

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5009779号
(P5009779)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 5 D 9/06 (2006.01)

B 2 5 D 9/06

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2007-500240 (P2007-500240)
 (86) (22) 出願日 平成17年2月22日(2005.2.22)
 (65) 公表番号 特表2007-522954 (P2007-522954A)
 (43) 公表日 平成19年8月16日(2007.8.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2005/050045
 (87) 国際公開番号 W02005/080051
 (87) 国際公開日 平成17年9月1日(2005.9.1)
 審査請求日 平成19年12月14日(2007.12.14)
 (31) 優先権主張番号 20040278
 (32) 優先日 平成16年2月23日(2004.2.23)
 (33) 優先権主張国 フィンランド(FI)

(73) 特許権者 506286478
 サンドビク マイニング アンド コンス
 トラクション オサケ ユキチュア
 SANDVIK MINING AND
 CONSTRUCTION OY
 フィンランド共和国 エフアイー 3 3 3 3
 O タムペレ、 ピハティスルンカトゥ
 9
 (74) 代理人 100079991
 弁理士 香取 孝雄
 (74) 代理人 100117411
 弁理士 串田 幸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力流体作動打撃装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ツールをその長軸方向に移動可能に内部に配設することができるフレームと、打撃装置に圧力液体を供給し、圧力液体タンクに圧力液体を戻す手段と、該圧力液体の圧力を利用することにより前記ツール内に応力パルスを発生させる手段とを含み、圧力液体で満たされた作動圧力チャンバと、該作動圧力チャンバおよび前記ツールの間にあって、前記フレームの長軸方向に移動可能に配設されて少なくとも応力パルス発生中は前記ツールに直接的または間接的に接触する伝達ピストンと、該伝達ピストンの該ツールに面する側にある供給圧力チャンバとを含み、該伝達ピストンは、前記作動圧力チャンバに面する圧力面と、前記供給圧力チャンバの側において前記ツールに面する圧力面とを備える圧力流体作動打撃装置において、前記応力パルスを発生させる手段は、前記作動圧力チャンバに接続されて該作動圧力チャンバ内の圧力を維持する圧力液体源である第1の圧力液体供給手段と、断続的に圧力液体を前記供給圧力チャンバに供給する第2の圧力液体供給手段とを含み、第2の圧力液体供給手段は圧力液体を該供給圧力チャンバに供給して、該圧力液体の圧力によって前記伝達ピストンは前記作動圧力チャンバの方へ、該作動圧力チャンバ内の前記圧力液体の圧力に抗って、かつ前記伝達ピストンの所定の後退位置へ押し、これにより前記作動圧力チャンバ内の液体は該作動圧力チャンバから排出され、第2の圧力液体供給手段は、該圧力液体の供給圧力チャンバへの供給と交互に、圧力液体を前記供給圧力チャンバから急速に排出させて、これにより前記作動圧力チャンバ内の、および第1の圧力液体供給手段から該作動圧力チャンバに流れ込む加圧された圧力液体の力が、前記後退位置

10

20

にあって実質的に前記ツールと接触している前記伝達ピストンを前記ツールの方向に押し、該ツールをその長手方向に押し、前記ピストンが前記ツールを押ししている間該ピストンを該ツールに接触させたまま、該ツール内に応力パルスを発生させ、第1の圧力液体供給手段は、圧力液体を供給して、前記作動圧力チャンバ内の圧力を、該打撃装置の作動中、実質的に一定に維持するよう構成されていることを特徴とする圧力流体作動打撃装置。

【請求項2】

請求項1に記載の打撃装置において、等しい圧力の圧力液体が前記作動圧力チャンバおよび前記供給圧力チャンバに供給され、該作動圧力チャンバおよび該供給圧力チャンバに面する前記伝達ピストンの前記圧力面はそれぞれ、発生している力の和によって該伝達ピストンがその後退位置へ押されるよう大きさが決められていることを特徴とする圧力流体作動打撃装置。

10

【請求項3】

請求項1または2に記載の打撃装置において、前記作動圧力チャンバは第1の圧力液体供給手段に接続されて、第1の圧力液体供給手段が継続的に圧力液体を前記作動圧力チャンバに供給しようとすることを特徴とする圧力流体作動打撃装置。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれかに記載の打撃装置において、該打撃装置は前記作動圧力チャンバに接続された蓄圧装置である第3の圧力液体供給手段を含むことを特徴とする圧力流体作動打撃装置。

