

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2023-13550
(P2023-13550A)

(43)公開日

令和5年1月26日(2023.1.26)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 Q 11/00 (2006.01)	B 2 3 Q 11/00 M	3 C 0 1 1
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	B 2 5 F 5/00 Z	3 C 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願2021-117830(P2021-117830)
(22)出願日 令和3年7月16日(2021.7.16)

(71)出願人 000005094
工機ホールディングス株式会社
東京都港区港南二丁目15番1号
(74)代理人 100122426
弁理士 加藤 清志
(72)発明者 坪和 完
茨城県ひたちなか市武田1060番地
(72)発明者 一橋 直人
茨城県ひたちなか市武田1060番地
(72)発明者 田上 寛之
茨城県ひたちなか市武田1060番地
Fターム(参考) 3C011 BB03 BB06

最終頁に続く

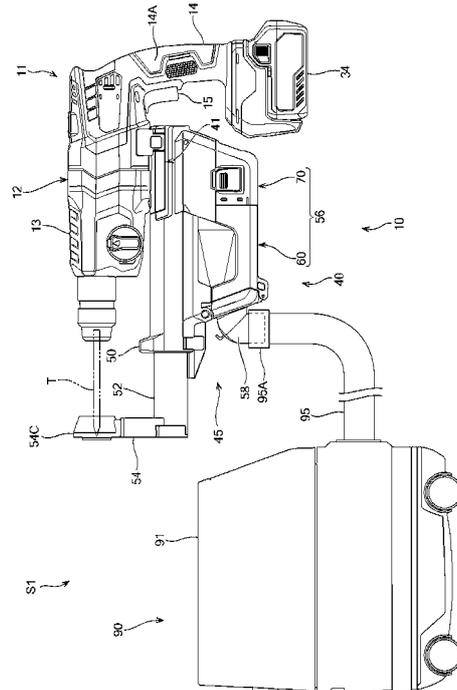
(54)【発明の名称】集塵装置、作業機、及び作業機システム

(57)【要約】

【課題】作業性を向上する。

【解決手段】ハンマドリル10では、集塵装置40が、ハンマドリル本体11に着脱可能に組付けられており、集塵装置40の本体用アウトレット部42Bが、ハンマドリル本体11の本体側吸気口13Aに接続されている。ここで、集塵装置40は、集塵機用アウトレット部58を有しており、集塵機用アウトレット部58は、集塵機90の接続ホース95と接続可能に構成されている。このため、ハンマドリルシステムS1は、ハンマドリル10の集塵装置40に集塵機90を接続した状態で加工作業を行う第1作業形態と、ハンマドリル10単体で加工作業を行う第2作業形態と、に切替可能に構成されている。すなわち、作業者が、作業内容に応じて、ハンマドリルシステムS1の形態を選択することができる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

作業機本体に着脱可能に取り付けられ、前記作業機本体の加工時に生じる塵埃を吸引する集塵装置であって、

前記塵埃を含む空気を外部から吸引する吸引部と、

前記吸引部から吸引された前記空気を外部に排出する第 1 排出部と、

前記吸引部と前記第 1 排出部との間を接続する空気通路と、

前記空気通路に設けられたフィルタ部と、

前記空気通路に接続され、前記作業機本体とは別の集塵機と接続可能に構成された第 2 排出部と、

を備えた集塵装置。

10

【請求項 2】

前記空気通路は、

前記フィルタ部よりも前記吸引部側の部分を構成する上流側空気通路と、

前記フィルタ部よりも前記第 1 排出部側の部分を構成する下流側空気通路と、

を含んで構成されており、

前記第 2 排出部は前記上流側空気通路に接続されている請求項 1 に記載の集塵装置。

【請求項 3】

前記上流側空気通路には、塵埃を溜めるための集塵室が設けられており、

前記第 2 排出部が前記集塵室に接続されている請求項 2 に記載の集塵装置。

20

【請求項 4】

前記フィルタ部は、フィルタを収容するフィルタ室を有しており、

前記集塵室及び前記フィルタ室が、区画壁によって区画されている請求項 3 に記載の集塵装置。

【請求項 5】

前記第 2 排出部は、前記集塵室及び前記フィルタ室の両方に接続されている請求項 4 に記載の集塵装置。

【請求項 6】

前記集塵室は、第 1 集塵室と、前記空気通路上において前記第 1 集塵室と前記フィルタ室との間に設けられる第 2 集塵室とを含み、

30

前記第 2 排出部は、前記第 1 集塵室、前記第 2 集塵室及び前記フィルタ室の全てに接続されている請求項 5 に記載の集塵装置。

【請求項 7】

前記上流側空気通路には、サイクロン部が設けられており、

前記サイクロン部によって、前記吸引部から吸引された空気と塵埃とを分離し、分離された塵埃を前記集塵室に排出すると共に、分離された空気を前記フィルタ室へと排気する請求項 6 に記載の集塵装置。

【請求項 8】

前記集塵室、前記フィルタ室、前記第 1 排出部、及び前記第 2 排出部によって集塵ケース部を構成すると共に、前記吸引部を有する吸気ノズル部が、前記集塵ケース部から延出しており、

40

前記第 2 排出部が、前記フィルタ部よりも前記吸気ノズル部の延出方向側に配置される請求項 4 ~ 請求項 7 の何れか 1 項に記載の集塵装置。

【請求項 9】

前記第 2 排出部を開閉可能な蓋部を備える請求項 1 ~ 請求項 8 の何れか 1 項に記載の集塵装置。

【請求項 10】

前記第 1 排出部は、前記作業機本体の本体側吸気口と接続され、前記作業機本体の本体側送風部により生じる空気流によって、前記作業機本体の加工時に生じる塵埃を吸引する請求項 1 ~ 請求項 9 の何れか 1 項に記載の集塵装置。

50

【請求項 1 1】

前記空気通路に設けられて、前記吸引部から前記第 1 排出部へ流れる空気流を発生させる送風部を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 9 の何れか 1 項に記載の集塵装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 請求項 1 1 の何れか 1 項に記載の集塵装置と、
本体側モータと、前記本体側モータの駆動力により駆動する先端工具と、前記本体側モータの駆動力により回転する本体側送風部と、を含んで構成される作業機本体と、
を備えた作業機。

【請求項 1 3】

前記本体側送風部は、前記本体側モータの駆動軸に取付けられている請求項 1 2 に記載の作業機。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の作業機と、
集塵機側モータと、前記集塵機側モータの駆動力により駆動する集塵機側ファンと、前記集塵装置の前記第 2 排出部に接続され且つ前記集塵機側ファンによって発生する空気流により前記集塵装置の内部の空気を吸引する集塵機側接続部と、を含んで構成された集塵機と、
を備えた作業機システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、集塵装置、作業機、及び作業機システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ハンマドリル等の作業機では、集塵装置が作業機に取付けられて、作業機の加工時に生じる塵埃を集塵装置によって吸引する。例えば、下記特許文献 1 に記載の集塵装置では、作業機の内部に設けられたファンによって生じる空気流によって、作業機の加工時に生じる塵埃を集塵装置によって吸引する。また、下記特許文献 2 に記載の集塵装置では、集塵装置の内部に設けられたファンによって生じる空気流によって、作業機の加工時に生じる塵埃を集塵装置によって吸引する。そして、吸引された塵埃が、集塵装置の集塵室に溜められ、集塵室に溜められた塵埃を作業者が廃棄処理を行う。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 201526 号公報

【特許文献 2】特開 2018 - 69397 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、作業機の作業では、作業形態によって、加工時に生じる塵埃の量が多い場合がある。この場合には、集塵室内の塵埃が早期に満杯になるため、作業者の廃棄処理回数が増加する傾向になる。このため、作業が煩雑になり、作業性が低下する可能性がある。

40

【0005】

本発明は、上記事実を考慮して、作業性を向上することができる集塵装置、作業機、及び作業機システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、作業機本体に着脱可能に取り付けられ、前記作業機本体の加工時に生じる塵埃を吸引する集塵装置であって、前記塵埃を含む空気を外部から吸引する吸引部と、前記吸引部から吸引された前記空気を外部に排出する第 1 排出部

50

と、前記吸引部と前記第 1 排出部との間を接続する空気通路と、前記空気通路に設けられたフィルタ部と、前記空気通路に接続され、前記作業機本体とは別の集塵機と接続可能に構成された第 2 排出部と、を備えた集塵装置である。

【 0 0 0 7 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記空気通路は、前記フィルタ部よりも前記吸引部側の部分を構成する上流側空気通路と、前記フィルタ部よりも前記第 1 排出部側の部分を構成する下流側空気通路と、を含んで構成されており、前記第 2 排出部は前記上流側空気通路に接続されている集塵装置である。

【 0 0 0 8 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記上流側空気通路には、塵埃を溜めるための集塵室が設けられており、前記第 2 排出部が前記集塵室に接続されている集塵装置である。

10

【 0 0 0 9 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記フィルタ部は、フィルタを収容するフィルタ室を有しており、前記集塵室及び前記フィルタ室が、区画壁によって区画されている集塵装置である。

【 0 0 1 0 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記第 2 排出部は、前記集塵室及び前記フィルタ室の両方に接続されている集塵装置である。

【 0 0 1 1 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記集塵室は、第 1 集塵室と、前記空気通路上において前記第 1 集塵室と前記フィルタ室との間に設けられる第 2 集塵室とを含み、前記第 2 排出部は、前記第 1 集塵室、前記第 2 集塵室及び前記フィルタ室の全てに接続されている集塵装置である。

20

【 0 0 1 2 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記上流側空気通路には、サイクロン部が設けられており、前記サイクロン部によって、前記吸引部から吸引された空気と塵埃とを分離し、分離された塵埃を前記集塵室に排出すると共に、分離された空気を前記フィルタ室へと排気する集塵装置である。

【 0 0 1 3 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記集塵室、前記フィルタ室、前記第 1 排出部、及び前記第 2 排出部によって集塵ケース部を構成すると共に、前記吸引部を有する吸気ノズル部が、前記集塵ケース部から延出しており、前記第 2 排出部が、前記フィルタ部よりも前記吸気ノズル部の延出方向側に配置される集塵装置である。

30

【 0 0 1 4 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記第 2 排出部を開閉可能な蓋部を備える集塵装置である。

【 0 0 1 5 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記第 1 排出部は、前記作業機本体の本体側吸気口と接続され、前記作業機本体の本体側送風部により生じる空気流によって、前記作業機本体の加工時に生じる塵埃を吸引する集塵装置である。

40

【 0 0 1 6 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記空気通路に設けられて、前記吸引部から前記第 1 排出部へ流れる空気流を発生させる送風部を備えることを特徴とする集塵装置である。

