

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-90458

(P2009-90458A)

(43) 公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(51) Int.Cl.

B25D 9/18 (2006.01)

B25D 17/10 (2006.01)

F1

B25D 9/18

B25D 17/10

テーマコード (参考)

2D058

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-258216 (P2008-258216)
 (22) 出願日 平成20年10月3日 (2008.10.3)
 (31) 優先権主張番号 20075704
 (32) 優先日 平成19年10月5日 (2007.10.5)
 (33) 優先権主張国 フィンランド (F1)

(71) 出願人 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3333
 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
 (72) 発明者 エスコ ユボネン
 フィンランド共和国 エフアイー1561
 O ラハティ、バルプセンカトゥ 10
 Fターム(参考) 2D058 CC14 CC15 DA01

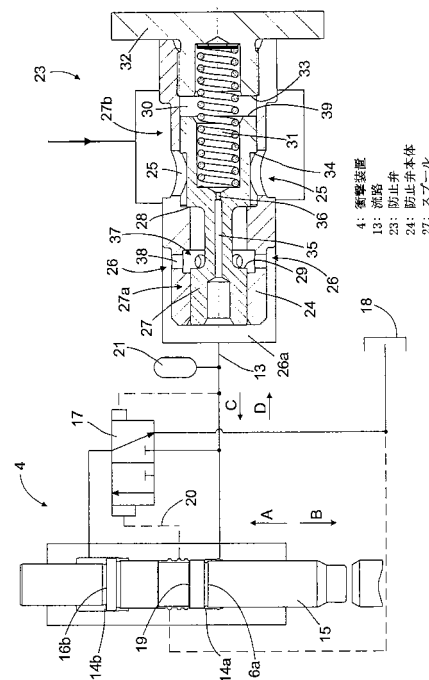
(54) 【発明の名称】 破岩装置、防止弁および破岩装置の作動方法

(57) 【要約】

【課題】新規で改善された破壊装置および防止弁、ならびに破岩装置を操作する新規で改善された方法を提供。

【解決手段】本発明は、液圧式破岩装置、防止弁および圧液式破岩装置の作動方法に関する。破岩装置は衝撃装置(4)を有し、これには圧力流体流入路(13)に沿って供給される。流入路には、通過する圧力流体の体積流量をモニタするよう配設され防止弁(23)が設けられている。流れが所定のものより大きいと、防止弁は、これに通じる連絡路を少なくとも部分的に閉じ、こうして衝撃装置を過剰に高い入力から保護する。防止弁は、圧力差を形成するスロットル(38)を有し、圧力差の大きさは体積流に依存する。防止弁の制御には、圧力差に関する情報を利用する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

破岩装置へ連結した工具に衝撃パルスを生成するよう配設した衝撃装置と、
作動流体を該衝撃装置に流れの入口方向へ供給可能な流入路とを含む液圧式破岩装置において、該破岩装置は、

前記流入路に少なくとも 1 つの防止弁が配設され、

該防止弁は、本体と、作動流体を前記防止弁へ供給する少なくとも 1 つの入口開口と、作動流体を前記防止弁から前記流入路へ供給する少なくとも 1 つの出口開口部と、前記流れの入口方向および該流れの逆方向へ移動するよう配設されたスプールと、該スプールを前記入口方向へ移動させる少なくとも 1 つの加圧部材とを含み、

10

前記防止弁のスプールは 3 つの所定の軸方向の連結点を有し、

前記スプールは、前記入口開口部に所定の圧力より低い圧力が供給される状態において、前記加圧部材の作用により第 1 の連結点に位置するよう配設され、これによって前記防止弁は、第 1 の連結点で前記圧力流体の逆方向への流れを防止し、

前記スプールは、所定の最大体積流より小さい流れが前記防止弁を通して前記入口方向へ導かれる状態において、第 2 の連結点に位置するよう配設され、これによって前記防止弁は、第 2 の連結点に配設されて、圧力流体を流通させ、

前記スプールは、所定の最大体積流より大きな流れが前記防止弁を通して前記入口方向へ導かれる状態において、第 3 の連結点に位置するよう配設され、これによって前記防止弁は第 3 の連結点に配設されて、圧力流体の通過を少なくとも部分的に妨げることを特徴とする破岩装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の破岩装置において、前記防止弁には少なくとも 1 つのバイパス流路が設けられ、前記スプールが第 3 の連結点にあると、前記バイパス流路を通して、通常の体積流より小さい作動流体の流れが前記入口方向へ導くように配設され、これによって該小さい体積流で前記衝撃装置の衝撃周波数が通常より低くなることを特徴とする破岩装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の破岩装置において、

前記スプールは、少なくとも 1 つの第 1 の制御圧面を含み、該面は、前記入口開口部内に広がる圧力と常時連絡し、前記スプールを前記逆方向へ動かすよう配設され、

30

前記スプールは、少なくとも 1 つの第 2 の制御圧面を有し、該面は、前記出口開口部内に広がる圧力と常時連絡し、前記スプールを前記入口方向へ動かすよう配設され、

前記出口開口部には、少なくとも 1 つのスロットルが設けられ、前記入口開口部と出口開口部との間に圧力差を生成し、

第 1 の制御圧面および第 2 の制御圧面の相反する方向に影響を及ぼす合力は、前記圧力差に依存し、

前記スピールの軸方向の位置は、前記合力と前記加圧部材により生成される力との相互関係に基づいて決まるよう配設されていることを特徴とする破岩装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の破岩装置において、

