

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6575679号
(P6575679)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 5 C 7/00 (2006.01)	B 2 5 C 7/00 A
B 2 5 C 1/04 (2006.01)	B 2 5 C 1/04

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-514220 (P2018-514220)	(73) 特許権者	000005094
(86) (22) 出願日	平成29年3月31日 (2017.3.31)		工機ホールディングス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/013670		東京都港区港南二丁目15番1号
(87) 国際公開番号	W02017/187892	(74) 代理人	110001689
(87) 国際公開日	平成29年11月2日 (2017.11.2)		青稜特許業務法人
審査請求日	平成30年9月3日 (2018.9.3)	(72) 発明者	長尾 雅也
(31) 優先権主張番号	特願2016-90365 (P2016-90365)		茨城県ひたちなか市武田1060番地
(32) 優先日	平成28年4月28日 (2016.4.28)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	審査官	稲葉 大紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 打込機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジングと、

圧縮空気を蓄えるために前記ハウジングの一部から成る蓄圧室と、

前記蓄圧室内の圧縮空気によりシリンダ内で往復動するピストンと、

前記ピストンに接続された止具を打込むドライバブレードと、

前記止具が射出される射出口を有するノーズ部材と、

前記射出口の先端を被打込み材に向かって押し当てる方向に移動させた時に前記ノーズ部材に沿って第一の位置に移動し、前記射出口の先端を被打込み材に押し当てていないときに前記ノーズ部材に沿って第二の位置に移動するプッシュレバーと、

前記蓄圧室内の圧縮空気の排出を制御するスイッチ機構を動作させるトリガと、

前記プッシュレバーを第一の位置に移動させた状態かつ前記トリガが引かれた状態において、前記蓄圧室と前記ピストンの上室を連通させることによって、前記蓄圧室内の圧縮空気が前記シリンダに流入することにより打撃を行う打込機において、

前記プッシュレバーが前記第二の位置にあるときに前記トリガを引いたことによって、前記蓄圧室内の圧縮空気により制御され、前記圧縮空気の前記蓄圧室への流入を制限する制御弁を有し、前記蓄圧室内の圧縮空気の少なくとも一部を前記制御弁の動作により外部に排出させる排出機構を具備したことを特徴とする打込機。

【請求項2】

前記蓄圧室内の空気の一部を外部に排出させることによりお知らせ音が発せられること

10

20

を特徴とする請求項 1 に記載の打込機。

【請求項 3】

前記お知らせ音が発せられている状態でさらに前記トリガを引いたままの状態が継続されたら、前記蓄圧室内の圧縮空気を一気に外部に排出させることにより前記蓄圧室の圧力を低下させるリリーフバルブ機構を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の打込機。

【請求項 4】

前記ハウジングは略円筒状の胴体部と、該胴体部から略直交方向に延びるハンドル部を有し、

外部から前記圧縮空気を供給するためのエアプラグを前記ハンドル部の前記胴体部から離れた端部に設け、

前記リリーフバルブ機構は前記エアプラグと前記トリガの間の空間に配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の打込機。

【請求項 5】

前記リリーフバルブ機構に、前記エアプラグから前記蓄圧室までの流入経路の開閉弁と、前記蓄圧室内の圧縮空気を外部に排出させる排出経路の前記制御弁を設け、

前記お知らせ音を発する際には前記流入経路は開放したままとし、前記蓄圧室内の圧縮空気を一気に外部に排出させる際には前記流入経路を閉じるようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載の打込機。

【請求項 6】

前記蓄圧室内の圧縮空気を一気に外部に排出させた後には、前記トリガが引かれた状態が解除されるまで、前記流入経路を閉じた状態を維持することを特徴とする請求項 5 に記載の打込機。

【請求項 7】

前記リリーフバルブ機構は、前記流入経路の開閉弁と前記排出経路の前記制御弁を兼用するリリーフバルブピストンと、前記リリーフバルブピストンが摺動する空間を画定すると共に流入通路と排出通路を形成するリリーフバルブケースを有し、

前記リリーフバルブピストンの移動をおこなうために、前記リリーフバルブピストンと前記リリーフバルブケースとの間の空気室に対して前記トリガから前記蓄圧室内の圧縮空気の一部が供給される接続経路を設けたことを特徴とする請求項 6 に記載の打込機。

【請求項 8】

ハウジングと、

圧縮空気を蓄えるために前記ハウジングの一部から成る蓄圧室と、

前記蓄圧室内の圧縮空気によりシリンダ内で往復動するピストンと、

前記ピストンに接続された止具を打込むドライバブレードと、

前記止具が射出される射出口を有するノーズ部材と、

前記射出口の先端を被打込み材に向かって押し当てる方向に移動させた時に前記ノーズ部材に沿って第一の位置に移動し、前記射出口の先端を被打込み材に押し当てていないときに前記ノーズ部材に沿って第二の位置に移動するプッシュレバーと、

前記蓄圧室内の圧縮空気の排出を制御するスイッチ機構を動作させるトリガと、

前記プッシュレバーを第一の位置に移動させた状態かつ前記トリガが引かれた状態において、前記蓄圧室と前記ピストンの上室を連通させることによって、前記蓄圧室内の圧縮空気が前記シリンダに流入することにより打撃を行う打込機において、

前記蓄圧室に前記圧縮空気を供給するエアプラグを前記ハウジングに設け、

前記蓄圧室内の圧縮空気を排出する排出口を設け、

空気圧によって動作し前記排出口の開閉を行うリリーフバルブを前記エアプラグの近傍に設け、

前記トリガが引かれたときに前記リリーフバルブ側に前記蓄圧室内の圧縮空気の一部を供給する空気通路を設け、

前記プッシュレバーが第二の位置にあって前記トリガが引かれた状態において、前記空気通路により前記リリーフバルブに所定の量の空気を流して空気室の圧力を徐々に上昇さ

10

20

30

40

50

せ、前記リリースバルブに作用する空気圧が高くなったら前記蓄圧室内の圧縮空気を前記ハウジングの外部に排出させることを特徴とする打込機。

【請求項 9】

前記リリースバルブは、リリースバルブピストンを有し、

前記リリースバルブは前記空気通路から供給される空気の圧力を受ける前記空気室と、前記リリースバルブピストンを前記圧力と反対方向に付勢する付勢手段と、前記エアプラグから前記蓄圧室までの前記圧縮空気の流入通路を有し、

前記リリースバルブは、前記蓄圧室内の圧縮空気を前記ハウジングの外部に排出させる際に、前記排出口を開放すると共に前記流入通路を閉鎖することを特徴とする請求項 8 に記載の打込機。

10

【請求項 10】

前記トリガの操作開始時から前記圧縮空気の排出までに要する時間の調整機構を設けたことを特徴とする請求項 9 に記載の打込機。

【請求項 11】

前記圧縮空気の排出後に前記トリガが戻されたら、前記空気室の前記圧縮空気を大気中に放出することにより、前記排出口を閉鎖すると共に前記流入通路を開放することを特徴とする請求項 10 に記載の打込機。

【請求項 12】

ハウジングと、

前記ハウジングの内部に設けられた圧縮空気を蓄える蓄圧室と、

外部の接続ホースから前記圧縮空気を前記蓄圧室に供給するためのエアプラグと、

前記蓄圧室内の圧縮空気によりシリンダ内で往復動するピストンと、

前記ピストンに接続された止具を打込むドライバブレードと、

前記止具が射出される射出口を有するノーズ部材と、

前記射出口の先端を被打込み材に向かって押し当てる方向に移動させた時に前記ノーズ部材に沿って第一の位置に移動し、前記射出口の先端を被打込み材に押し当てていないときに前記ノーズ部材に沿って第二の位置に移動するプッシュレバーと、

前記蓄圧室内の圧縮空気の排出を制御するスイッチ機構を動作させるトリガと、

前記プッシュレバーを第一の位置に移動させた状態かつ前記トリガが引かれた状態において、前記蓄圧室と前記ピストンの上室を連通させることによって、前記蓄圧室内の圧縮空気が前記シリンダに流入することにより打撃を行う打込機において、

20

30

前記エアプラグから前記蓄圧室への空気通路の遮断と前記蓄圧室から大気中への前記圧縮空気の排出口の開閉を行う空気動作タイマー弁を設け、前記プッシュレバーが前記第二の位置にあるときに前記トリガが引かれたままの状態が所定時間以上継続したら、前記空気動作タイマー弁によって前記蓄圧室内の圧縮空気を外部に開放させると共に前記エアプラグから前記蓄圧室への空気通路を遮断することを特徴とする打込機。

【請求項 13】

前記所定時間が継続する直前に、前記空気動作タイマー弁に流入する前記圧縮空気の一部を前記ハウジングの外部に漏らすことにより、空気漏洩音によって前記蓄圧室の排気動作を作業者に予告することを特徴とする請求項 12 に記載の打込機。

