

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6472423号
(P6472423)

(45) 発行日 平成31年2月20日(2019.2.20)

(24) 登録日 平成31年2月1日(2019.2.1)

| | |
|-----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| CO2F 1/14 (2006.01) | CO2F 1/14 A |
| CO2F 1/04 (2006.01) | CO2F 1/04 A |
| F24S 10/70 (2018.01) | F24S 10/70 |
| F24S 30/452 (2018.01) | F24S 30/452 |
| F24S 23/74 (2018.01) | F24S 23/74 |

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-214834 (P2016-214834)
 (22) 出願日 平成28年11月2日 (2016.11.2)
 (65) 公開番号 特開2018-71928 (P2018-71928A)
 (43) 公開日 平成30年5月10日 (2018.5.10)
 審査請求日 平成30年7月19日 (2018.7.19)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 510117724
 宮下 吉信
 東京都杉並区久我山3丁目20番11号
 (73) 特許権者 510117816
 宮下 良一
 東京都江東区大島4-1-3-833
 (73) 特許権者 510117827
 宮下 博志
 長野県伊那市西春近5156番地
 (74) 代理人 100124316
 弁理士 塩田 康弘
 (72) 発明者 宮下 吉信
 東京都練馬区関町北5-17-23 ライ
 フステージ棟106

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】海水淡水化装置における熱媒体加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

海から汲み上げられた海水が通過させられる流通管が内部に配置され、前記海水を加熱する海水加熱装置と、この海水加熱装置で加熱された海水を蒸発させ、水蒸気を発生させる水蒸気発生装置と、この水蒸気発生装置で発生した水蒸気を冷却し、真水を生成する真水生成装置を備えた海水淡水化装置における前記海水加熱装置での処理に先行し、海水を加熱するための熱媒体を加熱する熱媒体加熱装置であり、

前記熱媒体が通過する流路と、この流路をその軸線方向に距離を置いた少なくとも2箇所で保持する保持部材と、距離を置いて対向する前記保持部材間に架設されて前記保持部材に一体化し、前記流路側に凹曲面をなす反射鏡が形成された、もしくは貼られた中空管と、前記保持部材と前記中空管を前記流路の軸線方向の回りに回転自在に支持する支持部材とを備え、

前記流路の少なくとも軸方向両端部分は前記中空管の軸線上に配置されており、

前記流路を通過し、加熱された前記熱媒体は前記海水加熱装置へ送られ、前記海水の加熱のために使用された後、前記熱媒体加熱装置に回収され、前記流路へ送られ、

前記熱媒体は専用の導管内を通過させられ、前記導管は前記熱媒体加熱装置と前記海水加熱装置内の前記流通管との間を循環し、前記流路の区間では前記流路内を挿通し、前記流通管の区間では複数本に分離した状態で前記流通管内を挿通していることを特徴とする海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。

【請求項2】

前記反射鏡は複数の焦点を持つ凹曲面、もしくは凹曲面に近い多面体面をなし、前記流路は前記複数の焦点に向かう反射光をいずれかの部分で受けることができる太さを持つことを特徴とする請求項1に記載の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。

【請求項3】

前記流路は対向する前記保持部材とそれぞれの側の前記支持部材を貫通し、その貫通部分において前記支持部材に前記流路の軸線の回りに回転自在に軸支されていることを特徴とする請求項1、もしくは請求項2に記載の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。

【請求項4】

前記流路の少なくとも軸線方向両側の、前記保持部材への保持部分以外の区間は前記中空管の軸線より前記反射鏡寄りに配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。 10

【請求項5】

前記熱媒体は対向する前記保持部材間の流路を1回以上、循環させられることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。

【請求項6】

前記中空管の質量は前記中空管の周方向に分散し、前記中空管を軸方向に見たときの、前記保持部材と前記流路と前記反射鏡を含む前記中空管の断面上の重心は前記保持部材に保持された部分の前記流路の断面内に位置していることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。 20

【請求項7】

前記中空管を軸方向に見たときの、前記流路に関して片側の内周面に前記反射鏡が固定され、前記流路を挟んだ反対側の内周面に前記反射鏡の質量と平衡を保つバランスウェイトが固定されていることを特徴とする請求項6に記載の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。

【請求項8】

前記支持部材は前記対向する支持部材間の中間位置を中心とする水平面上の円弧状の軌道上を移動可能であることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は海水を加熱し、蒸発させて真水を得る海水淡水化装置において、海水を加熱するための熱媒体を太陽光の反射を利用して高温に加熱する熱媒体加熱装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

海水を加熱したときに発生する水蒸気の液化により真水を得る海水淡水化装置において、海水を加熱するための熱媒体を加熱する目的で太陽光の反射光を利用する方法がある（特許文献1参照）。この方法では箱体の底面に折り返されながら敷設された集熱管内に熱媒体を通過させ、箱体の上方に形成された開口から太陽光の反射光を集熱管に照射することにより集熱管内の熱媒体を加熱することが行われる（段落0027、図8）。 40

【0003】

太陽光の反射光を利用して海水を淡水化させる方法には他に、海水を貯留させたタンク内に熱伝導性の高い材料で製作された芯棒を配置し、この芯棒に反射光を照射させる方法もある（特許文献2参照）。この方法では反射光を利用して芯棒を加熱することで、タンク内の温度を上昇させ、タンク内の海水の蒸発が促される（段落0066）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-155993号公報（段落0025～0031、図1～図

