

(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2023-66961
(P2023-66961A)

(43)公開日

令和5年5月16日(2023.5.16)

(51)Int. Cl.			F I			テーマコード(参考)
<i>B 2 5 C</i>	<i>1/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 5 C</i>	<i>1/00</i>	<i>A</i>	<i>3 C 0 6 8</i>
<i>B 2 5 C</i>	<i>1/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 5 C</i>	<i>1/06</i>		

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 25 頁)

(21)出願番号 特願2021-177856(P2021-177856)
 (22)出願日 令和3年10月29日(2021.10.29)

(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 110002066
 弁理士法人簡井国際特許事務所
 (72)発明者 相澤 宗太郎
 茨城県ひたちなか市武田1060番地
 (72)発明者 安富 俊徳
 茨城県ひたちなか市武田1060番地
 Fターム(参考) 3C068 AA01 AA07 BB01 CC07 FF06
 FF11 FF24 HH04 JJ03

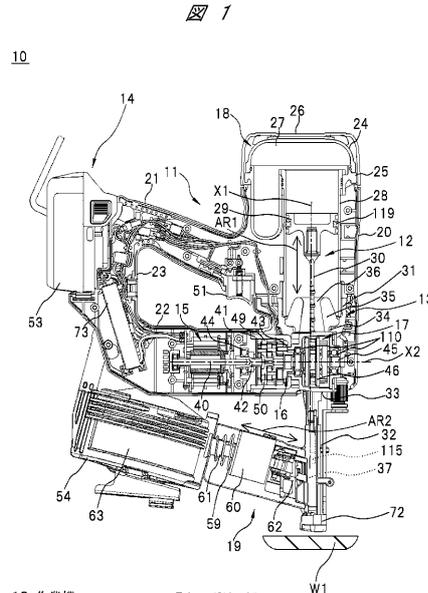
(54)【発明の名称】作業機

(57)【要約】

【課題】電力不足に伴う打ち込み不良の発生を抑制した作業機を提供する。

【解決手段】作業機10は、連結された複数の止具をロール状にして收容するマガジン部54と、止具が供給される射出部32と、射出部32に保持された止具を第1方向AR1の一方側に打撃するドライバレード30と、電力を受けてドライバレード30を駆動する電動モータ15と、第1方向AR1と交差する第2方向AR2に移動可能であり且つ第2方向AR2の一方側へ移動することで、マガジン部54に收容された止具を射出部32に供給するフィーダ部62と、電力を受けてフィーダ部62を駆動するソレノイド60と、電動モータ15の負荷が第1条件を満たすときにソレノイド60の駆動を許容する制御部73と、を有する。

【選択図】図1



10: 作業機
 15: 電動モータ
 30: ドライバレード
 32: 射出部
 54: マガジン部
 60: ソレノイド
 62: フィーダ部

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

連結された複数の止具をロール状にして収容するマガジン部と、
前記止具が供給される射出部と、
前記射出部に保持された前記止具を第 1 方向の一方側に打撃する打撃部と、
電力を受けて前記打撃部を駆動する第 1 駆動部と、
前記第 1 方向と交差する第 2 方向に移動可能であり且つ前記第 2 方向の一方側へ移動することで、前記マガジン部に収容された前記止具を前記射出部に供給するフィーダ部と、
電力を受けて前記フィーダ部を駆動する第 2 駆動部と、
前記第 1 駆動部の負荷が第 1 条件を満たすときに前記第 2 駆動部の駆動を許容する制御部と、を有する、作業機。

10

【請求項 2】

前記第 1 条件は、前記第 1 駆動部の負荷電流が電流閾値を下回ることであり、請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 3】

前記打撃部を前記第 1 方向の一方側へ付勢する付勢部と、
前記第 1 駆動部の駆動力によって駆動し、前記打撃部と係合して前記打撃部を前記第 1 方向の他方側へ巻き上げる巻上部と、
作業者に操作されることで前記第 1 駆動部の駆動状態を切り替える操作部と、を有し、
前記打撃部は、前記第 1 方向の位置が待機位置の状態の前記操作部が操作されると、前記第 1 方向の他方側へ上死点まで移動した後、前記巻上部との係合が解除され、前記付勢部の付勢力によって前記第 1 方向の一方側へ下死点まで移動し、前記巻上部と再度係合して前記第 1 方向の他方側へ待機位置まで移動し、
前記電流閾値は、前記打撃部が前記待機位置から前記上死点まで移動するときに前記第 1 駆動部に流れる負荷電流よりも小さく、前記打撃部が前記下死点から前記待機位置まで移動するときに前記第 1 駆動部に流れる負荷電流よりも大きくなるように設定される、請求項 2 に記載の作業機。

20

【請求項 4】

前記フィーダ部は、前記打撃部が前記待機位置から前記上死点まで移動する間に、前記止具を前記射出部に供給する、請求項 3 に記載の作業機。

30

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 駆動部の負荷が第 1 条件を満たし、かつ、前記打撃部の位置が第 2 条件を満たすときに、前記第 2 駆動部の駆動を許容し、
前記第 2 条件は、前記止具が前記射出部に供給されるときに位置する止具供給位置に対して、前記打撃部が前記第 1 方向の他方側に位置することである、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の作業機。

【請求項 6】

前記フィーダ部は、前記打撃部が前記下死点から前記待機位置まで移動する間に、前記止具を前記射出部に供給する、請求項 5 に記載の作業機。

【請求項 7】

前記フィーダ部は、前記打撃部が前記待機位置に到達する前に、前記止具を前記射出部に供給する、請求項 6 に記載の作業機。

40

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 1 駆動部の駆動停止中に前記第 2 駆動部を駆動させる、請求項 5 に記載の作業機。

【請求項 9】

前記第 1 駆動部はモータであり、
前記制御部は、前記モータの回転位置を検出するモータ位置検出部を備え、前記モータの回転位置から前記打撃部の位置を推定する、請求項 5 乃至 8 の何れか一項に記載の作業機。

50

【請求項 10】

前記制御部は、前記打撃部の前記第 1 方向の位置が所定位置よりも前記第 1 方向の他方側に位置することを検知する打撃検出部を備える、請求項 5 乃至 9 の何れか一項に記載の作業機。

【請求項 11】

前記打撃部を前記第 1 方向の一方側へ付勢する付勢部と、

前記打撃部と係合した状態で前記第 1 駆動部の駆動力によって回転することで前記打撃部を前記第 1 方向の他方側へ巻き上げる巻上部と、を有し、

前記制御部は、前記巻上部の回転位置を検出する巻上検出部を備え、前記巻上部の回転位置から前記打撃部の位置を推定する、請求項 5 乃至 10 の何れか一項に記載の作業機。

10

【請求項 12】

前記フィーダ部を前記第 2 方向の他方側へ付勢する付勢部材を有し、

前記フィーダ部は、前記第 2 駆動部の駆動力によって前記第 2 方向の一方側へ移動する、請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の作業機。

【請求項 13】

前記フィーダ部を前記第 2 方向の一方側へ付勢する付勢部材を有し、

前記フィーダ部は、前記第 2 駆動部の駆動力によって前記第 2 方向の他方側へ移動する、請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の作業機。

【請求項 14】

前記フィーダ部は、前記第 2 駆動部の駆動力によって前記第 2 方向の一方側及び他方側へ移動する、請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の作業機。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、作業機に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、複数の止具をロール状にして収容するマガジン部を有し、止具を供給するフィーダをアクチュエータで駆動する電動打込機が記載されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0003】**

【特許文献 1】国際公開第 2018 / 198672 号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、アクチュエータは電力を使用するため、打ち込み動作を行う駆動部の駆動中にフィーダの送り動作を行おうとすると、電力不足が生じる虞があった。このため、フィーダの送り動作が適切なタイミングで行われず、打ち込み不良が起きる虞があった。打ち込み不良の抑制のために、電力不足が生じる時間帯を避けてフィーダの送り動作のタイミングを予め設定することも可能だが、作業機の温度や電源状況などの駆動条件によって必要な電力量が変化するため、電力に余裕がある場合には送り動作のタイミングが不必要に遅くなってしまう。このため、作業者の操作から打ち込み動作までのレスポンスを改善し、性能を向上することが望まれた。

40

【課題を解決するための手段】**【0005】**

第 1 の態様による作業機は、連結された複数の止具をロール状にして収容するマガジン部と、前記止具が供給される射出部と、前記射出部に保持された前記止具を第 1 方向の一方側に打撃する打撃部と、電力を受けて前記打撃部を駆動する第 1 駆動部と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に移動可能であり且つ前記第 2 方向の一方側へ移動することで、前

記マガジン部に収容された前記止具を前記射出部に供給するフィーダ部と、電力を受けて前記フィーダ部を駆動する第２駆動部と、前記第１駆動部の負荷が第１条件を満たすときに前記第２駆動部の駆動を許容する制御部と、を有する。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、打ち込み不良の発生を抑制した作業機を提供することができる。また、本発明によれば、性能を向上した作業機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】第１の実施の形態の作業機の断面図である。

10

【図２】作業機が有する減速機構と打撃部の外観図である。

【図３】作業機の要部構成を説明するブロック図である。

【図４】第１の実施の形態の供給機構の動作を説明する図である。

【図５】第１の実施の形態の作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

【図６】第１の実施の形態の作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

【図７】ハウジング内部の温度に応じて変化する作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

【図８】第１変形例の作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

【図９】第２の実施の形態の供給機構の動作を説明する図である。

【図１０】第２の実施の形態の作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

20

【図１１】第３の実施の形態の供給機構の動作を説明する図である。

【図１２】第３の実施の形態の作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

【図１３】第４の実施の形態の供給機構の動作を説明する図である。

【図１４】第４の実施の形態の作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

【図１５】第２変形例の作業機の動作を説明するタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

< 第１の実施の形態 >

図面を参照しながら、第１の実施の形態の作業機について説明する。

【０００９】

30

図１は、作業機１０の断面図である。作業機１０は、ハウジング１１、打撃機構１２、ノーズ部１３、電源部１４、電動モータ１５、減速機構１６、変換機構１７、蓄圧容器１８、供給機構１９、及びマガジン部５４を有する。

【００１０】

尚、以後の説明において、図１の紙面上部を上方、紙面下部を下方、紙面右側を前方、紙面左側を後方と呼ぶこともある。また、図１の紙面の上下に沿う方向を第１方向とＡＲ１呼ぶこともある。

【００１１】

< ハウジング１１ >

ハウジング１１は、作業機１０の外郭要素である。ハウジング１１は、シリンダケース２０と、シリンダケース２０に接続されたハンドル２１と、シリンダケース２０に接続されたモータケース２２と、ハンドル２１及びモータケース２２に接続された装着部２３と、を有する。シリンダケース２０には、シリンダ２８が支持される。シリンダ２８は金属製である。シリンダ２８は、シリンダケース２０に対して第１方向ＡＲ１に平行な第１中心線Ｘ１方向及び径方向（第１中心線Ｘ１と直交する方向）に位置決めされている。

40

【００１２】

< 打撃機構１２ >

打撃機構１２は、ピストン２９及びドライバブレード３０を有する。ピストン２９は、詳細を後述する蓄圧容器１８に対して第１方向ＡＲ１下方側に設けられ、蓄圧容器１８に設けられる圧力室２７の圧力により第１方向ＡＲ１下方側に常に付勢される。ピストン２

50

9は、シリンダ28の内部において第1方向AR1に沿って移動可能である。ピストン29の外周面にはシール部材119が取り付けられる。シール部材119は、シリンダ28の内周面に接触してシール面を形成する。

【0013】

ドライブレード30は、例えば金属製である。ドライブレード30は、ピストン29の第1方向AR1下方側にてピストン29と接続され、第1中心線X1に沿って延伸する。上述したようにピストン29が第1方向AR1に移動可能であることから、ドライブレード30も第1方向AR1に移動可能である。ドライブレード30には、移動方向である第1方向AR1に沿って所定の間隔にて複数のラック47(図2参照)が配置される。尚、ドライブレード30が図1で第1方向AR1の一方側(下方側)へ移動することを下降と呼ぶ。ドライブレード30が図1で第1方向AR1の他方側(上方側)へ移動することを上昇と呼ぶ。

10

【0014】

<ノーズ部13>

ノーズ部13は、シリンダケース20に対して第1中心線X1方向及びシリンダ28の径方向に位置決めされて配置される。ノーズ部13は、バンパ支持部31、射出部32及び筒部33を有する。バンパ支持部31は筒形状であり、かつ、ガイド孔34を有する。ガイド孔34は第1中心線X1を中心として配置される。

