

(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2010-523915

(P2010-523915A)

(43) 公表日 平成22年7月15日(2010.7.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 K 31/06 (2006.01)</b>	F 1 6 K 31/06 3 O 5 J	3 H 1 0 6
	F 1 6 K 31/06 3 O 5 L	
	F 1 6 K 31/06 3 O 5 V	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

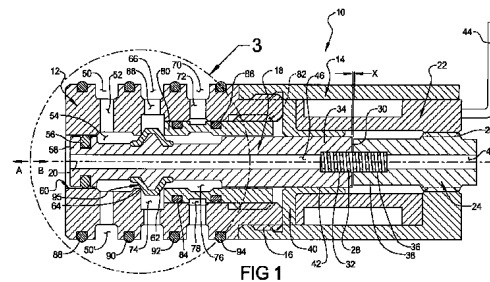
(21) 出願番号 特願2010-502084 (P2010-502084) (86) (22) 出願日 平成20年3月21日 (2008.3.21) (85) 翻訳文提出日 平成21年12月4日 (2009.12.4) (86) 国際出願番号 PCT/US2008/003766 (87) 国際公開番号 W02008/123926 (87) 国際公開日 平成20年10月16日 (2008.10.16) (31) 優先権主張番号 11/784, 106 (32) 優先日 平成19年4月5日 (2007.4.5) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 505296441 エムエイシー・バルブス、インク MAC VALVES, INC アメリカ合衆国 ミシガン州 48393 ウィクソム ピーオーボックス・111 ベック・ロード 30569 30569 BECK ROAD, P. O. . BOX 111, WIXOM, MICH IGAN 48393, UNITED S TATES OF AMERICA (74) 代理人 110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所 (72) 発明者 ウィリアムズ ケビン シー アメリカ合衆国 48393 ミシガン州 ウィクソム シューバード・3030 最終頁に続く
---	--

(54) 【発明の名称】 バランスソレノイドバルブ

## (57) 【要約】

バルブ機構は内部コイルを有するソレノイドケースを備える。前記ソレノイドケースに接続されるバルブ本体は流入ポートと第一バルブシートとを有する。前記バルブ本体に螺合される軸方向に調整可能な保持具は、第二バルブシートを形成する一端部を有する。前記バルブ本体に摺動自在に配される一体とされたバルブ部材兼電機子が、前記バルブ閉位置とバルブ開位置との間で前記コイルにより生じる磁束の存在下で移動する。バルブ部材兼電機子の第一表面領域は、加圧流体と前記流入ポートを介して連通する。バルブ部材兼電機子の第二表面領域は、前記バルブ閉位置で前記加圧流体と連通する。前記第一表面領域は前記第二表面領域とほぼ等しくされ、前記加圧流体が前記第一および第二表面領域に作用することにより前記バルブ閉位置において圧力均衡状態が形成される。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ソレノイド動作バルブ機構であって、  
ソレノイドケースと、  
前記ソレノイドケースに接続されるバルブ本体と、  
前記ソレノイドケースに接続されて磁束を伝達する磁極片と、  
前記バルブ本体中に摺動自在に配され、前記磁束の存在下でバルブ閉位置からバルブ開位置に移動可能な一体とされたバルブ部材兼電機子とを備えることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、  
前記バルブ本体中に形成される流入ポートとバルブシートとを備え、  
前記バルブ部材兼電機子のピストンは前記流入ポートに供給される加圧流体と連通する第一表面領域を形成することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、  
弁体であって、前記弾性弁体が前記バルブシートと当接する前記バルブ閉位置で前記加圧流体と連通する第二表面領域を形成する第一側面を有するものを備え、  
前記第一表面領域は前記第二表面領域とほぼ等しくされ、前記第一および第二表面領域に前記加圧流体が作用することにより前記バルブ閉位置において圧力均衡状態を形成することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、  
前記バルブ本体は、  
シリンダポートと、  
前記バルブ開位置で前記流入ポートと前記シリンダポートとの間を連通するシリンダポート流路とを有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、  
前記バルブ本体に螺合され前記バルブ部材兼電機子を摺動自在に受ける軸方向調整可能保持具を備え、前記保持具の一部により第二バルブシートが形成され、前記保持具の軸方向調整は前記第二バルブシートを軸方向に再配置するよう操作可能であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、  
前記バルブ本体に形成される排出ポートと、  
前記バルブ部材兼電機子中のキャビティとして形成される排出ポート室とを備え、前記排出ポート室により前記バルブ閉位置において前記排出ポートと前記シリンダポートとが連通することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、  
前記保持具と前記バルブ本体との間に配された第一および第二Ｏリングを備え、前記第一および第二Ｏリングは前記排出ポートを中心に対向配置され、前記バルブ開位置において前記排出ポートを介して流体の伝達を防ぐ流体シールを形成するよう動作可能であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

**【請求項 8】**

請求項 5 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、  
前記弁体の対向する第二側面は前記バルブ開位置において前記加圧流体と連通する第三表面領域を形成し、前記弾性弁体の第二側面を前記第二バルブシートと当接させ、  
前記第二表面領域は前記第三表面領域とほぼ等しくされ、前記第二および第三表面領域

10

20

30

40

50

の双方に前記加圧流体が作用することにより前記バルブ開位置においてバルブ開放圧力均衡状態を形成することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記磁極片を前記ソレノイドケースに調整可能に接続するよう動作可能で、かつ前記磁極片の軸方向変位を許容する螺合接続部と、

前記ソレノイドケース内に配され、通電時に前記磁極片を通して磁束を形成し、前記バルブ開方向に前記バルブ部材兼電機子を前記磁極片に向けて牽引するコイルと、を有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ開位置において前記磁極片と前記バルブ部材兼電機子との間に形成される調整可能な空隙により規定される前記バルブ部材兼電機子の全軸方向ストロークを有し、前記磁極片は前記螺合接続部を用いて軸方向に調整されて前記空隙を変更可能であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ本体内に配され前記バルブ部材兼電機子を前記バルブ閉位置に向けて連続的に付勢するよう動作可能な付勢部材を有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 12】

請求項 1 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ部材兼電機子は、前記バルブ部材兼電機子の全長にわたって延びる均圧流路を有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記磁極片にわたって延び前記均圧流路と軸方向に中心合わせされた流体流路を有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 14】

請求項 1 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ部材兼電機子の弁体は弾性材を含むことを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 15】

ソレノイド動作バルブ機構であって、

内部に配されたコイルを有するソレノイドケースと、

前記ソレノイドケースに接続され第一バルブシートを有するバルブ本体と、

前記ソレノイドケースに接続されて前記コイルにより生じる磁束を伝達するよう動作可能な磁極片と、

前記バルブ本体に螺合される軸方向に調整可能な保持具であって、前記保持具の端部は第二バルブシートを形成し、前記保持具の軸方向変位により前記第二バルブシートを前記第一バルブシートに対して軸方向に配置可能なものと、

前記バルブ本体内に配され、前記弾性弁体を前記第一バルブシートに当接させる前記バルブ閉位置から前記弾性弁体を前記第二バルブシートに当接させるバルブ開位置に前記磁束によって移動可能な一体とされたバルブ部材兼電機子とを備えることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 16】

請求項 15 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ本体中に形成され加圧流体を内部に有する流入ポートと、

前記加圧流体と連通する前記バルブ部材兼電機子の第一表面領域とを有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

## 【請求項 17】

請求項 16 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ部材兼電機子に接続される弾性弁体であって、前記バルブ閉位置で前記弾性弁体を前記第一バルブシートに当接させ前記加圧流体と連通する第二表面領域を規定するものを備え、

前記第一表面領域は前記第二表面領域とほぼ等しくされ、前記第一表面領域は前記第一および第二表面領域双方に前記加圧流体が等しく作用することにより前記バルブ閉位置において圧力均衡状態を形成することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

## 【請求項 18】

請求項 16 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ本体は、

シリンダポートと、

前記バルブ開位置で前記流入ポートと前記シリンダポートとの間を連通するシリンダポート流路とを有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

## 【請求項 19】

請求項 18 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ本体は、

排出ポートと、

前記バルブ部材兼電機子中のキャビティとして形成される排出ポート室とを備え、前記排出ポート室は前記バルブ閉位置において前記排出ポートと前記シリンダポートとを連通することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

