

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-237157

(P2011-237157A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 F 3/00 (2006.01)	F 2 8 F 3/00 3 O 1 Z	3 L 1 O 3
F 2 4 F 7/08 (2006.01)	F 2 4 F 7/08 1 O 1 B	4 C O 8 O
A 6 1 L 9/00 (2006.01)	F 2 4 F 7/08 1 O 1 C	4 D O 5 2
B O 1 D 53/26 (2006.01)	A 6 1 L 9/00 Z	
F 2 8 D 11/02 (2006.01)	B O 1 D 53/26 1 O 1 B	
審査請求 未請求 請求項の数 4 書面 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-119807 (P2010-119807)
 (22) 出願日 平成22年5月10日 (2010.5.10)

(71) 出願人 390040888
 日本エアー・フィルター株式会社
 神奈川県平塚市久領堤1番37号
 (72) 発明者 岡本 正行
 神奈川県平塚市久領堤1番37号 日本エ
 アー・フィルター株式会社内
 (72) 発明者 奥山 一博
 神奈川県平塚市久領堤1番37号 日本エ
 アー・フィルター株式会社内
 Fターム(参考) 3L103 AA38 BB42 CC23 DD14 DD15
 DD92
 4C080 AA07 BB02 BB05 HH05 JJ05
 KK08 LL02 LL10 MM02 MM04
 MM07 NN22 QQ11

最終頁に続く

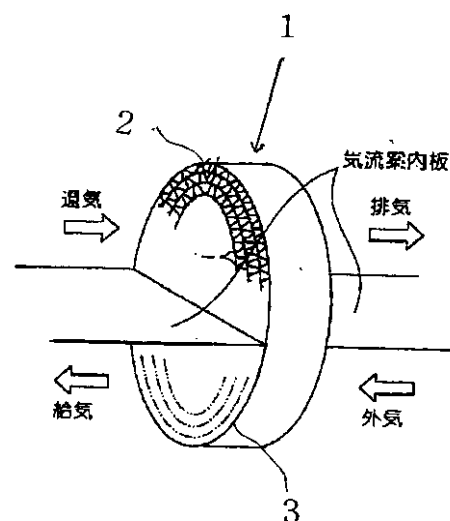
(54) 【発明の名称】 熱交換器の全熱交換エレメント

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 熱交換器に使用される全熱交換エレメントとしては、セルローズ紙や無機質紙の場合、多湿時の熱交換効率が悪く、また強度が低下して破損してしまい熱交換流体の通過に支障を生じたり、さらに空隙が多いため二酸化炭素を含んだ汚染空気が給気側に漏れやすいことから、最適な材料を提供する。

【解決手段】 熱交換器の全熱交換エレメント1を構成するライナーとコルゲートをガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面に繊維径が0.01~0.5 μmの超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材またはこのシート部材の超極細繊維の薄い層の表面に繊維径が1~100 μm、厚みが0.05~1.5 mmの不織布あるいは織り布を乾燥固着して一体にしたシート部材あるいは前記シート部材に吸湿剤または脱臭剤または抗菌剤を添加あるいは担持したシート部材から形成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱交換器の全熱交換エレメントを構成するライナーとコルゲートを繊維径が $0.3 \sim 50 \mu\text{m}$ 、厚みが $0.1 \sim 1.0 \text{mm}$ のガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、その上に繊維径が $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材から形成したことを特徴とした熱交換器の全熱交換エレメント。

【請求項 2】

熱交換器の全熱交換エレメントを構成するライナーとコルゲートを繊維径が $0.3 \sim 50 \mu\text{m}$ 、厚みが $0.1 \sim 1.0 \text{mm}$ のガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、その上に繊維径が $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材に吸湿剤または脱臭剤または抗菌剤を添加あるいは担持したシート部材から形成したことを特徴とした請求項 1 の熱交換器の全熱交換エレメント。

【請求項 3】

熱交換器の全熱交換エレメントを構成するライナーとコルゲートを繊維径が $0.3 \sim 50 \mu\text{m}$ 、厚みが $0.1 \sim 1.0 \text{mm}$ のガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、その上に繊維径が $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材の超極細繊維の薄い層の表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、繊維径が $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 、厚みが $0.05 \sim 1.5 \text{mm}$ の不織布あるいは織り布を乾燥固着して一体にしたシート部材から形成したことを特徴とした請求項 1 の熱交換器の全熱交換エレメント。

