

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4880144号
(P4880144)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月9日(2011.12.9)

(51) Int. Cl.	F 1		
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 O 7 F	
A 6 1 F 13/15 (2006.01)	C O 8 J 3/24	Z	
C O 8 J 3/24 (2006.01)	C O 8 J 5/04	C E P	
C O 8 J 5/04 (2006.01)	A 6 1 F 5/44	H	
請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-284740 (P2001-284740)
 (22) 出願日 平成13年9月19日(2001.9.19)
 (65) 公開番号 特開2003-88552 (P2003-88552A)
 (43) 公開日 平成15年3月25日(2003.3.25)
 審査請求日 平成20年8月5日(2008.8.5)

(73) 特許権者 000195661
 住友精化株式会社
 兵庫県加古郡播磨町宮西346番地の1
 (74) 代理人 100086380
 弁理士 吉田 稔
 (74) 代理人 100103078
 弁理士 田中 達也
 (74) 代理人 100105832
 弁理士 福元 義和
 (72) 発明者 上田 耕士
 兵庫県姫路市飾磨区入船町1番地 住友精
 化株式会社機能樹脂研究所内
 (72) 発明者 縄田 康博
 兵庫県姫路市飾磨区入船町1番地 住友精
 化株式会社機能樹脂研究所内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収体およびそれを用いた吸収性物品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

重量平均粒子径が300～500 μmの吸水性樹脂と親水性繊維とを含み、上記吸水性樹脂は、32メッシュ未満で42メッシュ以上となるように分級した粒子について生理食塩水で自重の10倍、20倍および30倍に膨潤させたゲルの変形反発力の総和が100 kPa以上であり、上記吸水性樹脂は、アクリル酸塩重合体架橋物、ビニルアルコール-アクリル酸塩共重合体の架橋物、無水マレイン酸グラフトポリビニルアルコール架橋物、架橋イソブチレン-無水マレイン酸共重合体、カルボキシメチルセルロースのアルカリ塩架橋物、および澱粉-アクリロニトリルグラフト共重合体の加水分解物からなる群より選択される内部架橋された吸水性樹脂であり、当該吸水性樹脂はさらに表面架橋が施されている、吸収体。

【請求項2】

上記吸水性樹脂のゲルの変形反発力の総和が、200 kPa以上である、請求項1に記載の吸収体。

【請求項3】

上記吸水性樹脂の生理食塩水で自重の10倍、20倍および30倍に膨潤させたゲルの変形反発力が、それぞれ、40、30および20 kPa以上である、請求項1または2に記載の吸収体。

【請求項4】

上記吸水性樹脂の生理食塩水に対する飽和吸水量が30 g/g以上である、請求項1な

いし 3 のいずれか 1 つに記載の吸収体。

【請求項 5】

上記吸水性樹脂の割合が、上記吸収体の全体重量の 30 重量%以上 100 重量%未満である、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の吸収体。

【請求項 6】

液体透過シートと、液体不透過シートとの間に、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載した吸収体を保持することを特徴とする、吸収性物品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、紙おむつ、失禁パッド、生理用ナプキンなどの衛生材料に用いられる吸収体およびそれを用いた吸収性物品に関する。

【0002】

【従来の技術】

吸水性樹脂は、近年、紙おむつなどの衛生材料、保水材、土壌改良材などの農園芸材料、止水材、結露防止材などの工業用材料に使われており種々の用途に有用である。これらの中でも衛生材料に吸水性樹脂が幅広く使用されている。

【0003】

紙おむつや生理用ナプキンなどの使い捨て衛生材料に使用される吸収性物品は、一般的に親水性繊維と、吸水性樹脂により構成された吸収体を有している。吸収性物品（吸収体）においては、親水性繊維と、吸水性樹脂とはそれぞれ異なった役割を有している。

【0004】

まず、親水性繊維は非常に吸水速度が早く、液の拡散性に優れているが、単位量あたりの吸水量が低く、圧力がかかると含んだ水を放出しやすいといった特徴を有している。そのため、親水性繊維は、吸水性樹脂が液体を吸収するまでの液体の保持および液体を拡散させる役割を有している。

【0005】

一方、吸水性樹脂は単位量あたりの吸水量が高く、ある程度圧力がかかっても容易に水を放さないといった特徴を有している。そのため、吸水性樹脂は親水性繊維が保持し拡散させた液体を吸収、保持する役割を有している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

使い捨て紙おむつなどの衛生材料は、近年、持ち運びの便利性、または着用したときの装着感、成人用として使用される場合のファッション性（デザイン）などに対応して薄型化が進んでおり、吸収体に含まれる吸水性樹脂の割合が高くなる傾向にあるため、吸水性樹脂の性能が紙おむつの吸水性能に大きく影響するようになった。

【0007】

つまり、吸収体中に吸水性樹脂が多く存在すると、膨潤した吸水性樹脂が変形して粒子間の隙間を塞ぎ、粒子間の隙間を通る液体の流れを妨げるゲルブロッキングが生じやすくなり、紙おむつとしての性能が低下する原因となっている。

【0008】

そこで、従来は、吸水性能の優れた吸収体や吸収性物品を製造するために、使用される吸水性樹脂の指標として、吸水能、吸水速度、ゲル強度などの様々な吸水特性が考案された。しかし、これらの特性に優れた吸水性樹脂を使用しても、実際に着用された状態での吸収体において、十分に満足のできる吸水性能は得られていない。

【0009】

例えば、吸収体の薄型化にともなって、吸水性樹脂の使用量が増加すると、膨潤したゲルが変形することによってゲルブロッキングが起こりやすくなる。この改良方法の 1 つとしてゲル強度の向上が考えられる。ゲル強度は荷重下におけるゲルの強さを何らかの指標で評価することが多いが、従来は、吸水性樹脂の荷重下における特性を評価する際に、吸水

