

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4847643号
(P4847643)

(45) 発行日 平成23年12月28日 (2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日 (2011.10.21)

(51) Int. Cl.

F I

D O 1 F 8/10 (2006.01)

D O 1 F 8/10 B

A 6 1 F 13/15 (2006.01)

A 6 1 F 13/18 3 O 7 Z

A 6 1 F 13/53 (2006.01)

D O 4 H 1/06 B

D O 4 H 1/06 (2006.01)

D O 6 M 13/148

D O 6 M 13/148 (2006.01)

請求項の数 14 (全 53 頁)

(21) 出願番号 特願2000-606815 (P2000-606815)
 (86) (22) 出願日 平成12年3月21日 (2000.3.21)
 (65) 公表番号 特表2002-540302 (P2002-540302A)
 (43) 公表日 平成14年11月26日 (2002.11.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2000/007408
 (87) 国際公開番号 W02000/056959
 (87) 国際公開日 平成12年9月28日 (2000.9.28)
 審査請求日 平成19年3月20日 (2007.3.20)
 (31) 優先権主張番号 09/273,878
 (32) 優先日 平成11年3月22日 (1999.3.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 508020155
 ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロピア
 BASF SE
 ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスハーフェン (番地なし)
 D-67056 Ludwigshafen, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多成分系高吸収性繊維

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 少なくとも一つの塩基性吸水性樹脂を含有する芯および (b) 芯を包囲し、かつ接触する層を形成する、少なくとも一つの酸性吸水性樹脂を含有する鞘を有し、かつ、10000 ppmまでの表面架橋剤で表面架橋されている、多成分系高吸収性繊維。

【請求項 2】

塩基性樹脂が、強塩基性樹脂、弱塩基性樹脂またはこれらの混合物を含有し、かつ酸性樹脂が、強酸性樹脂、弱酸性樹脂またはこれらの混合物を含有する、請求項 1 に記載の繊維。

【請求項 3】

酸性樹脂と塩基性樹脂との重量比が、95 : 5 ~ 5 : 95である、請求項 1 に記載の繊維。

【請求項 4】

表面架橋剤が、ポリヒドロキシ化合物、金属塩、第 4 級アンモニウム化合物、多官能性エポキシ化合物、アルキレンカーボネート、ポリアジリジン、ハロエポキシ、ポリアミン、ポリイソシアネートおよびこれらの混合物から成る群から選択されている、請求項 1 に記載の繊維。

【請求項 5】

塩基性樹脂が、遊離塩基の形で存在する 75 % ~ 100 % の塩基性成分を有する、請求項 1 に記載の繊維。

10

20

【請求項 6】

塩基性樹脂が、モノマーの総重量に対して 7 重量 % 未満の量の架橋剤の使用下で架橋されている、請求項 1 に記載の繊維。

【請求項 7】

酸性樹脂が、遊離酸の形で存在する 75 % ~ 100 % の酸成分を有する、請求項 1 に記載の繊維。

【請求項 8】

酸性樹脂が、モノマーの総重量に対して 7 重量 % 未満の量の架橋剤の使用下で架橋されている、請求項 1 に記載の繊維。

【請求項 9】

高吸収性ポリマーを含有する芯を有する製品において、芯が請求項 1 に記載の多成分系高吸収性繊維を 1 ~ 100 重量 % 含有する、高吸収性ポリマーを含有する芯を有する製品。

【請求項 10】

(a) 請求項 1 に記載の多成分系高吸収性繊維、および
(b) 酸性吸水性樹脂、塩基性吸水性樹脂およびこれらの混合物から成る群から選択された第 2 吸水性樹脂の粒子を含有する、高吸収性材料。

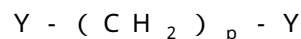
【請求項 11】

(a) 酸性吸水性樹脂少なくとも一つを含有する芯および
(b) 芯を包囲し、かつ接触する層を形成する、少なくとも一つの塩基性吸水性樹脂を含有する鞘を有し、かつ、10000 ppm までの表面架橋剤で表面架橋されている、多成分系高吸収性繊維。

【請求項 12】

表面架橋剤が、

(a) 式



[式中、p が 2 ~ 12 の整数であり、かつ Y は独立してハロゲン、トシレート、メシレート、アルキルスルホネートエステル、またはアリールスルホネートエステルである] を有する二ハロゲン化物またはジスルホネートエステル；

(b) 多官能性アジリジン；

(c) 多官能性アルデヒド、およびこれらのアセタールおよび亜硫酸水素塩

(d) ハロヒドリン；

(e) 多官能性エポキシ化合物；

(f) 炭素原子 2 ~ 12 個を有する多官能性カルボン酸ならびにこれから誘導されたメチルエステルおよびエチルエステル、酸塩化物および無水物；

(g) 有機チタネート；

(h) メラミン樹脂；

(i) ヒドロキシメチルユリア；

(j) 多官能性イソシアネート；および

(k) これらの混合物

から成る群から選択されている、請求項 11 に記載の繊維。

【請求項 13】

請求項 11 に記載の多成分系高吸収性繊維を含有する製品。

【請求項 14】

(a) 請求項 11 に記載の多成分系高吸収性繊維、および
(b) 酸性吸水性樹脂、塩基性吸水性樹脂およびこれらの混合物から成る群から選択される第 2 吸水性樹脂の粒子を含有する、高吸収性材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明に関連する特許明細書

本発明は、係属中の米国特許第 09 / 179553 号明細書、10 月 28 日、1998 年

10

20

30

40

50

の一部継続出願であり、この場合、これは、係属中の米国特許第09/120674号明細書、7月22日、1998年の一部継続出願であり、この場合、これは、係属中の米国特許第08/974125号明細書、11月19日、1997年の一部継続出願である。

【0002】

本発明の属する分野

本発明は、少なくとも一つの酸性吸水性樹脂および少なくとも一つの塩基性吸水性樹脂を含有する、繊維形態の多成分系高吸収性粒子に関する。それぞれの多成分系高吸収性繊維は、塩基性樹脂のマイクロドメイン (microdomain) 少なくとも一つと接触するか、または近接する、少なくとも一つの酸性樹脂のマイクロドメインを有する。また、本発明は、(a) 多成分系吸収性繊維および (b) 酸性吸水性樹脂の粒子、塩基性吸水性樹脂の粒子、またはこれらの混合物の粒子を含有する混合物に関する。

10

【0003】

背景技術

吸水性樹脂は、生理用品、衛生用品、ぬぐい布、保水剤、脱水剤、スラッジ凝固剤、使い捨てタオルおよびバスマット、使い捨てドアマット、増粘剤、ペットのための使い捨て寝わらマット (litter mat)、凝縮防止剤、および種々の化学製品のための放出調整剤中で、広範囲に使用されている。

【0004】

吸水性樹脂は、合成かまたは非合成の天然物質および合成ポリマーを含む、種々の化学的形態で、例えば、デンプンアクリロニトリルグラフトポリマーの加水分解生成物、カルボキシメチルセルロース、架橋されたポリアクリレート、スルホン化ポリスチレン、加水分解されたポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ポリエチレンオキシド、ポリビニルピロリドン、およびポリアクリロニトリル中で得ることができる。

20

【0005】

このような吸水性樹脂は、“高吸収性ポリマー”またはSAPsと呼ばれ、かつ典型的には軽度架橋された親水性ポリマーである、SAPsは、一般には、ゴールドマンら (Goldman et al.)、米国特許第5669894号明細書および第5559335号明細書中で記載されており、この場合、この開示は、本明細書中で参考のために記載されている。SAPsは、その化学的同一性において異なっているが、しかしながら、すべてのSAPsは中圧下であっても、それ自体の重量の数倍と等しい水性流体の量を吸収および保持する能力を有する。例えば、SAPsは、それ自体の重量の100倍またはそれ以上の蒸留水を吸収することができる。拘束圧下で水性流体を吸収する能力は、衛生製品、例えば、おむつに使用されるSAPsに関して重要な条件である。

30

【0006】

本明細書中で使用される“SAP粒子”の用語は、乾燥状態での高吸収性ポリマー粒子、特に全く水を含まない粒子から粒子重量を下回る水の量を含む粒子に関する。“SAPゲル”または“SAPヒドロゲル”の用語は、水和状態での高吸収性ポリマー、特に、水中で少なくともそれ自体の重量を吸収し、かつ典型的には水中でそれ自体の重量の数倍を吸収する粒子に関する。本明細書中で開示されたSAP粒子は、繊維の形である。

【0007】

SAPsの著しい膨潤特性および吸収特性は、(a) ポリマー鎖中の電荷間の静電反発力、および (b) 対イオンの浸透圧に帰因する。しかしながら、これらの吸収特性が、電解質を含む溶液中、例えば塩類液、尿および血液中で著しく減少することは公知である。ポリマーは、このような生理学的流体の存在下であまり効果的には機能しない。

40

【0008】

電解質を含有する液体の減少した吸収性は、脱イオン水および0.9重量%の塩化ナトリウム (NaCl) 溶液中で、典型的な、市販のSAP、特にナトリウム ポリアクリレートの吸収特性によって例証される。ナトリウム ポリアクリレートは、0 p s iで、脱イオン水 146.2 g / SAP (g / g)、0.28 p s iで、脱イオン水 103.8 g / ポリマー (g)、および0.7 p s iで脱イオン水 34.3 g / ポリマー (g) 吸

50

収することができる。これとは対照的に、ナトリウム ポリアクリレートは、同様にそれぞれ 0 p s i、0 . 2 8 p s i、および 0 . 7 p s i で、NaCl 4 3 . 5 g、2 9 . 7 g および 2 4 . 8 g しか吸収することができない。したがって、体液、例えば、尿または月経分泌物に関する S A P s の吸収能力は、したがって脱イオン水の場合によりも著しく低く、それというのも、このような流体は電解質を含有するからである。この吸収性の著しい減少は、“塩毒 (salt poisoning)” と呼ばれる。

【 0 0 0 9 】

塩毒は、次のように説明される。S A P s の吸水特性および保水特性は、ポリマー構造中のイオン性官能基の存在に帰因する。イオン性基は典型的にはカルボキシ基であり、この大部分はポリマーが乾燥している場合には塩の形で存在し、かつ、これは水と接触して分離および溶媒化する。分離状態において、ポリマー鎖は同じ電荷を有する複数個の官能基を含有し、したがって、互いに反発しあう。この電氣的反発力は、ポリマー構造の伸長 (expansion) を導き、この場合、次に水分子のさらなる吸収を可能にする。しかしながら、ポリマーの伸長は、ポリマー構造中の架橋によって制限され、この場合、これはポリマーの可溶化を防ぐための十分な数で存在する。

【 0 0 1 0 】

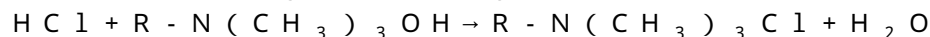
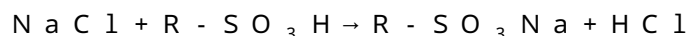
著しい電解質濃度の存在が、イオン性官能基の分離を妨げ、かつ“塩毒”作用を導くことは理論付けられる。したがって、溶解したイオン、例えばナトリウムイオンおよび塩化物イオンは、S A P ゲル上で 2 つの作用を有する。イオンはポリマーの電荷を遮蔽し、かつイオンはゲルの内部および外部の対イオンの存在による浸透不均衡 (osmotic imbalance) を排除する。したがって、溶解したイオンは、効果的にイオン性ゲルを非イオン性ゲルに変換し、かつ膨潤特性は失われる。

【 0 0 1 1 】

電解質含有液体、例えば尿を吸収するために最も一般的に使用される S A P は、特に、中和されたカルボキシル基を少なくとも 5 0 %、および 1 0 0 % まで含有する、中和されたポリアクリル酸である。しかしながら、中和されたポリアクリル酸は、塩毒を受けやすい。したがって、塩毒を受けにくい S A P を提供するために、中和されたポリアクリル酸とは異なる S A P を開発するか、あるいは中和されたポリアクリル酸を、少なくとも部分的に塩毒を回避するように改質するかまたは処理しなければならない。

【 0 0 1 2 】

電解質含有溶液からのイオンの除去は、しばしばイオン交換樹脂を用いて達成される。この方法において、脱イオン化は、電解質含有溶液を 2 種の異なるイオン交換樹脂、特にアニオン交換樹脂およびカチオン交換樹脂と接触させることによって実施される。最も一般的な脱イオン化方法は、酸性樹脂 (すなわち、カチオン交換) および塩基性樹脂 (すなわち、アニオン交換) を使用する。脱イオン化のための 2 段階反応は、次のように水の脱塩に関して例証される：



酸性樹脂 (R - SO₃H) は、ナトリウムイオンを除去し；かつ塩基性樹脂 (R - N (CH₃)₃OH) は、塩化物イオンを除去する。したがって、このイオン交換反応は、塩化ナトリウムが樹脂に吸収された場合に水を生じる。イオン交換中で使用された樹脂は、著量の水を吸収することはない。

【 0 0 1 3 】

最も効果的なイオン交換は、強酸性樹脂および強塩基樹脂が使用される場合に生じる。しかしながら、また、弱酸性樹脂および弱塩基性樹脂は、塩類溶液を脱イオン化するために使用することができる。酸性交換樹脂および塩基性交換樹脂の種々の組み合わせの有効性は以下の通りである：

強酸 - - 強塩基 (最も効果的である)

弱酸 - - 強塩基

強酸 - - 弱塩基

10

20

30

40

50

弱酸 - - 弱塩基 (最も効果が少ない)

弱酸性樹脂 / 弱塩基性樹脂の組み合わせ物は、脱イオン化を得るために使用すべき“混合床”構造を必要とする。強酸性 / 強塩基性樹脂組み合わせ物は、水を脱イオン化するための混合床配置を必要としない。また、脱イオン化は、電解質含有溶液を逐次、強酸性樹脂および強塩基性樹脂に通過させることによって達成することができる。

【0014】

従来技術の“混合床”構造は、イオン交換カラム中の酸性イオン交換樹脂および塩基性イオン交換樹脂の物理的混合物であり、この場合、これはバタード (Battaerd) の米国特許第 3716481 号明細書に開示されている。第 2 イオン交換樹脂中に固定された一つのイオン交換樹脂を有するイオン交換樹脂に関する他の特許は、ハッチ (Hatch) の米国特許第 3957698 号明細書、ウェイドら (Wade et al.) の米国特許第 4139499 号明細書、エッピングーら (Eppinger et al.) の米国特許第 4229545 号明細書、およびピルキングトン (Pilkington) の米国特許第 4378439 号明細書である。

10

【0015】

また、複合イオン交換樹脂は、ハッチの米国特許第 3041092 号明細書および第 3332890 号明細書、ならびにウェイズ (weize) の米国特許第 3645922 号明細書中に開示されている。

【0016】

前記特許明細書は、水性流体からイオンを除去するために使用されてもよい非膨潤性樹脂に関し、かつそれによって精製された水を提供する。水の精製のために使用されたイオン交換樹脂は、著量の水を吸収してはならず、それというのも、吸収の結果としての樹脂の膨潤が、イオン交換保持カラムの破裂を導きうるからである。

20

【0017】

また、イオン交換樹脂または繊維は、前記のバーグラ (Berg et al.) による米国特許第 4685909 号明細書中にあるように、吸収性の対人介護用具 (例えばおむつ) での使用に関して、皮膚に到達した流体の pH を調整することが開示されている。イオン交換樹脂は、本明細書中で、おむつ疹を減少させるために使用されるが、しかしながら、イオン交換樹脂はほとんど吸水性ではなく、したがって、おむつの吸水特性および保水特性を改善することはない。

【0018】

マトリックス樹脂中に一緒に包埋された酸性および塩基性イオン交換粒子を含有する複合粒子を有するイオン交換樹脂、あるいは、マトリックス樹脂を必要としない、粒子中で互いに近接する酸性および塩基性イオン交換粒子を含有するイオン交換樹脂は、B. A. ボルトら (B.A. Bolto et al.)、J. Polymer Sci.: Symposium No. 55、John Wiley and Sons, Inc. (1976)、第 87 頁 ~ 第 94 頁に開示されている。ボルトらによる刊行物は、水の精製に関するイオン交換樹脂の反応速度の改善に関するものであり、かつ、相当量の水を吸収する樹脂の利用に関するものではない。

30

【0019】

他の研究者は、塩毒を中和する試みをしており、それによって、電解質含有液体、例えば、月経分泌物および尿の吸収に関する SAPs の性能が改善される。例えば、タナカら (Tanaka et al.)、米国特許第 5274018 号明細書では、膨潤可能な親水性ポリマー、例えばポリアクリル酸および少なくともポリマー上で表面活性の単層を形成するのに十分なイオン性界面活性剤の量を含有する SAP 組成物が開示されている。他の実施態様において、例えば、第 4 級アンモニウム基を含有し、かつ水酸化物の形 (例えば OH) であるカチオン性ゲルを、アニオン性ゲル (例えばポリアクリル酸) と混合させ、溶液からイオン交換によって電解質を除去する。水酸化物の形の第 4 級アンモニウム基は、極めて難しく、かつ製造時間がかかり、それによって、このようなカチオン性ゲルは実用性を制限される。

40

【0020】

50

ウオング (Wong) による米国特許第 4 8 1 8 5 9 8 号明細書には、繊維状アニオン交換材料、例えば D E A E (ジエチルアミノエチル) セルロースを、ヒドロゲル、例えばポリアクリレートに添加し、吸収特性を改善させることが開示されている。イオン交換樹脂 “前処理物” の塩類溶液 (例えば尿素) を溶液として、吸収性構造物 (例えば、おむつ) に流す。この前処理は塩類溶液から塩の一部を除去する。従来の S A P は吸収性構造物中に存在し、その後、処理された塩類液を、未処理の塩類液よりもより効果的に吸収する。イオン交換樹脂は、本質的には塩類溶液を吸収することではなく、単に、“塩毒” 作用を回避する手助けをするに過ぎない。

【 0 0 2 1 】

W O 9 6 / 1 7 6 8 1 では、ばらばらのアニオン性 S A P 粒子、例えばポリアクリル酸と、ばらばらのポリサッカリド - ベースのカチオン性 S A P 粒子とを混合させ、塩毒を回避することが開示されている。同様に、W O 9 6 / 1 5 1 6 3 では、塩基形態 (特に、O H) 中で少なくとも 2 0 % の官能基を有するカチオン性 S A P と、カチオン交換樹脂、特に、酸形態中で少なくとも 5 0 % の官能基を有する非膨潤性イオン交換樹脂とを組み合わせることが開示されている。W O 9 6 / 1 5 1 8 0 では、アニオン性 S A P 、特にポリアクリル酸およびアニオン交換樹脂、特に非膨潤性イオン交換樹脂を含有する吸収性材料が開示されている。

【 0 0 2 2 】

繊維形態での S A P 粒子は公知である。例えば、アレン (Allen) の米国特許第 5 1 4 7 9 5 6 号明細書およびアレンら (Allen et al.) の米国特許第 4 9 6 2 1 7 2 号明細書、同 4 8 6 1 5 3 9 号明細書および同 4 2 8 0 0 7 9 号明細書では、吸収性生成物およびその製造方法が開示されている。ファーラーら (Farrar et al.) の米国特許第 4 9 9 7 7 1 4 号明細書では、繊維形態での吸収性生成物およびその製造方法が開示されている。付加的な特許は、モルガン (Morgan) の米国特許第 3 8 6 7 4 9 9 号明細書、ファンク (Funk) の米国特許第 4 9 1 3 8 6 9 号明細書、およびタイら (Tai et al.) の米国特許第 5 6 6 7 7 4 3 号明細書を含む。英国特許第 2 2 6 9 6 0 2 号明細書では、S A P 繊維と低吸収性繊維、たとえば木材パルプとの混合物を含む、ウェット - レイド (wet-laid) 不織布が開示されている。ヨーロッパ特許第 0 4 2 5 2 6 9 号明細書では、通常の合成材料および S A P を含む熔融紡糸繊維 (melt spun fiber) を開示している。W O 9 8 / 2 4 8 3 2 では、酸性材料および塩基性材料を含有する吸収性組成物を開示している。吸収性組成物は、繊維形態であってもよい。他の特許は、W O 9 6 / J P 6 5 1 、W O 9 7 / 4 3 4 8 0 およびヒルズ (Hills) の米国特許第 5 1 6 2 0 7 4 号明細書に記載の繊維に関する。

