

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7680397号
(P7680397)

(45)発行日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類		F I		
B 3 2 B	5/18 (2006.01)	B 3 2 B	5/18	
B 3 2 B	27/00 (2006.01)	B 3 2 B	27/00	B
F 2 4 F	1/0087(2019.01)	F 2 4 F	1/0087	
F 2 4 F	1/037(2019.01)	F 2 4 F	1/037	
F 2 4 F	6/04 (2006.01)	F 2 4 F	6/04	
請求項の数 13 (全23頁)				
(21)出願番号	特願2022-96879(P2022-96879)	(73)特許権者	000002901	
(22)出願日	令和4年6月15日(2022.6.15)		株式会社ダイセル	
(65)公開番号	特開2023-183332(P2023-183332 A)	(73)特許権者	000002853	
(43)公開日	令和5年12月27日(2023.12.27)		ダイキン工業株式会社	
審査請求日	令和5年5月9日(2023.5.9)		大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号	
		(74)代理人	110002239	
			弁理士法人G - c h e m i c a l	
		(72)発明者	前谷 臣治	
			東京都港区港南2 - 1 8 - 1 株式会社	
			ダイセル内	
		(72)発明者	西尾 直高	
			東京都港区港南2 - 1 8 - 1 株式会社	
			ダイセル内	
最終頁に続く				

(54)【発明の名称】 加湿用積層体、および加湿器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

多孔の補強材と、前記多孔の補強材の少なくとも一方の面に積層される透湿膜として機能する無孔膜とを有する積層体であり、前記無孔膜表面が撥水性を有し、かつ凹凸形状を有し、

前記無孔膜表面の水接触角が90°～120°であり、
前記無孔膜表面の算術平均粗さ(Sa)が0.1μm～0.5μmであり、
前記無孔膜が親水部と疎水部を有する熱可塑性樹脂を含む加湿用積層体。

【請求項2】

前記無孔膜はアンチブロッキング剤を含む請求項1に記載の加湿用積層体。

10

【請求項3】

前記アンチブロッキング剤の平均粒子径が、前記無孔膜の膜厚よりも大きく、
前記凹凸形状が前記アンチブロッキング剤により形成される請求項2に記載の加湿用積層体。

【請求項4】

前記無孔膜は前記多孔の補強材に対して液体の水側に配置され、前記液体の水を吸収して空気中に放出することに用いられる請求項1または2に記載の加湿用積層体。

【請求項5】

前記無孔膜はカチオン部を有する熱可塑性樹脂を含有し、前記カチオン部はアンモニウムイオンを含む基またはアンモニウムイオンを形成可能な基を含有する請求項1または2

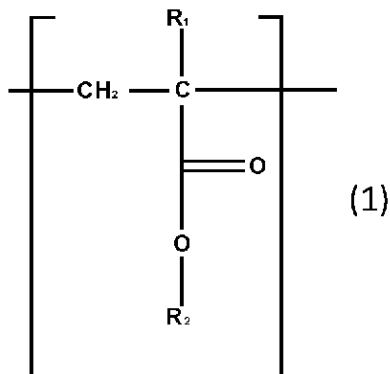
20

に記載の加湿用積層体。

【請求項 6】

前記親水部は下記式（１）で表される構成単位を含有する請求項 1 または 2 に記載の加湿用積層体。

【化 1】



10

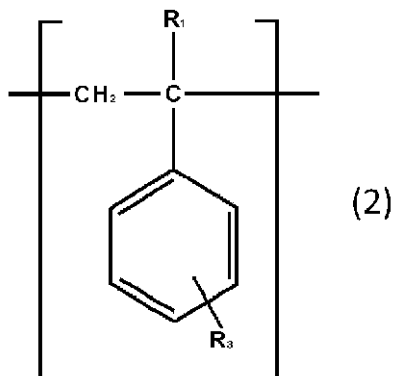
（ R_1 ， R_2 はそれぞれ独立して水素原子またはメチル基を示す）

【請求項 7】

前記疎水部は下記式（２）および／または下記式（３）で表される構成単位を含有する請求項 1 または 2 に記載の加湿用積層体。

20

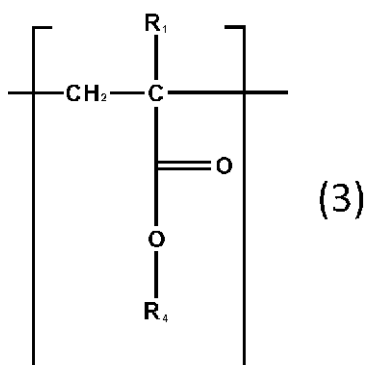
【化 2】



30

（ R_1 は水素原子またはメチル基を示し、 R_3 は炭素数 1 ～ 2 のアルキル基を示す）

【化 3】



40

（ R_1 は水素原子またはメチル基を示し、 R_4 は炭素数 3 以上の分岐型アルキル基を示す）

【請求項 8】

50

保水量が $5 \text{ g/m}^2 \sim 30 \text{ g/m}^2$ である請求項 1 または 2 に記載の加湿用積層体。

【請求項 9】

前記無孔膜は前記多孔の補強材の少なくとも一方の表面を覆うようにコーティングされている請求項 1 または 2 に記載の加湿用積層体。

【請求項 10】

請求項 1 または 2 に記載の加湿用積層体とフレームとを貼り合わせた袋状の保水容器が複数枚設置された加湿器。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の加湿器を搭載した空調機。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の加湿器を搭載した換気装置。

【請求項 13】

請求項 10 に記載の加湿器を搭載した空気清浄機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、加湿用積層体、および加湿器に関する。

【背景技術】

【0002】

透湿膜式の加湿器は水蒸気のみが透湿膜を透過し、加湿する空気と水が直接的に触れ合うことがないため、雑菌やスケール成分の飛散を抑制することが可能である。このような透湿膜式の加湿器の透湿性能を向上させるために、透湿膜の面積を拡大するための工夫がなされてきた。例えば特許文献 1 のような 3 次元の多孔板を無孔の透湿膜の中に封入する形態が知られていた。

【0003】

特許文献 1 のような 3 次元の多孔板を使用する構成は、透湿膜と水の接触する表面積を向上して、透湿性能を向上させることが可能であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 8 - 233315 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の加湿器では送気性を発揮させるために、多孔板が封入された無孔の透湿膜の間に隙間を設ける必要があった。隙間がない場合、無孔膜同士が接触してブロッキングし、送気性が損なわれるおそれがあるためである。しかしながら、特許文献 1 では無孔の透湿膜の間に隙間を設けることにより、加湿器を大型化する必要があるという欠点を有していた。さらに、加湿器が大型化するとコストが嵩むという問題もあった。

【0006】

したがって、本開示の目的は、このような課題を解決するものであって、無孔膜同士のブロッキングを抑制できる加湿用積層体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、多孔の補強材と、上記多孔の補強材の少なくとも一方の面に積層され、透湿膜として機能する無孔膜とを有する積層体であり、上記無孔膜表面が撥水性を有し、かつ凹凸形状を有する加湿用積層体であれば、無孔膜同士のブロッキングを抑制可能であることを見出した。本開示はこれらの知見に基づいて完成させたものに関する。

【0008】

10

20

30

40

50

すなわち、本開示は、無多孔の補強材と、上記多孔の補強材の少なくとも一方の面に積層される透湿膜として機能する無孔膜とを有する積層体であり、上記無孔膜表面が撥水性を有し、かつ凹凸形状を有する加湿用積層体を提供するものである。

【 0 0 0 9 】

上記加湿用積層体は上記無孔膜表面が撥水性を有し、凹凸形状を有することで、無孔膜同士のブロッキングを抑制することができる。

【 0 0 1 0 】

上記無孔膜はアンチブロッキング剤を含むことが好ましい。アンチブロッキング剤を含むことにより、無孔膜同士のブロッキングを抑制することが容易となる。

【 0 0 1 1 】

上記アンチブロッキング剤の平均粒子径が、上記無孔膜の膜厚よりも大きく、上記凹凸形状が上記アンチブロッキング剤により形成されることが好ましい。アンチブロッキング剤の平均粒子径が無孔膜の膜厚よりも大きいことにより、無孔膜表面に凹凸形状を形成することが容易になる。