【請求項 4】

熱交換器の全熱交換エレメントを構成するライナーとコルゲートを繊維径が $0.3 \sim 50 \mu\text{m}$ 、厚みが $0.1 \sim 1.0 \text{mm}$ のガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、その上に繊維径が $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材の超極細繊維の薄い層の表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、繊維径が $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 、厚みが $0.05 \sim 1.5 \text{mm}$ の不織布あるいは織り布を乾燥固着して一体にしたシート部材に吸湿剤または脱臭剤または抗菌剤を添加あるいは担持したシート部材から形成したことを特徴とした請求項 1 の熱交換器の全熱交換エレメント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顕熱交換機能と潜熱交換機能とを備えた熱交換器に使用される新規な材料から構成された熱交換器の全熱交換エレメントに関する。

【背景技術】

【0002】

人間が生活する室内空間の空気は必要不可欠であり、空気調和技術の 1 分野として、これまでも種々の工夫がされてきた。その中の 1 つに熱交換器がある。

【0003】

顕熱と潜熱とともに交換する熱交換器に使用される全熱交換エレメントとしては、従来から、セルローズ紙や無機質紙からなるライナーと呼ばれる平板状の伝熱板とコルゲートと呼ばれる波形間隙材を交互に重ねた構造のものがある。

【0004】

しかし、セルローズ紙や無機質紙の場合、厚みが厚いので、多湿時（例えば日本におけ

10

20

30

40

50

るつゆ時)においては、潜熱の効率および顕熱の効率が悪く、二酸化炭素を含んだ汚れた室内空気が給気側に漏れやすく十分な換気ができなかった。さらに全熱交換エレメントを通過する空気流に対して静圧損失の上昇をきたすといった問題があった。

【0005】

また、セルローズ紙や無機質紙をライナーおよびコルゲートに使用しているため、吸湿することによって著しく強度が低下して積層構造が不規則になったり、ライナーやコルゲートが破損し、熱交換流体の通過に支障を生じたり、特に直交流型熱交換器においては直交流流体の相互の混合を引き起こす恐れがあった。

【0006】

さらに、上記セルローズ紙や無機質紙に合成樹脂を混合した材料を使用すれば、ライナーやコルゲートの強度は向上するが、湿分の透過性が低下するという問題がある。また、上述の従来の材料ではコルゲート製造時に加熱成形が必要となり加工性が不良となる問題点があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで本発明は上述の問題を解決しようとしたものであり、本発明の第1の目的は熱交換器の全熱交換エレメントに超極細繊維の薄い層を使用することにより薄い厚みのエレメントを形成し、これにより繊維表面積を大きくして、顕熱交換および潜熱交換いわゆる全熱交換効率を上げ、省エネ効果に寄与しようとしたものである。

【0008】

本発明の第2の目的は熱交換器の全熱交換エレメントの繊維表面に吸湿剤を添着することにより調湿効果を向上させようとしたものである。

【0009】

本発明の第3の目的は熱交換器の全熱交換エレメントの繊維表面に脱臭剤を添着することにより脱臭効果を向上させようとしたものである。

【0010】

本発明の第4の目的は熱交換器の全熱交換エレメントの繊維表面に抗菌剤を担持することにより抗菌効果を向上させようとしたものである。

【0011】

本発明の第5の目的はライナーおよびコルゲートを交互に重ねた全熱交換エレメントの強度不足を解消しようとしたものである。

【0012】

本発明の第6の目的は熱交換器の全熱交換エレメントをコンパクトで一体性を増し、且つ、軽量なものにしようとしたものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

熱交換器に使用される全熱交換エレメントはライナーとコルゲートとから構成され、それらに要求される機能は相違している。回転再生型熱交換器における場合と直交流型熱交換器における場合とでは、ライナーおよびコルゲートに要求される機能は異なる。

【0014】

ライナーに要求される最重要機能としては、回転再生型では蓄熱および放熱であり、直交流型では、湿分透過性である。

【0015】

一方、コルゲートに要求される最重要機能としては、ライナーの間隙を保持する機能である。さらに、熱的特性を考慮すると、回転再生型においては蓄熱および放熱が、直交流型においては熱伝導性が要求される。

【0016】

このようなことから、本発明の第1の解決手段は、全熱交換エレメントを構成するライ

10

20

30

40

50

ナーとコルゲートを繊維径が0.3～50 μm 、厚みが0.1～1.0 mmのガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、その上に繊維径が0.01～0.5 μm の超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材から構成したことを特徴としたものである。

【0017】

本発明の第2の解決手段は、前記シート部材の超極細繊維の薄い層の表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、繊維径が1～100 μm 、厚みが0.05～1.5 mmの不織布あるいは織り布を乾燥固着して一体にしたシート部材から構成したことを特徴としたものである。

