

(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2005-282904
(P2005-282904A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int.Cl.⁷
F 2 8 F 3/00
F 2 8 F 3/04
F 2 8 F 21/06

F I
F 2 8 F 3/00 3 1 1
F 2 8 F 3/04 A
F 2 8 F 21/06

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2004-95171 (P2004-95171)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成16年3月29日 (2004. 3. 29)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	村山 拓也
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
			松下エコシステムズ株式会社内

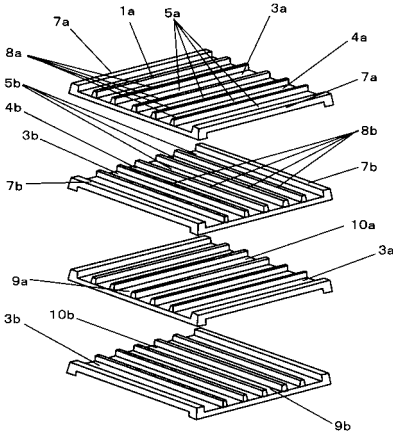
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】全熱交換型換気装置に使用する熱交換器において、軽量化することができ、また性能を向上することができ、また気流の漏れを防止することができ、また量産性を向上することのでき、また結露を繰り返すような環境においても、基本性能を保持することができる熱交換器を提供することを目的としている。

【解決手段】伝熱板2 aは伸縮性を有する非水溶性の透湿樹脂膜6 aで構成し、伝熱板2 aを成形して、伝熱面5 a、5 bと伝熱面5 a、5 bの間隔を保持する中空間隔リブ8 a、8 bと気流の漏れを遮蔽する中空遮蔽リブ7 a、7 bと気流の通風路4 a、4 bと流入口9 a、9 bと吐出口10 a、10 bを有する成形品3 a、3 bを一体形成し、成形品3 a、3 bを中空間隔リブ8 a、8 bが交差するように複数積層することにより、二種の気流が伝熱面5 a、5 bを介して熱交換する熱交換器1 aを得られる。

【選択図】 図1



- 1 a : 熱交換器
- 3 a : 成形品
- 3 b : 成形品
- 4 a : 通風路
- 4 b : 通風路
- 5 a : 伝熱面
- 5 b : 伝熱面
- 7 a : 中空遮蔽リブ
- 7 b : 中空遮蔽リブ
- 8 a : 中空間隔リブ
- 8 b : 中空間隔リブ
- 9 a : 流入口
- 9 b : 流入口
- 10 a : 吐出口
- 10 b : 吐出口

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伝熱板は伸縮性を有する非水溶性の透湿樹脂膜で構成し、前記伝熱板を成形して、伝熱面とこの伝熱面の間隔を保持する中空間隔リブと気流の漏れを遮蔽する中空遮蔽リブと気流の通風路と流入口と吐出口を有する成形品を一体形成し、前記成形品を前記中空間隔リブが交差するように複数積層することにより、一次気流 A と二次気流 B とが前記通風路を流通して前記伝熱面を介して熱交換するようにしたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

成形手段として、熱プレス成形を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

成形品は密封性向上手段を有し、この密封性向上手段は上面に重ねられた前記成形品の中空遮蔽リブの凸状内面に当接することにより、気流の流入口および吐出口近傍の前記成形品同士の勘合を向上させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】

密封性向上手段として、中空間隔リブの両端に中空突起部 A を設け、前記中空突起部 A は上面に重ねられた成形品の中空遮蔽リブの凸状内面に当接するように構成したことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の熱交換器。

【請求項 5】

密封性向上手段として、中空遮蔽リブの両端または一方の端面に中空突起 B を設け、前記中空突起 B は上面に重ねられた成形品の前記中空遮蔽リブの凸状内面に当接するように構成したことを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の熱交換器。

【請求項 6】

伝熱板は多孔質樹脂膜の片面に、気体遮蔽性を有する非水溶性の親水性透湿樹脂膜を重合した 2 層構造の透湿樹脂膜としたことを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載の熱交換器。

【請求項 7】

伝熱板は透湿樹脂膜の多孔質樹脂膜の面に、通気性の多孔質樹脂基材を重合した 3 層構造の複合透湿樹脂膜としたことを特徴とする請求項 6 記載の熱交換器。

【請求項 8】

伝熱板は透湿樹脂膜の親水性透湿樹脂膜の面に、通気性の多孔質樹脂基材を重合した 3 層構造の複合透湿樹脂膜としたことを特徴とする請求項 6 記載の熱交換器。

【請求項 9】

伝熱板は透湿樹脂膜と多孔質樹脂基材をヒートシールにより重合したことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の熱交換器。

【請求項 10】

伝熱板は多孔質樹脂基材を不織布で構成したことを特徴とする請求項 7、8 または 9 記載の熱交換器。

【請求項 11】

伝熱板は多孔質樹脂基材を熱可塑性樹脂で構成したことを特徴とする請求項 7、8、9 または 10 記載の熱交換器。

【請求項 12】

伝熱板は多孔質樹脂基材を PET などのポリエステル系樹脂で構成したことを特徴とする請求項 7、8、9、10 または 11 記載の熱交換器。

【請求項 13】

伝熱板は多孔質樹脂基材を PP、PE などのポリオレフィン系樹脂で構成したことを特徴とする請求項 7、8、9、10 または 11 記載の熱交換器。

【請求項 14】

伝熱板は多孔質樹脂基材を PET などのポリエステル系樹脂を芯とし、PP、PE などのポリオレフィン系樹脂を鞘とした 2 重構造の不織布で構成したことを特徴とする請求項 7、8、9、10 または 11 記載の熱交換器。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

伝熱板は多孔質樹脂膜を P T F E で構成したことを特徴とする請求項 6、7、8、9、10、11、12、13 または 14 記載の熱交換器。

【請求項 16】

一次気流 A と二次気流 B とが前記伝熱面を介して直交また斜交するように流通したことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14 または 15 記載の熱交換器。

【請求項 17】

熱交換器は気流の流入口および吐出口を有し、一次気流 A と二次気流 B とが前記伝熱面を介して流入口および吐出口近傍では直交また斜交するように流通し、中央部では対向するように流通したことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14 または 15 記載の熱交換器。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、家庭用の熱交換型換気扇やビル等の全熱交換型換気装置に使用する積層構造の熱交換器に関し、結露を繰り返すような環境でも使用できる熱交換器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の熱交換器は、コルゲート加工を応用した直交流型構造のものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。 20

【0003】

以下、その熱交換器について、図 18 を参照しながら説明する。

【0004】

図に示すように、熱交換板 101 は紙等の伝熱板 102 と波形の間隔板 103 とを貼り合わせたものであり、この熱交換ブロック 104 を交互に 90 度ずらしながら複数枚積層して熱交換器 105 を形成している。

【0005】

上記構成において、一次気流 A と二次気流 B を流通すると、伝熱板 102 を介して一次気流 A と二次気流 B の間で熱交換する。 30

【0006】

また、この種の熱交換器には伝熱板に対する間隔板の面積比率を小さくし、熱交換効率を変えずに通風抵抗を低減しているものもある（例えば、特許文献 2 参照）。

【0007】

以下、その熱交換器について図 19 を参照しながら説明する。

【0008】

図に示すように、伝熱板 106 の片面に断面矩形板状の中実の間隔板 107 を複数本 30 mm 間隔で配し、その短辺を接着固定配置して熱交換ブロック 108 を形成し、この熱交換ブロック 108 を交互に 90 度ずらしながら複数枚積層して熱交換器 109 を得る。 40

【0009】

前記コルゲート構造の熱交換器 105 の間隔板 103 は波形であるためにその板厚によって、伝熱板 102 にて形成される通風路の有効面積が小さくなり通風抵抗が大きくなるが、熱交換器 109 の断面矩形板状の間隔板 106 は前記コルゲート構造の熱交換器 105 の間隔板 103 より広い間隔で伝熱板 106 上に配することができるので、伝熱板 106 に対する間隔板 107 の面積比率を小さくすることができるために通風路の有効面積が大きくなり、熱交換効率を変えずに通風抵抗を低減することができる。

【0010】

また、この種の熱交換器には伝熱板を熱プレス加工することにより、伝熱板の間隔を保持する間隔板を中空状に成形することによって軽量化を図っているものもある（例えば、 50

特許文献 3 参照)。

【0011】

以下、その熱交換器について図 20 を参照しながら説明する。

【0012】

図に示すように、紙、または樹脂を含む紙等からなるシート状の伝熱板 110 を熱プレスすることにより、熱交換する伝熱面 111 と中空の間隔板 112 を一体成形で熱交換ブロック 113 を形成し、この熱交換ブロック 113 を交互に 90 度ずらしながら複数枚積層して熱交換器 114 を得る。

【0013】

前記熱交換器 109 の断面矩形板状の間隔板 107 は中実であるために重量が重くなるが、熱交換器 114 の間隔板 112 は伝熱板 110 を熱プレスすることにより中空凸状に成形するため、間隔板 112 は中空であり軽量化を図ることができる。また間隔板 112 の構成は前記熱交換器 109 の間隔板 107 とほぼ同様に、伝熱面 111 に対する間隔板 112 の面積比率を小さくすることができるために通風路の有効面積が大きくなり、通風抵抗を低減することができる。

