

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5059103号
(P5059103)

(45) 発行日 平成24年10月24日 (2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日 (2012.8.10)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 K 17/06 (2006.01)	F 1 6 K 17/06 A
F 1 5 B 11/00 (2006.01)	F 1 5 B 11/00 S
F 1 6 H 47/02 (2006.01)	F 1 6 H 47/02 D
F 1 6 H 61/4017 (2010.01)	F 1 6 H 61/4017

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-511164 (P2009-511164)	(73) 特許権者	507347875
(86) (22) 出願日	平成19年5月9日 (2007.5.9)		ホワイト・ドライブ・プロダクツ・インコ ーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2009-537763 (P2009-537763A)		アメリカ合衆国ケンタッキー州42241
(43) 公表日	平成21年10月29日 (2009.10.29)		, ホブキンスヴィル, ビー・オー・ボック ス 1127, ビル・ブライアン・ブール バード 110
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/068572	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開番号	W02007/136998		弁理士 小野 新次郎
(87) 国際公開日	平成19年11月29日 (2007.11.29)	(74) 代理人	100089705
審査請求日	平成21年12月8日 (2009.12.8)		弁理士 社本 一夫
(31) 優先権主張番号	60/747, 639	(74) 代理人	100075270
(32) 優先日	平成18年5月18日 (2006.5.18)		弁理士 小林 泰
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100080137
(31) 優先権主張番号	11/742, 969		弁理士 千葉 昭男
(32) 優先日	平成19年5月1日 (2007.5.1)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧装置用ショックバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油圧システム用ショックバルブアセンブリであって、

第1ポートと第2ポートの間で伸びる流体通路と、

前記第1ポートと第2ポートとの間の前記流体通路を通る流体の流れを通常封鎖するために前記流体通路に配置されたショックバルブとを備え、

前記ショックバルブは、前記第1ポートでの流体圧力が前記第2ポートよりも大きいときに前記第1ポートから前記第2ポートへの流体連通を通常封鎖するために、第1シート部分の方へ付勢された少なくとも一つのバルブプラグ部分を含み、

前記少なくとも一つのバルブプラグ部分は、前記第2ポートでの流体圧力が前記第1ポ
ートよりも大きいときに前記第2ポートから前記第1ポートへの流体連通を通常封鎖する
ために、第2シート部分の方へ付勢され、

前記第1及び第2シート部分は、前記流体通路で互いに離間され、

前記少なくとも一つのバルブプラグ部分は、前記第1ポートでの流体圧力が前記第2ポ
ートよりも大きいときに前記第1シート部分に接する第1ポペットヘッド部分を有する第
1ポペットと、前記第2ポートでの流体圧力が前記第1ポートよりも大きいときに前記第
2シート部分に接する第2ポペットヘッド部分を有する第2ポペットとを有し、前記第1
及び第2ポペットヘッド部分は、互いに対して移動可能であり、油圧システム用ショックバルブアセンブリは、更に、前記第1ポペットヘッド部分及び
第2ポペットヘッド部分を互いから少なくとも特定の間隔をあけられた距離に動かすた

10

20

めに前記第1ポペットヘッド部分及び第2ポペットヘッド部分間に配置された付勢部材を備え、

前記ショックバルブは、暫定的に開いて、前記ポート間の流体圧力差が予め決められた閾値を超えるとときに前記流体通路を通じた前記第1ポートと前記第2ポート間の流体の流れを許容し、前記ショックバルブが暫定的に開いて、前記第1ポートの流体圧力が前記第2ポートよりも大きいときに前記流体通路を通じた前記第1ポートから前記第2ポートへの第1方向に流体の流れが発生し、前記ショックバルブが暫定的に開いて、前記第2ポートの流体圧力が前記第1ポートよりも大きいときに前記流体通路を通じた前記第2ポートから前記第1ポートへの第2のリバース方向に流体の流れが発生し、

前記少なくとも一つのバルブプラグ部分は、そこを貫通して画定されたショック流体通路を含み、前記ポート間の流体圧力差が予め決められた閾値を超えるとときに前記ポート間の流体連通が前記ショック流体通路を通じて発生し、前記流体圧力差が予め決められた閾値を超えるとときを除いてショック流体通路封鎖部材がショック流体通路を通じた流体連通を封鎖するために前記ショック流体通路に受け入れられることを特徴とする油圧システム用ショックバルブアセンブリ。

【請求項2】

請求項1に記載の油圧装置用ショックバルブアセンブリにおいて、

前記ショック流体通路封鎖部材は、

前記第1ポペットヘッド部分に接したときに流体通路を封鎖するための、前記ショック流体通路の一端部に隣接して配置された第1ヘッド部分と、

前記第2ポペットヘッド部分に接したときに流体通路を封鎖するための、前記ショック流体通路の他端部に隣接して配置された第2ヘッド部分と、

前記第1及び第2ポペットヘッド部分間に伸び、前記第1及び第2ポペットヘッド部分を連結する、前記ショック流体通路に受け入れられたステム部分とを含み、

前記第2ポートの流体圧力が前記第1ポートよりも大きいときに前記付勢部材の付勢を打ち負かすことによって前記第2ヘッド部分が前記第2ポペットヘッド部分を前記第1ポペットヘッド部分の方へ移動させることにより、前記第1ヘッド部分は前記第1ポペットヘッド部分から離れて移動可能であり、前記第1ポートと前記第2ポート間の前記流体圧力差は、前記予め決められた閾値を超え、

前記第1ポートの流体圧力が前記第2ポートよりも大きいときに前記付勢部材の付勢を打ち負かすことによって前記第1ヘッド部分が前記第1ポペットヘッド部分を前記第2ポペットヘッド部分の方へ移動させることにより、前記第2ヘッド部分は前記第2ポペットヘッド部分から離れて移動可能であり、前記第2ポートと前記第1ポート間の前記流体圧力差は、前記予め決められた閾値を超えることを特徴とする油圧装置用ショックバルブアセンブリ。

【請求項3】

請求項1に記載の油圧装置用ショックバルブアセンブリにおいて、

前記第1及び第2封鎖部材ヘッド部分間のスペースは、前記第1及び第2ポペット部材間の最小スペースを画定することを特徴とする油圧装置用ショックバルブアセンブリ。

【請求項4】

請求項1に記載の油圧装置用ショックバルブアセンブリにおいて、

前記第1ヘッド部分及び前記ステム部分は、前記ステム部分に配置されたねじ領域を有するファスナーとして一体に形成されており、

前記第2ヘッド部分は、前記ねじ領域に螺合されるねじ部材として形成されており、

前記第1及び第2ヘッド部分間の前記スペースは、前記ステム部分の前記ねじ領域に沿って前記ねじ部材を移動させることによって調整可能であり、それによって、前記第1及び第2ポペット部材間の最小スペースを調整することを特徴とする油圧装置用ショックバルブアセンブリ。

