

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-143676

(P2007-143676A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 F 13/15 (2006.01)	A 4 1 B 13/02 G	3 B 2 0 0
A 6 1 F 13/49 (2006.01)	A 4 1 B 13/02 D	
A 6 1 F 13/53 (2006.01)	A 6 1 F 13/18 3 3 0	
A 6 1 F 13/472 (2006.01)	A 6 1 F 13/18 3 0 7 C	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 34 頁)

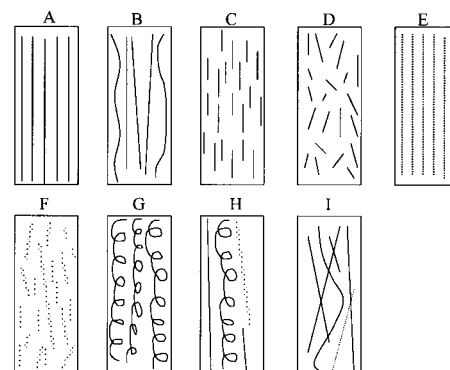
(21) 出願番号	特願2005-339651 (P2005-339651)	(71) 出願人	303046314 旭化成ケミカルズ株式会社 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号
(22) 出願日	平成17年11月25日(2005.11.25)	(74) 代理人	100116713 弁理士 酒井 正己
		(74) 代理人	100094709 弁理士 加々美 紀雄
		(74) 代理人	100117145 弁理士 小松 純
		(72) 発明者	秋山 努 岡山県倉敷市潮通3丁目13番1 旭化成 ケミカルズ株式会社内
		(72) 発明者	児玉 保 岡山県倉敷市潮通3丁目13番1 旭化成 ケミカルズ株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 拡散性に優れた体液吸収物品

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 薄型・軽量でかつ、高吸収速度、高吸収性能をもち、且つ、縦方向への液拡散性に優れるために、吸収体の利用効率が特に高く、横もれも起こりにくい体液吸収物品を提供する。

【解決手段】 透液性シートと不透液性シートと、その間に介在する吸収体から構成される体液吸収物品であり、該吸収体が基材と吸水性樹脂からなる吸収性複合体から構成されており、かつ全吸収体重量に対して樹脂比率65質量%以上99質量%以下、総表面積係数0.3～3、全吸水性樹脂中の50%以上が基材に接着しているような吸収性複合体であって、吸収性複合体に接着剤を物品の縦方向に塗布することを特徴とする体液吸収物品。



。

【選択図】 図5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透液性シートと不透液性シートと、その間に介在する吸収体から構成される体液吸収物品であって、該吸収体が基材と吸水性樹脂からなる吸収性複合体から構成されており、かつ全吸収性複合体重量に対して樹脂比率 65 質量%以上 99 質量%以下、総表面積係数 0.3～3、全吸水性樹脂中の 50%以上が基材に接着しているような吸収性複合体であって、透液性シート及び／又は不透液性シートと吸収性複合体の間に、接着剤が実質縦方向に線状に存在していることを特徴とする体液吸収物品。

【請求項 2】

吸収性複合体の樹脂面積充填率が 5～90%であることを特徴とする請求項 1 記載の体液吸収物品。 10

【請求項 3】

吸水性樹脂が、繊維から吸水性樹脂への通液を著しく阻害するような接着剤の使用をせずに、基材に接着していることを特徴とする請求項 1～2 のいずれかに記載の体液吸収物品。

【請求項 4】

吸収性複合体の基材が布及び／又は紙であることを特徴とする請求項 1～3 記載の体液吸収物品。

【請求項 5】

吸水性樹脂が粒子形状を有しており、粒子の 50%以上が、基材の繊維の一部を吸水性樹脂粒子中に取り込んだ形で接着している吸収性複合体であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の体液吸収物品。 20

【請求項 6】

吸収性複合体中の吸水性樹脂の表面強度が 0.1 N以上 5.5 N以下、吸水性樹脂の無加圧の吸収倍率が 55 g/g 以上であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の体液吸収物品。

【請求項 7】

吸収性複合体中の吸水性樹脂が、側鎖にカルボン酸基を有した樹脂であり、吸水性樹脂中の酸基のうち 50%以上がアンモニウム塩の形で中和されている請求項 1～6 のいずれかに記載の体液吸収物品。 30

【請求項 8】

吸水性樹脂が、ポリアクリル酸塩共重合体であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の体液吸収物品。

【請求項 9】

吸収性複合体の基材がセルロース系であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の体液吸収物品。

【請求項 10】

接着剤が疎水性接着剤であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の体液吸収物品。

【請求項 11】

接着剤がホットメルト接着剤であることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の体液吸収物品。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体液を吸収、保持する使い捨ておむつや生理用ナプキン、尿取りパッド、母乳パッド等の体液吸収物品に関する。特に、薄型・軽量かつ、吸収速度、吸収能力に優れ、更に縦方向への拡散性が優れているため、吸収体の利用効率が特に高く、液吸収後の吸収体の安定性にも優れ、横もれも起こりにくい体液吸収物品に関する。

【背景技術】

【0002】

紙おむつ、生理用ナプキン等の衛生材料に使用される体液吸収物品においては、体液等の液体を吸収する吸収体と、体に接する側に配された柔軟な液透過性の表面シート（トップシート）と、体と接する反対側に配された液不透過性の背面シート（バックシート）とを有している。

【0003】

近年、意匠性の問題、流通の問題、ゴミ問題等から衛生材料に対して薄型化、軽量化という要求が強まっている。これに対応するため現在の衛生材料において一般的に行われている方法としては、繊維などの衛生材料中の吸水性樹脂支持担体を減らし、大量の吸水性樹脂を使用するという方法がある。このように親水性繊維の比率を低め、吸水性樹脂を増加させた衛生材料は単純に液体を貯蔵するという観点からは好ましい方向であるが、実際のおむつの使用状況における液体の分配・拡散を考えた場合にはむしろ問題が生じてくる。すなわち多量の吸水性樹脂は吸収により柔らかいゲル状となり、いわゆるゲルブロッキングという液の拡散を大きく妨げる現象をひき起こしてしまう。このような問題を避け、吸収体の吸収特性を維持するためには親水性繊維と吸水性樹脂の比率はおのずと制限され、親水性繊維の低減や、衛生材料の薄型化にも限界が生じてくる。

【0004】

衛生材料では一般的に繊維としてパルプが使用されることが多いが、パルプの中でも清潔なバージンパルプを通常使用するため、繊維を大量に使用すると森林資源に対し負荷をかけることとなる。

【0005】

繊維を低減し、吸水性樹脂を大量に使用した時におこるゲルブロッキングを防ぐ手段として、吸収性能の異なる2種類の吸水性樹脂を使用する方法（例えば、特許文献1参照。）、カチオン性イオン交換ヒドロゲル形成ポリマーとアニオン性イオン交換ヒドロゲル形成ポリマーとを含む組成物を用いる方法（例えば、特許文献2参照。）、表面の架橋密度が高い吸水性樹脂を用いる方法（例えば、特許文献3参照。）、吸水性樹脂と熱可塑性樹脂の混合物を発泡押し出ししてシート化する方法（例えば、特許文献4参照。）などが提案されているが、吸水性樹脂濃度の高い吸収体としての吸収特性に不満があったり、価格が高いなどの問題を抱えている。また、これらの方法では吸水性樹脂を固定する役割を担っていた親水性繊維の相対量が低下することから、吸水性樹脂の粒子が使用前に偏ったり、使用中に移動するという問題が生じてくる。このように吸水性樹脂が吸収性物品の設計した位置からずれることで型くずれを起こし、次に排出された尿等の液体が吸収性物品中の吸水性樹脂に接触せず、漏れに繋がる問題が生じてくる。吸水性樹脂同士のブロッキングを防ぎ、偏りを抑えるために繊維と吸水性樹脂との混合方法を工夫した方法（例えば特許文献5参照。）もある。この方法においては、吸水性樹脂とパルプを水と一緒に混合し、さらに親水性繊維と乾式混合した混合物をウェブに空気抄造するため、混合度は高いと言える。しかし、ウェブへ空気抄造するプロセスにおいて吸水性樹脂のつまりが問題となってしまう。吸水性樹脂のつまりが起こった際には、逆にドラムから吐き出すことが必要となり、生産性の低下を招く。また、詰まり防止や詰まった際の吐き出しを簡便に行うためには、硬度の高い吸水性樹脂を使用することが必要となる。通常、硬度の高い吸水性樹脂は吸収容量が少ない傾向にあり、目的の量の液体を吸収するためには大量の吸水性樹脂を使用する必要がある。しかもこの方法においては、製品中での吸水性樹脂の移動や偏りを防ぐという面では十分とはいえない。

【0006】

これらの問題点、特に吸水性樹脂の移動や偏りの問題を改善するために、支持担体に吸水性樹脂を固着する方法も検討されてきた。例えば、吸収体をエンボス処理する方法、熱可塑性のバインダー繊維を吸水性樹脂と親水性繊維からなる吸収体に含有させて吸収体を熱融着させる方法、歪みからの回復率の高い合成樹脂を吸水性樹脂と親水性繊維からなる吸収体に含有させて吸収体を熱融着させる方法（例えば、特許文献6および特許文献7参照。）、アニオン性基を有する吸水性樹脂の表面にカチオン性ポリマーをコーティングし

10

20

30

40

50

て、膨潤時に粒子どおしを接着固定化する方法（例えば、特許文献 8 および特許文献 9 参照。）、エマルションバインダーを用いて吸水性樹脂と親水性繊維を固定化する方法、ホットメルト接着剤を用いて吸水性樹脂を基材に固定化する方法（例えば、特許文献 10 および特許文献 11 参照。）等である。しかしこのように、バインダーを用いて吸水性樹脂を基材に固定する場合には、そのバインダー力の拘束による吸水性樹脂の膨潤の規制という問題が発生する。とくに吸水性樹脂と親水性繊維等を、熱可塑性バインダーやエマルションで固定した場合には、本来吸水性樹脂が有する吸収能力が十分に発揮できないという問題がある。このような固定化による吸水性樹脂の膨潤規制を緩和する技術として、嵩高不織布内部に一部が包持され、表面が微細セルロース繊維で被膜された吸水性樹脂をネット状のホットメルト繊維で外表面から被覆した吸収性複合体（例えば、特許文献 12 参照。）、嵩高不織布内部に一部が包持され、一部が表面から露出している吸水性樹脂をネットの網目の異なる 2 重のネット状のホットメルト繊維で外表面から被覆した吸収性複合シート（例えば、特許文献 13 参照。）も知られている。しかしながら、これらの方法は膨潤規制を緩和してはいるが、固定化を行うことによる吸収特性の変化という問題がある。吸水性樹脂の吸収特性としては、これまでによく知られているような、吸収倍率、吸収速度、加圧下の吸収倍率、加圧下での拡散吸収倍率、膨潤ゲルの液透過性等に加え、毛管吸収倍率という粒子間隙の毛管力に基づく吸収特性（例えば、特許文献 14 及び特許文献 15 参照。）がある。このような毛管吸収倍率等を始めとする吸水性樹脂の吸収特性は、これまでの固定化手段によって大きく影響を受けることが判明した。すなわち、高性能な吸水性樹脂を用いても、固定化して得られた吸収体の吸収特性においては、もとの吸水性樹脂の吸収特性を反映させることができない場合が多かったのである。また、ある最低限の性能さえ満たせば使用できる吸水性樹脂の性能には大きくこだわる必要がない旨の記載（例えば、特許文献 16 参照。）もあり、吸収体にした状態では吸水性樹脂による吸収特性の差が現れにくく、吸収体の差別化が難しかった。

【0007】

化学的に剛化されたセルロースファイバーに接着剤を用いて吸収性ゲルを接着している例（例えば特許文献 17 参照。）もある。この方法においては、化学的に剛化されたセルロースファイバーが吸収性ゲルの膨潤空間を確保するし、実質的に吸水性樹脂同士が別れており、もとの吸水性樹脂の性能を発揮しやすいと考えられる。しかしながら、ファイバー同士が固定されているわけではなく、吸収体中におけるファイバーの移動は避けられず、結果として吸収性ゲルの移動も起こってしまうと考えられる。また、吸収性ゲルをセルロースファイバーで包みこみ、膨潤空間を確保する必要があるし、セルロースを多量に使用する必要があるし、膨潤空間も十分とはいえない。さらに接着剤も必要であるため、膨潤規制は避けられないと考えられる。基材と橋かけ剤を用いて接着している例（例えば、特許文献 18 参照。）もある。この方法においては、膨潤規制のないような橋かけ剤を用い、粒子を低坪量にし、ゲルブロッキングを防ぎ、液透過性のよい吸収性複合体が得られているようである。しかしながら、接着に架橋剤が必要であり、粒子の一部が架橋することで粒子の吸収容量が低下すると考えられる。また、表面橋掛け度を増大させた方が荷重下性能は向上するとの記載もあり、ブロッキング防止効果は十分ではないと考えられる。さらに、粒子を低坪量になるように使用しているため複合体としての吸収能は低い。

【0008】

バインダーを用いないで基材に吸水性樹脂を固定化する例もある。例えば、重合進行中の吸収性ポリマー粒子を繊維質基材に付着させ、繊維質基材上で重合を行う方法（たとえば特許文献 19 参照。）がある。この方法においては、ポリマー粒子中に繊維質基材が入り込んで硬く固着されるが、基材中で反応を完結させることは難しく、残存モノマーや残存架橋剤が多いと考えられる。起毛処理を施した不織布に、ある一定量以上の単量体水溶液を微細粒子状に担持させた後に重合し、熱圧縮している例（例えば特許文献 20 参照。）もある。この例においては吸水性樹脂の量が多いため、複合体としての吸収性能が高いし、不織布を使用しているため、パルプと比べ移動が起こりにくい。しかしながら、この例においても不織布中での重合になるため残存モノマーが問題となる。吸水性樹脂をスラ

リーとして、基材へ塗布している例（例えば特許文献 2 1 参照。）もある。スラリーとして塗布することで、確かに生産性はあがるが、分散媒体として高価なマイクロフィブリル繊維を使用する必要があるし、接着力は十分ではないと考えられる。吸水性樹脂の比率を高めた薄型の衛生材料等の吸収性物品においては吸水性樹脂の使用量が増加し、その配置位置によっては吸液後に樹脂が膨潤し、かなりの嵩高さになる場合がある。この嵩高さによる身体の圧迫は、吸水性樹脂が強固に固定されている程増大する傾向になるという問題もある。

