

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4862124号
(P4862124)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int.Cl.		F 1
B 2 5 D 11/12	(2006.01)	B 2 5 D 11/12
B 2 5 D 17/06	(2006.01)	B 2 5 D 17/06

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-555733 (P2000-555733)	(73) 特許権者	511237955
(86) (22) 出願日	平成11年6月24日 (1999.6.24)		ワッカー ノイソン プロダクツィオン
(65) 公表番号	特表2002-518197 (P2002-518197A)		ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク
(43) 公表日	平成14年6月25日 (2002.6.25)		テル ハフツング ウント コンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/EP1999/004415		コマンディートゲゼルシャフト
(87) 国際公開番号	W01999/067064		Wacker Neuson Produ
(87) 国際公開日	平成11年12月29日 (1999.12.29)		ktion GmbH & Co. KG
審査請求日	平成18年4月17日 (2006.4.17)		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン プロイセ
(31) 優先権主張番号	198 28 426.8		ンシュトラーセ 41
(32) 優先日	平成10年6月25日 (1998.6.25)	(74) 代理人	100099483
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 壁薄な駆動ピストンを有する空気力式のインパクト機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

打撃及びノ又は作孔ハンマ用の空気力式のインパクト機構であって、ガイドスリーブ(1a)、ピストンヘッド(2)及びピストン懸架部(3)を備えた軸方向に往復運動可能な駆動ピストン(1)と、ガイドスリーブ(1a)内で軸方向に往復運動可能な打撃ピストン(17)と、駆動ピストン(1)と打撃ピストン(17)との間に形成された、エアスプリングを取り囲む中空室(19)と、ガイドスリーブ(1a)をガイドするガイド管(16)とが設けられている形式のものにおいて、ガイドスリーブ(1a)内に、少なくとも1つの空気補償スリット(5)が設けられていて、該空気補償スリットが、打撃ピストンがガイドスリーブ(1a)内に完全に進入した場合に、ガイドスリーブ(1a)と打撃ピストン(17)との接触面の軸方向長さよりも大きな長さを有しており、ガイド管(16)が、空気補償スリット(5)を半径方向外側で覆っており、中空室(19)が、空気補償スリット(5)を介して駆動ピストン(1)の前方の端面(1b)に接続可能であることを特徴とする、空気力式のインパクト機構。

【請求項 2】

ガイドスリーブ(1a)が、ガイドスリーブの直径の5%よりも小さい壁厚さを有している、請求項1記載の空気力式のインパクト機構。

【請求項 3】

ガイドスリーブ(1a)内に、少なくとも1つの無負荷開口(6)が設けられている、請求項1又は2記載の空気力式のインパクト機構。

【請求項 4】

無負荷開口(6)が、ガイドスリーブ(1a)の軸方向で並列して位置する2つの列(7, 8)で配置されており、異なる列のそれぞれ少なくとも2つの無負荷開口(6)が互いに隣接しており、当該無負荷開口(6)の中心点がガイドスリーブ(1a)の軸方向で、当該無負荷開口の平均直径よりも小さな間隔を有している、請求項3記載の空気力式のインパクト機構。

【請求項 5】

ガイド管(16)内に、駆動ピストン移動時に無負荷開口(6)によって擦過される少なくとも1つの換気通路(21)が設けられている、請求項3又は4記載の空気力式のインパクト機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、打撃及び/又は作孔ハンマ用の空気力式のインパクト機構に関する。

【0002】

作孔又は打撃ハンマ用の現在一般的に使用されるインパクト機構タイプでは特に、中空ピストンとして構成された駆動ピストンにクランク伝動装置により振動する軸方向運動を与える構造形式が実地において役立つことが明らかとなった。ハンマのケーシング内で案内された駆動ピストンの内部では、内実の打撃ピストンが運動し、該打撃ピストンは、中空の駆動ピストンの開放端部から突出しかつ周期的にたがね工具又は間挿された打撃子を負荷する。このために、打撃ピストンと駆動ピストンとの間の中空室内にはエアスプリングが形成され、該エアスプリングは、打撃ピストンに対して強制的に駆動ピストンの運動を伝達しかつ打撃ピストンを工具に向けて駆動する。