10

【0018】

本発明の第3の解決手段は、全熱交換エレメントを構成するライナーとコルゲートを前記シート部材に吸湿剤または脱臭剤または抗菌剤を添加あるいは担持したシート部材から構成したことを特徴としたものである。

【0019】

ここで、不織布あるいは織り布からなるシート基材の材質はポリエステル繊維、ポリアミド繊維、ポリエチレン繊維、レーヨン、塩化ビニリデン繊維などの有機繊維やガラス繊維が使用可能である。これらを単独で用いてもよいし2種類以上を併用しても良い。

【0020】

これらのシート基材の形成方法としては湿式抄紙法を用いる方法や乾式法、スパンボンド法、メルトブロー法などが用いられる。

20

【0021】

接着媒体はバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーが使用される。そしてバインダは有機系バインダ、無機系バインダ又は混合して加えて得られる混合バインダが使用される。なお、好ましくはアクリル樹脂が使用される。溶融繊維は芯鞘構造の繊維が使用される。さらに接着パウダーとしては軟化点の低い樹脂の粉末が使用される。

【0022】

超極細繊維とは単繊維直径が0.01～0.5 μm の範囲内にあるものであるものを指し、その形態は繊維状の形態であればよく、長さや断面形状にはこだわらないものである。そして超極細繊維を構成する材料は特に限定されるものではないが、例えばポリエステルやポリアミド、ポリオレフィン、ポリフェニレンスルフィド（PPS）などが挙げられる。ポリエステルとしてはポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリトリメチレンテレフタレート（PTT）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリ乳酸（PLA）などが挙げられる。また、ポリアミドとしてはナイロン6（N6）、ナイロン66（N66）、ナイロン11（N11）などが挙げられる。ポリオレフィンとしてはポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）などが挙げられる。上記材料以外にもフェノール樹脂やポリアクリロニトリル（PAN）、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリエーテルサルホン（PES）、ポリスルホン、フッ素系高分子やそれらの誘導体を用いることももちろん可能である。

30

【0023】

本発明に使用される超極細繊維層は上述のような超極細繊維から構成されているが、超極細繊維は束状になく超極細繊維が分散した状態にあるのが好ましい。これは超極細繊維が束状に集合した状態にあると平均繊維径が小さいにもかかわらず太い繊維と大差がなく性能が劣る傾向があるためである。

40

【0024】

そして超極細繊維層は電界紡糸法により製造されたものである。このように電界紡糸法により製造された超極細繊維層は十分な強度を有するため全熱交換エレメントの加工性にすぐれている。この電界紡糸法とは従来公知の方法でありノズルなどから供給した紡糸溶液に対して電界を作用させることにより延伸して繊維化する方法である。

【0025】

50

次いで前記繊維化した超極細繊維を表面に接着媒体を付けたシート基材上に積層させてシート部材を形成できる。また、このシート部材の超極細繊維を捕集できるものであれば良く特に限定されるものではない。

【0026】

また、吸湿剤は塩化リチウム、シリカゲル、アルミナ、水酸化アルミニウムなどが用いられる。

【0027】

脱臭剤は酸化チタンなどの光触媒、活性炭、などが用いられる。

【0028】

抗菌剤は有機系と無機系に大別される。有機系の抗菌剤は、イミダゾール誘導体、スルホン誘導体、フェノール誘導体系などが主なもので、具体的にはトリクロサン、クロルヘキシジンなどが用いられる。無機系抗菌剤には銅系、銀系、亜鉛系、酸化チタン系のものが用いられる。

【0029】

次に熱交換器の全熱交換エレメントの製作は下記の要領にて行われる。

【0030】

まず、コルゲート用のシート部材供給部から巻き出されたシート部材に折り筋が形成されたコルゲートが形成される。次に折り筋が形成されたコルゲートにライナー用のシート部材供給部から繰り出されたライナーが接着材を介して一体に形成される。そして、一体化されたコルゲートとライナーを積層することにより直交流型の全熱交換エレメントが形成される。また一体化されたコルゲートとライナーを渦巻き状に巻き取り形成されることにより回転再生型の全熱交換エレメントが形成される。

