

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/131719

発行日 令和1年11月7日(2019.11.7)

(43) 国際公開日 平成30年7月19日(2018.7.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 F 3/08 (2006.01)	F 2 8 F 3/08 3 0 1 A	3 L 1 0 3
F 2 8 F 21/06 (2006.01)	F 2 8 F 21/06	
F 2 8 D 9/00 (2006.01)	F 2 8 D 9/00	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 30 頁)

出願番号 特願2018-561454 (P2018-561454)	(71) 出願人 504173471 国立大学法人北海道大学 北海道札幌市北区北8条西5丁目
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/001031	
(22) 国際出願日 平成30年1月16日(2018.1.16)	
(31) 優先権主張番号 特願2017-4796 (P2017-4796)	(74) 代理人 100110766 弁理士 佐川 慎悟
(32) 優先日 平成29年1月16日(2017.1.16)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	(74) 代理人 100133260 弁理士 小林 基子
(31) 優先権主張番号 特願2017-214238 (P2017-214238)	(74) 代理人 100165515 弁理士 太田 清子
(32) 優先日 平成29年11月6日(2017.11.6)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	(74) 代理人 100169340 弁理士 川野 陽輔
	(74) 代理人 100195682 弁理士 江部 陽子
	(74) 代理人 100206623 弁理士 大窪 智行

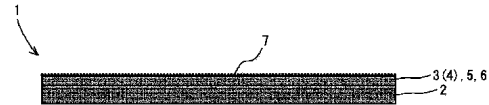
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 全熱交換素子用シートおよび全熱交換素子用シート製造方法

(57) 【要約】

【課題】 通気を遮断する性能とともに高い透湿性を有し、かつ水溶性臭気物質の臭気移行を抑制することができる、全熱交換素子用シートおよび全熱交換素子用シート製造方法を提供する。

【解決手段】 水溶性臭気物質の臭気移行を抑制するゼラチン3と、このゼラチン3に添加されてその高分子構造を安定化させるビスビニルスルホン化合物とが、透湿性を有する膜状の基材2に含有されているとともに、吸湿性を向上させる塩化リチウムが担持されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水溶性臭気物質の臭気移行を抑制するゼラチンと、このゼラチンに添加されてその高分子構造を安定化させるビスビニルスルホン化合物とが、透湿性を有する膜状の基材に含有されているとともに、吸湿性を向上させる塩化リチウムが担持されている、全熱交換素子用シート。

【請求項 2】

前記ビスビニルスルホン化合物が前記ゼラチンの乾燥重量に対して 0.5 ~ 5 重量% で含有されているとともに、前記塩化リチウムが 5 ~ 10 g / m² で担持されている、請求項 1 に記載の全熱交換素子用シート。

10

【請求項 3】

増粘材としてのメチルセルロースが前記ゼラチンに対して 0.1 ~ 0.3 倍の重量比率で含有されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の全熱交換素子用シート。

【請求項 4】

ゼラチンの水溶液に当該水溶液の粘度を高める増粘材を添加し、前記水溶液を透湿性を有する膜状の基材に含有させて乾燥させる、全熱交換素子用シート製造方法。

【請求項 5】

前記ゼラチンの水溶液に当該水溶液の粘度を高める増粘材と前記ゼラチンの高分子構造を安定化させる架橋材とを添加し、前記水溶液を前記基材に含有させて乾燥させた後、吸湿性を向上させる吸湿材の水溶液をディッピングまたはスプレー後に乾燥させて前記吸湿材を担持させる、請求項 4 に記載の全熱交換素子用シート製造方法。

20

【請求項 6】

前記ゼラチンを 3 ~ 5 重量% 含有させた水溶液に、0.5 ~ 1 重量% のメチルセルロースと前記ゼラチンの乾燥重量に対して 0.5 ~ 5 重量% のビスビニルスルホン化合物とを添加し、前記水溶液を前記基材に含有させて乾燥させた後、塩化リチウムの水溶液をディッピングまたはスプレー後に乾燥させて前記塩化リチウムを 5 ~ 10 g / m² で担持させる、請求項 4 または請求項 5 に記載の全熱交換素子用シート製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通気を遮断する性能とともに透湿性能を有する、全熱交換素子用シートおよび全熱交換素子用シート製造方法に関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

建築基準法（平成 15 年法改正）において、居室を有する全ての建物に 24 時間換気を行う機械設置が義務づけられた。しかし、夏場や冬場などの屋内と屋外との温度差が大きい季節では、換気に伴って屋内の熱が屋外に放出されてしまうため、熱エネルギーのロスが大きいという問題がある。そこで、換気により屋外に放出される排気と屋内に取り込まれる給気との間で熱交換を行い熱エネルギーのロスを抑制する熱交換器が商品化されている。

40

【0003】

ところで、空気中に存在する水蒸気には潜熱と呼ばれる熱エネルギーが含まれている。このため、熱交換時に、空気の温度差による熱移動による顕熱交換とともに水蒸気を移動させる潜熱交換を行う、いわゆる全熱交換を行うことで、高効率の熱交換を行うことができる。また、屋内の過乾燥防止の観点からも水蒸気による潜熱交換を行うことが望ましい。

【0004】

一般的に全熱交換器の全熱交換素子は、図 4 に示すように、換気を行う換気層と給気を行う給気層とが交互に配置されており、各層を構成するための仕切り板として全熱交換素子用シートが用いられている。この全熱交換素子用シートは、上記のとおり全熱交換を行

50

うため、換気と給気との通気を遮断する性能と潜熱交換の為の透湿性能との両立が必要とされている。そこで、これまでに、全熱交換素子用シートに関する発明が種々提案されている。

【0005】

例えば、国際公開第02/099193号公報には、濾水度が150ml以下となるように繊維を叩いてほぐされた天然パルプを含む紙から構成された全熱交換素子用紙が提案されている（特許文献1）。また、国際公開第2014/014099号公報には、微細セルロース繊維からなる不織布層を少なくとも一層含む多層構造体であって、密度が0.10g/cm³以上0.90g/cm³以下である全熱交換器用シートが提案されている（特許文献2）。これら特許文献1および特許文献2に記載の発明は、繊維同士の間

10

【0006】

また、特開2008-14623号公報には、親水性繊維を含有する多孔質シートに、親水性高分子を含有する水溶液を塗工して、前記多孔質シートの孔を塞いだ親水性高分子加工シートからなる全熱交換器用シートが提案されている（特許文献3）。また、特開昭53-16950号公報では、ロックウールやガラス繊維を主成分とする繊維状物と、結合剤を多量の水に分散させたスラリー状水溶液とを紙抄き用の機械によって紙葉状物とした全熱交換器が提案されている（特許文献4）。さらに、特許第4736718号公報には、基材紙に塩化カルシウムを添加するとともに、高分子樹脂を塗工または含浸させてなる全熱交換器エレメント用原紙が提案されている（特許文献5）。また、特許第3791726号公報には、製紙用繊維、マイクロフィブリル化セルロースおよび放湿性粉体を主成分とし、シリカゲルや活性白土等の吸放湿性の塗工層を設けてなる全熱交換器用紙が提案されている（特許文献6）。さらに、特開2015-59286号公報には、天然パルプを原料とした基材シートと、炭酸カルシウム等により前記基材シートの空隙を埋めた塗工層とを有する全熱交換素子用紙が提案されている（特許文献7）。

20

【0007】

以上の特許文献3乃至特許文献7に記載の発明は、親水性や透湿性を有する繊維等を主成分とし、あるいは基材紙に対して吸湿性の高い塩化カルシウム等を含有させることで透湿性を確保しつつ、各繊維間の隙間や孔を高分子材等で塞ぐことにより通気を遮断する機能

30

【0008】

さらに、特開2007-64508号公報では、セロファンが高い透湿性とともに通気を遮断できる性能を有することを見出して全熱交換素子用シートとして用途利用した、単層または複数層のセロファンを用いた全熱交換器用シートが提案されている（特許文献8）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】国際公開第02/099193号公報

40

【特許文献2】国際公開第2014/014099号公報

【特許文献3】特開2008-14623号公報

【特許文献4】特開昭53-16950号公報

【特許文献5】特許第4736718号公報

【特許文献6】特許第3791726号公報

【特許文献7】特開2015-59286号公報

【特許文献8】特開2007-64508号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

50

しかしながら、特許文献1および特許文献2に記載された発明のように、繊維同士の間に隙間や孔を有するものは、特許文献3乃至特許文献8に記載された発明のような隙間や孔が吸湿性物質で埋められているものに比べて、通気を遮断する性能が低いという問題がある。

【0011】

また、特許文献1乃至特許文献8に記載された従来の全熱交換素子用シートは、後述する実施例1で説明するとおり、いずれも水蒸気とともにアンモニア等の水溶性臭気物質と一緒に交換してしまうため、水溶性臭気物質を成分に含む悪臭ガスや有毒ガスを換気により室外に排出することができないという問題がある。

【0012】

さらに、特許文献3乃至特許文献7に記載された発明のように、基材紙に対して吸湿性物質の塗工層を形成する場合、当該吸湿性物質の厚さを均一にしなければ通気を遮断する性能や透湿性能にムラができてしまうという問題がある。

【0013】

本発明は、これらの問題点を解決するためになされたものであって、通気を遮断する性能とともに高い透湿性を有し、かつ水溶性臭気物質の臭気移行を抑制することができる、全熱交換素子用シートおよび全熱交換素子用シート製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者は、上記問題点を解決するため鋭意研究を重ねた結果、ゼラチンが通気を遮断するとともに高い透湿性能を有し、かつ水溶性臭気物質の臭気移行を抑制する性能に優れていることを見出した。また、吸湿性を向上させる塩化リチウムを担持させることにより透湿性能が向上することを見出したが、一方で通気の遮断性能およびアンモニア等の水溶性臭気物質の遮断性能が低下する問題が生じた。そこで、これらの知見に基づいて、実用上有用な下記の各発明を完成した。

【0015】

つまり、本発明に係る全熱交換素子用シートは、通気を遮断する性能と透湿性能とを両立させるとともに、水溶性臭気物質の臭気移行を抑制するという課題を解決するために、水溶性臭気物質の臭気移行を抑制するゼラチンと、このゼラチンに添加されてその高分子構造を安定化させるビスビニルスルホン化合物とが、透湿性を有する膜状の基材に含有されているとともに、吸湿性を向上させる塩化リチウムが担持されている。

【0016】

また、本発明の一態様として、前記ビスビニルスルホン化合物の好適な含有量および前記塩化リチウムの好適な担持量を特定するという課題を解決するために、前記ビスビニルスルホン化合物が前記ゼラチンの乾燥重量に対して0.5~5重量%で含有されているとともに、前記塩化リチウムが5~10g/m²で担持されていてもよい。

【0017】

さらに、本発明の一態様として、ゼラチンを基材に対して均一な厚さに塗工するという課題を解決するために、増粘材としてのメチルセルロースが前記ゼラチンに対して0.1~0.3倍の重量比率で含有されていることが好ましい。

