

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5062077号
(P5062077)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日(2012.8.17)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 5 B 21/00 (2006.01) B 2 5 B 21/00 J

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-187144 (P2008-187144)	(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20年7月18日(2008.7.18)	(74) 代理人	100074918 弁理士 瀬川 幹夫
(65) 公開番号	特開2010-23169 (P2010-23169A)	(72) 発明者	小菅 誠 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
(43) 公開日	平成22年2月4日(2010.2.4)	(72) 発明者	春田 雅己 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	平成22年9月22日(2010.9.22)	審査官	橋本 卓行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気圧式ネジ打込み機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

工具本体にはメインエアチャンバ内の圧縮エアを打撃シリンダ内に供給してその内部の打撃ピストンに一体に結合したドライバビットを下方に打込み作動させる打撃機構と、上記圧縮エアで作動するエアモータにより上記ドライバビットを回転駆動させるねじ締め込み機構とを備え、上記打撃機構によりドライバビットが工具本体の先端に設けられたノーズ部内の打込みネジを打撃し、さらにねじ締め込み機構により上記打込みネジを締め込んだ後、上記エアモータを停止させる、空気圧式ネジ打込み機におけるエアモータの停止制御機構において、

上記メインエアチャンバとエアモータとの間のエア通路にバルブハウジングを設け、バルブハウジングの内部には上記エア通路を開閉するストップバルブピストンとこのストップバルブピストンを開閉作動させるストップバルブシステムとを同軸上に設け、

上記ストップバルブシステムの下部には、打撃シリンダに通じる第1の管路と第2の管路とを上下に形成し、ストップバルブシステムが下死点から上動するとき上記第2の管路と第1の管路とを順に閉じるように配置し、

上記打撃シリンダからの圧縮エアは打込み作動時に打撃ピストンが下死点に到達したときにタイマーチャンバを介して上記第1の管路と第2の管路とに供給し、

先端が上記ノーズ部から突出して打ち込み方向に摺動自在に設けられたコンタクト部材の基部を上記ストップバルブシステムと係合可能に設け、

打ち込み作動した後にエアモータによるネジ締め作動に伴って工具本体が打込みネジと

10

20

ともに下降することにより、コンタクト部材が工具本体に対して上動してストップバルブシステムを押し上げることにより第2の管路を閉じ、第1の管路から流出しきれない圧縮エアにより上記ストップバルブシステムが上動したとき、これに連動してストップバルブピストンを上記エア通路内の圧縮エアにより遮断作動可能にするともに第1の管路を閉じるようにした

ことを特徴とする空気圧式ネジ打込み機。

【請求項2】

上記タイマーチャンバの一部を上記打撃ピストンを上死点に復帰させるブローバックチャンバに連通させたことを特徴とする、請求項1に記載の空気圧式ネジ打込み機。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、打込みネジを打撃し、さらにエアモータでネジ締めした後に、所定のネジ締め込み位置でエアモータを停止させる停止機構を備えた空気圧式ネジ打込み機に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、空気圧式ネジ打込み機は被打込み材に対して打込みネジを軽く打込んだ後にしっかりと締め込むものであり、このような打込みとネジ締め込みの工程に応じ、それぞれ打込みネジを打撃する打撃機構と、打込みネジを回転させるネジ締め込み機構とが設けられている。打撃機構は、打撃シリンダ内に摺動自在に収容された打撃ピストンにドライバピットを一体に結合し、トリガの操作によってメインバルブを作動させ、圧縮エアを貯留するメインエアチャンバを上記打撃シリンダに対して開閉し、圧縮エアを打撃シリンダに対して供給して打撃ピストンを駆動するものである。これに対し、ネジ締め込み機構は、エアモータを利用して上記ドライバピットを回転させるものである。

