

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7157809号
(P7157809)

(45)発行日 令和4年10月20日(2022.10.20)

(24)登録日 令和4年10月12日(2022.10.12)

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 B	41/20	(2021.01)	F 2 5 B	41/20	Z
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 1 1 B
F 2 5 B	43/00	(2006.01)	F 2 5 B	43/00	L
F 1 6 K	27/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 0 4 A
B 6 0 H	1/22	(2006.01)	F 1 6 K	27/00	A

請求項の数 6 (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-530530(P2020-530530)
 (86)(22)出願日 令和1年11月1日(2019.11.1)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2019/043069
 (87)国際公開番号 WO2021/084740
 (87)国際公開日 令和3年5月6日(2021.5.6)
 審査請求日 令和3年12月7日(2021.12.7)

(73)特許権者 000204033
 太平洋工業株式会社
 岐阜県大垣市久徳町100番地
 (74)代理人 100112472
 弁理士 松浦 弘
 (74)代理人 100202223
 弁理士 軸見 可奈子
 (72)発明者 金森 和宏
 岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋
 工業株式会社内
 (72)発明者 坂井 孝行
 岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋
 工業株式会社内
 審査官 笹木 俊男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 統合弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

室内コンデンサと室外エバポレータとコンプレッサとを有するヒートポンプサイクルに組み込まれ、前記室内コンデンサから流入する気液混合の冷媒を気液分離室の内周面に沿って回転させて気液分離し、かつ、分離された液相の冷媒を前記室外エバポレータへ流出する第1状態と、分離された気相の冷媒を前記コンプレッサへ流出する第2状態と、に切り替え可能な統合弁において、

前記気液分離室の内部に配され、分離された気相の冷媒を前記気液分離室から流出させる気相冷媒流出パイプと、

前記気相冷媒流出パイプと、筒状であり、その内周面が前記気液分離室の前記内周面をなす外筒部と、前記気相冷媒流出パイプと前記外筒部との間を連絡する連絡板部と、が樹脂により一体成形された二重筒部品と、

前記二重筒部品を軸方向で挟み、統合弁の使用時に上下に並ぶ金属製の上側及び下側の支持ベースと、

前記二重筒部品の前記外筒部と前記上側又は下側の支持ベースとにそれぞれ形成され、互いに連通し、気液混合の冷媒を前記気液分離室内に取り込む外筒貫通孔及びベース貫通孔と、

前記外筒貫通孔の内面に設けられ、前記気液分離室の前記内周面の接線上に延びる又は前記接線寄り位置に前記接線と平行に延びる第1対向部と、

前記外筒貫通孔の内面に設けられ、前記第1対向部より内側で前記第1対向部に対向し、

10

20

かつ、前記外筒部の筒壁を貫通する部分から内側に延長された流入ガイド部を有する第2対向部と、

前記外筒部に設けられ、前記気液分離室の前記内周面より内側に突出して、前記流入ガイド部と、前記流入ガイド部の内側端部から前記第1対向部と反対側へ湾曲して延び、前記気液分離室の前記内周面に連絡する湾曲面と、を有する流入ガイド突部と、を備え、前記流入ガイド突部は、下方へ向かうにつれて前記気液分離室の前記内周面からの突出量が小さくなっている統合弁。

【請求項2】

前記外筒貫通孔の断面形状は、前記気液分離室の軸方向に長くなっていて、前記ベース貫通孔の断面形状は、外側から見て前記外筒貫通孔の全体を露出させる円形になっている請求項1に記載の統合弁。

10

【請求項3】

前記外筒貫通孔には、前記第1対向部と前記第2対向部との間を連絡し、前記外筒貫通孔の長手方向に並んだ複数の整流板が配されている請求項2に記載の統合弁。

【請求項4】

前記整流板は、前記気液分離室に向かうにつれ下方へ傾斜している請求項3に記載の統合弁。

【請求項5】

前記外筒貫通孔は、内側に向かうにつれ下方へ傾斜している請求項1から4の何れか1の請求項に記載の統合弁。

20

【請求項6】

前記二重筒部品の前記外筒部は円筒状をなし、前記二重筒部品と前記上側又は下側の支持ベースとは、凹凸係合して前記二重筒部品の回転を規制する係合部が形成されている請求項1から5の何れか1の請求項に記載の統合弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、室内コンデンサと室外エバポレータとコンプレッサとを有するヒートポンプサイクルに組み込まれ、前記室内コンデンサから流入する気液混合の冷媒を気液分離室の内周面に沿って回転させて気液分離し、かつ、分離された液相の冷媒を前記室外エバポレータへ流出する第1状態と、分離された気相の冷媒を前記コンプレッサへ流出する第2状態と、に切り替え可能な統合弁に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、この種の統合弁として、金属製のベースに、気液分離室の内部に配され、分離された気相の冷媒を気液分離室から流出させる気相冷媒流出パイプが一体形成されたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【文献】特開2013-92355号（段落[0122]～[0123]、図4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した従来技術の統合弁においては、熱効率の向上が求められている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するためになされた請求項1の発明は、室内コンデンサと室外エバポレータとコンプレッサとを有するヒートポンプサイクルに組み込まれ、前記室内コンデンサ

50

から流入する気液混合の冷媒を気液分離室の内周面に沿って巡回させて気液分離し、かつ、分離された液相の冷媒を前記室外エバポレータへ流出する第1状態と、分離された気相の冷媒を前記コンプレッサへ流出する第2状態と、に切り替え可能な統合弁において、前記気液分離室の内部に配され、分離された気相の冷媒を前記気液分離室から流出させる気相冷媒流出パイプと、前記気相冷媒流出パイプと、筒状であり、その内周面が前記気液分離室の前記内周面をなす外筒部と、前記気相冷媒流出パイプと前記外筒部との間を連絡する連絡板部と、が樹脂により一体成形された二重筒部品と、前記二重筒部品を軸方向で挟み、統合弁の使用時に上下に並ぶ金属製の支持ベースと、前記二重筒部品の前記外筒部と前記上側又は下側の支持ベースとにそれぞれ形成され、互いに連通し、気液混合の冷媒を前記気液分離室内に取り込む外筒貫通孔及びベース貫通孔と、前記外筒貫通孔の内面に設けられ、前記気液分離室の前記内周面の接線上に延びる又は前記接線寄り位置に前記接線と平行に延びる第1対向部と、前記外筒貫通孔の内面に設けられ、前記第1対向部より内側で前記第1対向部に対向し、かつ、前記外筒部の筒壁を貫通する部分から内側に延長された流入ガイド部を有する第2対向部と、前記外筒部に設けられ、前記気液分離室の前記内周面より内側に突出して、前記流入ガイド部と、前記流入ガイド部の内側端部から前記第1対向部と反対側へ湾曲して延び、前記気液分離室の前記内周面に連絡する湾曲面と、を有する流入ガイド突部と、を備え、前記流入ガイド突部は、下方へ向かうにつれて前記気液分離室の前記内周面からの突出量が小さくなっている統合弁である。

10

【発明の効果】

【0006】

20

請求項1の統合弁によれば、気液分離室を囲う外筒部及び気相冷媒流出パイプが樹脂により成形されているので、外部熱が伝わりにくく、熱効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態に係る統合弁が組み込まれるヒートポンプサイクルの概念図

【図2】統合弁の前方斜視図

【図3】統合弁の背面図

【図4】統合弁の正断面図

【図5】シャッター部材近傍の平断面図

【図6】統合弁の正断面図

30

【図7】二重筒部材の斜視図

【図8】二重筒部材の正断面図

【図9】統合弁の平断面図

【図10】二重筒部材の下側斜視図

【図11】第2実施形態に係る統合弁の正断面図

【図12】シャッター部材の斜視図

【図13】シャッター部材の正面図

【図14】シャッター部材近傍の正断面図

【図15】変形例に係る二重筒部材の斜視図

【図16】変形例に係る二重筒部材の正断面図

40

【図17】変形例に係る二重筒部材の下側斜視図

【図18】変形例に係る二重筒部材の正断面図

【図19】図18におけるA-A断面図

【図20】変形例に係る二重筒部材の正断面図

【図21】図20におけるB-B断面図

【図22】変形例に係る二重筒部材の下側斜視図

【図23】変形例に係る統合弁の正断面図

【図24】変形例に係る統合弁のシャッター部材近傍の正断面図

【図25】変形例に係る統合弁の正断面図

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 0 8 】

〔 第 1 実施形態 〕

以下、図 1 ~ 1 0 を参照しつつ、本実施形態の統合弁 1 0 について説明する。図 1 に示されるように、本実施形態の統合弁 1 0 は、例えば、モータの駆動力で走行する電気自動車やハイブリッド自動車のエアコンのヒートポンプサイクル 8 0 に組み込まれる。