【請求項5】

請求項1に記載の油圧装置用ショックバルブアセンブリにおいて、

前記流体ポートは、油圧モーターハウジングに画定されていることを特徴とする油圧装置用ショックバルブアセンブリ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の油圧装置用ショックバルブアセンブリにおいて、

前記ショックバルブは、前記油圧モーターハウジング内に完全に配置されていることを特徴とする油圧装置用ショックバルブアセンブリ。

【請求項 7】

油圧モーターと組み合わされた請求項 1 に記載の油圧装置用ショックバルブアセンブリにおいて、

前記油圧モーターは、

ドライブシャフトに作用的に連結されたロータセットと、

少なくとも一つのロータセット又は前記ドライブシャフトが少なくとも部分的に受け入れられる中央開口を有するハウジングとを含み、

前記第 1 ポート及び第 2 ポートは、共に前記ハウジングの中に画定され、それぞれ前記中央開口に流体連結されており、

前記第 1 及び第 2 ポートの一方に流入された油圧流体は、前記ロータセット及び前記ドライブシャフトを通じて前記中央開口を通して通過し、前記第 1 及び第 2 ポートの他方から流出することを特徴とする油圧装置用ショックバルブアセンブリ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の油圧装置用ショックバルブアセンブリにおいて、

ポンプが、前記油圧モーターを駆動するために前記第 1 及び第 2 ポートに作動的かつ流動的に連結されており、

前記ポンプは、油圧流体が前記第 1 ポートに導かれる第 1 モードで実施可能であり、油圧流体が前記第 2 ポートに導かれる第 2 モードで代替的に実施可能であることを特徴とする油圧装置用ショックバルブアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

芝刈り機及び同様の車輛は、一般的に流体静力学のトランスミッションによって駆動される。これらの周知のトランスミッションは、油圧ポンプを含む。ポンプの入力シャフトは、内燃機関に連結されており、ポンプは、流体を油圧モーターに送出するように作動する。モーターの出力シャフトは、車輛ホイールに連結されている。

【0002】

例えば、ホイールの回転の障害の形態の油圧モーターへの衝撃荷重は、油圧トランスミッション全体に衝撃荷重を与える。一般的に過度の圧力の形態のこの衝撃荷重は、流体静力学のトランスミッションの構成要素に消極的な影響を及ぼす。油圧トランスミッションの多くの周知な設計は、ポンプ及び／又は油圧モーターを保護するためのリリーフバルブ又はショックバルブなどの構成要素や油圧システムの他の構成要素を一体にしていない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

油圧トランスミッションの中にリリーフバルブを組み入れた周知のシステムの設計は、ポンプ内にリリーフバルブを配置している。そのような設計は、ポンプを衝撃荷重から保護するが、他の構成要素、例えば、衝撃を最初に受ける油圧モーターを保護しない。特に、油圧モーターの出力シャフトが突然に抵抗を受けた場合、その後、最初に圧力のサージがモーター中を移動し、損害を引き起こすかもしれない。また、圧力のスパイクは、モーター内で分解される前に、モーターとポンプとの間の他の構成要素に損害を与えるかもしれない。

【0004】

他の周知のシステムの設計は、油圧モーターの流体通路に配置された二つの一方向リリ

10

20

30

40

50

ーフバルブを含む。第1のリリーフバルブは、圧力スパイクに応じて圧力が一方向に流れるのを許容し、第2のリリーフバルブは、圧力スパイクに応じて圧力が他の方向に流れるのを許容する。このシステムは、二つのバルブの使用を必要とする。また、バルブのバイアス部分を異なるバイアス部分に交換する以外に、バルブが流体が通過するのを許容する荷重の調整を考慮しない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述の欠点を克服するバルブ及びシステムが以下に開示される。このようなバルブは、例えば油圧モーターや（出力シャフトがエンジンに連結されているモーターと同じにすることができる）油圧ポンプやマニホールドなどの油圧装置の、第1流体ポート、例えば流入ポートと第2流体ポート、例えば流出ポートとの間の流体通路に配置された双方向性バルブアセンブリとして説明されることができる。バルブは、油圧装置のハウジング内に直線状に配置されることができ、あるいは、バルブは、油圧装置のハウジングの隣に配置されることができ、例えば、バルブアセンブリは、改良応用で油圧装置のハウジングに取り付けることができる。

【0006】

より詳細には、双方向性バルブアセンブリは、バルブアセンブリの第2サイド（第2サイドは第1サイドの反対側にある）と比べて、バルブアセンブリの第1サイドで作用する圧力の方が大きい場合に応じて、第1方向に通路を通る流体の流れを封鎖することができる。バルブアセンブリの第1サイドで作用する流体圧力が予め決められた圧力に達する場合、例えば、油圧モーターが急に止まる場合、圧力がリリースされ、バルブアセンブリの第1サイドで作用する圧力が予め決められた圧力以下に低下するまで、流体がバルブを通過するのを許容するためにバルブアセンブリは開くことができる。さらに、双方向性バルブアセンブリは、バルブアセンブリの第1サイドと比べて、バルブアセンブリの第2サイドで作用する圧力の方が大きい場合に応じて、第2方向に通路を通る流体の流れを封鎖することができる。バルブアセンブリの第2サイドで作用する流体圧力が予め決められた圧力に達する場合、圧力がリリースされ、バルブアセンブリの第2サイドで作用する圧力が予め決められた圧力以下に低下するまで、流体がバルブを通過するのを許容するためにバルブアセンブリは開くことができる。

【0007】

このようなショックバルブアセンブリの一例は、第1方向にバルブアセンブリを通る第1の圧力差に応じて動くように形状付けられた第1の構成要素（又は複数の構成要素）と、第1方向にバルブアセンブリを通る第2の圧力差に応じて第1の構成要素に関連して動くように形状付けられた第2の構成要素（又は複数の構成要素）とを含む。第2の圧力差は、第1の圧力差よりも大きい。第1構成要素は、ポペット部材を含み、ポペット部材は、図示の実施態様では第1方向へバルブアセンブリを流れる第1圧力差に応じてそれぞれのバルブシートの方へ動く第1ポペット部材及び第2ポペット部材を含む。第2構成要素は、第3のポペット部材を含み、第3のポペット部材は、図示の実施態様では第1方向へバルブアセンブリを流れる第2圧力差に応じて第1ポペット部材及び第2ポペット部材に関連して動くファスナーである。第1構成要素は、バルブアセンブリの反対側の第2サイドに及ぼされる圧力よりも大きいバルブアセンブリの第1サイドに及ぼされる圧力に応じて第1方向への流体の流れを阻止する。第2構成要素は、バルブアセンブリの第1サイドに及ぼされる圧力がバルブアセンブリの第2サイドに関する予め決められた圧力差を越えるとき、第1構成要素に関連して動くことができる。従って、バルブアセンブリの第1サイドに及ぼされる圧力がバルブアセンブリの第2サイドに関する予め決められた圧力差を越えるとき、第2構成要素は第1構成要素に関連して動き、流体がバルブアセンブリを通過して流れるのを許容し、従って、バルブアセンブリが配置される油圧装置のショックを消散させる。