20

【0003】

また、ネジ打込み機には、打込みネジを射出するノーズ部に沿ってコンタクトアームを摺動自在に保持し、上記ノーズ部から打込み方向に突出するように付勢しておき、その先端を被打込み材に押し付けたときに、他端部がコンタクトアームストップに突き当たってそれ以上は動かないようにロックされるとともに、トリガの操作が有効となるようにする安全装置が知られている。そして、さらに上記コンタクトアームを利用し、トリガを操作して打撃機構が作動するのとほぼ同時にコンタクトアームストップによるコンタクトアームのロックが解除され、エアモータにより打込みネジが締め込まれ、打込みネジが所定のねじ込みになると、エアモータが自動的に停止させてねじ込みの深さが一定になるように制御する自動停止機構が知られている。

30

【0004】

これは2つのバルブを備え、メインエアチャンバに接続するブローバックチャンバの圧力上昇に伴って排気バルブに対する圧縮エアの供給と、コンタクトアームによるストップバルブのバルブシステムの外部入力とにより、ネジ頭部が被打込み材と面一になったときにエアモータを停止するように制御するものである（特許文献1参照）。

【0005】

40

また、2軸に配置した2つのバルブのほかにL字形弁体（L字形の金属部の先端にゴムを取り付けたもの）を付加した構造のものも知られている（特許文献2参照）

【特許文献1】特許第3570491号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1のものは、L字形弁体は板金とゴムという異種材料を組み合わせさせて使っているので、部品点数が多く、分別廃棄も面倒であるほか、バルブが2軸に配置されているから構造も複雑になり、またバルブのレイアウトも大きくならざるを得ず、コストも高くなるという欠点があった。

50

【0007】

本発明は上記問題点を解消し、構造が簡単で、部品点数も削減することができ、レイアウトも小さくすることができる空気圧式ネジ打込み機におけるエアモータの停止機構を備えた空気圧式ネジ打込み機を提供することをその課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、請求項1に係る発明は、工具本体にはメインエアチャンバ内の圧縮エアを打撃シリンダ内に供給してその内部の打撃ピストンに一体に結合したドライバピットを下方に打込み作動させる打撃機構と、上記圧縮エアで作動するエアモータにより上記ドライバピットを回転駆動させるねじ締め込み機構とを備え、上記打撃機構によりドライバピットが工具本体の先端に設けられたノーズ部内の打込みネジを打撃し、さらにねじ締め込み機構により上記打込みネジを締め込んだ後、上記エアモータを停止させる、空気圧式ネジ打込み機におけるエアモータの停止制御機構において、上記メインエアチャンバとエアモータとの間のエア通路にバルブハウジングを設け、バルブハウジングの内部には上記エア通路を開閉するストップバルブピストンとこのストップバルブピストンを開閉作動させるストップバルブシステムとを同軸上に設け、上記ストップバルブシステムの下部には、打撃シリンダに通じる第1の管路と第2の管路とを上下に形成し、ストップバルブシステムが下死点から上動するとき上記第2の管路と第1の管路とを順に閉じるように配置し、上記打撃シリンダからの圧縮エアは打込み作動時に打撃ピストンが下死点に到達したときにタイマーチャンバを介して上記第1の管路と第2の管路とに供給し、先端が上記ノーズ部から突出して打ち込み方向に摺動自在に設けられたコンタクト部材の基部を上記ストップバルブシステムと係合可能に設け、打ち込み作動した後にエアモータによるネジ締め作動に伴って工具本体が打込みネジとともに下降することにより、コンタクト部材が工具本体に対して上動してストップバルブシステムを押し上げることにより第2の管路を閉じ、第1の管路から流出しきれない圧縮エアにより上記ストップバルブシステムが上動したとき、これに連動してストップバルブピストンを上記エア通路内の圧縮エアにより遮断作動可能にするともに第1の管路を閉じるようにしたことを特徴とする。

【0009】

請求項2に係る発明は、請求項1において、上記タイマーチャンバの一部を上記打撃ピストンを上死点に復帰させるブローバックチャンバに連通させたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