【 0 0 0 9 】

ヒートポンプサイクル 8 0 は、車室外（例えば、ボンネット内）に配置されるコンプレッサ 8 1 及び室外熱交換器 8 3（室外エバポレータ）や、車室内（空調ユニット内）に配置される室内コンデンサ 8 2 及び室内蒸発器 8 4 を備えていて、冷房モードと暖房モードとに切り替え可能となっている。

10

【 0 0 1 0 】

コンプレッサ 8 1 は、冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。コンプレッサ 8 1 には、低温低圧の冷媒を吸入する低圧入力ポート 8 1 A と、吸入した冷媒を、低温低圧から高温高圧に圧縮する過程の冷媒に合流させる中間圧入力ポート 8 1 B と、高温高圧の圧縮冷媒を流出する出力ポート 8 1 C と、が設けられている。

【 0 0 1 1 】

コンプレッサ 8 1 の出力ポート 8 1 C には、室内コンデンサ 8 2 が接続されている。室内コンデンサ 8 2 は、コンプレッサ 8 1 の出力ポート 8 1 C から吐出された高温高圧の冷媒を放熱させる（車室内を暖める）放熱器として機能する。なお、冷房モードのときには、室内コンデンサ 8 2 は、例えばカバーで覆われ、車室内が暖められないようになっている。

20

【 0 0 1 2 】

室外熱交換器 8 3 は、外気と室外熱交換器 8 3 の内部を流れる冷媒とを熱交換させる。室外熱交換器 8 3 は、ヒートポンプサイクル 8 0 が暖房モードのときには、吸熱して冷媒を蒸発させる蒸発器（室外エバポレータ）として機能する一方、ヒートポンプサイクル 8 0 が冷房モードのときには、冷媒を放熱させる放熱器として機能する。

【 0 0 1 3 】

室外熱交換器 8 3 の出力ポートには、開閉弁 8 6 を介してコンプレッサ 8 1 の低圧入力ポート 8 1 A が接続されている。また、室外熱交換器 8 3 の出力ポートとコンプレッサ 8 1 の低圧入力ポート 8 1 A との間には、開閉弁 8 6 と並列に、膨張弁 8 5 及び室内蒸発器 8 4 が配されている。ヒートポンプサイクル 8 0 が暖房モードのときには、開閉弁 8 6 が開状態に制御されて膨張弁 8 5 が閉状態となり、室外熱交換器 8 3 からの冷媒が室内蒸発器 8 4 に流入せずに直接コンプレッサ 8 1 へ流入する。一方、ヒートポンプサイクル 8 0 が冷房モードのときには、開閉弁 8 6 が閉状態に制御されて膨張弁 8 5 が開状態となり、室外熱交換器 8 3 からの冷媒が室内蒸発器 8 4 に流入する。室内蒸発器 8 4 は、車室内の空気から吸熱して（車室内を冷やして）室外熱交換器 8 3 から流入した冷媒を蒸発させる。

30

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、統合弁 1 0 は、冷媒が流入する流入ポート 1 3 と、流入ポート 1 3 から流入する冷媒を気液分離可能な気液分離室 1 2 と、気液分離室 1 2 で分離された気相の冷媒を流出する気相用流出ポート 1 4 と、気液分離室 1 2 で分離された液相の冷媒を流出する液相用流出ポート 1 5 と、を有している。流入ポート 1 3 は、室内コンデンサ 8 2 の出力ポートに、膨張弁 8 7 を介して接続され、気相用流出ポート 1 4 は、コンプレッサ 8 1 の中間圧入力ポート 8 1 B に接続され、液相用流出ポート 1 5 は、室外熱交換器 8 3 の入力ポートに接続されている。また、統合弁 1 0 は、気液分離室 1 2 と液相用流出ポート 1 5 との間に駆動弁 5 0（本実施形態の例では、電磁弁）とオリフィス 6 1 とを並列に備えると共に、気液分離室 1 2 と気相用流出ポート 1 4 との間に差圧弁 4 0 を備えていて、駆動弁 5 0 を開閉することで、気相用流出ポート 1 4 を開閉可能となっている（詳細には、駆動弁 5 0 を開くと気相用流出ポート 1 4 が閉じ、駆動弁 5 0 を閉じると気相用流出ポート 1 4 が開くようになっている）。統合弁 1 0 の開閉制御については、後に詳細を説明する。

40

50

【 0 0 1 5 】

ヒートポンプサイクル80では、暖房モードとして、通常暖房モードと特別暖房モードとが設けられている。通常暖房モードでは、統合弁10の駆動弁50が開弁し、統合弁10の気相用流出ポート14は閉じられる(図1(A)参照)。一方、特別暖房モードでは、統合弁の駆動弁50が閉弁し、統合弁10の気相用流出ポート14が開く。これにより、統合弁10の気相用流出ポート14からコンプレッサ81の中間圧入力ポート81Bまでの特別流入路89が開通する(図1(B)参照)。そして、ヒートポンプサイクル80が、ガスインジェクションサイクルとして機能し、外気温が低く通常暖房モードでは車室内が暖まりにくい場合でも車室内を暖め易くすることができる。

【 0 0 1 6 】

なお、詳細には、通常暖房モードでは、外気温が極端に低い場合には、室外エバポレータ(室外熱交換器83)で十分に外気から吸熱ができない(冷媒を十分に蒸発させることができない)。そのため、室外熱交換器83からコンプレッサ81までの流路内の冷媒の圧力が上がらず、冷媒流量も少なくなると考えられる。冷媒流量が減れば、コンプレッサ81からの冷媒の吐出圧力や温度が上がらず、室内コンデンサ82からの放熱も少なくなり、暖房能力が低くなる。これに対して、特別暖房モードでは、ガスインジェクションサイクルにより、室外熱交換器83に流入する前の冷媒を気液分離し、分離した気相の冷媒をコンプレッサ81に戻す。これにより、室外熱交換器83で圧力が下がる前の冷媒がコンプレッサ81に加えられるので、コンプレッサ81からの冷媒の吐出圧力の低下を抑制できる。その結果、暖房性能を向上させることが可能となる。

【 0 0 1 7 】

次に、統合弁10の詳細について説明する。図2~図4に示されるように、統合弁10は、縦長をなしたボディ11の内部に複数の流路を備えてなる。統合弁10は、使用時(即ち、統合弁10が車両に設置された際には、ボディ11の長手方向が上下方向となるように配置される。以下の説明では、統合弁10の使用時の上下方向を、統合弁10の上下方向とする。また、図4における左右方向を統合弁10の左右方向とし、図4における紙面手前を前方、紙面奥側を後方とする。

【 0 0 1 8 】

図4に示すように、ボディ11は、上側ボディ11Aと下側ボディ11Bとを上下に連結してなる。上側ボディ11Aは、金属製で正面視四角形のブロック状の上側支持ベース20Aを有し、下側ボディ11Bは、金属製で略直方体状の下側支持ベース20Bを有している。これら上側ボディ11Aと下側ボディ11Bとの間には、気液分離室12が設けられている。気液分離室12は、上下方向に延びた円柱状の部屋となっていて、天井から中心軸と同軸上に円筒体12Aが垂下している。この気液分離室12の内周面12Bのうち後ろ側の右上部には、統合弁10の外部と気液分離室12とを連通させる流入ポート13が開口している。

【 0 0 1 9 】

気液分離室12は、遠心分離式となっていて、流入ポート13を介して室内コンデンサ82から流入する気液混合の冷媒は、気液分離室12の内周面12Bに沿って旋回し、この旋回による遠心力によって気相の冷媒と液相の冷媒とに分離される。分離した気相の冷媒は、円筒体12Aの内側を通過して、上方に向かい、分離した液相状の冷媒は、気液分離室12の内周面12Bを伝い下方に落ちていく。

【 0 0 2 0 】

ボディ11における気液分離室12の下側と上側には、互いに平行に延びた第1ストレート孔部21と第2ストレート孔部31とが設けられている。第1ストレート孔部21は、断面円形で、下側ボディ11Bにおける下側支持ベース20Bの右面から左面寄り位置まで延びている。また、第1ストレート孔部21は、右端開口から左方へ向かうにつれて段付き状に縮径した縮径部21Aと、縮径部21Aの端部からテーパ状に拡径してから均一径で左方へ延びたのち、テーパ状に縮径した流入部21Bと、流入部21Bの端部から均一径で第1ストレート孔部21の左端部まで延びた流出部21Cと、を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

下側支持ベース 2 0 B の右面には、第 1 ストレート孔部 2 1 内を直動する駆動弁 5 0 の支持ボディ 5 3 が取り付けられ、この支持ボディ 5 3 により、第 1 ストレート孔部 2 1 の右端開口が閉塞されている。支持ボディ 5 3 は、1 部が第 1 ストレート孔部 2 1 の縮径部 2 1 A に受容されることにより位置決めされている。支持ボディ 5 3 と第 1 ストレート孔部 2 1 の縮径部 2 1 A との間は、リング 5 3 R によりシールされている。駆動弁 5 0 は、先端に備える弁体 5 1 により後述する弁口 6 2 を開閉する。駆動弁 5 0 は、非作動状態では、弁口 6 2 から離れた開弁状態となり、作動状態では、弁口 6 2 の開口縁（即ち、弁座 6 2 Z）に宛がわれて閉弁状態となる。