【0003】

インパクト機構は、比較的僅かな構造スペースを必要としかつ安価に製作可能である。更に、打撃ピストンは高い衝撃速度を得る。特に、無負荷運転からのインパクト機構の確実な始動挙動も有利である。

【0004】

しかしながら、駆動ピストンの高い質量が欠点である。それというのも、駆動ピストンは駆動装置によって無負荷運転中にも往復運動させられるからである、即ち、工具が材料を加工しない状態でも往復運動させられるからである。比較的大きな振動質量によって、無負荷運転中のハンマの操作が困難になる。

【0005】

アメリカ合衆国特許第3456740号明細書から、複動式のエアスプリングを有するインパクト機構が公知である。駆動ピストン内には空気補償スリットが設けられていて、該空気補償スリットは、選択的に前方のエアスプリング及び後方のエアスプリングが雰囲気と接続されるように、駆動ピストン内部で往復運動する打撃ピストンによって擦過される。これによって、打撃後毎にエアスプリングが充填される。しかしながら、このような複動式のエアスプリングを有するインパクト機構は、大きな構造スペースを必要としかつ無負荷運転することができない。

【0006】

ヨーロッパ特許公開第0014760号明細書から、中空の駆動ピストンを有する空気力式のインパクト機構が公知であり、前記駆動ピストン内では、打撃ピストンが駆動ピストンと打撃ピストンとの間に形成されるエアスプリングによって駆動される。インパクト機構が使用されるハンマが被加工岩盤から持上げられた場合には、エアスプリングが無負荷孔を介して雰囲気と接続されるまで、打撃ピストンは前方に移動する。打撃運転中のエアスプリングの再充填は、定置のスリットを介して制御される、駆動ピストンのガイドスリーブ内の半径方向の孔を介して行われる。

10

20

30

40

50

【0007】

ドイツ国特許公開第3316013号明細書から、空気力式に作動可能な打撃体を有する作孔ハンマが公知であり、前記打撃体は、中空円筒状の駆動ピストン内に収容されている。駆動ピストンの壁部内には、換気孔及び無負荷開口が形成されており、この場合、駆動ピストンは定置の滑りブシュ内で案内されている。滑りブシュ内には、無負荷開口に対応配置された連通開口が形成されていて、該連通開口によって、適当な調節装置による部分的もしくは完全な開放により打撃体の打撃力が相応に適合もしくは解消される。従って、連通開口が完全に開放された場合には、作孔ハンマは作孔機械としてのみ作動可能である。それというのも、駆動ピストンの前進行程に際して打撃ピストンを加速するために圧縮される空気容積が無負荷開口及び連通開口を介して雰囲気中に漏出するからである。

10

【0008】

本発明の課題は、インパクト機構の有利な特徴を維持して無負荷運転中に生ずる振動を減少できるようにすることにある。

【0009】

前記課題は本発明によれば、請求項1の特徴部分に記載の本発明による空気力式のインパクト機構によって解決された。空気力式のインパクト機構の有利な構成は、その他の請求項に記載されている。

【0010】

本発明による空気力式のインパクト機構は、ピストン懸架部、ピストンヘッド及びガイドスリーブを備えた駆動ピストンを有していて、該ガイドスリーブ内には、少なくとも1つの空気補償スリットが設けられている。この場合、ガイドスリーブは、中空円筒状に構成できるか又は楕円形形状又は角形形状を有することができる。

20

【0011】

有利な構成では、空気補償スリットはガイドスリーブの軸方向に延びている。従って、ガイドスリーブがガイドスリーブの直径の5%よりも小さなできるだけ僅かな壁厚さを有しかつ無負荷開口を備えていると、特に有利である。