50

8)

【特許文献 2】特開 2008 - 86907 号公報 (段落 0054 ~ 0100、図 1 ~ 図 7)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 では太陽光の反射光が集熱管ではなく、開口の位置で焦点を結ぶように反射鏡（集光鏡）を設置しているため（段落 0025、図 8 ）、反射光による熱媒体の加熱効果を効率的に利用しているとは言えない。

【0006】

特許文献 2 では反射光を直接、海水の温度上昇に利用する訳ではなく、タンクの反射光側を透明にした上で、反射光を芯棒に照射させ（段落 0070）、芯棒の温度を上昇させることで、タンクの温度を上昇させる結果として海水温度を上昇させるため（段落 0066）、反射光による加熱効果が十分に発揮されるとは言い難い。

10

【0007】

本発明は上記背景より、反射光による海水の加熱効果をより効率的に発揮させることを可能にする海水淡水化装置における熱媒体加熱装置を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項 1 に記載の発明の海水淡水化装置における熱媒体加熱装置は、海から汲み上げられた海水が通過させられる流通管が内部に配置され、前記海水を加熱する海水加熱装置と、この海水加熱装置で加熱された海水を蒸発させ、水蒸気を発生させる水蒸気発生装置と、この水蒸気発生装置で発生した水蒸気を冷却し、真水を生成する真水生成装置を備えた海水淡水化装置における前記海水加熱装置での処理に先行し、海水を加熱するための熱媒体を加熱する熱媒体加熱装置であり。

20

前記熱媒体が通過する流路と、この流路をその軸線方向に距離を置いた少なくとも 2 箇所で保持する保持部材と、距離を置いて対向する前記保持部材間に架設されて前記保持部材に一体化し、前記流路側に凹曲面をなす反射鏡が形成された、もしくは貼られた中空管と、前記保持部材と前記中空管を前記流路の軸線方向の回りに回転自在に支持する支持部材とを備え、

30

前記流路の少なくとも軸方向両端部分は前記中空管の軸線上に配置されており、

前記流路を通過し、加熱された前記熱媒体は前記海水加熱装置へ送られ、前記海水の加熱のために使用された後、前記熱媒体加熱装置に回収され、前記流路へ送られ、

前記熱媒体は専用の導管内を通過させられ、前記導管は前記熱媒体加熱装置と前記海水加熱装置内の前記流通管との間を循環し、前記流路の区間では前記流路内を挿通し、前記流通管の区間では複数本に分離した状態で前記流通管内を挿通していることを構成要件とする。

【0009】

支持部材 15、15 は中空管 13 を支持する柱としての役目を持ち、図 1 等に示すように熱媒体 2 の流路 11 内の通過中に流路 11 への反射光の照射による加熱効果が発揮されることを見込んだ距離を置いて地上、あるいは海水淡水化装置 7 が格納される施設上等に設置される。この両支持部材 15、15 に、中空管 13 の軸方向両端部に位置する保持部材 12、12 が中空管 13 の軸の回りに回転自在に支持（軸支）される。保持部材 12 は中空管 13 の一部になる。

40

【0010】

保持部材 12 自体は手動で、または緯度と季節等に応じ、特定の熱媒体加熱装置 1 用に予め設定された制御指令に従い、自動的に中空管 13 の軸（断面上の中心）の回りに回転自在な状態にあり、太陽の高さ（角度）の変化に応じて中空管 13 の軸回りに回転せられる。中空管 13 が保持部材 12、12 に一体化することで、保持部材 12 は中空管 13 の一部であるため、保持部材 12 の回転により反射鏡 14 が貼られた中空管 13 が軸回り

50

に回転する。

【0011】

具体的には例えば図1等に示すように水平軸回りの回転運動を保持部材12の軸回りの回転運動に変換する歯車、ベルト等の動力伝達装置121が保持部材12に噛合する等、接続され、動力伝達装置121にはモータ等の駆動装置122により回転力が発生させられることにより保持部材12が中空管13と共に回転する。「動力伝達装置121が保持部材12に噛合する」とは、動力伝達装置121としての歯車が保持部材12の外周に形成された歯車12aに噛み合うことを言う。詳しくは流路11が、対向する保持部材12、12とそれぞれの側の支持部材15、15を貫通し、その貫通部分において支持部材15、15に流路11の軸線の回りに回転自在に軸支されることにより(請求項3)、保持部材12、12に一体化した中空管13がその軸の回りに回転自在に支持部材15、15に支持される(請求項3)。

【0012】

中空管13の軸に関して片側の内周面には、中空管13の軸(中心)側へ凹曲面をなす反射鏡14が形成されるか、貼り付けられ、反射鏡14で反射した太陽光の反射光は凹曲面の焦点位置に集光する。反射光の集光の結果、この焦点位置、またはその付近に流路11が配置されていることで、反射光が流路11を加熱し、熱媒体2を加熱することができる。反射鏡14は太陽光を反射させることから、中空管13には中空管13の軸(中心)に関して太陽光の反対側に配置される。

【0013】

「中空管13に反射鏡14が形成される」とは、中空管13の内周面に真空メッキ製法(真空蒸着法)等により直接、形成されること、あるいは鏡面となるアルミニウム等の蒸着材料が付着させられること等を言う。「中空管13に反射鏡14が貼り付けられる」とは、凹面鏡である既製品の反射鏡14が中空管13の内周面に接着、接合その他の方法で固定される、または固定状態に保持されること等を言う。