【 0 0 1 2 】

上記無孔膜表面の水接触角が $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ であることが好ましい。無孔膜表面の水接触角が上記範囲内であることにより、撥水性を発揮することが容易となる。

【 0 0 1 3 】

また、上記無孔膜表面の算術平均粗さ (S a) が $0.1 \mu\text{m} \sim 0.5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。無孔膜表面の算術平均粗さ (S a) が上記範囲内であることにより、無孔膜同士のブロッキングを抑制することが容易となる。

【 0 0 1 4 】

また、上記無孔膜は上記多孔の補強材に対して液体の水側に配置され、上記液体の水を吸収して空气中に放出することに用いられることが好ましい。

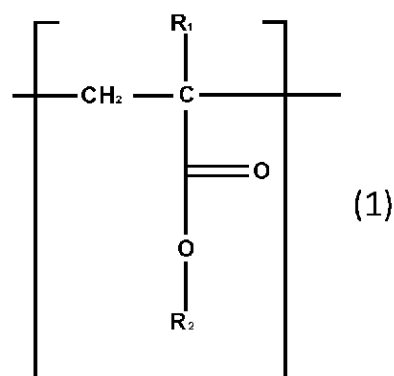
【 0 0 1 5 】

上記無孔膜はカチオン部を有する熱可塑性樹脂を含有し、上記カチオン部はアンモニウムイオンを含む基またはアンモニウムイオンを形成可能な基を含有することが好ましい。アンモニウムイオンを含む基またはアンモニウムイオンを形成可能な基を含有することにより、上記無孔膜が殺菌作用を発揮することが可能となるため、雑菌などの付着・堆積を抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

上記無孔膜は親水部を有する熱可塑性樹脂を含有し、上記親水部は下記式 (1) で表される構成単位を含有することが好ましい。上記無孔膜が上記構成単位の親水部を有することにより、無孔膜中に導水パスを形成することができ、透湿性を発揮することが容易となる。

【 化 1 】

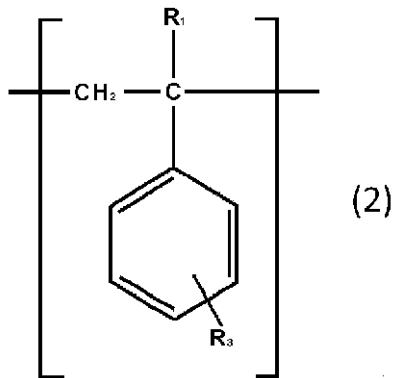


(R ₁ , R ₂ はそれぞれ独立して水素原子またはメチル基を示す)

【 0 0 1 7 】

また、上記無孔膜は疎水部を有する熱可塑性樹脂を含有し、上記疎水部は下記式(2)および/または下記式(3)で表される構成単位を含有することが好ましい。上記無孔膜が上記構成単位の疎水部を有することにより、無孔膜表面が撥水性を発揮することができる。

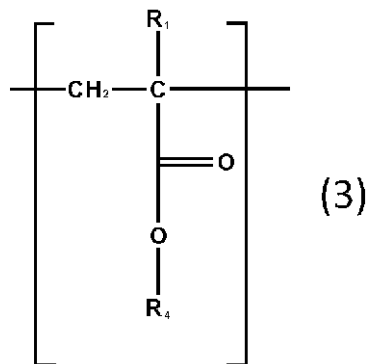
【化2】



10

(R₁は水素原子またはメチル基を示し、R₃は水素原子または炭素数1～2のアルキル基を示す)

【化3】



20

(R₁は水素原子またはメチル基を示し、R₄は炭素数3以上の分岐鎖状アルキル基を示す)

【0018】

また、上記加湿用積層体は保水量が5 g/m²～30 g/m²であることが好ましい。保水量が上記範囲内であることにより、十分な透湿性を発揮することが容易となる。

【0019】

また、上記加湿用積層体は上記無孔膜が上記多孔の補強材の少なくとも一方の表面を覆うようにコーティングされていることが好ましい。

40

【0020】

また、本開示は、上記加湿用積層体とフレームとを貼り合わせた袋状の保水容器が複数枚設置された加湿器を提供する。上記加湿器は上記加湿用積層体から形成されるため、無孔膜同士が近接して設置された場合でも、無孔膜同士のブロッキングを抑制できるため、加湿器に使用した際に加湿器を小型化することが容易となる。

【0021】

また、本開示は上記加湿器を搭載した空調機を提供する。

【0022】

また、本開示は上記加湿器を搭載した換気装置を提供する。

【0023】

50

また、本開示は上記加湿器を搭載した空気清浄機を提供する。

【発明の効果】

【0024】

本開示の加湿用積層体は、無孔膜同士のブロッキングを抑制することができる。結果として加湿器として使用する際に、無孔膜同士を近接して設置することができるようになるため、加湿器を小型化することが可能となり、製造コストを抑えることができる。このため、本開示の加湿用積層体は透湿膜式の加湿器に好ましく用いられる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本開示の加湿用積層体の一実施形態を示す断面模式図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0026】

[加湿用積層体]

本開示の一実施形態に係る加湿用積層体は、多孔の補強材と、上記多孔の補強材の少なくとも一方の面に設けられた無孔膜と、を少なくとも備える。上記無孔膜は、上記多孔の補強材の片面に設けられていてもよいし、両面に設けられていてもよい。また、上記加湿用積層体は、上記無孔膜が2つの上記多孔の補強材に挟まれた構造であってもよい。すなわち上記多孔の補強材は上記無孔膜の両面に設けられていてもよい。この場合の2つの上記多孔の補強材は、同一の多孔の補強材であってもよいし、材質や厚さなどが異なる多孔の補強材であってもよい。

20

【0027】

図1は、本開示の加湿用積層体の一実施形態を表す断面模式図である。加湿用積層体1は、多孔の補強材11と、多孔の補強材11の一方の面11aに設けられた無孔膜12と、を備える。

【0028】

<無孔膜>

上記無孔膜は透湿膜として機能する。また、上記無孔膜表面に撥水性および凹凸形状を有する。これにより、無孔膜同士が接触した際の接地面積を低減することで接着を防止することができる。また、無孔膜同士が接着したとしても再剥離し易くなるため、無孔膜同士のブロッキングを防止することができる。

30

【0029】

上記無孔膜はアンチブロッキング剤を含むことが好ましい。アンチブロッキング剤を含むことで、無孔膜表面に凹凸形状を形成することが容易となり、無孔膜同士が接触した際に、膜同士のブロッキングを抑制することが容易となる。

【0030】

上記アンチブロッキング剤の平均粒子径は $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $1\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $1.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ である。

【0031】

上記無孔膜の厚さは、特に限定されないが、 $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $1\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ である。上記厚さが $0.5\mu\text{m}$ 以上であると、製膜性が良好となり、ガスバリア性向上に繋がる。また、上記無孔膜は厚さが厚いほうが透湿性に優れる傾向にある。これは無孔膜の含水率が高いことによるものと推測される。上記厚さが $5\mu\text{m}$ 以下であると薄膜形成が容易であり、経済性にも優れる。

40

【0032】

また、上記アンチブロッキング剤の平均粒子径は上記無孔膜の膜厚よりも大きいことが好ましく、 $0.1\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 大きいことがより好ましく、 $0.3\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 大きいことが特に好ましい。アンチブロッキング剤の平均粒子径が無孔膜の膜厚よりも大きいことで無孔膜表面に凹凸形状を形成することが容易となる。上限としては、無孔膜の形成容易性の観点から $3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0033】

50

また、上記無孔膜表面の凹凸形状は上記アンチブロッキング剤により形成されるものであることが好ましい。なお、無孔膜表面に凹凸形状が形成されるのであれば、アンチブロッキング剤の平均粒子径は無孔膜の膜厚よりも小さくてもよく、アンチブロッキング剤を含まなくてもよい。アンチブロッキング剤の平均粒子径が無孔膜の膜厚よりも大きいことにより、無孔膜表面に凹凸形状を付与することが容易となり、膜同士が接触した際の接触面積を低減できるため、ブロッキングを抑制することができる。

