

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号

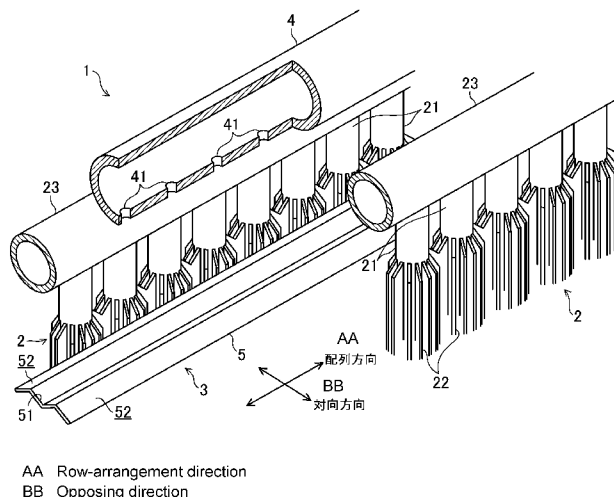
WO 2014/068908 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 3/02 (2006.01) *F17C 9/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/006268
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 23 日(23.10.2013)
- (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 2012-239522 2012 年 10 月 30 日(30.10.2012) JP
- (71) 出願人: 住友精密工業株式会社(SUMITOMO PRECISION PRODUCTS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1 番 1 0 号 Hyogo (JP). 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 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 外池 嘉朗(TONOIKE, Yoshiro); 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1 番 1 0 号 住友精密工業株式会社内 Hyogo (JP). 久田 憲宏(HISADA, Norihiro); 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1 番 1 0 号 住友精密工業株式会社内 Hyogo (JP). 岡 勝(OKA, Masaru); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: OPEN RACK-TYPE VAPORIZER

(54) 発明の名称: オープンラック式気化装置



(57) Abstract: In the present invention, an open rack-type vaporizer is provided with at least a pair of heat exchange panels that face each other in an opposing direction orthogonal to the row-arrangement direction of heat transfer pipes, and a heat medium supply means for supplying a heat medium to the heat exchange panels. The heat medium supply means has the following: a distribution pipe disposed so as to extend in the row-arrangement direction at a position that is higher than the heat exchange panels; and a dividing plate disposed so as to extend in the row-arrangement direction at a position between the pair of heat exchange panels. The distribution pipe distributes the heat medium in the row-arrangement direction and causes the heat medium to flow downstream towards the dividing plate. The dividing plate divides, in opposing directions, the heat medium flowing down from the distribution pipe, and thereby supplies the heat medium to the surface of the upper-ends of the heat exchange panels.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/068908 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

オープンラック式気化装置は、伝熱管の配列方向に直交する対向方向に向かい合う少なくとも一対の熱交換パネルと、各熱交換パネルに熱媒体を供給する熱媒体供給手段と、を備える。熱媒体供給手段は、熱交換パネルよりも上方位置で配列方向に延びるように配置される分配管と、一対の熱交換パネルの間の位置で配列方向に延びるように配置される振分板、を有する。分配管は、熱媒体を配列方向に分配しつつ、振分板に向かって熱媒体を流下させる。振分板は、分配管から流下する熱媒体を対向方向に振り分けて、熱交換パネルそれぞれの上端部表面に熱媒体を供給する。

明 細 書

発明の名称：オープンラック式気化装置

技術分野

[0001] ここに開示する技術は、例えば液化ガスの気化に利用されるオープンラック式気化装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、熱媒体としての海水を利用して液化天然ガス（以下、ＬＮＧともいう）を気化させるオープンラック式気化装置（以下、ＯＲＶともいう）が記載されている。このＯＲＶは、ＬＮＧが通過する複数の伝熱管が所定方向に配列されることでパネル状に構成された、複数の熱交換パネルと、海水が各熱交換パネルの上端部からその表面に沿って流下するように、各熱交換パネルに対し海水を供給する熱媒体供給手段とを備えて構成されている。具体的に、このＯＲＶでは、複数の熱交換パネルは、伝熱管の配列方向に直交する対向方向に、所定の間隔を空けて向かい合うように配置されている。各々の熱交換パネルの上端部には、上端開口のトラフが配列方向に延びて取り付けられている。そのトラフよりも上方位置に配置した散水管には、配列方向に等間隔を空けて多数の散水口を設けており、各散水口を通じてトラフ内に海水が供給される。トラフ内に供給された海水はトラフの底部に形成した供給孔から流出すると共に、熱交換パネルの両側表面に沿って流下する。

[0003] ここで、こうしたＯＲＶにおいて熱交換パネルに供給される海水の流量が伝熱管の配列方向に不均等になってしまうと、当該熱交換パネルの気化性能の低下を招くことになる。特許文献１に記載のＯＲＶでは、海水の偏流を抑制するために、トラフの容積を比較的大きく設定している。そのため、特許文献１に記載のＯＲＶでは、各熱交換パネルに取り付けられた大型のトラフ同士が干渉しないように、対向方向に向かい合う一対の熱交換パネルの間隔が比較的大きくなる。

[0004] 特許文献2に記載されたORVのトラフは、特許文献1に記載されているORVのトラフとは異なり、対向方向に向かい合う一对の熱交換パネルの間に配置され、各々の熱交換パネルに対して海水を供給するように構成されている。具体的にこのトラフは、伝熱管の配列方向に延びると共に、その上面が開放された箱状に構成されている。このトラフに対しては、配列方向の中央部で、その底面に接続された供給管から海水が供給される。そうして、トラフの上端における対向方向の両側縁のそれぞれから溢れ出た海水が、このトラフを挟んだ両側に配置されている熱交換パネルの上端部の表面に供給されるように構成されている。

[0005] ここで、特許文献2に記載されたORVでは、トラフの内部構造を工夫することによって前述した偏流を抑制しようとするが、その前提として、トラフの容積は、所定以上の大容積に設定される。こうして、特許文献2に記載されているORVにおいても大型化したトラフが熱交換パネル同士の間配置されるから、対向方向に向かい合う一对の熱交換パネルの間隔は比較的大きくなる（例えば500～600mm程度）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：実開昭48-49251号公報

特許文献2：特開2010-38363号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、ORVの設置の省スペース化等の要請から、熱交換器パネルの間隔を狭くしたいという要求がある。特に設置スペースが限られる船上に設置されるORVに対しては、その要求が強い。しかしながら前述の通り、従来のORVでは、熱交換パネルに海水を供給するためのトラフは、偏流を抑制する観点から大量の海水を貯留可能となるように、大容積に構成されている。大型のトラフを設置するスペース上の制約から、熱交換パネルの間隔を

狭くすることができないという不都合がある。

[0008] ここに開示する技術は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、偏流を防止して熱交換パネルの気化性能の低下を回避しつつも、設置の省スペース化が可能なオープンラック式気化装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] ここに開示する技術は、所定方向に配列された複数の伝熱管を含んでパネル状に構成されかつ、当該伝熱管の配列方向に直交する対向方向に所定間隔を空けて向かい合うように配置された、少なくとも一对の熱交換パネルと、前記熱交換パネルの上端部からその表面に沿って熱媒体を流下させるように、前記各熱交換パネルに前記熱媒体を供給する熱媒体供給手段と、を備え、前記各伝熱管内に供給した液化ガスを、前記各熱交換パネルの表面に供給した前記熱媒体によって気化させるオープンラック式気化装置に係る。

[0010] そして、前記熱媒体供給手段は、前記熱交換パネルよりも上方位置で前記配列方向に延びるように配置される分配管と、向かい合う一对の前記熱交換パネルの間の位置で前記配列方向に延びるように配置される振分板と、を有し、前記分配管は、前記熱媒体を前記配列方向に分配しつつ、前記振分板に向かって前記熱媒体を流下させ、前記振分板は、前記分配管から流下する前記熱媒体を前記対向方向の両側に振り分けて、前記対向方向に向かい合う前記熱交換パネルそれぞれの上端部表面に前記熱媒体を供給する。

[0011] ここで、オープンラック式気化装置においては、各伝熱管に液化ガスを分配供給するヘッダタンクは、鉛直方向に延びて配設される各伝熱管の下端に接続される一方、各伝熱管からの気化後のガスを集合排出するヘッダタンクは各伝熱管の上端に接続されることが一般的である。各伝熱管の外表面には、伝熱面積を拡大させるためにフィンが形成されるが、このフィンは、各ヘッダタンクとの接続部分を除く部位に形成されるため、伝熱管においてフィンが形成される部位は、その上端部及び下端部を除いた中間部となる。熱交換パネルは、配列方向に隣り合う伝熱管のフィン同士が互いに接続されるこ

とでパネル状に構成されることから、ここでいう「熱交換パネル」は、少なくとも、伝熱管においてフィンが形成されている部位を指す。従って、「熱交換パネルよりも上方位置」に配置される分配管は、伝熱管におけるフィンの形成部位よりも上方位置に配置され、例えば各伝熱管の上端が接続されるヘッダタンクよりも上方に配置される。また、「熱交換パネルの間の位置」に配置される振分板は、少なくとも、伝熱管におけるフィンの形成部位と同じ高さ位置に配置される。