【0014】

反射鏡14が例えば図7に示す放物面や円弧面(円筒面)等の連続した凹曲面、あるいは曲率が連続的に変化する凹曲面をなす場合、反射鏡14の焦点は中空管13の断面上、一点であることが多いため、流路11の中心が反射鏡14の焦点の位置に合致していることが合理的である。但し、流路11は高さと幅、すなわち太さ(断面積)を持つため、必ずしも流路11の中心が反射鏡14の焦点に合致していなくても流路11は反射鏡14からの反射光を受けることはできる。

【0015】

一方、反射鏡14が受ける太陽光を一点の焦点に集中させる上では凹曲面は放物面が適切であるが、流路11は幅と高さを持つことで、複数の焦点に向かう反射光をいずれかの部分で受けることもできるため(請求項2)、凹曲面は必ずしも放物面である必要はなく、円筒面、またはこれらの曲面に近い多面体面等でも流路11に対する加熱効果は発揮される。只、太陽光が水平面に対して角度(仰角)をなして反射鏡14に差し込むとき、反射鏡14に反射する反射光は反射した位置における焦点に向かうため、中空管13を軸方向に見たときの断面上、流路11は反射鏡14の焦点を含む領域、あるいは反射鏡14の範囲内で反射した反射光が向かう領域に配置されていることが適切である。

【0016】

なお、反射鏡14がなす凹曲面が例えば放物面や円弧面の場合、反射鏡14の焦点は中空管13の中心より反射鏡14寄りに位置するため、流路11の少なくとも軸線方向両側の、保持部材12、12への保持部分以外の、実質的に反射光を受ける区間は図7に示すように中空管13の軸線より反射鏡14寄りに配置されていることが適切である(請求項4)。

【0017】

流路11は軸線方向に距離を置いた少なくとも2箇所で保持部材12、12に保持されるから(請求項1)、保持部材12の中心回りの回転に伴う中空管13の軸回りの回転に

10

20

30

40

50

追従して回転するため、流路 1 1 の少なくとも軸方向両端部分は図 1 に示すように中空管 1 3 の軸線上、すなわち保持部材 1 2、1 2 の中心上に配置される（請求項 1）。保持部材 1 2、1 2 間に位置する流路 1 1 の軸方向両端部分においても流路 1 1 の軸線が中空管 1 3（保持部材 1 2）の中心から外れた位置にあれば、中空管 1 3 の軸回りの回転時に流路 1 1 全体が保持部材 1 2 の中心の回りに円弧を描いて回転することになり、流路 1 1 の軸方向両端部分を支持部材 1 5、1 5 に固定位置で保持することができなくなり、流路 1 1 と保持部材 1 2、1 2 を支持部材 1 5、1 5 に回転自在に支持させることができ難しくなるからである。

【 0 0 1 8 】

この関係で、請求項 4 では流路 1 1 の少なくとも軸線方向両側の、保持部材 1 2、1 2 への保持部分以外の区間が中空管 1 3 の中心より反射鏡 1 4 寄りに位置するように、流路 1 1 は図 1 に示すように軸方向両端部寄りの部分において屈曲、もしくは湾曲させられる。流路 1 1 は例えば流路 1 1 の、軸線方向両側以外の区間の軸線が水平に維持された状態で、中空管 1 3 の軸方向両側に位置する保持部材 1 2、1 2 に保持される。

【 0 0 1 9 】

熱媒体加熱装置 1 の流路 1 1 には海水を加熱するための熱媒体 2 が貯留させられるか、供給される。熱媒体 2 自体は図 1 に示すように基本的には専用の導管 2 1 内を通過させられ、流路 1 1 の区間においては導管 2 1 が流路 1 1 内を挿通し、反射光は流路 1 1 を加熱することの結果として導管 2 1 を加熱するか、流路 1 1 を透過し、導管 2 1 を直接、加熱する。

【 0 0 2 0 】

流路 1 1 内に充填されたシリコンオイル等の熱媒体 2 は加熱されて膨張することによりポンプ等による圧送を要することなく、図 8 に示すように熱媒体加熱装置 1 と、海水が供給される海水加熱装置 4 との間を循環する。但し、加熱され、膨張した熱媒体 2 に流動が生じるときに、熱媒体加熱装置 1 から海水加熱装置 4 へ向かう循環の向きに熱媒体 2 が流動し、逆流が生じないよう、導管 2 1 の少なくとも一部、もしくは導管 2 1 がない場合の流路 1 1 の少なくとも一部には逆止弁が接続される。

【 0 0 2 1 】

熱媒体 2 は流路 1 1 の軸線方向に対向して流路 1 1 を保持する保持部材 1 2、1 2 間を通過する間に反射鏡 1 4 から太陽光の反射光を照射されることにより加熱され、海水が蒸発、あるいは沸騰する温度を超える一定温度以上に加熱された後に図 8 に示すように海水加熱装置 4 へ送られる。反射光による導管 2 1、または流路 1 1 と導管 2 1 への加熱効率を上げる上では、導管 2 1、または流路 1 1 と導管 2 1 に熱伝導率の高い金属、例えば銅やアルミニウム等、またはこれらの合金の使用が適する。

