

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02012/108149

発行日 平成26年7月3日(2014.7.3)

(43) 国際公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl.
F25B 43/00 (2006.01)

F I
F 2 5 B 43/00 R

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 25 頁)

出願番号	特願2012-556776 (P2012-556776)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/000704	(74) 代理人	100107641 弁理士 鎌田 耕一
(22) 国際出願日	平成24年2月2日(2012.2.2)	(74) 代理人	100163463 弁理士 西尾 光彦
(31) 優先権主張番号	特願2011-24974 (P2011-24974)	(72) 発明者	長谷川 寛 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日	平成23年2月8日(2011.2.8)	(72) 発明者	岡市 敦雄 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

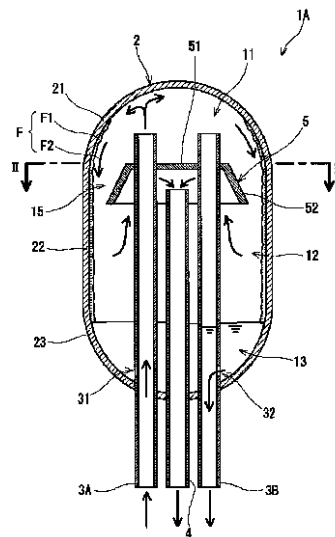
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気液分離器および冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

気液分離器(1A)は、上覆い部(21)、筒状部(22)および下覆い部(23)を含む密閉容器(2)と、密閉容器(2)の外部から内部に延びる3本の配管である第1配管(3A)、第2配管(3B)およびガス出口管(4)とを備えている。密閉容器(2)内には、上覆い部(21)との間に流入空間(11)を形成するとともに、筒状部(22)の内周面との間に二層流Fを通過させる流通路(15)を形成するガイド部材(5)が配置されている。第1配管(3A)および第2配管(3B)は、どちらが気液二相流体を密閉容器(2)の外部から流入空間(11)へ流入させるときでも、他方が内部の液出口穴(31または32)よりも上側に液面を形成しつつ液溜まり(13)の液を液出口穴(31または32)から密閉容器(2)の外部へ流出させるように構成されている。

FIG.1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上向きに噴射される気液二相流体を拡散させながら下向きに誘導することにより前記気液二相流体中に含まれる液を内側面に付着させて前記気液二相流体を液層とガスリッチ層の二層流に変換する上覆い部、前記液層を内周面に沿って流下させる筒状部、および、前記液層を保持して液溜まりを形成する下覆い部を含む密閉容器と、

前記密閉容器内に配置され、前記上覆い部との間に流入空間を形成するとともに前記筒状部の内周面との間に前記二層流を通過させる流通路を形成し、前記ガスリッチ層を前記筒状部の内周面に沿って流下するようにガイドするガイド部材と、

先端が前記流入空間内に開口するように前記下覆い部および前記ガイド部材を貫通して延び、前記液溜まりに浸る部分に液出口穴が設けられた第 1 配管と、

先端が前記流入空間内に開口するように前記下覆い部および前記ガイド部材を貫通して延び、前記液溜まりに浸る部分に液出口穴が設けられた第 2 配管と、

前記液層の表面張力によって前記ガスリッチ層から液が取り除かれたガスを前記密閉容器の外部に流出させるためのガス出口管と、を備え、

前記第 1 配管および前記第 2 配管は、どちらが前記気液二相流体を前記密閉容器の外部から前記流入空間へ流入させるときでも、他方が内部の前記液出口穴よりも上側に液面を形成しつつ前記液溜まりの液を前記液出口穴から前記密閉容器の外部へ流出させるように構成されている、気液分離器。

【請求項 2】

前記ガイド部材は、前記筒状部の内周面と対向する、下向きに拡径するテーパ状の外周面を有している、請求項 1 に記載の気液分離器。

【請求項 3】

前記ガイド部材は、下向きに開口する容器状の形状を有しており、前記ガス出口管の先端は、前記ガイド部材で囲まれる空間内に位置している、請求項 1 または 2 に記載の気液分離器。

【請求項 4】

前記ガス出口管は、当該ガス出口管の先端が前記第 1 配管および前記第 2 配管の少なくとも一方に向かって横向きに開口するように前記筒状部および前記ガイド部材を貫通して延びている、請求項 3 に記載の気液分離器。

【請求項 5】

前記ガス出口管の先端が開口する方向における前記ガス出口管の先端から前記第 1 配管または前記第 2 配管までの距離は、前記ガス出口管の外径の 0.5 倍以上 1.5 倍以下である、請求項 4 に記載の気液分離器。

【請求項 6】

前記ガス出口管は、当該ガス出口管の先端が下向きに開口するように前記上覆い部および前記ガイド部材を貫通して延びている、請求項 3 に記載の気液分離器。

【請求項 7】

前記流入空間を上下に分割するように配設された、上向きに噴射される気液二相流体を拡散させながら下向きに誘導することにより前記気液二相流体中に含まれる液を内側面に付着させて前記気液二相流体を液層とガスリッチ層の二層流に変換する仕切り部材をさらに備え、

前記第 1 配管および前記第 2 配管のどちらか一方は、前記仕切り部材を貫通している、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 8】

前記流入空間を前記第 1 配管側と前記第 2 配管側とに仕切る流入隔壁をさらに備える、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 9】

前記液溜まりを前記第 1 配管側と前記第 2 配管側に仕切る流出隔壁をさらに備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の気液分離器。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記第 1 配管および前記第 2 配管は、実質的にストレートである、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 11】

前記第 1 配管および前記第 2 配管のそれぞれの内側には、前記第 1 配管または前記第 2 配管に軸方向に摺動可能に嵌合する管状の可動弁が配設されており、

前記可動弁は、通常は重力によって前記液出口穴を開く第 1 位置に位置し、前記気液二相流体を通過させるときに前記気液二相流体によって持ち上げられて前記液出口穴を塞ぐ第 2 位置に移動する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 12】

前記流路の下方に配設された、前記筒状部の内周面に沿う当該内周面よりも前記液層の表面積を拡張可能な筒状の分離部材をさらに備える、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 13】

前記分離部材は、複数の縦溝を有するコルゲート材である、請求項 12 に記載の気液分離装置。

【請求項 14】

前記分離部材は、メッシュ材である、請求項 12 に記載の気液分離器。

【請求項 15】

冷媒を圧縮する圧縮機、室内の空気と冷媒との間で熱交換を行う室内熱交換器、冷媒を膨張させる第 1 膨張機構および第 2 膨張機構、ならびに室外の空気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器を含むとともに、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の気液分離器であって前記第 1 配管が前記第 2 膨張機構に接続され前記第 2 配管が前記第 1 膨張機構に接続された気液分離器を含むヒートポンプ回路と、

前記圧縮機に冷媒の圧縮中に冷媒が注入されるように前記気液分離器の前記ガス出口管と前記圧縮機とを接続するインジェクション管と、

前記ヒートポンプ回路に流れる冷媒の流れの方向を、暖房運転時に前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室内熱交換器に導かれる第 1 方向に切り換え、冷房運転時に前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室外熱交換器に導かれる第 2 方向に切り換える切換手段と、を備える、冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、小型化に適した気液分離器およびこの気液分離器を用いた冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、旋回流による遠心力を利用して気液二相流体を液とガスに分離する気液分離器が知られている。このような気液分離器は、大きな遠心力を得るためにある程度の大きさが必要である。これに対し、近年では、表面張力を利用した気液分離器が提案されている。この表面張力を利用した気液分離器は、旋回流を形成する必要がなく、小型化が可能である。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、図 15 に示すような気液分離器 100 が開示されている。この気液分離器 100 では、密閉容器 110 の頂きに、密閉容器 110 の内部へ気液二相流体を流入させる入口管 151 が接続されており、密閉容器 110 の側部に、密閉容器 110 内で分離された液を密閉容器 110 の外部へ流出させる液出口管 152 が接続されている。また、密閉容器 110 内で分離されたガスを密閉容器 110 の外部へ流出させるガス出口管 153 は、密閉容器 110 の底を貫通して延びている。

【0004】

密閉容器 110 内には、当該密閉容器 110 の内部を流入空間 111 と拡大空間 113 に仕切るとともに、それらの間に密閉容器 110 の内周面に沿った環状の極小空間 112 を形成する仕切り板 120 が配設されている。すなわち、入口管 151 から流入空間 111 へ流入した気液二相流体は極小空間 112 を通じて拡大空間 113 に流れ込むようになっており、極小空間 112 から拡大空間 113 にかけては流路断面積が急拡大する。