【0015】

バンパ支持部31内にバンパ35が配置される。バンパ35は、例えばエラストマー等の合成ゴムで一体成形される。バンパ35には、第1中心線X1を中心とするガイド孔36が設けられる。ドライブレード30はガイド孔36内で第1方向AR1に移動可能である。

20

【0016】

射出部32はバンパ支持部31及び筒部33に接続され、かつ、バンパ支持部31から第1方向AR1下方側に突出している。射出部32は射出路37を有し、射出路37は第1中心線X1を中心とする同心状に設けられる。この射出路37内でドライブレード30は第1方向AR1に沿って移動可能である。この射出部32の射出路37に、後述するマガジン部54内に収容された止具である釘が供給される。

【0017】

射出部32の第1方向AR1下方側の端部にはプッシュレバー72が取り付けられている。プッシュレバー72は射出部32に対して第1方向AR1の所定範囲で移動可能である。

30

【0018】

<電源部14>

電源部14は装着部23に対して着脱可能に取り付けられ、電動モータ15及び供給機構19に電力を供給する直流電源である。電源部14は、収容ケース53と、収容ケース53内に収容した複数の電池セルとを有する。電池セルは、充電及び放電が可能な二次電池であり、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、リチウムイオンポリマー電池、ニッケルカドミウム電池の何れかを用いることができる。

40

【0019】

<電動モータ15>

電動モータ15は、電源部14から電力の供給を受けて回転し、打撃機構12を駆動する第1駆動部として機能する。電動モータ15は、モータケース22内に配置されている。電動モータ15は、ロータ及びステーターを有するブラシレスモータである。電動モータ15の回転軸40の回転中心である第2中心線X2は、第1中心線X1に直交する。

【0020】

<減速機構16>

減速機構16は、モータケース22内のギヤケース41内に設けられる。ギヤケース41は筒形状であり、ノーズ部13の筒部33に対して回転しない。減速機構16は、入力

50

要素 4 2、出力要素 4 3 及び複数組のプラネタリギヤ機構を有する。減速機構 1 6 の入力要素 4 2 は回転軸 4 0 に連結されており、入力要素 4 2 は軸受 4 4 により回転可能に支持される。

【 0 0 2 1 】

< 変換機構 1 7 >

図 1 に加え図 2 も参照しながら、変換機構 1 7 について説明する。図 2 は変換機構 1 7、ピストン 2 9 及びドライバブレード 3 0 の前方側からの外観図である。

【 0 0 2 2 】

変換機構 1 7 はノーズ部 1 3 の筒部 3 3 内に配置され、減速機構 1 6 の出力要素 4 3 の回転力をドライバブレード 3 0 の第 1 方向 A R 1 に沿った移動力に変換する。変換機構 1 7 は、図 1、図 2 に示すように、駆動軸 4 5、ピンホイール 4 6 及びピニオンピン 4 8 を有する。駆動軸 4 5 は第 2 中心線 X 2 を中心として軸受 1 1 0 により回転可能に支持される。ピンホイール 4 6 は駆動軸 4 5 に固定される。ピンホイール 4 6 は複数のピニオンピン 4 8 を有する。

【 0 0 2 3 】

複数のピニオンピン 4 8 は、図 2 に示すように、ピンホイール 4 6 の回転方向に間隔をおいて配置される。複数のピニオンピン 4 8 は、ピンホイール 4 6 の回転方向における所定角度の範囲に配置される。複数のピニオンピン 4 8 は、上述したドライバブレード 3 0 に設けられた複数のラック 4 7 に対してそれぞれ単独で係合及び解放が可能である。ピンホイール 4 6 が図 2 で反時計回りに回転して、少なくとも 1 個のピニオンピン 4 8 と、少なくとも 1 個のラック 4 7 とが係合すると、ピンホイール 4 6 の回転力は打撃機構 1 2 のドライバブレード 3 0 に伝達される。伝達された回転力によりドライバブレード 3 0 は圧力室 2 7 の圧力に抗して第 1 方向 A R 1 上方側に移動する。すなわち、変換機構 1 7 は、ドライバブレード 3 0 と係合した状態で電動モータ 1 5 の駆動力によって回転することで、ドライバブレード 3 0 を第 1 方向 A R 1 上方側へ巻き上げる巻上部として機能する。

【 0 0 2 4 】

ピニオンピン 4 8 が全てラック 4 7 から解放されると、ピンホイール 4 6 の回転力はドライバブレード 3 0 に伝達されない。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、回転規制機構 4 9 はギヤケース 4 1 内に設けられる。回転規制機構 4 9 は、プラネタリギヤを構成する要素（例えば、キャリア 5 0 及びギヤケース 4 1 に固定されたリング）の間に配置される。回転規制機構 4 9 は、例えば、ローラ、ボールを含む。回転規制機構 4 9 は、ピニオンピン 4 8 とラック 4 7 とが係合している状態で、ピンホイール 4 6 が図 2 の時計回りの方向に回転することを防止する。具体的には、ピニオンピン 4 8 とラック 4 7 とが係合した状態で、ドライバブレード 3 0 が第 1 方向 A R 1 下方側に付勢されることにより、ピンホイール 4 6 は図 2 で時計回りのトルクを受ける。このとき、回転規制機構 4 9 はキャリア 5 0 とリングとの間に食い込み、楔作用によりピンホイール 4 6 の回転を防止する。これに対して、電動モータ 1 5 のトルクが減速機構 1 6 により伝達されると、回転規制機構 4 9 はキャリア 5 0 とリングとの間に食い込まない。つまり、回転規制機構 4 9 は、ピンホイール 4 6 が図 2 で反時計回りに回転することを許容する。

【 0 0 2 6 】

また、図 2 に示すように、作業機 1 0 は、マグネットホルダ 5 6、マグネット 5 7、ピンホイール位置検出センサ 5 8 を有する。マグネットホルダ 5 6 はピンホイール 4 6 に設けられ、ピンホイール 4 6 の回転と共に回転する。マグネット 5 7 はマグネットホルダ 5 6 上に設けられる。ピンホイール位置検出センサ 5 8 は、例えばホールセンサであり、マグネット 5 7 による磁界を検出して第 1 検出信号を出力する。マグネット 5 7 は、ピンホイール 4 6 の回転と共に回転することから、ピンホイール位置検出センサ 5 8 との相対位置関係が変化する。回転に伴いマグネット 5 7 がピンホイール位置検出センサ 5 8 に接近すると、ピンホイール位置検出センサ 5 8 は第 1 検出信号を出力する。すなわち、第 1 検

10

20

30

40

50

出信号は、ピンホイール 4 6 の回転位置を示す信号である。第 1 検出信号は、後述する制御部 7 3 へ出力される。

【 0 0 2 7 】

< 蓄圧容器 1 8 >

図 1 に示す蓄圧容器 1 8 は、キャップ 2 4 と、キャップ 2 4 が取り付けられるホルダ 2 5 と、を有する。ヘッドカバー 2 6 がシリンダケース 2 0 の第 1 方向 A R 1 上方側に取り付けられており、蓄圧容器 1 8 は、シリンダケース 2 0 内及びヘッドカバー 2 6 内に配置される。蓄圧容器 1 8 内に圧力室 2 7 が設けられる。圧力室 2 7 には気体が充填される。気体は圧縮性の気体であればよい。気体として、空気その他、例えば窒素ガス、希ガス等の不活性ガスが用いられる。上述したように、蓄圧容器 1 8 に設けられる圧力室 2 7 の圧力により打撃機構 1 2 は第 1 方向 A R 1 下方側に常に付勢される。すなわち、圧力室 2 7 は打撃機構 1 2 を第 1 方向 A R 1 下方側へ付勢する付勢部として機能する。尚、圧力室 2 7 に空気が充填されているものとして説明を行う。

10

【 0 0 2 8 】

< マガジン部 5 4 >

マガジン部 5 4 は、射出部 3 2 及び装着部 2 3 により支持される。マガジン部 5 4 は、連結された複数の釘をロール状にして収容する。具体的には、マガジン部 5 4 は、中空のドラム部 6 3 を有し、このドラム部 6 3 内に釘が収容される。複数の釘は、例えば接着剤、針金等の連結要素によって互いに連結される。連結された複数の釘は、渦状、すなわちロール状に巻かれた状態でドラム部 6 3 に配置される。

20

【 0 0 2 9 】

< 供給機構 1 9 >

供給機構 1 9 は、マガジン部 5 4 のドラム部 6 3 内に収容された釘を、第 2 方向 A R 2 に沿って射出部 3 2 内に供給する。尚、第 2 方向 A R 2 は、第 1 方向 A R 1 と交差し、かつ第 2 中心線 X 2 と非平行な方向である。また、以後の説明において、第 2 方向 A R 2 の前方側を一方側、第 2 方向 A R 2 の後方側を他方側とも呼ぶ。

【 0 0 3 0 】

供給機構 1 9 は、スプリング 5 9、ソレノイド 6 0、鉄芯 6 1 及びフィーダ部 6 2 を有する。フィーダ部 6 2 は、鉄芯 6 1 と共に第 2 方向 A R 2 に沿って往復運動可能である。フィーダ部 6 2 には、第 2 方向 A R 2 に沿って複数の送り爪（不図示）が所定の間隔ごとに設けられている。

30

【 0 0 3 1 】

ソレノイド 6 0 は、ボビン、ボビン内に設けられるコイル等を有する。鉄芯 6 1 は、ソレノイド 6 0 のボビンに対して第 2 方向 R 2 に沿って往復運動可能である。鉄芯 6 1 は、例えば鉄等の磁性材料製である。スプリング 5 9 は、鉄芯 6 1 を第 2 方向 A R 2 の他方側（後方側）に付勢する付勢部材であり、フィーダ部 6 2 を初期位置に位置させる。ソレノイド 6 0 のコイルは電源部 1 4 に接続され、電源部 1 4 により電流が供給されると磁気吸引力を発生する。この磁気吸引力により、鉄芯 6 1 は、スプリング 5 9 の付勢力に抗して第 2 方向 A R 2 の一方側（前方側）へ移動する。この鉄芯 6 1 の移動とともに、フィーダ部 6 2 も第 2 方向 A R 2 の一方側へ移動する。

40

【 0 0 3 2 】

電源部 1 4 による電流供給が終了すると、コイルは磁気吸引力を解消する。これにより、鉄芯 6 1 はスプリング 5 9 の付勢力により第 2 方向 A R 2 の他方側に移動する。この鉄芯 6 1 の移動とともにフィーダ部 6 2 も第 2 方向 A R 2 の他方側に移動し、初期位置に戻る。

【 0 0 3 3 】

< 作業機 1 0 の制御系について >

図 3 のブロック図に示すように、作業機 1 0 は、図 1 及び図 2 に示す構成に加えて、制御部 7 3 と、インバータ回路 7 5 と、トリガスイッチ 5 2 と、プッシュレバスイッチ 7 6 と、ブレード位置検出センサ 7 7 と、モータ位置検出センサ 7 8 とを有する。制御部 7 3

50

は装着部 2 3 内に設けられる (図 1 参照) 。制御部 7 3 は、入出力インタフェース、演算処理部及び記憶部を有するマイクロコンピュータである。制御部 7 3 は、インバータ回路 7 5 を制御する。制御部 7 3 は、詳細を後述するように、電動モータ 1 5 とソレノイド 6 0 への電力供給のタイミングを制御する。具体的な内容は後述するが、制御部 7 3 は、電動モータ 1 5 の負荷が第 1 条件を満たすときにソレノイド 6 0 の駆動を許容する制御を行う。

【 0 0 3 4 】

インバータ回路 7 5 は、制御部 7 3 に制御されて電源部 1 4 と電動モータ 1 5 との間の電気回路を接続及び遮断する。インバータ回路 7 5 は、複数のスイッチング素子を備え、複数のスイッチング素子は単独でオン・オフが可能である。

10

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、ハンドル 2 1 にトリガ 5 1 が設けられる。作業員、すなわち、ユーザはハンドル 2 1 を掴んだ状態にてトリガ 5 1 を操作することができる。図 3 に示すトリガスイッチ 5 2 がハンドル 2 1 内に設けられる。トリガスイッチ 5 2 は、トリガ 5 1 に操作力が加わると第 1 操作信号を制御部 7 3 へ出力する。トリガ 5 1 の操作力が解除されると第 1 操作信号の出力を停止する。

