

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-527370

(P2009-527370A)

(43) 公表日 平成21年7月30日(2009.7.30)

(51) Int.Cl.  
B25D 9/26 (2006.01)F1  
B25D 9/26テーマコード (参考)  
2D058

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-556275 (P2008-556275)  
 (86) (22) 出願日 平成19年1月26日 (2007.1.26)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年10月20日 (2008.10.20)  
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2007/000075  
 (87) 国際公開番号 W02007/097677  
 (87) 国際公開日 平成19年8月30日 (2007.8.30)  
 (31) 優先権主張番号 0600369-3  
 (32) 優先日 平成18年2月20日 (2006.2.20)  
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

(71) 出願人 398056193  
 アトラス コプコ ロック ドリルス ア  
 クチボラグ  
 スウェーデン国 エスイー-701 91  
 エレブル (番地なし)  
 (74) 代理人 100064388  
 弁理士 浜野 孝雄  
 (74) 代理人 100088236  
 弁理士 平井 輝一  
 (72) 発明者 ビラス, ピーター  
 スウェーデン国 エス-719 31 ヴ  
 イントローサ, ラトルプスヴェゲン 15  
 Fターム(参考) 2D058 CC28

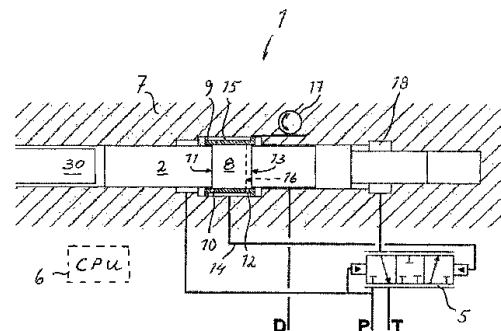
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝撃装置及び該衝撃装置を備える削岩機

## (57) 【要約】

機械ハウジング(7)の内に移動可能な衝撃ピストン(2)を有し、衝撃ピストン(2)の動作が移動可能なバルブ本体(5)を介して制御可能であり、衝撃ピストンの軸方向を表示する信号に依存して、ピストン(2)の駆動表面が配置されるチャンバーに圧力源と低圧力とを交互に接続するよう構成され、上記信号を伝達するために制御チャネル手段(10、12; 10' 12')が、ピストンの制御端部(11、13)と共動するピストン(2)を受けるための円筒空間内に開いている開口手段を有する衝撃装置。調節手段は伝送される上記信号によりピストンの軸方向の調節を可能にするよう構成されている。調節手段はピストンと接触する軸方向に変位可能な制御手段(9、9'、9'')を少なくとも一つ備え且つ開口手段を包含する制御チャネル手段の部分(10、12、10'、12')を備える。本発明はまた削岩機及び方法にも関わる。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

機械ハウジング（ 7 ）内に、前後に移動可能な衝撃ピストン（ 2 ）を有し、衝撃ピストン（ 2 ）の動作が前後に移動可能なパルプ本体（ 5 ）を介して制御可能であり、衝撃ピストンの軸方向位置を表示する信号に依存して、ピストン（ 2 ）の駆動表面の配置されるチャンパーに圧力源と低圧力とを交互に接続するよう構成され、上記信号を伝達する制御チャンネル手段（ 10、12；10'、12' ）が、ピストン（ 2 ）の制御端部（ 11、13 ）と共動する、ピストン（ 2 ）を受ける円筒空間内に開いた開口手段をもち、上記信号が伝達されるピストンの軸方向位置を調節できるようにする調節手段が設けられている衝撃装置において、

10

上記調節手段が、ピストンと接触し、開口手段をもつ制御チャンネル手段の部分（ 10、12、10'、12' ）を備える、少なくとも一つの軸方向に変位可能な制御手段（ 9、9'、9'' ）を備えていることを特徴とする衝撃装置。

