

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4568973号
(P4568973)

(45) 発行日 平成22年10月27日 (2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日 (2010.8.20)

(51) Int. Cl. F I
F 2 8 F 9/22 (2006.01) F 2 8 F 9/22
F 2 8 D 9/00 (2006.01) F 2 8 D 9/00

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-242712 (P2000-242712)	(73) 特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社
(22) 出願日	平成12年8月10日 (2000.8.10)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(65) 公開番号	特開2002-62082 (P2002-62082A)	(74) 代理人	100075731 弁理士 大浜 博
(43) 公開日	平成14年2月28日 (2002.2.28)	(72) 発明者	藤波 功 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン 工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
審査請求日	平成19年8月1日 (2007.8.1)	(72) 発明者	笠井 一成 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン 工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
		(72) 発明者	吉田 かおり 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン 工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレート型熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多数枚の伝熱プレート(2)、(2)・・・を、該多数枚の伝熱プレート(2)、(2)・・・相互の間に順次隣り合う第1の流路(2a)、(2a)・・・と第2の流路(2b)、(2b)・・・が多数列形成されるように並設し、上記隣り合う第1の流路(2a)、(2a)・・・を流れる第1の流体(Fa)と第2の流路(2b)、(2b)・・・を流れる第2の流体(Fb)との間で相互に熱交換を行わせるようにするとともに、上記第1の流路(2a)、(2a)・・・へ供給する第1の流体(Fa)および上記第2の流路(2b)、(2b)・・・へ供給する第2の流体(Fb)を上記対応する第1、第2の流路(2a)、(2a)・・・、(2b)、(2b)・・・の各々に均一に分配する第1、第2の流体分配管(4A)、(4B)を設けてなるプレート型熱交換器であって、上記第1、第2の流体分配管(4A)、(4B)は、それぞれ周方向に位置を異にし、かつ管軸を中心として対角方向に設けられた、環状流化された気液2相状態の冷媒流体を、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で均一に分配する複数の流体分配孔(6a)、(6b)、(7a)、(7b)、(6a)、(6b)、(6c)、(6d)、(7a)、(7b)、(7c)、(7d)を有し、かつ上記流体分配管(4A)、(4B)の通路断面積Sに対する該複数の流体分配孔(6a)、(6b)、(7a)、(7b)、(6a)、(6b)、(6c)、(6d)、(7a)、(7b)、(7c)、(7d)各々の孔部断面積の関係が、(/ S) < 2であることを特徴とするプレート型熱交換器。

【請求項2】

多数枚の伝熱プレート(2), (2)・・・を、該多数枚の伝熱プレート(2), (2)・・・相互の間に順次隣り合う第1の流路(2a), (2a)・・・と第2の流路(2b), (2b)・・・が多数列形成されるように並設し、上記隣り合う第1の流路(2a), (2a)・・・を流れる第1の流体(Fa)と第2の流路(2b), (2b)・・・を流れる第2の流体(Fb)との間で相互に熱交換を行わせるようにするとともに、上記第1の流路(2a), (2a)・・・へ供給する第1の流体(Fa)および上記第2の流路(2b), (2b)・・・へ供給する第2の流体(Fb)を上記対応する第1, 第2の流路(2a), (2a)・・・、(2b), (2b)・・・の各々に均一に分配する第1, 第2の流体分配管(4A), (4B)を設けてなるプレート型熱交換器であって、上記第1, 第2の流体分配管(4A), (4B)は、それぞれ管軸を中心として相互に周方向に位置を変えて放射方向に設けられた、環状流化された気液2相状態の冷媒流体を、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で均一に分配する複数の流体分配孔(6a), (6b), (7a), (7b)、(6a), (6b), (6c), (6d), (7a), (7b), (7c), (7d)を有し、かつ上記流体分配管(4A), (4B)の通路断面積Sに対する該複数の流体分配孔(6a), (6b), (7a), (7b)、(6a), (6b), (6c), (6d), (7a), (7b), (7c), (7d)各々の孔部断面積の関係が、 $(\quad / S) < 2$ であることを特徴とするプレート型熱交換器。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

【0002】

本願発明は、プレート型熱交換器の冷媒流体分配構造に関するものである。

【従来の技術】

【0003】

所定の熱交換器ケーシング内に多数枚の伝熱プレートを並設して相互に隣合う対向流路が構成されるプレート型熱交換器の場合、その大型化に伴って上記伝熱プレートの並設枚数が増加してくると、当該並設された伝熱プレート群の前部側(冷媒流体導入口側)領域に冷媒流量が偏流するようになり、折角の広い熱交換領域を有効に活用することができず、伝熱プレートの枚数に応じた実質的な熱交換能力を有効に活用することができない問題がある。この場合、例えば冷媒導入時の流速を高めることも考えられるが、気液2相冷媒の場合、導入される冷媒の流速が速いと、導入口から流入した冷媒中における液冷媒成分が奥の方に多く流入するようになり、導入口から離れた奥側の流路に導入される冷媒の組成と導入口に近い流路に流入する冷媒の組成(気相冷媒が多い)とが相違する現象を招く。また、冷媒として単相流のものを使用した場合であっても、位置による流入流速の相違により冷媒偏流が生じるため、各流路の間での温度ムラが生じる。他方、冷媒の導入流速が遅いと、上記と逆の冷媒偏流が発生する。そして、上記のような冷媒偏流が発生すると、当該熱交換器の性能を大きく低下させてしまう。

