

(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
2022年7月7日(07.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/145231 A1

(51) 国際特許分類:

A61F 13/53 (2006.01)

浜 1 5 3 1 - 7 ユニ・チャーム株式会社テ
クニカルセンター内 Kagawa (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2021/046266

(74) 代理人: 青 木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.);
〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目23
番1号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特
許法律事務所 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日:

2021年12月15日(15.12.2021)

(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 2020-219818 2020年12月29日(29.12.2020) 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, IT, JO, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

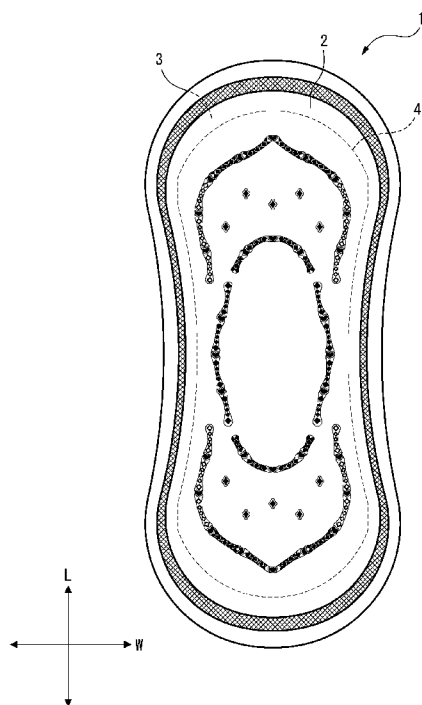
(71) 出願人: ユニ・チャーム株式会社(UNICHARM
CORPORATION) [JP/JP]; 〒7990111 愛媛県四
国中央市金生町下分182番地 Ehime (JP).

(72) 発明者: 菊池 響(KIKUCHI, Kyo); 〒7691602 香
川県観音寺市豊浜町和田浜1531-7
ユニ・チャーム株式会社テクニカルセン
ター内 Kagawa (JP). 木下 章恵(KINOSHITA,
Akie); 〒7691602 香川県観音寺市豊浜町和田

(54) Title: COMPOSITE ABSORBENT AND SANITARY MATERIAL

(54) 発明の名称: 複合吸収体及び衛生用品

図1



(57) Abstract: The present invention provides a composite ab-
sorbent for sanitary materials, said composite absorbent being capa-
ble of suppressing a decrease in the amount of water absorption rela-
tive to the pore volume, while exhibiting excellent absorption per-
formance. This composite absorbent (4) for sanitary materials for
absorbing body fluids contains a polymer absorbent which is pro-
vided with a hydrophilic continuous skeleton and a continuous pore.
With respect to this polymer absorbent, the proportion of the pore
volume of pores having a pore radius of 1 μ m or more is 90% or
more of the pore volume of all pores.

(57) 要約: 細孔容積に比して吸水量が低下することを抑
制することができ、吸収性能に優れた衛生用品用の複合
吸収体を提供する。体液を吸収するための衛生用品用の
複合吸収体(4)は、親水性の連続骨格及び連続空孔を
備えた高分子吸収剤を含んでいる。その高分子吸収剤に
おいて、細孔半径が1 μ m以上の細孔による細孔容積の
割合は、全細孔の細孔容積の90%以上である。

(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))

明 細 書

発明の名称：複合吸収体及び衛生用品

技術分野

[0001] 本発明は、複合吸収体及びそれを有する衛生用品に関する。

背景技術

[0002] 使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品においては、吸収体としてスポンジ材料等の多孔質材料を含むものが知られている。例えば、特許文献 1 には、相互連結された連続気泡の親水性可撓性構造物からなる高分子フォーム材料を含有する吸収性物品が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 3 2 3 1 3 2 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本件の発明者の検討によれば、特許文献 1 の高分子フォーム材料のような多孔質材料では、比較的小さい細孔半径の細孔が多い。ところが、多孔質の構造体では、水分は、比較的大きい細孔半径の細孔に引き込まれ易い傾向にある。そのため、上記のような、小さい孔径の細孔が多い多孔質材料では、吸水時に、水分が小さい孔径の細孔に入り込まず、細孔容積に比して吸水量が低下してしまうおそれがある。

[0005] 本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、細孔容積に比して吸水量が低下することを抑制することができ、吸収性能に優れた衛生用品用の複合吸収体、及びそれを有する衛生用品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様（態様 1）は、体液を吸収するための衛生用品用の複合吸収体であって、親水性の連続骨格及び連続空孔を備えた高分子吸収剤を含み、前記高分子吸収剤において、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上の細孔による細孔容積

の割合は、全細孔の細孔容積の90%以上であることを特徴とする、複合吸収体である。

[0007] 本態様の複合吸収体は、高分子吸収剤において細孔半径が1 μm 以上の細孔による細孔容積の割合が全細孔の細孔容積の90%以上である。それゆえ、吸水時に、細孔半径が1 μm 未満のような比較的小さい細孔半径の細孔に水分が入り込み難く、入り込めなくても、細孔半径が1 μm 以上の細孔に水が入り込むことができ、十分な吸水量を確保できる。よって、細孔容積に比して吸水量が低下することを抑制でき、優れた吸収性能を得ることができる。

[0008] また、本発明の別の態様（態様2）では、上記態様1の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔半径が0.005 μm 以下の細孔による細孔容積の割合は、全細孔の細孔容積の10%未満であることを特徴とする。

[0009] 本態様の複合吸収体は、細孔半径が0.005 μm 以下であるような、細孔半径が非常に小さく吸水が困難な細孔による細孔容積の割合が非常に小さく、細孔半径が1 μm 以上であるような、細孔半径が大きく吸水が可能な細孔による細孔容積の割合が大きい。それにより、高分子吸収剤の細孔を吸水に有効に利用でき、十分な吸水量を確保できる。

[0010] 本発明の更に別の態様（態様3）では、上記態様1又は2の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔容積の最大値での細孔半径は、500 μm 以下であることを特徴とする。

[0011] 本態様の複合吸収体は、細孔容積の最大値での細孔半径を500 μm 以下とすることで、吸水時に、高分子吸収剤の連続骨格の構造が壊れる（潰れる）ことを抑制でき、優れた吸収速度が得られやすくなり、安定的に、十分な吸水量を確保できる（細孔容積の最大値での細孔半径が500 μm 以上の場合、吸水時に連続骨格の構造が維持しきれず潰れるおそれがある）。

[0012] 本発明の更に別の態様（態様4）では、上記態様1～3のいずれか一項に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔半径が1 μm

以上の細孔における、細孔分布の変動係数は1.4以下であることを特徴とする。

[0013] 本態様の複合吸収体は、細孔分布の変動係数が1.4以下であるので、細孔半径の平均値に対する細孔半径のばらつきが小さく、細孔半径の平均値付近でその細孔分布の示すピークがシャープになる。したがって、高分子吸収剤は、水分を、全方向・全表面から概ね均一に吸収することができる。それにより、高分子吸収剤の細孔を吸水に有効に利用でき、十分な吸水量を確保できる。

[0014] 本発明の更に別の態様（態様5）では、上記態様1～3のいずれか一項に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔半径が1 μ m以上の細孔において、細孔分布の変動係数は1.4超であることを特徴とする。

[0015] 本態様の複合吸収体は、細孔分布の変動係数が1.4超であるので、細孔半径の平均値に対する細孔半径のばらつきが大きく、細孔半径の平均値付近でその細孔分布が示すピークがブロードになる。すなわち、高分子吸収剤には、細孔半径の小さい細孔と大きい細孔とが存在している。そのため、細孔半径の小さい細孔では、毛細管力が働き易く、よって吸水速度が速くなり易くなり、細孔半径の大きい細孔では、吸水容積が大きくなり易くなる。それゆえ、二つの相乗効果により、高分子吸収剤は、細孔の内部に瞬時に多量の水分を吸収することができる。

[0016] 本発明の更に別の態様（態様6）では、上記態様5に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が小さい側の部分よりも細孔半径が大きい側の部分がブロードであることを特徴とする。

[0017] 本態様の複合吸収体は、高分子吸収剤が上記の構成、すなわち、細孔半径の小さい細孔よりも細孔径の大きい細孔の方が多く存在するような構成を有している。細孔半径の大きい細孔が多いことにより、吸水容積がより大きくなり易く、細孔の内部により多量の水分を吸収することができる。

- [0018] 本発明の更に別の態様（態様 7）では、上記態様 5 に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が大きい側の部分よりも細孔半径が小さい側の部分がブロードであることを特徴とする。
- [0019] 本態様の複合吸収体は、高分子吸収剤が上記の構成、すなわち、細孔半径の大きい細孔よりも細孔径の小さい細孔の方が多く存在するような構成を有している。細孔半径の小さい細孔が多いことにより、毛細管力がより働き易く、よって吸水速度がより速くなり易くなり、細孔の内部により瞬時に水分を吸収することができる。
- [0020] 本発明の更に別の態様（態様 8）では、上記態様 1～3 のいずれか一項に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値は、少なくとも二つ存在することを特徴とする。
- [0021] 本態様の複合吸収体では、高分子吸収剤が上記の構成、すなわち、所定の小さな細孔半径及びその近傍の細孔半径を有する細孔と、所定の大きな細孔半径及びその近傍の細孔半径を有する細孔とが存在している。そのため、相対的に小さい細孔半径の細孔では、毛細管力が働き易く、よって吸水速度が速くなり易くなり、相対的に大きい細孔半径の細孔では、吸水容積が大きくなり易くなる。それゆえ、二つの相乗効果により、高分子吸収剤は、細孔の内部に瞬時に多量の水分を吸収することができる。
- [0022] 本発明の更に別の態様（態様 9）では、上記態様 8 に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも大きいことを特徴とする。
- [0023] 本態様の複合吸収体では、高分子吸収剤が上記の構成、すなわち、細孔半径の大きい細孔よりも細孔径の小さい細孔の方が多く存在している。細孔半径の小さい細孔が多いことにより、毛細管力がより働き易く、よって吸水速度がより速くなり易くなり、細孔の内部により瞬時に水分を吸収することが

できる。

[0024] 本発明の更に別の態様（態様 10）では、上記態様 8 に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも小さいことを特徴とする。

[0025] 本態様の複合吸収体では、高分子吸収剤が上記の構成、すなわち、細孔半径の小さい細孔よりも細孔径の大きい細孔の方が多く存在している。細孔半径の大きい細孔が多いことにより、吸水容積がより大きくなり易く、細孔の内部により多量の水分を吸収することができる。

[0026] 本発明の更に別の態様（態様 11）では、上記態様 1～10 のいずれか一項に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、全細孔容積は 0.9 mL/g 以上であることを特徴とする。

[0027] 本態様の複合吸収体では、高分子吸収剤において、全細孔容積は 0.9 mL/g 以上であるので、高分子吸収剤に十分な細孔容積を確保でき、したがって、十分な吸水量を確保できる。また、多孔質体の吸収対象液（体液）を取り込むための空間（空孔）を吸収時に潰れ難くでき、吸水量及び吸水速度を低下し難くできる。

[0028] 本発明の更に別の態様（態様 12）では、上記態様 1～11 のいずれか一項に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤において、嵩密度が $0.07 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ であることを特徴とする。

[0029] 本態様の複合吸収体では、高分子吸収剤において、嵩密度が $0.07 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ であるので、吸水速度（DW）性能を 6 mL/30 sec 以上とすることができる。すなわち、吸水速度が速くなるので、高分子吸収剤は、細孔の内部により瞬時に水分を吸収することができる。

[0030] 本発明の更に別の態様（態様 13）では、上記態様 1～12 のいずれか一項に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤は、モノリス状の吸収剤であることを特徴とする。

[0031] 本態様の複合吸収体は、高分子吸収剤がモノリス状の吸収剤であるため、

水分を素早く吸収することができる。

[0032] 本発明の更に別の態様（態様 14）では、上記態様 1～13 のいずれか一項に記載の複合吸収体において、前記高分子吸収剤は、（メタ）アクリル酸エステルと、一分子中に 2 個以上のビニル基を含有する化合物の架橋重合体の加水分解物であり、且つ、少なくとも 1 個以上の $-COONa$ 基を含有することを特徴とする。

[0033] 本態様の複合吸収体は、高分子吸収剤が上記特定の構成を備えていることで、体液を吸収する時に、親水性の連続骨格が伸長しやすく、連続空孔も広がりやすいため、より多くの体液をより素早く連続空孔に取り込むことができ、吸収体として更に優れた吸収性能を発揮することができる。

[0034] また、本発明の更に別の態様（態様 15）は、上記態様 1～14 のいずれか一項に記載の複合吸収体を有することを特徴とする衛生用品である。

[0035] 本態様の衛生用品は、上述の態様 1～14 のいずれかの複合吸収体を有しているため、衛生用品として優れた吸収性能を発揮することができる。

発明の効果

[0036] 本発明によれば、細孔容積に比して吸水量が低下することを抑制することができ、吸収性能に優れた複合吸収体、及びそれを有する衛生用品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]図 1 は、展開状態の軽失禁パッド 1 を肌対向面側から厚さ方向に見た概略平面図である。