## 【請求項 2】

上記制御手段（ 9 ）が、ピストン（ 2 ）を周囲するスリーブ型構成要素であることを特徴とする請求項 1 に記載の衝撃装置。

## 【請求項 3】

上記制御チャンネル手段が、制御手段（ 9 ）の周囲に分配される少なくとも 2 つのチャンネル部分を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の衝撃装置。

## 【請求項 4】

上記制御手段が、ピストン表面に対応する接触面をもつ少なくとも一つの構成要素を備え、該構成要素が断面において、ピストンの周囲の非常に小さな部分であることを特徴とする請求項 1 に記載の衝撃装置。

20

## 【請求項 5】

制御手段が、直線油圧モーター、歯付き変速装置、スクリュース変速装置、回転モーターのグループのうちの何れを介して軸方向に調節可能であることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の衝撃装置。

## 【請求項 6】

変位可能な制御手段が、ドリル軸に対して前進位置でピストンと共動する第一の制御チャンネル手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の衝撃装置。

30

## 【請求項 7】

変位可能な制御手段が、ドリル軸に対して後退位置でピストンと共動する第二の制御チャンネル手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の衝撃装置。

## 【請求項 8】

第一の変位可能な制御手段が、ドリル軸に向かって前進位置でピストンと共動する第一の制御チャンネル手段を備え、第二の変位可能な制御手段が、ドリル軸に対して後退位置でピストンと共動する第二の制御チャンネル手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の衝撃装置。

40

## 【請求項 9】

一つ或いは複数の上記制御手段が、掘削過程を表すパラメーターへのレスポンスとして変位可能であることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の衝撃装置。

## 【請求項 10】

上記パラメーターが、掘削速度、減衰チャンパーの圧力、検知された衝撃波振幅のグループのうちの何れかであることを特徴とする請求項 10 に記載の衝撃装置。

## 【請求項 11】

請求項 1 から 10 の何れか一項に記載の衝撃装置を備える削岩機。

## 【請求項 12】

機械ハウジング（ 7 ）内に前後に移動可能な衝撃ピストン（ 2 ）を備え、衝撃ピストン

50

(2)の動作が前後に移動可能なバルブ本体(5)を介して制御可能であり、衝撃ピストンの軸方向位置を表示する信号に依存して、チャンバーに圧力源と低圧力とを交互に接続するよう構成され、チャンバーにはピストン(2)の駆動表面が配置され、上記信号を伝達する制御チャンネル手段(10、12;10'12')が、ピストン(2)の制御端部(11、13)と共動するピストン(2)を受ける円筒空間内に開いた開口手段をもち、上記信号の伝達されるピストンの軸方向位置を調節する衝撃装置を制御する方法において、ピストンと接触し、開口手段をもつ制御チャンネル手段の部分(10、12、10'、12')を備える制御手段(9、9'、9'')が、軸方向に変位することを特徴とする方法。

【請求項13】

制御手段が、直線油圧モーター、歯付き変速装置、スクリュース変速装置、回転モーターのグループのうちの何れを介してでも軸方向に調節されることを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項14】

変位可能な制御手段の第一の制御チャンネル手段が、ドリル軸に対して前進位置でピストンと共動することを特徴とする請求項12、13の何れか一項に記載の方法。

【請求項15】

変位可能な制御手段の第二の制御チャンネル手段が、ドリル軸に対して後退位置でピストンと共動することを特徴とする請求項12から14の何れか一項に記載の方法。

【請求項16】

第一の変位可能な制御手段が、ドリル軸に対して前進位置でピストンと共動する第一の制御チャンネル手段を備え、第二の変位可能な制御手段が、ドリル軸からその後退位置でピストンと共動する第二の制御チャンネル手段を備えていることを特徴とする請求項12から15の何れか一項に記載の方法。

