

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4209591号
(P4209591)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009. 1. 14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008. 10. 31)

(51) Int.Cl.
B 3 2 B 5/00 (2006.01)

F I
B 3 2 B 5/00 Z

請求項の数 35 (全 78 頁)

(21) 出願番号	特願2000-535291 (P2000-535291)	(73) 特許権者	590005058
(86) (22) 出願日	平成10年3月13日 (1998. 3. 13)		ザ プロクター アンド ギャンブル カ
(65) 公表番号	特表2002-505964 (P2002-505964A)		ンパニー
(43) 公表日	平成14年2月26日 (2002. 2. 26)		アメリカ合衆国オハイオ州, シンシナティ
(86) 国際出願番号	PCT/US1998/005040		ー, ワン プロクター アンド ギャンブ
(87) 国際公開番号	W01999/045875		ル ブラザ (番地なし)
(87) 国際公開日	平成11年9月16日 (1999. 9. 16)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年12月7日 (2004. 12. 7)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100100952
			弁理士 風間 鉄也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 亜飽和下での改善された分配特性を具備した吸収体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

0 c mにおいてその容量の5 0 %での毛管吸着吸収高さ(Capillary Sorption Absorption Height) (C S A H 5 0) を有し、さらに1 0 0 %飽和での浸透率k (1 0 0) を有し、さらに5 0 %飽和での浸透率k (5 0) を有する流体分配部材を具備しており、さらに該流体分配部材と液体連絡している第1 流体貯蔵部材を具備した吸収体であって、前記第1 流体貯蔵部材は0 c mにおいてその容量の5 0 %の毛管吸着吸収高さ(Capillary Sorption Absorption Height) (C S A H 5 0) を有しており、前記流体分配部材が、20 μ m ~ 60 μ mの数平均セルサイズ、5 μ m ~ 15 μ mの数平均穴サイズ、0.03 m²/ml ~ 0.10 m²/mlの毛管吸引比表面積、8 mg/cm³ ~ 77 mg/cm³の乾燥密度を有する開放セル状フォームを具備すること、前記流体分配部材の5 0 %飽和での浸透率k (5 0) はk (1 0 0) の1 4 %以上であること、及び前記第1 流体貯蔵部材のC S A H 5 0 は前記流体分配部材のC S A H 5 0 より高いことを特徴とする吸収体。

【請求項 2】

第1 流体貯蔵部材が1 5 c m以上のC S A H 5 0 を有する請求項 1 に記載の吸収体。

【請求項 3】

第1 流体貯蔵部材が2 3 c m以上のC S A H 5 0 を有する請求項 2 に記載の吸収体。

【請求項 4】

第1 流体貯蔵部材が2 7 c m以上のC S A H 5 0 を有する請求項 3 に記載の吸収体。

【請求項 5】

第1流体貯蔵部材が30cm以上のCSAH50を有する請求項4に記載の吸収体。

【請求項6】

第1流体貯蔵部材が47cm以上のCSAH50を有する請求項5に記載の吸収体。

【請求項7】

流体分配部材がk(100)の18%以上のk(50)値を有する請求項1に記載の吸収体。

【請求項8】

流体分配部材がk(100)の25%以上のk(50)値を有する請求項7に記載の吸収体。

【請求項9】

流体分配部材がk(100)の35%以上のk(50)値を有する請求項8に記載の吸収体。

【請求項10】

流体分配部材がそのk(100)の3%以上の、30%飽和での浸透率k(30)を有する請求項1に記載の吸収体。

【請求項11】

流体分配部材がk(100)の5%以上のk(30)値を有する請求項10に記載の吸収体。

【請求項12】

流体分配部材が150cm未満のCSDH50値を有する請求項1に記載の吸収体。

【請求項13】

流体分配部材が100cm未満のCSDH50値を有する請求項12に記載の吸収体。

【請求項14】

流体分配部材が75cm未満のCSDH50値を有する請求項13に記載の吸収体。

【請求項15】

流体分配部材が50cm未満のCSDH50値を有する請求項14に記載の吸収体。

【請求項16】

流体分配部材が湿潤すると膨張する請求項1～15のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項17】

流体分配部材が液体を放出すると再び崩壊する請求項1～15のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項18】

さらに、前記第1流体貯蔵部材が相互連絡している開放セルの親水性かつ可撓性ポリマー・フォーム構造を具備することを特徴とする請求項1～17のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項19】

さらに、前記第1流体貯蔵部材が湿潤すると膨張することを特徴とする請求項18に記載の吸収体。

【請求項20】

前記第1流体貯蔵部材が液体を放出すると再び崩壊する請求項19に記載の吸収体。

【請求項21】

前記親水性かつ柔軟性のポリマー・フォームが、ここで定義された少なくとも15cmの毛管崩壊圧を有する請求項20に記載の吸収体。

【請求項22】

さらに第2液体貯蔵領域を具備しており、それによって両方の液体貯蔵領域が前記流体分配部材と液体連絡している請求項1～19のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項23】

前記液体貯蔵領域の少なくとも1つが、その最大容量の50%において少なくとも40cmの毛管吸着吸収高さ(CSAH50)を示す請求項22に記載の吸収体。

【請求項24】

10

20

30

40

50

さらに股領域及び1以上の胴部領域を具備し、それによって前記股領域が前記1以上の胴部領域を合わせたよりも低い最終液体貯蔵容量を有する請求項1～23のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項25】

前記股領域が吸収性コアの平均最終流体貯蔵基礎容量の0.9倍未満の最終流体貯蔵基礎容量を有する請求項24に記載の吸収体。

【請求項26】

前記股領域が吸収性コアの平均最終流体貯蔵基礎容量の0.5倍未満の最終流体貯蔵基礎容量を有する請求項25に記載の吸収体。

【請求項27】

前記股領域が吸収性コアの平均最終流体貯蔵基礎容量の0.3倍未満の最終流体貯蔵基礎容量を有する請求項26に記載の吸収体。

【請求項28】

前記股領域が総コア最終流体貯蔵容量の49%未満の区分最終流体貯蔵容量を有する請求項24に記載の吸収体。

【請求項29】

前記股領域が総コア最終流体貯蔵容量の41%未満の区分最終流体貯蔵容量を有する請求項28に記載の吸収体。

【請求項30】

前記股領域が総コア最終流体貯蔵容量の23%未満の区分最終流体貯蔵容量を有する請求項29に記載の吸収体。

【請求項31】

さらに前記股領域の面積の少なくとも50%が本質的に最終貯蔵容量を含まないことを特徴とする請求項24～30のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項32】

前記最終貯蔵容量の50%未満が製品の前半分における股ゾーンから前方へ配置され、前記最終貯蔵容量の50%以上が製品の後ろ半分に配置されることを特徴とする請求項24～31のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項33】

前記最終貯蔵容量の33%未満が製品の前半分における股ゾーンから前方へ配置され、前記最終貯蔵容量の67%以上が製品の後ろ半分に配置される請求項32に記載の吸収体。

【請求項34】

それが吸収性コアの総最終貯蔵容量の少なくとも80%を提供する最終液体貯蔵材料を具備することを特徴とする請求項1～33のいずれか1項に記載の吸収体。

【請求項35】

さらに吸収性コアの総最終貯蔵容量の少なくとも90%を提供する最終液体貯蔵材料を具備することを特徴とする請求項31に記載の吸収体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の一般分野】

本発明は、使い捨て乳児用おむつ、トレーニングパンツ、成人用尿失禁パッド、女性用衛生用製品などの、そうした製品内に液体を分配させるための性能向上を示す流体分配部材を具備した衛生用吸収体に関する。

【0002】

【背景／先行技術】

使い捨て吸収体及び構造の一般分野では、明確な流体分配特性を示す材料はよく知られている。例えば尿のような水性液を貯蔵するための良好な手段を提供する吸収性ゲル化材料(Absorbent Gelling Materials)又は高吸収性材料即ち高吸収体とも呼ばれるそうした材料は、高度な吸収性材料の導入に伴ってますます重要になってきたが、流体輸送を増強す

10

20

30

40

50

ることはなく、最適には及ばない設計及び／又は最適には及ばない材料が使用された場合、及びしばしば「ゲル・ブロッキング」と呼ばれる現象が発生する場合には、液体輸送の低下さえ発生することがある。例えば、高吸収体がセルロース系繊維と均質に混合されている構造では、吸収性コアの有効性を悪化させないためには高吸収性材料の選択に強く左右される一定の臨界的濃度を超えることがあってはならない。

【0003】

その結果、極めて多数の吸収性コア設計は、例えば、液体貯蔵領域若しくは材料だけではなく流体の収集及び／又は分配を増強するための特別な特性を有する領域も具備することによって個別の機能を具備して出現してきた。しばしば、1つの領域が同時に収集及び分配を強化することを目的としていた。

10

【0004】

最初は、分配材料のための要件はそれほど高くなく、例えばコアにおけるラップシートに使用され、例えば米国特許第3,952,745号(Duncan)に記載されているような標準ティッシュペーパー材料が、欧州特許第0343941号(Reising)又は米国特許第4,578,068号(Kramer)に記載されているように流体分配を増強するためにも適用された。

【0005】

その後の開発は、流体処理を改良するために特定の坪量、収集時間及び残留湿気を有するサージ管理部分を具備する吸収体を開示している欧州特許第A-0,397,110号(Latimer)によって例証できる；米国特許第4,898,642号(Mooreら)は、特殊撚糸され、化学的に硬化させられたセルロース系繊維及びそれから作られた吸収性構造を開示している；欧州特許第A-0,640,330号(Bewick Sonntagら)は特殊な高吸収性材料を用いた特定配置でのそのような繊維の使用を開示している。

20

【0006】

さらなるアプローチは、米国特許第3,575,174号または米国特許第4,781,710号のように、セルロース系器材のウィッキング(wicking；毛細管吸上げ)特性を改善することを目的としており、吸い上げ線に沿って、または閉じたメッシュパターンの中でのウィッキング高さを増大するために、該構造体を高密度に圧縮してより小さな孔を形成するものである。

【0007】

これらの材料の一部は望ましくない硬い感触を示すので、柔らかさを向上させるための形成後処理のための方法が周知であった。「形成後処理」とは、(ティッシュの製造若しくは形成中に柔らかさを増加させる代わりに若しくはそれに加えて)ティッシュを成形及び乾燥させた後、例えば、多くは吸収性コア若しくは製品を成形するためにティッシュを他の材料と結合するステップのような他の加工処理の直前に、個別プロセス・ステップにおいてティッシュが機械的に処理されるという事実を意味する。そうした処理の例は、米国特許第5,117,540号(Walton)又は米国特許第4,440,597号(Wells)である。

30

【0008】

分配材料の孔径に大きな影響を与えるその他の試みは、1つの方向に溶融可能な繊維を具備する繊維構造を引伸ばし、さらに加熱硬化によって変形を「凍結」させることによって最大孔径を低下させることを目的とした米国特許第5,244,482号(Hassenboehle r)に記載されている。

