

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4982073号
(P4982073)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年4月27日 (2012. 4. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

B O 1 D 1/22 (2006. 01)

B O 1 D 1/22 A

C O 2 F 1/04 (2006. 01)

C O 2 F 1/04 A

B O 1 D 1/26 (2006. 01)

B O 1 D 1/26 Z

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-329977 (P2005-329977)
 (22) 出願日 平成17年11月15日 (2005. 11. 15)
 (65) 公開番号 特開2007-136277 (P2007-136277A)
 (43) 公開日 平成19年6月7日 (2007. 6. 7)
 審査請求日 平成20年9月29日 (2008. 9. 29)

(73) 特許権者 000005119
 日立造船株式会社
 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番8
 9号
 (74) 代理人 100083149
 弁理士 日比 紀彦
 (74) 代理人 100060874
 弁理士 岸本 瑛之助
 (74) 代理人 100079038
 弁理士 渡邊 彰
 (74) 代理人 100069338
 弁理士 清末 康子
 (72) 発明者 岡▲崎▼ 泰英
 大阪市住之江区南港北1丁目7番89号
 日立造船株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重効用型造水装置用蒸発器におけるブライン供給方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多段に配置されている伝熱管列よりなる伝熱管群と、伝熱管群にその上方からブラインを単位時間定量供給する供給装置とを備えており、各段の伝熱管列が、複数の並列状水平伝熱管によって構成されており、最上段の伝熱管列の隣り合う2つの伝熱管および最上段から1つ下の段の伝熱管列の1つの伝熱管の間にブライン流下間隙をそれぞれ形成するように同2つの伝熱管間の下方に、同1つの伝熱管が位置させられている多重効用型造水装置用蒸発器において、ブライン流下間隙の上方にブライン溜まりを形成しうるように供給装置によってブラインを供給するブライン供給方法。

【請求項 2】

ブライン流下間隙の大きさを、最上段の伝熱管列と最上段から1つ下の段の伝熱管列のピッチを変更することによって設定する請求項 1 に記載のブライン供給方法。

【請求項 3】

ブライン流下間隙を、間隙保持手段によって一定に保持する請求項 1 または 2 に記載のブライン供給方法。

【請求項 4】

間隙保持手段に、最上段およびこれから1つ下の段の伝熱管列の伝熱管を通した孔をあけた垂直板状管寄せ、またはブライン流下間隙に介在させたスパーサを具備させる請求項 3 に記載のブライン供給方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、海水から淡水を造水するために用いられる多重効用型造水装置用蒸発器におけるブライン供給方法に関する。

【背景技術】

【0002】

多重効用型造水装置は、コンパクトで効率的な装置として注目されている。従来、多重効用型造水装置は比較的小型の造水装置に限られていた。しかしながら、近年、多重効用型造水装置の大型化が進み、これまでフラッシュ型が主に採用されていた中規模クラスの造水装置は多重効用型がフラッシュ型に取って代わりつつある。

10

【0003】

多重効用型造水装置では、蒸発器伝熱管の管外側にブラインを散布し、管内に供給した蒸気の凝縮潜熱を利用して伝熱管表面で液膜沸騰によって蒸気を発生させるものである。一方、管外側ブラインの蒸発潜熱によって管内側の蒸気（前段の効用で発生させた蒸気）を凝縮させて生産水を得る。

【0004】

多重効用型造水装置（特に水平伝熱管式多重効用型造水装置）の特徴は、管外側が液膜沸騰熱伝達であり、非常に高い総括伝熱係数が得られること、また、管内外の熱交換がそれぞれ一定の温度下（飽和温度）で行われるため多段フラッシュ型造水装置と比べて温度差を効率的に利用できることである。

20

【0005】

しかしながら、伝熱管に散布されたブラインが不均一な場合、液膜厚さの厚い部分では熱抵抗が増加し、熱伝達率が低下する。一方、ブライン散布量が少なく液膜の薄い部分では熱抵抗が減少し、熱伝達率が上昇するが、沸騰によってさらに液膜が薄くなり、液膜が破れて乾燥部分が生じた場合には熱伝達率が急激に低下し十分な性能を得ることができない可能性がある。

【0006】

従来、この種の蒸発器としては、多段に配置されている伝熱管列よりなる伝熱管群と、伝熱管群にその上方からブラインを単位時間定量供給する供給装置とを備えており、供給装置が、スプレイノズルによって構成されているものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。

30

【0007】

このスプレイノズルによる供給方式では、最上段の伝熱管列の全ての伝熱管に供給されるブラインに分布が生じ、上記のような乾燥部分や液膜の極端に厚い部分が生じる場合がある。