【0018】

本発明に係る全熱交換素子用シート製造方法は、基材にゼラチンの水溶液を均一に塗工するという課題を解決するために、ゼラチンの水溶液に当該水溶液の粘度を高める増粘材を添加し、前記水溶液を透湿性を有する膜状の基材に含有させて乾燥させる工程を有する。

【0019】

また、本発明の一態様として、塩化リチウムを担持させることにより通気の遮断性能およびアンモニア等の水溶性臭気物質の遮断性能が低下するという課題を解決するために、前記ゼラチンの水溶液に当該水溶液の粘度を高める増粘材と前記ゼラチンの高分子構造を

10

20

30

40

50

安定化させる架橋材とを添加し、前記水溶液を前記基材に含有させて乾燥させた後、吸湿性を向上させる吸湿材の水溶液をディッピングまたはスプレー後に乾燥させて前記吸湿材を担持させることが好ましい。

【0020】

さらに、本発明の一態様として、ゼラチンの含有量に対して添加する増粘材、架橋材、および吸湿材の各素材の性能をより好適に発揮させるという課題を解決するために、前記ゼラチンを3～5重量%含有させた水溶液に、0.5～1重量%のメチルセルロースと前記ゼラチンの乾燥重量に対して0.5～5重量%のビスビニルスルホン化合物とを添加し、前記水溶液を前記基材に含有させて乾燥させた後、塩化リチウムの水溶液をディッピングまたはスプレー後に乾燥させて前記塩化リチウムを5～10g/m²で担持させるのが好ましい。

10

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、通気を遮断する性能とともに高い透湿性を有し、かつ水溶性臭気物質の臭気移行を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係る全熱交換素子用シートの一実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明に係る全熱交換素子用シート製造方法の一実施形態を示すフローチャート図である。

20

【図3】(a)分子拡散機構の透湿メカニズムおよび(b)溶解拡散機構の透湿メカニズムを示す模式図である。

【図4】本実施形態における全熱交換素子を示す模式図である。

【図5】他の実施形態における全熱交換素子における各層の構造および各層における気流の方向を示す模式図である。

【図6】本実施例1において透湿性実験に用いた透湿カップを示す概要図である。

【図7】本実施例1において臭気移行率計測実験に用いた実験装置を示す概要図である。

【図8】本実施例1の臭気移行実験においてポリオレフィン系フィルムの時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

【図9】本実施例1の臭気移行実験においてポリプロピレン不織布の時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

30

【図10】本実施例1の臭気移行実験において建築用透湿防水シートの時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

【図11】本実施例1の臭気移行実験においてケント紙の時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

【図12】本実施例1の臭気移行実験においてセルロース膜の時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

【図13】本実施例1の臭気移行実験においてトレーシングペーパーの時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

【図14】本実施例1の臭気移行実験においてポリオレフィン系フィルムとセルロース膜に関する水蒸気圧と臭気移行率との関係を示すグラフである。

40

【図15】本実施例2の透湿度実験において半紙、セルロース膜、ゼラチン膜、寒天膜、塩担持ゼラチン膜および塩担持寒天膜の各透湿度を示すグラフである。

【図16】本実施例2の臭気移行実験においてゼラチン膜、塩担持ゼラチン膜、寒天膜およびセルロース膜に関する水蒸気圧と臭気移行率との関係を示すグラフである。

【図17】本実施例2の臭気移行実験においてセルロース膜の時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

【図18】本実施例2の臭気移行実験においてゼラチン膜の時間経過に対するアンモニアセンサーの電圧値を示すグラフである。

【図19】本実施例2において計測された半紙、セルロース膜、ゼラチン膜および寒天膜

50

の透湿度を示すグラフである。

【図 2 0】本実施例 3 において CO_2 移行率計測実験に用いた実験装置を示す概要図である。

【図 2 1】本実施例 4 において臭気移行率計測実験に用いた実験装置を示す概要図である。

【図 2 2】本実施例 4 において図 2 1 の実験装置の透湿膜に従来製品であるビスコース塗工紙を使用した場合のアンモニアセンサーにより計測されたアンモニア濃度の時間変化を示す図である。

【図 2 3】本実施例 4 において図 2 1 の実験装置の透湿膜に本発明に係る全熱交換素子用シートを使用した場合のアンモニアセンサーにより計測されたアンモニア濃度の時間変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明に係る全熱交換素子用シートおよび全熱交換素子用シート製造方法の一実施形態について図面を用いて説明する。

【0024】

本実施形態の全熱交換素子用シート 1 は、図 1 に示すように、主に、透湿性を有する膜状の基材 2 と、この基材 2 に含有される水溶性臭気物質の臭気移行を抑制するゼラチン 3 または寒天 4 と、透湿性能等を向上させる各種の添加材 5、6、7 等とを有する。以下、各構成について説明する。

【0025】

基材 2 は、繊維間の微細な隙間を備えてなる薄膜状の材料であり、前記隙間によって水蒸気等による湿気を透過する、いわゆる透湿性を有している。この基材 2 は、紙、不織布、多孔質シート等で構成されており、本実施形態では、厚さ約 $62 \mu\text{m}$ の紙が用いられている。

【0026】

ゼラチン 3 または寒天 4 は、基材 2 に存在する隙間を塞ぐことで通気を遮断するとともに、前記基材 2 よりも透湿性を高めつつ水溶性臭気物質の臭気移行を抑制するためのものである。

【0027】

ここで、水蒸気の薄膜透過機構には、分子拡散機構と、溶解拡散機構とがある。分子拡散機構は、図 3 (a) に示すように、繊維材料や多孔質材料等から構成される薄膜が有する空隙を濃度勾配に伴って水蒸気が拡散する現象である。一方、溶解拡散機構は、図 3 (b) に示すように、材料表面に到達した水蒸気分子が、材料内部へ溶解し、濃度勾配が駆動力となって材料内部に拡散し、反対側表面から放出する現象である。

【0028】

本発明は、ゼラチン 3 または寒天 4 の有する溶解拡散機構を利用して透湿性を確保するというものである。

【0029】

ここで、ゼラチン 3 は、動物の皮膚や骨、腱などから抽出されたタンパク質を主成分とするものであり、高温の水中では水に溶解し、冷却することによってゲルとなって固化する性質を有している。

【0030】

また、寒天 4 は、テングサ等の紅藻類の粘液質を凍結・乾燥させた食物繊維である。高温の水中では水に溶解し、冷却することによって凝固する性質を有している。

【0031】

本実施形態では、図 2 に示すように、ゼラチン 3 または寒天 4 を水に溶かした水溶液を基材 2 に含浸させ (S1 ~ S3)、最終的にそれを乾燥させる (S4, S6) ことにより、前記基材 2 の微細な隙間に前記ゼラチン 3 または前記寒天 4 を含有させるようになって

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

このとき、後述する実施例 3 において説明するように、通気を遮断する性能とともに高い透湿性を有し、かつ水溶性臭気物質の臭気移行を抑制する性能を効果的に発揮させるために、ゼラチン濃度が約 3 ~ 5 重量%のゼラチン水溶液を基材 2 に含浸させて乾燥させ、完全に乾燥させた絶乾時で約 2 ~ 6 g / m² を含有させることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

つぎに、本実施形態における添加材等としては、ゼラチン水溶液または寒天水溶液の粘度を増加させる増粘材 5 と、ゼラチン 3 または寒天 4 の高分子構造を安定化させる架橋材 6 と、吸湿性を向上させる吸湿材 7 とが挙げられる。

【 0 0 3 4 】

増粘材 5 は、基材 2 に含浸させるゼラチン水溶液または寒天水溶液の粘度を調整するためのものであり、特に前記各水溶液を基材 2 に含浸させる際の液だれ等を防止するためのものである。本実施形態における好適な増粘材 5 の一つは、メチルセルロースが挙げられ、図 2 に示すように、ゼラチン水溶液または寒天水溶液に対して適量添加される (S 2)

10

【 0 0 3 5 】

前記メチルセルロースは、後述する実施例 3 において説明するように、ゼラチン濃度が約 3 ~ 5 重量%のゼラチン水溶液の場合には、当該ゼラチン水溶液に対して約 0 . 5 ~ 1 重量%を添加されるのが好ましい。

【 0 0 3 6 】

そして、メチルセルロースが添加された水溶液を基材 2 の片面または両面に抄紙工程等に用いられるロールコーターやスプレーを用いて塗工する (S 3)。この際、メチルセルロースの添加によりゼラチン水溶液または寒天水溶液の粘度が増加しているため、乾燥前の液だれが防止され、基材 2 に対して前記ゼラチン水溶液または前記寒天水溶液を均等の厚さに塗工することが可能である。メチルセルロースは、完成した全熱交換素子用シート 1 におけるゼラチン 3 の重量に対して約 0 . 1 ~ 0 . 3 倍の重量比率で含有されることが好ましい。

20

【 0 0 3 7 】

なお、増粘材 5 はメチルセルロースに限定されるものではなく、例えば、メチルセルロースなどのカルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロースなどのセルロース誘導体、またペクチン、カラギーナン、グァーガム、ローカストビーンガム、タマリンドガム、キサンタンガム、カードランなどの増粘多糖類などが利用可能である。

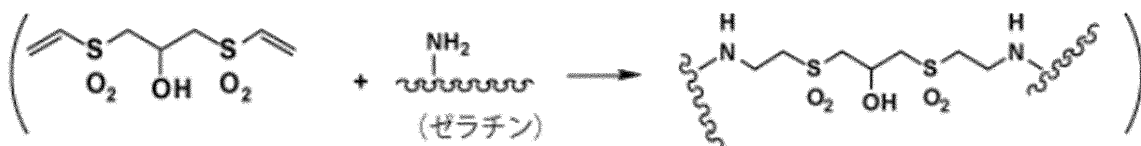
30

【 0 0 3 8 】

つぎに架橋材 6 について説明する。架橋材 6 は、ゼラチン 3 または寒天 4 の高分子構造を安定化させることで、後述する吸湿材 7 によって前記ゼラチン 3 または前記寒天 4 における高分子網目構造の一部が破壊されるのを抑制し、ゼラチン 3 または寒天 4 による通気を遮断する性能やアンモニア等の水溶性臭気物質を遮断する性能を維持する機能を果たす。例えば、下記の化学式 1 に示すように、架橋材 6 としてビニルスルホン基 (CH₂=CH-SO₂-) を添加した場合、前記ビニルスルホン基がゼラチン 3 の水酸基 (-OH) やアミノ基 (-NH₂) と付加反応することでゼラチン 3 の架橋構造を作り、その高分子構造を安定化させる。また、この反応では、ガスなどが発生しないため、架橋材 6 として使用しやすい。よって、架橋材 6 は、ゼラチン 3 中や寒天 4 中のアミノ基や水酸基との間で反応するものが望ましく、ビニルスルホン基、ビニルカルボン酸などが望ましい。

