

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

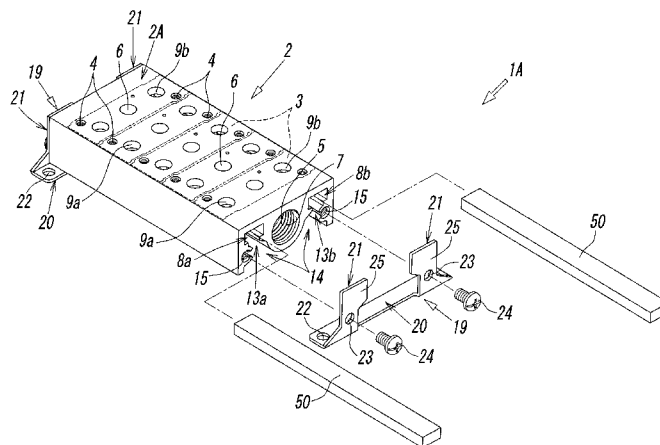
WO 2017/104179 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 27/00 (2006.01) *F15B 11/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074927
- (22) 国際出願日: 2016年8月26日(26.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-243265 2015年12月14日(14.12.2015) JP
- (71) 出願人: SMC株式会社(SMC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田4丁目
14番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮添真司(MIYAZOE Shinji); 〒3002436 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 Ibaraki (JP). 野口和
宏(NOGUCHI Kazuhiro); 〒3002436 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 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 林宏, 外(HAYASHI Hiroshi et al.); 〒
1600023 東京都新宿区西新宿1丁目13番12
号 新宿中央特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MANIFOLD ASSEMBLY FOR ELECTROMAGNETIC VALVE AND ELECTROMAGNETIC VALVE CLUSTER
USING SAME

(54) 発明の名称: 電磁弁用マニホールド組立体及びそれを用いた電磁弁集合体

[図3]



(57) Abstract: The present invention makes a more efficient design of a manifold block possible by incorporating a silencer member for limiting exhaust gas noises from electromagnetic valves into the manifold block. A manifold block (2) is provided with: installation grooves (8a, 8b) for installing a silencer member (50); and multiple individual exhaust gas paths (9a, 9b) that branch from said installation grooves and each open onto respective fixing regions (3) on the valve-loading surface (2A). The openings along the axis of the installation grooves (8a, 8b) form exhaust gas openings (13a, 13b) and open into thinning grooves (14, 14) on the bottom surface of the manifold block (2). The silencer members (50) are held inside the installation grooves (8a, 8b). The individual exhaust gas paths (9a, 9b) are each in communication with the respective exhaust gas openings (13a, 13b) through said silencer members (50).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/104179 A1



電磁弁からの排気音を抑制するためのサイレンサ部材をマニホールドブロックに内蔵させることによって、マニホールドブロックのより合理的な設計を可能にする。マニホールドブロック（２）に、サイレンサ部材（５０）を装着するための取付溝（８ a, ８ b）と、該取付溝から分岐されて弁搭載面（２ A）の各固定領域（３）にそれぞれ開口する複数の個別排気路（９ a, ９ b）とを設け、該取付溝（８ a, ８ b）の軸に沿った開口が、排気口（１３ a, １３ b）として、上記マニホールドブロック（２）の底面の肉抜き溝（１４, １４）に開設され、該取付溝（８ a, ８ b）内に上記サイレンサ部材（５０）が保持されており、上記各個別排気路（９ a, ９ b）が、上記サイレンサ部材（５０）を通じて上記排気口（１３ a, １３ b）にそれぞれ連通されている。

明 細 書

発明の名称：

電磁弁用マニホールド組立体及びそれを用いた電磁弁集合体

技術分野

[0001] 本発明は、複数の電磁弁を搭載するためのマニホールド組立体、及びそれに電磁弁を搭載した電磁弁集合体に関するものであって、そのうち特に排気用のサイレンサ部材を上記マニホールド組立体のマニホールドブロックに内蔵させたものに関する。

背景技術

[0002] 従来から、例えば特許文献 1 及び特許文献 2 に記載されているような、複数の電磁弁を搭載するためのマニホールドが知られており、該マニホールドには、マニホールドブロックの長手の軸に沿って貫設された一括給気流路及び一括排気流路と、これら一括給気流路及び一括排気流路から分岐されて上記マニホールドブロックの上面（電磁弁搭載面）に開口した複数の給気用連通孔及び排気用連通孔とが形成されている。そして、該マニホールドを使用するにあたっては、上記マニホールドブロックに端面に開設された上記一括給気流路の開口部に、圧縮空気を供給する配管を接続すると共に、上記電磁弁搭載面に、上記複数の給気用連通孔及び排気用連通孔にそれぞれ対応させて上記電磁弁を搭載するようになっている。

[0003] ところで、上記一括給気流路と同様にしてマニホールドブロックの端面には上記一括排気流路の開口部が開設されているが、排気音を抑制するために、ユーザーにおいて該開口部にサイレンサを後付にて装着する場合がある。そこで、出願人は、サイレンサを予め備えた電磁弁用マニホールドを特許文献 3 で提案したが、従来の一括排気流路の開口部にサイレンサを追加的に装着したものであるため、未だ設計上、合理化の余地が残されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-032831号公報

特許文献2：特開2009-257554号公報

特許文献3：特開2006-226377号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上述のような事情に鑑みて為されたもので、その技術的課題は、電磁弁からの排気音を抑制するためのサイレンサ部材をマニホールドブロックに内蔵させることによって、マニホールドブロックのより合理的な設計を可能にした電磁弁用マニホールド組立体、及びそのマニホールド組立体を用いた電磁弁集合体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記技術的課題を解決するため、本発明は、複数の電磁弁を並べて搭載するための電磁弁用マニホールド組立体であって、上記マニホールド組立体は、上記電磁弁をそれぞれ固定するための複数の固定領域が並設されて成る弁搭載面と、該弁搭載面の各固定領域にそれぞれ開口していて、上記各電磁弁に対して圧縮空気を供給するための給気流路とを有するマニホールドブロック、及び、上記各電磁弁から排出される排気の排気音を抑制するためのサイレンサ部材を含んでおり、上記マニホールドブロックは、上記サイレンサ部材を装着するための取付溝と、該取付溝から分岐されて上記弁搭載面の各固定領域にそれぞれ開口する複数の個別排気路とをさらに含んでいて、該取付溝における軸に沿った開口が、排気口として上記マニホールドブロックの外周面に開設され、該取付溝内に上記サイレンサ部材が保持されており、上記各個別排気路が、上記サイレンサ部材を通じて上記排気口にそれぞれ連通されていることを特徴とする。

[0007] 本発明に係る電磁弁用マニホールド組立体においては、上記取付溝が、上記弁搭載面における固定領域の並設方向に沿って形成されると共に、上記マニホールドブロックの両端面間を貫通していると好ましい。このとき、上記マニホールドブロックの両端面にはブラケットが着脱可能に固定されており

、上記マニホールドブロックの両端面に開口する上記取付溝の各端部開口が、上記ブラケットによってそれぞれ閉塞されているとより好ましい。なお、上記サイレンサ部材が、上記取付溝内に接着剤で固定されることにより、該取付溝内に保持されていてもよい。

[0008] 或いは、上記マニホールドブロックの底面に、上記取付溝に沿って肉抜き溝が延設されており、該肉抜き溝の溝壁に上記排気口が開設されていると好ましい。このとき、好ましくは、上記肉抜き溝には、ばね弾性を有する弾性部材が弾性変形した状態でその弾発力によって装着されていると共に、この弾性部材が、上記排気口を通じて取付溝内のサイレンサ部材に当接することにより、該サイレンサ部材が上記取付溝内に保持されている。また、上記弾性部材が、上記弾性変形による弾発力で上記サイレンサ部材に対して圧接されているとより好ましい。

[0009] さらに、上記給気流路が、上記複数の電磁弁に供給する圧縮空気を一括して流すための一括給気路と、該一括給気路から分岐されて上記弁搭載面にそれぞれ開口する複数の個別給気路とにより構成され、上記一括給気路が、上記取付溝と平行を成してマニホールドブロックの両端面間を貫通していても良い。このとき、上記取付溝が、上記一括給気路を挟んだ両側にそれぞれ設けられていても良い。

[0010] さらに、本発明に係る電磁弁用マニホールド組立体においては、好ましくは、上記サイレンサ部材は消音材を含んでいて、該消音材が、上記取付溝における少なくとも上記個別排気路との合流部分に配置されている。このとき、上記サイレンサ部材が、上記消音材によって、上記取付溝と実質的に同じ横断面を有するスティック状に一体成形されたものであり、該取付溝と実質的に同じ軸方向長さを有しているとより好ましい。

なお、上記技術的課題は、上記電磁弁用マニホールド組立体における上記弁搭載面の固定領域に、複数の電磁弁を搭載して成る電磁弁集合体によっても解決することができる。

発明の効果

[0011] このように、本発明のマニホールド組立体においては、各電磁弁の固定領域へと通じる複数の個別排気路を、サイレンサ部材が装着された取付溝から分岐させる構成を採用して、サイレンサ部材をマニホールドブロックに内蔵させたため、例えば、マニホールドブロックの小型軽量化など、マニホールドブロックのより合理的な設計が可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施形態の電磁弁用マニホールド組立体に複数の電磁弁を搭載した電磁弁集合体を示す外観斜視図である。

[図2]図1の平面視における概略的な部分断面図である。

[図3]第1実施形態における電磁弁用マニホールド組立体の分解斜視図である。

[図4]マニホールドブロックにサイレンサ部材を装着した状態を示す底面図である。

[図5]図4におけるマニホールドブロックの幅方向の断面を表した斜視図である。

[図6]上記マニホールドブロックにおける長手方向（軸方向）断面を表わした斜視図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る電磁弁用マニホールド組立体を概略的に示す平面図である。

[図8]図7の底面図である。

[図9]マニホールドブロックに取り付けられる弾性部材を示す側面図である。

[図10]図9の正面図である。

[図11]図9の斜視図である。

[図12]上記弾性部材の変形例を示す斜視図である。

[図13]図12の弾性部材をマニホールドブロックに装着した状態を示す側面図である。

[図14]図12における取付溝周辺を概略的に示す要部拡大側面図である。

[図15]図12の弾性部材をマニホールドブロックに装着する前の状態を示す

斜視図である。

[図16]本発明の第3実施形態に係る電磁弁用マニホールド組立体を概略的に示す側面図である。

[図17]図16の底面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明に係る電磁弁用マニホールド組立体について、図面を用いて詳細に説明する。図1－図7には、本発明に係る第1実施形態に係る電磁弁用マニホールド組立体1Aを示すものである。

