

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年7月31日 (31.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/090892 A1

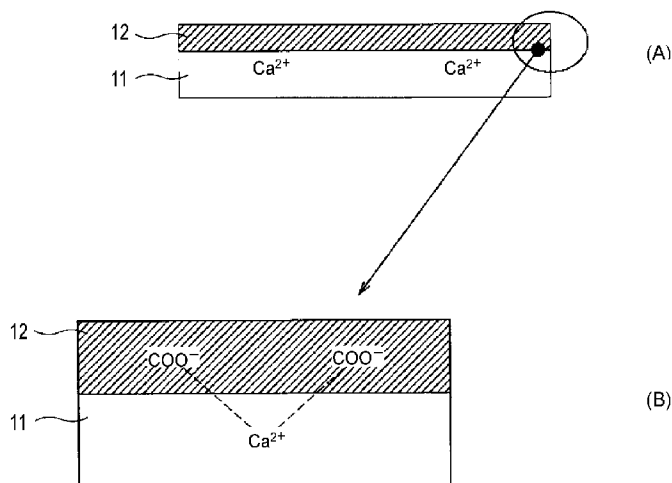
- (51) 国際特許分類:
B05D 7/24 (2006.01) *A61F 13/511* (2006.01)
A61F 13/15 (2006.01) *A61L 15/00* (2006.01)
A61F 13/472 (2006.01) *C08J 5/04* (2006.01)
A61F 13/49 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/050822
- (22) 国際出願日: 2008年1月22日 (22.01.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-011969 2007年1月22日 (22.01.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ユニ・チャーム株式会社 (UNICHARM CORPORATION) [JP/JP]; 〒7990111 愛媛県四国中央市金生町下
- 分182番地 Ehime (JP). 愛媛県 (EHIME PREFECTURAL GOVERNMENT) [JP/JP]; 〒7908570 愛媛県松山市一番町4丁目4番地2 Ehime (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市浦 英明 (ICHIURA, Hideaki). 森川 政昭 (MORIKAWA, Masaaki). 高橋 雅樹 (TAKAHASHI, Masaki). 西田 典由 (NISHIDA, Noriyoshi). 伊賀上 隆光 (IGAUE, Takamitsu). 小西 孝義 (KONISHI, Takayoshi).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門 琴平タワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING FUNCTIONAL MATERIAL, FUNCTIONAL MATERIAL, SHEET-LIKE STRUCTURE AND SANITARY PRODUCT

(54) 発明の名称: 機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体、及び衛生製品

FIG. 1



(57) Abstract: Disclosed is a method for producing a functional material, which comprises a step for bringing an aqueous polyvalent metal cation solution into contact with a base; a step for producing an insoluble compound containing a functional component by bringing an aqueous polyanion solution containing the functional component into contact with the base, which has been brought into contact with the aqueous polyvalent metal cation solution, and bonding the polyvalent metal cation with the polyanion; and a step for drying the base containing the insoluble compound.

(57) 要約: 基材に多価金属陽イオン水溶液を接触させる工程と、前記多価金属陽イオン水溶液を接触させた基材に、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリア

[続葉有]

WO 2008/090892 A1



GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体、及び衛生製品 技術分野

[0001] 本発明は、保湿成分、抗菌成分、吸湿成分、消臭成分、芳香成分、抗炎症成分などの機能成分を包含し、機能成分を放出する機能性材料、この機能性材料を用いたシート構造体及び機能性材料の製造方法に関する。さらに、このシート状構造体を用いた衛生製品、すなわち使い捨ておむつ、生理用ナプキン、パンティライナー、尿取りパッドなどの吸収性製品、創傷保護シート、対人用ワイプスなどとして使用される衛生製品に関する。

背景技術

[0002] 近年、インテリジェント材料が注目されている。インテリジェント材料とは、温度、pH及び体液等の外部刺激に応答することで、機能を発現する材料である。代表的なインテリジェント材料として、ドラッグデリバリシステム、自己修復材料などが挙げられる。

不織布などのシート状構造体のインテリジェント機能化を試みる場合、たとえば、機能成分を内包した多孔質性マイクロカプセルを塗工したり、機能成分を包含したフィルムを貼り合わせたりする方法が有効である。シート状構造体を外部刺激に応答するインテリジェント機能化することにより、必要なときに最大限の機能を発揮するとともに、機能成分を使用時まで保護することが可能な機能性材料とすることができる。

[0003] 現在のところ、インテリジェント材料とシート状構造体との複合化は、バインダを用いて塗工する方法が一般的である。しかしながら、バインダを使用した塗工方法では、バインダがマイクロカプセル及びフィルムの表面を覆ってしまい、外部刺激に応答するというインテリジェント材料特有の機能が失われてしまう。したがって、バインダを使用した塗工方法は、機能成分を包含した機能性材料と不織布等のシート状構造体との複合化には適していない。

[0004] ところで、特許第2728298号公報(特許文献1)、特許第2728299号公報(特許文献2)、特許第2862275号公報(特許文献3)、及び特許第2940930号公報(特許文献4)には、可溶性アルギン酸塩を水溶液中でカルシウムイオン等の2価金属塩

と反応させることにより、容易にゲル化する性質を利用し、含水アルギン酸フィルムを製造する方法について記載されている。この含水アルギン酸フィルムは、医薬品、化粧品等の外用剤に応用でき、その用途に応じて保湿剤や殺菌剤等の機能成分を含有させることが可能である。

[0005] しかしながら、上記特許文献1～4に記載された製造方法により得られるフィルムは、含水フィルムであるため、常に肌に接触した状態で使用する衛生製品に用いた場合、汗などの体液に接触しなくても、外部圧力を加えただけで機能成分を放出することになり、機能成分の放出に体液応答性を付与することはできない。

発明の開示

[0006] 本発明は、上記従来課題を解決するものであり、優れた体液応答性を有する機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体、及び衛生製品を提供することを目的とする。

本発明者らは、多価金属塩水溶液を塗布した基材に機能成分を含有させたポリアニオン水溶液を接触させ、乾燥させることにより、体液応答性を著しく向上させることができることを見出し、本発明に至った。

[0007] すなわち、本発明の第一の側面によれば、
基材に多価金属陽イオン水溶液を接触させる工程と、
前記多価金属陽イオン水溶液を接触させた基材に、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより、前記機能成分を含有する不溶性化合物を生成させる工程と、
前記不溶性化合物を含む基材を乾燥させる工程と、
を含む機能性材料の製造方法が提供される。

[0008] 本発明の第二の側面によれば、
基材に、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を接触させる工程と、
前記ポリアニオン水溶液を接触させた基材に、多価金属陽イオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより、前記機能成分を含有する不溶性化合物を生成させる工程と、
前記不溶性化合物を含む基材を乾燥させる工程と、

を含む機能性材料の製造方法が提供される。

[0009] 本発明の第三の側面によれば、多価金属陽イオン水溶液を含む基材に、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより生成された、前記機能成分を含有する不溶性化合物を含む基材が乾燥されてなる機能性材料が提供される。

[0010] 本発明の第四の側面によれば、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を含む基材に、多価金属陽イオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより生成された、前記機能成分を含有する不溶性化合物を含む基材が乾燥されてなる機能性材料が提供される。