【 0 0 2 3 】

種々の引用文献は、塩毒を回避するための試みの組み合わせを開示している。しかしながら、引用文献は、本発明の繊維によって証明される、改善された流体吸収特性および保持特性を有する S A P 繊維、または吸収動態を教示しておらず、この場合、これは、塩基性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインと接触するか、あるいは近接する酸性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインを含有している。さらに、前記引用文献は、混合物の成分が多成分 S A P の繊維である樹脂粒子の混合物を教示していない。

【 0 0 2 4 】

したがって、本発明は、特に、電解質含有液体に関して、極めて優れた吸収特性および保持特性を表すばらばらの S A P 繊維に関し、かつこれによって、塩毒を回避する。さらに、ばらばらの S A P 繊維は、迅速に液体を吸収する能力を有しており、S A P 繊維中への、および S A P 繊維を通しての良好な流体透過性および伝導性を証明し、かつ、S A P 繊維から形成されたヒドロゲルは、例えば、単独でかまたは他の吸水性樹脂との混合物中で使用される場合に、印加された応力または圧力下で変形または流動しない程度の高いゲル強度を有する。

【 0 0 2 5 】

本発明の開示

本発明は、繊維形態で、少なくとも一つの酸性吸水性樹脂、例えばポリアクリル酸、および少なくとも一つの塩基性吸水性樹脂、例えばポリ(ビニルアミン)、ポリエチレンイミン、あるいはポリ(ジアルキルアミノアルキル アクリルアミド)またはポリ(ジアルキルアミノアルキル メタクリルアミド)または以下、集合的に、ポリ(ジアルキルアミノアルキル(メト)アクリルアミド)を含有する多成分系SAPsに関する。

【0026】

より詳細には、本発明は、少なくとも一つの塩基性吸水性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインと接するかまたは近接して、少なくとも一つの酸性吸水性樹脂の少なくとも一つのばらばらのマイクロドメインを含有する多成分系SAP繊維に関する。酸性樹脂は、強酸性樹脂かまたは弱酸性樹脂であってもよい。同様に、塩基性樹脂は強塩基性樹脂かまたは弱塩基性樹脂であってもよい。

10

【0027】

好ましいSAPは、少なくとも一つの弱酸性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインおよび少なくとも一つの弱塩基性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインを含む。このような好ましい多成分系SAP粒子によって証明される特性は予期しないものであり、それというのも、イオン交換での適用において、弱酸と弱塩基との組み合わせが、強酸性または弱酸性のイオン交換樹脂と強塩基性または弱塩基性のイオン交換樹脂との任意の組み合わせ中で、最も効果が少ないものであったためである。

【0028】

多成分系SAP繊維は、粒子中に分散された、酸性吸水性樹脂および/または塩基性吸水性樹脂の複数個のマイクロドメインを含有することができる。また、多成分系SAP繊維は、芯鞘形態であってもよく、その際、芯は第1吸水性樹脂のマイクロドメインであり、かつ鞘は第2吸水性樹脂のマイクロドメインである。また、多成分系SAP繊維は、酸性吸水性樹脂の繊維および塩基性吸水性樹脂の繊維の形態であってもよく、この場合、これは、組ひも(braid)またはロープの形態で一緒に撚られている。

20

【0029】

したがって、本発明の一つの実施態様は、高い吸収速度、良好な浸透性およびゲル強度を有し、塩毒の影響を回避し、電解質含有液体、例えば塩類液、血液、尿および月経分泌物を吸収し、保持するための改善された能力を証明するSAP繊維を提供することである。本発明のSAP繊維は、酸性樹脂および塩基性樹脂のばらばらのマイクロドメインを含有し、かつ水和の間において、繊維は、凝集に抵抗するが、いぜんとして流体を浸透可能である。

30

【0030】

本発明の他の実施態様は、通常のSAP、例えばナトリウム ポリアクリレートと比較して、改善された吸収特性および保持特性を有するSAPを提供する。本発明の多成分系SAP繊維は、酸性吸水性樹脂のマイクロドメインを塩基性吸水性樹脂のマイクロドメインと接するかまたは近接して配置する任意の方法によって製造され、ばらばらの粒子を提供する。このようなSAP粒子は、酸性樹脂粒子および塩基性樹脂粒子の簡単な混合物を含有するSAP組成物と比較して、改善された吸収特性および保持特性、ならびに粒子中および粒子間の浸透能力を証明する。

40

【0031】

一つの実施態様において、SAP繊維は、酸性吸水性ヒドロゲルおよび塩基性吸水性ヒドロゲルの同時押出によって製造され、粒子中にくまなく分散された酸性樹脂および塩基性樹脂の複数個のばらばらのマイクロドメインを有する多成分系SAP繊維を提供する。他の実施態様において、本発明の多成分系SAP繊維は、塩基性樹脂の乾燥粒子と酸性樹脂のヒドロゲルとの混合によって製造されてもよく、その後、生じる混合物を押出し、酸性樹脂の連続相中にくまなく分散された塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する多成分系SAP繊維を形成する。また、乾燥酸性樹脂粒子が、塩基性樹脂ヒドロゲルと混合されてもよく、引き続いて、生じる混合物の押出によって、塩基性樹脂の連続相中にくまなく分散された酸性樹脂のマイクロドメインを含有する多成分系SAP繊維を形成する。

50

【 0 0 3 2 】

さらに、マトリックス樹脂の連続相中にくまなく分散された酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する多成分系 S A P 樹脂は、酸性樹脂の乾燥粒子および塩基性樹脂の乾燥粒子を、マトリックスヒドロゲルのヒドロゲルに添加し、その後押し出すことによって製造することができる。

【 0 0 3 3 】

他の実施態様において、酸性吸収性ヒドロゲルおよび塩基性吸収性ヒドロゲルは同時に押し出されるか、あるいは同時に延伸され、芯 - 鞘構造を有する繊維を形成する。また、酸性吸水性ヒドロゲルおよび塩基性吸水性ヒドロゲルは別個に押し出されるか、あるいは別個に引き伸ばされ、その後、組ひもの形と一緒に撚られ、多成分系 S A P 繊維を提供する。

10

【 0 0 3 4 】

本発明の他の重要な実施態様によれば、酸性樹脂および塩基性樹脂は、例えば適した多官能性ビニルポリマーで軽度架橋される。好ましい実施態様において、酸性樹脂、塩基性樹脂および / または完全な多成分系 S A P 繊維は、表面処理されるかまたはアニールされ、さらに、特に荷重下での吸水性および保水性を改善する。

【 0 0 3 5 】

さらに、本発明の他の重要な特徴は、弱塩基性吸水性樹脂のマイクロドメイン少なくとも一つと接触する弱酸性吸水性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインを含有する S A P 繊維を供給することである。

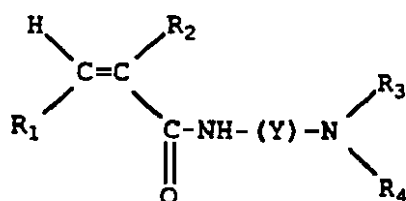
20

【 0 0 3 6 】

弱酸性樹脂の一つの例は、0 % ~ 2 5 % 中和されたカルボン酸基（特に、D N = 0 ~ D N = 2 5）を有するポリアクリル酸である。弱塩基性吸水性樹脂の例は、ポリ（ビニルアミン）、ポリエチレンイミン、および一般構造式（ I ）

【 0 0 3 7 】

【 化 1 】



30

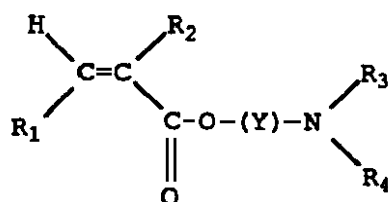
(I)

【 0 0 3 8 】

を有するモノマーまたは一般構造式（ I I ）

【 0 0 3 9 】

【 化 2 】



40

(I I)

【 0 0 4 0 】

[式中、R₁ および R₂ は、独立して、水素およびメチルから成る基から選択され、Y は

50

、炭素原子 1 個 ~ 8 個を有する二価の (divalent) 直鎖または分枝の有機基であり、かつ R_3 および R_4 は独立して、炭素原子 1 個 ~ 4 個を有するアルキル基である。]
を有する式 (I) のエステル類似体から製造されたポリ (ジアルキルアミノアルキル (メト) アクリルアミド) である。強塩基性吸収性樹脂の例は、ポリ (ビニルグアニジン) およびポリ (アリルグアニジン) である。

【 0 0 4 1 】

また、本発明の他の実施態様は、(a) 多成分系 SAP 繊維および (b) 酸性吸水性樹脂、塩基性吸水性樹脂およびこれらの混合物から成る群から選択された、第 2 吸水性樹脂の粒子を含有する組み合わせ物を有する改善された SAP 材料を提供する。組み合わせ物は、約 10 重量% ~ 約 90 重量% の多成分系 SAP 繊維および約 10 重量% ~ 約 90 重量% の第 2 吸水性樹脂の粒子を含有する。

10

【 0 0 4 2 】

本発明の他の実施態様は、芯 - 鞘多成分系 SAP 繊維を連続的に製造する方法を提供する。一つの実施態様において、ポリ (ビニルアミン) 芯は、湿式紡糸方法を用いて製造され、この場合、これは、ポリ (アクリル酸) および架橋剤を含有する溶液にすぐに導入される。したがって、新鮮に紡糸されたポリ (ビニルアミン) 繊維は、このようにして被覆されたポリ (アクリル酸) の鞘を有する。

【 0 0 4 3 】

さらに、本発明の他の実施態様は、本発明の多成分系 SAP 繊維または SAP 材料を含有する芯を有するおむつを提供する。本発明の多成分系 SAP 繊維または SAP 材料を含有する製品は、生理用品、大人用失禁防止製品、および塩類液および他のイオン含有流体を吸収するための製品を含む。

20

【 0 0 4 4 】

本発明のこれらの実施態様および他の実施態様ならびに利点は、以下の好ましい実施態様の詳細な記載から明かにあるであろう。

【 0 0 4 5 】

図の詳細な説明

第 1 図は、第 2 樹脂の連続相中に分散された第 1 樹脂のマイクロドメインを含有する吸水性繊維の断面図を示す。

【 0 0 4 6 】

第 2 図は、粒子中にくまなく分散された第 1 樹脂のマイクロドメインおよび第 2 樹脂のマイクロドメインを含有する吸水性粒子の断面図を示す。

30

【 0 0 4 7 】

第 3 A 図および第 3 B 図は、第 2 樹脂の鞘マイクロドメインによって包囲された第 1 樹脂の芯マイクロドメインを有する吸水性繊維の断面図を示す。

【 0 0 4 8 】

第 4 A 図および第 4 B 図は、第 2 樹脂のマイクロドメインと接する第 1 樹脂のマイクロドメインを含有する吸水性繊維の断面図を示す。

【 0 0 4 9 】

第 5 A 図および第 5 B 図は、一緒に撚ることでロープを形成する第 1 吸水性樹脂および第 2 吸水性樹脂の別個の繊維を含有する吸水性繊維の概略図を示す。

40

【 0 0 5 0 】

第 6 図は、1 時間に亘るアニーリング工程のアニーリング温度に対する、吸水量のプロット図を示す (多成分系 SAP s 顆粒の g に対する合成尿の g で)。

【 0 0 5 1 】

第 7 図は、125 で実施されたアニーリング工程の時間に対する、吸水量のプロット図を示す (多成分系 SAP s 顆粒の g に対する合成尿の g で)。

【 0 0 5 2 】

第 8 図は、乾式紡糸装置の概略図を示す。

【 0 0 5 3 】

50

第 9 図は、湿式紡糸装置の概略図を示す。

【 0 0 5 4 】

第 1 0 図は、1 2 5 で 2 0 分に亘って硬化された、撚り S A P 繊維の吸水速度の時間に対する A U L (0 . 2 8 p s i) (g / g) のプロット図を示す。

【 0 0 5 5 】

第 1 1 図および第 1 2 図は、例 7 の多成分系 S A P 繊維の走査電子顕微鏡写真図を示す。

【 0 0 5 6 】

本発明の好ましい実施態様の詳細な説明

本発明は、塩基性吸水性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインに近接し、かつ好ましくは接触する、酸性吸水性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインを含有する、繊維形態の多成分系 S A P 粒子に関する。それぞれの繊維粒子は、酸性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインおよび塩基性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインを含有する。マイクロドメインは、それぞれの繊維粒子中に非均質にかまたは均質に分布していてもよい。

【 0 0 5 7 】

本発明のそれぞれの多成分系 S A P 粒子は、少なくとも一つの酸性吸水性樹脂および少なくとも一つの塩基性吸水性樹脂を含有する。一つの実施態様において、S A P 繊維は、本質的には酸性樹脂および塩基性樹脂から成り、かつ、酸性樹脂および/または塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する。他の実施態様において、酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインは、吸収性マトリックス樹脂中に分散される。

【 0 0 5 8 】

本発明の多成分系 S A P 粒子は、繊維形態である。本質的に、それぞれの S A P 粒子が、酸性吸水性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインおよび塩基性吸水性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインを、互いに近接して含有することは重要である。改善された吸水性および保水性、ならびに S A P 粒子中および S A P 粒子間での改善された流体浸透性は、酸性樹脂マイクロドメインおよび塩基性樹脂マイクロドメインが、粒子内で近接している場合に観察される。好ましい実施態様において、酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインは接している。

【 0 0 5 9 】

幾つかの実施態様において、本発明の理想的な多成分系 S A P 繊維は、液体エマルジョンに類似しており、その際、第 1 液体、特に、分散相の小さい液滴は、第 2 液体、特に連続相中に分散されている。第 1 液体および第 2 液体は不混和性であり、したがって、第 1 液体は、第 2 液体中に均一に分散される。第 1 液体は、水ベースかまたはオイルベースであってもよく、それとは反対に、第 2 液体はそれぞれオイルベースまたは水ベースであってもよい。

【 0 0 6 0 】

したがって、一つの実施態様において、本発明の多成分系 S A P 繊維は、塩基性樹脂の連続相中に分散された酸性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインとしてか、あるいは連続的酸性樹脂中に分散された塩基性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインとして示されてもよい。これらの理想的な多成分系 S A P 繊維は、第 1 図に例証されており、この場合、これは、第 2 樹脂 1 2 の連続相中に分散された樹脂のばらばらのマイクロドメイン 1 4 を有する S A P 繊維 1 0 の断面図を示している。マイクロドメイン 1 4 が、酸性樹脂を含有する場合には、連続相 1 2 は塩基性樹脂を含有する。それとは反対に、マイクロドメイン 1 4 が塩基性樹脂を含有する場合には、連続相 1 2 は酸性樹脂である。

【 0 0 6 1 】

他の実施態様において、S A P 繊維は、連続相なしでそれぞれの粒子中に分散された酸性樹脂のマイクロドメインおよび塩基性樹脂のマイクロドメインとして示される。この実施態様は、第 2 図に例証されており、この場合、これは、繊維 2 0 中に分散された酸性樹脂 2 2 の複数個のマイクロドメインおよび塩基性樹脂 2 4 の複数個のマイクロドメインを含有する理想的な多成分系 S A P 繊維の断面図を示している。

【 0 0 6 2 】

また、他の実施態様において、酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインは、マトリックス樹脂を含有する連続相中に分散される。さらに、この実施態様は、第 1 図に例証され、その際、多成分系 S A P 繊維 1 0 は、マトリックス樹脂の連続相 1 2 中に分散された酸性樹脂または塩基性樹脂の、マイクロドメイン 1 4 を一つまたはそれ以上を含有する。

【 0 0 6 3 】

それぞれの繊維内のマイクロドメインは、規則的かまたは不規則な形状であってもよく、かつそのマイクロドメインは、それぞれの粒子中に均一にかまたは不均一に分散されていてもよい。したがって、S A P 繊維の他の重要な実施態様は、第 3 A 図に例証され、この場合、これは、塩基性吸水性樹脂の鞘 3 4 によって周囲を覆われた酸性吸水性樹脂の芯 3 2 を含有する理想的な多成分系繊維 3 0 を示している。その反対に、芯 3 2 は塩基性樹脂を含有しており、かつ鞘 3 4 は酸性樹脂を含有している。

10

【 0 0 6 4 】

第 3 B 図は、断面図において、芯および酸性樹脂と塩基性樹脂の鞘が交互になった同軸的な鞘を含有する同様の実施態様を例証する。一つの実施態様において、芯 4 2 および鞘 4 6 は、酸性吸水性樹脂を含有し、かつ、外殻 4 4 は塩基性吸水性樹脂を含有する。他の実施態様は：芯 4 2 および塩基性樹脂を含有する鞘 4 6 ならびに酸性樹脂を含有する鞘 4 4 であるか、あるいはマトリックス樹脂を含有する芯 4 2 および交互の外殻で酸性樹脂および塩基性樹脂を含有する鞘 4 4 および 4 6 を含有する。他の構造は、従来技術から明かであり、これは、例えば芯の周囲の殻数の増加である。

20

【 0 0 6 5 】

第 4 A 図は、本発明の S A P 繊維の他の実施態様を断面図で例証しており、その際、酸性吸水性樹脂の一つのマイクロドメイン 5 2 は、塩基性吸水性樹脂の一つのマイクロドメイン 5 4 と接して、多成分系 S A P 繊維 5 0 を提供する。この実施態様において、酸性樹脂の表面は、塩基性樹脂のマイクロドメインの表面と接している。第 4 A 図に例証された実施態様は、第 4 B 図に例証されているように、それぞれ酸性樹脂および塩基性樹脂の一つ以上のマイクロドメインを含有する S A P 繊維に延伸し、その際、断面図において、多成分系 S A P 繊維 7 0 は、酸性吸水性樹脂 7 2 および塩基性吸水性樹脂 7 4 の交互の領域を含有する。また、繊維 7 0 は、マトリックス樹脂を含有する一つまたはそれ以上の層 7 2 または層 7 4 を含んでいてもよい。

30

【 0 0 6 6 】

他の実施態様において、多成分系 S A P 繊維は、ロープの形状で一緒に撚られた酸性樹脂および塩基性樹脂の独立したフィラメントを含有する。この実施態様は、第 5 A 図および第 5 B 図に例証されており、この場合、これは、“撚りロープ”である本発明の S A P 繊維の実施態様を、それぞれ縦方向および断面図で例証している。第 5 A 図および第 5 B 図において、多成分系 S A P 粒子 8 0 は、酸性吸水性樹脂のフィラメント 8 2 および塩基性吸水性樹脂のフィラメント 8 4 を含有する。フィラメント 8 2 および 8 4 は、接触領域 8 6 中で接しており、これによって接する酸性および塩基性樹脂を配置する。

【 0 0 6 7 】

第 5 A 図および第 5 B 図の“撚りロープ”の S A P 繊維は、酸性樹脂フィラメント 8 2 が、塩基性吸水性樹脂のマイクロドメインを含有する実施態様であってもよく、特に、これは、それ自体多成分系 S A P 繊維であり、および / または塩基性樹脂フィラメント 8 4 は、酸性吸水性樹脂のマイクロドメインを含有する実施態様であってもよく、特に、これもまた、多成分系 S A P 繊維それ自体である。その後、フィラメント 8 2 および 8 4 をねじりあわせて、多成分系 S A P 繊維 8 0 を形成する。

40

【 0 0 6 8 】

また、第 5 A 図および第 5 B 図の実施態様は、酸性樹脂および / または塩基性樹脂のマイクロドメインを有するマトリックス樹脂を含有するフィラメント 8 2 および / またはフィラメント 8 4 であってもよい。この実施態様において、フィラメント 8 2 は、酸性樹脂のマイクロドメイン、あるいは酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインを含有し、か

50

つフィラメント 84 は、塩基性樹脂のマイクロドメインか、あるいは酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する。

【0069】

本発明の多成分系 S A P 繊維は、酸性樹脂および塩基性樹脂を、約 95 : 5 ~ 約 5 : 95 の重量比で、かつ好ましくは約 15 : 18 ~ 約 85 : 15 の重量比で含有する。本発明の利点を十分に達成するために、多成分系 S A P 繊維中の、酸性樹脂と塩基性樹脂の重量比は、約 30 : 70 ~ 約 70 : 30 である。酸性樹脂および塩基性樹脂は、S A P 繊維中に均一にかまたは不均一に分散されていてもよい。

【0070】

本発明の多分散系 S A P 繊維は、酸性樹脂と塩基性樹脂を合わせて、少なくとも約 50 重量%、かつ好ましくは少なくとも約 70 重量%含有する。本発明の利点を十分に達成するために、多成分系 S A P 繊維は、酸性樹脂と塩基性樹脂を合わせて約 80 重量% ~ 約 100 重量%含有する。本発明の S A P 繊維の成分は、酸性樹脂および塩基性樹脂の他に、典型的には、マトリックス樹脂または他の少量の場合による成分である。