40

【0009】

さらに、孔径及び孔径分配を目的に合わせて調整できることを目的とした特殊材料複合体が開発された。そうした改良の例は、米国特許第5,549,589号(Horneyら)又はPCT出願第WO97/38654号(Segerら)に極めて詳細に記載されている。どちらも本質的には、例えば架橋結合セルロース系軟材繊維のような特殊硬化されたセルロース系繊維を使用することによって、さらに大きな孔に例えばユーカリ繊維のような小さく細いセルロース系繊維を充填することによって弾力性構造を提供することを目的としてい

50

る。どちらの特許出願もさらに又、第1（米国特許第5,549,589号）は熱可塑性繊維を添加してさらに部分的にこれらを融解させることにより、第2（第WO97/38654号）は化学結合剤を添加することによって構造に十分な完全性及び強さを提供するための手段を追加している。

【0010】

欧州特許出願第EP-A-0,810,078号（d'Acchioliら）に開示されているような又別のアプローチは、それによって一定のウィッキング高さでより高い液体流出比によって説明されるような改良流体処理特性を与える、ウェブの特殊成形後機械的処理を使用している。

【0011】

吸収体の機能性を改良することを願って、多孔性材料がさらに詳細に研究されるように、分配材料のためのより特殊な要件が発現してきた。長手方向の流体分配を改良するためには、例えば米国法定発明登録(US Statuary Invention Registration)H1511に記載されているように高表面積合成繊維が吸収性構造に適用された。別のクラスの材料は、スポンテックス(Spontex)SA（フランス）によって市販で入手可能であるようなセルロース系フォームのような発泡性構造である。

【0012】

吸収体に使用されるための他のポリマー・フォームは米国特許第5,268,224号（DesMarais）に開示された、つまり高内相ポリマー材料であるが、これらは液体を貯蔵するために使用でき、さらに同時に材料全体に貯蔵液体を広がらせることによって局所的飽和を回避する能力を有する。

【0013】

しかし、これらの研究は全てこれまでのところ流量、ウィッキング高さ及びウィッキング時間のような分配材料のウィッキング特性を改良することを目的としていたが、吸収体において例えば複数回の負荷の間で重要であるような、特にそうした材料が完全には飽和していないときの液体貯蔵材料による分配材料の脱水機構の重要性を認識できていなかった。

【0014】

【発明の目的】

従って、本発明の1つの目的は、特に低飽和状態下において、分配部材の改善された脱水機能を有する改良された吸収体を提供することである。

【0015】

本発明のもう1つの目的は、低若しくは中飽和度に飽和されている場合でも、吸収体全体に液体を輸送することのできる材料を具備した改良された吸収体を提供することである。

【0016】

本発明のさらにもう1つの目的は、さらに良好な毛管吸着吸収性能を有する液体貯蔵材料を具備したこのような製品を提供することである。

【0017】

【概要】

本発明は流体分配部材を含有する吸収体であって、該流体分配部材は亜飽和状態でさえ相当に高い浸透率を有し、さらに、この製品におけるこの分配部材と液体連絡している流体貯蔵部材の0cmにおけるその容量の50%において低い毛管吸着吸収高さ（Capillary Sorption Absorption Height）を有するが、これは該流体貯蔵部材の0cmにおけるその容量の50%での毛管吸着脱離高さ（Capillary Sorption Desorption Height）よりも高い。

【0018】

従って、分配部材はその飽和の50%において浸透率を有し、これは100%飽和での浸透率の少なくとも約14%以上、好ましくは18%以上、さらにより好ましくは25%以上若しくは35%以上である。

【0019】

従って、第1流体貯蔵部材は約15cm以上、好ましくは約23cm以上、さらにより好ましくは約27cm以上、又はより好ましくは約30cm以上、及び最も好ましくは約47cm以上のCSAHを有する。

【0020】

又別の好ましい実施形態では、吸収体は流体分配部材を具備し、該分配部材はその飽和の30%での浸透率、即ちk(30)を有し、これはk(100)の約3%以上、好ましくは約5%以上、より好ましくはk(100)の約10%以上である。

【0021】

又別の好ましい実施形態では、流体分配部材は約150cm未満、より好ましくは約100cm未満、さらにより好ましくは約75cm未満、最も好ましくは約50cm未満のCSDH50値を有する。

10

【0022】

1つの特に好ましい実施形態では、流体分配部材は、湿潤すると膨張でき、そして液体を放出すると再び崩壊することのできる開放セル状フォームを具備しており、該分配部材は、いっそう好ましくはHYPEタイプである相互連絡している開放セルの親水性かつ柔軟性のポリマー・フォーム構造を具備している。

【0023】

さらに別の実施形態では、吸収体は少なくとも2つの液体貯蔵領域を有し、両方の液体貯蔵領域は流体分配部材と液体連絡しているが、このとき好ましくは前記液体貯蔵領域の少なくとも1つは、少なくとも約40cmのその最大容量の50%での毛管吸着吸収高さ(CSAH50)を示す材料を具備している。

20

【0024】

本発明のさらに別の実施形態では、そうした分配部材を有する吸収体は1つの股領域と1以上の胴部領域によって記述できるが、前記股領域は前記1以上の胴部領域を合わせたものよりも低い最終液体貯蔵容量を有し、これは吸収性コアの平均最終流体貯蔵基礎容量の0.9倍未満、より好ましくは吸収性コアの平均最終流体貯蔵基礎容量の0.5倍未満、さらにより好ましくは吸収性コアの平均最終流体貯蔵基礎容量の0.3倍未満を有することによって記述できる。

【0025】

さらに別の実施形態では、吸収体は総コア最終液体貯蔵容量の49%未満、好ましくは総コア最終液体貯蔵容量の41%未満、さらにより好ましくは総コア最終液体貯蔵容量の23%未満の区分最終液体貯蔵容量を有する股領域を有する。

30

【0026】

本発明のさらに又別の実施形態では、吸収体は吸収性コアの総最終貯蔵容量の少なくとも80%、好ましくは吸収性コアの総最終貯蔵容量の90%以上を提供する最終液体貯蔵材料を有する。

【0027】

本発明のさらに又別の実施形態では、吸収体は股領域において極めて小さい吸収容量を有するが、好ましくは股領域の少なくとも50%は本質的に最終貯蔵容量を含んでいない。

【0028】

40

さらに、吸収体は前記最終貯蔵容量の50%未満を、製品の前半分における股ゾーンから前方へ配置することができ、さらに前記最終貯蔵容量の50%以上を製品の後半分に配置することができる。さらにいっそう好ましくは、吸収体は前記最終貯蔵容量の33%未満を製品の前半分における股ゾーンから前方へ配置することができ、さらに前記最終貯蔵容量の67%以上を製品の後半分に配置することができる。

【0029】

【詳細な説明】

ここで使用する「流体処理部材」の用語は、典型的には少なくとも液体処理機能性を提供する吸収体のコンポーネントに関する。吸収体は、例えば1つ以上の液体収集部材、1つ以上の流体分配部材及び／又は1つ以上の流体貯蔵部材のような1つ以上の種々の流体処

50

理部材を具備することができる。これらの部材各々は同質であっても同質でなくてもよい。1種以上の副要素を具備することができる。即ち、各部材は1つの材料もしくは数種の材料から作ることができる。例えば、このような部材は任意に副層から構成され、及び／又は任意に相違する組成、若しくは密度、若しくは厚さを有する層であってよい。

【0030】

これら部材の各々は、例えば主として収集機能を提供し、又は主として液体貯蔵機能を提供する特殊機能を有することができる。或いは又、当該部材は、例えばセルロースの毛羽が同時に収集、分配及び最終貯蔵機能性を実行した正に初期の「セルロースだけ」のおむつのように、複数の機能を有することもできる。

【0031】

「貯蔵吸収部材」は、主として吸収された液体を最終的に貯蔵するように機能する吸収性コアの吸収性部材に関する。

【0032】

本発明の意味における「流体分配部材」は、その部材がさらに他の液体処理機能をも有するかどうかとは無関係に、流体分配機能性について説明される要件を満たす部材である。

【0033】

「液体収集部材」は、液体が吸収体に到達するとそれを収容するように主として設計されている部分又は吸収性コアを意味する。

【0034】

ここで使用する「吸収性コア」の用語は、製品の液体処理の主として中心的役割を果たす吸収体部材を意味し、従って「流体処理部材」を含む。一定の場合、トップシートは例えば特定の液体収集性能を提供すると見なすことができるが、吸収性コアは、それ自体では典型的には吸収体のトップシート若しくはバックシートを含まない。

【0035】

吸収性コアはコアの「領域」に分けることができるが、そうした「領域」は上記で略述した1つ以上の部材の機能性を実行することができる。従って、収集領域は収集部材を具備することができる（及び他の部材も具備することができる）、収集材料から構成できる収集部材（及びそののみ）から構成することができる。又は、収集／分配領域は収集部材及び分配部材の両方を具備することもできる。

【0036】

ここで使用する「吸収体」の用語は、身体排泄物を吸収及び含有する用具に関するが、さらに詳細には、身体から排出された様々な排泄物を吸収及び含有するために装着者の身体に接触させ若しくは近傍に配置される用具に関する。ここで使用する用語「体液」には尿、月経、膺分泌物、汗及び大便が含まれるがそれらに限定されない。

【0037】

用語「使い捨て」は、吸収体として洗濯する又はさもなければ復元若しくは再使用することが意図されていない（即ち、使用後に廃棄する、及び好ましくはリサイクルする、堆肥にする又はさもなければ環境に適合する方法で廃棄することが意図されている）吸収体を記述するために使用する。

【0038】

ここで使用する「Z寸法」の用語は、部材、コア若しくは製品の長さ及び幅に対して直交する寸法に関する。Z寸法は、通常は部材、コア若しくは製品の厚さに対応する。ここで使用するように、用語「X-Y寸法」は部材、コア若しくは製品の厚さに直交する平面に関する。X-Y寸法は通常は部材、コア若しくは製品の各々長さ及び幅に対応する。

【0039】

ここで使用する「領域」又は「ゾーン」の用語は、吸収性部材の部分若しくは区間に関する。それによって、領域若しくはゾーンは二次元（前／後）であることも、又は三次元（たとえそれが層の形状であっても三次元伸展を有する収集領域のように）であることもある。

【0040】

ここで使用する「層」の用語は、その主要寸法がX-Yである吸収性部材、即ち、その長さ及び幅に沿った主要寸法を有する吸収性部材に関する。「層」の用語は、必ずしも単一層若しくは材料シートに限定されないと理解されなければならない。このように層は必要なタイプの材料の数枚のシート若しくはウェブの積層体若しくは組合せを具備することができる。従って、「層」の用語には、用語「(複数の)層」及び「層状」が含まれる。

【0041】

本発明のために、「上方」の用語は、例えば吸収体の装着者に最も近くにあり、さらに典型的には吸収体のトップシートに面する層のような吸収体に関する理解すべきである；これとは逆に、「下方」の用語は、吸収体の装着者から最も遠くに離れており、典型的にはバックシートに面する吸収性部材に関する。

10

【0042】

ここで使用するすべてのパーセンテージ、割合及び比率は、他に特別に指示していない限り重量によって計算される。

【0043】

＜吸収体—一般的説明＞

吸収体は一般に次のものを具備する：

- 吸収性コア若しくはコア構造（本発明に従う改良流体分配部材を具備し、さらに下部構造から構成される場合がある）；
- 液体浸透性トップシート；
- 液体不浸透性バックシート；
- 任意に、閉鎖素子類若しくは弾力化のようなさらなる特徴。