【0008】

本開示の一態様によれば、ショックバルブアセンブリは油圧システムに提供される。

より詳細には、この態様によれば、ショックバルブアセンブリは、第1ポートと第2ポートの間で伸びる流体通路であって、前記第1ポートと第2ポートとの間の前記流体通路を通る流体の流れを通常封鎖するために前記流体通路に配置されたショックバルブを有する流体通路を備える。前記ショックバルブは、暫定的に開いて、前記ポート間の流体圧力差が予め決められた閾値を超えるとときに前記流体通路を通じた前記第1ポートと前記第2ポート間の流体の流れを許容する。前記ショックバルブが暫定的に開いて、前記第1ポートの流体圧力が前記第2ポートよりも大きいときに前記流体通路を通じた前記第1ポートから前記第2ポートへの第1方向に流体の流れが発生する。前記ショックバルブが暫定的に開いて、前記第2ポートの流体圧力が前記第1ポートよりも大きいときに前記第2ポートから前記第1ポートへの流体通路を通じた第2のリバース方向に流体の流れが発生する。

10

【0009】

前記ショックバルブは、前記第1ポートでの流体圧力が前記第2ポートよりも大きいときに前記第1ポートから前記第2ポートへの流体連通を通常封鎖するために、第1シート部分の方へ付勢された少なくとも一つのバルブプラグ部分を含むことができる。前記少なくとも一つのバルブプラグ部分は、前記第2ポートでの流体圧力が前記第1ポートよりも大きいときに前記第2ポートから前記第1ポートへの流体連通を通常封鎖するために、第2シート部分の方へ付勢されることができる。前記第1及び第2シート部分は、前記流体通路で互いに離間されている。補助流体通路が、前記第1及び第2シート部分間の位置において前記流体通路に選択的に流体連結することができ、さらに、補助油圧装置又は構成要素に流体連結することができる。

20

【0010】

他の態様によれば、油圧システム用バルブアセンブリが提供される。より詳細には、この態様によれば、バルブアセンブリは、第1ポートと第2ポートの間で伸びる流体通路であって、前記第1ポートと第2ポートとの間の前記流体通路を通る流体の流れを封鎖するために前記流体通路に配置されたバルブを有する流体通路を備える。バルブは、前記第1ポートでの流体圧力が前記第2ポートよりも大きいときに前記第1ポートから前記第2ポートへの流体連通を封鎖するために、第1シート部分の方へ付勢された少なくとも一つのバルブプラグ部分を含む。少なくとも一つのバルブプラグ部分は、前記第2ポートでの流体圧力が前記第1ポートよりも大きいときに前記第2ポートから前記第1ポートへの流体連通を封鎖するために、第2シート部分の方へ付勢される。前記第1及び第2シート部分は、前記流体通路で互いに離間されている。補助流体通路が、前記第1及び第2シート部分間の位置において前記流体通路に流体連結し、さらに、補助油圧装置又は構成要素に流体連結する。

30

【0011】

さらに他の態様によれば、ショック吸収バルブアセンブリを有する油圧モーターが提供される。より詳細には、この態様によれば、ショック吸収バルブアセンブリを有する油圧モーターは、ドライブシャフトに作動的に連結されたロータセットと、少なくとも前記ロータセット又は前記ドライブシャフトが少なくとも部分的に受け入れられた中央開口を有するハウジングとを含む。第1ポート及び第2ポートが前記ハウジングに画定され、それぞれが、前記第1及び第2ポートの一方に流入された油圧流体が前記ロータセット及び前記ドライブシャフトを通じて前記中央開口を通して通常通過し、前記第1及び第2ポートの他方から流出するように、前記中央開口に流体連結されている。短絡流体通路が、圧力ショックを吸収するために前記ポート間で直線的に油圧流体を選択的に通過するための、前記第1ポート及び第2ポートに直接流体連結されている。双方向性バルブアセンブリが、前記モーターが第1方向に作動するときに前記第1ポートから前記第2ポートへの流体連通を選択的に許容すると共に、前記モーターが第2のリバース方向に作動するときに前記第2ポートから前記第1ポートへの流体連通を選択的に許容するための、前記流体通路内に配置されている。前記双方向性バルブアセンブリによる前記第1及び第2ポート間の流体連通の選択的許容は、前記第1及び第2ポート間の圧力差が予め決められた