30

【0004】

そこで、該問題を解決するために、例えば図11および図12に示されるように、当該プレート型熱交換器1内の伝熱プレート2, 2・・・の並設面側の並設方向に所定の間隔で複数の冷媒流体分配孔8~12を設けた第1, 第2の冷媒流体分配管(ヘッド管)4A, 4B(図示省略)を、下部側導入口部3a(上部側導入口部3c・・・図示省略)から下方側空間1a(上方側空間1c・・・図示省略)内にストレートに導入し、上記複数の冷媒分配孔8~12を介して上記伝熱プレート2, 2・・・間の隣合う第1, 第2の流路2a, 2a・・・、2b, 2b・・・(図示省略)全体に第1, 第2の冷媒流体Fa, Fb(図示省略)を可能な限り均一に供給するようにすることによって、上述のような偏流を防止するようにしたものが提案されている(類似の公知例として、例えば特開平10-300384号公報を参照)。

40

【0005】

その結果、上記第1, 第2の冷媒流体分配管4A, 4Bの各冷媒流体分配孔8~12か

50

ら供給された冷媒流体 $F_1 \sim F_n$ (図 12 参照) は、各伝熱プレート $2, 2 \dots$ 間の隣合う第 1, 第 2 の冷媒流路 $2a, 2a \dots, 2b, 2b \dots$ を略均一に流れて相互に効率良く熱交換した後、上方側空間 $1b$ (下方側空間 $1d$) で各々合流せしめられ、さらに上方側冷媒排出口部 $3b$ (下方側冷媒排出口部 $3d$) を介して所望の冷媒系路に排出される。

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、以上のような構成の冷媒流体分配管 $4A, 4B$ の場合、次のような問題がある。

【0007】

(1) 複数の冷媒流体分配孔 $8 \sim 12$ が、各々流したい伝熱プレート $2, 2 \dots$ 側 (冷媒流路側) にしか開口されていない。そのために、例えば上記供給される冷媒流体 F_a, F_b が、例えば環状流化した気液 2 相流の場合には、必ずしも均等な分配を行うことができない。したがって、上記のような構成のプレート型熱交換器を、環状流化した気液 2 相流の冷媒が流通せしめられる例えば蒸発器として使用した場合に、十分な熱伝達性能が出せない問題がある。

【0008】

(2) 複数の冷媒流体分配孔 $8 \sim 12$ は、単に伝熱プレート $2, 2 \dots$ の並設方向に複数個設定されているだけであり、その個数、位置、孔径等が冷媒流体分配管 $4A, 4B$ 自体の管径、断面積等との関係を検討した上で、最適となるように設定されたものではないので、冷媒流体分配性能の向上には自ずと限界がある。

【0009】

本願発明は、このような問題を解決するためになされたもので、供給される冷媒流が、環状流化した気液 2 相流の場合にも有効に均一に分配することができるようにした高性能な冷媒流体分配管を備えたプレート型熱交換器を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願各発明は、該目的を達成するために有効な、次のような課題解決手段を各々備えて構成されている。

【0011】

(1) 請求項 1 の発明

この発明のプレート型熱交換器は、多数枚の伝熱プレート $2, 2 \dots$ を、該多数枚の伝熱プレート $2, 2 \dots$ 相互の間に順次隣り合う第 1 の流路 $2a, 2a \dots$ と第 2 の流路 $2b, 2b \dots$ が多数列形成されるように並設し、上記隣り合う第 1 の流路 $2a, 2a \dots$ を流れる第 1 の流体 F_a と第 2 の流路 $2b, 2b \dots$ を流れる第 2 の流体 F_b との間で相互に熱交換を行わせるようにするとともに、上記第 1 の流路 $2a, 2a \dots$ へ供給する第 1 の流体 F_a および上記第 2 の流路 $2b, 2b \dots$ へ供給する第 2 の流体 F_b を上記対応する第 1, 第 2 の流路 $2a, 2a \dots, 2b, 2b \dots$ の各々に均一に分配する第 1, 第 2 の流体分配管 $4A, 4B$ を設けてなるプレート型熱交換器であって、上記第 1, 第 2 の流体分配管 $4A, 4B$ は、それぞれ周方向に位置を異にし、かつ管軸を中心として対角方向に設けられた、環状流化された気液 2 相状態の冷媒流体を、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で均一に分配する複数の流体分配孔 $6a, 6b, 7a, 7b, 6a, 6b, 6c, 6d, 7a, 7b, 7c, 7d$ を有し、かつ上記流体分配管 $4A, 4B$ の通路断面積 S に対する該複数の流体分配孔 $6a, 6b, 7a, 7b, 6a, 6b, 6c, 6d, 7a, 7b, 7c, 7d$ 各々の孔部断面積 の関係が、 $(\quad / S) < 2$ であることを特徴としている。

【0012】

このような、それぞれ周方向に位置を異にし、かつ管軸を中心として対角方向に設けられた、環状流化された気液 2 相状態の冷媒流体を、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で均一に分配する複数の冷媒流体分配孔 $6a, 6b, 7a, 7b, 6a, 6b, 6c,$

10

20

30

40

50

6 d , 7 a , 7 b , 7 c , 7 d を有する第 1 , 第 2 の冷媒流体分配管 4 A , 4 B によれば、供給される冷媒流体が前述のような環状流化された気液 2 相流の場合にも、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で最適に分配されることになり、第 1 , 第 2 の流路 2 a , 2 a . . . , 2 b , 2 b . . . に供給される冷媒流量の偏流が各々確実に解消されることはもちろん、同冷媒流の気液 2 相流状態の相レベルそのものも均一になり、その不均一さが解消されることになる。

【 0 0 1 3 】

しかも、この発明のプレート型熱交換器は、同構成において、上記第 1 , 第 2 の流体分配管 4 A , 4 B の通路断面積 S に対する上記複数の流体分配孔 6 a , 6 b , 7 a , 7 b , 6 a , 6 b , 6 c , 6 d , 7 a , 7 b , 7 c , 7 d 各々の孔部断面積 の関係が、 $(\quad / S) < 2$ であるように構成されている。

