

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4008500号
(P4008500)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 F 13/15 (2006.01)	A 6 1 F 13/18 3 1 0 A
A 6 1 F 13/511 (2006.01)	D O 4 H 1/40 A
D O 4 H 1/40 (2006.01)	D O 4 H 1/04 A
D O 4 H 1/04 (2006.01)	D O 4 H 1/54 A
D O 4 H 1/54 (2006.01)	

請求項の数 4 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願平10-523923	(73) 特許権者	キンバリー クラーク ワールドワイド インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54 9 5 6 ニーナ ノース レイク ストリ ート 4 0 1
(86) (22) 出願日	平成9年11月21日(1997.11.21)	(74) 代理人	弁理士 中村 稔
(65) 公表番号	特表2001-505624(P2001-505624A)	(74) 代理人	弁理士 大塚 文昭
(43) 公表日	平成13年4月24日(2001.4.24)	(74) 代理人	弁理士 穴戸 嘉一
(86) 国際出願番号	PCT/US1997/021368	(74) 代理人	弁理士 竹内 英人
(87) 国際公開番号	W01998/022065		
(87) 国際公開日	平成10年5月28日(1998.5.28)		
審査請求日	平成16年9月13日(2004.9.13)		
(31) 優先権主張番号	08/754,414		
(32) 優先日	平成8年11月22日(1996.11.22)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多機能吸収材料とそれから作られた製品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

身体側ライナーと、
外側カバーと、
前記身体側ライナーと前記外側カバーとの間において前記身体側ライナーに隣接して配置され、前記身体側ライナーを通る身体排出液を下側の層に向けて通すサージ層と、
前記サージ層の下側に、該サージ層と液体伝達関係に配置された多機能材料と、
前記多機能材料の下側に、該多機能材料と液体伝達関係に配置された分配層と、
前記分配層に隣接して設けられた液体保持材料と、
を含み、
前記多機能材料は、超吸収材料とパルプ材料と結合構成要素とを含み、その有効寿命にわたって250～10000ダルシーの透過率を有し、
前記多機能材料は、毛管張力が前記サージ層より高く、前記分配層よりも低く、前記サージ層が身体排出液の放出を受けたとき、該サージ層から該身体排出液を離脱させ、前記分配層に伝達し、該身体排出液の一部を前記超吸収材料により吸収保持するように働き、
前記分配層は前記多機能材料から受け取った身体排出液を該液体保持材料に伝達するように構成された、
ことを特徴とするパーソナル・ケア製品。

【請求項2】

前記多機能材料の毛管張力は、2～15cmであることを特徴とする請求項1に記載のパ

ーソナル・ケア製品。

【請求項 3】

前記保持材料は、パーソナル・ケア製品の前部分及び後部分の少なくとも一方に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のパーソナル・ケア製品。

【請求項 4】

前記多機能材料の前記超吸収材料が低速超吸収材料であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のパーソナル・ケア製品。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、おむつ、トレーニング・パンツ、老人失禁用品、または生理用ナプキンのようなパーソナル・ケア製品用の吸収材料の構造に関するものである。 10

背景技術

パーソナル・ケア製品用の伝統的な吸収システムは、実質上すべての液体排泄物 (insult) を股領域に貯蔵する。この結果、股領域に最初の排泄物による液体が大量に入るため、第 2、第 3 の排泄物、すなわち、より後での排泄物を収容する能力が不十分になることがある。この股領域内貯蔵は、製品が垂れ下がったり、着用者に不快感を与えたり、また排泄物が洩れ出る可能性が生じる。さらに、股領域内貯蔵は、排泄物を別の場所に貯蔵するシステムの場合より股領域を広くする必要があり、より広い股領域は着用者により大きな不快感を与える。そのほか、股領域内貯蔵は製品の全領域を排泄物の貯蔵に使用していないので、通例は製品の全領域にわたって広がっている吸収材料が無駄になる。したがって 20、股領域を主とする貯蔵は、材料の使用効率の悪さが製品コストを上昇させるであろう。排泄物をパーソナル・ケア製品が受け取り、排泄物を股領域から遠い領域へ分配することによって、股領域がさらに排泄物を自由に受け取ることができるようにするシステムは、股領域貯蔵方式より好ましいであろう。そのようなシステムは、製品の領域の使用を最大限にし、垂れ下がりやを少なくし、より狭い、より心地よい股領域をもつパーソナル・ケア製品の製造を可能にする。また、製品材料のより効率的な使用は、商品コストをより下げることができる。

以上により、本発明の目的は、尿管理に利用するため、分配材料と液体伝達状態で使用できる多機能複合材料を提供することである。この複合材料は着用者からの液体排泄物を吸い込み、その一部を一定時間の間貯蔵し、大部分の排泄物を調整されたやり方で分配材料 30 へ解放する。その分配材料は液体を遠い貯蔵場所へ移動させるであろう。本発明のもう一つの目的は、狭い股幅のデザインをもつパーソナル・ケア製品を提供することである。

発明の開示

本発明は、パーソナル・ケア製品に使用する多機能材料を提供する。多機能材料は約 100 ~ 10000 ダルシーの透過率と、約 2 ~ 15 cm の毛管張力を有する。この多機能材料を含む構造はその有効寿命を通じて排泄物 100 ml 当たり 25 ml 未満の液体流出率を持つことができる。多機能材料は、約 30 ~ 75 重量%の超吸収材と、約 25 ~ 70 重量%のパルプ、識別可能な量から最大約 10% の結合構成要素を有していなければならない。材料は約 0.05 ~ 0.5 g / cc の濃度をもつことが好ましい。材料は、排泄の間に液体を受け取り、使用者の状態に見合った時間枠の中でサージ材料を脱離し、遠い貯蔵場 40 所へ移動させるため液体を解放する。材料は、吸込み材料および分配材料と組み合わせられると、パーソナル・ケア製品に使用できる複合構造を形成する。この材料を使用するパーソナル・ケア製品は、材料の優れた性能によって、従来の製品より股幅を狭くすることができる。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明の多機能材料を組み入れたおむつの横断面図である。

図 2 は、MIST 評価テストに使用する架台の側面図である。

図 3 は、例 1 の材料と市販の Huggies (登録商標) Ultratrim (登録商標) おむつとを比較する AUT データのグラフである。

図 4 は、例 1 において組み立てられたおむつの側面図である。 50

図5は、例1(実線)およびHuggies(登録商標)Supreme(登録商標)おむつ(点線)についての流出結果のグラフである。

図6は、最初の排泄後の例1の構造内の液体区分けを示すグラフである。y軸に液体のグラム数、x軸に時間を示す。3つのバーからなる各バー群の最初のバーはサージ材料内の液体を示す。第2のバーは多機能材料内の液体を示す。第3のバーは分配材料内の液体を示す。

図7は、図6と同じ表示を使用した、第2排泄後の例1の構造内の液体区分けを示すグラフである。

図8は、図6と同じ表示を使用した、第3排泄後の例1の構造内の液体区分けを示すグラフである。

図9は、100mlの排泄(点線)と100mlの3回の排泄について本発明の材料を使用したシステムの液体プロフィールの比較グラフである。排泄場所からの距離をx軸上に示す。

定義

「使い捨ての」は、使用後廃棄することを意味し、洗濯して再使用することを意図していない。

「前方」および「後方」は、この説明全体を通して、下着を着用者に付けたとき下着が占める位置を表すのではなく、下着自体に対する関係を示すために使用される。

「親水性の」は、繊維に接触した水性液で湿潤される繊維または繊維の表面を示す。材料の湿潤の度合いは接触角、液体の表面張力、および関係する材料によって表すことができる。ここの繊維材料の湿潤性を測定する適当な装置と技術はCahn SFA-222表面張力分析装置または同等な装置によって提供される。この装置を用いて測定したとき、90度未満の接触角をもつ繊維は「湿潤可能」すなわち親水性であると呼ばれるが、90度またはそれ以上の接触角をもつ繊維は「湿潤不可能」すなわち疎水性であると呼ばれる。

「内側」と「外側」は、吸収下着の中心に対する位置をいい、詳細には吸収下着の縦方向中心および横方向中心に対し横方向におよび/または縦方向に近いこと、または離れていることをいう。

「層」は、単数形で使用するとき、単一要素または複数の要素の2つの意味をもつことがある。

「液体」は、流動して、注入された容器の内部形状を占めることができる物質および/または物を意味する。

「液体伝達」は、尿などの液体がある層から別の層へ移動できることを意味する。

「縦の」および「横の」は、図xの横断面線x-xによって示されるように、通常の意味を有する。縦軸線は、平らに横たえられ、完全に延びているときは物品の平面内にあり、物品を着用したとき直立した着用者を右半分と左半分の分割する垂直平面に対しほぼ平行である。横軸線は、縦軸線に対しほぼ垂直な物品の平面内にある。図示した物品は横方向よりも縦方向に長い。

「粒子」は、球形粒、円筒形繊維またはストランド、平らな部分表面または粗表面、シート、リボン、紐、ストランド、または同種のものなどの幾何学的な形をいうが、それらに限定されない。

「スプレー」およびその変形は、空気または他のガスの圧力によって、重力によって、あるいは遠心力によって、液体をオリフィス、ノズルまたは同種の物を通して、流れとして、またはスワール・フィラメントとして、または噴霧状粒子として、強制的に噴出させることを含む。スプレーは連続でもよいし、不連続でもよい。

「スパンボンド繊維」は、たとえば米国特許第4,340,563号、同第3,692,618号、同第3,802,817号、同第3,338,992号、同第3,341,394号、同第3,502,763号、同第3,542,612号に記載されているように、紡糸口金の複数の微細な通例は円形の毛管から溶融したプラスチック材料をフィラメントとして押し出すことによって作られる小さい直径の繊維をいい、押し出されたフィラメントの直径は急減に減少している。スパンボンド繊維は、集積面の上にデポジットされた

10

20

30

40

50

とき一般に粘着性がない。スパンボンド繊維は一般に連続しており、7ミクロン以上（より詳しく述べると、約10～30ミクロン）の平均直径を有する（少なくとも10個の試料から）。繊維は、さらに、米国特許第5,277,976号、同第5,466,410号、同第5,069,970号、同第5,057,368号（これらの特許は独特な形状を持つ繊維を開示している）に記載されているような形状を持つこともできる。