40

【請求項 14】

前記空気漏洩音が所定時間以上鳴り続いた後に、前記蓄圧室内の圧縮空気を外部に開放させると共に前記エアプラグから前記蓄圧室への空気通路を遮断することを特徴とする請求項 13 に記載の打込機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トリガによって操作される第一スイッチと、止具の射出口の先端を被打込み材に向かって押し当てる動作に対応して移動するプッシュレバーにより操作される第二スイッチの 2 つのスイッチ機構の協働作用によって釘等の止具を打ち込む打込機において、作

50

業者がトリガを戻し忘れた状態で打込機を保持している際に、意図しない打込みを防止するための構造を提供することにある。

【背景技術】

【0002】

空気圧縮機から供給される圧縮空気を用いて、マガジンに装填された止具をドライバブレードの先端から順次打ち出すようにした可搬形の打込機が知られている。このような打込機は特許文献1に開示されており、初期状態でプッシュレバーをノーズの先端よりも先方たる下死点側（被打込み材側）に付勢しておき、止具の打込の際はプッシュレバーを被打込み材に押し当てた状態でおこなう。図8は従来の打込機101の構成を示す図である。打込機101では、射出部先端のプッシュレバー15が被打込み材に接触していない場合はトリガレバー21の引き操作を行っても打撃駆動部の起動ができないという安全機構を備える。また、複数の釘を順次打ち込む場合は、釘の打ち込みが終了してもトリガレバー21の引き操作を維持した状態を保ち、打込機101の本体を移動させて次の打込み位置にプッシュレバー15を押しつけることにより釘を打込み、同様の操作を続けて連続的に打ち込むという、いわゆる“連続打ち込み動作”を可能としている。蓄圧室150はハウジング102の胴体部102a及びハンドル部102bの内部と、トップカバー3の内部に形成され、蓄圧室150にはエアプラグ58に接続される接続ホース（図示せず）を介して外部の図示しないコンプレッサ等から圧縮空気が供給される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特開2012-115922号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の連続打ち込みモードでは、トリガとプッシュレバーの両方がON状態となった場合に打ち込み動作が行われる。打ち込み作業においては、広い領域を迅速に固定する連続打ち込み動作もあれば、それ以外の作業、例えば、連続打ち込み作業を終了する末端領域や下地が切り替わる領域等、連続打ち込み動作を一時的に中断し、慎重に所定の位置に狙い打ちを行いたい場合もある。このような、作業の切替えのタイミングにおいて、業者が連続打ち込みの延長の感覚でトリガONを維持したまま所定の位置に狙いを定める動作を行った場合、プッシュレバーがON状態になると連続打ち込みが再開されるため、所定の位置から若干外れた位置に打ち込み（ミスショット）を行うことがあった。このような打ち込みずれは、連続打ち込み動作が終了したらこまめにトリガを戻すことで解消できるが、作業者の利便性の向上の観点から、作業者をサポートする何らかの構造があればより望ましい。

30

【0005】

したがって、本発明の一つの目的は、プッシュレバーとトリガの2つのスイッチ機構を介して打ち込み操作を行い、トリガの引き操作を保持した状態でプッシュレバーを下死点から上死点まで動作させる操作を繰り返すことによって止具の連続打込みを可能とした打込機において、トリガON状態が維持された場合であっても、一定時間後に本体内の圧縮空気を自動的に排出させることで、その後の連続打込動作を抑制し、作業者が再度打込みを行う意思を有する場合はトリガを操作することで、ミスショットを阻止するものである。本発明の他の目的は、作業者がトリガON状態を維持した場合には、一定時間後に音によってトリガの引き動作が続いていることを報知するようにした打込機を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、音によってトリガの引き動作が続いていることを報知した後においてなお作業者がトリガON状態を維持している場合に、蓄圧室の圧縮空気を排出し、その後の連続打込動作を抑制するようにした打込機を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本願において開示される発明のうち代表的なものの特徴を説明すれば次の通りである。

本発明の特徴によれば、ハウジングと、圧縮空気を蓄えるためにハウジングの一部から成る圧縮空気を蓄える蓄圧室と、蓄圧室内の圧縮空気によりシリンダ内で往復動するピストンと、ピストンに接続された止具を打込むドライバブレードと、止具が射出される射出口を有するノーズ部材と、射出口の先端を被打込み材に向かって押し当てる方向に移動させた時にノーズ部材に沿って第一の位置に移動し、止具の射出口の先端を被打込み材に押し当てていないときにノーズ部材に沿って第二の位置に移動するプッシュレバーと、蓄圧室内の圧縮空気の排出を制御するスイッチ機構を動作させるトリガと、プッシュレバーを第一の位置に移動させた状態かつトリガが引かれた状態において、蓄圧室とピストンの上室を連通させることによって、蓄圧室内の圧縮空気がシリンダに流入することにより打撃を行う打込機において、プッシュレバーが第二の位置にあるときにトリガを引いたことによって、蓄圧室内の圧縮空気により制御され、圧縮空気の蓄圧室への流入を制限する制御弁を有し、蓄圧室内の圧縮空気の少なくとも一部を制御弁の動作により外部に排出させる排出機構を設けた。排出機構は、蓄圧室内の圧縮空気の一部を制御弁の動作により外部に排出させることによりお知らせ音を発する。排出機構は、お知らせ音が発せられている状態でさらにトリガを引いたままの状態が継続されたら、蓄圧室内の圧縮空気を一気に外部に排出させることにより蓄圧室の圧力を低下させるリリーフバルブ機構を含んで構成される。

10

【0007】

本発明の他の特徴によれば、ハウジングは、略円筒状の胴体部と該胴体部から略直交方向に延びるハンドル部を有し、外部から圧縮空気を供給するためのエアプラグをハンドル部の胴体部から離れた端部に設け、リリーフバルブ機構はエアプラグとトリガの間の空間に配置される。また、リリーフバルブ機構に、エアプラグから蓄圧室までの流入経路の開閉弁と、蓄圧室内の圧縮空気を外部に排出させる排出経路の制御弁を設け、お知らせ音を発する際には流入経路は開放したままとし、蓄圧室内の圧縮空気を一気に外部に排出させる際には流入経路を閉じるようにした。さらに、蓄圧室内の圧縮空気を一気に外部に排出させた後は、トリガが引かれた状態が解除されるまで、流入経路を閉じた状態を維持する。

20

【0008】

本発明のさらなる他の特徴によれば、リリーフバルブ機構は、流入経路の開閉弁と排出経路の制御弁を兼用するリリーフバルブピストンと、リリーフバルブピストンが摺動する空間を画定すると共に流入通路と排出通路を形成するリリーフバルブケースを有し、リリーフバルブピストンの移動をおこなうために、リリーフバルブピストンとリリーフバルブケースとの間の空気室に対してトリガから蓄圧室内の圧縮空気の一部が供給される接続経路を設けた。

30

【0009】

本発明のさらなる他の特徴によれば、打込機において、蓄圧室に圧縮空気を供給するエアプラグをハウジングに設け、蓄圧室内の圧縮空気を排出する排出口を設け、空気圧によって動作し排出口の開閉を行うリリーフバルブをエアプラグの近傍に設け、トリガが引かれたときにリリーフバルブ側に蓄圧室内の圧縮空気の一部を供給する空気通路を設け、プッシュレバーが第二の位置にあってトリガが引かれた状態において、空気通路によりリリーフバルブに所定の量の空気を流して空気室の圧力を徐々に上昇させ、リリーフバルブに作用する空気圧が高くなったら蓄圧室内の圧縮空気をハウジングの外部に排出させるように構成した。また、リリーフバルブはリリーフバルブピストンを有し、リリーフバルブは空気通路から供給される空気の圧力を受ける空気室と、リリーフバルブピストンを圧力と反対方向に付勢する付勢手段と、エアプラグから蓄圧室までの圧縮空気の流入通路を有し、リリーフバルブは、蓄圧室内の圧縮空気をハウジングの外部に排出させる際に、排出口を開放すると共に流入通路を閉鎖するように構成した。さらに、トリガの操作開始時から圧縮空気の排出までに要する時間の調整機構を設けて、排出口を開放する時間を調整することができる。圧縮空気の排出後にトリガが戻されたら、空気室の圧縮空気を大気中に放

40

50

出すことにより、排出口を閉鎖すると共に流入通路を開放する。

【0010】

本発明のさらなる他の特徴によれば、打込機において、エアプラグから蓄圧室への空気通路の遮断と蓄圧室から大気中への圧縮空気の排出口の開閉を行う空気動作タイマー弁を設け、プッシュレバーが第二の位置にあるときにトリガが引かれたままの状態が所定時間以上継続したら、空気動作タイマー弁によって蓄圧室内の圧縮空気を外部に開放させると共にエアプラグから蓄圧室への空気通路を遮断する。また、所定時間が継続する直前に、空気動作タイマー弁に流入する圧縮空気の一部をハウジングの外部に漏らすことにより、空気漏洩音によって蓄圧室の排気動作を作業者に予告する。さらに、空気漏洩音が所定時間以上鳴り続いた後に、蓄圧室内の圧縮空気を外部に開放させると共にエアプラグから蓄