[0011] 本発明の第五の側面によれば、上記本発明に係る機能性材料を含むシート状構造体が提供される。

さらに、本発明の第六の側面によれば、上記本発明に係る機能性材料を用いた衛生製品が提供される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]アルギン酸ナトリウムとカルシウムイオンとの架橋反応により形成されるアルギン酸カルシウムゲル膜の断面を示す模式図である。

[図2]マルチコーターを示す図である。

[図3]マルチコーターにおける含浸コーターを拡大した図である。

[図4]マルチコーターにおけるグラビアコーターを拡大した図である。

[図5]機能評価1における機能性シートからのエラグ酸溶出量の結果を示すグラフ図である。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、図面を参照しながら、本発明を適用した具体的な実施の形態について説明する。

機能性材料の製造方法に関する本実施の形態では、多価金属陽イオン水溶液(多価金属塩水溶液)が付着した基材(シートまたは支持体)に機能成分を含むポリアニオン水溶液を接触させた後、乾燥させるか、又は機能成分を含むポリアニオン水溶液が付着した基材に多価金属塩水溶液を接触させた後、乾燥させる工程を含む。す

なわち、ポリアニオンが多価金属陽イオン水溶液の陽イオンとイオン交換することによりゲルが形成するポリイオンコンプレックス法を利用し、さらに、形成したゲルを乾燥させることにより、本発明に係る機能性材料を製造する。

[0014] このようにして、本発明によれば、多価金属陽イオンとポリアニオンとが結合して不溶性化合物が生成し、その生成過程で機能成分が不溶性化合物に取り込まれる。つまり、得られた基材には、その表面に、所望の機能成分を含む不溶性化合物が形成され、定着されている。

この不溶性化合物の多価金属陽イオンは、所定の陽イオンとイオン交換して不溶性化合物を再溶解させ、それに伴い包含された機能成分を放出することができる。したがって、本発明によれば、優れた体液応答性を有する機能性材料を提供することができる。

[0015] 本実施の形態で用いられる基材としては、代表的にはシートが挙げられ、例えば、紙、フィルム、布、不織布等が挙げられる。ここで、「シート」はその幅、長さ、厚みにおいて何ら制限されず、たとえばフィルム、テープなども含む概念である。

その他、疎水性繊維、親水性繊維などで形成されたポイントボンド、エアスルー、スパンボンド、サーマルボンド、スパンレース不織布、伸縮性不織布、水解性不織布、水解紙、水崩壊性フィルム等も使用でき、特に、強度が高く、加工性に優れたサーマルボンド不織布が好ましい。

[0016] 上記伸縮性不織布は、捲縮を有する繊維により構成されてその変形により伸縮性を有するもの、伸長性を有する不織ウェブ層、繊維ウェブ層又はフィルム層を積層したもの、ウェブ構成の全部もしくは一部をエラストマー材料により構成された繊維を積層したもの内、何れのものであってもよい。

伸長性を有する不織ウェブとは、例えばステープルをカード処理したウェブや、延伸配向されたスパンボンドウェブ層等をいう。

伸長性を有する繊維ウェブとは、ポリウレタン系、スチレンブロックコポリマー系、オレフィン系、ポリエステル系等のエラストマーにより構成されたものをいう。

[0017] 上記水解性不織布、水解紙、水崩壊性フィルムとは、水洗トイレ内や浄化槽内で多量の水が与えられた際に短時間でシートをばらばらに分散でき、浄化槽又は下

水の終末処理場内に生息する微生物に対して有害物質を放出せず、繊維状物の場合は繊維長が20nm以下になり、水溶物質の場合は急激にBOD (Biochemical Oxygen Demand)を上昇させないものすべてをいう。

なお、本実施の形態では、基材としてシートを用いるが、基材の形状は例えば球状等であってもよい。

[0018] 本実施の形態で用いる多価金属陽イオンを含む水溶液の溶質としては、例えば、カルシウムイオン、銅イオン、鉄イオン、アルミニウムイオン、銀イオン等を含む物質が挙げられる。具体例として、塩化カルシウム、乳酸カルシウム、グルコン酸カルシウム、硝酸カルシウム、酢酸銅、硫酸銅、硫酸鉄、塩化鉄、硝酸鉄、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム、硝酸銀等が挙げられる。これらの多価金属陽イオンは、ポリアニオンと不溶性化合物を形成するが、体液中の所定の陽イオンとイオン交換することにより、この不溶性化合物を再溶解させることができるものである。

これらはそれぞれ単独で用いられる他、複数種を組み合わせて使用してもよい。

[0019] 本実施の形態において、多価金属陽イオンとゲル形成能を有するポリアニオン水溶液としては、例えば、アルギン酸ナトリウム、ジェランガム、カラギーナン、ヒアルロン酸等が挙げられる。これらの物質は、極めて高粘性のコロイド物質で親水性が強く、冷水、温水のいずれにも良く溶解する。

これらはそれぞれ単独で用いられる他、複数種を組み合わせて使用してもよい。

[0020] ポリアニオン水溶液の濃度は、膜形成能、溶解性、粘度から考慮して、0.05重量%以上0.2重量%未満の範囲であることが好ましい。0.2重量%以上であると、膜は形成するが、体液に反応しても膜が再溶解しにくくなる傾向がみられる。また、0.05重量%未満では、膜が形成しない恐れがある。

[0021] このポリアニオン水溶液の濃度に見合う多価金属陽イオン濃度は、0.25重量%～0.5重量%の範囲とするのが好ましい。0.5重量%を超えると、体液に反応して再溶解することが容易な機能性膜の調製が困難である。また、0.25重量%未満では、アルギン酸ゲル膜が形成しないため恐れがある。

さらに、ポリアニオン水溶液に含有されるナトリウムイオンと、前記多価金属陽イオン水溶液に含有されるカルシウムイオンとのモル比は、膜形成能等の観点から、1:5～

1:10であることが好ましい。

[0022] 本実施の形態で用いる機能成分としては、保湿剤、抗菌剤、消臭剤、芳香剤、抗炎症剤等が挙げられる。これらの機能成分を、複数種組み合わせて用いてもよい。

保湿剤としては、例えば、エラグ酸、加水分解コラーゲン、ソルビトール、トレハロース、ヒアルロン酸ナトリウム、マルチトール、マンニトールシルクフィブロイン、シルクセリシン、海藻エキス等が挙げられる。

[0023] 抗菌剤としては、無機系では、銀系、亜鉛系、銅系が挙げられ、有機系では、イソチオシアン酸アリル類、カテキン類等が挙げられる。これらの抗菌剤は、細菌、真菌に対して優れた抗菌効果を発揮し、特に銀系は、少量で高い抗菌効果を発揮する点で、より好ましい。