10

【 0 0 1 4 】

そして、実験の結果によると、このような関係にある時が、最も熱交換器の熱貫流率が高かった。

【 0 0 1 5 】

したがって、該条件を充足する構成の時に、上記環状流化した気液 2 相流状態の冷媒流体を冷媒流路に対し、均一な流量で効率良く流すことができるようになることが分る。

【 0 0 1 6 】

その結果、伝熱プレート 2 , 2 . . . の枚数に応じた有効な熱伝達性能を最大限に引き出すことが可能となる。

20

【 0 0 1 7 】

(2) 請求項 2 の発明

この発明のプレート型熱交換器は、多数枚の伝熱プレート 2 , 2 . . . を、該多数枚の伝熱プレート 2 , 2 . . . 相互の間に順次隣り合う第 1 の流路 2 a , 2 a . . . と第 2 の流路 2 b , 2 b . . . が多数列形成されるように並設し、上記隣り合う第 1 の流路 2 a , 2 a . . . を流れる第 1 の流体 F a と第 2 の流路 2 b , 2 b . . . を流れる第 2 の流体 F b との間で相互に熱交換を行わせるようにするとともに、上記第 1 の流路 2 a , 2 a . . . へ供給する第 1 の流体 F a および上記第 2 の流路 2 b , 2 b . . . へ供給する第 2 の流体 F b を上記対応する第 1 , 第 2 の流路 2 a , 2 a . . . , 2 b , 2 b . . . の各々に均一に分配する第 1 , 第 2 の流体分配管 4 A , 4 B を設けてなるプレート型熱交換器であって、上記第 1 , 第 2 の流体分配管 4 A , 4 B は、それぞれ管軸を中心として相互に周方向に位置を変えて放射方向に設けられた、環状流化された気液 2 相状態の冷媒流体を、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で均一に分配する複数の流体分配孔 6 a , 6 b , 7 a , 7 b , 6 a , 6 b , 6 c , 6 d , 7 a , 7 b , 7 c , 7 d を有し、かつ上記流体分配管 4 A , 4 B の通路断面積 S に対する該複数の流体分配孔 6 a , 6 b , 7 a , 7 b , 6 a , 6 b , 6 c , 6 d , 7 a , 7 b , 7 c , 7 d 各々の孔部断面積 の関係が、 $(\quad / S) < 2$ であることを特徴としている。

30

【 0 0 1 8 】

このような、それぞれ管軸を中心として相互に周方向に位置を変えて放射方向に設けられた、環状流化された気液 2 相状態の冷媒流体を、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で均一に分配する複数の冷媒流体分配孔 6 a , 6 b , 7 a , 7 b , 6 a , 6 b , 6 c , 6 d , 7 a , 7 b , 7 c , 7 d を有する第 1 , 第 2 の冷媒流体分配管 4 A , 4 B によれば、供給される冷媒流体が前述のような環状流化された気液 2 相流の場合にも、その相状態に応じて遠心方向の複数位置で最適に分配されることになり、第 1 , 第 2 の流路 2 a , 2 a . . . , 2 b , 2 b . . . に供給される冷媒流量の偏流が各々確実に解消されることはもちろん、同冷媒流の気液 2 相流状態の相レベルそのものも均一になり、その不均一さが解消されることになる。

40

【 0 0 1 9 】

しかも、この発明のプレート型熱交換器は、同構成において、上記第 1 , 第 2 の流体分配管 4 A , 4 B の通路断面積 S に対する上記複数の流体分配孔 6 a , 6 b , 7 a , 7 b ,

50

$6a, 6b, 6c, 6d, 7a, 7b, 7c, 7d$ 各々の孔部断面積 の関係が、 $(\frac{\quad}{S}) < 2$ であるように構成されている。

【0020】

そして、実験の結果によると、このような関係にある時が、最も熱交換器の熱貫流率が高かった。したがって、該条件を充足する構成の時に、環状流化した気液2相流状態の冷媒流体を冷媒流路に対し、均一な流量で効率良く流すことができるようになることが分る。

【0021】

その結果、伝熱プレート2, 2...の枚数に応じた有効な熱伝達性能を最大限に引き出すことが可能となる。

【発明の効果】

【0022】

以上の結果、本願発明のプレート型熱交換器によると、流体分配管に対して、適正な仕様の流体分配孔を、周方向および伝熱プレート並設方向に各々複数の適正な位置関係で設定設置することにより、簡単かつ低コストに熱伝達性能を向上させることができるようになる。

【発明の実施の形態】

【0023】

以下、添付の図面を参照して、本願発明の幾つかの実施の形態について詳述する。

【0024】

(1) 実施の形態1

先ず図1~図4には、本願発明の実施の形態1にかかるプレート型熱交換器の全体および各部の構成が示されている。

【0025】

このプレート型熱交換器1は、前提となる基本構成としては、前記従来技術の項において説明したもの(図11に示すもの)と同様のものであり、その本体ケーシング内に多数枚の伝熱プレート2, 2...を並設することによって、当該各伝熱プレート2, 2...相互の間に順次隣り合う第1の流路群2a, 2a...と第2の流路群2b, 2b... (図示省略)を形成している。そして、上記第1の流路群2a, 2a...を流通する第1の流体Faおよび第2の流路群2b, 2b...を流通する第2の流体Fb相互の間で効率良く熱交換を行わせるようになっている。一方、符号3aは、上記第1の流路群2a, 2a...への第1の流体Faの導入口部、3bは、上記第1の流路群2a, 2a...からの第1の流体Faの排出口部である(なお、上方側第2の流体Fbの導入口部3cおよび下方側第2の流体Fbの排出口部3dについては、上記第2の流路群2b, 2b...、第2の流体Fbと同様に図1の図面において紙面裏側に位置することになり、見えないため図示を省略している)。

