

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4498603号
(P4498603)

(45) 発行日 平成22年7月7日 (2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日 (2010.4.23)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 F 13/49 (2006.01)

A 4 1 B 13/02 B

A 6 1 F 13/53 (2006.01)

A 6 1 F 13/18 3 0 7 A

A 6 1 L 15/60 (2006.01)

B 3 2 B 5/00 Z

B 3 2 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 F 5/44 H

A 6 1 F 5/44 (2006.01)

請求項の数 53 (全 89 頁)

(21) 出願番号 特願2000-545472 (P2000-545472)
 (86) (22) 出願日 平成11年4月23日 (1999.4.23)
 (65) 公表番号 特表2002-512847 (P2002-512847A)
 (43) 公表日 平成14年5月8日 (2002.5.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB1999/000751
 (87) 国際公開番号 WO1999/055265
 (87) 国際公開日 平成11年11月4日 (1999.11.4)
 審査請求日 平成18年2月10日 (2006.2.10)
 (31) 優先権主張番号 PCT/US98/08515
 (32) 優先日 平成10年4月28日 (1998.4.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 590005058
 ザ プロクター アンド ギャンブル カ
 ンパニー
 アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナティ
 ー、ワン プロクター アンド ギャンブ
 ル プラザ (番地なし)
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100091487
 弁理士 中村 行孝
 (74) 代理人 100094640
 弁理士 紺野 昭男
 (74) 代理人 100107342
 弁理士 横田 修孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貯蔵材料の下に位置する分配材料を有する吸収製品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

使用の間に着用者に向かって配向する流体受容表面および前記流体受容表面の反対側の着衣配向表面を有する吸収製品であって、前記製品は、最終流体貯蔵領域、および前記最終貯蔵領域と前記着衣配向表面との間に位置し、前記最終流体貯蔵領域と流体連通する流体分配領域を具備し、前記分配領域は少なくとも 2 5 c m のその最大能力の 3 0 % における毛管収着吸収高さ (C S A H 3 0) を有する流体分配材料を含み、前記最終流体貯蔵領域は、1 0 0 c m における毛管収着脱着能力 (C S D C 1 0 0) を有し、さらに、前記 C S D C 1 0 0 より大きな 0 c m における毛管収着脱着能力 (C S D C 0) を有し、それにより (C S D C 0 と C S D C 1 0 0) の間の差として緩和結合液体能力 (L B L C) を有し、かつ分配材料のその最大能力の 3 0 % での前記毛管収着吸収高さ (C S A H 3 0) 未満である前記 L B L C の 5 0 % が解放されるとき毛管収着脱着解放高さ (C S D R H 5 0) を有する最終流体貯蔵材料を含むことを特徴とする吸収製品。

【請求項 2】

使用の間に着用者に向かって配向する流体受容表面および前記流体受容表面と反対側の着衣配向表面を有する吸収製品であって、前記製品は最終流体貯蔵領域および前記最終貯蔵領域と前記着衣配向表面との間に位置し、前記最終流体貯蔵領域と流体連通する流体分配領域を具備し、前記最終流体貯蔵領域は、少なくとも 1 0 g / g の 1 0 0 c m における毛管収着脱着能力 (C S D C 1 0 0) を有し、さらに、前記 C S D C 1 0 0 より大きな 0 c m における毛管収着脱着能力 (C S D C 0) を有し、それにより (C S D C 0 と C S D

C 1 0 0) との間の差として緩和結合液体能力 (L B L C) を有し、6 0 c m 未満の前記 L B L C の 5 0 % が解放されるとき毛管収着脱着解放高さ (C S D R H 5 0) を有する最終流体貯蔵材料を含み、前記分配領域は、少なくとも 3 5 c m のその最大能力の 3 0 % の毛管収着吸収高さ (C S A H 3 0) を有する流体分配材料を含むことを特徴とする吸収製品。

【請求項 3】

前記貯蔵領域材料が、 10 g/g を超える C S D C 1 0 0 値を有する請求項 1 または 2 記載の吸収製品。

【請求項 4】

前記最終流体貯蔵領域材料が、4 0 c m 未満の C S D R H 5 0 値を有する請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の吸収製品。 10

【請求項 5】

前記貯蔵領域が、 $25 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ を超える S F C 値を有する請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 6】

前記貯蔵領域が少なくとも 1 0 ダーシーの平面内透過性値を有する請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 7】

前記流体分配材料が、少なくとも 4 0 c m の C S A H 3 0 を有する請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載の吸収製品。 20

【請求項 8】

クロッチ領域において、前記流体分配材料が、1 0 0 % 飽和での透過性値 ($k(100)$) の少なくとも 1 5 % である 5 0 % 飽和での透過性値 ($k(50)$) を有する請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 9】

前記流体分配材料が、1 0 0 % 飽和での透過性値 ($k(100)$) の少なくとも 2 5 % である 5 0 % 飽和での透過性値 ($k(50)$) を有する請求項 8 記載の吸収製品。

【請求項 1 0】

クロッチ領域において、前記流体分配材料が、1 0 0 % 飽和での透過性値 ($k(100)$) の少なくとも 3 5 % である 5 0 % 飽和での透過性値 ($k(50)$) を有する請求項 8 記載の吸収製品。 30

【請求項 1 1】

前記流体分配材料が、少なくとも 1 ダーシーの 1 0 0 % 飽和での透過性 ($k(100)$) を有する請求項 1 ないし 1 0 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 1 2】

前記流体分配材料が、少なくとも 4 の膨張率を有する請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 1 3】

前記流体分配材料が、少なくとも $0.02\text{ g/cm}^2/\text{min}$ の 垂直輸送試験 における 1 5 c m での累加的流動値を有する請求項 1 ないし 1 2 のいずれか 1 項記載の吸収製品。 40

【請求項 1 4】

前記分配領域が発泡体材料を含む請求項 1 ないし 1 3 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 1 5】

前記発泡体材料がポリマー発泡体材料である請求項 1 4 記載の吸収製品。

【請求項 1 6】

前記ポリマー発泡体材料が高内相油中水型エマルジョンから誘導される請求項 1 5 記載の吸収製品。

【請求項 1 7】

前記ポリマー発泡体材料が、5 . 1 k P a (0 . 7 4 p s i) の負荷の下で 7 5 % 未満 50

の圧縮を有する請求項 15 または 16 記載の吸収製品。

【請求項 18】

前記分配領域発泡体材料が製品の横または縦軸に沿って不均一な特性を有する請求項 14 ないし 17 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 19】

前記不均一特性が、ポアサイズ、親水性、弾力性（負荷の下での圧縮）、CSDC、対応する高さでのCSACからなる群より選択される請求項 18 記載の吸収製品。

【請求項 20】

分配領域が繊維性材料を含む請求項 1 ないし 19 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 21】

前記分配領域が形成の後機械的に処理された材料を含む請求項 14 ないし 20 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 22】

前記分配領域が単層材料であるかまたは数層で構成されている請求項 1 ないし 21 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 23】

前記分配領域が均一の組成または密度のものである請求項 22 記載の吸収製品。

【請求項 24】

前記分配領域が均一の坪量のものである請求項 22 記載の吸収製品。

【請求項 25】

前記分配領域が不均一な坪量のものである請求項 22 記載の吸収製品。

【請求項 26】

前記貯蔵領域が繊維性または発泡体材料を含む請求項 1 ないし 25 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 27】

前記貯蔵領域が超吸収性材料を含む請求項 1 ないし 26 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 28】

前記最終流体貯蔵領域が約 50 重量%から約 100 重量%の超吸収性材料を含む請求項 27 記載の吸収製品。

【請求項 29】

前記最終流体貯蔵領域が約 80 重量%から約 100 重量%の超吸収性材料を含む請求項 28 記載の吸収製品。

【請求項 30】

前記最終流体貯蔵領域が、溶融ブロー接着剤および化学的架橋タイプからなる群より選択される前記超吸収性材料のための結合手段を含む請求項 27 記載の吸収製品。

【請求項 31】

前記貯蔵領域が、少なくとも $50 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ の SFC を有する超吸収性材料を含む請求項 27 記載の吸収製品。

【請求項 32】

前記最終流体貯蔵領域が混合床イオン交換タイプの超吸収性材料を含む請求項 27 記載の吸収製品。

【請求項 33】

前記貯蔵領域が組成について均一である請求項 1 ないし 32 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 34】

前記貯蔵領域が、単層または多層構造である請求項 1 ないし 33 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 35】

前記貯蔵領域に、 10 mm^3 を超える個別のボイド、開孔またはギャップ体積を有す

10

20

30

40

50

るボイド、開孔またはギャップが存在しない請求項 1 ないし 3 4 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 3 6】

クロッチ領域が、2 つの腰部領域を合わせたのよりもより小さな最終流体貯蔵能力を有する請求項 1 ないし 3 5 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 3 7】

前記クロッチ領域が、コア全体の最終流体貯蔵能力の 4 1 % 未満の部分的最終流体貯蔵部分能力を有する請求項 1 ないし 3 6 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 3 8】

吸収性コアのクロッチ幅が 7 . 5 c m (3 インチ) より大きくない請求項 3 7 記載の吸収製品。 10

【請求項 3 9】

吸収性コアのクロッチ幅が 3 . 8 c m (1 . 5 インチ) ないし 6 . 4 c m (2 . 5 インチ) である請求項 3 7 記載の吸収製品。

【請求項 4 0】

さらに、クロッチ領域の長さが吸収性コア全体の長さの半分であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 9 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 4 1】

さらに、吸収性コアの最終貯蔵能力全体の少なくとも 6 0 % を提供する最終液体貯蔵材料を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 4 0 のいずれか 1 項記載の吸収製品。 20

【請求項 4 2】

最終貯蔵材料の平均坪量が 450 g/m^2 未満である請求項 1 ないし 4 1 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 4 3】

前記最終流体貯蔵領域が、互いに空間的に離間した少なくとも 2 つの下位領域を具備し、前記流体分配領域を介して流体連通する請求項 1 ないし 4 2 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 4 4】

少なくとも前記最終流体貯蔵領域が前記製品の負荷点から縦に前方に位置し、前記下位領域の少なくとも 1 つが前記負荷点から縦に後方に位置する請求項 4 3 記載の吸収製品。 30

【請求項 4 5】

少なくとも 1 つの流体分配領域および 1 つの最終流体貯蔵領域が、流体分配／貯蔵領域の下位領域を形成する請求項 1 ないし 4 4 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 4 6】

前記流体分配下位領域および前記最終流体貯蔵下位領域が、前記 2 つの下位領域の間の範囲の特性を有する遷移領域により接続されている請求項 4 5 記載の吸収製品。

【請求項 4 7】

前記遷移領域の特性が、ポアサイズ、多孔性、親水性、圧縮性からなる群より選択される請求項 4 5 記載の吸収製品。

【請求項 4 8】

使用の間に着用者から離れて配向するバックシートをさらに含み、前記バックシートが、少なくとも 200 g/m^2 / d の水蒸気伝達速度を有することにより呼吸性タイプのものである、請求項 1 ないし 4 7 のいずれか 1 項記載の吸収製品。 40

【請求項 4 9】

前記バックシートが、1) 微小多孔性フィルムまたはフィルムラミネート、2) コートされた不織布、プラズマ処理された不織布等の不織布、3) モノリシックフィルム、4) ラミネートまたは 5) 成形されたフィルムまたはそれらの組み合わせからなる群より選択される 1 以上の材料を含む請求項 4 8 記載の吸収製品。

【請求項 5 0】

前記バックシートが、A S T M メソッド D 5 7 0 により少なくとも 5 % の水分吸収を有 50

するポリマー材料を含む請求項 48 または 49 記載の吸収製品。

【請求項 51】

前記バックシートが前記液体分配層と直接接触する請求項 48 ないし 50 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 52】

前記バックシートが、M V T R 値の異なる 2 以上の領域を具備する請求項 48 ないし 51 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【請求項 53】

前記バックシートが繊維性材料の層を具備する請求項 48 ないし 52 のいずれか 1 項記載の吸収製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の一般的な分野

本発明は、主に尿のような身体排出物を受容し、保持するために企画される吸収製品に関する。そのような製品は、乳児用おむつ、トレーニングパンツ、成人失禁製品などのような使い捨て衛生製品である。

【0002】

背景／先行技術

使い捨ておむつ、トレーニングパンツ、成人失禁製品のような尿または便のような身体排出物を受容し、保持するための吸収製品は当該技術において周知であり、多くの努力がその性能を向上させるために費やされてきた。おむつのようなより良く機能する吸収製品を提供する能力は、多量の排出された体液、特に尿を獲得し貯蔵し得る相対的に薄い吸収性コアまたは吸収構造を開発する能力に密接に結びついてきた。

【0003】

この点において、「ヒドロゲル」、「超吸収剤」または「ヒドロコロイド」または「ヒドロゲル形成」材料としばしば称されるある種の吸収性ポリマーの使用は特に重要である。例えば、吸収製品の中でのそのような吸収性ポリマー（以後「ヒドロゲル形成吸収性ポリマー」）の使用を開示する 1972 年 6 月 13 日に発行された米国特許第 3,699,103 号（ハーパー（Harper）ら）および 1972 年 6 月 20 日に発行された米国特許第 3,770,731 号（ハーモン（Harmon））を参照されたい。実際、より薄いおむつの開発は、典型的には繊維性マトリックスと組み合わせで用いられるとき多量の排出された体液を吸収するそれらのヒドロゲル形成吸収性ポリマーの能力を利用する、より薄い吸収性コアの直接の結果であった。例えば、薄く、コンパクトで、かさばらないおむつを形成する上で有用な繊維性マトリックスとヒドロゲル形成吸収性ポリマーを含む二重層コア構造を開示する 1987 年 6 月 16 日に発行された米国特許第 4,673,402 号（ワイズマン（Weisman）ら）および 1990 年 6 月 19 日に発行された米国特許第 4,935,022 号（ラッシュ（Lash）ら）を参照されたい。また、1996 年 10 月 8 日に発行された米国特許第 5,562,646 号（ゴールドマン（Goldman）ら）および 1997 年 2 月 4 日に発行された米国特許第 5,599,335 号（ゴールドマンら）も参照されたい、それらの両方は、ポリマーが膨潤の際にゲルによる連続的な流体輸送ゾーンを形成する高濃度のヒドロゲル形成ポリマーの領域を含む吸収性コアに関する。

【0004】

吸収製品の貯蔵構造の中の 1 次成分としてのヒドロゲル形成吸収性ポリマーに加えて、または代わりに、高内相油中水型エマルジョン（「HIPE」）に由来するポリマー性発泡体材料の使用が確認された。例えば、1993 年 11 月 9 日に発行された米国特許第 5,260,345 号（デズマレーズ（DesMarais）ら）、1995 年 2 月 7 日に発行された米国特許第 5,387,207 号（ダイヤー（Dyer）ら）および 1997 年 7 月 22 日に発行された米国特許第 5,560,222 号（デズマレーズら）を参照されたい。

10

20

30

40

50

【0005】

特定の液体貯蔵能力を有する材料を含む他の領域への良好な獲得および分配特性を有する材料を含む製品のある領域を通る流体の動きに関する1997年3月27日に出願されたPCT出願US97/05046におけるような着用者の脚部の間の領域で小さな能力を有する構造について更なる開示がなされている。

【0006】

更なる先行技術は、吸収性コアとトップシートとの間に「突発管理手段」を提供することによるようなより優れた流体獲得／分配性能を有する材料を提供することを目的としたものであり、例えば、EP-A-0.397.110またはEP-A-0.312.118を参照されたい。

10

【0007】

他の刊行物は、微視的な観点で吸収性材料を貫通することなく表面から下にある分配層を流体が通過することを可能とする「流体通過経路」を有する貯蔵層を下に置く分配層を有する吸収製品を開示する（例えば、EP-A-0.565.606またはEP-A-0.343.940を参照されたい）。ほんの少量の超吸収性材料を有することによるように、層が比較的小さい最終貯蔵能力を有するので、流体が上にある貯蔵層を貫通することが可能である別の設計が記載された。例えば、EP-A-0.512.010を参照されたい。

【0008】

US-A-5.454.800（ハート（Hirt）ら）において、下の層（例えばペーパーティッシュ）が、コフォームまたは空気載置ティッシュウエブのような大きなポアから作られ得るかまたは下にある層に流体を貫通させることを可能とするためのギャップまたは開孔を有し得る第1の層より優れた輸送特性を有するように層状配置に少なくとも第1および第2の吸収性部材を含む吸収製品が開示されている。

20

【0009】

更に他の製品は、吸収構造において用いられるための超吸収性材料の使用を記載し、そこでは、材料は、US-A-5.599.335において記載されているような「食塩水流動伝導度」で表現される液体透過性を示す。

【0010】

更なるクラスの刊行物は、EP-A-0.809.991において開示されているような強い流動を有するようなより優れた流体分配特性を有する材料またはともに係属する「水性液体を分配するための吸収性材料」という表題のT. デズマレーズらにより1998年3月13日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/042418号において開示されているような強い輸送能力を記載する。

30

【0011】

しかしながら、そのような技術において記載される分配材料を用いることに伴う問題は、分配材料を排水するために比較的強い毛管吸収圧力が貯蔵材料について要求されることである。

【0012】

従って、少ない厚さを提供することのように、着用者の快適さに悪い影響を与えることなく良好な獲得、良好な分配を提供し、（しばしば「ポリポックマーキング（多くのへこみ）」と称される）製品の外側について特に堅い感触を防止し、さらに、液体を貫通させ得る、良好に機能する製品に向かって向上する必要はいまだ存在する。特に、小さな厚さと小さなコアサイズとの組み合わせは、「基本能力」全体、すなわち、単位面積当たりの多量の流体貯蔵能力についての必要をもたらす。

40

【0013】

発明の目的

従って、本発明の目的は、特に通常の製造ラインでさえ製造することが容易である吸収製品を提供し、上記領域において向上を有する吸収製品を提供することである。

【0014】

50

本発明の更なる目的は、通常のタイプの流体貯蔵材料または部材を有する特に適切な分配材料の利益を利用する吸収製品を提供することである。

【0015】

概要

本発明は、最終流体貯蔵領域、および最終貯蔵領域と製品の着衣に向かう表面との間に位置する流体分配領域を有し、最終流体貯蔵領域と流体連通する衛生的な用途における使用のためのような吸収製品であって、そこでは、最終流体貯蔵領域は、(1) 少なくとも 10 g/g の 100 cm での毛管収着脱着能力 (Capillary Sorption Desorption Capacity) (CSDC100) を有し、さらに、前記 CSDC100 より大きい (2) 0 cm での毛管収着脱着能力 (CSDC0) を有し、そしてそれにより (CSDC0 と CSDC100) との間の差としての (3) 緩和結合液体能力 (Loosely Bound Liquid Capacity; LBLC) を有し、(4) そして前記 LBLC の 50% が 60 cm 未満で解放されるとき毛管収着脱着解放高さ (Capillary Sorption Desorption Release Height) (CSDRH50) を有する材料を含む吸収製品である。更に、液体分配層は、少なくとも 25 cm のその最大能力の 30% での毛管収着吸収高さ (CSAH30) を有する材料を含む。

10

【0016】

本発明はまた、使用の間に着用者に向かって配向する流体受容表面、および前記流体受容表面の反対側の着衣配向表面を有し、さらに、最終流体貯蔵領域、および前記最終貯蔵領域と前記着衣配向表面との間に位置し、前記最終流体貯蔵領域と流体連通する流体分配領域を有し、前記分配領域が、少なくとも 35 cm のその最大能力の 30% での毛管収着吸収高さ (CSAH30) を有する流体分配材料を含み、最終流体貯蔵領域が、 100 cm における毛管収着脱着能力 (CSDC100) を有し、さらに、前記 CSDC100 よりも大きい 0 cm における毛管収着脱着能力 (CSDC0) を有し、それにより (CSDC0 と CSDC100) との間の差としての緩和結合液体能力 (LBLC) を有し、分配材料のその最大能力の 30% における前記毛管収着吸収高さ (CSAH30) 未満である前記 LBLC の 50% が解放されるとき毛管収着脱着解放高さ (CSDRH50) を有する最終流体貯蔵材料を含む吸収製品にも関する。

20

【0017】

加えて、最終流体貯蔵領域は、 $25 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ を超える、好ましくは $70 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ を超える、より好ましくは $100 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ を超える、さらにより好ましくは $200 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ を超える、最も好ましくは $400 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ を超える、またはさらに $1000 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ を超える、SFC 値を有し得る。

30

【0018】

更なる側面において、本発明は、少なくとも 50 cm の CSAH30 を有する流体分配領域材料を有し得る。

【0019】

更にもう1つの側面において、流体分配領域材料は、 150 cm 未満の CSDH50 を有する。代わりに、流体分配材料の利益は、 100% 飽和での透過性値 ($k(100)$) の少なくとも 15% であり、好ましくは 18% を超え、さらにより好ましくは 25% を超え、最も好ましくは 100% 飽和での透過性値 ($k(100)$) の 35% を超える、 50% 飽和での流体透過性値 ($k(50)$) を有することにより記載され得る。

40

【0020】

更にもう1つの側面において、流体分配領域材料は、少なくとも1ダーシー、好ましくは少なくとも8ダーシーの 100% 飽和での透過性 ($k(100)$) を有する。

【0021】

本発明の好ましい態様において、分配領域材料は、少なくとも4、好ましくは少なくとも5、より好ましくは少なくとも8、そして最も好ましくは少なくとも15の膨張率を有する。

【0022】

50

本発明のもう1つの好ましい実施は、少なくとも $0.02 \text{ g/cm}^2/\text{min}$ 、好ましくは 0.04 を超える、さらにより好ましくは $0.07 \text{ g/cm}^2/\text{min}$ を超える、そして最も好ましくは $0.14 \text{ g/cm}^2/\text{min}$ を超える垂直輸送試験における 15 cm での累加的流動値を有する分配領域材料を有する。

【0023】

流体分配および／または貯蔵部材として本発明にとって有用であるために適切な材料は、発泡体材料、好ましくはポリマー性発泡体材料、さらにより好ましくは高内相油中水型エマルジョンに由来するポリマー発泡体材料であろう。

【0024】

代わりに、分配領域は、繊維性材料、好ましくは化学的に硬化されたセルロースおよび／または合成繊維を含み得る。任意に、分配材料は、形成の後に機械的に処理され得る。

【0025】

本発明による分配領域は、単層材料であり得るかまたは数層で構成され、本質的に均一な組成および／または密度および／または坪量のものであり得る。

【0026】

最終流体貯蔵領域は繊維性材料を含み得るし、好ましくは、この領域は超吸収性材料を含む。好ましくは、それらの材料は、少なくとも $50 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、好ましくは少なくとも $80 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、より好ましくは少なくとも $100 \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、およびさらにより好ましくは少なくとも $150 \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ のSFCを有する。

【0027】

最終流体貯蔵領域は組成として本質的に均一であり得るし、単層または多層構造であり得る。好ましくは、貯蔵領域には本質的には、 10 mm^3 を超える個々のボイド、開孔または間隙を有するボイド、開孔または間隙が存在しない。

【0028】

本発明の吸収製品がクロッチおよび1以上の腰部領域に区画化されるとき、クロッチ領域は、コア全体の最終流体貯蔵能力の好ましくは49%未満、より好ましくは41%未満、さらにより好ましくは23%未満の1以上の腰部領域を合せたのよりも少ない最終流体貯蔵能力を有し得る。

【0029】

更にもう1つの側面において、本発明は、 450 g/m^2 未満の比較的小さな坪量の液体貯蔵部材を有し、それについて、液体貯蔵部材の坪量が、製品全体の20%未満（乾燥重量基準）で異なるクロッチ領域における最終貯蔵材料の坪量を有することによるようなその全体に本質的に一定である吸収製品である。

【0030】

更にもう1つの側面において、本発明による吸収製品は、吸収性コア全体の長さの半分であるクロッチ領域の長さを有する。好ましい態様において、最終流体貯蔵領域は、前記流体分配領域の表面積の少なくとも1.2倍の表面積を覆う。

【0031】

更なる側面において、本発明による吸収製品は、本発明の分配層と液体連通し得る微小多孔性またはモノリシック（monolithic）タイプの好ましい実施において少なくとも $200 \text{ g/m}^2/24 \text{ hrs}$ のMVRT値を有する呼吸性バックシートを具備する。

【0032】

詳細な説明

定義

ここで用いられる「吸収製品」という術語は、身体滲出物を吸収し、含有するデバイスを称し、特に、身体から排出されるさまざまな滲出物を吸収し、含有するために着用者の身体に当接または近接して配置されるデバイスを称する。ここで用いられるものとして、「体液」という術語は、限定はされないが、尿、経血、および膺排出物、汗および大便を含む。

10

20

30

40

50

【0033】

「使い捨て」という術語は、本明細書では、洗濯されるかまたは吸収製品として修復または再使用されることが意図されない吸収製品を記載するために用いられる（すなわち、それらは、使用の後に廃棄されることが意図され、好ましくは、リサイクルされ、堆肥化され、または環境に適合する方式で処理されることが意図される）。

【0034】

本明細書で用いられる「Z次元」という術語は、部材、コアまたは製品の長さおよび幅に対して垂直な次元を称する。Z次元は通常、部材、コアまたは製品の厚さに対応する。本明細書で用いられる「X-Y次元」という術語は、部材、コアまたは製品の厚さに垂直な平面を称する。X-Y次元は通常部材、コアまたは製品の、それぞれ、長さおよび幅に対応する。

10

【0035】

本明細書で用いられる「吸収性コア」という術語は、体液を獲得すること、輸送すること、分配すること及び貯蔵することを含む製品の流体操縦特性を主にになう吸収製品の部材を称する。それ自体として、吸収性コアは、典型的には、吸収製品のトップシートまたはバックシートを含まない。

【0036】

本明細書で用いられる「吸収性部材」という術語は、例えば、流体獲得、流体分配、流体輸送、流体貯蔵などのような1以上の流体操縦機能を典型的に提供する吸収性コアのコンポーネントを称する。吸収性部材は吸収性コア全体または吸収性コアの単に一部を含み得る、すなわち、吸収性コアは1以上の吸収性部材を含み得る。「貯蔵吸収性部材」は、吸収された流体を最終的に貯蔵するように主に機能する吸収性コアの吸収性部材コンポーネントである。上記のように、貯蔵吸収性部材もまたその垂直輸送能力の結果として流体を分配し得る。

20

【0037】

本明細書で用いられる「領域」または「帯域（ゾーン）」という術語は、吸収性部材の部分または区画を称する。

【0038】

本明細書で用いられる「層」という術語は、その主要次元がX-Yである、すなわちその長さと幅に沿っている吸収性部材を称する。層という術語は、材料の単独の層またはシートに必須に限定されないことが理解されるべきである。従って、層は、必要なタイプの材料の幾つかのシートまたはウェブの積層体または組み合わせを含み得る。従って、「層」という術語は、「各層（layers）」および「層になった（layered）」という術語を含む。

30

【0039】

本発明の目的のためには、「上方」という術語は、使用の間に吸収製品の着用者に最近接する層のような吸収性部材を称し、典型的には吸収製品のトップシートに面することもまた理解されるべきであり、「下方」という術語は、吸収製品の着用者から最も離れている吸収性部材を称し、典型的にはバックシートに面する。

【0040】

本明細書で用いられるすべてのパーセンテージ、比および割合は別段の特定のない限り重量により計算される。

40

【0041】

吸収製品—一般的記載（図1）

吸収製品は一般的に、

- （下位構造または吸収性部材で構成され得る）吸収性コア、
- 流体透過性トップシート、
- 実質的に流体不透過性のバックシート、
- 閉鎖要素または弾性体のような任意の更なる要素を含む。

50

【0042】

図1は、おむつである本発明の吸収製品の例示態様の平面図である。

【0043】

おむつ20は、図1においてその平坦に伸ばされた収縮していない状態で示され（すなわち、弾性体とその弛緩した状態で取り除かれたサイドパネルを除いて弾性的に誘発された収縮が引き伸ばされている）、構造の一部がおむつ20の構造をより明確に示すために切欠され、着用者からはなれて面するおむつ20の部分、すなわち外側表面52は見る者に面している。図1において示されるように、おむつ20は、液体透過性トップシート24、トップシート24と結合する実質的に液体不透過性のバックシート26、トップシート24とバックシート26との間に位置する吸収性コア28、弾性化されたサイドパネル30、弾性化された脚部カフス32、弾性的腰部要素34、および一般的に36と称される二重張力ファスナーシステムを具備する閉鎖システムを具備する。バックシート26の特
10
に有用な実施態様は、本明細書で以後より詳細に記載される。二重張力ファスナーシステム36は好ましくは、1次ファスナーシステム38および腰部閉鎖システム40を具備する。1次ファスナーシステム38は好ましくは1対の固定部材42および着地部材44を具備する。腰部閉鎖システム40は、図1において、好ましくは1対の第1付着コンポーネント46および第2付着コンポーネント48を具備するものとして示される。おむつ20もまた好ましくはそれぞれの第1の付着コンポーネント46の直下に位置する配置パッチ50を具備する。

【0044】

トップシートは好ましくは、柔順であり、柔軟な感触があり、使用者の皮膚に刺激がない。更に、トップシートは、液体（例えば経血および／または尿）がその厚さを容易に貫通することを可能として液体透過性である。適切なトップシートは、製織および不織材料（例えば繊維の不織ウェブ）、開孔成形された熱可塑性フィルム、開孔されたプラスチックフィルム、および油圧形成された熱可塑性フィルムのようなポリマー性材料、多孔性発泡体、網状発泡体、網状熱可塑性フィルム、および熱可塑性スクリムのような広範な材料から製造され得る。適切な製織および不織材料は、天然繊維（例えば、木材または綿繊維）、合成繊維（例えば、ポリエステル、ポリプロピレンまたはポリエチレン繊維のようなポリマー繊維）または天然および合成繊維の組み合わせから構成され得る。トップシートが不織ウェブを含むとき、ウェブは、多数の公知技術により製造され得る。例えば、ウェブ
30
は、紡糸結合され、カーディングされ、湿式載置され、熔融ブローされ、水力交絡され、上記が組み合わせられ等され得る。トップシートは、さらに、EP-A-0,794,804において記載されるようにローションまたはエモリエント剤のような材料を含み得る。

【0045】

おむつ20は、図1において、（図1において見る者に面する）外側表面52、外側表面52の反対側の内側表面54、第1腰部領域56、第1腰部領域56と反対側の第2腰部領域58、および縦側エッジ62と称し、エンドエッジ64と称するおむつ20の外側エッジにより規定される周囲60を有するものとして示される。おむつ20の内側表面54は、使用の間に着用者の身体に近接して位置するおむつ20の部分を含む（すなわち、内側表面54は一般的に、トップシート24の少なくとも一部とトップシート24に結合する他のコンポーネントにより形成される）。外側表面52は着用者の身体から離れて位置するおむつ20の部分を含む（すなわち、外側表面52は、一般的に、バックシート26の少なくとも一部とバックシート26に結合する他のコンポーネントにより形成される）。第1腰部領域56と第2腰部領域58はそれぞれ、周囲60のエンドエッジ64からおむつ20の横中心線66に伸びる。腰部領域はそれぞれ、中心領域68および腰部領域の外側横部分を典型的に含む1対のサイドパネルを具備する。第1の腰部領域56に位置するサイドパネルは70と称し、一方、第2腰部領域58のサイドパネルが72と称する。サイドパネルの対すなわちそれぞれのサイドパネルは同一である必要はないけれども、それらは好ましくは他の鏡像である。第2腰部領域58に位置するサイドパネル72は
40
50

横方向に弾性的に伸長性であり得る（すなわち、弾性化されたサイドパネル 30）。（横方向（x 方向または幅）は、おむつ 20 の横中心線 66 に平行な方向として定義される。縦方向（y 方向または長さ）は縦中心線 67 に平行な方向として定義される。そして軸方向（Z 方向または厚さ）は、おむつ 20 の厚さを通して伸びる方向として定義される）。

【0046】

図 1 は、トップシート 24 およびバックシート 26 がコアおよびシャーシ領域にわたって一体的であり、吸収性コア 28 の寸法より一般的に大きな長さおよび幅寸法を有するおむつ 20 の特定の実施形態を示す。トップシート 24 およびバックシート 26 は吸収性コア 28 のエッジを越えて伸び、それによりおむつ 20 の周囲 60 を形成する。周囲 60 は外側周辺、すなわち、言葉を変えればおむつ 20 のエッジを規定する。周囲 60 は、縦エッジ 62 およびエンドエッジ 64 を含む。

10

【0047】

それぞれの弾性脚部カフス 32 は、上記脚部バンド、サイドフラップ、バリアカフス、または弾性カフスのいずれかと同様であるように形成され得るけれども、それぞれの弾性脚部カフス 32 は、上記参照された米国特許第 4, 909, 803 号において記載されているようなバリアフラップ 85 および離間弾性部材 86 を具備する少なくとも内側バリアカフス 84 を具備することが好ましい。好ましい態様において、弾性脚部カフス 32 は加えて、上記参照された米国特許第 4, 695, 278 号において記載されているようなバリアカフス 84 の外側に位置する 1 以上の弾性ストランド 105 を有する弾性ガスカートカフス 104 を具備する。

20

【0048】

おむつ 20 は更に、よりすぐれた適合感と封入（containment）を提供する弾性腰部要素 34 を具備し得る。弾性腰部要素 34 は少なくとも、少なくとも中央領域 68 において吸収性コア 28 のウエストエッジ 83 の少なくとも 1 つから縦に外側に伸び、一般的に、おむつ 20 のエンドエッジ 64 の少なくとも一部を形成する。従って、弾性腰部要素 34 は、吸収性コア 28 のウエストエッジ 83 からおむつ 20 のエンドエッジ 64 に少なくとも伸びるおむつの部分を含み、着用者の腰部に近接して配置されるように意図される。使い捨ておむつは一般的に 2 つの弾性腰部形態を有するように構築され、1 つは第 1 腰部領域に位置し、1 つは第 2 腰部領域に位置する。

30

【0049】

弾性腰部要素 34 の弾性ウエストバンド 35 は、トップシート 24 の一部、好ましくは機械的に伸長されたバックシート 26 の一部、およびトップシート 24 とバックシート 26 の間に位置するエラストマー性部材 76 およびバックシート 26 とエラストマー性部材 76 との間に位置する弾性部材 77 を含む二重積層材料を含み得る。

【0050】

おむつのこのならびに他の部材は、参照により本明細書に組み込まれる WO 93/16669 においてより詳細に与えられている。

【0051】

着用者の皮膚に最近接する材料としてトップシートを有することは好ましいけれども必要ではない。適切な吸収性コア形状はトップシートなしで用いられ得るであろうし、さらに、快適さおよび吸収性並びに製造の単純さおよび材料コストの節約のような望ましい結果を作り出すと思われる。例えば、吸収性コアそれ自体の身体側表面は、分離したトップシートについて代わりとなる液体透過性の、柔軟で柔順で皮膚に刺激のない材料で作られ得るであろう。そのような吸収性コアは、吸収製品に快適さと吸収性を与えるのにバックシートと組み合わせで用いられる必要があるのみであろう。

40

【0052】

吸収製品の領域およびその相対的配置

一般的に、吸収性衛生製品は、身体胴部の下方末端のまわりに着用されることが意図されている。排出が起こる身体の領域（「排出領域」）を覆うことがそれらの製品の本質的な設計上の特徴であり、それはそれぞれの身体の開口のまわりに伸びる。排出領域を覆う吸

50

収製品のそれぞれのゾーンは、対応して「負荷ゾーン」と称される。従って、使用の間に、製品は一般的に、着用者の前方および後方の両方において脚部上方の間のクロッチから（着用者の起立位置について）伸びるように着用者に対して配置される。

【0053】

一般的に、そのような製品はその幅寸法を超える長さ寸法を有し、それにより、製品は、長さ寸法の軸が起立したとき着用者の高さ方向と並ぶように着用され、一方、製品の幅方向は、着用者の左から右に延びる線と並ぶ。

【0054】

ヒトの着用者の解剖学的形態のために、着用者の脚部の間の離間は一般的に、この領域で製品について有用な空間を限定する。良好な適合感のためには、吸収製品は、クロッチ領域で良好に適合するように設計されるべきである。もし製品の幅が着用者のクロッチの幅に対して過剰に広いならば、製品は変形し、それは性能の劣化をもたらし、着用者の快適さを減少させ得るであろう。

【0055】

製品が着用者の脚部の間で最適に適合するようにその最も小さい幅を有するポイントが、この時着用者に対してそのポイントで一致し、脚部の間の距離が最も狭く、本発明の目的のために「クロッチポイント」と称される。

【0056】

もし製品のクロッチポイントがその形態から自明でないならば、それは、意図される使用者の群の着用者（例えば小児）に製品を取付け、次いで起立位置に着用者を位置させ、次いで、図8形状で脚部のまわりに伸長性フィラメントを配置することにより決定され得る。フィラメントの交差のポイントに対応する製品のポイントは、製品の、そして結果としてまた製品の中に固着されている吸収性コアのクロッチポイントであるとみなされる。

【0057】

製品のクロッチポイントはしばしば（縦方向において）製品の中央に存在するけれども、このことは必要ではない。前方で着用されることが意図される製品の部分が、その長さ寸法、または幅、または両方、または表面積のいずれかにおいて後ろの（後方）部分より小さいことはきわめて良くあり得る。また、特に吸収性コアが製品の中で縦に集中して配置されないとき、クロッチポイントは吸収性コアの中央に配置される必要はない。

【0058】

クロッチ領域は、それぞれの身体開口、それぞれの排出領域を覆うようにクロッチポイントを取り囲む領域である。別段の言及がされないならば、この領域はコアの全長の50%の長さにならび伸びる（それが今度はコアの前方および後方ウエストエッジの間の距離として定義され、それは縦中心線に垂直な直線により近接され得るであろう）。もしクロッチポイントが製品の中央に位置するならば、そのときは、クロッチ領域は、（前方コアエッジから計量したとき）全長の25%で始まり、コア全長の75%まで伸びる。または、吸収性コアの長さの前方および後方4分の1はクロッチ領域に属さない。

【0059】

吸収性コア全長の50%であるクロッチ領域の長さは乳児用おむつに由来し、その場合、このことは流体操縦現象を記載するために適切な手段であることが確認されてきた。もし本発明が劇的に異なる寸法を有する製品で適用されるならば、（重度失禁製品についての事例におけるように）その50%を減少させるかまたは、（超軽度または軽度失禁製品についての場合におけるように）この比を増加させることが必要となるかもしれない。より一般的な観点においては、製品のこのクロッチ領域は、着用者の排出領域をはるかに越えて伸びるべきではない。

