

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6239547号  
(P6239547)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 1 6 K</b>	<b>27/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	27/04	
<b>F 1 6 K</b>	<b>11/065</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	11/065	Z
<b>F 1 6 K</b>	<b>27/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	27/00	D
<b>F 2 5 B</b>	<b>41/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B	41/04	C

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-48834 (P2015-48834)	(73) 特許権者	000143949
(22) 出願日	平成27年3月11日 (2015. 3. 11)		株式会社鷺宮製作所
(65) 公開番号	特開2016-169775 (P2016-169775A)		東京都中野区若宮2丁目55番5号
(43) 公開日	平成28年9月23日 (2016. 9. 23)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成28年9月27日 (2016. 9. 27)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(72) 発明者	木村 宏光
			埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内
		(72) 発明者	上野 知之
			埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内
		(72) 発明者	小泉 怜
			埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スライド式切換弁の弁本体、スライド式切換弁、及び、空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スライド式切換弁の弁本体であって、  
前記弁本体は、略円筒形状であって、  
少なくとも1つの継手が連結される弁座と、  
前記少なくとも1つの継手とは別の継手がさらに前記弁本体の前記弁座とは別の位置に直接連結される突起部とを備え、  
前記弁座は、前記弁本体の内部に平坦面を有し、  
前記弁本体には、前記弁座の前記弁本体の内部の平坦面が前記弁本体の円筒形状の内周面と接する部分の前記円筒形状が内側に窪むことにより形成される熱受渡部がさらに設けられ、

前記弁本体と、前記弁座とは、鍛造により一体的に形成されることを特徴とするスライド式切換弁の弁本体。

【請求項2】

前記弁本体には、前記円筒形状の外周部のうち、前記少なくとも1つの継手が連結される部分の周囲に梁が設けられることを特徴とする請求項1に記載のスライド式切換弁の弁本体。

【請求項3】

前記弁本体には、前記少なくとも1つの継手及び前記別の継手が連結される部分に開口が設けられ、開口内部に段差が形成されることを特徴とする請求項1または2に記載のス

ライド式切換弁の弁本体。

【請求項 4】

前記弁本体には、前記突起部とは別の位置に、パイロット弁が連結される別の突起部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のライド式切換弁の弁本体。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のライド式切換弁の弁本体を形成するための鍛造品であって、

前記鍛造品は、略円筒形状であり、

前記円筒形状の一部に弁座に対応する肉厚部と、

前記円筒形状の内部空間を分割する仕切り壁と、

前記円筒形状の外周部の前記肉厚部以外の位置に少なくとも 1 つの突起部とを有することを特徴とするライド式切換弁の弁本体の鍛造品。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の弁本体と、

前記弁座の前記弁本体の内部の平坦面上を移動し、前記弁本体に直接連結される前記別の継手と前記弁座を介して連結される前記少なくとも 1 つの継手とを連通させるライド弁とを備えることを特徴とするライド式切換弁。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のライド式切換弁を使用することを特徴とする空気調和機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ライド式切換弁の弁本体に係り、特にライド弁が収容される弁本体と弁座を一体構造として形成されるライド式切換弁の弁本体、ライド式切換弁、及び、空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のライド式切換弁としては、例えば、ヒートポンプ式の空気調和機において、冷暖房の切換に使用される冷媒流路切換用四方弁（以下、単に、「四方弁」という。）が知られている。

30

【0003】

図 1 は、従来技術によるライド式切換弁の一例として四方弁 100 を使用した空気調和機 1 を示す構成図である。図 1 において、空気調和機 1 は、四方弁 100 と、パイロット弁 10 と、室内熱交換器 20 と、膨張弁 30 と、室外熱交換器 40 と、圧縮機 50 とを備える。

【0004】

パイロット弁 10 は、電磁切換部 11 と、電磁切換部 11 に接続される高圧継手管 12、低圧継手管 14、及び、2 つの切換継手管 13、15 と、電磁切換部 11 の内部の図示しないパイロットライド弁を駆動する電磁コイル部 16 と、電磁コイル部 16 に通電するリード線 17 とを備える。

40

【0005】

パイロット弁 10 の高圧継手管 12 は、後述する第 1 の継手 111 と接続され、低圧継手管 14 は、後述する第 3 の継手 113 と接続され、切換継手管 13 は、後述する第 1 の弁室 121 に接続され、切換継手管 15 は、後述する第 3 の弁室 123 に接続される。

【0006】

室内熱交換器 20、膨張弁 30、及び、室外熱交換器 40 は、この順序で接続され、室内熱交換器 20 は、後述する第 2 の継手 112 と接続され、室外熱交換器 40 は、後述する第 4 の継手 114 と接続される。室内熱交換器 20 と、室外熱交換器 40 は、上述の順序ではなく、室内と室外が反対になっていてもよい。圧縮機 50 の吸入口 52 は、後述す

50

る第3の継手113に接続され、圧縮機50の吐出口51は、後述する第1の継手111に接続される。

【0007】

図1において、四方弁100は、概略、円筒状の弁本体101、2つのピストン102、103、スライド弁104、弁座108及び4本の継手111、112、113及び114を備えている。円筒状の弁本体101は、長手方向の中心軸O-Oを有し、その両端部は蓋体106、107により閉じられており、内部空間内に2つのピストン102、103、スライド弁104及び弁座108が収容されている。2つのピストン102、103は、円筒状の弁本体101と同心状に配置され、スライド弁104を収容した連結体105により一体的に連結され、円筒状の弁本体101の内部空間を3つの弁室121、122及び123に分割している。

10

【0008】

ここで、第1の弁室121及び第3の弁室123は、それぞれに接続される切換継手管13及び切換継手管15を通じて、パイロット弁10を介していずれか一方の弁室が吸入パイプとしての第3の継手113内に連通するように構成されている。第2の弁室122は、吐出パイプとしての第1の継手111に連結されている。

【0009】

2つのピストン102及び103とスライド弁104は、左右方向に一体的に移動するように構成されている。スライド弁104は、下方に向かって開放する流路124を備え、弁座108の平坦面108a上を左右方向に移動する。弁座108には、3つの開口126、127及び128が設けられ、それぞれ、第2、第3、第4の継手112、113及び114に接続されている。したがって、スライド弁104の流路124は、弁座108の3つの開口126、127及び128のうち2つを連通できるように形成されている。スライド弁104の流路124は、左右に移動することにより、開口126と127を、または開口127と128を連通させ、それにより冷媒の流路を切り換えている。例えば、図1に示すようにスライド弁104の流路124を介して開口126と127が連通しているとき、連通されない残りの開口128は、第2の弁室122に連通する。