【0012】

駆動ピストンは、打撃ピストンが駆動ピストンのガイドスリーブ内で軸方向に往復運動可能である空気力式のインパクト機構において特に有利に使用される。この場合、駆動ピストンの空気補償スリットは、打撃ピストンがガイドスリーブ内に完全に進入した場合に、ガイドスリーブと打撃ピストンとの接触面よりも大きな軸方向長さを有しているので、駆動ピストンと打撃ピストンとの間に形成される、エアスプリングを取り囲む中空室は、駆動ピストンの前方部分、即ち、中空の駆動ピストンの前方の端面に接続可能である。

30

【0013】

駆動ピストンが例えばハンマのケーシングに属するガイド管によってほぼ完全に取囲まれて案内される場合には、エアスプリングは打撃後毎空気補償スリットを介して通気され、即ち該空気補償スリットにおいては空気が、駆動ピストンの端面側から、つまり雰囲気に通じるガイド管の内部から中空室内に吸い込まれる。この場合、空気補償スリットは半径方向外側でガイド管によって覆われるので、打撃ピストンと駆動ピストンとの規定の相対位置でのみ中空室と雰囲気との接続を得ることができる、即ち、打撃ピストンが駆動ピストンと打撃ピストンとの接触面の全長で空気補償スリットの軸方向の延在範囲内に位置する場合に、中空室と雰囲気との接続を得ることができる。このような配置形式は、あらゆる半径方向の換気開口が省かれるため、インパクト機構の極めてコンパクトな構造形式を可能にする。更に、駆動ピストンを最少の壁厚さでひいては最低限の重量で構成できる。これによって、特に無負荷運転中の不所望の振動の発生が著しく低減される。

40

【0014】

駆動ピストン内に多数の無負荷開口が有利には2列でジグザグ状に配置されていてかつハンマケーシングのガイド管が対応配置された換気通路を有する場合には、無負荷運転と打撃運転とを一層確実に交換することができる。インパクト機構が工具ひいては打撃ピストンの前方への移動に基づき無負荷運転に移行する時点は、換気通路及び無負荷開口の位置

50

によって正確に調節される。

【0015】

次に図示の実施例に基づき本発明を説明する。

【0016】

第1図では、本発明による駆動ピストン1が側面図及び横断面図で図示されている。

【0017】

駆動ピストン1は、鋼から製作されかつ中空円筒状のガイドスリーブ1aを有している。ガイドスリーブ1aは一方の端面1b(第1図でみて下側端部)で開放されていてかつ他方の端面でピストンヘッド2によって覆われている。ピストンヘッド2からは、2つのウェブの形状のピストン懸架部3が延びていて、該ピストン懸架部3をそれぞれ駆動ピストン1の軸方向に対して横方向で貫通して、孔4が延びている。孔4内には(第2図に基づき後述するように)、駆動ピストン1を接続部材に枢着結合する接続ピンが押し込まれている。

10

【0018】

ガイドスリーブ1a内には、互いに120°だけずらされた3つの空気補償スリット5が設けられていて、該空気補償スリットは、ガイドスリーブ1aの軸方向に延びている。空気補償スリット5は、ガイドスリーブ1aの内部で形成されるエアスプリングに打撃サイクル後毎新鮮空気を供給するのに用いられる。

【0019】

更に、ガイドスリーブ1a内には、軸方向で2列7, 8を成してジグザグ状に配置された無負荷開口6が形成されている。この場合個々の無負荷開口6の相互間隔は、接線方向でガイドスリーブ1aに接する仮想の縁部が、該縁部領域で永続的にガイドスリーブ1aの内部と外部との間の接続が得られるように、軸方向運動の際して無負荷開口6によって擦過されるよう設計されている。このために、異なる列7, 8のそれぞれ少なくとも2つの無負荷開口6が互いに隣接していて、この場合、当該無負荷開口6の中心点はガイドスリーブ1aの軸方向で、当該無負荷開口6の平均直径よりも小さな間隔を有している(第1図参照)。

20

【0020】

ガイドスリーブ1aは、3mmよりも小さな厚さを有する鋼から成る極めて薄い壁部を有している。これによって、駆動ピストン1の重量は最小化される。材料として鋼を維持することによって、特に良好な摩耗特性、非常運転特性及びシール特性が保証される。

