

(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2020-51656
(P2020-51656A)

(43) 公開日 令和2年4月2日(2020.4.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F28F 3/08 (2006.01)	F 28 F 3/08	301 A
F24F 7/08 (2006.01)	F 24 F 7/08	101 B
F28F 3/10 (2006.01)	F 28 F 3/10	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2018-179592 (P2018-179592)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIP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
(22) 出願日	平成30年9月26日 (2018.9.26)	(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	畠 元氣 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	本多 正人 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

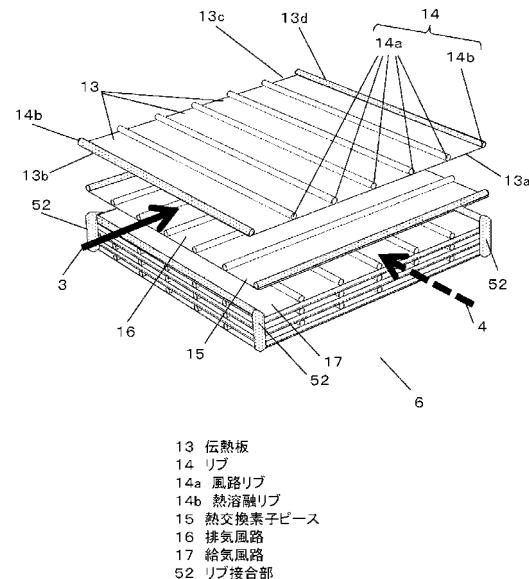
(54) 【発明の名称】熱交換素子及びそれを用いた熱交換形換気装置

(57) 【要約】

【課題】端部を強化しつつ、軽量化を実現可能な熱交換素子及びそれを用いた熱交換形換気装置を提供する。

【解決手段】熱交換素子6は、伝熱板13と、伝熱板13の一方の面に並列して設けた複数のリブ14とを備える熱交換素子ピース15を積層して排気風路16と給気風路17を1層ずつ交互に構成し、排気風路16を流通する排気流3と給気風路17を流通する給気流4とが伝熱板13を介して熱交換する熱交換素子6であって、リブ14のうち最外周に位置する熱溶融リブ14bは、熱溶融性を備えた材質からなり、伝熱板13を介して上下に隣接する熱溶融リブ14bは、互いに交差する角部において熱溶融して接合されている。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伝熱性を有する仕切部材と、前記仕切部材の一方の面に並列して設けた複数の間隔保持部材とを備える単位構成部材を積層して排気風路と給気風路を1層ずつ交互に構成し、前記排気風路を流通する排気流と前記給気風路を流通する給気流とが前記仕切部材を介して熱交換する熱交換素子であって、

前記間隔保持部材のうち最外周に位置する端部間隔保持部材は、熱溶融性を備えた材質からなり、

前記仕切部材を介して上下に隣接する前記端部間隔保持部材は、互いに交差する角部において熱溶融して接合されていることを特徴とする熱交換素子。

【請求項 2】

前記仕切部材を介して上下に隣接する前記端部間隔保持部材は、前記仕切部材の端辺より外側に突出した状態で熱溶融して接合されていることを特徴とする請求項に記載の熱交換素子。

【請求項 3】

前記端部間隔保持部材と前記仕切部材とが互いに親水性の材質であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱交換素子。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載された前記熱交換素子を搭載し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】

【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、シール性（空気流路を流れる空気が外に漏れるのを防止するシール機能）の向上による信頼性を確保するため、例えば次のような構造が知られている。