10

20

30

40

50

性樹脂を単一の荷重下や膨潤倍率で評価していた。

【0010】

しかし、実際の紙おむつの着用状態においては、人尿の吸収量や拡散の度合いによって吸収体内部の吸水性樹脂の膨潤倍率は様々であり、さらに静置状態でおむつを装着していることが少なく、装着者の姿勢や動作によって吸水性樹脂やその膨潤ゲルにかかる荷重もまちまちである。装着者の姿勢や動作の違いは、紙おむつにかかる荷重を変化させゲルブロッキングを引きおこし、人尿の浸透速度、拡散の度合い、逆戻りといった紙おむつの吸水性能に影響を及ぼす。そのため、従来の評価方法で良好な結果が得られた吸水性樹脂であっても、それを実際に紙おむつに使用した場合には逆戻りなどの不具合が生じることがあった。つまり、従来の評価方法は、実際の使用状態と乖離した特定の面だけを見た吸水性樹脂の評価を行っている。したがって、実際の使用状態に則した多面的な視点で吸水性樹脂を評価し、実際の使用時に逆戻りなどの問題が生じない吸水性樹脂が要求されている。

10

【0011】

したがって、本発明は、実際の使用状態に則した多面的な視点で評価され、実際の使用時に漏れや逆戻りなどの問題が生じにくい吸水性樹脂を用いた吸収体およびそれを用いた吸収性物品を提供することを課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上述の課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、後述する膨潤ゲルの変形反発力を評価し、この値が複数の膨潤倍率において一定の条件を満たす吸水性樹脂については、上述の課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

20

【0013】

すなわち、本発明では、生理食塩水で自重の10倍、20倍および30倍に膨潤させたゲルの変形反発力の総和が100kPa以上である、吸水性樹脂と親水性繊維とを含む吸収体が提供される。

【0014】

本発明に用いられる吸水性樹脂の各膨潤倍率における変形反発力の総和は、200kPa以上であるのが好ましい。

【0015】

さらに、本発明に用いられる吸水性樹脂を、生理食塩水で自重の10倍、20倍および30倍に膨潤させたゲルの変形反発力が、それぞれ、40、30および20kPa以上であることが好ましい。

30

【0016】

本発明は、種々の荷重が吸水性樹脂およびその膨潤ゲルに及ぼす影響を考慮して、吸水性樹脂の評価方法を改良することより実際の使用状態により近い多面的な視点から評価を行い、その評価において特定された吸水性樹脂を用いることにより、逆戻りなどの問題を解決するものである。

【0017】

本発明に用いられる吸水性樹脂は、複数の膨潤倍率でのゲルの変形反発力の合計が特定値以上であり、あるいは複数の膨潤倍率での変形反発力がそれぞれ特定値以上である。ゲルの変形反発力を実際の使用状態で想定される複数の膨潤倍率で測定すれば、実際の使用状態により近い多面的な視点から評価を行うことができるようになる。その結果、複数の膨潤倍率で測定したゲルの変形反発力が特定の条件を満たした吸水性樹脂を使用すれば、逆戻りなどの問題が生じにくくなる。

40

【0018】

逆戻り量を確実に小さくして、上述した効果をより確実に享受するためには、吸水性樹脂の生理食塩水に対する飽和吸水量を30g/g以上とするのが好ましい。

【0019】

本発明に用いられる吸水性樹脂の重量平均粒子径は、200~600 μ mとするのが好ましい。

50

【0020】

本発明に用いられる吸水性樹脂には、表面架橋を施しておくのが好ましい。

【0021】

本発明の吸収体は、上述した特性を有する吸水性樹脂と、親水性繊維とを含んでいることを特徴としている。この吸収体においては、吸水性樹脂の割合が吸収体の全体重量の30重量%以上、100重量%未満の範囲とするのが好ましい。一方、本発明の吸収性物品は、液体透過シートと液体不透過シートとの間に、上述した吸収体を保持させたことを特徴としている。

【0022】

このような吸収性物品（吸収体）では、上述した特性を有する吸水性樹脂を使用しているから、実際の使用状態において、逆戻り量を抑制しつつ、加圧下における繰り返しの尿などの吸水が可能とされており、また従来の問題を回避しつつ吸収性物品（吸収体）の薄型化を達成することができるようになる。

10

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の吸収体およびそれを用いた吸収性物品について詳細に説明する。なお、吸収性物品としては、紙おむつ、失禁パッドおよび生理用ナプキンなどが挙げられるが、本発明の吸収性物品は、これらのものには限定されない。

【0024】

吸収性物品は、一般的に液体透過性シート（トップシート）、液体不透過性シート（バックシート）、さらに、それらのシートの間に保持された吸収体から構成される。液体透過性シートは、身体と接触する側に配されており、液体不透過性シートは、身体と接触しない側に配されている。

20

【0025】

液体透過性シートとしては、たとえばポリエチレンやポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミドからなる多孔質の合成樹脂フィルムあるいは不織布などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0026】

液体不透過性シートとしては、たとえばポリエチレンやポリプロピレン、ポリ塩化ビニルなどからなる合成樹脂フィルム、これら合成樹脂と不織布との複合材料からなるフィルムなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

30

【0027】

本発明の吸収体は、親水性繊維と吸水性樹脂とから構成されている。吸収体の構造としては、たとえば吸水性樹脂と親水性繊維を均一にブレンドしたミキシング構造、層状の親水性繊維の間に吸水性樹脂を保持したサンドイッチ構造、また、吸水性樹脂と親水性繊維とをティッシュでくるんだ構造などが挙げられる。吸収体の構造は、これらのものには限定されないが、吸水性樹脂と親水性繊維とをより均一に混合したものを含む構造が本発明の効果を十分発揮させる上で好ましい。

【0028】

本発明の吸収体における吸水性樹脂の割合は、吸収性物品の薄型化を達成すべく、たとえば吸収体の全体重量に対して30重量%以上、好ましくは40重量%以上、より好ましくは50重量%以上、さらに好ましくは60重量%以上、100重量%未満とされる。なお、本発明の吸収体においては、補助材料として、少量の合成繊維を含んでいても良い。

40

【0029】

親水性繊維としては、木材から得られるメカニカルパルプやケミカルパルプ、セミケミカルパルプなどのセルロース繊維、ポリオレフィン繊維、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、また、レーヨン、アセテートなどの人工セルロース繊維などが知られているが、これに限定されるものではない。