20

【0010】

4本の継手のうち、第1の継手111は、D継手と呼ばれ、圧縮機50の吐出口51に連結される吐出パイプとしての継手であって、弁座108に対向する位置に設けられたDポート(主弁高圧ポート)と呼ばれる開口125に連結され、第2の弁室122に連通する。第3の継手113は、S継手と呼ばれ、圧縮機50の吸入口52に連結される吸入パイプとしての継手であって、弁座108の真ん中に設けられたSポート(主弁低圧ポート)と呼ばれる開口127に連結される。第2の継手112及び第4の継手114は、E継手及びC継手と呼ばれ、室内熱交換器20、膨張弁30、室外熱交換器40を介してお互いに接続される接続パイプとしての継手であって、それぞれ弁座108の左側及び右側に設けられたEポート及びCポート(主弁切換ポート)と呼ばれる開口126及び開口128に連結される。

30

【0011】

パイロット弁10は、電磁コイル部16にリード線17から通電し、あるいは、通電を遮断することにより駆動される。これにより、パイロット弁10の高圧継手管12から切換継手管13又は15を通り第1の弁室121又は第3の弁室123に高圧冷媒が供給され、四方弁100の切換が制御される。四方弁100は、第1の弁室121が低圧側である第3の継手113に連通している場合、圧縮機50 室外熱交換器40 膨張弁30 室内熱交換器20 圧縮機50とする冷房運転のための流路を形成する。逆に、第3の弁室123が低圧側である第3の継手113に連通している場合、四方弁100は、圧縮機50 室内熱交換器20 膨張弁30 室外熱交換器40 圧縮機50とする暖房運転のための流路を形成する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

50

## 【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開昭 5 4 - 4 3 3 2 4 号公報

【特許文献 2】中国実案公開第 2 0 1 3 9 1 6 3 5 号明細書

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 3 】

従来技術による四方弁 1 0 0 では、弁本体 1 0 1 と、弁座 1 0 8 と、4 本の継手 1 1 1、1 1 2、1 1 3、及び、1 1 4 を接続するためには、例えば、図 2 に示されるようなろう付け治具 2 0 0 を用いる。ろう付け治具 2 0 0 は、水平な架台 2 0 1、架台 2 0 1 上に垂直に延在する支柱 2 0 2、架台 2 0 1 に平行であって水平に延在し、3 つの押さえ棒を垂直に支持する上腕 2 0 3、架台 2 0 1 に平行であって水平に延在する弁座受け 2 0 4 および継手管受け 2 0 5 を備えている。

10

## 【 0 0 1 4 】

四方弁 1 0 0 は、図 2 に示されるように、各部材がろう付け治具 2 0 0 に仮組みされ、その後、ろう付けされる。各部材の仮組みは、具体的には、弁座 1 0 8 を弁座受け 2 0 4 に載せ、図 1 に示す状態から 1 8 0 ° 上下に逆転した状態で、弁本体 1 0 1 を弁座 1 0 8 が載っている弁座受け 2 0 4 に挿入する。次に、第 1 の継手 1 1 1 の一端を継手管受け 2 0 5 に嵌合するとともに、第 1 の継手 1 1 1 の他端を弁本体 1 0 1 の開口 1 2 5 に嵌め込み、第 1 の継手 1 1 1 を組み付ける。続いて、第 2、第 3、第 4 の継手 1 1 2、1 1 3 および 1 1 4 それぞれの一端を、弁座 1 0 8 に設けられた対応する開口 1 2 6、1 2 7、1 2 8 にそれぞれ嵌合し、他端に対応する押さえ棒 2 0 6、2 0 7、2 0 8 を挿入することでろう付け治具 2 0 0 への仮組みが完了する。その後、ろう付けが行われる。

20

## 【 0 0 1 5 】

このように、従来の四方弁 1 0 0 においては、別々に形成された円筒状の弁本体 1 0 1、弁座 1 0 8 および 4 本の継手 1 1 1 乃至 1 1 4 の全てを同時にろう付けするため、ろう付け箇所が多く、したがって、接合面積も大きくなるため難易度が高いろう付けとなる。また、円筒状の弁本体 1 0 1 と弁座 1 0 8 が別体であるため、3 本の継手 1 1 2 乃至 1 1 4 が嵌め込まれる、円筒状の弁本体 1 0 1 に設けられた 3 つの挿入孔および該挿入孔それぞれに対応し、弁座 1 0 8 に形成される開口 1 2 6、1 2 7、1 2 8 それぞれの加工に精度が要求される。さらに、円筒形状の弁本体 1 0 1 と弁座 1 0 8 が別体であるため、ろう付け時における円筒形状の弁本体 1 0 1 の挿入孔と対応する弁座 1 0 8 の開口 1 2 6 乃至 1 2 8 との位置合わせにも時間を要する。そのため位置合わせを容易にするとともに、別部品である弁座 1 0 8 を保持するためにろう付け治具 2 0 0 は複雑な構造となる。その結果、治具の熱容量も大きくなり、大量の熱量を治具にとられてしまうため、仮組みに時間を要するだけでなくろう付けの時間も長くなっていた。特に弁座 1 0 8 は、体積が大きいだけでなく弁座受け 2 0 4 に直接接しているため温度が上がり難い。一方で、継手は薄肉の銅パイプであり温度が上がり易いため、ろう材は継手側に引かれてしまい弁座 1 0 8 の接合部に行き渡り難い。その結果、弁座 1 0 8 の接合部に隙間ができる、穴が開く等により気密性を保持できないという問題を生じていた。又、十分にろう材が弁本体接合部に行き渡ったとしても、弁本体 1 0 1 と弁座 1 0 8 が別体である為、ろう材がピストン摺動部まで流れてしまうという問題も生じていた。さらに、円筒状の弁本体 1 0 1 に管状の継手をろう付けする場合、ろう材が本体側面に流れ易くなり(ろうダレ)、接合部のろう材不足やろう材を浪費する恐れを生じていた。

30

40

## 【 0 0 1 6 】

この課題を解決する手段として、特許文献 1、2 に示すような、弁本体と弁座をプレス加工により一体形状とする方法があった。しかしながら、特許文献 1、2 に示すような従来技術では、弁本体である薄肉パイプをプレス加工して弁座を形成するため、以下のような問題点があった。

## 【 0 0 1 7 】

まず、特許文献 1 に示す発明では、薄肉パイプ状の弁本体を加工して弁座を形成するた

50

め、継手のろう付け代はパイプの板厚分程度しか確保することができないという問題点がある。この問題点に対しては、特許文献2に示す発明のように、パーリング加工等により、ろう付け部を立ち上げることにより対処することも考えられる。しかしパーリング加工する際は、パーリング穴に対して対面に穴がないと矢が入らないため加工が難しい。仮に加工できたとしても近接する弁ポートを離す必要があり、本体の大型化につながる。さらに、パーリング加工では、段差を設けることが難しく、継手の差し込み深さを一定位置に決定することが困難となる。

【0018】

また、特許文献1及び2に示す発明では、弁本体である薄肉パイプに弁座を形成するため、近接するピストン摺動面が歪み易く真円に保つことが困難となり、作動不良となる可能性がある。

