

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

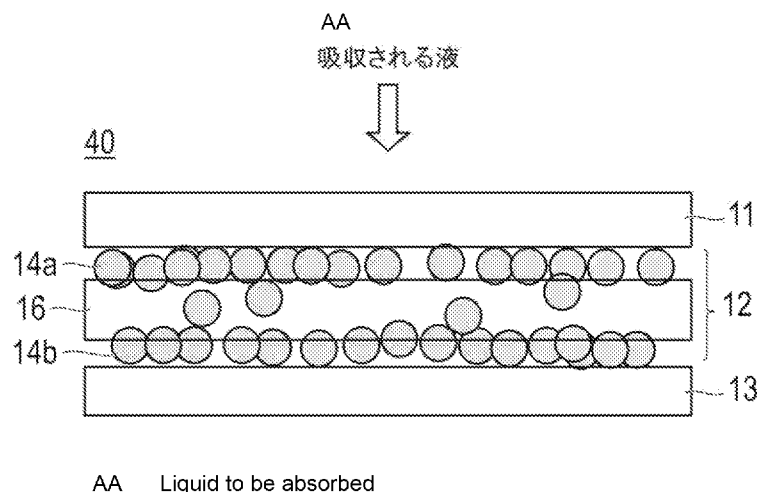
WO 2020/032283 A1

- (51) 国際特許分類:
A61F 13/534 (2006.01) *B01J 20/28* (2006.01)
A61F 13/53 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031785
- (22) 国際出願日: 2019年8月9日(09.08.2019)
- (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 | 2018-150125 | 2018年8月9日(09.08.2018) | JP |
| 特願 | 2018-150124 | 2018年8月9日(09.08.2018) | JP |
| 特願 | 2018-150129 | 2018年8月9日(09.08.2018) | JP |
| 特願 | 2018-185701 | 2018年9月28日(28.09.2018) | JP |
| 特願 | 2018-185706 | 2018年9月28日(28.09.2018) | JP |
- (71) 出願人: 株式会社日本触媒(NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5410043 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 平内 達史 (HIRAUCHI, Tatsufumi); 〒6711282 兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地の1 株式会社日本触媒内 Hyogo (JP). 鳥井 一司 (TORII, Kazushi); 〒6711282 兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地の1 株式会社日本触媒内 Hyogo (JP). 北野 貴洋 (KITANO, Takahiro); 〒6711282 兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地の1 株式会社日本触媒内 Hyogo (JP). 野田 ゆいか (NODA, Yuika); 〒6711282 兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地の1 株式会社日本触媒内 Hyogo (JP). 堀本 裕一郎 (HORIMOTO, Yuichiro); 〒6711282

(54) Title: ABSORBENT SHEET AND ABSORBENT ARTICLE CONTAINING SAME

(54) 発明の名称: 吸水性シートおよびそれを含む吸水性物品

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a novel absorbent sheet configuration that can significantly reduce the return quantity even if a liquid is intermittently introduced thereto a plurality of times (particularly three or more times) under relatively high pressure conditions and the amount of liquid introduced increases. [Solution] This absorbent sheet has a first substrate, a second substrate, and an absorption layer positioned between the first substrate and the second substrate. The first substrate is a water-permeable sheet that is positioned on the side to which a liquid to be absorbed is introduced. The absorption layer has a first granular absorption agent localized toward a first substrate surface facing the second substrate, and a second granular absorption agent localized toward a second substrate surface facing the first substrate. The AAP of

[続葉有]

兵庫県姫路市網干区興浜字西沖 9 9 2 番地の
1 株式会社日本触媒内 Hyogo (JP). 植田 裕子
(UEDA, Hiroko); 〒6711282 兵庫県姫路市網干
区興浜字西沖 9 9 2 番地の 1 株式会社日本触媒
内 Hyogo (JP). 平岡 隆一(HIRAOKA, Ryuichi);
〒6711282 兵庫県姫路市網干区興浜字西沖 9 9
2 番地の 1 株式会社日本触媒内 Hyogo (JP).
池内 博之(IKEUCHI, Hiroyuki); 〒6711282 兵
庫県姫路市網干区興浜字西沖 9 9 2 番地の
1 株式会社日本触媒内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 八田 国際 特許 業務 法人 (HATTA &
ASSOCIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番
町 1 1 番地 9 ダイアパレス二番町 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the second granular absorption agent at 4.8 kPa is 19.0 g/g or more, and the DAP thereof is 15 g/g or more.

(57) 要約: 【課題】 本発明は、比較的高い加圧下の状況で断続的に複数回 (特に、3 回以上) の液の導
入があつて液の導入量が多くなつても、戻り量を有意に低減することができる、新規な吸水性シート
の構成を提供することを目的とする。【解決手段】 第 1 の基材と、第 2 の基材と、前記第 1 の基材と、
前記第 2 の基材との間に位置する吸水層と、を有する、吸水性シートであつて、前記第 1 の基材が、吸
液される液が導入される側に位置する、透水性シートであり、前記吸水層が、前記第 1 の基材の前記第
2 の基材に対向する面側に局在している第 1 の粒子状吸水剤と、前記第 2 の基材の前記第 1 の基材に
対向する面側に局在している第 2 の粒子状吸水剤と、を有し、前記第 2 の粒子状吸水剤の A A P 4 .
8 k P a が 1 9 . 0 g / g 以上であり、D A P が 1 5 g / g 以上である、吸水性シート。

明 細 書

発明の名称： 吸水性シートおよびそれを含む吸水性物品

技術分野

[0001] 本発明は、吸水液性シートおよびそれを含む吸水性物品に関する。

背景技術

[0002] 吸水性樹脂（SAP／Super Absorbent polymer）は、水膨潤性水不溶性の高分子ゲル化剤であり、紙オムツ、生理用ナプキンや成人向け失禁用製品等の衛生材料、農園芸用の土壌保水剤、工業用の止水剤等、様々な用途に利用されている。

[0003] これら吸収性物品は一般に紙オムツ製造工場にて吸水性樹脂と繊維材料を混合して吸収性物品ごとに個々に型取りした吸収体として製造されており、目的に応じて種々の形状の吸収体（例えば、平面に見て砂時計型、キツネ型、楕円型等）に加工されている。これら吸収体の製造方法は個々に型取りするため任意の形に加工でき、吸収性物品ごとに繊維や吸水性樹脂の量も調整し易いため、現在の紙オムツの主流となっている。

[0004] しかし、近年、紙オムツの製造で、2枚のシート間に吸水性樹脂を固定化した長尺の吸水性シートを衛生材料の製造工程で裁断した吸収体（通常は幅10cm前後で長さ数10cmの長方形に裁断）を用いた紙オムツが製造されるようになってきた。紙オムツメーカーは、長尺の連続吸水性シートを購入又は製造することで、紙オムツの製造工程を簡便化でき、さらにパルプを用いないことで紙オムツを薄型化することができる。吸水性シートは上下のシート（特に不織布シート）間に吸水性樹脂粒子をサンドイッチ及び固定化する構成をとり、通常長尺連続シートを製造した後に長尺連続シートを裁断して幅10cm前後で長さ数10cmの長方形とし、紙オムツに組み込む（例えば、特許文献1）。

[0005] 従来の衛生材料（紙オムツ）と違って、吸水性シートによる紙オムツはその歴史が浅いこともあり、吸水性シートに適した吸水性樹脂の開発やパラメ

ーターの提案は殆ど行われていないのが実情であり、従来の紙オムツ向けの吸水性樹脂が吸水性シートにもそのまま使用されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開2010-143635号公報

発明の概要

[0007] 本発明者は、薄型であることが主流の吸水性シートならではの構造上、吸収された液体が放出されてしまう、いわゆる「逆戻り」が発生してしまうことがあることを知見した。そして、比較的高い加圧下の状況で断続的に複数回（特に、3回以上）の液の導入があって液の導入量が多くなると、その問題が顕著であることを見出した。

[0008] よって、本発明は、液の導入環境が上述のようであっても、戻り量を有意に低減することができる、新規な吸水性シートの構成を提供することを目的とする。

[0009] 第1の基材と、第2の基材と、前記第1の基材と、前記第2の基材との間に位置する吸水層と、を有する、吸水性シートであって、前記第1の基材が、吸液される液が導入される側に位置する、透水性シートであり、前記吸水層が、前記第1の基材の前記第2の基材に対向する面側に局在している第1の粒子状吸水剤と、前記第2の基材の前記第1の基材に対向する面側に局在している第2の粒子状吸水剤と、を有し、前記第2の粒子状吸水剤のAAPが19.0g/g以上であり、DAPが15g/g以上である、吸水性シートによって、上記課題を解決する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る吸水性シートの断面を表す模式図である。

[図2]拡散吸収倍率の測定に用いる測定装置を示す概略模式図である。

[図3]図2の測定装置の要部の概略図である。

[図4]図2、図3の測定装置において、生理食塩水の拡散方向を説明する図で

ある。

[図5] G P R を測定するための装置を示す模式図である。

[図6] 本願の実施例で用いた吸水性シートを吸水紙で巻く様子を示した図である。

[図7] 逆戻り量の評価に用いた液注入筒の平面図および正面図である。

[図8] 逆戻り量の評価に用いたサンプルを示した平面図および右側面図であり、実施例で作製した吸水性シートを液体不透過性シートで包む様子を示した図である。

[図9] 本願の実施例で用いた吸水性シートの上に液注入筒を置いた様子を示した正面図である。

[図10] 図9において漏斗を使用して液注入筒から塩化ナトリウム水溶液を吸水性シートに投入している様子を示した平面図および右側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を最良の形態を示しながら説明する。本明細書の全体にわたり、単数形の表現は、特に言及しない限り、その複数形の概念をも含むことが理解されるべきである。従って、単数形の冠詞（例えば、英語の場合は「a」、「an」、「the」等）は、特に言及しない限り、その複数形の概念をも含むことが理解されるべきである。また、本明細書において使用される用語は、特に言及しない限り、当該分野で通常用いられる意味で用いられることが理解されるべきである。したがって、他に定義されない限り、本明細書中で使用される全ての専門用語及び科学技術用語は、本発明の属する分野の当業者によって一般的に理解されるのと同じ意味を有する。矛盾する場合、本明細書（定義を含めて）が優先する。本発明は、下記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内で種々改変することができる。

[0012] [1. 用語の定義]

[1-1. 吸水性シート]

本発明における「吸水性シート」とは、長尺の2枚以上の基材間に吸水性樹脂（粒子状吸水剤）が担持された構造物をいう。上記吸水性シートは、基

材同士の接着、および／または、基材と粒子状吸水剤との接着に、接着剤を用いていてもよく、ホットメルト接着剤を用いていてもよい。上記吸水性シートは、粒子状吸水剤に加えて、他の成分（繊維成分、抗菌剤、消臭剤など）を含んでいてもよい。また、上記吸水性シートは、粒子状吸水剤などを挟持する2枚のシート以外にも、他のシートを含んでもよい。

[0013] 通常、吸水性シートは、連続シート状、または、当該連続シートを巻き取ったロール状である。上記吸水性シートを使用する際には、連続シートを適当な形状（長方形など）に裁断した後に、使い捨てオムツなどの吸収体として使用する。一方、従来の高濃度吸水性樹脂の使い捨てオムツ（例えば、吸収体がパルプレスの使い捨てオムツ）は、使い捨てオムツ一枚ごとに、個々に型取りされた吸収体を使用する。したがって、このような吸収体は、本発明の吸水性シートとは技術の性質を異にする。

[0014] [1-2. 吸水性樹脂]

本明細書において「吸水性樹脂」とは、ERT441.2-02により規定される水膨潤性（CRC）が5g/g以上であり、およびERT470.2-02により規定される水可溶成分（Ext）が50質量%以下である高分子ゲル化剤をいう。

[0015] 吸水性樹脂は、好ましくは、カルボキシル基を有する不飽和単量体を架橋重合させた、親水性架橋重合体である。上記吸水性樹脂の形状は、シート状、繊維状、フィルム状、粒子状、ゲル状などである。本発明の一実施形態に係る吸水性シートは、粒子状の吸水性樹脂を用いる。

[0016] 本明細書において「吸水性樹脂」とは、全量（100質量%）が当該吸水性樹脂のみである態様に限定されない。添加剤などを含んでいる吸水性樹脂組成物であってもよい。また、本明細書において「吸水性樹脂」とは、吸水性樹脂の製造工程における中間体をも包含する概念である。例えば、重合後の含水ゲル状架橋重合体、乾燥後の乾燥重合体、表面架橋前の吸水性樹脂粉末なども、「吸水性樹脂」と表記する場合がある。

[0017] このように、本明細書においては、吸水性樹脂そのものに加えて、吸水性

樹脂組成物および中間体をも総称して「吸水性樹脂」と表記する場合がある。

[0018] [1-3. 吸水剤、粒子状吸水剤]

本明細書において「吸水剤」とは、吸水性樹脂を主成分として含む、水性液（液）を吸収するための吸収ゲル化剤を意味する。ここで、上記水性液（液）とは水のみならず、水を含む液体であれば特に限定されない。本発明の一実施形態に係る吸水性シートが吸収する水性液は、尿、経血、汗、その他の体液である。

[0019] 本明細書において「粒子状吸水剤」とは、粒子状（粉末状）の吸水剤を意味する（吸水剤中に吸水性樹脂を主成分として含むため、粒子状の吸水性樹脂に相当する）。「粒子状吸水剤」の概念には、一粒の粒子状吸水剤と、複数個の粒子状吸水剤の集合体との、いずれもが包含される。本明細書において「粒子状」とは、粒子の形態を有することを意味する。ここで、「粒子」とは、物質の比較的小さな分割体を指し、数 $\text{\AA}$ ～数mmの大きさを有している（「粒子」、マグローヒル科学技術用語大辞典編集委員会 編『マグローヒル科学技術用語大辞典 第3版』、日刊工業新聞社、1996年、1929頁を参照）。なお、本明細書では、「粒子状吸水剤」を単に「吸水剤」と表記することがある。

[0020] 粒子状吸水剤は、重合体としての吸水性樹脂（もしくは、粒子状の吸水性樹脂、吸水性樹脂粒子とも言う）を主成分として含む。上記粒子状吸水剤は、重合体としての吸水性樹脂を、60～100質量%、好ましくは70～100質量%、より好ましくは80～100質量%、さらに好ましくは90～100質量%、特に好ましくは95～100質量%含む。上記粒子状吸水剤の残部は、水、添加剤（無機微粒子、多価金属カチオンなど）などを任意に含んでもよい。なお、本願の実施例で使用了粒子状吸水剤には、吸水性樹脂が80～100質量%含まれている。

[0021] すなわち、粒子状吸水剤中の吸水性樹脂の上限は、例えば、100質量%、99質量%、97質量%、95質量%、90質量%である。そして、好ま

しくは、吸水性樹脂以外に0～10質量%の成分、特に水、添加剤（無機微粒子、多価金属カチオン）などをさらに含む。

[0022] 粒子状吸水剤の主成分となる吸水性樹脂の例としては、ポリアクリル酸（塩）系樹脂、ポリスルホン酸（塩）系樹脂、無水マレイン酸（塩）系樹脂、ポリアクリルアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリエチレンオキシド系樹脂、ポリアスパラギン酸（塩）系樹脂、ポリグルタミン酸（塩）系樹脂、ポリアルギン酸（塩）系樹脂、デンプン系樹脂、セルロース系樹脂が挙げられる。このうち、好ましくは、ポリアクリル酸（塩）系樹脂が吸水性樹脂として使用される。

[0023] [1-4. ポリアクリル酸（塩）]

本明細書において「ポリアクリル酸（塩）」とは、ポリアクリル酸および／またはその塩を指す。上記ポリアクリル酸（塩）は、主成分として、アクリル酸および／またはその塩（以下、「アクリル酸（塩）」と称する）の繰り返し単位を含み、任意成分としてグラフト成分をさらに含む、重合体である。上記ポリアクリル酸（塩）は、アクリル酸（塩）の重合、ポリアクリルアミドやポリアクリニトリルなどの加水分解、などによって得られる。好ましくは、上記ポリアクリル酸（塩）は、アクリル酸（塩）の重合によって得られる。

[0024] ここで、「主成分として含む」とは、ポリアクリル酸（塩）を重合する際のアクリル酸（塩）の使用量が、重合に用いられる単量体（ただし、内部架橋剤を除く）全体に対して、通常50～100モル%、好ましくは70～100モル%、より好ましくは90～100モル%、さらに好ましくは実質的に100モル%であることをいう。

[0025] [1-5. EDANAおよびERT]

「EDANA」は、欧州不織布工業会（European Disposables and Nonwovens Association）の略称である。「ERT」は、EDANAが制定している、欧州標準（実質的な世界標準）の吸水性樹脂の測定法（EDANA Recommended

ded Test Methods) の略称である。本明細書では、特に断りのない限り、2002年版のERTに準拠して、吸水性樹脂の物性を測定する。

[0026] [1-6. その他]