20

【0044】

図9は、おむつである本発明の吸収体の典型的実施形態の平面図である。

【0045】

おむつ20は、図9において、おむつ20の構造をより明白に示すために構造の一部を切り欠き、且つ装着者に面していない外面52が図を見る人にするように、平らに広げられた非収縮状態で（即ち、弛緩状態で弾性が残されているサイドパネルを除いて弾性誘発性収縮が引き伸ばされて）示されている。図9に示されているように、おむつ20は、好ましくは液体浸透性トップシート24、トップシート24と結合されている液体不浸透性バックシート26、及びトップシート24とバックシート26との間に配置された吸収性コア28；弾力化サイドパネル30；弾力化レッグカフ32；弾性胴部特徴34；及び概して複合的に36と指定されている二重引張留付システムを具備する閉鎖システムを具備する封じ込めアセンブリ22を具備する。二重引張留付システム36は、好ましくは一次留付システム38及び胴部閉鎖システム40を具備する。一次留付システム38は、好ましくは1対の固定部材42とランディング部材44とを具備する。胴部閉鎖システム40は、好ましくは1対の第1取付コンポーネント46及び第2取付コンポーネント48を具備することが図9に示されている。おむつ20はさらに又、好ましくは各第1取付コンポーネント46の下方に配置された位置合わせパッチ50を具備する。

30

【0046】

おむつ20は、図9に示すように、外面52（図9を見る人に面している）、外面52の反対側の内面54、第1胴部領域56、第1胴部領域56に向い合っている第2胴部領域58、及びおむつ20の外縁によって規定される外周60を有し、ここでは長手方向縁が62で指定され、端縁が64で指定されている。おむつ20の内面54は、使用中に装着者の身体に隣接して配置されるおむつ20の部分を具備する（即ち、内面54は概して少なくともトップシート24の1部分とトップシート24に結合された他のコンポーネントとから形成される）。外面52は、装着者の身体から離して配置されるおむつ20の部分を具備する（即ち、外面52は概して少なくともバックシート26の1部分とバックシート26に結合された他のコンポーネントとから形成される）。第1胴部領域56と第2胴部領域58は各々外周60の端縁64からおむつ20の横断方向中心線66にまで伸びている。胴部領域は各々、中心領域68と典型的には胴部領域の外側部分を具備する1対の

40

50

サイドパネルとを具備する。第1胴部領域56に配置されたサイドパネルは70で指定されているが、第2胴部領域58におけるサイドパネルは72で指定されている。1対のサイドパネル又は各サイドパネルが同一である必要はないが、それらは好ましくは他方の鏡像体である。第2胴部領域58に配置されたサイドパネル72は横断方向へ伸縮性に伸張可能であってよい（即ち弾力化サイドパネル30）。（横断方向（X方向若しくは幅）はおむつ20の横断方向中心線66に平行な方向として規定されている；長手方向（Y方向若しくは長さ）は長手方向中心線67に平行な方向として定義されている；及び軸方向（Z方向若しくは厚さ）はおむつ20の厚さを通して伸びている方向として規定されている。

【0047】

図9は、トップシート24及びバックシート26が吸収性コア28のトップシート及びバックシートより概して大きい、長さ及び幅の寸法を有するおむつ20の使用を示している。トップシート24及びバックシート26は、それによっておむつ20の外周60を形成するために吸収性コア28の縁を越えて伸びている。外周60は、外側周囲、又は言い換えるとおむつ20の縁を規定している。外周60は長手方向縁62及び端縁64とを具備する。

【0048】

各弾力化レッグカフ32は、上記のレッグバンド、サイドフラップ、バリヤーカフ若しくは弾力性カフのいずれかに類似するように構成されてよいが、各弾力化レッグカフ32は、例えば上記で引用した米国特許第4,909,803号に記載されているようなバリヤーフラップ85及びスペーシング弾力性部材86を具備する少なくともインナーバリヤーカフ84を具備していることが好ましい。ある好ましい実施形態では、弾力化レッグカフ32は、さらに、例えば上記で引用した米国特許第4,695,278号に記載されているようなバリヤーカフ84の外側寄りに配置された1以上の弾性ストランド105を伴う弾性ガasketカフ104を具備する。

【0049】

さらに、おむつ20は、改良された適応及び封じ込めを提供する弾性胴部特徴34を具備してもよい。弾性胴部特徴34は、少なくとも中心領域68における吸収性コア28の胴部縁83の少なくとも1つから少なくとも長手方向に外側に向かって伸長し、概しておむつ20の端縁64の少なくとも1部分を形成する。従って弾性胴部特徴34は、少なくとも吸収性コア28の胴部縁83からおむつ20の端縁64へ伸びるおむつ部分を具備し、装着者の胴部に隣接して配置することが意図されている。使い捨ておむつは概して、1つは第1胴部領域に配置され、もう1つは第2胴部領域に配置される2つの弾性胴部機能を有するように構成される。

【0050】

弾性腰部特徴34の弾力化ウエストバンド35は、トップシート24の1部分、好ましくは機械的に伸展させられているバックシート26の1部分並びにトップシート24とバックシート26との間に配置されたエラストマー部材76及びバックシート26とエラストマー部材76との間に配置された弾力性部材77を具備する二重ラミネート材料を具備することができる。

【0051】

おむつの該コンポーネント並びにその他のコンポーネントは、参照してここに組み込まれる第WO93/16669号にさらに詳細に記載されている。

【0052】

<吸収性コア>

吸収性コアは概して圧縮性で心地よく、装着者の皮膚に非刺激性でなければならず、さらに尿及びその他の一定の身体排泄物のような液体を吸収及び保持することができなければならない。図9に示されているように、吸収性コアは衣服面（「下方」若しくは「下側」部分）、身体面、サイド縁、及び胴側縁を有する。吸収性コアは、本発明に従った流体分配部材に加えて、例えば一般にエアフェルトと呼ばれている粉碎木材パルプ；コフォーム

10

20

30

40

50

を含むメルトブローン・ポリマー；化学的に硬化、変性若しくは架橋結合させられたセルロース系繊維；ティッシュ・ラップ及びティッシュ・ラミネートを含むティッシュ・ペーパーを含むがそれらに限定されない使い捨ておむつ及びその他の吸収体に一般に使用されている広く様々な液体吸収性若しくは液体処理材料を具備することができる。

【0053】

吸収性構造の一般例は、1986年9月9日にWeismanらに発行された「高密度吸収性構造 (High-Density Absorbent Structures)」と題する米国特許第4,610,678号；1987年6月16日にWeismanらに発行された「二重層状コアを具備した吸収体 (Absorbent Articles With Dual-Layered Cores)」と題する米国特許第4,673,402号；1989年12月19日にAngstadtに発行された「ダスティング層を有する吸収性コア (Absorbent Core Having A Dusting Layer)」と題する米国特許第4,888,231号；Bewick-Sonntagらの欧州特許第A-0640330号；米国特許第5,180,622号 (Bergら)；米国特許第5,102,597号 (Roeら)；米国特許第5,387,207号 (LaVon) に記載されている。そうした構造及び類似構造は吸収性コア28として使用するために下記に略述する要件に適合するように適応させることができる。

10

【0054】

吸収性コアは単一コア構造であってもよいが、又は順に1つ以上の下部構造から構成することのできる幾つかの吸収性構造の組合せであってもよい。構造若しくは下部構造の各々は実質的に二次元伸長部 (即ち層) 又は三次元形状を有することができる。

20

【0055】

<吸収体の領域>

一般に、吸収性衛生用製品は胴体の下端の周囲に装着されることが意図されている。これらの製品の本質的設計特徴は、各身体開口部の周囲に伸展した、排出物が発生する身体領域 (「排出領域」) を被覆することである。排出領域を被覆する吸収体の各ゾーンは対応して「負荷ゾーン」と呼ばれている。従って、使用中には製品は装着者の前後の両方においてそれらが足の間の股から上方へ (装着者の立った姿勢に対して) 伸展するように一般に装着者上に配置される。

【0056】

一般に、そうした製品はそれらの幅寸法を超える長さ寸法を有しており、それによって製品は装着者が立っているときに長さ寸法の軸が装着者の身長方向と整列しており、他方製品の幅寸法が装着者の左から右へ伸びている線と整列しているように装着される。

30

【0057】

ヒト装着者の解剖学的構造のために、装着者の脚の間隙は、一般にこの領域において製品のために利用できる間隙を限定する。良好に適合するためには、吸収体はそれが又領域にきちっと適合するように設計されなければならない。製品の幅が装着者の股幅と比較して過度に広い場合は、製品は変形する可能性があり、これは性能の悪化及び装着者の心地よさの低下を生じさせる場合がある。

【0058】

装着者の脚の間で最高に適合するように製品が最小の幅を有しているポイントは、足の間隔が最も狭い装着者上のポイントと一致し、さらに本発明の範囲のための「股ポイント」と呼ばれている。

40

【0059】

製品の股ポイントがその形状からは明白ではない場合は、予定使用者群の装着者 (例、よちよち歩きの子供) 上に、好ましくは立った姿勢で製品を配置し、その後8の字形の形状で脚の周囲に伸張性のフィラメントを置くことで測定することができる。フィラメントの交差点に対応する製品の点が製品及びその結果としてこの製品内に固定されている吸収性コアの股ポイントであると見なされる。

【0060】

この製品の股ポイントは製品の中央 (長手方向における) にあることが多いが、これは必

50

ずしも事実であるとは限らない。装着することが予定される製品の前方にある部分はその長さ寸法、又は幅、若しくはその両方、又は表面積のいずれかにおいて後部（背部）より小さいことは確実によくあり得る。同様に、特に吸収性コアが製品内で長手方向の中心に置かれない場合には、股ポイントは吸収性コアの中央に配置される必要はない。

【0061】

股領域は、それぞれ排出領域である各身体開口部を被覆するように股ポイントを取り囲む領域である。他に特別に言及されない限り、この領域はコア全長（これは、長手方向中心線に垂直な直線に近似するコアの前後胴部縁間の距離として定義される）の50%の長さに渡って伸びている。股ポイントが製品の中央に配置されるときには、股領域は（コア前縁から計算に入れた場合）コア全長の25%で始まり、コア全長の75%まで伸展する。或いは、吸収性コアの長さの前及び後4分の1は股領域には属せず、その残りが股領域に属する。

10

【0062】

吸収性コア全長の50%である股領域長は乳児用おむつのために導き出されたものであるが、この場合には、これが流体処理現象を説明するための適切な手段であることが確認されている。本発明が著しく異なった寸法を有する製品に適用される場合は、これら50%を低下させ（重度尿失禁用製品の場合のように）又はこの比率を上昇させる（超軽度若しくは軽度尿失禁用製品の場合のように）ことが必要になるかもしれない。大まかに言えば、この製品のこの股領域は装着者の排出領域を大きく越えて広げるべきではない。

