

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7200744号
(P7200744)

(45)発行日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(24)登録日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(51)国際特許分類 F I
 B 2 5 C 1/04 (2006.01) B 2 5 C 1/04
 B 2 5 F 5/00 (2006.01) B 2 5 F 5/00 F

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-30820(P2019-30820)	(73)特許権者	000006301 マックス株式会社 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号
(22)出願日	平成31年2月22日(2019.2.22)	(74)代理人	100157912 弁理士 中島 健
(65)公開番号	特開2020-131391(P2020-131391 A)	(74)代理人	100074918 弁理士 瀬川 幹夫
(43)公開日	令和2年8月31日(2020.8.31)	(72)発明者	田中 宏司 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マ ックス株式会社内
審査請求日	令和3年12月23日(2021.12.23)	審査官	山本 忠博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気圧式工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮空気の空気圧によって作動する駆動機構と、
 前記駆動機構への圧縮空気の供給を制御するための電磁弁と、
 前記電磁弁の作動を制御する制御基板と、
 電源供給を受けるための電源供給端子と、
 を備え、
 前記電磁弁と前記制御基板とをユニット化して制御ユニットを構成し、前記制御ユニッ
 トを工具本体に対して一体的に着脱可能とし、
作業者が把持可能に形成されたグリップハウジングを備え、
前記グリップハウジング内には、圧縮空気を貯留するメインチャンバが形成されるとと
もに、前記グリップハウジングの端部には、前記メインチャンバを閉塞するグリップエン
ド部材が取り付けられており、
前記制御ユニットは、前記グリップエンド部材に取り付けられていることを特徴とする、
 空気圧式工具。

【請求項2】

圧縮空気の空気圧によって作動する駆動機構と、
 前記駆動機構への圧縮空気の供給を制御するための電磁弁と、
 前記電磁弁の作動を制御する制御基板と、
 電源供給を受けるための電源供給端子と、

を備え、

前記電磁弁と前記制御基板とをユニット化して制御ユニットを構成し、前記制御ユニットを工具本体に対して一体的に着脱可能とし、

前記電磁弁の開閉状態を切り換えるための電磁弁用スイッチと、

圧縮空気の流通経路を切り替えるために前記電磁弁に連動して作動するパイロットバルブと、

をユニット化して起動ユニットを構成し、前記起動ユニットを工具本体に対して一体的に着脱可能としたことを特徴とする、空気圧式工具。

【請求項 3】

前記制御ユニットと前記起動ユニットとは、それぞれ個別に工具本体に対して取り付け可能であり、工具本体の内部で互いに接続可能であることを特徴とする、請求項 2 記載の空気圧式工具。

10

【請求項 4】

作業者が把持可能に形成されたグリップハウジングを備え、

前記グリップハウジング内には、圧縮空気を貯留するメインチャンバが形成されるとともに、前記グリップハウジングの端部には、前記メインチャンバを閉塞するグリップエンド部材が取り付けられており、

前記制御ユニットは、前記グリップエンド部材に取り付けられていることを特徴とする、請求項 2 または 3 記載の空気圧式工具。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、圧縮空気の空気圧によって作動する空気圧式工具に関し、特に、電磁弁を使用した空気圧式工具に関する。

【背景技術】

【0002】

圧縮空気の空気圧によって作動する空気圧式工具として、様々な工具が広く一般に使用されている。例えば、トリガが引き操作されたときにピストン上部に圧縮空気が急激に流入し、圧縮空気の圧力によってピストンを衝撃的に作動させて釘を打ち込む釘打ち機が実用に供されている。こうした釘打ち機は、被打込み材にノーズ部を押し付けることで安全装置としてのコンタクト部材が摺動し、コンタクト部材が摺動した状態でトリガが操作されたときに釘が打ち出されるように構成されている。

30

【0003】

しかしながら、こうした釘打ち機では、コンタクト部材やトリガが所定の位置まで移動したときに機械的にバルブが作動し、圧縮空気の流入経路が切り替わるように構成されている。このため、コンタクト部材やトリガをどのように配置するかや、作業者がコンタクト部材やトリガを操作するときの速度などによって、圧縮空気の流入タイミングが影響を受けてしまい、打ち込みのタイミング制御が困難であるという問題があった。例えば、トリガを引き操作した状態でコンタクト部材を被打込み材に押し当てて釘を打ち込む、いわゆる「コンタクト打ち」をした場合、コンタクト部材がどこまで押し込まれたときに釘が打ち込まれるのかによって、作業者の反動の感じ方や作業性が変化する。このような作業者の感じ方や作業性を改善するため、機械が作動するタイミングを細かく制御したいという要望があった。

40

【0004】

このような要望を満たすために、例えば特許文献 1 に記載されているような電磁弁を使用することが考えられる。すなわち、スイッチによって電氣的に作動する電磁弁を使用すれば、スイッチが押下された瞬間に機械が作動するため、機械の作動タイミングを容易に制御することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 5 】

【文献】特許 3 2 8 7 1 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ここで、特許文献 1 に記載されているように空気圧式工具に電磁弁を使用する場合、従来の空気圧工具に対して電磁弁や制御基板などの電気部品を追加する必要がある。しかしながら、現状では電気部品の配置や配線の方法に解決策が見出されておらず、電磁弁を使用した空気圧式工具を実現することが困難であった。

【 0 0 0 7 】

例えば、電気部品の配置や配線の仕方によっては、組み付け性やメンテナンス性が著しく悪化してしまうという問題があった。また、電気部品を使用しない既存の空気圧式工具の構造を大きく変更することになるため、生産効率の低下やコストアップを招くという問題があった。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、組み付け性やメンテナンス性を大きく悪化させることなく、電磁弁による作動タイミングの制御を実現可能な空気圧式工具を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであり、圧縮空気の空気圧によって作動する駆動機構と、前記駆動機構への圧縮空気の供給を制御するための電磁弁と、前記電磁弁の作動を制御する制御基板と、電源供給を受けるための電源供給端子と、を備え、前記電磁弁と前記制御基板とをユニット化して制御ユニットを構成し、前記制御ユニットを工具本体に対して一体的に着脱可能としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記の通りであり、駆動機構への圧縮空気の供給を制御するための電磁弁を備える。よって、圧縮空気の供給が電磁弁によって電氣的に制御されるので、駆動機構のタイミング制御が容易となる。また、電磁弁と制御基板とをユニット化して制御ユニットを構成し、制御ユニットを工具本体に対して一体的に着脱可能としている。このため、電気部品をユニット化して着脱できるので、組み付け性やメンテナンス性を向上することができる。例えば、本体内に電気部品の配線をしなくてもよいので、組み付けの煩わしさや、断線のトラブルなどを避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】空気圧式工具の外観図である。