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、連続打ち込み動作中に、作業者がトリガON状態を通常よりも長く維持した場合には、音によってトリガの引き動作が続いていることを報知することにより作業に対して注意喚起をすることができる。また、注意喚起がされた後においてもなお、トリガの引き動作が続いている場合には、強制的に蓄圧室の圧縮空気が排出されるので、意図しない位置への打ち込み（ミスショット）を大幅に抑制することができる。さらに、蓄圧室の圧縮空気の排出が予告無しで強制的に行われるのではなく、所定期間のお知らせ音によって注意喚起する構成とすれば、作業者は排出タイミングを予想することができ、使いやすい打込機を実現できる。本発明の上記及び他の目的ならびに新規な特徴は、以下の明細書の記載及び図面から明らかになるであろう。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例に係る打込機1の全体構成を縦断面図である。

【図2】本発明の実施例に係る打込機1のハンドル部2b付近の構造を示す拡大断面図である（通常時）。

【図3】図2のトリガ付近の拡大断面図である。

【図4】本発明の実施例に係る打込機1のハンドル部2b付近の構造を示す拡大断面図である（お知らせ音発生時）。

30

【図5】図4のリリーフバルブ機構60付近の拡大断面図である。

【図6】本発明の実施例に係る打込機1のハンドル部2b付近の構造を示す拡大断面図である（強制排出時）。

【図7】本実施例による蓄圧室の空気排出に至る各部の状態の関係を説明するための図である。

【図8】従来の打込機101の全体構成を縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0013】

40

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。以下の実施例では便宜上、止具の打込み方向が鉛直方向下向きとなるように打込機を設置した状態を基準にして、上下左右、前後方向を図中で示すように定義して説明する。

【0014】

図1は本実施例の打込機1の全体構成を縦断面図である。打込機1の外殻（広義のハウジング）は、後述するピストンが往復動する空間を覆う略円筒状の胴体部2aと、胴体部2aから射出方向に略直交する方向に延在するハンドル部2bと、胴体部2aの軸方向の一端側（上側）の開口部を覆うトップカバー3と、胴体部2aの軸方向の他端側（下側）の開口部を覆うノーズ部材4により構成される。ハンドル部2bは作業者が把持する部分となる。ハンドル部2bの後端にはエアプラグ58が設けられ、図示しないエアホースを介

50

して外部の圧縮機（図示せず）から圧縮空気が供給される。ハンドル部 2 b の内部及びトップカバー 3 の内部には、図示しない圧縮機からの圧縮空気を蓄積するための蓄圧室 5 0 が形成される。ノーズ部材 4 は合金鋼素材に熱処理を施した材質が用いられ、内部にドライバブレード（後述）によって打ち込まれる釘が通過する射出通路 4 b が設けられる。ノーズ部材 4 の側面の一部には釘を順次給送するための開口部（図示せず）が設けられ、開口部を囲むように釘を供給するマガジン 6 の一端側が取り付けられる。マガジン 6 はその長手方向（給送方向）が、射出方向に対してわずかに斜めになるように配置され、図示しないロール連結釘を収容して、順次釘を射出通路 4 b に供給する。マガジン 6 の構造については公知であるので、ここでの詳細な説明は省略する。

【0015】

ノーズ部材 4 の先端には、プッシュレバー 1 5 が設けられる。プッシュレバー 1 5 はノーズ部材 4 に対して射出方向と同方向及び反対方向に所定の範囲で移動可能な可動部材であって、ノーズ部材 4 の射出口たる先端 4 a を被打込み材に向かって押し当てていない状態では、プッシュレバー 1 5 は図 1 に示すように下方側に位置する（第二の位置）。ノーズ部材 4 の先端 4 a を被打込み材に向かって押し当てる動作をすると、プッシュレバー 1 5 は上方に移動し（第一の位置）、プッシュレバー 1 5 のアーム部 1 6 a と連結部 1 6 b、及び、接続部 1 7 が上方に移動することによりプッシュレバーブッシュ 4 7 を上方に移動させる。プッシュレバープランジャ 4 1 の下端はフランジ状に径が広がるフランジ部が形成され、フランジ部とプッシュレバーブッシュ 4 7 およびプッシュレバーブッシュカバー 4 8 の下端に形成されたフランジ部との間には、紙面裏側（図示なし）に設けられたスプリングが介在され、プッシュレバーブッシュ 4 7 を下方方向に付勢する。トリガ 2 0 は、ハンドル部 2 b と胴体部 2 a の付け根付近に配置された揺動軸 2 2 と、揺動軸 2 2 を中心に揺動するトリガレバー 2 1 を含んで構成される。本明細書では、トリガ 2 0 又はトリガレバー 2 1 を引くという意味は、トリガレバー 2 1 を射出方向とは反対側（上方）に移動させることを意味する。作業者は、プッシュレバー 1 5 の先端（下端）を、釘を打ち込む対象物（被打込み材）に押し当てた状況、かつ、トリガレバー 2 1 を引くという両方の操作により、ピストン 8 を含む打撃駆動要素を起動させて釘を打ち込むことができる。

【0016】

打込機 1 の打撃駆動要素は、円筒状のシリンダ 1 0 と、シリンダ 1 0 内で上下に摺動（往復動）可能なピストン 8 と、ピストン 8 に接続されたドライバブレード 9 を含んで構成される。ドライバブレード 9 は、釘等の止具を打撃するためのものであって、円筒形のシリンダ 1 0 の下端側から下方に延在するように配置される。ドライバブレード 9 はピストン 8 と一体又は別体式に製造することができる。

【0017】

シリンダ 1 0 は内面でピストン 8 を摺動可能に支持するもので、上端側の開口においてフランジ状に径方向外側に広がり、その下側に配置されたスプリング 1 4 により上向きに付勢されるようにして保持され、下方方向に僅かに移動可能にされる。シリンダ 1 0 内は、ピストン 8 によりピストン上室とピストン下室とに区画されることになる。ピストン 8 の上室は、シリンダ 1 0 の上端部が当接されるヘッドキャップ 1 8 の下に形成される。ヘッドキャップ 1 8 は、バルブ保持部材 1 9 の下側に設けられる。

【0018】

シリンダ 1 0 の下側外周には、ドライバブレード 9 を上死点に復帰させるための圧縮空気を貯める戻り空気室 1 1 が形成される。シリンダ 1 0 の軸方向中央部にはシリンダ 1 0 の内側からの外側の戻り空気室 1 1 への一方向にのみ圧縮空気の流入を許容する複数の空気穴 1 2 a が形成され、その外周側には逆止弁 1 3 が備えられる。また、シリンダ 1 0 の下方には、戻り空気室 1 1 に常時開放されている空気穴 1 2 b が形成される。シリンダ 1 0 の下端には、ピストン 8 の下方への急激な移動による釘打込み後の余剰エネルギーを吸収するため、ゴム等の弾性体からなり、中心にドライバブレード 9 が挿通する貫通孔を有するピストンパンパ 2 6 が設けられる。

【0019】

ハンドル部 2 b の打込機 1 との接続部分には、作業者によって操作されるトリガレバー 2 1 と、蓄圧室 5 0 に連通して圧縮空気の通路の開放又は遮断を行う第一スイッチ 3 0 と、一方が第一スイッチ 3 0 の出口側と連通され他方がメインバルブ室 2 5 に通じる通路に連通する第二スイッチ 4 0 が設けられる。第一スイッチ 3 0 と第二スイッチ 4 0 はそれぞれ空気の流れを許容又は遮断する開閉弁を含んで構成される。ハンドル部 2 b の胴体部 2 a と離れた側の端部には、リリーフバルブ機構 6 0 が配置される。リリーフバルブ機構 6 0 は、トリガレバー 2 1 により開閉される第一スイッチ 3 0 と、エアプラグ 5 8 との間に配置されるものであって、空気圧によって動作しエアプラグ 5 8 から蓄圧室 5 0 への空気の流入の制御を行う開閉弁と、蓄圧室 5 0 から排気口 8 2 a への空気の排出を制御する制御弁を有する。ここではリリーフバルブ機構 6 0 はエアプラグ 5 8 の近傍に設けられる。

10

【0020】

打込時において、ノーズ部材 4 の先端 4 a を被打込み材に向かって押し当てながらトリガレバー 2 1 を操作することによって、第一スイッチ 3 0 及び第二スイッチ 4 0 がオンになると、蓄圧室 5 0 から貫通穴 3 8 を通って第一スイッチ 3 0 及び第二スイッチ 4 0 に高圧の空気が流れ、メインバルブ室 2 5 に到達してシリンダ 1 0 を下側に移動させる。この移動によりヘッドキャップ 1 8 とシリンダ 1 0 の上側開口を離反させて、トップカバー 3 内の蓄圧室 5 0 からピストン上室に圧縮空気が一気に流入する。この圧縮空気の流入によってピストン 8 とともにドライバブレード 9 が急激に下降し、ドライバブレード 9 が射出通路 4 b 内を摺動して、射出通路 4 b 内に給送されている図示しない釘を被打込み材に対して打ち込む。

