(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5737816号
(P5737816)
(45)発行日　平成27年6月17日(2015.6.17)　(24)登録日　平成27年5月1日(2015.5.1)

(51)Int.Cl.　F I
B25D 9/14 (2006.01)　B25D 9/14

請求項の数 9　(全 7 頁)

(21)出願番号	特願2013-502529 (P2013-502529)
(86)(22)出願日	平成23年3月28日 (2011.3.28)
(65)公表番号	特表2013-523469 (P2013-523469A)
(43)公表日	平成25年6月17日 (2013.6.17)
(86)国際出願番号	PCT/SE2011/050342
(87)国際公開番号	WO2011/123028
(87)国際公開日	平成23年10月6日 (2011.10.6)
審査請求日	平成26年3月11日 (2014.3.11)
(31)優先権主張番号	1050317-5
(32)優先日	平成22年4月1日 (2010.4.1)
(33)優先権主張国	スウェーデン(SE)

(73)特許権者　398056193
アトラス　コプコ　ロツク　ドリルス　アクチボラグ
スウエーデン国　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
(72)発明者　エストリンク，トーマス
スウエーデン国　エス－６３３　５８　エスキルスツナ，スキヴリングスヴェゲン　８

審査官　亀田　貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】削岩機並びにキャビテーション泡の発生及び分散を防ぐ削岩機の使用

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
使用中にチャンバー（１２ａ、１２ｂ）内を前後に動くように設けられるピストンと、キャビテーションに対して繊細な構成要素（１４）と、前記チャンバー（１２ａ、１２ｂ）及び前記キャビテーションに対して繊細な構成要素（１４）の間にのびるように設けられる油通路とを有する削岩機（１０）において、油通路が、前記油通路を通るキャビテーション泡の動きを防ぐ一連の制限部（１８）及び油容積部（２０）を備えていることを特徴とする削岩機。
【請求項２】
前記一連の制限部（１８）及び油容積部（２０）が、少なくとも二つの制限部（１８）及び一つの油容積部（２０）、或いは少なくとも三つの制限部（１８）及び二つの油容積部（２０）を含むことを特徴とする請求項１記載の削岩機。
【請求項３】
前記一連の制限部（１８）及び油容積部（２０）が、交互に配置した複数の制限部（１８）及び複数の油容積部（２０）を備えていることを特徴とする請求項１又は請求項２記載の削岩機。
【請求項４】
前記制限部（１８）が、前記油通路の横断面積を、少なくとも５０％減少するように設けられていることを特徴とする請求項１～請求項３のいずれか一項記載の削岩機。
【請求項５】

前記少なくとも一つの制限部（１８）は、油通路がチャンバー（１２ａ）と合致する部位に設けられていることを特徴とする請求項１～請求項４のいずれか一項記載の削岩機。
【請求項６】
削岩機（１０）の前記キャビテーションに対して繊細な構成要素が、青銅製ガイドのようなガイド又はシール（１４）であることを特徴とする請求項１～請求項５のいずれか一項記載の削岩機。
【請求項７】
前記ピストンが、削岩機（１０）のダンパーピストン、或いは衝撃又はブレーカー部分におけるピストンであることを特徴とする請求項１～請求項６のいずれか一項記載の削岩機。
【請求項８】
チャンバ（１２ａ，１２ｂ）からキャビテーションに対して繊細な構成要素（１４）に至るまでの前記油通路の全長が、前記チャンバ（１２ａ，１２ｂ）と前記キャビテーションに対して繊細な構成要素（１４）との間の、前記ピストンの軸線方向に沿った距離よりも、少なくとも５０％長いことを特徴とする請求項１～請求項７のいずれか一項記載の削岩機。
【請求項９】
削岩機（１０）のキャビテーション泡の発生及び分散を抑えるため請求項１～請求項８のいずれか一項記載の削岩機（１０）の使用。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、削岩機並びに削岩機におけるキャビテーション泡の発生及び分散を防ぐ方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
キャビテーションは、液体中の静圧が減少する際に液体が気体に変換する泡の形態で液体中にキャビティ（空隙）を生じることである。キャビテーションは、気体の形成と、トラップした空気の液体中への解放と、液体中に含まれた空気の泡の膨張とを混合したものである。
【０００３】
静圧が増大する際にキャビテーション泡が爆縮する場合には、大きな力をもつ非常に薄い噴流が泡から形成され得、付近の固体表面を損傷させ得る。低圧ゾーンにはふくれが形成して固体表面に付着し、周囲の静圧が増大すると爆縮する。この影響は、数千本の鋭い釘が大きな力で固体表面をハンマリングするのと同じであり、それにより材料の極限引張強さを越え得、最終的には材料の目に見える損傷が生じ、しばしば材料に数千の小さなクレータが残る。これは、流体力削岩機における公知の現象である。
【０００４】
キャビテーションは、例えばダンパーピストンのまわりの領域、すなわちダンパーピストンが前方へ動く際にジョイントが衝撃間で締まるように岩盤に対してアダプター／穿孔鋼／ボアクラウンを押圧する構成要素において生じ、それによりダンパーピストンとダンパー室又は機械本体との間の容積を急激に増大する。この問題は通常、キャビテーション泡の発生を低減するために該容積を油で満たす一方向弁を用いて対応される（特許文献１参照）。ダンパーピストンが前方へ動くと、実質的な圧力低下が生じ、容積の増大と同じ割合で油が置換され得ない場合にはキャビテーションにつながる。従って、キャビテーション泡は、流体圧力が低くしかも圧力低下が流体的に接続した全ての空間を通って伝搬するので、生じる。油は、全ての可能な方向から最低圧力で該領域へ流れ始める。それによってキャビテーション泡は、ダンパーピストン及びダンパー室（機械本体）との間の下の空間へ拡散し及び／又は該空間以外の場所にも生じ得る。低圧力では、油は周囲の空間から低圧領域へ流れて、ダンパー装置内に平均圧力を再確立する。このため、多くの削岩機

