

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年4月9日(09.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/044593 A1

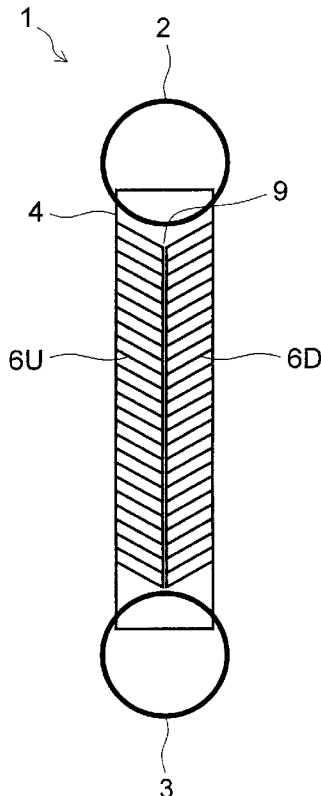
- (51) 国際特許分類:
F28F 1/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/064972
- (22) 国際出願日: 2008年8月22日(22.08.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- ほ0) 優先権子ータ:
特願2007-261103 2007年10月4日(04.10.2007) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 三代 一寿 (MISHIRO, Kazuhisa).
- (74) 代理人: 佐野 静夫 (SANO, Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町2-6 天満橋八千代ビル別館 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -X-ヨーロッパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, ID, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

/ 続葉有J

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器

[図12]



(57) Abstract: A parallel flow heat exchanger in which defrost water and condensate can be drained smoothly while enhancing the heat exchange performance by improving the shape of a corrugate fin. The heat exchanger comprises a plurality of horizontal header pipes arranged in parallel at intervals in the vertical direction, a plurality of vertical flat tubes arranged between the header pipes at intervals in the horizontal direction while interconnecting the interior of the flat tubes with the interior of the header pipe, and corrugated fins arranged between the flat tubes. In the corrugated fin, a windward corrugated fin where the fin surface has a downslope toward the lee side, and a leeward corrugated fin where the fin surface has an upslope toward the lee side are arranged with a clearance between. The size of the clearance is set to unite a water drop adhering to the lee side end of the windward corrugated fin and a water drop adhering to the windward end of the leeward corrugated fin.

(57) 要約: パラレルフロー型熱交換器において、コルゲートフィンの形状に改良を加えることにより、熱交換性能の向上を図りつつ、除霜水や結露水をスムーズに排水できるようにする。熱交換器は、垂直方向に間隔を置いて平行に配置された複数の水平なヘッダパイプと、前記ヘッダパイプの間に水平方向に間隔を置いて複数配置され、各々内部の冷媒通路をヘッダパイプの内部に連通させた垂直な扁平チューブと、前記扁平チューブ間に配置されたコルゲートフィンを用意する。前記コルゲートフィンは、フィン表面が風下側に向かい下り勾配となった風上側コルゲートフィンと、フィン表面が風下側に向かい上り勾配となった風下側コルゲートフィンを、間隔を隔てて配置したものである。前記間隔は前記風上側コルゲートフィンの風下側端部に付着した水滴と前記風下側コルゲートフィンの風上側端部に付着した水滴の合体

が生じ得る大きさに設定されている。

WO 2009/04459 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告書

明 細 書

熱交換器

技術分野

[0001] 本発明は平行フロー型の熱交換器に関する。

背景技術

[0002] 複数のヘッダパイプの間に複数の偏平チューブを配置して偏平チューブ内部の冷媒通路をヘッダパイプの内部に速通させるとともに、偏平チューブ間にコルゲートフィンを設置した平行フロー型の熱交換器はカーエアコンなどに広く利用されている。その例の特許文献1に見ることができる。

[0003] 特許文献1記載の熱交換器は、複数のヘッダパイプが水平に配置され、複数の偏平チューブが垂直に配置されており、偏平チューブ間のコルゲートフィンは熱交換器の奥行き方向中央部を底とする谷型形状とされている。コルゲートフィンの谷底部分で偏平チューブに接合する箇所には貫通穴が設けられ、除霜逆伝を行って熱交換器に付着した霜を溶かすと、霜が溶けた水は貫通穴から排水される。

特許文献1:特開2005-24187号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 平行フロー型熱交換器において、コルゲートフィンが直線状でなく、谷底を形成する形状、すなわち下り勾配と上り勾配を有するV字状になっていることは、放熱面積を増し、熱交換効率を高める上で効果がある。しかしながら、この熱交換器を蒸発器として使用したときに生じる結露水あるいは霜をどのように処理するかという問題が残る。

[0005] 偏平チューブやコルゲートフィンの中に霜が付着すると、空気の流通が妨げられ、熱交換効率が低下する。そのため時々蒸発器と凝縮器の役割を逆伝する除霜逆伝を「干」し、霜を溶かさねばならない。ところが、霜が溶けた除霜水を排水するため特許文献1記載のような貫通穴を設けておいたとしても、水の表面張力でブリッジ現象(水の膜が張ること)が生じ、水がなかなか穴から流れ落ちない。ブリッジ現象はコルゲ

ートフィンの間にも生じ、水がコルゲートフィンの端まで垂れて来ても、そこに膜を張るのみで、滴下に至らないとレシ事態がしばしば発生する。除霜水のみならず、霜と化す前の結露水にも同じことが言える。

[0006] 上記のような事態を打開するため、例えば貫通人の直径を大きくしたとすれば、扁平チューブとコルゲートフィンとの接触面積が減少し、熱交換性能が低下する。コルゲートフィンの山-谷ピッチを大きくしたとすれば、コルゲートフィンの放熱面積が減少し、これまた熱交換性能の低下を招く。

[0007] 本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、平行フロー型熱交換器において、コルゲートフィンの形状に改良を加えることにより、熱交換性能の向上を図りつつ、除霜水や結露水をスムーズに排水できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために本発明は、垂直方向に間隔を置いて平行に配置された水平なヘッダパイプと、前記ヘッダパイプの間に水平方向に間隔を置いて複数配置され、各々内部の冷媒通路を前記ヘッダパイプの内部に速通させた垂直な扁平チューブと、前記扁平チューブ間に配置されたコルゲートフィンとを備えた熱交換器において、前記コルゲートフィンは、フィン表面が風下側に向かい下り勾配となった風上側コルゲートフィンと、フィン表面が風下側に向かい上り勾配となった風下側コルゲートフィンとを備え、前記風上側コルゲートフィンの風下川端部と前記風下側コルゲートフィンの風上側端部とが間隙を隔てて配置されており、前記間隙は、前記風上側コルゲートフィンの風下川端部に付着した水滴と前記風下側コルゲートフィンの風上側端部に付着した水滴の合体が生じ得る大きさに設定されていることを特徴としている。

[0009] この構成によると、風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンのフィン表面にそれぞれ勾配がついていることにより、コルゲートフィン全体として空気の流れ方向に長く延びる形で存在することになり、放熱面積が増大し、熱交換性能が向上する。一方で風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンは密着しておらず、風上側コルゲートフィンの風下川端部と、風下側コルゲートフィンの風上側端部とが、風上側コルゲートフィンの風下川端部に付着した水滴と風下側コルゲートフィンの風上側端部に

付着した水滴の合体が生じ得る大きさの間隙を隔てて配置されているので、除霜逆伝で除霜水が生じた場合、風上側コルゲートフィン水滴と風下側コルゲートフィン水滴は間隙のところでは出会うと互いに表面張力を破壊し合って合体し、ブリッジ現象を生じることなく間隙から流れ出る。このため、除霜逆伝から通常連伝に復帰したとき、排水されないまま残留した水滴が凍結して熱交換性能を損なうといったことがない。霜と化す前の結露水も同様に流れ出るので、空気流通路の断面積が水によって狭められ、熱交換性飽を低下させることがない。

[0010] 上記構成の熱交換器において、前記風上側コルゲートフィンの風下側端部と前記風下側コルゲートフィンの風上側端部を部分的に接触させることにより、接触部以外の箇所に前記間隙を生じさせてもよい。

[0011] この構成によると、風上側コルゲートフィンの風下側端部と風下側コルゲートフィンの風上側端部を突き合わせて部分的な接触を生じさせれば接触部以外の箇所に間隙が生じるから、熱交換器を容易に、生産性高く細み立てることができる。

発明の効果

[0012] 本発明によると、平行フロー型熱交換器において、熱交換性能を高めながら、除霜水や結露水を確実に排水することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]熱交換器の概略構造を示す模型的垂直断面図

