(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7664191号
(P7664191)

(45)発行日　令和7年4月17日(2025.4.17)

(24)登録日　令和7年4月9日(2025.4.9)

(51)国際特許分類
Ｆ１６Ｋ　27/00　(2006.01)

ＦＩ
Ｆ１６Ｋ　27/00　Ｄ

請求項の数　3　（全16頁）

(21)出願番号　特願2022-9060(P2022-9060)
(22)出願日　令和4年1月25日(2022.1.25)
(65)公開番号　特開2023-108096(P2023-108096A)
(43)公開日　令和5年8月4日(2023.8.4)
審査請求日　令和6年7月22日(2024.7.22)

(73)特許権者　000106760
ＣＫＤ株式会社
愛知県小牧市応時二丁目２５０番地
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田 誠
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田 博宣
(72)発明者　伊藤 新治
愛知県小牧市応時二丁目２５０番地　ＣＫＤ株式会社内
(72)発明者　薛 成華
愛知県小牧市応時二丁目２５０番地　ＣＫＤ株式会社内
審査官　菊地 牧子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電磁弁マニホールド

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

供給ポートを有する電磁弁と、

前記供給ポートに圧力流体を供給する供給流路を有するマニホールドベースと、

前記マニホールドベースと前記電磁弁との間に介在されるスペーサと、

前記スペーサに取り付けられる長四角ブロック状のボディを有するとともに前記電磁弁から出力される圧力流体の圧力を減圧調整する減圧弁と、を備え、

前記マニホールドベース、前記スペーサ、及び前記ボディは、複数並設される前記電磁弁に対応して前記電磁弁の並設方向に複数並んで配置されており、

前記各ボディの幅方向は、前記並設方向に一致しており、

前記各スペーサは、

前記各ボディが取り付けられる取付面と、

前記供給流路に第１端が連通するとともに前記取付面に第２端が開口する第１供給連通流路と、

前記供給ポートに第１端が連通するとともに前記取付面に第２端が開口する第２供給連通流路と、を有し、

前記各ボディは、

前記第１供給連通流路に連通する一次側流路と、

前記第２供給連通流路に連通する二次側流路と、

前記ボディの長手方向の一方に位置する第１面と、

前記ボディの長手方向の他方に位置する第２面と、
前記第１面と前記第２面とを接続するとともに前記長手方向及び前記幅方向に延びる接続面と、を有し、
前記接続面には、前記二次側流路の圧力を検出する圧力計が設けられており、
前記ボディの幅は、前記圧力計における前記幅方向の寸法よりも小さく、
前記減圧弁は、前記圧力計によって検出された圧力が設定圧力となるように前記二次側流路の圧力を減圧調整することで、前記電磁弁から出力される圧力流体の圧力の減圧調整を行う電磁弁マニホールドであって、
前記一次側流路及び前記二次側流路は、前記ボディを前記長手方向に貫通して前記第１面及び前記第２面それぞれに開口しており、
前記圧力計は、前記接続面における前記長手方向の中央部に対して前記第１面寄りにオフセットした状態で前記接続面から突出しており、
前記複数のボディは、
前記取付面に前記第１面が取り付けられる第１ボディと、
前記第１ボディが取り付けられるスペーサとは異なるスペーサの取付面に前記第２面が取り付けられる第２ボディと、を含み、
前記第１ボディと前記第２ボディとが前記並設方向に交互に並んで配置されていることを特徴とする電磁弁マニホールド。
【請求項２】
前記第１面に取り付けられるとともに前記一次側流路における前記第１面側の開口と前記二次側流路における前記第１面側の開口との間をシールする第１ガスケットと、
前記第２面に取り付けられるとともに前記一次側流路における前記第２面側の開口と前記二次側流路における前記第２面側の開口との間をシールする第２ガスケットと、を備え、
前記第１ガスケット及び前記第２ガスケットは同一形状であることを特徴とする請求項１に記載の電磁弁マニホールド。
【請求項３】
前記減圧弁は、
前記一次側流路と前記二次側流路とを連通する減圧弁孔と、
前記減圧弁孔を開閉する減圧弁体と、
前記二次側流路の圧力を受圧するとともに前記減圧弁体と一体的に往復動可能な減圧ピストンと、
前記減圧弁体が開弁する方向へ前記減圧ピストンを付勢する減圧ばねと、
前記減圧ばねの付勢力を調整するために操作される減圧ノブと、を有し、
前記減圧ノブは、前記長手方向で前記圧力計に隣り合った状態で前記接続面に対して配置されていることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の電磁弁マニホールド。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電磁弁マニホールドに関する。
【背景技術】
【０００２】
電磁弁マニホールドは、電磁弁と、マニホールドベースと、スペーサと、を備えている場合がある。電磁弁は、供給ポートを有している。マニホールドベースは、供給流路を有している。供給流路は、供給ポートに圧力流体を供給する。スペーサは、マニホールドベースと電磁弁との間に介在されている。また、電磁弁マニホールドは、例えば特許文献１のような減圧弁を備えている場合がある。減圧弁は、電磁弁から出力される圧力流体の圧力を設定圧力に減圧調整する。減圧弁は、例えば、長四角ブロック状のボディを有している。ボディは、スペーサに取り付けられる。
【０００３】
ところで、このような電磁弁マニホールドにおいては、マニホールドベース、スペーサ