はしばしばダンパーアキュムレーターを備え、流体圧力を平衡にするように大量の油が容易に利用できるようにしているが、しかしこれでもキャビテーションの問題を解決するには十分でない。キャビテーション泡が最終的に潰される際に、それらキャビテーション泡の幾つかが感応性構成要素の近くに位置し、例えば密封を壊す明確な危険が存在する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】米国特許第４，９９３，５０４号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の目的は、既に発生しているキャビテーション泡の分散を防ぎそして圧力低下を和らげて他の容積に新たなキャビテーション泡が生じないようにした削岩機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の目的は、使用中にチャンバー内を前後に動くように設けられるピストンと、キャビテーションに対して繊細な構成要素と、前記チャンバー及び前記キャビテーションに繊細な構成要素の間にのびるように設けられる油通路とを有する削岩機によって達成される。油通路は、前記油通路を通るキャビテーション泡の動きを防ぐために、一連の制限部及び油容積部すなわち油の溜まることのできる空間部を備えている。

【０００８】

チャンバーに流体的に接続した空間部からの油の動きは、チャンバー内に圧力低下が起きると防止される。従って、キャビテーション泡の分散及び発生はチャンバー自体に限定され、チャンバーの材料はキャビテーションによる損傷に耐える。かかる解決法では、可動部分を備えた構成要素は全く必要ではなく、例えば、削岩機における価値ある空間を付加的に占める相対的に高価な一方向弁を用いる必要がない。

【０００９】

本発明の実施形態によれば、前記一連の制限部及び油容積部は、少なくとも、二つの制限部及び一つの油容積部を含み、或いは少なくとも三つの制限部及び二つの油容積部などを含む。代わりに、前記一連の制限部及び油容積部は、一つの制限部及び二つの油容積部、二つの制限部及び三つの油容積部などを含む。

【００１０】

しかし、前記一連の制限部は、チャンバーとキャビテーションに対して繊細な構成要素との間の油通路ができる限り長くなるように、多くの所望の数の制限部及び油容積部を含むことができる。本発明の一実施形態によれば、前記一連の制限部及び油容積部は、チャンバー内に生じられる圧力低下が和らげられ、キャビテーションに対して繊細な構成要素には完全には伝搬しないように制限部と油容積部とを相互に備え、そして反対方向における油の流れは抑制される。制限部と油容積部とを相互に一連に組合わせることによって、削岩機においてキャビテーションに対して繊細な構成要素に隣接して平滑な圧力輪郭及びフィルター機能がもたらされる。

【００１１】

本発明の別の実施形態によれば、前記制限部は、前記油通路の横断面積を、少なくとも５０％、少なくとも６０％、少なくとも７０％、少なくとも８０％、又は少なくとも９０％或いはそれ以上減少するように設けられる。本明細書において用語“制限部”は、削岩機の隣接した構成要素間の隙間さえも含むことを意図し、例えばチャンバー内が低い圧力となる際にかかる隙間を通って油がチャンバー内へ吸い込まれることが認められるべきである。