【 0 0 2 2 】

第 1 ストレート孔部 2 1 の左部には、上側及び下側の支持ベース 2 0 A，2 0 B よりも熱電動率が低い材料（例えば樹脂）で形成された円筒状の断熱部材 6 0 が嵌合している。下側支持ベース 2 0 B と断熱部材 6 0 との間は、断熱部材 6 0 の軸方向の途中部分に配されたリング 6 0 R によりシールされている。断熱部材 6 0 の右端部は、流入部 2 1 B 内に配置されて、流入部 2 1 B の内面とは隙間をあけて配置されている。断熱部材 6 0 の右端開口は、駆動弁 5 0 によって開閉される弁口 6 2 を構成している。これら第 1 ストレート孔部 2 1 及び断熱部材 6 0 の内側は、液相冷媒流路 2 1 R となっている。

【 0 0 2 3 】

上述した液相用流出ポート 1 5 は、下側支持ベース 2 0 B と断熱部材 6 0 とを貫通して形成され、統合弁 1 0 の外部と液相冷媒流路 2 1 R（断熱部材 6 0 の内部）とを連通する。なお、断熱部材 6 0 は、左端面の周方向の一部に設けられた係合突部 6 4 が、第 1 ストレート孔部 2 1 の左端に形成された係合凹部 2 4 と、凹凸係合することにより、ボディ 1 1 に対して回り止めされている。また、断熱部材 6 0 の外周面に形成された係合凹部 6 3 に、後述する区画壁 3 9 に装着された規制パー 7 2 が係合することにより、断熱部材 6 0 の右方への移動が規制されている。

【 0 0 2 4 】

断熱部材 6 0 の右端下部には、径方向に延び、断熱部材 6 0 の内側と第 1 ストレート孔部 2 1 の流入部 2 1 B とを連通するオリフィス 6 1 が形成されている。オリフィス 6 1 は、断熱部材 6 0 の内側に向かって絞られている。

【 0 0 2 5 】

図 4 に示されるように、下側ボディ 1 1 B の下側支持ベース 2 0 B には、気液分離室 1 2 と第 1 ストレート孔部 2 1 との間を区画する区画壁 3 9 が設けられている。区画壁 3 9 には、上下方向に延びて気液分離室 1 2 と第 1 ストレート孔部 2 1 とを連絡する連通孔 3 4 が貫通形成されている。詳細には、第 1 ストレート孔部 2 1 のうち気液分離室 1 2 の真下に配置される部分には、流入部 2 1 B が設けられている。そして、この流入部 2 1 B に、連通孔 3 4 の下端部が開口している。連通孔 3 4 は、区画壁 3 9 の外縁部のうち、中央を挟んで対向する 2 位置にそれぞれ形成されている（図 5 参照）。

【 0 0 2 6 】

図 4 及び図 5 に示されるように、区画壁 3 9 の上面には、中央部に、上方に突出した突出部 3 9 T が形成され、突出部 3 9 T には、上面から下方へ延びた第 1 係合孔 3 9 A が設けられている。第 1 係合孔 3 9 A には、シャッター部材 7 0 が取り付けられている。具体的には、シャッター部材 7 0 は、円板状のシャッター部 7 0 A の下面中央から挿入パー 7 0 B が垂下してなる。挿入パー 7 0 B は、第 1 係合孔 3 9 A に圧入されている。そして、シャッター部 7 0 A は、2 つの連通孔 3 4 の一部（区画壁 3 9 の中央側部分）を上方から覆っている。また、シャッター部 7 0 A の側面はテーパ状になっている。なお、区画壁 3 9 には、水平方向において第 1 係合孔 3 9 A とずれ、かつ、シャッター部 7 0 A に上方から覆われる位置に区画壁 3 9 を貫通する第 2 係合孔 3 9 B が形成され、この第 2 係合孔 3 9 B に上述した規制パー 7 2 が装着されている。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、気液分離室 1 2 の上方の第 2 ストレート孔部 3 1 は、上側ボディ 1

10

20

30

40

50

1 Aの上側支持ベース20 Aの左面から右面寄り位置まで延びている。上側支持ベース20 Aのうち右端部の後方には、上述の気相用流出ポート14が、上側支持ベース20 Aの後面から第2ストレート孔部31まで貫通形成されていて、気相用流出ポート14は、統合弁10の外部と第2ストレート孔部31の右端部とを連通している。第2ストレート孔部31の途中部分は、気液分離室12の円筒体12 Aの内側部分と連通孔32により連絡されている。また、第2ストレート孔部31のうち気相用流出ポート14寄り部分は、その左方部から段付き状に縮径していて、その間の段差部31 Dには、円環状の凹部31 Uが形成されている。

【0028】

第2ストレート孔部31には、円筒体12 Aと気相用流出ポート14との間の流路を開閉可能な差圧弁40が取り付けられている。詳細には、第2ストレート孔部31の左端部は、支持キャップ44により閉塞されて、この支持キャップ44の右方に、圧縮コイルバネ42を挟んで差圧弁40が配されている。差圧弁40は、圧縮コイルバネ42により段差部31 Dへ向けて付勢されて、常には、差圧弁40に備えられた弁体41は、段差部31 Dの内縁の弁口43を左側から閉塞している。また、差圧弁40と段差部31 Dの凹部31 Uとの間には隙間が有けられており、さらに、差圧弁40は、閉弁状態においても凹部31 Uと連通孔32との間を閉塞しないように構成されている。これにより、差圧弁40は、連通孔32内の圧力（即ち、気液分離室12の円筒体12 A内の圧力）を受けることができる。また、同図に示されるように、第1ストレート孔部21（及び断熱部材60）の左部と第2ストレート孔部31の左部とは、内圧導入路19により連通されている。なお、内圧導入路19の途中部分には、上側支持ベース20 Aと下側支持ベース20 Bとの間をシールするための導入路部材19 Aが配されていて、この導入路部材19 Aと上側及び下側の支持ベース20 A、20 Bとの間はリング19 Rによりシールされている。

【0029】

本実施形態の統合弁10では、気相用流出ポート14を開閉する差圧弁40は、以下のようにして動作する。ヒートポンプサイクル80が通常暖房モードである場合には、図4に示されるように、駆動弁50が開弁状態となり、弁口62が開放される。この場合、内圧導入路19を通った第1ストレート孔部21内（断熱部材60内）の冷媒の圧力（弁体41の背圧）に対して、連通孔32を通った凹部31 U内における圧力は、弁体41を開弁位置に移動するほど強くないと考えられ、圧縮コイルバネ42に付勢された弁体41は、弁口43が閉弁状態になるように維持される。そのため、ヒートポンプサイクル80が通常暖房モードの場合、統合弁10の気相用流出ポート14が閉塞され、液相用流出ポート15のみから液体状の冷媒が流出する。

【0030】

ヒートポンプサイクル80が特別暖房モードに切り替わった場合には、駆動弁50が閉弁状態に駆動されて弁口62を閉塞する（図6参照）。この状態で気液分離室12に冷媒が流入すると、気液分離室12で分離された液相の冷媒は、気液分離室12から第1ストレート孔部21の流入部21 B内に流下した後、弁口62を通らずにオリフィス61を通過して断熱部材60の内側部分に流れ込む。このとき、小径のオリフィス61から大径の断熱部材60に流れ込むことで、液相の冷媒が減圧される。内圧導入路19により、差圧弁40の弁体41の背圧が第1ストレート孔部21内の圧力と同じになる。そして、連通孔32内の圧力が弁体41の背圧よりも大きくなると、弁体41が図6に示されるように弁口43を開状態にする。これにより、気相用流出ポート14から気相の冷媒が流出し、コンプレッサ81に流れ込む。これにより、ガスインジェクションサイクルが構成される。

【0031】

なお、本開示において、「平行」とは、厳密に平行な状態だけでなく、略平行な状態（例えば、5度以下の角度で互いに傾斜する状態）をも意味する。

【0032】

さて、本実施形態の統合弁10では、図4に示すように、上側ボディ11 Aが、上述した上側支持ベース20 Aに、気液分離室12を内側に有する二重筒部品65を組付けてな

10

20

30

40

50

る。詳細には、上側支持ベース 20 A には、下面から上方へ向けて陥没した上側筒受容部 25 が形成される一方、下側支持ベース 20 B には、上面から下方へ向けて陥没した下側筒受容部 26 が形成されている。上側筒受容部 25 及び下側筒受容部 26 の断面形状は共に円形で同一であり、上側筒受容部 25 及び下側筒受容部 26 の内周面は面一になっている。上側筒受容部 25 の天井面には、連通孔 32 が開口している。なお、連通孔 32 の下端部は、その上方部よりも段付き状に拡張した拡張部 32 A となっている。また、上述した区画壁 39 の上面が下側筒受容部 26 の底面を構成している。