10

【0019】

また、図3に示すように、プレス加工により弁本体と弁座を形成した場合には、製造時に行われるふたカシメ工程において、カシメ治具302を使用して、弁本体301の両側に2つのふた106、107をカシメる際に、弁本体301が薄肉のパイプであるため強度不足となり、図3の点線部分303に示す、弁座のシール面301aが歪むおそれがある。その結果、スライド弁104と弁座部でシールすることができなくなり、高温冷媒が低温冷媒側へ漏れ、作動不良やシステム効率が低下するという問題点がある。

【0020】

また、図4に示すように、プレス加工により弁本体と弁座を形成した場合には、薄肉の弁座部に継手が直接ろう付けされているため、空気調和機として組み込む際、システム配管401、402、403が接続されると、例えば、システム配管401、402、403のそれぞれに、図4の矢印で示した方向に外力が加わると図4の点線部分404に示す、弁座のシール面301aが歪むおそれがあり、前記と同様の問題点がある。

20

【0021】

従って、本発明の目的は、ろう付けの問題点を解消し、従来技術のプレス加工による弁本体の強度不足による問題点も解消できるスライド式切換弁の弁本体、スライド式切換弁、及び、空気調和機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0022】

上記課題を解決するために、本発明のスライド式切換弁の弁本体は、略円筒形状であって、少なくとも1つの継手が連結される弁座と、上記少なくとも1つの継手とは別の継手がさらに上記弁本体の上記弁座とは別の位置に直接連結される突起部とを備え、上記弁座は、上記弁本体の内部に平坦面を有し、上記弁本体には、上記弁座の上記弁本体の内部の平坦面が上記弁本体の円筒形状の内周面と接する部分の上記円筒形状が内側に窪むことにより形成される熱受渡部がさらに設けられ、上記弁本体と、上記弁座とは、鍛造により一体的に形成されることを特徴とする。

30

【0024】

また、上記弁本体には、上記円筒形状の外周部のうち、上記少なくとも1つの継手が連結される部分の周囲に梁が設けられるものとしてもよい。

40

【0025】

また、上記弁本体には、上記少なくとも1つの継手及び上記別の継手が連結される部分に開口が設けられ、開口内部に段差が形成されるものとしてもよい。

【0026】

また、上記弁本体には、上記突起部とは別の位置に、パイロット弁が連結される別の突起部をさらに備えるものとしてもよい。

【0027】

上記課題を解決するために、本発明のスライド式切換弁の弁本体の鍛造品は、スライド式切換弁の弁本体を形成しており、上記鍛造品は、略円筒形状であり、上記円筒形状の一部に弁座に対応する肉厚部と、上記円筒形状の内部空間を分割する仕切り壁と、上記円筒

50

形状の外周部の上記肉厚部以外の位置に少なくとも1つの突起部とを有することを特徴とする。

【0028】

上記課題を解決するために、本発明のスライド式切換弁は、上記弁本体と、上記弁座の上記弁本体の内部の平坦面上を移動し、上記弁本体に直接連結される上記別の継手と上記弁座を介して連結される上記少なくとも1つの継手とを連通させるスライド弁とを備えることを特徴とする。

【0029】

上記課題を解決するために、本発明の空気調和機は、上記スライド式切換弁を使用することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0030】

本発明のスライド式切換弁の弁本体、スライド式切換弁、及び、空気調和機によれば、弁本体と弁座を鍛造により一体形成することにより、ろう付けの問題点を解消でき、厚肉部及び窪み部を形成できるため、従来技術で懸念される強度不足を解消できる。

【0031】

また、本発明のスライド式切換弁によれば、弁本体と弁座を鍛造により一体形成することにより、熱受渡部の体積を小さくし、熱ロスを抑えることができるため、空気調和機のシステム効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0032】

【図1】従来技術によるスライド式切換弁の一例としてパイロット式の冷媒流路切換用四方弁を使用した空気調和機を示す構成図である。

【図2】従来技術によるスライド式切換弁の弁本体と弁座と継手をろう付けするために、ろう付け治具へ仮組みしている状態を示す図である。

【図3】従来技術によるプレス加工により形成された四方弁のふたカシメ工程を示す図である。

【図4】従来技術によるプレス加工により形成された四方弁と、システム配管を接続し外力が加わった状態を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態のスライド式切換弁である四方弁の弁本体を形成するための鍛造品を示す図であり、図5(a)は、断面図であり、図5(b)は、図5(a)に示すVB-VB断面図であり、図5(c)は、図5(b)に示すVC部分の拡大図である。

30

【図6】図5に示す弁本体の鍛造品を形成するための金型の構成図である。

【図7】図5に示す弁本体の鍛造品を加工して形成された本発明の第1の実施形態のスライド式切換弁の弁本体を示す図であり、図7(a)は、弁本体の部分断面図であり、図7(b)は、図7(a)に示すVII B-VII B断面図であり、図7(c)は、図7(a)に示す弁本体の底面図であり、図7(d)は、図7(c)とは別の弁本体の例を示す底面図である。

【図8】本発明の効果を説明する図であって、従来技術による四方弁の構造を示す図であり、図8(a)は、従来技術による四方弁の断面図であり、図8(b)は、図8(a)に示すVIII B-VIII B断面図であり、図8(c)は、図8(b)に示すVIII C部分の拡大図である。

40

【図9】本発明の効果を説明する図であって、本発明の第1の実施形態のスライド式切換弁である四方弁の構造を示す図であり、図9(a)は、本発明の第1の実施形態のスライド式切換弁である四方弁の断面図であり、図9(b)は、図9(a)に示すIX B-IX B断面図であり、図9(c)は、図9(b)に示すIX C部分の拡大図である。

【図10】本発明の第2の実施形態のスライド式切換弁であるパイロット弁を弁本体に直接取り付け付けた四方弁に用いる弁本体の鍛造品を示す図であり、図10(a)は、正面図であり、図10(b)は、右側面図である。

50

【図 1 1】本発明の第 2 の実施形態のスライド式切換弁であるパイロット弁を弁本体に直接取り付け付けた四方弁を示す図であり、図 1 1 ( a ) は、正面図であり、図 1 1 ( b ) は、右側面図である。

【図 1 2】図 1 1 に示す四方弁の弁本体とパイロット弁との接続部分を示す拡大図である。

【図 1 3】本発明の効果を説明する図であって、図 1 3 ( a ) は、従来技術のプレス加工により形成された弁本体と電磁切換部との接続部分を示す部分断面図であり、図 1 3 ( b ) は、本発明の第 2 の実施形態のスライド式切換弁の鍛造により形成された弁本体と電磁切換部との接続部分を示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 3 3 】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【 0 0 3 4 】

まず、第 1 の実施形態について説明する。

【 0 0 3 5 】

尚、以下の説明における上下左右方向の概念は、添付の図面における上下左右に対応しており、各部材の相対的な位置関係を示すものであって、絶対的な位置関係を示すものではない。

【 0 0 3 6 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態のスライド式切換弁である四方弁の弁本体を形成するための鍛造品 5 0 0 を示す図であり、図 5 ( a ) は、断面図であり、図 5 ( b ) は、図 5 ( a ) に示す V B - V B 断面図であり、図 5 ( c ) は、図 5 ( b ) に示す V C 部分の拡大図であり、図 6 は、図 5 に示す弁本体の鍛造品 5 0 0 を形成するための金型の構成図である。