[0012] 前記の構成によると、熱媒体（例えば海水）は、熱交換パネルよりも上方位置に配置されかつ、配列方向に延びる分配管から振分板に向かって流下する。例えば、分配管に多数の流下口を配列方向に並べて形成したり、配列方向に延びるスリット状の流下口を分配管に形成したりすればよい。

[0013] 配列方向に分配されつつ、分配管から流下した熱媒体は、熱交換パネル同士の上に配置された振分板に到達する、振分板は、熱媒体を対向方向の両側に振り分けて、対向方向に向かい合う熱交換パネルそれぞれの上端部表面に熱媒体を供給する。

[0014] こうして、配列方向に熱媒体を分配する機能を有する分配管と、対向方向の両側に熱媒体を振り分ける機能を有する振分板とを組み合わせることによって、対向方向に向かい合う熱交換パネルそれぞれについて、配列方向の偏流を防止しつつ、熱媒体を供給することが可能になる。

[0015] この熱媒体供給手段は、大量の熱媒体を貯留するトラフを備えていない。また、一对の熱交換パネルの間に配置される振分板は、大量の熱媒体を貯留する機能を有しないため、従来のトラフに比べて、そのサイズは大幅に小さくなる。従って、熱交換パネルの間隔を狭くすることが可能になる。また、熱交換パネル同士の間隔を狭くした方が、振分板において振り分けた熱媒体を各熱交換パネルに速やかに供給する上では有利になる。尚、前述したように、分配管を、ヘッダタンクよりも上方位置に配置すれば、熱交換パネルの間隔をさらに狭くする上で有利になる。

[0016] こうして、前記構成のオープンラック式気化装置では、対向方向に向かい

合う一対の熱交換パネルの間隔を狭くすることが可能になるから、設置の省スペース化が図られる。

[0017] 前記一対の熱交換パネルの前記対向方向の間隔は、200～400mmに設定されている、としてよい。

[0018] つまり、大容積のトラフを備えた従来のオープンラック式気化装置では、熱交換パネルの間隔は500～600mm程度に設定されるのに対し、前述の通りトラフを省略することによって、熱交換パネル同士の間隔を200～400mmにまで狭くすることが可能になる。

[0019] 前記振分板の横断面形状は、前記対向方向の中央部が、両側縁部よりも上方に位置するように構成されている、としてもよい。

[0020] こうすることで、分配管から流下した熱媒体は、振分板において相対的に上方に位置する中央部に先ず当たり、その後、中央部から相対的に下方に位置する両側縁部へ向かうように振り分けられる。このことにより、分配管から流下する熱媒体は、対向方向の両側に、自動的にかつ、ほぼ均等に振り分けられるようになるから、対向方向に向かい合う一対の熱交換パネルのそれぞれに供給する熱媒体の供給量が均等化し、オープンラック式気化装置の性能向上に有利になる。振分板の横断面形状は、例えば山形形状としてもよい。

[0021] 前記振分板の横断面形状は、上向きに凸となった湾曲形状に形成されている、としてもよい。

[0022] この構成は、振分板による熱媒体の振り分けを、対向方向の両側で均等化する上で有利な構成である。つまり、分配管から鉛直下向きに流下する熱媒体が振分板に当たる位置が、対向方向の中央部から多少ずれたときに、横断面形状が山形の振分板では、熱媒体の当たる位置が、その頂部からずれるため、対向方向の一方側に熱媒体が偏って振り分けられる可能性がある。

[0023] これに対し、横断面が湾曲形状の振分板には、対向方向の両側の境となる頂部が存在しないため、流下した熱媒体が当たる位置が対向方向の中央部から多少ずれたとしても、対向方向の両側に、熱媒体をほぼ均等に振り分ける

ことが可能になる。

[0024] 前記振分板には、前記対向方向の前記中央部に、前記分配管から流下する前記熱媒体を受ける凹溝が、前記配列方向に延びて形成されている、としてもよい。

[0025] こうすることで、分配管から振分板に流下した熱媒体は、凹溝に一旦、受けられ、そこから溢れるようにして両側縁部に向かって流れ、各熱交換パネルへと供給される。従って、振分板における熱媒体の流下位置が、中央部に対して対向方向に多少ずれたとしても、凹溝内に熱媒体が流下すれば、熱媒体は対向方向の両側へほぼ均等に振り分けられる。つまり、凹溝は、熱媒体を対向方向に均等に振り分ける上で有利な構成である。

[0026] 前記振分板は、前記中央部と前記両側縁部それぞれとの間で、前記対向方向の両側に振り分けた前記熱媒体を前記熱交換パネルに向かって流す流水面を有し、前記流水面には、前記熱媒体を前記配列方向に分散させる分散加工が施されている、としてもよい。

[0027] 分配管は、配列方向に熱媒体が分配供給するものの、振分板においても配列方向に熱媒体を分散させることによって、熱媒体の偏流がさらに抑制され、熱交換パネルの気化性能の向上に有利になる。この構成は特に、分配管に多数の流下口が配列方向に並んで形成されていて、振分板に対する熱媒体の流下位置が、配列方向に離散的な構成において有効である。つまり、分配管から振分板まで間においては、流下口の形成箇所と流下口の非形成箇所との間で局所的な偏流が生じ得るが、振分板から熱交換パネルまでの間における分散加工によって熱媒体を配列方向に分散させることで、局所的な偏流を解消した上で、熱交換パネルに熱媒体を供給することが可能になる。

[0028] 前記分配管には、当該分配管から前記振分板に向かって流下させる前記熱媒体を案内するための案内管が接続されており、前記振分板は、前記対向方向の中央部で立設すると共に、その上端部が前記案内管の下端開口から当該案内管に内挿されることで、前記案内管の下端開口から吐出される前記熱媒体を前記対向方向の両側に分流させる分流板を有している、としてもよい。

[0029] この構成は、振分板による熱媒体の振り分けを、より確実にする上で有利な構成であり、特にオープンラック式気化装置が船上に設置される場合に有効な構成である。つまり、オープンラック式気化装置が船上に設置される場合、対向方向に船が傾くことによって分配管と振分板とを繋ぐ仮想的な軸が、鉛直方向に対し傾いてしまうことがある。そのときに、分配管から流下する熱媒体は鉛直下向きに流下するため、振分板における熱媒体の流下位置が対向方向の中央部からずれてしまい、対向方向への熱媒体の振り分けが不均等になる可能性がある。

[0030] これに対し、前記の構成は、分配管と振分板とを案内管によって実質的に接続しているため、分配管と振分板とを繋ぐ仮想的な軸が鉛直方向に対して傾いてしまったとしても、熱媒体が案内管内を流下することで、振分板における中央部に熱媒体が流下するようになる。また、案内管の下端開口に、振分板に立設する分流板を内挿しているため、その下端開口から吐出する熱媒体は、分流板によって、対向方向の一侧と他側とに強制的に分流される。その結果、各熱交換パネルに供給される熱媒体の供給量を、確実に均等化することが可能になる。つまり、前記の構成は、オープンラック式気化装置が船上に設置されるような場合において、振分板による熱媒体の振り分けを、より確実にする上で有利になる。

[0031] 前記振分板には、当該振分板の上面を前記配列方向に複数に区分するように、少なくとも1の区画壁が立設している、としてもよい。

[0032] この構成もまた、オープンラック式気化装置が船上に設置される場合に有効な構成である。つまり、配列方向に船が傾くことによって振分板が配列方向に傾いたときには、分配管から流下した熱媒体が、振分板の上面に当たった後に、配列方向に流れてしまい、熱交換パネルに供給される熱媒体が、配列方向に偏る場合がある。また、対向方向の両側への振り分けも機能し難くなる可能性がある。

[0033] これに対し、前記の構成では、振分板の上面に区画壁を立設しているため、振分板の上面を配列方向に流れる熱媒体は、この区画壁に当たるように

なり、区画壁に沿って対向方向の両側それぞれに流れるようになる。複数の振分板を、配列方向に分散して配置しておけば、各熱交換パネルに供給される熱媒体の、配列方向の偏流が抑制される。また、区画壁によって、熱媒体の振り分け機能を確実に維持することが可能になる。

[0034] また、配列方向に延びる凹溝を有する振分板においては、その凹溝内にも区画壁を設けるようにしてもよい。こうすることで、配列方向に船が傾くことによって振分板が配列方向に傾いたときには、凹溝内の熱媒体が、その傾斜に伴って配列方向の一方側に流れてしまうことで、各熱交換パネルに供給される熱媒体について配列方向の偏流が生じてしまう可能性があるところ、凹溝内を区画壁によって複数に区分することによって、振分板が配列方向に傾いたとしても、凹溝内の熱媒体が配列方向の一方側に流れてしまうことが抑制される。その結果、各熱交換パネルに供給される熱媒体について配列方向の偏流が生じることを抑制することが可能になる。