また、衛生材料においては装着感の点から漏れの他にもムレが少ないことが求められている。従来、着用中の湿度上昇を抑えてムレを低減した吸収性物品が提案されている（例えば特許文献 2 2 及び特許文献 2 3 参照。）。これらの公報に記載の技術は、吸収体中に絶乾パルプ、多量の高吸収性ポリマー、シリカゲルや塩化リチウム等の吸湿性を有する材料を含有させ、更に透湿性のバックシートを組み合わせたものである。また、透湿バックシートを用いた吸収性物品もある（例えば特許文献 2 4 参照。）。透湿性を有する 2 枚のシートを組み合わせるにより、圧力下においても、その透湿バックシートを通しての液の染み出しがないようにした技術である。しかし、これらの技術においても、排泄された体液が、紙やパルプの繊維間中に固定されていない液として残るため、体液の排泄量が多い場合においては、固定されていない液から水蒸気が生じてムレが生じ易い。また、疑似血液の平衡吸収膨潤後の遠心保持容量及び疑似血液の透過速度がそれぞれ所定値以上の吸収体を用いることにより、該吸収体からの液戻りを防止するようにした生理用ナプキン（例えば特許文献 2 5 参照。）や、嵩高性のセルロース繊維を混合して抄紙した、液体が最初に接する表面層とこれに重層する一以上の基盤層とを有する多層の吸収紙（例えば特許文献 2 6 参照。）、高吸収性ポリマーと嵩高性のセルロース繊維とを含む吸収性シートに、親水性の微細繊維又は親水性の微細粉体を含有させた吸収性シート（例えば特許文献 2 7 参照。）も提案されている。しかし、これらの公報にも、排泄量（液の吸収量）が多い場合においても、水蒸気の発生を顕著に抑制でき、ムレの発生を顕著に抑制できる吸収性物品の構成について何ら記載されていない。ムレの発生を抑える方法として、吸収層に水保持量の少ない繊維を用いる方法もある（例えば特許文献 2 8 参照。）。この方法では確かにムレは少なくなるが、繊維が吸収体としてほとんど働かないため、吸収速度の遅い吸水性樹脂の吸収に頼ることになり、吸収速度が遅くなってしまう。また、膨潤時に繊維の膨張が少ないため、ゲルブロッキングを起こしやすく吸水性樹脂の性能を発揮しにくい。

【0009】

また、体に接する側に配された柔軟な液透過性の表面シート（トップシート）と、体と接する反対側に配された液不透過性の背面シート（バックシート）と、吸収体から構成される体液吸収物品中においては、運搬時や着用時の物品中における吸収体自身のずれや偏りが問題となる。運搬時や使用時に吸収体のずれや偏りを防止する手段としては、吸収体をホットメルト型接着剤で固定するのが一般的である。（例えば特許文献 2 9、3 0 参照。）。しかしながら、この方法においては接着剤が少ないと、コアとティッシュペーパーの剥離が起こりやすく、接着剤の量を増やすと、シートの柔軟性が低下するし、接着剤の交差部分の透水性が妨げられるという問題がある。接着剤の塗布方法を工夫し、接着強度と柔軟性のバランスをとっている例もある（例えば特許文献 3 1 参照。）。しかし、接着強度と柔軟性のバランスは向上しているものの、満足できるレベルとはいえない。更に、パルプ等の繊維状物質と吸水性樹脂の混合物を吸収体として使用しているため、吸収体内部で繊維や吸水性樹脂が動きやすく、安定に吸収性能を発揮することが困難である。また、繊維や吸水性樹脂が体液吸収物品の表面に漏れ易いという問題もある。漏れ出しを抑えるために吸収体コアをティッシュなどで抱被して使用しているが、ティッシュは液吸収時に破れやすく十分とはいえない。

【0010】

体液吸収物品においては、吸収体の吸収能力とともに、一度吸収した吸収液の逆戻り性も重要である。吸収体コアの上面にクッションや吸収液の逆戻り防止などの効果を奏しめるための繊維集合層を設けて吸液性コアとする技術は公知である。例えば、保液層をパル

10

20

30

40

50

プ繊維と10～60重量%の高吸水性ポリマー粒子とで構成し、その上面にティッシュペーパー層と短繊維フラッフ層とを順次積み重ね、必要ならその上に更にティッシュペーパー層を重ね、それら全体を不織布等の表面材で被覆して吸液性コアとする技術がある（例えば特許文献32参照。）。また、高吸水性ポリマーを含む綿状パルプの集合体をティッシュペーパーで被覆して保液層を作り、その上面に所要の圧縮弾性回復率有する繊維集合層を設ける技術もある（例えば特許文献33参照。）。しかし、これらの技術において、高吸水性ポリマー粒子が30重量%以上を占め、パルプが70重量%以下となるような保液層は、たとえそれを加圧下で賦型しても、パルプ繊維同士の絡み合いがポリマー粒子に阻まれて非常にもろいものとなる。そのような保液層からなる吸液性コアを使用すると、人の動きによって保液層が細かくほぐれてしまい、体液の拡散や速やかな吸収の妨げになるという問題がある。吸液性コアの形崩れを防ぐために、ティッシュペーパーで保液層と繊維集合層を同時に包んで接合している例もある（例えば特許文献34参照。）。しかしながら、保液層もパルプと吸水性樹脂の混合物であり、保液層自体が移動しやすく、吸液性能を安定的に発揮させることが困難であるため、満足できる逆戻り性能であるとは言えない。更に拡散を吸収体に対して少量のティッシュに頼っており、吸収体の利用効率も劣っていると考えられる。特に一度吸液した後のティッシュの強度を考えると、吸液後の拡散性に問題があると考えられる。液体の拡散方向をコントロールし、長軸方向への吸収体の利用効率をあげ、更に短軸方向への漏れを防止している物品もある（例えば特許文献35～37参照。）。これらの物品においては、長軸方向へ優先的に拡散が起こりうるが、吸収体の基本が空間的な液体保持力はあるものの、液体の拡散性に劣る短繊維のパルプであり、吸収体全体で見たときの拡散力は低い。

このように、薄型・軽量で、吸収速度と吸収能力に優れかつ、吸収体の利用効率が高く、逆戻り性も良好であり、漏れにくい使い捨て体液吸収物品というのは得られていなかった。

【特許文献1】特開2001-252307号公報

【特許文献2】国際公開第98/037149号パンフレット

【特許文献3】特開平06-057010号公報

【特許文献4】国際公開第01/64153号パンフレット

【特許文献5】特開平5-230747号公報

【特許文献6】特開平10-118114号公報

【特許文献7】特開平10-118115号公報

【特許文献8】特開平5-31362号公報

【特許文献9】特開平6-370号公報

【特許文献10】特開2000-238161号公報

【特許文献11】特表平10-510447号公報

【特許文献12】特開2001-96654号公報

【特許文献13】特開2001-171027号公報

【特許文献14】特願2002-72476号公報

【特許文献15】特願2001-375375号公報

【特許文献16】特開2001-96654号公報

【特許文献17】特開平10-512183号公報

【特許文献18】特表平10-508528号公報

【特許文献19】特開2003-11118号公報

【特許文献20】特開2004-124303号公報

【特許文献21】特開平11-137600号公報

【特許文献22】特開平6-218007号公報

【特許文献23】特開平7-132126号公報

【特許文献24】特表平10-508521号公報

【特許文献25】特開平7-184956号公報

【特許文献26】特開平6-28788号公報

- 【特許文献 27】特開平 9-156013 号公報
- 【特許文献 28】特開 2002-165837 号公報
- 【特許文献 29】特開平 8-196559 号公報
- 【特許文献 30】特開 2001-95837 号公報
- 【特許文献 31】特開 2004-201719 号公報
- 【特許文献 32】実開昭 52-99046 号公報
- 【特許文献 33】特公平 6-38818 号公報
- 【特許文献 34】特許第 3339979 号公報
- 【特許文献 35】特許第 3616077 号公報
- 【特許文献 36】特開 2004-298330 号公報
- 【特許文献 37】特開 2004-22976 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、薄型・軽量でかつ、吸収速度、吸収能力に優れ、かつ、縦方向への液拡散性に優れるために、吸収体の利用効率が特に高く、横もれも起こりにくい体液吸収物品を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を達成するために鋭意検討を行った結果、透液性シートと不透液性シートと
その間に介在する吸収性複合体から構成される体液吸収物品において、吸収性複合体に特
定のパターンで接着剤を塗布することにより、縦方向へ優先的に液を拡散させることがで
きることを見出し本発明にいたった。すなわち、以下のような体液吸収物品である。

20

(1) 透液性シートと不透液性シートと、その間に介在する吸収体から構成される体液吸
収物品であって、該吸収体が基材と吸水性樹脂からなる吸収性複合体から構成されており
、かつ全吸収性複合体重量に対して樹脂比率 65 質量%以上 99 質量%以下、総表面積係
数 0.3~3、全吸水性樹脂中の 50%以上が基材に接着しているような吸収性複合体で
あって、透液性シート及び／又は不透液性シートと吸収性複合体の間に、接着剤が実質縦
方向に線状に存在していることを特徴とする体液吸収物品。

(2) 吸収性複合体の樹脂面積充填率が 5~90%であることを特徴とする (1) 記載の
体液吸収物品。

30

(3) 吸水性樹脂が、繊維から吸水性樹脂への通液を著しく阻害するような接着剤の使用
をせずに、基材に接着していることを特徴とする請求項 1~2 のいずれかに記載の体液吸
収物品。

(4) 吸収性複合体の基材が布及び／又は紙であることを特徴とする (1)~(3) 記載
の体液吸収物品。

(5) 吸水性樹脂が粒子形状を有しており、粒子の 50%以上が、基材の繊維の一部を吸
水性樹脂粒子中に取り込んだ形で接着している吸収性複合体であることを特徴とする (1)
~(4) のいずれかに記載の体液吸収物品。

(6) 吸収性複合体中の吸水性樹脂の表面強度が 0.1 N 以上 5.5 N 以下、吸水性樹脂
の無加圧の吸収倍率が 55 g/g 以上であることを特徴とする (1)~(5) のいずれかに
記載の体液吸収物品。

40

(7) 吸収性複合体中の吸水性樹脂が、側鎖にカルボン酸基を有した樹脂であり、吸水性
樹脂中の酸基のうち 50%以上がアンモニウム塩の形で中和されている (1)~(6) の
いずれかに記載の体液吸収物品。

(8) 吸水性樹脂が、ポリアクリル酸塩共重合体であることを特徴とする (1)~(7)
のいずれかに記載の体液吸収物品。

(9) 吸収性複合体の基材がセルロース系であることを特徴とする (1)~(8) のいづ
れかに記載の体液吸収物品。

(10) 接着剤が疎水性接着剤であることを特徴とする (1)~(9) のいずれかに記載

50

の体液吸収物品。

(11) 接着剤がホットメルト接着剤であることを特徴とする(1)～(10)のいずれかに記載の体液吸収物品。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、薄型・軽量かつ、吸収速度、吸収能力に優れ、且つ、液の縦方向への拡散性が高いため、漏れが起こりにくく、吸収体の利用効率も高いため無駄な材料を使用する必要がない、使用上快適でかつ、環境にも優しい使い捨て可能な体液吸収物品を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0014】

以下本発明を詳細に説明する。

(体液吸収物品について)

本発明における体液吸収物品とは、体液を吸収する能力をもつ物品全てを指す。本発明において吸収する体液は特に限定されず、例としては尿、経血、母乳、軟便等があげられる。物品の形状も特に限定されないが、パッド状やテープタイプ、パンツ型などが好ましく使用される。具体的な例の一つとしては、おむつや生理用ナプキン、尿取りパッド、母乳パッド等があげられる。

【0015】

本発明における体液吸収物品とは、透液性シート、不透液性シートとその間に介在する吸収性複合体から構成されるものである。本発明において、透液性シート及び／又は不透液性シートと吸収性複合体の間に、接着剤が実質縦方向に線状に存在していることが好ましい。吸収性複合体と透液性シート及び／又は不透液性シートの間に、別のシート状物質が存在していても構わない。この場合、接着剤は、吸収性複合体上に存在していてもよいし、別のシート上に存在していてもよいし、透液性シート及び／又は不透液性シートに存在していてもよい。吸収性複合体上に接着剤が存在していると、接着剤による拡散効果に優れるため好ましい。本発明に使用する吸収性複合体は、シート状で形態が安定しており、使用中に体液吸収物品中における吸収性複合体のずれや移動がおきにくいため、安定的に体液を拡散させ、吸収させることができる。シートを介して液体が拡散する際に、接着剤を塗布した部分が堰となり、液体の流れをコントロールすることができるため、体液吸収物品の縦方向へ優先的に拡散させることができる。通常、体液吸収物品は、長手方向、短手方向をもった形状をしており、縦方向に優先的に液体が拡散されると、吸収性複合体の利用効率が高くなるし、短手方向から液体が漏れにくくなるため好ましい。

20

30

【0016】

本発明において透液性シートとは、シート形状であり、シートに水をかけたときに水が透過するようなものであればどのようなものでも構わないが、JIS L0206で定義されるような布であることが好ましい。布はシートを形成する手段によって織物、編物、組み物、レース、網、不織布に分類されるが、本発明の透液性シートに使用する布は、織物、編物、不織布が好ましく、不織布が最も好ましい。肌と接触した部分の湿潤感をなくし、肌触りを快適にするためには、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系からなる吸水能力の低いシートが好ましく、短時間で液体を透過させる観点からすると、透水処理や親水化処理を施したポリオレフィン系であることが好ましい。透液性シートは1枚のみ使用してもよいし、2枚以上使用しても構わない。手触りをよくするために、嵩高い透液性シートを使用してもよい。

40

【0017】

本発明において不透液性シートとは、シート形状であり、水を透過しないシートであればどのようなものでも構わない。蒸れを防止する観点から通気性のよい素材であることが好ましい。

【0018】

本発明の体液吸収物品においては、少なくとも透液性シート、不透液性シートと間に介

50

在する吸収性複合体があれば問題ないが、透液性シートと吸収性複合体の間、及び/または不透液性シートと吸収性複合体の間にその他の部材が存在していても構わない。また、透液性シート、不透液性シートの外側にその他の部材が存在していても構わない。ここで使用される部材には、例えばパルプなど繊維状のものや、吸水性樹脂など粒子状のものや、ティッシュ、布、紙などシート状のものなどがあげられる。着用したときの感触をよくするために透液性シートと吸収体の間に、嵩高いシートを挿入しておいてもよい。体液吸収物品においては、透液性シート、不透液性シート、吸収性複合体の他に、例えば、体に固定するためのテープやゴム、横からの漏れを防止するためのギャザーなどがあることは好ましい。

【0019】

本発明における吸収性複合体の形状はどのようなものでも構わない。例えば、正方形や真円、長方形や楕円、台形を組み合わせたような形状でもよいし、不定形でも構わない。長方形や楕円形、またはそれに準ずるような長手方向と短手方向を持つ形状であると、おむつや生理用品、尿取りパッド等、股に装着する物品の場合は、股の形状に合わせて装着できるため好ましい。長手方向をもつ吸収性複合体の形状の一例を図1に示した。吸収性複合体をその他の部材と接着するための、のりしろとなる部分があっても構わない。なお、吸収性複合体中に吸収性樹脂の存在しないのりしろの部分があってもかまわないが、吸収性複合体の吸水性樹脂比率や面積充填率はその部分を省いた状態で、特定の条件範囲を満たしていることが好ましい。吸収性複合体の使用枚数は1枚でもよいし、複数枚を使用してもよい。薄型の物品を構成するためには1枚のみを使用したほうが好ましい。より高い吸収力をもった物品を構成するためには複数枚使用することが好ましい。複数枚を使用する時は、それぞれを重ねて使用してもよいし、並べて使用してもよい。また、全く同じ形状のものを使用してもよいし、異なった形状のものを使用してもよい。無駄なく吸収力を向上させるためには、体液の分泌される部分のみ重ねて使用することが好ましく、漏れを防止したい時には、漏れ易い部分を重ねて使用することが好ましい。

【0020】

体液吸収物品中における吸収性複合体の状態は特に限定されず、吸収性複合体シートが完全に伸ばされた状態でもよいし、しわがよった状態でもよいし、折り曲げられた状態でもよい。

(吸収性複合体について)