【請求項17】

上記制御手段が、掘削過程を表すパラメーターへのレスポンスとして変位することを特徴とする請求項12から16の何れか一項に記載の方法。

【請求項18】

上記パラメーターが、掘削速度、減衰チャンバーの圧力、検知された衝撃波振幅のグループのうちの何れかであることを特徴とする請求項17に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機械ハウジング内に、前後に移動可能な衝撃ピストンを有し、衝撃ピストンの動作が前後に移動可能なバルブ本体を介して制御可能であり、衝撃ピストンの軸方向位置を表示する信号に依存して、ピストンの駆動表面の配置されるチャンバーに圧力源と低圧力とを交互に接続するよう構成され、上記信号を伝達する制御チャンネル手段が、ピストンの制御端部と共動する、ピストンを受ける円筒空間内に開いた開口手段をもち、上記信号が伝達されるピストンの軸方向位置を調節できるようにする調節手段が設けられている衝撃装置に関わる。本発明はまた、該衝撃装置を備える削岩機に関わるものである。

【背景技術】

【0002】

欧州特許EP-0-080446(Atlas Copco AB)は、送り力が減衰装置越しにハウジングからドリルストリング或いはドリルストリングアダプターへと伝達される削岩機について説明している。そのような減衰装置は、圧縮された反射衝撃波に従い、その伝播を感知して、反射衝撃波のエネルギーを最小限に抑えるようピストンのストローク長を調節する制御ピンを制御するよう用いられている。

【0003】

特に制御ピンは、圧力信号が前後に移動可能なバルブ本体まで伝達され、ピストンの軸方向を調節する調節手段であり、調節手段は、反射衝撃波を最小限に抑えるために衝撃装

10

20

30

40

50

置の動作を変更することができるよう圧力信号へのレスポンスとして制御ピンを制御するよう構成されている。別の実施形態では、制御ピンはドリルストリングと関わる掘削パラメータの分析結果を経て制御される。

【 0 0 0 4 】

従来公知の掘削機は有効に機能しているが、しかしピストンの軸方向位置の制御を制限させている。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、従来公知の衝撃装置に改良を加えた上記種類の衝撃装置を提供することにある。特に、衝撃ピストンの動作に関わる調節効果を高めた衝撃装置を提供することが、本発明の目的である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

これらの目的は、本発明によれば請求項 1 の特徴とする部分により達成される。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

従って、衝撃ピストンのストローク長の連続した調節を提供することを可能にすることによって達成される。これは、特殊な動作状況で呈示される要求へのレスポンスとして、衝撃装置から送られた衝撃エネルギーをさらに正確に変化させるために、ストローク長の微調整の可能性を保証するので、優れた利点である。

【 0 0 0 8 】

衝撃装置の打撃位置を変えるよう要求される場合、打撃位置は後方に移動することができる。つまり軸アダプターからの方向であり、高圧力のために切り替えチャンネルは、結果として各打撃にさらに長いストローク長及び力を生じさせる。同様の圧力であれば、ストローク長がより長い時には、ピストンを速めるのにより長い時間がかかり、結果として低頻度の掘削をもたらしてしまう。一般に、岩盤の硬度変化に基づいた衝撃装置のストロークエネルギーを変化させる必要性があると言われてきた。特に、岩盤の特定部分に存在する要求を経て、これに関して衝撃装置を制御することが求められている。本発明によれば、衝撃装置は、掘削を最適化し、また掘削過程に寄与しない反射衝撃波を低減させる方向でさらに正確に制御することができる。

【 0 0 0 9 】

一般的に掘削過程では、新規のドリルビットによる掘削は非常に高い衝撃エネルギーを伴って実施されることが指摘されている。これは、新しいドリルビット、つまり岩盤と実際に係合するようになるドリルビット装置のうちのほんの僅かな部分に因るものである。しかし、ある程度の磨耗の後、衝撃エネルギーはやがてドリルビットの係合部分の幾らかの磨耗形状に自動的に適応し、削岩過程の効率を高めるであろう。しかしながら、ドリルビットの継続した磨耗を伴って、ドリルビットの実際の形状に対する衝撃エネルギーの劣悪な適合によって、効率は再び低下するであろう。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような現象を考慮することを可能にし、衝撃エネルギーがドリルビットの磨耗状態により良く適応されるようになるために制御される。これは、同じ衝撃効果で掘削速度の増大、岩盤からの低反射、ドリル鋼体への低荷重、を達成させ、より小型の減衰装置を必要とする結果をもたらす得る。本発明によれば、掘削機は変化するドリルビットの磨耗、岩盤の強度、及びドリルビットの寸法に適応することができる。従って、掘削機は公知のパラメータのうちの幾つかを予め調節することができ、また掘削中に要求及び検知された複数のパラメータに応じて管理することができる。