20

【請求項5】

請求項1に記載の打撃装置において、第1の圧力液体供給手段は圧力液体ポンプであることを特徴とする圧力流体作動打撃装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の背景】

【0001】

本発明は、圧力流体作動打撃装置に関するものであり、本装置は、ツールをその長軸方向に移動可能に内部に配設することができるフレームと、打撃装置に圧力液体を供給し、圧力液体タンクに圧力液体を戻す手段と、この圧力液体の圧力を利用することによりツール内に応力パルスを発生させる手段とを含み、この打撃装置は、圧力液体で満たされた作動圧力チャンバと、この作動圧力チャンバとツールとの間にあって、フレームの長軸方向に移動可能に配設されて少なくとも応力パルス発生中はツールに直接的または間接的に接触する伝達ピストンと、この伝達ピストンのツールに面する側にある供給圧力チャンバとを含み、この伝達ピストンは作動圧力チャンバに面する圧力面と、供給圧力チャンバの側においてツールに面する圧力面とを備える。

30

【0002】

従来の技術において、打撃装置内では、ツール内の応力パルスが、反復運動をする打撃ピストンを用いることにより発生する。このピストンはその一行程の終わりにそこへ接続されているツールまたはシャンクの端部にぶつかって、ツール内に応力パルスが発生させて処理材料に伝える。打撃ピストンの反復するストローク運動は一般に圧力媒体によって生まれ、その圧力によって打撃ピストンは少なくとも一方向に、今日では一般に両方向に動かされる。ストローク運動を向上させるために、蓄圧装置、バネまたはそれと同等のものを用いてエネルギーを戻り運動中に蓄積してもよい。

40

【0003】

打撃ピストンの反復運動により、加速力が双方向に交互に打撃装置内に生成され、打撃装置は打撃ピストンを備え、この打撃ピストンは打撃装置の制御を強めたり妨げたりする機構を支配する。加えて、そのような力のために、通常打撃装置を支持するために利用されるブーム構体および供給装置は、そうでない場合に必要となる以上に強健に作られなければならない。さらに、応力パルスをツールから処理材料、例えば破壊される岩等、に十分効果的に送るために、打撃装置は、したがってツールも、十分な力で処理材料に押し付

50

けられなければならない。したがって、動的な加速力のために、供給力と機構は、十分強健であるよう作って、供給力と打撃ピストンの運動により生ずる加速度の差として残るツールへの圧力がなお十分大きいようにしなければならない。さらに、反復ストローク運動によって作動する打撃ピストンを備えた打撃装置は単に低いストローク周波数を提供できるだけである。何故なら、打撃ピストンをその進行方向に加速することは、打撃ピストンの質量に比例した大きさの力を常に必要とし、高い周波数は大きな加速度と、したがって非常に大きな力を必要とするからである。したがって、これは実際には適していない。何故なら、打撃装置とその支援機構以外の部分はすべて、それに応じて作らなければならないからである。同時に、これによって効率がかかなり低下した場合は、従来の打撃装置のストローク周波数は最高でもせいぜい数十ヘルツである。

10

【発明の簡単な説明】

【0004】

本発明の目的は、打撃装置の中で発生する動的な力と、それによってもたらされる欠点とを顕著に小さくすることが可能な打撃装置を提供することである。さらなる目的は、効率が良く、応力パルス周波数を現在提供されているものよりも顕著に高める打撃装置を提供することである。

【0005】

本発明の打撃装置は次のような特徴を有する。すなわち、応力パルスを生じさせる手段は、作動圧力チャンバに接続されてこの作動圧力チャンバ内の圧力を維持する圧力液体源と、断続的に圧力液体を供給圧力チャンバに供給する手段とを含み、この圧力液体の圧力によって伝達ピストンは作動圧力チャンバの方へ、この作動圧力チャンバ内の圧力液体の圧力に抗って、かつ伝達ピストンの所定の後退位置へ押されて、液体が作動圧力チャンバから排出され、前記供給する手段は、圧力液体の供給圧力チャンバへの供給と交互に、圧力液体を供給圧力チャンバから急速に排出させて、作動圧力チャンバ内の加圧された圧力液体および圧力液体源から作動圧力チャンバに流れる加圧された圧力液体の圧力により生じた力によって伝達ピストンをツールの方向に押し、ツールをその長軸方向に押し、ツール内に応力パルスを発生させる。

20

【0006】

本発明の基礎をなす根本的な考えは、伝達ピストンは継続的にツールに作用する圧力に支配されて、その圧力は作動圧力チャンバに接続された圧力流体源から得るというものである。