20

【0063】

股ポイントが製品の中央点から片寄って配置される場合でも、股領域は製品全長（長手方向において）の50%を被覆する。しかし、この場合は前と後の間で均一には配分されず、この片寄りに比例して調節される。

【0064】

500mmのコア全長を有し、さらに中央に配置された股ポイントを有する製品の例として、股領域は前縁から125mm離れた位置から前縁から375mm離れた位置まで伸長するであろう。又は、股ポイントがコア前縁に向かって50mm片寄っている場合は、（即ちコア前縁から200mm離れている）、股領域は100mmから350mmへ伸長する。

【0065】

大まかに言えば、 L_c のコア全長、コア前縁から距離 L_{cp} 離れている股ポイント、及び L_z の股ゾーン長を有する製品については、前記股ゾーンのの前縁は下記の距離で配置されるであろう：

30

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

例えば、吸収体は、市販されている製品のサイズが一般にMAX Iサイズと呼ばれるようち歩きの子供（即ち、体重が約12～18kgの乳児）が装着するための乳児用おむつであり得る。その場合、製品は大便と尿の両方を収容及び保持することができなければならないのに対して、本発明の関連において、股領域は主として尿負荷を収容することができなければならない。

【0066】

股領域の総面積及びサイズは、当然ながら吸収性コアの各幅に依存する。即ち、股領域においてコアが股領域の外側より狭い場合は、股領域は吸収性コアの残りの面積より小さい面積（表面積）を有する。

40

【0067】

股領域と製品の残りとの境界が曲線形であることも予期できるが、それらは本発明の説明内では製品の縦軸に垂直な直線であると見積もられる。

【0068】

「股領域」はさらに又この各領域におけるコアの幅によって限定され、さらに「股領域面積」は股領域長及び各幅によって定義されるような表面積によって限定される。

【0069】

50

股領域にとっての相補的要素として、吸収性コアはさらに又少なくとも1つの、しかし多くとも2つの、股領域の外側の吸収性コアの前及び／又は後に向かって伸びている胴部領域を具備する。

【0070】

＜設計容量及び最終貯蔵容量＞

様々な最終使用条件、又は様々なサイズの製品について吸収体を比較できるために、「設計容量」が適切な手段であることが発見されている。

【0071】

例えば、乳児は典型的な使用群を表しているが、この群内でさえ尿負荷の量、負荷の発生頻度、尿の組成は一方では小さな乳児（新生児）からよちよち歩きの子供で、さらに他方では例えば様々な個々の乳児間で極めて広範囲に相違するであろう。

10

【0072】

別の使用者群は、まだ一定の形の尿失禁に困っている年かさの幼児である可能性がある。

【0073】

また、さらに一般に軽度の尿失禁と呼ばれるものから重度の尿失禁の範囲まで、広範囲の負荷条件下において、尿失禁の成人はそういった製品を使用することができる。

【0074】

当業者であればより詳細に考察するためにこの教示を容易に他のサイズに移すことができるであろうが、ここでは焦点をよちよち歩きの子供サイズに置く。そうした使用者については、排尿1回当たり75mlまでの尿負荷、1回の装着期間当たり平均4回の排尿とした場合の結果としての300mlの総負荷量及び15ml/secの排尿速度が十分に代表的なものであることが発見されている。

20

【0075】

そこから、そうした要件に対処することのできるそうした製品はそうした量の尿を収容する能力を有していなければならない、これはより詳細な考察において「設計容量」と呼ばれる。

【0076】

これらの流体量は、もしあれば装着者の皮膚に向いた製品の表面上にほとんど液体が残らないように、最終的に体液、又は少なくともこれらの水性部分を貯蔵できる材料によって吸収されなければならない。用語「最終」は、ある場合は装着時間が長い吸収体におけるような状況に関するが、他の場合にはそれらの環境と平衡化されたときにそれらの「最終」容量に達する吸収性材料に関する。これは、長い装着時間後の現実使用中条件下にあるそうした吸収体においてあり得る、又は純粋材料若しくは材料複合体のための試験方法においてもあり得る。考察中のプロセスの多くは漸近的動的行動を有するので、当業者であれば例えば装置測定精度に比較して実際収容能が漸近的最終点に十分に近い値に到達したときに「最終」容量に到達したと考察するであろう。

30

【0077】

吸収体は主として最終的に流体を貯蔵するために設計された材料、及び主として例えば流体の収集及び／又は分配のようなその他の機能を満たすために設計されたその他の材料を具備することができるので、さらになお一定の最終貯蔵容量を有することもできるので、本発明に従った適切なコア材料は人為的にそうした機能を分離することを試みずに記載される。それでも、最終貯蔵容量は全吸収性コア、その領域、吸収性構造、又は下部構造についてさえ、さらに又上記のいずれかで使用される材料についても測定することができる。

40

【0078】

上記において製品の寸法を変化させることについて考察したように、当業者であれば他に予定される使用者群のために適切な設計容量を容易に適応させることができるであろう。

【0079】

＜吸収性コアで使用する材料＞

本発明のための吸収性コアは繊維性ウェブ若しくは繊維性マトリックスを形成するための

50

繊維性材料を具備することができる。

【0080】

本発明で有用な繊維は、天然に発生する繊維（変性若しくは非変性）、並びに合成により製造された繊維であるものを含む。適切な非変性／変性天然発生繊維には、綿、エスパルト、バガス、粗毛、亜麻、絹、羊毛、木材パルプ、化学的に変性された木材パルプ、ジュート、レーヨン、エチルセルロース、及び酢酸セルロースが含まれる。適切な合成繊維は、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ塩化ビニリデン、ORLON（登録商標）のようなポリアクリル類、ポリ酢酸ビニル、ポリ酢酸エチルビニル、不溶性若しくは可溶性ポリビニルアルコール、ポリエチレン（例、PULPEX（登録商標））及びポリプロピレンのようなポリオレフィン類、ナイロンのようなポリアミド類、DACRON（登録商標）若しくはKODEL（登録商標）のようなポリエステル類、ポリウレタン類、ポリスチレン類その他から製造することができる。使用される繊維は、単独で天然発生繊維、単独で合成繊維、又は天然発生繊維及び合成繊維の何らかの適合する組合せを具備することができる。本発明で使用される繊維は親水性であってよいが、又は親水性及び疎水性繊維両方の組合せであってもよい。

10

【0081】

本発明に従った数多くの吸収性コア若しくはコア構造のためには、親水性繊維の使用が好ましい。本発明で使用するために適切な親水性繊維には、セルロース系繊維、変性セルロース系繊維、レーヨン、ポリエチレンテレフタレート（例、DACRON（登録商標））のようなポリエステル繊維、親水性ナイロン（HYDROFIL（登録商標））などが含まれる。適切な親水性繊維はさらに又、ポリエチレン若しくはポリプロピレンのようなポリオレフィン類、ポリアクリル類、ポリアミド類、ポリスチレン類、ポリウレタン類その他から引き出される例えば界面活性剤処理若しくはシリカ処理熱可塑性繊維のように疎水性繊維を親水性化することによって入手することもできる。

20

【0082】

適切な木材パルプ繊維は、例えばクラフト及び亜硫酸塩プロセスを含むがそれらに限定されない数多くの周知の化学プロセスから入手することができる。その他の適切なタイプの繊維は化学的に硬化させたセルロースである。ここで使用する用語「化学的に硬化させたセルロース系繊維」は、乾燥条件及び水性条件両方の下で繊維の剛性を増加させるために化学的手段によって硬化させられているセルロース系繊維を意味する。そうした手段には、例えば繊維を被覆する及び／又は含浸させる化学硬化剤の添加を含むことができる。そうした手段はさらに又、例えばポリマー鎖を架橋結合させるステップにより、化学構造を変化させることによって繊維を硬化させるステップも含むことができる。

30

【0083】

セルロース系繊維を被覆する若しくは含浸させることのできるポリマー硬化剤は下記を含む：ナショナル スターチ アンド ケミカル社（National Starch and Chemical Corp.）（ブリッジウォーター、ニュージャージー州、米国）から入手可能であるような窒素含有基（例、アミノ基）を有するカチオン変性デンプン類；ラテックス類；1971年1月19日に発行された米国特許第3,556,932号（Cosciaら）に記載のポリアクリルアミド樹脂であるポリアミドエピクロロヒドリン樹脂（例、Kymene（登録商標）557H、ヘラクレス社（Hercules, Inc.）製（ウィルミントン、デラウェア州、米国））のような湿潤強さ樹脂；Parez（登録商標）631NCの商標でアメリカンシアナミド社（American Cyanamid Co.）（スタンフォード、コネティカット州、米国）によって販売されている市販で入手可能なポリアクリルアミド類；ウレアホルムアルデヒド及びメラミンホルムアルデヒド樹脂類、及びポリエチレンイミン樹脂類。

40

【0084】

これらの繊維はさらに化学反応によって硬化させることもできる。例えば、適用に引続いて化学的に繊維間架橋結合が惹起される繊維に架橋結合剤を適用することができる。これらの架橋結合は繊維の剛性を増加させることができる。繊維を化学的に硬化させるためには繊維間架橋結合の利用が好ましいが、これは繊維を化学的に硬化させるための他のタイ

50

プの反応を除外することを意味してはいない。

【0085】

個別化された形で架橋結合により硬化させられた繊維（即ち、個別化された硬化繊維並びにそれらを準備するためのプロセス）は、例えば1965年12月21日に発行された米国特許第3,224,926号（Bernardin）；1969年4月22日に発行された米国特許第3,440,135号（Chung）；1976年1月13日に発行された米国特許第3,932,209号（Chatterjee）；および1989年12月19日に発行された米国特許第4,035,147号（Sangenisら）；1990年2月6日に発行された米国特許第4,898,642d（Mooreら）；及び1992年8月11日に発行された米国特許第5,137,537号（Herronら）に開示されている。

10

【0086】

現在好ましい硬化繊維においては、化学プロセスは架橋結合剤を用いた繊維間架橋結合を含むが、そうした繊維は相当に脱水され、繊維が離解され（即ち個別化され）、ねじれてカールした状態にある。適切な化学硬化剤は、典型的にはクエン酸のような特にC₂-C₉ポリカルボン酸を含むモノマー架橋結合剤である。好ましくは、そうした硬化繊維は米国特許第4,898,642号により詳細に記載されているようにねじれてカールしている。

【0087】

これらの化学的に硬化させたセルロース系繊維は、硬化されていないセルロース系繊維と比較して、本発明に従った一定の吸収性構造においてそれらを特に有用にする一定の特性を有する。親水性であることに加えて、これらの硬化繊維は独創的な剛性と柔軟性の組合せを有する。

20

【0088】

さらに加えて、或いは又、繊維を広汎に損傷させない温度で融解させることのできるいずれかの熱可塑性ポリマーから作られるような合成若しくは熱可塑製繊維を吸収性構造に具備することができる。好ましくは、この熱可塑性材料の融点は約190℃未満及び好ましくは約75℃と約175℃との間であろう。いずれにしても、この熱可塑性材料の融点は、加熱結合された吸収性構造が吸収体に使用された場合に貯蔵されると思われる温度より決して低くはない。熱可塑性材料の融点は、典型的には約50℃より低くはない。