【0005】

さらに、仕切り板 120 の下方には、密閉容器 110 の内周面に沿う筒状の分離部材 130 が仕切り板 120 に接するように配設されている。この分離部材 130 は、径方向内側に開口する複数の縦溝を有している。このように、流路段面積が急拡大する部分に縦溝があることにより、表面張力を利用した気液分離が可能となっている。すなわち、縦溝内に流入した気液二相流体中の液は表面張力により溝内に留められ、ガスのみが溝から流出する。分離部材 130 によって分離された液は、密閉容器 110 の下部に溜まり、液出口管 152 を通じて外部に排出される。一方、分離されたガスは、密閉容器 100 の中心に集められ、ガス出口管 153 を通じて外部に排出される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】国際公開第 2007/055386 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

ところで、例えば空調に用いられる冷凍サイクル装置では、暖房運転と冷房運転とでヒートポンプ回路を流れる冷媒の向きが反対になるため、リバーシブルの気液分離器が求められる。しかしながら、図 15 に示す気液分離器 100 では、流体の流れ方向が一方のみであるため、流体の流れ方向が反転する箇所に使用することができない。

【0008】

本発明は、このような事情に鑑み、小型化に適したリバーシブルな気液分離器およびこの気液分離器を用いた冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

すなわち、本発明は、上向きに噴射される気液二相流体を拡散させながら下向きに誘導することにより前記気液二相流体中に含まれる液を内側面に付着させて前記気液二相流体を液層とガスリッチ層の二層流に変換する上覆い部、前記液層を内周面に沿って流下させる筒状部、および、前記液層を保持して液溜まりを形成する下覆い部を含む密閉容器と、前記密閉容器内に配置され、前記上覆い部との間に流入空間を形成するとともに前記筒状部の内周面との間に前記二層流を通過させる流路を形成し、前記ガスリッチ層を前記筒状部の内周面に沿って流下するようにガイドするガイド部材と、先端が前記流入空間内に開口するように前記下覆い部および前記ガイド部材を貫通して延び、前記液溜まりに浸る部分に液出口穴が設けられた第 1 配管と、先端が前記流入空間内に開口するように前記下覆い部および前記ガイド部材を貫通して延び、前記液溜まりに浸る部分に液出口穴が設けられた第 2 配管と、前記液層の表面張力によって前記ガスリッチ層から液が取り除かれたガスを前記密閉容器の外部に流出させるためのガス出口管と、を備え、前記第 1 配管および前記第 2 配管は、どちらが前記気液二相流体を前記密閉容器の外部から前記流入空間へ流入させるときでも、他方が内部の前記液出口穴よりも上側に液面を形成しつつ前記液溜まりの液を前記液出口穴から前記密閉容器の外部へ流出させるように構成されている、気液分離器を提供する。

40

【0010】

また、本発明は、冷媒を圧縮する圧縮機、室内の空気と冷媒との間で熱交換を行う室内熱交換器、冷媒を膨張させる第 1 膨張機構および第 2 膨張機構、ならびに室外の空気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器を含むとともに、上記の気液分離器であって前記第

50

1 配管が前記第 2 膨張機構に接続され前記第 2 配管が前記第 1 膨張機構に接続された気液分離器を含むヒートポンプ回路と、前記圧縮機に冷媒の圧縮中に冷媒が注入されるように前記気液分離器の前記ガス出口管と前記圧縮機とを接続するインジェクション管と、前記ヒートポンプ回路に流れる冷媒の流れの方向を、暖房運転時に前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室内熱交換器に導かれる第 1 方向に切り換え、冷房運転時に前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室外熱交換器に導かれる第 2 方向に切り換える切換手段と、を備える、冷凍サイクル装置を提供する。

【発明の効果】

【0011】

上記の構成によれば、密閉容器の上覆い部によって気液二相流体の向きが 180 度反転させられるため、そのときの遠心力（慣性力）によってガスと液とをある程度分離することができる。さらに、そのようにして形成された二層流が筒状部の内周面に沿って流下するため、液層の表面張力によってガスと液とをほぼ完全に分離することができる。この構成により、気液分離器の小型化を図ることができる。

10

【0012】

さらに、上記の構成によれば、第 1 配管および第 2 配管の一方が気液二相流体の流入管として機能するときには、他方が液の出口管として機能する。そして、第 1 配管と第 2 配管の機能は、どちらに気液二相流体を供給するかを選択するだけで、流体の性状によって自然と入れ替わる。これにより、小型化に適したシンプルな構成でリバーシブルを実現することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る気液分離器の縦断面図

【図 2】図 1 の II - II 線に沿った横断面図

【図 3】図 3 A は円形の液出口穴を示す拡大図、図 3 B は長円形の液出口穴を示す拡大図

【図 4】図 1 に示す気液分離器を用いた冷凍サイクル装置の構成図

【図 5】本発明の第 2 実施形態に係る気液分離器の縦断面図

【図 6】図 5 の VI - VI 線に沿った横断面図

【図 7】本発明の第 3 実施形態に係る気液分離器の縦断面図

【図 8】本発明の第 4 実施形態に係る気液分離器の縦断面図

30

【図 9】図 8 の IX - IX 線に沿った横断面図

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る気液分離器の縦断面図

【図 11】図 10 の XI - XI 線に沿った横断面図

【図 12】本発明の第 6 実施形態に係る気液分離器の縦断面図

【図 13】図 13 A は図 12 の XIII A - XIII A 線に沿った横断面図、図 13 B は図 12 の XIII B - XIII B 線に沿った横断面図

【図 14】本発明の第 7 実施形態に係る気液分離器の縦断面図

【図 15】従来の気液分離器の縦断面図

【発明を実施するための形態】

【0014】

40

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明は、以下の実施形態によって限定されるものではない。

【0015】

（第 1 実施形態）

図 1 および図 2 に、本発明の第 1 実施形態に係る気液分離器 1 A を示す。この気液分離器 1 A は、鉛直方向に延びる密閉容器 2 と、密閉容器 2 の外部から内部に延びる 3 本の配管である第 1 配管 3 A、第 2 配管 3 B およびガス出口管 4 とを備えている。本実施形態では、ガス出口管 4 が密閉容器 2 の中心軸上に配置されており、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B はガス出口管 4 を挟んで 180 度反対に位置している。

【0016】

50

密閉容器 2 は、下向きに開口する半球状の上覆い部 2 1、円筒状の筒状部 2 2、および上向きに開口する半球状の下覆い部 2 3 を含む。上覆い部 2 1 は、上向きに噴射される気液二相流体を拡散させながら下向きに誘導することにより、気液二相流体中に含まれる液を内側面に付着させて、気液二相流体を液層 F 1 とガスリッチ層 F 2 の二層流 F に変換する。なお、気液二相流体が噴射される上向きとは、必ずしも鉛直方向と平行な方向である必要はなく、鉛直方向に対して少し傾いた方向であってもよい。筒状部 2 2 は、液層 F 1 を内周面に沿って流下させる。下覆い部 2 3 は、液層 F 1 を保持して液溜まり 1 3 を形成する。

【 0 0 1 7 】

なお、上覆い部 2 1 および下覆い部 2 3 は、必ずしも半球状である必要はなく、例えば円盤状の主壁とこの主壁の周縁部から立ち上がる周壁とからなる桶状であってもよい。また、上覆い部 2 1 および下覆い部 2 3 の高さも、特に限定されるものではなく、任意に設定可能である。

10

【 0 0 1 8 】

密閉容器 2 内には、ガイド部材 5 が筒状部 2 2 の上部と対応する位置に配置されている。ガイド部材 5 は、上覆い部 2 1 との間に流入空間 1 1 を形成するとともに、筒状部 2 2 の内周面との間に二層流 F を通過させる流通路 1 5 を形成する。そして、ガイド部材 5 は、ガスリッチ層 F 2 を筒状部 2 2 の内周面に沿って流下するようにガイドする。ガイド部材 5 の下方には、分離空間 1 2 が形成されている。換言すれば、ガイド部材 5 は、密閉容器 2 の内部を流入空間 1 1 と分離空間 1 2 とが筒状部 2 2 の内周面に沿った環状の極小空間のみで連通するように仕切っている。

