(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2007-275331
(P2007-275331A)
(43)公開日　平成19年10月25日(2007.10.25)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61F 13/49	(2006.01)	A41B	13/02	D	3B200
A61F 13/53	(2006.01)	A61F	13/18	307B	
A61F 13/15	(2006.01)	A61F	13/18	307D	
		A61F	13/18	307F	
		A61F	13/18	307G	

審査請求 未請求　請求項の数 15　ＯＬ　（全 25 頁）

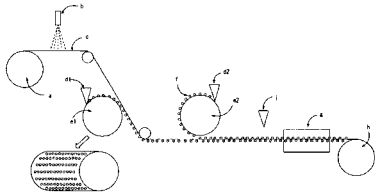
(21)出願番号　特願2006-106097 (P2006-106097)
(22)出願日　平成18年4月7日 (2006.4.7)

(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
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉　良幸
(74)代理人　100093861
弁理士　大賀　眞司
(74)代理人　100109346
弁理士　大貫　敏史
(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】吸収性複合体及びその製造方法

(57)【要約】
【課題】
基材の量を減らし、吸水性樹脂を増加させてもゲルブロッキングの生じない薄型・軽量かつ吸収性能の高い吸収性複合体を提供すること。
【解決手段】
少なくとも基材と該基材に接着された吸水性樹脂粒子とから構成される吸収性複合体であって、前記吸水性樹脂粒子の５０重量%以上が目の開き５００μmの篩を通過できないものである吸収性複合体。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも基材と該基材に接着された吸水性樹脂粒子とから構成される吸収性複合体であって、前記吸水性樹脂粒子の５０重量％以上が目の開き５００μｍの篩を通過できないものである吸収性複合体。
【請求項２】
前記吸水性樹脂が、基材と吸水性樹脂の合計重量の６０重量％以上を占める請求項１に記載の吸収性複合体。
【請求項３】
重なり指数が０．３～１．２である請求項１又は２に記載の吸収性複合体。
【請求項４】
前記吸水性樹脂粒子の重量平均粒子径が、４００μｍ以上２０００μｍ以下である請求項１から３いずれか１項記載の吸収性複合体。
【請求項５】
前記吸水性樹脂粒子が、ポリアクリル酸塩共重合体を含む請求項１から４いずれか１項に記載の吸収性複合体。
【請求項６】
前記吸水性樹脂粒子が、側鎖にカルボン酸基を有する樹脂であって、樹脂中の総酸基の５０％以上がアンモニウム塩の形で中和されている樹脂を含む請求項１から５いずれか１項に記載の吸収性複合体。
【請求項７】
前記基材が、セルロース又はセルロース誘導体を含む請求項１から６いずれか１項に記載の吸収性複合体。
【請求項８】
前記基材が、布又は紙である請求項１から７いずれか１項に記載の吸収性複合体。
【請求項９】
前記基材の縦方向と横方向の引張破断伸び比が、１：１．２～１：１０で、かつ、縦方向と横方向の引張破断強度比が１．２：１～１０：１である請求項１から８いずれか１項に記載の吸収性複合体。
【請求項１０】
前記基材の生理食塩水を吸収させた後の引張破断強度が、０．６Ｎ／２０ｍｍ以上である請求項１から９いずれか１項に記載の吸収性複合体。
【請求項１１】
前記基材の溶液粘度７４ｃｐｓのポリアクリル酸アンモニウム水溶液の接触角が、１３０度以下である請求項１から１０いずれか１項に記載の吸収性複合体。
【請求項１２】
少なくとも基材と該基材に接着された吸水性樹脂粒子とから構成される吸収性複合体の製造方法であって、基材と含水した吸水性樹脂粒子とを接触させた状態で脱水することにより接着させる請求項１から１１いずれか１項記載の吸収性複合体の製造方法。
【請求項１３】
前記含水が、吸収性樹脂粒子１００重量部に対して１０～３０００重量部の水を、吸水性樹脂及び／又は基材に対して付与することにより行われる請求項１２に記載の吸収性複合体の製造方法。
【請求項１４】
前記脱水が、７０～３５０℃の加熱下で、処理時間１～１０００秒で行われる請求項１２又は１３に記載の吸収性複合体の製造方法。
【請求項１５】
請求項１２～１４いずれかに記載の方法により製造された吸収性複合体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、紙おむつ、生理用ナプキン等の衛生材料分野等で好適に用いられる吸収性複合体及びその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
紙おむつ、生理用ナプキン等の衛生材料分野等で用いられる吸収体として、基材と吸水性樹脂とからなる吸収性複合体が知られている。
近年、高齢者向けの紙おむつの需要が増し、吸収性複合体に一層の保水性が求められている。また、流通・ゴミ問題等から吸収性複合体に対して薄型化、軽量化という要求も強まっている。
これらに対応するため、吸収性複合体においては、基材の量を減らし、吸水性樹脂を増やすことが検討されているが、基材の量を減らし、吸水性樹脂を増加させた吸収性複合体は、基材に比して多量の吸水性樹脂が吸水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妨げる現象が生じ、保水性が低下するという問題がある。
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種類の吸収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）、表面の架橋密度を高い吸収性樹脂を用いる方法（例えば、特許文献３参照）、吸収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、いずれの場合も吸収性能を低下させた吸収性樹脂を使用することでゲルブロッキングを防いでいるため、吸収性能の点では十分とはいえない。
このように、吸収性複合体においては、十分な吸収性能の向上、薄型・軽量化が実現できていない。
【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
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
本発明の目的は、基材の量を減らし、吸水性樹脂を増加させてもゲルブロッキングの生じない薄型・軽量かつ吸収性能の高い吸収性複合体を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００４】
上記の課題を達成するために鋭意検討を行った結果、基材と基材に接着された吸水性樹脂粒子とから構成される吸収性複合体において、吸水性樹脂粒子として、特定の方法により選別した大粒子を特定の割合で用いることにより上記課題を解決できることを見出し、本発明に至った。
すなわち、本発明は以下のとおりである。
少なくとも基材と該基材に接着された吸水性樹脂粒子とから構成される吸収性複合体であって、前記吸水性樹脂粒子の５０重量％以上が目の開き５００μｍの篩を通過できないものである吸収性複合体。
【０００５】
本発明者らがゲルブロッキングについて研究したところ、その原因は、吸水により吸水性樹脂が膨潤し、樹脂間の空隙部が小さくなる結果、液の拡散が妨げられることにあると判明した。したがって、粒子どうしの接触を減らし、粒子間隙を確保できるように吸水性樹脂粒子を配置すれば、ゲルブロッキング現象は防止できると考えられる。そして、本発明者らは、同じ重量の吸水性樹脂粒子を基材に担持させる場合、粒子が大きいほど吸水性

