



(10) **DE 20 2020 105 172 U1** 2020.11.05

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2020 105 172.5**
 (22) Anmeldetag: **08.09.2020**
 (47) Eintragungstag: **29.09.2020**
 (45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **05.11.2020**

(51) Int Cl.: **A47L 5/12 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2019-164722 **10.09.2019** **JP**

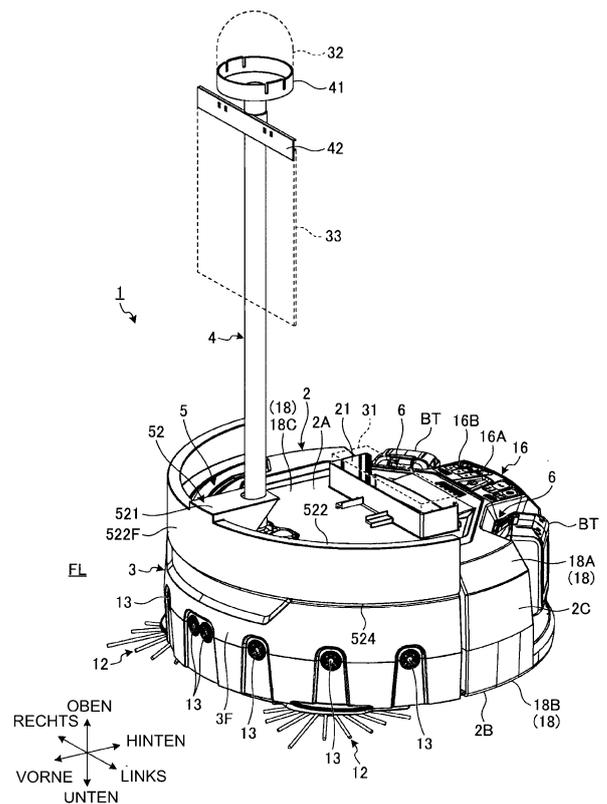
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Kramer Barske Schmidchen Patentanwälte PartG
 mbB, 80687 München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
MAKITA CORPORATION, Anjo-shi, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Staubsaammelroboter**

(57) Hauptanspruch: Staubsaammelroboter, umfassend:
 einen Hauptkörper (2) mit einer Saugöffnung und
 einen Stoßfänger (3), der in einem Zustand, in dem er wenigstens einem Abschnitt einer Seitenfläche des Hauptkörpers (2) zugewandt ist, bewegbar ist,
 gekennzeichnet durch ein vorspringendes Element (4), das in Bezug auf eine Oberseitenfläche des Hauptkörpers (2) nach oben vorspringt, und
 einen Bewegungskopplungsmechanismus (5; 5B; 5C), der die Bewegung des Stoßfängers (3) an die Bewegung des vorspringenden Elements (4) koppelt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Staubsammelroboter.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Auf dem technischen Gebiet der Staubsammelroboter sind Staubsammelroboter für den Haushalt und Staubsammelroboter für Gewerbe bekannt. Staubsammelroboter für Gewerbe werden in gewerblichen Einrichtungen wie Fabriken, Geschäften und Büros benutzt. In Patentdokument 1 ist eine Zuschauerersitzreinigungsvorrichtung für Wettkampfstätten und dergleichen offenbart.

Dokumente des Stands der Technik

Patentdokumente

Patentdokument 1: Geprüfte japanische Patentanmeldung Nr. H05-082275

Kurzdarstellung der Lehren

Aufgabe der vorliegenden Lehren

[0003] In gewerblichen Einrichtungen hält sich eine unbestimmte Anzahl Menschen auf. Wenn ein Staubsammelroboter in der gewerblichen Einrichtung autonom fährt und dabei Reinigungsarbeiten ausführt, muss die Umgebung auf das Vorhandensein des Staubsammelroboters aufmerksam gemacht werden. Um die Umgebung auf das Vorhandensein des Staubsammelroboters aufmerksam zu machen, ist mitunter ein vorspringendes Element wie etwa eine Stange am Staubsammelroboter vorgesehen. Es besteht die Möglichkeit, dass es während der Reinigungsarbeiten zu einem Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element und Objekten in der Umgebung des Staubsammelroboters kommt. Daher wird eine Technik verlangt, die einen Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element und einem Objekt erfassen kann.

[0004] Der vorliegenden Offenbarung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Aufprall zwischen dem vorspringenden Element und einem Objekt zu erfassen.

Mittel zum Lösen der Aufgabe

[0005] Die oben genannte Aufgabe wird durch einen Staubsammelroboter nach Anspruch 1, 15 oder 16 gelöst.

Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird ein Staubsammelroboter bereitgestellt, der einen Hauptkörper mit einer Saugöffnung und einen Stoßfänger aufweist, der in einem Zustand, in dem er wenig-

tens einem Abschnitt einer Seitenfläche des Hauptkörpers zugewandt ist, bewegbar ist, gekennzeichnet durch ein vorspringendes Element, das in Bezug auf eine Oberseitenfläche des Hauptkörpers nach oben vorspringt, und einen Bewegungskopplungsmechanismus, der die Bewegung des Stoßfängers an die Bewegung des vorspringenden Elements koppelt.

Wirkung der Lehren

[0006] Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird ein Zusammenprall zwischen einem vorspringenden Element und einem Objekt erfasst.

Figurenliste

[0007] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Staubsammelroboters einer ersten Ausführungsform von links vorne;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Staubsammelroboters der ersten Ausführungsform von links hinten;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Staubsammelroboters der ersten Ausführungsform von unten;

Fig. 4 ein Blockschaubild des Staubsammelroboters der ersten Ausführungsform;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Bewegungskopplungsmechanismus der ersten Ausführungsform;

Fig. 6 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus der ersten Ausführungsform;

Fig. 7 eine schematische Ansicht eines Betriebsvorgangs eines vorspringenden Elements der ersten Ausführungsform;

Fig. 8 eine schematische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus der ersten Ausführungsform;

Fig. 9 eine schematische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus der ersten Ausführungsform;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus der ersten Ausführungsform;

Fig. 11 eine schematische Ansicht eines Bewegungskopplungsmechanismus einer zweiten Ausführungsform; und

Fig. 12 eine schematische Ansicht eines Bewegungskopplungsmechanismus einer dritten Ausführungsform.

Bevorzugte Ausführungsformen

[0008] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Figuren Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung beschrieben, doch ist die vorliegende Offenbarung nicht auf diese beschränkt. Die Aufbau-elemente der nachstehend beschriebenen Ausführungsformen können nach Belieben kombiniert werden. Auch ist es möglich, dass ein Teil der Aufbau-elemente nicht verwendet wird.

[0009] In den Ausführungsformen werden die Begriffe „links“, „rechts“, „vorne“, „hinten“, „oben“ und „unten“ zur Beschreibung von Positionsverhältnissen der einzelnen Elemente verwendet. Diese Begriffe bezeichnen relative Positionen bzw. Richtungen in Bezug auf den Mittelpunkt des Staubsammelroboters.

Erste Ausführungsform

Staubsammelroboter

[0010] Es folgt eine Beschreibung einer ersten Ausführungsform. **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht eines Staubsammelroboters **1** der vorliegenden Ausführungsform von links vorne. **Fig. 2** zeigt eine perspektivische Ansicht des Staubsammelroboters **1** der vorliegenden Ausführungsform von links hinten. **Fig. 3** zeigt eine perspektivische Ansicht des Staubsammelroboters **1** der vorliegenden Ausführungsform von unten. **Fig. 4** zeigt ein Blockschaubild des Staubsammelroboters **1** der vorliegenden Ausführungsform.

[0011] Der Staubsammelroboter **1** führt Reinigungsarbeiten aus, während er autonom auf einer Reinigungsfläche **FL** fährt. Die Reinigungsarbeiten beinhalten das Sammeln von Staub auf der Reinigungsfläche **FL**. Wie in **Fig. 1**, **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt, weist der Staubsammelroboter **1** einen Hauptkörper **2**, einen Stoßfänger **3**, ein vorspringendes Element **4**, einen Bewegungskopplungsmechanismus **5**, einen Batterieanbringungsabschnitt **6**, eine Schwenkrolle **7**, eine Rolle **8**, ein Rad **9**, ein Sauggebläse **10**, eine Hauptbürste **11**, eine Seitenbürste **12**, einen Objektsensor **13**, einen Herabfallschutzsensor **14**, einen Elementsensor **15**, eine Schnittstellenvorrichtung **16** und eine Steuereinrichtung **17** auf.

[0012] Der Hauptkörper **2** weist eine Oberseitenfläche **2A**, eine Unterseitenfläche **2B**, die einer Reinigungsfläche **FL** zugewandt ist, und eine Seitenfläche **2C** auf, die einen Umfangsabschnitt der Oberseitenfläche **2A** und einen Umfangsabschnitt der Unterseitenfläche **2B** miteinander verbindet. Die Außenform des Hauptkörpers **2** in einer Ebene parallel zur Unterseitenfläche **2B** ist im Wesentlichen rund.

[0013] Der Hauptkörper **2** umfasst ein Gehäuse **18** mit einem Innenraum. Das Gehäuse **18** umfasst ein

oberes Gehäuse **18A**, ein unterhalb des oberen Gehäuses **18A** angeordnetes unteres Gehäuse **18B**, eine öffnen- und schließbar am oberen Gehäuse **18A** angebrachte Abdeckungsplatte **18C** und eine am unteren Gehäuse **18B** angebrachte Bodenplatte **18D**. Das untere Gehäuse **18B** ist mit dem oberen Gehäuse **18A** verbunden. Die Oberseitenfläche **2A** ist jeweils am oberen Gehäuse **18A** und an der Abdeckungsplatte **18C** angeordnet. Die Unterseitenfläche **2B** ist jeweils am unteren Gehäuse **18B** und an der Bodenplatte **18D** angeordnet.

[0014] Der Stoßfänger **3** ist in einem Zustand, in dem er wenigstens einem Abschnitt der Seitenfläche **2C** zugewandt ist, bewegbar. Der Stoßfänger **3** wird durch den Hauptkörper **2** bewegbar gelagert. Der Stoßfänger **3** ist dem vorderen Abschnitt der Seitenfläche **2C** zugewandt. Der Stoßfänger **3** weist eine der Seitenfläche **2C** zugewandte Rückseitenfläche und eine von der Rückseitenfläche abgewandte Vorderseitenfläche **3F** auf. Der Stoßfänger **3** ist wenigstens in Vorne-hinten-Richtung bewegbar. Der Stoßfänger **3** kann nicht nur in Vorne-hinten-Richtung, sondern auch in einer Kipprichtung um eine Mittelachse orthogonal zur Unterseitenfläche **2B** bewegbar sein.

[0015] Wenn der Stoßfänger **3** gegen ein in der Umgebung des Staubsammelroboters **1** vorhandenes Objekt stößt, dämpft er den auf den Hauptkörper **2** einwirkenden Aufprall, indem er sich in Bezug auf den Hauptkörper **2** bewegt.

[0016] Der Stoßfänger **3** dient als ein Aufprallsensor, der erfasst, ob der Stoßfänger **3** auf ein Objekt geprallt ist oder nicht. Der Stoßfänger **3** erfasst einen Zusammenprall zwischen dem Stoßfänger **3** und Objekten, indem er sich in Bezug auf den Hauptkörper **2** bewegt.

[0017] Das vorspringende Element **4** springt in Bezug auf die Oberseitenfläche **2A** des Hauptkörpers **2** nach oben vor. Das vorspringende Element **4** ist ein sich in Oben-unten-Richtung erstreckendes stabförmiges Element.

[0018] Am vorspringenden Element **4** ist ein Halteelement **41** vorgesehen, das eine Warnleuchte **32** hält. Am vorspringenden Element **4** ist ein Halteelement **42** vorgesehen, das eine Anzeigetafel **33** hält. Das Halteelement **41** ist am oberen Endabschnitt des vorspringenden Elements **4** angeordnet. Das Halteelement **42** ist in Bezug auf das Halteelement **41** unten angeordnet.

[0019] Der Bewegungskopplungsmechanismus **5** koppelt die Bewegung des Stoßfängers **3** an die Bewegung des vorspringenden Elements **4**. Bei einem Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt in der Umgebung des

Staubsaammelroboters **1** geschieht es, dass eine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt. Der Bewegungskopplungsmechanismus **5** bewirkt, dass sich bei einer Bewegung des vorspringenden Elements **4** durch die externe Kraft der Stoßfänger **3** bewegt. Der Bewegungskopplungsmechanismus **5** beinhaltet ein am Hauptkörper **2** vorgesehene bewegliches Element **51**, das das vorspringende Element **4** lagert, und ein am Stoßfänger **3** vorgesehene Bewegungskopplungselement **52**, dessen Bewegung an die Bewegung des Stoßfängers **3** und des vorspringenden Elements **4** gekoppelt ist.

[0020] Der Batterieanbringungsabschnitt **6** lagert eine Batterie **BT**. Die Batterie **BT** ist am Batterieanbringungsabschnitt **6** angebracht. Der Batterieanbringungsabschnitt **6** ist wenigstens an einem Abschnitt der Außenfläche des Hauptkörpers **2** vorgesehen. Am hinteren Abschnitt des oberen Gehäuses **18A** ist ein konkaver Abschnitt vorgesehen. Der Batterieanbringungsabschnitt **6** ist in dem konkaven Abschnitt des oberen Gehäuses **18A** vorgesehen. Der Batterieanbringungsabschnitt **6** ist zweifach vorgesehen.

