

(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
2024年7月25日(25.07.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/154435 A1

(51) 国際特許分類:

F16K 31/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/042065

(22) 国際出願日:

2023年11月22日(22.11.2023)

(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 2023-007640 2023年1月20日(20.01.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社不二工機 (FUJIKOKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 海沼 広司 (KAINUMA, Hiroshi); 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).
宮本 和弘 (MIYAMOTO, Kazuhiro); 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).

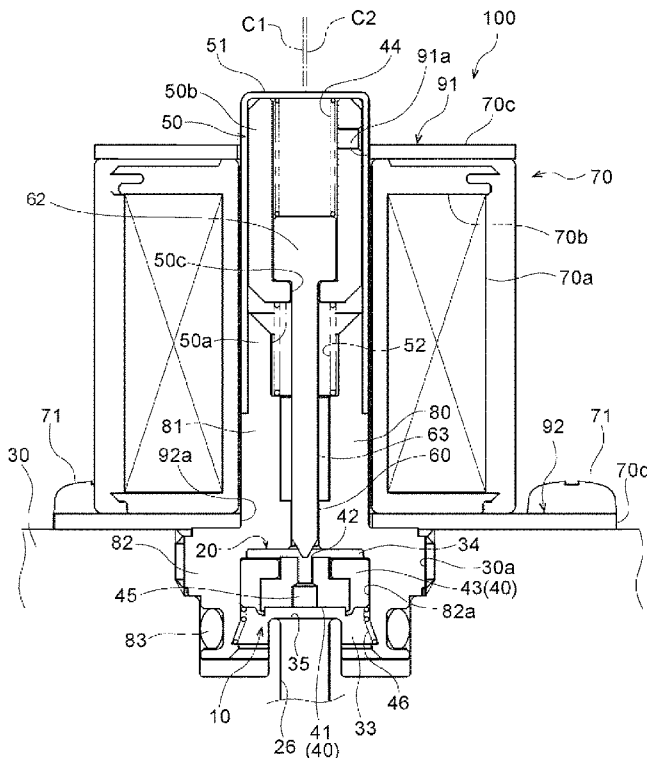
(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) Title: SOLENOID VALVE

(54) 発明の名称: 電磁弁



(57) Abstract: A solenoid valve (100) comprises: a solenoid (70) on which a coil (70a) is wound; an attraction piece (80) disposed inside the solenoid; a plunger (50) that is attracted by the attraction piece when current is passed through the solenoid and that is connected to a valve shaft (valve body) (60); a pipe (51) that is provided inside the solenoid and that houses the plunger; and a housing (70c) which has a first support (91) overlaid on one end of the solenoid in the axial direction, and a second support (92) overlaid on the other end of the solenoid in the axial direction, and in which the first and second supports has formed therein first and second fitting holes (91a, 92b) to be inserted with a pipe, and the first fitting hole abuts the outer circumference of the pipe on one side in the radial direction.



DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：電磁弁（100）は、コイル（70a）が巻回されたソレノイド（70）と、ソレノイドの内側に配置される吸引子（80）と、ソレノイドへの通電により吸引子に吸引され、弁軸（弁体）（60）に連結されるプランジャ（50）と、ソレノイドの内側に設けられ、プランジャを収容するパイプ（51）と、ソレノイドの軸方向の一端に重ねて配置される第1支持部（91）、及びソレノイドの軸方向の他端に重ねて配置される第2支持部（92）を有し、第1支持部及び第2支持部にパイプがそれぞれ嵌入される第1取付孔（91a）及び第2取付孔（92a）が形成され、第1取付孔はパイプの外周における径方向の一方側に当接するハウジング（70c）と、を有する。

明 細 書

発明の名称：電磁弁

技術分野

[0001] 本開示は、電磁弁に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 4 - 1 5 2 8 4 8 号公報には、ヒートポンプサイクルに使用される差圧弁付電磁弁が開示されている。この電磁弁では、ソレノイドへの非通電時には主弁座が開弁されており、ソレノイドに通電されると（ONの時）可動鉄心が固定鉄心に吸引されてプランジャが下降し、主弁体により主弁座を閉弁する構造とされている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 電磁弁の制御には、省電力化等の観点からPWM（Pulse width Modulation）制御が採用される場合がある。PWM制御は、方形波の周波数を固定し電圧がHighの時間の割合（Duty比）を変えることで負荷にかかる電力を制御するもので、Duty制御とも呼ばれる。

[0004] しかしながら、PWM制御の場合、ON時でも実際は高速でONとOFFを繰り返しながら閉弁状態を維持している。可動鉄心が固定鉄心に付くときに音が発生するため、可動鉄心が固定鉄心に付いたり離れたりすることを高速で繰り返すことが、騒音や振動の発生要因となる。

[0005] 本開示は、電磁弁における騒音や振動の発生を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 第1の態様に係る電磁弁は、コイルが巻回されたソレノイドと、前記ソレノイドの内側に配置される吸引子と、弁体に連結され、前記ソレノイドへの通電により前記吸引子に吸引されるプランジャと、前記ソレノイドの内側に設けられ、前記プランジャを収容するパイプと、前記ソレノイドの軸方向の

一端に重ねて配置される第1支持部、及び前記ソレノイドの軸方向の他端に重ねて配置される第2支持部を有し、前記第1支持部及び前記第2支持部に前記パイプがそれぞれ嵌入される第1取付孔及び第2取付孔が形成され、前記第1取付孔は前記パイプの外周における径方向の一方側に当接するハウジングと、を有する。

[0007] この電磁弁では、ハウジングに、プランジャを収容するパイプがそれぞれ嵌入される第1取付孔及び第2取付孔が形成されている。第1取付孔はパイプの外周における径方向の一方側に当接している。つまり、パイプが径方向においてハウジングに拘束されている。これにより、ソレノイドをPWM制御した際にプランジャが吸引子に高速で付いたり離れたりしても、パイプの振動が抑制される。