【0034】

上記無孔膜表面の算術平均粗さ（ S_a ）は $0.1\mu m \sim 0.5\mu m$ であることが好ましく、より好ましくは $0.15\mu m \sim 0.45\mu m$ であり、特に好ましくは $0.2\mu m \sim 0.4\mu m$ である。無孔膜表面の算術平均粗さ（ S_a ）が $0.1\mu m$ 以上であることにより、無孔膜表面に十分な凹凸形状を付与することが可能となる。また、無孔膜表面の算術平均粗さ（ S_a ）が $0.5\mu m$ 以下であることにより、無孔膜として形成することが容易となる。

10

【0035】

上記アンチブロッキング剤としてはフッ素系、シリカ系、およびキトサン系などのアンチブロッキング剤が好ましい。また、上記アンチブロッキング剤としては後述の離型剤とを組み合わせることも好ましい。上記アンチブロッキング剤を用いることで、上記無孔膜と上記多孔の補強材とのブロッキングを容易に抑制することもできる。上記アンチブロッキング剤としてはシリカ系、キトサン系がより好ましい。上記アンチブロッキング剤は、1種のみを使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

20

【0036】

上記フッ素系のアンチブロッキング剤としてはトリパーフルオロオクチルホスフェート、およびトリパーフルオロドデシルホスフェートなどが挙げられる。上記シリカ系のアンチブロッキング剤としては天然シリカ微粒子、および合成シリカ微粒子などが挙げられる。上記キトサン系のアンチブロッキング剤としては例えばキトサンナノファイバーが挙げられる。

【0037】

上記アンチブロッキング剤の含有量は上記共重合体の総量（100質量部）に対して、 0.1 質量部～ 10 質量部であることが好ましく、より好ましくは 0.5 質量部～ 5 質量部であり、特に好ましくは 1 質量部～ 3 質量部である。上記アンチブロッキング剤は上記の含有量であることにより、十分なブロッキング防止性能と透湿性を両立することが容易となる。

30

【0038】

上記無孔膜は離型剤を含んでいてもよい。上記離型剤としては、シリコーン系の離型剤が挙げられる。上記離型剤は上記無孔膜において離型作用を発揮する。本開示において、離型作用は接着後、再剥離しやすい性質を表す。上記離型作用を発揮する材料を用いることで、上記無孔膜は撥水性を有し、無孔膜同士の接触後の再剥離を容易とすることができる。

【0039】

上記シリコーン系離型剤としては、例えばジメチルポリシロキサンなどが挙げられる。上記シリコーン系離型剤は変性されていてもよく、変性シリコーンとしてはアミノ変性シリコーン、エポキシ変性シリコーン、および親水性ポリエーテル変性シリコーンなどが挙げられる。上記離型剤は、1種のみを使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

40

【0040】

上記離型剤の含有量は上記共重合体の総量（100質量部）に対して、 0.1 質量部～ 10 質量部であることが好ましく、より好ましくは 0.5 質量部～ 5 質量部であり、特に好ましくは 1 質量部～ 3 質量部である。上記離型剤は上記の含有量であることにより、十分な撥水性と透湿性を両立することが容易となる。

【0041】

50

上記無孔膜表面の水接触角は $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ であることが好ましく、より好ましくは $92^{\circ} \sim 110^{\circ}$ である。無孔膜表面の水接触角が $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ であることにより、無孔膜が撥水性を発揮することが容易となる。

【0042】

上記無孔膜は透湿膜であり、上記無孔膜に水分を吸収するため、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。上記熱可塑性樹脂は親水部を有することが好ましい。また、上記無孔膜表面に撥水性を付与しつつ、上記無孔膜中に導水パスを形成するために上記熱可塑性樹脂に疎水部を有することが好ましい。したがって、上記熱可塑性樹脂は親水部と疎水部との両方を有することが好ましい。上記無孔膜において、上記親水部と上記疎水部が相分離した構造を形成することで上記親水部が導水パスとして機能し、水蒸気をより多く透過させることが可能となるため、より透湿性が優れると推測される。

10

【0043】

上記熱可塑性樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、セルロース系樹脂、およびポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエチレン、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン、ポリイミド系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン系樹脂、ポリカプロラクトン、およびポリ乳酸などが挙げられる。

【0044】

上記熱可塑性樹脂は上述のように親水部と疎水部とを有することが好ましいことから、異なるモノマー成分を含む熱可塑性の共重合体であることが好ましい。

20

【0045】

上記親水部とは上記共重合体の構成単位のうち、側鎖に親水性の官能基を含有するモノマー(a)(以後、モノマー(a)とする)単位によって構成されるものが好ましい。また、上記疎水部とは側鎖に疎水性の官能基を含有するモノマー(b)(以後、モノマー(b)とする)単位によって構成されるものが好ましい。また、上記親水部および上記疎水部は上記共重合体内に形成されていることが好ましい。上記無孔膜において上記共重合体が内側に疎水部、外側に親水部を形成するコアシェル構造を維持していてもよく、その場合は、上記親水部および疎水部は隣り合う2以上の上記共重合体のコア部およびシェル部によって形成されていてもよい。また、上記共重合体は、無孔膜形成前においてコアシェル構造であり、上記無孔膜形成時においてはコアシェル構造を維持していなくてもよい。

30

【0046】

上記共重合体は、上記親水部を構成する部分として上記モノマー(a)由来の構造単位を含有することが好ましい。上記モノマー(a)としては、例えば、グリシジル基含有モノマー、加水分解性シリル基含有モノマー、アセトアセチル基含有モノマー、ヒドロキシシリル基含有モノマー、カルボキシ基含有モノマー、メチル(メタ)アクリレート、および後述のカチオン性の官能基を有するモノマーなどが挙げられる。中でも、カルボキシ基含有モノマー、メチル(メタ)アクリレート、および後述のカチオン性の官能基を有するモノマーであることが好ましい。上記モノマー(a)は単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせて使用してもよい。なお、本明細書における「(メタ)アクリル」は、「アクリル」および「メタクリル」の少なくとも一方を表す。

40

【0047】

上記グリシジル基含有モノマーとしては、例えば、グリシジル(メタ)アクリレート、およびグリシジル(メタ)アリルエーテルなどが挙げられる。

【0048】

上記加水分解性シリル基含有モノマーとしては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(β -メトキシエトキシ)シランおよびビニルメチルジメトキシシランなどのビニル系シリル基含有モノマー； γ -(メタ)アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -(メタ)アクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -(メタ)アクリロキシプロピルトリエトキシシラン、および γ -(メタ)アク

50

リロキシプロピルメチルジエトキシシランなどの（メタ）アクリロキシ系シリル基含有モノマーが挙げられる。

【 0 0 4 9 】

上記アセトアセチル基含有モノマーとしては、例えば、ジアセト酢酸アリルエステル、アセトアセトキシエチル（メタ）アクリレート、アセトアセトキシエチルクロトナート、アセトアセトキシプロピル（メタ）アクリレート、アセトアセトキシプロピルクロトナート、および 2 - シアノアセトアセトキシエチル（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

【 0 0 5 0 】

上記ヒドロキシル基含有モノマーとしては、例えば、2 - ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、および 4 - ヒドロキシブチル（メタ）アクリレートなどのヒドロキシル基含有（メタ）アクリレートが挙げられる。

10

【 0 0 5 1 】

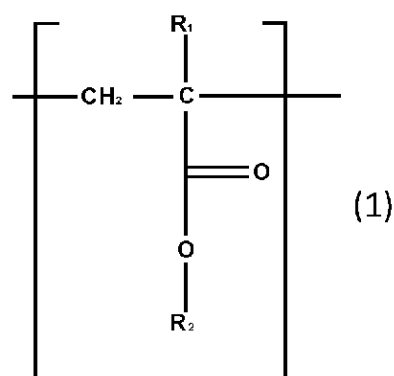
上記カルボキシ基含有モノマーとしては、例えば、クロトン酸、マレイン酸、無水マレイン酸などの酸無水物モノマー、フマル酸、シトラコン酸、グルタコン酸、イタコン酸、アクリルアミド N - グリコール酸、ケイ皮酸、および（メタ）アクリル酸などが挙げられる。

【 0 0 5 2 】

また、上記モノマー（a）としては、特にメチル（メタ）アクリレートおよびノまたは（メタ）アクリル酸が好ましく、すなわち、上記親水部は下記式（1）で表される構成単位を含むことが好ましい。