【 0 0 1 1 】

制御手段は、ピストンを周囲するスリーブ型の構成要素であることが好ましい。特に制御手段は、一様でない荷重からの開放を引き起こすので、制御手段の周囲に亘って分配さ

10

20

30

40

50

れる少なくとも２つのチャンネルを備えていることが好ましい。また、軸方向に変位可能なブロック型の構成要素として制御手段を用いることも可能である。軸方向に変位可能なブロック型の構成要素は、ピストンの表面に対して部分的に円筒状の表面を伴って配置される。

【００１２】

制御手段は、直線油圧モーター、歯状変速装置、ねじ込み式変速装置、回転式モーター、または軸方向の動作を行うことができる他のあらゆる適当な手段などのそれ自体従来公知の手段によって調節することができる。

【００１３】

本発明の一つの態様によれば、制御手段は、その前進位置でピストンと共動するための第一の制御チャンネル手段を有している。本発明の別の態様によれば、変位可能な制御手段は、アダプターから見られるように、ピストンの後退位置でピストンと共動するための第二の制御チャンネル手段を有している。

10

【００１４】

本発明の別の態様によれば、第一の変位可能な制御手段を備えている。第一の変位可能な制御手段は、前記第一の制御チャンネル手段と、前記第二の制御チャンネル手段を包含する第二の変位可能な制御手段とを備えている。このような態様によれば、要求及び必要性に倣って、バルブの複数の切り替え位置を相互に依存せずに制御することができ、調節の自由度を高めることを保証する。

【００１５】

本発明の好ましい実施形態によれば、制御手段は、例えば掘削速度、減衰チャンバーの圧力、または衝撃波計測の結果として検知された衝撃波振幅など掘削過程を評価するパラメーターに対するレスポンスとして変位可能である。

20

【００１６】

さらなる利点は、本発明のさらなる態様によって得られ、以下の実施形態の説明から明らかになるであろう。

【００１７】

本発明は、実施形態に基づき添付図面を参照して以下に説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

図１は、衝撃ピストン２を具備した衝撃装置を備える削岩機１の一部を示している。ピストンを駆動するための圧力媒体切り替えバルブは、符号番号５で表されている。図１に示されていないが、さらに中央処理装置６、回転装置、減衰装置などを備えている。ピストン２は機械ハウジング７の内側で前後に移動可能である。

30

【００１９】

機械ハウジング７の内側では、ピストン領域８の周辺にピストンを周囲して第一の制御チャンネル手段１０を有するスリーブ型の制御手段９があり、スリーブ型の制御手段９は、チャンネル開口部（或いは複数の開口部）を備えるピストン領域８の第一の端部１１と共動するよう構成されている。また制御手段９は、この実施形態では、第二の制御チャンネル手段１２を備え、チャンネル開口部（或いは複数の開口部）によってピストン領域８の第二の制御端部１３と共動するよう構成されている。加圧可能なチャンバーは、それ自体従来公知の方法で、ピストン領域８の側面の形態でピストンの駆動表面を受ける。

40

【００２０】

制御手段９は、実際、その周辺に亘って別個に分配された制御チャンネル手段１０及び１２を形成する複数の制御チャンネル部分を備えている。特にチャンネル部分は、周辺に亘る一様でない圧力作動に起因する一様でない負荷を回避するために、周辺に亘って一様に分配される。衝撃装置の動作方向を切り替えるバルブへ案内する信号導管１４と連通する場合には、制御手段９は、例えば周囲する逆向きの中空体１５の形態で外部凹部を備え、制御チャンネル手段１０、１２と導管１４との間で流体接触を伝達する。