[図2]図1のA-A線に沿って切断した断面図

[図3]熱交換器の拡大部分水平断面図

[図4]図3のB-B線に沿って切断した断面図

[図5]ひと揃いの扁平チューブとコルゲートフィンの斜視図

[図6]ひと揃いの扁平チューブとコルゲートフィンの側面図

[図7]第2実施形態に係るひと揃いの扁平チューブとコルゲートフィンの斜視図

[図8]第2実施形態に係るひと揃いの扁平チューブとコルゲートフィンの側面図

[図9]第3実施形態に係るひと揃いの扁平チューブとコルゲートフィンの斜視図

[図10]第3実施形態に係るひと揃いの扁平チューブとコルゲートフィンの側面図

[図11]第4実施形態に係るひと揃いの扁平チューブとコルゲートフィンの斜視図

[図12]第4実施形態に係るひと揃いの偏平チューブとコルゲートフィンとの側面図

[図13]第5実施形態に係るひと揃いの偏平チューブとコルゲートフィンとの斜視図

[図14]第5実施形態に係るひと揃いの偏平チューブとコルゲートフィンとの側面図

[図15]第6実施形態に係る図2と同様の断面図

[図16]第7実施形態に係る図2と同様の断面図

[図17]間隙の大きさが排水に与える影響について調べた実験結果の表

[図18]上記実験結果のグラフ

符号の説明

- [0014]
- 1 熱交換器
 - 2、3 ヘッダパイプ
 - 2U、3U 風上側ヘッダパイプ
 - 2D、3D 風下側ヘッダパイプ
 - 4 偏平チューブ
 - 4U 風上側偏平チューブ
 - 4D 風下側偏平チューブ
 - 5 冷媒通路
 - 6 コルゲートフィン
 - 6U 風上側コルゲートフィン
 - 6D 風下側コルゲートフィン
 - 9 間隙

発明を実施するための最良の形態

- [0015] 以下本発明の第1実施形態を図1から図6に某づき説明する。熱交換器1は、2本の水平なヘッダパイプ2、3を垂直方向に間隔を置いて平行に配置し、ヘッダパイプ2、3の間に垂直な偏平チューブ4を水平方向に間隔を置いて所定ピッチで複数配置し、偏平チューブ4内の冷媒通路5をヘッダパイプ2、3の内部に速通させている。ヘッダパイプ2、3と偏平チューブ4は溶着により固定される。偏平チューブ4同士の間にはコルゲートフィン6が配置される。偏平チューブ4とコルゲートフィン6も溶着により固定される。ヘッダパイプ2、3、偏平チューブ4、及びコルゲートフィン6はいずれ

も熱伝導の良い金属（例えば、アルミニウム）からなる。なお図1において紙面上側が垂直方向の上側、紙面下側が垂直方向の下側であり、上側のヘッダパイプ2と下側のヘッダパイプ3の間に複数の扁平チューブ4が長手方向を垂直にして所定ピッチで配置された構成となっている。

- [0016] ヘッダパイプ2、3の間に多数の扁平チューブ4を設け、扁平チューブ4間にコルゲートフィン6を設けた構造であるから、熱交換器1の放熱（吸熱）面積は大きく、効率的に熱交換を行うことができる。下側のヘッダパイプ3の一端には冷媒流入口7が設けられ、上側のヘッダパイプ2の一端には、冷媒流入口7と対角をなす位置に冷媒流出口8が設けられている。
- [0017] 続いてコルゲートフィン6の構造を図2、図3、図5、及び図6に某づき説明する。図2、図3、及び図6では紙面左側が風上側、紙面右側が風下側であり、図5では紙面左手前側が風上側、紙面右奥側が風下側となる。なお、図2のような垂直断面図では紙面左側が風上側、紙面右側が風下側となり、図5のような斜視図では紙面左手前側が風上側、紙面右奥側が風下側となり、図6のような側面図では紙面左側が風上側、紙面右側が風下側となるという風上・風下の関係は、第2実施形態以降の実施形態を説明する図面にも等しく適用される。
- [0018] 図2及び図3に示すように、コルゲートフィン6は風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dに分かれ、それぞれが扁平チューブ4に溶着されている。風上側コルゲートフィン6Uはフィン表面が風下側に向かい下り勾配となっている。風下側コルゲートフィン6Dはフィン表面が風下側に向かい上り勾配となっている。風上側コルゲートフィン6Uの下り勾配と風下側コルゲートフィン6Dの上り勾配は同じ角度である。空気の流れ方向における風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの水平方向長さは互いに等しい。
- [0019] 風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dを空気の流れと直角の方向から見ると、多数のV字形状が上下に並ぶように見える。但しVの字の底部は閉じているのではなく開いている。すなわち風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dは密着するのではなく間隙9を隔てて配置されている。間隙9は、風上側コルゲートフィン6Uの風下側端部に付着した水滴と風下側コルゲートフィン6Dの風上側

端部に付着した水滴の合体が生じ得る大きさに設定されている。

[0020] 図示しないファンで送風を行いつつ熱交換器1に冷媒を流すと、熱交換器1を蒸発器として使用する逆転モードの場合（例えば、室内機と室外機とからなるセパレート型空気調和機の室外機で熱交換器1を用い、暖房逆伝を行うと、熱交換器1は蒸発器として作用する）、熱交換器1は空気から温熱を奪い、逆に冷熱を空気中に放出する。風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dのフィン表面にはそれぞれ勾配がついているので、コルゲートフィンに勾配をつけずに水平とした場合に比べると、コルゲートフィン6全体として空気の流れ方向に長く延びる形で存在することになり、高い熱交換性能を得ることができる。

[0021] 空気から温熱を奪う逆転を続けていると、風上側コルゲートフィン6Uの表面にも風下側コルゲートフィン6Dの表面にも、また扁平チューブ4の表面にも、空気中の水分が結露する。当初は微細だった水滴が結集して大きな水滴になると、それは風上側コルゲートフィン6Uまたは風下側コルゲートフィン6Dの勾配面を伝って流下し、間隙9に達する。間隙9が広ければ、水滴は風上側コルゲートフィン6Uの風下川端部または風下側コルゲートフィン6Dの風上側端部でブリッジ現象を生じるだけに終わる。しかしながら間隙9は風上側コルゲートフィン6Uの風下川端部に付着した水滴と風下側コルゲートフィン6Dの風上側端部に付着した水滴の合体が生じ得る大きさに設定されているので、風上側コルゲートフィン6Uの水滴と風下側コルゲートフィン6Dの水滴は、間隙9で出会ると互いに表面張力を破壊し合って合体し、ブリッジ現象を生じることなく間隙9から流れ出る。

[0022] 熱交換器1を蒸発器として使用する逆転モード（熱交換器1が室外空気から温熱を奪う逆転モード）において、周囲の空気温度条件や、逆転条件によっては、扁平チューブ4やコルゲートフィン6の表面に空気中の水分が霜として付着する場合がある。時間が経つにつれ霜は厚みを増し、熱交換性能を低下させるので、時々には除霜逆伝を行って霜を溶かさねばならない。霜が溶けた除霜水も、間隙9で出会ると互いに表面張力を破壊し合って合体し、ブリッジ現象を生じることなく間隙9から流れ出る。このため、除霜逆転から通常逆転に復帰したとき、排水されないうまま残留した水滴が凍結して熱交換性能を損なうといったことがない。

- [0023] 風上側コルゲートフィン6Uの下り勾配と風下側コルゲートフィン6Dの上り勾配は $5^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲で選択することができる。勾配がきつくなると、熱交換面積が増え、排水しやすくなる一方、空気の流通に対しては抵抗となるので、実験を通じて適切な値を決めるとよい。その他、扁平チューブ4同上の間隔が5.5mm、扁平チューブ4の厚みが1.3mm、空気の流れ方向における風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの水平方向長さがそれぞれ18mm、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dのそれぞれの山-谷ピッチが2mm \sim 3mm、間隙9の大きさが最大0.5mmといった数値を例示することができる。吉うまでもないが、これらの数値は単なる例示であり、発明の内容を限定するものではない。
- [0024] 続いて本発明のその他の実施形態を説明する。
- [0025] 本発明の第2実施形態を図7と図8に示す。第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの勾配の角度である。すなわち風上側コルゲートフィン6Uの下り勾配は第1実施形態よりも緩やかであり、逆に風下側コルゲートフィン6Dの上り勾配は第1実施形態より急になっている。
- [0026] 本発明の第3実施形態を図9と図10に示す。第3実施形態が第1実施形態と異なる点は、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの間隙9が、扁平チューブ4の空気の流れ方向における幅の中心から風上側にずれるように配置されている点である。すなわち、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの空気の流れ方向における水平方向の長さが同一で、かつ第1実施形態よりも長い場合、風上側コルゲートフィン6Uの風上側端部は扁平チューブ4の風上側端部からはみ出す一方で、風下側コルゲートフィン6Dの風下側端部は扁平チューブ4の風下側端部と面一になるように配置される。
- [0027] 言い換えれば、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの空気の流れ方向におけるそれぞれの水平方向長さと同隙9の水平方向の幅の和（以下、コルゲートフィン水平方向長と呼ぶこともある）が、扁平チューブ4の空気の流れ方向における幅よりも大きくなるようにし、風下側コルゲートフィン6Dの風下側端部が扁平チューブ4の風下側端部と面一になるように配置したものである。例えば、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの空気の流れ方向における水平方向長さ