【0033】

これら上側筒受容部 25 及び下側筒受容部 26 の内側に図 7 に示される二重筒部品 65 が嵌合している。二重筒部品 65 は、樹脂（例えば、PPS）の一体発泡成形品であり、上側支持ベース 20 A 及び下側支持ベース 20 B（図 4 参照）よりも熱伝導率が低くなっている。図 7 及び図 8 に示すように、二重筒部品 65 は、上側筒受容部 25 及び下側筒受容部 26 の内周面に当接する外筒部 66 と、外筒部 66 の内側に配された内筒部 67 と、外筒部 66 と内筒部 67 との間を連絡する円環板部 68 と、を有している。

10

【0034】

図 4 及び図 8 に示すように、外筒部 66 は、上側筒受容部 25 の天井面から下側筒受容部 26 の底面（区画壁 39 の上面）まで延びている。外筒部 66 の下端寄り位置には、シャッター部 70 A のテーパ状の側面に対応したテーパ部 66 A が形成され、外筒部 66 のうちテーパ部 66 A の下方部分の内径が、外筒部 66 のうちテーパ部 66 A の上方部分の内径よりも大きくなっている。また、外筒部 66 の外周面には、上側支持ベース 20 A 及び下側支持ベース 20 B との間をそれぞれシールする 2 つのリング 66 R が取り付けられる 2 つの溝 66 M が形成されている。

20

【0035】

内筒部 67 は、外筒部 66 の上端よりも上方位置から、外筒部 66 の下端よりも外筒部 66 の軸方向の長さの 1/3 程上方の位置まで延び、その下端開口がシャッター部 70 A に上方から対向している。下方から見ると、内筒部 67 の下端開口の全体がシャッター部 70 A により覆われている。円環板部 68 は、外筒部 66 の上端と内筒部 67 の上端寄り位置との間を連絡し、上側筒受容部 25 の天井面に当接している。内筒部 67 のうち円環板部 68 より上方部分は、上側筒受容部 25 のうち連通孔 32 の拡張部 32 A に受容される。また、内筒部 67 のうち円環板部 68 より下方部分は、上述した円筒体 12 A をなし

30

【0036】

図 3 及び図 9 に示すように、本実施形態の統合弁 10 では、流入ポート 13 が、上側支持ベース 20 A に貫通形成されたベース貫通部 13 A と、二重筒部品 65 の外筒部 66 に設けられた筒貫通部 13 B と、から構成にされている。上側支持ベース 20 A のベース貫通部 13 A は、断面円形状をなし、その開口縁は、外方へ向けて広がるテーパ状に形成されている。なお、図 9 は、統合弁 10 の平断面を下方から見た図である。なお、本開示において「円形」とは、正円だけでなく、正円から僅かに歪んだ形状を含むものである。

【0037】

次に、二重筒部品 65 の筒貫通部 13 B について詳説する。図 10 に示すように、外筒部 66 の上部には、外筒部 66 の内周面から内側に突出した流入ガイド突部 69 が一体形成されていて、この流入ガイド突部 69 及び外筒部 66 を貫通して筒貫通部 13 B が設けられている。図 8 ~ 図 10 に示すように、流入ガイド突部 69 は、円環板部 68 の下面から上側の溝 66 M 近傍の高さまでの範囲に亘って形成されていて、外筒部 66 の内周面のうち、最右部よりも僅かに左後方の位置から左方に延びた第 1 面 69 A と、第 1 面 69 A の左端から、左後方へ湾曲しながら延び、外筒部 66 の内周面へ連絡した第 2 面 69 B と、第 1 面 69 A 及び第 2 面 69 B の下端と外筒部 66 の内周面とを連絡する第 3 面 69 C と、を有している。第 2 面 69 B は、外筒部 66 の内周面の後端部付近から第 1 面 69 A の左端まで曲率が大きくなりながら延びている。第 1 面 69 A と内筒部 67 との間には、第 1 面 69 A の左右方向の幅との略同じ長さ分の隙間が設けられている。

40

50

【 0 0 3 8 】

図 9 に示すように、筒貫通部 1 3 B は、流入ガイド突部 6 9 の第 1 面 6 9 A と外筒部 6 6 の外周面との間を前後方向に延びている。図 8 及び図 9 に示すように、筒貫通部 1 3 B の断面形状は、長円形状になっていて、筒貫通部 1 3 B は、幅方向（左右方向）で対向する第 1 対向面 1 3 B 1 及び第 2 対向面 1 3 B 2 を有している。図 9 に示すように、統合弁 1 0 の断面において、第 1 対向面 1 3 B 1 は、外筒部 6 6 の内周の最右端を通る架空の接線 L（前後方向に延びる接線）より僅かに左方に位置し、第 1 面 6 9 A の右端寄り位置から架空の接線 L と平行に延びている。第 2 対向面 1 3 B 2 は、第 1 面 6 9 A の左端寄り位置から第 1 対向面 1 3 B 1 と平行に延びている。また、第 2 対向面 1 3 B 2 のうち、外筒部 6 6 の内周面よりも内側に突出している部分が、特許請求の範囲中の「流入ガイド部 6 9 R」に相当する。図 7 及び図 8 に示すように、筒貫通部 1 3 B の断面形状は、長円形状になっている。また、図 3 に示すように、筒貫通部 1 3 B は、開口縁の全体が外側から見てベース貫通部 1 3 A により露出している。

10

【 0 0 3 9 】

本実施形態の統合弁 1 0 の構造については、以上である。次に、統合弁 1 0 の作用効果について説明する。本実施形態の統合弁 1 0 によれば、気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B を有する外筒部 6 6 及び気相の冷媒が通過する円筒体 1 2 A が樹脂により成形されているので、気液混合の冷媒が気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B を回転する際や、液相の冷媒が気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B を伝う際、気相の冷媒が円筒体 1 2 A を通過する際に、上側支持ベース 2 0 A 及び下側支持ベース 2 0 B を通して外部に伝わりにくくなり、熱効率が向上する。特に、本実施形態のように上側支持ベース 2 0 A 及び下側支持ベース 2 0 B が金属でできている場合にその効果がより顕著となる。

20

【 0 0 4 0 】

また、流入ポート 1 3 の一部を構成し、気液混合の冷媒を気液分離室 1 2 へ流入させる筒貫通部 1 3 B の第 1 対向面 1 3 B 1 が気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B の接線近傍に、その接線と平行に延びているので、流入する冷媒を気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B に沿わせやすくすることができる。また、筒貫通部 1 3 B の断面形状が長円状になっているので、径方向の幅が小さくなり、より多くの冷媒を気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B に沿わせやすくしつつ、冷媒の流量を確保することができる。さらに、流入ポート 1 3 を、筒貫通部 1 3 B とベース貫通部 1 3 A とから構成することで、金属製の円筒体 1 2 A に形成する孔（ベース貫通部 1 3 A）を、断面円形にすることができ、断面長円形にするよりもバリの発生を防ぐことができる。

30

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態の統合弁 1 0 では、外筒部 6 6 の筒貫通部 1 3 B に、気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B より内側に突出した流入ガイド部 6 9 R が設けられているので、筒貫通部 1 3 B から流入した冷媒を気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B により沿わせやすくなる。また、流入ガイド突部 6 9 の第 2 面 6 9 B が湾曲しているため、流入ガイド突部 6 9 と気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B との間が角ばっている構成よりも冷媒の旋回の妨げになりにくい。なお、気液混合の冷媒が流入ポート 1 3 から流入して 1 周するまでの間に、液相の冷媒が概ね内周面に捉えられる構成（流入ガイド突部の突出量や上下方向の長さ等）であることが好ましい。

40

【 0 0 4 2 】

[第 2 実施形態]

図 1 1 から図 1 4 には、第 2 実施形態の統合弁 1 0 W が示されている。図 1 0 に示すように、本実施形態の統合弁 1 0 W は、シャッター部材周辺の構成が上記第 1 実施形態の統合弁 1 0 と異なっている。以下、上記第 1 実施形態と同じ構成の部位については同じ符号を付して説明は省略し、異なる点に関してのみ説明する。

【 0 0 4 3 】

図 1 2 に示すように、本実施形態のシャッター部材 7 0 W は、円板状のシャッター部 7 0 A と、シャッター部 7 0 A の外縁部に、放射状に（シャッター部 7 0 A の外周を 3 等分

50

する位置に)配された3本の脚部70Cと、を備えてなる。図13に示すように、脚部70Cは、帯板状をなし、シャッター部70Aの外縁から外方へ向かいながら下方へ延びた第1帯部70Dと、第1帯部70Dの端部からU字状に折り返されて、外方へ向かいながら上方へ延びた第2帯部70Eと、シャッター部70Aより板厚1~2枚分下の位置で、第2帯部70Eから水平外方へ折れ曲がり、水平に延びた第3帯部70Fと、を有している。