40

50

閾値を超えると、前記圧力差が前記予め決められた閾値以下になるまで生じる。

【0012】

さらに他の態様によれば、ポンプによって駆動されるモーターを有する圧力ショック吸収油圧トランスミッションシステムが提供される。より詳細には、この態様によれば、ポンプによって駆動されるモーターを有する圧力ショック吸収油圧トランスミッションシステムは、油圧ポンプに流体連結された第1及び第2ポートを有するモーターハウジングを含む。前記モーターハウジングは、コンビネーションロータセット及びドライブシャフトが配置された中央キャビティを画定する。前記第1及び第2ポートは、前記コンビネーションロータセット及び前記ドライブシャフトを有する前記中央キャビティを通る前記油圧ポンプからの油圧流体を導くために前記中央キャビティに流体連結されている。前記油圧流体が第1方向で前記第1ポートの中へ送り込まれるとき、前記油圧流体は、前記第1ポートから、前記コンビネーションロータセット及び前記ドライブシャフトを有する前記中央キャビティに通常流入し、前記第2ポートを通じて流出する。前記油圧流体が第2方向で前記第2ポートの中へ送り込まれるとき、前記油圧流体は、前記第2ポートから、前記コンビネーションロータセット及び前記ドライブシャフトを有する前記中央キャビティに通常流入し、前記第1ポートを通じて流出する。双方向性ショックバルブが、前記第1ポート及び前記第2ポート間で直線的に伸びる短絡流体通路内に配置されている。前記双方向性ショックバルブは、前記第1ポート及び前記第2ポート間の圧力差が予め決められた閾値より低いときに前記短絡流体通路を通じた流体連通を防ぐ。双方向性ショックバルブは、前記第1及び第2ポート間の双方向からの圧力スパイクに対応するため、前記油圧流体が前記第1の方向へ送り出され、前記圧力差が前記予め決められた閾値に達するときに前記第1ポートから前記第2ポートへの流体連通を許容するように開き、また、前記油圧流体が前記第2の方向へ送り出され、前記圧力差が前記予め決められた閾値に達するときに前記第2ポートから前記第1ポートへの流体連通を許容するように開く。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1A、図1B及び図3-4に関し、油圧システム用ショックバルブアセンブリ10が、油圧装置12のハウジングの中に示されている。油圧装置12は、(モーター又はポンプとして作動する)油圧ジェロータアセンブリ、油圧ポンプ、マニホールドなどを含むことができる。代替の構成では、バルブアセンブリ10は、例えば、改良の応用で装置12のハウジングの外に配置されることができる。図示の油圧装置12は、(概略的に示された)第1のポートAと(概略的に示された)第2のポートBとを含む。ポートA又はポートBが圧力ポート又はリターンポートとして作動するかどうかは、それぞれのポートを流れる流体の方向の作用である。例えば、流体がポートAに入ると、そのポートは圧力又は入力ポートとして作用し、他のポートBはリターン又は出力ポートとして作用する。代替的に、流体がポートBに入ると、そのポートは圧力又は入力ポートとして作用し、他のポートAはリターン又は出力ポートとして作用する。双方の配置では、バルブアセンブリ10は、流体ポートAと流体ポートBとの間で伸びる流体通路14に配置されたショックバルブ16を含む。バルブアセンブリ10が図示の装置に与えられない場合は、短絡がポートAとポートBとの間に存在するであろう。代替的に短絡流体通路として本明細書中に参照される流体通路14は、圧力ショックを吸収するために選択的にポート間で直接油圧流体を受け渡すために、ポートA及びBに直接に流体連結される。

【0014】

より詳細には、ショックバルブ16は、流体通路14に配置され、第1のポートAと第2のポートBとの間の流体通路14を通る流体の流れを正常に止める。以下により詳細に説明されるように、ショックバルブ16は、ポート間での流体圧力の差が予め決められた閾値Tを超えると、流体通路14を通じて第1のポートAと第2のポートBとの間の流体の流れを許容するために暫定的に開く。流体の流れは、ショックバルブ16が暫定的に開き、第1のポートAでの流体圧力が第2のポートBよりも大きいときに、流体通路14を通じた第1のポートAから第2のポートBへの第1の方向に発生する。流体の流れは、

ショックバルブ 16 が暫定的に開き、第 2 のポート B での流体圧力が第 1 のポート A よりも大きいときに、流体通路 14 を通じた第 2 のポート B から第 1 のポート A への第 2 の反対方向に発生する。

【0015】

従って、図示の実施形態におけるバルブアッセンブリ 10 とそのバルブ 16 は、予め決められた圧力差がバルブアッセンブリで示されたときに（すなわち、ポート A とポート B 間の圧力差が予め決められた閾値 T を超えるとき）それらが流体が双方向、例えば、ポート A からポート B へ及びポート B からポート A に通過するのを許容することができるので双方向性である。換言すれば、バルブ 16 は、その圧力差が閾値 T 未満であるときには概ね閉じた状態である。図 6 により明確に示されるように、他の流体装置、例えば外部の油圧ブレーキあるいは類似の流体装置の一部、例えば一体された油圧ブレーキ（両方とも参照符号 34 で概略的に示されている）と流体連通することができる補助的流体通路 32 の中に流体が通過するのを許容する間、以下により詳細に説明されるそれぞれのシート間で動くことができるので、バルブアッセンブリ 10 は、シャトルタイプのバルブとして記載されることができる。特に、図示のように、補助的流体通路 32 は、第 1 のバルブシート 20 と第 2 のバルブシート 26 との間の位置で流体通路 14 及び装置 34 に流体連結することができる。代替的に、図 6 のバルブ 16 は、ボールに取り替えることができ、それによって単一のシャトルバルブとして作動することができる。（すなわち、そのボールは、流体圧力がポート A かポート B でより大きかったかどうかによって依存してバルブシート面 64 と 82 との間で往復することができる。）

図 1 A に戻ると、図示の実施形態のショックバルブ 16 は、第 1 のシートまたはシート部分 20 の方へ付勢される少なくとも一つのバルブプラグ部分を含み、第 1 のポート A の流体圧力が第 2 のポート B よりも大きい場合に第 1 のポート A から第 2 のポート B への流体連通を正常に止める。少なくとも一つのバルブプラグ部分は、第 2 のポート B の流体圧力が第 1 のポート A よりも大きい場合に第 2 のシートまたはシート部分 26 の方へ付勢され、第 2 のポート B から第 2 のポート A への流体連通を正常に止める。図示のように、第 1 及び第 2 のシート部分 20、26 は、流体通路 14 の中で互いに離間配置されている。

【0016】

図示の実施態様では、少なくとも一つのバルブプラグ部分は、第 1 のポペット 22 及び第 2 のポペット 24 を含む。第 1 のポペット 22 は、第 1 のポート A の流体圧力が第 2 のポート B よりも大きい場合に第 1 のシート 20 に嵌る第 1 のポペットヘッド部分 22a を有する。同様に、第 2 のポペット 24 は、第 2 のポート B の流体圧力が第 1 のポート A よりも大きい場合に第 2 のシート 26 に嵌る第 2 のポペットヘッド部分 24a を有する。以下により詳細に説明されるように、ヘッド部分 22a、24a は、バルブ 16 が暫定的に開いて圧力衝撃を吸収するとき互いに対して移動可能である。図示の実施形態では、少なくとも一つのバルブプラグ部分、特に第 1 のポペット 22 は、ヘッド部分 22a、24a 間に伸び、ヘッド部分 22a、24a 間に最小のスペースを維持するステム部分 22b を含む。スプリング 28 などの付勢部材は、ステム部分 22b を中心にして環状になって受け入れられ、図 1 A に示された間隔を置いて配置したように、ヘッド部分 22a、24a を付勢して少なくとも明確に互いから間隔を置いて配置する。