20

【0021】

図 2 は、本実施例に係る打込機 1 のハンドル部 2 b 付近の構造を示す拡大断面図である（その 1）。本実施例のトリガ機構では、トリガレバー 2 1 によって開閉されるバルブ機構である第一スイッチ 3 0 と、プッシュレバー 1 5 の被打込み材への押し当てにより開閉されるバルブ機構である第二スイッチ 4 0 を有して構成される。第一スイッチ 3 0 と第二スイッチ 4 0 は、空気の流れ方向に直列に接続され、蓄圧室 5 0 からメインバルブ室 2 5（図 1 参照）への圧縮空気の流入を許容又は遮断する 2 つのバルブ手段（後述）を含んで構成される。第一スイッチ 3 0 はトリガレバー 2 1 の操作に連動して開閉するバルブ機構であり、図 2 のようにトリガレバー 2 1 が引かれて矢印 2 4 の方向に揺動した際に、貫通穴 3 8 を入り口として蓄圧室 5 0 から第二スイッチ側へ圧縮空気の流入を許容する。第二スイッチ 4 0 は、プッシュレバー 1 5 の移動に連動して開閉するバルブ機構であって、打込機 1 の本体が被打込み材に押しつけられてプッシュレバー 1 5 が上昇した位置に移動した際に、第一スイッチ 3 0 側からメインバルブ室 2 5 側への圧縮空気の流入を許容する。プッシュレバー 1 5 が通常的位置（下死点位置）にあるときには、第二スイッチ 4 0 は遮断状態となる。本実施例ではさらに、第一スイッチ 3 0 の空気通路から分岐してリリーフバルブ機構 6 0 へ圧縮空気の一部を流すための接続パイプ 6 1 が設けられる。トリガレバー 2 1 が矢印 2 4 の方向に引かれた際に接続パイプ 6 1 へ圧縮空気の一部を供給し、トリガレバー 2 1 が解除された際（矢印 2 4 と反対方向に移動した際）に、接続パイプ 6 1 の空気圧を開放してほぼ大気圧に戻すように構成される。

30

【0022】

リリーフバルブ機構 6 0 は、略円筒形のハンドル部 2 b の内側部分に設けられ、ハンドル部 2 b の軸方向に移動可能なリリーフバルブピストン 6 5 と、リリーフバルブピストン 6 5 を収容する略円筒形のリリーフバルブケース 7 0 と、リリーフバルブケース 7 0 の開口面の一方を開鎖するキャップ 8 0 を含んで構成される。リリーフバルブピストン 6 5 は、空気の圧力を利用して動作する制御弁であって、空気の流入が一定量に達したら蓄圧室 5 0 の空気を一気に外部に排出させるようにして、タイマー時間が経過したら作動するタイマー弁として機能する。キャップ 8 0 には、圧縮空気を供給する図示しないホースを接続するためのエアプラグ 5 8 が取り付けられる。接続パイプ 6 1 は、一端側が第一スイッチ 3 0 の空気流路に接続され、他端がリリーフバルブケース 7 0 の開口 7 1 b に接続される。リリーフバルブ機構 6 0 による蓄圧室 5 0 から大気中への空気の排出動作が行われて

40

50

いないときには、エアプラグ58から供給される空気は、矢印のようにキャップ80とリリースバルブピストン65の内部空間を通して蓄圧室50に流入する。この結果、蓄圧室50は外部のコンプレッサ等から供給される高い空気圧に維持される。

【0023】

次に図3を用いて第一スイッチ30と第二スイッチ40の動作について説明する。図3は、図2のトリガ付近の拡大断面図であって、第一スイッチ30がON状態（空気通路を連通している状態）で、第二スイッチ40がOFF状態（空気通路を遮断している状態）を示している。ハンドル部2bの付け根付近の下部には、下から上方向に伸びる2つの円筒穴が形成される。2つの円筒穴のうちシリンダ10とは遠い側の内部には第一スイッチ30が収容され、シリンダ10とは近い側の内部には第二スイッチ40が収容される。

10

【0024】

トリガレバー21は、作業者の引き操作により揺動軸22を中心に動作するように設けられたU字状の薄板バネ23の付勢力に抗して揺動軸22を中心として反時計回り方向、すなわち上方向に移動可能である。薄板バネ23は上側の板23bがトリガブッシュ32の下面に当接し、下側の板23aがトリガレバー21の上面に当接し、作業者がトリガレバー21を離れた際に、図にて時計回りに回転することによりトリガプランジャ31を下方方向に移動させる。

【0025】

蓄圧室50に溜められた圧縮空気は、貫通穴38を介して矢印46aの方向に第一バルブ室34に流入する。第一スイッチ30がON（連通状態）になると、第一スイッチ30を通過した空気は、矢印46bのように空気通路39を通して第二スイッチ40側の第二バルブ室44に流れる。第二スイッチ40がON（連通状態）になると第二スイッチ40の弁機構たるブッシュレバーバルブ42が上方に移動するため、弁部分となる開口部43を圧縮空気が通過して、矢印46cのように貫通穴47aから圧縮空気が排出され、メインバルブ室25（図1参照）に流れる。このように蓄圧室50側の圧縮空気は、直列に接続された2つのスイッチ手段（空気流を遮断する弁機構）を通過することによって打撃駆動手段たるピストン8による駆動動作の起動を制御する。

20

【0026】

第一スイッチ30は、略円筒状のトリガブッシュ32と、トリガブッシュ32内に配置されたトリガプランジャ31と、略球状の弁部材35によって主に構成される。トリガブッシュ32は下側付近の外周側に形成された雄ねじによって、円筒穴側に形成された雌ねじに対してネジ止めされる。トリガブッシュ32の上端部分にはパッキン36が介在される。弁部材35は、蓄圧室50及び空気通路39と連通する第一バルブ室34内に収容されるもので、略円筒状のトリガブッシュ32の内径部分に形成された段差状の開口部34aを開放又は閉鎖することにより、空気の通路を遮断又は開放する。開口部34aの径は、弁部材35の径より小さい。弁部材35は蓄圧室50側の圧縮空気的作用により矢印46aの方向に常時付勢され。従って、弁部材35が貫通穴38を介して蓄圧室50内の圧縮空気の圧力により下方の圧力を受けると、弁部材35が開口部34aに係止され、第一バルブ室34が閉鎖される。すなわち、第一スイッチ30が閉鎖状態（OFF）となる。

30

【0027】

トリガプランジャ31は、弁部材35の下方において、上下に移動可能なように保持される。トリガプランジャ31の先端部31cは弁部材35を移動させる作用片であり、中央付近には軸方向に垂直な断面形状が略十字形の形状とされた部分が形成され、トリガプランジャ31の外周側に所定の空間を形成して軸方向への空気の流れを許容する。トリガプランジャ31は、トリガレバー21により下端部が上方向に押圧されると、第一スイッチ30の弁部材35を上方向に圧縮空気の圧力に抗して押圧し、第一スイッチ30を開放状態にする。そのため開口部34aが開放されるとトリガプランジャ31の軸方向に空気が流れて、開口部32aに空気が到達し、逆止弁33を通して空気通路39側に排出される。逆止弁33は、例えば周方向に連続した円筒状のゴム部材で構成でき、開口部32aの大部分が空気通路39に連通するが、空気の一部が縦方向溝32dによって貫通穴37に

40

50

も流れる。従って、開口部 3 4 a が開放されると、矢印 4 6 a のように流入した圧縮空気は空気通路 3 9 を介して矢印 4 6 b の方向と、縦方向溝 3 2 d、貫通穴 3 7 を介して接続パイプ 6 1 側に矢印 4 6 d のように分岐して流れる。トリガレバー 2 1 を離してトリガプランジャ 3 1 が下降した際には、空気通路 3 9 と接続パイプ 6 1 の内部に残留する圧縮空気は、縦方向孔 3 2 c と径方向溝 3 2 b を介して、図示しない排出口から外部に排出される。接続パイプ 6 1 は、トリガレバー 2 1 が引かれたときに、リリースバルブ機構 6 0 側に圧縮空気の一部を供給する空気通路であって、金属製又は合成樹脂製のパイプにより構成される。接続パイプ 6 1 の貫通穴 3 7 への接続部分は、Ｏリング 6 2 によって接続パイプ 6 1 内部に蓄圧室 5 0 の高圧空気が混入しないようにシールされる。