【0003】

図 6 に示すように、熱交換素子 101 は伝熱性を備えた機能紙 103 とリブ 104 で構成された熱交換素子単体 102 を多数枚積層することによって構成されている。機能紙 103 の一方の面上には、紙紐 105 と該紙紐 105 を機能紙 103 に接着するホットメルト樹脂 106 で構成されたリブ 104 が所定間隔で平行に複数備えられている。このリブ 104 によって、隣接して積層される一対の機能紙間に間隙が生じ、空気流路 107 を形成している。熱交換素子 101 は、複数の間隙が積層されるように形成され、隣接する間隙におけるそれぞれの空気流路 107 の送風方向は、互いに直交するように構成されている。これにより、空気流路 107 を機能紙 103 毎に交互に給気流と排気流とが通風し、給気流と排気流との間で熱交換が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 11-248390 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような従来の熱交換素子においては、熱交換形換気扇に設置するために、その強度を確保する必要があり、熱交換素子の端部に金属製の枠体を取り付ける必要がある。しか

10

20

30

40

50

しながら、これにより、熱交換素子の重量が増加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、端部を強化しつつ、軽量化を実現可能な熱交換素子及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。

【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、伝熱性を有する仕切部材と、仕切部材の一方の面に設けた複数の間隔保持部材とを備える単位構成部材を積層して排気風路と給気風路を1層ずつ交互に構成し、排気風路を流通する排気流と給気風路を流通する給気流とが仕切部材を介して熱交換する熱交換素子であって、間隔保持部材のうち最外周に位置する端部間隔保持部材は、熱溶融性を備えた材質からなり、仕切部材を介して上下に隣接する端部間隔保持部材は、互いに交差する角部において熱溶融して接合されていることを特徴としたものであり、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】

本発明によれば、端部を強化しつつ、軽量化を実現可能な熱交換素子及びそれを用いた熱交換形換気装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る熱交換形換気装置の住宅における設置状態を示す模式図である。

【図2】図2は、同熱交換形換気装置の構造を示す模式図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る熱交換素子の構造を示す分解斜視図である。

【図4】図4(a)は、同熱交換素子を構成する熱溶融前の熱交換素子ピースを2枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図であり、図4(b)は、同熱交換素子を構成する熱溶融後の熱交換素子ピースを2枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図である。

【図5】図5(a)は、本発明の実施の形態2に係る熱交換素子を構成する熱溶融前の熱交換素子ピースを2枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図であり、図5(b)は、同熱交換素子を構成する熱溶融後の熱交換素子ピースを2枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図である。

【図6】図6は、従来の熱交換素子の構造を示す分解斜視図である。

【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、伝熱性を有する仕切部材と、仕切部材の一方の面に設けた複数の間隔保持部材とを備える単位構成部材を積層して排気風路と給気風路を1層ずつ交互に構成し、排気風路を流通する排気流と給気風路を流通する給気流とが仕切部材を介して熱交換する熱交換素子であって、間隔保持部材のうち最外周に位置する端部間隔保持部材は、熱溶融性を備えた材質からなり、仕切部材を介して上下に隣接する端部間隔保持部材は、互いに交差する角部において熱溶融して接合された構成となっている。

【0011】

これにより、端部間隔保持部材の角部が一体化して強度が向上するので、例えば、熱交換形換気装置から熱交換素子を取り出す際に熱交換素子に印加される、熱交換素子の積層方向に対して引き伸ばすような力に対して、熱交換素子の強度が向上する。このため、従来の熱交換素子に必要であった熱交換素子の強度を高める補強部材(例えば、金属製の枠体)を省くことができ、軽量化された熱交換素子を提供することができる。

【0012】

また、仕切部材を介して上下に隣接する端部間隔保持部材は、仕切部材の端面より外側に突出した状態で熱溶融して接合されている構成としてもよい。

10

20

30

40

50

【0013】

これにより、熱溶融時に端部間隔保持部材の角部を確実に覆うことができ、熱交換素子の強度をさらに向上させることができる。

【0014】

また、端部間隔保持部材と仕切部材とが互いに親水性の材質である構成としてもよい。

【0015】

これにより、端部間隔保持部材を熱溶融する際に、仕切部材の端面（端辺）にも軟化した端部間隔保持部材の一部が拡散し、端部間隔保持部材と仕切部材との密着性を高めることができる。端部間隔保持部材の角部における強度をさらに向上させることができる。