20

【 0 0 1 9 】

ガイド部材 5 は、天井部 5 1 およびこの天井部 5 1 の周縁から垂れ下がる側壁部 5 2 を有する下向きに開口する軸対称な容器状の形状をなしており、ガス出口管 4 の先端は、ガイド部材 5 で囲まれる空間内に位置している。天井部 5 1 は、円盤状であり、フラットなガイド部材 5 の上面を構成している。側壁部 5 2 は、筒状部 2 2 の内周面と対向する、下向きに拡径するテーパ状のガイド部材 5 の外周面を構成している。ただし、ガイド部材 5 の上面は、必ずしもフラットである必要はなく、ガイド部材 5 の外周面と連続するようなドーム状の曲面であってもよいし、円錐面であってもよい。また、ガイド部材 5 の形状は、必ずしも軸対称である必要はないし、必ずしも容器状である必要はない。

30

【 0 0 2 0 】

ガス出口管 4 は、液層 F 1 の表面張力によってガスリッチ層 F 2 から液が取り除かれたガスを密閉容器 2 の外部に流出させるためのものである。具体的に、ガス出口管 4 は、当該ガス出口管 4 の先端が上向きに開口するように密閉容器 2 の下覆い部 2 3 を貫通して延びている。本実施形態では、ガス出口管 4 は、鉛直方向に延びている。

【 0 0 2 1 】

第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B は、先端が流入空間 1 1 内に開口するように密閉容器 2 の下覆い部 2 3 およびガイド部材 5 の天井部 5 1 を貫通して延びている。第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B は、例えば液溜まり 1 3 中で略 90 度折れ曲がっていてもよいが、実質的にストレートであることが好ましい。ここで、「実質的にストレート」とは、途中で折れ曲がっていたとしてもその折れ曲がり角度が 10 度以下であることをいう。本実施形態では、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B は、鉛直方向に延びている。

40

【 0 0 2 2 】

第 1 配管 3 A には、液溜まり 1 3 に浸る部分に液出口穴 3 1 が設けられ、第 2 配管 3 B には、液溜まり 1 3 に浸る部分に液出口穴 3 2 が設けられている。そして、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B は、どちらが気液二相流体を密閉容器 2 の外部から流入空間 1 1 へ流入させるときでも、他方が内部の液出口穴 (3 1 または 3 2) よりも上側に液面を形成しつつ液溜まり 1 3 の液を液出口穴 (3 1 または 3 2) から密閉容器 2 の外部へ流出させるように構成されている。

【 0 0 2 3 】

50

具体的には、液出口穴 3 1 , 3 2 が、液溜まり 1 3 の液面が降下した場合でもその液面よりも下方に位置するように、密閉容器 1 3 の底に近い位置に設けられている。

【 0 0 2 4 】

ここで、密閉容器 2 内では流入空間 1 1 と分離空間 1 2 の間以外では圧力損失がないと仮定し、液出口穴 3 1 , 3 2 の位置から液溜まり 1 3 の液面までの高さを H_1 [m]、液出口穴 3 1 , 3 2 の位置から第 1 配管 3 A、第 2 配管 3 B の先端までの高さを H_2 [m]、液の密度を ρ_1 [k g / m³]、ガスの密度を ρ_2 [k g / m³] とする。

【 0 0 2 5 】

第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入されるときには、第 2 配管 3 B の内部は液溜まり 1 3 の液面高さ近傍まで液出口穴 3 2 から流入した液に満たされ、これにより第 2 配管 3 B 内に液面が形成される。逆に、第 2 配管 3 B を通じて気液二相流体が導入されるときには、第 1 配管 3 A の内部は液溜まり 1 3 の液面高さ近傍まで液出口穴 3 1 から流入した液に満たされ、これにより第 1 配管 3 A 内に液面が形成される。

10

【 0 0 2 6 】

第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入されるときには、液出口穴 3 2 基準で第 2 配管 3 B 内の圧力を P_{IN} としたとき、第 2 配管 3 B の先端からガスが流入すると仮定すると、 P_{IN} は流入空間 1 1 の圧力 P_2 を用いて、

$$P_{IN} = \rho_2 \cdot g \cdot H_2 + P_2 \quad \dots \quad (式 1)$$

と表せる。また、液出口穴 3 2 基準で液溜まり 1 3 内の圧力を P_{OUT} としたとき、 P_{OUT} は分離空間 1 2 の圧力 P_1 を用いて、

20

$$P_{OUT} = \rho_1 \cdot g \cdot H_1 + P_1 + \rho_2 \cdot g \cdot (H_2 - H_1) \quad \dots \quad (式 2)$$

と表せる。また、流入空間 1 1 と分離空間 1 2 の間の圧力損失 P の関係から、

$$P_1 = P_2 - P \quad \dots \quad (式 3)$$

となる。これらの式 1 ~ 3 から P_1 および P_2 を消去すると、

$$P_{OUT} - P_{IN} = g \cdot H_1 \cdot (\rho_1 - \rho_2) - P \quad \dots \quad (式 4)$$

となる。第 2 配管 3 B の先端からガスが流入せずに液出口穴 3 2 から液が流出して第 2 配管 3 B 内で液面が形成されるには、 $P_{OUT} > P_{IN}$ である必要があるので、以下の式 5 が導かれる。なお、この式 5 は、第 2 配管 3 B を通じて気液二相流体が導入されるときでも同じである。

$$g \cdot H_1 \cdot (\rho_1 - \rho_2) - P > 0 \quad \dots \quad (式 5)$$

30

従って、流入空間 1 1 と分離空間 1 2 の間の圧力損失 P 、すなわちガイド部材 5 と密閉容器 2 の筒状部 2 2 の内周面との間に形成される流通路 1 5 およびその近傍で発生する圧力損失 P が式 5 を満たすように、ガイド部材 5 の形状および液出口穴 3 1 , 3 2 の位置を設計すればよい。

【 0 0 2 7 】

液出口穴 3 1 , 3 2 の形状は、図 3 A に示すように円形でもよいが、図 3 B に示すように長円形でもよい。液出口穴 3 1 の面積は第 1 配管 3 A の流路段面積以下、液出口穴 3 2 の面積は第 2 配管 3 B の流路段面積以下に設定される。

【 0 0 2 8 】

次に、気液分離器 1 A の動作を説明する。なお、第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入される場合と第 2 配管 3 B を通じて気液二相流体が導入される場合とでは、第 1 配管 3 A と第 2 配管 3 B の機能が逆になるだけであるので、以下では、第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入される場合のみ説明する。

40

【 0 0 2 9 】

気液二相流体は、第 1 配管 3 A を通じて密閉容器 2 の内部に導かれる。第 1 配管 3 A には横向きに液出口穴 3 1 が設けられているが、流れは慣性により直進しようとするため、大半の気液二相流体が第 1 配管 3 A の先端から流入空間 1 1 へと流入する。なお、液出口穴 3 1 を通じた液溜まり 1 3 の液の流入または気液二相流体の流出が多少生じたとしても、特に問題ない。

【 0 0 3 0 】

50

流入空間 1 1 は上覆い部 2 1 によって上方から覆われているため、流入空間 1 1 へ流入した気液二相流体は周囲に拡散する。このとき、気液二相流体は、上覆い部 2 1 に衝突してもよいし、上覆い部 2 1 に衝突しなくてもよい。その後、気液二相流体は、徐々に下向きに向きを変えながら二層流 F へと変化する。すなわち、密閉容器 2 の上覆い部 2 1 によって気液二相流体の向きが 1 8 0 度反転させられるため、そのときの遠心力（慣性力）によってガスと液とをある程度分離することができる。

【 0 0 3 1 】

上覆い部 2 1 によって形成された二層流 F は、流通路 1 5 を通過し、筒状部 2 2 の内周面に沿って流下する。このとき、ガスリッチ層 F 2 の流下速度は液層 F 1 の流下速度よりも速いため、ガスリッチ層 F 2 は液層 F 1 の表面上を擦るように流れる。そのため、液層 F 1 の表面張力によってガスリッチ層 F 2 から液の大半が取り除かれ、二層流 F が液とガスとに分離される。

10

【 0 0 3 2 】

分離されたガスは、分離空間 1 2 内で上昇し、ガイド部材 5 で囲まれる空間内で下向きに向きを変える。このとき、ガス中に僅かに混入するミスト状の液が遠心力や重力で取り除かれる。その後、ガスは、ガス出口管 4 から密閉容器 2 の外部へと排出される。

【 0 0 3 3 】

一方、分離された液は、筒状部 2 2 の内周面上をそのまま流下し、液溜まり 1 3 を形成した後、第 2 配管 3 B に横向きに設けられた液出口穴 3 2 から第 2 配管 3 B へと流入し、密閉容器 2 の外部へと排出される。このとき、上述したように第 2 配管 3 B の内部は液溜まり 1 3 の液面高さ近傍まで液出口穴 3 2 から流入した液に満たされるため、その液が第 2 配管 3 B を閉塞する作用により、流入空間 1 1 内の気液二相流体は第 2 配管 3 B を通じて密閉容器 2 の外部へと流出することはできない。