[0008] 第2の態様は、第1の態様に係る電磁弁において、前記第1取付孔及び前記第2取付孔は互いに同径とされ、かつ前記第1取付孔の中心と前記第2取付孔の中心とが、前記パイプの径方向にずれている。

[0009] この電磁弁では、互いに同径の第1取付孔及び第2取付孔の中心同士がパイプの径方向にずれているので、パイプを第1取付孔及び第2取付孔に嵌入了際に、パイプの外周における径方向の一方側が第1取付孔に当接する。このような簡易な構成により、パイプの振動を抑制できる。

[0010] 第3の態様は、第1の態様又は第2の態様に係る電磁弁において、前記第1取付孔及び前記第2取付孔が互いに同径である。

[0011] 第4の態様は、第1～第3の態様の何れか1態様に係る電磁弁において、前記ハウジングが、前記第1支持部と前記第2支持部とを連結する板状の連結部を備え、前記第1取付孔は、前記連結部に平行な方向の一方側で、前記パイプの外周に当接する。

[0012] 第5の態様は、第1～第4の態様の何れか1態様に係る電磁弁において、前記第2取付孔が、前記パイプの外周における径方向の他方側に当接する。

[0013] これにより、パイプが径方向においてハウジングにより一層拘束されるので、パイプの振動がより一層抑制される。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、電磁弁における騒音や振動の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態に係る電磁弁を備えた膨張弁を示す断面図である。

[図2]本実施形態に係る電磁弁を示す拡大断面図である。

[図3]本実施形態に係る電磁弁の一部の構成を示す斜視図である。

[図4]ハウジングを示す斜視図である。

[図5]ハウジングを示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示を実施するための形態を図面に基づき説明する。各図面において同一の符号を用いて示される構成要素は、同一又は同様の構成要素であることを意味する。なお、以下に説明する実施形態において重複する説明及び符号については、省略する場合がある。また、以下の説明において用いられる図面は、いずれも模式的なものであり、図面に示される、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。また、複数の図面の相互間においても、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は必ずしも一致していない。

[0017] (電磁弁)

図1、図2において、本実施形態に係る電磁弁100は、例えば自動車用空調機の冷凍サイクルの膨張弁200に取り付けて用いられる。

[0018] 電磁弁100は、ソレノイド70と、吸引子80と、プランジャ50と、パイプ51と、ハウジング70cとを有している。ソレノイド70は、コイル70aが巻回され、通電により磁力を発生させる部材である。コイル70aには、例えば接続端子72(図3)が設けられている。吸引子80は、ソレノイド70の内側に配置される磁性体であり、例えば可動鉄心である。プランジャ50は、弁体の一例としての弁軸60に連結され、ソレノイド70への通電により吸引子80に吸引される部材である。パイプ51は、ソレノ

イド 70 の内側に設けられ、プランジャ 50 を収容する有底状の部材である。

[0019] 図 2 において、電磁弁 100 は、主弁部 10 の開閉により、膨張弁 200 における流体の流入口（図示せず）と流出口 32 間の流体の流れを開閉制御する。流入口と流出口 32 はバルブボディとしての弁本体 30 に形成されており、流入口と流出口 32 との間には、主弁室 33 が設けられている。主弁室 33 は、流入口と通じている。主弁室 33 内には、後述のように主弁体 40 が軸方向（図 2 の上下方向。以下、単に「上下」ということがある。）に摺動可能に収容されている。弁本体 30 は、例えばアルミニウム、アルミニウム合金若しくは真鍮等の金属部材により作製されている。

[0020] 主弁体 40 は、主弁部材 43 と主弁パッキン 41 とを有する。主弁部材 43 は、例えばアルミニウム、ステンレス若しくは真鍮等の金属材料によって作製される。主弁体 40 は、弁本体 30 の主弁室 33 の内側に、軸方向に沿って摺動可能に支持される。図 2 における主弁体 40 の下側、すなわち、摺動方向の一方側には、主弁部 10 が配置される。主弁部 10 は、主弁体 40 と、弁本体 30 の流入口と流出口 32 との間に形成された主弁座 35 により構成されている。本実施形態では、主弁体 40 の主弁パッキン 41 の下面に、主弁座 35 を開閉するパッキン部が設けられている。

[0021] 当該主弁体 40 の摺動方向の他方側（図示の実施例では上方）には、パイロット弁部 20 が構成されている。本実施形態では、主弁パッキン 41 の上面にパイロット弁座 42 が設けられている。先端部（頭部 62 とは逆側の先端部）に形成されたパイロット弁部 20 によってパイロット弁座 42 は開閉される。

[0022] なお、本実施形態では、パイロット弁座 42 を閉鎖できる限り、図 2 中で上面側のパイロット弁座 42 が設けられる部分であるパイロット弁パッキンは必須ではなく、パイロット弁座部を主弁部材 43 に直接形成し、かつ、下面側のパッキン部を主弁部材 43 に取り付ける構成としてもよい。もちろん、下面側の主弁座 35 を開閉するパッキン部と上面側のパイロット弁座 42

が設けられる部分（パイロット弁パッキン）とを別部材としてそれぞれ主弁部材 4 3 に取り付けてもよい。

[0023] 主弁体 4 0 の上下方向における中央部には、軸方向に沿って延びるパイロット通路 4 5 が形成される。図 2 におけるパイロット通路 4 5 の上端には、パイロット弁座 4 2 が設けられる。

[0024] 主弁パッキン 4 1 の外側面上には、筒状の主弁部材 4 3 が嵌合する。パイロット通路 4 5 は主弁パッキン 4 1 に形成される。また、主弁体 4 0 には、軸方向に沿って延びる貫通孔である均圧孔（図示せず）が形成される。均圧孔は、主弁室 3 3 とパイロット弁室 3 4 とを連通させる。均圧孔によって、主弁室 3 3 とパイロット弁室 3 4 とが均圧化され、結果、主弁体 4 0 を容易に開閉できる。