40

前記防止弁には、少なくとも 1 つの安全弁が設けられ、該安全弁は第 2 の制御圧面と常時連絡し、

前記安全弁は、前記防止弁を介して導かれる前記圧力流体の圧力が所定の圧力限界を超えると、液圧系のタンクへの連絡路を開くよう配設され、

前記安全弁が開くことで第 2 の制御圧面により生成される力が減少するように構成され、これによって、前記スプールは、第 1 の制御圧面に影響を及ぼす力の効果により、前記防止弁を介して供給される体積流に無関係に第 3 の連結点へ移動するよう配設されることを特徴とする破岩装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の破岩装置において、該破岩装置は破壊用ハンマで

50

あることを特徴とする破岩装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の破岩装置において、該破岩装置は削岩機であることを特徴とする破岩装置。

【請求項 7】

本体と、

防止弁へ作動流体を供給する少なくとも 1 つの入口開口部と、

作動流体を前記防止弁から液圧補助装置の流入路へ供給する少なくとも 1 つの出口開口部と、

流れの入口方向および該流れの逆方向に移動するよう配設されたスプールと、

10

該スプールを前記入口方向へ移動させる少なくとも 1 つの加圧部材と、

前記スプールにおける少なくとも 1 つの制御圧面とを含み、該制御圧面に影響を及ぼす圧力流体の圧力が力を生成して前記スプールを軸方向に移動させるよう配設され、

さらに、前記スプールにおける少なくとも 1 つのカラーを含み、該カラーは、前記入口開口部および出口開口部を開閉するよう配設された防止弁において、

前記スプールは、少なくとも 1 つの第 1 の制御圧面を含み、該面は、前記入口開口部における圧力と常時連絡し、前記スプールを前記逆方向へ動かすよう配設され、

前記スプールは、少なくとも 1 つの第 2 の制御圧面を含み、該面は、前記出口開口部における圧力と常時連絡し、前記スプールを前記入口方向へ動かすよう配設され、

前記出口開口部には、少なくとも 1 つのスロットルが設けられて前記入口開口部と出口開口部との間に圧力差を生成し、該圧力差の大きさは、供給される体積流量に依存し、

20

第 1 の制御圧面および第 2 の制御圧面の前記逆方向における合力の大きさは、前記圧力差に依存し、

前記スプールの軸方向の位置は、前記合力と加圧部材により生成される力の相互関係に基づいて決まるよう配設され、

前記防止弁のスプールは 3 つの軸方向の連結点を有し、

第 1 の連結点において前記スプールの第 1 のカラーは、前記入口開口部から出口開口部への圧力流体の流れを妨げるよう配設され、

第 2 の連結点において、前記合力および前記加圧部材により生成され前記スプールに影響を及ぼす力が平衡すると、前記入口開口部から出口開口部への開放連絡路が存在し、

30

第 3 の連結点において、前記スプールの第 2 のカラーは、該スプールに影響を及ぼす前記合力が前記加圧部材により生成される力より大きいと、前記入口開口部から出口開口部への圧力流体流を、少なくとも部分的に妨げるよう配設されていることを特徴とする防止弁。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の防止弁において、該防止弁には、少なくとも 1 つのバイパス流路が設けられ、前記スプールが第 3 の連結点にあると、該バイパス流路を通して通常の体積流より小さい圧力流体を前記入口方向へ導くことができることを特徴とする防止弁。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 に記載の防止弁において、

40

該防止弁には、少なくとも 1 つの安全弁が設けられ、該安全弁は第 2 の制御圧面と常時連絡し、

前記安全弁は、前記防止弁を介して導かれる圧力流体の圧力が所定の圧力限界を超えると、タンクへ通じる流路の連絡路を開くよう配設されていることを特徴とする防止弁。

【請求項 10】

作動流体を流入路に沿って流れの入口方向に破岩装置の衝撃装置へ供給して衝撃パルスを生成し、該パルスを前記破岩装置に連結された工具へ伝達し、

前記衝撃装置の作動サイクルを少なくとも 1 つの制御弁によって制御し、

該衝撃装置が停止していると、少なくとも 1 つの弁によって圧力流体が逆方向へ逆流するのを防止する液圧式破岩装置の作動方法において、該方法は、

50

圧力流体が少なくとも１つの防止弁を介して前記衝撃装置へ前記入口方向に流れるよう導き、

前記防止弁によって前記衝撃装置へ供給される圧力流体の体積流をモニタし、

前記衝撃装置へ供給される体積流が前記防止弁によって決められた所定の最大体積流を超えると、前記防止弁を通る圧力流体流を、少なくとも部分的に妨げることを特徴とする液圧式破岩装置の作動方法。

【請求項 1 1】

請求項10に記載の方法において、該方法は、前記最大体積流より大きな流れが前記衝撃装置へ供給されると、圧力流体の前記防止弁への流れを完全に防止し、その結果、前記衝撃装置が停止することを特徴とする方法。

10

【請求項 1 2】

請求項10に記載の方法において、該方法は、前記最大体積流より大きな流れが前記衝撃装置へ供給されると、圧力流体の前記防止弁を通る流れを小さくし、これにより前記衝撃装置が通常より低い衝撃周波数で作動することを特徴とする方法。

【請求項 1 3】

請求項10ないし12のいずれかに記載の方法において、該方法は、前記防止弁へ導かれる圧力流体を絞り、これによってスロットルの前後に圧力差を形成し、該圧力差は供給される体積流に依存し、