【 0 0 3 6 】

プッシュレバスイッチ 7 6 は射出部 3 2 に設けられる。プッシュレバスイッチ 7 6 は、ユーザの操作により上述したプッシュレバー 7 2 が被打込材 W 1 に押し付けられると第 2 操作信号を制御部 7 3 へ出力する。プッシュレバー 7 2 が被打込材 W 1 から離れると第 2 操作信号の出力を停止する。

20

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すブレード位置検出センサ 7 7 はハウジング 1 1 内に設けられる。ブレード位置検出センサ 7 7 は、例えばホールセンサであり、ドライバブレード 3 0 の先端 1 1 5 (図 1 参照) に設けられるマグネットによる磁界を検出して、第 1 方向 A R 1 におけるドライバブレード 3 0 の位置を検出する。具体的には、ブレード位置検出センサ 7 7 は、ドライバブレード 3 0 の先端 1 1 5 が詳細を後述する射出部 3 2 に供給された釘の頭部よりも第 1 方向 A R 1 の上方側に位置すると、第 2 検出信号を制御部 7 3 へ出力する。すなわち、制御部 7 3 は、ブレード位置検出センサ 7 7 からの第 2 検出信号を用いて、ドライバブレード 3 0 の第 1 方向 A R 1 の位置が所定位置よりも第 1 方向 A R 1 の他方側 (上方側) に位置することを検知する打撃検出部として機能する。

30

【 0 0 3 8 】

上述したピンホイール位置検出センサ 5 8 から出力された第 1 検出信号は制御部 7 3 に入力される。上述したように第 1 検出信号はピンホイール 4 6 の回転位置を示す信号であることから、制御部 7 3 は、第 1 検出信号に基づいてピンホイール 4 6 の回転位置を検出する巻上検出部として機能する。

【 0 0 3 9 】

また、上述したようにピンホイール 4 6 の回転に伴ってドライバブレード 3 0 が第 1 方向 A R 1 に沿って移動する。このことから、制御部 7 3 は、検出したピンホイール 4 6 の回転位置からドライバブレード 3 0 の第 1 方向 A R 1 での位置を推定する。この場合、ピンホイール 4 6 の回転位置とドライバブレード 3 0 の第 1 方向 A R 1 での位置との関連を示すデータは、試験やシミュレーション等を行うことにより取得され、取得されたデータは制御部 7 3 内の記憶部に記憶されている。制御部 7 3 は、このデータを参照してドライバブレード 3 0 の第 1 方向 A R 1 での位置を推定する。

40

【 0 0 4 0 】

モータ位置検出センサ 7 8 は、例えばホールセンサであり、上述した電動モータ 1 5 内に設けられる。モータ位置検出センサ 7 8 は、電動モータ 1 5 のロータの回転による磁界の変化に基づいて回転位置信号を制御部 7 3 へ出力する。この回転位置信号は、電動モータ 1 5 の回転による磁界の変化に基づいていることから、電動モータ 1 5 の回転軸 4 0 の回転位置 (回転角) を表している。このため、制御部 7 3 は、この回転位置信号を用いる

50

ことにより、電動モータ15の回転軸40の回転位置（回転角）を算出（検出）するモータ位置検出部として機能する。

【0041】

上述したように、電動モータ15の回転軸40により回転するピンホイール46によってドライバブレード30が第1方向AR1に沿って移動する。このことから、制御部73は、検出した電動モータ15の回転位置からドライバブレード30の第1方向AR1での位置を推定する。この場合も、電動モータ15の回転位置とドライバブレード30の第1方向AR1での位置との関連を示すデータは、試験やシミュレーション等を行うことにより取得され、取得されたデータは制御部73内の記憶部に記憶されている。制御部73は、このデータを参照してドライバブレード30の第1方向AR1での位置を推定する。

10

【0042】

<止具供給動作>

次に、供給機構19による釘55の射出部32への止具供給動作について説明する。

【0043】

図4(A)～(F)を参照して、供給機構19の動作について説明する。図4(A)～(F)は、図1に示す断面図のうち、供給機構19とピストン29とドライバブレード30とを示す図である。

【0044】

図4(A)は、ドライバブレード30が射出部32に供給された釘55の頭部よりも第1方向AR1の上方側の位置である待機位置にて停止し、供給機構19のフィーダ部62が初期位置に位置している状態を示している。ドライバブレード30が待機位置で停止していると、ドライバブレード30の先端115（第1方向AR1下方側の端部）は、射出路37に最も近い箇所に位置する釘55の頭部よりも第1方向AR1上方側に位置する。

20

【0045】

ソレノイド60は電源部14から出力された電流が供給されると、磁気吸引力を発生する。この磁気吸引力により、鉄芯61は、スプリング59の付勢力に抗して第2方向の一方側（前方側）へ移動する。鉄芯61の移動に伴って、フィーダ部62が射出部32へ向けて駆動する。すなわち、ソレノイド60は、フィーダ部62を駆動する第2駆動部として機能する。

【0046】

フィーダ部62に設けられた送り爪は連結要素により連結されている釘55同士の間に入っている。ソレノイド60によってフィーダ部62が第2方向AR2の一方側へ移動すると、フィーダ部62と共に移動する送り爪により釘55が第2方向AR2の一方側の射出部32へ送られる。これにより、フィーダ部62は、第2方向AR2の一方側へ移動することで、マガジン部54に収容された釘55のうち、先頭（第2方向AR2の一方側）に位置する釘55を射出部32に供給する。

30

【0047】

図4(B)は、フィーダ部62の第2方向AR2の一方側への移動により、釘55がドライバブレード30の先端115の下方側の位置（以下、止具供給位置と呼称する）に移動した状態を示す。釘55が止具供給位置に位置している間も、ソレノイド60への電流供給は継続される。

40

【0048】

釘55が止具供給位置に位置しているときに、電源部14から出力された電力が電動モータ15に供給されると、上述したように、変換機構17は、ドライバブレード30と係合した状態で電動モータ15の駆動力によって回転し、ドライバブレード30を第1方向AR1の上方側へ巻き上げる。尚、以下の説明では、止具供給位置に対してドライバブレード30の先端115が第1方向AR1の他方側（上方側）に位置すること、すなわち第1検出信号及び第2検出信号が出力されることを、第2条件とも呼ぶ。

【0049】

図4(C)は、ドライバブレード30が巻き上げられて、図4(A)、(B)に示す場

50

合より第1方向AR1の上方側の上方側に到達した状態を示す。ドライバブレード30の上死点は、ピストン29が第1方向AR1でバンパ35から最も離れた位置である。この状態からさらにピンホイール46が回転して、ピニオンピン48が全てラック47から解放されると、ピンホイール46の回転力はドライバブレード30に伝達されなくなる。その結果、ドライバブレード30は、圧力室27の圧力により下降し、止具供給位置に位置する釘55を打撃する。すなわち、ドライバブレード30は、供給機構19のフィーダ部62に保持された止具である釘55を第1方向AR1の一方側(図の下方側)に打撃する打撃部として機能する。釘55は、ドライバブレード30により打撃されることにより被打込材W1に打ち込まれる。

【0050】

ドライバブレード30が釘55を打撃した後、図1に示すピストン29はバンパ35に衝突する。ピストン29が衝突したバンパ35はドライバブレード30の運動エネルギーを吸収する。その結果、図4(D)に示すように、ドライバブレード30は図4(A)~(C)に示す場合よりも第1方向AR1の下方側の下死点に到達して下降を停止する。すなわち、ドライバブレード30の下死点は、ピストン29がバンパ35に接触している位置である。

【0051】

ドライバブレード30が下死点に到達して下降を停止すると、電源部14からソレノイド60への電流供給が停止される。上述したように、電源部14による電流供給が停止されると、鉄芯61はスプリング59の付勢力により第2方向AR2他方側に移動する。その結果、図4(E)に示すように、フィーダ部62は初期位置に戻される。フィーダ部62が初期位置に戻ると、フィーダ部62に設けられた送り爪は連結要素により連結されている釘55同士の間に進入する。

【0052】

電動モータ15の回転によってピンホイール46が回転され、ピニオンピン48とラック47とが再度係合する。そして、ドライバブレード30は圧力室27の圧力に抗して第1方向AR1の上方側に移動する。その結果、図4(F)に示すように、ドライバブレード30が図4(D)、(F)に示す状態よりも第1方向AR1の上方側の待機位置に移動する。

【0053】

<動作タイミング>

図面を参照しながら、作業機10の動作タイミングについて説明する。図5(A)~(G)は、釘55を単発で被打込材W1に打ち込む際のタイミングチャートである。図5(A)はドライバブレード30の第1方向AR1での位置と時刻との関係を示し、図5(B)はフィーダ部62の第2方向AR2での位置と時刻との関係を示す。図5(C)は、電動モータ15の負荷電流と時刻との関係を示し、図5(D)はソレノイド60に供給される電流の値と時刻との関係を示す。図5(E)は電動モータ15の回転角と時刻との関係を示し、図5(F)はピンホイール位置検出センサ58から出力される第1検出信号と時刻との関係を示し、図5(G)はブレード位置検出センサ77から出力される第2検出信号と時刻との関係を示す。

【0054】

時刻t0において、制御部73は、トリガスイッチ52のオフ及びプッシュレバスイッチ76のオフのうち少なくとも一方を検出すると(すなわち、第1操作信号及び第2操作信号の少なくとも一方が出力されていない場合)、電動モータ15を停止する(図5(C)、(D)参照)。一方、ドライバブレード30は圧力室27の圧力により第1方向AR1の下方側に付勢され、待機位置で停止している(図5(A)参照)。ドライバブレード30の待機位置は、上死点と下死点との間の位置である。

【0055】

時刻t1において、トリガスイッチ52から第1操作信号が出力され、かつ、プッシュレバスイッチ76から第2操作信号が出力されたことを制御部73が検出すると、制御部

10

20

30

40

50

73は、電源部14に電動モータ15への電力供給を開始させる(図5(C)参照)。すなわち、トリガ51及びプッシュレバー72はユーザに操作されることで、電動モータ15の駆動状態を切り替える操作部として機能する。

【0056】

電動モータ15の回転開始時にはトルクが大きくなるため、図5(C)に示すように、時刻t1において電動モータ15の負荷電流が大きな値となり、所定時間の経過後(時刻t2以後)に減少を開始する。時刻t1にて供給が開始された電力により電動モータ15が回転を開始し、図5(E)に示すように回転角が時刻の経過とともに増加する。

【0057】

電動モータ15の回転力がピンホイール46に伝達されてピンホイール46が回転すると、図5(A)に示すように、時刻t1にてドライバブレード30が第1方向AR1の上方側へ上昇する。このドライバブレード30の上昇に伴い、圧力室27の圧力も上昇する。

10

【0058】

時刻t2では、ピンホイール46が回転し、マグネット57がピンホイール位置検出センサ58に接近したことにより、第1検出信号が出力される(図5(F)参照)。また、時刻t2にて、ブレード位置検出センサ77は、ドライバブレード30が所定位置よりも第1方向AR1の上方側に移動したことを検出し、第2検出信号を出力する(図5(G)参照)。制御部73は、第1検出信号及び第2検出信号に基づいて、電動モータ15の負荷電流の値が低下して後述する電流閾値を下回るタイミングに近づいていることを推定することが可能となる。

20

【0059】

時刻t2以後、上述したように電動モータ15の負荷電流は徐々に減少する。図5(C)に示すように、時刻t3を過ぎると負荷電流の値が予め設定された電流閾値を下回る。電流閾値は、ドライバブレード30が待機位置から上死点まで移動するときに電動モータ15に流れる負荷電流よりも小さく、後述するようにドライバブレード30が下死点から待機位置まで移動するとき(図5(C)の時刻t6~時刻t11)に電動モータ15に流れる負荷電流よりも大きい値に設定される。

【0060】

時刻t3にて電動モータ15の負荷電流が電流閾値を下回るという第1条件と、第1検出信号及び第2検出信号が出力されるという第2条件の両方が満たされたので、制御部73は、時刻t4にて電源部14にソレノイド60への電流供給を開始させる(図5(D)参照)。これにより、時刻t5にてフィーダ部62が第2方向AR2の一方側(前方側)に移動し、時刻t5において釘55が射出部32に供給される止具供給位置に位置する(図5(B)参照)。すなわち、図4(B)に示すように釘55がドライバブレード30に対して下方側に位置する。

30

【0061】

時刻t6において、ピンホイール46の回転によりドライバブレード30が図4(C)に示すように上死点に到達する(図5(A)参照)。その後、ピニオンピン48の全てがラック47から解放されて、ドライバブレード30は圧力室27の圧力により下降する。このとき、図5(G)に示すように、ブレード位置検出センサ77は第2検出信号を出力しなくなる。