本発明において、吸水性樹脂と基材を組み合わせたものを吸収性複合体と呼ぶ。この際、組み合わせ方は特に限定されず、基材と吸水性樹脂が接着されていてもよいし、基材に吸水性樹脂を絡ませてもよいし、ただ混ぜたものでもよい。吸水性樹脂と基材は、1種類ずつを組み合わせてもよいし、複数の組み合わせでも構わない。また、パルプなどの短繊維や、その他の材料を同時に組み合わせても構わない。

【0021】

本発明における吸収性複合体は、全複合体重量に対して樹脂比率65質量%以上99質量%以下、全吸水性樹脂中の50%以上が基材に接着していると好ましい。更に、総表面積係数が0.3～3であることが好ましい。樹脂面積充填率は5～90%であることが好ましい。このような吸収性複合体は、薄型・軽量かつ吸収能力に優れているため好ましい。本発明における吸収性複合体では、基材と吸水性樹脂の関係が非常に重要である。吸収性複合体全体の重量に対して、吸水性樹脂の重量比率が低すぎると、吸収性複合体としての吸収量が少なくなってしまうため好ましくない。樹脂比率を上げるには、比較的粒子径の大きな粒子を使用するか、比較的粒子径の小さな粒子を重ねて配置することが考えられる。粒子同士を多くの粒子が重なりあっていたり、隙間なく配置されていると、ブロッキングがおきやすく、吸水性樹脂の吸収性能を十分に発揮することができなくなるため好ましくない。ブロッキングを防止するためには、面積充填率が5～90%となるような吸水性樹脂の密度に配置することが好ましい。面積充填率は樹脂の配置された面積の割合を表し、樹脂の配置されていない部分が10%以上あれば、初期に液体を拡散させる上では障害にはならず、ブロッキングする前に基材が液体を拡散させ吸収能力を発揮することがで

10

20

30

40

50

きる。面積充填率が所定の値を満たしていればほとんど阻害なく吸収能力を発揮できるが、無駄なく最短時間で吸収能力を発揮させるためには、粒子同士の接触をなるべく避けるように配置することがより好ましく、一定の間隔をあけて吸水性樹脂を配置することが更に好ましい。また、吸水性樹脂が重なりあわないように一層に配置されることが好ましく、粒子比率を上げるため基材の両面に粒子が配置されることが好ましい。このように配置された吸水性樹脂は、膨潤阻害を受けずに吸収性能を十分に発揮することができるため、吸収性複合体として高い吸収性能を示すことができる。

体液吸収物品には、体液を速やかに吸収することが望まれる。体液の吸収速度を上げるためには、吸収性複合体の吸収速度を上げることが重要な要因となる。吸収性複合体の吸収速度を上げるためには、総表面積係数が0.3～3であることが好ましい。

10

【0022】

本発明においては、50%以上の吸水性樹脂が、接着していることが必須である。より好ましくは70%以上、更に好ましくは90%以上、最も好ましくは95%以上の吸水性樹脂が接着していることである。吸水性樹脂が基材に接着していると、運搬時や液体吸収時の吸水性樹脂の移動を防ぐことができるため好ましい。接着方法は特に問わないが、接着剤を使用しない方法が好ましく、基材の繊維の一部が吸水性樹脂中にとりこまれた形態で接着することが更に好ましい。接着している吸水性樹脂中の50%以上の個数の吸水性樹脂が繊維の一部が吸水性樹脂中に取り込まれた形態で接着することが好ましく、より好ましくは70%以上、更に好ましくは90%以上、最も好ましくは95%以上の吸水性樹脂がこの形態で接着することである。基材から吸水性樹脂への通液を実質的に阻害するよ

20

【0023】

繊維の一部が吸水性樹脂中にとりこまれた形態で接着していると、吸水性樹脂が液体を吸収する時に繊維が通水路となり、吸収速度が向上する。このため、従来は吸収体を使用することの好まれなかった粒子径の比較的大きな吸水性樹脂も使用することができる。粒子径の大きな吸水性樹脂を使用すると、面積充填率を上げずに吸水性樹脂の比率を上げることができるため、吸収性複合体に高い吸収性能を持たせることが可能となる。また、粒子径の大きな吸水性樹脂を使用すると、垂直方向への膨潤量も増えるため、面積あたりの吸収量を向上させることができるので好ましい。繊維の一部が吸水性樹脂中にとりこまれた形態で接着していると、吸水性樹脂の性能として重視されている加圧下吸収力も向上する。吸水性樹脂の加圧下吸収力を上げるために、従来は吸収容量の低い硬い樹脂を使用していたが、本発明においては配置によりブロッキングを回避し、さらに樹脂中に通水路を持つため、吸収容量の高い軟らかい樹脂を使用しても高い加圧下吸収力を発揮させることができる。結果として、無加圧においても加圧下においても高い吸収能力をもった吸収性複合体となる。吸水性樹脂同士のブロッキングが起こると液体の拡散も妨げられるが、本発明の吸収性複合体は高い液体拡散性をもち、全ての吸水性樹脂の吸収性能を発揮させることができるため、余分な吸水性樹脂を使用することなく、吸収性複合体を軽量化するこ

30

40

【0024】

(基材について)

本発明において基材とは、シート形状を保てる素材のことをいう。本発明においては、基材はシート状であればどのような素材でも構わないが、好ましくは紙及び／または布である。紙とは、JIS P 0001で定義される広義の意味での紙のことを指し、布とはJIS L 0206で定義されるシート状繊維製品の総称である。布はシートを形成する手段によって織物、編物、組み物、レース、網、不織布に分類されるが、本発明に使用する布は、織物、編物、不織布が好ましく、最も好ましくは不織布である。紙及び／又は布は、パルプなどの短繊維などと異なり形態安定性に優れているため好ましい。不織布とは、J

50

ISL0222により定義される。基材の形状は特に限定されず、厚さは好ましくは0.001mm~1cm、より好ましくは0.01mm~5mmであり、更に好ましくは0.05mm~3mmであり、最も好ましくは0.1mm~1mmである。重量は好ましくは0.1g/m²~1kg/m²、より好ましくは0.5g/m²~500kg/m²であり、更に好ましくは1g/m²~100g/m²である。薄すぎるもの、軽すぎるものについては、強度の点から好ましくない。本発明においては、生理食塩水後の引張破断強度が、好ましくは0.6~5000N/20mmであり、より好ましくは0.7~500N/20mmであり、0.85~100N/20mmであることが更に好ましく、1~100N/20mmであることが最も好ましい。本発明において生理食塩水吸収後の引張破断強度は、基材に生理食塩水を吸収させた後の引張破断強度のことを表す。衛生材料においては、液吸収後もすぐに交換されずにそのまま使用されることもある。また、液吸収後、複数回にわたっての液吸収を求められることもある。一度吸収した後に使用を続けると、吸収体に水分がある状態で荷重がかかることとなる。荷重によって基材が破断してしまうと、通液性や液拡散性が低下することになり吸収体の性能を劣化させることとなる。生理食塩水吸収後も、高強度を保つ基材ほど吸収体の耐久性の点において好ましいといえる。また、製造時に基材が含水するようなプロセスの場合は、含水時の強度が低いと問題になることがあり、基材の強度が高いほど好ましいといえる。しかし、強度が高すぎても、実質的に性能の差はみられない。

【0025】

生理食塩水吸収後の引張破断強度は以下のように求める。

試料：15cm×2cmの長方形型基材（方向を変えて何種類か用意する）

装置：引張試験機（島津のオートグラフ）

方法：1Lビーカーに0.9%生理食塩水を700g取り、基材を10分間浸漬させる。

基材を引き上げ、キムタオル上に1分間放置し、間隔が10cmとなるように両端から2.5cmの部分セットし、10mm/分のスピードで破断するまで引っ張り続ける。この時の力を記録し、最大値を強度N/20mmとする。方向があるものについては、方向を変えて何点か行い一番数値の低い値を強度とする。

【0026】

基材の原料はなんでもよく、複数の組み合わせの基材でもよい。基材繊維としては、天然繊維、合成繊維の双方があり、さらに複数の繊維の組み合わせも構わない。繊維の長さは、短繊維でも長繊維でもかまわない。強化のためや親水性付与のために処理をほどこしていても構わない。疎水性のものより親水性のものが吸液性、通水性に優れているため好ましい。また、短繊維よりも連続長繊維の方が通液性にすぐれるため好ましい。親水性の基材のなかでも、特にセルロース系の基材が好ましい。本発明におけるセルロース系基材とは、セルロース成分が40%以上含まれた基材のことを指す。セルロース含有量は、より好ましくは60%以上でセルロースは、例えばエステル化やエーテル化などの処理により誘導体化されたものを使用しても構わない。また、他の繊維と混ぜたものでもよい。セルロースとしては、綿、麻などの天然繊維、レーヨン、ポリノジック、リヨセル、キュプラなどの再生繊維などがある。繊維としては再生繊維の方が好ましく、一年草である綿実を再生繊維化した繊維が更に好ましい。

【0027】

基材の親水性、通液性を表す指標として、吸収倍率と吸収速度がある。これについて次に説明する。

【0028】

本発明において基材の吸収倍率とは、基材が0.9%生理食塩水を60分間で吸収して何倍の重量になるかを測定したものであり、具体的には以下のような方法で測定する。基材を直径59.5mmの円形に切り取り、重量を記録した後、円周部分から1cmのところに針金を通す。1Lのビーカーに23℃の生理食塩水を500g以上用意しておき、基材を針金ごと生理食塩水に漬け込む。60分後、基材を針金ごと生理食塩水から取り出し、基材が他のものと触れないようにして10分間吊り下げる。10分後針金を抜いて含水

基材と付着水の総重量を計測する。

基材の吸収倍率 (g / g) = 吸収後の重量 (g) / 吸収前の重量 (g)

本発明においては、基材の吸収倍率は 2 g / g 以上 200 g / g 以下であることが好ましく、より好ましくは 4 g / g 以上 100 g / g 以下、更に好ましくは 8 g / g 以上 50 g / g 以下であり、最も好ましくは 12 g / g 以上 30 g / g である。吸収性複合体においては、吸水性樹脂よりも繊維の方が吸収速度が早いため、吸収初期には基材が、後期には吸水性樹脂が吸収することとなる。基材の吸収倍率が高いほど初期の液体吸収速度が早くなるため好ましい。通常、基材の吸収は毛細管現象によるもので、荷重がかかった時には液体が戻ってしまうこともあるし、使用中の蒸れの原因となる可能性もある。しかし、本発明の吸収性複合体においては、樹脂が基材の繊維を取り込んだ形で接着しているため、基材から吸水性樹脂が液体を奪い取る形で吸収する。このため、荷重によって液体が戻ったり、使用中に蒸れたりすることは少ない。

【0029】

本発明において基材の吸収速度とは、幅 2 cm の基材が 0.9 % 生理食塩水を垂直方向に吸収していく速度のことを表す。基材の吸収速度は、0.35 mg / 秒以上 100 mg / 秒以下であることが好ましく、より好ましくは 0.45 mg / 秒以上 50 mg / 秒以下、更に好ましくは 0.55 mg / 秒以上 30 mg / 秒以下、最も好ましくは 0.65 mg / 秒以上 10 mg / 秒以下である。

基材の吸収速度は、具体的には下記のように測定する。

試料：10 cm × 2 cm の長方形型基材

縦横方向があるものについては、方向を変えて 2 点以上用意する

装置：電子天秤、直径 90 mm のシャーレ

方法：電子天秤上にシャーレをおき、基材をシャーレの 10 cm 上から垂直に吊り下げる。シャーレを電子天秤から取り、他の天秤で 0.9 % の生理食塩水 60 g を量り取る。基材の下部を手でもち、生理食塩水にふれないようにしてシャーレを電子天秤上に再度設置し、天秤の値を 0 点に設定する。基材を静かに生理食塩水に漬け込み、電子天秤の値を経時的に記録する。時間 (秒) と電子天秤の値の絶対値 (mg) をグラフにプロットし、120 秒後から 240 秒後までの間の傾き (mg / 秒) を吸収速度とする。基材で方向があるものについては、方向を変えて何点か測定を行い、一番早い値を吸収速度とする。

【0030】

基材中に、吸収速度の違う方向がある方が好ましいといえる。基材に方向が存在すると、特定方向への通液性に優れ、特定方向に液体を拡散させやすいため、吸収体中において吸収のバランスをコントロールすることができる。通常、体液吸収物品においては、吸収体の形は、正方形や円形など方向性がない形状ではなく、長方形等の長手方向と短手方向を持った形状をしている。この時、液が同心円状に拡散していくと、短手方向からの方が漏れが生じやすく、長手方向への拡散が優先的に起こることは好ましい。

【0031】

基材に方向が存在すると、方向ごとに強度と伸びが変化する。本発明においては、強度が最大である方向を縦方向とし、それに対して垂直の方向を横方向とする。縦方向と横方向の強度の比は好ましくは 1.2 倍以上であり、更に好ましくは 1.5 倍以上、最も好ましくは 2 倍以上である。縦方向と横方向の伸びの比は好ましくは好ましくは 1.2 倍以上であり、更に好ましくは 1.5 倍以上、最も好ましくは 2 倍以上である。基材の伸びと強度は、生理食塩水吸収後の基材の強度と同様の方法で、生理食塩水に浸さず乾燥状態において引っ張り試験を行うことで求めることができる。基材が破断するまで引っ張りの試験を行い、最大の強度を示した時の力を基材の強度とし、その時に伸びた距離を伸びとする。本発明における基材は、接触角が 130 度以下である不織布が好ましい。本発明中における接触角とは 25 °C で粘度 74 cP の 44 % ポリアクリル酸アンモニウム水溶液を基材へ接触させ、10 秒後になす角として定義される。測定は、FAC E (協和界面科学株式会社) 製の接触角計 (CA-X150 型) を用いて測定する。液は和光純薬の 44 % ポリアクリル酸アンモニウム水溶液 (70 ~ 110 cP) を水で粘度調整して使用する。粘度

は回転円盤粘度計を用いて測定する。

接触角は130度以下であることが好ましく、より好ましくは120度以下であり、更に好ましくは110度以下であり、最も好ましくは100度以下である。接触角が小さいほど、基材と水、基材と吸水性樹脂の親和性が高くなり、吸収性や接着性の点で好ましい。

【0032】

(吸水性樹脂の説明)

本発明に使用する吸水性樹脂は、吸水性樹脂の重量に対する残存モノマー濃度が1質量%以下であることが好ましく、より好ましくは0.1質量%以下、更に好ましくは0.05質量%以下、更に好ましくは0.01質量%以下、最も好ましくは0.005質量%以下である。残存モノマーが多いと、液吸収時の溶出成分が多く性能的に好ましくない。出
発素材としての吸水性樹脂の残存モノマー濃度は10%以下であることが好ましく、5%
以下であることがより好ましく、1%以下であることが更に好ましく0.1%以下である
ことが最も好ましい。残存モノマーが多い状態の吸水性樹脂を使用すると、反応を完結さ
せるのが困難であるし、反応方法によっては基材の風合いを損なうことがあり好ましくな
い。