本明細書において、範囲を示す「X～Y」は「X以上、Y以下」を意味する。

[0027] 本明細書において、特に注釈のない限り、質量の単位である「t (トン)」は「メートルトン (Metric ton)」を意味する。「ppm」は、「質量ppm」を意味する。「質量」と「重量」、「質量部」と「重量部」、「質量%」と「重量%」、「質量ppm」と「重量ppm」は、それぞれ同じ意味として扱う。

[0028] 本明細書において、「～酸 (塩)」は「～酸および／またはその塩」を意味する。「(メタ) アクリル」は「アクリルおよび／またはメタクリル」を意味する。

[0029] 本明細書においては、体積の単位「リットル」を「l」または「L」と表記する場合がある。「質量%」を「wt %」と表記することがある。微量成分の測定を行う場合において、検出限界以下をN. D. (Non Detected) と表記する。

[0030] [2. 吸水性シート]

本発明の吸水性シートは、第1の基材と、第2の基材と、前記第1の基材と、前記第2の基材との間に位置する吸水層と、を有する、吸水性シートであって、前記第1の基材が、吸液される液が導入される側に位置する、透水性シートであり、前記吸水層が、前記第1の基材の前記第2の基材に対向する面側に局在している第1の粒子状吸水剤と、前記第2の基材の前記第1の基材に対向する面側に局在している第2の粒子状吸水剤と、を有し、前記第2の粒子状吸水剤のAAP4.8kPaが19.0g/g以上であり、DAPが15g/g以上である、吸水性シートである。かかる構成によって、比較的高い加圧下の状況で断続的に複数回（特に、3回以上）の液の導入があ

って液の導入量が多くなっても、戻り量を有意に低減することができる。特に、かかる構成であることによって、本願の実施例における特定条件での戻り量の測定（本明細書中、「特定戻り量評価」とも称する）において非常に優れた結果を得ることができる。つまり、断続的に複数回（特に、3回以上）の液の導入があると、通常の構成であれば、液量が設定の吸収量以上となって過剰な「戻り」が発生してしまう。これに対し、本発明では、粒子状吸水剤がシート（層）状に形成されている利点を活かして、粒子状吸水剤の層（特に、第2の粒子状吸水剤の層）の面積を最大限に利用する構成を備えている。より具体的に言えば、第2の粒子状吸水剤のA A P 4. 8 k P aが高いので加圧下での吸水に対し戻り量を抑え、かつ、D A Pが高いので加圧下での拡散性が高く、言わばタンクとしての機能を有する第2の粒子状吸水剤の機能を発揮させる。そして第2の粒子状吸水剤が吸収できなかった液が逆戻りしようとしても第1の粒子状吸水剤が存在するおかげで、肌まで上がることを抑制できる。そのため、「特定戻り量評価」を優れたものとすることができる。ここで、一般条件での戻り量を抑制しようと設計された吸水性シートや吸水性物品が、本願の「特定戻り量評価」において必ずしも優れた結果にならないことを付言しておく。また、本発明の一実施形態に係る吸水性シートは、例えば、膀胱がまだまだ小さな乳児が夜間等に寝ていて荷重が掛かっている際の使用に好適であるが、無論使用形態がこれに限定されるわけではない。なお、第1の粒子状吸水剤と、第2の粒子状吸水剤とは、第2の粒子状吸水剤のA A P 4. 8 k P aとD A Pとが上述の規定の前提では、同じ種類になることを制限するものではない。また、本明細書中に記載したメカニズム等が本願の請求の範囲の技術的範囲を限定することはない。

[0031] 以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

[0032] 図1は、本発明の一実施形態に係る吸水性シート40の、断面を表す模式

図である。第1の基材11は、吸液される液が導入される側に位置する。すなわち、少なくとも第1の基材は、液体の排出側（例えば紙オムツでは肌側）に配置される。また、第1の基材11と第2の基材13との間に吸水層12が配置される。なお、図1では、前記第2の基材13が、吸液される液が導入される側と吸水層12を挟んで反対側にのみ位置しているが、例えば、前記第2の基材13の面積を前記第1の基材11よりも大きく設計し、前記第1の基材11を包み込むように折り重ねてもよい。そうすることで、第1の粒子状吸水剤14a、第2の粒子状吸水剤14bの脱落を抑制することができる。本明細書中、第1の粒子状吸水剤、第2の粒子状吸水剤を合わせて単に粒子状吸水剤と称する場合もある。吸水層12は、粒子状吸水剤14を有し、必要に応じ中間シート16を有していてもよい。図1の吸水性シート40では、第1の基材11の第2の基材13に対向する面側に局在している第1の粒子状吸水剤14aと、第2の基材13の第1の基材11に対向する面側に局在している第2の粒子状吸水剤14bと、が中間シート16を挟むように局在化している。この中間シート16内には、例えば接着剤等により固着していた吸水剤14が脱離して、中間シート16に捕捉された吸水剤14が存在していてもよい。図1の形態においては、吸水層12は、第1の基材11に固着している粒子状吸水剤14aおよび第2の基材に固着している粒子状吸水剤14bを有する。一部の粒子状吸水剤14a、14bは各シートから脱離していてもよい。したがって、吸水「層」とは、シートのような連続体だけを指すのではなく、第1の基材11および第2の基材13間に一定の厚さをもって存在するものであればいずれの形態であってもよい。各基材に固着させる方法としては、例えば、接着剤を使用すればよい。接着剤を用いて吸水性シートを製造する方法については、〔3.〕にて詳述する。

[0033] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートは、従来型の吸収性物品に用いられる吸収体よりも、薄型化が可能である。上記吸水性シートを、使い捨てオムツに使用する場合、その厚さは、例えば40%RH～50%RHにおいて、好ましくは15mm以下、より好ましくは10mm以下、さらにより好ま

しくは7 mm以下特に好ましくは5 mm以下、最も好ましくは4 mm以下である。一方、厚さの下限は、吸水性シートの強度および粒子状吸水剤の直径を鑑みると、好ましくは0.2 mm以上、より好ましくは0.3 mm以上、よりさらに好ましくは0.5 mm以上である。本願の実施例で使用した吸水性シートの厚みは、上記の条件で、3 mm～5 mmであった。

[0034] なお、吸水性シートの厚みは、ダイヤルシックネスゲージ 大型タイプ（厚み測定器）（株式会社 尾崎製作所製、型番：J-B、測定子：アンビル 上下φ50 mm）を用いて測定する。測定箇所は、長手方向に吸収体を3等分割し、それぞれの中央部（吸収体の端から対角線を引きその交点に位置する点）とした。例えば、長手方向が36 cm、幅方向が10 cmの吸水性シートの場合、測定位置は長手方向36 cmの長さに対して、長手方向左端から6 cmかつ幅方向が両端から5 cmの点（左とする）、長手方向左端から18 cmかつ幅方向が両端から5 cmの点（中央とする）、長手方向左端から30 cmかつ幅方向が両端から5 cmの点（右とする）、の3点が測定箇所に該当する。測定点数は、各箇所について2回測定し、厚みの測定値は、合計6点の平均値とする。具体的な手順としては、吸水性シートの測定箇所に皺や歪みが生じないように、厚みが一定の板の上に平らに貼り付け、その板を厚み測定器の下部測定子の上にセットする。次に、厚み測定器の上部測定子を吸水性シートから2～3 mmの高さ位置まで近づけた後、ハンドルからゆっくりと手を離し、吸水性シートと板を合わせた厚みを測定する。吸水シートの厚みは、式： $T1 = T2 - T0$ （ $T0$ ：板の厚み（mm）、 $T1$ ：吸水シートの厚み（mm）、 $T2$ ：吸水シートおよび板の厚み（mm））によって定まる。

[0035] 吸水性シートにさらに通液性、拡散性、柔軟性などを付与するために、吸水性シートの表面に適宜エンボス加工を施してもよい。エンボス加工を施す領域は、吸水性シート表面の全面でもよく、一部でもよい。連続したエンボス加工領域を、吸水性シートの長手方向に設けることにより、液を長手方向に容易に拡散させることができる。また、粒子状吸水剤は吸水性シートの全

面に散布されていてもよく、一部に粒子状吸水剤の非存在領域が設けられていてもよい。粒子状吸水剤の非存在領域を設ける場合は、吸水性シートの長手方向に、チャンネル状（筋状）に設けることが好ましい。このように、エンボス加工領域および／または粒子状吸水剤の不存在領域を、長手方向に連続して設けることにより、当該領域が、大量の液を流すための通路（液体搬送通路）の役割を果たす。エンボス加工領域および／または粒子状吸水剤の不存在領域は直線状に設けても、曲線状に設けても、波型に設けてもよい。

[0036] 以下、吸水性シートを構成する各部材について詳細に説明する。

[0037] [2-1. 第1の基材、第2の基材および中間シート]

第1の基材は、吸液される液が導入される側に位置する、透水性シートである。なお、吸液される液とは水に限らず、尿、血液、汗、糞、廃液、湿気、蒸気、氷、水と有機溶媒及び／又は無機溶媒との混合物、雨水、地下水等であってもよく、水を含んでいれば特に制限されるものではない。好ましくは、尿、経血、汗、その他の体液を挙げることができる。

[0038] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートに用いられる第1の基材、第2の基材および中間シートの材質は、不織布が好ましい。不織布の素材は、特に限定されないが、液体浸透性、柔軟性、および吸水性シートの強度の観点からは、ポリオレフィン繊維（ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）など）、ポリエステル繊維（ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリトリメチレンテレフタレート（PTT）、ポリエチレンナフタレート（PEN）など）、ポリアミド繊維（ナイロンなど）、レーヨン繊維、パルプ（セルロース）繊維などが、好ましい。また、その他の合成繊維の不織布、合成繊維と綿、絹、麻、パルプ（セルロース）繊維などとを混合して製造した不織布も、同様に好ましい。上記に説明した不織布は、上述の繊維を1種類のみ含んでいる不織布でも、2種以上の繊維を組み合わせた不織布でもよい。第1の基材、第2の基材に用いられる不織布は、エアレイド法で作成されたものであることが好ましい。また、パルプ（セルロース）繊維であることが好ましい。

[0039] 上述したように、本発明の一実施形態に係る吸水性シートに用いられる不織布は、透水性を高めるために親水性不織布であることが好ましいが、親水化剤（界面活性剤など）を用いて、不織布または不織布の材料である繊維を親水化してもよい。

[0040] 親水化剤の例としては、アニオン系界面活性剤（脂肪族スルホン酸塩、高級アルコール硫酸エステル塩など）、カチオン系界面活性剤（第4級アンモニウム塩など）、ノニオン系界面活性剤（ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステルなど）、シリコーン系界面活性剤（ポリオキシアルキレン変性シリコーンなど）、ポリエステル系、ポリアミド系、アクリル系、ウレタン系の樹脂を含むステイン・リリース剤などが用いられる。親水化剤の例としては、アニオン系界面活性剤（脂肪族スルホン酸塩、高級アルコール硫酸エステル塩など）、カチオン系界面活性剤（第4級アンモニウム塩など）、ノニオン系界面活性剤（ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステルなど）、シリコーン系界面活性剤（ポリオキシアルキレン変性シリコーンなど）、ポリエステル系、ポリアミド系、アクリル系、ウレタン系の樹脂を含むステイン・リリース剤などが用いられる。

[0041] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートに使用される第1の基材は、吸液される液が導入される側に位置するため、透水性シートであるが、第2の基材および中間シートも、透水性を有する透水性シートであることが好ましく、それぞれ同じ種類でもよく、異なった種類でもよい。透水性シートにおける透水性は、透水計数（J I S A 1 2 1 8 : 2 0 0 9）が $1 \times 10^{-5} \text{ cm} / \text{sec}$ 以上であることが好ましい。該透水係数は、より好ましくは $1 \times 10^{-4} \text{ cm} / \text{sec}$ 以上、さらに好ましくは $1 \times 10^{-3} \text{ cm} / \text{sec}$ 以上、よりさらに好ましくは $1 \times 10^{-2} \text{ cm} / \text{sec}$ 以上、よりさらに好ましくは $1 \times 10^{-1} \text{ cm} / \text{sec}$ 以上である。本発明の一実施形態に係る吸水性シートは、親水性不織布であることが好ましい。親水性不織布であることによって、本発明の所期の効果を効率的に奏することができる。

[0042] 第1の基材、第2の基材および中間シート（例えば、不織布）の空隙率は、以下の式で測定できる。基材（または、シート）に用いられる目付量 A (g/m^2)、基材（または、シート）の厚み B (mm)、基材（または、シート）に用いられる素材（例えば、ポレオレフィン）の密度 C (g/cm^3)

$$\text{基材（または、シート）の空隙率（\%）} = 100 - \{ (A / 10000) / (B / 10) \} / C * 100$$

第1の基材および第2の基材の厚さは吸水性シートとして強度を有する範囲で薄いほどよく、基材1枚当たり、それぞれ独立して、 $0.01 \sim 2 \text{ mm}$ 、さらには $0.02 \sim 1 \text{ mm}$ 、 $0.03 \sim 0.6 \text{ mm}$ 、 $0.05 \sim 0.5 \text{ mm}$ の範囲で適宜選択される。その目付量は、基材1枚当たり好ましくは $5 \sim 300 \text{ g}/\text{m}^2$ 、より好ましくは $8 \sim 200 \text{ g}/\text{m}^2$ 、さらに好ましくは $10 \sim 100 \text{ g}/\text{m}^2$ 、よりさらに好ましくは $11 \sim 50 \text{ g}/\text{m}^2$ である。

[0043] [2-2. 吸水層]

本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける吸水層は、粒子状吸水剤と、場合により、中間シートとを含む。前記吸水層が、中間シートを有することによって、第1の粒子状吸水剤と、第2の粒子状吸水剤とを、より効率的にそれぞれ第1の基材、第2の基材に局在させ易くなる。なお、第1の粒子状吸水剤と第2の粒子状吸水剤の局在は、以下の〔3.〕に記載のように例えば接着剤を適宜利用することによっても実現することができる。

[0044] (粒子状吸水剤)

本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける吸水層は、第1の粒子状吸水剤と、第2の粒子状吸水剤を含む。なお、別途記載のない限り、第1の粒子状吸水剤および／または第2の粒子状吸水剤が複数種類の粒子状吸水剤の混合物である場合は、以下の記載は、当該混合物の物性に関する説明である。

[0045] 「AAP」(ERT442.2-02)

「AAP」は、Absorption Against Pressureの略称であり、粒子状吸水剤の加圧下吸水倍率を意味する。具体的には、

粒子状吸水剤 0.9 g を大過剰の 0.9 質量%塩化ナトリウム水溶液に対して、1 時間、2.06 kPa (21 g/cm²、0.3 psi) 荷重下で膨潤させた後の吸水倍率 (単位; g/g) のことをいう。本願では、荷重条件を 4.83 kPa (49 g/cm²、0.7 psi) に変更して測定する。また、ERT 442.2-02 には、Absorption Under Pressure (AUP) と表記されているが、実質的に同一内容である。

[0046] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第 2 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa は、19.0 g/g 以上である。19.0 g/g 未満であると本発明の課題を解決することができない。AAP 4.8 kPa を所定値以上にするためには、例えば、表面架橋層の架橋密度等によって制御することができる。これらは公知の技術で制御することができる。

[0047] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第 2 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa は、20.0 g/g 以上であることが好ましく、22.0 g/g 以上であることがより好ましく、22.5 g/g 以上であることがさらに好ましい。かような実施形態であることによって、特定戻り量評価において優れた結果となる。本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第 2 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa は、現実的には、40 g/g 以下、35 g/g 以下、30 g/g 以下程度である。

[0048] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第 1 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa は、10 g/g 以上であることが好ましく、15 g/g 以上であることがより好ましく、20 g/g 以上であることがさらに好ましい。かような実施形態であることによって、特定戻り量評価において優れた結果となる。本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第 1 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa の上限は、現実的には、40 g/g 以下、35 g/g 以下、30 g/g 以下程度である。

[0049] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、前記第 2 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa と、前記第 1 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa とは、前記第 2 の粒子状吸水剤の AAP 4.8 kPa が、19 g/g 以上で

あれば、同じであってもよいが、好ましくは、前記第2の粒子状吸水剤のA A P 4. 8 k P aの方が、前記第1の粒子状吸水剤のA A P 4. 8 k P aより高い。具体的には、前記第1の粒子状吸水剤のA A P 4. 8 k P aに対する前記第2の粒子状吸水剤のA A P 4. 8 k P aは、好ましくは1超、より好ましくは1. 05以上、さらに好ましくは1. 08以上、よりさらに好ましくは、1. 1以上である。上限としても特に制限はないが、例えば、2. 0以下であることが好ましく、1. 5以下であることがより好ましく、1. 3以下であることがさらに好ましい。

