

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6467711号
(P6467711)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 27/04 (2006.01)

F 1 6 K 27/04

F 1 5 B 11/00 (2006.01)

F 1 5 B 11/00

D

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-126841 (P2015-126841)
 (22) 出願日 平成27年6月24日(2015.6.24)
 (65) 公開番号 特開2017-9073 (P2017-9073A)
 (43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)
 審査請求日 平成30年1月15日(2018.1.15)

(73) 特許権者 000102511
 SMC株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100072453
 弁理士 林 宏
 (74) 代理人 100119404
 弁理士 林 直生樹
 (74) 代理人 100177769
 弁理士 石川 徹
 (72) 発明者 宮添 真司
 茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2
 SMC株式会社筑波技術センター内
 (72) 発明者 野口 和宏
 茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2
 SMC株式会社筑波技術センター内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多連一体型マニホールドバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体供給孔及び流体排出孔が内部を貫通する押出材により形成され、前記流体供給孔及び流体排出孔の貫通方向である縦方向と、該縦方向に直交する横方向と、前記縦方向及び横方向の両方向に直交する上下方向とを有するマニホールド、

前記マニホールドの内部を横方向に貫通すると共に、前記流体供給孔及び流体排出孔の両方と直接交叉することによって該流体供給孔及び流体排出孔にそれぞれ連通する複数の弁孔、

前記マニホールドの上面及び下面のうちの少なくとも一方の面に、前記複数の弁孔に個別に連通するように形成された出力ポート、

前記弁孔の内部に摺動自在に挿入され、前記出力ポートと前記流体供給孔及び流体排出孔とを結ぶ流路を切り換えるスプール、

前記スプールを駆動するため、各弁孔の一端又は両端に個別に取り付けられた電磁式のパイロット弁、

を有することを特徴とする多連一体型マニホールドバルブ。

【請求項 2】

前記流体供給孔と前記流体排出孔とは、前記マニホールドの上下方向の互いに異なる位置に形成されていて、何れも非円形であると共に、一定の孔幅を保って前記マニホールドの上下方向に向けて相互に逆向きに延びる長孔部分を有し、前記流体供給孔の長孔部分と前記流体排出孔の長孔部分とは、前記弁孔に対して互いに逆方向から交叉していることを

特徴とする請求項 1 に記載のマニホールドバルブ。

【請求項 3】

前記流体供給孔及び流体排出孔の前記長孔部分が各弁孔と交叉する位置には、該弁孔の内径より大径化された円弧状の凹部が、該弁孔と同心状に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のマニホールドバルブ。

【請求項 4】

前記パイロット弁は、アダプタプレートを介して前記マニホールドの側面に取り付けられ、前記アダプタプレートには、前記スプールの一端に当接する駆動用ピストンと、該駆動用ピストンにパイロット流体を作用させる駆動用圧力室とが設けられ、該駆動用圧力室は、前記パイロット弁を介して前記流体供給孔に接続されていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載のマニホールドバルブ。

10

【請求項 5】

一端のみに前記パイロット弁が取り付けられた前記弁孔の他端には、エンドプレートが取り付けられ、該エンドプレートには、前記スプールの他端に当接する復帰用ピストンと、該復帰用ピストンにパイロット流体を作用させる復帰用圧力室とが設けられ、前記復帰用ピストンは、前記駆動用ピストンより小径をなし、前記復帰用圧力室は、前記流体供給孔に常時連通していることを特徴とする請求項 4 に記載のマニホールドバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、1つのマニホールドに複数のバルブ機構を一体に組み込んだ、多連一体型のマニホールドバルブに関するものである。

【背景技術】

【0002】

圧力流体を制御するバルブを複数個集合状態で使用する場合、従来では、特許文献 1 に開示されているように、複数のバルブを搭載可能なるように構成された単体型のマニホールドに、必要数のバルブを搭載することにより、多連型のマニホールドバルブとして使用していた。このとき前記バルブは、ガスケットを介して前記マニホールドにボルトで個々に固定されている。

このため、できあがったマニホールドバルブは、別々に形成したマニホールドとバルブとを連結したことによって全体がかなり大形になっており、これに前記ガスケット及びボルトが加わることによってその重量も大きい。

30

【0003】

また、近年においては、産業用ロボットや物品搬送装置等の可動部分に複数のバルブを集合状態で搭載することが多く、このような場合に、前記マニホールドバルブが使用されている。

ところが、前述したように、従来のマニホールドバルブは、かなり大形で重量も大きいため、広い設置スペースを必要とするばかりでなく、前記可動部分に及ぼす機械的負担やエネルギー的負担が大きいという問題があった。このため、前記可動部分に及ぼす機械的負担の軽減や省エネルギーといった観点から、できるだけ小形化かつ軽量化されたマニホールドバルブの出現が望まれている。

40

【0004】

一方、特許文献 2 には、1つのバルブボディに複数のバルブ要素を組み込んだバルブシステムが開示されている。このバルブシステムは、前記バルブボディに形成した装着孔内に前記バルブ要素を装着したもので、前記特許文献 1 に開示されたマニホールドバルブよりは小形化かつ軽量化されているといえることができる。

