

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年6月23日(23.06.2022)



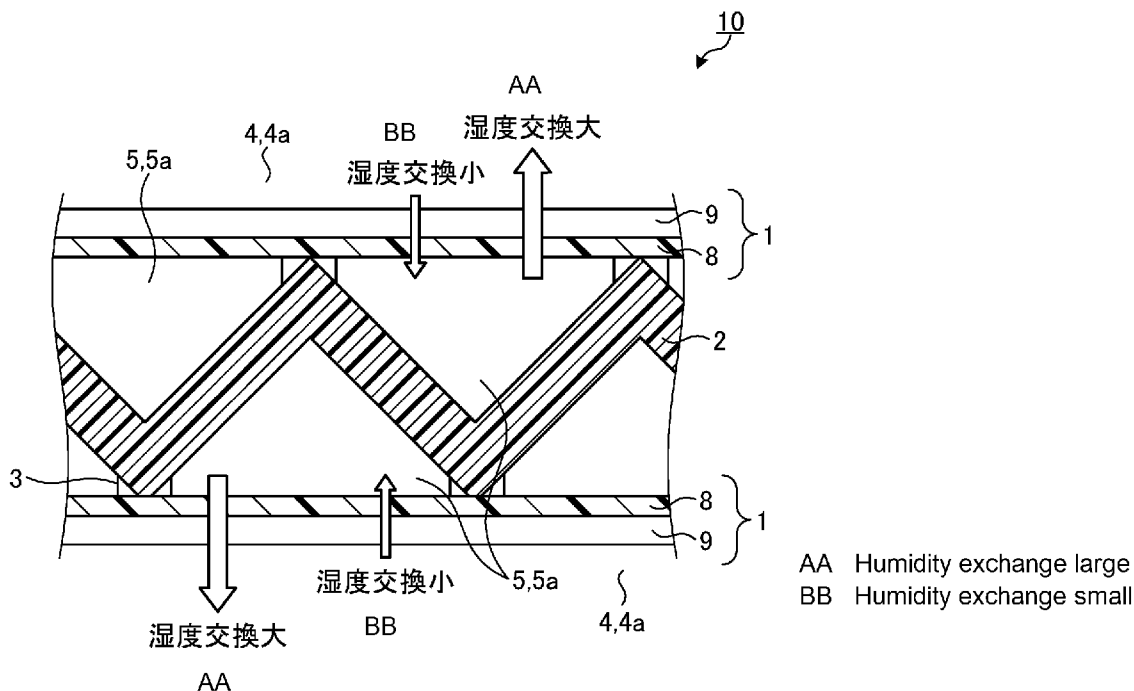
(10) 国際公開番号

WO 2022/130470 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 3/08 (2006.01) *F24F 7/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/046584
- (22) 国際出願日: 2020年12月14日(14.12.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 外川 一 (SOTOKAWA, Hajime); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: TOTAL HEAT EXCHANGE ELEMENT AND TOTAL HEAT EXCHANGE VENTILATION DEVICE

(54) 発明の名称: 全熱交換素子および全熱交換換気装置



(57) Abstract: A total heat exchange element (10) that has partition members (1) and gap maintaining members (2) that maintain gaps between the partition members (1). The partition members (1) and the gap maintaining members (2) are alternately layered, and temperature and humidity are exchanged between airflows that flow through first channels (4) and second channels (5) that are formed by the partition members (1) and the gap maintaining members (2) so as to sandwich the partition members (1). The partition members (1) include: a first surface material that is the material at surfaces exposed



WO 2022/130470 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

to the first channels (4); and a second surface material that is the material at surfaces exposed to the second channels (5) and is different from the first surface material.

(57) 要約: 全熱交換素子(10)は、仕切部材(1)と、仕切部材(1)の間隔を保持する間隔保持部材(2)と、を有し、仕切部材(1)と間隔保持部材(2)とを交互に積層し、仕切部材(1)を挟んで、仕切部材(1)と間隔保持部材(2)とによって構成される第1流路(4)および第2流路(5)を流れる空気流の間で温度および湿度を交換する。仕切部材(1)は、第1流路(4)に露出する面の素材である第1表面素材と、第2流路(5)に露出する面の素材であり、第1表面素材とは異なる材料で構成される第2表面素材と、を有する。

明 細 書

発明の名称：全熱交換素子および全熱交換換気装置

技術分野

[0001] 本開示は、給気流と排気流との間で温度と湿度、すなわち全熱を交換することが可能な全熱交換素子および全熱交換換気装置に関する。

背景技術

[0002] 人が活動する室内空間において、その室内の空気質は換気によって計画的に確保することが可能であるが、室内の空調の冷暖房効率を考慮すると、換気による空調負荷である換気負荷の抑制と、室内空気質の確保と、は相反する課題となる。これらを両立する換気方法として、給気流と排気流との間で熱交換を行わせる手法があるが、換気負荷をより削減するためには、給気流と排気流との間で温度すなわち顕熱とともに、湿度すなわち潜熱の交換も同時に行う全熱交換が有効である。

[0003] 全熱交換を行うための素子である全熱交換素子の一つに、給気風路と排気風路とが、仕切板を挟んで互いに独立した風路として形成される静止型全熱交換素子がある。その中でも給気風路と排気風路とはそれぞれコルゲート加工によって形成された略波形状の間隔板によって構成されたものでは、給気風路を流れる給気流と、排気風路を流れる排気流と、の間で全熱交換が行われる。このため、全熱交換素子を備える全熱交換換気装置で室内空気の換気を行うことによって、換気負荷の抑制が可能であり、室内の空調の冷暖房エネルギーの節約が可能であることが知られている。

[0004] このような全熱交換換気装置では、室内および室外の温度および湿度を含む空気条件で、湿度の回収方向が決定されてしまっていた。つまり、室内から室外、または室外から室内への湿度の回収方向を意図的に選択することはできなかった。特許文献1には、全熱交換換気装置の給気口前段に空調用の室内熱交換器と加湿エレメントとを配置し、冬場には冷媒による暖房および加湿エレメントによる加湿運転を行い、また、夏場には冷房運転が可能な外

気処理空気調和機が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5449950号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来の外気処理空気調和機では、室内温湿度を快適に整えられるものの、例えば夏場の空気条件では、空調と除湿のための消費電力が大きいという問題があった。また、冬場の空気条件では、加湿を行うために加湿エレメントを別途設ける必要があり、給水の手間がかかり、加湿のための水道料金が別途必要になるという問題があった。また、加湿エレメントを設ける必要があるため、機器が大型化し設置スペースを圧迫し、居住スペースが狭くなるという問題もあった。

[0007] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、加湿および除湿のための電力を使用することなく、室内および室外の空気環境に応じて、室内を加湿または除湿することができる全熱交換素子を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示の全熱交換素子は、仕切部材と、仕切部材の間隔を保持する間隔保持部材と、を有し、仕切部材と間隔保持部材とを交互に積層し、仕切部材を挟んで、仕切部材と間隔保持部材とによって構成される第1流路および第2流路を流れる空気流の間で温度および湿度を交換する。仕切部材は、第1流路に露出する面の素材である第1表面素材と、第2流路に露出する面の素材であり、第1表面素材とは異なる材料で構成される第2表面素材と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示にかかる全熱交換素子は、加湿および除湿のための電力を使用することなく、室内および室外の空気環境に応じて、室内を加湿または除湿する

ことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態1に係る全熱交換素子の概略構成の一例を示す模式的に斜視図
- [図2]実施の形態1に係る全熱交換素子の排気風路の流路断面の一例を模式的に示す一部縦断面図
- [図3]実施の形態1に係る仕切部材の一例を模式的に示す断面図
- [図4]実施の形態1に係る仕切部材の透湿性能を模式的に示す図
- [図5]実施の形態1に係る仕切部材の不織布層側の構成の一例を模式的に示す上面図
- [図6]実施の形態1に係る全熱交換素子の製造方法の手順の一例を模式的に示す断面図
- [図7]実施の形態1に係る全熱交換素子の製造方法の手順の一例を模式的に示す断面図
- [図8]実施の形態1に係る全熱交換素子の製造方法の手順の一例を模式的に示す断面図
- [図9]実施の形態1に係る全熱交換換気装置の概略構成の一例を示す図
- [図10]実施の形態1に係る全熱交換素子の排気風路の流路断面の他の例を模式的に示す一部縦断面図

発明を実施するための形態

- [0011] 以下に、本開示の実施の形態にかかる全熱交換素子および全熱交換換気装置を図面に基づいて詳細に説明する。
- [0012] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る全熱交換素子の概略構成の一例を模式的に示す斜視図である。ここでは、後述する第1流路4の延在方向をX方向とし、第1流路4に直交する第2流路5の延在方向をY方向とし、X方向およびY方向の2方向に直交する方向をZ方向とする。

- [0013] 全熱交換素子10は、平板状の仕切部材1と、間隔保持部材2と、接着部

3と、を備える。仕切部材1は、予め定められた間隔においてZ方向に積層される。間隔保持部材2は、Z方向に隣接する仕切部材1同士の間隔を保持するコルゲート状の部材である。コルゲート状とは、山部と谷部とで構成される波型の形状をいうものとする。Z方向に隣接する間隔保持部材2同士では、山部および谷部の延在方向が、仕切部材1の面内すなわちXY面内において互いに直交している。つまり、図1の例では、山部および谷部の延在方向がX方向である間隔保持部材2と、山部および谷部の延在方向がY方向である間隔保持部材2と、がZ方向に交互に積層されている。接着部3は、間隔保持部材2の山部および谷部と、仕切部材1と、を接合する部分である。一例では、接着部3は、間隔保持部材2の山部および谷部と、仕切部材1と、を接着剤などの接合部材で接合した部分である。

[0014] このような構造の全熱交換素子10では、仕切部材1と間隔保持部材2とによって、X方向およびY方向の空気が流れる流路が形成される。山部および谷部の延在方向がX方向である間隔保持部材2と、間隔保持部材2のZ方向に接合される仕切部材1と、によってX方向に延在する第1流路4が形成される。山部および谷部の延在方向がY方向である間隔保持部材2と、間隔保持部材2のZ方向に接合される仕切部材1と、によってY方向に延在する第2流路5が形成される。第1流路4は、Z方向に1段おきに層状に配置され、第2流路5は、Z方向に1段おきに層状に配置される。仕切部材1と間隔保持部材2とを積層する際に、間隔保持部材2の山部および谷部の延在方向を一段おきに交差させることによって、第1流路4と第2流路5とは、互いに独立しながら、XY面内において互いに交差する。

[0015] 第1流路4を流れる空気の流れである第1気流6と、第2流路5を流れる空気の流れである第2気流7との間で、仕切部材1を媒体として潜熱および顕熱が交換される。このように、全熱交換素子10は、仕切部材1と、仕切部材1の間隔を保持する間隔保持部材2と、を有し、仕切部材1と間隔保持部材2とを交互に積層し、仕切部材1を挟んで、仕切部材1と間隔保持部材2とによって構成される第1流路4および第2流路5を流れる空気の流れで

ある空気流の間で温度および湿度、すなわち全熱を交換する装置である。

[0016] 以下では、第1気流6は、全熱交換素子10を備える空気調和機における室外から室内への空気の流れである給気流であり、第2気流7は、空気調和機における室内から室外への空気の流れである排気流である場合を例に挙げる。また、この場合には、第1流路4は、給気風路4aとなり、第2流路5は、排気風路5aとなる。

[0017] 実施の形態1では、間隔保持部材2をコルゲート状としたが、間隔保持部材2は、仕切部材1同士の間隔を予め定められた間隔に保持できるものであればよい。例えば、矩形波状または三角波状に折り曲げたシート、複数枚の板片等であってもよい。

[0018] 図2は、実施の形態1に係る全熱交換素子の排気風路の流路断面の一例を模式的に示す一部縦断面図である。図2では、第2流路5である排気風路5aの流路断面において、間隔保持部材2と、間隔保持部材2の上下にある仕切部材1と、を抜き出して示した図である。

[0019] 仕切部材1は、透湿樹脂層8を含む複合膜である。透湿樹脂層8は、吸湿剤などの空気中の水分吸着剤を含んでいてもよい。この例では、仕切部材1は、透湿樹脂層8と、基材層である不織布層9と、を有する。透湿樹脂層8および不織布層9は、シート状であり、互いに積層される。透湿樹脂層8は、不織布層9と接着剤などによって接合される。間隔保持部材2は、特殊加工紙など、通常的全熱交換素子を構成する素材である。そして、接着部3によって、間隔保持部材2と、仕切部材1の透湿樹脂層8と、が接合されている。実施の形態1に係る全熱交換素子10は、排気風路5aに対し、仕切部材1の透湿樹脂層8の面が露出している形態であり、排気風路5aから給気風路4aへの透湿性、すなわち湿度交換を大きく取ることができる。また、給気風路4aから排気風路5aへの湿度交換は相対的に小さくなる。この結果、排気風路5aから給気風路4aへの加湿の動作が実現される。

[0020] 図2に示されるように、実施の形態1に係る全熱交換素子10では、仕切部材1は、給気風路4aに露出する面の素材である第1表面素材と、排気風

路5 aに露出する面の素材であり、第1表面素材とは異なる材料で構成される第2表面素材と、を有するといえる。このとき、第1表面素材の透湿性能と、第2表面素材の透湿性能と、が互いに異なるものである。一例では、第1表面素材は、多孔性の膜材料であり、第2表面素材は、水蒸気は通すが、空気の主成分である酸素および窒素を通しにくい透湿性を有するガスバリア膜である。図2の例では、第1表面素材は、不織布層9であり、第2表面素材は、透湿樹脂層8である。

[0021] つぎに、実施の形態1による全熱交換素子10の仕切部材1の構成を用いて、湿度交換に差異ができることを詳細に説明する。図3は、実施の形態1に係る仕切部材の一例を模式的に示す断面図である。仕切部材1は、透湿樹脂層8と、基材層である不織布層9と、を貼り合わせた形態の複合膜である。透湿樹脂層8は、空気中の水蒸気、すなわち湿度を吸着する吸湿能力がある。吸湿能力は、単位面積および単位時間当たりの吸湿量で定義される。吸湿量は、透湿樹脂層8と空気との接触面積に比例する。このため、仕切部材1を一定の湿度環境下に置いた場合、仕切部材1の透湿樹脂層8側の吸湿量は大きくなる。一方、不織布層9側では、不織布層9が透湿樹脂層8に接着されているため、透湿樹脂層8の露出面積、すなわち空気との接触面積が透湿樹脂層8側に比して減少し、さらに不織布層9の吸湿面積が後述する固着部20によっても阻害される。このため、仕切部材1の不織布層9の吸湿量は相対的に小さくなる。

[0022] 単位厚さ当たりの透湿性能を示す透湿係数Pは、吸湿性能をSとすると、透湿樹脂層8の材料内部の水蒸気拡散係数Dを用いて、次式(1)のように表すことができる。

$$P = S \times D \quad \dots (1)$$

[0023] (1)式より、透湿性能、すなわち透湿係数Pは、吸湿性能Sに比例する。吸湿性能Sは吸湿能力に対応し、上記したように透湿樹脂層8と空気との接触面積、すなわち透湿樹脂層8の露出面積に比例する。つまり、透湿係数Pは、透湿樹脂層8の露出面積に比例することになる。図4は、実施の形態