、及びボディが、複数並設される電磁弁に対応して電磁弁の並設方向に複数並んで配置されている場合がある。この場合、各ボディの幅方向は、電磁弁の並設方向に一致している。
【０００４】
各スペーサは、各ボディが取り付けられる取付面を有している。また、各スペーサは、第１供給連通流路と、第２供給連通流路と、を有している。第１供給連通流路の第１端は、供給流路に連通している。第１供給連通流路の第２端は、取付面に開口している。第２供給連通流路の第１端は、供給ポートに連通している。第２供給連通流路の第２端は、取付面に開口している。
【０００５】
ボディは、一次側流路と、二次側流路と、を有している。一次側流路は、第１供給連通流路に連通している。二次側流路は、第２供給連通流路に連通している。さらに、ボディは、第１面と、第２面と、接続面と、を有している。第１面は、ボディの長手方向の一方に位置する面である。第２面は、ボディの長手方向の他方に位置する面である。接続面は、ボディにおいて、第１面と第２面とを接続するとともにボディの長手方向及び幅方向に延びる面である。
【０００６】
さらに、接続面には、圧力計が設けられている。圧力計は、二次側流路の圧力を検出する。減圧弁は、圧力計によって検出された圧力が設定圧力となるように二次側流路の圧力を減圧調整する。これにより、電磁弁から出力される圧力流体の圧力の減圧調整が行われる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【文献】実開平５－８６２２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
ここで、例えば、電磁弁マニホールドの小型化を図る目的として、電磁弁の幅を極力小さくする場合がある。この場合、マニホールドベース、スペーサ、及びボディそれぞれの幅も電磁弁の幅と同様に小さくなる。このとき、ボディの幅が、圧力計におけるボディの幅方向の寸法よりも小さくなる場合がある。すなわち、圧力計が、ボディに対して、ボディの幅方向ではみ出してしまう場合がある。このような場合、ボディを電磁弁の並設方向に複数並設しようとしても、電磁弁の並設方向で隣り合う圧力計同士が干渉してしまうため、ボディを電磁弁の並設方向に複数並設することができなくなってしまう虞がある。その結果として、電磁弁マニホールドの小型化を図ることができなくなってしまう。かといって、圧力計を小さくしてしまうと、圧力計の視認性が悪化してしまう。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記課題を解決する電磁弁マニホールドは、供給ポートを有する電磁弁と、前記供給ポートに圧力流体を供給する供給流路を有するマニホールドベースと、前記マニホールドベースと前記電磁弁との間に介在されるスペーサと、前記スペーサに取り付けられる長四角ブロック状のボディを有するとともに前記電磁弁から出力される圧力流体の圧力を減圧調整する減圧弁と、を備え、前記マニホールドベース、前記スペーサ、及び前記ボディは、複数並設される前記電磁弁に対応して前記電磁弁の並設方向に複数並んで配置されており、前記各ボディの幅方向は、前記並設方向に一致しており、前記各スペーサは、前記各ボディが取り付けられる取付面と、前記供給流路に第１端が連通するとともに前記取付面に第２端が開口する第１供給連通流路と、前記供給ポートに第１端が連通するとともに前記取付面に第２端が開口する第２供給連通流路と、を有し、前記各ボディは、前記第１供給連通流路に連通する一次側流路と、前記第２供給連通流路に連通する二次側流路と、前記ボディの長手方向の一方に位置する第１面と、前記ボディの長手方向の他方に位置する第

２面と、前記第１面と前記第２面とを接続するとともに前記長手方向及び前記幅方向に延びる接続面と、を有し、前記接続面には、前記二次側流路の圧力を検出する圧力計が設けられており、前記ボディの幅は、前記圧力計における前記幅方向の寸法よりも小さく、前記減圧弁は、前記圧力計によって検出された圧力が設定圧力となるように前記二次側流路の圧力を減圧調整することで、前記電磁弁から出力される圧力流体の圧力の減圧調整を行う電磁弁マニホールドであって、前記一次側流路及び前記二次側流路は、前記ボディを前記長手方向に貫通して前記第１面及び前記第２面それぞれに開口しており、前記圧力計は、前記接続面における前記長手方向の中央部に対して前記第１面寄りにオフセットした状態で前記接続面から突出しており、前記複数のボディは、前記取付面に前記第１面が取り付けられる第１ボディと、前記第１ボディが取り付けられるスペーサとは異なるスペーサの取付面に前記第２面が取り付けられる第２ボディと、を含み、前記第１ボディと前記第２ボディとが前記並設方向に交互に並んで配置されている。

【００１０】

上記電磁弁マニホールドにおいて、前記第１面に取り付けられるとともに前記一次側流路における前記第１面側の開口と前記二次側流路における前記第１面側の開口との間をシールする第１ガスケットと、前記第２面に取り付けられるとともに前記一次側流路における前記第２面側の開口と前記二次側流路における前記第２面側の開口との間をシールする第２ガスケットと、を備え、前記第１ガスケット及び前記第２ガスケットは同一形状であるとよい。

【００１１】

上記電磁弁マニホールドにおいて、前記減圧弁は、前記一次側流路と前記二次側流路とを連通する減圧弁孔と、前記減圧弁孔を開閉する減圧弁体と、前記二次側流路の圧力を受圧するとともに前記減圧弁体と一体的に往復動可能な減圧ピストンと、前記減圧弁体が開弁する方向へ前記減圧ピストンを付勢する減圧ばねと、前記減圧ばねの付勢力を調整するために操作される減圧ノブと、を有し、前記減圧ノブは、前記長手方向で前記圧力計に隣り合った状態で前記接続面に対して配置されているとよい。

【発明の効果】

【００１２】

この発明によれば、圧力計の視認性を向上させるとともに、電磁弁マニホールドの小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】実施形態における電磁弁マニホールドを示す断面図である。

【図２】電磁弁マニホールドの平面図である。

【図３】減圧弁を示す断面図である。

【図４】減圧弁の平面図である。

【図５】減圧弁をボディの第１面側から見た正面図である。

【図６】減圧弁をボディの第２面側から見た正面図である。

【図７】減圧弁の減圧弁体が開弁している状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、電磁弁マニホールドを具体化した一実施形態を図１～図７にしたがって説明する。

＜電磁弁マニホールド１０の全体構成＞

図１及び図２に示すように、電磁弁マニホールド１０は、電磁弁１１と、マニホールドベース３０と、スペーサ４０と、減圧弁５０と、を備えている。電磁弁１１は、複数並設されている。スペーサ４０は、マニホールドベース３０と電磁弁１１との間に介在されている。マニホールドベース３０、スペーサ４０、及び減圧弁５０は、複数並設される電磁弁１１に対応して電磁弁１１の並設方向に複数並んで配置されている。したがって、マニホールドベース３０、スペーサ４０、及び減圧弁５０それぞれの並設方向は、電磁弁１１の並設方向に一致している。