【0014】

また、この種の熱交換器には寒冷地や浴室、温水プールなどの結露しやすい環境においても使用できるように、伝熱板の材質を耐湿化しているものもある(例えば、特許文献 4 参照)。

【0015】

以下、その熱交換器の伝熱板について図 21 を参照しながら説明する。

【0016】

図に示すように、熱交換器 115 (図示せず) の伝熱板 116 は特定透気度を有するように緻密性に形成した不織布などの多孔質基材 117 の上に非水溶性の親水性高分子 118 を塗布して複合透湿膜 119 を成形する。

【0017】

前記伝熱板の材質は多孔質基材を不織布とし、水蒸気透過膜を非水溶性の親水性高分子にすることで耐湿化を図ることにより、結露を繰り返す環境においても熱交換器の形状変化を少なくすることができる。

【特許文献 1】特公昭 47-19990 号公報

【特許文献 2】特開平 3-113292 号公報

【特許文献 3】特開平 8-178577 号公報

【特許文献 4】特公平 4-81115 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

このような従来の熱交換器 105 では、間隔板 103 が波形であるためにその板厚によって、伝熱板 102 にて形成される通風路の有効面積が小さくなり通風抵抗が大きくなるという課題があり、通風抵抗を低減することが要求されている。

【0019】

また、熱交換器 105 の熱交換ブロック 104 は間隔板 103 を波形に成形加工し、さらに伝熱板 102 と貼り合わせる工程があり、部品点数が多く、加工工程が多いために、量産性が悪いという課題があり、量産性を向上することが要求されている。

【0020】

また、熱交換器 109 は断面矩形板状の間隔板 107 が中実であるために重量が重くなるという課題があり、軽量化が要求されている。

【0021】

また、熱交換器 114 は樹脂を含む紙からなる伝熱板 110 を熱プレスすることにより、熱交換する伝熱面 111 と中空の間隔板 112 を一体成形で熱交換ブロック 113 を形成している。紙の中に含まれる樹脂は伝熱板 110 を熱プレスして得られる中空の間隔板

112の剛性強度を高める目的で混入されているが、紙の中に樹脂が均一に混入しているために熱交換する伝熱面111にも樹脂が介在し、紙単一の伝熱板に比べ透湿性能が低下することにより潜熱交換効率が低下するという課題があり、潜熱交換効率の向上が要求されている。

【0022】

また、紙製の伝熱板110を熱プレスして得られる熱交換ブロック113は成形加工時に伝熱板110の破れを防ぐために、伝熱板110の厚みは前記熱交換器105および前記熱交換器109の伝熱板より厚くするために、伝熱面111の熱伝達は前記熱交換器105および前記熱交換器109の伝熱面より悪くなり顕熱交換効率が低下するという課題があり、且つ伝熱面111では水蒸気の透過抵抗が大きくなり潜熱交換効率が低下するという課題があり、顕熱交換効率および潜熱交換効率を向上することが要求されている。 10

【0023】

また、熱交換器114の顕熱交換効率および潜熱交換効率を向上するために伝熱板110の厚みを薄くすると、熱プレスなどの成形加工時に伝熱板110が破れ、気流の漏れが起こるという課題があり、気流の漏れを防止することが要求されている。

【0024】

また、熱交換器114の紙製の伝熱板110は熱プレス等の成形加工時に伝熱板110に破れが起こり、成形加工性が低下するという課題があり、成形加工性の向上が要求されている。

【0025】

また、熱交換器115の伝熱板116は透気度の高い不織布などの多孔質基材117に非水溶性の親水性高分子118の複合透湿膜119を形成しているために、非水溶性の親水性高分子118の膜厚は厚くなり透湿性能が低下する。逆に膜厚を薄くすると、多孔質基材117と非水溶性の親水性高分子118の複合透湿膜119の結合力が低下して、複合透湿膜119は剥離して基本性能が劣化するという課題があり、結露を繰り返すような環境においても、基本性能を保持することが要求されている。 20

【0026】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、軽量化することができ、また通風抵抗、顕熱交換効率、潜熱交換効率等の熱交換器の基本的性能を向上することができ、また気流の漏れを防止することができ、また成形加工性や量産性等を向上することができ、また結露を繰り返すような環境においても、基本性能を保持することのできる熱交換器を提供することを目的としている。 30

【課題を解決するための手段】

【0027】

本発明の熱交換器は上記目的を達成するために、伝熱板は伸縮性を有する非水溶性の透湿樹脂膜で構成し、前記伝熱板を成形して、伝熱面とこの伝熱面の間隔を保持する中空間隔リブと気流の漏れを遮蔽する中空遮蔽リブと気流の通風路と流入口と吐出口を有する成形品を一体形成し、前記成形品を前記中空間隔リブが交差するように複数積層することにより、一次気流Aと二次気流Bとが前記通風路を流通して前記伝熱面を介して熱交換する構成としたものである。 40

【0028】

この手段により軽量化することができ、また気流の漏れを防止することができ、また成形加工性や量産性等を向上することができ、また結露を繰り返すような環境においても、基本性能を保持することのできる熱交換器が得られる。

【0029】

また他の手段は、成形手段として、熱プレス成形を用いたものである。

【0030】

この手段により量産性等を向上することのできる熱交換器が得られる。

【0031】

また他の手段は、成形品は密封性向上手段を有し、この密封性向上手段は上面に重ねら 50

れた前記成形品の中空遮蔽リブの凸状内面に当接することにより、気流の流入口および吐出口近傍の前記成形品同士の勘合を向上させるものである。

【0032】

この手段により気流の漏れを防止することができ、また量産性等を向上することのできる熱交換器が得られる。

【0033】

また他の手段は、密封性向上手段として、中空間隔リブの両端に中空突起部Aを設け、前記中空突起部Aは上面に重ねられた成形品の中空遮蔽リブの凸状内面に当接するように構成したものである。

【0034】

この手段により気流の漏れを防止することができ、また量産性等を向上することのできる熱交換器が得られる。

【0035】

また他の手段は、密封性向上手段として、中空遮蔽リブの両端または一方の端面に中空突起Bを設け、前記中空突起Bは上面に重ねられた成形品の前記中空遮蔽リブの凸状内面に当接するように構成したものである。

【0036】

この手段により気流の漏れを防止することができ、また量産性等を向上することのできる熱交換器が得られる。

【0037】

また他の手段は、伝熱板は多孔質樹脂膜の片面に、気体遮蔽性を有する非水溶性の親水性透湿樹脂膜を重合した2層構造の透湿樹脂膜としたものである。

【0038】

この手段により熱交換器の基本的性能となる潜熱交換効率を向上することができ、また気流の漏れを防止することができ、また結露を繰り返すような環境においても、基本性能を保持することができる熱交換器が得られる。

【0039】

また他の手段は、伝熱板は透湿樹脂膜の多孔質樹脂膜の面に、通気性の多孔質樹脂基材を重合した3層構造の複合透湿樹脂膜としたものである。

【0040】

この手段により熱交換器の基本的性能となる潜熱交換効率を向上することができ、また成形加工性や量産性等を向上することができる熱交換器が得られる。

【0041】

また他の手段は、伝熱板は透湿樹脂膜の親水性透湿樹脂膜の面に、通気性の多孔質樹脂基材を重合した3層構造の複合透湿樹脂膜としたものである。

【0042】

この手段により熱交換器の基本的性能となる潜熱交換効率を向上することができ、また成形加工性や量産性等を向上することができる熱交換器が得られる。

【0043】

また他の手段は、伝熱板は透湿樹脂膜と多孔質樹脂基材をヒートシールにより重合したものである。

【0044】

この手段により結露を繰り返すような環境においても、基本性能を保持することができる熱交換器が得られる。

【0045】

また他の手段は、伝熱板は多孔質樹脂基材を不織布で構成したものである。

【0046】

この手段により成形加工性や量産性等を向上することができる熱交換器が得られる。

【0047】

また他の手段は、伝熱板は多孔質樹脂基材を熱可塑性樹脂で構成したものである。

10

20

30

40

50

【0048】

この手段により成形加工性や量産性等を向上することができる熱交換器が得られる。

【0049】

また他の手段は、伝熱板は多孔質樹脂基材をPETなどのポリエステル系樹脂で構成したものである。

【0050】

この手段により成形加工性や量産性等を向上することができる熱交換器が得られる。

【0051】

また他の手段は、伝熱板は多孔質樹脂基材をPP、PEなどのポリオレフィン系樹脂で構成したものである。

10

【0052】

この手段により成形加工性や量産性等を向上することができる熱交換器が得られる。

【0053】

また他の手段は、伝熱板は多孔質樹脂基材をPETなどのポリエステル系樹脂を芯とし、PP、PEなどのポリオレフィン系樹脂を鞘とした2重構造の不織布で構成したものである。