【0044】

図11に示すように、シャッター部材70Wは、上側ボディ11Aと下側ボディ11Bとの間に挟持されている。以下、詳細を説明する。本実施形態の統合弁10Wは、第1実施形態の二重筒部品65を有しておらず、上側ボディ11Aの上側支持ベース20Aに、
10
下面から上方へ陥没した第1凹部20Fと、第1凹部20Fの開口縁から下方へ突出した円筒部20Gとが形成される一方、下側ボディ11Bの下側支持ベース20Bに、上面から下方へ陥没した第2凹部20Hが形成されていて、上側支持ベース20Aの円筒部20Gが下側支持ベース20Bの第2凹部20Hに嵌合することで、その内部に気液分離室12が構成されている。

【0045】

円筒部20Gの下端と、下側支持ベース20Bの第2凹部20Hの底面(区画壁39の上面)との間には隙間があり、この隙間にシャッター部材70Wの脚部70Cが配されている。このとき、図14に示すように、脚部70Cにおける第1帯部70Dと第2帯部70Eとの間の折り返し部70Gが下側支持ベース20Bの第2凹部20Hの底面に当接し、
20
第3帯部70Fが円筒部20Gの下端に当接することで、シャッター部材70Wが上下方向で抜け止めされる。また、脚部70Cが、帯板を折り曲げた形状になっているので、シャッター部70Aの水平方向で弾性変形し、水平方向の移動や回転が規制される。

【0046】

また、上記実施形態では、連通孔34がシャッター部材70の挿入バー70Bを避けて2つ設けられていたが、本実施形態の統合弁10Wでは、気液分離室12の中心軸上に1つのみ設けられ、連通孔34の開口全体がシャッター部70Aに下方から対向している。即ち、連通孔34の開口全体がシャッター部70Aに上方から覆われている。また、上記第1実施形態と同様に、気液分離室12の下端開口の全体もシャッター部70Aに上方から対向している。なお、本実施形態の気液分離室12は、樹脂やアルミ等により成形され、
30
上側支持ベース20Aにカシメ固定されている。

【0047】

本実施形態の統合弁10Wの構成は以上である。次に、統合弁10Wの作用効果について説明する。本実施形態の統合弁10Wによれば、シャッター部材70Wが上側ボディ11Aと下側ボディ11Bとの間に挟持される構成なので、シャッター部材を圧入により取り付けていた従来よりも寸法公差を大きくすることができ、加工が容易となる。また、下側支持ベース20Bの第2凹部20H内にシャッター部材70Wを載置した後、上側支持ベース20Aを上から取り付けることでシャッター部材70Wを組み付けることができるので、シャッター部材70Wの組み付けも容易になる。さらに、シャッター部材70Wの外縁部が保持されるため、連通孔34を中央に配することが可能となり、シャッター部70Aにより連通孔34の開口全体を覆わせることができ、気液分離室12内(特に、円筒体12Aの下端部)を汚れにくくすることができる。
40

【0048】

[他の実施形態]

(1)上記第1実施形態において、図15~図17に示すように、筒貫通部13B内に、長手方向に並んだ複数の整流板13B3を設けた構成であってもよい。

【0049】

(2)また、図18及び図19に示すように、その整流板13B3が、内側に向かうにつれて下方へ傾斜した構成であってもよい。この場合、冷媒を回転させながらスムーズに下方へ誘導することができる。図18及び図19に示す例では、筒貫通部13B自体も傾
50

斜しており、冷媒をよりスムーズに下方へ誘導することができる。なお、筒貫通部 1 3 B は水平に延びていてもよい。

【 0 0 5 0 】

(3) さらに、図 2 0 ~ 図 2 2 に示すように、流入ガイド突部 6 9 の突出量が下方へ向かうにつれて小さくなった構成であってもよい。この場合、筒貫通部 1 3 B から流入して回転する冷媒が流入ガイド突部 6 9 により気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B から離れて内側に寄ってしまうことを抑えることができる。

【 0 0 5 1 】

(4) 上記第 1 実施形態において、図 2 3 に示すように、二重筒部品 6 5 に回転規制突部 6 5 T を設け、上側支持ベース 2 0 A に、回転規制突部 6 5 T を受容する受容凹部 2 0 U を設けてもよい。この場合、回転規制突部 6 5 T と受容凹部 2 0 U とが凹凸係合することで、二重筒部品 6 5 の回転が規制され、筒貫通部 1 3 B とベース貫通部 1 3 A とがずれることが防がれる。また、二重筒部品 6 5 の回転による騒音の発生も防がれる。

10

【 0 0 5 2 】

(5) 上記第 1 実施形態では、筒貫通部 1 3 B が長円形状であったが、これに限られるものではなく、楕円形状であってもよいし、長方形状であってもよいし、円形の孔を上下方向に複数並べた構成であってもよい。

【 0 0 5 3 】

(6) 上記第 1 実施形態では、二重筒部品 6 5 と上側支持ベース 2 0 A との間、及び、二重筒部品 6 5 と下側支持ベース 2 0 B との間が別個のリング 6 6 R でシールされていたが、例えば、上側支持ベース 2 0 A と下側支持ベース 2 0 B との境界部分に対応する位置に溝 6 6 M を設けたり、上側支持ベース 2 0 A の上側筒受容部 2 5 又は下側支持ベース 2 0 B の下側筒受容部 2 6 の開口縁に切欠きを設け、1つのリング 6 6 R で両方の支持ベース 2 0 A , 2 0 B との間をシールする構成であってもよい。なお、後者のように、リング 6 6 R 用の溝 (切り欠き) を、二重筒部品 6 5 ではなく、上側支持ベース 2 0 A 又は下側支持ベース 2 0 B に配すると、樹脂製の二重筒部品 6 5 にパーティングラインが発生しないため、より確実にシールすることができる。

20

【 0 0 5 4 】

(7) 上記第 1 実施形態では、二重筒部品 6 5 と上側及び下側の支持ベース 2 0 A , 2 0 B との間をシールしているのがリングであったが、ガスケットであってもよい。また、リング又はガスケットを 8 の字状とし、二重筒部品 6 5 と導入路部材 1 9 A とを共に囲む構成であってもよい。

30

【 0 0 5 5 】

(8) 上記第 1 実施形態では、筒貫通部 1 3 B の第 1 対向面 1 3 B 1 が気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B の接線からずれた位置に配されていたが、気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B の接線上に配されていてもよい。また、第 1 対向面 1 3 B 1 が、気液分離室 1 2 の内周面 1 2 B の接線に対して傾斜していてもよいし、第 1 対向面 1 3 B 1 と第 2 対向面 1 3 B 2 とが内側に向かうにつれて幅狭になるように傾斜していてもよい。

【 0 0 5 6 】

(9) 上記第 2 実施形態では、連通孔 3 4 が 1 つであったが、複数設けられていてもよい。この場合であっても、複数の連通孔 3 4 の開口全体が、シャッター部 7 0 A に上方から覆われていることが好ましい。なお、連通孔 3 4 に、シャッター部 7 0 A に覆われていない部分が含まれる構成であってもよい。

40

【 0 0 5 7 】

(1 0) 上記第 2 実施形態では、シャッター部材 7 0 W の脚部 7 0 C が、帯板を折り曲げて構成されていたが、帯板を水平方向に張り出した構成であってもよい。この場合、下側支持ベース 2 0 B の第 2 凹部 2 0 H に、上側支持ベース 2 0 A の円筒部 2 0 G の下端部と協働して脚部 7 0 C を挟持する当接部を設ける必要がある。また、シャッター部材 7 0 W が、円板の外縁寄り位置に複数の貫通孔を有する構成であってもよい。

【 0 0 5 8 】

50

(1 1) 上記第 2 実施形態において、シャッター部材 7 0 W の回転止めを備えた構成であってもよい。例えば、図 2 4 に示すように、シャッター部材 7 0 W に、規制バー 7 2 に挿通される挿通孔 7 0 S を有する回転止め脚部 7 0 K を設ける構成であってもよい。

【 0 0 5 9 】

(1 2) 図 2 5 に示すように、上記第 1 実施形態の二重筒部品 6 5 と上記第 2 実施形態のシャッター部材 7 0 W とを両方有する構成であってもよい。この場合、二重筒部品 6 5 の下端と区画壁 3 9 の上面との間にクリアランスを設け、その間にシャッター部材 7 0 W が挟持されることとなる。二重筒部品 6 5 は、同図に示すように、シャッター部材 7 0 W の脚部 7 0 C により上下方向で位置決めされる構成であってもよいし、位置決め用のフランジ等を外筒部 6 6 に形成する構成であってもよい。