【0005】

しかし、このバルブシステムは、前記バルブボディの両面に、該バルブボディとは別体の油路形成部材を重ねて固定することにより、該バルブボディと油路形成部材との間に油路を形成し、さらに、一方の油路形成部材の外面に蓋体を重ねて固定して、該蓋体に、配

50

管接続用のジョイントを形成したものであるため、油路及びジョイントの形成方法が複雑で、十分に小形化かつ軽量化されているとは言い難い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平7-208627号公報

【特許文献2】特開平10-325483号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

本発明の技術的課題は、1つのマニホールドに複数のバルブ機構を一体に組み込むことにより、従来品に比べて一層小形化かつ軽量化された多連一体型マニホールドバルブを形成することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するため、本発明によれば、流体供給孔及び流体排出孔が内部を貫通する押出材により形成され、前記流体供給孔及び流体排出孔の貫通方向である縦方向と、該縦方向に直交する横方向と、前記縦方向及び横方向の両方向に直交する上下方向とを有するマニホールド、前記マニホールドの内部を横方向に貫通すると共に、前記流体供給孔及び流体排出孔の両方と直接交叉することによって該流体供給孔及び流体排出孔にそれぞれ連通する複数の弁孔、前記マニホールドの上面及び下面のうちの少なくとも一方の面に、前記複数の弁孔に個別に連通するように形成された出力ポート、前記弁孔の内部に摺動自在に挿入され、前記出力ポートと前記流体供給孔及び流体排出孔とを結ぶ流路を切り換えるスプール、前記スプールの駆動するため、各弁孔の一端又は両端に個別に取り付けられた電磁式のパイロット弁を有することを特徴とする多連一体型マニホールドバルブが提供される。

20

【0009】

本発明において、前記流体供給孔と前記流体排出孔とは、前記マニホールドの上下方向の互いに異なる位置に形成されていて、何れも非円形であると共に、一定の孔幅を保って前記マニホールドの上下方向に向けて相互に逆向きに延びる長孔部分を有し、前記流体供給孔の長孔部分と前記流体排出孔の長孔部分とは、前記弁孔に対して互いに逆方向から交叉していることが望ましい。

30

前記流体供給孔及び流体排出孔の前記長孔部分が各弁孔と交叉する位置には、該弁孔の内径より大径化された円弧状の凹部が、該弁孔と同心状に形成される。

【0010】

本発明の一つの具体的な構成態様によれば、前記パイロット弁が、アダプタプレートを通じて前記マニホールドの側面に取り付けられ、前記アダプタプレートには、前記スプールの一端に当接する駆動用ピストンと、該駆動用ピストンにパイロット流体を作用させる駆動用圧力室とが設けられ、該駆動用圧力室は、前記パイロット弁を介して前記流体供給孔に接続される。

40

【0011】

本発明の他の具体的な構成態様によれば、一端のみに前記パイロット弁が取り付けられた前記弁孔の他端には、エンドプレートが取り付けられ、該エンドプレートには、前記スプールの他端に当接する復帰用ピストンと、該復帰用ピストンにパイロット流体を作用させる復帰用圧力室とが設けられ、前記復帰用ピストンは、前記駆動用ピストンより小径をなし、前記復帰用圧力室は、前記流体供給孔に常時連通している。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、流体供給孔及び流体排出孔が貫通する1つのマニホールドに、複数の弁孔を前記流体供給孔及び流体排出孔と直接交叉するように形成し、各弁孔にスプールの

50

挿入すると共に、該スプールを駆動するパイロット弁等を前記マニホールドに取り付けたことにより、従来品に比べて一層小形化かつ軽量化された多連一体型マニホールドバルブを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る多連一体型マニホールドバルブの第1実施形態を、一部のバルブ機構を分解して示す斜視図である。

【図2】図1のマニホールドバルブの完成品の平面図である。

【図3】図2の正面図である。

【図4】図2のIV-IV線に沿った断面図である。

10

【図5】図3のV-V線に沿った断面図である。

【図6】マニホールドを形成する前のブロック体の斜視図である。

【図7】図6の断面図である。

【図8】図6のブロック体を加工して形成したマニホールドの斜視図である。

【図9】図8の断面図である。

【図10】本発明に係る多連一体型マニホールドバルブの第2実施形態を示す斜視図である。

【図11】図10のマニホールドバルブを、中央のバルブ機構の位置で破断して示す断面図である。

【図12】本発明に係る多連一体型マニホールドバルブの第3実施形態を、一部のバルブ機構を分解して示す斜視図である。

20

【図13】前記第3実施形態のマニホールドバルブを、図4と同様の位置で切断して示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1 - 図5は、本発明に係る多連一体型マニホールドバルブの第1実施形態を示すもので、この第1実施形態のマニホールドバルブ1Aは、図8及び図9に示すように形成された1つのマニホールド2に、圧縮空気等の圧力流体を制御する複数のバルブ機構3Aを一体に組み込んだものである。図示した例は、前記マニホールド2に5組のバルブ機構3Aが組み込まれた5連のマニホールドバルブであり、前記5組のバルブ機構3Aは、全てがシングルソレノイドタイプの5ポート弁で、互いに同じ構成を有している。