1に係る仕切部材の透湿性能を模式的に示す図である。図4に示されるように、排気風路5a側に配置される透湿樹脂層8の空気との接触面積は、給気風路4a側に配置される不織布層9の空気との接触面積に比して大きくなる。このため、透湿樹脂層8と不織布層9とを接合した仕切部材1の透湿性能は、透湿樹脂層8側から不織布層9側への透湿性能を大きくとることができ、反対に不織布層9側から透湿樹脂層8側への透湿性能を相対的に小さくとることが可能になる。

[0024] 不織布層9は、不織布の繊維が離散しないようひとまとまりとするために、不織布の繊維同士を熱溶着または接着剤により結束する固着部20を有する。図5は、実施の形態1に係る仕切部材の不織布層側の構成の一例を模式的に示す上面図である。図5に示されるように、不織布層9には、複数の固着部20が設けられている。固着部20の不織布層9の全体に対する割合である面積割合が透湿面積の阻害に寄与する。以下では、固着部20の不織布層9の全体に対する面積割合は、固着部20の面積割合と称される。固着部20の面積割合が、10%以上50%以下である不織布を採用することで、仕切部材1における透湿樹脂層8側の面と不織布層9側の面との間で透湿性能差を作り出すことが可能である。これによって、仕切部材1における透湿樹脂層8側の面と不織布層9側の面との間でより大きな透湿性能差を作り出すことができるからである。また、仕切部材1の不織布層9側の透湿面積阻害の観点から、不織布の素材は、ポリエステル、ポリプロピレンなどの疎水性樹脂であることが望ましい。

[0025] また、通常、不織布層9に採用される不織布の繊維部分の面積は小さいため、不織布層9の透湿樹脂層8との接着面積は比較的小さくなる。このため、不織布層9と透湿樹脂層8との接着部3による透湿樹脂層8の透湿面積を減少させる影響は、上述の固着部20と比較すれば小さい。しかし、不織布層9と透湿樹脂層8との接着面積を大きくすることで、透湿樹脂層8側の面と不織布層9側の面との間で透湿性能差を作り出すことが可能である。

[0026] ここで、仕切部材1を構成する透湿樹脂層8および不織布層9について説

明する。仕切部材 1 の透湿性の向上および透湿性能の方向性の作出のために、透湿樹脂層 8 は、極力薄膜化しつつ、ガスバリア性を持たせるためにピンホール等の欠陥が極力少ないことが望ましい。透湿樹脂層 8 の膜厚は、 $5\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下の範囲である。これは、透湿樹脂層 8 の膜厚が $5\ \mu\text{m}$ 未満では、所望のガスバリア性を得られない可能性があり、透湿樹脂層 8 の膜厚が $30\ \mu\text{m}$ よりも厚いと、所望の透湿性が得られない可能性があり、また透湿性能の方向性を作出することができない可能性があるからである。透湿樹脂層 8 の素材は、親水性を保持できる素材であることが望ましく、親水性ポリウレタン、ポリエチレングリコール、スチレンスルホン酸、スルホン化ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) のうちのいずれかの材料であることが望ましい。

[0027] 基材層は、一例では上記したように疎水性の不織布からなる不織布層 9 である。不織布層 9 の膜厚は、薄すぎると加工時の機械強度を確保できず、また厚すぎると仕切部材 1 としての透湿性能を阻害する。このため、不織布層 9 の膜厚は、 $20\ \mu\text{m}$ 以上 $200\ \mu\text{m}$ 以下の範囲である。また、不織布層 9 の目付量、すなわち単位面積当たりの繊維の重量 [g/m^2] は仕切部材 1 の製造時の安定性の観点では面内の粗密差が小さい、すなわち目付量は極力多いほうがよく、また、コルゲート加工後の輸送効率の観点では、コルゲートの変形、一例ではロール化、はしやすいほうがよいため、目付量は極力少なく、疎であることが望ましい。このため、不織布の目付量は $8\ \text{g}/\text{m}^2$ 以上 $50\ \text{g}/\text{m}^2$ 以下の範囲であるとよい。

[0028] 実施の形態 1 に係る仕切部材 1 の気体遮蔽性は、全熱交換素子 10 としてのガーレ法または王研式による透気抵抗度測定において、 $5000\ \text{秒}/1000\ \text{cc}$ 以上、好ましくは $10000\ \text{秒}/1000\ \text{cc}$ 以上である。気体遮蔽性がこの範囲にある場合には、給気風路 4 a および排気風路 5 a 間、すなわち給排気間の空気の隔絶が行われ、換気性能を確保することができる。

[0029] なお、仕切部材 1 では、給排気間の熱交換において、空気の境界層における伝熱抵抗が主要因になるため、仕切部材 1 の素材の伝熱性にほとんど依存

しない。また、実施の形態1では、仕切部材1が、透湿樹脂層8と不織布層9との透湿樹脂複合膜の2層構造である場合を示しているが、実施の形態1の効果を奏する限り、仕切部材1が2層の樹脂層で構成されることに特に限定されない。すなわち、仕切部材1が3層以上の樹脂層で構成されてもよい。ただし、給気風路4aに露出する第1表面素材と、排気風路5aに露出する第2表面部材とが異なる材料、より具体的には透湿性の異なる材料によって構成されていればよい。

[0030] つぎに、実施の形態1に係る全熱交換素子10の製造方法を説明する。一般的な全熱交換素子の製造方法は、片面コルゲートを作製し、この片面コルゲートを直交積層する製造方法が広く用いられる。図6から図8は、実施の形態1に係る全熱交換素子の製造方法の手順の一例を模式的に示す断面図である。実施の形態1では、2種類の片面コルゲートを作製する。1つは、図6に示されるように、1枚の仕切部材1の透湿樹脂層8側に、波型に成型された1枚の間隔保持部材2を接着部3で接合した第1片面コルゲート21である。もう1つは、図7に示されるように、1枚の仕切部材1の不織布層9側に、波型に成型された1枚の間隔保持部材2を接着部3で接合した第2片面コルゲート22である。ここでは、第1片面コルゲート21は、排気風路5aを構成するための部材であり、第2片面コルゲート22は、給気風路4aを構成するための部材である。第1片面コルゲート21および第2片面コルゲート22を含む片面コルゲートの製造方法は、一般的なダンボールを作る工程であり、間隔保持部材2となる特殊加工紙を波形形状に成型し、成型した間隔保持部材2と仕切部材1と接着部3によって接合する。

[0031] ついで、図8に示されるように、第1片面コルゲート21の間隔保持部材2の山部2aおよび谷部2bの延在方向と、第2片面コルゲート22の間隔保持部材2の山部2aおよび谷部2bの延在方向と、が直交するように、第1片面コルゲート21上に第2片面コルゲート22を積層し、両者を接着部3で接合する。そして、積層の順番が第1片面コルゲート21および第2片面コルゲート22が交互となるように、同様に第1片面コルゲート21およ

び第2片面コルゲート22が積層される。ここでは、第1片面コルゲート21の山部2aおよび谷部2bの延在方向がX方向となり、第2片面コルゲート22の山部2aおよび谷部2bの延在方向がY方向となるように、第1片面コルゲート21および第2片面コルゲート22が積層される。第1片面コルゲート21および第2片面コルゲート22が予め定められた層数積層された後、最上部の間隔保持部材2の山部2aに仕切部材1を接着部3で接合する。その後、予め定められた寸法に切断することで全熱交換素子10が得られる。これによって、仕切部材1の排気風路5a側には透湿樹脂層8が配置され、給気風路4a側には不織布層9が配置された全熱交換素子10が作製される。