請求項1に係る発明によれば、打ち込み作動した後にエアモータによるネジ締め作動に伴って工具本体が打込みネジとともに下降することにより、工具本体に対して相対的にコンタクト部材が上動するので、コンタクト部材がストップバルブシステムを押し上げ、コンタクト部材が第2の管路を閉じる。打ち込み作動後に打撃ピストンが下死点に到達すると、打撃シリンダからタイマーチャンバを介して上記第1の管路と第2の管路とに供給された圧縮エアは、第2の管路が閉じたため、第1の管路からしか流出されないが、第1の管路から流出しきれない圧縮エアによりタイマーチャンバ内の圧力と、タイマーチャンバからの圧縮エアが供給されるバルブハウジング内のバルブストップシステムの下部の圧力とが高まって上記ストップバルブシステムが上動する。このとき、これに連動してストップバルブピストンが遮断作動可能になるので、上記エア通路内の圧縮エアによりストップバルブピストンが作動してエア通路が遮断される。これにより、エアモータは作動を停止する。

【0011】

このように、タイマーチャンバ内の圧力が上昇することによってストップバルブシステムが作動する構成となっているから、タイマーチャンバの圧力上昇の検出機能を果たす特別のバルブが不要となったので、構造が簡単になり部品点数を削減することができる。

【0012】

打撃ピストンが下死点に到達して打込みネジを打ち込み、さらにコンタクトアームが上死点に到達して打込みネジの締め込みが終了するが、これらの2つの条件が満足されたと

10

20

30

40

50

き、ストップバルブシステムが作動し、これに連動してストップバルブピストンが作動するようにしたので、コンタクトアームの上死点と打撃ピストンが下死点を1軸に配置された2つのバルブによって検知することができる。したがって、バルブのレイアウトを小さくすることができる。

【0013】

請求項2に係る発明によれば、タイマーチャンバ内の圧縮エアはブローバックチャンバにも供給されるので、打撃ピストンの上死点への復帰作動を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1はネジ打込み機の縦断面図を示すものである。このネジ打込み機は工具本体1の内部に打撃機構とねじ締め込み機構とを備えている。打撃機構は打撃シリンダ6と打撃シリンダ6内に摺動自在に設けられた打撃ピストン7と、打撃ピストン7に一体に結合されたドライバビット8とを有し、トリガ2を引き操作することにより、トリガバルブ3を作動し、これに連動してメインバルブ4が上動して開き作動させ、圧縮エアを貯留するメインエアチャンバ5（エア供給源に接続している）から打撃シリンダ6内に圧縮エアを供給してドライバビット8を打込み作動させるものである。また、ねじ締め込み機構（図示せず）は、エアモータ12の動力によってドライバビット8を締め込み作動させるもので、上記打撃機構の作動開始とほぼ同時に、メインバルブ4が開き作動してメインエアチャンバ5から流入した圧縮空気の一部はエアモータ12に供給されてドライバビット8に摺動可能に嵌合した回転ギア13とともにドライバビット8をその軸心のまわりに回転させることにより、ドライバビット8によって打込まれた打込みネジNをさらに締め込むものである。上述の打撃機構とネジ締め機構は、特開2001-353671号公報等により公知の機構である。

【0015】

なお、上記ネジ打込み機には、安全装置として打込みネジNを射出するノーズ部11に沿ってコンタクトアーム（コンタクト部材）15が摺動可能に配置されている。コンタクトアーム15は先端はノーズ部11先端から打込み方向に突出するように付勢され、他端部の一部はトリガ2の近傍に位置し、上記先端を被打込み材Pに押し付けたときにのみトリガ2の操作が有効となるように構成されている。

【0016】

ところで、工具本体1には、ネジ締め機構により上記打込みネジNを所定のねじ込み深さまで締め込んだ後、上記エアモータ12は自動的に停止させるように制御する自動停止機構が設けられている。

【0017】

エアモータ12の自動停止機構は、メインエアチャンバ5とエアモータ12との間に設けられたストップバルブによって構成されている。すなわち、図2に示されるように、メインエアチャンバ5からエアモータ12に通じるエア通路16の中途部にはバルブハウジング17が設けられている。このバルブハウジング17の上端はメインエアチャンバ5に通じるエア通路16に開口している。なお、エア通路16はメインバルブ4を介してメインエアチャンバ5に通じている。