40

[化学式 1]

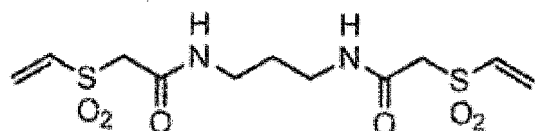


【 0 0 3 9 】

50

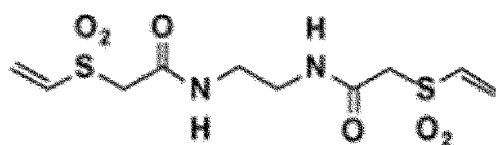
本実施形態における架橋材 6 の一例としては、ビスビニルスルホン化合物が挙げられ、図 2 に示すように、メチルセルロースとともにゼラチン水溶液または寒天水溶液に適量添加される (S 2)。ビスビニルスルホン化合物としては、例えば、下記の構造式 1 に示す N,N'-ビス(ビニルスルホニルアセチル)トリメチレンジアミン、下記の構造式 2 に示す N,N'-ビス(ビニルスルホニルアセチル)エチレンジアミン、下記の構造式 3 に示す 1,3-ビス(ビニルスルホニル)-2-プロパノール等が利用可能である。

[構造式 1]



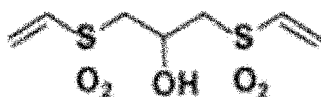
10

[構造式 2]



20

[構造式 3]



【 0 0 4 0 】

ビスビニルスルホン化合物は、後述する実施例 3 において説明するように、前記塩化リチウムを $5 \sim 10 \text{ g/m}^2$ で担持させる場合は、前記ゼラチンの乾燥重量に対して約 0.5 ~ 5 重量% を添加させるのが好ましい。

30

【 0 0 4 1 】

なお、架橋材 6 はビスビニルスルホン化合物に限定されるものではなく、例えば、アミン基と架橋するホルムアルデヒドやグルタルアルデヒドなどのカルボニル基を有するものが利用できる。さらにイソチオシアネート、イソシアネート、アシルアジド、NHSエステル、スルホニルクロリド、グリオキサール、エポキシド、オキシラン、カーボネート、アリアルハライド、イミドエステル、カルボジイミドなどのアミン反応性架橋材も利用可能である。

【 0 0 4 2 】

つぎに吸湿材 7 について説明する。吸湿材 7 は、ゼラチン 3 または寒天 4 を含有させた基材 2 の吸湿性能を向上させて透湿性を高めるためのものである。本実施形態における吸湿材 7 の一例としては、塩化リチウムが挙げられ、図 2 に示すように、メチルセルロースおよびビスビニルスルホン化合物を添加した、ゼラチン水溶液または寒天水溶液を基材 2 に含浸させて乾燥させた後に、塩化リチウムの水溶液にディッピングまたは塩化リチウムの水溶液をその表面にスプレーすることにより担持させるようになっている (S 5)。

40

【 0 0 4 3 】

塩化リチウムは、後述する実施例 3 において説明するように、ゼラチン濃度が約 3 ~ 5 重量% のゼラチン水溶液にビスビニルスルホン化合物をゼラチンの乾燥重量に対して約 0.5 ~ 5 重量% で添加し、これを基材 2 に含浸させて乾燥させたものに対しては、塩化リチウムの水溶液にディッピングまたは塩化リチウムの水溶液をその表面にスプレー後に乾燥させて、約 $5 \sim 10 \text{ g/m}^2$ で担持させることが好ましい。これにより、塩化リチウム

50

は、完成品の全熱交換素子用シート 1 において前記ゼラチン 3 に対して約 0.8 ~ 5 倍の重量比率で担持される。

【0044】

なお、吸湿材 7 は塩化リチウムに限定されるものではなく、例えば、塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化マグネシウム、塩化カリウム等の塩化物および臭化リチウム等から適宜選択することができる。

【0045】

最後に、図 2 に示すように、塩化リチウムの水溶液にディッピングまたは塩化リチウムの水溶液をその表面にスプレーした後、乾燥させることにより全熱交換素子用シート 1 は完成する (S6)。

【0046】

なお、この全熱交換素子用シート 1 は、全熱交換素子 8 に用いられる。そこで、以下、全熱交換素子 8 の構成について簡単に説明する。

【0047】

全熱交換素子 8 は、例えば、図 4 に示すように、温度および/または湿度の異なる二種類の気流を仕切る仕切り板 81 と、仕切り板 81 同士の間設けられる間隔板 82 とを有し、これらの板材によって換気を行う換気層 83 と給気を行う給気層 84 とを形成してなる。

【0048】

仕切り板 81 は、本発明に係る全熱交換素子用シート 1 で構成されており、換気層 83 と給気層 84 とを仕切ることにより各層間の通気を遮断するとともに、顕熱および潜熱の交換を可能としている。

【0049】

間隔板 82 は、仕切り板 81 と同様に全熱交換素子用シート 1 で構成されており、各仕切り板 81 同士を通気可能な間隔で支持するものである。この間隔板 82 は、仕切り板 81 の間隔と同じ波高を有する波形状に形成されており、頂部と谷部が仕切り板 81 に接着固定されている。

【0050】

また、間隔板 82 は、気流の方向を決めるためのものでもある。つまり、間隔板 82 は、各層の気流を波形状の頂部または谷部に沿った方向に流れるようにすることができる。そこで、間隔板 82 は、交互に 90 度回転されるように配置されて換気層 83 と給気層 84 とで気流の方向が直交するように構成されている。

【0051】

なお、間隔板 82 の形状等は、その作用を果たしうる限り、波形状に限定されるものではなく、他の形状を適宜選択してもよい。また、換気層 83 と給気層 84 とにおける気流の方向は、直交するものに限定されず、図 5 に示すように、様々な対向関係を奏する配置から適宜選択してもよい。

【0052】

つぎに、本実施形態の全熱交換素子用シート 1 における各構成の作用について、当該全熱交換素子用シート 1 を用いた全熱交換素子 8 の作用とともに説明する。

【0053】

全熱交換素子 8 では、換気層 83 と給気層 84 とを流れる空気の温度が異なる場合、仕切り板 81 である全熱交換素子用シート 1 を介して各層 83, 84 における顕熱の熱交換が行われる。全熱交換素子用シート 1 は薄膜状に形成されているため、各層 83, 84 間では顕熱が伝わり易い。

【0054】

よって、冬場等の暖房によって屋内の空気の温度が屋外の空気の温度に比べて高温に暖められている場合は、屋外から屋内へと給気される空気に、屋内から屋外へ排気される空気の顕熱が伝えられる。よって、屋内には、屋外の空気より暖められた空気が供給されることとなり、暖房に必要とされる熱エネルギーのロスが抑制される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

夏場等の冷房によって屋内の空気の温度が屋外の空気の温度に比べて低温に冷却されている場合は、屋外から屋内へと給気される空気から、屋内から屋外へ排気される空気に顕熱が奪われる。よって、屋内には、屋外の空気より冷却された空気が供給されることとなり、冷房に必要とされる熱エネルギーのロスが抑制される。

【 0 0 5 6 】

つぎに、換気層 8 3 と給気層 8 4 とを流れる空気の湿度が異なる場合は、全熱交換素子用シート 1 からなる仕切り板 8 1 を介して溶解拡散機構による潜熱の熱交換が行われる。

【 0 0 5 7 】

つまり、ゼラチン 3 または寒天 4 は、湿度の高い空気側の表面から水蒸気を溶解させ湿度の低い空気側の表面から水蒸気を放出する。このときの全熱交換素子用シート 1 の透湿性は、基材 2 自体の透湿性よりも高くなる。よって、本実施形態の全熱交換素子用シート 1 では、効率よく潜熱の熱交換が行われる。

10

【 0 0 5 8 】

吸湿材 7 は、ゼラチン 3 または寒天 4 の透湿性をさらに向上させる。例えば、塩化リチウムを用いた場合は、後述する実施例 3 において説明するように、従来品のセルローズ膜（ビスコース塗工紙）と同程度またはそれ以上の約 1 0 0 ~ 約 1 1 0 g / (m ² · h) の透湿度を有することができる。

【 0 0 5 9 】

また、ゼラチン 3 または寒天 4 は、水蒸気に溶解されるアンモニア等の水溶性臭気物質の臭気移行を抑制することができる。例えば、ゼラチン 3 を含有させた全熱交換素子用シート 1 の場合、後述する実施例 2 において説明するように、温度 2 0 、湿度 2 0 % R H の条件下でアンモニアの臭気移行率 を 0 . 0 8 に抑制することができ、高温高湿の条件下である、温度 4 0 、湿度 9 0 % R H の条件下でアンモニアの臭気移行率 を 0 . 4 9 に抑制することができる。

20

【 0 0 6 0 】

同様に、寒天 4 を有する全熱交換素子用シート 1 の場合、温度 2 0 、湿度 2 0 % R H の条件下でアンモニアの臭気移行率 を 0 . 1 に抑制することができる。また、温度 4 0 、湿度 9 0 % R H の高温高湿の条件下であってもアンモニアの臭気移行率 を 0 . 6 7 に抑制することができる。

30

【 0 0 6 1 】

また、架橋材 6 は、ゼラチン 3 または寒天 4 の高分子構造を安定化させる。これにより、架橋材 6 は、吸湿材 7 によるゼラチン 3 または寒天 4 の高分子構造の破壊を抑制し、ゼラチン 3 または寒天 4 による通気を遮断する性能やアンモニア等の水溶性臭気物質を遮断する性能を維持することができる。ビスビニルスルホン化合物を用いた場合は、後述する実施例 3 に示すように、従来品のセルローズ膜（ビスコース塗工紙）と同程度またはそれ以上の約 9 % の C O ₂ 移行率を有するとともに、アンモニアの臭気移行をほぼ完璧に遮断することができる。

【 0 0 6 2 】

以上のような本実施形態の全熱交換素子用シート 1 および全熱交換素子用シート製造方法によれば、以下の効果を奏することができる。

40

1 . 基材 2 の隙間にゼラチン 3 または寒天 4 を含有させることにより、前記ゼラチン 3 または前記寒天 4 による溶解拡散機構によって透湿性を有する一方、水溶性臭気物質の臭気移行を抑制することができる。

2 . 架橋材 6 としてビスビニルスルホン化合物を添加することにより、吸湿材 7 を担持させることによる透湿性能の向上と、ゼラチン 3 または寒天 4 による通気を遮断する性能やアンモニア等の水溶性臭気物質を遮断する性能の維持との両立を図ることができる。

3 . 増粘材 5 を添加することにより、基材 2 に対するゼラチン 3 または寒天 4 の厚さを均一にすることができる。

4 . ゼラチン 3 または寒天 4 によって高温高湿の条件下における水溶性臭気物質の臭気移

50

行を抑制することができる。

5. 製造方法としてロールコーター等の紙を製造する既存の抄紙工程に用いられる方法を使用することができるため、製造ラインの導入コストが安く、連続的な製造を行うことができる。

