

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3544621号
(P3544621)

(45) 発行日 平成16年7月21日(2004.7.21)

(24) 登録日 平成16年4月16日(2004.4.16)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B O 1 D 53/26

B O 1 D 53/26

Z

B O 1 D 53/22

B O 1 D 53/26

A

B O 1 D 53/22

請求項の数 3 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平10-194953	(73) 特許権者	592013129
(22) 出願日	平成10年6月24日(1998.6.24)		株式会社九州山光社
(65) 公開番号	特開2000-5548(P2000-5548A)		福岡県福岡市中央区渡辺通2丁目8番10号
(43) 公開日	平成12年1月11日(2000.1.11)	(74) 代理人	100081824
審査請求日	平成12年4月13日(2000.4.13)		弁理士 戸島 省四郎
		(72) 発明者	溝部 都孝
			福岡県福岡市城南区千隈1丁目6番7号
		審査官	小川 慶子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水蒸気移動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

除湿する機器・函体又は室内の第1空間と水蒸気が排出される大気である第2空間とを断熱された通路で連絡し、同通路内に一面が撥水性を有し且つ防水性で通気性ある透湿膜を撥水性の面が第2空間側となるように複数設け、しかも複数の透湿膜の通気度と透湿度との積が第2空間側の透湿膜となるほど小さくなるようにし、中間の透湿膜を円錐体の底面が第1空間側となるように略円錐体状にし、しかもその略円錐体の透湿膜を略円錐体の頂部が略円錐体の底面位置になるまでその途中から折り込み、略円錐体状の空間中に小さな略円錐体状の透湿膜が挿入される状態とし、同中間の略円錐体状の透湿膜の底面となる位置に隣りの透湿膜を配置し、これら透湿膜で通路を区画して複数の小室を形成し、前記底面となる位置に配置された透湿膜と前記中間の透湿膜の頂部となる部分との間に冷却面が頂部側に加熱面が底面となる位置に配置された透湿膜側に接合されるようにペルチェ素子を設け、前記中間の透湿膜がその頂部側に従って低温となるように常時ペルチェ素子を作動させ、同ペルチェ素子が加熱・冷却する透湿膜に近接してアースされた導電性多孔体を設け、ペルチェ素子の加熱・冷却面と同導電性多孔体とをそれぞれ伝熱体を介して熱的に接続した水蒸気移動制御装置。

【請求項2】

温度変動速度が大きい除湿する金属製函体内の第1空間と水蒸気が排出される温度変動速度が小さい大気である第2空間とを断熱された通路で連絡し、同通路内に一面が撥水性を有し且つ防水性で通気性のある透湿膜を撥水性の面が第2空間側となるように複数設け、

10

20

しかも複数の透湿膜の通気度と透湿度との積が第2空間側の透湿膜となるほど大きくなるようにし、中間の透湿膜をしかも、複数の透湿膜の通気度と透湿度との積が第2空間側の透湿膜となるように略円錐体状にし、しかもその略円錐体の透湿膜を略円錐体の頂部が略円錐体の底面位置になるまでその途中から折り込み、略円錐体状の空間中に小さな略円錐体状の透湿膜が挿入される状態とし、同中間の略円錐体状の透湿膜の底面となる位置に隣りの透湿膜を配置し、これら透湿膜で通路を区画して複数の小室を形成し、前記底面となる位置に配置された透湿膜と前記中間の透湿膜の頂部となる部分との間に冷却面が頂部側に加熱面が底面となる位置に配置された透湿膜側に接合されるようにペルチェ素子を設け、前記中間の透湿膜にその頂部側に従って低温となるように温度勾配を与えるペルチェ素子を第1空間の温度が第2空間の温度に比べて高くなる時間において作動させ、同ペルチェ素子が加熱・冷却する透湿膜に近接してアースされた導電性多孔体を設け、ペルチェ素子の加熱・冷却面と同導電性多孔体とをそれぞれ伝熱体を介して熱的に接続した水蒸気移動制御装置。

10

【請求項3】

第1空間が野外の大気中に設置された電気機器を収納した機器函体であり、第2空間が大気である請求項1又は2いずれか記載の水蒸気移動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、野外に設置される機器、又は屋外・屋内に置かれて湿度が高くなり易い収納函体の内の密閉された空間あるいは人間が居住する室の内部空間の水蒸気・湿気を外部に排出する水蒸気移動制御装置であって、機器・函体・小さな室の為の小型で微小電力で作動できる水蒸気移動制御装置・乾燥保持装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、空気中の水蒸気を除湿する装置としては、空気を吸い込んでエバポレーターで冷却して結露させて水分を分離した後直ちにコンデンサーを冷却する電気式除湿機・空調装置がある。又化学的には吸湿剤を使用してタンク・箱内等の小空間を除湿する方法がある。前者の電気式除湿機・空調装置では、湿気を含む空気を吸込むため及び冷却の為にファン及びポンプを必要としていて、製作コストが高むとともに、除湿状態・乾燥状態に維持するためにファン・ポンプを作動せねばならずランニングコストが高くなるものであり、装置も大型であった。又後者の吸湿剤を使用するものでは、吸湿量に限度があり、吸湿剤の交換・又は再生作業が必要となり、やはりコストが高むものである。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、温度・湿度が変動する二つの空間の間での水蒸気の移動を小型でしかもきわめて微小電力で長期間連続作動でき、ランニングコストがきわめて廉価な水蒸気移動制御装置を提供することにある。

【0004】

かかる課題を解決した本発明の構成は、

40

1) 除湿する機器・函体又は室内の第1空間と水蒸気が排出される大気である第2空間とを断熱された通路で連絡し、同通路内に一面が撥水性を有し且つ防水性で通気性ある透湿膜を撥水性の面が第2空間側となるように複数設け、しかも複数の透湿膜の通気度と透湿度との積が第2空間側の透湿膜となるほど小さくなるようにし、中間の透湿膜を円錐体の底面が第1空間側となるように略円錐体状にし、しかもその略円錐体の透湿膜を略円錐体の頂部が略円錐体の底面位置になるまでその途中から折り込み、略円錐体状の空間中に小さな略円錐体状の透湿膜が挿入される状態とし、同中間の略円錐体状の透湿膜の底面となる位置に隣りの透湿膜を配置し、これら透湿膜で通路を区画して複数の小室を形成し、前記底面となる位置に配置された透湿膜と前記中間の透湿膜の頂部となる部分との間に冷却面が頂部側に加熱面が底面となる位置に配置された透湿膜側に接合されるようにペルチ

50

エ素子を設け、前記中間の透湿膜がその頂部側に従って低温となるように常時ペルチェ素子を作動させ、同ペルチェ素子が加熱・冷却する透湿膜に近接してアースされた導電性多孔体を設け、ペルチェ素子の加熱・冷却面と同導電性多孔体とをそれぞれ伝熱体を介して熱的に接続した水蒸気移動制御装置

2) 温度変動速度が大きい除湿する金属製函体内の第1空間と水蒸気が排出される温度変動速度が小さい大気である第2空間とを断熱された通路で連絡し、同通路内に一面が撥水性を有し且つ防水性で通気性のある透湿膜を撥水性の面が第2空間側となるように複数設け、しかも複数の透湿膜の通気度と透湿度との積が第2空間側の透湿膜となるほど大きくなるようにし、中間の透湿膜をしかも、複数の透湿膜の通気度と透湿度との積が第2空間側の透湿膜となるように略円錐体状にし、しかもその略円錐体の透湿膜を略円錐体の頂部が略円錐体の底面位置になるまでその途中から折り込み、略円錐体状の空間中に小さな略円錐体状の透湿膜が挿入される状態とし、同中間の略円錐体状の透湿膜の底面となる位置に隣りの透湿膜を配置し、これら透湿膜で通路を区画して複数の小室を形成し、前記底面となる位置に配置された透湿膜と前記中間の透湿膜の頂部となる部分との間に冷却面が頂部側に加熱面が底面となる位置に配置された透湿膜側に接合されるようにペルチェ素子を設け、前記中間の透湿膜にその頂部側に従って低温となるように温度勾配を与えるペルチェ素子を第1空間の温度が第2空間の温度に比べて高くなる時間において作動させ、同ペルチェ素子が加熱・冷却する透湿膜に近接してアースされた導電性多孔体を設け、ペルチェ素子の加熱・冷却面と同導電性多孔体とをそれぞれ伝熱体を介して熱的に接続した水蒸気移動制御装置

3) 第1空間が野外の大気中に設置された電気機器を収納した機器函体であり、第2空間が大気である前記1)又は2)いずれか記載の水蒸気移動制御装置にある。

【0005】

【作用】

この発明では、二つの温度・湿度環境を異にする第1及び第2空間を通路で連絡する。通路の外周は断熱され、通路外周の制御できない空間の温度で通路内の内部状態が影響されないようにしている。

通路内には複数の透湿膜を設け、そのうち少なくとも一つは略円錐体状の透湿膜とし、通路内に二つ以上の小室を設けている。その小室の少なくとも二つ以上を略円錐体状の空間としている。本発明では各透湿膜の通気度と透湿度の積の値を設定して通気度と透湿度の積の値の違いによって、水蒸気透過速度に差が生じ、その積の値が大きい方から小さい方への水蒸気移動が容易とする。