## 【請求項 20】

圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

内部に配されたコイルを有するソレノイドケースと、

前記ソレノイドケースに着脱自在に接続され、流入ポートと第一バルブシートとを有するバルブ本体と、

前記バルブ本体に螺合される軸方向に調整可能な保持具であって、一端部が第二バルブシートを形成するものと、

前記バルブ本体内に摺動自在に配され、前記バルブ閉位置とバルブ開位置との間で前記コイルにより生じる磁束の存在下で移動可能な一体とされたバルブ部材兼電機子と、

前記加圧流体と前記流入ポートを介して連通する前記バルブ部材兼電機子の第一表面領域と、

前記バルブ閉位置で前記加圧流体と連通する前記バルブ部材兼電機子の第二表面領域とを有し、

前記第一表面領域は前記第二表面領域とほぼ等しくされ、前記第一表面領域は前記第一および第二表面領域双方に前記加圧流体が等しく作用することにより前記バルブ閉位置において圧力均衡状態を形成することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

## 【請求項 21】

請求項 20 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記ソレノイドケースに螺合され前記コイルにより生じる前記磁束を前記バルブ部材兼電機子に伝達するよう動作する軸方向に調整可能な磁極片を有することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

## 【請求項 22】

請求項 21 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記磁極片の軸方向調整により、前記バルブ部材兼電機子が前記バルブ閉位置にある状態で、前記磁極片と前記バルブ部材兼電機子との間に形成される空隙が操作可能に制御され、前記空隙が前記バルブ部材兼電機子の全ストローク距離を規定し、かつ前記バルブ機構の開放時間を制御することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

## 【請求項 23】

請求項 20 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ本体は、  
シリンダポートと、

前記バルブ閉位置で前記流入ポートと前記シリンダポートとの間を連通するシリンダポート流路とを有することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ本体は、  
排出ポートと、

前記バルブ部材兼電機子中のキャビティとして形成される排出ポート室とを備え、前記排出ポート室により前記バルブ閉位置において前記排出ポートと前記シリンダポートとが連通することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

10

【請求項 2 5】

請求項 2 0 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ部材兼電機子は、さらに前記バルブ閉位置で前記第一バルブシートと当接し、前記バルブ開位置で前記第二バルブシートと当接する弾性弁体を有することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 2 6】

請求項 2 0 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ部材兼電機子を前記バルブ閉位置に向けて連続的に付勢するよう動作可能な付勢部材を有することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

20

【請求項 2 7】

請求項 2 0 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記保持具を軸方向に変位することで前記第二バルブシートを前記第一バルブシートから軸方向に離れた距離に配するよう動作可能であることを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 2 8】

ソレノイド動作バルブ機構であって、

ソレノイドケースと、

前記ソレノイドケースに接続されるバルブ本体と、

前記ソレノイドケースに接続されて磁束を伝達する磁極片と、

30

前記バルブ本体内に摺動自在に配され、前記バルブ部材兼電機子を前記磁極片に向けて牽引するよう動作可能な磁束の牽引力によりバルブ閉位置からバルブ開位置へ軸方向に移動可能な一体とされたバルブ部材兼電機子とを有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 2 9】

請求項 2 8 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記ソレノイドケースの幾何学形状に略合致する幾何学形状を有するコイルと、

前記ソレノイドケースに螺合される調整可能な磁極片とを有し、前記調整可能な磁極片も前記幾何学形状をとることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

40

【請求項 3 0】

請求項 2 9 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記幾何学形状は円形であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 1】

請求項 2 9 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記幾何学形状は矩形であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 2】

請求項 2 9 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記幾何学形状は楕円形であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 3】

請求項 2 8 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

50

前記バルブ部材兼電機子は前記バルブ部材兼電機子に一体的に接続された弁体を有し、前記バルブ部材兼電機子には前記弁体と当接する径方向外側への延設部分がなく、前記バルブ部材兼電機子から径方向外側に延設される前記弁体の一部は屈曲可能で前記バルブ部材兼電機子の前記バルブ本体への挿入を可能とすることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 4】

請求項 3 3 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記弁体の面は前記バルブ機構の長手軸に略直交する方向の軸に対して角度を形成し、前記角度は略 20 度から略 60 度までの範囲であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

10

【請求項 3 5】

請求項 3 4 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記弁体は前記バルブ部材兼電機子を中心として周方向に形成されるスロット中に配されることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 6】

ソレノイド動作バルブ機構であって、

内部に配されたコイルを有するソレノイドケースと、

前記ソレノイドケースに接続されるバルブ本体と、

前記バルブ本体に螺合される軸方向に調整可能な保持具と、

前記ソレノイドケースに接続されて前記コイルにより生じる磁束を伝達するよう動作可能な磁極片と、

20

前記軸方向に調整可能な保持具内に摺動自在に配され、前記コイルにより生じる磁束によりバルブ閉位置とバルブ開位置との間で前記磁極片に向けて牽引される一体とされたバルブ部材兼電機子と、

前記バルブ部材兼電機子と前記軸方向調整可能な保持具との間に配され前記バルブ部材兼電機子と前記軸方向調整可能な保持具との間で流体シールを形成し、前記バルブ開位置および閉位置のいずれにおいても前記バルブ本体内の加圧流体が前記コイルに当接しないようにするシール部材とを有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 7】

請求項 3 6 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

30

前記バルブ本体は前記加圧流体を受ける流入ポートと第一バルブシートとを有することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記保持具の端部は第二バルブシートを形成し、前記第二バルブシートは前記第一および第二バルブシート間の距離を変化させるよう軸方向に変位可能であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 3 9】

請求項 3 8 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記バルブ部材兼電機子は、さらに径方向外側に延びる弁体を有し、前記弁体は前記バルブ閉位置で前記第一バルブシートと当接し、前記バルブ開位置で前記第二バルブシートと当接することを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

40

【請求項 4 0】

請求項 3 9 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記流入ポートと連通するシリンダポートと、

少なくとも前記シリンダポートと連通する排出ポートとを有し、

前記スロットと前記シール部材とは、前記コイルと前記流入ポート、前記シリンダポートおよび前記排出ポートとの間に配されることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 4 1】

請求項 3 6 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

50

前記バルブ部材兼電機子を摺動自在に受けるソレノイドブッシュであって、前記バルブ部材兼電機子と前記ソレノイドブッシュとの間に流路を形成するものと、

前記磁極片を前記ソレノイドケースに調整可能に接続するよう動作可能で、前記加圧流体を前記バルブ機構から大気に排出する流体排出流路を形成する螺合接続部と、を有し、

前記シール部材は前記流路と前記流体流路とを通じて前記加圧流体が流れるのを防止可能であることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 4 2】

請求項 3 6 に記載のソレノイド動作バルブ機構であって、

前記シール部材は前記バルブ部材兼電機子を中心として周方向に形成されるスロット中に配されることを特徴とするソレノイド動作バルブ機構。

10

【請求項 4 3】

圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

内部に配されたコイルを有するソレノイドケースと、

前記ソレノイドケースに着脱自在に接続され、流入ポートと第一バルブシートとを有するバルブ本体と、

前記バルブ本体に螺合される軸方向に調整可能な保持具であって、一端部が第二バルブシートを形成するものと、

前記バルブ本体内に摺動自在に配され、前記バルブ閉位置とバルブ開位置との間で前記コイルにより生じる磁束の存在下で移動可能な一体とされたバルブ部材兼電機子と、

前記加圧流体と前記流入ポートを介して連通する前記バルブ部材兼電機子の第一表面領域と、

20

前記バルブ閉位置で前記加圧流体と連通する前記バルブ部材兼電機子の第二表面領域と

、

弁体であって、弾性を有する前記弁体が前記バルブシートと当接する前記バルブ閉位置で前記加圧流体と連通する第二表面領域を形成する第一側面を有するものとを有し、

前記弁体の対向する第二側面は前記バルブ開位置において前記加圧流体と連通する第三表面領域を形成し、前記弾性を有する弁体の第二側面を前記第二バルブシートと当接させ

、

前記第一表面領域は前記第二表面領域とほぼ等しくされ、前記第一表面領域は前記第一および第二表面領域双方に前記加圧流体が等しく作用することにより前記バルブ閉位置において圧力均衡状態を形成し、

30

前記第二表面領域は前記第三表面領域とほぼ等しくされ、前記第二および第三表面領域の双方に前記加圧流体が作用することにより前記バルブ開位置において圧力均衡状態を形成することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

【請求項 4 4】

請求項 4 3 に記載の圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構であって、

前記第一および第二表面領域の双方とほぼ等しい前記バルブ部材兼電機子の第三表面領域を有し、前記第三表面領域は前記バルブ開位置において前記加圧流体と連通することを特徴とする圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本開示は加圧流体のフローを隔離し、かつ制御するのに用いられるソレノイド動作バルブに関する。

