

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6950517号
(P6950517)

(45) 発行日 令和3年10月13日 (2021. 10. 13)

(24) 登録日 令和3年9月28日 (2021. 9. 28)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 8 F 3/08 (2006. 01)

F 2 8 F 3/08 3 0 1 A

F 2 8 D 9/02 (2006. 01)

F 2 8 D 9/02

F 2 4 F 7/08 (2006. 01)

F 2 4 F 7/08 1 0 1 A

F 2 8 F 3/06 (2006. 01)

F 2 4 F 7/08 1 0 1 B

F 2 8 F 3/06 Z

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-246536 (P2017-246536)
 (22) 出願日 平成29年12月22日 (2017. 12. 22)
 (65) 公開番号 特開2019-113238 (P2019-113238A)
 (43) 公開日 令和1年7月11日 (2019. 7. 11)
 審査請求日 令和2年11月12日 (2020. 11. 12)

(73) 特許権者 314012076
 パナソニック I P マネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100106116
 弁理士 鎌田 健司
 (74) 代理人 100115554
 弁理士 野村 幸一
 (72) 発明者 浜田 洋祐
 愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
 パナソニックエコシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 山口 正太郎
 愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
 パナソニックエコシステムズ株式会社内

審査官 田村 佳孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換素子とそれを用いた熱交換形換気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の伝熱板が前記伝熱板の外周部に備えられた間隔部材によって所定の間隙を設けて積層され、前記間隙に給気流と排気流とを一段ずつ交互に通風させて前記給気流と前記排気流との間で熱交換する熱交換素子であって、

前記給気流を通風させる給気風路および前記排気流を通風させる排気風路に備えられた前記伝熱板から起立し前記間隙内に流路を形成する流路リブを有し、

前記流路リブは、前記流路リブの前記流路に面する表面が前記伝熱板で覆われており、前記伝熱板で覆われた前記流路リブ内部に吸湿性を持つ流路リブ補強材を備えていることを特徴とする熱交換素子。

【請求項 2】

前記伝熱板が透湿性を備え、前記流路リブ補強材が熱可塑性を持つ材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換素子。

【請求項 3】

前記伝熱板が透湿性を備え、前記伝熱板と前記流路リブ補強材が透湿性を備える接着剤によって接着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換素子。

【請求項 4】

前記間隔部材が前記流路リブ補強材よりも吸湿性の低い材料からなることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の熱交換素子。

【請求項 5】

前記流路リブと隣接する前記伝熱板との間に空隙を備えたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の熱交換素子。

【請求項 6】

前記流路リブ補強材は、繊維方向が前記流路リブの起立方向と平行な紙を用いたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の熱交換素子。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一つに記載の前記熱交換素子を備えたことを特徴とする熱交換形換気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、寒冷地等で使用され、室内の空気を室外へ排気する排気流と、室外の空気を室内へ給気する給気流との間で熱交換する熱交換素子とそれを用いた熱交換形換気装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の熱交換形換気装置に用いられる熱交換素子は、生産性を向上させるため、例えば次のような構造が知られている。

【0003】

すなわち、図 8 に示すように、熱交換素子 101 は伝熱性を備えた平板 102 に立ち上がり部 103 を備え、立ち上がり部 103 間の空気通路が互いに直交するように多数枚の平板 102 を積層している。また、予め平板 102 には、帯状に粉末接着剤を印刷し、印刷部を山形に折り曲げて加熱することで、粉末接着剤によって山形に折り曲がった平板 102 同士が接合され、立ち上がり部 103 を形成している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 258083 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

このような従来の熱交換素子は、伝熱性と吸湿性を備えた平板を立ち上げて平板同士の間隔を維持する構成となっていたため、室内外の温度差が大きい場合、複数枚積層された平板によって形成された風路によって、給気流と排気流とが熱交換した際に、発生した結露が風路を塞ぐという課題を有していた。また、平板の立ち上げ部が結露した水滴を吸収することで平板同士の間隔を維持するために必要な強度を失って風路がつぶれてしまうことで、熱交換素子を流れる空気に偏りが生じ、熱交換効率が低下するという課題を有していた。