【 0 0 1 7 】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、上記構成の集塵装置と、本体側モータと、前記本体側モータの駆動力により駆動する先端工具と、前記本体側モータの駆動力により回転する本体側送風部と、を含んで構成される作業機本体と、を備えた作業機である。

【 0 0 1 8 】

50

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、前記本体側送風部は、前記本体側モータの駆動軸に取付けられている作業機である。

【0019】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態は、上記構成の作業機と、集塵機側モータと、前記集塵機側モータの駆動力により駆動する集塵機側ファンと、前記集塵装置の前記第 2 排出部に接続され且つ前記集塵機側ファンによって発生する空気流により前記集塵装置の内部の空気を吸引する集塵機側接続部と、を含んで構成された集塵機と、を備えた作業機システムである。

【発明の効果】

【0020】

本発明の 1 又はそれ以上の実施形態によれば、作業性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】第 1 実施形態に係るハンマドリルシステムを示す側面図である。

【図 2】図 1 に示されるハンマドリルシステムのハンマドリルを示す左側から見た側面図である。

【図 3】図 2 に示されるハンマドリルの内部を示す左側から見た断面図である。

【図 4】図 3 に示されるハンマドリル本体のサイクロン部の後端部内を示す前側から見た断面図（図 3 の 4 - 4 線断面図）である。

【図 5】図 3 に示されるハンマドリル本体の集塵部を示す上側から見た断面図（図 3 の 5 - 5 線断面図）である。

【図 6】図 1 に示されるハンマドリルシステムの集塵機の内部を示す断面図である。

【図 7】第 2 実施形態に係るハンマドリルシステムのハンマドリルを示す断面図である。

【図 8】図 1 に示されるハンマドリルシステムの集塵装置の変形例を模式的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

（第 1 実施形態）

以下、図 1 ~ 図 6 を用いて、第 1 実施形態に係る作業機システムとしてのハンマドリルシステム S 1 について説明する。図 1 に示されるように、ハンマドリルシステム S 1 は、作業機としてのハンマドリル 10 と、集塵機 90 と、を含んで構成されている。また、ハンマドリル 10 は、作業機本体としてのハンマドリル本体 11 と、集塵装置 40 と、を含んで構成されており、集塵装置 40 がハンマドリル本体 11 に組付けられている。ハンマドリルシステム S 1 は、加工内容に応じて、集塵機 90 の接続ホース 95 を集塵装置 40 に取付けた状態で加工作業を行う第 1 作業形態と、集塵機 90 の接続ホース 95 を集塵装置 40 から取外し且つハンマドリル 10 単体で加工作業を行う第 2 作業形態と、の 2 つの加工形態に切替可能に構成されている。そして、第 1 加工形態では、加工時に生じる塵埃を集塵機 90 に溜めるようになっている。一方、第 2 加工形態では、加工時に生じる塵埃を集塵装置 40 に溜めるようになっている。以下、ハンマドリルシステム S 1 の各構成について説明する。

【0023】

（ハンマドリル 10 について）

図 2 ~ 図 5 を用いて、ハンマドリル 10 の構成について説明する。なお、図面に適宜示される矢印 UP、矢印 FR、矢印 RH は、ハンマドリル 10 の上側、前側、右側を示している。以下の説明において、上下、前後、左右の方向を用いて説明するときには、特に断りのない限り、ハンマドリル 10 の上下方向、前後方向、左右方向を示すものとする。上述のように、ハンマドリル 10 は、ハンマドリル本体 11 及び集塵装置 40 を有しており、集塵装置 40 がハンマドリル本体 11 に組付けられている。

【0024】

（ハンマドリル本体 11 について）

10

20

30

40

50

ハンマドリル本体 1 1 は、被加工材に対して穿孔加工等を行う電動工具として構成されている。図 2 及び図 3 に示されるように、ハンマドリル本体 1 1 は、ハウジング 1 2 と、本体側モータ 2 0 と、本体側モータ 2 0 の駆動力によって駆動する駆動機構部 3 0 と、バッテリーパック 3 4 と、を含んで構成されている。以下、ハンマドリル本体 1 1 の各構成について説明する。

【 0 0 2 5 】

(ハウジング 1 2 について)

ハウジング 1 2 は、左側から見た側面視で、中空の略逆 L 字形状に形成されている。具体的には、ハウジング 1 2 は、前後方向に延在された本体ハウジング 1 3 と、本体ハウジング 1 3 の後端部から下側へ延出されたハンドルハウジング 1 4 と、を含んで構成されている。

10

【 0 0 2 6 】

本体ハウジング 1 3 の前後方向中間部の下壁には、本体側吸気口 1 3 A (図 3 参照) が貫通形成されており、本体側吸気口 1 3 A は左右方向に延在された略矩形状に形成されている。また、本体ハウジング 1 3 の前後方向中間部における右壁には、複数 (本実施の形態では、8 箇所) の本体側排気口 1 3 B (図 3 参照) が貫通形成されている (図 3 では、便宜上、最上段に配置された本体側排気口 1 3 B のみに符号を付している)。本体側排気口 1 3 B は、上下方向を長手方向とする長孔状に形成されている。4 箇所の本体側排気口 1 3 B が、上下方向に並んで配置されており、上下方向に並ぶ本体側排気口 1 3 B を 1 組として、2 組の本体側排気口 1 3 B が前後方向に並んで配置されている。さらに、本体側排気口 1 3 B は、本体側吸気口 1 3 A に対して、若干後側に配置されている。

20

【 0 0 2 7 】

本体ハウジング 1 3 の左右の側壁の下端部には、本体側吸気口 1 3 A の後側において、後述するアダプタ 4 1 を係止するための係止凹部 1 3 C (図 2 参照) が形成されている。係止凹部 1 3 C は、前後方向に延在されると共に、左右方向外側へ開放された凹状に形成されている。

【 0 0 2 8 】

ハンドルハウジング 1 4 の上部は、作業者が把持するハンドル部 1 4 A として構成されている。ハンドル部 1 4 A の上端部には、トリガ 1 5 が設けられている。トリガ 1 5 は、ハンドル部 1 4 A から前側へ突出しており、後側へ引き操作可能に構成されている。ハンドル部 1 4 A には、トリガ 1 5 の後側において、スイッチ機構 1 6 が設けられている。スイッチ機構 1 6 は、トリガ 1 5 によって操作されるスイッチ (図示省略) を有している。当該スイッチは、ハンマドリル本体 1 1 の制御部 (図示省略) に電氣的に接続されており、トリガ 1 5 の操作状態に応じた出力信号を制御部に出力する。

30

【 0 0 2 9 】

ハンドルハウジング 1 4 の下端部は、後述するバッテリーパック 3 4 を装着するためのバッテリー装着部 1 4 B として構成されている。バッテリー装着部 1 4 B は、ハンドルハウジング 1 4 の下端部から前側へ突出されると共に、下側へ屈曲されている。また、バッテリー装着部 1 4 B には、バッテリーパック 3 4 と接続されるバッテリーターミナル 1 7 が設けられている。

40

【 0 0 3 0 】

(本体側モータ 2 0 について)

図 3 に示されるように、本体側モータ 2 0 は、3 相のブラシレスモータとして構成されており、本体ハウジング 1 3 の後部内に収容されると共に、制御部に電氣的に接続されている。本体側モータ 2 0 は、前後方向を軸方向とする駆動軸 2 1 を有している。駆動軸 2 1 の前端側部分が、本体ハウジング 1 3 に固定された前側軸受 1 8 によって回転可能に支持されており、駆動軸 2 1 の後端部が、本体ハウジング 1 3 に固定された後側軸受 1 9 によって回転可能に支持されている。また、駆動軸 2 1 の前端部には、ピニオンギヤ 2 1 A が形成されている。

【 0 0 3 1 】

50

駆動軸 2 1 の前端側部分には、本体側送風部としての本体側ファン 2 3 が一体回転可能に設けられている。本体側ファン 2 3 は、全体として、前後方向を厚み方向とする円盤状に形成されると共に、遠心ファンとして構成されている。本体側ファン 2 3 は、本体ハウジング 1 3 の本体側吸気口 1 3 A の後側に配置されており、本体ハウジング 1 3 の本体側排気口 1 3 B が、本体側ファン 2 3 の径方向外側に配置されている。そして、駆動軸 2 1 と共に本体側ファン 2 3 が回転すると、本体側ファン 2 3 の前側の空気が本体側ファン 2 3 の前部の中央部から本体側ファン 2 3 の内部に流入され、流入された空気が、本体側ファン 2 3 の径方向外側へ流れるように構成されている。これにより、第 2 作業形態では、本体側吸気口 1 3 A から本体ハウジング 1 3 内に流入する空気流 A R 1 (図 3 参照) が発生し、空気流 A R 1 が、本体側ファン 2 3 の径方向外側へ流れて、本体側排気口 1 3 B から排気されるようになっている。

10

【 0 0 3 2 】

(駆動機構部 3 0 について)

駆動機構部 3 0 は、本体側モータ 2 0 の回転力を先端工具 T に伝達して、先端工具 T を駆動する機構部として構成されている。駆動機構部 3 0 は、本体ハウジング 1 3 の前端部内に収容されている。詳しくは、駆動機構部 3 0 は、本体側吸気口 1 3 A よりも前側に配置されている。駆動機構部 3 0 は、中間軸 3 1 及び伝達部 3 2 を含んで構成されている。

【 0 0 3 3 】

中間軸 3 1 は、前後方向を軸方向とする略円柱状に形成されて、本体ハウジング 1 3 に固定された軸受 (図示省略) によって回転可能に支持されている。中間軸 3 1 の後端部には、ギヤ (図示省略) が一体回転可能に設けられており、当該ギヤが、駆動軸 2 1 のピニオンギヤ 2 1 A に噛合されている。これにより、本体側モータ 2 0 が駆動して駆動軸 2 1 が回転することで、中間軸 3 1 が自身の軸回りに回転する構成になっている。中間軸 3 1 には、運動変換部材 (図示省略) が設けられており、運動変換部材は、中間軸 3 1 の回転運動を前後方向の往復運動に変換して、後述する伝達部 3 2 に伝達する構成になっている。

20

【 0 0 3 4 】

伝達部 3 2 は、中間軸 3 1 の上側において前後方向に延在されている。そして、伝達部 3 2 の前端部に、先端工具 T が装着されている。先端工具 T は、前後方向を軸方向とする略円柱状に形成されて、先端工具 T の後端部が、伝達部 3 2 に装着されている。また、伝達部 3 2 は、中間軸 3 1 に連結されている。これにより、本体側モータ 2 0 の回転力が先端工具 T に伝達されて、先端工具 T が自身の軸回りに回転して、被加工材に対する穿孔加工を施す。