【0018】

バルブハウジング17は中間の隔壁部18で上下に分割され、上部ハウジング17aにはストップバルブピストン20が、下部ハウジング17bにはストップバルブシステム21がそれぞれ同軸上に摺動自在に配置されている。上部ハウジング17aの上端部は少し拡径して大径部22をなし、また、下部ハウジング17bの下部は絞られて小径部23となっている。

【0019】

ストップバルブピストン20は管状に形成され、その上下端にはOリング19、24が取り付けられ、上部Oリング19は上部ハウジング17aの大径部22の内径よりも小さいが、その下の部分よりも大きい。したがって、ストップバルブピストン20は上部オリ

10

20

30

40

50

ング19が大径部22の内側で摺動できる範囲内で下動可能で、上動時にはエア通路16を開き、下動時にはエア通路16を閉じるように作動する。なお、ストップバルブピストン20は、バルブハウジング17のバルブ下室25に設けられた第1のバネ26により上方に付勢されている。付勢された状態でストップバルブピストン20は図2のようにエア通路16を開いている。

【0020】

ストップバルブステム21は杆状部27とピストン部28とから形成され、杆状部27はストップバルブピストン20の中央孔30に遊びをもって挿入され、中間上部31はやや大径に形成され、隔壁部18の中央孔に摺動自在に挿通され、さらに下端にやや大径の膨突部32が形成されている。中間上部31の上下部とピストン部28と膨突部32にはそれぞれリング33、34、35が取り付けられている。ストップバルブステム21は第2のバネ36により常時下方に付勢されている。また、下部ハウジング17bのピストン部28の上室29にはエア流出孔37が形成されている。

10

【0021】

下部ハウジング17bの下部には、打撃シリンダ6に通じる第1の管路40と第2の管路41とが上下に形成されている。第1の管路40は小径部23に貫通形成されている。第2の管路41は小径部23の下方に開口している。ストップバルブステム21が下死点から上動するとき上記第2の管路41と第1の管路40とを順に閉じるように配置されている。

【0022】

なお、バルブハウジング17の下部は開放され、その下方には台座38が設けられ、台座38にはプッシャ42が上下に摺動可能に配置されている。プッシャ42の上面はストップバルブステム21の下端に向き合うように形成され、また下面は上記コンタクトアーム15の上端基部15aと係合可能に配置されている。

20

【0023】

次に、上記打撃シリンダ6の側壁下部には2つの小穴43が貫通形成されている。この小穴43は、打撃ピストン7が下死点に到達したときに打撃シリンダ6に開口するように形成されている。

【0024】

また、打撃シリンダ6の外周には小容積のタイマーチャンバ44が形成され、タイマーチャンバ44の外周にはブローバックチャンバ45が形成されている。打撃シリンダ6の小穴43はタイマーチャンバ44に開口し、またタイマーチャンバ44の上部とブローバックチャンバ45とは連通孔46を介して連通している。

30

【0025】

タイマーチャンバ44と下部ハウジング17bとの間にはエア連通路47が形成されている。エア連通路47のタイマーチャンバ44側の端部は上記小穴43の近傍に開口し、バルブハウジング17側の端部はバルブハウジング17の小径部23に開口している。

【0026】

次に、上記構成の自動停止機構の作動について説明すると、図3に示される初期状態ではノーズ部11内に打込みネジNが供給されている。ストップバルブのストップバルブピストン20は上死点位置にあり、ストップバルブステム21は下死点位置にある。そこで、トリガ2を操作すると、図4のように、メインバルブ4が開き作動してメインエアチャンバ5内の圧縮エアが打撃シリンダ6内に供給され、ドライバビット8が打込みネジNを打ち込む。このとき、打込みネジNの頭部はまだ被打込み材Pの表面から浮いた状態になっており、打撃ピストン7も下死点よりも上方にあり、圧縮エアにより下方に付勢されている。ところで、メインバルブ4が開くと、圧縮エアは打撃シリンダ6だけでなく、エアモータ12に通じるエア通路16にも供給される。このときストップバルブピストン20は開いているので、図5に示されるように、圧縮エアはエアモータ12に供給されるから、エアモータ12が回転し、この回転力はドライバビット8に伝達され、ドライバビット8が回転しながら打込みネジNを締め込んでいく。そして、ドライバビット8が回転し