[0032] 仕切部材1と間隔保持部材2との間の接着部3による接合には、接着剤を用いる方法または接着剤を使用しない熱接着方法が用いられる。軟化温度が130℃以上である、例えばポリエステルが主となる不織布で不織布層9が構成される場合には、接着剤を使用する方が全熱交換素子10の機械強度の観点から望ましい。軟化温度が130℃未満である、例えば軟化温度が低いポリプロピレン成分が主となる不織布で不織布層9が構成される場合には、熱接着による接合を取る方が、耐水性に優れた接合を実現可能である。ただし、軟化温度に寄らず接着剤を使用することで片面コルゲートおよび片面コルゲートの直交積層のいずれにおいても全熱交換素子10の機械強度を保つことは可能である。以上のようにして、図1および図2に示される排気風路5aを流れる排気流を除湿し、給気風路4aを流れる給気流を加湿する全熱交換素子10が得られる。

[0033] 次に、実施の形態1に係る全熱交換素子10を備える全熱交換換気装置について説明する。図9は、実施の形態1に係る全熱交換換気装置の概略構成の一例を示す図である。全熱交換換気装置100は、筐体40と、筐体40の内部に收容される実施の形態1に係る全熱交換素子10と、給気送風機46と、排気送風機47と、を備える。筐体40の内部には、室外の空気を室内に給気する給気流路44と、室内の空気を室外に排気する排気流路45と

、が設けられる。このとき、全熱交換素子10の給気風路4aは、給気流路44の一部となるように、そして、排気風路5aは、排気流路45の一部となるように、全熱交換素子10が筐体40内に配置される。給気送風機46は、給気流路44に設けられ、給気流路44に室外から室内に向けた空気の流れを発生させる。排気送風機47は、排気流路45に設けられ、排気流路45に室内から室外に向けた空気の流れを発生させる。

[0034] 全熱交換換気装置100が運転されると、給気送風機46と排気送風機47とが作動する。これにより、例えば、冬季を仮定すると、冷たくて乾燥した室外の空気が給気流として、給気風路4aを含む給気流路44に通され、暖かくて湿気の高い室内の空気が排気流として、排気風路5aを含む排気流路45に通される。全熱交換換気装置100の全熱交換素子10では、給気流および排気流の2種の気流が仕切部材1を隔てて流れる。このとき、仕切部材1を介して2種の気流の間で熱が伝わり、排気風路5aから給気風路4aに向けて仕切部材1を水蒸気が透過することで、給気流と排気流との間で顕熱および潜熱の熱交換が行われる。これによって、給気流は暖められるとともに加湿されて室内に供給され、排気流は冷やされるとともに減湿されて室外へ排出される。したがって、全熱交換換気装置100で換気を行うことで、室内の空調の冷暖房効率の損失を抑えて、室外と室内の空気を換気することができる。

[0035] 一方で、冬季において雨のような外気が高湿度空気となる条件を仮定した場合、全熱交換換気装置100が運転されると、冷たくて湿気の多い室外の空気が給気流として給気風路4aを含む給気流路44に通され、暖かくて室外よりは乾燥した室内の空気が排気流として排気風路5aを含む排気流路45に通される。全熱交換換気装置100の全熱交換素子10では、給気流および排気流の2種の気流が仕切部材1を隔てて流れる。仕切部材1を介して2種の気流の間で熱が伝わり、仕切部材1を水蒸気が透過することで、給気流と排気流との間で顕熱および潜熱の熱交換が行われる。このとき、仕切部材1の透湿樹脂層8に着目すると、透湿樹脂層8の排気風路5a側の面では

、図2で示したように空気と接しているため、多量に吸湿する。反対に、透湿樹脂層8の給気風路4a側の面では、図2で示したように、不織布層9を介して空気と接しており、また不織布層9の固着部20の面積の分だけ仕切部材1への吸湿効果が低下する。

[0036] このようにして、仕切部材1の透湿樹脂層8の内部において、給気風路4a側の空気の近傍面、すなわち不織布面側では高温、低湿度状態となる。また、排気風路5a側の空気の近傍面、すなわち透湿樹脂層8が露わになった面では低温、高湿度状態となる。このため、顕熱は、給気風路4a側の空気から排気風路5a側の空気に交換され、潜熱、すなわち湿度は、排気風路5a側の空気から給気風路4a側の空気へと交換される。したがって、全熱交換換気装置100で換気を行うことで、室内の空調の冷暖房効率の損失を抑えて、室内外の空気条件によらず、室内への加湿動作をしながら、室外と室内の空気を換気することができる。また、このような給気風路4aと排気風路5aとの間の顕熱および潜熱の交換を行うための電力を消費することがない。

[0037] なお、全熱交換素子10で、上記の場合とは逆に、給気風路4aを流れる給気流を除湿し、排気風路5aを流れる排気流を加湿したい場合には、図2で給気風路4aと排気風路5aとを入れ替えればよい。図10は、実施の形態1に係る全熱交換素子の排気風路の流路断面の他の例を模式的に示す一部縦断面図である。図10では、第1気流6は、全熱交換素子10を備える空気調和機における室内から室外への空気の流れである排気流であり、第2気流7は、空気調和機における室外から室内への空気の流れである給気流である場合となる。すなわち、第1流路4は、排気風路4bとなり、第2流路5は、給気風路5bとなる。

[0038] 図10に示されるように、全熱交換素子10は、第1流路4である排気風路4bに対し、仕切部材1の不織布層9の面が露出している形態であり、第2流路5である給気風路5bから排気風路4bへの透湿性、すなわち湿度交換を大きく取ることができる。また、排気風路4bから給気風路5bへの湿

度交換は相対的に小さくなる。この結果、給気風路5 bから排気風路4 bへの加湿、すなわち給気風路5 bを流れる給気流の除湿の動作が実現される。

[0039] このような全熱交換素子10を備える全熱交換換気装置100では、上記の例とは逆に、室内を除湿することができる。この場合には、図9の全熱交換換気装置100内に配置された全熱交換素子10を、図2の給気風路4 aが図10の排気風路4 bとなり、図2の排気風路5 aが図10の給気風路5 bとなるように、入れ替えて設置すればよい。すなわち、第1流路4が排気風路4 bとなり、第2流路5が給気風路5 bとなるように全熱交換素子10を全熱交換換気装置100の筐体40内で設置すればよい。

[0040] この例では、図9に示される面内で、全熱交換素子10を90°回転して、全熱交換換気装置100の筐体40内に設置すればよい。これによって、除湿のための追加電力を使用することなく、除湿しながら換気を行うことができる全熱交換換気装置100が得られる。

[0041] 実施の形態1では、仕切部材1と、仕切部材1の間隔を保持する間隔保持部材2と、を有し、仕切部材1と間隔保持部材2とを交互に積層し、仕切部材1を挟んで、仕切部材1と間隔保持部材2とによって構成される第1流路4および第2流路5を流れる空気流の間で温度および湿度を交換する全熱交換素子10であって、仕切部材1は、第1流路4に露出する面の素材である第1表面素材と、第2流路5に露出する面の素材であり、第1表面素材とは異なる材料で構成される第2表面素材と、を有するようにした。これによって、第1表面素材の透湿性能と、第2表面素材の透湿性能と、が互いに異なるため、加湿および除湿のための電力を使用することなく、室内および室外の空気環境に応じて、室内を加湿または除湿することができるという効果を有する。特に、従来技術のように、全熱交換換気装置100に加湿エレメントを設け、加湿エレメントに電力を供給することなく、給気流に加湿を行うことができる。加湿エレメントを設ける必要がないので、機器の大型化を抑制し、設置スペースを圧迫することがなく、居住スペースが狭くなることもない。また、加湿を行う際に、給水を行う手間がかからず、さらに加湿のた