[0021] In einem am Batterieanbringungsabschnitt **6** angebrachten Zustand versorgt die Batterie **BT** elektrische Geräte des Staubsaammelroboters **1** mit elektrischer Energie. Die Batterie **BT** ist eine universelle Batterie, die als Stromversorgungsquelle für verschiedene elektrische Geräte benutzt werden kann. Die Batterie **BT** kann als Stromversorgungsquelle für ein elektrisch angetriebenes Werkzeug benutzt werden. Die Batterie **BT** kann als Stromversorgungsquelle für andere elektrische Geräte als elektrisch angetriebene Werkzeuge benutzt werden. Die Batterie **BT** kann als Stromversorgungsquelle für andere Staubsaamler als den Staubsaammelroboter **1** der vorliegenden Ausführungsform benutzt werden. Die Batterie **BT** beinhaltet eine Lithium-Ionen-Batterie. Die Batterie **BT** ist eine wiederaufladbare Akkumulatorbatterie. Der Batterieanbringungsabschnitt **6** weist die gleiche Struktur auf wie ein Batterieanbringungsabschnitt eines elektrisch angetriebenen Werkzeugs.

[0022] Ein Benutzer des Staubsaammelroboters **1** kann einen Vorgang zum Anbringen der Batterie **BT** am Batterieanbringungsabschnitt **6** und zum Lösen der Batterie **BT** vom Batterieanbringungsabschnitt **6** durchführen. Der Batterieanbringungsabschnitt **6** weist ein Führungselement zum Führen der Batterie **BT** und einen Hauptkörperanschluss auf, der mit einem an der Batterie **BT** vorgesehenen Batterieanschluss verbunden wird. Indem der Benutzer die Batterie **BT** von oben in den Batterieanbringungsabschnitt **6** einführt, kann er die Batterie **BT** am Batterieanbringungsabschnitt **6** anbringen. Die Batterie **BT** wird unter Führung durch das Führungselement in den Batterieanbringungsabschnitt **6** eingeführt. Wenn die Batterie **BT** am Batterieanbringungsabschnitt **6** angebracht wird, werden der Batterie-

anschluss der Batterie **BT** und der Hauptkörperanschluss des Batterieanbringungsabschnitts **6** elektrisch verbunden. Indem der Benutzer des Staubsaammelroboters **1** die Batterie **BT** nach oben bewegt, kann er die Batterie **BT** vom Batterieanbringungsabschnitt **6** lösen.

[0023] Die Schwenkrolle **7** und die Rolle **8** tragen jeweils den Hauptkörper **2** bewegbar. Die Schwenkrolle **7** und die Rolle **8** sind jeweils drehbar am Hauptkörper **2** gelagert. Die Schwenkrolle **7** ist zweifach am hinteren Abschnitt der Unterseitenfläche **2B** vorgesehen. Die eine Schwenkrolle **7** ist am linken Abschnitt des Hauptkörpers **2** vorgesehen. Die andere Schwenkrolle **7** ist am rechten Abschnitt des Hauptkörpers **2** vorgesehen. Die Rolle **8** ist einzeln am vorderen Abschnitt der Unterseitenfläche **2B** vorgesehen.

[0024] Das Rad **9** trägt den Hauptkörper **2** bewegbar. Wie in **Fig. 3** gezeigt, dreht sich das Rad **9** um eine Drehachse **AX**. Die Drehachse **AX** erstreckt sich in Links-rechts-Richtung. Das Rad **9** ist zweifach vorgesehen. Das eine Rad **9** ist am linken Abschnitt des Hauptkörpers **2** vorgesehen. Das andere Rad **9** ist am rechten Abschnitt des Hauptkörpers **2** vorgesehen.

[0025] Wenigstens ein Abschnitt der Räder **9** springt von der Unterseitenfläche **2B** nach unten vor. Die Räder **9** tragen den Hauptkörper **2** derart, dass die Unterseitenfläche **2B** und die Reinigungsfläche **FL** einander mit einem Abstand dazwischen zugewandt sind.

[0026] Wie in **Fig. 4** gezeigt, sind die Räder **9** mit einem Radmotor **9D** verbunden. Der Radmotor **9D** erzeugt Kraft zum Drehen der Räder **9**. Der Radmotor **9D** wird durch von der Batterie **BT** zugeführte elektrische Energie angetrieben. Der Radmotor **9D** ist im Innenraum des Gehäuses **18** angeordnet. Der Radmotor **9D** ist zweifach vorgesehen. Der eine Radmotor **9D** erzeugt Kraft zum Drehen des am linken Abschnitt des Hauptkörpers **2** vorgesehenen Rades **9**. Der andere Radmotor **9D** erzeugt Kraft zum Drehen des am rechten Abschnitt des Hauptkörpers **2** vorgesehenen Rades **9**. Die Räder **9** drehen sich aufgrund des Antriebs durch die Radmotoren **9D**. Durch das Drehen der Räder **9** fährt der Staubsaammelroboter **1** autonom.

[0027] Der Radmotor **9D** kann die Drehrichtung der Räder **9** ändern. Wenn sich die Räder **9** in der einen Richtung drehen, fährt der Staubsaammelroboter **1** vorwärts. Wenn sich die Räder **9** in der anderen Richtung drehen, fährt der Staubsaammelroboter **1** rückwärts. Die beiden Radmotoren **9D** sind mit unterschiedlicher Antriebskraft antreibbar. Durch Antreiben der beiden Radmotoren **9D** mit unterschiedlicher

Antriebskraft kann der Staubsammelroboter **1** Kurven fahren.

[0028] Wie in **Fig. 3** gezeigt, weist der Hauptkörper **2** eine Saugöffnung **19** in der Unterseitenfläche **2B** auf. Die Saugöffnung **19** ist in der Bodenplatte **18D** vorgesehen. Die Saugöffnung **19** saugt Staub von der Reinigungsfläche **FL**. Die Saugöffnung **19** ist der Reinigungsfläche **FL** zugewandt. Die Saugöffnung **19** ist am vorderen Abschnitt der Unterseitenfläche **2B** vorgesehen. Die Saugöffnung **19** weist eine in Links-rechts-Richtung längliche Rechteckform auf.

[0029] Das Sauggebläse **10** erzeugt eine Ansaugkraft an der Saugöffnung **19**. Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist das Sauggebläse **10** im Innenraum des Gehäuses **18** angeordnet. Durch Drehen des Sauggebläses **10** entsteht an der Saugöffnung **19** eine Saugkraft. Durch die Saugkraft an der Saugöffnung **19** wird auf der Reinigungsfläche **FL** vorhandener Staub durch die Saugöffnung **19** angesaugt.

[0030] Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist das Sauggebläse **10** an einen Saugmotor **10D** gekoppelt. Der Saugmotor **10D** erzeugt Kraft zum Drehen des Sauggebläses **10**. Der Saugmotor **10D** wird durch von der Batterie **BT** zugeführte elektrische Energie angetrieben. Der Saugmotor **10D** ist im Innenraum des Gehäuses **18** angeordnet. Wenn der Saugmotor **10D** in Betrieb ist, dreht sich das Sauggebläse **10**, wodurch an der Saugöffnung **19** eine Saugkraft entsteht.

[0031] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist die Hauptbürste **11** an der Saugöffnung **19** angeordnet. Die Hauptbürste **11** ist drehbar am Hauptkörper **2** gelagert. Die Drehachse der Hauptbürste **11** erstreckt sich in Links-rechts-Richtung. Die Hauptbürste **11** ist der Reinigungsfläche **FL** zugewandt. Die Hauptbürste **11** erstreckt sich in Links-rechts-Richtung. Die Hauptbürste **11** weist ein sich in Links-rechts-Richtung erstreckendes Stangenelement **11A** und mehrere mit einer Außenfläche des Stangenelements **11A** verbundene Bürsten **11B** auf. Ein linker Endabschnitt und ein rechter Endabschnitt des Stangenelements **11A** sind drehbar am Hauptkörper **2** gelagert. Das Stangenelement **11A** ist derart am Hauptkörper **2** gelagert, dass wenigstens ein Abschnitt der Bürsten **11B** von der Unterseitenfläche **2B** nach unten vorspringt. Wenn die Räder **9** auf der Reinigungsfläche **FL** angeordnet sind, steht wenigstens ein Abschnitt der Hauptbürste **11** mit der Reinigungsfläche **FL** in Kontakt. Durch Drehen der Hauptbürste **11** wird Staub auf der Reinigungsfläche **FL** aufgefegt und durch die Saugöffnung **19** angesaugt.

[0032] Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist die Hauptbürste **11** an einen Hauptbürstenmotor **11D** gekoppelt. Der Hauptbürstenmotor **11D** erzeugt eine Kraft zum Drehen der Hauptbürste **11**. Der Hauptbürstenmotor **11D** wird durch von der Batterie **BT** zugeführte elektrische

Energie angetrieben. Der Hauptbürstenmotor **11D** ist im Innenraum des Gehäuses **18** angeordnet. Durch den Antrieb des Hauptbürstenmotors **11D** dreht sich die Hauptbürste **11**.

[0033] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist am vorderen Abschnitt der Unterseitenfläche **2B** eine Seitenbürste **12** angeordnet. Die Seitenbürste **12** ist drehbar am Hauptkörper **2** gelagert. Die Drehachse der Seitenbürste **12** erstreckt sich in Oben-unten-Richtung. Die Seitenbürste **12** ist der Reinigungsfläche **FL** zugewandt. Wenigstens ein Abschnitt der Seitenbürste **12** ist in Bezug auf den Hauptkörper **2** vorne angeordnet. Die Seitenbürste **12** ist zweifach vorgesehen. Die eine Seitenbürste **12** ist links von der Saugöffnung **19** vorgesehen. Die andere Seitenbürste **12** ist rechts von der Saugöffnung **19** vorgesehen. Die Seitenbürsten **12** weisen ein Rundscheibenelement **12A** und mehrere strahlenförmig mit dem Rundscheibenelement **12A** verbundene Bürsten **12B** auf. Das Rundscheibenelement **12A** ist drehbar am Hauptkörper **2** gelagert. Das Rundscheibenelement **12A** ist derart am Hauptkörper **2** gelagert, dass wenigstens ein Abschnitt der Bürsten **12B** von der Seitenfläche **2C** nach außen vorspringt. Wenn die Räder **9** auf der Reinigungsfläche **FL** angeordnet sind, steht wenigstens ein Abschnitt der Seitenbürsten **12** mit der Reinigungsfläche **FL** in Kontakt.

[0034] Wie in **Fig. 4** gezeigt, sind die Seitenbürsten **12** an einen Seitenbürstenmotor **12D** gekoppelt. Der Seitenbürstenmotor **12D** erzeugt eine Kraft zum Drehen der Seitenbürsten **12**. Der Seitenbürstenmotor **12D** wird durch von der Batterie **BT** zugeführte elektrische Energie angetrieben. Der Seitenbürstenmotor **12D** ist im Innenraum des Gehäuses **18** angeordnet. Durch den Antrieb des Seitenbürstenmotors **12D** dreht sich die Seitenbürste **12**. Durch Drehen der Seitenbürste **12** wird Staub auf der Reinigungsfläche **FL** in der Umgebung des Hauptkörpers **2** zur Saugöffnung **19** bewegt.

[0035] Der Objektsensor **13** erfasst Objekte, die wenigstens in einem Teil der Umgebung des Staubsammelroboters **1** vorhanden sind. Der Objektsensor **13** ist am vorderen Abschnitt des Hauptkörpers **2** angeordnet. Der Objektsensor **13** ist mehrfach mit Abständen dazwischen an der Seitenfläche **2C** des Hauptkörpers **2** vorgesehen. Der Objektsensor **13** erfasst Objekte auf kontaktfreie Weise. Der Objektsensor **13** erfasst Objekte durch Abstrahlen von Energiewellen. Als Energiewellen lassen sich beispielhaft Laserlicht, elektromagnetische Wellen und Ultraschallwellen nennen. Für den Objektsensor **13** lassen sich beispielhaft ein Lasersensor (LIDAR: Light Detection and Ranging), der Objekte durch Abstrahlen von Laserlicht erfasst, ein Radarsensor (RADAR: Radio Detection and Ranging), der Objekte durch Abstrahlen von Funkwellen erfasst, und ein Ultraschall-

sensor nennen, der Objekte durch Abstrahlen von Ultraschallwellen erfasst.

[0036] Der Herabfallschutzsensor **14** erfasst, ob die Reinigungsfläche **FL** vorhanden ist oder nicht. Der Herabfallschutzsensor **14** ist an der Unterseitenfläche **2B** angeordnet. Der Herabfallschutzsensor **14** ist am Umfangsabschnitt der Unterseitenfläche **2B** mehrfach mit Abständen dazwischen angeordnet. Der Herabfallschutzsensor **14** erfasst in kontaktfreier Weise, ob an der Stelle, die der Unterseitenfläche **2B** zugewandt ist, die Reinigungsfläche **FL** vorhanden ist. Der Herabfallschutzsensor **14** erfasst den Abstand zwischen der Unterseitenfläche **2B** und der Reinigungsfläche **FL**. Der Herabfallschutzsensor **14** erfasst den Abstand zur Reinigungsfläche **FL**, indem er Energiewellen nach unten abstrahlt. Für den Herabfallschutzsensor **14** lassen sich beispielhaft ein Lasersensor, ein Radarsensor und ein Ultraschallsensor nennen.