「メルトブローン繊維」は、複数の微細な通例は円形のダイス毛管を通して、溶融したプラスチック材料を、溶融した糸またはフィラメントとして、繊維の横断面積を横切って一定間隔で配置された別個の区域の中に押し出すことによって作られた繊維を意味する。種々のポリマーは通例繊維の全長にわたって連続してなく、代わりに通常ランダムに始まり、そして終わるフィブリルまたはプロトフィブリルを作る。2成分繊維は時には多成分繊維と呼ばれる。この一般形式の繊維は、たとえば、米国特許第5,108,827号に記載されている。2構成要素繊維や2成分繊維は、そのほか、テキストブック Polymer Blends and Composites by John A. Manson and Leslie H. Sperling, copyright 1976 by Plenum Press, a division of plenum Publishing Corporation of New York, ISBN 0-306-30831-2, pp. 273~277においても論じられている。

「ボンデッド・カーデッド・ウェブ(bonded carded web)」は、一般に機械方向に向けられた繊維質不織ウェブを作るため、ステーブル繊維を分離し、すなわちばらばらにし、ステーブル繊維を機械方向に整列させるコンバイン装置またはカーディング装置を通して送られたステーブル繊維から作られたウェブを指す。そのような繊維は、通例、カーディング装置の前に、繊維を分離するオープナ/ブレンダまたはピッカーの中に置かれるベールで発注される。ウェブは、作られた後、幾つかの既知の接着方法によって接着される。そのような接着方法の1つは、ウェブ全体に粉末接着剤を分布させ、通例は高温空気でウェブと接着剤を加熱することによって活性化するパウダーボンディング(powder bonding)である。もう1つの適当な接着方法は、加熱したカレンダ・ロールまたは超音波接着装置を用いて、もし所望ならば全表面にわたってウェブを接着することができるが、通例は局部接着パターンで繊維と一緒に接着するパターン・ボンディング(pattern bonding)である。特に2構成要素ステーブル繊維を使用する場合、別の適当な周知の接着方法は、スルーエア・ボンディング(through-air bonding)である。

「エアレイニング(airlaying)」は、繊維質不織層を作ることができる周知のプロセスである。エアレイニング・プロセスでは、一般に約3～19mmの長さをもつ小繊維の束がばらばらにされ、空気供給装置の中に入れられ、そのあと、通例は真空供給装置の助けを借りて、形成スクリーンの上に堆積される。ランダムに堆積された繊維は、その後、たとえば高温空気またはスプレー接着剤を使用して相互に接着される。

「パーソナル・ケア製品」は、おむつ、トレーニング・パンツ、吸収アンダーパンツ、老人失禁用製品、および生理用製品を意味する。

試験方法

吸収時間指数(Absorption Time Index; ATI): この試験では、軽い圧力（たとえば約0.01psi）の下で最大200分の時間の間の超吸収性材料の吸収能力を求める。

0.16±0.005グラムの乾燥超吸収材を保持するため、一端に一体構造の100メッシュのステンレス鋼スクリーンをもつ内径1インチ（25mm）の円筒を使用した。超吸収材は円筒の内側にくっつかないように、注意深く円筒に入れなければならない。円筒を軽くたたいて超吸収材をスクリーンの上により均一に分布させなければならない。次に、4.4グラム、0.995インチ（25.273mm）直径のプラスチック・ピストンを円筒の中に入れ、円筒とピストンと超吸収材の組立体の重さを量った。組立体を0.875重量%の食塩溶液が1cmの深さまで入っている3インチ×3インチ（76.4mm×76.4mm）のたらいに入れた。円筒を軽くたたいてその下に捕らわれた空気を除去し、試験の間じょう食塩溶液の深さを1cmに保った。

1秒間隔で200分を読取りできるタイマーを使用する。タイマーをスタートし、溶液内に5分置いた後、組立体を取り出し、吸収紙の上にプロットする。好ましい紙はKimberly-clark Corp.から入手できるkleenex（登録商標）Premium Dinner Napkinsである。しか

10

20

30

40

50

し、他の任意の有効な紙を使用することができる。プロットング中、紙を円筒にきつく押し付けて、確実に接触させる。円筒を乾燥紙に3回接触させる。3回目に除去される液体は非常にわずかでなければならない。組立体の重さを量り、組立体をたらいへ戻す。プロットングと重量計測は約5秒かかるであろう。タイマーは試験を通じて動作状態にしておかなければならない。5分、10分、15分、30分、45分、60分、75分、90分、120分、160分、および200分に示度を読み取る。各読取りごとに、新しい乾燥ナブキンを使用する。最後の読取り後、超吸収材の1グラム当りの吸収した液体のグラム数を計算する。個々の時間に吸収した液体の量を200分で吸収した量で割り、時間に対してプロットし、材料の吸収率をグラフ表示することができる。

ATIは以下のように計算した。

$$ATI = (t_{10} + t_{20} + t_{30} + t_{40} + t_{50} + t_{60} + t_{70} + t_{80} + t_{90}) / 9$$

t_n は200分の吸収能力のn%が使用された時間(分)である。たとえば t_{30} は全能力の30%が使用された時間である。

張力下吸収(AUT)試験: この試験は、“sorpative rate and capacity of bibulous paper products using gravimetric principles”の題名が付けられたTAPPI方法T561pm-96の修正版である。TAPPI方法T561pm-96のAppendix A2は規格外の変形版を記載している。

試験片の底面が試験プレートの上に載り、上面がテストウエイトで覆われるように、試験片の試験片を水平な試験プレート上に置いた。試料がある方向(ウエイトによって覆われる方向)に膨張だけすることができるように、試料は拘束されている。試験プレートはサイフォン管で液体リザーバに連結されている。試験片はサイフォン管の流出液(8.5g/l食塩溶液)と接触しており、試料と関係がある液体リザーバの上面は試験中に調整することができる。液体リザーバは適当な重量測定装置の上に置かれている。試験中、液体は試験片に吸収され、この吸収により、液体リザーバ内の液体が減少するが、それは重量測定装置によって測定される。液体リザーバ内の重量の減少は直接プロットすることもできるし、あるいは時間にわたる試料のグラム当りの吸収能力を得るため試料のグラム数で割ることもできる。

ここに使用した試験手順では、試料は直径6.25cm(2.75インチ)であった。試料の高さと重さは試料の密度によって決まる。水平方向の膨張を制限するため、試料を直径6.25cmの円形ガラスで取り囲んだ。試料上の約0.25psiの圧力を保つための試験ウエイトは674.14グラムであった。全部で3回の排泄物を取り入れ、排泄間隔を30分として1.5時間にわたって液体区分け(partitioning)を測定するため、各排泄ごとに新しい脱離パッドを使用してこの試験を繰り返した。各試料材料について5回の試験が推奨される。

X-ray像形成試験: この方法は、吸収システムの5区域のそれぞれの液体の量を決定するため使用する1つの方法である。X-ray像形成法は、たとえば“Liquid Distribution: comparison of x-ray imaging Data” by david F.Ring, Oscar Lijap and Joseph Pascente in Nonwovens world magazine, summer 1995, at pages65-70に検討されているように、この分野では知られている。一般に、この方法は液体含有量を計算するため、ウェット試料とドライ試料のX-ray像を比較する。そのようなX-ray装置は、Tronix Inc. of 31 Business Park Drive, Branford, CT 06045 as model no. 10561 HF 100W/enclosureから入手することができる。この装置はOptumus Inc. of Ft. Collins, CO as Bio-scan Optimate(登録商標) S/N OpM4101105461 version 4.11から入手できるソフトウェアを使用する。

毛管張力: 液体のセンチメートル(cm)で表される毛管張力は、この分野で周知であり、多数の文献たとえばTextile Science and Technology, vol. 7, by Pronoy K. Chatterjee, published by Elsevier Science Publishers B>V> 1985, ISDN 0-444-42377-x(vol. 7), chapters 2,4,5に記載されている方法によって、材料が及ぼす毛管圧力と液柱が与える静圧を等しいとおくことによって、繊維特性とウェブ特性から計算される。これらの計算は68ダイン/cmの表面張力を仮定している。それは尿の模擬液として使用した8.5g/lの食塩溶液から得たものである。

10

20

30

40

50

毛管張力は計算することもできるし、あるいはここに述べる垂直吸上げ高さ試験によって実験的に決定することもできる。試験液の存在状態では、特に超吸収材を含んでいる材料が食塩水にさらされるときは、計算が使用される。

変数

次元

$$c.t. = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{\gamma}{\left(\frac{1}{\rho_{web}} - \frac{1}{\rho_{avg}}\right)} \frac{\alpha}{980} \quad \text{cm saline}$$

$$\alpha = \sum_i \frac{x_i}{r_{i,eff} \rho_i} \cos(\theta) \quad \text{cm}^2/\text{g} \quad 10$$

$$\rho_{avg} = \left(\sum_i \frac{x_i}{\rho_i} \right)^{-1} \quad \text{g/cm}^3$$

$$\rho_{web} = \frac{BW}{10^3 t} \quad \text{g/cm}^3$$

$$r_{i,eff} = \frac{V_i}{SA_i} \quad \text{cm} \quad 20$$

$$\text{長円筒形の場合} \quad r_{i,eff} \text{ (cm)} = \frac{\pi d_i^2 L}{4 \pi d_i L} = \frac{d_i}{4 \times 10^4}$$

$$\text{球形の場合} \quad r_{i,eff} \text{ (cm)} = \frac{4 \pi d_i^3}{3 \cdot 8 \pi d_i^2} = \frac{d_i}{6 \times 10^4}$$

30

ここで、 γ = 液体の表面張力 (dyne/cm)

θ_i = 構成要素 i に関する進行液体と固体の接触角(度)

π = 3.1415906

ρ_{web} = ウェブの密度 (g/cm³)

40

ρ_{avg} = 質量重み付き平均構成要素の密度 (g/cm³)

d_i = 構成要素 i の直径 (microns)

ρ_i = 構成要素 i の密度 (g/cm³)

x_i = ウェブ内の構成要素 i の質量小部分

$r_{i,eff}$ = 有効繊維半径 (cm)

BW = 試料の重量/面積 (g/m²)

t = 0.05 psi (23.9dyne/cm²) or 2.39 Pascal (N/m²) load

の下での試料の厚さ(mm)