樹脂粒子の充填密度が低くなり、粒子間隙を確保できることに着目した。
ただし、通常の測定方法で求めた粒子径を用いて大粒子を選別したのでは、細長い粒子や薄く扁平な粒子も大粒子に含まれてしまう可能性があり、確実に充填密度を下げることができない。そこで、本発明においては、大粒子の選別を、篩分けにより行うこととした。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、吸水性樹脂粒子間の間隙が確保されるため、基材の量を減らし、吸水性樹脂を増加させてもゲルブロッキングが起こらず、薄型・軽量かつ吸収性能の良い吸収性複合体を提供することができる。
また、粒子間隙は、液体の通路にもなるため、液体を基材へ素早く送り込むことができ吸収速度が向上する。
さらに、粒子間隙は、液体の横方向への拡散も促進させるため、吸収性複合体の利用効率を上げ、フィット性や着用感も改善できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００７】

以下に本発明を詳細に説明する。
本発明において、基材と基材に接着された吸水性樹脂粒子とを構成要素として含むものを吸収性複合体と呼ぶ。この際、接着形態は特に限定されず、基材表面に吸水性樹脂粒子が接着されていてもよいし、基材に吸水性樹脂粒子を絡ませてもよいし、ただ混ぜたものでもよい。基材と吸水性樹脂粒子は、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。

【０００８】

吸水性樹脂が基材と吸水性樹脂の合計重量に対して占める割合は、６０重量％以上であることが好ましく、より好ましくは７０重量％以上９９重量％以下であり、さらに好ましくは８０重量％以上９９重量％以下である。

【０００９】

吸水性樹脂の占める割合が低すぎると、吸収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。しかしながら、単純に吸水性樹脂の比率を高めると、吸水時における吸水性樹脂どうしの接触が増え、ブロッキングが起こってしまう。ブロッキングが起こると、吸水性樹脂の本来の吸水能力を発揮することができなくなるため、吸水力や吸収速度は低下してしまうこととなる。
そのため、従来の吸収性複合体においては、基材と吸水性樹脂の合計重量に対する吸水性樹脂の比率を４０重量％以上に増加させることは困難であった。しかし、本発明においては、特定の方法により選別した大粒子を用いて吸水性樹脂粒子間の間隙を確保したので、ブロッキングを起こすことなく吸水性樹脂の比率を増加させることが可能となった。

【００１０】

吸水性樹脂粒子の大きさについて説明する。
本発明においては、全吸水性樹脂粒子中の５０重量％以上の粒子が目の開き５００μｍの篩を通過できないことが必須である。好ましくは、目の開き６００μｍの篩を通過できない吸水性樹脂粒子の割合が５０重量％以上であり、より好ましくは、目の開き７１０μｍの篩を通過できない吸水性樹脂粒子の割合が５０重量％以上であり、さらに好ましくは、目の開き８５０μｍの篩を通過できない吸水性樹脂粒子の割合が５０重量％以上である。
また、目の開きが５００μｍの篩を通過できない粒子の割合は、５５重量％以上であることが好ましく、６０重量％以上であることがさらに好ましい。一方、目の開き１４００μｍの篩を通過できない粒子は、５０％重量以下であることが好ましく、３０％重量以下であることがより好ましい。さらに、目の開き３０００μｍの篩を通過できない粒子は、２０％重量以下であることが好ましく、１０重量％以下であることがより好ましく、さらに好ましくは５重量％以下である。

特定の目の開きの篩を通過できない吸水性樹脂粒子の重量割合は、ＪＩＳ規格Ｋ００６９に従って求める。

【００１１】

なお、粒子単独でみた場合、粒子径が大きすぎると吸収速度が遅くなってしまうが、この点は、適宜、基材材料として高い吸収速度を有する繊維を使用するなど、複合化効果により補うことができる。

【００１２】

また、吸水性樹脂粒子の重量平均粒子径は、好ましくは４００～２０００μｍであり、より好ましくは４５０～１８００μｍ、さらに好ましくは５００～１６００μｍ、最も好ましくは６００～１３００μｍである。

平均粒子径も、ＪＩＳ規格Ｋ００６９に従った篩分けによって求める。篩は、目の開き１０６μｍ、２１２μｍ、３００μｍ、４２５μｍ、５００μｍ、６００μｍ、７１０μｍ、８５０μｍ、１０００μｍ、１１８０μｍ、１４００μｍ、１７００μｍ、２５００μｍのものを使用する。

【００１３】

さらに、吸水性樹脂粒子の粒子径分布は、二つ、又はそれ以上のピークをもつことが好ましい。

二つのピークは、粒子径が２倍以上異なっていることが好ましく、３倍以上異なっていることがさらに好ましく、４倍以上異なっていることが最も好ましい。粒子径に差があると、粒子間の間隙は確保しつつも、細密充填に近くすることができ、大きな粒子と小さな粒子は膨潤時の接触が小さくなり、お互いの性能を発揮させることができる。

【００１４】

なお、吸水性樹脂粒子の形状に限定はなく、吸収性組成物に広く用いられている球形粉末、不定形粉末、短繊維状、長繊維状、シート状などが挙げられる。

粉末であると、吸水後の形態安定性や吸水速度の点で好ましい。

【００１５】

次に、基材と吸水性樹脂粒子の接着について説明する。

吸水性樹脂粒子が固定されていないと、吸収性複合体中において吸水性樹脂の偏りが生じ、ブロッキングしやすくなるため、本発明の吸収性複合体においては、吸収性樹脂粒子を基材に接着して固定化する。もっとも、すべての吸水性樹脂粒子が基材に接着されている必要はなく、接着されていない吸水性樹脂粒子を含んでいてもよい。