30

【0015】

前記マニホールド2は、図6及び図7に示すようなブロック体2'に、必要な加工を施すことにより形成されたもので、該ブロック体2'は、押し出し成型された金属製（例えばアルミニウム合金製）の押出材を、所要連数のバルブ機構3Aを組み込むのに必要な長さに切断したものである。このブロック体2'には、流体供給孔4と流体排出孔5A、5Bとが予め形成されていて、このブロック体2'に、図8及び図9に示すように、組み込むべきバルブ機構3Aの数に応じた複数の弁孔6、出力ポート7A、7B、パイロット供給孔8a、8b、配管接続口9a、9b、ねじ孔10等を形成することにより、前記マニホールド2が形成される。

40

【0016】

前記ブロック体2'は、図6に示すように、前記押出材の押し出し方向である縦方向（X方向）と、該縦方向に直交する横方向（Y方向）と、前記縦方向及び横方向の両方向に直交する上下方向（Z方向）とを有し、該ブロック体2'の内部を、全てのバルブ機構3Aに圧力流体を供給するための1つの前記流体供給孔4と、全てのバルブ機構3Aからの排出流体を外部に排出するための2つの前記流体排出孔5A、5Bとが、縦方向に真っ直ぐ貫通している。

【0017】

図7からも明らかのように、前記流体供給孔4は、前記ブロック体2'の横方向の中央に配設され、前記2つの流体排出孔5A、5Bは、該流体供給孔4の両側に配設されてい

50

る。また、前記流体供給孔 4 と前記流体排出孔 5 A , 5 B とは、前記ブロック体 2 ' の上下方向の互いに異なる位置に形成されていて、前記流体供給孔 4 は、前記 2 つの流体排出孔 5 A , 5 B より低い位置に形成され、該 2 つの流体排出孔 5 A , 5 B は、互いに同じ位置に形成されている。

【 0 0 1 8 】

前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B は、何れも非円形をなす孔で、主孔部分 4 a , 5 a と長孔部分 4 b , 5 b とを有している。前記流体排出孔 5 A と 5 B との断面形状は、互いに同じか又は左右対称をなしている。

このうち、前記流体供給孔 4 の主孔部分 4 a は、仮想円柱面 C 1 の一部である円弧状壁 1 1 a と、該円弧状壁 1 1 a の両端から半径方向に延びる 2 つの側壁 1 1 b とで囲まれた部分であり、また、前記長孔部分 4 b は、前記仮想円柱面 C 1 の一部である円弧状壁 1 1 c と、2 つの互いに平行な側壁 1 1 d とで囲まれた、一定の孔幅 W 4 を有する細長い長孔状をした部分である。前記円弧状壁 1 1 a と円弧状壁 1 1 c とは、前記仮想円柱面 C 1 の直径方向の互いに反対側に位置する部分であり、従って、前記主孔部分 4 a と長孔部分 4 b とは、前記仮想円柱面 C 1 の直径方向に真っ直ぐ連なっており、前記長孔部分 4 b の孔幅 W 4 は、前記主孔部分 4 a の最大孔幅より狭い。

【 0 0 1 9 】

一方、前記流体排出孔 5 A , 5 B の主孔部分 5 a は、仮想円柱面 C 2 の一部である円弧状壁 1 2 a と、該円弧状壁 1 2 a の両端に連なる左右の側壁 1 2 b とで囲まれた部分であり、前記長孔部分 5 b は、前記仮想円柱面 C 2 の一部である円弧状壁 1 2 c と、2 つの互いに平行な側壁 1 2 d とで囲まれた、一定の孔幅 W 5 を有する細長い長孔状をした部分である。前記主孔部分 5 a と長孔部分 5 b とは、前記仮想円柱面 C 2 の直径方向に連なっている。前記円弧状壁 1 2 a と円弧状壁 1 2 c とは、前記仮想円柱面 C 2 の直径方向の互いに反対側に位置している。

【 0 0 2 0 】

前記仮想円柱面 C 1 と C 2 とは同径であり、前記 2 つの流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b の孔幅 W 5 は互いに等しく、前記流体供給孔 4 の長孔部分 4 b の孔幅 W 4 は、前記流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b の孔幅 W 5 と等しいか、それより小さく形成されている。

【 0 0 2 1 】

また、前記流体供給孔 4 の長孔部分 4 b と前記流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b とは、前記ブロック体 2 ' の内部を上下方向に向けて互いに逆向き且つ平行に延びている。即ち、前記流体供給孔 4 の長孔部分 4 b は、前記ブロック体 2 ' の内部を上方に向けて延び、前記流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b は、前記ブロック体 2 ' の内部を下方に向けて延び、前記流体供給孔 4 の長孔部分 4 b の先端（上端）と、前記流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b の先端（下端）とは、前記ブロック体 2 ' の上下方向のほぼ同じ位置を占めている。