[0025] 電磁弁 1 0 0 の上部中央には、下方に開放したパイプ 5 1 が配置されている。パイプ 5 1 は、天井部と側壁とを有する筒状部材である。パイプ 5 1 の側壁の天井部と反対側の端部は、吸引子 8 0 に取り付けられる。具体的には、図 2 におけるパイプ 5 1 の下端は開放され、かしめ又は溶接等の適宜手段によって、後述する吸引子 8 0 に固定できる。パイプ 5 1 の内側には、プランジャ 5 0 が収容されている。

[0026] プランジャ 5 0 は、底部 5 0 a と側壁 5 0 b とを有する筒状部材である。プランジャ 5 0 の底部 5 0 a は、パイロット弁座 4 2 の側に位置する。底部 5 0 a には、貫通孔 5 0 c が形成される。本実施形態のプランジャ 5 0 は、例えば磁性を有するステンレス製である。なお、プランジャの素材は、ステンレスに限定されないが磁性材料である。プランジャ 5 0 は、ソレノイド 7 0 の作動によって、パイプ 5 1 の内側で軸方向に沿って摺動自在に設けられる。

[0027] パイロット弁座 4 2 は、弁軸 6 0 によって開閉される。弁軸 6 0 は、頭部 6 2 と軸部 6 3 とを有する。軸部 6 3 の先端部（頭部 6 2 とは逆側の先端部）にパイロット弁部 2 0 が設けられている。弁軸 6 0 の頭部 6 2 は、プランジャ 5 0 の内側に配置される。頭部 6 2 は、弁軸 6 0 の径方向において、軸

部 6 3 よりも拡張されている。また、軸部 6 3 の径は、プランジャ 5 0 の貫通孔 5 0 c の径より僅かに小さい。このため、軸部 6 3 は、プランジャ 5 0 の貫通孔 5 0 c に差し込まれた状態で、プランジャ 5 0 の外側で底部 5 0 a から弁座に向かって突出する。

[0028] パイプ 5 1 の天井部と弁軸 6 0 の頭部 6 2 との間には、スプリング 4 4 が設けられている。弁軸 6 0 は、例えばパイプ 5 1 内に設けられるスプリング 4 4 の弾発力によりプランジャ 5 0 に押し当てられている。これにより、プランジャ 5 0 は、ソレノイド 7 0 の作動により弁軸 6 0 と共にパイプ 5 1 内を上下に摺動する。

[0029] ソレノイド 7 0 の作動によりプランジャ 5 0 を駆動する手段として、吸引子 8 0 が設けられている。吸引子 8 0 は、例えば磁性材であり、適宜な制御手段（図示せず）によりソレノイド 7 0 に通電されると磁界が発生し、スプリング 5 2 の弾発力に打ち勝って磁性材のプランジャ 5 0 を下方に吸引する。

[0030] 吸引子 8 0 は、全体的には上下に貫通孔が形成された多段の筒形状をしており、パイプ 5 1 が取り付けられる。この状態で、吸引子 8 0 は弁本体 3 0 に形成された上部大径穴部 3 0 a に挿入あるいは螺着される。その後、パイプ 5 1 の外周に挿入されたソレノイド 7 0 の張出部 7 0 d に形成された貫通孔に雄ねじ 7 1 を挿入し、これを弁本体 3 0 に形成された雌ねじに螺合することにより、吸引子 8 0 は弁本体 3 0 に押え付けられ、固定される。吸引子 8 0 の筒形状は、概略では上部の小径部 8 1 と下部の大径部 8 2 とからなる。小径部 8 1 にパイプ 5 1 の下側開放端が固定されており、大径部 8 2 は前述のように弁本体 3 0 に固定されている。小径部 8 1 に固定されたパイプ 5 1 には、プランジャ 5 0 が上下に摺動可能に収納される。

[0031] 吸引子 8 0 の大径部 8 2 の内側には、円筒状の主弁体収容部（空間部）8 2 a が形成されている。この主弁体収容部 8 2 a 内には、主弁体 4 0 が上下に摺動可能に収容されている。主弁体 4 0 は、主弁体スプリング 4 6 の弾発力により主弁室 3 3 内で上方に持ち上げられている。当該空間が主弁体 4 0

により上下に分割されることにより、当該空間の下部が主弁室 33 となり上部がパイロット弁室 34 とされている。吸引子 80 の大径部 82 と弁本体 30 との間は、適宜 O リング 83 によりシールされている。

[0032] 図示の例においては、吸引子 80 の小径部 81 と大径部 82 とを一つの部材として段差を介して一体構造の円筒形状部材を構成している。勿論、実施形態によっては、小径部 81 と大径部 82 とを別部材により構成して、適宜手段により両者を固定するものでもよい（図示せず）。要は、ソレノイド 70 への通電により、吸引子 80 がプランジャ 50 を吸引して駆動できればよい。本実施形態においては、プランジャ 50 を吸引駆動し、主弁体 40 を上下摺動可能に收容する部材を吸引子として称している。吸引子 80 が一つの部材により構成されているか、又は、複数の部材により構成されているかが問題ではない。

[0033] ソレノイド 70 は、パイプ 51 の外周面に嵌合される。このソレノイド 70 は、コイル 70a とボビン 70b とハウジング 70c を有する。コイル 70a は、ボビン 70b に巻き回される。ハウジング 70c は、磁性材によって作製される。ハウジング 70c は、ボビン 70b の周りを囲む。また、図における下側、すなわち、ハウジング 70c の弁本体 30 の側には、パイプ 51 と反対側でコイル 70a より外側に張り出す張出部 70d が形成されている。

[0034] 図 2 から図 5 において、ハウジング 70c は、ソレノイド 70 の軸方向の一端に重ねて配置される第 1 支持部 91、及びソレノイド 70 の軸方向の他端に重ねて配置される第 2 支持部 92 を有し、コイル 70a を囲繞している。ハウジング 70c は、第 1 支持部 91 と、第 2 支持部 92 と、第 1 支持部 91 と第 2 支持部 92 とを結合する連結部 93 とにより、例えば U 字状に形成されている。