従って、二つの空間に湿度の差がある場合、水蒸気は湿度の低い方向に基本的に通過路内を介して移動しようとするが、透湿膜の積の値が小さくなるようにすることで、水蒸気の移動を水蒸気透過速度(積の値)によって加速し、又は逆方向の水蒸気の移動に対しては減速させて水蒸気の移動(方向性)を高めるように働く。

野外に設置される金属製函体内の温度は、風の影響により大気温(15°C~20°C)より温度の上下の変動が激しい-5°C~30°Cにもなるので、透湿膜の積の値が小さい方を大気側とし、積の値が高い方を函体側とすると函体内の水蒸気は、排出の方向に強く働いて函体内の除湿となる。断熱性が高く内部温度の変動速度が低いプラスチック製函体の場合は、大気側に積の値の低い透湿膜を置く。

通気路に小室を複数設けているのは、小室の小空間に区画することでこの区画された空間の温度・圧力条件が水蒸気移動制御に必要な状態に容易にできるからであり、又二つの空間の温度・圧力の違いによる水蒸気移動の感度を高めることにある。更に小さなペルチェ素子による加熱・冷却による温度差を小室とすることで高めることにある。ペルチェ素子による小室間の温度差は結露しにくい温度差とし、例えば2~5°C程である。

本発明では透湿膜の第2空間側となる面を撥水性としている。これによって撥水面で結露した水分を撥水性で撥水面から弾かせて剥離して第2空間側内へ移動させ、透湿膜を介して第1空間側に進入するのを防止する。又撥水面の結露が水蒸気の逆移動を防止させるこ

10

20

30

40

50

ともにも意味がある。そして、撥水面の結露が離れるときに気化熱を奪って、撥水面側の下方の小室を冷却して温度差を増加させ、水蒸気の方向性を高める。特に下室から上室方向への水蒸気の移動を制限する方向に作用する。更に、撥水面は相対的に負に帯電している、NaClのNaを付着させ、NaClの侵入を防ぐことができ、これは塩害を少なくする点で有効となる。

【0006】

又透湿膜の上下両側に離隔して導電性多孔体を設けて、アースするのは、小室の外周壁即ち通気路の路壁の壁材の保湿性を有する誘電体が水蒸気の移動速度への影響を与えるのを防止することにある。又、導電性多孔体は、透湿膜の帯電を抑えて透湿膜の透湿能力の低下を防ぐ。これによって水蒸気の移動が大きいときの異常帯電を防止し、又移動が少ない

10

ときは対流を生起し易くする。又導電性多孔体の他の機能は、ペルチェ素子の発熱又は冷却の熱の移動の良伝導体となり、小室の温度制御を容易にする。

【0007】

ペルチェ素子によって隣接する小室の一方を導電性多孔体を介して加熱し、又は/及び他方の導電性多孔体を介して他方の小室を冷却し、小室間に温度差(温度勾配)を発生させる。これによって水蒸気は温度・圧力の低い方へ移動しようとする。よって温度で水蒸気移動の方向性を強める。更に小室・多孔体の温度の管理は、露点を制御し水蒸気の移動方向性を確保する。

このようにペルチェ素子によって小室の温度・圧力を制御することで水蒸気移動の方向性を高める。又は水蒸気の逆方向の移動を阻害し、方向性を保持するようにする。そして透湿膜の導電性多孔体は、水蒸気の帯電を防ぎ、又透湿膜及び通気路の路壁の誘電体による静電気による水蒸気移動の方向性の乱れを防止し、一方の空間の水蒸気を他方の空間に円滑に移動させることができる。

20

【0008】

本発明の中間の透湿膜が略円錐体状としたこと理由を説明する。

容積の縮小や拡大による自然対流の制御と、保有する熱エネルギーの移動方向にたいする単位面積あたりの損失の確率の制御、ならびに断熱体などの熱伝導速度の差違を活用した制御の3種類を組み合わせ、移動方向におけるエネルギー勾配の矛盾を、装置を構成する物質の物性を活用して、自然の熱伝導速度に融和させる工夫を行わなければならない。従って、熱エネルギーの勾配の移動方向への矛盾は伝熱体と断熱体の組み合わせにより基本的に解決することができる。

30

この関係を満足するための、補助的手段は、小室表面の面積の組合わせである。このために円錐体形または略台形の断面を有する小室を形成することを応用することもできる。

この理由は、たとえば、フレームまたはメッシュなどが同一の熱伝導材質にて構成されているものとした場合、長さに比例して熱伝達が行われるので、目的とする場所の温度勾配を、この長さによる変数を使用して調節することができる。

このことは、微弱な消費電流を前提とする、本装置の場合、非常に重なる事項であり、断熱材料を使用しないで、熱伝導速度の高い物質にて構成する場合には特に有効な手段となる。

40

面積においても、略円錐体形とすることにより、輪切り形状の膜配置に比較して、大きな面積が確保され、従って、移動可能な水蒸気の量も飛躍的に上昇する。また、表面積が増加する場合、その面から輻射または気化熱などにより放出される損失エネルギーは、表面積に比例する。

従って、長さが増加すれば伝熱速度とは比例するので、伝熱速度は遅くなるし一方、長さが増加することにより増加する表面積により、損失は大きくなるので、その形態が円筒形の場合と、円錐形の場合とでは、伝熱および熱損失の関係は異なる。

従って、長さ方向の伝導効率、逆に表面積の増大率が円錐の方が小さいのでこの関係の逆数関係として、円錐の方が単位当たりの伝導速度損失率は小さいことになる。

また、表面積の最小値は、円筒の場合、直径と高さが等しい場合に得られ、円錐の場合は

50

、高さが直径の3の平方根である1.73倍になった場合に得られる(図19参照)。
 このような、熱伝導速度を調整する手段として、長さと表面積関係を満足する装置構成とすればよい。

更に、小室を区画する透湿膜を略円錐体状にし、更に大小封入するように略円錐体状のものを組み込むようにすれば、コンパクトに小室を形成できるとともに、円錐体状の小室空間となり、体積に対する表面積を大きくすることで熱損失を少なくして水蒸気移動方向性を効率的にできる。

【0009】

透湿膜について更に詳しく説明する。

図11は透湿度および透気度(透気度)の積を露点換算した図である。

10

これは、物理的に膜部内部の多孔内部が飽和もしくは露点に到達した場合の比較温度を示すことになる。

図左より函体側に位置し、第1膜、第2膜、第3膜を示す横軸に対応した、比較露点温度差が示されていることになる。

図11に於ては、透気度測定をJIS-P-8117に従って行った結果により作成したプロットであり、試片を挟む部分で、特に、不織布側から撥水面へ向う透気度測定では、空気もれが生じるために早く一定量が通過してしまうように見えている。

これは不織布の立体的な凹凸による空気もれであり、この空気もれが生じないようにシールして測定を行った結果をもとに作成したグラフが図22, 23, 24, 25である。

尚全ての図22~25は65%RH20にて測定した結果をもとに作成した。図22は
 65%RH20に於る透湿度×透気度の各膜に於るプロットである。単位としては、
 $(g \cdot sec) / (m^2 \cdot sec \cdot 100cc) = g / (m^2 \cdot 100cc)$ となり
 、2065%RHの100ccに於る透過し易さを水蒸気質量にて比較する数量となる

20

。図23は65%RH20に於る透湿度×透気度の各膜に於る測定結果の積算結果を前述した露点の算出式に代入した結果をそれぞれの膜に於てプロットしたもので、この結果、水蒸気のもつ熱伝達特性を考慮した熱容量による比較が行われる。

図24は透湿度/透気度を65%RH20に於て測定した各膜のプロットである。単位としては $(100cc \cdot g) / (m^2 \cdot sec^2)$ となり単位面積あたりの65%RH20に於る水蒸気の透過加速度を比較する数量となる。図25は65%RH20に於る
 透湿度/透気度の各膜に於る測定結果の除算結果を前述した露点の算出式に代入した結果をそれぞれの膜に於てプロットしたもので、この結果、水蒸気のもつ熱伝達特性を考慮した熱容量による比較が行われる。

30

この図はエンタルピーもしくは水蒸気質量(水蒸気飽和蒸気圧曲線)において、小室間の温度格差に符合した位置にプロットすることが可能である。

水蒸気質量曲線は、水蒸気が熱エネルギーの担体であるものとして考察するならば、エンタルピーに置換されうるものとして考えることができるので、この両者を重ねる意義には、水蒸気の透過能力による各小室間もしくは各空間(除湿または加湿空間である函体)もしくは外気側の水蒸気の質量による熱エネルギー量として換算することができるという事項が、能力換算において重要な意義をもつことになる。

40

この水蒸気の透過量は、各膜により形成される小室において、膜による能力により基本的に支配される。

また、温度格差により発生する圧力差は、上記図がそれぞれ20度と40度において換算されていることを背景とすれば、それぞれの部位における水蒸気質量に依存した特定の温度における熱エネルギー格差として表現されている。