【0028】

第二スイッチ 4 0 は、シリンダ 1 0 に近い側の円筒穴の内部に配置され、円筒穴には径が細い径部分と太い径部分が形成される。第二スイッチ 4 0 は、太い径部分に圧入された略円筒状のプッシュレバープランジャ 4 1 と、プッシュレバープランジャ 4 1 内に配置されたプッシュレバーバルブ 4 2 と、プッシュレバーバルブ 4 2 を所定の方向に付勢するコイル状のプランジャスプリング 4 5 によって主に構成される。プッシュレバーバルブ 4 2 は、プッシュレバー 1 5 の動作に応じて空気通路 3 9 から貫通穴 4 7 a への圧縮空気の流入の遮断又は流通を切り替える弁である。プッシュレバープランジャ 4 1 は、略上下に延びて内部に通路を有する管状に形成され、その上端に形成された開口部 4 3 には、プッシュレバーバルブ 4 2 のフランジ状の部分が当接することにより空気の流れを遮断し（図 3 の状態）、プッシュレバーバルブ 4 2 が上方に移動してフランジ状の部分が開口部 4 3 から離れることにより空気の流れを許容する。開口部 4 3 の下方の外周側には貫通穴 4 7 a が形成される。貫通穴 4 7 a は第二バルブ室 4 4 からの流路の出口となり、メインバルブ室 2 5（図 1 参照）に接続される。

【0029】

プッシュレバーバルブ 4 2 は、上下方向に移動し、プッシュレバープランジャ 4 1 の上端の開口部 4 3 を開放または閉鎖する。プッシュレバーバルブ 4 2 は、円筒状のプッシュレバープランジャ 4 1 の上側の空間内にその半分程度が収容され、開口部 4 3 を閉鎖又は開口するように移動する。プッシュレバーバルブ 4 2 は上側に円柱部 4 2 a が形成され、軸方向の中央付近にフランジ部が形成され、下側部分は断面形状が十字状の窪み部 4 2 b が形成される。この窪み部 4 2 b とプッシュレバープランジャ 4 1 の内壁面との隙間を介して空気が第二バルブ室 4 4 から貫通穴 4 7 a に流れることになる。また、フランジ部の下側にはＯリング等のシール部材を配置するための周方向に連続した溝部が形成される。円柱部 4 2 a はコイル式のプランジャスプリング 4 5 の内側に配置される。このようにして、フランジ部の下側面が段差状の開口部 4 3 の上面に接する状態（図 3 の状態）で、第二スイッチ 4 0 の流路を閉鎖状態とすることができる。プッシュレバーバルブ 4 2 はプランジャスプリング 4 5 により下方向へ付勢され、プッシュレバープランジャ 4 1 の押圧によりプランジャスプリング 4 5 の付勢力に抗して上方向に移動する。

【0030】

プランジャスプリング 4 5 は、一端部がハウジング 2 側にて保持され、他端部はプッシュレバーバルブ 4 2 のフランジ部分の上面に当接する。プッシュレバーバルブ 4 2 は、プッシュレバー 1 5 とともに上下に移動し、プッシュレバーバルブ 4 2 を移動させるものである。プッシュレバー 1 5 と協働した状態でトリガレバー 2 1 を引き操作すると、蓄圧室 5 0 内に溜められた圧縮空気は、第一スイッチ 3 0 と第二スイッチ 4 0 を介してメインバルブ室 2 5（図 1 参照）に供給されるため、シリンダ 1 0 内に大量の圧縮空気が流入し、ピストン 8 を上死点から下死点に駆動する。これによって、ピストン 8 に固定されたドライバブレード 9 は、マガジン 6 から射出通路 4 b に給送された先頭の釘（図示せず）を打撃し、ノズ部材 4 の先端から被打込み部材の中へ打込む。釘打込み後にトリガレバー 2 1 の開放、または、プッシュレバー 1 5 の押し当て解除のいずれか一方を行うことにより第一スイッチ 3 0 又は第二スイッチ 4 0 のいずれかがＯＦＦ状態となるので、蓄圧室 5 0 側からシリンダ 1 0 への圧縮空気の供給は遮断される。

【0031】

本実施例では、リリースバルブ機構60を設ける打込機的前提構成としてプッシュレバー15とトリガレバー21にて動作する第一スイッチ30の存在を前提にしているが、第一スイッチ30に加えて第二スイッチ40を設けるか否かは任意であり、第二スイッチ40を設けなくてもプッシュレバー15を押しつけないと第一スイッチ30が動作しないように構成したものであって、トリガレバー21の引き操作を維持した状態で打込機1本体を上下動させて止具を連続して打込む“連発打込みモード”を有する構成であれば、他のスイッチ機構としても良い。

【0032】

“単発打込みモード”では、1回の打込みが終了したら、一旦トリガレバー21を離してトリガオフ状態にしたのちに、再びトリガレバー21を引かない限り次の打込みは行われない（もちろん次の打込み動作時にプッシュレバー15が被打込み材に押し当てられている状態であることは必須条件である）。一方、“連発打込みモード”では、作業者が1回目の打込みを完了したあとにトリガレバー21を戻さずに引いた状態のままで、打込機1本体を移動させて被打込み材の次の打込み位置にプッシュレバー15を押し当てるとその時点で釘の打込みをおこなうことが可能となる。即ち、作業者が打込みを完了したあとにトリガレバー21を戻さずに引いた状態のままの場合は、第一スイッチ30のON状態を維持したままとし、第二スイッチ40側で圧縮空気の流れを開放及び遮断できる。このように“連発打込みモード”を設けることは、連続的にたくさんの釘を打ち付けるような作業の場合は大変便利で使い勝手が良い。トリガレバー21を引きっぱなしにしておいて、次の打込位置にプッシュレバー15を位置付けて押し当てるだけで良いからである。しかしながら、作業者にそのような連発打込みの癖が付いた場合、連発打ち込みに続いて慎重に打ち込み位置を定めた作業を行う場合、トリガレバー21を戻さずに打ち込み位置の微調整を行ってしまう場合が考えられ、時として、所望の打ち込み位置とは若干ずれた位置に打ち込み（ミスショット）をしてしまうことがあった。

【0033】

本実施例では、そのような恐れを大幅に無くするために、“連発打込みモード”において作業者がトリガレバー21を引きっぱなしにした場合は、所定時間の経過後に蓄圧室50の空気を強制的に排出することにより、その後の連発打ちができないようにした。しかしながら、作業者が気がつかないうちに蓄圧室50の空気を勝手に排出すると、連発打ち作業を行っている場合で、次の釘打ちがたまたま遅れた場合にいきなり打ち込みができなくなり、作業の妨げになる恐れがある。そこで本実施例では、所定時間の経過後に予告も無しにいきなり蓄圧室50の圧縮空気を強制的に排出するのではなく、排出の前に予告的なお知らせ音を所定時間だけ発するようにして、そのお知らせ音を所定時間だけ鳴らした後に、蓄圧室50の高圧空気の強制排出を行うようにすることで作業者の利便性をさらに向上した。この予告的なお知らせ音（報知音）は空気漏洩音を用いるだけでなく、スピーカーや電氣的な制御手段を用いてもよい。本実施例では、バッテリーなど電氣的な制御手段を有しない空気工具に好適な実施形態として、圧縮空気を用いて鳴らす例を例示する。このお知らせ音を聞いた作業者はトリガレバー21を戻すようにすれば、不用意なトリガレバー21の引き状態維持を防止できミスショットを減らすことができ、また、連続的な打込作業を中断した後に次の釘打ちを再開する場合は、一旦トリガレバーを離すことにより、以後の釘打ち作業を支障なく継続することができる。

【0034】

図4は、本発明の実施例に係る打込機1のハンドル部2b付近の構造を示す拡大断面図であって、予告的なお知らせ音を鳴らしている状態の様子を示している。ここでは、“連発打込みモード”において釘打ちが行われた後であって、蓄圧室50の内部の圧力が所定の高圧状態に戻った状態から、トリガレバー21が引かれたまま数秒が経過した状態を示している。トリガレバー21は前回の打込完了後から引かれたままであるため、蓄圧室50の圧縮空気が矢印51のように流れて、接続パイプ61の内部を流れて、開口71bからリリースバルブケース70の内部空間に流入する。流入した空気は、リリースバルブピ

ストン 6 5 のフランジ部 6 5 a の前面側の空間（空気室 7 3）に流入する。この結果、流れ込んだ空気の圧力により所定の力 P S が作用してリリーフバルブピストン 6 5 を後方側に移動させる力が働く。一方、フランジ部 6 5 a の後方側にはスプリング 7 7 によってリリーフバルブピストン 6 5 が前方側に付勢される。そのため、フランジ部 6 5 a の後方側から力 F が作用し、力 P S と力 F が均等する位置にてリリーフバルブピストン 6 5 が停止する。円筒形のリリーフバルブピストン 6 5 の後端部 6 5 d は閉鎖されており、内側空間から外側空間に連通する貫通穴 6 5 b と貫通穴 6 5 c が形成される。貫通穴 6 5 b は、図 2 で示したようにエアプラグ 5 8 側から蓄圧室 5 0 への流入通路となる。貫通穴 6 5 c は蓄圧室 5 0 の空気の一部を外部に排出するための通路である。