[0037] Der Elementsensor **15** erfasst an der Reinigungsfläche **FL** vorgesehene Einteilungselemente. Durch das Einteilungselement wird der Reinigungsbereich festgelegt. Das Einteilungselement wird vom Benutzer des Staubsammelroboters **1** an einer beliebigen Stelle der Reinigungsfläche **FL** angeordnet. Der Elementsensor **15** ist an der Unterseitenfläche **2B** angeordnet. Der Elementsensor **15** ist am vorderen Abschnitt der Unterseitenfläche **2B** zweifach mit Abständen dazwischen angeordnet. Die Elementsensoren **15** sind jeweils links und rechts von der Rolle **8** angeordnet. Die zwei Elementsensoren **15** sind in Links-rechts-Richtung angeordnet. Als Einteilungselement lassen sich beispielhaft Magnetband mit magnetischem Material und Reflexionsband mit reflektierendem Material nennen. Für den Elementsensor **15** lassen sich beispielhaft ein Magnetsensor, der das Magnetband erfassen kann, und ein Infrarotsensor nennen, der das Reflexionsband erfassen kann.

[0038] Die Schnittstellenvorrichtung **16** ist am hinteren Abschnitt der Abdeckungsplatte **18C** angeordnet. Die Schnittstellenvorrichtung **16** weist mehrere Bedienungsabschnitte **16A**, die vom Benutzer des Staubsammelroboters **1** bedient werden können, und mehrere Anzeigeabschnitte **16B** auf. Als die Bedienungsabschnitte **16A** lässt sich beispielhaft eine Betriebstaste nennen. Als die Anzeigeabschnitte **16B** lässt sich beispielhaft eine Restladungsanzeige der Batterie **BT** nennen. Am vorderen Abschnitt des oberen Gehäuses **18A** ist außerdem ein Leuchtabschnitt **16C** vorgesehen, der beispielsweise eine Leuchtdiode umfasst.

[0039] Am hinteren Abschnitt der Abdeckungsplatte **18C** ist ein Aufnahmeabschnitt **21** vorgesehen, der ein externes elektronisches Gerät **31** aufnehmen kann. Als das externe elektronische Gerät **31** lässt

sich beispielhaft eine Tonausgabevorrichtung nennen.

[0040] Die Steuereinrichtung **17** beinhaltet ein Computersystem. Die Steuereinrichtung **17** steuert jeweils die Radmotoren **9D**, den Saugmotor **10D**, den Hauptbürstenmotor **11D** und die Seitenbürstenmotoren **12D**.

[0041] Wenn die Steuereinrichtung **17** auf Grundlage der Bewegung des Stoßfängers **3** urteilt, dass der Stoßfänger **3** auf ein Objekt geprallt ist, steuert sie die Radmotoren **9D** so, dass der Staubsammelroboter **1** nicht in Richtung des Objekts fährt. Die Steuereinrichtung **17** ändert beispielsweise die Fahrtrichtung des Staubsammelroboters **1** so, dass der Staubsammelroboter **1** nicht in Richtung des Objekts fährt. Die Steuereinrichtung **17** kann den Staubsammelroboter **1** auch anhalten.

[0042] Wenn die Steuereinrichtung **17** auf Grundlage eines Erfassungssignals des Objektsensors **13** urteilt, dass wenigstens in einem Teil der Umgebung des Staubsammelroboters **1** ein Objekt vorhanden ist, steuert sie die Radmotoren **9D** so, dass der Staubsammelroboter **1** nicht mit dem Objekt in Kontakt gelangt. Die Steuereinrichtung **17** ändert beispielsweise die Fahrtrichtung des Staubsammelroboters **1** so, dass der Staubsammelroboter **1** nicht mit dem Objekt in Kontakt gelangt. Die Steuereinrichtung **17** kann den Staubsammelroboter **1** auch anhalten, damit der Staubsammelroboter **1** nicht mit dem Objekt in Kontakt gelangt. Die Steuereinrichtung **17** kann auch die Fahrtrichtung des Staubsammelroboters **1** ändern oder ihn anhalten, nachdem der Staubsammelroboter **1** mit einem Objekt in Kontakt gelangt ist.

[0043] Wenn die Steuereinrichtung **17** auf Grundlage eines Erfassungssignals des Herabfallschutzsensors **14** urteilt, dass die Unterseitenfläche **2B** und die Reinigungsfläche **FL** um mehr als einen festgelegten Abstand voneinander entfernt sind, urteilt sie, dass an der der Unterseitenfläche **2B** zugewandten Stelle keine Reinigungsfläche **FL** vorhanden ist. Wenn geurteilt wird, dass an der Stelle, die der Bodenfläche **2B** zugewandt ist, die Reinigungsfläche **FL** nicht vorhanden ist, steuert die Steuereinrichtung **17** die Radmotoren **9D** so, dass der Staubsammelroboter **1** anhält. Wenn beispielsweise eine Grenze der Reinigungsfläche **FL** an eine nach unten abfallende Stufe anschließt, erfasst der Herabfallschutzsensor **14** die Stufe. Wenn die Steuereinrichtung **17** auf Grundlage des Erfassungssignals des Herabfallschutzsensors **14** urteilt, dass eine Stufe vorliegt, hält sie den Staubsammelroboter **1** an. Dadurch wird unterbunden, dass der Staubsammelroboter **1** die Stufe herabfällt.

[0044] Die Steuereinrichtung **17** steuert die Radmotoren **9D** auf Grundlage des Erfassungssignals des

Elementsensors **15** so, dass der Staubsammelroboter **1** nicht über das Einteilungselement hinaus fährt. Dadurch wird unterbunden, dass der Staubsammelroboter **1** den Reinigungsbereich verlässt. Der Staubsammelroboter **1** kann den Reinigungsbereich reinigen.

Bewegungskopplungsmechanismus

[0045] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus **5** der vorliegenden Ausführungsform. Fig. 6 zeigt eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus **5** der vorliegenden Ausführungsform. Der Bewegungskopplungsmechanismus **5** koppelt die Bewegung des Stoßfängers **3** an die Bewegung des vorspringenden Elements **4**. Der Bewegungskopplungsmechanismus **5** bewirkt, dass sich bei einer Bewegung des vorspringenden Elements **4** durch die externe Kraft der Stoßfänger **3** bewegt.

[0046] Wie in Fig. 5 und Fig. 6 gezeigt, weist der Bewegungskopplungsmechanismus **5** das am Hauptkörper **2** vorgesehene bewegliche Element **51**, das das vorspringende Element **4** lagert, und das am Stoßfänger **3** vorgesehene Bewegungskopplungselement **52** auf, dessen Bewegung an die Bewegung des Stoßfängers **3** und des vorspringenden Elements **4** gekoppelt ist.

[0047] Wie in Fig. 6 gezeigt, ist das bewegliche Element **51** lösbar am Hauptkörper **2** angebracht. Das Bewegungskopplungselement **52** ist lösbar am Stoßfänger **3** angebracht. Das vorspringende Element **4** ist lösbar am beweglichen Element **51** angebracht.

[0048] Das bewegliche Element **51** ist in Bezug auf den Hauptkörper **2** bewegbar. In der vorliegenden Ausführungsform ist das bewegliche Element **51** drehbar an den Hauptkörper **2** gekoppelt. Das bewegliche Element **51** ist drehbar an den vorderen oberen Abschnitt des oberen Gehäuses **18A** gekoppelt. Das bewegliche Element **51** ist in Vorne-hinten-Richtung, die die Bewegungsrichtung des Stoßfängers **3** ist, zwischen dem Stoßfänger **3** und dem Mittelpunkt des Hauptkörpers **2** angeordnet.

[0049] Die Drehachse **CX** des beweglichen Elements **51** erstreckt sich in Links-rechts-Richtung. Der linke Endabschnitt und der rechte Endabschnitt des beweglichen Elements **51** sind jeweils drehbar an das obere Gehäuse **18A** gekoppelt.

[0050] In der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet das bewegliche Element **51** einen Griff, der durch den Benutzer des Staubsammelroboters **1** ergriffen wird. Wenn das bewegliche Element **51** an den Hauptkörper **2** gekoppelt ist, kann das bewegliche Element **51** als Griff dienen, indem das vorspringende Element **4** vom beweglichen Element **51** ge-

löst wird. Wenn das bewegliche Element **51** als Griff dient, kann auch das Bewegungskopplungselement **52** vom Stoßdämpfer **3** gelöst werden. Der Benutzer des Staubsammelroboters **1** kann das bewegliche Element **51** ergreifen und den Staubsammelroboter **1** anheben. Der Benutzer des Staubsammelroboters **1** kann den Staubsammelroboter **1** umhertragen.

[0051] Das bewegliche Element **51** beinhaltet einen Armabschnitt **511**, einen vom Armabschnitt **511** vorspringenden konvexen Abschnitt **512** und einen an den Hauptkörper **2** gekoppelten Drehabschnitt **513**.

[0052] Der Armabschnitt **511** beinhaltet einen sich in Links-rechts-Richtung erstreckenden Mittelabschnitt **511C**, einen sich vom linken Abschnitt des Mittelabschnitts **511C** nach hinten links erstreckenden linken Schulterabschnitt **511L** und einen sich vom rechten Abschnitt des Mittelabschnitts **511C** nach hinten rechts erstreckenden rechten Schulterabschnitt **511R**.

[0053] Der Drehabschnitt **513** beinhaltet einen in Bezug auf den linken Schulterabschnitt **511L** links angeordneten linken Drehabschnitt **513L** und einen in Bezug auf den rechten Schulterabschnitt **511R** rechts angeordneten rechten Drehabschnitt **513R**. Der linke Drehabschnitt **513L** und der rechte Drehabschnitt **513R** sind um die Drehachse **CX** drehbar an das obere Gehäuse **18A** gekoppelt.

[0054] Der konvexe Abschnitt **512** springt vom Mittelabschnitt **511C** nach oben vor. In Links-rechts-Richtung ist der konvexe Abschnitt **512** im mittleren Abschnitt des Armabschnitts **511** vorgesehen. Der konvexe Abschnitt **512** ist rundsäulenförmig.

[0055] Das bewegliche Element **51** ist innerhalb eines festgelegten Bewegungsbereichs bewegbar. Das bewegliche Element **51** dreht sich um die Drehachse **CX**, derart, dass der Vorderendabschnitt des beweglichen Elements **51** in Oben-unten-Richtung schwenkt. Der Vorderendabschnitt des beweglichen Elements **51** beinhaltet den Vorderendabschnitt des Mittelabschnitts **511C**. Das bewegliche Element **51** dreht sich um die Drehachse **CX**, derart, dass der Mittelabschnitt **511C** in Oben-unten-Richtung schwenkt. Durch Schwenken des Mittelabschnitts **511C** in Oben-unten-Richtung schwenkt der konvexe Abschnitt **512** in Oben-unten-Richtung.

[0056] In der nachfolgenden Beschreibung wird der Bewegungsbereich des beweglichen Elements **51** der Einfachheit halber als Drehbereich bezeichnet. Das bewegliche Element **51** dreht sich in einem festgelegten Drehbereich. In der nachfolgenden Beschreibung wird eine untere Endposition des Drehbereichs der Einfachheit halber als Ausgangsposition bezeichnet.

[0057] An der Oberseitenfläche des oberen Gehäuses **18A** ist ein konkaver Abschnitt **20** vorgesehen, an dem der Armabschnitt **511** angeordnet ist. Wenn sich das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs befindet, ist der Armabschnitt **511** innerhalb des konkaven Abschnitts **20** angeordnet. Wenn sich das bewegliche Element **51** aus der Ausgangsposition nach oben dreht, wird wenigstens ein Abschnitt des Armabschnitts **511** außerhalb des konkaven Abschnitts **20** angeordnet.

[0058] Das vorspringende Element **4** ist zylinderförmig. Am unteren Endabschnitt des vorspringenden Elements **4** ist eine Öffnung vorgesehen. Der konvexe Abschnitt **512** ist durch die Öffnung im unteren Endabschnitt des vorspringenden Elements **4** ins Innere des vorspringenden Elements **4** eingeführt. Durch Einführen des konvexen Abschnitts **512** ins Innere des vorspringenden Elements **4** wird das vorspringende Element **4** am beweglichen Element **51** gelagert. Wenn das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet ist, wird das vorspringende Element **4** derart am beweglichen Element **51** gelagert, dass es sich in Oben-unten-Richtung erstreckt.

[0059] Wie oben erwähnt, ist das bewegliche Element **51** in Vorne-hinten-Richtung, die die Bewegungsrichtung des Stoßfängers **3** ist, zwischen dem Stoßfänger **3** und dem Mittelpunkt des Hauptkörpers **2** angeordnet. Durch Lagern des vorspringenden Elements **4** am beweglichen Element **51** ist es in Vorne-hinten-Richtung zwischen dem Stoßfänger **3** und dem Mittelpunkt des Hauptkörpers **2** angeordnet.

[0060] Der Bewegungskopplungsmechanismus **5** weist ein Fixierungselement **53** auf, das das vorspringende Element **4** und den konvexen Abschnitt **512** fixiert. Das Fixierungselement **53** ist an einem Abschnitt am Umfang des unteren Abschnitts des vorspringenden Elements **4** und an einem Abschnitt am Umfang des konvexen Abschnitts **512** angeordnet. Das Fixierungselement **53** ist jeweils auf das vorspringende Element **4** und den konvexen Abschnitt **512** aufgesetzt. Durch Aufsetzen des Fixierungselements **53** auf das vorspringende Element **4** und den konvexen Abschnitt **512** werden das vorspringende Element **4** und der konvexe Abschnitt **512** fixiert. Das Fixierungselement **53** kann auch weggelassen werden.