【0054】

この手段により量産性等を向上することができる熱交換器が得られる。

【0055】

また他の手段は、伝熱板は多孔質樹脂膜をPTFEで構成したものである。

20

【0056】

この手段により熱交換器の基本的性能となる潜熱交換効率を向上することができる熱交換器が得られる。

【0057】

また他の手段は、一次気流Aと二次気流Bとが前記伝熱面を介して直交また斜交するように流通したものである。

【0058】

この手段により熱交換器の基本的性能となる通風抵抗を低減することができる熱交換器が得られる。

【0059】

また他の手段は、熱交換器は気流の流入口および吐出口を有し、一次気流Aと二次気流Bとが前記伝熱面を介して流入口および吐出口近傍では直交また斜交するように流通し、中央部では対向するように流通したものである。

30

【0060】

この手段により顕熱交換効率、潜熱交換効率等の熱交換器の基本的性能を向上することができる熱交換器が得られる。

【発明の効果】

【0061】

本発明によれば軽量化することができるという効果のある熱交換器を提供できる。

【0062】

また、通風抵抗、顕熱交換効率、潜熱交換効率等の熱交換器の基本的性能を向上することができるという効果のある熱交換器を提供できる。

40

【0063】

また、気流の漏れを防止することができるという効果のある熱交換器を提供できる。

【0064】

また、成形加工性や量産性等を向上することができるという効果のある熱交換器を提供できる。

【0065】

また、結露を繰り返すような環境においても、基本性能を保持することができるという効果のある熱交換器を提供できる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0066】

本発明の請求項1記載の発明は、伝熱板は伸縮性を有する非水溶性の透湿樹脂膜で構成し、前記伝熱板を成形して、伝熱面とこの伝熱面の間隔を保持する中空間隔リブと気流の漏れを遮蔽する中空遮蔽リブと気流の通風路と流入口と吐出口を有する成形品を一体形成し、前記成形品を前記中空間隔リブが交差するように複数積層することにより、一次気流Aと二次気流Bとが前記通風路を流通して前記伝熱面を介して熱交換する構成としたものであり、伝熱板は伸縮性を有する透湿樹脂膜で構成されているために、伝熱板を熱プレス成形、真空成形、その他の成形手段により成形することにより、透湿樹脂膜が伸びて熱交換器を構成する成形品の伝熱面と中空間隔リブと中空遮蔽リブを一体で形成できるので、部品点数の減少により量産性を向上することができる。また伝熱板は伸縮性を有するために、一体成形加工時の伝熱板の破れを防ぐことができるので気流の漏れを防ぐことができる。また伝熱面の間隔を保持する中空間隔リブと気流の漏れを遮蔽する中空遮蔽リブは、伝熱板を一体成形することにより中空形状に形成できるので、熱交換器を軽量化することができる。また熱交換器を構成する素材が非水溶性の樹脂のために、結露を繰り返すような環境にもいても、形状変化が少なく性能劣化も少ないので、多湿環境でも基本性能を保持することができるという作用を有する。

【0067】

また、成形手段として、熱プレス成形を用いたものであり、透湿樹脂膜で構成された伝熱板は、熱プレス時の熱により溶融することと、素材の伸縮性が加わり、プレス時に伸びやすくなるので成形品の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した伝熱板が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

【0068】

また、成形品は密封性向上手段を有し、この密封性向上手段は上面に重ねられた前記成形品の中空遮蔽リブの凸状内面に当接することにより、気流の流入口および吐出口近傍の前記成形品同士の勘合を向上させたものであり、密封性向上手段により気流の流入口および吐出口近傍の成形品同士の勘合が向上するために、気流の漏れを防止することができる。また互いの勘合が向上することにより、成形品を多数積層する量産工程において、位置ずれが発生しにくいので量産性を向上することができる。

【0069】

また、密封性向上手段として、中空間隔リブの両端に中空突起部Aを設け、前記中空突起部Aは上面に重ねられた成形品の中空遮蔽リブの凸状内面に当接するように構成したものであり、中空凸状の中空突起部Aは上面に重ねられた中空遮蔽リブの凸状内面に当接することにより、中空凸状の中空遮蔽リブの剛性を高くすることができ、熱交換器の気流の流入口および吐出口の密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。また中空凸状の中空突起部Aは上面に重ねられた中空遮蔽リブの凸状内面に当接して重なり合うために、互いの勘合が向上することにより、成形品を多数積層する量産工程において、位置ずれが発生しにくいので量産性を向上することができる。

【0070】

また、密封性向上手段として、中空遮蔽リブの両端または一方の端面に中空突起Bを設け、前記中空突起Bは上面に重ねられた成形品の前記中空遮蔽リブの凸状内面に当接するように構成したものであり、中空凸状の中空突起部Bは上面に重ねられた中空遮蔽リブの凸状内面に当接することにより、中空凸状の中空遮蔽リブの端面の剛性を高くすることができ、熱交換器のコーナー部の密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。また中空凸状の中空突起部Bは上面に重ねられた中空遮蔽リブの凸状内面に当接して重なり合うために、互いの勘合が向上することにより、成形品を多数積層する量産工程において、位置ずれが発生しにくいので量産性を向上することができる。

【0071】

また、伝熱板は多孔質樹脂膜の片面に、気体遮蔽性を有する非水溶性の親水性透湿樹脂

10

20

30

40

50

膜を重合した2層構造の透湿樹脂膜としたものであり、伝熱板は透湿樹脂膜の骨組みを多孔質樹脂膜が担い、この骨組みに気体遮蔽性と透湿性を有する非水溶性の親水性透湿樹脂膜を重合したことにより親水性透湿樹脂膜を薄くすることができ、気体移行が少なく水蒸気のみを選択的に、且つ透過抵抗を小さくすることができるので、気流の漏れを防止することができ、潜熱交換効率を向上することができる。また多孔質樹脂膜は細孔を多数有するために、親水性樹脂膜が細孔に入り込むように重合することができるので、2層構造の透湿樹脂膜はアンカー効果により重合強度を向上することができ、剥離がなくなることで基本性能を長期に保持することができる。また透湿樹脂膜を親水性透湿樹脂膜のみで構成すると、結露を繰り返すような環境では吸湿による連続的な膨潤により、親水性透湿樹脂膜は加水分解が促進され、性能劣化が早まるが、多孔質樹脂膜の骨組みに親水性透湿樹脂膜を重合することにより、吸湿による膨潤を抑えることができ、結露を繰り返すような環境にもいても、基本性能を保持することができる。

10

【0072】

また、伝熱板は透湿樹脂膜の多孔質樹脂膜の面に、通気性の多孔質樹脂基材を重合した3層構造の複合透湿樹脂膜としたものであり、通気性の多孔質樹脂基材は伝熱板としての強度を保持する役目を担い、気体遮蔽および温度と湿度を熱交換する機能を果たす多孔質樹脂膜および親水性透湿樹脂膜で構成した透湿樹脂膜は更に薄膜化することができ、水蒸気の透過抵抗を小さくすることができるので、潜熱交換効率を向上することができる。また透湿樹脂膜および多孔質樹脂基材で構成された伝熱板は、熱プレス時の熱により溶融することと、透湿樹脂膜の伸縮性が加わり、プレス時に伸びやすくなるので成形品の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した伝熱板が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

20

【0073】

また、伝熱板は透湿樹脂膜の親水性透湿樹脂膜の面に、通気性の多孔質樹脂基材を重合した3層構造の複合透湿樹脂膜としたものであり、通気性の多孔質樹脂基材は伝熱板としての強度を保持する役目を担い、気体遮蔽および温度と湿度を熱交換する機能を果たす多孔質樹脂膜および親水性透湿樹脂膜で構成した透湿樹脂膜は更に薄膜化することができ、水蒸気の透過抵抗を小さくすることができるので、潜熱交換効率を向上することができる。また透湿樹脂膜および多孔質樹脂基材で構成される伝熱板は、熱プレス時の熱により溶融することと、透湿樹脂膜の伸縮性が加わり、プレス時に伸びやすくなるので成形品の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した伝熱板が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

30

【0074】

また、伝熱板は透湿樹脂膜と多孔質樹脂基材をヒートシールにより重合したものであり、透湿樹脂膜および多孔質樹脂基材樹脂は樹脂で構成されているため、熱によって溶融し、圧力によりお互いが接着重合される強固な物理結合で複合透湿樹脂膜はシールされるため、水分によってそれぞれの膜が剥離することがないので、結露を繰り返すような環境にもいても、基本性能を保持することができる。

【0075】

また、伝熱板は多孔質樹脂基材を不織布で構成したものであり、素材が樹脂の不織布は、熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した不織布が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

40

【0076】

また、伝熱板は多孔質樹脂基材を熱可塑性樹脂で構成したものであり、熱可塑性樹脂の多孔質樹脂基材は、熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した多孔質樹脂基材が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

【0077】

50

また、伝熱板は多孔質樹脂基材をPETなどのポリエステル系樹脂で構成したものであり、PETなどのポリエステル系樹脂の多孔質樹脂基材は、熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した多孔質樹脂基材が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

【0078】

また、伝熱板は多孔質樹脂基材をPP、PEなどのポリオレフィン系樹脂で構成したものであり、PP、PEなどのポリオレフィン系樹脂の多孔質樹脂基材は、熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した多孔質樹脂基材が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