【図 2】電磁弁の断面図であって、(a) 電磁弁が閉状態の図、(b) 電磁弁が開状態の図である。

【図 3】駆動機構が作動前の空気圧式工具の断面図である。

【図 4】駆動機構が作動前の空気圧式工具の一部拡大断面図である。

【図 5】駆動機構が作動中の空気圧式工具の断面図である。

【図 6】駆動機構が作動中の空気圧式工具の一部拡大断面図である。

【図 7】制御ユニットおよび起動ユニットを取り外した空気圧式工具の断面図である。

【図 8】変形例 1 に係る図であって、工具本体の断面図である。

【図 9】変形例 1 に係る図であって、(a) 制御ユニットの断面図、(b) エア式制御ユニットの断面図である。

【図 1 0】変形例 1 に係る図であって、制御ユニットを取り付けた空気圧式工具の断面図である。

【図 1 1】変形例 1 に係る図であって、エア式制御ユニットを取り付けた空気圧式工具の断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】変形例 2 に係る図であって、外部電源を使用する空気圧式工具の断面図である。
【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の実施形態について、図を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、釘の打ち出し方向（図 3 における下方向）を下方向、下方向とは反対方向（図 3 における上方向）を上方向、グリップハウジング 25 の延設方向 D1 に見てボデーハウジング 12 の方向（図 3 における左方向）を前方向、前方向とは反対方向（図 3 における右方向）を後方向として説明する。

【0013】

本実施形態に係る空気圧式工具 10 は、外部から供給された圧縮空気の空気圧によって作動するものであり、例えば図 1 に示すような釘打ち機である。なお、本実施形態においては、空気圧式工具 10 として釘打ち機を例に説明するが、空気圧式工具 10 としては釘打ち機に限らず、他の工具であってもよい。例えば、圧縮空気で作動するネジ締結機などの工具であってもよい。

10

【0014】

この空気圧式工具 10 は、図 1 に示すように、ボデーハウジング 12 に対して略垂直にグリップハウジング 25 を連結した工具本体 11 を備えている。

【0015】

ボデーハウジング 12 は、内部に駆動機構 13 を収容した筒状の部材である。このボデーハウジング 12 の先端部には、被打込材に押し付けられるノーズ部 20 が設けられている。このノーズ部 20 には、連結釘を収容したマガジン 23 が接続されており、マガジン 23 に装填された連結釘の先頭の釘が、供給装置によってノーズ部 20 へと供給されるようになっている。ノーズ部 20 へと供給された釘は、駆動機構 13 が作動したときに、後述するドライバ 16 によってノーズ部 20 の先端に設けられた射出口 20a から打ち出される。

20

【0016】

このノーズ部 20 には、釘の打ち出し方向に摺動可能なコンタクト部材 21 が取り付けられている。コンタクト部材 21 は、自然状態においてノーズ部 20 から突出するように付勢されており、被打込材にノーズ部 20 を押し付けたときに奥側へと押し込まれて摺動するようになっている。このコンタクト部材 21 が摺動すると、コンタクト部材 21 に連結されたコンタクトアーム 22 が一体的に摺動するようになっている。コンタクトアーム 22 は、図 4 および図 6 に示すように、後述するコンタクトスイッチ 43 を押下可能な位置まで延設されている。このため、コンタクト部材 21 が押し込まれてコンタクトアーム 22 が摺動すると、コンタクトアーム 22 がコンタクトスイッチ 43 を押下し、これによりノーズ部 20 が被打込材に押し付けられていることが検知されるようになっている。

30

【0017】

本実施形態に係る駆動機構 13 は、図 3 および図 5 に示すように、圧縮空気の空気圧によってピストン 15 を摺動させて作動するものである。ピストン 15 は、シリンダ 14 内に摺動可能に配置されており、ピストン 15 の上部に圧縮空気が流入したときにノーズ部 20 の方向に衝撃的に摺動するようになっている。このピストン 15 の下部には、ピストン 15 と一体的に摺動するドライバ 16 が連結されている。このドライバ 16 は、ノーズ部 20 内を摺動可能に配置されており、ノーズ部 20 内に待機している釘を射出口 20a の方向に打ち出すことが可能となっている。

40

【0018】

上記したピストン 15 を作動させるための圧縮空気の流入は、シリンダ 14 の上部開口を覆うように配置されたヘッドバルブ 17 によって制御される。駆動機構 13 が作動していない状態では、図 3 に示すように、ヘッドバルブ 17 が下方に位置することでピストン 15 の上部への圧縮空気の流入が阻止されている。一方、駆動機構 13 が作動したときには、図 5 に示すように、ヘッドバルブ 17 が上動することでシリンダ 14 とメインチャンバ 26（後述）とを連通させ、ピストン 15 の上部へ圧縮空気が流入するようになっている。

50

る。ピストン 15 の上部へ圧縮空気が流入すると、圧縮空気の圧力によってピストン 15 が衝撃的に下方に摺動し、ピストン 15 に連結されたドライバ 16 によって釘が打ち出されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

このボデーハウジング 12 に接続されたグリップハウジング 25 は、作業者が把持可能に棒状に形成されている。また、作業者がグリップハウジング 25 を握ったときに作業者の人差し指がかかる位置には、人差し指で引き操作可能な操作部 44 が設けられている。この操作部 44 が操作されると、駆動機構 13 に並設された電磁弁用スイッチ 41 がオンになり、後述する制御基板 34 に操作信号が出力されるようになっている。制御基板 34 は、この操作信号をトリガにして後述する電磁弁 32 を作動させる。

10

【 0 0 2 0 】

このグリップハウジング 25 の内部は、図 3 に示すように空間となっており、この空間によって圧縮空気を貯留するメインチャンバ 26 が形成されている。外部から供給された圧縮空気はこのメインチャンバ 26 に貯留されて、釘の打ち出しなどに使用される。

【 0 0 2 1 】

また、このグリップハウジング 25 の後端部（ボデーハウジング 12 とは反対側の端部）には、メインチャンバ 26 を閉塞するグリップエンド部材 30 が取り付けられている。このグリップエンド部材 30 は、グリップハウジング 25 に対して着脱可能に設けられている。グリップエンド部材 30 には、ホース 55 のプラグ 56 を着脱可能な管継手 30a が設けられている。この管継手 30a に対して外部のエア供給源（空気圧縮機など）に接続したホース 55 を接続することで、メインチャンバ 26 に圧縮空気を供給することができる。

20

【 0 0 2 2 】

本実施形態においては、このグリップエンド部材 30 に一体的に制御ユニット 31 が取り付けられている。制御ユニット 31 は、駆動機構 13 を制御するためのものであり、図 3 に示すように、電磁弁 32 と、バルブステム 33 と、制御基板 34 と、電源供給端子 35 と、電気コネクティングロッド 38 と、を備えている。なお、制御ユニット 31 の構成としては、電磁弁 32、制御基板 34、電源供給端子 35 を少なくとも備えていればよく、その余の構成は部品配置などを考慮して適宜変更可能である。