発明の効果

[0035] 以上説明したように、前記のオープンラック式気化装置によると、配列方向に熱媒体を分配する機能を有する分配管と、対向方向の両側に熱媒体を振り分ける機能を有する振分板とを組み合わせることによって、対向方向に向かい合う熱交換パネルそれぞれについて、偏流を防止しつつ熱媒体を供給することが可能になると共に、大容積のトラフを省略することで、対向方向に隣り合う熱交換パネル同士の間隔を狭くすることが可能になり、設置の省スペース化が可能なオープンラック式気化装置が実現する。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]図1は、オープンラック式気化装置における上部構造の一部を示す斜視図である。

[図2]図2は、オープンラック式気化装置における上部構造の断面図である。

[図3A]図3Aは、振分板の流水面に施される分散加工を例示する図である。

[図3B]図3Bは、振分板の流水面に施される分散加工を例示する図である。

[図3C]図3Cは、振分板の流水面に施される分散加工を例示する図である。

[図3D]図3 Dは、振分板の流水面に施される分散加工を例示する図である。

[図4A]図4 Aは、振分板の横断面形状を例示する図である。

[図4B]図4 Bは、振分板の横断面形状を例示する図である。

[図4C]図4 Cは、振分板の横断面形状を例示する図である。

[図5A]図5 Aは、横断面形状が上向きに湾曲した形状の振分板を示す図である。

[図5B]図5 Bは、振分板に対する熱媒体の流下位置が中央部からずれたときの、熱媒体の振り分け状態を例示する図である。

[図6]図6は、分配管に接続される案内管と、振分板に取り付けられる分流板との組み合わせを示す断面図である。

[図7]図7は、振分板の上面に区画壁を設けた例を示す斜視図である。

[図8A]図8 Aは、振分板の上面に区画壁を設けた例における振分板の横断面図である。

[図8B]図8 Bは、振分板の上面に区画板を設けた例における、オープンラック式気化装置の上部構造の側面説明図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、オープンラック式気化装置（Open Rack Vaporizer：ORV）1の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、以下の実施形態の説明は例示である。このORV1は、この例では、液化天然ガス（LNG）を、熱媒体としての海水によって気化して天然ガス（NG）にする装置である。

[0038] 図1及び図2は、ORV1の上部構造を示す図である。図1は、ORV1の上部を斜め上から見た斜視図、図2は、ORV1の上部を正面から見た断面図である。尚、図では、後述する構成の熱交換パネル2を2枚のみ図示しているが、ORV1は、多数の熱交換パネル2を並設して構成されており、隣り合う一対の熱交換パネル2、2の間にはそれぞれ、図1及び図2と同様の構成が設けられている。このORV1は、一例として、船上に設置されるものであり、そのために、設置の省スペース化が図られている。但し、このORV1は、船上の設置に限定されるものではなく、地上に設置してもよい。

。

[0039] ORV 1 は、複数の伝熱管 2 1 が、所定ピッチで配列方向（つまり、図 1 における紙面左手前から右奥の方向、及び、右奥から左手前の方向）に配列されることによりパネル状に構成された熱交換パネル 2 を有している。複数の熱交換パネル 2 は、配列方向に直交する対向方向（つまり、図 1 における紙面左奥から右手前の方向、及び、右手前から左奥の方向）に、所定の間隔を空けて向かい合って配置されている。

[0040] 各伝熱管 2 1 は、その横断面において径方向の外方に向かって延びる複数のフィン 2 2 を有しており、各フィン 2 2 は、伝熱管 2 1 における上端部付近から、図外の下端部付近にまでの間で延びている。

[0041] 各伝熱管 2 1 の上端は、この伝熱管 2 1 の上方位置において配列方向に向かって延びる上部ヘッダタンク 2 3 に接続されている。また、図示は省略するが、各伝熱管 2 1 の下端は、上部ヘッダタンク 2 3 と同様に配列方向に向かって延びる下部ヘッダタンクに接続されている。液化天然ガスは、図外の下部ヘッダタンクを通じて各伝熱管 2 1 に供給され、この伝熱管 2 1 内を下から上に流れる途中で気化し、気化した天然ガスは、上部ヘッダタンク 2 3 を通じて送り出される。

[0042] 各熱交換パネル 2 に対して熱媒体（この例では、海水）を供給する熱媒体供給手段 3 は、配列方向に延びて配置される分配管 4 と、図 2 に端的に示すように、分配管 4 の真下であって、向かい合う一对の熱交換パネル 2、2 の間の位置で配列方向に延びて配置される振分板 5 と、を有して構成されている。

[0043] 分配管 4 は、その内部に海水が流れる管であって、この例では、図 1 及び図 2 に示すように、上部ヘッダタンク 2 3 よりも上方位置に配置されている。尚、分配管 4 は、上部ヘッダタンク 2 3 よりも上方位置に配置することに限定されず、少なくとも振分板 5 よりも上方位置であればよい。つまり、各伝熱管 2 1 に設けられたフィン 2 2 よりも上方位置であればよい。但し、分配管 4 を、上部ヘッダタンク 2 3 よりも上方位置に配置した方が、後述の通

り、熱交換パネル２の間隔を狭くする上では有利になる。

[0044] 分配管４の下部には、海水を振分板５に向かって流下させるための流下口４１が、配列方向に、所定のピッチで多数形成されている。これにより、分配管４は、海水を配列方向に分配しながら振分板５に供給する。流下口４１のピッチは、熱交換パネル２における伝熱管２１のピッチに対応して設定してもよい。例えば、流下口４１のピッチを伝熱管２１と等ピッチにしてもよい。また、流下口４１のピッチを、伝熱管２１と等ピッチでかつ、伝熱管２１の配置に対し半ピッチだけずらして配置してもよい。

[0045] 尚、流下口４１の配列は一行でなく、複数列にしてもよいし、流下口４１を千鳥に配列してもよい。また、図示は省略するが、分配管４に多数の流下口４１を、間隔を空けて形成する代わりに、配列方向に延びるスリット状の流下口を、一つ以上、分配管４の下部に形成するようにしてよい。このようなスリット状の流下口を形成することでも、配列方向に分配しながら、振分板５に、海水を供給することが可能になる。

[0046] 振分板５は、配列方向に延びる帯状の板を、所定の横断面形状となるように折り曲げることによって構成されている。図２の例において、振分板は、横断面が概略Ｍ字状となるように構成されており、これによって振分板５は、対向方向の中央部において、比較的浅いＶ字状に凹陷すると共に、配列方向に延びる凹溝５１と、凹溝５１における対向方向の両端縁から振分板５の両側縁部に向かって、それぞれ下向きに傾斜する流水面５２とを有して構成されている。振分板５の横断面形状は、言い換えると、対向方向の中央部としての凹溝５１の端縁が、その両側縁部よりも上方に位置するように構成されている。

[0047] 振分板５の各側縁部は、図２に示すように、熱交換パネル２に設けられたフィン２２の上端部近傍において、対向方向に所定の隙間を設けて位置しており、これにより、熱交換パネル２と振分板５との間にゴミや貝殻などの固形物が溜まってしまふことを防止しつつ、後述の通り、流水面５２を伝って流れる海水が、熱交換パネル２における上端部に供給される。

- [0048] 分配管 4 及び振分板 5 は、海水に対する腐食性を考慮して、例えばアルミニウム合金や、FRP (Fiber Reinforced Plastics) によって構成すればよい。
- [0049] このような構成の熱媒体供給手段 3 では、図 2 に示すように、分配管 4 において、配列方向に並んだ各流下口 4 1 から下向きに流下する海水が、一对の上部ヘッダタンク 2 3、2 3 の間を通過して、分配管 4 の真下に配設された振分板 5 に対し、配列方向に分配されながら凹溝 5 1 内に入るようになる。凹溝 5 1 は、前述の通り、浅い V 字状に構成されているため、海水はこの凹溝 5 1 内には、ほとんど溜まらずに、凹溝 5 1 の各端縁部から溢れ、斜め下向きに傾斜した各流水面 5 2 上を流れるようになる。そうして、振分板 5 の両側縁部から一对の熱交換パネル 2 それぞれの上端部表面に、海水が供給されるようになる。各熱交換パネル 2 に供給された海水は、この熱交換パネル 2 の表面で液膜を形成した状態で下方に流れ、前述の通り、各伝熱管 2 1 内を流れる LNG を気化させる。
- [0050] この構成の熱媒体供給手段 3 は、配列方向に海水を分配する機能を有する分配管 4 と、対向方向の両側に海水を振り分ける機能を有する振分板 5 とを組み合わせることによって、対向方向に向かい合う熱交換パネル 2 それぞれについて、配列方向についての偏流を防止しつつ、熱媒体を供給することが可能になる。こうして、従来の ORV において設けられていた大容積のトラフを省略しつつも、熱交換パネル 2 に供給される海水の偏流を防止している。その結果、熱交換パネル 2、2 同士の間には、対向方向のサイズが比較的小さい振分板 5 のみが配設されている。このため、熱交換パネル 2、2 同士の間隔を、従来よりも狭く設定することが可能になる。また、熱交換パネル 2、2 同士の間隔を狭くした方が、振分板 5 で振り分けた海水を速やかに熱交換パネル 2 に供給することが可能になる。そこで、この ORV 1 では、熱交換パネル 2、2 同士の間隔を、200 mm ~ 400 mm に設定している（尚、従来のトラフを有する ORV では、熱交換パネル同士の間隔は、500 ~ 600 mm である）。その結果、ORV 1 の設置の省スペース化が図られ