消臭剤としては、例えば、緑茶、竹エキス、タンニン、アビエチン酸抽出物、シルクパウダー、柿抽出物、フラボノイド、カテキン等が挙げられる。

[0024] 芳香剤としては、各種の天然芳香成分又は合成芳香成分から選択される1種以上の芳香成分を含有するものであればよく、特に限定されない。具体的には、ヒノキ、ヒバ等の樹木系；レモン、ベルガモット等の柑橘系；ストロベリー、ラズベリー等の果実系；ジャスミン、ラベンダー、ローズ等の草花系；ペパーミント、スペアミント等のミント系；さらには、い草等の芳香を発散するものが挙げられる。このような芳香剤は、植物の根、茎、枝、表皮、花びら、種子、果実等から水蒸気蒸留や圧搾法、冷浸法、パーコレーション法、溶剤抽出法等により抽出された精油であってもよく、また、精油から単離された、又は合成されたモノテルペン炭化水素類、セスキテルペン炭化水素類、モノテルペンアルコール類、セスキテルペンアルコール類、フェノール類、アルデヒド類、ケトン類、エステル類、ラクトン類、酸化物類、含窒素化合物類等の芳香成分を調合したものであってもよい。

[0025] また、抗炎症剤としては、例えば、ボタン、オオゴン、オトギリソウ、カモミール、モモノハ、ビワノハ、ヨモギ、シソ等のエキスが挙げられる。

ポリアニオン水溶液中におけるこれらの機能成分の濃度は、特に限定されず、目的とする機能に応じて適宜設定することができる。一般には、0.001～5重量%程度であることが好ましく、0.01～1重量%程度であることがより好ましい。

[0026] 上記基材に上記多価金属陽イオン水溶液を接触させる方法は、多価金属陽イオンを基材に付着させることができれば特に限定されない。たとえば、多価金属陽イオン水溶液を基材に塗布すること、あるいは、多価金属陽イオン水溶液中に基材を浸漬することにより、好ましく行なうことができる。塗布に際しては、通常の塗工装置を用いることができる。

多価金属陽イオン水溶液を接触させた基材(すなわち、多価金属陽イオンを含む基材)に、ポリアニオン水溶液を接触させる方法についても、ポリアニオン水溶液中の成分を基材に付着させることができれば特に限定はされず、上記と同様に、塗布または浸漬等により行なうことができる。

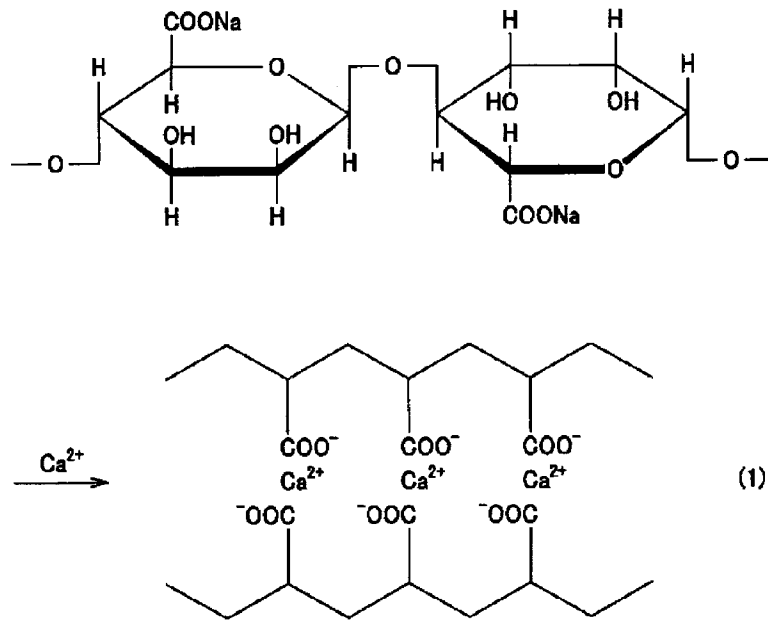
基材に先にポリアニオン水溶液を接触させ、次いで多価金属陽イオン水溶液を接触させる場合の各液の接触方法も同様である。

さらに、処理後の基材の乾燥は、当業者に公知の任意の方法で、所定時間、所定温度で行なうことができる。

[0027] 以上のようにして得られる機能性材料には、多価金属陽イオンとポリアニオンとが結合した、機能成分を含有する不溶性化合物が定着している。これにより、この機能性材料は優れた体液応答性を示す。例えば、体液中のナトリウムイオンに応答性を有する機能性材料では、多価金属陽イオンとしてカルシウムイオンと、ポリアニオンとしてアルギン酸ナトリウムのカルボキシル基とが結合して、アルギン酸カルシウムが定着している。ここで、体液とは、人、動物、貝類、植物等から得られる液体を指す。

[0028] より具体的には、ナトリウムイオンとカルシウムイオンとがイオン交換してアルギン酸ナトリウムのカルボキシル基とカルシウムイオンとが静電相互作用で結合することにより、架橋構造を有する不溶性のアルギン酸カルシウムを形成し、シート表面上にゲル膜が形成される。この際、架橋構造内部には、機能成分が保持されている。上記静電相互作用により形成されたアルギン酸カルシウムの架橋反応を、以下の化学式(1)に示す。

[0029] [化1]



[0030] 図1 (A) および(B)は、基材にまず多価金属陽イオンとしてカルシウムイオンを含む多価金属陽イオン水溶液を接触させ、次いでポリアニオンとしてアルギン酸アニオンを含むポリアニオン水溶液を接触させて製造して得られた機能性材料の断面を模式的に示す。図1 (B)は、図1 (A)の一部を拡大した断面の模式図である。

カルシウムイオンが含浸された基材(シート)11に、アルギン酸アニオンからなるゲル膜12が積層されることにより、上記化学式(1)の架橋反応が生じ、アルギン酸カルシウムゲル膜が形成される。すなわち、図1 (B)に示されるように、基材11に含浸されたカルシウムイオンとゲル膜12中のアルギン酸アニオンとが、静電相互作用により架橋される。こうして得られたアルギン酸カルシウムゲル膜12を乾燥させることにより、汗や尿等の体液に接触した際に、保持された機能成分を膜から放出させるアルギン酸カルシウム膜が形成される。

[0031] このような機能性材料に汗や尿等のナトリウムイオンを含む水溶液が接触すると、不溶性のアルギン酸カルシウムが、カルシウムイオンとナトリウムイオンとのイオン交換により水溶性のアルギン酸ナトリウムとなり再溶解する。この際、架橋構造が崩れることにより、内部に保持されていた機能成分が放出される。

[0032] 次に、連続的、且つ、効率的な機能性シート(機能性材料)の製造を目的として行なわれる、マルチコーター((株)ヒラノテクシード製)を用いたプラントレベルでの実施の形態を説明する。上述した実施の形態と同様の内容については、詳細な説明を省

略する。

図2～図4は、それぞれ本実施の形態で用いられるマルチコーター20、含浸コーター22、グラビアコーター23の装置図である。

[0033] 図2は、プラントレベルにおいてシートを製造するための装置であるマルチコーター20の装置図であり、シートを連続的に繰り出す第1巻出し装置21と、インフィード装置と、シートに塗工を施す含浸コーター22及びグラビアコーター23から成る塗工装置と、シートを乾燥させる乾燥装置24と、アウトフィード装置と、塗工が完了したシートを巻取る巻取り装置25とを有する。基材となるシートは、まず第1巻出し装置21からインフィード装置へ移動する。次に、塗工装置を経て乾燥装置24へと移動し、アウトフィード装置を経て、最終的に巻取り装置25へと移動する。塗工装置である含浸コーター22及びグラビアコーター23は、ロール等の部品を組み替えることで様々な塗工方式に対応させることが可能である。乾燥装置24は、乾燥装置A、乾燥装置B、乾燥装置Cの3室から構成されており、各室1.5mの全長4.5mとなっている。なお、後述する実施例7、8及び参考例10、11では、塗工装置と乾燥装置24の間に、さらにスプレー噴霧装置が設置された装置を使用している。