がそれぞれ18mm、間隙9の水平方向の幅が0.5mmであるとする、コルゲートフィン水平方向長は36.5mmとなる。扁平チューブ4の空気の流れ方向における幅が30mmであれば、間隙9は扁平チューブ4の中心よりも3mmから3.5mmほど風上側にずれた位置に配置されることになり、風上側コルゲートフィン6Uの風上側端部は扁平チューブ4の風上側端部よりも6.5mmだけはみ出す。

[0028] なお、必ずしも風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィンの空気の流れ方向における水平方向長さが同一である必要はない。互いに異なっても構わない。

[0029] 本発明の第4実施形態を図11と図12に示す。第4実施形態が第1実施形態と異なる点は、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの長さである。すなわち風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの空気の流れ方向における水平方向長さは第1実施形態よりも長く、風上側コルゲートフィン6Uの風上側端部は扁平チューブ4の風上側端部からはみ出し、風下側コルゲートフィン6Dの風下側端部は扁平チューブ4の風下側端部からはみ出している。

[0030] 本発明の第5実施形態を図13と図14に示す。第5実施形態が第1実施形態と異なる点は、風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの長さの比率である。すなわち第1実施形態では空気の流れ方向における風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの水平方向長さは互いに等しかったが、第5実施形態では風下側コルゲートフィン6Dの方が風上側コルゲートフィン6Uよりも長くなっている。

[0031] 第1実施形態から第5実施形態までの例のように、コルゲートフィン水平方向長と扁平チューブ4の幅の比率や、コルゲートフィン6と扁平チューブ4の相対位置を変えることによって、様々な形態の熱交換器1を実現することができる。

[0032] 本発明の第6実施形態を図15に示す。第6実施形態が第1実施形態と異なる点は扁平チューブ4の構成である。すなわち第1実施形態では単一の扁平チューブ4に風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dが溶着されていたが、第6実施形態では扁平チューブが風上側扁平チューブ4Uと風下側扁平チューブ4Dに分離しており、風上側扁平チューブ4Uに風上側コルゲートフィン6Uが溶着され、風下

側扁平チューブ4Dに風下側コルゲートフィン6Dが溶着されている。

- [0033] 本発明の第7実施形態を図16に示す。第7実施形態は第6実施形態をさらに一歩進めたものである。すなわち第7実施形態では、扁平チューブに留まらず、ヘッダパイプも風上側ヘッダパイプ2U、3Uと風下側ヘッダパイプ2D、3Dに分離している。
- [0034] 上記各実施形態は、構成に矛盾をきたさないかぎり、複数のものを組み合わせて実施することができる。
- [0035] 間隙9は風上側コルゲートフィン6Uの風下側端部と風下側コルゲートフィン6Dの風上側端部との距離なので、水平方向の距離ばかりでなく垂直方向の距離も間隙9の要素となる。例えば図2の構成では風上側コルゲートフィン6Uの風下側端部と風下側コルゲートフィン6Dの風上側端部の高さが揃っているため、両端部の水平方向距離のみが間隙9の大きさを決定することになる。ここで、風上側コルゲートフィン6Uの風下側端部と風下側コルゲートフィン6Dの風上側端部の高さが揃っていない構成を考えると、両端部の水平方向距離に垂直方向距離を加味したものが間隙9の大きさを決定することになる。
- [0036] 間隙9の形成は、図示しない治具を用いて風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dの相対位置を決め、その状態で扁平チューブ4に溶着することにより行うのであるが、これと異なる手法を採用することもできる。その手法とは、風上側コルゲートフィン6Uの風下側端部と風下側コルゲートフィン6Dの風上側端部を部分的に接触させることにより、接触部以外の箇所に間隙9を生じさせる、というものである。
- [0037] 例えば、次のようにすればよい。すなわち図5に示す風上側コルゲートフィン6Uと風下側コルゲートフィン6Dのように、細長いアルミニウム素材（例えば、薄い長方形板状の細長いアルミニウム素材）に対し、その素材の長手方向と斜めに交わるようにコルゲートのうね形状を形成する。このように形成したコルゲートフィン6Uは端部が真っ直ぐにならないので、2個を突き合わせると、接触する部分（接触部）と接触しない部分（非接触部）が生じる。非接触部を間隙9とすることができる。接触部の存在が水の流出を極端に妨げることにならないように配慮して接触部と非接触部の比率を定める。
- [0038] 上記の手法によれば、熱交換器1を生産する際、風上側コルゲートフィン6Uと風下

側コルゲートフィン6Dを突き合わせて偏平チューブ4に溶着すればよく、精密に間隔を測定する必要がないので、生産性が向上する。

[0039] 間隙9の大きさが排水に与える影響について調べた実験結果を図17の表及び図18のグラフに示す。実験では、水に漬けておいた熱交換器1を水から引き上げて質呈を測定し、その測定値と熱交換器1の乾燥重量との差を保水呈とした。測定は、引き上げた瞬間(経過時間ゼロ)から2秒毎に行った。表中の保水呈の単位は、熱交換器の表面積が 1m^2 である場合(熱交換器の実際の表面積をこのように換算した)、そこに保持された水の質呈である。

[0040] 上記実験で用いた熱交換器の寸法的な諸元は次の通りである。すなわち偏平チューブの厚みは1.3mm、偏平チューブ同士の隙間の大きさは3.5mm、偏平チューブの空気の流れ方向の水平幅は23mm、風上側コルゲートフィンの空気の流れ方向の水平幅及び風下側コルゲートフィンの空気の流れ方向の水平幅はどちらも18mm、風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンの垂直方向の長さはどちらも160mm、風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンの山-谷ピッチはどちらも1.7mm、風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンの肉厚はどちらも0.1mm、風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンの勾配はどちらも 32° である。

[0041] 図17の表と図18のグラフでは、風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンを突き合わせた状態を「間隙の大きさ0mm」とし、そこから1mm単位で風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィンを引き離して測定を重ねた。「間隙の大きさ0mm」というのはあくまでも接触部での話で、それ以外の箇所には間隙が広がっている。つまり「間隙の大きさ0mm」とは、風上側コルゲートフィンと風下側コルゲートフィン間に排水路がなくなってしまうことを意味するものではない。

[0042] 上記実験によると、間隙が3mmに満たない実験サンプルは、間隙3mm以上の実験サンプルに比べ、20秒経過後以降の保水呈が確実に低下していることが分かる。この点から、間隙3mm未満であることが望ましいと言える。排水呈を考慮すると間隙2mm以下であるのがよい。排水の早さまで考慮すると、間隙1mm前後であるのがよい。