30

【 0 0 3 5 】

(バッテリパック 3 4 について)

図 2 及び図 3 に示されるように、バッテリーパック 3 4 は、略直方体に形成されている。そして、バッテリーパック 3 4 が、ハンドルハウジング 1 4 のバッテリー装着部 1 4 B に、後側から装着されている。バッテリーパック 3 4 は、図示しないコネクタを有しており、当該コネクタがバッテリーターミナル 1 7 に接続されて、バッテリーパック 3 4 から本体側モータ 2 0 に電力が供給される。また、バッテリーパック 3 4 は、一對のロック部材 3 4 A を有しており、ロック部材 3 4 A は、バッテリーパック 3 4 の左右の側部に設けられている。そして、ロック部材 3 4 A がハンドルハウジング 1 4 に係合して、バッテリーパック 3 4 の後側への移動が制限されている。

40

【 0 0 3 6 】

(集塵装置 4 0 について)

図 1 に示されるように、集塵装置 4 0 は、集塵装置本体 4 5 と、集塵装置本体 4 5 をハンマドリル本体 1 1 に取り付けるためのアダプタ 4 1 と、を含んで構成されている。また、集塵装置本体 4 5 は、後述する集塵機 9 0 の接続ホース 9 5 を取付可能に構成されている。

【 0 0 3 7 】

50

(アダプタ 4 1 について)

図 2 ~ 図 4 に示されるように、アダプタ 4 1 は、ハンマドリル本体 1 1 の本体ハウジング 1 3 に着脱可能に組付けられて、後述する集塵装置本体 4 5 をハンマドリル本体 1 1 に連結するための連結部材として構成されている。アダプタ 4 1 は、アダプタ本体 4 2 と、左右一対のアダプタ係止部材 4 3 (図 2 参照) と、を含んで構成されている。

【 0 0 3 8 】

アダプタ本体 4 2 は、上下方向を厚み方向とし且つ前後方向を長手方向とする略矩形板状に形成されている。アダプタ本体 4 2 の下面には、後述する集塵装置本体 4 5 を取付けるための取付凹部 4 2 A (図 4 参照) が形成されており、取付凹部 4 2 A は、下側且つ前側へ開放された凹状に形成されている。アダプタ本体 4 2 の前後方向中間部には、第 1 排出部としての本体用アウトレット部 4 2 B (図 3 参照) が形成されている。本体用アウトレット部 4 2 B は、上下方向を軸方向とし且つ左右方向に延在された略矩形筒状に形成されている。本体用アウトレット部 4 2 B は、上下方向に貫通しており、本体用アウトレット部 4 2 B の内部と取付凹部 4 2 A の内部とが連通されている。本体用アウトレット部 4 2 B の上端部は、アダプタ本体 4 2 よりも上側へ突出し、ハンマドリル本体 1 1 の本体側吸気口 1 3 A 内に嵌入されて、本体用アウトレット部 4 2 B と本体側吸気口 1 3 A とが接続されている。

【 0 0 3 9 】

アダプタ係止部材 4 3 は、全体として左右方向を板厚方向とする略 T 字形板状に形成されている。そして、アダプタ係止部材 4 3 の下端部が、アダプタ本体 4 2 の後端部の左右方向両側に配置され、前後方向を軸方向としてアダプタ本体 4 2 に回転可能に連結されている。アダプタ係止部材 4 3 の上端部には、図示しない係止フックが設けられており、係止フックが、本体ハウジング 1 3 の係止凹部 1 3 C 内に挿入されて、アダプタ係止部材 4 3 が本体ハウジング 1 3 に係止されている。これにより、アダプタ 4 1 がハンマドリル本体 1 1 に取付けられている。なお、アダプタ係止部材 4 3 は、図示しない付勢バネによって付勢されており、アダプタ 4 1 のハンマドリル本体 1 1 への取付状態が維持されている。

【 0 0 4 0 】

(集塵装置本体 4 5 について)

図 2 ~ 図 5 に示されるように、集塵装置本体 4 5 は、全体として前後方向に延在されると共に、本体ハウジング 1 3 の下側に隣接して配置されている。集塵装置本体 4 5 は、被取付部 4 6 と、集塵ハウジング 5 0 と、空気流入部 5 2 と、集塵部 5 6 と、を含んで構成されている。

【 0 0 4 1 】

(被取付部 4 6 について)

図 3 及び図 4 に示されるように、被取付部 4 6 は、集塵装置本体 4 5 の上部の後端部を構成している。そして、被取付部 4 6 の上端部が、アダプタ本体 4 2 の取付凹部 4 2 A 内に前側から装着されて、集塵装置本体 4 5 がアダプタ 4 1 に連結されている。また、被取付部 4 6 の後側には、ロック部材 4 8 (図 3 参照) が左右方向にスライド可能に設けられている。そして、ロック部材 4 8 がスライド操作されることで、ロック部材 4 8 とアダプタ 4 1 とが前後方向に係合して、集塵装置本体 4 5 のアダプタ 4 1 からの取外しが阻止されている。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示されるように、被取付部 4 6 には、後述するフィルタ室 7 1 と本体用アウトレット部 4 2 B とを連通するための連通部 4 6 A が上下方向に貫通形成されている。連通部 4 6 A は、上下方向から見て略矩形形状に形成されており、連通部 4 6 A の面積が上側へ向かうに従い小さくなるように設定されている。連通部 4 6 A の上側開口部の形状は、本体用アウトレット部 4 2 B の内部の形状と略一致しており、連通部 4 6 A が、本体用アウトレット部 4 2 B の下側に隣接して配置されている。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

また、被取付部 4 6 には、連通部 4 6 A の前側において、インレット部 4 7 が一体に形成されている。インレット部 4 7 は、前後方向を軸方向とする略円筒状に形成されている。インレット部 4 7 の後端部には、下側へ突出したインレット出口部 4 7 A が形成されている。インレット出口部 4 7 A は、略矩形筒状に形成されており、インレット部 4 7 の内部とインレット出口部 4 7 A の内部とが連通されている。

【 0 0 4 4 】

(集塵ハウジング 5 0 について)

図 2 ~ 4 に示されるように、集塵ハウジング 5 0 は、集塵装置本体 4 5 の上部の外郭を構成している。集塵ハウジング 5 0 は、下側へ開放された略箱状に形成されている。集塵ハウジング 5 0 は、左右方向に 2 分割されたハウジング部材によって構成されており、分割されたハウジング部材を組み付けることで集塵ハウジング 5 0 が形成されている。具体的には、ハウジング部材が、被取付部 4 6 を覆うように被取付部 4 6 に締結固定されている。そして、前述したロック部材 4 8 が集塵ハウジング 5 0 にスライド可能に支持されている。なお、集塵ハウジング 5 0 の上部後端部には、下側へ一段下がった段差部 5 0 C (図 2 及び図 4 参照) が形成されており、アダプタ 4 1 が段差部 5 0 C 内に配置されている。

10

【 0 0 4 5 】

集塵ハウジング 5 0 の前部には、前後方向を軸方向とする筒状の支持筒部 5 0 A が形成されている。支持筒部 5 0 A の内部には、インレット部 4 7 が収容されており、支持筒部 5 0 A の前端部が、ハンマドリル本体 1 1 の本体ハウジング 1 3 より前側に配置されている。支持筒部 5 0 A の下端部には、分割されたハウジング部材同士を連結するための連結部 5 0 B (図 3 参照) が形成されており、連結部 5 0 B は、左右方向を軸方向とする略円筒状に形成されている。

20

【 0 0 4 6 】

(空気流入部 5 2 について)

図 2 及び図 3 に示されるように、空気流入部 5 2 は、集塵装置本体 4 5 の前側の上部を構成している。また、空気流入部 5 2 は、先端工具 T の前端部の周囲の空気を流入して、後述する集塵部 5 6 へ空気を流出する機構部として構成されている。空気流入部 5 2 は、スライドアーム 5 3 と、吸引部 5 4 と、吸気管 5 5 と、を含んで構成されている。

【 0 0 4 7 】

スライドアーム 5 3 は、前後方向を軸方向とする筒状に形成されている。スライドアーム 5 3 は、集塵ハウジング 5 0 の支持筒部 5 0 A に前後方向にスライド可能に連結されており、スライドアーム 5 3 の前端部が支持筒部 5 0 A よりも前側へ突出している。

30

【 0 0 4 8 】

吸引部 5 4 は、上下方向を軸方向とする筒状に形成されている。吸引部 5 4 の下端部には、後側へ屈曲された接続筒部 5 4 A が一体に形成されており、接続筒部 5 4 A は、スライドアーム 5 3 の前端部内に配置される共に、スライドアーム 5 3 に連結されている。

【 0 0 4 9 】

吸引部 5 4 の上側開口部は、吸引口 5 4 B として構成されている。また、吸引部 5 4 の上端部には、工具挿通部 5 4 C が形成されている。工具挿通部 5 4 C は、前後方向を軸方向とする略円筒状に形成されており、吸引口 5 4 B が、工具挿通部 5 4 C の径方向内側へ開口している。そして、集塵装置本体 4 5 のハンマドリル本体 1 1 への取付状態では、先端工具 T の先端部が工具挿通部 5 4 C の内部に挿入されている。これにより、吸引口 5 4 B によって、先端工具 T の周囲の空気を吸引部 5 4 内に流入するように構成されている。

40

【 0 0 5 0 】

吸気管 5 5 は、前後方向を軸方向とする略円筒状に形成されている。また、吸気管 5 5 は、伸縮性を有するゴム材などによって形成されて、前後方向に伸縮可能に構成されている。吸気管 5 5 は、スライドアーム 5 3 の内部に配置されており、吸気管 5 5 の前端部が吸引部 5 4 の接続筒部 5 4 A に連結され、吸気管 5 5 の後端部がインレット部 4 7 の前端部に連結されている。よって、吸引口 5 4 B から吸引部 5 4 内に吸入された空気が、吸気

50

管 5 5 内を後側へ流れて、インレット部 4 7 のインレット出口部 4 7 A から下側へ流出される構成になっている。

【 0 0 5 1 】

(集塵部 5 6 について)

図 2 ~ 図 6 に示されるように、集塵部 5 6 は、略直方体箱状に形成されると共に、インレット部 4 7 の下側において、集塵ハウジング 5 0 に着脱可能に取付けられている。すなわち、集塵部 5 6 は、吸引部 5 4 の後側に配置されている。換言すると、空気流入部 5 2 が集塵部 5 6 よりも前側に突出している。