[0014] この第1実施形態に係るマニホールド組立体1Aは、図1及び図2に示すように、複数の電磁弁30を搭載して集合化することにより、電磁弁アセンブリ（電磁弁集合体）を構成するためのものである。そして、このマニホールド組立体1Aは、各電磁弁30をその幅方向に並べて設置するための弁搭載面2Aを有するマニホールドブロック2と、該マニホールドブロック2内に装着されていて、電磁弁30から排出される排気音を抑制するサイレンサ部材50と、上記マニホールドブロックの両端面にそれぞれ固定された一対のブラケット19、19とから構成されている。

[0015] 図1及び図2に示すように、電磁弁30は、パイロット弁31を有する公知の5ポート電磁弁であり、上記マニホールド組立体1から供給される圧縮空気をアクチュエータ（図示略）に向けて出力するための出力ポートA、Bを具備している。図1には、上記マニホールドブロック2に対し、5つの電磁弁30が搭載された例が挙げられているが、ここでは、各電磁弁30が何れも同一の構造を有しているため、それらを図2を用いて説明する。

[0016] 図2に示すように、上記電磁弁30は、主弁体としてのスプール35を内部に有して横断面が略矩形の略直方体を成す主弁部32と、該主弁部32の軸線方向（長手方向）の両端面に連結された第1及び第2アダプタ部33、43と、第1アダプタ部33に連結された上記パイロット弁31とから構成されている。上記主弁部32は、上記軸線方向に弁孔34が貫設されたハウジング32aを有していて、当該弁孔34内に、上記スプール35を軸線方

向に摺動自在に收容することにより構成されている。また、この弁孔 3 4 には、供給通孔 3 6 と、第 1 及び第 2 排出通孔 3 7 a, 3 7 b と、第 1 及び第 2 出力通孔 3 8 a, 3 8 b とが連通している。これら通孔のうち、上記供給通孔 3 6 及び 2 つの排出通孔 3 7 a, 3 7 b は、マニホールドブロック 2 の弁搭載面 2 A との接合面にあたるハウジング 3 2 a の底面に開口している。その一方で、上記 2 つの出力通孔 3 8 a, 3 8 b は、2 つの出力ポート A, B をそれぞれ通じて当該ハウジング 3 2 a の上面に開口している。

[0017] 上記供給通孔 3 6 は、ハウジング 3 2 a の軸線方向の略中央に設けられ、排出通孔 3 7 a, 3 7 b は、供給通孔 3 6 を挟んで軸線方向の両側に設けられている。また、上記第 1 出力通孔 3 8 a は、上記軸線方向において、供給通孔 3 6 と第 1 排出通孔 3 7 a との間に設けられていて、第 2 出力通孔 3 8 b は、供給通孔 3 6 と第 2 排出通孔 3 7 b との間に設けられ、上記スプール 3 5 の摺動により、これら通孔間の流路の接続状態が切り換えられるようになっている。

[0018] 上記第 1 及び第 2 アダプタ部 3 3, 4 3 は、そのボディ 3 3 a, 4 3 a の主弁部 3 2 側の端面に、上記弁孔 3 4 と連通したシリンダ室 3 9, 4 0 を有している。そして、これらシリンダ室 3 9, 4 0 内に、スプール 3 5 の軸線方向の両端面に接離する第 1 及び第 2 ピストン 4 1, 4 2 が摺動自在に收容されている。第 1 シリンダ室 3 9 のシリンダ径は、第 2 シリンダ室 4 0 のシリンダ径よりも大径であり、それに伴って、第 1 シリンダ室 3 9 内に收容された第 1 ピストン 4 1 も、第 2 シリンダ室 4 0 内に收容された第 2 ピストン 4 2 より大径に形成されている。

[0019] なお、第 1 シリンダ室 3 9 内における第 1 ピストン 4 1 のヘッド側の第 1 圧力室 3 9 a (図 2 において第 1 ピストン 4 1 で区画された左側の室) は、上記パイロット弁 3 1 を通じて上記供給通孔 3 6 に連通されている。このパイロット弁 3 1 は、オンの時に第 1 圧力室 3 9 a を供給通孔 3 6 に接続させ、オフの時に該第 1 圧力室 3 9 a を大気に開放する。一方、第 2 シリンダ室 4 0 内における第 2 ピストン 4 2 のヘッド側の第 2 圧力室 4 0 a (図 2 にお

いて第2ピストン42で区画された右側の室)は、上記供給通孔36に常時連通している。また、各シリンダ室39, 40におけるロッド側(スプール側)の他方の室は、常時大気に開放されている。

[0020] このようにして構成された電磁弁30においては、上記パイロット弁31をオン・オフすることにより、大径の第1ピストン41の第1圧力室39aに対するパイロットエアの給気、排気が行われる。そのとき、各ピストン41, 42に対して軸線方向に作用する付勢力の差により、上記スプール35が弁孔34内で往復駆動され、その結果、上記各通孔36, 37a, 37b, 38a, 38b間の接続状態が切り換えられるようになっている。図2中の45は手動操作のための操作子であって、上記パイロット弁31をオンした時における各通孔の接続状態を、手動操作で実現するためのものである。

[0021] なお、このような電磁弁30の構造は周知のものであり、本発明の要旨とも直接関係がないため、その構造についてのこれ以上の説明は省略する。

[0022] 次いで、上記電磁弁30が搭載される上記マニホールド組立体1Aについて説明する。

図1又は図3に示すように、マニホールド組立体1Aを構成するマニホールドブロック2は、鋳造等により一体成型された長い略直方体のブロック体から成っていて、平坦面であるその上面が、上記電磁弁30を搭載するための弁搭載面2Aを形成している。図3において破線(仮想線)で示すように、この弁搭載面2Aには、上記電磁弁30を個々に固定するための複数の固定領域3が設けられており、これら固定領域3は、上記マニホールドブロック2の長手方向に沿って並設されている。

[0023] 本実施形態では、上記固定領域3によって、計5つの電磁弁30を横幅方向に並べて配置できるように弁搭載面2Aが区画されている。なお、上記固定領域3で区画されているといっても、例えば、境界線などの目印で明確に仕切られている訳ではない。しかし、必要であれば何らかの目印を設けることによって仕切ることも可能である。図3中の4は、固定領域3に上記電磁弁30をネジ止めするためのネジ孔であって、図示の例では、各固定領域3

中に2つずつ設けられている。すなわち、本実施形態においては、これら2つのネジ孔4によって、上記各固定領域3が実質的に画定されている。なお、マニホールドブロック2は、短手方向（幅方向）長さが上記電磁弁30のハウジング32aの軸方向長さと略等しい長さに形成されている。

[0024] 図2及び図3に示すように、上記マニホールドブロック2の内部には、圧縮空気を各電磁弁30に供給するための上記供給流路5、6が形成されている。具体的に、上記供給流路5、6は、上記複数の電磁弁30に供給する圧縮空気を一括して流すための一括給気路5と、該一括給気路5から分岐して、弁搭載面2Aにおける各固定領域3に個別に開口する複数の個別給気路6とで構成されている。上記一括給気路5は、マニホールドブロック2の短手方向（幅方向）の中央位置において、該マニホールドブロック2の長手方向における両端面間を貫通して形成されている。本実施形態では、該マニホールドブロック2の両端面が、上記一括給気路5の端部開口7を中心とした左右対称形にそれぞれ形成されている。なお、この一括給気路5は、略円形の断面形状に形成されていて、図3に示すように、その各端部開口7の内周壁には雌ネジがそれぞれ形成されている。そして、この端部開口7に、例えば、外周に雄ネジが形成されたクイック継手等の管継手を螺合により装着することができるようになっている。

[0025] 上記個別給気路6は、上記一括給気路5から供給される圧縮空気を各電磁弁30に送るための流路であり、図2又は図5に示すように、一括給気路5の内周壁と弁搭載面2Aとの間を直線的に貫通することで形成されている。上記個別給気路6は一括給気路5と同じく略円形の横断面を有しており、その口径は一括給気路5よりも小さく形成されている。図3に示すように、本実施形態においては、単一の固定領域3に対して1つの個別給気路6が開設され、計5つの個別給気路6がマニホールドブロック2の長手方向に沿って並設されている。また、該個別給気路6は、マニホールドブロック2の幅方向において、上記弁搭載面2Aの中央部に開口している。

[0026] また、上記マニホールドブロック2には、上記サイレンサ部材50を装着

するための第1及び第2取付溝8a, 8bと、該取付溝8a, 8bからそれぞれ分岐して、上記弁搭載面2Aにおける各固定領域3にそれぞれ開口する複数対の第1及び第2個別排気路9a, 9bとが形成されている。このとき、第1及び第2取付溝8a, 8bは、互いに同形同大の横断面を有し、マニホールドブロック2の幅方向において、上記一括給気路5を間に挟んで対称を成す位置にそれぞれ配設されている。

[0027] 図2、図3に示すように、上記第1及び第2取付溝8a, 8bは、マニホールドブロック2の外周面のうち底面側に開口した断面略矩形の凹溝状に形成されている。また、これら取付溝8a, 8bは、上記弁搭載面2Aにおける固定領域3の並設方向（すなわち、マニホールドブロック2の長手方向）に沿って、互いに平行を成して延設されると共に、上記マニホールドブロック2の長手方向における両端面間を貫通している。また、図2に示すように、上記一括給気路5が、マニホールドブロック2の高さ方向（図2の上下方向）の略中央に位置しているのに対し、これら取付溝8a, 8bは、当該マニホールドブロック2の上下方向において、弁搭載面2A側に偏寄した位置に形成されている。なお、図2及び図3に示すように、一对の取付溝8a, 8bの下方には、該取付溝8a, 8bの軸方向に沿って延びると共に、マニホールドブロック2の両端面に開口する一对のネジ孔15, 15が設けられており、これらネジ孔15, 15には、後述するブラケット19の固定用のネジ24が螺合されるようになっている。

[0028] 図2及び図3に基づき、上記取付溝8a, 8bの具体的な形状について説明すると、取付溝8a, 8bは、それぞれ固定領域3の並設方向に沿って延びる平坦面に形成された底壁部10と、該底壁部10からマニホールドブロック2の底面に向けて立設された一对の側壁部11, 11と、これら一对の側壁部11, 11から互いに近接する方向に突設された突壁部12, 12とを有している。そして、本実施形態では、突壁部12, 12の先端間に形成された開口が、各電磁弁30からの排気を外部に排出するための排気口13a, 13bを成しており、図4に示すように、これら排気口13a, 13b

