

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6220692号
(P6220692)

(45) 発行日 平成29年10月25日 (2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日 (2017.10.6)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 8 D 20/00 (2006.01)

F 2 8 D 20/00 A

F 2 8 F 1/02 (2006.01)

F 2 8 F 1/02 B

F 2 8 F 9/02 (2006.01)

F 2 8 F 9/02 3 O 1 E

F 2 8 F 21/08 (2006.01)

F 2 8 F 21/08 A

F 2 5 B 39/02 (2006.01)

F 2 5 B 39/02 C

請求項の数 8 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-21915 (P2014-21915)
 (22) 出願日 平成26年2月7日 (2014.2.7)
 (65) 公開番号 特開2015-148392 (P2015-148392A)
 (43) 公開日 平成27年8月20日 (2015.8.20)
 審査請求日 平成28年11月16日 (2016.11.16)

(73) 特許権者 512025676
 株式会社ケーヒン・サーマル・テクノロジー
 栃木県小山市犬塚1丁目480番地
 (74) 代理人 100106091
 弁理士 松村 直都
 (74) 代理人 100079038
 弁理士 渡邊 彰
 (74) 代理人 100060874
 弁理士 岸本 瑛之助
 (72) 発明者 東山 直久
 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 株式
 会社ケーヒン・サーマル・テクノロジー内
 審査官 石黒 雄一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向を同方向に向けるとともに幅方向を通風方向に向けた状態で、互いに間隔をおいて配置された複数の扁平状熱交換管と、隣り合う熱交換管どうしの間に形成された通風間隙に配置されたフィンとを備えており、熱交換管に熱輸送媒体が流れる複数の管路が幅方向に並んで形成されている熱交換器において、

熱交換管の少なくとも1つの管路内に、熱交換管を形成する金属よりも単位容積あたりの熱容量の大きい材料からなる固相の顕熱蓄熱材が、管路の内面との間に流通間隙が形成されるように配置されている熱交換器。

【請求項 2】

熱交換管の全管路のうち少なくとも1つの管路の幅が、他の管路の幅よりも広幅となっており、当該広幅管路内に顕熱蓄熱材が配置されている請求項1記載の熱交換器。

【請求項 3】

顕熱蓄熱材が配置された管路が、熱交換管の通風方向下流側端部に存在している請求項1または2記載の熱交換器。

【請求項 4】

熱交換管の長手方向の両側部分にヘッダタンクが配置されるとともに、熱交換管の両端部がヘッダタンクに接続されており、顕熱蓄熱材が、熱交換管の両ヘッダタンク間に位置する部分の全長にわたって存在するように配置されている請求項1～3のうちのいずれかに記載の熱交換器。

10

20

【請求項 5】

熱交換管の管壁が内側に変形することによって、顕熱蓄熱材が管路内で固定されている請求項 1 ~ 4 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 6】

熱交換管がアルミニウムからなり、顕熱蓄熱材がステンレス鋼からなる請求項 1 ~ 5 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 7】

熱交換管が冷熱を輸送する媒体を流すとともに、顕熱蓄熱材が熱交換管の管路内を流れる媒体の有する冷熱により冷却されるようになされ、熱交換管内を流れる媒体が、隣り合う熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気から熱を奪って気化し、蓄冷機能付きエバポレータとして用いられる請求項 1 ~ 6 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

10

【請求項 8】

熱交換管が温熱を輸送する媒体を流すとともに、顕熱蓄熱材が熱交換管の管路内を流れる媒体の有する温熱により加熱されるようになされている請求項 1 ~ 6 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は熱交換器に関する。

【0002】

20

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

【背景技術】

【0003】

近年、環境保護や自動車の燃費向上などを目的として、信号待ちなどの停車時にエンジンを自動的に停止させる自動車が提案されている。

【0004】

しかしながら、通常のカーエアコンにおいては、エンジンを停止させると、エンジンを駆動源とする圧縮機が停止するので、エバポレータに冷媒が供給されなくなり、冷房能力が急激に低下するという問題がある。

30

【0005】

そこで、このような問題を解決するために、エバポレータに蓄冷機能を付与し、エンジンが停止して圧縮機が停止した際に、エバポレータに蓄えられた冷熱を放冷して車室内を冷却することが考えられている。