そして、図11においては約20度における各測定結果がefgh, 約40度における各測定結果がabcdにより示されている。

図11を模式的にエンタルピーおよび蒸気圧曲線上にプロットすると図12のようになる。

外気側もしくは、除湿または加湿対象の空間をそれぞれ、AU1~4にて、しめした。

50

尚、本明細書・図面の数式中の $e, g, h, AU1 \sim AU4$ の値は、図 1 1 にあらわれる e, g, h の点及び図 1 2 にあらわれる $AU1 \sim AU4$ の点における透湿度 × 通気度に基づく仮想露点の温度値又はこれに相当のエンタルピーの値を示すものである。

膜そのものが固有の分離能力は、 $e / (g - h) \times 100$ (%) にて表現される。

また過程 $e \sim f$ は外気側から急激な流入が発生しないようにするための露点の温度格差が大きすぎないようにするために作用しているものと思われる。

排出時には、過程 $e \sim f$ 点は除湿されるべきもしくは加湿されるべき質量の移動に対する緩衝作用を有するものと判断される。

エネルギーの高い順位から配列すると $AU1 > e > AU2, AU3 > g, AU4 < h$ となっている。

エネルギーの高い状態から低い状態へ安定化するためにエネルギーは移動して均質化したところで、移動が停止することは、一般的な物理法則に準ずる、考え方をを用いるならば、これらの移動方向は、それぞれの仮想点 ($AU \sim h$) において移動方向は規定される。

すなわち高い方向から低い方向に移動するので、下記のように規定される。

$AU1 \quad e \quad AU2, AU3 \quad g, (AU3 \sim AU4) \quad g \cdot h \quad f, h \quad AU4$ である。

したがって、エネルギーの高い方向から低い方向への移動のみが可能となることを前提とすれば、温度 1 2 における $AU2$ における水蒸気を、この装置内で移動させようとするならば、温度 1 2 における $AU2$ の水蒸気エネルギーよりも低いエネルギー位置に $a \sim h$ が存在しなければならないことになる。従ってこれらの傾斜により分離効率を任意に変更することができる。

ペルチェ素子を活用した場合、冷却と加熱が同時に行われ得るために、装置全体においてこの関係を満足しなければならない。

また、加熱手段として、発熱性のコイルまたは、ヒーターを使用する場合においては、温かい方向から冷たい方向への移動には、ペルチェ素子に比較しておのずと、その能力差が劣ることになるが、この回避手段として、冷却体として吸熱する能力の高い、つまりはアルミのような熱伝導速度の高い物質を活用して、冷却することになるので、この場合、放熱面積を増加させるようなフィン形態を付与する必要性が発生する。

上記の手段は、本装置の基本形態モデルにおける解析結果に基づき、外気側からの排出ならびに、逆流現象を考察した場合、その水蒸気の保有する熱エネルギー量により導出した理論である。

【 0 0 1 0 】

図 1 3, 1 4 に示すように、各ブロックが水蒸気と仮定すると、それぞれは熱エネルギーとして認識される。即ち、エネルギー移行は高い方向から低い方向へ移動するので図 1 3 のとき、函体内部より外気側へ徐々に移行（移動する）する。

一方図 1 4 のとき、第 1 空間側の小室と第 2 空間側の小室との間にどちらから先に平衡状態になるまでにどちらから、つまり、函体側から第 1 空間側の小室より第 2 空間側の小室に向けて平衡になるか、或は函体側に向けて第 2 空間側小室より第 1 空間側の小室への移動により平衡になるかが問題になる。これらはエンタルピーとして水蒸気の熱エネルギーにより、高い方向から低い方向より移行するので、ペルチェその他の能動的な移動を行おうとする場合、除湿しようとする方向性に対しては膜の機能として次のような条件が必要となる。第 2 空間よりも温度変動が小さい第 1 空間の場合、第 2 空間側から第 1 空間方向への移動が発生するので先に第 2 空間側小室から第 1 空間側小室への移動となる。

これは膜の透湿度と通気度の差に依存している。即ち、透湿度傾斜は第 2 空間側より第 1 空間側に向けて小さくなっているので水蒸気は侵入し易いが通気度は逆数なので水蒸気の移動量を比較するためには、透湿度 × 通気度により評価する。この積は、第 1 空間側へ向って第 2 空間側より大きくなるので、即ち、水蒸気が存在できる（移行できる）確率が大きくなるので相対的には断熱冷却現象として出現するが、このとき移動水蒸気のエネルギー量が断熱冷却による冷却量と平衡に達すると結露することになる。即ち、移動する水蒸気のもつエネルギー量と断熱冷却によるエネルギー量との差が低い保温性のプラスチック

10

20

30

40

50

製函体のときは第1空間から、第2空間へ向けて透湿度が高いことから拡散速度差により外気に向けて水蒸気は移行し易いし、膜3と2, 1との透湿度差に依存した速度により拡散するが、この速度と拮抗する外気側から外側小室・内側小室へ移行する水蒸気がこの拡散速度および拡散エネルギーと平衡した時点まで第1空間から第2空間側への移動が生ずる。

第1空間が一方冷却または加熱速度が外気よりも著しく大きい、例えば金属製函体内の空間の場合は、断熱冷却によるエネルギー低下量よりも透湿に伴うエネルギー移動量が小さいために吸引されたときの断熱冷却に伴う結露した水分は吸引され函体側に移動し、この結露による熱エネルギーの凝集した水分への移行により透湿度変動が函体側より第2空間の外気へ向けて設定されている透湿の確率差による水蒸気の移動に伴う熱エネルギーを大きく上回り、函体側の吸引(冷却による)によるそれぞれの差が函体内への加熱として作用し、その評価は除湿の場合と同じ式である。

10

従って熱エネルギー変動量が大きい函体、例えば金属製函体の場合は、水蒸気の移動に伴う熱エネルギー移動量よりもつまり、膜の水蒸気通過量よりも著しく大きな熱エネルギーの変動が得られる場合には断熱圧縮による熱エネルギーにより、水蒸気の移行は函体側へその確率差が大きくなっているので移行し易いが(図11)しかし、水蒸気が函体側より外気側へ移行するときには、断熱冷却により水蒸気を水にして撥水面により弾きながら外気へと移行する。従って熱エネルギー量をペルチェにて常時駆動するときと、昼のみ駆動するときとは設定条件を変えなければならない。

図18に、本発明の水蒸気移動制御装置として作用する野外に設置される金属製函体・プラスチック製函体と、透湿膜の積の大小との関係を示している。この図中(a)は透湿膜の大小の配列は、ペルチェ素子が作動しないときでも除湿の方向に膜が作用するフェールセーフの例となっている。

20

【0011】

本発明における透湿膜・小室の作用について通路に単一膜のみのケースaと、通路に単一膜を2枚にして単一の小室を形成したケースbと、通路に単一の膜を3枚以上として複数小室を設けたケースcとに分けて、その下記の点での効果の違いを明らかにする。

(1) 外気温度による区画された空間の温度変動ならびに空間の境界となる膜における温度変動の点

ケースa	ケースb	ケースc
(単一膜)	(単一小室)	(複数小室)

30

変動の大きさ: 大 > 中 > 小

単一膜では任意の設定が難しいが、単一小室以上では境界を形成する膜ならびに通気路構造体により特定の特性を設定することができる。

(2) 空気のフィルター効果

ケースa	ケースb	ケースc
(単一膜)	(単一小室)	(複数小室)

40

フィルター効果: 小 < 中 < 大

(3) 熱量調整の点

水蒸気の気化熱または潜熱が、空間の境界を形成する膜表面において発生する場合に、その保存または減少または熱量関係の調整が行なわれるか否かの点

ケースa	ケースb	ケースc
(単一膜)	(単一小室)	(複数小室)

熱量調整: なし あり小 < あり大

50

単一小室の場合には最内側の膜は装着する空間と、小室の温度関係に依存しやすく、最外側の膜は小室と外気の温度関係により影響を受けやすい。

複数以上の小室を形成する場合には、最内側の膜は装着する空間と、内側小室の温度関係に影響され、最外側の膜は外側小室と外気の温度関係に影響されるが、中央の膜では内側小室または外側小室または通気路構造体（膜の支持メッシュ、通気路に設定された多孔体、小室壁など）や膜により維持されやすい水蒸気の小室内部の変動特性による、該構造体の表面温度ならびに膜の表面温度により、保存または減少または熱量関係の調整は行われやすい。

(4) その他の設定の可能性

ペルチェ素子、フィン、発熱体、吸熱体、保温腔、通気路構造体の表面処理による水蒸気の気化熱などによる表面温度の調整などを活用して、装着する空間と外気による影響に依存する傾向から任意の設定の反映にいたるまで、さまざまな設定が可能である。

	ケース a	ケース b	ケース c
	(単一膜)	(単一小室)	(複数小室)
設定可能性:	小さい	あり	大きい

10

(5) 外気が高湿度の場合の水蒸気移動量の設定

	ケース a	ケース b	ケース c
	(単一膜)	(単一小室)	(複数小室)
水蒸気移動量の設定	内外の温度に依存する	小さく設定することが可能	任意に設定することが可能

20

(6) 外気が高湿度の場合、設定空間の湿度の減少を起こせるか否かの点

	ケース a	ケース b	ケース c
	(単一膜)	(単一小室)	(複数小室)
減少可能性:	不可能 又は小さい	温度条件を設定 できる範囲で可能	温度条件を設定できる範囲 で可能・安定した効果を得 やすい