【００１５】
＜電磁弁１１の構成＞
図１に示すように、各電磁弁１１は、バルブケーシング１２を有している。バルブケーシング１２は、長四角ブロック状である。バルブケーシング１２は、ケーシング本体１３と、第１連結ブロック１４と、第２連結ブロック１５と、を有している。ケーシング本体１３は、長四角ブロック状である。第１連結ブロック１４は、ケーシング本体１３の長手方向の第１端に連結されている。第２連結ブロック１５は、ケーシング本体１３の長手方向の第２端に連結されている。ケーシング本体１３は、スペーサ４０に対向する本体対向面１３ａを有している。
【００１６】
＜弁孔１６について＞
バルブケーシング１２は、弁孔１６を有している。弁孔１６は、ケーシング本体１３に形成されている。弁孔１６は、円孔状である。弁孔１６は、ケーシング本体１３の長手方向に延びている。弁孔１６の第１端は、ケーシング本体１３の長手方向の第１端面に開口している。弁孔１６の第２端は、ケーシング本体１３の長手方向の第２端面に開口している。よって、弁孔１６は、ケーシング本体１３を長手方向に貫通している。
【００１７】
＜スプール弁１７について＞
各電磁弁１１は、スプール弁１７を有している。スプール弁１７は、弁孔１６内に収容されている。スプール弁１７は、スプール弁１７の軸方向が弁孔１６の軸方向に一致した状態で弁孔１６内に収容されている。スプール弁１７は、弁孔１６内を往復動可能に収容されている。
【００１８】
＜電磁弁１１の各ポートについて＞
各電磁弁１１は、供給ポートＰ、第１出力ポートＡ、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＲ１、及び第２排出ポートＲ２を有している。したがって、本実施形態の各電磁弁１１は、５ポート電磁弁である。供給ポートＰ、第１出力ポートＡ、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＲ１、及び第２排出ポートＲ２は、ケーシング本体１３に形成されている。供給ポートＰ、第１出力ポートＡ、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＲ１、及び第２排出ポートＲ２は、弁孔１６にそれぞれ連通している。
【００１９】
供給ポートＰ、第１出力ポートＡ、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＲ１、及び第２排出ポートＲ２は、ケーシング本体１３の長手方向の第１端から第２端に向かうにつれて、第１排出ポートＲ１、第１出力ポートＡ、供給ポートＰ、第２出力ポートＢ、第２排出ポートＲ２の順に並んでケーシング本体１３に形成されている。供給ポートＰ、第１出力ポートＡ、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＲ１、及び第２排出ポートＲ２それぞれの第１端は弁孔１６に連通している。供給ポートＰ、第１出力ポートＡ、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＲ１、及び第２排出ポートＲ２それぞれの第２端は、ケーシング本体１３の本体対向面１３ａに開口している。
【００２０】
＜第１ピストン１８及び第２ピストン１９について＞
各電磁弁１１は、第１ピストン１８と、第２ピストン１９と、を有している。第１ピストン１８は、円板状である。第１ピストン１８は、スプール弁１７の第１端に連結されている。第１ピストン１８は、スプール弁１７と一体的に移動する。第２ピストン１９は、円板状である。第２ピストン１９は、スプール弁１７の第２端に連結されている。第２ピストン１９は、スプール弁１７と一体的に移動する。
【００２１】
＜第１パイロット圧作用室２１について＞
第１連結ブロック１４には、円孔状の第１ピストン収容凹部２０が形成されている。第１ピストン収容凹部２０には、第１ピストン１８が往復動可能に収容されている。そして

、第１ピストン収容凹部２０と第１ピストン１８とによって、第１パイロット圧作用室２１が区画されている。第１パイロット圧作用室２１には、パイロット流体が給排される。

【００２２】

＜第２パイロット圧作用室２３について＞

第２連結ブロック１５には、円孔状の第２ピストン収容凹部２２が形成されている。第２ピストン収容凹部２２には、第２ピストン１９が往復動可能に収容されている。そして、第２ピストン収容凹部２２と第２ピストン１９とによって、第２パイロット圧作用室２３が区画されている。第２パイロット圧作用室２３には、パイロット流体が給排される。

【００２３】

＜第１パイロット弁Ｖ１及び第２パイロット弁Ｖ２について＞

各電磁弁１１は、第１パイロット弁Ｖ１と、第２パイロット弁Ｖ２と、を備えている。したがって、電磁弁１１は、ダブルソレノイドタイプのパイロット形電磁弁である。第１パイロット弁Ｖ１及び第２パイロット弁Ｖ２に対する電圧の印加は、例えば、図示しないプログラマブルロジックコントローラ（ＰＬＣ）等の外部制御機器によって行われる。

【００２４】

＜スプール弁１７の第１位置及び第２位置について＞

スプール弁１７は、第１位置と、第２位置と、に切り換え可能である。例えば、第１パイロット弁Ｖ１への電圧の印加が行われているとともに、第２パイロット弁Ｖ２への電圧の印加が停止されているとする。すると、第１パイロット弁Ｖ１によって、図示しない流体供給源からの圧縮された流体が第１パイロット圧作用室２１にパイロット流体として供給される。一方で、第２パイロット弁Ｖ２によって、第２パイロット圧作用室２３内のパイロット流体が大気へ排出される。これにより、スプール弁１７が第２ピストン収容凹部２２に向けて移動する。その結果、スプール弁１７は、供給ポートＰと第１出力ポートＡとを連通し、且つ第２出力ポートＢと第２排出ポートＲ２とを連通する第１位置に切り換わる。また、スプール弁１７が第１位置に切り換わると、供給ポートＰと第２出力ポートＢとの間が遮断されるとともに、第１出力ポートＡと第１排出ポートＲ１との間が遮断される。

【００２５】

また、例えば、第１パイロット弁Ｖ１への電圧の印加が停止されているとともに、第２パイロット弁Ｖ２への電圧の印加が行われているとする。すると、第２パイロット弁Ｖ２によって、流体供給源からの圧縮された流体が第２パイロット圧作用室２３にパイロット流体として供給される。一方で、第１パイロット弁Ｖ１によって、第１パイロット圧作用室２１内のパイロット流体が大気へ排出される。これにより、スプール弁１７が第１ピストン収容凹部２０に向けて移動する。その結果、スプール弁１７は、供給ポートＰと第２出力ポートＢとを連通し、且つ第１出力ポートＡと第１排出ポートＲ１とを連通する第２位置に切り換わる。また、スプール弁１７が第２位置に切り換わると、供給ポートＰと第１出力ポートＡとの間が遮断されるとともに、第２出力ポートＢと第２排出ポートＲ２との間が遮断される。