本発明において、基材に吸水性樹脂粒子が接着されているとは、吸収性複合体の製造工程において接着するための処理を施したことをいい、結果的に一部の粒子が接着されていない場合も含む。

【００１６】

接着方法に特に制限はなく、接着剤による接着、基材と吸水性樹脂粒子との化学結合による接着、基材と吸水性樹脂粒子との間の物理的相互作用による接着、吸水性樹脂粒子中に基材の一部（繊維）が入り込んだ形態での接着等でよいが、吸水性樹脂粒子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。

吸水性樹脂粒子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。

【００１７】

一方、吸水性樹脂粒子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が好ましい。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好ましい。

【００１８】

好ましい接着方法は、基材と含水した吸水性樹脂とを接触させた状態で脱水する方法である。この方法で接着を行うと、接着剤を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。

【００１９】

吸水性樹脂粒子の含水は、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／又は基材に対して付与することにより行うことが好ましい。

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。

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挙げられる。吸水性樹脂及び／又は吸収性複合体のｐＨ調整のために、酸性又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又はイオン交換水を単独で用いることが好ましい。

また、この水中に消臭等の機能を有する物質を溶解及び／又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。

含水方法には特に制限は無い。例えば、水浴につける方法、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。水噴霧に際しては、基材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。基材中の各場所における含水率にバラツキが大きい場合は、吸水性樹脂接触後、脱水乾燥の工程までの間に吸水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。

【００２０】

吸水性樹脂粒子と基材の接触は、どちらか一方、又は両方を含水させてからでもかまわないし、その前でも構わない。吸水性樹脂粒子が含水していると、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粒子は他の物質への接着や粒子どうしの接着がない程度に乾燥していることが好ましい。

接触の方法の例としては、基材上に上部から吸水性樹脂粒子を散布する方法、ドラムでかきとった吸水性樹脂粒子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粒子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。吸水性樹脂粒子が膨潤した時に、吸水性樹脂粒子どうし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。

【００２１】

脱水の方法は、どのような方法を用いても構わない。

具体的には、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、さらに好ましくは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。

【００２２】

接着された吸水性樹脂粒子の配置に、特に限定はなく、基材の片面のみに吸水性樹脂粒子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。

【００２３】

また、樹脂面積充填率が３～９０（％）となるように配置することが好ましく、より好ましくは５～８０であり、更に好ましくは７～７０であり、最も好ましくは９～６０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どうしが接触し、ブロッキングが起こりやす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。

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どうしの接触しやすさを表す指標である。

樹脂面積充填率は以下のように測定する。

光学顕微鏡、又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、吸水性樹脂粒子部分の面積を測定して以下の式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。

樹脂面積充填率（％）＝吸水性樹脂粒子部分の面積／撮影箇所全体の重量×１００

【００２４】

次に、基材について説明する。

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。

基材の素材はシート状であればどのような素材でも構わないが、好ましくは紙又は布である。

紙とは、ＪＩＳ規格Ｐ０００１で定義される広義の意味での紙のことを指し、布とはＪＩＳ規格Ｌ０２０６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、ＪＩＳＬ０２２２により定義される。

【００２５】

基材の形状は、特に限定されない。

厚さは好ましくは０．００１ｍｍ～１ｃｍ、より好ましくは０．０１ｍｍ～５ｍｍであり、さらに好ましくは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／m^2～１ｋｇ／m^2、より好ましくは０．５ｇ／m^2～５００ｋｇ／m^2であり、さらに好ましくは１ｇ／m^2～１００ｇ／m^2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。

【００２６】

基材の生理食塩水後の引張破断強度は、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であることがさらに好ましく、１～１００Ｎ／２０ｍｍであることが最も好ましい。

生理食塩水吸収後の引張破断強度とは、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いう。

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。したがって、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、基材が含水するような製造プロセスの場合は、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。もっとも、強度は一定以上であればよく、それ以上高くても、実質的に性能の差はみられない。

【００２７】

基材の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の部分をセットし、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。

【００２８】

基材の縦方向と横方向の引張破断伸びの比率は、１：１．２～１：１０、縦方向と横方向の引張破断強度比が、１．２：１～１０：１であることが好ましい。

【００２９】

基材の原料に特に限定はなく、複数の組み合わせの基材でもよいが、繊維が含まれていることが好ましい。繊維としては、天然繊維、合成繊維いずれでもよく、さらに複数の繊維の組み合わせでもよい。繊維の長さは、短繊維でも長繊維でもよいが、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。

強化のためや親水性付与のために処理を施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。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、セルロースを主原料とした布又は紙のことをいう。基材中のセルロースの割合は５０％以上であることが好ましく、７０％以上であることがより好ましく、９０％以上であることがさらに好ましく、９９％以上であることが最も好ましい。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、他の繊維を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い。

【００３０】

基材の吸収倍率は、２ｇ／ｇ以上２００ｇ／ｇ以下であることが好ましく、より好ましくは４ｇ／ｇ以上１００ｇ／ｇ以下、さらに好ましくは８ｇ／ｇ以上５０ｇ／ｇ以下であり、最も好ましくは１２ｇ／ｇ以上３０ｇ／ｇである。吸収性複合体においては、吸水性樹脂よりも基材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。したがって、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が、本発明の吸収性複合体においては、吸水性樹脂粒子が基材に接着しているために、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。

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、以下の式で表される。

基材の吸収倍率（ｇ／ｇ）＝吸収後の重量（ｇ）／吸収前の重量（ｇ）

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。

【００３１】

基材の吸収速度は、０．３５ｍｇ／秒以上１００ｍｇ／秒以下であることが好ましく、より好ましくは０．４５ｍｇ／秒以上５０ｍｇ／秒以下、さらに好ましくは０．５５ｍｇ／秒以上３０ｍｇ／以下、最も好ましくは０．６５ｍｇ／秒以上１０ｍｇ／秒以下である。