は、取付溝 8 a, 8 b の軸方向全域にわたって開口している。

[0029] このように、上記突壁部 1 2 により、排気口 1 3 a, 1 3 b の幅は、上記取付溝 8 a, 8 b の溝幅すなわち一对の側壁部 1 1, 1 1 間の離間距離よりも小さくなっている。そのため、上記突壁部 1 2 は、後述するように、上記サイレンサ部材 5 0 を上記取付溝 8 a, 8 b 内に收容した際に、該サイレンサ部材 5 0 を該取付溝 8 a, 8 b 内に保持する支持部としても機能する（図 2 参照）。なお、取付溝 8 a, 8 b の各横断面積は、上記一括給気路 5 の横断面積よりも小さく形成されている。また、横断面において、これら取付溝 8 a, 8 b は、該一括給気路 5 の中心よりも上部（弁搭載面 2 A 側）に配されている。

[0030] 図 2 又は図 6 に示すように、上記第 1 及び第 2 個別排気路 9 a, 9 b は、第 1 及び第 2 取付溝 8 a, 8 b の各底壁部 1 0 と弁搭載面 2 A との間を直線的に貫通することにより、それぞれ形成されている。図 3 に示すように、これら第 1 及び第 2 個別排気路 9 a, 9 b は、上記各固定領域 3 におけるマニホールドブロック 2 の幅方向において、上記個別給気路 6 を挟んだ両側にそれぞれ開口している。すなわち、各固定領域 3 に開口した第 1 個別排気路 9 a は、全て上記第 1 取付溝 8 a に常時連通しており、各固定領域 3 に開口した第 2 個別排気路 9 b は、全て上記第 2 取付溝 8 b に常時連通している。また、上記個別排気路 9 a, 9 b の口径は、上記個別給気路 6 の口径と略同一に形成され、上記取付溝の溝幅（すなわち側壁部 1 1, 1 1 間の離間距離）よりも小さくなっている。

なお、本実施形態においては、弁搭載面 2 A 上に電磁弁 3 0 を搭載したとき、第 1 個別排気路 9 a は、電磁弁 3 0 に開設された上記第 1 排出通孔 3 7 a に接続され、また、第 2 個別排気路 9 b は、電磁弁 3 0 の第 2 排出通孔 3 7 b に接続される（図 6 参照）。

[0031] 上記取付溝 8 a, 8 b 内に收容される上記サイレンサ部材 5 0 は、通気性を有する消音材によってスティック状、具体的には細長い平板状に一体に形成されている。図 2、図 3 に示すように、このサイレンサ部材 5 0 は、上記

取付溝 8 a, 8 b の横断面と同様に略矩形の断面形状を有している。また、その横断面の縦横寸法は、上記取付溝 8 a, 8 b の端面開口から挿入することができるように、上記取付溝 8 a, 8 b と略同じ寸法かそれよりも若干小さく形成されている。なお、上記消音材としては、例えば、気泡同士が互いに連通した連続気泡の発泡体、または繊維同士を絡めて形成した繊維集積体が好適に用いられるが、それに限定されるものではない。

[0032] また、図 3 に示すように、上記サイレンサ部材 5 0 は、その軸方向（長手方向）長さが、取付溝 8 a, 8 b の軸方向長さと略等しく形成されていて、該取付溝 8 a, 8 b 内にサイレンサ部材 5 0 を収容した状態において、当該サイレンサ部材 5 0 における長手方向の両側に位置する端面と、マニホールドブロック 2 の長手方向の両側に位置する端面とが揃っている。従って、サイレンサ部材 5 0 をマニホールドブロック 2 に対して装着した状態においては、図 5 の部分断面図に示すように、上記取付溝 8 a, 8 b にそれぞれ連通する上記個別排気路 9 a, 9 b の全ての合流部分に、上記サイレンサ部材 5 0 を形成する消音材が配置されるようになっている。すなわち、本実施形態においては、上記個別排気路 9 a, 9 b が、各取付溝 8 a, 8 a 内に収容されたサイレンサ部材 5 0, 5 0 の消音材を通じて、マニホールドブロック 2 の底面に向けて開口する上記排気口 1 3 a, 1 3 b にそれぞれ常時連通されている。

[0033] また、図 2 及び図 3 に示すように、上記マニホールドブロック 2 の底面には、上記取付溝 8 a, 8 b に沿って左右一対の肉抜き溝 1 4, 1 4 が形成されている。そして、上記肉抜き溝 1 4, 1 4 は、該マニホールドブロック 2 における長手方向の両端面間を貫いて形成されている。このとき、該肉抜き溝 1 4, 1 4 は、上記一括給気路 5 と一対のネジ孔 1 5, 1 5 とを含む部分を、マニホールドブロック 2 の高さ方向に残して形成されており、これら肉抜き溝 1 4, 1 4 の溝壁に上記一対の排気口 1 3 a, 1 3 b が開口している。すなわち、これら肉抜き溝 1 4, 1 4 によって、排気口 1 3 a, 1 3 b からの排気を軸方向へ誘導すると共に、マニホールドブロック 2 の両端面から

大気へと放出することができるようになっている。また、マニホールドブロック 2 を軽量化することができ、その製造コストの抑制も図ることができる。

[0034] なお、このような肉抜き溝 14, 14 を設けた結果、図 2－図 6 に示すように、マニホールドブロック 2 の底面側の幅方向中央部には、上記一括給気路 5 の開口と同心円状の弧状面を有する中央底部 16 が形成されている。また、図 2 に示すように、上記幅方向の左右両側には、ネジ孔 15, 15 の中心軸周りを囲む弧状壁部 17, 17 が形成されていて、該弧状壁部 17, 17 は、上記ネジ孔 15, 15 の中心軸に沿って延びる扇状の切欠 18 により、周方向に分断されている。

[0035] 上述した構成を有する上記マニホールドブロック 2 の両端面には、図 1－図 3 に示すように、一对のブラケット 19, 19 がそれぞれ固定されている。これらブラケット 19, 19 は、マニホールドブロック 2 を所定の位置に安定的に設置するためのものであって、例えば、金属プレートや樹脂プレート等の硬質素材によって一体に形成されている。このブラケット 19 は、マニホールドブロック 2 の設置場所に固定するための細長い脚板 20 と、該脚板 20 の長手方向に延びる端縁から略垂直に起立して、マニホールドブロック 2 の上記端面に固定された一对の板状の起立片 21, 21 とを有している。

[0036] 上記脚板 20 は、上記一对の起立片 21, 21 の下端縁から上記マニホールドブロック 2 の底面に沿って内方向に折曲されると共に、該マニホールドブロック 2 の幅方向に沿って延びている。また、この脚板 20 は、マニホールドブロック 2 の幅方向長さよりも長く形成されており、そのため、その長手方向の両端部が、該マニホールドブロック 2 の幅方向両端の各側面から外側に突出している。そして、脚板 20 の該両端部には、板厚方向に貫通された固定孔 22, 22 が設けられ、該固定孔 22 にネジ等の取付部材が挿通されるようになっている。

[0037] 一方、上記起立片 21, 21 は、互いに左右対称の形状を有していて、そ

これらの高さ方向（起立方向）の略中央位置には、マニホールドブロック 2 との固定に用いられる固定孔 23 がそれぞれ穿設されている。そして、この固定孔 23 と上記マニホールドブロック 2 のネジ孔 15 とを一致させた状態で、外側から固定用ネジ 24 を固定孔 23 に挿通してネジ孔 15 に螺合することにより、上記ブラケット 19、19 がマニホールドブロック 2 に対して着脱可能に固定されている（図 1 参照）。

[0038] また、一对の起立片 21、21 は、その高さ方向の先端側に、マニホールドブロック 2 の幅方向において互いに近接するように内向きに張り出す閉塞部 25、25 を有している。そして、図 1 のように、これら閉塞部 25、25 によって、上記マニホールドブロック 2 の各端面に開口する取付溝 8a、8b の端部開口全体が閉塞されている。そのため、上記サイレンサ部材 50、50 が上記取付溝 8a、8b 内に確実に保持されて、マニホールドブロック 2 の設置個所の傾きにかかわらず該取付溝 8a、8b から抜脱するのを防止することができる。なお、これら一对の起立片 21、21 は、一括給気路 5 の端部開口の全体及び肉抜き溝 14、14 の端部開口の少なくとも一部を塞がないように、マニホールドブロック 2 の幅方向において、互いに一定距離離間して配置されている。また、上記閉塞部 25、25 の外向きの周端面は、マニホールドブロック 2 の弁搭載面 2A 及び両側面と面が揃うように形成されている。

[0039] 上述した構成を有する電磁弁用マニホールド組立体 1 について、上記マニホールドブロック 2 に電磁弁 30 を搭載した際の全体的な構成について説明する。図 1 には、弁搭載面 2A における全ての固定領域 3 に電磁弁 30 がそれぞれ搭載されているが、上述したように、これら電磁弁 30 は実質的に同じ構成を有しているため、ここでは、単一の電磁弁 30 を動作させた場合について説明する。なお、制御すべきアクチュエータの数によっては幾つかの固定領域 3 に電磁弁 30 が搭載されないこともあり得るが、このような場合、電磁弁 30 が搭載されない固定領域 3 に開口する個別給気路 6 及び個別排気路 9a、9b の各ポートは、プラグやプレート等の封止部材で気密に閉塞

すれば良い。

[0040] 上記電磁弁用マニホールド組立体 1 の使用時には、まず、マニホールドブロック 2 の上面の弁搭載面 2 A に、ガスケット等のシール部材 5 1 を挟んで上記電磁弁 3 0 を搭載する。この搭載状態において、マニホールドブロック 2 の個別給気路 6 と、電磁弁 3 0 の供給通孔 3 6 とが連通され、また、マニホールドブロック 2 の第 1 及び第 2 個別排気路 9 a, 9 b と、電磁弁 3 0 の第 1 及び第 2 排出通孔 3 7 a, 3 7 b とがそれぞれ連通される。そして、上記ブラケット 1 9 における脚板 2 0, 2 0 を設置個所に配置して、その状態で、該脚板 2 0, 2 0 の両端に設けられた固定孔 2 2, 2 2 にボルト等の固定部材をそれぞれ挿通し、該固定部材で当該マニホールド組立体 1 を設置個所に固定する。なお、電磁弁 3 0 の出力ポート A, B は、例えば、図示しない複動式シリンダ等の空気圧アクチュエータの各圧力室にそれぞれ接続される。また、上記マニホールドブロック 2 の一括給気路 5 に図示しない空圧源から圧縮空気を供給する。