【００２６】

よって、第１パイロット弁Ｖ１における第１パイロット圧作用室２１に対するパイロット流体の給排、及び第２パイロット弁Ｖ２における第２パイロット圧作用室２３に対するパイロット流体の給排が行われることにより、スプール弁１７が第１位置と第２位置との間で弁孔１６内を往復動する。そして、スプール弁１７が第１位置と第２位置とに切り換わることにより、各ポート間の連通が切り換えられる。なお、図１では、スプール弁１７が第２位置に位置している状態を示している。

【００２７】

＜マニホールドベース３０の構成＞

各マニホールドベース３０は、長四角ブロック状である。各マニホールドベース３０は、搭載面３０ａを有している。搭載面３０ａには、スペーサ４０を介して電磁弁１１が搭載されている。各マニホールドベース３０の長手方向は、バルブケーシング１２の長手方

向に一致している。
【００２８】
　各マニホールドベース３０は、供給流路３１、第１出力流路３２、第２出力流路３３、第１排出流路３４、及び第２排出流路３５、を有している。供給流路３１、第１出力流路３２、第２出力流路３３、第１排出流路３４、及び第２排出流路３５は、搭載面３０ａに開口している。
【００２９】
　供給流路３１における搭載面３０ａとは反対側の端部は、例えば、配管等を介して、図示しない流体供給源に接続されている。第１出力流路３２における搭載面３０ａとは反対側の端部、及び第２出力流路３３における搭載面３０ａとは反対側の端部は、例えば、配管等を介して、図示しない流体圧機器にそれぞれ接続されている。第１排出流路３４における搭載面３０ａとは反対側の端部、及び第２排出流路３５における搭載面３０ａとは反対側の端部は、大気にそれぞれ連通している。
【００３０】
　＜スペーサ４０の構成＞
　各スペーサ４０は、長四角ブロック状である。各スペーサ４０は、バルブケーシング１２に対向する第１対向面４０ａと、マニホールドベース３０に対向する第２対向面４０ｂと、を有している。各スペーサ４０の長手方向は、バルブケーシング１２の長手方向に一致している。
【００３１】
　各スペーサ４０は、取付面４１を有している。取付面４１は、スペーサ４０の長手方向の一方に位置する端面である。また、各スペーサは、第１供給連通流路４２、第２供給連通流路４３、第１出力連通流路４４、第２出力連通流路４５、第１排出連通流路４６、及び第２排出連通流路４７を有している。
【００３２】
　第１供給連通流路４２は、供給流路３１に第１端が連通するとともに取付面４１に第２端が開口している。第２供給連通流路４３は、供給ポートＰに第１端が連通するとともに取付面４１に第２端が開口している。第２供給連通流路４３における取付面４１に対する開口位置は、第１供給連通流路４２における取付面４１に対する開口位置よりも第１対向面４０ａ寄りに位置している。
【００３３】
　第１出力連通流路４４は、第１出力流路３２と第１出力ポートＡとを連通している。第２出力連通流路４５は、第２出力流路３３と第２出力ポートＢとを連通している。第１排出連通流路４６は、第１排出流路３４と第１排出ポートＲ１とを連通している。第２排出連通流路４７は、第２排出流路３５と第２排出ポートＲ２とを連通している。
【００３４】
　＜第１シール部材４８及び第２シール部材４９について＞
　電磁弁マニホールド１０は、第１シール部材４８と、第２シール部材４９と、を備えている。第１シール部材４８は、各スペーサ４０と各マニホールドベース３０との間をシールしている。第１シール部材４８は、例えば、薄板状のガスケットである。第２シール部材４９は、各スペーサ４０と各バルブケーシング１２との間をシールしている。第２シール部材４９は、例えば、薄板状のガスケットである。
【００３５】
　＜減圧弁５０の構成＞
　各減圧弁５０は、長四角ブロック状のボディ５１を有している。各ボディ５１は、各スペーサ４０に取り付けられている。具体的には、各ボディ５１は、各スペーサ４０の取付面４１に取り付けられている。したがって、各スペーサ４０の取付面４１には、各ボディ５１が取り付けられる。そして、図２に示すように、マニホールドベース３０、スペーサ４０、及びボディ５１は、複数並設される電磁弁１１に対応して電磁弁１１の並設方向に複数並んで配置されている。各ボディ５１の幅方向は、電磁弁１１の並設方向に一致して