20

【 化 1 】



30

（ R₁、 R₂はそれぞれ独立して水素原子またはメチル基を示す ）

【 0 0 5 3 】

上記モノマー（a）の含有割合は、上記共重合体を構成する単量体成分全体に対して、好ましくは 20 モル % ~ 70 モル %、より好ましくは 30 モル % ~ 70 モル %、さらに好ましくは 40 モル % ~ 60 モル % である。上記モノマー（a）の含有割合をこの範囲内に調製することにより、無孔膜に親水部を形成して導水パスを容易に形成できるようになり、透湿性により優れる。

40

【 0 0 5 4 】

上記共重合体は、上記疎水部を構成する部分として上記モノマー（b）由来の構造単位を含有することが好ましい。上記モノマー（b）としては、特に限定されないが、好ましくは炭素数 2 以上の炭化水素基を含むものであり、より好ましくは炭素数 2 以上の炭化水素基を有する（メタ）アクリル酸エステルが挙げられる。上記モノマー（b）は単独で使用してもよく、2 種以上を組み合わせ使用していてもよい。

【 0 0 5 5 】

上記炭素数 2 以上の炭化水素基としては、例えば、脂肪族炭化水素基、脂環式炭化水素基、芳香族炭化水素基、およびこれらが 2 以上結合した基などが挙げられる。

【 0 0 5 6 】

50

上記脂肪族炭化水素基としては、例えば、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基などが挙げられる。アルキル基としては、例えば、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、ヘキシル基、オクチル基、イソオクチル基、デシル基、ドデシル基、ステアリル基などの直鎖または分岐鎖状アルキル基が挙げられる。アルケニル基としては、例えば、ビニル基、アリル基、メタリル基、1 - プロペニル基、イソプロペニル基、1 - ブテニル基、2 - ブテニル基、3 - ブテニル基、1 - ペンテニル基、2 - ペンテニル基、3 - ペンテニル基、4 - ペンテニル基、5 - ヘキセニル基などの直鎖状または分岐鎖状アルケニル基が挙げられる。アルキニル基としては、例えば、エチニル基、プロピニル基などの直鎖状または分岐鎖状アルキニル基が挙げられる。

【0057】

10

上記脂環式炭化水素基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロドデシル基などの炭素数3～12のシクロアルキル基；シクロヘキセニル基などの炭素数3～12のシクロアルケニル基；ビスシクロヘプタニル基、ビスシクロヘプテニル基などの炭素数4～15の架橋環式炭化水素基などが挙げられる。

【0058】

上記芳香族炭化水素基としては、例えば、フェニル基、ナフチル基などの炭素数6～14のアリール基（特に、炭素数6～10のアリール基）などが挙げられる。

【0059】

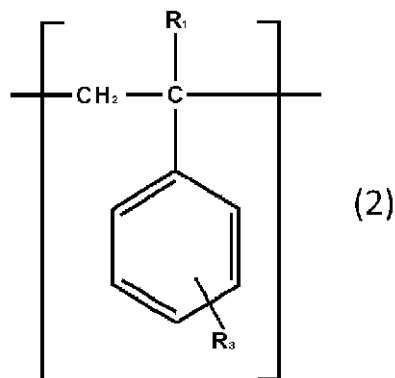
上記炭素数2以上の炭化水素基としては、脂肪族炭化水素基および芳香族炭化水素基が好ましく、より好ましくは直鎖または分岐鎖状アルキル基および芳香族炭化水素基である。

20

【0060】

中でも、上記モノマー（b）としては、具体的には、例えば下記式（2）、および/または下記式（3）に記載される構成単位を形成可能なモノマーが好ましい。すなわち、上記疎水部は下記式（2）および/または下記式（3）で表される構成単位を含むことが好ましい。

【化2】

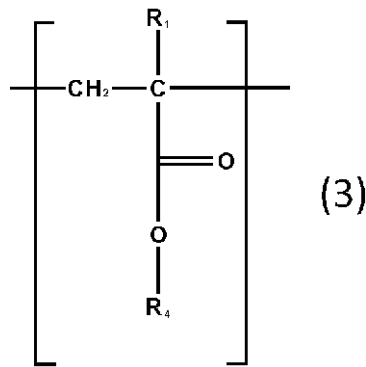


30

（ R_1 は水素原子またはメチル基を示し、 R_3 は水素原子または炭素数1～2のアルキル基を示す）

40

【化 3】



(R₁は水素原子またはメチル基を示し、 R₄は炭素数 3 以上の分岐鎖状アルキル基を示す)

【 0 0 6 1】

上記式 (2) のうち、 R₃の結合位置はベンゼン環を構成する炭化水素のどれであってもよく、上記式 (2) で表される構成単位を形成可能なモノマーとしては、例えば、スチレン、α - メチルスチレン、p - メチルスチレン、p - エチルスチレンなどが挙げられる。

【 0 0 6 2】

上記式 (3) のうち、 R₄は炭素数 3 ~ 1 0 の分岐鎖状アルキル基であることが好ましい。上記式 (3) で表される構成単位を形成可能なモノマーとしては、例えば、イソプロピル (メタ) アクリレート、イソブチル (メタ) アクリレート、tert - ブチル (メタ) アクリレート、2 - エチルヘキシル (メタ) アクリレートなどが挙げられる。

【 0 0 6 3】

上記モノマー (b) の含有割合は、上記共重合体を構成する単量体成分全体に対して、好ましくは 2 0 モル % ~ 7 0 モル %、より好ましくは 3 0 モル % ~ 7 0 モル %、さらに好ましくは 4 0 モル % ~ 6 0 モル % である。上記モノマー (b) の含有割合をこの範囲内に調製することにより、撥水性を発揮しつつ、無孔膜に疎水部を形成して導水パスを容易に形成できるようになり、透湿性により優れる。

【 0 0 6 4】

上記熱可塑性樹脂はカチオン部を有することが好ましい。この場合、上記親水部および / または上記疎水部にカチオン部を有していてもよいし、これら以外にカチオン部を有していてもよい。また、上記熱可塑性樹脂は親水部にカチオン部を有することが好ましい。上記カチオン部はカチオン性の官能基またはカチオン性の官能基を生成可能な基であることが好ましい。上記カチオン性の官能基を生成可能な基とは上記熱可塑性樹脂の段階ではカチオン性の官能基を有しておらず、上記無孔膜を形成した段階や使用時においてカチオン性の官能基を生成するような基を指す。また、上記カチオン性の官能基はカチオンとアニオンの両方が存在する両性イオン性の官能基であってもよい。したがって、上記熱可塑性樹脂はアニオン部を有していてもよい。また、上記熱可塑性樹脂はアニオン部を有さないことが好ましい。

【 0 0 6 5】

上記カチオン性の官能基としては、例えば窒素含有基が挙げられる。上記窒素含有基としては、アンモニウムイオンを含む基またはアンモニウムイオンを形成可能な基が挙げられる。ここで上記アンモニウムイオンを形成可能な基とは上記熱可塑性樹脂の段階ではイオン化しておらず、上記無孔膜を形成した段階や使用時においてイオン化体を形成するような基を指す。上記アンモニウムイオンを含む基および上記アンモニウムイオンを生成可能な基としては、例えば 1 級アミノ基、2 級アミノ基、3 級アミノ基、4 級アンモニウム基、イミノ基 (- NH - 基および = NH 基)、アミジノ基、イミジノ基、ヒドラジノ基、アミド基、イミド基、ピリジル基などの窒素原子を含む環状基などが挙げられる。また、

上記両性イオン性の官能基としては例えば、４級アンモニウム含有基が挙げられる。上記４級アンモニウム含有基としては例えば、ベタイン基、ホスホコリン基などが挙げられる。中でも上記熱可塑性樹脂においては、抗菌性を発揮させて無孔膜からの雑菌の飛散を防ぐ観点から、無孔膜形成後にアンモニウムイオンを生成可能な基が好ましく、４級アンモニウム基を生成することが可能な基（４級アンモニウム基、イミド基）がより好ましい。