【0060】

もしクロッチポイントが製品の中心点からずれて位置するならば、クロッチ領域は（縦方向において）製品の全長の50%をいまだ覆い、しかしながら前方と後方の間で均一に分布せず、しかしこのずれに対して比例的に調整される。

【0061】

500 mmのコア全長を有し、中心に位置するクロッチポイントを有する製品について例として、クロッチ領域は、フロントエッジから125 mmはなれることからフロントエッジから375 mm離れるまで伸びるであろう。または、もしクロッチポイントがフロントコアエッジに向かって50 mmずれて存在する（すなわち、フロントコアエッジから200 mm離れている）ならば、クロッチ領域は75から325 mmまで伸びる。

【0062】

一般的な観点において、 L_c のコア全長を有する製品については、クロッチポイントはフロントコアエッジから距離 L_{cp} 離れ、 L_{cz} のクロッチゾーン長さで存在し、前記クロッチゾーンのフロントエッジは、距離

$$L_{fecz} = L_{cp} * (1 - 0.5 L_{cz} / L_{cp})$$

に位置するであろう。

10

【0063】

例えば、吸収製品は、販売される製品のサイズが一般的にMAX Iサイズと称される小児（すなわち約12から18 kg乳児体重の者）により着用されるための乳児用おむつであり得る。このとき製品は、糞便と尿の両方を受容し、保持し得なければならず、一方、本発明のコンテキストのために、クロッチ領域は主に尿の負荷を受容することが可能でなければならない。

【0064】

クロッチ領域の全領域およびサイズもまた、もちろん、吸収性コアのそれぞれの幅に依存する、すなわち、もしコアがクロッチ領域の外側よりもクロッチ領域において狭いならば、クロッチ領域は吸収性コアの残りの領域よりも小さい領域（表面）を有し得る。

20

【0065】

クロッチ領域と製品の残りとの間の境界線は曲線でもまたあり得ることが考えられ得るけれども、それは、本明細書の記載の範囲では、製品の縦軸に垂直な直線であるように近似されている。

【0066】

「クロッチ領域」はさらに、このそれぞれの領域のコアの幅により限定され、「クロッチ領域面積」は、クロッチ領域の長さおよびそれぞれの吸収性コアの幅により規定されるものとしての表面により限定されている。

【0067】

クロッチ領域に対する補足的な要素として、吸収性コアはまた、クロッチ領域の外側に吸収性コアの前方および／または後方に向かって伸びる少なくとも1つ、しかししたいいは2つの腰部領域をも具備する。

30

【0068】

吸収製品および特に吸収性コアのさまざまな要素はその機能により更に区別され得る。

【0069】

それにより、製品の負荷ポイントに最も近い領域は、一般的に、製品により吸収されるべきである身体滲出物が、着用者の皮膚とあまりに過剰な望ましくぬ接触をし得る製品の表面上に残らないように十分に急速に獲得されることを保証する必要がある。この領域はしばしば獲得領域と称される。

40

【0070】

受容された身体滲出物が最終的に貯蔵されるべきである別の領域も考えられ得る。このことは、獲得領域に直接隣接し得る1つの領域でなされ得るかまたはこのことは獲得領域からいくらか距離のある領域で主になされ得る。また、（互いの頂部上に2つの貯蔵材料層を配置するときのような）互いとの直接接触におけるかまたは、（製品の前方および後方部分においてそれぞれ1つの貯蔵領域を配置するときのような）互いとの直接接触を有し得ないかのいずれかで、2以上の貯蔵領域が存在し得る。

【0071】

上記の場合のいずれにおいても、流体分配の主要機能を有する、すなわち、獲得領域から貯蔵領域へのような製品のx、y方向において流体を主に輸送する更なる領域を有するこ

50

とが望ましいであろう。

【0072】

吸収製品においては、領域は、1つの一体的で均一な構造または材料として組み合わせられ得る。しかしながら、より好ましくは、領域の少なくとも一部は、その特定の機能についてよりよく適合するように異なる、異なる流体操縦特性を有する。しばしば、異なる特性を有する材料から領域を設計することが好ましい。

【0073】

本発明による特に好ましい設計のためには、少なくとも1つの流体貯蔵領域および少なくとも1つの他の流体獲得／分配領域が存在しなければならない。

【0074】

領域のそれぞれは、平坦である（すなわち、本質的に一定の厚さ寸法を有する本質的にx、y伸長を有する）かまたは3次的形態であるようなさまざまな形態を有し得る。更に、それらの領域は、層状であるかまたはx y方向で互いに区切られているような互いにさまざまな相対的な位置で配置され得る。

【0075】

さまざまな領域を含む製品の好ましい実施形態は、着用者の快適さに対してほんの僅かしか不利な影響を有さないし、理想的には不利な影響を全く有さないようにそれらを配置した。このことは、製品について、その負荷されていない（「乾燥した」）状態ならびにその負荷された状態において考慮されなければならない。後者については、特に好ましい実施形態はクロッチ領域において小さな幅寸法を有し、また、負荷された製品についてさえ脚部の間の嵩を増加させないようにこの領域において相対的により小さな流体貯蔵能力も有する。

【0076】

さまざまな領域は互いに流体連通接触しなければならない、すなわち、身体滲出物は獲得ゾーンから貯蔵ゾーンに動く可能性が存在しなければならず、もし存在するならば、分配領域を通して動くことによりそのようにする。

【0077】

それぞれの領域はその主要機能により言及されるけれども、それらはまた一般的に少なくともある程度まで他の機能も有する。従って、流体吸収貯蔵領域はまた流体分配機能も有し得るし、流体獲得／分配領域は一部流体保持能力を有し得る。

【0078】

設計能力および最終貯蔵能力

変化する最終使用条件または異なる大きさの製品について吸収製品を比較することを可能とするために、「設計能力」が適切な尺度であることが見出された。

【0079】

例えば、乳児は典型的な使用群を表すがしかし、この群の中でさえ、尿負荷の量、負荷の頻度、尿の組成は、一方で小さな乳児（新生児）から小児まで、のみならず、例えばさまざまな個々の乳児の間でも広く変化するであろう。

【0080】

もう1つの使用者群は、ある種の形態の失禁をいまだ患っているより大きな子供であろう。

【0081】

また、軽度の失禁から重度の失禁まで範囲があると一般的に称されるやはり広い範囲の負荷条件を有する失禁成人がそのような製品を使用し得る。

【0082】

当業者は、更なる検討のために他のサイズへの教示に移行することが容易に可能であろうけれども、焦点は、小児サイズの幼児に置かれるであろう。そのような使用者については、300mlの総負荷となる着用期間当たり4回の排泄の平均について、排泄当たり75mlまでの尿負荷および15ml／secの排泄速度が十分に典型的であることが見出されている。

10

20

30

40

50

【0083】

従って、そのような要請に対処し得るそのような製品はそのような量の尿を吸収する能力を有すべきであり、それは更なる検討のために「設計能力」と称されるであろう。

【0084】

それらの量の流体は、あるにせよ、ほんのわずかの流体しか着用者の皮膚に向かって製品の表面上に残されないように、体液、または少なくともその水性部分を最終的に貯蔵し得る材料により吸収されねばならない。「最終」という術語は、1つの側面においては、長い着用時間に吸収製品におけるような状況を称し、他の側面においては、その環境と平衡になるときその「最終」能力に達する吸収材料を称する。このことは、長い着用時間の後の現実の使用時条件の下でそのような吸収製品において存在し得るし、またはこのことはまた、純粋な材料または材料複合物についての試験手順においても存在し得る。考えられるプロセスの多くが漸近的動力的挙動を有するので、当業者は、実際の能力が、例えば装置の測定精度に対して漸近的なエンドポイントに十分に近い値に達したとき「最終」能力が達成されたと容易に考えるであろう。

10

【0085】

吸収製品は、最終的に流体を貯蔵するように主に設計されている材料および流体の獲得および／または分配のような他の機能を充足するように主に設計されているが、いまだある程度の最終的な貯蔵能力を有し得る他の材料を含み得るので、本発明による適切なコア材料は、そのような機能を人為的に分離することを試みることなく記述される。にもかかわらず、最終貯蔵能力は、吸収性コア全体について、その領域について、吸収構造について、またはさらに下位構造について、のみならず、前述のいずれかにおいて用いられる材料についても定量され得る。

20

【0086】

製品の寸法を変更するために上記検討されたように、当業者は、他の意図された使用者群について適切な設計能力を容易に採用することが可能であろう。

【0087】

吸収性部材

機能性の観点から吸収性コアのさまざまな領域を見ることから離れると、現代の吸収製品の設計のほとんどの場合におけるように、吸収性コアが1つまたは幾つかの異なる「材料」で構成されているとみなされ得るように、下位構造から成り立ち得る1以上の吸収性部材または構造で構成される吸収性コアを考えることはしばしば望ましい。本発明のコンテキストの範囲では、吸収性部材を形成する材料は、材料が「純粋な」材料（例えば、超吸収性材料の粒子）であるか、均質材料の蓄積物（例えば、セルロース繊維の塊、または発泡体構造、または超吸収性粒子の塊）であるか、2以上の純粋な材料の混合物または材料の蓄積物（例えば、異なる特性を有する超吸収性粒子の混合物または超吸収性粒子とセルロース繊維のブレンド）であるか、または（2層複合材料のような）区別可能な吸収性部材を形成する幾つかの材料の更なる配列であるかのいずれかに関係なく、その「材料特性」について試験され得る要素である。

30

【0088】

従って、「流体操縦部材」の流体操縦特性を評価することは可能であり、ある種の部材については、その中に含まれる下位構造または材料の特性を評価することもまた可能であろう。

40

【0089】

上記のような機能領域は、同じ材料（例えばセルロースのウェブ、またはセルロースと超吸収性材料の混合物）から形成され得るし、それにより、異なる領域は、例えば、変化する密度により規定される。より好ましくは、そのような異なる特性は、異なる部材および／または材料を用いることにより達成され得るものであり、親水性、またはポアサイズまたははるかに広い範囲にわたって変化する流体操縦に関連する他の特性を可能にすることにより、より広い範囲の設計の柔軟性を可能にする。

【0090】

50

本発明による製品は、流体分配領域が流体貯蔵領域の下に位置することを特徴とする。このことは、製品の意図される使用の間のそれら2つの領域の相対的配置を見ると、貯蔵領域は使用の間着用者に向かってより近く位置することを意味する。または、もし吸収製品が、製品の着用者に配向する表面を形成することが意図されるトップシートおよび製品の着衣配向表面を形成するバックシートを有するならば、貯蔵領域はトップシートの下に位置し、分配領域は貯蔵領域の下に位置し、バックシートは分配領域の下に位置する。このことは、着用者により放出される液体は、分配領域に達する前に貯蔵領域を通過するz方向に配向する流れの経路に従うこともまた意味する。そこでは、流体は、分配部材を通して、製品の他の領域に、すなわち、製品の負荷ポイントから横におよび／または縦に離間する領域に輸送されるであろう。

10

【0091】

しばしば、必要ではないが、領域は、分配材料の層の上にある貯蔵層のような層の形態で存在する。それらの層は、必要ではないが同じxおよび／またはy寸法のものであり得るか同じでなければならないが、しかしながら、上方貯蔵層または領域は、少なくとも負荷領域、すなわち身体滲出物が吸収製品と接触する領域において分配領域を覆わなければならない。

【0092】

しばしば、必要ではないが、製品は、幅が少なくともクロッチ領域の部分において狭くなるような設計を有し、このことは、クロッチ領域においてより小さい能力の均一坪量の層状材料との組み合わせをもたらす。

20

【0093】

分配領域と貯蔵領域の好ましい配列は、貯蔵領域が不均一な基準能力分布を有し、着用者のクロッチ領域が末端領域より小さな能力を有するようなものである。そのような基準能力は、坪量プロフィール全体の変更により、すなわち、より多くの吸収性材料を末端領域に持ってくることににより達成され得る。または、単位重量当たりより大きな吸収性を有する材料（または材料混合物）を末端領域に向かって配置することにより達成されうるであろう。

【0094】

毛管収着

本発明にとって有用なさまざまな部材または材料の流体操縦特性は、流体吸収および脱着特性に強く依存している。いわゆる毛管収着試験は、それらの特性に関するさまざまなパラメーターを定量するためのきわめて有用なツールである。それゆえ、試験は以下でより詳細に記載され、それぞれのパラメーターは以後説明される。

30

【0095】

毛管収着試験

目的

この試験の目的は、本発明の貯蔵吸収性部材の高さの関数としての毛管収着吸収能力を測定することである。（その試験はまた、材料の高さの関数として、すなわち、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーまたは吸収性部材において利用される他の任意の材料のような浸透圧吸収剤なしで、毛管収着吸収能力を測定するためにも用いられる。にもかかわらず、以下に続く検討は、貯蔵吸収性部材全体を測定することに関連するので毛管収着方法を記載する。）毛管収着は、いかに液体が吸収構造に吸収されるかを支配する吸収剤の基本特性である。毛管収着実験において、毛管収着吸収能力は、試験流体容器に対する試料の高さによる流体圧力の関数として測定される。

40

【0096】

毛管収着を定量するための方法は十分認識されている。吸収構造の毛管収着を測定するための方法の検討についての、バージェニ（Burgeni），A. A. およびケーパー（Kapur），C.、「繊維塊の中の毛管収着平衡（Capillary Sorption Equilibria in Fiber Masses）」、テキスタイル・リサーチ・ジャーナル、37、（1967）、356～366ページ、チャタジー（Chatterjee），P. K.、アブソーベンシー、テキスタイ

50

ル・サイエンス・アンド・テクノロジー7、第II章、29～84ページ、エルゼビエ・サイエンス・パブリッシャーB. V.、1985、およびワイズマンらへの1986年9月9日に発行された米国特許第4,610,678号を参照されたい。それらの参考文献のそれぞれの開示は本明細書中で参照により組み込まれる。

【0097】

原理

多孔性ガラスろ過器は、秤の上の流体容器に流体の遮断されていないカラムを介して接続される。試料は、実験の間一定の限定重量の下で維持される。多孔性構造は需要の際に流体を吸収／放出するので、残りの流体容器における重量損失／増進は、高さで蒸発の関数としてガラスろ過器の取り込みについて調整されて、流体取り込みとして記録される。さまざまな毛管吸引における取り込みまたは能力（静水張力または高さ）が測定される。増加的な吸収／脱着は、ろ過器の増加的な低下／上昇（すなわち、毛管吸引の減少／増加）により起こる。

【0098】

200 cmのような所定の高さにおける最初の有効な取り込み速度（g／g／h）の計算を可能とするために、実験の間に時間もまたモニターされる。

【0099】

この試験において用いられる試験液体は、分離試験の部分において記載される合成尿である。

【0100】

装置設定の一般的記載

この試験について用いられる図2において520として一般的に描写される毛管収着装置は、TAPPI条件（50％RH、25℃）の下で操作される。試験試料は、試験液体を含む506として示される計量液体容器に試験液体（合成尿）の連続カラムを介して接続される502として図2において示されるガラスろ過器上に配置される。この容器506は、コンピュータ（図示せず）と連結された秤507上に配置される。秤は、0.001 gまで読み取りが可能であるべきである。そのような秤は、PR1203として（ニュージャージー州、ハイトストーン（Hightstown）の）メトラー・トレドから入手可能である。ガラスろ過器502は、試験試料の垂直の動きが変化する吸引高さに試験試料を暴露することを可能とするように501として図2において一般的に示される垂直スライド上に配置される。垂直スライドは、試験試料による液体取り込みを測定するために吸引高さおよび対応時間を記録するコンピュータに付着するロッドのないアクチュエータ（作動機）であり得る。好ましいロッドのないアクチュエータは、コンピュモーター（カリフォルニア州ローナート（Rohner））から入手可能なモータードライブZETA6104-83-135により入力され得る製品202X4X34N-1D4B-84-PC-SEとしてインダストリアル・デバイス（カリフォルニア州ノバト（Novato））から入手可能である。データが測定され、アクチュエータ501および秤507から送られる場合、毛管収着吸収能力データはそれぞれの試験試料について容易に発生し得る。また、アクチュエータ501へのコンピュータインターフェースはガラスろ過器502の制御された垂直の動きを可能とし得る。例えば、アクチュエータは、（下記定義された）「平衡」がそれぞれの吸引高さで達成された後のみガラスろ過器502を垂直に動かすように仕向け得る。

【0101】

ガラスろ過器502を有する漏斗の底部は、ろ過器505を3方向排水ストップコック509に接続するタイゴン（登録商標）チューブ503に接続される。排水ストップコック509は、ガラス管504とストップコック510を介して液体容器505に接続される。（ストップコック509は、装置の洗浄または空気気泡除去の間のみ排水するために開放状態である。）ガラス管511は、ストップコック510を介して、流体容器505を計量流体容器506と接続する。計量液体容器506は、軽量12 cm直径グラスディッシュ506Aとカバー506Bからなる。カバー506Bは、ガラス管511が容器50

10

20

30

40

50

6において液体と接触する孔を有する。ガラス管511はカバー506Bに接触してはならない、さもないと、不安定な秤の読み取りが起こり、試験試料の測定結果が用いられ得ない。

【0102】

ガラスろ過器の直径は、試験試料を保持するために以下に記載されるピストン／シリンダー装置に適合するのに十分でなければならない。ガラスろ過器502の漏斗は、加熱浴による一定温度制御を可能とするために覆われている（ジャケット化されている）。ろ過器は、#36060-350Fとしてコーニング・ガラスCo.（ニューヨーク州、コーニング）から入手可能な4から5.5 μm 細孔を有するものとして特定される350mlフリットディスク漏斗である。細孔は、特定の毛管吸引高さでろ過器表面が濡れたままになるように十分に目が細かい（ガラスろ過器は、空気がガラスろ過器の下試験液体の連続カラムに入ることを許容しない）。

10

【0103】

示されるように、ろ過器502は、3方向ストップコック510の位置に応じて流体容器505または計量液体容器506にチューブを介して接続される。

【0104】

ガラスろ過器502は、一定温度浴から水を受け入れるために覆われている（ジャケット化されている）。このことは、ガラスろ過器の温度が試験手順の間88°F（31°C）の一定温度に維持されることを保証する。図2において描写されているように、ガラスフリット502は、入口ポート502Aおよび出口ポート502Bを備え、それらは508として一般的に示される循環加熱浴とともに閉じたループを作る。（ガラスジャケットは図2においては描写されていない。しかしながら、浴508からジャケットで覆われたガラスろ過器502に導入される水は試験液体と接触せず、試験液体は一定温度浴を通して循環しない。一定温度浴中の水は、ガラスろ過器502のジャケットの壁を通して循環する。）

20

容器506および秤507は、実験の実施の間の計量容器からの試験液体の蒸発を最小化させ、秤の安定性を高めるためにボックスの中に閉じ込められている。512として一般的に示されるこのボックスは、頂部と壁を有し、頂部は、チューブ511が挿入されている穴を有する。

【0105】

30

ガラスろ過器502は、図3においてより詳細に示されている。図3は、入口ポート502Aおよび出口ポート502Bなしで示されるガラスろ過器の断面図である。示されるように、ガラスろ過器は、具体的には4から5.5 μm の細孔を有する350mlフリットディスク漏斗である。図3を参照すると、ガラスろ過器502は550と称される円筒形ジャケット付き漏斗および560として示されるガラスフリットディスクを含む。ガラスろ過器502は、さらに、一般的に565として示されるシリンダー／ピストンアセンブリ（シリンダー566およびピストン568を具備する）を具備し、570として示される試験試料を閉じ込め、試験試料に小さな閉じ込め圧力を与える。ガラスフリットディスク560からの試験液体の過剰な蒸発を防止するために、562として示されるテフロンリングがガラスフリットディスク560の頂部上に配置される。テフロン（登録商標）リング562は0.0127cmの厚さであり（#8569K16としてマックマスターカー（McMasterCarr）からシート製品として入手可能であり、特定の大きさに切断される）、シリンダー566のフリットディスク表面の外側を覆うために用いられ、このようにして、ガラスろ過器からの蒸発を最小化させる。リングの外径および内径はそれぞれ、7.6cmおよび6.3cmである。テフロン（登録商標）リング562の内径は、シリンダー566の外径より約2mm小さい。（#AS568A-150およびAS568A-151としてマックマスターカーから入手可能な）ピトン（Vit on；登録商標）Oリングが、蒸発の防止を更に補助するために、円筒形ジャケット付きろうと550の内壁とテフロン（登録商標）リング562の間の空間を密封するためにテフロン（登録商標）リング562の頂部上に配置される。もしOリングの外径が円筒形ジャケット付きろうと55

40

50

0 の内径を超えるならば、Oリング直径は以下のようにろうとに合うように少なくされる。すなわち、Oリングは切って開かれ、必要な量のOリング材料が切断されて除かれ、Oリングがその周囲全体に円筒形ジャケット付きろうと550の内壁に接触するようにOリングは互いに糊付けされる。

【0106】

示されるように、565として図3において一般的に示されるシリンダー／ピストンアセンブリは試験試料を閉じ込め、試験試料570に小さな閉じ込め圧力を与える。図4を参照すると、アセンブリ565は、シリンダー566、568により示されるカップ状テフロン（登録商標）製ピストン、および必要なときには、ピストン568の内側に適合する錘（図示せず）からなる。（任意の錘が、必要なとき、試験試料の乾燥直径に応じて、0.2 psi (1.4 kPa) の閉じ込め圧力が達成されるように、ピストンと任意の錘の組み合わせられた重量を調節するように用いられる。これは以下で検討される。）シリンダー566は、レキサン（Lexan；登録商標）パー製品であり、以下の寸法、すなわち、7.0 cmの外径、6.0 cmの内径および6.0 cmの高さを有する。テフロン（登録商標）製ピストン568は、以下の寸法、すなわち、シリンダー566の内径より0.02 cm小さい外径、を有する。図5において示されるように、試験試料に接触しないピストン568の末端は、0.2 psi (1.4 kPa) の試験試料閉じ込め圧力を達成するために必要とされる任意の錘（試験試料の実際の乾燥直径により規定される）を受け入れるために5.0 cm直径で約1.8 cm深さのチャンバー590を与えるように穿孔される。言い換えると、（乾燥しているときの）試験試料の実際の直径により除算されたピストン568および（図には示されていない）いずれか任意の錘の全重量は、0.2 psi (1.4 kPa) の閉じ込め圧力が達成されるようになるべきである。シリンダー566とピストン568（および任意の錘）は、毛管収着吸収能力測定を行う前に少なくとも30分間31℃で平衡化される。

【0107】

界面活性剤処理されていないかまたは界面活性剤が含まれていない開孔されたフィルム（14 cm×14 cm）（図示せず）が試料の周りの空気的不安定化を最小化するために毛管収着実験の間ガラスろ過器502を覆うために用いられる。開孔は、濃縮が実験の間にフィルムの下側で起こることを防止するのに十分に大きい。

【0108】

試験試料の調製

試験試料は、貯蔵吸収性部材または液体分配部材から5.4 cm直径円形構造をパンチングすることにより得られる。部材が吸収製品のコンポーネントであるとき、製品の他のコンポーネントは試験の前に除去されねばならない。部材がその構造（例えば、密度、コンポーネント材料の相対的配置、構成材料の物理的特性など）を有意に変更させることなく製品の他のコンポーネントから隔離され得ないかまたは部材が吸収製品のコンポーネントではない状況において、試験試料は、組み合わせが問題の部材の典型であるように部材を構成するすべての材料を組み合わせることにより調製される。試験試料は5.4 cm直径の円であり、アーチパンチで切断することにより得られる。

【0109】

（毛管収着吸収能力を計算するために以下で用いられる）試験試料の乾燥重量は、周囲条件の下で上記のように調製される試験試料の重量である。

【0110】

実験の設定

1. 垂直スライド501に付着するろうとホルダーの中に清浄な乾いたガラスろ過器502を配置する。ガラスろ過器が0 cm高さになるように垂直スライドの漏斗ホルダーを動かす。

【0111】

2. 上記のように図2において示されるように装置のコンポーネントを設定する。

【0112】

3. 秤507の上に12cm直径計量液体容器506を配置する。この計量液体容器506の上にプラスチックのふた506Bを、バランスボックス512の上にプラスチックの蓋を配置し、それぞれは、ガラスチューブ511が適合して通過することを可能とする小さな孔を有する。ガラスチューブが計量液体容器のふた506Bに触れることは許容しない。さもないと、不安定な秤の読み取りが起こり、測定結果が用いられ得ない。

【0113】

4. ストップコック510はチューブ504に対して閉じており、ガラスチューブ511に対して開いている。試験流体ですでに満たされている流体容器505は、試験流体が計量液体容器506を満たすようにチューブ511に入ることを可能とするように開かれている。

10

【0114】

5. ガラスろ過器502は適切な位置に配置され固定される。また、ガラスろ過器が乾燥していることを確認する。

【0115】

6. タイゴン（登録商標）チューブ503をストップコック509に取り付ける。（チューブは、ねじれ無しで200cmのその最も高いポイントでガラスろ過器502に達するのに十分に長くあるべきである。）液体容器505由来の試験液体でこのタイゴン（登録商標）チューブを満たす。

【0116】

7. タイゴン（登録商標）チューブ503をガラスろ過器502のレベルに取付け、次いでストップコック509およびストップコック510を開き、流体容器505からガラスろ過器502に導く。（ストップコック510は、ガラスチューブ511に対して閉ざされているべきである。）試験液体はガラスろ過器502を満たし、レベルガラスろ過器の充填の間にすべてのトラップされた空気を除去する。流体のレベルがガラスフリットディスク560の頂部を越えるまで充填を続ける。漏斗を空にし、チューブと漏斗の内側の中のすべての気泡を除去する。気泡は、ガラスろ過器502を逆さにして、気泡が上昇し、ストップコック509の排水部を通して逃げ出ることを可能とすることにより除去され得る。（気泡は典型的には、ガラスフリットディスク560の底部上に集まる。）ジャケット付きろうと550の内側におよびガラスフリットディスク560の表面上に適合する十分に小さなレベルを用いてろ過器を再びレベル設定する。

20

30

【0117】

8. 計量液体容器506を用いてガラスろ過器をゼロ設定する。このことをなすために、十分な長さのタイゴン（登録商標）チューブの部分を取り出し、それを試験液体で満たす。計量液体容器506の一方の末端を配置し、ガラスろ過器502を配置するために他の末端を使用する。（計量液体容器レベルに等価である）チューブにより示される試験液体レベルは、ガラスフリットディスク560の頂部の10mm下である。もしこのような場合でないならば、容器の中の液体の量を調節するかまたは垂直スライド501上のゼロ位置を再設定するかのいずれかをする。

【0118】

9. チューブを介して、温度浴508由来の出口および入口ポートを、ガラスろ過器のそれぞれ入口および出口ポート502Aおよび502Bに取り付ける。31℃となるようにガラスフリットディスク560の温度を許容する。これは、平衡温度に達した後に試験液体でガラスろ過器を部分的に満たし、その温度を測定することにより測定され得る。浴は、浴からガラスろ過器への水の移動の間の熱の消散を可能とするように31℃よりわずかに高く設定される必要があるであろう。

40

【0119】

10. ガラスろ過器は30分間平衡化される。

【0120】

毛管収着パラメーター

以下の記述は、どのくらい長くガラスろ過器はそれぞれの高さにとどまるかを定量するコ

50

ンピュータープログラムを記載する。

【0121】

毛管収着ソフトウェアプログラムにおいて、試験試料は、流体の容器から幾つかの特定の高さで存在する。上記のように、流体容器は、コンピュータが公知の時間間隔の終わりに秤を読み取り、試験試料と容器の間の流量（読み取り値／時間間隔の差分）を計算し得るように秤の上にある。この方法の目的のためには、試験試料は、流量が特定数の途切れない時間間隔について特定の流量未満であるとき平衡にあるとみなされる。ある種の材料については、実際の平衡は、特定の「平衡定数」が達成されるとき達成され得ないことが認識されている。読み取りの間の時間間隔は5秒である。

【0122】

差分表における読み取りの数は、「平衡試料」として毛管収着メニューにおいて特定される。流量定数は、「平衡定数」として毛管収着メニューにおいて特定される。

【0123】

平衡定数は、0.0001から100.000の範囲のグラム／secの単位で入力される。

【0124】

以下の記載はロジックの単純化された例である。表は、秤の読み取りとそれぞれの時間間隔について計算された流れの差分を示す。

【0125】

平衡試料＝3である。

【0126】

平衡定数＝.0015である。

【0127】

【表1】

時間間隔	秤の値 (g)	流れの差分 (g/sec)
0	0	
1	0.090	0.0180
2	0.165	0.0150
3	0.225	0.0120
4	0.270	0.0090
5	0.295	0.0050
6	0.305	0.0020
7	0.312	0.0014
8	0.316	0.0008
9	0.318	0.0004

【表2】

差分（デルタ）表

時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
デルタ1	9999	0.0180	0.0180	0.0180	0.0090	0.0090	0.0090	0.0014	0.0014	0.0014
デルタ2	9999	9999	0.0150	0.0150	0.0150	0.0050	0.0050	0.0050	0.0008	0.0008
デルタ3	9999	9999	9999	0.0120	0.0120	0.0120	0.0020	0.0020	0.0020	0.0004

上記単純化された例についての平衡取り込みは、0.318グラムである。

【0128】

以下は平衡取り込みを定量するために用いられるC言語でのコードである。

【 0 1 2 9 】

【数 1】

```

/*                                takedata.c                                */
int take_data(int equil_samples,double equilibrium_constant)
{
    double    delta;
    static    double deltas[500]; /* table to store up to 500 deltas */
    double    value;
    double    prev_value;
    clock_t   next_time;
    int        i;

    for (i=0; i<equil_samples; i++)
        deltas[i] = 9999.; /* initialize all values in the delta
    table to 9999. gms/sec */
    delta_table_index = 0; /* initialize where in the table to store
    the next delta */
    equilibrium_reached = 0; /* initialize flag to indicate equilibrium
    has not been reached */
    next_time = clock(); /* initialize when to take the next
    reading */
    prev_reading = 0.; /* initialize the value of the previous
    reading from the balance */

    while (!equilibrium_reached) { /* start of loop for checking for
    equilibrium */
        next_time += 5000L; /* calculate when to take next reading
        */
        while (clock() < next_time); /* wait until 5 seconds has elapsed
        from prev reading */
        value = get_balance_reading(); /* read the balance in grams */
        delta = fabs(prev_value - value) / 5.0; /* calculate absolute value of flow in
        last 5 seconds */
        prev_value = value; /* store current value for next loop
        */
        deltas[delta_table_index] = delta; /* store current delta value in the
        table of deltas */
        delta_table_index++; /* increment pointer to next position
        in table */
        if (delta_table_index == equil_samples) /* when the number of deltas = the
        number of */
            delta_table_index = 0; /* equilibrium samples specified, /*
            /* reset the pointer to the start of
            the table. This way */
            /* the table always contains the last
            xx current samples. */
            equilibrium_reached = 1; /* set the flag to indicate
            equilibrium is reached */
            for (i=0; i < equil_samples; i++) /* check all the values in the delta
            table */
                if (deltas[i] >= equilibrium_constant)/* if any value is > or = to the
                equilibrium constant */
                    equilibrium_reached = 0; /* set the equilibrium flag to 0 (not
                at equilibrium) */
            } /* go back to the start of the loop */
    }
}

```

10

20

30

40

毛管収着パラメーター

負荷の記載（閉じ込め圧力）：0. 2 p s i （1. 4 K P a）負荷

平衡試料（n）：5 0

平衡定数：0. 0 0 0 5 g / s e c

設定高さの値：1 0 0 c m

最終高さの値：0 c m（フルサイクルについて、すなわち脱着もまた、この値は異なり得るであろう、2 0 0 c m？）

静水頭パラメーター：2 0 0、1 8 0、1 6 0、1 4 0、1 2 0、1 0 0、9 0、8 0、

50

70、60、50、45、40、35、30、25、20、15、10、5、0、5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、60、70、80、90、100、120、140、160、180、および200 cm。

【0130】

毛管収着手順は、毛管収着吸収能力の測定のために順序を決められた状態で上記特定されたすべての高さを用いてなされる。たとえ特定の高さ（例えば、35 cm）で毛管収着吸収能力を定量することが望ましくても、静水頭パラメーターのシリーズ全体が特定された順序で完了されなければならない。すべてのそれらの高さは、試験試料についての毛管収着等温線を作成するために毛管収着試験の実施において用いられるけれども、本明細書の開示は、200、140、100、50、35および0 cmの特定された高さにおけるその吸収特性の観点で貯蔵吸収性部材を記載する。

10

【0131】

毛管収着手順

1) 実験設定手順に従う。

【0132】

2) 温浴508が作動し、水がガラスろ過器502を通して循環し、グラスフリットディスク560の温度が31℃であることを確認する。

【0133】

3) 200 cm吸引高さにガラスろ過器502を配置する。ガラスろ過器502を計量液体容器506と接続するためにストップコック509および510を開く。（ストップコック510は液体容器505に対して閉ざされている。）ガラスろ過器502は30分間平衡化される。

20

【0134】

4) 上記毛管収着パラメーターをコンピュータに入力する。

【0135】

5) ストップコック509および510を閉じる。

【0136】

6) ガラスろ過器502を設定高さ100 cmに動かす。

【0137】

7) グラスフリットディスク560の表面上にテフロン（登録商標）リング562を配置する。テフロン（登録商標）リング上にOリング564を置く。テフロン（登録商標）リング上に同心的にあらかじめ加熱されたシリンダー566を配置する。グラスフリットディスク560上のシリンダー566の中に同心的に試験試料570を配置する。シリンダー566にピストン568を配置する。必要であれば、ピストンチャンバー590に付加的な限定錘が配置される。

30

【0138】

8) 開孔されたフィルムでガラスろ過器502を覆う。

【0139】

9) この時点での秤の読み取り値は、ゼロまたは風袋の読み取りを確立する。

【0140】

10) ガラスろ過器502を200 cmに動かす。

40

【0141】

11) ストップコック509および510を開き（ストップコック510は流体容器505に対して閉じている）、秤と時間の読み取りを開始する。

【0142】

ガラスろ過器の較正（取り込みブランクの較正）

グラスフリットディスク560は多孔性構造であるので、ガラスろ過器（502）毛管収着吸収取り込み（取り込みのブランク較正值）が定量されねばならず、真の試験試料の毛管収着吸収取り込み値を得るために減算されねばならない。ガラスろ過器の較正は用いられるそれぞれの新たなガラスろ過器について実施される。ブランクの取り込み（g）を得

50

るために試験試料がないことを除いて、上記の毛管収着手順を行う。それぞれの特定の高さでの経過時間はブランクの時間 (s) に等しい。

【0143】

蒸発損失の較正

1) ゼロより 2 cm 上にガラスろ過器 502 を動かし、30 分間この高さでそれを平衡化し、(容器 505 に対して閉じている) ストップコック 509 および 510 を開く。

【0144】

2) ストップコック 509 および 510 を閉じる。

【0145】

3) グラスフリットディスク 560 の表面上にテフロン (登録商標) リング 562 を配置する。テフロン (登録商標) リング上に O リング 564 を置く。テフロン (登録商標) リング上に同心的にあらかじめ加熱されたシリンダー 566 を配置する。シリンダー 566 にピストン 568 を配置する。ガラスろ過器 502 上に開孔されたフィルムを配置する。

10

【0146】

4) (容器 505 に対して閉じている) ストップコック 509 および 510 を開き、3.5 時間秤の読み取りと時間を記録する。[(1 hr での秤の読み取り値) - (3.5 hr での秤の読み取り値)] / 2.5 hr に従って、試料の蒸発 (g/hr) を計算する。

【0147】

すべての上記予防措置を取った後でさえ、一部の蒸発損失が、試験試料とろ過器の較正の両方について典型的には 0.10 g m/hr ぐらいで起こるのであろう。理想的には、試料の蒸発は、それぞれの新たに設置されたガラスろ過器 502 について測定される。

20

【0148】

装置の洗浄

ガラスろ過器 502 が新たに設置されるとき新たなタイゴン (登録商標) チューブが用いられる。ガラスチューブ 504 および 511、流体容器 505、および計量液体容器 506 は、蒸留水で希釈された 50% クロロックスブリーチ (Clorox Bleach; 登録商標) で洗浄され、続いて、もし微生物による汚染が可視的であるならば、蒸留水ですすぎをする。

【0149】

a. それぞれの実験の後の洗浄

30

それぞれの実験の終わりに (試験試料が除去された後に)、ガラスろ過器は、グラスフリットディスクの細孔から残留試験試料を除去するために液体容器 505 から 250 ml の試験液体で前方フラッシュされる (すなわち、試験液体はガラスろ過器の底部に導入される)。ストップコック 509 および 510 を液体容器 505 に対して開き、計量液体容器 506 に対して閉じた状態にして、ガラスろ過器はそのホルダーから取出され、反転させられ、まず試験液体ですすぎられ、続いてアセトンおよび試験液体 (合成尿) ですすぎられる。すすぎの間、ガラスろ過器は上下逆にして傾けられていなければならない、すすぎ流体はグラスフリットディスクの試験試料接触表面上にかけられる。すすぎの後、ガラスろ過器は 250 ml 試験液体 (合成尿) で 2 回前方フラッシュされる。最後に、ガラスろ過器はそのホルダーに再び設置され、フリット表面はレベル設定される。

40

【0150】

b. ガラスろ過器の性能のモニタリング

ガラスろ過器の性能はそれぞれの洗浄手順の後それぞれの新たに設置されたガラスろ過器についてモニターされねばならず、そのときガラスろ過器は 0 cm 位置で設定される。50 ml の試験液体が (テフロン (登録商標) リング、O リングおよびシリンダー/ピストンコンポーネントのない) レベル設定されたグラスフリットディスク表面上に注がれる。試験流体レベルがグラスフリットディスク表面の 5 mm 上まで降下するのに要した時間が記録される。この時間が 4.5 分を超えるならば、周期的な洗浄が実施されねばならない。

【0151】

50

c. 周期的な洗浄

周期的に、（上記フリットの性能のモニタリングを参照されたい）ガラスろ過器は詰まりを防止するために徹底的に洗浄される。すすぎ流体は、蒸留水、アセトン、（バクテリアの生長を除去するための）蒸留水希釈された50%クロロックスブリーチ（登録商標）および試験液体である。洗浄は、ホルダーからのガラスろ過器の取出しおよびすべてのチューブの脱離を含む。ガラスろ過器は以下の順序で適切な流体および量で上下反転されたるろ過器について前方フラッシュされる（すなわち、すすぎ流体はガラスろ過器の底部に導入される）、