【0089】

熱可塑性材料、及び特に熱可塑性繊維は、ポリエチレン（例、PULPEX（登録商標））及びポリプロピレンのようなポリオレフィン類、ポリエステル類、コポリエステル類、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド類、コポリアミド類、ポリスチレン類、ポリウレタン類及び例えば塩化ビニル／酢酸ビニルのような上記のいずれかの共重合体類その他を含む様々な熱可塑性ポリマー類から作ることができる。適切な熱可塑性材料には、例えばポリエチレン若しくはポリプロピレンのようなポリオレフィン類、ポリアクリル類、ポリアミド類、ポリスチレン類、ポリウレタン類その他から引き出された界面活性剤処理若しくはシリカ処理熱可塑性繊維のように親水性にされている疎水性繊維が含まれる。疎水性熱可塑性繊維の表面は、例えば界面活性剤を繊維に噴霧すること、繊維を界面活性剤に浸漬させること又は熱可塑性繊維を製造するときに融解されるポリマーの一部として界面活性剤を含めることによって、非イオン性若しくはアニオン系界面活性剤のような界面活性剤を用いた処理により親水性にすることができる。融解及び再凝固すると、界面活性剤は熱可塑性繊維の表面にとどまる傾向を示すであろう。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アメリカズ社（ICI Americas, Inc.）によって製造されたBr i j（登録商標）のような非イオン性界面活性剤及びP e g o s p e r s e（登録商標）の商標でコネティカット州グリニッチのG l y c o C h e m i c a l, I n c.によって販売されている様々な界面活性剤類が含まれる。非イオン性界面活性剤の他に、アニオン系界面活性剤も又使用できる。これらの界面活性剤は、例えば熱可塑性繊維1立方センチメートル当たり約0.2～約1gのレベルで熱可塑性繊維に適用することができる。

30

40

【0090】

50

適切な熱可塑性繊維は単一ポリマーから作る（一成分繊維）ことができる、又は1以上のポリマーから作る（例、二成分繊維）ことができる。例えば、「二成分繊維」は相違するポリマーから作られた熱可塑性シース内に入れられている1種のポリマーから作られたコア繊維を具備する熱可塑性繊維を言うことがある。シースを具備するポリマーはしばしば、コアを具備するポリマーとは相違する、典型的にはより低い温度で融解する。その結果として、これらの二成分繊維はシースポリマーの融解を原因とする熱結合を提供するが、他方ではコアポリマーの望ましい強さ特徴を保持する。

【0091】

本発明で使用するために適切な二成分繊維は、次のポリマー組合せを有するシース／コア線維を含むことができる：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。ここで使用するために特に適切な二成分熱可塑性繊維は、ポリプロピレン若しくはポリエステル製コアと、より低温で融解するコポリエステル、ポリ酢酸エチルビニル若しくはポリエチレン製シースを有するものである（例、DANAKLON（登録商標）、CELBOND（登録商標）又はCHISSO（登録商標）二成分繊維）。これらの二成分繊維は同心性であっても偏心性であってもよい。ここで使用するように、用語「同心性」及び「偏心性」は、シースが二成分繊維の断面を通して一様である若しくは一様でない厚さを有するかどうかに関する。偏心性二成分繊維は、繊維の厚さが小さい場合により高い圧縮強さを提供するとき望ましいことがある。ここで使用するために適切な二成分繊維はどちらかをけん縮（即ち、曲げる）することができる。二成分繊維は、典型的には例えば主として二次元の若しくは「フラットな」けん縮を達成するためのスタッパーボーイ（stuffer boy）法又はギア・クリンプ法のような典型的な織物手段によってけん縮させることができる。

【0092】

熱可塑性繊維の場合は、それらの長さは特定融点及びこれらの繊維にとって望ましい他の特性に依存して変動することがある。典型的には、これらの熱可塑性繊維は約0.3～約7.5cm、好ましくは約0.4～約3.0cmの長さを有する。また、融点を含むこれらの熱可塑性繊維の特性は繊維の径（キャリパー）を変化させることによって調整することができる。これらの熱可塑性繊維の径は、典型的にはデニール（9,000メートル当たりのグラム数）又はデシテックス（10,000メートルd t e x当たりのグラム数）のいずれかによって定義される。構造内の特別な配列に依存して、適切な熱可塑性繊維は例えば0.4デシテックス～約20d t e xのように明らかに1デシテックスよりはるかに下方の範囲内のデシテックスを有することがある。

【0093】

前記繊維性材料は、吸収体が製造され、エアレイド繊維性構造が即座に形成されるときには個別化形で使用されてよい、前記繊維はさらに又、プレフォーム繊維ウェブ若しくはティッシュとして使用することもできる。これらの構造はその後実質的にエンドレス若しくはきわめて長い形（例、ロール、スプール上で）の製品の製造に供給され、その後適切なサイズに切断されるであろう。これはこれらが吸収性コアを形成するために他の材料と組合される前に、コア自体が切断されて前記材料がコアと同一の広がりを持つときに、個別にそうした材料の各々について実施できる。

【0094】

そうしたウェブを製造する広く様々な方法があるが、そうしたプロセスは技術において明瞭に知られている。

【0095】

そうしたウェブを製造するために使用される繊維類に関して、原則的にはほとんど制限はないが、一定の特殊ウェブを成形及び結合するプロセスは一定の材料若しくは繊維タイプと完全には適合しない可能性がある。

【0096】

ウェブを製造するための出発原料としての個別化繊維を見てみると、これらは、流体媒質

10

20

30

40

50

中に置くことができる—これがガス状（空気）である場合はそうした構造は一般に「ドライレイド」と呼ばれ、それが液体である場合はそうした構造は一般に「ウェットレイド」とよばれる。「ウェットレイング」は、広範囲の特性を具備したティシューペーパー類を製造するために広く使用されている。この用語は、セルロース系材料と一緒に最も一般的に使用されているが、しかし合成繊維も又含めることができる。

【0097】

「ドライレイング」は、不織布ウェブに対して広く使用されるが、さらにそうしたウェブを形成するためにはしばしばカーディング・プロセスを使用することができる。同様に一般に知られている「エアレイド・ティシュー」も又このカテゴリーに分類される。

【0098】

融解ポリマーは、その後直接ウェブに成形することができる繊維に押出し成形することができる（即ち、その後個別のプロセス・ステップでウェブに成形される個別繊維を製造するプロセス・ステップが省略される）。結果として生じる構造は、一般にメルトブロータイプの不織布、又は繊維が有意により多く引き出される場合はスパンボンデッド・ウェブと呼ばれている。

【0099】

さらに、ウェブは又1以上の他の形成テクノロジーを結合することによっても成形できる。

【0100】

ウェブ構造に一定の強さ及び完全性特性を与えるために、これらは一般に結合される。最も広範囲に使用されるテクノロジーは（a）化学結合、又は（b）ウェブの一部を融解させることによる熱結合である。後者のためには、繊維は例えば不織布材料については20%の数値が珍しくない全領域の有意な部分を被覆できる別個の結合点を生じさせるように圧縮することができる。又は、低密度が望ましい構造に対して特に有用である「エアスルー」結合法を適用できるが、この場合は例えばBiCo繊維のシース材料であるポリマーの部分が（しばしばエアーレイド）ウェブを通過する加熱空気によって融解させられる。

【0101】

ウェブが形成及び結合された後、これらはさらに特定の特性を変性するために処理することができる。これは、多くの可能性のある実施例の1つとして、疎水性繊維をより親水性にするため、又はその逆のための追加の界面活性剤であってよい。同様に、欧州特許出願第96108427、4号に開示されているような成形後機械的処理を使用してそうした材料に特別に有用な特性を与えることもできる。

【0102】

繊維性ウェブに加えて、又はそれに代えて、吸収性コアはフォームのような他の多孔性材料を具備することもできる。好ましいフォームは高内相W/O（油中水）型エマルジョン（これ以後はH I P Eと呼ぶ）を重合させることによって引き出されるような開放セル状吸収性ポリマー・フォーム材料である。そうしたポリマー・フォームは必要な貯蔵特性並びに必要な分配特性を提供するように成形することができる。

【0103】

ここで使用するための必要な分配及び貯蔵特性の両方を提供するH I P E由来フォームは、その開示がこれにより参照してここに組み込まれる1995年11月25日に出願された同時係属出願である米国特許出願第08/563,866号（DesMaraisら）（これ以後「866出願」と呼ぶ）；それらの各々の開示がこれにより参照してここに組み込まれる1995年10月13日に出願された同時係属出願である米国特許第08/542,497号（Dyerら）；1995年2月7日に発行された米国特許第5,387,207号（Dyerら）；及び1993年11月9日に発行された米国特許第5,260,345号（DesMaraisら）に記載されている。

【0104】

本発明において有用なポリマー・フォームは比較的に開放セル状のものである。これは、

10

20

30

40

50

フォームの個々のセルが隣接するセルと完全に妨害されずに連絡していることを意味する。そうした実質的に開放セル状のフォーム構造におけるセルは、1つのセルから他のセルへフォーム構造内での容易な液体移動を許容するのに十分な大きさであるセル間開口部若しくは「ウィンドウ」を有する。

【0105】

これらの実質的に開放セル状のフォーム構造は、一般的には複数の相互に連絡している三次元的に分岐しているウェブによって限定されている個々のセルを具備した網状の特徴を有する。これらの分岐形ウェブを作り上げているポリマー材料のストランドは「ストラット」と呼ぶことができる。ここで使用するフォーム材料は、フォーム構造におけるサイズが少なくとも1マイクロメートルであるセルの少なくとも80%が少なくとも1つの隣接セルと液体連絡している場合には「開放セル状」である。

10

【0106】

開放セル状であることに加えて、これらのポリマー・フォームはフォームが下記で特定される量の水性流体を吸収することを許容するために十分に親水性である。フォーム構造の内面は、重合化後にフォーム構造内に残されている残留親水性化界面活性剤によって、又は選択された重合化後フォーム処理方法によって親水性にさせられる。

【0107】

ポリマーフォームは、崩壊した（即ち、膨張していない）形状で調製することができ、ポリマーフォームは、水性流体と接触すると膨張してそうした流体を吸収する。例えば、同時係属出願の米国特許出願第08/563,866号及び米国特許第5,387,207号を参照。これらの崩壊したポリマー・フォームは通例は圧縮力を通して重合化HIPEフォームから水相を絞り出すこと、及び／又は熱乾燥及び／又は真空脱水によって入手される。圧縮後、及び／又は熱乾燥及び／又は真空脱水後に、ポリマーフォームは崩壊した、若しくは膨張していない状態になる。或いは又、そうしたフォームは例えば同時係属出願である米国特許出願第08/542,497号及び米国特許第5,260,345号に記載されているようなノン・コラプシブル（崩壊することのできない）・フォームであってもよい。

20

【0108】

<高吸収性ポリマー若しくはヒドロゲル>

任意で、及びしばしば好ましくは、本発明に従った吸収性構造は高吸収性ポリマー、若しくはヒドロゲルを具備することができる。本発明において有用なヒドロゲル形成吸収性ポリマーには、様々な実質的な水に不溶性の、だが大量の液体を吸収することのできる水膨潤性ポリマーが含まれる。そうしたポリマー材料は又一般に、「親水コロイド」、又は「高吸収性」材料と呼ばれている。これらのヒドロゲル形成吸収性ポリマーは、好ましくは例えばスルホン酸、及びより典型的にはカルボキシル基のような多数のアニオン性官能基を有する。ここで使用するために適合するポリマーの例には、重合可能な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。