【0016】

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。

【0017】

(実施の形態1)

まず、図1及び図2を参照して、本発明の実施の形態1に係る熱交換素子6を備えた熱交換形換気装置2の概略について説明する。図1は、熱交換素子6を備える熱交換形換気装置2の設置例を示す概要図である。図2は、熱交換形換気装置2の構造を示す模式図である。

【0018】

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。熱交換形換気装置2は、屋内の空気と屋外の空気とを熱交換しながら換気する装置である。

【0019】

図1に示す通り、排気流3は、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される。排気流3は、屋内から屋外に排出される空気の流れである。また、給気流4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られる。給気流4は、屋外から屋内に取り込まれる空気の流れである。例えば日本の冬季を挙げると、排気流3は20～25であるのに対して、給気流4は氷点下に達することもある。熱交換形換気装置2は、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、不用な熱の放出を抑制している。

【0020】

熱交換形換気装置2は、図2に示す通り、本体ケース5、熱交換素子6、排気ファン7、内気口8、排気口9、給気ファン10、外気口11、給気口12を備えている。本体ケース5は、熱交換形換気装置2の外枠である。本体ケース5の外周には、内気口8、排気口9、外気口11、給気口12が形成されている。内気口8は、排気流3を熱交換形換気装置2に吸い込む吸込口である。排気口9は、排気流3を熱交換形換気装置2から屋外に吐き出す吐出口である。外気口11は、給気流4を熱交換形換気装置2に吸い込む吸込口である。給気口12は、給気流4を熱交換形換気装置2から屋内に吐き出す吐出口である。

【0021】

本体ケース5の内部には、熱交換素子6、排気ファン7、給気ファン10が取り付けられている。熱交換素子6は、排気流3と給気流4との間で熱交換を行うための部材である。排気ファン7は、排気流3を内気口8から吸込み、排気口9から吐出するための送風機である。給気ファン10は、給気流4を外気口11から吸込み、給気口12から吐出するための送風機である。排気ファン7により吸い込まれた排気流3は、熱交換素子6、排気ファン7を経由し、排気口9から屋外へと排出される。また、給気ファン10により吸い込まれた給気流4は、給気ファン10を経由し、給気口12から屋内へと供給される。

【0022】

次に、図3を参照して熱交換素子6について説明する。図3は、熱交換素子6の構造を示す分解斜視図である。

【0023】

図3に示すように、熱交換素子6は、略正方形の伝熱板13の一方の面の上に複数のリ

ブ14(風路リブ14a、熱溶融リブ14b)が接着された複数の熱交換素子ピース15から構成される。熱交換素子6は、熱交換素子ピース15を、一段ずつ互い違いにリブ14が直交するように、向きを変えて複数枚積層することで、排気流3が通風する排気風路16と給気流4が通風する給気風路17が形成され、排気流3と給気流4とが交互に直交して流れようになり、これらの間で熱交換を可能にしている。

【0024】

熱交換素子ピース15は、熱交換素子6を構成する一つのユニットである。熱交換素子ピース15は、略正方形の伝熱板13の一方の面上に複数のリブ14が接着して形成されている。複数のリブ14は、複数の風路リブ14aと、複数の風路リブ14bを挟み込むように伝熱板13の外縁に沿って配置された熱溶融リブ14bとを有する。複数のリブ14のそれぞれは、直線状に形成されている。つまり、伝熱板13上のリブ14は、その長手方向が伝熱板13の一方の端辺から、これに対向する他方の端辺に向かうように直線状に形成されている。そして、それぞれのリブ14は、所定の間隔で並列配置されている。具体的には、図3に示すように、熱交換素子ピース15を構成する伝熱板13の一方の面上には、リブ14(風路リブ14a、熱溶融リブ14b)の長手方向が、伝熱板13の端辺13aから対向する端辺13cに向かうように接着して形成されている。加えて、それぞれのリブ14は、端辺13aに垂直な伝熱板13の端辺13bから、これに対向する端辺13dに向けて所定の間隔を設けて配置されている。特に、熱溶融リブ14bは、リブ14の最外周の位置となる伝熱板13の外縁において、端辺13bおよび端辺13dに沿って形成されている。