[0050] 「D A P」

「加圧下拡散吸水倍率30分（D A P 30 m i n）」

加圧下拡散吸水倍率とは、吸水性樹脂の坪量が高く、かつ、外力によって吸水性樹脂の粒子同士が密着している状態における水性液体の拡散力を加味した、吸水性樹脂の吸収量を評価するための物性値である。すなわち、A A P（粒子状吸水剤0. 9 gの縦拡散）と異なり、加圧下拡散吸水倍率（D A P）は粒子状吸水剤1. 5 gという高濃度における横拡散での2. 06 k P aでの加圧下吸収性能を評価する。

[0051] 上記の加圧下拡散吸水倍率は、所定条件下での測定における、吸収開始から所定時間（30分）経過後の測定値から算出される。ここで、30分経過後の測定値から測定された加圧下拡散吸水倍率を加圧下拡散吸水倍率30分（D A P 30 m i nとも称する）とする。具体的には下記に記載の方法による。

[0052] 図2および図3は、拡散吸収倍率の測定に用いる測定装置を示す概略模式図である。

[0053] 図2に示すように、測定装置は、天秤41と、この天秤41上に載置された所定容量の容器42と、外気吸入パイプ43と、導管44と、ガラスフィルタ46と、このガラスフィルタ46上に載置された測定部45とからなっている。上記の容器42は、その頂部に開口部42aを、その側面部に開口部42bをそれぞれ有しており、開口部42aに外気吸入パイプ43が嵌入

される一方、開口部42bに導管44が取り付けられている。また、容器42には、所定量の生理食塩水52が入っている。外気吸入パイプ43の下端部は、生理食塩水12中に没している。上記のガラスフィルタ46は、直径70mmに形成されている。そして、容器42およびガラスフィルタ46は、導管44によって互いに連通している。また、ガラスフィルタ46は、その上面が、外気吸入パイプ43の下端に対してごく僅かに高い位置になるようにして固定されている。

[0054] 図3に示すように、上記の測定部45は、濾紙47と、シート48と、支持円筒49と、この支持円筒49の底部に貼着された金網50と、重り51とを有している。そして、測定部45は、ガラスフィルタ46上に、濾紙47、シート48、支持円筒49（つまり、金網50）がこの順に載置されると共に、支持円筒49内部、即ち、金網50上に重り51が載置されている。シート48は、ポリエチレンテレフタレート（PET）からなり、中央部に直径18mmの開口部を有する厚さ0.1mmのドーナツ状に形成されている。支持円筒49は、内径60mmに形成されている。金網50は、ステンレスからなり、JIS規格で400メッシュ（目の大きさ $38\mu\text{m}$ ）に形成されている。そして、金網50上に所定量の粒子状吸水剤が均一に撒布されるようになっている。重り51は、金網50、即ち、粒子状吸水剤に対して、 $21\text{g}/\text{cm}^2$ （ 2.06kPa ）の荷重を均一に加えることができるように、その重量が調整されている。

[0055] 図2に記載のように容器42に所定量の0.90質量%塩化ナトリウム水溶液を入れる、容器42に外気吸入パイプ43を嵌入する、等の所定の準備動作を行う。次に、ガラスフィルタ46上に濾紙47を載置し、この濾紙47上にシート48を、その開口部がガラスフィルタ46の中心部に位置するようにして載置する。一方、これら載置動作に並行して、支持円筒49内部、即ち、金網50上に $1.500\pm0.005\text{g}$ になるように秤量した（この粒子状吸水剤の質量を $W3(\text{g})$ とする）粒子状吸水剤全量を均一に撒布し、この粒子状吸水剤上に重り51を載置する。次いで、シート48上に、

金網50、つまり、粒子状吸水剤及び重り51を載置した上記支持円筒49を、その中心部がガラスフィルタ46の中心部に一致するようにして載置する。そして、シート48上に支持円筒49を載置した時点から、30分間にわたって粒子状吸水剤が吸収した0.90質量%塩化ナトリウム水溶液52の質量W2(g)を、天秤41を用いて測定した。なお、図2及び図3に示すように、0.90質量%塩化ナトリウム水溶液52は、シート48の開口部を通過した後、粒子状吸水剤の横方向(図4中、矢印で示す)にほぼ均一に拡散しながら、粒子状吸水剤に吸収される。

[0056] そして、上記の質量W2から、下記式に従って、吸収開始から30分間経過後の加圧下拡散吸水倍率(30分値)(g/g)を算出する。

[0057] 加圧下拡散吸水倍率(g/g) = $W2 / W3$

本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第2の粒子状吸水剤のDAPは15g/g以上である。15g/g未満であると、本発明の課題を解決することができない。なお、DAPを所定値以上にするためには、例えば、表面架橋層の架橋密度等によって制御することができる。これは公知の技術で制御することができる。

[0058] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第2の粒子状吸水剤のDAPは、19.5g/g以上であることが好ましく、20.5g/g以上であることがより好ましく、22g/g以上であることがさらに好ましい。本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第2の粒子状吸水剤のDAPは、50g/g以下であっても、35g/g以下であってもよく、30g/g以下であってもよく、28.0g/g以下であってもよい。

[0059] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第1の粒子状吸水剤のDAPが、拡散性の向上のため、15g/g以上であることが好ましく、20g/g以上であることがより好ましく、23g/g以上であることがさらに好ましい。また、本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第1の粒子状吸水剤のDAPは、現実的に、50g/g以下であっても、35g/g以下であってもよく、30g/g以下であってもよい。

[0060] 「CRC」 (ERT441.2-02)

「CRC」は、Centrifuge Retention Capacity (遠心分離機保持容量) の略称であり、粒子状吸水剤の無加圧下吸水倍率 (「吸水倍率」と称する場合もある) を意味する。具体的には、粒子状吸水剤 0.2 g を不織布製の袋に入れた後、大過剰の 0.9 質量% 塩化ナトリウム水溶液中に 30 分間浸漬して自由膨潤させ、その後、遠心分離機 (250 G) で水切りした後の吸水倍率 (単位 ; g / g) のことをいう。

[0061] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第 2 の粒子状吸水剤の CRC は、30 ~ 50 g / g であることが好ましく、31 ~ 45 g / g であることがより好ましく、32 ~ 42 g / g であることがさらに好ましい。かような実施形態であることによって、特定戻り量評価において優れた結果となる。

[0062] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける前記第 1 の粒子状吸水剤の CRC は、25 ~ 45 g / g であることが好ましく、28 ~ 42 g / g であることがより好ましく、30 ~ 40 g / g であることがさらに好ましい。かような実施形態であることによって、特定戻り量評価において優れた結果となる。

[0063] 「GPR」

ゲル透過速度 (Gel Permeation Permeability Rate : GPR)

本明細書において、粒子状吸水剤の「通液性」とは、荷重下において膨潤ゲル粒子間を通過する液体の流れ性のことを言う。この指標として、ゲル透過速度 (GPR) が用いられる。本発明の一実施形態に係る吸水性シートに含まれている粒子状吸水剤 (第 1 の粒子状吸水剤および第 2 の粒子状吸水剤) のゲル透過速度 (GPR) は、米国特許第 5849405 号明細書記載の食塩水流れ誘導性 (SFC) 試験を参考に、測定条件を変更し、以下の手順で行う。

[0064] 測定のための装置として、図 5 に示す装置 400 を用いる。装置 400 は

、大きく分けて、容器410とタンク420とから構成されている。容器410にはセル411（内径6cm）が設けられており、セル411の内部に膨潤ゲル414（粒子状吸水剤を吸水させたもの）を収納、および液体423を導入できる。また、セル411にピストン412を嵌合させることにより、膨潤ゲル414に対して圧力を負荷することができる。セル411の底面およびピストン412の底面には、金網413a、413b（No. 400ステンレス製金網、目開き38 μ m）が張られており、膨潤ゲル414（および粒子状吸水剤）が通過できないようになっている。ここで、液体423は、0.00から0.90重量%塩化ナトリウム水溶液を用いる。タンク420は、内部に液体423を蓄えている。液体423は、コック付きL字管422を通じてセル411に導入される。また、タンク420にはガラス管421が挿入されており、ガラス管421の内部は空気で満たされている。これによって、ガラス管421の下端とセル411内の液面を同じとすることができる。すなわち、タンク420内の液体423の液面がガラス管421の下端よりも上部にある間は、セル411内の液面を一定に保持することが可能となる。今回の測定では、タンク420内の液体423の下部液面（すなわち、ガラス管421の下端）と、膨潤ゲル414の底面との高低差を、4cmとした。つまり、装置400によれば、セル411に一定の静水圧の液体423を導入することができる。ピストン412には孔415が空けられているので、液体423は孔415を流通し、さらに膨潤ゲル414層も流通して、セル411の外部へと流出する。容器410は、液体423の通過を妨げないステンレス製の金網431の上に載せられている。そのため、セル411から流出した液体423は、最終的に捕集容器432に集められる。そして、捕集容器432に集められた液体423の量は、上皿天秤433によって秤量できる。

[0065] 具体的なゲル通過速度（GPR）の測定方法は以下の通りである。なお、以下の操作は室温（20～25℃）にて行う。

[0066] （1）セル411に、粒子状吸水剤（0.900g）を均一に入れる。

- [0067] (2) 上記粒子状吸水剤を、無加圧下にて、液体(0.00から0.90質量%の(本願では0.90質量%の)塩化ナトリウム水溶液)を60分間吸水させ、膨潤ゲル414とする。
- [0068] (3) 膨潤ゲル414の上にピストンを載置して、0.3psi(2.07kPa)の加圧状態にする。
- [0069] (4) 静水圧を3923dyne/cm²の一定値に保ちながら、液体423をセル411に導入し、膨潤ゲル414層を通過させる。
- [0070] (5) 膨潤ゲル414層を通過する液体423の量を、5秒間隔で3分間記録する。すなわち、膨潤ゲル414層を通過する液体423の流速を測定する。測定には、上皿天秤433およびコンピュータ(図示せず)を使用する。
- [0071] (6) 液体423の流通を開始してから1分後～3分後の流速を平均し、ゲル透過速度(GPR)[g/min]を算出する。
- [0072] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、前記第1の粒子状吸水剤のGPRが、10g/min以上であることが好ましく、15g/min以上であることがより好ましく、50g/min以上であることがさらに好ましく、100g/min以上であることがよりさらに好ましい。かような実施形態であることによって、吸液される液が第1の基材側より導入された後、第2の粒子状吸水剤へと送られ易くなり、第2の粒子状吸水剤を有効に利用させることができ、特定戻り量評価において優れた結果となる。本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、前記第1の粒子状吸水剤のGPRが、液漏れ防止の観点から、500g/min以下、400g/min以下、または300g/min以下である。
- [0073] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、前記第2の粒子状吸水剤のGPRが、取り込み速度が速くなる可能性が高いという観点で、2g/min以上であることが好ましく、3g/min以上であることが好ましく、6g/min以上であってもよく、20g/min以上であってもよい。前記第2の粒子状吸水剤のGPRの上限は、液漏れ防止の観点から、例えば

、500g/min以下、400g/min以下、300g/min以下、200g/min以下、100g/min以下、90g/min以下、80g/min以下、70g/min以下、60g/min以下、50g/min以下、40g/min以下、あるいは、30g/min以下である。

[0074] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、前記第1の粒子状吸水剤のGPRは、吸液される液が第1の基材側より導入された後、第2の粒子状吸水剤へと送られ易くなる観点で、前記第2の粒子状吸水剤のGPRより高い方が好ましく、前記第2の粒子状吸水剤のGPRに対する前記第1の粒子状吸水剤のGPRは、好ましくは1.2以上であり、より好ましくは3以上であり、さらに好ましくは4以上であり、10以上でも、15以上でも、20以上でも、25以上でも、30以上でも、35以上でもよい。上限としても特に制限はないが、例えば、100以下が好ましく、80以下がより好ましく、45以下がさらに好ましい。

[0075] 「含水率」

本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける、前記第1の粒子状吸水剤の含水率および前記第2の粒子状吸水剤の含水率の下限は、おむつ製造時の耐プロセスダメージ（耐ダメージ性）の観点から、それぞれ独立して、2質量%以上が好ましく、3質量%以上がより好ましく、5質量%以上がさらに好ましい。特に、5質量%以上であることによって、特定戻り量評価において優れた結果となる。また、本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける、前記第1の粒子状吸水剤の含水率および前記第2の粒子状吸水剤の含水率の上限は、シートの製造時の取り扱い性を向上させる観点で、それぞれ独立して、20質量%以下であることが好ましく、15質量%以下であることがより好ましい。含水率の調整は、従来公知の知見を適宜参照することで制御することができるが、例えば、水の添加条件、乾燥条件、吸湿条件などを変える方法がある。

[0076] 本願明細書において、含水率は、粒子状吸水剤に含まれる水分量を規定したものであって、粒子状吸水剤1gを180℃で3時間乾燥させた際の減量

を測定し、乾燥前の重量に対する比率（重量％）で表したものをいう。

[0077] 測定は、粒子状吸水剤 1 g（重量 W_6 [g] とする）を底面の直径が約 5 cm のアルミカップ（重量 W_7 [g] とする）に入れ、180℃の無風乾燥機中で静置させ乾燥させる。3 時間経過後、アルミカップと吸水性樹脂との合計重量（ W_8 [g] とする）を測定し、次式によって含水率を求める。

[0078] [数1]

$$\text{含水率 [重量\%]} = \{W_8 - (W_7 + W_6)\} / W_6 \times 100$$

[0079] 「劣化可溶分」

本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける、前記第 1 の粒子状吸水剤の劣化可溶分および前記第 2 の粒子状吸水剤の劣化可溶分の上限は、特に制限はないが、長時間使用時の液漏れの観点から、それぞれ独立して、50%未満であることが好ましく、25%以下であることがより好ましく、15%以下であることがさらに好ましい。下限としては、特に制限はないが、現実的には、例えば、1%以上、3%以上、5%以上程度である。なお、劣化可溶分の測定方法は、本願の実施例の記載に従う。

[0080] 「表面張力」

表面張力とは、固体や液体の表面積を増加させるのに必要な仕事（自由エネルギー）を単位面積当たりで表したものである。本願でいう表面張力は、粒子状吸水剤を 0.90 質量%塩化ナトリウム水溶液中に分散させた際の、水溶液の表面張力をいう。なお、吸水剤の表面張力は、以下の手順により測定する。即ち、十分に洗浄された 100 ml のビーカーに 20℃に調整された生理食塩水 50 ml を入れ、まず、生理食塩水の表面張力を、表面張力計（KRUS社製の K11 自動表面張力計）を用いて測定する。次に、20℃に調整した表面張力測定後の生理食塩水を含んだビーカーに、十分に洗浄された 25 mm 長のフッ素樹脂製回転子、及び粒子状吸水剤 0.5 g を投入し、500 rpm の条件で 4 分間攪拌する。4 分後、攪拌を止め、含水した粒子状吸水剤が沈降した後に、上澄み液の表面張力を再度同様の操作を行い測定する。なお、本発明では白金プレートを用いるプレート法を採用し、プ

レートは各測定前に十分脱イオン水にて洗浄し、かつ、ガスバーナーで加熱洗浄して使用する。本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の少なくとも一方の表面張力が、以下順に、 65 mN/m 以上、 66 mN/m 以上、 67 mN/m 以上、 69 mN/m 以上、 70 mN/m 以上、 71 mN/m 以上が好ましく、最も好ましくは 72 mN/m 以上である。粒子状吸水剤の吸水性シートへの適用では従来の紙オムツよりも表面張力の影響が表れやすく、表面張力が上記の条件を満たすことにより、紙オムツでの戻り量が低減させることができる。

[0081] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の少なくとも一方の表面張力の上限には特に制限はないが、例えば、 73 mN/m 以下である。

[0082] 「粒子形状」

本発明の一実施形態に係る粒子状吸水剤は、粒子形状が不定形破砕状であることが好ましい。よって、前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の形状の少なくとも一方は、不定形破砕状である。ここで、不定形破砕状とは、形状が一定でない破砕状の粒子である。逆相懸濁重合や気相重合で得られた不定形破砕状では球状粒子に比べて基材へ固定を容易にすることができる。本発明の一実施形態に係る粒子状吸水剤は、好ましくは水溶液重合における粉砕物である。一方、粉砕工程を経ない場合、代表的には逆相懸濁重合や重合モノマーを噴霧し重合するような液滴重合等によって得られる球状の粒子又は球状粒子の造粒物は、不定形破砕状ではない。本発明の実施形態において、粒子状吸水剤の形状が不定形破砕状であると、平均真円度の高いもの（例えば、球形のもの）と比べて吸水性シートの形状保持がなされやすい。本発明の実施形態において、粒子状吸水剤の平均真円度は、 0.70 以下であることが好ましく、 0.60 以下であることがより好ましく、 0.55 以下であることがさらに好ましい。