30

【0021】

第1図によるガイドスリーブ1aは中空円筒状に構成されている。しかしながら、別の実施例では別の基本形状を有することができる、例えば楕円形又は角形の中空横断面を有することができる。従って、形状をガイドスリーブを案内する構成部材(ケーシング)又はガイドスリーブによって案内される構成部材(打撃ピストン)に適合させることができる。

【0022】

第2図では、空気力式のインパクト機構において本発明による駆動ピストン1が使用される作孔ハンマの部分断面図を図示している。第3図は、インパクト機構の図示を明瞭にする第2図の部分拡大図である。

40

【0023】

第2図及び第3図の上部三分の一では、即ち、連続的な一点鎖線の上側では、打撃運転中に生ずる打撃位置が図示されている。前記一点鎖線の下側では、工具が被加工材料から持ち上げられた無負荷位置が図示されている。

【0024】

電動機10を介してクランク軸歯車11が回転駆動され、該クランク軸歯車は、ハンマケーシング12内に回転可能に支承されたクランク軸ディスク13と共にクランク軸を形成していて、該クランク軸は、プラスチックから成る接続部材14を駆動する。

【0025】

50

接続部材 14 は、他端で接続ピン 15 を介して本発明による駆動ピストン 1 のピストン懸架部 3 に枢着結合されていてかつこれによりクランク軸の相応の回転運動に際してピストンヘッド 2 及びガイドスリーブ 1a を備えた駆動ピストン 1 をハンマケーシング 12 に属するガイド管 16 内で軸方向に往復運動させる。

【0026】

ガイドスリーブ 1a の内部には、打撃ピストン 17 が軸方向に可動に配置されていて、該打撃ピストン 17 は、同様に軸方向に可動な打撃子 18 を自体公知の形式で周期的に工具（図示せず）に向けて打撃する。このために、駆動ピストン 1 と打撃ピストン 17 との間の中空室 19 内にエアスプリングが形成され、該エアスプリングは、クランク伝動装置により強制的に生ぜしめられた駆動ピストン 1 の運動を打撃ピストン 17 に伝達する。駆動ピストン 1 の戻り運動時にはエアスプリングは吸込み作用により、工具もしくは打撃子からの打撃ピストン 17 の跳ね返りによって生ぜしめられる打撃ピストン 17 の戻り運動をアシストする。

10

【0027】

駆動ピストン 1 のガイドスリーブ 1a はガイド管 16 内で摺動可能に案内されており、この場合、ガイド管 16 の内部成形形状はガイドスリーブ 1a の外部成形形状に適合されている。図示の実施例ではガイド管 16 は中空円筒状であるが、例えば角形のガイドスリーブ 1a の場合に平らなガイド面を備えることもできる。既述のように、ガイドスリーブ 1a は極めて肉薄でありかつ空気補償スリット 5 を有しており、該空気補償スリットは、駆動ピストン 1 の前方の端面 1b を介してハンマケーシング 12 内部の雰囲気と接続可能である。

20

【0028】

空気補償スリット 5 は、半径方向外側でガイド管 16 によって完全に覆われていてかつ駆動ピストン 1 と打撃ピストン 17 との適当な相対位置で空気を軸方向で中空室 19 に向けて案内する。空気補償スリット 5 は、打撃ピストン 17 よりも長い軸方向長さ、しかし少なくとも駆動ピストン 1 のガイドスリーブ 1a と打撃ピストン 17 との接触面よりも長い軸方向長さを有している。特に第 3 図で拡大図で図示のように、打撃ピストン 17 がその全長で空気補償スリット 5 の軸方向長さ範囲内に位置する場合には、空気は打撃ピストン 17 に沿って通過して空気補償スリット 5 を介して案内される。