40

【0062】

ドライバブレード30が下降して止具供給位置の釘55を打撃すると、図5(A)に示すように時刻t7にてドライバブレード30は下死点(図4(D)参照)に到達して停止する。ドライバブレード30が下死点に到達した後も、電動モータ15の回転は継続される。すなわち、電源部14から電動モータ15への電力の供給は行われる。

【0063】

時刻t8では、図5(D)に示すように、制御部73は電源部14にソレノイド60への電流の供給を停止させる。これにより、図5(B)に示すように、時刻t8にてフィー

50

ダ部 6 2 が第 2 方向の他方側（後方側）の移動を開始する。

【 0 0 6 4 】

上述したように電動モータ 1 5 の回転が継続されているため、ピンホイール 4 6 の回転も継続される。これにより、ピニオンピン 4 8 とラック 4 7 とが再度係合する。その結果し、ドライバブレード 3 0 は、図 5 (A) に示すように、時刻 t_9 にて、再び第 1 方向 A R 1 の上方側へ下死点から待機位置に向けて上昇する。

【 0 0 6 5 】

その後、ドライバブレード 3 0 が上昇することにより、図 5 (F) に示すように時刻 t_{10} にてピンホイール位置検出センサ 5 8 から第 1 検出信号が出力される。制御部 7 3 は、この第 1 検出信号に基づいて、ドライバブレード 3 0 が上昇により待機位置に近づいていることを推定することができる。図 5 (A) に示すように、時刻 t_{11} にてドライバブレード 3 0 が待機位置に到達すると、制御部 7 3 は、電源部 1 4 に電動モータ 1 5 への電力供給を停止させる。その結果、図 5 (C) , (E) に示すように、電動モータ 1 5 の負荷電流と回転角とはともに時刻 t_0 における値と同一の値となる。

【 0 0 6 6 】

次に、図 6 (A) ~ (H) を参照して、釘 5 5 を連続して被打込材 W 1 に打ち込む場合の作業機 1 0 の電力供給動作について説明する。図 6 (A) ~ (G) は、それぞれドライバブレード 3 0 の位置と時刻との関係、フィーダ部 6 2 の位置と時刻との関係、電動モータ 1 5 の負荷電流と時刻との関係、ソレノイド 6 0 に供給される電流の値と時刻との関係、電動モータ 1 5 の回転角と時刻との関係、第 1 検出信号の出力と時刻との関係、第 2 検出信号の出力と時刻との関係を示す。図 6 (H) はトリガスイッチ 5 2 及びプッシュレバスイッチ 7 6 から出力される第 1 操作信号及び第 2 操作信号と時刻との関係を示す。

【 0 0 6 7 】

図 6 (A) ~ (H) における時刻 t_1 , t_2 , t_3 , t_4 は、それぞれ上述した図 5 (A) ~ (G) における時刻 t_1 , t_3 , t_4 , t_7 に相当する。すなわち、図 6 (H) に示すように時刻 t_1 にて第 1 操作信号及び第 2 操作信号が出力されると、制御部 7 3 は図 6 (C) に示すように電源部 1 4 に電動モータ 1 5 へ電力の供給を開始させる。そして、図 6 (A) に示すようにドライバブレード 3 0 が待機位置から上昇し始める。

【 0 0 6 8 】

図 6 (C) に示すように時刻 t_2 にて電動モータ 1 5 の負荷電流が電流閾値を下回ると、制御部 7 3 は、図 6 (B) に示すように時刻 t_3 にてソレノイド 6 0 へ電流の供給を開始させる。上死点に到達したドライバブレード 3 0 は、図 6 (A) に示すように、時刻 t_4 にて下降により下死点に到達する。すなわち、時刻 t_1 から t_4 までの間の時間 T_1 ($= t_4 - t_1$) の間に 1 本目の釘 5 5 を打ち込むことができる。その後、ドライバブレード 3 0 の位置、フィーダ部 6 2 の位置、電動モータ 1 5 の負荷電流、ソレノイド 6 0 へ供給される電流、電動モータ 1 5 の回転角、ピンホイール位置検出センサ 5 8 の第 1 検出信号及びブレード位置検出センサ 7 7 の第 2 検出信号は、図 5 (A) ~ (G) における時刻 t_7 以降と同様に推移する。

【 0 0 6 9 】

図 6 (H) に示すように、時刻 t_5 にて第 1 操作信号及び第 2 操作信号が出力されると、時刻 t_6 にて図 6 (A) に示すようにドライバブレード 3 0 が待機位置に到達し、図 6 (F) に示すようにピンホイール位置検出センサ 5 8 から第 1 検出信号が出力され、図 6 (G) に示すようにブレード位置検出センサ 7 7 から第 2 検出信号が出力され、第 1 条件と第 2 条件の両方が満たされる。時刻 t_7 において、図 6 (D) に示すように制御部 7 3 はソレノイド 6 0 への電流の供給を開始し、図 6 (B) に示すようにフィーダ部 6 2 は初期位置からの移動を開始する。すなわち、ドライバブレード 3 0 が待機位置に到達する前に 2 本目の釘 5 5 を打ち込むための操作が行われた場合、ドライバブレード 3 0 が釘 5 5 の頭部よりも上方側の所定位置に到達するとフィーダ部 6 2 を移動させることが可能となる。このため、2 本目の釘 5 5 を打ち込むための操作が行われてから釘 5 5 の供給までのレスポンスを早くすることができる。

【 0 0 7 0 】

上死点到達したドライバブレード 30 は下降を開始し、図 6 (A) に示すように時刻 t_8 にて 2 本目の釘 55 を打ち込んで下死点に到達する。すなわち、時刻 t_5 から t_8 までの間の時間 $T_2 (= t_8 - t_5)$ の間に 2 本目の釘 55 を打ち込むことができる。

【 0 0 7 1 】

電動モータ 15 は 1 本目の釘 55 を打ち込んだ後も回転を継続しているため、慣性により電動モータ 15 の負荷電流が時刻 t_1 から t_2 までの期間のように大きな値とならず、電流閾値を超えないため、第 1 条件は常に満たされた状態となる。この場合、第 1 検出信号と第 2 検出信号とが出力されて第 2 条件が満たされると即座にフィーダ部 62 の駆動を開始できるため、時刻 t_5 から時刻 t_6 までの時間は、1 本目の釘 55 を打ち込む際に負荷電流が電流閾値を下回るまでに要する時間 ($t_2 - t_1$) よりも短くなる。このため、時刻 t_5 で第 1 操作信号及び第 2 操作信号が出力されてから時刻 t_7 でフィーダ部 62 が移動を開始するまでの時間が、1 本目の釘 55 を打ち込む際にフィーダ部 62 が移動を開始するまでの時間 ($t_3 - t_1$) よりも短くなる。

10

【 0 0 7 2 】

また、釘 55 が止具供給位置に供給される前にドライバブレード 30 が上死点から下降し始めることが無いよう、フィーダ部 62 の移動に要する時間を確保するため、1 本目の釘 55 を打ち込む際には電動モータ 15 の負荷電流が電流閾値を下回るまで電動モータ 15 の回転数が制限されている。これに対して、2 本目以降の釘 55 を打ち込む際には、電動モータ 15 の負荷電流が電流閾値を上回ることがないので、電動モータ 15 の回転数の制限が不要となる。すなわち、2 本目以降の釘 55 を打ち込む際には、電動モータ 15 を 1 本目の釘 55 を打ち込むときよりも高速にすることができる。この結果、2 本目の釘 55 を打ち込むために要する時間 $T_2 (= t_8 - t_5)$ は、1 本目の釘 55 を打ち込むために要する時間 $T_1 (= t_4 - t_1)$ よりも短くなる。

20

【 0 0 7 3 】

その後、時刻 t_9 にてドライバブレード 30 が待機位置に到達すると、制御部 73 は、図 6 (C) に示すように、電源部 14 に電動モータ 15 への電力の供給を停止させる。

【 0 0 7 4 】

以上で説明した第 1 の実施の形態によれば、以下の作用効果が得られる。

【 0 0 7 5 】

(1) 作業機 10 は、マガジン部 54 と、射出部 32 と、ドライバブレード 30 と、電動モータ 15 と、フィーダ部 62 と、ソレノイド 60 と、制御部 73 とを備えている。マガジン部 54 は、連結された複数の釘 55 をロール状にして収容する。射出部 32 には、釘 55 が供給される。ドライバブレード 30 は、射出部 32 に保持された釘 55 を第 1 方向 A R 1 の一方側に打撃する。電動モータ 15 は電力を受けてドライバブレード 30 を駆動する。フィーダ部 62 は、第 1 方向 A R 1 と交差する第 2 方向 A R 2 に移動可能であり且つ第 2 方向 A R 2 の一方側 (前方側) へ移動することで、マガジン部 54 に収容された釘 55 を射出部 32 に供給する。ソレノイド 60 は電力を受けてフィーダ部 62 を駆動する。制御部 73 は、電動モータ 15 の負荷が第 1 条件を満たすときにソレノイド 60 の駆動を許容する。具体的には、第 1 条件は電動モータ 15 の負荷電流が電流閾値を下回ることである。これにより、電動モータ 15 の負荷電流が電流閾値を上回った状態でソレノイド 60 への電力供給を行うことがないため、電源部 14 から供給される電力に不足が生じる状態でフィーダ部 62 が駆動され、釘 55 の打ち込み不良が発生することを抑制できる。

30

40

【 0 0 7 6 】

(2) 電流閾値は、ドライバブレード 30 が待機位置から上死点まで移動するときに電動モータ 15 に流れる負荷電流よりも小さく、ドライバブレード 30 が下死点から待機位置まで移動するときに電動モータ 15 に流れる負荷電流よりも大きくなるように設定される。これにより、電動モータ 15 に大きな負荷電流が流れなくなるとソレノイド 60 への電流供給が開始されるので、釘 55 を打ち込む操作が行われてから釘 55 が止具供給位置

50

に供給されるまでの時間を短縮し、性能及び操作性を向上できる。

【 0 0 7 7 】

(3) 制御部 7 3 は、止具供給位置に対してドライバブレード 3 0 が第 1 方向 A R 1 の他方側に位置するとき、ソレノイド 6 0 の駆動を許容する。これにより、釘 5 5 をドライバブレード 3 0 に衝突させずに止具供給位置に供給することができるので、釘 5 5 の装填不良の発生を抑制できる。

【 0 0 7 8 】

(4) 上述した第 1 の実施の形態の作業機 1 0 によれば、ハウジング 1 1 の内部の温度に応じてソレノイド 6 0 への電流供給を開始するタイミングを制御することが可能となる。

10

【 0 0 7 9 】

図 7 (A) ~ (G) は、作業機 1 0 が釘 5 5 を単発で被打込材 W 1 に打ち込む場合のタイミングチャートであり、実線はハウジング 1 1 内の温度が低い場合を示し、破線はハウジング 1 1 内の温度が高い場合を示す。また、図 7 (A) ~ (G) は、図 4 (A) ~ (G) と同様に、それぞれドライバブレード 3 0 の位置と時刻との関係、フィーダ部 6 2 の第 2 方向での位置と時刻との関係、電動モータ 1 5 の負荷電流と時刻との関係、ソレノイド 6 0 に供給される電流の値と時刻との関係、電動モータ 1 5 の回転角と時刻との関係、第 1 検出信号の出力と時刻との関係、及び、第 2 検出信号の出力と時刻との関係を示す。

【 0 0 8 0 】

ハウジング 1 1 内の温度が高くなると、ハウジング 1 1 の内圧が増加してドライバブレード 3 0 を巻き上げるための負荷が上昇する。このため、第 1 操作信号及び第 2 操作信号が出力されてから、ドライバブレード 3 0 が第 1 方向 A R 1 に沿った移動を行い釘 5 5 を打ち込んだ後、下死点に達して停止するまでに要する時間が増加する。図 7 (A) に示すように、ドライバブレード 3 0 は、温度が低い場合には下死点に到達するまでに時刻 t 6 までの時間で済むが、温度が高い場合には時刻 t 7 までの時間が必要となる。すなわち、釘 5 5 の打ち込みのための操作に対する釘 5 5 の打ち込み完了までのレスポンスが遅延する。