【0031】

そしてその作用は次の通りである。すなわち空調装置の給気運転により吸入される空気流は全熱交換エレメントを通過した際、この空気流と直交して通過している室内からの排気運転により排出される空気流から湿分と熱を移行させて湿度と温度を調整して給気することができる。特に本発明の全熱交換エレメントを形成するコルゲートとライナーが不織布あるいは織り布のシート基材に超極細繊維層を積層して形成したシート部材から形成されているので、シートの厚みが薄く温度と湿度の交換効率が良い。さらに、シート部材が緻密なので二酸化炭素を含む汚れた室内の空気が給気側へ漏れにくく、優れた換気能力を発揮するものである。さらに、形状保持機能および強度が向上される。また、用途に応じて調湿効果、脱臭効果、抗菌効果を付加することができる。

【発明の効果】

【0032】

(1) コルゲートとライナーが緻密な超極細繊維層を持つシート部材から出来ているので、繊維表面積が大きくまた厚みも薄くできるため顕熱および潜熱の効率を上げ省エネ効果を発揮する。さらに、調湿、脱臭、除菌の効果もより一層発揮される。

(2) コルゲートとライナーをガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面に接着媒体を付けて、その上に超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材または前記シート部材の超極細繊維の薄い層の表面に接着媒体を付けて、不織布あるいは織り布を乾燥固着して一体にしたシート部材から構成したので、全熱交換エレメントの強度が向上される。

(3) 全熱交換エレメントを上記シート部材から構成したので、コンパクトで且つ軽量である。

(4) 全熱交換エレメントを形成するコルゲートとライナーに吸湿剤または脱臭剤または抗菌剤を添加あるいは担持したシート部材を用いることにより、調湿効果、脱臭効果、抗菌効果を付加することができる。

(5) コルゲートとライナーに上記シート部材を使用したので、加工性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】回転再生型熱交換器の全熱交換エレメントを示す概略図である。

【図 2】直交流型熱交換器の全熱交換エレメントを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

以下、本発明の実施形態に係る熱交換器の全熱交換エレメントについて図 1 および図 2 に基いて説明する。

【実施例 1】

【0034】

図 1 に示すように、1 は回転再生型熱交換器の全熱交換エレメントで、コルゲート 2 と呼ばれる波形間隙材をライナー 3 と呼ばれる伝熱板間に挟んでなる構成材を渦巻き状にした円盤を、その中心を軸にして回転させつつ軸方向の空気流路を上下に 2 分して排気と給気を向流に通し、両者間の熱と湿分を交換する。

10

【0035】

コルゲート 2 およびライナー 3 は繊維径が 0.3 ~ 50 μm 、厚みが 0.1 ~ 1.0 mm のガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、その上に繊維径が 0.01 ~ 0.5 μm の超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材または前記シート部材の超極細繊維の薄い層の表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、繊維径が 1 ~ 100 μm 、厚みが 0.05 ~ 1.5 mm の不織布あるいは織り布を乾燥固着して一体にしたシート部材を使用することにより、本発明の主旨である全熱交換エレメントを得る。

20

【0036】

全熱交換エレメントで熱交換を行う場合には、コルゲート 2 およびライナー 3 から構成される円盤を垂直状態で回転させ、その回転円盤の中央部の前後に気流案内板を配置して回転円盤を上下方向に 2 分割する。この気流案内板で仕切られた全熱交換エレメントの上半分に室内の還気を導入通過させて排気として室外に放出する。一方気流案内板で仕切られた全熱交換エレメントの下半分に排気と逆方向から外気を導入通過させて給気として室内に供給する。この還気および外気は、それぞれ回転円盤を通過する際にコルゲート 2 およびライナー 3 と接触し、還気の有する室内の熱は、回転円盤を通過する際に外気に与えられるので、室内への給気は暖められる。

【0037】

30

また、全熱交換エレメントは超極細繊維の薄い層から形成されているので繊維表面積が大きくなり、これにより顕熱交換および潜熱交換いわゆる全熱交換効率を上げ、省エネ効果を発揮するものである。

【0038】

さらに、シート部材にアクリルなどのバインダを介して塩化リチウム（吸湿剤）、酸化チタン（脱臭剤）、銀ゼオライト（抗菌剤）を塗布することにより調湿効果、脱臭効果、除菌効果が付加される。

【実施例 2】

【0039】

次に直交流型熱交換器の全熱交換エレメント 4 について説明する。

40

図 2 に示すようにライナー 5 と呼ばれる複数枚の平板状の伝熱板のそれぞれの間にコルゲート 6 と呼ばれる波形断面の間隙材がその波形の成型方向を交互に 90 度違って挟持されている。

