

(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6月18日(18.06.2020)



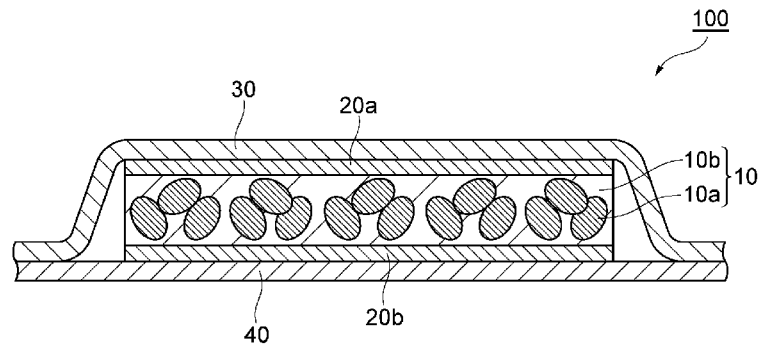
(10) 国際公開番号

WO 2020/122217 A1

- (51) 国際特許分類:
C08F 20/06 (2006.01) *B01J 20/26* (2006.01)
C08J 3/12 (2006.01) *B01J 20/28* (2006.01)
A61F 13/53 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048820
- (22) 国際出願日: 2019年12月12日(12.12.2019)
- (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 2018-232724 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232843 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232847 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232726 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232728 2018年12月12日(12.12.2018) JP
- 特願 2018-232848 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232850 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232851 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232856 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2018-232857 2018年12月12日(12.12.2018) JP
 特願 2019-014528 2019年1月30日(30.01.2019) JP
 特願 2019-055289 2019年3月22日(22.03.2019) JP
- (71) 出願人:住友精化株式会社(SUMITOMO SEIKA CHEMICALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6750145 兵庫県加古郡播磨町宮西346番地の1 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 濱 真央樹(HAMA Maoki); 〒6728076 兵庫県姫路市飾磨区入船町1番地 住友精化株式会社内 Hyogo (JP).

(54) Title: WATER-ABSORPTIVE RESIN PARTICLE, ABSORPTION BODY, AND ABSORPTIVE ARTICLE

(54) 発明の名称: 吸水性樹脂粒子、吸収体及び吸収性物品



(57) Abstract: An absorbent article 100 is provided with an absorption body 10. The absorption body 10 contains water-absorptive resin particles 10a, and the water absorption speed of the water-absorptive resin particles 10a based on the Vortex method at 300 rpm is 10-50 s.

(57) 要約: 吸収性物品100は、吸収体10を備え、吸収体10は、吸水性樹脂粒子10aを含有し、吸水性樹脂粒子10aにおいて、300rpmのVortex法に基づく吸水速度は10~50秒である。

[続葉有]



WO 2020/122217 A1

(74) 代理人:長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, 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))

明 細 書

発明の名称： 吸水性樹脂粒子、吸収体及び吸収性物品

技術分野

[0001] 本発明は、吸水性樹脂粒子、吸収体及び吸収性物品に関する。

背景技術

[0002] 従来、水を主成分とする液体（例えば尿）を吸収するための吸収性物品には、吸水性樹脂粒子を含有する吸収体が用いられている。例えば、下記特許文献1及び2には、600rpmの従来Vortex法に基づく所定の吸水速度を有する吸水性樹脂粒子が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-132433号公報
特許文献2：特開2008-178667号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 吸収性物品に供された液が吸収性物品に充分浸透しなければ、余剰の液はその表面を流れる等して吸収性物品の外に漏れるといった不具合が生じ得る。そのため、吸収性物品に対しては、液が優れた浸透速度で浸透することが求められる。

[0005] 本発明の一側面は、優れた浸透速度を有する吸収性物品を得ることが可能な吸水性樹脂粒子を提供することを目的とする。また、本発明の他の一側面は、当該吸水性樹脂粒子を用いた吸収体及び吸収性物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] 本発明者は、吸水性樹脂粒子における600rpmの従来Vortex法に基づく吸水速度に優れる場合であっても、当該吸水性樹脂粒子が吸収性物品に用いられた際に、優れた浸透速度が得られ難い場合があることを見出し

た上で、300rpmの低速流動Vortex法に基づく吸水速度が好適である吸水性樹脂粒子が、優れた浸透速度を有する吸収性物品を得ることに有効であることを見出した。

[0007] 本発明の一側面は、300rpmのVortex法に基づく吸水速度が10～50秒である、吸水性樹脂粒子を提供する。

[0008] 上述の吸水性樹脂粒子によれば、優れた浸透速度を有する吸収性物品を得ることができる。

[0009] 本発明の他の一側面は、上述の吸水性樹脂粒子を含有する、吸収体を提供する。

[0010] 本発明の他の一側面は、上述の吸収体を備える、吸収性物品を提供する。

発明の効果

[0011] 本発明の一側面によれば、優れた浸透速度を有する吸収性物品を得ることが可能な吸水性樹脂粒子を提供することができる。また、本発明の他の一側面によれば、当該吸水性樹脂粒子を用いた吸収体及び吸収性物品を提供することができる。本発明の他の一側面によれば、吸液への樹脂粒子、吸収体及び吸収性物品の応用を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]吸収性物品の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。但し、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変形して実施することができる。

[0014] 本明細書において、「アクリル」及び「メタクリル」を合わせて「(メタ)アクリル」と表記する。「アクリレート」及び「メタクリレート」も同様に「(メタ)アクリレート」と表記する。本明細書に段階的に記載されている数値範囲において、ある段階の数値範囲の上限値又は下限値は、他の段階の数値範囲の上限値又は下限値と任意に組み合わせることができる。本明細書に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は

、実施例に示されている値に置き換えてもよい。「水溶性」とは、25℃において水に5質量%以上の溶解性を示すことをいう。本明細書に例示する材料は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。「生理食塩水」とは、0.9質量%塩化ナトリウム水溶液をいう。

- [0015] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子において、回転数300rpm (rpm = min⁻¹) のVortex法 (低速流動Vortex法) に基づく吸水速度が10~50秒である。このような吸水性樹脂粒子によれば、優れた浸透速度を有する吸収性物品を得ることができる。また、本実施形態に係る吸水性樹脂粒子によれば、吸収性物品に液が浸透した状態で吸収性部材を吸収性物品の液供給位置に接触させた際に、吸収性物品に浸透していた液が吸収性部材に吸液されにくい (すなわち、優れた速乾性が得られる)。
- [0016] 1996年にJIS制定された600rpmの従来Vortex法に基づく吸水速度は、技術開発が多様であった吸水性樹脂業界において、様々な製造方法で作製された樹脂を分かりやすく比較できる簡易的指標として有益であった。しかしながら、製造方法の更なる進化、あるいは様々な改質剤による吸水特性の付与等が進む中で、当該指標が、吸収性物品 (例えばおむつ) 等の用途においては、充分ではないケースも生じている。
- [0017] これに対し、本発明者らは、Vortex法は、単に液と樹脂との接触・取り込みの迅速性を測るだけではなく、液体の流動により生じる渦が収束されるためには、樹脂の吸収容量が一定以上必要であるほか、形状によるブロック形成の容易さ、ゲル強度 (膨らみやすさ) 等の特性を総合的に評価しているものと推定した。そのうえで、昨今の吸水性樹脂においては、動的負荷の度合いが、吸収性物品における指標としては改良の余地があるとの仮説に至り、300rpmの低速流動Vortex法を見出した。
- [0018] 300rpmの低速流動Vortex法 (300rpmのVortex法

)に基づく吸水速度は、従来Vortex法の回転数600rpmを300rpmへ変更したこと以外は、上記特許文献1及び2にも開示されている日本工業規格JIS K 7224 (1996)に準拠したVortex法に基づき得ることができる。300rpmの低速流動Vortex法に基づく吸水速度としては、25℃における吸水速度を用いることができる。具体的には、300rpmで攪拌された生理食塩水50±0.1g中に吸水性樹脂粒子2.0±0.002gを添加し、吸水性樹脂粒子の添加後から、渦が消失し液面が平坦になるまでの時間[秒]として吸水速度を得ることができる。300rpmの低速流動Vortex法に基づく吸水速度は、300rpmのVortex法に基づく生理食塩水の吸水速度である。

[0019] 300rpmの低速流動Vortex法に基づく吸水速度は、優れた浸透速度及び速乾性を得やすい観点から、48秒以下、45秒以下、42秒以下、又は、41秒以下が好ましい。低速流動Vortex法に基づく吸水速度は、40秒以下、39秒以下、38秒以下、37秒以下、36秒以下、35秒以下、34秒以下、33秒以下、又は、32秒以下であってよい。低速流動Vortex法に基づく吸水速度は、過度に速い吸収によるゲルブロッキングを回避しやすい観点から、15秒以上、20秒以上、25秒以上、又は、30秒以上が好ましい。低速流動Vortex法に基づく吸水速度は、32秒以上、34秒以上、35秒以上、又は、37秒以上であってよい。低速流動Vortex法に基づく吸水速度は、30～50秒、35～50秒、35～50秒、37～50秒、37～48秒、37～45秒、又は、37～42秒であってよい。

[0020] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子において、600rpmの従来Vortex法(600rpmのVortex法)に基づく吸水速度は、下記の範囲であってよい。従来Vortex法に基づく吸水速度は、60秒以下、55秒以下、50秒以下、48秒以下、47秒以下、46秒以下、又は、45秒以下であってよい。従来Vortex法に基づく吸水速度は、10秒以上、15秒以上、20秒以上、25秒以上、30秒以上、32秒以上、34秒以

上、36秒以上、38秒以上、40秒以上、42秒以上、又は、43秒以上であってよい。これらの観点から、従来Vortex法に基づく吸水速度は、10~60秒、20~60秒、30~60秒、40~60秒、40~55秒、40~47秒、又は、40~45秒であってよい。従来Vortex法に基づく吸水速度は、日本工業規格JIS K 7224 (1996)に準拠をしたVortex法に基づき得ることができる。従来Vortex法に基づく吸水速度としては、25℃における吸水速度を用いることができる。600rpmの従来Vortex法に基づく吸水速度は、600rpmのVortex法に基づく生理食塩水の吸水速度である。