【背景技術】

【0002】

この項目の記載は、本開示に関連する背景情報を提供するのみであり、先行技術を構成するものではない。

【0003】

ソレノイド動作バルブは、ソータ、包装機、フードプロセッサなどの付加装置を操作す

50

る際に用いられる圧搾空気等の流体を制御するのに用いられるものとして知られている。ソレノイド動作バルブを閉位置に保持するためのものとして、ばね等の付勢部材が知られる。

【0004】

また、例えばチョーキーに対する米国特許4958736号(特許文献1)で知られるように、加圧流体の流入圧力をバルブ内部で均衡させることにより、バルブ部材を閉位置と開位置との間で動かすのに必要なソレノイド機構による力を低減可能であることも公知である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【特許文献1】米国特許4958736号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、公知の構成はいくつかの問題点を有する。バルブ部材は、しばしば幾つかの部品から組み立てられるが、これによりバルブコストが増大する。また、公知の構成では、互いに広く離隔可能とされてバルブ開及びバルブ閉シールを提供する独立した弾性弁体が用いられる。これらの全体の変位ないしストロークは一般に調整可能ではない。バルブ部材を均衡させて自由な摺動動作を可能とするには、しばしば多数の流路が必要となり、このためバルブのコスト及び複雑さが増大することとなる。加えて、一般のバルブ構造では着座面の間の空間を軸方向に調整できず、したがって弾性シール材に摩耗が生じた時には着座の完全性を制御可能ではない。一般のバルブは、またシステム流体がソレノイド機構のコイルに接触しないようにすることもできない。したがって、流体中の異物としての水分及び塵芥が、ソレノイド機構に入り込み、これによりバルブが膠着したり、バルブ力が低減したり、動作時間が遅れたりする可能性がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の圧力均衡ソレノイド動作バルブの実施形態によれば、圧力均衡ソレノイド動作バルブはソレノイドケースを有する。バルブ本体がソレノイドケースに接続される。ソレノイドケースに接続された磁極片が磁束を伝達する。一体とされたバルブ部材兼電機子がバルブ本体中に摺動自在に配され、磁束の存在下でバルブ閉位置からバルブ開位置に移動可能とされる。

30

【0008】

別の実施形態によれば、ソレノイド動作バルブ機構は内部に配されたコイルを有するソレノイドケースを備える。バルブ本体がソレノイドケースに接続される。バルブ本体は第一バルブシートを有する。ソレノイドケースに接続された磁極片がコイルにより生じる磁束を伝達する。軸方向に調整可能な保持具がバルブ本体に螺合される。この保持具の一端部は第二バルブシートを形成する。保持具を軸方向に変位させることで第二バルブシートが第一バルブシートに対して軸方向に位置決めされる。摺動自在にバルブ本体内に配された一体とされたバルブ部材兼電機子が、磁束の存在下で弁体を第一バルブシートに当接させるバルブ閉位置から弾性弁体を第二バルブシートに当接させるバルブ開位置に移動可能とされる。

40

【0009】

別の実施形態によれば、圧力均衡ソレノイド動作バルブ機構は内部に配されたコイルを有するソレノイドケースを備える。バルブ本体がソレノイドケースに着脱自在に接続される。バルブ本体は流入ポートと第一バルブシートとを有する。軸方向に調整可能な保持具がバルブ本体に螺合され、第二バルブシートを形成する一端部を有する。一体とされたバルブ部材兼電機子がバルブ本体内に摺動自在に配され、バルブ閉位置とバルブ開位置との間でコイルにより生じる磁束の存在下で移動可能とされる。バルブ部材兼電機子の第一表

50



面領域は、加圧流体と流入ポートを介して連通する。バルブ部材兼電機子の第二表面領域は、バルブ閉位置で加圧流体と連通する。第一表面領域は第二表面領域とほぼ等しくされ、第一表面領域は第一および第二表面領域の双方に加圧流体が作用することによりバルブ閉位置において圧力均衡状態を形成する。

【 0 0 1 0 】

さらに別の実施形態によれば、ソレノイド動作バルブ機構はソレノイドケースを有する。バルブ本体がソレノイドケースに接続される。このソレノイドケースに接続された磁極片が磁束を伝達する。バルブ本体内に摺動自在に配された一体とされたバルブ部材兼電機子が、バルブ部材兼電機子を磁極片に向けて牽引するよう動作可能な磁束の牽引力によりバルブ閉位置からバルブ開位置へ軸方向に移動可能とされる。

10

【 0 0 1 1 】

別の実施形態によれば、ソレノイド動作バルブ機構は内部に配されたコイルを有するソレノイドケースを備える。バルブ本体がソレノイドケースに接続される。軸方向に調整可能な保持具がバルブ本体に螺合される。記ソレノイドケースに接続された磁極片がコイルにより生じる磁束を伝達するよう動作可能とされる。軸方向に調整可能な保持具内に摺動自在に配される一体とされたバルブ部材兼電機子が、コイルにより生じる磁束によりバルブ閉位置とバルブ開位置との間で磁極片に向けて牽引される。バルブ部材兼電機子と軸方向調整可能な保持具との間に配されたシール部材は、バルブ部材兼電機子と軸方向調整可能な保持具との間で流体シールを形成し、バルブ本体内の加圧流体がバルブ開位置および閉位置のいずれにおいてもコイルに接触しないようにする。

20

【 0 0 1 2 】

さらなる適用領域はここに示される説明から明らかとなるであろう。この説明および具体例は説明目的のみを意図したものであり、本開示の範囲を限定することが意図されたものではないことが理解されるべきである。

以下に記載される図面は、図示目的にすぎず、本開示の範囲をいずれの意味においても限定することを意図するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 図 1 は、非通電位置にある本開示の 3 ウェイバランスソレノイド動作バルブの断面・側面図である。

30

【 図 2 】 図 2 は、通電位置にある図 1 のバルブの断面・側面図である。

【 図 3 】 図 3 は図 1 の領域 3 を示す断面・側面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 を変形してソレノイド機構に流体シール防止流体流入口を追加した別の圧力均衡ソレノイド動作バルブの断面・側面図である。

【 図 5 】 図 5 は、バルブ開位置にある図 4 のバルブの断面・側面図であり、バルブ本体ブロックに接続されたバルブを示す。

【 図 6 】 図 6 は、本開示にかかる、圧力が流入側で均衡された 2 ウェイソレノイド動作バルブの断面・側面図である。

【 図 7 】 図 7 は、本開示にかかる、圧力が流入側で均衡された別の 2 ウェイソレノイド動作バルブの断面・側面図である。

40

【 図 8 】 図 8 は、多数のフロー分配装置と連通する複数の図 7 の 2 ウェイ圧力均衡バルブを有するマニホールド機構の斜視図である。

【 図 9 】 図 9 は、図 6 のバルブから変形された、本開示にかかる、圧力が流入側で均衡された 2 ウェイソレノイド動作バルブの断面・側面図である。

【 図 10 】 図 10 は図 9 の領域 10 を示す断面・側面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下の記載は本質的に例示的なものにすぎず、本開示内容、本願、用途ないし用法を限定することを意図したものではない。図面全体にわたって、対応する参照番号は同様ないし対応する部分ないし特徴を示す。

50

## 【 0 0 1 5 】

主に図 1 において、本開示のバルブ機構 1 0 は螺合接続部 1 6 を用いてソレノイドケース 1 4 に着脱自在に接続されたバルブ本体 1 2 を有する。結合されたバルブ部材兼電機子 1 8 はバルブ閉方向 A ないしバルブ開方向 B に摺動可能である。バルブ部材兼電機子 1 8 はバルブ部材と電機子とが単一の素子中に同一の一体化された結合体として製造される。実施形態においては、バルブ部材兼電機子 1 8 は鋼、ステンレス鋼などの磁性材からなる。