いる。なお、図２では、各ボディ５１の幅方向を矢印Ｘ１で示している。
【００３６】
＜第１面５１ａ、第２面５１ｂ、及び接続面５１ｃについて＞
図１に示すように、各ボディ５１は、第１面５１ａと、第２面５１ｂと、接続面５１ｃと、を有している。第１面５１ａは、ボディ５１の長手方向の一方に位置する面である。第２面５１ｂは、ボディ５１の長手方向の他方に位置する面である。接続面５１ｃは、第１面５１ａと第２面５１ｂとを接続するとともにボディ５１の長手方向及び幅方向に延びる面である。
【００３７】
＜一次側流路５２及び二次側流路５３について＞
各ボディ５１は、一次側流路５２と、二次側流路５３と、を有している。一次側流路５２及び二次側流路５３は、ボディ５１の長手方向に貫通して第１面５１ａ及び第２面５１ｂそれぞれに開口している。二次側流路５３は、一次側流路５２よりも接続面５１ｃ寄りに位置している。一次側流路５２は、第１供給連通流路４２に連通している。二次側流路５３は、第２供給連通流路４３に連通している。
【００３８】
＜減圧弁孔５４及び弁座５５について＞
図３に示すように、減圧弁５０は、減圧弁孔５４を有している。減圧弁孔５４は、ボディ５１に形成されている。減圧弁孔５４は、一次側流路５２と二次側流路５３とを連通している。ボディ５１は、弁座５５を有している。弁座５５は、ボディ５１における一次側流路５２側の減圧弁孔５４の周囲に形成されている。
【００３９】
＜減圧弁体５６について＞
減圧弁５０は、減圧弁体５６を有している。減圧弁体５６は、減圧弁孔５４を開閉する。減圧弁体５６は、一次側流路５２内に配置されている。そして、減圧弁体５６は、弁座５５に対して接離する方向へ往復動可能である。なお、減圧弁体５６は、金属製のばね受けにゴムをライニングして一体化することにより構成されている。減圧弁体５６は、ボディ５１における接続面５１ｃとは反対側の面に開口する孔５７を介してボディ５１内に収容されている。孔５７は、プラグ５８によって封止されている。
【００４０】
減圧弁体５６は、弁座５５から離間することにより開弁状態となる。そして、減圧弁体５６が開弁状態となることにより、減圧弁孔５４を介した一次側流路５２と二次側流路５３との連通が許容される。一方で、減圧弁体５６は、弁座５５に着座することにより閉弁状態となる。そして、減圧弁体５６が閉弁状態となることにより、減圧弁孔５４を介した一次側流路５２と二次側流路５３との連通が遮断される。
【００４１】
＜復帰ばね５９について＞
減圧弁５０は、復帰ばね５９を有している。復帰ばね５９は、減圧弁体５６とプラグ５８との間に介在されている。復帰ばね５９は、減圧弁体５６を弁座５５に向けて付勢している。したがって、復帰ばね５９は、減圧弁体５６が閉弁する方向へ減圧弁体５６を付勢している。
【００４２】
＜ピストン収容孔６０について＞
ボディ５１は、ピストン収容孔６０を有している。ピストン収容孔６０の第１端は、ボディ５１の接続面５１ｃに開口している。ピストン収容孔６０の第２端は、二次側流路５３に連通している。ピストン収容孔６０の軸線は、減圧弁孔５４の軸線に一致している。
【００４３】
＜減圧ピストン６１について＞
減圧弁５０は、減圧ピストン６１を有している。減圧ピストン６１は、ピストン収容孔６０内に収容されている。減圧ピストン６１は、ピストン収容孔６０内を往復動可能であ

る。減圧ピストン６１は、ピストン本体部６２と、ピストン軸部６３と、を有している。ピストン軸部６３は、ピストン本体部６２における二次側流路５３側の端面から突出している。ピストン軸部６３の先端は、減圧弁孔５４の内側を通過して減圧弁体５６に当接している。そして、減圧ピストン６１は、ピストン軸部６３の先端が減圧弁体５６に当接した状態で、減圧弁体５６と一体的に往復動可能になっている。また、ピストン本体部６２における二次側流路５３側の端面は、二次側流路５３の圧力を受圧する受圧面６１ａになっている。したがって、減圧ピストン６１は、二次側流路５３の圧力を受圧するとともに減圧弁体５６と一体的に往復動可能である。なお、ピストン本体部６２とピストン収容孔６０との間はパッキン６４によってシールされている。

【００４４】

＜ケース６５について＞

減圧弁５０は、ケース６５を有している。ケース６５は、円筒状である。ケース６５は、螺子６６によって接続面５１ｃに取り付けられている。ケース６５の内部とピストン収容孔６０内とは連通している。ケース６５は、ケース６５の軸線がピストン収容孔６０の軸線と一致した状態で、ボディ５１の接続面５１ｃに取り付けられている。

【００４５】

＜ナット６７及びばね受け部材６８について＞

減圧弁５０は、ナット６７を有している。ナット６７は、ケース６５の内部に収容されている。ナット６７は、ケース６５の内部でケース６５の内周面に固定されている。また、減圧弁５０は、ばね受け部材６８を有している。ばね受け部材６８は、円板状である。ばね受け部材６８は、ケース６５の内部に収容されている。ばね受け部材６８は、ケース６５の内部で往復動可能になっている。ばね受け部材６８は、ケース６５の内部において、ナット６７よりもピストン収容孔６０寄りに配置されている。

【００４６】

＜減圧ばね６９について＞

減圧弁５０は、減圧ばね６９を有している。減圧ばね６９は、ケース６５の内部に収容されている。減圧ばね６９は、ばね受け部材６８と減圧ピストン６１との間に介在されている。減圧ばね６９は、減圧ピストン６１を減圧弁体５６に向けて付勢している。そして、減圧ピストン６１は、減圧ばね６９の付勢力によって減圧弁体５６に向けて移動すると、減圧弁体５６を押圧する。これにより、減圧弁体５６が弁座５５から離間する方向へ移動する。その結果、減圧弁体５６が開弁状態となる。したがって、減圧ばね６９は、減圧弁体５６が開弁する方向へ減圧ピストン６１を付勢する。

【００４７】

＜弁棒７０について＞

減圧弁５０は、弁棒７０を有している。弁棒７０は、ケース６５の内部において、ばね受け部材６８よりも減圧ピストン６１とは反対側に配置されている。弁棒７０は、雄ねじ部７１と、係止部７２と、を有している。雄ねじ部７１は、ナット６７に螺合可能である。雄ねじ部７１の先端は、ばね受け部材６８に当接している。係止部７２は、例えば、四角柱状である。係止部７２は、雄ねじ部７１からばね受け部材６８とは反対側へ突出している。

【００４８】

＜減圧ノブ７３について＞

減圧弁５０は、減圧ノブ７３を有している。減圧ノブ７３は、操作部７４と、被係止部７５と、を有している。操作部７４は、端部７４ａと、筒部７４ｂと、を有している。端部７４ａは、円板状である。端部７４ａは、ケース６５における接続面５１ｃとは反対側の開口を閉塞している。筒部７４ｂは、ケース６５の外周面における接続面５１ｃとは反対側の端部を覆っている。

【００４９】

被係止部７５は、筒状である。被係止部７５は、端部７４ａの内面から突出している。被係止部７５は、挿入孔７５ａを有している。挿入孔７５ａは、例えば、四角孔形状であ

る。そして、挿入孔７５ａに係止部７２が挿入されることにより、係止部７２が被係止部７５に係止されている。

【００５０】

減圧ノブ７３は、ケース６５に対して回転可能である。減圧ノブ７３がケース６５に対して回転すると、係止部７２と被係止部７５との係止により、弁棒７０が減圧ノブ７３と一体的に回転する。