[0035] 第 1 支持部 91 及び第 2 支持部 92 には、パイプ 51 がそれぞれ嵌入される第 1 取付孔 91a 及び第 2 取付孔 92a が形成されている。第 1 支持部 91 には、更に接続端子 72 との干渉を抑制するための切欠き 91b が形成さ

れている。第2支持部92には、更に張出部70dが2箇所設けられている。張出部70dには、それぞれ貫通孔70eが形成されている。この貫通孔70eに雄ねじ71（図2）が挿入されるようになっている。また、第2支持部92には、コイル70aの位置決め用の凸部70fが2箇所設けられている。

[0036] 第1取付孔91aは、パイプ51の外周における径方向の一方側に当接する。第2取付孔92aはパイプ51の外周における径方向の他方側に当接する。一例として、第1取付孔91a及び第2取付孔92aは、例えば互いに同径の円形とされ、かつ第1取付孔91aの中心C1と第2取付孔92aの中心C2とが、パイプ51の径方向にずれている。図2においては、第1取付孔91aの中心C1が、第2取付孔92aの中心C2の左側にずれている。これにより、パイプ51の上部右側の外周が第1取付孔91aに当接し、パイプ51の下部左側の外周が第2取付孔92aに当接している。パイプ51の周方向におけるどの位置が第1取付孔91aに当接し、どの位置が第2取付孔92aに当接するかは、第1取付孔91aと第2取付孔92aとの相対的な位置関係（ずれ方）によって定まる。

[0037] 上記の説明で、第2取付孔92aがパイプ51の外周における径方向の他方側に当接する状態とは、図2のように、第2取付孔92aが吸引子80に当接した状態を含むものとする。もちろん、パイプ51を下方側に延長して吸引子80の外周部分を囲むようにしてもよい。この場合は、第2取付孔92aはパイプ51に当接する。

[0038] なお、第2取付孔92aが形成された第2支持部92を雄ねじ71などで弁本体30に固定するので、第1取付孔91aは、パイプ51の外周における径方向の一方側に当接し、第2取付孔92aはパイプ51の外周における径方向の他方側に当接しないようにしてもよい。

[0039] このずれ量は、第1取付孔91aと第2取付孔92aが互いに同径であるとする、孔径の3～9%である。ずれ量がこの範囲を下回ると、パイプ51がハウジング70cに十分に拘束されず、振動の抑制が難しくなる。ずれ

量がこの範囲を上回ると、第１取付孔９１a及び第２取付孔９２aに対するパイプ５１の嵌入が難しくなる。

[0040] (膨張弁)

図１において、膨張弁２００には電磁弁１００が取り付けられる構造となっている。膨張弁２００の構造は一般的なものであるので、簡単に説明する。膨張弁２００は、弁本体３０と、冷凍サイクルのコンデンサ、レシーバからエバポレータに向かう冷媒の通る第一の通路１１、及びエバポレータからコンプレッサに向かう冷媒の通る第二の通路１２が弁本体３０に上下に離間して形成されている。電磁弁１００は、第一の通路１１における流入口と流出口３２との間を開閉できるように取り付けられている。

[0041] 更に、第一の通路１１に設けられたオリフィス３２a及び弁室２８と、このオリフィス３２aを通過する冷媒量を制御する流出口３２の上流側に配置された球状の弁体３２bと、弁体３２bをオリフィス３２a方向に弁部材３２cを介して押圧するばね３２dの調節ねじ３９とが設けられている。リング３９aが調節ねじ３９に装着されており、弁本体３０と気密状態が確保されている。この調節ねじ３９と押圧ばね３２dとにより、弁体３２bのオリフィス３２aに対する開口度が調節される。

[0042] なお、第一の通路１１の流入口は、主弁部１０と通じており、電磁弁１００の開弁時には通路２６を通じて弁室２８に通じる。弁本体３０には、膨張弁２００を設置場所に取り付けるためのボルト孔３０bが形成されている。

[0043] 弁本体３０には、エバポレータの出口温度に応じて、弁体３２bに対して駆動力を与えてオリフィス３２aの開閉を行うために小径の孔３７と、この孔３７より径が大径の孔３８が、第二の通路１２を貫通してオリフィス３２aと同軸に形成されている。弁本体３０の上端には、感熱部となるパワーエレメント部３６が固定されている。

[0044] パワーエレメント部３６は、ダイアフラム３６aの変位に応じて、大径の孔３８及び小径の孔３７内を摺動して駆動力を与える感温棒３６fを有している。感温棒３６fの頂部はダイアフラム３６aの下面に当接し、感温棒３

6 f の下端は弁体 3 2 b と当接している。感温棒 3 6 f は、弁体駆動棒である。なお、弁体駆動棒は、複数の感温棒を直列に配置して構成されていてもよい。

[0045] (作用)

本実施形態は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。ここでは、電磁弁 1 0 0 が冷凍サイクルの膨張弁 2 0 0 に適用されている場合を例にとる。図 2 は、ソレノイド 7 0 (コイル 7 0 a) へ通電されていない状態を示している。この場合、吸引子 8 0 には吸引力は発生しないから、スプリング 5 2 の弾発力により、プランジャ 5 0 はパイプ 5 1 内を上方に持ち上げられ、パイロット弁部 2 0 は開状態とされている。また主弁体 4 0 は、主弁体スプリング 4 6 の弾発力により主弁室 3 3 内で上方に持ち上げられ、主弁部 1 0 は開状態とされている。

[0046] この状態で、圧縮機 (図示せず) を運転すれば、流入口 (図示せず) から、主弁室 3 3 内で開いている主弁部 1 0 を介し、流出口 3 2 (図 1) を通じて冷媒が流れる。また、主弁室 3 3 から均圧孔 (図示せず) 経由してパイロット弁室 3 4 に流れる冷媒の量よりも、パイロット弁室 3 4 からパイロット通路 4 5 を経由して主弁室 3 3 に流れる冷媒の量の方が大きいので、パイロット弁室 3 4 の圧力が主弁室 3 3 の圧力よりも小さくなって主弁体 4 0 には上方へ作用する力が発生し、主弁体スプリング 4 6 の弾発力と共に主弁部 1 0 は十分な開状態を保持し、流入口から流出口 3 2 への流れが維持される。