[0034] 図3は、多価金属塩水溶液を含浸方式で塗工する際に用いる含浸コーター22の装置図であり、含浸槽31に多価金属塩水溶液を入れ、この含浸槽31にシートを含浸させることにより、シートに多価金属塩水溶液を付着させる。

[0035] 図4は、機能成分を含んだポリアニオン水溶液を塗工する場合に用いるグラビアコーター23の装置図であり、液槽43に機能成分を含んだポリアニオン水溶液を入れ、グラビアロール41にポリアニオン水溶液を塗布した後、グラビアロール41にシートを接触させることで、機能成分を含有したポリアニオン水溶液をシートに塗工する。この装置は、グラビアロール41と対向するバックアップロール42を備えている。

[0036] 本実施の形態では、含浸コーター22を用いて、含浸方式によりシートに多価金属塩水溶液を塗工し、再度グラビアコーター23を用いて、グラビアロール方式により、保湿剤などの機能成分を含有したポリアニオン水溶液をシートに塗工することで機能性シートを製造する。または、グラビアコーター23を用いて、グラビアロール方式によりシートに保湿剤などの機能成分を含有したポリアニオン水溶液を塗工した後、スプ

レー噴霧装置を用いて、シートに多価金属塩水溶液を噴霧することで機能性シートを製造する。

[0037] 保湿剤などの機能成分を含有したポリアニオン水溶液を基材(支持体)上に塗工する塗工方式としては、グラビアロール方式以外に、含浸方式、メイヤーバ方式、ロール方式、グラビアロール方式、リバースロール方式、ブレード方式、ナイフ方式、エアナイフ方式、押し出し方式、キャスト方式、ロータリースクリーン方式等の既知の方式から任意に選択することができる。

[0038] 本実施の形態においては、特に、ロータリースクリーン方式などの塗工方法により、点状にパターン塗工することで、機能成分を必要な箇所に必要な量で分布させることが可能となる。さらに、基材シート上にベタに全面塗工するよりもパターン塗工する方が、効率的でコストアップを抑え、塗工場所に応じて異種の機能成分配置が可能となるとともに、樹脂塗工からくる触感や肌触りの悪化を防止できる。また、使い捨ておむつなどの表面材として使用する場合には、全面塗工する場合、アルギン酸樹脂が被膜化して吸湿性が悪くなるが、パターン化することにより吸収性の悪化を防止することができる。

[0039] 以上のようにして得られる機能性材料を含むシート状構造体は、食品等の包装材料、キッチンペーパー、医療用シートなど、様々な用途に使用することができる。その構成は、シート状の上記機能性材料を含むものであれば特に限定されず、たとえば、さらに必要に応じて撥水層、接着層、粘着層などの任意の層を備えていてもよいし、他のシート状基材がさらに積層されていてもよい。

[0040] さらに、以上のようにして得られる機能性材料またはシート状構造体を適用した衛生製品としては、例えば、使い捨ておむつ、生理用ナプキン、パンティライナー、尿取りパッドなどの吸収性製品、創傷保護シート、対人用ワイプス等が挙げられる。その具体的構成も、上記機能性材料を含むものであれば特に限定されない。

[0041] 次に、本発明の具体的な実施例について説明する。なお本分野の研究常識に照らし、本発明が以下に示す実施例で用いる実験条件の末節に限定されないのは明らかである。

<実施例1>

実施例1では、まず、ポリプロピレンを主体繊維とし、厚さ2.0mm、目付29g/m²、素材幅350mmのエアスルー方式サーマルボンド不織布(ユニ・チャーム(株)製)を0.25重量%塩化カルシウム(和光純薬工業(株)製)水溶液に1秒間浸漬した。次に、この合繊不織布を0.5重量%エラグ酸(和光純薬工業(株)製)を含有した0.05重量%アルギン酸ナトリウム(和光純薬工業(株)製)水溶液に約5分間浸漬した。その後、乾燥機にて30分間105°Cで乾燥させ、機能性シート(機能性フィルム)を得た。

[0042] <実施例2~4>

実施例2では、塩化カルシウム水溶液の濃度を0.5重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

実施例3では、0.5重量%エラグ酸を含有したアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を0.1重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

実施例4では、塩化カルシウム水溶液の濃度を0.5重量%とし、0.5重量%のエラグ酸を含有したアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を0.1重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

[0043] <参考例1~8>

参考例1では、0.5重量%のエラグ酸を含有したアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を0.5重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

参考例2では、0.5重量%のエラグ酸を含有したアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を0.5重量%とする以外は、実施例2と同様に行った。

参考例3では、塩化カルシウム水溶液を添加しない以外は、実施例3と同様に行った。

参考例4では、塩化カルシウム水溶液の濃度を1重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

[0044] 参考例5では、塩化カルシウム水溶液の濃度を1重量%とする以外は、実施例3と同様に行った。

参考例6では、0.5重量%エラグ酸を含有したアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を0.2重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

参考例7では、塩化カルシウム水溶液の濃度を0.5重量%とし、0.5重量%のエラ

グ酸を含有したアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を0.2重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

参考例8では、塩化カルシウム水溶液の濃度を1.0重量%とし、0.5重量%のエラグ酸を含有したアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を0.2重量%とする以外は、実施例1と同様に行った。

[0045] <機能評価1>

上述の実施例1～4及び参考例1～8によって作製された機能性シートの機能評価を以下のように行った。

まず、調製されたシート(1cm×1cm)を0.65重量%塩化ナトリウム(和光純薬工業(株)製)水溶液又は純水(全自動蒸留水製造装置 RFD250NA(アドバンテック東洋(株)製)にて調製)2mlに30分間浸漬し、エラグ酸の溶出試験を行った。次に、溶媒を完全に乾燥させ、残存したエラグ酸を0.01M 水酸化ナトリウム(和光純薬工業(株)製)水溶液3mlに溶解し、高速液体クロマトグラフ((株)島津製作所製)にて測定した。なお、エラグ酸の定着量は、シート(1cm×1cm)を0.01M NaOH 5mlに浸漬させた場合のエラグ酸の溶出量として評価した。

[0046] ここで、溶出量は以下のように算出した。

$$\text{溶出率(\%)} = (\text{エラグ酸溶出量} / \text{エラグ酸定着量}) \times 100$$

実施例1～4及び参考例1～8における結果を以下の表1に示す。

[0047] [表1]

	エラグ酸定着量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	エラグ酸溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		溶出率 (%)	
		NaCl	純水	NaCl	純水
実施例1	389.7	43.28	2.543	11.1	0.65
実施例2	410.1	397.7	5.320	97.0	1.30
実施例3	420.0	141.7	6.049	33.75	1.44
実施例4	574.5	483.5	0.583	84.17	0.10
参考例1	204.8	0.606	4.682	0.30	2.29
参考例2	259.1	0.010	1.152	0.004	0.44
参考例3	2.98	0.048	0.208	1.611	6.98
参考例4	682.2	7.300	0.255	1.07	0.04
参考例5	813.8	39.24	0.601	4.8	0.073
参考例6	363.6	7.00	2.14	1.93	0.589
参考例7	383.4	0.155	0.227	0.040	0.059
参考例8	657.0	0.477	0.240	0.0726	0.037