【0071】

本発明の多成分系 S A P 繊維は、任意の横断的ジオメトリー (cross-sectional geometry) であってもよい。多成分系 S A P 繊維は、押出工程を用いて製造されてもよい。このような場合において、S A P 繊維の形状は、押出ダイの形状によって定められる。また、多成分系 S A P 繊維の形状は、粒子の他の製造方法、例えば、湿式紡糸または乾式紡糸によって定められてもよく、この場合、これは、好ましい製造方法である。

【0072】

本発明によれば、マイクロドメインは、多成分系 S A P 繊維中に存在する多量の酸性樹脂または塩基性樹脂として定められる。それというのもそれぞれの多成分系 S A P 粒子は、酸性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメイン、および塩基性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインを含有するためであり、マイクロドメインは、多成分系 S A P 繊維量を下回る量を有する。したがって、マイクロドメインは、多成分系 S A P 繊維量の約 90 % の量であってもよい。

【0073】

本発明の多成分系 S A P 繊維は、針状の S A P 粒子に延伸される。繊維は、筒状の形状、例えば、小さい寸法 (すなわち、直径) および大きい寸法 (すなわち、長さ) を有するものであってもよい。また、繊維は、織ることのできる長いフィラメントの形状であってもよい。このようなフィラメント状の繊維は、フィラメント当たり約 80 デシテックス未満の重量、かつ好ましくは約 70 デシテックス未満であり、例えば、フィラメント当たり約 2 ~ 60 デシテックスである。デシテックスは繊維 1 k m に対する重量 g である。1 テックスは 10 デシテックスに相当する。比較のために、ポリ (アクリル酸) は約 0 . 78 デシテックス (0 . 078 テックス) であり、かつポリ (ビニルアミン) は約 6 . 1 デシテックス (0 . 61 テックス) である。

【0074】

筒状の多成分系 S A P 繊維は、約 1 m m 未満、通常は約 500 μ m 未満、かつ好ましくは 250 μ m 未満、下限は約 10 μ m までの小さい寸法 (すなわち、繊維の直径) を有する。筒状 S A P 繊維は、相対的に短く大きい寸法を有していてもよく、例えば、微細繊維状、板晶状、または薄片状の製品中で、約 1 m m を有していてもよいが、しかしながら、一般的に繊維は、約 3 ~ 約 100 m m の長さを有する。フィラメント状の繊維は、大きい寸法と小さい寸法との比は、少なくとも 500 : 1、かつ好ましくは少なくとも 1000 : 1、例えば、10000 : 1 までを有する。

【0075】

典型的には、繊維または繊維のフィラメントの範囲内のマイクロドメインは、約 750 μ m またはそれ未満、および好ましくは約 100 μ m かまたはそれ未満の直径を有する。本発明の利点を十分に達成するために、マイクロドメインは、約 20 μ m またはそれ未満の直径を有する。また、多成分系 S A P 繊維は、サブミクロン直径、例えば 0 . 01 μ m ~

10

20

30

40

50

1 μmのマイクロドメイン直径を有するマイクロドメインを含有する。他の実施態様において、マイクロドメインは、撚られたロープ状のSAP繊維の完全なフィラメントであってもよい。さらに、マイクロドメインは、第3A図および第3B図中で例証された実施態様中の芯および鞘であってもよい。

【0076】

それぞれの多成分系SAP繊維は、酸性吸水性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインおよび塩基性吸水性樹脂の一つまたはそれ以上のマイクロドメインを、双方が違いに接するかまたは近接して含有する。以下に例証するように、本発明のSAP繊維のマイクロドメイン構造は、ばらばらの酸性SAP樹脂繊維およびばらばらの塩基性SAP樹脂繊維の簡単な混合物を含有するSAPと比較して、改善された流体吸収性（吸収された流体および保持された流体の双方の量、ならびに吸収速度）を有する。本発明の他の重要な特徴によれば、また、本発明の多成分系SAP繊維は、別個の繊維中および繊維間の双方において、改善された浸透性を証明する。したがって、本発明のSAP繊維は、例えば尿を吸収するおむつ中で使用される場合の“流体噴出（gush）”状態であっても、迅速に流体を吸収する改善された能力を有する。

10

【0077】

本発明の多成分系SAP繊維によって示された、特に、電解質含有液体の良好な浸透特性、吸収特性および保持特性の特徴は、SAPの実用性に関して重要である。これらの改善された性質は、独立した酸性粒子と塩基性粒子との接触を有する液体（この場合、これは、結果として、順に、2段階の脱イオン化がおこる）とは対照的に、単一の粒子（この場合、これは、結果として、本質的に液体の同時脱イオン化をおこる）と接触することによって、液体からの電解質の除去を促進するという事実によって部分的に帰因する。

20

【0078】

酸性樹脂繊維および塩基性樹脂繊維の混合物が使用される場合には、繊維は、典型的には小さい粒径を有する。小さい粒径は、好ましい脱塩動態を得るために必要であるが、しかしながら、電解質は段階的方法で除去され、この場合、酸性樹脂はカチオンを除去し、かつ塩基性樹脂はアニオンを除去する。したがって、電解質含有流体は、脱塩のために2つの粒子と接触しなければならず、かつ、この方法は、小さい粒径のSAPsによって促進される。しかしながら、小さい粒子は、SAP粒子中および粒子間の流体の流れを減少させる作用を有し、すなわち、浸透性が減少し、流体の吸収に長い時間が必要とされる。

30

【0079】

さらに、実用、例えばおむつで、SAPsはセルロースパルプと一緒に使用される。SAPとして酸性樹脂粒子と塩基性樹脂粒子の混合物が使用される場合には、セルロースパルプは、酸性樹脂粒子と塩基性樹脂粒子を分離し、この場合、これは、脱塩に悪影響を及ぼす。本発明の多領域SAP繊維はこの問題を克服し、それというのも、酸性樹脂および塩基性樹脂が単一粒子中に存在するからである。したがって、セルロースパルプの導入によって、酸性樹脂と塩基性樹脂が分離されることなく、かつSAPによって脱塩に悪影響を及ぼすことがない。

【0080】

単一の多成分系SAP粒子、例えば、本発明の繊維は、電解質含有液体を同時に脱塩する。脱塩は本質的には粒径に依存する。したがって、本発明の多成分系SAP繊維は、大きい寸法であってもよい。これらの特徴は、SAP粒子中およびSAP粒子間の改善された液体浸透性を可能にし、かつ結果として、電解質含有液体のより迅速な吸収を生じる。

40

【0081】

以下の概念的反応は、脱イオン化、特に水性塩溶液の脱塩を生じる反応を例証し、かつこの反応は、本質的には単一の微小形複合SAP粒子中では同時に生じるが、しかしながら、酸性樹脂と塩基性樹脂との単一の混合物中では段階的に生じる：



本発明の多成分系SAP繊維は、酸性吸水性樹脂のマイクロドメインが塩基性吸水性樹脂

50

のマイクロドメインと接触する形状であってもよい。他の実施態様において、SAP繊維は、酸性吸水性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインが、塩基性吸水性樹脂の連続相中に分散される形状であってもよい。また、多成分系SAP繊維は、塩基性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインが酸性樹脂の連続相中に分散される形状であってもよい。他の実施態様において、一つまたはそれ以上の酸性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインおよび一つまたはそれ以上の塩基性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインが、完全なSAP繊維を含有し、かつ、樹脂の形は、分散相または連続相のどちらでもない。さらに、他の実施態様において、酸性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインおよび塩基性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインが、マトリックス樹脂中に分散される。

【0082】

10

多成分系SAP繊維中に存在する酸性吸水性樹脂は、強酸性吸収性樹脂または弱酸性吸水性樹脂であってもよい。酸性吸水性樹脂は、単一の樹脂、または樹脂の混合物であってもよい。酸性樹脂は、ホモポリマーかまたはコポリマーであってもよい。酸性塩基性樹脂の同一性は、中和された形の場合に、樹脂が水中で自体の重量の少なくとも10倍の膨潤能力および吸水能力を有する限りは制限されない。酸性樹脂は、その酸の形の存在し、特に、約75%~100%の酸性部分が、遊離酸の形で存在する。以下に例証するように、酸性吸水性樹脂の遊離酸の形は、一般には乏しい吸水性を示すが、本発明の多成分系SAP繊維中の酸性樹脂および塩基性樹脂の組み合わせ物は、優れた吸水特性および保水特性を有する。

【0083】

20

酸性吸水性樹脂は、典型的には軽度架橋されたアクリル酸型樹脂、例えば軽度架橋されたポリアクリル酸である。軽度架橋された酸性樹脂は、典型的には、アシル部分を含有する酸性モノマー、例えばアクリル酸であるか、あるいは酸基を提供する能力を有する部分を含有する酸性モノマー、例えばアクリロニトリルを、架橋剤、特に多官能性有機化合物の存在下で、重合することによって製造される。酸性樹脂は、ポリマーが本質的に、特に少なくとも10%、好ましくは少なくとも25%の酸性モノマー単位を含有する限りは、他の共重合性単位、特に、公知の他のモノエチレン性不飽和モノマーを含有することができる。本発明の利点を十分に達成するために、酸性樹脂は、少なくとも50%で、より好ましくは少なくとも75%~100%まで、酸性モノマー単位を含有する。他の重合可能な単位は、例えば、ポリマーの親水性および架橋を改善するのに役立つ。

30

【0084】

酸性吸水性樹脂中で有用なエチレン性不飽和カルボン酸およびカルボン酸無水物モノマーは、アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、 α -クロロアクリル酸、 α -シアノアクリル酸、 β -メチルアクリル酸(クロトン酸)、 α -フェニルアクリル酸、 β -アクリロキシプロピオン酸、ソルビン酸、 α -クロロソルビン酸、アングリカ酸、ケイ皮酸、p-クロロケイ皮酸、 β -ステアリルアクリル酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸、グルタコン酸、アコニット酸、マレイン酸、フマル酸、トリカルボキシエチレンおよびマレイン酸無水物を含む。

【0085】

エチレン性不飽和スルホン酸モノマーは、脂肪族または芳香族ビニルスルホン酸、例えばビニルスルホン酸、アリルスルホン酸、ビニルトルエンスルホン酸、スチレンスルホン酸、アクリルスルホン酸およびメタクリルスルホン酸、例えばスルホエチルアクリレート、スルホエチルメタクリレート、スルホプロピルアクリレート、スルホプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシ-3-メタクリルオキシプロピルスルホン酸、および2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸を含む。

40

【0086】

前記のように、酸性モノマー、かつ存在する場合には共重合可能なモノマーの重合は、最も一般的には、多官能性化合物の存在下で、フリーラジカル工程によって実施される。酸性樹脂は、ポリマーが水不溶性である程度の十分な範囲に架橋される。架橋剤は、本質的に水不溶性の酸性樹脂を与え、かつ、部分的に、樹脂の吸収能力を決定するのに役立つ。

50

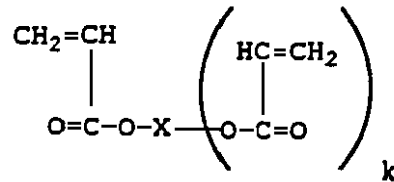
吸収用途での使用に関して、酸性樹脂は軽度に架橋され、特に、約 20 % 未満、好ましくは約 10 % 未満、および最も好ましくは約 0.01 % ~ 約 7 % の架橋密度を有する。

【 0087 】

架橋剤は、最も好ましくは、モノマーの総重量に対して、約 7 重量 % 未満の量で、かつ典型的には約 0.1 重量 % ~ 約 5 重量 % の量で使用される。架橋性ポリビニルモノマーの例は、式 (III)

【 0088 】

【 化 3 】



10

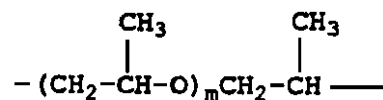
(III)

【 0089 】

{ 式中、x はエチレン、プロピレン、トリメチレン、シクロヘキシル、ヘキサメチレン、2 - ヒドロキシプロピレン、 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{CH}_2\text{CH}_2-$ または

【 0090 】

【 化 4 】



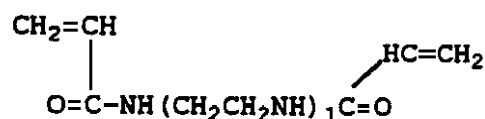
20

【 0091 】

[式中、n および m はそれぞれ 5 ~ 40 の整数であり、かつ k は 1 または 2 である] } によって表されるポリアクリル酸エステル (またはポリメタクリル酸エステル) ; および式 (IV)

【 0092 】

【 化 5 】



(IV)

30

【 0093 】

[式中、1 は 2 または 3 である]

によって表されるビスアクリルアミドを含むが、この場合、これらに制限されることはない。

【 0094 】

式 (III) の化合物は、ポリオール、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、1,6 - ヘキサンジオール、グリセリン、ペンタエリトリオール、ポリエチレングリコールまたはポリプロピレングリコールとアクリル酸またはメタクリル酸との反応によって製造される。式 (IV) の化合物は、ポリアルキレンポリアミン、例えばジエチレントリアミンおよびトリエチレンテトラアミンとアクリル酸との反応によって得られる。

【 0095 】

40

50

特定の架橋性モノマーは、制限されることなく、1, 4 - ブタンジオールジアクリレート、1, 4 - ブタンジオールジメタクリレート、1, 3 - ブチレングリコールジアクリレート、1, 3 - ブチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、エトキシ化ビスフェノール A ジアクリレート、エトキシ化ビスフェノール A ジメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジアクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、ジペンタエリトリールペンタアクリレート、ペンタエリトリールテトラアクリレート、ペンタエリトリールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリス(2 - ヒドロキシエチル) - イソシアヌレートトリアクリレート、トリス(2 - ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリメタクリレート、ポリカルボン酸ジビニルエステル、ポリカルボン酸ジアリルエステル、トリアリルテレフタレート、ジアリルマレアート、ジアリルフマレート、ヘキサメチレンビスマレイミド、トリビニルトリメリテート、ジビニルアジペート、ジアリルスクシネート、エチレングリコールのジビニルエーテル、シクロペンタジエンジアクリレート、テトラアリルアンモニウムハロゲン化物、またはこれらの混合物を含む。さらに、ジビニルベンゼンおよびジビニルエーテルのような化合物は、ポリ(ジアルキルアミノアルキルアクリルアミド)を架橋するために使用されてもよい。特に、好ましい架橋剤は、N, N' - メチレンビスアクリルアミド、N, N' - メチレンビスメタクリルアミド、エチレングリコールジメタクリレート、およびトリメチロールプロパントリアクリレートである。

【0096】

強酸性または弱酸性の酸性樹脂は、その中和された形で SAP として作用する任意の樹脂であってもよい。酸性樹脂は典型的には複数個のカルボン酸、スルホン酸、ホスホン酸、リン酸および/または硫酸部分を含有する。酸性樹脂の例は、制限されることなく、ポリアクリル酸、加水分解デンブロン - アクリロニトリルグラフトコポリマー、デンブロン - アクリル酸グラフトコポリマー、鹼化ビニルアセテート - アクリル酸エステルコポリマー、加水分解アクリロニトリルコポリマー、加水分解アクリルアミドコポリマー、エチレン - マレイン酸無水物コポリマー、イソブチレン - マレイン酸無水物コポリマー、ポリ(ビニルスルホン酸)、ポリ(ビニルホスホン酸)、ポリ(ビニルリン酸)、ポリ(ビニル硫酸)、鹼化ポリスチレン、ポリ(アスパラギン酸)、ポリ(乳酸)およびこれらの混合物であってもよい。好ましい酸性樹脂は、ポリアクリル酸である。

【0097】

多成分系 SAP 繊維は、(a) 単一の酸性樹脂を含有するか、あるいは (b) 特に一つまたはそれ以上の酸性樹脂、特に混合物を含有する別個のマイクロドメインを含有していてもよい。また、多成分系 SAP 繊維は、マイクロドメインを含有していてもよく、その際、酸性成分に関しては、酸性ドメインの一部が、第1酸性樹脂または酸性樹脂混合物を含み、かつ残りの部分は、第2酸性樹脂または酸性樹脂混合物を含む。

【0098】

酸性樹脂と同様に、本発明の SAP 繊維中の塩基性吸水性樹脂は、強塩基性吸水性樹脂または弱塩基性吸水性樹脂であってもよい。塩基性吸水性樹脂は、単一樹脂かまたは樹脂混合物であってもよい。塩基性樹脂は、ホモポリマーまたはコポリマーであってもよい。塩基性樹脂の同一性は、塩基性樹脂が、水中でその重量の少なくとも 10 倍量で膨潤し、吸水する能力を有する場合には、制限されることはなく、この場合、これは荷電された形(charged form)である。弱塩基性樹脂は、典型的にはその遊離塩基中に存在するか、あるいは中性の形で、特に、約 75% ~ 約 100% の塩基性部分、特にアミノ基が、中性で荷電されていない形(uncharged form)で存在する。強塩基性樹脂は、典型的には、水酸化

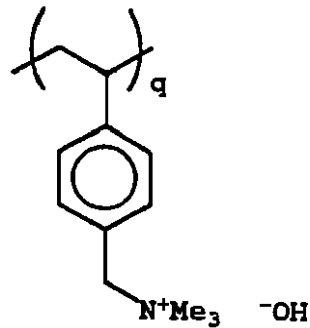
物（OH）または重炭酸塩（ HCO_3 ）の形で存在する。

【0099】

塩基性吸水性樹脂は、典型的には軽度架橋されたアクリル酸型の樹脂であり、たとえばポリ（ビニルアミン）またはポリ（ジアルキルアミノアルキル（メト）アクリルアミド）である。また、塩基性樹脂はポリマーであってよく、例えば軽度架橋されたポリエチレンイミン、ポリ（アリルアミン）、ポリ（アリルグアニジン）、ポリ（ジメチルジアリルアンモニウム水酸化物）、第4級ポリスチレン誘導体、例えば、

【0100】

【化6】



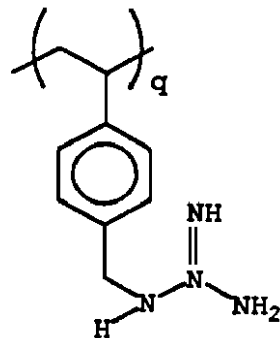
10

【0101】

グアニジン改質ポリスチレン、例えば、

【0102】

【化7】



20

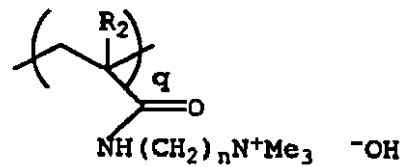
30

【0103】

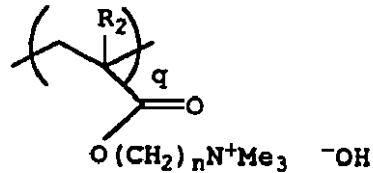
第4級ポリ（（メト）アクリルアミド）またはエステル類似体、例えば、

【0104】

【化8】



または



10

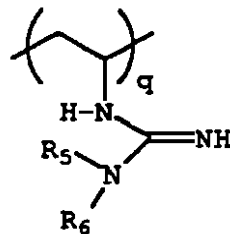
【 0 1 0 5 】

[式中、Me はメチル、R₂ は水素またはメチル、n は 1 ~ 8 の数字であり、かつ q は 1 0 ~ 約 1 0 0 0 0 0 の数字である] または、ポリ (ビニルグアニジン)、特に、ポリ (V G) であり、この場合、強塩基性吸水性樹脂は一般構造式 (V)

【 0 1 0 6 】

【 化 9 】

20



(V)

【 0 1 0 7 】

[式中、q は 1 0 ~ 約 1 0 0 0 0 0 の数字であり、かつ R₅ および R₆ は別個に、水素、C₁ ~ C₄ アルキル、C₃ ~ C₆ シクロアルキル、ベンジル、フェニル、アルキル - 置換されたフェニル、ナフチルおよび同様の脂肪族基および芳香族基である] を有する。軽度架橋された塩基性吸水性樹脂は、他の共重合可能な単位を含有していてもよく、かつ、酸性吸水性樹脂に関する前記のような多官能性有機化合物を用いて架橋される。