[図2]図 2 は、高分子吸収剤の一例である吸収剤 A の製造過程について説明する図である。

[図3]図 3 は、吸収剤 A の拡大倍率 50 倍の SEM 写真である。

[図4]図 4 は、吸収剤 A の拡大倍率 100 倍の SEM 写真である。

[図5]図 5 は、吸収剤 A の拡大倍率 500 倍の SEM 写真である。

[図6]図 6 は、吸収剤 A の拡大倍率 1000 倍の SEM 写真である。

[図7]図 7 は、吸収剤 A の拡大倍率 1500 倍の SEM 写真である。

[図8]図 8 は、吸収剤 A の細孔の細孔半径と累積細孔容積との関係を示すグラフである。

[図9]図 9 は、吸収剤 A の細孔の細孔半径と差分細孔容積との関係を示すグラフである。

[図10]図 10 は、吸収剤 A における嵩密度と吸収性能（DW）との関係を示すグラフである。

[図11]図 11 は、無加圧 DW 法で用いられる測定装置を示した模式図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明の複合吸収体の好適な実施形態について、当該複合吸収体が適用される衛生用品の一例である軽失禁パッド 1 を用いて、詳細に説明する。

なお、本明細書においては、特に断りのない限り、「展開状態で水平面上に置いた対象物（例えば、軽失禁パッド、複合吸収体等）を、垂直方向の上方側（対象物が衛生用品の場合は表面シート側）から対象物の厚さ方向に見ること」を、単に「平面視」という。

[0039] なお、本明細書において、「長手方向」は、「平面視における縦長の対象物（例えば、展開状態の軽失禁パッド、複合吸収体等）の長さの長い方向」を指し、「幅方向」は、「平面視における縦長の対象物の長さの短い方向」を指し、「厚さ方向」は、「展開状態で水平面上に置いた対象物に対して垂直方向」を指し、これらの長手方向、幅方向及び厚さ方向は、それぞれ互いに直交する関係にある。

[0040] また、本明細書では、特に断りのない限り、軽失禁パッド 1 の厚さ方向において、「軽失禁パッド 1 の着用時に、着用者の肌面に対して相対的に近位側」を「肌対向面側」といい、「軽失禁パッド 1 の着用時に、着用者の肌面に対して相対的に遠位側」を「非肌対向面側」という。

[0041] [軽失禁パッド]

図 1 は、本発明の一実施形態に係る複合吸収体 4 が適用された、展開状態

の軽失禁パッド１の概略平面図である。

軽失禁パッド１は、図１に示すように、平面視にて、長手方向Ｌ及び幅方向Ｗを有し、且つ２つの長手方向端縁が長手方向外方側に向かって円弧状に突出してなる縦長の外形形状を有している。なお、軽失禁パッド１の外形形状はこのような態様に限定されず、縦長の形状のものであれば、各種用途や使用態様等に応じた任意の形状（例えば、長円形状、矩形状、砂時計形状など）を採用することができる。

[0042] 軽失禁パッド１は、厚さ方向において、軽失禁パッド１の肌対向面側の表面を形成する液透過性の表面シート２と、軽失禁パッド１の非肌対向面側の表面を形成する裏面シート３と、これらのシートの間に位置する複合吸収体４とを、基本構成として備えている。

また、軽失禁パッド１においては、裏面シート３の非肌対向面側の表面に配置され、軽失禁パッド１を着用者の下着等の着衣の内面に粘着固定する粘着部（不図示）を更に備えている。

[0043] なお、軽失禁パッド１は、このような構成のものに限定されず、例えば、表面シート２よりも肌対向面側の位置において軽失禁パッド１の幅方向Ｗの両端部に位置し且つ長手方向Ｌに延在するように配置された、防漏壁形成用の一对のサイドシートと、当該一对のサイドシートの各々において長手方向Ｌに沿うように配置された複数本の弾性部材と、を備えていてもよい。

[0044] そして、軽失禁パッド１において、複合吸収体４は、表面シート２と裏面シート３との間に位置し、着用者から排出されて表面シート２を透過してきた尿や経血等の体液を吸収し得る吸水性部材によって形成されており、かかる複合吸収体４は、親水性の連続骨格及び連続空孔を備えた高分子吸収剤を含んでおり、本実施形態ではさらに高吸収性ポリマー（ＳＡＰ）を含んでいる。

さらに、この高分子吸収剤は、水分を吸収する際に、水分を上述の連続骨格に取り込んだ後に連続空孔に取り込むという特有の吸水挙動を示す。

[0045] 複合吸収体４は、上述の親水性の連続骨格及び連続空孔を備えた高分子吸

収剤が尿や経血等の体液を吸収する際に、親水性の連続骨格が体液を浸透圧によって瞬時に取り込んで膨張することで、連続空孔の容積を拡大し、さらにその拡大した連続空孔内に体液を取り込むことができるため、多量の体液を瞬時に吸収することができる。本実施形態では、さらにその吸収した体液を保水能力の高いSAPへ受け渡して、SAP内で着実に保持することができる。

これにより、複合吸収体4は、吸収体として高い吸収性能を発揮することができる。

[0046] したがって、このような複合吸収体4を備えた軽失禁パッド1もまた、軽失禁パッドとして優れた吸収性能を発揮することができる。

[0047] 以下、本発明の複合吸収体が適用される衛生用品の各種構成部材について、上述の軽失禁パッド1を用いて更に詳細に説明する。

[0048] (表面シート)

上述の軽失禁パッド1において、表面シート2は、図1に示すように、平面視にて、軽失禁パッド1の長手方向Lの一方側端縁から他方側端縁にわたって延在し、且つ、軽失禁パッド1の幅方向Wの一方側端縁近傍から他方側端縁近傍にわたって延在する、縦長の外形形状を有している。かかる表面シート2は、軽失禁パッド1の厚さ方向において肌対向面側の位置に配置され、着用者の肌に当接し得る接触面、すなわち軽失禁パッド1の肌対向面側の表面を形成する、液透過性のシート状部材によって構成されている。

[0049] また、表面シート2は、図1に示すように、当該表面シート2の非肌対向面側に配置される複合吸収体4に比べて、長手方向L及び幅方向Wにやや大きいサイズを有しており、周縁部において非肌対向面側に位置する裏面シート3と接合されている。

[0050] 本発明において、表面シートの外形形状や各種寸法、坪量等は、衛生用品の表面シートとして用い得るものであれば特に制限されず、所望の液透過性や肌触り、柔軟性、強度等に応じた任意の外形形状や各種寸法、坪量等を採用することができる。

[0051] (裏面シート)

上述の軽失禁パッド1において裏面シート3は、平面視にて、軽失禁パッド1の長手方向Lの一方側端縁から他方側端縁にわたって延在し、且つ、軽失禁パッド1の幅方向Wの一方側端縁から他方側端縁にわたって延在する、縦長の外形形状を有している。かかる裏面シート3は、軽失禁パッド1の厚さ方向において非肌対向面側の位置に配置されて、軽失禁パッド1の非肌対向面を形成するとともに、複合吸収体4を透過してきた尿や経血等の体液が軽失禁パッド1の外部へ漏出するのを防ぐ、液不透過性のシート状部材によって構成されている。

[0052] 本発明において、裏面シートの外形形状や各種寸法、坪量等は、衛生用品の裏面シートとして用い得るものであれば特に制限されず、所望の防漏性能や通気性、強度等に応じた任意の外形形状や各種寸法、坪量等を採用することができる。

[0053] (複合吸収体)

上述の軽失禁パッド1において複合吸収体4は、図1に示すように、平面視にて、軽失禁パッド1の長手方向L及び幅方向Wの中央部を中心にして、長手方向Lの一方側端縁近傍から他方側端縁近傍にわたる長手方向Lの広範囲の領域に延在するとともに、幅方向Wにおいても、当該幅方向Wの一方側端縁近傍から他方側端縁近傍にわたる広範囲の領域に延在しており、さらに2つの長手方向端縁が長手方向外方側に向かって円弧状に突出してなる、縦長の外形形状を有している。

[0054] より具体的には、複合吸収体4は、平面視にて長手方向中央部に、他の部分と比べて幅方向長さが相対的に小さい括れ部を有しており、さらに、この括れ部において複合吸収体4の最小幅を有する最小幅部と、上記括れ部の長手方向外方側において複合吸収体4の最大幅を有する最大幅部とを有している。

[0055] 複合吸収体4は、軽失禁パッド1の厚さ方向において表面シート2と裏面シート3との間に配置されて、表面シート2を透過してきた尿や経血等の体

液を吸収して保持し得る、所定の吸水性部材によって形成され、かかる吸水性部材は、後述する高分子吸収剤や親水性繊維、高吸収性ポリマー等の吸水性材料と、それを保持するティッシュ等のシートとによって構成されている。すなわち、複合吸収体は、体液を吸収して保持し得る吸水性材料と、それを保持するシートによって構成される吸水性部材を意味する。

[0056] なお、軽失禁パッド1においては、複合吸収体4は、表面シート2及び裏面シート3の各々と、ホットメルト型接着剤等の任意の接着剤によって接合されている。

[0057] そして、複合吸収体4は、上述のとおり親水性の連続骨格及び連続空孔を備えた上記特有の吸水挙動を示す高分子吸収剤を含み、本実施形態では高吸収性ポリマーをさらに含んでいる。高分子吸収剤については後述するが、高吸収性ポリマーは、当分野において公知のアクリル酸ナトリウムコポリマー等の高吸収性ポリマーからなる粉状物又は粒状物であり、SAP (Super Absorbent Polymer) と称されるものである。

[0058] なお、複合吸収体4は、吸水性材料として上述の高分子吸収剤のみを含むものでも、高分子吸収剤及び高吸収性ポリマーのみを含むものでも、これらのほかに、当分野において公知の吸水性材料を更に含むものでもよい。そのような吸水性材料としては、例えば、親水性繊維などが挙げられ、さらに具体的には、パルプ繊維（例えば、粉碎パルプ等）、コットン、レーヨン、アセテート等のセルロース系繊維などが挙げられる。

[0059] なお、複合吸収体4は、このような高分子吸収剤、及び、高吸収性ポリマーのような任意の吸水性材料が親水性を有するティッシュ等のラップシートで覆われた構成を有していてもよい。

[0060] 本発明において、複合吸収体の外形形状や各種寸法、坪量等は、本発明の効果を阻害しない限り特に制限されず、所望の吸水性や柔軟性、強度等に応じた任意の外形形状や各種寸法、坪量等を採用することができる。

[0061] 以下、本発明の複合吸収体に用いられる高分子吸収剤について、更に詳細に説明する。

[0062] [高分子吸収剤]

本発明において高分子吸収剤は、親水性の連続骨格及び連続空孔を備え、水分を吸収する際に、水分を上述の連続骨格に取り込んだ後に連続空孔に取り込むという特有の吸水挙動を示すものであれば特に限定されない。そのような高分子吸収剤としては、例えば、少なくとも（メタ）アクリル酸エステルを含む２個以上のモノマーの架橋重合体の加水分解物であり、官能基に少なくとも１個以上の親水基を有する高分子化合物が挙げられる。より具体的には、（メタ）アクリル酸エステルと、一分子中に２個以上のビニル基を含有する化合物の架橋重合体の加水分解物であり、少なくとも $-\text{COONa}$ 基を有する高分子化合物が挙げられる。かかる高分子吸収剤は、一分子中に少なくとも１個以上の $-\text{COONa}$ 基を有する有機多孔質体であり、さらに、 $-\text{COOH}$ 基を有していてもよい。多孔質体の骨格中には、 $-\text{COONa}$ 基が略均一に分布している。

[0063] 高分子吸収剤がこのような（メタ）アクリル酸エステルと、一分子中に２個以上のビニル基を含有する化合物の架橋重合体の加水分解物であり、且つ、少なくとも１個以上の $-\text{COONa}$ 基を含有するものであると、後述するように、尿や経血等の体液を吸収する時に親水性の連続骨格が伸長しやすくなり（すなわち、膨張しやすくなり）、連続空孔も広がりやすくなるため、より多くの体液をより素早く連続空孔に取り込むことができ、吸収体として更に優れた吸収性能を発揮することができる。

[0064] なお、本明細書において（メタ）アクリル酸エステルとは、アクリル酸エステル又はメタクリル酸エステルをいう。

[0065] このような（メタ）アクリル酸エステルと、ジビニルベンゼンとの架橋重合体の加水分解物によって形成される高分子吸収剤においては、少なくとも $-\text{COONa}$ 基を有する有機ポリマーによって親水性の連続骨格が形成され、骨格間に吸収対象液（すなわち、尿や経血等の体液）の吸収場となる連通孔（連続空孔）を有している。

なお、加水分解処理は、架橋重合体の $-\text{COOR}$ 基（すなわち、カルボン

酸エステル基)を $-\text{COONa}$ 基又は $-\text{COOH}$ 基にするものであるため(図2を参照)、高分子吸収剤は $-\text{COOR}$ 基を有していてもよい。

[0066] 親水性の連続骨格を形成する有機ポリマー中の $-\text{COOH}$ 基及び $-\text{COONa}$ 基の存在は、赤外分光光度法及び弱酸性イオン交換基の定量法で分析することで確認できる。

[0067] ここで、図2は、高分子吸収剤の一例である吸収剤Aの製造過程について説明する図である。この図2において、上図は重合の構成原料を示し、中図は(メタ)アクリル酸エステルとジビニルベンゼンとの架橋重合体であるモノリスAを示し、下図は中図のモノリスAに加水分解及び乾燥処理をして得られる吸収剤Aを示している。

[0068] 以下、高分子吸収剤の一例である、(メタ)アクリル酸エステルと、ジビニルベンゼンとの架橋重合体の加水分解物によって形成される吸収剤Aを用いて説明する。