【0006】

そこで本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、結露した水滴による風路の閉塞を抑制することで、熱交換素子を流れる空気の偏りを解消し、熱交換効率の高い熱交換素子およびそれを用いた熱交換形換気装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

そして、この目的を達成するために、本発明に係る熱交換素子は、複数の伝熱板が伝熱板の外周部に備えられた間隔部材によって所定の間隙を設けて積層され、間隙に給気流と排気流とを一段ずつ交互に通風させて給気流と排気流との間で熱交換する熱交換素子であって、給気流を通風させる給気風路および排気流を通風させる排気風路に備えられた伝熱板から起立し間隙内に流路を形成する流路リブを有し、流路リブは、流路リブの流路に面する表面が伝熱板で覆われており、伝熱板で覆われた流路リブ内部に吸湿性を持つ流路リ

50

ブ補強材を備えていることを特徴とするものであり、これにより所期の目的を達成するものである。

【発明の効果】

【0008】

以上のように、本発明は、隣接する伝熱板の間に形成された流路リブ内部の流路リブ補強材に吸湿性を備えたことで、給気流と排気流との温度差が大きく、伝熱板にて温度が伝達して給気流または排気流のいずれかの気体が冷却され、伝熱板表面に結露した水滴が発生するような条件においても、発生した水滴を流路リブ補強材が吸収することができる。したがって、流路リブ補強材が結露した水滴を吸収することにより、給気風路および排気風路から結露した水滴が取り除かれるので、熱交換素子を流れる空気の偏りを解消することができ、熱交換効率の高い熱交換素子を得ることができる。さらにこの熱交換素子を用いた熱交換形換気装置を提供するものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる熱交換形換気装置の設置例を示す概要図

【図2】同熱交換形換気装置の構造を示す模式図

【図3】同熱交換素子の構造を示す分解図

【図4】同流路リブの構造を示す部分拡大図

【図5】同空隙の構造を示す部分拡大図

【図6】同繊維方向を示す部分拡大図

20

【図7】同流路リブの構造例を示す部分拡大図

【図8】従来の熱交換素子の構造を示す鳥瞰図

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明に係る熱交換素子は、複数の伝熱板が伝熱板の外周部に備えられた間隔部材によって所定の間隙を設けて積層され、間隙に給気流と排気流とを一段ずつ交互に通風させて給気流と排気流との間で熱交換する熱交換素子であって、給気流を通風させる給気風路および排気流を通風させる排気風路に備えられた伝熱板から起立し間隙内に流路を形成する流路リブを有し、流路リブは、流路リブの流路に面する表面が伝熱板で覆われており、伝熱板で覆われた流路リブ内部に吸湿性を持つ流路リブ補強材を備えている。

30

【0011】

流路リブ補強材に吸湿性を備えたことで、給気流と排気流との温度差が大きく、伝熱板にて温度が伝達して給気流または排気流のいずれかの気体が冷却され、伝熱板表面に結露した水滴が発生するような条件においても、発生した水滴が流路リブ補強材と接触することで、流路リブ補強材が結露した水滴を吸収することができる。また、流路リブ補強材が結露した水滴を吸収することにより、給気風路および排気風路から結露した水滴が取り除かれるので、熱交換素子を流れる空気の偏りを解消することができ、熱交換効率の高い熱交換素子を得ることができる。

【0012】

また、本発明に係る熱交換素子では、伝熱板が透湿性を備え、流路リブ補強材が熱可塑性を持つ材料からなる構成としてもよい。

40

【0013】

この構成により、給気風路および排気風路に発生した結露した水滴を伝熱板が吸収することができる。さらに、流路リブ補強材が熱可塑性を持つことによって、伝熱板と流路リブ補強材とを熱溶着によって直接接着できるため、伝熱板から流路リブ補強材への水分拡散抵抗が減少し、伝熱板が吸収した結露した水滴を効率よく流路リブ補強材へ伝えることができる。流路リブ補強材が結露した水滴を吸収することにより、給気風路および排気風路から結露した水滴が効率よく取り除かれるので、熱交換素子を流れる空気の偏りを解消することができ、熱交換効率の高い熱交換素子を得ることができる。