20

【 0 0 3 7 】

図 5 において、弁本体の鍛造品 5 0 0 は、厚肉部 5 0 0 a や窪み部 5 0 0 d を形成できるため、従来技術によるプレス加工により形成された弁本体を使用するスライド式切換弁で懸念される強度不足等を解消できる。

【 0 0 3 8 】

図 5 ( a ) に示す、弁本体の鍛造品 5 0 0 は、概略円筒形状を有しており、円筒内部の中央下部には、後述する弁座 7 0 0 a に対応する肉厚部 5 0 0 a が形成される。また、円筒内部の肉厚部 5 0 0 a の端部には、仕切り壁 5 0 0 b が形成されている。

30

【 0 0 3 9 】

例えば、図 6 に示すように、弁本体の鍛造品 5 0 0 は、円筒形状の外部の形状を形成する一対の第 1 の鍛造金型 6 0 1 と、円筒形状の内部の形状を左右から形成する一対の第 2 の鍛造金型 6 0 2 とにより形成される。第 1 の鍛造金型 6 0 1 は、図 6 に示すように上下に分割されても、それ以外の方向に分割されても構わない。また、円筒形状の内部形状をした第 2 の鍛造金型 6 0 2 が、左右から打ち付けられるため、円筒内部に軸線方向に垂直に延在する仕切り壁 5 0 0 b が形成される。仕切り壁 5 0 0 b の位置も上述のような肉厚部 5 0 0 a の端部に限定されない。また、仕切り壁は垂直ではなく、斜め方向に延在して

40

【 0 0 4 0 】

図 5 ( a ) に示すように、弁本体の鍛造品 5 0 0 の肉厚部 5 0 0 a に対向する位置であって、図 5 ( a ) に示す中央のやや左側の位置には、後述する D 継手 8 1 1 が接続される開口 7 0 1 が設けられる円柱形状の突起部 5 0 0 c が設けられる。後述するように、突起部 5 0 0 c が設けられることにより、D 継手 8 1 1 が接続される開口部に段差が設けられるとともに、接続部分の強度が保たれる。なお、ここでは、突起部 5 0 0 c は、肉厚部 5 0 0 a に対向し、中央やや左側に設けられるものとしたが、これには限定されない。また、図 5 ( c ) に示すように、弁本体の鍛造品 5 0 0 には、肉厚部 5 0 0 a の円筒形状の内部の平坦面が円筒形状の内周面と接する部分の円筒形状の内周側又は外周側の少なくとも

50

一方が内側に窪むことにより形成される窪み部 500d が設けられる。後述するように、窪み部 500d が設けられることにより、熱受渡部の体積を小さくすることができ、熱ロスを抑えることができる。

【0041】

図7は、図5に示す弁本体の鍛造品500を加工して形成された本発明の第1の実施形態のスライド式切換弁の弁本体700を示す図であり、図7(a)は、弁本体700の部分断面図であり、図7(b)は、図7(a)に示すV I I B - V I I B断面図であり、図7(c)は、図7(a)に示す弁本体700の底面図であり、図7(d)は、図7(c)とは別の弁本体710を示す底面図である。

【0042】

図7(a)、(b)、(c)に示す本発明のスライド式切換弁の弁本体700は、図5に示す弁本体の鍛造品500を切削加工し、仕切り壁500bを取り除き、突起部500c、及び、肉厚部500aに開口701、702、703、及び、704を設けることにより形成される。ここでは、弁本体700は、切削加工により形成されたが、その他の加工方法で形成されても構わない。

【0043】

弁本体700には、弁座700aが設けられる。弁座700aには、後述するESC継手812、813、814が連結される開口702、703、704が形成される。開口702、703、704のそれぞれには、切削加工により継手の位置出し用として使用される段差702a、703a、704aが設けられる。このように、切削加工により段差702a、703a、704aを形成することにより、継手の挿入深さを容易に決定できるとともに、ろう付け代を確保でき、安定したろう付けを行うことができる。

【0044】

弁本体700の弁座700aの対向する位置には、円筒形状の突起部500cを加工して形成された継手連結部700cが設けられる。継手連結部700cには、後述するD継手811が連結される開口701が形成される。開口701には、切削加工により継手の位置出しとして使用される段差701aが設けられ、段差702a乃至704aと同様の効果が得られる。

【0045】

弁本体700の窪み部500dに対応する位置には、弁座700aの弁本体内部の平坦面700bが弁本体700の円筒形状の内周面と接する部分の円筒形状が、内側に窪むことにより形成される窪み部700dが設けられ、それにより熱受渡部の体積を小さくすることができ、熱ロスを抑えることができる。

【0046】

また、図7(c)に示すように、弁本体700の弁座700aが形成される部分の円筒形状の外周部には、開口702、703、704の周囲に、端面が直線の梁700eが設けられる。梁700eは、ここでは、鍛造加工により形成されるが、円筒形状の弁本体の鍛造品から切削により形成してもよい。弁本体700に梁700eが設けられることにより、例えば、蓋カシメ工程時に弁座部分が歪むことを防止できる等、弁本体700の外力に対する強度を確保することができる。

【0047】

また、図7(d)に示す弁本体710のように、図7(c)に示す弁本体700の梁700eの形状と異なり、端面が開口712、713、714に合わせて曲線の梁710eが設けられるものとしてもよい。このような形状によっても、例えば、蓋カシメ工程時に弁座部分が歪むことを防止できる等、弁本体710の外力に対する強度を確保することができる。

【0048】

図8は、本発明の効果を説明する図であって、従来技術による四方弁800の構造を示す図であり、図8(a)は、従来技術による四方弁800の断面図であり、図8(b)は、図8(a)に示すV I I I B - V I I I B断面図であり、図8(c)は、図8(b)に

10

20

30

40

50

示すVIIIC部分の拡大図である。

【0049】

図8(a)において、従来技術による四方弁800は、円筒形状の弁本体801と、弁本体801を3つの弁室である第1の弁室821、第2の弁室822、及び、第3の弁室823に分割する2つのピストン802、803と、下方に向かって開放する流路824を備えるスライド弁804と、2つのピストン802、803及びスライド弁804を一体的に連結する連結体805と、弁本体801の両端を閉じる蓋体806、807と、弁本体内部に平坦面808aを有する弁座808と、4本の継手811(D継手)、812、813、814(ESC継手)とを備える。詳細な説明は、図1に示す四方弁100と同様であるため省略する。

10

【0050】

図8(a)に示すように、スライド弁804が弁座808の平坦面808aの右側に移動した状態となっており、高温冷媒は、図8(a)、図8(b)の濃いハッチングに示すように、第1の継手(D継手)811、第1の弁室821、第2の弁室822、及び、第2の継手(E継手)812を満たした状態になっている。反対に、低温冷媒は、図8(a)、図8(b)の薄いハッチングに示すように、第3の継手(S継手)813、流路824、第4の継手(C継手)814、及び、第3の弁室823を満たした状態になっている。