【００６６】

上記熱可塑性樹脂が上記共重合体である場合、上記共重合体は側鎖にカチオン性の官能基を有するモノマー由来の構造単位を含有することが好ましい。上記カチオン性の官能基を有するモノマーとしては、上述の窒素含有基を官能基として有するモノマーが挙げられる。上記窒素含有基を官能基として有するモノマーとしては、たとえばアミド基含有モノマー、アミノ基含有モノマー、およびイミド基含有モノマーなどが挙げられる。アミド基含有モノマーとしてN,N-ジメチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジエチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジプロピル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジイソプロピル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジ(n-ブチル)(メタ)アクリルアミド、N,N-ジ(t-ブチル)(メタ)アクリルアミドなどのN,N-ジアルキル(メタ)アクリルアミド；N-エチル(メタ)アクリルアミド、N-イソプロピル(メタ)アクリルアミド、N-ブチル(メタ)アクリルアミド、N-n-ブチル(メタ)アクリルアミドなどのN-アルキル(メタ)アクリルアミド；N-ビニルアセトアミド、N-(2-ヒドロキシエチル)(メタ)アクリルアミド、N-(2-ヒドロキシプロピル)(メタ)アクリルアミド、N-(1-ヒドロキシプロピル)(メタ)アクリルアミド、N-(3-ヒドロキシプロピル)(メタ)アクリルアミド、N-(2-ヒドロキシブチル)(メタ)アクリルアミド、N-(3-ヒドロキシブチル)(メタ)アクリルアミドなどのN-ヒドロキシアルキル(メタ)アクリルアミド；N-メトキシメチル(メタ)アクリルアミド、N-メトキシエチル(メタ)アクリルアミド、N-ブトキシメチル(メタ)アクリルアミドなどのN-アルコキシアルキル(メタ)アクリルアミド；その他、N,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、およびN-(メタ)アクリロイルモルホリンなどが挙げられる。また、アミノ基含有モノマーとしてアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、およびt-ブチルアミノエチル(メタ)アクリレートなどの置換または無置換アミノ基含有(メタ)アクリレートなどが挙げられる。また、イミド基含有モノマーとしてN-(メタ)アクリロイルオキシメチレンスクシンイミド、N-(メタ)アクリロイル-6-オキシヘキサメチレンスクシンイミド、N-(メタ)アクリロイル-8-オキシヘキサメチレンスクシンイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-イソプロピルマレイミド、N-ラウリルマレイミド、N-フェニルマレイミド、N-メチルイタコンイミド、N-エチルイタコンイミド、N-ブチルイタコンイミド、N-オクチルイタコンイミド、N-2-エチルヘキシルイタコンイミド、N-シクロヘキシルイタコンイミド、およびN-ラウリルイタコンイミドなどが挙げられる。上記カチオン性の官能基を有するモノマーは単独で使用してもよく、２種以上を組み合わせ使用してもよい。

【００６７】

上記カチオン性の官能基を有するモノマーの含有割合は、上記共重合体を構成する単量体成分全体に対して、好ましくは０．５モル％～１０モル％、より好ましくは１モル％～７モル％、さらに好ましくは２モル％～５モル％である。上記カチオン性の官能基を有するモノマーの含有割合をこの範囲内に調製することにより、スケール成分との斥力を発揮することが可能となり、スケール成分の無孔膜への付着・堆積を抑制することができる。

【００６８】

また、上記共重合体は架橋剤に由来する構造部を含有していてもよい。上記架橋剤としては、上記共重合体を構成するモノマーの側鎖と架橋可能な化合物であれば特に限定されないが、例えば、反応性官能基を２つ有する２官能体が好ましく、重合体内の架橋密度の粗密の幅を大きくし、力学物性などを調整する観点から３官能以上の架橋剤を使用してもよい。上記架橋剤としては、例えば２官能以上のエポキシ基含有化合物、２官能以上のイ

10

20

30

40

50

ソシアネート基含有化合物などが挙げられる。上記共重合体においては側鎖に形成される官能基との架橋反応後に4級アンモニウムイオンを生成可能になることから、特に2官能以上のエポキシ基含有化合物を含有するものが好ましい。

【0069】

上記エポキシ基含有化合物としては例えば、ビスフェノールAおよびエピクロロヒドリン型のエポキシ化合物、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ジグリシジリアニリン、N,N,N',N'-テトラグリシジル-m-キシレンジアミン（例えば、商品名「TETRAD-X」、三菱ガス化学社製）、1,3-ビス(N,N-ジグリシジリアミノメチル)シクロヘキサン（例えば、商品名「TETRAD-C」、三菱ガス化学社製）などが挙げられる。

【0070】

上記架橋剤の使用量は、上記共重合体の反応可能な側鎖の総量（100モル部）に対して、好ましくは1モル部～60モル部、より好ましくは2モル部～30モル部、さらに好ましくは4モル部～15モル部である。上記架橋剤の使用量をこの範囲内に調製することにより、無孔膜に導水パスを容易に形成できるようになり、透湿性に優れることが容易となる。

【0071】

上記熱可塑性樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、2万～200万が好ましく、より好ましくは3万～150万、さらに好ましくは5万～100万、特に好ましくは7万～50万である。上記重量平均分子量は、ゲルパーミエーション・クロマトグラフィー（GPC）により測定し、ポリスチレン換算により算出された値をいうものとする。

【0072】

上記無孔膜は、本開示の加湿用積層体における効果を損なわない範囲内で、上記熱可塑性樹脂以外のその他の成分を含んでいてもよい。

【0073】

上記無孔膜は、その他の成分として、例えば、防腐剤、レベリング剤などを含んでいてもよい。上記その他の成分の含有量としては、上記熱可塑性樹脂の総量（100質量部）に対して、0.1質量部～10質量部であることが好ましく、より好ましくは0.15質量部～3質量部であり、特に好ましくは0.2質量部～2質量部である。

【0074】

上記共重合体が親水部および疎水部を有することに起因して、上記無孔膜は表面に親水部および疎水部が相分離した構造を有する。上記無孔膜表面における親水部の最大径は50nm以下であることが好ましく、より好ましくは20nm以下である。上記親水部の最大径が50nm以下であると、サイズが50nmを超える物質が上記無孔膜を透過しにくく、上記無孔膜を、50nm以上の物質（例えばウイルスなど）を透過させないバリアフィルムとして使用することができる。上記親水部の径は次の方法によって評価される。走査型プローブ顕微鏡（SPM）の凝着力測定モードを用いて吸着力の高い部位（親水部）と吸着力の低い部位（疎水部）を凝着力によって数値化し、画像解析ソフトで処理することで、円相当径として親水部の径を算出することができる。そして、上記最大径は、上述のようにして算出された親水部の径（円相当径）のうち、最も径が大きい径である。

【0075】

なお、本開示において、上記親水部の最大径が50nm以下の構造は実質的に50nm以上の大きさの成分を透過しないことから実質的に水蒸気のみを透過するものであるため、本開示における上記無孔膜の孔とは上記親水部に形成される50nm以下のものを除くものとする。また、上記親水部の最大径が50nm超である場合、水蒸気以外のその他の成分を透過させる可能性があるため、上記親水部の最大径が50nm超の構造を複数有する膜を多孔膜であると定義する。

【0076】

10

20

30

40

50

上記無孔膜はコーティングにより形成された層であることが好ましい。コーティングにより形成されることで無孔膜として容易に作製することができ、スケール成分や雑菌などの飛散を抑制することが容易になる。

【 0 0 7 7 】

< 多孔の補強材 >

上記多孔の補強材は、上記無孔膜の支持体となる要素であり、透湿性に優れるものであることが好ましい。

【 0 0 7 8 】

上記多孔の補強材を形成する材料としては、親水性材料および疎水性材料のいずれであってもよいが、疎水性材料であることが好ましい。上記疎水性材料を用いると、無孔膜を形成するための組成物を塗布した際、組成物が多孔の補強材に染み込まないため、多孔の補強材において組成物が塗膜形成面とは反対側の面から流れ落ちるのを防ぐためのリード基材が不要となる。

10

【 0 0 7 9 】

上記多孔の補強材を形成する材料としては、例えば、ポリオレフィン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、およびフッ素系樹脂などの有機物、金属、ガラス、およびセラミックなどの無機物などが挙げられる。中でも、上記無孔膜は上記多孔の補強材上に比較的低温で製膜可能であるため、また、透湿性および耐水性に優れる観点から、有機物であることが好ましく、上記有機物としては特にポリオレフィン系樹脂が好ましい。上記材料は、金属繊維、無機繊維などの繊維状であってもよい。上記多孔の補強材を形成する材料は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