40

50

ながら下降し、打撃ピストン 7 が下死点に到達すると、打撃シリンダ 6 内の圧縮エアは、打撃シリンダ 6 に貫通した小穴 4 3 からタイマーチャンバ 4 4 に流入し、タイマーチャンバ 4 4 の圧力は上昇する。なお、タイマーチャンバ 4 4 内の圧縮エアの一部はブローバックチャンバ 4 5 に供給され、また他の一部は、エア連通路 4 7 を通って下部ハウジング 1 7 b に供給される。このとき、ストップバルブシステム 2 1 は下死点にあり、最下部の膨突部 3 2 とバルブハウジング 1 7 の小径部 2 3 との間には隙間が形成されているから、上記エア連通路 4 7 に流入した圧縮エアは第 1 の管路 4 0 と第 2 の管路 4 1 から大気に流出していく。

【 0 0 2 7 】

なお、エアモータ 1 2 に通じるエア通路 1 6 が開くと、圧縮エアの一部はストップバルブピストン 2 0 の中央孔 3 0 とストップバルブシステム 2 1 の上部との間の隙間を通してバルブ下室 2 5 に供給されるから、該バルブ下室 2 5 の圧力は上昇する。このため、エア通路 1 6 内を通る圧縮エアによってストップバルブピストン 2 0 が下降することがなく、上記エア通路 1 6 を開放状態に確実に保持する。

【 0 0 2 8 】

さらに、図 6 に示されるように、工具本体 1 が打込みネジ N の締め込みに伴って下降し、その頭部が被打ち込み材 P の表面まで到達すると、工具本体 1 と相対的に上昇したコンタクトアーム 1 5 が上死点位置に到達するので、その途中でプッシャ 4 2 を押し上げ、プッシャ 4 2 が第 2 のバネ 3 6 のバネ力に抗してストップバルブシステム 2 1 の下面に係合して押し上げるから、膨突部 3 2 のリング 3 5 が小径部 2 3 に当接し、第 2 の管路 4 1 は遮断されてしまう。これにより、ストップバルブシステム 2 1 の中間上部 3 1 の上部リング 3 3 が隙間を塞ぐ。また、上記打撃シリンダ 6 内の圧縮エアは上記第 1 の管路 4 0 のみから漏れ出して大気に開放されるが、第 1 の管路 4 0 からだけでは流出し切れないので、タイマーチャンバ 4 4 内の圧力は上昇し、タイマーチャンバ 4 4 からの圧縮エアが供給されるストップバルブシステム 2 1 のピストン部 2 8 の下方に対する圧力も高くなり、図 7 のように、ストップバルブシステム 2 1 がさらに上昇し、第 1 の管路 4 0 も遮断する。また、ストップバルブシステム 2 1 の上昇により、中間上部の下部リング 3 4 と上部ハウジング 1 7 a のバルブ下室 2 5 とのシールが外れ、バルブ下室 2 5 内の圧縮エアは下部ハウジング 1 7 b のエア流出孔 3 7 から大気に流出する。このため、バルブ下室 2 5 は大気圧に減圧する。

【 0 0 2 9 】

バルブ下室 2 5 が大気圧になると、ストップバルブピストン 2 0 を上方に付勢するのが第 1 のバネ 2 6 のみになるので、図 8 に示されるように、エアモータ 1 2 に通じるエア通路 1 6 内のエア圧により、ストップバルブピストン 2 0 は下降し、エア通路 1 6 を遮断する。これにより、エアモータ 1 2 への圧縮エアの供給が断たれるので、エアモータ 1 2 は停止する。

【 0 0 3 0 】

エアモータ 1 2 の停止後、トリガ 2 を操作してメインバルブ 4 をメインエアチャンバ 5 に対して閉じ、排気口に開くように作動させると、打撃シリンダ 6 内の圧縮エアは排気されて打撃ピストン 7 が上死点に復帰作動し、エア通路 1 6 内の圧縮エアも排気されるので、ストップバルブピストン 2 0 とストップバルブシステム 2 1 も第 1 のバネ 2 6 と第 2 のバネ 3 6 とにより初期位置に復帰し、次の打ち込み作動が準備される。