10

【0079】

また、伝熱板は多孔質樹脂基材をPETなどのポリエステル系樹脂を芯とし、PP、PEなどのポリオレフィン系樹脂を鞘とした2重構造の不織布で構成したものであり、不織布の芯となる部分を融点が高いPETなどのポリエステル系樹脂で構成し、鞘となる部分をPETなどのポリエステル系樹脂より融点の低いPP、PEなどのポリオレフィン系樹脂で構成することにより、透湿樹脂膜と2重構造の不織布をPETなどのポリエステル系樹脂の融点以下の温度で、且つPP、PEなどのポリオレフィン系樹脂の融点以上の温度でヒートシールして複合透湿樹脂膜を形成すると、PP、PEなどのポリオレフィン系樹脂は熱溶着する効果があり、PETなどのポリエステル系樹脂は芯として残るので、複合透湿樹脂膜で構成された伝熱板は強度を保持することができるため、伝熱板の腰が強くなり、取扱いと作業性が向上することで量産性が向上する。

20

【0080】

また、伝熱板は多孔質樹脂膜をPTFEで構成したものであり、PTFEは多孔質樹脂膜の孔径を小さく、多数にすることができるため空隙率を大きくすることができるので、多孔質樹脂膜と重合した親水性透湿樹脂膜の有効透湿面積は広くなり潜熱交換効率を向上することができる。またPTFEは多孔質樹脂膜の膜厚を薄くすることができるので、温度と湿度を熱交換する機能を果たす透湿樹脂膜を薄膜化することができ、水蒸気の透過抵抗が小さくなり潜熱交換効率を向上することができる。

【0081】

また、一次気流Aと二次気流Bとが前記伝熱面を介して直交また斜交するように流通したものであり、二種の気流が伝熱面を介して直交また斜交するような構造の熱交換器は、通風路を真直ぐにすることができるので通風抵抗を低減することができ、また中空凸状に成形した中空間隔リブおよび中空遮蔽リブは伝熱面の間隔高さと同空間隔リブの間隔幅の比（アスペクト比）を大きくできることと、伝熱板に対する中空間隔リブおよび中空遮蔽リブの面積比率を小さくすることができるために通風路の有効面積を大きくできることが伴って通風抵抗を低減することができる。

30

【0082】

また、熱交換器は気流の流入口および吐出口を有し、一次気流Aと二次気流Bとが前記伝熱面を介して流入口および吐出口近傍では直交また斜交するように流通し、中央部では対向するように流通したものであり、このような二種の気流が流通する構造の熱交換器は流入口および吐出口近傍では通風路Aを流通する一次気流Aと通風路Bを流通する二次気流Bが直交また斜交するように熱交換し、中央部では通風路Aを流通する一次気流Aと通風路Bを流通する二次気流Bが対向するように熱交換する構造のために、同等伝熱面積を有する直交または斜交する通風路のみで構成される熱交換器よりも熱交換効率を向上することができるという作用を有する。

40

【0083】

（実施の形態1）

図1は熱交換器1aの概略分解斜視図、図2は熱交換器1aの概略斜視図、図3は伝熱板2aの概略平面図、図4は成形品の概略断面図である。

50

【0084】

図1および図2に示すように熱交換器1aは、成形品3aと成形品3bを交互に積層することにより構成され、それぞれの成形品の表裏に通風路4aと通風路4bとが構成され、通風路4aを流通する一次気流Aおよび通風路4bを流通する二次気流Bはそれぞれの成形品の伝熱面5a、5bを介して熱交換を行う。実際の熱交換器1aは多数の成形品3aおよび成形品3bが交互に積層されているが、図1および図2は簡略のため4枚の成形品を示している。

【0085】

伝熱板2aは伸縮性を有する透湿樹脂膜6aで構成される。透湿樹脂膜6aとしては、PP、PE、エーテル系ポリウレタンなどを素材とし、非水溶性に処理した微多孔型透湿樹脂シートである。伝熱板2aを成形加工することにより、成形品3a、3bを一体成形で形成するために、透湿樹脂膜6aの素材は熱可塑性樹脂が好ましい。伝熱板2aが熱可塑性樹脂で構成されていると、熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品3a、3bの形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した伝熱板2aが硬化し、成形品3a、3bの形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

【0086】

図3に示した透湿樹脂膜6aの伝熱板2aは、PEを素材とし、平面形状が略方形をなし、厚さが0.2mmの伝熱性と透湿性を有する熱可塑性の微多孔型透湿樹脂シートである。この伝熱板2aは熱プレス成形、真空成形、その他の成形手段を用いて、図1に示したような成形品3aおよび成形品3bを形成する。伝熱板2aは熱可塑性樹脂で構成されているために、特に成形方法としては熱プレス成形が好ましい。伝熱板2aは熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品3a、3bの形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した伝熱板2aが硬化し、成形品3a、3bの形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。また伝熱板2aは伸縮性を有する透湿樹脂膜6aで構成されているために、伝熱板2aを熱プレス成形などの成形手段を用いて成形することにより、透湿樹脂膜6aが伸びて熱交換器1aを構成する成形品3a、3bの通風路4a、4bと伝熱面5a、5bと中空遮蔽リブ7a、7bと中空間隔リブ8a、8bと気流の流入口9a、9bと吐出口10a、10bを一体で形成できるので、部品点数の減少により量産性を向上することができる。また伝熱板2aは非水溶性に処理した透湿樹脂膜6aで構成されているために、結露を繰り返すような環境にもいても、性能劣化が少ないので、多湿環境でも基本性能を保持することができる。

【0087】

図1の成形品3aは中空凸状に、例えば凸高さ1.5mm、幅5mmに形成された中空遮蔽リブ7aを略方形の対向する一対の外周縁部に備え、中空遮蔽リブ7aと等しい凸高さで幅1mmの中空凸状に形成された中空間隔リブ8aを中空遮蔽リブ7aと略平行、略等間隔に複数、たとえば5本備え、中空遮蔽リブ7aと中空間隔リブ8aにより通風路4aおよび伝熱面5aが形成され、通風路4a、伝熱面5a、中空遮蔽リブ7a、中空間隔リブ8a、流入口9aおよび吐出口10aが伝熱板2aを一体成形することにより形成される。

【0088】

一方、成形品3bは成形品3aと交互に積層した際、通風路4aと通風路4bが直交するように形成し、中空遮蔽リブ7aと同形状の中空遮蔽リブ7bを略方形の対向する他方の一対の外周縁部に備え、中空間隔リブ8aと同形状の中空間隔リブ8bを中空遮蔽リブ7bと略平行、略等間隔に複数、たとえば5本備え、中空遮蔽リブ7bと中空間隔リブ8bにより通風路4bおよび伝熱面5bが形成され、通風路4b、伝熱面5b、中空遮蔽リブ7b、中空間隔リブ8b、流入口9bおよび吐出口10bが伝熱板2aを一体成形することにより形成される。

【0089】

10

20

30

40

50

中空遮蔽リブ 7 a、7 b は熱交換器 1 a の通風路 4 a を流通する一次気流 A および通風路 4 b を流通する二次気流 B が熱交換器 1 a の端面から気流が漏れないように遮蔽する働きと、成形品 3 a と成形品 3 b を交互に積層した時に通風路 4 a および通風路 4 b の気流の流入口 9 a、9 b および吐出口 10 a、10 b を形成する。例えば成形品 3 a の中空遮蔽リブ 7 a の上面に成形品 3 b の通風路 4 b の流入口 9 b および吐出口 10 b の下面が重なり、更にその上面に成形品 3 a の中空遮蔽リブ 7 a の下面が重なり合うことで、二次気流 B は成形品 3 b の通風路 4 b を流通することができる。

【0090】

なお中空遮蔽リブ 7 a、7 b は熱交換器 1 a の伝熱面 5 a、5 b を一定容積内で広く取るために、略方形の対向する一対の外周縁部に備える構成としたが、成形加工や成形後の切断性などの量産性を配慮して適宜決定する。 10

【0091】

また中空間隔リブ 8 a、8 b は成形品 3 a の伝熱面 5 a と成形品 3 b の伝熱面 5 b の間隔を保持する働きと、中空遮蔽リブ 7 a、7 b と伝熱面 5 a、5 b とで通風路 4 a および通風路 4 b を形成する働きがある。

【0092】

上記構成により、伝熱板 2 a は伸縮性を有する透湿樹脂膜 6 a で構成されているために、伝熱板 2 a を熱プレス成形などの成形手段を用いて成形することにより、透湿樹脂膜 6 a が伸びて熱交換器 1 a を構成する成形品 3 a、3 b の通風路 4 a、4 b と伝熱面 5 a、5 b と中空遮蔽リブ 7 a、7 b と中空間隔リブ 8 a、8 b と気流の流入口 9 a、9 b と吐出口 10 a、10 b を一体で形成できるので、部品点数の減少により量産性を向上することができる。 20

【0093】

また伝熱板 2 a は熱可塑性樹脂で構成されているために、熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品 3 a、3 b の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した伝熱板 2 a が硬化し、成形品 3 a、3 b の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