30

【0109】

一部の非酸性モノマーも又、たいていは少量で、ここでヒドロゲル形成吸収性ポリマーを調製するときを含めることができる。そうした非酸性モノマーには、例えば酸含有モノマーの水溶性若しくは水分散性エステル類、並びにカルボン酸基若しくはスルホン酸基を全く含有しないモノマーが含まれる。そうした周知の材料の例は、1978年2月28日に発行された米国特許第4,076,663号（Masudaら）及び1977年12月13日に発行された米国特許第4,062,817号（Westerman）に記載されている。

40

【0110】

本発明に適合するヒドロゲル形成吸収性ポリマーはカルボキシル基を含有する。これらのポリマーには、加水分解されたデンプン－アクリロニトリル・グラフト共重合体類、部分的に中和されたデンプン－アクリロニトリル・グラフト共重合体類、デンプン－アクリル酸グラフト共重合体類、部分的に中和されたデンプン－アクリル酸グラフト共重合体類、鹼化された酢酸ビニル－アクリルエステル共重合体類、加水分解されたアクリロニトリル

50

若しくはアクリルアミド共重合体類、上記の共重合体類のいずれかの軽度に網状架橋結合されたポリマー類、部分的に中和されたポリアクリル酸、及び部分的に中和されたポリアクリル酸の軽度に網状架橋結合されたポリマー類が含まれる。これらのポリマー類は単独で、又は2以上の異種のポリマー類の混合物の形のいずれかで使用できる。こ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、及び米国特許第4,734,478号に開示されている。

【0111】

ヒドロゲル形成粒子を製造するときに使用するために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の軽度に網状架橋結合されたポリマー類及びそれらのデン
10 プン誘導体類である。最も好ましくは、ヒドロゲル形成粒子は、約50～約95%、好ましくは約75%中和され、軽度に網状架橋結合されたポリアクリル酸（即ち、ポリアクリル酸ナトリウム／ポリアクリル酸）を具備する。

【0112】

上記のように、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーは、好ましくは軽度に網状架橋結合されて
いる。網状架橋結合はポリマーを実質的に水に不溶性にするために役立ち、さらに一部には前駆体粒子及び結果として生じるマクロ構造の吸収容量及び抽出可能なポリマー含量特性を決定する。ポリマーを網状架橋結合させるためのプロセス及び典型的な網状架橋結合
20 剤は上記で引用した米国特許第4,076,663号及びドイツ特許第A-4,020,780号（Dahmen）に極めて詳細に記載されている。

【0113】

高吸収性材料は粒子形又は繊維状形で使用することができ、さらにプレフォーム構造を形成するために他の要素を結合することもできる。

【0114】

これまで個々の要素を個別に開示してきたが、さらに1以上のこれらの要素を結合することによって吸収性構造若しくは下部構造を作ることができる。

【0115】

限定的影響を及ぼすことを意図せずに、下記では適切な組合せを説明する：

i) セルロース系若しくはその他の繊維と混合された特殊高吸収性ポリマー（SAP）。
基本原理は明確に確立されていてよく知られているが、製品の厚さを低下させることを試
30 みて最近ではますます高い重量比でSAP対繊維が使用されている。本発明の範囲内では、SAPと例えばホットメルト接着剤（例えば欧州特許第A-0,695,541号に開示されている）のような結合剤と、又は融解性ポリマー材料（例えばPE粒子）との組合せがSAPを固定化するために適切なツールである可能性がある；

ii) 粒子間架橋結合により下部構造を形成するSAP；

iii) 他の繊維と混合された又は繊維状SAPウェブを形成する繊維状SAP；

iv) 孔径その他が相違することを具備するフォーム構造。

【0116】

<改良された吸収体>

吸収体及び適切な部材、材料、構造、コンポーネント及び副コンポーネントを大まかに述
40 べてきたので、下記では本発明に従った流体貯蔵部材及び流体分配部材のための要件並びにそうした部材に使用するために適合する材料について説明する。

【0117】

<改良された分配部材>

分配部材の要件は、該部材に含まれる部材若しくは材料のどちらかを見ることによって決定できる。従って、この説明で列記する要件は、全部材若しくはその中の各材料の何れについても満たされなければならない。

【0118】

従って、本発明に従うそのような部材のために有用な分配部材若しくは材料は下記の重要なパラメータによって説明することができる：

10

20

30

40

50

第1に、前記部材若しくは材料の完全飽和での浸透率（ k_{100} ）である。従来の分配材料は、液体流に対する小さな抵抗性（即ち、高浸透率）を有することと、例えばより小さな孔径の結果としてのウィッキング特性（即ち、低浸透率）を提供できるように十分な毛管圧との間の最適値を発見できるように、この浸透率を平衡させていた。完全飽和での浸透率（ k_{100} ）は、一般には1ダルシー（Darcy）以上（1ダルシーは $9.869 \times 10^{-13} \text{ m}^2$ に相当する）、好ましくは2ダルシー以上、又はさらに8ダルシー以上、又はさらににより好ましくは100ダルシー以上でなければならない。完全飽和は、下記で説明するようなキャプソープション（Capsorption）試験によって、0 cm高さでの毛管吸着吸収容量の結果（CSAC0）に対応する最大取り込み量として測定できる。

【0119】

10

第2に、浸透率の飽和度に対する依存性である。この特性は以前の材料設計考察では考慮に入れられておらず、従来型材料は著しく比例していない挙動を有する。即ち、100%未満の飽和度での実際の浸透率は、実際の浸透率と飽和状態との間の線形関係について得られるものよりも有意に低い。

【0120】

第3に、毛管吸着圧、つまり下記で説明する毛管吸収試験において測定されるような毛管吸着脱離圧である。このパラメータは、吸収体における分配要素としてのそれらの役割を満たすための材料若しくは部材の液体を放出する能力を説明する。

【0121】

加えて、またしばしば好ましくは、分配材料は下記で説明するような垂直ウィッキング流量試験において高い液体流出比の要件を満たす可能性がある。好ましくは、該材料は、15 cmのウィッキング高さにおいて少なくとも $0.045 \text{ g/cm}^2/\text{sec}$ 、好ましくは $0.06 \text{ g/cm}^2/\text{sec}$ 以上、さらに好ましくは $0.10 \text{ g/cm}^2/\text{sec}$ 以上の流量を提供する。

20

【0122】

これらのパラメータの正しいバランスを満たす材料を注意深く選択すると、吸収性構造及び／又は各製品にとって重要な利点を実現することができる。

【0123】

第1に、流体分配材料は、それらが例えば尿噴出の場合のように負荷された後に容易に脱水される。これは、これらの材料が現実の使用においてしばしば発生するような、その後の負荷を受け入れる準備を整えるために重要である。

30

【0124】

第2に、これらの材料は設計収容能に比較して相当に小さい負荷の場合でさえも、液体のより一様な流体分配を許容する。これは製品の一定領域における高度の液体蓄積を回避することによって、装着者に対する適合性の向上を維持することを目的とするが、しかしむしろ貯蔵された液体の一様な分配を目的とする設計のためによりいっそう重要である。

【0125】

第3に、材料がさらに高流量要件を満たす場合は、液体は重力に逆らってさえ良好かつ迅速に分配されることができる。これは、液体の最終貯蔵が負荷ゾーン若しくは領域から離れていることが意図される場合は特に重要になる。このためこれらの材料は1997年3月27日に出版されたPCT出願米国特許出願第97/05046号に記載のようなコア設計において特に有用である。

40

【0126】

材料又は部材の浸透率は下記に説明する浸透率試験によって測定される。

【0127】

理論に拘泥するものではないが、実際浸透率 $k_{\{S\}}$ は、数多くの関連系について下記の式によって概算することのできる飽和度からの依存性を有している（J. Bear, H a i f aによる「多孔性媒質中の流体の力学（Dynamics of fluids in porous media）」, 出版社 ドーヴァー パブリケーションズ社（publ.Dover Publications, Inc.）, ニューヨーク, 1988, 特にページ461以降、491以降も参照）：

50

$$k \{S\} = k \{100\} * \{S^{SDP}\}$$

式中、 k はダルシー単位での浸透率を表す；また、 SDP は比例していない行動を説明する無限指数又は飽和依存性パラメータを表す。 S は0から1の範囲の飽和度を意味するが、このとき数値1は外部圧及び／又は毛管圧ゼロの下での完全飽和（即ち、100%飽和）に相当する。

【0128】

分配材料についての従来型設計基準では、飽和度での浸透率（ $k100$ ）についての高い数値に焦点が当てられてきたが、これは当然ながらほとんど若しくは全くウィッキング能力を有していない構造をもたらすであろう。従って実質的に「自由流れレジメ」がコントロールされるべきである収集材料としては適切であるが、これは分配材料には当てはまらない。このような材料は、例えば重力に逆らった輸送のようなウィッキング状態下では極めて不良な輸送特性を有するであろう。そうした極端な特性は従来型収集材料において見られる。欧州特許出願第A-0.809,991号に記載されているような分配材料は、ウィッキング能力及び自由流れコントロールの組合せを提供するが、これも完全飽和状態下におけるものである。

10

【0129】

本発明に従った材料は少なくとも1ダルシー、好ましくは少なくとも2ダルシーの浸透率 $k(100)$ を示す。これより高い浸透率値は液体輸送に対するいっそう高い抵抗性を提供し、さらにここに列挙するその他の要件を侵害しない限りにおいてこれが達成される限りは好ましい。特に、8ダルシー以上、さらには100ダルシー以上の浸透率を有する材料が極めて適切である可能性がある。

20

【0130】

方程式から読み取ることができるように、 SDP パラメータに対するより高い数値は、より顕著に比例から外れた挙動を有する系を説明する（ SDP が1に等しい場合は、線形関係が存在するであろう）。従来型の分配材料は、3以上の数値を有する SDP によって説明できるように、著しく比例から外れた挙動を示す。そうした数値に対しては、50%飽和での浸透率は100%飽和での浸透率の12.5%に過ぎず、従ってそれ以上の液体負荷を収容して分配させる能力は劇的に低下する。

【0131】

従って、本発明に従った材料は3未満、好ましくは2.75未満、より好ましくは2.5未満の SDP 値を有しており、さらに2未満の数値がいっそう良い。そうした数値は100%飽和での浸透率の14%以上、好ましくは約18%以上、より好ましくは約25%以上の50%飽和での浸透率に相当し、さらに35%以上の数値がいっそう良い。そうした数値は100%飽和での浸透率の約3.5%以上、好ましくは約5%以上、より好ましくは約10%以上の30%飽和での浸透率に相当する。