【実施例 1】

【0063】

『従来製品の性能評価』

本実施例 1 では、従来製品の分子拡散機構を有する複数の透湿膜と、溶解拡散機構を有する複数の透湿膜について、それぞれ透湿性および水溶性臭気物質の臭気移行性について実験を行った。

【0064】

分子拡散機構を有する透湿膜には、下記の表 1 に示すように、建築用透湿防水シート等に用いられる膜厚約 0.1 mm のポリエチレン不織布、全熱交換素子用シートとして用いられる膜厚約 0.06 mm ポリオレフィン系フィルム、紙おむつやマスク等に用いられる膜厚約 0.2 mm のポリプロピレン不織布および画用紙等に用いられる膜厚約 0.3 mm のケント紙を使用した。

【0065】

一方、溶解拡散機構を有する透湿膜には、従来品として全熱交換素子用シートに用いられる膜厚約 0.06 mm のセルロース膜（ビスコース加工紙）および透写紙等に用いられる膜厚約 0.045 mm のトレーシングペーパーを使用した。前記トレーシングペーパーは、全国大学生協協同組合連合会が販売する坪量 40 g/m² のトレーシングペーパー（型番：T-50N）である。

[表 1]

素材	用途	膜厚(mm)	拡散機構
ポリエチレン不織布	建築用防湿シート	0.1	分子拡散
ポリオレフィン系フィルム	全熱交換器用エレメント	0.06	
ポリプロピレン不織布	紙おむつ、マスク	0.2	
ケント紙	画用紙	0.3	
セルロース膜(ビスコース加工紙)	全熱交換器用エレメント	0.06	溶解拡散
トレーシングペーパー	透写紙	0.045	

【0066】

(1) 透湿性について

上記各透湿膜の透湿度を計測し、それぞれの透湿性について検討を行った。本実施例 1 において、透湿度の計測は、JIS L 1099 A-1 に準拠し、図 6 に示すように、塩化カルシウムを収容し、かつ各透湿膜を蓋として使用した透湿カップを、温度 40、湿度 90% RH の恒温恒湿器に 1 時間入れ、投入前後における前記塩化カルシウムの質量の変化量を計測し、下記式 1 にその値を代入することで算出した。

[式 1]

$$P = (m_2 - m_1) / A$$

ここで、P は透湿度 (g / (m² · h))、(m₂ - m₁) は塩化カルシウムの質量の変化量 (g / h)、A は透湿面積 (m²) である。

【0067】

各透湿膜の透湿度 P を算出した結果を下記の表 2 にまとめる。分子拡散機構を有する透湿膜では、全熱交換素子用シートとして用いられているポリオレフィン系フィルムやマスク等に用いられるポリプロピレン不織布、溶解拡散機構を有する透湿膜では、全熱交換素子用シートに用いられるセルロース膜の透湿度が高かった。

[表 2]

素材	透湿度($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)
ポリエチレン不織布	53
ポリオレフィン系フィルム	187
ポリプロピレン不織布	198
ケント紙	146
セルロース膜(ビスコース加工紙)	217
トレーシングペーパー	104

【0068】

以上より、透湿性能が高いのは、分子拡散機構を有する透湿膜のポリオレフィン系フィルムおよびポリプロピレン不織布、溶解拡散機構を有する透湿膜のセルロース膜であった。

10

【0069】

(2) アンモニア(水溶性臭気物質)の臭気移行性について

各透湿膜の臭気移行率を計測し、アンモニア(水溶性臭気物質)を遮断する性能の検討を行った。実験は、図7に示すように、透湿度の計測に用いた透湿カップを小型のチャンパー内に設置し、前記透湿カップの内外にアンモニアセンサーを配置した実験装置を用いた。

【0070】

また、実験条件として、温度20℃、湿度20%RHの前記チャンパー内に約50ppmのアンモニア(NH_3)を注入し、注入後から10分間、前記透湿カップ内および前記透湿カップ外のアンモニア濃度を計測し、下記の式2に計測値を代入することで算出した。

20

[式2]

$$C_2 / C_1$$

ここで、 C_2 は臭気移行率(-)、 C_1 はガス注入後10分間のチャンパー内濃度平均値(ppm)、 C_2 はガス注入後10分後の透湿カップ内濃度(ppm)である。

【0071】

図8乃至図13に、アンモニア注入後から各アンモニアセンサーにより計測された結果を示す。各図において、横軸がアンモニア注入後の経過時間を示し、縦軸がアンモニアセンサーの値を示す。縦軸の値が大きいほどアンモニア濃度が濃いことを示す。

30

【0072】

まず、図8に示すように、透湿カップ外のアンモニア濃度はアンモニア注入後、急激に上昇し、1分以内にほぼ一定の値となった。これはチャンパー内に注入されたアンモニアが当該チャンパー内で拡散し1分以内に均等な濃度になったことを示している。この傾向は、図9乃至図13に示すように、他の実験においても同様である。

【0073】

一方、透湿カップ内のアンモニア濃度は、透湿カップの蓋に用いられた素材の種類によって濃度変化に相違があった。以下、各図面を参照しつつ説明する。

【0074】

まず、分子拡散機構を有する透湿膜であるポリオレフィン系フィルムやポリプロピレン不織布を透湿カップの蓋に用いた場合は、図8および図9に示すように、アンモニア注入後、透湿カップ内のアンモニア濃度は急激に上昇して1分以内にほぼ一定の値となった。また、透湿カップ内のアンモニア濃度は、透湿カップ外のアンモニア濃度に近い値となった。これらのことから、ポリオレフィン系フィルムやポリプロピレン不織布では、アンモニアが容易に移行され、アンモニアの臭気移行を遮断する性能はほぼ無いことがわかった。

40

【0075】

つぎに、分子拡散機構を有する透湿膜であるポリエチレン不織布やケント紙を透湿カップの蓋に用いた場合は、図10および図11に示すように、アンモニア注入後における透湿カップ内のアンモニア濃度の上昇速度は、図8および図9に示したポリオレフィン系

50

フィルム等と比べて、緩やかである。しかし、時間経過とともに透湿カップ外のアンモニア濃度に漸近することから、ポリエチレン不織布およびケント紙は、ポリオレフィン系フィルム等と同様、アンモニアの臭気移行を遮断する性能は非常に低いことがわかった。

【0076】

つぎに、溶解拡散機構を有する透湿膜であるセルロース膜やトレーシングペーパーを透湿カップの蓋に用いた場合は、図12および図13に示すように、透湿カップ内のアンモニア濃度の変化は、極めて緩やかであるか、または全く変化がなかった。つまり、セルロース膜やトレーシングペーパーは、アンモニアの臭気移行を遮断する性能が非常に高いことがわかった。

【0077】

ここで、各素材の臭気移行率を算出した結果を下記の表3にまとめた。表3に示すように、分子拡散機構を有する透湿膜であるポリエチレン不織布、ポリオレフィン系フィルム、ポリプロピレン不織布およびケント紙は0.37以上と、比較的高い臭気移行率であった。それに対し、溶解拡散機構を有する透湿膜であるセルロース膜では0.05、トレーシングペーパーでは検出限界以下と、分子拡散機構を有する各透湿膜に対して一桁以上低い値であった。

[表3]

素材	臭気移行率 η (-)
ポリエチレン不織布	0.37
ポリオレフィン系フィルム	0.6
ポリプロピレン不織布	0.75
ケント紙	0.84
セルロース膜(ビスコース加工紙)	0.05
トレーシングペーパー	検出限界以下

【0078】

以上より、本実験条件である温度20、湿度20%RHの下においては、アンモニアの臭気移行を抑制する性能は、溶解拡散機構を有する透湿膜が高いことが示された。

【0079】

(3) 水蒸気圧に対する臭気移行性とガスの種類に対する臭気移行性について

チャンバー内の水蒸気圧を変化させ、分子拡散機構を有する透湿膜であるポリオレフィン系フィルムおよび溶解拡散機構を有する透湿膜であるセルロース膜の臭気移行率を計測し、水蒸気圧に対する臭気移行性の検討を行った。また、水溶性臭気物質であるアンモニアと、水に難溶性を示すトルエンとをガスとして注入し、ガスの種類に対する臭気移行性の検討を行った。

【0080】

アンモニアに対する実験は、本実施例1の(2)と同様、図7に示すように、透湿カップと、チャンバーおよび前記透湿カップの内外に設けられたアンモニアセンサーからなる実験装置を用いて行った。また、トルエンに対する実験は、それと同じ透湿カップおよび同じチャンバーを用い、アンモニアセンサーの代わりに揮発性有機化合物(VOC)センサーを透湿カップの内外に設けられた実験装置を使用した。

【0081】

実験条件は、チャンバー内の水蒸気圧を約1000Pa、約4400Paおよび約6500Paとし、各状態における臭気移行率を計測した。

【0082】

計測した結果を図14に示す。分子拡散機構を有する透湿膜であるポリオレフィン系フィルムの場合、水蒸気圧やガスの種類にかかわらず、臭気移行率が1に近い値を示した。よって、ポリオレフィン系フィルム等は、水溶性臭気物質であるアンモニアおよび水に難溶性を示すトルエンのいずれにおいても、臭気移行を遮断する性能が非常に低いことがわかった。

【0083】

10

20

30

40

50

一方、溶解拡散機構を有する透湿膜であるセルロース膜の場合、水に難溶性であるトルエンでは、水蒸気圧にかかわらず臭気移行率が0.1以下であり臭気移行を遮断する性能が高かった。しかし、水溶性であるアンモニアでは、水蒸気圧の上昇にともない、臭気移行率の値が急激に大きくなり、臭気移行を遮断する性能が著しく低下した。

【0084】

(4) 従来製品のまとめ

以上のように、従来製品の中では溶解拡散機構を有する透湿膜であるセルロース膜が、透湿性および水溶性臭気物質を遮断する性能のいずれも高い性能を示した。しかし、このセルロース膜であっても高温高湿の条件下におけるアンモニア等からなる水溶性臭気物質の臭気移行の遮断性能は低いことがわかった。

10

【実施例2】

【0085】

『ゼラチンおよび寒天を用いた全熱交換素子用シートの検討』

本実施例2では、実施例1において溶解拡散機構を有する透湿膜が透湿性および水溶性臭気物質の遮断性能が高いとの知見に基づき、基材にゼラチンおよび寒天を含有させた新たな溶解拡散機構を有する透湿膜の開発を行った。また、その新たな透湿膜について、透湿性や高温高湿の条件下における水溶性臭気物質であるアンモニアの遮断性能について実験を行った。