【0040】

このように互い違いに直交する 2 つの空気流路の一方に還気を通し、他方に外気を通すことにより、両者間の熱と湿分を交換する。これらのライナー 5 およびコルゲート 6 は繊維径が 0.3 ~ 50 μm 、厚みが 0.1 ~ 1.0 mm のガラス繊維や合繊繊維または天然繊維などからなる不織布あるいは織り布のシート基材表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、その上に繊維径が 0.01 ~ 0.5 μm の超極細繊維の薄い層を重ね乾燥固着して一体にしたシート部材または前記シート部材の超極細繊維の

50

薄い層の表面にバインダ、溶融繊維あるいは接着パウダーの接着媒体を付けて、繊維径が1～100μm、厚みが0.05～1.5mmの不織布あるいは織り布を乾燥固着して一体にしたシート部材を使用することにより、本発明の主旨である全熱交換エレメントを得る。

【0041】

すなわち、図2に示すように、外気が1次流路を通過し、還気が2次流路を通過する間に、伝熱性および透湿性のライナー5を介して熱および湿度が外気から排気へ又は還気から給気に移行して温度および湿度の調節された給気を得ることができる。

【0042】

また、実施例1と同じようにシート部材にアクリルなどのバインダを介して塩化リチウム（吸湿剤）、酸化チタン（脱臭剤）、銀ゼオライト（抗菌剤）を塗布することにより調湿効果、脱臭効果、除菌効果が付加される。

【0043】

なお、上記実施例では1実施例を述べただけで、これに限定されることなく種々変更しても何ら本発明の要旨を変更するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0044】

熱交換器に使用される全熱交換エレメントとしては、従来からセルローズ紙や無機質紙あるいはアルミニウム箔などの金属箔が使用されているが、コルゲートおよびライナーの厚みが厚くなり顕熱および潜熱の効率が悪くなる上、空隙が多いため二酸化炭素を含んだ汚れた室内空気が給気側に漏れやすく、十分な換気ができないといった問題があった。そこで本発明は熱交換器の全熱交換エレメントに超極細繊維の薄い層を使用することにより薄い厚みのエレメントを形成し、これにより繊維表面積を大きくして、顕熱交換および潜熱交換いわゆる全熱交換効率を上げ、省エネ効果に寄与しようとしたものである。さらにこの全熱交換エレメントに調湿、脱臭、除菌の効果を持たせたもので、実用性甚だ大なるものである。

【符号の説明】

【0045】

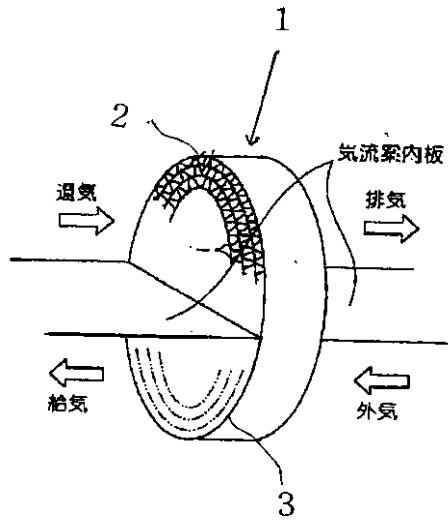
- 1・・・回転再生型熱交換器の全熱交換エレメント
- 2、6・・・コルゲート
- 3、5・・・ライナー
- 4・・・直交流型熱交換器の全熱交換エレメント

10

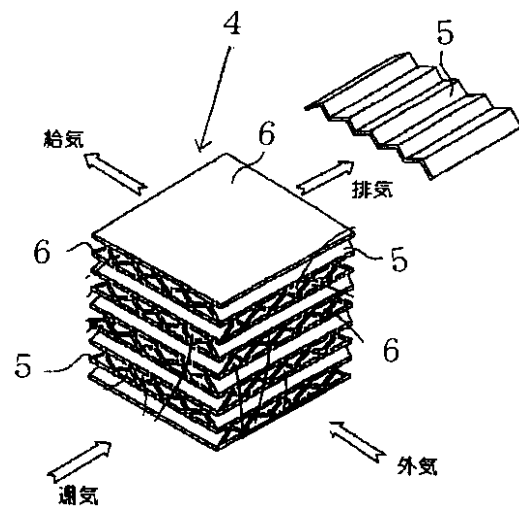
20

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
F 2 8 F	21/06	(2006.01)	B 0 1 D 53/26	1 0 1 C
			F 2 8 D 11/02	
			F 2 8 F 21/06	

F ターム (参考) 4D052 AA08 CA01 CA09 CB00 HA00 HA03 HA14 HA32 HA34 HA36
HA39 HB02 HB05