【 0 0 2 2 】

次に、図 8 及び図 9 を参照して、前記ブロック体 2 ' を加工して得られた前記マニホールド 2 について説明する。

前記マニホールド 2 には、複数の前記弁孔 6 が、該マニホールド 2 の内部を横方向に真っ直ぐ貫通するように形成されている。該複数の弁孔 6 は、前記マニホールド 2 の上下方向の互いに同じ位置に、一定間隔を保って相互に平行に配置され、前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 4 b , 5 b と直接交叉することにより、前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B にそれぞれ連通している。前記流体供給孔 4 の長孔部分 4 b と前記流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b とは、前記弁孔 6 に互いに逆方向から交わっている。即ち、前記流体供給孔 4 の長孔部分 4 b は、前記弁孔 6 に該弁孔 6 の下方側から交わり、前記流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b は、前記弁孔 6 に該弁孔 6 の上方側から交わっている。そして、前記長孔部分 4 b , 5 b が各弁孔 6 と交わる位置には、該弁孔 6 の内径より大径化された円弧状の凹部 1 4 が、該弁孔 6 と同心状に形成されている。

【 0 0 2 3 】

このように、前記弁孔 6 を、前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B と直接交叉する位置に形成することにより、該弁孔 6 を、前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B から上下方向に離れた位置に形成して、各流路孔に連通孔で連通させる場合に比べ、マニホールド 2 の高さ即ち上下方向幅を、大幅に低くすることが可能になり、マニホールドバルブ 1 A を小形化することができる。また、別々に形成したマニホールドとバルブとを連結する場合に比べても、全体を著しく小形化することができるだけでなく、ガスケットや連結用のボルト等が一切不要になるため、大幅な軽量化も図ることができる。

さらに、前記弁孔 6 を、前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 4 b , 5 b を横切るように形成することにより、図 4 及び図 5 に示すように該弁孔 6 内に挿入したスプール 1 5 の切換動作時に、各シール部材 1 6 a - 1 6 d が乗り上げる弁座 1 7 の側縁 1 7 a を、前記弁孔 6 の中心軸線 L と直交する平面上に形成することができる。

10

【 0 0 2 4 】

なお、図示した例では、5 つの弁孔 6 が設けられているが、該弁孔 6 の数は 5 つに限定されるものではなく、組み込むべきバルブ機構 3 A の数に応じて適宜増減される。

【 0 0 2 5 】

前記マニホールド 2 の上面には、前記複数の弁孔 6 に個別に連通する複数の前記出力ポート 7 A , 7 B が設けられている。図示の例では、各弁孔 6 毎にそれぞれ 2 つの出力ポート 7 A , 7 B が、該弁孔 6 に沿ってマニホールド 2 の横方向に隣接するように配設され、一方の第 1 出力ポート 7 A は、前記流体供給孔 4 と第 1 流体排出孔 5 A との間の位置で前記弁孔 6 に連通し、他方の第 2 出力ポート 7 B は、前記流体供給孔 4 と第 2 流体排出孔 5 B との間の位置で前記弁孔 6 に連通している。

20

前記出力ポート 7 A , 7 B は、前記マニホールド 2 の下面に形成しても良く、上面と下面の両方に形成しても良い。該出力ポート 7 A , 7 B を上面と下面の両面に形成した場合には、何れか一方の面の出力ポート 7 A , 7 B が選択的に使用され、他方の面の出力ポート 7 A , 7 B はプラグ等で塞がれる。

【 0 0 2 6 】

また、前記マニホールド 2 の縦方向の両端部には、前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B の両端部に、配管を接続するための円形の螺子孔からなる前記配管接続口 9 a , 9 b が、前記仮想円柱面 C 1 , C 2 と同心状に形成され、この配管接続口 9 a , 9 b に、配管の端部に連結されたジョイントをねじ込んで接続するように構成されている。前記流体供給孔 4 及び流体排出孔 5 A , 5 B の何れか一端側の配管接続口 9 a 又は 9 b に配管を接続しないときは、その配管接続口 9 a 又は 9 b はプラグで塞がれる。

30

前記配管接続口 9 a , 9 b の内径は、前記仮想円柱面 C 1 , C 2 の直径と同径か、又はそれより大径である。

【 0 0 2 7 】

前記パイロット供給孔 8 a , 8 b は、前記流体供給孔 4 を起点にして前記マニホールド 2 の内部を横方向に延び、このうち、一方の第 1 パイロット供給孔 8 a の先端は、前記マニホールド 2 の一方の側面に開口し、他方の第 2 パイロット供給孔 8 b の先端は、前記マニホールド 2 の他方の側面に開口している。

40

【 0 0 2 8 】

前記マニホールド 2 を用いてマニホールドバルブ 1 A を形成するときは、図 1、図 4、図 5 から明らかなように、前記弁孔 6 内にそれぞれ前記スプール 1 5 が摺動自在に挿入されると共に、各弁孔 6 の一端側に、アダプタプレート 2 0 を介してパイロット弁 2 1 が取り付けられ、前記弁孔 6 の他端側には、エンドプレート 2 2 が取り付けられる。