基材の吸収速度とは、幅２ｃｍ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。

具体的には、下記のように測定する。

試料：１０ｃｍ×２ｃｍ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９０ｍｍ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１０ｃｍ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６０ｇ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。吸収速度が異なる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。２４０秒前に、１０ｃｍ以上のところまで吸水するような素材の場合は、長さを１０ｃｍ以上にして測定すればよい。

【００３２】

基材の吸引速度は、０．００１ｃｍ／秒以上であることが好ましく、０．００２ｃｍ／秒以上であることがより好ましく、０．００３ｃｍ／秒以上であることが更に好ましく、０．００４ｃｍ／秒以上であることが最も好ましい。基材の吸引速度が速いほど、拡散能力に優れるため、吸収性複合体の利用効率を高めることができ好ましい。

基材の吸引速度とは、単位時間あたりに垂直方向への吸引していく速度のことである。

基材の吸収速度と基材の吸水倍率、目付けから以下の式１を用いて算出することができる。

（式１）

$$\text{吸引速度(cm/秒)} = \frac{5000 \times \text{吸収速度(g/秒)}}{\text{目付け(g/m}^2\text{)} \times \text{基材の吸水倍率(g/g)}}$$

【００３３】

基材の初期の吸引速度は、１ｃｍ以上であることが好ましく２ｃｍ以上であることがより好ましく、４ｃｍ以上であることがさらに好ましく、６ｃｍ以上であることが最も好ましい。

初期の吸引速度とは、基材を垂直に生理食塩水につけたときに、１分後に水面から上昇している高さのことを表す。吸収速度と拡散性が特に強く求められる場合には、初期の吸引速度が重要になる。

具体的には、吸収速度測定時の１分後の値から、以下の式２を用いて算出することができる。

（式２）

$$初期の吸引速度(cm)=\frac{5000\times 1分後の吸収量(g)}{目付け(g/m^2)\times 基材の吸水倍率(g/g)}$$

【００３４】
基材中に、吸収速度の違う方向がある方が好ましい。
基材に吸収速度の違う方向が存在すると、特定の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。特に、紙オムツや尿取りパッド、生理用品等の衛生材料に使用する場合、吸収体は長手方向と短手方向をもった形状になることが多く、長手方向へ優先的に拡散させることができれば、吸収体の利用効率が上がると共に、横からの漏れが起こりにくくなるため好ましい。
【００３５】
基材の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、さらに好ましくは１．５倍以上、最も好ましくは２倍以上である。
基材の縦方向と横方向の伸びの比は、好ましくは１．２倍以上であり、さらに好ましくは１．５倍以上、最も好ましくは２倍以上である。
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。
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。
【００３６】
基材の接触角は、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、さらに好ましくは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、基材と液体との親和性がよくなり、液体を速やかに拡散、吸収させるという点で好ましい。また、接触角が小さいと、基材と吸水性樹脂の親和性も高くなり、吸収性や接着性の点でも好ましい。
接触角とは、２５℃で粘度７４ｃｐ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、ＦＡＣＥ（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（７０～１１０ｃｐ）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。
【００３７】
次に、吸水性樹脂粒子を構成する吸水性樹脂について説明する。
吸水性樹脂の種類に限定はなく、どのような吸水性樹脂でも構わない。
側鎖に酸基を有していることが好ましく、側鎖にカルボン酸基を有した樹脂であることがさらに好ましい。
また、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さらに好ましい。
側鎖に酸基をもった吸水性樹脂は、液体吸収時に酸基どうし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。
【００３８】
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挙げられるが、（メタ）アクリル酸の中和塩が好ましい。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、ビニルスルフォン酸、アリルスルフォン酸、スチレンスルフォン酸、ビニルトルエンフルフォン酸、２－（メタ）アクリルアミド－２－メチルプロパンスルフォン酸、２－（メタ）アクリロイルエタンスルフォン酸、２－（メタ）アクリロイルプロパンスルフォン酸、２－ヒドロキシルエチルアクリロイルオフォスフェート、２－ヒドロキシルエチルメタクリロイルフォスフェート、フェニル－２－アクリロイロキシエチルフォスフェート、ビニルリン酸などのアニオン性不飽和単量体及びその塩；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）アクレリート、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、ステアリル（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。
【００３９】
単量体中に架橋剤を共存させておいてもよく、架橋方法としては、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が挙げられ、好ましくは縮合型架橋を用いる方法、最も好ましくは樹脂の官能基と反応する縮合型架橋剤の共存下で、重合性の架橋剤と不飽和単量体を共重合する方法である。
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、ポリエチレンイミン、ヘキ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挙げられこれら架橋剤は２種以上用いてもよい。
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挙げられ、これら架橋剤は２種以上用いてもよい。
【００４０】
吸水性樹脂の合成時の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よい。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よい。

【００４１】
吸水性樹脂の合成時の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サイド、ｔ－ブチルハイドロパーオキサイド、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。

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挙げられる。

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よい。

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。

上記重合後に得られる重合体が含水ゲルである場合、乾燥を行うことが好ましい。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。含水率が３０重量％以下、好ましくは１０重量％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℃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、必要に応じて粉砕や分級等の操作によって粒子径が調整される。

【００４２】
吸水性樹脂には、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。

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。

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。

【００４３】

吸水性樹脂は、残存モノマー量が１重量％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。残存モノマーは、吸収性複合体製造時または完成後に加熱処理を施し重合を完結させることによっても低減できるが、出発原料としての吸水性樹脂は残存モノマーが１０重量％以下まで重合が進んでいることが好ましい。出発原料に残存モノマー量が多いと、基材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、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、撹拌しながら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。

【００４４】

吸水性樹脂の具体例としては、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けん化物（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２００３－１９２７９４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。

【００４５】

以下に、ポリアクリル酸部分中和物架橋体について説明する。

ポリアクリル酸部分中和物架橋体では、ポリマー分子鎖中における繰り返し単位の好ましくは５０ｍｏｌ％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少ないと吸収性能の低下が見られるため好ましくない。

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挙げられる。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さらに好ましい。

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％以上、さらに好ましくは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求めることができる。

【００４６】

ポリアクリル酸部分中和物架橋体は、所定の粒子径にコントロールされた乾燥後に加熱してもよい。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、重合前からい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℃、さらに好ましくは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よい。