【0008】

また、他の蒸発器としては、スプレイノズルに代わって、多孔板製トレイが配置され、トレイの孔を通してブラインを散布するようにしたものが知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【0009】

このトレイを用いる方式では、比較的均一にブラインを供給することができるものの最上段の伝熱管列上面全体を被覆するようにトレイを設置する必要があるため、スプレイ方式に比べて高価になるという問題があった。

40

【特許文献1】特開2003-190701号公報

【特許文献1】実開昭63-160996号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

この発明の目的は、蒸発器伝熱管にブラインを均一に供給しうる多重効用型造水装置用蒸発器におけるブライン供給方法を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明によるブライン供給方法は、多段に配置されている伝熱管列よりなる伝熱管群と、伝熱管群にその上方からブラインを単位時間定量供給する供給装置とを備えており、各段の伝熱管列が、複数の並列状水平伝熱管によって構成されており、最上段の伝熱管列の隣り合う2つの伝熱管および最上段から1つ下の段の伝熱管列の1つの伝熱管の間にブライン流下間隙をそれぞれ形成するように同2つの伝熱管間の下方に、同1つの伝熱管が位置させられている多重効用型造水装置用蒸発器において、ブライン流下間隙の上方にブライン溜まりを形成しうるように供給装置によってブラインを供給するものである。

【0012】

この発明によるブライン供給方法では、ブライン流下間隙を通じて、その下方の伝熱管にブラインを均一に供給することができる。さらに、冒頭で説明したトレイに相当するものを必要としないので、装置を安価に構成することができる。また、ブライン流下間隙の上方に溜められたブラインを、最上段の伝熱管列によって予熱することができる。

【0013】

さらに、ブライン流下間隙の大きさを、最上段の伝熱管列と最上段から1つ下の段の伝熱管列のピッチを変更することによって設定すると、ブライン流下間隙の大きさの設計変更が容易である。ブライン流下間隙の大きさを変更することによって、造水装置の負荷によって散布ブライン量を変更することができる。

【0014】

また、ブライン流下間隙を、間隙保持手段によって一定に保持すると、伝熱管の自重による撓みを抑制し、ブライン流下間隙を適切な大きさに保持することができる。

【0015】

また、間隙保持手段に、最上段およびこれから1つ下の段の伝熱管列の伝熱管を通した孔をあけた垂直板状管寄せ、またはブライン流下間隙に介在させたスペーサを具備させることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

この発明によれば、蒸発器伝熱管にブラインを均一に供給しうる多重効用型造水装置用蒸発器におけるブライン供給方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

この発明の実施の形態を図面を参照しながらつぎに説明する。

【0018】

図1は、多重効用型造水装置用蒸発器の模式図であって、主として、伝熱管の断面部分を示している。

【0019】

蒸発器は、伝熱管群11と、伝熱管群11にその上方からブラインを供給する供給装置12とを備えている。伝熱管群11は、多段に配置されている伝熱管列21よりなる。各段の伝熱管列21は、複数の並列状水平伝熱管31によって構成されている。各段の伝熱管列21の伝熱管31の管ピッチP0は、一定である。また、全て伝熱管31の外径Dは、一定である。

【0020】

伝熱管群11を構成する全ての伝熱管31は、千鳥状に配列されている。すなわち、上下に隣り合う2つの段において、上段の伝熱管列21の隣り合う2つの伝熱管31間の下方に、下段の伝熱管列21の1つの伝熱管31が位置させられている。

【0021】

以下、伝熱管列21の段は、上から数えるものとする。1段目の伝熱管列21および2段目の伝熱管列21のピッチをP1とし、これを第1列ピッチP1と称する。2段目以下の伝熱管列21において、上下隣り合う2つの伝熱管列21のピッチは全て同じで、第2列ピッチP2と称する。第1列ピッチP1は、第2列ピッチP2よりも小である。

【 0 0 2 2 】

1 段目の伝熱管列21の隣り合う2つの伝熱管31と、これらの伝熱管31の間下方に位置せられた2段目の伝熱管列21の伝熱管31間に第1ライン流下間隙C1が形成されている。2段目以下の伝熱管列21において、上下斜め方向に隣り合う伝熱管31の間には、第1ライン流下間隙C1と同じように第2ライン流下間隙C2が形成されている。第1ライン流下間隙C1は、第2ライン流下間隙C2よりも小である。