[0069] なお、高分子吸収剤としては、このような吸収剤Aに限られず、(メタ)アクリル酸エステルと、一分子中に2個以上のビニル基を有する化合物の架橋重合体の加水分解物、或いは、少なくとも(メタ)アクリル酸エステルを含む2種類以上のモノマーの架橋重合体の加水分解物などであってもよい。

但し、高分子吸収剤がモノリス状の吸収剤であると、体液を素早く吸収することができる上、当該高分子吸収剤に一時的に保持した体液をより着実にSAPへ受け渡すことができるという利点がある。

[0070] なお、以下の説明において、「モノリスA」とは、加水分解処理がなされる前の(メタ)アクリル酸エステルとジビニルベンゼンとの架橋重合体からなる有機多孔質体であり、「モノリス状有機多孔質体」と称することがある。

また、「吸収剤A」は、加水分解処理及び乾燥処理がなされた後の(メタ)アクリル酸エステルとジビニルベンゼンとの架橋重合体(モノリスA)の加水分解物である。なお、以下の説明において、吸収剤Aは乾燥状態のものをいう。

[0071] まず、吸収剤Aの構造について説明する。

吸収剤Aは、上述のとおり親水性の連続骨格と連続空孔を有している。親水性の連続骨格を有する有機ポリマーである吸収剤Aは、図2に示すように、重合モノマーである（メタ）アクリル酸エステルと、架橋モノマーであるジビニルベンゼンとを架橋重合し、得られた架橋重合体（モノリスA）を更に加水分解することにより得られる。

[0072] 親水性の連続骨格を形成する有機ポリマーは、構成単位として、エチレン基の重合残基（以下、「構成単位X」と称する。）と、ジビニルベンゼンの架橋重合残基（以下、「構成単位Y」と称する。）と、を有する。

さらに、親水性の連続骨格を形成する有機ポリマー中のエチレン基の重合残基（構成単位X）は、カルボン酸エステル基の加水分解により生成する COONa 基、又は COOH 基と COONa 基の両方の基を有する。なお、重合モノマーが（メタ）アクリル酸エステルである場合、エチレン基の重合残基（構成単位X）は、 COONa 基、 COOH 基及びエステル基を有する。

[0073] 吸収剤Aにおいて、親水性の連続骨格を形成する有機ポリマー中の、ジビニルベンゼンの架橋重合残基（構成単位Y）の割合は、全構成単位に対し、例えば0.1～30モル%であり、好ましくは0.1～20モル%である。例えば、メタクリル酸ブチルを重合モノマーとし、ジビニルベンゼンを架橋モノマーとした吸収剤Aにおいては、親水性の連続骨格を形成する有機ポリマー中の、ジビニルベンゼンの架橋重合残基（構成単位Y）の割合は、全構成単位に対し、例えば約3%であり、好ましくは0.1～10モル%であり、より好ましくは0.3～8モル%である。

なお、親水性の連続骨格を形成する有機ポリマー中のジビニルベンゼンの架橋重合残基の割合が0.1モル%以上であると、吸収剤Aの強度が低下しにくくなり、また、このジビニルベンゼンの架橋重合残基の割合が30モル%以下であると、吸収対象液の吸収量が低下しにくくなる。

[0074] また、吸収剤Aにおいて、親水性の連続骨格を形成する有機ポリマーは、

構成単位X及び構成単位Yのみからなるものであってもよいし、或いは、構成単位X及び構成単位Yに加えて、構成単位X及び構成単位Y以外の構成単位、すなわち（メタ）アクリル酸エステル及びジビニルベンゼン以外のモノマーの重合残基を有していてもよい。

[0075] 構成単位X及び構成単位Y以外の構成単位として、例えばスチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、ビニルベンジルクロライド、（メタ）アクリル酸グリシジル、イソブテン、ブタジエン、イソプレン、クロロプレン、塩化ビニル、臭化ビニル、塩化ビニリデン、テトラフルオロエチレン、（メタ）アクリロニトリル、酢酸ビニル、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート等のモノマーの重合残基が挙げられる。

[0076] なお、親水性の連続骨格を形成する有機ポリマー中の、構成単位X及び構成単位Y以外の構成単位の割合は、全構成単位に対し、例えば0～50モル％であり、好ましくは0～30モル％である。

[0077] また、吸収剤Aは、親水性の連続骨格の厚みが0.1～100 μm であることが好ましい。吸収剤Aの親水性の連続骨格の厚みが0.1 μm 以上であると、多孔質体における吸収対象液（体液）を取り込むための空間（空孔）が吸収時に潰れにくくなり、吸収量が低下しにくくなる。一方、親水性の連続骨格の厚みが100 μm 以下であると、優れた吸収速度が得られやすくなる。ただし、連続骨格の厚みは、例えば吸収剤AのSEM観察写真などから得ることができる。

[0078] なお、吸収剤Aの親水性の連続骨格の細孔構造は、連続気泡構造であるため、連続骨格の厚みの測定は、電子顕微鏡測定用の試験片に現れる骨格断面を厚みの評価箇所とする。連続骨格は、加水分解後の脱水・乾燥処理で取り除かれる水（水滴）同士の間隔で形成されるため、多角形の形状であることが多い。そのため、連続骨格の厚みは、多角形断面に外接する円の直径（ μm ）の平均値とする。また、稀に多角形の中に小さな穴が開いている場合も

あるが、その場合は、小さな穴を囲んでいる多角形の断面の外接円を測定する。

[0079] さらに、吸収剤Aは、連続空孔の平均直径が $1 \sim 1000 \mu\text{m}$ であることが好ましい。吸収剤Aの連続空孔の平均直径が $1 \mu\text{m}$ 以上であると、多孔質体の吸収対象液（体液）を取り込むための空間（空孔）が吸収時に潰れ難くなり、吸収速度が低下し難くなる。一方、連続空孔の平均直径が $1000 \mu\text{m}$ 以下であると、優れた吸収速度が得られ易くなる。

[0080] なお、吸収剤Aの連続空孔の平均直径（ μm ）は、水銀圧入法によって測定することができ、かかる水銀圧入法によって得られた細孔分布曲線の最大値を採用する。連続空孔の平均直径の測定用試料については、吸収剤Aのイオン形によらず、 50°C の温度に設定した減圧乾燥器で18時間以上乾燥させたものを試料として用いる。なお、最終到達圧力は 0 Torr とする。

[0081] ここで、図3は、吸収剤Aの拡大倍率50倍のSEM写真であり、図4は、吸収剤Aの拡大倍率100倍のSEM写真であり、図5は、吸収剤Aの拡大倍率500倍のSEM写真であり、図6は、吸収剤Aの拡大倍率1000倍のSEM写真であり、さらに、図7は、吸収剤Aの拡大倍率1500倍のSEM写真である。

これら図3～図7に示す吸収剤Aは、メタクリル酸ブチルを重合モノマーとし、ジビニルベンゼンを架橋モノマーとする吸収剤の一例であり、それぞれ 2 mm 角の立方体の構造を有している。

[0082] 図3～図7に示す吸収剤Aは、多数の気泡状のマクロポアを有しており、さらに、これら気泡状のマクロポア同士が重なる部分を有している。吸収剤Aは、このマクロポア同士が重なる部分が共通の開口（メソポア）となる連続気泡構造を有している、すなわち、連続気泡構造体（連続マクロポア構造体）となっている。

[0083] このマクロポア同士が重なる部分は、乾燥状態の平均直径が $1 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 200 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である共通の開口（メソポア）となっており、その大部分がオープンポア構造と

なっている。メソポアの乾燥状態の平均直径が $1\ \mu\text{m}$ 以上であると、吸収対象液の吸収速度がより良好なものとなる。一方、メソポアの乾燥状態の平均直径が $1000\ \mu\text{m}$ 以下であると、吸収剤 A が脆化しにくくなる。

なお、このようなマクロポア同士の重なりは、1 個のマクロポアで 1 ～ 12 個程度、多くのものは 3 ～ 10 個程度である。

[0084] また、吸収剤 A がこのような連続気泡構造を有することにより、マクロポア群やメソポア群を均一に形成することができるとともに、特開平 8-252579 号公報などに記載されているような粒子凝集型多孔質体に比べて、細孔容積や比表面積を格段に大きくすることができるという利点がある。

[0085] 吸収剤 A が備える連続空孔は、互いに連通した複数の細孔（空孔）である。その吸収剤 A の細孔（空孔）の全細孔容積は $0.5 \sim 50\ \text{mL/g}$ が好ましく、 $0.9 \sim 40\ \text{mL/g}$ がより好ましく、 $2 \sim 30\ \text{mL/g}$ が更により好ましい。吸収剤 A の全細孔容積が $0.5\ \text{mL/g}$ 以上であることで、吸収剤 A に十分な細孔容積を確保でき、したがって、十分な吸水量を確保できる。また、多孔質体の吸収対象液（体液）を取り込むための空間（空孔）を吸収時に潰れ難くでき、吸水量及び吸水速度を低下し難くできる。一方、吸収剤 A の全細孔容積が $50\ \text{mL/g}$ 以下のとき、吸収剤 A の強度を低下し難くできる。

[0086] なお、全細孔容積は、水銀圧入法で測定することができる。全細孔容積の測定用試料は、吸収剤 A のイオン形によらず、 50°C の温度に設定した減圧乾燥器で 18 時間以上乾燥させたものを用いる。最終到達圧力は $0\ \text{Torr}$ とする。その水銀圧入法により、累積（積算）細孔容積分布（細孔半径と累積細孔容積との関係）や $\log$ 微分細孔容積分布（細孔半径と $\log$ 微分細孔容積との関係）などが得られ、全細孔容積 (mL/g)、平均細孔半径 (μm)、最大細孔半径 (μm)、所定の細孔半径以上（／以下）の細孔の細孔容積 (mL/g) 及び割合 (%)、細孔容積の変動係数などを算出できる。なお、最大細孔径 (μm) は、細孔容積の最大値を示す細孔の細孔半径をいう。また、各細孔半径における細孔容積 (mL/g) は、 $\log$ 微分細孔

容積分布における $\log$ 微分細孔容積 (mL/g) を採用する。

[0087] ここで、吸収剤 A の細孔（空孔）では、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上の細孔による細孔容積の割合は、全細孔の細孔容積（全細孔容積）の 90% 以上であり、93% 以上が好ましく、95% 以上がより好ましい。細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上の細孔の細孔容積の割合が 90% 以上であることで、吸水時に、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 未満のような比較的小さい細孔半径の細孔に水分が入り込み難く、入り込めなくても、十分な吸水量を確保できる。それにより、細孔容積に比して吸水量が低下することを抑制でき、優れた吸収性能を得ることができる。

[0088] 吸収剤 A の細孔では、細孔半径が $0.005\ \mu\text{m}$ 以下の細孔による細孔容積の割合が、全細孔の細孔容積（全細孔容積）の 10% 未満が好ましく、細孔半径が $0.05\ \mu\text{m}$ 以下の細孔による細孔容積の割合が、全細孔の細孔容積（全細孔容積）の 10% 未満がより好ましい。吸収剤 A では、細孔半径が $0.005\ \mu\text{m}$ 以下であるような、細孔半径が非常に小さく吸水が困難な細孔による細孔容積の割合が非常に小さく、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上であるような、細孔半径が大きく吸水が可能な細孔による細孔容積の割合が大きい（90% 以上）。それにより、吸収剤 A の細孔を吸水に有効に利用でき、十分な吸水量を確保できる。

[0089] また、吸収剤 A の細孔では、細孔容積の最大値を示す細孔における細孔半径が（ $0.5\ \mu\text{m}$ 以上、） $500\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $300\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $150\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましい。細孔容積の最大値での細孔半径を $500\ \mu\text{m}$ 以下とすることで、吸水時に、吸収剤 A の連続骨格の構造が壊れる（潰れる）ことを抑制でき、優れた吸収速度が得られやすく、安定的に、十分な吸水量を確保できる。細孔容積の最大値での細孔半径が $500\ \mu\text{m}$ 以上の場合、吸水時に連続骨格の構造が維持しきれず潰れるおそれがある。

[0090] また、吸収剤 A の細孔では、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上の細孔における、細孔分布（細孔容積）の変動係数は 1.4 以下であってもよい。細孔分布の変動

係数が1.4以下の場合、細孔半径の平均値に対する細孔半径のばらつきが小さく、細孔半径の平均値付近でその細孔分布の示すピークがシャープになる。したがって、吸収剤Aは、水分を、全方向・全表面から概ね均一に吸収することができる。それにより、高分子吸収剤の細孔を吸水に有効に利用でき、十分な吸水量を確保できる。

[0091] 一方で、吸収剤Aの細孔では、細孔半径が1 μm 以上の細孔における、細孔分布（細孔容積）の変動係数は1.4超であってもよい。その場合、細孔分布の変動係数が1.4超であるので、細孔半径の平均値に対する細孔半径のばらつきが大きく、細孔半径の平均値付近でその細孔分布が示すピークがブロードになる。すなわち、吸収剤Aには、細孔半径の小さい細孔と大きい細孔とが存在している。そのため、細孔半径の小さい細孔では、毛細管力が働き易く、よって吸水速度が速くなり易くなり、細孔半径の大きい細孔では、吸水容積が大きくなり易くなる。それゆえ、二つの相乗効果により、吸収剤Aは、細孔の内部に瞬時に多量の水分を吸収することができる。