【0086】

(1) 全熱交換素子用シートの作成

20

本実施例2において実験に用いた透湿膜は、従来製品である膜厚60 μ mのセルロース膜、膜厚65 μ mの半紙、この半紙にゼラチンを含有させた膜厚85 μ mのゼラチン膜、前記半紙に寒天を含有させた膜厚90 μ mの寒天膜、前記ゼラチン膜に吸湿材である塩化リチウムを担持させた膜厚85 μ mの塩担持ゼラチン膜および前記寒天膜に塩化リチウムを担持させた膜厚90 μ mの塩担持寒天膜である。本実施例2において使用した半紙は、株式会社呉竹の半紙、「呉竹ぼくてき半紙(品番:LA17-2)」である。

【0087】

ゼラチンおよび寒天は、濃度1重量%のゼラチン水溶液または寒天水溶液を基材に含浸させ、それを室温にて乾燥させることにより形成した。本実施例2において使用したゼラチンは、野洲化学工業株式会社の板ゼラチン、「ゼラチンリーフ300」である。また、塩担持ゼラチンおよび塩担持寒天は、前記ゼラチン膜および前記寒天膜にボトルスプレーで約5重量%の塩化リチウム水溶液を表面に吹きかけて乾燥させることにより担持させた。

30

【0088】

(2) 透湿性について

各透湿膜の透湿度を計測し、それぞれの透湿性について検討を行った。透湿度Pの計測は、実施例1(1)と同様、JIS L 1099 A-1に準拠して行った。計測時の温度は40、相対湿度は90%である。

【0089】

計測した結果を図15に示す。従来製品であるセルロース膜の透湿度に対し、ゼラチンや寒天を含有させたゼラチン膜および寒天膜は同等の透湿度であることが示された。また、塩化リチウムを担持させた塩担持ゼラチン膜および塩化リチウムを担持させた塩担持寒天膜では、セルロース膜より高い透湿度を示し、約10~20%透湿性能が向上した。

40

【0090】

(3) アンモニアの臭気移行性について

実施例1(3)と同様、チャンパー内の水蒸気圧を変化させ、各透湿膜のアンモニアに対する臭気移行率を計測し、アンモニアの臭気移行性の検討を行った。

【0091】

チャンパー内の各水蒸気圧に対する臭気移行率を計測した結果を図16に示す。従来製品であるセルロース膜は、実施例1(3)でも説明したとおり、約6500Paの高い

50

水蒸気圧の条件下において、臭気移行率が0.9程度まで高くなりアンモニアの臭気移行を遮断性能が著しく低下した。

【0092】

これに対して、ゼラチン膜および寒天膜の臭気移行率は、セルロース膜の臭気移行率と同様、水蒸気圧が高くなるに従って値が大きくなるため、臭気移行を遮断性能は低下していく。しかし、臭気移行の遮断性能の低下は、セルロース膜に比べて常に緩やかである。例えば、約6500Paの高い水蒸気圧の条件下の場合、ゼラチン膜の臭気移行率は0.49、寒天膜の臭気移行率は0.67といずれもセルロース膜の臭気移行率の0.9に比べて低い値となった。また、ゼラチン膜は夏季外気条件よりも高い条件である水蒸気圧約4400Paの高温高湿条件下であっても約0.1を示し、アンモニアの臭気移行の遮断性能が極めて高いことがわかった。なお、塩化リチウムを担持させた塩担持ゼラチン膜では、担持させていないゼラチン膜よりもアンモニアの遮断性能が低下することが示された。

10

【0093】

図17および図18は、水蒸気圧が約6500Paの条件下における、セルロース膜およびゼラチン膜を透湿カップの蓋に用いた場合における透湿カップ内のアンモニア濃度変化を示すものである。

【0094】

図17に示すように、セルロース膜の場合、透湿カップ内のアンモニア濃度は急激に上昇し、2分程度で臭気移行率は約0.9の値に至った。一方、図18に示すように、ゼラチン膜の場合、透湿カップ内のアンモニア濃度の上昇は緩やかであり、2分程度の短時間においては、アンモニアは殆ど移行されなかった。

20

【0095】

よって、ゼラチン膜は、従来製品であるセルロース膜に比べて、アンモニア等の水溶性臭気物質の臭気移行を抑制する性能が高いことがわかった。

【0096】

(4)ゼラチン膜および寒天膜を作製する際の水溶液濃度と透湿性について

ゼラチン膜および寒天膜を作製する際の水溶液濃度と透湿性との関係について検討を行った。基材には透湿度 $103\text{ g/m}^2\cdot\text{h}$ のトレーシングペーパーと、透湿度 $53\text{ g/m}^2\cdot\text{h}$ のトレーシングペーパーとを用いた。ゼラチン膜は、各トレーシングペーパーに濃度0.5重量%、1重量%、5重量%、および10重量%のゼラチン水溶液を浸透させて形成した。また、寒天膜は、前記各トレーシングペーパーに濃度0.5重量%、1重量%、および5重量%の寒天水溶液を浸透させて形成した。

30

【0097】

各ゼラチン膜および各寒天膜の透湿度を計測し、それぞれの透湿性について検討を行った。透湿度Pの計測は、実施例1(1)と同様、JIS L 1099 A-1に準拠して行った。計測時の温度は40、相対湿度は90%である。計測した結果を下記の表4に示す。

[表4]

	透湿度 (g/m ² ・h)	
	Case1	Case2
ゼラチン10%	96	46
ゼラチン5%	96	78
ゼラチン1%	106	81
ゼラチン0.5%	110	74
寒天5%	103	78
寒天1%	106	57
寒天0.5%	103	74
トレーシングペーパー	103	53

10

【0098】

表4に示すように、基材であるトレーシングペーパーと、ゼラチン膜および寒天膜との透湿性はほぼ同程度の値を示した。このことからゼラチン膜および寒天膜は基材の透湿性能に依存することが確認できた。

【0099】

よって、ゼラチン膜および寒天膜を作製する際の水溶液濃度は、透湿度の低下や原料コストの高騰を考慮して、必要以上に高くする必要がないと考えられる。よって、水溶液濃度は、約1～5重量%が好ましいと考えられる。

20

【0100】

(5) 基材の透湿度について

つぎに、基材の透湿度とゼラチン膜および寒天膜の透湿度との関係について検討を行った。表4に示すように、基材となるトレーシングペーパーの透湿度が高い場合はゼラチン膜および寒天膜の透湿度も高く、トレーシングペーパーの透湿度が低い場合はゼラチン膜および寒天膜の透湿度も低い値を示した。同様に、図19に示すように、基材に透湿度の高い半紙を用いた場合は、ゼラチン膜および寒天膜の透湿度も同程度に高い値を示した。

【0101】

よって、ゼラチン膜および寒天膜の透湿度は、基材の透湿度に依存し、セルローズ膜に匹敵する高い透湿性能を得ることができることがわかった。

30

【実施例3】

【0102】

『添加材等の検討』

実施例2(2)に示すように、塩化リチウムを担持させた塩担持ゼラチン膜では、担持させていないゼラチン膜よりも透湿性能は高かったものの、同(3)に示すように、アンモニアの臭気移行の遮断性能は低下するという問題があった。また、実施例2において基材となる紙にゼラチンを含有させるゼラチン膜の場合、ゼラチン水溶液の粘度が低いため基材に必要な量を均一に含有させるのが難しいという問題があった。本実施例3では、これらの問題を解決するため、添加材等の検討を行った。

40

【0103】

(1) 増粘材について

まず、ゼラチン水溶液を基材に均一の厚さで含有させるため、増粘材の検討を行った。その結果、増粘材としてメチルセルロースを選択し、さらに、ゼラチンの含有量および添加するメチルセルロースの添加量について、透湿性および通気の遮断性能を評価基準とする実験を行った。本実施例3で使用したゼラチンは実施例2で使用したものと同一である。また、本実施例3で使用した基材は、日本製紙株式会社の上質紙(非塗工紙)、坪量52.3g/m²、紙厚66μmの「しおらい」である。なお、実測値において、基材の紙厚は約62μmであった。

【0104】

50

本実施例 3 では、ゼラチン水溶液にメチルセルロースを添加させ、それをロールコーターで基材の片面に塗工し、乾燥させることでゼラチン膜を形成した。

【 0 1 0 5 】

また、各ゼラチン膜におけるゼラチンの担持量は、実施例 2 (4) の実験結果に基づき、下記の表 5 に示すように、 3 g/m^2 、 4 g/m^2 、 5 g/m^2 とした。また、メチルセルロースの担持量は、それぞれ 0.3 g/m^2 、 0.5 g/m^2 、 1 g/m^2 であり、ゼラチン担持量の約 $0.06 \sim 0.33$ 倍の重量比率とした。

[表 5]

No.	ゼラチン担持量	MC担持量	紙厚	透湿度	CO ₂ 移行率
	[g/m ²]	[g/m ²]	[μm]	[g/(m ² ·h)]	[%]
ビスコース塗工紙 (ただし、塩化リチウムを 4-6g/m ² 含有する)	-	-	69	104	15
紙基材	-	-	62	88	99
ゼラチン塗工紙 1-1	3	0.3	67	64	11
ゼラチン塗工紙 1-2	4	0.3	68	73	7
ゼラチン塗工紙 1-3	5	0.3	72	69	3
ゼラチン塗工紙 1-4	3	0.5	69	67	6
ゼラチン塗工紙 1-5	4	0.5	68	60	6
ゼラチン塗工紙 1-6	5	0.5	68	73	4
ゼラチン塗工紙 1-7	3	1	67	71	3
ゼラチン塗工紙 1-8	4	1	67	69	5
ゼラチン塗工紙 1-9	5	1	72	69	4

【 0 1 0 6 】

全熱交換素子が有していなければならない最も重要な性能の一つとして、CO₂の移行が少ないことが要求される。そこで、まず CO₂ 移行率の測定を行った。CO₂ 移行率の測定は、図 20 に示すように、容器 1 と、これに連通する容器 2 と、これら容器 1 および容器 2 を収容した恒温恒湿庫を有する装置で行った。また、容器 1 には CO₂ ボンベが接続されており、CO₂ を容器 1 内に供給できるようになっている。また、容器 1 と容器 2 とはゼラチン膜を介して連通されており、容器 1 に供給された CO₂ が当該ゼラチン膜を介して容器 2 に移行できるようになっている。容器 2 は一部が開放されており、容器 2 に移行された CO₂ が恒温恒湿庫内に充満するようになっている。

【 0 1 0 7 】

さらに、容器 1 内および恒温恒湿庫内には、それぞれ CO₂ センサーおよび温度・湿度センサーが配置されており、それぞれデータロガーに接続され、容器 1 内および恒温恒湿庫内の CO₂ 濃度、容器 1 内および恒温恒湿庫内の温度および湿度の時間変化が記録されるようになっている。