20

【 0 0 8 1 】

図 7 (C) に示すように、時刻 t 1 で電動モータ 1 5 に電力の供給が開始されてから、電動モータ 1 5 の負荷電流が電流閾値を下回るのは、温度が低い場合には時刻 t 2 であるのに対し、温度が高い場合には時刻 t 4 である。このため、温度が低い場合には、時刻 t 3 にて、制御部 7 3 は電源部 1 4 にソレノイド 6 0 への電流の供給を開始させ (図 7 (D) 参照)、フィーダ部 6 2 が初期位置から移動を開始する (図 7 (B) 参照)。これに対して、温度が高い場合には、時刻 t 5 にて、制御部 7 3 は電源部 1 4 にソレノイド 6 0 への電流の供給を開始させ (図 7 (D) 参照)、フィーダ部 6 2 が初期位置から移動を開始する (図 7 (B) 参照)。釘 5 5 が打ち込まれた後、制御部 7 3 は、温度が低い場合には時刻 t 8 で電動モータ 1 5 への電力供給を停止させることができるが、温度が高い場合には時刻 t 9 で電動モータ 1 5 への電力供給を停止する (図 7 (C) 参照)。

30

【 0 0 8 2 】

上述したように、ハウジング 1 1 の内部温度の影響を受けた電動モータ 1 5 の負荷電流が電流閾値を下回る場合にソレノイド 6 0 の駆動が許容される。すなわち、ハウジング 1 1 の内部温度に応じてソレノイド 6 0 への電流供給のタイミングを制御できる。このため、ハウジング 1 1 の内部温度が低い場合には、釘 5 5 の打ち込みのための操作に対する釘 5 5 の打ち込み完了までのレスポンスを早めることが可能となる。

40

【 0 0 8 3 】

上述した第 1 の実施の形態を次のように変形することができる。

【 0 0 8 4 】

< 第 1 変形例 >

第 1 変形例の作業機 1 0 は、上述した第 1 の実施の形態の作業機 1 0 と同様の構成を有する。第 1 変形例の作業機 1 0 は、電源部 1 4 の電力容量 (電池残量) に応じて電動モ-

50

タ 1 5 の負荷電流に対して異なる電流閾値を設定し、ソレノイド 6 0 へ電流を供給するタイミングを変更する点で第 1 の実施の形態の作業機 1 0 とは異なる。

【 0 0 8 5 】

図 8 (A) ~ (G) は、第 1 変形例の作業機 1 0 が釘 5 5 を単発で被打込材 W 1 に打ち込む場合のタイミングチャートである。図 8 (A) ~ (G) は、それぞれドライバブレード 3 0 の位置と時刻との関係、フィーダ部 6 2 の第 2 方向での位置と時刻との関係、電動モータ 1 5 の負荷電流と時刻との関係、ソレノイド 6 0 に供給される電流の値と時刻との関係、電動モータ 1 5 の回転角と時刻との関係、第 1 検出信号の出力と時刻との関係、及び、第 2 検出信号の出力と時刻との関係を示す。また、図 8 (A) ~ (G) において実線は電池残量が多い場合を示し、破線は電池残量が少ない場合を示す。

10

【 0 0 8 6 】

電池残量が少なくなると電動モータ 1 5 に供給される電力が低下する。電池残量が少ない場合には電動モータ 1 5 に供給される電力自体が低下しているため、電動モータ 1 5 の回転開始時のように起電力が大きくなる場合であっても、第 1 の実施の形態における電流閾値（以下、第 1 電流閾値と呼ぶ）を下回る。このため、制御部 7 3 は、電池残量が少ない場合には、第 1 電流閾値よりも小さな値の第 2 電流閾値を設定する。

【 0 0 8 7 】

図 8 (C) に示すように、時刻 t_1 で電動モータ 1 5 に電力の供給が開始されてから、電動モータ 1 5 の負荷電流は、電池残量が多いときには時刻 t_2 にて第 1 電流閾値を下回るが、電池残量が少ないときには時刻 t_4 にて第 2 電流閾値を下回る。このため、電池残量が多い場合には、時刻 t_3 にて制御部 7 3 は電源部 1 4 にソレノイド 6 0 への電流の供給を開始させ（図 8 (D) 参照）、フィーダ部 6 2 が初期位置から移動を開始する（図 8 (B) 参照）。これに対して、電池残量が少ない場合には、時刻 t_5 にて制御部 7 3 は電源部 1 4 にソレノイド 6 0 への電流の供給を開始させ（図 8 (D) 参照）、フィーダ部 6 2 が初期位置から移動を開始する（図 8 (B) 参照）。

20

【 0 0 8 8 】

上記のように電池残量が少ない場合には、フィーダ部 6 2 が初期位置から移動を開始するまでに要する時間が長くなるため、第 1 操作信号及び第 2 操作信号が出力され、ドライバブレード 3 0 が上死点まで上昇してから下降し釘 5 5 を打ち込み下死点に達して停止するまでに要する時間が増加する。図 8 (A) に示すように、ドライバブレード 3 0 は、電池残量が多い場合には時刻 t_6 で下死点に到達するが、電池残量が少ない場合には時刻 t_7 で下死点に到達する。すなわち、電池残量が少ない場合には、釘 5 5 の打ち込みの操作に対する釘 5 5 の打ち込み完了までのレスポンスが遅延する。

30

【 0 0 8 9 】

釘 5 5 が打ち込まれた後、制御部 7 3 は、電池残量が多い場合には時刻 t_8 で電動モータ 1 5 への電力供給を停止させることができるが、電池残量が少ない場合には時刻 t_9 で電動モータ 1 5 への電力供給を停止する（図 8 (C) 参照）。

【 0 0 9 0 】

上述したように、電池残量の影響を受けた電動モータ 1 5 の負荷電流が電流閾値を下回る場合にソレノイド 6 0 の駆動が許容される。このため、電源部 1 4 の電力容量が多い場合には、釘 5 5 の打ち込みのための操作に対する釘 5 5 の打ち込み完了までのレスポンスを早めることが可能となる。

40

【 0 0 9 1 】

< 第 2 の実施の形態 >

図 9 (A) ~ (F) を参照しながら、第 2 の実施の形態の作業機について説明する。以下の説明では、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付し、相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 1 の実施の形態と同様である。第 2 の実施の形態の作業機 1 0 は、第 1 の実施の形態とは異なる構成の供給機構 1 9 A を有し、これにより供給機構 1 9 A に電流を供給するタイミングが第 1 の実施の形態とは異なる。

【 0 0 9 2 】

50

図9(A)～(F)は、上述した図4(A)～(F)と同様に、供給機構19Aとピストン29とドライバブレード30とを示す図であり、図9(A)ではドライバブレード30が待機位置に位置する。供給機構19Aは、スプリング59、ソレノイド60、鉄芯61及びフィーダ部62を有する。供給機構19Aでは、第1の実施の形態とは異なり、スプリング59は、鉄芯61を第2方向の一方側(前方側)の初期位置に付勢する。

【0093】

<止具供給動作>

ソレノイド60のコイルに電源部14により電流が供給されると、発生した磁気吸引力によって鉄芯61はスプリング59の付勢力に抗して初期位置から第2方向AR2の他方側(後方側)へ移動する。この鉄芯61の移動に伴って、フィーダ部62も初期位置から第2方向AR2の他方側の所定の位置(以後、釘装着位置と呼ぶ)へ移動する(図9(B)参照)。この移動を開始する時点では、フィーダ部62に設けられた送り爪(不図示)は連結要素により連結された複数の釘55の間には進入していない。このため、複数の釘55は第2方向AR2他方側へ移動されることはない。フィーダ部62が釘装着位置に到達すると、フィーダ部62に設けられた送り爪は連結要素により連結されている釘55同士の間に入力する。

10

【0094】

その後、電源部14によるソレノイド60への電流の供給が終了されると、コイルは磁気吸引力を解消する。これにより、鉄芯61はスプリング59の付勢力により釘装着位置から第2方向AR2の一方側の初期位置へ戻される。この鉄芯61の移動とともにフィーダ部62も釘装着位置から第2方向AR2の一方側の初期位置へ移動する。フィーダ部62が第2方向AR2の一方側へ移動すると、フィーダ部62と共に移動する送り爪により釘55が第2方向AR2の一方側の射出部32へ送られる。これにより、フィーダ部62は、マガジン部54に収容された釘55のうち、連結要素の先頭に位置する釘55をドライバブレード30の下方側の止具供給位置に位置させる(図9(C)参照)。

20

【0095】

釘55が止具供給位置に位置しているときに、電源部14から出力された電力が電動モータ15に供給されると、変換機構17は、ドライバブレード30と係合した状態で電動モータ15の駆動力によって回転し、ドライバブレード30を第1方向AR1上方側へ巻き上げる。その結果、図9(D)に示すように、ドライバブレード30が図(A)～(C)の状態よりも第1方向AR1上方側の上死点に到達する。この状態からさらにピンホイール46が回転して、ピニオンピン48が全てラック47から解放されると、ドライバブレード30は圧力室27の圧力により下降し、止具供給位置に位置する釘55を打撃する。その結果、釘55は被打込材W1に打ち込まれ、ドライバブレード30は図9(A)～(D)の状態よりも第1方向AR1下方側の下死点に到達して下降を停止する(図9(E)参照)。

30

【0096】

その後、電動モータ15の回転によってピンホイール46が回転され、ピニオンピン48とラック47とが再度係合する。そして、ドライバブレード30は第1方向AR1の上方側の待機位置まで移動する(図9(F)参照)。

40

【0097】

<動作タイミング>

図10(A)～(G)を参照しながら、作業機10の動作タイミングについて説明する。図10(A)～(G)は、釘55を単発で被打込材W1に打ち込む場合のタイミングチャートである。図10(A)～(G)は、それぞれドライバブレード30の位置と時刻との関係、フィーダ部62の位置と時刻との関係、電動モータ15の負荷電流と時刻との関係、ソレノイド60に供給される電流の値と時刻との関係、電動モータ15の回転角と時刻との関係、第1検出信号の出力と時刻との関係、第2検出信号の出力と時刻との関係を示す。

【0098】

50

図10(A)～(G)に示す時刻 t_1 ～時刻 t_3 までの各部の動作は、第1の実施の形態にて説明した図5(A)～(G)に示す時刻 t_1 ～ t_3 までの動作と同様である。図10(C)に示す時刻 t_3 を過ぎると、負荷電流の値が予め設定された電流閾値を下回る。その後、図10(D)に示すように時刻 t_4 において、制御部73は、電源部14にソレノイド60への電流供給を開始させる。これにより、フィーダ部62が第2方向AR2の他方側(後方側)の釘装着位置に移動し、フィーダ部62の送り爪が釘55の間に入り込む。

【0099】

図10(D)に示すように、時刻 t_5 にて、制御部73は、電源部14にソレノイド60への電流供給を終了させる。これにより、図10(B)に示すように、時刻 t_6 にて、フィーダ部62が第2方向AR2の一方側へ移動し、釘55が止具供給位置に位置する。時刻 t_7 以降の各部の動作は、第1の実施の形態にて説明した図5(A)～(G)における時刻 t_6 以降の動作と同様である。

【0100】

以上で説明した第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態により得られる作用効果と同様の作用効果が得られる。

【0101】

<第3の実施の形態>

図11(A)～(F)を参照しながら、第3の実施の形態の作業機について説明する。以下の説明では、第1の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付し、相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第1の実施の形態と同様である。第3の実施の形態の作業機10は、第1の実施の形態とは異なる構成の供給機構19Bを有し、これにより供給機構19Bに電流を供給するタイミングが第1の実施の形態とは異なる。

【0102】

<供給機構19B>

図11(A)～(F)は、第1の実施の形態にて示した図4(A)～(F)と同様に、供給機構19Bとピストン29とドライバブレード30とを示す図である。図11(A)はドライバブレード30が待機位置に位置する場合を示す。供給機構19Bは、ロータリーソレノイド60Bと、フィーダ部62と、フィーダロッド64と、ラック65と、ピニオン66とを備える。ロータリーソレノイド60Bは、回転軸とコイルと永久磁石とを有する。ロータリーソレノイド60Bの回転軸は第2方向と直交する方向に延伸し、コイルはこの回転軸の周りに配置される。コイルに電源部14から電流が供給されると、コイルは磁気力を発生する。この磁気力と永久磁石との間の吸引・反発作用により、回転軸は、所定の角度範囲内で図11の紙面上の時計回り又は反時計回りで回転する。

【0103】

フィーダロッド64は、第2方向AR2に沿って延びる板状の部材である。フィーダロッド64の第2方向AR2の他方側(後方側)の領域のうち第1方向AR1の一方側(下方側)には、フィーダロッド64の延伸する方向に沿ってラック(歯車)65が形成される。