【0026】

そして、この実施の形態においては、上記第1の流路群2a, 2a...の入口となる下方側空間1aには、当該第1の流路群2a, 2a...へ流入する第1の流体Faの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2...の並設方向に各々均等に分配する複数の流体分配孔6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...を設けた第1の冷媒流体分配管4Aがストレートに嵌挿されている。また、図示はしないが、上記第2の流路群2b, 2b...の入口となる上方側空間1cには、当該第2の流路群2b, 2b...へ流入する第2の流体Fbの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2...の並設方向に各々均等に分配する複数の流体分配孔6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...を設けた第2の冷媒流体分配管4Bがストレートに嵌挿されている。

【0027】

上記複数の冷媒流体分配孔6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...は、例えば図2および図3の(A)(図1のA部断面)および図3の(B)(図1の

10

20

30

40

50

B部断面)に詳細に示すように、第1,第2の各流路2a,2a・・・、2b,2b・・・の流路軸方向に位置して流路面側と流路の反対側との相互に対向する2ヶ所に開孔された第1の冷媒流体孔群6a,6b、6a,6b・・・と該第1の冷媒流体孔群6a,6b、6a,6b・・・とは周方向に90°位置を異にする直交方向の前後両面側相互に対向する2ヶ所に開孔された第2の冷媒流体孔群7a,7b、7a,7b・・・との周方向に90°開口位置を異にする2種の冷媒流体孔群6a,6b、6a,6b・・・、7a,7b、7a,7b・・・とからなり、それらを伝熱プレート2,2・・・の並設方向に千鳥状に配設して構成されている。

【0028】

このような構成の複数の冷媒流体孔6a,6b、6a,6b・・・、7a,7b、7a,7b・・・を備えた第1,第2の冷媒流体分配管4A,4Bによれば、上記第1の流路群2a,2a・・・および第2の流路群2b,2b・・・に供給される冷媒流Fa,Fbが、例えば環状流化された気液2相流の場合にも、その相状態に応じた遠心方向の複数位置で最適に分配されることになり、第1,第2の流路群2a,2a・・・、2b,2b・・・に供給される冷媒流量の偏流が確実に解消されることはもちろん、同冷媒流の気液2相流状態の相レベルそのものも略均一になり、その不均一さが解消されることになる。

【0029】

その結果、伝熱プレート2,2・・・の実枚数に応じた有効な熱伝達性能を最大限に引き出すことが可能となる。

【0030】

ところで、種々の実験の結果、上記の作用効果を最も有効に実現するために、上記第1,第2の流体分配管4A,4Bの通路断面積S(内径R・・・図4参照)に対する上記複数の冷媒流体分配孔6a,6b、6a,6b・・・、7a,7b、7a,7b・・・各々の孔部断面積の関係が、 $(\quad / S) < 2$ であるように構成されている。

【0031】

今、上記の構成における第1,第2の流体分配管4A,4Bにおいて、当該流体分配管4A,4Bの内径Rを $R = 9.52 \text{ mm}$ 、冷媒流体分配孔6a,6b、7a,7b各々の孔部断面積を $= 0.5 \text{ mm}^2$ 、冷媒流体分配孔6a,6b、7a,7bの孔数Nを $N = 22$ とした第1のサンプル(イ)と、当該流体分配管4A,4Bの内径Rを $R = 10.9 \text{ mm}$ 、冷媒流体分配孔6a,6b、7a,7b各々の孔部断面積を $= 19.63 \text{ mm}^2$ 、冷媒流体分配孔6a,6b、7a,7bの孔数Nを $N = 5$ とした第2のサンプル(ロ)との2種の流体分配管を各々形成する。そして、それらの熱貫流率を各々測定し、冷媒流体分配孔のない直管の熱貫流率との熱貫流率比(熱貫流率比=サンプル管の熱貫流率/冷媒流体分配孔のない直管の熱貫流率)を算出すると、例えば図10に示すようになった(サンプル(イ)=1.53、サンプル(ロ)=1.14)。この測定結果から判断しても以上のような関係にある時(特に $(\quad / S) < 1.3$ の範囲)が、最も熱交換器の熱貫流率が高かった。

【0032】

したがって、該条件を充足する構成の時に環状流化した気液2相流状態の冷媒流体Fa,Fbを各冷媒流路2a,2a・・・、2b,2b・・・に対し、均一な流量で効率良く流すことができるようになることが分る。

【0033】

(変形例)

次に図5は、上記図1~図4に示す実施の形態1の流体分配管4A,4Bにおける冷媒流体分配孔6a,6bと7a,7bの位置関係(図1のA,B部の関係)を逆の関係にした変形例の構成を示すものである。

【0034】

つまり、一方側第1の冷媒流体分配孔群6a,6b、6a,6b・・・を第1,第2の流路群2a,2a・・・、2b,2b・・・の流路軸方向に、他方側第2の冷媒流体分配孔群7a,7b、7a,7b・・・をそれらと直交する前後方向に、各々位置させて設け

10

20

30

40

50

たことを特徴としている。

【0035】

このような配置関係によっても、上記実施の形態1のものと全く同様の作用効果を得ることができる。

【0036】

(2) 実施の形態2

次に図6(A)、(B)には、本願発明の実施の形態2にかかるプレート型熱交換器の冷媒流体分配管部分の構成が示されている。

【0037】

この実施の形態におけるプレート型熱交換器1も、その前提となる基本構成としては、
上記実施の形態1のもの(図1に示すもの)と同様のものであり、その本体ケーシング内に多数枚の伝熱プレート2, 2...を並設することによって、当該各伝熱プレート2, 2...相互の間に順次隣り合う第1の流路群2a, 2a...と第2の流路群2b, 2b...を形成している。そして、上記第1の流路群2a, 2a...を流通する第1の流体Faおよび第2の流路群2b, 2b...を流通する第2の流体Fb相互の間で効率良く熱交換を行わせるようになっている。