【0014】

50

また、本発明に係る熱交換素子では、伝熱板が透湿性を備え、伝熱板と流路リブ補強材が透湿性を備える接着剤によって接着されている構成としてもよい。

【0015】

この構成により、給気風路および排気風路に発生した結露した水滴を伝熱板が吸収し、接着剤内を湿度拡散させることができ、流路リブ補強材へ結露した水滴を効率よく伝えることができる。流路リブ補強材が結露した水滴を吸収することにより、給気風路および排気風路から結露した水滴が取り除かれるので、熱交換素子を通る空気の偏りを解消することができる、熱交換効率の高い熱交換素子を得ることができる。

【0016】

また、本発明に係る熱交換素子では、間隔部材が流路リブ補強材よりも吸湿性の低い材料からなる構成としてもよい。

10

【0017】

この構成により、給気風路および排気風路に発生した結露が流路リブに多く吸収されるため、結露した水滴を吸収することによる間隔部材の膨張を抑制できる。すなわち、間隔部材の膨張を抑制することで、伝熱板間の所定の間隔を維持することができるため、熱交換素子を通る空気の偏りを抑制することができ、熱交換効率の高い熱交換素子を得ることができる。

【0018】

また、本発明に係る熱交換素子では、流路リブと隣接する伝熱板との間に空隙を備えた構成としてもよい。

20

【0019】

この構成により、流路リブ補強材が給気風路および排気風路に発生した結露した水滴を吸収し膨張したとしても、隣接する伝熱板との間に空隙が存在するため、流路リブが隣接する伝熱板を変形させることを抑制できる。すなわち、平板同士の間隔を維持できるため、熱交換素子を通る空気の偏りを抑制し、熱交換効率の高い熱交換素子を得ることができる。

【0020】

また、本発明に係る熱交換素子では、流路リブ補強材は、繊維方向が流路リブの起立方向と平行な紙を用いた構成としてもよい。

【0021】

30

紙の特性として、吸湿することにより繊維方向に対し垂直な方向に膨張しやすい特性を備えている。流路リブ補強材に紙を用いて、かつ紙の繊維方向を流路リブの起立方向と平行に備えることによって、流路リブ補強材である紙が結露した水滴を吸湿すると、紙は繊維方向に対し垂直な方向に膨張する。すなわち、繊維方向と平行な流路リブの起立方向に対し垂直な方向により膨張させることができる。

【0022】

この場合、結露した水滴が流路リブ補強材に吸収されると、流路リブ補強材は流路リブの起立方向に対し垂直な方向に膨張し、流路リブの起立方向には膨張しにくい。流路リブの起立方向の膨張を抑制することで、流路リブが結露した水滴を吸収して隣接する伝熱板を圧迫し変形させることを抑制できる。すなわち、平板同士の間隔を維持できるため、熱交換素子を通る空気の偏りを抑制し、熱交換効率の高い熱交換素子を得ることができる。

40

【0023】

また、上述した熱交換素子を用いた熱交換形換気装置としてもよい。

【0024】

この構成により、熱交換素子に結露が生じるような環境下においても熱交換効率の高い熱交換素子を用いることが可能となり、高い熱交換効率を備えた熱交換形換気装置を得ることができる。

【0025】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

50

【 0 0 2 6 】

(実施の形態 1)

図 1 において、家 1 の屋内に熱交換形換気装置 2 が設置されている。

【 0 0 2 7 】

例として日本の冬季を挙げると、屋内の空気（以下、排気流 3 という）を、黒色矢印のごとく、熱交換形換気装置 2 を介して屋外に放出する。

【 0 0 2 8 】

また、屋外の空気（以下、給気流 4 という）は、白色矢印のごとく、熱交換形換気装置 2 を介して室内にとり入れる。

【 0 0 2 9 】

そして、このことにより換気を行うとともに、この換気時に、排気流 3 の熱を給気流 4 へと伝達し、不要な熱の放出を抑制しているのである。

【 0 0 3 0 】

熱交換形換気装置 2 は図 2 に示すように、本体ケース 5 内に熱交換素子 6 を配置し、排気ファン 7 を駆動することで、排気流 3 を内気口 8 から吸い込み、熱交換素子 6、排気ファン 7 を経由し、排気口 9 から屋外へと排出する。