【0104】

ピニオン(歯車)66はロータリーソレノイド60Bの回転軸に設けられ、フィーダロッド64のラック65と歯合する。上記のロータリーソレノイド60Bに電流が供給され回転軸が回転すると、ピニオン66が共に回転する。ピニオン66と歯合するラック65は、ピニオン66の回転に伴って、第2方向AR2に沿って一方側又は他方側に移動する。この結果、ロータリーソレノイド60Bへの電流供給により、フィーダロッド64が第2方向AR2に沿って移動する。フィーダロッド64には、第2方向AR2の一方側(前方側)にフィーダ部62が取り付けられ、フィーダロッド64の移動に伴ってフィーダ部62が移動する。

【0105】

<止具供給動作>

ロータリーソレノイド60Bのコイルに電源部14により電流が供給されると、図11(B)に示すように、ピニオン66が図の紙面上で時計回りに回転(以後、正回転とも呼ぶ)する。このピニオン66の回転力がラック65を介してフィーダロッド64に伝達され、フィーダロッド64が第2方向AR2の一方側(前方側)へ移動する。これにより、フィーダ部62は図11(A)に示す初期位置から第2方向AR2の一方側へ移動し、図11(B)に示すように釘55がドライバブレード30の下方側の止具供給位置へ移動する。

【0106】

釘55が止具供給位置に位置しているときに、電源部14から出力された電力が電動モータ15に供給されると、第1及び第2の実施の形態の場合と同様に、ドライバブレード30は第1方向AR1の上方側へ上昇し、図11(C)に示すように上死点に到達する。

10

【0107】

その後、第1及び第2の実施の形態の場合と同様に、ドライバブレード30は下降し、止具供給位置に位置する釘55を打撃する。図11(D)に示すように釘55を打撃したドライバブレード30は下死点に到達して下降を停止する。

【0108】

ドライバブレード30が下死点で停止すると、電源部14はロータリーソレノイド60Bに電流を供給し、図11(E)に示すピニオン66を図の紙面上で反時計回りに回転(以後、逆回転とも呼ぶ)させる。このピニオン66の回転力がラック65を介してフィーダロッド64に伝達され、フィーダロッド64が第2方向AR2の他方側(後方側)へ移動する。これにより、フィーダ部62は初期位置へ移動する。フィーダ部62が初期位置へ移動すると、フィーダ部62と共に移動する送り爪(不図示)は、連結要素により連結されている釘55の間に進入する。その後、第1及び第2の実施の形態の場合と同様に、図11(F)に示すように、電動モータ15の回転によってドライバブレード30は第1方向AR1の上方側の待機位置まで移動される。

20

【0109】

<動作タイミング>

図12(A)~(G)を参照しながら、作業機10の動作タイミングについて説明する。図12(A)~(G)は、釘55を単発で被打込材W1に打ち込む場合のタイミングチャートである。図12(A)~(G)は、それぞれドライバブレード30の位置と時刻との関係、フィーダ部62の位置と時刻との関係、電動モータ15の負荷電流と時刻との関係、ロータリーソレノイド60Bに供給される電流の値と時刻との関係、電動モータ15の回転角と時刻との関係、第1検出信号の出力と時刻との関係、第2検出信号の出力と時刻との関係を示す。

30

【0110】

図12(A)~(G)に示す時刻 t_1 ~時刻 t_3 までの各部の動作は、第1の実施の形態にて説明した図5(A)~(G)に示す時刻 t_1 ~ t_3 までの動作と同様である。図12(C)に示すように、時刻 t_3 を過ぎると電動モータ15の負荷電流の値が予め設定された電流閾値を下回る。そして、図12(D)に示すように、時刻 t_4 において、制御部73は、電源部14にロータリーソレノイド60Bへの電流供給を開始させる。これにより、図12(B)に示すように、正回転するロータリーソレノイド60Bによってフィーダ部62が第2方向AR2の一方側(前方側)に移動を開始する。図12(B)に示すように、時刻 t_5 にて、第2方向AR2の一方側に移動したフィーダ部62により、釘55が図11(B)に示す止具供給位置へ移動される。

40

【0111】

その後、図12(A)に示すように、時刻 t_6 で上死点に到達したドライバブレード30は下降して、時刻 t_7 で下死点に到達して停止する。図12(D)に示すように、ドライバブレード30が下死点で停止した後の時刻 t_8 にて、制御部73は、電源部14にロータリーソレノイド60Bへの電流の供給を終了させる。

【0112】

50

電動モータ 15 の回転に伴って、図 12 (A) に示すようにドライバブレード 30 が時刻 t_9 にて上昇を開始する。その後、図 12 (D) に示すように、時刻 t_{10} にて制御部 73 は、電源部 14 にロータリーソレノイド 60 B への電流供給を開始させる。これにより、図 12 (B) に示すように、逆回転するロータリーソレノイド 60 B によってフィーダ部 62 が第 2 方向 A R 2 の他方側（後方側）に移動を開始する。そして、フィーダ部 62 は、時刻 t_{11} にて初期位置に到達する。フィーダ部 62 が初期位置へ移動した後の時刻 t_{12} において、制御部 73 は、電源部 14 にロータリーソレノイド 60 B への電流供給を終了させる。時刻 t_{11} 以降の各部の動作は、第 1 の実施の形態にて説明した図 5 (A) ~ (G) における時刻 t_6 以降の動作と同様である。

【 0 1 1 3 】

10

以上で説明した第 3 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態により得られる作用効果と同様の作用効果が得られる。

< 第 4 の実施の形態 >

図 13 (A) ~ (F) を参照しながら、第 4 の実施の形態の作業機について説明する。以下の説明では、第 2 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付し、相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 2 の実施の形態と同様である。第 4 の実施の形態の作業機 10 は、第 2 の実施の形態と同様の供給機構 19 A を有するが、釘を止具供給位置へ移動させるタイミングが第 2 の実施の形態とは異なる。

【 0 1 1 4 】

20

尚、第 4 の実施の形態として、第 2 の実施の形態と同様の供給機構 19 A を有する作業機 10 について説明するが、第 1 の実施の形態の供給機構 19 又は第 3 の実施の形態の供給機構 19 B を有する作業機 10 が後述する動作を行ってもよい。

【 0 1 1 5 】

< 止具供給動作 >

図 13 (A) は、上述した図 9 (A) と同様に、供給機構 19 A とピストン 29 とドライバブレード 30 とを示す図であり、ドライバブレード 30 が待機位置に位置する。但し、図 9 (A) の場合とは異なり、止具供給位置には既に釘 55 が位置している。

【 0 1 1 6 】

30

釘 55 が止具供給位置に位置しているときに、電源部 14 から出力された電力が電動モータ 15 に供給されると、図 13 (B) に示すように、ドライバブレード 30 が上昇して上死点に到達する。この状態からさらにピンホイール 46 が回転すると、図 13 (C) に示すように、ドライバブレード 30 は下降して止具供給位置に位置する釘 55 を打撃した後、下死点に到達して下降を停止する。

【 0 1 1 7 】

その後、ドライバブレード 30 は再び第 1 方向 A R 1 の上方側に移動する。図 13 (D) に示すように、ドライバブレード 30 の先端 115 が釘 55 の上部（頭部）よりも上側に位置に到達すると、ソレノイド 60 のコイルに電源部 14 により電流が供給される。これにより、第 2 の実施の形態にて図 9 (B) を参照して説明したように、フィーダ部 62 がスプリング 59 の付勢力に抗して初期位置から第 2 方向 A R 2 の他方側（後方側）の釘装着位置へ移動する。

40

【 0 1 1 8 】

釘装着位置では、第 2 の実施の形態の場合と同様に、フィーダ部 62 に設けられた送り爪は連結要素により連結されている釘 55 の間に進入する。その後、電源部 14 によるソレノイド 60 への電流の供給が終了されると、第 2 の実施の形態にて図 9 (C) を参照して説明したように、フィーダ部 62 はスプリング 59 の付勢力により釘装着位置から第 2 方向 A R 2 の一方側の初期位置へ戻される。フィーダ部 62 が第 2 方向 A R 2 の一方側へ移動すると、図 13 (E) に示すように、マガジン部 54 に収容された釘 55 のうち、連結要素の先端に位置する釘 55 が止具供給位置に位置する。その後、電動モータ 15 の回転によって、図 13 (F) に示すように、ドライバブレード 30 は第 1 方向 A R 1 の上方側の待機位置まで移動する。

50

【 0 1 1 9 】

< 動作タイミング >

図面を参照しながら、作業機 1 0 の動作タイミングについて説明する。図 1 4 (A) ~ (G) は、釘 5 5 を単発で被打込材 W 1 に打ち込む場合のタイミングチャートである。図 1 4 (A) ~ (G) は、それぞれドライバブレード 3 0 の位置と時刻との関係、フィーダ部 6 2 の位置と時刻との関係、電動モータ 1 5 の負荷電流と時刻との関係、ソレノイド 6 0 に供給される電流の値と時刻、電動モータ 1 5 の回転角と時刻との関係、第 1 検出信号の出力と時刻との関係、第 2 検出信号の出力と時刻との関係を示す。

【 0 1 2 0 】

第 4 の実施の形態においては、図 1 0 (B) とは異なり、図 1 4 (B) に示すように、時刻 t_0 の時点（すなわち第 1 操作信号及び第 2 操作信号が出力される前）において、既にフィーダ部 6 2 によって釘 5 5 が止具供給位置に位置された状態となっている。この状態にて第 1 操作信号及び第 2 操作信号が出力されると、図 1 4 (C) に示すように、時刻 t_1 にて制御部 7 3 は、電源部 1 4 に電動モータ 1 5 への電力の供給を開始させる。その後、電動モータ 1 5 の負荷電流は、図 1 0 (C) に示す第 2 の実施の形態の場合と同様に変動する。

10

【 0 1 2 1 】

その後、図 1 4 (A) に示すように、時刻 t_2 で上死点に到達したドライバブレード 3 0 は下降して、時刻 t_3 で下死点に到達して停止する。下死点に到達したドライバブレード 3 0 は時刻 t_4 にて上昇を開始し、時刻 t_5 にて釘 5 5 の頭部よりも上方側の位置（釘頭位置）に到達する。図 1 4 (F) , (G) に示すように、時刻 t_6 においてピンホイール位置検出センサ 5 8 から第 1 検出信号が出力され、ブレード位置検出センサ 7 7 から第 2 検出信号が出力される。

20

【 0 1 2 2 】

その後の時刻 t_7 では、図 1 4 (D) に示すように、制御部 7 3 は、電源部 1 4 にソレノイド 6 0 への電流供給を開始させ、フィーダ部 6 2 を釘装着位置へ移動させる。フィーダ部 6 2 の送り爪が釘 5 5 の間に進入した後の時刻 t_8 では、図 1 4 (D) に示すように、制御部 7 3 は電源部 1 4 にソレノイド 6 0 への電流供給を停止させる。これにより、図 1 4 (B) に示すように、時刻 t_8 にてフィーダ部 6 2 は釘装着位置から第 2 方向 A R 2 の一方側（前方側）へ移動を開始し、時刻 t_9 にて釘 5 5 が止具供給位置に位置する。

30

【 0 1 2 3 】

図 1 4 (A) に示すように、時刻 t_9 でドライバブレード 3 0 が待機位置に到達する。その後の時刻 t_{10} で、図 1 4 (C) に示すように、制御部 7 3 は、電源部 1 4 に電動モータ 1 5 への電力の供給を停止させる。すなわち、作業機 1 0 は、釘 5 5 の打撃が行われた後に次の釘 5 5 を止具供給位置へ位置させ、ドライバブレード 3 0 が待機位置に到達した後、電動モータ 1 5 への電力供給を停止する。

【 0 1 2 4 】

以上で説明した第 4 の実施の形態によれば、以下の作用効果が得られる。

【 0 1 2 5 】

フィーダ部 6 2 は、ドライバブレード 3 0 が下死点から待機位置まで移動する間に、具体的にはドライバブレード 3 0 が待機位置に到達する前に、釘 5 5 を射出部 3 2 に供給する。これにより、2 発目の釘 5 5 を予め供給しておくことができるので、2 発目の釘 5 5 を打ち込む操作が行われてから実際に釘 5 5 が被打込材 W 1 に打ち込まれるまでの時間を短縮することができる。

40

【 0 1 2 6 】

< 第 2 変形例 >

第 2 変形例の作業機 1 0 は、第 4 の実施の形態の作業機 1 0 と同様の構成を有する。第 2 変形例の作業機 1 0 は、電動モータ 1 5 への電力供給を停止した後に次の釘 5 5 を止具供給位置へ移動させる点で第 4 の実施の形態の作業機 1 0 と異なる。この場合の作業機 1 0 の電力供給動作について、図 1 5 (A) ~ (G) を用いて説明する。