## 【 0 0 1 6 】

複数の巻線中に線材を有するコイル 2 2 がソレノイドケース 1 4 中に配される。調整可能な磁極片 2 4 がコイル 2 2 中に配され、螺合接続部 2 6 を用いてソレノイドケース 1 4 に接続される。調整可能な磁極片 2 4 は通電されたコイル 2 2 から磁束を伝達し、バルブ部材兼電機子 1 8 をバルブ閉位置からバルブ開位置に"牽引する"。バルブ本体 1 2 内のコイルばねなどの付勢部材 2 8 は、バルブ部材兼電機子 1 8 をバルブ閉位置" A "に向けて連続的に付勢する付勢力を加える。図示されたバルブ閉位置では、空隙 3 0 がバルブ部材兼電機子 1 8 と調整可能な磁極片 2 4 との間に設けられる。空隙 3 0 は付勢部材 2 8 がバルブ部材兼電機子 1 8 をバルブ閉位置" A "に付勢するときに形成される。空隙 3 0 は螺合接続部 2 6 を用いて調整可能な磁極片 2 4 を回転して調整可能な磁極片 2 4 をバルブ開位置" A "またはバルブ閉位置" B "に軸方向に変位させることにより調整可能である。空隙 3 0 はバルブ閉(非通電)位置及びバルブ開(通電)位置との間のバルブ部材兼電機子 1 8 の軸方向総変位にオーバーストロークを加えたものを規定する。空隙 3 0 はバルブ部材及び/又はバルブシートの摩耗を補償するための調整可能な軸方向変位をも示す。空隙 3 0 はバルブ機構の使用可能期間を通じてバルブの応答時間を一定に保つために調整可能である。空隙 3 0 を小さくすることでバルブが開くのに要する時間、すなわちバルブ開放時間が減り、逆に空隙 3 0 を大きくすることでバルブ開放時間が長くなる空隙 3 0 は、まず特定用途において最適な性能を達成するように設定される。

## 【 0 0 1 7 】

付勢部材 2 8 の第一端部はバルブ部材兼電機子 1 8 の端部 3 4 に形成される部材キャビティ 3 2 内に配される。付勢部材 2 8 の第二端部は調整可能な磁極片 2 4 の磁極片端部 3 8 に形成される磁極片キャビティ 3 6 内に保持される。ソレノイドブッシュ 4 0 がコイル 2 2 とバルブ部材兼電機子 1 8 との間に配される。バルブ部材兼電機子 1 8 がソレノイドブッシュ 4 0 のブッシュボア 4 2 中に摺動自在に配される。ソレノイドブッシュ 4 0 の材料は鋼ないしステンレス鋼等の磁性体によることができ、バルブ部材兼電機子 1 8 を摺動保持する。一つ以上の電線を有しても良い電気接続部材 4 4 がコイル 2 2 に接続され外部に向けて延びる。電気接続部材 4 4 は図示しない電源から電力を受けコイル 2 2 を通電する。ソレノイドケース 1 4 、バルブ部材兼電機子 1 8 、コイル 2 2 、調整可能な磁極片 2 4 、ソレノイドブッシュ 4 0 、及び電気接続部材 4 4 はともにソレノイド機構を形成する。

## 【 0 0 1 8 】

バルブ部材兼電機子 1 8 の全長にわたって延びる均圧流路 4 6 は長手方向かつ調整可能な磁極片 2 4 に形成される対応した流路 4 8 と略同軸に延びる。均圧流路 4 6 と流路 4 8 とは合わせてバルブ部材兼電機子 1 8 がバルブ本体 1 2 内部を摺動するときに移動する空気などの流体用の流路を形成する。均圧流路 4 6 によりシール漏れのために発生する流体(例えば、空気)も排出可能である。

## 【 0 0 1 9 】

バルブ本体 1 2 は流入流路 5 2 と連通される流入ポート 5 0 を有する。流入流路 5 2 は加圧室 5 4 と接続される。流入流路 5 2 の径は流入ポート 5 0 の径と同じか大きくても良く、あるいは図示されるように小さくても良い。流入流路 5 2 はスロット形状でもよく、あるいは、これらに限られないが、矩形、楕円形などの別の幾何学形状で設けられても良い。加圧室 5 4 内の流体は、空気などの加圧流体源(図示せず)から供給される。バルブ機構 1 0 がバルブ閉位置にあるとき、加圧流体はバルブ部材兼電機子 1 8 の端部を規定す

るピストン 5 8 内に配されるシール 5 6 により加圧室 5 4 内に保持される。ピストン 5 8 はバルブ本体 1 2 のシリンダボア 6 0 内に摺動自在に受けられる。加圧室 5 4 のシール 5 6 と反対側の端部は、弁体 6 2 がバルブ本体 1 2 の第一バルブシート 6 4 と係合する時にシールされる。第一バルブシート 6 4 は鋭角面、面取り面、ないし曲面として規定可能である。弁体 6 2 はバルブ部材兼電機子 1 8 と同一素材から形成ないし加工可能であり、あるいは、接合、オーバーモールド、ルースシールないしその他の公知の方法でバルブ部材兼電機子 1 8 に接続されるゴムないし合成ゴム材等の弾性材料からなっても良い。バルブ部材兼電機子 1 8 は、コイル 2 2 の通電時に調整可能な磁極片 2 4 によって生成される磁束によって磁性を帯びる任意の材料から製造可能である。

#### 【0020】

10

バルブ本体 1 2 はシリンダポート流路 6 8 と連通されるシリンダポート 6 6 をも有する。排出ポート 7 0 もバルブ本体 1 2 に設けられ、この排出ポート 7 0 は排出ポート流路 7 2 に連通される。シリンダポート流路 6 8 はシリンダポート室 7 4 と連通される。実施形態では、シリンダポート室 7 4 はバルブ本体 1 2 内で円周キャビティとして形成される。排出ポート流路 7 2 は排出ポート室 7 6 と連通される。実施形態では、排出ポート室 7 6 はバルブ部材兼電機子 1 8 の円周凹部ないしキャビティとして形成され、バルブ部材兼電機子 1 8 の任意の操作位置において排出ポート 7 0 の近傍に配される。

#### 【0021】

20

バルブ機構 1 0 がバルブ閉位置にあるとき、排出ポート室 7 6 内の流体は、排出ポート流路 7 2 を介して排出ポート 7 0 と連通される排出ポートキャビティ 7 8 を通じて排出される。実施形態では、排出ポートキャビティ 7 8 は排出ポート流路 7 2 の近傍に配される調整可能保持具 8 0 内に設けられる円周スロットとして形成される。調整可能保持具 8 0 は、バルブ部材兼電機子 1 8 の挿入後、螺合接続部 8 2 を用いて調整可能保持具 8 0 を回転することによりバルブ長手軸 2 0 に平行に軸方向調整可能な形でバルブ本体 1 2 に接続される。調整可能保持具 8 0 を軸方向に移動することにより、バルブ閉位置での調整可能保持具 8 0 と弁体 6 2 との間の距離を増減可能で、最適ないし所望の位置に設定可能である。この調整により、バルブの流量も決定される。第一及び第二オリング 8 4、8 6 を用いて調整可能保持具 8 0 とバルブ本体 1 2 との間に流体シールが形成される。第一及び第二オリング 8 4、8 6 は排出ポートキャビティ 7 8、排出ポート流路 7 2 及び排出ポート 7 0 の両側に設けられ、バルブ部材兼電機子がバルブ閉位置にあるとき排出ポート 7 0 ないしコイル 2 2 の部分を通じた流体移動を防止する流体シールを形成する。

30

#### 【0022】

バルブ本体 1 2 は、複数の本体シールをも有する。この本体シールは、本例ではゴムまたは弾性材製のオリングであるが、バルブ本体の外周部付近で作用可能な別のタイプのシールであっても良い。これらのシールは第一本体シール 8 8、第二本体シール 9 0、第三本体シール 9 2 及び第四本体シール 9 4 を含む。第一、第二、第三及び第四の本体シール 8 8、9 0、9 2、9 4 はバルブ本体 1 2 に形成されるシールキャビティないし円周スロット内に部分的に受けられ、図 5 における図示及び説明される本体ブロックなどのバルブ本体ブロックと密着するよう意図される。本実施形態では、第一、第二、第三及び第四の本体シール 8 8 ~ 9 4 を有するバルブ本体 1 2 により、対応する本体ブロックに摺動自在に受けられ着脱可能なカートリッジアセンブリが規定される。

40

#### 【0023】

図 1 に示されるバルブ閉位置は、弁体 6 2 の第一側 9 5 が第一バルブシート 6 4 と係合することにより規定される。流入ポート 5 0 を通じて供給される加圧流体は、これにより加圧室 5 4 中に保持される。バルブ閉位置では、シリンダポート 6 6 中の流体圧力は排出ポート 7 0 を通じてシリンダポート室 7 4、排出ポート室 7 6、排出ポートキャビティ 7 8、及び排出ポート流路 7 2 を含む流路により圧抜きされる。バルブ閉位置では、コイル 2 2 は通電されず、これにより付勢部材 2 8 により加えられる付勢力によりバルブ部材兼電機子 1 8 は、弁体 6 2 が第一バルブシート 6 4 に対して当接するバルブ閉方向 "A" に向けて付勢される。上述のように、バルブ部材兼電機子 1 8 の第一端部 3 4 と調整可能な磁