て、特に船上の設置に有利になる。尚、熱交換パネル 2、2 同士の間隔は、熱交換パネル 2 のメンテナンスや補修等のために、熱交換パネル 2 の間に人が入ることがあり得るときには広めに設定し、熱交換パネル 2 の間に人が入ることがないときには狭めに設定すればよい。また、分配管 4 を上部ヘッダタンク 2 3 よりも下側に配置したときには、分配管 4 の径の大きさによって、熱交換パネル 2 同士の間隔が制約を受ける場合があるものの、分配管 4 の径が比較的小径であれば、熱交換パネル 2 同士の間隔を狭く設定しつつも、各伝熱管 2 1 においてフィン 2 2 が形成されていない上端部同士の間に、分配管 4 を配置することが可能である。

[0051] また、振分板 5 の横断面形状を概略 M 字状にすることで、その中央部が両側縁部よりも上方に位置するようになり、分配管 4 から流下した海水を、対向方向の両側に自動的にかつ略均等に振り分けることが可能になる。さらに、この振分板 5 には、凹溝 5 1 が設けられているため、分配管 4 から流下する海水が、振分板 5 の対向方向の中央部から多少ずれたとしても、凹溝 5 1 内に海水が流下すれば、対向方向の両側に略均等に海水を振り分けることが可能になる。このことは、振分板 5 を挟んだ両側の熱交換パネル 2、2 に供給する海水を均等化して、ORV 1 全体の気化性能の向上に寄与する。

[0052] (配列方向に対する局所的な偏流を抑制する構成例)

前述の通り、分配管 4 には、多数の流下口 4 1 を配列方向に間隔を空けて形成しているため、振分板 5 を介して熱交換パネル 2 に海水が供給されたときに、流下口 4 1 の形成箇所と流下口 4 1 の非形成箇所との間で局所的な偏流を生じる可能性がある。そこで、こうした局所的な偏流を回避するために、振分板 5 の流水面 5 2 に、配列方向に海水を分散させるための凹及び／又は凸を設ける分散加工を施してもよい。

[0053] 図 3 A～図 3 D は、流水面 5 2 に施す分散加工の一例を示している。先ず、図 3 A は、流水面 5 2 に、配列方向に延びる溝 5 3 を、所定間隔を設けて複数形成した加工例である。このような分散加工により、図 3 A の上から下に向かって流れる海水（つまり、振分板 5 においては、凹溝 5 1 の端縁から

側縁部に向かって、流水面 5 2 に沿って流れる海水) は、その途中の各溝 5 3 内で配列方向に広がるように流れる。その結果、局所的な偏流を解消した上で、熱交換パネル 2 に対して海水を供給することが可能になる。

[0054] 図 3 B は、流水面 5 2 に、多数の丸突起 5 4 が等間隔で配置された加工例を示している。このような分散加工により、図 3 B の上から下に向かって流れる海水は、突起 5 4 に当たる度に配列方向に流れを変更させるから、局所的な偏流が解消されて熱交換パネル 2 に海水が供給される。尚、突起 5 4 の形状は、任意の形状、例えば三角形状等の適宜の形状を採用することが可能である。また、突起 5 4 の配置にも特に制限はなく、適宜の配置を採用することができる。

[0055] 図 3 C は、流水面 5 2 に、斜め傾いたリブ状の突起 5 5 が格子を形成するように所定の配列で多数配置された加工例を示している。このような突起 5 5 を形成することによって、前記と同様に、図 3 C の上から下に向かって流れる海水の流れを配列方向に変更させることで、局所的な偏流が解消される。

[0056] 図 3 D は、流水面 5 2 に、多数の凹み 5 6 が等間隔で配置された加工例を示しており、図 3 D の上から下に向かって流れる海水が、各凹み 5 6 に入って流れ方向を変更することにより、局所的な偏流が解消される。こうした凹み 5 6 の形状及び配置に関しては、特に制限がなく、適宜の形状及び配置を採用することが可能である。

[0057] こうした分散加工は、熱媒体の偏流をさらに抑制して、熱交換パネル 2 の気化性能の向上に有利になる。尚、図 3 A ～図 3 D に示す形状以外の分散加工を、流水面 5 2 に形成することも可能である。

[0058] (振分板の形状に関する変形例)

振分板 5 は、図 2 に示すように、横断面概略 M 字状に形成する他にも、様々な形状を採用することが可能である。図 4 A ～図 4 C は、振分板 5 の横断面形状の変形例を示している。

[0059] 図 4 A は、凹溝 5 1 の形状を V 字状にするのではなく、凹溝 5 1 の底部に

平坦部を設けた例を示している。このような形状の振分板 5 も、図 2 に示す振分板 5 と同様に、対向方向の両側に海水を均等に振り分ける上で有利な構成になる。

[0060] また、図 4 B に示すように、振分板 5 の凹溝を省略してもよい。図 4 B は、振分板 5 を、中央部から両側縁部に向かって斜め下向きに延びる流水面 5 2、5 2 により、その横断面形状が、全体として山形となるように形成している。この形状の振分板 5 においては、分配管 4 から流下した海水が、中央部の頂部付近に当たることで、自動的にかつ略均等に、海水が対向方向の両側に振り分けられるようになる。

[0061] また、図 4 C に示すように、振分板 5 を、水平方向に拡がる平坦な横板と、この横板の中央部で立設する縦板とによって、横断面形状が逆 T 字状となるように形成してもよい。このような振分板 5 もまた、対向方向の中央部（つまり、縦板の上端部）が、両側縁部（つまり、横板の各端縁部）よりも上方に位置するようになるから、分配管 4 から振分板 5 の中央部に流下した海水は、縦板によって対向方向の両側に分けられた後に、横板の上面、つまり流水面 5 2 に沿って対向方向の両側に流れて、各熱交換パネル 2 に供給されるようになる。

[0062] また、図 5 A に示すように、振分板 5 の横断面形状を上向きに凸の湾曲した形状にしてもよい。図 5 A の例では、横断面形状を円弧状にしている。この形状の振分板 5 においては、流水面 5 2 は湾曲した形状となる。このような振分板 5 においても、山形の振分板 5 と同様に、対向方向の中央部が、両側縁部よりも上方に位置するようになるから、分配管 4 から流下した海水が中央部付近に当たることで、自動的にかつ略均等に、海水が対向方向の両側に振り分けられるようになる。特に、円弧状の振分板 5 は、図 4 B の山形の振分板 5 のように頂部を有しない。このため、図 5 B に示すように、ORV 1 の全体が傾く等により、分配管 4 から流下した海水が、振分板 5 における対向方向の中央からずれて当たったとしても、対向方向の両側への振り分け量が略均等になり得る。尚、図 5 B に示す一点鎖線は、分配管 4 における対

向方向の中心位置と、振分板 5 における対向方向の中心位置とをつなぐ線であり、図例では鉛直方向に対して傾いている。

[0063] (船上に設置される O R V に特有の構成例)

前述の通り O R V 1 を船上に設置した場合には、船の傾きによって O R V 1 の全体が、対向方向及び／又は配列方向に、傾くようになる。例えば対向方向に O R V 1 が傾いたときには、分配管 4 と振分板 5 とを繋ぐ仮想的な軸が鉛直方向に対し傾いてしまう。一方で、分配管 4 から振分板 5 に向かって流下する海水は鉛直下向きに流下することから、振分板 5 における中央部からずれて、流下した海水が当たるようになり、その結果、対向方向の両側への海水の振り分けが、一方側に偏ってしまう可能性がある。図 6 に示す熱媒体供給手段 3 の構成例は、対向方向に傾いたときでも、振り分けの偏りを確実に防止する上で有効な構成例である。

[0064] すなわち、分配管 4 の各流下口 4 1 には、鉛直下向きに延びる案内管 4 2 が取り付けられている。この案内管 4 2 は、分配管 4 から流下する海水の流れ方向を案内するための管である。船の傾きによって O R V 1 が傾いたときでも海水は案内管 4 2 に沿って流下することになる。