10

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

- 1 0 , 1 0 W 統合弁
- 1 1 ボディ
- 1 1 A 上側ボディ
- 1 1 B 下側ボディ
- 1 2 気液分離室
- 1 2 A 円筒体
- 1 2 B 内周面
- 1 3 流入ポート
- 1 3 B 筒貫通部
- 2 0 A 上側支持ベース
- 2 0 B 下側支持ベース
- 3 4 連通孔
- 3 9 区画壁
- 6 5 二重筒部品
- 6 6 外筒部
- 6 7 内筒部
- 6 9 流入ガイド突部
- 7 0 , 7 0 W シャッター部材
- 7 0 A シャッター部
- 7 0 C 脚部
- 8 0 ヒートポンプサイクル

20

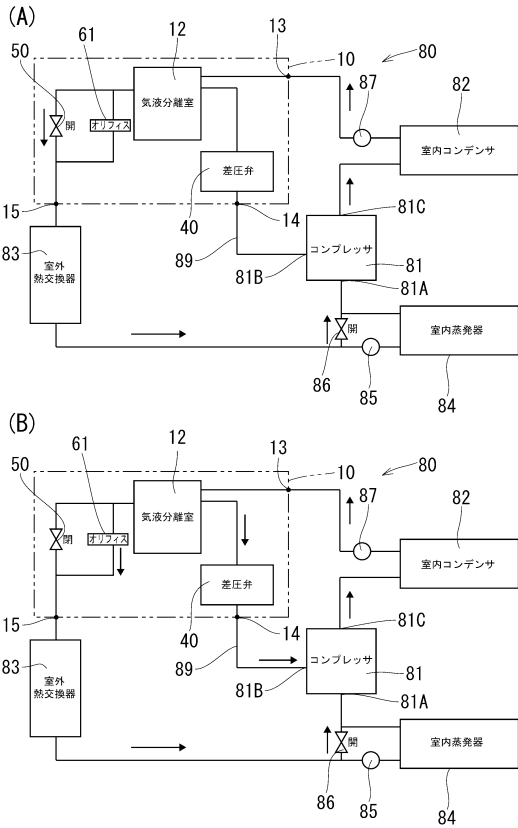
30

40

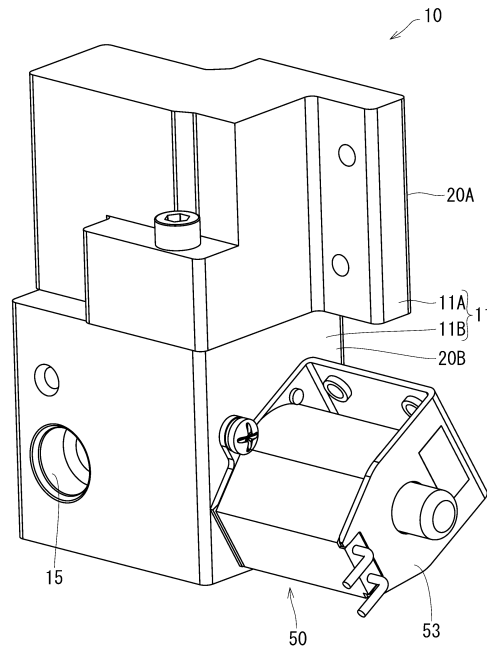
50

【図面】

【図 1】



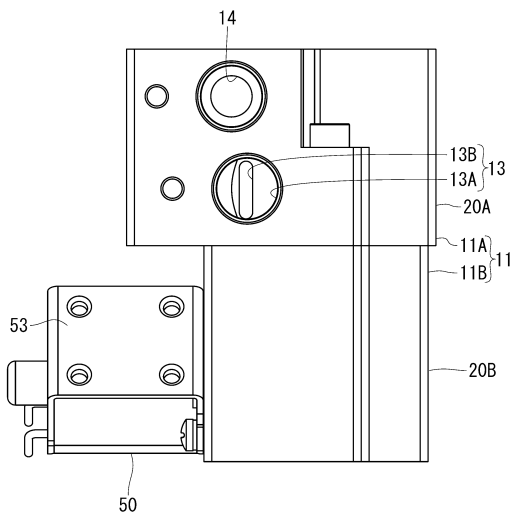
【図 2】



10

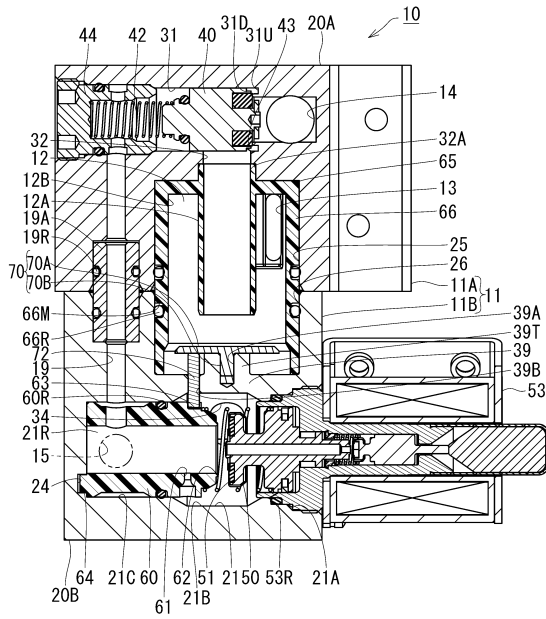
20

【図 3】



30

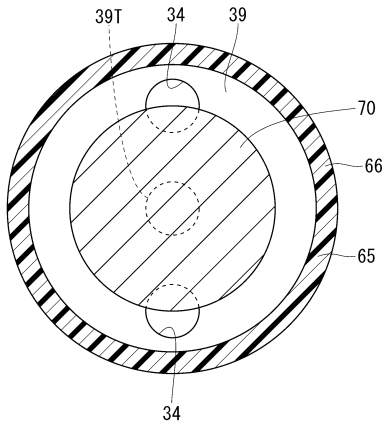
【図 4】



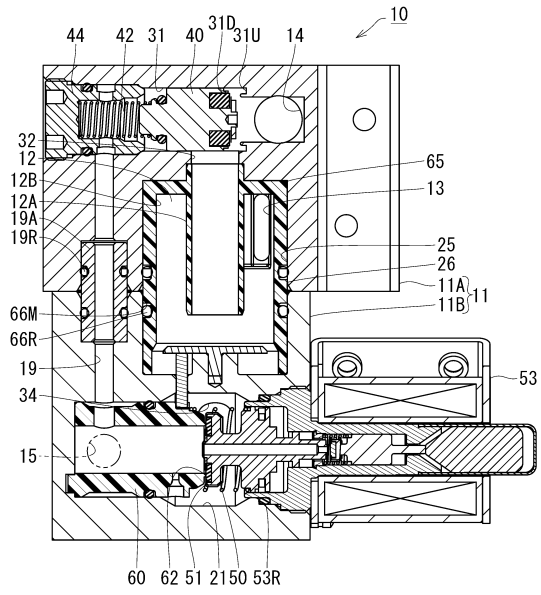
40

50

【 図 5 】



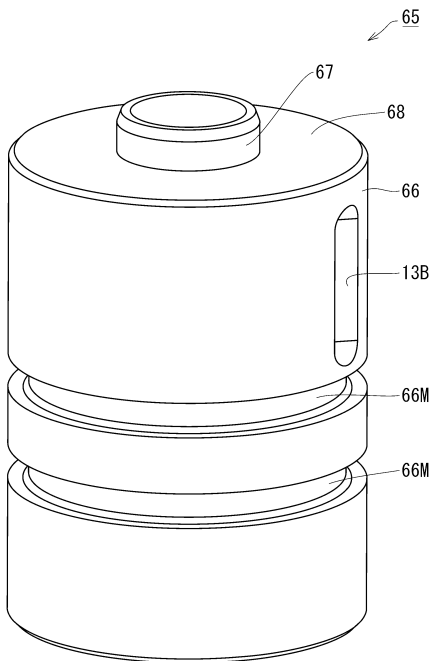
【 図 6 】



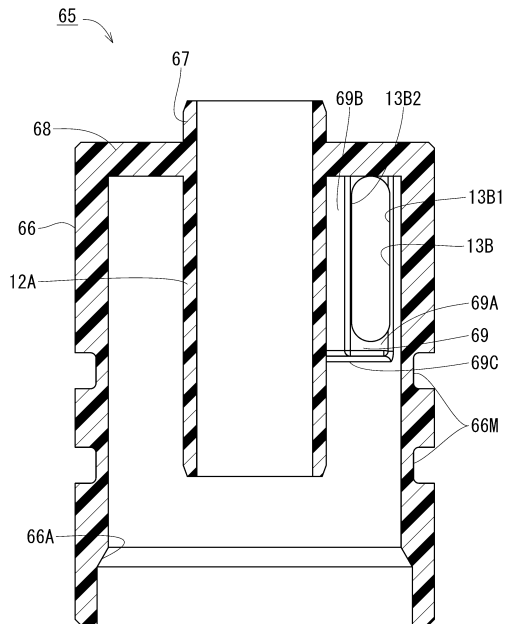
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