30

(7) 設定空間の湿度移動速度

	ケース a	ケース b	ケース c
	(単一膜)	(単一小室)	(複数小室)
湿度移動速度:	内外の温度に依存して一定となりやすい	任意に設定した温度特性により調整することができる	任意に設定した温度特性により大きな変動を、得ることが可能

40

【0012】

【発明の実施の形態】

通気路を形成する部材（小室の室壁）は、塩化ビニール、PVC、PE、PETのプラスチック樹脂がよく、ラミネート構造の複合材が断熱性に優れ、通気路の路壁を介しての熱的影響を少なくできて好ましい。

導電性多孔体はメッシュ#34×32程が好ましく、銅メッシュ、ステンレスメッシュ、白金製メッシュ、金属メッキ、金属蒸着されたプラスチック等の良電導性と良熱伝導性を

50

有するものがよく、透湿膜とは1ミリ以内に離隔する。

ペルチェ素子と導電性多孔体とは、薄いポリエチレン膜などの絶縁膜（誘電体）にて被覆を導電性多孔体と両極の冷却面と加熱面の両面で行う。又ペルチェ素子の消費電力は小室の大きさで変るが0.5W程以下のもので済み、太陽電池で電力を十分に供給できるものである。透湿膜としては、ポリオレフィン系、ナイロン系不織布を使用し、その裏面にPE多孔質の撥水膜を使用するのが実用的である。

導電性多孔体のアースの方法は、小室の内面を金属メッキ又は金属蒸着等によって金属膜を被覆してアースの電気通路とすることが好ましい。又この内面の金属膜は同時に小室内面の帯電防止にもなり、水蒸気の移動の帯電による低下を防止する。併せて小室内表面の温度変動を迅速にする。

本発明の通気路壁・透湿膜・その他部材の表面には、カビ・細菌等が増殖して表面物性を変えないようにするため、防カビ・防菌処理を施すのが好ましい。防カビ・防菌の例としては、銅又は銀イオンによる表面処理、オリゴジナミン又はエチレングリコール・塩化ベンザルコニウム等の防カビ防菌剤を塗布する方法が採用できる。

【0013】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。本実施例は野外設置の電気機器収納函体内の水蒸気移動制御装置として使用したものであり、金属製函体内の温度変動速度が高い空間を一方の第1空間とし、大気を他方の第2空間とし、断熱された筒体内に略円錐体状に透湿膜を二重に設け、その円錐体の上面を第1空間の筒体内との上方通気口とし、又筒体の底面を第2空間の大気との下方通気口とし、各通気口にも透湿膜を設け、上方通気口の透湿膜の中央にペルチェ素子を設けた例である。

図1は実施例の使用状態を示す説明図である。

図2は実施例の水蒸気移動制御装置の縦断面図である。

図3は図2のA-A拡大断面図である。

図4は図2のB-B拡大断面図である。

図5は図2のC-C拡大断面図である。

図6は図2のD-D拡大断面図である。

図7は図2のE-E拡大断面図である。

図8は実施例の3枚の透湿膜の通気度と透湿度との積の値を示す説明図である。

図9は実施例の透湿膜の構造を示す説明図である。

図10は実施例の第1透湿膜の導電性多孔体とペルチェ素子を示す説明図である。

図11は実施例の透湿度および通気度の積の露点換算図である。

図12は実施例の動作説明図である。

図13は本発明の透湿度の積差による水蒸気移動を示すモデル説明図である。

図14は本発明の外気側が函体よりも低いときの函体内部と外気側からの平衡状態への移行モデル説明図である。

図15はプラスチック函体における透湿膜の透湿度・通気度の積と水蒸気の流入し易さと断熱冷却傾向を示す説明図である。

図16は金属製函体における透湿膜の透湿度・通気度の積と水蒸気の流入し易さと断熱冷却傾向を示す説明図である。

図17は金属製函体における透湿膜の透湿度・通気度の積と水蒸気の流入し易さと断熱冷却傾向を示す説明図である。

図18は本発明の水蒸気移動制御装置を使用する場合の透湿膜の配列を示す説明図である。

図19は円錐体と円筒体との形状における表面積と体積の関係の関係を示す説明図である。

図20は実施例の透湿膜の円錐状支持フレームを示す正面図である。

図21は参考例を示す説明図である。

図22は65%RH20に於る各膜の透湿度×透気度のプロット図である。

10

20

30

40

50

図 2 3 は 6 5 % R H 2 0 に於る透湿度 × 透気度の各膜に於る測定結果の積算結果を前述した露点の算出式に代入した結果を各膜でプロットしたプロット図である。

図 2 4 は透湿度 / 透気度を 6 5 % R H 2 0 に於て測定した各膜のプロット図である。

図 2 5 は 6 5 % R H 2 0 に於る透湿度 / 透気度の各膜に於る測定結果の除算結果を露点の算出式に代入した結果を各膜でプロットしたプロット図である。

図 2 6 は本発明の略円錐体状透湿膜による略円錐体状小室の形成の他の例を示す説明図である。

図 2 7 は実施例のペルチェ素子 1 0 を作動する回路図である。

【 0 0 1 4 】

図中 1 は 1 2 5 リットルの内容積の金属製函体、 1 a は函体 1 内の第 1 空間、 1 b は函体 1 の底面、 1 c は同底面に開口した下方通気口、 2 は他方の第 2 空間である大気、 3 は通路、 3 a は通路 3 を形成する P V C 製の断熱内筒で上部内面に環状溝を設けている。 3 b は P V C 製の断熱外筒、 3 c は接触面積を小さくした螺合部、 3 d は断熱外筒 3 a の上端に設けた保温体又は吸熱体となるアルミフレーム、 3 e は金属製吸熱体、 図 8 , 1 8 の透湿膜の順番で説明すると、 4 は第 1 の透湿膜、 5 は第 2 の透湿膜、 6 は第 2 の透湿膜、 7 は第 3 の透湿膜、 8 は第 3 の透湿膜、 9 は透湿膜に 1 ミリ程の間隔を離して設けた銅メッシュを用いた導電性多孔体、 1 0 は 0 . 5 ワットのペルチェ素子、 1 0 a はペルチェ素子 1 0 の加熱面と導電性多孔体 9 とを熱的に接続する電気絶縁体の伝熱体、 1 0 b はペルチェ素子 1 0 の冷却面と第 2 の透湿膜 5 とを熱的に接続するアルミ天板、 1 1 , 1 2 は撥水处理された塩化ビニール製の防塵防虫ネット、 1 3 は断熱外筒 3 a の外周に巻付けたペル 20
 チェ素子 1 0 の為の太陽電池、 1 4 はアルミ線 1 4 (a) で円錐筒状に組まれ、第 2 の透湿膜 5 を内側から支持し、且つ良伝熱体としても機能する透湿膜 5 の支持フレーム、 1 5 はペルチェ素子 1 0 の電源回路であり、太陽電池 1 3 の電源をバッテリーに充電させながら、所要時間所定電圧にしてペルチェ素子 1 0 へ給電する。又、 2 0 1 は透湿膜の撥水面となる P E 多孔質膜、 2 0 2 は特殊多孔質膜、 2 0 3 はナイロン系不織布、 2 0 4 は透湿膜の撥水面となる P E 多孔質膜、 2 0 5 は透湿膜の特殊多孔質膜、 2 0 6 はポリオレフィン系不織布、 2 0 7 は透湿膜の撥水面となる P E 多孔質膜、 2 0 8 は特殊多孔質膜、 2 0 9 はポリオレフィン系不織布である。

図 2 7 はペルチェ素子 1 0 を作動する回路図であり、太陽電池 1 3 の起電力を充電回路 1 5 a でバッテリー 1 5 b に充電し、タイマー装置 1 5 c で昼のみ、又は一日中作動させる 30
 ようにしている。

本実施例の螺合部には、漏水防止・気密性のためにその一部・表面部分に防水シール処理を行う。

膜はこの他四フッ化エチレンのような誘電性が高い物質を撥水面側に部分的または同一膜全面に使用してもよい。

また、不織布としてカーボン繊維または導電性の高いメタル繊維による不織布を使用し、膜の帯電除去または、熱伝達（不織布側と撥水面側との伝達）を促進するようにしてもよい。

もちろん、撥水性を阻害しない程度に於て、または防水性を阻害しない程度に於て、透湿性を確保するために可及的に膜の厚さは薄い程水蒸気の移動経路としては有利である。 40

【 0 0 1 5 】

この実施例で使用した透湿膜 4 , 5 , 6 , 7 , 8 の透湿度、通気度、透湿度 × 通気度（積）の値と最大孔径は下記の通りとなる。

膜	透湿度	通気度	積	最大孔径
第1の透湿膜4	250	18000	4500000	1.0 μ m
第2の透湿膜5 第2の透湿膜6	2000	1000	2000000	1.5 μ m
第3の透湿膜7 第3の透湿膜8	4600	350	1610000	2.0 μ m

10

試験方法 J I S の L1099、 J I S の P8117 ガス透過法

この3種の透湿膜の透湿度と通気度の積の関係を図8で図示している。尚、図8の第1, 2, 3膜と実施例第1, 2, 3の透湿膜4, 5, 6, 7, 8との配列は逆の配列の例である。