30

【 0 1 0 8 】

本発明の S A P 繊維で使用される塩基性吸水性樹脂は、典型的にはアミノ基またはグアニジノ基を含有する。したがって、さらに、水溶性塩基性樹脂は、未架橋の塩基性樹脂を水性媒体またはアルコール性媒体中に懸濁または溶解することによって、その後に、塩基性樹脂のアミノ基と反応することによって塩基性樹脂を架橋する能力を有する二官能性化合物または多官能性化合物を添加することによって、溶液中で架橋されてもよい。このような架橋剤は、例えば多官能性アルデヒド (例えば、グルタルアルデヒド)、多官能性アクリレート (例えば、ブタンジオールジアクリレート、T M P T A)、ハロヒドリン (例えば、エピクロロヒドリン)、二ハロゲン化物 (例えば、ジブロモプロパン)、ジスルホネートエステル (例えば、Z A (O₂) O - (C H₂)_n - O S (O)₂ Z であり、その際、n は 1 ~ 1 0 であり、かつ Z はメチルまたはトシルである)、多官能性エポキシド (例えば、エチレングリコールジグリシジルエーテル)、多官能性エステル (例えば、ジメチルアジパート)、多官能性酸ハロゲン化物 (例えば、オキサリルクロリド)、多官能性カルボン酸 (例えば、コハク酸)、カルボン酸無水物 (例えば、コハク酸無水物)、有機チタネート (例えば、Dupont 社からの TYZOR AA)、メラミン樹脂 (例えば、Cytec indust

40

50

【 0 1 0 9 】

10

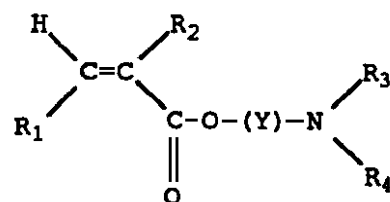
【 0 1 1 1 】

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{R}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{R}_1 \quad \quad \text{C}-\text{NH}-(\text{Y})-\text{N} \\ \quad \quad \quad \parallel \quad \diagup \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{O} \quad \text{R}_3 \quad \text{R}_4 \end{array}$$

20

【 0 1 1 3 】

【化 1 1】



30

40

50

基性樹脂のマイクロドメインの少なくとも一つと接触するかまたは近接する酸性樹脂のマイクロドメインの少なくとも一つを有する繊維を提供する任意の方法が適している。

【0116】

一つの方法において、場合によっては表面架橋されたか、および/またはアニールされた塩基性樹脂の乾燥粒子は、酸性樹脂のゴム性ゲルに混合される。結果として生じる混合物は押し出され、その後に乾燥され、かつ、場合によっては表面架橋されるか、および/またはアニールされ、酸性樹脂の連続相中に分散された塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する多成分系SAP樹脂を提供する。または、場合によっては表面架橋されたか、および/または変性された酸性樹脂の粒子は、塩基性樹脂のゴム状ゲル中の混合されてもよく、かつ、生じる混合物は押し出され、乾燥され、かつ、場合によっては表面架橋されたか、および/またはアニールされ、塩基性樹脂の連続相中に分散された酸性樹脂のマイクロドメインを有する多成分系SAP繊維を提供する。

10

【0117】

他の方法において、酸性樹脂の乾燥粒子は、塩基性樹脂の乾燥粒子と一緒に混合されてもよく、かつ生じる混合物はヒドロゲル中に形成され、その後に押し出され、多成分系SAP繊維を形成する。

【0118】

さらに、他の方法において、それぞれ場合によっては表面架橋されたか、および/またはアニールされた酸性樹脂のゴム状ゲルおよび塩基性樹脂のゴム状ゲルは、同時に押し出され、かつ、同時に押し出された生成物は乾燥され、かつ、場合によっては表面架橋され、および/またはアニールされ、第3図および第4図に例証されたような酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する多成分系SAP繊維を形成する。

20

【0119】

他の方法は、紡糸技術を使用し、その際、第1ポリマー、例えばポリ(ビニルアミン)は、フィラメントの形で紡糸され、その後に新たに紡糸されたフィラメントは、第2ポリマー、例えばポリ(アクリル酸)で被覆され、芯-鞘多成分系SAP繊維を形成する(乾燥後)。

【0120】

さらに、他の方法において、酸性樹脂のフィラメントは、標準的な紡糸技術によって製造され、かつ塩基性樹脂のフィラメントは標準的な紡糸技術によって製造される。その後に、2つのフィラメントは、場合による表面架橋および変性の前および/または後に同時に燃られ、その後に乾燥され、第5図に例証されたような多成分系SAP繊維を形成する。

30

【0121】

したがって、本発明の多成分系SAP繊維の製造方法は、典型的には使用するが、しかしながら、紡糸工程または押出工程は提供されない。また、酸性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインおよび塩基性樹脂の少なくとも一つのマイクロドメインを、互いに接するかまたは近接して含有する多成分系SAP繊維の他の製造方法は、使用されてもよい。

【0122】

酸性樹脂および塩基性樹脂が、マトリックス樹脂のマトリックス内でマイクロドメインとして存在する実施態様において、酸性樹脂および塩基性樹脂の粒子は、マトリックス樹脂のゴム状ゲルと一緒に混合され、かつ生じる混合物は押し出され、その後に乾燥され、マトリックス樹脂の連続相中に分散された酸性樹脂および塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する多成分系SAP繊維を形成する。または、酸性樹脂、塩基性樹脂およびマトリックス樹脂のゴム状ゲルは、同時に押し出され、酸性樹脂、塩基性樹脂およびマトリックス樹脂のマイクロドメインを含有する多成分系SAP樹脂を提供する。この実施態様において、酸性樹脂、塩基性樹脂、および生じる多成分系SAP繊維は、それぞれ、場合によっては表面架橋されるか、および/またはアニールされていてもよい。同様に、マトリックス樹脂、酸性樹脂および塩基性樹脂は、紡糸することができ、多成分系SAP繊維の芯-鞘または燃られたSAP繊維の実施態様を形成する。

40

【0123】

50

マトリックス樹脂は、液体媒体が酸性樹脂および塩基性樹脂と接触することができる程度の流体移動を可能にする任意の樹脂である。マトリックス樹脂は、典型的には吸水性能力を有する親水性樹脂である。マトリックス樹脂の制限されない例は、ポリ（ビニルアルコール）、ポリ（N-ビニルホルムアミド）、ポリエチレンオキシド、ポリ（メト）アクリルアミド、ポリ（ヒドロキシエチルアクリレート）、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロースおよびこれらの混合物を含む。また、マトリックス樹脂は通常の吸水性樹脂であってもよく、例えば、25モル%を上廻って、かつ典型的には50モル%を上廻って中和されたポリアクリル酸であってもよい。

【0124】

好ましい実施態様において、酸性樹脂、塩基性樹脂、および/または多成分系SAP粒子は表面処理されるか、および/またはアニールされる。表面処理および/またはアニールは、結果として粒子の表面架橋を生じる。特に好ましい実施態様において、多成分系SAP繊維を含有する酸性樹脂および/または塩基性樹脂は表面処理されるか、および/またはアニールされ、かつ、完全な多成分系SAP繊維は表面処理されるか、および/またはアニールされる。本発明の酸性樹脂、塩基性樹脂および/または多成分系SAP繊維の表面処理および/またはアニールが、樹脂または多成分系SAP繊維の荷重下における水性媒体の吸収性および保水性の能力を増強させることが見出された。

10

【0125】

表面架橋は、酸性樹脂、塩基性樹脂および/または多成分系SAP樹脂を表面架橋剤溶液と接触させることによって、主に樹脂またはSAP粒子の外表面のみを湿らせることで達成する。その後、樹脂または多成分系SAP粒子の表面架橋および乾燥が行われ、好ましくは、樹脂または多成分系SAP繊維の少なくとも湿った表面を加熱によって行われる。

20

【0126】

典型的には、樹脂および/またはSAP繊維は、表面架橋剤の溶液で表面処理される。溶液は、適した溶剤、例えば水またはアルコール中で、約0.01重量%～約4重量%、および好ましくは約0.4重量%～約2重量%の表面架橋剤を含有する。溶液は、自由にタンプリングされている樹脂粒子または多成分系SAP粒子の表面に、微細な噴霧液として適用されてもよく、この場合、樹脂またはSAP粒子と表面架橋剤溶液との比が、約1:0.01～約1:0.5重量部で適用されてもよい。表面架橋剤は、樹脂またはSAP繊維の約0重量%～約5重量%、好ましくは約0重量%～約0.5重量%で存在する。本発明の利点を十分に達成するために、表面架橋剤は約0.001重量%～約0.1重量%の量で存在する。

30

【0127】

表面処理された樹脂または多成分系SAP繊維の架橋反応および乾燥は、適した温度、例えば約25～約150で、かつ好ましくは約105～約120で、表面処理されたポリマーを加熱することによって達成される。しかしながら、樹脂または多成分系SAP繊維の表面架橋を達成するために架橋剤を反応させる任意の他の方法、および樹脂または多成分系SAP繊維を乾燥される他の任意の方法、例えばマイクロ波エネルギー等が使用されてよい。

40

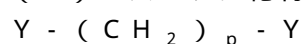
【0128】

塩基性樹脂、又は繊維の外面上に存在する塩基性樹脂を含有する多成分系SAP繊維に関して、適した表面架橋剤は、アミノ基と反応し、かつ塩基性樹脂を架橋する能力を有する二官能性分子または多官能性分子を含む。好ましくは、表面架橋剤は、アルコール溶解性または水溶性であり、かつ、調整された形で、約25～約150の温度で架橋が生じる程度に、塩基性樹脂との十分な反応性を有する。

【0129】

塩基性樹脂のための適した表面架橋剤の制限のない例は：

(a) 二ハロゲン化物およびジスルホネートエステル、例えば、式



50

[式中、 p は 2 ~ 12 の数であり、かつ Y は別個にハロ（好ましくはブロモ）、トシレート、メシレート、または他のアルキルスルホネートエステルまたはアリールスルホネートエステルである] の化合物；

(b) 多官能性アジリジン；

(c) 多官能性アルデヒド、例えば、グルタルアルデヒド、トリオキサン、パラホルムアルデヒド、テレフタルアルデヒド、マロンアルデヒドおよびグリオキサール、およびこれらのアセタールおよび亜硫酸水素塩；

(d) ハロヒドリン、たとえばエピクロロヒドリン；

(e) 多官能性エポキシ化合物、たとえばエチレングリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノール A ジグリシジルエーテル、およびビスフェノール F ジグリシジルエーテル、

(f) 多官能性カルボン酸およびこれらのものから誘導されたエステル、酸塩化物および無水物、たとえば、炭素原子 2 ~ 12 個を含有するジカルボン酸およびポリカルボン酸、およびこれらのものから誘導されたメチルエステルおよびエチルエステル、酸塩化物、および無水物、たとえば、シュウ酸、アジピン酸、コハク酸、ドデカン酸、マロン酸、およびグルタル酸、およびこれらのものから誘導されたエステル、無水物および酸塩化物；

(g) 有機チタネート、たとえば、E. I. Du Pont de Nemours, Wilmington, DE から入手可能な TYZOR AA；

(h) メラミン樹脂、たとえば、サイテック インダストリー社 (Cytec Industries, Wayne, NJ.) から入手可能な CYMEL 樹脂；

(i) ヒドロキシメチルユリア、たとえば N, N' - ジヒドロキシメチル - 4, 5 - ジヒドロキシエチレンユリア；

(j) 多官能性イソシアネート、たとえばトルエンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、メチレンジイソシアネート、キシレンジイソシアネートおよびヘキサメチレンジイソシアネート；および

(k) 当業者に公知の塩基性吸水性樹脂のための他の架橋剤を含む。

【 0130 】

好ましい表面架橋剤は、ジハロアルカン、エチレングリコールジグリシジルエーテル (EGDGE)、またはこれらの混合物であり、この場合、これは、約 25 ~ 約 150 の温度で塩基性樹脂を架橋する。特に好ましい表面架橋剤は、炭素原子 3 ~ 10 個を含有するジブromoアルカンおよび EGDGE である。

【 0131 】

酸性吸水性樹脂、または繊維の外面上に酸性樹脂を有する多成分系 SAP 粒子に関して、適した表面架橋剤は、酸部分と反応し、酸性樹脂を架橋する能力を有する。好ましくは、表面架橋剤はアルコール溶解性または水溶性であり、かつ架橋が、調整された形で、好ましくは約 25 ~ 約 150 の温度で生じる程度に、酸性樹脂との十分な反応性を有する。

【 0132 】

酸性樹脂のための適した表面架橋剤の制限のない例は：

(a) ポリヒドロキシ化合物、たとえばグリコールおよびグリセロール；

(b) 金属塩；

(c) 第 4 級アンモニウム化合物；

(d) 多官能性エポキシ化合物；

(e) アルキレンカルボネート、たとえばエチレンカルボネートまたはプロピレンカルボネート；

(f) ポリアジリジン、たとえば 2, 2 - ビスヒドロキシメチルブタノールトリス [3 - (1 - アジリジンプロピオネート)] ；

(g) ハロエポキシ、たとえばエピクロロヒドリン；

(h) ポリアミン、たとえばエチレンジアミン；

(i) ポリイソシアネート、たとえば 2, 4 - トルエンジイソシアネート；および

(j) 当業者に公知の酸性吸水性樹脂のための他の架橋剤を含む。

【 0 1 3 3 】

表面処理以外かまたは表面処理の代わりに、酸性樹脂、塩基性樹脂、マトリックス樹脂、完全な S A P 繊維または任意のこれらの組み合わせ物は、荷重下での吸水性および保水性を改善するためにアニールされてもよい。樹脂またはマイクロドメインの T g (ガラス転移温度) を上回る十分な温度で、十分な時間に亘って樹脂を加熱することで、樹脂の吸収特性が改善されることが見出された。第 6 図および第 7 図は、ポリ (ビニルアミン) 5 5 重量 % およびポリ (アクリル酸) 4 5 重量 % を含有する多成分系 S A P 粒子の吸収特性上での、アニール時間およびアニール温度の影響を示すグラフ図を有する。典型的には、本発明の多成分系 S A P 繊維は、繊維の外部および内部を加熱およびアニールするのに十分な温度で、十分な時間に亘って処理される。

10

【 0 1 3 4 】

第 6 図および第 7 図中のグラフ図には、約 6 0 ~ 約 1 5 0 の温度で、約 2 0 分 ~ 約 1 2 0 分に亘って多成分系 S A P 繊維を加熱し、吸収特性を改善することが示されている。第 6 図および第 7 図でグラフ化されている吸収特性、すなわち、A U L および A U N L は、以下に詳細に説明する。好ましくは、アニールは約 8 0 ~ 約 1 4 0 で、約 3 0 分 ~ 約 1 0 0 分に亘って実施される。アニールの利点を十分に達成するために、S A P 繊維は、約 1 0 0 ~ 約 1 4 0 で、約 4 0 ~ 約 9 0 分に亘って変性される。

【 0 1 3 5 】

本発明の改善された特徴によれば、強酸性樹脂は強塩基性樹脂または弱塩基性樹脂、またはこれらの混合物と一緒に使用されてもよい。弱酸性樹脂は、強塩基性樹脂または弱塩基性樹脂、またはこれらの混合物と一緒に使用されてもよい。好ましくは、酸性樹脂は弱酸性樹脂であり、かつ塩基性樹脂は弱塩基性樹脂である。この結果は、弱酸性樹脂および弱塩基性樹脂の組み合わせ物が、他の組み合わせ物、たとえば強酸性樹脂と強塩基性樹脂の組み合わせ物と同様におこなわれないといったイオン交換技術の点において予期されないものである。より好ましい実施態様において、弱酸性樹脂、弱塩基性樹脂、および / または多成分系 S A P 樹脂は表面架橋されるか、および / またはアニールされる。

20

【 0 1 3 6 】

前記のように、ナトリウム ポリ (アクリレート) は、通常は最もよい S A P とされ、かつしたがって、商業的適用において最も広範囲に使用されている S A P である。ナトリウム ポリ (アクリレート) は、吸水適用においてのその優れた性能の要因となる高分子電解質特性を有する。これらの性質は、高い電荷密度を含み、かつ相対的にほとんどポリマー骨格で荷電する。

30

【 0 1 3 7 】

しかしながら、遊離酸の形での酸性樹脂、あるいは遊離塩基の形での塩基性樹脂は、商業的に有用な S A P として機能せず、それというのも双方の型のポリマー上ではイオン電荷がないからである。ポリ (アクリル酸) 樹脂またはポリ (ビニルアミン) 樹脂は、中性のポリマーであり、したがって、おむつ、生理用品、および同様の吸収性製品中において商業的に有用な S A P を提供するのに必要な高分子電解特性を有さない。したがって、吸水性および保水性に関する運転力 (driving force) が欠けている。これは、合成尿の吸収における中性のポリ (D A E A) に関するかなり乏しい吸収性および保持性を示す第 3 図および第 4 図で例証される。しかしながら、塩、酸性樹脂、たとえばポリアクリル酸、または塩基性樹脂、たとえばポリ (ジアルキルアミノアルキル (メト) アクリルアミド) に変換する場合には、その後、たとえば、商業的に有用な S A P を機能する。

40

【 0 1 3 8 】

遊離酸の形での塩基性樹脂は、他に酸性吸水性樹脂を含有する高吸収性材料中で有用な成分であることが見出された。たとえば、ポリ (ジアルキルアミノアルキル (メト) アクリルアミド) および酸性吸水性樹脂、たとえばポリアクリル酸の混合物を含有する高吸収性材料は、良好な吸水性および保水性を示す。このような S A P 材料は 2 種の電荷されていない、わずかに架橋されたポリマーを含有しており、この場合、この双方は、水性媒体を膨潤し、かつ吸収する能力を有する。水または電解質含有水性媒体と接触する場合には、

50

2種の荷電されていないポリマーは、互いに中和され、高吸収性材料を形成する。また。これは、ポリマーによって吸収された媒体の電解質含量を減少させ、この場合、これは、さらに、高分子電解性作用を増強する。それ自体の荷電されていない形のポリマーは、水と接触する場合においてそれ自体がSAPとして機能することはない。しかしながら、一つが酸性であり、かつもう一つが塩基性である2種の樹脂の簡単な混合物を含有する高吸収性材料は、吸収性材料として作用するが、それというのも、2種の樹脂がその高分子電解性の形に変換されるからである。これらの高吸収性材料は、良好な吸水性および保水性を示す。

【0139】

本発明の多成分系SAP繊維において、弱塩基性樹脂は、その遊離塩基の形、たとえばアミンの形で存在し、かつ酸性樹脂はその遊離酸の形で存在する。低い割合、特に、約25%またはそれ未満のアミンおよび/または酸官能基が、その荷電された形で存在していてもよいことが示される。荷電された官能性の低い割合は、SAP繊維の性能に悪影響を及ぼすことなく、かつ、液体の初期の吸収を助けることができる。強塩基性樹脂は、水酸化物または重炭酸塩、特に、荷電された形で存在する。

【0140】

本発明の多成分系SAP繊維は、多量の液体、特に電解質含有液体を吸収するように設計された製品、たとえば、おむつおよび生理用品中で有用である。

【0141】

以下の制限されない例は、本発明の多成分系SAP繊維の製造を例証する。本明細書中に示された試験の結果において、本発明の多成分系SAP粒子は、非荷重下の吸収量(AUL)および0.28psiおよび0.7psiでの吸収量(AUL(0.28psi)およびAUL(0.7psi))に関して試験される。荷重下の吸収度(AUL)は、印加された圧力下でのSAPの流体吸収能力の尺度である。AULは、本明細書中において参考のために記載された、米国特許第5149335号明細書中で開示された方法によって定められた。

【0142】

SAP(0.160g+/−0.001g)は、内径25mmを有する空洞プレキシガラスシリンダーの底面に取り付けられた140ミクロンの水浸透性メッシュ上に、注意深く分散される。試料を、100gのカバープレートで覆い、かつシリンダーをまとめて計量した。これに、20g/cm²(0.28psi)の圧力を印加する。二者択一的に、試料を250gのカバープレートで覆い、51g/cm²の圧力を印加する(0.7psi)。分散されたシリンダー底面は、試験溶液(通常は0.9%食塩水)25ミリリットルを含有する100mmペトリ皿上に置かれ、かつポリマーは1時間に亘って(または3時間に亘って)吸収される。シリンダー集合体を再計量することによって、AUL(圧力下の)は、吸収された液体重量を、液体との接触前のポリマーの乾燥重量で割ることによって計算される。