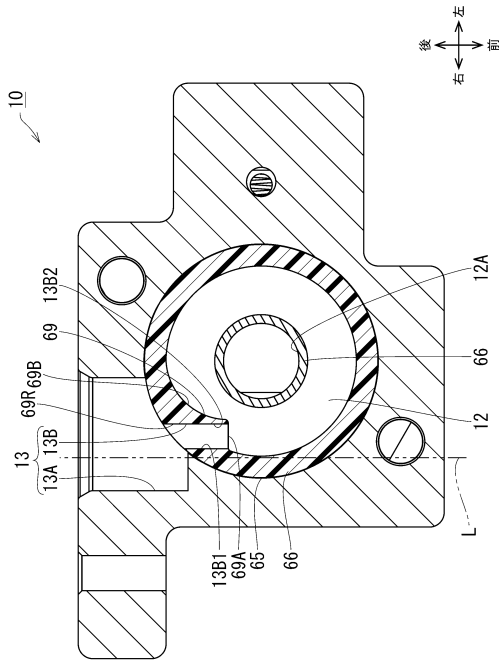


30

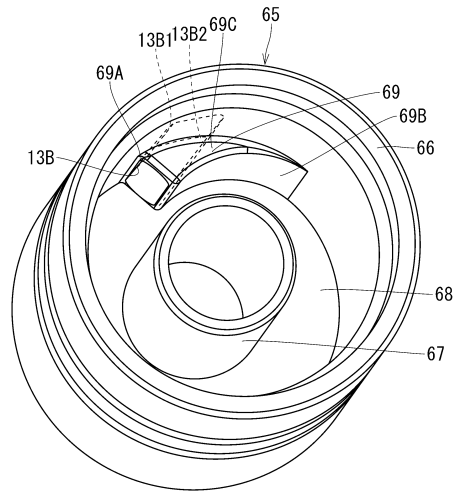
40

50

【図 9】



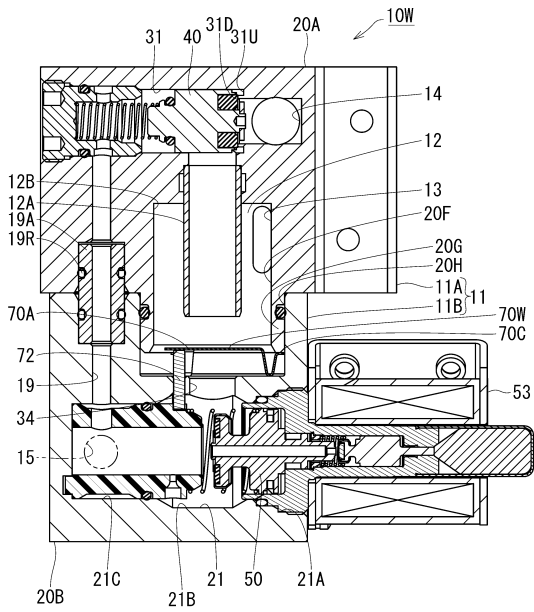
【図 10】



10

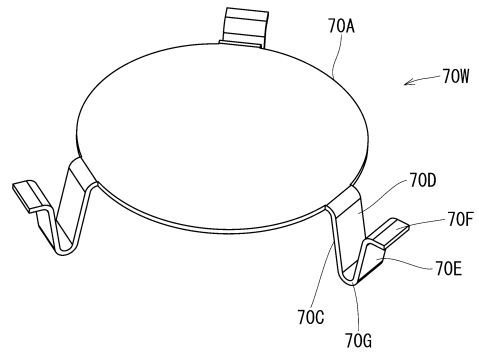
20

【図 11】



30

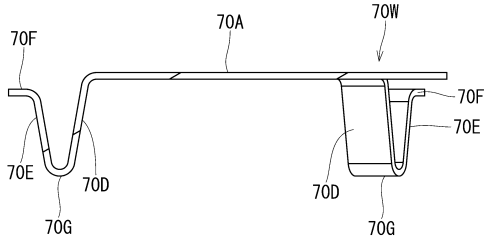
【図 12】



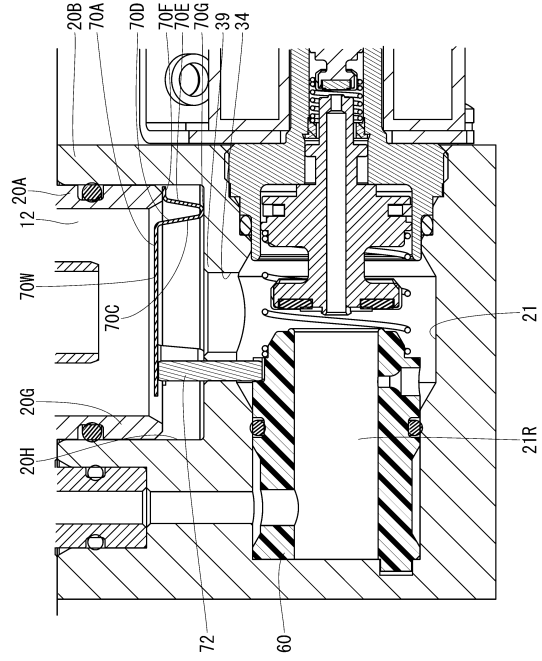
40

50

【 図 1 3 】



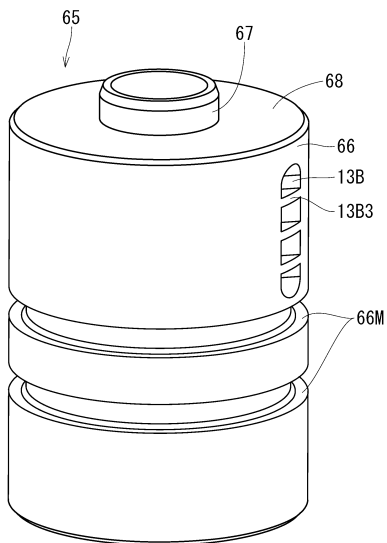
【 図 1 4 】



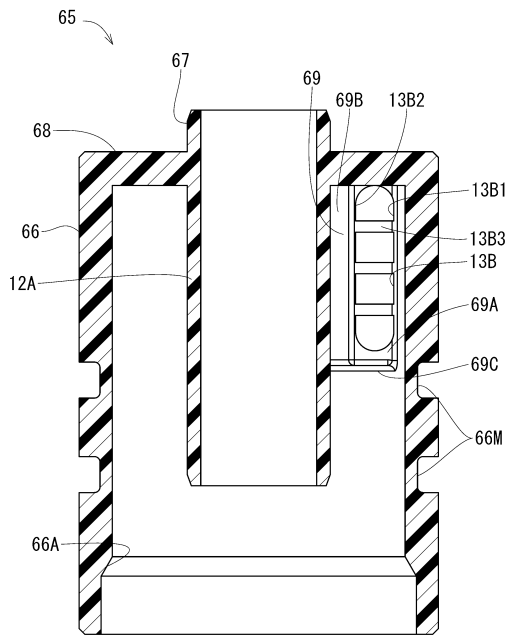
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