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】

次に、吸水性樹脂粒子のその他の物性について説明する。

基材上へ接着する前の吸水性樹脂粒子の表面塩濃度は、５０ｍｏｌ％以上であることが好ましく、さらに好ましくは６０ｍｏｌ％以上、さらに好ましくは７０ｍｏｌ％、最も好ましくは８０ｍｏｌ％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。

【００４８】

また、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は、特に制限はないが、好ましくは９０ｍｏｌ％以下、さらに好ましくは８０ｍｏｌ％以下、最も好ましくは６０ｍｏｌ％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。

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いう。

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ことができる。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　ＵＬＴＲＡＣＵＴＮ）を用いることにより樹脂を割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。

以下、表面塩濃度の測定方法について、ポリアクリル酸系吸水性樹脂を例に挙げて、具体的に説明する。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、１６９５ｃｍ$^{-1}$（カルボン酸νＣ＝０　ベースライン１７７４～１６１６ｃｍ$^{-1}$）及び１５５８ｃｍ$^{-1}$（カルボキシレートνＣＯＯ$^{-}$　ベースライン１６１６～１５００ｃｍ$^{-1}$）のピーク面積比（１６９５／１５５８ｃｍ$^{-1}$）を計算し、別途、１０ｍｏｌ％，３０ｍｏｌ％，５０ｍｏｌ％，７０ｍｏｌ％，９０ｍｏｌ％，１００ｍｏｌ％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。

【００４９】

吸水性樹脂粒子の表面強度は、０．１～５．５Ｎであることが好ましく、より好ましくは０．１～５Ｎ、さらに好ましくは０．２～４Ｎ、最も好ましくは０．２～３Ｎである。

表面強度とは、粒子表面の変形しやすさを表すパラメータである。

表面強度が大きいということは、吸水性樹脂粒子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。

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：吸水性樹脂粒子０．１０ｇを精秤し、底面に７５μｍの孔径のナイロンシートを貼り付けた内径２０．５ｍｍ、高さ５０ｍｍの円筒容器の底に均一に入れる。５０φのシャーレを用意し、０．９０ｇの生理食塩水を入れ、吸水性樹脂粒子の入った円筒容器を静置し、１時間吸収膨潤させる。

測定：１ｋＮのロードセルを使用し、直径１９．７ｍｍの円柱軸をとりつけた。測定レンジは０．２ｋＮ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０．６ｍｍ／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、実体積になった時点における荷重（Ｎ）を表面強度とする。なお、吸水性樹脂の実体積は、生理食塩水の比重１．０１０ｇ／ｃｍ^{3}と吸水性樹脂の比重を利用して、以下の式を用いて計算する。

実体積（ｃｍ^{3}）

＝０．１／樹脂の比重（ｇ／ｃｍ^{3}）＋０．９／生理食塩水の比重（ｇ／ｃｍ^{3}）

【００５０】
吸水性樹脂粒子の無加圧の吸収倍率は、５５ｇ／ｇ以上であることが好ましい。さらに好ましくは６０ｇ／ｇ以上であり、７０ｇ／ｇ以上が最も好ましい。
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。
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。
不織布製のティーバッグ式袋（６０×４０ｍｍ）の重量を測定し、吸水性樹脂粒子０．０５ｇを均一に入れ、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、ティーバッグの吸水倍率を求める。以下の式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。
吸水性樹脂粒子の無加圧の吸収倍率（ｇ／ｇ）
＝｛（吸収後のティーバッグの重量）－（吸収前のティーバッグの重量×ブランクのティーバッグの吸水倍率）｝／（吸水性樹脂粒子の重量）
【００５１】
吸水性樹脂粒子の０．８ｐｓｉにおける加圧下吸収倍率は、好ましくは２０ｇ／ｇ以上であり、さらに好ましくは２５ｇ／ｇ以上、３０ｇ／ｇ以上が最も好ましい。
加圧下吸収倍率は以下の方法により測定する。
吸水性樹脂粒子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、以下の式に従って加圧下吸収倍率を算出する。
吸水性樹脂粒子の加圧下の吸収倍率（ｇ／ｇ）＝（吸収後の装置の重量（ｇ）－吸収前の装置の重量（ｇ））／（吸水性樹脂粒子の重量）
【００５２】
無加圧の吸収倍率が７０ｇ／ｇ以上、０．８ｐｓｉ加圧下における吸収倍率が２０ｇ／ｇ以上である吸水性樹脂粒子から構成される引張破断強度が０．６（Ｎ／２０ｍｍ）以上である吸収性複合体は、加圧下、無加圧下共に優れた吸収特性を示すため紙オムツ等の衛生材料用途に好ましい。この時、吸収性複合体は吸水性樹脂粒子と紙又は布から構成されていることが好ましく、吸水性樹脂どうしがブロッキングしないように吸水性樹脂粒子どうしが離れた状態にあることがさらに好ましい。
【００５３】
なお、無加圧の吸収倍率が７０ｇ／ｇ以上、０．８ｐｓｉ荷重下における吸収倍率が２０ｇ／ｇ以上である吸水性樹脂粒子は、７０％以上がアクリル酸であり、さらにカルボキシル基のうち５０％以上がアンモニウム塩として中和されており、合計で７０％以上が中和されている不飽和カルボン酸単量体を重合することで得ることができる。この際、架橋剤として働く１分子中に不飽和基を２個以上もつ化合物を全単量体成分に対して０．０１～０．１モル％含んだ単量体を使用する。カルボキシル基を反応しうる官能基を２個以上もった化合物０．１～３重量部を重合前、又は、重合後のいずれかの工程中に使用しても構わない。レドックス系開始剤を用いてラジカル重合を行い、ラジカル重合開始剤として、不飽和単量体の量に対して０．０１～０．５モル％使用する。還元剤は単量体１モルに対して０．０００１～１ｇとする。必要に応じて、以下の式を満たすような加熱条件で加熱を行う。この加熱は、吸水性樹脂単独で行われるよりも、吸収性複合体を製造するときに同時に行われることが好ましい。