【0143】

例1

ポリ(アクリル酸) 0%中和粒子(ポリ(AA)DN=0)の製造方法

アクリル酸(270g)、脱イオン水(810g)、メチレンビスアクリルアミド(0.4g)、過硫酸ナトリウム(0.547g)および2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン(0.157g)を含有するモノマー混合物を製造し、その後窒素で15分に亘って散布した。モノマー混合物を浅いガラス皿中に置き、その後モノマー混合物を20mW/cm²のUV光下で、最初の温度10で、約12~約15分に亘って重合した。生じるポリ(AA)はゴム状のゲルであった。

【0144】

ゴム状ポリ(AA)ゲルを小片に切断し、その後に、ミートグラインダ装置を有するキッチン用品モデルK5SSミキサーによって3回に亘って押し出した。押し出中、メタ亜硫酸水素ナトリウムをゲルに添加し、未反応のモノマーと反応させる。押し出されたゲルを1

10

20

30

40

50

45 で90分に亘って、強制空気オーブン (forced-air oven) 中で乾燥させ、かつ最終的には粉碎し、かつ篩いによって寸法に分類し、約180～約710 μm (ミクロン) の好ましい粒径を得た。

この方法は、中和度0を有する軽度に架橋されたポリアクリル酸を提供する。ポリアクリル酸 (DN = 0) は、ポリマーのgに対して0.1M水酸化ナトリウム (NaOH) 119.5gを吸収し、かつ0.7 psiの荷重下で、ポリマーのgに対して合成尿 9.03gを吸収する。

【0145】

例2

架橋されたポリ (ビニルアミン) 樹脂の粒子の製造方法

10

8重量%のポリ (ビニルアミン) 水溶液 100gに約2モル%のエチレングリコールジグリシジルエーテル (EGDGE) (0.66g) を添加した。生じる混合物を約5分間に亘って攪拌し、EGDGEを溶解し、その後に均質な混合物をオーブン中に入れ、約60に加熱し、かつ2時間に亘ってゲルを保持した。その後に生じるゲルを3回に亘って押出し、かつ60で恒量に乾燥させた。乾燥した、軽度に架橋されたポリ (ビニルアミン) (ポリ (VAm)) をその後に極低温的に粉碎し、粒状材料を形成した (約180～約710 μm)。架橋されたポリ (VAm) は、非荷重下で、0.1M塩酸 59.12g/gを吸収し、かつ、0.7 psiの荷重下で、合成尿 17.3g/gを吸収した。

【0146】

例3

20

ポリ (アクリル酸) 繊維の乾式紡糸による製造方法

紡糸溶液を非架橋のポリ (アクリル酸) 35% (w/w) 溶液、分子量約250000を、55% (w/w) に濃縮することによって製造した。この溶液に、EGDGE (0.5%～5%モル/モル ポリ (AA)) およびトリエチルアミン (5%モル/モル ポリ (AA)) を添加し、かつ生じる混合物を混合し、均質な紡糸溶液を製造した。55% (w/w) での紡糸溶液の粘度は、13000 cpsであった (逆流型粘度計、サイズ8、25)。紡糸溶液をペトリ皿中に入れ、かつ繊維を回転ドラム (直径15.5 cm) に向かって上方に垂直に引いた。乾式紡糸装置は、第8図に例証される。引き抜き速度は、フィラメント引き出し長さ500mmで約54 rpmであった。引き出された繊維を、720ワット (W) 電力 (5% EGDGE に関して2分間) を用いてのマイクロ波によってか、あるいは60での従来の送風機支援型オーブン (fan-assisted oven) によって硬化させた。繊維を硬化させるのに必要な時間は、EGDGEの濃度に依存する。乾式紡糸によるポリ (AA) の製造において、紡糸溶液中のEGDGEの濃度は典型的には約0.5～約5%であった (モル/モル ポリ (AA))。硬化触媒としてのトリエチルアミンの添加は、結果として迅速な硬化を生じ、この場合、これは低い温度で生じた。

30

【0147】

生じるポリ (AA) 繊維は、約25 μm の直径で、かつ0.71デニール (0.078テックス) であった。繊維は、非荷重下で1時間後に0.1M NaOH 約69.9g/gを吸収し、かつ、0.28 psiで1時間後に、合成尿 約17.6g/gを吸収した。

40

【0148】

例4

湿式紡糸によるポリ (ビニルアミン) 繊維の製造方法

紡糸溶液を、6% w/wのポリ (VAm) 水性溶液を10% w/wポリ (VAm) に濃縮することによって製造した (分子量約190000)。EGDGE (0.025モル%) をポリ (VAm) 溶液に添加し、かつ混合し、均質な溶液を提供した。その後に溶液を約40で約30分に亘って加熱し、紡糸を可能にした。生じる紡糸溶液を直接的に、凝固媒体中で沈められた紡糸口金によって、凝固浴槽中に導入した。凝固浴槽中の凝固媒体は、典型的には0.5% (w/w) のEGDGEとアセトンとの混合物を含有していた。EGDGE濃度は、典型的には約0.5～約5% (w/w) であった。紡糸溶液を、23ゲ

50

ージ針が備えられたシリンジ中に入れた。ポリ(VAm)を0.02 ml/mlの流速で、凝固媒体中に導入し、かつ生じるポリ(VAm)を64 rpmの巻き取り速度で引き抜いた。ドラムの直径は12 cmであった。湿式紡糸装置は第9図に例証される。ポリ(VAm)繊維は、直径28 μmを有し、かつ5.5デニールであった(0.61テックス)。硬化をオープン中で80 で30分に亘って実施した。ポリ(VAm)繊維は、非荷重下で、0.1 M塩酸を68.3 g/g(1時間後)および73.5 g/g(3時間後)吸収し、かつ0.28 psiの荷重下で、19.6 g/g(1時間後)吸収した。

【0149】

また、ポリ(VAm)繊維は、ドライ-ジェット ウエット紡糸技術を用いて、同一の紡糸溶液から製造された。この技術において、紡糸口金は、凝固浴槽の上方に配置され、かつ繊維は、本質的には空気中で紡糸され、その後に紡糸浴槽を通して引き出される。

【0150】

前記に例証したように、ポリ(AA)の物理的特性は、ポリマーの乾式紡糸が可能であることである。ポリ(AA)はポリマー溶液を糸ひきし、かつフィラメントまたは繊維を、ポリ(AA)紡糸溶液から引き抜くことが可能な高い伸び粘度を有する。ポリ(VAm)は乾式紡糸のために必要な物理的特性を有しておらず、したがって、湿式紡糸をおこなう。酸性吸収性ポリマーまたは塩基性吸収性ポリマーの紡糸において、当業者は、樹脂の性質に基づいて乾式紡糸または湿式紡糸のどちらを使用すべきか決定することができる。

【0151】

例 5

撚りローブ状多成分系SAP繊維の製造方法

本発明の多成分系SAP繊維は、例3のポリ(AA)繊維と例4のポリ(VAm)繊維と一緒に撚って製造し、酸性吸水性樹脂と塩基性吸水性樹脂の密な接触を提供する。酸性吸水性樹脂と塩基性吸水性樹脂と一緒に撚った後に、生じる撚りローブ状繊維は125 のオープン中で、約10分～約20分に亘って加熱された。50:50のモル比の例3のポリ(AA)と例4のポリ(VAm)を含有する撚りローブ状繊維は、以下の水性媒体を吸収する：

【0152】

【表1】

水性試験媒体	AUL ¹⁾ (g/g) (1時間後)	AUL (g/g) (4時間後)
合成尿	33.0 ⁴⁾ 30.4 (20.2) ³⁾	35.7 36.4 (26.2)
0.9% 食塩水	24.1 23.9 (19.6)	25.4 24.6 (21.3)
合成血液 ²⁾	29.2 27.2 (24.1)	30.0 28.8 (26.1)

【0153】

¹⁾ 0.7 psiの荷重下での吸収量

²⁾ Rhone-Poukec Rorer Bellon社、Neilly sur Seine、ベルギーから入手可能なPLASMION^(R) ³⁾ カッコ内の値は、市販のSAP繊維、すなわち、Allied Colloids社、英国から入手可能なOASISTMによって吸収された水性媒体の量であり、かつ比較の目的を含む。

⁴⁾ 吸収性試験は、二重反復試験であった。

【0154】

他の例において、ポリ(VAm)繊維とポリ(AA)繊維2:1のモル比を含有する撚られた繊維を製造した。また、この撚り繊維は、優れた流体吸収特性を示した。さらに、撚

り繊維の水和中において、繊維の著しいからみあい観察された。

【0155】

例5において、撚りローブを、繊維と一緒に撚った後にアニールした。しかしながら、製紐前の別個の繊維のアニールは行われてもよく、同様に別個の繊維のアニールに引き続いて、撚りローブ状繊維のアニールがおこなわれてもよい。

【0156】

しかしながら、例5はポリ(AA)の単一繊維およびポリ(VAm)の単一繊維が、ひもの形で一緒に撚られることに関し、本発明の撚りローブ状繊維は、1個またはそれ以上のポリ(AA)繊維および1個またはそれ以上のポリ(VAm)繊維が、組み紐の形で一緒に撚られるといった実施態様を包含する。したがって、1個または複数個(たとえば、1

10

【0157】

撚り繊維の実施態様において、塩基性樹脂と酸性樹脂とのモル比は約5:1~約1:5、かつ好ましくは約3:1~約1:3である。本発明の利点を十分に達成するために、モル比は約2:1~約1:2である。

【0158】

また、例5の50:50のモル比の撚り繊維の吸収性における硬化時間および硬化温度の影響が試験された。この試験の結果は、第1表に示された。

【0159】

20

【表2】

第 1 表			
撚り繊維の吸収上の硬化時間および硬化温度の影響			
硬化時間 (分)	硬化温度 (°C)	AUL ¹⁾ (g/g) (1時間後)	AUL ¹⁾ (g/g) (3時間後)
30	80	33.08	37.66
10	125	38.41	40.03
20	125	55.46	63.21
30	125	33.53	36.80
120	125	29.28	32.11

30

【0160】

¹⁾ 0.7 psi の荷重下で吸収された合成尿の量

125 で、20分間に亘って、例5の50:50のモル比で撚られた繊維に関する吸収速度は、OASISTM繊維、例4のポリ(VAm)繊維、および例3のポリ(AA)繊維と比較された。結果は第10図に示した。第10図は撚りSAP繊維が、ポリ(VAm)およびポリ(AA)繊維よりも迅速に吸収し、かつOASISTM繊維よりも明かに優れていることを示す。

40

【0161】

さらに、試験は、繊維の長さが吸水性に影響するかどうかを定めるために行われた。5 mm、10 mm、20 mmおよび40 mmの長さを有する例5の撚り繊維の多成分系SAPは、5 mm、10 mm、20 mmおよび40 mmの長さを有するポリ(AA)粒子、OASISTM繊維、およびポリ(AA)繊維とポリ(VAm)繊維との物理的混合物と、0.28 psi の圧力下での合成尿の吸収速度に関して比較した。吸収性は、繊維の長さが20 mmまで増加するにしたがって改善し、その後40 mmで減少した。撚り繊維の多

50

成分系 S A P は、ポリ (A A) およびポリ (V A m) 繊維の混合物よりも優れていた。

【 0 1 6 2 】

また、本発明の多成分系 S A P 繊維は、第 1 樹脂の芯および第 2 樹脂の鞘または殻の形であってもよい。この実施態様は、第 6 図および第 7 図に例証されている。

【 0 1 6 3 】

例 6

ポリ (A A) 芯およびポリ (V A m) 鞘を有する多成分系 S A P 繊維の製造方法
ポリ (A A) 繊維を、例 3 に記載のように製造した。その後、ポリ (A A) 繊維をポリ (V A m) の溶液 (例 4 と同様に 1 0 ~ 2 0 % の固体) に通過させた。その後、生じる被覆された繊維を、E G D G E (0 . 5 w / w) およびアセトンを含む凝固浴槽に通した。生じる芯 / 鞘多成分系 S A P 繊維を乾燥させ、かつ、送風機支援型オープン中で、6 0 ° で、1 時間に亘って硬化させた。典型的な芯 / 鞘多成分系 S A P 繊維は、約 0 . 0 0 8 g のポリ (A A) および 0 . 0 1 1 g のポリ (V A m) を含むか、あるいはアクリル酸とビニルアミンのモル比 1 : 2 . 3 を有していた。例 6 の多成分系 S A P 繊維は、0 . 7 p s i の荷重下で 6 0 分後に合成尿を 1 8 . 2 g / g 吸収した。比較として、例 3 のポリ (A A) 繊維は、同一条件下で 8 . 4 g / g を吸収した。

10

【 0 1 6 4 】

例 7

ポリ (V A m) 芯およびポリ (A A) 鞘を含む多成分系 S A P 繊維の製造方法
ポリビニルアミン水性溶液 (1 0 % 固体) を、E G D G E 架橋剤 0 . 0 2 5 モル % と混合した。生じる溶液を均質になるまで混合し、その後、4 0 ° で約 2 0 分に亘って軽度
に架橋し、紡糸ドープ液を形成した。ドープ液を、典型的には約 0 . 2 5 % ~ 約 1 w / w % 濃度の量で、E G D G E を含む凝固浴槽中に直接的に導入した。浴槽中の凝固剤は
ポリ (V A m) に対する非溶剤であり、特にアセトンである。ポリ (V A m) は、2 . 5 4 c m ³ / h r の速度で浴槽中に直接紡糸した。繊維を、速い速度で製造し、この場合、
凝固は最初に外側から生じる。方法は、被膜の製造から開始される。この型の凝固は、第 1 1 図 ~ 第 1 3 図中で例証された芯の内部に気孔を有する繊維形態を生じた。繊維を、浴
槽を通して、浴槽から上方へ引き抜いた。凝固浴槽からの繊維の引き抜き時においては、
アセトンが浸されたローラー上を通し、かつその後、ポリ (A A) および E G D G E を含
有する被覆浴槽に通す。ポリ (A A) (5 0 ~ 7 0 w / w %) の濃縮された水溶液を含む
この浴槽は、極性溶剤、典型的にはアセトンで、約 1 5 % w / w のポリアクリル酸
に希釈した。E G D G E は約 0 . 5 モル % で存在した。繊維はこの浴槽を通すことで、ポ
リ (V A m) の芯をポリ (A A) の鞘で被覆された。この浴槽を通過させた後に、繊維を
、第 2 アセトン - 被覆ローラー上を通過させ、かつアセトン中 5 重量 % のトリエチルアミ
ンを含むドーピング浴槽中を通過させた。繊維をこの溶液中に通過させた後に、繊維
は約 5 0 ~ 6 0 r p m の速度でからみついた。したがって、製造された繊維はローラーか
ら除去され、1 2 5 ° で 3 0 分に亘って硬化させた。多成分系 S A P 繊維は 2 5 デニール
であった (2 . 8 テックス) 。繊維の硬化時間は、1 2 5 ° で 6 0 分までかまたはそれ以
上に亘って増加し、結果として水和された繊維の形態の変化が生じる。水和された繊維ゲ
ルは、単に 2 0 ~ 3 0 分間に亘って硬化された水和された繊維よりも硬い。A U L 試験セル
からの繊維の除去時に、構造は、ばらばらに崩壊しもはやマット状ではない。

20

30

40

【 0 1 6 5 】

例 7 の多成分系 S A P 繊維は、人工的な尿、人工的な血液、および 0 . 9 % 食塩水を吸収する能力に関して試験した。試験結果は以下に示した。

【 0 1 6 6 】

【 表 3 】

第 2 表		
硬化時間 (分)	AUL (g/g) (1時間後)	AUL (g/g) (3時間後)
1	16.9	17.6
3	17.6	18.9
5	18.9	20.0
20	29.0	29.5

10

【0167】

水和時において、例7の繊維はマット型構造を形成した。AUL試験の完了時において、マットはその結合性を保持し、かつそれは、一つの小片としてマットを除去することを可能にした。対照的に、例5の撚りロープ状繊維は、水和後に、その別個の繊維成分に粉碎した。例7の芯-鞘繊維で製造されたマットの試験は、極めて繊維状の形状を有する開構造(open structure)を示す。遊離流体は繊維表面上に存在しなかった。したがって、流体のすべては、繊維構造内部に含まれていた。また、増加したポリ(AA)の被覆として、AUL値50 g/gが得られることが観察された。

【0168】

20

例7の繊維は、0.7 psiの荷重下での繊維の吸収上での硬化時間の影響を定める試験をした。4個の試料は同様に製造され、その後にそれぞれ125で、1、3、5または20分の硬化時間で実施した。試験結果は、第2表に示され、この場合、この表は、合成尿の吸収性を改善する硬化時間の増加を示す。

【0169】

【表4】

水性試験媒体	AUL (1時間後 @ 0.7 psi)	AUL (4時間後 @ 0.7 psi)
合成尿	24.9	26.0
食塩水 0.9%	19.3	24.4
合成血液	20.5	22.5

30

【0170】

また、例7の繊維を、例4で製造されたポリ(VAm)繊維がポリ(AA)、EGDGE(約0.5~約5モル%)およびトリエチルアミン(5モル)を含有する溶液を通す別法を用いて製造した。異なる試験において、繊維を乾燥し、かつマイクロ波(720w)で4分に亘ってか、または通風支援型オーブンで60で60分に亘って硬化させた。典型的な芯-鞘SAP繊維は、ポリ(VAm)0.16gおよびポリ(AA)0.16g、特に、モル比2:1のポリ(VAm)とポリ(AA)を含有した。このSAP繊維は、合成尿26.8 g/gを、60分の後に、0.7 psiの荷重下で吸収した。同様の条件下において、ポリ(VAm)繊維は、合成尿14.2 g/gを吸収した。

40

【0171】

以下の例8~11は、本発明の他の実施態様、特に、繊維が、塩基性樹脂の連続相中に酸性樹脂のマイクロドメインを含有するか、またはその反対に、酸性樹脂の連続相中に塩基性樹脂のマイクロドメインを含有する実施態様を例証する。

【0172】

例8

ポリ(AA)のマイクロドメインを含有するポリ(VAm)繊維の製造方法

50

例 4 に記載のように製造されたポリ (V A m) 紡糸溶液に、微細に粉碎されたポリ (A A) 粒子 (< 2 0 μ m 直径) を添加した。混合物を、均質な溶液が観察されるまで攪拌した (約 5 分間) 。紡糸溶液を、例 4 に記載の E G D G E (約 0 . 5 ~ 約 5 % w / w) - アセトン凝固浴槽中で紡糸した。生じる繊維をオープン中で、60 で 60 分に亘って硬化させた。

【 0 1 7 3 】

例 8 の典型的な多成分系 S A P 繊維は、ポリ (V A m) 5 . 5 4 g およびポリ (A A) 0 . 1 1 g を含有し、この場合、これは、モル比 6 : 1 のポリ (V A m) とポリ (A A) であり、かつ 2 % w / w の E G D G E 架橋剤である。これらの繊維は、0 . 7 p s i 荷重下で、1 時間に亘って合成尿 2 4 . 2 g / g を吸収した。ポリ (A A) 粒子を含有しない同様のポリ (V A m) 繊維は、同一条件下で、1 2 . 1 g / g を吸収した。

10

【 0 1 7 4 】

例 9

ポリ (V A m) のマイクロドメインを含有するポリ (A A) 繊維の製造方法

例 3 に記載のように製造されたポリ (A A) 水溶液に、微細に粉碎されたポリ (V A m) 粒子 (< 2 0 μ m 直径) を添加した。混合物を、均質な溶液が観察されるまで攪拌した (約 5 分間) 。紡糸溶液を例 3 に記載のように乾燥紡糸した。生じる繊維を 60 のオープン中で 60 分間に亘って硬化させた。

【 0 1 7 5 】

例 9 の典型的な多成分系 S A P 繊維は、ポリ (V A m) 0 . 1 3 g およびポリ (A A) 4 . 9 4 g を含有し、この場合、これは、ポリ (V A m) とポリ (A A) とのモル比が 1 : 1 2 であり、かつ 0 . 5 % w / w の E G D G E 架橋剤である。例 9 の繊維は、0 . 7 p s i の荷重下で、1 時間後に、合成尿 1 8 . 4 g / g を吸収した。ポリ (V A m) 粒子を含有しない同様のポリ (A A) 繊維は、同一条件下で 8 . 4 g / g を吸収した。

20

【 0 1 7 6 】

例 1 0

例 9 と同一の方法において、V I S C O M E R ^{T M} をポリ (V A m) 溶液に添加した。V I S C O M E R ^{T M} は、Chemdal Corporation、Palatine、IL から市販されている。V I S C O M E R ^{T M} は約 4 ミリオンの分子量、および直径 1 0 μ m 未満の粒径を有する。生じる紡糸溶液は、前記のように、E G D G E (約 0 . 5 ~ 約 5 % w / w) - アセトン凝固浴槽中に紡糸された。生じる繊維を、60 のオープン中で一晩に亘って硬化させた。