[0048] 表1にみるように、実施例1～4では、エラグ酸を十分に定着させることができ、塩化ナトリウム水溶液に浸漬させた場合に、良好なエラグ酸溶出量と溶出率が得られた。

[0049] 参考例1では、アルギン酸ナトリウム水溶液の濃度が0.5重量%と高いため、エラグ酸の溶出率は、低かった。

参考例2では、アルギン酸ナトリウム水溶液の濃度が0.5重量%、塩化カルシウム水溶液の濃度が0.5重量%と共に高いため、エラグ酸溶出率は、低かった。

参考例3では、塩化カルシウム水溶液を添加していないことにより、エラグ酸の定着量及びエラグ酸の溶出率は、共に低かった。

参考例4では、アルギン酸ナトリウム水溶液の濃度は0.05重量%であるが、塩化カルシウム水溶液の濃度が1重量%と高いため、エラグ酸の定着量は高いものの、エラグ酸の溶出率は、低かった。

[0050] 参考例5では、アルギン酸ナトリウム水溶液の濃度は0.1重量%であるが、塩化カルシウム水溶液の濃度が1重量%と高いため、エラグ酸定着量は高いものの、エラグ酸の溶出率は低かった。

参考例6では、塩化カルシウムの濃度は0.25重量%であるが、アルギン酸ナトリウム水溶液の濃度が0.2重量%と高いため、エラグ酸定着量は高いものの、エラグ酸の溶出率は低かった。

参考例7では、塩化カルシウムの濃度は0.5重量%であり、さらにアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度が0.2重量%と高いため、エラグ酸定着量は高いものの、エラグ酸の溶出率は低かった。

参考例8では、塩化カルシウムの濃度は1重量%であり、さらにアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度が0.2重量%と高いため、エラグ酸定着量は高いものの、エラグ酸の溶出率は低かった。

[0051] 以下の実施例および参考例は、図2～図4に示す装置を用いて実施した。

<実施例5>

実施例5では、まず、含浸コーター22にて、合繊不織布に0.5重量%乳酸カルシウム(関東化学(株)製)水溶液を $0.72\text{g}/\text{m}^2$ となるように含浸方式で塗工した。次に、この合繊不織布に0.5重量%エラグ酸を含有した0.1重量%アルギン酸ナトリウム水溶液をグラビアコーター23で塗工した。グラビアロールは、斜線型で線数50、深度 $200\mu\text{m}$ のものを使用した。その後、この合繊不織布を乾燥させた。ここで、塗工速度は $2.0\text{m}/\text{min}$ 、図2に示す乾燥装置24の乾燥温度は、乾燥室A及び乾燥室Bでは 90°C 、乾燥室Cでは 100°C とした。また、グラビアロール41には、斜線型で線数50、深度 $200\mu\text{m}$ のものを使用した。

なお、本実施例は、図5に示すように、エラグ酸溶出量が $483.5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ と最も多く、塩化ナトリウム水溶液に対する溶出率が高く、且つ、水に対する溶出率が最も低い結果を得た実施例4の条件を参照して行った。

[0052] <実施例6>

実施例6では、乳酸カルシウム水溶液を $0.35\text{g}/\text{m}^2$ になるよう塗工する以外は、実施例5と同様に行った。

[0053] <実施例7>

実施例7では、グラビアコーター23にて、合繊不織布に0.5重量%エラグ酸を含有した0.1重量%アルギン酸ナトリウム水溶液をグラビア塗工(#50)した後、この合繊

不織布に0.5重量%乳酸カルシウム水溶液を $1.03\text{g}/\text{m}^2$ になるようスプレー噴霧装置によりスプレー噴霧し、その後、この合繊不織布を乾燥させた。なお、塗工速度は $2.0\text{m}/\text{min}$ 、乾燥装置24の温度は、乾燥室A及び乾燥室Bでは 90°C 、乾燥室Cでは 100°C とした。

[0054] <実施例8>

実施例8では、0.5重量%エラグ酸を含有した0.2重量%アルギン酸ナトリウム水溶液を用いる以外は実施例7と同様に行った。

[0055] <参考例9~11>

参考例9では、乳酸カルシウム水溶液に代えて塩化カルシウム水溶液を用いる以外は実施例6と同様に行った。

参考例10では、乳酸カルシウム水溶液に代えて塩化カルシウム水溶液を使用し、また、0.5重量%エラグ酸を含有した1重量%アルギン酸ナトリウム水溶液を用いる以外は実施例7と同様に行った。

参考例11では、0.5重量%乳酸カルシウム水溶液に代えて1重量%塩化カルシウム水溶液を使用し、また、0.5重量%エラグ酸を含有した1重量%アルギン酸ナトリウム水溶液を用いる以外は実施例7と同様に行った。

[0056] <機能評価2>

上述の実施例5~8及び参考例9~11によって作製された機能性シートの機能評価を以下のように行った。

まず、調製されたシート(3cm×3cm)を0.65重量%塩化ナトリウム水溶液又は、純水3mlに30分間浸漬し、エラグ酸の溶出試験を行った。次に、溶媒を完全に乾燥させ、残存したエラグ酸を0.01M水酸化ナトリウム水溶液3mlに溶解し、高速液体クロマトグラフで測定した。なお、エラグ酸の定着量は、シートを0.01M水酸化ナトリウム水溶液5mlに浸漬した場合のエラグ酸の溶出量として評価した。

実施例5~8及び参考例9~11における結果を以下の表2に示す。

[0057] [表2]

	エラグ酸定着量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	エラグ酸溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		溶出率 (%)	
		NaCl	純水	NaCl	純水
実施例5	0.102	0.033	0.027	32.4	26.4
実施例6	0.136	0.051	0.042	37.5	30.9
実施例7	0.370	0.091	0.062	24.6	16.8
実施例8	0.193	0.059	0.036	30.6	18.7
参考例9	定着不可	-	-	-	-
参考例10	0.046	0.018	0.038	39.1	82.6
参考例11	0.083	0	0.074	0	89.2

[0058] 表2にみるように、実施例5～8では、エラグ酸を十分に定着させることができ、塩化ナトリウム水溶液に浸漬させた場合に、良好なエラグ酸溶出量と溶出率が得られた。

[0059] 参考例9では、乳酸カルシウム水溶液に代えて塩化カルシウム水溶液を使用した結果、シートへのエラグ酸の定着が起こらなかった。これは、塩化カルシウムは、乳酸カルシウムと比較してアルギン酸ナトリウムのゲル化速度が速く、液槽中でゲル化したためである。すなわち、塩化カルシウムとアルギン酸ナトリウムが、グラビアコーター23の液槽中で反応したためである。

[0060] 参考例10では、乳化したカルシウム水溶液に代えて塩化カルシウム水溶液を使用し、また、アルギン酸ナトリウムの濃度を1重量%とした結果、エラグ酸定着は僅かに確認できたが、塩化ナトリウム水溶液に対するエラグ酸溶出の選択性は低かった。