1. 250 ml 蒸留水。

【0152】

10

2. 100 ml アセトン。

【0153】

3. 250 ml 蒸留水。

【0154】

4. 100 ml 50 : 50 クロロックス（登録商標）／蒸留水溶液。

【0155】

5. 250 ml 蒸留水。

【0156】

6. 250 ml 試験液体。

【0157】

20

洗浄手順は、ガラスろ過器の性能が流体流動の設定基準の範囲内にある（上記参照）ときおよび残留物がガラスフリットディスク表面上で観察可能でないとき満足である。洗浄がうまくなされ得ない場合は、ろ過器は置換されねばならない。

【0158】

計算

コンピュータは、cmでの毛管吸引高さ、時間、およびそれぞれの特定された高さでのグラムでの取り込みからなるレポートを提供するように設定される。このデータから、ろ過器の取り込みと蒸発損失の両方について較正されている毛管吸引吸収能力が計算され得る。また、0 cmでの毛管吸引吸収能力に基づいて、毛管吸収効率が特定の高さについて計算され得る。加えて、200 cmでの初期有効取り込み速度が計算される。

30

【0159】

取り込みのブランク較正

取り込みのブランク較正 (g) = ブランク取り込み (g) - {ブランク時間 (s) × 試料蒸発 (g/hr) / 3600 (s/hr)}

毛管吸引吸収能力 (「CSAC」)

CSAC (g/g) = [試料取り込み (g) - {試料時間 (s) × 試料蒸発 (g/hr) / 3600 s/hr} - 取り込みのブランク較正值 (g)] / 試料の乾燥重量 (g)

200 cmでの初期有効取り込み速度 (「IEUR」)

IEUR (g/g/hr) = 200 cmでのCSAC (g/g) / 200 cmでの試料時間 (s)

40

レポート

2回の測定の最小値が、それぞれの試料および所定の貯蔵吸収性部材または分配材料についての毛管収着吸収能力 (CSAC) を計算するためのそれぞれの高さについて平均された取り込みについて採用されるべきである。

【0160】

それらのデータについて、それぞれの値が計算され得る、すなわち、

—材料が0 cmで達成されるその能力のx%を放出する（すなわちCSAC0の）毛管収着脱着高さ、(CSDHx) cmで表現される、

—材料が0 cmで達成されるその能力のy%を吸収する（すなわちCSAC0の）毛管収着吸収高さ、(CSAHy) cmで表現される、

50

— g (流体) / g (材料) の単位で表現されるある高さ z での毛管収着吸収能力 ($C S A C z$) ; 特に高さゼロにおける ($C S A C 0$)、および 35 cm 、 40 cm などの高さにおける。

【0161】

— $C S A C 0$ および $C S A C z$ についての値の比である % で表現されるある高さ z ($C S A E z$) における毛管収着吸収効率。

【0162】

— 更なるパラメーターは流体の量に関連し、それは特に分配材料の中の材料に緩く拘束されている。この緩和結合液体能力 ($L B L C$) は、(1) 0 cm での毛管収着脱着能力 ($C S D C 0$) と (2) 100 cm での毛管収着脱着能力 ($C S D C 100$) の差により定 10
量される。少なくとも 100 cm の圧力における脱着実験において放出されない液体は、強力結合液体 ($T B L C$) と呼ばれる。材料の $T B L C$ はその材料の $C S D C 100$ に等しい。 0 cm における毛管収着脱着能力が 0 cm における毛管収着吸収能力と等価であることもまた容易に理解されるであろう。

【0163】

— 従って、 $L B L C$ の 50% が解放されるとき更にもう1つのパラメーター (すなわち高さ) が脱着圧力に関連して規定され得る。これが前記 $L B L C$ の 50% が解放されるとき 20
の毛管収着脱着解放高さ ($C S D R H 50$) である。

【0164】

(獲得/分配材料として用いられる第1のものおよび液体貯蔵材料として用いられる第2 20
のもののような) 2つの材料が組み合わせられるならば、第2の材料の $C S A C$ 値 (したがってそれぞれの $C S A E$ 値) は、第1の材料の $C S D H x$ 値に対して定量され得る。

【0165】

分配領域の要求

1つの領域における良好に機能する材料または部材の必要とされる特性は他の領域における吸収性部材または材料の特性に依存するけれども、以下の特性は適切な分配部材を提供 30
することが見出された。

【0166】

本発明のコンテキストにおける流体分配材料は、製品の流体輸送機構を助けることが意図 30
される吸収製品におけるような適用のための材料である。そのような製品は、一般的に、縦および横である2つの中心線を有する。本明細書で用いられるものとして「縦」という術語は、製品の起立している着用者を左と右の身体半分に両断する垂直平面と一般的に並ぶ (例えばほぼ平行である) 製品の平面の線、軸または方向を称する。流体輸送機構はこのとき、負荷領域、すなわち、身体排出物が吸収製品の表面上に排出される製品の領域より 40
広い領域にわたって製品に広がり得る吸収材料を有効に使用するために必要とされ得る。そのような輸送は重力のような駆動力を通して起こり得るものであり、それは重力の方向に抗して流体分配を可能とせず、従って、しばしば吸収製品について意図される要求を満足させず、それにより流体は、排出される流体が吸収製品上に排出される負荷点から、「より高い」、すなわち重力の方向に抗して上方に位置する製品の他の部分に輸送される 50
必要がある。

【0167】

この輸送は一般的に毛管力を利用することにより達成され、垂直配向の、すなわち、重力の方向に沿って配置する材料を試験することによりもっともよく評価され得る。

【0168】

しかしながら、等しく重要なことは、輸送されねばならない流体の量である。乳児用おむ 50
つについて特徴的な負荷は、しばしば排泄当たり 75 ml 、かつ $15\text{ ml} / \text{sec}$ までの排泄速度の排泄における 300 ml を超える尿負荷であり得る。従って、有意な量を輸送する能力の必要は自明となる。しかしながら、材料の経済的な使用および着用者のための快適さおよび適合感の要請の両方による少ない材料の使用についての更なる必要が存在する。従って、好ましい材料は、材料の小さな断面を經由して短時間に多量の流体の輸送を

可能とする。これは一般的に、本明細書で以後記載される垂直輸送試験により測定されるような「垂直輸送流動」パラメーターにより表現され得るものであり、 $\text{ml} / \text{cm}^2 / \text{sec}$ で表現されるある時間における材料のある断面を通して所定の高さに輸送される流体の累加量および流体前線が重力に抗して材料についてある高さまで貫通する時間により定義される。

【0169】

それらのパラメーターは、以下に特定されるような垂直輸送試験を用い、重力または遠心力のような外力の一定性または欠如において（細孔のような）内部ボイドを通して流体を輸送する材料の能力を測定することにより容易に定量され得る。本質的には、材料の試料は、流体容器から伸びて垂直位置に配置される。重力に抗する輸送は、濡れ前線の上方の動きと材料により吸収される流体の量の両方を測定することによりモニターされ得る。

10

【0170】

輸送高さは、毛管系についての一般的に知られるルーカス・ウォッシュバーン関係にしたがって分配材料の有効ポアサイズを減少させることにより容易に増加させ得るものであり、それはしばしば、近似多孔性系に対してもまた適用されてきた。例えば尿または経血のような所定の流体およびある表面エネルギーを示すある種の材料について、必要とされる毛管（または細孔）直径は、ある要求される高さまで輸送を可能とするように近づけられ得る。明らかに、大きな輸送高さを目的とするとき、この関係は、小さな毛管直径を要求する。

【0171】

しかしながら、そのような小さな毛管は多量の流体を操縦し得ず、小さな細孔を有するそのような材料を通るそのような流体についての累加的流動は有意に減少する。このことは、（ハーゲン・ポアズイユ関係にしたがって）小さな細孔にリンクする大きな内部摩擦（すなわち小さな透過性）により引き起こされる。

20

【0172】

従って、好ましい分配材料は、 15 cm の高さで $0.02 \text{ g} / \text{cm}^2 / \text{min}$ を超える、好ましくは、 $0.04 \text{ g} / \text{cm}^2 / \text{min}$ を超える、さらにより好ましくは $0.07 \text{ g} / \text{cm}^2 / \text{min}$ を超える、および最も好ましくは $0.14 \text{ g} / \text{cm}^2 / \text{min}$ を超える累加流動を有することにより記述され得る。

【0173】

流動性は適切な分配材料を考えるための1つのパラメーターであるけれども、ウェブの透過性はさらに重要な特性である。好ましくは、分配材料または部材は、約1ダーシーを超える、好ましくは約2ダーシーを超える、さらにより好ましくは8ダーシーを超えるかまたはさらにより好ましくは100ダーシーを超える値の100%飽和における透過性、 $k(100)$ を有することにより十分な開放構造を有する。更に、それらの材料は、飽和しているときに良好な透過性を示すのみならず、それらはまた完全に飽和していないとき、すなわち、100%飽和における透過性、 $k(100)$ の約14%を超え、好ましくは約18%を超え、さらにより好ましくは約25%またはさらに約35%を超えるその飽和の50%における透過性 $k(50)$ および／または飽和における透過性の約3.5%を超え、さらにより好ましくは約5%を超え、またはさらに10%を超えるその飽和の30%における透過性、 $k(30)$ を有するときもまた良好な透過性を示す。

30

40

【0174】

本発明にとって適切なある種の材料は、（製品の製造の間のような）乾燥しているとき薄く、（使用の間に液体が負荷されるような）濡れたとき厚さが増加する特定の挙動を有する。そのような材料は、好ましくは、少なくとも4、好ましくは少なくとも5、さらにより好ましくは少なくとも10、さらにより好ましくは少なくとも15の膨張率（すなわち、その乾いた状態についてと濡れた状態について比較される材料の層の厚さ）を有する。更なる側面において、そのような材料もまた、液体が最終液体貯蔵媒体により吸収されるとき、使用の間のような濡れた後その厚さを減少させ得ることが好ましい。従って、それらの材料は好ましくは、膨張率と同じ比で排水されるとき再びつづれる。

50

【0175】

本発明にとって有用な材料のさらに本質的な特性は、重力のような流体に作用する毛管圧力の関数として流体を保持するかまたは放出する材料の能力に関連する前記の「毛管収着試験」において評価され得る。

【0176】

流体が噴出の直後に上方貯蔵領域のボイドから分配層に容易に移行し得ることを保証するために、本発明にとって有用な流体分配材料は、毛管収着試験において測定される少なくとも35cmの高さでのその最大能力（すなわち、0cm高さでの能力）の30%を吸収する能力を有する。

【0177】

しかしながら、分配材料の好ましい実施形態は、材料の小さな細孔部分において液体をきつく保持し得るすでに濡れた領域の中でかまたは噴出の間液体が負荷されなかったより遠隔の貯蔵領域でかのいずれかで最終貯蔵領域に放出され得るように液体をあまりに強く保持しない。従って、分配材料は、150cm未満のその最大能力（すなわち、0cm高さでの能力）の50%として毛管収着脱着高さを示すべきである。

【0178】

分配の要請を達成するのに適切な材料

本発明において用いられるために適切な流体分配部材は、さまざまな材料を含み得るし、さまざまな方法により作られ得る。1つの適切な部材は弾性繊維を含むウェブでありえ、それは、空気載置または湿式載置などのような周知のプロセスによりこのウェブに形成される。広範な弾性繊維は、本発明による部材において良好に機能すると考えられ得る。ポリエチレンテレフタレート、ポリエステル、ポリアミン、弾性ポリオレフィン、または例えばバイコンポーネント繊維形態におけるようなその組み合わせのような周知の合成繊維を別にすると、特に好ましい繊維は、化学的に硬化されたねじれた嵩高のセルロース性繊維である。

【0179】

硬化されたセルロース繊維は、米国特許出願シリアル番号第304,925号において記載されているように繊維が乾燥され解離されている（すなわち、「毛羽にされている」）間にまたは後に相対的に脱水された形態でそのような繊維を内部架橋することにより製造され得る。しかしながらそれは、本発明から他の親水性の化学的に硬化された、ねじれて巻いた繊維を必須に排除することを意味せず、そのような他の繊維は、（限定されないが）前記米国特許第3,224,926号、3,440,135号、4,035,147号および3,932,209号において記載されている。強いコンシステンシー（一般的に約30%を超える）の機械的処理（例えば、フロータパルピングおよび／またはリファイニングなど）のような硬化されたねじれて巻いたセルロース繊維を提供する他の非化学的手段もまた本発明の範囲内にあると考慮される。そのような方法は、それぞれマリー・L・ミントン（Mary L. Minton）に1990年12月11日および1993年9月14日に発行され、「パルプ処理方法」という表題の米国特許第4,976,819号および第5,244,541号において極めて詳細に記載されている。

【0180】

他の好ましいウェブは更に、相対的に大きな表面積を有する第2のタイプの繊維を含み得る。きわめて小さな直径を有する（「マイクロファイバー」）かまたは特別な表面形状を有するような合成繊維もまた適切であると考えられるけれども、この大きな表面の適用について現在好ましい繊維は、ユーカリプトゥス科の木材パルプ繊維である。ユーカリプトゥスは、化学的に硬化されねじれて巻いた繊維と組み合わせで望ましい毛管圧力特性を提供し、下記の有意な量のセルロース微粉末がそうであるように、フォーミングスクリーンを容易には通過しない。特に適切なユーカリプトゥス繊維には、ユーカリプトゥス・グラディディス種のものが含まれる。

【0181】

架橋されたねじれた硬化された繊維のような弾性繊維が上記の大きな表面積の繊維と組み

10

20

30

40

50

合わせられるとき、得られるウェブは、特に濡れた状態で有意に小さい引張り強度を有し得る。それゆえ、濡れた状態と乾燥した状態の両方で、加工処理を容易にし、製品特有の機械的特性を与えるために、結合手段がウェブに対して一体的に組み込まれ得る。このことは、フォーミングワイヤ上での堆積の後、および乾燥の前、乾燥の後、またはその組み合わせで、湿式載置ウェブに結合手段を与えることによりウェブ形成の前にパルプに結合手段を加えることによりなされ得る。

【0182】

本明細書ですでに記載された繊維性ウェブの代わりに、特に親水性で可撓性の相互連通する連続気泡型のポリマー性発泡体構造の相対的に連続気泡型のポリマー性発泡体が用いられ得る。

10

【0183】

そのような発泡体については、発泡体の機械的強度は、液体を放出する際に、発泡体に関連する毛管圧力の下でつぶれるようであり得る。つぶれるプロセスは、本明細書で以後記載されるように、発泡体の密度に関連する実質的な要因により有効な発泡体容量を減少させる。もし構造全体に比較的均一であれば、つぶれはまた、液体排出のポイントにおいて適切に保持される液体の量も減少させる。この点において、発泡体材料の強度は、水性液体がコアの貯蔵コンポーネントにより除去される時発泡体がつぶれるように貯蔵コンポーネントにより及ぼされる毛管圧力未満である。毛管圧力は、(単位体積当たりの表面積に反比例的に関連する)発泡体のセルサイズを調節することによりここでは主に制御される。強度は、架橋密度と発泡体密度の組み合わせにより制御され、それは、本明細書で以後定義される単位体積当たりの架橋密度として表現され得る。架橋剤と他のモノマーのタイプもまた影響があるであろう。

20

【0184】

ここで有用なポリマー性発泡体は比較的連続気泡型であるものである。そのような実質的に連続気泡型の発泡体構造におけるセルは、発泡体構造の中で1つのセルから他に液体を容易に移行させることを可能とするのに十分に大きい気泡間開口すなわち「ウインドウ」を有する。

【0185】

それらの実質的に連続気泡型の発泡体構造は、一般的に、複数の相互に連通する3次元的に分岐したウェブにより規定される個々のセルを有する網状の特徴を有する。それらの分岐したウェブを作るポリマー性材料のストラットは、「ストラット」と称され得る。ウェブの強度は、なかんづく、厚さ、ストラットの長さ並びに2つの比に依存する。本発明の目的のためには、発泡体材料は、少なくとも1 μ mのサイズである発泡体構造のセルの少なくとも80%が少なくとも1つの隣接するセルと流体連通するならば「連続気泡型」である。

30

【0186】

連続気泡型であることに加えて、それらのポリマー発泡体は発泡体が水性液体を吸収することを可能とするように十分に親水性である。発泡体構造の内表面は、重合後に発泡体構造に残された残留親水化界面活性剤および／または塩により、または本明細書で以後記載される選択された重合後発泡体処理手順により親水性とされる。

40

【0187】

それらのポリマー発泡体が「親水性」である程度は、吸収可能な試験液体と接触するとき示される「粘着張力」値により定量され得る。それらの発泡体により示される粘着張力は、例えば合成尿のような試験液体の取り込み重量が公知の寸法と毛管吸引比表面積の試料について測定される手順を用いて実験的に定量され得る。そのような手順は、参照により組み込まれる、1995年2月7日に発行された米国特許第5,387,207号(ダイヤー(Dyer)ら)の試験方法の項目において極めて詳細に記載されている。本発明の分配材料として有用である発泡体は、一般的に、65 $\pm$ 5ダイン/cmの表面張力を有する合成尿の毛管吸引取り込みにより定量して、約15から約65ダイン/cm、より好ましくは約20から約65ダイン/cmの粘着張力値を示すものである。

50

【0188】

当業者は、広範なポリマー連続気泡型発泡体が本発明にとって有用であることを認識するであろう。以下の2つの章は、本発明における使用にとって特に好ましい上記発泡体の2つの包括的なクラスを記載し、第1のクラスは特に大きな流動性を有する発泡体を含み、第2のクラスは特に大きなCSAH30を有する発泡体である。両方の特性の組み合わせを有する他のポリマー性発泡体は特に有用であろう。

【0189】

i) 大きな輸送流動性を有するポリマー性分配発泡体

それらの大きな輸送流動性発泡体の重要な側面は、そのガラス転移温度(T_g)である。T_gは、ポリマーのガラス状態とゴム状態の間の転移の中間点を表す。使用の温度より高いT_gを有する発泡体は、きわめて強力であり得るが、しかし、また極めて硬質であり、潜在的に破損する傾向もあるであろう。そのような発泡体はまた、より低い使用時温度でゆっくりと膨張する傾向もあり、応力の下で変形するかまたはポリマーのT_gより低い温度で用いられるとき弾性が貧弱であるかもしれない。機械的特性、特に強度と弾力性の望ましい組み合わせは、典型的には、その所望の特性を達成するために相当に選ばれた範囲のモノマーのタイプとレベルを必要とする。

10

【0190】

本発明にとって有用な大きな輸送流動性発泡体については、T_gは、発泡体が意図される使用時温度で許容可能な強度を有する限り可能な限り低くあるべきである。従って、より低いT_gを有する対応するホモポリマーを提供するモノマーが可能な限り多く選択される。

20

【0191】

ポリマーのガラス転移領域の形態、すなわち、温度の関数として狭いか広いかいずれかもまた、重要であろう。ポリマーの使用時温度(通常は周囲温度または体温)がT_gであるかまたはその近くにあるこのガラス転移領域形態は特に関連がある。例えば、広い転移領域は、転移が使用時温度で不完全であることを意味し得る。典型的には、もし転移が使用時温度で不完全であるならば、ポリマーはより大きな硬質性を明示し、より弾性に欠けるであろう。逆に、もし転移が使用時温度で完全であるならば、そのときは、ポリマーはより速い膨張と圧縮からの回復を示すであろう。従って、所望の機械的特性を達成するためにT_gおよびポリマーの転移領域の幅を制御することが望ましい。一般的には、ポリマーのT_gは、使用時温度より少なくとも約10℃低いことが好ましい。(T_gおよび転移領域の幅は、1996年10月8日に発行された米国特許第5,563,179号(ストーンら)において記載される動的機械的分析(DMA)測定由来の損失正接対温度の曲線から誘導される。)

30

本発明にとって有用な大きな輸送流動性ポリマー性発泡体は、多数のパラメーターにより記載され得る。

【0192】

本発明にとって有用な発泡体は、重力に抗して有意な高さまで、例えば少なくとも約15cmまで水性液体を輸送することが可能である。発泡体の中に保持される液体の円柱は、有意な収縮性の毛管圧力を及ぼす。(圧縮されている)発泡体の強度と発泡体の単位体積当たりの表面積の両方により決定される高さで、発泡体はつぶれるであろう。この高さは、ゼロ頭圧において発泡体の体積の50%が失われる、cmで表現される毛管崩壊圧力(CCP)である。本発明にとって有用な好ましい分配発泡体は、少なくとも約15cm、より好ましくは少なくとも約20cm、さらにより好ましくは少なくとも約25cm、またはさらに少なくとも約70cmのCCPを有するであろう。典型的には、CCP値は、約15cm、好ましくは約20cm、またはより好ましくは約25cmの下方限界を有し、約80cm、好ましくは75cm、より好ましくは約70cmの上方限界を有し、またはさらに50、45cmまたは40cmの典型的な上方限界を有する範囲内に存在する。

40

【0193】

好ましいポリマー性発泡体を定義する上で有用であり得る特徴は気泡の構造である。発泡

50

体の気泡、特に、相対的にモノマーの存在しない水相の液滴を取り囲むモノマーを含む油相を重合させることにより形成される気泡は、形態としてしばしば実質的に球状であろう。それらの球状の気泡は開口により互いに連通し、それは本明細書で以後気泡の間の孔と称される。そのような球状の気泡のサイズすなわち「直径」と気泡の間の開口（孔）の直径の両方は、一般的に発泡体を特徴決定するために通常用いられる。ポリマー性発泡体の所定の試料における気泡と気泡の間の孔は、ほぼ同じサイズのものである必要がないので、平均の気泡と孔のサイズ、すなわち、平均の気泡と孔の直径は、しばしば特定されるであろう。

【0194】

気泡と孔のサイズは、発泡体の液体輸送特性並びに発泡体構造の中で発生する毛管圧力を含む、発泡体の多数の重要な機械的特性および性能特性に影響を与え得るパラメーターである。発泡体の平均の気泡と孔のサイズを定量するために多数の技術が有用である。有用な技術には、発泡体試料の走査電子顕微鏡写真に基づく単純な測定が含まれる。本発明にとって有用な大きな輸送流動性の発泡体は、好ましくは、約 $20\text{ }\mu\text{m}$ から約 $60\text{ }\mu\text{m}$ 、典型的には約 $30\text{ }\mu\text{m}$ から約 $50\text{ }\mu\text{m}$ の数平均気泡サイズおよび約 $5\text{ }\mu\text{m}$ から約 $15\text{ }\mu\text{m}$ および典型的には約 $8\text{ }\mu\text{m}$ から約 $12\text{ }\mu\text{m}$ の数平均孔サイズを有するであろう。

【0195】

「毛管吸引比表面積」は、試験液体に接触可能なポリマー性網状構造の試験液体に接触可能な表面積の尺度である。毛管吸引比表面積は、発泡体の気泡性単位の寸法とポリマーの密度の両方により定量され、従って、表面が吸収性に参与する程度まで発泡体網状構造により提供される固体表面の量全体を定量する方法である。

【0196】

本発明の目的のためには、毛管吸引比表面積は、既知の質量と寸法の発泡体試料の中で起こる低い表面張力の液体（例えば、エタノール）の毛管取り込みの量を測定することにより定量される。毛管吸引方法により発泡体比表面積を定量するためのそのような手順の詳細な説明は、上記米国特許第 5,387,207 号の試験方法の項目において記述されている。毛管吸引比表面積を定量するためのいずれか合理的な代替りの方法もまた利用され得る。

【0197】

本発明にとって有用な大きな輸送流動性を有する分配発泡体は、好ましくは、少なくとも約 $0.01\text{ m}^2/\text{ml}$ 、より好ましくは少なくとも約 $0.03\text{ m}^2/\text{ml}$ の毛管吸引比表面積を有するであろう。典型的には、毛管吸引比表面積は、約 0.01 から約 $0.20\text{ m}^2/\text{ml}$ 、好ましくは約 0.03 から約 $0.10\text{ m}^2/\text{ml}$ 、最も好ましくは約 0.04 から約 $0.08\text{ m}^2/\text{ml}$ の範囲内に存在する。 0.05 g/cm^3 未満、好ましくは 0.02 g/cm^3 未満およびしばしば 0.005 g/cm^3 ほどの低さの範囲内の密度を示す材料を用いるとき、 m^2/g の単位で表現される対応する C S S S A 値は、少なくとも $0.2\text{ m}^2/\text{g}$ 、好ましくは少なくとも $0.5\text{ m}^2/\text{g}$ 、より好ましくは $0.6\text{ m}^2/\text{g}$ を超え、またはさらにより好ましくは $6\text{ m}^2/\text{g}$ を超え、典型的には、約 $0.1\text{ m}^2/\text{g}$ ないし $40\text{ m}^2/\text{g}$ である。

【0198】

「発泡体密度」（すなわち、空気中で発泡体体積の立方センチメートル当たりの発泡体のグラムにおける）は、ここでは、乾燥基準で特定される。毛管吸引比表面積のように、発泡体の密度は、吸収性発泡体の多数の性能および機械的特性に影響を与え得る。それらには、水性液体についての吸収能力と圧縮たわみ特性が含まれる。発泡体密度は発泡体の状態にしたがって変化する。つぶれた状態の発泡体は、明らかに、完全に膨張した状態の同じ発泡体より大きな密度を有する。一般的に、本発明にとって有用なつぶれた状態の大きな輸送流動性発泡体は、約 0.11 g/cm^3 ないし約 0.16 g/cm^3 の典型乾燥密度を有する。

【0199】

発泡体構造の単位体積当たりの固体発泡体材料の質量の定量を提供するいずれか適切な重

10

20

30

40

50

量測定手順が、発泡体密度を測定するために用いられ得る。例えば、上記米国特許第 5, 387, 207 号の試験方法の項目においてより完全に記載されている ASTM 重量測定手順は、密度定量のために用いられ得る 1 つの方法である。発泡体密度は、乳化剤、フィラー、塩のような表面処理等の存在しない洗浄された発泡体の単位体積当たりの重量に相当する。本発明にとって有用な発泡体は、好ましくは、 8 mg/cm^3 、好ましくは 11 mg/cm^3 およびより好ましくは 13 mg/cm^3 の下方限界を有し、 77 mg/cm^3 、好ましくは 63 mg/cm^3 、より好ましくは 50 mg/cm^3 、さらにより好ましくは 48 mg/cm^3 、および最も好ましくは 30 mg/cm^3 の上方限界を有する乾燥密度を有する。

【0200】

本発明にとって有用な大きな輸送流動性発泡体は、相対的に少量の油相と相対的に多量の水相を有する、特定のタイプの油中水型エマルジョンすなわち H I P E を重合させることにより得られ得る。この方法は、

A)

1) 油相であって、

a) 約 35°C 以下の T g を有するコポリマーを形成することが可能な約 85 から約 98 重量%のモノマー成分であって、モノマー成分は、

i) 約 25°C 以下の T g を有するアタクチックなアモルファスポリマーを形成することが可能な約 30 から約 80 重量%の少なくとも 1 種の実質的に水に不溶性の単官能基モノマー、

i i) スチレンにより与えられるのとほぼ等価の靱性を与えることが可能な約 5 から約 40 重量%の少なくとも 1 種の実質的に水に不溶性の単官能基コモノマー、

i i i) ジビニルベンゼン、トリビニルベンゼン、ジビニルトルエン、ジビニルキシレン、ジビニルナフタレン、ジビニルアルキルベンゼン、ジビニルフェナントレン、ジビニルビフェニル、ジビニルジフェニルメタン、ジビニルベンジル、ジビニルフェニルエーテル、ジビニルジフェニルスルフィド、ジビニルフラン、ジビニルスルフィド、ジビニルスルホン、およびそれらの混合物から選択される約 5 から約 30 重量%の第 1 の実質的に水に不溶性の多官能基架橋剤、および

i v) 多官能基アクリレート、メタクリレート、アクリルアミド、メタクリルアミド、およびそれらの混合物から選択される 0 から約 15 重量%の第 2 の実質的に水に不溶性の多官能基架橋剤

を含むモノマー成分および

b) 油相中に可溶性であり、安定な油中水型エマルジョンを形成するために適切である約 2 から約 15 重量%の乳化剤成分であって、その乳化剤成分は、(i) 直鎖不飽和 $\text{C}_{16} \sim \text{C}_{22}$ 脂肪酸のジグリセロールモノエステル、分岐鎖 $\text{C}_{16} \sim \text{C}_{24}$ 脂肪酸のジグリシジルモノエステル、分岐鎖 $\text{C}_{16} \sim \text{C}_{24}$ アルコールのジグリセロールモノアリファティックエーテル、直鎖不飽和 $\text{C}_{16} \sim \text{C}_{22}$ 脂肪アルコールのジグリセロールモノアリファティックエーテル、直鎖飽和 $\text{C}_{12} \sim \text{C}_{14}$ アルコールのジグリセロールモノアリファティックエーテル、直鎖不飽和 $\text{C}_{16} \sim \text{C}_{22}$ 脂肪酸のソルビタンモノエステル、分岐鎖 $\text{C}_{16} \sim \text{C}_{24}$ 脂肪酸のソルビタンモノエステル、およびそれらの混合物から選択される少なくとも約 40 重量%の乳化成分を有する 1 次乳化剤または (i i) 約 50 : 1 から約 1 : 4 の 1 次対 2 次乳化剤の重量比で少なくとも 20 重量%のそれらの乳化成分を有する 1 次乳化剤とある種の 2 次乳化剤との組み合わせを含む乳化剤成分

を含む油相および

2) (i) 約 0.2 から 20 重量%の水溶性電解質および (i i) 有効量の重合開始剤を含む水溶液を含む水相、

3) 約 12 : 1 対約 125 : 1 の範囲の水相対油相の体積対重量比

から特定の温度で特定の剪断混合の下で油中水型エマルジョンを形成する工程、および

B) ポリマー発泡体材料を形成するように油中水型エマルジョンの油相中のモノマー成分を重合させる工程、および

10

20

30

40

50

C) 任意に、ポリマー発泡体材料を脱水する工程を具備する。

【0201】

この方法は、本明細書で記載された注意深く均衡の取れた特性を有することの結果として液体を分配することが可能である大きな輸送流動性吸収性発泡体の形成を可能とする。それらの特性は、架橋剤およびモノマーのタイプおよびレベルおよびエマルジョン形成パラメーター、特に剪断混合の程度、温度、および（乾燥発泡体の最終密度に変化する）水対油の比の注意深い選択により達成される。

【0202】

本発明にとって有用な大きな輸送流動性ポリマー性発泡体は、「H I P E」として当該技術において一般的に知られる水相対油相の比較的大きな比を有するある種の油中水型エマルジョンの重合により調製され得る。そのようなエマルジョンの重合から得られるポリマー性発泡体材料は、本明細書で以後「H I P E発泡体」と称される。そのようなH I P Eの一般的な調製の詳細な記載は、下記米国特許第5, 563, 179号および米国特許第5, 387, 207号において与えられている。

【0203】

H I P Eを形成するために用いられる水相対油相の相対量は、多くの他のパラメーターの中でも、得られるポリマー発泡体の構造的、機械的および性能特性を決定する上で重要である。特に、エマルジョンの水対油の比（「W：O比」）は最終的な発泡体密度と反比例し、気泡の大きさ、発泡体の毛管吸引比表面積、および発泡体を形成するストラットの寸法に影響を与え得る。本発明にとって有用なH I P E発泡体を調製するために用いられるエマルジョンは一般的に、約12：1から約125：1、もっとも典型的には約15：1から約90：1の範囲の水相対油相の体積対重量比を有する。特に好ましい発泡体は、約20：1から約75：1の比を有するH I P Eから作られ得る。

【0204】

H I P Eの油相の大部分は、下記米国特許第5, 387, 207号において列挙されるもののようなモノマー、コモノマーおよび架橋剤を含むであろう。それらのモノマー、コモノマーおよび架橋剤は、主に油相において可溶性であり、水相において可溶性でないように実質的に水に不溶性であることは必須である。そのような実質的に水に不溶性のモノマーの使用は、適切な特性および安定性のH I P Eが実現することを保証する。もちろん、ここで用いられるモノマー、コモノマーおよび架橋剤が、得られるポリマー発泡体が適切に無毒であり、適切に化学的に安定であるようなタイプのものであることは極めて好ましい。それらのモノマー、コモノマーおよび架橋剤は、好ましくはほとんどまたは全く毒性を有するべきではなく、存在するとしても、重合後の発泡体の加工処理および／または使用の間極めて低い残留濃度で存在する。

【0205】

油相のもう1つの必須成分は、安定なH I P Eの形成を可能とする乳化剤成分である。この乳化剤成分は、下記米国特許第5, 387, 207号において列挙されているもののような1次乳化剤および任意に2次乳化剤を含む。

【0206】

H I P Eを形成するために用いられる油相は、約85から約98重量%のモノマー成分および約2から約15重量%の乳化剤成分を含む。好ましくは、油相は、約90から約98重量%のモノマー成分および約3から約10重量%の乳化剤成分を含む。油相はまた、他の任意成分も含み得る。1つのそのような任意の成分は、参照により組み込まれる1994年3月1日に発行された米国特許第5, 290, 820号（バス（Bass）ら）において記載されているような当業者に周知の一般的なタイプの油溶性重合開始剤である。もう1つの好ましい任意成分は、ヒンダードアミンライトスタビライザー（H A L S）およびヒンダードフェノリックスタビライザー（H P S）または用いられる開始剤系と相容性のいずれか他の抗酸化剤のような抗酸化剤である。他の任意成分には、可塑化剤、フィラー、着色料、鎖移行剤、溶解したポリマーなどが含まれる。

【0207】

H I P Eの不連続水性内相は一般的に、下記米国特許第5, 387, 207号において列挙されているもののような1以上の溶解成分を含む水溶液である。水相の1つの必須の溶解成分は、水溶性電解質である。溶解した電解質は、主に油溶性であるモノマー、モノマーおよび架橋剤が水相にもまた溶解する傾向を最小化する。

【0208】

このことは、今度は、ポリマー性材料が重合の間に水相液滴により形成される油／水界面におけるセルウインドウを埋める程度を最小化すると思われる。従って、電解質の存在と結果としての水相のイオン強度は、どの程度得られる好ましいポリマー発泡体が連続気泡型であり得るかどうかを決定すると思われる。

10

【0209】

H I P Eもまた典型的には、重合開始剤を含む。そのような開始剤成分は一般的にH I P Eの水相に加えられ、いずれか通常の水溶性遊離ラジカル開始剤であり得る。それらには、過硫酸ナトリウム、カリウムおよびアンモニウム、過酸化水素、過酢酸ナトリウム、過炭酸ナトリウムなどのような過酸化化合物が含まれる。通常の前酸化還元開始剤系もまた用いられ得る。そのような系は、前述の過酸化化合物に重亜硫酸ナトリウム、L-アスコルビン酸または第一鉄の塩を組み合わせることにより形成される。

【0210】

開始剤は、油相中に存在する重合性モノマーの全モル数に基づいて約20モルパーセントまで存在し得る。より好ましくは、開始剤は、油相中の重合性モノマーの全モル数に基づいて約0.001から約10モルパーセントの量で存在する。

20

【0211】

H I P E発泡体構造を形成するポリマーは好ましくは、極性官能基が実質的に存在しない。このことは、ポリマー発泡体が特性として相対的に疎水性であることを意味する。それらの疎水性発泡体は、疎水性液体の吸収が所望される場合に用途を見出し得る。この種の用途には、海洋での油の流出の場合におけるような、油性成分が水と混合し、油性成分を分離し、単離することが所望される場合が含まれる。

【0212】

それらの発泡体が、清浄化するためのジュース、ミルクなどの零れのような水性液体および／または尿のような体液についての吸収剤として用いられるべきときには、それらは一般的に、発泡体を相対的により親水性にするように更なる処理を必要とする。もし必要であれば、発泡体の親水化は、一般的に、下記米国特許第5, 387, 207号において記載されている様式で親水化界面活性剤でH I P E発泡体を処理することにより達成され得る。

30

【0213】

それらの親水化界面活性剤は、ポリマー発泡体表面の水への濡れ性を高めるいずれかの材料であり得る。それらは当該技術において周知であり、下記米国特許第5, 387, 207号において列挙されているもののような好ましくはノニオン性タイプのさまざまな界面活性剤を含み得る。

【0214】

40

H I P E発泡体構造に典型的に含まれるもう1つの材料は、水和性で、好ましくは吸湿性または潮解性の水溶性無機塩である。そのような塩には、例えば、毒性学的に許容可能なアルカリ土類金属塩が含まれる。このタイプの塩および発泡体親水化界面活性剤としての油溶性界面活性剤とのその使用は、その開示が参照により組み込まれている1994年10月4日に発行された米国特許第5, 352, 711号（デズマレーズ）において極めて詳細に記載されている。このタイプの好ましい塩には、すでに記載したように、H I P Eにおいて水相電解質としてもまた用いられ得る塩化カルシウムのようなハロゲン化カルシウムが含まれる。

【0215】

水和性無機塩は、そのような塩の水溶液で発泡体を処理することにより容易に組み込まれ

50

得る。それらの塩溶液は、一般的に、ちょうど重合した発泡体から残留水相を除去するプロセスの完了の後またはそのプロセスの一部として発泡体を処理するために用いられ得る。そのような溶液による発泡体の処理は、好ましくは、発泡体の少なくとも約0.1重量%の残留量で、および典型的には、約0.1から約1.2%の範囲で塩化カルシウムのような水和性無機塩を蓄積する。

【0216】

(水和性塩ありかなしかで)親水化界面活性剤によるそれらの相対的に疎水性の発泡体の処理は、典型的には、発泡体に適切な親水性を与えるのに必要な程度まで実施される。しかしながら、好ましいH I P Eタイプの一部の発泡体は、調製されたとき適切に親水性であり、その中に十分な量の水和性塩を含み得るものであり、従って、親水化界面活性剤または水和性塩による付加的な処理を必要としない。特に、そのような好ましいH I P E発泡体には、すでに記載されたある種の油相乳化剤および塩化カルシウムがH I P Eにおいて用いられている場合が含まれる。それらの場合においては、内部の重合された発泡体表面は適切に親水性であり、ポリマー発泡体の実施可能な程度まで脱水された後でさえ、十分な量の塩化カルシウムを含有または蓄積する残留水相液体を含むであろう。