【 0 0 3 1 】

上述のように、打ち込み作動した後にエアモータ 1 2 によるネジ締め作動に伴って工具本体 1 が打込みネジ N とともに下降することにより、工具本体 1 に対して相対的にコンタクト部材が上動するので、コンタクト部材がストップバルブシステム 2 1 を押し上げ、コンタクト部材が第 2 の管路 4 1 を閉じる。打ち込み作動後に打撃ピストン 7 が下死点に到達すると、打撃シリンダ 6 からタイマーチャンバ 4 4 を介して上記第 1 の管路 4 0 と第 2 の管路 4 1 とに供給された圧縮エアは、第 2 の管路 4 1 が閉じたため、第 1 の管路 4 0 からしか流出されないが、第 1 の管路 4 0 から流出しきれない圧縮エアによりタイマーチャン

10

20

30

40

50

バ 4 4 内の圧力と、タイマーチャンバ 4 4 からの圧縮エアが供給されるバルブハウジング 1 7 内のストップバルブシステム 2 1 の下部の圧力とが高まって上記ストップバルブシステム 2 1 が上動する。このとき、これに連動してストップバルブピストン 2 0 が遮断作動可能になるので、上記エア通路 1 6 内の圧縮エアによりストップバルブピストン 2 0 が作動してエア通路 1 6 が遮断される。これにより、エアモータ 1 2 は作動を停止する。

【 0 0 3 2 】

このように、タイマーチャンバ 4 4 内の圧力が上昇することによってストップバルブシステム 2 1 が作動する構成によって、タイマーチャンバ 4 4 の圧力上昇の検出機能を果たす特別のバルブが不要となったので、構造が簡単になり部品点数を削減することができる。

【 0 0 3 3 】

打撃ピストン 7 が下死点に到達して打込みネジ N を打ち込み、さらにコンタクトアーム 1 5 が上死点に到達して打込みネジ N の締め込みが終了するが、これらの 2 つの条件が満足されたとき、ストップバルブシステム 2 1 が作動し、これに連動してストップバルブピストン 2 0 が作動するようにしたので、コンタクトアーム 1 5 の上死点と打撃ピストン 7 が下死点を 1 軸に配置された 2 つのバルブによって検知することができる。したがって、バルブのレイアウトを小さくすることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、タイマーチャンバ 4 4 内の圧縮エアはブローバックチャンバ 4 5 にも供給されるので、打撃ピストン 7 の上死点への復帰作動を確保することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 ネジ打込み機の縦断面図