【 0 0 2 9 】

前記スプール 1 5 は、前記流体供給孔 4 と前記第 1 出力ポート 7 A とを結ぶ流路を開閉する第 1 シール部材 1 6 a と、前記流体供給孔 4 と前記第 2 出力ポート 7 B とを結ぶ流路を開閉する第 2 シール部材 1 6 b と、前記第 1 出力ポート 7 A と前記第 1 流体排出孔 5 A とを結ぶ流路を開閉する第 3 シール部材 1 6 c と、前記第 2 出力ポート 7 B と前記第 2 流

50

体排出孔 5 B とを結ぶ流路を開閉する第 4 シール部材 1 6 d と、前記弁孔 6 の両端部を常時閉鎖する第 5 シール部材 1 6 e 及び第 6 シール部材 1 6 f とを有している。

【 0 0 3 0 】

前記アダプタプレート 2 0 は、前記マニホールド 2 の上下方向に細長いブロック形をした部材で、駆動用ピストン 2 4 と、手動操作機構 2 5 とを有し、前記マニホールド 2 の側面の前記ねじ孔 1 0 に螺着された取付ねじ 2 6 で該マニホールド 2 に固定され、このアダプタプレート 2 0 の外面に前記パイロット弁 2 1 が、前記アダプタプレート 2 0 のねじ孔 2 7 に螺着された取付ねじ 2 8 で固定されている。

【 0 0 3 1 】

前記駆動用ピストン 2 4 は、前記アダプタプレート 2 0 のピストン室 3 0 内に、該駆動用ピストン 2 4 の外周に取り付けられたリップ形のシール部材 3 1 を介して前記軸線 L 方向に摺動自在に配設され、前記スプール 1 5 に向き合う端面に形成された脚部 2 4 a が、該スプール 1 5 の端面に当接し、該駆動用ピストン 2 4 の背面は、前記ピストン室 3 0 内に形成された駆動用圧力室 3 2 に対面している。

10

【 0 0 3 2 】

前記駆動用圧力室 3 2 は、パイロット連通孔 3 3 から、手動操作機構 2 5 の操作子孔 3 4 の下半部 3 4 b、パイロット出力孔 3 5、パイロット弁 2 1、パイロット入力孔 3 6、前記手動操作機構 2 5 の操作子孔 3 4 の上半部 3 4 a、及びパイロット中継孔 3 7 を通じて、前記第 1 パイロット供給孔 8 a に接続されている。

また、前記駆動用ピストン 2 4 と前記スプール 1 5 の端面との間の空間部 3 8 は、不図示の通孔を通じて大気開放されている。

20

【 0 0 3 3 】

前記パイロット弁 2 1 は、3ポート式の電磁弁であって、該パイロット弁 2 1 に通電すると、前記パイロット入力孔 3 6 とパイロット出力孔 3 5 とが連通することにより、前記第 1 パイロット供給孔 8 a からのパイロット流体が、前記パイロット連通孔 3 3 から前記駆動用圧力室 3 2 に流入し、前記駆動用ピストン 2 4 が図 4 のように右方向に移動してスプール 1 5 が第 1 位置に切り換わる。このとき、前記流体供給孔 4 と第 1 出力ポート 7 A とが連通すると共に、前記第 2 出力ポート 7 B と第 2 流体排出孔 5 B とが連通し、且つ、前記流体供給孔 4 と第 2 出力ポート 7 B とを結ぶ流路が第 2 シール部材 1 6 b で遮断されると共に、前記第 1 出力ポート 7 A と第 1 流体排出孔 5 A とを結ぶ流路が第 3 シール部材 1 6 c で遮断される。

30

【 0 0 3 4 】

前記パイロット弁 2 1 の通電を解除すると、前記駆動用圧力室 3 2 内のパイロット流体が該パイロット弁 2 1 を通じて排出されるため、前記スプール 1 5 と駆動用ピストン 2 4 とは、前記エンドプレート 2 2 に設けられた復帰用ピストン 4 0 に押されて図 4 の左方向に移動し、復帰位置を占める。この点の詳細については後で述べることとする。

【 0 0 3 5 】

前記手動操作機構 2 5 は、停電時やメンテナンス時等に、前記パイロット弁 2 1 に通電したときと同じ状態を操作子 4 1 の手動操作で実現させるもので、該操作子 4 1 が、前記操作子孔 3 4 の内部に押し下げ操作可能なるように収容され、復帰ばね 4 2 の力で図の上方に向けて常時付勢され、通常は図示した非操作位置を占めている。このとき、該操作子 4 1 の外周に取り付けた O リング 4 3 により、前記操作子孔 3 4 の下半部 3 4 b と上半部 3 4 a とは遮断されている。

40

この状態から前記操作子 4 1 を押し下げると、前記 O リング 4 3 が前記パイロット連通孔 3 3 を通り越して下方に移動するため、前記操作子孔 3 4 の下半部 3 4 b と上半部 3 4 a とが互いに連通し、前記パイロット供給孔 8 a からのパイロット流体が、前記操作子孔 3 4 を通じてパイロット連通孔 3 3 から前記駆動用圧力室 3 2 に直接流入し、前記駆動用ピストン 2 4 が動作する。