【0030】

本発明に用いられる吸水性樹脂は、生理食塩水で自重の10倍、20倍および30倍に膨

50

潤させたゲルの変形反発力の総和が100kPa以上であるものが使用される。変形反発力の総和は、200kPa以上であるのが好ましく、さらには300~800kPaであるのが好ましく、最も好ましくは400~700kPaである。

【0031】

ここで、変形反発力とは、吸水して特定倍率に膨潤した一定量の吸水性樹脂（膨潤ゲル）に荷重をかけた時、ゲルの隙間がほとんどなくなる状態（実体積）になるために必要な荷重をいう。したがって、変形反発力は、その値が大きい場合には、荷重に対する抵抗が大きい（変形しにくい）ことを意味している。このため、変形反発力が大きな吸水性樹脂では、尿などを吸水した場合に荷重がかかったとしても、粒子間に隙間が確保され、尿などの拡散が阻害される程度が小さくなる結果、逆戻りが生じにくくなる。なお、本発明における変形反発力の値は、後述する方法により測定したものをさすものとする。

10

【0032】

また、吸水性樹脂として、生理食塩水で自重の10倍、20倍および30倍に膨潤させたゲルの変形反発力が、それぞれ、40、30および20kPa以上、好ましくは、それぞれ、50~350、40~300および30~200kPa、さらに好ましくは、それぞれ、60~300、50~250および40~150kPaであるものを使用してもよい。

【0033】

本発明に用いられる吸水性樹脂の生理食塩水に対する飽和吸水量は、30g/g以上、好ましくは30~70g/g、さらに好ましくは40~50g/gとするのがよい。飽和吸水量が30g/g未満の場合、人尿を十分に吸収できず、大量の吸水性樹脂を使用する必要があり、経済的でない。

20

【0034】

本発明に用いられる吸水性樹脂の重量平均粒子径は、吸収体作製時などの取り扱い性、吸水性樹脂を吸収性物品に採用した場合の使用感などを考慮して、たとえば200~600 μm 、好ましくは300~500 μm の範囲とされる。重量平均粒子径が200 μm より小さいと粉立ちなどにより粉体の取り扱い性が悪化するばかりかゲルブロッキングを生じやすくなるため本発明の目的を達成するのが困難となり、重量平均粒子径が600 μm より大きいと吸水性樹脂を吸収性物品に使用したときに使用感が悪くなるからである。

【0035】

本発明で用いられる吸水性樹脂としては、アクリル酸塩重合体架橋物、ビニルアルコール-アクリル酸塩共重合体の架橋物、無水マレイン酸グラフトポリビニルアルコール架橋物、架橋イソブチレン-無水マレイン酸共重合体、カルボキシメチルセルロースのアルカリ塩架橋物、澱粉-アクリロニトリルグラフト共重合体の加水分解物などを挙げることができる。好ましくは、アクリル酸塩重合体架橋物が使用される。

30

【0036】

このような吸水性樹脂は、通常、水溶性エチレン性不飽和単量体を重合または共重合させ、架橋をすることにより得られる。水溶性エチレン性不飽和単量体は、特に限定されるものではなく、重合用として通常用いられるものである。

【0037】

具体的には、(メタ)アクリル酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸およびそれらのアルカリ塩、(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチルアクリルアミド、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、N-メチロール(メタ)アクリルアミドなどの非イオン性単量体、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミドなどのアミノ基含有不飽和単量体やそれらの4級化物などを挙げることができる(なお、本明細書では、「アクリル」と「メタクリル」とを合わせて「(メタ)アクリル」と表示する)。このような水溶性エチレン性不飽和単量体は、2種以上混合して用いられてもよい。

40

【0038】

50

例示した水溶性エチレン性不飽和単量体のうち、工業的に入手が容易な点でアクリル酸、メタクリル酸およびこれらのアルカリ塩を使用するのが好ましい。

【0039】

水溶性エチレン性不飽和単量体は、通常水溶液の状態 で用いられる。このような水溶性エチレン性不飽和単量体水溶液では、水溶性エチレン性不飽和単量体の濃度を25重量%～飽和濃度に設定するのが好ましい。

【0040】

本発明に用いられる吸水性樹脂の中和度は、吸水性樹脂中の酸基のモル数に基づいて、20～100モル%の範囲とするのが好ましい。より好ましくは、30～90モル%である。吸水性樹脂の中和は、単量体で行っても良いし、重合中または重合後に行っても良い。

10

【0041】

吸水性樹脂を中和する塩としては、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、アンモニウム塩などが挙げられるが、特に好ましくはナトリウム、カリウムなどのアルカリ金属塩が使用される。

【0042】

本発明における吸水性樹脂の重合方法としては、特に限定されないが、水溶液重合法、逆相懸濁重合法、バルク重合法、沈殿重合法などが挙げられる。この中で、吸水性能面や重合制御の容易さから好ましいのは、水溶液重合法や逆相懸濁重合法である。以下、上記単量体水溶液を重合又は共重合させる方法として、逆相懸濁重合法を例にとって説明するが、重合方法はこれに限定されるものではない。

20

【0043】

逆相懸濁重合法では、界面活性剤および分散助剤のうち少なくとも一方の存在下で、有機溶媒中に単量体水溶液を分散させた状態で、たとえば重合開始剤を用いることにより重合が行われる。

【0044】

逆相懸濁重合法によって、本発明に用いられる吸水性樹脂を得る場合、単量体水溶液を分散させる際に、有機溶媒が用いられる。ここで用いられる有機溶媒としては、脂肪族炭化水素溶媒、脂環族炭化水素溶媒または芳香族炭化水素溶媒である。脂肪族炭化水素溶媒としては、たとえばn-ヘキサン、n-ヘプタンおよびリグロインなどが挙げられる。脂環族炭化水素溶媒としては、たとえばシクロペンタン、メチルシクロペンタン、シクロヘキサンおよびメチルシクロヘキサンなどが挙げられる。芳香族炭化水素溶媒としては、ベンゼン、トルエンおよびキシレンなどが挙げられる。