10

【0033】

本発明の吸水性樹脂の種類は特に限定されず、どのような吸水性樹脂でも構わない。側鎖
に酸基を有した吸水性樹脂であることが好ましく、側鎖にカルボン酸基を有した樹脂であ
ることが更に好ましい。酸基のうち50%以上が塩の形で中和されていることが好ましく
、酸基のうち50%アンモニウム塩の形で中和されていることが更に好ましい。側鎖に酸
基をもった吸水性樹脂は、液体吸収時に酸基同士の静電反発が起こり、吸収速度が早くな
るため好ましい。酸基が中和されていると、浸透圧により液体が吸水性樹脂内部に吸収さ
れるため好ましい。アンモニウム塩の形で中和されていると、アンモニウム塩は水への親
和性が高く吸収量が多くなるため好ましい。吸水性樹脂の種類としては、ポリアクリル酸
部分中和物架橋体（例えば特開昭55-84304号公報参照）、澱粉-アクリロニトリ
ルグラフト重合体の加水分解物（例えば特公昭49-43395号公報参照）、澱粉-ア
クリル酸グラフト重合体の中和物（例えば特開昭51-125468号公報参照）、酢酸
ビニル-アクリル酸エステル共重合体の鹼化物（例えば特開昭52-14689号公報参
照）、アクリロニトリル共重合体もしくはアクリルアミド共重合体の加水分解物（例
えば特公昭53-15959号公報参照）、ポリグルタミン酸塩（例えば特開2003-19
2794号広報参照）など多くが知られている。吸収性能、コストなどの観点から通常衛
生材料用途に使用されているポリアクリル酸部分中和物架橋体が好ましい。吸水性樹脂の
形状はどのような形状でもよく、不定形破碎状、葡萄の房状、球状などの粒子状でもよい
し、スラリー状や液体状でもよいし、繊維状、シート状でも構わない。粒子状であると、
吸水後の形態安定性や吸水速度の点で好ましい。

20

30

以下に、使用する吸水性樹脂の好ましい例としてポリアクリル酸部分中和物架橋体の製造
方法をあげておく。

【0034】

ポリアクリル酸架橋物では、ポリマー分子鎖中における繰り返し単位の好ましくは50
mol%以上がカルボキシル基含有単位である。より好ましくは80mol%以上、最も
好ましくは90mol%以上である。繰り返し単位のうちのカルボキシル基含有単位が5
0mol%以下では吸収性能の低下が見られるため好ましくない。

40

【0035】

ポリマー分子鎖中のカルボキシル基は部分中和されていることが好ましく、塩としては
、ナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属、アンモニア等の含窒素塩基性物が
あげられる。カルボキシル基の50%以上が中和されていることが好ましく、70%以上
が中和されていることが更に好ましい。塩の種類としては、アンモニアを含む少なくとも
1種類以上で部分中和されることが好ましく、アンモニア単独で部分中和されることが最
も好ましい。吸収性能の観点から、ポリマー分子鎖中におけるカルボキシル基中和塩のう
ち50mol%以上がアンモニウム塩であることが好ましく、より好ましくは70mol

50

%以上、更に好ましくは90mol%以上、最も好ましくは全てアンモニウム塩で中和される。アンモニウム塩の割合が高いと、吸収倍率、基材との接着性の点において好ましい。なお、吸水性樹脂中のアンモニウム塩の割合は、吸水性樹脂中の全窒素原子量を求めることで計算することができる。吸水性樹脂中の全窒素原子量はケルダール法によりもとめることができる。

【0036】

吸水性樹脂の形状は特に問題なく、吸収性組成物に広く用いられている球形粒子状粉末、不定形粒子状粉末、短繊維状、長繊維状、シート状などがあげられる。球形粒子状粉末もしくは不定形粒子状粉末が好ましく、その粒度は好ましくは10～3000 μm であり、より好ましくは50～2800 μm 、更に好ましくは100～2500 μm 、最も好ましくは200～1500 μm である。

10

【0037】

吸水性樹脂を構成する単量体としては、(メタ)アクリル酸、エタアクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、クロトン酸、フマル酸、ソルビン酸、けい皮酸、それらの無水物、不飽和カルボン酸単量体の中和塩があげられるが、好ましくは(メタ)アクリル酸の中和塩を用いる。中和塩の種類はリチウム、ナトリウム、カリウムなどのアルカリ金属塩、アンモニア等の含窒素塩基性物質であることが好ましい。その他単量体を共重合してもよく、共重合してもよい不飽和単量体は(メタ)アクリル酸、エタアクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、クロトン酸、ソルビン酸、けい皮酸、それらの無水物、ビニルスルホン酸、アリルスルホン酸、スチレンスルホン酸、ビニルトルエンフルホン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、2-(メタ)アクリロイルエタンスルホン酸、2-(メタ)アクリロイルプロパンスルホン酸、2-ヒドロキシエチルアクリロイルオフォスフェート、2-ヒドロキシエチルメタクリロイルオフォスフェート、フェニル-2-アクリロイルオキシエチルオフォスフェート、ビニルリン酸などのアニオン性不飽和単量体およびその塩、アクリルアミド、メタアクリルアミド、N-エチル(メタ)アクリルアミド、N-n-プロピル(メタ)アクリルアミド、N-イソプロピル(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、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、N-ビニルピロリドン、N-アクリロイルピペジリン、N-アクリロイルピロリジンなどのノニオン性の親水性基含有不飽和単量体、また、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、酢酸ビニルなどの様に重合後の官能基の加水分解によって、吸水性樹脂を形成する親水性単量体を用いてもよい。また、併用できる疎水性単量体としては、スチレン、塩化ビニル、ブタジエン、イソブテン、エチレン、プロピレン、ステアрил(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレートなどが挙げられ、これらの中で1種類、もしくは2種類以上を添加することができる。

20

30

【0038】

単量体中に架橋剤を共存させておいてもよく、架橋剤としては、縮合型架橋剤を用いて樹脂中の官能基と反応して架橋される方法、重合性の架橋剤を用いて不飽和単量体と共重合することにより架橋する方法、樹脂に電子線や放射線を照射することで架橋する方法等

40

【0039】

縮合型架橋剤としては、エチレングリコールジ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)グリセリンポリグリシジルエーテル、ジグリセリンポリグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル等のグリシジルエーテル化合物；(ポリ)グリセリン、(ポリ)エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-プロパンジオール、ポリオキシエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジエタノールアミン、トリエタノールアミンなどの多価アルコール類；エチレンジアミン、ジエチレンジアミン、ポリエチレンジアミン、ヘキ

50

サメチレンジアミンなどの多価アミン類；亜鉛、カルシウム、マグネシウム、アルミニウムなどの多価イオンなどがあげられこれら架橋剤は2種以上用いてもよい。

【0040】

不飽和単量体重合性の架橋剤としては、ジエチレングリコールジアクリレート、N，N'-メチレンビスアクリルアミド、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパンジアリルエーテル、アリルグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールトリアリルエーテル、ペンタエリスリトールジアクリレートモノステアレート、ビスフェノールジアクリレート、イソシアヌル酸ジアクリレート、テトラアリルオキシエタン、ジアリルオキシ酢酸塩などがあげられ、これら架橋剤は2種以上用いてもよい。

10

【0041】

単量体溶液の溶媒は溶解性に優れたものであれば特に限定されない。特に好ましくは水単独であるが、エタノール、メタノール、アセトンなどの親水性溶媒を単独もしくは複数混合して使用しても良い。また、必要に応じて塩化ナトリウムなどの塩類、pHコントロールを目的としたアンモニアなどの塩基性化合物、逆相懸濁重合の際には懸濁剤を添加しても良い。

【0042】

不飽和単量体の重合方法は特に限定されず、（水）溶液重合、逆層懸濁重合、逆相乳化重合、噴霧重合、ベルト重合など一般に広く用いられている方法が適用できる。重合開始方法も特に限定されず、ラジカル重合開始剤による重合、放射線、電子線などの照射による重合、光増感剤による紫外線重合を行うこともできる。かかるラジカル重合に用いられる開始剤としては、例えば、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウムなどの過硫酸塩；過酸化水素；クメンハイドロパーオキシサイド、ｔ-ブチルハイドロパーオキシサイド、過酢酸などの有機化酸化物、などの公知の開始剤が挙げられる。酸化性ラジカル重合開始剤を用いる場合はL-アスコルビン酸、ロンガリットなどの還元剤を併用してもよい。

20

【0043】

重合開始前に予め単量体溶液中の脱酸素操作を行うことは好ましい。具体的な方法として、十分な時間の不活性ガスによるバブリング等により溶存酸素を取り除く方法があげられる。また、反応器内雰囲気も窒素、ヘリウムなどの不活性ガスに置換されていることは好ましい。反応器内は減圧、常圧、加圧のいずれであっても良い。重合開始温度は通常0～70℃の範囲で行うことが好ましい。さらに好ましくは、10～40℃の範囲である。開始温度が高すぎると、開始剤を加える前から熱による重合がおこってしまい好ましくない。また、開始温度が低すぎると、反応開始に時間がかかりすぎるため好ましくない。反応中の反応器内の温度は成り行きに任せてもよく、外部から冷却もしくは加熱により温度制御を行ってもよい。重合中の昇温速度や最高温度は特に問題とならず、最高温度が100℃を超えても問題はない。重合時の最高温度は、通常20～140℃で、好ましくは、40℃～120℃の範囲である。単量体溶液の濃度は10～70%が好ましく、30～50%が最も好ましい。濃度が濃すぎると、反応が暴走しやすいため好ましくない。濃度が薄すぎると、反応に時間がかかりすぎるし、その後の乾燥工程にも負荷がかかるため好ましくない。重合時間は、反応溶液からの発熱が止まる時間付近に設定することが好ましい。重合後の後工程として、乾燥工程、後架橋工程等などの加熱工程が存在するので、反応溶液からの発熱が止まる前に重合を終了しても構わない。また、発熱終了後、数時間加温、保温しても構わない。

30

40

【0044】

上記重合後に得られる重合体が含水ゲルである場合、乾燥を行う。この乾燥方法は特に限定されるものではないが、例えば共沸脱水、流動乾燥、熱風乾燥、真空乾燥などが好ましく用いられ、特に熱風乾燥、真空乾燥が好ましい。含水率としては30質量%以下、好ましくは10質量%以下まで乾燥する。乾燥はどのような形態の含水ゲルで行ってもよいが、粗解砕して表面積を増やしてから乾燥するのが好ましい。乾燥温度は70℃～180

50

℃の範囲が好ましく、特に好ましくは100～140℃である。

乾燥後の重合体は、必要に応じて粉碎や分級等の操作によって粒子径が調整される。その形状は、球状、鱗片状、不定形破砕状、顆粒状など種類の形状であってもよいが、その重量平均粒子径は好ましくは100～3000 μmであり、更に好ましくは200～2500 μm、最も好ましくは300～2000である。

【0045】

ポリアクリル酸架橋物では、所定の粒子径にコントロールされた乾燥後の重合体を加熱してもよい。この加熱処理の時に、使用するカルボキシル基と反応しうる官能基を2個以上もった化合物を共存させておくことが好ましい。カルボキシル基と反応しうる官能基を2個以上もった化合物は、重合前から入れておいてもいいし、熱処理の前の粒子に加えても構わない。熱処理の前に入れる場合は、水、アルコール類、エーテル類などの親水性溶媒に溶解させて、表面に散布することが好ましい。加熱処理の温度は特に限定されないが、好ましくは120～250℃の範囲である。好ましくは150～240℃、更に好ましくは170～230℃である。加熱処理は、乾燥終了後に連続的に同じ装置内で加熱しても良く、乾燥工程とは独立の工程としても良い。

10

【0046】

上記加熱処理は、通常の乾燥機や加熱炉を使用することができ、例えば、溝型混合乾燥機、ロータリー乾燥機、ディスク乾燥機、流動層乾燥機、気流型乾燥機、赤外線乾燥機等が挙げられる。

【0047】

この様にして得られる吸水性樹脂に、必要に応じて消臭剤、香料、各種無機粉末、発泡剤、顔料、染料、抗菌剤、親水性短繊維、可塑剤、粘着剤、界面活性剤、肥料、酸化剤、還元剤、キレート剤、酸化防止剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、光安定剤、水、塩類等を添加してもかまわない。

20

【0048】

上記無機粉末としては、例えば、水及び親水性有機溶媒に対して不活性な各種無機化合物の微粒子、粘土鉱物の微粒子等が挙げられる。特に無機粉末としては、水に対して適度な親和性を有し、かつ、水に不溶或いは難溶のものが好ましく、例えば、二酸化珪素や酸化チタン等の金属酸化物、天然ゼオライトや合成ゼオライト等の珪酸（塩）、カオリン、タルク、クレー、ベントナイト等が挙げられる。

30

【0049】

上記無機粉末の使用量は、通常は吸水性樹脂100重量部に対して0.001～10重量部、好ましくは0.01～5重量部である。吸水性樹脂と無機粉末の混合方法に特に制限はなく、ドライブレンド法、湿式混合法等で行われる。

【0050】

必要に応じて粉碎や分級等の操作によって最終的に吸水性樹脂の粒子径が調整される。その形状は、球状、鱗片状、不定形破砕状、顆粒状など種類の形状であってもよいが、その重量平均粒子径は好ましくは100～3000 μmであり、更に好ましくは200～2500 μm、最も好ましくは300～2000である。

【0051】

本発明中の吸水性樹脂は、残存モノマー量が1%以下になるまで重合が進んでいることが好ましい。残存モノマーが多いと、吸収体からの溶出が多くなり性能的に好ましくない。出発原料としての吸水性樹脂は残存モノマーが10%以下まで重合が進んでいることが好ましい。残存モノマーが多いと、不織布上で重合を完結させるのが困難であるし、最終的に残存モノマーが多量に残りやすいため好ましくない。残存モノマー量は、以下のような方法を用いて定量することができる。2～3mm以下の大きさに裁断した吸水性樹脂を、樹脂重量の250倍の0.9%生理食塩水に加え、攪拌しながら6時間程度抽出した後に濾過をする。濾液を、液体クロマトグラフィー法を用いて定量する。

40

本発明における基材上へ接着する前の吸水性樹脂は、吸水性樹脂の表面塩濃度が、50mol%以上であることが好ましく、更に好ましくは60mol%以上、更に好ましくは7

50

0 mol %、最も好ましくは80 mol %以上である。基材上へ接着する前の表面塩濃度が少なすぎると、粒子の接着性が低下する。最終的な基材への接着後の複合体中の吸水性樹脂部分の表面塩濃度については特に制限はないが、好ましくは90 mol %以下、更に好ましくは80 mol %以下、最も好ましくは60 mol %以下である。最終的な複合体中の吸水性樹脂の表面塩濃度が低い方が、仮に湿潤空気下にさらされた時にもベトツキを起こしにくく有利である。吸水性樹脂は、通常カルボキシル基やスルホン酸基などの酸基とその中和塩、アミノ基などの塩基性基とその中和塩などからなっており、吸水性樹脂の表面塩濃度とは、吸水性樹脂の表面部分の中和された基の割合を表す。本発明において、樹脂の表面塩濃度は、赤外吸光分析法の一つである顕微ATR法によって測定することにより求める。樹脂表面の中和率の測定は顕微ATR法にて直接表面を測定できる。内部部分については、ウルトラミクロトーム（Reichert製 ULTRACUT N）を用いることにより樹脂を切断して中心部を露出させてから顕微ATR法にて測定する。測定装置はBio-Rad社製 FTS-575を用いる。