【0016】

この実施例では、函体1内の空間1aの湿度が大気2の湿度より高い状態の場合、函体1内の水蒸気は、湿度の大小、第1, 2, 3の透湿膜4, 5, 6, 7, 8の積の大小、撥水面となるPE多孔質膜の撥水面の存在及びペルチェ素子10による小室20の加熱、小室22の冷却によって生じる湿度勾配による水蒸気移動の方向性によって水蒸気は函体1内部1aから大気2の方へ移動し、函体1の空間1aの湿度は低下し、乾燥される。

大気2の方の湿度が高く函体1の空間1aの方が湿度が低くなる場合、水蒸気は大気側から函体1の方へ移動しようとするが第1, 2, 3の透湿膜の積の値が大気方向に従って小さくなっていることで函体1内の空間1a方向への水蒸気移動が抑えられる。又、撥水面の201, 204, 207の存在によって及びペルチェ素子10による函体側が高温で大気側を低温となるように温度勾配が水蒸気の大気側から函体1の空間1aへの移動を抑える。

これによって、函体1aの空間1a内の水蒸気は大気が乾燥時に大気側へ排出し、逆に函体1aの空間の湿度が低く大気2の方が高湿度となった場合の水蒸気の移動は遅くなり、結果的に函体内の湿度は低く抑えられるものとしている。

ペルチェ素子10を作動させなくても水蒸気は大気方向へ移動しようとするが、ペルチェ素子10を作動させると、強く水蒸気の大気方向への移動を加速させることが分る。

ペルチェ素子10の発熱面及び冷却面ともに導電性多孔体9にポリエチレン膜によって熱伝導よく且つ電気絶縁性を保ちながら連結されている。しかも導電性多孔体9は銅メッシュでペルチェ素子10の伝熱端と小室20とがメッシュの熱移動距離を略同じにして均一に小室壁及び導電性多孔体9を加熱し、小室20の温度を迅速に均一温度にし、小室20, 21, 22間に温度勾配を確実に保持した。(図10参照)

図10中のメッシュ上の太線は熱移動路を示している。a, bはペルチェ素子の縦横の長さを示し、ルート($a'^2 + b'^2$)はペルチェ素子の対面線の長さを示す。 $a = a'$, $b = b'$ の関係にある。

【0017】

又、図20に示すように透湿膜5自体は柔体であるのでアルミ線14aで籠状に円錐状に組んだ支持フレーム14を用いて保持する。透湿膜5の支持とともに支持フレーム14は良伝熱体となって小室を均一に冷却するようにできる。特に円錐状としたことでアルミ線14aの間隔が上下a, bとで異なる。これによって接触する気体の温度勾配が発生することで小室内対流を促進し、水蒸気移動を促す。特定容積の気体に対する表面積にa部とb部で差が発生することを利用する。

20

30

40

50

即ち、ペルチェ素子 10 の加熱面は伝熱体 10 a を介して上の小室を加熱し、又ペルチェ素子 10 の冷却面は挿入された略円錐体状の透湿膜 5 の頂部アルミ天板 10 b , 支持フレーム 14 のアルミ線 14 a を介して冷却する。従ってペルチェ素子 10 の加熱面の熱は、電熱体 10 a , 透湿膜 4 の導電性多孔体 9 , 透湿膜 6 の導電性多孔体 9 , 透湿膜 6 の下部のアルミ部分 , 前記アルミ線 14 a 及び透湿膜 5 の導電性多孔体 9 , アルミ天板 10 b を介してペルチェ素子 10 の冷却面へ移動する。この熱移動で、第 1 の透湿膜 4 と第 2 の透湿膜 5 のアルミ天板 10 b との間に温度勾配が形成される。これによって、略円錐状の空間に温度差が生じ透湿膜 4 , 5 , 6 による水蒸気移動を容易にし、又ペルチェ素子 10 による温度勾配を効果的に生起している。

【 0018 】

図 21 に示す参考例は、ペルチェ素子を中間の小室に設けた例である。

図中 170 は函体側の透湿膜、171 は透湿膜の膜 1、172 は膜 2、173 は膜 3、175 は小室壁、176 はペルチェ素子、177、178 は導電性多孔体、179 は防塵またはネット、175 a は水切り、176 a はペルチェ素子駆動用の太陽電池、175 b はパッキン、175 c は保温体又は吸熱体である。

この図 21 に示す実施例のペルチェ素子 176 は、透湿膜 171 の内側の導電性多孔体 177 を加熱し、透湿膜 172 の内側の導電性多孔体 178 を伝熱体を介して冷却している。これによって略円錐状の二つの内外の小室間に温度差を設けた例である。

図 26 (a) , (b) , (c) に示す図面は、透湿膜 260 ~ 269 による略円錐体状空間 270 ~ 277 を形成する種々の例であり、ペルチェ素子は 280 , 281 , 282 , 断熱通路は 290 , 291 , 292 で示している。図 26 (a) は、通路 290 内に大きな切頭円錐体状の空間 270 , 及び円錐体状の空間 271 を透湿膜 260 , 261 , 262 及び透湿膜 262 , 261 によって形成し、ペルチェ素子 280 は空間 270 の底面となる透湿膜 260 の中央に設けた例である。

図 26 (b) は図 2 に示す大小の略円錐体状の空間 272 , 273 を環状に形成させたもので、透湿膜 264 の一部をその形成する空間 272 中に折り込むようにして挿入した例である。図 26 (c) は、透湿膜 266 c を 3 回折り込んで多数の円錐状空間 274 , 275 , 276 , 277 を形成した例であり、ペルチェ素子 282 は図 26 (b) と同じく、水平の透湿膜 266 a の中央に設け、又透湿膜 276 の頂部と接合した例である。

本発明は実施例に記載の点の他に下記のようにすることもある。

吸熱体の熱量は、放熱、保温腔容積、本装置全表面積、函体と本装置本体との支持部の接触面積、本装置本体支持部と小室部との接触面積、本装置全表面積などを考慮して、温度勾配の設定を、変動速度量の傾向づけとして、設定する。保温腔の保温能力を必要最小容積において安定化させることが、小型化の必須条件となるので、赤外線反射層を保温腔表面に形成するとよい。

この手段は、金属メッキや、印刷、蒸着、などを行い、小室外壁においてこの処理を行うことと、保温腔内壁にこの表面処理を施すことにより、双方の反射が反復して、熱伝導が遅延する。またこの形態はたとえばマホーピンの真空鏡面体を保温腔として使用してもよい。

【 0019 】

吸熱体または、熱伝達緩衝装置として、銅やアルミなどにより構成される、またはラミネートシート（紙と銅、紙とアルミ、樹脂体と金属箔、誘電体と金属箔）などのシートをロール状に小室壁または保温腔壁、装置取り付け部などに、巻き付けた場合、たとえば、熱がロールの外周から内側に伝わるまでに時間的な余裕が発生するので、内側小室と外側小室との間に温度速度の伝達時間を調整する場合において、逆流を防止したり、または、能動的移動時間までの非効率的時間の穴埋めに使用したりすることができる。また、熱伝動速度が高い金属箔を用いる場合と、熱伝動速度が遅いシートを用いる場合を外側小室および内側小室それぞれに別に設定してもよいし、同じ小室の外気側と函体側に設定してもよい。

またこれらのシートを三角形状にして短い側を小室側に接触させるようにしたり、長い辺

10

20

30

40

50

側を小室側に接触させるようにする選択により、熱伝達の効率を積極的に、制御することが可能である。

金属製箔の特徴として、おおむね熱膨張率が大きいので、容易に巻き付けた側に接触していた面が、温度上昇にともなって、隙間を発生するようになるという特徴を有する。

【0020】

このような特徴にもまして、小室の周辺を周回する熱伝達は、たとえば直射日光や、雨の後の風などによる気化熱による冷却現象などの、函体側の熱の不均衡にたいして、均質化した熱伝達を行うことができるという特徴を有する。

また、取り付け環境に応じて、このシートに取り付け部または環境側の平均温度または平均カロリー、場所の特徴などをプリントして、装着者が、任意にこれを切断し、再度組み立てて、自由な熱伝達速度調整ができるようにしてもよい。

10

【0021】

吸熱体または保温槽の構成はつぎのようなものが考えられる

保温槽 構成要素例

熱反射増大を目的とする場合

Ag, Al, Cr, Ni, Ti, Au, Si, CoO₃, Fe₂O₃

Cr₂O₃, TiO₂, SnO₂

In₂O₃ - - - 反射防止効果も得られる

などの実質または表面処理

セラミック多孔質体（応答特性遅延能力 大）

20

石綿、雲母、ガラス繊維、紙、和紙

空気

発泡スチロール（寒冷地 高温地域使用不可）、その他多孔質材料

低融点ガス液化タンク（窒素タンク）（ドーナツ状または通気路にポンペを設定）

水タンク 水蒸気ガス低圧タンク

冷却槽 構成要素例

アルミニウムや銅の螺旋板

アルミニウム塊（アルミナ処理済）、小室材料としてアルミナ処理済塊吸収性を増大する目的とする場合の表面処理材、または実質材としては

Au, Ag, Cu, NiZnS/Ni, Al,

SnO₂, In₂O₃ - - - 反射効果も得られる

30

低融点ガス液化タンク（窒素タンク）（ドーナツ状または通気路にポンペを設定）

放熱フィンの接触

サーマルペイントを最下方または最上方のメッシュ、または膜表面、外筒円筒など、外から見やすい位置に施し、この変色により、交換時期が明瞭にわかるようにしてもよい。

この方法は、たとえば高所では下方から、または装置外周全体、地上または住居空間に近い場所では上または装置外周全体などにサーマルペイントを施し、特定の目立つ色（赤や青や黄色）などが明瞭に見えるようになると交換時期を知らせるようにする。