【００５１】

このとき、雄ねじ部７１がナット６７に螺合されている。よって、例えば、減圧ノブ７３が正方向に回転した場合には、弁棒７０がナット６７に対して螺進する。そして、ナット６７に対して螺進する弁棒７０がばね受け部材６８を押圧することにより、ばね受け部材６８が減圧ピストン６１に向けて移動する。これにより、ばね受け部材６８と減圧ピストン６１との間の距離が小さくなるため、減圧ばね６９が圧縮されることにより、減圧ばね６９のばね力が上昇する。

【００５２】

一方で、例えば、減圧ノブ７３が正方向とは逆方向に回転した場合には、弁棒７０がナット６７に対して螺退する。そして、減圧ばね６９が伸長しようとすることにより、ばね受け部材６８が減圧ピストン６１から離間する方向へ移動する。これにより、ばね受け部材６８と減圧ピストン６１との間の距離が大きくなるため、減圧ばね６９が伸長されることにより、減圧ばね６９のばね力が下降する。

【００５３】

このように、減圧ばね６９のばね力が調整されることにより、減圧ばね６９における減圧弁体５６が開弁する方向へ減圧ピストン６１を付勢する付勢力が調整される。したがって、減圧ノブ７３は、減圧ばね６９の付勢力を調整するために操作される。なお、減圧ノブ７３は、ケース６５に対して回転可能である回転可能位置と、ケース６５に対して回転不能である回転不能位置と、にケース６５に対して切換可能に構成されている。

【００５４】

＜圧力計８０について＞

電磁弁マニホールド１０は、圧力計８０を備えている。圧力計８０は、二次側流路５３の圧力を検出する。圧力計８０は、ボディ５１の接続面５１ｃに設けられている。したがって、接続面５１ｃには、二次側流路５３の圧力を検出する圧力計８０が設けられている。ボディ５１には、圧力計８０が装着される装着孔８１が形成されている。装着孔８１の第１端は、接続面５１ｃに開口している。装着孔８１の第２端は、二次側流路５３に連通している。そして、圧力計８０のセンサ部分は、装着孔８１を介して二次側流路５３に臨んでいる。圧力計８０の一部は、装着孔８１から外部へ突出している。したがって、圧力計８０は、接続面５１ｃから突出している。

【００５５】

図４に示すように、圧力計８０は、表示部８０ａを有している。表示部８０ａは、二次側流路５３の圧力を表示する。圧力計８０の表示部８０ａは、ボディ５１に対して、ボディ５１の幅方向にはみ出している。したがって、ボディ５１の幅Ｈ１は、圧力計８０におけるボディ５１の幅方向の寸法Ｈ２よりも小さい。圧力計８０は、接続面５１ｃにおける長手方向の中央部に対して第１面５１ａ寄りにオフセットした状態で接続面５１ｃから突出している。圧力計８０は、接続面５１ｃ側から平面視すると、ボディ５１の長手方向で減圧ノブ７３に隣り合った状態で接続面５１ｃに対して配置されている。したがって、減圧ノブ７３は、接続面５１ｃ側から平面視すると、ボディ５１の長手方向で圧力計８０に隣り合った状態で接続面５１ｃに対して配置されている。

【００５６】

＜第１ガスケット９１及び第２ガスケット９２について＞

図５及び図６に示すように、電磁弁マニホールド１０は、第１ガスケット９１と、第２ガスケット９２と、を備えている。第１ガスケット９１は、第１面５１ａに取り付けられている。第１ガスケット９１は、一次側流路５２における第１面５１ａ側の開口と二次側

流路５３における第１面５１ａ側の開口との間をシールしている。第２ガスケット９２は、第２面５１ｂに取り付けられている。第２ガスケット９２は、一次側流路５２における第２面５１ｂ側の開口と二次側流路５３における第２面５１ｂ側の開口との間をシールしている。第１ガスケット９１及び第２ガスケット９２は同一形状である。

【００５７】

＜第１ボディ５１Ａ及び第２ボディ５１Ｂについて＞

図２に示すように、複数のボディ５１は、第１ボディ５１Ａと、第２ボディ５１Ｂと、を含む。第１ボディ５１Ａは、スペーサ４０の取付面４１に第１面５１ａが取り付けられている。第１ボディ５１Ａの一次側流路５２は、第１面５１ａ側から第１供給連通流路４２に連通している。第１ボディ５１Ａの二次側流路５３は、第１面５１ａ側から第２供給連通流路４３に連通している。第１ボディ５１Ａの第２面５１ｂには、封止部材９３が取り付けられている。第１ボディ５１Ａの第２面５１ｂに取り付けられている封止部材９３は、第１ボディ５１Ａの第２面５１ｂに開口する一次側流路５２及び二次側流路５３を閉塞している。

【００５８】

第２ボディ５１Ｂは、第１ボディ５１Ａが取り付けられるスペーサ４０とは異なるスペーサ４０の取付面４１に第２面５１ｂが取り付けられている。第２ボディ５１Ｂの一次側流路５２は、第２面５１ｂ側から第１供給連通流路４２に連通している。第２ボディ５１Ｂの二次側流路５３は、第２面５１ｂ側から第２供給連通流路４３に連通している。第２ボディ５１Ｂの第１面５１ａには、封止部材９３が取り付けられている。第２ボディ５１Ｂの第１面５１ａに取り付けられている封止部材９３は、第２ボディ５１Ｂの第１面５１ａに開口する一次側流路５２及び二次側流路５３を閉塞している。

【００５９】

第１ボディ５１Ａと第２ボディ５１Ｂとが電磁弁１１の並設方向に交互に並んで配置されている。第１ボディ５１Ａに設けられている圧力計８０、及び第２ボディ５１Ｂに設けられている圧力計８０は、接続面５１ｃ側から平面視すると、千鳥状に配置されている。そして、第１ボディ５１Ａに設けられている減圧ノブ７３、及び第２ボディ５１Ｂに設けられている減圧ノブ７３は、接続面５１ｃ側から平面視すると、千鳥状に配置されている。

【００６０】

＜作用＞

次に、本実施形態の作用について説明する。

図７に示すように、二次側流路５３の圧力が設定圧力を下回ると、減圧ばね６９の付勢力が減圧ピストン６１の受圧面６１ａに受圧する二次側流路５３の圧力に抗して、減圧ばね６９が減圧ピストン６１を押圧する。これにより、減圧弁体５６が弁座５５から離間する方向へ移動する。その結果、減圧弁体５６が開弁状態となる。減圧弁体５６が開弁状態となると、供給流路３１からの圧力流体が、第１供給連通流路４２、一次側流路５２、減圧弁孔５４、及び二次側流路５３を介して供給ポートＰに供給される。したがって、供給流路３１は、供給ポートＰに圧力流体を供給する。