【0006】

この種の蓄冷機能付きエバポレータとして、上下方向にのびるとともに幅方向が通風方向を向いた複数の扁平状冷媒流通管（熱交換管）が、互いに間隔をおいて並列状に配置されており、隣り合う冷媒流通管どうしの間に間隙が形成され、全間隙のうち一部でかつ複数の間隙に蓄冷材が封入された蓄冷材容器が配置されるとともに、残りの間隙にフィンが配置され、フィンが配置された間隙が通風間隙となり、蓄冷材容器が、2枚の金属板の周縁部どうしを接合することにより形成されている蓄冷機能付きエバポレータが提案されている（特許文献1参照）。

40

【0007】

特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータによれば、圧縮機が作動している通常の冷房時には、冷媒流通管内を流れる冷媒の有する冷熱が、蓄冷材容器の両側壁を形成する金属板を経て蓄冷材容器内の蓄冷材に伝わって蓄冷材に冷熱が蓄えられるようになっている。一方、圧縮機が停止した際には、蓄冷材容器内の蓄冷材に蓄えられた冷熱が、蓄冷材容器の両側壁を形成する金属板を経て冷媒流通管に伝えられ、冷媒流通管を通して蓄冷材容器が配置された間隙の両隣の間隙に配置されたフィンに伝えられ、フィンから当該間隙を流れる空気に放冷されるようになっている。

50

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータによれば、蓄冷材容器を形成する金属板を必要とし、部品点数が多くなるという問題がある。また、全ての隙間にフィンが配置されていないので、全フィンと隙間を流れる空気との間の伝熱面積が不足するおそれがある。しかも、蓄冷機能付きエバポレータを通過する空気に対する通気抵抗が比較的大きくなる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 1 3 - 6 1 1 3 7 号 公 報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

この発明の目的は、上記問題を解決し、部品点数を低減しうる熱交換器を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

【 0 0 1 2 】

1) 長手方向を同方向に向けるとともに幅方向を通風方向に向けた状態で、互いに間隔をおいて配置された複数の扁平状熱交換管と、隣り合う熱交換管どうしの間に形成された通風隙間に配置されたフィンとを備えており、熱交換管に熱輸送媒体が流れる複数の管路が幅方向に並んで形成されている熱交換器において、

20

熱交換管の少なくとも1つの管路内に、熱交換管を形成する金属よりも単位容積あたりの熱容量の大きい材料からなる固相の顕熱蓄熱材が、管路の内面との間に流通隙間が形成されるように配置されている熱交換器。

【 0 0 1 3 】

2) 熱交換管の全管路のうち少なくとも1つの管路の幅が、他の管路の幅よりも広幅となっており、当該広幅管路内に顕熱蓄熱材が配置されている上記1)記載の熱交換器。

【 0 0 1 4 】

30

3) 顕熱蓄熱材が配置された管路が、熱交換管の通風方向下流側端部に存在している上記1)または2)記載の熱交換器。

【 0 0 1 5 】

4) 熱交換管の長手方向の両側部分にヘッダタンクが配置されるとともに、熱交換管の両端部がヘッダタンクに接続されており、顕熱蓄熱材が、熱交換管の両ヘッダタンク間に位置する部分の全長にわたって存在するように配置されている上記1)～3)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【 0 0 1 6 】

5) 熱交換管の管壁が内側に変形することによって、顕熱蓄熱材が管路内で固定されている上記1)～4)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

40

【 0 0 1 7 】

6) 熱交換管がアルミニウムからなり、顕熱蓄熱材がステンレス鋼からなる上記1)～5)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【 0 0 1 8 】

7) 熱交換管が冷熱を輸送する媒体を流すとともに、顕熱蓄熱材が熱交換管の管路内を流れる媒体の有する冷熱により冷却されるようになされ、熱交換管内を流れる媒体が、隣り合う熱交換管どうしの間の通風隙間を流れる空気から熱を奪って気化し、蓄冷機能付きエバポレータとして用いられる上記1)～6)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【 0 0 1 9 】

8) 熱交換管が温熱を輸送する媒体を流すとともに、顕熱蓄熱材が熱交換管の管路内を流

50

れる媒体の有する温熱により加熱されるようになされている上記1)～6)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【発明の効果】