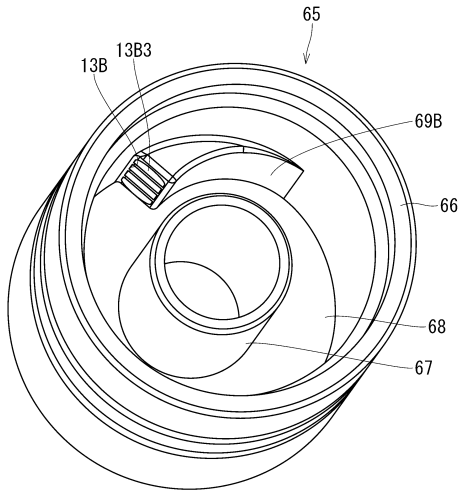


30

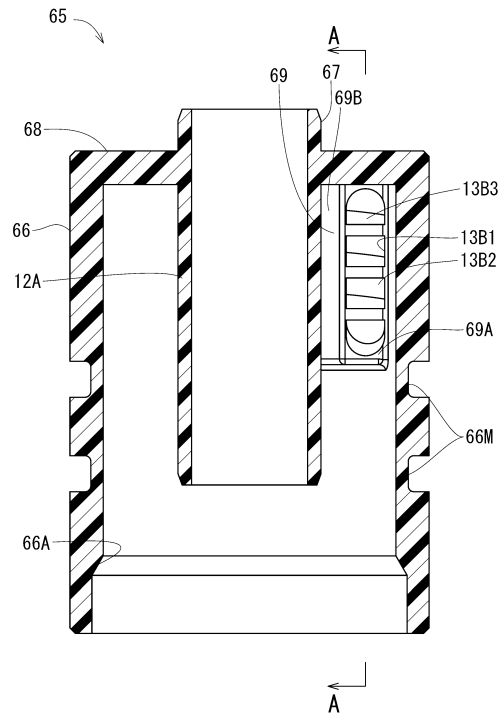
40

50

【 図 1 7 】



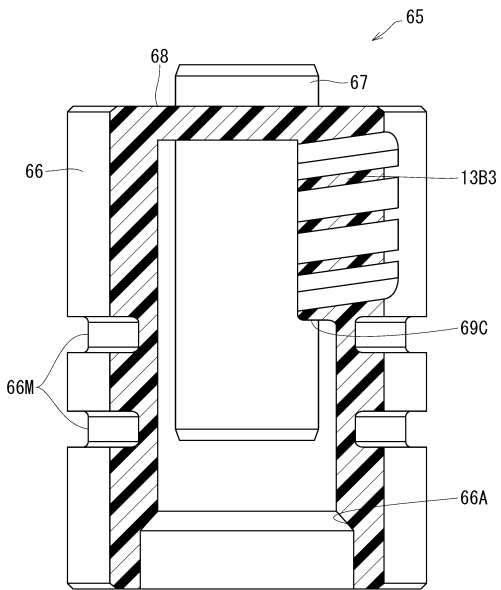
【 図 1 8 】



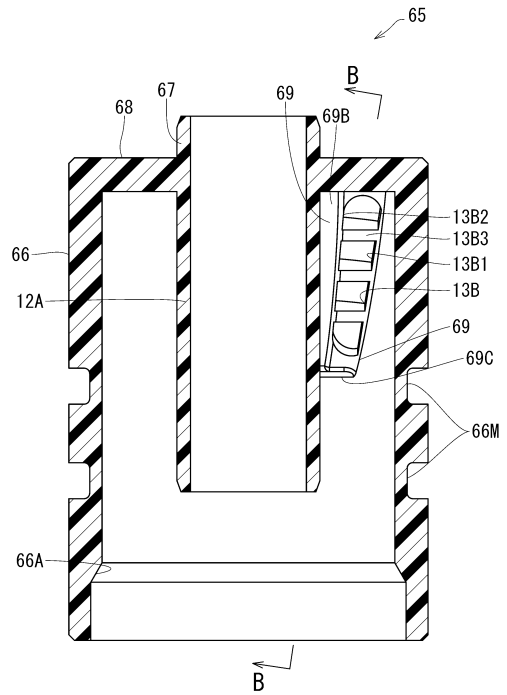
10

20

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

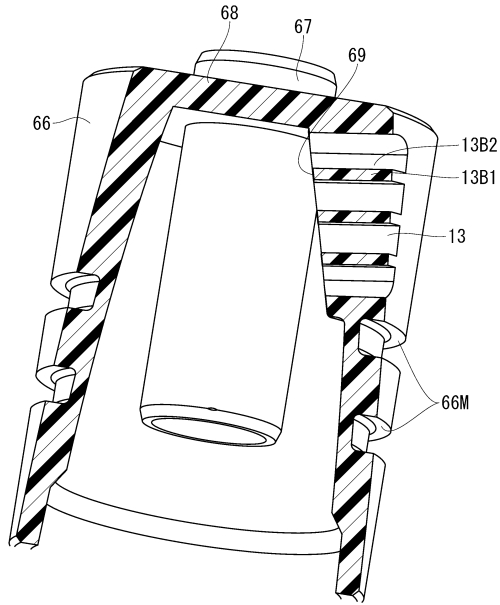


30

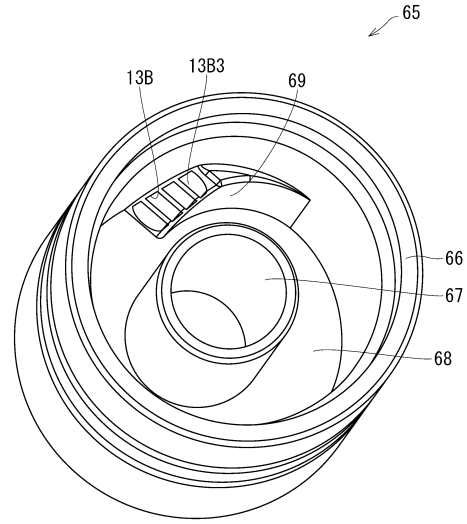
40

50

【 図 2 1 】



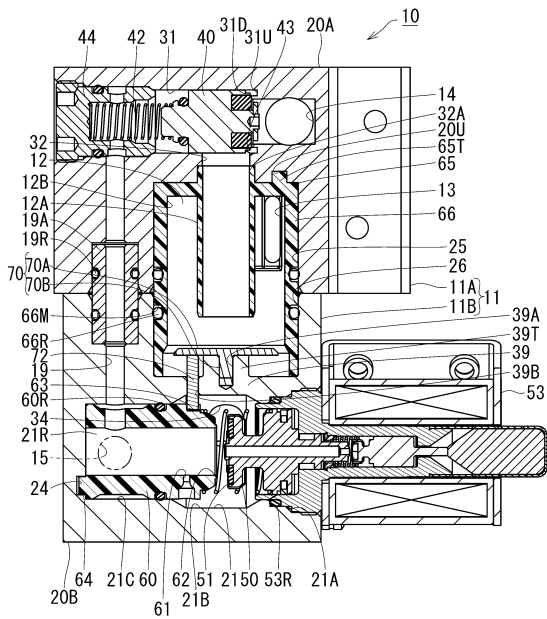
【 図 2 2 】



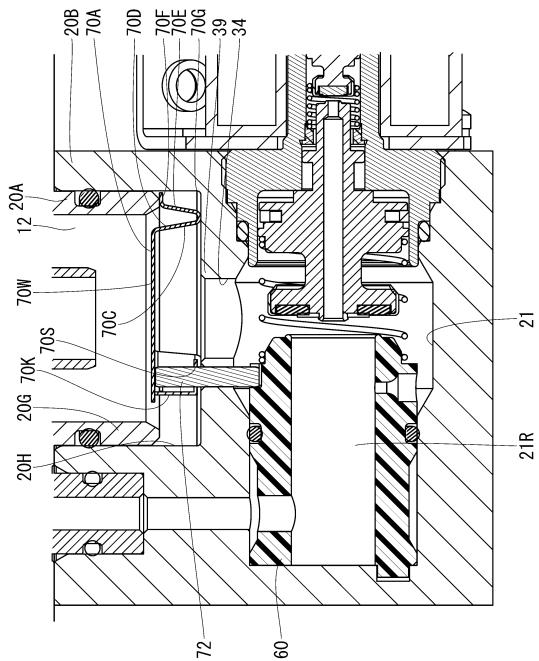
10

20

【 図 2 3 】



【 図 2 4 】

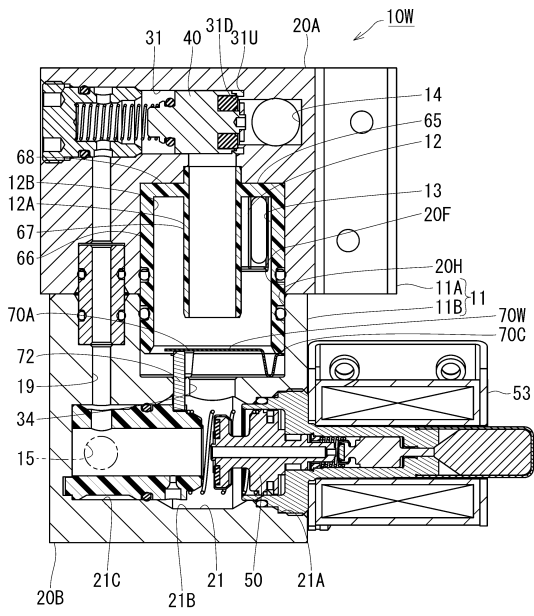


30

40

50

【 25 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 6 0 H 1/22 6 5 1 B

(56)参考文献

特開 2 0 1 4 - 1 9 6 8 8 0 (J P , A)
実開昭 5 3 - 1 6 3 3 4 8 (J P , U)
特開 2 0 1 1 - 9 4 9 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 6 1 9 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 3 6 5 8 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

F 2 5 B 1 / 0 0
F 2 5 B 4 1 / 2 0
F 2 5 B 4 1 / 3 0 ~ 4 1 / 3 9
F 2 5 B 4 3 / 0 0
B 6 0 H 1 / 0 0 ~ 3 / 0 6
F 1 6 K 2 7 / 0 0
B 0 4 C 1 / 0 0 ~ 1 1 / 0 0
F 0 4 B 3 9 / 0 0 ~ 3 9 / 1 6
F 0 4 C 2 3 / 0 0 ~ 2 9 / 1 2