【0052】

以下、ポリアクリル酸系吸水性樹脂を例に挙げて説明する。カルボン酸及びカルボキシレートの組成比を規定する指標として、 1695 cm^{-1} （カルボン酸 $\nu\text{C}=\text{O}$ ベースライン $1774\sim 1616\text{ cm}^{-1}$ ）および 1558 cm^{-1} （カルボキシレート νCOO ベースライン $1616\sim 1500\text{ cm}^{-1}$ ）のピーク面積比（ $1695/1558\text{ cm}^{-1}$ ）を計算し、別途、10 mol %、30 mol %、50 mol %、70 mol %、90 mol %、100 mol %アンモニア中和の部分架橋ポリアクリル酸を標準サンプルとして測定、作成した検量線より組成比を求める。本発明における吸水性樹脂は、表面強度が0.1～5.5 Nであることが好ましく、より好ましくは0.1～5 N、更に好ましくは0.2～4 N、最も好ましくは0.2～3 Nである。表面強度とは、粒子表面の変形しやすさをあらわすパラメータである。特定倍率に吸収して膨潤した吸水性樹脂を容器にに入れて荷重をかけていくと、容器内で隙間をあけて充填されていた吸水性樹脂の隙間を埋めるようにゲルが移動、変形していく。表面強度は、吸収した吸水性樹脂が実体積になった時の弾性率であるので、ゲル粒子間の相互作用の大きさや表面の変形しやすさを意味する。表面強度が大きいということは、吸水性樹脂が変形しにくいことを表す。変形しにくいということは、吸水性樹脂が吸収して膨潤するのに対し負の力が強いということになり、ひいては吸収容量を下げてしまうことになる。また、表面が変形しにくいと、接着面が小さくなり複合体からの粒子の脱離が起こりやすく好ましくない。本発明の吸水性樹脂の表面強度は、以下のように求める。

装置：島津オートグラフAG-1

試料：吸水性樹脂0.10 gを精秤し、底面に75 μm の孔径のナイロンシートを貼り付けた内径20.5 mm、高さ50 mmの円筒容器の底に均一に入れた。50 ϕ のシャーレを用意し、0.90 gの生理食塩水をいれ、吸水性樹脂の入った円筒容器を静置し、1時間吸収膨潤させた。

測定：1 kNのロードセルを使用し、直径19.7 mmの円柱軸をとりつけた。測定レンジは0.2 kNと設定し、ロードセルに荷重がかからない高さにあわせ、そこから降下速度0.6 mm/分という一定の速度で下がるように設定する。ロードセルに加わる圧力を経時的に記録した。ここで、表面強度とは実体積になった時点における荷重（N）を表す。吸水性樹脂の実体積は、生理食塩水の比重1.010 g/cm^3 と吸水性樹脂の比重を利用して計算した。

【0053】

本発明に使用する吸水性樹脂の粒子径は、好ましくは10～3000 μm であり、より好ましくは500～2500 μm 、更に好ましくは100～2000 μm 、最も好ましくは100～1500 μm である。ここでいう粒子径とは、上限の間隔の篩を通過し、加減の間隔の篩上に残る粒子のことをいう。本発明の吸水性樹脂は、目の開きが300 μm の篩を通過する粒子は70 %以下であることが好ましく、より好ましくは60 %以下、更に好ましくは50 %以下、最も好ましくは40 %以下である。目の開き3000 μm の篩を

通過できない粒子は10%以下であることが好ましく、更に好ましくは5%以下である。本発明における平均粒子径は好ましくは100～3000 μm であり、更に好ましくは200～2500 μm 、最も好ましくは300～1500 μm である。平均粒子径は篩分けによって求める。平均粒子径が小さいほど、粒子としての吸収速度は高くなる。また、平均粒子径が大きいほど、不織布に対して垂直方向への膨潤が大きくなり、面積当たりの吸収量を上げることができる。また、同じ重量の粒子を置いた時、粒径が大きいほど樹脂の面積充填率が低くなり、膨潤阻害を受け難いといえる。粒子単独では、粒子径が大きすぎると吸収速度が遅くなってしまいが、本発明の複合体中の粒子は、繊維との複合化効果により大きな粒径の粒子でも著しく吸収速度が向上するため、比較的大きな粒子を使うことも好ましい。

10

【0054】

本発明において、吸水性樹脂の無加圧の吸収倍率は55g/g以上であることが好ましく、更に好ましくは60g/g以上であり、70g/g以上が最も好ましくは。また、本発明における吸水性樹脂は、0.8psiにおける吸水性樹脂の荷重下加圧下吸収倍率が、好ましくは20g/g以上であり、更に好ましくは25g/g以上、30g/g以上が最も好ましく。吸水性樹脂の吸収倍率が高いほど、使用する吸水性樹脂の量を減らすことができるため好ましい。

【0055】

本発明の吸水性樹脂の無加圧の吸収倍率とは0.9%の生理食塩水を、吸水性樹脂に荷重がかからない状態において、自由に膨潤吸収できる量のことである。吸水性樹脂の無加圧の吸収倍率は以下のような方法で測定する。

20

【0056】

吸水性樹脂0.05gを不織布製のティーバッグ式袋(60×40mm)に均一に入れ、23℃の0.9%生理食塩水中に浸漬する。180分後にバッグを取り出し、ティーバッグの角を固定し斜めの状態で10分間吊るして水切り後、重量を測定する。吸水性樹脂を用いずに同様の操作を行い、重量を測定しブランクとする。(式1)に従って吸収倍率を算出する。測定は3回行い、平均値を無加圧の吸収倍率(1)とする。

(式1)

吸水性樹脂の無加圧の吸収倍率(g/g) = { (吸収後のティーバッグの重量) - (吸収後のブランクのティーバッグの重量) - (吸水性樹脂の重量) } / (吸収樹脂の重量)

30

本発明の吸水性樹脂の加圧下吸収倍率は以下の方法により測定する。吸水性樹脂0.02gを内径25mm、高さ30mmで底部に250メッシュのナイロン不織布を備えたアクリル樹脂製円筒に入れ、円筒の中にスムーズに動くシリンダーを入れて測定装置とし、重量を測定する。測定装置のシリンダーの上部に0.8psi相当の278.33gの荷重を載せて荷重とし、0.9%生理食塩水60gを入れた内径120mmのシャーレに入れる。60分後に取り出してキムタオルの上に3秒間静置して水切りをし、荷重を取り除いた後の装置の重量を測定し、(式2)に従って加圧下吸収倍率を算出する。

(式2)

吸水性樹脂の荷重下の吸収倍率(g/g) = (吸収後の装置の重量(g) - 吸収前の装置の重量(g)) / (吸収樹脂の重量)

40

【0057】

(樹脂比率について)

本発明における樹脂比率とは、吸収性複合体中の吸水性樹脂の割合を示したもので、具体的には(式3)のように決定される。

(式3)

樹脂比率(質量%) = A / B × 100

ただし、複合体中の吸水性樹脂重量をA(g)、複合体の総重量をB(g)とする。

樹脂比率は65質量%以上99%未満であることが必須であり、好ましくは70質量%以上99質量%以下であり、さらに好ましくは80質量%以上99質量%以下である。樹脂

50

比率が高いほど、複合体としての総吸収量が高くなるため好ましい。吸水性樹脂の重量は全ての粒子をはがした状態で測定する。

【0058】

（樹脂面積充填率について）

本発明における樹脂面積充填率とは、吸水性樹脂が液体を吸収した時に粒子同士の接触しやすさを表す指標である。本発明において樹脂面積充填率は以下のように測定する。

光学顕微鏡、または電子顕微鏡により複合体の表面の写真を測定する。この時、吸水性樹脂と基材が区別でき、1枚の写真中に吸水性樹脂粒子が10個以上入る状態で撮影できるように測定条件、倍率を選択する。写真を拡大コピーし、吸水性樹脂部分と基材部分を切り取り、重量を測定して以下の（式4）にしたがって計算する。吸収体中の任意の点を5点以上撮影し、その平均値を面積充填率とする。吸水性樹脂を基材の両面に接着させる場合においては、それぞれの面において別々に測定する。

10

（式4）

樹脂面積充填率（％）＝吸水性樹脂部分の重量／全体の重量×100

樹脂面積充填率は5～90（％）であることが好ましく、より好ましくは10～80であり、更に好ましくは15～75であり、最も好ましくは20～70である。面積充填率が高すぎると吸水性樹脂が膨潤した時に吸水性樹脂同士が接触し、ブロッキングが起こり吸水性樹脂の能力をフルに発揮することができなくなるので好ましくない。また、樹脂面積充填率が低すぎると、複合吸収体中の面積あたりの吸収量が少なくなるため好ましくない。また、面積充填率は基材の剛軟性にも影響する。樹脂が占めている面積が大きいと、元の基材に比べてこしが生まれる。衛生材料においては、基材があまりにも柔らかすぎると、吸収体を挿入するときに困難になると考えられるため、面積充填率が低すぎると好ましくない。

20

【0059】

（総表面積係数について）

本発明における総表面積係数とは、複合体の単位面積あたりの吸水性樹脂の表面積を表す指標である。総表面積係数が大きいほど、複合体の吸収速度が速くなるため好ましい。総表面積係数は0.3～3であることが好ましく、0.4～3であることがより好ましく、0.5～3であることが更に好ましい。本発明における総表面積係数は、複合体に使用されている吸水性樹脂を回収し、所定の粒径ごとに分け、粒径ごとの粒子重量、かさ比重を測定し、（式5）によって求める。

30

【0060】

【数1】

$$\text{総表面積係数} = \sum_r \frac{3 \times W_r}{\Pi \times r \times C_r \times S} \quad \dots \text{(式5)}$$

W_r は粒子径が r (cm) である粒子の重量の合計 (g)

C_r は粒子径が r (cm) である粒子のかさ比重 (g / cm^2)

S は複合体の面積 (cm^2)

40

吸水性樹脂の粒子径とかさ比重は、複合体から吸水性樹脂のみを引き剥がし回収して測定するが、その際、繊維等が吸水性樹脂表面についている場合は、繊維を取り除いて測定する。吸水性樹脂中に繊維が浸入している場合は、粒子表面の繊維を切り取り測定する。吸水性樹脂表面に接着剤などが塗布されている場合は、吸水性樹脂が吸収することのできない溶剤を用いて、接着剤を除去する。

本発明における吸水性樹脂の粒子径は、目の開きが106 μm 、212 μm 、300 μm 、425 μm 、500 μm 、600 μm 、710 μm 、850 μm 、1000 μm 、1180 μm 、1400 μm 、2000 μm 、2500 μm の篩を使用して篩い分けすることによって求める。本発明においては、通過することのできた篩の目の開きと通過することのできない篩の目の開きの中間の値を粒子径とする。なお、106 μm の篩を通過したも

50

のについては、 $53\mu\text{m}$ とし、 $2500\mu\text{m}$ の篩の上に残ったものについては、 $2700\mu\text{m}$ とする。この操作により、 $53\mu\text{m}$ 、 $159\mu\text{m}$ 、 $256\mu\text{m}$ 、 $362.5\mu\text{m}$ 、 $462.5\mu\text{m}$ 、 $550\mu\text{m}$ 、 $655\mu\text{m}$ 、 $780\mu\text{m}$ 、 $925\mu\text{m}$ 、 $1090\mu\text{m}$ 、 $1290\mu\text{m}$ 、 $1700\mu\text{m}$ 、 $2250\mu\text{m}$ 、 $2700\mu\text{m}$ の粒径へと分類される。

本発明における吸水性樹脂のかさ比重は、 2cm^3 のメスフラスコを使用して 2cm^3 分の吸水性樹脂を測り取り、その重量を計量し、重量を2で割ることによって求める。測定は5回行い、平均値をとる。かさ比重は、篩い分け後のそれぞれの粒径において測定する。

総表面積係数は $0.3\sim 3$ であることが好ましく、 $0.4\sim 3$ であることがより好ましく、 $0.5\sim 3$ であることが更に好ましい。総表面積が大きいほど吸水速度が向上するため好ましい。 10

【0061】

(接着について)

本発明において、基材と吸水性樹脂が接着しているとは、基材に吸水性樹脂が固定化されていて、実質的に基材と吸水性樹脂の位置関係が変化しないことを表す。本発明においては、吸収体の端を手で持ち固定し接着粒子が存在する面を下にして、 20cm の幅で1秒間に2往復の速さで1分間振って、脱離しない粒子を接着しているとする。接着している粒子の割合は、脱離した粒子の重量と、接着している粒子をピンセット等で無理やり引き剥がし重量の測定をすることで求められる。この時、粒子が基材の繊維等を取り込んでいる場合や、粒子の周りに繊維等がくっついている場合においては、可能な限り繊維等を取り除いて測定する。基材と吸水性樹脂の位置関係が変化しないと、使用前の運搬などによって吸収体の性能が変化することもないし、繰り返し吸液の観点からも好ましい。本発明においては50%以上の吸水性樹脂が接着していることが必須であり、好ましくは70%以上、更に好ましくは90%以上、最も好ましくは99%以上が接着していることである。本発明においては、全粒子に対する接着形態に特に制限はなく、接着剤による接着、基材と吸水性樹脂との化学結合による接着、物理的相互作用による接着、吸水性樹脂中に繊維が入り込んだ形態での接着等でよいが、50%以上の吸水性樹脂が、吸水性樹脂中に繊維を取り込んだ形態で接着していることが好ましい。好ましくは60%以上、さらに好ましくは70%以上、もっとも好ましくは90%以上の吸水性樹脂がこの形態で接着する。吸水性樹脂と基材との接着面において、繊維から吸水性樹脂への通液を著しく阻害するような接着剤の使用を避けることは好ましい。繊維から吸水性樹脂への通液の阻害は、吸水性樹脂と基材との接着面に、大量の疎水性成分が介在することによって生じる。繊維から吸水性樹脂への通液を著しく阻害しない程度の量の疎水性接着剤や、通液を阻害しないような親水性の接着剤を使用しても構わない。通液性を阻害する可能性のある接着剤としては、疎水性の熱可塑性ポリマー、疎水性のエマルジョンバインダーである。疎水性接着剤は使用しないほうがより好ましく、親水性接着剤も使用しないほうが更に好ましい。 30

吸水性樹脂中に繊維を入り込んだ形態とは、吸水性樹脂マトリックス中に基材中の繊維が存在している状態を表す。入り込んだ繊維の形状や長さは特に限定されない。この形態で接着していると、吸水性樹脂中に繊維を介して水を取り込むことができるため、吸収量、吸収速度の点で優れた性能を発揮する。吸水性樹脂中に繊維が入り込んだ形態で接着しているかどうかは、電子顕微鏡で確認することができる。接着している粒子を任意に30個抽出し、引き剥がして電子顕微鏡観察を行い割合を決定することができる。 40

【0062】

接着された吸水性樹脂の配置は、前述の樹脂面積充填率を満たしていれば特に問題はないが、吸水性樹脂が想定 of 液量吸収時に触れ合うことのないように配置されて接着されていると、吸水性樹脂が吸収性能を発揮しやすく好ましい。また、基材の片面のみに吸水性樹脂が接着されていても構わないし、基材の両面に接着されていてもかまわない。両面に接着されている方が、面積あたりの吸収量が大きくなるため好ましい。

【0063】

(複合体の製造方法について)

本発明における吸収性複合体は、吸水性樹脂と基材を原料とし、基材に吸水性樹脂を接着させる工程からなる。接着方法は特に限定されず、前述の条件を満たすような接着方法を行えばよい。接着方法としては、基材に吸水性樹脂をからませる方法や、接着剤を使用する方法などがあげられるが、好ましい方法は、吸水性樹脂100重量部に対して10～3000重量部の水を吸水性樹脂及び／又は基材に吸収させ、その後、吸水性樹脂と基材が接触した状態から、脱水する方法である。水の量は吸水性樹脂100重量部に対して、20～2000重量部であることが好ましく、50～1000重量部であることが更に好ましい。この方法で接着を行うと、不純物となる接着剤も使用する必要がないため好ましい。また、この方法で接着を行うと、吸水性樹脂中に繊維の一部が取り込まれるため、吸収速度や吸収力の点で好ましい。水の量が多いほど接着性が高くなり好ましいが、あまりにも高すぎると乾燥に時間がかかりすぎるため非効率的である。 10