50

【 0 1 2 7 】

図 1 5 (A) ~ (G) は、釘 5 5 を単発で被打込材 W 1 に打ち込む場合のタイミングチャートである。図 1 5 (A) ~ (G) は、それぞれドライバブレード 3 0 の位置と時刻との関係、フィード部 6 2 の位置と時刻との関係、電動モータ 1 5 の負荷電流と時刻との関係、ソレノイド 6 0 に供給される電流の値と時刻との関係、電動モータ 1 5 の回転角と時刻との関係、第 1 検出信号の出力と時刻との関係、第 2 検出信号と時刻との関係を示す。

【 0 1 2 8 】

図 1 5 (A) ~ (G) に示す時刻 t_1 ~ 時刻 t_5 までの各部の動作は、図 1 4 (A) ~ (G) に示す時刻 t_1 ~ t_6 までの動作と同様である。図 1 5 (A) に示す時刻 t_6 にてドライバブレード 3 0 が待機位置に到達すると、図 1 5 (C) に示す制御部 7 3 は電源部 1 4 に電動モータ 1 5 への電力供給を停止させる。時刻 t_7 ~ 時刻 t_9 までの各部の動作は、図 1 4 (A) ~ (G) に示す時刻 t_7 ~ 時刻 t_9 までの動作と同様である。すなわち、電動モータ 1 5 への電力供給が停止された後に、ソレノイド 6 0 への電流供給が開始される。

【 0 1 2 9 】

第 2 変形例の制御部 7 3 は、電動モータ 1 5 の駆動停止中にソレノイド 6 0 を駆動させる。2 発目の釘 5 5 を予め供給しておくことができるので、2 発目の釘 5 5 を打ち込む操作が行われてから実際に釘 5 5 が被打込材 W 1 に打ち込まれるまでの時間を短縮することができる。

【 0 1 3 0 】

上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

【 0 1 3 1 】

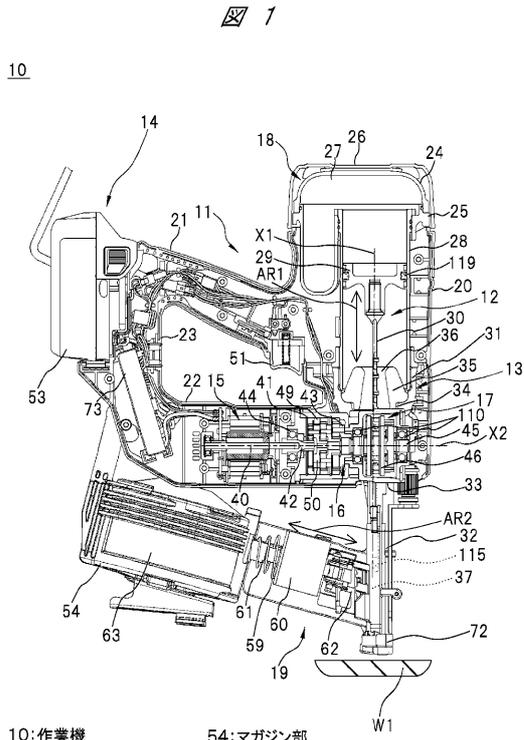
上記の実施の形態では、制御部 7 3 は電動モータ 1 5 の負荷を電動モータ 1 5 の負荷電流によって判断したが、これに限定されない。制御部 7 3 は、モータ位置検出センサ 7 8 の検出値から算出される電動モータ 1 5 の回転数をモニタリングし、回転数の設定値と実測値との差から電動モータ 1 5 に係る負荷トルクを推定することで、負荷が第 1 条件を満たすか（すなわち、回転数の設定値と実測値との差が閾値以下になるか）を判断してもよい。また、ひずみゲージ等のトルクセンサを用いて電動モータ 1 5 に係る負荷トルクを直接測定し、制御部 7 3 は負荷が第 1 条件を満たすか（すなわち、負荷トルクが閾値を下回るか）を判断してもよい。作業機 1 0 にドライバブレード 3 0 又はピンホイール 4 6 の移動速度や加速度を検出するセンサを設け、制御部 7 3 は、ドライバブレード 3 0 の運動状態から負荷トルクを推定することで、負荷が第 1 条件を満たすか（すなわち、移動速度の設定値と実測値との差が閾値以下になるか、加速度が閾値以下になるか）を判断してもよい。電動モータ 1 5 の負荷が減少するのに従い、制御部 7 3 は、電源部 1 4 にソレノイド 6 0 の電流を徐々に増加させてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 2 】

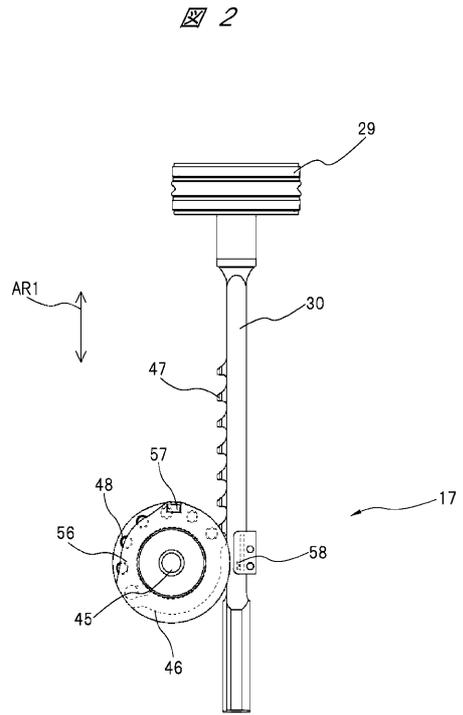
1 0 作業機、1 1 ハウジング、1 2 打撃機構、1 4 電源部、1 5 電動モータ、1 7 変換機構、1 8 蓄圧容器、1 9 , 1 9 A , 1 9 B 供給機構、2 7 圧力室、2 9 ピストン、3 0 ドライバブレード、3 2 射出部、4 6 ピンホイール、4 7 ラック、4 8 ピニオンピン、5 2 トリガスイッチ、5 4 マガジン部、5 7 マグネット、5 8 ピンホイール位置検出センサ、5 9 スプリング、6 0 ソレノイド、6 0 B ロータリーソレノイド、6 1 鉄芯、6 2 フィード部、7 3 制御部、7 6 プッシュレバスイッチ、7 7 ブレード位置検出センサ、7 8 モータ位置検出センサ