50

極片 2 4 の磁極片端部 3 8 との間に設けられた空隙 3 0 は調整可能であり、螺合接続部 2 6 を用いて調整可能な磁極片 2 4 を回転させて空隙 3 0 を増減することによってより小さくしたりより大きくしたりすることができる。空隙 3 0 を増減することにより、バルブ機構 1 0 が開いている時間、閉じている時間をそれぞれ増減することができる。空隙 3 0 は、例えば弁体 6 2 の圧縮永久歪みないし摩耗を許容することで、バルブ機構 1 0 の使用期間中維持することもできる。

#### 【 0 0 2 4 】

調整可能な磁極片 2 4 を軸方向に調整することで、バルブ部材兼電機子 1 8 がバルブ閉位置にある状態で調整可能な磁極片 2 4 とバルブ部材兼電機子 1 8 との間に形成される空隙 3 0 の寸法 "X" が操作制御される。空隙 3 0 は、バルブ機構 1 0 の操作時間に影響する対向バルブシート間の距離により定められるバルブ部材兼電機子 1 8 の全ストローク距離とも等しくされる。実施形態では、空隙 3 0 は略 0 . 0 0 5 インチ ( 0 . 1 3 ミリ ) とすることができる。調整可能な磁極片 2 4 へのアクセスはバルブ機構 1 0 の開放端部を通じてなされ、これにより調整可能な磁極片 2 4 は回転されその位置を軸方向に調整可能であり、バルブのコイル 2 2 の通電時にもソレノイド機構のストロークないしオーバーストロークを制御できる。したがってバルブ機構 1 0 の磁場調整が可能である。磁場調整によりバルブ移動力を最適化でき、摩耗を補償でき、またバルブの使用可能期間を通じて応答時間を一定に保つことに用いることもできる。

#### 【 0 0 2 5 】

図 2 において、コイル 2 2 が通電されると、調整可能な磁極片 2 4 を介して牽引力を規定する磁場ないし磁束が形成され、付勢部材 2 8 の付勢力に打ち克ってバルブ開方向 "B" にバルブ部材兼電機子 1 8 を牽引する。第二バルブシート 9 6 が調整可能保持具 8 0 の端部に規定される。弁体 6 2 の第一側 9 5 が第一バルブシート 6 4 から離れ、対向する弁体 6 2 の第二側 9 7 が第二バルブシート 9 6 に当接する時にバルブ開位置となる。空隙 3 0 が縮小されるもののゼロ値にはならず、これによりバルブ部材兼電機子 1 8 が調整可能な磁極片 2 4 に当接可能となる時にもバルブ開位置となる。バルブ部材兼電機子 1 8 と調整可能な磁極片 2 4 の間の接触は好ましくない。というのは、バルブ部材兼電機子 1 8 と調整可能な磁極片 2 4 との間が完全に密着しないかもしれず、かつ繰り返し当接させることで金属部分のピーニングが生じノイズが増大する可能性があるからである。したがって、接触を減らすことで、金属摩耗が減少しバルブ機構 1 0 の操作寿命が長くなる。

#### 【 0 0 2 6 】

第二バルブシート 9 6 は、弁体 6 2 近傍に配された調整可能保持具 8 0 の鋭角面、面取り面、ないし曲面として規定可能である。第一バルブシート 6 4 も鋭角面、面取り面、ないし曲面として規定可能である。前述したように、調整可能保持具 8 0 及び結果として第二バルブシート 9 6 の位置は、螺合接続部 8 2 を用いて調整可能保持具 8 0 を回転することにより長手方向に調整可能である。調整可能保持具 8 0 及び第二バルブシート 9 6 の軸方向位置を調整することにより、第一バルブシート 6 4 と第二バルブシート 9 6 の間の全距離 "Y" を調整可能である。この調整により弁体 6 2 の圧縮永久歪み及び摩耗、及びバルブ開閉時間の調整が可能となる。

#### 【 0 0 2 7 】

コイル 2 2 が通電状態にあるとき、バルブ機構 1 0 は図 2 に示されるバルブ開位置にとどまる。バルブ開位置では、流入ポート 5 0 を通じて加圧室 5 4 に供給される圧搾空気などの流体はシリンダポート室 7 4、シリンダポート流路 6 8 及びシリンダポート 6 6 を介して流体動作部材ないし装置 ( 図示せず ) に排出される。したがって、バルブ機構 1 0 を通るフローは、流入ポート 5 0 を介した流入フロー方向 "C" であり、かつシリンダポート 6 6 からの流出フロー方向 "D" である。

#### 【 0 0 2 8 】

弁体 6 2 が第二バルブシート 9 6 と当接するとき、排出ポート 7 0 は遮断される。排出ポート 7 0 により設けられる出口流路に加え、バルブ開位置では、バルブ機構 1 0 中の流体はバルブ部材兼電機子 1 8 とソレノイドブッシュ 4 0 のブッシュスリーブ 1 0 0 との間

10

20

30

40

50

に規定される流路 98 を通じて排出可能である。流路 98 を通じて逃げる流体はバルブ本体 12 とバルブ機構 10 から螺合接続部 26 を通じて出ていき、結果としてコイル 22 に接触する可能性がある。これらの経路はバルブ閉位置では封鎖される。排出ポート室 76 内の流体と排出ポート 70 との間の圧力差は流路 98 を通じた排出ポート室 76 と螺合接続部 26 の間の圧力差よりも相当程度小さいことから、バルブ閉位置で流体は一般に排出ポート 70 を介して排出される。コイル 22 が通電されなくなると、付勢部材 28 はバルブ部材兼電機子 18 を図 1 に示されるバルブ閉位置に戻す。

#### 【0029】

図 2 および図 3 の双方において、バルブ部材兼電機子 18 がバルブ閉位置（図 3）又はバルブ開位置（図 2）にあるとき、加圧室 54 の対向する端部に設けられた構造により「圧力均衡」状態となる。図 3 に具体的に示されるように、弁体 62 が第一バルブシート 64 と当接すると、ピストン端部壁 102 の第一表面領域“E”は、対応する弁体 62 の流体露出部の第二表面領域“F”とほぼ等しくなる。したがって、第一表面領域“E”に作用する流体圧力“P1”は第二表面領域“F”に作用する流体圧力“P2”とほぼ等しい。圧力“P1”が圧力“P2”とほぼ等しいことから、流入ポート 50 でのソース圧力はバルブ部材兼電機子 18 をバルブ閉位置から変位させるようには作用しない。この圧力均衡状態により、付勢部材 28（この図では図示せず）によりもたらされる付勢力がバルブ閉位置でバルブ部材兼電機子 18 に作用して保持する唯一の力となる。コイル 22 がその後通電されると、バルブ部材兼電機子 18 に作用する静的力を無視すると、バルブ部材兼電機子 18 をバルブ閉位置からバルブ開位置に移動するのに要する入力付勢力は付勢部材 28 の付勢力より単に大きければ良い。これにより、バルブ部材兼電機子 18 を変位させるのに必要なエネルギーが低減され、したがってバルブ機構 10 の開放時間が低減される。弁体 62 が使用に伴い摩耗した場合であっても、第二表面領域“F”はほぼ不変であり、したがってバルブ部材兼電機子 18 の圧力均衡状態が維持される。調整可能保持具 80 の第二バルブシート 96 として定義される角部と弁体 62 の第二面 103 との間の距離“Z”が示される。距離“Z”は調整可能保持具 80 の軸方向変位により調整可能である。シリンダポート 66 を介しての流体フローが止まる時にも、対向するバルブシート面の面積がほぼ等しいことから圧力均衡状態はバルブ開位置（図 2）でのバルブにも生じる。これらの圧力が均衡された領域はバルブ応答時間を流体圧力の変化と一致するよう維持する。

#### 【0030】

図 2 において、バルブ機構 10 がバルブ開位置にあるとき、流体が流入ポート 50 から後段の装置を動作させるのに用いられるシリンダポート 66 を介して通過した後、流入ポート 50 での流体圧力はシリンダポート 66 での流体圧力とほぼ等しい。弁体 62 の対向側面の角度形状によりバルブ開位置で「圧力均衡」状態が存在する。弁体 62 と第二バルブシート 96 との当接点での弁体 62 の対向側面に作用する流体圧力はほぼ等しい。コイル 22 がその後通電されなくなると、バルブ部材兼電機子 18 をバルブ閉方向“A”のバルブ閉位置から図 1 に示されるバルブ閉位置への移動を開始するためには、付勢部材 28 の付勢力は最小限の流体圧力のみを克服すればよい。