【 0 0 3 1 】

また、給気ファン 10 を駆動することで、給気流 4 を外気口 11 から吸い込み、熱交換素子 6、給気ファン 10 を経由し、給気口 12 から屋内へと供給する構成としている。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように熱交換素子 6 は、伝熱板 13 から間隔部材 14 と流路リブ 15 が起立した熱交換素子ピース 16 を、一段ずつ互い違いに直交するように向きを変えて複数枚積層した構成としている。熱交換素子ピース 16 の積層間隔は、間隔部材 14 が上下の熱交換素子ピース 16 と接触することで維持されており、左右の間隔部材 14 および上下の伝熱板 13 で挟まれた間隙が風路として機能している。この風路に交互に排気流 3 および給気流 4 を流すことで、排気流 3 と給気流 4 との間で熱交換を行うことができる。

【 0 0 3 3 】

流路リブ 15 は所定の間隔で伝熱板 13 から起立しており、風路を流れる排気流 3 または給気流 4 を整流することによって、伝熱板 13 の表面に対し均一な風量で通風させることができる。この効果により、排気流 3 と給気流 4 との間で効率よく熱を伝えることができるため、熱交換効率の高い熱交換素子 6 を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、図 4 に示すように、流路リブ 15 は四角柱形状であり、流路リブ 15 の強度を維持するために吸湿性を備えた流路リブ補強材 17 と伝熱板 13 から構成される。流路リブ補強材 17 は、図示したように流路リブ 15 が形成している風路表面となる流路リブ側面 19 と流路リブ天面 18 とを伝熱板 13 で覆われている。流路リブ底面 20 および流路リブ端面 21 は流路リブ補強材 17 が露出している構成である。流路リブ補強材 17 は、流路リブ 15 と同様に、風路に沿う方向に延在している。

【 0 0 3 5 】

例えば給気流 4 が排気流 3 に比べて温度が低い場合、排気流 3 の熱は伝熱板 13 を介して給気流 4 に奪われるため、伝熱板 13 と接する排気流 3 の温度が低下する。伝熱板 13 の表面温度が排気流 3 の露点温度を下回った場合、排気流 3 に含まれる水分が結露して水滴となり伝熱板 13 に付着する。風路に結露による水滴が付着すると、風路を通過する排気流 3 の通風抵抗となるため、発生した水滴周辺の風量が減少する。部分的に風量が減少することにより、伝熱板 13 に対して不均一な風量バランスで排気流 3 が流れるため熱交換素子 6 の熱交換効率が減少してしまう。今回の構成によれば、結露した水滴は、流路リブ補強材 17 に吸収されることで風路から除去できるため、結露した水滴による通風抵抗の増加を抑制し、伝熱板 13 を流れる排気流 3 の風量バランスを維持でき、高い熱交換効率を持つ熱交換素子 6 を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

伝熱板 13 が透湿性を有する場合、結露した水滴は、伝熱板 13 に吸収される。伝熱板 13 に吸収された水滴は、伝熱板 13 内部を拡散して流路リブ天面 18 もしくは流路リブ側面 19 から流路リブ補強材 17 に吸収される。もしくは、発生した結露による水滴が、伝熱板 13 で覆われていない流路リブ底面 20 から流路リブ補強材 17 に吸収される。

【0037】

伝熱板 13 を非透湿性の材料とした場合、結露した水滴は、流路リブ底面 20 から流路リブ補強材 17 に吸収される。

【0038】

また、伝熱板 13 が伝熱性に加え透湿性を有し、流路リブ補強材 17 が熱可塑性を備えた構成としてもよい。

【0039】

流路リブ補強材 17 が熱により軟化することで、熱交換素子 6 の製造工程において、流路リブ補強材 17 と伝熱板 13 とを加熱し圧着することができる。伝熱板 13 が透湿性を備えることで結露した水滴は伝熱板 13 でも吸収され、さらに伝熱板 13 と流路リブ補強材 17 が直接接していることにより、伝熱板 13 が吸収した結露による水分を効率よく流路リブ補強材 17 へ拡散することができる。