30

【 0 1 7 7 】

例 1 0 の典型的な多成分系 S A P 繊維は、ポリ (V A m) とポリ (A A) とのモル比 1 : 1 および 0 . 5 % w / w の E G D G E 架橋剤を含有した。例 1 0 の繊維は、0 . 7 p s i の荷重下で、60 分後に、合成尿を 1 4 . 4 7 g / g 吸収した。

【 0 1 7 8 】

例 1 1

例 9 と同様の方法で、C A R B O P O L ^{T M} をポリ (V A m) 溶液に添加した。C A R B O P O L ^{T M} は、B F グッドリッチ社 (B F Goodrich CO., Cleveland, Ohio) から市販されているポリ (A A) である。C A R B O P O L ^{T M} は、約 4 0 0 0 0 0 ~ 約 4 0 0 0 0 0 0 の分子量および直径約 2 ~ 7 μ m の粒径を有する。生じる紡糸溶液は、前記のように E G D G E (約 0 . 5 ~ 約 5 % w / w) - アセトン凝固浴槽中で紡糸した。生じる繊維は、60 のオープン中で一晩に亘って硬化された。

40

【 0 1 7 9 】

例 1 0 の典型的な多成分系 S A P 粒子はモル比 1 : 1 のポリ (V A m) とポリ (A A) および 0 . 5 % w / w の E G D G E 架橋剤を含有した。例 1 1 の繊維は、0 . 7 p s i の荷重下で、60 分後に、合成尿を 1 7 . 5 g / g 吸収した。

以下の例 1 2 は、ポリ (V A m) およびポリ (A A) 繊維が同時に押し出される実施態様を例証する。

50

【 0 1 8 0 】

例 1 2

同時押出による多成分系 S A P 繊維の製造方法

ポリ (V A m) 繊維を、例 4 に記載の湿式紡糸法によって製造した。同時にポリ (A A) 繊維を、例 3 に記載の乾式紡糸法によって製造した。ポリ (A A) 繊維を 6 0 で加熱したチャンバーを通過させ、引き続いてポリ (V A m) ポリマーと一緒に同時押出をおこなった。同時押出された S A P 繊維を、6 0 で 1 時間に亘って硬化した。

【 0 1 8 1 】

本発明の典型的な同時押出された多成分系 S A P 繊維は、モル比 1 : 1 のポリ (V A m) とポリ (A A) を含有する。同時押出された繊維は、0 . 7 p s i の荷重下で、6 0 分後に、合成尿を 2 8 . 1 g / g 吸収した。比較として、同一条件下で、例 3 のポリ (A A) 繊維は 8 . 4 g / g を吸収し、かつ、例 4 のポリ (V A m) 繊維は 1 2 . 9 g / g を吸収した。

10

【 0 1 8 2 】

以下の例 1 3 は、本発明の多成分系 S A P 繊維の表面処理を例証する。

【 0 1 8 3 】

例 1 3

多成分系 S A P 繊維の表面処理

例 5 の撚りローブ状 S A P 繊維は、プロピレングリコールと水 (8 0 : 2 0 w / w) の溶液を通して、撚り繊維を被覆する。その後に被覆された撚り繊維は、1 2 5 のオープン中で 1 時間に亘って乾燥させた。生じる表面処理された S A P 繊維は、ポリ (A A) とポリ (V A m) とのモル比 1 : 1 を有し、かつ撚り繊維と表面被膜との重量比 4 . 7 : 1 を有していた。表面架橋された多成分系 S A P 繊維は、0 . 7 p s i の荷重下で、6 0 分後に、合成尿 1 0 . 5 g / g を吸収した。

20

【 0 1 8 4 】

以下の表は、本発明の多成分系 S A P 繊維、多成分系 S A P 繊維中に存在する独立したポリマー、および多成分系 S A P 繊維中に存在する乾燥樹脂の簡単な混合物に関する吸収性および保持性データを含む。データは、酸性および / または塩基性ポリマーのマイクロドメインを含有する本発明の多成分系 S A P 繊維に関して、それぞれの粒子を独立した樹脂および独立した樹脂の簡単な混合物と比較して、吸水性および保水性の改善を示した。第 3 表 ~ 第 8 表中でデータは、本発明の多成分系 S A P 繊維の、0 . 9 % 食塩水を吸収および保持する改善された能力を示す。

30

【 0 1 8 5 】

【表 5】

第 3 表						
SAP	AUL (0.28 psi, 1 時間)	AUL (0.7 psi, 1 時間)	AUNL (1 時間)	AUL (0.28 psi, 3 時間)	AUL (0.7 psi, 3 時間)	AUNL (3 時間)
ポリ(DAEA)のみ ¹⁾	9.6	8.1	23.9	13.5	9.3	24.2
ポリアクリル酸のみ ²⁾	11.9	10.8	14.3	12.0	10.8	14.3
SAP-1 ³⁾	11.0	10.9	45.2	14.8	14.4	48.0
SAP-2 ⁴⁾	12.5	9.6	26.7	18.9	13.1	30.1
SAP-3 ⁵⁾	12.4	11.3	37.3	16.5	14.7	42.3
SAP-4 ⁶⁾	20.1	17.2	28.6	24.7	20.7	34.1
SAP-5 ⁷⁾	25.3	18.2	35.3	28.1	23	38.7
多成分系 SAP-1 ⁸⁾						
0 ⁹⁾	23.7	16.3	41.6	26.9	20	41.7
200	26.7	24.7	41.2	27.1	25.1	39.9
400	27.3	24.1	43.4	27.5	24.5	44.0
600	29.2	23.8	41.8	29.5	24.0	41.2
800	26.6	24.1	40.9	26.7	24.2	41.7
1,000	27.5	24.3	39.9	27.8	24.2	40.7
多成分系 SAP-2 ¹⁰⁾						
0 ⁹⁾	26.3	15.4	40	26.9	17.3	39.4
400	26.5	20.5	39.3	27	22.4	40.3
600	27	18.3	40.2	27.1	20.7	40.6

【 0 1 8 6 】

- ¹⁾ 粒径 180 ~ 710 μm ;
- ²⁾ 0 %中和された、粒径 180 ~ 710 μm 、600 ppm EGDGE で表面架橋されたもの ;
- ³⁾ 粒径 180 nm未満の60 %ポリ(DAEA)および、0 %中和された40 %ポリアクリル酸の混合物 ;
- ⁴⁾ 粒径 180 nm未満の60 %ポリ(DAEA)と、0 %中和され、600 ppm EGDGEでの表面架橋された40 %ポリアクリル酸との混合物、 ;
- ⁵⁾ 粒径 180 ~ 710 μm の60 %ポリ(DAEA)と、0 %中和された40 %ポリアクリル酸との混合物 ;
- ⁶⁾ 粒径 180 ~ 710 μm の60 %ポリ(DAEA)と、0 %中和され、600 pp

10

20

30

40

50

m E G D G Eでの表面架橋された40%ポリアクリル酸との混合物、；

⁷⁾ 粒径 180 μm未満の60%ポリ(DAEA)と、20%中和され、粒径180 ~ 710 μmの40%ポリアクリル酸との混合物、；

⁸⁾ ポリ(AA)(DN=0)連続相中の分散相として、ポリ(DAEA)(<180 μm)のマイクロドメインを含有する多成分系SAP、ポリ(DAEA)/ポリ(AA)重量比 60/40；

⁹⁾ E G D G Eでの表面架橋ppm；および

¹⁰⁾ ポリ(AA)(DN=20)連続相中の分散相として、ポリ(DAEA)(<180 μm)のマイクロドメインを含有する多成分系SAP、ポリ(DAEA)/ポリ(AA)重量比 60/40；

【0187】

【表6】

第 4 表						
SAP	AUL (0.28 psi, 1 時間)	AUL (0.7 psi, 1 時間)	AUNL (1 時間)	AUL (0.28 psi, 3 時間)	AUL (0.7 psi, 3 時間)	AUNL (3 時間)
ポリ(DMAPMA) ¹¹⁾	10.2	8.6	18	11.4	10	18.3
ポリ(DMAPMA) ¹²⁾	9.3	5.2	17.4	11	6.9	17.8
ポリアクリル酸 ¹³⁾	11.9	10.8	14.3	12.0	10.8	14.3
SAP-6 ¹⁴⁾	14.5	10.9	18.8	17.2	14.3	20.9
SAP-7 ¹⁵⁾	14	12	38.7	17.9	15.7	43.6
SAP-8 ¹⁶⁾	12.5	10.4	24.8	14.5	12.4	24.8
多成分系 SAP-3 ¹⁷⁾						
0 ⁹⁾	28.8	15	41.6	31	17.5	41.5
100	27.4	24.2	38.8	27.1	23.6	38.8
200	27.3	24.2	39.8	25.8	23	39
400	26	23	37	25.2	22.5	36.4
600	25.1	22.3	37.1	24.7	21.3	36.1
多成分系 SAP-4 ¹⁸⁾						
0 ⁹⁾	31.9	11.6	44.2	31.8	15.7	44.9
200	27.6	24.3	37.8	27.5	23.4	38.1
400	27.5	23.7	37.4	27.2	23.1	38.8
多成分系 SAP-5 ¹⁹⁾						
0 ²⁰⁾	23.6	12.9	37.9	25	14.4	38.5
1500	24.7	16.9	36.4	25.5	18.3	37.5

10

20

30

40

50

【 0 1 8 8 】

- 1¹) ポリ (D M A P M A)、粒径 1 0 6 μ m 未満；
- 1²) ポリ (D M A P M A)、粒径 1 0 6 ~ 1 8 0 μ m ；
- 1³) ポリアクリル酸、粒径 1 8 0 ~ 7 1 0 μ m、0 % 中和、6 0 0 p p m E G D G E の表面架橋；
- 1⁴) 粒径 1 0 6 ~ 1 8 0 μ m の 6 0 % ポリ (D M A P M A) と 0 % 中和された 4 0 % ポリアクリル酸との混合物；
- 1⁵) 粒径 < 1 0 6 μ m の 6 0 % ポリ (D M A P M A) と 0 % 中和された 4 0 % ポリアクリル酸との混合物；
- 1⁶) 5 0 % ポリ (D M A P M A) と 0 % 中和された 5 0 % ポリアクリル酸との混合物； 10
- 1⁷) ポリ (A A) (D N = 0) 連続相中の分散相としてポリ (D M A P M A) (< 1 0 6 μ m) のマイクロドメインを含有する多成分系 S A P、ポリ (D M A P M A) / ポリ (A A) 重量比 6 0 / 4 0 ；
- 1⁸) ポリ (A A) (D N = 0) 連続相中の分散相としてポリ (D M A P M A) (1 0 6 ~ 1 8 0 μ m) のマイクロドメインを含有する多成分系 S A P、ポリ (D M A P M A) / ポリ (A A) 重量比 6 0 / 4 0 ；
- 1⁹) ポリ (D M A P M A) 連続相中の分散相としてポリ (A A) (D N = 0 %) (< 1 0 6 μ m) のマイクロドメインを含有する多成分系 S A P、ポリ (A A) / ポリ (D M A P M A) 重量比 5 0 / 5 0 ；および
- 2⁰) ジブロモオクタンを含有する表面架橋 p p m 20

【 0 1 8 9 】

【表 7】

第 5 表						
SAP	AUL (0.28 psi, 1 時間)	AUL (0.7 psi, 1 時間)	AUNL (1 時間)	AUL (0.28 psi, 3 時間)	AUL (0.7 psi, 3 時間)	AUNL (3 時間)
ポリ(ビニルアミン)のみ	14.2	14.4	21.4	15	14.3	23.4
SAP-9 ²¹⁾	21.2	18.6	28.3	23.8	20.5	36.3
多成分系 SAP-6 ²²⁾						
0 ⁹⁾	14.9	12.8	53.8	16.9	15.6	55.4
100	37.5	30.1	45.5	37.5	30.1	45.5
200	36.2	30.4	48.5	35.9	30.2	47.4
400	34.6	30.6	44.9	34.6	30.6	46.2

【 0 1 9 0 】

^{2 1)} 3 7 % ポリ (ビニルアミン) および 6 3 % ポリ (A A) の混合物 ; および ^{2 2)} ポリ (A A) (D N = 0) 連続相中の分散相としてポリ (ビニルアミン) (< 1 8 0 μ m) のマイクロドメインを含有する多成分系 S A P 、 ポリ (ビニルアミン) / ポリ (A A) 重量比 3 7 / 6 3

【 0 1 9 1 】

【 表 8 】

10

20

30

40

第 6 表						
同時押出された多成分系 SAP 粒子 (60/40 重量比 ポリ (DAEP) /ポリ (AA))						
表面処理	AUL (0.28 psi, 1 時間)	AUL (0.7 psi, 1 時間)	AUNL (1 時間)	AUL (0.28 psi, 3 時間)	AUL (0.7 psi, 3 時間)	AUNL (3 時間)
0	30.5	13.3	41.1	30.6	16.3	40.2
200 ppm EGDGE	31	27.7	40.2	30.8	27.3	39.9

第 7 表						
SAP	AUL (0.28 psi, 1 時間)	AUL (0.7 psi, 1 時間)	AUNL (1 時間)	AUL (0.28 psi, 3 時間)	AUL (0.7 psi, 3 時間)	AUNL (3 時間)
ポリ (ビニルグアニジン) ヒドロクロリドのみ	21	16.1	31.2	22.4	18.0	32.7
多成分系 SAP-7 ²³⁾						
0 ⁹⁾	18.8	12.7	40.6	21.2	15.3	46.8
200	22	19.2	33.5	23.5	20.3	37.4

23)

【 0 1 9 2 】

^{2 3}) ポリ (V G) およびポリ (A A) のマイクロドメインを含有する多成分系 S A P、
ポリ (V G) / ポリ (A A) 重量比 5 0 / 5 0

【 0 1 9 3 】

【表 9】

10

20

30

40

第 8 表								
同時押出された多成分系 SAP 粒子 (37.4/62.6 重量比 PEI/ポリ (AA))								
PEI ゲル (% 固体)	架橋剤 レベル ²⁴⁾	AUL (0.28 psi, 1 時間)	AUL (0.7 psi, 1 時間)	AUNL (1 時間)	AUL (0.28 psi, 3 時間)	AUL (0.7 psi, 3 時間)	AUNL (3 時間)	
20	1.0	23	19.5	32	24.3	20.8	34.9	
10	1.5	20.1	16.2	28.4	22.4	18.1	31.9	

【 0 1 9 4 】

2 4) E G D G E のモル %

本発明の多成分系 S A P 繊維が、部分的に中和された酸性樹脂および / または塩基性樹脂を含有していてもよいことを示すために、一連の試験はポリ (A A) 4 5 重量 % およびポリ (ビニルアミン) 5 5 重量 % を含有する多成分系 S A P 粒子を含有するように実施された。多成分系 S A P 粒子は、同一の方法で製造されるが、しかしながら、ポリ (A A) およびポリ (ビニルアミン) の中和割合は変更された。種々の多成分系 S A P 粒子を、合成尿の吸収および保持能力に関して試験し、かつ、結果を第 9 表に示す。

【 0 1 9 5 】

【 表 1 0 】

第 9 表			
%中和されたポリ(ビニルアミン)／ %中和されたポリ(AA) (質量%)	表面架橋	AUL (0.7 psi, 1 時間)	AUL (0.7 psi, 3時間)
0/0	なし	16.8	21.6
0/10	なし	13.4	16.9
0/25	なし	12.6	16
10/0	なし	37.2	37.7
25/0	なし	24.4	25.3
10/10	なし	19.2	24.3
25/25	なし	19.8	19.3
50/50	なし	11.9	13.8
0/0	PG/H ₂ O ¹⁾	43.3	47.6
0/10	PG/H ₂ O	34	36.9
0/25	PG/H ₂ O	14.4	17.4
10/0	PG/H ₂ O	30.9	31.4
25/0	PG/H ₂ O	24.1	25.3
10/10	PG/H ₂ O	39.3	41.2
25/25	PG/H ₂ O	18.9	18.7
50/50	PG/H ₂ O	12.1	14.5

【 0 1 9 6 】

¹⁾ 1 2 5 で、2 . 5 時間に亘って乾燥されたプロピレングリコール / 水 (8 0 / 2 0 比) での表面処理

他の一連の試験において、多成分系 S A P 粒子中の酸性吸水性樹脂と塩基性吸水性樹脂との比は変更された。特に、第 1 0 表は、ポリ (ビニルアミン) とポリ (A A) を 2 5 重量 % : 7 5 重量 % で含有する一連の多成分系 S A P 粒子に関する、異なる圧力で A U N L データおよび A U L データを示した。この一連の試験で使用された多成分系 S A P 粒子は、5 5 重量 % のポリ (ビニルアミン) および 4 5 重量 % のポリ (アクリル酸) を含有する多成分系 S A P 粒子であった。試験において使用されたすべての多成分系 S A P 粒子は 5 0 p p m E G D G E で表面架橋された。多成分系 S A P 粒子を合成尿の吸収能力および保持能力に関して試験した。

【 0 1 9 7 】

【 表 1 1 】

10

20

30

第 10 表												
重量比 ポリ(ビニル アミン)/ポリ (AA)	AUL 0.28 psi (1時間)	AUL 0.7 psi (1時間)	AUL 1.4 psi (1時間)	AUNL (1時間)	AUL 0.28 psi (3時間)	AUL 0.7 psi (3時間)	AUL 1.4 psi (3時間)	AUNL (3時間)	AUL 0.28 psi (17時間)	AUL 0.7 psi (17時間)	AUL 1.4 psi (17時間)	AUNL (17時間)
25/75	41.3	36.6		53.6	41.2	36.6		54	39.1	33.3		52.3
30/70	46.3	42.2		58.7	46.4	42.8		59.6	43.1	38.7		58.4
35/65	43.6	38.5		54.4	44.2	39.5		54.8	42	35.8		54.3
40/60	52.1	44.3		63.9	53.7	46.5		66.7	51.7	43.2		65.2
45/55	50.4	46		61.1	51.4	47.4		63.2	47.3	41.9		61.9
50/50	52.2	45	26	62.5	54.8	47.7	29	66.7	52.8	45.4	30.9	66.4
55/45	52.1	47.3	27.4	62.5	54.8	49.3	31.3	66.2	53.1	44.8	32.5	65.4
60/40	52.8	47	27.8	64.6	55.2	49.6	30.9	68	52.6	44	33	67.6
65/35	50	45.9		59.2	51.6	47.3		61.8	48.8	41		61.4
70/30	47.5	43.1		57.4	48.3	43.8		59.4	43.5	37.2		56.7
75/25	43.9	39.3		53.6	43.9	39.2		54.8	38.9	31.2		51.4

【 0 1 9 8 】

比較的多量の液体の吸収および保持能力以外に、さらに、S A Pは良好な浸透性、よって液体の迅速な吸収性を示すことが重要である。したがって、吸収能力、またはゲル量以外に、有用なS A P繊維は高いゲル強度を有し、特に、繊維は液体の吸収の後に変形することはない。さらに、液体の存在下で、形成されたヒドロゲルの浸透性または流れ電気伝導性 (flow conductivity) は、S A P繊維が膨潤するか、またはすでに膨潤されている場合には、S A P繊維の実用性に関する極めて重要な性質である。吸収性ポリマーの浸透性および流れ伝導性での相違は、体液を獲得し、かつ分散する吸収製品の能力に直接的に衝撃を与える。

【 0 1 9 9 】

多くの型のS A P粒子は、ゲルブロッキングを表す。“ゲルブロッキング”はS A P粒子

10

20

30

40

50

が湿り、かつ膨潤する場合に生じ、この場合、これは、SAP粒子内部または吸収性SAP粒子間の流体透過を阻害する。したがって、全体として、SAP粒子または吸収性構造内部の湿潤は、極めて遅い拡散方法によって生じ、この場合、完全な流体吸収のためにおそらくは16時間までを必要とする。実施において、これはSAP粒子による流体の獲得を意味し、したがって、吸収性構造、たとえばおむつの吸収速度は、特に噴出状態で流体が放出される速度よりもかなり遅くてもよい。したがって、吸収性構造からの漏出は、吸収性構造中のSAP粒子が十分に飽和される前か、あるいは流体が“ゲルブロッキングされた”粒子を通りぬけて吸収性構造の残りの部分に拡散するかまたは逃れる前によく生じうる。ゲルブロッキングは、SAP粒子が適性なゲル強度を欠いている場合には特に緊急の問題であり、かつSAP粒子が、吸収した流体で膨潤した後に、圧力下で変形するかまたは広がる。