[0083] 平均真円度の算出方法は以下のとおりである。ランダムに100個以上の

粒子状吸水剤を選択し、各粒子状吸水剤を電子顕微鏡（株式会社キーエンス社製 VE-9800）（倍率50倍）で撮影して粒子状吸水剤の画像を取得し、付属の画像解析ソフトを用いて粒子ごとに周囲長および面積を算出した。以下の式：

[0084] [数2]

$$\text{真円度} = 4 \times \pi \times \text{面積} / (\text{周囲長})^2$$

[0085] で各粒子の真円度を求め、得られた値の平均値を平均真円度として算出する。

[0086] 「粒子径」

本発明の一実施形態に係る粒子状吸水剤（もしくは、粒子状の吸水性樹脂、吸水性樹脂粒子）の粒子径は、ERT420.2-02に規定される「PSD」の測定方法に従って得られた重量平均粒子径であり、150～600 μm であってよい。

[0087] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける、吸水性シート単位体積当たりの粒子状吸水剤の含有量の下限は、好ましい順に、50 mg/cm^3 以上、51 mg/cm^3 以上、52 mg/cm^3 以上、53 mg/cm^3 以上、54 mg/cm^3 以上、55 mg/cm^3 以上、57 mg/cm^3 以上、59 mg/cm^3 以上、60 mg/cm^3 以上である。また、本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける、吸水性シート単位体積当たりの粒子状吸水剤の含有量の上限としても特に制限はないが、現実的に、600 mg/cm^3 以下であり、500 mg/cm^3 以下が好ましく、400 mg/cm^3 以下がより好ましく、300 mg/cm^3 以下がさらに好ましく、150 mg/cm^3 以下がよりさらに好ましい。粒子状吸水剤の含有量を上記の範囲とすることにより、上記吸水性シートは本発明の効果を効率的に発揮する。本願の実施例で使用した吸水性シートの吸水性シート単位体積当たりの粒子状吸水剤の含有量は、50 mg/cm^3 以上であった。

[0088] 粒子状吸水剤の製造方法は、所望の物性を有する吸水剤の製造方法であれば、特に限定されず、例えば、実施例に記載の公報等を参酌して適宜製造す

ることができる。

[0089] また、本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおける、前記第2の粒子状吸水剤の含有量に対する前記第1の粒子状吸水剤の含有重量は、1.0以下であることが好ましく、0.5以下であることがより好ましく、0.4以下であることがさらに好ましい。第2の粒子状吸水剤の含有重量を第1の粒子状吸水剤の含有量と同じとする、好ましくはより多くすることによって、いわゆるタンクのような作用機能があると考えられる第2の粒子状吸水剤が有効に機能して特定戻り量評価が優れた結果となる。

[0090] [3. 吸水性シートの製造方法]

本発明の一実施形態に係る吸水性シートの製造方法は、(1)第1の基材に第1の粒子状吸水剤を散布する工程、(2)第2の基材に第2の粒子状吸水剤を散布する工程、および、(3)中間シートに、第1の粒子状吸水剤および／または第2の粒子状吸水剤を散布する工程、の少なくとも1つを含む。より具体的な製造方法の一例として、下記(a)～(c)の製造方法が挙げられる。

[0091] (a)第1の基材の上に、第1の粒子状吸水剤（および、好ましくは接着剤）を均一に散布する。第2の基材および第2の粒子状吸水剤についても、同様の操作を施す。第1の基材および第2の基材を、粒子状吸水剤が散布されている面が対合するように重ねて、圧着する。圧着は、接着剤の溶融温度付近における加熱圧着が好ましい。

[0092] (b)第1の基材の上に、第1の粒子状吸水剤（および、好ましくは接着剤）を散布し、加熱炉を通過させて、第1の粒子状吸水剤が散逸しない程度に固着させる。第2の基材および第2の粒子状吸水剤についても、同様の操作を施す。第1の基材および第2の基材を、粒子状吸水剤が散布されている面が対合するように重ねて、加熱圧着する。

[0093] (c)第1の基材の上に、接着剤を溶融塗布した後、粒子状吸水剤を均一に散布して層を形成させる。第2の基材および第2の粒子状吸水剤についても、同様の操作を施す。さらに、第1の基材および第2の基材を、粒子状吸

水剤が散布されている面が対合するように重ねて、ロールプレスなどを用いて圧着する。

[0094] これらの方法のなかでは、製造方法の簡便さと製造効率の高さの観点から、（a）および（c）の方法が好ましい。なお、（a）～（c）の方法を併用して、吸水性シートを製造することもできる。

[0095] また、中間シートを備えている吸水性シートの製造方法の一例として、下記（d）～（g）の製造方法がある。

[0096] （d）第1の基材の上に、第1の粒子状吸水剤（および、好ましくは接着剤）を均一に散布する。その上に中間シートを重ねて、圧着する。さらに、上記中間シートの第1の粒子状吸水剤に面していない側の表面に、第2の粒子状吸水剤（および、好ましくは接着剤）を均一に散布する。その上に第2の基材を重ねて、（好ましくはホットメルトが溶融する加熱条件下、またはホットメルトが溶融している状態下で）圧着する。

[0097] （e）中間シートの上に、第2の粒子状吸水剤を均一に散布する。また、第2の基材の上に接着剤を散布する。そして、上記中間シートの第2の粒子状吸水剤を散布した面と、上記第2の基材の接着剤を散布した面とを圧着する。次に、圧着後の中間シートにおいて、上記第2の粒子状吸水剤を散布した面と反対側の面に、第1の粒子状吸水剤を均一に散布する。また、第1の基材の上に接着剤を散布する。そして、上記中間シートの第1の粒子状吸水剤を散布した面と、上記第1の基材の接着剤を散布した面を圧着する。上記圧着は、ホットメルトが溶融する加熱条件下、またはホットメルトが溶融している状態下で行うことが好ましい。

[0098] （f）第2の基材の上に接着剤を散布する。次に、その上に第2の粒子状吸水剤を均一に散布する。次に、その上に中間シートを載せて圧着する。次に、上記中間シートの第2の粒子状吸水剤と面していない方の面に、接着剤を散布する。次に、その上に第1の粒子状吸水剤を均一に散布する。次に、その上に第1の基材を載せて圧着する。上記圧着はホットメルトが溶融する加熱条件下、またはホットメルトが溶融している状態下で行うことが好まし

い。

[0099] (g) 第2の基材の上に接着剤を散布する。次に、その上に第2の粒子状吸水剤を均一に散布する。次に、その上に中間シートを載せて圧着する。次に、上記中間シートの第2の粒子状吸水剤と面していない方の面に、第1の粒子状吸水剤を均一に散布する。また、第1の基材の上に接着剤を散布する。そして、上記中間シートの第1の粒子状吸水剤を散布した面と、上記第1の基材の接着剤を散布した面を圧着する。上記圧着はホットメルトが熔融する加熱条件下、またはホットメルトが熔融している状態下で行うことが好ましい。

[0100] 以上に説明した以外の工程として、吸水性シートの触感を改善し、液体吸収性能を向上させる目的で、吸水性シートにエンボス加工を施してもよい。エンボス加工は、第1の基材および第2の基材を圧着する際に同時に施してもよいし、シート製造後に施してもよい。

[0101] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートの製造方法においては、添加剤（消臭剤、繊維、抗菌剤、ゲル安定剤など）を適宜配合してもよい。添加剤の配合量は、粒子状吸水剤の質量に対して好ましくは0～50質量%であり、より好ましくは0～10質量%である。上記製造方法においては、予め添加剤を混合した粒子状吸水剤を用いてもよいし、製造工程の途中で添加剤を添加してもよい。

[0102] 製造される吸水性シートの寸法は、適宜設計されうる。通常は、横幅が3～10m、長さが数10m～数1000m（連続シートまたはロールの状態において）である。製造された吸水性シートは、目的（使用される吸収体の大きさ）に応じて裁断して用いられる。

[0103] 上記に例示した以外にも、吸水性シートの製造方法は、例えば以下の特許文献に開示されている：国際公開第2012/174026号、国際公開第2013/078109号、国際公開第2015/041784号、国際公開第2011/117187号、国際公開第2012/001117号、国際公開第2012/024445号、国際公開第2010/004894号

、国際公開第2010/004895号、国際公開第2010/076857号、国際公開第2010/082373号、国際公開第2010/113754号、国際公開第2010/143635号、国際公開第2011/043256号、国際公開第2011/086841号、国際公開第2011/086842号、国際公開第2011/086843号、国際公開第2011/086844号、国際公開第2011/117997号、国際公開第2011/118409号、国際公開第2011/136087号、国際公開第2012/043546号、国際公開第2013/099634号、国際公開第2013/099635号、特開2010-115406号、特開2002-345883号、特開平6-315501号、特開平6-190003号、特開平6-190002号、特開平6-190001号、特開平2-252558号、特開平2-252560号、特開平2-252561号。これらの文献に開示されている吸水性シートの製造方法も、適宜参照される。

[0104] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートにおいて、基材同士、又は基材と粒子状吸水剤とを固着させる方法としては、(i) 圧着によってもよく、(i i) 水、水溶性高分子、溶媒に溶解又は分散した各種バインダーによってもよく、(i i i) 基材自体の材質の融点で基材同士をヒートシールさせてもよい。好ましくは、接着剤を使用して固着される。

[0105] 使用される接着剤は溶液型でもよいが、溶媒除去の手間や残存する溶媒の問題、生産性の問題から、高い生産性と残存溶媒の問題がないホットメルト接着剤が好ましい。本発明でホットメルト接着剤は、予め基材又は粒子状吸水剤の表面に含有されていてもよく、別途、ホットメルト接着剤を吸水性シートの製造工程で使用してもよい。ホットメルト接着剤の形態や融点は適宜選択でき、粒子状でもよく、繊維状でもよく、ネット状でもよく、フィルム状でもよく、また、加熱によって溶融させた液状でもよい。ホットメルト接着剤の溶融温度又は軟化点は50～200℃、60～180℃が好ましい。粒子状の接着剤を使用する場合、その粒子径は上記粒子状吸水剤の平均粒子径

の0.01～2倍、0.02～1倍、0.05～0.5倍程度の粒子状接着剤が使用される。

[0106] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートの製造においてホットメルト接着剤を使用する方法には、以下の例が挙げられる。基材（例えば不織布）の上に粒子状吸水剤とホットメルト接着剤との混合物とを均一に散布し、さらにもう1枚の基材を積層してから、ホットメルト接着剤の溶融温度付近で加熱圧着することにより、吸水性シートを製造することができる。

[0107] 本発明に使用するホットメルト接着剤としては、適宜選択できるが、好ましくは、エチレンー酢酸ビニル共重合体接着剤、スチレン系エラストマー接着剤、ポリオレフィン系接着剤及びポリエステル系接着剤等から選ばれる1種以上が適宜使用できる。

[0108] 具体的に、ポリオレフィン系接着剤として、ポリエチレン、ポリプロピレン、アタクチックポリプロピレンが挙げられ、スチレン系エラストマー接着剤としてはスチレンーイソプレنبロック共重合体（S I S）、スチレンーブタジエنبロック共重合体（S B S）、スチレンーイソブチレنبロック共重合体（S I B S）、スチレンーエチレンーブチレンースチレنبロック共重合体（S E B S）、スチレンプタジエンゴム（S B R）等が挙げられ、共重合ポリオレフィン等、ポリエステル系接着剤としてポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリブチレンテレフタレート（P B T）、共重合ポリエステル等が挙げられ、エチレンー酢酸ビニル共重合体接着剤として、エチレンー酢酸ビニル共重合体（E V A）接着剤；エチレンーアクリル酸エチル共重合体（E E A）、エチレンーアクリル酸ブチル共重合体（E B A）等が挙げられる。

[0109] 本発明の一実施形態に係る吸水性シートおよび／またはその製造方法において、前記吸水性シートが、接着剤を含むことが好ましく、当該接着剤は、ホットメルト接着剤であることが好ましく、接着剤（例えばホットメルト接着剤）の使用量（含有量）は、前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の合計の質量に対して、0超～3.0倍であることは好ましく、

0.05～2.0倍であることがより好ましい。接着剤（特にホットメルトメルト接着剤）の含有量が多すぎると、コスト面や吸水性シートの質量面（紙オムツの質量増）で不利となるだけでなく、粒子状吸水剤が膨潤規定を受けて吸水性シートの吸水能を低下させる可能性もある。

[0110] 〔4. 吸収性物品〕

本発明の一実施形態に係る吸収性物品は、〔2〕で説明されている吸水性シートを、液体透過性シートおよび液体不透過性シートによって挟持した構造を有している。よって、本発明においては、前記吸水性シートを液体透過性シートと、液体不透過性シートとで挟持することによりなり、前記液体透過性シートが、前記第1の基材側に位置し、前記液体不透過性シートが、前記第2の基材側に位置している、吸水性物品が提供される。吸収性物品の具体例としては、使い捨てオムツ、失禁パッド、生理用ナプキン、ペットシート、食品用ドリップシート、電力ケーブルの止水剤などが挙げられる。かかる構成であることによって、特定戻り量評価において優れた結果となる。

[0111] 液体透過性シートおよび液体不透過性シートとしては、吸収性物品の技術分野で公知のものを、特に制限なく用いることができる。また、吸収性物品は、公知の方法によって製造することができる。

実施例

[0112] 本発明を、以下の実施例および比較例を用いてさらに詳細に説明する。ただし、本発明の技術的範囲が以下の実施例のみに制限されるわけではない。また、下記実施例において、特記しない限り、操作は室温（25℃）／相対湿度40～50％RHの条件下で行われた。

[0113] ＜製造例＞

以下の特許に記載の製造例、実施例、比較例を参考に、内部架橋剂量によって、CRCを適宜調整することで、ポリアクリル酸（塩）系樹脂の粒子状吸水剤（1）～（7）を得た。得られた粒子状吸水剤の物性を表1に示した。

[0114] 国際公開第2014／034897号

国際公開第2017/170605号

国際公開第2016/204302号

国際公開第2014/054656号

国際公開第2015/152299号

国際公開第2018/062539号

国際公開第2012/043821号

特開平10-101735号

特開2010-142808号。

[0115] 〔アクリル酸の製造例〕

市販のアクリル酸（アクリル酸ダイマー2000ppm、酢酸500ppm、プロピオン酸500ppm、p-メトキシフェノール200ppm）酸を、無堰多孔板50段を有する高沸点不純物分離塔の塔底に供給して、還流比を1として蒸留し、マレイン酸やアクリル酸からなる二量体（アクリル酸ダイマー）などの除去後、さらに晶析を行なうことで、アクリル酸（アクリル酸ダイマー20ppm、酢酸50ppm、プロピオン酸50ppm、フルフラール1ppm以下、プロトアネモニン1ppm以下）を得て、さらに蒸留後にp-メトキシフェノールを50ppm添加した。

〔アクリル酸ナトリウム水溶液の製法〕

上記アクリル酸1390gを米国特許5210298号の実施例9に従い、48%苛性ソーダを用いて20～40℃で中和して、濃度37%で100%中和のアクリル酸ナトリウム水溶液を得た。

[0116] ＜粒子状吸水剤1＞

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた75モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液5500g（単量体濃度38.0質量%）に、ポリエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数9）5.03gを溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を2本有する

内容積 10 L のジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を 30℃ に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの 10 質量%水溶液 30.68 g 及び L-アスコルビン酸の 1 質量%水溶液 37.76 g を添加したところ、およそ 1 分後に重合が開始した。重合を開始して 40 分後に含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約 2~4 mm の粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を 50 メッシュ（目の大きさ 300 μm ）の金網上に広げ、175℃ で 65 分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き 600 μm の金網で分級、調合することにより、平均粒子径 380 μm の不定形破砕状の吸水性樹脂（1-1）を得た。

得られた吸水性樹脂（1-1）100 質量部に、エチレングリコールジグリシジルエーテル 0.03 質量部、1,4-ブタンジオール 0.3 質量部、プロピレングリコール 0.5 質量部、水 3.0 質量部からなる表面架橋剤水溶液 3.83 質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度 210℃ で 45 分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂（1-2）を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂（1-2）100 質量部に、水 1.0 質量部を噴霧混合して、密閉容器内で 60℃ で 1 時間硬化させた後、目開き 710 μm のふるいを通過させて吸水性樹脂（1-3）を得た。吸水性樹脂（1-3）に Aerosil 200（親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製）を 0.3 質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤（1）とした。

[0117] <粒子状吸水剤 2>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた 75 モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液 5500 g（単量体濃度 36.0 質量%）に、ポ

リエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数 9）3.93 g を溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を 2 本有する内容積 10 L のジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を 30℃ に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの 10 質量%水溶液 29.07 g 及び L-アスコルビン酸の 1 質量%水溶液 35.78 g を添加したところ、およそ 1 分後に重合が開始した。重合を開始して 40 分後に含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約 2～4 mm の粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を 50 メッシュ（目の大きさ 300 μm ）の金網上に広げ、175℃ で 65 分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き 600 μm の金網で分級、調合することにより、平均粒子径 350 μm の不定形破碎状の吸水性樹脂（2-1）を得た。

得られた吸水性樹脂（2-1）100 質量部に、エチレングリコールジグリシジルエーテル 0.03 質量部、プロピレングリコール 1.0 質量部、水 3.0 質量部からなる表面架橋剤水溶液 4.03 質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度 100℃ で 40 分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂（2-2）を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂（2-2）100 質量部に、水 3.0 質量部を噴霧混合して、密閉容器内で 60℃ で 1 時間硬化させた後、目開き 710 μm のふるいを通して吸水性樹脂（2-3）を得た。吸水性樹脂（2-3）に Aerosil 90 G（親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製）を 0.3 質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤（2）とした。

[0118] <粒子状吸水剤 3>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶

液、および脱イオン水を混合して得られた75モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液5500g（単量体濃度36.0質量%）に、ポリエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数9）5.01gを溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を2本有する内容積10Lのジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を30℃に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの10質量%水溶液29.07g及びL-アスコルビン酸の1質量%水溶液35.78gを添加したところ、およそ1分後に重合が開始した。重合を開始して40分後に含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約2～4mmの粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を50メッシュ（目の大きさ300 μ m）の金網上に広げ、175℃で65分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き600 μ mの金網で分級、調合することにより、平均粒子径350 μ mの不定形破碎状の吸水性樹脂（3-1）を得た。

得られた吸水性樹脂（3-1）100質量部に、エチレングリコールジグリシジルエーテル0.03質量部、プロピレングリコール1.0質量部、水3.0質量部からなる表面架橋剤水溶液4.03質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度100℃で40分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂（3-2）を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂（3-2）100質量部に、水3.0質量部を噴霧混合して、密閉容器内で60℃で1時間硬化させた後、目開き710 μ mのふるいを通して吸水性樹脂（3-3）を得た。吸水性樹脂（3-3）にAerasil 90G（親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製）を0.3質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤（3）とした。

[0119] <粒子状吸水剤4>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた75モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液5500g（単量体濃度33.5質量%）に、ポリエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数9）5.77gを溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を2本有する内容積10Lのジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を30℃に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの10質量%水溶液27.05g及びL-アスコルビン酸の1質量%水溶液33.29gを添加したところ、およそ1分後に重合が開始した。重合を開始して40分後、150 μ m以下の吸水性樹脂微粉末を184.3g添加したうえで、ニーダーのブレードを高速回転（130rpm）で10分間ゲル解砕してから含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約1～2mmの粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を50メッシュ（目の大きさ300 μ m）の金網上に広げ、175℃で65分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き600 μ mの金網で分級、調合することにより、平均粒子径350 μ mの不定形破碎状の吸水性樹脂（4-1）を得た。

[0120] 得られた吸水性樹脂（4-1）100質量部に、エチレングリコールジグリシジルエーテル0.03質量部、1,4-ブタンジオール0.3質量部、プロピレングリコール0.5質量部、水3.0質量部からなる表面架橋剤水溶液3.83質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度210℃で40分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂（4-2）を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂（4-2）100質量部に、水1.0質量部を噴霧混合して、密閉容器内で60℃で1時間硬化させた後、目開き710 μ mのふるいを通過させて吸水性樹脂（4-3）を得た。吸水性樹脂（4-3）にAerosil200（親水性アモ

ルファスシリカ、日本アエロジル社製）を0.3質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤（4）とした。

[0121] <粒子状吸水剤5>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた75モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液5500g（単量体濃度36.0質量%）に、ポリエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数9）4.11gを溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を2本有する内容積10Lのジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を30℃に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの10質量%水溶液28.66g及びL-アスコルビン酸の1質量%水溶液35.28gを添加したところ、およそ1分後に重合が開始した。重合を開始して40分後に含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約2～4mmの粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を50メッシュ（目の大きさ300μm）の金網上に広げ、175℃で65分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き600μmの金網で分級、調合することにより、平均粒子径350μmの不定形破碎状の吸水性樹脂（5-1）を得た。

[0122] 得られた吸水性樹脂（5-1）100質量部に、エチレングリコールジグリシジルエーテル0.03質量部、プロピレングリコール1.0質量部、水3.0質量部からなる表面架橋剤水溶液4.03質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度100℃で40分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂（5-2）を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂（5-2）100質量部に、水3.0質量部を噴霧混合して、密閉容器内で60℃で1時間硬化させた後、目開き710μmの

ふるいを通過させて吸水性樹脂（５－３）を得た。吸水性樹脂（５－３）に Aerosil 90 G（親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製）を 0.3 質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤（５）とした。

[0123] <粒子状吸水剤 6>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた 75 モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液 5500 g（単量体濃度 38.0 質量%）に、ポリエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数 9）5.66 g を溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を 2 本有する内容積 10 L のジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を 30℃に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの 10 質量%水溶液 30.68 g 及び L-アスコルビン酸の 1 質量%水溶液 37.76 g を添加したところ、およそ 1 分後に重合が開始した。重合を開始して 40 分後に含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約 2～4 mm の粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を 50 メッシュ（目の大きさ 300 μm）の金網上に広げ、175℃で 65 分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き 600 μm の金網で分級、調合することにより、平均粒子径 380 μm の不定形破碎状の吸水性樹脂（6－1）を得た。

[0124] 得られた吸水性樹脂（6－1）100 質量部に、1,4-ブタンジオール 0.3 質量部、プロピレングリコール 0.5 質量部、水 3.0 質量部からなる表面架橋剤水溶液 3.8 質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度 210℃で 40 分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂（6－2）を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂

脂（６－２）１００質量部に、水１．０質量部を噴霧混合して、密閉容器内で６０℃で１時間硬化させた後、目開き７１０μmのふるいを通過させて吸水性樹脂（６－３）を得た。吸水性樹脂（６－３）にAerossil 90 G（親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製）を０．３質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤（６）とした。

[0125] <粒子状吸水剤 ７>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた７５モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液５５００ｇ（単量体濃度３８．０質量%）に、ポリエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数９）６．０１ｇを溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を２本有する内容積１０Ｌのジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を３０℃に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの１０質量%水溶液２６．６５ｇ及びＬ－アスコルビン酸の１質量%水溶液３２．７９ｇを添加したところ、およそ１分後に重合が開始した。重合を開始して４０分後に含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約２～４mmの粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を５０メッシュ（目の大きさ３００μm）の金網上に広げ、１７５℃で６５分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き６００μmの金網で分級、調合することにより、平均粒子径４２０μmの不定形破碎状の吸水性樹脂（７－１）を得た。

[0126] 得られた吸水性樹脂（７－１）１００質量部に、１，４－ブタンジオール０．３質量部、プロピレングリコール０．５質量部、水３．０質量部からなる表面架橋剤水溶液３．８質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度２１０℃で４０分間加熱処理して表面

架橋された吸水性樹脂（7-2）を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂（7-2）100質量部に、水1.0質量部を噴霧混合して、密閉容器内で60℃で1時間硬化させた後、目開き710 μ mのふるいを通して吸水性樹脂（7-3）を得た。吸水性樹脂（7-3）にAerossil 90G（親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製）を0.3質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤（7）とした。

[0127] <粒子状吸水剤8>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた75モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液5500g（単量体濃度38.0質量%）に、ポリエチレングリコールジアクリレート（エチレンオキシドの平均付加モル数9）2.55gを溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を2本有する内容積10Lのジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を30℃に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの10質量%水溶液28.66g及びL-アスコルビン酸の1質量%水溶液35.28gを添加したところ、およそ1分後に重合が開始した。重合を開始して40分後に含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約2~4mmの粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を50メッシュ（目の大きさ300 μ m）の金網上に広げ、175℃で65分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き600 μ mの金網で分級、調合することにより、平均粒子径420 μ mの不定形破碎状の吸水性樹脂（8-1）を得た。

[0128] 得られた吸水性樹脂（8-1）100質量部に、1,4-ブタンジオール0.3質量部、プロピレングリコール0.5質量部、水3.0質量部からなる表面架橋剤水溶液3.8質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル

型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度200℃で40分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂(8-2)を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂(8-2)100質量部に、水1.0質量部を噴霧混合して、密閉容器内で60℃で1時間硬化させた後、目開き710 μ mのふるいを通過させて吸水性樹脂(8-3)を得た。吸水性樹脂(8-3)にAerosil90G(親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製)を0.3質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤(8)とした。

[0129] <粒子状吸水剤9>

上記アクリル酸の製造例で得られたアクリル酸、該アクリル酸を用いて上記アクリル酸ナトリウム水溶液の製法で得られたアクリル酸ナトリウム水溶液、および脱イオン水を混合して得られた75モル%の中和率を有するアクリル酸ナトリウムの水溶液5500g(単量体濃度33.0質量%)に、ポリエチレングリコールジアクリレート(エチレンオキシドの平均付加モル数9)4.04gを溶解し反応液とした。次いで、シグマ型羽根を2本有する内容積10Lのジャケット付きステンレス製双腕型ニーダーに蓋を付けて形成した反応器に、上記反応液を供給し、反応液を30℃に保ちながら系を窒素ガス置換し、反応液中の溶存酸素を除去した。続いて、反応液を攪拌しながら、過硫酸ナトリウムの10質量%水溶液26.65g及びL-アスコルビン酸の1質量%水溶液32.79gを添加したところ、およそ1分後に重合が開始した。重合を開始して40分後、150 μ m以下の吸水性樹脂微粉末を181.5g添加したうえで、ニーダーのブレードを高速回転(130rpm)で10分間ゲル解砕してから含水ゲル状重合体を取り出した。得られた含水ゲル状重合体は約1~2mmの粒子に細分化されていた。この細分化された含水ゲル状重合体を50メッシュ(目の大きさ300 μ m)の金網上に広げ、175℃で65分間熱風乾燥した。次いで、乾燥物をロールミルを用いて粉碎し、さらに目開き600 μ mの金網で分級、調合することにより、平均粒子径350 μ mの不定形破碎状の吸水性樹脂(9-1)を得た。

[0130] 得られた吸水性樹脂(9-1)100質量部に、エチレングリコールジグ

リシジルエーテル 0.03 質量部、1,4-ブタンジオール 0.3 質量部、プロピレングリコール 0.5 質量部、水 3.0 質量部からなる表面架橋剤水溶液 3.83 質量部を噴霧混合した。上記の混合物を、パドル型混合加熱処理機を用いて、熱媒温度 195℃で 40 分間加熱処理して表面架橋された吸水性樹脂 (9-2) を得た。得られた表面架橋された吸水性樹脂 (9-2) 100 質量部に、水 1.0 質量部を噴霧混合して、密閉容器内で 60℃で 1 時間硬化させた後、目開き 710 μm のふるいを通過させて吸水性樹脂 (9-3) を得た。吸水性樹脂 (9-3) に Aerosil 200 (親水性アモルファスシリカ、日本アエロジル社製) を 0.3 質量部添加して混合することにより得た吸水性樹脂を粒子状吸水剤 (9) とした。

[0131] <粒子状吸水剤 10>

[0132] [化1]

市販の使い捨てオムツ (HUGGIES 铂金装 成長褲 (Lサイズ、Lot No. 20180807 t d 3 4 b 19:50:24)、Kimberly Clark 製、2019 年 2 月に購入) から、吸水性樹脂を取り出した。取出しの際には、綿状パルプなどが混じらないように、吸水性樹脂のみを取り出した。取出された吸水性樹脂は、不定形破砕状の粒子形状であった。この吸水性樹脂を、粒子状吸水剤 (10) とした。

[0133] [市販品使い捨てオムツからの吸水性樹脂の取出し 1]

市販の使い捨てオムツ (ムーニーエアフィット (Lサイズ、Lot No. 201512163072)、ユニ・チャーム製、2016 年 5 月に購入) から、吸水性樹脂を取り出した。取出しの際には、綿状パルプなどが混じらないように、吸水性樹脂のみを取り出した。取出された吸水性樹脂は、球状粒子を造粒した粒子形状であった。この吸水性樹脂を、粒子状吸水剤 (T1) とした。粒子状吸水剤 (T1) の物性を、表 1 に示した。

[0134] [市販品使い捨てオムツからの吸水性樹脂の取出し 2]

市販の使い捨てオムツ (HUGGIES (4Maxi サイズ、Lot No. EXP30/04/19)、キンバリークラーク製、2016 年 6 月にトルコにて購入) から、吸水性樹脂を取り出した。取出しの際には、綿状パルプなどが混じらないように、吸水性樹脂のみを取り出した。取出された吸水性樹脂は、破砕粒子形状であった。この吸水性樹脂を、粒子状吸水剤 (T

2)とした。粒子状吸水剤(T2)の物性を、表1に示した。

[0135] [実施例]

[実施例1]

縦10cm、横40cmに切断したパルプ繊維を主成分とする、無荷重下での厚み0.70mmの不織布(2)(エアレイド法で作成されたもの。第2の基材に相当する。目付量:42g/m²)の表面に、スチレンブタジエンゴムを含む接着剤(スプレーのり77、スリーエムジャパン株式会社製)を、0.3~0.5g均一に散布した(散布量:7.5~12.5g/m²)。

[0136] 次に、接着剤が散布されている不織布(2)の表面に、粒子状吸水剤(2)(第2の粒子状吸水剤に相当する)を、9.0g(散布量:225g/m²)均一に散布した。さらにその上に、ポリオレフィンの主成分とする不織布(2)(エアスルー法で作成されたもの。中間シートに相当する。目付量:50.6g/m²。厚みは無荷重下で約3mm程度。(実測値2.5mm)、前記ポリオレフィンを主成分とする不織布(2)の素材の密度:0.91g/cm³。)を重ね、加圧圧着した。

[0137] 次に、粒子状吸水剤(2)と面していない側の不織布(2)の表面に、スチレンブタジエンゴムを含む接着剤(スプレーのり77、スリーエムジャパン株式会社製)を、0.3~0.5g(散布量:7.5~12.5g/m²)均一に散布した。さらにその上に、粒子状吸水剤(1)(第1の粒子状吸水剤に相当)を、3.0g(散布量:75g/m²)均一に散布した。

[0138] 最後に、粒子状吸水剤(1)の上に縦10cm、横40cmに切断したパルプ繊維を主成分とする、無荷重下での厚み0.70mmの不織布(1)(エアレイド法で作成されたもの。第1の基材に相当する。目付量:42g/m²)を重ね、加圧圧着した。このようにして、吸水性シート(1)を得た。その後、加圧圧着した吸水性シート(1)を吸水紙(縦30cm、横40cm)で巻いた(図6)。以下の実施例、比較例でも同様に吸水紙で巻いた。また、吸水性シートを吸水紙で巻いたものを単に吸水性シートと称する。以下同様である。

[0139] なお、本実施例で使用した不織布（１）および不織布（２）は、いずれも透水性シートである。

[0140] [実施例２]

実施例１において、粒子状吸水剤（１）を６．０ｇ（散布量：１５０ｇ／ m^2 ）、粒子状吸収剤（２）を６．０ｇ（散布量：１５０ｇ／ m^2 ）用いて、吸水性シート（２）を得た。

[0141] [実施例３]

実施例１において、粒子状吸水剤（１）を４．０ｇ（散布量：１００ｇ／ m^2 ）、粒子状吸収剤（２）を８．０ｇ（散布量：２００ｇ／ m^2 ）用いて、吸水性シート（３）を得た。

[0142] [実施例４]

実施例１において、粒子状吸収剤（２）の代わりに粒子状吸水剤（３）を用いて、吸水性シート（４）を得た。

[0143] [実施例５]

実施例１において、粒子状吸水剤（１）の代わりに粒子状吸収剤（４）、粒子状吸収剤（２）の代わりに粒子状吸収剤（５）を用いて、吸水性シート（５）を得た。

[0144] [実施例６]

実施例５において、粒子状吸水剤（５）の代わりに粒子状吸収剤（１）を用いて、吸水性シート（６）を得た。

[0145] [実施例７]

実施例５において、粒子状吸水剤（５）の代わりに粒子状吸収剤（３）を用いて、吸水性シート（７）を得た。

[0146] [実施例８]

実施例１において、粒子状吸水剤（１）の代わりに粒子状吸収剤（３）を用いて、吸水性シート（８）を得た。

[0147] [実施例９]

実施例５において、粒子状吸収剤（５）の代わりに粒子状吸収剤（６）を

用いて、吸水性シート（９）を得た。

[0148] [実施例１０]

実施例１において、粒子状吸水剤（２）の代わりに粒子状吸収剤（７）を用いて、吸水性シート（１０）を得た。

[0149] [実施例１１]