【 0 0 2 3 】

電磁弁 32 は、駆動機構 13 への圧縮空気の供給を制御するためのものである。この電磁弁 32 は、図 2 に示すように、コイル 32a と、固定鉄心 32b と、可動鉄心 32c と、エア流路 32e と、を備えている。

30

【 0 0 2 4 】

エア流路 32e は、電磁弁 32 の内部に圧縮空気を通過させるためのものである。このエア流路 32e の上流側の開口であるエア入口 32f は、メインチャンバ 26 と連通している。このため、エア入口 32f へは、メインチャンバ 26 内に貯留された圧縮空気が常に供給されるようになっている。また、エア流路 32e の下流側の開口であるエア出口 32g は、後述するステムシリンダ 33b に連通している。更に、このエア流路 32e から分岐するように、排気口 32h に連通する経路が形成されている。排気口 32h は、空気圧式工具 10 の外部（大気）と連通するように形成されている。

40

【 0 0 2 5 】

コイル 32a に電流が流れていない状態においては、図 2 (a) に示すように、可動鉄心 32c がバネによって固定鉄心 32b から離反する方向に付勢されており、これにより、可動鉄心 32c に連動する弁体 32d がエア流路 32e を閉状態としている。この閉状態では、上流側のエア入口 32f から供給された圧縮空気が下流側のエア出口 32g へと供給されないようになっている。

【 0 0 2 6 】

一方、コイル 32a に電流が流れると、図 2 (b) に示すように、可動鉄心 32c がバネの付勢力に抗して固定鉄心 32b に接近する方向に移動する。これにより、可動鉄心 3

50

2 c に連動して弁体 3 2 d が移動し、エア流路 3 2 e を開状態に移行させる。この開状態では、上流側のエア入口 3 2 f から供給された圧縮空気が下流側のエア出口 3 2 g へと供給されるようになっている。エア出口 3 2 g は後述するステムシリンダ 3 3 b に連動しており、エア出口 3 2 g からステムシリンダ 3 3 b へ供給された圧縮空気は、バルブステム 3 3 を動かすために使用される。

【 0 0 2 7 】

なお、コイル 3 2 a に電流が流れなくなり、開状態から閉状態に戻った場合には、図 2 (a) に示すように、可動鉄心 3 2 c がバネによって固定鉄心 3 2 b から離反する方向に復帰する。これにより、エア流路 3 2 e が閉じられるとともに、エア出口 3 2 g と排気口 3 2 h が連通する。このため、ステムシリンダ 3 3 b 側へ供給された圧縮空気が排気口 3 2 h から抜けるようになっている。これによりステムシリンダ 3 3 b 内の気圧が下がり、圧縮空気の圧力で摺動していたバルブステム 3 3 が元の位置に戻るようになっている。

【 0 0 2 8 】

バルブステム 3 3 は、グリップエンド部材 3 0 から突出するように設けられた棒状部材である。このバルブステム 3 3 は、グリップエンド部材 3 0 をグリップハウジング 2 5 に取り付けるときに、グリップハウジング 2 5 の延設方向 D 1 に沿って、グリップハウジング 2 5 の内部に配置される。このバルブステム 3 3 は、グリップハウジング 2 5 の長手方向に摺動可能に支持されており、電磁弁 3 2 から供給される圧縮空気の有無に従って、電磁弁 3 2 に連動して作動する。

【 0 0 2 9 】

具体的には、本実施形態に係るバルブステム 3 3 は、後端側（グリップエンド部材 3 0 側）にステムピストン 3 3 a を備えている。このステムピストン 3 3 a は、グリップエンド部材 3 0 に固定されたステムシリンダ 3 3 b の内部に摺動可能に配置されている。上記したように、電磁弁 3 2 がオン（開状態）となって、ステムシリンダ 3 3 b 内に圧縮空気が供給されると、圧縮空気の圧力でステムピストン 3 3 a が押圧され、バルブステム 3 3 がボデーハウジング 1 2 の方向へ摺動するように構成されている。なお、電磁弁 3 2 がオフ（閉状態）のとき、すなわち、ステムシリンダ 3 3 b 内に圧縮空気が供給されていないときには、圧縮空気による圧力が働かないので、バルブステム 3 3 はバネによって付勢されてグリップエンド部材 3 0 側で待機するように構成されている。

【 0 0 3 0 】

このバルブステム 3 3 の先端側（ボデーハウジング 1 2 側）には、圧縮空気の供給経路を切り替えるための弁として機能するエア切り替え部 3 3 c が設けられている。このエア切り替え部 3 3 c は、上記したようにバルブステム 3 3 がグリップハウジング 2 5 の延設方向 D 1 に移動することで、図 3 および図 4 に示す待機位置から、図 5 および図 6 に示す作動位置に移動するようになっている。このようにエア切り替え部 3 3 c が移動することで、上記したヘッドバルブ 1 7 の作動が制御されるようになっている。

【 0 0 3 1 】

具体的には、本実施形態に係る空気圧式工具 1 0 は、ヘッドバルブ 1 7 の移動を制御するためのパイロットバルブ 4 2 を備えている。このパイロットバルブ 4 2 は、圧縮空気の流通経路を切り替えるために電磁弁 3 2 に連動して作動するようになっており、ヘッドバルブ 1 7 の上部空間 P 2 とメインチャンバ 2 6 との間に設けられている。

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、エア切り替え部 3 3 c が待機位置にあるときには、P 5 に示す位置においてパイロットバルブ 4 2 の下部空間 P 4 がメインチャンバ 2 6 と連通しているため、パイロットバルブ 4 2 の下部空間 P 4 に圧縮空気が流入し、圧縮空気の圧力でパイロットバルブ 4 2 が上動した状態となっている（パイロットバルブ 4 2 の上下に圧縮空気が供給されるが、受圧面積の差でパイロットバルブ 4 2 を押し上げる力の方が大きくなるように設定されている）。このようにパイロットバルブ 4 2 が上動した状態では、P 3 に示す位置において、ヘッドバルブ 1 7 の上部空間 P 2 とメインチャンバ 2 6 とが連通するとともに、ヘッドバルブ 1 7 の上部空間 P 2 と排気経路 P 1 とが遮断されている。このため、