【 0 0 2 2 】

汲み上げポンプ等を有する汲み上げ装置 3 を用いて海から汲み上げられ、貯留タンク 3 1 に貯留させられた後に海水加熱装置 4 に送り込まれた海水は図 8 に示すように海水加熱装置 4 内の流通管 4 1 内を通過させられる。流通管 4 1 内には熱媒体 2 が通過する複数本の導管 2 1 が挿通する。

【 0 0 2 3 】

海水が充填された流通管 4 1 内を挿通する導管 2 1 内を加熱された熱媒体 2 が通過することで、導管 2 1 の表面から流通管 4 1 に放熱され、流通管 4 1 内の海水は導管 2 1 からの放熱を受け取ることにより加熱される。海水は流通管 4 1 内を挿通する導管 2 1 から加熱されることにより、または加熱が繰り返されることにより少なくとも蒸発、または沸騰に必要な温度にまで上昇させられる。導管 2 1 の全周面からの放熱による海水の加熱効率を上げる上では、流通管 4 1 内には複数本の導管 2 1 が互いに分離した状態で挿通させられることが効果的である。

【 0 0 2 4 】

海水の沸点は 100 °C より高いが、例えば熱媒体 2 としての、沸点が 170 °C ~ 200 °C 程度のシリコンオイルの温度は導管 2 1 等に使用される金属材料との組み合わせ

10

20

30

40

50

により 100 °C を超える、海水の沸点より高い温度（百数十 °C）にまで上昇させることが可能である。このことから、反射光により海水を直接、加熱することより、熱媒体 2 をまず海水の沸点を超える温度にまで加熱し、この加熱した熱媒体 2 の温度（高温）を利用して海水を加熱することの方が海水を効果的に加熱し、海水の蒸発を、または海水を沸騰させて蒸発を促すことが可能である。

【0025】

熱媒体 2 が保持部材 12、12 間の流路 11 を通過する間に、海水加熱装置 4 での海水の加熱のための十分な温度に到達しない場合には、熱媒体 2 は図 6 に示すように保持部材 12、12 間の流路 11 を 1 回（1 往復）以上、循環させられる（請求項 5）。この場合、導管 21 が流路 11 の区間を 1 回以上、循環し、反射鏡 14 からの反射光を 2 回以上、照射されることで、熱媒体 2 を目標とされる温度にまで容易に上昇させることが可能になる。

10

【0026】

保持部材 12 が一体化した中空管 13 は前記のように太陽の高さの変化に応じて中空管 13 の軸回りに回転させられるが、図 1 に示すように中空管 13 の軸に関する片側の内周面に反射鏡 14 が形成等されることで、軸に直交する方向の断面上の重心が反射鏡 14 寄りに偏る結果、中空管 13 の軸回りの回転には偏心に抗して回転させるだけのトルク（動力）を要することが想定される。

【0027】

このトルクを発生させるために、駆動装置 122 に高い能力を持たせることが必要となる場合には、中空管 13 の質量が中空管 13 の周方向に分散させられ、中空管 13 を軸方向に見たときの、保持部材 12、12 と流路 11 と反射鏡 14 を含む中空管 13 の断面上の重心が流路 11 の断面内に位置するように調整される（請求項 6）。具体的には例えば中空管 13 を軸方向に見たときの、流路 11 に関して片側の内周面に反射鏡 14 が固定され、流路 11 を挟んだ反対側の内周面に反射鏡 14 の質量と平衡を保つバランスウェイト 131 が固定されることにより（請求項 7）、中空管 13 の質量が中空管 13 の周方向に分散させられる。

20

【0028】

この場合、中空管 13 の断面上の重心が中空管 13 の軸線上、もしくはその付近に位置することで、中空管 13 は軸線に対する反射鏡 14 の位置に関係なく、軸線回りの任意の位置で停止可能になる結果、静止状態にある中空管 13 を回転させるためと、回転中の中空管 13 を静止させるために、偏心がある場合のようなトルクを必要としない。この結果、駆動装置 122 の能力を軽減するか、回転と停止のために要する力を低減することが可能になる。

30

【0029】

中空管 13 の軸に関して反射鏡 14 の反対側の面は反射鏡 14 に向かって太陽光が差し込む部分であるため、この軸に関して太陽光の差し込む側には太陽光の入射を遮らないよう、何も配置されないか、または透明な、もしくは透明に近いガラスやアクリル等のプラスチック板等が装着される（嵌め込まれる）。この関係で、請求項 7 のバランスウェイト 131 は基本的には中空管 13 の軸方向両端部に位置する保持部材 12、12 に固定（装着）されることが望ましいが、太陽光の入射の障害にならない程度であれば、太陽光の差し込む側に固定されることもある。

40

【0030】

太陽光の反射光が流路 11 を加熱する効果は中空管 13 を平面で見たとき、太陽光が中空管 13 の軸に直交する方向に入射する状態が高いが、太陽光が中空管 13 に差し込む方角は時刻毎に変化するため、太陽光の差し込む方向が中空管の軸に直交する方向になるようにする上では、図 1 に示すように支持部材 15 が対向する支持部材 15、15 間の中間位置を中心とする水平面上の円弧状の軌道 16 上を移動可能な状態にすることが適切である（請求項 8）。円弧状の軌道 16 は必ずしも円状に閉じている必要はない。この場合、対向する支持部材 15、15 は互いに対向したまま、両支持部材 15、15 間の中間位置