【0020】

上記1)～8)の熱交換器によれば、熱交換管の少なくとも1つの管路内に、熱交換管を形成する金属よりも単位容積あたりの熱容量の大きい材料からなる固相の顕熱蓄熱材が、管路の内面との間に流通間隙が形成されるように配置されているので、顕熱蓄熱材が配置された管路を有する熱交換管を流れる熱輸送媒体の有する冷熱または温熱が、顕熱蓄熱材に蓄えられる。たとえば、上記7)の熱交換器のように、熱交換管が冷熱を輸送する媒体を流すとともに、顕熱蓄熱材が、顕熱蓄熱材が配置された管路を有する熱交換管内を流れる媒体の有する冷熱により冷却されるようになされ、熱交換管内を流れる媒体が、隣り合う熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気から熱を奪って気化し、蓄冷機能付きエバポレータとして用いられる場合、圧縮機が作動している通常の冷房時には、顕熱蓄熱材が配置された管路を有する熱交換管内を流れる媒体の有する冷熱が、顕熱蓄熱材に伝わって顕熱蓄熱材に冷熱が蓄えられる。一方、圧縮機が停止した際には、顕熱蓄熱材に蓄えられた冷熱が熱交換管の管壁に伝えられ、管壁およびフィンを通して顕熱蓄熱材が配置された熱交換管の両隣の通風間隙を流れる空気に放冷される。

10

【0021】

したがって、特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータのように、2枚の金属板からなる蓄冷材容器を必要としないので、部品点数を低減することができる。しかも、全ての通風間隙にフィンが配置されるので、特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータに比較して、全フィンと通風間隙を流れる空気との間の伝熱面積が増大する。しかも、全通風間隙が蓄冷材容器により塞がれることはないので、特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータに比較して、熱交換器を通過する空気に対する通気抵抗が小さくなる。

20

【0022】

上記2)の熱交換器によれば、顕熱蓄熱材の容積を大きくすることができるので、蓄熱量を増やすことができ、放熱時間を延ばすことが可能になる。

【0023】

上記3)の熱交換器において、熱交換管が冷熱を輸送する媒体を流すとともに、顕熱蓄熱材が、顕熱蓄熱材が配置された管路を有する熱交換管内を流れる媒体の有する冷熱により冷却されるようになされている場合、通常、熱交換管の通風方向下流側の管路を流れる媒体の温度が他の管路を流れる媒体の温度よりも低くなるので、顕熱蓄熱材をより低い温度に冷却することが可能になる。

30

【0024】

上記4)の熱交換器によれば、放熱時に、顕熱蓄熱材が配置された熱交換管の両隣の通風間隙を流れる空気に、顕熱蓄熱材の全体から放熱することができ、当該通風間隙を流れる空気全体の温度を均一化することが可能になる。

【0025】

上記5)の熱交換器によれば、熱交換管の管路内での顕熱蓄熱材の移動が阻止され、顕熱蓄熱材の移動に起因する異音の発生が抑制される。

40

【0026】

上記7)の熱交換器によれば、熱交換管が冷熱を輸送する媒体を流すとともに、顕熱蓄熱材が熱交換管の管路内を流れる媒体の有する冷熱により冷却されるようになされ、熱交換管内を流れる媒体が、隣り合う熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気から熱を奪って気化し、蓄冷機能付きエバポレータとして用いられる場合、圧縮機が作動している通常の冷房時には、顕熱蓄熱材が配置された管路を有する熱交換管内を流れる媒体の有する冷熱が、顕熱蓄熱材に伝わって顕熱蓄熱材に冷熱が蓄えられる。一方、圧縮機が停止した際には、顕熱蓄熱材に蓄えられた冷熱が熱交換管の管壁に伝えられ、管壁およびフィンを通して顕熱蓄熱材が配置された熱交換管の両隣の通風間隙を流れる空気に放冷される。

【0027】

50

したがって、特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータのように、2枚の金属板からなる蓄冷材容器を必要としないので、部品点数を低減することができる。しかも、全ての通風間隙にフィンが配置されるので、特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータに比較して、全フィンと通風間隙を流れる空気との間の伝熱面積が増大する。しかも、全通風間隙が蓄冷材容器により塞がれることはないので、特許文献1記載の蓄冷機能付きエバポレータに比較して、熱交換器を通過する空気に対する通気抵抗が小さくなる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】この発明による熱交換器を適用した蓄冷機能付きエバポレータの実施形態の全体構成を概略的に示す一部切り欠き斜視図である。