【 0 0 5 2 】

集塵部 5 6 は、集塵部 5 6 の前部を構成するサイクロン部 6 0 と、集塵部 5 6 の後端側部分を構成するフィルタ部 7 0 と、を有している。また、集塵部 5 6 は、サイクロン部 6 0 の外郭を構成する第 1 ケース 5 6 A と、フィルタ部 7 0 の外郭を構成する第 2 ケース 5 6 B と、有しており、第 1 ケース 5 6 A 及び第 2 ケース 5 6 B が互いに組付けられている。第 1 ケース 5 6 A は、前後方向に貫通された筒状に形成されており、第 2 ケース 5 6 B は、上側へ開放された略箱状に形成されている。そして、第 1 ケース 5 6 A の後側開口部が、第 2 ケース 5 6 B によって閉塞されている。これにより、第 2 ケース 5 6 B の前壁が、サイクロン部 6 0 とフィルタ部 7 0 とを区画する区画壁 5 6 C として構成されている。

【 0 0 5 3 】

また、第 1 ケース 5 6 A の前端部には、集塵蓋 5 7 が開閉可能に設けられており、集塵蓋 5 7 は、前後方向を板厚方向とする略矩形板状に形成されている。そして、集塵蓋 5 7 の下端部が、左右方向を軸方向として第 1 ケース 5 6 A の前端下端部に回転可能に連結されており、集塵蓋 5 7 の上端部が、第 1 ケース 5 6 A に係止されている。これにより、集塵蓋 5 7 によって第 1 ケース 5 6 A の前側開口部が閉塞されている。また、集塵蓋 5 7 の上端部には、前側へ開放された係止溝 5 7 A (図 3 参照) が形成されている。そして、集塵部 5 6 の集塵ハウジング 5 0 への取付状態では、集塵ハウジング 5 0 の連結部 5 0 B が係止溝 5 7 A 内に配置されて、集塵部 5 6 の前端部が連結部 5 0 B に係止されている。これにより、集塵部 5 6 の集塵ハウジング 5 0 への取付状態では、集塵蓋 5 7 の閉塞状態が維持される構成になっている。

【 0 0 5 4 】

また、集塵蓋 5 7 には、第 2 排出部としての集塵機用アウトレット部 5 8 が形成されている。すなわち、集塵機用アウトレット部 5 8 が、後述するフィルタ部 7 0 よりも前側に配置されている。集塵機用アウトレット部 5 8 は、円筒状に形成されており、集塵機用アウトレット部 5 8 の軸方向中間部が略直角に屈曲されている。具体的には、集塵機用アウトレット部 5 8 は、集塵蓋 5 7 から前側へ延出されており、集塵機用アウトレット部 5 8 の軸方向中間部が下側へ屈曲されている。

【 0 0 5 5 】

また、集塵機用アウトレット部 5 8 の先端部には、蓋部としての排出蓋 5 9 が設けられている。排出蓋 5 9 は、上側へ開放された略有底円筒状に形成されている。そして、排出蓋 5 9 は、集塵機用アウトレット部 5 8 の先端部に着脱可能に構成されており、ハンマドリルシステム S 1 の第 2 作業形態では、排出蓋 5 9 が集塵機用アウトレット部 5 8 の先端部に取付けられる。一方、ハンマドリルシステム S 1 の第 1 作業形態では、排出蓋 5 9 を集塵機用アウトレット部 5 8 の先端部から取り外すようになっている。

【 0 0 5 6 】

排出蓋 5 9 の開口部には、上側へ延出された引掛けアーム 5 9 A が形成されており、引掛けアーム 5 9 A は弾性変形可能に構成されている。引掛けアーム 5 9 A の先端部には、棒状の係止部 5 9 B が形成されており、係止部 5 9 B は、集塵機用アウトレット部 5 8 の外周部に形成されたフック部 5 8 A に係止されている。これにより、排出蓋 5 9 の集塵機用アウトレット部 5 8 から取外し時における、排出蓋 5 9 の紛失防止を図る構成になっている。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

(サイクロン部 60 について)

サイクロン部 60 の外壁は、前述の第 1 ケース 56 A によって構成されている。サイクロン部 60 は、左右一対のサイクロン外筒 61 と、左右一対のサイクロン入口部 64 と、左右一対の排気内筒 65 と、を有している。

【0058】

(サイクロン外筒 61 について)

一対のサイクロン外筒 61 は、第 1 ケース 56 A の内部に配置されると共に、集塵装置本体 45 の左右方向中央に対して左右対称の位置に配置されている。サイクロン外筒 61 は、全体として、前後方向を軸方向とする略円筒状に形成されており、サイクロン外筒 61 の中心軸をサイクロン軸 61 C としている。また、サイクロン外筒 61 は、サイクロン外筒 61 の後部を構成するリヤ外筒 62 と、サイクロン外筒 61 の前部を構成するフロント外筒 63 と、を含んで構成されている。

【0059】

リヤ外筒 62 は、サイクロン軸 61 C を中心とする円筒状に形成されると共に、区画壁 56 C から前側へ突出している。換言すると、リヤ外筒 62 は、前側へ開放された有底円筒状に形成されると共に、リヤ外筒 62 の後端部（軸方向一方側端部）が、区画壁 56 C によって閉塞されている。また、リヤ外筒 62 の内径は、前後方向において、一定に設定されている。すなわち、リヤ外筒 62 の内周面が、サイクロン軸 61 C と平行に配置されている。

【0060】

フロント外筒 63 は、サイクロン軸 61 C を中心とする略円筒状に形成されており、フロント外筒 63 の側壁が、前側へ向かうに従いサイクロン軸 61 C に接近する方向に傾斜している。フロント外筒 63 は、第 1 ケース 56 A と一体に形成されて、フロント外筒 63 の一部が、第 1 ケース 56 A の左右の側壁の一部を構成している。フロント外筒 63 の後端部の内径は、リヤ外筒 62 の内径よりも大きく設定されており、リヤ外筒 62 の前端部が、フロント外筒 63 の後端部の内部に配置されている。すなわち、前後方向において、リヤ外筒 62 の前端部とフロント外筒 63 の後端部とが、重なっており、サイクロン外筒 61 には、リヤ外筒 62 の前端部とフロント外筒 63 の後端部との間において、開口部 61 A が形成されている。開口部 61 A は、フロント外筒 63 及びリヤ外筒 62 の周方向の全体に亘って、後側へ開放されている。さらに、左右一対のフロント外筒 63 の後端部同士が、集塵装置本体 45 の左右方向中央側の部位において、接続されている。そして、サイクロン外筒 61 の内部が、旋回室 61 B として構成されており、第 1 ケース 56 A の内部における旋回室 61 B 以外の部分が、集塵室 60 A として構成されている。これにより、集塵機用アウトレット部 58 が集塵室 60 A に接続されて、集塵機用アウトレット部 58 の内部と集塵室 60 A の内部とが連通している。

【0061】

(サイクロン入口部 64 について)

図 3 及び図 4 に示されるように、サイクロン入口部 64 は、左右一対のリヤ外筒 62 の後端部にそれぞれ設けられている。サイクロン入口部 64 は、上下方向を軸方向とする略矩形筒状に形成されて、リヤ外筒 62 から上側へ延出されると共に、インレット部 47 のインレット出口部 47 A の下側に隣接して配置されている。具体的には、サイクロン入口部 64 は、リヤ外筒 62 の左右方向内側（集塵装置本体 45 の左右方向中央側）の部分から上側へ延出しており、リヤ外筒 62 の内部とサイクロン入口部 64 の内部とが連通されている。すなわち、サイクロン入口部 64 は、サイクロン軸 61 C に対して、集塵装置本体 45 の左右方向中央側にずれた位置に配置されている。

【0062】

また、サイクロン入口部 64 の左右方向内側の側壁は、ガイド壁 64 A として構成されると共に、ガイド壁 64 A の内周面がガイド面 64 B として構成されている。ガイド面 64 B は、前側から見た正面視で、上側へ向かうに従い左右方向内側へ傾斜しており、ガイド面 64 B の下端が、リヤ外筒 62 の内周面に接続されている。具体的には、正面視で、

ガイド面 6 4 B は、ガイド面 6 4 B の下端からリヤ外筒 6 2 の内周面の接線方向に沿って上側へ延出している。なお、左右一对のサイクロン入口部 6 4 では、ガイド壁 6 4 A の上端同士が接続されている。

【 0 0 6 3 】

そして、サイクロン入口部 6 4 の内部がサイクロン入口孔 6 4 C として構成されており、インレット出口部 4 7 A からサイクロン入口孔 6 4 C に流入される空気が、ガイド面 6 4 B に沿ってリヤ外筒 6 2 内に流入される構成になっている。すなわち、リヤ外筒 6 2 内に流入された空気が、リヤ外筒 6 2 の内周面に沿って旋回しながら前側へ流れるように構成されている。また、リヤ外筒 6 2 の前端部からフロント外筒 6 3 の内部に流出された空気が、フロント外筒 6 3 の内周面に沿って旋回しながら前側へ流れるように構成されている。これにより、旋回室 6 1 B 内において、空気と塵埃とが分離され、当該塵埃がフロント外筒 6 3 の前端開口部から排出される。そして、詳細については後述するが、ハンマドリルシステム S 1 の第 2 作業形態では、フロント外筒 6 3 の前端開口部から排出された塵埃が、集塵室 6 0 A の下面に溜まるようになっている。一方、ハンマドリルシステム S 1 の第 1 作業形態では、フロント外筒 6 3 の前端開口部から排出された空気流が、集塵機用アウトレット部 5 8 から後述する集塵機 9 0 へ流出されるようになっている。

10

【 0 0 6 4 】

(排気内筒 6 5 について)

図 4 及び図 5 に示されるように、排気内筒 6 5 は、一对のリヤ外筒 6 2 の内部にそれぞれ設けられている。排気内筒 6 5 は、サイクロン軸 6 1 C を中心とする円筒状に形成されて、区画壁 5 6 C から前側へ突出している。また、排気内筒 6 5 は、前後方向に貫通している。すなわち、排気内筒 6 5 の後端部には、区画壁 5 6 C を貫通するサイクロン出口孔 6 6 が形成されており、サイクロン部 6 0 の内部と、後述するフィルタ部 7 0 の内部とが、サイクロン出口孔 6 6 によって連通されている。そして、ハンマドリルシステム S 1 の第 2 作業形態では、塵埃と分離された空気が、サイクロン外筒 6 1 の中央部を後側へ流れると共に、排気内筒 6 5 内を後側へ流れて、後述するフィルタ部 7 0 に流出される構成になっている。