【００１２】

本発明の別の実施形態によれば、チャンバーにぴったり隣接してすなわち油通路がチャ

ンバーと合致する部位に少なくとも一つの制限部が設けられる。
【００１３】
本発明の一実施形態によれば、削岩機の前記キャビテーションに対して繊細な構成要素は、青銅ガイドのようなガイド又はシールである。
【００１４】
本発明の別の実施形態によれば、前記ピストンは、ダンパーピストン、或いは削岩機の衝撃又はブレーカー部分におけるピストンである。
【００１５】
本発明の別の実施形態によれば、削岩機は、複数のキャビテーションに対して繊細な構成要素及び／又は一つ以上のチャンバー間で一つ以上のキャビテーションに対して繊細な構成要素にのびるように設けられた複数の油通路を有する。本発明の一実施形態によれば、削岩機のチャンバーの少なくとも一つ、複数或いは全ては、チャンバーに流体力学的に接続した空間から実質的に分離される。キャビテーションに対して繊細な構成要素は、結果としてキャビテーションから分離され、それによりキャビテーション損傷から保護される。
【００１６】
本発明の一実施形態によれば、前記油通路の全長（油通路の一端から他端まで油通路に沿ってチャンバーからキャビテーションに対して繊細な構成要素まで測った長さ）はチャンバーとキャビテーションに対して繊細な構成要素との間の最短距離（油通路の一端から他端まで測定した値）より少なくとも５０％、少なくとも６０％、少なくとも７０％、或いはそれ以上長い。
【００１７】
本発明はまた、削岩機のキャビテーション泡の発生及び分散を抑える方法に関するものである。本方法は、削岩機のピストンチャンバーとキャビテーションに対して繊細な構成要素との間にのびる油通路を設け、前記油通路を通るキャビテーション泡の動きを抑える一連の制限部及び油容積部を備えるようにするステップを含んでいる。
【００１８】
本発明の一実施形態によれば、前記一連の制限部及び油容積部は、少なくとも二つの制限部及び一つの油容積部、或いは少なくとも三つの制限部及び二つの油容積部を含む。
【００１９】
本発明の別の実施形態によれば、前記一連の制限部及び油容積部は、交互に配列した複数の制限部及び油容積部を備え、或いは交互に配列した複数の制限部及び油容積部から成る。
【００２０】
本発明のさらに別の実施形態によれば、前記制限部は、前記油通路の横断面積を、少なくとも５０％、少なくとも６０％、少なくとも７０％、少なくとも８０％、又は少なくとも９０％或いはそれ以上減少するように設けられる。
【００２１】
本発明の一実施形態によれば、チャンバーにぴったり隣接して少なくとも一つの制限部が設けられる。
【００２２】
本発明の別の実施形態によれば、削岩機の前記キャビテーションに対して繊細な構成要素は、青銅ガイド又はシールである。
【００２３】
本発明のさらに別の実施形態によれば、前記ピストンは、ダンパーピストン、或いは削岩機の衝撃又はブレーカー部分におけるピストンである。
【００２４】
以下添付図面を参照して本発明を詳細に説明する。
【図面の簡単な説明】
【００２５】