【００２１】

50

示された位置によると、衝撃ピストンは、この軸 30 から、軸 30 に対して打撃する打撃位置から移動している。このような衝撃ピストンの後退位置で、信号導管 14 は、制御チャネル手段 10 を介して衝撃装置を高圧力、特に圧力 P に接続している。これによって、打撃位置に対してピストンを駆動するためのチャンパー 18 の内側で受けるピストン表面に圧力 P が作用するようにバルブ 5 は切り替えられるであろう。

#### 【0022】

このような駆動力を引き起こす動作によれば、制御端部 13 が符号番号 16 により破線で示された位置にあるところの位置で、図 1 に見られるように、ピストンは左へ、前進位置へ移動される。この場合、それが図 1 で示された位置までバルブを切り替え戻す放出導管 D に接続されることによって、低圧力が導管 14 に伝達されるであろう。次いで、ピストンの上位側がタンク T に接続され、低圧力はここで広く行き渡るであろう。これはそれ自体従来型衝撃装置においては公知であり、そのような理由によりここではさらに詳細に説明するものではない。

#### 【0023】

制御チャネル手段 10 及び 12 への開口部を備える開口手段の位置調節を可能にするために、制御手段 9 は軸方向に変位可能である。これによって、例えば機械ハウジングでネジ線型の溝内に挿差されるピンを備える制御手段 9 によってなど、数々の方法で達成され得る。この場合、制御手段 9 の回転は、機械ハウジング 7 に関して軸方向の変位を引き起こすであろう。

#### 【0024】

第二の例示は、軸方向の変位を得るために、制御手段 9 に堅固に接続されている歯状のラックを具備して共動する歯状車輪 17 に関するものである。

#### 【0025】

図 2 では、制御端部 16' が加圧のために制御チャネル手段 10' の覆いを外される際、圧力 P を伴って、切り替えチャンパーがバルブ 5' のバルブ本体の効果的な圧力領域 A を有して、導管 14' から切り替えバルブ' に導く導管 14'' に至るまで高圧力を伝達するための第一の変位可能な制御手段 9' を有する別の実施形態が示されている。これは、駆動チャンパー 18' における圧力 P が打撃位置に反対する方向で衝撃ピストン 2' を駆動する時に起こるであろう。

#### 【0026】

図 2 に示された上記位置からのバルブ 5' の切り替えは、ドリル軸からの方向に戻された後、ピストンがその打撃を実施する時に、駆動チャンパー 18' の放出を引き起こす。

#### 【0027】

さらに、制御端部 16' が制御チャネル手段 12' の覆いを外され導管 14'' が放出される打撃位置から後退する時に、同導管 14' 同様に上記切り替えバルブ 5' の圧力領域 A に低圧力を伝達するための第二の制御手段 9'' を備えている。

#### 【0028】

この場合、制御手段は相互に独立して調節可能であり可撓性をより高めている。

#### 【0029】

図 3 によれば、本発明によるさらなる可能性のある実施形態の衝撃装置の断面図を示している。図 3 によれば、切り離され、非リング型の制御手段 26 が具備され、上述のスリーブ型制御手段 9、9' 及び 9'' に対応する仕方で、移動可能であり且つ衝撃ピストン 27 を伴って共動することができる。この場合、制御手段は、断面図で見られるように、ピストン表面に対応する接触面を有し、その接触面はピストン周囲のほんの小さな部分である。

#### 【0030】

図 4 では、衝撃装置における打撃を得る方法の一連図が示されている。ここで、

位置番号 20 は、一連図の開始を表す。

位置番号 21 は、衝撃装置における打撃の実施を表す。

位置番号 22 は、減衰チャンパーにおける圧力など、掘削過程を評価するパラメータ

10

20

30

40

50

ーに関わるパラメーター信号の獲得を表す。

位置番号 23 は、位置番号 22 で獲得した信号の分析及びピストンのストローク長を変更するため軸方向に変位可能な制御手段を調節する信号の形成を表す。

位置番号 24 は、変更されたストローク長による衝撃装置における一打撃の発生を表す。

位置番号 25 は、一連図の終わりを表す。

#### 【0031】

図 5 a は、スリーブ 23 及び 30 の形態で、独立して移動可能で且つ取り付け可能な 2 つの制御手段が、ピストン領域 28 と共動して構成される別の実施形態を示している。図 5 b では、スリーブの構造が拡大スケールで示されている。変位及び取り付けのための構成は、さらなる実施形態のために検討されてきたことに相対する 1 種類の構成であり得る。