【0051】

従来技術による四方弁800は、弁本体801と、弁座808とがろう付けにより接続されているため、図8(a)、図8(c)に示すように、弁本体801から弁座808に伝達する熱受渡部の体積が大きくなっている。このため、圧縮機50から吐出された高温冷媒の熱受渡部に吸収される熱量が多く、その熱は低温冷媒側に逃げてしまい、システム効率のロスが発生していた。

20

【0052】

図9は、本発明の効果を説明する図であって、本発明の第1の実施形態のスライド式切換弁である四方弁900の構造を示す図であり、図9(a)は、本発明の第1の実施形態のスライド式切換弁である四方弁900の断面図であり、図9(b)は、図9(a)に示すIXB-IXB断面図であり、図9(c)は、図9(b)に示すIXC部分の拡大図である。

30

【0053】

図9に示す四方弁900は、弁本体として、図7に示す鍛造により形成された弁本体700あるいは710を使用しており、それ以外の構成は、図8に示す従来技術による四方弁800の構成と同じである。同様の構成には同じ符号を付し、ここでは説明を省略する。なお、ここでは弁本体700を使用したものとして説明する。

【0054】

図9(a)に示すように、図8と同様に、スライド弁804が弁座700aの平坦面700bの右側に移動した状態となっており、高温冷媒は、図9(a)、図9(b)の濃いハッチングに示すように、第1の継手(D継手)811、第1の弁室821、第2の弁室822、及び、第2の継手(E継手)812を満たした状態になっている。反対に、低温冷媒は、図9(a)、図9(b)の薄いハッチングに示すように、第3の継手(S継手)813、流路824、第4の継手(C継手)814、及び、第3の弁室823を満たした状態になっている。

40

【0055】

本発明に係るスライド式切換弁としての四方弁900は、図7に示す弁本体700を使用しており、弁本体700と弁座700aは、鍛造により一体に形成することで、図8(c)に示す従来技術の弁本体とは異なり、窪み部700dを形成でき、図9(a)及び図9(c)に示すような体積が小さい熱受渡部が形成できる。これにより、従来技術で問題となっていた圧縮機50から吐出された高温冷媒の熱が熱受渡部から低温側に逃げることを抑制することができ、システム効率のロスを低減できる。なお、図8に示すような

50

、弁本体 801 と弁座 808 を別々に形成し、ろう付けにより接続する構造では、熱受渡部の体積を小さくすることは困難である。

【0056】

次に、第 2 の実施形態について説明する。

【0057】

図 10 は、本発明の第 2 の実施形態のスライド式切換弁であるパイロット弁を弁本体に直接取り付けられた四方弁に用いる弁本体の鍛造品 1000 を示す図であり、図 10 ( a ) は、正面図であり、図 10 ( b ) は、右側面図である。

【0058】

図 10 ( a )、図 10 ( b ) において、後に切削加工などにより、弁本体 1120 を形成するための弁本体の鍛造品 1000 は、鍛造により形成される。鍛造品 1000 には、図 5 に示す弁本体の鍛造品 500 と同様に円筒内部の中央下部には、弁座 ( 図示せず ) に対応する肉厚部 1000 a と、円筒内部の肉厚部 1000 a の端部に形成される仕切り壁 1000 b と、円筒形状の外部に設けられ、D 継手 811 が接続される継手連結部 1120 c に対応する円柱形状の突起部 1000 c と、窪み部 1000 d と、梁 1000 e が設けられる。さらに、鍛造品 1000 には、後述するパイロット弁 1110 が接続されるパイロット弁接続部 1120 f に対応する円柱形状の突起部 1000 f が鍛造品 1000 の正面中央右よりに設けられる。なお、パイロット弁接続部 1120 f に対応する突起部 1000 f は、後述するように、パイロット弁 1110 が弁本体 1120 内部の第 2 の弁室 822 に接続する必要があるため、弁本体 1120 の中央付近であって、継手連結部 1120 c に対応する突起部 1000 c と別の位置であれば、どこでも設けることができる。

【0059】

弁本体の鍛造品 1000 は、鍛造により形成されるため、部分的に突起部を設けることが可能であり、パイロット弁 1110 の接続箇所であるパイロット弁接続部 1120 f に対応する突起部 1000 f を弁本体に設けることが簡単にできる。プレス加工の場合でもバーリングをたてることにより突起部を設けることは可能であるが、バーリングの立ち上げ部を長く設けられないため、ろう付け代を確保しにくい。また、段差を設けることが難しく、継手の差し込み深さを決定することが困難である。さらに、寸法精度が出しにくいためクリアランスが安定しない。その結果ろう付けが不安定になりやすいという問題がある。また、バーリング加工する際、バーリング穴に対して対面に穴がないと矢が入らないため加工が難しいという位置の制約があり、例えば、図 10 に示す弁本体の鍛造品 1000 の突起部 1000 f のような最適な位置にバーリングをたてるのが難しいという問題がある。

【0060】

図 11 は、本発明の第 2 の実施形態のスライド式切換弁であるパイロット弁を弁本体に直接取り付けられた四方弁 1100 を示す図であり、図 11 ( a ) は、正面図であり、図 11 ( b ) は、右側面図であり、図 12 は、図 11 に示す四方弁 1100 の弁本体 1120 とパイロット弁 1110 との接続部分を示す拡大図である。

【0061】

図 11 ( a )、図 11 ( b ) において、四方弁 1100 は、図 10 に示す弁本体の鍛造品 1000 を加工した弁本体 1120 を使用し、さらに、弁本体 1120 のパイロット弁接続部 1120 f の開口 1125 に円筒形状のパイロット弁 1110 の電磁切換部 1111 が取り付けられることを除き、図 9 に示す本発明の第 1 の実施形態のスライド式切換弁である四方弁 900 と同様の構成である。同様の構成には、同じ符号を付し、説明を省略する。

【0062】

弁本体 1120 は、第 1 の実施形態と同様に、弁本体の鍛造品 1000 に切削加工等を行い形成される。弁本体 1120 は、図 7 に示す弁本体 700 と比較して、パイロット弁 1110 が接続される開口 1125 が形成されるパイロット弁接続部 1120 f が形成されること以外は、同様の形状を有する。同様の構成については、詳細な説明を省略する。

## 【0063】

電磁切換部1111には、図12に示す電磁コイル部1116が取り付けられ、パイロット弁1110として、図1に示すパイロット弁10と同様の機能を果たす。このため、電磁切換部1111の内部には、図示しない、プランジャ、吸引子、パイロット弁体等が含まれる。図12に示すように、電磁切換部1111は、弁本体1120に設けられたパイロット弁接続部1120fの開口1125に、ろう付け、あるいは溶接等により接続される。電磁切換部1111には、パイロット弁10と同様に、低圧継手管1114、及び、2つの切換継手管1113、1115が接続される。なお、図1の高圧継手管12に相当する部分は、電磁切換部1111の内部のパイロット弁室が弁本体1120の開口1125の中央に位置する孔1125aを介して弁室822に接続されることにより代用される。なお、孔1125aの孔径は、高圧継手管12の内径以上である。低圧継手管1114は、第3の継手813に接続され、切換継手管1113は、蓋体806を介して、第1の弁室821に接続され、切換継手管1115は、蓋体807を介して、第3の弁室823に接続される。四方弁1100は、以上のような構成により、図1に示す四方弁と同様の機能を果たすことができる。