#### 【0031】

図 4 において、バルブ機構 104 はバルブ機構 10 からの変形であって流体シールが追加される。バルブ部材兼電機子 106 はバルブ部材兼電機子 18 からの変形でありバルブ部材兼電機子 106 中に形成されるシール溝 110 内に配される Oリングなどのシール部材 108 が追加される。シール部材 108 はバルブ部材兼電機子 106 と調整可能保持具 80 のボア面 112 との間に流体のシールとなる。バルブ機構 104 の残りの部材はバルブ機構 10 とほぼ同じである。

#### 【0032】

バルブ機構 104 にシール部材 108 を追加することにより、流路 98 はバルブ機構 104 の任意の動作条件下で封止される。シール部材 108 を利用するか否かは、例えば、塵芥ないし水分などの異物を除去するため流体を容易にフィルタできない場合、ないし流体がコイル 22 を含むバルブ機構 10 の素材に対して腐食性である場合等、バルブ機構 1

10

20

30

40

50

04によって制御されるべき流体の種類に応じて選択可能である。シール部材108を用いることでフィルタされない又は腐食性の流体による有害な影響がバルブ機構104のコイル22の領域に到達しなくなる。バルブ部材兼電機子106の弁体114がバルブ閉位置ないしバルブ開位置、およびこの間の任意の位置でバルブシートに当接する場合、シール部材108は流路98と螺合接続部26とを隔離する。シール部材108を追加することで、バルブ機構104を通常閉じたバルブ、通常開いたバルブ、セレクトできないしダイバータ機構として用いることも可能となる。流入ポートは任意に定められる特定のポートに再配置可能であり、バルブ機構104はバキュームシステムが接続された状態で利用することも可能である。

#### 【0033】

10

図5において、バルブ機構104が本体ブロック116に実装された例が示される。バルブ機構10(図示せず)も同様に実装される。本体ブロック116はバルブ機構104の受け部材としての任意の種類の構造として良い。本体ブロック116は流入ポート50、シリンダポート66および排出ポート70のそれぞれの流体連通路を規定する複数の流体ポートを有しても良い。これら流体ポートは各流入ポート50と連通する第一流体ポート118、各シリンダポート66と連通する第二流体ポート120、および各排出ポート70と連通する第三流体ポート122を含む。第一、第二および第三の流体ポート118、120、122は、ねじ、溶接、スウェージング加工等の、ないしその他類似のコネクタであるコネクタ124を受けることができるよう構成される。各コネクタ124は、例えば加圧流体源を流入ポート50に提供可能な流体ライン126、又はバルブ機構104から圧力動作可能な装置に排出される流体の流路に接続され、又は排出ポート70から流体を大気に脱気するように接続される。

20

#### 【0034】

図5に示される例では、バルブ部材兼電機子106は流入ポート50とシリンダポート66との間を連通させるバルブ開位置に配される。この状態では、流入ポート50の流体はバルブ機構104を通過し、シリンダポート66を介して排出される。第一、第二、第三および第四本体シール88~94等の本体シールにより、バルブ機構104をカートリッジとして本体ブロック116に着脱自在に挿入可能となる。これにより、バルブ機構104を各種シールの修理ないし調整可能保持具80の調整などのメンテナンス目的で取り外し可能となる。

30

#### 【0035】

図6において、本開示の2ウェイバルブ機構128は螺合接続部134を用いてソレノイドケース132に着脱自在に、されたバルブ本体130を有する。バルブ部材兼電機子136はバルブ長手軸138上で摺動動作するようバルブ本体130内に摺動自在に配される。バルブ部材兼電機子18と同様、バルブ部材兼電機子136はバルブ閉方向“A”およびバルブ開方向“B”にそれぞれ変位可能である。

#### 【0036】

コイル140がソレノイドケース132内に配される。調整可能な磁極片24と同様の軸方向に調整可能な磁極片142が螺合接続部144を用いてソレノイドケース132に接続される。付勢部材28に類似のコイルばね等の付勢部材146がバルブ部材兼電機子136のフランジ部148とソレノイドブッシュ150との間に配される。付勢部材146はバルブ部材兼電機子136をバルブ閉方向“A”に付勢し、これによりバルブ部材兼電機子136がバルブ閉位置にあるときバルブ部材兼電機子136と調整可能な磁極片142との間に空隙151を規定する。空隙151はバルブ機構10に設けられる空隙30と機能および調整可能である点において類似する。

40

#### 【0037】

バルブ部材兼電機子136がソレノイドブッシュ150のブッシュスリーブ152中に摺動自在に配される。ブッシュスリーブ152とバルブ部材兼電機子136との間に流路98と類似の流路154が形成される。均圧流路46と類似の機能を有する均圧流路156もバルブ部材兼電機子136に設けられる。

50

## 【 0 0 3 8 】

バルブ本体 1 3 0 は、バルブ長手軸 1 3 8 に対して角度 を持って配される流入ポート 1 5 8 を有する。実施形態では、角度 は略 4 5 度であるが、製造業者の裁量により変更可能である。流入ポート 1 5 8 は加圧室 1 6 0 と連通する。加圧室 1 6 0 内の流体はバルブ部材兼電機子 1 3 6 のピストン 1 6 4 の周りに周方向に保持されるリングなどのシール 1 6 2 により保持される。シール 1 6 2 はバルブ本体 1 3 0 のシリンダボア 1 6 6 と当接して加圧室 1 6 0 の一端で圧力流体境界を形成する。加圧室 1 6 0 の対向端は、弁体 6 2 と同様の弁体 1 6 8 がバルブ本体 1 3 0 のバルブシート 1 7 0 と当接するとき形成される。2 ウェイバルブ機構 1 2 8 の構造によりバルブ機構 1 0 の圧力均衡状態が同様に与えられる。

10

## 【 0 0 3 9 】

バルブ本体 1 3 0 はさらにシリンダポート流路 1 7 4 を用いてシリンダポート室 1 7 6 と連通するシリンダポート 1 7 2 を有する。流入ポート 1 5 8 内の流体圧力は、バルブ閉位置では弁体 1 6 8 がバルブシート 1 7 0 と当接することにより、通常シリンダポート室 1 7 6 とシリンダポート 1 7 2 とは隔離とされる。図 4 に示され関連する説明がなされたシール部材 1 0 8 等のシール部材（図示せず）をバルブ部材兼電機子 1 3 6 に追加して、加圧流体が流路 1 5 4 と螺合接続部 1 4 4 とを介して伝わるのを防止しても良い。このシール部材はフランジ部 1 4 8 に、又はバルブ部材兼電機子 1 3 6 とブッシュスリーブ 1 5 2 との間に配置可能である。

20

## 【 0 0 4 0 】

バルブ本体 1 3 0 はバルブ本体 1 2 とそのピストン 1 6 4 の位置近傍の形状において異なる。エラストマー素材のリングなどの第一本体シール 1 7 8 がバルブ本体 1 3 0 の端面 1 8 0 内に形成されるスロットないし溝内に配される。端面 1 8 0 はバルブ長手軸 1 3 8 と略直交する。第二本体シール 1 8 2 と第三本体シール 1 8 4 は、ともにバルブ本体 1 3 0 の側面 1 8 6 内に形成される対応スロット中に配される。端面 1 8 0 と側面 1 8 6 との間に角度付き面 1 8 8 が形成される。角度付き面 1 8 8 は流入ポート 1 5 8 の中心軸 1 8 9 と略直交する。

## 【 0 0 4 1 】

2 ウェイバルブ機構 1 2 8 の動作は各バルブ機構 1 0 、 1 0 4 のそれぞれと同様である。コイル 1 4 0 が通電されなくなると、付勢部材 1 4 6 の付勢力によりバルブ部材兼電機子 1 3 6 がバルブ閉位置に向けて付勢される。コイル 1 4 0 が通電されると、調整可能な磁極片 1 4 2 を介して誘導された磁束により、空隙 1 5 1 がほぼゼロとなるまでバルブ部材兼電機子 1 3 6 が押されあるいは牽引される。バルブ部材兼電機子 1 3 6 と調整可能な磁極片 1 4 2 とが当接することが 2 ウェイバルブ機構 1 2 8 の設計において予定される。必要に応じて、当接力および当接に伴うノイズを低減するため、弾性部材ブッシュないしパッド（図示せず）などの追加部材をバルブ部材兼電機子 1 3 6 と調整可能な磁極片 1 4 2 との間に配しても良い。バルブ部材兼電機子 1 3 6 がバルブ開方向 “ B ” に移動すると、弁体 1 6 8 がバルブシート 1 7 0 から後退して加圧室 1 6 0 中の流体がシリンダポート室 1 7 6 、シリンダポート流路 1 7 4 およびシリンダポート 1 7 2 を介して排出可能となる。バルブ部材兼電機子 1 3 6 のフランジ部 1 4 8 を用いることで、付勢部材 1 4 6 をバルブ部材兼電機子 1 3 6 の外側に配置可能であり、これによりバルブ機構 1 0 の部材キャピティ 3 2 と磁極キャピティとが不要となる。