[0021] 従来Vortex法に基づく吸水速度 $R_{\text{conventional}}$ (R_c)に対する、低速流動Vortex法に基づく吸水速度 $R_{\text{slow fluid}}$ (R_{sf})の比率 R_{sf}/R_c は、優れた浸透速度及び速乾性を得やすい観点から、1.30以下、1.29以下、1.25以下、1.20以下、1.15以下、1.10以下、又は、1.09以下が好ましい。比率 R_{sf}/R_c は、過度に速い吸収によるゲルブロッキングを回避しやすい観点から、0.50以上、0.60以上、0.70以上、又は、0.75以上が好ましい。これらの観点から、比率 R_{sf}/R_c は、0.50~1.30が好ましい。比率 R_{sf}/R_c は、1.08以下、1.05以下、1.00以下、0.95以下、0.93以下、又は、0.92以下であってよい。比率 R_{sf}/R_c は、0.80以上、0.85以上、又は、0.90以上であってよい。

[0022] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子は、水を保水可能であればよく、吸液対象の液は水を含むことができる。本実施形態に係る吸水性樹脂粒子は、尿、汗、血液（例えば経血）等の体液の吸収性に優れている。本実施形態に係る吸水性樹脂粒子は、本実施形態に係る吸収体の構成成分として用いることができる。

[0023] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子の生理食塩水の保水量は、下記の範囲が好ましい。保水量は、優れた浸透速度及び速乾性を得やすい観点から、10g/g以上、15g/g以上、20g/g以上、25g/g以上、又は、3

0 g/g以上が好ましい。保水量は、優れた浸透速度及び速乾性を得やすい観点から、80 g/g以下、75 g/g以下、70 g/g以下、65 g/g以下、60 g/g以下、55 g/g以下、50 g/g以下、48 g/g以下、又は、45 g/g以下が好ましい。これらの観点から、保水量は、10～80 g/gが好ましい。保水量は、32 g/g以上又は34 g/g以上であってよい。保水量は、43 g/g以下、42 g/g以下、40 g/g以下、又は、39 g/g以下であってよい。保水量は、20～80 g/g、30～80 g/g、32～80 g/g、34～80 g/g、34～75 g/g、34～70 g/g、20～60 g/g、30～60 g/g、30～50 g/g、30～45 g/g、又は、30～40 g/gであってよい。保水量としては、室温（25±2℃）における保水量を用いることができる。保水量は、後述する実施例に記載の方法によって測定できる。

[0024] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子の嵩密度は、0.58 g/mL以上、0.59 g/mL以上、0.60 g/mL以上、0.61 g/mL以上、0.62 g/mL以上、0.62 g/mLを超え、0.63 g/mL以上、0.64 g/mL以上、0.65 g/mL以上、又は、0.66 g/mL以上であってよい。嵩密度は、0.90 g/mL以下、0.88 g/mL以下、0.86 g/mL以下、0.84 g/mL以下、0.82 g/mL以下、又は、0.80 g/mL以下であってよい。嵩密度は、JIS K6219-2（2005）に準じて測定することができる。測定は、5回行い（n=5）、上下各1点の値を削除し、残る3点の平均値を測定値として得ることができる。測定は、23±2℃、相対湿度50±5%で行い、測定の前に試料を同環境で24時間以上保存した後に測定することができる。

[0025] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子の形状としては、略球状、破碎状、顆粒状等が挙げられる。本実施形態に係る吸水性樹脂粒子の中位粒子径は、250～850 μm、300～700 μm、又は、300～600 μmであってよい。本実施形態に係る吸水性樹脂粒子は、後述する製造方法により得られた時点で所望の粒度分布を有しているが、篩による分級を用いた粒度調

整等の操作を行うことにより粒度分布を調整してもよい。

[0026] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子は、例えば、重合体粒子として、エチレン性不飽和単量体を含有する単量体を重合させて得られる架橋重合体（エチレン性不飽和単量体に由来する構造単位を有する架橋重合体）を含むことができる。すなわち、本実施形態に係る吸水性樹脂粒子は、エチレン性不飽和単量体に由来する構造単位を有することができる。エチレン性不飽和単量体としては、水溶性エチレン性不飽和単量体を用いることができる。重合方法としては、逆相懸濁重合法、水溶液重合法、バルク重合法、沈殿重合法等が挙げられる。これらの中では、得られる吸水性樹脂粒子の良好な吸水特性（吸水速度等）の確保、及び、重合反応の制御が容易である観点から、逆相懸濁重合法又は水溶液重合法が好ましい。以下においては、エチレン性不飽和単量体を重合させる方法として、逆相懸濁重合法を例にとって説明する。

[0027] エチレン性不飽和単量体は水溶性であることが好ましく、例えば、（メタ）アクリル酸及びその塩、2-（メタ）アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸及びその塩、（メタ）アクリルアミド、N，N-ジメチル（メタ）アクリルアミド、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、N-メチロール（メタ）アクリルアミド、ポリエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、N，N-ジエチルアミノエチル（メタ）アクリレート、N，N-ジエチルアミノプロピル（メタ）アクリレート、ジエチルアミノプロピル（メタ）アクリルアミド等が挙げられる。エチレン性不飽和単量体がアミノ基を有する場合、当該アミノ基は4級化されていてもよい。エチレン性不飽和単量体は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。上述の単量体のカルボキシル基、アミノ基等の官能基は、後述する表面架橋工程において架橋が可能な官能基として機能し得る。

[0028] これらの中でも、工業的に入手が容易である観点から、エチレン性不飽和単量体は、（メタ）アクリル酸及びその塩、アクリルアミド、メタクリルアミド、並びに、N，N-ジメチルアクリルアミドからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含むことが好ましく、（メタ）アクリル酸及びその

塩、並びに、アクリルアミドからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含むことがより好ましい。吸水特性（吸水速度、保水量等）を更に高める観点から、エチレン性不飽和単量体は、（メタ）アクリル酸及びその塩からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含むことが更に好ましい。すなわち、吸水性樹脂粒子は、（メタ）アクリル酸及びその塩からなる群より選ばれる少なくとも一種に由来する構造単位を有することが好ましい。

[0029] 吸水性樹脂粒子を得るための単量体としては、上述のエチレン性不飽和単量体以外の単量体が使用されてもよい。このような単量体は、例えば、上述のエチレン性不飽和単量体を含む水溶液に混合して用いることができる。エチレン性不飽和単量体の使用量は、単量体全量（吸水性樹脂粒子を得るための単量体全量。例えば、架橋重合体の構造単位を与える単量体の全量。以下同様）に対して70～100モル%であることが好ましい。中でも、（メタ）アクリル酸及びその塩の割合が単量体全量に対して70～100モル%であることがより好ましい。「（メタ）アクリル酸及びその塩の割合」は、（メタ）アクリル酸及びその塩の合計量の割合を意味する。

[0030] 本実施形態によれば、吸水性樹脂粒子の一例として、エチレン性不飽和単量体に由来する構造単位を有する架橋重合体を含む吸水性樹脂粒子であって、前記エチレン性不飽和単量体が、（メタ）アクリル酸及びその塩からなる群より選ばれる少なくとも1種の化合物を含み、前記（メタ）アクリル酸及びその塩の割合が、前記吸水性樹脂粒子を得るための単量体全量（例えば、前記架橋重合体の構造単位を与える単量体の全量）に対して70～100モル%である、吸水性樹脂粒子を提供することが可能であり、当該吸水性樹脂粒子は、生理食塩水の保水量が32～80g/gであり、300rpmのVortex法に基づく生理食塩水の吸水速度が35～50秒であり、600rpmのVortex法に基づく生理食塩水の吸水速度が40～60秒である態様を有してよい。

[0031] エチレン性不飽和単量体は、通常、水溶液として用いることが好適である。エチレン性不飽和単量体を含む水溶液（以下、単に「単量体水溶液」とい

う)におけるエチレン性不飽和単量体の濃度は、20質量%以上飽和濃度以下が好ましく、25~70質量%がより好ましく、30~55質量%が更に好ましい。水溶液において使用される水としては、水道水、蒸留水、イオン交換水等が挙げられる。

[0032] 単量体水溶液は、エチレン性不飽和単量体が酸基を有する場合、その酸基をアルカリ性中和剤によって中和して用いてもよい。エチレン性不飽和単量体における、アルカリ性中和剤による中和度は、得られる吸水性樹脂粒子の浸透圧を高くし、吸水特性（保水量、吸水速度等）を更に高める観点から、エチレン性不飽和単量体中の酸性基の10~100モル%であることが好ましく、50~90モル%であることがより好ましく、60~80モル%であることが更に好ましい。アルカリ性中和剤としては、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属塩；アンモニアなどが挙げられる。アルカリ性中和剤は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。アルカリ性中和剤は、中和操作を簡便にするために水溶液の状態でもよい。エチレン性不飽和単量体の酸基の中和は、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等の水溶液を上述の単量体水溶液に滴下して混合することにより行うことができる。

[0033] 逆相懸濁重合法においては、界面活性剤の存在下、炭化水素分散媒中で単量体水溶液を分散し、ラジカル重合開始剤等を用いてエチレン性不飽和単量体の重合を行うことができる。ラジカル重合開始剤としては、水溶性ラジカル重合開始剤を用いることができる。

[0034] 界面活性剤としては、ノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤等が挙げられる。ノニオン系界面活性剤としては、ソルビタン脂肪酸エステル、（ポリ）グリセリン脂肪酸エステル（「（ポリ）」とは、「ポリ」の接頭語がある場合及びない場合の双方を意味するものとする。以下同じ。）、ショ糖脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ソルビトール脂肪酸エステル、ポ

リオキシエチレンソルビトール脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンヒマシ油、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油、アルキルアリルホルムアルデヒド縮合ポリオキシエチレンエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックコポリマー、ポリオキシエチレンポリオキシプロピルアルキルエーテル、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル等が挙げられる。アニオン系界面活性剤としては、脂肪酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルメチルタウリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル硫酸エステル塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルスルホン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルのリン酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテルのリン酸エステル等が挙げられる。界面活性剤は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0035] W/O型逆相懸濁の状態が良好であり、好適な粒子径を有する吸水性樹脂粒子が得られやすく、工業的に入手が容易である観点から、界面活性剤は、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル及びシヨ糖脂肪酸エステルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含むことが好ましい。吸水性樹脂粒子の適切な粒度分布が得られやすい観点、並びに、吸水性樹脂粒子の吸水特性（吸水速度等）及びそれを用いた吸収性物品の性能が向上しやすい観点から、界面活性剤は、シヨ糖脂肪酸エステルを含むことが好ましく、シヨ糖ステアリン酸エステルがより好ましい。