[0041] 上記パイロット弁 3 1 の通電状態においては、図示しないパイロット供給流路から供給されるパイロットエアが、該パイロット弁 3 1 内の流路を通じて第 1 シリンダ室 3 9 の第 1 圧力室 3 9 a に供給され、その圧力が上記第 1 ピストン 4 1 に作用する。そうすると、第 1 シリンダ室 3 9 に配された大径の第 1 ピストン 4 1 と、第 2 シリンダ室 4 0 に配された小径の第 2 ピストン 4 2 とに作用する空気圧による付勢力の差によって、上記スプール 3 5 が、第 1 アダプタ 3 3 側の第 2 切換位置から、図 2 に示す第 2 アダプタ 4 3 側の第 1 切換位置へと移動する。この第 1 切換位置においては、供給通孔 3 6 と第 1 出力通孔 3 8 a とが接続されると共に、第 2 出力通孔 3 8 b と第 2 排出通孔 3 7 b とが接続される。

[0042] このような第 1 切換位置における通孔間の接続状態では、上記一括給気路 5 から分岐する個別供給路 6 を通じて電磁弁 3 0 の供給通孔 3 6 へと供給された圧縮空気が、第 1 出力通孔 3 8 a を経て第 1 出力ポート A から出力される。その一方で、第 2 出力ポート B からの圧縮空気すなわちアクチュエータ

からの排気は、電磁弁 30 内に設けられた第 2 出力通孔 38 b 及び第 2 排出通孔 37 b と、上記マニホールドブロック 2 の第 2 個別排気路 9 b とを通じて、上記排気口 13 b から大気に排出される。このとき、第 2 個別排気路 9 b に送られた排気は、該第 2 個別排気路 9 b に連通する第 2 取付溝 8 b へと流入し、その第 2 取付溝 8 b 内に收容された消音材を含むサイレンサ部材 50 によって消音（吸音）されてから、排気口 13 b を通じて大気に排出されることとなる。

[0043] また、上記パイロット弁 31 の非通電状態においては、パイロット弁 31 による第 1 圧力室 39 へのパイロットエアの供給が遮断されると共に、第 1 圧力室 39 a 内のパイロットエアが、パイロット弁 31 内の流路を通じて大気に排出される。それに伴い、第 2 ピストン 42 に常時作用している空気圧による付勢力によって、上記スプール 35 が上記第 2 切換位置へと移動する。この第 2 切換位置においては、電磁弁 30 内の供給通孔 36 と第 2 出力通孔 38 b とが連通すると共に、第 1 出力通孔 38 a と第 1 排出通孔 37 a とが接続される。

[0044] このような第 2 切換位置における通孔間の接続状態では、上記供給通孔 36 へと供給された圧縮空気が、第 2 出力通孔 38 b を通じて第 2 出力ポート B から出力される。一方、第 1 出力ポート A からの圧縮空気すなわちアクチュエータからの排気は、電磁弁 30 の第 1 出力通孔 38 a 及び第 1 排出通孔 37 a と、上記マニホールドブロック 2 の第 1 個別排気路 9 a とを通じて、上記排気口 13 b から大気に排出される。このとき、第 1 個別排気路 9 a に送られた排気は、該第 1 個別排気路 9 a に連通する第 1 取付溝 8 a へと流入し、その第 1 取付溝 8 a 内に收容された上記サイレンサ部材 50 によって消音（吸音）されてから、排気口 13 b を通じて大気に排出されることとなる。

[0045] このように、本実施形態においては、各電磁弁 30 の固定領域 3 へと通じる第 1 及び第 2 個別排気路 9 a, 9 b を、サイレンサ部材 50 が装着された第 1 及び第 2 取付溝 8 a, 8 b からそれぞれ分岐させる構成を採用して、サ

イレンサ部材50をマニホールドブロック2に内蔵させている。そのため、従来のように、一括排気流路を設ける必要性がないことから、例えば、マニホールドブロックの小型軽量化など、マニホールドブロック2のより合理的な設計が可能となる。また、排気口13a, 13bをマニホールドブロック2の底面に形成された肉抜き溝14, 14内に開設したため、排気音をより低減させることが可能となる。

[0046] また、図7－図11は、本発明の第2実施形態に係る電磁弁用マニホールド集合体1Bを示すものである。この第2の実施形態に係るマニホールド集合体1Bと上記第1実施形態に係るマニホールド集合体1Aとの主たる相違点は、上記マニホールドブロック2に対してブラケット19, 19を装着する代わりに、上記肉抜き溝14に、ばね弾性を有する板ばね状の弾性部材60が装着されている点にある。そこで、両者の主要な同一構成部分に、第1実施形態のマニホールド集合体1Aと同じ符号を付し、それらの構成部分及びその構成部分に基づく作用効果の説明は、重複記載を避けるため省略する。

[0047] 図9－図11から分かるように、上記弾性部材60は、略平板形状を成す基部61と、該基部61の側縁から略直交方向に立ち上がる立設部62と、該立設部62の先端から上記基部61に向かって反転し、略円弧状に湾曲形成された上記ばね部63とを有している。なお、上記弾性部材60は、ステンレス等の金属材料から成る薄板によって一体に形成されている。

[0048] 図11に示すように、上記基部61には、その板厚方向に貫通する略矩形形状の孔65が穿設されている。この孔65は、例えば、マニホールドブロック2に装着された弾性部材60を取り外す際に用いられる。具体的には、当該孔65の縁に、工具等の先端を掛けて外方（図7に示す底面方向）に引っ張ることで、取付溝8a, 8bに対して係止状態にある弾性部材60を容易に取り外すことができる。また、上記立設部62は、上記基部61と同一幅を有する略平板状に形成され、その先端における両端部には、該立設部62の立ち上り方向に、該立設部62と面一を成して延設された一対の突出片6

6, 6 6 がそれぞれ形成されている。

[0049] 一方、ばね部 6 3 は、上記立設部 6 2 の先端における上記一对の突出片 6 6, 6 6 に挟まれた中間部分を、上記基部 6 1 側に湾曲させて折り返すことにより形成されており、上記一对の突出片 6 6, 6 6 の間に位置する湾曲部分 6 3 a と、該湾曲部分 6 3 a よりも幅広に形成された平坦な直線部分 6 3 b とから成っている。上記湾曲部分 6 3 a は、上記基部 6 1 とは逆側に頂部を有する凸形状を成して、直線部分 6 3 b は、その先端側に向かうに従って上記立設部 6 2 から離れる方向に傾斜している。このように、上記ばね部 6 3 は、上記湾曲部分 6 3 a を中心として、上記立設部 6 2 に対して接離する方向に撓むことができるようになっている。

[0050] また、このマニホールド組立体 1 B においては、上記マニホールドブロック 2 の長手方向の両端面近傍に、上記弁搭載面 2 A と底面とを貫通する取付孔 9 0 が穿設されている（図 8 参照）。この取付孔 9 0 は、ねじ等の取付部材を挿通して、上記マニホールドブロック 2 を所定の設置箇所に固定するためのものであり、本実施形態では、この取付孔 9 0 は、各取付溝 8 a, 8 b に沿って、それぞれ 2 つずつ（計 4 つ）一定距離離間した位置に設けられている。

[0051] そこで、この第 2 実施形態における上記サイレンサ部材 5 0 の長手方向長さは、マニホールドブロック 2 の長手方向長さよりも短く形成され、具体的には、該マニホールドブロック 2 の長手方向における 2 つの取付孔 9 0, 9 0 間の離間距離よりも短く形成されている。そして、上記サイレンサ部材 5 0 は、上記第 1 及び第 2 取付溝 8 a, 8 b 内の 2 つの取付孔 9 0, 9 0 間に配置され、それにより、該サイレンサ部材 5 0 が、個別排気路 9 a, 9 b と第 1 及び第 2 取付溝 8 a, 8 b との合流箇所の全てに位置するようになっている。

[0052] 次に、上記弾性部材 6 0 で上記サイレンサ部材 5 0 を各取付溝 8 a, 8 b 内に保持させる手順について具体的に説明する。

先ず、サイレンサ部材 5 0 を、上記第 1 及び第 2 取付溝 8 a, 8 b 内に収

容すると共に、上記弾性部材 60 をマニホールドブロック 2 の底面側に配置する。このとき、上記弾性部材 60 を、ばね部 63 が上向き（図 7 の上側）となる姿勢とし、当該ばね部 63 の直線部分 63 b と、マニホールドブロック 2 の弧状壁部 17 とを対向させる。そして、上記弾性部材 60 を、該弧状壁部 17 と上記中央底部 16 との間の空間、すなわち肉抜き溝 14 を通じて、取付溝 8 a, 8 b における排気口 13 a, 13 b に向けて押し込んでいく。

[0053] そうすると、上記ばね部 63 の直線部分 63 b が上記弧状壁部 17（詳しくは、図 7 における、上記切欠 18 を挟んだ上側の壁面）に当接して、該ばね部 63 が立設部 62 側に押圧されて撓むことにより、該弾性部材 60 がマニホールドブロック 2 の弧状壁部 17 と突壁部 12 及び中央壁部 16 との間に弾性的に圧入される。その結果、上記弾性部材 60 は、撓んで弾性変形したばね部 63 の弾発力により、当該ばね部 63 の直線部分 63 b が弧状壁部 17 に圧接されると共に、上記起立部 62 が突壁部 12 及び中央壁部 16 に圧接された状態で、上記肉抜き溝 14 内に装着される。

[0054] そのとき、弾性部材 60 の一部（先端の湾曲部分 63 a）が排気口を通じて取付溝内に配されていて、それにより、該弾性部材 60 が、上記サイレンサ部材 50 に当接して該サイレンサ部材 50 を上記取付溝 8 a, 8 b の底壁部 10 に押し付けている。具体的には、上記弾性部材 60 における一对の突出片 66, 66 が、繊維集積体から成るサイレンサ部材 50 に刺さるか強く当接し、それにより、該サイレンサ部材 50 が、移動を拘束された状態で該取付溝 8 a, 8 b 内に保持される。

[0055] なお、図 7 及び図 8 には、第 1 取付溝 8 a と第 2 取付溝 8 b に対して、それぞれ 2 つの弾性部材 60, 60 が取り付けられた例が示されているが、これに限らず、それぞれの取付溝 8 a, 8 b に取り付ける弾性部材 60 の数は、1 つであってもよく、または 3 つ以上であってもよい。或いは、第 1 取付溝 8 a と第 2 取付溝 8 b に対して、それぞれ異なる個数の弾性部材 60 を取り付けてもよい。また、該弾性部材 60 を取付ける間隔においても適宜設定

することができる。

[0056] 図12は、上記弾性部材の変形例を示すものである。この変形例に係る弾性部材70も金属材料から成る薄板によって一体に形成されたもので、略平坦な平板形状を成す基部71と、基部71に連続する略円弧状のばね部72とから構成されている。上記基部71には板厚方向に貫通する略円形の孔73が穿設されている。この孔73は、上記第2実施形態における弾性部材60に穿設された上記孔65と同様に、マニホールドブロック2に取り付けられた該弾性部材70の離脱を容易にするためのものである。