Ｙ≦－１．６Ｘ＋３４５
ただし、Ｙは加熱時間（分）、Ｘは加熱温度（℃）

【００５４】

次に、吸収性複合体の製造方法の一例について説明する。

図１は、本発明の吸収性複合体を製造するための好ましい製造装置の概略図である。図１中の各符号は以下を示す。

ａ：原反ロール（布状親水性基材）、ｂ：水噴霧機、ｃ：布及び／又は紙、ｄ１、ｄ２：吸水性樹脂粒子ホッパー、ｅ１、ｅ２：粒子接着用ドラム、ｆ：吸水性樹脂粒子、ｇ：乾燥装置、ｈ：複合体ロール、ｉ：小粒径粒子散布用ホッパー

原反ロール（ａ）から取り出された布状親水性基材は、水噴霧機（ｂ）等の装置を用いて含水状態の布状親水性基材（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基材へ吹き付けられ、布状親水性基材の片面に接着させ、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、さらに、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基材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。

【００５５】

その吸水性樹脂粒子を布状親水性基材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水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、設置される吸水性樹脂粒子が互い接触する確率を少なくするように配置されていること好ましい。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、吸水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、より多くの吸水性樹脂が布状親水性基材上に載せられている状態である。

くぼみの入り口の外径は、使用される吸水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。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。ここで、大粒径の粒子の粒径とは、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、下限の間隔の篩上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以下であることが好ましい。

くぼみの構造は、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。

【００５６】

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。吸水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。

該くぼみ入り口の外径が大きすぎる場合は、多数の吸水性樹脂粒子がくぼみに挿入されてしまったり、挿入後の吸水性樹脂粒子が容易にくぼみより脱落してしまう確率確立が増してしまい、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水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水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水性樹脂粒子まで除去されてしまうことがある。

【００５７】

また、該ドラムのくぼみの深さは、使用される粒状吸水性樹脂の平均粒径の０．３～２

倍である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水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水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水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、多数の吸水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、挿入後の吸水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。

【００５８】

ドラムには、ドラム表面のくぼみの底部に吸水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、使用する吸水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。該穴への吸水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。

【００５９】

また、該ドラム中に吸水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、０．０１～５００Ｔｏｒｒの範囲である好ましい。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０．０５～１００Ｔｏｒｒで、さらに好ましくは０．１～５０Ｔｏｒｒ、最も好ましくは０．５～５Ｔｏｒｒの範囲である。この吸引の効果は、くぼみへの吸水性樹脂粒子の挿入確立の向上だけでなく、くぼみへ吸水性樹脂粒子を挿入させた後、布状親水性基材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水性樹脂粒子を除去する操作によるくぼみ中の吸水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。

【００６０】

ドラム上のくぼみに吸水性樹脂粒子が挿入された後、布状親水性基材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水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。

【００６１】

また、該ドラムは運転時に静電気を発生し、吸水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。

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。

【００６２】

布状親水性基材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、布状親水性基材の上下部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。布状親水性基材の両面に吸水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、該ドラムから吸水性樹脂粒子吹き付け時に布状親水性基材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、布状親水性基材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。

【実施例】

【００６３】

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

【００６４】

実施例、比較例においては以下の方法により試料の評価を行った。

（１）重なり指数

重なり指数とは、吸水性樹脂どうしの垂直方向における接触度合いを表す係数である。重なり指数が小さすいと、粒子どうしの重なりが大きいためブロッキングしやすく、吸水性能の点から好ましくないので、重なり指数は０．３～１．５であることが好ましい。

重なり指数は、試料に使用されている吸水性樹脂粒子を回収し、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、以下の式３を用いて算出した。

（式３）

$$\text{重なり指数}=\frac{SA}{300\sum W_r/\rho_r r}$$

ここで、Ｓは複合体の面積（ｃｍ^2）、Ａは面積充填率（％）、ｒは粒子径（ｃｍ）、W_rは粒子径ｒの粒子の重量、ρ_rは粒子径ｒの吸水性樹脂のかさ比重（ｇ／ｃｍ^3）を表す。

ここで、粒子径ｒは、目の開きが１０６μｍ、２１２μｍ、３００μｍ、４２５μｍ、５００μｍ、６００μｍ、７１０μｍ、８５０μｍ、１０００μｍ、１１８０μｍ、１４００μｍ、２０００μｍ、２５００μｍの篩を使用して篩い分けすることによって求めた。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した。なお、１０６μｍの篩を通過したものについては、５３μｍとし、２５００μｍの篩の上に残ったものについては、２７００μｍとした。この操作により、５３μｍ、１５９μｍ、２５６μｍ、３６２．５μｍ、４６２．５μｍ、５５０μｍ、６５５μｍ、７８０μｍ、９２５μｍ、１０９０μｍ、１２９０μｍ、１７００μｍ、２２５０μｍ、２７００μｍの粒径へと分類した。

また、かさ比重ρ_r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た。測定は５回行い、平均値を取った。かさ比重は、篩い分け後のそれぞれの粒径において測定した。

【００６５】

（２）無加圧吸収倍率

試料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した。具体的には、直径５９．５ｍｍの円状の複合吸収体を作製し、前述の基材の吸収倍率と同様の方法を用いて測定した。ただし、接着されていない吸水性樹脂粒子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粒子を回収し、キムワイプ上で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、吸水性樹脂粒子が全く固定されていない試料の場合は、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した。

【００６６】

（３）戻り量、吸引速度

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である。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。