【 図 2 】 エアモータの自動停止機構の縦断面図

【 図 3 】 初期状態のネジ打込み機の縦断面図

【 図 4 】 打ち込み作動時のネジ打込み機の縦断面図

【 図 5 】 打撃ピストンが下死点に到達した状態のネジ打込み機の縦断面図

【 図 6 】 ネジの締め込みが終了した状態のネジ打込み機の縦断面図

【 図 7 】 ネジの締め込み終了直後の状態のネジ打込み機の縦断面図

【 図 8 】 エアモータへの圧縮エアの供給が遮断された状態のネジ打込み機の縦断面図

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

5 メインエアチャンバ

6 打撃シリンダ

7 打撃ピストン

1 2 エアモータ

1 6 エア通路

1 7 バルブハウジング

2 0 ストップバルブピストン

2 1 ストップバルブシステム

4 0 第 1 の管路

4 2 第 2 の管路

4 4 タイマーチャンバ

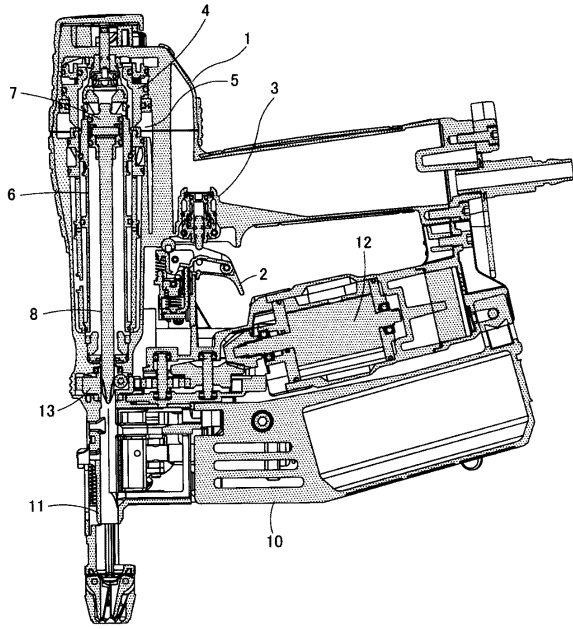
10

20

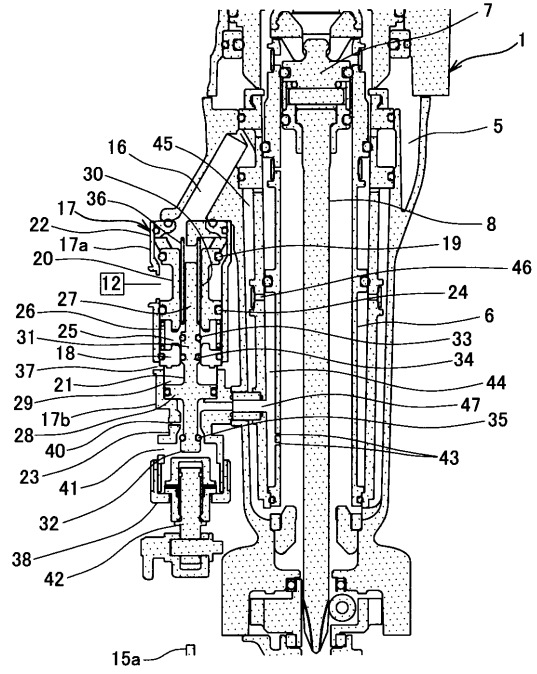