【 0 0 2 3 】

第1ライン流下間隙C1の上方にはライン溜まり41が形成されている。ライン溜まり41の中に1段目の伝熱管列21は、完全に没している。

【 0 0 2 4 】

供給装置12によって、伝熱管群11に単位時間当たり一定量のラインが供給される。伝熱管31の内部には前段の効用で発生させられた蒸気が供給される。ライン溜まり41から第1および第2ライン流下間隙C1、C2を通してラインが流下する。伝熱管31表面で液膜沸騰によって蒸気が発生させられる。発生した蒸気は、後段の効用へ送られる。図1において、ラインの流れが矢印Aで、蒸気の流れが矢印Bでそれぞれ示されている。

【 0 0 2 5 】

上記において、第1ライン流下間隙C1は、2段の伝熱管列21によって形成されているが、これを、3段以上の伝熱管列21によって形成するようにしてもよい。そうすると、第1ライン流下間隙C1そのものも複数段となる。

【 0 0 2 6 】

図2(a)～図2(d)に、ライン給液量およびライン溜まり41の深さ関係が示されている。第1ライン流下間隙C1を形成する伝熱管列21の段数が、図2(a)では2段、図2(b)では3段、図2(c)では5段、図2(d)では10段のケースをそれぞれ示している。また、各ケースにおいて、第1ライン流下間隙C1の大きさは、0.5mm、1mmおよび2mmの3種類に設定されている。各図の横軸は、単位時間あたり、単位長さの伝熱管一本あたりのライン給液量であり、その縦軸は、ライン溜まり41の液深さである。

【 0 0 2 7 】

図2(a)に示すように、第1ライン流下間隙C1を形成する伝熱管列21の段数が2段のケースでは、ライン給液量1000[l/m・h-tube]に対して、第1ライン流下間隙C1が1mmの場合には液深さが6mm程度、その間隙が0.5mmの場合には液深さが2.5mm程度になる。

【 0 0 2 8 】

ラインを安定して均一に散布し、かつ予熱の効果を生かすためには、伝熱管外径Dの一倍以上の液深さが好ましい。一方、液深さを極端に大きくすることは、経済性の点で好ましくない(冒頭従来技術で説明したトレイを用いる場合、一般的には液深さは200mm以下である)。また、同じく経済性の点で、第1ライン流下間隙C1を形成する伝熱管列21の段数を大きくすることは好ましくない。さらに、ここで対象とする多重効用造水装置では、ライン給液量は2000[l/m・h-tube]以下である。これらの条件を考慮すると、第1ライン流下間隙C1を形成する伝熱管列21の段数を5段以下、第1ライン流下間隙C1を1mm以下とすることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

伝熱管長さが長い場合、伝熱管の自重による撓みによって適切な第1ライン流下間隙C1を保持できない可能性がある。このような場合、図3に示す構造を採用してもよい。図3は、図1に示す伝熱管群11を斜め上から見たものに相当する。

【 0 0 3 0 】

伝熱管群11の両端が一对の垂直板状管板51によって支持されるとともに、伝熱管群11の長さの中央部分が垂直板状管寄せ52によって支持されている。管板51および管寄せ52には、詳しく図示しないが、伝熱管群11を構成する全ての伝熱管31を個々に通した孔があけられている。また、図3には、伝熱管群11をその長さ方向から挟むように設けられた生産水受け樋53が示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

図4には、第1ブライン流下間隙C1を形成する伝熱管列21の段数を3段にした場合の例が示されている。この場合、図3にむす管寄せ52に代わって、伝熱管31の長さ方向適所において、第1ブライン流下間隙C1にスペーサ61が介在させられており、スペーサ61によって第1ブライン流下間隙C1が適切に保持されるようになっている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】この発明によるブライン供給方法に使用される蒸発器の垂直横断面図である。