[0043] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することがで

きる。

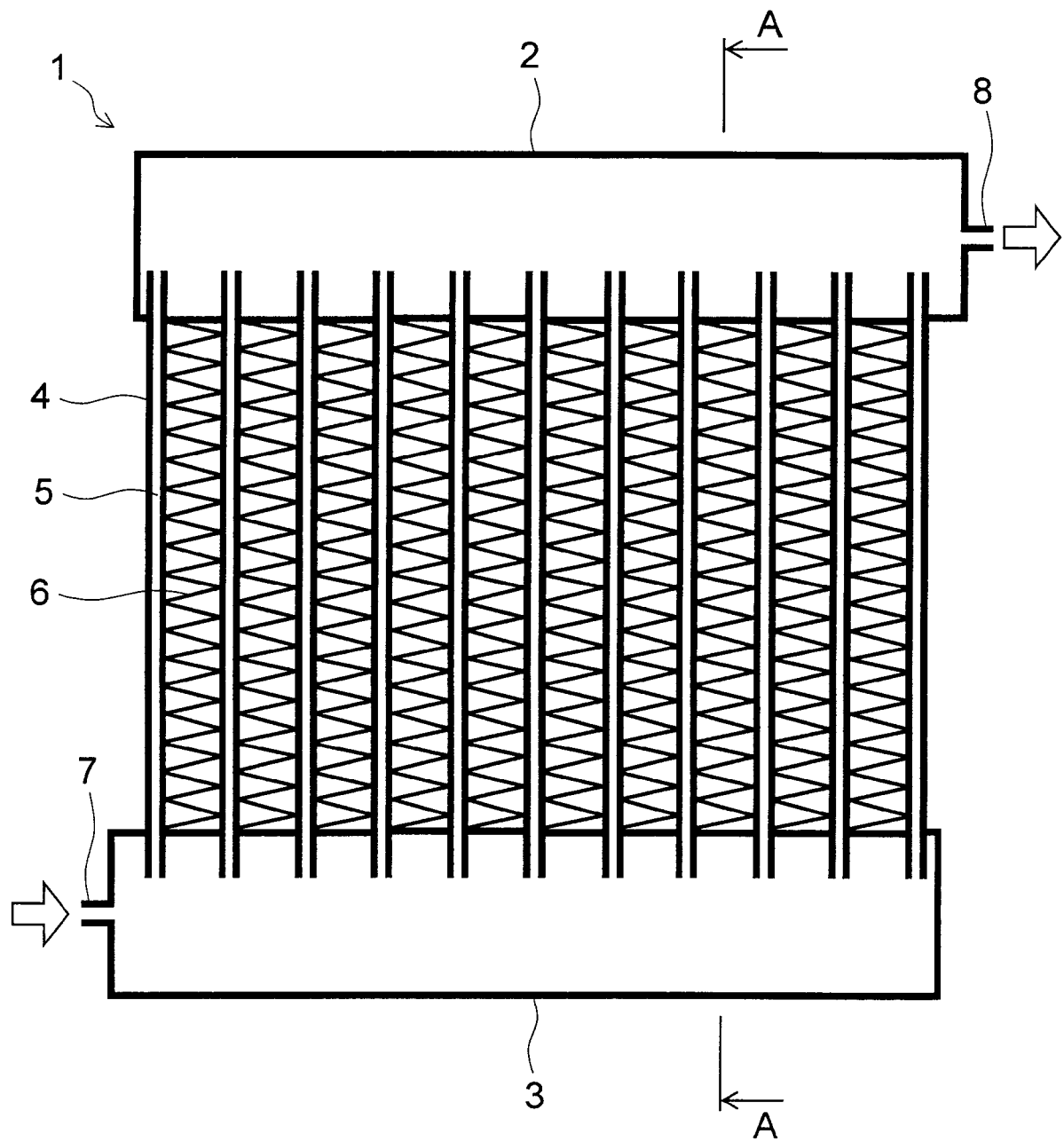
産業上の利用可能性

[0044] 本発明は平行フロー型熱交換器に広く利用可能である。

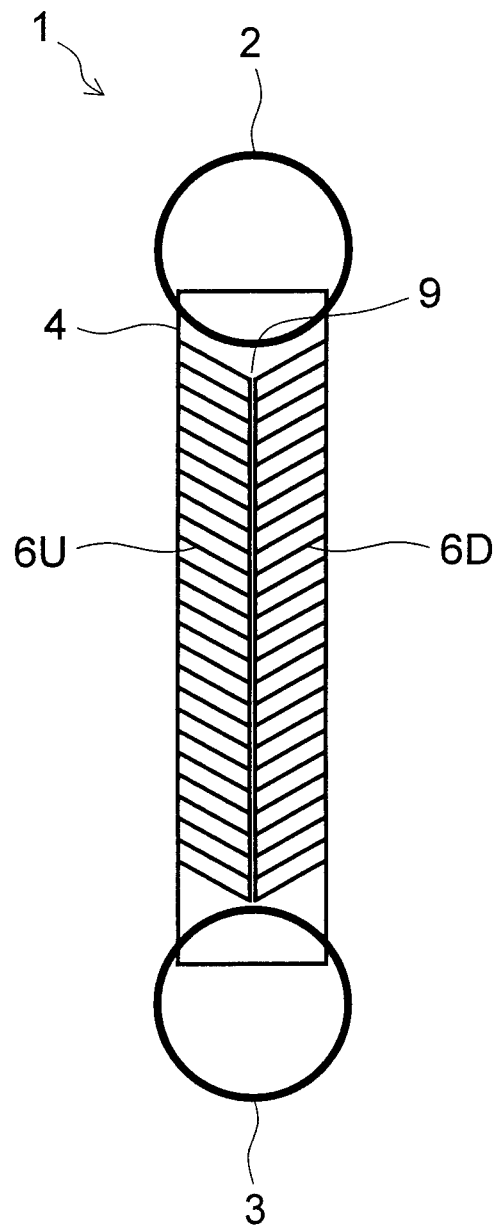
請求の範囲

- [1] 垂直方向に間隔を置いて平行に配置された水平なヘッダパイプと、前記ヘッダパイプの間に水平方向に間隔を置いて複数配置され、各々内部の冷媒通路を前記ヘッダパイプの内部に速通させた垂直な偏平チューブと、前記偏平チューブ間に配置されたコルゲートフィンとを備えた熱交換器において、
- 前記コルゲートフィンは、フィン表面が風下側に向かい下り勾配となった風上側コルゲートフィンと、フィン表面が風下側に向かい上り勾配となった風下側コルゲートフィンを備え、前記風上側コルゲートフィンの風下川端部と前記風下側コルゲートフィンの風上側端部とが間隙を隔てて配置されており、前記間隙は、前記風上側コルゲートフィンの風下川端部に付着した水滴と前記風下側コルゲートフィンの風上側端部に付着した水滴の合体が生じ得る大きさに設定されていることを特徴とする熱交換器。
- [2] 前記風上側コルゲートフィンの風下川端部と前記風下側コルゲートフィンの風上側端部を部分的に接触させることにより、接触部以外の箇所に前記間隙を生じさせることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

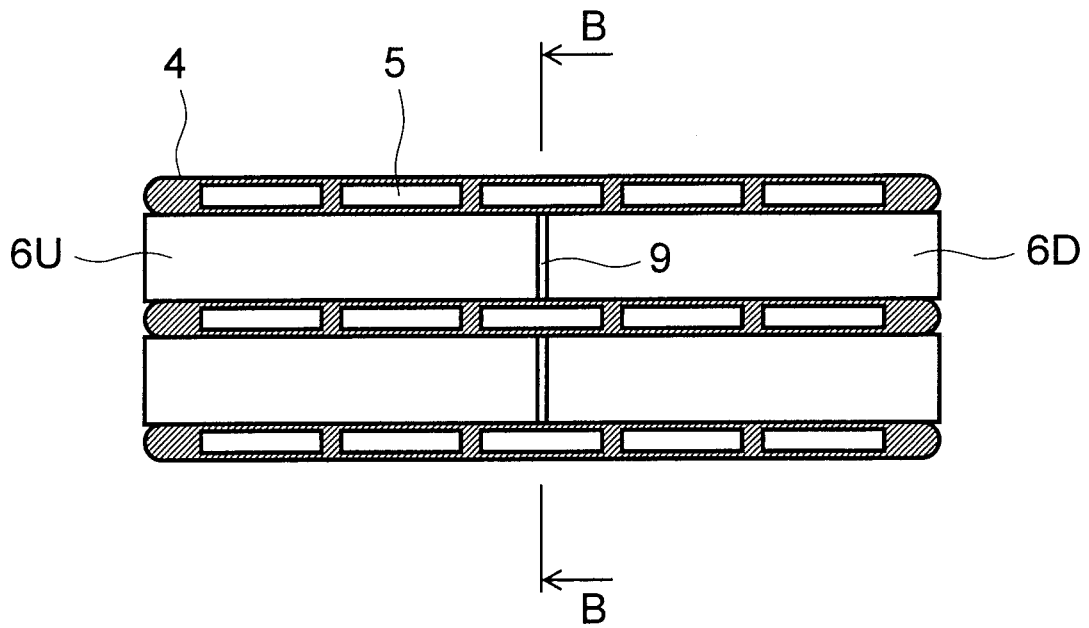
[図1]