【0017】

図示の実施態様でのバルブシート 20 は、油圧装置 12 の通路 14 の一部分に形成された内側ねじ部 42 と螺合する外側ねじ部 40 を含む。代替的に、バルブシート 20 は、他の方法、例えば、嵌合を介するなどで油圧装置 12 と係合させることができる。このような場合、バルブシート 20 は、螺合させなくてよい。また、バルブシート 20 は、バルブシート 20 及びアッセンブリ 10 の通路 14 への挿入を容易にするためにその一部分にわたって六画形状を有する中央開口 44 を含む。中央開口 44 は、アッセンブリを通じた流れの方向に依存してバルブアッセンブリ 10 の入り口及び出口として作用する。また、バルブシート 20 は、以下により詳細に説明されるように第 1 のポペット 22 と協働する、中央開口 44 を取り囲む曲線的なシール面 48 を含む。

【0018】

図示の実施態様は、ヘッド部分22a及びステム部分24aを含む第1のポペット22を示しているが、第2のポペット24の形状と同様なポペットを第1のポペット22のヘッド部分22aが配置される場所に配置することができ、ステム部分22bの形状と同様な別個のステムを代替的な配置でポペット22、24間に配置することができる。どちらの構成においても、ステムは、スプリング28が底から出るのを防止し、流体が圧力をポペット22の背面側（図1Aにおいて右側）に提供するのを許容する。

【0019】

図示の実施態様に関して、ヘッド部分22aは、（図示のバルブアセンブリ10の右側の）ポートAの圧力の方が（図示のバルブアセンブリ10の左側の）ポートBに比べて大きい場合にバルブシート20の曲線状シール面48に圧接する曲線状接触面64を含む。接触面64とシール面48は、他の形状、例えば、円錐形状にすることができる。ヘッド部分22a、24a及びステム22bを含む少なくとも一つのバルブプラグ部分は、そこを貫通して画定されたショック流体通路66を有する。以下により詳細に説明されるように、部分A、B間の流体連通は、部分A、B間の流体圧力差が、予め決められた閾値Tを超えたときに、通路66を通じて生じる。

【0020】

ショック流体通路閉鎖部材68は、ポートA、B間の圧力差が閾値Tを超えたときを除いて流体がそこを通るのを防止するためにショック流体通路66に収容されている。より詳細には、封鎖部材68は、第1のポペットヘッド部分22aに接触したときにそれによって流体通路を封鎖するための、通路66の一端部に隣接して配置された第1のヘッド部分68aを含む。より詳細には、第1のポペット22は、曲線状接触面64と同一の広がりをもち、以下に詳細に説明されるように封鎖部材68と接する追加の接触面70を含む。図示のように、通路66は、ポペット22を貫通する軸方向の開口66aと、軸方向の開口66aと連通し、軸方向の開口66aから半径方向外方に伸びる少なくとも一つの半径方向の開口66bとで形成されることができる。軸方向の開口66aは、バルブアセンブリの右側（すなわちポートA）の圧力が付勢部材28の付勢力又は付勢を超えるときバルブアセンブリ10の流体出力として作用する。また、第1のポペット22は、図示の実施態様では第1のポペットの中央軸線に対して概ね平行でかつ垂直を成す第2の接触面72を含む。

【0021】

封鎖部材68は、さらに、第2のポペットヘッド部分24aに接触したときにそれによって流体通路を封鎖するための、ショック流体通路66の他端部に隣接した第2のヘッド部分68bを含む。ショック流体通路66に収容されるステム部分68cは、第1及び第2ヘッド部分68a、68b間に伸び、第1及び第2ヘッド部分68a、68bと連結する。図示の実施形態では、第1のヘッド部分68aとステム部分68cは、ステム部分68c上に配置されたねじ領域68dを有するファスナーとして形成されている。第2のヘッド部分68bは、ねじ領域68dに螺合されるねじ部材として形成されている。

【0022】

以下に詳細に説明されるように、ポートA、B間の圧力差が予め決められた閾値Tを超えるように、第1のポートAの流体圧力が第2のポートBよりも大きいときに、付勢部材28の付勢力を打ち負かすことによって第2のヘッド部分68bが第2のポペットヘッド部分24aを第1のポペットヘッド部分22aの方へ移動させることにより、第1のヘッド部分68aは、第1のポペットヘッド部分22aから離間して移動できる。同様に、

ポートA、B間の圧力差が予め決められた閾値Tを超えるように、第2のポートBの流体圧力が第1のポートAよりも大きいときに、付勢部材28の付勢力を打ち負かすことによって第1のヘッド部分68aが第1のポペットヘッド部分22aを第2のポペットヘッド部分24aの方へ移動させることにより、第2のヘッド部分68bは、第2のポペットヘッド部分24aから離間して移動できる。

【0023】

第1及び第2封鎖部材ヘッド部分68a、68b間のスペースは、第1及び第2ポペット部材22、24（特に、第1及び第2ポペット部材ヘッド部分22a、24a）間の最大スペースを画定する。封鎖部材68の構成がねじ部材68bに螺合されたファスナー68a、68cであるため、第1及び第2ヘッド部分68a、68b間のスペースは、ねじ部材68bをステム部分68cのねじ領域68dに沿って移動することにより調整可能である。この移動は、第1及び第2ポペット部材22、24間の最大スペースを調整するのに使用することができる。この点に関し、開口68eなどの六角形状等の開口は、ファスナーの締結を容易にするためにヘッド部分68aに形成されることができる。

【0024】

図示のように、第2のポペット24は、圧力がバルブアッセンブリ10の右側（図1Aに示された配置におけるポートA）に比べてバルブアッセンブリ10の左側（ポートB）において大きい場合に通路14に形成された第2シート部分26のシール面82に接面する曲線状接触面80を含む。所望であれば、アッセンブリ10は、通路14に形成された第2のシート部分26と同様なシール面を含むことができるスリーブ又はハウジングを提供されることができる。スリーブは、バルブアッセンブリ10の上述の構成要素を収容することができ、装置12のハウジングの通路14に押し付けることができる。

【0025】

第2のポペット24は、第1の接触面80と同一の広がりを持ち、以下に詳細に説明されるように保持部材68bと接する追加の接触面84を含む。また、第2のポペット24は、そこを貫通して画定されたショック流体通路66の一部分を有する。特に、第2ポペット24の通路66は、バルブアッセンブリ10が最終的に組み合わされたときに第1のポペット22の軸方向の開口66aと概ね整合する軸方向の開口66cを含む。第2ポペット24の軸方向の開口66cは、バルブアッセンブリの左側（ポートB）の流体圧力が付勢部材28の付勢力を超えたときにバルブアッセンブリ10の流体出口として作用する。また、第2ポペット24は、中央開口66cと同軸でありかつ中央開口66cと連通するカウンターボア88を含む。カウンターボア88は、第2のポペットの中央軸線に対して概ね平行でかつ垂直を成す第2の接触面90において終端する。カウンターボア88は、第2の接触面72によって部分的に画定された第1のポペット22のステム部分22bの末端部分を受け入れるように形成されている。カウンターボア88は、アッセンブリ10の中央軸線に平行に取られた深さを有しているので、所望であれば、第1ポペット22の平らな接触面72は、第2ポペット24の平らな接触面90から離間される。