L = 円筒形の長さ(cm)

V_i = 構成要素 i の体積 (cm³)

SA_i = 構成要素 i の表面積 (cm²)

毛管張力の計算例

57%の南部軟材パルプ、40%の超吸収材、および3%の結合繊維を有して、617.58 g/m²の坪量と、0.05 psiにおいて5.97 mmのバルク厚さをもつ構造について、食塩水の毛管張力の計算例を以下に示す。

構成要素の性質は次の通りである。

構成要素	形状	直径 d_i (microns)	接触 角 θ_i	密度 ρ_i (g/cm ³)	質量 小部分 x_i
南部軟材	円筒形	13.3	45	1.55	0.57
超吸収材	球形	1125	30	1.49	0.40
結合繊維	円筒形	17.5	90	0.91	0.03

形状と接触角は近似したことを留意されたい

変数

$$\alpha \text{ (cm}^2\text{/g)} = \sum_i \frac{x_i}{r_{i,eff} \rho_i} \cos(\theta)$$

$$\alpha \text{ (cm}^2\text{/g)} = \frac{0.57 \cos(45)}{\left(\frac{13.3}{4 \times 10^4}\right) \times 1.55} + \frac{0.40 \cos(30)}{\left(\frac{1125}{6 \times 10^4}\right) \times 1.49} + \frac{0.03 \cos(90)}{\left(\frac{17.5}{4 \times 10^4}\right) \times 0.925}$$

$$\alpha \text{ (cm}^2\text{/g)} = 794.5$$

10

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \left(\sum_i \frac{x_i}{\rho_i} \right)^{-1}$$

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \left(\frac{0.57}{1.55} + \frac{0.40}{1.49} + \frac{0.03}{0.925} \right)^{-1}$$

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1.496$$

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{BW}{10^3 t}$$

20

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{617.58}{(5.97)10^3}$$

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = 0.1034$$

$$\text{c.t. (cm saline)} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{\gamma}{\left(\frac{1}{\rho_{web}} - \frac{1}{\rho_{avg}}\right)} \frac{\alpha}{980}$$

$$\text{c.t. (cm saline)} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{68}{\left(\frac{1}{0.1034} - \frac{1}{1.496}\right)} \frac{794.5}{980}$$

30

$$\text{c.t. (cm saline)} = 6.91$$

透過率 : 透過率 (k) は、Kozeny-Carman式から計算することができる。これは広く使われている方法である。参考文献としては、R.w. Hoyland and R. Field in the journal Paper Technology and Industry, December 1976, p. 291-299の論文と、Porous Media Liquid Transport and Pore Structure by J.A.L. Dullien, 1979, Academic Press, Inc . ISBN 0-12-223650-5の論文がある。

40

	計算した 変数	方程式	次元	
透過度	k	$= \frac{\varepsilon^3}{KS_0^2(1-\varepsilon)^2} \frac{1}{9.87 \times 10^{-9}}$	ダルシー	
Kozeny 定数	K	$= \frac{3.5\varepsilon^3}{(1-\varepsilon)^{0.5} [1+57(1-\varepsilon)^2]}$	無次元	
材料の質量 当たりの表面積	S_v	$= \sum_i \frac{x_i}{r_{i,eff} \rho_i}$	cm^2/g	
質量重み付き 平均	ρ_{avg}	$= \left(\sum_i \frac{x_i}{\rho_i} \right)^{-1}$	g/cm^3	10
材料の固体体積当たり の構成要素密度表面積	S_0	$= S_v \rho_{avg}$	cm^{-1}	
気孔率	ε	$= 1 - \sum_i x_i \frac{\rho_{web}}{\rho_i}$	無次元	
有効繊維 の半径	$r_{i,eff}$	$= \frac{V_i}{SA_i}$	cm	20
ウェブ密度	ρ_{web}	$= \frac{BW}{10^3 \cdot t}$	g/cm^3	
長円筒形の場合	r_{Leff}	$= \frac{\pi d_i^2 L}{4} = \frac{d_i}{4 \times 10^4}$		
球形の場合	$r_{i,eff}$	$= \frac{4 \pi d_i^3}{3 \cdot 8 \pi d_i^2} = \frac{d_i}{6 \times 10^4}$		30
ここで、	d_i	$=$ 構成要素 i の直径 (microns)		
	ρ_i	$=$ 構成要素 i の密度 (g/cm^3)		
	x_i	$=$ ウェブ内の構成要素 i の質量小部分		
	BW	$=$ 試料の重量/面積 (g/m^2)		40
	t	$= 0.05 \text{ psi } (23.9 \text{ dyna}/\text{cm}^2) \text{ or } 2.39 \text{ Pascal } (\text{N}/\text{m}^2) \text{ load}$ の下での材料の厚さ(mm)		

透過率の計算例

57%の南部軟材パルプ、40%の超吸収材、および3%の結合繊維を含んでいて、617.58 g/m²の坪量と、0.05 psiにおいて5.97 mmのバルク厚さをもつ構造について、透過率の計算例を以下に示す。構成要素の性質は次の通りである（形状はだいたいであることに留意されたい）。

構成要素の性質は次の通りである（形状は近似であることに注意）

構成要素	形状	直径 d_i (microns)	密度 ρ_i (g/cm ³)	質量 小部分 x_i
南部軟材	円筒形	13.3	1.55	0.57
超吸収材	球形	1125	1.50	0.40
結合材	円筒形	17.5	0.925	0.03

10

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{BW}{10^3 \cdot t}$$

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{617.58}{(5.97)10^3}$$

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = 0.1034$$

$$\varepsilon = 1 - \sum_i x_i \frac{\rho_{web}}{\rho_i}$$

20

$$\varepsilon = 1 - 0.57 \frac{0.1034}{1.55} - 0.40 \frac{0.1034}{1.49} - 0.03 \frac{0.1034}{0.925}$$

$$\varepsilon = 0.9309$$

$$S_v \text{ (cm}^2\text{/g)} = \sum_i \frac{x_i}{r_{L,eff} \rho_i}$$

$$S_v \text{ (cm}^2\text{/g)} = \frac{0.57}{\left(\frac{13.3}{4 \times 10^4}\right) \times 1.55} + \frac{0.40}{\left(\frac{1125}{6 \times 10^4}\right) \times 1.49} + \frac{0.03}{\left(\frac{17.5}{4 \times 10^4}\right) \times 0.925}$$

30

$$S_v \text{ (cm}^2\text{/g)} = 1194$$

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \left(\sum_i \frac{x_i}{\rho_i} \right)^{-1}$$

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \left(\frac{0.57}{1.55} + \frac{0.40}{1.49} + \frac{0.03}{0.925} \right)^{-1}$$

40

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1.496$$

$$S_0 \text{ (cm}^{-1}\text{)} = S_v \rho_{avg}$$

$$S_0 \text{ (cm}^{-1}\text{)} = 1194 \times 1.496$$

$$S_0 \text{ (cm}^{-1}\text{)} = 1786$$

$$K = \frac{3.5\varepsilon^3}{(1-\varepsilon)^{0.5}} [1 + 57(1-\varepsilon)^3]$$

$$K = \frac{3.5(0.9309)^3}{(1-0.9309)^{0.5}} [1 + 57(1-0.9309)^3]$$

$$K = 10.94$$

$$k = \frac{\varepsilon^3}{KS_0^2(1-\varepsilon)^2} \frac{l}{9.87 \times 10^{-9}}$$

$$k = \frac{(0.9309)^3}{(10.94)(1786)^2(1-0.9309)^2} \frac{l}{9.87 \times 10^{-9}}$$

$$k = 491 \text{ ダルシー}$$

材料のキャリパー（厚さ） 材料のキャリパーは厚さの測度であり、Starret-type bulk testerを用いて 0.05 psi において mm の単位で測定される。

密度 試料の単位面積当りの重量 (g/mm²) を 68.9 パスカルにおける試料のバルク (mm) で割り、その結果に 0.001 を掛けて、値を立方センチメートル当りのグラム数 (g/mm³) に換算することによって計算される。全部で 3 つの試料が評価され、平均されて、密度値が得られる。

吸収構造の吸上げ時間と垂直液体フラックス 試験の始めに試料片を液体リザーバの上に試料片を置いたとき、試料片の底辺が液面にちょうど触れるように、材料の約 2 インチ (5 cm) × 15 インチ (38 cm) の試料片を垂直に置いた。使用した液体は 8.5 g/l の食塩溶液であった。評価中、相対湿度は約 90~98% に維持しなければならない。試料片を既知の重量および体積の液体の上に置き、試料片の底辺が液面に触れたら直ちに、ストップウォッチを押した。

試料片を上昇する液体前線の垂直距離と、試料片によって吸収された液体の重量を種々の時間に記録した。約 5 cm と約 15 cm の所の吸上げ時間を求めるため、時間対液体前端の高さをプロットした。そのデータから、評価の開始から約 5 cm および約 15 cm の高さまで試料片によって吸収された液体の重量を求めた。試料片によって吸収された液体のグラム数を試料片の坪量 (g/cm²) ; 液体が特定の高さに達する要する時間 (分) ; および試料片の幅 (インチ) のそれぞれで割ることによって、特定の高さでの試料片の垂直液体フラックス値を計算した。超吸収材 (たとえば、サージ材料) を含んでいない材料の場合の毛管張力は、30 分後の 8.5 g/l 食塩溶液の平衡垂直吸上げ高さで簡単に測定した。

発明を実施するための最良の形態

使い捨てのパーソナル・ケア製品の有効性を改善する従来の試みは、フラッフまたは超吸収性材料 (SAM) の粒子を物品の特定の領域に分布させること、あるいは吸収材コアによる吸収の前に排泄物 (insult) を吸収する異なる形状の貯蔵領域すなわち保持領域を準備することを含む。そのような方法は、一般に製品の利用可能な内部表面の全部を利用していない、すなわち利用可能な内部表面を同じ割合で使用していなく、したがって製品の本体を効率的に利用していない。

さらに、従来の試みは吸収される液体の多くが物品の股領域の中にとどまるような構造をもたらした。そのようにデザインされた構造は股幅をかなり広くしなければならなので、特に吸収コアが液体を吸収し、吸収材料が膨張すると、その後着用者は気持ちが悪い。さらに、股領域内貯蔵は製品が着用者の身体から垂れ下がる傾向を助長する。