[0057] 一方、上記ばね部72は、上記基部71の端縁から該基部71に対して鈍角を成して折り曲げられた平坦な第1平面部分72aと、この第1平面部分72aに連続して、上記基部71と略直交方向に凸を成して湾曲する湾曲部分72bと、該湾曲部分72bの先端縁に滑らかに連なった平坦な第2平面部分72cと、該第2平面部分72cの端縁から該第2平面部分72cに対して鈍角を成して折り曲げられると共に、基部71側に向けて傾斜した先端部分72dとから構成されている。この変形例の弾性部材70においては、上記ばね部72における湾曲部分72bを中心として、上記第2平面部分72c及び先端部分72dが第1平面部分72aに対して接離する方向に撓むことができるようになっている。

[0058] なお、上記弾性部材70は、上記第2平面部分72cに、該第2平面部分72cの板面から外方に向けて略直角に立ち上がる略L字状の突出片74が設けられている。この突出片74は、第2平面部分72cの板面を切り起こすことにより形成されたものであり、上記第2実施形態に係る弾性部材60の突出片66と同様に、上記サイレンサ部材50に刺さるか、又は強く当たることで、取付溝8a、8bにおけるサイレンサ部材50の移動を防止することができるように構成されている。

[0059] 次いで、この変形例の弾性部材70で、上記サイレンサ部材50を各取付溝8a、8b内に保持させる手順について説明する。

先ず、サイレンサ部材50を上記第1及び第2取付溝8a、8b内に収容

すると共に、図 15 に示すように、上記弾性部材 70 をマニホールドブロック 2 の底面側に配置する。このとき、弾性部材 70 を、上記ばね部 72 が上向きとなる姿勢とし、湾曲形成されたばね部 72 の凸側とマニホールドブロック 2 の弧状壁部 17 とを対向させる。

[0060] それから、図 14 に示すように、ばね部 72 における先端部分 72 d を、排気口 13 a, 13 b を通じて、上記サイレンサ部材 50 の底面と、該取付溝 8 a, 8 b の突壁部 12 との間に挿し込んで、上記取付溝 8 a, 8 b の突壁部 12 と側壁部 11 とが交わる内側の角隅部に当接させる（図 14 参照）。そして、その状態でさらに、上記ばね部 72 を肉抜き部 14 の奥方向すなわち排気口 13 a, 13 b 側に圧入し、該ばね部 72 を撓ませた状態で弧状壁部 17（具体的には、図 13、図 14 における、上記切欠 18 を挟んだ上側の壁面）に当接させる。

[0061] そうすると、該弾性部材 70 の撓んで弾性変形したばね部 72 の弾発力により、該弾性部材 70 が、上記突壁部 12 と側壁部 11 とが交わる角隅部と上記肉抜き部 14 の弧状壁部 17 との間で弾性的に保持される。また、それと同時に、該ばね部 72 の弾発力により、該弾性部材 70 の第 2 直線部分 72 c が上記サイレンサ部材 50 の底面に圧接されて、該サイレンサ部材 50 が取付溝 8 a, 8 b の底壁部 10 に押し付けられる。このとき、弾性部材 70 の突出片 74 は、サイレンサ部材 50 に刺さるか強く当たっており、取付溝 8 a, 8 b 内における該サイレンサ部材 50 の移動がより確実に防止される。このようにして、変形例の弾性部材 70 を装着した、電磁弁用マニホールド集合体 1 C が構成される（図 13 及び図 14 参照）。

[0062] さらに、図 16 及び図 17 は、本発明の第 3 実施形態に係る電磁弁用マニホールド集合体 1 D を示すものである。この実施形態の電磁弁用マニホールド集合体 1 D は、接着剤を用いることでサイレンサ部材 50 が取付溝 8 a, 8 b 内に保持されている。具体的に、先ず、先の実施形態でも説明したように、上記サイレンサ部材 50 を第 1 及び第 2 取付溝 8 a, 8 b 内にそれぞれ挿入する。そして、その状態で、上記取付溝 8 a, 8 b における排気口 13

a、13b側から、該取付溝8a、8bの内壁とサイレンサ部材50の外周面との間に接着剤80を導入する。

[0063] そうすることで、上記サイレンサ部材50が、硬化した接着剤80で取付溝8a、8bの溝壁に固定され（図16の例では、サイレンサ部材50の底面側と取付溝8a、8aの突壁部12の壁面）、該サイレンサ部材50を、取付溝8a、8b内にその移動を拘束した状態で保持することができる。このとき、図16及び図17に示すように、排気口13a、13bの幅方向全体に延びる接着剤のブリッジが、互いに対向する突壁部12、12間を接続するように形成されていると、サイレンサ部材50を取付溝8a、8b内により確実に保持することが可能となる。なお、接着剤の種類については、特に制限されるものではなく、サイレンサ部材50を取付溝8a、8bに保持することができるものであればよい。

[0064] また、この第3の実施形態では、図17に示すように、上記サイレンサ部材50が、1つの取付溝に対して2つの箇所では接着されているが、これに限らず1箇所では接着されていてもいいし、複数箇所では接着されていてもよい。

[0065] 以上、本発明に係る電磁弁用マニホールド組立体について詳細に説明してきたが、本発明は上記各実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない範囲で様々な設計変更が可能であることは言うまでもない。

[0066] 例えば、第1実施形態で説明した例においては、マニホールドブロックの弁搭載面2Aに、単一のパイロット弁31を備えたシングルパイロット式の電磁弁30が搭載されているが、2つのパイロット弁を備えるダブルパイロット式の電磁弁を搭載しても良い。また、各実施形態において、上記取付溝8a、8bの横断面は略矩形に形成されているが、必ずしもその必要性は無く、例えば、円形や楕円形等の他の形状を成していても良い。この場合、その断面形状に合わせてサイレンサ部材50を形成すれば良い。

[0067] そして、上記サイレンサ部材50は、その全体が消音材によって一体に形成されているが、少なくとも個別排気路9a、9bと取付溝8a、8bとの

合流部分に消音材が配置されるように形成されていれば良く、例えば、消音材と他の材料との組合わせによって形成されていても良い。また、上記排気口 13 a, 13 b を形成する取付溝 8 a, 8 b の突壁部 12 は、該取付溝の全域にわたって形成されているが、サイレンサ部材 50 を溝内に保持することが可能であれば、軸方向に沿って部分的に設けることもできる。

符号の説明

[0068]	1 A, 1 B, 1 C, 1 D	マニホールド組立体
	2	マニホールドブロック
	2 A	弁搭載面
	3	固定領域
	5	一括給気路
	6	個別給気路
	8 a, 8 b	取付溝
	9 a, 9 b	個別排気路
	30	電磁弁
	50	サイレンサ部材
	60, 70	弾性部材
	80	接着剤

請求の範囲

[請求項1] 複数の電磁弁を並べて搭載するための電磁弁用マニホールド組立体であって、

上記マニホールド組立体は、上記電磁弁をそれぞれ固定するための複数の固定領域が並設されて成る弁搭載面と、該弁搭載面の各固定領域にそれぞれ開口していて、上記各電磁弁に対して圧縮空気を供給するための給気流路とを有するマニホールドブロック、及び、上記各電磁弁から排出される排気の排気音を抑制するためのサイレンサ部材を含んでおり、

上記マニホールドブロックは、上記サイレンサ部材を装着するための取付溝と、該取付溝から分岐されて上記弁搭載面の各固定領域にそれぞれ開口する複数の個別排気路とをさらに含んでいて、該取付溝における軸に沿った開口が、排気口として上記マニホールドブロックの外周面に開設され、該取付溝内に上記サイレンサ部材が保持されており、

上記各個別排気路が、上記サイレンサ部材を通じて上記排気口にそれぞれ連通されていることを特徴とするもの。

[請求項2] 請求項1に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、上記取付溝が、上記弁搭載面における固定領域の並設方向に沿って形成されると共に、上記マニホールドブロックの両端面間を貫通していることを特徴とするもの。

[請求項3] 請求項2に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、上記マニホールドブロックの両端面にはブラケットが着脱可能に固定されており、上記マニホールドブロックの両端面に開口する上記取付溝の各端部開口が、上記ブラケットによってそれぞれ閉塞されていることを特徴とするもの。

[請求項4] 請求項2に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、上記マニホールドブロックの底面に、上記取付溝に沿って肉抜き溝

が延設されており、該肉抜き溝の溝壁に上記排気口が開設されていることを特徴とするもの。

[請求項5] 請求項4に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記肉抜き溝には、ばね弾性を有する弾性部材が弾性変形した状態でその弾発力によって装着されていると共に、この弾性部材が、上記排気口を通じて取付溝内のサイレンサ部材に当接することにより、該サイレンサ部材が上記取付溝内に保持されていることを特徴とするもの。

[請求項6] 請求項5に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記弾性部材が、上記弾性変形による弾発力で上記サイレンサ部材に対して圧接されていることを特徴とするもの。

[請求項7] 請求項2に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記サイレンサ部材が、上記取付溝内に接着剤で固定されることにより、該取付溝内に保持されていることを特徴とするもの。

[請求項8] 請求項2に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記給気流路が、上記複数の電磁弁に供給する圧縮空気を一括して流すための一括給気路と、該一括給気路から分岐されて上記弁搭載面にそれぞれ開口する複数の個別給気路とにより構成され、上記一括給気路が、上記取付溝と平行を成してマニホールドブロックの両端面間を貫通していることを特徴とするもの。

[請求項9] 請求項8に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記取付溝が、上記一括給気路を挟んだ両側にそれぞれ設けられていることを特徴とするもの。

[請求項10] 請求項1に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記サイレンサ部材は消音材を含んでいて、該消音材が、上記取付溝における少なくとも上記個別排気路との合流部分に配置されていることを特徴とするもの。