10

20

30

40

50

ヘッドバルブ 17 の上部空間 P 2 に圧縮空気が流入し、圧縮空気の圧力でヘッドバルブ 17 が下動した状態となる（ヘッドバルブ 17 の上下に圧縮空気が供給されるが、受圧面積の差でヘッドバルブ 17 を押し下げる力の方が大きくなるように設定されている）。ヘッドバルブ 17 が下動した状態では、ピストン 15 の上部への圧縮空気の流入が阻止されるので、駆動機構 13 は作動しない。

【 0 0 3 3 】

一方、図 6 に示すように、エア切り替え部 33c が作動位置に移動すると、P 5 に示す位置において、パイロットバルブ 42 の下部空間 P 4 がメインチャンバ 26 と遮断されるとともに、パイロットバルブ 42 の下部空間 P 4 が排気経路 P 6 と連通する。このため、パイロットバルブ 42 の下部空間 P 4 の圧縮空気が排気経路 P 6 から排気され、パイロットバルブ 42 の下部空間 P 4 の気圧が下がる。パイロットバルブ 42 の下部空間 P 4 の気圧が下がると、パイロットバルブ 42 の上下の圧力差によって、パイロットバルブ 42 が下動する。このようにパイロットバルブ 42 が下動すると、P 3 に示すように、ヘッドバルブ 17 の上部空間 P 2 とメインチャンバ 26 とが遮断されるとともに、ヘッドバルブ 17 の上部空間 P 2 と排気経路 P 1 とが連通する。このため、ヘッドバルブ 17 の上部空間 P 2 の圧縮空気が排気経路 P 1 から排気され、ヘッドバルブ 17 の上部空間 P 2 の気圧が下がる。ヘッドバルブ 17 の上部空間 P 2 の気圧が下がると、ヘッドバルブ 17 の上下の圧力差によって、ヘッドバルブ 17 が上動する。ヘッドバルブ 17 が上動すると、ピストン 15 の上部へ圧縮空気が急激に流入し、駆動機構 13 が作動する。

【 0 0 3 4 】

このように、本実施形態においては、電磁弁 32 が作動したことに連動して、バルブステム 33、パイロットバルブ 42、ヘッドバルブ 17 が順に作動し、駆動機構 13 が作動するように構成されている。また、バルブステム 33 がグリップハウジング 25 の長手方向に移動することによって、駆動機構 13 への圧縮空気の供給が実行されるようになっている。このため、電磁弁 32 と駆動機構 13 とをそれぞれグリップハウジング 25 の両端に配置した場合でも、電磁弁 32 によって駆動機構 13 の作動タイミングを制御できるように構成されている。

【 0 0 3 5 】

制御基板 34 は、電磁弁 32 などの電気部品の作動を制御するためのものである。この制御基板 34 は、電気信号の入力をトリガにして処理を実行するための回路を備えている。本実施形態においては、制御基板 34 の入力側には、電磁弁用スイッチ 41 やコンタクトスイッチ 43 が接続されている。また、制御基板 34 の出力側には、電磁弁 32 が接続されている。この制御基板 34 は、電磁弁用スイッチ 41 とコンタクトスイッチ 43 とがいずれもオンになったことを検知したときに、電磁弁 32 のコイル 32a に電流を流して電磁弁 32 をオンに切り替える制御を実行するように構成されている。

【 0 0 3 6 】

電源供給端子 35 は、電源供給を受けるための端子であり、制御基板 34 や電磁弁 32 などの電気部品に電力を供給する電源を接続するためのものである。本実施形態に係る空気圧式工具 10 はバッテリー 36 によって駆動するため、本実施形態に係る電源供給端子 35 は、バッテリー 36 を接続するための端子として構成されている。例えば、図 3 に示すように、バッテリー 36 を収容するケースの内側に電源供給端子 35 を設け、ケースにバッテリー 36 を収容したときにバッテリー 36 の端子と電源供給端子 35 とが電氣的に接続されるようにしてもよい。なお、電源供給端子 35 の形状としては図 3 に示すような態様に限らず、従来周知の様々な形状を使用可能であることは言うまでもない。

【 0 0 3 7 】

電気コネクティングロッド 38 は、上記したバルブステム 33 と略平行に、グリップエンド部材 30 から突出するように設けられた棒状部材である。この電気コネクティングロッド 38 は、グリップエンド部材 30 をグリップハウジング 25 に取り付けたときに、グリップハウジング 25 の延設方向 D1 に沿って、グリップハウジング 25 の内部に配置される。

【 0 0 3 8 】

この電気コネクティングロッド 3 8 は、電気を伝導することが可能であり、後端においてバッテリー 3 6 や制御基板 3 4 と電氣的に接続されている。また、図 7 に示すように、電気コネクティングロッド 3 8 の先端には接点部 3 8 a が設けられている。この接点部 3 8 a は、後述する起動ユニット 4 0 への電力供給や、起動ユニット 4 0 との電気信号の授受に使用することが可能な端子である。この接点部 3 8 a を起動ユニット 4 0 に接続することで、電磁弁用スイッチ 4 1 およびコンタクトスイッチ 4 3 が、バッテリー 3 6 や制御基板 3 4 と電氣的に接続される。すなわち、電磁弁用スイッチ 4 1 やコンタクトスイッチ 4 3 の押下を制御基板 3 4 で検知することが可能となる。このように、本実施形態においては、配線をすることなく電気部品を互いに接続可能となっている。

10

【 0 0 3 9 】

上記した電磁弁 3 2、バルブステム 3 3、制御基板 3 4、電源供給端子 3 5、電気コネクティングロッド 3 8、などの部品は、図 7 に示すように、ユニット化されて制御ユニット 3 1 を構成しており、この制御ユニット 3 1 は、工具本体 1 1 に対して一体的に着脱可能となっている。すなわち、グリップハウジング 2 5 の端部にグリップエンド部材 3 0 を取り付けただけで、制御ユニット 3 1 を工具本体 1 1 に取り付けられるようになっている。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態においては、この制御ユニット 3 1 とは別に、操作部 4 4 に関連する部品をユニット化した起動ユニット 4 0 を備えている。本実施形態に係る起動ユニット 4 0 は、図 7 に示すように、電磁弁用スイッチ 4 1 と、パイロットバルブ 4 2 と、コンタクトスイッチ 4 3 と、操作部 4 4 と、を備えている。なお、起動ユニット 4 0 の構成としては、電磁弁用スイッチ 4 1、パイロットバルブ 4 2 を少なくとも備えていればよく、その余の構成は部品配置などを考慮して適宜変更可能である。

20

【 0 0 4 1 】

電磁弁用スイッチ 4 1 およびコンタクトスイッチ 4 3 は、電磁弁 3 2 の開閉状態を切り換えるためのマイクロスイッチであり、上記したように、この電磁弁用スイッチ 4 1 とコンタクトスイッチ 4 3 とがいずれもオンとなったときに電磁弁 3 2 がオン（開状態）となるように制御される。