50

の鉛直軸の回りに正負の向きに手動で、または自動的に回転可能になる。

【0031】

円弧状の軌道16上を移動することは、具体的には図2に示すように円弧状の軌道16上に載置された車輪15aが軌道16上を転動することにより可能であり、例えば車輪15aに同軸で連結された歯車15cが軌道16に並列するかさ歯車や円弧状に加工されたラックに噛合することにより歯車への回転力の伝達により平面上、いずれの向きにも移動可能になる。

【発明の効果】

【0032】

熱媒体が通過する流路と、距離を置いて流路を保持する保持部材と、対向する保持部材間に架設され、流路側に凹曲面をなす反射鏡が形成された、もしくは貼られた中空管と、保持部材と中空管を流路の軸線方向の回りに回転自在に支持する支持部材とを備えるため、反射鏡で反射した太陽光の反射光を凹曲面の焦点位置に集光させることができ、焦点位置、またはその付近に流路を配置することで反射光により流路を効果的に加熱し、熱媒体を加熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】支持部材が円弧状の軌道に沿って回転可能に軌道に支持された場合の熱媒体加熱装置の構成例を示した斜視図である。

【図2】図1に示す熱媒体加熱装置における中空管を軸方向に直交する水平方向に見たときの縦断面図である。

【図3】図1に示す熱媒体加熱装置における保持部材を軸回りに回転させるための動力伝達装置と駆動装置の組み合わせ例を示した立面図である。

【図4】中空管が軸方向に直交する方向に並列して配置された形式の熱媒体加熱装置の構成例を示した斜視図である。

【図5】図4に示す熱媒体加熱装置における保持部材を軸回りに回転させるための動力伝達装置と駆動装置の組み合わせ例を示した立面図である。

【図6】熱媒体用の導管を保持部材間の流路を1往復以上、循環させた場合の流路と導管の関係を示した立面図である。

【図7】流路の少なくとも軸線方向両側以外の区間を中空管の軸線より反射鏡寄りに配置した様子を示した、中空管を軸方向に見たときの縦断面図である。

【図8】海水淡水化装置の全体における海水と熱媒体の流れを示した概要図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

図1は図8に示す海水淡水化装置7における海水加熱装置4での処理に先行し、海水を加熱するための熱媒体2を加熱する熱媒体加熱装置1の具体例を示す。海水淡水化装置7は汲み上げポンプと汲み上げホース等を含む汲み上げ装置3により海洋から汲み上げた海水を加熱する海水加熱装置4と、海水加熱装置4で加熱された海水を蒸発させ、水蒸気を発生させる水蒸気発生装置5と、水蒸気発生装置5で発生した水蒸気を冷却し、真水を生成する真水生成装置6を備える。

【0035】

熱媒体加熱装置1は海水加熱装置4での海水の加熱に先立ち、海水を加熱するための熱媒体2を加熱する。汲み上げられた海水はゴミ等の不純物の濾過等のために貯留タンク31内に貯留させられ、海水加熱装置4へは貯留タンク31から海水加熱装置4における熱媒体2による加熱を受けて蒸発し得る量が供給される。

【0036】

海水加熱装置4では図8に示すように熱媒体加熱装置1で加熱された熱媒体2に海水が加熱されて水蒸気が発生させられる。発生した水蒸気は海水加熱装置4に隣接する空間を形成する水蒸気発生装置5から上昇し、その上方に隣接する真水生成装置6内において冷却されて真水となり、この生成された真水は真水生成装置6に隣接する貯水タンク61に

10

20

30

40

50

貯留させられる。

【0037】

熱媒体加熱装置1は図1に示すように熱媒体2が通過する流路11と、流路11をその軸線方向に距離を置いた少なくとも2箇所で保持する保持部材12、12と、距離を置いて対向する保持部材12、12間に架設され、流路11側に凹曲面をなす反射鏡14が形成された、もしくは貼られた中空管13と、保持部材12と中空管13を流路11の軸線方向の回りに回転自在に支持する柱としての支持部材15、15を基本的な構成要素として備える。

【0038】

保持部材12、12間の、または中空管13内の流路11を通過し、反射鏡14からの反射光を受けて加熱された熱媒体2は海水加熱装置4へ送られる。海水加熱装置4において海水の加熱のために使用され、温度の低下した熱媒体2は熱媒体加熱装置1で加熱されて膨張した熱媒体2に生じる流動により押され、熱媒体加熱装置1に回収されて流路11へ送られ、熱媒体加熱装置1と海水加熱装置4との間を循環させられる。

10

【0039】

反射鏡14は図7に示すように中空管13を軸方向に見たときの断面上の中心に関して片側の内周面に、中空管13の軸方向に連続的に形成されるか、貼り付けられる。反射鏡14が中空管13の断面上の中心に関して片側に集中して配置されることで、反射鏡14付きの中空管13自体の重心が反射鏡14寄りに偏ることから、図1では重心の偏りを緩和、あるいは解消させるための、反射鏡14と平衡し得るバランスウェイト131を中空管13の断面上の中心に関して反射鏡14の反対側に設置している。中空管13へのバランスウェイト131の設置により中空管13の質量が中空管13の周方向に分散するため、中空管13を軸方向に見たときの、中空管13の断面上の重心を流路11の断面内に位置させることができている。