【0026】

図示のように、ファスナー68a、68cのヘッド68aは、第1ポペット22のヘッド部分22aの追加の接触面70と接する円錐形状のシール面92を有する。ファスナー68a、68cの軸部68cは、第1ポペット22の軸方向の開口66aと、第2ポペット24の軸方向の開口66c及びカウンターボア88の内側に受け入れられる。図示の実施態様ではスプリングである付勢部材28は、第1ポペット22のステム部分22bを取り囲む。スプリング28は、第1ポペット22のスプリング接触面94と第2ポペット24のスプリング接触面96とに接触し、ポペットを互いに離れるように付勢する。

【0027】

図示の実施態様ではナットである保持部材68bは、ファスナー68a、68cのねじ部分68dを受け入れるねじ付開口98を含む。ナット68bは、スプリング28に作用する外力がないときに第2ポペット24に関する第1ポペット22の配置を固定する。また、ナット68bは、以下により詳細に説明されるように、第2ポペット24の追加の接触面84と接する円錐形状のシール面100を含む。追加のロックナット102は、ナットあるいは同様な効果を成し遂げることができる適当なねじ保持集合体又は装置の望ましくない非締結または回転を除くためにナット68bの（図1Aの配置において）右側に配置されることができる。

【0028】

作動において、流体圧力がポートBよりもポートA（図1Aの配置においてバルブアッ

10

20

30

40

50

センブリ 10 の左側よりもバルブアッセンブリ 10 の右側)の方が大きい場合、第 1 ポペット 22 の接触面 64 は、第 1 バルブシート 20 のシール面 48 に接面し、右から左へのバルブシートを通る流れを封鎖する。第 1 ポペット 22 がバルブシート 20 に接面すると、流体は、ナット 68 b 及び第 2 ポペット 24 の周りを流れ、スプリング 28 を通り抜けて半径方向の開口 66 b 及び軸方向の開口 66 a の中に流れ、流体は、ファスナーの軸部 68 c によって完全に満たされていない。圧力スパイクがポート A 側 (スプリング 28 の付勢力を打ち負かすヘッド 68 a の右側) で受けた場合、ファスナー 68 a、68 c は (図 1 B に示されるように) 左側に移動し、ファスナーのシール面 92 は、第 1 ポペット 22 の追加の接触面 70 から離れて接面しない。圧力スパイクの間、第 1 のポペット 22 は、通路 14 の中に固定されているのでバルブシート 20 によって保持されたままであり、流体は、バルブシートの中央開口 44 を通って流出する。

10

【0029】

流体がポート B (図 1 A の配置においてバルブアッセンブリ 10 の右側よりもバルブアッセンブリ 10 の左側)の方が大きい場合には、第 2 ポペット 24 の接触面 80 は、通路 14 のシール面 82 (スリーブが用いられる場合にはスリーブ) に接触し、第 2 のバルブシート 26 を通る流れを封鎖する。シール面 82 は、このケースでは左から右へ切削された通路 14 の表面である。第 2 のポペット 24 が通路 14 の接触面 82 に接面されると、流体は、第 1 ポペット 22 の周りを流れ、スプリング 28 を通り抜けて半径方向の開口 66 b 及びカウンターボア 88 の中に流れ、流体は、ファスナーの軸部 68 c によって完全に満たされていない。圧力スパイクが (図 1 A の配置において) スプリング 28 の付勢力を打ち負かすバルブアッセンブリ 10 の左側で受けた場合、ファスナー 68 a、68 c は右側に移動し、ナット 68 b のシール面 100 は、第 2 ポペット 24 の追加の接触面 84 から離れて接面しない。圧力スパイクの間、第 2 のポペット 24 は、通路 14 の中に切削加工された接触面 82 によって保持されたままであり、流体は、第 2 ポペットの中央開口 66 c を通って流出する。

20

【0030】

油圧装置に使用される周知のリリーフ及び／又はショックバルブとは対照的に、図示のバルブアッセンブリ 10 は、異なる予め決められた圧力あるいは圧力差の閾値に応じて、流れを放出、例えば開放するように調整されることができる。例えば、ファスナー 68 a、68 c は、ナット 68 b に締結またはゆるめられることができ、所望の付勢力が、ポペット 22 及び 24 にスプリング 28 によって及ぼされる。代替的に、封鎖部材 68 が別の方法で組立てられ及び／又は製造されることができる (例えばロボットによる組立て)。このような場合には、部材 68 b は、ねじ結合以外 (例えば、嵌合結合、留め結合、摩擦結合など) の周知の手段によって部材 68 a、68 c に取り付けられることができる。

30

【0031】

図 7 に関連して、油圧システム用ショックバルブアッセンブリ 300 が、油圧装置 312 のハウジング内に示されている。以下に説明される場合を除いて、ショックバルブアッセンブリ 300 は、既に説明されたショックバルブアッセンブリ 10 と同じ又は類似する。装置 312 は、第 1 のポート A 及び第 2 のポート B (双方のポートは概略的に示されている) を含む。装置 312 のポート A、B は、装置 12 に関連して説明されたように作用する。バルブアッセンブリ 300 は、ポート A、B 間を伸びる流路 314 に配置されたショックバルブ 316 を含む。バルブ 16 のように、バルブ 316 は、双方向性であり、予め決められた圧力差がアッセンブリで表れたときに (すなわち、ポート A、B 間の圧力差が予め決められた閾値 T を超えたとき) それによって流体が通過するのを許容することができる。

40

【0032】

バルブ 316 は、第 1 のシート又はシート部分 320 及び第 2 のシート又はシート部分 326 を含む。図示のように、シート部分 320、326 は、通路 314 に沿って伸びる内部ねじ部 342 に螺合された分離した構成要素にすることができる。図 1 A に示された第 2 のシート部分 26 とは異なり、シート部分 326 は、内部ねじ部 342 に螺合された

50

別個の構成要素であるとして示されている。より詳細には、第2のシート326は、シート326が装置312の通路314に沿って画定されたショルダー部330に接するまで通路314に沿ってねじ込まれることができる。図示のように、補助の流体通路332は、概ね第1及び第2のバルブシート320、326間の位置において通路314に流体連結し、図6に関連して図示され説明された流体通路32のように作用する。第1及び第2のシート320、326の双方は、ねじ部342に沿った通路314内へのバルブシート320、326のねじ込みを容易にする六角形状部346を含むことができる。