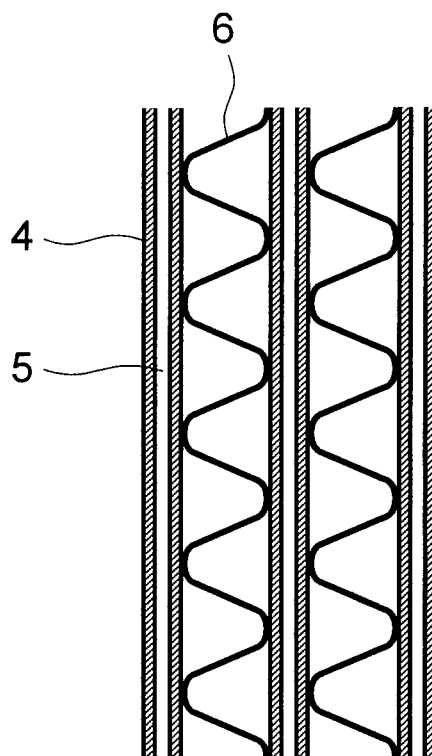
[図2]



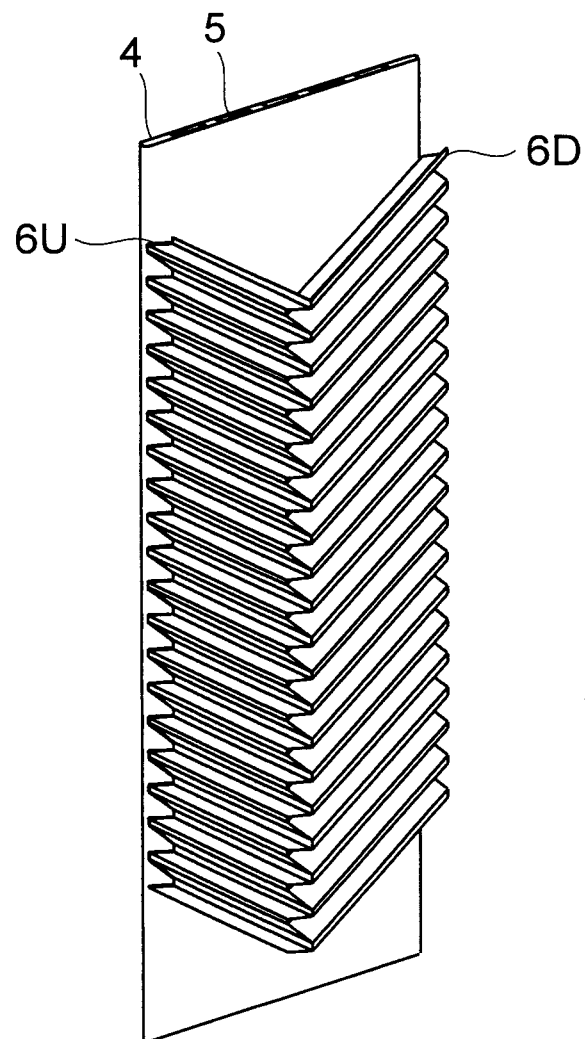
[図3]



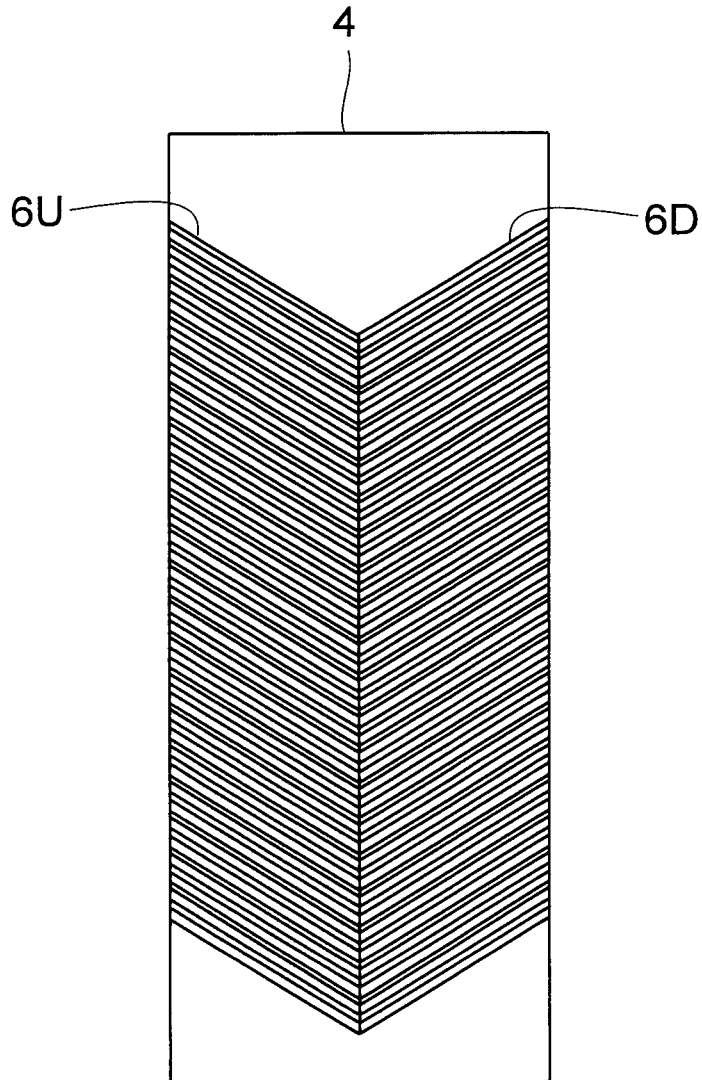
[図4]



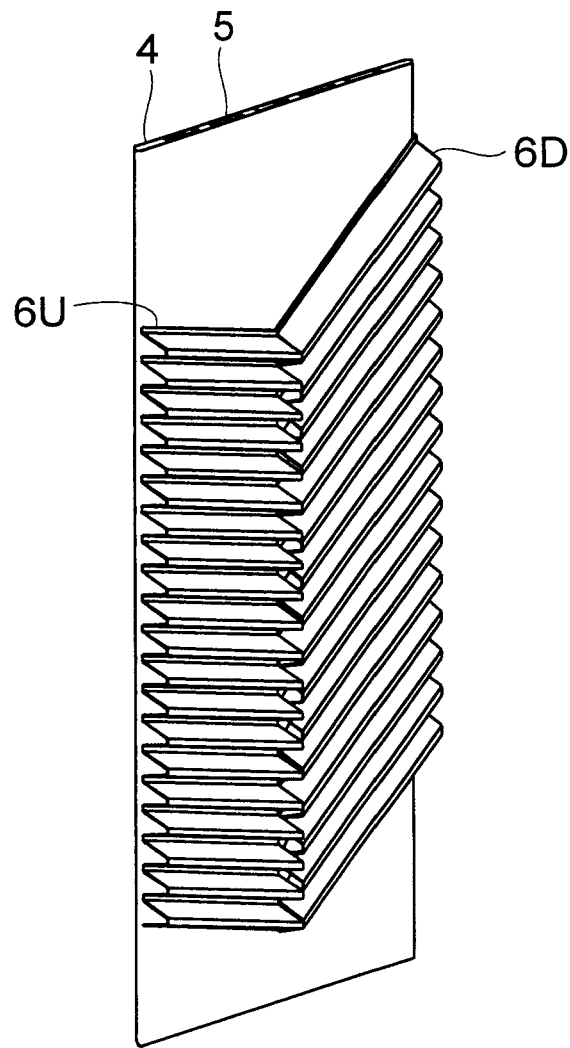
[図5]