【 0 1 0 8 】

本実施例 3 では、下記式 3 を用いて CO₂ 移行率を計算した。

[式 3]

$$\text{CO}_2 \text{ 移行率} = \frac{C_{60 \text{ min}} - C_{0A}}{C_0 - C_{0A}}$$

ここで、 C_0 は容器 1 内の初期 CO₂ 濃度 (ppm)、 $C_{60 \text{ min}}$ は容器 1 内の 60 分経過後の CO₂ 濃度 (ppm)、 C_{0A} は恒温恒湿庫内の CO₂ 濃度 (ppm) である。

【 0 1 0 9 】

表 5 に示すように、基材である紙の CO₂ 移行率は、99% であり通気を遮断する性能は有していない。一方、メチルセルロースを担持させた各ゼラチン膜は、CO₂ 移行率が 3 ~ 11% であり、従来製品のセルロース膜 (ビスコース塗工紙) の CO₂ 移行率が 15% であったことと比較しても、高い通気を遮断する性能が得られることがわかった。これ

は、ゼラチンの有する通気を遮断する性能に加えて、ゼラチン水溶液にメチルセルロースを添加したことで粘度が増加し、液だれが防止されるため、ゼラチンを均一の厚さに担持させることにより、通気を遮断する性能が向上したものと考えられる。

【0110】

つぎに、透湿度の測定は、実施例1(1)および実施例2(2)と同様、JIS L 1099 A-1に準拠して行った。実験時の温度は25度であり、約90%RHの高湿度条件下とした。

【0111】

透湿度の測定の結果、各基材である紙の透湿度が $88\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ であるのに対して、 $65 \sim 73\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ と約2割低下した。また、セルロース膜の透湿度である $104\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ に対しては約3割低下した。

10

【0112】

以上より、ゼラチン水溶液にメチルセルロースを適量添加することで、ゼラチン水溶液の粘度は増加し、基材への塗工時の液だれを防止することで、通気の遮断性能は向上することがわかった。一方、ゼラチン水溶液にメチルセルロースを添加すると、透湿性能はやや低下することがわかった。

【0113】

(2) 吸湿材について

本実施例3(1)に示すように、ゼラチン水溶液にメチルセルロースを適量添加すると、透湿性能がやや低下することから、透湿性能を向上させる吸湿材を担持させることを試みた。本実施例3では、ゼラチン水溶液にメチルセルロースとともに、吸湿材である塩化リチウムを5重量%添加して、基材の紙に当該水溶液を塗工して塩化リチウムを担持させた塩担持ゼラチン膜を形成した。

20

【0114】

そして、塩担持ゼラチン膜の透湿度を計測したところ、透湿度は $100\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ となり、セルロース膜の $104\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ とほぼ同等の値を示した。よって、ゼラチン水溶液にメチルセルロースを添加した場合であっても塩化リチウムを担持させることで透湿性は向上することがわかった。

【0115】

しかし、当該塩担持ゼラチン膜の CO_2 移行率を計測したところ、セルロース膜の12%に比べて、 CO_2 移行率は88%であった。つまり、塩化リチウムを担持させることにより、通気の遮断性能は著しく低下することがわかった。

30

【0116】

また、実施例2(3)に示すように、塩化リチウムを添加すると、アンモニアの臭気移行を抑制する効果が低下することがわかっている。

【0117】

これら通気の遮断性能の低下およびアンモニアの臭気移行を遮断する性能の低下した理由は、塩化リチウムが、ゼラチンにおける高分子の網目構造の一部を破壊し、基材の隙間に含有されているゼラチンにミクロな欠損が生じたためと推察される。

【0118】

40

(3) 架橋材について

そこで、吸湿材によるゼラチンの高分子構造の破壊という問題を解決するため、ゼラチンの高分子構造を安定化させる架橋材の検討を行い、水性ポリマーの改質剤として用いられるビスビニルスルホン化合物が有効であることを見出した。

【0119】

また、塩化リチウムは、ゼラチン水溶液を基材に塗工後、乾燥させる過程において高分子構造の一部を破壊すると考えた。そこで、製造方法においても高分子構造の破壊させない工程を以下のように考えた。

1) まず、3~5%のゼラチン水溶液に架橋材として前記ゼラチンの乾燥重量に対して数%のビスビニルスルホン化合物と増粘材として前記ゼラチン水溶液に対して数%のメチル

50

セルロースを添加する。

2) つぎに、基材の表面にロールコーターまたはスプレーにて均一に塗工して、絶乾時で約 $2 \sim 6 \text{ g/m}^2$ で担持させる。

3) さらに後工程として、塩化リチウム水溶液にディッピングする、または塩化リチウム水溶液をスプレーして乾燥させる。このとき、前記塩化リチウムの担持量は、絶乾時で約 $5 \sim 10 \text{ g/m}^2$ 担持させる。

【0120】

(4) ビスビニルスルホン化合物の添加量について

つぎに、ビスビニルスルホン化合物の添加量の好適値を検討した。本実施例3で使用したビスビニルスルホン化合物は、上記の構造式1で示した、N,N'-ビス(ビニルスルホニルアセチル)トリメチレンジアミンである。本実施例3では、下記の表6に示すように、ゼラチンを約 $3 \sim 5$ 重量%含有させた水溶液に、メチルセルロースを 0.5 重量%添加したものに、前記ビスビニルスルホン化合物を 5 重量%添加させたもの(No. 2-1)、 3 重量%添加させたもの(No. 2-2)、 0.5 重量%添加させたもの(No. 2-3)および 0.1 重量%添加させたもの(No. 2-4)を基材の表面に塗工して乾燥させ、塩化リチウム(LiCl)を 5 g/m^2 担持させた。

[表6]

No.	ゼラチン水溶液100mLにおける重量%			LiCl担持量 [g/m ²]	紙厚 [μm]	透湿度 [g/(m ² ·h)]	CO ₂ 移行率 [%]
	ゼラチン [%]	メチルセルロース [%]	架橋材 [%](対ゼラチン)				
ビスコース塗工紙	-	-	-	4~6	69	104	15
紙基材	-	-	-	-	62	88	99
2-1	3	0.5	5	5	103	67	1
2-2	3	0.5	3	5	89	78	3
2-3	3	0.5	0.5	5	90	85	12
2-4	3	0.5	0.1	5	76	100	82

【0121】

各セルロース膜について透湿度およびCO₂移行率を計測した。その結果、表6に示すように、ビスビニルスルホン化合物の添加量が少ないほど透湿度は大きくなるが、CO₂移行率は大きくなる(通気の遮断性能は低下する)ことがわかった。

【0122】

そこで、透湿度およびCO₂移行率について、従来製品であるセルロース膜(ビスコース塗工紙)の透湿度およびCO₂移行率との比較により、下記の表7に示すようにまとめた。

[表7]

No.	名称	透湿性	通気遮断[CO ₂]
		透湿度[g/(m ² ·h)]	CO ₂ 移行率[%]
2-1	架橋材5%	△	◎
2-2	架橋材3%	△	◎
2-3	架橋材0.5%	○	○
2-4	架橋材0.1%	○	×

【0123】

つまり、架橋材であるビスビニルスルホン化合物の添加量がゼラチンの乾燥重量に対して 0.1 重量%の場合、表7に示すように、透湿度は、 $100 \text{ g/(m}^2 \cdot \text{h)}$ でありセルロース膜の透湿度 $104 \text{ g/(m}^2 \cdot \text{h)}$ と比べて同等の性能を示した。一方、CO₂移行率は、 82% でありセルロース膜の 15% に比べて著しく低下し、全熱交換素子用シートとしては十分な性能は得られないと考えられる。

【0124】

また、ビスビニルスルホン化合物の添加量がゼラチンの乾燥重量に対して0.5重量%の場合、透湿度は、 $85 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ でありセルロース膜の透湿度 $104 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ と比べてやや劣るものの全熱交換素子用シートとしては許容可能な性能であった。また、 CO_2 移行率は、12%でありセルロース膜の15%に比べて同等以上の性能が得られた。

【0125】

さらに、ビスビニルスルホン化合物の添加量がゼラチンの乾燥重量に対して3重量%の場合、透湿度は $78 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ であり、セルロース膜の透湿度 $104 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ と比べて劣るものの全熱交換素子用シートとしては許容可能な性能であった。また、 CO_2 移行率は3%であり、セルロース膜の15%に比べて極めて優れた性能が得られた。

【0126】

さらにまた、ビスビニルスルホン化合物の添加量がゼラチンの乾燥重量に対して5重量%の場合、透湿度は $67 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ であり、セルロース膜の透湿度 $104 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ と比べて劣るものの全熱交換素子用シートとしては許容可能な性能であった。また、 CO_2 移行率は1%であり、セルロース膜の15%に比べて極めて優れた性能が得られた。

【0127】

以上より、ビスビニルスルホン化合物をゼラチンの乾燥重量に対して約0.5~5重量%添加することにより、全熱交換素子用シートとして CO_2 移行率に対し十分な性能を得ることがわかった。

【0128】

そこで、さらに従来製品のセルロース膜と同等以上の透湿性能を得るため、下記の表8に示すように、塩化リチウムの担持量を $8 \sim 10 \text{ g} / \text{m}^2$ まで増やした。

[表8]

ゼラチン水溶液100mLにおける重量%						
No.	名称	ゼラチン	メチルセルロース	架橋材	LiCl担持量	紙厚
		[%]	[%]	[%](ゼラチンに対して)	[g/m ²]	[μm]
0	ビスコース塗工紙 (ただし、塩化リチウムを4-6g/m ² 含有する)	-	-	-	4~6	81
ゼラチン塗工紙3-0	紙基材	-	-	-	-	62
ゼラチン塗工紙3-1	ゼラチン+MC塗工	3	0.5	-	-	68
ゼラチン塗工紙3-2	ゼラチン+MC塗工+LiCl塗工	3	0.5	-	5	81
ゼラチン塗工紙3-3	架橋ゼラチン+MC塗工+LiCl塗工	3	0.5	0.5	8~10	98

【0129】

塩化リチウムの担持量を $8 \sim 10 \text{ g} / \text{m}^2$ まで増やした場合の透湿度、 CO_2 移行率およびアンモニア(NH_3)移行率について、表8中の他の透湿膜とともに、下記の表9に示す。

[表9]

No.	名称	透湿性	通気遮断性(CO_2)	NH_3 ガスバリア性
		透湿度[g/(m ² ·h)]	CO_2 移行率[%]	NH_3 移行率[%]
0	ビスコース塗工紙 (ただし、塩化リチウムを4-6g/m ² 含有する)	○	○	○
		104	12	36
ゼラチン塗工紙3-0	紙基材	○	△	△
		88	99	18
ゼラチン塗工紙3-1	ゼラチン+MC塗工	△	◎	◎
		67	2	0
ゼラチン塗工紙3-2	ゼラチン+MC塗工+LiCl塗工	○	△	◎
		100	88	0
ゼラチン塗工紙3-3	架橋ゼラチン+MC塗工+LiCl塗工	○	○	◎
		108	9	0