30

40

## 【 0 0 4 2 】

図 7 において、2 ウェイバルブ機構 1 9 0 は、2 ウェイバルブ機構 1 2 8 を変形してソレノイドケース 1 9 3 から径方向外側に伸びる複数の外部本体ねじ 1 9 2 を追加したものである。ねじ 1 9 2 により、バルブ機構 1 9 0 が図 8 を参照してより詳細に説明されるマニホールドブロック 1 9 6 等のマニホールドの内部ねじと積極的に螺合可能となる。螺合中にバルブ機構 1 9 0 を回転しやすくするため、一対の対向するレンチフラット 1 9 4 （一方のレンチフラットのみが図示）がソレノイドケース 1 9 3 に設けられる。レンチなどの留め具をレンチフラット 1 9 4 に係合して組み立て中に追加トルクを加えることが可能である

50

。加えて、スロット付端部を調整可能な磁極片 195 に設けて、ねじ回し等の別の実装工具と係合可能としてもよい。

【0043】

図 8 において、本開示にかかる複数のバルブ機構は省スペースおよび費用低減対策として共同してマニホールドに接続され、これらバルブ機構により複数の部品を操作する。実施形態では、複数のバルブ機構 190 がマニホールドブロック 196 の各ねじ付き受け開口中に螺合される。バルブ機構 190 は第一および第二列 198、200 として示される略平行な列に配置可能である。例示的なグループ 202 として図示されるバルブ機構 190 のグループは、一つ以上のフロー分配装置 204 に共同して接続可能である。本構造では、グループ 202 は、マニホールドブロック 196 の内部フロー流路（図示せず）に共同して接続される 8 つのバルブ機構 190 と、フロー分配装置 204 への装置取付ブロック 206 とを有する。別のバルブ機構 190 のグループを各フロー分配装置 204'、204''、204''' に接続可能である。バルブ機構とフロー分配装置の数は、図示される例示的構造に限定されず、製造業者の裁量により変更可能である。複数のバルブ機構をグループ化することにより、複数のバルブ機構に通電するのに配線ハーネス（図示せず）を利用可能となることから、バルブ機構への電氣的接続を行うのが容易となる。

【0044】

図 9 において、別の実施形態である圧力均衡 2 ウェイバルブ機構 208 は前述した 2 ウェイバルブ機構 128 からの変形である。以下、変形箇所のみを述べる。2 ウェイバルブ機構 208 は内部に摺動自在に配された同種のバルブ部材兼電機子 212 を含むバルブ本体 210 を有する。バルブ本体 210 はソレノイドケース 214 にねじで接続される。ソレノイドケース 214 は調整可能な磁極片 142 と同様のねじで螺合される調整可能な磁極片 216 を有する。バルブ部材兼電機子 212 および調整可能な磁極片 216 は、部材キャビティ 220 と磁極片キャビティ 222 内にそれぞれ配されるコイルばね等の弾性部材 218 を有するよう変形される。弾性部材 218 はバルブ部材兼電機子 212 をバルブ機構 208 を閉じる方向“H”に付勢する。

【0045】

バルブ部材兼電機子 212 は、隆起本体部 230 の受けキャビティ 228 内に摺動自在に受けられる外面 226 を有するラジアルフランジ部 224 を含むようバルブ部材兼電機子 136 から変形されたものである。ラジアルフランジ部 224 のシール溝 234 内に配されたリングなどのシール 232 により、流体がラジアルフランジ部 224 を超えてコイル 236 に接触することを防止する流体境界シールが設けられる。バルブ部材兼電機子 212 はさらにバルブ部材兼電機子 212 とバルブ部材兼電機子 212 のラジアルポケット 240 内で一体的に接続される弁体 238 であって、図 10 で詳細に説明されるように、弁体 62 および 168 から変形されたものを有する。弁体 238 はバルブシート 170 と同様のバルブシート 242 と当接する。バルブ部材兼電機子 212 をバルブ本体 210 内に方向“H”に沿って組み込むため、弁体 238 は方向“G”に屈折可能であり、隆起本体部 230 の受けキャビティ 228 を介して配置されるとき弁体 238 が屈曲される。

【0046】

図 10 において、バルブシート 242 と受けキャビティ 228 によって規定される内面 243 はともに略同一の半径“J”を有する。ラジアルフランジ部 224 の端面 244 は、ピストンキャビティ 246 に受けられるピストン 245（ピストン 164 と同様）の表面領域“L”とほぼ等しい表面領域“K”を規定する。表面領域“K”は、図示されるバルブ閉状態で流体圧力にさらされる弁体 238 の部分の表面領域“M”ともほぼ等しい。表面領域“L”と“M”とは図 3 に示される第一および第二表面領域“E”と“F”と同様の機能を有する。コイル 236（図 9 参照）が通電されると、バルブ部材兼電機子 212 はバルブ開位置（図示せず）に移動され表面領域“L”および“K”に作用する流体圧力が均衡する。

【0047】

弁体 238 は、弁体 62 および 168 内に部分的に受けられたバルブ部材兼電機子 21



2の径方向外側に延びる部分をなくす形で弁体62および168を変形したものである。これに対し、弁体238はラジアルポケット240内に受けられ、バルブ部材兼電機子212から離れる方向に自由に伸びる弁体238の部分を屈折不いし屈曲可能とする。バルブ部材兼電機子212が組み込まれる時に、弁体238を屈曲しやすくするため、弁体238の表面247はバルブ機構208の長手軸250に略直交して伸びる軸248に対して角度で延びる。実施形態では、角度はおよそ20度からおよそ60度まで変更可能である。この角度範囲は限定的なものではなく、角度は製造業者の裁量に応じてより大きくもより小さくもすることができる。

#### 【0048】

本開示のバルブ機構用のコイル22、140はここでは円形ないし筒状の形状のものとして示される。この形状は、本開示を限定するものではない。矩形、ないし楕円などの非円形、ないし多くの別の幾何学的形状等、他のコイル形状を用いても良い。コイルの幾何学的形状を変更することにより、設計およびコイルの有効領域を規定する巻数を代えることでコイルの消費電力ないし動作速度を変更可能である。本開示のバルブ機構の残りの動作特性は記載される各種コイル形状とともに維持可能である。ソレノイドケース(14、132、193、214)と調整可能な磁極片(24、142、195、216)の形状もコイルの幾何学的形状に応じて変形可能である。例えば、全体的に矩形状のソレノイドケース193により、図7に示されるバルブ機構190のレンチフラット194を設ける必要がなくなる。

#### 【0049】

カートリッジ型バルブ本体(12、130、10、210)が図示されるが、バルブ本体は、限定されるものではないが例えばインラインないしマニホールド型などの別の構造を有しても良い。バルブ開ないし閉位置からのバルブ部材兼電機子(18、106)の軸方向変位として規定されるバルブストロークは調整可能保持具(80)の軸方向位置により予め定められる。ソレノイド機構によって生じるソレノイドストロークは調整可能な磁極片(24、142、195、216)の軸方向位置により予め定められる。本開示のバルブ機構も2ウェイおよび3ウェイ設計に限られず、4ウェイないしより数の多いバルブであっても良い。

#### 【0050】

本開示の圧力均衡ソレノイド動作バルブによれば、いくつかの利点を得られる。加圧室の対向端の形状を制御することにより、バルブ部材兼電機子のピストンとバルブシートに対して当接する弾性弁体との間に圧力均衡状態が形成される。この圧力均衡状態によりバルブ部材兼電機子を付勢部材のみの力によってバルブ閉位置に保持可能となる。バルブ部材兼電機子をバルブ開位置に移動するため、コイルにより生じる磁束は付勢部材の付勢力を克服するだけでよい。部分的には本開示のバルブ機構の圧力均衡構造により、0.0004秒未満のバルブ動作時間を達成可能であり、毎秒2200サイクルよりも大きなバルブ動作周期をも達成可能である。実施形態では、軸方向調整可能保持具により略0.002インチ(0.05ミリ)から0.025インチ(0.635ミリ)の範囲内での軸方向調整が可能である。保持具によって設けられる軸方向調整可能な第二バルブシートと独立の軸方向調整可能な磁極片を設けることにより、バルブのソレノイドストローク全体をその使用可能期間中に維持し、あるいは調整可能である。バルブ機構の開放端を介して調整可能な磁極片へのアクセスが得られ、これにより磁極片はバルブの全使用可能期間にわたり軸方向に調整可能であって、バルブが通電されるときにもソレノイド機構のストロークないしオーバーストロークを制御可能となる。バルブ本体に設けられる外部シールによりバルブ本体がバルブ本体ブロックないし類似の構造中の設置位置にカートリッジとして挿入ないし取り外し可能となる。