10

【0038】

そして、同様に、上記第1の流路群2a, 2a...の入口となる下方側空間1aには、当該第1の流路群2a, 2a...へ流入する第1の冷媒流体Faの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2...の並設方向に均等に分配する複数の冷媒流体分配孔6a, 6b, 6c, 6d...、7a, 7b, 7c, 7d...を設けた第1の冷媒流体分配管4Aがストレートに嵌挿されている。また、図示はしないが、上記第2の流路群2b, 2b...の入口となる上方側空間1cには、当該第2の流路群2b, 2b...へ流入する第2の流体Fbの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2...の並設方向に均等に分配する複数の流体分配孔6a, 6b, 6c, 6d...、7a, 7b, 7c, 7d...を設けた第2の冷媒流体分配管4Bがストレートに嵌挿されている。

20

【0039】

上記複数の冷媒流体分配孔6a, 6b, 6c, 6d...、7a, 7b, 7c, 7d...は、例えば図6の(A)、(B)に詳細に示すように、上記図1に示した実施の形態1のA部、B部各部の穴をA部およびB部の各々の位置に組合せたもので、第1, 第2の各流路群2a, 2a...、2b, 2b...の流路軸方向に位置して流路面側と流路の反対側との相互に対向する2ヶ所に開孔された第1の冷媒流体孔群6a, 6b, 6c, 6d...とこれら第1の冷媒流体孔群6a, 6b, 6a, 6b...と周方向に90°位置を異にする直交方向の前後両面側相互に対向する2ヶ所に開孔された第2の冷媒流体群7a, 7b, 7c, 7d...との2種の冷媒流体群6a, 6b, 6c, 6d...、7a, 7b, 7c, 7d...を図1のA部、B部の各々に共に形成して多数枚の伝熱プレート2, 2...の並設方向に所定の間隔で配設して構成されている。

30

【0040】

このような構成の複数の冷媒流体分配孔6a, 6b, 6c, 6d...、7a, 7b, 7c, 7d...を備えた第1, 第2の冷媒流体分配管4A, 4Bによれば、上記第1の流路群2a, 2a...および第2の流路群2b, 2b...に供給される冷媒流Fa, Fbが環状流化された気液2相流の場合にも、その相状態に応じた遠心方向の複数位置で最適に分配されることになり、第1, 第2の流路群2a, 2a...、2b, 2b...に供給される冷媒流量の偏流が確実に解消されることはもちろん、同冷媒流の気液2相流状態の相レベルそのものも均一になり、その不均一さが解消されることになる。

40

【0041】

その結果、伝熱プレート2, 2...の実枚数に応じた有効な熱伝達性能を最大限に引き出すことが可能となる。

【0042】

50

なお、この実施の形態に係るプレート型熱交換器の場合においても、上記第1, 第2の冷媒流体分配管4A, 4Bの通路断面積Sに対する複数の流体分配孔6a, 6b, 6c, 6d・・・, 7a, 7b, 7c, 7d・・・各々の孔部断面積の関係は、(/ S) < 2であるように構成されることが好ましい。

【0043】

(3) 実施の形態3

次に図7(A), (B)には、本願発明の実施の形態3にかかるプレート型熱交換器の冷媒流体分配管部分の構成が示されている。

【0044】

この実施の形態におけるプレート型熱交換器1も、その前提となる基本構成としては、
上記実施の形態1のもの(図1に示すもの)と同様のものであり、その本体ケーシング内に多数枚の伝熱プレート2, 2・・・を並設することによって、当該各伝熱プレート2, 2・・・相互の間に順次隣り合う第1の流路群2a, 2a・・・と第2の流路群2b, 2b・・・を形成している。そして、上記第1の流路群2a, 2a・・・を流通する第1の流体Faおよび第2の流路群2b, 2b・・・を流通する第2の流体Fb相互の間で効率良く熱交換を行わせるようになっている。

【0045】

そして、同様に、上記第1の流路群2a, 2a・・・の入口となる下方側空間1aには、当該第1の流路群2a, 2a・・・へ流入する第1の冷媒流体Faの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2・・・の並設方向に均等に分配する複数の冷媒流体分配孔6a, 6b, 6a, 6b・・・, 7a, 7b, 7a, 7b・・・を設けた第1の冷媒流体分配管4Aがストレートに嵌挿されている。また、図示はしないが、上記第2の流路群2b, 2b・・・の入口となる上方側空間1cには、当該第2の流路群2b, 2b・・・へ流入する第2の流体Fbの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2・・・の並設方向に均等に分配する複数の冷媒流体分配孔6a, 6b, 6a, 6b・・・, 7a, 7b, 7a, 7b・・・を設けた第2の冷媒流体分配管4Bがストレートに嵌挿されている。

【0046】

上記複数の冷媒流体分配孔6a, 6b, 6a, 6b・・・, 7a, 7b, 7a, 7b・・・は、例えば図7の(A), (B)に詳細に示すように、第1, 第2の各流路群2a, 2a・・・, 2b, 2b・・・の流路軸方向に対して前後方向に各々45°角度を変えて流路面側と流路の反対側との相互に対向する2ヶ所に開孔された第1の冷媒流体孔群6a, 6b, 6a, 6b・・・と第2の冷媒流体群7a, 7b, 7a, 7b・・・との2種の冷媒流体群6a, 6b, 6a, 6b・・・, 7a, 7b, 7a, 7b・・・を上記伝熱プレート2, 2・・・の並設方向に千鳥状に位置をズラせて配設して構成されている。