【0033】

バルブ316は、バルブ16に関連して説明されたのと同じように圧力ショックを吸収し、その動作はバルブ16に関連して説明されたのとわずかに異なる。より詳細には、バルブ316では、封鎖部材68が、流体圧力がポートAかポートBで大きいかどうかによって左右に往復するように作用する。より詳細には、流体圧力がポートAよりもポートBの方が大きい場合には、閉鎖部材368は、図7において右側に推進され、第1ヘッド部分368aが接触面370に抗して接触する。流体圧力がポートBよりもポートAの方が大きい場合には、第2ヘッド部分368bは、図7において概ね左側に動き、接触面384に抗して密閉する。

【0034】

圧力ショックを吸収するために、ポペットヘッド部分322a、324aは、それぞれ、スプリング328の付勢力に勝る。従って、ポートBにおける流体圧力がポートAにおける流体圧力を超える状態を示す図7において、ポートB、A間の圧力差が予め決められた閾値を超える圧力ショックは、第1ポペットヘッド322aにスプリング328の付勢力に打ち負かせ、シート320とヘッド322aとの間に流体の流れが発生し、より詳細には、ポートBから補助通路332とポートAの一方又は両方への流体の流れが発生する。

【0038】

バルブアッセンブリ10が組み込まれている油圧装置のより詳細な一例が、図2に示される。特に、図2は、当業者に知られた油圧モーターから改造されたポンプとして作動することができる油圧モーター200を示す。（概略的に示された）流体通路14は、モーターに追加されており、図1Aに示された流体通路14と同様な目的を果たす。より詳細には、図2に示されたモーター200は、ハウジング202を含み、そのハウジング内に概略的に示されたポートA、Bが画定され、流体通路14がモーターハウジング202の中のポートA、B間に画定されている。バルブアッセンブリ10（図1A、1B、3及び4参照）は、ポートA、B間の流体通路14に沿って配置されており、ショックバルブ16がハウジング202内に完全に配置されている。モーター200はさらにシャフト204と、ドライブリンクの一端部においてシャフトに連結されたドライブリンク206とを含む。ドライブリンク206の他端部は、ステータを含むジェロータセット208の旋回及び回転ロータに連結する。従って、ジェロータセット208は、ドライブリンク206を介してドライブシャフト204に作用的に連結されている。ハウジング202は、中央開口210を有し、中央開口210には、少なくとも一つのドライブシャフト204、ドライブリンク206及びジェロータセット208が少なくとも部分的に収容される。図示のように、ポートA、Bは、それぞれ、中央開口210に流体連結されている。マニホールド212がハウジング202とジェロータセット208との間に配置されている。端部カバー214は、ボルト216（一つのみ示されている）を用いてハウジング202に締結される。通路に配置されたチェックボール222を有するバランスプレート218は、端部カバー214とロータセット208との間に配置されている。ドライブリンクスパーサ220は、ドライブリンク206をバランスプレート218から分離する。

【0039】

第1のシール224が、バランスプレート218と端部カバー214との間に提供されている。第2のシール226が、ロータセット208とマニホールド212との間に提供されている。第3のシール228が、マニホールド212とハウジング202との間に提供さ

10

20

30

40

50

れている。スラストベアリング232は、ドライブリンクを取り囲み、シャフト206の端部とマニホールド212との間に配置されている。第1シャフトベアリング234が、シャフト206の内部端部を取り囲み、第2シャフトベアリング236が、シャフトハウジング202から伸びる部分の近傍でシャフトを取り囲む。

【0040】

(図2に示された配置において) 右から左に第1スラストワッシャー238、スラストベアリング242及び第2スラストワッシャー244がシャフト204を取り囲む。また、シャフトシール246、バックアップ248及びシールバックアップリング252がシャフト204を取り囲む。ダストシール254が、シャフト204がハウジング202から出る部分でシャフト204を取り囲む。キー256及び六角形ナット258がシャフト204の遠位端部近傍に取り付けられている。また、キャッププラグ262が示されている。

10

【0041】

モーター200を通じた油圧流体の全体の流れは当業者に知られている。特に、モーター200とそのハウジング202は、ポートA又はBの一方から流入する油圧流体が、ジェロータセット208及びドライブシャフト及びリンク204、206を通して中央開口210を通常通過し、ポートA又はBの他方から流出するように配置されている。モーターとして作動すると、ハウジング202の中央の中央開口210は、ポートAを介して加圧され、ポートBがリターンとして作動する。前述のように、バルブアッセンブリ10(図1A)が通路14内に配置されていない場合、ポートAとポートBとの間に直線の短路が存在するであろう。例えば、急に障害物に接触することによってシャフト204が急に回転を止めると、圧力がポートAに加えられ、バルブアッセンブリ10(図1A)が開き、例えば、ファスナー68a、68cが(図1Aに示された配置において) 左へ移動し、ロータセット208やモーターの他の構成要素を通じて流れるのとは対照的に、流体がリターンポートBに直接流れるのを許容する。

20

【0042】

図2のモーター200は加圧されたその中央開口210を有するように図示され、記載されているが、バルブアッセンブリ10(及びそのバルブ16)は、中央開口を加圧しないモーターを含む、異なるタイプのモーターで作動することを当業者に理解されるであろう。例えば、ショックバルブ16は、ショックバルブ16は、3つの圧力ゾーンタイプのモーター(すなわち、加圧される中央開口を含まないモーター)の端部カバーに配置されることができる。

30

【0043】

図5は、第1ポートA及び第2ポートBを有する油圧装置298を備える圧力ショック吸収油圧トランスミッションシステムを概略的に示す。図5に示された油圧装置298は、ポンプ304によって駆動される、図2に示されたモーター200と同様にすることができる油圧モーター302を含む。その一例が図1A、1B、3及び4に関連してより詳細に説明されたショックバルブ306が、装置298のハウジングに配置されている。バルブ306の一側部、例えば、ポートAに直接連結される側部における圧力は、スプリング308の付勢力よりも大きい場合、上述したように多数の異なる圧力に設定することができ、バルブに対してポートAとポートBとの間に直線の短路が生じ、モーター302を保護する。モーター302のハウジングに典型的にある油圧装置298に配置されたショックバルブを有することによって、ショックバルブ306は、圧力サージを消散するように開くことができ、非常に大きな圧力がモーターを通じて伝わらない。