20

【 0 0 6 5 】

(フィルタ部 7 0 について)

図 2、図 3、及び図 5 に示されるように、フィルタ部 7 0 の外郭は、前述の第 2 ケース 5 6 B によって構成されている。第 2 ケース 5 6 B の左側部には、集塵係止部材 6 8 が設けられており、集塵係止部材 6 8 は、左右方向を板厚方向とする略矩形板状に形成されている。集塵係止部材 6 8 の下端部は、前後方向を軸方向として第 2 ケース 5 6 B に回転可能に連結されている。そして、集塵部 5 6 の集塵ハウジング 5 0 への取付状態では、集塵係止部材 6 8 の上端部が、集塵ハウジング 5 0 の左壁の内側面に係合している。

30

【 0 0 6 6 】

フィルタ部 7 0 の内部は、フィルタ室 7 1 として構成されており、前述したサイクロン出口孔 6 6 によって、排気内筒 6 5 とフィルタ室 7 1 とが連通している。フィルタ室 7 1 の上部には、上下方向中間部において、フィルタ 7 2 が設けられている。フィルタ 7 2 は、シート状に形成されて、プリーツ状に折り畳まれている。具体的には、側面視で、フィルタ 7 2 の山折りにされた折目部が、フィルタ 7 2 の上端部を構成し、フィルタ 7 2 の谷折りにされた折目部が、フィルタ 7 2 の下端部を構成するように、フィルタ 7 2 がプリーツ状に折り畳まれて、前後方向に重なっている。

40

【 0 0 6 7 】

また、フィルタ室 7 1 は、被取付部 4 6 の連通部 4 6 A の下側に配置されている。したがって、サイクロン部 6 0 からフィルタ室 7 1 内に流入された空気が、上側へ流れて、フィルタ 7 2 を通過し、フィルタ 7 2 を通過した空気が、本体側排出口 7 4 から本体ハウジング 1 3 内に流入される構成になっている。

【 0 0 6 8 】

以上により、集塵装置 4 0 には、吸引部 5 4 と本体用アウトレット部 4 2 B との間を接

50

続する空気通路 80 が、空気流入部 52、集塵部 56（サイクロン部 60 及びフィルタ部 70）、及び被取付部 46 の連通部 46A によって構成されている。また、空気通路 80 におけるフィルタ部 70 よりも吸引部 54 側（入口側）である上流側空気通路 81 が、空気流入部 52 及びサイクロン部 60 によって構成され、空気通路 80 におけるフィルタ部 70 よりも本体用アウトレット部 42B 側（出口側）である下流側空気通路 82 が、被取付部 46 によって構成されている。また、被取付部 46 及び集塵部 56 が、本発明の集塵ケース部に対応し、空気流入部 52 が、本発明の吸気ノズル部に対応している。そして、空気流入部 52 が、集塵部 56 よりも前側へ延出しており、集塵機用アウトレット部 58 が、フィルタ部 70 よりも前方側（空気流入部 52 の延出方向側）に配置されている。

【0069】

（集塵機 90 について）

図 1 及び図 6 に示されるように、集塵機 90 は、集塵機 90 の外郭を構成する集塵ハウジング 91 と、集塵機側接続部としての接続ホース 95 と、集塵ハウジング 91 内に設けられた集塵機側モータ 96 と、を含んで構成されている。集塵ハウジング 91 内の下部には、送風路 92 が形成されている。送風路 92 は、送風路 92 の入口部分を構成する送風路入口部 92A と、送風路 92 の中間部を構成する送風路中間部 92B と、送風路 92 の出口部分を構成する送風路出口部 92C と、を含んで構成されている。送風路入口部 92A の内部は、集塵室 93 として構成されている。また、送風路入口部 92A と送風路中間部 92B との間には、フィルタ 94 が設けられている。

【0070】

接続ホース 95 は、円筒状に形成されている。接続ホース 95 の一端部は、集塵ハウジング 91 に取付けられており、集塵室 93 と接続ホース 95 との内部が連通している。接続ホース 95 の他端部は、ホース接続部 95A として構成されており、ホース接続部 95A は、集塵装置 40 の集塵機用アウトレット部 58 の先端部に接続可能に構成されている。具体的には、ホース接続部 95A を集塵機用アウトレット部 58 の先端部に外挿させることで、集塵機 90 と集塵装置 40 とが接続されるようになっている。

【0071】

集塵機側モータ 96 は、上下方向を軸方向として集塵ハウジング 91 内に収容されている。集塵機側モータ 96 は、上下方向を軸方向とする駆動軸 96A を有しており、駆動軸 96A の下端部には、集塵機側ファン 97 が一体回転可能に設けられている。集塵機側ファン 97 は、送風路中間部 92B 内に配置されると共に、遠心ファンとして構成されている。そして、集塵機側モータ 96 が駆動して、集塵機側ファン 97 が回転すると、送風路 92 内を送風路入口部 92A から送風路出口部 92C へ流れる空気流 AR2 が生じるようになっている。これにより、集塵装置 40 におけるサイクロン部 60 の集塵室 60A 内の塵埃が集塵機用アウトレット部 58 から接続ホース 95 を介して集塵機 90 内に吸引されて、集塵機 90 の集塵室 93 内に溜まるようになっている。

【0072】

なお、集塵機 90 には、バッテリー 98 が設けられており、バッテリー 98 から集塵機側モータ 96 に電力が供給される。また、集塵機 90 には、図示しない操作部が設けられており、作業者によって操作部が操作されることで、集塵機側モータ 96 が駆動して、集塵機 90 が作動する。さらに、集塵機側モータ 96 の駆動トルクが、ハンマドリル本体 11 の本体側モータ 20 の駆動トルクよりも大幅に高くなっている。これにより、集塵機 90 の集塵機側ファン 97 が回転することで発生する空気流 AR2 の流速が、ハンマドリル本体 11 の本体側ファン 23 が回転することで発生する空気流 AR1 の流速よりも高くなっている。すなわち、集塵機 90 の集塵装置 40 に対する吸い込み力が、ハンマドリル本体 11 の集塵装置 40 に対する吸い込み力よりも高くなっている。

【0073】

（作用効果）

次に、ハンマドリルシステム S1 の第 1 作業形態及び第 2 作業形態における動作について説明しつつ、本実施の形態の作用及び効果について説明する。以下、先に、ハンマドリ

10

20

30

40

50

ルシステム S 1 の第 2 作業形態での動作について説明し、次いで、ハンマドリルシステム S 1 の第 1 作業形態での動作について説明する。

【 0 0 7 4 】

(ハンマドリルシステム S 1 の第 2 作業形態での動作について)

ハンマドリルシステム S 1 の第 2 作業形態では、集塵機 9 0 が集塵装置 4 0 に接続されていない。このため、集塵装置 4 0 では、排出蓋 5 9 によって集塵機用アウトレット部 5 8 が閉塞されている。そして、作業者がハンマドリル本体 1 1 のトリガ 1 5 を引き操作することで、本体側モータ 2 0 が駆動し、先端工具 T が自身の軸回りに回転する。これにより、被加工材に対して穿孔加工を施すことができる。具体的には、先端工具 T を被加工材側へ押し付けて、被加工材に対して穿孔加工を施す。

10

【 0 0 7 5 】

また、本体側モータ 2 0 の駆動時には、本体側モータ 2 0 の駆動軸 2 1 と共に、本体側ファン 2 3 が回転する。これにより、本体側ファン 2 3 によって、集塵装置 4 0 からハンマドリル本体 1 1 へ向かう空気流 A R 1 (図 3 参照)が発生する。具体的には、集塵装置本体 4 5 の吸引口 5 4 B において、工具挿通部 5 4 C の径方向内側の空気を吸引部 5 4 の内部へ引き込む空気流 A R 1 が発生する。

【 0 0 7 6 】

これにより、先端工具 T における先端部の周囲の空気が、吸引口 5 4 B によって集塵装置本体 4 5 の内部に吸引される。すなわち、穿孔加工時に生じる粉塵を含む先端工具 T の周囲の塵埃が、空気と共に、吸引口 5 4 B から吸引部 5 4 の内部に流入される。なお、被加工材に対する穿孔加工時には、穿孔加工が経過するに従いハンマドリル本体 1 1 が被加工材に接近して、集塵装置本体 4 5 の工具挿通部 5 4 C が被加工材に当接する。このため、ハンマドリル本体 1 1 の穿孔加工時には、被加工材によって吸引部 5 4 が後側へ押圧される。これにより、空気流入部 5 2 の吸気管 5 5 が収縮して、スライドアーム 5 3 及び吸引部 5 4 が後側へ変位する。

20

【 0 0 7 7 】

吸引部 5 4 内に流入された空気流 A R 1 は、吸気管 5 5 内を後側へ流れて、インレット部 4 7 を通過し、サイクロン入口部 6 4 からサイクロン外筒 6 1 のリヤ外筒 6 2 内に流入される。リヤ外筒 6 2 内に流入された空気流 A R 1 は、リヤ外筒 6 2 の内周面に沿ってサイクロン軸 6 1 C の軸回りを旋回しながら前側へ流れると共に、リヤ外筒 6 2 の前端部からフロント外筒 6 3 の内部に流出される(図 4 及び図 5 の空気流 A R 1 を参照)。フロント外筒 6 3 の内部に流出された空気流 A R 1 は、フロント外筒 6 3 の内周面に沿ってサイクロン軸 6 1 C の軸回りを旋回しながら前側へ流れる(図 5 の空気流 A R 1 を参照)。これにより、旋回室 6 1 B 内において、空気及び塵埃が分離され、分離された塵埃が、フロント外筒 6 3 の前端開口部から集塵室 6 0 A の下面に落下する。また、分離された空気流 A R 1 は、サイクロン外筒 6 1 の略中央部を後側へ流れて、排気内筒 6 5 内に流入される(図 5 の空気流 A R 1 を参照)。そして、排気内筒 6 5 内に流入された空気流 A R 1 が、サイクロン出口孔 6 6 からフィルタ部 7 0 のフィルタ室 7 1 内に流入される。

30

【 0 0 7 8 】

フィルタ室 7 1 内に流入された空気流 A R 1 は、集塵装置本体 4 5 の本体側排出口 7 4 側へ流れる。すなわち、フィルタ室 7 1 内において、空気流 A R 1 が上側へ流れると共に、フィルタ 7 2 を通過して、連通部 4 6 A へ流れる(図 3 の空気流 A R 1 を参照)。これにより、空気流 A R 1 に残存した塵埃がフィルタ 7 2 によって除去されて、塵埃を除去した空気流 A R 1 が、本体用アウトレット部 4 2 B からハンマドリル本体 1 1 の本体ハウジング 1 3 内に流入される。