実施例１において、粒子状吸水剤（２）の代わりに粒子状吸収剤（８）を用いて、吸水性シート（１１）を得た。

[0150] [比較例１]

実施例１において、粒子状吸水剤（１）の代わりに粒子状吸収剤（Ｔ２）、粒子状吸収剤（２）の代わりに粒子状吸収剤（Ｔ１）を用い、比較吸水性シート（２）を得た。

[0151] [比較例２]

比較例１において、粒子状吸水剤（Ｔ２）の代わりに粒子状吸収剤（４）を用いて、比較吸水性シート（２）を得た。

[0152] [比較例３]

比較例２において、粒子状吸水剤（Ｔ１）の代わりに粒子状吸収剤（Ｔ２）を用いて、比較吸水性シート（３）を得た。

[0153] [比較例４]

実施例１において、粒子状吸収剤（２）の代わりに粒子状吸収剤（１０）を用いて、比較吸水性シート（４）を得た。

[比較例５]

比較例２において、粒子状吸水剤（Ｔ１）の代わりに粒子状吸収剤（９）を用いて、比較吸水性シート（４）を得た。

[0154] [粒子状吸水剤の評価方法]

＜劣化可溶分＞

予め調製した生理食塩水に、０．０５質量％となるようにＬーアスコルビン酸を添加し、劣化試験液を作成した。具体的には、９９９．５ｇの生理食塩水に０．５０ｇのＬーアスコルビン酸を溶解して、劣化試験液を調製した

。劣化試験液 25 ml を 250 ml 容量のガラス製ビーカー容器に加え、そこに粒子状吸水剤 1.0 g を添加することにより膨潤ゲルを形成させた。ラップで容器に蓋をして密閉し、膨潤ゲルを 37℃の雰囲気下（楠本化成社製、ETAC 商標、HISPEC シリーズ、HT320 使用、37℃設定・風速可変器目盛 30 設定）に 16 時間静置した。16 時間後、175 ml の生理食塩水と長さ 30 mm で太さ 8 mm の円筒型攪拌子を投入し、劣化させた後、10 分間 500 rpm で攪拌して含水ゲルから抽出した。

[0155] この抽出液を濾紙（ADVANTEC 東洋株式会社、品名：（JIS P 3801、No. 2）、厚さ 0.26 mm、保留粒子径 5 μm）を用いて濾過することにより得られた濾液を 20.0 g はかり取り、さらに生理食塩水 30 g を加え、測定溶液とした。

[0156] 測定方法は、生理食塩水を、0.1 N の NaOH 水溶液を用いて pH 10 まで滴定を行い、その後、0.1 N の HCl 水溶液を用いて pH 2.7 まで滴定し、空滴定量（[b NaOH] ml、[b HCl] ml）を得た。同様の滴定操作を測定溶液についても行うことにより滴定量（[NaOH] ml、[HCl] ml）を求めた。例えば既知量のアクリル酸とそのナトリウム塩とからなる粒子状吸水剤の場合、そのモノマーの平均分子量と上記操作により得られた滴定量とをもとに、粒子状吸水剤中の可溶分を以下の計算式：

劣化可溶分（質量％）＝ $0.1 \times (\text{平均分子量}) \times 200 \times 100 \times ([\text{HCl}] - [\text{b HCl}]) / 1000 / 1.0 / 20.0$ により算出することができる。未知量の場合は滴定により求めた中和率を用いてモノマーの平均分子量を算出する。

[0157] 〔吸収性シート評価方法〕

＜逆戻り量＞

図 7 に示される液注入筒（内径 26 mm、外径 100 mm、高さ 220 mm、プラスチック製、及び、錘を加え、計 4.6 kg）を用いて、平面状態における吸水性シート評価を行った。

[0158] まず、図 8 に示されるように縦 10 cm、横 40 cm に切断した吸水性シ

ートを、縦14cm、横40cmの液体不透過性シートで上部に開口部ができるように包んだ。その上に液注入筒（図7）を図9に示されるように吸水性シートの中央に置いた。この状態で、流速7ml／秒で液投入が可能な漏斗（図10）を使用して液注入筒へ23℃の0.9%質量塩化ナトリウム水溶液50gを投入した。液を投入してから10分後、液注入筒を除き、予め質量を測定した濾紙（型式No. 2、ADVANTEC製；φ90mm）10枚を、吸水性シートの上に載せ、濾紙と同じ大きさ（φ90mm）の錘（2.5kg）をさらに載せて、2分間保持した。2分後、錘（2.5kg）を除去し、濾紙の質量増分から逆戻り量1回目（g）を測定した。錘を除去してからすぐに同様に液注入筒（図7）を吸水性シートに載せ、再び漏斗を使用して、0.9%質量塩化ナトリウム水溶液50gを投入した。液を投入してから10分後、液注入筒を除き、予め質量を測定した濾紙（型式No. 2、ADVANTEC製；φ90mm）20枚を、吸水性シートの上に載せ、濾紙と同じ大きさ（φ90mm）の錘（2.5kg）をさらに載せて、2分間保持した後、先程と同様に逆戻り量2回目を測定した。同様の操作を繰り返し、逆戻り量3回目の時はろ紙を30枚にするのみ変更して、逆戻り量3回目を測定した。1、2、3回目の逆戻り量を合計したものを表2に記載した。各吸水性シート、各比較吸水性シートの逆戻り量を表2に示す。なお、1回目（g）、2回目（g）、3回目（g）の戻り量の合計が小さければ小さいほど、優れていると評価する。

[0159] <耐ダメージ性試験>

特許第3688418号を参考に評価を行った。

[0160] 吸水性シートをチャック付きポリ袋に入れ、該チャック付きポリ袋の内部空気を抜いた後、封をした。その後、その上から直径85mm、長さ200mm、重量4kgのローラを20回（10往復）転がすことにより、チャック付きポリ袋内の吸水性シートに衝撃力を与えた。このように、上記吸水性シートに所定の荷重を加えることにより、上記吸水性シート内に存在する吸水剤にも荷重が加わる事で、耐ダメージ性試験を行った。チャック付きポリ

袋としては、例えば株式会社生産日本社製「ユニパック（登録商標）」が好ましく用いられる。

[0161] この耐ダメージ性試験後の逆戻り量の測定を吸水性シート（５）、（６）で行った。含水率８％の粒子状吸水剤（５）を含む吸水性シート（５）は耐ダメージ性試験前後で逆戻り量が変わらなかったのに対し、含水率３％の粒子状吸水剤（１）を含む吸水性シート（１）は試験前後で逆戻り量が増加した。これは耐ダメージ性試験により、粒子状吸水剤（１）のＡＡＰ４．８ｋＰａが０．５ｇ／ｇ下がっていた為と考えられる。

[0162] ＜吸水性シートの耐尿性試験＞

模擬的な人工尿を作製するため、生理食塩水（０．９％質量塩化ナトリウム水溶液）に、Ｌ－アスコルビン酸を溶解し、０．０５質量％Ｌ－アスコルビン酸溶液を準備した。

[0163] 吸水性シートに、前記のＬ－アスコルビン酸溶液３００ｇを投入し、３７℃の環境下（楠本化成社製、ＥＴＡＣ商標、ＨＩＳＰＥＣシリーズ、ＨＴ３２０使用、３７℃設定・風速可変器目盛３０設定）で１６時間放置した。その後、吸水性シートの触感評価を行い、べとつきを感じられない場合は◎、べとつきをやや感じるものは○、べとつきを感じ、ゲルをつまむと糸を引く（ドロドロした感じが強い）場合を×と評価した。つまむと糸を引くようなポリマーを使用した場合は、実使用において、一旦吸収した液が離水する為、逆戻り、蒸れにより肌荒れを起こしたり、長時間使用で繰り返し排尿した場合に漏れが起きたりする可能性が高い。

[0164]

[表1]

表 1

	CRC [g/g]	AAP4.8kPa [g/g]	GPR [g/min]	DAP [g/g]	含水率 [%]	劣化可溶分 [%]	表面張力 [N/m]
粒子状吸水剤 (1)	34	20.2	118	25	3	9	72
粒子状吸水剤 (2)	38	19.8	7	20	8	12	72
粒子状吸水剤 (3)	35	22.0	16	29	8	10	72
粒子状吸水剤 (4)	32	19.2	157	27	3	9	72
粒子状吸水剤 (5)	38	20.8	7	20	8	12	72
粒子状吸水剤 (6)	35	22.9	4	21	3	9	72
粒子状吸水剤 (7)	33	23.8	24	25	3	9	72
粒子状吸水剤 (8)	38	19.1	3	22	3	12	72
粒子状吸水剤 (9)	39	11.8	63	24	3	12	72
粒子状吸水剤 (10)	30	19.5	41	14	6	—	—
粒子状吸水剤 (T1)	33	13.8	1	11	12	2	58
粒子状吸水剤 (T2)	29	18.5	95	19	8	50	55

※表中の「—」は測定を行っていないことを示す。

[0165]

[表2]

表 2

	第 1 の粒子状吸水剤/ 第 2 の粒子状吸水剤	第 1 / 第 2 の 粒子状吸水剤 比率	上 層				下 層					逆張り量 (g)	耐ダメージ性	耐尿性 試験		
			第 1 の粒子状吸水剤		第 2 の粒子状吸水剤		AAP 4.8kPa [g/g]	GPR [g/min]	CRC 4.8kPa [g/g]	AAP 4.8kPa [g/g]	GPR [g/min]	DAP [g/g]	含水率 [%]			
			CRC [g/g]	AAP 4.8kPa [g/g]	CRC [g/g]	AAP 4.8kPa [g/g]										
実施例 1	粒子状吸水剤(1)/ 粒子状吸水剤(2)	0.33	34	20.2	38	20.2	118	38	19.8	7	20	8	5.4	-	-	
実施例 2	粒子状吸水剤(1)/ 粒子状吸水剤(2)	1	34	20.2	38	20.2	118	38	19.8	7	20	8	5.8	-	-	
実施例 3	粒子状吸水剤(1)/ 粒子状吸水剤(2)	0.5	34	20.2	38	20.2	118	38	19.8	7	20	8	5.6	-	-	
実施例 4	粒子状吸水剤(1)/ 粒子状吸水剤(3)	0.33	34	20.2	35	20.2	118	35	22	16	29	8	5.1	-	◎	
実施例 5	粒子状吸水剤(4)/ 粒子状吸水剤(5)	0.33	33	19.2	38	19.2	157	38	20.8	7	20	8	4.6	-	-	
実施例 6	粒子状吸水剤(4)/ 粒子状吸水剤(1)	0.33	33	19.2	34	19.2	157	34	20.2	118	25	3	5.2	-	-	
実施例 7	粒子状吸水剤(4)/ 粒子状吸水剤(3)	0.33	33	19.2	35	19.2	157	35	22	16	29	8	4.5	-	-	
実施例 8	粒子状吸水剤(3)/ 粒子状吸水剤(2)	0.33	35	22	38	22	16	38	19.8	7	20	8	5.4	-	-	
実施例 9	粒子状吸水剤(4)/ 粒子状吸水剤(6)	0.33	33	19.2	35	19.2	157	35	22.9	4	21	3	4.3	-	-	
実施例 10	粒子状吸水剤(1)/ 粒子状吸水剤(7)	0.33	34	20.2	33	20.2	118	33	23.8	24	25	3	4.3	-	◎	
実施例 11	粒子状吸水剤(1)/ 粒子状吸水剤(8)	0.33	34	20.2	38	20.2	118	38	19.1	3	22	3	5.5	-	-	
比較例 1	粒子状吸水剤(T2)/ 粒子状吸水剤(T1)	0.33	29	18.5	33	18.5	95	33	13.8	1	11	12	6.8	-	-	
比較例 2	粒子状吸水剤(4)/ 粒子状吸水剤(T1)	0.33	32	19.2	33	19.2	157	33	13.8	1	11	12	6.7	-	-	
比較例 3	粒子状吸水剤(4)/ 粒子状吸水剤(T2)	0.33	32	19.2	29	19.2	157	29	18.5	95	19	8	6.2	-	×	
比較例 4	粒子状吸水剤(1)/ 粒子状吸水剤(10)	0.33	34	20.2	30	20.2	118	30	19.5	41	14	6	6.2	-	-	
比較例 5	粒子状吸水剤(4)/ 粒子状吸水剤(9)	0.33	32	19.2	39	19.2	157	39	11.8	63	24	3	6.9	-	-	

※表中の「-」は測定を行っていないことを示す。

符号の説明

- [0166] 1 1 第1の基材、
 1 2 吸水層、
 1 3 第2の基材、

- 1 4 粒子状吸水剤
- 1 4 a 第 1 の粒子状吸水剤
- 1 4 b 第 2 の粒子状吸水剤
- 1 6 中間シート、
- 4 0 吸水性シート
- 4 1 天秤、
- 4 2 容器、
- 4 2 a、4 2 b 開口部、
- 4 3 外気吸入パイプ、
- 4 5 測定部、
- 4 6 ガラスフィルタ、
- 4 7 濾紙、
- 4 8 シート、
- 4 9 支持円筒、
- 5 0 金網、
- 5 1 重り、
- 5 2 塩化ナトリウム水溶液、
- 5 5 ディッシュ、
- 5 6 不織布、
- 5 7 パラレルプレート、
- 6 0 架台、
- 6 1 パイプ、
- 6 3 アクリル板、
- 6 4 漏斗、
- 6 5 金属製トレイ、
- 6 6 吸水性シート。
- 4 0 0 装置、
- 4 1 0 容器、

- 4 1 1 セル、
- 4 1 2 ピストン、
- 4 1 3 a、4 1 3 b 金網、
- 4 1 4 膨潤ゲル（粒子状吸水剤を吸水させたもの）、
- 4 1 5 孔、
- 4 2 0 タンク、
- 4 2 1 ガラス管、
- 4 2 2 コックガラス管付きL字管、
- 4 2 3 液体、
- 4 3 1 ステンレス製の金網、
- 4 3 2 捕集容器、
- 4 3 3 上皿天秤。

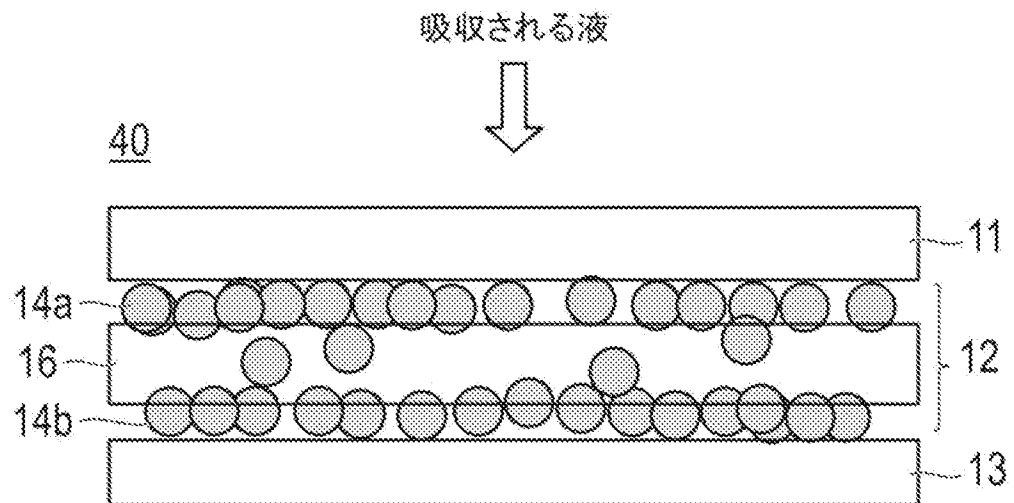
[0167] 本出願は、2018年8月9日に出願された、日本特許出願 特願2018-150124号、特願2018-150125号、特願2018-150129号、2018年9月28日に出願された、特願2018-185701号、特願2018-185706号に基づいており、その開示内容は、その全体が参照により本明細書に組みこまれる。