めの水道料金が別途必要になることもない。さらに、除湿のために電力を消費することなく、通常の全熱交換換気装置100における換気運転中に、上記した仕切部材1の機能によって、給気流を除湿することが可能となる。以上のように、実施の形態1に係る全熱交換素子10は、二種の気流間での全熱交換に有用であり、特に給気流と排気流との間で選択的に加湿または除湿を行わせることができる。

[0042] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0043] 1 仕切部材、2 間隔保持部材、2 a 山部、2 b 谷部、3 接着部、4 第1流路、4 a, 5 b 給気風路、4 b, 5 a 排気風路、5 第2流路、6 第1気流、7 第2気流、8 透湿樹脂層、9 不織布層、10 全熱交換素子、20 固着部、21 第1片面コルゲート、22 第2片面コルゲート、40 筐体、44 給気流路、45 排気流路、46 給気送風機、47 排気送風機、100 全熱交換換気装置。

請求の範囲

- [請求項1] 仕切部材と、前記仕切部材の間隔を保持する間隔保持部材と、を有し、前記仕切部材と前記間隔保持部材とを交互に積層し、前記仕切部材を挟んで、前記仕切部材と前記間隔保持部材とによって構成される第1流路および第2流路を流れる空気流の間で温度および湿度を交換する全熱交換素子であって、
- 前記仕切部材は、前記第1流路に露出する面の素材である第1表面素材と、前記第2流路に露出する面の素材であり、前記第1表面素材とは異なる材料で構成される第2表面素材と、を有することを特徴とする全熱交換素子。
- [請求項2] 前記第1表面素材の透湿性能と、前記第2表面素材の透湿性能と、が互いに異なることを特徴とする請求項1に記載の全熱交換素子。
- [請求項3] 前記第1表面素材の単位時間および単位面積当たりの水蒸気吸着量で表される吸着性能と、前記第2表面素材の前記吸着性能と、が互いに異なることを特徴とする請求項1または2に記載の全熱交換素子。
- [請求項4] 前記第1表面素材は、多孔性の膜材料であり、
- 前記第2表面素材は、透湿性を有するガスバリア膜であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の全熱交換素子。
- [請求項5] 前記多孔性の膜材料は、不織布であることを特徴とする請求項4に記載の全熱交換素子。
- [請求項6] 前記不織布は、構成する繊維同士を固着する固着部を有し、前記固着部の面積が前記不織布全体の面積の10%以上50%以下であることを特徴とする請求項5に記載の全熱交換素子。
- [請求項7] 前記透湿性を有するガスバリア膜は、親水性ポリウレタン、ポリエチレングリコール、スチレンスルホン酸およびスルホン化ポリエーテルエーテルケトンのうちのいずれかであることを特徴とする請求項4から6のいずれか1つに記載の全熱交換素子。
- [請求項8] 前記第1流路には、室内から室外への空気の流れである排気流が流

れ、

前記第2流路には、室外から室内への空気の流れである給気流が流れることを特徴とする請求項1から7のいずれか1つに記載の全熱交換素子。

[請求項9]

前記第1流路には、室外から室内への空気の流れである給気流が流れ、

前記第2流路には、室内から室外への空気の流れである排気流が流れることを特徴とする請求項1から7のいずれか1つに記載の全熱交換素子。

[請求項10]