[請求項11] 請求項2に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、

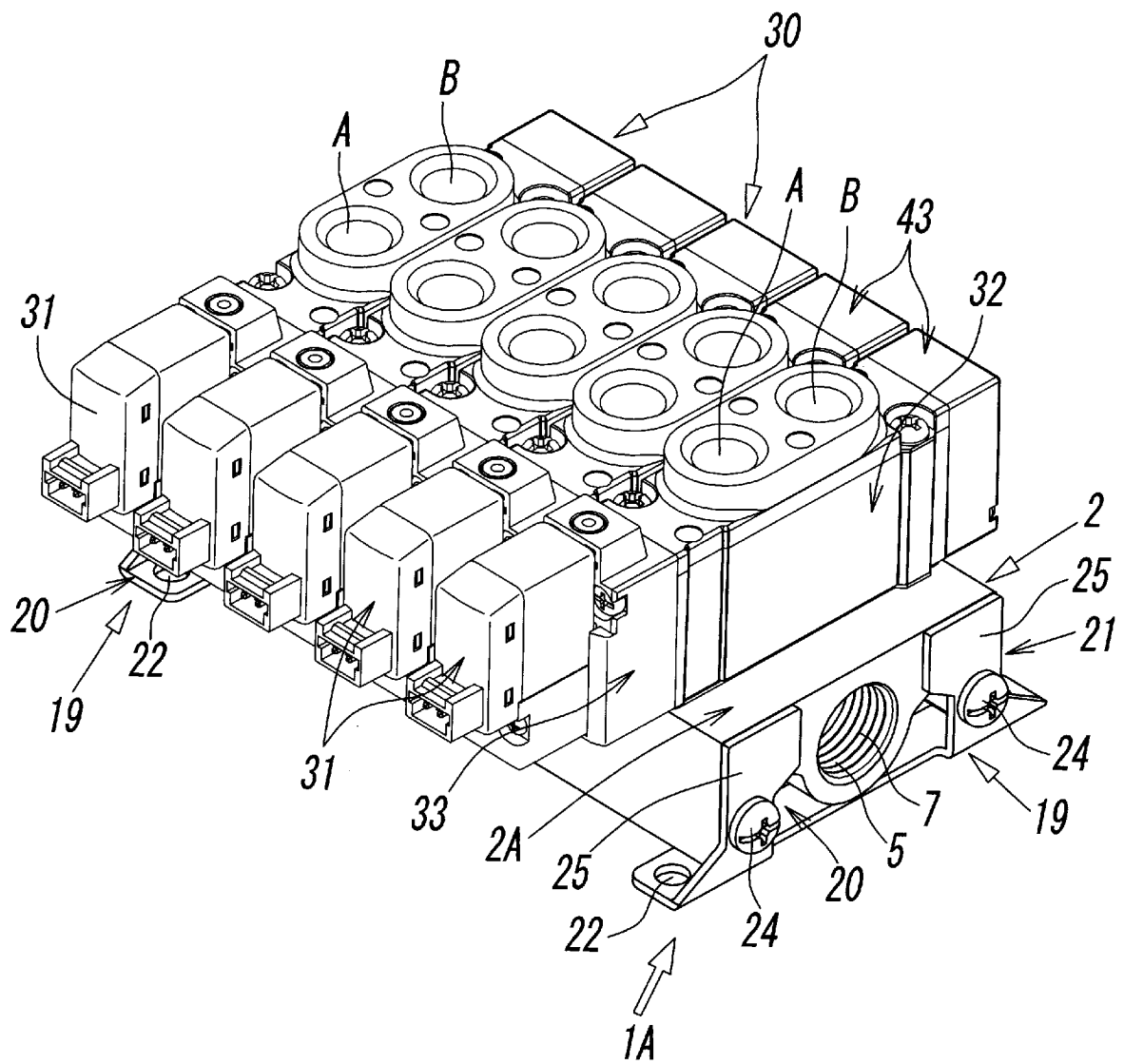
上記サイレンサ部材は消音材を含んでいて、該消音材が、上記取付溝における少なくとも上記個別排気路との合流部分に配置されていることを特徴とするもの。

[請求項12] 請求項10に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記サイレンサ部材が、上記消音材によって、上記取付溝と実質的に同じ横断面を有するスティック状に一体成形されたものであり、該取付溝と実質的に同じ軸方向長さを有していることを特徴とするもの。

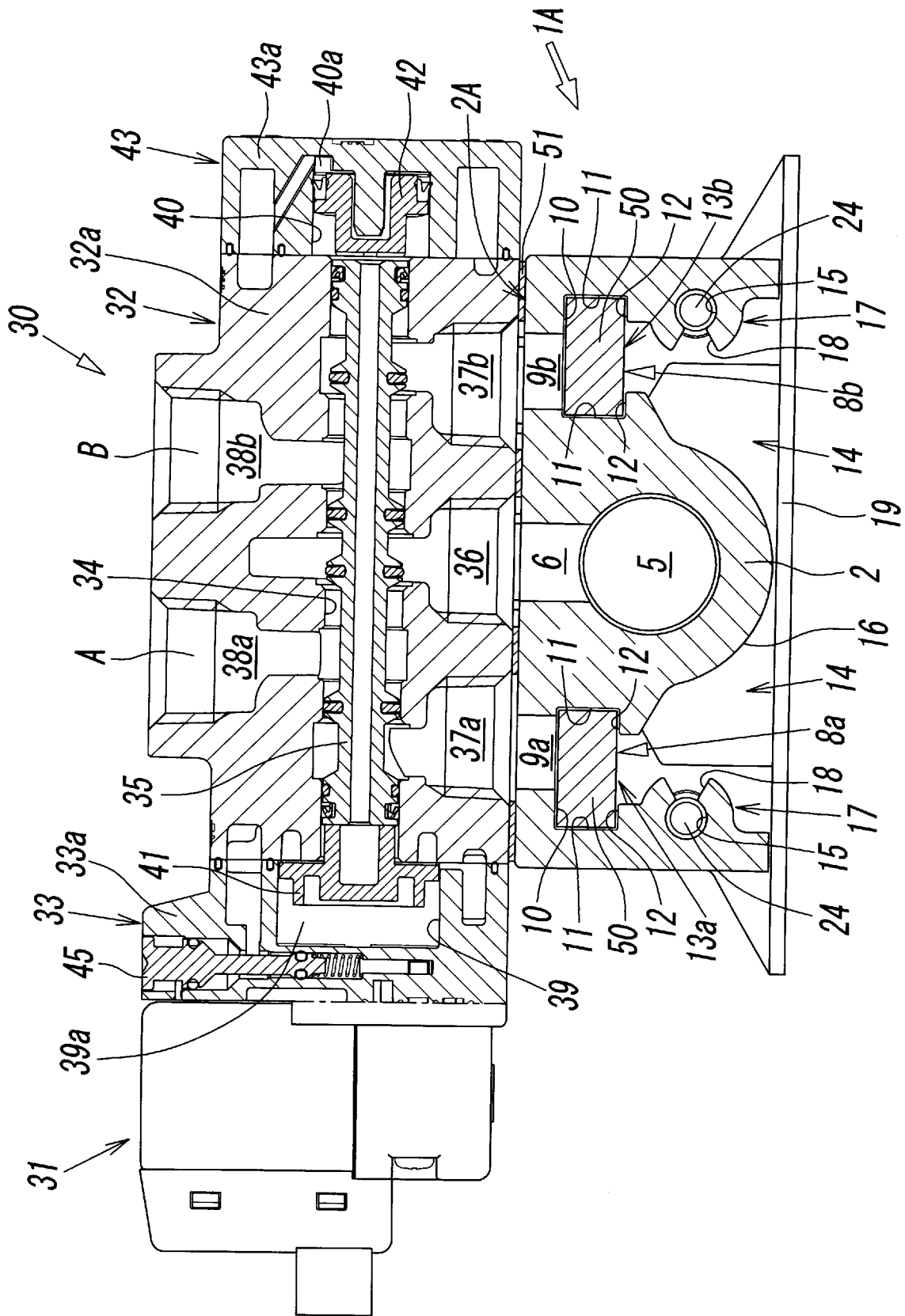
[請求項13] 請求項11に記載の電磁弁用マニホールド組立体において、
上記サイレンサ部材が、上記消音材によって、上記取付溝と実質的に同じ横断面を有するスティック状に一体成形されたものであり、該取付溝と実質的に同じ軸方向長さを有していることを特徴とするもの。

[請求項14] 請求項1に記載の電磁弁用マニホールド組立体における上記弁搭載面の固定領域に、複数の電磁弁を搭載して成る電磁弁集合体。

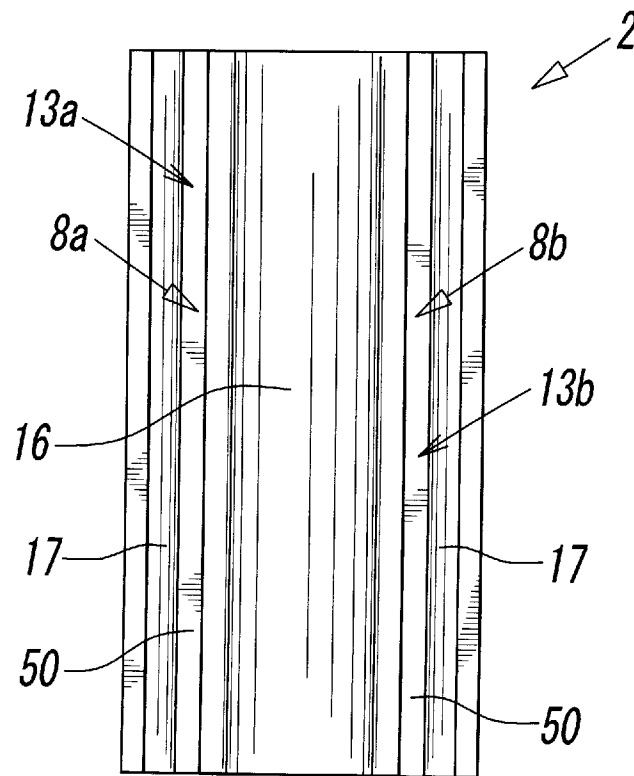
[図1]



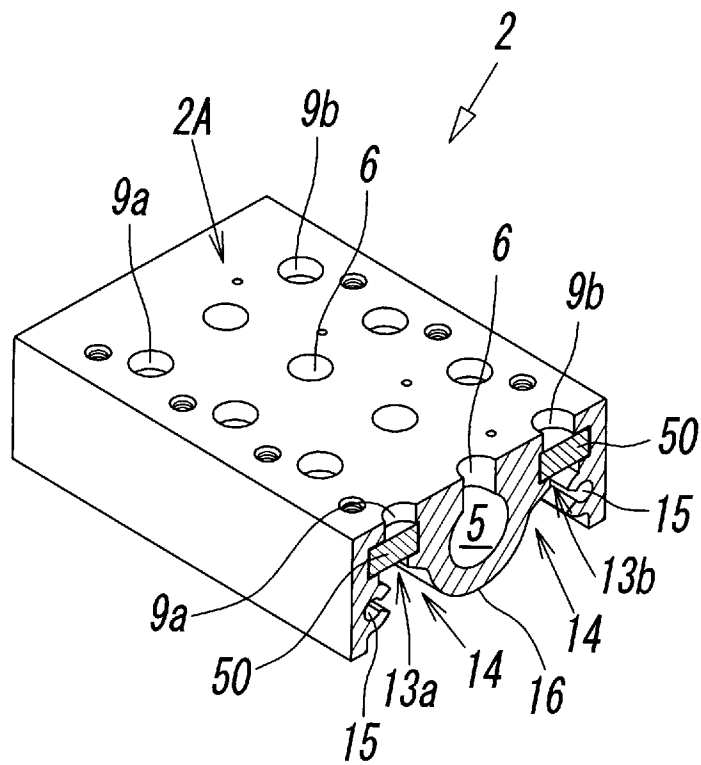
[図2]