【0035】

次に図 5 を用いてリリーフバルブ機構 6 0 の詳細構造を説明する。図 5 は図 4 のリリーフバルブ機構 6 0 付近を拡大した図である。リリーフバルブケース 7 0 は、カップ状に形成され、円筒形のハンドル部 2 b の後方側の開口から前方側の内部に向かって装着される。リリーフバルブケース 7 0 は、前方側に位置する底面部分に空気を通すための大きな貫通穴 7 1 a が形成され、側壁部分は外周の径が細い細径部 7 0 a、中径部 7 0 b、太径部 7 0 c のように段差状に広くなり、開口面の周囲は径方向外側に延在するように延びるフランジ部 7 0 d に形成される。フランジ部 7 0 d とハンドル部 2 b の終端部分との間にはパッキン 6 9 が介在され、ネジ 7 2 によって固定される。円筒形のリリーフバルブケース 7 0 の内側空間は、リリーフバルブピストン 6 5 が前後方向に移動するための摺動空間となっている。リリーフバルブピストン 6 5 の外壁と、リリーフバルブケース 7 0 又はキャップ 8 0 の内壁の間には、複数の O リング 6 6 a ~ 6 6 e が設けられる。また、リリーフバルブピストン 6 5 の外壁の後端付近であってエアプラグ 5 8 に接する付近にも O リング 6 6 f が設けられる。キャップ 8 0 の外周側とリリーフバルブケース 7 0 の間にも O リング 8 4 が設けられる。この際、一端側が閉鎖された略円筒状のリリーフバルブピストン 6 5 に形成された貫通穴 6 5 b、6 5 c とキャップ 8 0 の内周側に形成された通路との相対位置関係により、エアプラグ 5 8 側からリリーフバルブピストン 6 5 の内部空間への空気の流入と、リリーフバルブピストン 6 5 の内部空間からキャップ 8 0 を介して大気への空気の放出を制御する。つまり、リリーフバルブピストン 6 5 は、空気の入口通路と出口通路の開閉弁としての作用をする。

【0036】

キャップ 8 0 はリリーフバルブピストン 6 5 の後方側を保持すると共に、エアプラグ 5 8 を保持するための固定部材となるものである。リリーフバルブケース 7 0、リリーフバルブピストン 6 5、キャップ 8 0 は、金属の一体品又は合成樹脂の一体品にて製造することができる。キャップ 8 0 の内周面には、円周方向に連続する円環溝 8 1 が形成され、円環溝 8 1 の一部（ここでは上方）から後方側に向けて貫通する大気通路 8 2 が形成される。大気通路 8 2 の円環溝 8 1 の離れた端部は、大気と連通する排気口 8 2 a となっている。円環溝 8 1 の他の一部（ここでは下方）から前方側にかけて、斜めの細い通路 8 3 が形成される。通路 8 3 の前方側は、円周方向に連続する円環溝 8 5 が形成される。円環溝 8 5 の断面形状（図 5 のように見た断面）は台形になっており、その内側には貫通穴 6 5 c が隣接する。貫通穴 6 5 c は周方向に複数箇所形成され、その外周側は断面形状を部分的に細くするとともに、その細くなった部分に O リング 6 6 c が配置される。

【0037】

リリーフバルブピストン 6 5 が図 2 のように前方側に位置する場合は、キャップ 8 0 の内壁との間が狭いため O リング 6 6 c が径方向外側に移動できないため、貫通穴 6 5 c が閉鎖されている状態となる。一方、図 4、5 のようにリリーフバルブピストン 6 5 が後方側に移動すると、円環溝 8 5 の斜面に O リング 6 6 c が当接するため、わずかに貫通穴 6 5 c が開口されて、蓄圧室 5 0 からの圧縮空気が矢印 5 2 の方向に、即ち貫通穴 6 5 c、通路 8 3、円環溝 8 1、大気通路 8 2 を介して外部に排出される。この際、貫通穴 6 5 c がわずかに開口しているだけなので、僅かながらの空気が大気中に排出される。また、逆止弁を構成する O リング 6 6 c からバネ室 7 4 側にも圧縮空気が供給され、フランジ部 6 5

aを左方向に移動させる圧力Fが発生する。従って、空気室73からの圧力PSが上昇しても、同様にしてバネ室74側からの圧力Fも上昇するため、リリーフバルブピストン65の右方向への移動が緩やかになる。尚、スプリング77の付勢力を調整するために、バネ圧調整リング78が設けられる。バネ圧調整リング78は、キャップ80とスプライン結合され、ゴムリング等の弾性体バンパ79により後端側が保持される。弾性体バンパ79はキャップ80の段差部分80bに当たるように配置される。キャップ80はリリーフバルブケース70から軸方向後方に抜けないように保持されるものの、回転方向には回転できるように構成される。また、バネ圧調整リング78の外周面が雄ねじになり、バネ圧調整リング78に対向するリリーフバルブケース70の内周部分（太径部70cの内周側部分）が雌ねじになっているので、キャップ80を回転させることによりバネ圧調整リング78も回転することによってその軸方向の調整を行うことができる。その結果、スプリング77によるリリーフバルブピストン65の付勢力の強さを調整することができ、トリガレバー21を引きっぱなしにしてからお知らせ音が鳴り始めるまでの時間、又は、圧縮空気の排出までに要する時間の調整機構として機能する。

10

【0038】

排気口82aの開口面積を適切に設定して、排気時には、例えば「シュー」というような空気の漏れる音が、通常の作業時における騒音の中において、作業者に十分に聞こえるように構成する。この音は音量が大きすぎずに、且つ、耳障りな音にならないようにすると良い。また、排気口82aに笛のような部材を付加しても良いし、大気通路82の排出方向と交差するさらなる貫通穴を形成し、笛の原理にて大きな音が鳴るようにしても良い。この音の鳴るのは一瞬だけでは無くてある程度の時間、例えば3～5秒程度とすれば良い。そうすれば、お知らせ音が鳴っているときに作業者は、次の釘の打ち込み動作を行うか、あるいは、トリガレバー21を戻すかの判断を容易に行うことができる。尚、この音が鳴っている状態、即ち矢印52のように圧縮空気の一部が外部に漏れている場合であっても、リリーフバルブピストン65の後端外周部分とエアプラグ58の太内壁部58bの先端が矢印59cのように離反しているので、エアプラグ58の細内壁部58aから流入する空気が貫通穴65bを通して蓄圧室50に補充される。従って、蓄圧室50の内部の圧力は一定に保たれるので、お知らせ音が鳴っている際にも次の釘の打ち込み動作を行うことができる。

20

【0039】

以上のように、釘を打ち終わった後に所定の時間が経過、例えば3～5秒程度経過した後には圧縮空気の一部を大気中に放出することにより、作業者に対してトリガレバー21が戻されていないことの音による報知を行うことができる。

30

【0040】

次に図6を用いて図5の状態でお知らせ音が鳴り続いて数秒経過した後の状態を説明する。ここでは、作業者がプッシュレバー15を被打込材に押しつけていない状態（第二スイッチ40がオフの状態）であるが、トリガレバー21が引かれている状態（第一スイッチ30がオンの状態）であるので、蓄圧室50の圧縮空気が矢印51のように流れ続けて、リリーフバルブケース70の内部空間でリリーフバルブピストン65のフランジ部65aに対してPSの力を増加させ続ける。この結果、リリーフバルブピストン65が図4、図5の状態よりもさらに右側に移動し、円環溝85の底面に対向する位置にOリング66cがくるため、貫通穴65cが大きく開口されて、蓄圧室50からの圧縮空気が矢印52の経路で通路83、円環溝81、大気通路82、排気口82aを介して外部に一気に排出される。この排出時には、前述したお知らせ音とは違い大きな音となる。この際、リリーフバルブピストン65の後端外周部分とエアプラグ58の太内壁部58bの先端が密接するので貫通穴65bが閉鎖され、矢印53のようなエアプラグ58側から蓄圧室50への空気の流入が阻止される。従って、蓄圧室50の内部の圧力は一気に大気圧まで低下する。蓄圧室50の圧力が大気圧に戻ると、作業者がプッシュレバー15を被打込材に押しつけても打込み動作は行われな

40

【0041】

50

図6の状態から作業者がトリガレバー21を離すと、図3において第一スイッチ30のトリガプランジャ31の十字状の部分が径方向溝32bと対向することにより、径方向溝32bが大気と連通することになる。その結果、接続パイプ61の内部空間61a及び空気室73内に残留していた空気が大気中に排出されるので、リリーフバルブピストン65に作用する力PSが低下する。この結果、スプリングの力 $F > \text{空気室73の圧力PS}$ となり、リリーフバルブピストン65は図2で示す位置に復帰するように移動する。この移動には矢印53の方向で作用する圧縮空気の圧力も寄与する。