【0064】

含水させる水に、不純物を含んでいても構わない。不純物としては、ナトリウムイオン、アンモニウムイオン、鉄イオンなどの陽イオン、塩素イオンなどの陰イオン、アセトン、アルコール類、エーテル類、アミン類などの水溶性有機化合物などがあげられる。吸水性樹脂及び／または吸収性複合体のpH調整のために、酸性または塩基性のものを使用してもよい。吸水性樹脂と不織布の接触性や吸収能力の点から考えると、これら不純物のない蒸留水またはイオン交換水を単独で用いることが好ましい。

【0065】

また、この水中に消臭等の機能を有する物質を溶解および／または分散させて製造させる吸収性複合体に機能付与することは好ましい方法である。ここで使用可能な消臭剤の例としては、有機系、無機系の消臭剤が挙げられる。水に不溶な消臭剤を使用する場合は、必要に応じて分散剤や界面活性剤を使用することが好ましい。また、無機系消臭剤は、その粒子径をナノレベルまで小さくすることで、分散剤を使用しなくても水中に分散させることが可能となるので、微粒子の無機系消臭剤を分散剤無しで使用することは好ましい。 20

【0066】

含水方法には特に制限は無い。例えば、水浴へつける方法、水を噴霧する方法、含水体と接触させる方法、加湿状態へ曝す方法等が挙げられる。これらの内、工業的に最も簡便で、かつ、含水量の調整が容易に方法である水噴霧方式が好ましい方法である。水噴霧の方式としては、布の含水率が均質になるような方式を採用することが好ましい。布状親水性支持体中の各場所における含水率にバラツキが大きい場合は、吸収性樹脂接触後、脱水乾燥の工程までの間に吸収性樹脂が吸水する量が場所により異なってしまい、乾燥工程時の脱水に伴う発泡挙動が異なり、乾燥後の吸収性複合体中の樹脂サイズが不均質になってしまう。サイズが不均質な樹脂粒子は配置された吸収性複合体は、風合いを悪化させることがある。 30

【0067】

吸水性樹脂と基材を接触させるのは、どちらか一方、または両方が含水している状態でもかまわないし、両方とも乾燥している状態でも構わない。吸水性樹脂を含水しておくこと、基材以外の部分にくっつきやすくなるため、接触させる前の吸水性樹脂は他の物質への接着や粒子同士の接着がない程度に乾燥していることが好ましい。接触の方法の例とは、 40
基材上に上部から吸水性樹脂を散布する方法、ドラムでかきとった吸水性樹脂を圧力で排出し接触させる方法、ドラムロールの中に吸水性樹脂を充填しておき圧力で排出して接触させる方法などが挙げられる。吸水性樹脂が膨潤した時に、吸水性樹脂同士が接触しないように配置できる方法が、吸水性樹脂の性能を無駄なく発揮しやすいため好ましい。

【0068】

脱水の方法は、どのような方法を用いても構わない。方法としては、加熱による乾燥、加熱ガス流通による乾燥、乾燥空気や窒素などを吹きかける方法、真空乾燥、凍結乾燥、共沸脱水、流動乾燥、マイクロウェーブによるなどが挙げられるが、加熱による乾燥、加熱ガス流通による乾燥が好ましい。加熱の条件は、70～350℃で1秒～1000秒の条件で行うことが好ましく、より好ましくは100～340℃で1秒～1000秒、更に好 50

ましくは120～330℃で1秒～1000秒、最も好ましくは150℃～300℃で1秒～1000秒である。高温であるほど短時間で乾燥が可能であるが、高温で長時間加熱を行うと樹脂の種類によっては吸収性能が低下する場合もある。乾燥と同時に、表面架橋などの表面処理を行ってもよい。脱水は、最終製品になるまでの間であれば、いつ行われてもかまわないが、吸水性樹脂の劣化の点から、含水後に速やかに脱水を行うことが好ましい。

(複合体の好ましい製造例)

複合体の好ましい製造例を図2に示した。aは源反ロール(布状親水性支持体)、bは水噴霧機、cは布および/または紙、d1、d2は吸収性樹脂粒子ホッパー、e1、e2は粒子接着用ドラム、fは吸収性樹脂粒子、gは乾燥装置、hは複合体ロール、Iは小粒

10

【0069】

本発明の製造法の一例を簡単に説明する。源反ロール(a)から取り出された布状親水性支持体は、水噴霧機(b)等の装置を用いて含水状態の布状親水性支持体(c)にし、その後、ドラム上のくぼみ部分に粒子が置かれた粒子接着用ドラム(e1)より、含水した布状親水性支持体へ吹き付けられ、布状親水性支持体の片面に接着させ、その後、粒子が接着されていない面上へもドラム上のくぼみ部分に粒子が置かれた粒子接着用ドラム(e2)より、粒子が吹き付けられ、更に、小粒径の粒子を(i)より均一に散布し、両面に粒子が接着された布状親水性支持体が乾燥機を通り乾燥され、強固に粒子が接着された複合体が製造される。

20

【0070】

本発明の製造方法において、その吸収性樹脂粒子を布状親水性支持体へ配置するドラムの構造が重要な点である。ドラム表面には、任意に決められた部分に吸収性樹脂が挿入可能なくぼみが存在する。このくぼみの配置は、設置される吸収性樹脂が互い接触する確立を少なくするように配置されていること好ましい。本発明の製造方法で製造される吸収性複合体の吸収性能を向上させるためには、最適なくぼみの配置が存在する。即ち、吸収性樹脂が吸収により膨潤できるように近傍樹脂粒子との間隔が空いており、かつ、より多くの吸収性樹脂が布状親水性支持体上に載せられている状態である。

【0071】

本発明の製造方法においては、使用するドラム表面上のくぼみの入り口の外径は使用される吸収性樹脂の大粒径の粒子の粒径の1～3倍のサイズを有する必要がある。好ましくは1.2～2倍である。本発明でいうくぼみの入り口の外径とは、くぼみ入り口のドラム表面の縁取り線上の最も長くなる点間の距離である。くぼみの構造としては、ドラム表面の縁取りが、円形、楕円形等に代表される無角形、三角形、四角形、五角形等に代表される角形、特定の形状と定義されない不定形などどのような形状でも構わない。ドラム製作上の観点からは、無角形や角形の定形が好ましく、ドラム製作上の簡便さと粒子のくぼみへの挿入と排出の容易さより、無角形が好ましい。また、該くぼみのドラム表面縁取りから内部へ向かう構造としては、表面から内部へ同じ空間を有するようなくぼみ構造でも、表面から内部へ空間が広がるようなくぼみ構造でも、表面から内部へ空間が狭まるようなくぼみ構造でも構わない。吸収性樹脂粒子のくぼみへ挿入と排出の容易さからは、表面から内部へ空間が狭まるくぼみ構造であることが好ましい。また、本発明でいう大粒径の粒子の粒径とは、本発明の製造方法で製造される吸収性複合体上に載せられる吸収性樹脂粒子全体の粒子径の大きい側から20重量%取り出した粒子の平均粒子径をいう。ここでいう粒子径の測定法は、上限の間隔の篩を通過し、下限の間隔の篩に残る粒子について、その上限と下限と平均値を該粒子の粒子径とする。但し、使用する篩の目の間隔の上限と下限の差は、400μm以下である必要がある。該くぼみ入り口の外径が大きすぎる場合は、多数の吸収性樹脂粒子がくぼみに挿入されてしまったり、挿入後の吸収性樹脂粒子が容易にくぼみより脱落してしまう確立がましてしまい、安定した運転が困難となる。また、該ドラム入り口の外径が小さすぎる場合は、吸引力を使用してくぼみ吸収性樹脂粒子を吸い付けても静電気等の原因でくぼみ以外の場所に付着した吸収性樹脂粒子を除去するプ

30

40

50

プロセスでくぼみ中に存在する吸収性樹脂粒子まで除去されてしまうことがある。

【0072】

また、該ドラムのくぼみの深さは、使用される粒状吸収性樹脂の平均粒径の0.3～2倍であることが好ましい。より好ましくは0.5～1.5倍、さらに好ましくは、0.7～1.2倍である。該くぼみの深さが浅い場合は、吸引力を使用してくぼみ吸収性樹脂粒子を吸い付けても静電気等の原因でくぼみ以外の場所に付着した吸収性樹脂粒子を除去するプロセスでくぼみ中に存在する吸収性樹脂粒子まで除去されてしまうことがある。また、該くぼみの深さが深すぎる場合は、多数の吸収性樹脂粒子がくぼみに挿入されてしまい製造される吸収性複合体上の接着される樹脂量の調整が困難となったり、挿入後の吸収性樹脂粒子が排出されにくくなってしまい、安定した運転が困難となる。

10

【0073】

本発明の製造方法に用いられるドラムには、ドラム表面のくぼみの底部に吸収性樹脂粒子吹き出し用のガスが通過できる穴があることが好ましい。この穴の内径は、使用する吸収性樹脂の小粒径粒子の粒径より小さいことが好ましい。この穴が小粒径粒子より大きい場合は、穴より小さい粒径の粒子は穴を通過し、ドラム内部へ入り込んでしまい布状親水性複合体へ吹き付けられない場合が多くなり、結果としてドラム内に滞留し、運転上に問題を生じることが多々ある。また、穴の構造としては、実質的にガスをドラム内部からドラム外部へ吹き出す機能を果たせば如何なる構造でも構わない。該穴への吸収性樹脂粒子のつまりを出来る限り防止するためには、穴がドラム内側に向かうほど広がった構造であることが好ましい。

20

【0074】

また、該ドラム中に吸収性樹脂粒子を挿入させる際に、ドラム内部を減圧状態とし、吸引状態で挿入させることが好ましい。この時のドラムの外部と内部の圧力差は、0.01～500 Torrの範囲であることが好ましい。この圧力差が小さすぎるとくぼみ中に挿入された粒子が容易に脱落することがあり、逆に大きすぎるとくぼみ中に多くの粒子が入り込み排出が困難となることがある。したがって、この圧力差の好ましい範囲は0.05～100 Torrで、さらに好ましくは0.1～50 Torr、最も好ましくは0.5～5 Torrの範囲である。この吸引の効果は、くぼみへの吸収性樹脂粒子の挿入確立の向上だけでなく、くぼみへ吸収性樹脂粒子を挿入させた後、布状親水性支持体への吹き付けまでの間に、ドラム上のくぼみ以外の場所に付着した吸収性樹脂粒子を除去する操作によるくぼみ中の吸収性樹脂粒子の脱落を抑止できるので大変好ましい方法である。

30

【0075】

本発明の製造方法に使用されるドラム上のくぼみに吸収性樹脂粒子が挿入された後、布状親水性支持体へ吹き付けられる前までの間に、くぼみ以外のドラム上に付着した吸収性樹脂粒子を除去する設備を付与することは好ましい。該除去法は特に限定されるものではないが、具体的方法の例としては、ブラシによるかきとる方法、気体を吹き付ける方法、振動を与える方法等が挙げられる。これらの方法の中では、気体を吹き付ける方法が最も好ましい方法である。

【0076】

また、該ドラムは運転時に静電気を発生し、吸収性樹脂粒子の動きを不安定化する場合があるので、静電気を除去する装置を設置することは好ましい。

40

【0077】

ドラムによって粒子径の大きな樹脂を配置した後に、総表面積係数を満たすように粒子径の小さな樹脂を散布することが好ましい。散布は片面のみでも構わないし、布を逆にして両面に散布することも好ましい。脱離を減らすために、小粒径を散布する前に、基材に再び水を散布しておくことは好ましい。小粒径の散布の方法は特に限定されないが、なるべく均一にコントロールできる方法が好ましい。

【0078】

本発明の方法では、布状親水性支持体を移動させることが好ましい。この時の移動方法は特に限定されるものではない。移動方法の具体例としては、布状親水性支持体の上下部

50

に支えの無い状態での移動や下部にベルトコンベアなどの支えを有しその支えの動きに従って移動する方法が挙げられる。布状親水性支持体の両面に吸収性樹脂を接着させる場合に、最後に接着される面へ接着工程のドラム表面を通過する際は、ベルトコンベア式の移動方法を採用することが好ましい。これは、該ドラムから吸収性樹脂粒子吹き付け時に布状親水性支持体裏面に接着している樹脂の脱落の防止に繋がるからである。また、最終工程の脱水乾燥工程時には、ベルトコンベア式の移動方法を採用することが好ましい。これは、布状親水性支持体の中には脱水乾燥時に収縮するものもあるので、その収縮を最小限に抑える効果があるからである。

【0079】

(吸収体の性能)

・吸収体の無加圧吸収倍率について

本発明の吸収体の無加圧吸収倍率は、0.9%生理食塩水を自由吸収させた時、3時間後に吸収された量とする。具体的には、直径59.5mmの円状の吸収体を作製し、前述の不織布の吸収倍率と同様の方法を用いて測定する。ただし、接着されていない吸水性樹脂を含んでいる場合や、脱離がおきた場合においては、濾過を行って吸水性樹脂を回収し、キムワイブ上で10秒以上静置して水切りを行い、その重量も加えて計算することにする。また、全く固定されていない吸収体の場合は、吸水性樹脂の吸収倍率の測定方法に準じて、T-Bagに吸収体をいれて測定する。

吸収体の無加圧吸収倍率は、好ましくは40g/g以上であり、更に好ましくは45g/g以上、最も好ましくは50g/g以上である。

吸収体の吸収性能の指標として、面積あたりの吸収量が重要となる。面積あたりの吸収量は、前述の測定結果から(式6)にしたがって計算することができる。

(式6)

面積あたりの無加圧吸収量 (g/cm²) = ((吸収後の全重量 (g) - 吸収体の重量 (g)) / 吸収体の面積 (cm²))

面積あたりの無加圧吸収量は、0.4g/cm²であることが好ましく、更に好ましくは0.7g/cm²以上、最も好ましくは1g/cm²以上である。

・吸収体の加圧下吸収倍率について

本発明の吸収体の加圧下吸収倍率は、荷重のかかった状態において0.9%生理食塩水を吸収させた時、3時間後に吸収された量で表される。具体的には、直径59.5mmの円状の吸収体を用いて以下のように測定する。

【0080】

先ず測定装置について、図3を参照しながら、以下に簡単に説明する。図3に示すように、測定装置は、天秤1と、この天秤1上に載置された所定容量の容器2と、外気吸入パイプ3と、導管4と、ガラスフィルタ6と、このガラスフィルタ6上に載置された測定部15とからなっている。上記の容器2は、その頂部に開口部2aを、その側面部に開口部2bをそれぞれ有しており、開口部2aに外気吸入パイプ3が嵌入される一方、開口部2bに導管4が取り付けられている。また、容器2には、所定量の生理食塩水12が入っている。外気吸入パイプ3の下端部は、生理食塩水12中に没している。上記のガラスフィルタ6は、直径70mmに形成されている。そして、容器2およびガラスフィルタ6は、導管4によって互いに連通している。また、ガラスフィルタ6は、外気吸入パイプ3の下端と同じ高さになるように調節する。図4に示すように、上記の測定部15は、濾紙7と、支持円筒19、重り11とを有している。濾紙7はアドバンテックNo2、直径60mmのものを使用する。そして、測定部15は、ガラスフィルタ6上に、濾紙7、支持円筒19がこの順に載置されると共に、支持円筒19内部、重り11が載置されてなっている。支持円筒19は、内径60mmに形成されている。重り11は、吸収体に対して、0.8psiの荷重を均一に加えることができるように、その重量が調整されている。上記構成の測定装置を用いて吸収体の加圧下吸収倍率を測定した。測定方法について以下に説明する。先ず、容器2に所定量の生理食塩水12を入れる、容器2に外気吸入パイプ3を嵌入する、等の所定の準備動作を行った。次に、ガラスフィルタ6上に濾紙7を載置した。一方