【 0 0 4 2 】

本実施形態に係る操作部 4 4 は、図 4 に示すように、起動ユニット 4 0 において揺動軸 4 4 a を中心に揺動可能に設けられている。この操作部 4 4 は、作業者によって引き操作されたときに揺動し、電磁弁用スイッチ 4 1 を押下するように構成されている。具体的には、図 6 に示すように、作業者が指で操作部 4 4 を引き操作すると、操作部 4 4 の先端の押圧部 4 4 b が棒状の従動部材 4 5 を押し下げるように構成されている。従動部材 4 5 は先端が電磁弁用スイッチ 4 1 に臨むように配置されているため、従動部材 4 5 の先端によって電磁弁用スイッチ 4 1 が押下されるようになっている。

30

【 0 0 4 3 】

この起動ユニット 4 0 には、図 7 に示すように、ステム接続部 4 6 およびロッド接続部 4 7 が設けられている。

【 0 0 4 4 】

ステム接続部 4 6 は、バルブステム 3 3 の先端を挿入して接続するためのものである。このステム接続部 4 6 にバルブステム 3 3 の先端（エア切り替え部 3 3 c）を挿入することで、起動ユニット 4 0 内部のエア経路にエア切り替え部 3 3 c を組み込むことができるようになっている。これにより、ネジ等を使用しなくてもバルブステム 3 3 を駆動機構 1 3 側に組み込むことができる。また、電磁弁 3 2 をグリップエンド部材 3 0 側に配置したにもかかわらず、電磁弁 3 2 に連動させて駆動機構 1 3 を作動させることができる。また、制御ユニット 3 1 を取り外すときにも、ステム接続部 4 6 からバルブステム 3 3 を引き抜くだけでよいので、メンテナンス作業も容易となっている。

40

【 0 0 4 5 】

また、ロッド接続部 4 7 は、電気コネクティングロッド 3 8 の先端を挿入して接続する

50

ためのものである。ロッド接続部 4 7 に電気コネクティングロッド 3 8 の先端（接点部 3 8 a）を挿入することで、起動ユニット 4 0 と制御ユニット 3 1 とが電氣的に接続されるようになっている。これにより、配線を使用しなくても電磁弁用スイッチ 4 1 などの電気部品を電源や制御基板 3 4 に接続することができる。また、制御基板 3 4 や電源供給端子 3 5 をグリップエンド部材 3 0 側に配置したにもかかわらず、電磁弁用スイッチ 4 1 やコンタクトスイッチ 4 3 の押下信号をトリガとして電磁弁 3 2 を作動させることができる。また、制御ユニット 3 1 を取り外すときにも、ロッド接続部 4 7 から電気コネクティングロッド 3 8 を引き抜くだけでよいので、メンテナンス作業も容易となっている。

【 0 0 4 6 】

この起動ユニット 4 0 は、工具本体 1 1 に対して一体的に着脱可能となっている。すなわち、グリップハウジング 2 5 の下方に形成された開口に起動ユニット 4 0 を取り付けただけで、起動ユニット 4 0 を構成するすべての部品が工具本体 1 1 に取り付けられるようになっている。なお、この起動ユニット 4 0 の取り付け方向は、制御ユニット 3 1 の取り付け方向（グリップハウジング 2 5 の延設方向 D 1）と直交するように形成されている。そして、起動ユニット 4 0 を工具本体 1 1 に取り付けただ後に、制御ユニット 3 1 を工具本体 1 1 およびに取り付けることで、ステム接続部 4 6 およびロッド接続部 4 7 に、バルブステム 3 3 の先端および電気コネクティングロッド 3 8 の先端が挿入されるようになっている。

10

【 0 0 4 7 】

このように、本実施形態においては、制御ユニット 3 1 と起動ユニット 4 0 とは、それぞれ個別に工具本体 1 1 に対して取り付け可能であり、工具本体 1 1 の内部で互いに接続可能となっている。そして、容易に制御ユニット 3 1 と起動ユニット 4 0 とを接続できるため、分解および組み付けが容易となっている。

20

【 0 0 4 8 】

以上説明したように、本実施形態に係る空気圧式工具 1 0 は、駆動機構 1 3 への圧縮空気の供給を制御するための電磁弁 3 2 を備える。よって、圧縮空気の供給が電磁弁 3 2 によって電氣的に制御されるので、駆動機構 1 3 のタイミング制御が容易となる。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態においては、駆動機構 1 3 への圧縮空気の供給のオン・オフを切り替える電磁弁 3 2 を設けているが、これに限らず、オン・オフの中間位置に弁体 3 2 d を制御できる電磁弁 3 2（比例弁）を使用してもよい。このような電磁弁 3 2 を使用することで、流量調節が可能となるため、圧縮空気の充填速度を調節することで出力調節を行うことができる。

30

【 0 0 5 0 】

また、電磁弁 3 2 と制御基板 3 4 と電源供給端子 3 5 とをユニット化して制御ユニット 3 1 を構成し、制御ユニット 3 1 を工具本体 1 1 に対して一体的に着脱可能としている。このため、電気部品をユニット化して着脱できるので、組み付け性やメンテナンス性を向上することができる。例えば、本体内に電気部品の配線をしなくてもよいので、組み付けの煩わしさや、断線のトラブルなどを避けることができる。

【 0 0 5 1 】

また、制御ユニット 3 1 がグリップエンド部材 3 0 に取り付けられているため、グリップエンド部材 3 0 と一体的に制御ユニット 3 1 を着脱可能であり、組み付け性やメンテナンス性を向上することができる。

40

【 0 0 5 2 】

また、電磁弁 3 2 の開閉状態を切り換えるための電磁弁用スイッチ 4 1 と、圧縮空気の流通経路を切り替えるために電磁弁 3 2 に連動して作動するパイロットバルブ 4 2 と、をユニット化して起動ユニット 4 0 を構成し、起動ユニット 4 0 を工具本体 1 1 に対して一体的に着脱可能としているので、更に組み付け性やメンテナンス性を向上することができる。

【 0 0 5 3 】

50

(変形例 1)

変形例 1 について、図 8 ~ 11 を参照しながら説明する。なお、本変形例の基本的構成は上記した実施形態と相違しないため、重複する記載を避けて、相違する箇所のみを説明する。

【0054】

上記した実施形態においては、制御ユニット 31 とは別に起動ユニット 40 を設けるようにしたが、これに限らず、起動ユニット 40 を設けない（または制御ユニット 31 に起動ユニット 40 の機能を持たせる）ようにしてもよい。

【0055】

具体的には、本変形例においては、図 8 に示すように、工具本体 11 に、操作部 44 が揺動可能に取り付けられている。また、この操作部 44 の内部にはコンタクトレバー 48 が取り付けられ、このコンタクトレバー 48 に臨むように摺動子 27 が取り付けられている。