- : ビスコース塗工紙と比較して110%~以上の性能
- : ビスコース塗工紙と比較して80~100%の性能
- : ビスコース塗工紙と比較して60~80%の性能

×：ビスコース塗工紙と比較して0～60%の性能

【0130】

表9に示すように、紙基材では、透湿度が $88\text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ であり全熱交換素子用シートとしての性能としては十分であった。一方、 CO_2 移行率は99%であり通気を遮断する性能は不十分であった。

【0131】

ゼラチンにメチルセルロースのみを添加した場合には、透湿度が $67\text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ であり全熱交換素子用シートとしての性能としては許容範囲であった。また、 CO_2 移行率は2%であり、通気を遮断する性能は非常に優れていた。さらに、アンモニア移行率は表9では0となっているが計測器では計測不可となる値であって、アンモニアの臭気移行をほぼ完璧に遮断することができた。

10

【0132】

ゼラチンにメチルセルロースを添加し、さらに塩化リチウムを担持させた場合は、透湿度は $100\text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ であり、ビスコース塗工紙と同等の性能が得られた。一方、 CO_2 移行率は88%まで低下し、通気を遮断する性能は不十分であった。

【0133】

ゼラチンにメチルセルロースとビスビニルスルホン化合物を添加し、さらに塩化リチウムを担持させた場合は、透湿度は $108\text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ であり、ビスコース塗工紙と同等以上の性能が得られた。また、 CO_2 移行率は9%であり、ビスコース塗工紙よりも通気を遮断する性能が優れていた。さらに、アンモニアの臭気移行については、ほぼ完璧に遮断することができた。

20

【0134】

(5)まとめ

以上のように、基材にゼラチンを含有させてなる全熱交換素子用シートにおいて、添加材を添加することにより、通気の遮断性能、透湿性能およびアンモニアなどの水溶性臭気物質の臭気移行を遮断する性能を改善させられることがわかった。

【0135】

例えば、メチルセルロースを添加すると、透湿性能は若干低下するものの、基材に対して均一にゼラチン水溶液を塗工することができるようになり、さらに通気の遮断性能およびアンモニアなどの水溶性臭気物質の臭気移行を遮断する性能は、従来製品のセルロース膜(ビスコース塗工紙)よりも高いことがわかった。また、メチルセルロースは、ゼラチンを約3～5重量%含有させた水溶液に対して約0.5重量%以上を添加することが好ましく、透湿性能の低下を考慮すると約0.5～1重量%添加するのがより好ましいことがわかった。

30

【0136】

また、ビスビニルスルホン化合物を添加するとともに、乾燥後に塩化リチウムを表面に担持させると、当該塩化リチウムの吸湿性によって透湿性能が向上し、かつゼラチンの高分子構造はビスビニルスルホン化合物によって安定化するため、通気の遮断性能を維持または向上させられることがわかった。また、製造工程において、塩化リチウムを担持させるタイミングとしては、ビスビニルスルホン化合物を添加させたゼラチン水溶液を基材に塗工し、乾燥させた後に担持させればよいことがわかった。さらに、ゼラチンを約3～5重量%含有させた水溶液に対し、メチルセルロースを約0.5～1重量%とともに前記ゼラチンの乾燥重量に対して約0.5～5重量%のビスビニルスルホン化合物を添加して乾燥させた後、塩化リチウムの水溶液をディッピングまたはスプレーした後に乾燥させて前記塩化リチウムを約5～10 $\text{ g} / \text{m}^2$ で担持させることが好ましいことがわかった。

40

【実施例4】

【0137】

『全熱交換素子用シートの動的性能の検討』

実施例1～実施例3は、空気やアンモニア等のガスが拡散によって移動する、いわゆる静的な条件の下で実験を行った。しかし、実施例2および実施例3において検討したセラ

50

チンまたは寒天を含有させてなる全熱交換素子用シートを、全熱交換器の全熱交換素子として適用する場合を考慮すると、汚染物質を含む空気を通風させる条件下でアンモニア等の水溶性臭気物質の臭気移行性に関する性能を調べる必要がある。

【0138】

そこで、本実施例4では、アンモニアを連続的に供給できる実験装置を用いて臭気移行性の検討を行った。実験装置は、図21に示すように、恒温恒湿庫内にアクリル容器を配置して構成した。このアクリル容器は、透湿膜により2つの空間に分割されている。一方の空間には、アンモニアガスを連続発生させるためのパーミエーターと、アンモニアを吸着する吸着剤とが接続されている。他方の空間には、流量ポンプが接続されており、一定の流量で空気を通風させるようになっている。また、分割された各空間にはそれぞれアンモニアセンサーが配置されており、データロガーによって各空間におけるアンモニア濃度の時間変化が記録できるようになっている。

10

【0139】

また、透湿膜には、従来製品であるセルロース膜（ビスコース塗工紙）と、実施例3において作成した本発明に係るゼラチンにメチルセルロースとビスビニルスルホン化合物を添加し、さらに塩化リチウムを担持させた全熱交換素子用シートとを使用した。

【0140】

実験条件は、以下の通りである。

- 1) 通風された空気の温度と相対湿度：25℃、90%RH
- 2) 通風された空気中のアンモニア濃度：25ppm
- 3) 通風された空気流量：100 mL/min (6 L/h)

20

【0141】

計測結果を図22および図23に示す。図22に示すように、ビスコース塗工紙はアンモニアガスを流し始めてから20分後付近からアンモニア濃度が上昇していることがわかる。これまでの実施例2等の結果と同様に、ビスコース塗工紙のアンモニアの臭気移行を遮断する性能は低いことが確認された。

【0142】

これに対し、図23に示すように、本発明に係る全熱交換素子用シートは、測定開始から2時間後においてもアンモニアガス濃度の上昇が全く見られなかった。したがって、本発明に係る全熱交換素子用シートは、アンモニアの臭気移行を遮断する性能が高いことがわかった。

30

【0143】

以上より、本発明に係る全熱交換素子用シートは、全熱交換素子として使用される実用的な通風環境下においてもアンモニアの臭気移行を遮断する性能が高いことがわかった。

【0144】

なお、本発明に係る全熱交換素子用シートおよび全熱交換素子用シート製造方法は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更することができる。例えば、添加材として、抗菌剤または防カビ剤を含有させ、菌の繁殖やカビの発生を抑制してもよい。また、脱臭剤または臭気物質分解剤を含有させ、脱臭性を向上させてもよい。さらに、難燃材または不燃材を含有させ、難燃性または不燃性を向上させてもよい。

40

【符号の説明】

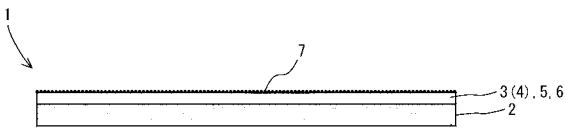
【0145】

- 1 全熱交換素子用シート
- 2 基材
- 3 ゼラチン
- 4 寒天
- 5 増粘材
- 6 架橋材
- 7 吸湿材
- 8 全熱交換素子

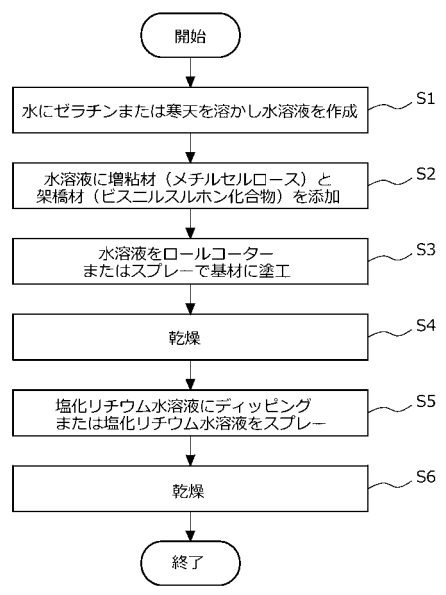
50

- 8 1 仕切り板
- 8 2 間隔板
- 8 3 換気層
- 8 4 給気層

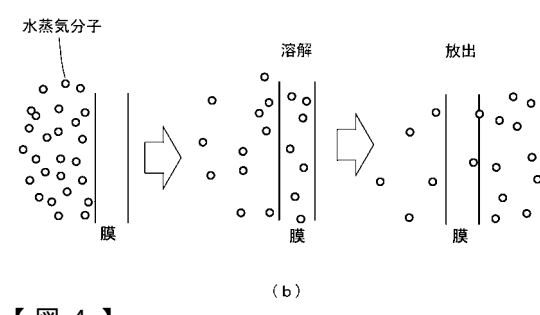
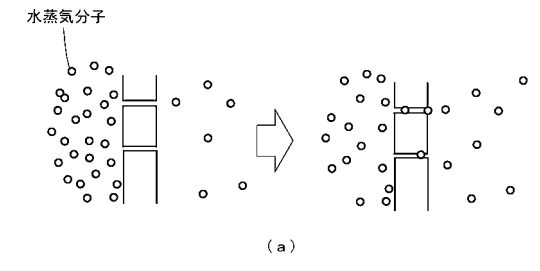
【 図 1 】