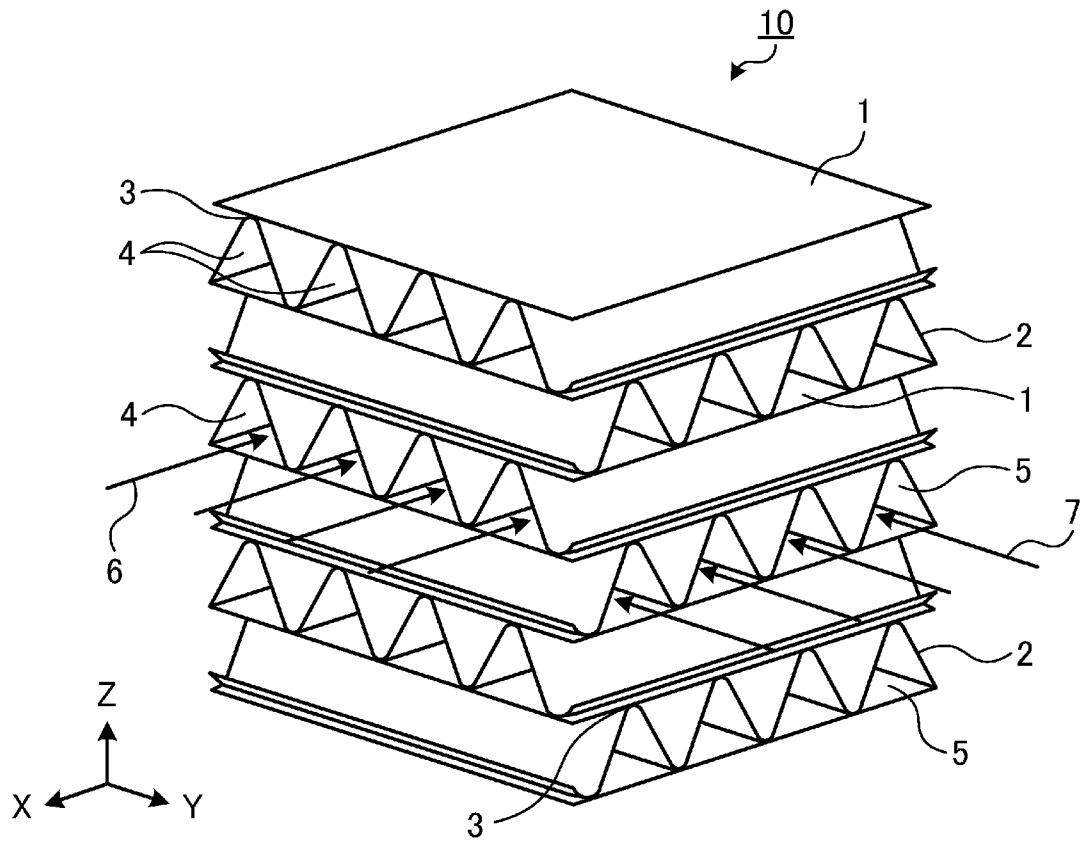
請求項1から9のいずれか1つに記載の全熱交換素子と、

室外から室内への空気の流れである給気流を発生させる給気送風機と、

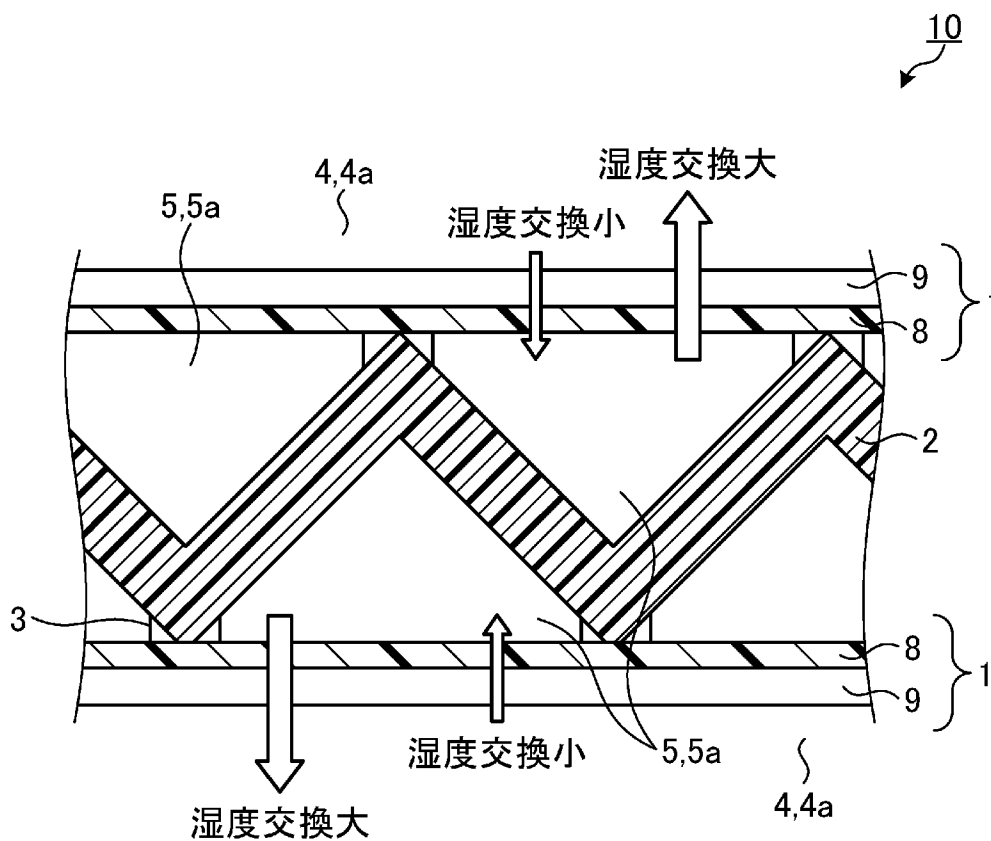
前記室内から前記室外に向けた空気の流れである排気流を発生させる排気送風機と、

を備えることを特徴とする全熱交換換気装置。

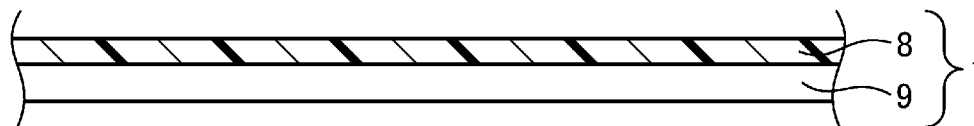
[図1]



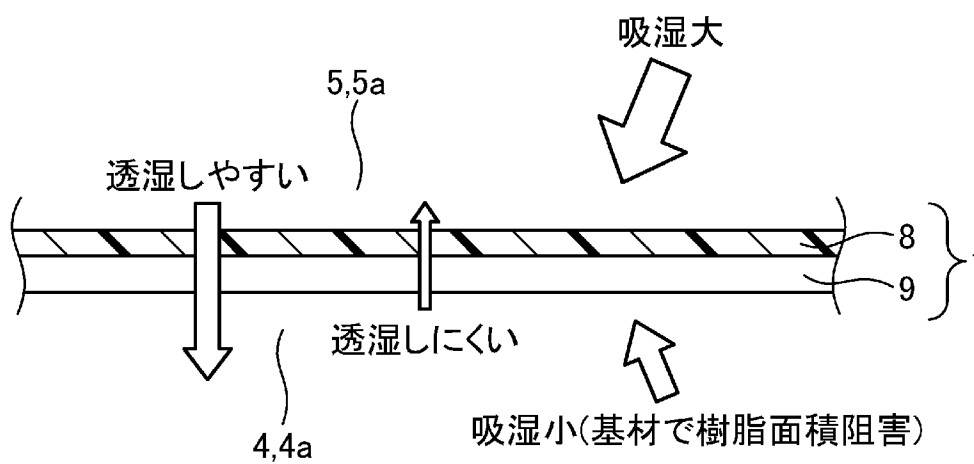
[図2]



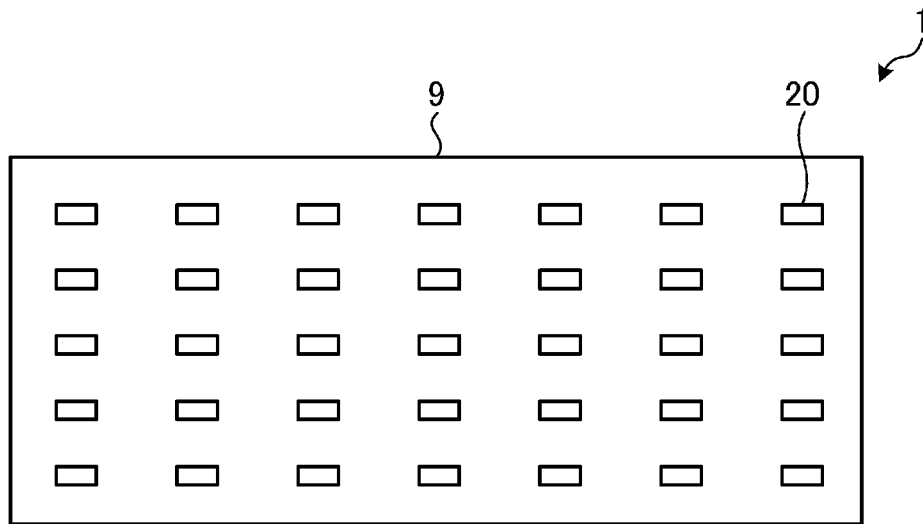
[図3]



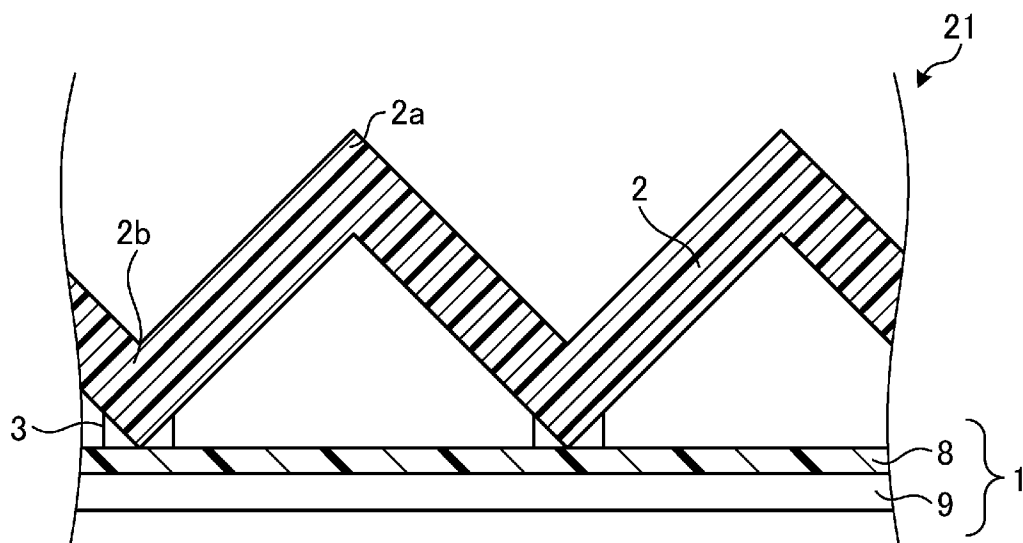
[図4]