【 0 0 3 6 】

一方、前記弁孔 6 の他端側に取り付けられた前記エンドプレート 2 2 は、前記アダプタ

50

プレート 20 と同様に縦長をしたブロック形の部材で、該アダプタプレート 20 と同様に、前記マニホールド 2 の側面のねじ孔に取付ねじ 45 を螺着することにより、該マニホールド 2 に固定されている。

【0037】

前記エンドプレート 22 に形成されたピストン室 46 内には、前記復帰用ピストン 40 が、その外周に取り付けられたリップ形のシール部材 47 を介して前記軸線 L 方向に摺動自在に配設され、前記スプール 15 に向き合う端面に形成された脚部 40a が、該スプール 15 の端面に当接し、該復帰用ピストン 40 の背面は、前記ピストン室 46 内に形成された復帰用圧力室 48 に面している。該復帰用圧力室 48 は、前記エンドプレート 22 に形成されたパイロット中継孔 49 を通じて、前記マニホールド 2 の第 2 パイロット供給孔 8b に常時連通し、前記流体供給孔 4 からパイロット流体が常時供給されるようになっている。

10

また、前記復帰用ピストン 40 と前記スプール 15 の端面との間の空間部 50 は、不図示の通孔を通じて大気開放されている。

【0038】

前記復帰用ピストン 40 は、前記駆動用ピストン 24 より小径である。従って、前記パイロット弁 21 に通電してパイロット流体が前記駆動用圧力室 32 に供給され、前記駆動用ピストン 24 に作用しているときは、両ピストン 24、40 の受圧面積の差に基づく流体圧作用力の差によって前記スプール 15 は図 4 の切換位置に移動し、その位置を保持する。そして、前記パイロット弁 21 が非通電状態になると、前記駆動用圧力室 32 内のパイロット流体は前記パイロット弁 21 を通じて外部に排出されるため、前記復帰用ピストン 40 の作用力によって前記スプール 15 は図 4 の左方に向けて押し動かされ、前記復帰位置に移動することになる。この状態が、図 5 の下から 2 番目のバルブ機構 3A によって示されている。このとき、前記流体供給孔 4 と第 2 出力ポート 7B が連通すると共に、前記第 1 出力ポート 7A と第 1 流体排出孔 5A が連通し、且つ、前記流体供給孔 4 と第 1 出力ポート 7A とを結ぶ流路が第 1 シール部材 16a で遮断されると共に、前記第 2 出力ポート 7B と第 2 流体排出孔 5B とを結ぶ流路が第 4 シール部材 16d で遮断される。

20

【0039】

従って、前記各バルブ機構 3A は、前記 1 つのパイロット弁 21 に通電にしたり、その通電を解除したりすることによって、前記スプール 15 を前記第 1 位置と復帰位置とに切り換えて各ポートの連通状態を切り換えることができる。

30

【0040】

なお、図示した実施形態では、前記マニホールド 2 の一方の側面に全てのバルブ機構 3A のアダプタプレート 20 とパイロット弁 21 とが取り付けられ、他方の側面に全てのバルブ機構 3A のエンドプレート 22 が取り付けられているが、前記アダプタプレート 20 及びパイロット弁 21 と前記エンドプレート 22 との配置を、一部のバルブ機構 3A とその他のバルブ機構 3A とで逆にしても良い。そこで、前記アダプタプレート 20 及びエンドプレート 22 を前記マニホールド 2 の左右どちらの側面にも取り付けることができるようにするため、該マニホールド 2 における前記弁孔 6 とパイロット供給孔 8a、8b とねじ孔 10 との相互の位置関係は、左側の側面と右側の側面とで互いに同一であるように構成され、前記アダプタプレート 20 における取付ねじ 26 及びパイロット中継孔 37 の配置と、前記エンドプレート 22 における取付ねじ 45 及びパイロット中継孔 49 の配置も、互いに同一であるように構成されている。

40

【0041】

また、前記第 1 実施形態のマニホールドバルブ 1A は、全てのバルブ機構 3A が、パイロット弁 21 を 1 つ備えたシングルソレノイドタイプであるが、図 10 に示す第 2 実施形態のマニホールドバルブ 1B のように、前記シングルソレノイドタイプのバルブ機構 3A と、パイロット弁 21 を 2 つ備えたダブルソレノイドタイプのバルブ機構 3B とが、混在した形でマニホールド 2 に組み込まれていても良く、あるいは、全てのバルブ機構がダブルソレノイドタイプであっても構わない。

50

【 0 0 4 2 】

前記ダブルソレノイドタイプのバルブ機構 3 B は、図 1 1 に示すように、前記マニホールド 2 の横方向の両側面にそれぞれ、アダプタプレート 2 0 を介してパイロット弁 2 1 が取り付けられたもので、前記マニホールド 2 の一方の側面に取り付けられたアダプタプレート 2 0 及びパイロット弁 2 1 と、他方の側面に取り付けられたアダプタプレート 2 0 及びパイロット弁 2 1 とは、互いに同一構成である。