（社標などが浮き出し、または交換時期を知らせる文字の浮き出しなど）

サーマルペイントはシート状の温度計にて使用されているが、膜の温度変動が目詰まりなどにより、実効性が薄くなれば、より冷たくなりやすい性質を利用して、特に、膜面の見える方向にこの処理を施す。

40

すなわち、目詰まりにより、膜の表面の気孔率が低下するために、圧縮されて気化熱の変動が大きくなることを感知して、変色するようにすれば分かりやすい。

【0022】

【発明の効果】

以上の様に、本発明によれば透湿膜の通気度と透湿膜の積の値を水蒸気を移動させる方向に従って配列し、しかも透湿膜下面を撥水面とし、しかも導電性多孔体とペルチェ素子を使用することで水蒸気の移動方向性を強く与え、微小な電力で除湿・乾燥させることができるものとした。可動部分もなく小型で安価に製作でき、しかもランニングコストもきわ

50

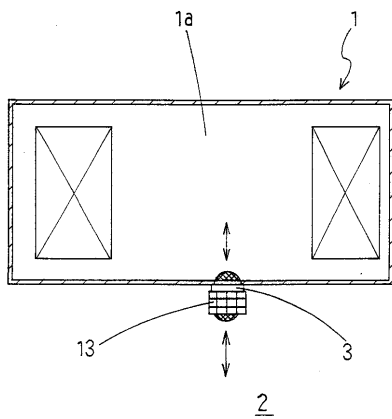
めて廉価にできた。

【図面の簡単な説明】

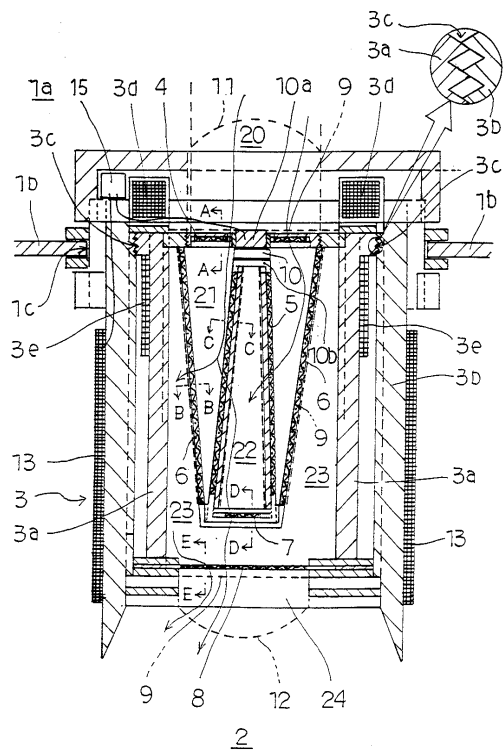
- 【図 1】実施例の使用状態を示す説明図である。
- 【図 2】実施例の水蒸気移動制御装置の縦断面図である。
- 【図 3】図 2 の A - A 拡大断面図である。
- 【図 4】図 2 の B - B 拡大断面図である。
- 【図 5】図 2 の C - C 拡大断面図である。
- 【図 6】図 2 の D - D 拡大断面図である。
- 【図 7】図 2 の E - E 拡大断面図である。
- 【図 8】実施例の 3 枚の透湿膜の通気度と透湿度との積の値を示す説明図である。 10
- 【図 9】実施例の透湿膜の構造を示す説明図である。
- 【図 10】実施例の第 1 透湿膜の導電性多孔体とペルチェ素子を示す説明図である。
- 【図 11】実施例の透湿度および通気度の積の露点換算図である。
- 【図 12】実施例の動作説明図である。
- 【図 13】本発明の透湿度の積差による水蒸気移動を示すモデル説明図である。
- 【図 14】本発明の外気側が函体よりも低いときの函体内部と外気側からの平衡状態への移行モデル説明図である。
- 【図 15】プラスチック函体における透湿膜の透湿度・通気度の積と水蒸気の流入し易さと断熱冷却傾向を示す説明図である。
- 【図 16】金属製函体における透湿膜の透湿度・通気度の積と水蒸気の流入し易さと断熱 20
冷却傾向を示す説明図である。
- 【図 17】金属製函体における透湿膜の透湿度・通気度の積と水蒸気の流入し易さと断熱
冷却傾向を示す説明図である。
- 【図 18】本発明の水蒸気移動制御装置を使用する場合の透湿膜の配列を示す説明図であ
る。
- 【図 19】円錐体と円筒体との形状における表面積と体積の関係の関係を示す説明図であ
る。
- 【図 20】実施例の透湿膜の円錐状支持フレームを示す正面図である。
- 【図 21】参考例を示す説明図である。
- 【図 22】65%RH20 に於る各膜の透湿度×透気度のプロット図である。 30
- 【図 23】65%RH20 に於る透湿度×透気度の各膜に於る測定結果の積算結果を前
述した露点の算出式に代入した結果を各膜でプロットしたプロット図である。
- 【図 24】透湿度/透気度を65%RH20 に於て測定した各膜のプロット図である。
- 【図 25】65%RH20 に於る透湿度/透気度の各膜に於る測定結果の除算結果を露
点の算出式に代入した結果を各膜でプロットしたプロット図である。
- 【図 26】本発明の略円錐体状透湿膜による略円錐体状小室の形成の他の例を示す説明図
である。
- 【図 27】実施例のペルチェ素子 10 を作動する回路図である。
- 【符号の簡単な説明】
- | | | |
|-----|----------|----|
| 1 | 金属製函体 | 40 |
| 1 a | 空間 | |
| 1 c | 底面 | |
| 2 | 大気 | |
| 3 | 通気路 | |
| 3 a | 断熱内筒 | |
| 3 b | 断熱外筒 | |
| 4 | 第 1 の透湿膜 | |
| 5 | 第 2 の透湿膜 | |
| 6 | 第 2 の透湿膜 | |
| 7 | 第 3 の透湿膜 | 50 |

- 8 第3の透湿膜
- 9 導電性多孔体
- 10 ペルチェ素子
- 10a 伝熱体
- 10b アルミ天板
- 12 防塵防虫ネット
- 20, 21, 22, 23, 24 小室