30

【0007】

本発明の基礎をなす更なる根本的な考えは、加圧された圧力液体が伝達ピストンのもう一方の側にある供給圧力チャンバへ供給されて、伝達ピストンを特定の所定の位置へ移動させ、この位置とはすなわち、作動圧力チャンバ内の圧力により生じた力によって伝達ピストンがそこから急激にツールを処理材料に押し付けて応力パルスをツール内に生じさせる位置である。

【0008】

本発明の基礎をなす更にもう一つの根本的な考えは、伝達ピストンが前述の位置にあって実質的にツールまたはシャンクに接触しているとき、供給圧力チャンバは「タンクの圧」に曝されて、伝達ピストンの反対側に作用する圧力がツールまたはその等価物上に急激な押圧を生じさせて、応力パルスを生成し、応力パルスはツールを通して処理材料に伝わるというものである。

40

【0009】

本発明の利点は、この方式により良い効率を達成することができることである。なぜなら、伝達ピストンを応力パルス発生位置、すなわち解放位置へ移動させることが実質的に一定の圧力に逆らって行われるからである。本発明の更なる利点は、このことによって応力波の圧縮応力エネルギーを回復させることができることであり、この応力波は処理中の材料から反射してツールと伝達ピストンを伝わり作動圧力チャンバに達する。本発明の更なる利点は、応力パルス発生周波数を公知の打撃装置のそれよりかなり高くすることがで

50

きることである。なぜなら、反復運動をさせるための質量の大きい、したがって遅い打撃ピストンが無いからである。本発明の更に他の利点は、この方式の実施が単純であり、その動作の制御が容易なことである。

【発明の詳細な説明】

【0010】

以下に、添付図面により本発明をさらに詳細に説明する。

【0011】

図1aは本発明による打撃装置の実施例の原理を概略的に示し、この場合、打撃装置は「チャージ」されて応力パルスを発生させる。この図は打撃装置1を示し、これはフレーム2を含む。圧力液体のために、フレームは作動圧力チャンバ3を含み、作動圧力チャンバの片側は伝達ピストン4によって画成されている。作動圧力チャンバ3はチャンネル5を介して圧力液体ポンプ6などの圧力源に接続され、圧力源は加圧された圧力液体を空間3に圧力 P_1 で供給する。伝達ピストン4のもう一方の側、圧力チャンバ3の反対側では、供給圧力チャンバ7が設けられて、供給圧力チャンバはチャンネル8とバルブ9を介して圧力液体ポンプ10などの圧力液体源に接続され、圧力液体源は加圧された液体を圧力 P_2 で供給する。バルブ9からは、圧力液体タンク12への圧力液体戻りチャンネル11がさらに設けられている。

【0012】

ツール13はドリルロッド、または典型的にはドリルロッドに接続されたシャンクでもよく、さらに打撃装置1に接続される。ツールの反対側の端部では、図示されていないが、ロックビットまたはその等価物などのドリルビットが備えられ、ドリルビットは作動中、処理材料に接する。さらにそれは、作動圧力チャンバ3に接続された蓄圧装置14を含んでもよく、圧力パルスを弱める。

【0013】

図1aに図示されている状況において、「チャージング」は次のように行われる。すなわち、圧力液体がバルブ9により制御され、供給圧力チャンバ7に供給されて伝達ピストン4が矢印A方向に、図1a示す位置、つまりその最上部、すなわち後退位置に落ち着くまで動かされる。同時に、圧力液体は作動圧力チャンバから排出される。伝達ピストン4の後退位置は、様々な肩や止め具などの、打撃装置1における機械的方式、すなわち図1aおよび図1bによる実施例では肩2aと伝達ピストンのフランジ4aの背面によって決まる。打撃装置の作動中、打撃装置1は処理材料に力Fで押し付けられ、力F、すなわち「供給力」は、伝達ピストン4をツール13に接触させ、その先端すなわちドリルビット等を処理材料に接触させたままにする。伝達ピストン4を矢印A方向に可能な限り移動させると、バルブ9は図1bに示された位置へ移動して供給圧力チャンバ7からの圧力液体は急激に圧力液体タンク12に排出することができる。伝達ピストンはその後ツール13の方向に動かされ、これは作動圧力チャンバ3内の圧力液体とさらに圧力液体ポンプ6から作動圧力チャンバに流れる圧力液体の圧力のためである。圧力 P_1 は作動圧力チャンバ3内において伝達ピストン4に作用し、伝達ピストン4を矢印B方向にツール13に向かって押す力を生じさせてツール13を押す。その結果、急な押圧がツール13内に伝達ピストン4を通して発生して、この急な押圧は応力パルスをツール13を通して処理材料への全行程に発生させる。「反射パルス」が処理中の材料から反射されて、ツール13を通して戻って、伝達ピストン4を再び図1aにおける矢印A方向に押して応力パルスのエネルギーが作動圧力チャンバ内の圧力液体に伝わる。同時に、バルブ9は再び図1aに示された位置に切り換えられ、圧力液体は再び供給圧力チャンバ7へ供給されて伝達ピストン4をその所定の後退位置へ押す。