10

20

30

40

50

【0025】

熱交換素子6は、熱交換素子ピース15が向きを変えて複数枚積層されており、それぞれの熱交換素子ピース15の角部は、上下の熱溶融リブ14bが熱溶融して一体化したリブ接合部52によって互いに接合されている。リブ接合部52については後述する。

【0026】

伝熱板13は、伝熱板13を挟んで排気流3と給気流4とが流れたときに熱交換をするための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。伝熱板13は、セルロース纖維をベースとした伝熱紙によって形成され、伝熱性と透湿性と吸湿性とを備えており、熱と水分の交換を行う熱交換素子6を得ることができる。ただし、伝熱板13の材質はこれに限定されるものではない。伝熱板13は、例えば、アルミニウムや鉄などの金属製のシート、または、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの樹脂製のシートを用いることで、熱のみを交換する熱交換素子6を得ることができる。さらに、ポリウレタン、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、または、セルロース纖維、セラミック纖維、ガラス纖維をベースとした紙材料などを用いることで熱に加え水分の交換を行う熱交換素子6を得ることができる。

【0027】

リブ14は、伝熱板13の対向する一対の辺の間に設けられ、一方の辺から他方の辺に向かうように形成されている。リブ14は、伝熱板13を積み重ねるときに伝熱板13間に排気流3または給気流4を通風させるための間隙、すなわち排気風路16または給気風路17を形成する略円柱形状の部材である。なお、リブ14の断面形状として、矩形形状または六角柱などの形状を有する部材を用いてもよい。

【0028】

リブ14は、風路リブ14aと、リブ14の最外周の位置となる伝熱板13の外縁に配置される熱溶融リブ14bとを有する。

【0029】

風路リブ14aの材質は、熱交換素子ピース15同士の積層間隔を保持するための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、ポリアミド等の樹脂部材、アルミニウム、鉄、銅等の金属部材、または、セルロース纖維、セラミック纖維、ガラス纖維をベースとした紙材料、または、綿、絹、麻、毛製品を用いることができる。

【0030】

熱溶融リブ14bの材質は、風路リブ14aと同じく、熱交換素子ピース15同士の積層間隔を保持するための一定の強度が必要であり、かつ、加熱により軟化する必要がある。例えば、熱可塑性樹脂である、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリウレタン、ナイロン等の樹脂部材が挙げられる。

【0031】

特に、伝熱板13として親水性の素材、例えば、セルロース繊維を用いた紙材料やポリウレタン等の樹脂部材を用いた場合、熱溶融リブ14bに、同じく親水性のポリウレタンやナイロン等の樹脂部材を用いることで、熱溶融リブ14bを加熱により軟化させる際に伝熱板13上に拡散しやすく、接着性が向上するためより好適である。

10

【0032】

なお、伝熱板13とリブ14（風路リブ14a、熱溶融リブ14b）の接着は、既知の手段を用いることができ、例えば接着剤を用いて伝熱板13とリブ14とを接着することができる。

【0033】

次に、図4を参照して、リブ接合部52について説明する。図4(a)は、熱交換素子6を構成する熱溶融前の熱交換素子ピース15を2枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図であり、図4(b)は、熱交換素子6を構成する熱溶融後の熱交換素子ピース15を2枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図である。