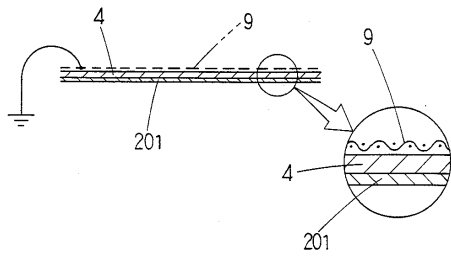
【図1】



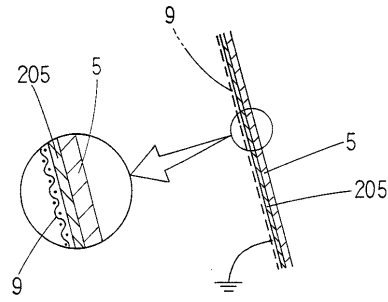
【図2】



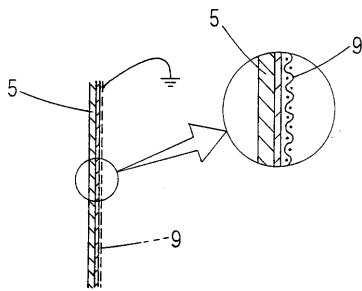
【 図 3 】



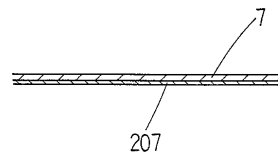
【 図 4 】



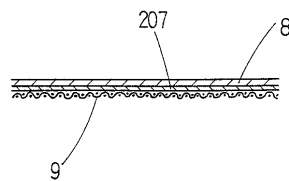
【 図 5 】



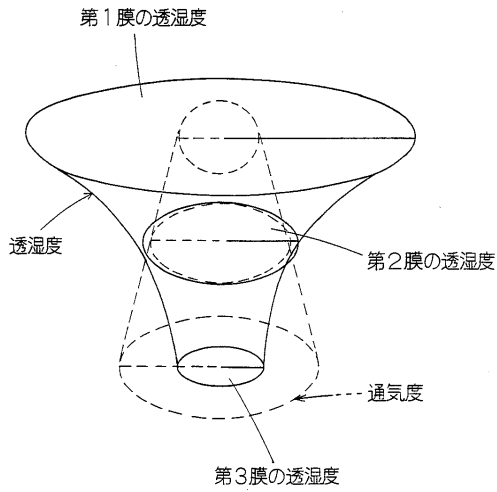
【 図 6 】



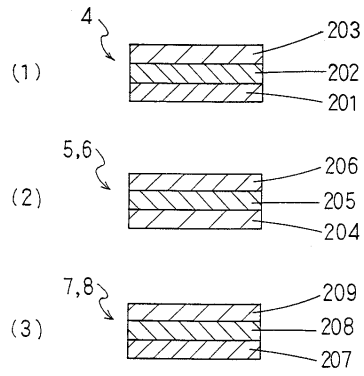
【 図 7 】



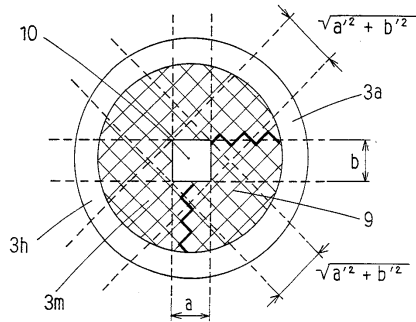
【 図 8 】



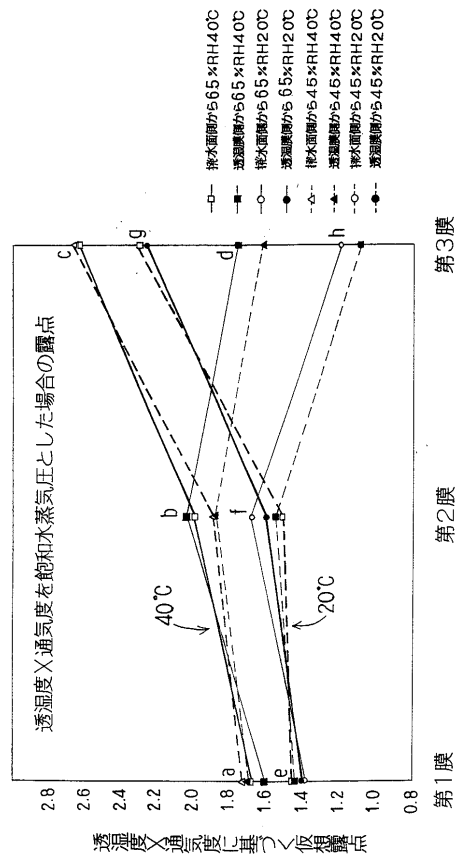
【 図 9 】



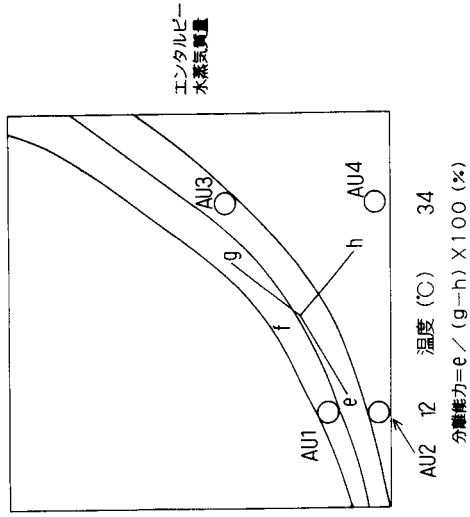
【 図 10 】



【 図 11 】

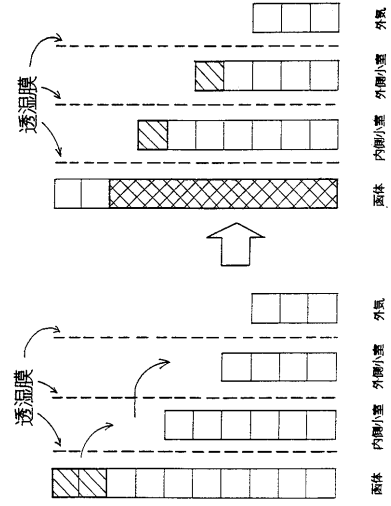


【 図 1 2 】



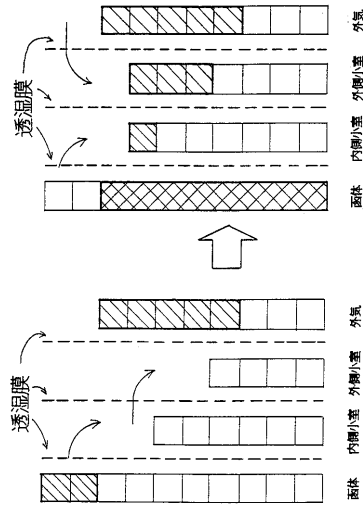
【 図 1 3 】

函体内部湿度が外気よりも高い場合のモデル説明図

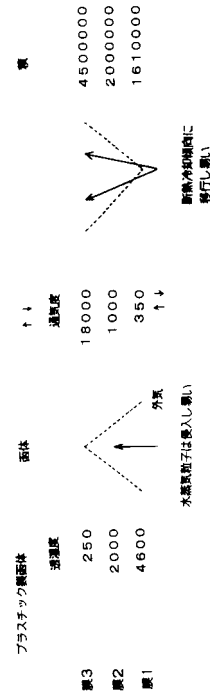


【 図 1 4 】

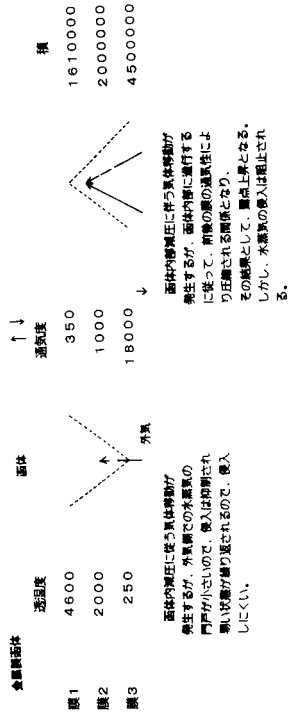
外気側が面体よりも低いとき、面体内部と外気側からの平衡状態への移行モデル説明図



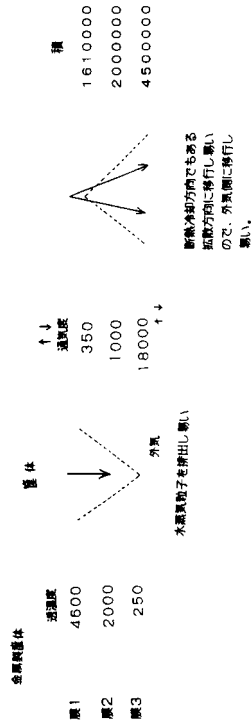
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