[0047] 次に、ソレノイド 7 0 に通電すると磁界が発生し、吸引子 8 0 及びプランジャ 5 0 の間に電磁吸引力が発生して、プランジャ 5 0 がスプリング 5 2 の弾発力に抗して引き下げられる。弁軸 6 0 はプランジャ 5 0 の移動と同じくして、パイプ 5 1 内を上下に摺動する。したがって、吸引子 8 0 による吸引力により、プランジャ 5 0 が引き下げられ、それと共にスプリング 4 4 の弾発力により弁軸 6 0 も下方に摺動される。これにより、弁軸 6 0 の下端のパイロット弁部 6 1 が主弁体 4 0 の上方側に形成されたパイロット弁座 4 2 に当接し、パイロット弁部 2 0 を閉状態とする。つまり、すなわちパイロット

通路４５が閉塞される。

- [0048] パイロット通路４５が閉塞されると、パイロット弁室３４と主弁室３３とを連通する通路が均圧孔（図示せず）だけとなり、両弁室の圧力差がなくなる。そしてさらに、スプリング４４が主弁体４０を下方に押し下げてその最下点まで摺動すると、主弁体４０が主弁座３５に当接して主弁部１０を閉状態とする。これにより、主弁部１０も閉状態とされ、流路が閉じられて流入口から流出口３２への冷媒等の流れが阻止される。
- [0049] ソレノイド７０への通電が停止されると、ソレノイド７０による吸引子８０の電磁吸引力が無くなり、プランジャ５０はスプリング５２の弾発力により上方へ押し上げられ、プランジャ５０と共に弁軸６０がスプリング４４の弾発力に抗して上方に移動して、弁軸のパイロット弁部６１が主弁体４０の上面側に設けたパイロット弁座４２から離れてパイロット弁部２０が開状態となる。
- [0050] これにより、主弁体４０の中心部に設けられたパイロット通路４５を介して、パイロット弁室３４が流出口３２と連通され、パイロット弁室３４内の圧力が高圧から低圧へ移行する。
- [0051] これにより、主弁体４０は上方に移動して、主弁体４０が主弁座３５から離れて、開弁状態となる。また、電磁弁１００の動作に加えて、膨張弁２００による冷媒等の流れの制御が行われる。
- [0052] ここで、本実施形態に係る電磁弁１００では、ハウジング７０ｃに、プランジャ５０を収容するパイプ５１がそれぞれ嵌入される第１取付孔９１ａ及び第２取付孔９２ａが形成されている。第１取付孔９１ａはパイプ５１の外周における径方向の一方側に当接し、第２取付孔９２ａはパイプ５１の外周における径方向の他方側に当接している。つまり、パイプ５１が径方向においてハウジング７０ｃに拘束されている。これにより、ソレノイド７０をPWM制御した際にプランジャ５０が吸引子８０に高速で付いたり離れたりしても、パイプ５１の振動が抑制される。
- [0053] また、互いに同径の第１取付孔９１ａ及び第２取付孔９２ａの中心Ｃ１，

C 2 同士がパイプ 5 1 の径方向にずれているので、パイプ 5 1 を第 1 取付孔 9 1 a 及び第 2 取付孔 9 2 a に嵌入した際に、パイプ 5 1 の外周における径方向の一方側が第 1 取付孔 9 1 a に当接し、パイプ 5 1 の外周における径方向の他方側が第 2 取付孔 9 2 a に当接する。このような簡易な構成により、パイプ 5 1 の振動を抑制できる。

[0054] これによって、電磁弁 1 0 0 における騒音や振動の発生を抑制することができる。またこの電磁弁 1 0 0 により、膨張弁 2 0 0 の開閉を制御できる。したがって、改善された電磁弁が提供される。

[0055] [他の実施形態]

以上、本開示の実施形態の一例について説明したが、本開示の実施形態は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

[0056] 第 1 取付孔 9 1 a 及び第 2 取付孔 9 2 a が互いに同径の円形であるものとしたが、形状は円形に限られない。パイプ 5 1 が第 1 取付孔 9 1 a 及び第 2 取付孔 9 2 a の内周部に互い違いに当接することで、ハウジング 7 0 c に拘束される構成であればよい。また、パイプ 5 1 の天井部は別部材で構成されていてもよい。つまり、パイプ 5 1 は、筒状部と天井部を組み合わせで構成されていてもよい。