[0061] Wenigstens ein Abschnitt des Bewegungskopplungselements **52** ist oberhalb des Stoßfängers **3** angeordnet. Das Bewegungskopplungselement **52** weist einen Koppelungsabschnitt **524**, der an den Stoßfänger **3** gekoppelt ist, einen Bewegungskopplungsabschnitt **521**, dessen Bewegung an die Bewegung des vorspringenden Elements **4** gekoppelt ist, einen Wandabschnitt **522**, der benachbart zum Bewegungskopplungsabschnitt **521** angeordnet ist und

in Bezug auf die Oberseitenfläche **2A** des Hauptkörpers **2** nach oben vorspringt, und einen Bodenplattenabschnitt **523** auf, der mit dem unteren Endabschnitt des Bewegungskopplungsabschnitts **521** verbunden ist.

[0062] Der Bewegungskopplungsabschnitt **521** ist an wenigstens einem Abschnitt des Umfangs des vorspringenden Elements **4** angeordnet. Der Bewegungskopplungsabschnitt **521** kann mit wenigstens einem Abschnitt des vorspringenden Elements **4** in Kontakt gelangen. Wenn der Bewegungskopplungsabschnitt **521** mit dem vorspringenden Element **4** in Kontakt steht, ist er relativ zu dem vorspringenden Element **4** bewegbar.

[0063] Der Mittelpunkt des Bewegungskopplungsabschnitts **521** und der Mittelpunkt des konvexen Abschnitts **512** in Links-rechts-Richtung stimmen im Wesentlichen überein. Der Bewegungskopplungsabschnitt **521** ist in Bezug auf das bewegliche Element **51** oben angeordnet.

[0064] Der Bewegungskopplungsabschnitt **521** weist einen oberen Plattenabschnitt **521U**, einen linken Plattenabschnitt **521L** und einen rechten Plattenabschnitt **521R** auf.

[0065] Die Oberseitenfläche des oberen Plattenabschnitts **521U** und die Oberseitenfläche **2A** des Hauptkörpers **2** sind im Wesentlichen parallel. Der obere Plattenabschnitt **521U** weist eine Öffnung **521M** auf, in der das vorspringende Element **4** angeordnet ist. Der Mittelpunkt der Öffnung **521M** und der Mittelpunkt des konvexen Abschnitts **512** in Links-rechts-Richtung stimmen im Wesentlichen überein. Der Durchmesser der Öffnung **521M** ist größer als der Außendurchmesser des vorspringenden Elements **4**.

[0066] Der linke Plattenabschnitt **521L** ist links vom oberen Plattenabschnitt **521U** angeordnet. Der linke Endabschnitt des oberen Plattenabschnitts **521U** und der obere Endabschnitt des linken Plattenabschnitts **521L** sind verbunden. Ein Hinterendabschnitt **521Le** des linken Plattenabschnitts **521L** neigt sich nach hinten hin aufwärts.

[0067] Der rechte Plattenabschnitt **521R** ist rechts vom oberen Plattenabschnitt **521U** angeordnet. Der rechte Endabschnitt des oberen Plattenabschnitts **521U** und der obere Endabschnitt des rechten Plattenabschnitts **521R** sind verbunden. Ein Hinterendabschnitt **521Re** des rechten Plattenabschnitts **521R** neigt sich nach hinten hin aufwärts.

[0068] Der linke Plattenabschnitt **521L** und der rechte Plattenabschnitt **521R** sind in Links-rechts-Richtung angeordnet. Der linke Plattenabschnitt **521L** und der rechte Plattenabschnitt **521R** sind einander mit ei-

nem Spalt dazwischen zugewandt. Der Abstand zwischen dem linken Plattenabschnitt **521L** und dem rechten Plattenabschnitt **521R** ist größer als der Außendurchmesser des vorspringenden Elements **4**.

[0069] Wenn das vorspringende Element **4** durch das bewegliche Element **51** gelagert wird, ist wenigstens ein Abschnitt des vorspringenden Elements **4** in der Öffnung **521M** angeordnet. Wenn das vorspringende Element **4** durch das bewegliche Element **51** gelagert wird, ist wenigstens ein Abschnitt des vorspringenden Elements **4** zwischen dem linken Plattenabschnitt **521L** und dem rechten Plattenabschnitt **521R** angeordnet.

[0070] Der Wandabschnitt **522** ist derart angeordnet, dass er einen Abschnitt der Oberseitenfläche **2A** des Hauptkörpers **2** umgibt. Der Wandabschnitt **522** weist eine dem Mittelpunkt der Oberseitenfläche **2A** zugewandte Rückseitenfläche **522B** und eine von der Rückseitenfläche **522B** abgewandte Vorderseitenfläche **522F** auf. In Links-rechts-Richtung ist der Bewegungskopplungsabschnitt **521** im mittleren Abschnitt des Wandabschnitts **522** angeordnet. Der Wandabschnitt **522** beinhaltet einen in Bezug auf den Bewegungskopplungsabschnitt **521** links angeordneten linken Wandabschnitt **522L** und einen in Bezug auf den Bewegungskopplungsabschnitt **521** rechts angeordneten rechten Wandabschnitt **522R**.

[0071] Der Bodenplattenabschnitt **523** ist mit der Rückseitenfläche **522B** des Wandabschnitts **522** verbunden. Der Bodenplattenabschnitt **523** ist derart angeordnet, dass er einen Abschnitt der Oberseitenfläche **2A** des Hauptkörpers **2** umgibt. Der untere Endabschnitt des linken Plattenabschnitts **521L** ist mit der Oberseitenfläche des Bodenplattenabschnitts **523** verbunden. Der untere Endabschnitt des rechten Plattenabschnitts **521R** ist mit der Oberseitenfläche des Bodenplattenabschnitts **523** verbunden.

[0072] Der Bewegungskopplungsabschnitt **521**, der Wandabschnitt **522** und der Bodenplattenabschnitt **523** sind einstückig gebildet. Der obere Plattenabschnitt **521U** ist in Bezug auf den Wandabschnitt **522** oben angeordnet. Wenigstens ein Abschnitt des vorderen Endabschnitts des linken Plattenabschnitts **521L** ist mit der Rückseitenfläche **522B** des Wandabschnitts **522** verbunden. Wenigstens ein Abschnitt des linken Plattenabschnitts **521L** ist in Bezug auf den Wandabschnitt **522** oben angeordnet. Der untere Endabschnitt des linken Plattenabschnitts **521L** ist mit der Oberseitenfläche des Bodenplattenabschnitts **523** verbunden. Wenigstens ein Abschnitt des vorderen Endabschnitts des rechten Plattenabschnitts **521R** ist mit der Rückseitenfläche **522B** des Wandabschnitts **522** verbunden. Wenigstens ein Abschnitt des rechten Plattenabschnitts **521R** ist in Bezug auf den Wandabschnitt **522** oben angeordnet. Der untere Endabschnitt des rechten Plattenabschnitts **521R** ist

mit der Oberseitenfläche des Bodenplattenabschnitts **523** verbunden.

[0073] Der Koppelungsabschnitt **524** ist an den oberen Endabschnitt des Stoßfängers **3** gekoppelt. In der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet der Koppelungsabschnitt **524** den unteren Endabschnitt des Wandabschnitts **522**. Das Bewegungskopplungselement **52** ist am Koppelungsabschnitt **524** an den Stoßdämpfer **3** gekoppelt.

[0074] Das bewegliche Element **51** und das Bewegungskopplungselement **52** sind voneinander entfernt. Das Bewegungskopplungselement **52** ist in Bezug auf den Drehbereich des beweglichen Elements **51** außen angeordnet. Auch wenn sich das bewegliche Element **51** dreht, gelangt das bewegliche Element **51** nicht mit dem Bewegungskopplungselement **52** in Kontakt. Das bewegliche Element **51** ist ungehindert drehbar.

[0075] Die Bewegung des Bewegungskopplungselements **52** ist an die Bewegung des Stoßfängers **3** gekoppelt. Wenn sich das Bewegungskopplungselement **52** bewegt, bewegt sich der Stoßfänger **3** zusammen mit dem Bewegungskopplungselement **52**. Der Stoßfänger **3** bewegt sich in einem festgelegten Bewegungsbereich in Vorne-hinten-Richtung. Wenn keine externe Kraft auf den Stoßfänger **3** einwirkt, ist der Stoßfänger **3** an der vorderen Endposition des Bewegungsbereichs angeordnet. Wenn eine externe Kraft auf den Stoßfänger **3** einwirkt, bewegt sich der Stoßfänger **3** zu einer hinteren Endposition des Bewegungsbereichs nach hinten. Das Einwirken einer externen Kraft auf den Stoßfänger **3** beinhaltet das Aufprallen des Stoßfängers **3** auf ein Objekt und das Aufprallen des vorspringenden Elements **4** auf ein Objekt.

[0076] Wenn das vorspringende Element **4** vom linken Plattenabschnitt **521L** und rechten Plattenabschnitt **521R** entfernt ist, ist es zwischen dem linken Plattenabschnitt **521L** und dem rechten Plattenabschnitt **521R** angeordnet.

[0077] Im Zustand, in dem das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet ist, und im Zustand, in dem sich das bewegliche Element **51** dreht, gelangt jeweils das vorspringende Element **4** nicht mit dem linken Plattenabschnitt **521L** und dem rechten Plattenabschnitt **521R** in Kontakt.

[0078] Im Zustand, in dem das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet ist, und im Zustand, in dem sich das bewegliche Element **51** dreht, gelangt jeweils das vorspringende Element **4** auch nicht mit dem Wandabschnitt **522** und dem Bodenplattenabschnitt **523** in Kontakt.

[0079] Betriebsweise des Bewegungskopplungsmechanismus **Fig. 7** zeigt eine schematische Ansicht eines Betriebsvorgangs des vorspringenden Elements **4** der vorliegenden Ausführungsform. Wenn der Staubsammelroboter **1** in einer gewerblichen Einrichtung autonom fährt und dabei Reinigungsarbeiten ausführt, besteht die Möglichkeit, dass das vorspringende Element **4** auf ein Objekt prallt, das in wenigstens einem Teil der Umgebung des Staubsammelroboters **1** vorhanden ist.

[0080] In einem ersten Zustand ohne Aufprallen des vorspringenden Elements **4** auf ein Objekt ist das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet. Wenn das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet ist, wird das vorspringende Element **4** derart am beweglichen Element **51** gelagert, dass es sich in Oben-unten-Richtung erstreckt, wie in **Fig. 7** durch die punktierte Linie gezeigt ist.

[0081] In einem zweiten Zustand des Aufprallens des vorspringenden Elements **4** von vorne auf ein Objekt bewegt sich das am beweglichen Element **51** gelagerte vorspringende Element **4** so, dass es nach hinten kippt, wie in **Fig. 7** durch eine durchgezogene Linie gezeigt ist.

[0082] Der erste Zustand beinhaltet einen Zustand ohne Einwirken von externer Kraft auf das vorspringende Element **4**. Der zweite Zustand beinhaltet einen Zustand mit Einwirken von externer Kraft auf das vorspringende Element **4**. Wenn das vorspringende Element **4** aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand gelangt, dreht sich das bewegliche Element **51** zusammen mit dem vorspringenden Element **4** aus der Ausgangsposition.

[0083] **Fig. 8** und **Fig. 9** zeigen jeweils eine schematische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus **5** der vorliegenden Ausführungsform. **Fig. 8** zeigt den Bewegungskopplungsmechanismus **5**, wenn das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet ist. **Fig. 9** zeigt den Bewegungskopplungsmechanismus **5**, wenn das bewegliche Element **51** sich aus der Ausgangsposition gedreht hat. **Fig. 10** zeigt eine perspektivische Ansicht des Bewegungskopplungsmechanismus **5** der vorliegenden Ausführungsform. **Fig. 10** zeigt den Bewegungskopplungsmechanismus **5**, wenn das bewegliche Element **51** sich aus der Ausgangsposition des Drehbereichs gedreht hat. In der nachfolgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, dass das Objekt nicht unmittelbar auf den Stoßfänger **3** prallt.

[0084] Wie in **Fig. 8** gezeigt, ist das bewegliche Element **51** im ersten Zustand des vorspringenden Elements **4** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet. Das heißt, das bewegliche Element **51** (Armabschnitt **511**) ist im konkaven Abschnitt **20** an-

geordnet. Wenn das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet ist, wird das vorspringende Element **4** derart am beweglichen Element **51** gelagert, dass es sich in Oben-unten-Richtung erstreckt.

[0085] Wenn sich das vorspringende Element **4** im ersten Zustand befindet und das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition angeordnet ist, sind das vorspringende Element **4** und der Bewegungskopplungsabschnitt **521** voneinander entfernt. Wenn sich das vorspringende Element **4** im ersten Zustand befindet und das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition angeordnet ist, ist das vorspringende Element **4** in einem von einer Innenfläche der Öffnung **521M** entfernten Zustand in der Öffnung **521M** angeordnet.