【0047】

このような構成の複数の冷媒流体分配孔6a, 6b, 6a, 6b・・・, 7a, 7b, 7a, 7b・・・を備えた第1, 第2の冷媒流体分配管4A, 4Bによれば、上記第1の流路群2a, 2a・・・および第2の流路群2b, 2b・・・に供給される冷媒流Fa, Fbが環状流化された気液2相流の場合にも、その相状態に応じた遠心方向の複数位置で最適に分配されることになり、第1, 第2の流路群2a, 2a・・・, 2b, 2b・・・に供給される冷媒流量の偏流が確実に解消されることはもちろん、同冷媒流の気液2相流状態の相レベルそのものも均一になり、その不均一さが解消されることになる。

【0048】

その結果、伝熱プレート2, 2・・・の実枚数に応じた有効な熱伝達性能を最大限に引き出すことが可能となる。

【0049】

なお、この実施の形態に係るプレート型熱交換器の場合においても、上記第1, 第2の流体分配管4A, 4Bの通路断面積Sに対する複数の流体分配孔6a, 6b, 7a, 7b, 6a, 6b, 6c, 6d, 7a, 7b, 7c, 7d各々の孔部断面積の関係は、(

10

20

30

40

50

$/S) < 2$ であるように構成されることが好ましい。

【0050】

(4) 実施の形態4

次に図8(A), (B)には、本願発明の実施の形態4にかかるプレート型熱交換器の冷媒流体分配管部分の構成が示されている。

【0051】

この実施の形態におけるプレート型熱交換器1も、その前提となる基本構成としては、上記実施の形態1のもの(図1に示すもの)と同様のものであり、その本体ケーシング内に多数枚の伝熱プレート2, 2...を並設することによって、当該各伝熱プレート2, 2...相互の間に順次隣り合う第1の流路群2a, 2a...と第2の流路群2b, 2b...を形成している。そして、上記第1の流路群2a, 2a...を流通する第1の流体Faおよび第2の流路群2b, 2b...を流通する第2の流体Fb相互の間で効率良く熱交換を行わせるようになっている。

10

【0052】

そして、同様に、上記第1の流路群2a, 2a...の入口となる下方側空間1aには、当該第1の流路群2a, 2a...へ流入する第1の冷媒流体Faの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2...の並設方向に均等に分配する複数の冷媒流体分配孔6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...を設けた第1の冷媒流体分配管4Aがストレートに嵌挿されている。また、図示はしないが、上記第2の流路群2b, 2b...の入口となる上方側空間1cには、当該第2の流路群2b, 2b...へ流入する第2の流体Fbの流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート2, 2...の並設方向に均等に分配する複数の冷媒流体分配孔6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...を設けた第2の冷媒流体分配管4Bがストレートに嵌挿されている。

20

【0053】

上記複数の冷媒流体分配孔6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...は、例えば図8の(A), (B)に詳細に示すように、上記実施の形態3のもの(図7のもの)を逆方向に45°位置を変えたもので(6a, 6bと7a, 7bの関係を逆にしたもので)、第1, 第2の各流路群2a, 2a...、2b, 2b...の流路軸方向に対して各々逆方向に45°角度を変えて流路面側と流路の反対側との相互に中心軸を介して対向する2ヶ所に開孔された第1の冷媒流体孔群6a, 6b、6a, 6b...と第2の冷媒流体群7a, 7b、7a, 7b...との2種の冷媒流体群6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...を伝熱プレート2, 2...の並設方向に千鳥状に位置をズラせて配設して構成されている。

30

【0054】

このような構成の複数の冷媒流体分配孔6a, 6b、6a, 6b...、7a, 7b、7a, 7b...を備えた第1, 第2の冷媒流体分配管4A, 4Bによれば、上記第1の流路群2a, 2a...および第2の流路群2b, 2b...に供給される冷媒流Fa, Fbが環状流化された気液2相流の場合にも、その相状態に応じた遠心方向の複数位置で最適に分配されることになり、第1, 第2の流路群2a, 2a...、2b, 2b...に供給される冷媒流量の偏流が確実に解消されることはもちろん、同冷媒流の気液2相流状態の相レベルそのものも均一になり、その不均一さが解消されることになる。

40

【0055】

その結果、伝熱プレート2, 2...の実枚数に応じた有効な熱伝達性能を最大限に引き出すことが可能となる。

【0056】

なお、この実施の形態に係るプレート型熱交換器の場合においても、上記第1, 第2の流体分配管4A, 4Bの通路断面積Sに対する複数の流体分配孔6a, 6b, 7a, 7b、6a, 6b, 6c, 6d, 7a, 7b, 7c, 7d各々の孔部断面積の関係は、($/S) < 2$ であるように構成されることが好ましい。

50

【 0 0 5 7 】

(5) 実施の形態 5

さらに図 9 (A) , (B) には、本願発明の実施の形態 5 にかかるプレート型熱交換器の冷媒流体分配管部分の構成が示されている。

【 0 0 5 8 】

この実施の形態におけるプレート型熱交換器 1 も、その前提となる基本構成としては、上記実施の形態 1 のもの (図 1 に示すもの) と同様のものであり、その本体ケーシング内に多数枚の伝熱プレート 2 , 2 . . . を並設することによって、当該各伝熱プレート 2 , 2 . . . 相互の間に順次隣り合う第 1 の流路群 2 a , 2 a . . . と第 2 の流路群 2 b , 2 b . . . を形成している。そして、上記第 1 の流路群 2 a , 2 a . . . を流通する第 1 の流体 F a および第 2 の流路群 2 b , 2 b . . . を流通する第 2 の流体 F b 相互の間で効率良く熱交換を行わせるようになっている。