参考例11では、塩化カルシウムの濃度を1重量%とした結果、塩化ナトリウム水溶液に対してエラグ酸が溶出しなかった。

[0061] このように、本実施の形態におけるプラントレベルでの実施例では、塩化ナトリウム水溶液に浸漬した場合、純水に浸漬した場合と比較して、エラグ酸溶出率が高かった。つまり、シート表面上に形成したアルギン酸カルシウムは、ナトリウムイオンに対して選択性を有し、体液などに含まれるナトリウムイオンとイオン交換することにより溶解して、エラグ酸が溶出したといえる。

請求の範囲

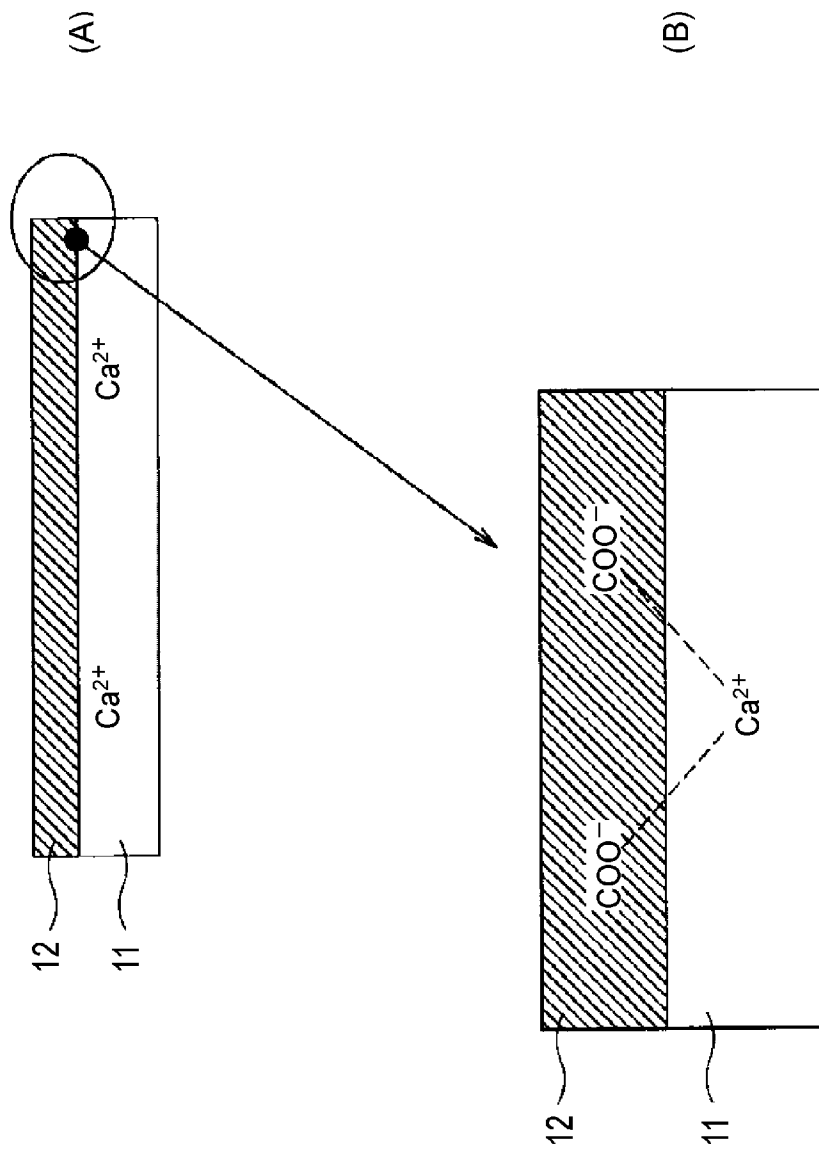
- [1] 基材に多価金属陽イオン水溶液を接触させる工程と、
前記多価金属陽イオン水溶液を接触させた基材に、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより、前記機能成分を含有する不溶性化合物を生成させる工程と、
前記不溶性化合物を含む基材を乾燥させる工程と、
を含む機能性材料の製造方法。
- [2] 基材に、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を接触させる工程と、
前記ポリアニオン水溶液を接触させた基材に、多価金属陽イオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより、前記機能成分を含有する不溶性化合物を生成させる工程と、
前記不溶性化合物を含む基材を乾燥させる工程と、
を含む機能性材料の製造方法。
- [3] 前記多価金属陽イオン水溶液はカルシウムイオンを含有し、前記ポリアニオン水溶液はアルギン酸ナトリウムを含有する、請求項1又は2記載の機能性材料の製造方法。
- [4] 前記ポリアニオン水溶液に含有されるナトリウムイオンと、前記多価金属陽イオン水溶液に含有されるカルシウムイオンとのモル比は、1:5~1:10である、請求項3記載の機能性材料の製造方法。
- [5] 多価金属陽イオン水溶液を含む基材に、機能成分を含有するポリアニオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより生成された、前記機能成分を含有する不溶性化合物を含む基材が乾燥されてなる機能性材料。
- [6] 機能成分を含有するポリアニオン水溶液を含む基材に、多価金属陽イオン水溶液を接触させ、当該多価金属陽イオンと当該ポリアニオンとを結合させることにより生成された、前記機能成分を含有する不溶性化合物を含む基材が乾燥されてなる機能性材料。
- [7] 前記多価金属陽イオンと、所定の陽イオンとがイオン交換し、前記不溶性化合物が

再溶解することにより前記機能成分が放出される、請求項5又は6記載の機能性材料。

- [8] 前記多価金属陽イオン水溶液はカルシウムイオンを含有し、前記ポリアニオン水溶液はアルギン酸ナトリウムを含有する、請求項5又は6記載の機能性材料。
- [9] 前記ポリアニオン水溶液に含有されるナトリウムイオンと、前記多価金属陽イオン水溶液に含有されるカルシウムイオンとのモル比は、1:5～1:10である、請求項8記載の機能性材料。
- [10] 前記多価金属陽イオンは、体液中の所定の陽イオンと陽イオン交換反応するものである、請求項7記載の機能性材料。
- [11] 請求項5又は6記載の機能性材料を含むシート状構造体。
- [12] 請求項5又は6記載の機能性材料を用いた衛生製品。