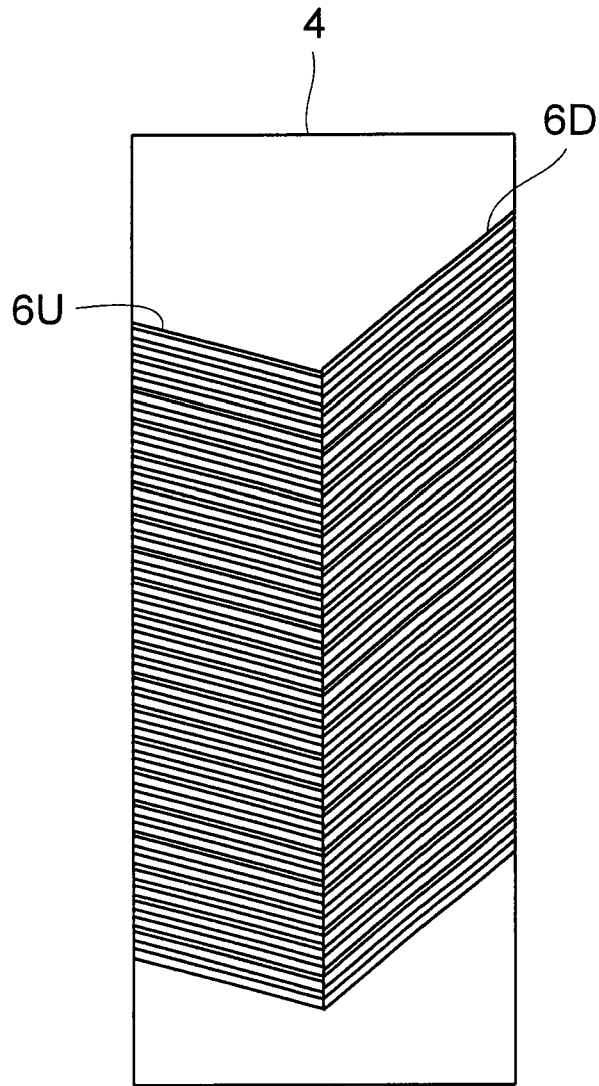
[図6]



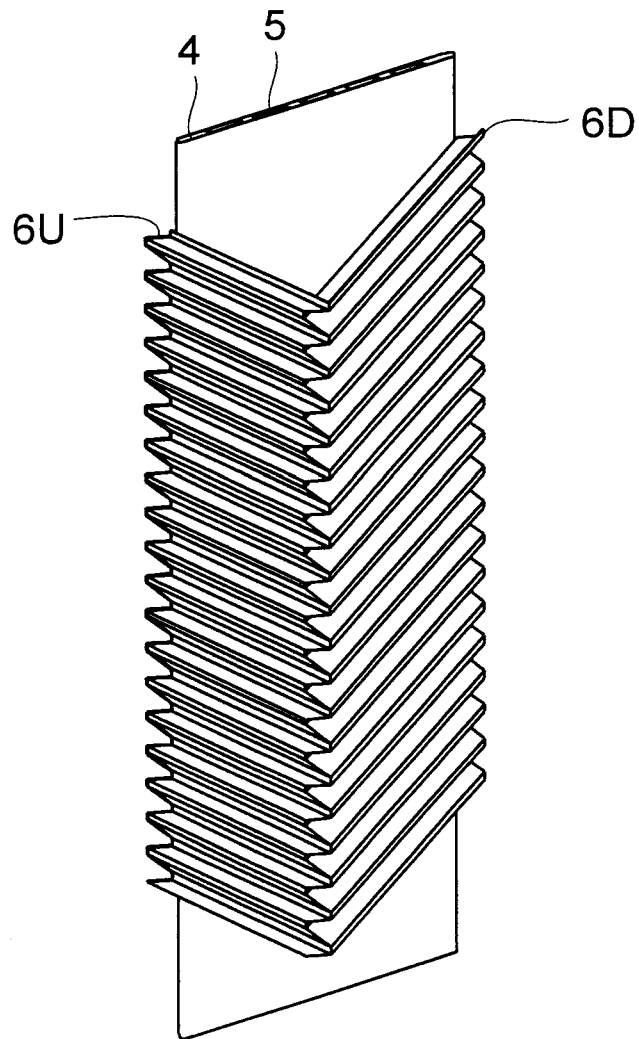
[図7]



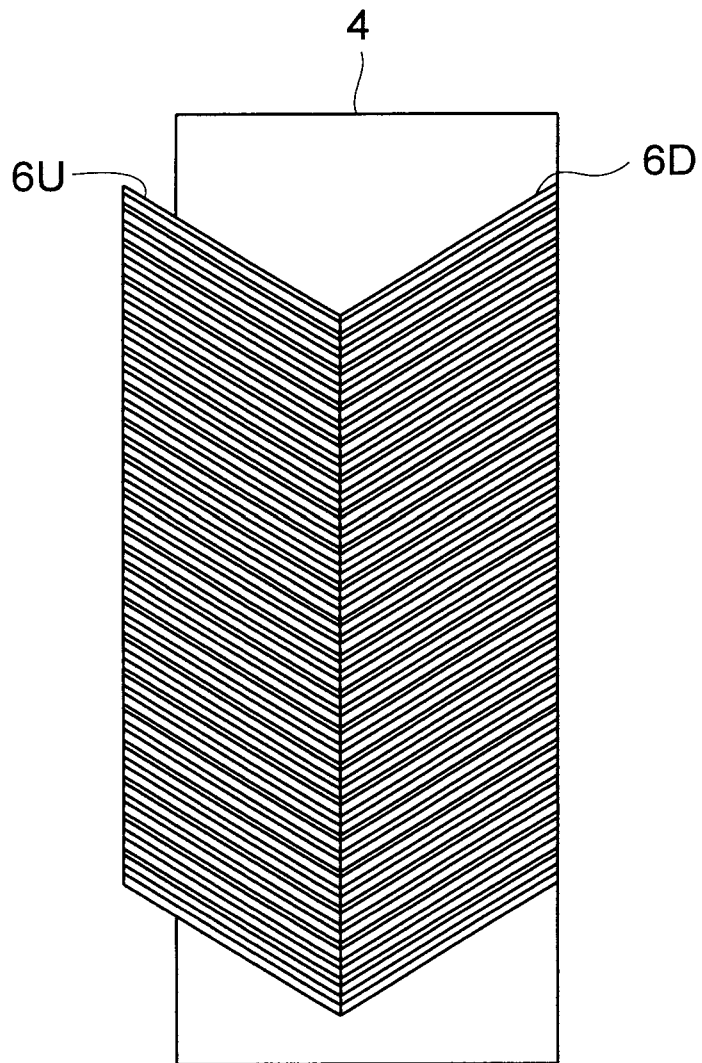
[図8]



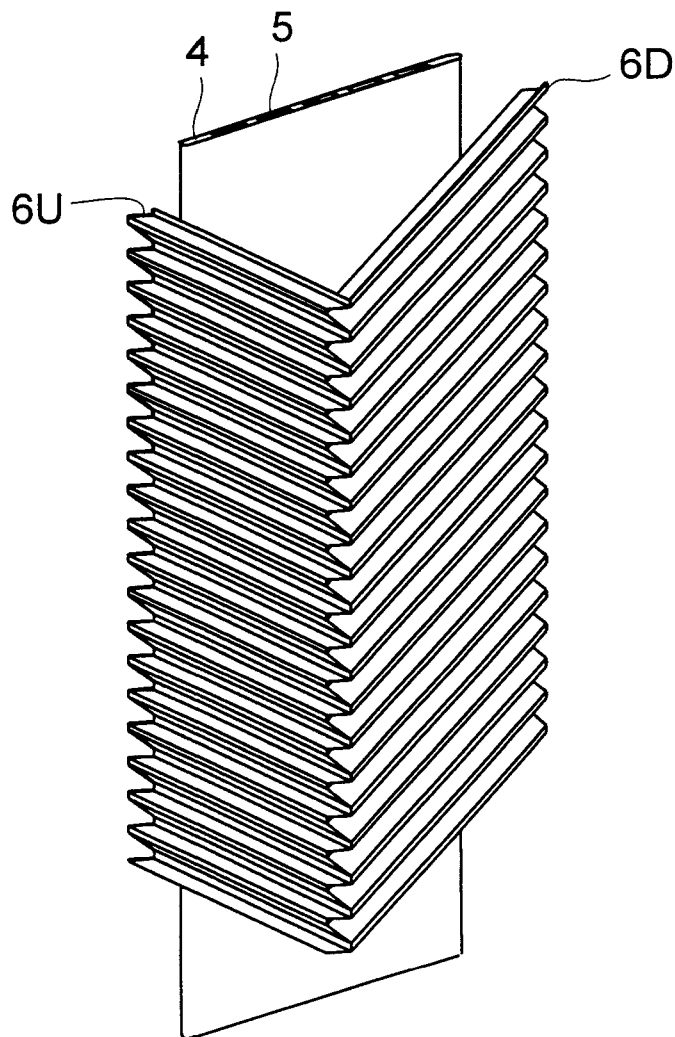
[図9]