[0065] 一方、横断面が山形に構成された振分板 5 の中央部には、分流板 5 7 が立設しており、この分流板 5 7 の上端部は、案内管 4 2 の下端開口に内挿されている。これにより分流板 5 7 は、案内管 4 2 の下端開口を対向方向の一侧と他側とに分割している。このような構成により、分配管 4 の流下口 4 1 から流下し、案内管 4 2 の下端から吐出する海水は、分流板 5 7 によって対向方向の両側に、強制的にかつ均等に分けられるようになる。従って、船が傾き、それに伴い O R V 1 が傾いたときでも、分配管 4 から振分板 5 に流下した海水が、分流板 5 7 によって対向方向の両側に、強制的にかつ均等に分けられるから、振り分けの偏りが回避される。つまり、船上に設置される O R V 1 における性能向上に有利になる。

[0066] 尚、振分板 5 の横断面形状は、図 2、図 4 A、図 4 C、図 5 等から適宜の形状を採用することが可能である。

[0067] また、分配管 4 にスリット状の流下口が形成されているときには、当該スリット状の流下口に対応する細長形状の流路を有する案内管を分配管 4 に取り付けるようにしてもよいし、スリット状の流下口を挟んだ対向方向の両側に一对の案内板を分配管 4 に取り付けるようにしてもよい。

[0068] 一方、配列方向に船が傾いた場合、凹溝 5 1 が形成されている振分板 5（図 2 及び図 4 A 参照）においては、その振分板 5 が配列方向に傾くことに伴い、凹溝 5 1 内の海水が配列方向の一方に流れてしまい、熱交換パネル 2 に供給する海水が、その配列方向に偏ってしまうようになる。図 7 は、そうした配列方向の傾きによって生じる偏流を抑制する上で有効な振分板 5 の構成例である。つまり、この振分板 5 の凹溝 5 1 内から流水面 5 2 上にかけて、凹溝 5 1 内を含む振分板 5 を配列方向に複数に区分するための区画壁 5 8 が設けられている。図例では、区画壁 5 8 は、配列方向に等間隔を空けて複数、配置されている。区画壁 5 8 の数や配置（間隔）は、適宜設定することが可能である。区画壁 5 8 は、振分板 5 が配列方向に傾いたときに、海水が配列方向の一方に流れてしまうことを抑制する。区画壁 5 3 の高さは、想定水量によって生じる水膜厚さに、傾斜によって生じる水膜厚さの偏りを考慮して設定すればよい。その結果、熱交換パネル 2 に供給する海水が、配列方向に偏ってしまうことが抑制される。この構成もまた、船上に設置される ORV 1 における性能向上に有利になる。尚、凹溝 5 1 内にのみ、区画壁を設けることも可能である。

[0069] また、図 8 は、凹溝を有しない振分板 5 の上面に、区画壁 5 8 を立設した構成例を示している。この場合の区画壁 5 8 は、図 8 A 及び図 8 B に示すように、配列方向に延びる振分板 5 の上面に対し、所定ピッチで配置されており、これによって、振分板 5 の上面を、配列方向に複数に区分している。図例では、区画壁 5 8 のピッチを、分配管 4 の流下口 4 1 と同じピッチに設定しており、それと同時に伝熱管 2 1 のピッチとも同じにしている。このような構成では、各流下口 4 1 から流下した海水は、区画壁 5 8 に当たるようになり、区画壁 5 8 に沿って対向方向の両側に振り分けられ、熱交換パネル 2

、より正確には各伝熱管 2 1 に供給される。このように振分板 5 の上面に立設した区画壁 5 8 は、対向方向の両側への熱媒体の振り分け促進としても機能し得る。

[0070] 一方、ORV 1 が配列方向に傾いたときには、各流下口 4 1 から流下した海水は、区画壁 5 8 とはずれて、振分板 5 の上面に当たるようになり、その後、配列方向に傾いた振分板 5 に沿って、配列方向の一方に流れようとする。しかしながら、振分板 5 の上面を流れる海水は、区画壁 5 8 に当たり、その区画壁 5 8 に沿うように、対向方向の両側へと流れることになる。こうして区画壁 5 8 は、ORV 1 が配列方向に傾いたときには、熱交換パネル 2 に供給する海水が、配列方向に偏ってしまうことを抑制する。それと同時に、区画壁 5 8 は、海水を、対向方向の両側に確実に振り分ける機能も果たす。尚、振分板 5 として、図 3 A ~ 図 3 D に示したような分散加工が施されたものを用い、その上面に区画壁 5 8 を立設してもよい。

[0071] 尚、区画壁 5 8 のピッチは、分配管 4 の流下口 4 1 と同じピッチでかつ、半ピッチだけずらしてもよい。また、区画壁 5 8 のピッチは、伝熱管 2 1 と同じピッチでかつ、半ピッチだけずらしてもよい。さらに、区画壁 5 8 のピッチを、伝熱管 2 1 の 1 / 2 ピッチや 1 / 4 ピッチにすれば、伝熱管 2 1 の幅方向に生じる偏流も抑制することができる。流下口 4 1、伝熱管 2 1、及び区画壁 5 8 の間の配置関係は、適宜設定することが可能である。

[0072] 尚、図 1 ~ 図 8 を参照しながら説明した前記の各構成は、適宜の範囲で自由に組み合わせることが可能である。

産業上の利用可能性

[0073] 以上説明したように、ここに開示したオープンラック式気化装置は、熱交換パネルに対する熱媒体の偏流を防止しつつ、設置の省スペース化を図ることができるから、LNG の気化装置を始めとして、液化ガスの気化に利用可能であり、特に設置スペースに制約がある場合、例えば船上に設置される気化装置として有用である。

符号の説明

[0074] 1 オープンラック式気化装置 (ORV)

2 熱交換パネル

2 1 伝熱管

3 熱媒体供給手段

4 分配管

4 2 案内管

5 振分板

5 1 凹溝

5 2 流水面

5 3 溝 (分散加工)

5 4 丸突起 (分散加工)

5 5 突起 (分散加工)

5 6 凹み (分散加工)

5 7 分流板

5 8 区画壁

請求の範囲

- [請求項1] 所定方向に配列された複数の伝熱管を含んでパネル状に構成されかつ、当該伝熱管の配列方向に直交する対向方向に所定間隔を空けて向かい合うように配置された、少なくとも一对の熱交換パネルと、
- 前記熱交換パネルの上端部からその表面に沿って熱媒体を流下させるように、前記各熱交換パネルに前記熱媒体を供給する熱媒体供給手段と、を備え、
- 前記各伝熱管内に供給した液化ガスを、前記各熱交換パネルの表面に供給した前記熱媒体によって気化させるオープンラック式気化装置であって、
- 前記熱媒体供給手段は、前記熱交換パネルよりも上方位置で前記配列方向に延びるように配置される分配管と、向かい合う一对の前記熱交換パネルの間の位置で前記配列方向に延びるように配置される振分板と、を有し、
- 前記分配管は、前記熱媒体を前記配列方向に分配しつつ、前記振分板に向かって前記熱媒体を流下させ、
- 前記振分板は、前記分配管から流下する前記熱媒体を前記対向方向の両側に振り分けて、前記対向方向に向かい合う前記熱交換パネルそれぞれの上端部表面に前記熱媒体を供給するオープンラック式気化装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のオープンラック式気化装置において、
- 前記一对の熱交換パネルの前記対向方向の間隔は、200～400mmに設定されているオープンラック式気化装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のオープンラック式気化装置において、
- 前記振分板の横断面形状は、前記対向方向の中央部が、両側縁部よりも上方に位置するように構成されているオープンラック式気化装置。
- [請求項4] 請求項3に記載のオープンラック式気化装置において、

前記振分板の横断面形状は、上向きに凸となった湾曲形状に形成されているオープンラック式気化装置。

[請求項5] 請求項3又は4に記載のオープンラック式気化装置において、
前記振分板には、前記対向方向の前記中央部に、前記分配管から流下する前記熱媒体を受ける凹溝が、前記配列方向に延びて形成されているオープンラック式気化装置。

[請求項6] 請求項3～5のいずれか1項に記載のオープンラック式気化装置において、
前記振分板は、前記中央部と前記両側縁部それぞれとの間で、前記対向方向の両側に振り分けた前記熱媒体を前記熱交換パネルに向かって流す流水面を有し、