[0036] 界面活性剤の使用量は、使用量に対する効果が十分に得られる観点、及び、経済的である観点から、単量体水溶液100質量部に対して、0.05～10質量部が好ましく、0.08～5質量部がより好ましく、0.1～3質量部が更に好ましい。

[0037] 逆相懸濁重合では、上述の界面活性剤と共に高分子系分散剤を併せて用いてもよい。高分子系分散剤としては、無水マレイン酸変性ポリエチレン、無水マレイン酸変性ポリプロピレン、無水マレイン酸変性エチレン・プロピレン共重合体、無水マレイン酸変性EPDM（エチレン・プロピレン・ジエン

・ターポリマー)、無水マレイン酸変性ポリブタジエン、無水マレイン酸・エチレン共重合体、無水マレイン酸・プロピレン共重合体、無水マレイン酸・エチレン・プロピレン共重合体、無水マレイン酸・ブタジエン共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体、酸化型ポリエチレン、酸化型ポリプロピレン、酸化型エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・アクリル酸共重合体、エチルセルロース、エチルヒドロキシエチルセルロース等が挙げられる。高分子系分散剤は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせて用いられてもよい。高分子系分散剤としては、単量体の分散安定性に優れる観点から、無水マレイン酸変性ポリエチレン、無水マレイン酸変性ポリプロピレン、無水マレイン酸変性エチレン・プロピレン共重合体、無水マレイン酸・エチレン共重合体、無水マレイン酸・プロピレン共重合体、無水マレイン酸・エチレン・プロピレン共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体、酸化型ポリエチレン、酸化型ポリプロピレン、及び、酸化型エチレン・プロピレン共重合体からなる群より選ばれる少なくとも一種が好ましい。

[0038] 高分子系分散剤の使用量は、使用量に対する効果が十分に得られる観点、及び、経済的である観点から、単量体水溶液100質量部に対して、0.05~10質量部が好ましく、0.08~5質量部がより好ましく、0.1~3質量部が更に好ましい。

[0039] 炭化水素分散媒は、炭素数6~8の鎖状脂肪族炭化水素、及び、炭素数6~8の脂環式炭化水素からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含んでいてもよい。炭化水素分散媒としては、*n*-ヘキサン、*n*-ヘプタン、2-メチルヘキサン、3-メチルヘキサン、2,3-ジメチルペンタン、3-エチルペンタン、*n*-オクタン等の鎖状脂肪族炭化水素；シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、シクロペンタン、メチルシクロペンタン、*trans*-1,2-ジメチルシクロペンタン、*cis*-1,3-ジメチルシクロペンタン、*trans*-1,3-ジメチルシクロペンタン等の脂環式炭化水素；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素などが挙げられる。

炭化水素分散媒は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0040] 炭化水素分散媒は、工業的に入手が容易であり、かつ、品質が安定している観点から、*n*-ヘプタン及びシクロヘキサンからなる群より選ばれる少なくとも一種を含んでいてもよい。また、同様の観点から、上述の炭化水素分散媒の混合物としては、例えば、市販されているエクソールヘプタン（エクソンモービル社製：*n*-ヘプタン及び異性体の炭化水素75～85%含有）を用いてもよい。

[0041] 炭化水素分散媒の使用量は、重合熱を適度に除去し、重合温度を制御しやすい観点から、単量体水溶液100質量部に対して、30～1000質量部が好ましく、40～500質量部がより好ましく、50～400質量部が更に好ましい。炭化水素分散媒の使用量が30質量部以上であることにより、重合温度の制御が容易である傾向がある。炭化水素分散媒の使用量が1000質量部以下であることにより、重合の生産性が向上する傾向があり、経済的である。

[0042] ラジカル重合開始剤は水溶性であることが好ましく、例えば、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム等の過硫酸塩；メチルエチルケトンパーオキシド、メチルイソブチルケトンパーオキシド、ジ-*t*-ブチルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド、*t*-ブチルパーオキシアセテート、*t*-ブチルパーオキシイソブチレート、*t*-ブチルパーオキシピバレート、過酸化水素等の過酸化物；2, 2'-アゾビス（2-アミジノプロパン）2塩酸塩、2, 2'-アゾビス〔2-（*N*-フェニルアミジノ）プロパン〕2塩酸塩、2, 2'-アゾビス〔2-（*N*-アリルアミジノ）プロパン〕2塩酸塩、2, 2'-アゾビス〔2-（2-イミダゾリン-2-イル）プロパン〕2塩酸塩、2, 2'-アゾビス〔2-〔1-（2-ヒドロキシエチル）-2-イミダゾリン-2-イル〕プロパン〕2塩酸塩、2, 2'-アゾビス〔2-メチル-*N*-〔1, 1-ビス（ヒドロキシメチル）-2-ヒドロキシエチル〕プロピオンアミド〕、2, 2'-アゾビス〔2-メチル-*N*

ー（２－ヒドロキシエチル）－プロピオンアミド]、４，４’－アゾビス（４－シアノ吉草酸）等のアゾ化合物などが挙げられる。ラジカル重合開始剤は、単独で用いられてもよく、２種以上を組み合わせ用いられてもよい。ラジカル重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、２，２’－アゾビス（２－アミジノプロパン）２塩酸塩、２，２’－アゾビス[２－（２－イミダゾリン－２－イル）プロパン]２塩酸塩、及び、２，２’－アゾビス{２－[１－（２－ヒドロキシエチル）－２－イミダゾリン－２－イル]プロパン}２塩酸塩からなる群より選ばれる少なくとも一種が好ましい。

[0043] ラジカル重合開始剤の使用量は、エチレン性不飽和単量体１モルに対して０．０５～１０ミリモルであってよい。ラジカル重合開始剤の使用量が０．０５ミリモル以上であると、重合反応に長時間を要さず、効率的である。ラジカル重合開始剤の使用量が１０ミリモル以下であると、急激な重合反応が起こることを抑制しやすい。

[0044] 上述のラジカル重合開始剤は、亜硫酸ナトリウム、亜硫酸水素ナトリウム、硫酸第一鉄、Ｌ－アスコルビン酸等の還元剤と併用して、レドックス重合開始剤として用いることもできる。

[0045] 重合反応の際、重合に用いる単量体水溶液は、連鎖移動剤を含んでいてもよい。連鎖移動剤としては、次亜リン酸塩類、チオール類、チオール酸類、第２級アルコール類、アミン類等が挙げられる。

[0046] 重合に用いる単量体水溶液は、吸水性樹脂粒子の粒子径を制御するために増粘剤を含んでいてもよい。増粘剤としては、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリエチレングリコール、ポリアクリルアミド、ポリエチレンイミン、デキストリン、アルギン酸ナトリウム、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリエチレンオキサ이드等が挙げられる。なお、重合時の攪拌速度が同じであれば、単量体水溶液の粘度が高いほど、得られる粒子の中位粒子径は大きくなる傾向にある。

[0047] 重合の際に自己架橋による架橋が生じ得るが、内部架橋剤を用いることで架橋を施してもよい。内部架橋剤を用いると、吸水性樹脂粒子の吸水特性（吸水速度、保水量等）を制御しやすい。内部架橋剤は、通常、重合反応の際に反応液に添加される。内部架橋剤としては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリグリセリン等のポリオール類のジ又はトリ（メタ）アクリル酸エステル類；上述のポリオール類と不飽和酸（マレイン酸、フマル酸等）とを反応させて得られる不飽和ポリエステル類；N, N' -メチレンビス（メタ）アクリルアミド等のビス（メタ）アクリルアミド類；ポリエポキシドと（メタ）アクリル酸とを反応させて得られるジ又はトリ（メタ）アクリル酸エステル類；ポリイソシアネート（トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート等）と（メタ）アクリル酸ヒドロキシエチルとを反応させて得られるジ（メタ）アクリル酸カルバミルエステル類；アリル化澱粉、アリル化セルロース、ジアリルフタレート、N, N', N'' -トリアリルイソシアヌレート、ジビニルベンゼン等の、重合性不飽和基を2個以上有する化合物；（ポリ）エチレングリコールジグリシジルエーテル、（ポリ）プロピレングリコールジグリシジルエーテル、（ポリ）グリセリンジグリシジルエーテル、（ポリ）グリセリントリグリシジルエーテル、（ポリ）プロピレングリコールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル等のポリグリシジル化合物；エピクロロヒドリン、エピブロムヒドリン、 α -メチルエピクロロヒドリン等のハロエポキシ化合物；イソシアネート化合物（2, 4-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート等）などの、反応性官能基を2個以上有する化合物などが挙げられる。内部架橋剤は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。内部架橋剤としては、反応性官能基を2個以上有する化合物の組み合わせからなってもよい。内部架橋剤としては、ポリグリシジル化合物が好ましく、ジグリシジルエーテル化合物がより好ましく、（ポリ）エチレングリコールジ

グリシジルエーテル、（ポリ）プロピレングリコールジグリシジルエーテル、及び、（ポリ）グリセリンジグリシジルエーテルからなる群より選ばれる少なくとも一種が更に好ましい。

[0048] 内部架橋剤の使用量は、優れた浸透速度及び速乾性を得やすい観点、及び、得られる重合体が適度に架橋されることにより水溶性の性質が抑制され、十分な吸水量が得られやすい観点から、エチレン性不飽和単量体 1 モル当たり、30 ミリモル以下が好ましく、0.01～10 ミリモルがより好ましく、0.012～5 ミリモルが更に好ましく、0.015～1 ミリモルが特に好ましく、0.02～0.1 ミリモルが極めて好ましく、0.025～0.06 ミリモルが非常に好ましい。

[0049] エチレン性不飽和単量体、ラジカル重合開始剤、界面活性剤、高分子系分散剤、炭化水素分散媒等（必要に応じて更に内部架橋剤）を混合した状態において攪拌下で加熱し、油中水系において逆相懸濁重合を行うことができる。