20

【 0 0 3 4 】

以上説明したように、本実施形態では、上覆い部 2 1 による気液二相流体の向きの反転および液層 F 1 の表面張力によってガスと液とをほぼ完全に分離することができるため、気液分離器 1 A の小型化を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

しかも、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B の一方が気液二相流体の流入管として機能するときには、他方が液の出口管として機能する。そして、第 1 配管 3 A と第 2 配管 3 B の機能は、どちらに気液二相流体を供給するかを選択するだけで、流体の性状によって自然と入れ替わる。これにより、小型化に適したシンプルな構成でリバーシブルを実現することができる。さらには、密閉容器 2 内でアクチュエータなどによって流路を切り替える必要がないので、逆止弁などを用いた従来のリバーシブルの気液分離器と比べ、低コスト化を図ることが可能である。

30

【 0 0 3 6 】

また、ガイド部材 5 の外周面が下向きに拡径するテーパ状であるので、二層流 F をスムーズに流通路 1 5 に流入させつつも、ガスリッチ層 F 2 の流速を徐々に速めることができる。

【 0 0 3 7 】

さらに、ガス出口管 4 の先端がガイド部材 5 で囲まれる空間内に位置しているので、分離空間 1 2 内で筒状部 2 2 の内周面に沿う下向きのガスの流れが上向きに変更される。この重力に逆らう方向への流れの向き変更により、重力および遠心力によってガス中に僅かに混入する液を取り除くことができる。さらに、本実施形態では、ガス出口管 4 の先端が上向きに開口しているので、ガイド部材 5 で囲まれる空間内では、ガスの流れが上向きから下向きに変更される。これにより、流れの向き変更に伴う遠心力をさらに利用してガス中に僅かに混入する液をより精度良く取り除くことができる。

40

【 0 0 3 8 】

また、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B が実質的にストレートであれば、液出口穴 3 1 , 3 2 を液溜まり 1 3 の最深部付近に設けることが可能であり、液面高さが変動した場合

50

でも、液出口穴 3 1, 3 2 の位置から液溜まり 1 3 の液面までの高さ H_1 を十分に確保することができる。これにより、気液分離器 1 A の分離性能の安定性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

次に、図 4 を参照して、気液分離器 1 A を用いた冷凍サイクル装置 9 を説明する。

【 0 0 4 0 】

この冷凍サイクル装置 9 は、室内の暖房および冷房を行う空調に用いられるものであり、冷媒を循環させるヒートポンプ回路 9 0 と、冷媒をバイパスするインジェクション管 9 7 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

ヒートポンプ回路 9 0 は、冷媒を圧縮する圧縮機 9 1、室内の空気と冷媒との間で熱交換を行う室内熱交換器 9 3、冷媒を膨張させる第 1 膨張機構 9 4 および第 2 膨張機構 9 5、ならびに室外の空気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器 9 6 を含む。気液分離器 1 A は、第 1 配管 3 A が第 2 膨張機構 9 5 に接続され第 2 配管 3 B が第 1 膨張機構 9 4 に接続されるようにヒートポンプ回路 9 0 に組み込まれている。

【 0 0 4 2 】

圧縮機 9 1 は、低段作動室と高段作動室とが内部流路で接続された構成を有している。インジェクション管 9 7 は、圧縮機 9 1 に冷媒の圧縮中に冷媒が注入されるように気液分離器 1 A のガス出口管 4 と圧縮機 9 1 の内部流路とを接続している。

【 0 0 4 3 】

さらに、ヒートポンプ回路 9 0 には、切換手段として四方弁 9 2 が設けられている。四方弁 9 2 は、ヒートポンプ回路 9 0 に流れる冷媒の流れの方向を、暖房運転時に圧縮機 9 1 から吐出された冷媒が室内熱交換器 9 3 に導かれる第 1 方向に切り換え、冷房運転時に圧縮機 9 1 から吐出された冷媒が室外熱交換器 9 6 に導かれる第 2 方向に切り換える。すなわち、暖房運転では、冷媒が室外熱交換器 9 6 で吸熱して室内熱交換器 9 3 で放熱し、冷房運転では、冷媒が室内熱交換器 9 3 で吸熱して室外熱交換器 9 6 で放熱する。なお、本発明の切換手段は四方弁 9 2 に限られるものではなく、例えばブリッジ回路などであってもよい。

【 0 0 4 4 】

図 1 5 に示すような従来の気液分離器 1 0 0 を暖房運転と冷房運転とで冷媒の流れの向きが逆転する冷凍サイクル装置 9 に用いる場合は、気液分離器 1 0 0 への冷媒の流入方向を一定にするための四方弁をさらに追加する必要がある。これに対し、リバーシブルな気液分離器 1 A を冷凍サイクル装置 9 に用いれば、そのような四方弁を追加する必要がなく、膨張行程の途中で気液分離器 1 A からガス冷媒を圧縮行程の途中に注入するインジェクションサイクルを実現することができる。これにより、冷媒の蒸発潜熱を用いて低温側熱源と熱交換する冷房運転時の室内熱交換器 9 3 や暖房運転時の室外熱交換器 9 6 の冷媒配管の圧力損失低減や、圧縮機 9 1 の圧縮動力低減等による冷凍サイクル装置 9 の高効率化を実現することができる。しかも、圧縮行程の途中に注入される冷媒による冷却効果で、圧縮比の高くなる低外気温時の吐出温度を抑制することができる。これにより、圧縮機 9 1 の回転数の上限を緩和することができるので、暖房能力の向上を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

(第 2 実施形態)

図 5 および図 6 に、本発明の第 2 実施形態に係る気液分離器 1 B を示す。なお、本実施形態では、第 1 実施形態で説明した構成と同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。この点は、後述する第 3 ~ 第 7 実施形態でも同様である。

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、筒状部 2 2 の内周面とガイド部材 5 の外周面との間に形成される流路 1 5 の下方に、筒状部 2 2 の内周面に沿う筒状の分離部材 6 が配設されている。その他の構成は、第 1 実施形態の気液分離器 1 A と同じである。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

分離部材 6 は、ガイド部材 5 から下方に離間していてもよいし、ガイド部材 5 と密着していてもよい。あるいは、分離部材 6 の上部が流路 1 5 に少し入り込んでいてもよい。液溜まり 1 3 の液面は、通常安定時に分離部材 6 よりも下方に維持される。

【 0 0 4 8 】

分離部材 6 は、筒状部 2 2 の内周面よりも液層 F 1 の表面積を拡張可能なものである。このような分離部材 6 としては、複数の縦溝を有するコルゲート材またはメッシュ材を用いることができる。本実施形態では、径方向内側に開口する縦溝および径方向外側に開口する縦溝を周方向に交互に繰り返す蛇腹状のコルゲート材が採用されている。ただし、コルゲート材は、例えば径方向内側に開口する縦溝のみを有するものであってもよい。

【 0 0 4 9 】

分離部材 6 は、支持板 6 5 により下方から支持されている。本実施形態では、支持板 6 5 がガス出口管 4 に口付けなどで固定されており、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B は、支持板 6 5 に設けられた抜き孔を通じて延びている。なお、支持板 6 5 は、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B に固定されていてもよい。

【 0 0 5 0 】

本実施形態のように、分離部材 6 が設けられていれば、第 1 実施形態と比べて液層 F 2 の表面積を径方向に稼ぐことができるため、分離空間 1 2 を低背化して気液分離器 1 B をよりいっそう小型化したり、分離効率を向上させたりすることが可能である。

【 0 0 5 1 】

また、分離部材 6 として複数の縦溝を有するコルゲート材が採用されているので、表面張力により液を溝内に留まらせながら、その液を重力によってスムーズに液溜まり 1 3 に導くことができる。

【 0 0 5 2 】

(第 3 実施形態)

図 7 に、本発明の第 3 実施形態に係る気液分離器 1 C を示す。本実施形態では、流入空間 1 1 内に、当該流入空間 1 1 を上下に分割するように仕切り部材 7 が配設されている。その他の構成は、第 2 実施形態の気液分離器 1 B と同じである。

【 0 0 5 3 】

仕切り部材 7 は、密閉容器 2 の上覆い部 2 1 と同様に、上向きに噴射される気液二相流体を拡散させながら下向きに誘導することにより、気液二相流体中に含まれる液を内側面に付着させて、気液二相流体を液層 F 1 とガスリッチ層 F 2 の二層流 F に変換する。