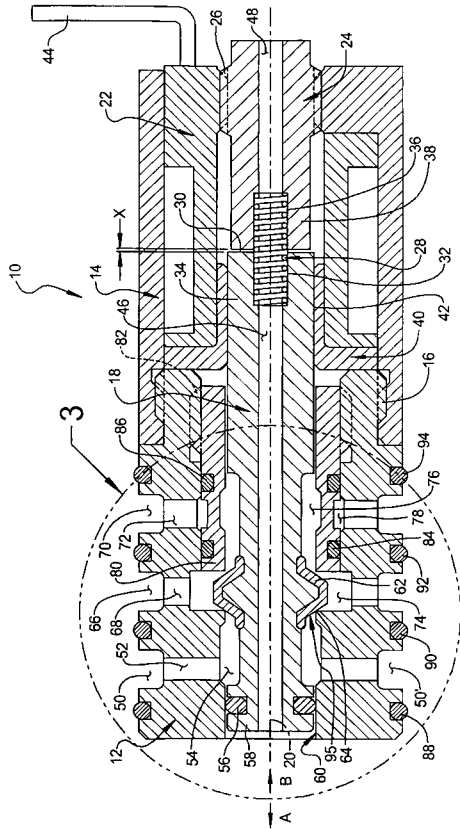
10

20

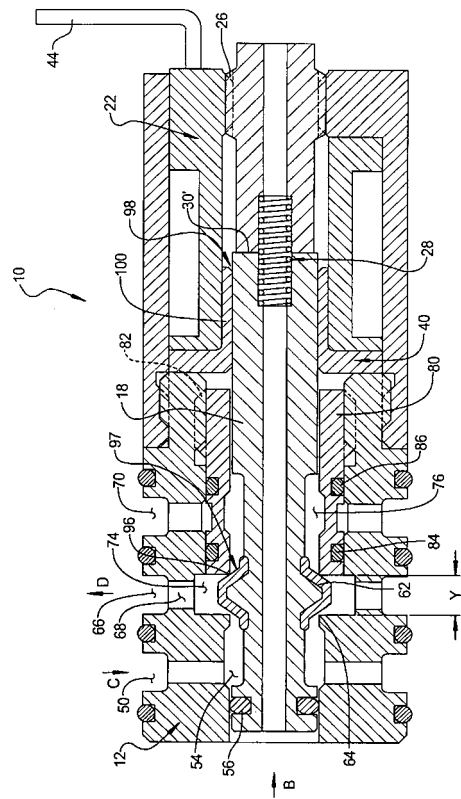
30

40

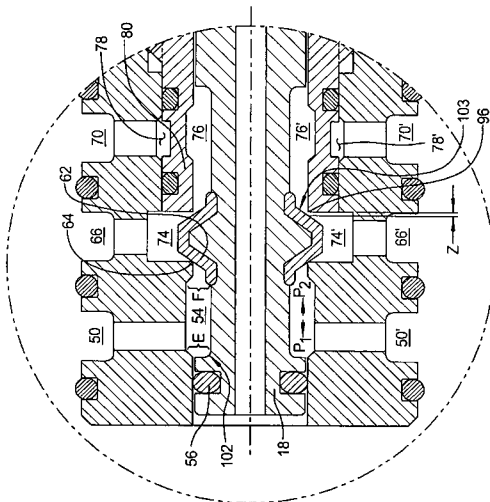
【 図 1 】



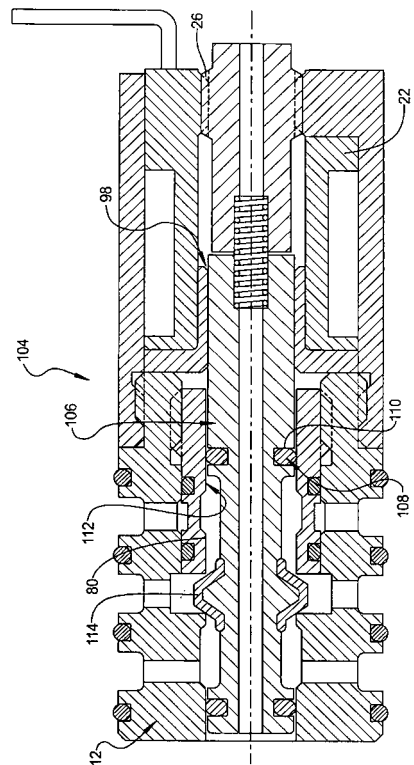
【 図 2 】



【 図 3 】

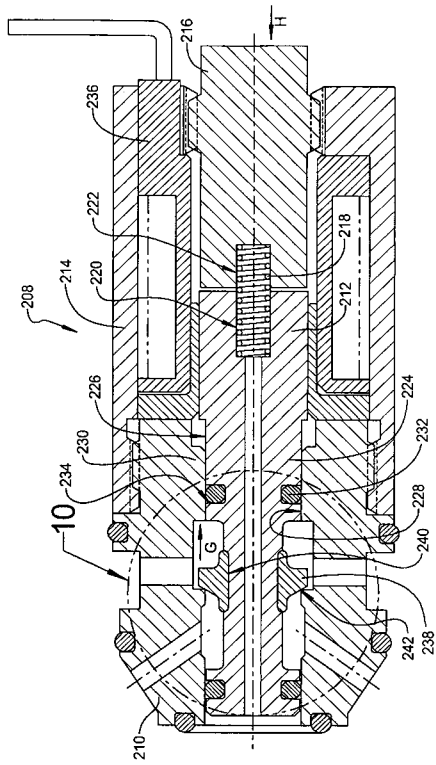


【 図 4 】

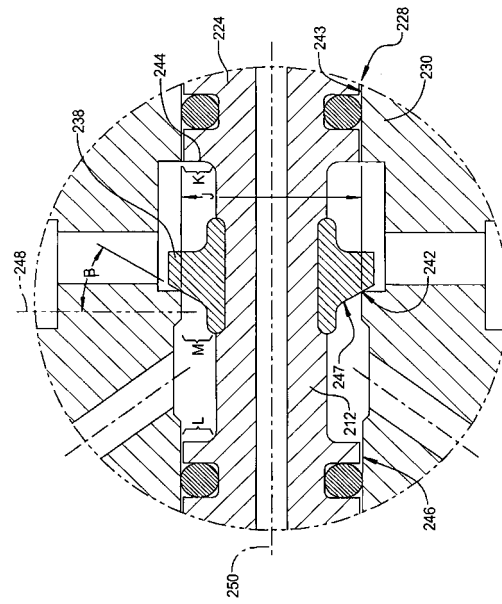






【 図 9 】



【 図 1 0 】



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. <b>PCT/US2008/003766</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F16K 31/06(2006.01)i, F15B 13/044(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 8 : F16K 31/06, F15B 13/044		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  eKIPASS(KIPO internal) & keyword : "solenoid", "valve", "clearance gap"		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 01148181 U (Kazuo ARAKI et. al.) 13 October 1989 See claim 1 and Figure 1.	1-2,9-10,14-16,18-19,2 8-33
Y	JP 02051778 U (HONDA MOTOR CO. LTD) 12 April 1990 See claim 1 and Figures 1-2.	1-2,9-10,14-16,18-19,2 8-33
A	JP 64041780 U (HONDA MOTOR CO. LTD) 13 March 1989 See claim 1 and Figure 1.	1-44
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 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  08 OCTOBER 2008 (08.10.2008)		Date of mailing of the international search report  <b>08 OCTOBER 2008 (08.10.2008)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer WON, Yoo Cheol Telephone No. 82-42-481-5969 

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/US2008/003766****Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2008/003766**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 01018181 U	13.10.1989	NONE	
JP 02051778 U	12.04.1990	NONE	
JP 64041780 U	13.03.1989	NONE	

## 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, LY, MA, MD, ME, 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

(72)発明者 ネフ ロバート エイチ

アメリカ合衆国 4 8 3 0 1 ミシガン州 ブルームフィールド・ビレッジ ワディントン・1 0  
5 2

(72)発明者 シモンズ ジェフリー

アメリカ合衆国 4 8 1 1 4 ミシガン州 ブライトン ウィンドヘイブン・レーン・7 9 2 4

Fターム(参考) 3H106 DA08 DA23 DB02 DB12 DB22 DB32 DC02 DD02 EE34 GB10  
GC14