30

【0045】

これらの有機溶媒のうち、工業的に品質が一定しておりかつ入手が容易で安価なn-ヘキサン、n-ヘプタン、シクロヘキサン、トルエンおよびキシレンを使用するのが好ましい。これら炭化水素溶媒は、2種以上が混合して用いられてもよい。

【0046】

界面活性剤としては、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ソルビトール脂肪酸エステルおよびポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルなどの非イオン性界面活性剤が挙げられる。このような非イオン性界面活性剤は、2種以上が混合して用いられてもよい。

40

【0047】

分散助剤としては、たとえばエチルセルロース、エチルヒドロキシエチルセルロース、酸化変性ポリエチレン、無水マレイン酸変性ポリエチレン、無水マレイン酸変性ポリブタジエン、無水マレイン酸変性EPDM(エチレン・プロピレン・ジエン・ターポリマー)などが用いられる。

【0048】

界面活性剤および分散助剤は、脂肪酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルメチルタウリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル硫酸エステル塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルスルホン酸塩などのアニオン性界面活性剤と併用すること

50

もできる。

【0049】

なお、界面活性剤および/または分散助剤の使用量は、通常、単量体水溶液に対して0.1~5重量%、好ましくは0.2~3重量%である。使用量が0.1重量%未満の場合は、分散安定性が不十分となる。逆に、5重量%を超えても、それに見合う経済的な効果が得られない。

【0050】

重合を開始させる際には、重合開始剤を用いることができる。重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウムなどの、一般的に使用される水溶性ラジカル重合開始剤を用いるのが好ましい。このような水溶性ラジカル重合開始剤は、亜硫酸塩などと併用してレドックス系開始剤として用いることもできる。

10

【0051】

また、重合開始剤としては、油溶性ラジカル重合開始剤を用いることもできる。ただし、油溶性ラジカル重合開始剤を用いる場合は、生成する重合体が一般に水溶性となるため、吸水性樹脂を得るためには上述の架橋剤を用いる必要がある。なお、油溶性ラジカル重合開始剤としては、過酸化ベンゾイル、アゾビスイソブチロニトリルなどを用いるのが好ましい。

【0052】

重合開始剤の使用量は、通常、単量体の合計量に対して0.005~1.0モル%である。使用量が0.005モル%よりも少ない場合は重合反応に長時間を要することになり、1.0モル%を超える場合は急激な重合反応が起こるため、重合制御が困難となるため好ましくない。

20

【0053】

重合反応を行う際の重合温度は、使用する重合開始剤により異なるが、通常、20~110、好ましくは40~80である。重合温度が20よりも低い場合は、重合速度が低下して重合時間が長くなるので経済的ではない。逆に、110よりも高い場合は、重合熱を除去するのが困難になり、円滑な重合反応を行うのが困難になる。

【0054】

本発明に用いられる吸水性樹脂は、架橋剤と反応または共重合させることにより、その内部が架橋されていることが好ましい。

30

【0055】

ここで用いることができる架橋剤は、重合性不飽和基または反応性官能基を2個以上有するものである。重合性不飽和基を2個以上有する架橋剤としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチロールプロパン、グリセリンポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリグリセリンなどのポリオール類のジまたはトリ(メタ)アクリル酸エステル類；上述のポリオール類とマレイン酸、フマル酸などの不飽和酸類とを反応させて得られる不飽和ポリエステル類；N,N'-メチレンビスアクリルアミドなどのビスアクリルアミド類；ポリエポキシドと(メタ)アクリル酸とを反応させて得られるジまたはトリ(メタ)アクリル酸エステル類；トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートなどのポリイソシアネートと(メタ)アクリル酸ヒドロキシエチルとを反応させて得られるジ(メタ)アクリル酸カルバミルエステル類；アリル化デンプン、アリル化セルロース、ジアリルフタレート、N,N',N'-トリアリルイソシアヌレート、ジビニルベンゼンなどが例示できる。

40

【0056】

例示した重合性不飽和基を2個以上有する架橋剤のうち、エチレングリコールジアクリレート、エ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、プロピレングリコールジアクリレート、プロピレン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、ジアリルフタレート、N,N'-メチレンビスアクリルアミドを使用するのが好ましい。

50

【0057】

一方、反応性官能基を2個以上有する架橋剤としては、たとえばジグリシジルエーテル化合物、ハロエポキシ化合物、イソシアネート化合物などを用いることができ、このうち、ジグリシジルエーテル化合物が好ましい。ジグリシジルエーテル化合物の具体例としては、たとえばエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジ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、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、ポリグリセリンジグリシジルエーテルなどが挙げられる。このうち特に好ましいものは、エチレングリコールジグリシジルエーテルである。

【0058】

また、ハロエポキシ化合物としては、エピクロロヒドリン、エピブロムヒドリン、 α -メチルエピクロロヒドリンなどが例示できる。さらに、イソシアネート化合物としては、2,4-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートなどが例示できる。

【0059】

なお、架橋剤は、重合性不飽和基と反応性官能基とをそれぞれ2個以上同時に有していてもよい。

【0060】

吸水性樹脂の内部を架橋する架橋剤の使用量は、通常、単量体の合計量に対して0.001~3重量%に設定される。使用量が0.001重量%未満の場合は、得られる樹脂が水溶性となる。逆に、3重量%を超えると、満足な吸水性能が得られない。

【0061】

さらに、本発明の目的を達成するための物性を有する吸水性樹脂を得るためには、吸水性樹脂の重合後に架橋剤を添加して、吸水性樹脂の表面を架橋することがより好ましい。表面架橋を施すことにより、膨潤ゲルの表面強度が高くなり、吸水性樹脂の外圧による変形を防ぐことができる。つまり、吸水性樹脂の膨潤によって外部に与える圧力を高く保つことができる。

【0062】

ここで、表面架橋とは、吸水性樹脂の表層を架橋し、内層に比べて表層の架橋度を大きくすることをいう。このため、表面架橋が施された樹脂は、表面架橋を施していないものに比べて表層の強度が高くなり、樹脂内に液体を取り込んだ場合においても変形しにくいいため、ゲルブロッキングが生じにくく、吸水時の拡散性が良好なものとなる。