10

【0217】

発泡体の製造は、典型的には、1)安定な高内相エマルジョン(H I P E)を形成する工程、2)固体ポリマー発泡体構造を形成するために適切な条件の下でこの安定なエマルジョンを重合/硬化する工程、3)ポリマー発泡体構造からもとの残留水相を除去するために固体ポリマー発泡体構造を任意に洗浄し、もし必要であれば、いずれか必要とされる親水化界面活性剤/水和性塩を蓄積するために親水化界面活性剤および/または水和性塩によりポリマー発泡体構造を処理する工程、および4)その後、このポリマー発泡体構造を脱水する工程を含む。その手順は、上記米国特許第5,387,207号においてより完全に記載されている。

20

【0218】

ここで有用なポリマー発泡体は、好ましくは、水性液体との接触の際にそのような液体を吸収し、吸収された量が発泡体の(下記)膨張圧力を下回るまで毛管圧力と閉じ込め圧力を合せたものを下回るとき膨張する、つぶれた(すなわち膨張していない)、ポリマー発泡体の形態で製造される。それらのつぶれたポリマー発泡体は、通常、圧縮力、および/または熱的乾燥および/または減圧脱水を通して、重合されたH I P E発泡体から水相を吐き出すことにより得られる。圧縮および/または熱的乾燥/減圧脱水の後、それらのポリマー発泡体は、つぶれた、すなわち膨張していない状態で存在する。

30

【0219】

圧縮により水が吐き出された典型的なつぶれたH I P E発泡体の気泡構造は、上記米国特許第5,650,222号の図3および4の顕微鏡写真において示されている。それらの図において示されるように、発泡体の気泡構造は、特に'222特許の図1および2において示される膨張したH I P E発泡体構造に比較したとき歪んでいる。'222特許の図3および4においてもまた見られ得るように、つぶれた発泡体構造の中のボイドまたはポア(暗い領域)は、平坦化されているかまたは伸ばされている。('222特許において描かれている発泡体はシート形態であることに注意が向けられる。以下に検討されるように、シート形態の発泡体はここでは有用であるけれども、別態様において、発泡体は、微粒子形態で存在し得る。)この特定の発泡体および関連する発泡体の製造は、例2から4において本明細書では記載されており、それらの極めて大きな表面積の発泡体は、ともに係属する「強い吸引のポリマー発泡体材料」という表題のT. A. デズマレーズらにより1998年3月13日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/042429号およびともに係属する「水性液体を分配するための吸収材料」という表題のT. A. デズマレーズらにより1998年3月13日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/042418号においてより詳細に記載されており、それらのそれぞれの開示は参照により本明細書に組み込まれる。

40

【0220】

50

圧縮および／または熱的乾燥／減圧脱水に続いて、つぶれたポリマー発泡体は、水性液体で濡れたとき再膨張し得る。驚くべきことに、それらのポリマー発泡体は、顕著な時間、例えば少なくとも約1年までこのつぶれた、すなわち膨張していない状態にとどまる。このつぶれた／膨張していない状態にとどまるそれらのポリマー発泡体の能力は、毛管力、特に発泡体構造の中で発生する毛管圧力によると思われる。本明細書で用いられるものとして、「毛管圧力」とは、発泡体の細孔の狭い限定部の中のメニスカスの湾曲による液体／空気界面にわたる圧力示差を称する。[チャタジー (Chatterjee)、「アブソーベンシー」、テキスタイル・サイエンス・アンド・テクノロジー、第7巻、1985年、36ページ参照]

実施可能な程度まで圧縮、および／または熱的乾燥／減圧脱水した後、それらのポリマー発泡体は、その中に含まれる吸湿性の水和性の塩と結びついた水和の水並びに発泡体の中に吸収された遊離水の両方を含む残留水を有する。(水和した塩により補助される)この残留水は、得られるつぶれた発泡体構造に対して毛管圧力を及ぼすと思われる。本発明のつぶれたポリマー発泡体は、72°F(22°C)と50%相対湿度の周囲条件で貯蔵されたとき発泡体の少なくとも約4重量%、典型的には約4から約40重量%の残留水分含有量を有し得る。好ましいつぶれたポリマー発泡体は、発泡体の約5から約30重量%の残留水含有量を有する。

【0221】

i i) 大きな毛管収着吸収高さ(CSAH)を有するポリマー分配発泡体
その大きなCSAH発泡体の重要なパラメーターは、そのガラス転移温度である。T_gは、ポリマーのガラス状態とゴム状態の間の転移の中間点を表す。使用の温度より高いT_gを有する発泡体は、きわめて強力であり得るがしかし、また硬質でもあり、潜在的に破損する傾向がある。そのような発泡体は、また、典型的には、長期間つぶれた状態で貯蔵された後にポリマーのT_gより温度の低い水性液体で濡れたとき膨張した状態に回復するのに長い時間がかかる。機械的特性、特に強度と弾力性の所望の組み合わせは、典型的に、所望の特性を達成するためにモノマータイプとレベルの相当に選択的な範囲を必要とする。

【0222】

本発明において有用な大きなCSAH発泡体については、T_gは、発泡体が使用時温度で許容可能な強度を有する限り、可能な限り低くあるべきである。従って、より低いT_gを有する対応するホモポリマーを提供するモノマーが可能な限り多く選択される。アクリレートおよびメタクリレートモノマーのアルキル基の鎖長は、同族のホモポリマーシリーズのT_gから予測されるであろうよりもより長くし得ることが見出された。特に、アルキルアクリレートまたはメタクリレートホモポリマーの同族シリーズは、8炭素原子の鎖長で最小のT_gを有することが見出された。それに対して、本発明のコポリマーの最小T_gは、約12炭素原子の鎖長で現れる。(アルキル置換スチレンモノマーがアルキルアクリレートおよびメタクリレートの代わりに用いられ得るけれども、その有用性は現在極度に限定されている。)

ポリマーのガラス転移領域の形態、すなわち、温度の関数として狭いか広いかいずれかもまた重要であろう。ポリマーの使用時温度(通常周囲温度または体温)がT_gにあるかまたは近くにあるガラス転移領域形態は特に関連がある。例えば、広い転移領域は、使用時温度での不完全な転移を意味し得る。典型的には、もし転移が使用時温度で不完全であるならば、ポリマーはより大きな硬質性を明示し、より弾力性に欠けるであろう。逆に、もし転移が使用時温度で完了するならば、そのときは、ポリマーは、水性液体で濡れたとき圧縮からのより速い回復を示すであろう。従って、所望の機械的特性を達成するためには、ポリマーのT_gおよび転移領域の幅を制御することが望ましい。一般的には、ポリマーのT_gは、使用時温度より少なくとも約10°C低いことが好ましい。(T_gおよび転移領域の幅は、米国特許第5,650,222号の試験方法の項目において記載されている動的機械的分析(DMA)測定由来の損失正接対温度の曲線から誘導される。)

ここで有用な大きな表面積のポリマー発泡体はまた、その毛管吸引比表面積(本明細書で

10

20

30

40

50

以後「C S S S A」と称される)の観点でも記載され得る。一般的に、C S S S Aは、バルクの発泡体材料(ポリマー構造材料に固体残留材料を合せたもの)の単位質量当たりの特定の発泡体を形成するポリマー網状構造の試験液体が接触可能な表面積の尺度である。毛管吸引比表面積は、発泡体の中の気泡単位の数およびポリマーの密度の両方により決定され、従って、表面が吸収性に関与する程度まで発泡体網状構造により提供される固体表面の量全体を定量する方法である。ここで有用な発泡体を特徴決定する目的のためには、C S S S Aは、貯蔵吸収部材に含まれるとき発泡体が粒子形態にある場合でさえ、問題の発泡体のシートに対して測定される。

【0223】

発泡体のC S S S Aは、本発明の貯蔵吸収部材を調製する上での使用にとって必要な毛管吸引を提供するかどうかに関係がある。これは、発泡体構造の中で発生する毛管圧力が毛管吸引比表面積に比例するためである。加えて、C S S S Aは、水性液体で濡れるまでつぶれた状態に発泡体構造を維持するように発泡体構造の中で適切な毛管圧力が発生するかどうかに関係がある。発泡体密度および粘着張力のような他の要因が一定であると仮定すると、このことは、C S S S Aが増加する(または減少する)とき、発泡体構造の中の毛管圧力もまた比例して増加する(または減少する)ことを意味する。

【0224】

本発明の目的のためには、C S S S Aは、既知の質量および寸法の発泡体試料の中で起こる低表面張力液体(例えばエタノール)の毛管取り込みの量を測定することにより定量される。発泡体比表面積を定量するためのそのような手順の詳細な記載は、参照により組み込まれる米国特許第5,387,207号の試験方法の項目において記載されている。C S S S Aを定量するためのいずれか合理的な別の方法もまた利用され得る。

【0225】

吸収剤として有用な本発明のつぶれたポリマーの大きなC S A Hの発泡体は、少なくとも約 $3\text{ m}^2/\text{g}$ のC S S S Aを有するものである。典型的には、C S S S Aは、約3から約 $30\text{ m}^2/\text{g}$ 、好ましくは約4から約 $17\text{ m}^2/\text{g}$ 、最も好ましくは、約5から約 $15\text{ m}^2/\text{g}$ の範囲にある。(約 0.010 から約 0.033 g/cm^3 の膨張状態密度で)そのようなC S S S A値を有する発泡体は、一般的に、尿のような水性液体について、吸収能力、液体保持および液体輸送または分配特性の特に望ましい均衡を所有する。加えて、そのようなC S S S Aを有する発泡体は、そのような水性液体で濡れるまでつぶれた膨張していない状態に発泡体を維持するのに十分な毛管圧力を発生させ得る。

【0226】

上記のように、特に好ましい大きなC S A Hのつぶれやすいポリマー発泡体については、そのつぶれた状態において、発泡体構造の中で発生する毛管圧力は、圧縮されたポリマーの弾性的回復または弾性率により及ぼされる力に少なくとも等しい。言い換えれば、つぶれた発泡体を相対的に薄く維持するのに必要な毛管圧力は、それが「スプリングバック」しようとするときに圧縮されたポリマー発泡体により及ぼされる対抗力により決定される。ポリマー発泡体の弾性的に回復する傾向は、膨張した発泡体とその元の膨張した厚さの約 $1/6$ (17%)に圧縮され、次いで、弛緩応力値が測定されるまでこの圧縮された状態に保持される応力歪実験から概算され得る。代わりに、そして本発明の目的のために、弛緩応力値は、例えば水のような水性液体と接触するときそのつぶれた状態でのポリマー発泡体についての測定から概算される。この別の弛緩応力値は、本明細書では以後、発泡体の「膨張圧力」と称される。本発明のつぶれたポリマー発泡体についての膨張圧力は、約50キロパスカル(kPa)以下であり、典型的には、約7から約 40 kPa である。発泡体の膨張圧力を概算するための手順の詳細な説明は、米国特許第5,387,207号の試験方法の項目において記載されている。

【0227】

本発明において有用な大きなC S A Hの大きな表面積のポリマー発泡体のもう1つの重要な特性は、その自由吸収能力である。「自由吸収能力」(または「F A C」)は、所定の発泡体試料が試料の中の固体材料の単位質量当たりのその気泡構造に吸収するであろう試

験液体（合成尿）の量全体である。本発明の貯蔵吸収部材として特に有用であるために、ポリマー発泡体は、乾燥発泡体材料のグラム当たり約30から約100ml、好ましくは約30から約75mlの合成尿の自由吸収能力を有するべきである。発泡体の自由吸収能力を定量するための手順は、本明細書で以後、米国特許第5,650,222号の試験方法の項目において記載されている。

【0228】

水性液体への暴露の際に、好ましい大きなCSAHのつぶれたポリマー発泡体は液体を吸収し、膨張する。その膨張した状態でポリマー発泡体はほとんどの他の発泡体より多くの液体を吸収する。それらの発泡体についての「膨張率」は、少なくとも約4×である、すなわち、その膨張した状態の発泡体の厚さは、そのつぶれた状態の発泡体の厚さの少なくとも約4倍である。つぶれた発泡体は、好ましくは、約4×から約15×、より好ましくは約5×から約10×の範囲の膨張率を有する。

10

【0229】

本発明の目的のためには、圧縮して脱水された発泡体についての膨張した厚さとつぶれた厚さの間の関係が以下の式から経験的に予測され得る、すなわち、

（膨張した厚さ）＝（つぶれた厚さ）×（（0.133×W：O比）±2）

（式中、「膨張した厚さ」は、その膨張した状態における発泡体の厚さであり、「つぶれた厚さ」はそのつぶれた状態における発泡体の厚さであり、

そして、W：O比は、発泡体が作られるH I P Eの水対油の比である）。従って、60：1の水対油の比を有するエマルジョンから作られた典型的なポリマー発泡体は、8.0の予測される膨張率を有するであろう、すなわち、膨張した厚さは、発泡体のつぶれた厚さの8倍である。膨張率を測定するための手順は、本明細書で以後、米国特許第5,650,222号の試験方法の項目において記載される。

20

【0230】

本発明において有用な大きなCSAHの大きな表面積のポリマー発泡体の関連する機械的特性は、圧縮たわみに対する抵抗（RTCD）により定量されるその膨張状態におけるその強度である。ここでの発泡体により示されるRTCDは、ポリマーの弾性率並びに発泡体網状構造の密度と構造の関数である。ポリマーの弾性率は、今度は、a）ポリマーの組成、b）発泡体が重合する条件（例えば、特に架橋についての得られた重合の完全性）、およびc）ポリマーが加工処理の後に発泡体構造の中に残された残留材料、例えば、乳化剤により可塑化される程度により決定される。

30

【0231】

本発明の吸収部材の大きな表面積の部分として有用であるために、大きなCSAHのポリマー発泡体は、使用時に遭遇する力による変形または圧縮に対して適切に抵抗性であるべきである。RTCDの点で十分な発泡体強度を所有しない発泡体は、負荷のない条件の下で必要な毛管吸引能力を提供するかもしれないがしかし、発泡体を含む吸収製品の使用者の動きおよび活動により引き起こされる圧縮性の圧迫の下でその能力を提供しないであろう。

【0232】

本発明において有用なポリマー発泡体により示されるRTCDは、特定の温度と時間についてある程度の閉じ込め圧力の下で保持される飽和した発泡体の試料において作り出される歪の程度を測定することにより定量され得る。この特定のタイプの試験を実施するための方法は、以後、米国特許第5,650,222号の試験方法の項目において記載されている。65±5ダイン/cmの表面張力を有する合成尿でその自由吸収能力まで飽和したとき、ここで有用な発泡体は、好ましくは、5.1kPaの閉じ込め圧力が発泡体構造の典型的には約90%以下の圧縮の歪を作り出すようにRTCDを示す。好ましくは、そのような条件の下で作り出される歪は、約1%、好ましくは約2%の下方限界および約90%、好ましくは約50%、より好ましくは約25%、さらにより好ましくは約10%またはさらに約5%ほどの低さの上方限界を有する範囲内にあるであろう。

40

【0233】

50

ここで有用な大きな表面積の大きなC S A Hのポリマー発泡体はまた、その垂直懸垂収着高さ（以後「V H S H」）の点でも記載され得る。X %のV H S H高さは、0 c m能力（すなわちF A C）のX %が発泡体中に保持されているc mにおける高さである。原則としてXはいずれの値でもあり得るけれども、重要な典型的な値は、9 0 %におけるV H S Hである。V H S Hについての最も再現性の高い測定は、発明者の経験の範囲内ではX = 9 0 %で達成される。この単一の点の値は、能力対高さのプロットにおいて得られる曲線の形態を完全に表現しないことは当業者にとって明らかであろう。しかしながらその単一の点は、ここで有用な発泡体についての比較の実際的な点としての役割をする。この点において、発泡体は典型的には、少なくとも約2 0 c m、好ましくは少なくとも約4 0 c m、さらにより好ましくは少なくとも約6 0 c m、さらにより好ましくは少なくとも約7 0 c m、およびさらにより好ましくは少なくとも約8 0 c mの平衡9 0 % V H S Hを有する。典型的には、好ましいポリマー性発泡体は、約2 0 から約9 0 c m、より典型的には約4 0 または6 0 から約9 0 c m、より典型的には約7 0 から約9 0 c m、またはさらに約8 0 から約9 0 c mの9 0 % V H S Hを有する。9 0 % V H S Hを測定するための方法は、以下の試験方法の項目において詳細に記載されている。示されたように、浸透圧吸収剤のような他の吸収剤と組み合わせられたとき、大きな表面積のポリマー発泡体が微粒子形態にある場合、9 0 % V H S Hは、シート形態の（すなわち、微粒子形態にされる前の）対応する発泡体で測定される。発泡体が重合プロセスの間に粒子（またはビーズ）に形成される場合、同様の発泡体は、発泡体の9 0 % V H S Hを評価するためにシートに形成され得る。

【0 2 3 4】

発泡体のセル、特に、相対的にモノマーの存在しない水相の液滴を取り囲むモノマーを含む油相を重合することにより形成されるセルは、しばしば形態として実質的に球状であろう。そのような球状のセルのサイズすなわち「直径」は、一般的に発泡体を特徴決定するための通常用いられるパラメーターである。ポリマー発泡体の所定の試料のセルはほぼ同じサイズのものである必要はないので、平均セルサイズ、すなわち、平均セル直径がしばしば特定される。

【0 2 3 5】

多数の技術が発泡体の平均セルサイズを定量するために有用である。しかしながら、発泡体のセルサイズを定量するための最も有用な技術には、発泡体試料の走査電子顕微鏡写真に基づく単純な測定が含まれる。

【0 2 3 6】

ここで与えられるセルサイズの測定値は、例えば米国特許第5, 6 5 0, 2 2 2号の図1において示されるようなその膨張状態の発泡体の数平均セルサイズに基づく。本発明により有用な発泡体は、好ましくは、約8 0 μ m以下、典型的には約5 から約5 0 μ mの数平均セルサイズを有する。

【0 2 3 7】

「発泡体密度」（すなわち、空気中の発泡体体積の立方センチメートル当たりの発泡体のグラムにおける）は、乾燥基準でここでは特定される。例えば、H I P E重合、洗浄および／または親水化の後の吸収された水溶性残留材料、例えば発泡体中に残された残留塩および液体の量は、発泡体密度を計算し表現する上で無視される。しかしながら、発泡体密度は、重合した発泡体の中に存在する乳化剤のような他の水に不溶性の残留材料は含む。そのような残留材料は、実際、発泡体材料に顕著な質量を与え得る。

【0 2 3 8】

発泡体構造の単位体積当たりの固体発泡体材料の質量の測定を提供するいずれか適切な重力測定手順が発泡体密度を測定するために用いられ得る。例えば、上記1 9 9 5年2月7日に発行された米国特許第5, 3 8 7, 2 0 7号（ダイヤーら）の試験方法の項目においてより完全に記載されているA S T M重量測定手順は、密度定量のために用いられ得る1つの方法である。そのつぶれた状態で、本発明において有用なポリマー発泡体は、約0. 1 から約0. 2 g / c m³、好ましくは約0. 1 1 から約0. 1 9 g / c m³、および最

も好ましくは約0.12から約0.17 g/cm³の範囲の(いずれの残留塩およびまたは水も排除した)乾燥基準密度値を有する。その膨張した状態において、ここで有用なポリマー発泡体は、約0.01から約0.033 g/cm³、好ましくは約0.013から約0.033 g/cm³の範囲の乾燥基準密度値を有する。

【0239】

浸透圧吸収剤(例えばヒドロゲル形成吸収性ポリマー)のような他の吸収剤と組み合わせられるとき、大きな毛管吸引の大きなCSAHの発泡体はシート形態で存在し得るけれども、とくに好ましい態様においては、ポリマー発泡体は粒子形態で存在し、ブレンドを提供するようにヒドロゲル形成ポリマーの粒子と混合される。すなわち、発泡体は最初はシート形態で製造され得るけれども、そのシートは発泡体の粒子を提供するように加工され得るものであり、それは次いでヒドロゲル化ポリマーと組み合わせられる。上記のように、ここで有用な発泡体およびその調製のための方法は、米国特許第5,387,207号、米国特許第5,650,222号、ともに係属する「大きな吸引のポリマー発泡体材料」という表題のT.A.デズマレーズらにより1998年3月13日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/042429号、およびともに係属する「水性液体を分配するための吸収材料」という表題のT.A.デズマレーズらにより1998年3月13日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/042418号においてより詳細に記載されている。発泡体粒子は、それらの参照文献の教示により発泡体のシートをまず形成し、続いて、所望の寸法の粒子を提供するように発泡体を機械的に加工処理する(例えば、粉末化、切断、チョッピングなど)ことにより調製され得る。代わりに、発泡体粒子は、それらのそれぞれの開示が参照により本明細書に組み込まれるリー(Li)らに1997年8月5日に発行された米国特許第5,653,922号およびリーらに1996年12月10日に発行された米国特許第5,583,162号において記載されているようにポリマーマイクロビーズの形態にエマルジョンから直接調製され得る。ポリマー発泡体/ヒドロゲル形成ポリマーブレンドを作るための具体的な態様は、以下により詳細に記載されている。

【0240】

本出願人は、また、大きな表面積の大きなCSAHの発泡体は、貯蔵吸収部材の他の吸収剤すなわち浸透圧吸収剤に尿のより多くの移行を提供するように流体を任意に含み得ることも見出した。あらかじめ濡らす流体は部分的にポリマー発泡体を満たし、特定の理論に拘束されることは望まないが、発泡体の取り込み速度を増加させる。理想的には、あらかじめ濡らす流体を含むポリマー発泡体は、微生物の生長を防止し、蒸発による水の損失を防止し、長時間発泡体からマイグレーションのないように十分に小さい水の活性状態で保存安定性であるべきである。水は、吸収性能を提供するためにあらかじめ濡らす流体として用いられ得るが、しかし、それ自体としては他の要件に合致し得ない。

【0241】

貯蔵領域部材の要件

より低い分配領域についての要件に加えて、貯蔵領域はある種の要件を満足させねばならない。

【0242】

第1に、貯蔵領域は、少なくとも10 g/g(乾燥基準)の100 cm高さでの毛管収着脱着能力を有することにより、最終貯蔵能力の観点により、または毛管収着試験パラメーターの観点で記載されるような堅く結合した液体をしっかりと保持し得なければならない。下にある分配材料への緩く結合した流体の放出を容易に可能とするために、流体貯蔵領域は、60 cm未満で、好ましくは50 cmのような、さらにより好ましくは40 cm未満、最も好ましくは30 cm未満、さらに20 cm未満で緩和結合液体能力の50%が解放されるときに毛管収着脱着放出高さ(すなわち、毛管収着試験において定義されるCSDRH50)を有する材料を含み得る。

【0243】

更に重要な特性は、貯蔵部材の食塩水流動伝導度(SFC)試験により測定され得る。こ

れは、特に、貯蔵部材が、材料を迂回するように流体についてのチャンネルとして働き得るであろう開孔、間隙または大きなポイドを有さないとき、流体が貯蔵部材材料を流動通過することを可能とすることについて関係がある。むしろ、本発明の長所は、流体が貯蔵部材のバルク材料を貫通することを可能とする。従って、貯蔵領域部材または材料は、液体が通過することを可能とするように透過性でなければならず、この流体透過性は、可能的には何回かの排尿サイクルにわたって濡れの始まりから終わりまで維持されるべきである。本発明の特定の設計配置は、流体が、製品のxおよびまたはy方向にさらに分配されるように分配領域に達する前に、貯蔵領域を通過することを必要とする。従って、貯蔵領域は、大きな平面を通る透過性を有することに加えて、流体輸送の平面（x y方向）においてそのような流体に対して十分に透過性であることが重要な要求事項である。

10

【0244】

従って、好ましい貯蔵部材は、少なくとも $25 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec} / \text{g}$ の、好ましくは $70 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec} / \text{g}$ を超える、さらにより好ましくは $100 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec} / \text{g}$ を超える、またはさらに $200 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec} / \text{g}$ を超える、および最も好ましくは約 $400 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec} / \text{g}$ を超えまたはさらに $1000 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec} / \text{g}$ を超える値を示すべきである。

【0245】

超吸収性材料に加えて、貯蔵領域は、透過性部材を作る他の材料または部材を含み得る。そのような部材が、吸収製品全体にわたっての分配を可能とするように分配層に、または製品の末端における増加した流体貯蔵能力に、または貯蔵領域それ自体の超吸収性剤に、のいずれかに流体を容易に放出することが重要である。

20

【0246】

貯蔵領域の要求を達成するための材料

ヒドロゲル形成吸収性ポリマー

本発明の貯蔵吸収部材は、少なくとも1種のヒドロゲル形成吸収性ポリマー（ヒドロゲル形成ポリマー、「超吸収性材料」、または「超吸収剤」ともまた称される）を含む。本発明において有用なヒドロゲル形成ポリマーには、多量の液体を吸収することが可能なさまざまな水に不溶性であるがしかし水に膨潤性のポリマーが含まれる。そのようなヒドロゲル形成ポリマーは当該技術において周知であり、それらの材料のいずれもが本発明の吸収性部材において有用である。

30

【0247】

ヒドロゲル形成吸収性ポリマー材料はまた、通常「ヒドロコロイド」または「超吸収性」材料とも称され、カルボキシメチルでんぷん、カルボキシメチルセルロース、およびヒドロキシプロピルセルロースのような多糖、ポリビニルアルコールおよびポリビニルエーテルのようなノニオンタイプ、ポリビニルピリジン、ポリビニルモルホリニオン、およびN，N-ジメチルアミノエチルまたはN，N-ジエチルアミノプロピルアクリレートおよびメタクリレートおよびそのそれぞれの第4級塩のようなカチオンタイプを含み得る。典型的には、本発明において有用なヒドロゲル形成吸収性ポリマーは、スルホン酸のような、より典型的にはカルボキシ基のような多数のアニオン性官能基を有する。ここでの使用にとって適切なポリマーの例には、重合性の不飽和の酸含有モノマーから調製されるものが含まれる。従って、そのようなモノマーには、オレフィン性不飽和酸および少なくとも1つの炭素から炭素へのオレフィンの二重結合を含む無水物が含まれる。特に、それらのモノマーは、オレフィン性不飽和カルボン酸および酸無水物、オレフィン性不飽和スルホン酸およびそれらの混合物から選択され得る。上記のように、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーの性質は本発明の部材にとって重要ではない。にもかかわらず、最適なポリマー材料の選択は本発明の部材の性能特性を高め得る。以下に続く開示は、ここで有用な吸収性ポリマーの好ましい特性を記載する。それらの特性は限定として解釈されるべきではない。むしろ、それらは単に、過去数年にわたる吸収性ポリマー技術において起こった進歩を示すだけである。

40

【0248】

50

一部の酸でないモノマーもまた、通常少量で、ここでのヒドロゲル形成吸収性ポリマーを調製する上で含まれ得る。そのような酸でないモノマーには、例えば、酸含有モノマーの水溶性または水分散性エステル並びにカルボキシ基またはスルホン酸基を全く含まないモノマーが含まれ得る。従って、任意の酸でないモノマーは以下のタイプの官能基を含むモノマーを含み得る、すなわち、カルボン酸またはスルホン酸エステル、水酸基、アミド基、アミノ基、ニトリル基、第4級アンモニウム塩基、アリール基（例えば、スチレンモノマーに由来するもののようなフェニル基）。それらの酸でないモノマーは周知の材料であり、例えば、1978年2月28日に発行された米国特許第4,076,663号（マスタラ）、および1977年12月13日に発行された米国特許第4,062,817号（ウェスターマン（Westerman））において極めて詳細に記載されており、それらの両方は参照により組み込まれる。

10

【0249】

オレフィン性不飽和カルボン酸およびカルボン酸無水物モノマーには、アクリル酸それ自体を典型とするアクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、 α -クロロアクリル酸、 α -シアノアクリル酸、 β -メチルアクリル酸（クロトン酸）、 α -フェニルアクリル酸、 β -アクリロキシプロピオン酸、ソルビン酸、 α -クロロソルビン酸、アングリカ酸、ケイ皮酸、 p -クロロケイ皮酸、 β -ステリルアクリル酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸、グルタコン酸、アコニット酸、マレイン酸、フマル酸、トリカルボキシエチレンおよびマレイン酸無水物が含まれる。

【0250】

オレフィン性不飽和スルホン酸モノマーには、ビニルスルホン酸、アリルスルホン酸、ビニルトルエンスルホン酸およびスチレンスルホン酸のような脂肪族または芳香族スルホン酸、スルホエチルアクリレート、スルホエチルメタクリレート、スルホプロピルアクリレート、スルホプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシ-3-メタクリロキシプロピルスルホン酸および2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸のようなアクリルおよびメタクリルスルホン酸が含まれる。

20

【0251】

本発明における使用にとって好ましいヒドロゲル形成吸収性ポリマーはカルボキシ基を含む。それらのポリマーには、加水分解されたでんぷん・アクリロニトリルグラフトコポリマー、部分的に中和された加水分解されたでんぷん・アクリロニトリルグラフトコポリマー、でんぷん・アクリル酸グラフトコポリマー、部分的に中和されたでんぷん・アクリル酸グラフトコポリマー、鹼化された酢酸ビニル・アクリルエステルコポリマー、加水分解されたアクリロニトリルまたはアクリルアミドコポリマー、前述のコポリマーのいずれかの僅かに網状構造に架橋されたポリマー、部分的に中和されたポリアクリル酸、および部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網状構造に架橋されたポリマーが含まれる。それらのポリマーは、単独でかまたは2以上の異なるポリマーの混合物の形態でかのいずれかで用いられ得る。それらのポリマー材料の例は、米国特許第3,661,875号、米国特許第4,076,663号、米国特許第4,093,776号、米国特許第4,666,983号、および米国特許第4,734,478号において開示されている。

30

【0252】

ヒドロゲル形成吸収性ポリマーを作る上での使用にとって最も好ましいポリマー材料は、部分的に中和されたポリアクリル酸およびそのでんぷん誘導体の僅かに網状構造に架橋したポリマーである。最も好ましくは、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーは、約50から約95%、好ましくは約75%の中和された、僅かに網状構造に架橋されたポリアクリル酸（すなわち、ポリ（アクリル酸ナトリウム／アクリル酸））を含む。網状架橋は、ポリマーを実質的に水に不溶性にし、部分的には、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーの吸収能力および抽出可能なポリマー含有量特性を決定する。それらのポリマーを網状構造に架橋するための方法および典型的な網状構造架橋剤は、米国特許第4,076,663号において極めて詳細に記載されている。

40

【0253】

50

ヒドロゲル形成吸収性ポリマーは、好ましくは、1つのタイプのものである（すなわち、均質）けれども、ポリマーの混合物もまた本発明において用いられ得る。例えば、でんぷん・アクリル酸グラフトコポリマーと部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網状構造に架橋されたポリマーの混合物は、本発明において用いられ得る。代わりに、ヒドロゲル形成ポリマーは、WO 96/01657において記載されているように2以上のヒドロゲル形成ポリマーの混合物であり得る。

【0254】

ヒドロゲル形成ポリマー成分はまた、カチオン交換ヒドロゲル形成吸収性ポリマーとアニオン交換ヒドロゲル形成吸収性ポリマーを含む混合床イオン交換組成物の形態でも存在し得る。そのようなポリマーは、その吸収特性の特に良好にバランスの取れた特性プロフィール、すなわち、圧力下性能値、食塩水流動伝導度値、および自由膨潤速度を有し得る。そのような混合床イオン交換組成物並びにそのようなパラメーターを定量するための適切な方法は、例えば、「圧力を掛けられた状態で大きな収着能力を有する吸収性ポリマー組成物」という表題のハード（Hird）らにより1998年1月7日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/003565号、「圧力を掛けられた状態で大きな収着能力および大きな流体透過性を有する吸収性ポリマー組成物」という表題のアシュラフ（Ashraf）らにより1998年1月7日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/003905号、および「圧力を掛けられた状態での大きな収着能力および膨潤した状態でのよりすぐれた一体性を有する吸収性ポリマー組成物」という表題のアシュラフらにより1998年1月7日に出願された米国特許出願シリアル番号第09/003918号において記載されており、それらのそれぞれの開示は参照により本明細書に組み込まれる。本発明によって特に有用な材料は、大きな圧力下性能および食塩水流動伝導度値およびゆっくりとした自由膨潤速度を示す。

【0255】

本発明において有用なヒドロゲル形成吸収性ポリマーは、広い範囲にわたって変化するサイズ、形態および／またはモルフォロジーを有し得る。それらのポリマーは、最大寸法対最小寸法の大きな比を有さない粒子の形態（例えば、顆粒、微粉末、粒子間凝集物、粒子間架橋凝集物など）で存在し得るし、繊維、シート、フィルム、発泡体、フレークなどの形態で存在し得る。ヒドロゲル形成吸収性ポリマーはまた、例えば、粉末シリカ、界面活性剤、のり、バインダーなどのような低レベルの1以上の添加剤との混合物も含み得る。この混合物中の成分は、ヒドロゲル形成ポリマー成分と非ヒドロゲル形成ポリマー添加剤が容易に物理的に分離可能でないような形態で、物理的および／または化学的に結合され得る。

【0256】

ヒドロゲル形成吸収性ポリマーは本質的に非多孔性であり得る（すなわち内部多孔性でない）かまたは実質的な内部多孔性を有し得る。

【0257】

上記粒子については、粒子サイズはふるいサイズ分析により決定される寸法として定義される。従って、例えば、710ミクロン開口を有するU. S. A. 標準試験ふるい（例えば、No. 25 U. S. シリーズ交互ふるい規格）上に残る粒子は710ミクロンより大きいサイズを有するとみなされる。710ミクロン開口を有するふるいを通過し、500ミクロン開口を有するふるい（例えば、No. 35 U. S. シリーズ交互ふるい規格）の上に残る粒子は500ないし710 μmの粒子サイズを有するとみなされる。そして、500ミクロン開口を有するふるいを通過する粒子は500マイクロメートル未満のサイズを有するとみなされる。ヒドロゲル形成吸収性ポリマー粒子の所定の試料のマスメジアン粒子サイズは、質量基準で試料を半分に分割する粒子サイズとして定義される、すなわち、試料の一方の半分は、重量により、マスメジアンサイズ未満の粒子サイズを有し、試料の一方の半分は、マスメジアンサイズより大きい粒子サイズを有する。50%質量値がU. S. A. 標準試験ふるいの開口サイズに対応しないとき、（所定のふるいの開口サイズの上に残るかまたは通過する粒子試料の累加重量パーセントが確率用紙上にふるい開口サ

イズに対してプロットされる) 標準粒子サイズプロット法が、マスメジアン粒子サイズを決定するために典型的に用いられる。ヒドロゲル形成吸収性ポリマー粒子の粒子サイズを定量するためのこれらの方法は更に、参照により組み込まれる1991年10月29日に発行された米国特許第5, 061, 259号(ゴールドマンら)において記載されている。

【0258】

本発明において有用なヒドロゲル形成吸収性ポリマーの粒子については、粒子は一般的に約1から約2000 μm 、より好ましくは、約20から約1000 μm のサイズの範囲を取る。マスメジアン粒子サイズは、一般的に、約20から約1500 μm 、より好ましくは約50 μm から約1000 μm 、およびさらにより好ましくは約100から約800 μm である。

10

【0259】

相対的に高い濃度(例えば、40重量%、60重量%、またはそれ以上)のヒドロゲル形成吸収性ポリマーが本発明の吸収性部材において利用される場合、吸収性ポリマーのさらに他の特性が関連し得る。そのような態様において、材料は、ゴールドマンらに1996年10月8日に発行された米国特許第5, 562, 646号およびゴールドマンらに1997年2月4日に発行された米国特許第5, 599, 335号により記載される1以上の特性を有し得るものであり、それらのそれぞれの開示は参照により本明細書に組み込まれる。

【0260】

20

基本的なヒドロゲル形成吸収性ポリマーは、いずれか従来で形成され得る。それらのポリマーを作るための典型的で好ましい方法は、1988年4月19日に発行された米国再発行特許第32, 649号(プラントら)、1987年5月19日に発行された米国特許第4, 666, 983号(ツバキモトラ)および1986年11月25日に発行された米国特許第4, 625, 001号(ツバキモトラ)において記載されており、それらの全ては参照により組み込まれている。

【0261】

基本的なヒドロゲル形成吸収性ポリマーを形成するための好ましい方法は、水溶液または他の溶液の重合方法を含むものである。上記参照された米国再発行特許第32, 649号において記載されているように、水溶液重合は、重合を実施するために水性反応混合物の使用に関する。水性反応混合物は次いで、混合物中で、実質的に水に不溶性の僅かに網状構造に架橋したポリマーを作り出すのに十分である重合条件に供される。形成されたポリマーの塊は、次いで、個々の粒子を形成するために粉碎され得るかまたはチョップされ得る。

30

【0262】

特に、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーを作るための水溶液重合方法は、重合を実施するためにその中で水性反応混合物の調製を含む。そのような反応混合物の1つの要素は、作り出されるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの「バックボーン」を形成する酸官能基含有モノマーである。反応混合物は、一般的に、約100重量部のモノマーを含む。水性反応混合物のもう1つの成分には、網状構造架橋剤が含まれる。本発明によるヒドロゲル形成吸収性ポリマーを形成する上で有用な網状構造架橋剤は、上記参照された米国再発行特許第32, 649号、米国特許第4, 666, 983号、および米国特許第4, 625, 001号においてより詳細に記載されている。網状構造架橋剤は、一般的に、水性混合物中に存在するモノマーの総モル数に基づいて約0.001モルパーセントから約5モルパーセントの量で水性反応混合物中に存在する(100重量部のモノマーに基づいて、約0.01から約20重量部)。水性反応混合物の任意成分には、例えば、過硫酸ナトリウム、カリウム、およびアンモニウム、過酸化カプリル、過酸化ベンゾイル、過酸化水素、クメンヒドロペルオキシド、第3級ブチルジペルフタレート、第3級ブチルペルベンゾエート、過酢酸ナトリウム、過炭酸ナトリウムなどのような過酸化化合物を含む遊離ラジカル開始剤が含まれる。水性反応混合物の他の任意成分には、本質的に不飽和の酸官能基含有モ

40

50

ノマーのエステルまたはカルボン酸またはスルホン酸官能基を全く含まない他のコモノマーを含むさまざまな非酸性コモノマーが含まれる。

【0263】

水性反応混合物は、混合物中で、実質的に水に不溶性であるが水に膨潤性でヒドロゲルを形成する吸収性の僅かに網状構造に架橋したポリマーを作り出すのに十分である重合条件に供される。重合条件もまた、3つの上記参照された特許においてより詳細に検討されている。そのような重合条件は一般的に、約0℃から約100℃、より好ましくは約5℃から約40℃の重合温度への加熱（熱的な活性化技術）を含む。水性反応混合物が維持される重合条件はまた、例えば、反応混合物またはその一部をいずれか通常の形態の重合活性化照射に供することも含み得る。放射能、電子、紫外線または電磁放射は、別の通常の重合技術である。