20

【0040】

支持部材15、15は中空管13の軸方向が、時刻と共に移動する太陽光の入射方向と直交する方向に向けられるよう、対向する支持部材15、15間の中間位置を中心とする水平面上の円弧状の軌道16上を移動可能に軌道16上に支持される。各支持部材15、15は独立して軌道16上に支持されることもあるが、図1では各支持部材15、15の立設状態での安定性を確保するために両支持部材15、15の頂部間に梁部材151を架設し、両支持部材15、15を互いに連結している。

30

【0041】

支持部材15は例えば図1の断面図である図2に示すように軌道16上に支持部材15の脚部の一部である車輪15aが転動自在に載置され、車輪15aが支持部材15の下部に一体化したブラケット(キャスター)15bに軸支されることにより軌道16上に、軌道16に沿って移動可能に支持される。図2では回転運動を利用して車輪15aが軌道16上を正負の向きに往復動できるよう、ブラケット15bに歯車15cを車輪15aと同軸で軸支させている。この場合、歯車15cには図示しないモータ等の駆動装置から動力が与えられる。

40

【0042】

流路11は中空管13の軸方向に対向する保持部材12、12とそれぞの側の支持部材15、15を貫通し、その貫通部分において支持部材15、15に流路11の軸線の回りに回転自在に軸支されることにより中空管13をその軸の回りに回転自在に支持部材15、15に支持させる。保持部材12、12間の流路11の軸線は中空管13の軸線上に配置されることもあるが、図面では中空管13の軸に關し、太陽光の反対側に形成等される反射鏡14に反射した反射光の焦点が図7に示すように中空管13の軸(断面上の中心)より反射鏡14側に寄った位置に形成されることに対応し、流路11の、軸線方向両側の、保持部材12、12への保持部分以外の区間(軸線)を中空管13の軸より反射鏡14寄りの焦点上、または焦点に近い位置に配置している。

【0043】

50

流路 1 1 の支持部材 1 5 を貫通（挿通）する部分は中空管 1 3 を支持部材 1 5 に軸支させる回転軸になるため、流路 1 1 の、保持部材 1 2 、 1 2 への保持部分以外の軸線を中空管 1 3 の軸より反射鏡 1 4 寄りに位置させる場合、流路 1 1 の保持部材 1 2 、 1 2 側の軸線は図 1 に示すように保持部材 1 2 、 1 2 の中心を通り、保持部材 1 2 、 1 2 の対向する面側において屈曲、もしくは湾曲させられ、保持部材 1 2 を貫通する部分の軸線と保持部材 1 2 、 1 2 への保持部分以外の区間における軸線は偏心する。流路 1 1 の軸線は各保持部材 1 2 寄りにおいて Z 字状に屈曲等させられる。

【 0 0 4 4 】

図 6 に示すように流路 1 1 内には、反射光による加熱を繰り返す目的で熱媒体 2 を複数回、通過されることもあることから、流路 1 1 内には熱媒体 2 が直接、移動する導管 2 1 が挿通させられる。10

【 0 0 4 5 】

流路 1 1 内を導管 2 1 が挿通する場合、流路 1 1 は図 1 に示すように熱媒体加熱装置 1 の対向する支持部材 1 5 、 1 5 間に架設されることもあり、その場合、導管 2 1 は熱媒体加熱装置 1 内では流路 1 1 内を挿通し、図 8 に示すように海水加熱装置 4 と熱媒体加熱装置 1 間を循環する。流路 1 1 は熱媒体加熱装置 1 内を越えて海水加熱装置 4 との間にまで、または海水加熱装置 4 内にまで延長させられることもある。導管 2 1 内を流動する熱媒体 2 は主に加熱されたときの自らの膨張により海水加熱装置 4 と熱媒体加熱装置 1 との間を循環させられるが、補助的に移送ポンプ等、圧送のための圧力を受けることもある。

【 0 0 4 6 】

中空管 1 3 の軸方向両端部に位置する保持部材 1 2 の、中空管 1 3 の軸回りの回転は例えば図 3 に示すように水平軸回りの回転運動を保持部材 1 2 の軸回りの回転運動に変換する歯車等の動力伝達装置 1 2 1 と動力伝達装置 1 2 1 を駆動させるモータ等の駆動装置 1 2 2 を用いることにより自動的に発生させられる。但し、動力伝達装置 1 2 1 と駆動装置 1 2 2 の形態や種類は問われない。保持部材 1 2 の回転は必ずしも動力を用いず、手動で回転を発生させることもある。

【 0 0 4 7 】

図 1 ~ 図 3 では中空管 1 3 を挟んで対向する保持部材 1 2 、 1 2 の内、一方の保持部材 1 2 の外周に従動側の歯車 1 2 a を形成し、この歯車 1 2 a に動力伝達装置 1 2 1 としての駆動側の歯車を介在させ、この駆動側の歯車に駆動装置 1 2 2 としてのモータを連結している。30