請求の範囲

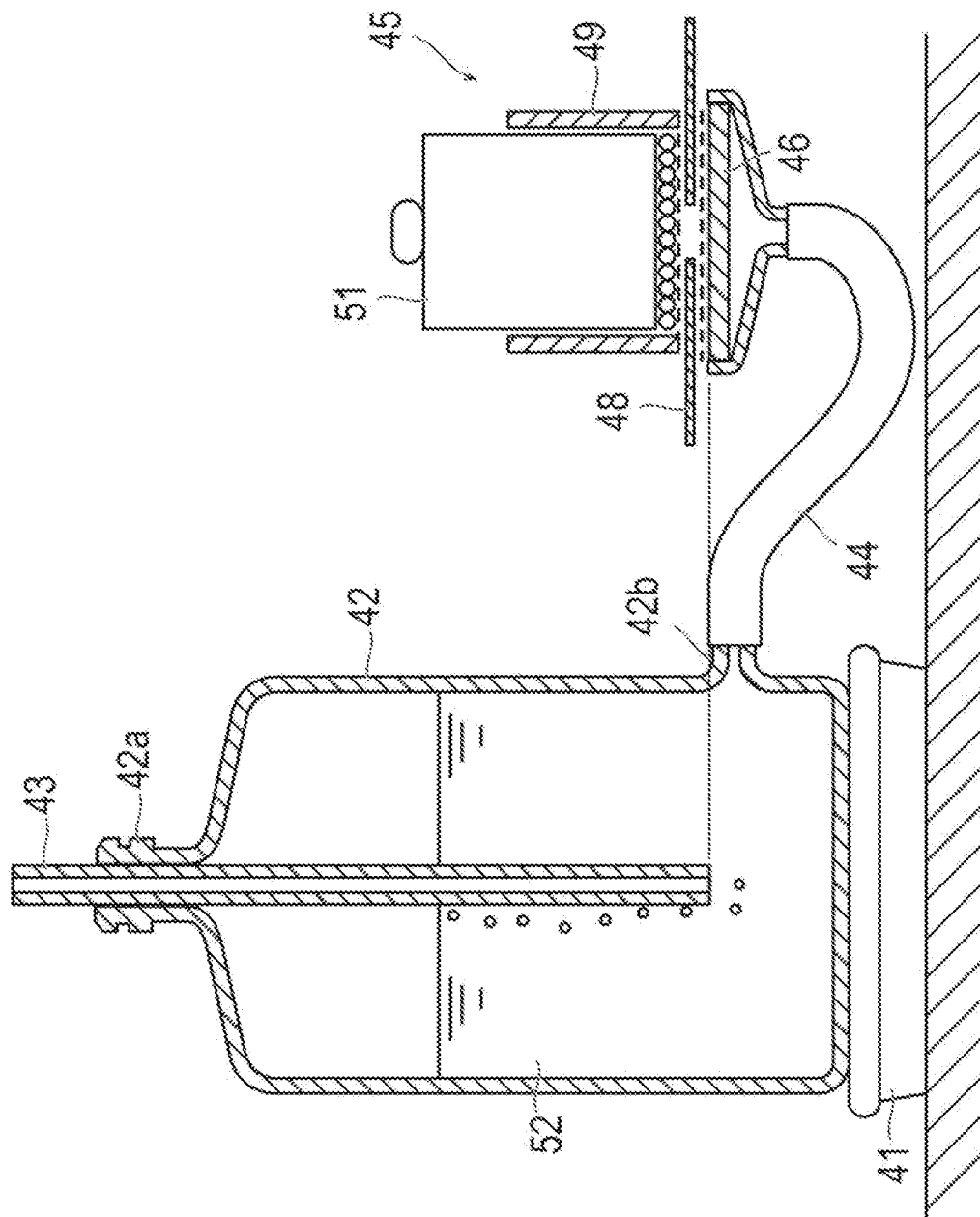
- [請求項1] 第1の基材と、
第2の基材と、
前記第1の基材と、前記第2の基材との間に位置する吸水層と、
を有する、吸水性シートであって、
前記第1の基材が、吸液される液が導入される側に位置する、透水性シートであり、
前記吸水層が、前記第1の基材の前記第2の基材に対向する面側に局在している第1の粒子状吸水剤と、前記第2の基材の前記第1の基材に対向する面側に局在している第2の粒子状吸水剤と、を有し、
前記第2の粒子状吸水剤のA A P 4 . 8 k P a が19 . 0 g / g 以上であり、D A P が15 g / g 以上である、吸水性シート。
- [請求項2] 前記第2の粒子状吸水剤のC R C が、30～50 g / g である、請求項1に記載の吸水性シート。
- [請求項3] 吸水性シート単位体積当たりの粒子状吸水剤の含有量が、50 m g / c m³以上である、請求項1または2に記載の吸水性シート。
- [請求項4] 前記第2の粒子状吸水剤のA A P 4 . 8 k P a が20 . 0 g / g 以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項5] 前記第2の粒子状吸水剤のA A P 4 . 8 k P a が22 . 0 g / g 以上である、請求項4に記載の吸水性シート。
- [請求項6] 前記第2の粒子状吸水剤のA A P 4 . 8 k P a が22 . 5 g / g 以上である、請求項5に記載の吸水性シート。
- [請求項7] 前記第2の粒子状吸水剤のD A P が19 . 5 g / g 以上である、請求項1～6のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項8] 前記第2の粒子状吸水剤のD A P が20 . 5 g / g 以上である、請求項7に記載の吸水性シート。
- [請求項9] 前記第2の粒子状吸水剤のD A P が28 . 0 g / g 以下である、請求項7または8に記載の吸水性シート。

- [請求項10] 前記第2の粒子状吸水剤のA A P 4 . 8 k P a が、前記第1の粒子状吸水剤のA A P 4 . 8 k P a より高い、請求項1～9のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項11] 前記第2の粒子状吸水剤の含有重量に対する前記第1の粒子状吸水剤の含有重量は、1 . 0 以下である、請求項1～10のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項12] 前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の少なくとも一方の表面張力が、6 5 m N / m 以上である、請求項1～11のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項13] 前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の少なくとも一方の平均真円度が0 . 7 0 以下である、請求項1～12のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項14] 前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の形状の少なくとも一方は、不定形破砕状である、請求項1～13のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項15] 前記透水性シートが、親水性不織布である、請求項1～14のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項16] 前記吸水層が、中間シートを有する、請求項1～15のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項17] 前記吸水性シートが、ホットメルト接着剤を含み、
前記ホットメルト接着剤の使用量が、前記第1の粒子状吸水剤および前記第2の粒子状吸水剤の合計の質量に対して、0 . 0 5 ～2 . 0 倍である、請求項1～16のいずれか1項に記載の吸水性シート。
- [請求項18] 請求項1～17のいずれか1項に記載の吸水性シートを液体透過性シートと、液体不透過性シートとで挟持することによりなり、前記液体透過性シートが、前記第1の基材側に位置し、前記液体不透過性シートが、前記第2の基材側に位置している、吸水性物品。

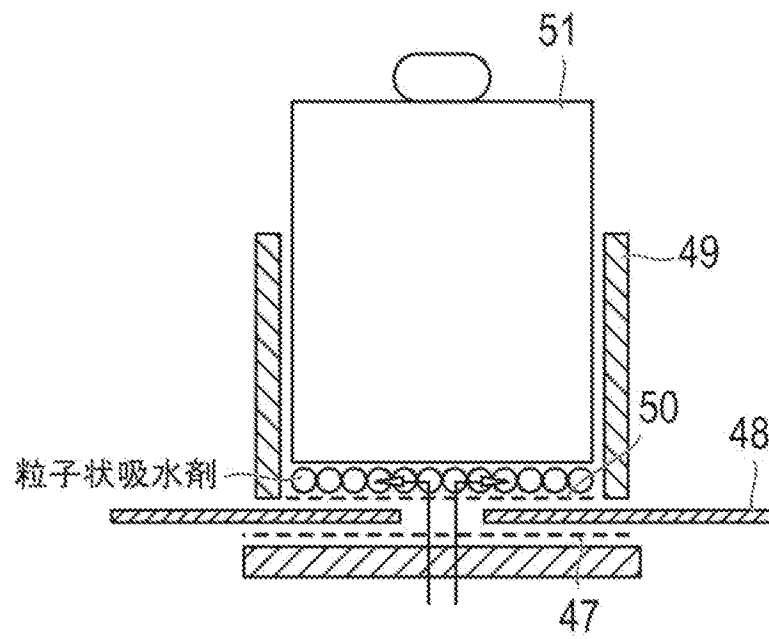
[図1]



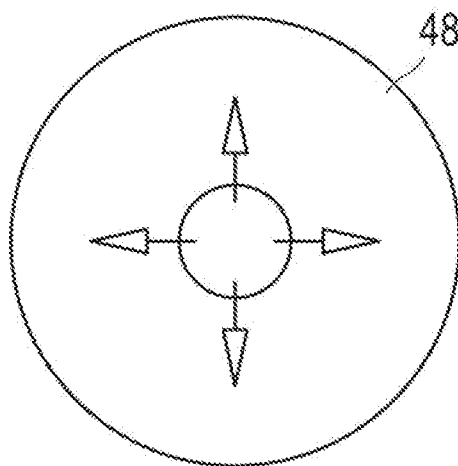
[図2]



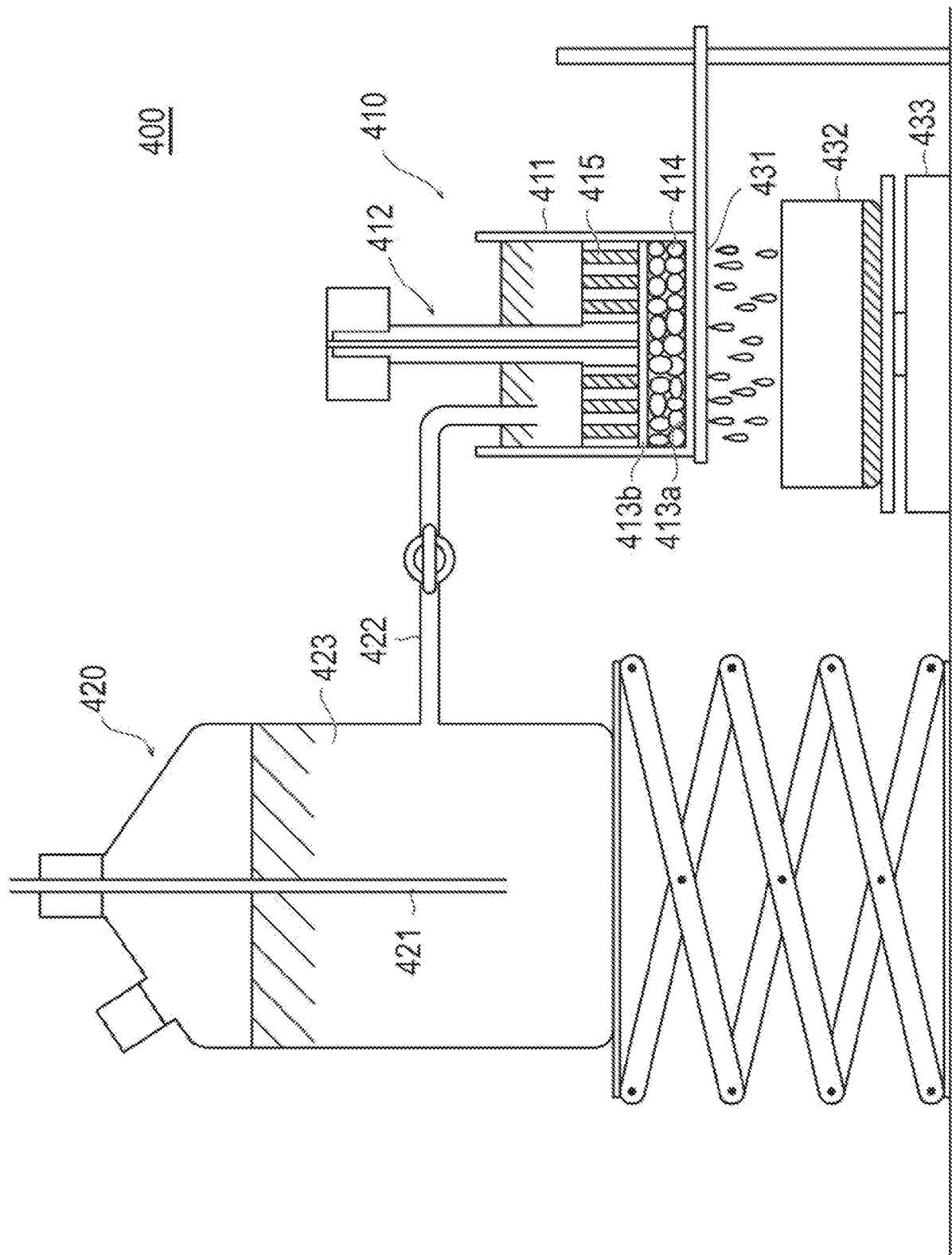
[図3]



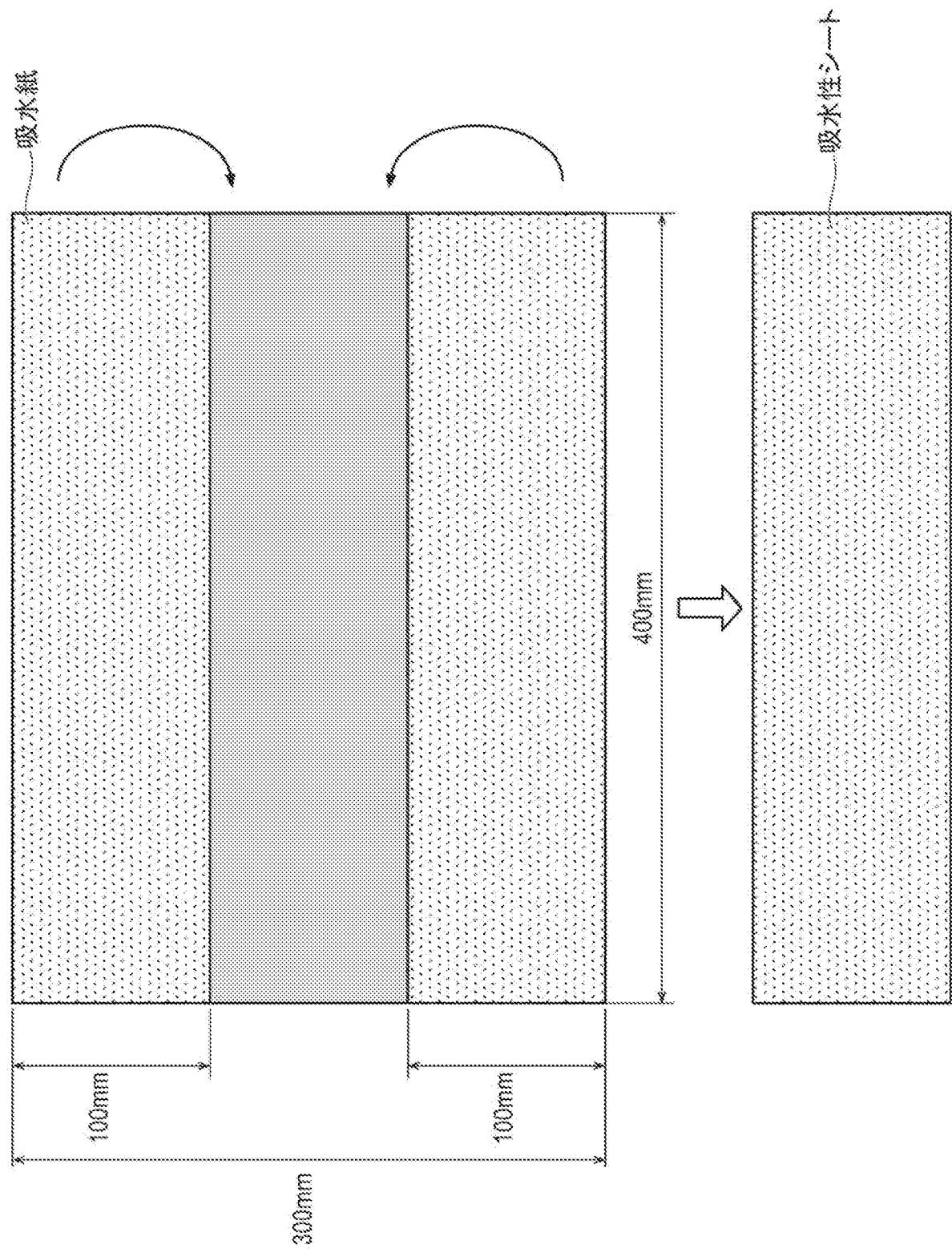
[図4]