図 1 1 において、マニホールド 2 及びスプール 1 5 の構成は、図 4 の第 1 実施形態の場合と実質的に同じであるから、両者の主要な同一構成部分に図 4 の場合と同様の符号を付し、その説明は省略する。

前記ダブルソレノイドタイプのバルブ機構 3 A は、2 つのパイロット弁 2 1 を交互にオン、オフ制御することにより、スプール 1 5 を切り換えるものである。

10

【 0 0 4 3 】

なお、図 1 0 において、マニホールド 2 の最も左上に組み込まれたダブルソレノイドタイプのバルブ機構 3 B ' は、スプールが 3 つの切換位置を持つ 3 位置弁である。このバルブ機構 3 B ' は、2 つのパイロット弁 2 1 が何れもオフのとき、一方のパイロット弁 2 1 のアダプタプレート 2 0 ' の内部に設けられた復帰ばね（不図示）によってスプールが中立位置に復帰するように形成されたものである。このような 3 位置弁の構成は公知であるから、ここでの説明は省略することとする。

前記バルブ機構 3 B ' 以外のバルブ機構 3 A 及び 3 B は、スプールが 2 つの切換位置を持つ 2 位置弁である。

20

【 0 0 4 4 】

図 1 2 及び図 1 3 は、本発明に係るマニホールドバルブの第 3 実施形態を示すもので、この第 3 実施形態のマニホールドバルブ 1 C は、マニホールド 2 の内部に、流体供給孔 4 を、2 つの流体排出孔 5 A , 5 B をより上下方向の高い位置を占めるように形成したものである。

従って、このマニホールドバルブ 1 C において、前記流体供給孔 4 の長孔部分 4 b は、前記弁孔 6 に該弁孔 6 の上方側から交わり、前記 2 つの流体排出孔 5 A , 5 B の長孔部分 5 b は、前記弁孔 6 に該弁孔 6 の下方側から交わり、パイロット供給孔 8 a , 8 b は、前記マニホールド 2 の内部の、前記弁孔 6 より高い位置に形成されている。

なお、この第 3 実施形態の前記以外の構成は実質的に前記第 1 実施形態と同様であるから、該第 1 実施形態と対応する部分に該第 1 実施形態と同様の符号を付してその説明は省略する。

30

【 0 0 4 5 】

また、前記各実施形態において、前記バルブ機構は 5 ポート弁であるが、該バルブ機構は 4 ポート弁や 3 ポート弁であっても良い。前記バルブ機構が 4 ポート弁である場合、2 つの流体排出孔 5 A , 5 B はマニホールド 2 の内部で相互に連通されると共に、一方の流体排出孔 5 A , 5 B の両端部はプラグで塞がれ、もう一方の流体排出孔 5 A , 5 B のみを使用される。また、前記バルブ機構 3 A , 3 B が 3 ポート弁である場合は、前記流体排出孔及び出力ポートはそれぞれ 1 つになる。

【 符号の説明 】

40

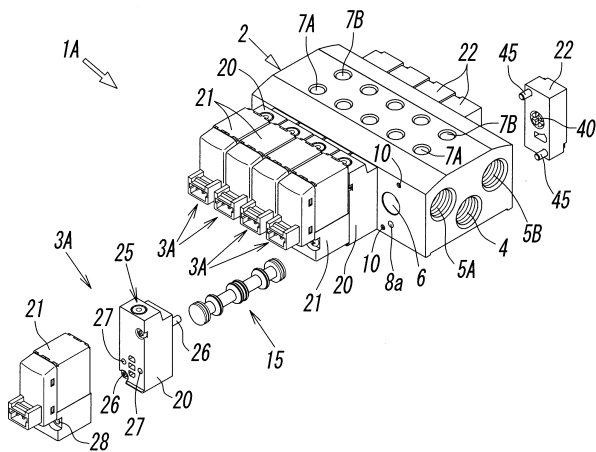
【 0 0 4 6 】

1 A , 1 B , 1 C	マニホールドバルブ
2	マニホールド
4	流体供給孔
4 b	長孔部分
5 A , 5 B	流体排出孔
5 b	長孔部分
6	弁孔
7 A , 7 B	出力ポート
1 4	凹部

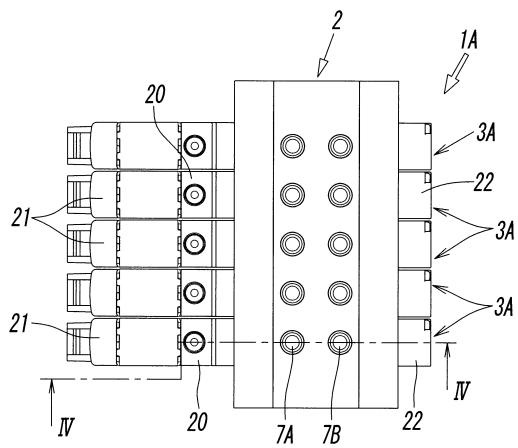
50

- 1 5 スプール
- 2 0 アダプタプレート
- 2 1 パイロット弁
- 2 2 エンドプレート
- 2 4 駆動用ピストン
- 3 2 駆動用圧力室
- 4 0 復帰用ピストン
- 4 8 復帰用圧力室
- X 縦方向
- Y 横方向
- Z 上下方向
- W 4 , W 5 孔幅