【0094】

また伝熱板 2 a は伸縮性を有するために、一体成形加工時の伝熱板 2 a の破れを防ぐことができるので気流の漏れを防ぐことができる。 30

【0095】

また伝熱面 5 a、5 b の間隔を保持する中空間隔リブ 8 a、8 b と気流の漏れを遮蔽する中空遮蔽リブ 7 a、7 b は、伝熱板 2 a を一体成形することにより中空形状に形成できるので、熱交換器 1 a を軽量化することができる。

【0096】

また熱交換器 1 a を構成する素材が非水溶性に処理した透湿樹脂膜 6 a で構成されているために、結露を繰り返すような環境にもいても、形状変化が少なく性能劣化も少ないので、多湿環境でも基本性能を保持することができる。

【0097】

また、直交流型の熱交換器 1 a は通風路 4 a および通風路 4 b を真直ぐにすることができるので通風抵抗を低減することができ、また中空凸状に成形した中空遮蔽リブ 7 a、7 b および中空間隔リブ 8 a、8 b は伝熱面 5 a、5 b の間隔高さと中空間隔リブ 8 a、8 b の間隔幅の比（アスペクト比）を大きくできることと、伝熱面 5 a、5 b に対する中空遮蔽リブ 7 a、7 b および中空間隔リブ 8 a、8 b の面積比率を小さくすることができるために通風路 4 a および通風路 4 b の有効面積を大きくできることが伴って通風抵抗を低減することができる。 40

【0098】

なお、本実施の形態では 伝熱板 2 a を熱プレスの成形加工により一体成形で得られた成形品 3 a および成形品 3 b を交互に積層して略直方体の熱交換器 1 a を用いて説明したが、シート材を一体成形して中空状の遮蔽リブ、中空状の間隔リブおよび伝熱面を有する 50

成形品を交互に積層して、2つの気流がそれぞれ独立した通風路を流れ、伝熱面で熱交換が行えるものであれば、その他の工法および形状の熱交換器を用いても同様の作用効果を得ることができる。

【0099】

(実施の形態2)

図5は熱交換器1aの概略分解斜視図、図6は熱交換器1aの中空突起部A近傍の概略断面図である。

【0100】

なお、実施の形態1と同一部分は同一番号とし、同一の作用効果を有するものとし、詳細な説明は省略する。

10

【0101】

図5および図6に示すように、伝熱板2aを一体成形して得られる成形品3a、3bは密封性向上手段として、気流の流入口9a、9bおよび吐出口10a、10b近傍の中空間隔リブ8a、8bの両端に中空凸状に例えば凸高さ3.0mmの中空突起部A11aを備え、成形品3aおよび成形品3bを交互に積層した熱交換器1aにおいて、中空突起部A11aは上面に重ねられた中空遮蔽リブ7a、7bの凸状内面に当接する構成とする。成形品3aおよび成形品3bを交互に積層した際、熱交換器1aの中空突起部A11a近傍は図6に示すように、成形品3bの中空突起部A11aは上面に重ねられた成形品3aの中空遮蔽リブ7aの凸状内面に当接するように構成されているため、中空凸状の中空遮蔽リブ7a、7bの密着性と剛性を高くすることができ、熱交換器1aの気流の流入口9a、9bおよび吐出口10a、10bの密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。

20

【0102】

上記構成により、中空凸状の中空突起部A11aは上面に重ねられた中空遮蔽リブ7a、7bの凸状内面に当接することにより、中空凸状の中空遮蔽リブ7a、7bの剛性を高くすることができ、熱交換器1aの気流の流入口9a、9bおよび吐出口10a、10bの密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。

【0103】

また中空凸状の中空突起部A11aは上面に重ねられた中空遮蔽リブ7a、7bの凸状内面に当接して重なり合うために、互いの勘合が向上することにより、成形品3a、3bを多数積層する量産工程において、位置ずれが発生しにくいので量産性を向上することができる。

30

【0104】

(実施の形態3)

図7は熱交換器1aの概略分解斜視図、図8は熱交換器1aの気流の流入口または吐出口近傍の概略断面図である。

【0105】

なお、実施の形態1および2と同一部分は同一番号とし、同一の作用効果を有するものとし、詳細な説明は省略する。

【0106】

40

図7および図8に示すように、伝熱板2aを一体成形して得られる成形品3a、3bは密封性向上手段として、気流の流入口9a、9bおよび吐出口10a、10b近傍の中空遮蔽リブ7a、7bの両端に中空凸状に例えば凸高さ3.0mmの中空突起部B12aを備え、成形品3aおよび成形品3bを交互に積層した熱交換器1aにおいて、中空突起部B12aは上面に重ねられた中空遮蔽リブ7a、7bの凸状内面に当接する構成とする。

【0107】

成形品3aおよび成形品3bを交互に積層した際、熱交換器1aのコーナー部は図8に示すように、成形品3bの中空突起部B12aは上面に重ねられた成形品3aの中空遮蔽リブ7aの凸状内面に当接するように構成されているため、中空凸状の中空遮蔽リブ7a、7bの端面の密着性と剛性を高くすることができ、熱交換器1aのコーナー部の密封性

50

を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。

【0108】

上記構成により、中空凸状の中空突起部 B 1 2 a は上面に重ねられた中空遮蔽リブ 7 a、7 b の凸状内面に当接することにより、中空凸状の中空遮蔽リブ 7 a、7 b の端面の剛性を高くすることができ、熱交換器 1 a のコーナー部の密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。

【0109】

また中空凸状の中空突起部 B 1 2 a は上面に重ねられた中空遮蔽リブ 7 a、7 b の凸状内面に当接して重なり合うために、互いの勘合が向上することにより、成形品 3 a、3 b を多数積層する量産工程において、位置ずれが発生しにくいので量産性を向上することができる。 10

【0110】

(実施の形態 4)

図 9 は伝熱板 2 b の概略断面図である。

【0111】

なお、実施の形態 1、2 および 3 と同一部分は同一番号とし、同一の作用効果を有するものとし、詳細な説明は省略する。

【0112】

伝熱板 2 b は多孔質樹脂膜 1 3 の片面に、気体遮蔽性を有する非水溶性の親水性透湿樹脂膜 1 4 を重合した 2 層構造の透湿樹脂膜 6 b で構成される。多孔質樹脂膜 1 3 としては、P P、P E、P E T、P T F Eなどを素材とした多孔質樹脂シートである。特に多孔質樹脂膜 1 3 として、孔径が小さく、非常に空隙率を大きくでき、膜厚を薄くできる P T F E が好ましい。気体遮蔽性を有する非水溶性の親水性透湿樹脂膜 1 4 としては、エーテル系のポリウレタン系樹脂、エーテル系のポリエステル系樹脂などを素材とする。 20

【0113】

図 9 に示した伝熱板 2 b は、P T F E を素材とした厚さ 0. 0 2 m m の多孔質樹脂膜 1 3 の片面に、エーテル系のポリウレタン系樹脂を厚さ 0. 0 1 m m に薄く形成した親水性透湿樹脂膜 1 4 を重合した 2 層構造の透湿樹脂膜 6 b である。この明細書における重合とは、膜と膜をつなぎ合わせることで、すなわち多孔質樹脂膜 1 3 と親水性透湿樹脂膜 1 4 をヒートシールやラミネートなどの加工による構造的な密着状態のことである。 30

【0114】

上記構成により、伝熱板 2 b は透湿樹脂膜 6 b の骨組みを多孔質樹脂膜 1 3 が担い、この骨組みに気体遮蔽性と透湿性を有する非水溶性の親水性透湿樹脂膜 1 4 を重合したことにより親水性透湿樹脂膜 1 4 を薄くすることができ、気体移行が少なく水蒸気のみを選択的に、且つ透過抵抗を小さくすることができるので、気流の漏れを防止することができ、潜熱交換効率を向上することができる。

【0115】

また多孔質樹脂膜 1 3 は細孔を多数有するために、親水性樹脂膜 1 4 が細孔に入り込むように重合することができるので、2 層構造の透湿樹脂膜 6 b はアンカー効果により重合強度を向上することができ、剥離がなくなることで基本性能を長期に保持することができる。 40

【0116】

また透湿樹脂膜 6 b を親水性透湿樹脂膜 1 4 のみで構成すると、結露を繰り返すような環境では吸湿による連続的な膨潤により、親水性透湿樹脂膜 1 4 は加水分解が促進され、性能劣化が早まるが、多孔質樹脂膜 1 3 の骨組みに親水性透湿樹脂膜 1 4 を重合することにより、吸湿による膨潤を抑えることができ、結露を繰り返すような環境にもいても、基本性能を保持することができる。

【0117】

また P T F E は多孔質樹脂膜 1 3 の孔径を小さく、多数にすることができるため空隙率を大きくすることができるので、多孔質樹脂膜 1 3 と重合した親水性透湿樹脂膜 1 4 の有 50

効透湿面積は広くなり潜熱交換効率を向上することができる。

【0118】

またPTFEは多孔質樹脂膜13の膜厚を薄くすることができるので、温度と湿度を熱交換する機能を果たす透湿樹脂膜6bを薄膜化することができ、水蒸気の透過抵抗が小さくなり潜熱交換効率を向上することができる。

【0119】

(実施の形態5)