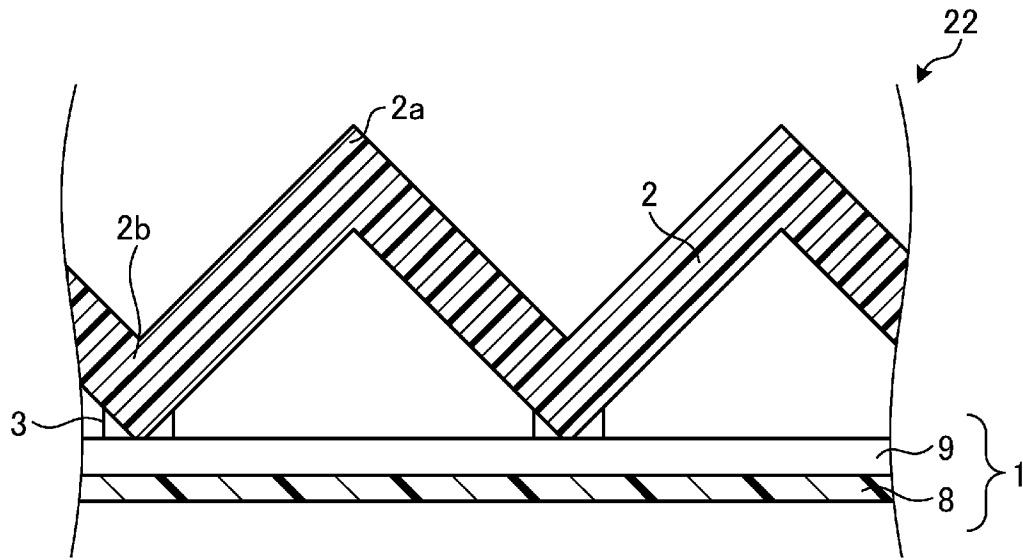
[図5]



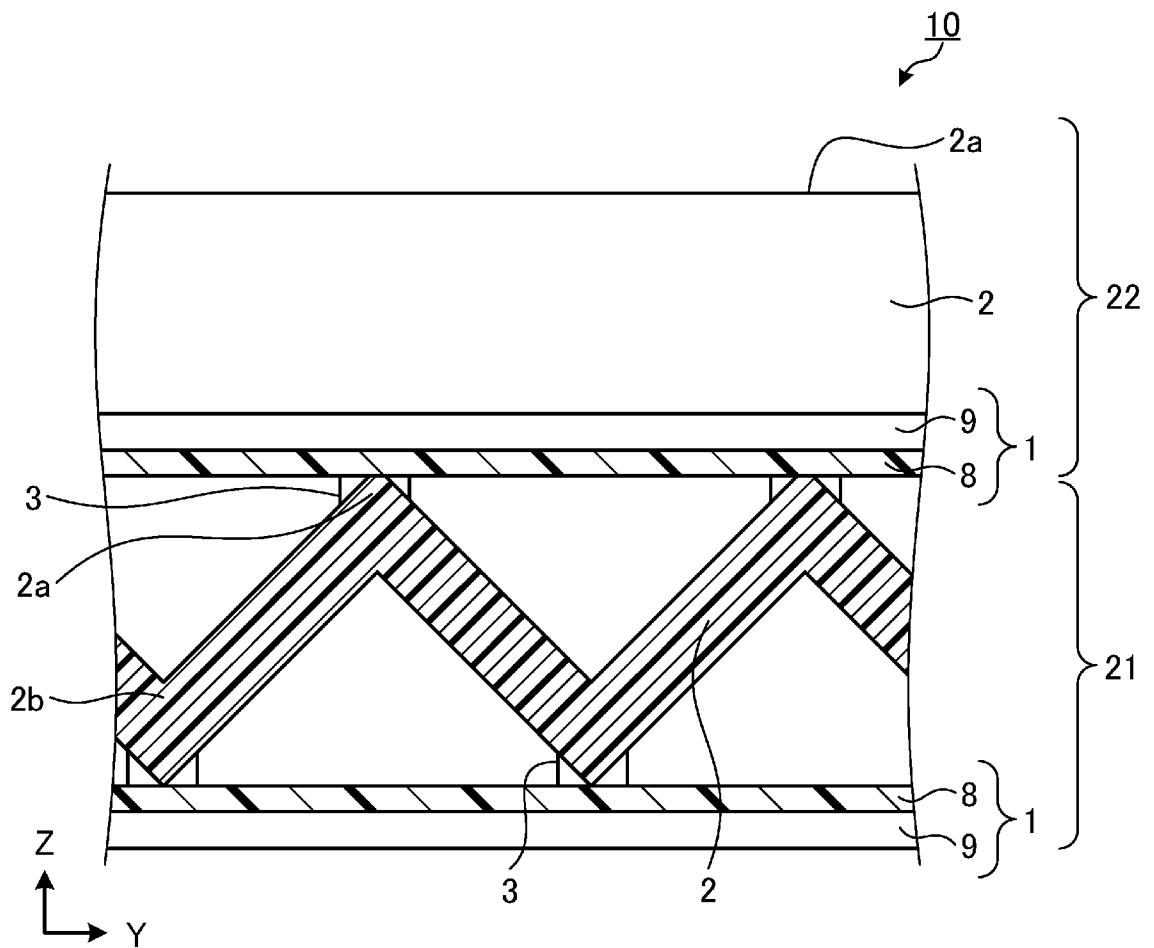
[図6]



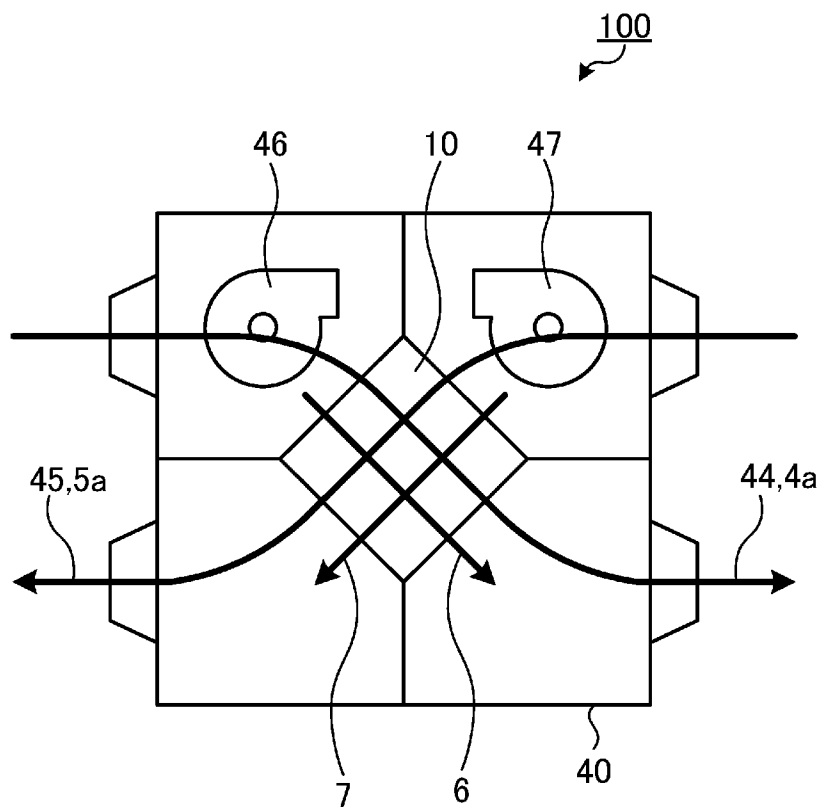
[図7]