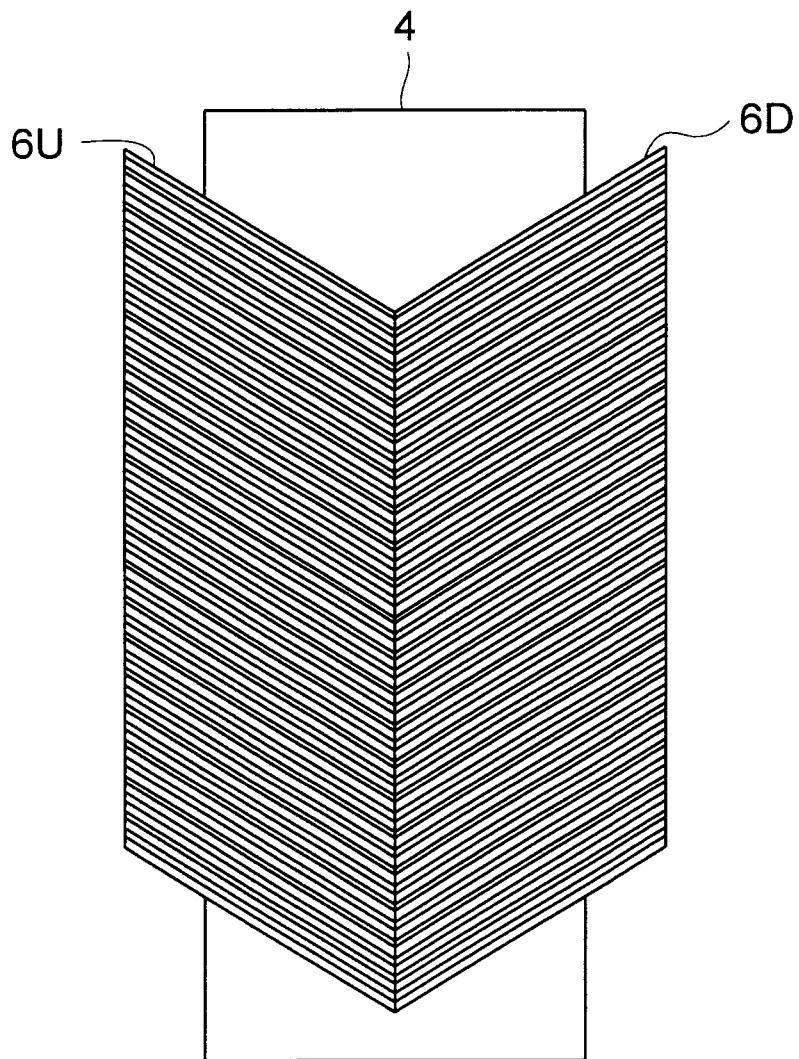
[図10]



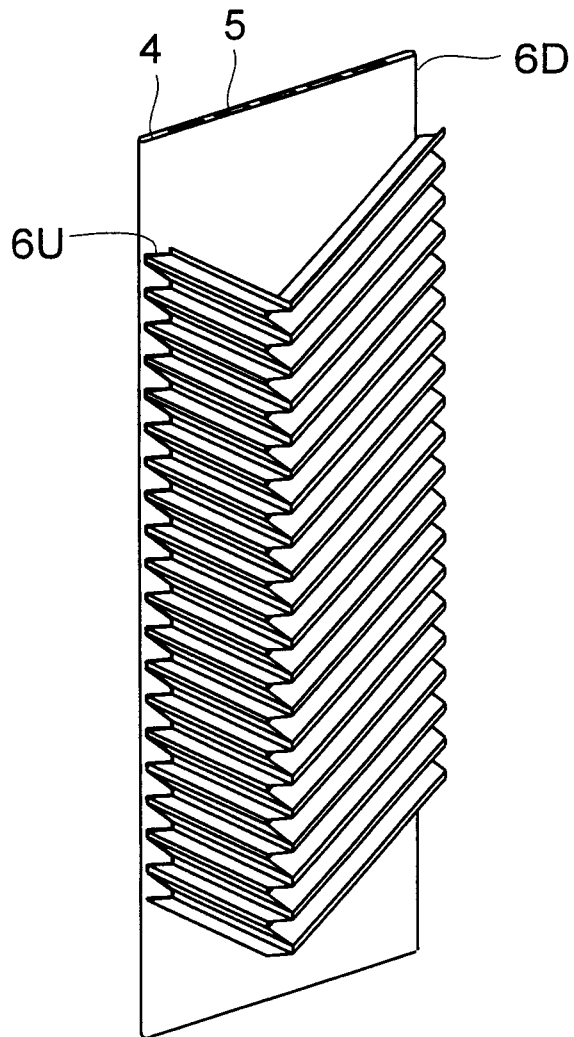
[図11]



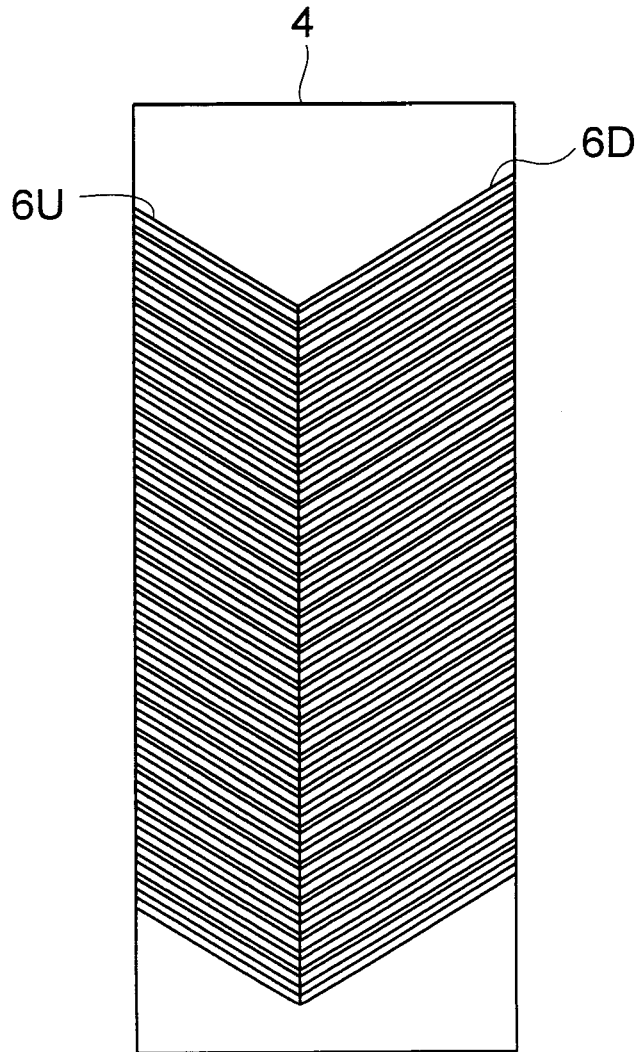
[図12]



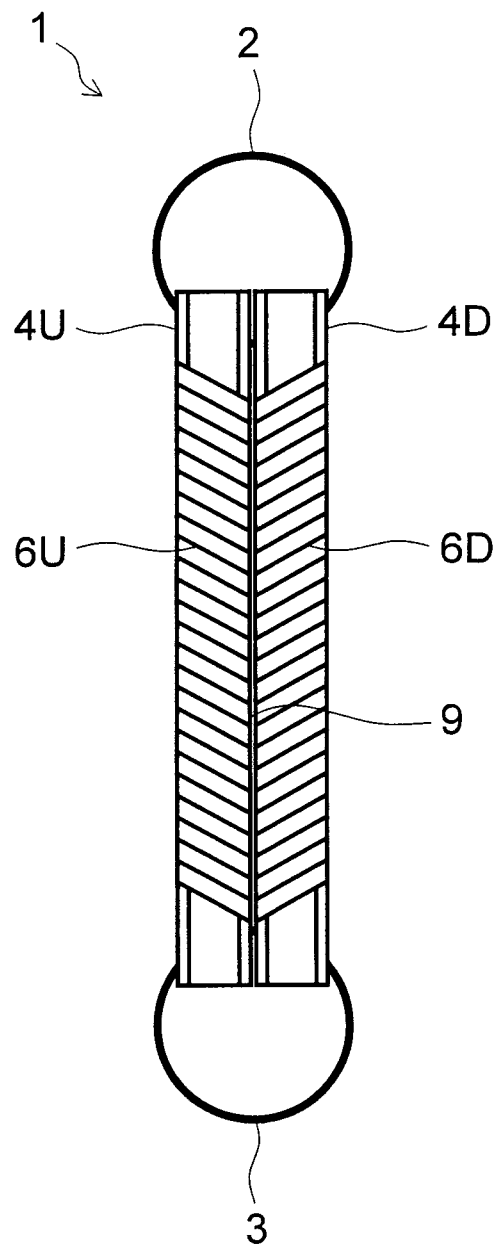
[図13]