前記流水面には、前記熱媒体を前記配列方向に分散させる分散加工が施されているオープンラック式気化装置。

[請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載のオープンラック式気化装置において、

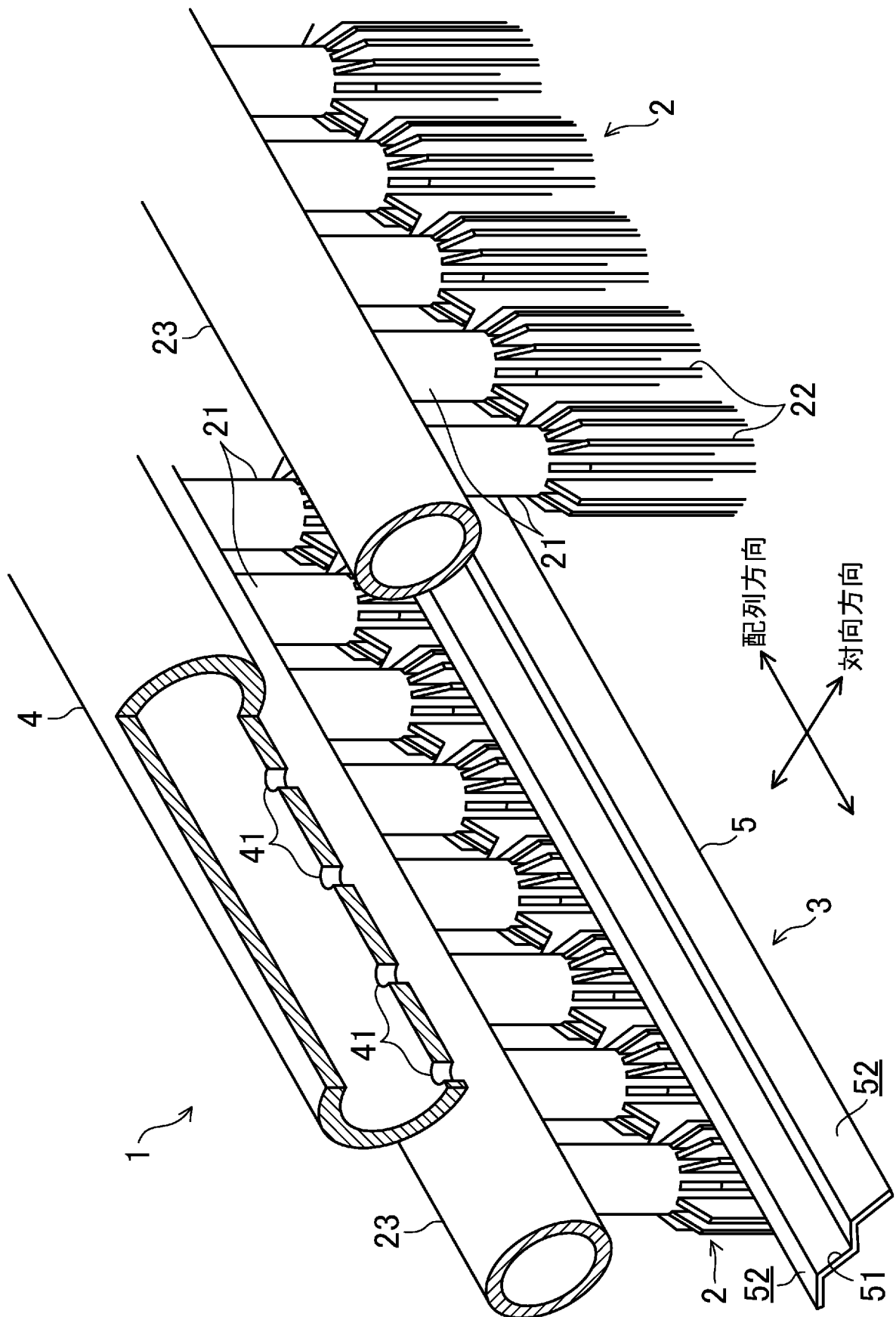
前記分配管には、当該分配管から前記振分板に向かって流下させる前記熱媒体を案内するための案内管が接続されており、

前記振分板は、前記対向方向の中央部で立設すると共に、その上端部が前記案内管の下端開口から当該案内管に内挿されることで、前記案内管の下端開口から吐出される前記熱媒体を前記対向方向の両側に分流させる分流板を有しているオープンラック式気化装置。

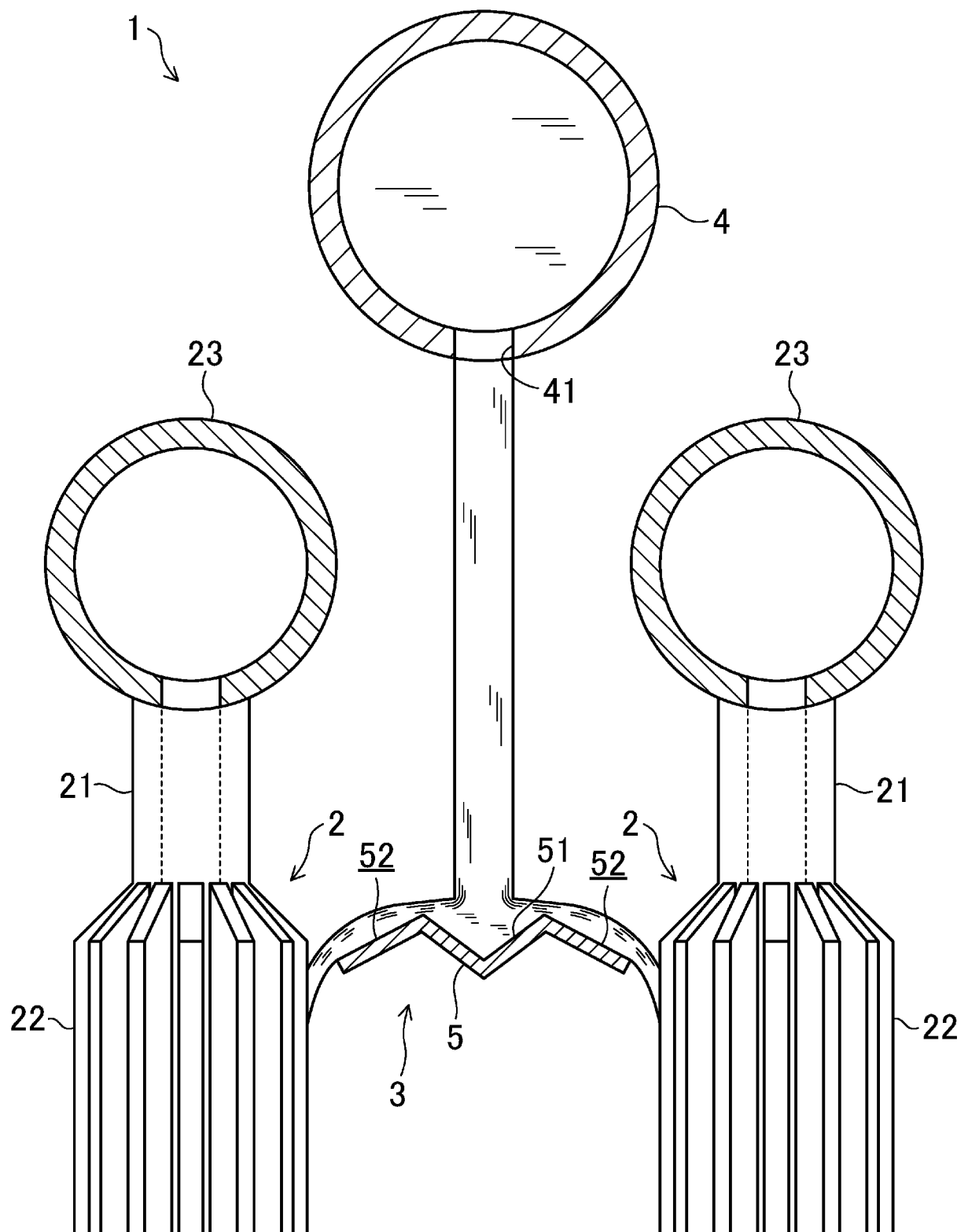
[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載のオープンラック式気化装置において、

前記振分板には、当該振分板の上面を前記配列方向に複数に区分するように、少なくとも1の区画壁が立設しているオープンラック式気化装置。

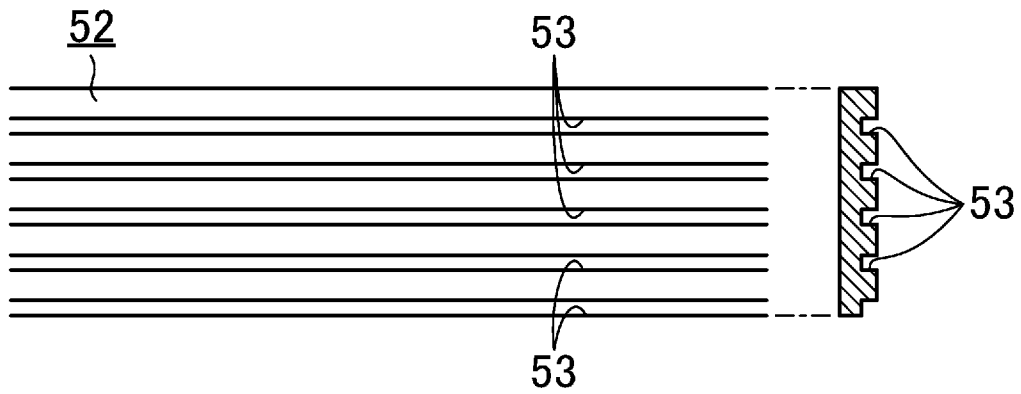
[図1]