[0050] 逆相懸濁重合を行う際には、界面活性剤（必要に応じて更に高分子系分散剤）の存在下で、エチレン性不飽和単量体を含む単量体水溶液を炭化水素分散媒に分散させる。このとき、重合反応を開始する前であれば、界面活性剤、高分子系分散剤等の添加時期は、単量体水溶液の添加の前後どちらであってもよい。

[0051] その中でも、得られる吸水性樹脂に残存する炭化水素分散媒の量を低減しやすい観点から、高分子系分散剤を分散させた炭化水素分散媒に単量体水溶液を分散させた後に界面活性剤を更に分散させてから重合を行うことが好ましい。

[0052] 逆相懸濁重合は、1 段、又は、2 段以上の多段で行うことができる。逆相懸濁重合は、生産性を高める観点から、2～3 段で行うことが好ましい。

[0053] 2 段以上の多段で逆相懸濁重合を行う場合には、1 段目の逆相懸濁重合を行った後、1 段目の重合反応で得られた反応混合物にエチレン性不飽和単量体を添加して混合し、1 段目と同様の方法で 2 段目以降の逆相懸濁重合を行

えばよい。2段目以降の各段における逆相懸濁重合では、エチレン性不飽和単量体の他に、上述のラジカル重合開始剤及び／又は内部架橋剤を、2段目以降の各段における逆相懸濁重合の際に添加するエチレン性不飽和単量体の量を基準として、上述のエチレン性不飽和単量体に対する各成分のモル比の範囲内で添加して逆相懸濁重合を行うことが好ましい。なお、2段目以降の各段における逆相懸濁重合では、必要に応じて内部架橋剤を用いてもよい。内部架橋剤を用いる場合は、各段に供するエチレン性不飽和単量体の量を基準として、上述のエチレン性不飽和単量体に対する各成分のモル比の範囲内で添加して逆相懸濁重合を行うことが好ましい。

[0054] 重合反応の温度は、使用するラジカル重合開始剤によって異なるが、重合を迅速に進行させ、重合時間を短くすることにより、経済性を高めると共に、容易に重合熱を除去して円滑に反応を行う観点から、20～150℃が好ましく、40～120℃がより好ましい。反応時間は、通常、0.5～4時間である。重合反応の終了は、例えば、反応系内の温度上昇の停止により確認することができる。これにより、エチレン性不飽和単量体の重合体は、通常、含水ゲルの状態で得られる。

[0055] 重合後、得られた含水ゲル状重合体に重合後架橋剤を添加して加熱することで架橋を施してもよい。重合後に架橋を行うことで含水ゲル状重合体の架橋度を高めて吸水特性（吸水速度、保水量等）を更に向上させることができる。

[0056] 重合後架橋剤としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリグリセリン等のポリオール；（ポリ）エチレングリコールジグリシジルエーテル、（ポリ）プロピレングリコールジグリシジルエーテル、（ポリ）グリセリンジグリシジルエーテル等の、2個以上のエポキシ基を有する化合物；エピクロルヒドリン、エピブロムヒドリン、 α -メチルエピクロルヒドリン等のハロエポキシ化合物；2,4-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシ

アネート等の、2個以上のイソシアネート基を有する化合物；1，2-エチレンビスオキサゾリン等のオキサゾリン化合物；エチレンカーボネート等のカーボネート化合物；ビス[N，N-ジ(β-ヒドロキシエチル)]アジプアミド等のヒドロキシアルキルアミド化合物などが挙げられる。これらの中でも、(ポリ)エチレングリコールジグリシジルエーテル、(ポリ)グリセリンジグリシジルエーテル、(ポリ)グリセリントリグリシジルエーテル、(ポリ)プロピレングリコールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル等のポリグリシジル化合物が好ましい。架橋剤は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0057] 重合後架橋剤の量は、得られる含水ゲル状重合体が適度に架橋されることにより、好適な吸水特性（吸水速度、保水量等）が得られやすい観点から、エチレン性不飽和単量体1モル当たり、30ミリモル以下が好ましく、10ミリモル以下がより好ましく、0.01～5ミリモルが更に好ましく、0.012～1ミリモルが特に好ましく、0.015～0.1ミリモルが極めて好ましく、0.02～0.05ミリモルが非常に好ましい。

[0058] 重合後架橋剤の添加時期としては、重合に用いられるエチレン性不飽和単量体の重合後であればよく、多段重合の場合は、多段重合後に添加されることが好ましい。なお、重合時及び重合後の発熱、工程遅延による滞留、架橋剤添加時の系の開放、及び架橋剤添加に伴う水の添加等による水分の変動を考慮して、重合後架橋剤は、含水率（後述）の観点から、[重合直後の含水率±3質量%]の領域で添加することが好ましい。

[0059] 引き続き、得られた含水ゲル状重合体から水分を除去するために乾燥を行うことにより重合体粒子（例えば、エチレン性不飽和単量体由来する構造単位を有する重合体粒子）が得られる。乾燥方法としては、例えば、(a) 含水ゲル状重合体が炭化水素分散媒に分散した状態で、外部から加熱することにより共沸蒸留を行い、炭化水素分散媒を還流させて水分を除去する方法、(b) デカンテーションにより含水ゲル状重合体を取り出し、減圧乾燥する方法、(c) フィルターにより含水ゲル状重合体をろ別し、減圧乾燥する

方法等が挙げられる。中でも、製造工程における簡便さから、(a)の方法を用いることが好ましい。

[0060] 重合反応時の攪拌機の回転数を調整することによって、あるいは、重合反応後又は乾燥の初期において凝集剤を系内に添加することによって吸水性樹脂粒子の粒子径を調整することができる。凝集剤を添加することにより、得られる吸水性樹脂粒子の粒子径を大きくすることができる。凝集剤としては、無機凝集剤を用いることができる。無機凝集剤（例えば粉末状無機凝集剤）としては、シリカ、ゼオライト、ベントナイト、酸化アルミニウム、タルク、二酸化チタン、カオリン、クレイ、ハイドロタルサイト等が挙げられる。凝集効果に優れる観点から、凝集剤としては、シリカ、酸化アルミニウム、タルク及びカオリンからなる群より選ばれる少なくとも一種が好ましい。

[0061] 逆相懸濁重合において、凝集剤を添加する方法としては、重合で用いられるものと同種の炭化水素分散媒又は水に凝集剤を予め分散させてから、攪拌下で、含水ゲル状重合体を含む炭化水素分散媒中に混合する方法が好ましい。

[0062] 凝集剤の添加量は、重合に使用するエチレン性不飽和単量体100質量部に対して、0.001~1質量部が好ましく、0.005~0.5質量部がより好ましく、0.01~0.2質量部が更に好ましい。凝集剤の添加量が上述の範囲内であることによって、目的とする粒度分布を有する吸水性樹脂粒子が得られやすい。

[0063] 吸水性樹脂粒子の製造においては、乾燥工程（水分除去工程）又はそれ以降の工程において、表面架橋剤を用いて含水ゲル状重合体の表面部分（表面及び表面近傍）の表面架橋が行われることが好ましい。表面架橋を行うことで、吸水性樹脂粒子の吸水特性（吸水速度、保水量等）を制御しやすい。表面架橋は、含水ゲル状重合体が特定の含水率であるタイミングで行われることが好ましい。表面架橋の時期は、含水ゲル状重合体の含水率が5~50質量%である時点が好ましく、10~40質量%である時点がより好ましく、15~35質量%である時点が更に好ましい。なお、含水ゲル状重合体の含

水率（質量％）は、次の式で算出される。

$$\text{含水率} = [W_w / (W_w + W_s)] \times 100$$

W_w ：全重合工程の重合前の単量体水溶液に含まれる水分量から、乾燥工程により系外部に排出された水分量を差し引いた量に、凝集剤、表面架橋剤等を混合する際に必要に応じて用いられる水分量を加えた含水ゲル状重合体の水分量。

W_s ：含水ゲル状重合体を構成するエチレン性不飽和単量体、架橋剤、開始剤等の材料の仕込量から算出される固形分量。

[0064] 表面架橋剤としては、例えば、反応性官能基を2個以上有する化合物を挙げることができる。表面架橋剤としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリグリセリン等のポリオール類；（ポリ）エチレングリコールジグリシジルエーテル、（ポリ）グリセリンジグリシジルエーテル、（ポリ）グリセリントリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル（ポリ）プロピレングリコールポリグリシジルエーテル、（ポリ）グリセロールポリグリシジルエーテル等のポリグリシジル化合物；エピクロロヒドリン、エピブロムヒドリン、 α -メチルエピクロロヒドリン等のハロエポキシ化合物；2,4-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート等のイソシアネート化合物；3-メチル-3-オキセタンメタノール、3-エチル-3-オキセタンメタノール、3-ブチル-3-オキセタンメタノール、3-メチル-3-オキセタンエタノール、3-エチル-3-オキセタンエタノール、3-ブチル-3-オキセタンエタノール等のオキセタン化合物；1,2-エチレンビスオキサゾリン等のオキサゾリン化合物；エチレンカーボネート等のカーボネート化合物；ビス[N,N-ジ(β -ヒドロキシエチル)]アジプアミド等のヒドロキシアシルアミド化合物などが挙げられる。表面架橋剤は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。表面架橋剤としては、ポリグリシジル化合物が好ましく

、（ポリ）エチレングリコールジグリシジルエーテル、（ポリ）グリセリンジグリシジルエーテル、（ポリ）グリセリントリグリシジルエーテル、（ポリ）プロピレングリコールポリグリシジルエーテル、及び、ポリグリセロールポリグリシジルエーテルからなる群より選ばれる少なくとも一種がより好ましい。

[0065] 表面架橋剤の使用量は、好適な吸水特性（吸水速度、保水量等）が得られやすい観点から、重合に使用するエチレン性不飽和単量体 1 モルに対して、0.01～20ミリモルが好ましく、0.05～10ミリモルがより好ましく、0.1～5ミリモルが更に好ましく、0.15～1ミリモルが特に好ましく、0.2～0.5ミリモルが極めて好ましい。

[0066] 表面架橋後において、公知の方法で水及び炭化水素分散媒を留去すること、加熱減圧下で乾燥すること等により、表面架橋された乾燥品である重合体粒子を得ることができる。