【 0 0 4 8 】

図 4 は 2 個以上の中空管 1 3 、 1 3 が軸方向に直交する方向、例えば鉛直方向に並列して配置された形式の熱媒体加熱装置 1 の構成例を示す。支持部材 1 5 、 1 5 間に中空管 1 3 、 1 3 が並列して架設されることで、単純には図 1 に示す形式の 2 倍の量の熱媒体 2 を加熱し、海水加熱装置 4 に供給することができる利点がある。中空管 1 3 、 1 3 の並列する方向は問われないが、支持部材 1 5 が柱状に軸方向を鉛直方向に向けて設置されることに対応し、鉛直方向に並列することが合理的である。なお、図 1 に示す例の場合も図 4 に示す例の場合も、海水加熱装置 4 に熱媒体 2 を供給する熱媒体加熱装置 1 は 1 台とは限らず、複数台の熱媒体加熱装置 1 から海水加熱装置 4 に熱媒体 2 が供給されることもある。40

【 0 0 4 9 】

図 4 に示す例の場合も、並列する中空管 1 3 、 1 3 の両保持部材 1 2 、 1 2 を軸回りに回転させる方法は多数、考えられるが、図 4 では図 5 に示すように対向する保持部材 1 2 、 1 2 の内、一方の保持部材 1 2 の外周に図 1 に示す例と同様に従動側の歯車 1 2 a を形成する一方、両保持部材 1 2 、 1 2 間に動力伝達装置 1 2 1 としての駆動側の歯車を介在させ、この駆動側の歯車に駆動装置 1 2 2 としてのモータを連結している。いずれか一方の保持部材 1 2 の外周の歯車に駆動側の歯車を噛合させると同時に、両保持部材 1 2 、 1 2 の歯車を互いに噛合させる方法も考えられるが、両保持部材 1 2 、 1 2 が軸の回りに互いに逆向きに回転することになる不都合がある。

【 0 0 5 0 】

20

30

40

50

図7は流路11の少なくとも軸線方向両側以外の区間を中空管13の軸線より反射鏡14寄りに配置した場合の中空管13と反射鏡14、及び流路11の関係を示す。前記のように反射光の焦点Fは中空管13の軸(中心O)より反射鏡14寄りに位置することから、図7では流路11の、保持部材12、12への保持部分以外の断面上の中心Oを反射光の焦点Fに合致させるか、焦点Fに近い領域に配置している。

【0051】

図7は太陽光が水平面に対して45°程度、傾斜した方向から中空管13に差し込んでいるときの様子を示している。また反射鏡14の下端から上端までの範囲で受けた太陽光の反射光が同一の焦点Fで交わるよう、反射鏡14の凹曲面の、少なくとも曲率の大きい領域を放物面に形成した場合の例を示しているが、反射鏡14は曲率が連続的に変化する凹曲面に形成されることもある。図7の例では中空管13の反射鏡14以外の曲面を円筒面状に形成している。ここでは流路11を図1に示すように両保持部材12、12間の、保持部材12寄りの位置においてZ字(クランク状)に屈曲、もしくは湾曲させ、保持部材12寄り以外の区間を中空管13の軸に平行に形成している。

10

【0052】

図7の例では反射鏡14に反射した太陽光の反射光を漏れなく流路11に当てることができるため、反射光を流路11、すなわち熱媒体2の加熱のために効率的に利用することができる利点がある。

【符号の説明】

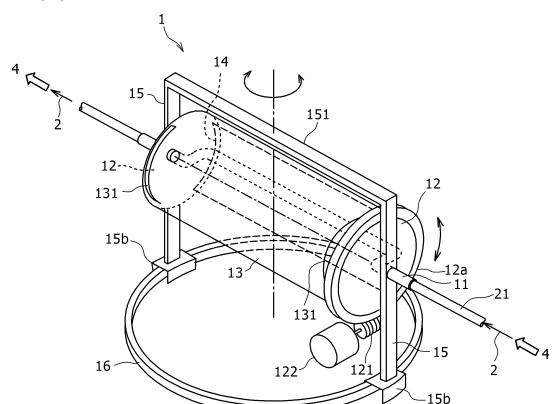
【0053】

20

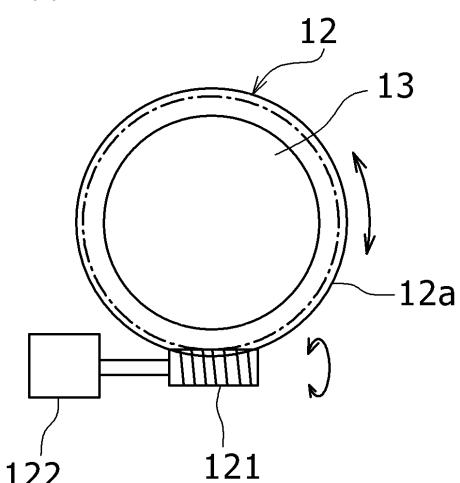
- 1熱媒体加熱装置、
- 1 1流路、
- 1 2保持部材、1 2 a歯車、1 2 1動力伝達装置、1 2 2駆動装置、
- 1 3中空管、1 3 1バランスウェイト、
- 1 4反射鏡、
- 1 5支持部材、1 5 1梁部材、1 5 a車輪、1 5 bブラケット、1 5 c歯車、
- 1 6軌道、
- 2熱媒体、2 1導管、
- 3汲み上げ装置、3 1貯留タンク、
- 4海水加熱装置、4 1流通管、
- 5水蒸気発生装置、
- 6真水生成装置、6 1貯水タンク、
- 7海水淡水化装置。