40

【 0 0 7 9 】

本体ハウジング 1 3 内に流入された空気流 A R 1 は、本体側ファン 2 3 の径方向外側へ流れて、本体側排気口 1 3 B から排出される。以上により、集塵装置 4 0 によって、先端工具 T の周囲の空気を吸引して、当該空気に含まれる塵埃を分離すると共に、分離した塵埃を集めることができる。

50

【 0 0 8 0 】

(ハンマドリルシステム S 1 の第 1 作業形態での動作について)

ハンマドリルシステム S 1 の第 1 作業形態では、集塵機 9 0 が集塵装置 4 0 に接続されている。すなわち、集塵機 9 0 の接続ホース 9 5 が、排出蓋 5 9 の代わりに、集塵装置 4 0 の集塵機用アウトレット部 5 8 の先端部に外挿されている。そして、上述と同様に、作業者がハンマドリル本体 1 1 のトリガ 1 5 を引き操作することで、先端工具 T が自身の軸回りに回転して、被加工材に対する穿孔加工が施される。また、このときには、作業者の操作によって集塵機 9 0 を作動させることで、集塵機用アウトレット部 5 8 から集塵機 9 0 側へ流れる空気流 A R 2 (図 3 の空気流 A R 2 を参照) が生じる。

【 0 0 8 1 】

これにより、上述と同様に、先端工具 T における先端部の周囲の空気が、吸引口 5 4 B によって集塵装置本体 4 5 の内部に吸引される。また、吸引部 5 4 内に流入された空気流 A R 2 は、上述と同様に、サイクロン部 6 0 に流入されると共に、サイクロン部 6 0 におけるフロント外筒 6 3 の前端開口部から流出される (図 4 及び図 5 に示される空気流 A R 2 を参照) 。そして、フロント外筒 6 3 の前端開口部から流出された空気流 A R 2 が、集塵機用アウトレット部 5 8 内に流入され、集塵機用アウトレット部 5 8 から接続ホース 9 5 を介して集塵機 9 0 の集塵室 9 3 内に流出される (図 2 に示される空気流 A R 2 を参照) 。

【 0 0 8 2 】

集塵室 9 3 内に流出された空気流 A R 2 は、集塵機 9 0 のフィルタ 9 4 を通過して集塵機 9 0 の送風路出口部 9 2 C 側へ流れる。これにより、空気流 A R 2 の塵埃がフィルタ 9 4 によって除去され、塵埃を除去した空気流 A R 2 が、集塵機 9 0 の送風路出口部 9 2 C から集塵機 9 0 外に排出される。これにより、集塵機 9 0 によって、先端工具 T の周囲の空気を吸引して、当該空気に含まれる塵埃を集塵室 9 3 に溜めることができる。

【 0 0 8 3 】

なお、ハンマドリル本体 1 1 のトリガ 1 5 を引き操作することで、ハンマドリル本体 1 1 の本体側ファン 2 3 が回転する。このため、本体側ファン 2 3 が回転することで、集塵装置 4 0 から集塵機 9 0 側へ流れる空気流 A R 1 が発生しようとする。ここで、集塵機 9 0 によって発生される空気流 A R 2 の流速が、ハンマドリル本体 1 1 によって発生する空気流 A R 1 の流速よりも速い。このため、集塵機 9 0 による吸い込み力 (吸引力) が、ハンマドリル本体 1 1 による吸い込み力 (吸引力) よりも高い。これにより、第 1 作業形態では、集塵装置 4 0 からハンマドリル本体 1 1 側へ流れる空気流 A R 1 が生じずに、ハンマドリル本体 1 1 から集塵装置 4 0 側へ向かう空気流 A R 2 (図 2 に示される空気流 A R 2 を参照) が生じる。すなわち、ハンマドリルシステム S 1 の第 1 作業形態では、空気流 A R 2 によって、ハンマドリル本体 1 1 における本体側ファン 2 3 の周辺空間が負圧になる。これにより、本体側ファン 2 3 が回転するときの空気抵抗を低くすることができる。したがって、本体側モータ 2 0 の駆動時におけるハンマドリル本体 1 1 の消費電力を低減することができる。

【 0 0 8 4 】

以上説明したように、ハンマドリル 1 0 では、集塵装置 4 0 が、ハンマドリル本体 1 1 に着脱可能に組付けられており、集塵装置 4 0 の本体用アウトレット部 4 2 B が、ハンマドリル本体 1 1 の本体側吸気口 1 3 A に接続されている。そして、ハンマドリル 1 0 の単体での使用時には、塵埃を含む空気を集塵装置 4 0 内に吸引して、塵埃を集塵装置 4 0 に溜めることができる。ここで、集塵装置 4 0 は、集塵機用アウトレット部 5 8 を有しており、集塵機用アウトレット部 5 8 は、集塵機 9 0 の接続ホース 9 5 と接続可能に構成されている。このため、ハンマドリルシステム S 1 は、ハンマドリル 1 0 の集塵装置 4 0 に集塵機 9 0 を接続した状態で加工作業を行う第 1 作業形態と、ハンマドリル 1 0 単体で加工作業を行う第 2 作業形態と、に切替可能に構成されている。すなわち、作業者が、作業内容に応じて、ハンマドリルシステム S 1 の形態を選択することができる。例えば、加工時において比較的多い粉塵が発生する場合には、ハンマドリルシステム S 1 を第 1 作業形態

10

20

30

40

50

にすることで、塵埃を含む空気を集塵装置 40 介して集塵機 90 側へ流して、塵埃を集塵機 90 に溜めることができる。その結果、集塵装置 40 内に塵埃が溜まることを抑制することができる。すなわち、ハンマドリルシステム S1 の第 1 作業形態では、集塵装置 40 内に溜まった塵埃に対する廃棄処理を頻繁に行うことを抑制できる。以上により、作業者に対する作業性を向上することができる。

【0085】

また、集塵装置 40 では、空気通路 80 が、フィルタ部 70 よりも入口側の部分を構成する上流側空気通路 81 と、フィルタ部 70 よりも出口側の部分を構成する下流側空気通路 82 と、を含んで構成されており、集塵機用アウトレット部 58 が上流側空気通路 81 に接続されている。これにより、ハンマドリルシステム S1 の第 1 作業形態では、集塵装置 40 の吸引部 54 から流入された空気流 AR2 を、フィルタ部 70 の上流側において、集塵機 90 側へ流出させることができる。すなわち、吸引部 54 から流入された空気流 AR2 を、フィルタ部 70 内を通過させることなく、集塵機 90 側へ流出させることができる。このため、第 1 作業形態での作業時に、塵埃がフィルタ部 70 のフィルタ 72 に付着することを抑制できる。よって、フィルタ 72 の目詰まりを抑制することができると共に、フィルタ 72 の交換頻度を少なくすることができる。したがって、作業者に対する作業性を一層向上することができる。

【0086】

また、集塵装置 40 の上流側空気通路 81 には、塵埃を溜めるための集塵室 60A が設けられており、集塵機用アウトレット部 58 が集塵室 60A に接続されている。このため、ハンマドリルシステム S1 の第 1 作業形態での加工時において、仮に、集塵機用アウトレット部 58 から集塵機 90 側へ流出されなかった塵埃を、集塵装置 40 の集塵室 60A に溜めることができる。

【0087】

また、集塵装置 40 の集塵部 56 では、区画壁 56C によって集塵室 60A とフィルタ室 71 とが区画されている。これにより、ハンマドリルシステム S1 の第 1 作業形態での加工時において、集塵部 56 内に流入された塵埃がフィルタ室 71 側へ流れることを、区画壁 56C によって効果的に抑制できる。

【0088】

また、集塵装置 40 の上流側空気通路 81 には、サイクロン部 60 が設けられている。そして、ハンマドリルシステム S1 の第 2 作業形態での加工時には、サイクロン部 60 によって、吸引部 54 から吸引された空気及び塵埃を分離し、分離された塵埃が集塵室 60A に排出されると共に、塵埃と分離された空気がフィルタ室 71 へと排気される。これにより、ハンマドリルシステム S1 の第 2 作業形態において、塵埃を集塵室 60A に溜めつつ、塵埃と分離された空気をフィルタ部 70 において浄化することができる。

【0089】

また、集塵装置 40 では、集塵機用アウトレット部 58 がフィルタ部 70 よりも前側に配置されており、吸引部 54 がフィルタ部 70 よりも前側に配置されている。これにより、ハンマドリルシステム S1 の第 1 作業形態での加工時において、床等の被加工材に対して穿孔加工を施すときには、集塵装置 40 内に流入される塵埃を、集塵機用アウトレット部 58 を介して集塵機 90 側へ良好に流出させることができる。すなわち、床等の被加工材に対する穿孔加工時には、ハンマドリル 10 の前後方向を、鉛直方向と一致させ、先端工具 T の先端部を鉛直方向下方側の床に当てる。このため、集塵機用アウトレット部 58 がフィルタ部 70 の鉛直方向下方側に配置される。これにより、サイクロン部 60 から鉛直方向下側へ排出された塵埃を、集塵機用アウトレット部 58 を介して集塵機 90 側へ良好に流出させることができる。また、サイクロン部 60 から鉛直方向下側へ排出された塵埃が、鉛直方向上方側のフィルタ部 70 へ流れることを一層効果的に抑制することができる。

【0090】

(第 2 実施形態)

以下、図7を用いて、第2実施形態に係る作業機システムとしてのハンマドリルシステムS2について説明する。ハンマドリルシステムS2は、第1実施形態のハンマドリルシステムS1で用いられた集塵機90と、作業機としてのハンマドリル100と、を含んで構成されている。ハンマドリル100は、作業機本体としてのハンマドリル本体110と、集塵装置120と、を含んで構成されている。以下、ハンマドリル100について説明する。なお、図7では、ハンマドリル本体110及び集塵装置120において、第1実施形態と同様に構成された部分には、同一の符号を付している。

【0091】

ハンマドリル本体110では、本体側モータ20がバッテリーパック34の前側において上下方向を軸方向として配置されている。駆動機構部30は、本体側モータ20の上側に配置されており、本体側モータ20の駆動力を先端工具Tへ伝達する。ハンマドリル本体110では、第1実施形態の本体側吸気口13Aが省略されており、ハンマドリル本体110の内部と集塵装置120の内部とが連通されていない。