前記防止弁の制御に前記圧力差に関する情報を利用し、

前記スロットルの後の圧力に対する該スロットルの前の圧力が所定の圧力差を超えると、前記防止弁を通る圧力流体の流れを、少なくとも部分的に妨げることを特徴とする方法。

20

【請求項 1 4】

請求項10ないし13のいずれかに記載の方法において、該方法は、前記防止弁により前記圧力流体が前記逆方向へ流れ戻るのを防止することを特徴とする方法。

【請求項 1 5】

請求項10ないし14のいずれかに記載の方法において、該方法は、

前記衝撃装置を第１の粘度を有する低温圧力流体により作動させ、

前記防止弁を通して導かれる圧力流体流を絞り、これによって前記スロットルの入口側と出口側との間に圧力差を形成し、該圧力差は、供給される体積流および供給される圧力流体の粘度に依存し、

30

前記スロットルの入口側の圧力が出口側の圧力に比して前記防止弁について決められている圧力差を超えると、該防止弁を通して流れる圧力流体の一部だけを該防止弁に流通させ、

該制限された流れの効果により液圧系の圧力流体の圧力を増大させ、これによって発生した損失の効果により該圧力流体の温度が上昇して、第１の粘度より低い第２の粘度に到達し、

圧力流体の粘度が減少した後、前記スロットルの外側の圧力に対する入口側の圧力が前記防止弁について決められた圧力差に到達すると、該圧力流体の全部の流れを前記防止弁に流通させることを特徴とする方法。

40

【請求項 1 6】

請求項11ないし16のいずれかに記載の方法において、

前記衝撃装置へ供給される圧力流体の圧力を前記防止弁に関連する安全弁によってモニタし、

前記衝撃装置へ供給される圧力が前記防止弁により決められている所定の圧力を超えると、前記圧力流体が前記防止弁を流れるのを、少なくとも部分的に妨げることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、衝撃装置を設けた液圧式破岩装置に関するものである。衝撃装置によって、破岩装置へ連結された工具へ衝撃パルスを与えることができ、工具がさらに衝撃パルスを被破壊物に伝達する。本発明はさらに、破岩装置の一部を成している液圧式衝撃装置の液体流入路内に配設可能な防止弁に関するものである。本発明はさらにまた、このような破岩装置の操作方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

本発明の目的は本願の独立請求項の前段に詳細に記載する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

岩石、コンクリート、もしくは他の比較的硬い物質を破壊しようとする場合、掘削機もしくは他の作業機械の補助装置として破壊用ハンマが用いられる。破壊用ハンマは衝撃装置を有し、これによって、破壊用ハンマに取り付けた工具に衝撃を与え、工具はさらにこの衝撃を被破壊物へ伝達する。衝撃装置は通常、液圧式であり、衝撃ピストンを有し、これが液圧の作用により往復運動を行なって、工具の上端部の衝撃面を打撃する。衝撃ピストンによって衝撃が与えられている間、工具は被破壊物に押し付けられ、これによって工具は衝撃と押圧作用のため被破壊物へ貫入して、被破壊物を破壊させる。

【 0 0 0 4 】

液圧式破壊用ハンマは典型的には、補助装置として作業機へ連結される。近代の掘削機はコンピュータ制御装置を有し、これによって、掘削機械へ連結されている各補助装置へ供給される体積流および作動圧を制御する。操作者は、制御装置によって各補助装置の正しい設定を容易に選択することができる。しかし、操作者が破壊用ハンマについて不適切な設定を間違えて選択することもあり得る。そのような場合、破壊用ハンマは、多すぎる体積流もしくは高すぎる圧力が供給されて、すなわち過大な入力で作動されることがある。過剰な動力を破壊用ハンマへ供給すると、ハンマは早期に破壊もしくは損耗することがある。破壊用ハンマに不適切な動力を供給することは、間違っているが、過大な入力によって破壊用ハンマの出力を改善しようとする目的で破壊用ハンマに不適切な設定を選択する操作者がいることも認識されている。このような場合、出力の改善は装置の耐久性を犠牲にして達成されるが、これは当然、受け入れられないことである。したがって問題は、何らかの理由で過大な入力破壊装置へ供給される可能性があることである。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、新規で改善された破壊装置および防止弁、ならびに破岩装置を操作する新規で改善された方法を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明による破岩装置は、少なくとも1つの防止弁が液体流入路に配設され、防止弁は、本体と、作動流体を防止弁へ供給する少なくとも1つの入口開口部と、作動流体を防止弁から流入路へ送る少なくとも1つの出口開口部と、流れの入口方向および流れの逆方向に動くよう配設されたスプールと、スプールを入口方向へ移動させる少なくとも1つの加圧部材とを含み、防止弁のスプールは3つの所定の連結点を有し、スプールは、入口開口部に所定の圧力より低い圧力が与えられた状態において加圧部材の作用により第1の連結点に配置されるように配設され、これによって防止弁は、第1の連結点において圧力流体の逆方向への流れを防止するよう配設され、スプールは、所定の最大体積流より小さい流れが防止弁を通して入口方向に導かれる状態において第2の連結点に配置されるよう配設され、これによって防止弁は、第2の連結点に配設されて圧力流体を通過させ、スプールは、所定の最大体積流より大きい流れが防止弁内を入口方向に導かれる状態において第2の連結点に配置されるように配設され、これによって防止弁は、第3の連結点に配設されて、圧力流体が通過するのを、少なくとも部分的に妨げることを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