以上のことから、物品の利用可能な領域の大きな部分が液体排泄物の吸収に用いられ、股領域内に多量の排泄物を保持しない使い捨てのパーソナル・ケア製品が要望されている。これは股幅がより狭く、身体により順応する製品を製造することを考えているので、着用

10

20

30

40

50

者によりぴったり適合する、より心地よい製品が得られ、かつ材料がより効率的に利用される。おむつとトレーニング・パンツについて言えば、狭い股幅はせいぜい7.6cmであり、より詳細にはせいぜい5cmである。

パーソナル・ケア製品用の伝統的な吸収システムは、吸込み（サージコントロール）機能と封じ込め（保持）機能すなわちSCを有するとして一般化することができる。サージ調整材料（SCの中の“S”）は、入ってくる排泄物が製品の外へ洩れ出ないように、排泄物を迅速に受け入れるために設けられている。サージ層はまた吸込み層、移送層、輸送層、等と呼ぶこともできる。サージ材料は、一般に、たとえば幼児の場合、約5~20cc/secの体積流量で入ってくる約60~100ccの排泄物を処理できなければならない。

10

封じ込めすなわち保持材料（SCの中の“C”）は排泄物を迅速にかつ効率的に吸収しなければならない。これらのは材料は、顕著なゲルブロッキング(gel blocking)をしないで、すなわち吸収材の外側層の膨張による吸収材への液体の浸透をブロッキングしないで、液体を吸収することができなければならない。保持材料はポリアクリレート超吸収材とフラッフの混合物など、高速超吸収材料のことが多い。それらの材料は液体を迅速に吸収し、保持する。保持材料の例は米国特許第5,350,370号の中に見ることができる。上に述べたように、吸込み機能と封じ込め機能を有する伝統的な吸収システムは、通例、かなり大量の排泄物を目標領域（通例は股領域）内に保持する。そのようなシステムの場合、液体は、股領域の容量が一杯になった後、股領域外へ移動するだけである。このため、パーソナル・ケア製品はなかり広い股幅を有する。さまざまな市販おむつの保持能力と封じ込めの場所の例が、米国特許出願第08/755,136号（発明の名称“absorbent articles with controllable fill patterns”）の表3に記載されている。

20

伝統的な吸収システムと対照的に、この特許出願（発明の名称“absorbent articles with controllable fill patterns”）は、各排泄後一定の時間内に、液体が吸収システムの事前に指定された領域、すなわち目標領域から遠い領域に置かれるように、計画され、配置され、組立てられた構成要素を有する吸収システムを提供している。随意に5つの区域に分割された吸収システムを使用して、これらの吸収システムは、30分間の間において100mlづつ3回の排泄後の2つの端区域と中央目標区域（通例は股）に置かれる液体のグラム数の“充填比”（5:1より小さい）をもつ。この充填比は3:1以下が好ましく、2.5:1以下が最も好ましい。多くの現在市販されているおむつは、20:1、50:1、またはさらに大きな充填比をもつ、すなわち股部に最も多く排泄液を保持する。伝統的な吸収システムのサージ材料および封じ込め材料のほかに、最近の研究は、S層とC層の間にもう1つの構成要素を導入した。この新しい構成要素は分配材料であり、サージ調整、分配、および封じ込め（すなわち“SDC”）の各機能をもつシステムを生み出す。

30

分配材料（SDC内の“D”）は、最初に置かれた場所から望ましい貯蔵場所へ液体を移動させることができなければならない。目標排泄領域（一般に股領域）が次の排泄の準備ができるように、分配は容認できる速度で行われなければならない。「次の排泄の準備ができること」は、次の排泄物が容認できる容積の中で液体の吸収と流出が起きる十分な液体目標領域の外へ移動したことを意味する。排泄間の時間はほんの数分から数時間に及ぶことがあるが、一般には着用者の年齢で左右される。

40

図1は、パーソナル・ケア製品（この場合はおむつ）の断面図である。図1に示すように、本発明の多機能材料はサージ材料と分配材料の間に置かれる。おむつ1は、吸込み領域内にサージ材料2、サージ材料2の下の多機能材料3、多機能材料3の下の分配材料4、およびおむつ1の両側の保持/貯蔵材料5、6を有する。上記製品1は、さらに、通例ライナー材料とバックシート（図示せず）を有する。自明のことと思われるかもしれないが、有効に機能するため、本発明に使用した材料はそれらの間で液体が移動するよう十分に接触していなければならないことに留意すべきである。

ライナーは時には身体側ライナーまたはトップシートと呼ばれ、サージ材料に隣接している。ライナー材料は着用者の皮膚に当る層であるから、着用者からの液体またはその他の

50

滲出物と接触する最初の層である。ライナーは、さらに、吸収構造内に保持された液体から着用者の皮膚を隔離する作用をし、しなやかであり、感触が柔らかく、皮膚を刺激するものであってはならない。

本発明の身体側ライナーを作る場合には、アパーチャ付きプラスチック・フィルム、織布、不織布、多孔質フォーム、網状フォーム、同種の物を含む、さまざまな材料を使用することができる。ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド（または他の同様な繊維形成ポリマー）フィラメントのспанボンド・ウェブまたはメルトブローン・ウェブ、または天然ポリマー（たとえばレーヨンまたは綿繊維）および/または合成ポリマー（たとえばポリプロピレンまたはポリエステル）繊維のボンデッド・カーデッド・ウェブを含む不織材料は、身体側ライナーを作る場合に特に適していることが判った。たとえば、身体側ライナーは合成ポリプロピレン・フィラメントの不織спанボンド・ウェブにすることができる。不織ウェブは、約10.0~68.0 gsm、より詳細には約14.0~42.0 gsmの坪量、約0.13~1.0 mm、より詳細には約0.18~0.55 mmのバルクすなわち厚さ、約0.025~0.12 g/cc、より詳細には約0.068~0.083 g/ccの密度をもつことができる。さらに、上記の不織ウェブの浸透度は約150~5000ダルシーにすることができる。不織ウェブは、所望レベルの湿潤性と親水性を与えるために、選定した量の界面活性剤たとえば約0.28%のTritonX-102界面活性剤で処理した表面または他のやり方で処理した表面にすることができる。界面活性剤を使用する場合には、どれか普通的手段たとえば噴霧、印刷、ブラシ・コーティング、等によってウェブに塗布することができる。

本発明の場合、サージ層は本発明の多機能材料と接触しているが、一般に身体側ライナーともう1つの層たとえば分配層または保持層の間に、それらと液体伝達接触の状態で見られる。サージ層は、通例、身体側ライナーの内側（さらされない）表面の下にある。液体伝達をいっそう促進するため、サージ層の上表面または下表面または両表面をライナーと分配層に結合することが望ましい。上記または他の適当な結合方法のほかに、接着剤接着（水性型、溶剤型、および熱活性化型接着剤を使用する）、加熱接着、超音波接着、ニードリング、およびピン・アパーチャリングを含む、適当な通常の結合方法を使用してもよい。たとえばサージ層を接着剤で身体側ライナーに接着する場合には、添加する接着剤の量は、ライナーからサージ層への液体の流れを過度に制限せず、所望レベルの接着が得られる程度でなければならない。1つの典型的なサージ材料が、米国特許出願第08/755,514号（発明の名称“highly efficient surge material for absorbent articles”）に記載されており、直径が30ミクロン程度で、ほぼ一様な湿潤可能繊維のウェブであるサージ材料を提供している。ウェブは約250~1500ダルシーの透過率と、1.5~5 cmの毛管張力を有する。

さまざまな織布や不織ウェブを使用してサージ層を作ることができる。たとえば、サージ層はポリオレフィン・フィラメントのメルトブローンまたはспанボンド・ウェブから成る不織布層であってもよい。そのような不織布層は、ステーブルまたは他の長さの複合繊維、2成分繊維、およびホモポリマー繊維や、そのような繊維と別種の繊維との混合物を含むこともできる。サージ層はまたボンデッド・カーデッド・ウェブまたは天然繊維と合成繊維で構成されたエアレイド・ウェブであってもよい。ボンデッド・カーデッド・ウェブは、たとえばパウダー・ボンデッド・カーデッド・ウェブ、赤外線ボンデッド・カーデッド・ウェブ、または通気ボンデッド・カーデッド・ウェブであってもよい。ボンデッド・カーデッド・ウェブは、オプションとして、異なる繊維の混合物を含むことができる。選択したウェブ内の繊維の長さは約3 mm~60 mmにすることができる。典型的なサージ層は少なくとも約0.5オンス/ヤード（約17グラム/メートル）の坪量、68.9パスカルの圧力の下で少なくとも約0.010 g/mm³の密度、少なくとも約75%のバルク復元、約500~5000ダルシーの透過率、および少なくとも20 mm²/mm³の表面積/気孔体積をもつことができる。サージ層は実質上疎水性材料で作ることができる。その疎水性材料はオプションとして所望レベルの湿潤性と親水性を与えるために、界面活性剤で処理してもよいし、あるいは別のやり方で処理してもよい。サージ層はほぼ一様

10

20

30

40

50

な厚さと断面積を持つことができる。

分配層は最初に置かれた場所から望んでいる貯蔵場所へ液体を移動させることができなければならない。目標排泄領域（一般に股領域）が次の排泄のための準備ができるように、分配は容認できる速度で行われなければならない。排泄間の時間はほんの数分間から数時間に及ぶことがあり、一般に着用者の年齢によって左右される。この移送機能を達成するために、分配層は高い毛管張力値を持たなければならない。超吸収材を含んでいない分配材料や他の材料の毛管張力は、超吸収材を含んでいる材料のための試験方法ではなく、vertical liquid flux rate試験に従って8.5 g/l食塩溶液の平衡垂直吸上げ高さで簡単に測定される。うまく働く分配層はそこから液体を受け取る隣接の材料（着用者側の）より大きな毛管張力をもっていなければならない。少なくとも約15 cmの毛管張力をもつことが好ましい。一般に毛管張力と透過率間の相反する関係のために、そのような高い毛管張力は、分布層が通例は低い透過率をもつことを示している。