20

【0034】

図4(a)に示すように、まず熱交換素子ピース15の向きを変えて複数枚積層した熱交換素子の組立体が組み立てられる。この段階では、熱交換素子ピース15の角部には、リブ接合部52は形成されていない。その後、熱交換素子ピース15の角部を加熱し、熱溶融リブ14bを熱溶融させる。これにより、熱溶融リブ14bが軟化して、図4(b)に示すように、熱交換素子ピース15の角部（伝熱板13を介して上下に隣接する熱溶融リブ14bの端部）において、上下の熱溶融リブ14b同士が接合して一体化されたリブ接合部52が形成される。

【0035】

以上、本実施の形態1に係る熱交換素子6によれば、伝熱板13を介して上下に隣接する熱溶融リブ14bの端部が一体化して、熱交換素子ピース15の角部における強度を向上させるので、例えば、熱交換形換気装置から熱交換素子6を取り出す際に熱交換素子6に印加される、熱交換素子6の積層方向に対して引き伸ばすような力に対して、熱交換素子6の強度が向上する。このため、従来の熱交換素子に必要であった熱交換素子の強度を高める補強部材（例えば、金属製の枠体）を省くことができ、軽量化された熱交換素子を提供することができる。

30

【0036】

また、熱溶融リブ14bと伝熱板13とが互いに親水性の材質とした場合には、熱溶融リブ14bを熱溶融する際に、伝熱板13の端面（端辺）にも軟化した熱溶融リブ14bの一部が拡散し、熱溶融リブ14bと伝熱板13との密着性を高めることができる。このため、熱溶融リブ14bの角部における強度をさらに向上させることができる。

40

【0037】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2に係る熱交換素子6のリブ接合部52は、熱溶融リブ14bが伝熱板13の端面よりも外側に突出した状態で熱溶融して形成されていること以外は、実施の形態1と同様である。以下、実施の形態1で説明した内容は再度の説明を適宜省略し、実施の形態1と異なる点を主に説明する。

【0038】

まず、本実施の形態2に係る熱交換素子6のリブ接合部52について、図5を参照して説明する。図5(a)は、本発明の実施の形態2に係る熱交換素子6を構成する熱溶融前の熱交換素子ピース15を2枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図であり、図5

50

(b) は、同熱交換素子 6 を構成する熱溶融後の熱交換素子ピース 15 を 2 枚積層した部分を抜き出して示した部分斜視図である。

【0039】

図 5 (a) に示すように、熱交換素子ピース 15 は、伝熱板 13 の一方の面上に、複数のリブ 14 として、実施の形態 1 と同じ風路リブ 14a と、この風路リブ 14a を挟み込むように、伝熱板 13 の端辺よりも外側に突出した熱溶融リブ 14b を有する。より詳細には、熱溶融リブ 14b は、伝熱板 13 の端辺よりも熱溶融リブ 14b の長手方向に沿って外側に突出するように形成されている。そして、こうした熱交換素子ピース 15 を用いて、熱交換素子ピース 15 の向きを変えて複数枚積層した熱交換素子の組立体が組み立てられる。この段階では、実施の形態 1 と同様、熱交換素子ピース 15 の角部には、リブ接合部 52 は形成されていない。その後、熱交換素子ピース 15 の角部を加熱し、熱溶融リブ 14b を熱溶融させる。これにより、熱溶融リブ 14b が軟化して、図 5 (b) に示すように、熱交換素子ピース 15 の角部 (伝熱板 13 を介して上下に隣接する熱溶融リブ 14b の端部) において、上下の熱溶融リブ 14b 同士 (上下の熱溶融リブ 14b の突出した部分同士) が接合して一体化されたリブ接合部 52 が形成される。

10

【0040】

以上、本実施の形態 2 に係る熱交換素子 6 によれば、熱溶融時に熱交換素子ピース 15 の角部 (伝熱板 13 を介して上下に隣接する熱溶融リブ 14b の端部) を確実に覆うことができ、熱交換素子 6 の強度をさらに向上させることができる。

20

【0041】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記の実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。