図10は伝熱板2cの概略断面図、図11は伝熱板2dの概略断面図である。

【0120】

実施の形態1、2、3および4と同一部分は同一番号とし、同一の作用効果を有するものとし、詳細な説明は省略する。 10

【0121】

通気性の多孔質樹脂基材15としては、PETなどのポリエステル系樹脂、PP、PEなどのポリオレフィン系樹脂などを素材とした可塑性樹脂の不織布が用いられる。またPETなどのポリエステル系樹脂を芯とし、PP、PEなどのポリオレフィン系樹脂を鞘とした2重構造の可塑性樹脂の不織布も用いられる。不織布の坪量は10～100g/m²、好ましくは15～40g/m²である。不織布の厚みは基材としての強度を満たす程度に極力薄いことが好ましい。

【0122】

図10に示した伝熱板2cは、透湿樹脂膜6bの多孔質樹脂膜13の面に、通気性の多孔質樹脂基材15を重合した3層構造の複合透湿樹脂膜16aである。多孔質樹脂基材15は、坪量30g/m²、厚さ0.1mmのPETとPEを素材とした芯鞘2重構造の不織布を用い、透湿樹脂膜6bと多孔質樹脂基材15の重合はヒートシール加工を用いて成形する。芯鞘2重構造の不織布はPETより低融点のPEが熱により熔融し、多孔質樹脂基材15のPTFEの細孔に入り込むように重合することができるので、アンカー効果により重合強度を向上することができ、剥離がなくなることで基本性能を長期に保持することができる。 20

【0123】

図11に示した伝熱板2dは、透湿樹脂膜6bの親水性透湿樹脂膜14の面に、通気性の多孔質樹脂基材15を重合した3層構造の複合透湿樹脂膜16bである。多孔質樹脂基材15は、坪量30g/m²、厚さ0.1mmのPETを素材とした不織布を用い、透湿樹脂膜6bと多孔質樹脂基材15の重合はウレタン系接着剤を用いたドライラミネート加工を用いて成形する。 30

【0124】

不織布で構成される通気性の多孔質樹脂基材15は目が荒いため、温度と湿度を熱交換する影響はほとんどなく、伝熱板2c、2dとしての強度を保つことが目的である。従って、3層構造の複合透湿樹脂膜16a、16bとした伝熱板2c、2dは、熱交換する機能を果たす透湿樹脂膜6bを薄膜化することができ、熱交換効率を向上することができる。また多孔質樹脂基材15のもう一つの目的は、伝熱板2c、2dを熱プレス成形する時、熱可塑性の多孔質樹脂基材15が熱により熔融して、伸びやすくなるために成形品3a、3bの形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって熔融した多孔質樹脂基材15が硬化し、成形品の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。 40

【0125】

上記構成により、通気性の多孔質樹脂基材15は伝熱板2c、2dとしての強度を保持する役目を担い、気体遮蔽および温度と湿度を熱交換する機能を果たす多孔質樹脂膜13および親水性透湿樹脂膜14で構成した透湿樹脂膜6bを更に薄膜化することができ、水蒸気の透過抵抗を小さくすることができるので、潜熱交換効率を向上することができる。

【0126】

また透湿樹脂膜6bおよび多孔質樹脂基材15で構成された伝熱板2c、2dは、熱プ 50

レス時の熱により溶融することと、透湿樹脂膜の伸縮性が加わり、プレス時に伸びやすくなるので成形品 3 a、3 b の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した伝熱板 2 c、2 d が硬化し、成形品 3 a、3 b の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

【0127】

また伝熱板 2 c は樹脂で構成された透湿樹脂膜 6 b および多孔質樹脂基材樹脂 1 5 をヒートシール加工により重合しているために、熱によって溶融し、圧力によりお互いが接着重合される強固な物理結合で複合透湿樹脂膜 1 6 a がシールされ、水分によってそれぞれの膜が剥離することがないので、結露を繰り返すような環境にもいても、基本性能を保持することができる。

10

【0128】

また伝熱板 2 c、2 d は、多孔質樹脂基材 1 5 を P E T などのポリエステル系樹脂、P P、P E などのポリオレフィン系樹脂などを素材とした可塑性樹脂の不織布で構成されている。不織布は、熱プレス時の熱により、溶融して伸びやすくなるために成形品 3 a、3 b の形状に加工しやすく、更に成形後は温度が下がって溶融した不織布が硬化し、成形品 3 a、3 b の形状を保持することができるので、成形性向上によって量産性を向上することができる。

【0129】

また伝熱板は 2 c、2 d は、多孔質樹脂基材 1 5 を P E T などのポリエステル系樹脂を芯とし、P P、P E などのポリオレフィン系樹脂を鞘とした 2 重構造の可塑性樹脂の不織布で構成されている。不織布の芯となる部分を融点が高い P E T などのポリエステル系樹脂で構成し、鞘となる部分を P E T などのポリエステル系樹脂より融点の低い P P、P E などのポリオレフィン系樹脂で構成することにより、透湿樹脂膜 6 b と 2 重構造の不織布を P E T などのポリエステル系樹脂の融点以下の温度で、且つ P P、P E などのポリオレフィン系樹脂の融点以上の温度でヒートシールして複合透湿樹脂膜 1 6 a を形成すると、P P、P E などのポリオレフィン系樹脂は熱溶着する効果があり、P E T などのポリエステル系樹脂は芯として残るので、複合透湿樹脂膜 1 6 a で構成された伝熱板 2 c は強度を保持することができるため、伝熱板 2 c の腰が強くなり、取扱いと作業性が向上することで量産性が向上する。

20

【0130】

(実施の形態 6)

実施の形態 1、2、3、4 および 5 と同一部分は同一番号とし、同一の作用効果を有するものとし、詳細な説明は省略する。

30

【0131】

図 1 2 は熱交換器 1 b の概略分解斜視図、図 1 3 は熱交換器 1 b の概略斜視図、図 1 4 は伝熱板の概略平面図、図 1 5 は熱交換器 1 b の中央部側面の概略断面図、図 1 6 は熱交換器 1 b の中空突起部 A 近傍の概略断面図、図 1 7 は熱交換器 1 b の気流の流入口または吐出口の概略断面図である。

【0132】

なお、実施の形態 1、2、3、4 および 5 と同一部分は同一番号とし、同一の作用効果を有するものとし、詳細な説明は省略する。

40

【0133】

図 1 2、1 3、1 4、1 5、1 6 および図 1 7 に示すように、熱交換器 1 b は成形品 3 c と成形品 3 d を交互に積層することにより構成され、それぞれの成形品の表裏に通風路 4 c と通風路 4 d とが構成され、通風路 4 c を流通する一次気流 A および通風路 4 d を流通する二次気流 B はそれぞれの成形品の伝熱面を介して熱交換を行い、それぞれの通風路の流入口および吐出口部分ではお互いが直交または斜交して流れ、中央部分ではお互いが対向する方向に流れる対向流型である。実際の熱交換器 1 b は多数の成形品 3 c および成形品 3 d が交互に積層されているが、図 1 2 は簡略のため 2 枚の成形品を示し、図 1 3 は簡略のため 4 枚の成形品を示している。

50

【0134】

図14に示すように伝熱板2cは平面形状が略六角形をなし、この伝熱板2cは熱プレスの成形加工を用いて、図12に示したような成形品3cおよび成形品3dを形成する。

【0135】

図12および図13の成形品3cは中空凸状に、例えば凸高さ1.5mm、幅1mmに形成された略S字状の中空間隔リブ8cを略平行、略等間隔に3本備え、中空間隔リブ8cにより略S字状の通風路4cおよび伝熱面5cが形成される。成形品3cは密封性向上手段として、気流の流入口9cおよび吐出口10c近傍の中空間隔リブ8cの両端に中空凸状に例えば凸高さ3.0mmの中空突起部A11bを有し、成形品3cおよび成形品3dを交互に積層した熱交換器1bにおいて、中空突起部A11bは上面に重ねられた中空遮蔽リブ7dの凸状内面に当接する構成とする。また成形品3cは密封性向上手段として、気流の流入口9cおよび吐出口10c近傍の中空遮蔽リブ7cの片端に中空凸状に例えば凸高さ3.0mmの中空突起部B12bを有し、成形品3cおよび成形品3dを交互に積層した熱交換器1bにおいて、中空突起部B12bは上面に重ねられた中空遮蔽リブ7dの凸状内面に当接する構成とする。

【0136】

成形品3cの外周縁部のうち対向流となる通風路部分と略平行をなす一对の外周縁部に中空凸状であり中空間隔リブ8cと等しい高さに形成した中空遮蔽リブ7eを例えばその幅が5mmとなるように備え、成形品3cの外周縁部のうち直交流または斜交流となる通風路部分と略平行をなす一对の外周縁部に中空凸状であり中空間隔リブ8cと等しい高さに形成した中空遮蔽リブ7cを例えばその幅が5mmとなるように備える。

【0137】

成形品3cの通風路4c、伝熱面5c、中空遮蔽リブ7c、7e、中空間隔リブ8c、流入口9c、吐出口10c、中空突起部A11bおよび中空突起部B12bは伝熱板2cを一体成形することにより形成される。