【 0 0 5 4 】

本実施形態では、仕切り部材 7 が下向きに開口する容器状の形状であってガイド部材 5 と類似の形状を有しており、第 2 配管 3 B が仕切り部材 7 を貫通している。ただし、仕切り部材 7 の形状は、この形状に限定されるものではなく、例えば下向きに開口する半球状であってもよい。また、第 2 配管 3 B の代わりに第 1 配管 3 A が仕切り部材 7 を貫通していてもよい。

【 0 0 5 5 】

本実施形態の気液分離器 1 C の基本的な動作は第 2 実施形態の気液分離器 1 B と同様であるが、第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入される場合は、気液二相流体は仕切り部材 7 の下側の空間から流路 1 5 へと導かれ、第 2 配管 3 B を通じて気液二相流体が導入される場合は、気液二相流体は仕切り部材 7 の上側の空間から流路 1 5 へと導かれる。

【 0 0 5 6 】

第 1 実施形態で説明した通り、第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入される場合は、第 2 配管 3 B では液出口穴 3 2 の位置でのガスと液の圧力差により、第 1 配管 3 A の先端から流入空間 1 1 へ流入した気液二相流体が第 2 配管 3 B の先端から流出することを防ぐ効果がある。これに加えて、仕切り部材 7 により第 1 配管 3 A の先端と第 2 配管 3 B の先端を空間的に遠ざけ、かつ、それらを直線的に結ぶことが出来ない配置とすることにより、流入空間 1 1 において第 1 配管 3 A から第 2 配管 3 B へと気液二相流体の流れが短絡

10

20

30

40

50

することを防ぐ効果を簡易な構成でさらに強化し、気液分離器 1 C の分離性能をさらに向上させることができる。第 2 配管 3 B を通じて気液二相流体が導入される場合も同様の効果が得られることは言うまでもない。

【 0 0 5 7 】

なお、図 7 には分離部材 6 が描かれているが、第 1 実施形態と同様に分離部材 6 を省略することも可能である。

【 0 0 5 8 】

(第 4 実施形態)

図 8 および図 9 に、本発明の第 4 実施形態に係る気液分離器 1 D を示す。本実施形態では、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B が、互いに近接して配置されており、ガス出口管 4 が、当該ガス出口管 4 の先端が第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B の双方に向かって横向きに開口するように筒状部 2 2 およびガイド部材 5 の側壁部 5 2 を貫通して延びている。

10

【 0 0 5 9 】

この構成によれば、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B を互いに近接して配置することができるため、密閉容器 2 を小径化することができる。これにより、コンパクトな気液分離器 1 D を構成することが可能となり、例えば限られたスペースの空調用室外機の筐体内に気液分離器を配置する際の自由度が高まるとともに、部材の小型化による低コスト化の効果も期待できる。

【 0 0 6 0 】

また、ガス出口管 4 の先端が第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B に向かって横向きに開口しているので、分離空間 1 2 内で上昇するガスは、ガス出口管 4 の反対側では第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B の周囲をターンした後にガス出口管 4 の先端に流入することになる。このことにより、密閉容器 2 内で完全に分離しきれずにガスに混じったミスト状の液を、遠心力により第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B の側面へ衝突および付着させて分離することができるので、小型に構成した気液分離器 1 D でも高い分離効果を実現することができる。

20

【 0 0 6 1 】

なお、図 8 および図 9 では、効果を最大化するために、ガス出口管 4 の先端を互いに近接して配置された第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B の双方に向かって開口させているが、ガス出口管 4 の先端が第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B の少なくとも一方に向かって開口していれば、同様の効果が得られることは言うまでもない。

30

【 0 0 6 2 】

また、ガス出口管 4 の先端を第 1 配管 3 A または第 2 配管 3 B に近づけるほど分離効果が増すのは言うまでもないが、極端に近づけるとガス出口管 4 に流入する際の圧力損失が大きくなるので好ましくない。分離効果と圧力損失のバランスの点では、ガス出口管 4 の先端近傍の圧力損失がガス出口管 4 内部の流れの圧力損失と同等になるように、ガス出口管 4 の先端が開口する方向におけるガス出口管 4 の先端から第 1 配管 3 A または第 2 配管 3 B までの距離を、ガス出口管 4 の外径の 0.5 倍以上 1.5 倍以下に設定することが好ましい。

【 0 0 6 3 】

さらに、図 8 には分離部材 6 が描かれているが、第 1 実施形態と同様に分離部材 6 を省略することも可能である。

40

【 0 0 6 4 】

(第 5 実施形態)

図 10 および図 11 に、本発明の第 5 実施形態に係る気液分離器 1 E を示す。本実施形態では、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B が、互いに近接して配置されており、ガス出口管 4 が、当該ガス出口管 4 の先端が下向きに開口するように上覆い部 2 1 およびガイド部材 5 の天井部 5 1 を貫通して延びている。

【 0 0 6 5 】

この構成によれば、第 4 実施形態と同様に、第 1 配管 3 A および第 2 配管 3 B を互いに

50

近接して配置することができるため、密閉容器 2 を小径化することができる。また、ガス出口管 4 の先端をガイド部材 5 で囲まれる空間の最も上方位置に配置することが可能なので、密閉容器 2 内で完全に分離しきれなかったミスト状の液を分離空間 1 2 において重力でガスから分離する効果をより顕著に得ることができる。

【 0 0 6 6 】

なお、図 1 0 には分離部材 6 が描かれているが、第 1 実施形態と同様に分離部材 6 を省略することも可能である。

【 0 0 6 7 】

(第 6 実施形態)

図 1 2 ならびに図 1 3 A および 1 3 B に、本発明の第 6 実施形態に係る気液分離器 1 F を示す。本実施形態では、密閉容器 2 内に、流入空間 1 1 を第 1 配管 3 A 側と第 2 配管 3 B 側に仕切る流入隔壁 8 1 が設けられているとともに、液溜まり 1 3 を第 1 配管 3 A 側と第 2 配管 3 B 側とに仕切る流出隔壁 8 2 が設けられている。さらに、本実施形態では、分離部材 6 として金属や樹脂からなるメッシュ材が用いられており、分離部材 6 の上部が流通路 1 5 に少し入り込んでいて分離部材 6 とガイド部材 5 とが密着している。その他の構成、第 2 実施形態と同様である。

【 0 0 6 8 】

流入隔壁 8 1 は、ガイド部材 5 の上面に固定されているが、上覆い部 2 1 の内側面に固定されていてもよい。流入隔壁 8 1 は、第 1 配管 3 A (または第 2 配管 3 B) の先端から流入空間 1 1 に開放された気液二相流体が第 2 配管 3 B (または第 1 配管 3 A) の先端に直接流入することを防止できるように、少なくとも、第 1 配管 3 A の先端と第 2 配管 3 B の先端とを結ぶ直線上に位置していればよい。すなわち、第 1 配管 3 A の先端および第 2 配管 3 B の先端の上方や下方、あるいは図 1 2 の縦断面よりも手前側や奥側では、流入空間 1 1 の第 1 配管 3 A 側と第 2 配管 3 B 側とが連通していてもよい。

【 0 0 6 9 】

流出隔壁 8 2 は、密閉容器 2 またはガス出口管 4 に固定されている。流出隔壁 8 2 は、第 1 配管 3 A の液出口穴 3 1 (または第 2 配管 3 B の液出口穴 3 2) から漏れる気液二相流体中のガスが第 2 配管 3 B の液出口穴 3 2 (または第 1 配管 3 A の液出口穴 3 1) に直接流入することを防止できるように、少なくとも、液出口穴 3 1 , 3 2 同士を結ぶ直線上に位置していればよい。すなわち、液出口穴 3 1 , 3 2 の上方や下方、あるいは図 1 2 の縦断面よりも手前側や奥側では、液溜まり 1 3 の第 1 配管 3 A 側と第 2 配管 3 B 側とが連通していてもよい。

【 0 0 7 0 】

本実施形態のように、分離部材 6 としてメッシュ材を用いれば、小型で分離効率の高い構成を低コストに実現することができる。メッシュ材は予め円筒状に形成されていてもよいし、帯状にカットしたメッシュ材を例えば 2 重または 3 重に円筒状に巻いて密閉容器 2 の内側に嵌め込んでもよい。

【 0 0 7 1 】

さらに、本実施形態では、流入空間 1 1 内に流入隔壁 8 1 が設けられているので、第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入される場合、第 1 配管 3 A の先端から流入空間 1 1 に開放された気液二相流体が流入空間 1 1 の内部で第 2 配管 3 B の先端へと直接到達することによって分離空間を経ずに流出することをより確実に防止することができる。これにより、気液分離器 1 F の分離効率をより向上させることが可能である。第 2 配管 3 B を通じて気液二相流体が導入される場合でも同様である。