10

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図2のB-B線断面図である。

【図4】図2のC-C線拡大断面図である。

【図5】この発明による熱交換器を適用した蓄冷機能付きエバポレータの他の実施形態を示す図2相当の図である。

【図6】図5のD-D線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。この実施形態は、この発明による熱交換器を蓄冷機能付きエバポレータに適用したものであり、熱輸送媒体は冷媒である。

20

【0030】

以下の説明において、通風方向下流側（図1に矢印Xで示す方向、図2の右側）を前、これと反対側を後というものとし、通風方向上流側から見た際の上下、左右（図1の上下、左右）を上下、左右というものとする。

【0031】

また、全図面を通じて同一物および同一部分には同一符号を付す。

【0032】

図1はこの発明による熱交換器を適用した蓄冷機能付きエバポレータの全体構成を概略的に示し、図2～図4はその要部の構成を示す。

30

【0033】

図1において、蓄冷機能付きエバポレータ(1)（熱交換器）は、上下方向に間隔をおいて配置された左右方向にのびるアルミニウム製上ヘッダタンク(2)およびアルミニウム製下ヘッダタンク(3)と、両ヘッダタンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0034】

上ヘッダタンク(2)は、前側（通風方向下流側）に位置する風下側上ヘッダ部(5)と、後側（通風方向上流側）に位置しかつ風下側上ヘッダ部(5)に一体化された風上側上ヘッダ部(6)とを備えている。風下側上ヘッダ部(5)の右端部に冷媒入口(7)が設けられ、風上側上ヘッダ部(6)の右端部に冷媒出口(8)が設けられている。下ヘッダタンク(3)は、前側に位置する風下側下ヘッダ部(9)と、後側に位置しかつ風下側下ヘッダ部(9)に一体化された風上側下ヘッダ部(11)とを備えている。

40

【0035】

図1および図2に示すように、熱交換コア部(4)には、長手方向が上下方向を向くとともに幅方向が通風方向（前後方向）を向いた複数のアルミニウム押出型材製扁平状熱交換管(12)が、左右方向（熱交換管(12)の厚み方向）に間隔をおいて並列状に配置されている。ここでは、前後方向に間隔をおいて配置された2つの熱交換管(12)からなる複数の組(13)が左右方向に間隔をおいて配置されており、前後の熱交換管(12)よりなる組(13)の隣り合うものどうしの間に通風間隙(14)が形成されている。前側の熱交換管(12)の上端部は風下側上ヘッダ部(5)に接続されるとともに、同下端部は風下側下ヘッダ部(9)に接続されて

50

いる。また、後側の熱交換管(12)の上端部は風上側上ヘッダ部(6)に接続されるとともに、同下端部は風上側下ヘッダ部(11)に接続されている。そして、冷媒は、冷媒入口(7)を
通ってエバポレータ(1)の風下側上ヘッダ部(5)内に入り、全熱交換管(12)を通して風上側
上ヘッダ部(6)の冷媒出口(8)から流出するようになっている。

【0036】

熱交換コア部(4)における全通風間隙(14)に、両面にろう材層を有するアルミニウムブ
レージングシートからなり、かつ前後方向にのびる波頂部、前後方向にのびる波底部、お
よび波頂部と波底部とを連結する連結部よりなるアルミニウム製コルゲートフィン(15)が
、前後両熱交換管(12)に跨るように配置されて通風間隙(14)を形成する左右両側の組(13)
を構成する前後両熱交換管(12)にろう付されている。また、左右両端の冷媒流通管(12)の
組(13)の外側にも両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートからなるコル
ゲートフィン(15)が配置されて前後両冷媒流通管(12)にろう付され、さらに左右両端のコ
ルゲートフィン(15)の外側にアルミニウム製サイドプレート(16)が配置されてコルゲート
フィン(15)にろう付されている。