[0067] 上述のとおり、吸水性樹脂粒子に含まれる重合体粒子は、単量体の重合時に用いる内部架橋剤を用いて得ることが可能であり、内部架橋剤、及び、単量体の重合後に用いられる外部架橋剤（単量体の重合後に用いられる重合後架橋剤、及び、単量体の重合後の乾燥工程又はそれ以降の工程において用いられる表面架橋剤）を用いて得ることができる。内部架橋剤に対する外部架橋剤の使用量の比（外部架橋剤／内部架橋剤）は、好適な吸水特性（吸水速度、保水量等）が得られやすい観点から、5～100が好ましく、6～80がより好ましく、8～60が更に好ましく、10～40が特に好ましく、10～30が極めて好ましい。吸水性樹脂粒子は、内部架橋剤を用いた反応物である重合体粒子を含んでよく、内部架橋剤及び外部架橋剤を用いた反応物である重合体粒子を含んでよい。重合体粒子において内部架橋剤に対する外部架橋剤の使用量の比は上述の範囲が好ましい。

[0068] 本実施形態に係る吸水性樹脂粒子は、重合体粒子に加えて、例えば、ゲル安定剤、金属キレート剤（エチレンジアミン4酢酸及びその塩、ジエチレントリアミン5酢酸及びその塩、例えばジエチレントリアミン5酢酸5ナトリ

ウム等)、流動性向上剤(滑剤)等の追加成分を更に含むことができる。追加成分は、重合体粒子の内部、重合体粒子の表面上、又は、これらの両方に配置され得る。

[0069] 吸水性樹脂粒子は、重合体粒子の表面上に配置された複数の無機粒子を含んでいてもよい。例えば、重合体粒子と無機粒子とを混合することにより、重合体粒子の表面上に無機粒子を配置することができる。この無機粒子は、非晶質シリカ等のシリカ粒子であってもよい。

[0070] 吸水性樹脂粒子が、重合体粒子の表面上に配置された無機粒子を含む場合、無機粒子の含有量は、重合体粒子の全質量を基準として下記の範囲であってよい。無機粒子の含有量は、0.05質量%以上、0.1質量%以上、0.15質量%以上、又は、0.2質量%以上であってよい。無機粒子の含有量は、5.0質量%以下、3.0質量%以下、1.0質量%以下、又は、0.5質量%以下であってよい。

[0071] ここでの無機粒子は、通常、重合体粒子の大きさと比較して微小な大きさを有する。例えば、無機粒子の平均粒子径は、0.1~50 μm 、0.5~30 μm 、又は、1~20 μm であってよい。平均粒子径は、粒子の特性に応じて、細孔電気抵抗法又はレーザー回折・散乱法によって測定できる。

[0072] 本実施形態に係る吸収体は、本実施形態に係る吸水性樹脂粒子を含有する。本実施形態に係る吸収体は、繊維状物を含有していてもよく、例えば、吸水性樹脂粒子及び繊維状物を含む混合物である。吸収体の構成としては、例えば、吸水性樹脂粒子及び繊維状物が均一混合された構成であってよく、シート状又は層状に形成された繊維状物の間に吸水性樹脂粒子が挟まれた構成であってよく、その他の構成であってよい。

[0073] 繊維状物としては、微粉碎された木材パルプ；コットン；コットンリントー；レーヨン；セルロースアセテート等のセルロース系繊維；ポリアミド、ポリエステル、ポリオレフィン等の合成繊維；これらの繊維の混合物などが挙げられる。繊維状物は、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。繊維状物としては、親水性繊維を用いることができる。

- 。
- [0074] 吸収体の使用前及び使用中における形態保持性を高めるために、繊維状物に接着性バインダーを添加することによって繊維同士を接着させてもよい。接着性バインダーとしては、熱融着性合成繊維、ホットメルト接着剤、接着性エマルジョン等が挙げられる。接着性バインダーは、単独で用いられてもよく、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。
- [0075] 熱融着性合成繊維としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体等の全融型バインダー；ポリプロピレンとポリエチレンとのサイドバイサイド又は芯鞘構造からなる非全融型バインダーなどが挙げられる。上述の非全融型バインダーにおいては、ポリエチレン部分のみ熱融着することができる。
- [0076] ホットメルト接着剤としては、例えば、エチレン-酢酸ビニルコポリマー、スチレン-イソプレネ-スチレンブロックコポリマー、スチレン-ブタジエン-スチレンブロックコポリマー、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロックコポリマー、スチレン-エチレン-プロピレン-スチレンブロックコポリマー、アモルファスポリプロピレン等のベースポリマーと、粘着付与剤、可塑剤、酸化防止剤等との混合物が挙げられる。
- [0077] 接着性エマルジョンとしては、例えば、メチルメタクリレート、スチレン、アクリロニトリル、2-エチルヘキシルアクリレート、ブチルアクリレート、ブタジエン、エチレン、及び、酢酸ビニルからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体の重合物が挙げられる。
- [0078] 本実施形態に係る吸収体は、無機粉末（例えば非晶質シリカ）、消臭剤、抗菌剤、顔料、染料、香料、粘着剤等を含有してもよい。吸水性樹脂粒子が無機粒子を含む場合、吸収体は、吸水性樹脂粒子中の無機粒子とは別に無機粉末を含有してよい。
- [0079] 本実施形態に係る吸収体の形状は、例えばシート状であってよい。吸収体の厚さ（例えば、シート状の吸収体の厚さ）は、0.1～20mm又は0.3～15mmであってよい。

- [0080] 吸収体における吸水性樹脂粒子の含有量は、十分な吸水性能を得やすい観点から、吸水性樹脂粒子及び繊維状物の合計に対して、2～100質量%、10～80質量%又は20～60質量%であってよい。
- [0081] 吸収体における吸水性樹脂粒子の含有量は、十分な吸水性能を得やすい観点から、吸収体1m²当たり、100～1000gが好ましく、150～800gがより好ましく、200～700gが更に好ましい。吸収体における繊維状物の含有量は、十分な吸水性能を得やすい観点から、吸収体1m²あたり、50～800gが好ましく、100～600gがより好ましく、150～500gが更に好ましい。
- [0082] 本実施形態に係る吸収性物品は、本実施形態に係る吸収体を備える。本実施形態に係る吸収性物品は、吸収体を保形すると共に吸収体の構成部材の脱落や流動を防止するコアラップ；吸液対象の液が浸入する側の最外部に配置される液体透過性シート；吸液対象の液が浸入する側とは反対側の最外部に配置される液体不透過性シート等が挙げられる。吸収性物品としては、おむつ（例えば紙おむつ）、トイレトレーニングパンツ、失禁パッド、衛生材料（生理用ナプキン、タンポン等）、汗取りパッド、ペットシート、簡易トイレ用部材、動物排泄物処理材などが挙げられる。
- [0083] 図1は、吸収性物品の一例を示す断面図である。図1に示す吸収性物品100は、吸収体10と、コアラップ20a、20bと、液体透過性シート30と、液体不透過性シート40と、を備える。吸収性物品100において、液体不透過性シート40、コアラップ20b、吸収体10、コアラップ20a、及び、液体透過性シート30がこの順に積層している。図1において、部材間に間隙があるように図示されている部分があるが、当該間隙が存在することなく部材間が密着してよい。
- [0084] 吸収体10は、本実施形態に係る吸水性樹脂粒子10aと、繊維状物を含む繊維層10bと、を有する。吸水性樹脂粒子10aは、繊維層10b内に分散している。
- [0085] コアラップ20aは、吸収体10に接した状態で吸収体10の一方面側（

図1中、吸収体10の上側)に配置されている。コアラップ20bは、吸収体10に接した状態で吸収体10の他方面側(図1中、吸収体10の下側)に配置されている。吸収体10は、コアラップ20aとコアラップ20bとの間に配置されている。コアラップ20a, 20bとしては、ティッシュ、不織布、織布、液体透過孔を有する合成樹脂フィルム、網目を有するネット状シート等が挙げられる。コアラップ20a及びコアラップ20bは、例えば、吸収体10と同等の大きさの主面を有している。

[0086] 液体透過性シート30は、吸収対象の液が浸入する側の最外部に配置されている。液体透過性シート30は、コアラップ20aに接した状態でコアラップ20a上に配置されている。液体透過性シート30としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミド等の合成樹脂からなる不織布、多孔質シートなどが挙げられる。液体不透過性シート40は、吸収性物品100において液体透過性シート30とは反対側の最外部に配置されている。液体不透過性シート40は、コアラップ20bに接した状態でコアラップ20bの下側に配置されている。液体不透過性シート40としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル等の合成樹脂からなるシート、これらの合成樹脂と不織布との複合材料からなるシートなどが挙げられる。液体透過性シート30及び液体不透過性シート40は、例えば、吸収体10の主面よりも広い主面を有しており、液体透過性シート30及び液体不透過性シート40の外縁部は、吸収体10及びコアラップ20a, 20bの周囲に延在している。

[0087] 吸収体10、コアラップ20a, 20b、液体透過性シート30、及び、液体不透過性シート40の大小関係は、特に限定されず、吸収性物品の用途等に応じて適宜調整される。また、コアラップ20a, 20bを用いて吸収体10を保形する方法は、特に限定されず、図1に示すように複数のコアラップにより吸収体を包んでよく、1枚のコアラップにより吸収体を包んでもよい。

[0088] 吸収体は、トップシートに接着されていてもよい。吸収体がコアラップに

より挟持又は被覆されている場合、少なくともコアラップとトップシートとが接着されていることが好ましく、コアラップとトップシートとが接着されていると共にコアラップと吸収体とが接着されていることがより好ましい。吸収体の接着方法としては、ホットメルト接着剤をトップシートに対して所定間隔で幅方向にストライプ状、スパイラル状等に塗布して接着する方法；デンプン、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、その他の水溶性高分子等の水溶性バインダーを用いて接着する方法などが挙げられる。また、吸収体が熱融着性合成繊維を含む場合、熱融着性合成繊維の熱融着によって接着する方法を採用してもよい。