30

【0132】

下記で説明する簡易浸透率試験は「面横断」浸透率、即ち、測定されたサンプルの厚さ寸法における浸透率及び変性サンプルセルを用いて、「面内」浸透率も測定することができる。例えば、等方性泡状フォームのような数多くの材料については、面横断及び面内浸透率は本質的に同一であろう。この簡易浸透率試験は、2つの特殊条件について浸透率を測定するための単純な試験機構を提供する：100%飽和での広範囲の多孔性材料（合成繊維から作られた不織布又はセルロース系構造のような）について、又は空気を充填せずに（外側蒸気相についてそれぞれに）キャリパーにおける比例変化に伴って様々な飽和度に到達し、様々な飽和度での浸透率を様々な厚さで容易に測定できる材料について、浸透率を測定することができる。

40

【0133】

例えば、上記の崩壊することのできるフォームは液体負荷若しくは飽和の程度に依存する厚さ若しくはキャリパーを示す。即ち、それらは飽和状態で一定の厚さを有しており、これは液体が除去されると減少するが、それはフォーム孔がそれらから液体が除去されると崩壊するようなサイズであるからである。逆に言えば、一定の負荷度を定義するために

50

定のキャリパーを設定することができる。従って、そうした材料については、浸透率の飽和への依存度を測定するために簡易浸透率試験を容易に適用することができる。

【0134】

下記で説明する一般浸透率試験は、例えば繊維性ウェブ若しくは構造、又は本質的に湿度とは関係なく孔径を維持するフォームのような、一般的な意味における多孔性材料に対する飽和への浸透率の依存性を測定するために有用である。

【0135】

本発明に従う材料若しくは部材のためのもう1つの重要な要件は、それが貯蔵媒体へと流体を放出する能力である。これは、分配材料若しくは部材はあまり長時間に渡って液体を保持してはならず、適切な貯蔵材料若しくは部材へ流体を輸送するために必要な時間に限

10

【0136】

この特性を説明するための適切なパラメータは、当該部材が様々な毛管圧で液体を収容及び放出する能力によって決定される毛管吸着脱離圧（ここでは水柱高さ（「毛管高さ」）の単位で測定される）であり、これは、一般に部材が吸収体内に配置されているときに遭遇する。毛管吸着吸収容量試験（これ以後はキャプソープション試験とも呼ぶ）は、材料若しくは部材が毛管吸着装置上で様々な高さに置かれたときに吸収若しくは放出される、吸収性部材若しくは材料1g当たりの試験液の量を測定する。毛管吸着吸収容量試験は、下記の試験方法の部でより詳細に説明するが、材料が0cm吸着高さでの液体量の50%を放出する毛管吸着脱離高さ（CSDH50）を生じる。

20

【0137】

本発明との関連で有用な材料は、150cm未満、好ましくは100cm未満、より好ましくは75cm未満もしくは50cm未満のCSDH50を有するべきである。

【0138】

本発明に使用するために特に有用な材料は、親水性かつ柔軟性の相互連絡した開放セルのポリマー・フォーム構造である。

【0139】

このようなフォームについては、フォームの機械的強さは、液体を放出すると、関係する毛管圧下でフォームが崩壊するようなものであってよい。この崩壊プロセスは、下記で説明するように、フォームの密度に関連する実質的要素によってフォームの有効容量を低下させる。崩壊は、構造全体を通して比較的一様であれば、液体衝撃ポイントにおいて、その場所に保持される液体量をも減少させる。これに関連して、フォームの強さは、フォームによって作用する毛管圧より小さいので、コアの貯蔵コンポーネントによって水性液が除去されたときにはフォームは崩壊する。毛管圧は、ここでは主としてフォームのセルサイズ（単位容積当たりの表面積と反比例する）を調整することによって制御される。強度は架橋密度及びフォーム密度の組合せによってコントロールされ、これは下記で定義されるように、単位容積当たりの架橋密度によって表すことができる。また、架橋結合剤及びその他のコンポーネントのタイプの影響も大きい可能性がある。

30

【0140】

ここで有用なポリマー・フォームは、比較的開放セル状のものである。そうした実質的に開放セル状のフォーム構造におけるセルは、1つのセルから他のセルへのフォーム構造内での容易な液体移動を許容するために、十分に大きいセル間開口部若しくは「ウィンドウ」を有する。

40

【0141】

これらの実質的に開放セル状のフォーム構造は、一般に複数の相互に連絡している三次元的に分岐したウェブによって限定される個々のセルを具備した網状の性質を有するであろう。これらの分岐ウェブを作り上げるためのポリマー材料のストランドは「ストラット」と呼ぶことができる。本発明のためには、フォーム材料は、フォーム構造におけるサイズが少なくとも1 μ mであるセルの少なくとも80%が少なくとも1つの隣接セルと液体連絡していれば「開放セル状」である。

50

【0142】

開放セル状であることに加えて、これらのポリマー・フォームはフォームが水性液を吸収することを許容するために十分に親水性である。フォーム構造の内面は、下記で説明するように、重合後にフォーム構造内に残されている残留親水性化界面活性剤及び／若しくは塩によって、又は選択された重合後フォーム処理方法によって親水性にされる。

【0143】

これらのポリマーフォームが「親水性」である程度は、吸収性試験液と接触したときに示される「付着張力」値によって定量できる。これらのフォームによって示される付着張力は、例えば合成尿のような試験液の取り込み重量を既知の寸法及び毛管吸引比表面積を有するサンプルについて測定する方法を使用して、実験的に測定することができる。そうした方法は、本願明細書の一部をなす参照として本願に組み込まれる1995年2月7日に発行された米国特許第5,387,207号(Dyerら)の試験方法の部に詳細に説明されている。本発明の分配材料として有用であるフォームは、一般に65±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って測定される約15～約65ダイン/cm、より好ましくは約20～約65ダイン/cmの付着張力値を示すものである。

10

【0144】

これらのフォームの重要な特徴は、それらのガラス転移温度(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。使用温度より高いT_gを有するフォームは極めて強力であり得るが、しかし極めて剛性で潜在的に破損する傾向を有する可能性もある。また、そのようなフォームは応力下でクリープを起こし、さらにポリマーのT_gより低い温度で使用した場合に柔軟性が不良な傾向がある。機械的特性の望ましい組み合わせ(特に、強度と柔軟性)は、これらの望ましい特性を達成するために、典型的には、相当に選択的な範囲のモノマーの種類およびレベルを必要とする。

20

【0145】

本発明のために有用な分配フォームについては、T_gはそのフォームが容認できる強度を有する限りにおいて、できる限り低くすべきである。従って、モノマーは、できる限り低いT_gを有する対応のホモポリマーを提供するように選択される。

【0146】

ポリマーのガラス転移領域の形状、即ち、温度の関数としてそれが狭いか広いかということも又重要である場合がある。このガラス転移領域の形状は、特にポリマーの使用中の温度(たいていは周囲温度若しくは体温)がT_gであるか、若しくはそれに近い場合に重要である。例えば、転移領域が広いことは、使用中の温度において転移が不完全であることを意味する。典型的には、転移が使用中の温度で不完全な場合は、ポリマーはより大きな剛性を示し、より柔軟性が低くなるであろう。これとは逆に、転移が使用中温度で完了していると、その後、ポリマーは圧縮からのより迅速な回復を示すであろう。従って、ポリマーのT_g及び転移領域の幅を望ましい機械的特性を達成するためにコントロールすることが望ましい。一般には、ポリマーのT_gは使用中温度より少なくとも約10℃下であることが好ましい。(T_g及び転移領域の幅は、1996年10月8日に発行された米国特許第5,563,179号(Stoneら)に記載されているように動的機械分析(DMA)測定からの損失タンジェント対温度曲線から誘導される)。

30

40

【0147】

本発明のために有用なポリマー・フォームは、数多くのパラメータによって記述することができる。

【0148】

本発明のために有用なフォームは、重力に対して有意な高さ、例えば少なくとも約15cmまで、水性液を毛管現象で吸い上げることができる。フォーム内に保持された液体柱は有意な収縮性毛管圧を作用させる。フォームは、フォームの強度(圧縮における)及びフォームの単位容積当たり表面積の両方で決定される高さにおいて崩壊するであろう。この高さは、ゼロヘッド圧におけるフォーム容積の50%が失われるときの、cmで表された毛管崩壊圧(CCP)である。本発明のために有用な好ましい分配フォームは少なくとも

50

約 15 cm、より好ましくは少なくとも約 20 cm、さらに好ましくは少なくとも約 25 cm の CCP を有するであろう。典型的には、好ましい分配フォームは約 15 cm～約 50 cm、より好ましくは約 20 cm～約 45 cm、さらに好ましくは約 25～約 40 cm の毛管崩壊圧を有するであろう。

【0149】

好ましいポリマー・フォームを定義するときには有用な可能性のある 1 つの特徴は、セル構造である。フォーム・セル、特に比較的モノマーを含まない水相液滴を取り囲んだモノマー含有油相を重合することによって形成されたセルは、その形状が実質的に球形であることが多い。これらの球形セルは、開口部（以下ではセル間の穴と呼ぶ）によって相互に連絡している。球形セルのサイズ若しくは「径」及びセル間の開口部（穴）の径は、何れも一般にフォームを特徴付けるために使用されている。セル及びセル間の穴は、一定のポリマー・フォームのサンプルにおいて必ずしも略同サイズではないであろうから、しばしばセル及び穴の平均サイズ、即ちセル及び穴の平均径が特定される。

10

【0150】

セル及び穴のサイズは、これらのフォームの液体ウィッキング特性並びにフォーム構造内で発生する毛管圧を含むフォーム材の多くの重要な機械的特徴及び性能に大きな影響を及ぼす可能性のあるパラメータである。フォームのセル及び穴の平均サイズを測定するためには、多くの方法を利用することができる。有用な方法には、フォームサンプルの走査電子顕微鏡写真に基づく単純な測定が含まれる。本発明に従った水性液の吸収体として有用なフォームは、好ましくは約 20 μm ～約 60 μm 、及び典型的には約 30 μm ～約 50 μm の数平均セルサイズ、並びに約 5 μm ～約 15 μm 、及び典型的には約 8 μm ～約 12 μm の数平均穴サイズを有するであろう。

20

【0151】

「毛管吸引比表面積」は、試験液に接触できるポリマー網の試験液に接触可能な表面積の尺度である。毛管吸引比表面積は、フォームにおけるセル単位の寸法及びポリマーの密度の両方によって測定されるので、そうした表面が吸収性に関与する範囲で、フォーム網により提供される個体表面の総量を定量する方法である。

【0152】

本発明の目的において、毛管吸引比表面積は、既知の質量及び寸法のフォームサンプル内で発生する低表面張力液体（例、エタノール）の毛管取り込み量を測定することによって決定される。毛管吸引法によるフォーム比表面積を決定するための斯かる方法の詳細な説明は、上記の米国特許第 5,387,207 号の試験方法の部に記載されている。毛管吸引比表面積を決定するための合理的なあらゆる代替法も又利用することができる。

30

【0153】

本発明のために有用な分配フォームは、好ましくは少なくとも約 0.01 m^2/ml 、より好ましくは少なくとも約 0.03 m^2/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～約 0.20 m^2/ml 、好ましくは約 0.03～約 0.10 m^2/ml 、最も好ましくは約 0.04～約 0.08 m^2/ml の範囲内である。