【図 2】同蒸発器に供給するブライン給液量とブライン溜まりの液深さの関係を示すグラフである。

【図 3】伝熱管の支持構造の例を示す同蒸発器の斜視図である。

【図 4】伝熱管の支持構造の他の例を示す図 1 相当の断面図である。

【符号の説明】

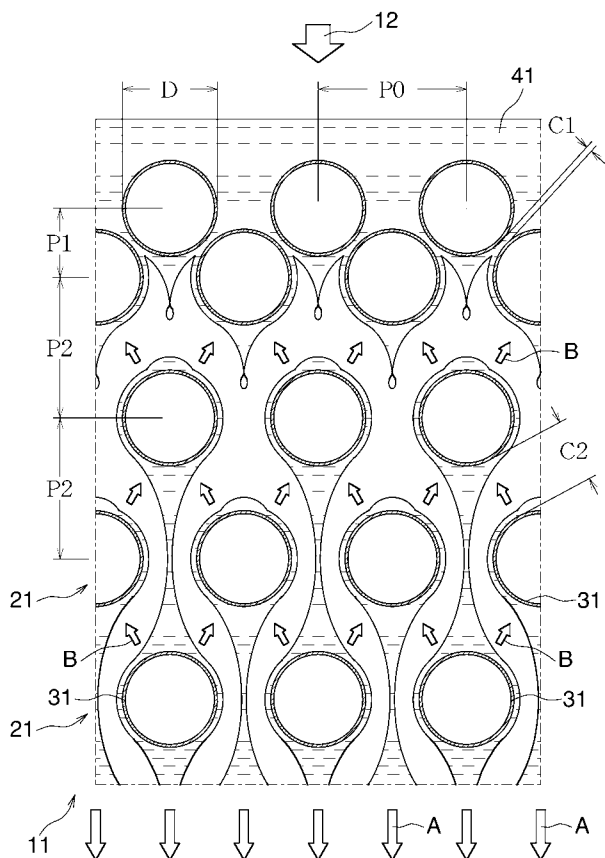
【 0 0 3 3 】

- 11 伝熱管群
12 供給装置
21 伝熱管列
31 伝熱管
41 ブライン溜まり
C1 ブライン流下間隙

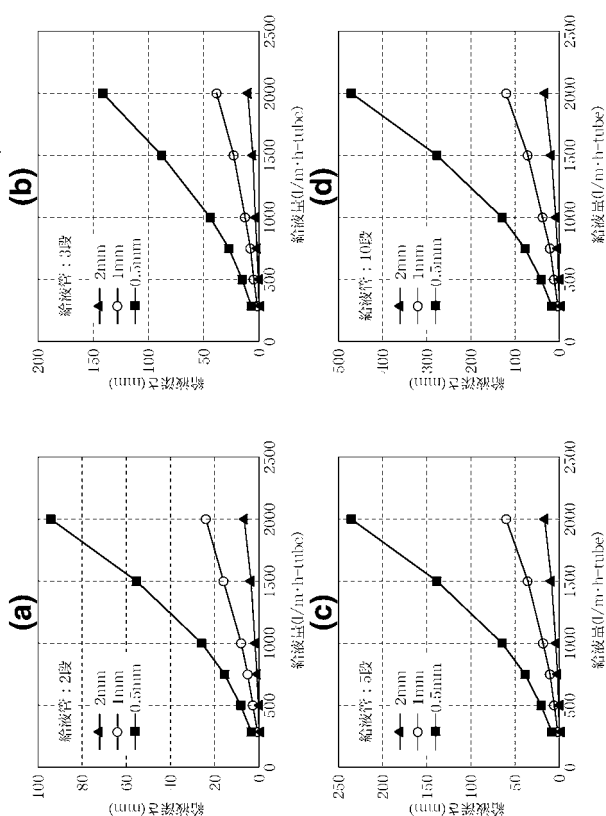
10

20

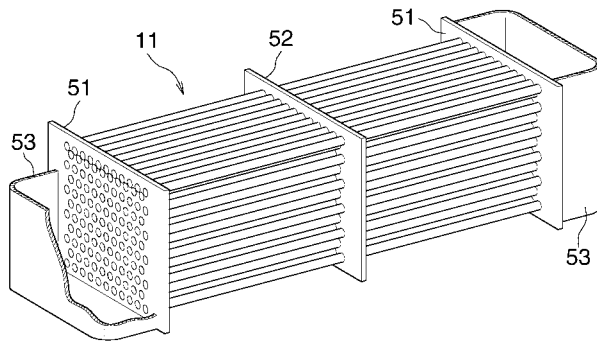
【圖 1】



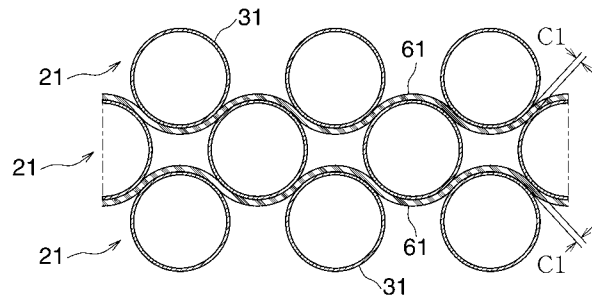
【圖 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 ▲柳▼ 浩敏
大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 東 恵美子
大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 宮下 将志
大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

審査官 山本 吾一

- (56)参考文献 特開昭62-033501(JP,A)
実開昭63-106996(JP,U)
実開昭58-058887(JP,U)
実開昭54-003653(JP,U)
特開昭52-136449(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01D 1/00 - 5/00
F28