適当な分配材料のもう一つの望ましい液体移送性質は、分配材料が、約15 cmの高さにおいて、分配材料の断面幅の1インチ当り、分配材料の1 m²当り、1分当り、少なくとも約0.002グラムの液体の垂直液体フラックス速度g(min gsm inch)、最大約0.1g/(min gsm inch)を示すことである。ここで使用するとき、分配材料の垂直液体フラックス速度値は、分配材料の正規化量当り、1分当り、中心に位置する液体排泄場所から指定した垂直距離だけ境界を横切って移送された液体の量を表していることを意味する。約15 cmの高さにおける分配材料の垂直液体フラックス速度は、ここに述べた試験方法に従って測定することができる。

分配材料のもう一つの望ましい液体移送性質は、分配材料が、約5 cmの高さにおいて、少なくとも約0.01 g/(min gsm inch)、最大約0.5 g/(min gsm inch)の垂直液体フラックス速度を示すことである。約5 cmの高さにおける吸収構造の垂直液体フラックス速度は、ここに述べた試験方法に従って測定することができる。

分配層を作ることができる材料としては、織布と不織ウェブ、フォーム、およびフィラメント状材料がある。たとえば、分配層は、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド（または他のウェブ構成利ポリマー）フィラメントノメルトブローンまたはスパンボンド・ウェブから成る不織布層であってもよい。そのような不織布層は、ステーブルまたは他の長さの複合繊維、2成分繊維、およびホモポリマー繊維や、そのような繊維と別種の繊維の混合物を含むことができる。分配層はまたボンデッド・カーデッド・ウェブ、エアレイド・ウェブ、または天然繊維と合成繊維から成るウットレイド・パルプ構造、あるいはそれらの組合せにすることができる。分配層は、35 ~ 300 gsm (80 ~ 200 gsm がより好ましい)の坪量、約0.08 ~ 0.5 g/ccの密度、および約50 ~ 1000 ダルシーの透過率をもつことができる。

時には外側カバーと呼ばれるバックシートは着用者から最も遠い層である。外側カバーは一般に薄い熱可塑性フィルム、たとえばポリエチレン・フィルムで作られており、実質上液体を通さない。外側カバーは、吸収構造の中に入っている排泄物が着用者の衣服、ベッド、おむつに接触する物をぬらしたり、汚したりするのを防止する役目を果たす。外側カバーは、たとえば、約0.5ミル(0.012 mm) ~ 5.0ミル(0.12 mm)の初期厚さをもつポリエチレン・フィルムであってもよい。ポリマーフィルムの外側カバーは良い美観を与えるためエンボスやマット仕上げをすることができる。外側カバーの他の代替構造としては、望ましいレベルの液非浸透性を与えるように作られた、または処理された織布または不織繊維ウェブ、または織布または不織布と熱可塑性フィルムで作られた積層材がある。外側カバーは、オプションとして、蒸気または気体を通すが液体を実質上通さない微気孔質の「通気性」材料で作ることができる。たとえば、フィルムポリマー組成内に充填剤を使用し、充填材/ポリマー組成を押し出してフィルムにし、そのフィルムを十分に引き伸ばして、充填剤粒子のまわりに空隙を生成して通気性フィルムを作ることにより、ポリマー・フィルムに通気性を付与することができる。一般に、使用する充填剤が多ければ多いほど、また引き伸ばしの度合いが大きければ大きいほど、通気性の度合いは大きい。

10

20

30

40

50

本発明の多機能材料は、サージ材料に隣接して、サージ材料と分配材料の間に位置しており、分配材料が液体を吸込み区域の外へ移動させることができるまで、排泄物から多量の液体を受け取り、保持する。本発明の多機能材料の基本的な構造は、超吸収材料（高いバルクをもつ低速超吸収材が好ましい）と、ウェット弾性パルプと、複合構造における構造安定化構成要素（たとえばポリオレフィン結合材繊維）の独特な組合せである。

「低速」超吸収材は、超吸収材が少なくとも5分（10分以上が好ましい）の吸収時間指数（ATI）をもつ超吸収材を意味する。超吸収材の吸収の速度を調整することは、ポリマーの粒子サイズ、表面特性、および化学的特性を修正することによって達成できる。低速超吸収材は好ましいものであり、ここでは低速超吸収材のことを指すが、もし多機能材料の透過率と毛管張力がここに述べた要求範囲内であれば、低速超吸収材と通常の超吸収材の配合物も同様に使用できることに留意されたい。

10

多機能材料は、1) 強制流すなわち実際の排泄の間に排泄物の一部を受け取ることによって、2) 排泄中およびその後、液体がサージ材料を離脱することによって、3) 排泄中に排泄物の一部が多機能材料を通過して分配材料へ移動するのを許すことによって、4) 液体排泄物の一部を永久に吸収することによって、サージ材料を支援するように設計されている。多機能材料は、実際の使用圧力にかかわらず、また着用者の動きによって生じる重力効果にかかわらず、それらの機能を果たさなければならない。

排泄中およびその後、ここに述べる多機能材料は、サージ材料の中に保持された過剰な液体を受け取り、最終貯蔵場所へ移動させるため液体の決められた部分を分配材料へ解放する。多機能材料は液体の一部を永久に貯蔵するが、目標排泄領域において多機能材料に最終的に貯蔵される液体がほんの少しの部分であれば、製品のフィット感とバルクの利点は達成されるであろう。もし目標排泄区域において多機能材料に貯蔵される液体が、多機能材料によって得られる他の3つの機能を損なわなければ、製品性能の改善は達成されるであろう。これらの機能のすべては複数回の排泄にわたって持続しなければならないし、また吸込み材料と分配材料との適切な相互作用を維持しながら、多機能材料内の内部気孔率を再生することが必要である。

20

本発明の多機能材料の吸収性を明らかにする1つの方法は、ATU試験に従って多機能材料を試験し、その吸収性と他の既知の吸収性とを比較することである。図3は、例1の材料と、市販のHuggies Ultratrim（登録商標）おむつから取った吸収材料をATU試験した結果を示す。Ultratrim（登録商標）おむつは32%のStochhausen FAVOR 880超吸収材と68%の南部軟材パルプを含んでおり、0.183 g / ccの密度と814 g s mの坪量を有する。図3は、例1の材料がUltratrim（登録商標）おむつほど迅速に排泄物を吸収しなかったため、液体をそのまま残り、どこか他の場所に貯蔵するため分配構成要素へ渡すことができることを示している。

30

多機能材料の全吸込み速度と、一定量の液体を直接分配構成要素へ通すことができる能力は、多機能材料の透過率と、多機能材料が液体接触状態にある材料と関係がある毛管張力によって調整される。より詳細には、多機能材料の透過率は100ダルシー以上（250ダルシー以上がより好ましい）にすべきである。多機能材料の透過率の上限はおそらく約10000ダルシーである。多機能材料の毛管張力は、液体を多機能材料を通して移動させるために、サージ材料のそれよりも大きく、分配材料のそれよりも小さくしなければならない。サージ材料は一般に2 cm未満の毛管張力を有し、分配材料は一般に15 cm以上の毛管張力を有するので、多機能材料は吸収システムの有効寿命にわたって約2 ~ 15 cmの毛管張力をもつことが好ましい。初期乾燥状態では、例1の多機能材料は、たとえば、490ダルシーの透過率と、5.7 cmの毛管張力を有する。超吸収材を含む材料に関する毛管張力は、平衡吸上げによってでなく、試験方法の節に記載した方法によって計算される。

40

透過率に関して、低速超吸収材が膨張するので、多機能材料の厚さが増加し、かつ超吸収材の粒子と繊維の幾何学的配置が適切な透過率を維持する構造を広げ、次の排泄物に対して吸込み/通過機能を行うと考えられる。いったん超吸収材粒子が膨張し、材料の厚さが増加すると、30分の平衡時間後、膨張した超吸収材粒子の中に追加の液体が存在すると

50

仮定し、厚さと湿潤下領域を測定することによって、試験方法に従って、構成要素の質量小部分、粒子直径と密度、ウェブの気孔率、透過率、および毛管張力を、任意のウェブ飽和レベルについて、計算することができる。液体の迅速な吸込みのため十分な透過率を維持することのほかに、粒子と繊維の配置は、多数回の排泄を通じて適切な気孔容積を提供する。

一時的保持機能とサージ材料を脱離する能力は超吸収材を取り囲んでいる隙間毛管マトリックスによって調整されると考えられるので、毛管張力は重要である。パーソナル・ケア製品が突然に位置変化を受けたとき、液体を保持し、解放しないように、隙間マトリックスによって生じた毛管の中に、十分高い毛管張力で液体を保持しなければならない。さらに、サージ材料の脱離が生じるように、かつ残留液体が多機能材料からサージ材料を再湿潤させることがないように、多機能材料の毛管張力レベルは吸収システムすなわち製品の有効寿命を通じてサージ材料の毛管張力レベルより上になければならない。

サージ材料から液体を除去することに加えて、多機能材料は液体を分配材料へ解放しなければならない。どこか他の場所へ永久に貯蔵するために、多機能材料から分配材料への液体の解放は、超吸収材の液体吸収速度と、超吸収材粒子を取り囲んでいる繊維状マトリックスから液体を引っ張っている分配材料への毛管移送速度すなわち吸上げ速度との競争によって生じる。もしそれらの速度がほぼ一致すれば、分配材料へ解放される液体の量と多機能材料に貯蔵される量とはほぼ同じである。もし両速度が釣り合わなければ、液体区分けはシフトする。たとえば、もし分配材料が吸上げるよりも速く超吸収材が吸収すれば、より多くの液体が多機能材料の中に永久に貯蔵されるであろう。それらの競争する移送速度は、望ましい液体区分けを保証するために重要な毛管張力差を多機能材料と分配材料との間に作る。従って、多機能材料において十分に低い毛管張力を維持することが特に重要である。超吸収材の性質とそれらの間の繊維状マトリックスの性質は、共に多機能材料の毛管作用に影響を及ぼす。構造が湿潤したとき、マトリックスの繊維が互いに崩壊しないことが重要である。高いウェット・モジュラスをもつ繊維とノまたは結合構成要素を含んでいることは、上記の崩壊を防止するのを助けることによって、容認できる毛管作用を維持するのをサポートする。さらに、粒子の場合、たとえば大きな粒子は、それらが膨張するため、排泄後小さい粒子よりも大きな毛管作用の低下を引き起こすので、毛管作用は超吸収材のサイズおよび形状と関係がある。従って、多機能材料の機能性は超吸収材のサイズと形状、及び膨張速度と関係がある。その膨張速度は、超吸収材の組成と化学的性質、表面の性質たとえば表面処理の効果、および形状とサイズによって影響される。超吸収材はさまざまな形状で入手でき、ビーズ、粒子、フォーム、フィルム、および繊維などを作る。したがって、多機能材料の超吸収材含有量の好ましい範囲はここでは与えられているので、もし毛管作用と透過率の要求がその有効寿命を通じて満たされるならば、それらの範囲より上の超吸収材含有量も同様にうまくいくであろう。