【0014】

伝達ピストン4の圧力面の面積、すなわち作動圧力チャンバ3に面している表面積A1と供給チャンバ7に面している表面積A2は、それぞれ、多くの異なった方法で選択可能である。最も単純な実現方法は、図1aおよび図1bに示された実施例であって、表面領域の大きさが異なる。その場合、表面積を適切に選択すれば、同じ大きさの圧力を伝達ピストン4の両側に用いることができる。すなわち圧力 P_1 と P_2 は同じ大きさでもよい。それゆえ

、圧力液体は両空間に同じ圧力液体源から入れてもよい。これは打撃装置の実現を容易にする。これにより更に有利になって、それぞれ、伝達ピストン4には簡単に肩状のフランジ4aを設け、フレームには簡単に肩2aを設けてフレーム2の肩2aによって伝達ピストン4の後退位置を決めることができる。この位置は、この図における最も高い位置、すなわち応力パルス発生が常に始まる位置である。この表面領域はまた大きさが等しくてもよく、その場合、圧力 P_2 は圧力 P_1 より高くなければならない。

【0015】

図2aおよび図2bはそれぞれ本発明に基づいた打撃装置におけるチャージングと応力パルス発生に関係した理論上のエネルギーグラフを表す。

【0016】

伝達ピストンを図2aに従って作動圧力チャンバ内で作用する圧力 P_1 に逆らって移動させたとき、最終的に供給されるエネルギーの量は $P_1 \times V_1$ 、すなわち圧力と圧力面積 A_1 で置き換えた体積の積であり、長方形Aによって表される。仮に作動圧チャンバ内で作用する圧力の大きさが初期的に0であれば、供給されるエネルギーの量は $P_1 \times V_1 / 2$ 、すなわち、上述のエネルギーの半分であり、三角形Bによって表される。同様に、打撃装置に供給されるエネルギーの量は、破線で示された長方形Cによって表され、その量は圧力 P_2 （実質的に一定）と体積の増加量 V_2 の積であり、この増加は圧力面 A_2 の推移の結果として起こったものである。この長方形Cの面積、すなわち供給エネルギーは、長方形Aの面積と大きさが同じである。

【0017】

伝達ピストンが図2bに従って下降してツールを押した場合、応力パルスに転換されるエネルギーの量は $P_1 \times V_1$ 、すなわち圧力と前述の体積の積であり、この量は長方形Dによって表される。仮に作動圧力チャンバ内で作用する圧力の大きさが最終的に0であれば、応力パルスに転換されるエネルギーの量は $P_1 \times V_1 / 2$ 、すなわち前述のエネルギーの半分であり、この量は三角形Eによって表される。

【0018】

この理論的な考察は実際には現実の作動工程と圧力レベルを正確には描いていないが、それでも本発明における打撃装置が、供給される圧力液体の一定の圧力値を利用することによって、力を、圧力が0から最大圧力まで変化する場合に装置が生成する力より大きくすることができる様子を明確に表している。

【0019】

短い行程をツール方向に用いることにより、本発明による打撃装置は応力パルスを高い周波数で生成することができる。なぜなら、供給される圧力液体の必要量は比較的小さいながらも、同時に大きな力を生じさせることができるからである。さらに、伝達ピストン4の質量は小さいので、大きな動力は発生しない。同様に、伝達ピストン4をその後退位置、つまり開始位置へ移動させることは、単に短い移動を必要とするだけであり、したがってパルスと高い応力パルス周波数を生じさせることができ、高い周波数の応力パルスがツールと処理材料との間に生じ、それは公知の打撃装置に関連してストローク周波数とも呼ばれる。図およびその関連説明は本発明の思想を表そうとするに過ぎない。本発明の詳細は請求項の範囲内で変形してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1a】および