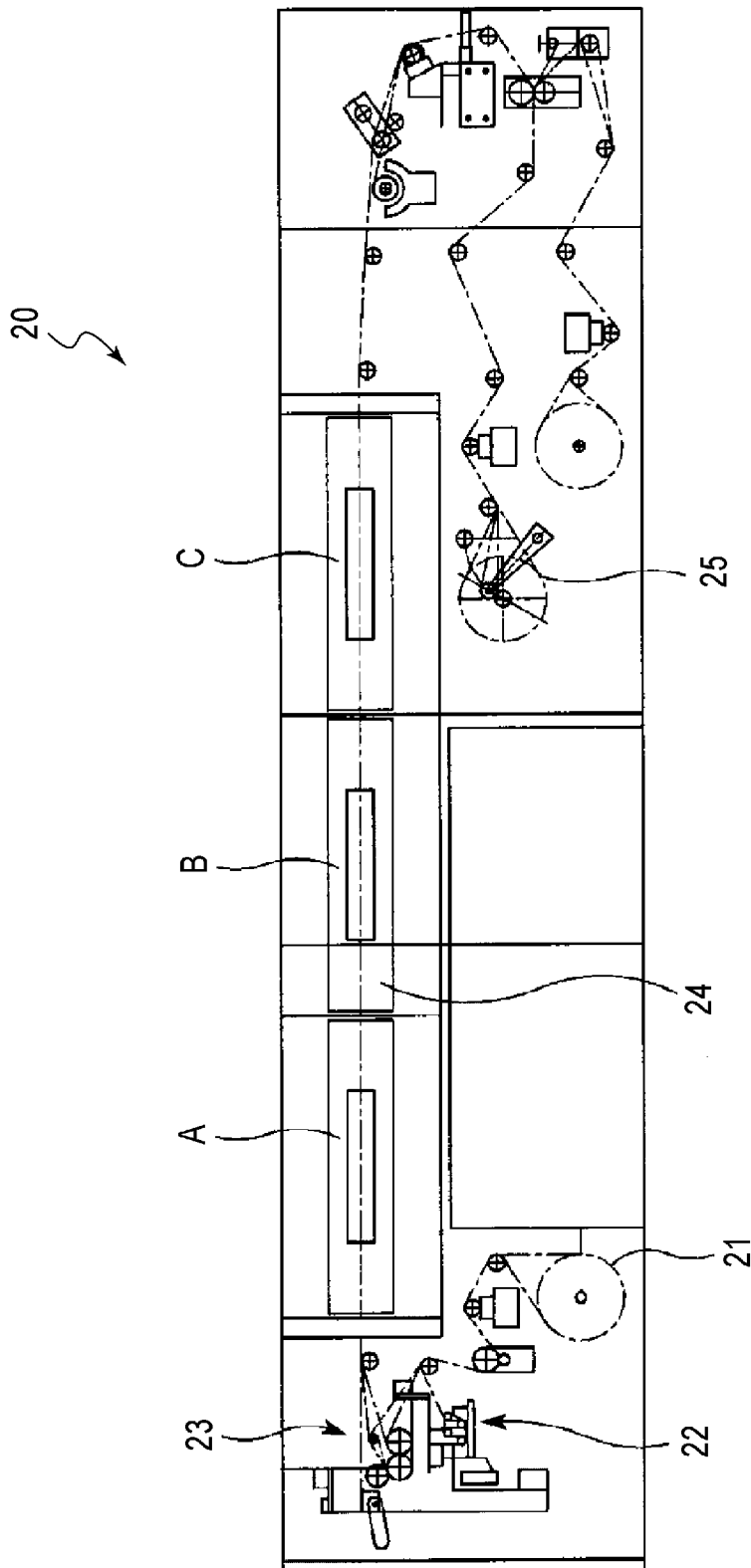
[図1]

FIG. 1

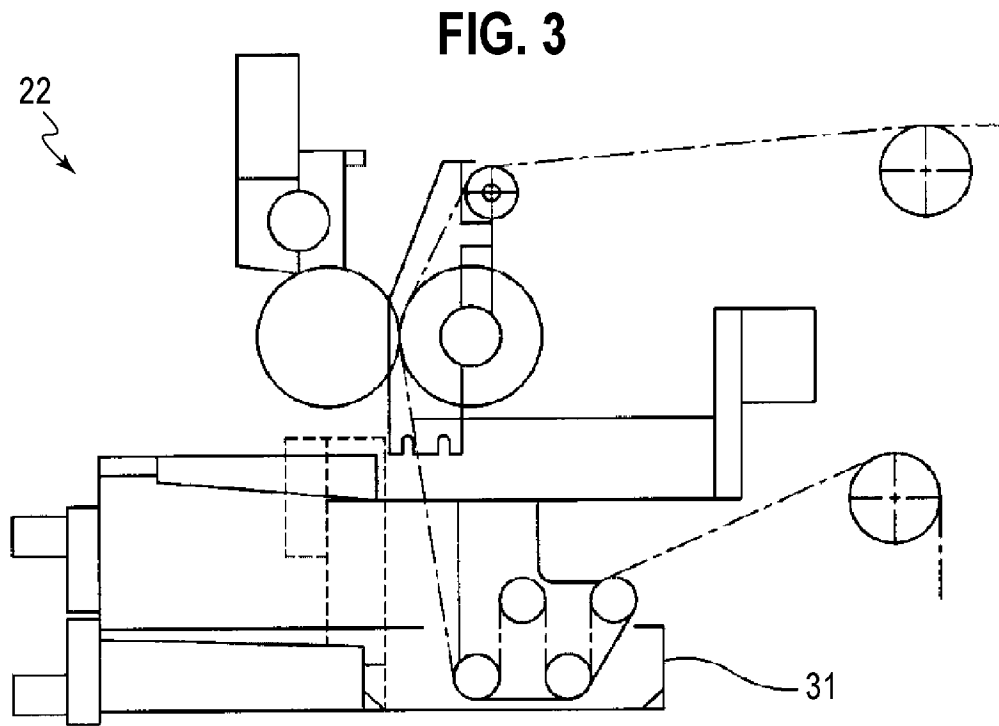


[図2]

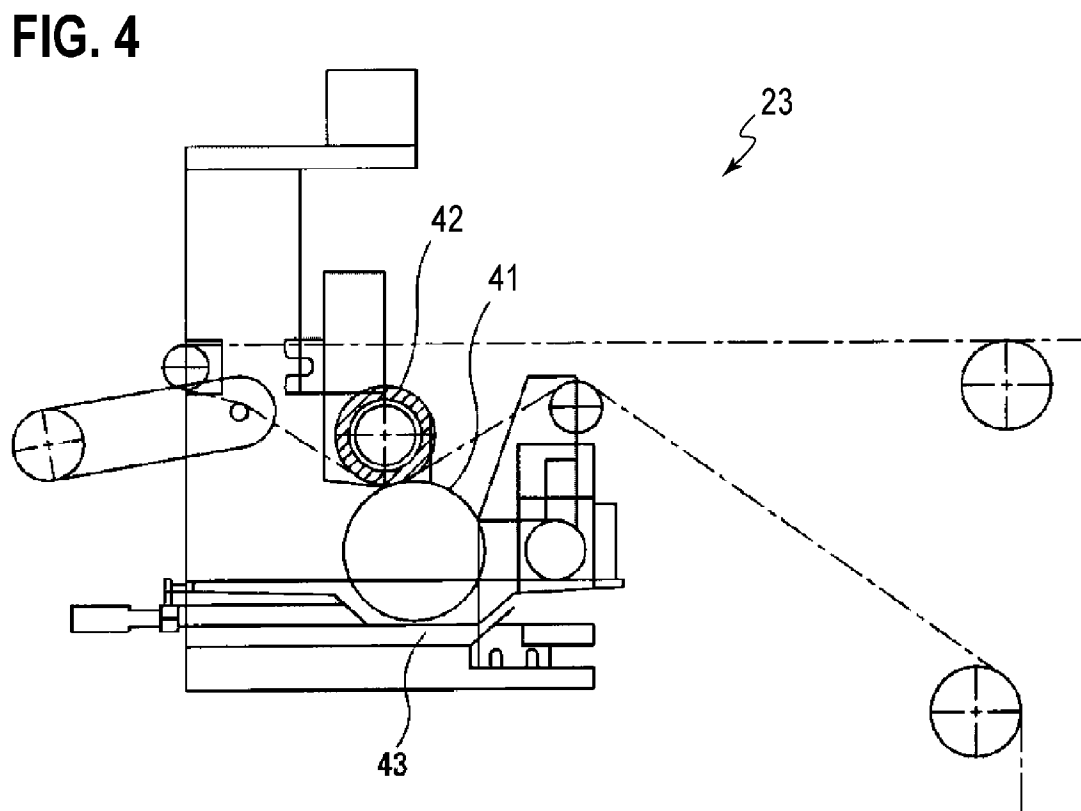
FIG. 2



[図3]