[0089] 本実施形態によれば、本実施形態に係る吸水性樹脂粒子、吸収体又は吸収性物品を用いた吸液方法を提供することができる。本実施形態に係る吸液方法は、本実施形態に係る吸水性樹脂粒子、吸収体又は吸収性物品に吸液対象の液を接触させる工程を備える。

[0090] 本実施形態によれば、吸収性物品の浸透速度の向上方法であって、本実施形態に係る吸水性樹脂粒子、吸収体又は吸収性物品を用いた、浸透速度の向上方法を提供することができる。本実施形態によれば、低速流動Vortex法（300rpmのVortex法）に基づく吸水速度に基づき吸水性樹脂粒子を選定する選定工程を備える、吸水性樹脂粒子の製造方法を提供することができる。選定工程では、例えば、低速流動Vortex法に基づく吸水速度が10～50秒であるか否かに基づき吸水性樹脂粒子を選定する。

実施例

[0091] 以下、実施例及び比較例を用いて本発明の内容を更に詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0092] <吸水性樹脂粒子の製造>

（実施例1）

還流冷却器、滴下ロート、窒素ガス導入管、及び、攪拌機（翼径5cmの4枚傾斜パドル翼を2段有する攪拌翼）を備えた内径11cm、内容積2Lの丸底円筒型セパラブルフラスコを準備した。このフラスコに、炭化水素分

散媒としてn-ヘプタン293gを添加し、高分子系分散剤として無水マレイン酸変性エチレン・プロピレン共重合体（三井化学株式会社製、ハイワックス1105A）0.736gを添加することにより混合物を得た。この混合物を攪拌しつつ80℃まで昇温することにより分散剤を溶解した後、混合物を50℃まで冷却した。

[0093] 次に、内容積300mLのビーカーに、水溶性エチレン性不飽和単量体として80.5質量%のアクリル酸水溶液92.0g（アクリル酸：1.03モル）を添加した。続いて、外部より冷却しつつ、20.9質量%の水酸化ナトリウム水溶液147.7gをビーカー内に滴下することにより75モル%の中和を行った。その後、増粘剤としてヒドロキシルエチルセルロース0.092g（住友精化株式会社製、HEC AW-15F）、水溶性ラジカル重合開始剤として過硫酸カリウム0.0736g（0.272ミリモル）、内部架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.010g（0.057ミリモル）を加えた後に溶解させることにより第1段目の水性液を調製した。

[0094] そして、攪拌機の回転数550rpmで攪拌しながら上述の第1段目の水性液を上述のセパラブルフラスコに添加した後、10分間攪拌した。その後、n-ヘプタン6.62gにシヨ糖ステアリン酸エステル（界面活性剤、三菱化学フーズ株式会社製、リョートーシュガーエステルS-370、HLB値：3）0.736gを加熱溶解することにより得られた界面活性剤溶液をセパラブルフラスコに添加した。そして、攪拌機の回転数550rpmで攪拌しながら系内を窒素で十分に置換した。その後、フラスコを70℃の水浴に浸漬して昇温し、重合を60分間行うことにより第1段目の重合スラリー液を得た。

[0095] 次に、内容積500mLの別のビーカーに水溶性エチレン性不飽和単量体として80.5質量%のアクリル酸水溶液128.8g（アクリル酸：1.43モル）を添加した。続いて、外部より冷却しつつ、27質量%の水酸化ナトリウム水溶液159.0gをビーカー内に滴下することにより75モル

%の中和を行った。その後、水溶性ラジカル重合開始剤として過硫酸カリウム0.090g(0.334ミリモル)を加えた後に溶解させることにより第2段目の水性液を調製した。

[0096] 次に、攪拌機の回転数1000rpmで攪拌しながら、上述のセパラブルフラスコ内を25℃に冷却した後、上述の第2段目の水性液の全量を上述の第1段目の重合スラリー液に添加した。続いて、系内を窒素で30分間置換した後、再度、フラスコを70℃の水浴に浸漬して昇温し、重合反応を60分間行った。その後、重合後架橋剤として2質量%のエチレングリコールジグリシジルエーテル水溶液0.580g(エチレングリコールジグリシジルエーテル:0.067ミリモル)を添加することにより第2段目の含水ゲル状重合体を得た。

[0097] 上述の第2段目の含水ゲル状重合体に45質量%のジエチレントリアミン5酢酸5ナトリウム水溶液0.265gを攪拌下で添加した。その後、125℃に設定した油浴にフラスコを浸漬し、n-ヘプタンと水との共沸蒸留によりn-ヘプタンを還流しながら241.9gの水を系外へ抜き出した。そして、フラスコに表面架橋剤として2質量%のエチレングリコールジグリシジルエーテル水溶液4.42g(エチレングリコールジグリシジルエーテル:0.507ミリモル)を添加した後、83℃で2時間保持した。

[0098] その後、n-ヘプタンを125℃にて蒸発させて乾燥させることによって重合体粒子(乾燥品)を得た。この重合体粒子を目開き850 μ mの篩に通過させた後、重合体粒子の全質量を基準として0.5質量%の非晶質シリカ(オリエンタルシリカズコーポレーション社製、トクシールNP-S)を重合体粒子に混合することにより、非晶質シリカを含む吸水性樹脂粒子を229.2g得た。吸水性樹脂粒子の中位粒子径は377 μ mであった。実施例1において、内部架橋剤の使用量に対する外部架橋剤の使用量の比率はモル比で10.1であった。

[0099] (実施例2)

第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により247.

9 gの水を系外へ抜き出したこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子231.0 gを得た。吸水性樹脂粒子の中位粒子径は355 μm であった。

[0100] (実施例3)

第1段目の水性液の調製において、水溶性ラジカル重合開始剤として2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩0.092 g (0.339ミリモル)及び過硫酸カリウム0.018 g (0.068ミリモル)を用いると共に、内部架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.0045 g (0.026ミリモル)を用いたこと、第2段目の水性液の調製において、水溶性ラジカル重合開始剤として2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩0.129 g (0.475ミリモル)及び過硫酸カリウム0.026 g (0.095ミリモル)を用いたこと、第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により223.7 gの水を系外へ抜き出したこと、及び、重合体粒子の質量に対して0.2質量%の非晶質シリカを重合体粒子と混合したこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子229.6 gを得た。吸水性樹脂粒子の中位粒子径は346 μm であった。実施例3において、内部架橋剤の使用量に対する外部架橋剤の使用量の比率はモル比で22.1であった。

[0101] (実施例4)

第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により256.1 gの水を系外へ抜き出したこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子230.1 gを得た。吸水性樹脂粒子の中位粒子径は364 μm であった。

[0102] (実施例5)

第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により264.3 gの水を系外へ抜き出したこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子231.1 gを得た。吸水性樹脂粒子の中位粒子径は361 μm であった。

[0103] (実施例6)

第1段目の水性液の調製において、水溶性ラジカル重合開始剤として2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩0.092g(0.339ミリモル)及び過硫酸カリウム0.018g(0.068ミリモル)を用いると共に、内部架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.0045g(0.026ミリモル)を用いたこと；第2段目の水性液の調製において、水溶性ラジカル重合開始剤として2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩0.129g(0.475ミリモル)及び過硫酸カリウム0.026g(0.095ミリモル)を用いると共に、内部架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.0117g(0.067ミリモル)を用いたこと；含水ゲル状重合体の作製において、重合反応を60分間行った後に、重合後架橋剤を添加することなく45質量%のジエチレントリアミン5酢酸5ナトリウム水溶液0.265gを添加したこと；第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により217.8gの水を系外へ抜き出したこと；重合体粒子の作製において、n-ヘプタンを125℃にて蒸発させることに代えて、表面架橋反応後すぐに、反応液からn-ヘプタン相を目開き38 μ m篩で濾別して除くことにより得られた高吸水性樹脂含水物を90℃設定の減圧乾燥機で0.006MPaの加熱減圧下で乾燥させたこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子230.5gを得た。吸水性樹脂粒子の中位粒子径は367 μ mであった。実施例6において、内部架橋剤の使用量に対する外部架橋剤の使用量の比率はモル比で5.5であった。

[0104] (実施例7)

第1段目の重合スラリー液の調製において攪拌機の回転数を500rpmへ変更したこと、第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により256.1gの水を系外へ抜き出したこと、及び、重合体粒子の質量に対して0.1質量%の非晶質シリカを重合体粒子と混合したこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子230.8gを得た。吸水性樹脂粒

子の中位粒子径は349 μm であった。

[0105] (比較例1)

第2段目の水性液の調製において、水溶性ラジカル重合開始剤に加えて内部架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.0117 g (0.067ミリモル)を用いたこと、含水ゲル状重合体の作製において、重合反応を60分間行った後に、重合後架橋剤を添加することなく45質量%のジエチレントリアミン5酢酸5ナトリウム水溶液0.265 gを添加したこと、第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により278.9 gの水を系外へ抜き出したこと、及び、重合体粒子の質量に対して0.2質量%の非晶質シリカを重合体粒子と混合したこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子230.8 gを得た。比較例1において、内部架橋剤の使用量に対する外部架橋剤の使用量の比率はモル比で4.1であった。

[0106] (比較例2)

第1段目の水性液の調製において、水溶性ラジカル重合開始剤として2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩0.092 g (0.339ミリモル)及び過硫酸カリウム0.018 g (0.068ミリモル)を用いると共に、内部架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.0045 g (0.026ミリモル)を用いたこと；第2段目の水性液の調製において、水溶性ラジカル重合開始剤として2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩0.129 g (0.475ミリモル)及び過硫酸カリウム0.026 g (0.095ミリモル)を用いると共に、内部架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.0117 g (0.067ミリモル)を用いたこと；含水ゲル状重合体の作製において、重合反応を60分間行った後に、重合後架橋剤を添加することなく45質量%のジエチレントリアミン5酢酸5ナトリウム水溶液0.265 gを添加したこと；第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により233.5 gの水を系外へ抜き出したこと；重合体粒子の質量に対して0.2質量%の非

晶質シリカを重合体粒子と混合したこと以外は、実施例1と同様にして、吸水性樹脂粒子229.6gを得た。比較例2において、内部架橋剤の使用量に対する外部架橋剤の使用量の比率はモル比で5.5であった。

[0107] (比較例3)