10

【0264】

水性反応混合物中で形成されるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの酸官能基もまた好ましくは中和される。中和は、ポリマーを形成するために利用されるモノマー全体の少なくとも25モルパーセント、より好ましくは少なくとも約50モルパーセントが塩形成カチオンで中和される酸官能基含有モノマーとなることになるいずれか通常の様式で実施され得る。そのような塩形成カチオンには、例えば、上記参照された米国再発行特許第32,649号においてさらに詳細に記載されているように、アルカリ金属、アンモニウム、置換されたアンモニウム、およびアミンが含まれる。

【0265】

20

水溶液重合プロセスを用いてヒドロゲル形成吸収性ポリマーの微粒子形態が製造されることは好ましいけれども、逆相エマルジョン重合または逆相懸濁重合手順のような多相重合加工技術を用いて重合プロセスを実施することもまた可能である。逆相エマルジョン重合または逆相懸濁重合手順においては、前記水性反応混合物は、シクロヘキサンのような水と混和しない不活性の有機溶媒のマトリックスの中で小さな液滴の形態で懸濁される。ヒドロゲル形成吸収性ポリマーの得られる粒子は一般的に、形態として球状である。逆相懸濁重合手順は、1982年7月20日に発行された米国特許第4,340,706号（オベイスシ（Obaysashi）ら）、1985年3月19日に発行された米国特許第4,506,052号（フレッシャー（Flesher）ら）、および1988年4月5日に発行された米国特許第4,735,987号（モリタら）において極めて詳細に記載されており、それらの全ては参照により組み込まれている。

30

【0266】

最初に形成されたポリマーの表面架橋は、相対的に大きな多孔性ヒドロゲル層（「PHL」）、圧力下性能（「PUP」）能力および食塩水流動伝導度（「SFC」）値を有するヒドロゲル形成吸収性ポリマーを得るために好ましいプロセスであり、それは本発明のコンテキストにおいて有益であり得る。本発明によるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの表面架橋を実施するための適切な一般的方法は、1985年9月17日に発行された米国特許第4,541,871号（オオバヤシ）、1992年10月1日に公開された、公開されたPCT出願WO92/16565（スタンレー）、1990年8月9日に公開された、公開されたPCT出願WO90/08789、1993年3月18日に公開された、公開されたPCT出願WO93/05080（スタンレー）、1989年4月25日に発行された米国特許第4,824,901号（アレクサンダー）、1989年1月17日に発行された米国特許第4,789,861号（ジョンソン）、1986年5月6日に発行された米国特許第4,587,308号（マキタ）、1988年3月29日に発行された米国特許第4,734,478号（ツバキモト）、1992年11月17日に発行された米国特許第5,164,459号（キムラら）、1991年8月29日に公開された、公開されたドイツ特許出願第4,020,780号（ダーメン（Dahmen））、および1992年10月21日に公開された、公開された欧州特許出願第509,708号（ガートナー（Gartner））において開示されており、それらの全ては参照により組み込まれる。また、1996年10月8日に発行された米国特許第5,562,646号（ゴールドマンら）

40

50

および1997年2月4日に発行された米国特許第5,599,335号（ゴールドマンら）も参照されたい。

【0267】

本発明により調製されたヒドロゲル形成吸収性ポリマー粒子は典型的には実質的に乾燥している。「実質的に乾燥している」という術語は、ここでは、粒子が、粒子の約50重量%未満、好ましくは約20重量%未満、より好ましくは約10重量%未満の液体含有量、典型的には水または他の溶液含有量を有することを意味するために用いられる。一般的に、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー粒子の液体含有量は、粒子の約0.01重量%から約5重量%の範囲内にある。個々の粒子は、加熱によるようないずれか通常の方法により乾燥され得る。代わりに、粒子が水性反応混合物を用いて形成されるとき、水は、共沸蒸留により反応混合物から除去され得る。ポリマーを含有する水性反応混合物はまた、メタノールのような脱水溶媒で処理され得る。それらの乾燥手順の組み合わせもまた用いられ得る。次いで、ポリマーの脱水された塊は、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーの実質的に乾燥した粒子を形成するためにチョップまたは粉砕され得る。

10

【0268】

上記材料はそれ自体（例えば、純粋なヒドロゲル形成材料、または純粋な発泡体材料）要求を満足させ得るけれども、貯蔵吸収部材として用いられるための好ましい部材は2以上の材料を含む。このことは、それ自体は基準を満足しないが、組み合わせは満足する材料を利用することをしばしば許容する。

20

【0269】

そのような流体貯蔵部材の基本機能は、直接にかまたは他の吸収性部材（例えば、流体獲得／分配部材）からかのいずれかで排出された体液を吸収することであり、次いで、着用者の動きの結果として通常遭遇する圧力に供されたときでさえそのような流体を保持することである。

【0270】

吸収性部材の中に含まれるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの量は、顕著に変化し得る。更に、ヒドロゲルの濃度は、所定の部材にわたって変化し得る。言い換えれば、部材は、相対的により大きく、およびより小さいヒドロゲル濃度の領域を有し得る。

【0271】

吸収性部材の所定の領域におけるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの濃度の測定において、ヒドロゲル化ポリマーを含む領域において存在するヒドロゲル形成ポリマーといずれか他の成分（例えば繊維、ポリマー発泡体）の組み合わせられた重量に対するヒドロゲル形成ポリマーの重量パーセントが用いられる。このことを考慮すると、本発明の吸収性部材の所定の領域におけるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの濃度は、吸収性貯蔵部材の全重量の少なくとも約10%でありえ、好ましくは少なくとも約40%であり、より好ましくは少なくとも約50%、またはさらに少なくとも約60%、さらにより好ましくは少なくとも約70%、またはさらに少なくとも約80%、可能的には本質的に純粋（100%）まででさえある。

30

【0272】

混合物の一体性を提供する材料のもう1つの例として、ヒドロゲル形成ポリマーと微粒子ポリマー発泡体のブレンドを含む吸収性部材において、部材は、熱可塑性材料を含み得る。溶融の際、この熱可塑性材料の少なくとも一部は、典型的には粒子間または繊維間毛管勾配により、それぞれの部材コンポーネントの交差部に移動する。それらの交差部は、熱可塑性材料についての結合部位となる。冷却されたとき、それらの交差部の熱可塑性材料は、材料のマトリックスを互いに保持する結合部位を形成するように固形化する。

40

【0273】

ここで有用な任意の熱可塑性材料は、微粒子、繊維、または微粒子と繊維の組み合わせを含むさまざまな形態のいずれかであり得る。熱可塑性繊維は、多数の結合部位を形成するその能力のために特に好ましい形態である。適切な熱可塑性材料は、吸収性部材を含む材料を広範に損傷しない温度で溶融され得るいずれの熱可塑性ポリマーからも作られ得る。

50

好ましくは、この熱可塑性材料の融点は約190℃未満であり、好ましくは約75℃ないし175℃であろう。いずれにせよ、この熱可塑性材料の融点は、吸収製品において用いられるとき、熱的に結合された吸収構造が貯蔵されやすい温度を超えるべきである。熱可塑性材料の融点は、典型的には、約50℃を超える。

【0274】

熱可塑性材料、特に熱可塑性繊維は、ポリエチレン（例えば、PULPEX（登録商標））およびポリプロピレンのようなポリオレフィン、ポリエステル、コポリエステル、ポリ酢酸ビニル、ポリ酢酸エチルビニル、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリル、ポリアミド、コポリアミド、ポリスチレン、ポリウレタンおよび塩化ビニル／酢酸ビニルのような前述のいずれかのコポリマーなどを含むさまざまな熱可塑性ポリマーから作られ得る。1つの好ましい熱可塑性バインダー繊維は、（ウエイヤーハウザーCo.により作られる）商品名KITTYHAWK（登録商標）の下で販売される80%セルロース繊維との約20%ブレンドとしてもまた入手可能である（デュポンにより作られる）PLEXAFIL（登録商標）ポリエチレンマイクロファイバーである。得られる熱的に結合された吸収性部材についての所望の特性に応じて、適切な熱可塑性材料には、例えば、ポリエチレンまたはポリプロピレンのようなポリオレフィン、ポリアクリル、ポリアミド、ポリスチレン、ポリウレタンなどに由来する界面活性剤処理されたかまたはシリカ処理された熱可塑性繊維のような親水性とされた疎水性繊維が含まれる。疎水性熱可塑性繊維の表面は、例えば、界面活性剤で繊維をスプレーすることにより、繊維を界面活性剤に浸漬することにより、または熱可塑性繊維を製造する上で溶融されたポリマーの一部として界面活性剤を含ませることによりノニオン性またはアニオン性界面活性剤のような界面活性剤による処理により親水性とされ得る。溶融および再固形成の際に、界面活性剤は熱可塑性繊維の表面にとどまる傾向がある。適切な界面活性剤には、デラウェア州ウィルミントンのICIアメリカ，Inc.により製造されるBrig（登録商標）76のようなノニオン性界面活性剤およびコネチカット州グリーンウィッチのグリコ・ケミカル，Inc.により商標ペゴスパー（Pegosperse；登録商標）の下で販売されるさまざまな界面活性剤が含まれる。ノニオン性界面活性剤に加えて、アニオン性界面活性剤もまた用いられ得る。それらの界面活性剤は、例えば、熱可塑性繊維の平方センチメートル当たり約0.2から約1gのレベルで熱可塑性繊維に加えられ得る。

【0275】

適切な熱可塑性繊維は、単独のポリマーから作られ得る（モノコンポーネント繊維）、または2以上のポリマーから作られ得る（例えば、バイコンポーネント繊維）。本明細書で用いられるものとして、「バイコンポーネント繊維」は、異なるポリマーから作られる熱可塑性シースの中に包まれる1種のポリマーから作られるコア繊維を備える熱可塑性繊維を称する。シースを構成するポリマーは、しばしば、コアを構成するポリマーとは異なる、典型的にはより低い温度で溶融する。結果として、それらのバイコンポーネント繊維は、コアポリマーの所望の強度特性を保持しながら、シースポリマーの溶融により熱的な結合を提供する。

【0276】

本発明における使用にとって適切なバイコンポーネント繊維は、以下のポリマーの組み合わせを有するシース／コア繊維を含み得る、すなわち、ポリエチレン／ポリプロピレン、ポリ酢酸エチルビニル／ポリプロピレン、ポリエチレン／ポリエステル、ポリプロピレン／ポリエステル、コポリエステル／ポリエステルなどである。ここでの使用にとって特に適切なバイコンポーネント熱可塑性繊維は、ポリプロピレンまたはポリエステルコアおよびより低い溶融温度のコポリエステル、ポリ酢酸エチルビニルまたはポリエチレンシースを有するものである（例えば、DANAKLON（登録商標）、CELBOND（登録商標）またはチッソ（登録商標）バイコンポーネント繊維）。それらのバイコンポーネント繊維は、同心的または偏心的である。本明細書で用いられるものとして、「同心的」および「偏心的」という術語は、シースが、バイコンポーネント繊維の断面領域にわたって均等であるかまたは不均等である厚さを有するかどうかを称する。偏心的バイコンポーネン

ト繊維は、より小さな繊維厚さでより大きな圧縮強度を提供する上で望ましいであろう。ここでの使用にとって適切なバイコンポーネント繊維は、けん縮されていない（すなわち曲がっていない）かまたはけん縮されている（すなわち曲がっている）かのいずれかであり得る。バイコンポーネント繊維は、顕著に２次元的なすなわち「平坦な」クリンプを達成するための、例えば、スタッパーボックス法またはギアクリンプ法のような典型的な繊維技術手段によりけん縮され得る。

【０２７７】

熱可塑性繊維の場合においては、その長さは、その繊維について所望される特定の融点および他の特性に応じて変化し得る。典型的には、それらの熱可塑性繊維は、約０．３から約７．５ｃｍ長、好ましくは約０．４から約３．０ｃｍ長、および最も好ましくは約０．６から約１．２ｃｍ長の長さを有する。それらの熱可塑性繊維の融点を含む特性もまた、繊維の直径（厚み）を変化させることにより調節され得る。それらの熱可塑性繊維の直径は、典型的には、デニール（９０００メートル当たりのグラム）またはデシテックス（１０，０００メートル当たりのグラム）のいずれかの観点で定義される。適切なバイコンポーネント熱可塑性繊維は、約１．０から約２０、好ましくは約１．４から約１０、および最も好ましくは約１．７から約３．３の範囲のデシテックスを有し得る。

【０２７８】

それらの熱可塑性材料の圧縮弾性率、および特に熱可塑性繊維の圧縮弾性率もまた重要であろう。熱可塑性繊維の圧縮弾性率は、その長さおよび直径によってのみならず、それが作られるポリマーの組成および特性、繊維の形態および形状（例えば、同心的または偏心的、けん縮されているかけん縮されていない）等の要因によってもまた影響される。それらの熱可塑性繊維の圧縮弾性率における差異は、吸収性コアの製造の間のそれぞれの吸収性部材の特性、特に密度特性を変えるために用いられ得る。

【０２７９】

他の流体操縦部材コンポーネントおよび材料

上記流体分配および流体貯蔵部材に加えて、本発明による製品は、さらに、流体操縦部材および他のコンポーネントを具備し得る。

【０２８０】

特に、尿およびまたは便について、吸収製品の獲得性能を向上させることを目的とするトップシートと貯蔵領域の間に位置する部材が存在し得る。そのような部材は、繊維層または開口ポア発泡体領域の形態で当業者にとって周知であり、われわれのケースのＣＭ１０９６、欧州特許出願第９６１１１８９５．７号、ＣＭ１４５３、ＰＣＴ出願番号ＰＣＴ／ＵＳ９７／０５０４６、ＣＭ１６４０、ＰＣＴ出願番号ＰＣＴ／ＵＳ９７／２０８４２、ＣＭ１６４２、ＰＣＴ出願番号ＰＣＴ／ＵＳ９７／２０８４０、ＣＭ１６４３、ＰＣＴ出願番号ＰＣＴ／ＵＳ９７／２０７０１、ＣＭ１８０９、欧州特許出願第９８１１０１５４．６号、ＣＭ１８７９、欧州特許出願第９８１１４１９０．６号において記載されており、それらの全ては参照により本明細書に組み込まれている。

【０２８１】

本発明による製品もまた、汚物を受容し含有するためのポケット、汚物のためのボイドを提供するスペーサー、製品の中での汚物の動きを限定するためのバリア、おむつの中で蓄積される汚物を受容し含有する区画またはボイドなど、またはそれらのいずれかの組み合わせを含み得る。吸収製品における使用のためのポケットおよびスペーサーの例は、「駆逐性スペーサーを有するおむつ（Diaper Having Expulsive Spacer）」という表題の１９９６年５月７日にロー（Roe）らに発行された米国特許第５，５１４，１２１号、「コアスペーサーを有する使い捨て吸収製品」という表題の１９９２年１２月１５日にドライヤー（Dreier）らに発行された米国特許第５，１７１，２３６号、「ポケットカフスを有する吸収製品」という表題の１９９５年３月１４日にドライヤーに発行された米国特許第５，３９７，３１８号、「頂点を有するポケットカフスを有する吸収製品」という表題の１９９６年７月３０日にドライヤーに発行された米国特許第５，５４０，６７１号、および「衛生吸収製品における使用のためのスペーサーおよびそのようなスペーサーを有する使

い捨て吸収製品」という表題の1993年12月3日に公開されたPCT出願WO93/25172、および1994年4月26日にフリーランド(Freeland)に発行された「使い捨て吸収製品における使用のための可撓性スペーサー」という表題の米国特許第5,306,266号において記載されている。区画またはボイドの例は、1990年11月6日にカーン(Khan)に発行された「使い捨ての大便区画おむつ」という表題の米国特許第4,968,312号、1991年2月5日にフリーランドに発行された「汚物隔離のための弾性ライナーを有する吸収製品」という表題の米国特許第4,990,147号、1991年11月5日にホルト(Holt)らに発行された「使い捨ておむつ」という表題の米国特許第5,62,840号、および1993年12月14日にフリーランドらに発行された「使い捨て吸収製品のための3区画トップシートおよびそのような3区画トップシートを有する使い捨て吸収製品(Trisection Topsheets For Disposable Absorbent Articles And Disposable Absorbent Articles Having Such Trisection Topsheets)」という表題の米国特許第5,269,755号において開示されている。適切な横方向バリアの例は、ドライヤーらの名義で1996年9月10日に発行された「多数の有効な高さの横方向部分を有する吸収製品」という表題の米国特許第5,554,142号、フリーランドらの名義で1994年7月7日に公開された「起立した横方向部分を有する吸収製品」という表題のPCT特許WO94/14395、およびローらに1997年8月5日に発行された尖った起立した横方向部分を有する吸収製品という米国特許第5,653,703号において記載されている。上記引用された参考文献の全ては、参照により本明細書に組み込まれている。

10

20

【0282】

本発明による貯蔵吸収部材は、吸収性ウェブにおいて存在し得る他の任意のコンポーネントを含み得る。例えば、補強スクリムが、貯蔵吸収性部材の中に、または吸収性コアのそれぞれの吸収性部材の間に配置され得る。そのような補強スクリムは、特に吸収性コアのそれぞれの吸収性部材の間に位置するならば、液体移行に対する界面バリアを形成しないような形状のものであるべきである。加えて、数種類のバインダーが、吸収性コアおよび/または吸収性貯蔵部材それ自体に対する乾燥および湿潤一体性を提供するために用いられ得る。特に、親水性グルーファイバーが用いられ得る。吸収性部材の毛管収着特性を損なわないように、用いられるバインダーの量は、可能な限り小さいことが好ましい。しかしながら、当業者は、十分に大きな表面積を有する繊維化された親水性グルーのような吸収性部材の毛管収着特性を高め得るバインダーもまた存在することを認識するであろう。この場合において、大きな表面積の親水性のグルーは、1種類の材料の中に液体操縦機能と一体化機能の両方を提供し得る。また、それぞれの吸収性部材または吸収性コア全体は、毛管連続性が攪乱されない限り、結合性のない微粒子吸収性ポリマーに関する使用者の問題をなくすためにティッシュペーパーシートのような液体透過性シートの中に包まれ得る。

30

【0283】

含まれ得る他の任意成分は、臭気を防除し、便を包むなどする材料である。また、微粒子浸透圧吸収剤もしくは大きな表面積の材料を含むいずれかの吸収性部材、または吸収性コア全体は、結合性のない微粒子吸収性ポリマーに関する使用者の問題をなくすためにティッシュペーパーシートのような液体透過性シートの中に包まれ得る。

40

【0284】

一体性がバインダー材料により導入されるとき、適切なバインダーは、ドラグー(Dragoo)らに1996年10月1日に発行された米国特許第5,560,878号において記載されているもののような溶融ブロー接着剤であり、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。溶融ブロー接着剤を必要なヒドロゲル形成ポリマーと組み合わせる方法および大きな表面積の材料もまた'878特許において詳細に記載されている。

【0285】

呼吸性バックシート材料

本発明の特別の側面は、「呼吸性」である、すなわち、空気のような気体のまたは水蒸気

50

のような蒸気の通過を可能とするバックシート材料と上記の吸収性構造の組み合わせである。

【0286】

本発明のバックシートは、一般的に着用者の皮膚から離れて位置し、吸収性コアの中に吸収され、含有された滲出物が、ベッドシートおよび下着のような、例えばおむつのような吸収製品と接触する他の製品を濡らすことを防止する吸収製品の部分である。従って、バックシートは、流体（例えば尿）に対して本質的に不透過性であるべきである。実質的に流体不透過性であるに加えて、バックシートはまた呼吸性でもあるべきである。特に使い捨ておむつにとって、呼吸性は、特に温熱的で湿分の多い条件において性能にとって重要であることが見出されている。吸収製品が着用者に取り付けられるとき、皮膚は吸収製品を作る材料により閉鎖される。特に温熱的で湿分の多い条件において、この皮膚の閉鎖は、蒸発と閉鎖された領域の得られる冷却を妨げる。なされる発汗は吸収製品の内側の空気の相対湿度を上昇させ、着用者にとって快適さの低減となり、介護者により利益の減少が知覚される。

10

【0287】

バックシートの水蒸気伝達速度は、高い温熱および湿度条件に結びつく熱による発疹および他の皮膚の問題の発生を減少させる上で重要であることが見出された。

【0288】

水蒸気伝達速度は、本明細書で以後記載される方法により測定され得るものであり、そこでは、5時間一定の温度（40℃）および湿度（75%RH）を有する環境から試験試料を通過するCaCl₂の水分吸収が記録される。質量蒸気伝達速度（MVT R）が以下の式、

20

$$MVT R = \{ (最終重量 - 初期重量) \times 24.0 \} / \{ (メートルでの試料の領域) \times 5.0 (チャンバーの中での時間) \}$$

を用いて計算され、g/m²/24hr. で表現される。

【0289】

約200g/m²/24hまでのMVT R値を示す材料は、本質的に蒸気不透過性であるとみなされ得る。この値は、皮膚から移行して離れる水分に対する有意な付加的抵抗を提供することなくヒトの皮膚を覆うために必要とされ得る12000g/m²/24hまでの値に比較されるべきであり、または代わりに、試験材料なしでMVT R試験を実施するときの結果となる。

30

【0290】

微小多孔性フィルムまたはフィルムラミネート、コートされた不織布、プラズマ処理された不織布を含む不織布、モノリシックフィルム、方向性を有する流体伝達を行う開孔を有するような成形されたフィルムまたはそれらの組み合わせのような「呼吸性バックシート」として当該技術において公知の多数の材料が存在する。

【0291】

いわゆる微小多孔性フィルムについての例は、名称ESP OIR NOの下で日本の三井東圧により提供され得る。そのようなフィルムは、炭酸カルシウムのようなフィラー粒子をさらに含むポリエチレンから作られるようなポリマーフィルムを製造することにより作られ得る。それらのフィラー粒子がポリマー材料のマトリックスに埋め込まれているフィルムを形成した後、フィルムは恒久的にポリマー材料をひずませ、伸長させるように機械的に処理され得るものであり、それにより変形しないフィラー粒子のまわりに小さなクラックを作り出す。クラックは、気相の気体分子が通過することを許容するように十分に小さいが、液体が貫通することを防止する。従って、輸送機構は毛管内での遅い流れである。

40

【0292】

この変形は、異なる速度で走行する2つのニップロール配列の間での通常の伸長によるような材料のマシン方向における、または分岐枠に材料のエッジを固定して幅出しするようなCD方向における、または狭くかみ合うロールを通過して走行させることによる、または

50

それらのいずれかの組み合わせによる多数の異なる方式により達成され得る。それらの工程のそれぞれは、材料が加熱されている（すなわち、周囲温度を超える温度で、すなわち、最も高頻度には約40℃を超える温度で）間に、または、「冷却されている」、すなわち、前記温度未満の間に実施され得る。

【0293】

そのような材料の微小多孔性はフィルム製造プロセスの一体的加工処理工程として与えられ得るし、それは分離した加工処理工程であり得るし、または吸収製品を製造するためにそのようなフィルムを用いるときのようなそのような材料の更なる変形に一体化される加工処理工程であり得る。

【0294】

他の例が、呼吸性バックシートとして微小多孔性フィルムの使用を教示する1964年11月10日にクロウ（Crowe）、Jr.に発行された米国特許第3,156,242号、その第1が小さなボイド体積で穿孔された熱可塑性フィルムであり、その第2が多孔性の大きなボイド体積の疎水性ティッシュである2層を組み合わせで含む呼吸性バックシートを記載する1975年5月6日にハートウェル（Hartwell）に発行された米国特許第3,881,489号、蒸気が容易にそれを通することを許容しながら流体の通過を防止する先細の中空の突起を備える呼吸性バックシートを教示する1976年11月2日にシソン（Sisson）に発行された米国特許第3,989,867号において記載されている。

【0295】

他の水蒸気透過性フィルムには、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ酢酸ビニルまたはポリビニルアルコールのような材料が含まれ得るものであり、または米国特許第4,493,870号において記載されているようなポリエーテルブロックコポリマーを含み得る。

【0296】

他のフィルムには、（a）ブロックコポリエーテルエステル、ブロックコポリエーテルアミドおよび／またはポリウレタン、（b）（a）と非相容性である熱可塑性ホモポリマー、コポリマー、またはターポリマーおよび（c）相容化剤の混合物が含まれ得る。そのような材料は、E. I. デュポンの名義で1995年6月22日に公開されたPCT出願WO95/16746において記載されている。そのようなポリマーブレンドを含む複合材料は、名称HYTRELブレンドP18-3097の下でオハイオ州シンシナチのクロペイ・コーポレーション（Clopay Corporation）から入手可能である。このタイプの適切な材料は、また、キュロ（Curro）の名義で1996年11月6日に公開されたとともに係属するPCT公開WO98/19861において極めて詳細に記載されており、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。そのようなフィルムは、モノリシックフィルムと称され得る。そのようなフィルムはある程度の量の水を吸収し得るし、そのことはASTM-570により定量され得る。一旦そのような材料がある程度水を吸収すると、水についてのその透過性は実際に増加し得る。従って、そのような材料は、そのような材料と直接接触し、液体連通する液体分配層とともに本発明にとって特に有用であり、それにより、それらのフィルムは、製品に対して排出される液体により容易に濡れ、このことは、分配領域の拡散および分配特性により、吸収製品の相対的に広い面積にわたって起こる。

【0297】

プラスチックフィルム材料を用いるとき、プラスチックの感触が消費者により好まれないことがしばしば見出される。従って、そのような材料についてよりすぐれた風合いを有することがしばしば所望され、それは、他の方法の中でも、例えば溶融ブロー層と紡糸結合ウェブを組み合わせることにより（SMS）不織布のポアサイズを最小化するかまたは他の処理によるか、いずれかのような液体不透過性にされた不織布のような繊維性材料を用いることにより達成され得る。更なる材料は開孔されたフィルムであり、それにより、それらの材料は更に、EPA-0.710,471において記載されているような1方向性液体不透過性を示し得る。

【0298】

そのような材料は、それらがまた空気透過性値により有意に記載され得るように不織布について約 $4500\text{ g/m}^2 / 24\text{ h}$ から $6000\text{ g/m}^2 / 24\text{ h}$ のような高いかまたはきわめて高い透過性値をしばしば有し、それにより、約 1500 から $2500\text{ l/cm}^2 / \text{sec}$ が通常のSMS材料についての結果となり、 2000 から $2300\text{ l/cm}^2 / \text{sec}$ が通常の梳綿されたウェブについての結果となり、 $2500\text{ l/cm}^2 / \text{sec}$ を超える値が低い坪量の紡糸結合ウェブについての結果となる。

【0299】

適切な材料は、小さな坪量の不織布のような繊維性材料の層をフィルム層と組み合わせることにより得られ得る。そのような層は、接着剤結合または溶融結合によりフィルムが繊維性布帛に付着し得ることを示唆する米国特許第4,725,481号において記載されるような接着剤を用いることまたはそれらを互いに熱的に付着させることによるようなさまざまな方法によりフィルムに付着され得る。しかしながら、そのようなフィルムを作り、次いでフィルムを繊維性テキスタイル基材に結合するコストは微小多孔性フィルムラミネートに比べて高い。加えて、米国特許第4,725,481号および第5,445,874号において開示されているフィルムのような公知の水蒸気透過性フィルムは、別の接着剤の使用なしにポリオレフィン系不織布材料のような多くの通常の不織布基材材料に容易に付着しない。1つの注目すべき微小多孔性フィルム複合材料が接着剤により繊維材料に付着するポリテトラフルオロエチレンから作られ、英国特許出願第2,024,100号において開示されている。

【0300】

繊維基材に接着的に結合する微小多孔性フィルムは、PCT特許公開WO95/16562およびWO96/39031において開示される吸収製品を含むさまざまなアパレル製品において用いられてきた。

【0301】

しかしながら、それらの材料は、例えば、幼児が座ることによって由来する機械的作用のような通常の使用条件に供されるとき十分に流体不透過性でないことが見出された。通常の使用条件の間にそのような材料を通過させられる流体の能力は、結果として、バックシートを通過する尿汚物の望ましからぬ伝達を示す現在の呼吸性製品となる。それゆえ、呼吸性である、すなわち、少なくとも約 $2000\text{ g/m}^2 / 24\text{ hr}$ のMVT Rを示すのみならず、幼児が座るときのような通常の使用条件に供されるとき実質的にゼロの動的流体伝達をも示す使い捨ておむつのような使い捨て吸収製品についての使用のためのバックシートを提供することが望ましいであろう。本発明のコア設計は製品の着衣側についてであるように分配層を通して液体を分配するように設計されており、従ってバックシートと直接接触し得るので、流体伝達についてのこの潜在能力は有意に大きい。というのは、より強いよりも弱く結合している液体はバックシートと接触し得るからである。この効果は、バックシートに対する負荷点からその経路について他の界面活性剤放出材料と接触するとき液体の表面張力が減少するとき更に悪化し、従って、減少した表面張力を有する。しかしながら、このことは、小さなボアまたは毛管を通過しての増加する液体伝達に導き得る。

【0302】

本明細書で用いられるものとして、「実質的にゼロの動的流体伝達」には、以下に記載される動的流体作用試験方法に材料を供するとき 0.75 g/m^2 未満のいずれかの測定された値が含まれる。

【0303】

以下に記載される動的流体作用試験方法は、立っている位置から座る位置に急激に移行するとき幼児がおむつのバックシートに与える面積当たりのエネルギーを模試するために企画されている。他の通常の幼児の動きおよび活動（例えば、地面を転がること）もまたおむつのバックシートを通る尿の伝達による漏れを引き起こし得るけれども、座る活動は、典型的なおむつの使用条件において関連する実際の衝撃エネルギーの定量的理解を促進するために分析され得る明らかな機械的相互作用を提供する。

【0304】

少なくとも約 $2000 \text{ g/m}^2 / 24 \text{ hr.}$ の質量蒸気伝達速度を示すことに加えて、バックシートとして適切な材料は、約 1000 ジュール/m^2 の衝撃エネルギーに供されたとき実質的にゼロの動的流体伝達をもまた示すであろう。好ましくは、本発明のバックシートは、少なくとも約 $2000 \text{ g/m}^2 / 24 \text{ hr.}$ の質量蒸気伝達速度を示すけれども、約 2000 ジュール/m^2 、約 3000 ジュール/m^2 、および約 4000 ジュール/m^2 の衝撃エネルギーに供されるとき、実質的にゼロの動的流体伝達もまた示すであろう。本発明のバックシートは、例えば少なくとも約 5000 ジュール/m^2 以上の衝撃エネルギーのようなさらにより大きな衝撃エネルギーに供されるとき実質的にゼロの動的流体伝達を示し得る。

【0305】

10

約 1000 ジュール/m^2 の衝撃エネルギーに供されたとき実質的にゼロの動的流体伝達を示し、少なくとも約 $2000 \text{ g/m}^2 / 24 \text{ hr.}$ の質量蒸気伝達速度もまた示す適切なバックシート材料には、ポリエステル系フィルムのような十分な水蒸気を通過させることが可能な単層のモノリシックフィルムが含まれ、または、不織ウェブ上にコートされたポリエステル系押し出しフィルムのような2以上の層が含まれ得る。更に、バックシートは、モノリシックフィルムがコートされた微小多孔性材料を含み得る。

【0306】

商品名 P E B A X (登録商標) の下でエルフ・アトケム (Elf Atochem) 由来の、または商品名 E S T A N E (登録商標) の下で B F グッドリッチ (Goodrich) 由来のような多数の材料が商業的に入手可能であるけれども、以下の材料が上記質量蒸気伝達速度試験および動的流体衝撃試験に供された。

20

【0307】

試料 A—イリノイ州バッファロー・グローブのエクソン・ケミカル・カンパニーから入手可能なエクソン・エグゼア (Exxair; 登録商標) X F B—1 0 0 W。

【0308】

試料 B—オハイオ州シンシナチのクロペイ・コーポレーションから入手可能なデュポン H y t r e l (登録商標) フィルムブレンド # P 1 8—3 7 0 9。

【0309】

試料 C—オハイオ州シンシナチのクロペイ・コーポレーションから入手可能なデュポン H y t r e l (登録商標) フィルムブレンド # P 1 8—3 7 0 8。

30

【0310】

質量蒸気伝達速度試験および動的流体衝撃試験の結果は表3において記載されている。

【0311】

【表3】

質量蒸気伝達速度 (M V T R) および動的流体伝達値 (D F T V)

試料	M V T R	D F T V
	($\text{g/m}^2 / 24 \text{ hr.}$)	(1000 ジュール/m^2 における g/m^2)
A	4600	2.2
B	3400	0.28
C	3300	0.40

40

表3から理解され得るように、試料BおよびCは 1000 ジュール/m^2 の衝撃エネルギーに供されたとき実質的にゼロの動的流体伝達を示し、また、少なくとも約 $2000 \text{ g/m}^2 / 24 \text{ hr.}$ の質量蒸気伝達速度も示した。試料BおよびCは、従って、通常の使用条件に供されたとき呼吸性であり、十分に流体透過性であろうから、使い捨ておむつにつ

50

いてのバックシートとしての使用にとって適切であろう。試料Aは十分に呼吸性であった、（すなわち、それは少なくとも約 $2000\text{ g/m}^2/24\text{ hr.}$ の質量蒸気伝達速度を有した。）しかしながら、それは 1000 ジュール/m^2 の衝撃エネルギーに供されたとき許容不可能な程度の動的流体伝達を示した。

【0312】

例

分配材料

以下の試料1から3およびS. 2からS. 4はポリマー発泡体タイプのものであり、上記米国特許第5, 563, 179号の例の項目において一般的に記載されているように調製されている。一般的に、このプロセスは、選択された塩を含む水相と選択されたモノマーおよび乳化剤を含む油相との適切な混合工程を含む。水相は典型的には、過硫酸カリウムのような開始剤および塩化カルシウムのような無機塩を含む。油相は典型的には、2-エチルヘキシルアクリレートのようなモノマーとジビニルベンゼン（不純物としてエチルスチレンを含む）および1, 6-ヘキサンジオールジアクリレートのような架橋モノマーとのブレンドを含む。抗酸化剤、乳化剤、顔料、染料、フィラー、および他の一般的に反応性のない化学物質のような助剤もまたいずれかの相に加えられ得る。

【0313】

（典型的には約 30°C ないし約 90°C に加熱される）油相と水相の別々の流れは、動的混合装置に供給される。動的混合装置の中での組み合わせられた流れの徹底的な混合は、ピンインペラにより達成される。「水対油の比」またはW:Oと称される水相と油相の比は、作り出される最終的な発泡体の密度を制御するために用いられる。初期H I P E形成を確立するための装置および手順の詳細な記載は、上記米国特許第5, 563, 179号の例の項目においてより詳細に記載されている。

【0314】

一旦装置の設定が終わると、攪拌が動的ミキサーの中で始まり、インペラが特定のRPMで回転する。次いで、水相の流量は約30秒の時間に $44.1\text{ cm}^3/\text{sec}$ の速度に定常的に増加し、油相の流量は、約1minの時間にわたって 1.25 g/sec に減少する。この点において動的および静的ミキサーにより作り出される背圧は、典型的には、約3ないし約8PSI（約21から約55kPa）である。そのとき、インペラの速度は、120秒の時間にわたって所望のRPMに調節される。系の背圧はこの調節値に応答し、その後一定にとどまる。

【0315】

静的ミキサー由来のH I P Eは、セルコン（Celcon）プラスチックで作られた同心的挿入物を有する17in.（43cm）直径および7.5in.（10cm）高さの丸いポリプロピレンタブの中に集められる。その挿入物は、その基部において直径5.0in.（12.7cm）およびその頂部において直径4.75in.（12cm）であり、高さ6.75in.（17.1cm）である。H I P Eを含むタブは、硬化させるために18時間 65°C に維持された部屋の中に保たれ、ポリマーH I P E発泡体を提供する。

【0316】

硬化されたH I P E発泡体はタブから取出される。この時点で発泡体は、（溶解した乳化剤、電解質、開始剤残渣および開始剤を含む）残留水相を含む。発泡体は、所望の厚さのシートに、鋭い往復運動するソーブレードを用いてスライスされる。それらのシートは次いで、減圧を備える一連の2つの多孔性ニップロールの中で圧縮に供され、それは重合されたモノマーの約2倍（ $2\times$ ）の重量に発泡体の残留水相含量を徐々に減少させる。この時点で、シートは次いで 60°C の4% CaCl_2 により再度飽和され、約 $2\times$ の水相含有量まで減圧を備える一連の3つの多孔性ニップロールの中で圧搾される。発泡体の CaCl_2 含有量は2ないし10%である。

【0317】

次いでH I P E発泡体は、約16時間空気中で乾燥され、または連続的に熱的に乾燥される。そのような乾燥は、水分含量を重合された材料の約4~20重量%まで減少させる。

【0318】

試料1

無水塩化カルシウム（36.32 kg）および過硫酸カリウム（189 g）が378リットルの水の中に溶かされる。これは、H I P Eエマルジョンを作るための連続プロセスにおいて用いられる水相流を提供する。

【0319】

蒸留されたジビニルベンゼン（39%ジビニルベンゼンおよび61%エチルスチレン）（2640 g）、2-エチルヘキシルアクリレート（4720 g）、およびヘキサンジオールジアクリレート（640 g）を含むモノマーの組み合わせに、ジグリセロールモノオレエート乳化剤（480 g）、ジタロウジメチルアンモニウムメチルサルフェート（80 g）、およびチヌビン（T i n u v i n）765（20 g）が加えられる。ジグリセロールモノオレエート乳化剤（デンマークのブラブランド（B r a b r a n d）のグリンドステッド（G r i n d s t e d）・プロダクト）はほぼ81%のジグリセロールモノオレエート、1%の他のジグリセロールモノエステル、3%のポリオール、および15%の他のポリグリセロールエステルを含み、ほぼ2.7ダイン/cmの最小油/水界面張力値を与え、ほぼ2.8重量%の油/水臨界凝集濃度を有する。混合の後、材料のこの組み合わせは、オーバーナイトで静置させられる。目に見える残留物は形成されず、混合物の全ては取出され、H I P Eエマルジョンを形成するための連続プロセスにおいて油相として用いられる。