【0138】

また、成形品3dは成形品3cと鏡像関係をなしており、成形品3dの形状のうち対向流となる通風路部分の中空遮蔽リブ7fの高さを中空突起部A11bの高さと等しい高さとし、さらに中空遮蔽リブ7fの幅を成形品3cの中空遮蔽リブ7eの幅よりも狭い形状に例えば2.5mmとなるように形成されている。

【0139】

成形品3dの通風路4d、伝熱面5d、中空遮蔽リブ7d、7f、中空間隔リブ8d、流入口9d、吐出口10d、中空突起部A11bおよび中空突起部B12bは伝熱板2cを一体成形することにより形成される。

【0140】

成形品3cおよび成形品3dを交互に積層した際、熱交換器1bの中央部は図15に示すように、成形品3cの中空遮蔽リブ7eの上面と上方に積層された成形品3dの伝熱面5dの下面とが密接し、成形品3cの中空遮蔽リブ7eの外側側面の外面と上方に積層された成形品3dの中空遮蔽リブ7fの外側側面の内面とが密接し、更に成形品3dの中空遮蔽リブ7fの上面と上方に積層された成形品3cの中空遮蔽リブ7eの下面とが密接し、成形品3dの中空遮蔽リブ7fの外側側面の外面と上方に積層された成形品3cの中空遮蔽リブ7eの外側側面の内面とが密接するように構成されているため、中空凸状の中空遮蔽リブ7eおよび中空遮蔽リブ7fの密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。

【0141】

熱交換器1bの中空突起部A11b近傍は図16に示すように、成形品3dの中空突起部A11bは上面に重ねられた成形品3cの中空遮蔽リブ7cの凸状内面に当接するように構成されているため、中空凸状の中空遮蔽リブ7c、7dの密着性と剛性を高くすることができ、熱交換器1bの気流の流入口9c、9dおよび吐出口10c、10dの密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。

【0142】

熱交換器1bのコーナー部は図17に示すように、成形品3dの中空突起部B12bは上面に重ねられた成形品3cの中空遮蔽リブ7cの凸状内面に当接するように構成されているため、中空凸状の中空遮蔽リブ7c、7dの端面の密着性と剛性を高くすることができる、熱交換器1bのコーナー部の密封性を向上することができるので気流の漏れを防止することができる。

【0143】

上記構成により、熱交換器1bは流入口9c、9dおよび吐出口10c、10d近傍では通風路4cを流通する一次気流Aと通風路4dを流通する二次気流Bが直交また斜交するように熱交換し、中央部では通風路4cを流通する一次気流Aと通風路4dを流通する二次気流Bが対向するように熱交換する構造のために、同等伝熱面積を有する直交または斜交する通風路のみで構成される熱交換器よりも熱交換効率を向上することができる。

10

【0144】

なお、伝熱板2cを熱プレス成形加工により一体成形で得られた成形品3cおよび成形品3dを交互に積層して略八面体の熱交換器1bを用いて説明したが、シート材を一体成形して中空状の遮蔽リブ、中空状の間隔リブおよび伝熱面を有する成形品を交互に積層して、2つの気流がそれぞれ独立して通風路を流れ、流入口および吐出口近傍では直交または斜交するように流れ、中央部では対向するように流れ、伝熱面を介して熱交換が行える対向流型熱交換器であれば、その他の工法および形状の熱交換器を用いても同様の作用効果を得ることができる。

20

【0145】

また、伝熱板は伝熱板2cを用いて説明したが、伝熱板2a、2b、2dを用いても同様の作用効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0146】

本発明は、家庭用の熱交換型換気扇やビル等の全熱交換型換気装置に使用する積層構造の熱交換器に関し、結露を繰り返すような環境でも使用できる熱交換器に関するものである。

【図面の簡単な説明】

【0147】

30

【図1】 本発明の実施の形態1による熱交換器の概略分解斜視図

【図2】 同成形品を積層した熱交換器の概略斜視図

【図3】 同伝熱板の概略平面図

【図4】 同成形品の概略断面図

【図5】 本発明の実施の形態2による熱交換器の概略分解斜視図

【図6】 同熱交換器の中空突起部A近傍の概略断面図

【図7】 本発明の実施の形態3による熱交換器の概略分解斜視図

【図8】 同熱交換器の気流の流入口または吐出口近傍の概略断面図

【図9】 本発明の実施の形態4による伝熱板の概略断面図

【図10】 本発明の実施の形態5による伝熱板の概略断面図

40

【図11】 同伝熱板の概略断面図

【図12】 本発明の実施の形態5による熱交換器の概略分解斜視図

【図13】 同熱交換器の概略斜視図

【図14】 同伝熱板の概略平面図

【図15】 同熱交換器の中央部側面の概略断面図

【図16】 同熱交換器の中空突起部A近傍の概略断面図

【図17】 同熱交換器の気流の流入口または吐出口の概略断面図

【図18】 従来の熱交換器105を示す概略斜視図

【図19】 従来の熱交換器109を示す概略斜視図

【図20】 従来の熱交換器114を示す概略斜視図

50

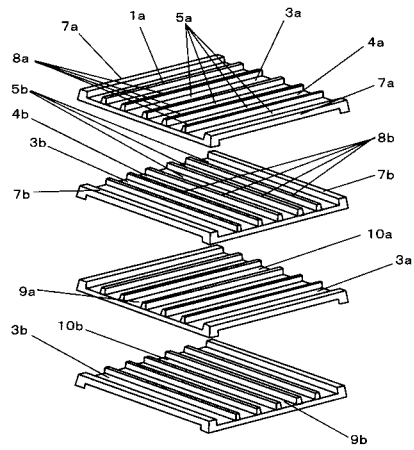
【図 2 1】従来の熱交換器 1 1 5 の伝熱板を示す概略断面図

【符号の説明】

【0 1 4 8】

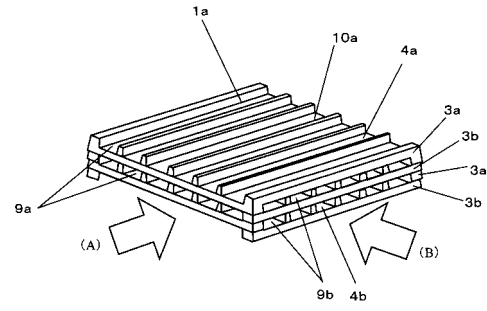
1 a	熱交換器	
1 b	熱交換器	
2 a	伝熱板	
2 b	伝熱板	
2 c	伝熱板	
2 d	伝熱板	
3 a	成形品	10
3 b	成形品	
3 c	成形品	
3 d	成形品	
4 a	通風路	
4 b	通風路	
4 c	通風路	
4 d	通風路	
5 a	伝熱面	
5 b	伝熱面	
5 c	伝熱面	20
5 d	伝熱面	
6 a	透湿樹脂膜	
6 b	透湿樹脂膜	
7 a	中空遮蔽リブ	
7 b	中空遮蔽リブ	
7 c	中空遮蔽リブ	
7 d	中空遮蔽リブ	
7 e	中空遮蔽リブ	
7 f	中空遮蔽リブ	
8 a	中空間隔リブ	30
8 b	中空間隔リブ	
8 c	中空間隔リブ	
8 d	中空間隔リブ	
9 a	流入口	
9 b	流入口	
9 c	流入口	
9 d	流入口	
1 0 a	吐出口	
1 0 b	吐出口	
1 0 c	吐出口	40
1 0 d	吐出口	
1 1 a	中空突起部 A	
1 1 b	中空突起部 A	
1 2 a	中空突起部 B	
1 2 b	中空突起部 B	
1 3	多孔質樹脂膜	
1 4	親水性透湿樹脂膜	
1 5	多孔質樹脂基材	
1 6 a	複合透湿樹脂膜	
1 6 b	複合透湿樹脂膜	50

【図 1】

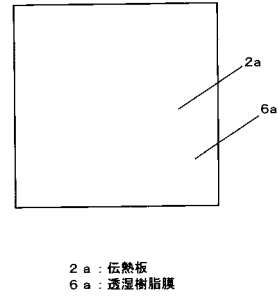


- 1 a : 熱交換器
 3 a : 成形品
 3 b : 成形品
 4 a : 通風路
 4 b : 通風路
 5 a : 伝熱面
 5 b : 伝熱面
 7 a : 中空遮蔽リブ
 7 b : 中空遮蔽リブ
 8 a : 中空間隔リブ
 8 b : 中空間隔リブ
 9 a : 流入口
 9 b : 流入口
 10 a : 吐出口
 10 b : 吐出口