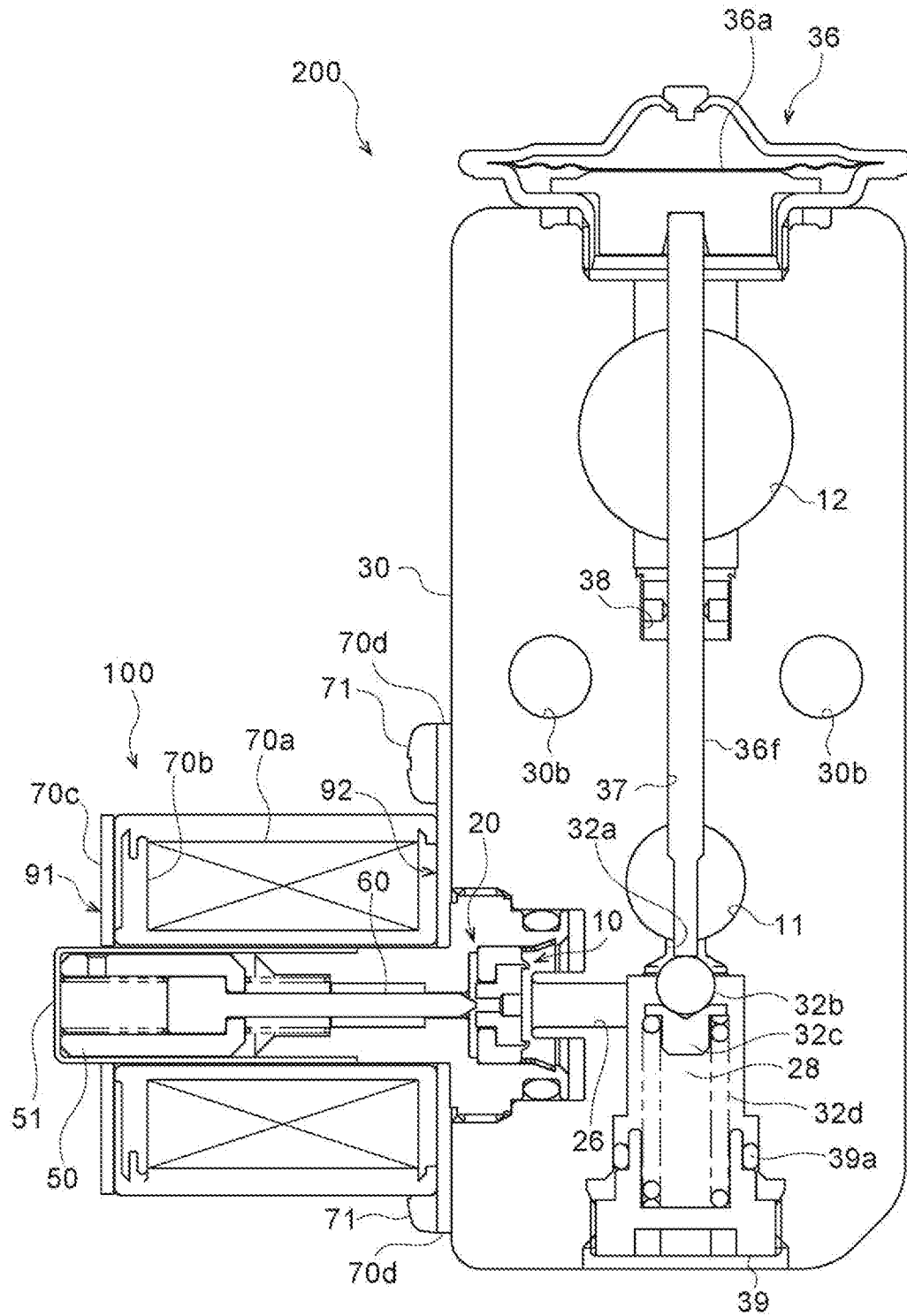
[0057] 2 0 2 3 年 1 月 2 0 日に出願された日本国特許出願 2 0 2 3 - 7 6 4 0 号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載されたすべての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