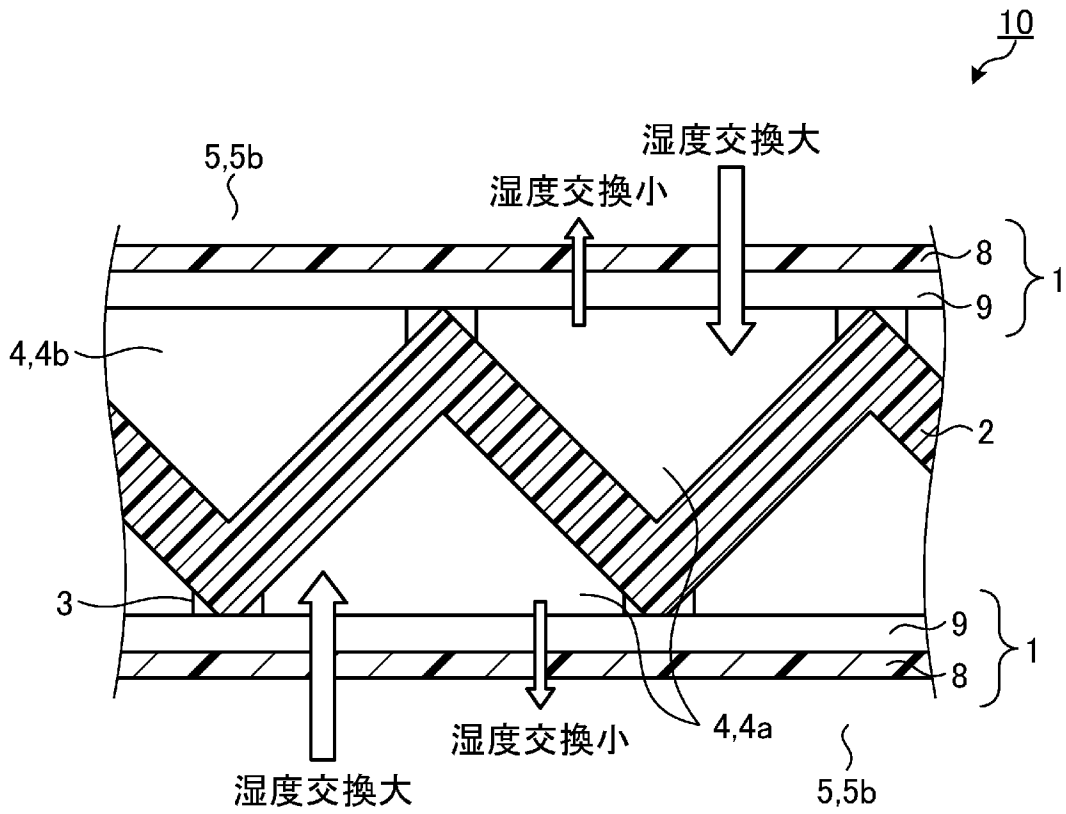
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/046584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F28F 3/08 (2006.01) i; F24F 7/08 (2006.01) i FI: F28F3/08 301A; F24F7/08 101B According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F28F3/08; F24F7/08 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2020/194461 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraphs [0014]- [0054], fig. 3-4	1-5, 7-10 6
X Y	WO 2012/018089 A1 (W. L. GORE & ASSOCIATES, CO., LTD.) 09 February 2012 (2012-02-09) paragraphs [0028]-[0064], fig. 2-3	1-5, 7-10 6
X Y	WO 2011/058854 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 19 May 2011 (2011-05-19) paragraphs [0017]-[0036], fig. 1, 4	1-5, 7-10 6
X Y	JP 2002-228393 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 14 August 2002 (2002-08-14) paragraphs [0016]-[0030], fig. 1, 3	1-5, 7-10 6
Y	WO 2010/073762 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 July 2010 (2010-07-01) paragraphs [0075]-[0077], fig. 11	6
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 25 January 2021 (25.01.2021)	Date of mailing of the international search report 02 February 2021 (02.02.2021)	
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/046584

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/041746 A1 (PANASONIC CORP.) 20 March 2014 (2014-03-20) paragraphs [0017]-[0056], fig. 1, 4	1-10
A	WO 2014/014099 A1 (ASAHI KASEI FIBERS CORP.) 23 January 2014 (2014-01-23) paragraph [0107]	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/046584

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2020/194461 A1	01 Oct. 2020	(Family: none)	
WO 2012/018089 A1	09 Feb. 2012	CN 102933931 A	
WO 2011/058854 A1	19 May 2011	KR 10-2013-0091664 A	
		US 2012/0205081 A1	
		paragraphs [0028]-[0049], fig. 1, 4	
		EP 2500681 A1	
		CN 102597683 A	
		KR 10-2012-0063553 A	
JP 2002-228393 A	14 Aug. 2002	(Family: none)	
WO 2010/073762 A1	01 Jul. 2010	US 2011/0241513 A1	
		paragraphs [0137]-[0139], fig. 11	
		EP 2372218 A1	
		CN 102278571 A	
WO 2014/041746 A1	20 Mar. 2014	US 2015/0198390 A1	
		paragraphs [0020]-[0057], fig. 1, 4	
		EP 2896924 A1	
		CN 104487795 A	
WO 2014/014099 A1	23 Jan. 2014	US 2015/0167249 A1	
		paragraph [0157]	
		EP 2875950 A1	
		CN 104470720 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F28F 3/08(2006.01)i; F24F 7/08(2006.01)i FI: F28F3/08 301A; F24F7/08 101B		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F28F3/08; F24F7/08 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2020/194461 A1（三菱電機株式会社）01.10.2020（2020-10-01） 段落[0014]-[0054], [図3]-[図4]	1-5, 7-10
Y		6
X	WO 2012/018089 A1（日本ゴア株式会社）09.02.2012（2012-02-09） 段落[0028]-[0064], [図2]-[図3]	1-5, 7-10
Y		6
X	WO 2011/058854 A1（三菱電機株式会社）19.05.2011（2011-05-19） 段落[0017]-[0036], [図1], [図4]	1-5, 7-10
Y		6
X	JP 2002-228393 A（三菱電機株式会社）14.08.2002（2002-08-14） 段落[0016]-[0030], [図1], [図3]	1-5, 7-10
Y		6
Y	WO 2010/073762 A1（三菱電機株式会社）01.07.2010（2010-07-01） 段落[0075]-[0077], [図11]	6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 25.01.2021	国際調査報告の発送日 02.02.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 岩▲崎▼ 則昌 3L 4415 電話番号 03-3581-1101 内線 3337	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2014/041746 A1 (パナソニック株式会社) 20.03.2014 (2014 - 03 - 20) 段落[0017]-[0056], [図1], [図4]	1-10
A	WO 2014/014099 A1 (旭化成せんい株式会社) 23.01.2014 (2014 - 01 - 23) 段落[0107]	1-10

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/046584

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/194461 A1	01.10.2020	(ファミリーなし)	
WO 2012/018089 A1	09.02.2012	CN 102933931 A KR 10-2013-0091664 A	
WO 2011/058854 A1	19.05.2011	US 2012/0205081 A1 段落[0028]-[0049], 図1, 図4 EP 2500681 A1 CN 102597683 A KR 10-2012-0063553 A	
JP 2002-228393 A	14.08.2002	(ファミリーなし)	
WO 2010/073762 A1	01.07.2010	US 2011/0241513 A1 段落[0137]-[0139], 図11 EP 2372218 A1 CN 102278571 A	
WO 2014/041746 A1	20.03.2014	US 2015/0198390 A1 段落[0020]-[0057], 図1, 図4 EP 2896924 A1 CN 104487795 A	
WO 2014/014099 A1	23.01.2014	US 2015/0167249 A1 段落[0157] EP 2875950 A1 CN 104470720 A	