【0320】

油相（25℃）と水相（53℃～55℃）の分離した流れは、動的混合装置に供給される。動的混合装置の中での組み合わせられた流れの徹底的な混合は、ピンインペラにより達成される。ピンインペラは、約2.9 cmの直径を有する長さ約36.5 cmのシリンダー状シャフトを備える。シャフトは6列のピンを持ち、3列は33ピンを有し、3列は34ピンを有し、それぞれのレベルの3つのピンのそれぞれは互いに120°の角度で配置され、次のレベルはそのとなりのレベルに対して60°で下に配置され、それぞれのレベルは、0.3 mm間隔で離れ、0.5 cmの直径を有するそれぞれのピンは、2.3 cmの長さまでシャフトの中心軸から外側に伸びる。ピンインペラは動的混合装置を形成するシリンダー状スリーブの中に載置され、ピンはシリンダー状スリーブの壁から1.5 mmのクリアランスを有する。

【0321】

動的混合装置を出て行く流出物の小部分は取出され、（参照により本明細書に組み込まれる）1996年9月17日に出願されたとともに係属する米国特許出願シリアル番号第08/716,510号（T. A. デズマレーズ）の中の図において示されるように再循環ゾーンに入る。再循環ゾーンの中のワウケシャ（Waukesha）ポンプは、その小部分を油相および水相流の導入ポイントから動的混合ゾーンに戻す。

【0322】

スパイラルスターティックミキサーは、動的混合装置の中に背圧を提供するために及び最終的に形成されるH I P Eに成分のより優れた組み込みを提供するために動的混合装置から下流に設置される。スターティックミキサー（T A H インダストリーズ、モデル100-812）は、1インチ（2.5 cm）外径を有する12エレメントを有する。ホースは、硬化のために用いられる装置へのエマルジョンの供給を容易にするためにスターティックミキサーから下流に設置される。任意に、付加的なスターティックミキサーが、ホースを充填したままにするために付加的な背圧を提供するために用いられる。任意のスターティックミキサーは、1インチ（2.5 cm）パイプの12エレメントミキサーであり得る（マックマスター・カー（McMaster-Carr）モデル3529K53）。

【0323】

混合と再循環が組み合わせられた装置の設定時は、4部の水対1部の油の比の油相と水相で満たされている。動的混合装置は、装置を完全に満たしながらも空気が出て行くことを許容するように通気されている。充填の間の流量は、7.57 g/secの油相および3

0.3 cm³ / sec の水相である。

【0324】

一旦装置の設定が終わると、攪拌が動的ミキサーの中で始まり、インペラが850 RPMで回転し、再循環が約30 cm³ / sec の速度で始まる。次いで、水相の流量が約1分の時間にわたって151.3 cm³ / sec の速度に定常的に増加し、油相の流量が約3分の時間にわたって2.52 g / sec に減少する。再循環速度は、後者の時間の間に約150 cm³ / sec に定常的に増加する。この時点で動的ゾーンとスターティックミキサーにより作り出される背圧は約4.9 PSI (33.8 kPa) であり、それは系の圧力降下全体を表す。次いで、ワウケシャポンプの速度は、約75 cm³ / sec の再循環速度を生み出すために定常的に減少する。

10

【0325】

この時点でスターティックミキサーからのH I P E 流は、ケーキを焼くために用いられるスプリングフォームパンにきわめて良く似た取り外し可能な側面を有する直径40 in. (102 cm) および高さ12.5 in (31.8 cm) の丸いポリエチレンタブの中に集められる。その基部で直径12.5 in (31.8 cm) のパイプ状のポリエチレン挿入物は、基部の中央にしっかりと固着され、12.5 in (31.8 cm) の高さである。H I P E 含有タブは、重合をもたらすために18時間65℃に維持された室内に置かれ、発泡体を形成する。

【0326】

硬化されたH I P E 発泡体は硬化用タブから取出される。この時点で発泡体は、重合されたモノマーの約55～65倍 (55～65×) の重量の (溶解した乳化剤、電解質、開始剤残渣、および開始剤を含む) 残留水相を有する。発泡体は、厚さが0.2 インチ (5.1 mm) であるシートに鋭い往復運動するソーブレードによりスライスされる。次いで、それらのシートは減圧を備える一連の2つの多孔性ニップロールの中で圧縮に供され、それは、重合した材料の約3倍 (3×) の重量まで発泡体の残留水相含量を徐々に減少させる。この時点で、シートは次いで60℃で4%のCaCl₂ で再度飽和し、約1.5～2×の水相含量まで減圧を備える一連の3つの多孔性ニップロールの中で圧搾される。発泡体のCaCl₂ 含有量は、6ないし10%である。

20

【0327】

発泡体は、約0.027 in. (0.069 cm) の厚さに、最後のニップの後に圧縮されたままである。発泡体は次いで、約16時間空気中で乾燥される。そのような乾燥は重合した材料の約9～17%まで水分含有量を減少させる。この時点で発泡体シートはきわめてドレープ性に富んでいる。

30

【0328】

試料2

無水塩化カルシウム (36.32 kg) および過硫酸カリウム (189 g) が378リットルの水に溶解される。これは、H I P E エマルジョンを作るための連続プロセスにおいて用いられる水相流を提供する。

【0329】

蒸留されたジビニルベンゼン (42.4%ジビニルベンゼンおよび57.6%エチルスチレン) (2640 g)、2-エチルヘキシルアクリレート (4400 g)、およびヘキサジオールジアクリレート (960 g) を含むモノマーの組み合わせに、ジグリセロールモノオレエート乳化剤 (640 g)、ジタロウジメチルアンモニウムメチルサルフェート (80 g)、およびチヌビン765 (20 g) が加えられる。ジグリセロールモノオレエート乳化剤 (デンマークのブラブランドのグリンドステッド・プロダクツ) は、ほぼ81%のジグリセロールモノオレエート、1%の他のジグリセロールモノエステル、3%のポリオール、および15%の他のポリグリセロールエステルを含み、ほぼ2.7ダイン/cmの最小油/水界面張力値を与え、ほぼ2.8重量%の油/水臨界凝集濃度を有する。混合の後、この材料の組み合わせは、オーバーナイトで静置させられる。目に見える残留物は形成されず、混合物の全ては取出され、H I P E エマルジョンを作るための連続プロセ

40

50

スにおいて油相として用いられる。

【0330】

油相（25℃）と水相（75℃から77℃）の別々の流れが動的混合装置に供給される。動的混合装置の中での組み合わせられた流れの徹底的な混合は、ピンインペラにより達成される。ピンインペラは、約2.9cmの直径を有する約36.5cmの長さのシリンダー状シャフトを備える。シャフトは6列のピンを持ち、3列は33ピンを有し、3列は34ピンを有し、それぞれのレベルの3つのピンのそれぞれは互いに120°の角度で配置され、次のレベルはそのとなりのレベルに対して60°で下に配置され、それぞれのレベルは.03mm間隔で隔てられ、0.5cmの直径を有するそれぞれのピンは2.3cmの長さまでシャフトの中心軸から外側に伸びる。ピンインペラは動的混合装置を形成するシリンダー状スリーブの中に設置され、ピンはシリンダー状スリーブの壁から1.5mmのクリアランスを有する。

10

【0331】

動的混合装置を出て行く流出物の小部分は取出され、参照により本明細書に組み込まれる米国特許第5,827,909号の図において示されるように再循環ゾーンに入る。再循環ゾーンの中のワウケシャポンプは、油相および水相の流れの入口ポイントから動的混合ゾーンにその小部分を戻す。

【0332】

スパイラルスターティックミキサーは、動的混合装置に背圧を提供するために及び最終的に形成されるH I P Eへの成分のより優れた組み込みを提供するために動的混合装置から下流に設置される。スターティックミキサー（T A Hインダストリーズ、モデル101-212）は通常1.5インチ外径を有する12エレメントを有するが、しかし、7インチ（17.8cm）は装置の空間の中に適合させるために取り除かれた。ホースが、硬化のために用いられる装置へのエマルジョンの配送を容易にするためにスターティックミキサーから下流に設置されている。任意に、付加的なスターティックミキサーが、ホースが満たされたままにするために付加的な背圧を与えるために用いられる。任意のスターティックミキサーは、改良なしに第1のものと同じであり得る。

20

【0333】

混合と再循環の組み合わせられた装置の設定時は、4部の水対1部の油の比で油相と水相で満たされる。動的混合装置は、装置を完全に満たしながら空気が出て行くことを可能とするように通気される。充填の間の流量は、7.57g/secの油相と30.3cm³/secの水相である。

30

【0334】

一旦装置の設定が終わると、攪拌が動的ミキサーの中で始まり、インペラが800RPMで回転し、再循環が約30cm³/secの速度で始まる。次いで、水相の流量は、約1分の時間にわたって151.3cm³/secの速度に定常的に増加し、油相の流量は、約3分の時間にわたって2.52g/secに減少する。再循環速度は、後者の時間の間に約150cm³/secに定常的に増加する。この時点で動的ゾーンおよびスターティックミキサーにより作り出される背圧は、約4.2PSI（29kPa）であり、それは系の圧力降下全体を表す。

40

【0335】

この時点で、スターティックミキサーから流出するH I P Eは、ケーキを焼く上で用いられるスプリングフォームパンにきわめて良く似た取り外し可能な側面を有する、40in.（102cm）直径および12.5in（31.8cm）高さの丸いポリエチレンタブの中に集められる。その基部で直径12.5in（31.8cm）のパイプ状ポリエチレン挿入物が基部の中央に強く固着され、12.5in（31.8cm）高さである。H I P E含有タブは重合をもたらすために18時間65℃で維持された室内に保たれ、発泡体を形成する。

【0336】

硬化されたH I P E発泡体が硬化タブから取出される。この時点で発泡体は、重合された

50

モノマーの約58～62倍(58～62×)重量の(溶解している乳化剤、電解質、開始剤残渣および開始剤を含む)残留水相を有する。発泡体は、厚さが0.2インチ(5.1 mm)であるシートに鋭い往復運動するソーブレードによりスライスされる。次いでそれらのシートは減圧を備える一連の2つの多孔性ニップロールの中で圧縮に供され、それは、重合材料の約6倍(6×)の重量まで発泡体の残留水相含有量を徐々に減少させる。この時点で、次いでシートは60℃で1.5%CaCl₂溶液により再度飽和され、約2×の水相含有量まで減圧を備える一連の3つの多孔性ニップロールの中で圧搾される。発泡体のCaCl₂含有量は、3ないし6%である。

【0337】

発泡体は、最後のニップの後に、約0.047 in.(0.071 cm)の厚さに圧縮されたままである。次いで発泡体は約16時間空気中で乾燥される。そのような乾燥は、重合された材料の約9～17重量%まで水分含有量を減少させる。この時点で、発泡体のシートはきわめてドレープ性に富んでいる。

【0338】

試料3

無水塩化カルシウム(36.32 kg)および過硫酸カリウム(189 g)が378リットルの水に溶かされる。これは、H I P Eエマルジョンを作るための連続プロセスにおいて用いられる水相流を提供する。

【0339】

蒸留されたジビニルベンゼン(42.4%ジビニルベンゼンおよび57.6%エチルスチレン)(2640 g)、2-エチルヘキシルアクリレート(4400 g)、およびヘキサンジオールジアクリレート(960 g)を含むモノマーの組み合わせに、ジグリセロールモノオレエート乳化剤(640 g)、ジタロウジメチルアンモニウムメチルサルフェート(80 g)およびチヌビン765(40 g)が加えられる。ジグリセロールモノオレエート乳化剤(デンマークのブラブランドのグリンドステッド・プロダクツ)は、ほぼ81%のジグリセロールモノオレエート、1%の他のジグリセロールモノエステル、3%のポリオール、および15%の他のポリグリセロールエステルを含み、ほぼ2.7ダイン/cmの最小油/水界面張力値を与え、ほぼ2.8重量%の油/水臨界凝集濃度を有する。混合の後、この材料の組み合わせはオーバーナイトで静置させられる。目に見える残留物が形成されず、混合物の全てが取出され、H I P Eエマルジョンを形成するための連続プロセスにおいて油相として用いられる。

【0340】

油相(25℃)と水相(75℃～77℃)の別々の流れが動的混合装置に供給される。動的混合装置に中での組み合わせられた流れの徹底的な混合はピンインペラにより達成される。ピンインペラは、約1.9 cmの直径を有する約21.6 cmの長さのシリンダー状シャフトを備える。シャフトは6列のピンを持ち、3列を有する1つのレベルは21ピンを有し、3列を有するもう1つのレベルは21ピンを有し、それぞれのレベルの3つのピンのそれぞれは、互いに120°の角度で配置され、次のレベルはそのとなりのレベルに対して60°で下に配置され、それぞれのレベルは0.3 mmの間隔で隔てられ、0.5 cmの直径を有するそれぞれは1.4 cmの長さまでシャフトの中心軸から外側に伸びる。ピンインペラは動的混合装置を形成するシリンダー状スリーブの中に設置され、ピンはシリンダー状スリーブの壁から3 mmのクリアランスを有する。

【0341】

動的混合装置を出て行く流出物の小部分は引き取られ、参照により本明細書に組み込まれる米国特許第5,827,909号における図において示されるように再循環ゾーンに入る。再循環ゾーンの中のワウケシャポンプは、その小部分を、油相と水相の流れの入口ポイントから動的混合ゾーンに戻す。

【0342】

スパイラルスターティックミキサーは、動的混合装置に背圧を提供するために、および最終的に形成されるH I P Eへの成分のより優れた組み込みを提供するために、動的混合装

10

20

30

40

50

置から下流に設置される。スターティックミキサー（T A H インダストリーズ、モデル O 7 0 - 8 2 1、その元の長さの 2. 4 インチ（6. 1 c m）の切断により改良されたもの）は、0. 5 インチ（1. 3 c m）外径を有して 1 4 インチ（3 5. 6 c m）長である。

【0 3 4 3】

混合と再循環の組み合わせられた装置の設定時は、4 部の水対 1 部の油の比で油相と水相により満たされる。動的混合装置は、装置が完全に満たされていながらも空気が出て行くことを可能とするために通気される。充填の間の流量は、1. 8 9 g / s e c の油相および 7. 5 6 c m³ / s e c の水相である。

【0 3 4 4】

一旦、装置の設定が終わると、攪拌が動的ミキサーの中で始まり、インペラが 1 0 0 0 R P M で回転し、再循環が約 8 c m³ / s e c の速度で始まる。次いで、水相の流量は、約 1 m i n. の時間にわたって 4 5. 4 c m³ / s e c の速度まで定常的に増加し、油相の流量は、約 3 分の時間にわたって、6 g / s e c に減少する。再循環速度は、後者の時間の間に約 4 5 c m³ / s e c に定常的に増加する。この時点で動的ゾーンとスターティックミキサーにより作り出される背圧は約 2. 9 P S I （2 0 k P a）であり、それは、系の圧力降下全体を表す。

【0 3 4 5】

この時点でスターティックミキサーから流出する H I P E は、セルコンプラスチックで作られた同心の挿入物を有する直径 1 7 i n. （4 3 c m）かつ高さ 7. 5 i n （1 0 c m）の丸いポリプロピレンタブの中に集められる。挿入物は、その基部で直径 5 i n （1 2. 7 c m）かつその頂部で直径 4. 7 5 i n （1 2 c m）であり、高さ 6. 7 5 i n （1 7. 1 c m）である。H I P E を含むタブは、重合をもたらすために 1 8 時間 6 5 °C で維持された室内に保たれ、発泡体を形成する。

【0 3 4 6】

硬化された H I P E 発泡体は、硬化タブから取出される。この時点で発泡体は、重合されたモノマーの約 7 0 ~ 8 0 倍（7 0 ~ 8 0 ×）の重量の（溶解した乳化剤、電解質、開始剤残渣および開始剤を含む）残留水相を有する。発泡体は、厚さが 0. 1 8 5 インチ（4. 7 m m）であるシートに鋭い反復運動するソーブレードによりスライスされる。次いで、それらのシートは減圧を備える一連の 2 つの多孔性ニップロールの中で圧縮に供され、それは、重合された材料の約 3 倍（3 ×）の重量まで発泡体の残留水相含有量を徐々に減少させる。この時点で、シートは次いで 6 0 °C で 1. 5 % C a C l₂ により再度飽和させられ、約 2 × の水相含有量まで減圧を備えた一連の 3 つの多孔性ニップロールの中で圧縮される。発泡体の C a C l₂ 含有量は 3 ないし 5 % である。

【0 3 4 7】

発泡体は、最後のニップの後に約 0. 0 3 1 i n. （0. 0 7 9 c m）の厚さで圧縮されたままである。次いで発泡体は約 1 6 時間空気中で乾燥される。そのような乾燥は、重合された材料の約 9 ~ 1 7 重量%まで水分含量を減少させる。この時点で、発泡体はきわめてドレープ性に富んでいる。

【0 3 4 8】

試料 S. 2 H I P E からの大きな表面積の発泡体の調製

無水塩化カルシウム（3 6. 3 2 k g）および過硫酸カリウム（1 8 9 g）が 3 7 8 リットルの水の中に溶かされる。これは、H I P E エマルジョンを形成するための連続プロセスにおいて用いられる水相流を提供する。

【0 3 4 9】

蒸留されたジビニルベンゼン（4 2. 4 % のジビニルベンゼンおよび 5 7. 6 % のエチルスチレン）（2 6 4 0 g）、2 - エチルヘキシルアクリレート（4 4 0 0 g）、およびヘキサンジオールジアクリレート（9 6 0 g）を含むモノマーの組み合わせに、ジグリセロールモノオレエート乳化剤（4 8 0 g）、ジタロウジメチルアンモニウムメチルサルフェート（8 0 g）、およびチヌビン 7 6 5 （2 0 g）が加えられる。ジグリセロールモノオレエート乳化剤（デンマークのブラブランドのグリンドステッド・プロダクツ）は、ほぼ

81%のジグリセロールモノオレエート、1%の他のジグリセロールモノエステル、3%のポリオール、および15%の他のポリグリセロールエステルを含み、ほぼ2.7ダイン/cmの最小油/水界面張力値を与え、ほぼ2.8重量%の油/水臨界凝集濃度を有する。混合の後、材料の組み合わせは、オーバーナイトで静置させられる。目に見える残留物が形成されず、混合物の全てが取出され、H I P Eエマルジョンを形成するための連続プロセスにおいて油相として用いられる。

【0350】

油相(25℃)および水相(53℃~55℃)の分離した流れは、動的混合装置に供給される。動的混合装置の中での組み合わせられた流れの徹底的な混合は、ピンインペラにより達成される。ピンインペラは、約2.9cmの直径を有する約36.5cmの長さのシリンドラ状シャフトを備える。シャフトは6列のピンを持ち、3列は33ピンを有し、3列は34ピンを有し、それぞれのレベルの3つのピンのそれぞれは、互いに120°の角度で配置され、次のレベルはそのとなりのレベルに対して60°で下に配置され、それぞれのレベルは0.03mm間隔で隔てられ、0.5cmの直径を有するそれぞれのレベルは、2.3cmの長さまでシャフトの中心軸から外側に伸びる。ピンインペラは動的混合装置を形成するシリンドラ状スリーブの中に設置され、ピンは、シリンドラ状スリーブの壁から1.5mmのクリアランスを有する。

【0351】

動的混合装置を出て行く流出物の小部分が引き取られ、その開示が参照により本明細書に組み込まれる、デズマレーズにより1996年9月17日に出願されたとともに係属する米国特許出願シリアル番号第08/716,510号の図において示されるように再循環ゾーンに入る。再循環ゾーンの中のワウケシャポンプは、その小部分を油相および水相流の入口ポイントから動的混合ゾーンに戻す。

【0352】

スターティックミキサー(THAインダストリーズ・モデル100-812)は、1in.(2.5cm)外径を有する12エレメントを有する。ホースが、硬化のために用いられる装置へのエマルジョンの配送を容易にするためにスターティックミキサーから下流に設置される。任意に、付加的なスターティックミキサーが、ホースを満たされたままにするために付加的な背圧を提供するために用いられる。任意のスターティックミキサーは、1in.(2.5cm)パイプの12エレメントミキサーであり得る(マックマスター・カー、オハイオ州オーロラ、モデル3529K53)。

【0353】

混合と再循環の組み合わせられた装置の設定時は、4部の水対1部の油の比で油相と水相で満たされる。動的混合装置は、装置を完全に充填しながら空気が出て行くことを可能とするために通気されている。充填の間の流量は、7.57g/secの油相および30.3cm³/sec水相である。

【0354】

一旦装置の設定が終わると、攪拌が動的ミキサーの中で始まり、インペラが1750RPMで回転し、再循環が約30cm³/secの速度で始まる。次いで、水相の流量は、約1分の時間にわたって151.3cm³/secの速度に定常的に増加し、油相の流量は約3分の時間にわたって3.03g/secに減少する。再循環速度は、後者の時間の間に約150cm³/secに定常的に増加する。この時点で動的ゾーンとスターティックミキサーにより作り出される背圧は、約19.9PSI(137kPa)であり、それは、系の圧力降下全体を表す。そのとき、ワウケシャポンプ(モデル30)の速度は、約75cm³/secの再循環速度を生み出すように定常的に減少する。

【0355】

この時点で、スターティックミキサーから流出するH I P Eは、ケーキを焼く際に用いられるスプリングフォームパンにきわめて良く似た取り外し可能な側面を有する、直径40in.(102cm)および高さ12.5in.(31.8cm)の丸いポリエチレンタブの中に集められる。その基部で直径12.5in.(31.8cm)のパイプ状ポリエ

10

20

30

40

50

チレン挿入物が基部の中心に堅く固着され、12.5 in. (31.8 cm) の高さである。H I P Eを含むタブは重合をもたらすために18時間65℃に維持された室内に置かれ、発泡体を形成する。

【0356】

硬化されたH I P E発泡体は硬化タブから取出される。この時点で発泡体は、重合したモノマーの約48～52倍(48～52×)の重量の(溶解した乳化剤、電解質、開始剤残渣および開始剤を含む)残留水相を有する。発泡体は、厚さが0.185インチ(4.7 mm)であるシートに鋭い往復運動するソーブレードによりスライスされる。次いで、それらのシートは減圧を備える一連の2つの多孔性ニップロールの中で圧縮に供され、それは、重合した材料の約6倍(6×)の重量まで発泡体の残留水相含有量を徐々に減少させる。この時点で、シートは次いで、60℃で1.5%CaCl₂溶液により再度飽和させられ、約4×の水相含有量まで減圧を備えた一連の3つの多孔性ニップロールの中で圧搾される。発泡体のCaCl₂含有量は、8ないし10%である。

10

【0357】

発泡体は、最後のニップの後、約0.021 in. (0.053 cm)の厚さで圧縮されたままである。次いで、発泡体は約16時間空気中で乾燥させられる。そのような乾燥は重合された材料の約9～17重量%まで水分含有量を減少させる。この時点で、発泡体シートは、きわめてドレープ性に富み、「乾燥後に薄い」。

【0358】

試料S. 3 H I P Eからの大きな表面積の発泡体の調製 H I P Eエマルジョンを形成するための連続プロセスにおいて用いられる水相および油相の流れは試料S. 2にしたがって調製される。油相(25℃)および水相(53℃～55℃)の別々の流れは、試料S. 2において詳細に記載されたように動的混合装置に供給される。

20

【0359】

一旦装置の設定が終わると、攪拌が動的ミキサーの中で始まり、インペラが1700 RPMで回転し、再循環が約30 cm³/secの速度で始まる。次いで、水相の流量が約1分の時間にわたって151.3 cm³/secの速度まで定常的に増加し、油相の流量が約3分の時間にわたって3.36 g/secに減少する。再循環速度は、後者の時間の間に、約150 cm³/secまで定常的に増加する。動的ゾーンとスターティックミキサーにより作り出される背圧は、この時点で約19.7 PSI (136 kPa)であり、それは、系の圧力降下全体を表す。その後、ワウケシャポンプの速度は、約75 cm³/secの再循環速度を生み出すように定常的に減少する。

30

【0360】

この時点で、スターティックミキサーから流出するH I P Eは集められ、試料S. 2において詳細に記載されたようにポリマー発泡体に硬化される。

【0361】

硬化されたH I P E発泡体は、硬化タブから取出される。この時点で、発泡体は、重合したモノマーの約43～47倍(43～47×)の重量の(溶解した乳化剤、電解質、開始剤残渣、および開始剤を含む)残留水相を有する。発泡体は、厚さが0.185インチ(4.7 mm)であるシートに鋭い往復運動するソーブレードによりスライスされる。次いでそれらのシートは減圧を備える一連の2つの多孔性ニップロールの中で圧縮に供され、それは、重合した材料の約6倍(6×)の重量まで発泡体の残留水相含有量を徐々に減少させる。この時点で、シートは次いで、60℃で1.5%CaCl₂溶液により再度飽和され、約4×の水相含有量まで減圧を備えた一連の3つの多孔性ニップロールの中で圧搾される。発泡体のCaCl₂含有量は8ないし10%である。

40

【0362】

発泡体は、最後のニップの後、約0.028 in. (0.071 cm)の厚さに圧縮されたままである。次いで、発泡体は空気中で約16時間乾燥される。そのような乾燥は、重合された材料の約9～17重量%まで水分含量を減少させる。この時点で、発泡体シート

50

は、きわめてドレープ性に富んでおり、「乾燥後に薄い」。

【0363】

試料S. 4 H I P Eからの大きな表面積の発泡体の調製

H I P Eエマルジョンを形成するための連続プロセスにおいて用いられる水相と油相の流れは、試料S. 2にしたがって調製される。油相（25℃）と水相（53℃～55℃）の分離した流れは、試料S. 2において詳細に記載されているように動的混合装置に供給される。

【0364】

一旦装置の設定が終わると、攪拌が動的ミキサーの中で始まり、インペラが1750 RPMで回転し、再循環が約 $30\text{ cm}^3/\text{sec}$ の速度で始まる。次いで、水相の流量が約1分の時間にわたって $151.3\text{ cm}^3/\text{sec}$ の速度まで定常的に増加し、油相流量が約3分の時間にわたって $3.78\text{ g}/\text{sec}$ まで減少する。再循環速度は、後者の時間の間に約 $150\text{ cm}^3/\text{sec}$ まで定常的に増加する。この時点で動的ゾーンとスターティックミキサーにより作り出される背圧は、約18.7 PSI（129 kPa）であり、それは系の圧力降下全体を表す。次いで、ワウケシャポンプの速度は、約 $75\text{ cm}^3/\text{sec}$ の再循環速度を産み出すように定常的に減少する。

【0365】

この時点でスターティックミキサーから流出するH I P Eは集められ、試料S. 2において詳細に説明されているようにポリマー発泡体に硬化される。

【0366】

硬化されたH I P E発泡体は、硬化タブから取出される。この時点で発泡体は、重合したモノマーの約38～42倍（38～42×）の重量の（溶解した乳化剤、電解質、開始剤残渣、および開始剤を含む）残留水相を有する。発泡体は、厚さが0.185インチ（4.7 mm）であるシートに、鋭い往復運動するソーブレードによりスライスされる。次いで、それらのシートは、減圧を備えた一連の2つの多孔性ニップロールの中で圧縮に供され、それは、重合した材料の重量の約6倍（6×）まで発泡体の残留水相含有量を徐々に減少させる。この時点で、シートは次いで60℃で1.5% CaCl₂ 溶液により再度飽和させられ、約4×の水相含量まで減圧を備えた一連の3つの多孔性ニップロールの中で圧搾される。発泡体のCaCl₂ 含有量は、8ないし10%である。

【0367】

発泡体は、最後のニップの後、約0.028 in.（0.071 cm）の厚さに圧縮されたままである。発泡体は次いで、約16時間空気中で乾燥される。そのような乾燥は、重合した材料の約9～17重量%まで水分含有量を減少させる。この時点で、発泡体シートはきわめてドレープ性に富んでおり、「乾燥後に薄い」。

【0368】

試験方法

一般的条件および合成尿

別段の特定のない限り、すべての試験は、約22+/-2℃および35+/-15%相対湿度で実施される。試験方法で用いられる合成尿は、ジェイコ・シンユーリン（Jayco SynUrine）として通常知られており、ペンシルバニア州キャンピルのジェイコ・ファーマスーティカルズ・カンパニーから入手可能である。合成尿の組成は、2.0 g/lのKCl、2.0 g/lのNa₂SO₄、0.85 g/lの(NH₄)H₂PO₄、0.15 g/lの(NH₄)H₂PO₄、0.19 g/lのCaCl₂、および0.23 g/lのMgCl₂である。すべての化学物質は試薬グレードのものである。合成尿のpHは6.0から6.4の範囲にある。

【0369】

垂直輸送流動試験

垂直輸送流動（VWF）試験の目的は、液体を垂直に輸送する吸収材料（分配材料または獲得/分配材料）の能力を特徴決定することである。垂直に掛けられるのに十分な乾燥および湿潤一体性を有するいずれの材料も試験され得る。もし材料が十分な一体性を有さな

10

20

30

40

50

いならば、流体操縦特性に対して全くまたはほんの僅に無視し得る程度にしか影響しない小さな坪量のスクримまたはネットのような付加的な機械的支持層が材料の一方または両方の表面に対して与えられ得る。

【0370】

本質的には、この試験は、試験液体の容器の中に垂直に（少なくとも27.5cm全長の）試料の20cmのストリップを掛けることにより行われ、それにより、試料の残り7.5cmはプラスチック表面上に水平に配置される。電氣的伝導度センサーが、特定の高さに達するためにかかる時間を定量するために用いられる。吸収対時間のデータは、容器の中の液体の重量の損失から得られる。実験の終わりに、試料は、縦の飽和プロファイルを測定するために区画に切断される。

10

【0371】

それにより、VWF試験は、以下の情報を与える、すなわち、
—吸収（グラムで、または試料の断面積当たりのグラムで、または試料の重量当たりのグラムで表現される）対時間、
—液体前線の高さ対時間、
—試料を通る流動（累加的または増加の）対時間、
—実験の終わりでのストリップの長さに沿っての飽和プロファイル。

【0372】

以下の装置が試験を実施するために利用される（図6を参照されたい）、
（アメリカ合衆国オハイオ州シンシナチのコンコード・レン（Concord-Renn）Co.，により供給されるような）駆動されるスライドスタンド950が、流体容器960から試料910の水平的低下位置に20cmの適切な高さを得るために調節された。駆動スライド950は、試料910が、容器960の流体レベル962に相対する位置に装置を維持するゼロポイントセンサーを用いることにより常に液体と接触することを保証する。スライドスタンド950は更に、伝導度感受性水分検出ローラー930を備える。9つのローラー930の全ては、（この測定を規定するロールの中心について）容器962のレベルの2、3.5、5、7.5、10、12.5、15、17.5および20cm上の高さに個々に離間されている。2つの更なるセンサー930が、液体レベルから22.5cmおよび27.5cmの長さ動いて試料910に接触するようにスライドの水平部分に位置する。ローラー930の正確な幅は重要ではないけれども、約1/2"幅並びに3/8"（約9.5mm）の直径が適切である。ローラー930の中心がそれらの高さとも一致することは保証されなければならない。2、5、10、15および20cmのローラーははしご状形式でアーム940に設置されており、3.5、7.5、12.5、および17.5cmのローラーは同じはしご状形式で別のアーム940に設置されている。試験の間、それらの2つのアーム940は試験材料910の反対表面上に配置されており、従って、異なる厚さの材料の試験もまた可能とする。試験の間、アーム940は、垂直に対して約5°の角度で平行に配列される。

20

30

【0373】

円形容器960は、150mm直径で75mm高さの寸法のパイレックス#3140ボウルのような試験の間流体レベルが顕著に低下しない十分に大きな容量のガラスボウルであっても良い。容器960は、約（1"×2"または横約2.5縦5cm）のスリットを有する蓋により蒸発を減少させるためにカバーされる。容器960は、メトラーPR1203、ザルトリウスLC1200Sのような秤965上に配置される。

40

【0374】

別段の所望または規定のない限り、88°F（31.1℃）と85%RHの要求される一定温度および相対湿度条件を保証するために、測定装置全体が、エレクトロニクス・システム、モデル518のような環境チャンバーの中に配置され得る。

【0375】

液体前線および駆動されるスライドスタンド950により達せられたときのスケール965の重量変化、ローラー930のシグナルを時間の関数として記録するためにパーソナル

50

コンピュータシステム 980 が用いられる。このことを達成するためにさまざまなプログラムが用いられ得るけれども、適切なプログラムは、アメリカ合衆国オハイオ州シンシナチのシグナリシス (Signalysis) 社、431 オハイオパイクにより開発された (より詳細については以下を参照されたい)。

【0376】

試料区分の重量を測定するために、1つの鉢、定規、メトラー PG503 のような分析ばかりが必要とされる。

【0377】

ここで用いられる合成尿は上記のものと同じである。

【0378】

実験手順

試験試料 910 は標準条件 (72 ° F / 22.2 ° C および 50 % RH) の下でオーバーナイトであらかじめ状態調整され、環境チャンバーは 88 ° F / 31.1 ° C および 85 % RH に設定され、ほぼ 45 分間平衡化される。

【0379】

5.0 cm × 27.5 cm 試料片 910 がその寸法の切断ダイによるようにして切断され、11の2.5 cm 区画が、試料のエッジ上に細かなドットを付けることにより印付けられる。試料 910 が次いで予備計量され、その厚さが、標準厚さゲージを用いて約 0.09 psi (620 Pa) 圧力で測定される。

【0380】

試料 910 は、試料の底部がゼロポイントで液体容器に浸ることなく VWF 装置のゼロポイントの約 1 mm 下にあるようにローラー 930 の間に配置される。試料 910 の頂部末端は、通常の粘着テープ 970 を用いること等によりプラスチックプレートに固定される。

【0381】

環境チャンバーは閉じられ、再びほぼ 20 分間温度と RH を設定するために平衡化される。

【0382】

コンピュータ化されたユニット 980 は、例えば、試料名、所望の試験時間、試料の長さ、幅、厚さ、温度、RH のような関連データのプログラムへの入力により初期設定される。試験は、駆動されるスライドを試験液体に低下させることにより試料を浸漬することにより開始され、i) 吸収対時間および ii) 特定の高さに達する時間が連続的に記録される。実験が進行中である間、スクリーンは吸収対時間のプロットを表示し得る。

【0383】

実験の終わりに、試料 910 は容器 960 から自動的に揚げられ、試料が同じ垂直位置にあり、試料が実験の間であることを保証しながらも飽和プロファイルが測定される。このことは、区画に切断されながらも試料の内側の液体の再分配が起こらないことを保証するために必要である。試料は、2.5 cm ストリップが切断され、予備計量皿に配置される間に垂直に保たれた試験スタンドから取出される。ストリップは、底部から上に切断されなければならない。

【0384】

次いで、試料の水平部分もまた 2.5 cm 区画に切断され、それぞれは予備計量プラスチック皿に配置される。次いで、区画の湿潤重量が、蒸発損失を最小化するために即座に測定される。次いで、区画はオーバーナイトで 150 ° F でオープンの中で乾燥され、乾燥重量を測定するために再計量される。

【0385】

計算

吸収

吸収は、以下の単位であり得る。

【0386】

10

20

30

40

50

Q : $g\ m$

Q^* : 初期乾燥断面積の $g\ m / c\ m^2$

Q' : 初期試料重量全体の $g\ m / g\ m$

$Q\ c'$: $g\ m / c\ m^2$ における蒸発について較正された吸収

部分的に覆われた容器 ($88\ ^\circ\ F / 31.1\ ^\circ\ C$ および $85\ \% RH$) からの蒸発損失がモニターされねばならない (例えば、約 $0.009\ g / m\ i\ n$)。

【0387】

このことに加えて、試料の濡れた部分からの液体の蒸発損失が、長く続いた実験 (例えば、約2時間を超える) について考慮されねばならない。

【0388】

($g / m\ i\ n$ における) 「蒸発が較正された吸収」は、(g における) 容器の流体の重量から累加的蒸発損失 (すなわち、($m\ i\ n$ における) 時間で乗算された ($g / m\ i\ n$ における) 容器蒸発) を減算し、それを (ともに $c\ m$ における) 試料の幅と厚さで除算することにより計算され得る。

【0389】

データが $I = 1, \dots, n$ について n 回の異なる時間に取りられるとき、以下の量が計算される。

【0390】

累加的流動 F_i ($g / c\ m^2 / m\ i\ n$)

$$F_i = Q_i^* / t_i$$

式中、 Q_i^* は吸収 ($g / c\ m^2$) であり、 t_i は時間 ($m\ i\ n$) である。

【0391】

増加的流動 ΔF_i ($g / c\ m^2 / m\ i\ n$)

$$\Delta F_i = (Q_i^* - Q_{i-1}^*) / (t_i - t_{i-1})$$

試料の長さに沿っての飽和プロフィール

それぞれの区画の液体負荷 (g / g) = $(W_{wet} - W_{dry}) / W_{dry}$

式中、 W_{wet} = 湿潤区画の重量 (g) および W_{dry} = 乾燥区画の重量である。

【0392】

以下に、より詳細にコンピュータ・プログラミング・インフォメーションを記載する。輸送流動プログラムは、おむつ材料の吸収特性を定量するために実験の実施についての時間に対する流体吸収データを得るために用いられる。プログラムは、RS-232アウトプットを備える秤から連続データを読み取ることにより機能する。PCの内部時計は、時間を追跡するために用いられる。プログラムは、IBM PCまたはDOS3.0 (もしくはその後のバージョンの) システムと互換性のあるもののために書かれている。

【0393】

実際の実験がなされるときはいつでも、実験由来のデータ (吸収値および時間) および (サンプリング表を除く) すべての入力フィールドについての値が、その時点でのDOSディレクトリーの中のファイルに書きこまれる。このファイルは、更なるデータ解析およびプレゼンテーションのためにIBMステーション上でエクセルにより開かれ得る。

【0394】

典型的な試験のプロトコールが以下に記載される。

【0395】

入力フィールド

材料の記述

材料の同定

試料 # 1

オペレーター: 流体タイプ: ジェイコ合成尿 試験時間: 60分

幅: $5.0000\ c\ m$ 長さ: $27.5\ c\ m$ 重量: $1.9000\ g$

温度: $88.0000\ ^\circ\ F$ 相対湿度: $85.0000\ \%$

【表4】

10

20

30

40

50

出力

時間 (分)	重量 (g)	吸収 (g/平方cm)	吸収 (g/g)	高さ (cm)
0	0.424011	0.77093	0.223164	2
0.04485	0.924011	1.68002	0.486322	3.5
0.0778167	1.22	2.21818	0.642106	5
0.247167	2.017	3.66727	1.06158	7.5
0.552	2.86401	5.2073	1.50738	10
1.12688	3.79501	6.90002	1.99738	12.5
1.87295	4.5	8.18182	2.36842	15
3.32845	5.409	9.83454	2.84684	17.5
5.53095	6.25302	11.3691	3.29106	20