10

【0200】

したがって、SAP粒子は十分なAUL値を有することができるが、しかしながら、吸収性構造中での高い濃度で有用であるために、不適正な浸透性または流れ電気伝導性を有する。高いAUL値を有するために、SAP粒子から形成されたヒドロゲルは、0.3 psiの制限された圧力下で、ゲルブロッキングが任意の著しい度合いで生じない程度の最小限の浸透性を有する。簡単にゲルブロッキングを回避するために必要な浸透性の度合いは、良好な流体運搬特性を提供するのに必要な浸透性よりも少ない。したがって、ゲルブロッキングを回避し、十分なAUL値を有するSAPは、他の流体取扱特性中で依然としてかなりの欠点を有しうる。

20

【0201】

したがって、本発明の多成分系SAP繊維の重要な特徴は浸透性であり、この場合、粒子の塩類液流れ電気伝導性(SFC)値によって定められたように、液体での膨潤され、ヒドロゲル領域または相を形成する。SFCは、SAPの塩類流体運搬能力、たとえば、膨潤したSAPから形成されるヒドロゲル相が体液を運搬する能力を測定する。かなり高いSFC値を有する材料は、木材パルプ繊維のエア・レイドウェブ(air-laid web)である。

【0202】

典型的には、パルプ繊維(たとえば、0.15 g/ccの密度を有するもの)のエア・レイドウェブは、約 200×10^{-7} 秒/gのSFC値を表す。それとは対照的に、典型的なヒドロゲル形成SAPsは、 1×10^{-7} cm³秒/gまたはそれ未満のSFC値を表す。吸収性構造中でSAPが高い濃度で存在し、かつその後使用圧力下で膨潤し、ヒドロゲルを形成する場合には、ヒドロゲルの境界は接近し、かつこの高SAP濃度領域中の間隙性気孔は、一般にヒドロゲルによって包囲されるようになる。これが生じる場合に、この領域中の浸透特性または塩類液流れ電気伝導特性は、一般には、SAPのみから形成されるヒドロゲル領域の浸透特性または塩類液流れ電気伝導特性を示す。通常の獲得/分散材料、たとえば木材パルプ毛羽と等しいかまたはそれを上回る程度の、これらの膨潤した高濃度の領域の浸透性の増加は、吸収性構造に関する優れた流体取扱特性を提供することができ、したがって、特に高い流体投入下で漏出を生じるのを減少させる。

30

【0203】

したがって、木材パルプ繊維のエア・レイドウェブのSAF値とほぼ等しいかまたはそれを上回るSFC値を有するSAP粒子を提供することは望ましい。これは、高く制限された濃度のSAP粒子が、吸収性構造中で効果的に使用されるべき場合に、特に重要である。また、高いSFC値は、通常使用された条件下で、生じるヒドロゲルが体液を吸収し、かつ保持する能力を示す。

40

【0204】

本発明のSAP粒子のSFC値は、第11図に示したデータ中で例証されるように、標準的なポリ(AA)SAPの関するSFC値の本質的な改善を示す。SAP粒子のSFC値を測定するための方法は、米国特許第5599335号明細書、ゴールドマンら(Goldman et al.)に記載されており、この場合、この文献は、本明細書中に参考のために記載さ

50

れている。

【 0 2 0 5 】

【 表 1 2 】

第 1 1 表							
	試料 1 (コントロール群) ¹⁾	試料 2 (対照群) ²⁾	試料 3 ³⁾	試料 4 ⁴⁾	試料 5 ⁵⁾	試料 6 ⁶⁾	試料 7 ⁷⁾
時間 (分)	AUL 0.7 psi	AUL 0.7 psi	AUL 0.7 psi	AUL 0.7 psi	AUL 0.7 psi	AUL 0.7 psi	AUL 0.7 psi
0	0	0	0	0	0	0	0
5	25.3	14.8	26	26.3	17.8	19.3	13.6
10	30.7	20.9	33.2	34.5	23.4	20.4	16.2
15	32.1	25.1	37.9	38.8	26.3	21	17.4
30	33.8	31.2	43.3	44.1	29.9	20.8	17.6
45	34.2	34.3	45.8	45.6	31.8	21.6	19.3
60	34.5	36.4	47.6	46.2	32.4	21.7	20.1
120	35.2	40	49.1	47.6	33.6	22.3	20.5
180	35.2	42.3	49.7	48	35.6	22.8	21.7
SFC ⁸⁾	15	115	368	685	707	534	930

【 0 2 0 6 】

¹⁾ 標準的な市販の S A P、特に中和されたポリ (A A)、7 5 % D N、ケムダル社 (Chemdal, Corp. Palatine, IL) より入手可能 ;

²⁾ 比較試料 非中和のポリ (ビニルアミン) 粒子 5 5 重量 % および非中和のポリ (A A) 粒子 4 5 重量 % の乾燥混合物を含有 ;

³⁾ キッチン用ミキサー中で製造された多成分系 S A P 粒子、非中和ポリ (ビニルアミン) 5 5 % およびポリ (A A) 5 5 % を含有 ;

⁴⁾ 多成分系 S A P 粒子 非中和のポリ (ビニルアミン) 5 5 % およびポリ (A A) 4 5 50

10

20

30

40

%を含有；

⁵) 多成分系 S A P 粒子 芯 - 鞘粒子として非中和のポリ (ビニルアミン) 5 5 % およびポリ (A A) 4 5 % を含有；

⁶) 多成分系 S A P 粒子 相互浸透性ポリマー網として非中和のポリ (ビニルアミン) 5 5 % およびポリ (A A) 4 5 % を含有；

⁷) 多成分系 S A P 粒子 相として非中和のポリ (ビニルアミン) 5 5 % およびポリ (A A) 4 5 % を含有；および

⁸) $\times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{g}$

第 1 1 表で例証されたデータは、コントロール群 S A P および S A P 粒子比較乾燥混合物と比較して、多成分系 S A P 粒子に関する 0 . 7 p s i での A U L および S F C において本質的な改善を示す。したがって、本発明の S A P 繊維は、少なくとも約 $150 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{g}$ および好ましくは少なくとも約 $250 \times 10^{-7} \text{ 秒} / \text{g}$ の S F C 値を有する。本発明の十分な利点を達成するために、S F C 値は少なくとも約 $350 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{g}$ であり、かつ $1000 \times 10^{-7} \text{ 秒} / \text{g}$ よりも大きい範囲であってもよい。

【 0 2 0 7 】

また、本発明の S A P 粒子は、粒子中および粒子間の液体の優れた拡散を示す。拡散は P U P 容量試験で測定され、この場合、これは、A U L 試験に類似するが、しかしながら、S A P 粒子は、必要である場合には流体の吸収が可能である。P U P 試験は、S A P 粒子の吸収運動性を例証するために示される。本発明の多成分系 S A P 粒子が、少なくとも $50 \text{ g} / \text{g} / \text{時間}^{1/2}$ 、好ましくは少なくとも $70 \text{ g} / \text{g} / \text{時間}^{1/2}$ の初期 P U P 容量速度を有することが期待される。本発明の利点を十分に達成するためには、多成分系 S A P 繊維は、 $90 \text{ g} / \text{g} / \text{時間}^{1/2}$ 、好ましくは $100 \text{ g} / \text{g} / \text{時間}^{1/2}$ を上回る初期 P U P 容量速度を有する。

【 0 2 0 8 】

他の試験において、本発明の多成分系 S A P 粒子の自由膨張速度 (F S R) が、標準的なポリ (A A) S A P の F S R および 5 5 / 4 5 重量比のポリ (ビニルアミン) / ポリ (アクリル酸) 乾燥粒子混合物の F S R と比較された。さらに閉鎖系試験 (lockup test) として知られるの F S R 試験は、当業者に公知である。

【 0 2 0 9 】

本発明の多成分系 S A P 粒子は、キッチン用ミキサー中およびブラベンダー押出機 (Brabender extruder) 中でそれぞれ製造された、5 5 / 4 5 重量比の多成分系 S A P 粒子に関して、0 . 4 9 および 0 . 4 8 の F S R ($\text{g} / \text{g} / \text{秒}$) を有していた。比較として、乾燥混合物は、F S R 0 . 1 0 を有し、かつ、標準的中和ポリ (A A) は F S R 0 . 3 2 を有する。したがって、本発明の多成分系 S A P 粒子は 0 . 3 5 を上回り、好ましくは 0 . 4 0 上回り、かつ最も好ましくは 0 . 4 5 を上回る F S R を有する。さらに、このようなデータは、迅速に、多量の電解質含有液体を吸収および保持する本発明の S A P 粒子の能力を改善させることを示す。

【 0 2 1 0 】

さらに、多成分系 S A P 粒子は、第 2 吸水性樹脂の粒子と混合されてもよく、改善された吸収特性を有する S A P 材料を提供する。第 2 吸水性樹脂は、酸性吸水性樹脂、塩基性吸水性樹脂またはこれらの混合物であってもよい。S A P 材料は、約 1 0 重量% ~ 約 9 0 重量%、かつ好ましくは約 2 5 重量% ~ 約 8 5 重量%の多成分系 S A P 繊維を含有し、かつ、約 1 0 重量% ~ 約 9 0 重量%、かつ好ましくは約 2 5 重量% ~ 約 8 5 重量%の第 2 吸水性樹脂の粒子を含有する。より好ましくは、S A P 材料は、約 3 0 重量% ~ 約 7 5 重量%の多成分系 S A P 繊維を含有する。本発明の十分な利点を達成するために、S A P 材料は約 3 5 重量% ~ 約 7 5 重量%の多成分系 S A P 繊維を含有する。

【 0 2 1 1 】

第 2 吸水性樹脂は、前記に記載された任意の酸性樹脂を、多成分系 S A P の製造中で使用してもよい。酸性または塩基性の第 2 吸水性樹脂は、中和されていないか (D N = 0)、部分的に中和されているか ($0 < \text{DN} < 100$)、または完全に中和されていてもよい (

D N = 1 0 0)。第 2 樹脂として使用される好ましい酸性吸水性樹脂は、ポリアクリル酸、好ましくは部分的に中和されたポリアクリル酸、たとえば D N 約 5 0 %、好ましくは約 7 0 % ~ 約 1 0 0 % までである。また、第 2 吸水性樹脂は、多成分系 S A P の製造中で使用された前記に示された任意の塩基性樹脂であってもよい。第 2 樹脂として使用された好ましい塩基性吸水性樹脂は、ポリ (ビニルアミン) またはポリ (ジアルキルアミノアルキル (メト) アクリルアミドである。酸性樹脂の混合物、または塩基性樹脂の混合物は、第 2 吸水性樹脂として使用されてもよい。さらに、酸性樹脂および塩基性樹脂の混合物は、第 2 吸水性樹脂として使用されてもよい。

【 0 2 1 2 】

多成分系 S A P 粒子および第 2 吸水性樹脂の粒子を含有する S A P 材料によって示される改善された吸収特性を例証するために、多成分系 S A P 粒子および部分的に中和された (D N = 7 0) ポリアクリル酸 (ポリ (A A)) の粒子の混合物が製造される。この試験および本明細書を通して使用されたポリ (A A) (D N = 7 0) は、約 7 0 % ~ 約 8 0 % 中和された標準的な市販のポリ (A A) に関し、かつポリ (A A) (D N = 0) は非中和のポリ (A A) に関する。多成分系 S A P 粒子は、ポリ (A A) 中に分散されたポリ (ビニルアミン) のマイクロドメインを含有する。多成分系 S A P 粒子のポリ (ビニルアミン) / ポリ (A A) の重量比は 5 5 / 4 5 であった。生じる S A P 粒子は、0 . 7 p s i の荷重下で、従来的に記載された方法にしたがって、合成尿を吸収する能力に関して試験された。結果は以下に示される：

【 0 2 1 3 】

【 表 1 3 】

重量比 ¹⁾	AUL 0.7 psi (1 時間)	AUL 0.7 psi (3 時間)	SFC (x 10 ⁻⁷ cm ³ sec/g)
100/0	26.7	27.1	14
75/25	30.2	30.7	26
50/50	36.7	37.7	72
25/75	40.8	42.6	189
0/100	43.0	46.4	787

【 0 2 1 4 】

¹⁾ 部分的に中和されたポリ (A A) 粒子と多成分系 S A P 粒子との重量比

前記に示されたデータは、多成分系 S A P 粒子および従来的な、部分的に中和されたポリ (A A) 上である第 2 吸水性樹脂粒子の混合物を含有する S A P 粒子によって達成される、本質的に改善された吸収特性を示す。

以下の例 1 4 ~ 1 7 は、本発明の多成分系 S A P 繊維および第 2 吸水性樹脂を含有する S A P 材料を示す。

【 0 2 1 5 】

例 1 4

例 6 および例 7 の芯 - 鞘多成分系 S A P 繊維は、独立して、市販の S A P、特に A S A P 2 3 0 0 ^{T M} 粒子、ケムダル社 (Chemdan, Corp., Palatine, IL) から入手可能な 7 5 % ~ 8 0 % 中和されたポリ (A A) と、均質な混合物が生じるまで混合させた。生じる混合物は、例 6 または 7 の約 5 0 : 5 0 (w / w) の繊維および A S A P 2 3 0 0 ^{T M} であった。

【 0 2 1 6 】

典型的な混合物は、例 6 の繊維 0 . 0 5 2 g および A S A P 2 3 0 0 ^{T M} 0 . 0 5 0 g を含有していた。例 1 4 の S A P 材料は、0 . 7 p s i の荷重下で、1 時間の後に合成尿 2 9 . 7 g / g を吸収していた。比較として、例 6 の繊維は 1 8 . 2 g / g および A S

A P 2 3 0 0^{T M} は 3 4 . 0 g / g を、同一条件下で吸収していた。

【 0 2 1 7 】

例 1 5

例 1 4 と類似して、例 6 および 7 の繊維は、独立して、O A S I S^{T M} 繊維と混合させた。典型的な配合物は、例 7 の繊維 0 . 0 5 1 g および O A S I S^{T M} 0 . 0 5 0 g を、特に 5 0 : 5 0 (w / w) の比で含有していた。例 1 5 の S A P 材料は、0 . 7 p s i の荷重下で、1 時間後に、合成尿 2 0 . 1 g / g を吸収した。比較として、O A S I S^{T M} 繊維は、1 8 . 9 g / g を吸収し、かつ例 7 の繊維は 2 6 . 8 g / g を吸収した。

【 0 2 1 8 】

例 1 6

例 1 4 および 1 5 と同様に、例 1 2 の同時押出された繊維を、A S A P 2 3 0 0^{T M} と、特に 5 0 : 5 0 (w / w) の比で混合させた。例 1 6 の S A P 材料は、0 . 7 p s i の荷重下で 1 時間の後に合成尿 2 4 . 9 g / g を吸収した。比較して、例 1 2 の繊維は、2 8 . 1 g / g を吸収し、かつ A S A P 2 3 0 0^{T M} 粒子は同一条件下で、3 4 . 0 g / g を吸収した。

【 0 2 1 9 】

例 1 7

例 1 4 ~ 1 6 と同様に、例 1 2 の同時押出された繊維を、O A S I S^{T M} 繊維と混合させた。典型的な配合物は、例 1 2 の繊維 0 . 0 5 g および O S A I S^{T M} 繊維 0 . 0 5 1 g を、特に 5 0 : 5 0 (w / w) の比で含有していた。例 1 7 の S A P 材料は、0 . 7 p s i の荷重下で 1 時間後に合成尿 1 6 . 0 g / g を吸収した。比較として、例 1 2 の繊維は 2 8 . 1 g / g を吸収し、かつ O A S I S^{T M} 繊維は、同一条件下で、1 8 . 9 g / g を吸収した。

【 0 2 2 0 】

例 1 8

例 1 4 ~ 1 7 と同様に、例 5 の撚りローブ状 S A P 繊維は、A S A P 1 2 0 0^{T M} 粒子と混合させた。典型的な製剤は、撚りローブ状繊維 0 . 0 7 g および A S A P 2 3 0 0^{T M} 0 . 1 1 g を、特に 4 0 : 6 0 (w / w) の比で含有した。例 1 8 の S A P 材料は、0 . 7 p s i 下で 1 時間後に合成尿 2 1 . 8 g / g を吸収した。比較として、例 5 の撚りローブ状繊維は、1 6 . 9 g / g を吸収し、かつ、A S A P 2 3 0 0^{T M} は、同一条件下で 3 4 . 0 g / g を吸収した。

【 0 2 2 1 】

例 1 9

例 1 4 ~ 1 8 と同様に、例 5 の撚りローブ状の S A P 繊維は O A S I S^{T M} 繊維と混合させた。典型的な製剤は、撚りローブ状繊維 0 . 0 7 0 g および O A S I S^{T M} 繊維 0 . 0 6 7 g を、特に 5 0 : 5 0 (w / w) の比で含有した。0 . 7 p s i の荷重下で 1 時間後に、例 1 9 の S A P 材料は、合成尿 1 4 . 4 g / g を吸収した。比較として、例 5 の撚りローブ状繊維は、1 6 . 9 g / g を吸収し、かつ O A S I S^{T M} 繊維は、同一条件下で 1 8 . 9 g / g を吸収した。

【 0 2 2 2 】

例 2 0

混合床繊維

ポリ (アクリル酸) 繊維およびポリ (ビニルアミン) 繊維の 5 0 : 5 0 重量比の混合物を、繊維の混合によって製造した。ポリ (A A) およびポリ (V A m) の繊維を、それぞれ例 3 および例 4 で記載されたように製造し、かつ、硬化状態であった。その後に繊維混合物を、環状芯形成体中を通過させ、この場合、これは、真空下で、篩いによって繊維混合物を導き、かつ紙上に繊維混合物を集め、マットを形成する。その後に、このようにして形成されたマットは、1 2 5 で 6 0 分に亘って硬化させるか、またはアニールされる。硬化されたマットは 0 . 7 p s i の荷重下で吸収性に関して試験され、かつ 1 時間後に合成尿を 3 7 . 6 g / g および 4 時間後に 4 2 g / g 吸収した。

10

20

30

40

50

【 0 2 2 3 】

別法において、ポリ（A A）およびポリ（V A m）繊維は、混合前かまたは混合後に最初に硬化され、引き続いて硬化された繊維を、前記のように芯形成体を通して。1 2 5 で 6 0 分の最終的な硬化の後に、繊維マットは、A U L 試験において（0 . 7 p s i 下で）1 時間後に 3 2 . 9 g / g（合成尿）を吸収し、かつ 4 時間後に 3 5 . 3 g / g を吸収した。

【 0 2 2 4 】

例 2 0 の水和されたマットは、極めて良好な構造的成分を有し、かつ A U L 試料ポットから除去された後に、その形状を保持する。マットの表面は極めて乾燥していた。水和されたマットは崩壊することなく、かつ相当な度合いで曲がることはない。

10

【 0 2 2 5 】

さらに、本発明の多成分系 S A P 繊維または本発明の S A P 繊維を含有する S A P 材料の改善された吸収特性をさらに示すために、多成分系 S A P 繊維および S A P 材料は、繊維の物理的混合物および繊維および粒子の物理的混合物と比較する。比較の物理的混合物は、本発明の多成分系 S A P 繊維を含有しない。以下第 1 2 表は、2 0 個の試料の比較試験の結果を示し、この場合、これは、本発明の繊維および S A P 材料ならびに比較試料を含む。試験された試料は以下の組成物を有する：

【 0 2 2 6 】

【表 1 4】

20

試験試料	組成物
1	例 4 のアミン繊維および例 3 の酸性繊維の物理的混合物（対照群）
2	例 4 のアミン繊維および例 1 のポリ（A A）顆粒の物理的混合物（対照群）
3	例 2 のアミン顆粒および例 3 の酸性繊維の物理的混合物（対照群）
4	例 5 の多成分系 S A P 繊維
5	試験試料 1 および O A S I S TM 繊維の物理的混合物（対照群）
6	試験試料 1 および A S A P 2 3 0 0 TM 顆粒の物理的混合物（対照群）
7	例 4 のアミン繊維および再プロトン化 O A S I S TM 繊維の物理的混合物（対照群）
8	再プロトン化された O A S I S TM 繊維と混合された例 2 のポリ（V A m）顆粒
9	例 1 4 の S A P 材料
10	例 1 5 の S A P 材料
11	例 1 6 の S A P 材料
12	例 1 7 の S A P 材料
13	例 6 の多成分系 S A P 繊維
14	例 7 の多成分系 S A P 繊維
15	例 1 2 の多成分系 S A P 繊維
16	例 9 の多成分系 S A P 繊維
17	例 8 の多成分系 S A P 繊維
18	例 1 0 の多成分系 S A P 繊維
19	例 1 1 の多成分系 S A P 繊維
20	例 1 3 の多成分系 S A P 繊維