10

【0056】

コンタクトレバー 48 は、操作部 44 の内部に揺動可能に取り付けられた部材である。このコンタクトレバー 48 は、一端が操作部 44 に揺動可能に取り付けられており、他端がコンタクトアーム 22 の先端に臨むように配置されている。このため、操作部 44 が引き操作されて上動し、かつ、コンタクト部材 21 が押し込まれてコンタクトアーム 22 が上動したときに、コンタクトレバー 48 の両端が持ち上げられるようになっている。このようにコンタクトレバー 48 の両端が持ち上げられることで、中間部において後述する摺動子 27 を押し込むように構成されている。

20

【0057】

摺動子 27 は、上記したコンタクトレバー 48 の中間部に臨むように、上下に摺動可能に取り付けられている。この摺動子 27 は、自然状態においてはバネなどにより下方に突出するように付勢されており、操作部 44 およびコンタクト部材 21 が同時に操作されたときにのみ、コンタクトレバー 48 によって押し込まれて上方に移動するように構成されている。

【0058】

図 9 (a) は、この工具本体 11 に着脱可能な制御ユニット 31 を示している。この制御ユニット 31 は、電磁弁 32 と、制御基板 34 と、電源供給端子 35 と、電磁弁用スイッチ 41 と、パイロットバルブ 42 と、を備えている。この制御ユニット 31 を工具本体 11 に取り付けると、図 10 に示すような空気圧式工具 10 となる。

30

【0059】

この図 10 に示す空気圧式工具 10 では、摺動子 27 の上方に位置するように電磁弁用スイッチ 41 が配置されている。このため、コンタクト部材 21 および操作部 44 が操作されて摺動子 27 が上方に摺動すると、上方に摺動した摺動子 27 によって電磁弁用スイッチ 41 が押下されるようになっている。電磁弁用スイッチ 41 が押下されたことを制御基板 34 が検知すると、制御基板 34 は電磁弁 32 に電流を供給して作動させる。電磁弁 32 が作動することで、上記した実施形態と同様にパイロットバルブ 42 やヘッドバルブ 17 が作動するので、駆動機構 13 が作動して打ち込み動作が実行される。

40

【0060】

このような構成でも、上記した実施形態と同様に、組み付け性やメンテナンス性を向上することができる。

【0061】

なお、この変形例に係る空気圧式工具 10 は、図 9 (b) に示すように、制御ユニット 31 に代替するエア式制御ユニット 50 を備えている。このエア式制御ユニット 50 は、電磁弁 32 の代わりに機械的に作動するトリガバルブ 51 を備えている。このエア式制御ユニット 50 を、上記した制御ユニット 31 の代わりに工具本体 11 に取り付けることで、図 11 に示すような空気圧式工具 10 となる。この図 11 に示す空気圧式工具 10 は、電気を使用せずに駆動機構 13 を作動可能となっている。

50

【 0 0 6 2 】

すなわち、この図 1 1 に示す空気圧式工具 1 0 では、摺動子 2 7 の上方に位置するようにトリガバルブ 5 1 が配置されている。このため、コンタクト部材 2 1 および操作部 4 4 が操作されて摺動子 2 7 が上方に摺動すると、上方に摺動した摺動子 2 7 によってトリガバルブ 5 1 が押し上げられるようになっている。そして、トリガバルブ 5 1 が押し上げられると、パイロットバルブ 4 2 を押圧していた圧縮空気が排気されることにより、パイロットバルブ 4 2 が作動するようになっている。パイロットバルブ 4 2 が作動することでヘッドバルブ 1 7 が作動するので、駆動機構 1 3 が作動して打ち込み動作が実行される。

【 0 0 6 3 】

このように、本実施形態によれば、同じ工具本体 1 1 に異なる制御ユニット 3 1 を取り付けるだけで、電気を使用しない空気圧式工具 1 0 とすることもできるし、電気を使用する空気圧式工具 1 0 とすることもできる。よって、2 種類の異なる空気圧式工具 1 0 を製造するに当たり、部品の共通化を図ることができ、生産効率の向上やコストダウンを実現することができる。

10

【 0 0 6 4 】

(変形例 2)

上記した実施形態においては、空気圧式工具 1 0 がバッテリー 3 6 で駆動する態様について説明したが、これに限らず、空気圧式工具 1 0 が外部電源で作動するようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

すなわち、上記した実施形態に係る電源供給端子 3 5 は、バッテリー 3 6 を接続するためのものであったが、これに代えて、図 1 2 に示すように、外部電源に接続した電源ケーブル 5 8 を接続可能な電源供給端子 3 5 を設けてもよい。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

- 1 0 空気圧式工具
- 1 1 工具本体
- 1 2 ボデーハウジング
- 1 3 駆動機構
- 1 4 シリンダ
- 1 5 ピストン
- 1 6 ドライバ
- 1 7 ヘッドバルブ
- 2 0 ノーズ部
- 2 0 a 射出口
- 2 1 コンタクト部材
- 2 2 コンタクトアーム
- 2 3 マガジン
- 2 5 グリップハウジング
- 2 6 メインチャンバ
- 2 7 摺動子
- 3 0 グリップエンド部材
- 3 0 a 管継手
- 3 1 制御ユニット
- 3 2 電磁弁
- 3 2 a コイル
- 3 2 b 固定鉄心
- 3 2 c 可動鉄心
- 3 2 d 弁体
- 3 2 e エア流路
- 3 2 f エア入口

30

40

50

3 2 g	エア出口	
3 2 h	排気口	
3 3	バルブシステム	
3 3 a	ステムピストン	
3 3 b	ステムシリンダ	
3 3 c	エア切り替え部	
3 4	制御基板	
3 5	電源供給端子	
3 6	バッテリー	
3 8	電気コネクティングロッド	10
3 8 a	接点部	
4 0	起動ユニット	
4 1	電磁弁用スイッチ	
4 2	パイロットバルブ	
4 3	コンタクトスイッチ	
4 4	操作部	
4 4 a	揺動軸	
4 4 b	押圧部	
4 5	従動部材	
4 6	ステム接続部	20
4 7	ロッド接続部	
4 8	コンタクトレバー	
5 0	エア式制御ユニット	
5 1	トリガバルブ	
5 5	ホース	
5 6	プラグ	
5 8	電源ケーブル	
D 1	グリップハウジングの延設方向	