30

【0029】

次に、第 2 図及び第 3 図の一点鎖線の上側で図示の打撃位置に基づき本発明による空気力式のインパクト機構の打撃運転を説明する。

【0030】

当該図面では、前方の死点位置に相応する左側の終端位置に駆動ピストン 1 が接続部材 14 及びクランク伝動装置によって移動させられた瞬間を図示している。中空室 19 内で生ずるエアスプリングに基づき、打撃ピストン 17 は打撃子 18 に向けて前方に打撃され、該打撃子は、矢張り打撃エネルギーを工具（図示せず）に伝達する。

【0031】

図面から明らかなように、この瞬間に中空室 19 は空気補償スリット 5 を介して、駆動ピストン 1 の前方の端面 1b に、ひいてはガイド管 16 の内部の空気に接続されるので、ガイド管 16 内の空気は駆動ピストン 1 の前方の端面 1b から空気補償スリット 5 を経て中空室 19 内に流入しかつエアスプリングを再び充填することができる。

40

【0032】

次いで、駆動ピストン 1 はクランク伝動装置によって右向きに移動させられ、これによって更に、空気が空気補償スリット 5 を介して中空室 19 内に吸い込まれる。打撃ピストン 17 は打撃子 18 から跳ね返えされかつ所定の時間的な遅れを以って駆動ピストン 1 の運動に追従する。更に、打撃ピストンは中空室 19 内で生ずる負圧によって戻し吸引される。打撃ピストン 17、もしくは、ガイドスリーブ 1a との打撃ピストン 17 の接触面が空気補償スリット 5 の後方の制御縁 5a を擦過した場合には、中空室 19 は雰囲気に対して再びシールされるので、駆動ピストン 1 の次の前進運動に際してエアスプリングが新た

50

に形成される。

【0033】

作業員がハンマを通常必要な力で被加工材料に圧着しない場合には、打撃子18に対する打撃ピストン17の衝突点は多少前方に滑動する。この場合、後述する無負荷位置は得られない。むしろこの場合、打撃ピストン17は、その前方縁部によってもしくはガイドスリーブ1aとの打撃ピストン17の接触面の前方縁部によって、空気補償スリット5の前方の制御縁5bを擦過し、これによって、中空室19と雰囲気との接続が再び中断されるので、中空室19内のエアスプリングを充填した後では引き続き空気は中空室19内には進入しない。これにより、中空室19内のエアスプリングの充填量は比較的コンスタントに維持され、次に行われる打撃中にほぼコンスタントな打撃作用が得られる。これとは異な

10

【0034】

第2図及び第3図の一点鎖線の下側では空気力式のインパクト機構は無負荷位置で図示されている。

【0035】

既述のように、駆動ピストン1内にはジグザグ状の配置で無負荷開口6が形成されている。無負荷位置は、工具が被加工材料から持上げられひいては工具がハンマから多少滑出することによって、得られる。打撃子18は、工具の運動に追従しかつ図示の左側もしくは前方の終端位置に摺動する。このことは、打撃ピストン17にも同様に該当し、従って、打撃ピストン17は、後方端面に位置する打撃ピストン後縁17aによって、ガイド管16内に形成された軸方向に延びる換気通路21の制御縁20を擦過する。事実上換気開口6によって、打撃ピストン後縁17aが制御縁20を擦過する時点で正確に、中空室19と雰囲気とを接続することができる。これによって、中空室19が換気されかつ有効な増圧は最早不可能である。インパクト機構は無負荷位置を占める。工具の再当接によってひいては打撃子18及び打撃ピストンの戻り運動によって初めて、新たに制御縁20が打撃ピストン後縁17aによって擦過される。これによって、中空室19と換気通路21との間の接続が中断される。この場合、インパクト機構は再び作動し始める。

20

【0036】

打撃運動以外に図示の作孔ハンマによって回転運動を工具に伝達することもできる。このために、円錐歯車23に噛合する円錐ピニオン22がクランク軸に焼き嵌めされている。円錐歯車23の回転運動は、自体公知の安全クラッチ24を介して中心ピン(Koenigswelle)25に伝達され、該中心ピンから回転運動は、図示しない公知の形式で工具に強制的に伝達される。