10

【 0 0 5 9 】

そして、同様に、上記第 1 の流路群 2 a , 2 a . . . の入口となる下方側空間 1 a には、当該第 1 の流路群 2 a , 2 a . . . へ流入する第 1 の冷媒流体 F a の流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート 2 , 2 . . . の並設方向に均等に分配する複数の冷媒流体分配孔 6 a , 7 a , 7 b、6 a , 7 a , 7 b . . . を設けた第 1 の冷媒流体分配管 4 A がストレートに嵌挿されている。また、図示はしないが、上記第 2 の流路群 2 b , 2 b . . . の入口となる上方側空間 1 c には、当該第 2 の流路群 2 b , 2 b . . . へ流入する第 2 の流体 F b の流量および相レベルを上記多数枚の伝熱プレート 2 , 2 . . . の並設方向に均等に分配する複数の冷媒流体分配孔 6 a , 7 a , 7 b、6 a , 7 a , 7 b . . . を設けた第 2 の冷媒流体分配管 4 B がストレートに嵌挿されている。

20

【 0 0 6 0 】

上記複数の冷媒流体分配孔 6 a , 6 b、6 c、6 d . . .、7 a , 7 b、7 c、7 d . . . は、例えば図 9 の (A) , (B) に詳細に示すように、上述の実施の形態 3 のもの (図 3 のもの) と実施の形態 4 のもの (図 4 のもの) とを図 1 の A , B 各部分で組合わせた構成になっており、第 1 , 第 2 の各流路群 2 a , 2 a . . .、2 b , 2 b . . . の流路軸方向に対して各々前後に 4 5 ° 偏位させて各々流路面側と流路の反対側との中心軸を介して相互に対向する 2 ケ所に開孔された第 1 の冷媒流体孔群 6 a , 6 b、6 c、6 d . . . と第 2 の冷媒流体群 7 a , 7 b、7 c、7 d . . . との 2 種の冷媒流体群 6 a , 6 b、6 c、6 d . . .、7 a , 7 b、7 c、7 d . . . を伝熱プレート 2 , 2 . . . の並設方向に所定の間隔で配設して構成されている。

30

【 0 0 6 1 】

このような構成の複数の冷媒流体分配孔 6 a , 6 b、6 c、6 d . . .、7 a , 7 b、7 c、7 d . . . を備えた第 1 , 第 2 の冷媒流体分配管 4 A , 4 B によれば、上記第 1 の流路群 2 a , 2 a . . . および第 2 の流路群 2 b , 2 b . . . に供給される冷媒流 F a , F b が環状流化された気液 2 相流の場合にも、その相状態に応じた遠心方向の複数位置で最適に分配されることになり、第 1 , 第 2 の流路群 2 a , 2 a . . .、2 b , 2 b . . . に供給される冷媒流量の偏流が確実に解消されることはもちろん、同冷媒流の気液 2 相流状態の相レベルそのものも均一になり、その不均一さが解消されることになる。

40

【 0 0 6 2 】

その結果、伝熱プレート 2 , 2 . . . の実枚数に応じた有効な熱伝達性能を最大限に引き出すことが可能となる。

【 0 0 6 3 】

なお、この実施の形態に係るプレート型熱交換器の場合においても、上記第 1 , 第 2 の流体分配管 4 A , 4 B の通路断面積 S に対する複数の流体分配孔 6 a , 6 b、6 c、6 d . . .、7 a , 7 b、7 c、7 d . . .、7 a , 7 b、7 c、7 d . . . 各々の孔部断面積 の関係は、(/ S) < 2 であるように構成されることが好ましい。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本願発明の実施の形態 1 に係るプレート型熱交換器の全体構成を示す断面図で

50

ある。

【図 2】 同熱交換器の冷媒流体分配管の構成を示す断面図である。

【図 3】 同冷媒流体分配管の要部 2 ケ所（図 1 の A - A 線切断部（A）と B - B 線切断部（B））の構成を対応させて示す断面図である。

【図 4】 同冷媒流体分配管の他の要部部分（図 1 の C - C 線切断部）の構成を示す断面図である。

【図 5】 本願発明の実施の形態 1 の変形例に係るプレート型熱交換器の冷媒流体分配管の要部 2 ケ所（図 1 の A - A 線切断部（A）と B - B 線切断部（B））の構成を対応させて示す断面図である。

【図 6】 本願発明の実施の形態 2 に係るプレート型熱交換器の冷媒流体分配管の要部 2 ケ所（図 1 の A - A 線切断部（A）と B - B 線切断部（B））の構成を対応させて示す断面図である。

10

【図 7】 本願発明の実施の形態 3 に係るプレート型熱交換器の冷媒流体分配管の要部 2 ケ所（図 1 の A - A 線切断部（A）と B - B 線切断部（B））の構成を対応させて示す断面図である。

【図 8】 本願発明の実施の形態 4 に係るプレート型熱交換器の冷媒流体分配管の要部 2 ケ所（図 1 の A - A 線切断部（A）と B - B 線切断部（B））の構成を対応させて示す断面図である。

【図 9】 本願発明の実施の形態 5 に係るプレート型熱交換器の冷媒流体分配管の要部 2 ケ所（図 1 の A - A 線切断部（A）と B - B 線切断部（B））の構成を対応させて示す断面図である。

20

【図 10】 上述した本願発明の実施の形態 1 に係るプレート型熱交換器の熱貫流率比の測定結果を示す図である。

【図 11】 従来例に係るプレート型熱交換器の全体構成を示す断面図である。

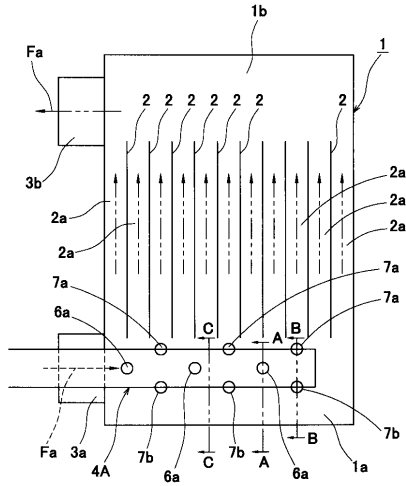
【図 12】 同熱交換器の冷媒流体分配管の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