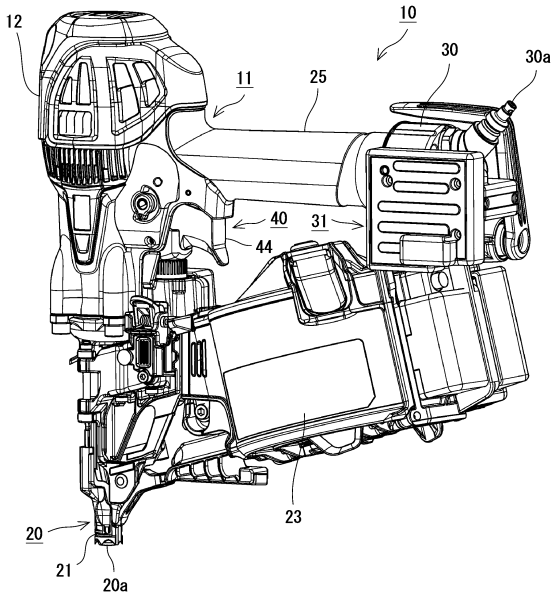
30

40

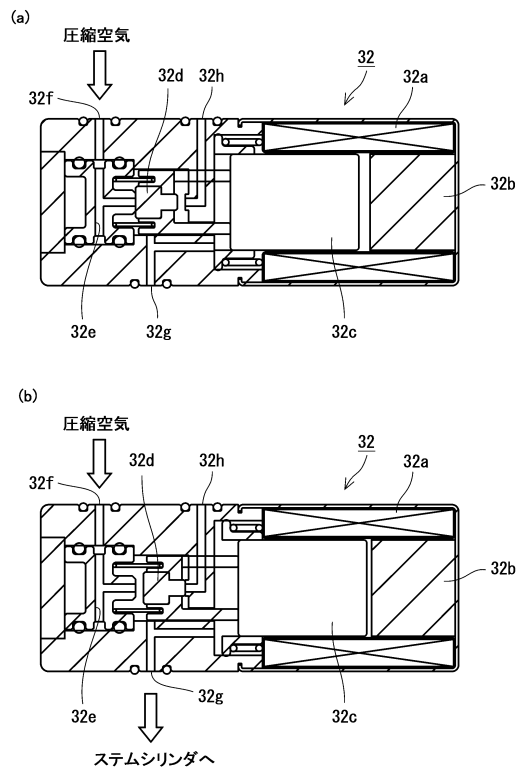
50

【図面】

【図 1】



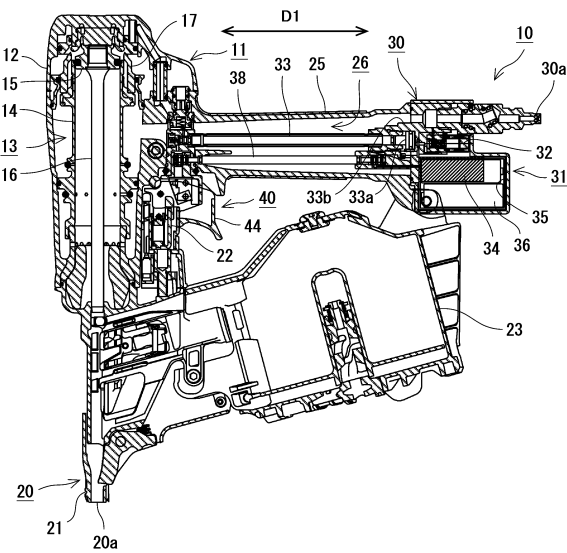
【図 2】



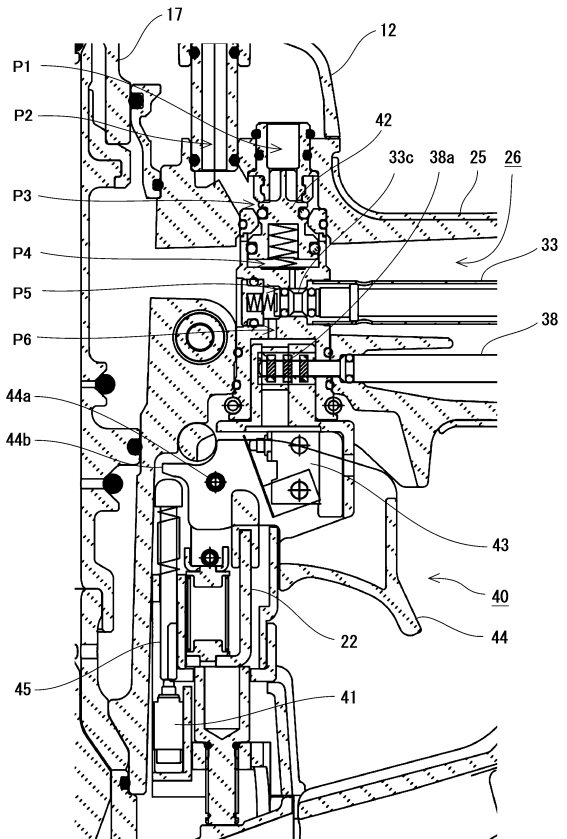
10

20

【図 3】



【図 4】

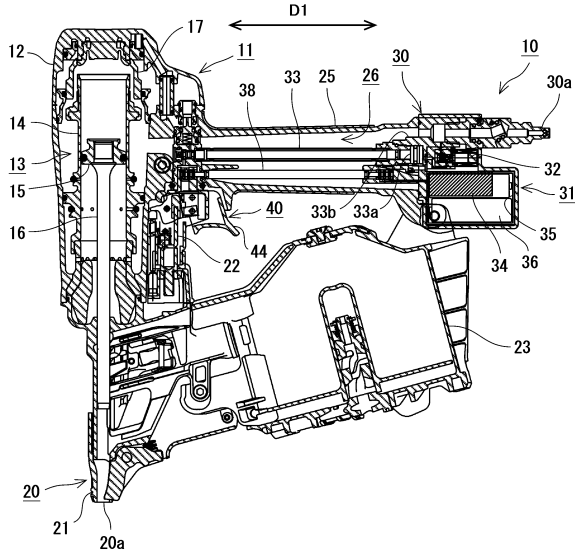


30

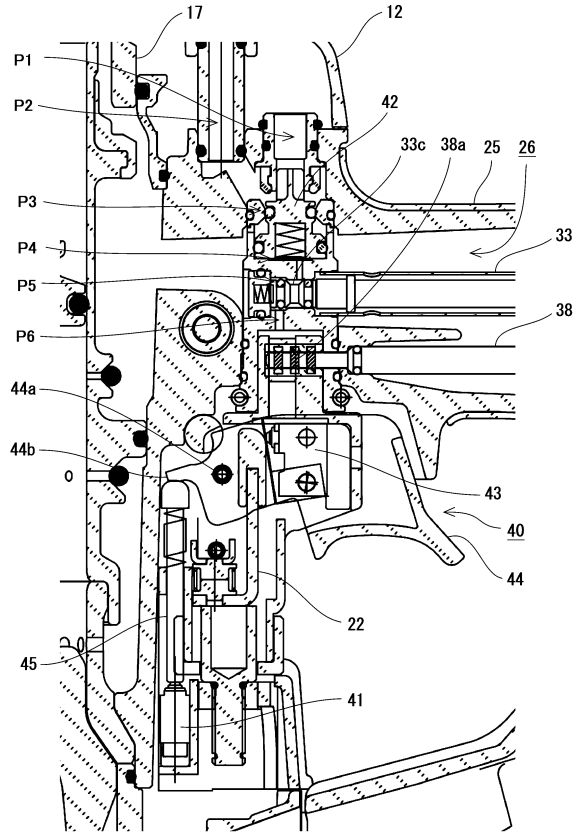
40

50

【 図 5 】



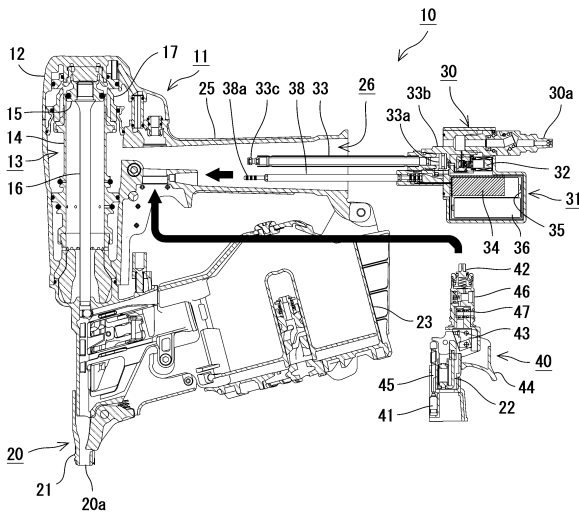
【 図 6 】



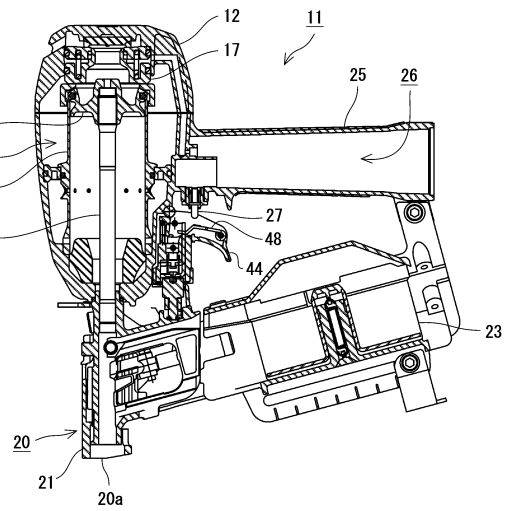
10

20