【 0 0 7 2 】

また、液溜まり 1 3 内に流出隔壁 8 2 が設けられているので、第 1 配管 3 A を通じて気液二相流体が導入される場合、第 1 配管 3 A から流入する気液二相流体の一部が第 1 液出口穴 3 1 から流出し、そこに含まれるガスが第 2 配管 3 B の液出口穴 3 2 から液と混じって流出することを防止することができり。これにより、気液分離器 1 F の分離効率をより向上させることが可能である。第 2 配管 3 B を通じて気液二相流体が導入される場合でも

同様である。

【0073】

なお、図12には分離部材6が描かれているが、第1実施形態と同様に分離部材6を省略することも可能である。

【0074】

(第7実施形態)

図14に、本発明の第7実施形態に係る気液分離器1Gを示す。本実施形態6では、第1配管3Aおよび第2配管3Bのそれぞれの内側に、可動弁35が配設されている。

【0075】

可動弁35は、第1配管3Aおよび第2配管3Bに軸方向に摺動可能に嵌合しており、第1配管3Aおよび第2配管3Bを閉塞しないように管状をなしている。開閉弁35の可動範囲は、第1配管3Aおよび第2配管3Bの内部に設けられた突起等により液出口穴31, 32近傍に制限されている。可動範囲の下限は、可動弁35が液出口穴31, 32よりも下方に位置して液出口穴31, 32が開かれる第1位置であり、可動範囲の上限は、可動弁35が液出口穴31, 32を塞ぐ第2位置である。

10

【0076】

なお、図14では、第1配管3A内の可動弁35が第2位置に位置し、第2配管3B内の可動弁35が第1位置に位置する状態を示している。

【0077】

本実施形態の気液分離器1Gの動作は、可動弁35の動作を除いて第2実施形態の気液分離器1Bと同様である。

20

【0078】

可動弁35は、通常は、重力によって第1位置に位置する。第1配管3Aを通じて気液二相流体が導入される場合(以下、「第1運転モード」という。)、第1配管3A内では、気液二相流体が開閉弁35を通過することによって圧力損失が生じ、流れの上流側である開閉弁35の下方の圧力よりも流れの下流側となる開閉弁35の上方の圧力が低くなる。この圧力差により開閉弁35は重力に逆らいながら上方に持ち上げられ、第2位置で停止した状態で液出口穴31を閉塞する。このため、第1配管3Aを流れる気液二相流体が液出口穴31から漏れることなく、その全量が第1配管3Aの先端から流入空間11へ流入する。

30

【0079】

一方、第1運転モードにおいて液が流出する第2配管3Bにおいては、開閉弁35は重力により第1位置に維持されるため、液出口穴32は開いた状態となる。このため、開閉弁35が液出口穴32からの液の流出を阻害することはない。また、流出する液が可動弁35を通過する際の圧力損失により開閉弁35が下方に押圧されるため、開閉弁35の揺れなどを防止することができる。

【0080】

第2配管3Bを通じて気液二相流体が導入される場合(以下、「第2運転モード」という。)も同様である。

【0081】

以上説明した開閉弁35の動作により、第1運転モードでは第1配管3Aの液出口穴31が開閉弁35により塞がれ、第2配管3Bの液出口穴32は開いた状態となる。また、第1配管3Aと第2配管3Bの流れが逆転する第2運転モードにおいては、第2配管3Bの液出口穴32は開閉弁35により塞がれ、第1配管3Aの液出口穴31は開いた状態となる。

40

【0082】

このため、第1運転モードおよび第2運転モード共に、液出口穴31, 32から気液二相流体の一部が流出することを防止することができるので、その全量を流入空間11に導くことができる。これにより、気液分離効果をより顕著にすることができる。しかも、本実施形態では、流体の流れを利用して可動弁35を作動させており、例えばバネなどの特

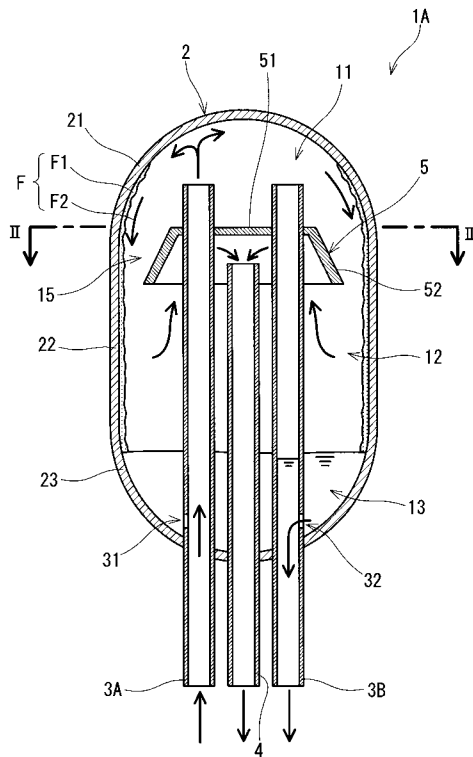
50

別な部材を用いる必要がないため、低コストな構成で上記の効果を得ることができる。

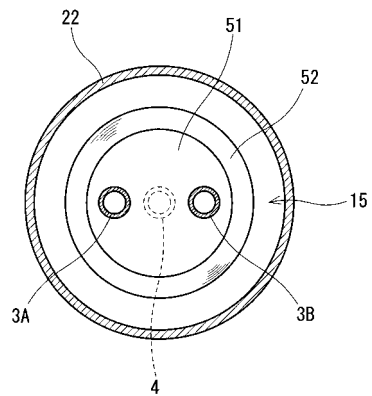
【 0 0 8 3 】

なお、図 1 4 には分離部材 6 が描かれているが、第 1 実施形態と同様に分離部材 6 を省略することも可能である。

【 図 1 】
FIG.1



【 図 2 】
FIG.2



【 図 3 】
FIG.3A

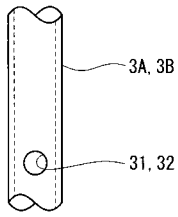
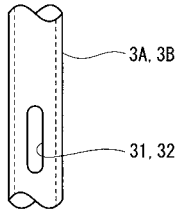
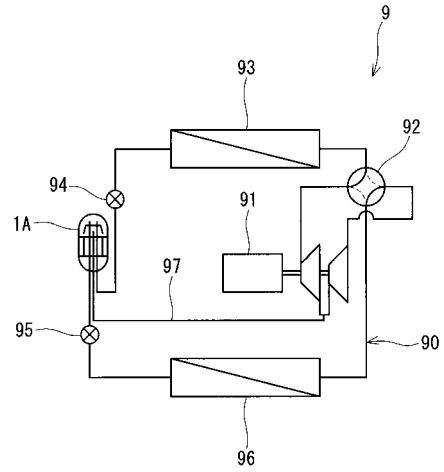