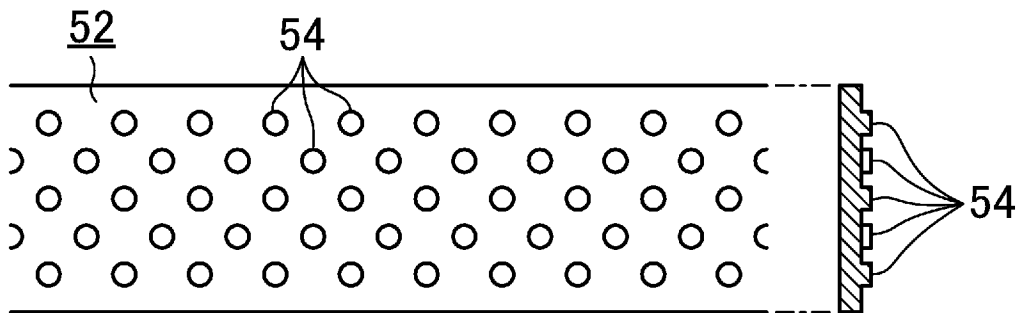
[図2]



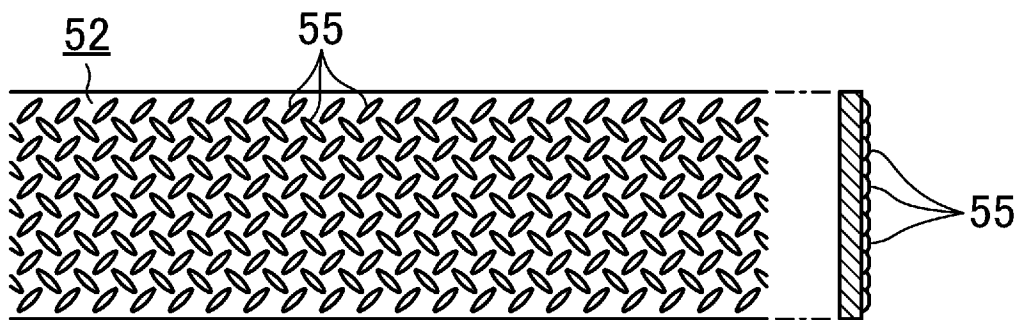
[図3A]



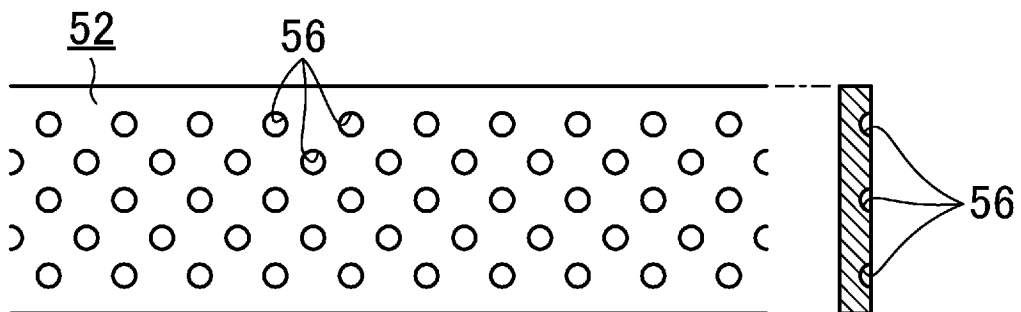
[図3B]



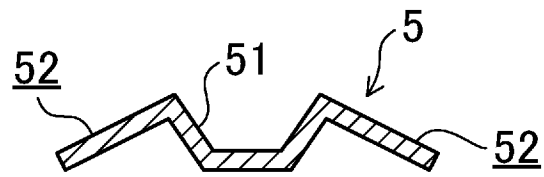
[図3C]



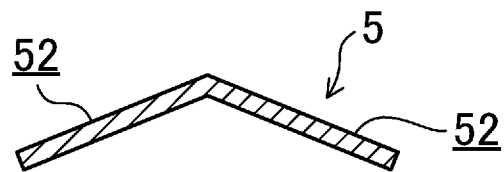
[図3D]



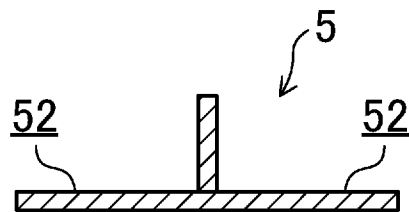
[図4A]



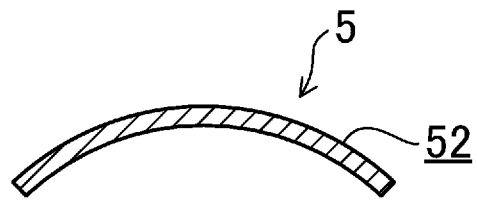
[図4B]



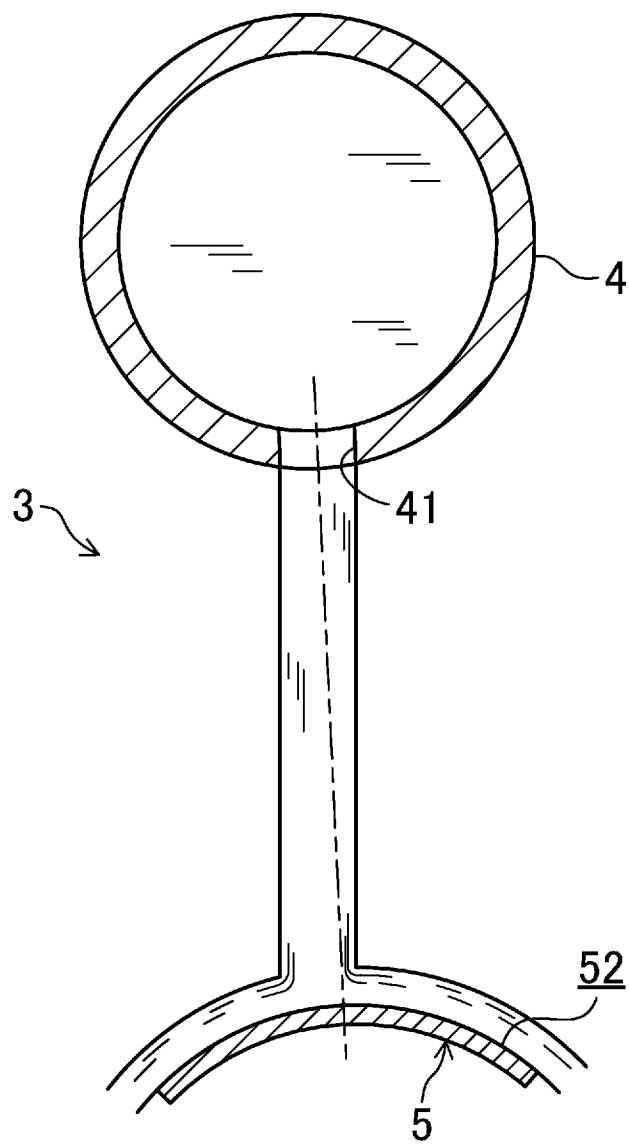
[図4C]



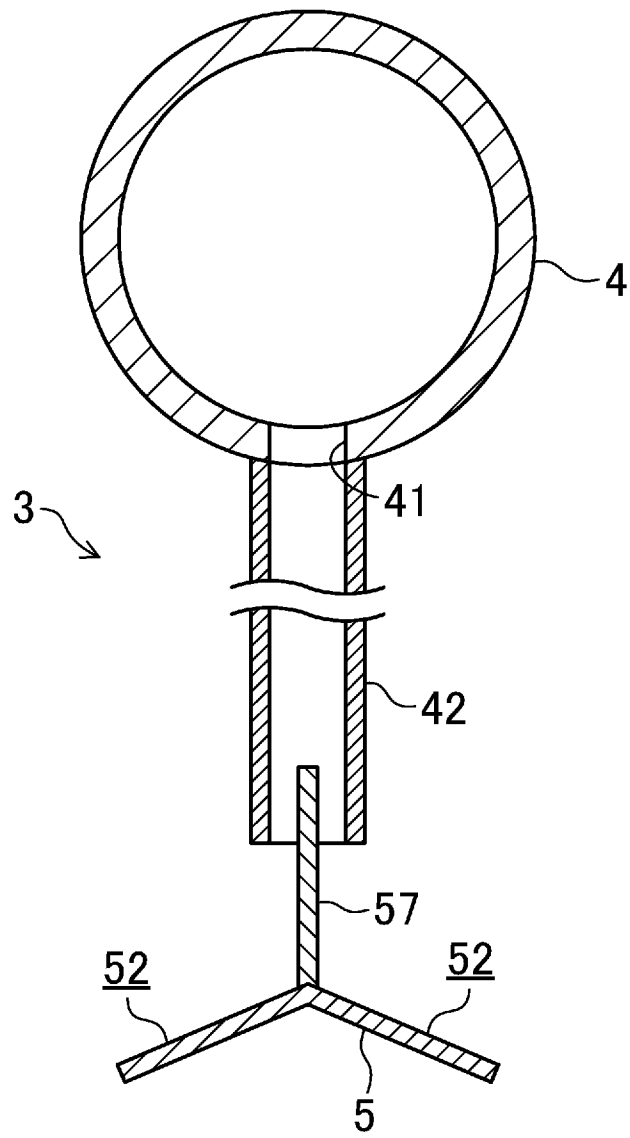
[図5A]