30

【0042】

ここで、本実施の形態の熱交換形換気装置 2 は請求項の「熱交換形換気装置」、排気流 3 は請求項の「排気流」、給気流 4 は請求項の「給気流」、熱交換素子 6 は請求項の「熱交換素子」に相当する。また、伝熱板 13 は請求項の「仕切部材」、リブ 14 は請求項の「間隔保持部材」、熱溶融リブ 14b は請求項の「端部間隔保持部材」、熱交換素子ピース 15 は請求項の「単位構成部材」に相当する。さらに、排気風路 16 は請求項の「排気風路」、給気風路 17 は請求項の「給気風路」に相当する。

30

【産業上の利用可能性】

【0043】

以上のように本実施の形態に係る熱交換素子は、従来の熱交換素子に必要であった熱交換素子の強度を高める補強部材を省くことができ、より軽量でコストの低い熱交換素子を提供するものであって、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】

【0044】

- 1 家
- 2 热交換形換気装置
- 3 排気流
- 4 給気流
- 5 本体ケース
- 6 热交換素子
- 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
- 13 伝熱板

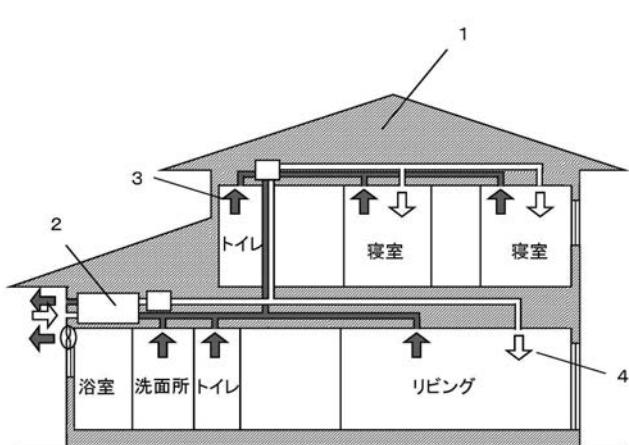
40

50

1 4 リブ
 1 4 a 風路リブ
 1 4 b 熱溶融リブ
 1 5 熱交換素子ピース
 1 6 排気風路
 1 7 給気風路
 5 2 リブ接合部
 1 0 1 熱交換素子
 1 0 2 熱交換素子単体
 1 0 3 機能紙
 1 0 4 リブ
 1 0 5 紙紐
 1 0 6 ホットメルト樹脂
 1 0 7 空気流路