10

【0092】

集塵装置120は、集塵装置120の外郭を構成するハウジング122と、ハウジング122内に収容された集塵モータ132と、を含んで構成されている。

【0093】

ハウジング122は、右側から見て、中空の略クランク状に形成されている。ハウジング122の後端部における上部は、被取付部122Aとして構成されており、被取付部122Aが、ハンマドリル本体110の下端部に着脱可能に取付けられている。

20

【0094】

ハウジング122の上端部には、円筒状のインレット部124が収容されている。そして、インレット部124に、第1実施形態の集塵装置40に用いられた空気流入部52が接続されて、空気流入部52がハウジング122から前側に突出している。ハウジング122内におけるインレット部124の下側空間が、集塵室126として構成され、集塵室126の後側の空間が、フィルタ部としてのフィルタ室128として構成されている。集塵室126とフィルタ室128とは、区画壁122Bによって区画されており、区画壁122Bには、集塵室126及びフィルタ室128とを連通するための連通孔122Cが貫通形成されている。

【0095】

そして、第2排出部としての集塵機用アウトレット部130が、集塵室126の前壁に形成されている。具体的には、集塵機用アウトレット部130が、集塵室126の前壁から前側へ延出すると共に、下側へ屈曲している。

30

【0096】

フィルタ129がフィルタ室128内に設けられており、フィルタ129の後側に集塵モータ132が配置されている。集塵モータ132は、前後方向を軸方向として配置されており、集塵モータ132の駆動軸(図示省略)の前端部には、送風部としてのファン134が一体回転可能に設けられている。ファン134は、遠心ファンとして構成されている。また、集塵モータ132は、ハンマドリル100の制御部に電氣的に接続されており、ハンマドリル100のトリガ15への引き操作によって集塵モータ132が駆動する。これにより、集塵モータ132が駆動することで、フィルタ129を後側へ通過した空気が、ファン134の径方向外側へ流れて、ハウジング122に形成された第1排出部としての排出口122Dからハウジング122の外部に排気される。

40

【0097】

そして、第2実施形態においても、ハンマドリルシステムS2の第2作業形態では、集塵機用アウトレット部130に排出蓋59を取り付けることで、先端工具T周辺の空気を集塵装置120内に吸引して、塵埃を集塵装置120に溜めることができる。具体的には、ファン134によって生じる空気流AR1が、空気流入部52から集塵装置120内に流入される。集塵装置120内に流入された空気流AR1は、集塵室126及び連通孔122Cを通過してフィルタ室128に流入される。そして、フィルタ129によって塵埃

50

が除去されて、塵埃の除去された空気が、排出口 1 2 2 D からハウジング 1 2 2 の外部に排気される。

【 0 0 9 8 】

一方、ハンマドリルシステム S 2 の第 1 作業形態では、集塵機 9 0 の接続ホース 9 5 を集塵機用アウトレット部 1 3 0 に接続し、集塵装置 1 2 0 を作動させることで、先端工具 T 周辺の空気を、集塵装置 1 2 0 内に吸引すると共に、集塵装置 1 2 0 から集塵機 9 0 側へ流出させることができる。以上により、第 2 実施形態においても、作業者が、作業内容に応じて、ハンマドリルシステム S 2 の作業形態を選択することができる。したがって、集塵モータ 1 3 2 及びファン 1 3 4 を有する集塵装置 1 2 0 であっても、作業者に対する作業性を向上することができる。

10

【 0 0 9 9 】

なお、第 1 実施の形態のハンマドリルシステム S 1 では、1 箇所集塵機用アウトレット部 5 8 が集塵装置 4 0 に設けられており、集塵機 9 0 が 1 箇所集塵機用アウトレット部 5 8 に接続可能に構成されている。これに代えて、集塵装置において、複数の集塵機用アウトレット部を設けて、複数の集塵機用アウトレット部に集塵機 9 0 を接続できるように構成してもよい。以下、この点について、図 8 を用いて、ハンマドリルシステム S 1 の変形例として説明する。

【 0 1 0 0 】

この図に示されるように、ハンマドリルシステム S 1 の変形例では、集塵装置 4 0 の代わりに集塵装置 2 0 0 がハンマドリル本体 1 1 に組付けられる。集塵装置 2 0 0 では、集塵部 2 1 0 が、第 1 集塵部 2 1 2 と、第 2 集塵部 2 1 4 と、第 3 集塵部 2 1 6 と、を含んで構成されている。第 2 集塵部 2 1 4 は、第 1 実施の形態の集塵装置 4 0 のサイクロン部 6 0 と同様に構成され、第 3 集塵部 2 1 6 は、第 1 実施の形態のフィルタ部 7 0 と同様に構成されている。すなわち、集塵装置 2 0 0 では、第 1 実施の形態の集塵装置 4 0 のサイクロン部 6 0 の上流側（入口側）に第 1 集塵部 2 1 2 を追加した構成になっている。

20

【 0 1 0 1 】

そして、第 1 集塵部 2 1 2 の内部が、第 1 集塵室 2 1 2 A として構成されている。また、第 2 集塵部 2 1 4 の内部における第 1 実施形態の集塵室 6 0 A に対応する空間が、第 2 集塵室 2 1 4 A として構成されている。さらに、第 3 集塵部 2 1 6 の内部における第 1 実施形態のフィルタ室 7 1 に対応する空間が、第 3 集塵室 2 1 6 A として構成されている。そして、第 3 集塵部 2 1 6 には、フィルタ 7 2 が設けられている。

30

【 0 1 0 2 】

第 1 集塵部 2 1 2 には、第 2 排出部としての第 1 集塵機用アウトレット部 2 2 0 が設けられており、第 1 集塵機用アウトレット部 2 2 0 は、第 1 集塵室 2 1 2 A と連通されている。第 2 集塵部 2 1 4 には、第 2 排出部としての第 2 集塵機用アウトレット部 2 2 2 が設けられており、第 2 集塵機用アウトレット部 2 2 2 は、第 2 集塵室 2 1 4 A と連通されている。第 3 集塵部 2 1 6 には、第 2 排出部としての第 3 集塵機用アウトレット部 2 2 4 が設けられており、第 3 集塵機用アウトレット部 2 2 4 は、第 3 集塵室 2 1 6 A と連通されている。

【 0 1 0 3 】

また、集塵機 9 0 の接続ホース 9 5 の他端側部分は、3 股状に分岐されて、接続ホース 9 5 が第 1 ~ 第 3 集塵機用アウトレット部 2 2 0 , 2 2 2 , 2 2 4 に接続可能に構成されている。そして、第 1 加工形態では、接続ホース 9 5 が、第 1 ~ 第 3 集塵機用アウトレット部 2 2 0 , 2 2 2 , 2 2 4 にそれぞれ接続されている。これにより、ハンマドリルシステム S 1 の変形例における第 1 加工形態では、ハンマドリルシステム S 1 よりも、集塵性能を高くすることができると共に、集塵装置 2 0 0 において特定の集塵室に塵埃が残留することを抑制することができる。

40

【 0 1 0 4 】

なお、ハンマドリルシステム S 1 の変形例では、集塵装置 2 0 0 において 3 つの集塵室を設けて、全て集塵室と集塵機 9 0 とを接続しているが、集塵機 9 0 と接続する集塵装置

50

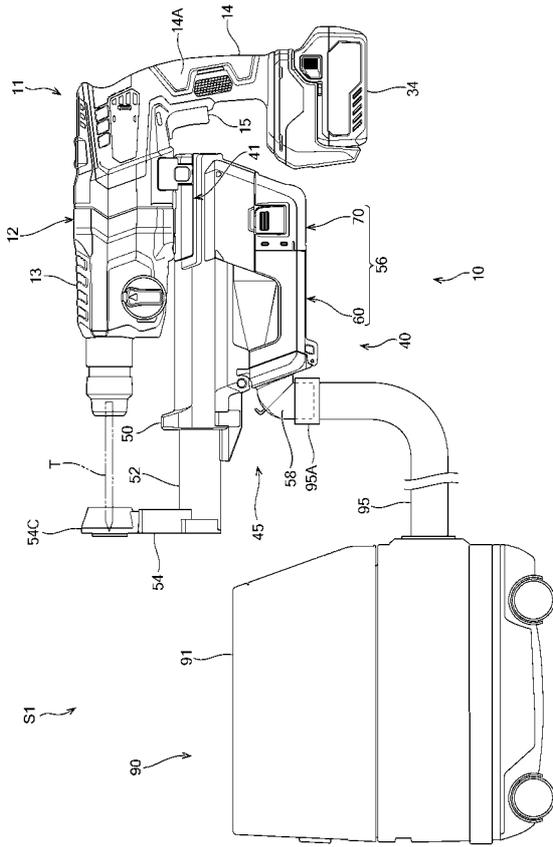
200の集塵室は任意に設定することができる。例えば、集塵機90の接続ホース95を第1集塵機用アウトレット部220及び第2集塵機用アウトレット部222にそれぞれ接続してもよい。また、第1～3集塵室212A、214A、216Aの全てに連通する（つまり、第1～第3集塵機用アウトレット部220、222、224が結合した）1つのアウトレット部が集塵部210に設けられ、これに接続する接続ホース95も他端側部分が分岐されず単一の吸引口のみを有する構成としてもよい。ハンマドリルシステムS1の変形例では、第3集塵機用アウトレット部224をフィルタ72よりも吸引口54B側に配置したが、フィルタ72よりも本体用アウトレット部42B側に配置してもよい。