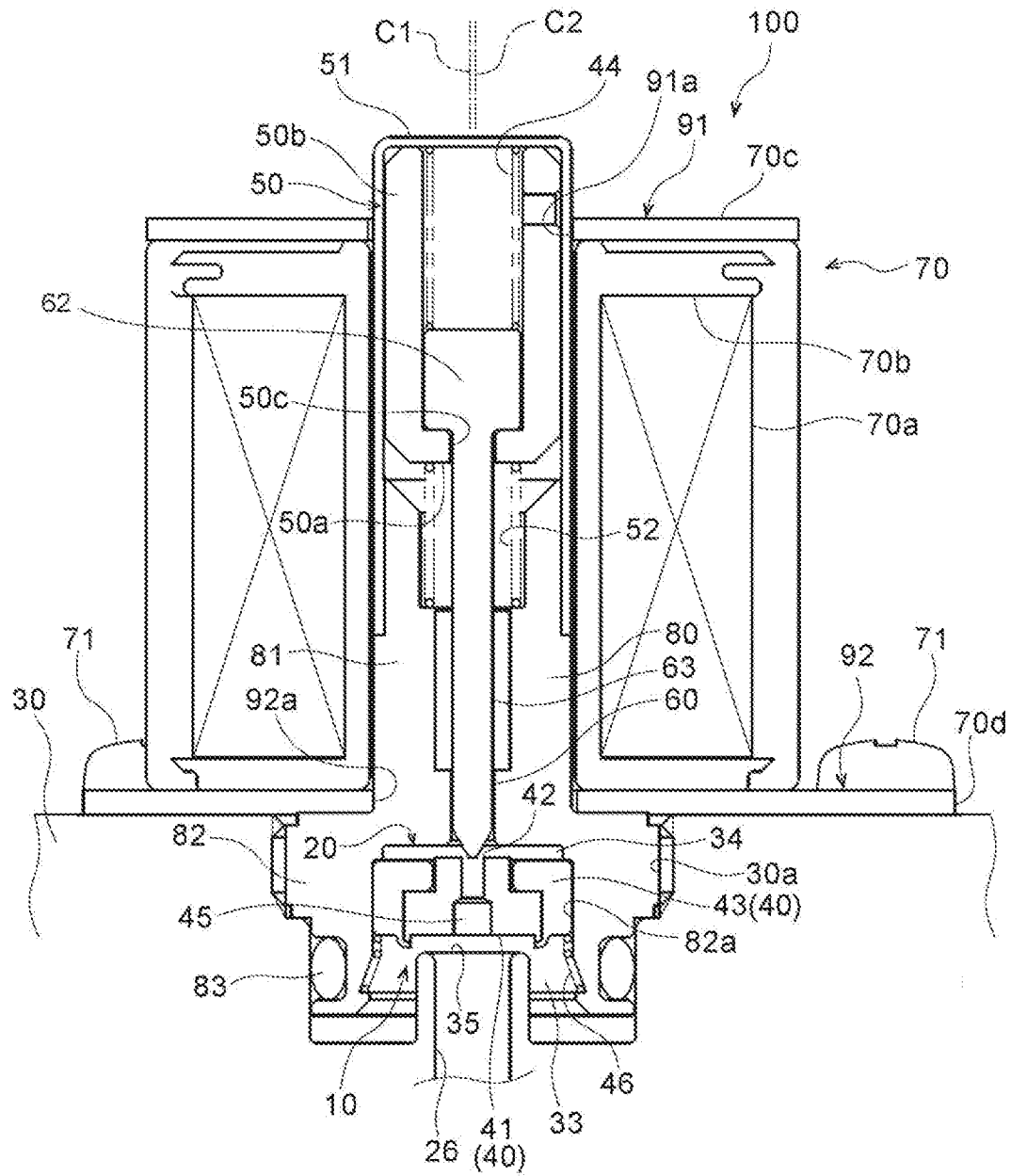
請求の範囲

- [請求項1] コイルが巻回されたソレノイドと、
 前記ソレノイドの内側に配置される吸引子と、
 弁体に連結され、前記ソレノイドへの通電により前記吸引子に吸引されるプランジャと、
 前記ソレノイドの内側に設けられ、前記プランジャを収容するパイプと、
 前記ソレノイドの軸方向の一端に重ねて配置される第1支持部、及び前記ソレノイドの軸方向の他端に重ねて配置される第2支持部を有し、前記第1支持部及び前記第2支持部に前記パイプがそれぞれ嵌入される第1取付孔及び第2取付孔が形成され、前記第1取付孔は前記パイプの外周における径方向の一方側に当接するハウジングと、
 を有する電磁弁。
- [請求項2] 前記第1取付孔の中心と前記第2取付孔の中心とが、前記パイプの径方向にずれている請求項1に記載の電磁弁。
- [請求項3] 前記第1取付孔及び前記第2取付孔は互いに同径である請求項1又は2に記載の電磁弁。
- [請求項4] 前記ハウジングは、前記第1支持部と前記第2支持部とを連結する板状の連結部を備え、
 前記第1取付孔は、前記連結部に平行な方向の一方側で、前記パイプの外周に当接する請求項1に記載の電磁弁。
- [請求項5] 前記第2取付孔は、前記パイプの外周における径方向の他方側に当接する請求項1に記載の電磁弁。

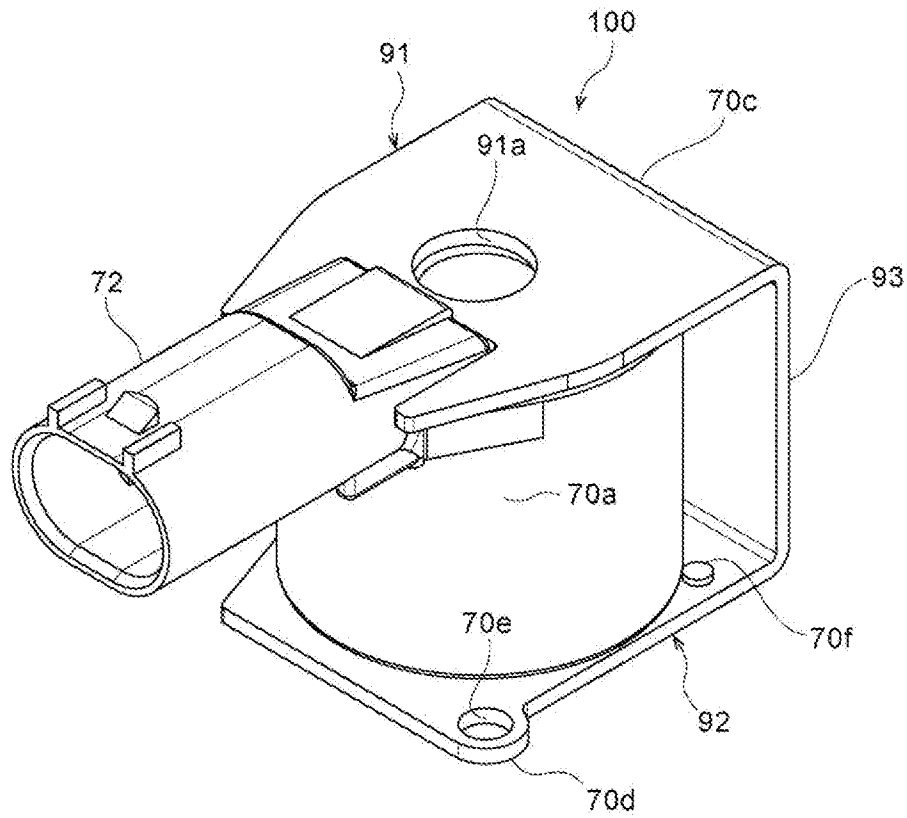
[図1]



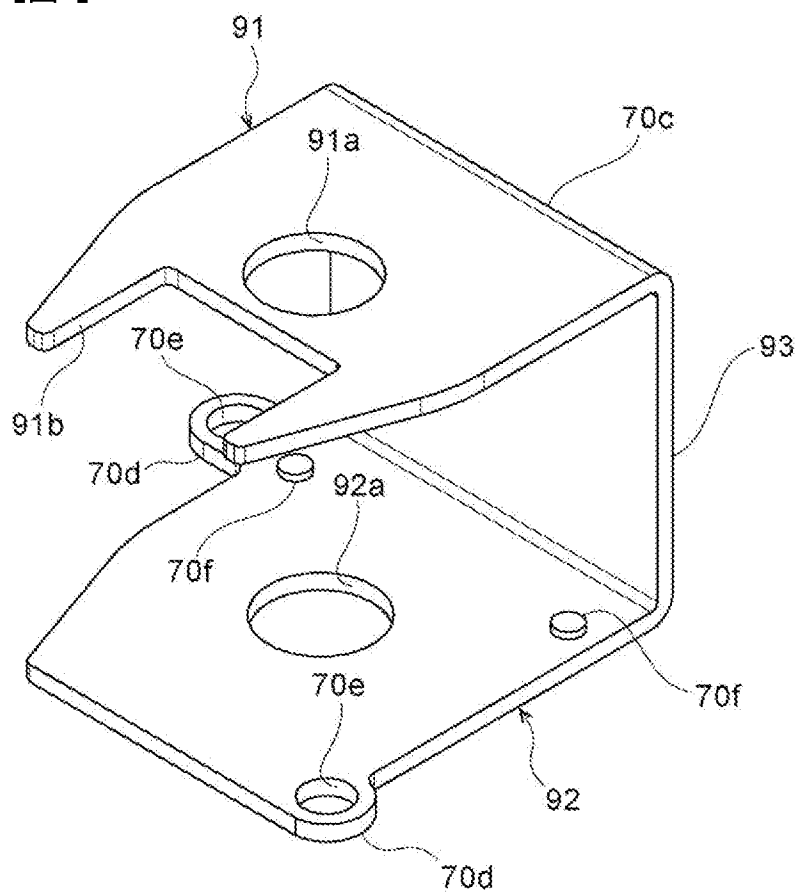
[図2]