【0040】

この構成により、結露した水滴は、流路リブ補強材 17 に吸収されることで風路から除去できるため、結露した水滴による通風抵抗の増加を抑制し、伝熱板 13 を流れる排気流 3 の風量バランスを維持でき、結露条件下でも高い熱交換効率を持つ熱交換素子 6 を得ることができる。

【0041】

また、伝熱板 13 が伝熱性に加え透湿性を有し、伝熱板 13 と流路リブ補強材 17 とが透湿性を備えた接着剤によって接着された構成としてもよい。

【0042】

流路リブ補強材 17 と伝熱板 13 とが透湿性を備えた接着剤により接着しており、伝熱板 13 が透湿性を備えることで、結露は伝熱板 13 でも吸収されたのち、接着剤を介して効率よく流路リブ補強材 17 へ拡散することができる。

【0043】

この構成により、結露した水滴は、流路リブ補強材 17 に吸収されることで風路から除去できるため、結露した水滴による通風抵抗の増加を抑制し、伝熱板 13 を流れる排気流 3 の風量バランスを維持でき、結露条件下でも高い熱交換効率を持つ熱交換素子 6 を得ることができる。

【0044】

また、間隔部材 14 が流路リブ補強材 17 よりも吸湿性の低い材料で形成する構成としてもよい。

【0045】

伝熱板 13 の表面に発生した結露した水滴が、吸湿性の高い流路リブ補強材 17 に多く吸収されることで、間隔部材 14 が吸収する水分量を抑制することができる。

【0046】

熱交換素子ピース 16 は間隔部材 14 によって高さが規定されているため、例えば排気流 3 と伝熱板 13 との表面で結露した水滴が発生した場合にその結露した水滴を間隔部材 14 が吸収し、間隔部材 14 が隣接する伝熱板側に膨張した場合、排気流 3 が流れる風路が広くなり、他の給気流 4 が流れる風路と大きさが異なってしまう。その結果、排気流 3 および給気流 4 の各々が、熱交換素子ピース 16 を通過する風量にバラつきが生じることで、熱交換素子 6 の熱交換効率が低下する。

【0047】

本構成によれば、間隔部材 14 が吸収する水分量を抑制することができるため、結露した水滴が多量に発生した場合であっても間隔部材 14 の膨張を抑制でき、熱交換素子ピース 16 同士の間隙を維持できる。すなわち、熱交換素子ピース 16 を通過する風量のばら

10

20

30

40

50

つきを抑制できるため、結露条件下でも高い熱交換効率を持つ熱交換素子 6 を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

また、図 5 に示すように、流路リブ 1 5 と隣接する伝熱板 1 3 との間に空隙 2 2 をそなえた構成としてもよい。

【 0 0 4 9 】

この構成により、流路リブ補強材 1 7 が結露した水滴を吸収して膨張し、流路リブ 1 5 が隣接する伝熱板側に膨張した場合であっても、流路リブ 1 5 と上下にある熱交換素子ピース 1 6 に備えられた伝熱板 1 3 との間にある空隙 2 2 により、流路リブ 1 5 の膨張体積分を吸収することができる。すなわち、流路リブ 1 5 が膨張することで、上下の熱交換素子ピース 1 6 に衝突し、上下の熱交換素子ピース 1 6 が変形することを抑制することができる。

10

【 0 0 5 0 】

その結果、熱交換素子ピース 1 6 同士の間隙を維持でき、熱交換素子ピース 1 6 を通過する風量のばらつきを抑制できるため、結露条件下でも高い熱交換効率を持つ熱交換素子 6 を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

また、図 6 に示すように流路リブ補強材 1 7 は、繊維方向 2 3 が流路リブ 1 5 の起立方向と平行な紙を用いた構成としてもよい。

【 0 0 5 2 】

20

この構成により、伝熱板 1 3 の表面に発生した結露が流路リブ補強材 1 7 に吸収されることで、水分子は主に紙の繊維間に保持されるために紙の繊維間隔が拡大し、繊維方向 2 3 と垂直な方向に流路リブ補強材 1 7 が膨張しやすい。つまり、結露を吸収したことによる体積膨張のうち、繊維方向 2 3 に垂直な方向の伸長成分が大きく、流路リブ 1 5 が起立方向へ伸長することを抑制することができる。また、流路リブ側面 1 9 において流路リブ補強材 1 7 が伝熱板 1 3 で覆われているため、流路リブ補強材 1 7 の膨張による繊維方向 2 3 に垂直な方向の伸長成分も抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