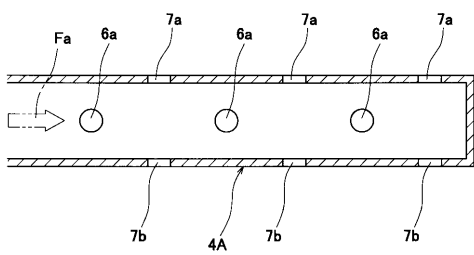
1 はプレート型熱交換器、2 は伝熱プレート、2 a は第 1 の流路、2 b は第 2 の流路、3 a は第 1 の流体 F a の導入口部、3 b は第 1 の流体 F a の排出口部、3 c は第 2 の流体 F b の導入口部、3 d は第 2 の流体 F b の排出口部、4 A , 4 B は第 1 , 第 2 の冷媒流体分配管、6 a ~ 6 d , 7 a ~ 7 d は冷媒流体分配孔である。

30

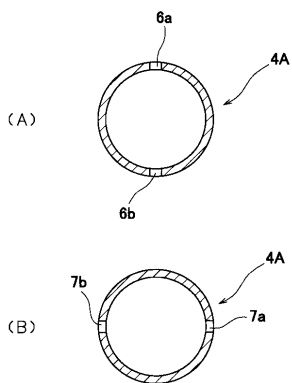
【 図 1 】



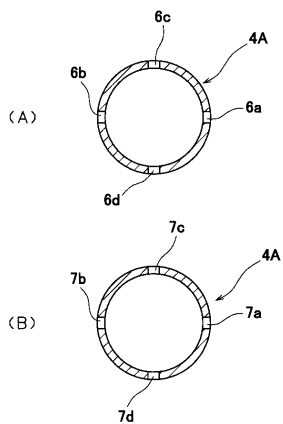
【 図 2 】



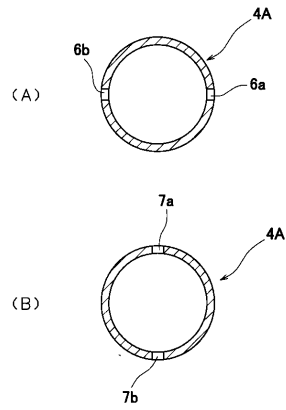
【 図 5 】



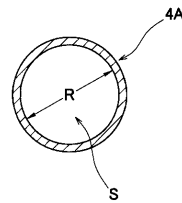
【 図 6 】



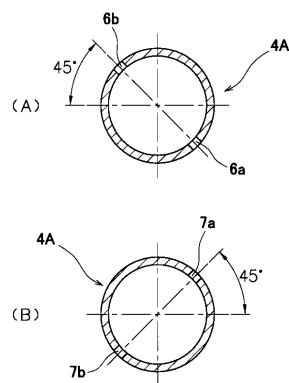
【 図 3 】



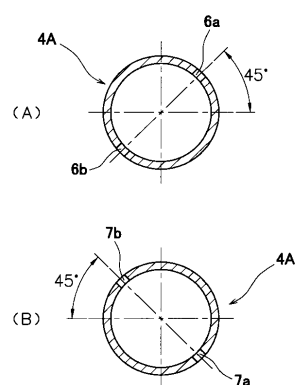
【 図 4 】



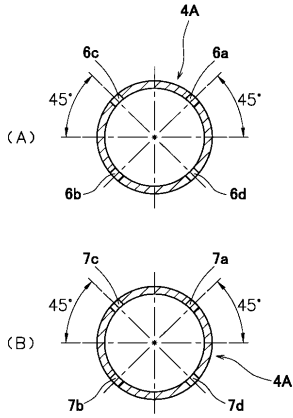
【 図 7 】



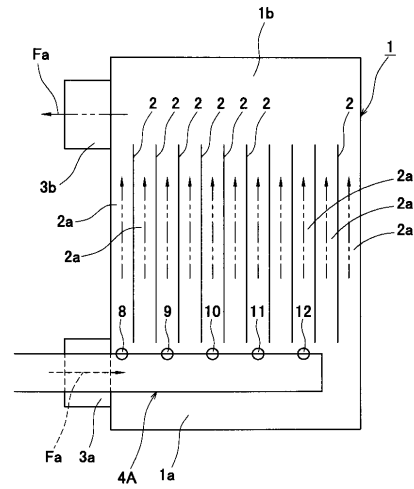
【 図 8 】



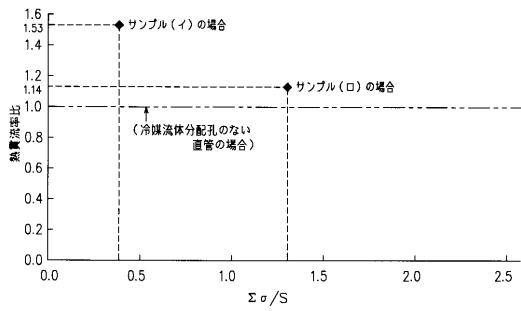
【図9】



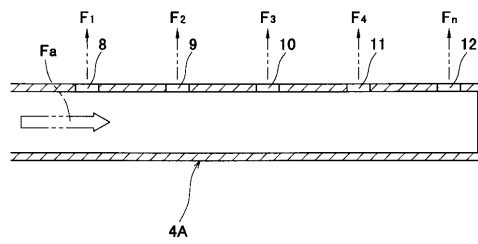
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

審査官 柿沼 善一

- (56)参考文献 特開平10-300384(JP,A)
実公昭14-010723(JP,Y1)
特開平04-155194(JP,A)
特開平04-371798(JP,A)
特開平05-026588(JP,A)
特開平11-142083(JP,A)
特開昭62-202994(JP,A)
特開平11-201686(JP,A)
特開平11-183080(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 9/22

F28D 9/00