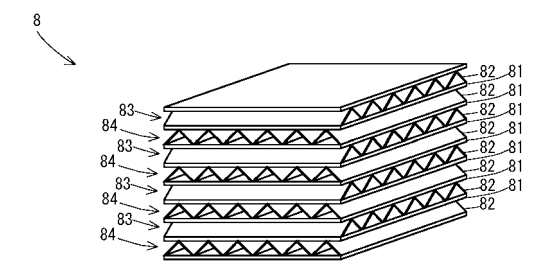
【 図 2 】



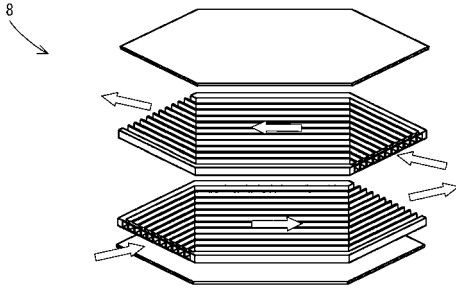
【 図 3 】



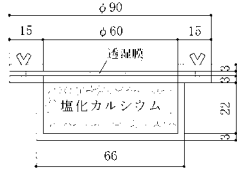
【 図 4 】



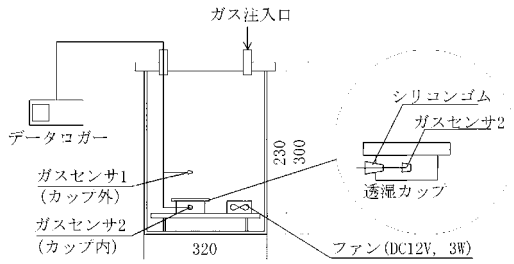
【 図 5 】



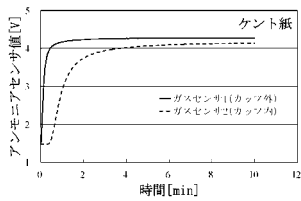
【 図 6 】



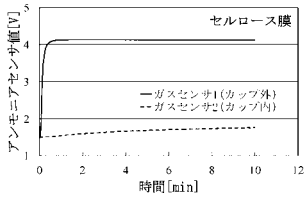
【 図 7 】



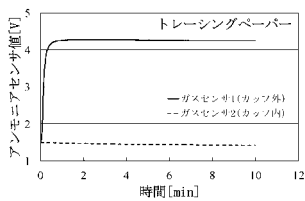
【 図 1 1 】



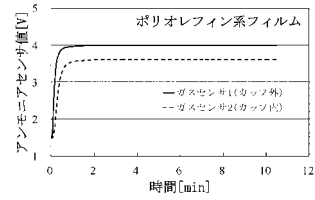
【 図 1 2 】



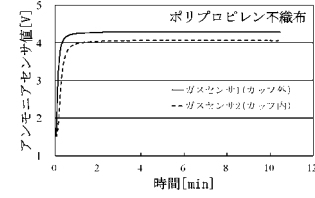
【 図 1 3 】



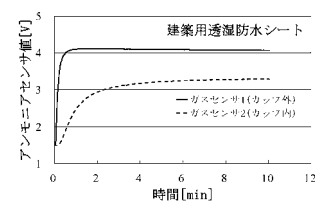
【 図 8 】



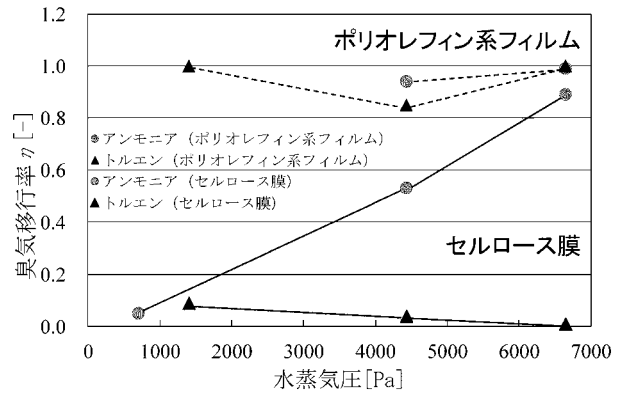
【 図 9 】



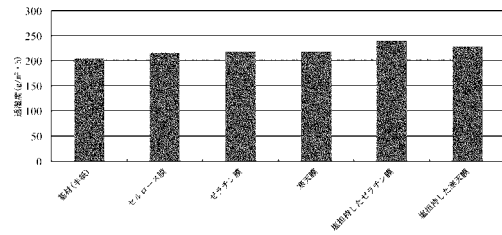
【 図 1 0 】



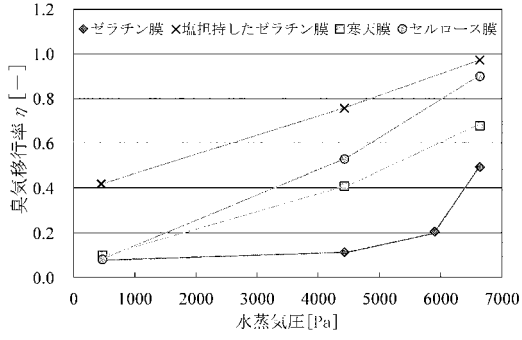
【 図 1 4 】



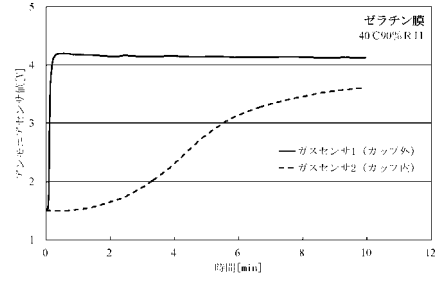
【 図 1 5 】



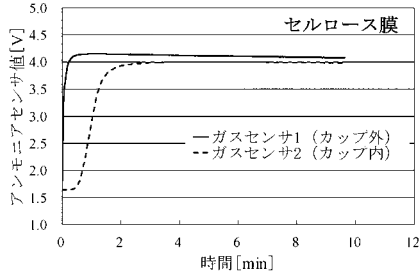
【図16】



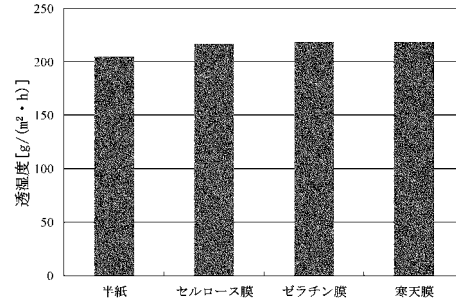
【図18】



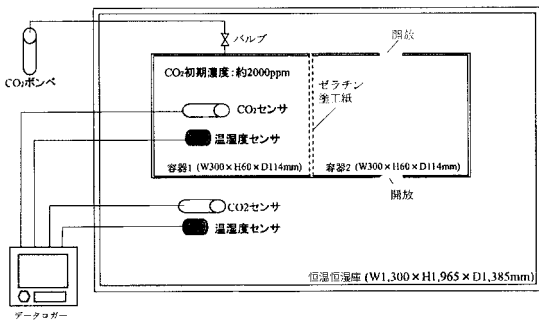
【図17】



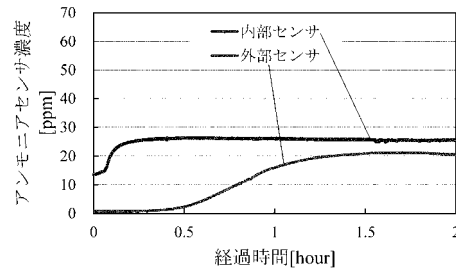
【図19】



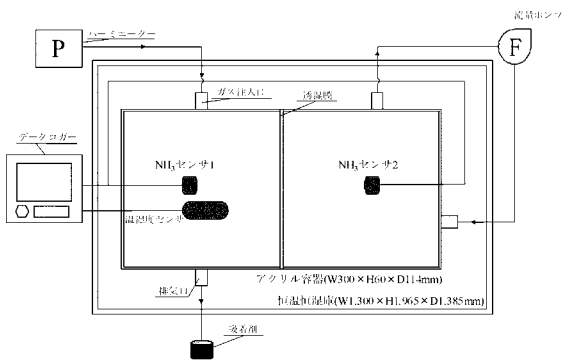
【図20】



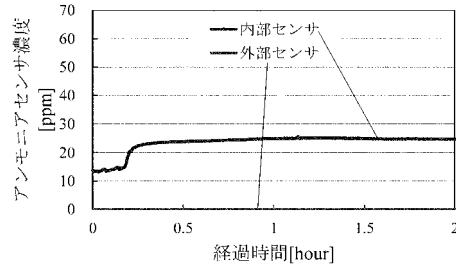
【図22】



【図21】



【図23】



【手続補正書】

【提出日】平成30年11月12日(2018.11.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

水溶性臭気物質の臭気移行を抑制するゼラチンと、このゼラチンに添加されてその高分子構造を安定化させるビスビニルスルホン化合物とが、透湿性を有する膜状の基材に含有されているとともに、透湿性を高める塩化リチウムが担持されている、全熱交換素子用シート。

【請求項2】

前記ビスビニルスルホン化合物が前記ゼラチンの乾燥重量に対して0.5～5重量%で含有されているとともに、前記塩化リチウムが5～10g/m²で担持されている、請求項1に記載の全熱交換素子用シート。

【請求項3】

増粘材としてのメチルセルロースが前記ゼラチンに対して0.1～0.3倍の重量比率で含有されている、請求項1または請求項2に記載の全熱交換素子用シート。

【請求項4】

ゼラチンの水溶液に当該水溶液の粘度を高めるメチルセルロースと前記ゼラチンの高分子構造を安定化させるビスビニルスルホン化合物とを添加し、前記水溶液を前記基材に含有させて乾燥させた後、透湿性を高める塩化リチウムの水溶液をディッピングまたはスプレー後に乾燥させて前記塩化リチウムを担持させる、全熱交換素子用シート製造方法。

【請求項5】

前記ゼラチンを3～5重量%含有させた水溶液に、0.5～1重量%のメチルセルロースと前記ゼラチンの乾燥重量に対して0.5～5重量%のビスビニルスルホン化合物とを添加し、前記水溶液を前記基材に含有させて乾燥させた後、塩化リチウムの水溶液をディッピングまたはスプレー後に乾燥させて前記塩化リチウムを5～10g/m²で担持させる、請求項4に記載の全熱交換素子用シート製造方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/001031
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. F28F3/08 (2006.01) i, F28D9/02 (2006.01) i 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) Int.Cl. F28F3/08, F28D9/02		
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		1971-2018
Registered utility model specifications of Japan		1996-2018
Published registered utility model applications of Japan		1994-2018
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.
Y	JP 2014-237121 A (FUJIFILM CORP.) 18 December 2014, paragraphs [0045]-[0046], [0063]-[0069] & US 2016/0030918 A1, paragraphs [0095]-[0101], [0141]-[0152] & CN 105188887 A	1-6
Y	JP 11-37675 A (TOYO FIBER KK.) 12 February 1999, paragraph [0028], fig. 3 (Family: none)	1-6
Y	JP 11-277882 A (MITSUBISHI PAPER MILLS LIMITED) 12 October 1999, paragraph [0083] (Family: none)	3-6
Y	JP 2001-290237 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 19 October 2001, paragraph [0155] & US 2002/0081542 A1, paragraph [0277]	3-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 "T" 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 07 March 2018 (07.03.2018)		Date of mailing of the international search report 20 March 2018 (20.03.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 0 1 0 3 1									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F28F3/08(2006.01)i, F28D9/02(2006.01)i											
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)) Int.Cl. F28F3/08, F28D9/02											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018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									
Y	JP 2014-237121 A (富士フイルム株式会社) 2014.12.18, 段落[0045]-[0046], [0063]-[0069] & US 2016/0030918 A1, 段落[0095]-[0101], [0141]-[0152] & CN 105188887 A	1-6									
Y	JP 11-37675 A (東洋ファイバー株式会社) 1999.02.12, 段落[0028], 図3 (ファミリーなし)	1-6									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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		の日の後に公表された文献									
「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		「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 07.03.2018		国際調査報告の発送日 20.03.2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 川上 佳	3M 3332								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3377								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2018/001031
C (続き) . 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
Y	JP 11-277882 A (三菱製紙株式会社) 1999. 10. 12, 段落[0083] (ファミリーなし)	3-6
Y	JP 2001-290237 A (富士写真フイルム株式会社) 2001. 10. 19, 段落[0155] & US 2002/0081542 A1, 段落[0277]	3-6

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 長野 克則

北海道札幌市北区北8条西5丁目 国立大学法人北海道大学内

Fターム(参考) 3L103 BB42 BB50 DD15 DD54

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。