その結果、流路リブ 1 5 が膨張することで、上下の熱交換素子ピース 1 6 に衝突し、上下の熱交換素子ピース 1 6 が変形することを抑制することができる。すなわち、熱交換素子ピース 1 6 同士の間隙を維持できるため、熱交換素子ピース 1 6 を通過する風量のばらつきを抑制でき、結露条件下でも高い熱交換効率を持つ熱交換素子 6 を得ることができる。

30

【 0 0 5 4 】

また、熱交換形換気装置 2 に、前記構成の熱交換素子 6 を用いた構成としてもよい。

【 0 0 5 5 】

この構成により、室内外で温湿度差が大きく、伝熱板 1 3 表面で結露が発生する場合であっても、熱交換効率の高い熱交換素子 6 を用いることができるので、熱交換効率の高い熱交換形換気装置 2 を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

40

伝熱板 1 3 は伝熱性を備えた薄いシートであって、気体が透過しない性質のものを用いることができる。さらに、透湿性を備えた場合、前述のように流路リブ補強材 1 7 に水分を拡散させやすくなるほか、例えば排気流 3 が結露し水滴が発生する場合、排気流 3 の持つ水分を給気流 4 へ拡散させることができるため、排気流 3 から発生する結露した水分量を減少させることができ、より好適である。

【 0 0 5 7 】

伝熱板 1 3 の材質としては、例えば金属やポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレンといった透湿性の無い樹脂シートを用いることができる。前述のように透湿性を備えた材料としては、ポリウレタンやポリエチレンテレフタレートをベースとした透湿樹脂膜やセルロース繊維やセラミック繊維、ガラス繊維をベースとした紙材料等を用いることがで

50

きる。特にセルロース繊維をベースとした紙材料は曲げやすく、流路リブ補強材 17 を覆いやすいためより好適である。

【0058】

間隔部材 14 の材質としては、一定の強度があれば用いることができ、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂部材やセルロース繊維やセラミック繊維、ガラス繊維をベースとした紙材料、金属を用いることができる。

【0059】

流路リブ補強材 17 として、熱可塑性樹脂を用いた場合、樹脂の種類としては例えば、ポリ酢酸ビニル、エチレン ビニルアルコール共重合樹脂等であれば熱可塑性と吸湿性を両立することが可能である。

10

【0060】

流路リブ補強材 17 と伝熱板 13 とを接着する透湿性を備えた接着剤としては、例えば、ポリウレタン系接着剤やエポキシ樹脂系接着剤をベースとして、親水性の官能基を付与したものが挙げられる。

【0061】

図 5 で空隙 22 を示したが、その間隔は流路リブ補強材 17 の起立寸法と吸湿率によって設計される。例えば、標準状態における吸湿率が 20 % の場合、起立寸法の 20 % 分に相当する間隔を備えることによって、流路リブ補強材 17 が最大限吸湿したとしても、流路リブ 15 と隣接する上方の伝熱板 13 とが接触するだけであり、風路の変形を抑制することができる。

20

【0062】

なお、間隔部材 14 の構造として、例えば伝熱板 13 上に前記材質の角柱を備えた構造のほか、流路リブ 15 と同一の構造でもよい。同一の構造とすることで、製造上作り分ける工程が不要となるため、生産性を向上させることができる。この場合、前述のように間隔部材 14 が流路リブ補強材 17 よりも吸湿性の低い材料で形成するためには、例えば間隔部材 14 における補強材の吸湿性を流路リブ補強材 17 よりも下げることで実現可能である。