10

レポート

少なくとも2回の測定がそれぞれの試料についてなされるべきであり、時間の関数としてさまざまな出力パラメーターを記録する。もちろん、個々のパラメーターは互いに相関関係にあり得るし、従ってまた、プロットされ得る。

20

【0396】

本明細書の記載の中で用いられるのに適切な材料を記載する目的のためには、15cm高さでの累加的流動が特に有用であることが見出された。

【0397】

食塩水流動伝導度 (SFC)

この試験は、(超吸収性剤すなわちヒドロゲル形成ポリマー材料のような) 純粋な材料かまたは(エアフェルトのような繊維性材料とそのようなヒドロゲル形成ポリマー材料との混合物のような) 混合物かのいずれかであり得る吸収性材料の食塩水流動伝導度 (SFC) を定量する。材料または部材は、閉じ込め圧力の下でジェイコ合成尿の中で膨潤する。この試験の目的は、使用時の機械的圧力に暴露されたとき体液を獲得し、分配する吸収性部材の能力を評価することである。ダーシーの法則および定常状態流動方法が食塩水流動伝導度を定量するために用いられる。(例えば、P. K. チャタジー (Chatterjee) により編集された「アブソーベンシー (吸収性)」、1985年エルゼビエ発行、42~43ページおよびJ. M. クールソン (Coulson) およびJ. F. リチャードソン (Richardson) の「ケミカル・エンジニアリング」第2巻、第3版1978年ペルガモン・プレス発行125から127ページを参照されたい。)

30

部材は、60分の時間ジェイコ合成尿の中で予備膨潤させられ、次いで、その流動伝導度が0.3psi (約2kPa) の機械的閉じ込め圧力の下で測定される。流動伝導度は、0.118M NaCl溶液を用いて測定される。時間に対するジェイコ合成尿の吸収が実質的に安定したヒドロゲル形成吸収性ポリマーを含む部材については、この濃度のNaClが、測定の間ヒドロゲル層の膨潤を実質的に一定に維持することが見出された。ヒドロゲル形成吸収性ポリマーを含む一部の吸収性部材については、厚さの小さな変化が、ポリマーの膨潤、ポリマーの脱膨潤、および/またはヒドロゲル層の多孔性の変化の結果として起こり得る。4920ダイン/cm² (5cmの0.118M NaCl) の一定の静水圧力が測定のために用いられる。

40

【0398】

流量は、時間の関数として吸収性部材を流動して通過する溶液の量を測定することにより定量される。流量は、測定の持続時間にわたって変化し得る。流量変化についての理由には、ヒドロゲル層の存在下で起こり得るような吸収性部材の厚さの変化、流動チャンネルの形成、(例えば、溶解している抽出可能なポリマーを含み得る) 裂け目のボイドの中に

50

最初に存在する流体がNaCl溶液と置換されるときにの裂け目の流体の粘性の変化が含まれる。もし流量が時間依存性であるならば、そのときは、典型的には測定された流量をゼロ時間に外挿することにより得られる、初期流量が流動伝導度を計算するために用いられる。食塩水流動伝導度は、初期流量、ヒドロゲル層の寸法、および静水圧力から計算される。流量が実質的に一定である系については、吸収性部材の透過性の係数は、食塩水流動伝導度およびNaCl溶液の粘度から計算され得る。

【0399】

この試験のために適切な装置610は図7において示される。この装置は、一般的に614として示される実験室用ジャッキ上に載っている612として一般的に示される一定静水頭容器を含む。容器612は、付加的な流体が容器612に加えられるように、618により示されるストッパーのついた通気孔を有する蓋616を有する。末端の開いたチューブ620は、蓋616を通して、一定の静水圧力で流体を配送する目的のために空気が容器612に入ることを可能とするように挿入されている。チューブ620の底部末端は、ヒドロゲル層668の底部の5.0cm上の高さにシリンダー634の中の流体を維持するように配置される(図8参照)。

【0400】

容器612は、容器の中の流体の表面の下にある入口622aを有する一般的にL型の配送チューブ622を備えている。チューブ622による流体の配送は、ストップコック626により制御されている。チューブ622は、容器612から628として一般的に示されるピストン/シリンダーアセンブリに流体を配送する。アセンブリ628の下に、実験室用秤632の上に載っている支持スクリーン(図示せず)および採集容器630がある。

【0401】

図7を参照すると、アセンブリ628は、基本的に、シリンダー634、636として一般的に示されるピストンおよびピストン636および配送チューブ622のための孔を備えるカバー637からなる。図7において示されるように、チューブ622の出口622bは、チューブ620の底部末端の下に配置され、従って、また、シリンダー634の中の流体(図示せず)の表面の下にも存在する。図7において示されるように、ピストン636は、シャフトの縦軸に即して穿孔された同心のシリンダー状ホール640を有する一般的にシリンダー状のLEXANシャフト638からなる。シャフト638の両末端は、末端642および646を与えるように機械加工される。648として示される錘は末端642上に載り、その中心を通して穿孔されるシリンダー状の孔648aを有する。

【0402】

他方の末端646上に挿入されているのは、その底部に環状の凹部を有する一般的に円形のテフロンピストンヘッド650である。ピストンヘッド650は、シリンダー634の内側をスライドして動くような大きさにされている。特に、図9において示されるように、ピストンヘッド650は、それぞれ一般的に654、656、658および660として示される24の円筒形状ホールの4つの同心状の輪を備える。図9において見られ得るように、同心状の輪654から660は、凹所652により規定される領域の中に適合する。それらの同心状の輪のそれぞれの中のホールは、ピストンヘッド650の頂部から底部に穿孔されている。それぞれの輪の中の孔は、ほぼ15度で離間されており、隣接する輪の中の孔からほぼ7.5度ずれている。それぞれの輪の中の孔は、輪654(0.204インチ(0.518cm)直径)から輪660(0.111インチ(0.282cm)直径)に向かって内側に漸進的により小さくなる直径を有する。ピストンヘッド650もまたシャフト638の末端646を受け入れるようにその中心に穿孔されたシリンダー状の孔662を有する。

【0403】

図8において示されるように、円形ガラスフリットディスク664は凹所652の中に適合する。シリンダー634の底部末端に付着しているのは、付着の前に緊張状態まで2軸的に伸長されているNo.400メッシュステンレススチールクロススクリーン666で

ある。668として示されるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの試料は、スクリーン666上に支持されている。

【0404】

シリンダー634は、透明なLEXANロッドまたは等価物から穿孔され、6.00 cmの内径（面積＝28.27 cm²）、ほぼ0.5 cmの壁厚さ、およびほぼ6.0 cmの高さを有する。ピストンヘッド650は、固形のテフロンロッドから機械加工される。それは、0.625インチ（1.588 cm）の高さと、最小の壁のクリアランスでシリンダーの中に適合するがしかしまだ自由にスライドするように、シリンダー634の内径よりわずかに小さい直径を有する。凹所652は、ほぼ56 mm直径で4 mm深さである。ピストンヘッド650の中心における孔662は、シャフト638の末端646のために、糸を通された0.625インチ（1.588 cm）の開口（18糸／インチ）を有する。フリットディスク664は高い透過性について選ばれ（例えば、ケムグラス、カタログ番号CG-201-40、60 mm直径、X-コース・ポロシティ（粗目の多孔性））、それがピストンヘッド650の凹所652の中に適切に適合するように研磨され、ディスクの底は、ピストンヘッドの底について平らにされている。シャフト638は、LEXANロッドから機械加工され、0.875インチ（2.177 cm）の外径および0.250インチ（0.635 cm）の内径を有する。末端646はほぼ0.5インチ（1.27 cm）長であり、ピストンヘッド650の中の孔662に適合させるために糸を通されている。末端642は、ほぼ1インチ長であり、直径0.623インチ（1.582 cm）であり、ステンレススチール鍾648を支持するための環状ショルダーを形成する。シャフト638の中の孔640を通過する流体は、直接フリットディスク664に接触し得る。環状ステンレススチール鍾648は、それがシャフト638の末端642上にスリップし、その中に形成されている環状ショルダー上に載るように0.625インチ（1.588 cm）の内径を有する。フリットガラスディスク664、ピストン636、および鍾648の合せられた重量は、596 gに等しく、それは、28.27 cm²の面積について0.3 psi（2.1 KPa）の圧力に対応する。カバー637はLEXANまたはその等価物から機械加工され、シリンダー634の頂部を覆うように採寸される。それは、ピストン636のシャフト638のためにその中心に0.877インチ（2.228 cm）の開口を有し、配送チューブ622のためにそのエッジ近くに第2の開口を有する。

【0405】

シリンダー634は、16メッシュ硬質ステンレススチール支持スクリーン（図示せず）または等価物上に載っている。この支持スクリーンは、採集容器630への流体の流れを妨げないように十分に透過性である。支持スクリーンは、アセンブリ628を通る食塩溶液の流量が約0.02 g/secを超えるときシリンダー634を支持するために一般的に用いられる。約0.02 g/sec未満の流量については、シリンダー634と採集容器との間に連続流体経路が存在することが好ましいであろう。このことは、支持スクリーン、採集容器630、および分析ばかり632を分析ばかり716、容器712、フリット漏斗718および装置710のそれぞれの接続チューブおよびバルブと置換し、フリット漏斗718の中のフリットディスクの上にシリンダー634を配置することにより達成され得る。

【0406】

この方法において用いられる合成尿は、一般的な項目において定義されたものと同じである。

【0407】

0.118M NaCl溶液は、6.896 gのNaCl（ベーカー・アナライズド・リジェントまたは等価物）を蒸留水で1.0リットルに溶解することにより調製される。

【0408】

0.01 gまで正確な分析ばかり632（例えば、メトラーPM4000または等価物）は、典型的には、流量が約0.02 g/sec以上であるときヒドロゲル層668を通る流体流の量を測定するために用いられる。より正確な秤（例えば、メトラーAE200ま

10

20

30

40

50

たは等価物) がより小さな流量を有するより透過性の低いヒドロゲル層のために必要とされ得る。秤は、好ましくは、時間に対する流体量をモニターするためにコンピュータに接続される。

【0409】

シリンダー 634 の中の吸収性部材 668 の厚さは、約 0.1 mm の精度まで測定される。錘が取り除かれず、吸収性部材が測定の間に加えて圧縮されるかまたは攪乱されない限り、必要な精度を有するいずれの方法も用いられ得る。シリンダー 634 の中に吸収性部材 668 がない状態の距離に対する、ステンレススチール錘 648 とカバー 637 の頂部との間の垂直距離を測定するために厚さゲージ (例えば、マノスタット (Manostat) 15-100-500 または等価物) を用いることは許容可能である。シリンダー 634 の中に吸収性部材のない状態での位置に比較して、いずれか固定された表面に対するピストン 636 またはステンレススチール錘 648 の位置を測定するための深さゲージ (例えば小野測器 EG-225 または等価物) の使用もまた許容可能である。

10

【0410】

SFC 測定は周囲温度 (すなわち 20℃~25℃) でなされ、以下のように実施される。

【0411】

試験試料は、吸収性部材から 6.0 cm 直径円形形態構造をパンチングして打ち出すことにより得られる。部材が吸収製品のコンポーネントであるとき、製品の他のコンポーネントは試験の前に取り除かれねばならない。その構造 (例えば、密度、コンポーネント材料の相対的な配置、構成材料の物理的特性など) を顕著に変化させることなく製品の他のコンポーネントから部材が隔離され得ないかまたは部材が吸収製品のコンポーネントでない状況においては、試験試料は、組み合わせが問題の部材の典型であるように部材を構成するすべての材料を組み合わせることにより調製される。試験試料は 5.4 cm 直径の円であり、アーチパンチで切断することにより得られる。

20

【0412】

もし試験が超吸収剤顆粒のような微粒子材料によりなされるならば、(0.032 gm/cm² の坪量に対応する) その 0.9 gm アリコットがシリンダー 634 に加えられ、スクリーン 666 上に均一に分散される。ほとんどの吸収性部材については、水分含量は典型的には 5% 未満である。それらについては、加えられる吸収性部材の量は、湿潤重量基準 (そのまま) で定量され得る。約 5% を超える水分含量を有する吸収性部材については、加えられる重量は、水分について較正されるべきである。吸収性部材がシリンダーの壁に付着することを防止するように注意が払われる。ピストンヘッド 650 の凹部 652 の中に位置するディスク 664 を有する (錘 648 のない) ピストン 636 がシリンダー 634 に挿入され、乾燥した吸収性部材 668 の頂部上に位置する。必要であれば、スクリーン 666 上に吸収性部材をより均一に分散させるためにピストン 636 は穏やかに回転され得る。次いで、シリンダー 634 はカバー 637 で覆われ、錘 648 は次いで、シャフト 638 の末端 642 上に配置される。

30

【0413】

もし試験試料がウェブとして処理されるのに十分な一体性を有するならば、アーチパンチによるようにして 6 cm 直径円形構造にパンチングで打ち出されることにより調製され得る。部材が吸収製品のコンポーネントであるとき、製品の他のコンポーネントは試験の前に取り除かれねばならない。部材が、その構造 (例えば、密度、コンポーネント材料の相対的な配置、構成材料の物理的特性等) を顕著に変化させることなしに製品の他のコンポーネントから隔離され得ないか、または部材が吸収製品のコンポーネントではない状況においては、試験試料は、組み合わせが問題の部材の典型であるように部材を構成するすべての材料を組み合わせることにより調製される。試料は、その乾燥重量を定量するためにあらかじめ計量され、シリンダー 634 に加えられる。従って、上記手順はそのとき適用される。

40

【0414】

シリンダー 634 の直径より大きな直径を有するフリットディスク (粗目または特に粗目

50

）は、ジェイコ合成尿でフリットディスクの頂部まで満たされる広く／浅い平坦底面の容器の中に配置される。次いで、ピストン／シリンダーアセンブリ628がこのフリットガラスディスクの頂部上に配置される。容器由来の流体はフリットディスクを通過し、吸収性部材668により吸収される。60分の時間の後吸収性部材の厚さが定量される。吸収性部材が流体を失わず、またはこの手順の間に空気を取り込まないことに注意が払われる。

【0415】

次いで、ピストン／シリンダーアセンブリ628が装置610に移される。支持スクリーン（図示せず）とそれとピストン／シリンダーアセンブリ628との間の間隙は食塩溶液であらかじめ飽和される。もしPUP装置710のフリット漏斗718がシリンダー634を支持するために用いられるならば、フリット漏斗の表面は採集容器の中の流体の高さに対して最小の上昇度であるべきであり、フリット漏斗と採集容器との間のバルブは開放位置にあるべきである。（フリット漏斗の上昇は、ヒドロゲル層を通過する流体が漏斗の中に溜まらないように十分であるべきである。）

SFC測定は、ピストンヘッド650から空気を除くためにシャフト638の中のホール640を通してNaCl溶液を加え、そのとき配送チューブ622がシリンダー634から吸収性部材668の底の5.0cm上の高さまで流体を配送するようにストップコック626を開放位置に回転させることにより開始される。測定は、NaCl溶液が最初に加えられる時間に開始されたとみなされるけれども、5.0cmの食塩溶液に対応する安定な静水圧力および安定な流量が達成された時間（ts）が記録される。（その時間tsは典型的には、約1分以下であるべきである。）時間に対する吸収性部材668を通過する流体の量は、10分間重量測定的に定量される。経過時間後、ピストン／シリンダーアセンブリ628は取り除かれ、吸収性部材668の厚さが測定される。一般的に、吸収性部材の厚さの変化は約10%未満である。

【0416】

一般的に、流量は一定である必要はない。系を通る時間依存性流量、 $F_s(t)$ は、（秒における）増加時間で（グラム）系を通過する流体の増加重量を除算することにより g/sec の単位で定量される。 t_s ないし $t_s + 10$ 分の時間について獲得されたデータのみが流量計算のために用いられる。 t_s ないし $t_s + 10$ 分の流量の結果が、 $F_s(t = 0)$ 、すなわち吸収性部材を通る初期流量についての値を計算するために用いられる。 $F_s(t = 0)$ は、時間に対する $F_s(t)$ の最小二乗適合の結果を $t = t_s$ に外挿することにより計算される。

【0417】

きわめて大きな透過性（例えば、略 $2 g/sec$ を超える流量）を有する層については、10分間全てについて流体を採集することは実際的ではないであろう。略 $2 g/sec$ を超える流量については、採集の時間は、流量に比例して短縮され得る。

【0418】

極端に低い透過性を有するヒドロゲル形成吸収性ポリマーを含む一部の吸収性部材については、ヒドロゲルによる流体の吸収は、吸収性部材を通る流体の輸送と競合し、吸収性部材を通り容器に向かう流体の流動が存在しないかまたはPUP容器からの流体の正味の吸収が存在するかのいずれかである。それらの極端に低い透過性の吸収性部材については、より長い時間（例えば、16時間）までジェイコ・シンウライン吸収のための時間を延長することは随意である。

【0419】

別の測定において、装置610とピストン／シリンダーアセンブリ628を通る流量（ F_a ）は、吸収性部材が存在しないことを除いて上記のように測定される。もし F_a が吸収性部材が存在するときの系を通る流量よりはるかに大きいならば、そのときは、 F_s 、SFC装置とピストン／シリンダーアセンブリの流動抵抗についての較正は必要ない。この限定の下で、 $F_g = F_s$ であり、ここで F_g は、系の流量に対する吸収性部材の寄与である。しかしながら、もしこの要請が満足されないならば、そのときは、以下の較正が F_s

と F_a の値から F_g の値を計算するために用いられる。

【0420】

$$F_g = (F_a \times F_s) / (F_a - F_s)。$$

【0421】

吸収性部材の食塩水流動伝導度 (K) は以下の式を用いて計算される、すなわち、

$$K = \{F_g(t=0) \times L_0\} / \{\rho \times A \Delta P\}$$

式中、 $F_g(t=0)$ は流量の結果の回帰分析とアセンブリ／装置流動抵抗による較正から定量される g/sec における流量であり、 L_0 は cm における吸収性部材の初期厚さであり、 ρ は g/cm^3 における $NaCl$ 溶液の密度であり、 A は cm^2 における吸収性部材の面積であり、 ΔP は dyn/cm^2 における静水圧力であり、食塩水流動伝導度 K は $cm^3 \cdot sec/gm$ の単位である。

10

【0422】

3回の定量値の平均がレポートされるべきである。

【0423】

流量が実質的に一定である吸収性部材については、透過性係数 (k) は、以下の式を用いて食塩水流動伝導度から計算され得る。

【0424】

$$k = \mu \cdot K$$

式中、 μ は $g/s/cm$ における $NaCl$ 溶液の粘度であり、透過性係数 k は cm^2 の単位である。

20

【0425】

以下は、いかにして SFC が純粋なヒドロゲル形成ポリマー層について計算されるかの例である。

【0426】

F_a の測定された値は、 $412 g/min = 6.87 g/sec$ である。微粒子ヒドロゲル形成ポリマー試料 3～5 (例 3) についての 1 回の定量については、 $F_s(t=0)$ についての外挿された値は、 $9 \times 10^{-5} sec^{-1}$ の勾配対切片の極めて小さな比で $33.9 g/min = 0.565 g/sec$ である。装置の抵抗について較正する。

【0427】

$F_g = (6.87 \times 0.565) / (6.87 - 0.565) = 0.616 g/sec$
 $1.003 g/cm^3$ の $0.118 M$ 食塩水密度 (CRC ハンドブック・オブ・ケミストリー・アンド・フィジックス、第 61 版)、 $1.134 cm$ のヒドロゲル層厚さ、 $28.27 cm^2$ のヒドロゲル層面積および $4920 dyn/cm^2$ の静水圧力が与えられている。

30

【0428】

$$K = (0.616 \times 1.134) / (1.003 \times 28.27 \times 4920) \times 10^{-6} cm^3 \cdot sec/gm = 5.0 \times 10^{-6} cm^3 \cdot sec/gm$$

実質的に一定の流量を考慮し、 0.01015 ボイズの $0.118 M$ 食塩水粘度 (CRC ハンドブック・オブ・ケミストリー・アンド・フィジックス、第 61 版) が与えられると

40

$$K = (5.0 \times 10^{-6}) \times 0.01015 \times 10^{-6} cm^2 = 5.1 \times 10^{-8} cm^2$$

液体透過性試験

単純化された液体透過性試験

この単純化された透過性試験は、2つの特別な条件についての透過性についての尺度を提供する。すなわち、100%飽和での (合成繊維で作られた不織布、またはセルロース性構造のような) 広範な多孔性材料についてかまたは、さまざまな程度の飽和で透過性がさまざまな厚さで容易に測定され得るつぶれやすいポリマー発泡体のような (それぞれ蒸気相の外側の) 空気で満たされていない厚さについて比例的変化をして異なる程度の飽和に達する材料についてのいずれかで透過性が測定され得る。

【0429】

50

特に、ポリマー発泡体材料については、吸収製品についての使用時条件をよりよく模試するように 31℃ の上昇した温度で試験をすることが有用であることが見出された。

【0430】

原理として、この試験は、多孔性媒体を通る液体の体積流量が透過性に関連する比例定数とともに圧力勾配に対して比例することに従って、ダーシーの法則に基づいている。

【0431】

$$Q/A = (k/\eta) * (\Delta P/L)$$

式中、

Q = 体積流量 [cm^3/s]、

A = 断面積 [cm^2]、

k = 透過性 (cm^2) (1 ダーシーは $9.869 \times 10^{-13} \text{ m}^2$ に対応する)、

η = 粘度 (ポイズ) [$\text{Pa} \cdot \text{s}$]、

$\Delta P/L$ = 圧力勾配 [Pa/m]、

L = 試料の厚さ [cm] である。

【0432】

従って、透過性は、固定されているかまたは所定の試料断面積および試験液体粘度について、圧力降下および試料を通る体積流量の測定により計算され得る。すなわち、

$$k = (Q/A) * (L/\Delta P) * \eta$$

試験は、2つの変形において実施され得る。第1は、平面通過（トランスプラナー）透過性と称される（すなわち、流動の方向は、本質的に、材料の厚さ寸法に沿っている）。第2は、平面内（インプレーン）透過性である（すなわち、流動の方向は、材料の $x-y$ 方向にある）。

【0433】

単純化された平面通過透過性試験についての試験設定は図10においてみられ得るものであり、それは、装置全体の模式図であり、試料セルの挿入図としての部分的に露出された断面の、等縮率でない図である。

【0434】

試験設定は、上方121および下方122部分を有する一般的に円形または円筒形の試料セル120を具備する。それらの部分の距離は測定され得るものであり、従って、それぞれ3つの周囲に配置された厚さゲージ145および調節スクリュー140により調節される。さらに、装置は、入口容器150のための高さ調節機構170を含む幾つかの流体容器150、154、156、並びにチューブ180、装置の残りとして試料セルを接続するための急速放出適合機構189、さらにバルブ182、184、186、188を具備する。示差圧力低減装置197は、チューブ180を介して、上方圧力検出ポイント194および下方圧力検出ポイント196に接続される。バルブの制御のためのコンピュータデバイス190は、さらに、接続線199を介して、示差圧力低減装置197、温度プローブ192、および重量負荷セル198に接続される。

【0435】

1in（約2.54cm）の直径を有する円形試料110は、試料セル120の内側の2つの多孔性スクリーン135の間に配置され、それは、タイゴンチューブのような可撓性チューブ180により入口接続部132を介して入口容器150に、および出口接続部133を介して出口容器154に付着する2つの1in（2.54cm）の内径シリンダー部品121、122で作られている。閉じたセル発泡体ガasket 115は、試料の側面のまわりに漏れへの防止を提供する。試験試料110は所望の湿潤圧縮に対応する厚さまで圧縮され、それは別段の言及のない限り0.2psi（約1.4kPa）に設定される。液体は、定常状態流に達するまで試料110を流動通過させられる。一旦試料110を通過する定常状態流が確立されると、体積流量および圧力降下がロードセル198および示差圧力低減装置197を用いて時間の関数として記録される。実験は、80cm水までの圧力頭（約7.8kPa）で実施され得るものであり、それは、高さ調節装置170により調節され得る。それらの測定から、試料についての示差圧力での流量が定量され得る

10

20

30

40

50

。

【0436】

装置は、2/97のそれぞれのユーザーマニュアルにおいて更に記載されているような名称PMIリキッドパーミಾಮーターのもとで、アメリカ合衆国ニューヨーク州イサカ（Ithaca）のポーラス・マテリアル，Inc.により供給されるようなパーミಾಮーターとして商業的に入手可能である。この装置は、多孔性スクリーン135として2つのステンレス・スチール・フリットを含み、また、前記小冊子において特定されている。装置は、試料セル120、入口容器150、出口容器154、および排水容器156およびそれぞれの充填用および空にするためのバルブおよび接続部、電子秤、およびコンピュータ化されたモニタリングおよびバルブ制御ユニット190からなる。

10

【0437】

ガスケット材料115は、アメリカ合衆国オハイオ州シンシナチのネーザーランド・ラバー・カンパニーにより供給されるようなクロズド・セル・ネオプレン・スポンジSNC-1（ソフト）である。1/16"（約0.159cm）の段階で厚さが変化する材料のセットが、1/16"～1/2"（約0.159cmから約1.27cm）の厚さの範囲をカバーするために入手されるべきである。

【0438】

それぞれのバルブを操作するために、少なくとも60psi（414kPa）のさらに加圧された空気の供給が必要とされる。

【0439】

試験流体は脱イオン水である。次いで試験は以下の工程により実施される。

20

【0440】

1) 試験試料の調製

予備試験においては、試験試料の1以上の層が必要とされるかどうかが決まされ、そこでは、以下で概説される試験は最低圧力と最高圧力で実施される。次いで、層の数は、最小圧力低下での0.5cm³/秒と最大圧力低下での15cm³/秒との間の試験の間の流量を維持するように調節される。試料についての流量は、同じ圧力降下でのブランクについての流量未満であるべきである。もし試料の流量が所定の圧力降下についてブランクのそれを超えるならば、より多くの層が流量を減少させるために加えられるべきである。

【0441】

試料サイズ：試料は、アメリカ合衆国オハイオ州クリーブランドのマックマスター・カー・サプライ・カンパニーにより供給されるようなアーチパンチを用いることにより1"（約2.54cm）直径に切断される。もし試料が要求される操作の間にその構造を維持するにはあまりに小さな内部強度または一体性しか有さないならば、PETスクримまたはネットのような通常の低坪量支持手段が加えられ得る。

30

【0442】

従って、（必要であれば、それぞれ要求される数の層で作られている）少なくとも2つの試料があらかじめ切断される。次いで、それらの1つが、別段の注意のない限り、実験が実施される温度（70°F、31°C）で脱イオン水中で飽和する。

【0443】

湿潤試料の厚さは、（もし必要であれば、30秒の安定化時間の後）別段の所望のない限り、1 1/8"（約2.86cm）の圧力フット直径を有し、試料（110）に対して0.2psi（約1.4kPa）の圧力を及ぼす（アメリカ合衆国マサチューセッツ州ウォルサム（Waltham）のAMESにより供給されるような）通常の厚さゲージを用いることにより実験がなされる所望の圧縮圧力の下で測定される。

40

【0444】

ガスケット材料の適切な組み合わせは、ガスケット発泡体115の厚さ全体が湿潤試料の厚さの150ないし200%であるように選ばれる（変化する厚さのガスケット材料の組み合わせは所望の厚さ全部を達成するために必要とされ得ることに注意すべきである）。ガスケット材料115は、3in（約7.5cm直径）の円形サイズに切断され、1イン

50

チ（2.54 cm）の孔がアーチパンチを用いることにより中心に切断される。

【0445】

濡れの際に試料の寸法が変化する場合には、試料は、濡れた段階で要求される直径が得られるように切断されるべきである。このこともまた、それぞれの寸法についてモニターして、予備試験で評価され得る。もしそれらが、ギャップが形成されるかまたは試料が、多孔性スクリーンまたはフリットにスムーズに接触することを妨げるであろうしわを形成するように変化するならば、切断直径はそれにより調節されるべきである。

【0446】

試験試料110はガスケット発泡体115の中の穴の中に配置され、複合材料は、試料セルの底半分の頂部に配置され、試料がスクリーン135と平坦で平滑な接触をし、ギャップが側面で形成されないことを保証する。

10

【0447】

試験セル121の頂部は実験室用ベンチ（または別の水平平面）上に平坦に置かれ、そこに設定された3つのすべての厚さゲージ145は、ゼロ設定される。

【0448】

次いで、試験セル121の頂部は、試験試料110を有するガスケット材料115が2つの部分の間に存在するように底部分122の上に配置される。次いで、頂部と底部は、3つの厚さゲージが上記のそれぞれの圧力の下で湿潤試料について測定される同じ値に調節されるように、固定スクリュー140により締め付けられる。

20

【0449】

2）実験を準備するために、コンピューター化されたユニット190についてプログラムが起動され、試料確認、それぞれの圧力などが入力される。

【0450】

3）試験は、何回かの圧力サイクルについて1つの試料110について実施され、最初の圧力は最低圧力である。個々の圧力の実施の結果は、コンピューター化されたユニット190により異なる結果のファイルに出力される。データは、下記の計算についてそれらのファイルのそれぞれから得られる。（異なる試料が材料の続く操作のために用いられるべきである。）

4）入口液体容器150が要求される高さについて設定され、試験がコンピューター化されたユニット190について開始される。

30

【0451】

5）次いで、試料セル120がクイック・ディスコネクト適合機構189を有するパーミアメーターユニットに配置される。

【0452】

6）試料セル120は、通気弁188および底部充填弁184、186を開くことにより満たされる。このステップの間に、系から気泡を除去するように注意が払われねばならず、それは、もし存在するならば、排水機構を通してパーミアメーターから気泡を出ていかにするように試料セルを垂直に回転させることにより達成され得る。

【0453】

一旦試料セルがチャンバー121の頂部に付着するタイゴンチューブまで満たされると、気泡は、排水容器156にこのチューブから除去される。

40

【0454】

7）注意深く気泡を除去した後、底部充填バルブ184、186は閉じられ、上方部分を満たすように頂部充填182バルブが開かれ、また注意深くすべての気泡を除去する。

【0455】

8）ライン152を満たすために、流体容器は試験流体で満たされる。

【0456】

次いで、流れは、コンピューター化されたユニット190を初期設定することにより試料を通して開始される。

【0457】

50

試料チャンバーの中の温度が要求される値に達した後、実験が始められる準備ができる。

【0458】

コンピューター化されたユニット190を介して実験を開始する際に、液体の出口流は、排水容器156から出口容器154に自動的に方向を変え、圧力降下、および温度は、数分間時間の関数としてモニターされる。

【0459】

一旦プログラムが終了すると、コンピューター化されたユニットは、（数字および／またはグラフ形態で）記録されたデータを提供する。

【0460】

所望であれば、同じ試験試料が変化する圧力頭で透過性を測定するために用いられ得るし、それによりランからランへと圧力を増加させ得る。装置、特にフリット、ロードセル、熱電対および減圧装置は2週間毎に洗浄されるべきであり、1週間当たり少なくとも1回較正されるべきであり、それにより装置の供給者の指示に従うべきである。

10

【0461】

示差圧力が試料セルの頂部および底部における圧力プローブ測定ポイント194、196に接続される示差減圧装置を介して記録される。記録される圧力に加えて、チャンバーの中の他の流動抵抗が存在し得るので、それぞれの実験は、ブランクのランにより較正されねばならない。ブランクのランは、それぞれの日に、10、20、30、40、50、60、70、80 cmの要求される圧力でなされるべきである。パーミアメーターは、それぞれの実験について平均試験圧力を出力し、また平均流量を出力するであろう。

20

【0462】

試料が試験されたそれぞれの圧力について、流量はコンピューター化されたユニット190によりブランク較正圧力として記録され、それは、較正された圧力をもたらすために、それぞれの高さで記録された圧力示差で平均試験圧力（実際の圧力）を更に較正する。この較正された圧力は、以下の透過性の式において用いられるべきであるDPである。

【0463】

次いで、透過性は、それぞれの要望される圧力で計算され得るものであり、すべての透過性は、試験される材料についてのkを決定するために平均されるべきである。

【0464】

3回の測定が、それぞれのヘッドにおいてそれぞれの試料について取られるべきであり、結果は平均され、標準偏差が計算されるべきである。しかしながら、同じ試料が用いられるべきであり、透過性がそれぞれのヘッドについて測定されるべきであり、次いで、新たな試料は、第2および第3の重複測定（replicate）をするために用いられるべきである。

30

【0465】

上記平面通過透過性と同じ条件の下で平面内透過性を測定することは、試料セルのみについて部分的に分解され、等縮率でない図を示す図11および12において模式的に描写されているような上記装置を改良することにより達成され得る。図10の番号110に対応する図11と12の試料セルは210で表されるなどのように等価の要素は等しく表されている。従って、図10の平面通過する単純化された試料セル120は、平面内の単純化された試料セル220により置換されるものであり、それは、液体が1方向においてのみ（試料がセルの中にいかに配置されているかに応じてマシン方向またはクロス方向のいずれか）流動し得るように設計されている。エラーを伴う高い透過性の読み取り値を与え得るので、壁に沿っての液体のチャンネリング（ウォール・エフェクト）を最小化させるように注意が払われるべきである。次いで、試験手順は、平面通過単純化試験に対して全く類比的に実施される。

40

【0466】

試料セル220は、充填チューブがセル220の底部の入口接続232に向けられていることを除いて、上記平面通過試験における試料セル120について本質的に記載されているように装置に配置されるように設計されている。図11は試料セルの部分的に分解され

50

た図を示し、図 1 2 は、試料レベルを通る断面図である。

【0 4 6 7】

試験セル 2 2 0 は 2 つの部品からできている。底部部品 2 2 5 はフランジを有する長方形ボックスのようである。頂部部品 2 2 3 は底部部品 2 2 5 の中に適合し、同様にフランジを有する。試験試料は、2 " i n × 2 " i n (たて約 5 . 1 c m 横 5 . 1 c m) の大きさに切断され、底部部品に配置される。次いで、試料チャンバーの頂部部分 2 2 3 は底部部分 2 2 5 に配置され、試験試料 2 1 0 の上に載る。圧縮不能なネオプレンゴムシール 2 2 4 が上方片 2 2 3 に付着し、強固な密封を提供する。試験液体は、タイゴンチューブおよび入口接続 2 3 2 を介して入口容器から試料空間に、さらに出口接続 2 3 3 を通って出口容器に流れる。この試験実施において、試料セルを通過する流体の温度制御は小さな流量により不十分であり得るので、試料は加熱装置 2 2 6 により所望の試験温度に維持され、それにより温度設定された水は加熱チャンバー 2 2 7 を通ってポンプ輸送される。試験セルの中の空隙は、通常は 0 . 2 p s i (約 1 . 4 k P a) の所望の湿潤圧縮に対応する厚さに設定される。0 . 1 m m から 2 0 . 0 m m のサイズの範囲のシム 2 1 6 は、任意に幾つかのシムの組み合わせを用いて正確な厚さに設定するために用いられる。

10

【0 4 6 8】

実験の開始の際に、試験セル 2 2 0 は 9 0 ° 回転し (試料は垂直である)、試験液体が底部からゆっくりと入るようになされる。このことは、すべての空気が試料および入口／出口接続 2 3 2 / 2 3 3 から駆除されることを保証するために必要である。次いで、試験セル 2 2 0 は、試料 2 1 0 を水平にするようにその元の位置に回転して戻される。続く手順は平面通過透過性についてすでに記載されたのと同じであり、すなわち、入口容器は所望の高さに配置され、流れは平衡化させられ、流量および圧力降下が測定される。透過性はダーシーの法則を用いて計算される。この手順は、より高い圧力についても同様に反復される。

20

【0 4 6 9】

極めて低い透過性を有する試料については、測定可能な流量を得るために、高さを高くするかまたは付加的な空気圧を容器上に与えるかによるようにして駆動圧力を増加させることが必要であろう。平面では、透過性は、試料が試験セルの中にいかに配置されているかに依存して、マシン方向およびクロス (マシン) 方向に独立に測定され得る。

【0 4 7 0】

一般的な液体透過性試験

一般化された透過性試験は、いずれの透過性材料についても飽和の関数として透過性を測定し得る。試験の原理は、単純化された試験についてのものと同様であり、本質的な差異は、試料が、固定された飽和度をもたらす液体負荷に加えて規定された量の空気負荷されることである。これは、一般的な平面通過透過性についての原理および具体性を示す図 1 3 において、および一般的な平面内透過性についての違いを示す図 1 4 および 1 5 において模式的に描かれている試験配置により達成される。参照されていない番号は、図 1 0 のそれぞれの番号に対応する (例えば、排水容器 3 5 6 は排水容器 1 5 6 に対応するなど)。

30

【0 4 7 1】

そこでは、試料セル 3 2 0 / 4 2 0 もまた、入口容器 3 5 0 が手段 3 7 0 により高さ調節可能であることに加えて、高さ調節装置 3 7 2 上に固定部材 (3 4 1、図 1 4 および 1 5 には示されていない) により設置される。この入口容器は、出口容器 3 5 4 に対する第 1 の高さの差異 3 5 7 を規定し、それは、示差圧力 Δp に関連する (Δp は透過性を計算するための圧力差異を表す)。入口容器 3 5 0 は、試料の高さに対して第 2 の高さの差異 3 5 9 を規定し、それは示差圧力 Δp (c) に関連し、それは試料の飽和に示差的に結びつく圧力を表し、それにより、より大きな毛管吸引は典型的にはより小さな飽和と相関関係にある。

40

【0 4 7 2】

実験は、試料が 1 0 0 % 飽和している (ゼロ c m の水に近い) 低い $\Delta P c$ で始まる。液体

50

は、与えられる圧力降下 Δp (c) (入口容器高さ－出口容器高さ) により試料を流動通過する。定常状態では、出口容器における液体の取り込みは、時間の関数として測定される。透過性は、ダーシーの法則を用いて、圧力降下と体積流量データから計算され得る。正確な飽和度は、試験の前の乾燥試料と比較された試験後の湿潤試料の重量から得られ得る。