【0037】

図3および図4に示すように、熱交換管(12)には、冷媒が流れる複数の管路(17)(18)が
幅方向に並んで形成されている。全ての管路(17)(18)のうち少なくとも1つ、ここでは前
後方向中央部の1つの管路(17)の前後方向の幅は、他の管路(18)の前後方向の幅よりも広
くなっており、当該広幅管路(17)内に、熱交換管(12)よりも単位容積あたりの熱容量の大
きいステンレス鋼からなる顕熱蓄熱材(19)が、管路(17)の内面との間に流通間隙(20)が形
成されるように配置されている。顕熱蓄熱材(19)は、熱交換管(12)の全長にわたって配置
されており、顕熱蓄熱材(19)は、熱交換管(12)における両ヘッダタンク(2)(3)間に位置す
る部分の全長にわたって存在している。また、熱交換管(12)の管壁(21)の前後方向中央部
の上下両端部における管路(17)の左右両側の部分は内側に変形させられており、当該変
形部(22)に左右両側から挟まれることによって、顕熱蓄熱材(19)が熱交換管(12)の管路(1
7)内で固定されている。

【0038】

上述した蓄冷機能付きエバポレータ(1)は、車両のエンジンを駆動源とする圧縮機、圧
縮機から吐出された冷媒を冷却するコンデンサ(冷媒冷却器)、コンデンサを通過した冷
媒を減圧する膨張弁(減圧器)とともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして、停
車時に圧縮機の駆動源であるエンジンを一時的に停止させる車両、たとえば自動車に搭載
される。そして、圧縮機が作動している場合には、圧縮機で圧縮されてコンデンサおよび
膨張弁を通過した低圧の気液混相の2相冷媒が、冷媒入口(7)を通して蓄冷機能付きエバ
ポレータ(1)の風下側上ヘッダ部(5)内に入り、全熱交換管(12)を通して風上側上ヘッダ部
(6)の冷媒出口(8)から流出する。冷媒が熱交換管(12)内を流れる間に、通風間隙(14)を通
過する空気と熱交換をし、冷媒は気相となって流出する。

【0039】

圧縮機の作動時には、熱交換管(12)内を流れる冷媒の有する冷熱が、顕熱蓄熱材(19)の
全体に伝わって顕熱蓄熱材(19)に冷熱が蓄えられる。

【0040】

圧縮機が停止した場合には、顕熱蓄熱材(19)に蓄えられた冷熱が、熱交換管(12)の管壁
(21)およびコルゲートフィン(15)を経て通風間隙(14)を通過する空気に伝えられる。した
がって、エバポレータ(1)を通過した風の温度が上昇したとしても、当該風は冷却される
ので、冷房能力の急激な低下が防止される。

【0041】

図5および図6は、この発明の熱交換器を適用した蓄冷機能付きエバポレータの他の実
施形態を示す。

【0042】

図5および図6に示す蓄冷機能付きエバポレータ(1)の場合、熱交換管(12)の全ての管
路(17)(18)のうち少なくとも1つ、ここでは風下側端部の1つの管路(17)の前後方向の幅

10

20

30

40

50

は、他の管路(18)の前後方向の幅よりも広くなっており、当該広幅管路(17)内に、熱交換管(12)よりも単位容積あたりの熱容量の大きいステンレス鋼からなる顕熱蓄熱材(19)が、管路(17)の内面との間に流通間隙(20)が形成されるように配置されている。顕熱蓄熱材(19)は、熱交換管(12)の全長にわたって配置されており、顕熱蓄熱材(19)は、熱交換管(12)における両ヘッドタンク(2)(3)間に位置する部分の全長にわたって存在している。また、熱交換管(12)の管壁(21)の通風方向風下側部分の上下両端部における管路(17)の左右両側の部分は内側に変形させられており、当該変形部(22)に左右両側から挟まれることによって、顕熱蓄熱材(19)が熱交換管(12)の管路(17)内で固定されている。

【0043】

上記2つの実施形態においては、この発明による熱交換器が、蓄冷機能付きエバポレータに適用されているが、これに限定されるものではなく、熱交換管が温熱を輸送する媒体を流すものであり、顕熱蓄熱材が、熱交換管内を流れる媒体の有する温熱により加熱されるようになされている熱交換器に適用されることもある。

【産業上の利用可能性】

【0044】

この発明による熱交換器は、停車時に圧縮機の駆動源であるエンジンを一時的に停止させる車両のカーエアコンを構成する冷凍サイクルの蓄冷機能付きエバポレータに好適に用いられる。