【図1b】はそれぞれチャージ中と応力パルス発生中の本発明による打撃装置の実施例の原理を示す。

【図2a】および

【図2b】はそれぞれチャージングと応力パルス発生に関係した理論上のエネルギーグラフを示す。

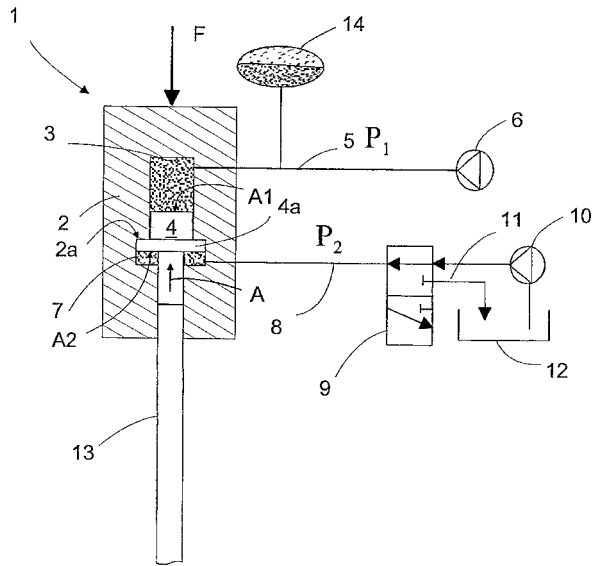
10

20

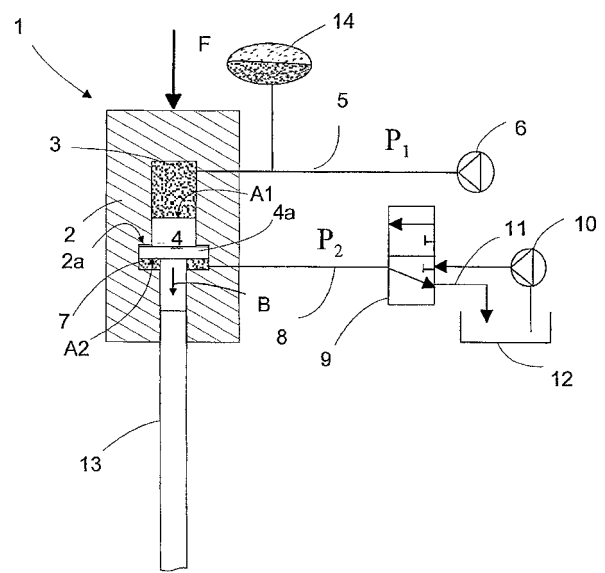
30

40

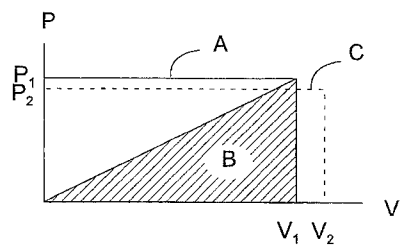
【図 1 a】



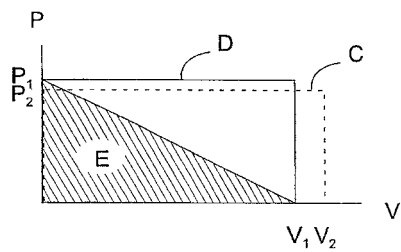
【図 1 b】



【図 2 a】



【図 2 b】



フロントページの続き

- (72)発明者 ケスキニバ、 マルック
フィンランド共和国 エフアイ - 3 3 4 1 0 タムペレ、 ピックサアレクヤ 5 ピー 3 2
- (72)発明者 マキ、 ヨルマ
フィンランド共和国 エフアイ - 3 4 1 4 0 ムタラ、 ソルバヤルベンティエ 3 5
- (72)発明者 エスコ、 マウリ
フィンランド共和国 エフアイ - 3 9 5 0 0 イカアリネン、 コルコンティエ 1 7 4
- (72)発明者 アホラ、 エルッキ
フィンランド共和国 エフアイ - 3 6 2 4 0 カンガサラ、 トピアクセンティエ 1 1
- (72)発明者 ヘリン、 アイモ
フィンランド共和国 エフアイ - 3 3 3 4 0 タムペレ、 ランネマエンティエ 4 9 エフ 1
4

審査官 石井 孝明

- (56)参考文献 米国特許第0 0 7 8 7 9 6 0 (U S , A)
実開昭6 3 - 0 4 4 7 8 6 (J P , U)
米国特許第0 4 6 8 8 4 6 8 (U S , A)
特開平0 5 - 1 8 5 3 7 7 (J P , A)
特開平1 0 - 0 3 4 5 6 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B25D 9/00 - 9/26