本発明による防止弁において、スプールは、入口開口部における圧力と常時接続してスプールに逆方向の影響を及ぼすよう配設された少なくとも1つの第1の制御面を含み、スプールは、出口開口部内の圧力と常時接続してスプールに逆方向の影響を及ぼすよう配設された少なくとも1つの第2の制御面を含み、出口開口部には、少なくとも1つのスロットルが設けられ、入口開口部と出口開口部との間に圧力差が生じ、この圧力差の大きさは、供給される体積流の大きさに依存し、第1の制御面および第2の制御面の合力の大きさは、この圧力差に依存し、スプールの軸方向の位置は、上記合力と加圧部材により生成される力との相互関係に基づいて決まるように配設され、防止弁のスプールは3つの所定の軸方向連結点を有し、第1の連結点には、スプールの第1のカラーが入口開口部から出口開口部への圧力流体の流れを防止するよう配設され、第2の連結点には、上記合力およびスプールに影響を及ぼし加圧部材により生じる力が均衡していると、入口開口部から出口開口部へ連絡する開いた連絡路が存在し、第3の連結部には、スプールの第2のカラーが配設されて、スプールに影響を及ぼす合力が加圧部材により生じる力より大きいと、圧力流体が、少なくとも部分的に入口開口部から出口開口部へ流れるのを防止するよう配設されていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

本発明による方法は、圧力流体を少なくとも1つの防止弁を介して衝撃装置へ入口方向に流れるよう導き、圧力流体が防止弁によって衝撃装置へ供給されるのをモニタし、衝撃装置へ供給される体積流が防止弁により決められている現在の最大体積流量を超えると、圧力流体が、少なくとも部分的に防止弁を通るのを防止することを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の概念は、破岩装置の衝撃装置への過大な体積流の供給を少なくとも1つの防止弁によって防止することにある。防止弁は、衝撃装置の流入路内に配設されている。防止弁は1つ以上のスロットルを有し、これによって防止弁の入口開口部と出口開口部との間に圧力差を生成し、圧力差の大きさは、供給される体積流の大きさに依存する。この圧力差に基づいて、防止弁のスプールもしくは同様の制御部材がその連結点の間で軸方向に案内される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明の利点は、破岩装置、すなわち破壊用ハンマもしくは削岩機を防止弁によって過大な入力から防護でき、これによって、過大な力により生じる衝撃装置の破壊および早期摩損を回避することができることにある。したがって、破岩装置は、設計された全稼働寿命にわたって効率的に使用することができ、さらに余分な修理および保守、ならびにこれに伴う作動の中断を回避することができる。さらに、本発明は、後に和解が困難となるような保障争議を回避することができる。なぜなら、いまや、製造業者は、防止弁によって最大入力を制限することができ、そのため衝撃装置は故意にもしくは誤って過剰な入力で作動させることができないからである。またさらに、作業機の制御要素の1つ、もしくは制御装置が故障してシステムが過大な入力を供給するような場合、過大な入力を回避することができる。本発明による防止弁は、新たな衝撃装置および既に使用中の衝撃装置の両方で、その流入路に比較的簡単に配設される。さらに、本発明による防止弁は、作業機の制御装置における液圧設定値の制御が容易である。

30

40

【 0 0 1 1 】

一実施例の概念は、防止弁に対して1つ以上のバイパス流路を設けていることにある。防止弁が過大な圧力差のため閉の連結位置へ動くと、通常の体積流より小さい圧力流体流がバイパス流路を通して入口方向に流れることがあり、これによって衝撃装置の衝撃周波数は通常より低くなる。装置の操作者は、衝撃周波数が減少したことに気付いて、供給すべき体積流量をリセットする。低温状態では、圧力差は、圧力流体の粘度が高いため大きくなることがある。体積流の小さい圧力流体がバイパス流路を通ると、圧力流体は温まり、これによって衝撃装置も正常の作動温度まで温めることができる。

50

【 0 0 1 2 】

一実施例の概念は、防止弁に対して少なくとも1つの安全弁を設けていることにある。安全弁は、送り圧が設定圧力限界より高いと開くよう配設されている。安全弁が開くことによって防止弁のスプールに影響を及ぼす力を変えて、圧力限界を超えると直ちにスプールが閉の連結位置へ動くように構成されている。そこで、衝撃装置の作動は停止し、または少なくとも装置の衝撃周波数が減少する。これは、衝撃装置へ供給すべき圧力流体の設定値を点検するよう操作者に指示していることになる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

次に添付図面を参照して本発明のいくつかの実施例を詳細に説明する。

10

【 0 0 1 4 】

明確にするため、本発明の実施例は各図にて簡略化して示す。同様の部分は同じ参照番号で示す。

【 0 0 1 5 】

図1において、破壊用ハンマ1は削岩機など作業機2のブーム3の送り端部に配設されている。または、破壊用ハンマ1は、可動式作業機2に、または例えば固定基台に取り付けられたブームに配設してもよい。破壊用ハンマ1は、衝撃パルスを生成することができる衝撃装置4を有している。破壊用ハンマ1は、ブーム3によって被破壊物に対して押圧されると同時に、破壊用ハンマ1へ連結されている工具6に衝撃装置4によって衝撃パルスが与えられる。衝撃装置4は液圧式でよく、その場合、作業機2の液圧系へ、少なくとも1つの流入路7と、少なくとも1つの流出路8によって連結される。衝撃パルスは、図2および図3に示すように、または他の方式で、衝撃装置4内を往復運動可能な衝撃要素によって生成することができる。さらに、破壊用ハンマ1は保護ケーシング9を備えてよく、この内部に衝撃装置4を配設して損傷および不純物からこれを保護することができる。工具6は保護ケーシング9の下部を通して導かれる。