20

【 0 0 8 0 】

上記多孔の補強材としては、例えば、樹脂多孔膜、無機多孔膜、金属多孔膜、繊維状基材などが挙げられる。

【 0 0 8 1 】

上記ポリオレフィン系樹脂は、オレフィンを必須の単量体成分として構成される重合体（オレフィン系エラストマーを含む）であり、即ち、分子中（1分子中）にオレフィンに由来する構成単位を少なくとも含む重合体である。上記オレフィンとしては、特に限定されないが、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテンなどの α -オレフィンが挙げられる。

30

【 0 0 8 2 】

上記ポリオレフィン系樹脂としては、例えば、エチレンを必須の単量体成分として構成される重合体（ポリエチレン系樹脂）、プロピレンを必須の単量体成分として構成される重合体（ポリプロピレン系樹脂）、アイオノマー、非晶性環状オレフィン系重合体などが挙げられる。

【 0 0 8 3 】

上記多孔の補強材の空隙率は、特に限定されないが、30体積%～90体積%が好ましく、より好ましくは40体積%～70体積%である。上記空隙率が30体積%以上であると、透湿性がより良好となる。上記空隙率が90体積%以下であると、無孔膜の支持性能がより良好となる。

40

【 0 0 8 4 】

上記多孔の補強材の厚さは、特に限定されないが、上記無孔膜を十分に支持可能である観点から、5 μ m以上が好ましく、より好ましくは10 μ m以上である。また、上記多孔の補強材の厚さは、透湿性に優れる観点や経済性を考慮して、50 μ m以下が好ましく、より好ましくは30 μ m以下である。

【 0 0 8 5 】

上記多孔の補強材の上記無孔膜を備える側の表面（例えば図1に示す面11a）は、上記無孔膜を容易に形成可能とする観点から、親水化処理が施されていることが好ましい。特に、上記多孔の補強材を形成する材料として疎水性材料を用いた場合、上記親水化処理

50

が施されていることが好ましい。上記親水化処理としては、コロナ放電処理、プラズマ処理などが挙げられる。これらの親水化処理により、多孔の補強材表面にカルボキシ基、ヒドロキシル基、或いはカルボニル基を生じさせることができ、上記無孔膜を形成するための組成物が多孔の補強材表面に濡れ広がりやすくなり、上記無孔膜の形成が容易となる。また、これにより、上記多孔の補強材と上記無孔膜の密着性が向上する。また、疎水性基材から形成された上記多孔の補強材を巻回体として保管する際、巻回体において上記多孔の補強材の一方の面と他方の面とが接触する形態となるが、親水性の一方の面と疎水性の他方の面とが接触することとなるため、ブロッキングを抑制することができる。

【 0 0 8 6 】

上記多孔の補強材の無孔膜を形成する側の面の表面張力は、 $35 \text{ dy n / cm} \sim 55 \text{ dy n / cm}$ が好ましく、より好ましくは $37 \text{ dy n / cm} \sim 50 \text{ dy n / cm}$ である。上記表面張力が 35 dy n / cm 以上であると、上記無孔膜を形成するための組成物を塗布することが容易となり、上記無孔膜の形成が容易となる。上記表面張力が 55 dy n / cm 以下であると、上記無孔膜を形成するための組成物が濡れ広がりすぎず、上記多孔の補強材表面に容易に上記無孔膜を形成することができる。なお、上記多孔の補強材の表面が親水化処理されている場合、上記無孔膜を形成する側の面は、上記親水化処理が施された面である。

10

【 0 0 8 7 】

上記多孔の補強材の内部（すなわち、上記無孔膜が形成されていない領域である内部）の表面張力は、 35 dy n / cm 未満が好ましく、より好ましくは 33 dy n / cm 以下である。上記表面張力が 35 dy n / cm 未満であると、上記無孔膜を形成するための組成物が上記多孔の補強材の内部まで浸透するのを抑制され、上記多孔の補強材表面に容易に上記無孔膜を形成することができる。なお、上記多孔の補強材の表面が親水化処理されている場合、上記多孔の補強材の内部は、親水化処理が施されていない領域である内部である。また、上記内部の表面張力は、上記多孔の補強材を切断した断面について測定して得ることができる。

20

【 0 0 8 8 】

上記加湿用積層体は、ロール状態のシートを70 で15時間加熱後、シートを手で引き出した際に上記無孔膜同士、上記多孔の補強材同士、または上記無孔膜と上記多孔の補強材との間でブロッキングが抑制されることが好ましく、特に、多孔の補強材の片側に無孔膜が形成された加湿用積層体の場合、上記無孔膜と上記多孔の補強材との間でブロッキングが抑制されることが好ましい。加湿用積層体は上述の各状態でブロッキングが抑制されていることで、巻回体として製造、保管することが容易となる。

30

【 0 0 8 9 】

上記無孔膜を少なくとも一方の表面に有する上記加湿用積層体を $25 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ の短冊状にしたもの2枚のうち、一方の加湿用積層体の無孔膜側に水を滴下した後、もう一方の加湿用積層体の無孔膜側を張り合わせ、水を全面に馴染ませた。貼り合わせた加湿用積層体を55 で1時間加熱し、剥離強度をテンシロンで測定した際の剥離強度が $3 \text{ N / } 25 \text{ mm}$ 以下であることが好ましく、より好ましくは $2 \text{ N / } 25 \text{ mm}$ 以下であり、さらに好ましくは $0.5 \text{ N / } 25 \text{ mm}$ 以下である。上記剥離強度が $3 \text{ N / } 25 \text{ mm}$ 以下であることにより、上記無孔膜同士が接触したとしても容易に再剥離し、ブロッキングが抑制されやすい。

40

【 0 0 9 0 】

また、上記加湿用積層体の保水量は 8 g / m^2 以上であることが好ましく、より好ましくは 15 g / m^2 以上であり、特に好ましくは 15 g / m^2 以上である。なお、本開示における保水量とは直径7 cmの円形にカットし、無孔膜側を純水に15分含浸させ、取り出した際の試験片 1 m^2 あたりの上記加湿用積層体の増加量を意味する。加湿用積層体の保水量が 8 g / m^2 以上であることにより、十分な透湿性を発揮することが容易となる。

【 0 0 9 1 】

[加湿用積層体の製造法]

50

本開示の加湿用積層体は、上記多孔の補強材の少なくとも一方の表面上に、公知乃至慣用の方法により上記無孔膜を形成することで作製することができる。例えば、上記無孔膜を上記多孔の補強材の一方の表面に直接形成してもよいし、いったん他の支持体上に上記無孔膜を形成した後、上記多孔の補強材の一方の表面に転写する（貼り合わせる）ことにより、多孔の補強材上に上記無孔膜を形成してもよい。中でも、上記無孔膜と上記多孔の補強材の密着性に優れる観点から、前者の方法が好ましい。

【0092】

上記多孔の補強材の上記無孔膜を設ける側の表面に親水化処理を施してもよい。上記親水化処理としては、上述のものが挙げられる。

【0093】

上記無孔膜は、上記多孔の補強材または上記他の支持体上に、上記無孔膜を形成するための組成物を塗布（塗工）し、得られた塗膜を加熱などにより脱溶媒することで形成することができる。

【0094】

上記多孔の補強材は上記親水化処理を施されることでブロッキングが抑制されているため、あらかじめ巻回体として作製した上記多孔の補強材に無孔膜を形成後、再度巻回体の状態とするロール to ロール方式で製造することができる。

【0095】

上記組成物は、公知乃至慣用の方法で作製することができる。例えば、上記共重合体を溶媒に溶解または分散させ、必要に応じて防腐剤などの添加剤を混合することにより、作製することができる。上記溶媒としては、水および/または水溶性溶媒が好ましい。水や水溶性溶媒を用いると、上記共重合体は、内側を疎水部、外側を親水部とするコアシェル形状で組成物中に分散するものと推測される。このような組成物を用いることで、塗膜を乾燥した際に親水部と疎水部が相分離し導水パスを有する状態で無孔膜が形成され、また、疎水部同士が強固に結合した状態となるものと推測され、耐水性がより良好となる。