【0063】

なお、流路リブ補強材 17 と伝熱板 13 との接着は、部分的に接着面を設けても、接触面全面を接着してもよい。発生した結露による水滴を伝熱板 13 が吸収し、発生した水滴が拡散によって流路リブ補強材 17 に伝わる場合、全面的に接着することで、発生した水滴が通過できる面積が増加し、伝熱板 13 から流路リブ補強材 17 への透湿抵抗が低下するためより好適である。

30

【0064】

なお、実施の形態 1 において、流路リブ補強材 17 を単一の部材として明示したが、複合材によって構成しても同等の効果を得ることができる。一例として、図 7 に流路リブ補強材 17 として段ボールシート 26 を用いた例を示す。例示した段ボールシート 26 は二枚のライナー 24 の間に中芯 25 を挟んだ構造であり、流路リブ補強材 17 として伝熱板 13 に覆われている。この場合、例えば紙製の段ボールシート 26 を用いることで、流路リブ補強材 17 に吸湿性を付与することができる。間隔部材 14 の構造として、前記のように流路リブ 15 と同一の構造としてもよいが、このような複合材によって構成した場合であっても同様に、間隔部材 14 を複合材からなる補強材と伝熱板 13 からなる構造としてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0065】

以上のように本実施形態にかかる熱交換素子は、室内外で温湿度差が大きく結露が発生する場合であっても、高い熱交換効率を維持できるものであって、熱交換形換気装置等に用いる熱交換素子として有用である。

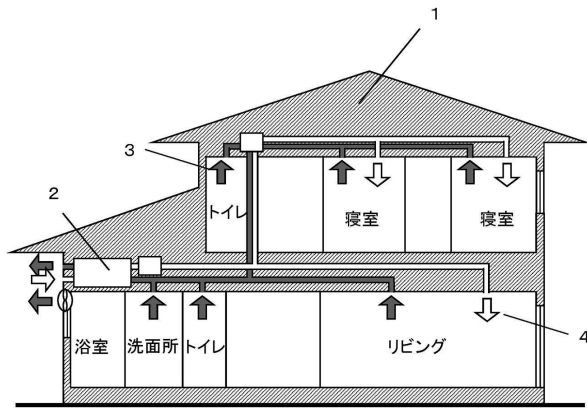
【符号の説明】

【0066】

50

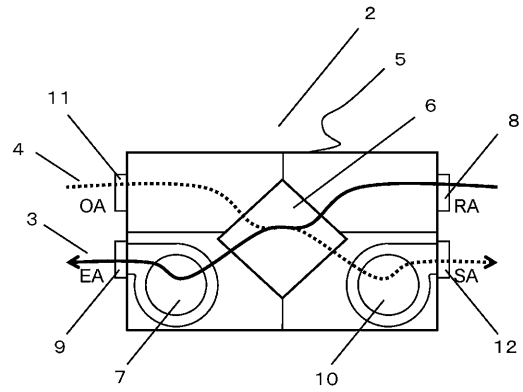
1	家	
2	熱交換形換気装置	
3	排気流	
4	給気流	
5	本体ケース	
6	熱交換素子	
7	排気ファン	
8	内気口	
9	排気口	
10	給気ファン	10
11	外気口	
12	給気口	
13	伝熱板	
14	間隔部材	
15	流路リブ	
16	熱交換素子ピース	
17	流路リブ補強材	
18	流路リブ天面	
19	流路リブ側面	
20	流路リブ底面	20
21	流路リブ端面	
22	空隙	
23	繊維方向	
24	ライナー	
25	中芯	
26	段ボールシート	
101	熱交換素子	
102	平板	
103	立ち上がり部	