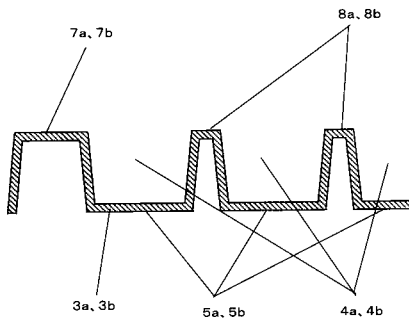
【図 2】



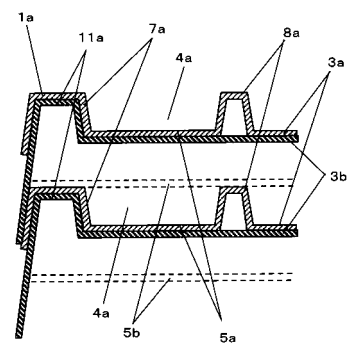
【図 3】



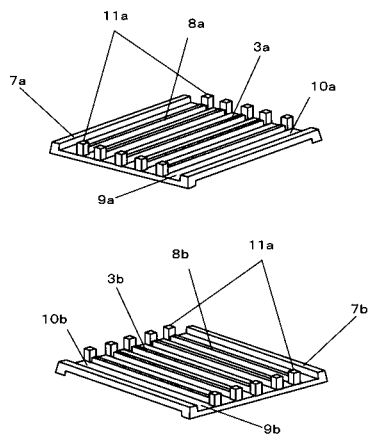
【図 4】



【図 6】

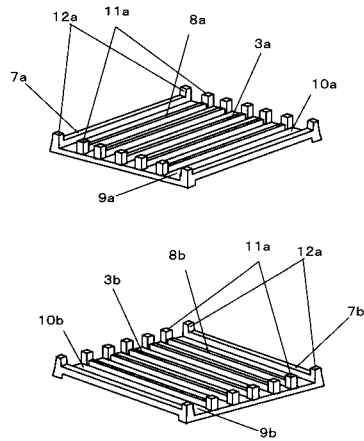


【図 5】



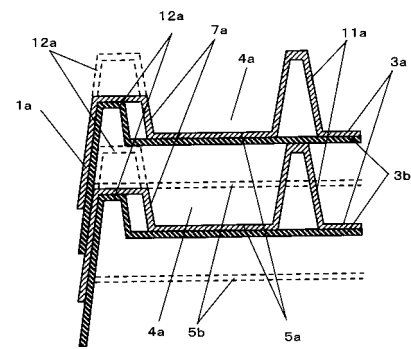
- 11 a : 中空突起部 A

【図 7】

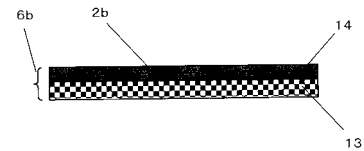


12a : 中空突起部B

【図 8】

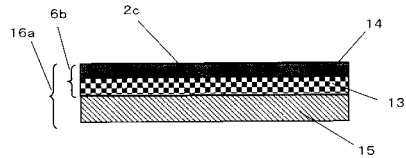


【図 9】



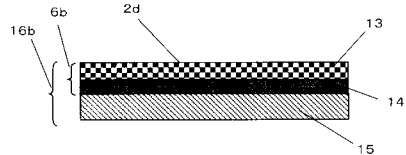
2b : 伝熱板
6b : 透湿樹脂膜
13 : 多孔質樹脂膜
14 : 親水性透湿樹脂膜

【図 10】



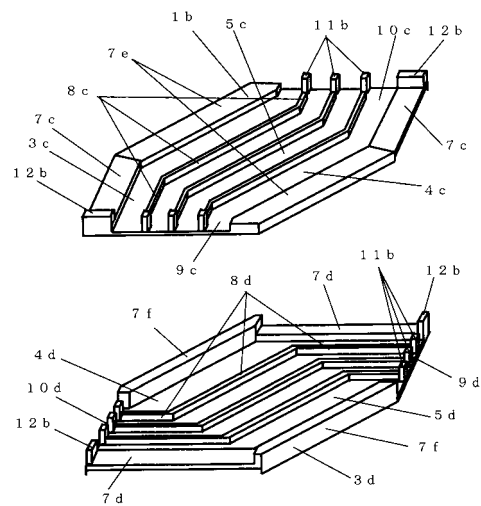
2c : 伝熱板
15 : 多孔質樹脂基材
16a : 複合透湿樹脂膜

【図 11】



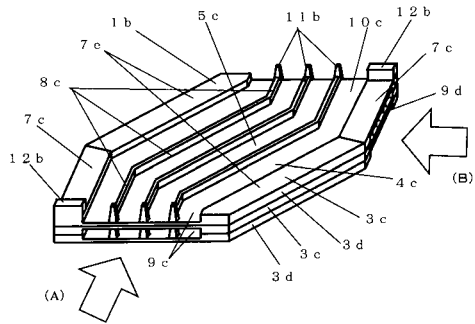
2d : 伝熱板
16b : 複合透湿樹脂膜

【図 12】

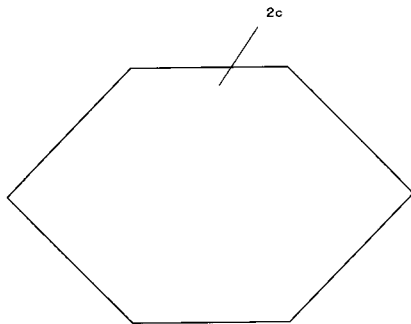


1b : 熱交換器
3c : 成形品
3d : 成形品
4c : 通風路
4d : 通風路
5c : 伝熱面
5d : 伝熱面
7c : 中空遮蔽リブ
7d : 中空遮蔽リブ
7e : 中空遮蔽リブ
7f : 中空遮蔽リブ
8c : 中空間隔リブ
8d : 中空間隔リブ
9c : 流入口
9d : 流入口
10c : 吐出口
10d : 吐出口
11b : 中空突起部A
12b : 中空突起部B

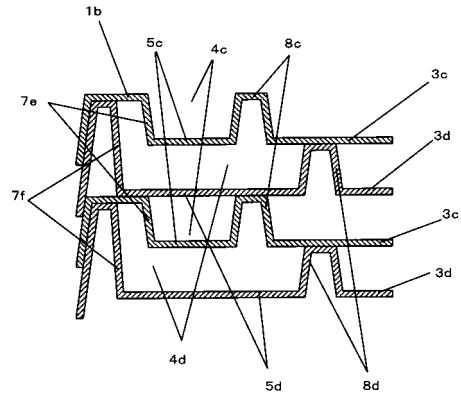
【図 13】



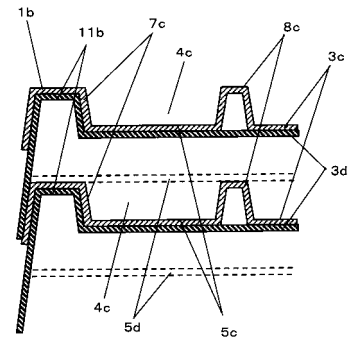
【図 14】



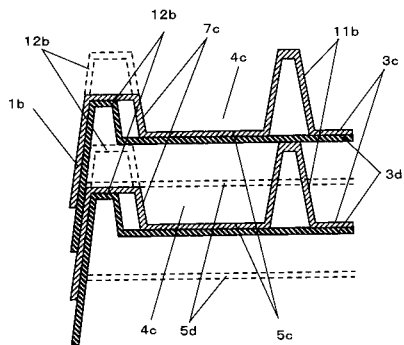
【図 15】



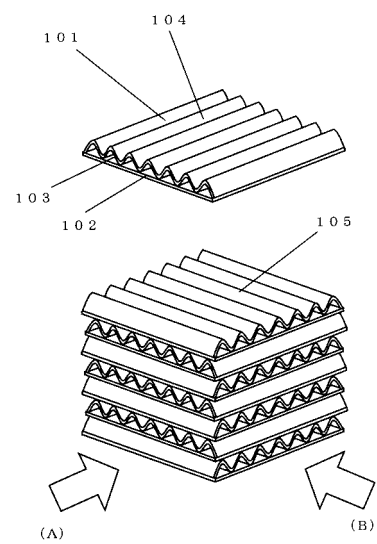
【図 16】



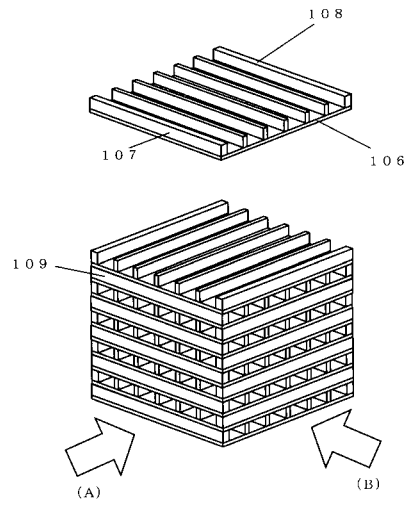
【図 17】



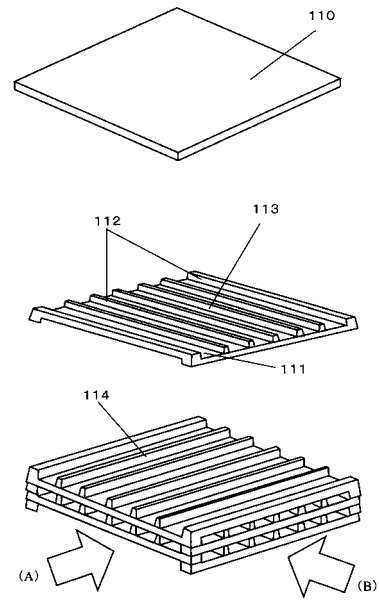
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【図 21】