【００６１】

一次側流路５２から減圧弁孔５４を介して二次側流路５３に圧力流体が流れると、二次側流路５３の圧力が上昇していく。そして、減圧ピストン６１の受圧面６１ａに受圧される圧力が上昇することで、減圧ピストン６１がばね受け部材６８に向けて移動する。さらに、減圧弁体５６が復帰ばね５９の付勢力によって弁座５５に向けて移動する。そして、二次側流路５３の圧力が設定圧力に達すると、減圧弁体５６が弁座５５に着座して閉弁状態となる。これにより、二次側流路５３の圧力が設定圧力となる。

【００６２】

スプール弁１７が第１位置に切り換えられている場合、供給ポートＰに供給されている圧力流体は、第１出力ポートＡ、第１出力連通流路４４、及び第１出力流路３２を介して流体圧機器に出力される。そして、流体圧機器からの圧力流体が、第２出力流路３３、第２出力連通流路４５、第２出力ポートＢ、第２排出ポートＲ２、第２排出連通流路４７、

及び第２排出流路３５を介して外部へ排出される。
【００６３】
一方で、スプール弁１７が第２位置に切り換えられている場合、供給ポートＰに供給されている圧力流体は、第２出力ポートＢ、第２出力連通流路４５、及び第２出力流路３３を介して流体圧機器に出力される。そして、流体圧機器からの圧力流体が、第１出力流路３２、第１出力連通流路４４、第１出力ポートＡ、第１排出ポートＲ１、第１排出連通流路４６、及び第１排出流路３４を介して外部へ排出される。
【００６４】
電磁弁１１から出力される圧力流体は、減圧弁５０によって設定圧力に減圧調整されている。このように、減圧弁５０は、電磁弁１１から出力される圧力流体の圧力を設定圧力に減圧調整する。
【００６５】
作業者は、二次側流路５３の圧力が設定圧力となったときに、減圧弁体５６が閉弁状態となるように、減圧ノブ７３を操作して、減圧ばね６９のばね力を調整する作業を行う。この作業者による減圧ばね６９のばね力の設定作業は、作業者が圧力計８０により検出される圧力を確認しながら、減圧ノブ７３を操作することにより行われる。このように、減圧弁５０は、圧力計８０によって検出された圧力が設定圧力となるように二次側流路５３の圧力を減圧調整することで、電磁弁１１から出力される圧力流体の圧力の減圧調整を行う。
【００６６】
＜効果＞
上記実施形態では以下の効果を得ることができる。
（１）第１ボディ５１Ａと第２ボディ５１Ｂとが電磁弁１１の並設方向に交互に並んで配置されている。これによれば、圧力計８０が、ボディ５１に対して、ボディ５１の幅方向にはみ出していたとしても、電磁弁１１の並設方向で隣り合う圧力計８０同士が干渉してしまうことが無い。したがって、ボディ５１の幅Ｈ１を、圧力計８０におけるボディ５１の幅方向の寸法Ｈ２よりも小さくしても、ボディ５１を電磁弁１１の並設方向に複数並設することができる。そして、圧力計８０の体格を小さくしなくても、ボディ５１を電磁弁１１の並設方向に複数並設することができる。具体的には、圧力計８０の表示部８０ａが、ボディ５１に対して、ボディ５１の幅方向にはみ出していても、ボディ５１を電磁弁１１の並設方向に複数並設することができる。したがって、圧力計８０を小さくする必要が無いため、圧力計８０の視認性が向上する。その結果、圧力計８０の視認性を向上させるとともに、電磁弁マニホールド１０の小型化を図ることができる。
【００６７】
（２）第１ガスケット９１及び第２ガスケット９２は同一形状である。これによれば、第１ガスケット９１及び第２ガスケット９２を同一部材とすることができるため、電磁弁マニホールド１０の構成を簡素化することができる。
【００６８】
（３）減圧ノブ７３は、ボディ５１の長手方向で圧力計８０に隣り合った状態で接続面５１ｃに対して配置されている。これによれば、作業者は、圧力計８０を確認しながら、減圧ノブ７３を操作し易くなる。したがって、作業性の向上を図ることができる。
【００６９】
（４）第１ボディ５１Ａ及び第２ボディ５１Ｂを同じ構成とすることができるため、第１ボディ５１Ａ及び第２ボディ５１Ｂをそれぞれ異なる構成とする場合に比べると、コストを削減することができる。
【００７０】
＜変更例＞
なお、上記実施形態は、以下のように変更して実施することができる。上記実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。
【００７１】

・実施形態において、第１ガスケット９１及び第２ガスケット９２は互いに異なる形状であってもよい。要は、第１ガスケット９１は、一次側流路５２における第１面５１ａ側の開口と二次側流路５３における第１面５１ａ側の開口との間をシールしていれば、その形状は特に限定されるものではない。また、第２ガスケット９２は、一次側流路５２における第２面５１ｂ側の開口と二次側流路５３における第２面５１ｂ側の開口との間をシールしていれば、その形状は特に限定されるものではない。

【００７２】

・実施形態において、例えば、減圧ノブ７３が、ボディ５１における接続面５１ｃとは反対側の面に対して配置されるように、減圧弁５０が構成されていてもよい。要は、減圧弁５０は、減圧ノブ７３が、ボディ５１の長手方向で圧力計８０に隣り合った状態で接続面５１ｃに対して配置されている構成に限定されるものではない。

【００７３】

・実施形態において、電磁弁１１は、ダブルソレノイドタイプのパイロット形電磁弁であったが、これに限らず、例えば、パイロット弁が１つだけ搭載されたシングルソレノイドタイプのパイロット形電磁弁であってもよい。

【００７４】

・実施形態において、電磁弁１１は、例えば、第２排出ポートＲ２を省略した４ポート電磁弁であってもよい。要は、電磁弁１１は、少なくとも１つの排出ポートを有していればよい。また、電磁弁１１は、供給ポート、出力ポート、及び排出ポートを有する３ポート電磁弁であってもよい。