【0063】

表面架橋剤としては、吸水性樹脂中のカルボキシル基と反応し得るものが用いられる。たとえば(ポリ)エチレングリコールジグリシジルエーテル、(ポリ)グリセロールポリグリシジルエーテル、(ポリ)プロピレングリコールジグリシジルエーテル、グリシドールなどのエポキシ化合物；エピクロロヒドリン、エピブロムヒドリン、 α -メチルエピクロロヒドリンなどのハロゲン化エポキシ化合物；(ポリ)エチレングリコール、(ポリ)プロピレングリコール、1,3-プロパンジオール、(ポリ)グリセリン、ジオール類、ペンタンジオール類、ヘキサジオール類、シクロヘキサジオール類、トリメチロールプロパン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、ポリオキシプロピレン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなどの多価アルコール化合物；エチレンジアミン、ジエテントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、ポリエチレンイミン、ポリアミドポリアミンなどの多価アミン化合物；2,4-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートなどの多価イソシアネート化合物；1,2-エチレンビスオキサゾリンなどの多価オキサゾリン化合物； α -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -アミノプロピルトリメトキシシランなどのシランカップリング剤；アルミニウム、マグネシウム、チタンなどの水酸化物及び塩化物などの多価金属化合物などが挙げられるが、特に限定されるものではない。

【0064】

上記の表面架橋剤のうち、エポキシ化合物、多価アルコール化合物が好ましく用いられる

10

20

30

40

50

。これら表面架橋剤は、単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。

【0065】

表面架橋剤の使用量は、表面架橋前の吸水性樹脂の吸水性能や、使用する表面架橋剤の種類などにもよるが、吸水性樹脂100重量部に対して0.01～5重量部の範囲内が好ましく、より好ましくは0.01～1重量部の範囲内とすればよい。

【0066】

表面架橋剤の使用量が0.01重量部未満では、吸水性樹脂の表面近傍の架橋密度を十分に高めることができない。また、表面架橋剤の使用量が5重量部より多い場合には、架橋剤量が過剰になるため、未反応架橋剤の残存が懸念されるほか、吸水量などの吸水性樹脂の性能を制御することが困難になる。

10

【0067】

表面架橋剤の添加時期については、単量体の重合終了後であればいつでも良く、特に限定されないが、重合後含水ゲルの水分が多い状態で一度に添加すると、表面架橋剤が内部まで浸透するため、表面近傍を高密度に架橋させることが難しい。よって好ましくは吸水性樹脂の100重量部に対して1～300重量部の水の存在下で一括で添加するか、さらに好ましくは、吸水性樹脂の100重量部に対して5～200重量部の水の存在下で1回目の表面架橋剤を添加し、さらに脱水後、吸水性樹脂の100重量部に対して1～130重量部の水の存在下で2回目の表面架橋剤を添加するとよい。こうすることによって、樹脂粒子の内部から外部にかけて徐々に架橋密度が高くなることが想定され、本発明に用いられる変形反発力の高い吸水性樹脂が得られる。あるいは粉体の吸水性樹脂に、原液または少量の水に分散させた表面架橋剤を均一に添加してもよい。

20

【0068】

【実施例】

以下、本発明を実施例および比較例とともに説明するが、それに先んじて、各実施例および各比較例での測定項目およびその測定方法を説明し、併せて各実施例および各比較例で使用した吸水性樹脂の製造方法を説明する。

【0069】

(1) 飽和吸水量 (g/g) :

回転子入りの300ml容のビーカーに0.9重量%食塩水(生理食塩水)を200ml入れ、マグネチックスターラーで攪拌しながら吸水性樹脂1.0gを加えた。1時間攪拌後、200メッシュの金網で濾過して金網に残留した膨潤樹脂量を測定し、吸水性樹脂1g当たりの吸水量(g)を測定した。

30

【0070】

重量平均粒子径 :

吸水性樹脂100gをJIS-Z8801-1982対応の8つの標準篩(目開き850μm、500μm、355μm、300μm、250μm、180μm、106μm、受け皿)の一番目開きの大きい篩に入れ、ロータップ式篩振動器を用いて10分間振動させた。各篩上に残った吸水性樹脂の重量を測定し、その結果に基づいて、積算重量が全重量の50重量%になる重量平均粒子径を次式により算出した。

【0071】

【数1】

$$\text{重量平均粒子径} = \left(\frac{50-A}{D-A} \right) \times (C-B) + B$$

40

【0072】

式中、Aは、粒度分布の粗い方から順次重量を積算し、積算重量が50重量%未満であり、かつ50重量%に最も近い点の積算値を求めた場合の当該積算値(g)であり、また、Bは、当該積算値を求めた時の篩目開き(μm)である。また、Dは、粒度分布の粗い方から順次重量を積算し、積算重量が50重量%以上であり、かつ50重量%に最も近い点

50

の積算値を求めた場合の当該積算値 (g) であり、また、C は、当該積算値を求めた時の節目開き (μm) である。

【0073】

(2) 変形反発力 (Pa) :

吸水性樹脂の変形反発力は、吸水性樹脂の生理食塩水による膨潤ゲルの実体積まで変形し隙間がなくなるのに必要な単位面積当たりの荷重で表される。

【0074】

実体積まで変形し隙間がなくなるのに必要な荷重とは、所定倍率に膨潤させたゲルを隙間がほとんど無くなるまで押しつぶした時のゲルにかかる荷重を表す。

【0075】

変形反発力の具体的な測定方法を図1に示した変形反発力測定装置Xを参照して説明する。32メッシュ(孔径約500ミクロン)未満、42メッシュ(孔径約355ミクロン)以上の粒子径となるように吸水性樹脂1を分級し、そのうち0.10gを精秤した。底面に200メッシュ(孔径約75ミクロン、厚み約0.1mm)のナイロンシート20を貼り付けた内径約20.5mm、高さ約50mmの円筒容器2の底に均一に上記吸水性樹脂1を入れた。