【図 1】



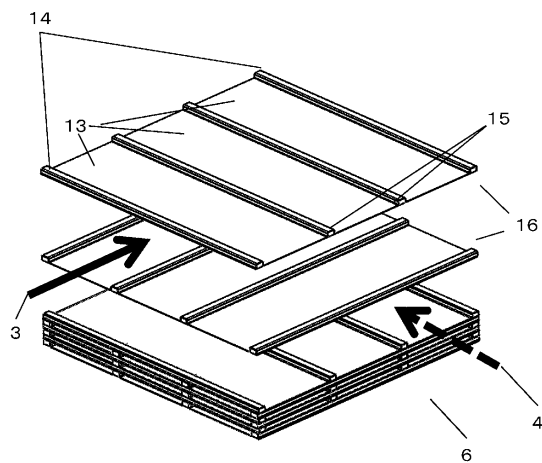
- 1 家
- 2 熱交換換気装置
- 3 排気流
- 4 給気流

【図 2】



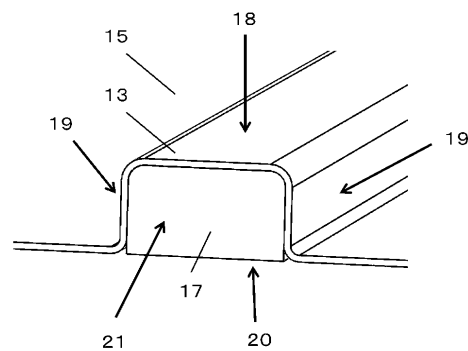
- 5 本体ケース
- 6 熱交換素子
- 7 排気ファン
- 8 内気口
- 9 排気口
- 10 給気ファン
- 11 外気口
- 12 給気口

【図 3】



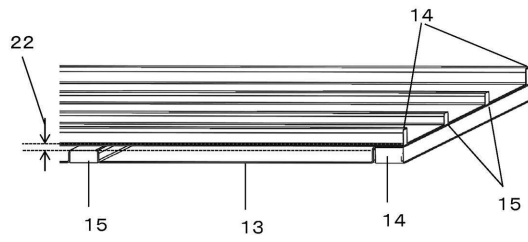
- 13 伝熱板
- 14 間隔部材
- 15 流路リブ
- 16 熱交換素子ピース

【図 4】



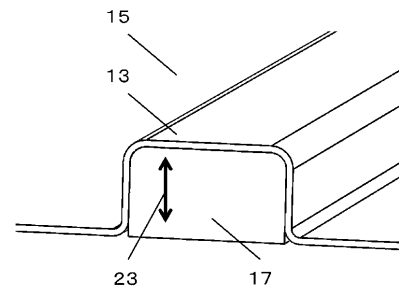
- 17 流路リブ補強材
- 18 流路リブ天面
- 19 流路リブ側面
- 20 流路リブ底面
- 21 流路リブ端面

【図 5】



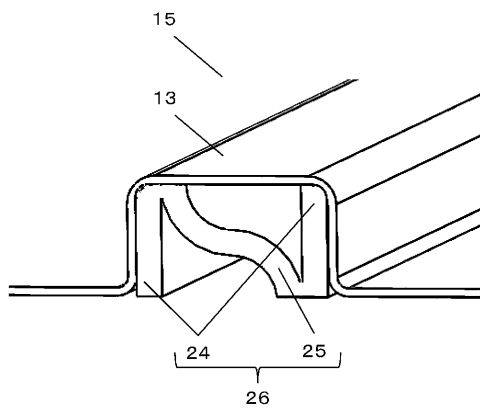
22 空隙

【図 6】



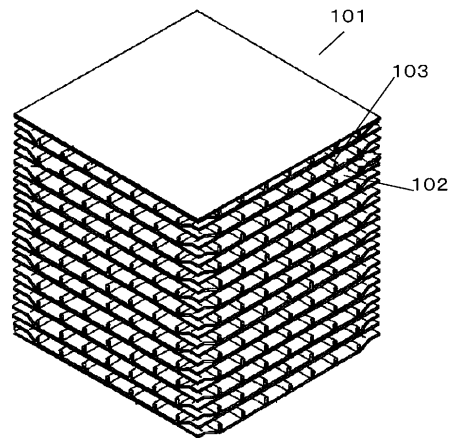
23 繊維方向

【図 7】



24 ライナー
25 中芯
26 段ボールシート

【図 8】



101 熱交換素子
102 平板
103 立ち上がり部

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 8 - 2 9 0 8 7 (J P , A)
特開平 6 - 1 8 5 8 8 7 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 4 0 3 6 2 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 3 7 1 7 9 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 3 3 6 2 4 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 2 8 F 3 / 0 8
F 2 8 D 9 / 0 2
F 2 4 F 7 / 0 8
F 2 8 F 3 / 0 6