【0096】

上記水溶性溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、n-プロパノール、i-プロパノールなどの脂肪族系の水溶性アルコール；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルなどのグリコールエーテルなどが挙げられる。上記水溶性溶媒は、1種のみを用いてもよいし、2種以上を用いてもよい。

【0097】

上記共重合体が溶解または分散した上記組成物中の上記共重合体の割合（濃度）は、特に限定されないが、0.5～5質量%が好ましく、より好ましくは1～4質量%、さらに好ましくは1.5～3質量%である。上記濃度が5質量%以下であると、塗工層の厚みが厚くなるため、乾燥後の無孔膜の膜厚がより均一化される。これにより、ガスバリア性に優れつつ、より薄膜化された無孔膜を形成することができ、結果として透湿性がより向上する。また、上記濃度が上記範囲内であると、塗工性に優れ、また、透湿性およびガスバリア性に優れる無孔膜の形成が容易である。

【0098】

なお、上記組成物の塗布（塗工）には、公知のコーティング法を利用してもよい。例えば、グラビアロールコーター、リバースロールコーター、キスロールコーター、ディップロールコーター、バーコーター、ナイフコーター、スプレーコーター、コンマコーター、ダイレクトコーターなどのコーターが用いられてもよい。このようなコーティングにより形成することで無孔膜を形成することが容易となる。

【0099】

上記塗膜を脱溶媒する際の加熱温度は、35～90が好ましく、より好ましくは40～85、さらに好ましくは45～80である。加熱時間は、適宜、適切な時間が採用され得るが、例えば5秒～20分であり、好ましくは5秒～10分、より好ましくは10秒～5分である。上記組成物を用いて90以下（特に、80以下）の低温で無

10

20

30

40

50

孔膜を形成可能であるため、製膜が容易であり、また、多孔の補強材として透湿性に優れたポリオレフィン系樹脂を使用することができる。

【0100】

上記多孔の補強材の少なくとも一方の面に上述の方法で上記無孔膜を形成した加湿用積層体は、撥水性および凹凸形状を有するため、無孔膜同士のプロッキングを抑制することが可能となり、無孔膜同士を近接して設置することが可能となるため、加湿器をより小型化することが可能となる。なお、上記加湿用積層体とは、水蒸気を、加湿用積層体を介して移動させることができる積層体を意味する。また、上記加湿用積層体は、親水部と疎水部が相分離した構造を有するため、透湿性を有するバリアフィルムとして用いることもできる。上記親水部の径が小さい場合、上記透湿性を有するバリアフィルムであることにより、親水性を有する小サイズの物質（例えば水蒸気）については親水部を通過させ、サイズの大きい物質（例えばウイルス）を通過させないで、両者を分離することができる。

10

【0101】

[袋状の保水容器]

上記加湿用積層体がフレームの外側を覆うことで袋状の保水容器を作製することができる。

【0102】

上記フレームは剛性を有している材料であると好ましく、例えば樹脂や金属・合金材料などが挙げられる。また、上記フレームは押出成型により作製した板状もしくは袋状のフレームであってもよいし、射出成型にて板状に作製したフレームであってもよいし、板状に作製したフレームを2枚以上貼り合わせることで袋状の構造を作製してもよい。また、袋状のフレームを作製後に孔部を設けてもよいし、あらかじめ孔部を設けたフレームを作製してもよい。

20

【0103】

上記積層体と上記フレームとの接触部分のうち、一部または全体を貼り付けられていることが好ましい。上記フレームに貼り付ける方法は特に限定されないが、公知乃至慣用の接着剤により接着する方法や、超音波融着、高周波融着、熱融着などの方法により、融着する方法で貼り付けることができる。

【0104】

上述の方法で袋状の保水容器を作製することができる。上記袋状の保水容器はフレーム構造の外側に積層体が配置されており、上記袋状の保水容器に通液した液体の水が、上記積層体に水蒸気として吸水され、上記積層体内を拡散し、積層体全体から水蒸気を放出することができる。

30

【0105】

また、上記袋状の保水容器を複数個搭載して加湿器を作製することができる。このような加湿器は従来よりも加湿性能が向上しているため、加湿器を小型化したうえで同等の性能を発揮することができ、コスト面にも優れる。

【0106】

したがって、上記加湿器は上記加湿用積層体を有することにより、加湿器を小型化することが可能となるため、空調機、換気装置、空気清浄機などの用途に好適に使用することができる。

40

【0107】

本明細書に開示された各々の態様は、本明細書に開示された他のいかなる特徴とも組み合わせることができる。各実施形態における各構成およびそれらの組み合わせなどは、一例であって、本開示の趣旨から逸脱しない範囲内で、適宜、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。また、本開示に係る各発明は、実施形態や以下の実施例によって限定されることはなく、特許請求の範囲によってのみ限定される。

【実施例】

【0108】

以下に、実施例に基づいて本開示の一実施形態をより詳細に説明する。

50

【 0 1 0 9 】

実施例 1

ポリマー中の疎水部を形成する構成単位としてアクリル酸イソブチル 4 7 モル部、スチレン 1 モル部、親水部を形成する構成単位としてアクリル酸 2 1 モル部、アクリル酸メチル 2 8 モル部、カチオン部形成する構成単位としてイミド 3 モル部、架橋剤としてエポキシ化合物を 2 モル部含有する熱可塑性樹脂溶液 1 0 0 質量部に、シリコーン（商品名「X - 5 1 - 1 2 6 4」、信越化学工業社製）、およびシリカ微粒子（平均粒子径 1 . 7 μm 、商品名「サイリシア 3 0 0」、富士シリシア化学社製）を添加し、エタノール 2 1 質量部と蒸留水 1 5 4 質量部で希釈し、コート液を調製した。一方、ポリプロピレン製多孔質基材（厚さ：2 0 μm 、空隙率：4 8 体積％）の一方の表面にコロナ処理を行い、表面張力 3 9 d y n の親水性表面を形成した。そして、上記多孔質基材の親水性表面に、ワイヤーを用いて上記コート液を塗工し、7 0 で 1 分間加熱して、無孔膜（厚さ：1 μm ）を形成した。このようにして実施例 1 の加湿用積層体を作製した。なお、実施例 1 の加湿用積層体はシリカ微粒子の平均粒子径が無孔膜の膜厚よりも大きく、シリカ微粒子によって凹凸形状を形成され、シリコーン粒子によって撥水性を付与されたものである。

10

【 0 1 1 0 】

実施例 2、3、比較例 1、2

表 1 に記載されたように○が付された成分を添加し、コート液を調製したこと以外は、実施例 1 と同様にして加湿用積層体を作製した。なお、作製した各加湿用積層体は表 1 に記載の通り凹凸形状を有するものである。

20

【 0 1 1 1 】

上述した以外の表 1 中の各成分の詳細に関して、以下に記載する。

シリカ微粒子 B：商品名「M P — 4 5 4 0 M」、日産化学社製、平均粒子径 0 . 4 5 μm

キトサン：商品名「E F o — 0 8 0 0 2」、スギノマシン社製

キトサンはナノファイバーであり、粒子ではないので平均粒子径が記載できません。実施例から削除しても問題ありませんので、好ましい記載方法があれば修正下さい。

【 0 1 1 2 】

〔 評価 〕

実施例および比較例で得られた各加湿用積層体について以下のように評価した。評価結果は表に記載した。

30

【 0 1 1 3 】

(1) 水接触角

接触角測定装置（商品名「D r o p M a s t e r D M s - 4 0 1」、協和界面科学社製）を用いて、得られた加湿用積層体の無孔膜表面上に約 2 μL の蒸留水を滴下し、液滴と表面とがなす角度（接触角）を 3 点測定してその平均値を水接触角として評価した。

【 0 1 1 4 】

(2) 算術平均粗さ (S a)

J I S B 0 6 8 1 に準拠し、非接触表面・層断面形状計測システム（商品名「V e r t S c a n 2 . 0」、菱化システム社製）を用いて、5 倍の対物レンズ、視野 2 . 5 1 m m × 1 . 8 8 m m で無孔膜表面の凹凸形状を計測して得られた領域に基づいて、算術平均高さ (S a) を求めた。