20

【 0 0 1 6 】

作業機2は1つ以上の液圧式ポンプ10を有し、これらは、作業機2およびそれに取り付けられた補助装置を作動する液圧を生成する。作業機2は、補助装置へ供給すべき液圧および流れを制御するよう構成された、1つ以上の制御装置11を有してもよい。制御装置11は、液圧回路に配設された制御要素を制御するよう構成してもよく、各制御要素によって、ポンプからそれぞれの補助装置へ送る液圧力、すなわち液圧および流れに影響を与えることができる。制御装置11は、コンピュータやプログラム可能な論理回路等を有してよく、これらに、作業機へ取り付けられる各補助装置へ供給する液圧の設定値を保存することができる。さらに制御装置11は、制御ソフトウェアを有してよく、これに従って液圧回路の各制御要素を制御する。操作者は記憶手段から設定値をロードすることができ、または制御装置11へ設定値を手操作で与えて記憶装置に保存してもよい。

30

【 0 0 1 7 】

図2は従来技術による液圧システムを示す。ポンプ10は液圧を生成し、液圧は、制御装置11で制御される制御要素12を介してホースもしくは同様の流路に沿って衝撃装置4の流入路13へ導かれ、この流入路は、作動流体を衝撃装置4の第1の作動圧室14aおよび第2の作動圧室14bへ導く。衝撃装置の作動中は、絶え間なく液圧が第1の作動圧室14aへ導入され、これによって衝撃要素15の第1の作動圧面16aは、衝撃要素15を戻り方向Aに向かって動かそうとする力によって連続的に影響を受ける。衝撃装置4の作動サイクルは、同図に示すように圧力制御可能である制御弁17により制御される。この場合、衝撃装置4は、流入路13が液圧により影響を受けている限り、工具6に衝撃パルスを与える。図2の場合、制御弁17が左側の位置にあるよう示されているが、これによって作動流体が第2の作動圧室14bからタンク18へ流れ、これによって、衝撃方向Bの方へ動かす力が衝撃要素の第2の作動圧面16bに送られることはなく、衝撃要素15が戻り方向Aへ移動する。衝撃要素15が戻り方向Aに向かって移動すると、第1の作動圧室14aから制御流路20に沿った制御弁17への連絡路が開き、制御弁は、その右側の位置へ移動して液圧を流入路13から第2

40

50

の作動圧室14bへ流し、これによって、第2の作動圧面16bに影響を及ぼす作動圧が衝撃要素15を衝撃方向Bへ押す。このように作動させるためには、第2の作動圧面16bの面積は第1の作動圧面16aより大きくする必要がある。

【0018】

典型的には、この液圧回路は1つ以上の蓄圧器21も有し、これに作動エネルギーを保存して衝撃要素15の衝撃運動を生成することができる。すなわち、衝撃運動中は大きな体積流の作動流体が必要であり、加速中は、ポンプ10からだけでは十分な量の作動流体が得られない。こうして蓄圧器21は、液圧系内の圧力の変動および流れを安定させる。これに対して、衝撃要素15の戻り方向Aへの運動はかなり緩慢であり、これによって作動エネルギーを戻り運動中に蓄圧器21に保存することができる。

10

【0019】

さらに、図2は、流入路13に逆止め弁22を有してもよいことを示すが、これは、衝撃装置4が停止した場合、作動流体の流れが入口方向Cとは反対の方向Dのポンプ10へ向かって逆流するのを防止する。したがって、蓄圧器2に蓄積された作動エネルギーが放出されず、そのため、停止後迅速に再始動することができる。逆止め弁22は、流れがポンプ10から衝撃装置4に向けて通常の入口方向Cに導かれると、再開する。

【0020】

図3は、図2に示すものに対応する本発明による液圧系を示すが、ここで逆止め弁21が新たな種類の防止弁23に代わっている点が異なる。防止弁23には、ビルトイン型の逆止め弁機能を含めてよいが、その作動は、図2を参照して上述した通常の逆止め弁の作動とは異なるものである。すなわち、防止弁23は、そのスプール27がバネ31に逆らって流入の逆方向Dへ移動中は開口し、流入が停止すると、バネ31によって動かされて閉鎖する。スプール27の両遠端位置の間には平衡位置があり、この位置で防止弁23が作動流をそこへ流通させる。