吸引速度は、吸収体内への液体の取り込まれやすさを示す指標である。吸引速度が速い

ほど、すばやく液体を吸収することが可能になるため好ましい。
戻り量、吸引速度は以下の方法により測定した。
試料の下面にポリエチレンシートを、上面にユニチャーム社製子供用紙オムツムーニーのびーるフィットから回収したトップシートを配置して画鋲で固定し、吸収性複合体を衛生材料に使用した場合と同様の状況を再現した。
試料の中心部分に直径６０ｍｍ、重さ５３．５ｇの円筒形のパイプを設置した。３７℃に暖めた生理食塩水を８０ｇ量り取り、７～８ｍｌ／秒の速度で試料の中心部分にパイプを通して滴下した。液滴下開始より、パイプ内部の生理食塩水が表面シートより上面に見えなくなった時点までの時間を吸引速度とした。液滴下開始から５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になるように試料の上に重ねて液滴下部に静置し、直後に濾紙の上に３．５ｋｇの荷重をかけた。荷重をかけてから３分後に、荷重をはずし、濾紙を試料からはずして重量を測定した。この時、もとの濾紙の重量から増加した重量を戻り量とした。
【００６７】
実施例、比較例で使用した吸水性樹脂粒子は以下の方法で製造した。
（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１００ｇを水９１．０２ｇに溶解した。この水溶液を氷浴にて冷却し、液温３０℃以下に保ちながら、２５重量％のアンモニア水溶液１１７．９４ｇを攪拌しながら徐々に加え４０重量％のアクリル酸アンモニウム水溶液を得た（中和率１００％）。
３００ｍｌセパラブルフラスコにこの４０重量％アクリル酸アンモニウム水溶液を９０ｇ、Ｎ，Ｎ'－メチレンビスアクリルアミドを０．０１８７ｇ添加した。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した。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重量％グリセリン水溶液をシリンジにて０．４３ｇ添加、よく攪拌した後にそれぞれ１ｇの水に溶かした３０重量％過酸化水素水溶液０．０９１７ｇとロンガリット０．０４１５ｇを添加し重合を開始した。内部温度は３０℃から開始して反応開始５分で１００℃まで上昇した。その後、内部温度が７０℃に保たれるように水浴にて３時間加熱した。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℃にてイナートオーブンを用いて４時間乾燥させた。乾燥終了後、ホモジナイザーにて粉砕し、１０６μｍ、２１２μｍ、３００μｍ、４２５μｍ、５００μｍ、６００μｍ、７１０μｍ、８５０μｍ、１０００μｍ、１１８０μｍ、１４００μｍ、２０００μｍ、２５００μｍの篩を用いて分級した。これを吸水性樹脂粒子１とした。この樹脂粒子の表面強度は０．５Ｎ、表面塩濃度は９０％であった。
【００６８】
（製造例２）
製造例１で製造した吸水性樹脂をイナートオーブンを用いて、１８０℃にて１０分間加熱処理を行った。これを吸水性樹脂粒子２とした。表面塩強度は２．７Ｎであった。全体のアンモニウム塩濃度は７０％、表面塩濃度は３０％であった。
（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添加した。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した。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重量％０．０８２６ｇとロンガリット０．０５１８ｇを添加し重合を開始した。内部温度は３０℃から開始して反応開始から１０分で７０℃まで上昇した。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時間加熱した。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℃にてイナートオーブンを用いて４時間乾燥させた。乾燥終了後、ホモジナイザーにて粉砕し、１０６

μｍ、２１２μｍ、３００μｍ、４２５μｍ、５００μｍ、６００μｍ、７１０μｍ、８５０μｍ、１０００μｍ、１１８０μｍ、１４００μｍ、２０００μｍ、２５００μｍの篩を使用して分級した。これを吸水性樹脂粒子３とした。この樹脂粒子の表面強度は０．９Ｎであった。

【００６９】

（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ブンを用いて１８０℃にて１０分間加熱を行った。これを吸水性樹脂粒子４とした。この樹脂粒子の表面強度５．９Ｎであった。

【００７０】

実施例、比較例の試料は以下の方法で作製した。

（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３５ｃｍ、横方向に１４ｃｍ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。吸水特性にすぐれたセルロース系不織布である。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３５ｃｍ、横１４ｃｍに切り取り、中に縦３３ｃｍ、横１２ｃｍの線を引く。これを２枚用意した。１枚のテフロン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２．６ｇをなるべく粒子どうしの接触を避けるように均一に散布した。さらに２１２μｍの篩に残った樹脂２ｇを３００μｍの篩を使用して均一に散布した。霧吹きを使用して、ベンリーゼに５ｇの水を散布した後、粒子の上に接触させた。もう一枚のテフロンシートに、１０００μｍの篩の上に残った樹脂２．６ｇを同様に散布した。霧吹きを使用して、テフロンシート上のベンリーゼに３ｇの水を散布し、粒子のない面を、あとから用意したテフロンシートの粒子に接触させた。布の上下にテフロンシートが接触している状態から、手で軽く荷重をかけて押さえ込み、粒子と布を密着させた。上面のテフロンシートを外し、樹脂のない部分に錘をおいて固定し、ベンリーゼの縮みを抑えながら、イナートオーブンを使用して１８０℃１０分間の乾燥を行った。

（実施例２）

実施例１と同様の方法で、８５０μｍの篩に残った樹脂を２．９ｇずつ両面に使用して吸収性複合体を作製した。

【００７１】

（実施例３）

実施例１と同様の方法で、７１０μｍの篩に残った樹脂を１ｇずつ両面に使用し、乾燥した後に、製造例２の樹脂のうち、３００μｍの篩に残った樹脂０．６ｇずつを両面に散布した。小粒径樹脂は接着していないため、偏りの問題は生じたが、大粒径樹脂が接着しているため最低限の性能は発揮できた。

（実施例４）

実施例１と同様の方法で、６００μｍの篩に残った樹脂を１．５ｇずつ両面に使用して吸収性複合体を作製した。

（実施例５）

実施例１と同様の方法で、５００μｍの篩に残った樹脂を１ｇずつ両面に、１０６μｍの篩に残った樹脂を０．８ｇずつ両面に使用して吸収性複合体を作製した。

【００７２】

（実施例６）

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３５ｃｍ、横方向に１４ｃｍに切り取った。端から１ｃｍのところに線を引き、縦３３ｃｍ、横１２ｃｍの長方形を描いた。ベンリーゼと同じ大きさに切り取ったテフロン（登録商標）のシートの上に、ベンリーゼを置く。霧吹きを使用して３ｇの水を散布した後、長方形の内側に製造例１の１０００μｍの篩の上に残った樹脂２．６ｇを２０ｃｍの高さからスプーンで均等に