【符号の説明】

【0045】

(1)：蓄冷機能付きエバポレータ（熱交換器）

(2)(3)：ヘッドタンク

(12)：熱交換管

(14)：通風間隙

(15)：コルゲートフィン

(17)：広幅管路

(18)：管路

(19)：顕熱蓄熱材

(21)：管壁

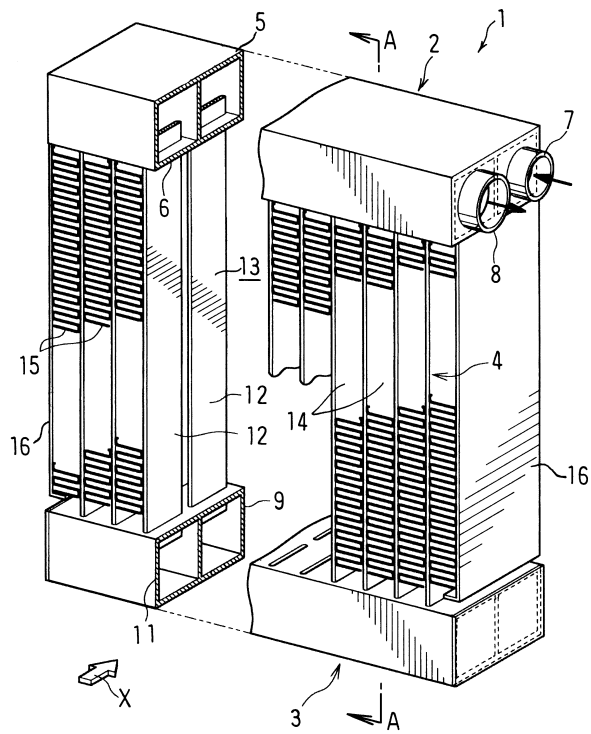
(22)：変形部

10

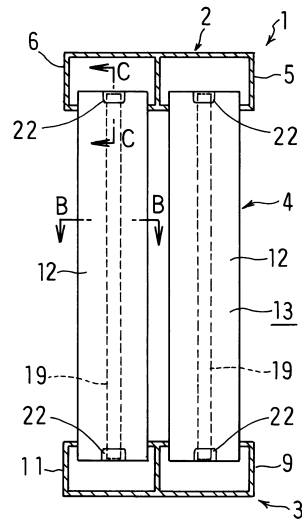
20

30

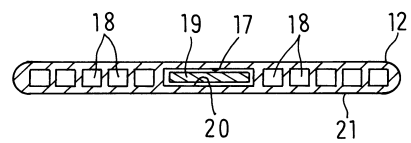
【図 1】



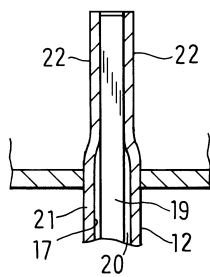
【図 2】



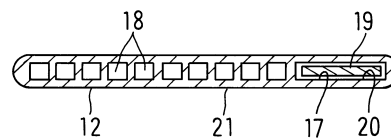
【図 3】



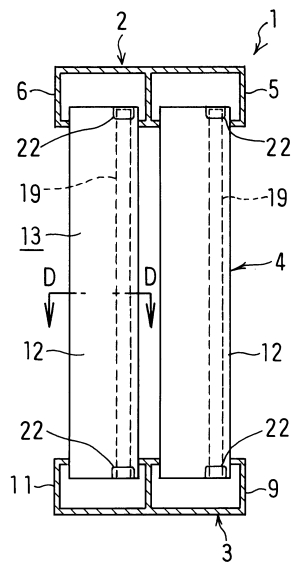
【図 4】



【図 6】



【図 5】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>F 2 5 B</i>	<i>39/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 5 B</i>	<i>39/00</i>	<i>C</i>
<i>F 2 8 D</i>	<i>1/053</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 8 F</i>	<i>21/08</i>	<i>Z</i>
			<i>F 2 8 D</i>	<i>1/053</i>	<i>A</i>

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 8 7 3 1 6 (U S , A 1)
 国際公開第 2 0 1 0 / 1 5 0 7 7 4 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 0 - 1 3 9 2 2 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 3 3 1 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 2 0 0 3 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 3 5 3 4 7 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 6 / 1 7 0 7 5 1 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 8 D	2 0 / 0 0
F 2 5 B	3 9 / 0 0
F 2 5 B	3 9 / 0 2
F 2 8 D	1 / 0 5 3
F 2 8 F	1 / 0 2
F 2 8 F	9 / 0 2
F 2 8 F	2 1 / 0 8