20

【0021】

防止弁23は、衝撃装置4の本体に形成された空間内に配設することができる。防止弁23の本体24は、1つ以上の入口開口部25および1つ以上の出口開口部26を有してよい。図2と同様に、液圧式ポンプ10により生成される作動圧は、制御装置11により制御される制御要素12を介して入口開口部25へ導かれる。出口開口部26が流入路13へ連結されている。さらに、防止弁23はスプール27を有し、これは、第1の端部27aおよび第2の端部27bを有し、入口方向である流入方向C、および逆方向である逆流方向Dに移動可能である。スプール27は、図3に示すように、入口開口部25を閉鎖することができる第1のカラー28もしくは同様の閉鎖面を有している。スプール27の入口方向Cへの動きは、第1のカラーと本体24内に作られている制限面とによって制限することができる。スプール27が図3に示す位置から逆方向Dに向かって移動中、入口開口部25と出口開口部26の間の連絡路が開く。スプール27がその中間位置を過ぎて図5に示す右側遠端位置へ移動すると、スプール27内の第2のカラー29もしくは同様の閉鎖面が出口開口部26を閉じる。スプールの第2の端部27b側にはバネ室30があり、これにはバネ要素31、代表的には螺旋バネなどの1つ以上の加圧部材が設けられ、これがスプール27を絶え間なく流入方向Cに押そうとする。バネ室30はさらに、カバー部品32を有してよく、これに関連して、スプールの逆方向Dの動きを制限する制限面3があってもよい。したがって防止弁23は、スプール27の軸方向の位置に応じて、3つの連結点を有している。スプール27がその軸方向の遠端位置、すなわち第1の連結点および第3の連結点にある場合、防止弁23は作動流体の流れに影響を及ぼす。スプール27が平衡位置、すなわち軸方向の両遠端位置の間の中間位置にある場合、防止弁23はそこへ作動流を流通させる。

30

40

【0022】

図3においてもやはり、スプール27は、入口開口部25へ継続的に連絡している第1の制御圧面34を有していることが分かる。したがって、入口開口部25内の圧力は、継続的にスプール27をバネ要素31に対して、すなわち逆方向Dに押し付けようとする。さらにスプール27は、1つ以上の連絡路35を有し、これに沿って流入路13はバネ室30と連絡している。

50

実際において、衝撃装置 4 の本体内の防止弁 23 の前側には出口空間 26a が形成され、この出口空間はスプール 27 の中を通る連絡路 35 によってパネ室 30 へ接続されている。連絡路 35 に関連して 1 つ以上のスロットル 36 を配してもよく、これらは、スプール 27 の移動速度に応じて、パネ室 30 と出口空間 26a との間に圧力差を生成する。さらに、スロットル 36 は、パネ室 30 と出口空間 26a との間の圧力変化を減衰させることができる。これに代えて、連絡路 35 およびスロットル 36 を衝撃装置 4 の本体内に形成してもよい。

【 0 0 2 3 】

次に、図 3 の防止弁 23 の作動を示す。作動流体が入口開口部 25 へ供給されると、その圧力が第 1 の制御圧面 34 に影響を及ぼし、これによってスプール 27 は、スプール 27 を図 3 に示す位置から逆方向 D に向けて押し出す力を受ける。制御圧面 34 上に生成される力がパネ要素 31 および第 2 の制御圧面 39 の力によって生成された合力より大きいと、スプール 27 は逆方向 D に移動して流入路 25 を開く。したがって圧力流体は、入口開口部 25 から出口開口部 26 へ、さらに出口開口部 26 から流入路 13 へ流れることができる。出口開口部 26 の寸法は、その中を流れる所定の最大体積流の流れが入口開口部 25 における圧力と流入路 13 における圧力との間の所定の圧力差を生成するように設定されている。この圧力差のため、制御圧面 34 により生成された力は、スプール 27 を中央の第 2 の連結点に保つ。中央連結点では、入口開口部 25 と出口開口部 26 の両方が開口する。所定の最大体積流より多い体積流が入口開口部 25 へ導かれると、出口開口部 26 の絞り効果のため、入口開口部 25 と出口開口部との間に大きな圧力差が生成される。その結果、制御圧面 34 により生成された力は、スプール 27 をパネの力に逆らって方向 D に向けてより長い距離だけ押すことができる。したがって、スプール 27 は移動して図 5 に示す第 3 の連結点へ行き、これによって第 2 のカラー 29 は急速に出口開口部 26 を閉じる。スプール 27 が第 3 の連結点に向かって移動中、同時に流れ開口部の大きさは、出口開口部 26 の閉鎖点 37 で小さくなる。スプール 27 が逆方向 D のその遠端位置に達する前に、臨界位置が形成され、この位置で、閉鎖点の流れ開口部 37 の大きさが出口開口部のスロットル 38 の流れ開口部の大きさより小さくなる。したがって、入口開口部 25 と出口開口部 26 との間の圧力差は、この臨界位置以降、さらに大きくなる。同様に、入口開口部 25 とパネ室 30 との間にも圧力差が形成される。なぜなら、パネ室 30 は、出口空間 36 とは連絡路 35 によって連絡しているからである。このため、スプールの第 2 の端部 27b において第 2 の制御圧面 39 に影響を及ぼす力は、第 2 の制御圧面 34 に比べて小さくなる。スプール 27 がこの臨界位置に到達すると、閉鎖点 37 は必然的かつ迅速に閉じる。こうして防止弁 23 によって、所望の方法で衝撃装置 4 は、所定の最大体積流より大きい体積流がこれに供給された状態で停止したことになる。衝撃装置 4 の停止は、衝撃装置 4 を不適切な数値で用いたことを操作者に明確に示すものである。

【 0 0 2 4 】

衝撃装置 4 は、防止弁 23 により停止された後、入口開口部 25 へ供給される体積流を断ち切ることによって、すなわち実際には衝撃装置の回路もしくは同様の制御要素 12 を閉鎖することによって再始動することができる。体積流が切断されていると、制御圧面 34 と制御圧面 39 との間の圧力差は小さくなり、これによってパネ部材 31 がスプール 27 を方向 C のその遠端位置へ、すなわち図 3 に示す第 1 の連結点へ押すことになる。