30

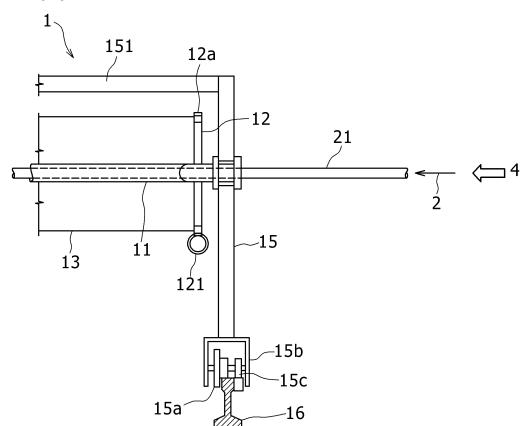
【図1】



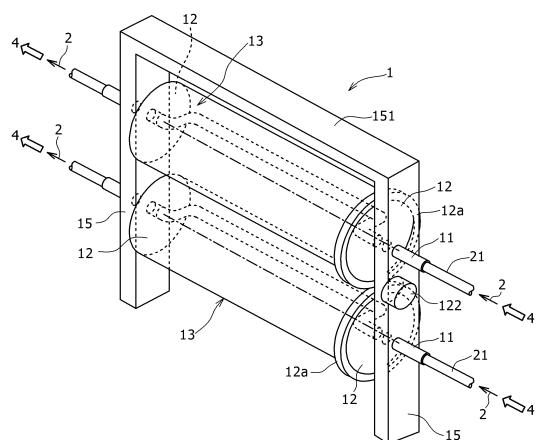
【図3】



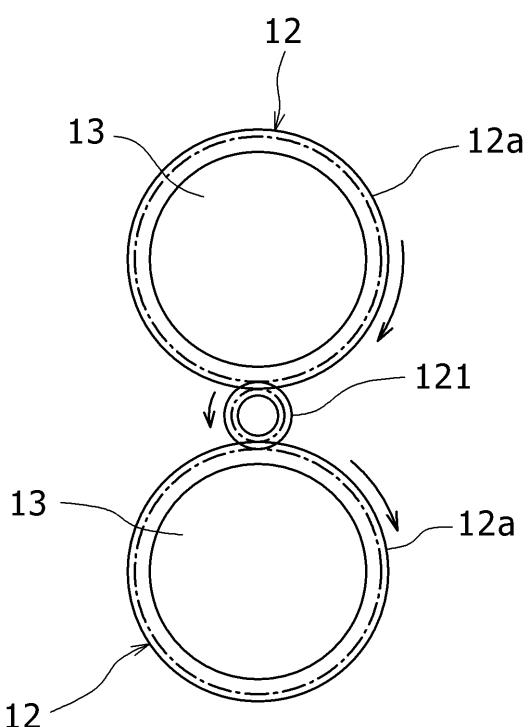
【図2】



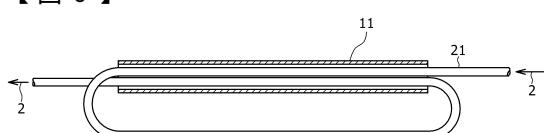
【図4】



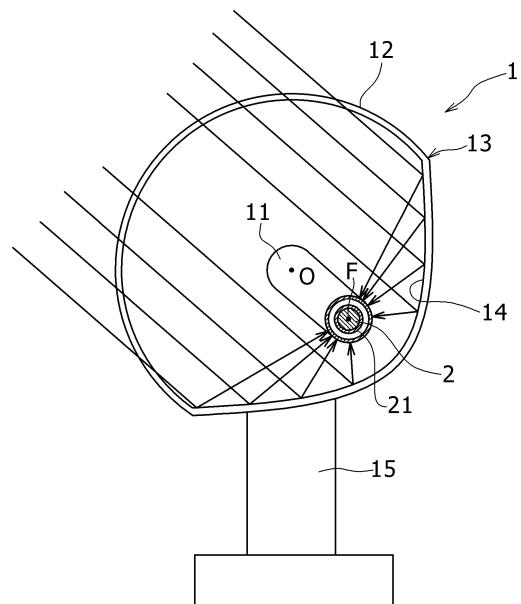
【図5】



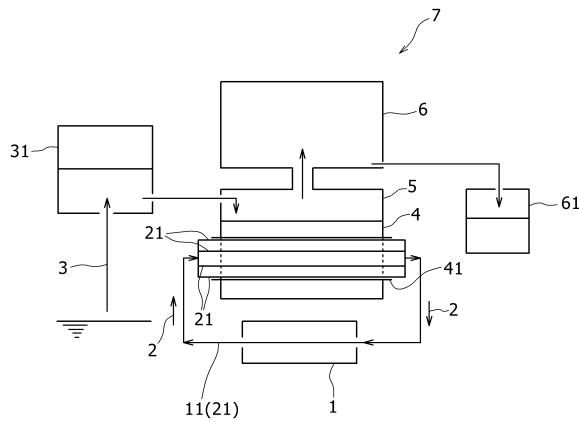
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 柳本 幸雄

(56)参考文献 特開2014-194323(JP,A)

実開昭51-030141(JP,U)

特表平11-512173(JP,A)

特開昭60-196548(JP,A)

特開2010-190566(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 1/14

C02F 1/04

F24S 10/70

F24S 23/74

F24S 30/452