多機能材料が大きな影響を受けるもう1つの要因は、排泄物の流出率である。パーソナル・ケア製品によって吸収されない液体は製品から自由に流れ出て着用者の衣服やベッドを汚すので、その流出率はパーソナル・ケア製品では非常に重要である。低い毛管張力は液体をよりゆっくり多機能材料に浸入させるので、多機能材料からの流出率はとりわけ多機能材料の毛管作用による影響を受ける。本発明の多機能材料を含む構造の流出率は、諸例に記載した試料サイズを使用して30分の間隔をおいた3回の各100mlの排泄については、25ml未満である。

自明に思われるかもしれないが、有効に機能させるために、本発明に使用した材料は材料間で液体の移送が行われるよう十分に接触していなければならないことに留意すべきである。

多機能材料は、乾燥および湿潤使用状態に耐えるように機械的に安定でなければならない。超吸収材を多く含んでいる複合材の完全性は、たとえば少量の熱活性化共役結合繊維によって、あるいは2成分繊維、液体接着剤、または熱活性化フィルム接着剤など、多くの適当な手段によって得ることができる。典型的な結合繊維としては、ポリオレフィンおよびノまたはポリアミドの共役繊維と、物理的に絡み合う、または粘着結合する、またはそ

10

20

30

40

50

の両方をする他の原料に適合するメルトブローンポリプロピレンに類似したホモポリマーマイクロ繊維がある。

前に述べたように、本発明の多機能材料の基本的構造は、超吸収材料、高バルク湿潤弾性パルプ、およびポリオレフィン結合繊維などの構造安定化構成要素の独特な配合物である。多機能材料は、約100～10000ダルシーの透過率、約2～15cmの毛管張力を有する。本発明の多機能材料のほかに、サージ材料と分配材料を含む構造は、その有効寿命を通じて、100mlの排泄物当り25ml未満の流出率を有する。多機能材料の有効寿命は、本発明の目的には、それぞれ30分の間隔をおいた3回の100mlの排泄物に対するものでなければならぬと考えられる。

必要な毛管張力と透過率を達成するために、本発明の多機能材料は、30～75重量%の低速超吸収材、25～70重量%のパルプ、および識別可能な量から最大約10%の結合構成要素を有することが好ましい。より詳細には、本発明の多機能材料は、35～60重量%の低速超吸収材、40～65重量%のパルプ、および約1～7%の結合構成要素を有していなければならない。さらに詳しく述べると、本発明の多機能材料は、40～55重量%の低速超吸収材、45～60重量%のパルプ、および約2～5%の結合構成要素を有していなければならない。必要ないが、高ウェット・モジュラス・パルプはとりわけ望ましい。多機能材料は約0.05～0.5g/ccの密度をもつべきである。多機能材料の坪量は製品の用途によって異なるが、一般に200～700gsmにすべきである。

多機能材料は、一の側に隣接してサージ材料を、他の側に隣接して分配材料を追加することによって、パーソナル・ケア製品に使用される形式の複合構造にすることができる。多機能材料と共に用いたすべてのサージ材料が液体を多機能材料へ渡すことができること、および/または液体を多機能材料へ容易に解放することは、もちろん重要である。複合構造は、さらに、分配材料が液体を多機能材料から保持材料へ移動させるために、分配材料の隣りに保持材料を持つことができる。

以下に説明する例において、透過率と毛管張力の計算に使用した構成要素の性質は次の通りであった。

構成要素	形状	直径 (mm)	接触角	密度 (g/cm ³)
CR 1654 パルプ	円筒形	13.3	30	1.55
CR 2054 パルプ	円筒形	13.3	30	1.55
HBAFF	円筒形	13.3	45	1.55
CR1654 or 2054 で処理したKymene	円筒形	13.3	60	1.55
XL AFA-126-15*	球形	1125	90	1.49
Favor 880	球形	450	30	1.49
2デニールPE/PP	円筒形	17.5	90	0.925

Danaklon結合繊維

形状と接触角はだいたいであることに留意されたい。

* XL AFA-126-15ポリアクリレート・ビードはDow Chemical Company of Midland, Michigan, 48674から入手できる。

例 1

この例の場合、多機能材料は、約40重量%の低速超吸収材、約57重量%のWeyerfaeuserの高バルク添加ホルムアルデヒド・フリー・パルプ(HBAFF)、および約3重量%のDanaklonショウトカット2デニールのポリエチレン/ポリプロピレン(PE/PP)シース/コア共役結合繊維から成っている。

使用した低速超吸収材は、Dow Chemical Company of Midland, MIから入手できる、XL AFA-126-15と呼ばれる850～1400ミクロンの

10

20

30

40

50

浮遊重合ポリアクリレート・ビーズであった。低速は粒子サイズ、表面の性質、および化学的性質によって得られた。

使用した高バルク添加パルプは、名称HBAFFで、Weyerhaeuser Paper Companyから入手できる、高いウェット・モジュラスをもつ架橋パルプ繊維であった。パルプ繊維は、撚りとねじ曲げの性質を繊維に与えるために機械的に処理されている。さらに、追加した乾燥および湿潤剛性と弾力性を繊維に与えるほかに、化学的処理はこのカールと撚りを固定した。補剛されたパルプ繊維は結合繊維と組合せて繊維化可能なパルプ・シートにした。結合繊維はEngdraget 22, KD-6800 Varde, DenmarkにあるDanaklon a/sから入手した、6 mmの長さに切断した2デニールPE/PPシース/コア繊維であった。

実験室用ハンドシート・フォーマーを使用して多機能材料をエアフォームし、620 g s mの坪量をもつ混合構造を得た。混合構造を約150 で動作中の強制加熱プレスの中で1分間安定化し、結合繊維を活性化し、約0.1 g / c cの目標密度を得た。多機能材料は、この分野の専門家に知られたその他の任意の満足のいく方法を使用して作ることができる。

多機能材料のほかに、完全な複合材性能を実証する機能試験には、2つの他の材料が含まれる。

最初の材料は、90重量%3デニールのポリエチレン/ポリエチレン・テレフタレート・シース/コア共役ステーブル繊維と10重量%1.5デニールのレーヨン繊維から成る不織布のサージ層である。サージ層の繊維を約270 ° F (132)で加熱接合して、約0.045 g / c cの密度と、100 g s mの坪量を得た。サージ材料は1600ダルシーの透過率を有し、垂直吸上げによって測定した毛管張力は約1.5 ~ 2 cmであった。サージ構造は2インチx6インチ(5 cm x 15 cm)の試料であり、100 mlの接近可能空隙容積を与えるため層にした。試験試料は、長さx幅x厚さで計算した約150 c cの全容積を含むことに留意されたい。しかし、試験試料の形態のせいで、排泄物に使用できる接近可能な全長は10.2 cm以下であり、その結果接近可能な空隙容積は約100 c cになった。MIST試験架台の中の試料は、試料の全長でなく、排泄場所の両側に約2インチの長さ、すなわち4インチ(10.2 cm)を使用している結果、計算した空隙容積は100 c cであった。

第2の材料は、約0.17 g / c cの密度をもつ200 g s mのウェットレイド・パルプ構造である分配層である。分配材料の透過率は約50 ~ 100ダルシーであり、垂直吸上げによって測定した毛管張力は15 cm以上であった。

3つの材料は、サージ材料、多機能材料、および分配材料の順で、機能試験用の2インチ(5 cm)幅で一緒に積層し、狭股構造を模擬している。図4は、サージ層7、多機能材料8、および分配層9を示す側面図である。3つの構成要素は、幼児などの着用者の身体曲線を模擬しているアクリル製架台の中に置いて、MIST評価試験に従って試験した。サージ層を一番上にした3つの構成要素に対し、サージ層の中心に垂直なノズルから、20 c c / s e cで割合で、100 mlの8.5 g / l食塩溶液を排泄した。流出液体の量を記録した。直ちに3つの構成要素を架台から取り外して、個別に重量を測り、それらの間の液体区分けを求めた。重量測定後、それらを再び組み立てて、40 / 60フラッフ/超吸収材のパッドの上に水平に置いた。0.01 p s iの圧力を加え、5分後、15分後、および30分後、この形態から材料を取り外し、分離し、各材料を個別に重量測定し、この時間枠にわたる液体区分けを求めた。それぞれの重量測定後、試料を同じ順序で再び組み立てて、架台の中に置き、再び身体曲線を模擬した。全部で3回の排泄を行い、1.5時間にわたって液体区分けを測定するため、この試験を繰り返した。表1は、その結果を示す。データは、各3回の排泄において各層についての5分、15分、および30分の各標点における排泄直後の材料内の液体のグラム数である。さらに、各排泄後の構造および多機能材料からの流出液体、毛管張力、および透過率も記載してある。

表1に示した量は、丸めのため、厳密に合計しても予想した総和または正しい総和にならないかもしれないことに留意されたい。

10

20

30

40

表1

		材料内の液体g			
		直後	5分	15分	30分
初回排泄	サージ	51.26	6.94	5.36	3.75
	多機能	27.76	9.72	11.43	12.88
	分配	15.72	18.19	15.21	12.79
		直後	5分	15分	30分
2回目排泄	サージ	59.1	13.	7.8	6.0
	多機能	40.0	32.5	26.8	28.4
	分配	21.4	31.	26.2	21.3
		直後	5分	15分	30分
3回目排泄	サージ	60.7	28.5	19.1	12.6
	多機能	53.5	37.4	38.2	39.2
	分配	29.3	28.6	27.8	26.4

10

20

排泄	初回	2回目	3回目
流出液体	4.1	6.8	9.3
毛管張力	6.9	5.6	6.5
透過率	490	1160	660
厚さ(mm)	6	10	12
湿潤領域 (cm ²)	0	56.4	56.4