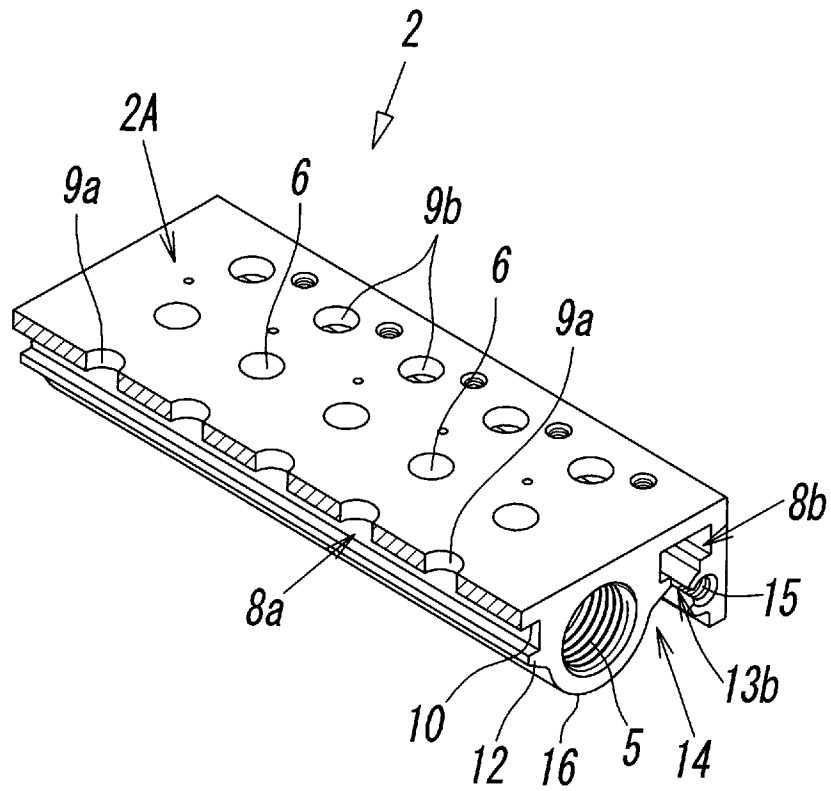
[図4]



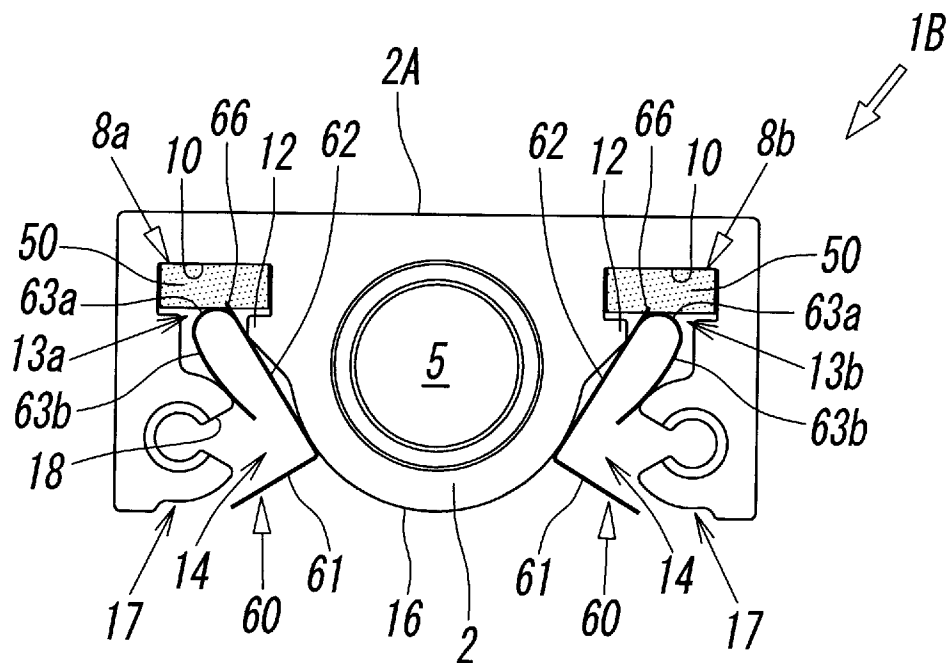
[図5]



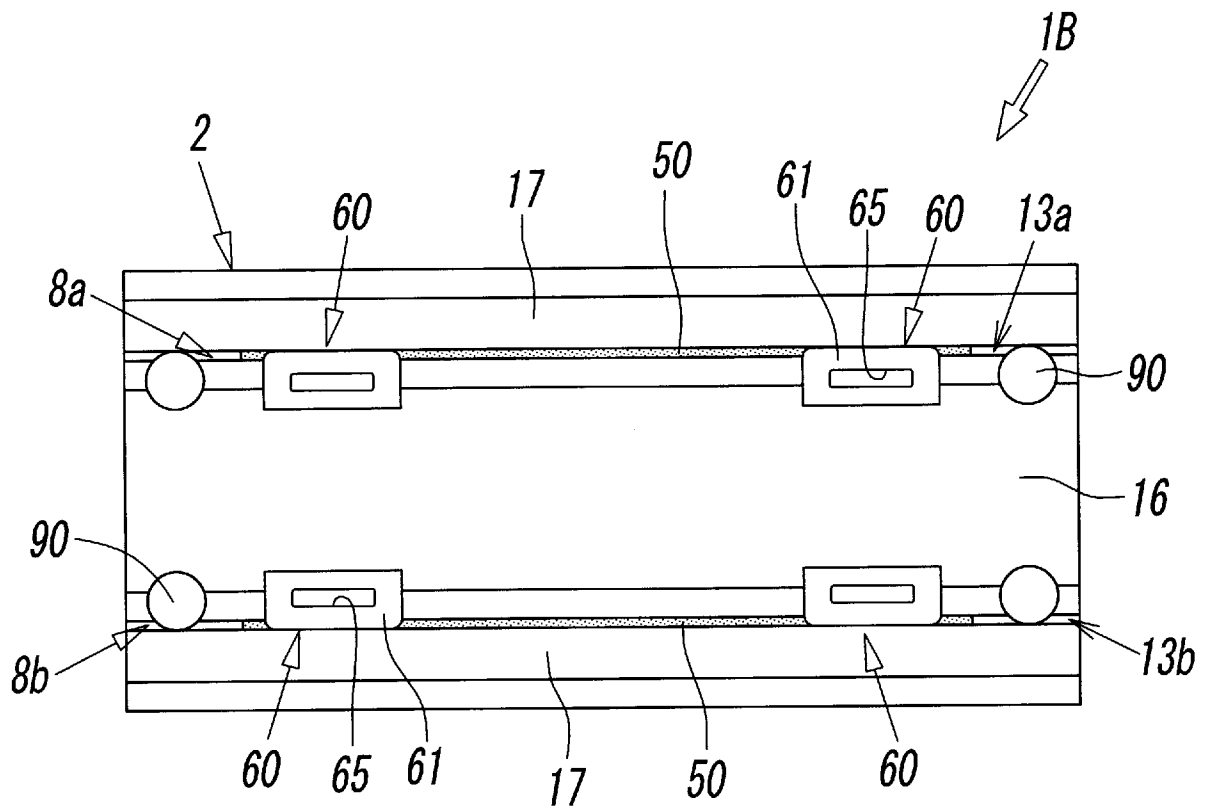
[図6]



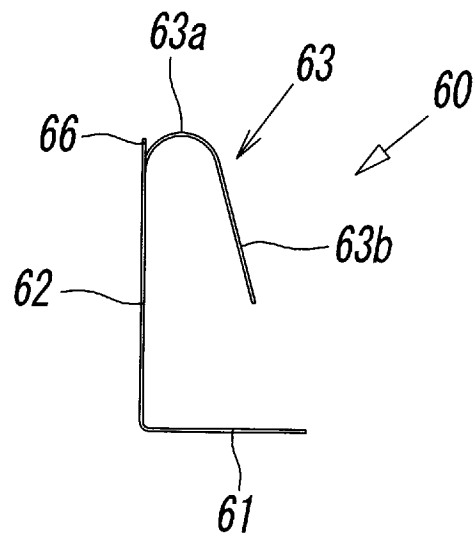
[図7]



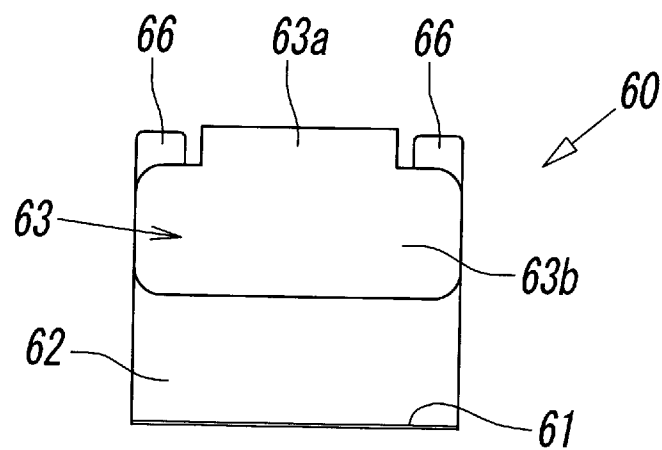
[図8]



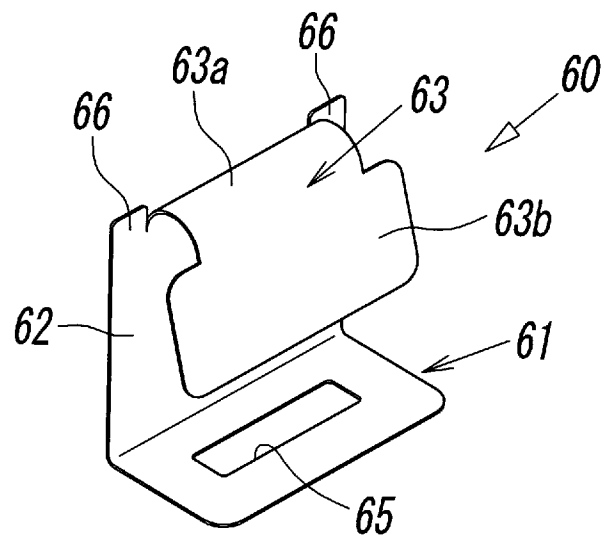
[図9]