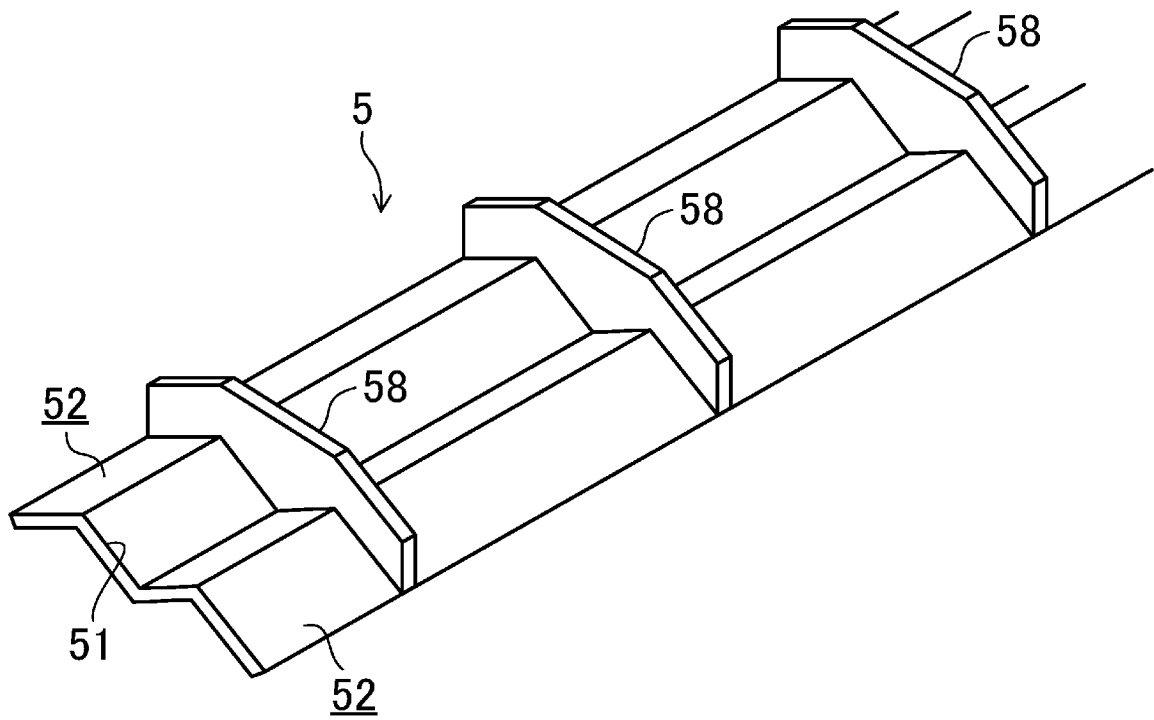
[図5B]



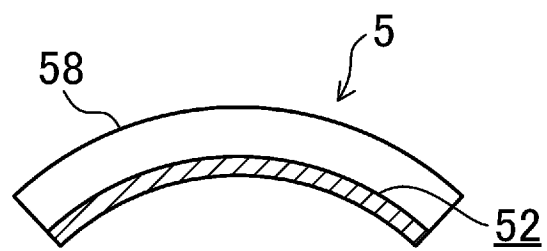
[図6]



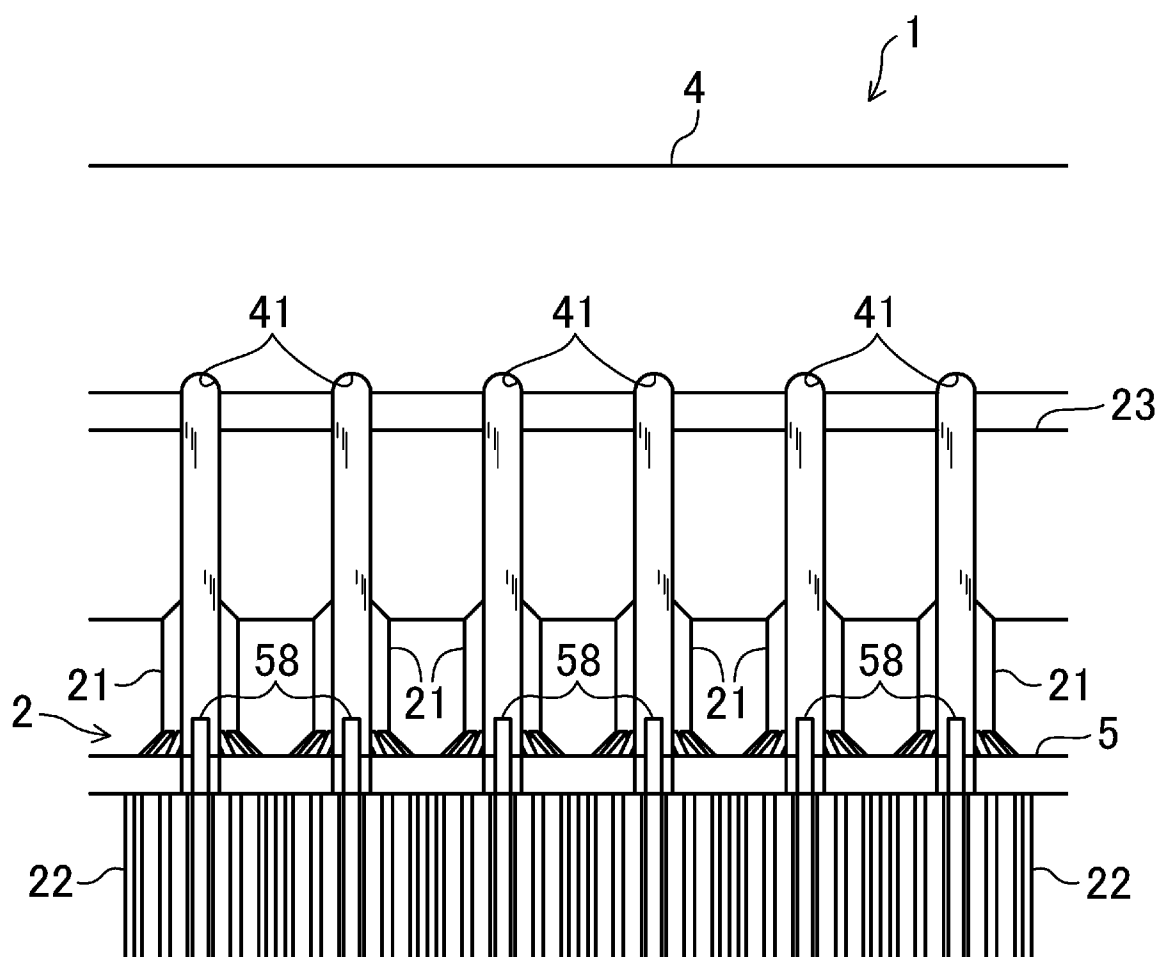
[図7]



[図8A]



[図8B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D3/02(2006.01)i, F17C9/02(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)

F28D1/00-13/00, F17C9/00-9/04, F22B37/00-37/78

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 60-1356 Y2 (Sumitomo Precision Products Co., Ltd.), 16 January 1985 (16.01.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 134104/1980(Laid-open No. 56297/1982) (Sumitomo Precision Products Co., Ltd.), 02 April 1982 (02.04.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

☒ 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
10 January, 2014 (10.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006268

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-311190 A (Kobelco Research Institute, Inc.), 15 December 1989 (15.12.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 6-323783 A (The Tokyo Electric Power Co., Inc.), 25 November 1994 (25.11.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 7-332879 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 22 December 1995 (22.12.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 94442/1971 (Laid-open No. 49251/1973) (Tokyo Gas Co., Ltd.), 28 June 1973 (28.06.1973), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F28D3/02(2006.01)i, F17C9/02(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（I P C））

Int.Cl. F28D1/00-13/00, F17C9/00-9/04, F22B37/00-37/78

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 60-1356 Y2（住友精密工業株式会社）1985.01.16, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1 - 8
A	日本国実用新案登録出願55-134104号（日本国実用新案登録出願公開57-56297号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（住友精密工業株式会社）1982.04.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8

☒ 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

1 0 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

渡邊 洋

3 L

9 3 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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
A	JP 1-311190 A (株式会社コベルコ科研) 1989. 12. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 6-323783 A (東京電力株式会社) 1994. 11. 25, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1 - 8
A	JP 7-332879 A (東京瓦斯株式会社) 1995. 12. 22, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1 - 8
A	日本国実用新案登録出願 46-94442 号 (日本国実用新案登録出願公 開 48-49251 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (東京瓦斯株式会社) 1973. 06. 28, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1 - 8