【0076】

その円筒容器2よりやや直径の大きな容器3に0.90gの生理食塩水を入れ、その上から円筒容器2を静かに置き、吸水性樹脂1を膨潤させ均一な膨潤ゲル1とした(10倍膨潤)。次に、精密型レオポットKA300PV(協和精工株式会社製)の感圧軸(ロードセル)4に、先述の円筒2内に直径約19.7mmの円柱型の軸40を取り付け、ロードセル4に荷重がかからない高さに合わせ、そこから降下速度0.6mm/minでロードセル4が一定速度で下がるように設定する。

【0077】

測定を開始してしばらくすると膨潤ゲル1の反発によって、一定速度の降下を保つためにロードセル4に荷重が必要となるので、その時から膨潤ゲル1の高さ(h)と荷重を経時的に記録する。

【0078】

吸水性樹脂の実体積は、既述のように膨潤ゲル1に全く隙間がない状態における膨潤ゲル1の体積を指すので、実体積を円筒2の底面積(約3.3 cm^2)で割った値が、膨潤ゲル1の実体積時の高さとなる。それぞれの膨潤ゲル1の円筒2内における実体積状態になったときの高さ(h)は10倍膨潤ゲルにおいては2.90mm、20倍膨潤ゲルにおいては5.90mm、30倍膨潤ゲルにおいては8.90mmであり、これらの高さにおける荷重がそれぞれの膨潤倍率における変形反発力である。

【0079】

上記と同様にして、20倍膨潤ゲル(生理食塩水1.90g)、30倍膨潤ゲル(生理食塩水2.90g)においても測定を行った。

【0080】

(3) 浸透速度、逆戻り量および拡散長(吸収体の吸水性能) :

吸水性樹脂10.0gと100g/ m^2 の坪量を有する粉碎パルプ10.0gとをミキサーを用いて乾式混合したものを2枚のティッシュの間に保持した後、シート面全体に196kPaの荷重を加えて30秒間プレスし、上部に液体透過シートを置いて吸収体とした。吸収体は、40 $\text{cm} \times 12\text{cm}$ の大きさで、重さは22g、吸水性樹脂の割合は50重量%であった。

【0081】

浸透速度(時間)の測定は、3回行った。1回目の測定は、直径3cmのシリンダーを用いて吸収体の中央に50mlの人工尿を注ぐと同時にストップウォッチをスタートさせ、人工尿が完全に吸収体に浸透するまでの時間を測定することにより行った。人工尿としては、10L容の容器に塩化ナトリウム60g、塩化カルシウム2水和物1.8g、塩化マグネシウム6水和物3.6gを入れ、蒸留水で6000gに調製し、青色1号で着色した

10

20

30

40

50

ものを使用した。

【0082】

2回目の測定は、1回目の測定後にシリンダーをはずし、30分間経過後に同じ位置から再び同様の方法で50mlの人工尿を注ぎ、同様にストップウォッチで人工尿が完全に吸収体に浸透するまでの時間を測定することにより行った。3回目の測定も、2回目の測定から30分間経過後に同様の操作を繰り返すことにより行った。

【0083】

逆戻り量は、3回目の測定後から60分後に行った。具体的には、まず10cm×10cmに折った濾紙を重ねて約80g分とし、これの重量 W_a (g)をあらかじめ測定した。その後、折り重ねた濾紙を吸収体の中央に置き、その上から5kgのおもり(底面10cm×10cm)を載せて5分間荷重した。その後、おもりをはずして濾紙の重量 W_b (g)を測定し、この重量 W_b (g)から乾燥濾紙 W_a (g)の重量を差し引いたものを逆戻り量とした。

10

【0084】

拡散長の測定は、逆戻り量を測定した後の吸収体における人工尿の長手方向の拡がり(cm)を測定することにより行った。

【0085】

(4) モニターテスト：

(紙おむつの作成)

紙おむつは、トップシート(液体透過シート)とバックシート(液体不透過シート)の間に、次のようにして作成した吸収体を入れて封をすることにより作成した。吸収体は、41cm×11cmの大きさに裁断した3枚のパルプシート(4.1g)を、隣接する2つのパルプシートの間に吸水性樹脂(4.5g)を均一に散布させた状態で重ね合わせ、これを2枚のティッシュの間に保持した後にパルプシート面全体に196kPaの荷重を加えてプレスすることにより作成した。

20

【0086】

(モニターテスト方法)

幼児5人に対して、異なる製造方法で製造した吸水性樹脂を使用した複数種のサンプルのそれぞれを10枚以上ずつ配り、それを一晩(7~11時間)着用してもらった後に翌朝回収した。

30

【0087】

(漏れ率)

漏れ率は、同種の吸水性樹脂を使用した全評価枚数の内、漏れのあったものの割合として求めた。なお、漏れ率は、着用誤差を少なくするため、人尿の吸収量が150ml以上である紙おむつについてのみ評価した。

【0088】

(平均吸収量)

平均吸収量は、同種の吸水性樹脂を使用した全サンプルの尿の吸収量を合計し、これをサンプル数で割ったものを平均吸収量とした。

【0089】

製造例1：

攪拌機、還流冷却器、滴下ロート、温度計および窒素ガス導入管を備えた1000ml容の五つ口円筒型丸底フラスコにn-ヘプタン500mlを加えた。これに、界面活性剤としてHLBが3.0のショ糖エステル(界面活性剤：三菱化学フーズ株式会社製 S-370)を0.92g添加して分散させ、50に昇温して界面活性剤を溶解した後、30に冷却した。

40

【0090】

一方、500ml容の三角フラスコにアクリル酸75gを加えた。これに、外部から冷却しつつ、18重量%水酸化ナトリウム水溶液172gを滴下して、75モル%の中和を行い、アクリル酸の部分中和物水溶液を調製した。さらに、重合開始剤の過硫酸カリウム0

50

． 1 1 g と、内部架橋剤としてのエチレングリコールジグリシジルエーテル 9 . 2 m g を添加し、これを 1 段目重合用の単量体水溶液 (a) とした。次いで、別の 5 0 0 m l 容の三角フラスコにアクリル酸 9 6 g を加え、上記のごとく冷却しつつ、2 1 . 6 重量%水酸化ナトリウム水溶液 1 8 4 . 6 g を滴下して、7 5 モル%の中和を行い、さらに過硫酸カリウム 0 . 1 4 g 、エチレングリコールジグリシジルエーテル 3 5 . 7 m g を添加し、これを 2 段目重合用の単量体水溶液 (b) とした。