[0086] Wenn das vorspringende Element **4** aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand gelangt, bewegt sich das bewegliche Element **51** zusammen mit dem vorspringenden Element **4** aus der Ausgangsposition, wie in **Fig. 9** und **Fig. 10** gezeigt. Wenn sich das vorspringende Element **4** im zweiten Zustand befindet, dreht sich das bewegliche Element **51** nach oben, und das vorspringende Element **4** bewegt sich so, dass es nach hinten kippt.

[0087] Wenn sich das vorspringende Element **4** im zweiten Zustand befindet und sich das bewegliche Element **51** gedreht hat, stehen das vorspringende Element **4** und der Bewegungskopplungsabschnitt **521** in Kontakt. Wenn sich das vorspringende Element **4** im zweiten Zustand befindet und sich das bewegliche Element **51** gedreht hat, ist das vorspringende Element **4** in einem Zustand des Kontakts mit der Innenfläche der Öffnung **521M** in der Öffnung **521M** angeordnet.

[0088] Wenn das vorspringende Element **4** mit der Innenfläche der Öffnung **521M** des Bewegungskopplungsabschnitts **521** in Kontakt steht, bewegt sich das Bewegungskopplungselement **52** durch eine weitere kippende Bewegung des vorspringenden Elements **4** nach hinten ebenfalls nach hinten. Auf diese Weise wird das Bewegungskopplungselement **52** durch die Bewegung des vorspringenden Elements **4** bewegt.

[0089] Die Bewegung des Stoßfängers **3** und die Bewegung des Bewegungskopplungselements **52** sind gekoppelt. Wenn sich das Bewegungskopplungselement **52** nach hinten bewegt, bewegt sich der Stoßfänger **3** zusammen mit dem Bewegungskopplungselement **52** nach hinten.

[0090] Während das vorspringende Element **4** aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand wechselt, bewegen sich in der vorliegenden Ausführungsform das Bewegungskopplungselement **52** und der Stoßfänger **3** nicht, bis die Außenfläche des vorsprin-

genden Elements **4** und die Innenfläche der Öffnung **521M** miteinander in Kontakt gelangen. Wenn sich das vorspringende Element **4** im zweiten Zustand befindet und das vorspringende Element **4** und der Bewegungskopplungsabschnitt **521** miteinander in Kontakt gelangt sind, bewegen sich das Bewegungskopplungselement **52** und der Stoßfänger **3**. Somit bewegt in der vorliegenden Ausführungsform der Bewegungskopplungsmechanismus **5** den Stoßfänger **3** nach der Bewegung des vorspringenden Elements **4**. Das heißt, der Bewegungskopplungsmechanismus **5** beginnt den Stoßfänger **3** erst nach Beginn der Bewegung des vorspringenden Elements **4** zu bewegen.

[0091] Wie oben erwähnt, dient der Stoßfänger **3** als Aufprallsensor, der erfasst, ob der Stoßfänger **3** auf ein Objekt geprallt ist oder nicht. Durch die Bewegung des Stoßfängers **3** nach hinten wird der Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und dem Objekt erfasst.

[0092] Wenn die Steuereinrichtung **17** auf Grundlage der Bewegung des Stoßfängers **3** urteilt, dass das vorspringende Element **4** auf ein Objekt geprallt ist, steuert sie die Radmotoren **9D** so, dass der Staubsammelroboter **1** nicht in Richtung des Objekts fährt. Die Steuereinrichtung **17** ändert beispielsweise die Fahrtrichtung des Staubsammelroboters **1**. Die Steuereinrichtung **17** kann den Staubsammelroboter **1** auch anhalten. Das heißt, die Steuereinrichtung **17** kann die Fahrtrichtung des Staubsammelroboters **1** ändern oder ihn anhalten, wenn ein Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt erfasst wird.

[0093] Wirkung Wie oben beschrieben, kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform durch den Bewegungskopplungsmechanismus **5** die Bewegung des Stoßfängers **3** an die Bewegung des vorspringenden Elements **4** gekoppelt werden. Bei einem Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt, das in wenigstens einem Teil der Umgebung des Staubsammelroboters **1** vorhanden ist, bewegt sich der Stoßfänger **3**. Auf Grundlage der Bewegung des Stoßfängers **3** urteilt die Steuereinrichtung **17**, dass ein Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt stattgefunden hat. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann auch ohne Ergänzen eines speziellen Sensors zum Erfassen eines Zusammenpralls zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt am Staubsammelroboter **1** durch die Bewegung des Stoßfängers **3**, die an die Bewegung des vorspringenden Elements **4** gekoppelt ist, ein Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt erfasst werden. Da kein spezieller Sensor ergänzt werden muss, kann ein Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt erfasst werden, ohne dass die Kosten des Staubsammelroboters **1** übermäßig steigen. Da ein Zusam-

menprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt erfasst wird, kann die Steuereinrichtung **17** zudem die Radmotoren **9D** so steuern, dass der Staubsammelroboter **1** nicht in Richtung des Objekts fährt.

[0094] Das Bewegungskopplungselement **52** beinhaltet einen an den Stoßfänger **3** gekoppelten Kopplungsabschnitt **524** und einen Bewegungskopplungsabschnitt **521**, dessen Bewegung an die Bewegung des vorspringenden Elements **4** gekoppelt ist. Dadurch ist die Bewegung des Bewegungskopplungselements **52** an die Bewegung des Stoßfängers **3** und des vorspringenden Elements **4** gekoppelt. Wenn das vorspringende Element **4** aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand gelangt und sich das vorspringende Element **4** bewegt, kann sich der Stoßfänger **3** somit zusammen mit dem vorspringenden Element **4** bewegen.

[0095] Das vorspringende Element **4** wird durch das am Hauptkörper **2** vorgesehene bewegliche Element **51** gelagert. Das heißt, das vorspringende Element **4** wird über das bewegliche Element **51** am Hauptkörper **2** gelagert. Würde das vorspringende Element **4** durch den Stoßfänger **3** gelagert, würde beispielsweise das Gewicht des Stoßfängers **3** zunehmen, sodass sich der Stoßfänger **3** möglicherweise nicht mehr ungehindert bewegen ließe. Indem das vorspringende Element **4** über das bewegliche Element **51** am Hauptkörper **2** gelagert wird, kann sich der Stoßfänger **3** ungehindert bewegen. Bei einem unmittelbaren Aufprall eines Objekts auf den Stoßfänger **3** und einem Aufprall eines Objekts auf das vorspringende Element **4** kann sich der Stoßfänger **3** somit ungehindert bewegen. Da das vorspringende Element **4** durch das bewegliche Element **51** gelagert wird, kann sich zudem bei einem Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt das vorspringende Element **4** ungehindert bewegen.

[0096] Der Bewegungskopplungsabschnitt **521** ist an wenigstens einem Abschnitt des Umfangs des vorspringenden Elements **4** angeordnet. Bei einer Bewegung des vorspringenden Elements **4** kann daher die Bewegung des Bewegungskopplungsabschnitts **521** an die Bewegung des vorspringenden Elements **4** gekoppelt sein.

[0097] Im ersten Zustand, in dem keine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt, ist das bewegliche Element **51** in der Ausgangsposition des Drehbereichs angeordnet. Im zweiten Zustand, in dem eine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt, bewegt sich das bewegliche Element **51** zusammen mit dem vorspringenden Element **4** aus der Ausgangsposition des Drehbereichs. Das Bewegungskopplungselement **52** wird durch die Bewegung des vorspringenden Elements **4** bewegt.

Wenn aufgrund eines Aufpralls auf ein Objekt im zweiten Zustand eine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt und sich das vorspringende Element **4** bewegt, bewirkt der Bewegungskopplungsmechanismus **5** somit eine Bewegung des Stoßfängers **3**. Bei Einwirkung einer externen Kraft auf das vorspringende Element **4** bewegt sich der Stoßfänger **3**, und wenn keine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt, bewegt sich der Stoßfänger **3** nicht. Die Steuereinrichtung **17** kann durch die Bewegung des Stoßfängers **3** einen Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und einem Objekt erfassen.

[0098] Im ersten Zustand, in dem keine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt, sind das vorspringende Element **4** und der Bewegungskopplungsabschnitt **521** voneinander entfernt. Im ersten Zustand wirkt das Gewicht des vorspringenden Elements **4** nicht auf den Stoßfänger **3** ein. Daher kann sich der Stoßfänger **3** ungehindert bewegen. Im zweiten Zustand, in dem eine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt, stehen das vorspringende Element **4** und der Bewegungskopplungsabschnitt **521** miteinander in Kontakt. Dadurch kann die Bewegung des Bewegungskopplungselements **52** und des Stoßfängers **3** an die Bewegung des vorspringenden Elements **4** gekoppelt werden.

[0099] In der vorliegenden Ausführungsform bewegt sich der Stoßfänger **3** nach der Bewegung des vorspringenden Elements **4**. Somit bewegt sich der Stoßfänger **3** nicht, bis eine externe Kraft auf das im ersten Zustand befindliche vorspringende Element **4** einwirkt und das vorspringende Element **4** mit der Innenfläche der Öffnung **521M** in Kontakt gelangt. Erst nach Beginn der Bewegung des vorspringenden Elements **4** beginnt sich der Stoßfänger **3** zu bewegen. Bei einer geringen Bewegung des vorspringenden Elements **4** bewegt sich der Stoßfänger **3** also nicht. Der Stoßfänger **3** bewegt sich erst durch eine starke Bewegung des vorspringenden Elements **4** bis zum Kontakt mit der Innenfläche der Öffnung **521M**. Bei einer geringfügigen Bewegung des vorspringenden Elements **4** wird daher keine Richtungsänderung des Staubsammelroboters **1** ausgeführt bzw. wird der Staubsammelroboter **1** nicht angehalten. Daher kann der Staubsammelroboter **1** die Reinigungsarbeiten ungehindert ausführen.

[0100] Das vorspringende Element **4** ist in Vorne-hinten-Richtung, die die Bewegungsrichtung des Stoßfängers **3** ist, zwischen dem Stoßfänger **3** und dem Mittelpunkt des Hauptkörpers **2** angeordnet. Da das vorspringende Element **4** am vorderen Abschnitt des Hauptkörpers **2** angeordnet ist, kann der Stoßfänger **3** beim Vorwärtsfahren des Staubsammelroboters **1** in ausreichendem Maße einen Zusammenprall zwischen einem Objekt und dem vorspringenden Element **4** erfassen.

[0101] Der Bewegungskopplungsabschnitt **521** ist in Bezug auf das bewegliche Element **51** oben angeordnet. Wenn eine externe Kraft auf das vorspringende Element **4** einwirkt, können das bewegliche Element **51** und der Bewegungskopplungsabschnitt **521** sich daher beide ungehindert bewegen.

[0102] Durch Bereitstellen des Wandabschnitts **522** wird die Oberseitenfläche **2A** des Hauptkörpers **2** geschützt. Wenn ein externes elektronisches Gerät **31** an der Oberseitenfläche **2A** angeordnet ist, unterbindet der Wandabschnitt **522** einen Kontakt von Objekten auf das externe elektronische Gerät **31**.

[0103] In der vorliegenden Ausführungsform können bei dem vorspringenden Element **4** im ersten Zustand das vorspringende Element **4** und der Bewegungskopplungsabschnitt **521** in Kontakt stehen. Wenn das vorspringende Element **4** im ersten Zustand ist, können die Außenfläche des vorspringenden Elements **4** und wenigstens ein Abschnitt der Innenfläche der Öffnung **521M** in Kontakt stehen. Wenn sich das vorspringende Element **4** nach hinten kippend bewegt und die Außenfläche des vorspringenden Elements **4** und die Innenfläche der Öffnung **521M** in Kontakt stehen, kann sich das vorspringende Element **4** aufgrund der relativen Bewegung zwischen dem vorspringenden Element **4** und dem Bewegungskopplungsabschnitt **521** ungehindert bewegen.

Zweite Ausführungsform

[0104] Es folgt eine Beschreibung einer zweiten Ausführungsform. In der nachstehenden Beschreibung tragen gleiche oder gleichwertige Aufbauelemente wie in der vorstehenden Ausführungsform gleiche Bezugszeichen, und ihre Beschreibung entfällt.

[0105] Fig. 11 zeigt eine schematische Ansicht eines Bewegungskopplungsmechanismus **5B** der vorliegenden Ausführungsform. Der Bewegungskopplungsmechanismus **5B** beinhaltet ein am Hauptkörper **2** vorgesehene bewegliches Element **51B**, das das vorspringende Element **4** lagert, und ein am Stoßfänger **3** vorgesehene Bewegungskopplungselement **52**, dessen Bewegung an die Bewegung des Stoßfängers **3** und des vorspringenden Elements **4** gekoppelt ist.

[0106] Ebenso wie in der obenstehenden Ausführungsform weist das Bewegungskopplungselement **52** einen Bewegungskopplungsabschnitt **521** auf, der an wenigstens einem Abschnitt des Umfangs des vorspringenden Elements **4** angeordnet ist. Der Bewegungskopplungsabschnitt **521** weist eine Öffnung **521M** auf. Im ersten Zustand des vorspringenden Elements **4** sind die Außenfläche des vorspringenden Elements **4** und die Innenfläche der Öffnung **521M** voneinander entfernt.

[0107] In der vorliegenden Ausführungsform ist das bewegliche Element **51B** verschiebbar an den Hauptkörper **2** gekoppelt. Das bewegliche Element **51B** ist in Vorne-hinten-Richtung verschiebbar, die die Bewegungsrichtung des Stoßfängers **3** ist. Der Hauptkörper **2** weist ein Führungselement **43** auf, das das bewegliche Element **51B** in Vorne-hinten-Richtung verschiebbar lagert.