30

図5は、表1からの流出結果を実線で示す。この試験データはサージ構成要素および分配構成要素と組み合わせた本発明の2インチ幅の材料構造については低い流出値を示している。ここで、x軸は排泄の回数であり、y軸は流出のグラム数である。比較のため、図5に、4インチ(10cm)の股幅の、Kimberly-Clark Corporation Dallas, TXから市販されているHuggies Supreme(登録商標)おもつについての流出結果を点線で示した。これらのデータは3回の排泄のすべてにわたって狭い股幅の多機能複合材についてはすぐれた吸込み性能を示している。

図6、図7、および図8は、直後通過機能、サージ材料の脱離、および時間にわたる多機能複合材料から分配材料への液体の解放を含む、多機能複合材料の独特な液体移送特性を示す。図6、図7、および図8は、それぞれ初回の排泄、2回目の排泄、および3回目の排泄に関する表1のデータを示したもので、直後、5分、15分、および30分後の各層内の液体のグラム数(y軸)を与える。図6、図7、および図8において、吸込み材料すなわちサージ材料は各バー群の最初のバーであり、多機能材料は2番目のバーであり、分配材料は3番目のバーである。

40

図6の第1バー群は、初回の排泄直後の3つの構成要素間の液体区分けを示す。これらのバーは、サージ材料が100mlの排泄量の約半分すなわち50mlを保持しており、本発明の多機能材料は約30mlを保持している。多機能材料の下の分配材料内に約15mlが保持されている。これは、多機能材料が十分に高い透過率を有し、一定量の液体が分配材料へ直通するのを許すことを示す。

5分間の脱離時間後、図6のグラフの第2バー群は、サージ材料が約5mlのレベルまで

50

脱離されたことを示す。全試験手順を通じてサージ材料は多機能材料の上に置かれているので、この脱離段階の間、液体は多機能材料を通過している。

図6のグラフの第2バー群は脱離段階の間に約20mlの液体を解放したことを示す。これは、液体の一部は多機能材料から引き出されるが、一部は永久的に貯蔵するため多機能材料の低速超吸収材へ移送されるという設計基準をサポートする。

図7のグラフは、2回目の100mlの排泄後の液体区分けを示す。第1バー群はサージ材料が同様に約50mlを吸い込むことを示す。第1バーは全部で約55mlを示しているが、サージ材料は初回の排泄後5mlを保持し、初回排泄性能に一致する50mlの全吸込みを行っていることに留意されたい。第1バー群の第2バーは多機能材料が初回排泄性能と同様に約30ml吸い込むことを示している。このバーは40mlを示しているが、多機能材料は初回排泄サイクルの終わりに10mlを保持しているので、2回目の排泄のとき吸込んだのは30mlだけであることに留意されたい。

分配材料は全脱離試験のをはじめから終わりまで同様な飽和レベルを示す。脱離試験の間、分配材料は、この試験形態において使用した脱離保持パッドに接触している。いったん初回の排泄で分配材料が飽和すれば、その飽和レベルはほぼ一定のままである。その理由は、分配材料は多機能複合材料から解放された液体が供給され、そして分配材料は同じ割合で液体を保持材料へ解放しているからである。

図8のグラフは、3回目の排泄後の脱離段階の液体区分けを示し、図6と図7について説明したデータの結論をより堅固にする。

例2

この例の場合、例1と同様に、多機能材料は、約40重量%の同じ低速超吸収材と、0.2重量%の液体結合剤で処理された約60重量%のKimberly-ClarkのCR2054南部軟材フラップから成っている。使用した液体結合剤はHercules Inc.から入手可能なKymene（登録商標）557LX結合剤である。液体結合剤は20重量%の水を加え、約105℃で約10分間加熱することによって活性化した。

440gsmの坪量をもつ混合構造を得るため、多機能材料を実験室用ハンドシート・フォームを用いてエアフォームした。混合構造は約0.22g/ccの目標密度を有していた。

この多機能材料を、例1と同じサージ層と分配層と共に、同じやり方で試験した。その結果を表2に示す。

10

20

30

表2

		材料内の液体g			
		直後	5分	15分	30分
初回排泄	サージ	44.4	4.7	3.5	3.1
	多機能	19.8	19.7	22.0	24.3
	分配	14.4	21.6	17.7	10.6
		直後	5分	15分	30分
2回目排泄	サージ	51.4	5.5	3.9	3.4
	多機能	45.4	40.5	41.	41.9
	分配	23.0	26.8	24.0	20.2
		直後	5分	15分	30分
3回目排泄	サージ	54.6	6.7	4.6	4.1
	多機能	58.8	55.4	53.8	53.1
	分配	27.2	29.8	27.4	23.2
排泄		初回	2回目	3回目	
流出液体		19	20	23	
毛管張力		16.3	6.1	6.9	
透過率		140	840	660	
厚さ(mm)		2	7	8.4	
湿潤領域 (cm ²)		0	118	118	

例3

この例の場合、多機能材料は、例1と同様に、約60重量%の同じ低速超吸収材と、約37重量%のKimberly-ClarkのCR1654フラッフと、約3重量%のDanaklon共役結合繊維から成っている。

660gsmの坪量をもつ混合構造を得るため、多機能材料を実験室用ハンドシート・フォームを用いてエアフォームした。混合構造は約0.12g/ccの目標密度を有していた。

この多機能材料を、例1と同じサージ層と分配層と共に、同じやり方で試験した。その結果を表3に示す。各排泄後の毛管張力と透過率は計算しなかったが、材料の組成が似ているので、それらは例1の値に似ていると予想される。

表3

		材料内の液体g			
		直後	5分	15分	30分
初回排泄	サージ	51.9	4.9	2.7	2.0
	多機能	20.3	12.8	16.7	18.38
	分配	14.6	18.3	13.5	10.
		直後	5分	15分	30分
2回目排泄	サージ	58.	8.4	5.2	3.8
	多機能	39.7	32.2	35.6	37.9
	分配	19.6	20.7	15.8	11.9
		直後	5分	15分	30分
3回目排泄	サージ	64.2	22.9	11.9	6.4
	多機能	58.6	50.8	53.9	56.9
	分配	20.	21.1	20.3	18.1

10

20

排泄	初回	2回目	3回目
流出液体	10.5	9.8	7.4
毛管張力	5.4	NA*	NA
透過率	800	NA	NA
厚さ(mm)	0.5	NA	NA
湿潤領域 (cm ²)	0	NA	NA

30

* NAは入手不可能を意味することに留意

例4

この例の場合、多機能材料は、例1と同様に、約60重量%の低速超吸収材と、約37重量%の同じパルプと、約3重量%のDanaklon共役結合繊維から成っている。

440gsmの坪量をもつ混合構造を得るため、多機能材料を実験室用ハンドシート・フォームを用いてエアフォームした。混合構造は約0.09g/ccの目標密度を有していた。

40

この多機能材料を、例1と同じサージ層と分配層と共に、同じやり方で試験した。その結果を表4に示す。

表4

		材料内の液体g			
		直後	5分	15分	30分
初回排泄	サージ	53.4	4.3	3.4	2.7
	多機能	21.9	13.3	14.4	15.1
	分配	15.2	12.5	10.1	8.5
		直後	5分	15分	30分
2回目排泄	サージ	58.2	7.4	4.8	4.1
	多機能	38.0	31.4	32.7	33.7
	分配	17.9	27.8	19.3	15.3
		直後	5分	15分	30分
3回目排泄	サージ	65.4	11.0	6.7	5.1
	多機能	53.1	44.2	45.9	47.0
	分配	24.2	25.3	22.8	21.9
	排泄	初回	2回目	3回目	
	流出液体	7.6	6.9	5.5	
	毛管張力	3.8	2.0	2.3	
	透過率	1370	9150	5980	
	厚さ(mm)	5	12.5	14	
	湿潤領域 (cm ²)	0	84	84	

例5

この例の場合、多機能材料は、例4と同様に約70重量%の低速超吸収材と、例1と同様に約27重量%の同じパルプと、約3重量%のDanaklon共役結合繊維から成っている。550gsmの坪量をもつ混合構造を得るため、多機能材料を実験室用ハンドシート・フォームを用いてエアフォームした。混合構造は約0.12g/ccの目標密度を有していた。

この多機能材料を、例1と同じサージ層と分配層と共に、同じやり方で試験した。その結果を表5に示す。多機能材料の低い毛管張力はサージ層からの液体の脱離を妨げたことに留意されたい。この低い毛管張力は、所望の低速を得るため例5において使用した超吸収材粒子の大きな疎水性によって生じるものと考えられる。もし多機能材料の低速が粒子サイズや疎水性以外の方法によって達成されたのであれば、70重量%の超吸収材をもつ多機能材料は発明の範囲内で受け入れられる程度にうまく機能するであろう。実際には、透過率と毛管張力を予測するのに必要な例5の2回目および3回目の排泄情報を用いて、かつ多機能材料が450ミクロンのサイズと30度の接触角をもつ70重量%の超吸収材を有すると仮定して、本発明に適合する毛管張力と透過率を計算した。以下に計算結果を示す(実際の材料は作られていないので、流出データはないことに留意されたい)。

排泄	初回	2回目	3回目
毛管張力	4.1	3.1	2.9
透過率	1325	3590	3880

表5

		材料内の液体g			
		直後	5分	15分	30分
初回排泄	サージ	56	38.1	34.	31.1
	多機能	13.9	9.9	13.7	16.5
	分配	13.3	13.	9.7	8.3
		直後	5分	15分	30分
2回目排泄	サージ	60.4	55.	50.6	46.7
	多機能	31.1	25.2	28.5	30.9
	分配	18.	14.4	12.4	10.9
		直後	5分	15分	30分
3回目排泄	サージ	65.8	56.2	52.6	49.7
	多機能	48.5	38.6	40.5	41.6
	分配	20.5	13.5	11.9	10.0

排泄	初回	2回目	3回目
流出液体	16.5	43.3	43.4
毛管張力	3.9	2.4	2.1
透過率	1490	5670	7060
厚さ(mm)	4	10	14
湿潤領域 (cm ²)	0	71.6	71.6