第2段目の重合後の含水ゲル状重合体において、共沸蒸留により245.1gの水を系外へ抜き出したこと以外は、比較例2と同様にして、吸水性樹脂粒子229.6gを得た。

[0108] (比較例4)

還流冷却器、滴下ロート、窒素ガス導入管、及び、攪拌機（翼径5cmの4枚傾斜パドル翼（フッ素樹脂にて表面処理したもの）を2段有する攪拌翼）を備えた内径11cm、内容積2Lの、4箇所の側壁バッフル付き丸底円筒型セパラブルフラスコ（バッフル幅：7mm）を準備した。このフラスコに、炭化水素分散媒としてn-ヘプタン451.4gを添加し、界面活性剤としてソルビタンモノラウレート（ノニオンLP-20R、HLB値：8.6、日油株式会社製）1.288gを添加することにより混合物を得た。この混合物を攪拌機の回転数300rpmで攪拌しつつ50℃まで昇温することによりソルビタンモノラウレートをn-ヘプタンに溶解させた後、混合物を40℃まで冷却した。

[0109] 次に、内容積500mLの三角フラスコに80.5質量%のアクリル酸水溶液92.0g（アクリル酸：1.03モル）を入れた。続いて、外部より氷冷しながら20.9質量%水酸化ナトリウム水溶液147.7gを滴下することによってアクリル酸の中和を行うことによりアクリル酸部分中和物水溶液を得た。次に、水溶性ラジカル重合開始剤として過硫酸カリウム0.1012g（0.374ミリモル）をアクリル酸部分中和物水溶液に加えた後に溶解させることによりモノマー水溶液を調製した。

[0110] 上述のモノマー水溶液を上述のセパラブルフラスコに添加した後、系内を窒素で十分に置換した。その後、攪拌機の回転数700rpmで攪拌しつつ、フラスコを70℃の水浴に浸漬した後に60分間保持して重合を完了させ

ることにより含水ゲル状重合体を得た。

[0111] その後、攪拌機の回転数1000rpmで攪拌しつつ、生成した含水ゲル状重合体、n-ヘプタン及び界面活性剤を含む重合液に、粉末状無機凝集剤として非晶質シリカ（オリエンタルシリカズコーポレーション、トクシールNP-S）0.092gを予めn-ヘプタン100gに分散させることにより得られた分散液を添加した後、10分間混合した。その後、反応液を含むフラスコを125℃の油浴に浸漬し、n-ヘプタンと水との共沸蒸留によりn-ヘプタンを還流しながら129.0gの水を系外へ抜き出した。その後、表面架橋剤として2質量%のエチレングリコールジグリシジルエーテル水溶液4.14g（エチレングリコールジグリシジルエーテル：0.475ミリモル）を添加した後、内温83±2℃で2時間保持した。

[0112] その後、水及びn-ヘプタンを120℃にて蒸発させ、系内からの蒸発物がほとんど留出されなくなるまで乾燥させることにより乾燥品を得た。この乾燥品を目開き850μmの篩に通すことにより吸水性樹脂粒子90.1gを得た。

[0113] <中位粒子径の測定>

吸水性樹脂粒子の上述の中位粒子径は下記手順により測定した。すなわち、JIS標準篩を上から、目開き600μmの篩、目開き500μmの篩、目開き425μmの篩、目開き300μmの篩、目開き250μmの篩、目開き180μmの篩、目開き150μmの篩、及び、受け皿の順に組み合わせた。組み合わせた最上の篩に、吸水性樹脂粒子50gを入れ、ロータップ式振とう器を用いて10分間振とうさせて分級した。分級後、各篩上に残った粒子の質量を全量に対する質量百分率として算出し粒度分布を求めた。この粒度分布に関して粒子径の大きい方から順に篩上を積算することにより、篩の目開きと篩上に残った粒子の質量百分率の積算値との関係を対数確率紙にプロットした。確率紙上のプロットを直線で結ぶことにより、積算質量百分率50質量%に相当する粒子径を中位粒子径として得た。

[0114] <吸水性樹脂粒子の吸水速度>

吸水性樹脂粒子の生理食塩水の吸水速度をVortex法に基づき下記手順で測定した。まず、恒温水槽にて 25 ± 0.2 ℃の温度に調整した生理食塩水 50 ± 0.1 gを内容積100mLのビーカーに量りとった。次に、マグネチックスターラー（8mmφ×30mm、リング無し）を用いて回転数300rpm（低速流動Vortex法）又は600rpm（従来Vortex法）で攪拌することにより渦を発生させた。吸水性樹脂粒子 2.0 ± 0.002 gを生理食塩水中に一度に添加した。吸水性樹脂粒子の添加後から、液面の渦が収束する時点までの時間〔秒〕を測定し、当該時間を吸水性樹脂粒子の吸水速度として得た。結果を表1に示す。

[0115] <吸水性樹脂粒子の保水量>

吸水性樹脂粒子の生理食塩水の保水量（室温、 25 ± 2 ℃）を下記手順で測定した。まず、吸水性樹脂粒子 2.0 gを量り取った綿袋（メンブロード60番、横100mm×縦200mm）を内容積500mLのビーカー内に設置した。吸水性樹脂粒子の入った綿袋内に生理食塩水500gを、ママコができないように一度に注ぎ込んだ後、綿袋の上部を輪ゴムで縛り、30分静置させることで吸水性樹脂粒子を膨潤させた。30分経過後の綿袋を、遠心力が167Gとなるように設定した脱水機（株式会社コクサン製、品番：H-122）を用いて1分間脱水した後、脱水後の膨潤ゲルを含んだ綿袋の質量 W_a 〔g〕を測定した。吸水性樹脂粒子を添加せずに同様の操作を行い、綿袋の湿潤時の空質量 W_b 〔g〕を測定し、下記式から吸水性樹脂粒子の生理食塩水の保水量を算出した。結果を表1に示す。

$$\text{保水量} [\text{g} / \text{g}] = (W_a - W_b) / 2.0$$

[0116] <吸収性物品の作製>

気流型混合装置（有限会社オーテック社製、パッドフォーマー）を用いて、吸水性樹脂粒子 13.3 g及び粉碎パルプ 12.6 gを空気抄造によって均一混合することにより、 $40\text{cm} \times 12\text{cm}$ の大きさのシート状の吸収体を作製した。次に、シート状の吸収体と同じ大きさを有する坪量 $16\text{g} / \text{m}^2$ の2枚のティッシュペーパーで吸収体の上下を挟んだ状態で全体に424

kPaの荷重を30秒間加えてプレスすることにより積層体を得た。さらに、吸収体と同じ大きさを有する坪量 22 g/m^2 のポリエチレン-ポリプロピレン製のエアスルー型多孔質液体透過性シートを積層体の上面に配置することにより吸収性物品を作製した。

[0117] <浸透時間の測定>

温度 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ の室内において、水平の台の上に吸収性物品を配置した。次に、内径 3 cm の投入口を有する容量 200 mL の液投入用シリンダー（両端が開いた円筒）を吸収性物品の主面の中心部に置いた。続いて、少量の青色1号で着色して $25 \pm 1^\circ\text{C}$ に調整した 160 mL の生理食塩水をシリンダー内に一度に投入した。ストップウォッチを用いて、生理食塩水がシリンダー内から完全に消失するまでの時間を測定し、当該時間を浸透時間〔秒〕として得た。結果を表1に示す。

[0118] <速乾性の測定>

上述の浸透時間の測定と同様に吸収性物品に生理食塩水を供給した後、シリンダーを除去した。次に、生理食塩水の供給開始から1分後に、吸収性物品の液供給位置付近に吸収性部材として $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ 、坪量 94 g/m^2 のろ紙80枚（計 75 g ）を重ねて置いた。さらに、ろ紙の上に重り（底面： $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ 、質量： 2 kg ）を載せた。重りにより1分間荷重後、ろ紙の質量を測定し、質量の増加量を速乾性〔g〕として得た。速乾性の値は小さい方が好ましい。結果を表1に示す。

[0119]

[表1]

	吸水速度 [秒]		保水量 [g/g]	浸透時間 [秒]	速乾性 [g]
	低速流動Vortex法	従来Vortex法			
実施例1	37	40	30	41	12
実施例2	39	36	35	41	11
実施例3	41	45	34	41	10
実施例4	32	34	42	42	12
実施例5	36	40	45	42	14
実施例6	39	50	45	43	14
実施例7	48	37	41	45	20
比較例1	53	44	50	53	19
比較例2	54	48	44	50	20
比較例3	56	43	55	52	21
比較例4	5	4	37	71	測定不可

[0120] 表1によれば、吸水性樹脂粒子における600rpmの従来Vortex法に基づく吸水速度に優れる場合であっても、当該吸水性樹脂粒子が吸収性物品に用いられた際に、優れた浸透速度が得られ難い場合があることが確認される。また、300rpmの低速流動Vortex法に基づく吸水速度を調整することが、優れた浸透速度を有する吸収性物品を得ることに有効であることが確認される。

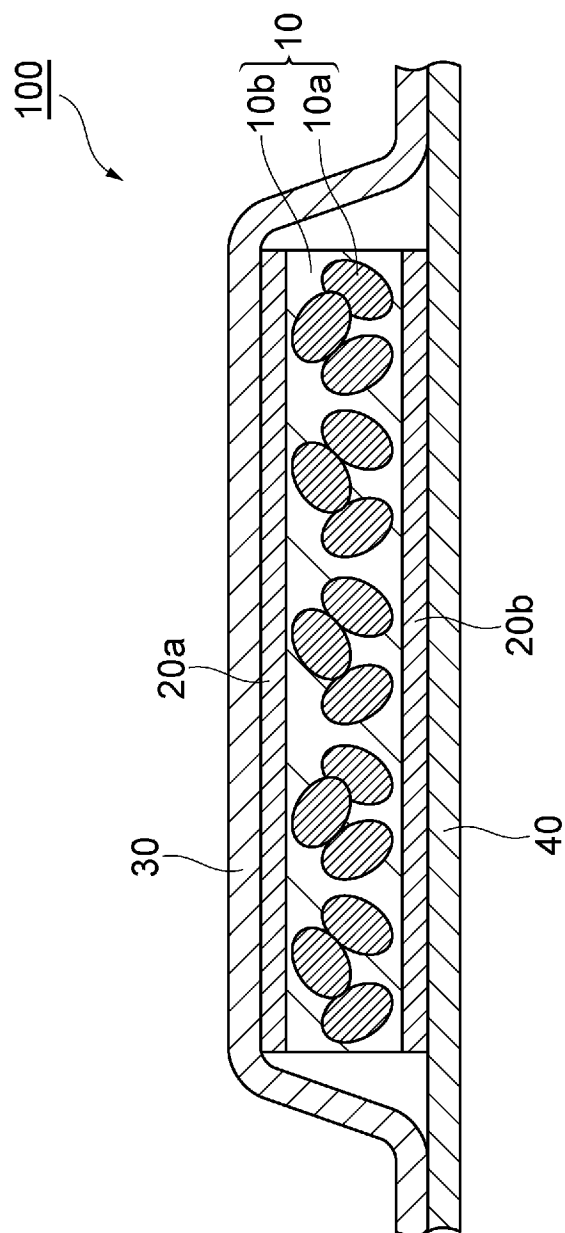
符号の説明

[0121] 10…吸収体、10a…吸水性樹脂粒子、10b…繊維層、20a, 20b…コアラップ、30…液体透過性シート、40…液体不透過性シート、100…吸収性物品。