10

## 【0064】

四方弁1100に示すように、パイロット弁1110を弁本体1120に直接接続することにより、従来必要とされたパイロット弁1110を弁本体に取り付けていたブラケット(図示せず)や高圧継手管12等が不要になり、部品点数が削減できるという効果がある。また、振動によりブラケットのかしめ部が緩み、パイロット弁1110の電磁切換部1111の保持力が低下することもなくなり、振動に対して強くなるという効果もある。

20

## 【0065】

図13は、本発明の効果を説明する図であって、図13(a)は、従来技術のプレス加工により形成された弁本体1300と電磁切換部1111との接続部分を示す部分断面図であり、図13(b)は、本発明の第2の実施形態のスライド式切換弁の鍛造により形成された弁本体1120と電磁切換部1111との接続部分を示す部分断面図である。

## 【0066】

図13(a)に示す従来技術のプレス加工により形成された弁本体1300と、鍛造により形成された弁本体1120を比較して、プレス加工の場合、パイプの肉厚に依存してしまうと共に、パーリングでは立ち上げ部を長くとることができない。また、段差を設けることが難しく、電磁切換部1111の差し込み深さを容易に決定することができない。さらに、弁本体自体の変形や、ろう付け部の破損やクラックが懸念されるため、外力に対して弱い。これに対して、鍛造の場合には、ろう付け部付近を任意の肉厚や長さにすることが可能であるため、外力に対して強くすることができる。

30

## 【0067】

なお、本発明のスライド式切換弁の弁本体は、鍛造により形成したが、鋳造あるいはその他の加工方法より形成することも可能である。

## 【0068】

また、本発明のスライド式切換弁は、もちろん、図1に示すような空気調和機に使用でき、パイロット式でも、パイロット式でなくても適用できる。また、本実施形態では、四方弁を例にとり説明したが、その他の本数の継手を接続するスライド式切換弁にも適用可能である。

40

## 【0069】

以上のように、本発明のスライド式切換弁によれば、鍛造にて弁本体と弁座を一体に形成することによりろう付けの問題点を解消できる。さらに、厚肉部及び窪み部を形成するため、従来技術で懸念される強度不足を解消でき、かつ、熱受渡部の体積を小さくし、熱口スを抑えることができるため、空気調和機のシステム効率を向上させることができる。

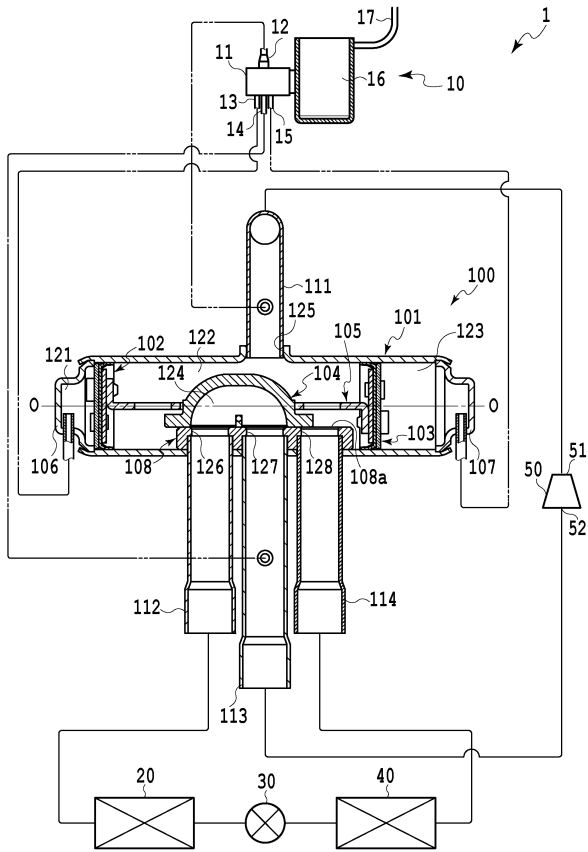
## 【符号の説明】

## 【0070】

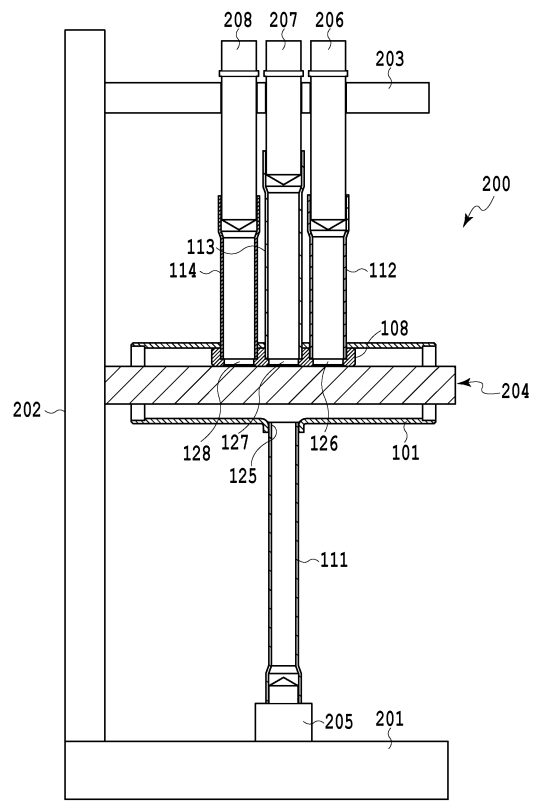
50

1	空気調和機	
10、1110	パイロット弁	
11、1111	電磁切換部	
12	高圧継手管	
13、15、1113、1115	切換継手管	
14、1114	低圧継手管	
16、1116	電磁コイル部	
17	リード線	
20	室内熱交換器	
30	膨張弁	10
40	室外熱交換器	
50	圧縮機	
51	吐出口	
52	吸入口	
100、800、900、1100	四方弁	
101、700、710、801、1120、1300	弁本体	
102、103、802、803	ピストン	
104、804	スライド弁	
105、805	連結体	
106、107、806、807	蓋体	20
108、700a、808	弁座	
108a、700b	平坦面	
111、811	第1の継手(D継手)	
112、812	第2の継手(E継手)	
113、813	第3の継手(S継手)	
114、814	第4の継手(C継手)	
121、821	第1の弁室	
122、822	第2の弁室	
123、823	第3の弁室	
124、824	流路	30
125、126、127、128、701、702、703、704、712、713		
、714、1125	開口	
500、1000	鍛造品	
500a、1000a	肉厚部	
500b、1000b	仕切り壁	
500c、1000c、1000f	突起部	
500d、700d、1000d	窪み部	
601	第1の鍛造金型	
602	第2の鍛造金型	
700c、1120c	継手連結部	40
700e、710e、1000e	梁	
701a、702a、703a、704a	段差	
1120f	パイロット弁接続部	
1125a	孔	
、	熱受渡部	