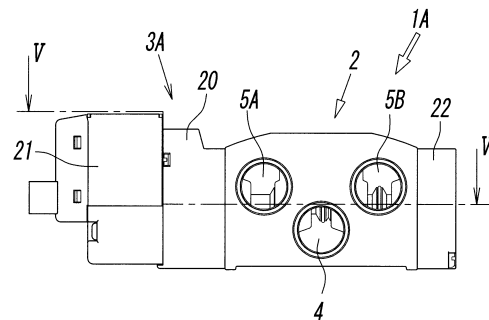
【図 1】



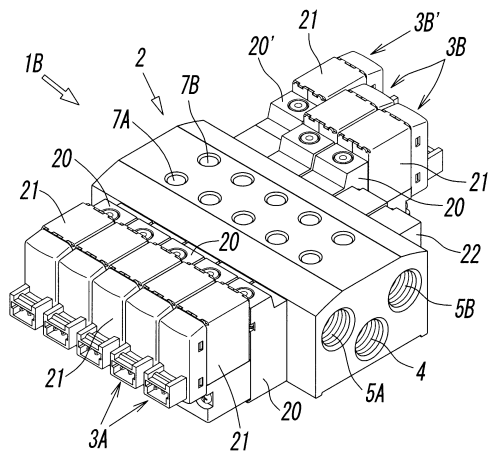
【図 2】



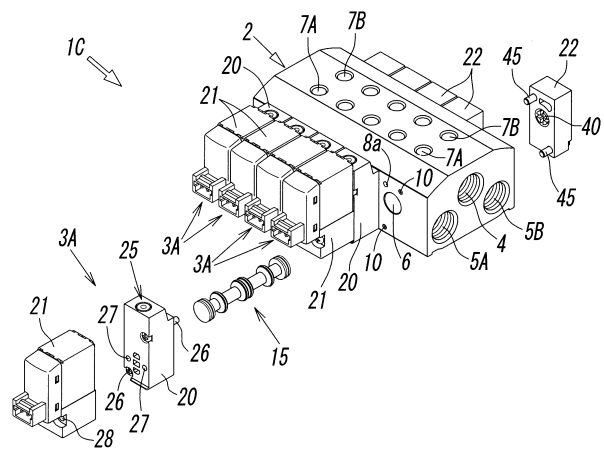
【図 3】



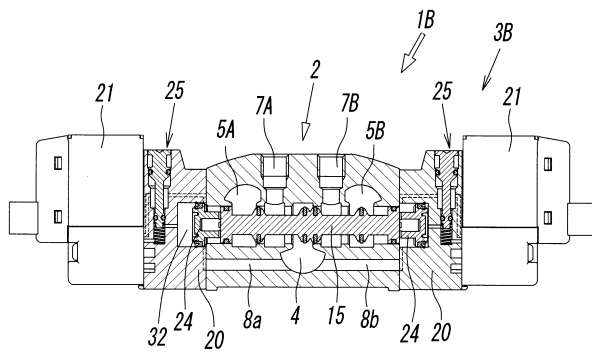
【図 10】



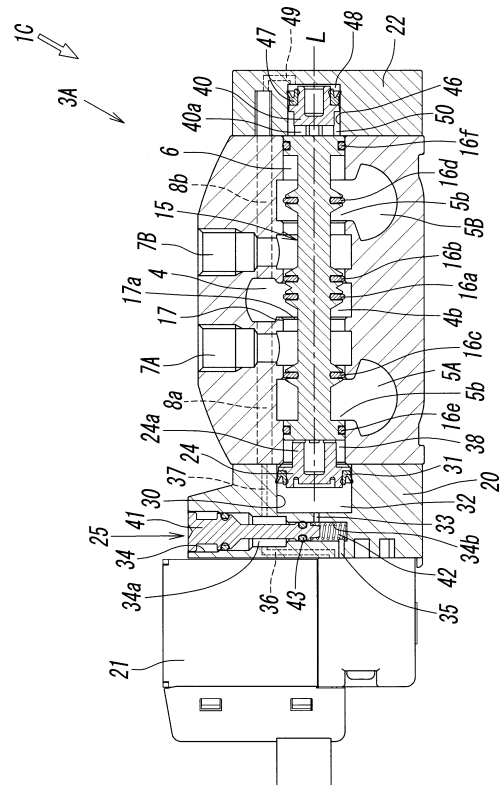
【図 12】



【図 11】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 加藤 昌人

(56)参考文献 特開平 9 - 2 2 9 2 2 6 (J P , A)
実開平 5 - 2 2 8 0 3 (J P , U)
特開平 5 - 2 0 3 0 7 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 K	2 7 / 0 0 - 2 7 / 1 2
F 1 6 K	1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 4
F 1 5 B	1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 2