最後に、図9のグラフは、例1のサージ材料、多機能材料、および分配材料をもつ完全な吸収システムをおむつシャーシに入れ、赤ちゃんの上で試験して得た液体分配データを示す。この吸収システムは図1に示したものと同じであり、所定の場所に永久貯蔵保持複合材を有する。永久貯蔵保持用複合材は、60重量%のStockhausen CompanyのFAVOR870高架橋表面超吸収材と、38重量%のKimberly-Clark CorporationのCR2054パルプと、約2重量%のKymene（登録商標）液体結合剤から作った。おむつを20人の赤ちゃんの上に置いて、8.5g/lの食塩溶液100mlを30分間隔で3回排泄した。3分および90分の終りに赤ちゃんからおむつを取り外し、X線放射して液体の分布を調べた。図9のグラフは、100mlおよび300mlの排泄の両方について、液体が製品の端へ移動したことを示している。これは、多機能材料の液体区分け特性が全吸収システムにおいて機能し、そして模擬した実際の使用状態の下で液体の区分けが起きるのを可能にしていることを示している。

要約すると、例の多機能材料データは本発明の多機能材料および構造の独特な強制流液体

の取扱いと毛管流液体区分けの特性を示している。データは狭い股幅の多機能複合構造について低い流出値を示している。さらに、例のベンチテストは、複合構造が液体透過機能を有すること、使用状態に見合う時間枠（たとえば、約90分）にわたってサージ材料を脱離すること、そして大部分の排泄物を吸込み領域に保持する代わりに、隙間マトリクスから遠い場所へ分配するため液体を解放することを示している。この多機能材料の分配の利益は、実際の幼児用のおむつシャシーの中の全吸収システム試験において実証された。

以上、本発明の少ない数の実施例について詳細に説明したが、この分野の専門家は本発明の新規な原理および利点から実質的に逸脱せずに、典型的な実施例において多くの修正が可能なることを理解されるであろう。したがって、そのようなすべての修正は請求の範囲に記載した本発明の範囲に含まれるべきであると考えられる。請求の範囲において、手段および機能の請求項は、詳しく説明した機能を実行する構造や、構造的な同等物のほかに、同等な構造にも及ぶと考える。くぎは木製部品と一緒に固定するため円筒形の表面を使用しており、これに対してねじは木製部品を結合する環境においてらせん形の表面を使用している点で、くぎとねじは構造的な同等物でないかもしれないが、くぎとねじは同等な構造であるといえる。

10

【図1】

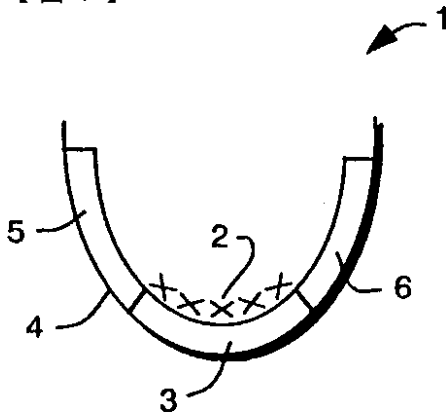


FIG. 1

【図2】

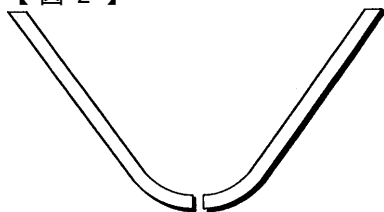


FIG. 2

【図3】

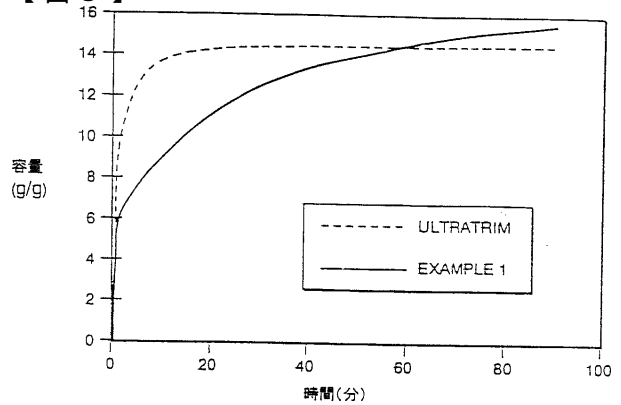


FIG. 3

【図4】

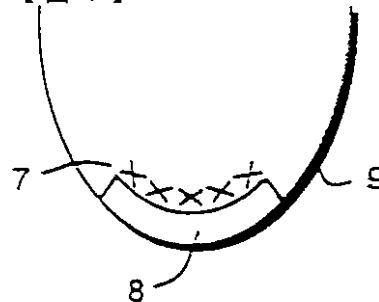


FIG. 4

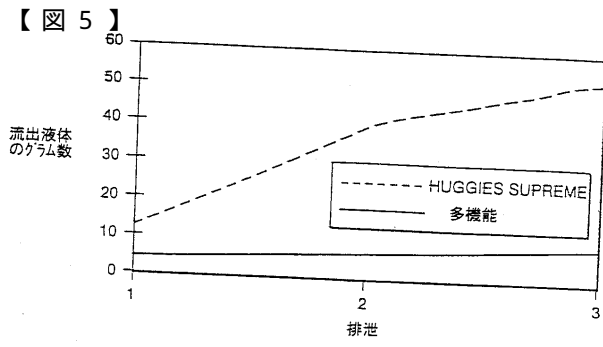


FIG. 5

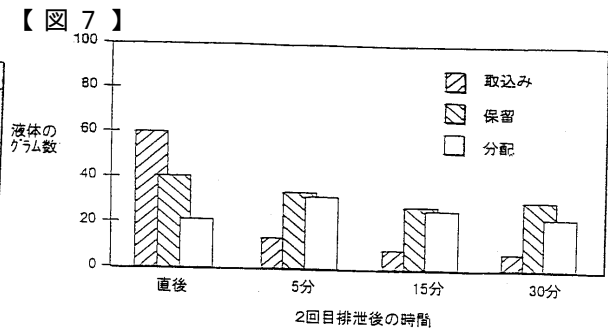


FIG. 7

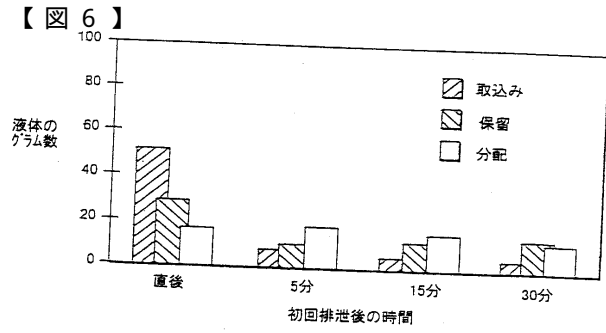


FIG. 6

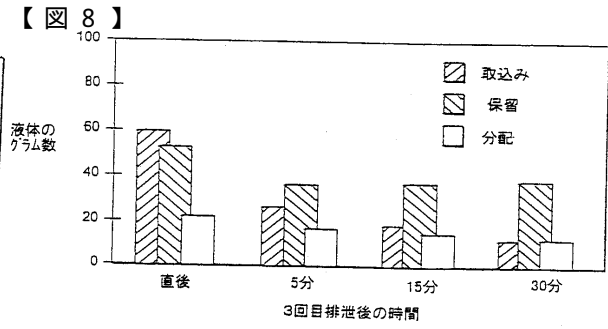


FIG. 8

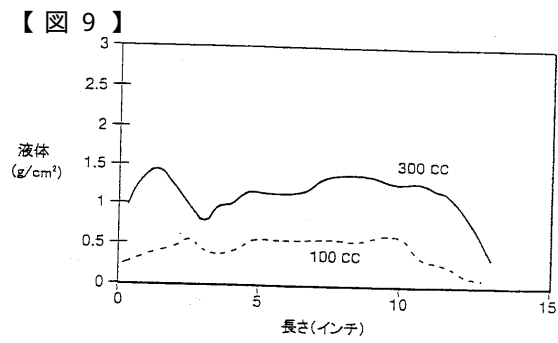


FIG. 9

フロントページの続き

- (74)代理人
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人
弁理士 村社 厚夫
- (72)発明者 アンダーソン リチャード アレン
アメリカ合衆国 ジョージア州 30075 ロズウェル リッジフィールド ドライヴ 126
5
- (72)発明者 バーンズ アンドリュー スコット
アメリカ合衆国 ジョージア州 30245 ローレンスヴィル チャンティリー レーン 12
1
- (72)発明者 チャン クオ シュー エドワード
アメリカ合衆国 ジョージア州 30076 ロズウェル アイヴィー オークス ウェイ 20
0
- (72)発明者 グリスキーウィクツ スタンリー マイケル
アメリカ合衆国 ジョージア州 30189 ウッドストック ウェスト パトナム フェリー
ロード 165
- (72)発明者 ヘッツラー コニー リン
アメリカ合衆国 ジョージア州 30201 アルファレッタ パワーズ コート アベニュー
440
- (72)発明者 ラティマー マーガレット グヴィン
アメリカ合衆国 ジョージア州 30202 アルファレッタ ジョーンズブリッジ ウッズ
プレイス 115
- (72)発明者 リー ヨン
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54915 アップルトン クレストウッド コート ダブ
リュウ 2807
- (72)発明者 リトル シルヴィア バンディー
アメリカ合衆国 ジョージア州 30064 マリエッタ ノールウッド ドライヴ 189
- (72)発明者 マース タマラ リー
アメリカ合衆国 ジョージア州 30340 ドラヴィル コルキット ドライヴ 3388
- (72)発明者 マシューズ ビリー ジーン
アメリカ合衆国 ジョージア州 30188 ウッドストック ジュリー アン ウェイ 444
- (72)発明者 リッドル ジェームズ ブライアン
アメリカ合衆国 テネシー州 37725 ダンドリッジ バトルフィールド ドライヴ 278
- (72)発明者 ウィルヘルム ホア ラ
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54914 アップルトン ランプライター コート 22
- (72)発明者 ソーヤ ローレンス ハウエル
アメリカ合衆国 ジョージア州 30075 ロズウェル スピアフィールド トレース 245

審査官 平井 裕彰

- (56)参考文献 国際公開第96/020739(WO, A1)
特開平07-252758(JP, A)
特開平01-077603(JP, A)
特開昭61-034203(JP, A)
特表平06-509729(JP, A)
特開平08-052349(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

D04H 1/00 - 18/00

A61F 13/51 - 13/515