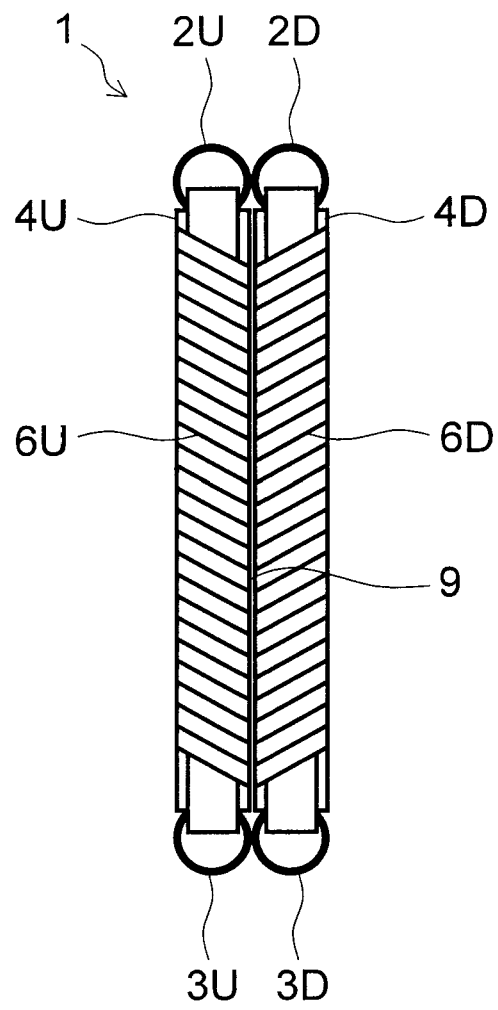
[図14]



[図15]



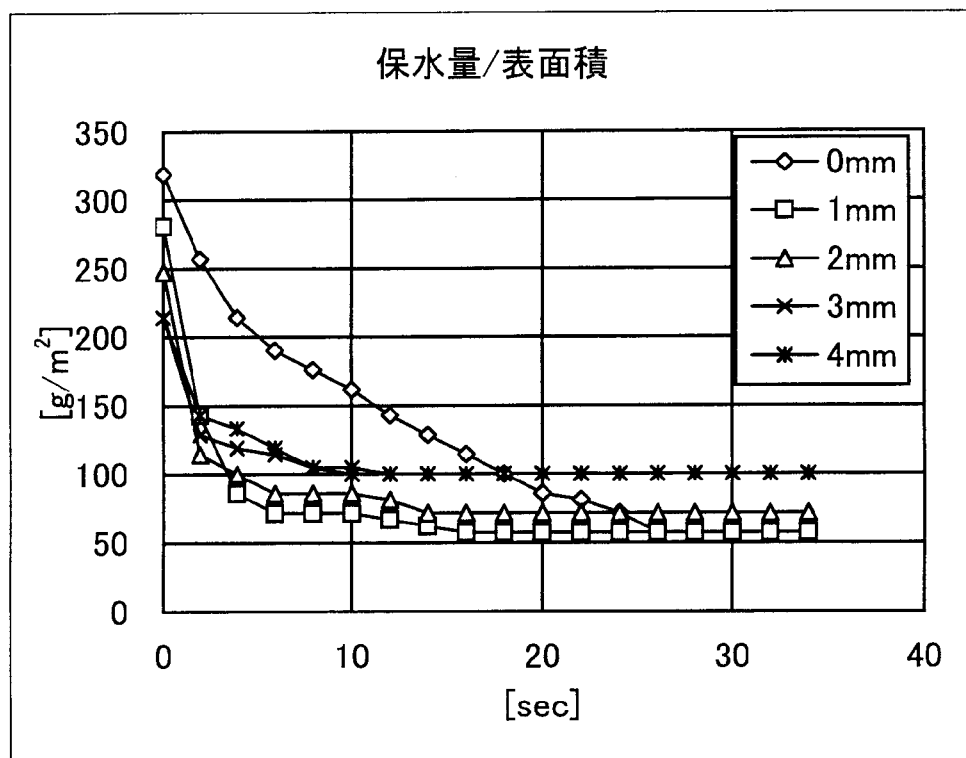
[図16]



[図17]

| 保水量／表面積 (g/m ²) | | | | | |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 経過時間 (sec) | 間隙の大きさ | | | | |
| | 0mm | 1mm | 2mm | 3mm | 4mm |
| 0 | 319.0 | 281.0 | 247.6 | 214.3 | 214.3 |
| 2 | 257.1 | 142.9 | 114.3 | 128.6 | 142.9 |
| 4 | 214.3 | 85.7 | 100.0 | 119.0 | 133.3 |
| 6 | 190.5 | 71.4 | 85.7 | 114.3 | 119.0 |
| 8 | 176.2 | 71.4 | 85.7 | 104.8 | 104.8 |
| 10 | 161.9 | 71.4 | 85.7 | 100.0 | 104.8 |
| 12 | 142.9 | 66.7 | 81.0 | 100.0 | 100.0 |
| 14 | 128.6 | 61.9 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 16 | 114.3 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 18 | 100.0 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 20 | 85.7 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 22 | 81.0 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 24 | 71.4 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 26 | 57.1 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 28 | 57.1 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 30 | 57.1 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 32 | 57.1 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |
| 34 | 57.1 | 57.1 | 71.4 | 100.0 | 100.0 |

[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/064972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28F1/30 (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)

F28F1/30

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 | 1996-2008 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2008 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2008 |

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 A | JP 2005-24187 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 January, 2005 (27.01.05), Par. Nos. [0013] to [0022]; Figs. 1, 3 (Family: none) | 1 2 |
| Y A | JP 2002-257433 A (Toyo Rajieta Kabushiki Kaisha) , 11 September, 2002 (11.09.02), Par. Nos. [0006] to [0009]; Figs. 1, 2 (Family: none) | 1 2 |
| A | JP 2004 -317002 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 November, 2004 (11.11.04) , Par . Nos . [0018] to [0022] ; Figs . 3, 4 (Family : none) | 2 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

Date of the actual completion of the international search
03 September, 2008 (03.09.08)Date of mailing of the international search report
16 September, 2008 (16.09.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/064972

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 137316/1989 (Laid-open No. 77170/1991) (Showa Aluminum Corp.), 02 August, 1991 (02.08.91), Full text; all drawings (Family: none) | 2 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int Cl F28F1/30 (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 F28F1/30

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 - 2008 年
 日本国実用新案登録公報 1996 - 2008 年
 日本国登録実用新案公報 1994 - 2008 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 請求の範囲の番号 |
|----------------|---|------------------|
| Y A | JP 2005-24187 A (松下電器産業株式会社) 2005. 01. 27, [0013] - [0022], 図1、図3 (ファミリーなし) | 1 2 |
| Y A | JP 2002-257433 A (東洋ラジエータ株式会社) 2002. 09. 11, [0006] - [0009], 図1、図2 (ファミリーなし) | 1 2 |
| A | JP 2004-317002 A (松下電器産業株式会社) 2004. 11. 11, [0018] - [0022], 図3、図4 (ファミリーなし) | 2 |

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

| | |
|---|---|
| ホ 引用文献のカテゴリー | の日の役に公表された文献 |
| IA」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 | IT」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 |
| IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの | IX」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 |
| IL」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) | IY」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、当業者に於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 |
| IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | I&J 同一パテントファミリー文献 |
| rp」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| 国際調査を完了した日 03. 09. 2008 | 国際調査報告の発送日 16. 09. 2008 |
|----------------------------|----------------------------|

| | | | |
|--|--|----|------|
| 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3丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 柿沼 善一 電話番号 03-3581-1101 内線 3377 | 3M | 3530 |
|--|--|----|------|

C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の テコリーホ | 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 請求の範囲の番号 |
|----------------|---|------------------|
| A | 日本国実用新案登録出願 1-137316 号(日本国実用新案登録出願公開 3-77170 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(昭和アルミニウム株式会社) 1991. 08. 02, 全文、全図(ファミリーなし) | 2 |