30

【0037】

本発明により設けられる空気補償スリット5は、ガイドスリーブ1aの内壁において従来使用された空気補償ポケットに代用される。これによって、ガイドスリーブ1aの壁厚さを最少にできひいては著しく重量を軽減できる。このことは、無負荷運転中のインパクト機構の振動特性に有利な作用を及ぼす。更に、製作に際して材料を節減でき、これによ

40

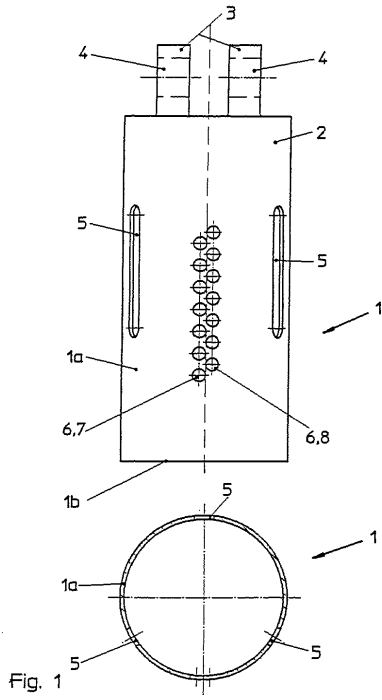
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による駆動ピストンの側面図及び横断面図。

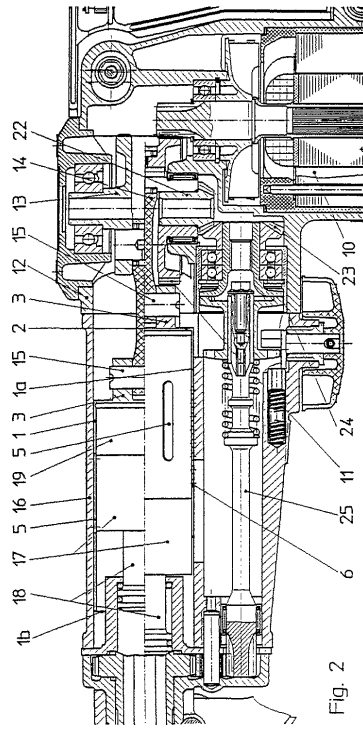
【図2】 第1図による本発明の駆動ピストンが使用される空気力式のインパクト機構を有する作孔ハンマの部分断面図。

【図3】 第2図の拡大図。

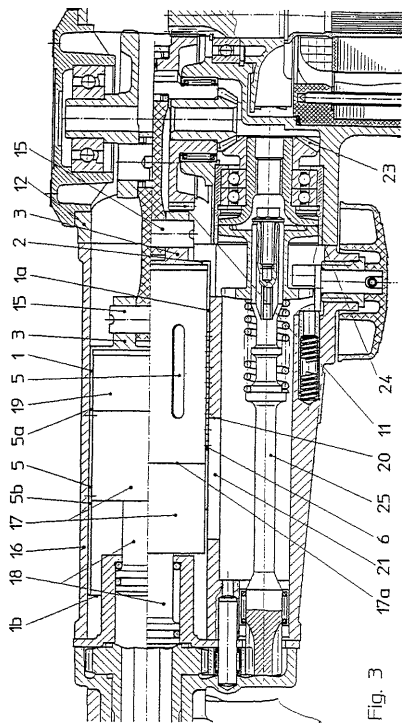
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大
- (74)代理人 100114292
弁理士 来間 清志
- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ルドルフ ベルガー
ドイツ連邦共和国 グリューンヴァルト フィリップ ファウト シュトラーセ 1
- (72)発明者 ヴォルフガング シュミット
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン トルキルシェンシュトラーセ 7

審査官 西村 泰英

- (56)参考文献 国際公開第90/001400(WO, A1)
特表平11-508495(JP, A)
特開平09-267273(JP, A)
特開平10-146777(JP, A)
特開平09-057652(JP, A)
実開昭64-020277(JP, U)
実開昭54-095501(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25D 11/12
B25D 17/06