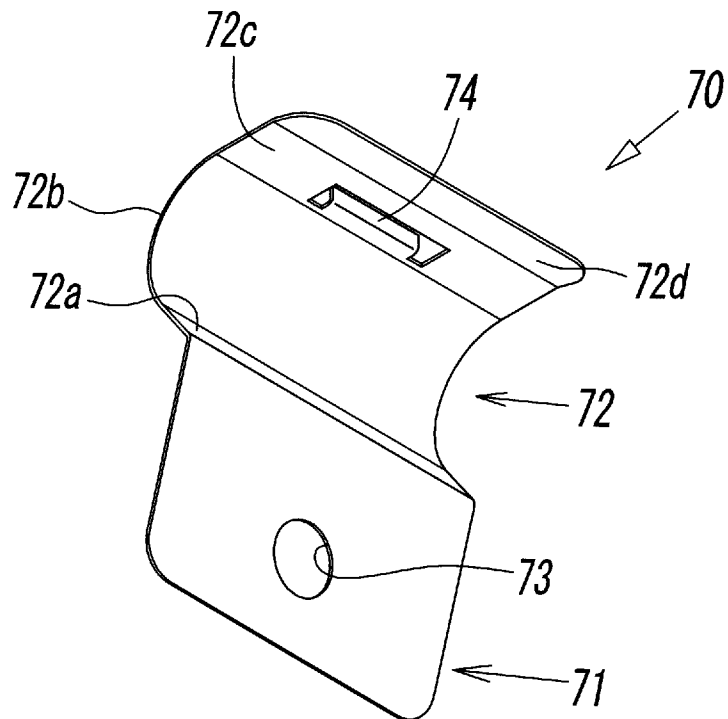
[図10]



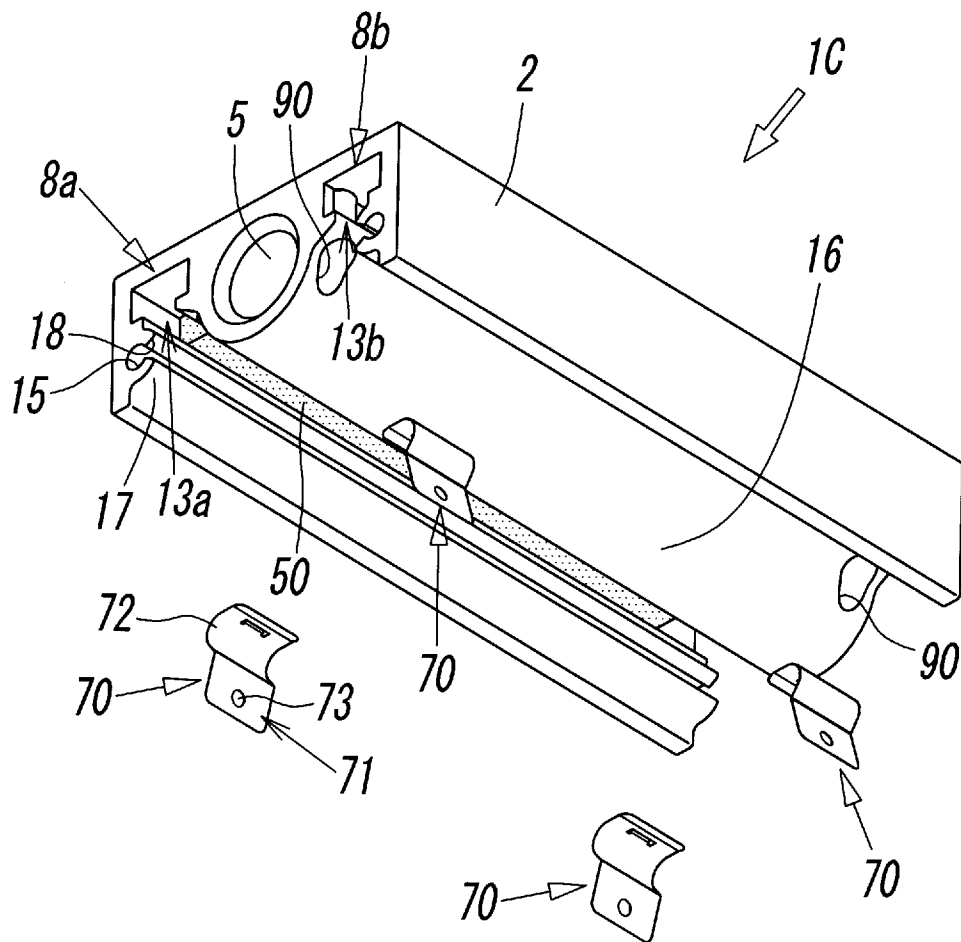
[図11]



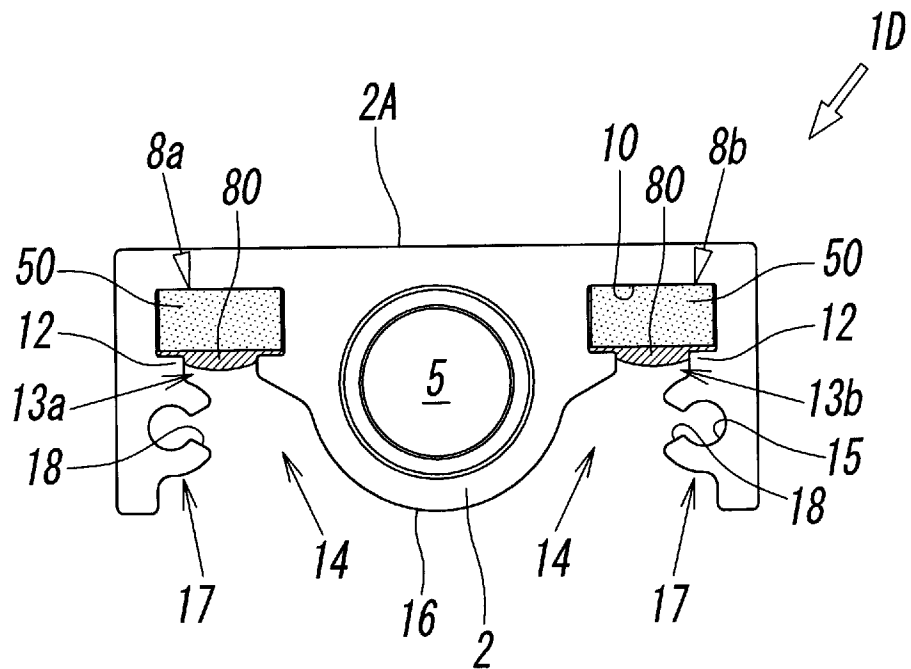
[図12]



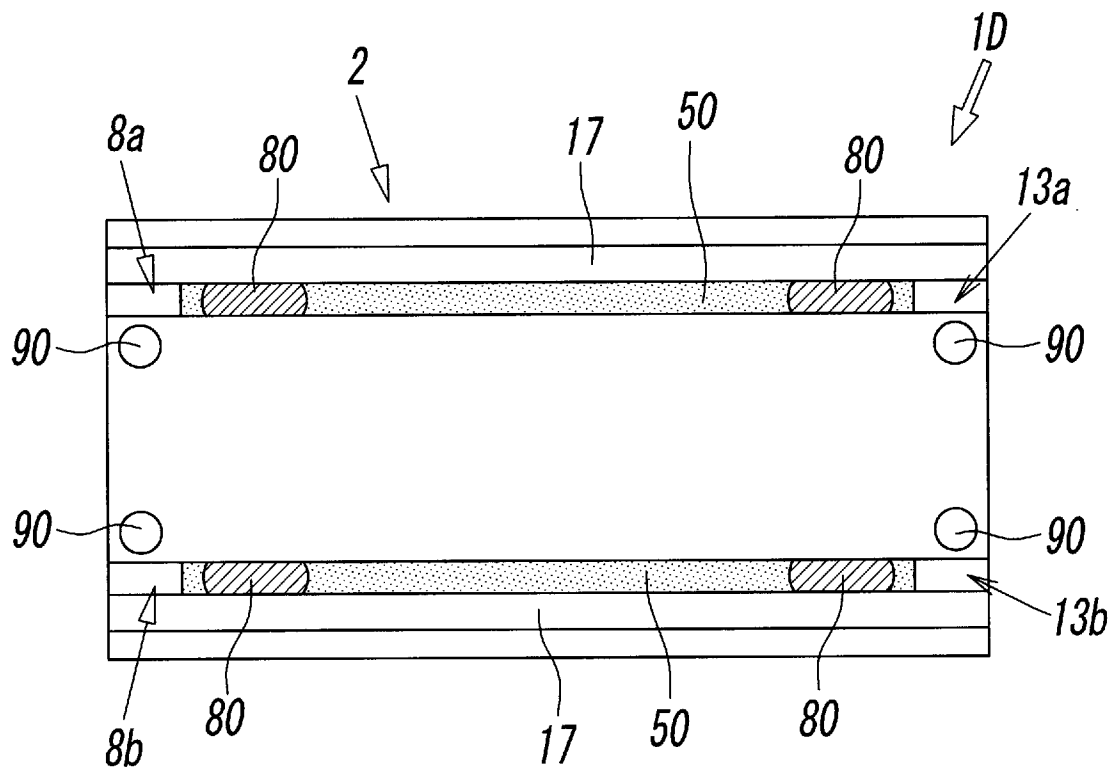
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K27/00(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K27/00, F15B11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 105244/1988(Laid-open No. 27074/1990) (NOK Corp.), 22 February 1990 (22.02.1990), specification, page 9, line 15 to page 12, line 14; fig. 2 (Family: none)	1-14
A	JP 4-290602 A (SMC Corp.), 15 October 1992 (15.10.1992), paragraphs [0003], [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 another 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
01 November 2016 (01.11.16)

Date of mailing of the international search report
15 November 2016 (15.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K27/00(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K27/00, F15B11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願63-105244号(日本国実用新案登録出願公開2-27074号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (エヌオーケー株式会社) 1990.02.22, 明細書第9ページ第15行-第12ページ第14行, 第2図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 4-290602 A (エスエムシー株式会社) 1992.10.15, 段落[0003], [0014], 第1図 (ファミリーなし)	1-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.11.2016

国際調査報告の発送日

15.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加藤 昌人

30

9257

電話番号 03-3581-1101 内線 3358