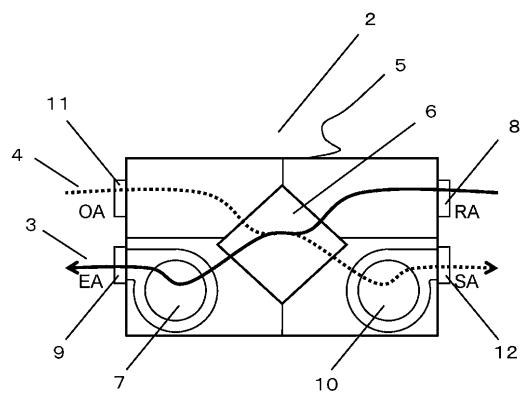
10

【図1】



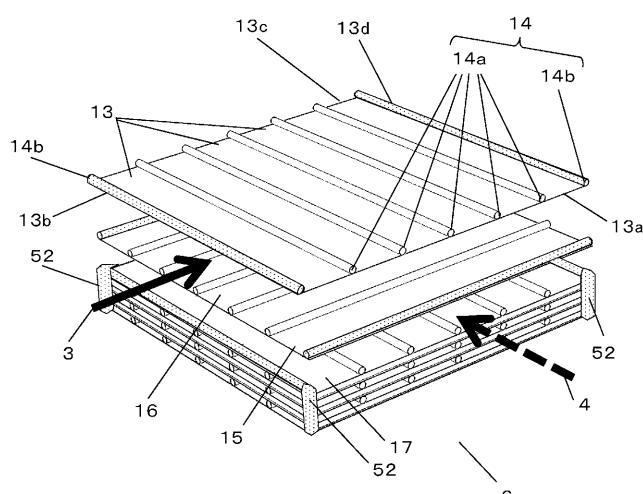
1 家
 2 熱交換形換気装置
 3 排気流
 4 給気流

【図2】



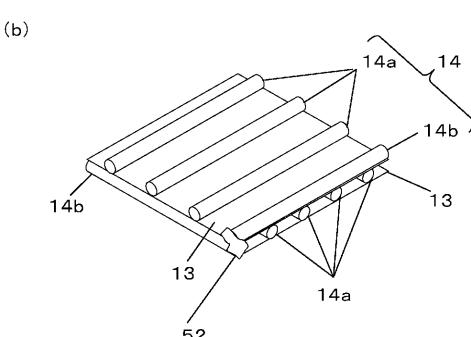
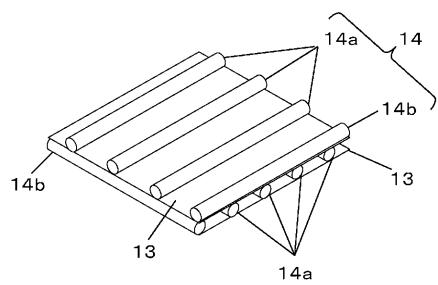
5 本体ケース
 6 熱交換素子
 7 排気ファン
 8 内気口
 9 排気口
 10 給気ファン
 11 外気口
 12 給気口

【図3】

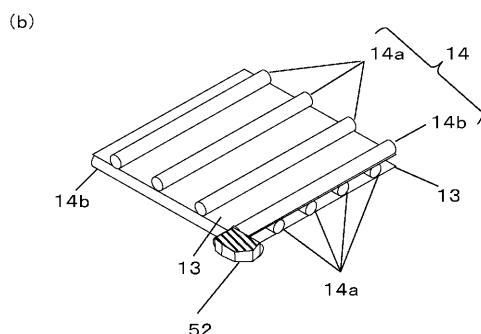
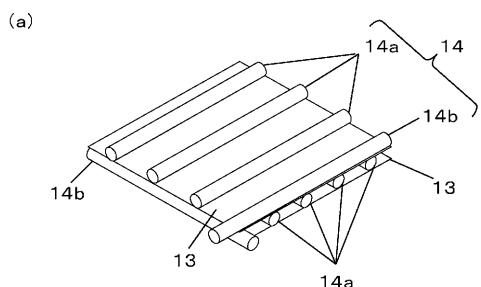


13 伝熱板
14 リブ
14a 風路リブ
14b 熱溶融リブ
15 热交換素子ピース
16 排気風路
17 給気風路
52 リブ接合部

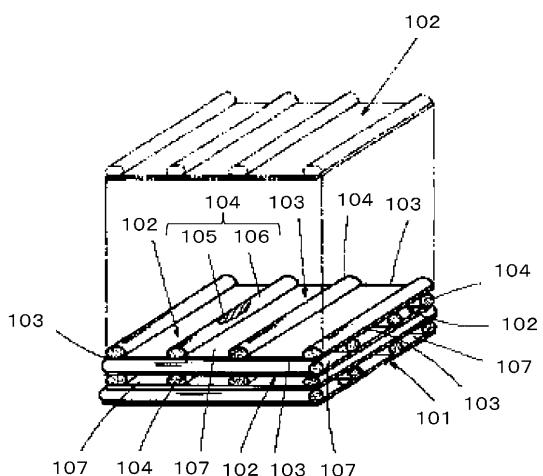
【図4】



【図5】



【図6】



101 热交換素子
102 热交換素子単体
103 機能紙
104 リブ
105 紙紐
106 ホットメルト樹脂
107 空気流路