【図１】本発明の一実施形態による削岩機の一部を示す。
【発明を実施するための形態】
【００２６】
図面は、必ずしも一定の率で描かれてなく、またある一定の要素の寸法は明瞭にするために誇張されていることが認められるべきである。
【００２７】
図１には、本発明の一実施形態による削岩機１０の一部を示している。削岩機１０はダンパーピストン１６を有し、このダンパーピストン１６はチャンバー内を前後に動くように設けられている。図１ではチャンバーは、チャンバーにおけるダンパーピストンの位置のため前方部分１２ａと後方部分１２ｂとに分けられている。ダンパーピストン１６のまわりのチャンバー部分１２ａ、１２ｂから離れてシール１４が設けられている。
【００２８】
図示実施形態において、削岩機は第１油通路を有し、この第１油通路は、チャンバーの前方部分１２ａと油通路２０ｉとの間をキャビテーション泡が通過するのを阻止するために、第１制限部１８ｉ、すなわち専用のくびれ部又は障害部が備えている。
【００２９】
図１に見られるように、相互に連結した複数の油通路が設けられ、これらの油通路を通って、油は、シール１４とチャンバーの前方部分１２ａ及び後方部分１２ｂとの間で削岩機における油容積部２０から流れることができる。これらの油通路は、一連の交互に配した制限部１８及び油容積部２０を備え、チャンバー内の圧力が低くなった時に、シール１４とチャンバーの前方部分１２ａ及び後方部分１２ｂとの間にキャビテーション泡が分散するのを阻止している。その結果、キャビテーション泡の分散及び発生は、チャンバーの前方部分１２ａ及び後方部分１２ｂ自体に制限され、チャンバーの前方部分１２ａ及び後方部分１２ｂはキャビテーションによる損傷に耐える材料で作られている。図示実施形態では、チャンバーの前方部分１２ａ及び後方部分１２ｂは、チャンバーに流体的に接続した空間部２０の全てから実質的に分離されている。シール１４のようなキャビテーションに対して繊細な構成要素は、その結果キャビテーションから分離され、それによりキャビテーションによる損傷から保護される。
【００３０】
一連の制限部１８、１８ｉ及び油容積部２０、２０ｉを含む油チャネルが長くのび、すなわち油チャネルの全長（油チャネルに沿ってチャンバー１２からシール１４まで測定した値）は、チャンバー１２とシール１４との間の最短距離（油チャネルの一端から他端まで測定した値）より、少なくとも５０％、少なくとも６０％、少なくとも７０％、或いはそれ以上長いのか有利である。長い伸張は、例えば複数の油容積部２０、２０ｉ及び複数の制限部１８、１８ｉを設けることによって達成できる。油通路を長くすると、長い信号時間が得られ、圧力低下及びキャビテーション泡／圧力低下はチャンバー１２及びシール１４の間に大量の油を流すように強制される。
【００３１】
本発明の一実施形態によれば、制限部１８すなわち専用のくびれ部又は障害部は、油通路の横断面積を少なくとも５０％、少なくとも６０％、少なくとも７０％、少なくとも８０％又は少なくとも９０％、或いはそれ以上低減するように設けられる。用語“制限部”は削岩機の隣接した構成要素間の隙間１８ｍも含むものとすることが認められるべきである。
【００３２】
図示実施形態にはダンパーピストン１６が示されている。しかし、本発明は、削岩機の別のピストン、例えば衝撃ピストンやブレーカーピストンのような削岩機の別のピストンにおいて用いることができる。
【００３３】
本発明はまた、削岩機のキャビテーション泡の発生及び分散を抑制する方法にも関わる。本方法は、削岩機のピストンチャンバーとキャビテーションに対して繊細な構成要素（

１４）との間にのびる油通路を設け、油通路の横断面積を、少なくとも５０％、少なくとも６０％、少なくとも７０％、少なくとも８０％、又は少なくとも９０％或いはそれ以上減少するように設けられる一連の制限部及び前記油通路を通るキャビテーション泡の動きを抑える油容積部を備えるようにするステップを含んでいる。本発明の一実施形態によれば、前記油通路は、一連の交互に配列した複数の制限部及び油容積部を備えるように構成される。

【符号の説明】

【００３４】

１０：削岩機
１２：チャンバー
１２ａ：チャンバーの前方部分
１２ｂ：チャンバーの後方部分
１４：シール（キャビテーションに対して繊細な構成要素）
１６：ダンパーピストン
１８：制限部
１８ｉ：第１制限部
２０：油容積部
２０ｉ：油容積部

【図１】

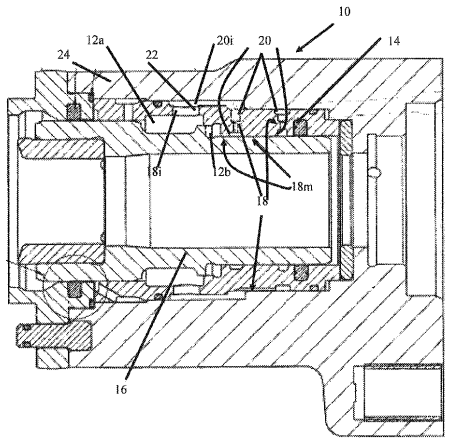

Fig. 1

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－２１４４７９（ＪＰ，Ａ）
特表２００３－５０５２５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０５５１７４（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５１００９０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２５Ｄ　９／００　－　９／１４
Ｅ２１Ｂ　１／００　－　４／００