10

20

30

40

50

、これら載置動作に並行して、支持円筒 19 内部に吸収体を配置し、この吸収体の上に重り 11 を載置した。次いで、上記支持円筒 19 を、その中心部がガラスフィルタ 6 の中心部に一致するようにして載置した。そして、支持円筒 19 を載置した時点から、10 秒毎に吸水性樹脂が吸収した生理食塩水 12 の重量 $W(g)$ を、天秤 1 を用いて測定した。吸収体の加圧下吸収倍率は (式 7) にしたがって求める。

(式 7)

吸収体の加圧下吸収倍率 $(g/g) = \text{重量 } W(g) / \text{吸収体の重量 } (g)$

吸収体の 0.8 psi 荷重下の加圧下吸収倍率は、好ましくは $15 g/g$ 以上であり、更に好ましくは $16 g/g$ 以上、最も好ましくは $18 g/g$ 以上である。加圧下においても無加圧の場合と同様に、面積あたりの吸収量も求めることができる。0.8 psi 加圧下における面積あたりの吸収量は、 $0.1 g/cm^2$ であることが好ましく、更に好ましくは $0.15 g/cm^2$ 以上、最も好ましくは $0.2 g/cm^2$ 以上である。

10

【0081】

・複合体の 1 分後吸収倍率の測定

複合体を縦 2 cm、横 7 cm に切り取り、重量を測定する。1000 cc のガラス製ビーカーに生理食塩水を 700 cc 入れておく。まず、縦 80 cm、横 70 cm の T-Bag の重量を測定し、T-Bag のみの状態で 1 分間吸水させて遠心分離を行い、その後重量を測定する。この重量を、吸水前の T-Bag の重量で割ることにより、T-Bag の 1 分後吸収倍率を求める。同じ大きさの T-Bag の重量を測定し、T-Bag に複合体を入れる。T-Bag を液から素早く引き出すために、ひものついたクリップを用意し、T-Bag にとりつけ、布が折れたり絡んだりしないように丁寧に素早く液へ漬け込む。漬け込んでから 1 分経過後に、ひもをもって速やかに引き上げる。その後クリップをはずし、150G で 3 分間遠心分離を行い、重量を測定する。総重量から T-Bag の吸水分を引き、吸水前の吸収体重量で割ることにより 1 分後吸収倍率を求める。複合体の引き上げから遠心分離の開始までは 15 秒以内とする。1 分後吸収倍率は、初期の液体の吸収速度を表す。紙オムツなどの衛生材料用途においては、瞬時に体液を吸収することが求められるため、吸収速度が速いほど好ましい。

20

(式 8)

1 分後の吸収倍率 $(g - \text{生食} / g) = (\text{遠心後の重量 } (g) - \text{T-Bag の重量 } (g)) * \text{T-Bag の 1 分後の吸収倍率} / \text{複合体の重量 } (g)$

30

【0082】

・複合体の剛軟性の測定

複合体の剛軟性は、JIS 規格 L1096 記載の剛軟性 D 法 (ハートループ法) によって行う。表と裏とで粒子の粒径や分布が異なる場合は、異なった値となるが、本発明においては、柔らかい方、つまり値が大きいほうを剛軟性とする。剛軟性は 90 mm 以下であることが好ましく、85 mm 以下であることが更に好ましい。

(複合吸収体に塗布する接着剤について)

本発明においては、吸収体と透液性シート及び／又は不透液性シートが接着剤で固定されていることが好ましい。吸収性複合体は形態安定性に優れているが、接着剤によって固定することで、吸収体のよれやずれを防止し、安定に吸収性能を発揮させることができる。吸収体と透液性シート及び／又は不透液性シートは、直接接着されていることが好ましいが、間に他のシート状物質を介在させ、シート状物質と吸収性複合体、シート状物質と透液性シート及び／又は不透液性シートを接着させても構わない。また、吸収体を、シート状物質で包含させシート状物質内での吸収体の動きを制限した状態で、シート状物質を透液性シート及び／又は不透液性シートと接着させてもよい。よれやずれを確実に防止するためには、吸収体と少なくとも透液性シート又は不透液性シートが直接接着されていることが好ましい。

40

【0083】

本発明における複合吸収体に塗布する接着剤とは、吸収性複合体とその他の物質を接着させることのできるものを指す。接着剤の性状は特に限定されず、液状のものでも固体状

50

のものでもよい。接着剤は1種類のみを使用してもよいし、複数の接着剤を併用しても構わない。接着剤の種類も特に限定されず、例えば、溶剤系、水分散系、ホットメルト系、反応系などがあり、具体的には、例えば、ユリア樹脂系接着剤、メラミン樹脂系接着剤、フェノール樹脂系接着剤、レゾルシン系接着剤、 α -オレフィン系接着剤、水溶性高分子-イソシアネート系接着剤、酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤、アクリルエマルジョン系接着剤、酢酸ビニル樹脂系接着剤、クロロプレンゴム系接着剤、ニトリルゴム系接着剤、SBR系接着剤、天然ゴム系接着剤、エポキシ樹脂系接着剤、シアノアクリレート系接着剤、ポリウレタン系接着剤、アクリル樹脂系接着剤、嫌気性接着剤、変性シリコン形接着剤、無機接着剤、糊、等があげられる。親水性の接着剤を使用すると拡散されやすく接着面のコントロールが難しくなるため、疎水性の接着剤が好ましい。製造プロセスの容易さからホットメルト系接着剤を使用することが好ましい。ホットメルト接着剤とは、常温で固体であるが加熱溶解して塗布し、冷えると固まって接着する接着剤全てを指し、具体的には、例えば、エチレン酢酸ビニル共重合樹脂、ポリアミド、ポリエステル、アタクチックポリプロピレン、熱可塑性エラストマーなどを主成分とし、粘着付与材としてロジン系樹脂、石油樹脂など、ワックス類、酸化防止剤、無機充填剤、可塑剤などが配合されたものがあげられる。

【0084】

本発明において接着剤の量は、吸収性複合体が透液性シート及び／または不透液性シートと接着すれば問題ない。単位長さあたりの接着剤分量は好ましくは0.000001~0.1g/cmであり、より好ましくは0.00001~0.01g/cmであり、0.00003~0.0045g/cmであることが更に好ましい。吸収性複合体の面積に対する、接着剤の塗布量は0.2~1000g/m²であることが好ましく、2.0~1000g/m²であることが更に好ましい。接着剤の量が多すぎると、吸水性樹脂の膨潤が阻害されて吸収性能が落ちるし、風合いを損なうために好ましくない。また、接着剤が少なすぎても接着強度の点から好ましくはない。

【0085】

本発明における接着剤のパターンとしては、波状に曲折したライン状、点状、縦縞状等一般的な塗布方法で構わない。体液吸収物品、吸収体の長手方向を縦、短手方向を横と定義したときに、液体が通常もれが生じやすい横方向よりも、縦方向に優先的に流れるように塗布されていると、もれが生じにくくなるため好ましい。吸収体の形状とその方向性の例として図1に縦方向を矢印で示したが吸収体の形状はこれに限定されるものではない。縦方向に優先的に液体を流す方法としては、縦方向に堰を設けるようなパターンで接着剤を塗布する方法が好ましい。接着剤部分は液体が通りにくいいため、液体が拡散して接着剤部分に達すると、接着剤のパターンに影響されて流れが変化する。本発明においては、この流れの変化が横方向よりも縦方向に優先的に起こるような接着剤パターンを、実質的に縦方向に互いに分離した線状の接着パターンとする。このような接着剤パターンの好ましい例を図5に示したが、本発明においてはこれに限定されない。図5のAは、接着剤を縦方向に塗布したものである。1本のラインは、直線でも構わないし、図5のBのような曲線でも構わない。ラインは、1本のつながった線でも構わないし、図5のC、Dのような短い線や図5のE、Fのような点の組み合わせでも構わない。それぞれの線の角度は長手方向に対して45度以内を満たしている割合が6割以上であることが好ましく、8割以上であると更に好ましい。ここでいう割合とは、全直線の長さの合計に対する、45度以内である直線の長さの合計の割合のことを言う。曲線の場合の角度は、ラインの全体のベクトルが縦方向の直線に対して45度以内であることが好ましい。ラインとラインの間隔は、0.001~10cmであることが好ましく、0.01~5cmであることがより好ましく、0.1~2cmであることが更に好ましい。図5のGのように螺旋状のパターンが縦方向に並んでいてもよい。螺旋状パターンのベクトルは、長手方向に対して45度以内の角度であることが好ましい。螺旋状パターンのベクトル同士の間隔は、0.001~10cmであることが好ましく、0.01~5cmであることがより好ましく、0.1~2cmであることが更に好ましい。一つのパターンを単独で用いても構わないし、図5のHのよ

うに複数のパターンを組み合わせても良い。図5のIのようにライン同士が交差するパターンがあっても問題ない。この際ライン同士の幅が0.001~10cmを満たす部分の割合が全体の接着剤のラインの6割以上であることが好ましく、8割以上であることがより好ましい。更に、図5に示すような連続したラインであってもよい。

【0086】

(体液吸収物品の性能評価)

・戻り性(リウエット性)、液拡散長の評価

十分な広さのある木の板を水平な実験台の上に設置し、その上に体液吸収物品の四隅を物品がしわがよらない程度に伸ばした状態で画鋲を用いて固定する。吸収体の中心部分に直径60mm、重さ53.5gの円筒形のパイプを設置する。37℃に暖めた生理食塩水を80g量り取り、7~8ml/秒の速度で吸収体の中心部分に滴下する。生理食塩水が表面シートより上面に見えなくなったことを確認し、円筒を取り除く。液滴下開始から5分後に、縦方向に拡散した長さを測りこれを液拡散長とする。液滴下開始から1分後に、アドバンテック製No2、直径150mmの濾紙を1辺10cmの正方形に切り取った濾紙を約90gになるように重ねて液滴下部に静置し、直後に濾紙の上に3.5kgの荷重をかける。荷重をかけてから3分後に、荷重をはずし、濾紙を物品上からはずして重量を測定する。この時、もとの濾紙の重量から増加した重量を1回目戻り量とする。

【0087】

液滴下から9分後に再び円筒を設置する。液滴下から10分後に再び80gを滴下し1回目と同様の操作を繰り返す。この時の濾紙の重量増加分を2回目戻り量とする。

【0088】

1回目の液滴下から19分後に円筒を設置し、1回目の液滴下から20分後に再び80gを滴下し、同様の操作を繰り返す。この時の濾紙の重量増加分を3回目戻り量とする。

【0089】

戻り量とは、体液吸収物品を使用したときの使用感を表す指標となる。戻り量が多いと肌が濡れて装着に不快感を伴うこととなる。戻り量が少ないほど、物品の表面が乾いて快適な状態となるため好ましいといえる。更に、回数を重ねた際の戻り量は、体液吸収物品を連続して着用し、繰り返し体液を吸収させるときの使用感を表し、2回目、3回目の戻り量が少ないほど、連続して着用する場合にも優れた着用感を示すため好ましい。1回目戻り量は、30g以下であることが好ましく、20g以下であることがより好ましく、10g以下であることが更に好ましく、3g以下であることが最も好ましい。2回目戻り量は、40g以下であることが好ましく、30g以下であることがより好ましく、25g以下であることが更に好ましく、20g以下であることが最も好ましい。3回目戻り量は、50g以下であることが好ましく、45g以下であることがより好ましく、40g以下であることが更に好ましく、30g以下であることが最も好ましい。

【0090】

液拡散長とは、吸収体中で液体の吸収に利用された長さを表し、液拡散長が長いほど吸収体の利用効率が高いといえる。吸収体の利用効率が高いと、少ない吸収体重量でも必要な吸収能力を発揮することができ、吸収性物品を省資源化できる。また、液拡散長が長いと、液体吸収後の吸収層の厚みが薄くなるため、吸収体のずれが起こりにくいし、着用者の装着感も少なくなり好ましい。液拡散長は200mm以上であることが好ましく、240mm以上であることがより好ましく、270mm以上であることが更に好ましく、300mm以上であることが最も好ましい。

・縦拡散度、分配面積の評価

十分な広さのある木の板を水平な実験台の上に設置し、その上に体液吸収物品の四隅を物品がしわがよらない程度に伸ばした状態で画鋲を用いて固定する。吸収体の中心部分に1ml/秒の速さで生理食塩水50ccを連続的に滴下する。滴下終了してから2分後に、液が拡散している部分の縦の長さの長さを測定する。式9に従って縦拡散度を計算し、式10に従って分配面積を計算する。

(式9)

縦拡散度 = 縦に拡散した長さ (cm) / 横に拡散した長さ (cm)
(式 10)

分配面積 = 縦に拡散した長さ (cm) × 横に拡散した長さ (cm)

体液吸収物品においては、通常は長さの短い横方向からの漏れが起こりやすい。縦拡散度が高いと、優先的に縦方向へ液体が流れやすく、漏れが起きにくいため好ましい。更に縦拡散度が高いと、吸収体の利用効率も高くなり好ましい。縦拡散度は 1.4 以上であることが好ましく、1.7 以上であることがより好ましく、2.0 以上であることが更に好ましく、2.5 以上であることが最も好ましい。拡散性のよい吸収体の場合、液が拡散して横の端まで達することがある。液が横の端に達しても、通常はすぐに漏れることはなく、またギャザーなどにより漏れは防止される。しかし、更に大量の液体を投入したときに漏れる可能性があるので、横に拡散した長さは吸収体の横の長さよりも短いことが好ましい。

【0091】

分配面積は、物品の液体拡散性を表す指標のひとつであり、分配面積が大きいほど拡散性がよく、吸収体利用効率が高くなるため好ましい。また、同量の液体を吸収するときにおいては、分配面積が大きいほど単位面積あたりで吸収しなければならない液体の量が少ないため、液体吸収後の吸収体の厚みに変化が少なく吸収体が安定であるといえる。更に、吸収体の厚みに変化が少なく、着用者に対する圧迫も少ないため快適な物品であるといえる。分配面積は 150 cm^2 以上であることが好ましく、 200 cm^2 以上であることがより好ましく、 250 cm^2 以上であることが更に好ましく、 300 cm^2 以上であることが最も好ましい。

【実施例】

【0092】

以下に本発明の具体的な実施例および比較例を示すが、本発明は下記の実施例に限定されない。

【0093】

製造例 1

アクリル酸は和光純薬製、試薬特級品を蒸留精製して使用した。試薬アクリル酸 100 g を水 91.02 g に溶解した。この水溶液を氷浴にて冷却し、液温 30°C 以下に保ちながら、25 質量%のアンモニア水溶液 117.94 g を攪拌しながら徐々に加え 40 質量%の