30

40

【 0 2 2 7 】

50

¹) すべての混合物は固体、乾燥成分を均質になるまで混合させることによって製造され ; および ²) O A S I S ^{T M} 繊維は、濃リン酸で繊維を湿らすことによって再プロトン化した。再プロトン化した繊維は、酸と分離され、その後にメタノール濾液が一貫した pH を示すまでメタノールで洗浄した。その後に、再プロトン化した繊維を 60 で乾燥させた。

【 0 2 2 8 】

【 表 1 5 】

試料 ¹⁾	第 1 2 表
1	0.7psi荷重下での2：1混合物に関する吸水量 - 14.1 g/g (1 時間)
2	0.7psi荷重下での2：1混合物に関する吸水量 - 20.6 g/g (1 時間)
3	0.7psi荷重下での1：1混合物に関する吸水量 - 32.0 g/g (1 時間)
4	0.7psi荷重下での2：1混合物に関する吸水量 - 13.7 g/g (1 時間)
5	0.7psi荷重下での1：1混合物に関する吸水量 - 14.3 g/g (1 時間)
6	0.7psi荷重下での1：1混合物に関する吸水量 - 21.8 g/g (1 時間)
7	0.7psi 荷重下で 1 時間後の吸水量 5 g/g 繊維 / 繊維 3 時間後 増加なし
8	0.7psi 下で 1 時間後の吸水量 10.6 g/g 、 3 時間後 17.5 g/g に増加
9	0.7psi 下で 1 時間後の吸水量 29.6 g/g 、 3 時間後 31.7 g/g に増加
10	0.7psi 下で 1 時間後の吸水量 20.1 g/g 、 3 時間後 22.5 g/g に増加
11	0.7psi 下で 1 時間後の吸水量 24.8 g/g 、 3 時間後 27.7 g/g に増加
12	0.7psi 下で 1 時間後の吸水量 16.0 g/g 、 3 時間後 19.8 g/g に増加
13	0.7psi 下で 3 時間後の吸水量 21.8 g/g 、 0 荷重 = 3 時間後の 33 g/g
14	0.7psi 下で 3 時間後の吸水量 32.8 g/g 、 0 荷重 = 3 時間後の 28.8 g/g
15	0.7psi 下で 1 時間後の吸水量 28.1 g/g 、 3 時間後 38.7 g/g に増加
試料 ²⁾	
16	0.7psi 下で 3 時間後の吸水量 22.5 g/g 、 0 荷重 = 3 時間後の 44.6 g/g
17	0.7psi 下で 3 時間後の吸水量 24.4 g/g 、 0 荷重 = 3 時間後の 23.1 g/g
18	0.7psi 下で 3 時間後の吸水量 16.34 g/g 、 0 荷重 = 3 時間後の 9.12 g/g
19	0.7psi 下で 3 時間後の吸水量 22.74 g/g 、 0 荷重 = 3 時間後の 20.37 g/g
20	0.7psi 下で 3 時間後の吸水量 10.4 g/g 、 0 荷重 = 3 時間後の 14.2 g/g

【 0 2 2 9 】

¹) 組成物に関して、ポリ (V A m) ポリマーは 1 4 . 2 g / g を吸収し、かつポリ (A A) 繊維は 7 . 7 g / g を吸収する。

【 0 2 3 0 】

本発明の S A P 材料は、 $15 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{ g}$ 以上、かつ典型的には $20 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{ g}$ 以上の S F C を有する。好ましい実施態様は、約 $30 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{ g}$ またはそれ以上の S F C 、たとえば $800 / \text{ g} \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{ g}$ までの S F C を有する。特に、多成分系 S A P 粒子 25 % およびポリ (A A) (D N = 70) 粒子 75 % を含有する S A P 粒子は $34.4 \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{ g}$ の S F C を有する。また、本発明の S A P 材料は、吸収性材料に関して、 $45.5 \text{ g} / \text{ g}$ 1 時間 ^{1 / 2} の改善された初期 P U P 容量速度を示す。標準のポリ (A A) (D N = 70) は、 $40.7 \text{ g} / \text{ g}$ 1 時間 ^{1 / 2} の初期 P U P 容量速度を有する。

【 0 2 3 1 】

特に、例 7 の多成分系 S A P 繊維は、S F C 試験を用いて浸透性に関して試験された。分析は、0 . 3 p s i の適用された荷重下で、試験試料 0 . 1 g 上で実施された。合成尿に関しては、例 7 の繊維は $603 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{g}$ の S F C を示した。同様に、0 . 9 % 食塩水および人工的な血液に関して、例 7 の繊維は、それぞれ $32 \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{g}$ および $4.8 \text{ cm}^3 \text{ 秒} / \text{g}$ の S F C を示した。

【 0 2 3 2 】

本発明の多成分系 S A P 繊維および多成分系 S A P 繊維を含有する吸収性材料は、(a) 速く液体を吸収するための改善された能力を有し、(b) 良好な液体拡散速度を有し、かつ (c) 液体吸収および液体保持のための改善された能力を有する。したがって、本発明の S A P 繊維および S A P 材料は、たとえば、使い捨てオムツ、成人用失禁防止用製品、および生理用品中で有用である。

10

【 0 2 3 3 】

特に、今日のオムツは、一般に着用者の皮膚と接触する不織布材料から成るとトップシート、その下の捕集相 (特に、着用者の皮膚の反対側)、捕集相の下のコアおよびコアの下のパックシートから成る。この構造は工業的によく知られている。本発明の多成分系 S A P 繊維または高吸収性材料によって提供される改善点は、捕集相を使い捨てオムツから排除することを可能にすることである。

【 0 2 3 4 】

さらに、例 2 0 と同様の付加的な試験試料が製造され、かつ合成尿の吸収に関する能力を試験した。混合床繊維マットはポリ (ビニルアミン) とポリ (アクリル酸) の重量比 60 / 40、50 / 50 または 30 / 70 を含有しており、かつ例 2 0 と同様に製造した。混合床繊維マットは 125 で 10 ~ 60 分の範囲でアニールされた。混合床繊維の合成尿を吸収する能力は、第 13 表に示す。

20

【 0 2 3 5 】

【 表 1 6 】

第 1 3 表				
PVAmとPAA繊維との重量比	硬化条件	AUL 荷重 (psi)	1 時間 (g/g)	4 時間 (g/g)
50/50	125℃ 10 分	0	68.71	65.20
		0.28	34.64	46.28
		0.7	32.96	45.13
	125℃ 20 分	0	73.57	68.40
		0.28	46.68	56.43
		0.7	37.59	44.35
	125℃ 30 分	0	66.73	66.35
		0.28	40.25	37.20
		0.7	36.81	39.16
	125℃ 45 分	0	62.29	59.03
		0.28	41.83	39.60
		0.7	31.41	36.75
30/70	125℃ 10 分	0	53.82	47.51
		0.28	41.23	48.77
		0.7	27.48	39.10
	125℃ 20 分	0	56.19	50.67
		0.28	34.77	42.56
		0.7	32.31	40.03
	125℃ 30 分	0	51.85	43.58
		0.28	34.24	32.73
		0.7	27.39	32.00
	125℃ 45 分	0	49.77	45.10
		0.28	37.34	44.00
		0.7	32.31	31.58
60/40	125℃ 10 分	0	48.75	42.39
		0.28	34.34	36.47
		0.7	52.59	57.73
	125℃ 20 分	0	30.12	34.59
		0.7	37.52	36.81
	125℃ 30 分	0	34.74	35.04
		0.7	33.76	34.57
	125℃ 45 分	0	35.96	38.25
		0.7		

【 0 2 3 6 】

例 2 0 の混合床および第 1 3 表で試験された混合床繊維は、合成尿による水和後に優れた構造的結合性を示し、特に、混合床繊維のマットが崩壊することなく保持することができることを示した。

【 0 2 3 7 】

さらに、運動性および保水性の双方に関する液体吸収の著しい改善は、オムツ芯中で今日使用されている標準的ポリ (A A) (D N = 7 0) が、多成分系 S A P 繊維と完全に置き換えられるか、あるいは本発明の高吸収性材料、特に多成分系 S A P 繊維および第 2 吸水性樹脂、たとえばポリ (A A) (D N = 7 0) を含有する組成物に置き換えられる場合に期待される。

【 0 2 3 8 】

また、本発明によって示された改善された結果は、減少されるべきオムツ芯の厚さの減少である。典型的には、芯はゲルブロッキングのような問題を回避しながら、迅速な液体吸収を達成するために50%またはそれ以上の毛羽またはパルプを含有する。多成分系SAP繊維を含有する芯は、ゲルブロッキングのような問題を回避するために、極めて速く液体を捕集するため、芯中の毛羽またはパルプの量を減少させることができるか、または排除することができる。低い密度の毛羽の量の減少は、結果として薄い芯となり、したがって、薄いオムツとなる。

【0239】

したがって、オムツ芯は少なくとも50%のSAP、好ましくは少なくとも75%のSAPおよび100%までのSAPを含有してもよい。種々の実施態様において、毛羽またはパルプの存在はもはや必要ではないかまたは望ましくない。それぞれの場合において、芯中のSAPは多成分系SAP繊維を、約15%~100%SAPの量で含有する。残存するSAPは第2吸水性樹脂であってもよく、この場合、これは酸性または塩基性である。第2吸水性樹脂は、好ましくは中和されないが、しかしながら、100%までの中和度合いを有していてもよい。多成分系SAP繊維は、おむつ芯への導入のために、第2吸収性樹脂の粒子と混合されてもよい。二者択一的に、おむつ芯は、多成分系SAP繊維の領域および第2吸水性樹脂の領域を含有していてもよい。

10

【0240】

また、本発明は、薄いおむつ以外に、おむつから捕集相を排除することを可能にする。おむつ中の捕集相は、典型的には不織布または繊維材料であり、典型的には、高い度合いの気孔空間を有するか、あるいは液体の初期吸収性を支援する“ロフト(loft)”を有する。多成分系SAP繊維を含有する芯は、捕集相を含有しないおむつが実施されうる程度の十分な速度で液体を捕集することができる。

20

【0241】

前記のような本発明の多くの改変および変法は、本発明の主旨および範囲から逸脱することなく行われてもよく、したがって、係属する請求の範囲の記載と同様にこのような限定はなされるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第2樹脂の連続相中に分散された第1樹脂のマイクロドメインを含有する吸水性繊維の断面図。

30

【図2】 粒子中に分散された第1樹脂のマイクロドメインおよび第2樹脂のマイクロドメインを含有する吸水性粒子の断面図。

【図3】 第2樹脂の鞘マイクロドメインによって包囲された第1樹脂の芯マイクロドメインを有する吸水性繊維の断面図。

【図4】 第2樹脂のマイクロドメインと接する第1樹脂のマイクロドメインを含有する吸水性繊維の断面図。

【図5】 一緒に撚ることでロープを形成する第1吸水性樹脂および第2吸水性樹脂の独立した繊維を含有する吸水性繊維の概略図。

【図6】 1時間に亘るアニーリング工程のアニーリング温度に対する、吸水量のプロット図。

40

【図7】 125 で実施されたアニーリング工程の時間に対する、吸水量のプロット図。

【図8】 乾式紡糸装置の概略図。

【図9】 湿式紡糸装置の概略図。

【図10】 125 で20分に亘って硬化された、撚りSAP繊維の吸水速度の時間に対するAUL(0.28psi)(g/g)のプロット図。

【図11】 例7の多成分系SAP繊維の走査電子顕微鏡写真図。

【図12】 例7の多成分系SAP繊維の走査電子顕微鏡写真図。

【図 1】

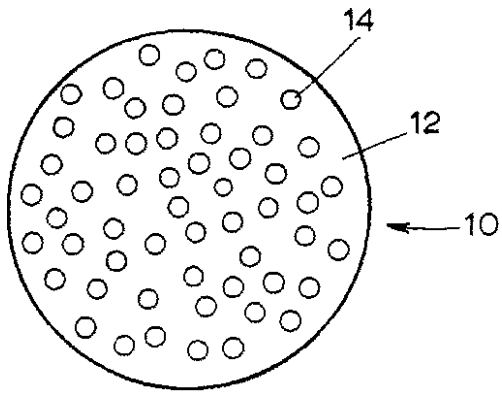


Fig. 1

【図 2】

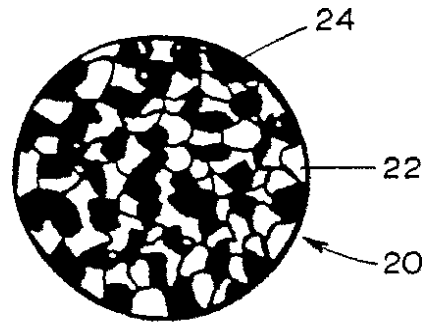


Fig. 2

【図 3 A】

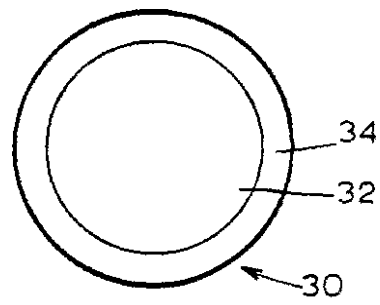


Fig. 3A

【図 3 B】

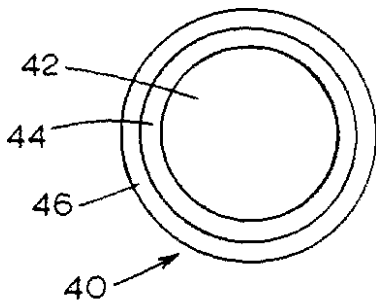


Fig. 3B

【図 4 B】

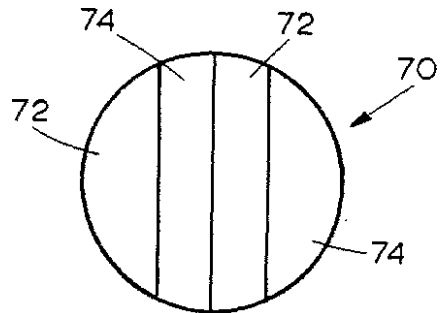


Fig. 4B

【図 4 A】

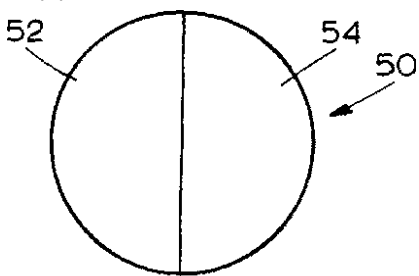


Fig. 4A

【図 5 A】

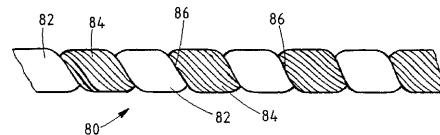


Fig. 5A

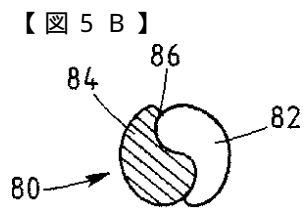
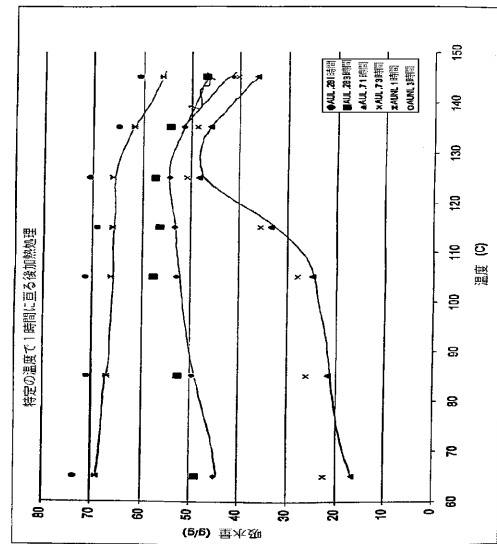
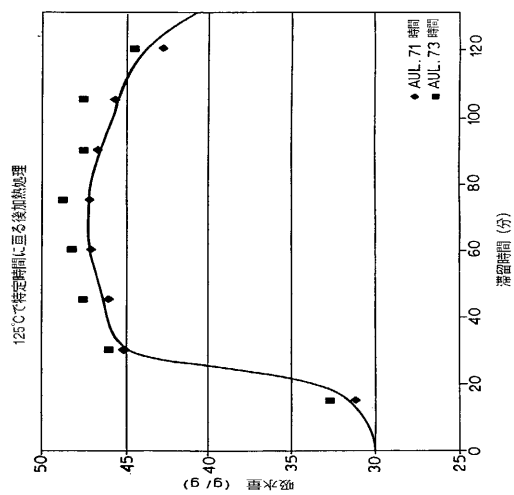


Fig. 5B

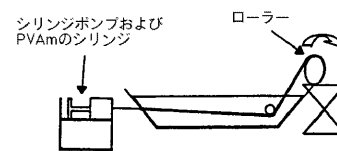
【図 6】



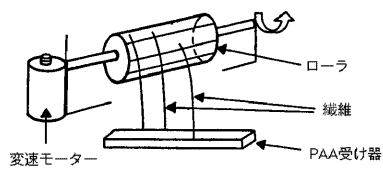
【図 7】



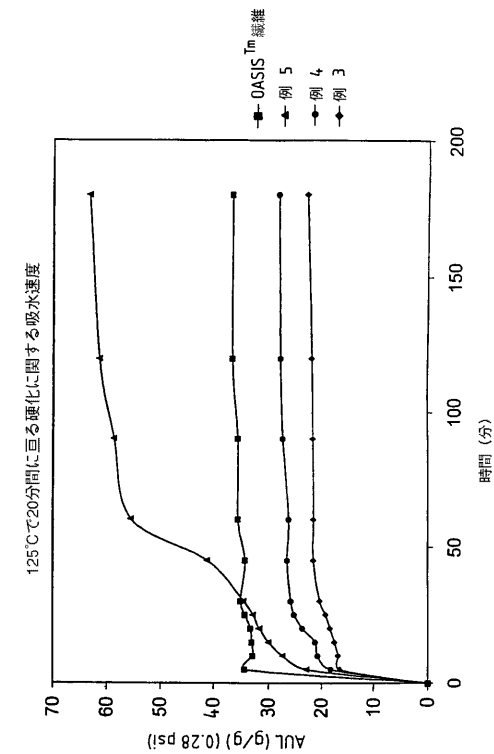
【図 9】



【図 8】



【図 10】



【図 11】



Fig. 11

【図 12】

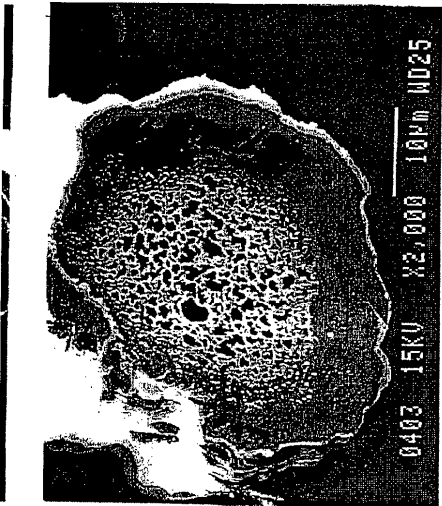


Fig. 12

フロントページの続き

- (72)発明者 サマンサ ジェイ エヴァンス
イギリス国 リムン チェシャイア ウェスト ハイド グローヴ ストリート 3
- (72)発明者 ジョン エー ヘンダーソン
イギリス国 マーシーサイド パークンヘッド ビズトン ヴィレッジ スクール レーン 2
7
- (72)発明者 マイケル エー ミッチェル
アメリカ合衆国 イリノイ レイク チューリッヒ フィーザント リッジ 440
- (72)発明者 アンソニー エス トムリン
アメリカ合衆国 イリノイ アイランド レイク ロングエイカー レーン 607

審査官 加賀 直人

- (56)参考文献 国際公開第98/024832(WO, A1)
特表2001-505605(JP, A)
特開平04-240217(JP, A)
特開昭63-219618(JP, A)
国際公開第98/000600(WO, A1)
特開平04-361617(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D01F8/00-8/18