[0108] Wenn bei einem Aufprall des vorspringenden Elements **4** auf ein Objekt eine nach hinten wirkende Kraft auf das vorspringende Element **4** ausgeübt wird, bewegt sich das bewegliche Element **51B** zusammen mit dem vorspringenden Element **4** nach hinten. Wenn sich das vorspringende Element **4** nach hinten bewegt, gelangen die Außenfläche des vorspringenden Elements **4** und wenigstens ein Abschnitt der Innenfläche der Öffnung **521M** des Bewegungskopplungsabschnitts **521** miteinander in Kontakt. Wenn das vorspringende Element **4** mit der Innenfläche der Öffnung **521M** des Bewegungskopplungsabschnitts **521** in Kontakt steht, bewegt sich das Bewegungskopplungselement **52** durch eine weitere Bewegung des vorspringenden Elements **4** nach hinten ebenfalls nach hinten. Durch die Bewegung des Bewegungskopplungselements **52** nach hinten bewegt sich auch der Stoßfänger **3** nach hinten. Durch die Bewegung des Stoßfängers **3** nach hinten wird der Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und dem Objekt erfasst.

[0109] Wenn das vorspringende Element **4** im ersten Zustand ist, können in der vorliegenden Ausführungsform die Außenfläche des vorspringenden Elements **4** und wenigstens ein Abschnitt der Innenfläche der Öffnung **521M** in Kontakt stehen.

Dritte Ausführungsform

[0110] Es folgt eine Beschreibung einer dritten Ausführungsform. In der nachstehenden Beschreibung tragen gleiche oder gleichwertige Aufbauelemente wie in den vorstehenden Ausführungsformen gleiche Bezugszeichen, und ihre Beschreibung entfällt.

[0111] Fig. 12 zeigt eine schematische Ansicht eines Bewegungskopplungsmechanismus **5C** der vorliegenden Ausführungsform. Der Bewegungskopplungsmechanismus **5C** beinhaltet einen am Stoßfänger **3** vorgesehenen Lagerungsabschnitt **44**, der das vorspringende Element **4** lagert.

[0112] Wenn bei einem Aufprall des vorspringenden Elements **4** auf ein Objekt eine nach hinten wirkende Kraft auf das vorspringende Element **4** ausgeübt wird, bewegt sich das vorspringende Element **4** nach hinten. Wenn sich das vorspringende Element **4** nach hinten bewegt, bewegt sich auch der Stoßfänger **3** nach hinten, der über den Lagerungsabschnitt **44** an das vorspringende Element **4** gekoppelt ist. Durch die

Bewegung des Stoßfängers **3** nach hinten wird der Zusammenprall zwischen dem vorspringenden Element **4** und dem Objekt erfasst.

[0113] In dem Beispiel aus Fig. 12 wird das vorspringende Element **4** nicht durch das bewegliche Element **51** gelagert. Wenn das bewegliche Element **51** ein Griff ist, kann es somit seine Funktion als Griff erfüllen.

[0114] Der Lagerungsabschnitt **44** kann auch weggelassen werden. Das vorspringende Element **4** kann auch am Stoßfänger **3** vorgesehen sein. Der Stoßfänger **3** und das vorspringende Element **4** können auch einstückig gebildet sein. Der Stoßfänger **3** und das vorspringende Element **4** können auch ein einzelnes Element sein. Indem das vorspringende Element **4** von der Oberseitenfläche des Stoßfängers **3** nach oben vorspringt, kann die Bewegung des Stoßfängers **3** an die Bewegung des vorspringenden Elements **4** gekoppelt sein, wenn das vorspringende Element **4** auf ein Objekt prallt.

Weitere Ausführungsformen

[0115] In der obenstehenden ersten und zweiten Ausführungsform kann das Bewegungskopplungselement **52** auch einstückig mit dem Stoßfänger **3** gebildet sein. Der Stoßfänger **3** und das Bewegungskopplungselement **52** können auch ein einzelnes Element sein. Das Bewegungskopplungselement **52** kann als ein Abschnitt des Stoßfängers **3** betrachtet werden.

[0116] In den obenstehenden Ausführungsformen ist das bewegliche Element **51** ein Griff. Das bewegliche Element **51** muss aber kein Griff sein.

[0117] In den obenstehenden Ausführungsformen hält das Halteelement **41** die Warnleuchte **32**. Das Halteelement **41** kann auch eine Lampe halten, die Licht abstrahlt. Die Warnleuchte **32** ist als Beispiel für eine solche Lampe gezeigt. Als Lampe lassen sich beispielhaft auch eine Fluoreszenzlampe, eine Glühbirne und eine Leuchtdiode nennen.

[0118] In den obenstehenden Ausführungsformen hält das Halteelement **42** die Anzeigetafel **33**. Das Halteelement **42** kann auch eine Flachbildanzeige oder einen Tablet-förmigen PC halten.

[0119] Es wird explizit betont, dass alle in der Beschreibung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale als getrennt und unabhängig voneinander zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung unabhängig von den Merkmalskombinationen in den Ausführungsformen und/oder den Ansprüchen angesehen werden sollen. Es wird explizit festgehalten, dass alle Bereichsangaben oder An-

gaben von Gruppen von Einheiten jeden möglichen Zwischenwert oder Untergruppe von Einheiten zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung offenbaren, insbesondere auch als Grenze einer Bereichsangabe.

Bezugszeichenliste

1:	Staubsaammelroboter	16C:	Leuchtabschnitt
2:	Hauptkörper	17:	Steuereinrichtung
2A:	Oberseitenfläche	18:	Gehäuse
2B:	Unterseitenfläche	18A:	oberes Gehäuse
2C:	Seitenfläche	18B:	unteres Gehäuse
3:	Stoßfänger	18C:	Abdeckungsplatte
3F:	Vorderseitenfläche	18D:	Bodenplatte
4:	vorspringendes Element	19:	Saugöffnung
5:	Bewegungskopplungsmechanismus	20:	konkaver Abschnitt
5B:	Bewegungskopplungsmechanismus	21:	Aufnahmeabschnitt
5C:	Bewegungskopplungsmechanismus	31:	externes elektronisches Gerät
6:	Batterieanbringungsabschnitt	32:	Warnleuchte
7:	Schwenkrolle	33:	Anzeigetafel
8:	Rolle	41:	Halteelement
9:	Rad	42:	Halteelement
9D:	Radmotor	43:	Führungselement
10:	Sauggebläse	44:	Lagerungsabschnitt
10D:	Saugmotor	51:	bewegliches Element
11:	Hauptbürste	51B:	bewegliches Element
11A:	Stangenelement	52:	Bewegungskopplungselement
11B:	Bürste	53:	Fixierungselement
11D:	Hauptbürstenmotor	511:	Armabschnitt
12:	Seitenbürste	511C:	Mittelabschnitt
12A:	Rundscheibenelement	511L:	linker Schulterabschnitt
12B:	Bürste	511R:	rechter Schulterabschnitt
12D:	Seitenbürstenmotor	512:	konvexer Abschnitt
13:	Objektsensor	513:	Drehabschnitt
14:	Herabfallschutzsensor	513L:	linker Drehabschnitt
15:	Elementsensor	513R:	rechter Drehabschnitt
16:	Schnittstellenvorrichtung	521:	Bewegungskopplungsabschnitt
16A:	Bedienungsabschnitt	521L:	linker Plattenabschnitt
16B:	Anzeigeabschnitt	521Le:	Hinterendabschnitt
		521M:	Öffnung
		521R:	rechter Plattenabschnitt
		521Re:	Hinterendabschnitt
		521U:	oberer Plattenabschnitt
		522:	Wandabschnitt
		522B:	Rückseitenfläche
		522F:	Vorderseitenfläche
		522L:	linker Wandabschnitt

522R:	rechter Wandabschnitt
523:	Bodenplattenabschnitt
524:	Koppelungsabschnitt
AX:	Drehachse
BT:	Batterie
CX:	Drehachse
FL:	Reinigungsfläche

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP H05082275 [0002]

Schutzansprüche

1. Staubsammelroboter, umfassend:

einen Hauptkörper (2) mit einer Saugöffnung und einen Stoßfänger (3), der in einem Zustand, in dem er wenigstens einem Abschnitt einer Seitenfläche des Hauptkörpers (2) zugewandt ist, bewegbar ist, **gekennzeichnet durch** ein vorspringendes Element (4), das in Bezug auf eine Oberseitenfläche des Hauptkörpers (2) nach oben vorspringt, und einen Bewegungskopplungsmechanismus (5; 5B; 5C), der die Bewegung des Stoßfängers (3) an die Bewegung des vorspringenden Elements (4) koppelt.

2. Staubsammelroboter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bewegungskopplungsmechanismus (5; 5B) ein am Stoßfänger (3) vorgesehene Bewegungskopplungselement (52) aufweist, wobei das Bewegungskopplungselement (52) einen Koppelungsabschnitt (524), der an den Stoßfänger (3) gekoppelt ist, und einen Bewegungskopplungsabschnitt (521) beinhaltet, dessen Bewegung an die Bewegung des vorspringenden Elements (4) gekoppelt ist.

3. Staubsammelroboter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bewegungskopplungsmechanismus (5; 5B) ein bewegliches Element (51; 51B) aufweist, das am Hauptkörper (2) vorgesehen ist und das vorspringende Element (4) lagert, und der Bewegungskopplungsabschnitt (521) an wenigstens einem Abschnitt des Umfangs des vorspringenden Elements (4) angeordnet ist.

4. Staubsammelroboter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bewegungskopplungsabschnitt (521) relativ zu dem vorspringenden Element (4) bewegbar ist, wenn er mit dem vorspringenden Element (4) in Kontakt steht.

5. Staubsammelroboter nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegliche Element (51; 51B) in einem ersten Zustand des vorspringenden Elements (4) in einer Ausgangsposition eines Bewegungsbereichs angeordnet ist und, wenn das vorspringende Element (4) aus dem ersten Zustand in einen zweiten Zustand gewechselt ist, das bewegliche Element (51; 51B) sich zusammen mit dem vorspringenden Element (4) aus der Ausgangsposition bewegt und sich durch die Bewegung des vorspringenden Elements (4) das Bewegungskopplungselement (52) bewegt.

6. Staubsammelroboter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vorspringende Element (4) und der Bewegungskopplungsabschnitt (521) im ersten Zustand des vorspringenden Elements (4) voneinander entfernt sind und das vorspringende Element (4) und der Bewegungskopplungsabschnitt (521) im zweiten Zustand des vorspringenden

Elements (4) in Kontakt stehen und sich das Bewegungskopplungselement (52) bewegt.

7. Staubsammelroboter nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bewegungskopplungsmechanismus (5; 5B) nach Beginn der Bewegung des vorspringenden Elements (4) bewirkt, dass die Bewegung des Stoßfängers (3) beginnt.

8. Staubsammelroboter nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegliche Element (51; 51B) in Bewegungsrichtung des Stoßfängers (3) zwischen dem Stoßfänger (3) und dem Mittelpunkt des Hauptkörpers (2) angeordnet ist.

9. Staubsammelroboter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bewegungskopplungsabschnitt (521) in Bezug auf das bewegliche Element (51; 51B) oben angeordnet ist.

10. Staubsammelroboter nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegliche Element (51) drehbar an den Hauptkörper (2) gekoppelt ist.

11. Staubsammelroboter nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegliche Element (51B) verschiebbar an den Hauptkörper (2) gekoppelt ist.

12. Staubsammelroboter nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bewegungskopplungselement (52) einen Wandabschnitt (522) beinhaltet, der angrenzend an den Bewegungskopplungsabschnitt (521) angeordnet ist und in Bezug auf die Oberseitenfläche des Hauptkörpers (2) nach oben vorspringt.

13. Staubsammelroboter nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bewegungskopplungselement (52) einstückig mit dem Stoßfänger (3) gebildet ist.

14. Staubsammelroboter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bewegungskopplungsmechanismus (5C) einen Lagerungsabschnitt (44) beinhaltet, der am Stoßfänger (3) vorgesehen ist und das vorspringende Element (4) lagert.

15. Staubsammelroboter, umfassend: einen Hauptkörper (2) mit einer Saugöffnung und einen Stoßfänger (3), der in einem Zustand, in dem er wenigstens einem Abschnitt einer Seitenfläche des Hauptkörpers (2) zugewandt ist, bewegbar ist, **gekennzeichnet durch** ein vorspringendes Element (4), das am Stoßfänger (3) vorgesehen ist und von einer Oberseitenfläche des Stoßfängers (3) nach oben vorspringt.