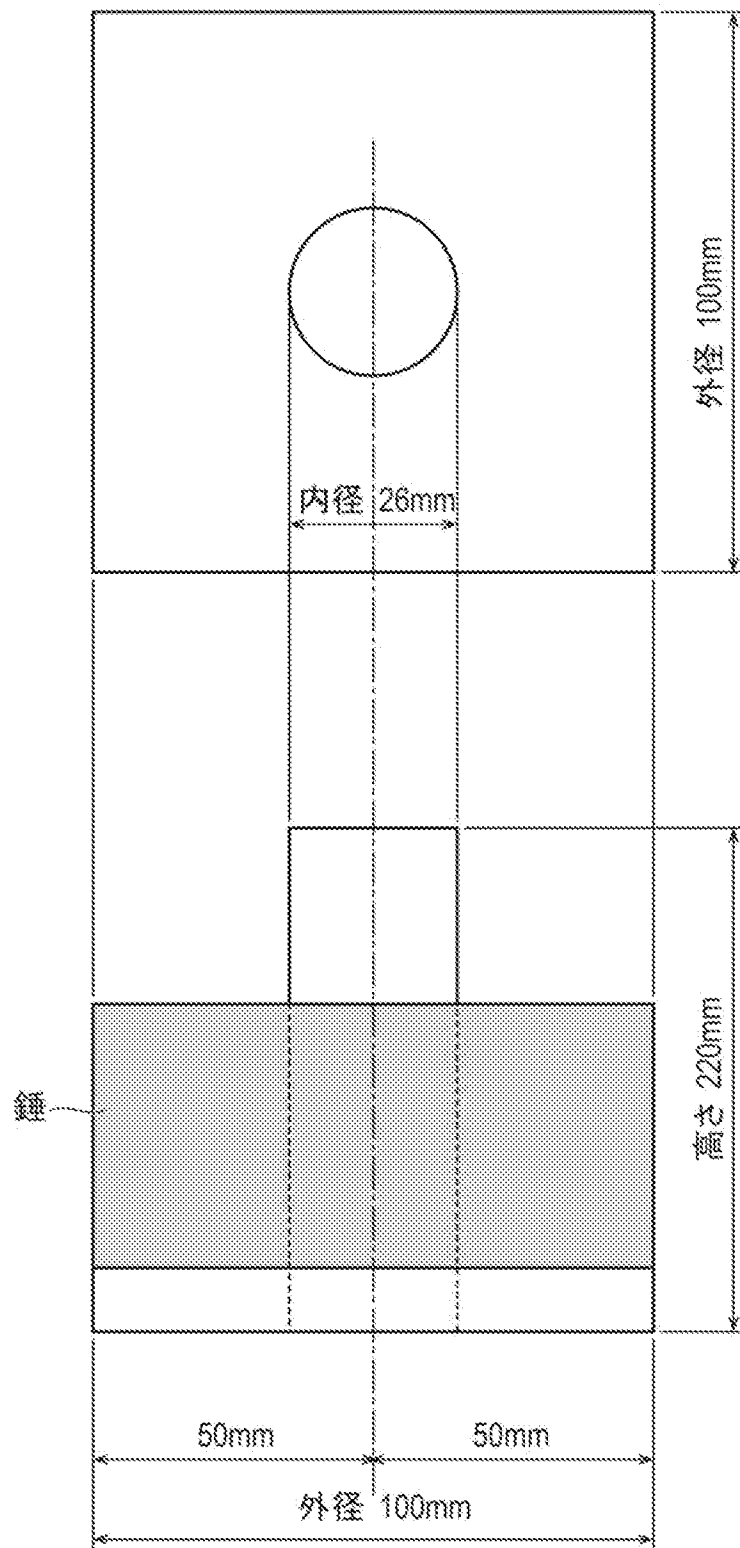
[図5]



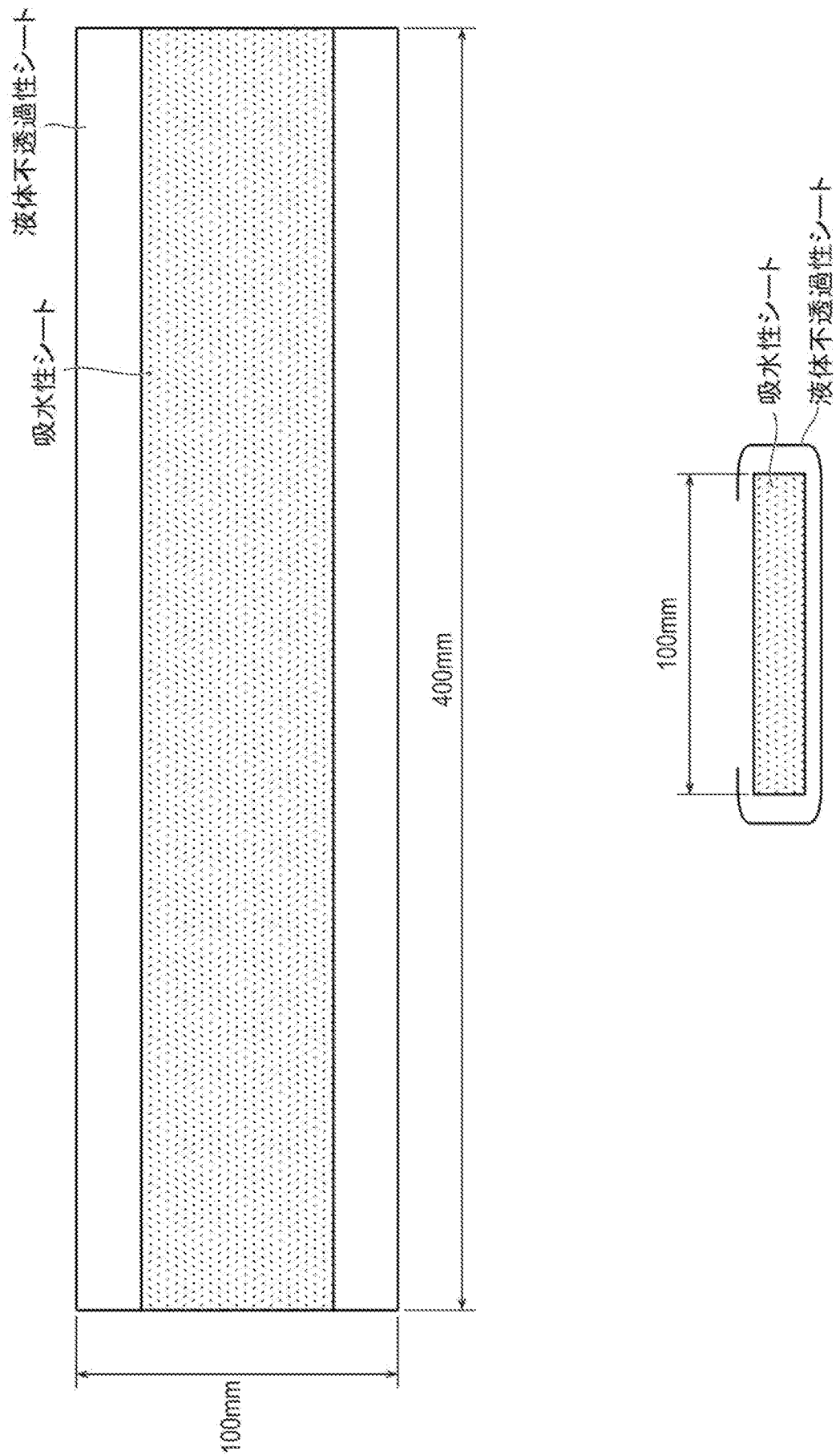
[図6]



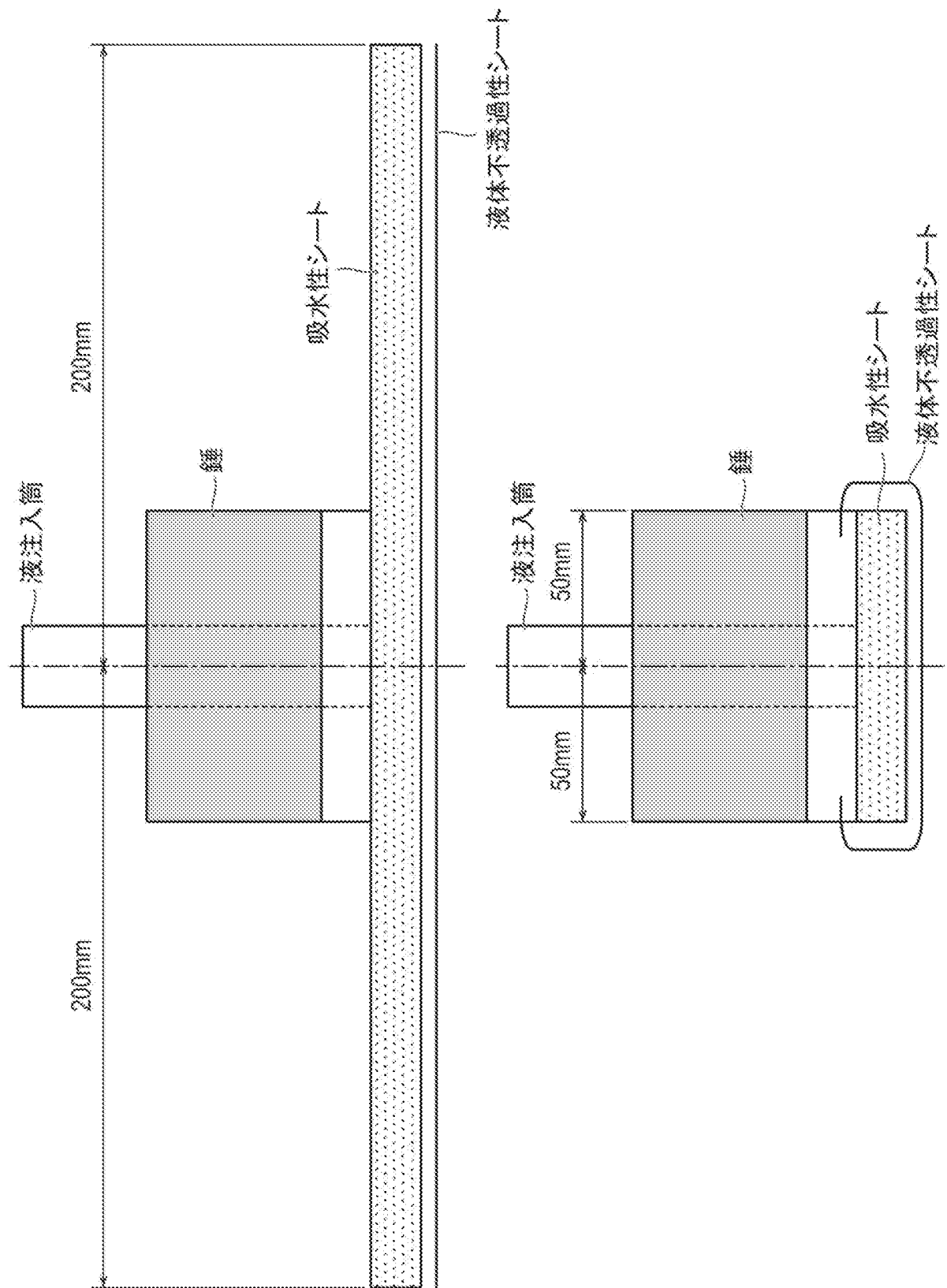
[図7]



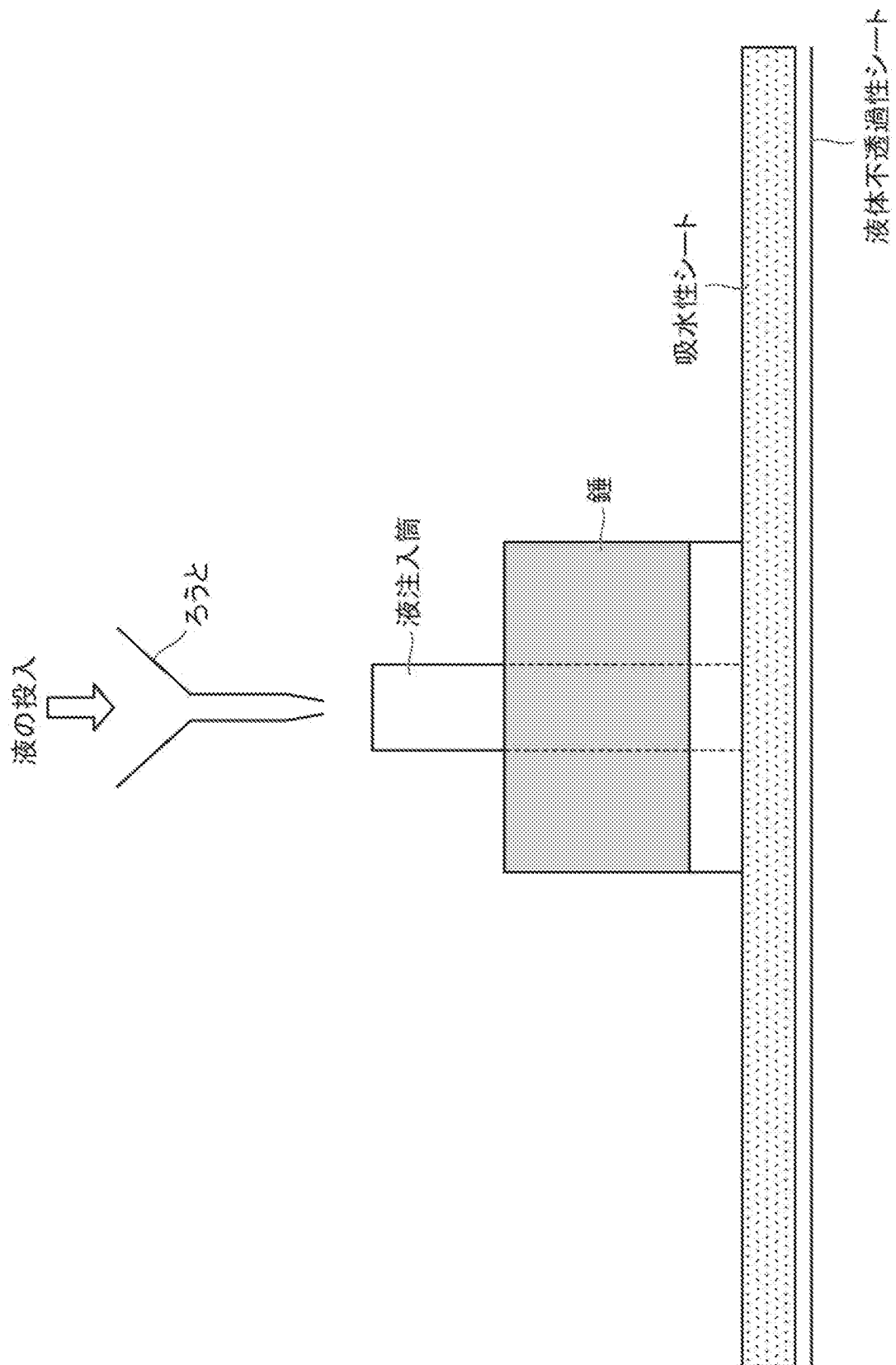
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61F13/534 (2006.01) i, A61F13/53 (2006.01) i, B01J20/28 (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. A61F13/534, A61F13/53, B01J20/28

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 2013/099634 A1 (SUMITOMO SEIKA CHEMICALS CO., LTD.) 04 July 2013, paragraphs [0012]-[0051], fig. 1 & TW 201336481 A	1-18
Y	JP 2006-55833 A (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 02 March 2006, paragraphs [0060], [0101], [0109], tables 4-6 & US 2007/0066167 A1, paragraphs [0108], [0177], [0185], tables 4-6 & WO 2005/092956 A1 & EP 1730219 A1 & KR 10-2007-0004521 A & CN 1934170 A	1-18



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

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 November 2019 (11.11.2019)

Date of mailing of the international search report
19 November 2019 (19.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031785

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 2005-113117 A (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 28 April 2005, paragraph [0083] & US 2007/0106013 A1, paragraph [0087] & WO 2004/113452 A1 & EP 1641883 A1 & KR 10-2006-0027360 A & CN 1813033 A	1-18
Y	WO 2016/204302 A1 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 22 December 2016, paragraphs [0405]-[0408], [0418]-[0427] & US 2018/0298132 A1, paragraphs [0631]-[0635], [0647]-[0658] & EP 3312218 A1 & CN 107709415 A & KR 10-2018-0019558 A	2-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61F13/534(2006.01)i, A61F13/53(2006.01)i, B01J20/28(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. A61F13/534, A61F13/53, B01J20/28

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	WO 2013/099634 A1（住友精化株式会社）2013.07.04, 段落[0012]-[0051], 第1図 & TW 201336481 A	1-18
Y	JP 2006-55833 A（株式会社日本触媒）2006.03.02, 段落[0060], [0101], [0109], 表4-6 & US 2007/0066167 A1, 段落[0108], [0177], [0185], 表4-6 & WO 2005/092956 A1 & EP 1730219 A1 & KR 10-2007-0004521 A & CN 1934170 A	1-18

☑ 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

11.11.2019

国際調査報告の発送日

19.11.2019

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）

▲高▼辻 将人

電話番号 03-3581-1101 内線 3320

3B

9823

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 2005-113117 A (株式会社日本触媒) 2005.04.28, 段落[0083] & US 2007/0106013 A1, 段落[0087] & WO 2004/113452 A1 & EP 1641883 A1 & KR 10-2006-0027360 A & CN 1813033 A	1-18
Y	WO 2016/204302 A1 (株式会社日本触媒) 2016.12.22, 段落[0405]-[0408], [0418]-[0427] & US 2018/0298132 A1, 段落[0631]-[0635], [0647]-[0658] & EP 3312218 A1 & CN 107709415 A & KR 10-2018-0019558 A	2-18