【0042】

次に図7を用いて本実施例による蓄圧室の空気排出に至る各部の状態の関係を説明する。図7(1)～(5)はそれぞれの横軸が時間(単位:秒)であり、それぞれの横軸を合わせて図示している。打込機1の打込みモードは連発打込みモードである。(1)は、トリガレバー21の操作(トリガ操作91)を示している。ここでは作業者によって直前の打込動作の開始時の時刻 t_1 からずっとトリガレバー21が引かれており、その引かれた状態が時刻 t_5 まで続く。図7(2)はプッシュレバー15の状態を示す図である。作業者は時刻 t_1 において、トリガレバー21を引くと同時にプッシュレバー15の先端(下端)を、釘を打ち込む対象物(被打込み材)に押し当てる。するとプッシュレバー操作92は、時刻 t_1 でオンになり釘の打ち込み動作が行われる。釘が打ち込まれるとその反動により打込機1の本体が被打込み材から離れる方向に移動するため、プッシュレバー15が時刻 t_2 においてオフになる。時刻 t_2 の時点では、釘の打ち込みが完了している。

【0043】

図7(3)は蓄圧室圧力93を示すものであり、縦軸は圧力(単位Pa)である。ここでは、エアプラグ58を介して外部のコンプレッサ(図示せず)から送られる圧縮空気を打撃のために用いるため、時刻 t_1 から t_2 において蓄圧室50の圧力93が矢印93aのように低下する。しかしながら、その後すぐにエアプラグ58を介して圧縮空気が補充されるため、矢印93bにおいて所定の圧力Pに復帰する。図7(4)は外部のコンプレッサからエアプラグ58を介して流入する空気の流量である。ここで時刻0～ t_1 は、蓄圧室50が所定の高い圧力Pにあるため空気の流入はない。釘の打ち込みが行われた時刻 $t_1 \sim t_2$ 及び t_2 直後は、矢印94aのように空気が流入する。しかしながら、打込完了の時刻 t_2 から所定の時間、ここでは3秒程度だけ次の打撃が行われなくて、そのままトリガレバー21を引いたままの状態が維持されたら、時刻 t_3 の直前から図4のように圧縮空気の一部が排気口82aから外部に排出され、その排出に伴う排気音が発せられる。この音は時刻 t_3 から t_4 まで約4秒程度継続される。この時刻 t_3 から t_4 までの間には、矢印94bのように外部のコンプレッサから圧縮空気が補充されるため、図7(3)からわかるように蓄圧室50の圧力は、所定の圧力Pに維持される。よって、お知らせ音が発せられているときの打込みは正常に行うことができる。

【0044】

その後、時刻 t_4 においては、図6にて示したようにエアプラグ58から蓄圧室50への流路が閉鎖されるため(4)のコンプレッサ流量94が矢印94cのようにゼロになる。同時に、図5のOリング66cが大きく開放されるため蓄圧室50の空気が排出されて、蓄圧室圧力93が、(3)の矢印93cから93dのように急激に低下する。その後、作業者が時刻 t_5 においてトリガレバー21を離したら、再び図2のようにリリーフバルブピストン65がトリガレバー21側に移動するため、矢印94dのようにエアプラグ58から蓄圧室50へ圧縮空気が流入する。その結果、蓄圧室圧力も(3)の矢印93eのように上昇し、時刻 t_6 にて次の打撃が可能な状況になる。

【0045】

図7(5)は、リリーフバルブピストン65のフランジ部65aに作用する力、即ち、 $P \times S$ の大きさ95を示すグラフである。 P_1 は空気室73の圧力であり、Sはフランジ部65aの前面側の断面積である。ここでは、時刻 t_3 においてリリーフバルブピストン65の位置が図5のように後退するため、空気が外部に漏れはじめると共に矢印95aのように $P \times S$ が大きくなる。そして時刻 t_4 にてエアプラグ58からの流入を阻止するた

10

20

30

40

50

めの力 $P_1 \times S$ に到達する。この状態は作業者がトリガレバー 21 を戻すまで維持され、時刻 t_5 でトリガレバー 21 が戻されると、第一スイッチ 30 付近を介して空気室 73 の空気が排出されるため、 $P \times S$ の大きさ 95 は矢印 95 b のように時刻 t_5 から t_6 にかけて低下し、ゼロに戻る。時刻 t_6 においては、スプリング 77 の力だけがリリーフバルブピストン 65 にかかるため、リリーフバルブピストン 65 は図 2 で示す元の位置に戻る。

【0046】

本実施例によれば、プッシュレバー 15 が第二の位置にあるときにトリガレバー 21 を引いたままの状態が第一の時間以上継続したらお知らせ音を発するようにし、そのお知らせ音が第二の時間だけ継続したら蓄圧室内の空気を外部に一気に排出させて蓄圧室の圧力を低下させるようにした。よって、作業者に対してトリガレバー 21 を必要以上に引いたままにしないように意識を向けることができる。このお知らせ音によるお知らせ機能は、蓄圧室の空気の一部を排出することで鳴らしているもので、電氣的な構成要素を設ける必要が無い。しかも、従来の打込機のハンドル部の内部に接続パイプ 61 とリリーフバルブ機構 60 を設置することで比較的容易に実現できる。

【0047】

以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば、上述の実施例では第一スイッチ 30 と第二スイッチ 40 の 2 つのトリガバルブ機構を用いたトリガ機構にてリリーフバルブ機構 60 を実現したが、トリガバルブ機構側の構成はそれだけに限られずに、トリガスイッチの ON 状態に連動して接続パイプ 61 に圧縮空気を導くようにできるトリガ機構であれば、いわゆる 1 バルブ方式のトリガ機構においても本願発明は同様に適用できる。また、上述の実施例ではリリーフバルブ機構 60 をハンドル部 2 b の内部であってエアプラグ 58 が取り付けられる箇所に配置したが、リリーフバルブ機構 60 を設ける位置は任意であり、エアプラグからの空気の流入と、蓄圧室の空気の排出を連動して制御できるリリーフ機構が実現できるならば上述の実施例以外の構成としても良い。

【0048】

また、上述した実施形態では報知手段として、圧縮空気の放出を利用した「音」を例示したが、他の報知手段、例えば、圧縮空気の排出経路に偏心したおもりを有する回動部材（羽根車等）を設け、圧縮空気の排出に伴い、本体（特にハンドル部）に振動（バイブレーション）が生じる構造としてもよく、また、小型の発電コイルを有する回動部材（羽根車等）を圧縮空気の排出経路に設け、回転により生じた起電力を用いて圧電ブザーやスピーカーから音を鳴らすことや、ユーザの見やすい位置に設けた LED 等の発光により報知を行ってもよい。

【符号の説明】

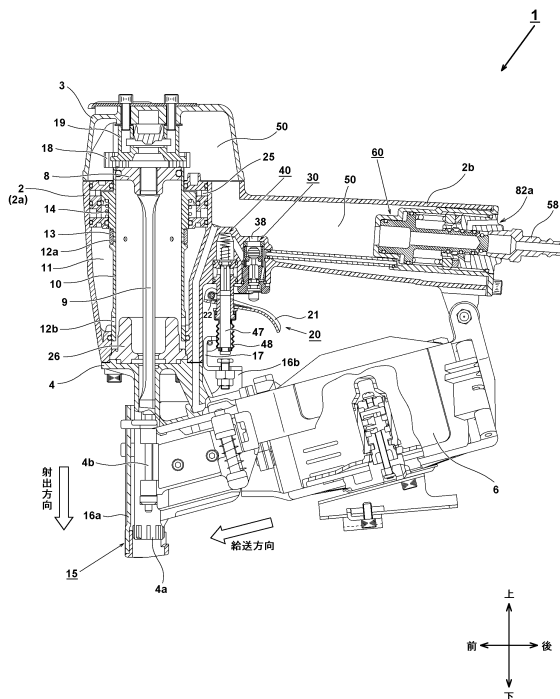
【0049】

1 … 打込機、2 … ハウジング、2 a … 胴体部、2 b … ハンドル部、3 … トップカバー、4 … ノーズ部材、4 a … 先端、4 b … 射出通路、6 … マガジン、8 … ピストン、9 … ドライバブレード、10 … シリンダ、11 … 戻り空気室、12 a … 空気穴、12 b … 空気穴、13 … 逆止弁、14 … スプリング、15 … プッシュレバー、16 a … アーム部、16 b … 連結部、17 … 接続部、18 … ヘッドキャップ、19 … バルブ保持部材、20 … トリガ、21 … トリガレバー、22 … 揺動軸、23 … 薄板バネ、23 a … 下側の板、23 b … 上側の板、25 … メインバルブ室、26 … ピストンバンパ、30 … 第一スイッチ、31 … トリガプランジャ、31 c … 先端部、32 … トリガブッシュ、32 a … 開口部、32 b … 径方向溝、32 c … 縦方向孔、32 d … 縦方向溝、33 … 逆止弁、34 … 第一バルブ室、34 a … 開口部、35 … 弁部材、36 … パッキン、37 … 貫通穴、38 … 貫通穴、39 … 空気通路、40 … 第二スイッチ、41 … プッシュレバープランジャ、42 … プッシュレバーバルブ、42 a … 円柱部、42 b … 窪み部、43 … 開口部、44 … 第二バルブ室、45 … プランジャスプリング、47 … プッシュレバーブッシュ、47 a … 貫通穴、48 … プッシュレバーブッシュカバー、50 … 蓄圧室、58 … エアプラグ、58 a … 細内壁部、58 b … 太