40

【 0 1 1 5 】

(3) 保水量

直径 7 c m の円形にカットした加湿用積層体の無孔膜側を純水に 1 5 分含浸させ取り出し、試験前の加湿用積層体の質量からの増加分を試験片 1 m²あたりの質量に換算し、保水量として計算した。

【 0 1 1 6 】

(4) アンチブロッキング性

(ロール状態の評価)

上記加湿用積層体をロール状態とし、7 0 で 1 5 時間加熱後、上記加湿用積層体を手

50

で巻き出し、ブロッキング性を以下のように評価した。なお、当該評価は加湿用積層体における無孔膜と多孔質基材とのアンチブロッキング性を評価するものであり、中以下のものはアンチブロッキング性を有するものと評価した。

大：加湿用積層体を巻き出せない

中：加湿用積層体を巻き出した後に、加湿用積層体が変形している

小：加湿用積層体を巻き出した後に、全く加湿用積層体に変形していない

【 0 1 1 7 】

(シート状態の評価)

25 mm × 100 mmの短冊状の上記加湿用積層体を2枚準備し、一方のサンプルの無孔膜側に水を滴下した後、もう一方の加湿用積層体の無孔膜を張り合わせ、水を全面に馴染ませた。貼り合わせたサンプルを55℃で1時間加熱し、剥離強度をテンシロンで測定した。なお、当該評価は加湿用積層体における無孔膜表面同士のアンチブロッキング性を評価するものであり、3 N / 25 mm以下のものはアンチブロッキング性を有するものと評価した。

【 0 1 1 8 】

【表 1】

(表1)

		実施例			比較例	
		1	2	3	1	2
シリカ微粒子A		○				
シリカ微粒子B			○			
シリコーン		○	○			○
キトサン				○		
水接触角	°	97	95	92	74	93
算術平均粗さ (S a)	μm	0.23	0.18	0.43	0.10	0.08
保水量	g/m ²	8.7	—	36.1	38.0	38.0
アンチブロッキング性 ロール状態	官能評価 大/中/小	小	中	小	大	大
アンチブロッキング性 シート状態	剥離強度 N/25mm	0.1	1.5	0.1	3.3	3.8

【 0 1 1 9 】

実施例1～3に示す通り、無孔膜表面が撥水性を有し、凹凸形状を有する加湿用積層体では、無孔膜同士のブロッキングが低減されることが確認された。また、撥水性が不十分であり、凹凸形状が小さい加湿用積層体(比較例1)や、撥水性のみを有し、凹凸形状が小さい加湿用積層体(比較例2)ではブロッキングが確認された。

【 0 1 2 0 】

以下本開示に係る発明のバリエーションを記載する。

[付記 1]

多孔の補強材と、前記多孔の補強材の少なくとも一方の面に積層される透湿膜として機能する無孔膜とを有する積層体であり、前記無孔膜表面が撥水性を有し、かつ凹凸形状を有する加湿用積層体。

[付記 2]

前記無孔膜はアンチブロッキング剤を含む付記1に記載の加湿用積層体。

[付記 3]

前記アンチブロッキング剤の平均粒子径が、前記無孔膜の膜厚よりも大きく、前記凹凸形状が前記アンチブロッキング剤により形成される付記2に記載の加湿用積層体。

[付記 4]

前記無孔膜表面の水接触角が90°～120°である付記1～3のいずれか1つに記載の加湿用積層体。

[付記 5]

前記無孔膜表面の算術平均粗さ (S a) が $0.1 \mu\text{m} \sim 0.5 \mu\text{m}$ である付記 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体。

[付記 6]

前記無孔膜は前記多孔の補強材に対して液体の水側に配置され、前記液体の水を吸収して空気中に放出することに用いられる付記 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体。

[付記 7]

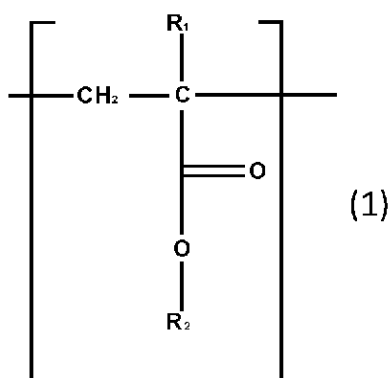
前記無孔膜はカチオン部を有する熱可塑性樹脂を含有し、前記カチオン部はアンモニウムイオンを含む基またはアンモニウムイオンを形成可能な基を含有する付記 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体。

10

[付記 8]

前記無孔膜は親水部を有する熱可塑性樹脂を含有し、前記親水部は下記式 (1) で表される構成単位を含有する付記 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体。

【化 1】



20

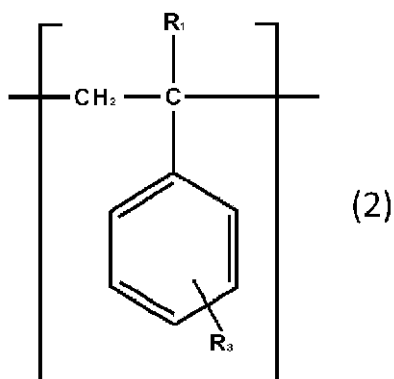
(R₁ , R₂ はそれぞれ独立して水素原子またはメチル基を示す)

[付記 9]

前記無孔膜は疎水部を有する熱可塑性樹脂を含有し、前記疎水部は下記式 (2) および / または下記式 (3) で表される構成単位を含有する付記 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体。

30

【化 2】

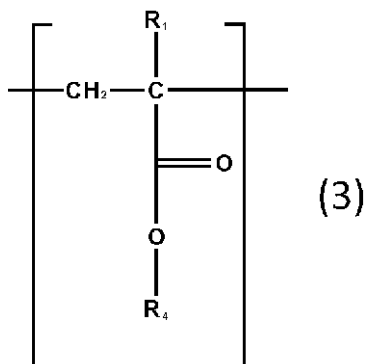


40

(R₁ は水素原子またはメチル基を示し、R₃ は炭素数 1 ~ 2 のアルキル基を示す)

50

【化 3】



10

(R₁は水素原子またはメチル基を示し、 R₄は炭素数 3 以上の分岐型アルキル基を示す)

[付記 1 0]

保水量が 5 g / m² ~ 3 0 g / m²である付記 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体

[付記 1 1]

前記無孔膜は前記多孔の補強材の少なくとも一方の表面を覆うようにコーティングされている付記 1 ~ 1 0 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体。

20

[付記 1 2]

付記 1 ~ 1 1 のいずれか 1 つに記載の加湿用積層体とフレームとを貼り合わせた袋状の保水容器が複数枚設置された加湿器。

[付記 1 3]

付記 1 2 に記載の加湿器を搭載した空調機。

[付記 1 4]

付記 1 2 に記載の加湿器を搭載した換気装置。

[付記 1 5]

付記 1 2 に記載の加湿器を搭載した空気清浄機。

【符号の説明】

30

【 0 1 2 1 】

1 積層体

1 1 多孔の補強材

1 1 a 多孔の補強材の一方の面

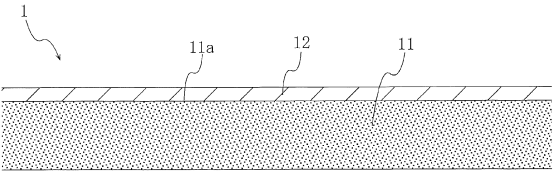
1 2 無孔膜

40

50

【図面】

【図 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 榊原 隆広
東京都港区港南 2 - 1 8 - 1 株式会社ダイセル内
- (72)発明者 水田 智也
東京都港区港南 2 - 1 8 - 1 株式会社ダイセル内
- (72)発明者 坂田 祐未
東京都港区港南 2 - 1 8 - 1 株式会社ダイセル内
- (72)発明者 中澤 武馬
大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
- 審査官 増田 亮子
- (56)参考文献 特開平 0 2 - 2 9 3 5 5 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 6 6 6 3 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 2 2 / 0 7 0 9 4 8 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 2 1 / 2 0 0 3 8 2 (W O , A 1)
特開 2 0 0 3 - 0 9 7 8 3 1 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 4 9 0 7 4 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
F 2 4 F 1 / 0 0 8 7
F 2 4 F 1 / 0 3 7
F 2 4 F 6 / 0 4