散布した。その後、さらに２ｇの水を散布し、２１２μｍの篩に残った樹脂２ｇを散布した。霧吹きで１ｇの水を散布した後に、ベンリーゼと同じ大きさに切り取ったテフロンのシートを上に重ね、手で軽く荷重をかけて押さえ込んだ。テフロンのシートごと、上下を裏返し、粒子がない方のテフロンシートを剥がした。再び霧吹きを使用して３ｇの水を散布した後に、１０００μｍの篩の上に残った粒子２．６ｇを散布した。再びテフロンのシートをかぶせ、手で軽く荷重をかけて押さえ込み、テフロンのシートを剥がした。樹脂のない部分に錘をおいて固定し、ベンリーゼの縮みを抑えながら、イナートオーブンを使用して１８０℃１０分間の乾燥を行った。実施例１と比較すると、粒子どうしの重なり合いが多かった。

（実施例７）

製造例３の樹脂を使用する以外は実施例１と同様に複合体を作製した。製造例１の吸水性樹脂に比べると、アンモニウム塩ではないため、樹脂としての吸収量が少ないため、複合体として吸収量が若干低下した。また、表面塩濃度がアンモニウム塩より若干低いため、作製後に脱離する粒子があった。

（実施例８）

ベンリーゼのかわりに王子キノクロス社製の「王子キノクロスＫＳ－４０」登録商標を使用する以外は実施例１と同様の方法で複合体を作製した。王子キノクロスは乾式パルプ不織布である。パルプの強度が弱いため、粒子をピンセットでつかむとパルプの繊維ごと簡単に脱離する程度の接着強度であった。

（実施例９）

加熱乾燥処理温度を６０℃とし、乾燥時間を６時間とした以外は実施例１と同様の方法で複合体を作製した。低温だと乾燥までに長時間を要する。

（実施例１０）

製造例１の樹脂のうち、５００μｍの篩に残った樹脂を０．８ｇずつ両面に使用する以外は実施例１と同様の方法で複合体を作製した。樹脂比率が低いため、吸水性能が低かった。

【００７３】

（比較例１）

Ｐ＆Ｇ社製の「パンパースコットンケア」（登録商標）Ｍサイズの吸収体部分から、パルプと吸水性樹脂の混合物を取り出し、比較例１とした。パルプと吸水性樹脂は接着しておらず、またパルプも綿状で形を保つことができないものであった。

（比較例２）

製造例１の樹脂のうち、２１２μｍの篩に残った樹脂を５ｇ、片面のみに使用する以外は実施例１と同様の方法で複合体を作製した。小粒径のみ使用しているため、粒子間隙間が十分でなく液の拡散性や吸引性に乏しかった。

（比較例３）

接着処理を施さない以外は実施例１と同様の方法で複合体を作製した。接着処理を施さないため、吸収体としての評価時にはほとんどの粒子が脱離してしまい、吸収体としての安定性に欠け、性能も発揮しにくいものであった。戻り性、吸引速度の測定は、粒子の偏りを意図的になくして測定した。液滴下付近に粒子が固まると吸引速度が遅くなり、粒子が端に偏ると戻り性が悪化した。

【００７４】

実施例１～９及び比較例１～４で得られた吸収性複合体についての評価結果を表３に示す。なお、表１は、吸収性複合体に使用された吸水性樹脂の特性を示し、また表２は、吸収性複合体の基材の特性を示す。

本発明の吸収性複合体は、吸収倍率、戻り量、吸引速度に優れていることが確認できた。

【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	２１２～３００	７５	３２
	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

【表２】

	目付け（g/m^2）	吸収倍率（g/g）	接触角（度）	吸収速度（mg/秒）	厚み（mm）	引張破断強度（N/20mm）	伸び（ｃｍ）	生理食塩水吸収後引張破断強度（N/20mm）
ベンリーゼ（縦）	２８	１４	０	０．７４	０．４５	７．２	４．０	４．９
ベンリーゼ（横）				０．５８		１．５	１２．３	１．０
キノクロス	４０	３３	０	０．３４	１．０	２．９	１９．６	０．６８

【表３】

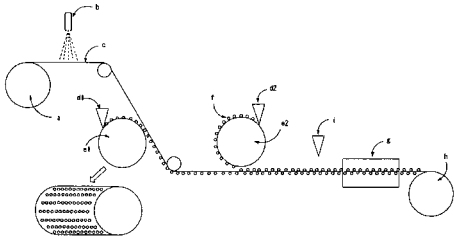
	吸水性樹脂粒子が通過できない篩の目の開き		吸水性樹脂粒子の平均粒径	吸水性樹脂粒子の接着処理	面積充填率	吸水性樹脂の占める比率	重なり指数	無加圧吸収倍率	戻り量	吸引速度
	μm	重量%	μm		(%)	(重量%)		(g／g)	(g)	(秒)
実施例1	1000	72.3	860	有	51	84	0.53	71	1	12
	212	27.8								
実施例2	850	100	930	有	17	80	0.62	69	1	10
実施例3	710	62.5	600	有	20	71	0.65	61	1	11
	300	37.5								
実施例4	600	100	660	有	13	69	0.64	59	1	15
実施例5	500	55.6	380	有	50	73	0.8	63	1	16
	106	44.4								
実施例6	1000	72.3	850	有	35	84	0.35	59	1	11
	212	27.8								
実施例7	1000	72.3	860	有	51	85	0.56	60	1	10
	212	27.8								
実施例8	1000	72.3	850	有	53	77	0.5	64	1	11
	212	27.8								
実施例9	1000	72.3	850	有	52	83	0.54	68	1	12
	212	27.8								
実施例10	500	100	550	有	11	61	0.86	49	5	11
比較例1	425以下	54.9	470	無	—	—	—	38	2	20
	500	25								
	600	16.9								
	710	3.2								
比較例2	212	100	260	有	40	83	0.21	54	2	17
比較例3	1000	72.3	730	無	48	84	0.5	65	3	14
	212	27.8								

【図面の簡単な説明】

【００７５】

【図１】本発明の吸収性複合体の製造装置の説明図。

【図１】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3B200 AA01 AA03 BA01 BA03 BA04 BB01 BB02 BB06 BB18 DB01
DB02 DB17 DB19 EA05