【図1】

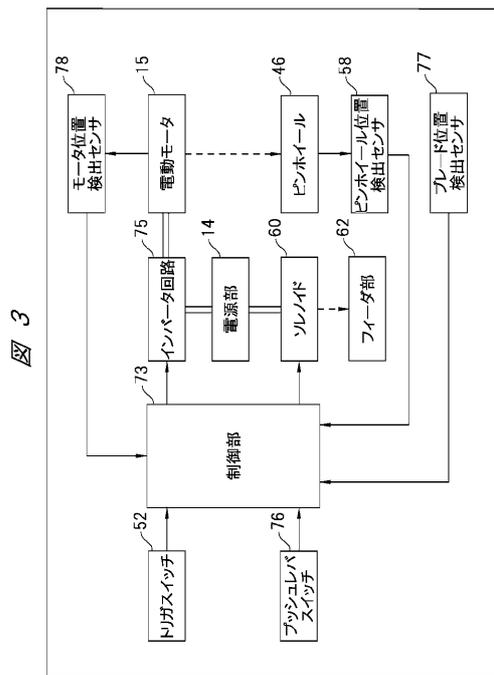


- 10:作業機
- 15:電動モータ
- 30:ドライバブレード
- 32:射出部
- 54:マガジン部
- 60:ソレノイド
- 62:フィーダ部

【図2】

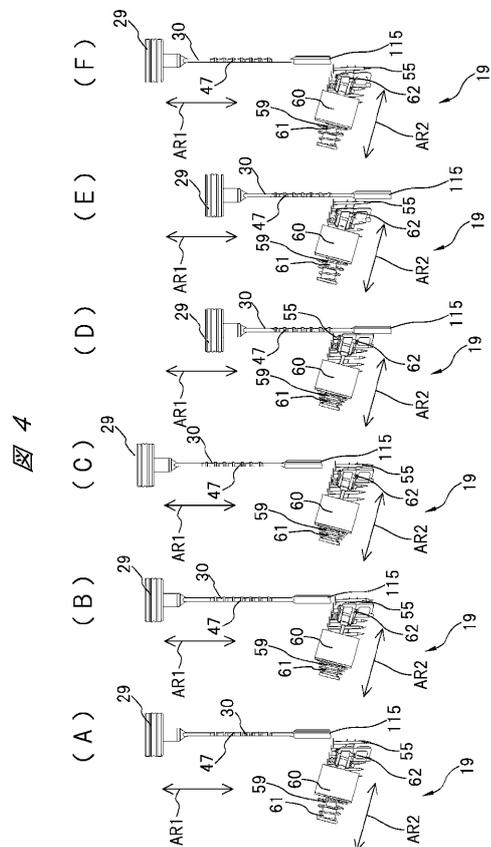


【図3】

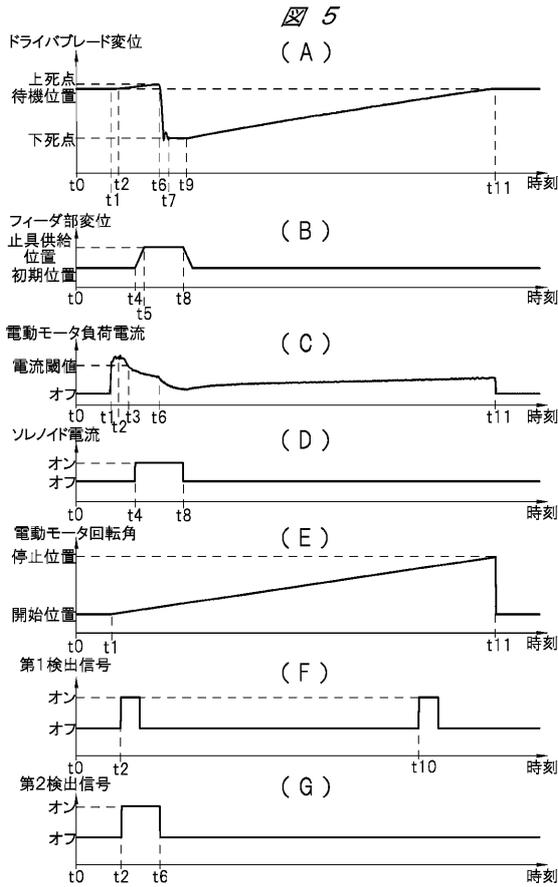


10

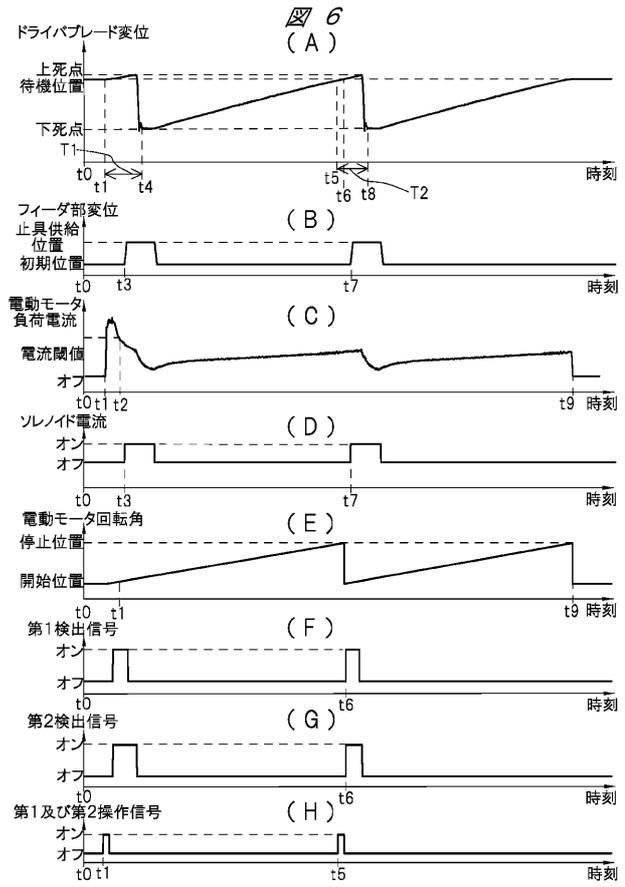
【図4】



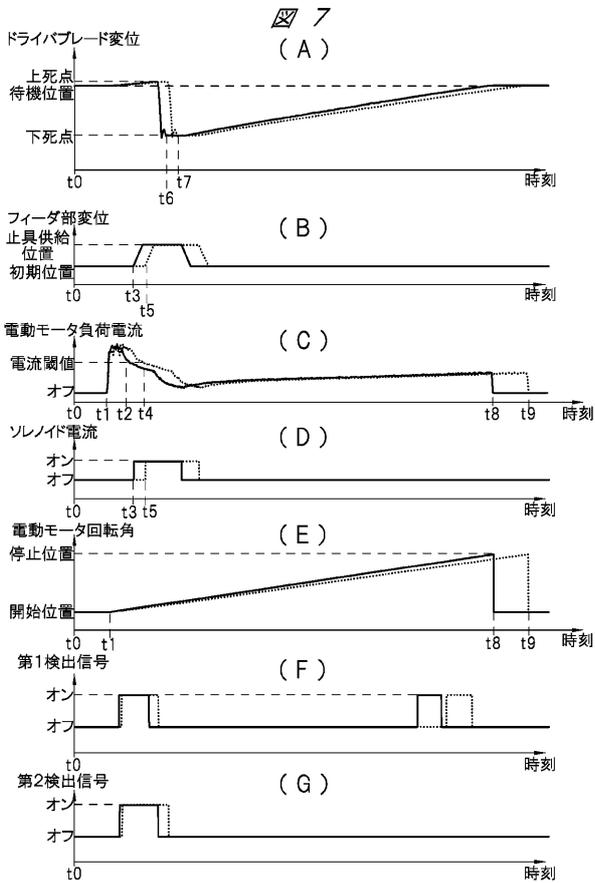
【図5】



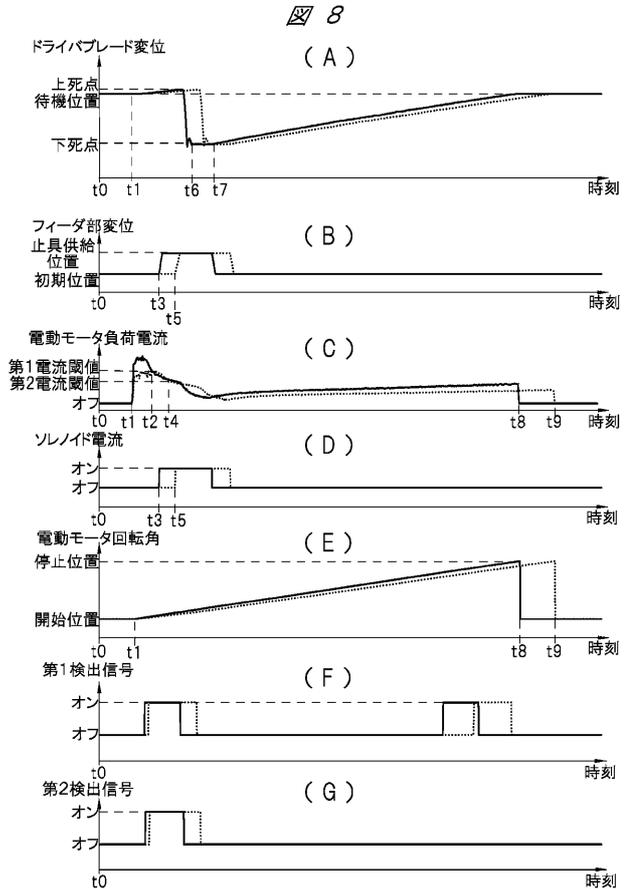
【図6】



【図7】

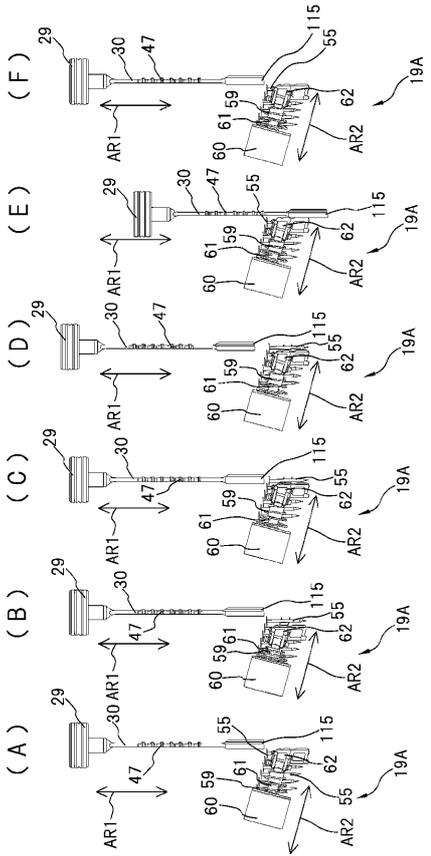


【図8】



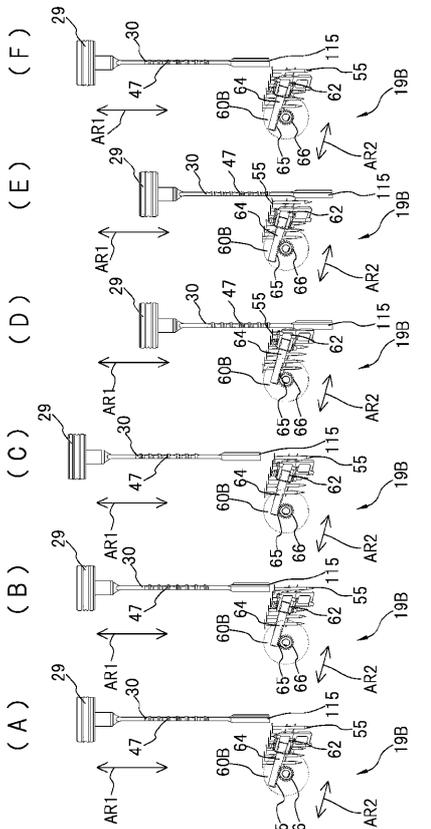
【図9】

図9



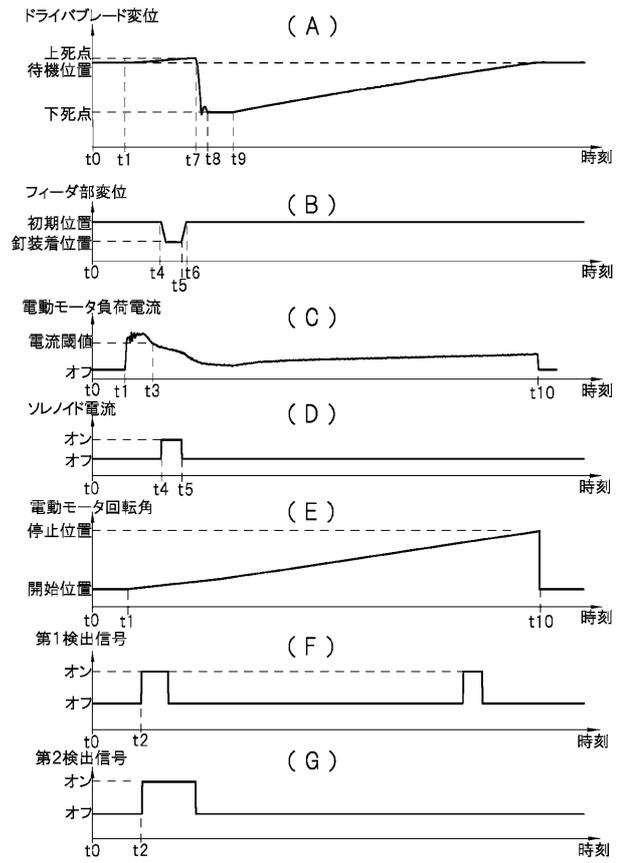
【図11】

図11



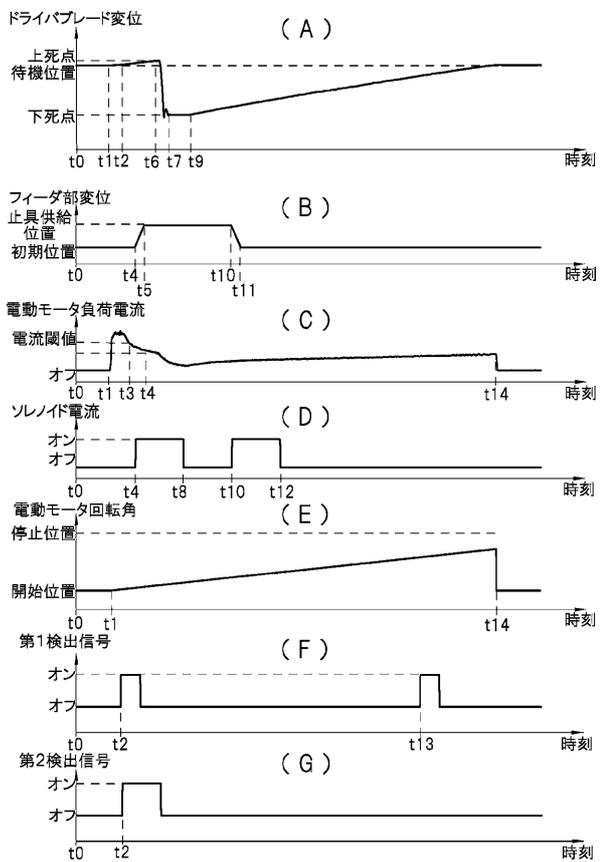
【図10】

図10



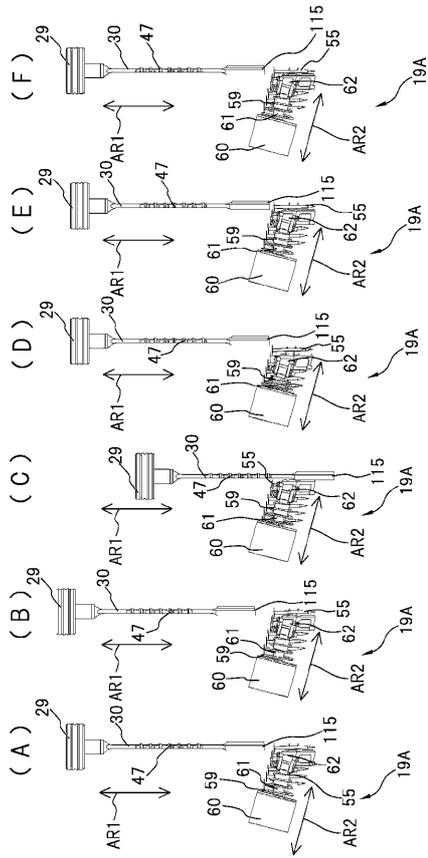
【図12】

図12



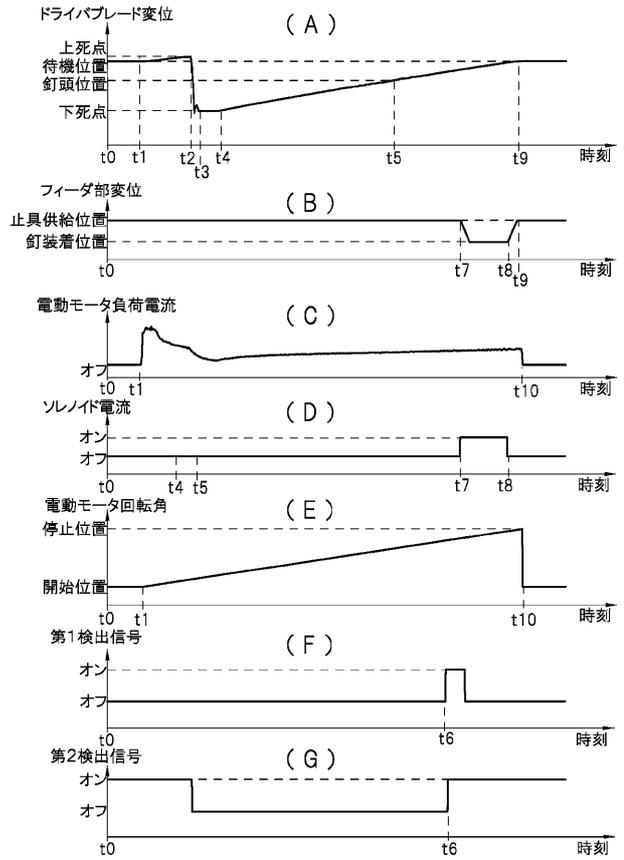
【図13】

図13



【図14】

図14



【図15】

図15