[図4]



[図5]

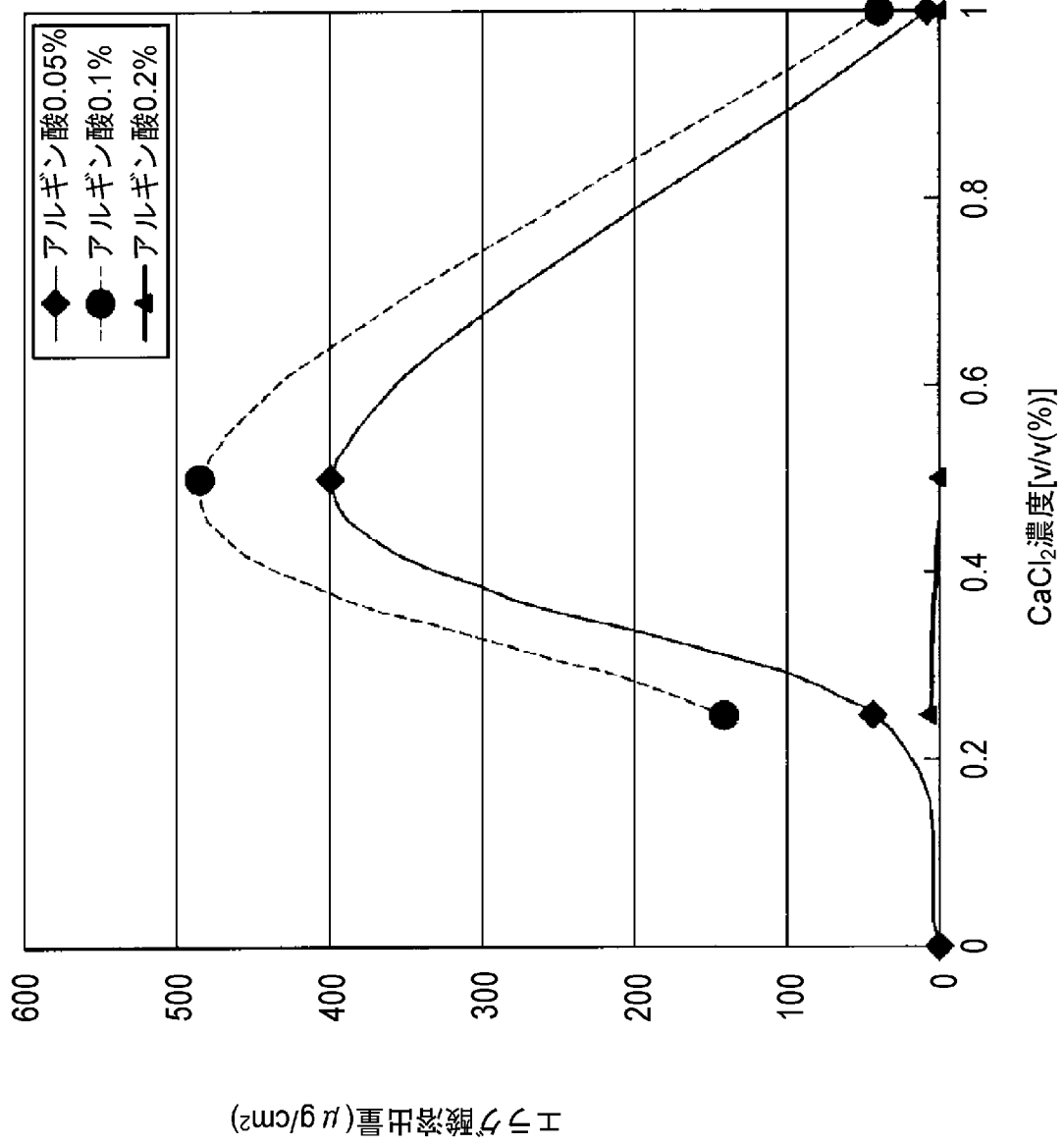


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/050822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05D7/24(2006.01)i, A61F13/15(2006.01)i, A61F13/472(2006.01)i, A61F13/49(2006.01)i, A61F13/511(2006.01)i, A61L15/00(2006.01)i, C08J5/04(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)

B05D7/24, A61F13/15, A61F13/472, A61F13/49, A61F13/511, A61L15/00, C08J5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2728299 B2 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 18 March, 1998 (18.03.98), Claims (Family: none)	1, 3, 5, 7, 8, 10-12
Y	JP 2862275 B2 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 03 March, 1999 (03.03.99), Claims (Family: none)	2, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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
09 April, 2008 (09.04.08)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2008 (22.04.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/050822

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-524084 A (Amgen, Inc.), 27 November, 2001 (27.11.01), Claims 1, 4, 8; page 16, lines 10 to 12; page 8, lines 2 to 10 & US 2002/0001619 A1 & EP 975333 A & WO 1998/046211 A1 & DE 69837140 D & ZA 9803089 A & AU 6973498 A & CA 2286092 A & TW 577755 B & AT 354351 T & DK 975333 T	1-3, 5-8, 10-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B05D7/24(2006.01)i, A61F13/15(2006.01)i, A61F13/472(2006.01)i, A61F13/49(2006.01)i, A61F13/511(2006.01)i, A61L15/00(2006.01)i, C08J5/04(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. B05D7/24, A61F13/15, A61F13/472, A61F13/49, A61F13/511, A61L15/00, C08J5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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 請求の範囲の番号
Y	JP 2728299 B2 (積水化学工業株式会社) 1998.03.18, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 7, 8, 10-12
Y	JP 2862275 B2 (積水化学工業株式会社) 1999.03.03, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	2, 6
Y	JP 2001-524084 A (アムジエン・インコーポレーテッド) 2001.11.27, 【請求項1】【請求項4】【請求項8】、第16頁第10行~第12行、 第8頁第2行~第10行、& US 2002/0001619 A1 & EP 975333 A	1-3, 5-8, 10-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.04.2008

国際調査報告の発送日

22.04.2008

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)	4S	3974
横島 隆裕		
電話番号 03-3581-1101	内線	3474

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 請求の範囲の番号
	& WO 1998/046211 A1 & DE 69837140 D & ZA 9803089 A & AU 6973498 A & CA 2286092 A & TW 577755 B & AT 354351 T & DK 975333 T	