[0092] ここで、吸収剤Aの細孔では、細孔分布が示すピークがブロードの場合、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が小さい側の部分よりも細孔半径が大きい側の部分がブロードであるであってもよい。その場合、吸収剤Aは、細孔半径の小さい細孔よりも細孔径の大きい細孔の方が多く存在するような構成を有している。そのため、細孔半径の大きい細孔が多いことにより、吸水容積がより大きくなり易く、細孔の内部により多量の水分を吸収することができる。

[0093] 一方、吸収剤Aの細孔では、細孔分布が示すピークがブロードの場合でも、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が大きい側の部分よりも細孔半径が小さい側の部分がブロードであってもよい。その場合、吸収剤Aは、細孔半径の大きい細孔よりも細孔径の小さい細孔の方が多く存在するような構成を有している。細孔半径の小さい細孔が多いことにより、毛細管力がより働き易く、よって吸水速度がより速くなり易くなり、細孔の内部により瞬時に水分を吸収することができる。

。

[0094] 更に、吸収剤Aの細孔では、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値は、少なくとも二つ存在してもよい。その場合、吸収剤Aでは、所定の小さな細孔半径及びその近傍の細孔半径を有する細孔と、所定の大きな細孔半径及びその近傍の細孔半径を有する細孔とが存在している。そのため、相対的に小さい細孔半径の細孔では、毛細管力が働き易く、よって吸水速度が速くなり易くなり、相対的に大きい細孔半径の細孔では、吸水容積が大きくなり易くなる。それゆえ、二つの相乗効果により、高分子吸収剤は、細孔の内部に瞬時に多量の水分を吸収することができる。

[0095] ここで、吸収剤Aの細孔では、細孔容積の極大値が二つ存在する場合、細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも大きくてもよい。その場合、吸収剤Aでは、細孔半径の大きい細孔よりも細孔径の小さい細孔の方が多く存在している。細孔半径の小さい細孔が多いことにより、毛細管力がより働き易く、よって吸水速度がより速くなり易くなり、細孔の内部により瞬時に水分を吸収することができる。

[0096] 一方、吸収剤Aの細孔では、細孔容積の極大値が二つ存在する場合でも、細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも小さくてもよい。その場合、吸収剤Aでは、細孔半径の小さい細孔よりも細孔径の大きい細孔の方が多く存在している。細孔半径の大きい細孔が多いことにより、吸水容積がより大きくなり易く、細孔の内部により多量の水分を吸収することができる。

[0097] また、吸収剤Aの細孔では、嵩密度が $0.07 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ であることが好ましく、 $0.1 \sim 0.4 \text{ g/cm}^3$ であることがより好ましく、 $0.15 \sim 0.35 \text{ g/cm}^3$ であることがさらに好ましい。その場合、後述されるように、吸水速度(DW)性能を $6 \text{ mL}/30 \text{ sec.}$ 以上とすることができ、より好ましくは $10 \text{ mL}/30 \text{ sec.}$ 以上とすることができ、さらに

好ましくは12 mL / 30 sec. 以上とすることができる。すなわち、吸水速度が速くなるので、高分子吸収剤は、細孔の内部により瞬時に水分を吸収することができる。

[0098] <吸水速度 (DW) の測定方法>

吸収剤の吸水速度は、無加圧DW (Demand Wettability) 法によって測定する。図11は、無加圧DW法で用いられる測定装置を示した模式図である。このような測定装置としてDW装置 (Demand Wettability装置、大洋クリエイト株式会社製) 11を使用する。図示されるように、DW装置11は、ビュレット12 (目盛容量50 ml、長さ86 cm、内径1.05 cm) と、ゴム栓13と、空気流入細管 (先端内径3 mm) 14と、コック15と、コック16と、測定台17と、液出口 (内径3 mm) 18と、円筒19と、試験液20と、を備える。ビュレット12から測定台17までには、導管 (内径7 mm) が取り付けられている。試験液として、0.9%塩化ナトリウム水溶液を使用する。測定は、25℃×50%湿度RH雰囲気内 (恒温恒湿室内) で実施する。

[0099] 測定手順は以下のとおりである。

(1) DW装置11の両方のコック15、16を閉じた状態で、試験液20を0点 (ビュレット12目盛の一番上 (0 ml ライン)) 以上に入れビュレット12上部にゴム栓13をし、密閉する。

(2) 測定台17の液出口18に濾紙を置いた後、両方のコック15、16を開け、濾紙で液出口18から出る液を吸い取りながら、液面を0点に合わせる。調整後、コック15、16を閉じる。

(3) 測定台17上に、液出口18が中心になるように木材パルプ100%のティッシュ (目付15±1 gsm、不織布厚み計で測定圧3 g/cm²時の厚みが0.1±0.02 mm) を載せる。

(4) ティッシュの中心部に直径30 mmの円筒19を載せ、その中に、液出口18を中心に試験対象物 (高分子吸収剤) を置く。試験対象物は、円筒19に入れられ、その周りが当該円筒19により拘束される。

(5) コック 15、16を開き、試験対象物が試験液 20を吸収し始め、空気流入細管 14から導入された一つ目の泡がビュレット 12内の試験液 20の水面に到達した時点（ビュレット 12内の試験液 20の水面が下がった時点）を測定開始時間とする。

(6) 継続的に、ビュレット 12内の試験液 20の減少量（試験対象物が吸収した試験液 20の量） M （ml）を読み取る。

(7) 吸液開始から所定時間経過後（本実施の形態では、30秒経過後）における試験対象物の吸収量を、DW法による吸収量（ml/g） $=M$ （ml）／（試験対象物（高分子吸収剤）の重量（g））により求める。

[0100] 以下、吸収剤 A と体液等の液体（以下、単に「体液」と称する。）が接触した場合の様子について説明するが、吸収剤 A を含む複合吸収体 4 と体液が接触した場合についても同様である。また、吸収された体液の質量は、体液量に略比例するため、以下の説明においては、体液の質量を単に「体液量」と称することがある。

[0101] まず、図 3～図 7 に示す吸収剤 A が備える連続空孔は、複数の細孔（空孔）が互いに連通している空孔であり、外観からも空孔が多数設けられていることを肉眼で視認することができる。尿や経血等の体液がこのような多数の空孔を備えた吸収剤 A に接触すると、まず親水性の連続骨格が一部の体液を浸透圧によって瞬時に取り込んで伸長する（すなわち、膨張する）。この連続骨格の伸長は、ほぼ全方位にわたって生じる。このようにして一定量の体液を吸収して大きくなった吸収剤 A は、毛細管現象によって、更に所定量の体液を拡大した連続空孔内に吸収することができるようになる。このように吸収剤 A は、水分（体液）を吸収する際に、水分を親水性の連続骨格に取り込んだ後に連続空孔に取り込んで吸収するという特有の吸水挙動を示す。

[0102] なお、吸収剤 A の親水性の連続骨格内に吸収された体液は連続骨格から放出されにくい（すなわち、離水しにくい）一方、連続空孔内に吸収された体液は離水しやすいため、複合吸収体内においては、この連続空孔内に吸収された体液が離水して、保水能力の高い高吸収性ポリマー（SAP）へ受け渡

され、SAP内で着実に保持されることとなる。

ここで、吸収剤Aの連続骨格内に吸収された体液量と、連続空孔内に吸収された体液量は、吸収剤Aが吸収した全体液量のうち、遠心処理（150G／90秒間）にて吸収剤Aから離水した体液量（離水量）が連続空孔内に吸収された体液量となり、その他の体液量（すなわち、遠心処理にて吸収剤Aから離水しなかった体液量）が連続骨格内に吸収された体液量となる。

[0103] また、吸収剤Aに吸収された体液は、親水性の連続骨格内に吸収される体液よりも、空孔内に留まる体液の方が多くなっている。吸収剤Aによる体液の吸収の大部分は、毛細管現象によって空孔内に体液を留めることによって行われるため、空孔の空隙の体積（全細孔容積）の割合である空隙率（吸収剤Aの体積に対する空孔の空隙の体積）が大きいほど、より多くの体液を吸収できる。なお、この空隙率は85%以上であることが好ましい。

[0104] 例えば、上述の図3～図7に示す吸収剤Aの空隙率を求めると、以下のようになる。

まず、水銀圧入法によって得られた吸収剤Aの比表面積は $400\text{ m}^2/\text{g}$ であり、細孔容積は $15.5\text{ mL}/\text{g}$ である。この細孔容積 $15.5\text{ mL}/\text{g}$ は、1gの吸収剤Aの中にある細孔の容積が 15.5 mL であることを意味する。

吸収剤Aの比重を仮に $1\text{ g}/\text{mL}$ と仮定すると、1gの吸収剤Aの中で細孔が占める体積、すなわち細孔容積は 15.5 mL となり、1gの吸収剤Aの体積は 1 mL となる。

そうすると、1gの吸収剤Aの全容積（体積）は、 $15.5 + 1\text{ (mL)}$ となり、そのうちの細孔容積の比率が空隙率となるため、吸収剤Aの空隙率は、 $15.5 / (15.5 + 1) \times 100 \div 94\%$ となる。

[0105] このような親水性の連続骨格及び連続空孔を備えた吸収剤A、すなわち高分子吸収剤は、例えば粒子状やシート状等の形態で、上述の軽失禁パッド1の複合吸収体4のような尿や経血等の体液を吸収するための複合吸収体に適用される。

そして、この高分子吸収剤は、上述のとおり、水分を吸収する際に、水分を親水性の連続骨格に取り込んだ後に連続空孔に取り込むという特有の吸水挙動を示すものであるので、多量の体液を瞬時に吸収することができ、さらにその吸収した体液（主に連続空孔に吸収された体液）を保水能力の高いSAPへ受け渡して、SAP内で着実に保持することができる。したがって、このような高分子吸収剤を適用した複合吸収体は、吸収体として高い吸収性を発揮することができる。

[0106] ただし、高分子吸収剤の吸水量は以下の＜高分子吸収剤の吸水量の測定方法＞に従って測定できる。

[0107] ＜高分子吸収剤の吸水量の測定方法＞

（１）測定用の試料（高分子吸収剤）１ｇを１０ｃｍ四方に切断したメッシュ袋（（株）NBCメッシュテック製、N-NO255HD 115（規格巾：１１５ｃｍ、２５５メッシュ／２．５４ｃｍ、オープニング：５７μｍ、線径：４３μｍ、厚さ：７５μｍ））に封入する。なお、メッシュ袋は、予め質量（ｇ）を測定しておく。また、本測定方法は、温度２５℃、湿度６０％の条件下で行う。さらに、測定用の試料（高分子吸収剤）を衛生用品の製品から回収して用いる場合は、後述する＜測定用の試料（高分子吸収剤）の回収方法＞に従って得ることができる。

（２）試料を封入したメッシュ袋を生理食塩水（０．９％塩化ナトリウム水溶液）に１時間浸漬する。

（３）メッシュ袋を５分間吊るして水切りした後の質量（ｇ）を測定する。

（４）上記（３）で測定した水切り後のメッシュ袋の質量から試料の質量（＝１ｇ）及びメッシュ袋の合計質量を差し引くことにより試料の吸水量（ｇ）を算出し、さらにこの吸水量を試料の質量（＝１ｇ）で除することにより試料（高分子吸収剤）の単位質量当たりの吸水量（ｇ／ｇ）を得る。

[0108] なお、測定用の試料（高分子吸収剤）を衛生用品の製品から回収して用いる場合は、次の＜測定用の試料（高分子吸収剤）の回収方法＞に従って得ることができる。

[0109] <測定用の試料（高分子吸収剤）の回収方法>

- (1) 衛生用品の製品から表面シート等を剥がして、吸収体を露出させる。
- (2) 露出させた吸収体から測定対象物（高分子吸収剤）を落下させ、（粒子状の）測定対象物以外のもの（例：パルプや合成樹脂繊維等）を、ピンセット等を用いて取り除く。
- (3) 拡大観察手段として顕微鏡又は簡易ルーペを使用し、SAPとの違いを認識できる倍率又は多孔質体の空孔を視認できる倍率で観察しながら、ピンセット等を用いて測定対象物を回収する。なお、簡易ルーペの倍率は、多孔質体の空孔を視認できる倍率であれば特に限定されず、例えば25倍～50倍の倍率が挙げられる。
- (4) このようにして回収した測定対象物を各種測定方法における測定用の試料とする。

[0110] 以下、このような高分子吸収剤の製造方法を、上述の吸収剤Aを例に詳細に説明する。

[0111] [高分子吸収剤の製造方法]

上述の吸収剤Aは、図2に示すように、架橋重合工程と加水分解工程を経ることにより得ることができる。以下、これらの各工程について説明する。

[0112] （架橋重合工程）

まず、架橋重合用の油溶性モノマーと、架橋性モノマーと、界面活性剤と、水と、必要に応じて重合開始剤とを混合し、油中水滴型エマルションを得る。この油中水滴型エマルションは、油相が連続相となって、その中に水滴が分散したエマルションである。

[0113] そして、上述の吸収剤Aにおいては、図2の上図に示すように、油溶性モノマーとして、（メタ）アクリル酸エステルであるメタクリル酸ブチルを用い、架橋性モノマーとして、ジビニルベンゼンを用い、界面活性剤としてソルビタンモノオレエートを用い、さらに重合開始剤としてイソブチロニトリルを用いて架橋重合させ、モノリスAを得る。