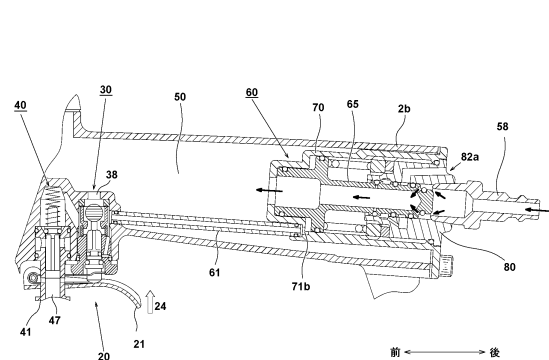
内壁部、60…リリーフバルブ機構、61…接続パイプ、61a…（接続パイプの）内部空間、62…Ｏリング、65…リリーフバルブピストン、65a…フランジ部、65b…貫通穴、65c…貫通穴、65d…後端部、66a～66f…Ｏリング、69…パッキン、70…リリーフバルブケース、70a…細径部、70b…中径部、70c…太径部、70d…フランジ部、71a…貫通穴、71b…開口、72…ネジ、73…空気室、74…バネ室、77…スプリング、78…バネ圧調整リング、79…弾性体バンパ、80…キャップ、80b…段差部分、81…円環溝、82…大気通路（排出通路）、82a…排気口、83…通路、84…Ｏリング、85…円環溝、91…トリガ操作、92…プッシュレバー操作、93…蓄圧室圧力、94…コンプレッサ流量、101…打込機、102…ハウジング、102a…胴体部、102b…ハンドル部、106…マガジン、130…第一スイッチ、150…蓄圧室、172…ネジ、180…キャップ

10

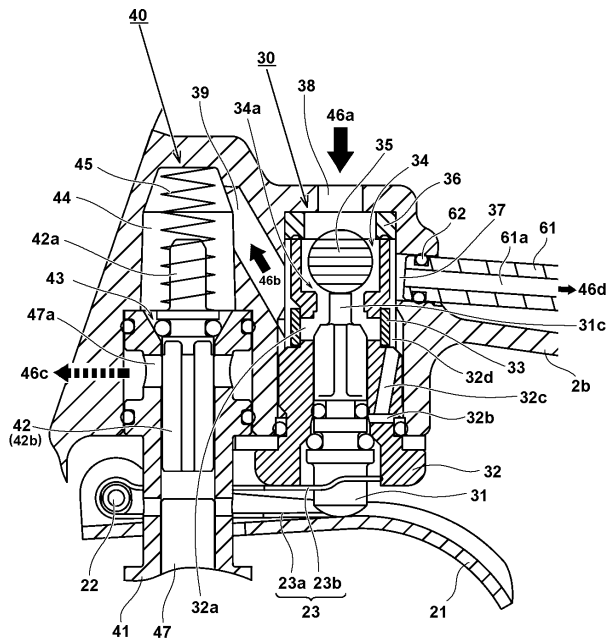
【図 1】



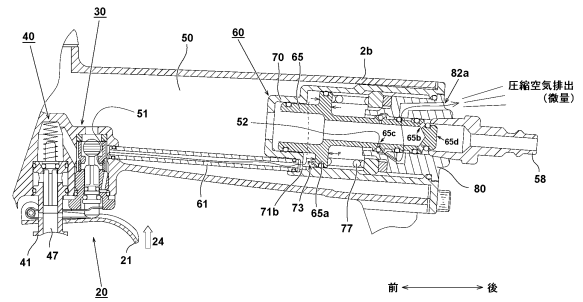
【図 2】



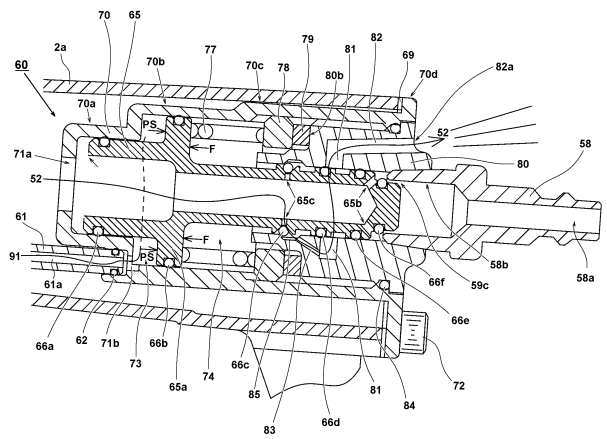
【図 3】



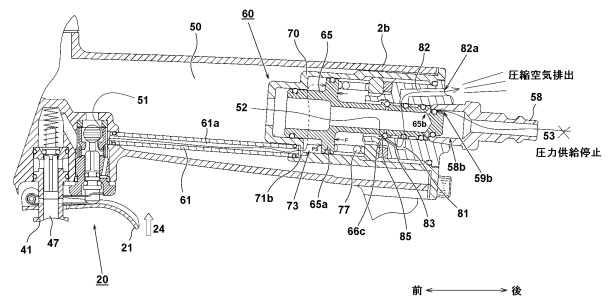
【図 4】



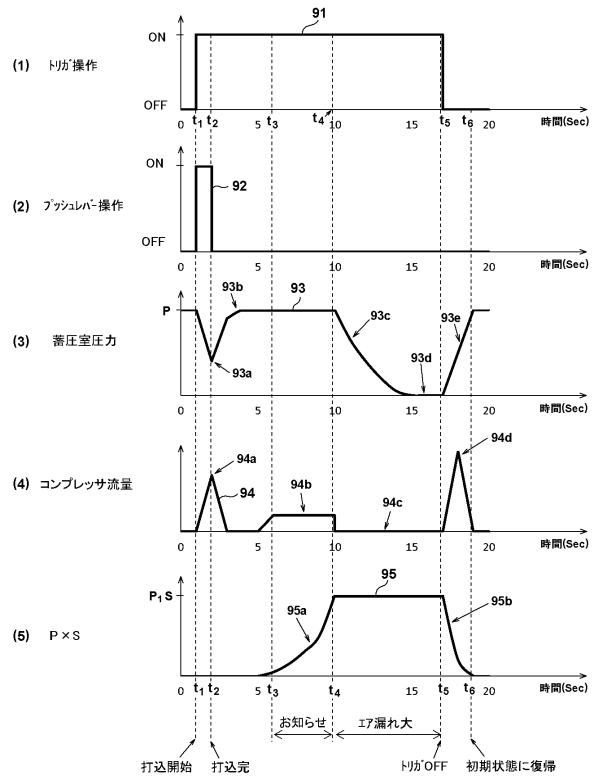
【図 5】



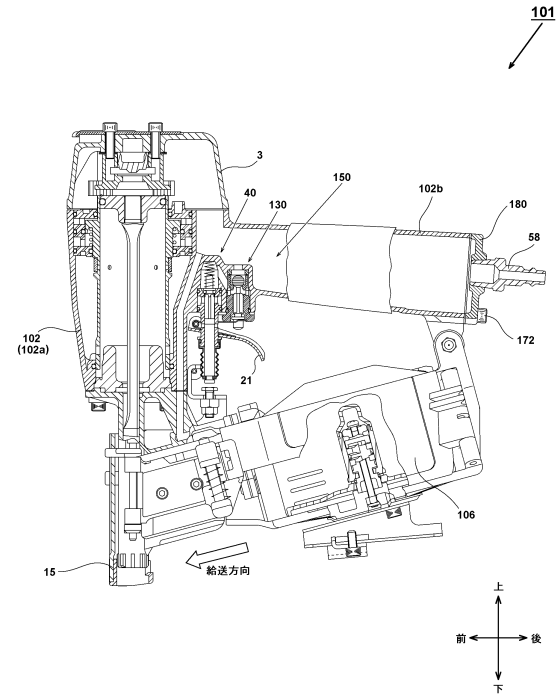
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-254348 (JP, A)

実開昭57-086776 (JP, U)

実開昭50-128780 (JP, U)

特開昭51-148873 (JP, A)

実開平02-070980 (JP, U)

実開平02-061580 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25C 7/00

B25C 1/04

DWPI (Derwent Innovation)