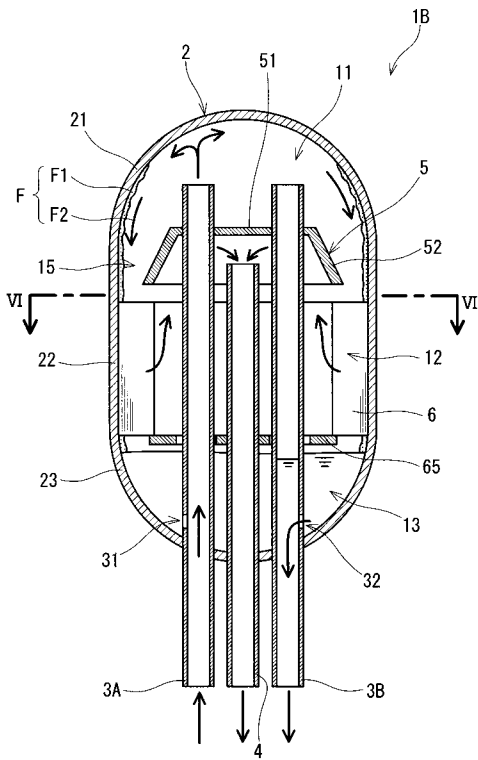
FIG.3B



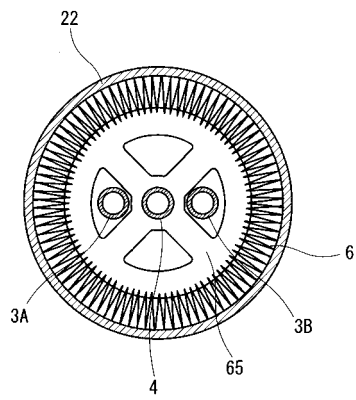
【 図 4 】
FIG.4



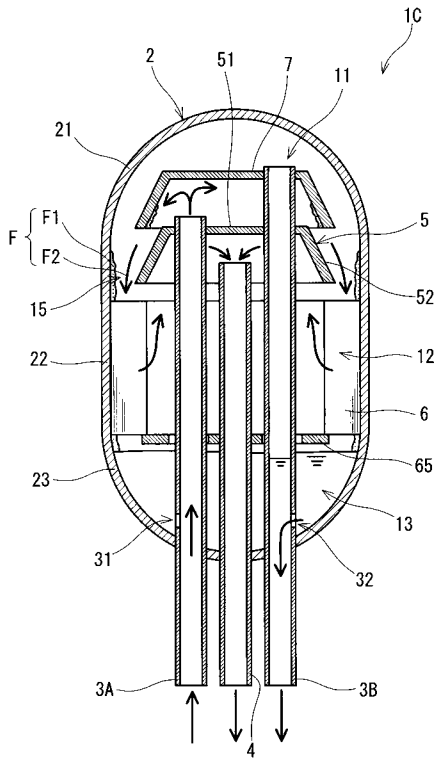
【 図 5 】
FIG.5



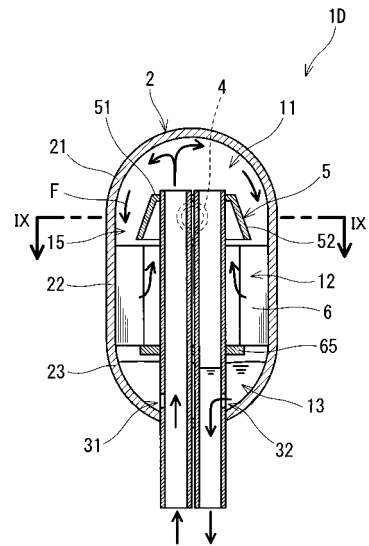
【 図 6 】
FIG.6



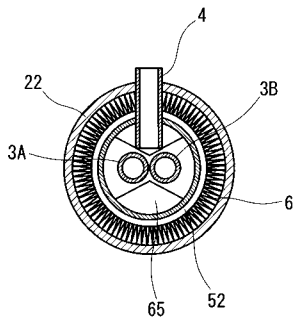
【 図 7 】
FIG.7



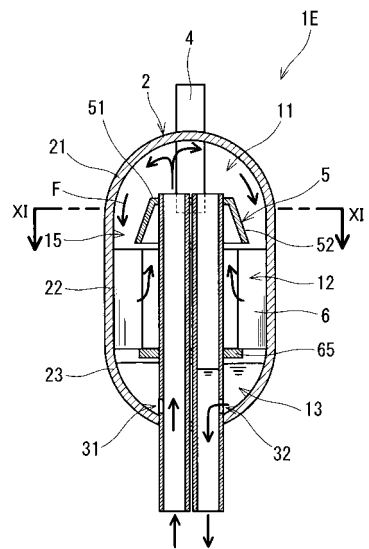
【 図 8 】
FIG.8



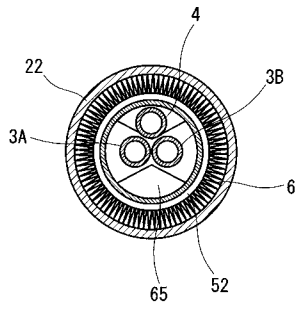
【 図 9 】
FIG.9



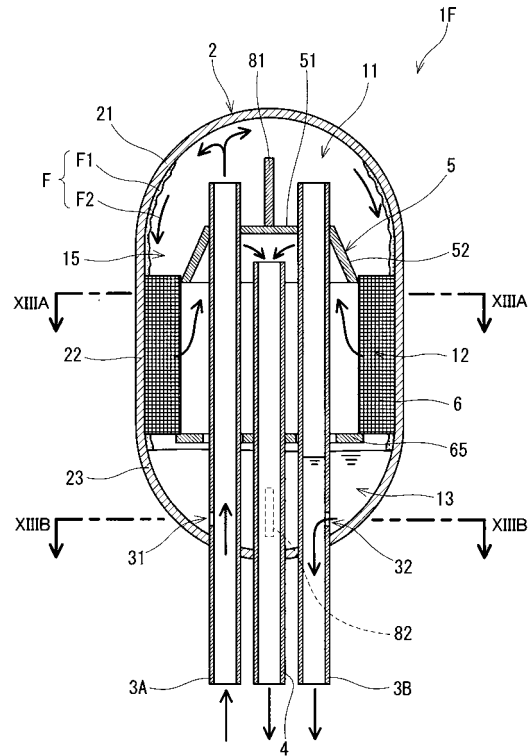
【 図 10 】
FIG.10



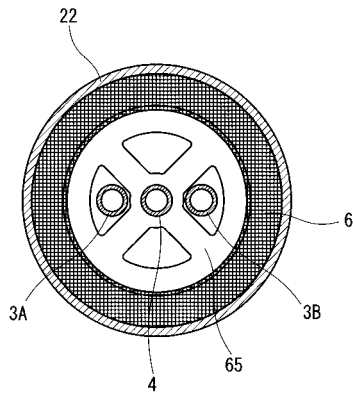
【 図 1 1 】
FIG.11



【 図 1 2 】
FIG.12



【 図 1 3 】
FIG.13A



【 図 1 4 】
FIG.14

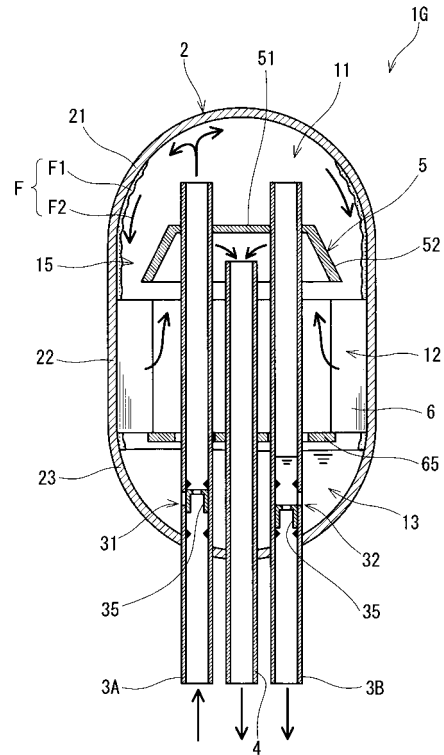
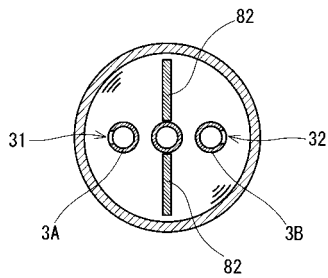
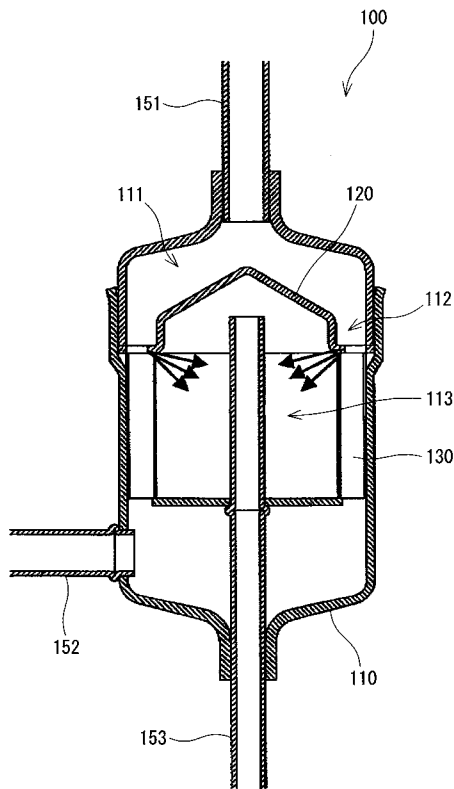


FIG.13B



【図 15】

FIG.15



【手続補正書】

【提出日】平成24年11月19日(2012.11.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上向きに噴射される気液二相流体を拡散させながら下向きに誘導することにより前記気液二相流体中に含まれる液を内側面に付着させて前記気液二相流体を液層とガスリッチ層の二層流に変換する上覆い部、前記液層を内周面に沿って流下させる筒状部、および、前記液層を保持して液溜まりを形成する下覆い部を含む密閉容器と、

前記密閉容器内に配置され、前記上覆い部との間に流入空間を形成するとともに前記筒状部の内周面との間に前記二層流を通過させる流通路を形成し、前記ガスリッチ層を前記筒状部の内周面に沿って流下するようにガイドするガイド部材と、

先端が前記流入空間内に開口するように前記下覆い部および前記ガイド部材を貫通して延び、前記液溜まりに浸る部分に液出口穴が設けられた第 1 配管と、

先端が前記流入空間内に開口するように前記下覆い部および前記ガイド部材を貫通して延び、前記液溜まりに浸る部分に液出口穴が設けられた第 2 配管と、

前記液層の表面張力によって前記ガスリッチ層から液が取り除かれたガスを前記密閉容器の外部に流出させるためのガス出口管と、を備え、

前記第 1 配管および前記第 2 配管は、どちらが前記気液二相流体を前記密閉容器の外部から前記流入空間へ流入させるときでも、他方が内部の前記液出口穴よりも上側に液面を形成しつつ前記液溜まりの液を前記液出口穴から前記密閉容器の外部へ流出させるように

、かつ、前記第 1 配管の前記液出口穴と前記第 2 配管の前記液出口穴が共に前記液溜まりの液面よりも下方に位置するように構成されている、気液分離器。

【請求項 2】

前記ガイド部材は、前記筒状部の内周面と対向する、下向きに拡径するテーパ状の外周面を有している、請求項 1 に記載の気液分離器。

【請求項 3】

前記ガイド部材は、下向きに開口する容器状の形状を有しており、前記ガス出口管の先端は、前記ガイド部材で囲まれる空間内に位置している、請求項 1 または 2 に記載の気液分離器。

【請求項 4】

前記ガス出口管は、当該ガス出口管の先端が前記第 1 配管および前記第 2 配管の少なくとも一方に向かって横向きに開口するように前記筒状部および前記ガイド部材を貫通して延びている、請求項 3 に記載の気液分離器。

【請求項 5】

前記ガス出口管の先端が開口する方向における前記ガス出口管の先端から前記第 1 配管または前記第 2 配管までの距離は、前記ガス出口管の外径の 0.5 倍以上 1.5 倍以下である、請求項 4 に記載の気液分離器。

【請求項 6】

前記ガス出口管は、当該ガス出口管の先端が下向きに開口するように前記上覆い部および前記ガイド部材を貫通して延びている、請求項 3 に記載の気液分離器。

【請求項 7】

前記流入空間を上下に分割するように配設された、上向きに噴射される気液二相流体を拡散させながら下向きに誘導することにより前記気液二相流体中に含まれる液を内側面に附着させて前記気液二相流体を液層とガスリッチ層の二層流に変換する仕切り部材をさらに備え、

前記第 1 配管および前記第 2 配管のどちらか一方は、前記仕切り部材を貫通している、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 8】

前記流入空間を前記第 1 配管側と前記第 2 配管側とに仕切る流入隔壁をさらに備える、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 9】

前記液溜まりを前記第 1 配管側と前記第 2 配管側に仕切る流出隔壁をさらに備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 10】

前記第 1 配管および前記第 2 配管は、実質的にストレートである、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 11】

前記第 1 配管および前記第 2 配管のそれぞれの内側には、前記第 1 配管または前記第 2 配管に軸方向に摺動可能に嵌合する管状の可動弁が配設されており、

前記可動弁は、通常は重力によって前記液出口穴を開く第 1 位置に位置し、前記気液二相流体を通過させるときに前記気液二相流体によって持ち上げられて前記液出口穴を塞ぐ第 2 位置に移動する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 12】

前記流通路の下方に配設された、前記筒状部の内周面に沿う当該内周面よりも前記液層の表面積を拡張可能な筒状の分離部材をさらに備える、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の気液分離器。

【請求項 13】

前記分離部材は、複数の縦溝を有するコルゲート材である、請求項 12 に記載の気液分離装置。

【請求項 14】

前記分離部材は、メッシュ材である、請求項 1 2 に記載の気液分離器。

【請求項 1 5】

冷媒を圧縮する圧縮機、室内の空気と冷媒との間で熱交換を行う室内熱交換器、冷媒を膨張させる第 1 膨張機構および第 2 膨張機構、ならびに室外の空気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器を含むとともに、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の気液分離器であって前記第 1 配管が前記第 2 膨張機構に接続され前記第 2 配管が前記第 1 膨張機構に接続された気液分離器を含むヒートポンプ回路と、

前記圧縮機に冷媒の圧縮中に冷媒が注入されるように前記気液分離器の前記ガス出口管と前記圧縮機とを接続するインジェクション管と、

前記ヒートポンプ回路に流れる冷媒の流れの方向を、暖房運転時に前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室内熱交換器に導かれる第 1 方向に切り換え、冷房運転時に前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室外熱交換器に導かれる第 2 方向に切り換える切換手段と、を備える、冷凍サイクル装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2012/000704
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F25B43/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B1/10(2006.01)i, F25B13/00(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) F25B43/00, F25B1/00, F25B1/10, F25B13/00 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 1996-2012 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012 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.
Y	JP 61-114058 A (Daikin Industries, Ltd.), 31 May 1986 (31.05.1986), page 5, upper left column, line 14 to page 7, upper left column, line 2; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-15
Y	JP 2009-174836 A (Nichirei Industries Co., Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), paragraphs [0034] to [0036], [0048] to [0049]; fig. 1 to 4, 18 & CN 101493275 A & KR 10-2009-0081320 A	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 24 April, 2012 (24.04.12)		Date of mailing of the international search report 01 May, 2012 (01.05.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000704

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 36909/1992 (Laid-open No. 94663/1993) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 24 December 1993 (24.12.1993), paragraphs [0009] to [0011]; fig. 1 (Family: none)	1-15
Y	JP 2000-241049 A (Zexel Corp.), 08 September 2000 (08.09.2000), paragraph [0050]; fig. 3 (Family: none)	1-15
Y	JP 4-366377 A (Daikin Industries, Ltd.), 18 December 1992 (18.12.1992), paragraphs [0031] to [0035]; fig. 2 (Family: none)	4, 5, 7-9, 11
Y	JP 2002-31438 A (Hitachi, Ltd.), 31 January 2002 (31.01.2002), paragraph [0049]; fig. 5 to 6 (Family: none)	7-9, 11
Y	JP 10-325622 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 December 1998 (08.12.1998), paragraph [0058]; fig. 12 (Family: none)	9, 11
Y	JP 2008-39205 A (Daikin Industries, Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0040] to [0043]; fig. 1 to 2 (Family: none)	11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 0 0 7 0 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F25B43/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B1/10(2006.01)i, F25B13/00(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. F25B43/00, F25B1/00, F25B1/10, F25B13/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2012年										
日本国実用新案登録公報	1996-2012年										
日本国登録実用新案公報	1994-2012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									
Y	JP 61-114058 A (ダイキン工業株式会社) 1986.05.31, 第5頁左上欄第14行-第7頁左上欄第2行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-15									
Y	JP 2009-174836 A (日冷工業株式会社) 2009.08.06, 【0034】-【0036】, 【0048】-【0049】, 図1-4及び図18 & CN 101493275 A & KR 10-2009-0081320 A	1-15									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「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		「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									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 24.04.2012		国際調査報告の発送日 01.05.2012									
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) 新井 浩士	3M 4485								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3377								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2012/000704
C (続き) . 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
Y	日本国実用新案登録出願 4-36909 号(日本国実用新案登録出願公開 5-94663 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三菱重工業株式会社) 1993. 12. 24, 【0009】 - 【0011】, 図1 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2000-241049 A (株式会社ゼクセル) 2000. 09. 08, 【0050】 及び図3 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 4-366377 A (ダイキン工業株式会社) 1992. 12. 18, 【0031】 - 【0035】, 図2 (ファミリーなし)	4, 5, 7-9, 11
Y	JP 2002-31438 A (株式会社日立製作所) 2002. 01. 31, 【0049】, 図5-6 (ファミリーなし)	7-9, 11
Y	JP 10-325622 A (三菱電機株式会社) 1998. 12. 08, 【0058】 及び図12 (ファミリーなし)	9, 11
Y	JP 2008-39205 A (ダイキン工業株式会社) 2008. 02. 21, 【0040】 - 【0043】, 図1-2 (ファミリーなし)	11

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(72)発明者 咲間 文順

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 小須田 修

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 奥村 拓也

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。