【 図 7 】



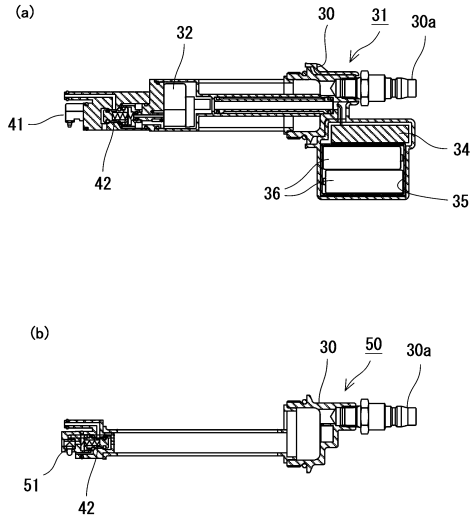
【 図 8 】



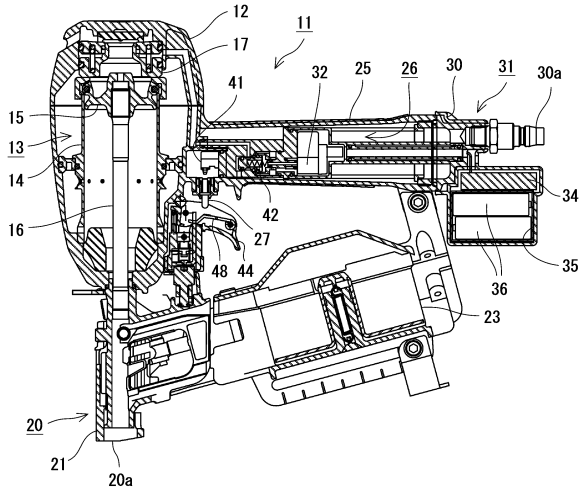
30

40

【 図 9 】

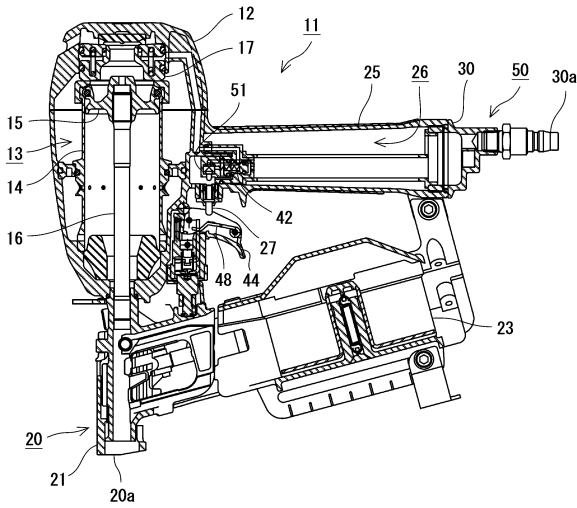


【 図 10 】

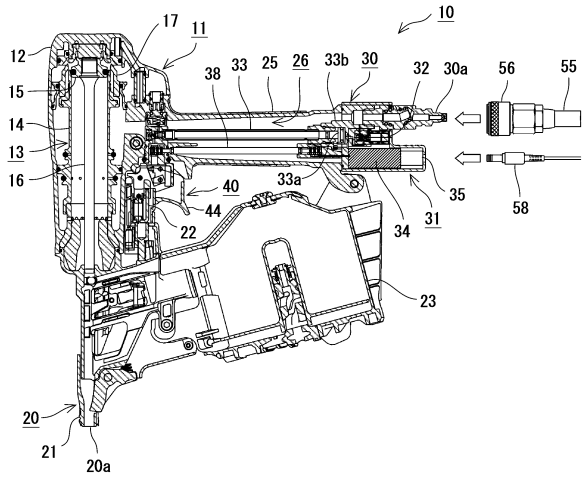


10

【 図 11 】



【 図 12 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 276375 (JP, A)
特開2009 - 270695 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B25C 1/00 - 13/00 ;
 - B25F 1/00 - 5/02 ;
 - B25D 9/00 - 17/32