16. Staubsammelroboter, mit

einem Hauptkörper (2), der eine Oberseitenfläche (2A), eine Unterseitenfläche (2B), die einer Reinigungsfläche (FL) zugewandt ist, und eine Seitenfläche (2C) aufweist, einer Saugöffnung, die in der Unterseitenfläche vorgesehen ist, einem Stoßfänger (3), der mindestens einem Abschnitt der Seitenfläche (2C) des Hauptkörpers (2) zugewandt ist und durch den Hauptkörper bewegbar gelagert wird, einem vorspringenden Element (4), das in Bezug auf die Oberseitenfläche (2A) des Hauptkörpers (2) nach oben vorsteht, und einem Bewegungskopplungsmechanismus (5; 5B; 5C), der eine Bewegung des Stoßfängers (3) bewirkt, wenn eine externe Kraft auf das vorspringende Element (4) einwirkt und sich das vorspringende Element (4) bewegt.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

FIG. 3

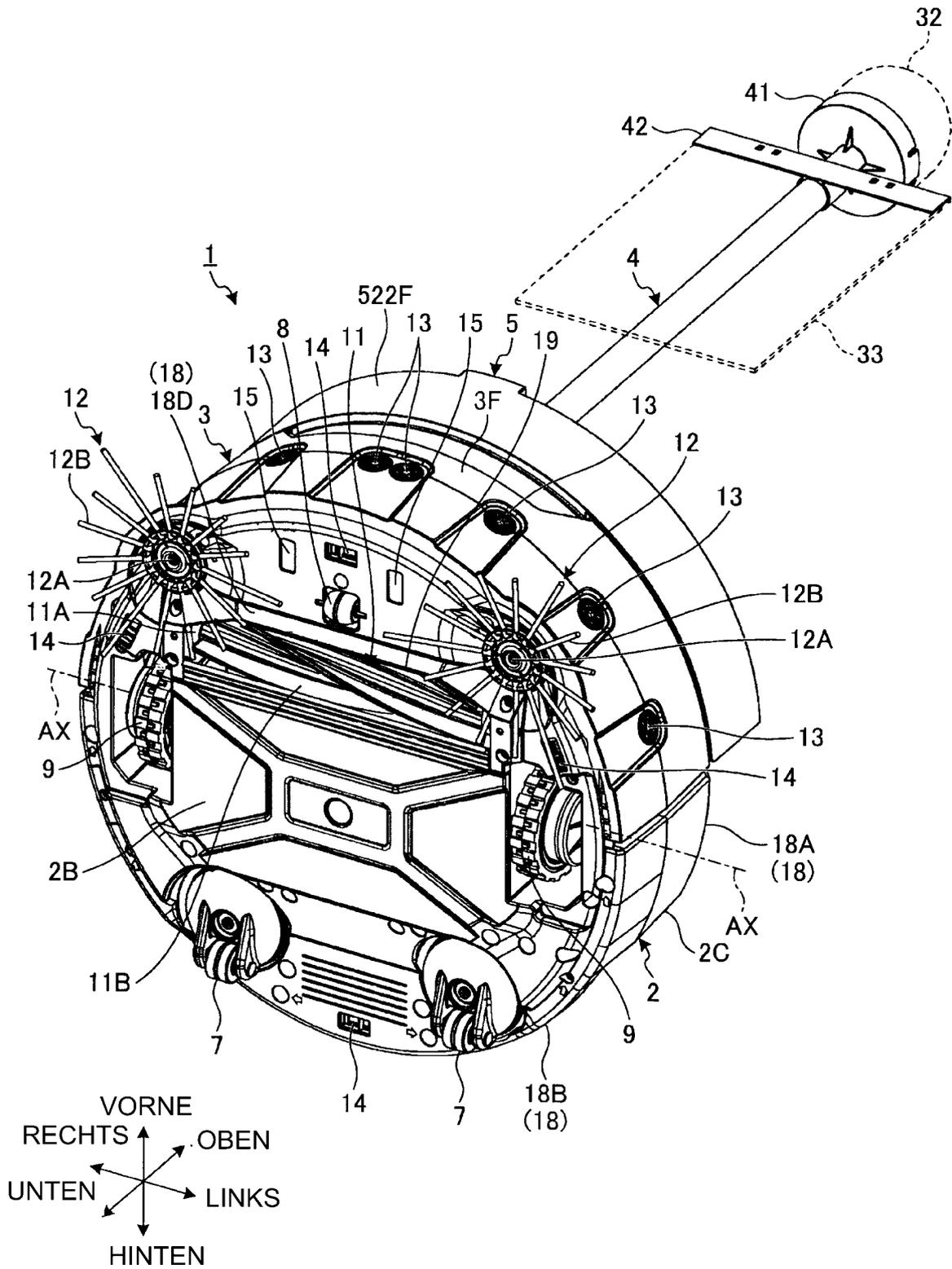


FIG. 4

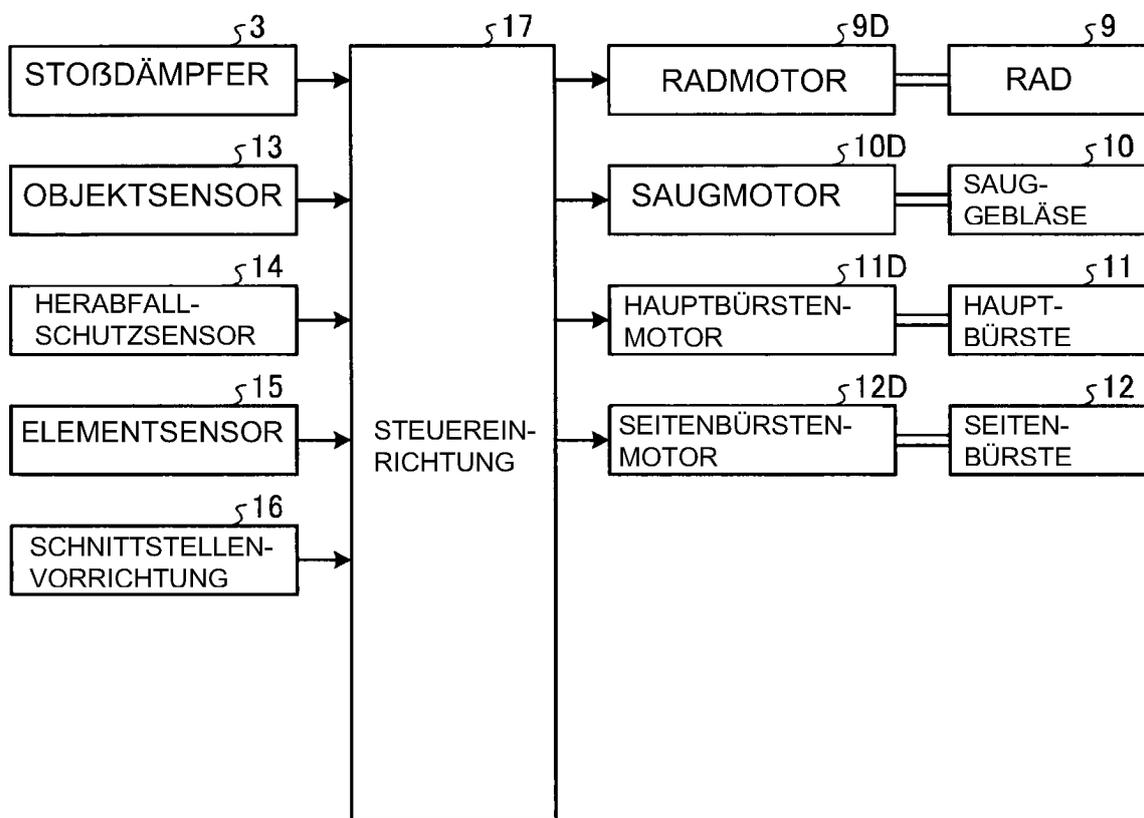


FIG. 6

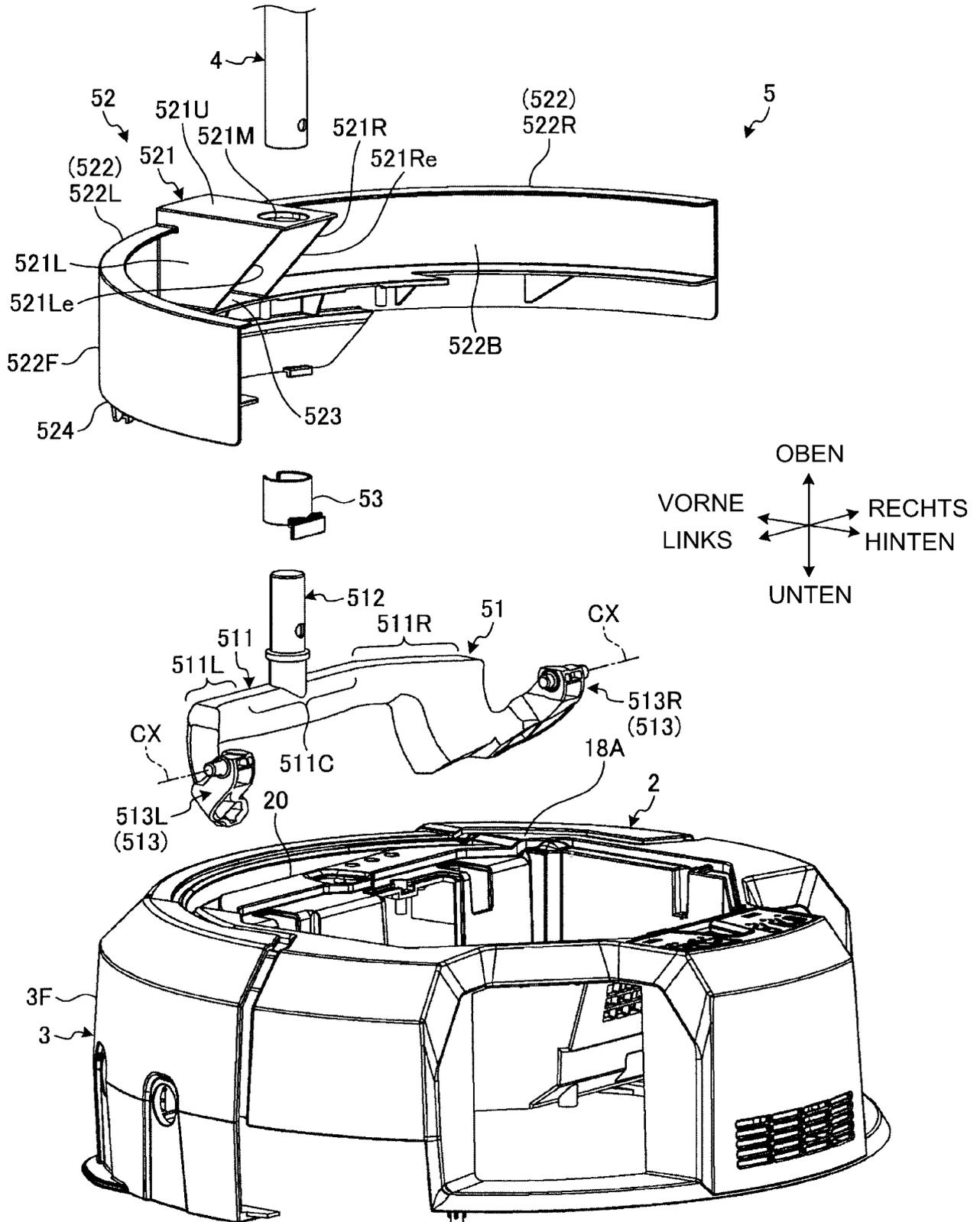


FIG. 7

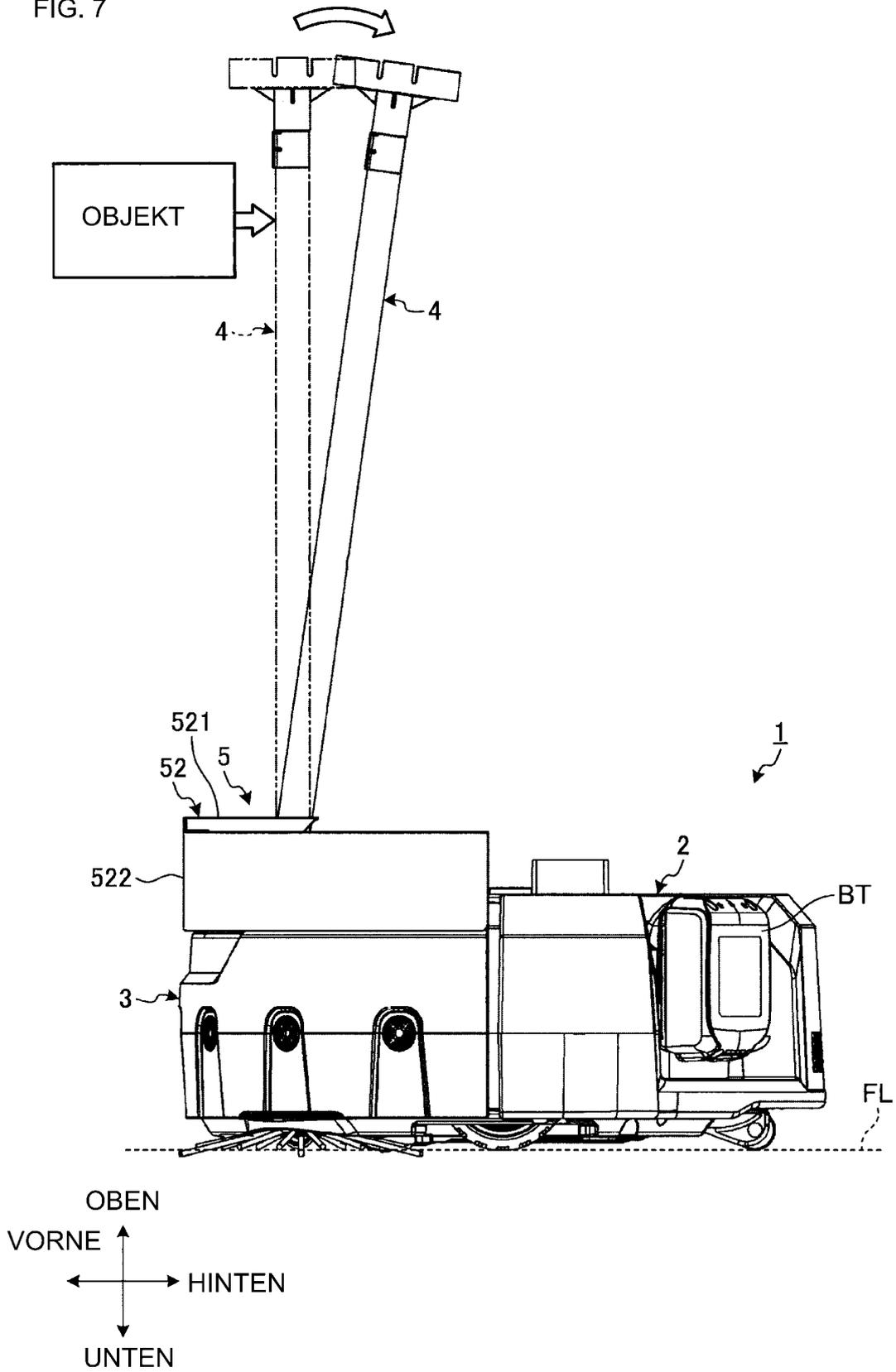


FIG. 8

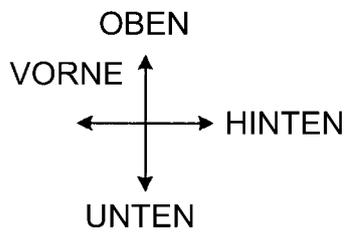
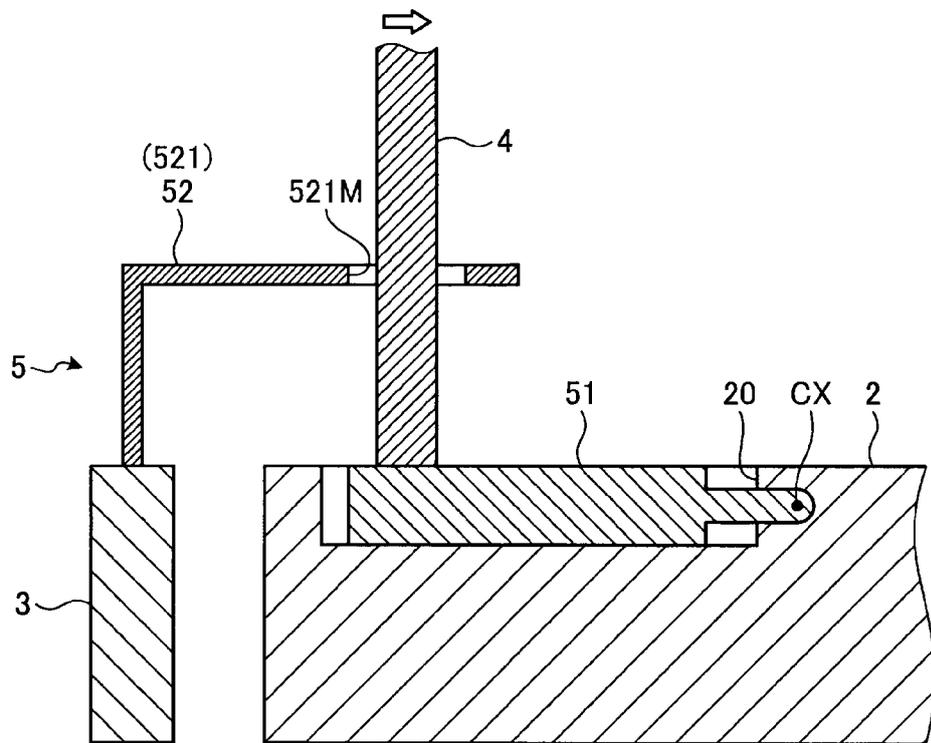


FIG. 9

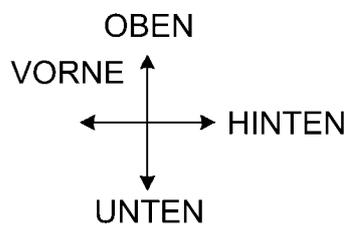
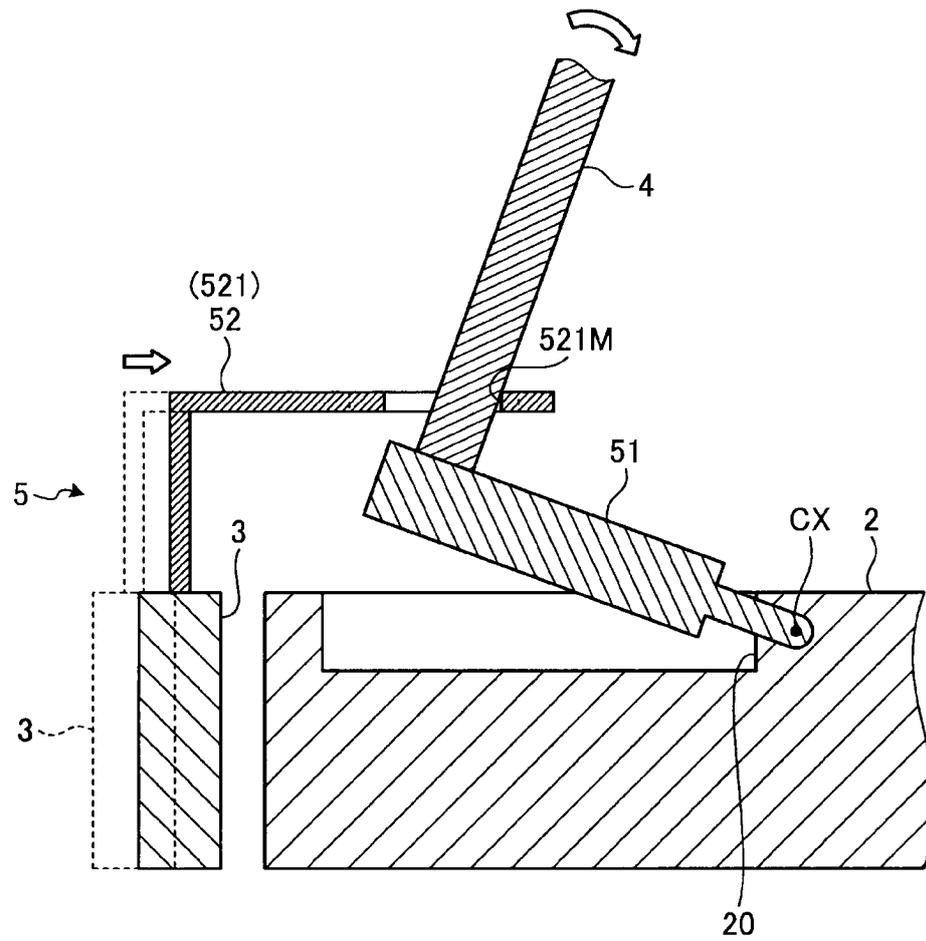


FIG. 10

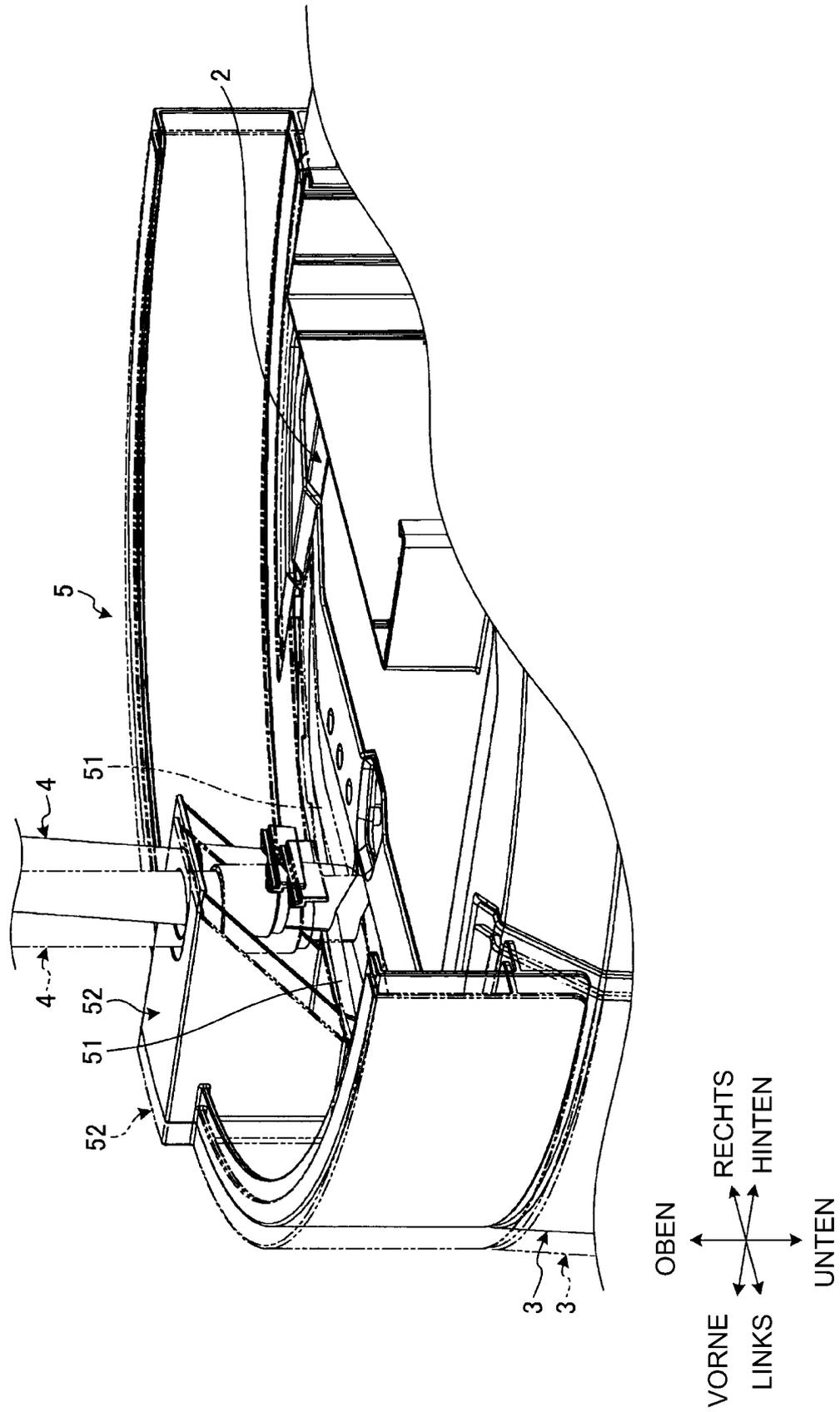


FIG. 11

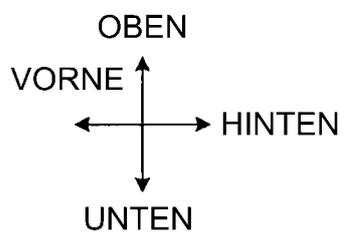
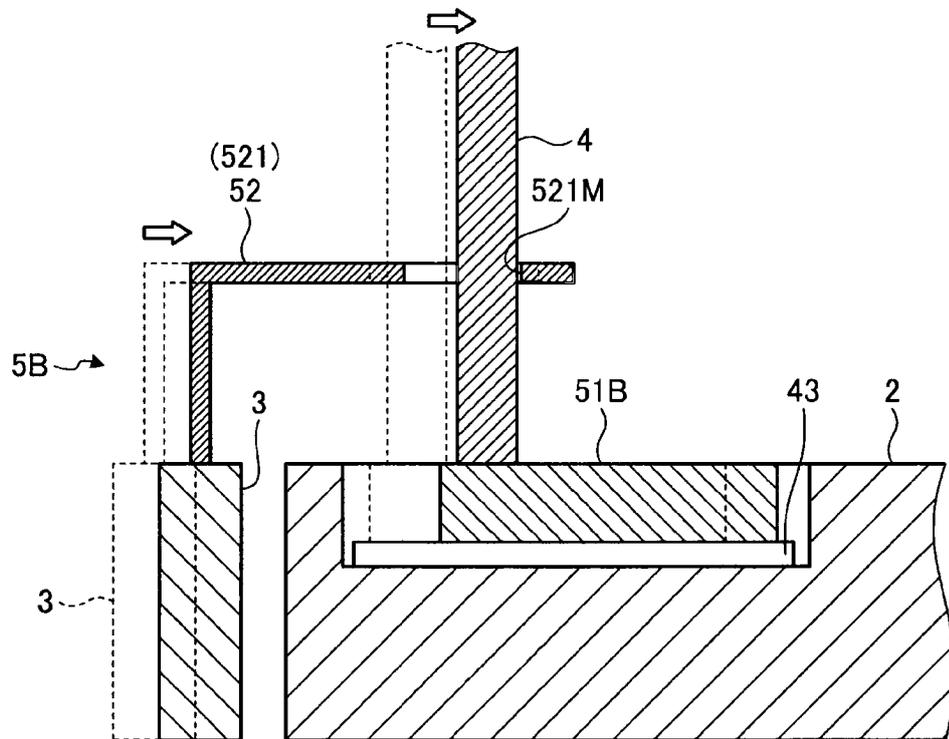


FIG. 12