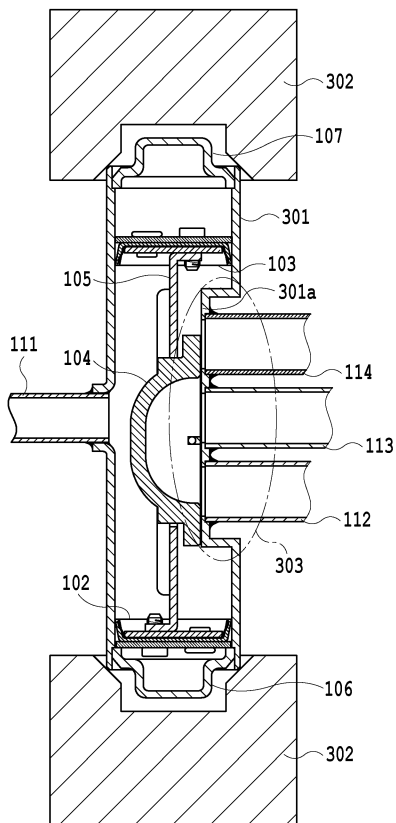
【図1】



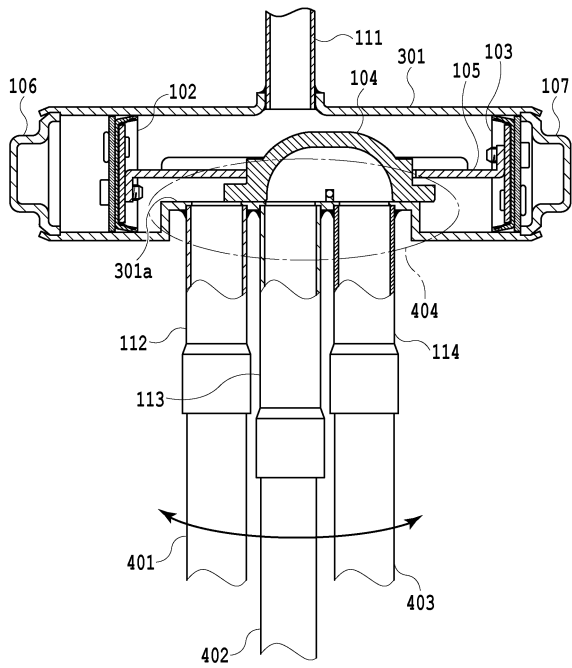
【図2】



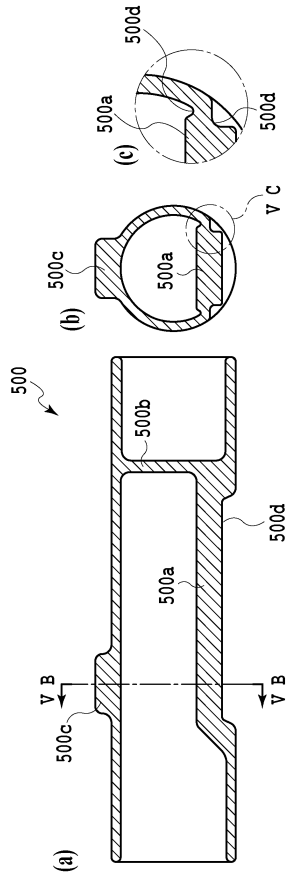
【図3】



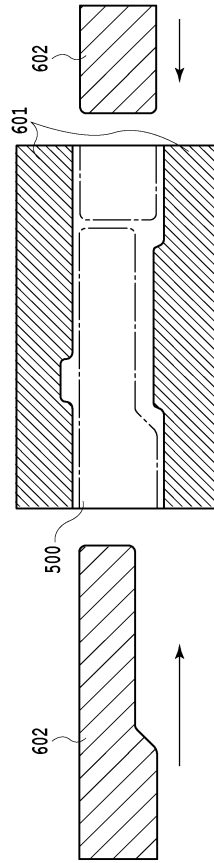
【図4】



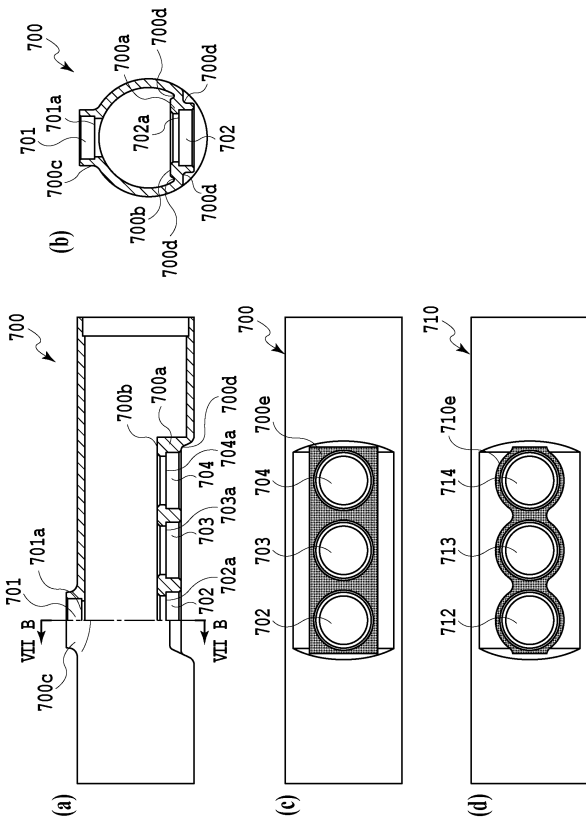
【図5】



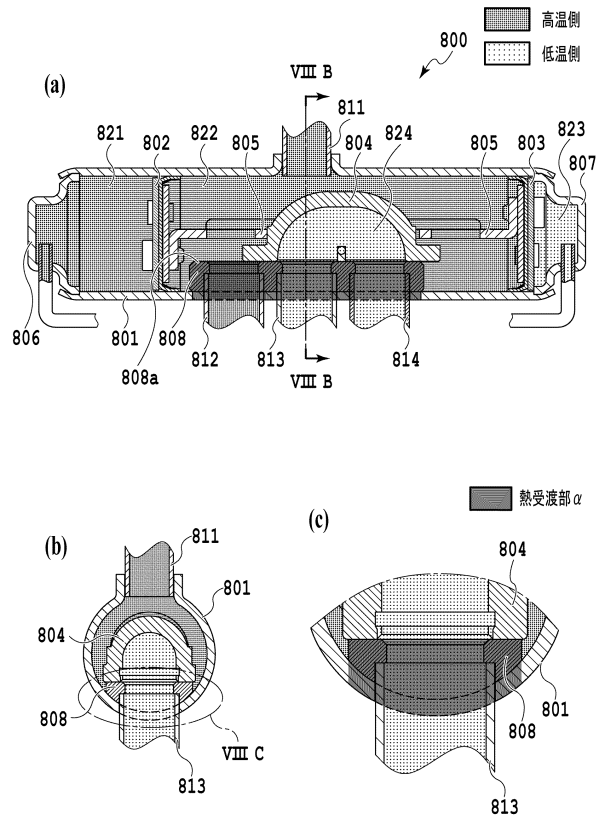
【図6】



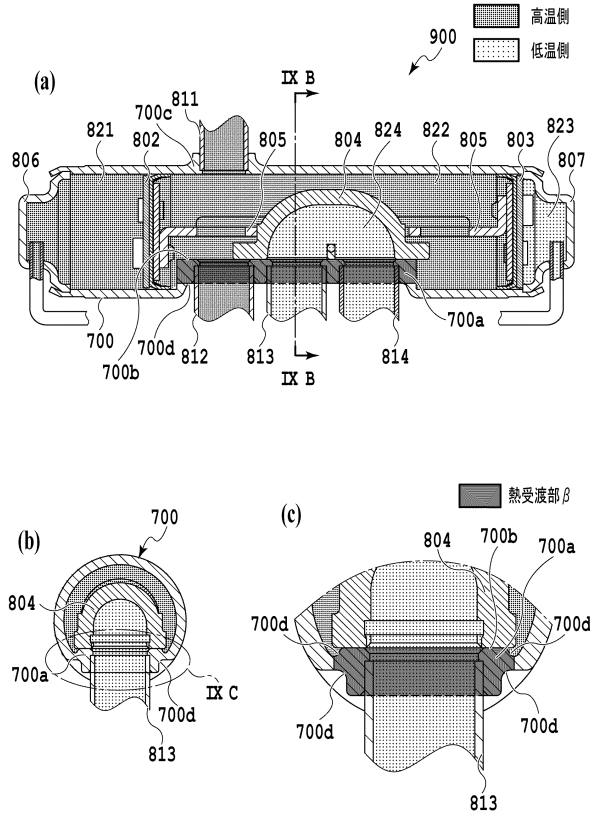
【図7】



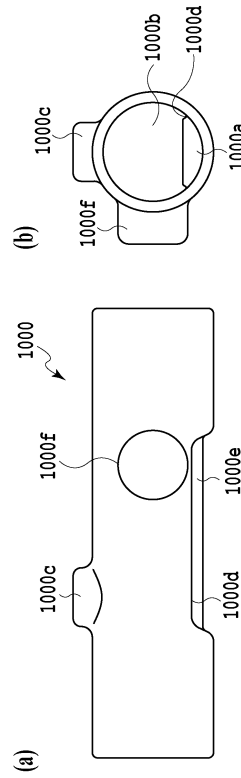
【図8】



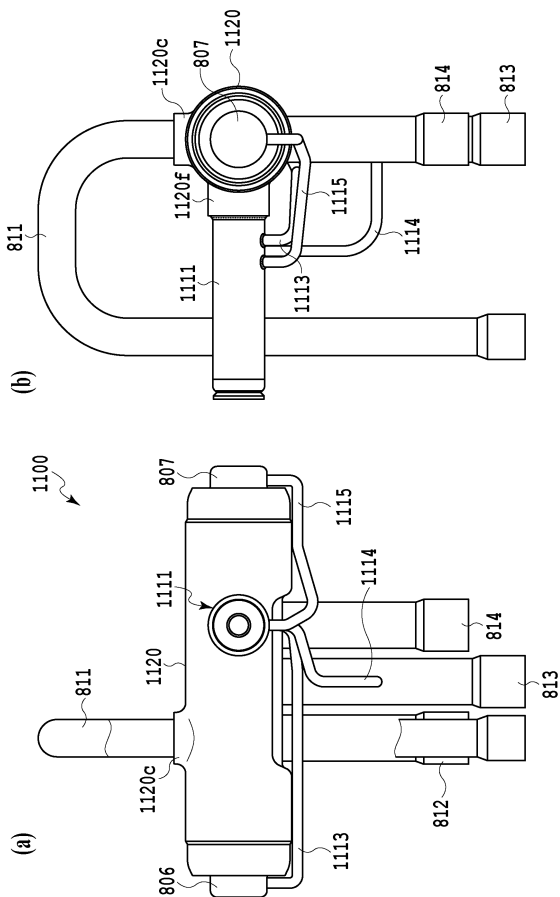
【図9】



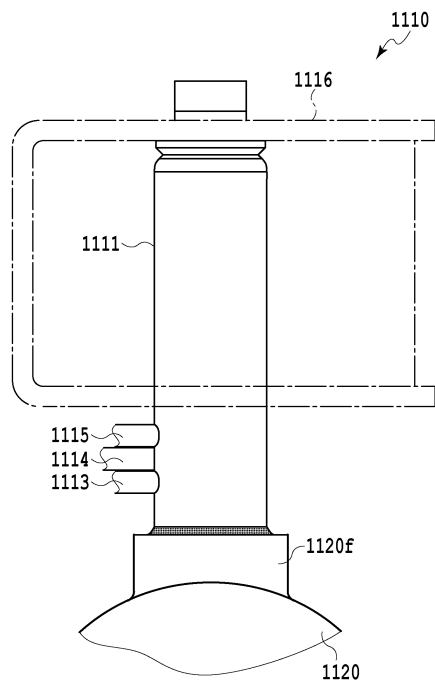
【図10】