【0473】

100%未満の飽和での透過性を測定するために、新たな試験試料が上記パラグラフで記載されたようにまず100%飽和にもたらされる。次いで、試料は、より高い高さ(例えば10cm)まで動かされ、その高さで平衡化させられる。この時間の間に、液体は、入口容器から出口容器に連続的に流れる。試料の飽和は時間とともに減少する。定常状態に達するとき、すなわち、時間に対する取り込みのプロットが直線であるとき、流量、圧力降下および飽和は上記のように測定される。この手順は、新たな試料を用いて幾つかの試料高さについて反復される。

10

【0474】

測定可能な流量を得るために飽和が減少するとき入口容器と出口容器の間の圧力降下が増加することが必要であろう。このことは、ほとんどの多孔性材料については、飽和の減少とともに透過性が急に減少するためである。入口容器と出口容器との間の圧力降下が毛管吸引よりはるかに小さいことを保証することが必要である。

【0475】

定常状態に達することを待つ間、液体レベルが有意に変化しないことを保証するために広い液体容器352、354を用いることが必要である。

20

【0476】

この試験は脱着サイクルについての飽和对透過性を与え、それは、試料が開始する上で大きな飽和度を有するという点である。もちろん透過性データは吸収サイクルについて発生し得るけれども、それらは、一部ヒステリシス効果が起こり得るので、本発明についての評価においては用いられるべきではない。

【0477】

一般的な平面通過透過性試験についての試料セル320は、それが試料310の頂部上および下に配置される2つのフリット335を具備するという点において単純化された平面通過透過性試験の試料セル120とは本質的に異なる。フリット335については、流動に対する抵抗のほとんどが試料により与えられ、フリットの抵抗が無視し得ることを保証する必要がある。粗目のフリット上の微細なポアの薄いメンブレンは、流動に対して有意な抵抗を与えることなく大きな高さまでの測定を可能とする。フリットは約200cmを超える水の高さに対応する十分に高いバブルポイント圧力を有するように選択されるべきであるが、しかし同時に低い流動抵抗を提供するように選択されるべきである。このことは、より開いた支持構造の上に載る要求バブルポイント圧力の十分に薄い膜を選択することにより良好に達成され得る。

30

【0478】

一般的な透過性試験については、 Δp (c) に依存して飽和度が変化することを許容するように、空気が側面を介して試料と接触することを可能とするように注意が払われなくてはならない。従って、試料セルの設計は、発泡体ガasket材料が除去され、頂部と底部との間の間隙を調節するための配置が、別段の所望のない限り、0.2 psi (約1.4 kPa) の所望の圧力の下で試料を(頂部部品321の重量とともに)維持する錘317のような一定圧力発生デバイスにより置換されることを除いて単純化された平面通過試験の試験セルと本質的に同一である。

40

【0479】

一般的な平面内透過性試験については、試料セル420は、図14および15において示され、それは上記のような単純化された平面内試験およびその原理に由来する設計である。従って、流体は、流体入口432および出口433を介して試料セル420に入り、それは、(フリット335について)上記のタイプのフリットのように膜435に接続され

50

る。試験試料 4 1 0 は 2 つのフリットの上にあるその末端に位置するが、しかし縦 2 i n で横 2 i n (約縦 5 . 1 c m 横 5 . 1 c m) のの中心部分に位置せず、それにより、試料と膜との間のしわおよび間隙は回避されねばならない。試験試料 4 1 0 は、試料セル 4 2 0 の上方と下方部分の間に配置され、錘 4 1 7 が、実験が実施される圧力 (別段の所望および指示のない限り 0 . 2 p s i (約 1 . 4 k P a)) を調節するために用いられる。また、試料は、例えば、加熱チャンバー 4 2 7 を通って一定温度の水をポンプ輸送することにより、加熱装置 4 2 6 を介して一定温度に保たれる。

【0 4 8 0】

またこの設定については、側面を介して試料に空気が入ることの可能性は、飽和度の変化を可能とするために必須である。

10

【0 4 8 1】

液体粘度

液体粘度は、上記定量についての重要な入力パラメーターであり。周知の表からか、または式からか、または良好に確立された測定手順により測定してかのいずれかでそれぞれの温度についてそれぞれの流体について取られるべきである。

【0 4 8 2】

表面張力試験方法

表面張力測定は、装置の指示書に記載されているようにデュヌーイリング法を用いてドイツのハンブルグのクリュス G m b H 由来のテンシオメーター K 1 0 T によるように当業者にとって周知である。イソプロパノールおよび脱イオン水によるガラス容器の洗浄の後、それは 1 0 5 °C で乾燥される。プラチナリングは、赤く加熱するまでブンゼンバーナー上で加熱される。最初の対照の測定が、テンシオメーターの精度並びに試験液体の元の高い表面張力を確認するためになされる。

20

【0 4 8 3】

試験溶液が、過剰の試験液体の中に試験材料を完全に飽和させるように適切なサイズのビーカーの中の 1 0 0 m l の試験液体に 3 g の試験材料を加えることにより調製される。約 1 分後に、洗浄放出を高めるために試験液体中に沈められている間にピンセットにより材料がつままれ、解き放たれ、数分後にこのことが再び繰り返される。試験材料はピンセットによりビーカーから取出され、吸収された液体はビーカーに注意深く圧搾されて戻される。液体は、(シュライヒャー&シュール、ドイツ由来の濾紙 # 5 9 7 のような) 適切なフィルターペーパーを通してろ過され、ろ液の表面張力が定量される。

30

【0 4 8 4】

設計能力およびティーバッグ試験

ティーバッグ遠心分離能力試験 (T C C 試験)

T C C 試験は超吸収性材料について具体的に展開されるけれども、それは他の吸収性材料に対しても容易に適用され得る。

【0 4 8 5】

ティーバッグ遠心分離能力試験は、ティーバッグ遠心分離能力値を測定し、それは、吸収性材料における液体の保持の尺度である。

【0 4 8 6】

40

吸収性材料は、「ティーバッグ」の中に配置され、2 0 分間 0 . 9 重量%塩化ナトリウム溶液の中に浸漬され、次いで、3 分間遠心分離される。保持された液体重量対乾燥材料の初期重量の比は、吸収材料の吸収能力である。

【0 4 8 7】

2 リットルの蒸留水に溶かされた 0 . 9 重量%塩化ナトリウムは、2 4 c m × 3 0 c m × 5 c m の寸法を有するトレイに注がれる。液体で満たす高さは約 3 c m であるべきである。

【0 4 8 8】

ティーバッグポーチは 6 . 5 c m × 6 . 5 c m の寸法を有し、ドイツのデュッセルドルフのテーカンネ (Teekanne) から入手可能である。そのポーチは、(例えば、ドイツのクル

50

ップス (Krupps) の V A C U P A C K 2 P L U S のような) 標準的なキッチンのプラスチックバッグ密封装置で加熱密封可能である。

【0489】

ティーバッグは、それを部分的に注意深く切断することにより開かれ、次いで、計量される。 $+/-0.005\text{ g}$ まで正確に計量された約 0.2200 g の吸収性材料の試料が、ティーバッグの中に入れられる。次いで、ティーバッグはヒートシーラーにより閉じられる。これは試料ティーバッグと呼ばれる。空のティーバッグが密封され、ブランクとして用いられる。

【0490】

試料ティーバッグおよびブランクのティーバッグは次いで食塩溶液の表面上に置かれ、完全な濡れを可能とするようにスパチュラを用いて約5秒間浸漬させられる (ティーバッグは食塩溶液の表面上に浮くであろうがそのとき完全に濡れる) タイマーが即座に起動される。

10

【0491】

20分の浸漬時間の後、試料ティーバッグおよびブランクのティーバッグは食塩溶液から取出され、それぞれのティーバッグが遠心バスケットの外壁に付着するように、バウクネヘト (Bauknecht) W S 1 3 0, ボッシュ (B o s c h) 7 7 2 N Z K 0 9 6 または等価の遠心分離器 (230mm直径) の中に配置される。遠心分離器の蓋が閉じられ、遠心分離が開始され、速度が $1,400\text{ rpm}$ に急速に増加する。一旦遠心分離器が $1,400\text{ rpm}$ で安定になったら、タイマーが起動される。3分後、遠心分離器が停止される。

20

【0492】

試料ティーバッグおよびブランクのティーバッグが取出され、別々に計量される。

【0493】

吸収材料の試料についてのティーバッグ遠心分離能力 (T C C) は、以下のように計算される、すなわち、

$$T C C = [(\text{遠心後の試料ティーバッグ重量}) - (\text{遠心後のブランクのティーバッグ重量}) - (\text{乾燥吸収材料重量})] \div (\text{乾燥吸収材料重量})$$

【0494】

また、構造または吸収製品全体の特定の部分が、「区分」カットアウト、すなわち、構造または製品全体の部分を見るようにして測定され得るものであり、それにより切断は、製品の縦軸の決定された点において製品の幅全体にわたってなされる。特に、上記のような「クロッチ領域」の規定は、「クロッチ領域能力」を定量することを可能とする。他のカットアウトは、「基準能力」(すなわち、製品の特定領域の単位面積において含まれる能力の量) を定量するために用いられ得る。単位面積 (好ましくは、縦 2 cm 横 2 cm) のサイズに応じて、どのくらいの大きさの平均が用いられるかを規定する。自然には、サイズが小さいほど平均もより小さくなる。

30

【0495】

最終貯蔵能力

吸収製品の最終設計貯蔵能力を定量しまたは評価するために多数の方法が提案されてきた。

40

【0496】

本発明のコンテキストにおいては、製品の最終貯蔵能力は、個別の要素または材料の最終吸収能力の合計であると仮定される。それらの個別の部材について、比較の全体にわたって首尾一貫して適用される限り、さまざまな良好に確立された技術が適用され得る。例えば、超吸収性ポリマー (S A P) について展開され、良好に確立されたティーバッグ遠心分離能力は、そのような S A P 材料について、のみならず、他 (上記参照) についてもまた用いられ得る。

【0497】

一旦個別の材料についての能力が知られると、製品全体の能力が、製品において用いられる材料の重量と (ml/g における) それらの値を乗算することにより計算され得る。

50

【0498】

獲得層などのような流体の最終貯蔵以外の専用の機能を有する材料については、最終貯蔵能力は、そのような材料が専用の最終流体貯蔵材料に比較して実際にほんの極めて小さな能力しか有さないからか、またはそのような材料が流体で負荷されることが意図されておらず、従って、他の最終貯蔵材料にその流体を放出するはずであるからかのいずれかのために無視され得る。

【0499】

負荷定量の下での圧縮

つぶれ得るかまたはつぶれ得ないかのいずれかの本発明において有用な吸収性ポリマー発泡体の重要な機械的特徴は、その圧縮たわみに対する抵抗（RTCD）により定量されるその伸長状態におけるその強度である。発泡体により示されるRTCDは、ポリマー弾性率、並びに発泡体網状構造の密度および構造の関数である。ポリマー弾性率は今度は、a）ポリマーの組成、b）発泡体が重合される条件（例えば、特に架橋に関して得られる重合の完全さ）、およびc）ポリマーが加工処理の後に発泡体構造の中に残される残留材料、例えば、乳化剤により可塑化される程度により決定される。

10

【0500】

おむつのような吸収製品において吸収剤として有用であるために、本発明の発泡体は、そのような吸収性材料が流体の吸収および保持に関連するとき使用時に遭遇する力による変形または圧縮に対して適切に抵抗性でなければならない。RTCDの観点で十分な発泡体強度を有さない発泡体は、負荷のない条件の下で許容可能な量の体液を獲得し、貯蔵することが可能であるがしかし、発泡体を含む吸収製品の使用者の動きおよび活動により引き起こされる圧縮応力の下でそのような流体をあまりに容易に排出してしまうであろう。

20

【0501】

ここで有用なポリマー発泡体により示されるRTCDは、特定の温度および時間についてある程度の閉じ込め圧力の下で保持される飽和した発泡体の試料において作り出される歪の量を定量することにより定量され得る。この特定のタイプの試験を実施するための方法は、PCT公開WO 96/21680の試験方法の項目において記載されている。吸収剤として有用な発泡体は、5.1 kPa（0.74 psi）の閉じ込め圧力が、 65 ± 5 ダイン/cmの表面張力を有する合成尿でその自由吸収能力まで飽和されたとき発泡体構造の好ましくは75%未満、典型的には約50%以下の圧縮の歪を作り出すようなRTCDを示すものである。好ましくは、そのような条件の下で作りに出される歪は、約2から約25%、より好ましくは約2から約15%、最も好ましくは約2から約10%の範囲内にある。

30

【0502】

垂直懸垂収着高さ（VHSH）

垂直懸垂収着高さ（「VHSH」）試験は、典型的には約1 cmの幅を有する（典型的には少なくとも60 cmの）適切な長さの発泡体のストリップを選択することによりなされる。ストリップは、ストリップを掛けるためのクリップを用いて31℃に温度設定されたチャンパーの中でつるされる。ストリップの底は、やはり31℃の試験流体の中に浸漬される。試験流体は好ましくは、1997年2月4日に発行された米国特許第5,599,335号（ゴールドマンら）において記載される合成尿であり、その開示は本明細書に参照により組み込まれる。時間が経つと、試験流体はストリップを上昇し、更なる上昇が起こらない平衡点に達する。試験流体は平衡点の決定を容易にするために染色され得る。例えば、ガラスが試料に触れないガラス管の中に試料を入れ、試料管を適切に蓋したままにすることにより試料からの蒸発を防止するように注意が払われねばならない。平衡に達するために必要とされる時間は本発明の材料について異なり得るし、約24から96時間以上の範囲を取り得る。1時間以上上昇する流体の高さに知覚可能な変化が観察されないとき、平衡が達せられたと仮定される。

40

【0503】

試験ストリップは、その中に保持される流体を吐き出すことを回避するように注意しながら

50

ら試験チャンバーから取出される。ストリップは長さ2.5 cmの区分に切断され、それぞれの区分は計量される。便宜のために、完全に膨張した高さの約50%未満の初期区分は、長さ2インチ(5.1 cm)である区分に切断され得る。それらの重量は、発泡体のさまざまな高さでの能力(g/g)を計算するために発泡体のオープン乾燥重量により除算される。図10において描かれているようなグラフは、能力対区分が取られた高さのチャートを作ることにより展開され得る。X%のVHSH高さは、0 cm能力(またはFAC)のX%が発泡体の中に保持されるcmでの高さである。典型的に重要な値は、90%におけるVHSHである。原理としては、Xはいずれの値でもあり得る。VHSHについての最も再現性の高い測定は、発明者の経験の範囲ではX=90%において達成されている。この単独の点の値は、能力対高さのプロットで得られる曲線の形態を完全に表現しないことが当業者にとって明らかであろう。しかしながら、その単独の点は、本発明の発泡体についての比較の実際的な点としての役割を果たす。

10

【0504】

自由膨潤速度法

この方法は、試験方法についての一般項目において詳細に記載されているようなジェイコタイプの合成尿の中で膨潤する架橋ポリアクリレートのような超吸収性材料、特にポリマーヒドロゲル化材料の速度を定量する。測定原理は、超吸収性材料が既知の量の流体を吸収することを可能とすることであり、流体を吸収するのにかかる時間が測定される。次いで、結果は、秒当たりの材料のグラム当たりの吸収された流体のグラムで表現される。

【0505】

20

試験試料は、その「そのままの」水分で試験され得るが、しかしながら、ドライエライト(硫酸カルシウムまたはシリカゲル)または等価物を用いて、デシケーターの中で2日間実験室の条件の下でそれらを平衡化することが好ましい。

【0506】

約1 g(+/-0.1 g)の試験試料が+/-0.0001 gの精度まで計量されて、直径32から34 mm、および高さ50 mmを有する25 mlビーカーに入れられる。材料は、底全体に均一に広げられる。20 mlの合成尿が50 mlビーカーの中に+/-0.01 gの精度まで計量され、次いで、試験材料を含むビーカーに注意深くであるがしかし速やかに注がれる。タイマーが液体が材料と接触する際に即座にスタートする。ビーカーは動かされないかまたは膨潤の間攪拌されない。

30

【0507】

かき乱されていない流体の最後の部分に膨潤する粒子が達するとき、タイマーは止められ、時間は最も近い秒まで(またはもし適切であればより正確に)記録される。エンドポイントでの定量の再現性を高めるために、液体表面は、ランプにより表面を加熱することなく小さなランプにより照明され得る。ビーカーは、実際に吸収された液体をモニターするために再計量される。

【0508】

結果は、この吸収について必要とされる時間により実際に吸収された液体の量を除算することにより計算され、「g/g/sec」で表現される。その方法は、再現性を保証するために要求されるように反復されるべきである。

40

【0509】

もし試験材料が増加した水分含量を有するならば、このことは、秒当りの乾燥吸収材料のグラムにより流体のグラムを除算することによる結果に組み込まれ得るかまたは、それは、減圧のような穏やかな条件の下で材料を注意深く乾燥し、次いで、上記手順に従って測定することにより考慮され得る。従って、すべての場合において、結果は、いずれかの項目の欠如の下でレポートされるべきであり、試験は10%未満の水分含量の乾燥されていない材料で実施され、「そのまま」レポートされる。

【0510】

水蒸気伝達速度(MVTR)

この方法を簡潔に要約すると、既知の量の乾燥剤(CaCl₂)がフランジのついた「カ

50

ップ」状の容器に入れられる。試料材料は容器の頂部上に配置され、リングとガスケットを保持することにより安定して保持される。次いでアセンブリは計量され、初期重量として記録される。アセンブリは、5時間、一定温度（40℃）および湿度（75%RH）（CT/CH）チャンバーの中に配置される。次いで、アセンブリは、チャンバーから取出され、更なる水分の取り込みを防止するために密封され、秤が置かれた部屋の温度で少なくとも30分間平衡化させられる。CaCl₂により吸収された水分の量は、重量測定的に定量され、アセンブリを計量し、最終重量を記録することにより試料の水蒸気伝達速度（MVTR）を評価するために用いられる。水蒸気伝達速度（MVTR）は計算され、以下の式を用いて $g/m^2/24hr$ で表現される。確立された透過性の対照試料が、それぞれのバッチの試料についての積極的な対照として用いられる。試料は3重測定でアッセイされる。レポートされるMVTRは3重測定分析の平均であり、100の位に四捨五入される。異なる試料について見られるMVTR値の差異の有意性は、それぞれの試料についての3重測定アッセイの標準偏差に基づいて評価され得る。

10

【0511】

測定を実施するための適切な分析ばかりには、メトラーAE240もしくは等価物（300g能力）またはザルトリウス2254S0002もしくは等価物（1000g能力）が含まれる。適切な試料保持アセンブリには、GCセプタム・マテリアル（オールテック（Alltech）カタログ#6528）で作られたガスケットを有する（マックマスター・カー、カタログ#8572K34から入手可能なもののような）デルリン（Delrin；登録商標）から機械加工されたカップおよび保持リングが含まれる。乾燥剤には、製品#030-00525、バージニア州リッチモンド和光純薬工業株式会社から入手可能なU字管のためのCaCl₂が含まれる。プラスチックフッドラップには、ダウ・ケミカル・カンパニーから入手可能なサランラップまたは等価物が含まれる。

20

【0512】

CaCl₂は、塊のサイズがNo. 10ふるいを通過しないようなものである限り密封されたボトルから直接用いられ得る。通常、ボトルの上部3分の2は、篩に掛けられる必要はない。しかしながら、底部の3分の1は、ふるいわけにより除去されるべきである微粒子を含む。CaCl₂は、乾燥なしで閉じられた容器から用いられ得る。もし必要であれば、それは200℃で4時間乾燥され得る。

【0513】

エクソン・エグゼア微小多孔性材料、カタログ#XBF-100Wが、対照標準材料として用いられる。3重測定試料が調製されるべきであり、以下に記載されるそれぞれのセットの試験試料とともに分析されるべきである。

30

【0514】

典型的な試料は、試験される材料から得られるべきである。理想的には、それらの試料は、存在するいずれかの変化を表すように材料の異なる領域から取られるべきである。それぞれの材料の3つの試料がこの分析のために必要とされる。

【0515】

試料は、ほぼ1.5"×2.5"（3.8cm×6.35cm）の長方形断片に切断されるべきである。もし試料が均一でないならば、呼吸性が評価されるべきである領域に印がつけられ、記録され、高い湿度に暴露されるべきである側面もそのようにされる。おむつおよび生理用品において用いられる試料については、このことは、通常皮膚に接触する側面についてである。

40

【0516】

試験時間を始めるために、（1）15.0±0.02グラムのCaCl₂が計量され、MVTRカップの中に配置される。CaCl₂は、ペンチトップで軽く叩くことによるようにして、カップの頂部から約1cmのレベルにされるべきである。ついで、（2）試料は、カップの頂部の開口にわたって、（もし必要であれば、）高い湿度の側を上にして、配置される。良好な密封が得られるように試料が開口にかぶることが保証される必要がある。次いで、（3）スクリーホルルの調節を維持しながら、そして試料が動いていない

50

ことを確認しながら、ガスケット材料および保持リングがカップの頂部上に配置される。さらに、保持リングをしっかりと固定し、カップの頂部に試料をシールするためにネジが締められる。ネジを締めすぎないように注意を払うべきである。というのは、それは一部の試料の歪みに導くからである。試料の歪みが生ずるならば、ネジは緩められ、再び締められる必要がある。次いで（４）、ステップ３で組み立てられたMVTRカップは、最初の重量として計量される。

【0517】

アセンブリの計量の後、（５）試料は、（最も近い分まで）5.0時間CT/CHチャンバーの中に配置される。時間が経過したとき、（６）試料はCT/CHチャンバーから取出され、ゴムバンドにより固定されたプラスチックラップできつく覆われる。試料の取り出しの時間は、最も近い分の範囲まで記録される。秤がある部屋の温度で少なくとも30分間試料を平衡化させた後、（７）サランラップが取り除かれ、カップは最終重量として記録されるように再計量される。

【0518】

次いで、MVTRは、式、

$$MVTR = \{ (最終重量 - 初期重量) \times 24.0 \} / \{ \text{メートルでの試料の領域} \times 5.0 \text{ (チャンバーの中での時間)} \}$$

（式中、24.0は、24時間基準にデータを変換するために用いられ、試料の面積はカップの口の開口面積に等しく、5.0は、時間での試験の持続時間である）

を用いて、 $g\ H_2O / 24\ hr / m^2$ の単位で計算される。

【0519】

平均MVTRはそれぞれのセットの3重測定試料および対照標準について計算され、100の位に四捨五入される。対照標準についてのMVTRが4000から4600の範囲にあるならば、それは許容可能な品質管理範囲にあり、その日についての結果がレポートされ得る。試料についての四捨五入された値が次いでレポートされ得る。ステップ1から7は、それぞれの試料および対照標準の3重測定分析について反復される。典型的には、多数のサンプルが並行して処理される。

【0520】

動的流体伝達が、図16に示される装置9100により測定される。この試験によれば、最近接の0.0001グラムまで計量された吸収材料9102は、エネルギー吸収インパクトパッド9103の頂部上に直接配置される。吸収材料9102は、オハイオ州クリーブランドのVWRサイエンティフィックにより会社分割された、ホワットマン・ラボラトリー・ディビジョンから入手可能なNo. 2濾紙を含み得る。吸収材料は、試験されるシート材料を通過するシミュレートされた尿を吸収し、保持することが可能であるべきである。エネルギー吸収インパクトパッド9103は、カーボンブラック充填架橋ゴム発泡体である。縦12.7cm横12.7cm（縦5インチ横5インチ）の正方形インパクトパッドは、 $0.1132\ g / cm^3$ の密度および0.79cm（0.3125インチ）の厚さを有する。インパクトパッド9103は、ASTM2240-91に従って、A/30/15のデュロメーター値を有する。直径0.0635メートル（2.5インチ）の大きさの円形吸収性コア材料9104が計量される。吸収性コア材料は、1992年8月11日にヘロン（Herron）らに発行された米国特許第5,137,537号において記載されている分離された架橋した木材パルプセルロース性繊維を含み得る。

【0521】

少なくとも10g/gの要求吸収能力を示す限り、用いられ得る他の吸収材料には、エアフェルト、ティッシュ、セルロースの詰め物が含まれうる。材料が10g/g未満の能力を有するならば、そのときはそれはその飽和能力の少なくとも80%まで濡らされるべきである。また、吸収材料は、本質的に「超吸収性材料」を有するべきではなく、それは液体とあまりにしっかりと結合し得るし、したがって結果に影響を与える。

【0522】

吸収性コア材料は、例えばその乾燥重量の少なくとも約10倍のような十分な量のシミュ

10

20

30

40

50

レートされた尿を保持し得るべきである。吸収性コアは、約 228 g/m^2 の坪量を有する。次いで、吸収性コア材料は、その乾燥重量の約 10 倍までシミュレートされた尿で負荷される。シミュレートされた尿は、水性組成物であり、 37°C に維持され、蒸留水に溶解されたいかの成分で構成されている、すなわち、 2.0 g/l の KCl 、 2.0 g/l の Na_2SO_4 、 0.85 g/l の $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 0.15 g/l の $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 0.19 g/l の CaCl_2 、および 0.23 g/l の MgCl_2 である。試験液体は、 60 mN/m の表面エネルギー値を示す。

【0523】

試験されるバックシート材料 9105 の区分は、清浄で乾燥したテーブルトップ上に外側表面について面を下にして配置される。負荷されたコア材料 9104 は、バックシート材料 9105 の中心に直接配置される。バックシート／コア配列は、次いで、ゴムバンド 9109 のついた衝撃アーム 9108 の衝撃部分 9107 に固定される。バックシート／コア配列は、コア 9104 が衝撃部分 9107 の底部表面 9110 に隣接するように配置される。衝撃アーム 9108 は、所望の衝撃エネルギーを提供するように所望の衝撃角度まで揚げられる。衝撃アーム 9108 は降下し、衝撃アーム 9108 は次いで、衝撃の後約 10 秒間試料上に載るようにさせられる。次いで、アームが揚げられ、フィルターペーパー 9102 が取り除かれ、デジタル秤の上に配置される。次いで、濡れたフィルターペーパーの質量が 3 分の基準で記録される。動的流体伝達値 (DFTV) は計算され、以下の式、

$$\text{DFTV} = \{ \text{濡れた濾紙の質量 (グラム)} - \text{乾いた濾紙の質量 (グラム)} \} / \text{衝撃面積 (m}^2 \text{)}$$

を用いて g/m^2 で表現される。

【0524】

m^2 で表現される衝撃面積は、衝撃部分 9107 の底部表面 9110 の面積である。衝撃面積は 0.00317 m^2 である。吸収性コア材料 9104 は、表面 9110 の衝撃面積よりわずかに大きな面積を有するべきである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 吸収製品の例としてのおむつを示す図。

【図 2】 毛管収着試験スタンドを示す図。

【図 3】 毛管収着試験スタンドの一部を示す図。

【図 4】 毛管収着試験スタンドの一部を示す図。

【図 5】 毛管収着試験スタンドの一部を示す図。

【図 6】 垂直輸送流動試験スタンドを示す図。

【図 7】 食塩水流動伝導度試験のスタンドを示す図。

【図 8】 食塩水流動伝導度試験のスタンドの一部を示す図。

【図 9】 食塩水流動伝導度試験のスタンドの一部を示す図。

【図 10】 単純化された平面通過透過性試験スタンドを示す図。

【図 11】 単純化された平面内透過性試験スタンドを示す図。

【図 12】 単純化された平面内透過性試験スタンドの一部を示す図。

【図 13】 図 13 は、一般的な平面通過透過性試験スタンドである。

【図 14】 一般的な平面内透過性試験スタンドを示す図。

【図 15】 一般的な平面内透過性試験スタンドを示す図。

【図 16】 動的流体伝達試験スタンドを示す図。

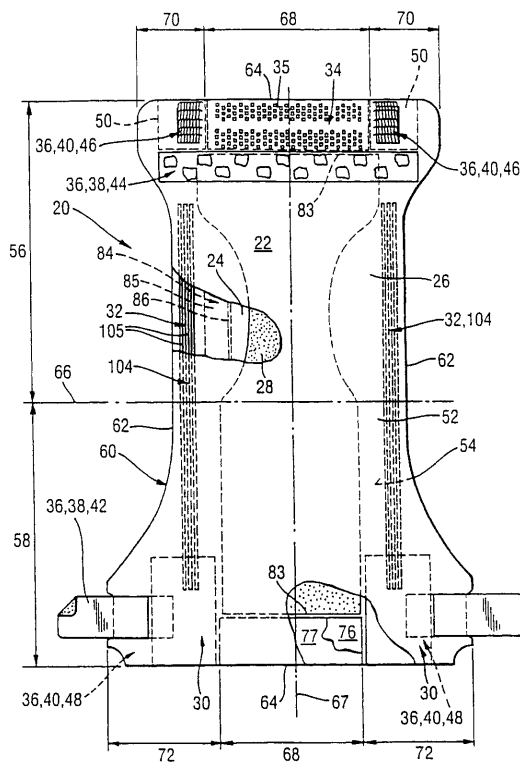
【符号の説明】

20…おむつ、24…トップシート、26…バックシート、28…吸収性コア、30…サイドパネル、32…脚部カフス、34…弾性腰部形態、36…ファスナーシステム、84…バリアカフス、104…ガasketカフス、115…発泡体ガasket、120、220…試料セル、121、122…シリンダー部品、135…多孔性スクリーン、140…調節スクリーン、145…厚さゲージ、150、154、156…流体容器、170…高さ調節機構、182、184、186、188…バルブ、189…放出適合機構、190

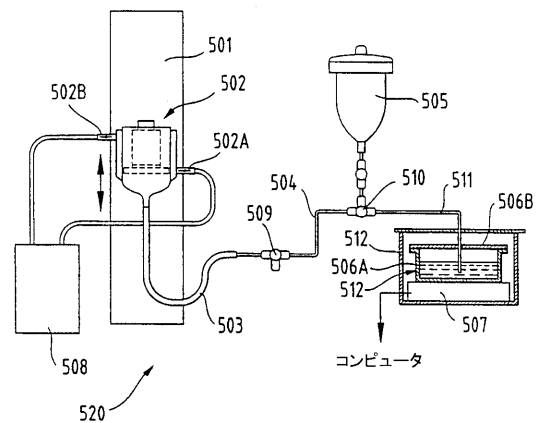
…コンピュータ、192…温度プローブ、197…示差圧力低減装置、198…重量負荷セル、199…接続線、216…シム、224…シール、226…加熱装置、227…加熱チャンバー、232…入口接続、233…出口接続、335…フリット、341…固定部材、350…入口容器、354…出口容器、372…高さ調節装置、426…加熱装置、427…加熱チャンバー、501…垂直スライド、502…ガラスろ過器、505、506…液体容器、507…秤、508…加熱浴、509、510…ストップコック、512…ボックス、520…毛管収着装置、550…ジャケット付き漏斗、560…フリットディスク、562、564…リング、565…シリンダー／ピストンアセンブリ、566…シリンダー、568…ピストン、570…試験試料、612…一定静水頭容器、614…実験室用ジャッキ、616…蓋、618…通気孔、620、622…チューブ、626…ストップコック、628、716…ピストン／シリンダーアセンブリ、630…採集容器、632…分析ばかり、634…シリンダー、636…ピストン、637…カバー、638…シャフト、648…錘、650…ピストンヘッド、664…フリットディスク、666…クロススクリーン、668…ヒドロゲル層、フリット漏斗…718、910…試料、930…ローラー、940…アーム、950…スライドスタンド、960…流体容器、965…秤、970…粘着テープ、980…コンピューターシステム、9102…吸収材料、9103…パッド、9104…吸収性コア材料、9105…バックシート材料、9108…衝撃アーム

10

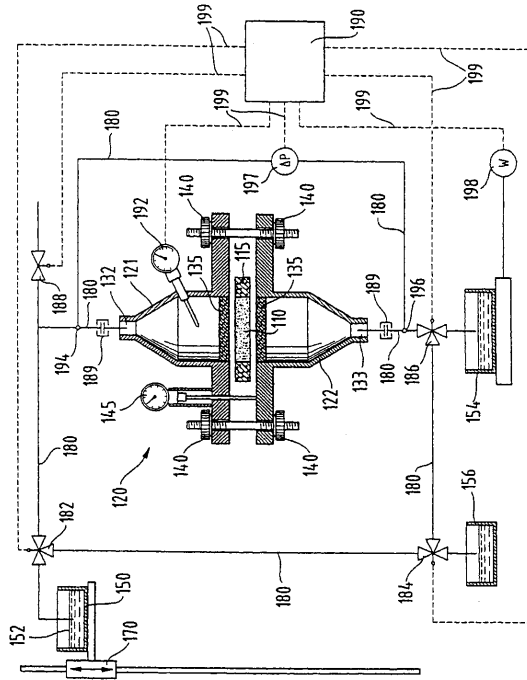
【図1】



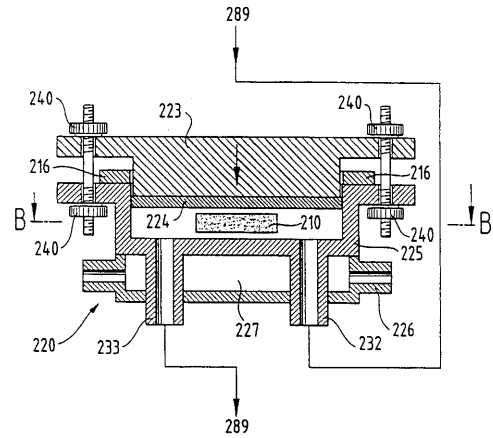
【図2】



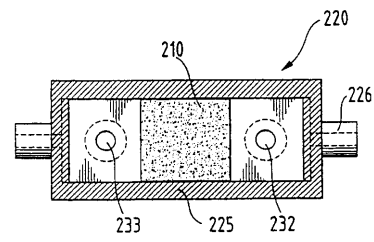
【図 10】



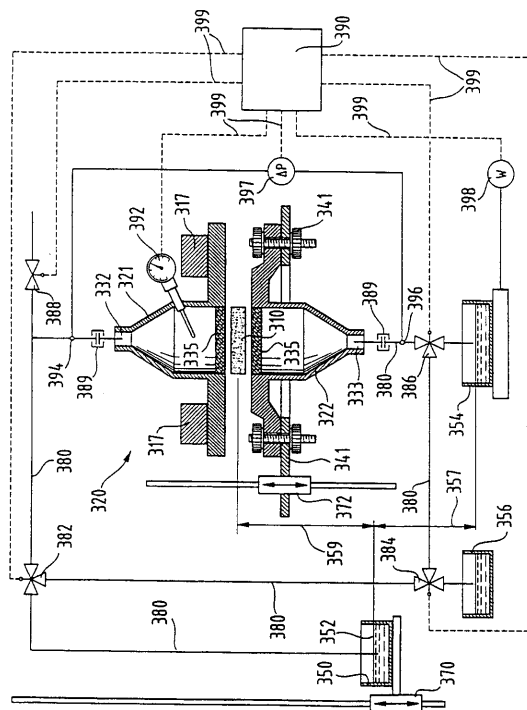
【図 11】



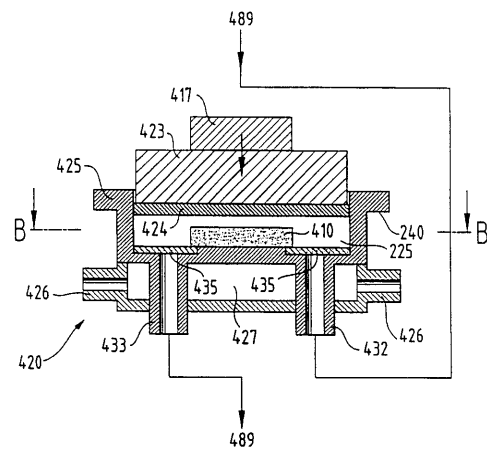
【図 12】



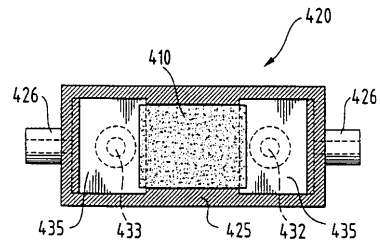
【図 13】



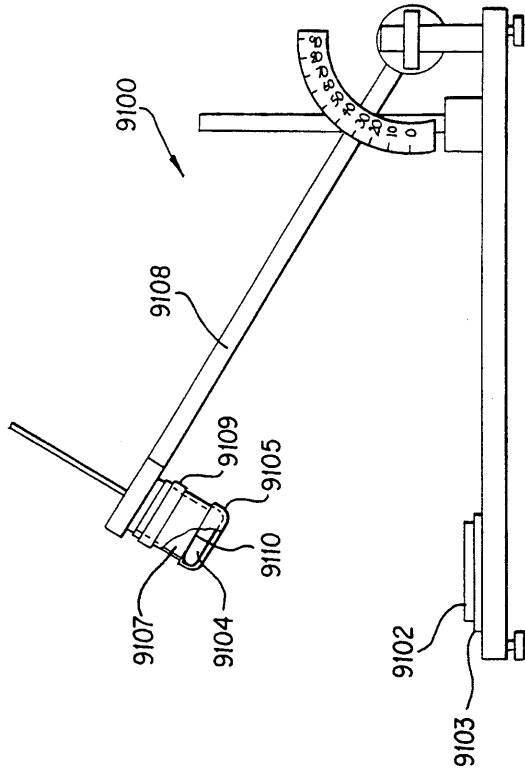
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 アルント、ジルケ
ドイツ連邦共和国、デー — 6 4 2 8 3 ダルムシュタット、キースシュトラーセ 6 5
- (72)発明者 エーアンシュペルガー、ブルーノ・ヨハネス
ドイツ連邦共和国、デー — 6 5 9 3 6 フランクフルト バスターバッハシュトラーセ 8 9
- (72)発明者 シュミット、マティアス
ドイツ連邦共和国、デー — 6 5 5 1 0 イトシュタイン、アルトケーニヒベーク 3
- (72)発明者 レイボン、ゲイリー・ディーン
アメリカ合衆国、オハイオ州 4 5 0 4 4 ミドルタウン、カンタベリー・コート 7 3 2 0
- (72)発明者 ノイマン、フランク
アメリカ合衆国、オハイオ州 4 5 2 9 9 シンシナティ、サウス・クレセント・アベニュー 7
3 2
- (72)発明者 リンク、アンドレア・リーゼロッテ
ドイツ連邦共和国、デー — 6 5 8 2 4 シュワルバッハ、アルケーニヒシュトラーセ 2 4

審査官 武井 健浩

- (56)参考文献 特表平09-507135 (JP, A)
国際公開第96/022796 (WO, A1)
国際公開第97/034558 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61F 13/15 - 13/84