【 0 0 9 1 】

次に、丸底フラスコに 1 段目重合用の単量体水溶液 (a) を攪拌下で全量加えて分散させ、系内を窒素で十分に置換した後 7 0 に昇温し、重合反応を行った。その後、重合スラリーを 4 0 に冷却し、2 段目重合用の単量体水溶液 (b) を添加した。全量添加後、再び系内を窒素で十分に置換した後 7 0 に昇温し 2 段目の重合反応を行った。2 段目の重合終了後、1 回目の表面架橋剤として 2 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 4 2 . 2 m g を添加し、含水ゲル状物から約 7 0 重量% (約 2 4 5 g) の水分を n - ヘプタンとの共沸蒸留して水分のみを系外に留去した。脱水した含水ゲル状物に 2 回目の表面架橋剤として、1 0 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 2 1 1 . 1 m g を添加し、加熱乾燥し、吸水性樹脂 (A) 2 3 0 . 1 g (重量平均粒子径 3 7 7 μ m) を得た。この吸水性樹脂 (A) は、実施例 1 および実施例 7 で使用した。

【 0 0 9 2 】

製造例 2 :

製造例 1 において、1 回目の表面架橋剤として、2 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 4 2 . 2 m g に代えて、4 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 8 4 . 4 m g を、2 回目の表面架橋剤として、1 0 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 2 1 1 . 1 m g に代えて、8 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 1 6 8 . 9 m g を用いた以外は製造例 1 と同様の反応を行い、吸水性樹脂 (B) 2 2 9 . 5 g (重量平均粒子径 3 8 6 μ m) を得た。この吸水性樹脂 (B) は、実施例 2 および実施例 8 で使用した。

【 0 0 9 3 】

製造例 3 :

製造例 1 において、1 回目の表面架橋剤を用いず、2 回目の表面架橋剤として、1 0 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 2 1 1 . 1 m g に代えて、1 2 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 2 5 3 . 3 m g を用いた以外は製造例 1 と同様の反応を行い、吸水性樹脂 (C) 2 3 1 . 7 g (重量平均粒子径 3 6 9 μ m) を得た。この吸水性樹脂 (C) は、実施例 3 および実施例 9 で使用した。

【 0 0 9 4 】

製造例 4 :

製造例 1 において、1 段目重合用の単量体水溶液 (a) 中の内部架橋剤として、エチレングリコールジグリシジルエーテル 9 . 2 m g に代えて、N , N ' - メチレンビスアクリルアミド 1 8 . 4 m g を、2 段目重合用の単量体水溶液 (b) 中の内部架橋剤として、エチレングリコールジグリシジルエーテル 3 5 . 7 m g に代えて、N , N ' - メチレンビスアクリルアミド 2 3 . 8 m g を、さらに、1 回目の表面架橋剤を用いない以外は製造例 1 と同様の反応を行い、吸水性樹脂 (D) 2 2 7 . 5 g (重量平均粒子径 3 9 1 μ m) を得た。この吸水性樹脂 (D) は、実施例 4 および実施例 1 0 で使用した。

【 0 0 9 5 】

製造例 5 :

製造例 1 において、2 回目の表面架橋剤として、1 0 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 2 1 1 . 1 m g に代えて、6 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 1 2 6 . 7 m g を添加した以外は製造例 1 と同様の反応を行い、吸水性樹脂 (E) 2 3 1 . 5 g (重量平均粒子径 3 9 0 μ m) を得た。この吸水性樹脂 (E) は、実施例 5 および実施例 1 1 で使用した。

【 0 0 9 6 】

10

20

30

40

50

製造例 6 :

製造例 1 において、2 段目重合用の単量体水溶液 (b) 中の内部架橋剤の量をエチレングリコールジグリシジルエーテル 35.7 mg に変更し、1 回目の表面架橋剤を用いず、2 回目の表面架橋剤として、10 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 211.1 mg に代えて、8 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 168.9 mg を用いた以外は製造例 1 と同様の反応を行い、吸水性樹脂 (F) 225.7 g (重量平均粒子径 396 μm) を得た。この吸水性樹脂 (F) は、実施例 6 および実施例 12 で使用した。

【 0 0 9 7 】

製造例 7 :

製造例 1 において、1 段目重合用の単量体水溶液 (a) 中の内部架橋剤の量をエチレングリコールジグリシジルエーテル 18.4 mg に変更し、2 段目重合用の単量体水溶液 (b) 中の内部架橋剤として、エチレングリコールジグリシジルエーテル 35.7 mg に代えて、N, N' - メチレンビスアクリルアミド 35.7 mg を、1 回目の表面架橋剤を用いず、2 回目の表面架橋剤として、10 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 211.1 mg に代えて、0.5 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 10.6 mg を用いた以外は製造例 1 と同様の反応を行い、吸水性樹脂 (G) 229.5 g (重量平均粒子径 370 μm) を得た。この吸水性樹脂 (G) は、比較例 1 および比較例 3 で使用した。

【 0 0 9 8 】

製造例 8 :

製造例 1 において、1 段目重合用の単量体水溶液 (a) 中の内部架橋剤の量をエチレングリコールジグリシジルエーテル 27.6 mg に変更し、2 段目重合用の単量体水溶液 (b) 中の内部架橋剤として、10 g の水に溶解したエチレングリコールジグリシジルエーテル 211.1 mg に代えて、N, N' - メチレンビスアクリルアミド 35.7 mg を、1 回目、2 回目共に表面架橋剤を用いなかった以外は製造例 1 と同様の反応を行い、吸水性樹脂 (H) 231.1 g (重量平均粒子径 395 μm) を得た。この吸水性樹脂 (H) は、比較例 2 および比較例 4 で使用した。

【 0 0 9 9 】

[実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 2]