30

40

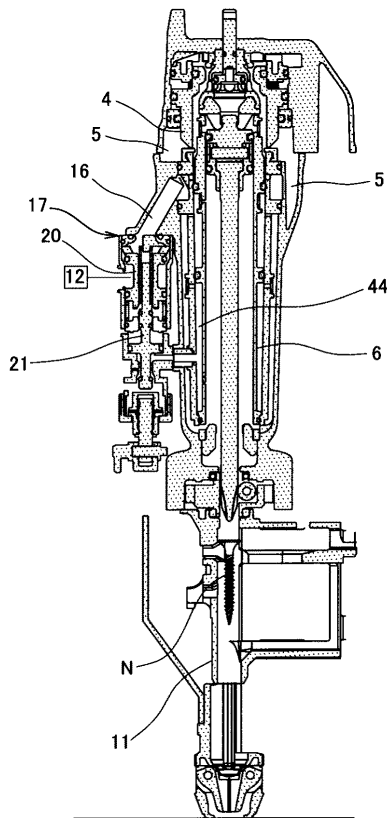
【図1】



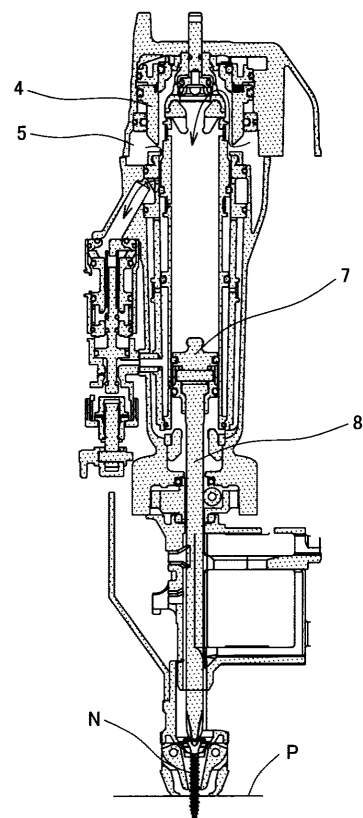
【図2】



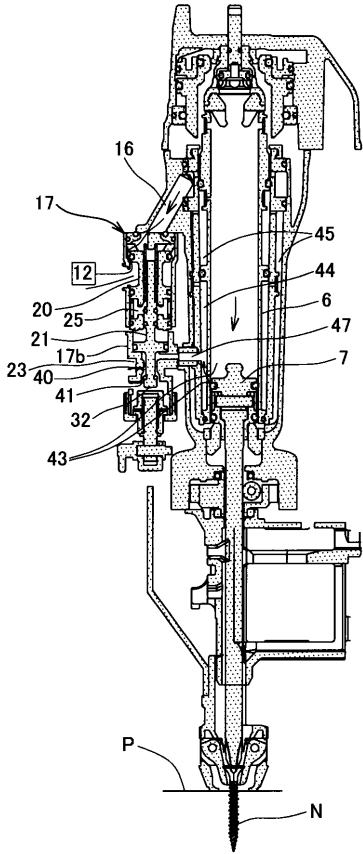
【図3】



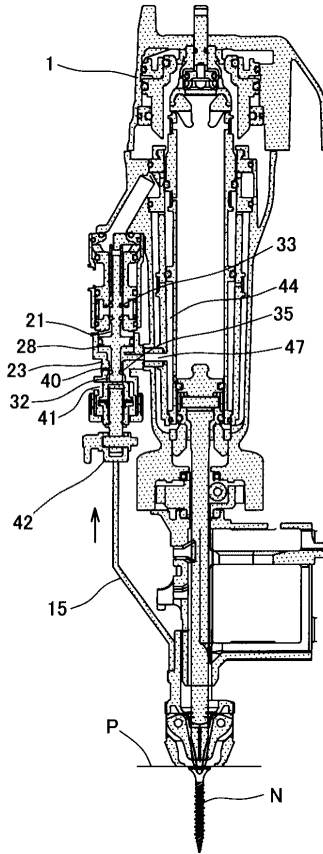
【図4】



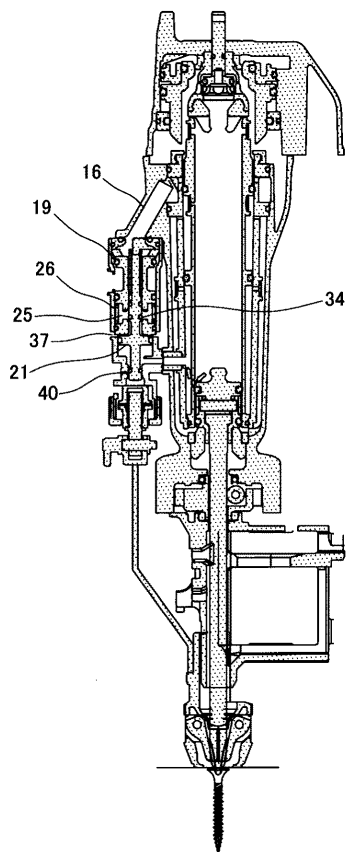
【図5】



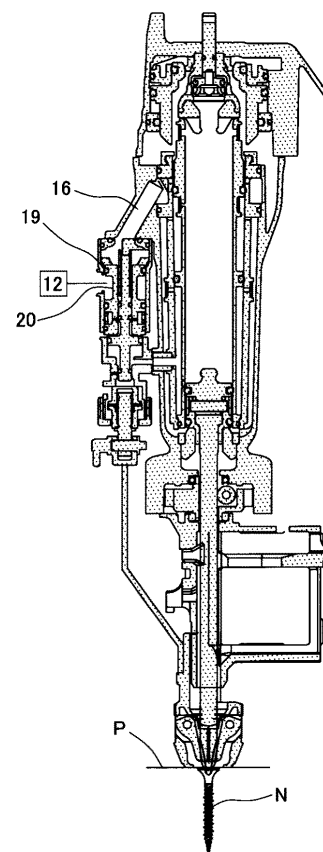
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-168035(JP,A)
特開2000-326248(JP,A)
特開2000-6051(JP,A)
特開2005-131789(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25B 21/00
B25C 1/04
B25B 23/00 - 23/145
B25D 17/00