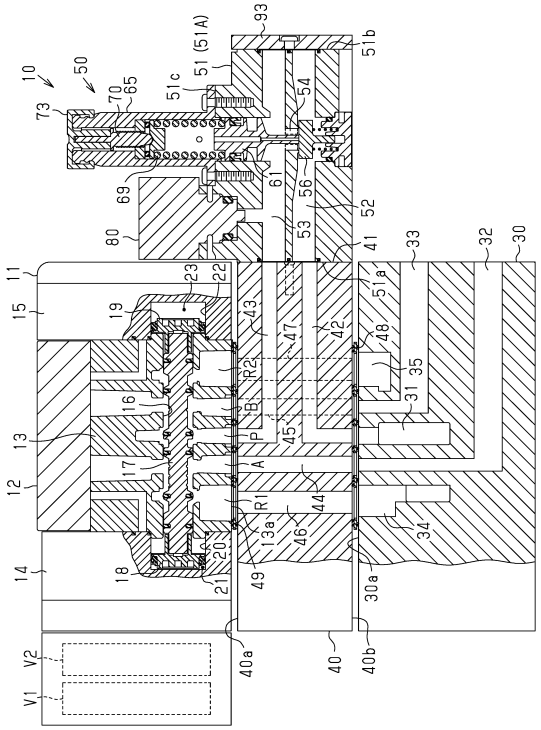
【符号の説明】

【００７５】

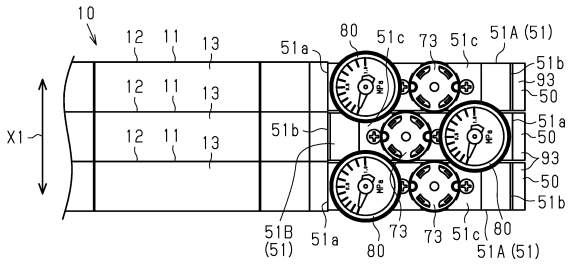
１０…電磁弁マニホールド、１１…電磁弁、３０…マニホールドベース、３１…供給流路、４０…スペーサ、４１…取付面、４２…第１供給連通流路、４３…第２供給連通流路、５０…減圧弁、５１…ボディ、５１ａ…第１面、５１Ａ…第１ボディ、５１Ｂ…第２ボディ、５１ｂ…第２面、５１ｃ…接続面、５２…一次側流路、５３…二次側流路、５４…減圧弁孔、５６…減圧弁体、６１…減圧ピストン、６９…減圧ばね、７３…減圧ノブ、８０…圧力計、９１…第１ガスケット、９２…第２ガスケット、Ｐ…供給ポート。

【図面】

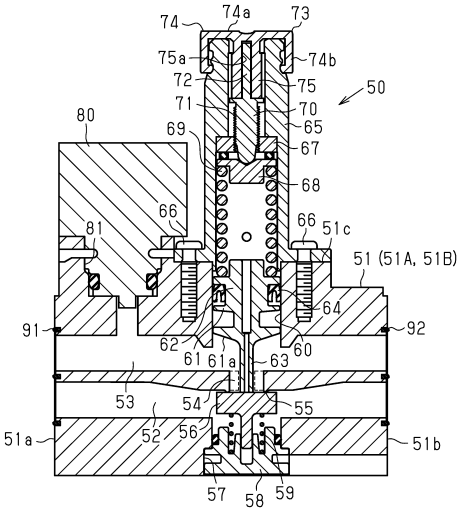
【図１】



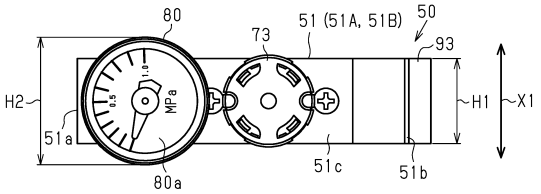
【図２】



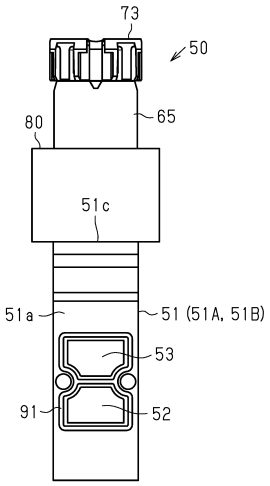
【図３】



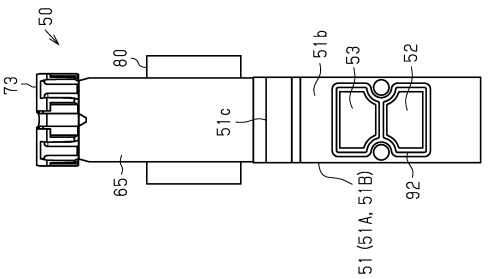
【図４】



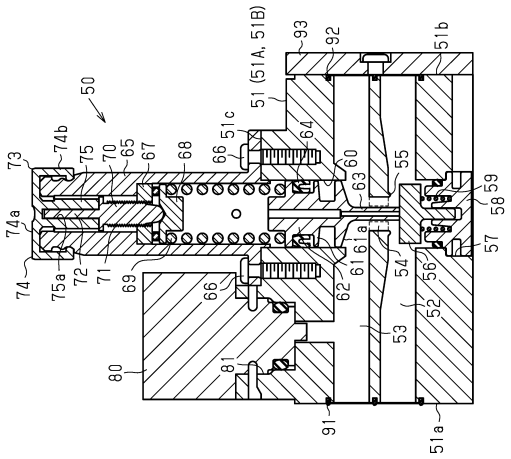
【図５】


73
50
80
65
51c
51a
51 (51A, 51B)
53
91
52

【図６】


50
73
80
51b
53
52
51c
65
92
51 (51A, 51B)

【図７】


50
51 (51A, 51B)
93
92
51b
51c
64
60
55
59
58
57
73
74b
75
70
65
67
68
66
74a
74
75a
72
71
69
63
62
61
61a
54
56
52
53
80
81
91
51a

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平５－００８６２２（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６３－１０４７０２（ＪＰ，Ｕ）
特開２０２１－０８９０２８（ＪＰ，Ａ）
実開昭６４－０００７０２（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｋ ２７／００