40

【0044】

図5に示されたショックバルブ306は、流体が両方向に流れるのを許容する双方向性である。従って、単一のショックバルブが油圧装置だけに限定されない特定の油圧装置に用いられることができる。同様に、単一の通路(例えば、通路14)は油圧装置の中に機械加工されることができる。ショックバルブは、装置298のハウジングに配置されているので、圧力サージが装置に発生すると、例えば、モーター302の出力シャフトが突然

50

に止まると、圧力は、圧力スパイクが発生する場所の近傍で油圧装置の中で消散され、圧力は、出力シャフトが止まる場合にはモーター 302 の中に存在する。従って、モーター 302 は、圧力サージを消散し、モーターに発生するダメージの可能性を抑制する。

【0045】

典型的な実施例が好適実施例に関連して説明された。明らかに、変更及び変形は、前述の詳細な説明を読んで理解した上で生じるであろう。例えば、本明細書中に記載されたショックバルブ 16 又は任意の代替的なショックバルブが、他の流体（例えばガス）が通過し、この他の流体の圧力スパイクがショックバルブによって吸収される非油圧装置に使用されることができるといことが熟考される。典型的な実施例は、添付の特許請求の範囲又はその同等するものの範囲内においてそのような変更及び変形の全てを含むとして解釈される。

10

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1 A】図 1 A は、流体の流れを封鎖する閉状態に示されたショックバルブを含む油圧装置に配置されたショックバルブアセンブリの断面図である。

【図 1 B】図 1 B は、圧力ショックを吸収するために一時的に開状態にあるショックバルブを示す図 1 A のショックバルブアセンブリの断面図である。

【図 2】図 2 は、流体の流れ方向に依存するポンプとして作用することができる油圧モーターの断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 のショックバルブアセンブリの斜視図である。

20

【図 4】図 4 は、図 1 のショックバルブアセンブリの正面図である。

【図 5】図 5 は、油圧システムに使用するためのショックバルブアセンブリの一例を表す油圧回路である。

【図 6】図 6 は、圧力を他の油圧装置例えば外部の油圧ブレーキに、または、圧力を類似の油圧装置の一部例えば一体油圧ブレーキに提供するための油圧装置の追加的な通路を示す図 1 A と同様な図である。

【図 7】図 7 は、油圧装置に配置された代替的なショックバルブアセンブリの断面図である。

【図 1 A】

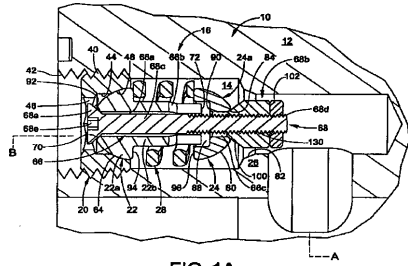


FIG. 1A

【図 1 B】

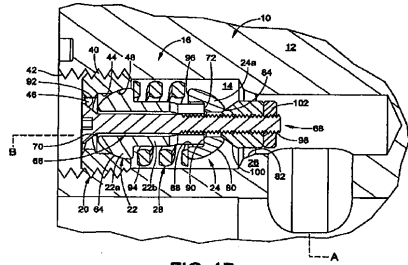


FIG. 1B

【図 2】

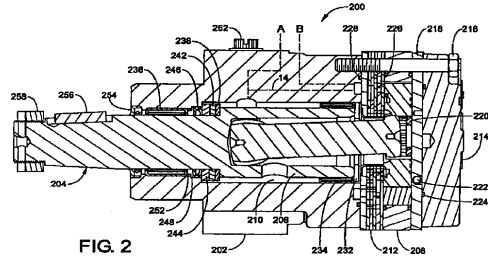


FIG. 2

【図 3】

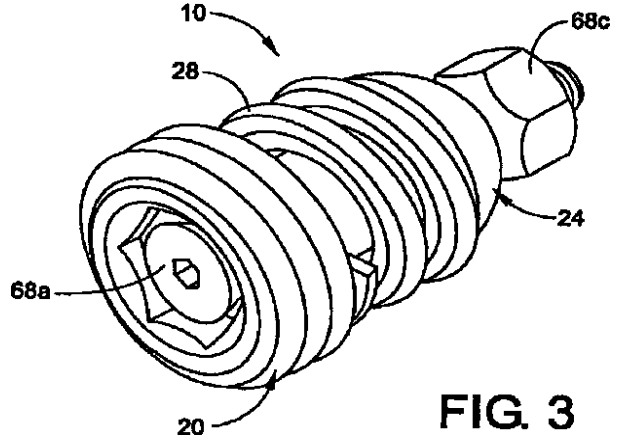


FIG. 3

【図 4】

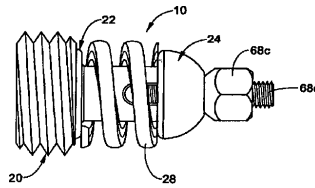
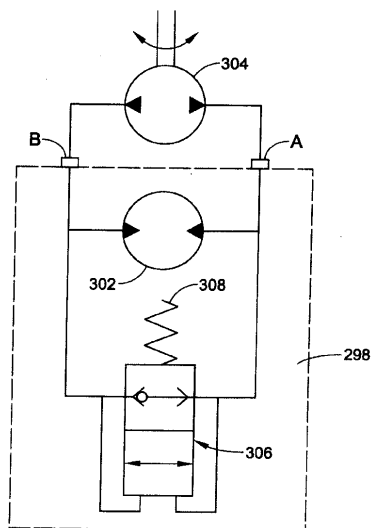


FIG. 4

【図 5】



【図 6】

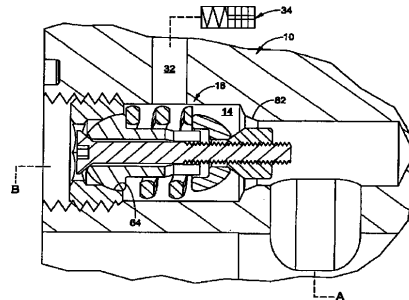


FIG. 6

【図 7】

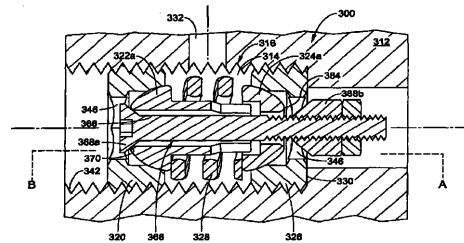


FIG. 7

フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100106208

弁理士 宮前 徹

(72)発明者 ダイガー, リチャード

アメリカ合衆国ケンタッキー州42240, ホプキンスヴィル, イースト・ストリート 1531

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特開2005-140324 (JP, A)

特開2000-329243 (JP, A)

実開昭55-82566 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K