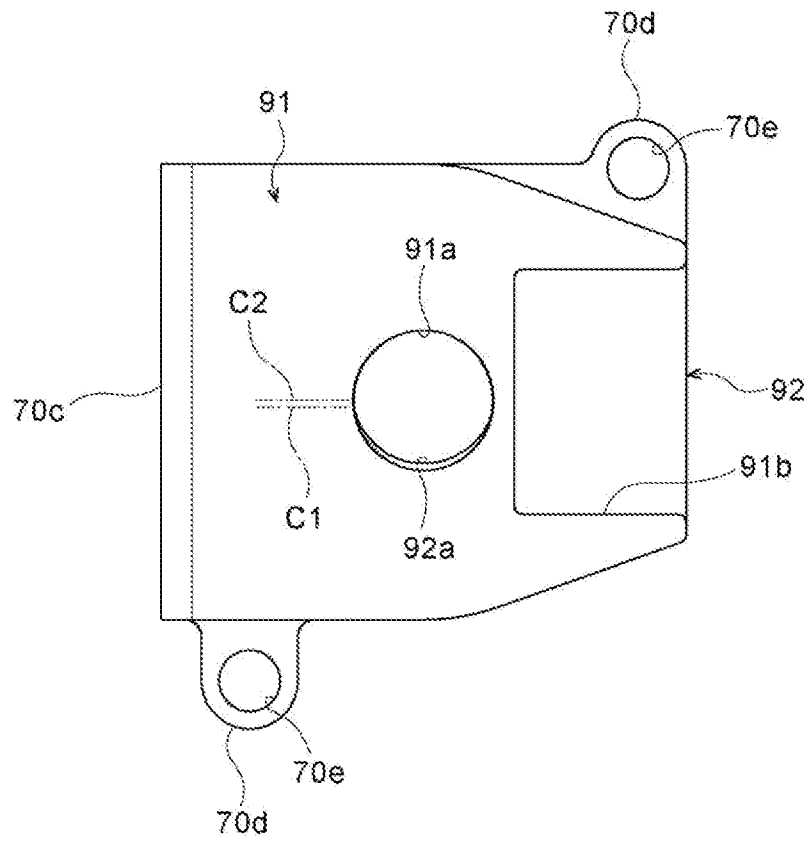
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/042065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16K 31/06**(2006.01)i

FI: F16K31/06 305A; F16K31/06 305G

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)

F16K31/06

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2015-40624 A (ADVICS CO., LTD.) 02 March 2015 (2015-03-02) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2011-21670 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 03 February 2011 (2011-02-03) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2006-147853 A (FUJIKOKI CORPORATION) 08 June 2006 (2006-06-08) entire text, all drawings	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 101604/1979 (Laid-open No. 18480/1981) (TOSHIBA ELECTRIC APPLIANCE CO., LTD.) 18 February 1981 (1981-02-18), entire text, all drawings	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 012543/1979 (Laid-open No. 112171/1980) (CKD CORPORATION) 07 August 1980 (1980-08-07), entire text, all drawings	1-5



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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

02 February 2024

Date of mailing of the international search report

13 February 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/042065

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-40624	A	02 March 2015	WO 2015/025974 A1 DE 112014003868 T5	
JP	2011-21670	A	03 February 2011	(Family: none)	
JP	2006-147853	A	08 June 2006	(Family: none)	
JP	56-18480	U1	18 February 1981	(Family: none)	
JP	55-112171	U1	07 August 1980	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F16K 31/06(2006.01)i
FI: F16K31/06 305A; F16K31/06 305G

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））

F16K31/06

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 - 2024年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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	JP 2015-40624 A（株式会社アドヴィックス）02.03.2015（2015 - 03 - 02） 全文、全図	1-5
A	JP 2011-21670 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）03.02.2011（2011 - 02 - 03） 全文、全図	1-5
A	JP 2006-147853 A（株式会社不二工機）08.06.2006（2006 - 06 - 08） 全文、全図	1-5
A	日本国実用新案登録出願54-101604号（日本国実用新案登録出願公開56-18480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（東芝電気器具株式会社）18.02.1981（1981-02-18）全文、全図	1-5
A	日本国実用新案登録出願54-012543号（日本国実用新案登録出願公開55-112171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（シー・ケー・ディコントロールズ株式会社）07.08.1980（1980-08-07）全文、全図	1-5

☐ 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、一般的な技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“I” 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抵触するものではなく、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
02.02.2024

国際調査報告の発送日
13.02.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

大内 俊彦 3H 2345

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/042065

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2015-40624	A	02.03.2015	WO	2015/025974	A1	
				DE	112014003868	T5	
JP	2011-21670	A	03.02.2011	(ファミリーなし)			
JP	2006-147853	A	08.06.2006	(ファミリーなし)			
JP	56-18480	U1	18.02.1981	(ファミリーなし)			
JP	55-112171	U1	07.08.1980	(ファミリーなし)			