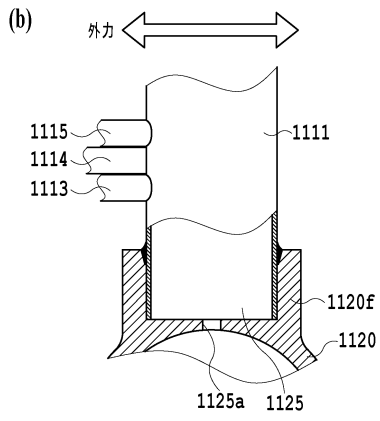
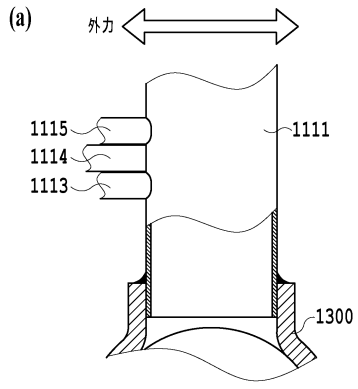
【図11】



【図12】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡田 聡

埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

審査官 加藤 昌人

(56)参考文献 欧州特許出願公開第02730824(E P, A1)

特開昭54-043324(J P, A)

実開昭62-122966(J P, U)

特開昭61-062677(J P, A)

実開平07-020475(J P, U)

特開平10-024341(J P, A)

特公昭47-020771(J P, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 27/00 - 27/12

F16K 11/00 - 11/24

F16K 3/00 - 3/36

F25B 41/04