【 0 0 2 5 】

連絡路 35 内のスロットル 36 の寸法は、衝撃装置 4 の通常の作動サイクルから生じるパネ室 30 と出口空間 26a との間の圧力変化を減衰できるように決められる。図 4 から分かるように、出口空間 26a 内の圧力 P は、衝撃要素 15 の衝撃運動 H 中は減る。なぜなら、ここでは大きな体積流の圧力流体が迅速に必要なからである。これに対して、衝撃要素 15 の戻り運動 J および圧力 P の増大は、図 3 の衝撃装置 4 ではより緩慢に行なわれ、このため戻り運動 J は、防止弁 23 の作動に有害な影響を及ぼすであろう突然の圧力変化を生じることではない。当然、衝撃装置 4 の作動原理も異なっていが、その場合、スロットル 36 も戻り運動により生じる圧力変化を減衰することができる。スロットル 36 の寸法は、衝撃運動中にパネ室 30 内に広がる圧力が大きく減少して第 2 の制御圧面 39 に影響を及ぼす力が第 1 の制御圧面 34 に比して小さくなり、その結果スプールが逆方向 D に移動して防止弁 23 を閉

10

20

30

40

50

の連結点にトリガするであろうほどの時間がないように決められる。したがって、スロットル36によって、衝撃装置4の通常の作動サイクルから生じる圧力変化による防止弁23のトリガを、許容体積流の使用、防止することができる。

【0026】

図5の防止弁23は、図3のものと同様であるが、図5では、1つ以上のバイパス流路40を有し、第2のカラー29が閉鎖点37全体を閉じたとしてもバイパス流路を少量の体積流が流れることができる点で相違する。したがって、所定の体積流より過大な体積流が防止弁23へ供給されて、スプール27が同図に示す第3の連結点へ移動してしまっても、通常より小さい体積流が衝撃装置4へ流れることができる。この場合、衝撃装置4は完全に停止するのではなく、低い衝撃周波数で作動を続ける。バイパス流路40の寸法は、衝撃周波数がかなり減少するように決められ、これによって操作者は、通常の作動と比べて差に確実に気付いて、入力に対する正しい設定値を設定することができる。

10

【0027】

図5に示すバイパス流路40を設けた防止弁23は、衝撃装置4を作動温度まで加熱するのに利用することができる。公知のように、作動流体の粘度は低温状態ではかなり高い。作動流体の粘度が高いほど、出口開口部26内の圧力差は大きくなる。通常の作動温度に比べて大きな圧力差が生ずると、たとえ用いる体積流が所定の最大体積流を超えなくとも、スプールが図5による第3の連結点へ移動する。通常より少量の体積流がバイパス流路40を流れ始めただけでも、防止弁23へ通う圧力流路内の圧力が増し、その結果、損失効果により作動流体は温かくなる。このように防止弁23は、作動流体を、さらに、これによって衝撃装置4を加熱するのに利用することができる。加熱中、衝撃装置4は低い衝撃周波数で作動し、これによって装置が損傷を受ける危険が小さくなる。圧力流体が温まると、その粘度が低くなり、その結果、入口開口部25と出口開口部26との間の圧力差が小さくなる。したがってパネ部材31は、スプール27を中央の連結点へ押し、ここで圧力流体は防止弁23へ自由に流通することができる。

20

【0028】

図6は、図3のものと同様の防止弁を示すが、これにはさらに、安全弁41が設けられている。この場合、防止弁23の基本構造によって、上述のように過大体積流に対して衝撃装置4が保護され、さらに、安全弁41は過大な作動圧に対して衝撃装置4を保護している。安全弁41は流路42によってパネ室30へ接続されている。安全弁41はパイロットスプール43を有し、これは閉の通常作動位置に向けてパネ44によって押される。パネ室30内の圧力は、タンク18へ通じている流路45に対してパイロットスプール43を開こうとする。所定の圧力より高い圧力が防止弁23を介して衝撃装置4へ導入されると、この過度に高い圧力が出口空間26aから連絡流路35に沿ってパネ室30に影響を与え、さらに流路42に沿って安全弁41のスプール43に影響を与え、その結果、この過剰な圧力はタンク内へ排出される。こうして、第2の制御圧面39に向かう力は減衰され、防止弁のスプール27は第3の連結点へ移動し、これによって第2のカラー29は出口開口部26の連絡路を閉鎖する。このように、これは所定の最大体積流を超えていなくても、行なわれる。

30

【0029】

図7は、図6に示す安全弁41の実施例を示す。図6による安全弁41では、パイロットスプール43はパネ44の運動方向においてタンク流路45の圧力を受けるが、これは典型的には零に近い。たとえタンク流路45の圧力が故障もしくは他の理由で高くなっても、図6に示す安全弁41は、必ずしも衝撃装置4を過大な作動圧から保護する必要はない。そこで図7は、パイロットスプール43を閉位置に向けて動かすのはパネ44だけとした方式を示すが、これは、パイロットスプール43の一方の端部は外気と連絡しているパネ室46内にあるからである。この方式によって、タンク流路45の圧力に関係なく、衝撃装置4を過大な圧力の使用から保護している。

40

【0030】

衝撃装置を低温状態で使用すると、圧力流体の粘度は高い。したがって、防止弁23内の圧力差は大きくなり、スプール27は右方の第3の連結点へ移動する。スプール27が防止弁