これらの実施例および比較例では、製造例 1 ~ 8 で得られた吸水性樹脂 (A) ~ (H) について、既述の方法で吸水量、変形反発力を測定し、それらの吸水性樹脂を用いた吸収体の浸透速度、逆戻り量および拡散長を調べた。その結果を表 1 に示した。

【 0 1 0 0 】

【 表 1 】

	使用樹脂	飽和吸水量 [g/g]	変形反発力[kPa]				浸透速度[秒]				逆戻り量 [g]	拡散長 [cm]
			10倍	20倍	30倍	総和	1回目	2回目	3回目	合計		
実施例1	(A)	44	230	220	70	520	22	14	22	58	18.5	23
実施例2	(B)	46	210	210	70	490	22	14	25	61	19.0	23
実施例3	(C)	44	200	210	60	470	23	14	25	62	19.0	23
実施例4	(D)	51	120	120	100	340	23	17	30	70	19.5	19
実施例5	(E)	58	90	90	90	270	24	19	30	73	19.5	18
実施例6	(F)	60	60	70	70	200	25	20	31	76	19.8	18
比較例1	(G)	49	30	20	30	80	28	35	48	111	29.8	16
比較例2	(H)	60	40	20	30	90	31	44	48	123	32.2	16

【 0 1 0 1 】

表 1 の結果から、10 倍、20 倍および 30 倍に膨潤させた吸水性樹脂の変形反発力の総和、あるいは各膨潤率での変形反発力が相対的に大きな吸水性樹脂 (A) ~ (F) を用いた吸収体 (実施例 1 ~ 6) は、総和が相対的に小さく、あるいは各膨潤率での変形反発力が相対的に小さい吸水性樹脂 ((G) ~ (H)) を用いた吸収体 (比較例 1 ~ 2) に比

10

20

30

40

50

べて、浸透速度が早く、逆戻り量が少なく、拡散長が長い結果となった。

【0102】

したがって、膨潤ゲルの変形反発力が高い吸水性樹脂を紙おむつに使用すると、人尿を素早く浸透し、より広い範囲に拡散することで結果的に逆戻り量も少なくなるものと推認される。

【0103】

[実施例7～12および比較例3～4]

製造例1～8で得られた吸水性樹脂(A)～(H)を用いた紙おむつについて、既述した方法に従ってモニターテストにより漏れ率および平均吸収量を測定した。その結果を表2に示す。

【0104】

【表2】

	使用樹脂	回収枚数	平均吸収量 [g/piece]	漏れ率[%]
実施例7	(A)	41	135	0
実施例8	(B)	40	119	0
実施例9	(C)	44	139	0
実施例10	(D)	39	149	0
実施例11	(E)	45	115	0
実施例12	(F)	47	122	0
比較例3	(G)	43	117	5
比較例4	(H)	39	133	18

【0105】

表2の結果より、変形反発力の総和、あるいは各膨潤率での変形反発力が相対的に大きい吸水性樹脂(A)～(F)を用いた紙おむつ(実施例7～12)は、外部への漏れが無いのに対して、変形反発力の総和、あるいは各膨潤率での変形反発力が相対的に小さい吸水性樹脂(G)～(H)を用いた紙おむつ(比較例3～4)は外部へ漏れを生じた。

【0106】

表1および表2の結果を比較すれば明らかなように、各膨潤率での変形反発力の総和が相対的に大きいもの、あるいは各膨潤率での変形反発力がそれぞれ大きい吸水性樹脂(A)～(F)を用いて作成した紙おむつを実際に使用しても、漏れ(逆戻り)といった不具合が生じなかった。それに対して、各膨潤率での変形反発力の総和が相対的に小さいもの、あるいは各膨潤率での変形反発力がそれぞれ小さい吸水性樹脂(G)～(H)を用いて作成した紙おむつを実際に使用すれば、漏れ(逆戻り)といった不具合が生じた。

【0107】

したがって、複数の膨潤倍率により変形反発力を測定し、それが一定の条件を満たしているか否かを判断する方法では、実験室レベルでの結果と、実際の使用状態での結果とが一致しており、本発明で採用された評価方法を採用すれば、実際の使用状態で不具合を生じにくい吸収体および吸収性物品を提供できるようになる。

【0108】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明では、実際の使用状態に則した多面的な視点から評価され、実際の使用時に逆戻りなどの問題が生じにくい吸収体およびそれを用いた吸収性物品を提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】膨潤ゲルの変形反発力を測定する装置の概略構成図である。

【符号の説明】

X 変形反発力測定装置

10

20

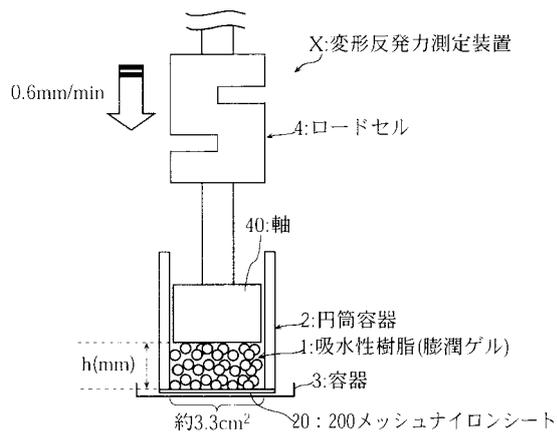
30

40

50

- 1 吸水性樹脂（膨潤ゲル）
- 2 円筒
- 2 0 ナイロンシート
- 3 容器
- 4 ロードセル
- 4 0 軸

【 図 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 F 5/44 (2006.01) C 0 8 L 101:00
C 0 8 L 101/00 (2006.01)

(72)発明者 藤掛 正人
兵庫県姫路市飾磨区入船町1番地 住友精化株式会社機能樹脂研究所内

審査官 西本 浩司

(56)参考文献 特許第2538547(JP, B2)
特許第2598393(JP, B2)
特表平09-510889(JP, A)
特開平05-200068(JP, A)
特表平11-511183(JP, A)
特許第2816348(JP, B2)
特公平06-096619(JP, B2)
特表平06-507564(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61F 13/00,13/15 - 13/84
A61F 5/44
C08J 3/24
C08J 5/04
C08L 101/00