10

#### 【0032】

第一のスリーブ 29 は、この場合、下位の或いは左の一つであって、信号導管 33 を越えて、高圧力がピストン 32 の上位側或いは右側で駆動チャンバーに入り込むようにしてバルブ 31 が切り替えられる時、掘削工具に反対して方向付けられたピストン領域の下位制御端部と共動して、制御チャネル手段 34 の補助を受けて制御する。第二のスリーブ 30 は、この場合、上位の或いは右の一つであって、低圧力が放出導管 D に接続されている導管 33 によってピストン 32 の上位側或いは右側に入り込むようにしてバルブ 31 が切り替えられる時、掘削工具から離間して方向付けられたピストン領域の上位制御端部と共動して、制御チャネル手段 35 の補助を受けて制御する。

20

#### 【0033】

言い換えれば、下位の左スリーブ 29 は、ピストンの上位（右）転向位置を制御し、上位の右スリーブはピストンの下位（左）転向位置を制御する。図からは、衝撃ピストンが打撃位置からの或いはドリル軸からのその行程にあり、且つピストンの上位側が低圧力である時、右の上位スリーブにおける制御チャネル手段 35 は、バルブがこれ以上放出されないよう閉じられることが明らかである。間もなく、左の下位スリーブにおける制御チャネル手段 34 は、高圧力がピストンの上位側に伝達されるよう切り替えられるように開かれ、バルブは加圧される。

#### 【0034】

左の下位スリーブの位置を調節することによって、バルブへの圧力が管理され得て、また右の上位スリーブの位置の調節は、バルブが放出されるようになる時、調節される。

30

#### 【0035】

本発明は、以下の特許請求の範囲内でさらに変更され得る。本発明によれば、衝撃装置で用いられる制御手段は、複数の種々の方法で構築することができ、また、衝撃ピストンにおいて異なる複数の位置で共動することができる。それ自体従来公知の切り替えバルブは、別の構成にすることができ、また例えば前進動作及び戻り動作の両方を加圧することで制御することもできる。代わって、戻り動作を弾性手段の補助を受けて達成することができる。

#### 【0036】

衝撃装置は、例えば衝撃ピストンの打撃方向に恒久的に適応された圧力を伴って、また戻りストロークのために交互に加圧することを伴って、異なるタイプであり得る。また、戻り動作のみならず前進動作が交互に加圧される複数のチャンバーにより駆動される衝撃装置において、本発明を使用することも可能である。

40

#### 【0037】

本発明は、回転装置も減衰装置もなしに幾つかの用途において、例えばいわゆるスクーリング装置においても使用され得る。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0038】