50

23に通じる連絡路を閉鎖すると、入口開口部25内の圧力が大きくなる。次に、安全弁41がタンク18への連絡路を開く。圧力流体は、安全弁41の細い流路を通して導かれると、損失が発生する結果、暖かくなる。こうして安全弁41は、圧力流体の加熱に利用することができる。圧力流体が温まると同時に、粘度は低くなり、その結果、防止弁23内の圧力差は減少し、スプール27は上記弁に通じる連絡路を再開する。その結果、圧力が減少し、安全弁41は閉じることができる。

【0031】

ここで注記すべきことは、防止弁23は上述の実施例から変形して実現することもできることである。例えば、パネ部材31として他の加圧部材を利用することが可能であり、これによってスプール27は、所定の力で主流の方向Cへ向けて移動することができる。加圧部材は、機械パネでなく、例えばペローなどの加圧媒体により作動するアクチュエータであってもよく、または、場合によっては電動アクチュエータであってもよい。さらに、入口開口部25、出口開口部26およびカラー28、29は、図示のものとは異なる方で配置および形成してもよい。開口部およびカラーの数も、必要に応じて選択することができる。カラー28、29は、各図に示すように、必ずしもスプール27の中央軸に対して実質的に垂直な閉鎖面である必要はなく、これらのカラーには傾斜面を設けて、例えばスプール27の中央軸に対して45度の角度をなしてもよい。さらに、図5に示すバイパス流路40は、他の方法で作ることができる。バイパス流路40は、必ずしも別々の流路である必要はなく、出口開口部26の縁端部にある溝でもよく、これらの溝に沿って通常より少量の流れを、防止弁23のスプール27が第3の連結点にあっても、流通させることができる。これに代わって、1つ以上のバイパス流路40をスプール27に形成してもよく、または第2のカラー29に1つ以上の溝もしくは同様のものを設け、これに沿って通常より少量の体積流を流通させてもよい。

【0032】

さらに、例えば図2に示すものと同様に、別個の逆止め弁を用いて逆止め弁機能を配設することが可能である。この場合、防止弁23は、衝撃装置4が停止している場合、逆方向Dへの流れを防止する必要がある。さらに、安全弁41は防止弁23から独立した構成部品として配設することができる。したがって、場合によっては防止弁23は、これを通して供給される体積流だけを監視するように構成してもよい。このような防止弁23は、体積流の大きさに依存する圧力差を生成するスロットルを有し、この圧力差によってスプールなどの防止弁の制御部材が動いて、供給される体積流が所定の体積流を上回ると、その流れを全部もしくは一部、妨げるようにする。

【0033】

図2および図3の説明は、衝撃要素15の第1の作動圧面16aが作動サイクル中に連続的作動圧を受け、第2の作動圧面16bに影響を及ぼす作動圧が変化して衝撃要素15の往復運動を生成する衝撃装置4を示す。しかし、本発明による防止弁23は、他の種類の液圧式衝撃装置4を保護するのにも適用することができる。衝撃装置4は、例えば、その作動圧面16a、16bに影響を及ぼして反対方向に動かす圧力が変化するようなものであってもよい。さらに、衝撃装置4は、往復運動する衝撃要素15を有せずに、衝撃エネルギーを先ず印加し、次いで衝撃エネルギーを急峻に放出することによって衝撃パルスを生成することができるものであってもよい。これらの種類の衝撃装置4もまた、本発明による構造により防護することもできる。

【0034】

衝撃装置に過大な入力を供給することによる同様の問題は、破壊用ハンマにおいてだけでなく、削岩機においても生じる。削岩機は衝撃装置を有し、これによって衝撃パルスを直接、工具もしくはこの工具が取り付けられたドリルシャंकへ与える。さらに削岩機は、工具をその長手方向軸を中心に回転させることができる回転装置を有してもよい。さらに、削岩機は、フラッシング剤を工具に沿って被穿設穴へ供給して切り屑を除去することができるフラッシング装置を有してもよい。防止弁は、衝撃装置の流入路内に破壊用ハンマにおけるのと同じ方法で配設してもよい。

【 0 0 3 5 】

本願に記載した構成要件は、場合によっては、他の構成要件と無関係に用いることができる。他方、本願に記載の各構成要件は、必要に応じて組み合わせて、さまざまな組合せを作ることができる。

【 0 0 3 6 】

図面およびその関連明細は、本発明の概念の説明のみを意図したものであり、本発明の詳細部分は特許請求の範囲内で改変することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 掘削機内の補助装置として配設された破壊用ハンマの模式図である。

10

【 図 2 】 衝撃装置を作動させる従来技術による構造および液圧回路の模式図である。

【 図 3 】 衝撃装置を作動させる本発明による構造および液圧回路の模式図である。

【 図 4 】 衝撃装置の作動サイクルから生じる液圧回路の圧力脈動を模式的および時間の関数として示す図である。

【 図 5 】 本発明による防止弁を切り欠いて模式的に示す図である。

【 図 6 】 衝撃装置を過大な作動圧から保護するパイロットバルブをさらに設けた本発明による他の防止弁を切り欠いて模式的に示す図である。

【 図 7 】 図 6 による防止弁の変形例を切り欠いて模式的に示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

20

4 衝撃装置

6 工具

13 流路

23 防止弁

24 防止弁本体

25 入口開口部

26 出口開口部

27 スプール

31 バネ要素

C 入口方向

D 逆方向

30

【 図 7 】