[0114] 具体的には、吸収剤Aにおいては、図2の上図に示すように、まず、油溶

性モノマーとしてのメタクリル酸 *t*-ブチル 9.2 g と、架橋性モノマーとしてのジビニルベンゼン 0.28 g と、界面活性剤としてのソルビタンモノオレエート（以下、「SMO」と略す。） 1.0 g と、重合開始剤としての 2, 2'-アゾビス（イソブチロニトリル） 0.4 g とを混合し、均一に溶解させる。

次に、メタクリル酸 *t*-ブチル／ジビニルベンゼン／SMO／2, 2'-アゾビス（イソブチロニトリル）の混合物を 180 g の純水に添加し、遊星式攪拌装置である真空攪拌脱泡ミキサー（イーエムイー社製）を用いて減圧下で攪拌し、油中水滴型エマルションを得る。

[0115] さらに、このエマルションを速やかに反応容器に移して密封し、静置下で 60℃、24 時間の条件で重合させる。重合終了後に内容物を取り出し、メタノールで抽出した後、減圧乾燥して、連続マクロポア構造を有するモノリス A を得る。なお、モノリス A の内部構造を SEM により観察した結果、モノリス A は、連続気泡構造を有しており、連続骨格の厚みは 5.4 μm であった。また、水銀圧入法により測定した連続空孔の平均直径は 36.2 μm 、全細孔容積は 15.5 mL/g であった。

[0116] なお、全モノマーに対するジビニルベンゼンの含有量は、0.3～10 モル％であることが好ましく、0.3～5 モル％であることがより好ましい。また、メタアクリル酸ブチルとジビニルベンゼンの合計に対するジビニルベンゼンの割合が 0.1～10 モル％であることが好ましく、0.3～8 モル％であることがより好ましい。なお、上述の吸収剤 A においては、メタアクリル酸ブチルとジビニルベンゼンの合計に対するメタアクリル酸ブチルの割合が 97.0 モル％であり、ジビニルベンゼンの割合が 3.0 モル％である。

[0117] 界面活性剤の添加量は、油溶性モノマーの種類及び所望のエマルション粒子（マクロポア）の大きさに応じて設定することができ、油溶性モノマーと界面活性剤の合計量に対して約 2～70％の範囲とすることが好ましい。

[0118] なお、モノリス A の気泡形状やサイズなどを制御するために、メタノール

、ステアリルアルコール等のアルコール；ステアリン酸等のカルボン酸；オクタン、ドデカン、トルエン等の炭化水素；テトラヒドロフラン、ジオキサン等の環状エーテルなどを重合系内に共存させてもよい。

[0119] また、油中水滴型エマルションを形成させる際の混合方法は特に制限されず、例えば各成分を一括して一度に混合する方法、油溶性モノマー、界面活性剤及び油溶性重合開始剤である油溶性成分と、水や水溶性重合開始剤である水溶性成分とを別々に均一溶解させた後、それぞれの成分を混合する方法などの任意の混合方法を採用することができる。

[0120] さらに、エマルションを形成させるための混合装置も特に制限されず、所望のエマルション粒径に応じて、通常のみキサーやホモジナイザー、高圧ホモジナイザー等の任意の装置を採用することができ、さらには、被処理物を混合容器に入れ、該混合容器を傾斜させた状態で公転軸の周りに公転させながら自転させることにより被処理物を攪拌混合する、いわゆる遊星式攪拌装置なども用いることができる。

[0121] また、混合条件についても特に制限されず、所望のエマルション粒径に応じて、攪拌回転数や攪拌時間等を任意に設定することができる。なお、上記の遊星式攪拌装置では、W/Oエマルション中の水滴を均一に生成させることができ、その平均径を幅広い範囲で任意に設定することができる。

[0122] 油中水滴型エマルションの重合条件は、モノマーや開始剤の種類等に応じて様々な条件を採用することができる。例えば、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリルや過酸化ベンゾイル、過硫酸カリウム等を用いる場合は、不活性雰囲気下の密封容器内において、30～100℃の温度で1～48時間加熱重合すればよく、重合開始剤として過酸化水素－塩化第一鉄、過硫酸ナトリウム－酸性亜硫酸ナトリウム等を用いる場合は、不活性雰囲気下の密封容器内において、0～30℃の温度で1～48時間重合すればよい。

[0123] なお、重合終了後は、内容物を取り出して、イソプロパノール等の溶剤でソックスレー抽出を行うことにより未反応モノマーと残留界面活性剤を除去し、図2の中図に示すモノリスAを得ることができる。

[0124] (加水分解工程)

続いて、モノリス A (架橋重合体) を加水分解して、吸収剤 A を得る工程 (加水分解工程) について説明する。

[0125] まず、モノリス A を、臭化亜鉛を加えたジクロロエタンに浸漬させ 40℃ で 24 時間攪拌し、メタノール、4%塩酸、4%水酸化ナトリウム水溶液及び水にこの順で接触させ加水分解を行った後、乾燥させてブロック状の吸収剤 A を得る。更に、このブロック状の吸収剤 A を所定の大きさに粉砕して粒子状の吸収剤 A を得る。なお、この吸収剤 A の形態は粒子状に限定されず、例えば、乾燥させる際に又は乾燥後にシート状に成形してもよい。

[0126] また、モノリス A の加水分解の方法は特に制限されず、種々の方法を採用することができる。例えば、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒、クロロホルム、ジクロロエタン等のハロゲン系溶媒、テトラヒドロフランやイソプロピルエーテル等のエーテル系溶媒、ジメチルホルムアミドやジメチルアセトアミド等のアミド系溶媒、メタノールやエタノール等のアルコール系溶媒、酢酸やプロピオン酸等のカルボン酸系溶媒または水を溶媒として、水酸化ナトリウム等の強塩基と接触させる方法、或いは、塩酸等のハロゲン化水素酸、硫酸、硝酸、トリフルオロ酢酸、メタンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸等のブレンステッド酸または臭化亜鉛、塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、塩化チタン (IV)、塩化セリウム/ヨウ化ナトリウム、ヨウ化マグネシウム等のルイス酸と接触させる方法などが挙げられる。

[0127] また、吸収剤 A の親水性の連続骨格を形成する有機ポリマーの重合原料のうち、(メタ) アクリル酸エステルとしては、特に制限されないが、(メタ) アクリル酸の C1~C10 (すなわち、炭素数 1~10) のアルキルエステルが好ましく、(メタ) アクリル酸の C4 (すなわち、炭素数 4) のアルキルエステルが特に好ましい。

なお、(メタ) アクリル酸の C4 のアルキルエステルとしては、(メタ) アクリル酸 t-ブチルエステル、(メタ) アクリル酸 n-ブチルエステル、(メタ) アクリル酸 i s o-ブチルエステルが挙げられる。

[0128] また、架橋重合に用いるモノマーは、（メタ）アクリル酸エステル及びジビニルベンゼンのみでもよいし、（メタ）アクリル酸エステル及びジビニルベンゼンに加えて、（メタ）アクリル酸エステル及びジビニルベンゼン以外の他のモノマーを含有していてもよい。

後者の場合、他のモノマーとしては、特に限定されないが、例えばスチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、ビニルベンジルクロライド、（メタ）アクリル酸グリシジル、（メタ）アクリル酸2エチルヘキシル、イソブテン、ブタジエン、イソブレン、クロロブレン、塩化ビニル、臭化ビニル、塩化ビニリデン、テトラフルオロエチレン、（メタ）アクリロニトリル、酢酸ビニル、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

なお、架橋重合に用いる全モノマー中の、（メタ）アクリル酸エステル及びジビニルベンゼン以外の他のモノマーの割合は、0～80モル%が好ましく、0～50モル%がより好ましい。

[0129] また、界面活性剤は、上述のソルビタンモノオレエートに限定されず、架橋重合用モノマーと水とを混合した際に、油中水滴型（W/O）エマルションを形成し得るものであればよい。そのような界面活性剤としては、例えば、ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノパルミテート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタントリオレエート、ポリオキシエチレン基ノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレン基ステアリルエーテル、ポリオキシエチレン基ソルビタンモノオレエート等の非イオン界面活性剤、オレイン酸カリウム、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、スルホコハク酸ジオクチルナトリウム等の陰イオン界面活性剤、ジステアリルジメチルアンモニウムクロライド等の陽イオン界面活性剤、ラウリルジメチルベタイン等の両性界面活性剤が挙げられる。これらの界面活性剤は一種類を単独で用いても、二種類以上を併用してもよい。

[0130] また、重合開始剤は、熱及び光照射によりラジカルを発生する化合物が好適に用いられる。さらに、重合開始剤は、水溶性でも油溶性でもよく、例え

ば、アゾビス（４－メトキシ－２，４－ジメチルバレロニトリル）、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスジメチルバレロニトリル、アゾビスシクロヘキサンニトリル、アゾビスシクロヘキサンカルボニトリル、アゾビス（２－メチルプロピオンアミジン）ジヒドロクロライド、過酸化ベンゾイル、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム、過酸化水素－塩化第一鉄、過硫酸ナトリウム－酸性亜硫酸ナトリウム、テトラメチルチウラムジスルフィドなどが挙げられる。ただし、場合によっては、重合開始剤を添加しなくても加熱のみや光照射のみで重合が進行する系もあるため、そのような系では重合開始剤の添加は不要である。

実施例

[0131] 以下、実施例を示して本発明を説明するが、本発明はこの実施例に限定されない。

[0132] （Ａ）試料

（ａ）細孔分布について

上記の製造方法で製造された本発明の高分子吸収剤を実施例１～５の試料とし、Infinity粒子体を比較例１～２の試料として準備した。ただし、実施例１～５の試料は、製造方法における油中水滴型エマルジョンを形成させるときの、界面活性剤／モノマー比（ｗｔ％）及び攪拌時間（分）を変化させた。また、Infinity粒子体とは、Ｐ＆Ｇ社製の吸収剤であり、高分子吸収剤と似た構造（発泡構造）を有しているものの、高分子吸収剤とは異なり、吸水して膨張する機能は有していない。

（ｂ）嵩密度と吸水速度との関係について

上記実施例の試料に関し、エタノール浸漬及び乾燥の条件を変更することにより、種々の嵩密度を有する試料を準備した。具体的には、乾燥した高分子吸収体を４０％エタノール水溶液に充分浸漬したのち、上澄み液の除去、エタノール添加を繰り返すことで所定濃度のエタノール水溶液に調整、充分浸漬後、湿潤状態の高分子吸収体をろ過し、５０℃一晩減圧乾燥することで嵩密度の異なる高分子吸収体を得た。

[0133] (B) 評価

(a) 細孔分布について

水銀圧入法で、各試料について、累積（積算）細孔容積分布（細孔半径と累積細孔容積との関係）や $\log$ 微分細孔容積分布（細孔半径と $\log$ 微分細孔容積との関係）を求め、全細孔容積（ mL/g ）、平均細孔半径（ μm ）、最大細孔半径（ μm ）、所定の細孔半径以上（以下）の細孔の細孔容積（の割合）、及び細孔容積変動係数などを算出した。

(b) 嵩密度と吸水速度との関係について

吸水速度（DW）の測定で、各試料の嵩密度と吸水速度（DW）との関係を調べた。

[0134] (C) 評価結果

(a) 細孔分布について

測定結果を図8及び図9に、それらをまとめた内容を表1に示す。ただし、図8は、得られた累積（積算）細孔容積分布、すなわち細孔半径（横軸）と累積細孔容積（縦軸）との関係を示し、図9は、得られた $\log$ 微分細孔容積分布、すなわち細孔半径（横軸）と $\log$ 微分細孔容積（縦軸）との関係を示している。なお、図8及び図9において、実施例1は破線（太線）であり、実施例2は一点鎖線（細線）であり、実施例3は破線（細線）であり、実施例4は点線であり、実施例5は実線（細線）であり、比較例1は実線（太線）であり、比較例2は一点鎖線（太線）である。

[0135]

[表1]

試料	界面活性剤/ モノマー (wt%)	攪拌 時間 (分)	全細孔 容積 (mL/g)	平均 細孔 半径 (μ m)	最大細 孔半径 (μ m)	細孔 容積* (mL/g)	細孔 容積* の割合 (%)	細孔容積 変動係数
実施例1	10.6	2	13.5	0.086	49.1	12.8	95.2%	1.8
実施例2	5.0	55	4.43	0.096	10.0	4.2	95.9%	1.94
実施例3	7.5	5	1.07	0.062	3.5	1.0	93.4%	1.38
実施例4	7.5	10	1.77	0.110	12.9	1.7	96.2%	1.56
実施例5	7.5	30	0.94	0.071	1.9	0.9	91.4%	1.65
比較例1	—	—	5.88	0.040	11.3	4.2	71.4%	0.85
比較例2	—	—	13	0.039	100.0	11.4	87.9%	1.26

*細孔半径1 μ m以上

[0136] 実施例1～5の試料では、以下のことを確認できた。

細孔半径が1 μ m以上の細孔による細孔容積の割合は、全細孔の細孔容積の90%以上であった。細孔半径が0.005 μ m以下の細孔による細孔容積の割合は、全細孔の細孔容積の10%未満であった。細孔容積の最大値での細孔半径は、500 μ m以下であった。細孔半径が1 μ m以上の細孔における、細孔分布の変動係数は1.4以下である場合があった（実施例3）。細孔半径が1 μ m以上の細孔において、細孔分布の変動係数は1.4超である場合があった（実施例4、5）。細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が小さい側の部分よりも細孔半径が大きい側の部分がブロードである場合があった（実施例5）。細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が大きい側の部分よりも細孔半径が小さい側の部分がブロードである場合があった（実施例4）。細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値は、少なくとも二つ存在する場合があった（実施例1、2）。細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも大きい場合があった（実施例2）。細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも小