請求の範囲

- [請求項1] エチレン性不飽和単量体に由来する構造単位を有する架橋重合体を
含む吸水性樹脂粒子であって、
前記エチレン性不飽和単量体が、（メタ）アクリル酸及びその塩か
らなる群より選ばれる少なくとも1種の化合物を含み、
前記（メタ）アクリル酸及びその塩の割合が、前記吸水性樹脂粒子
を得るための単量体全量に対して70～100モル%であり、
生理食塩水の保水量が32～80g/gであり、
300rpmのVortex法に基づく生理食塩水の吸水速度が3
5～50秒であり、
600rpmのVortex法に基づく生理食塩水の吸水速度が4
0～60秒である、吸水性樹脂粒子。
- [請求項2] 請求項1に記載の吸水性樹脂粒子を含有する、吸収体。
- [請求項3] 前記吸水性樹脂粒子の含有量が吸収体1m²当たり100～100
0gである、請求項2に記載の吸収体。
- [請求項4] 請求項2又は3に記載の吸収体を備える、吸収性物品。
- [請求項5] おむつである、請求項4に記載の吸収性物品。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2019/048820
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 C08F 20/06(2006.01)i; C08J 3/12(2006.01)i; A61F 13/53(2006.01)i; B01J 20/26(2006.01)i; B01J 20/28(2006.01) i
 FI: C08J3/12 Z CEY; C08F20/06; A61F13/53 300; B01J20/26 D; B01J20/28 Z
 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)
 C08J3/00-3/28; C08F6/00-246/00,301/00; A61L15/16-15/64; A61F13/15-13/84; B01J20/26

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2014-79323 A (LIVEDO CORP.) 08.05.2014 (2014-05-08) claims, paragraphs [0020], [0025], [0026], [0114], examples, in particular, water absorbent resin power 3, 4, examples 3, 4, tables 1-3	1-5
X	JP 2014-79324 A (LIVEDO CORP.) 08.05.2014 (2014-05-08) claims, paragraphs [0019], [0023], [0024], [0112], examples, in particular, water absorbent resin power 3, 4, examples 3, 4, tables 1-3	1-5
X	WO 2018/147317 A1 (SDP GLOBAL CO., LTD.) 16.08.2018 (2018-08-16) claims, paragraphs [0096], [0097], [0099], [0105], [0113], examples, in particular, example 6, table 1, paragraph [0138]	1-5
A	JP 7-88171 A (SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 04.04.1995 (1995-04-04) entire text	1-5

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
--	--

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
--	--

Date of the actual completion of the international search 03 March 2020 (03.03.2020)	Date of mailing of the international search report 17 March 2020 (17.03.2020)
---	--

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/JP2019/048820

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/129917 A1 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 03.09.2015 (2015-09-03) entire text	1-5
A	WO 2016/052537 A1 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 07.04.2016 (2016-04-07) entire text	1-5
A	WO 2016/158975 A1 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 06.10.2016 (2016-10-06) entire text	1-5
A	WO 2018/147600 A1 (LG CHEM, LTD.) 16.08.2018 (2018-08-16) entire text	1-5
A	JP 2003-88552 A (SUMITOMO SEIKA CHEMICALS CO., LTD.) 25.03.2003 (2003-03-25) entire text	1-5
A	WO 2018/181565 A1 (SUMITOMO SEIKA CHEMICALS CO., LTD.) 04.10.2018 (2018-10-04) entire text	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/048820

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-79323 A	08 May 2014	US 2015/0297424 A1 claims, paragraphs [0035], [0040], [0041], [0138], examples, in particular, examples 3, 4, tables 1-3 WO 2014/061378 A1 EP 2907492 A1 TW 201420089 A CN 104736115 A	
JP 2014-79324 A	08 May 2014	US 2016/0199527 A1 claims, paragraphs [0037], [0041], [0042], [0139], examples, in particular, examples 3, 4, tables 1-3 WO 2014/061379 A1 EP 2907493 A1 TW 201420088 A CN 104736116 A	
WO 2018/147317 A1 JP 7-88171 A	16 Aug. 2018 04 Apr. 1995	(Family: none) EP 629411 A1 US 2017/0014801 A1 EP 3112022 A1 CN 106029220 A KR 10-2016-0127742 A	
WO 2015/129917 A1	03 Sep. 2015	US 2017/0216817 A1 EP 3202823 A1 CN 106715543 A KR 10-2017-0063818 A	
WO 2016/052537 A1	07 Apr. 2016	US 2018/0185820 A1 EP 3279238 A1 CN 107428949 A KR 10-2017-0132799 A	
WO 2016/158975 A1	06 Oct. 2016	JP 2019-518839 A US 2019/0217272 A1 EP 3453737 A1 KR 10-2018-0092841 A CN 109415516 A	
WO 2018/147600 A1	16 Aug. 2018	JP 2019-518839 A US 2019/0217272 A1 EP 3453737 A1 KR 10-2018-0092841 A CN 109415516 A	
JP 2003-88552 A WO 2018/181565 A1	25 Mar. 2003 04 Oct. 2018	(Family: none) CN 110446726 A KR 10-2019-0127698 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08F 20/06(2006.01)i; C08J 3/12(2006.01)i; A61F 13/53(2006.01)i; B01J 20/26(2006.01)i; B01J 20/28(2006.01)i FI: C08J3/12 Z CEY; C08F20/06; A61F13/53 300; B01J20/26 D; B01J20/28 Z</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C08J3/00-3/28; C08F6/00-246/00,301/00; A61L15/16-15/64; A61F13/15-13/84; B01J20/26</p>										
<p>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</p> <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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 2014-79323 A (株式会社リブドゥコーポレーション) 08.05.2014 (2014-05-08) 特許請求の範囲、[0020]、[0025]、[0026]、[0114]、実施例、特に、吸水性樹脂粉末3、4、実施例3、4、表1～3	1-5								
X	JP 2014-79324 A (株式会社リブドゥコーポレーション) 08.05.2014 (2014-05-08) 特許請求の範囲、[0019]、[0023]、[0024]、[0112]、実施例、特に、吸水性樹脂粉末3、4、実施例3、4、表1～3	1-5								
X	WO 2018/147317 A1 (SDPグローバル株式会社) 16.08.2018 (2018-08-16) 請求の範囲、[0096]、[0097]、[0099]、[0105]、[0113]、実施例、特に実施例6、表1、[0138]	1-5								
A	JP 7-88171 A (三洋化成工業株式会社) 04.04.1995 (1995-04-04) 全文	1-5								
A	WO 2015/129917 A1 (株式会社日本触媒) 03.09.2015 (2015-09-03) 全文	1-5								
A	WO 2016/052537 A1 (株式会社日本触媒) 07.04.2016 (2016-04-07) 全文	1-5								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>									
“A”	特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの									
“E”	国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの									
“L”	優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）									
“O”	口頭による開示、使用、展示等に言及する文献									
“P”	国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献									
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
03.03.2020	17.03.2020									
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）									
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	芦原 ゆりか 4F 9161									
	電話番号 03-3581-1101 内線 3430									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	WO 2016/158975 A1 (株式会社日本触媒) 06.10.2016 (2016 - 10 - 06) 全文	1-5
A	WO 2018/147600 A1 (LG CHEM, LTD.) 16.08.2018 (2018 - 08 - 16) 全文	1-5
A	JP 2003-88552 A (住友精化株式会社) 25.03.2003 (2003 - 03 - 25) 全文	1-5
A	WO 2018/181565 A1 (住友精化株式会社) 04.10.2018 (2018 - 10 - 04) 全文	1-5

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/JP2019/048820

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-79323 A	08.05.2014	US 2015/0297424 A1 クレーム, [0035], [0040], [0041], [0138], 実施例, 特に実施例3, 4, 表1-3 WO 2014/061378 A1 EP 2907492 A1 TW 201420089 A CN 104736115 A	
JP 2014-79324 A	08.05.2014	US 2016/0199527 A1 クレーム, [0037], [0041], [0042], [0139], 実施例, 特に実施例3, 4, 表1-3 WO 2014/061379 A1 EP 2907493 A1 TW 201420088 A CN 104736116 A	
WO 2018/147317 A1	16.08.2018	(ファミリーなし)	
JP 7-88171 A	04.04.1995	EP 629411 A1	
WO 2015/129917 A1	03.09.2015	US 2017/0014801 A1 EP 3112022 A1 CN 106029220 A KR 10-2016-0127742 A	
WO 2016/052537 A1	07.04.2016	US 2017/0216817 A1 EP 3202823 A1 CN 106715543 A KR 10-2017-0063818 A	
WO 2016/158975 A1	06.10.2016	US 2018/0185820 A1 EP 3279238 A1 CN 107428949 A KR 10-2017-0132799 A	
WO 2018/147600 A1	16.08.2018	JP 2019-518839 A US 2019/0217272 A1 EP 3453737 A1 KR 10-2018-0092841 A CN 109415516 A	
JP 2003-88552 A	25.03.2003	(ファミリーなし)	
WO 2018/181565 A1	04.10.2018	CN 110446726 A KR 10-2019-0127698 A	