【符号の説明】

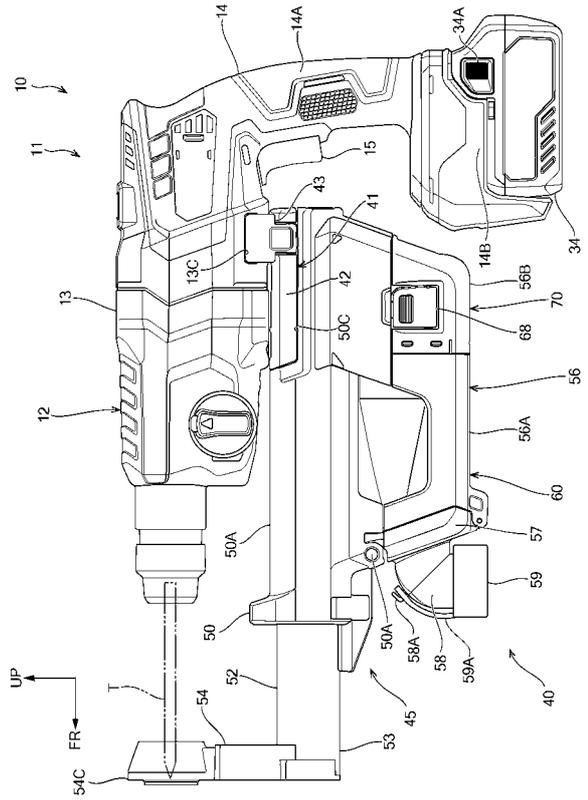
【0105】

10	ハンマドリル（作業機）	
11	ハンマドリル本体（作業機本体）	
13A	本体側吸気口	
20	本体側モータ	
23	本体側ファン（本体側送風部）	
42B	本体用アウトレット部（第1排出部）	
52	空気流入部（吸気ノズル部）	
54	吸引部	
56C	区画壁	
58	集塵機用アウトレット部（第2排出部）	10
59	排出蓋（蓋部）	
60	サイクロン部	
60A	集塵室	
70	フィルタ部	
71	フィルタ室	
72	フィルタ	
80	空気通路	
81	上流側空気通路	
82	下流側空気通路	
90	集塵機	20
95	接続ホース（集塵機側接続部）	
96	集塵機側モータ	
97	集塵機側ファン	
100	ハンマドリル（作業機）	
110	ハンマドリル本体（作業機本体）	
120	集塵装置	
122B	区画壁	
122D	排出口（第1排出部）	
126	集塵室	
128	フィルタ室（フィルタ部）	30
129	フィルタ	
130	集塵機用アウトレット部（第2排出部）	
134	ファン（送風部）	
200	集塵装置	
220	第1集塵機用アウトレット部（第2排出部）	
222	第2集塵機用アウトレット部（第2排出部）	
224	第3集塵機用アウトレット部（第2排出部）	
S1	ハンマドリルシステム（作業機システム）	
S2	ハンマドリルシステム（作業機システム）	
T	先端工具	40

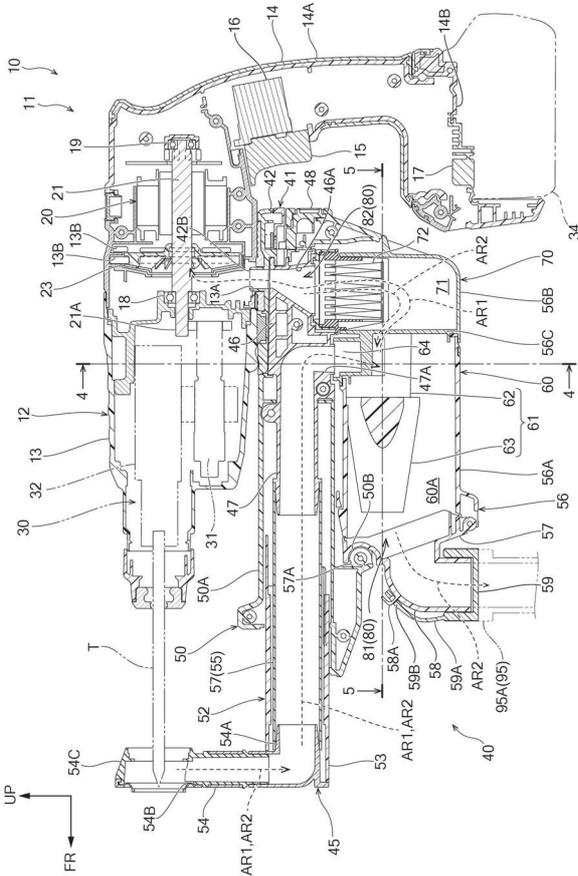
【図1】



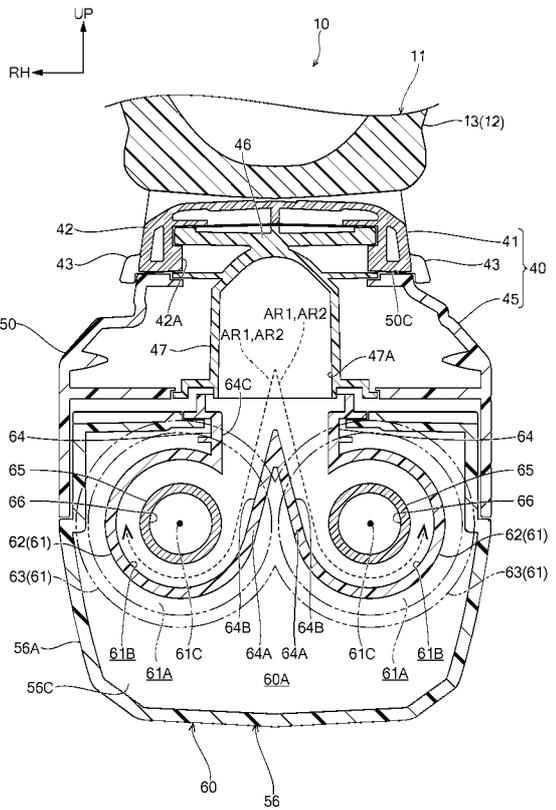
【図2】



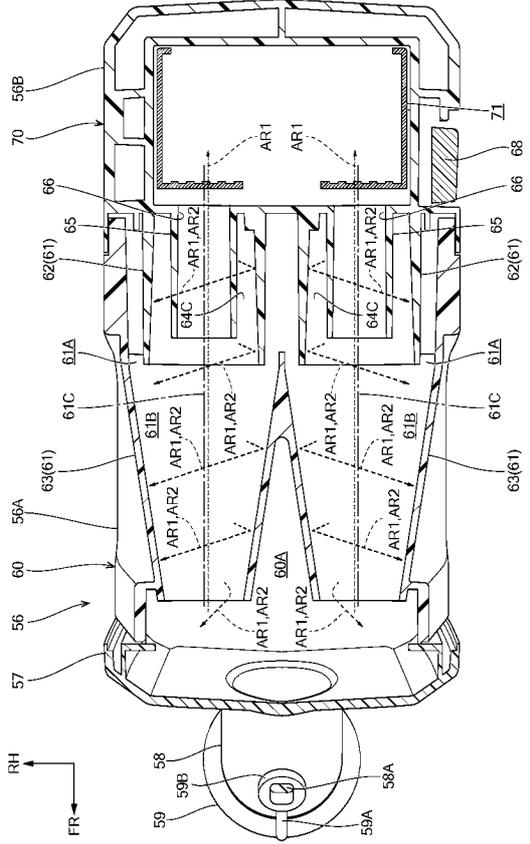
【図3】



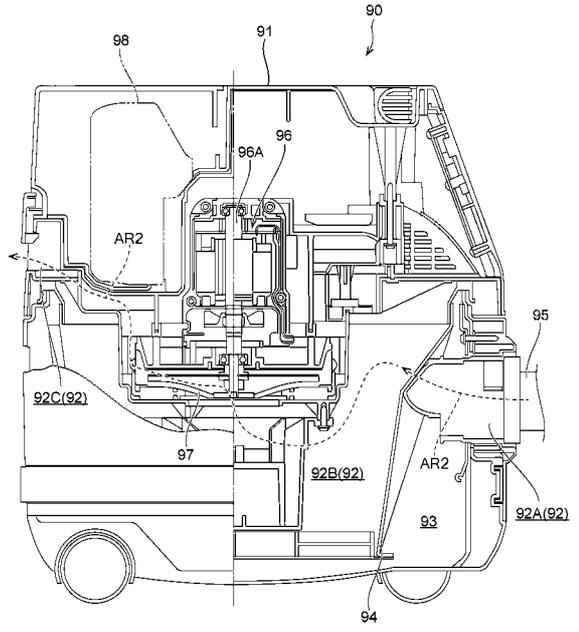
【図4】



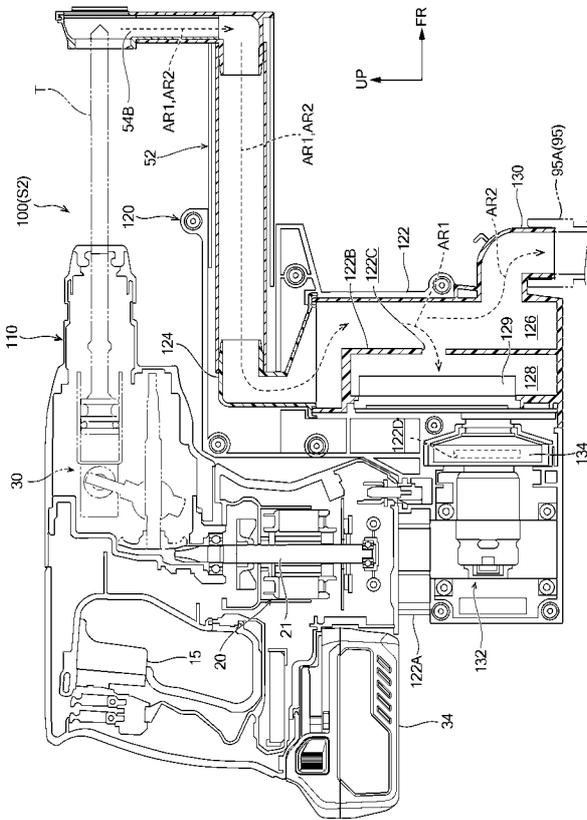
【 図 5 】



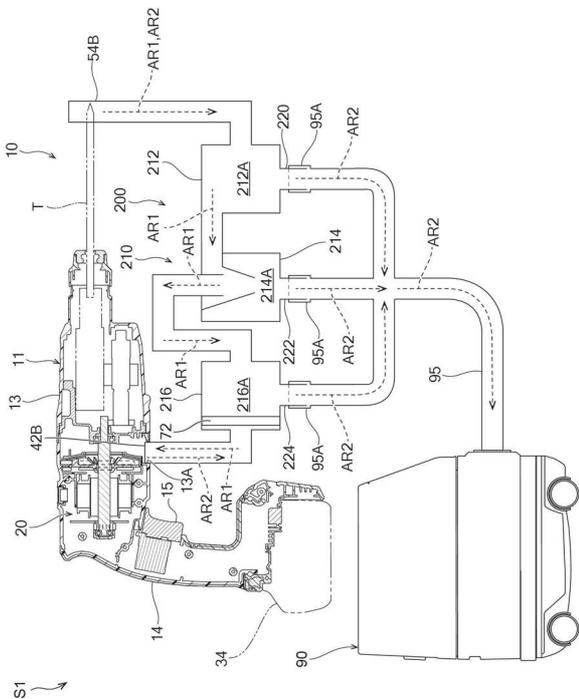
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C064 AA04 AB01 AB02 AC02 BA11 BA12 BA31 BB43 BB44 BB82 CA03 CA06 CA53 CA60
CA61 CA62 CB05 CB17 CB19 CB32 CB36 CB62 CB72 CB82