【図 1】本発明による衝撃装置を備える掘削機を示す軸方向の部分断面図。

50





【図 3】

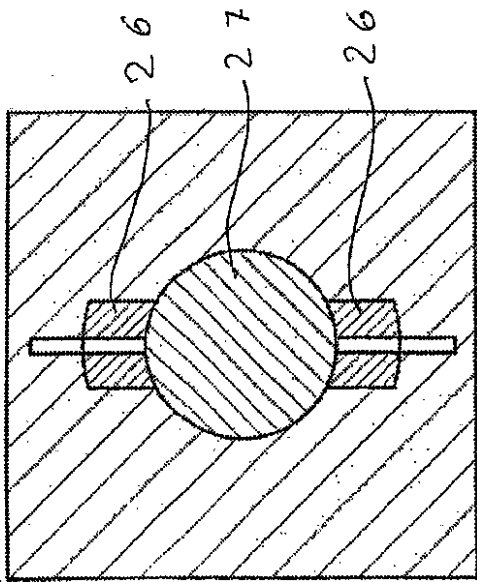


Fig. 3

【図 4】

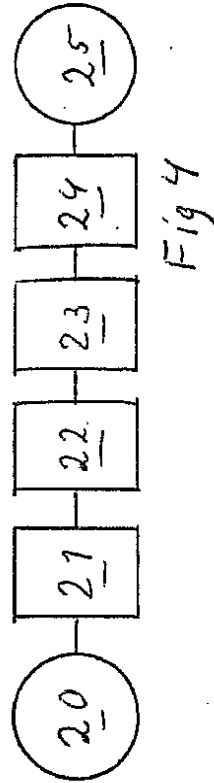
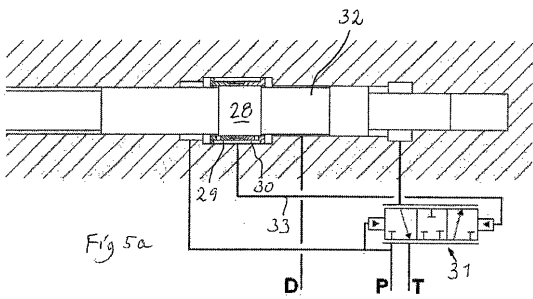
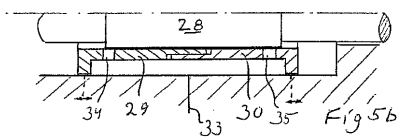


Fig. 4

【図 5 a】



【図 5 b】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE2007/000075

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: see extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: B25D, E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01831870 A1 (OY ROBIT ROCKTOOLS LTD), 8 November 2001 (08.11.2001), page 6, line 3 - page 7, line 21, figures 1-2, abstract	1-18
	--	
A	US 5056606 A (BARTHOMEUF), 15 October 1991 (15.10.1991), abstract	1-18
	--	
A	US 4413687 A (EKLÖF), 8 November 1983 (08.11.1983), abstract	1-18
	--	
	-----	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May 2007

Date of mailing of the international search report

01-06-2007

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Christer Bäcknert / MRO

Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE2007/000075

**International patent classification (IPC)**

B25D 9/26 (2006.01)  
E21B 1/26 (2006.01)  
B25D 9/14 (2006.01)

**Download your patent documents at [www.prv.se](http://www.prv.se)**

The cited patent documents can be downloaded at [www.prv.se](http://www.prv.se) by following the links:

- In English/Searches and advisory services/Cited documents (service in English) or
- e-tjänster/anförda dokument(service in Swedish).

Use the application number as username.

The password is **SZZXLJDYF**.

Paper copies can be ordered at a cost of 50 SEK per copy from PRV InterPat (telephone number 08-782 28 85).

Cited literature, if any, will be enclosed in paper form.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

28/04/2007

International application No.

PCT/SE2007/000075

WO	01831870	A1	08/11/2001	NONE		
US	5056606	A	15/10/1991	AU	624248 B	04/06/1992
				AU	5624890 A	13/12/1990
				FR	2647870 A,B	07/12/1990
US	4413687	A	08/11/1983	AT	13456 T	15/06/1985
				AU	539886 B	18/10/1984
				AU	6745381 A	27/08/1981
				CA	1167740 A	22/05/1984
				DE	3170566 D	00/00/0000
				EP	0035005 A,B	02/09/1981
				FI	74898 B,C	31/12/1987
				FI	810500 A	21/08/1981
				JP	1498908 C	29/05/1989
				JP	56134189 A	20/10/1981
				JP	63044513 B	05/09/1988
				NO	153287 B,C	11/11/1985
				NO	810446 A	21/08/1981
				PL	131095 B	31/10/1984
				PL	229763 A	18/09/1981
				SE	420057 B,C	14/09/1981
				ZA	8100997 A	29/09/1982

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW