(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
2011 年 1 月 20 日(20.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/007606 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 39/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/056933

(22) 国際出願日: 2010 年 4 月 19 日(19.04.2010)

(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 2009-169321 2009 年 7 月 17 日(17.07.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹内 勝次 (TAKEUCHI, Katsuji). 福島 亮 (FUKUSHIMA, Ryo).

(74) 代理人: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: EVAPORATOR AND REFRIGERATOR

(54) 発明の名称 : 蒸発器および冷凍機

[図2]

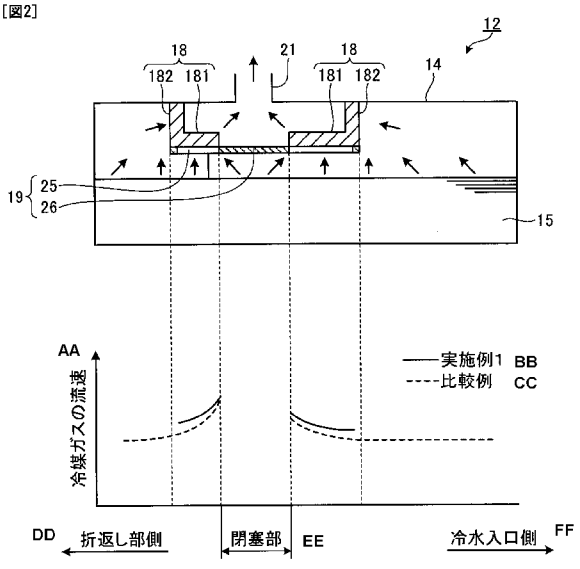


FIG. 2:
AA FLOW VELOCITY OF REFRIGERANT GAS
BB EXAMPLE 1
CC COMPARATIVE EXAMPLE
DD FOLDED PORTION SIDE
EE BLOCKED PORTION
FF COLD WATER INLET SIDE

(57) **Abstract**: The evaporator (12) is comprised of a container (14) for introducing a refrigerant, a heat-transfer tube (15) which is disposed within the container (14) and which is immersed in the refrigerant, and a demister (18) which is disposed in a passage for a refrigerant gas extending from the heat-transfer tube (15) to a refrigerant gas discharge port (21) of the container (14). In the evaporator (12), a refrigerant which has been evaporated by exchanging heat in the heat-transfer tube (15) is separated into gas and liquid by the demister (18), and is discharged from the refrigerant gas discharge port (21) to the outside of the container (14). Further, the demister (18) is disposed so as to surround the refrigerant gas discharge port (21) in the circumferential direction of the refrigerant gas discharge port (21).

(57) 要約: この蒸発器１２は、冷媒を導入するための容器１４と、容器１４内に配置されて冷媒に浸される伝熱管１５と、伝熱管１５から容器１４の冷媒ガス排出口２１への冷媒ガスの流路上に配置されるデミスタ１８とを備えている。この蒸発器１２は、伝熱管１５での熱交換により蒸発気化した冷媒をデミスタ１８にて気液分離して冷媒ガス排出口２１から容器１４の外部に排出する。また、デミスタ１８が冷媒ガス排出口２１を冷媒ガス排出口２１の周方向から囲んで配置されている。

WO 2011/007606 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 蒸発器および冷凍機

技術分野

[0001] この発明は、蒸発器および冷凍機に関し、さらに詳しくは、デミスタの使用効率を向上できる蒸発器および冷凍機に関する。

背景技術

[0002] 近年の蒸発器は、冷媒を導入するための容器と、この容器内に配置されて冷媒に浸される伝熱管と、この伝熱管から容器の冷媒ガス排出口への冷媒ガスの流路上に配置されるデミスタとを備えている。かかる構成では、伝熱管での熱交換により蒸発気化した冷媒が、デミスタにて気液分離されて冷媒ガス排出口から容器の外部に排出される。かかる構成を採用する従来の蒸発器として、特許文献１に記載される技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第３９１７９１７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この発明は、デミスタの使用効率を向上できる蒸発器および冷凍機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

[0005] 上記目的を達成するため、この発明にかかる蒸発器は、冷媒を導入するための容器と、前記容器内に配置されて冷媒に浸される伝熱管と、前記伝熱管から前記容器の冷媒ガス排出口への冷媒ガスの流路上に配置されるデミスタとを備え、且つ、前記伝熱管での熱交換により蒸発気化した冷媒を前記デミスタにて気液分離して前記冷媒ガス排出口から前記容器の外部に排出する蒸発器であって、前記デミスタが前記冷媒ガス排出口を前記冷媒ガス排出口の周方向から囲んで配置されることを特徴とする。

[0006] この蒸発器では、デミスタが冷媒ガス排出口を周方向から囲んで配置される。かかる構成では、冷媒ガス排出口の周囲にデミスタが配置されるので、例えば、平板状のデミスタが冷媒の液面の略全域に渡って配置される構成と比較して、冷媒ガスの流路に対してデミスタが効率的に配置される。これにより、デミスタの使用効率が向上する利点がある。

[0007] また、この発明にかかる蒸発器は、上記の構成において、前記デミスタが前記冷媒の液面に対向する第一デミスタ部と、前記冷媒ガス排出口を前記冷媒ガス排出口の周方向から囲む第二デミスタ部とを有する。

[0008] この蒸発器では、デミスタが第一デミスタ部および第二デミスタ部の双方を有することにより、冷媒の液面から発生した冷媒ガスの気液分離が効率的に行われる。これにより、デミスタの使用効率がさらに向上する利点がある。

[0009] また、この発明にかかる蒸発器は、上記の構成において、前記デミスタが屈曲あるいは湾曲した板状形状を有する。

[0010] この蒸発器では、デミスタが屈曲形状の内側を冷媒ガス排出口に向けて配置されることにより、冷媒ガス排出口がデミスタにより周方向から囲まれる。したがって、上記のようなデミスタの配置構成を簡易に実現できる利点がある。

[0011] また、この発明にかかる蒸発器は、上記の構成において、前記デミスタが容器形状を有すると共に内周面側を前記冷媒ガスの排出口側に向けて配置される。

[0012] この蒸発器では、例えば、デミスタが容器形状の内周面側を冷媒ガス排出口に向けつつ冷媒ガス排出口を覆って配置されることにより、冷媒ガス排出口の全体がデミスタにより囲まれる。したがって、上記のようなデミスタの配置構成を簡易に実現できる利点がある。

[0013] また、この発明にかかる蒸発器は、上記の構成において、前記デミスタが断面略三角形あるいは断面略台形の板状形状を有すると共に内面側を前記冷媒ガスの排出口側に向けて配置される。

[0014] この蒸発器では、例えば、デミスタが三角形の内周面側を冷媒ガス排出口に向けつつ冷媒ガス排出口を覆って配置されることにより、冷媒ガス排出口が周方向から囲まれる。したがって、上記のようなデミスタの配置構成を簡易に実現できる利点がある。

[0015] また、この発明にかかる蒸発器は、上記の構成において、前記デミスタを通過する冷媒ガスの流速が略均一となるように、前記デミスタの形状および前記デミスタと前記冷媒ガス排出口との位置関係が規定される。

[0016] この蒸発器では、冷媒ガスの気液分離がデミスタの各部分にて均一に行われるので、デミスタの一部分のみが機能する構成と比較して、デミスタの気液分離性能が向上する。これにより、デミスタの使用効率がさらに高められる。

[0017] また、この発明にかかる蒸発器は、上記の構成において、前記冷媒ガス排出口の鉛直下方からの前記デミスタへの冷媒ガスの流入を遮断する遮断部を有する。

[0018] この蒸発器では、冷媒の液面から蒸発気化した冷媒ガスが遮断部を迂回してデミスタを通過する。これにより、冷媒の流速が速くなる冷媒ガス排出口の鉛直下方にて、冷媒ガスがデミスタを通過しないので、デミスタの気液分離性能が確保される利点がある。

[0019] また、この発明にかかる蒸発器は、上記の構成において、前記デミスタが底面を水平方向に対して傾斜させて配置される。

[0020] この蒸発器では、デミスタにて気液分離された冷媒が傾斜したデミスタの底面を伝って容器の底部に回収される。したがって、冷媒がデミスタから効率的に回収されるので、冷媒の滞留によるデミスタの気液分離性能の低下が抑制される。これにより、デミスタの使用効率がさらに高められる利点がある。

[0021] また、この発明にかかる蒸発器は、上記のいずれかの蒸発器を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0022] この発明にかかる蒸発器では、デミスタが冷媒ガス排出口を周方向から囲んで配置される。かかる構成では、冷媒ガス排出口の周囲にデミスタが配置されるので、例えば、平板状のデミスタが冷媒の液面の略全域に渡って配置される構成と比較して、冷媒ガスの流路に対してデミスタが効率的に配置される。これにより、デミスタの使用効率が向上する利点がある。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図１は、この発明の実施例１にかかる蒸発器を示す断面図である。

[図2]図２は、図１に記載した蒸発器の構成および作用を示す説明図である。

[図3]図３は、図１に記載した蒸発器のデミスタを示す組立斜視図である。

[図4]図４は、図１に記載した蒸発器のデミスタの変形例を示す説明図である。

[図5]図５は、図１に記載した蒸発器のデミスタの変形例を示す説明図である。

[図6]図６は、図１に記載した蒸発器のデミスタの変形例を示す説明図である。

[図7]図７は、図１に記載した蒸発器のデミスタの変形例を示す説明図である。

[図8]図８は、図１に記載した蒸発器のデミスタの変形例を示す説明図である。

[図9]図９は、一般的な冷凍機の構成を示す説明図である。

[図10]図１０は、蒸発器の比較例の構成および作用を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施の形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

[0025] ［冷凍機］

図９は、一般的な冷凍機の構成を示す説明図である。この冷凍機１００は、凝縮器１０と、膨張弁１１と、蒸発器１２と、圧縮機１３とを備える（図９参照）。凝縮器１０は、冷却水と気相状態の冷媒との間で熱交換を行わせて冷媒を凝縮、液化する。膨張弁１１は、凝縮された冷媒を減圧する。蒸発器１２は、凝縮された冷媒と冷水（加熱物）との間で熱交換を行わせて冷水を冷却する。圧縮機１３は、蒸発器１２で蒸発、気化した冷媒を圧縮した後に凝縮器１０に供給する。

[0026] この冷凍機１００では、気相状態の冷媒が凝縮器１０にて冷却水と熱交換して冷却され、凝縮されて液相状態とする。次に、この冷媒が膨張弁１１にて蒸発圧力まで減圧されて、蒸発器１２に供給される。次に、この冷媒が蒸発器１２にて蒸発気化して、冷水と熱交換を行う。これにより、冷水が冷却されて冷凍機能が実現される。次に、この冷媒が蒸発器１２から圧縮機１３に供給され、圧縮機１３にて加圧されて高温高圧の気相状態となる。そして、この冷媒が凝縮器１０にて再び冷却水と熱交換して循環する。

実施例 1

[0027] ［蒸発器］

図１は、この発明の実施例１にかかる蒸発器を示す断面図である。図２は、図１に記載した蒸発器の構成および作用を示す説明図である。図３は、図１に記載した蒸発器のデミスタを示す組立斜視図である。

[0028] この蒸発器１２は、容器１４と、伝熱管群１５Ａ～１５Ｃと、冷水入口１６と、冷水出口１７と、デミスタ１８と、底板１９と、デミスタ枠２０と、冷媒ガス排出口（流出管）２１とを有する（図１～図３参照）。容器１４は、冷媒を導入するための容器であり、円筒形状を有する。伝熱管群１５Ａ～１５Ｃは、冷水の流路となる多数の伝熱管１５を束ねて構成される。これらの伝熱管群１５Ａ～１５Ｃは、その長手方向を揃えて容器１４の底部に収容され、容器１４内にて冷媒に浸される。また、隣り合う伝熱管群１５Ａ、１５Ｂ；１５Ｂ、１５Ｃは、折返し部２２を介して相互に連通する。冷水入口１６は、伝熱管群１５Ａへの冷水の入口部である。冷水出口１７は、伝熱管

群１５Ｃからの冷水の出口部である。デミスタ１８は、容器１４内にて発生した蒸気を除去する気液分離器である。このデミスタ１８は、伝熱管群１５Ａ～１５Ｃの鉛直上方であって冷媒の液面よりも上方に配置される。底板１９は、デミスタ１８の底部に配置されてデミスタ１８を支持する板状部材である。デミスタ枠２０は、デミスタ１８を底板１９に固定するための枠状部材である。このデミスタ枠２０は、上方からデミスタ１８に被せられて、デミスタ１８を底板１９との間に挟み込んで固定する。冷媒ガス排出口２１は、冷媒ガスを容器１４の外部に排出するための出口部であり、容器１４と圧縮機１３と連通する。

[0029] この蒸発器１２では、まず、膨張弁１１からの冷媒が容器１４の底部に導入される（図１および図２参照）。次に、この冷媒が伝熱管１５を通る冷水と熱交換して蒸発気化する。この冷媒の気化熱により、冷水が冷却される。次に、この蒸発気化した冷媒ガスが冷媒の液面から吹き上がり、上方のデミスタ１８を通過する。このとき、冷媒に含まれる蒸気がデミスタ１８にて分離され、液滴となって容器１４の底に回収される。次に、デミスタ１８を通過した冷媒が冷媒ガス排出口２１から容器１４の外部に排出されて、圧縮機１３に回収される。

[0030] ［デミスタ］

ここで、蒸発器の稼働時には、伝熱管の配置領域の全体から冷媒が蒸発気化する（図１０参照）。しかしながら、冷媒ガス排出口から遠方にある領域（例えば、容器の軸方向端部）では、冷媒ガスの流速が遅いため、デミスタを通過する冷媒ガスの流量が少ない。このため、例えば、デミスタが冷媒の液面の略全域に渡って配置される構成では、冷媒ガス排出口から遠方にある領域にて、デミスタの使用効率（気液分離性能に関する効率）が低下する。

[0031] そこで、この蒸発器１２では、デミスタ１８の使用効率を高めるために、以下の構成が採用される（図１～図３参照）。

[0032] まず、デミスタ１８が伝熱管群１５Ａ～１５Ｃから冷媒ガス排出口２１への冷媒ガスの流路上に配置される（図１および図２参照）。例えば、この実

施の形態では、容器１４が円筒形状を有しており、その軸方向を水平に横たえて配置されている。また、容器１４が、その天井部（円筒形状の側面のうち鉛直方向上方に位置する部分）に冷媒ガス排出口２１を有している。また、容器１４の底部に伝熱管群１５Ａ～１５Ｃが収容されて配置され、この伝熱管群１５Ａ～１５Ｃが冷媒に浸されている。また、通常運転時には、冷媒の水面が容器１４の中腹にある。そして、デミスタ１８が、この冷媒の液面よりも鉛直上方かつ冷媒ガス排出口２１の手前（下方）に配置されている。これにより、蒸発気化した冷媒が冷媒の液面から上昇して冷媒ガス排出口２１に至る途中でデミスタ１８を通過する。

[0033] また、デミスタ１８が冷媒ガス排出口２１を冷媒ガス排出口２１の周方向から囲んで配置される（図１～図３参照）。かかる構成では、例えば、平板状のデミスタが冷媒の液面の略全域に渡って配置される構成（図１０参照）と比較して、デミスタ１８の設置範囲を狭め得るので、デミスタ１８を小型化できる。

[0034] 例えば、この実施の形態では、デミスタ１８が略Ｌ字状に屈曲した断面形状を有している。この屈曲したデミスタ１８の各部分を第一デミスタ部１８１および第二デミスタ部１８２と呼ぶ。このデミスタ１８は、一対を一組として構成されている。また、これらのデミスタ１８、１８が、それぞれ第一デミスタ部１８１を底板１９上に載せてデミスタ枠２０により固定されている。また、底板１９が冷媒ガスを通過させるための開口部２５を有している。また、各デミスタ１８の第二デミスタ部１８２が、容器１４の内周面に沿った略円弧状の端部形状を有している。また、一対のデミスタ１８、１８が第二デミスタ部１８２を相互に対向させつつ底板１９上に固定されている。このとき、各デミスタ１８、１８の第一デミスタ部１８１、１８１が底板１９に開けられた２つの開口部２５上にそれぞれ配置されている。

[0035] また、容器１４の径方向断面視にて、底板１９が、その両縁部にて容器１４の内周面に固定されている（図１参照）。これにより、デミスタ１８が容器１４内にて底板１９により支持されて、冷媒の液面の上方に配置されてい

る。このとき、デミスタ１８の第一デミスタ部１８１の上面が冷媒ガス排出口２１に対向し、また、第一デミスタ部１８１の底面が底板１９の開口部２５を介して冷媒の液面に露出している。また、第二デミスタ部１８２の端部が容器１４の内周面に沿って当接している。また、容器１４の軸方向断面視にて、デミスタ１８がＬ字型形状の腹側を冷媒ガス排出口２１側に向けて配置されている（図２参照）。また、一対のデミスタ１８、１８が各第二デミスタ部１８２、１８２を容器１４の軸方向に相互に対向させて配置されている。また、これらのデミスタ１８、１８の中間に冷媒ガス排出口２１が位置している。したがって、冷媒ガス排出口２１が一対の第二デミスタ部１８２、１８２により容器１４の軸方向から囲まれている。

[0036] かかる構成では、蒸発気化した一部の冷媒ガスが、冷媒の液面から上昇して底板１９の開口部２５を通り、デミスタ１８の第一デミスタ部１８１を通過して気液分離される（図２参照）。また、一部の冷媒ガスが、容器１４の内周面沿いに流れて、容器１４の軸方向からデミスタ１８の第二デミスタ部１８２を通過して気液分離される。そして、第一デミスタ部１８１および第二デミスタ部１８２を通過した冷媒が冷媒ガス排出口２１から容器１４の外部に排出される。なお、デミスタ１８にて気液分離された冷媒は、デミスタ１８を伝って落下して容器１４の底部に回収される。

[0037] ［効果］

以上説明したように、この蒸発器１２では、デミスタ１８（第二デミスタ部１８２）が冷媒ガス排出口２１を周方向から囲んで配置される（図２参照）。かかる構成では、冷媒ガス排出口２１の周囲にデミスタ１８が配置されるので、例えば、平板状のデミスタが冷媒の液面の略全域に渡って配置される構成（図１０の比較例参照）と比較して、冷媒ガスの流路に対してデミスタ１８が効率的に配置される。これにより、デミスタ１８の使用効率が向上する利点がある（図２参照）。

[0038] また、かかる構成では、デミスタ１８の設置範囲を縮小できる。例えば、冷媒ガスの流速が遅い領域（冷媒ガス排出口２１から遠方にある領域）のデ

ミスタ部分を省略できる。これにより、デミスタ１８を小型化できるので、蒸発器１２の低コスト化が可能となる利点がある。例えば、上記の構成では、平板状のデミスタ（図１０参照）が全長約１０ｍであるのに対して、高価なデミスタ材料の使用量（設置範囲）を５０％まで削減できる。

[0039] また、この蒸発器１２では、デミスタ１８が冷媒の液面に対向する第一デミスタ部１８１と、冷媒ガス排出口２１を周方向から囲む第二デミスタ部１８２とを有する（図１および図２参照）。かかる構成では、デミスタ１８が第一デミスタ部１８１および第二デミスタ部１８２の双方を有することにより、冷媒の液面から発生した冷媒ガスの気液分離が効率的に行われる。これにより、デミスタ１８の使用効率がさらに向上する利点がある。

[0040] ［変形例］

なお、この蒸発器１２では、デミスタ１８が屈曲あるいは湾曲した板状形状を有することが好ましい（図３参照）。かかる構成では、デミスタ１８が屈曲形状の内側を冷媒ガス排出口２１に向けて配置されることにより、冷媒ガス排出口２１がデミスタ１８により周方向から囲まれる。したがって、上記のようなデミスタ１８の配置構成を簡易に実現できる利点がある。また、かかる構成では、板状構造を有する既存のデミスタ部材を曲げ加工してデミスタ１８を構成できるので、デミスタ１８の製造が容易な点で好ましい。

[0041] 例えば、この実施の形態では、デミスタ１８が平板状のデミスタ部材を略Ｌ字状に折り曲げて構成されている（図３参照）。また、一対のデミスタ１８、１８がそのＬ字状の腹側を冷媒ガス排出口２１に向けて配置されている。冷媒ガス排出口２１が一対のデミスタ１８、１８（第二デミスタ部１８２、１８２）により容器１４の軸方向から囲まれている。

[0042] しかし、これに限らず、この蒸発器１２では、デミスタ１８が容器形状を有しても良い（図４および図５参照）。かかる構成では、例えば、デミスタ１８が容器形状の内周面側を冷媒ガス排出口２１に向けつつ冷媒ガス排出口２１を覆って配置されることにより、冷媒ガス排出口２１の全体がデミスタ１８により囲まれる。したがって、上記のようなデミスタ１８の配置構成を

簡易に実現できる利点がある。また、かかる構成では、容器形状の容量を調整することにより、デミスタ１８の内周面から冷媒ガス排出口２１に至る冷媒ガスの流路面積を調整できる。これにより、デミスタ１８を通過した後の冷媒ガスの流れを適正化できるので、冷媒ガスの排出が好適に行われる利点がある。

[0043] 例えば、図４および図５に示す実施例２の構成では、デミスタ１８が略楕円形断面かつ等肉厚な球面形状（球殻形状）を有している。そして、このデミスタ１８が、その内周面を冷媒ガス排出口２１に向けつつ、その開口縁部を容器１４の内壁面に当接させて配置されている。また、デミスタ１８が冷媒ガス排出口２１に蓋をするように配置されており、冷媒ガス排出口２１の手前側の空間がデミスタ１８によりドーム状に覆われている。これにより、容器形状を有するデミスタ１８の縁部（第二デミスタ部１８２）が冷媒ガス排出口２１を周方向から囲んでいる。また、デミスタ１８の底部（第一デミスタ部１８１）が冷媒の液面に対向している。したがって、容器１４の壁面に沿って冷媒ガス排出口２１に流れ込む冷媒ガスと、冷媒の液面に対向する方向から冷媒ガス排出口２１に流れ込む冷媒ガスとの双方が、デミスタ１８にて効率的に気液分離される。これにより、デミスタ１８の使用効率が高められている。また、デミスタ１８が球面形状を有するので、デミスタ１８にて気液分離された冷媒がデミスタ１８の球面を伝って落下し易い。したがって、デミスタ１８からの冷媒の回収が容易なので、冷媒の滞留によるデミスタの気液分離性能の低下が抑制される。これにより、デミスタ１８の使用効率がさらに高められている。

[0044] また、この蒸発器１２では、デミスタ１８が断面略三角形あるいは断面略台形の板状形状を有しても良い（図６～図８参照）。かかる構成では、例えば、デミスタ１８が三角形の内周面側を冷媒ガス排出口２１に向けつつ冷媒ガス排出口２１を覆って配置されることにより、冷媒ガス排出口２１が周方向から囲まれる。したがって、上記のようなデミスタ１８の配置構成を簡易に実現できる利点がある。また、かかる構成では、断面略三角形あるいは断

面略台形の大きさを調整することにより、デミスタ１８の内周面から冷媒ガス排出口２１に至る冷媒ガスの流路面積を調整できる。これにより、デミスタ１８を通過した後の冷媒ガスの流れを適正化できるので、冷媒ガスの排出が好適に行われる利点がある。

[0045] 例えば、図６および図７に示す実施例３の構成では、デミスタ１８が略Ｖ字状（断面三角形状）に折り曲げられた板状構造を有している。そして、このデミスタ１８が、その折れ線方向を容器１４の幅方向に向けつつ、その内周面を冷媒ガス排出口２１に向けて配置されている。また、デミスタ１８が、その両端部を容器１４の内壁面に当接させつつ冷媒ガス排出口２１に蓋をするように配置されており、冷媒ガス排出口２１の手前側の空間がデミスタ１８により屋根状に覆われている。また、デミスタ１８の断面三角形状を構成する一対の平面部（第二デミスタ部１８２）が冷媒ガス排出口２１を容器１４の軸方向から挟み込むように囲んでいる。かかる構成では、容器１４内にて伝熱管１５の折返し部側から冷媒ガス排出口２１に流れ込む冷媒ガスと、伝熱管１５の冷水入口側から冷媒ガス排出口２１に流れ込む冷媒ガスとが、デミスタ１８の各第二デミスタ部１８２、１８２によりそれぞれ気液分離される。これにより、デミスタ１８の使用効率が高められている。なお、このデミスタ１８では、その構造により、第一デミスタ部１８１が省略されている。

[0046] また、例えば、図８に示す実施例４の構成では、デミスタ１８が略Ｕ字状（断面台形状）に折り曲げられた板状構造を有している。そして、このデミスタ１８が、その折れ線方向を容器１４の幅方向に向けつつ、その内周面を冷媒ガス排出口２１に向けて配置されている。また、デミスタ１８が、その両端部を容器１４の内壁面に当接させつつ冷媒ガス排出口２１に蓋をするように配置されており、冷媒ガス排出口２１の手前側の空間がデミスタ１８により屋根状に覆われている。また、デミスタ１８の断面台形状の頂辺を構成する平面部（第一デミスタ部１８１）が冷媒の液面に対向している。また、断面台形状の斜辺を構成する一対の平面部（第二デミスタ部１８２）が冷媒

ガス排出口２１を容器１４の軸方向から挟み込むように囲んでいる。かかる構成では、冷媒の液面に対向する方向から冷媒ガス排出口２１に流れ込む冷媒ガスがデミスタ１８の第一デミスタ部１８１により気液分離される。また、容器１４内にて伝熱管１５の折返し部側から冷媒ガス排出口２１に流れ込む冷媒ガスと、伝熱管１５の冷水入口側から冷媒ガス排出口２１に流れ込む冷媒ガスとが、デミスタ１８の各第二デミスタ部１８２、１８２によりそれぞれ気液分離される。これにより、デミスタ１８の使用効率が高められている。

[0047] また、この蒸発器１２では、デミスタ１８を通過する冷媒ガスの流速が略均一となるように、デミスタ１８の形状およびデミスタ１８と冷媒ガス排出口２１との位置関係が規定されることが好ましい（図５、図７および図８参照）。さらに、デミスタ１８の周面がデミスタ１８を通過する冷媒ガスの流速に対して略等流速面を構成することが好ましい。かかる構成では、冷媒ガスの気液分離がデミスタ１８の各部分にて均一に行われるので、デミスタ１８の一部分のみが機能する構成と比較して、デミスタ１８の気液分離性能が向上する。これにより、デミスタ１８の使用効率がさらに高められる。

[0048] 例えば、図４および図５に示す構成では、デミスタ１８が略楕円形断面かつ等厚な球面形状を有し、デミスタ１８の球面形状の中心軸と冷媒ガス排出口２１の中心軸とが一致するように、デミスタ１８と冷媒ガス排出口２１との位置関係が規定されている。また、このデミスタ１８の開口縁部（第二デミスタ部１８２）が、冷媒ガス排出口２１を周方向から囲んでいる。そして、デミスタ１８の球面形状の曲率が容器１４内における冷媒ガスの流速分布に基づいて適正化されることより、デミスタ１８を通過する冷媒ガスの流速が均一化されている。

[0049] また、図６～図８に示す構成では、デミスタ１８が断面略三角形あるいは断面略台形の板状形状を有し、デミスタ１８の中心線が冷媒ガス排出口２１の中心軸上にあるように、デミスタ１８と冷媒ガス排出口２１との位置関係が規定されている。また、容器１４の軸方向の断面視にて、一対の第二デミ

スタ部１８２、１８２が相互に対向して配置され、これらの第二デミスタ部１８２、１８２により冷媒ガス排出口２１が周方向から囲まれている。そして、これらの第二デミスタ部１８２、１８２が冷媒ガス排出口２１に対して相互に異なる方向に傾斜することにより、デミスタ１８を通過する冷媒ガスの流速が均一化されている。また、これらの第二デミスタ部１８２の傾斜角度が容器１４内における冷媒ガスの流速分布に基づいて適正化されることより、デミスタ１８を通過する冷媒ガスの流速が均一化されている。

[0050] なお、容器１４内における冷媒ガスの流速分布は、容器１４の内面形状、容器１４内における冷媒ガス排出口２１の配置、冷媒ガス排出口２１と冷媒の液面との距離などにより変化する。したがって、デミスタ１８の形状は、これらの要素に基づいて適宜設計変更されることが好ましい。例えば、図５、図７および図８に示す構成では、冷媒ガス排出口２１が容器１４の軸方向の一方（伝熱管１５の折返し部側）に寄って配置されている。このため、伝熱管１５の折返し部側からの冷媒ガスの流速分布と伝熱管１５の冷水入口側からの冷媒ガスの流速分布とが、冷媒ガス排出口２１を中心として非対称となっている。したがって、これに基づいて、デミスタ１８を通過する冷媒ガスの流速分布が所定の範囲内（デミスタ１８の気液分離性能が確保される範囲内）に収まるように、デミスタ１８の形状等が設計されている。

[0051] ［デミスタの遮蔽部材］

伝熱管群と冷媒との熱交換時には、蒸発気化した冷媒ガスが冷媒の液面からほぼ均等に発生する。しかし、冷媒ガスが冷媒ガス排出口のみから容器の外部に排出されるため、冷媒ガスの流速が冷媒ガス排出口付近にて急激に増加する。このとき、デミスタを通過する冷媒ガスの流速が大き過ぎると、デミスタの気液分離性能が低下するおそれがある。

[0052] そこで、この蒸発器１２では、冷媒ガス排出口２１の鉛直下方からのデミスタ１８への冷媒ガスの流入を遮断する遮断部２６が設けられる（図２参照）。かかる構成では、冷媒の液面から蒸発気化した冷媒ガスが遮断部２６を迂回してデミスタ１８を通過する。これにより、冷媒の流速が速くなる冷媒

ガス排出口２１の鉛直下方にて、冷媒ガスがデミスタ１８を通過しないので、デミスタ１８の気液分離性能が確保される利点がある。

[0053] 例えば、図２に示す構成では、デミスタ１８が底板１９により支持されており、この底板１９の一部に遮断部（開口部２５を閉塞する部分）２６が形成されている（図２および図３参照）。具体的には、デミスタ１８の設置状態にて、この遮断部２６が冷媒ガス排出口２１の鉛直下方に位置している。また、一対のデミスタ１８、１８がこの遮断部２６を容器１４の軸方向から挟んで配置されている。そして、これらのデミスタ１８、１８および遮断部２６（底板１９）から成る構造体が、冷媒の液面から冷媒ガス排出口２１に至る流路上に配置されている。かかる構成では、冷媒の液面から蒸発気化した冷媒ガスが、冷媒ガス排出口２１の鉛直下方にて遮断部２６を迂回して容器１４の軸方向からデミスタ１８を通過する。これにより、冷媒ガス排出口２１の鉛直下方における冷媒の流速（デミスタ１８を通過する冷媒の流速）が抑制されている。

[0054] ［デミスタの傾斜角］

また、この蒸発器１２では、デミスタ１８がその底面を水平方向に対して傾斜させて配置されることが好ましい（図１および図６参照）。かかる構成では、デミスタ１８にて気液分離された冷媒が傾斜したデミスタ１８の底面を伝って容器１４の底部に回収される。したがって、冷媒がデミスタ１８から効率的に回収されるので、冷媒の滞留によるデミスタの気液分離性能の低下が抑制される。これにより、デミスタ１８の使用効率がさらに高められる利点がある。

[0055] 例えば、この実施の形態では、容器１４の径方向断面視にて、冷媒ガス排出口２１が容器１４の鉛直方向の頂部から外れた位置に配置されている（図１参照）。そして、この冷媒ガス排出口２１に対向するように、デミスタ１８が配置されている。このため、デミスタ１８の底面が水平方向に対して所定の傾斜角（約１５［ｄｅｇ］）にて傾斜している（図１参照）。デミスタ１８にて気液分離された冷媒が傾斜したデミスタ１８の底面を伝って容器１

４の底部に回収され易くなっている。

産業上の利用可能性

[0056] 以上のように、この発明にかかる蒸発器および冷凍機は、デミスタの使用効率を向上できる点で有用である。

符号の説明

[0057] １０　凝縮器

１１　膨張弁

１２　蒸発器

１３　圧縮機

１４　容器

１５Ａ～１５Ｃ　伝熱管群

１６　冷水入口

１７　冷水出口

１８　デミスタ

１８１　第一デミスタ部

１８２　第二デミスタ部

１９　底板

２０　デミスタ枠

２１　冷媒ガス排出口

２２　折返し部

２５　開口部

２６　遮断部

１００　冷凍機

請求の範囲

[請求項1] 冷媒を導入するための容器と、前記容器内に配置されて冷媒に浸される伝熱管と、前記伝熱管から前記容器の冷媒ガス排出口への冷媒ガスの流路上に配置されるデミスタとを備え、且つ、前記伝熱管での熱交換により蒸発気化した冷媒を前記デミスタにて気液分離して前記冷媒ガス排出口から前記容器の外部に排出する蒸発器であって、

前記デミスタが前記冷媒ガス排出口を前記冷媒ガス排出口の周方向から囲んで配置されることを特徴とする蒸発器。

[請求項2] 前記デミスタが前記冷媒の液面に対向する第一デミスタ部と、前記冷媒ガス排出口を前記冷媒ガス排出口の周方向から囲む第二デミスタ部とを有する請求項１に記載の蒸発器。

[請求項3] 前記デミスタが屈曲あるいは湾曲した板状形状を有する請求項１または２に記載の蒸発器。

[請求項4] 前記デミスタが容器形状を有すると共に内周面側を前記冷媒ガスの排出口側に向けて配置される請求項１または２に記載の蒸発器。

[請求項5] 前記デミスタが断面略三角形あるいは断面略台形の板状形状を有すると共に内面側を前記冷媒ガスの排出口側に向けて配置される請求項１または２に記載の蒸発器。

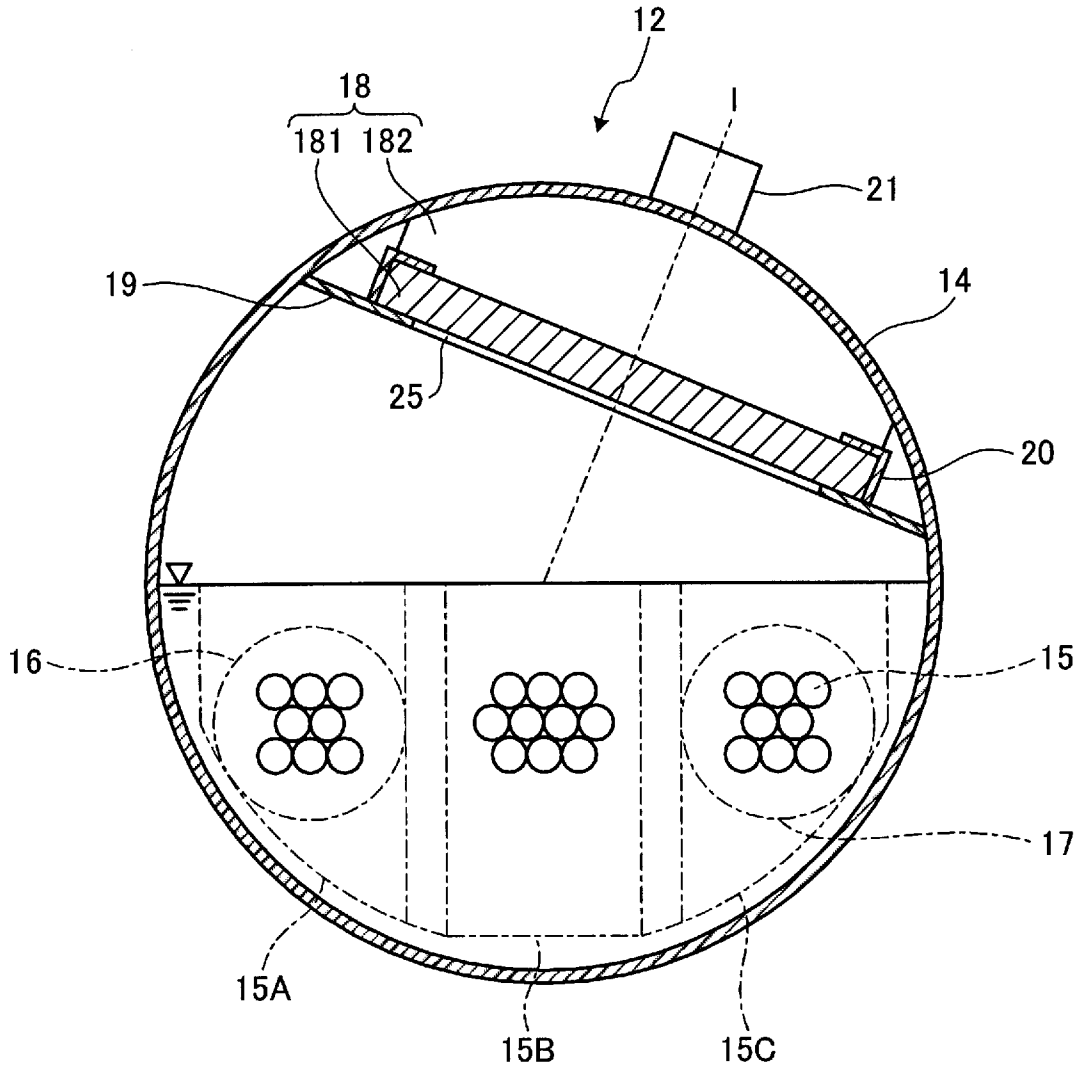
[請求項6] 前記デミスタを通過する冷媒ガスの流速が略均一となるように、前記デミスタの形状および前記デミスタと前記冷媒ガス排出口との位置関係が規定される請求項１～５のいずれか一つに記載の蒸発器。

[請求項7] 前記冷媒ガス排出口の鉛直下方からの前記デミスタへの冷媒ガスの流入を遮断する遮断部を有する請求項１～６のいずれか一つに記載の蒸発器。

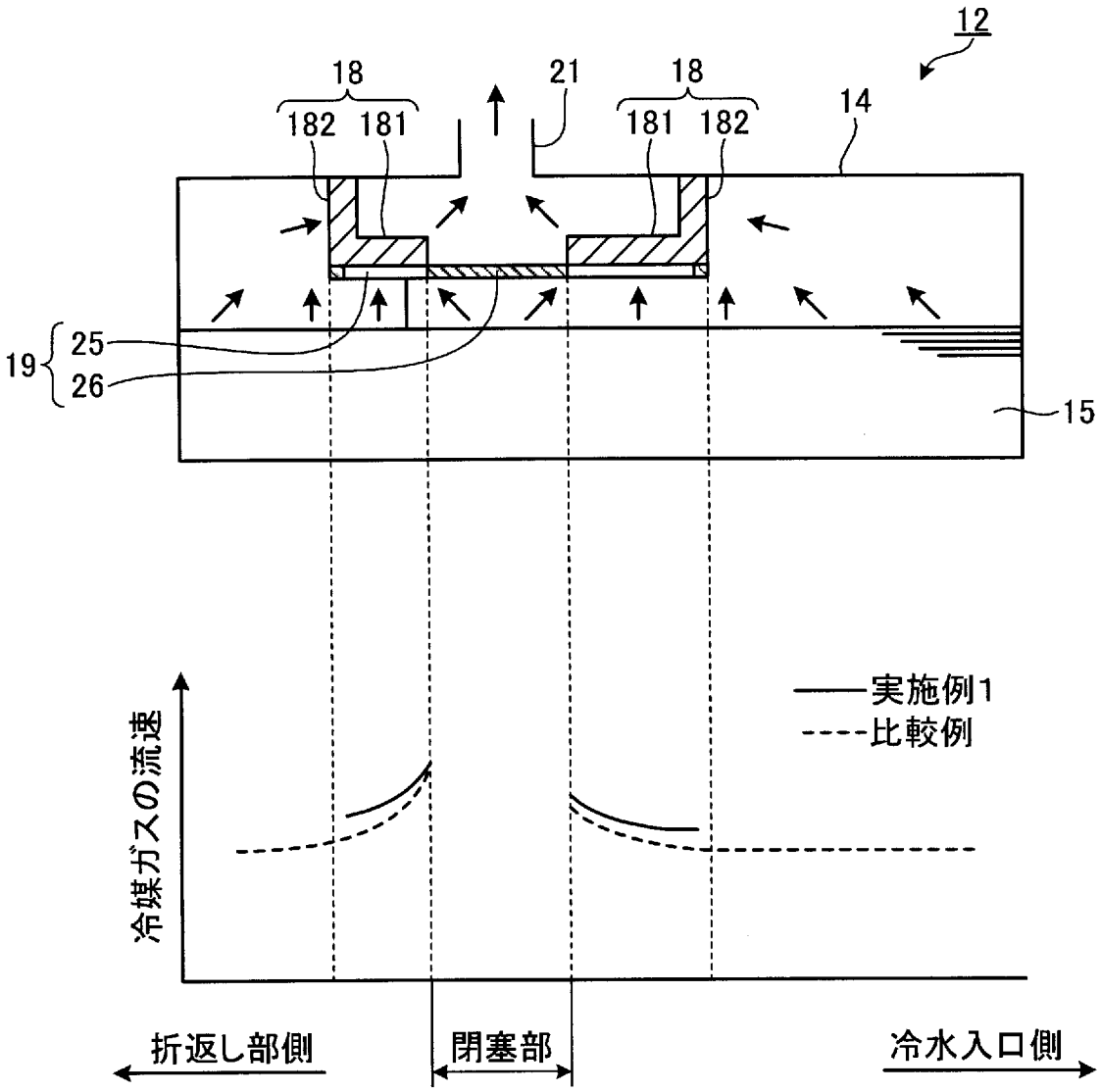
[請求項8] 前記デミスタが底面を水平方向に対して傾斜させて配置される請求項１～７のいずれか一つに記載の蒸発器。

[請求項9] 請求項１～８のいずれかの蒸発器を備えることを特徴とする冷凍機。

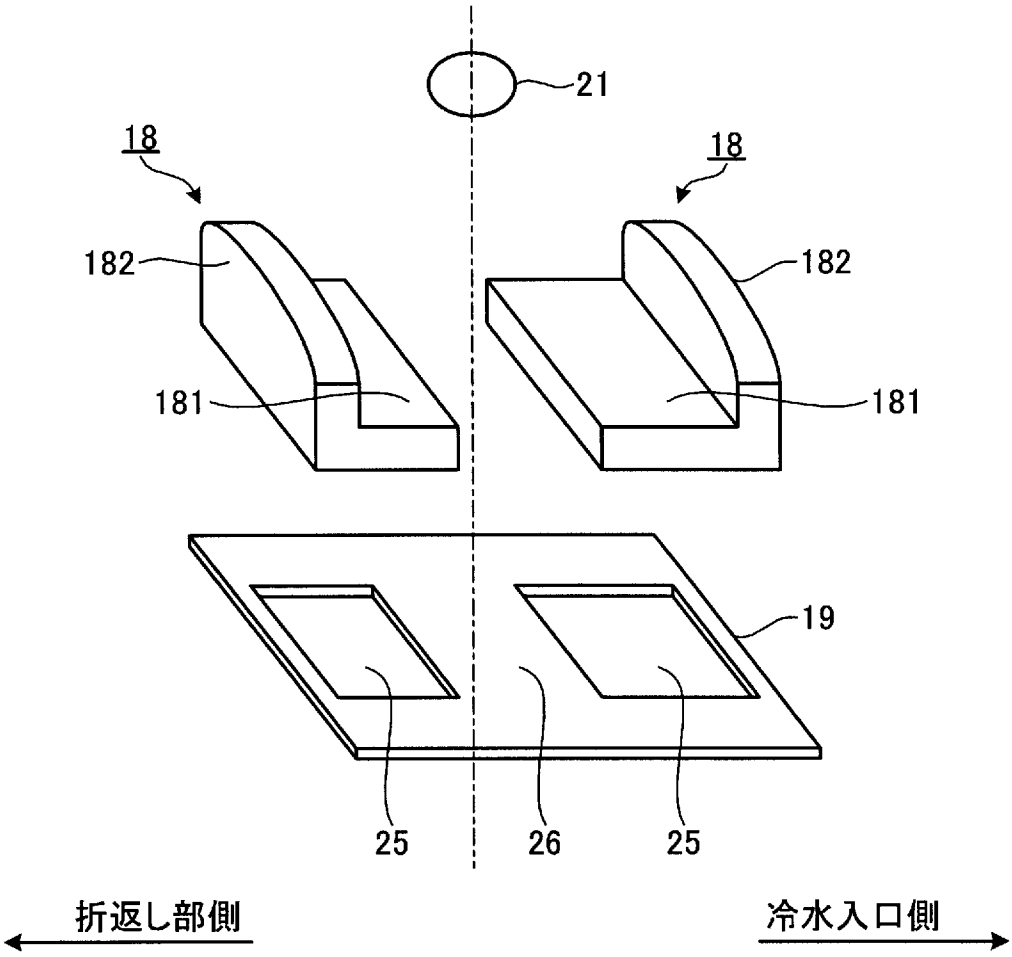
[図1]



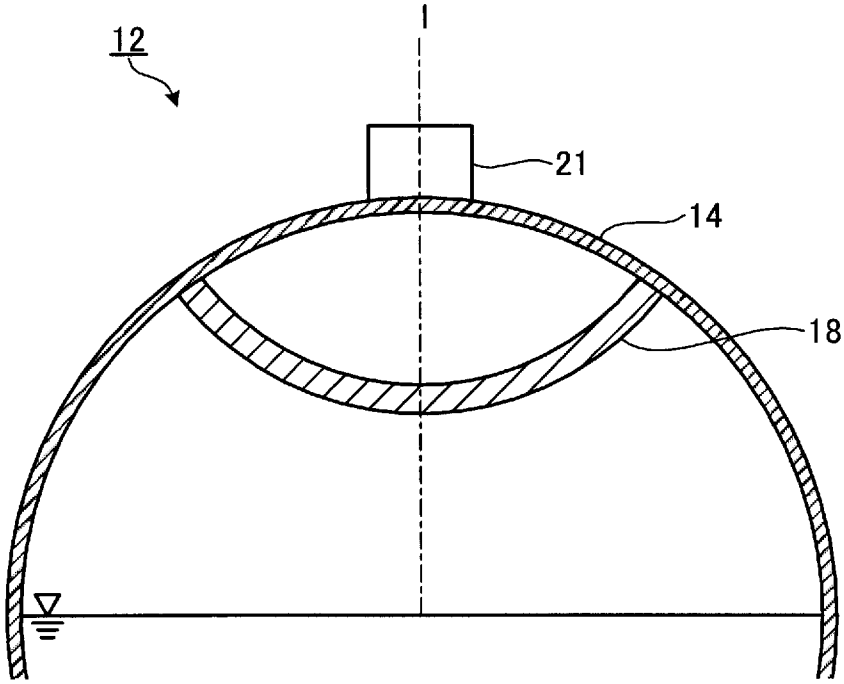
[図2]


12
18
182 181
21
18
181 182
14
19
25
26
15
冷媒ガスの流速
実施例1
比較例
折返し部側
閉塞部
冷水入口側

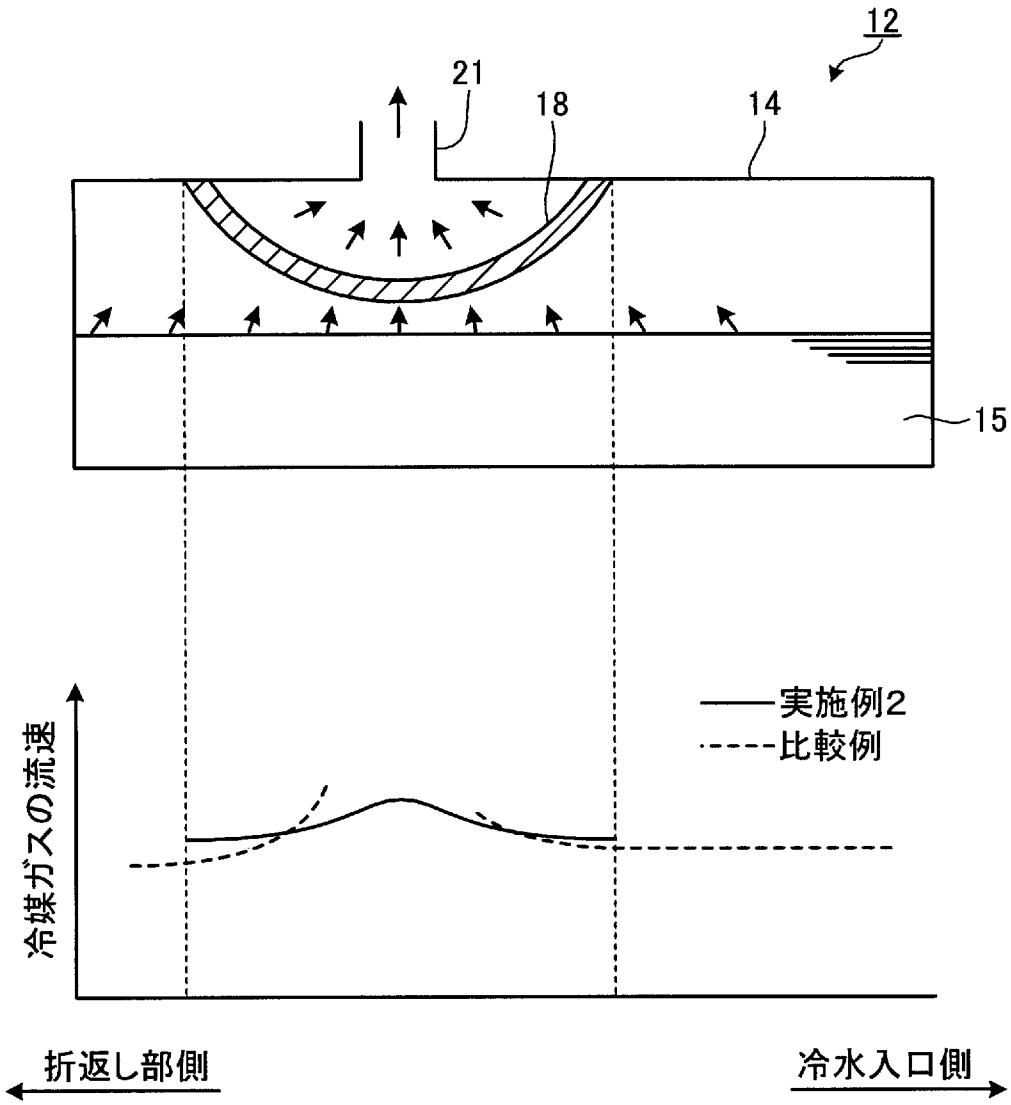
[図3]



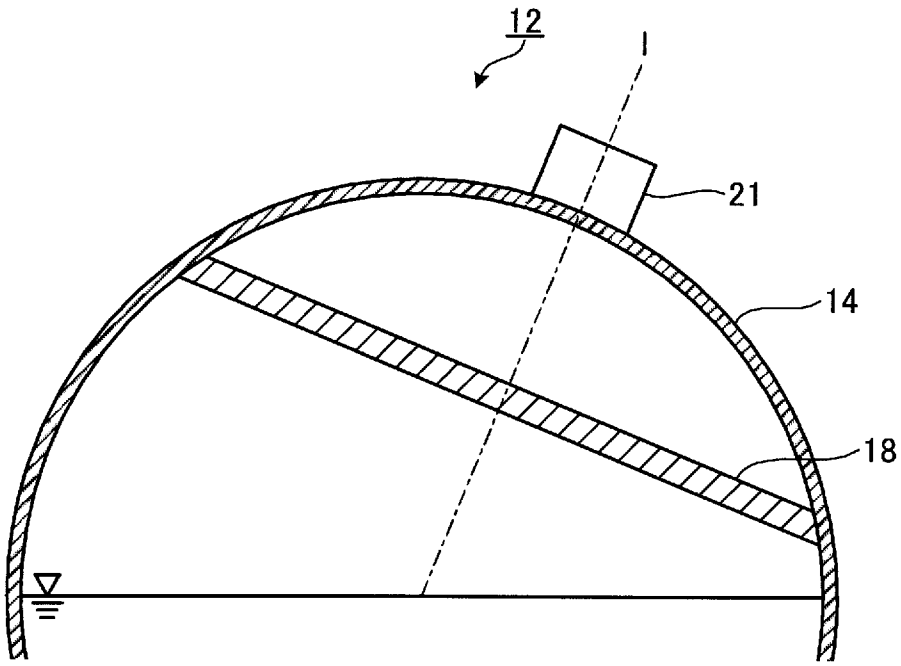
[図4]



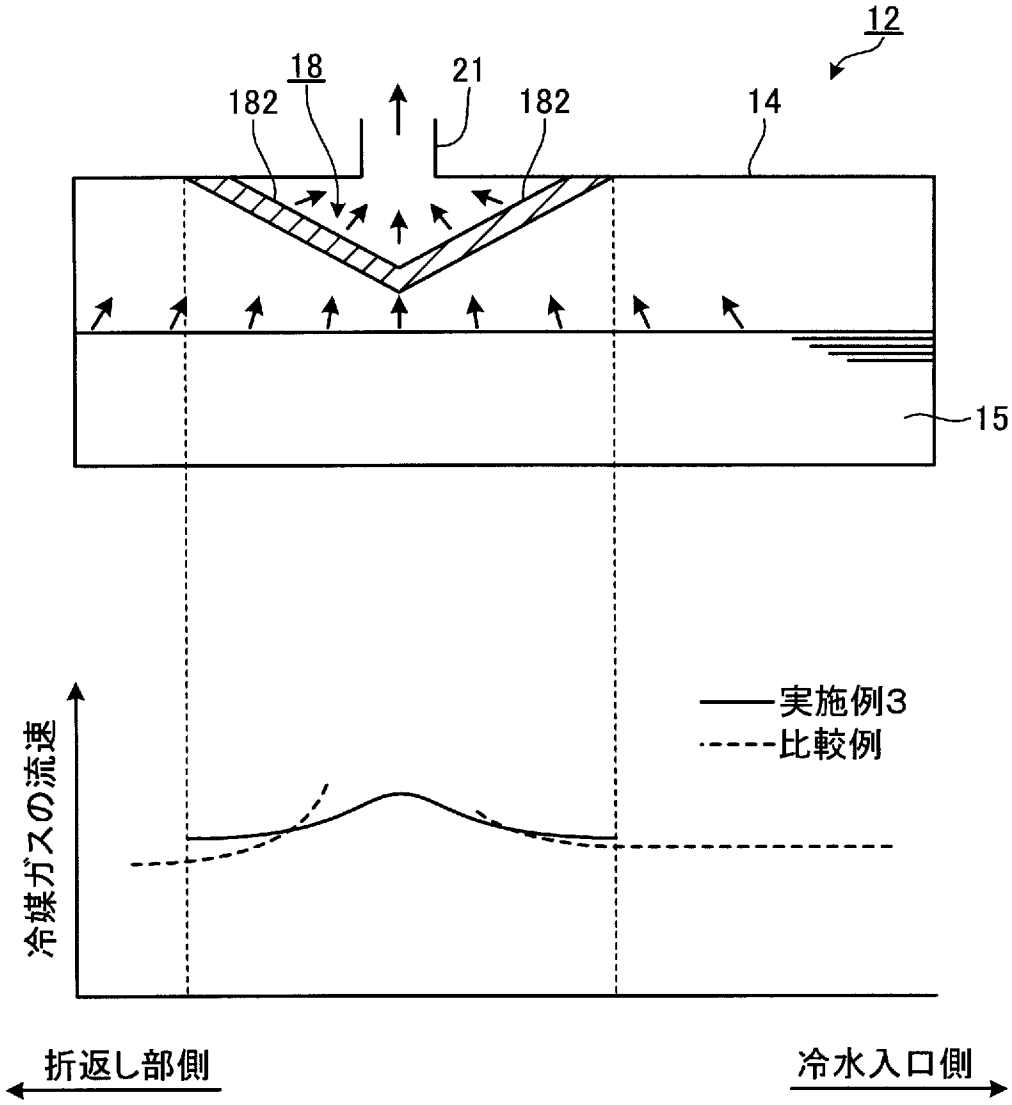
[図5]



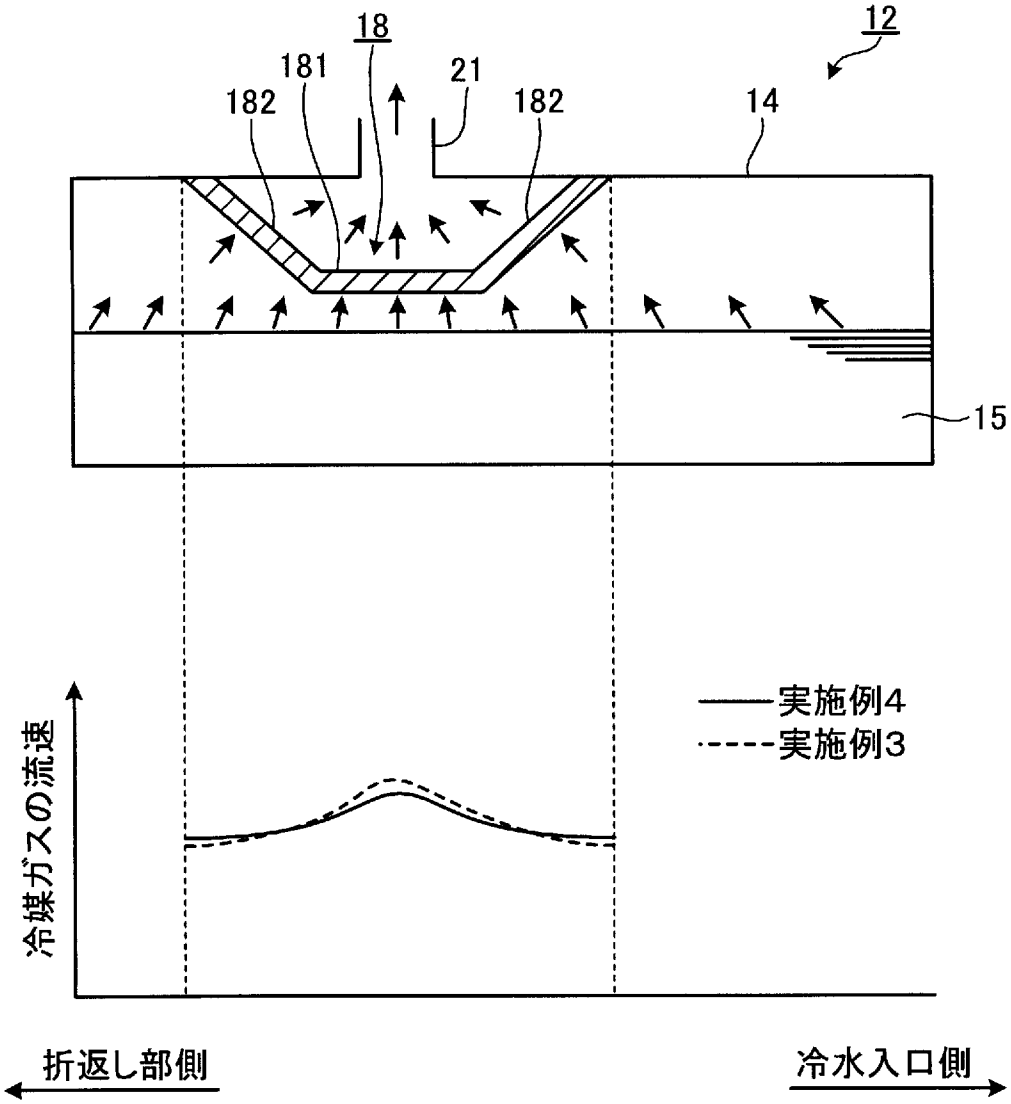
[図6]



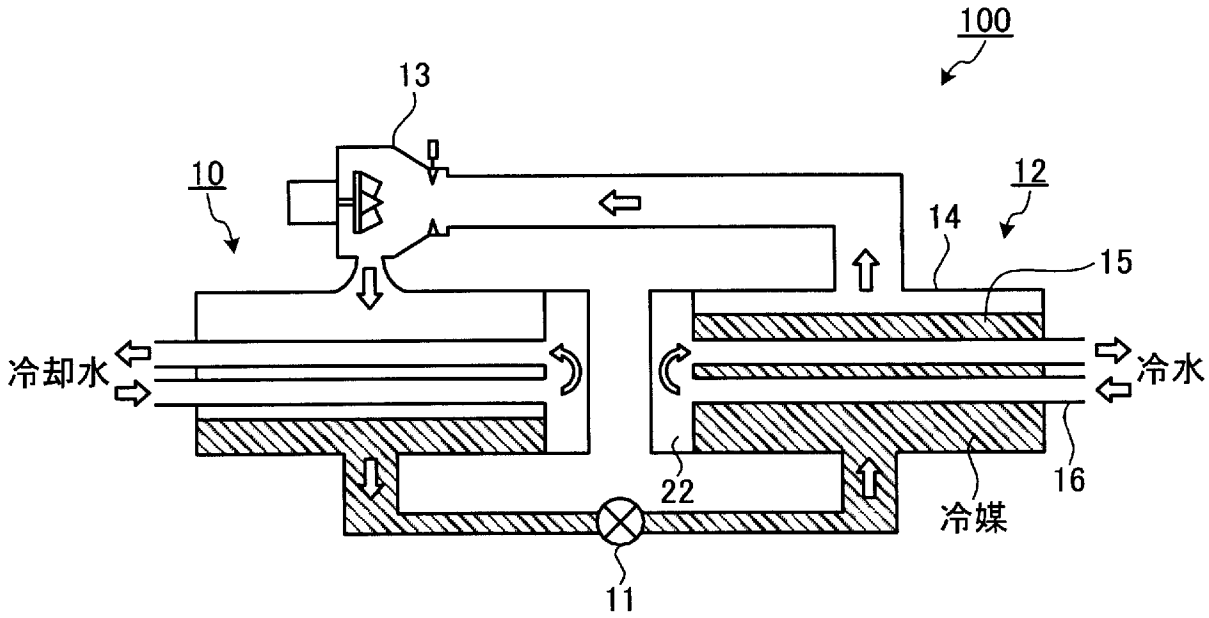
[図7]



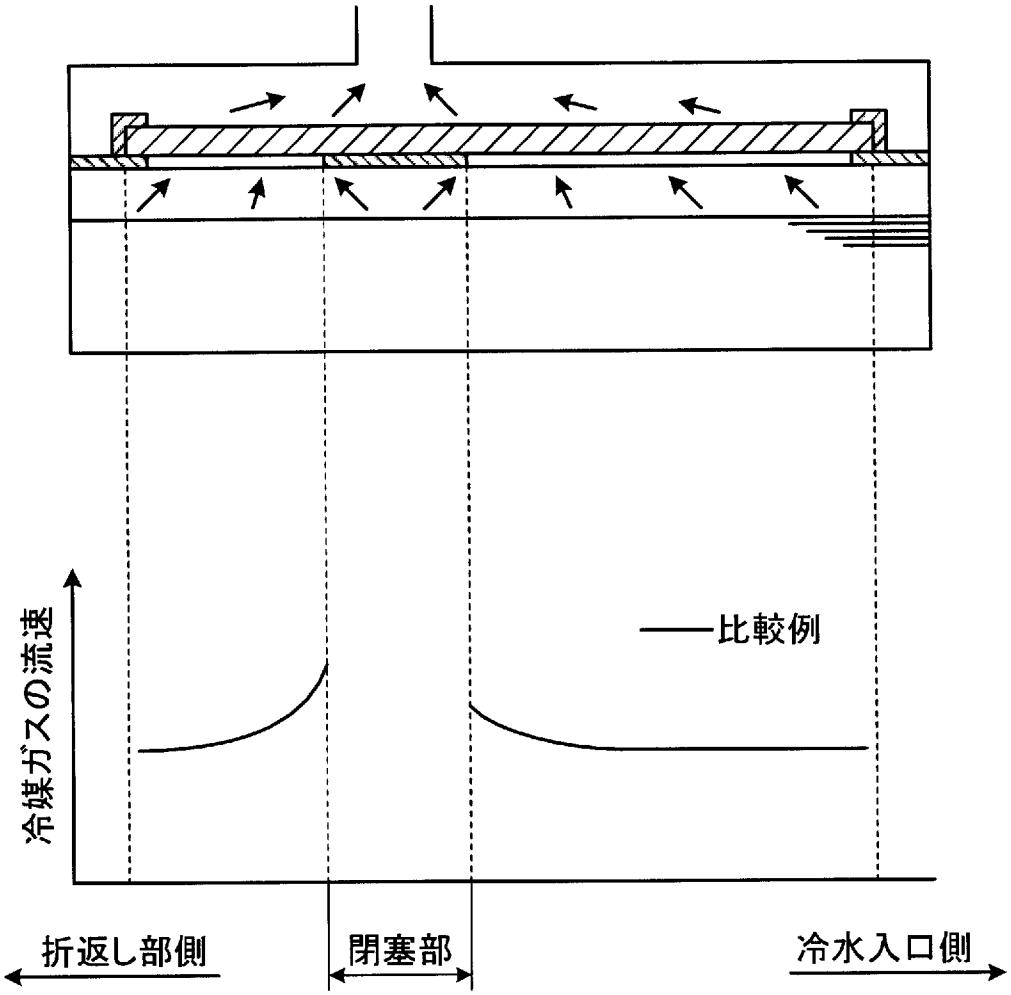
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/056933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B39/02(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)
F25B39/02, F25B43/00, B01D46/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2004-100985 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), paragraphs [0021] to [0029]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-9
Y	JP 09-155129 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 17 June 1997 (17.06.1997), paragraphs [0008] to [0015]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9
Y	JP 2002-357376 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 December 2002 (13.12.2002), paragraphs [0006] to [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)	18 May, 2010 (18.05.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５６９３３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F25B39/02(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.　F25B39/02, F25B43/00, B01D46/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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 2004-100985 A（三菱重工業株式会社）2004.04.02, 段落【００２１】－【００２９】,図１－５ (ファミリーなし)	１－９
Y	JP 09-155129 A（三菱重工業株式会社）1997.06.17, 段落【０００８】－【００１５】,図１－３ (ファミリーなし)	１－９
Y	JP 2002-357376 A（三菱電機株式会社）2002.12.13,	３

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２７．０４．２０１０	国際調査報告の発送日 １８．０５．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｍ　３８３３ 柳幸　憲子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

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
	段落【０００６】－【００２０】,図１－２ (ファミリーなし)	