アクリル酸アンモニウム水溶液を得た (中和率 100%)。
 300 ml セパラブルフラスコにこの 40 質量%アクリル酸アンモニウム水溶液を 90 g 、N, N'-メチレンビスアクリルアミドを 0.0187 g 添加する。フラスコは 30°C に液温が保たれるようにウォーターバスに浴す。水溶液を窒素ガスでバブリングすることにより脱気し、反応系中を窒素置換した。次に 42 質量%グリセリン水溶液をシリンジにて 0.43 g 添加、よく攪拌した後にそれぞれ 1 g の水に溶かした 30 質量%過酸化水素水溶液 0.0917 g とロンガリット 0.0415 g を添加し重合を開始する。内部温度は 30°C から開始して反応開始 5 分で 100°C まで上昇する。その後、内部温度が 70°C に保たれるように水浴にて 3 時間加熱する。その後、セパラフラスコよりゲルを取り出し粗解砕を行ってから 100°C にてイナーートオープンを用いて 4 時間乾燥させる。乾燥終了後、ホモジナイザーにて粉碎し、 $106 \mu\text{m}$ 、 $212 \mu\text{m}$ 、 $300 \mu\text{m}$ 、 $425 \mu\text{m}$ 、 $500 \mu\text{m}$ 、 $600 \mu\text{m}$ 、 $710 \mu\text{m}$ 、 $850 \mu\text{m}$ 、 $1000 \mu\text{m}$ 、 $1180 \mu\text{m}$ 、 $1400 \mu\text{m}$ 、 $2000 \mu\text{m}$ 、 $2500 \mu\text{m}$ の篩を用いて分級した。これを吸水性樹脂 1 とする。この樹脂の表面強度は 0.5 N であった。表面の塩濃度は 90% であった。

【0094】

製造例 2

製造例 1 で製造した吸水性樹脂をイナーートオープンを用いて、 180°C にて 10 分間加熱処理を行った。これを吸水性樹脂 2 とする。表面塩強度は 2.7 N であった。全体のアンモニウム塩濃度は 70%、表面の塩濃度は 30% であった。

【0095】

製造例 3

300ml フラスコに試薬アクリル酸（和光純薬製、試薬特級品）81.73g、水185.71g、水酸化ナトリウム31.78gを氷冷しながら、液温が30℃を越えないようにゆっくり添加した（塩濃度70%）。300ml セパラブルフラスコにこの単量体溶液を90g、N,N'-メチレンビスアクリルアミドを0.0561g添加する。フラスコは30℃に液温が保たれるようにウォーターバスに浴す。水溶液を窒素ガスでバブリングすることにより脱酸素し、反応系中を窒素置換した。それぞれ1gの水に溶かした30質量% 0.0826gとロンガリット 0.0518gを添加し重合を開始する。内部温度は30℃から開始して反応開始から10分で70℃まで上昇する。最高到達温度に達してから5分後に内部温度が75℃に保たれるように水浴にて3時間加熱する。所定時間経過後、セパラブルフラスコよりゲルを取り出し粗解砕を行ってから100℃にてイナー

トオープンを用いて4時間乾燥させる。乾燥終了後、ホモジナイザーにて粉碎し、106μm、212μm、300μm、425μm、500μm、600μm、710μm、850μm、1000μm、1180μm、1400μm、2000μm、2500μmの篩を使用して分級した。これを吸水性樹脂3とする。この樹脂の表面強度は0.9Nであった。

10

【0096】

製造例 4

イソプロピルアルコール0.6g、グリセリン0.02g、水0.06gの混合液を作り、製造例3で製造した吸水性樹脂2gに均一に散布した。これをイナートオープンを用いて180℃にて10分間加熱を行った。これを吸水性樹脂4とする。この樹脂の表面強度5.9Nであった。

20

【0097】

実施例 1

旭化成せんい社製の「ベンリーゼ」登録商標を繊維の縦方向に37cm、横方向に21cmに切り取った。ベンリーゼとは、セルロース100%の連続長繊維不織布である。セルロース系不織布であり、吸水特性にすぐれている。また、連続長繊維であるため、含水時の強度も十分あり、液拡散性にも優れている。テフロン（登録商標）のシートを同じように縦37cm、横21cmに切り取り、中に縦35cm、横19cmの線を引く。これを2枚用意した。1枚のシートの線の内側に製造例1の1000μmの篩の上に残った樹脂6.6gを1180μmの篩を使用しながら均一に散布した。更に212μmの篩に残った樹脂6.65gを300μmの篩を使用して均一に散布した。もう一枚のシートに、1000μmの篩の上に残った樹脂6.7gを同様に散布した。霧吹きを使用して、ベンリーゼに8gの水を散布し、樹脂の上に置き押さえつける。更にベンリーゼに2gの水を散布し、裏面に樹脂を接着させる。樹脂のない部分に錘をおいて固定し、3gの水を散布した後に、ベンリーゼの縮みを抑えながら、イナートオープンを使用して180℃10分間の乾燥を行った。

30

ユニチャーム社製「ムーニーのびーるフィットMサイズ」登録商標を用意し、ドライヤーの熱によりホットメルト接着剤を溶かすことで、トップシートとバックシートのみを回収した。製造した吸収性複合体をこの間にはさみこみ、GE東芝シリコン株式会社製の接着剤、非腐食速乾性接着シール材TSE397を使用し、複合吸収体と透水性シート、不透水性シートをそれぞれ図6ようなパターンで接着させた。なお、図が煩雑になることを避けるため、図5接着剤の線の本数は減らして書いてある。これを実施例1とする。

40

【0098】

実施例 2

日本NSC社製撥水製ホットメルト接着剤、ME117を接着剤として使用する以外は実施例1と同様の方法で体液吸収性物品を作製した。これを実施例2とする。

実施例 3

500μmの篩に残った樹脂を両面に6.65gずつ使用して吸収性複合体を作製する以外は実施例1と同様の方法で体液吸収物品を作製した。これを実施例3とする。

50

【0099】

実施例 4

710 μm の篩に残った樹脂を両面に4.65 gずつ使用し、片面のみに300 μm の篩の上に残った粒子を10 g使用して吸収性複合体を作製する以外は実施例1と同様の方法で体液吸収物品を作製した。これを実施例4とする。

実施例 5

旭化成せんい株式会社製スパンボンドエルタス（登録商標）ポリプロピレンP03020を縦方向33 cm、横方向17 cmに切り取った。重量は1.1 gであった。製造例1の吸水性樹脂1のうち、1000 μm の篩の上に残った成分を13.3 g、212 μm の篩の上に残った成分を6.65 g取り出し、イナートオープンにて180度10分間加熱した。1000 μm のふるいに残った粒子を半分に分け、これを実施例1と同様にテフロン（登録商標）シートの上に均一に散布した。さらに片方のシートの上に212 μm の篩にのこった粒子を均一に散布した。不織布にコクヨ社製パワープリットスティックのりをできるだけ薄く、全体的に塗布した後水を散布し、実施例1と同様に吸水性樹脂を不織布の両面に接着させた。その後、イナートオープンにて100℃で乾燥を行い、乾いた時点で取り出した。その後、実施例1と同様に体液吸収物品を作製した。これを実施例5とする。

10

【0100】

実施例 6

製造例3の樹脂を使用する以外は、実施例1と同様に体液吸収物品を作製した。これを実施例6とする。

20

実施例 7

製造例4の樹脂を使用する以外は、実施例1と同様に体液吸収物品を作製した。これを実施例7とする。

【0101】

比較例 1

製造例1の1000 μm の篩に残った樹脂を、両面に10 gずつ使用する以外は実施例1と同様に体液吸収物品を作製した。これを比較例1とする。総表面積係数が低いため速度が遅い。

比較例 2

水を散布しない以外は実施例1と同様の方法で体液吸収物品を作製した。オープンで加熱後もベンリーゼと粒子はほとんど接着していないため、体液吸収物品のなかで粒子が偏ってしまった。このような吸収体の場合、安定に性能を発揮することができず、また、それぞれの測定において再現性をとることが難しいと考えられる。これを比較例2とする。

30

【0102】

比較例 3

製造例1の212 μm の篩の上に残った樹脂を、両面に1.8 gずつ使用する以外は実施例1と同様に体液吸収物品を作製した。これを比較例3とする。粒子比率が低いため吸水能力が低い。

比較例 4

吸収性複合体への接着剤の塗布をしない以外は実施例1と同様の方法で体液吸収物品を作製した。これを比較例4とする。拡散性は問題ないが、横にも拡散性が高いため、拡散度測定時に横端まで液体がきっていた。

40

【0103】

比較例 5

ユニチャーム株式会社製ムーニーのびーるフィット（登録商標）のMサイズを比較例5とする。吸収態はパルプと吸水性樹脂の混合物であり、拡散性が悪い。

比較例 6

P&G株式会社製パンパースコットンケア（登録商標）のMサイズを比較例6とする。吸収態はパルプと吸水性樹脂の混合物であり、拡散性が悪い。

50

【 0 1 0 4 】

【 表 1 】

	粒子径 (μm)	無加圧吸収倍 率 (g/g)	加圧下吸収倍率 (g/g)
吸水性樹脂 1	500～600	76	28
吸水性樹脂 2	500～600	83	35
	850～1000	89	38
吸水性樹脂 3	500～600	61	26
吸水性樹脂 4	500～600	54	21.6

10

【 0 1 0 5 】

【 表 2 】

表 2

	目付け (g/m^2)	吸収 倍率 (g/g)	接触角 (度)	吸収速度 ($\text{mg}/\text{秒}$)	引張破断強度 ($\text{N}/20\text{mm}$)	伸び (cm)
ベンリーゼ縦	28	14	0	0.74	7.2	4.0
ベンリーゼ横				0.58	1.5	12.3
PP スパンボンド縦	20	7.4	0	0.14	18	3
PP スパンボンド横				0.13	4.4	6

20

【 0 1 0 6 】

30

【表 3】

	接着 状況	重 量	粒子 比率	総表 面積 係数	リウエット (g)			拡散性	分配 面積	縦拡散 度	面積 充填率	無加圧 吸収 倍率	1分後 吸収 倍率
					1回 目	2回 目	3回 目						
		(g)	(%)					(mm)			(%)	(g/g)	(g/g)
実施 例 1	99% <	16	90	0.77	0.3	7	18	300	300	2.8	55	55	15
実施 例 2	99% <	16	90	0.77	0.2	7	16	310	360	3	55	55	15
実施 例 3	99% <	12	87	0.49	0.5	8	19	275	270	2.7	25	53	15
実施 例 4	99% <	14	89	0.66	0.6	13	22	280	260	2.7	66	60	14
実施 例 5	99% <	17	90	0.75	3	11	21	260	250	2.5	55	52	14
実施 例 6	70%	17	90	0.75	5	16	22	295	330	3	53	50	10
実施 例 7	90%	17	93	0.78	3	14	24	295	340	2.9	49	47	11
実施 例 8	99% <	13	88	0.76	0.2	9	19	300	330	2.9	50	68	14
比較 例 1	99% <	16	89	0.28	26	28	30	260	360	3	40	58	7
比較 例 2	<10 %	16	90	0.77	0.3	21	40	210	200	1.7	—	49	11
比較 例 3	99% <	4	63	0.34	21	45	57	300	500	2	20	35	14
比較 例 4	99% <	16	90	0.77	0.6	9	20	270	360	1.2	55	55	14
比較 例 5	—	28	—	—	12	40	51	210	90	1.1	—	21	7
比較 例 6	—	24	—	—	1.6	28	40	180	80	1.1	—	21	9

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図 1】 本発明における接着剤の塗布方向の説明図。

【図 2】 本発明における複合体の好ましい製造装置の説明図。

【図 3】 本発明に使用した測定装置の説明図。

【図 4】 同上測定部の説明図。

【図 5】 本発明における接着剤の塗布パターンの実施例の説明図。

【図 6】 実施例 1 の体液吸収物品における接着説明図。

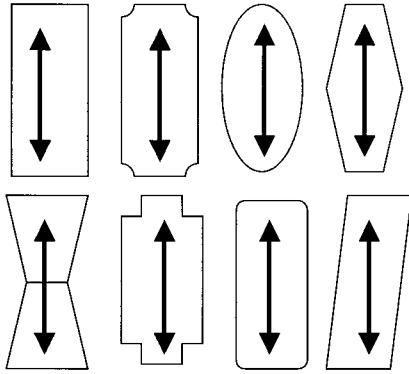
10

20

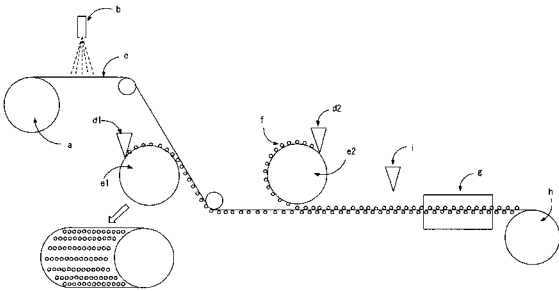
30

40

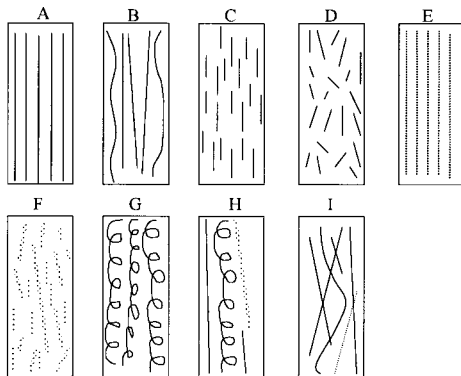
【図 1】



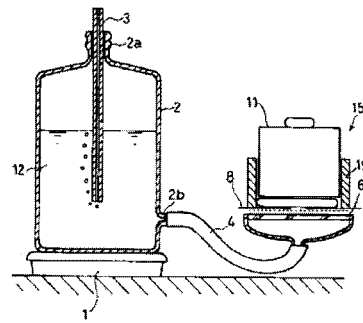
【図 2】



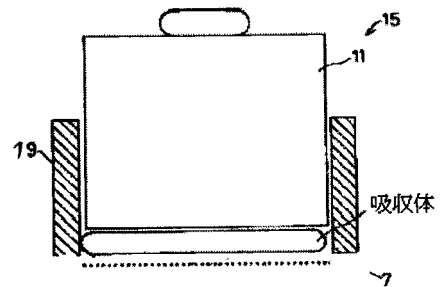
【図 5】



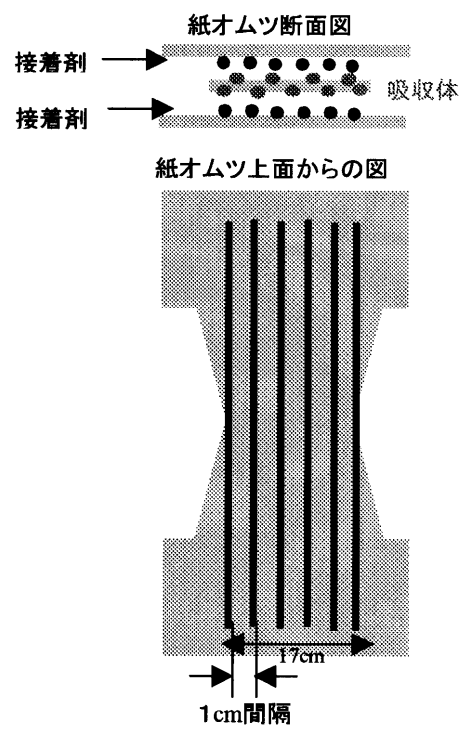
【図 3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B200 AA01 AA03 AA11 AA12 AA15 BA01 BA04 BA16 BB05 BB17
BB18 BB20 CA02 CA11 DA12 DA15 DB04 DB12 DB16 DB17
DB19 EA23 EA27