さい場合があった（実施例１）。全細孔容積は 0.9 mL/g 以上であった。一方、比較例１，２では、少なくとも、細孔半径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の細孔による細孔容積の割合は、全細孔の細孔容積の 90% 未満であった。

[0137] （ｂ）嵩密度と吸水速度との関係について

測定結果を図１０に示す。図１０は、得られた嵩密度（横軸）と吸水速度（縦軸）との関係を示すグラフである。図に示されるように、嵩密度を $0.07\sim0.6\text{ g/cm}^3$ とすることで、吸水速度（DW）性能を 6 mL/30 sec. 以上にできることが確認できた。更に、嵩密度を $0.1\sim0.4\text{ g/cm}^3$ とすることで、吸水速度（DW）性能を 10 mL/30 sec. 以上にできることが確認できた。更に、嵩密度を $0.15\sim0.35\text{ g/cm}^3$ とすることで、吸水速度（DW）性能を 12 mL/30 sec. 以上にできることが確認できた。

[0138] なお、本発明の複合吸収体は、上述の実施形態の軽失禁パッドのほかに、例えば、パンツ型使い捨ておむつ、テープ型使い捨ておむつ、生理用ナプキン、吸収ライナー、吸収パッド（例えば、褥瘡パッドや産褥パッド等）、吸収シート、母乳パッド、ペット用の使い捨ておむつ、ペット用の吸収パッド、ペット用の排泄物処理シート、ウェットシート、ウェットティッシュ、化粧用拭き取りシート、マスク等の様々な衛生用品に適用することができる。したがって、複合吸収体の吸収対象液である体液は、衛生用品の着用者から排出される液体であり、例えば、尿、汗、便、経血、おりもの、母乳、血液、滲出液などが挙げられる。

[0139] また、本発明は、上述の実施形態等に制限されることなく、本発明の目的、趣旨を逸脱しない範囲内において、適宜組み合わせや代替、変更等が可能である。

符号の説明

- [0140]
- 1 軽失禁パッド
 - 2 表面シート
 - 3 裏面シート

4 複合吸収体

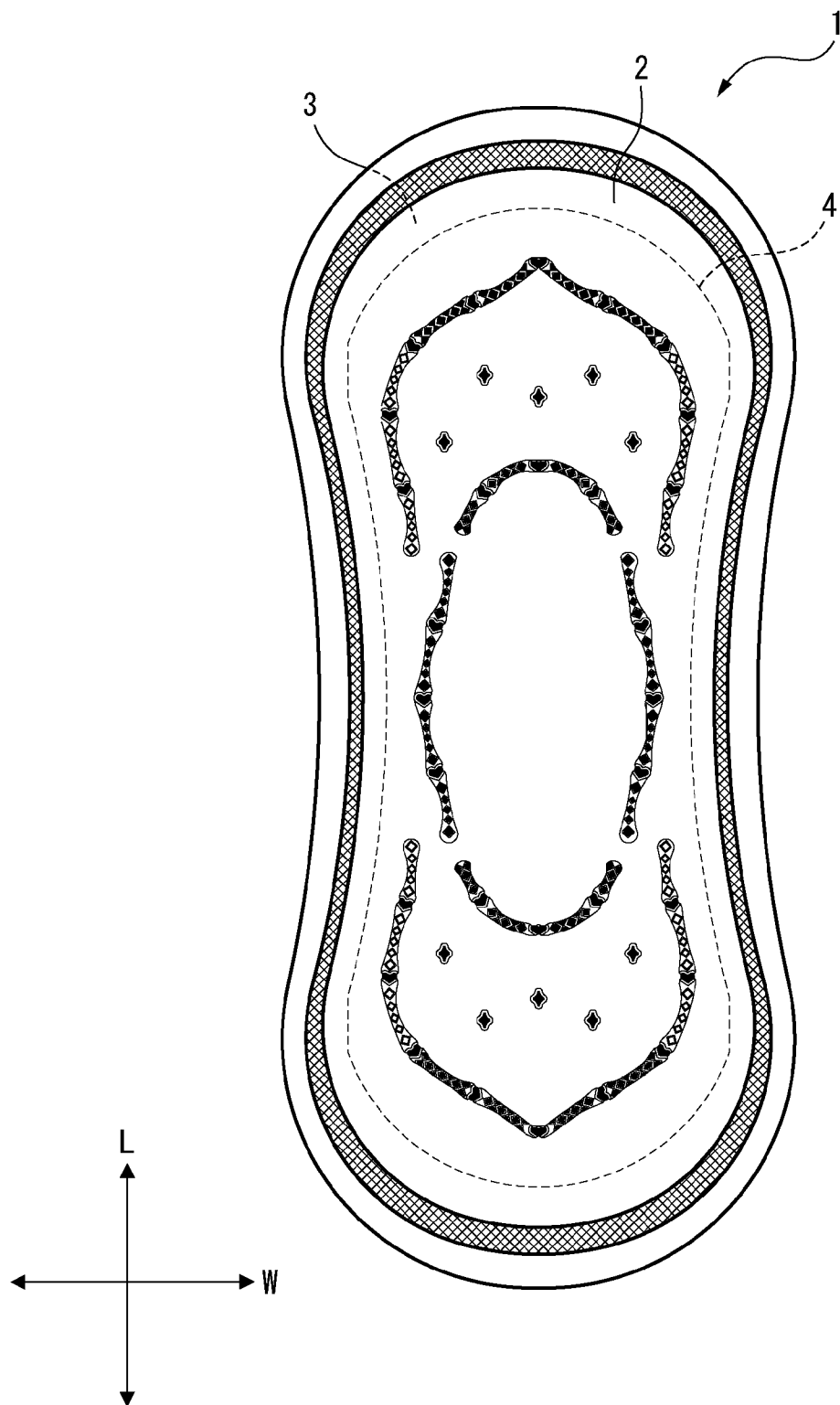
請求の範囲

- [請求項1] 体液を吸収するための衛生用品用の複合吸収体であって、
親水性の連続骨格及び連続空孔を備えた高分子吸収剤を含み、
前記高分子吸収剤において、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上の細孔による細孔容積の割合は、全細孔の細孔容積の90%以上であることを特徴とする、
複合吸収体。
- [請求項2] 前記高分子吸収剤において、細孔半径が $0.005\ \mu\text{m}$ 以下の細孔による細孔容積の割合は、全細孔の細孔容積の10%未満であることを特徴とする、
請求項1に記載の複合吸収体。
- [請求項3] 前記高分子吸収剤において、細孔容積の最大値での細孔半径は、 $500\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の複合の複合吸収体。
- [請求項4] 前記高分子吸収剤において、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上の細孔における、細孔分布の変動係数は1.4以下であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の複合吸収体。
- [請求項5] 前記高分子吸収剤において、細孔半径が $1\ \mu\text{m}$ 以上の細孔において、細孔分布の変動係数は1.4超であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の複合吸収体。
- [請求項6] 前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が小さい側の部分よりも細孔半径が大きい側の部分がブロードであることを特徴とする、請求項5に記載の複合吸収体。
- [請求項7] 前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値に対応する細孔半径に対して、細孔半径が大きい側の部分よりも細孔半径が小さい側の部分がブロードであることを特徴とする、請求項5に記載の複合吸収体。

- [請求項8] 前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の極大値は、少なくとも二つ存在することを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の複合吸収体。
- [請求項9] 前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも大きいことを特徴とする、請求項8に記載の複合吸収体。
- [請求項10] 前記高分子吸収剤において、細孔分布を示す曲線における細孔容積の二つの極大値は、相対的に小さい細孔半径の極大値の方が、相対的に大きい細孔半径の極大値よりも小さいことを特徴とする、請求項8に記載の複合吸収体。
- [請求項11] 前記高分子吸収剤において、全細孔容積は 0.9 mL/g 以上であることを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載の複合吸収体。
- [請求項12] 前記高分子吸収剤において、嵩密度が $0.07 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ であることを特徴とする、請求項1～11のいずれか一項に記載の複合吸収体。
- [請求項13] 前記高分子吸収剤は、モノリス状の吸収剤であることを特徴とする、請求項1～12のいずれか一項に記載の複合吸収体。
- [請求項14] 前記高分子吸収剤は、（メタ）アクリル酸エステルと、一分子中に2個以上のビニル基を含有する化合物の架橋重合体の加水分解物であり、且つ、少なくとも1個以上の $-\text{COONa}$ 基を含有することを特徴とする、請求項1～13のいずれか一項に記載の複合吸収体。
- [請求項15] 請求項1～14のいずれか一項に記載の複合吸収体を有することを特徴とする衛生用品。

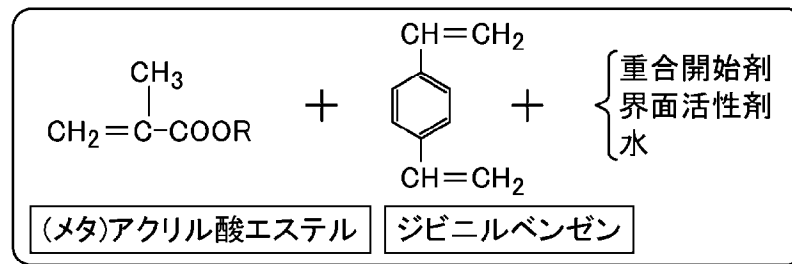
[図1]

図1

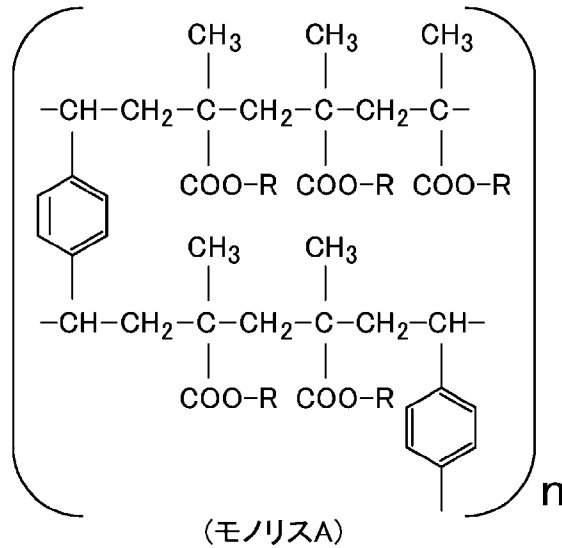


[図2]

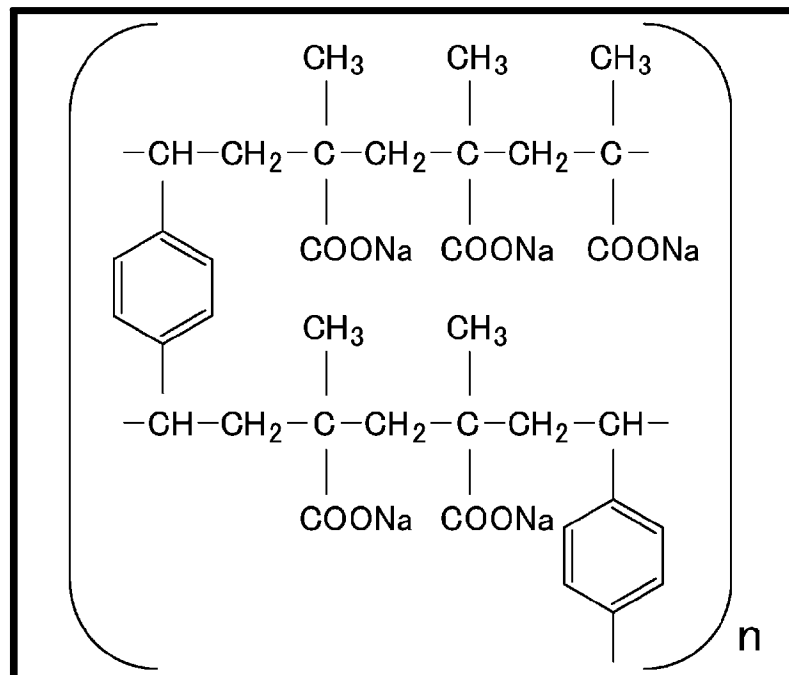
図2



架橋重合



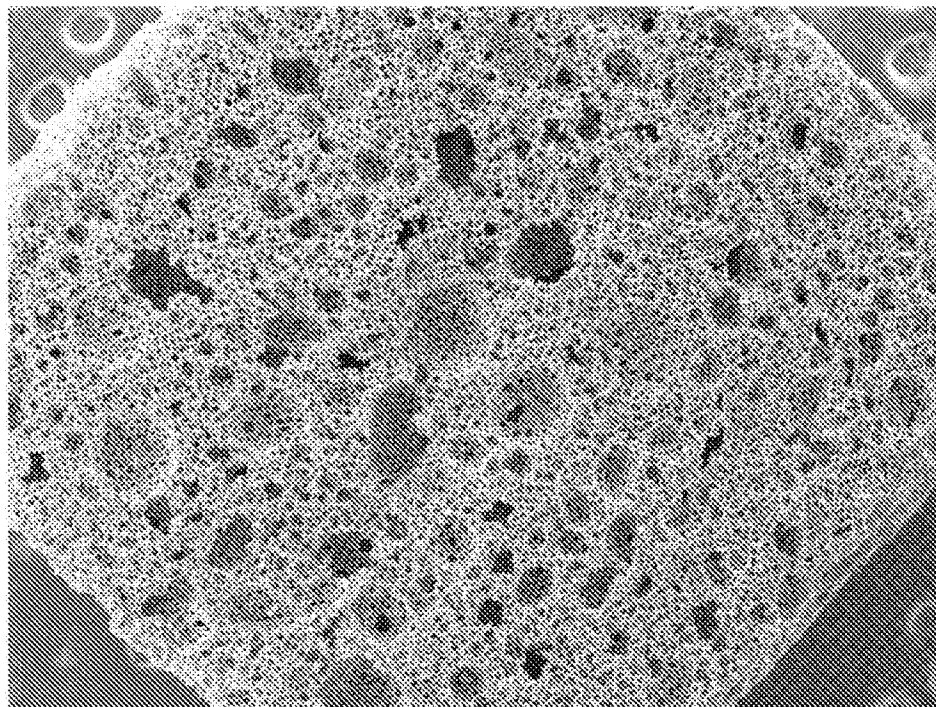
加水分解



(吸収剤A)

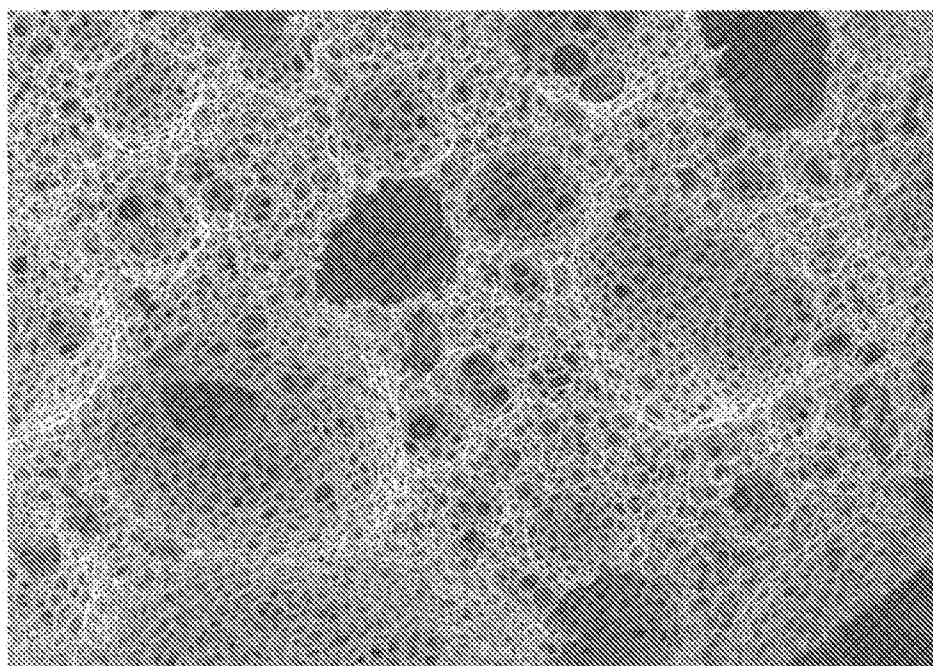
[図3]

図3



[図4]

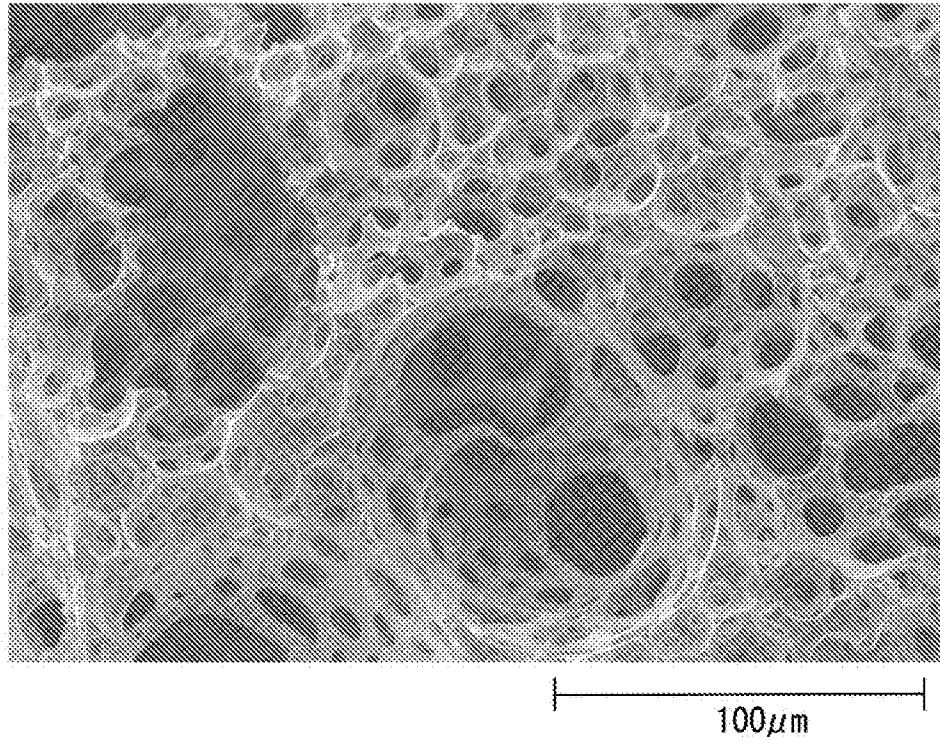
図4



500 μ m

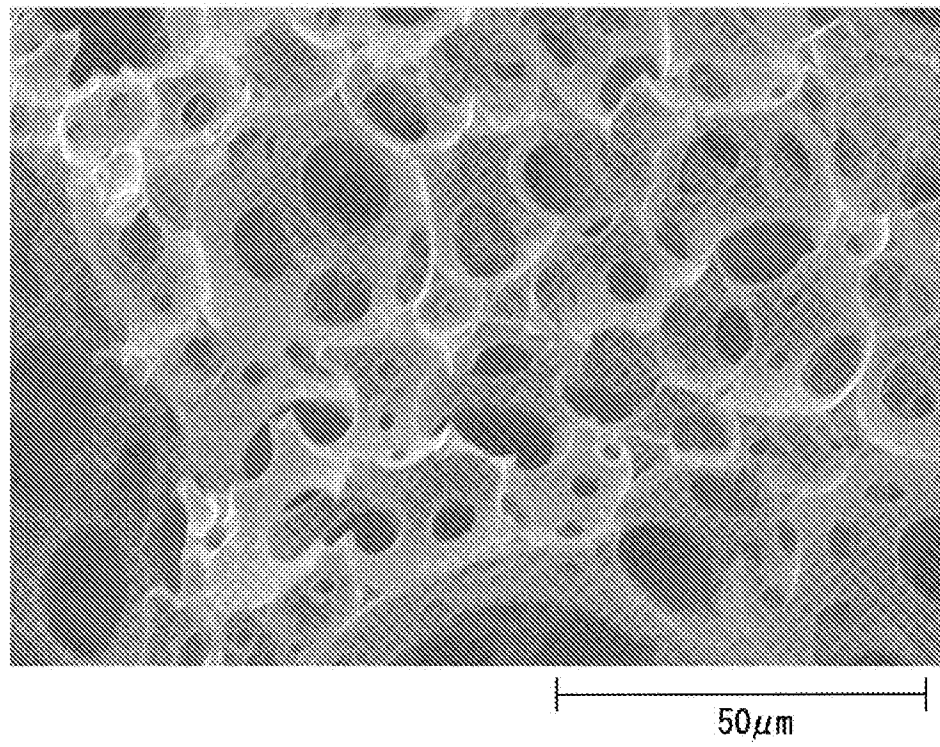
[図5]

図5



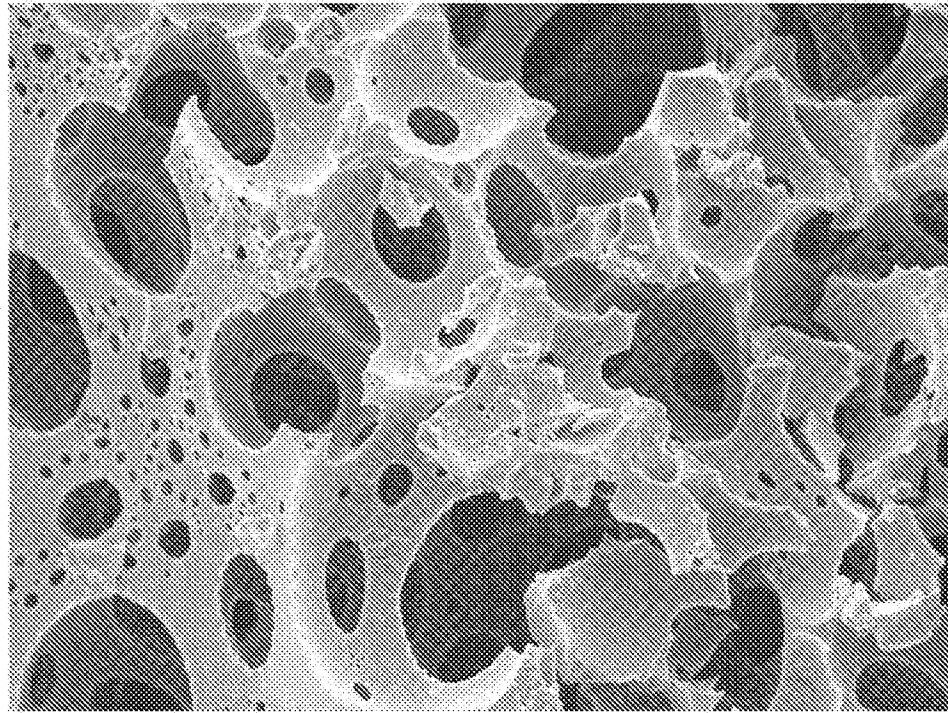
[図6]

図6



[図7]

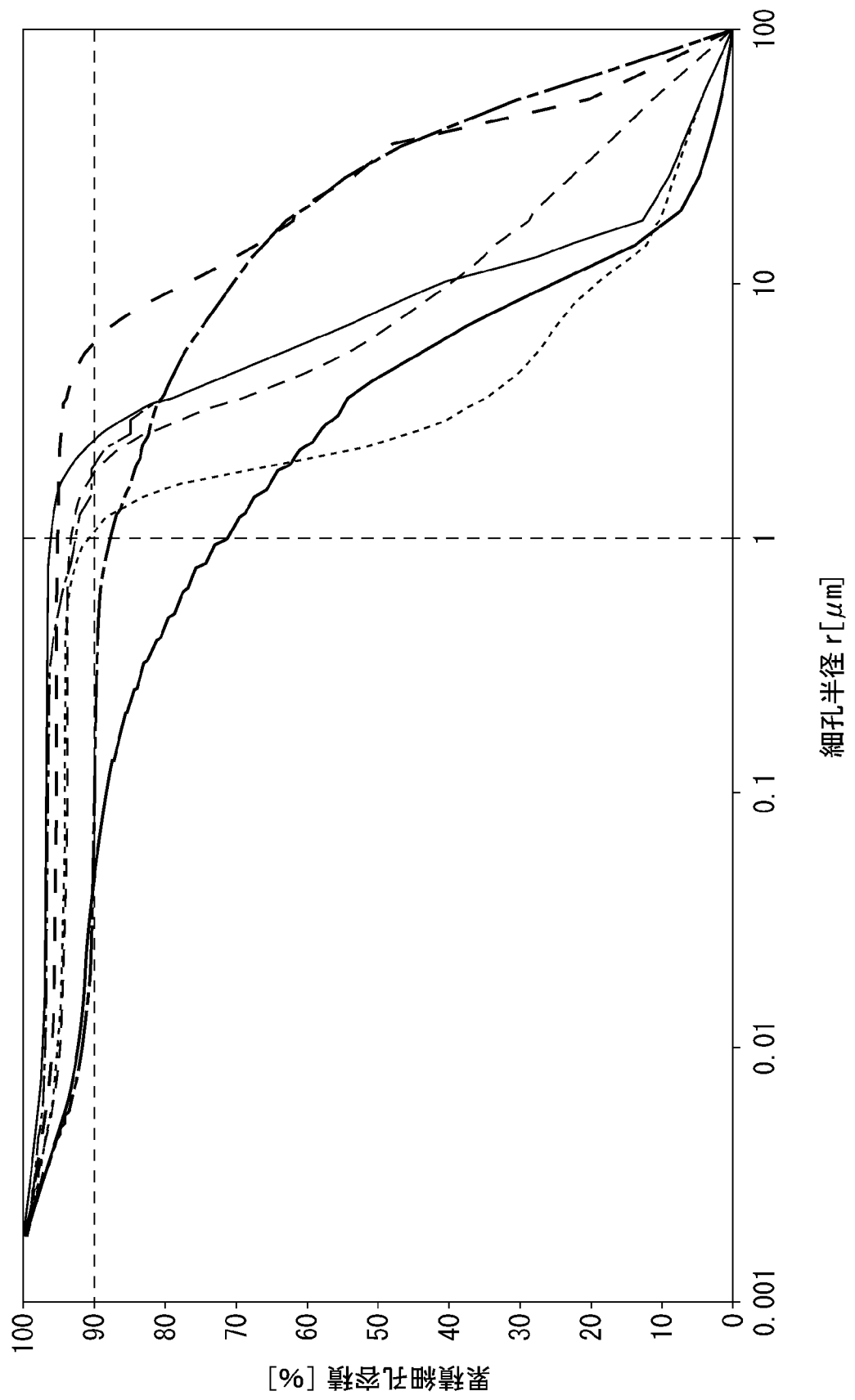
図7



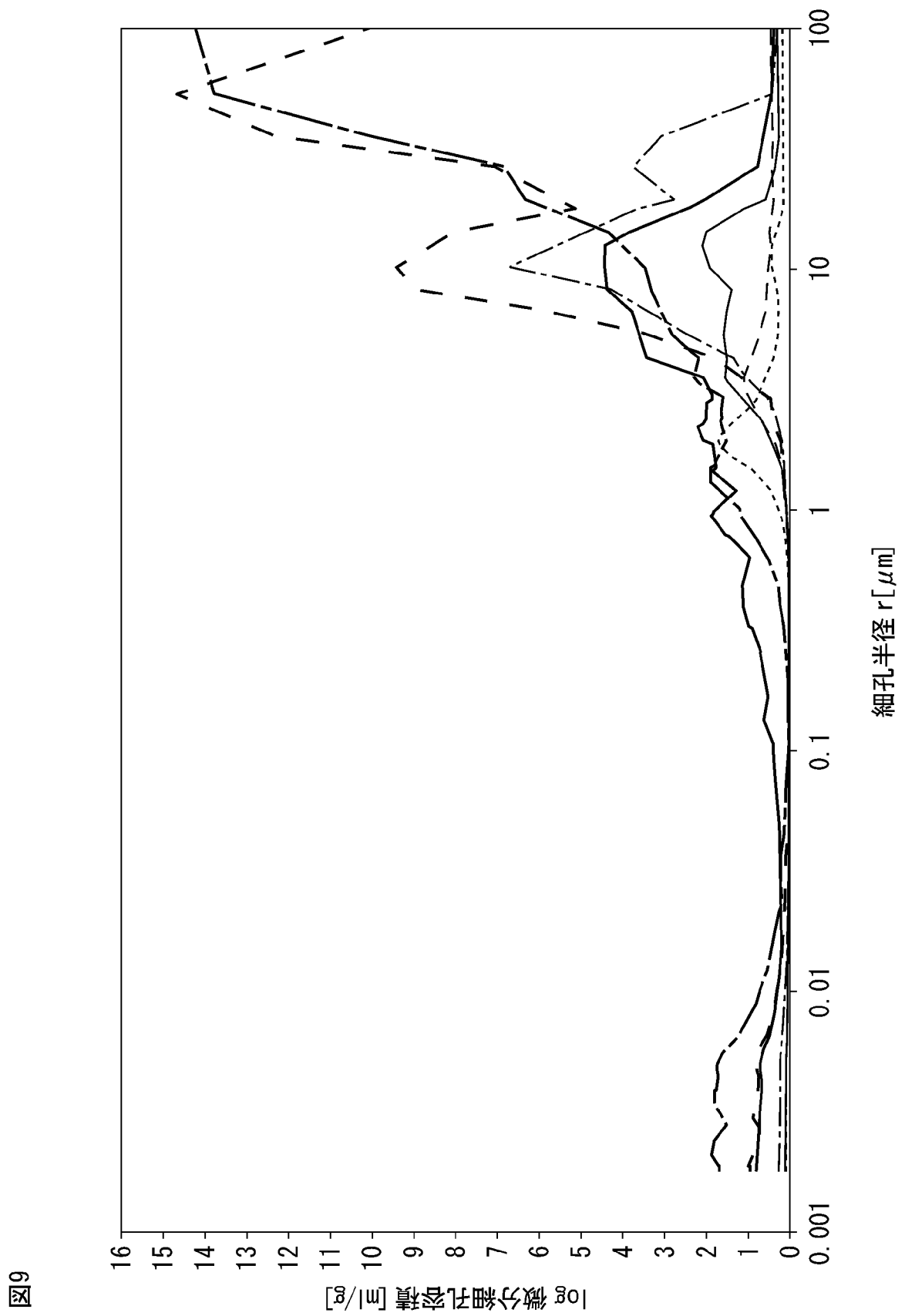
10 μm

[図8]

図8

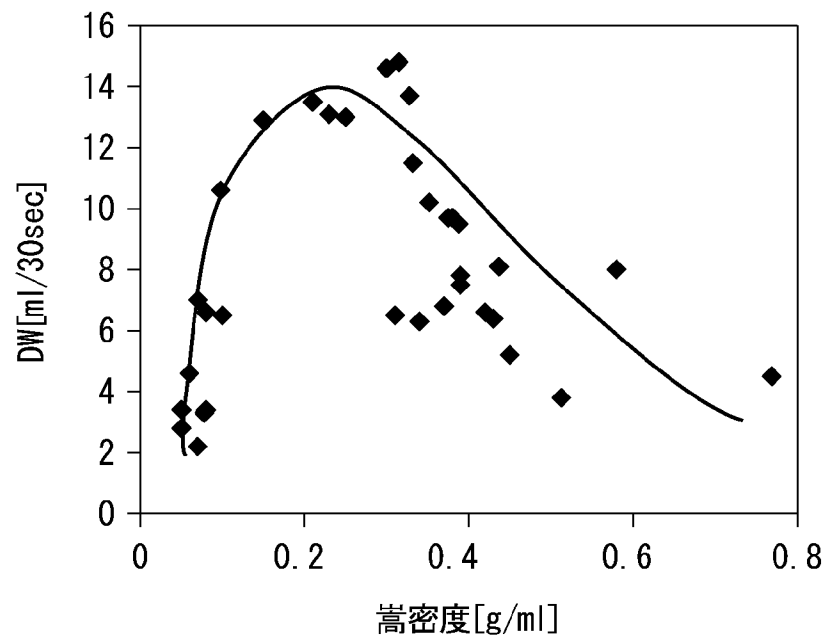


[図9]



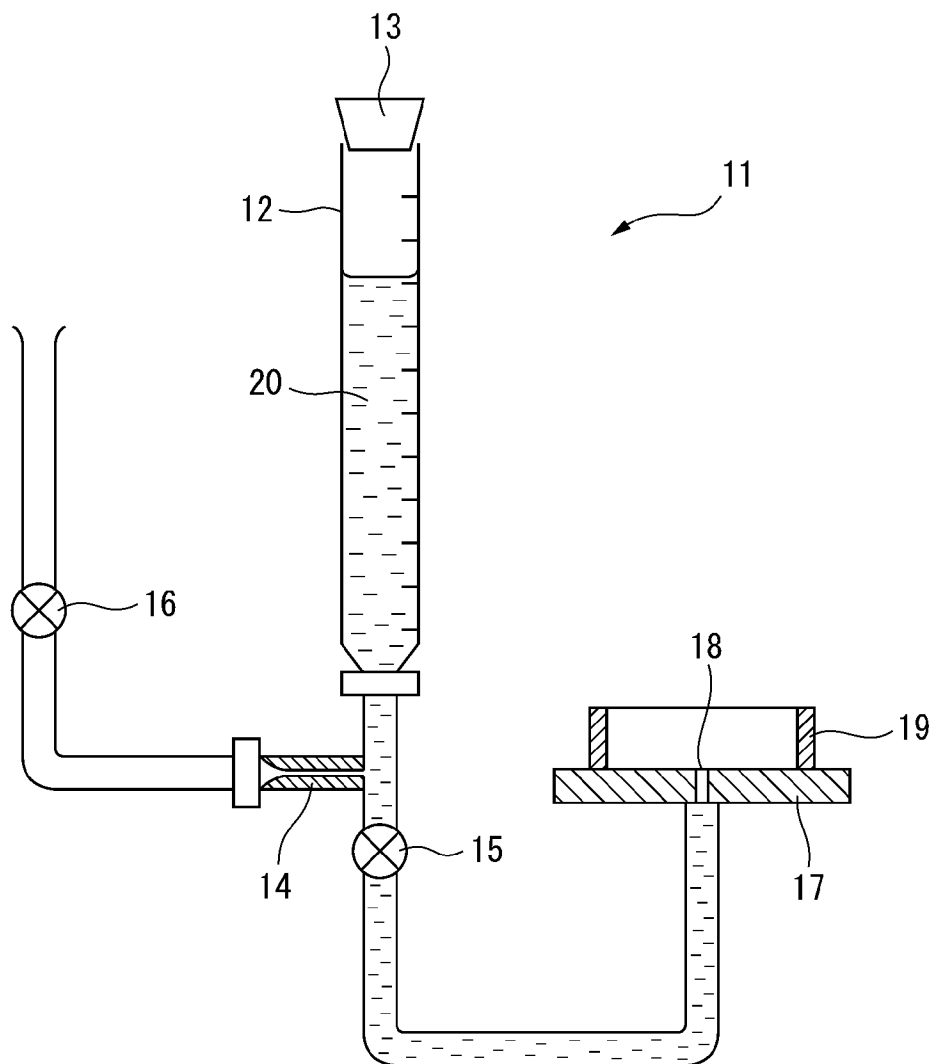
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/046266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61F 13/53**(2006.01)i

FI: A61F13/53 300

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)

A61F13/53

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 8-504474 A (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 14 May 1996 (1996-05-14)	1-3, 11-13, 15
Y	publication gazette, p. 14, line 5 to p. 55, line 2, fig. 1-7	4-15
Y	WO 2019/110787 A1 (ESSITY HYGIENE AND HEALTH AKTIEBOLAG) 13 June 2019 (2019-06-13)	4-15
	publication gazette, p. 15, line 27 to p. 22, line 13, fig. 1-16	
Y	JP 2011-500874 A (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 06 January 2011 (2011-01-06)	14-15
	paragraphs [0029], [0045], [0059]-[0062]	
A	JP 6-70953 A (KAO CORP) 15 March 1994 (1994-03-15)	1-15
A	US 2004/0181199 A1 (MOBERG-ALEHAMMAR, Barbro) 16 September 2004 (2004-09-16)	1-15
A	US 2007/0202766 A1 (OUELLETTE, William) 30 August 2007 (2007-08-30)	1-15
A	JP 2002-505702 A (SCA HYGIENE PRODUCTS AB) 19 February 2002 (2002-02-19)	1-15



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

16 February 2022

Date of mailing of the international search report

01 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/046266

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	8-504474	A	14 May 1996	WO 1994/013704 A1 publication gazette, p. 8, line 25 to p. 56, line 2, fig. 1-7	
WO	2019/110787	A1	13 June 2019	JP 2021-505278 A paragraphs [0055], [0078], fig. 1-16	
JP	2011-500874	A	06 January 2011	US 2010/0261850 A1 paragraphs [0032], [0047], [0060]-[0063]	
JP	6-70953	A	15 March 1994	GB 2269109 A	
US	2004/0181199	A1	16 September 2004	(Family: none)	
US	2007/0202766	A1	30 August 2007	WO 2007/100936 A2	
JP	2002-505702	A	19 February 2002	WO 1998/057675 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61F 13/53(2006.01)i FI: A61F13/53 300														
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）） A61F13/53 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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
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												
X	JP 8-504474 A（ザ、プロクター、エンド、ギャンブル、カンパニー）14.05.1996 (1996 - 05 - 14) 公報第14頁第5行-第55頁第2行, 図1-7	1-3, 11-13, 15												
Y		4-15												
Y	WO 2019/110787 A1 (ESSITY HYGIENE AND HEALTH AKTIEBOLAG) 13.06.2019 (2019 - 06 - 13) 公報第15頁第27行-第22頁第13行, FIGS.1-16	4-15												
Y	JP 2011-500874 A（株式会社日本触媒）06.01.2011 (2011 - 01 - 06) 段落0029, 0045, 0059-0062	14-15												
A	JP 6-70953 A（花王株式会社）15.03.1994 (1994 - 03 - 15)	1-15												
A	US 2004/0181199 A1 (Barbro,MOBERG-ALEHAMMAR) 16.09.2004 (2004 - 09 - 16)	1-15												
A	US 2007/0202766 A1 (William,QUELLETTE) 30.08.2007 (2007 - 08 - 30)	1-15												
A	JP 2002-505702 A（エスシーエー ハイジーン プロダクツ アーバー）19.02.2002 (2002 - 02 - 19)	1-15												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 16.02.2022	国際調査報告の発送日 01.03.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐藤 秀之 3B 3925 電話番号 03-3581-1101 内線 3320													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/046266

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	8-504474	A	14.05.1996	WO 1994/013704 A1 公報第8頁第25行-第56頁第2 行, FIGS. 1-7	
WO	2019/110787	A1	13.06.2019	JP 2021-505278 A 段落0055-0078, 図1-16	
JP	2011-500874	A	06.01.2011	US 2010/0261850 A1 段落0032, 0047, 0060-0063	
JP	6-70953	A	15.03.1994	GB 2269109 A	
US	2004/0181199	A1	16.09.2004	(ファミリーなし)	
US	2007/0202766	A1	30.08.2007	WO 2007/100936 A2	
JP	2002-505702	A	19.02.2002	WO 1998/057675 A1	