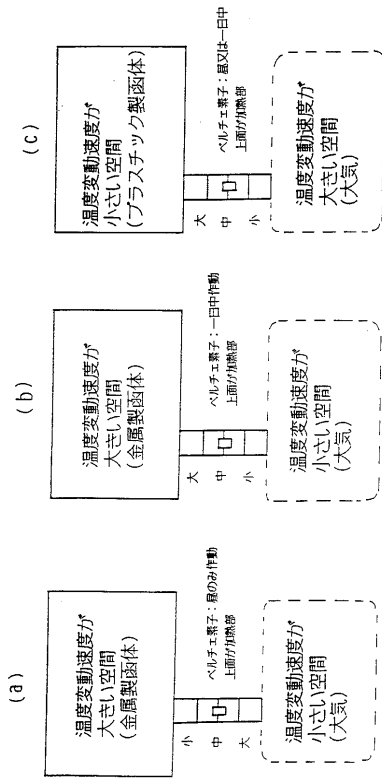


【 図 1 7 】

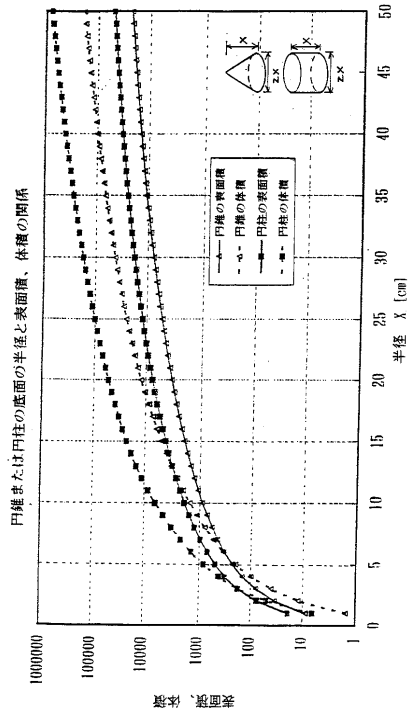


【 図 1 8 】

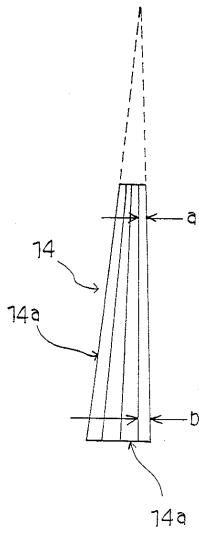
除湿装置の場合



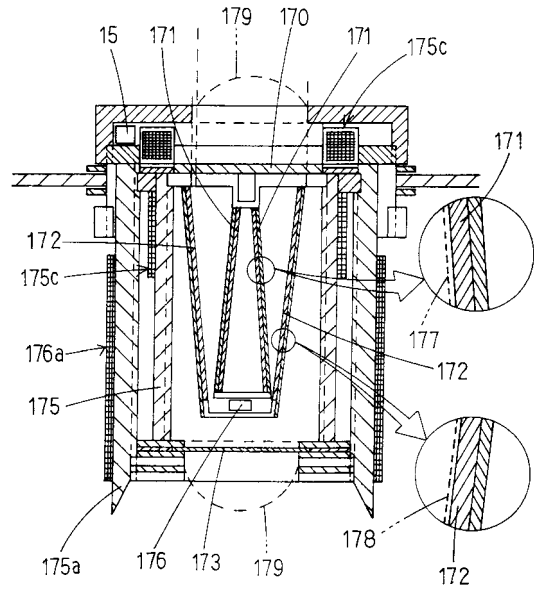
【 図 1 9 】



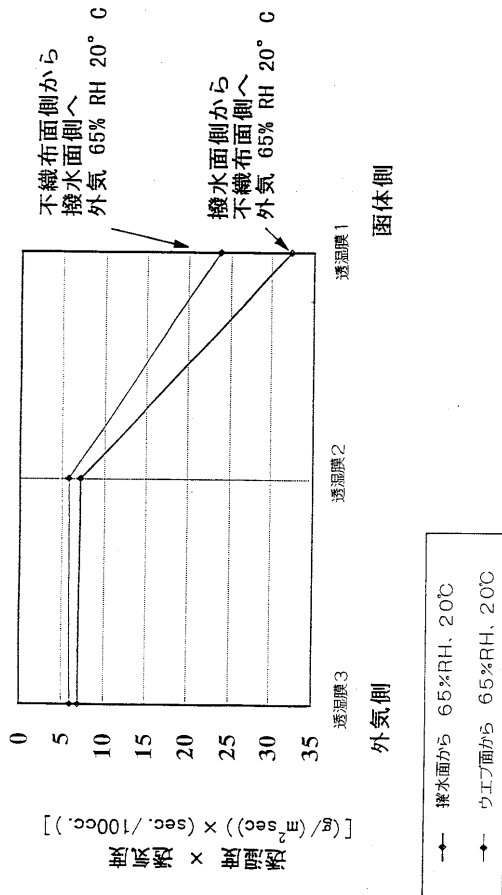
【 図 2 0 】



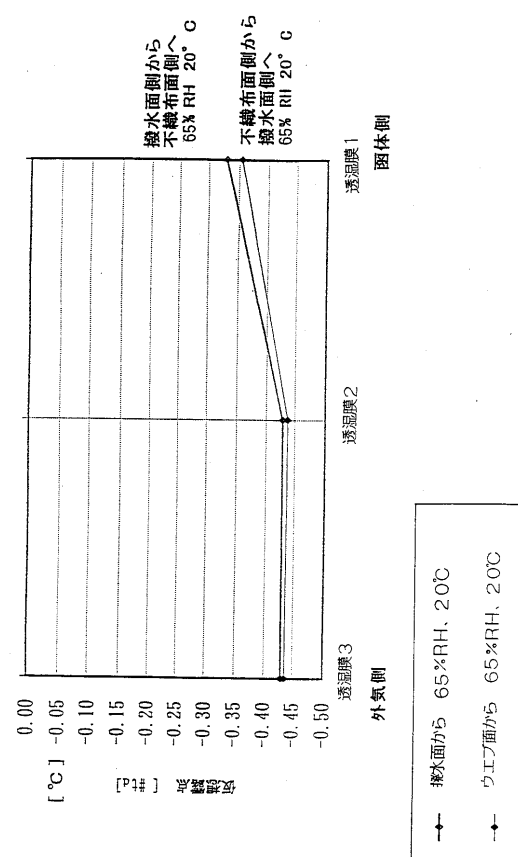
【 図 2 1 】



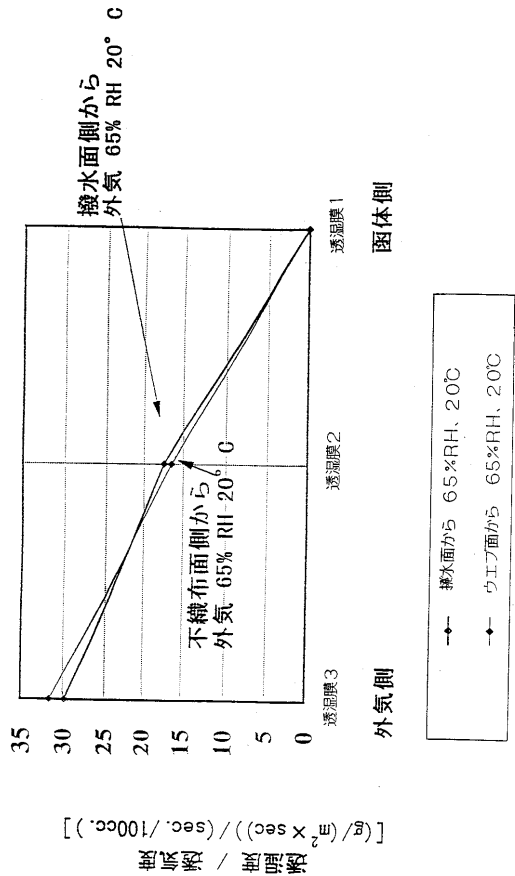
【 図 2 2 】



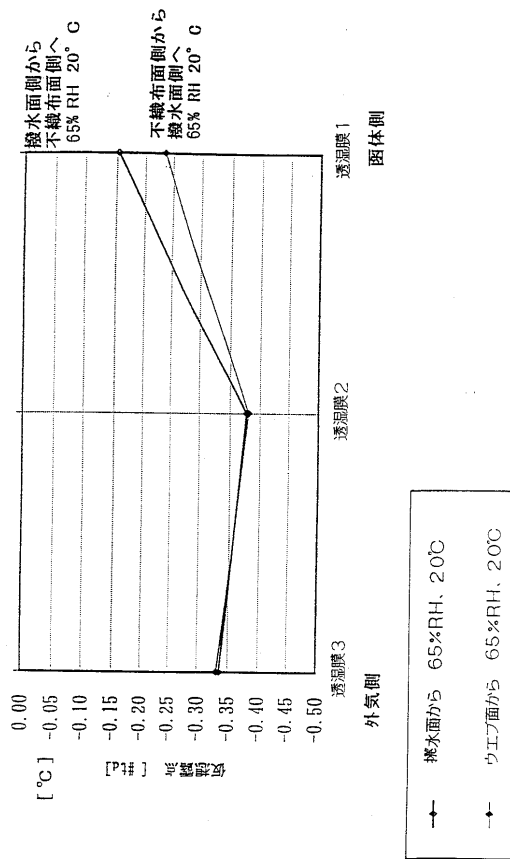
【 図 2 3 】



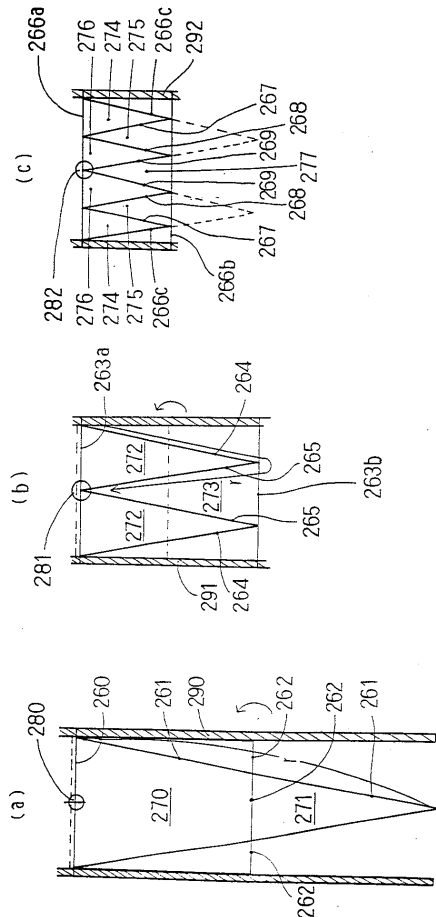
【 図 2 4 】



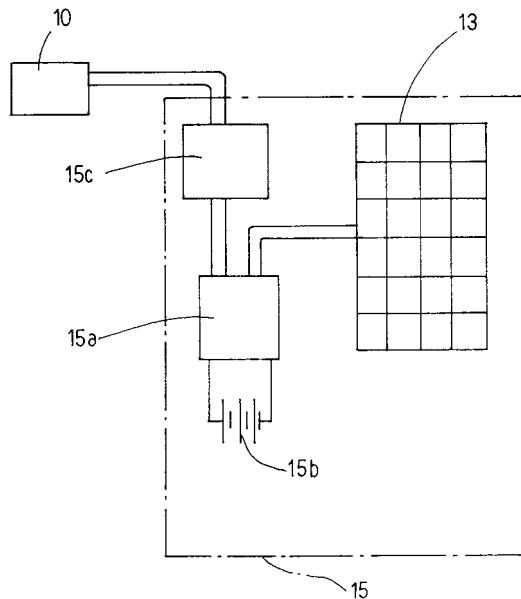
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平8 - 206438 (JP, A)
特開平9 - 57044 (JP, A)
特開平8 - 323132 (JP, A)
特開平5 - 322060 (JP, A)
特開平7 - 68124 (JP, A)
特開平10 - 290916 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B01D 53/26, 53/22