【0154】

「フォーム密度」（即ち空気中のフォーム容積 1 立方センチメートル当たりのフォームの重量（g））は、ここでは無水ベースで特定される。フォームの密度は、毛管吸引比表面積と同様に、吸収性フォームの数多くの性能特徴及び機械的特徴に大きな影響を及ぼす可能性がある。これらには、水性液に対する吸収容量及び圧縮偏向特徴 (compression deflection characteristics) が含まれる。フォーム密度はフォームの状態に伴って変化するであろう。崩壊した状態でのフォームは、明らかに、完全に膨張した状態における同一フォームよりも高い密度を有する。一般に、本発明のために有用な崩壊した状態でのフォームは、約 0.11 g/cm^3 の乾燥密度を有する。

40

【0155】

フォーム密度を測定するためには、フォーム構造の単位容積当たりの、固形フォーム材料

50

の質量の測定法を提供するあらゆる適切な重量測定方法を使用できる。例えば、上記の米国特許第5, 387, 207号の試験方法の部に十分に記載されているASTM重量測定方法は、密度測定に使用できる1つの方法である。フォーム密度は、乳化剤、充填剤、塩のような表面処理剤その他を全く含まない洗浄されたフォーム剤の単位容積当たりの重量に関係する。本発明のために有用なフォームは、好ましくは約 8 mg/cm^3 ～約 77 mg/cm^3 、より好ましくは約 11 mg/cm^3 ～約 63 mg/cm^3 、さらにより好ましくは約 13 mg/cm^3 ～約 48 mg/cm^3 の乾燥密度を有するであろう。

【0156】

本発明のために有用なフォームは、特定タイプのW/O（油中水）型エマルジョン又は相当に少量の油相及び相当に大量の水相を有するHIPEを重合させることによって入手できる。このプロセスは下記のステップを具備する：

A) 特定温度及び特定剪断混合下において、以下の原料からW/O型エマルジョンを形成するステップ：

1) 下記を含有する油相：

a) 約 35°C 以下のTgを有する共重合体を形成することのできる重量で約85～約98%のモノマーコンポーネントであって、該モノマーコンポーネントは下記のものを含む：

i) 約 25°C 以下のTgを有する無定形アタクチックポリマーを形成することのできる、重量で約30～約80%の少なくとも1つの実質的に水に不溶性の1官能基モノマー；

ii) スチレンによって提供されるものにほぼ同等の靱性を付与することのできる、重量で約5～約40%の少なくとも1つの実質的に水に不溶性の1官能基モノマー；

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

iv) 多官能アクリルレート類、メタクリルレート類、アクリルアミド類、メタクリルアミド類、及びそれらの混合物から選択される重量で約0～約15%の実質的に水に不溶性の第2多官能架橋剤；及び

b) 油相中に溶解性であり、さらに安定したW/O型エマルジョンを形成するために適切である重量で約2～約15%の乳化剤コンポーネントであって、該乳化剤コンポーネントは下記を具備する：(i) 線形不飽和 C_{16} ～ C_{22} 脂肪酸のジグリセロールモノエステル類、分枝 C_{16} ～ C_{24} 脂肪酸のジグリセロールモノエステル類、分枝 C_{16} ～ C_{24} アルコールのジグリセロールモノ脂肪酸エステル類、線形不飽和 C_{16} ～ C_{22} 高級アルコールのジグリセロールモノ脂肪酸エステル類、線形飽和 C_{12} ～ C_{14} アルコールのジグリセロールモノ脂肪酸エステル類、線形不飽和 C_{16} ～ C_{22} 脂肪酸のソルビタンモノエステル類、分枝 C_{16} ～ C_{24} 脂肪酸のソルビタンモノエステル類、及びそれらの混合物から選択された乳化剤コンポーネントを重量で少なくとも約40%有する第1乳化剤；又は(ii) これらの乳化剤コンポーネントを重量で少なくとも20%有する第1乳化剤と一定の第2乳化剤の約50：1～約1：4の第1対第2乳化剤重量比での組合せ；及び

2) 下記を含有する水溶液を具備する水相：(i) 重量で約0.2～約20%の水溶性電解質；及び(ii) 有効量の重合開始剤；

3) 容積：重量比で約12：1～約125：1の水相対油相比；及び

B) ポリマー・フォーム材料を形成するために、W/O型エマルジョンにおける油相中のモノマーコンポーネントを重合するステップ；及び

C) 任意に、ポリマー・フォーム料を脱水するステップ。

【0157】

このプロセスは、ここで説明するように注意深くバランスさせた特性を有する結果として、液体を分配することのできる、これら吸収性フォームの形成を可能にする。これらの特性は、架橋剤及びモノマーのタイプ及びレベル、並びにエマルジョン形成パラメータ、特

に剪断混合の量、温度及び水対油比を注意深く選択することによって達成され、これらの特徴は乾燥フォームの最終密度として現れる。

【0158】

本発明のために有用なポリマー・フォームは、相当に高い水相対油相比を有する一定のW/O型エマルジョンの重合によって調製することができる、該エマルジョンは「H I P E s」として当該技術で一般に知られている。このようなエマルジョンの重合の結果として生じるポリマー・フォーム材料は、以下では「H I P E フォーム」と称する。かかるH I P E sの一般的調製についての詳細な説明は、上記米国特許第5, 563, 179号及び米国特許第5, 387, 207号に与えられている。

【0159】

H I P E sを形成するために使用される水相及び油相の相対量は、他の多くのパラメータの中でも、得られるポリマー・フォームの構造的、機械的及び性能に関する特性の決定において重要である。特に、エマルジョン中の水対油比（「W：O比」）は最終フォームの密度とは逆に変動し、さらにフォームのセルサイズ及び毛管吸引比表面積並びにフォームを形成するストラットの寸法に大きな影響を及ぼす可能性がある。本発明に有用なH I P E フォームを調製するために使用されるエマルジョンは、一般に約12：1～約125：1、及び最も典型的には約15：1～約90：1の水相：油相の容積対重量比を有するであろう。特に好ましいフォームは、約20：1～約75：1の比率を有するH I P E sから製造することができる。

【0160】

H I P E sの油相の主要部分は、例えば上記米国特許第5, 387, 207号の中で説明されているように、モノマー類、コモノマー類及び架橋剤を含有するであろう。これらのモノマー類、コモノマー類及び架橋剤は、それらが主として油相に溶解性であって水相には溶解性でないように実質的に水に不溶性であることが重要である。そうした実質的に水に不溶性のモノマーの使用は、適切な特徴及び安定性を持つH I P E sが実現されることを保証する。当然ながら、ここで使用されるモノマー類、コモノマー類及び架橋剤が結果として生じるポリマー・フォームが適切に非毒性であって適切に化学的に安定性であるようなタイプのものであることが高度に好ましい。これらのモノマー類、コモノマー類及び架橋剤は、好ましくは重合後フォーム加工処理及び／又は使用中に極めて低残留濃度で存在する場合にほとんど若しくは全く毒性を有してはならない。

【0161】

もう1つの油相の重要なコンポーネントは、安定性H I P E sの形成を許容する乳化剤コンポーネントである。乳化剤コンポーネントは、例えば上記米国特許第5, 387, 207号の中で説明されているように第1乳化剤及び任意に第2乳化剤を具備する。

【0162】

H I P E sを形成するために使用される油相は、重量で約85～約98%のモノマーコンポーネント及び重量で約2～約15%の乳化剤コンポーネントを具備する。好ましくは、油相は重量で約90～約98%のモノマーコンポーネント及び重量で約3～約10%の乳化剤コンポーネントを具備する。油相はさらに又他の任意のコンポーネントを含有することができる。1つのそうした任意のコンポーネントは例えば参照してここに組み込まれる1994年3月1日に発行された米国特許第5, 290, 820号（B a s s ら）に記載されているような当業者には周知の一般タイプの油溶性重合開始剤である。もう1つの好ましい任意コンポーネントは、例えば干渉アミン光線安定剤（H A L S）及び干渉フェノール安定剤（H P S）のような酸化防止剤又は使用される開始剤系と適合するその他の酸化防止剤である。その他の任意のコンポーネントには、可塑剤、充填剤、着色剤、連鎖移動剤、溶解ポリマー及びその他が含まれる。

【0163】

H I P E の不連続な水内相は、一般に、例えば上記米国特許第5, 387, 207号で説明されているように、1以上の溶解コンポーネントを含有する水溶液である。水相の1つの重要な溶解コンポーネントは水溶性電解質である。溶解電解質は、主として油溶性であ

10

20

30

40

50

るモノマー類、コモノマー類及び架橋剤類が水相にも溶解する傾向を最小限に抑える。

【0164】

これは、順に重合中に水相液滴によって形成される油／水界面でのセルウィンドウをポリマー材料が充填する程度を最小限に抑えられと考えられる。従って、電解質の存在及びその結果として得られる水相のイオン強度は、結果として生じる好ましいポリマー・フォームを開放セル状にできるかどうか、及びその程度を決定すると考えられる。

【0165】

H I P E s は又、典型的には重合開始剤を含有するであろう。そうした開始剤コンポーネントは一般にはH I P E s の水相に添加され、従来型水溶性フリーラジカル系開始剤のいずれかであってよい。これらには過硫酸ナトリウム、カリウム及びアンモニウム、過酸化水素、過酢酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム及びその他のような過酸化化合物が含まれる。従来型酸化還元開始剤系も又使用できる。そうした系は、上記の過酸化化合物と亜硫酸ナトリウム、L-アスコルビン酸若しくは鉄塩のような還元剤とを結合させることによって形成される。

10

【0166】

開始剤は油相に存在する重合可能なモノマーの総モルに基づいて約20モルパーセントまで存在することができる。より好ましくは、開始剤は油相に存在する重合可能なモノマーの総モルに基づいて約0.001～約10モルパーセントの量で存在する。

【0167】

H I P E フォーム構造を形成するためのポリマーは、好ましくは実質的に極性官能基を含んでいないであろう。これは、ポリマー・フォームがその性質において比較的疎水性であることを意味する。これらの疎水性フォームは、疎水性液の吸収が望ましい場合に有用性を見出すことができる。この種類の使用には、例えば海上での石油流出の場合のように、油性コンポーネントが水と混合され、油性コンポーネントを分離及び隔離することが望ましい使用が含まれる。

20

【0168】

これらのフォームが、例えばこぼしたジュースや牛乳等のような清掃すべき水性液及び／又は尿のような体液吸収剤として使用される場合は、それらは、一般にフォームを比較的により親水性にするためのさらなる処理を必要とする。必要な場合、フォームの親水性化は、上記米国特許第5,387,207号に記載されている方法で、親水性化界面活性剤を用いてH I P E フォームを処理することにより達成できる。

30

【0169】

これらの親水性化界面活性剤は、ポリマー・フォーム表面の水湿潤性を増強するいずれかの材料であってよい。それらは本技術において周知であって、上記米国特許第5,387,207号に説明されているような好ましくは非イオン性タイプの様々な界面活性剤を含むことができる。

【0170】

H I P E フォーム構造に典型的に組み込まれるもう1つの材料は、水和可能で、さらに好ましくは吸湿性又は融解性の水溶性無機塩である。そうした塩類には、例えば毒物学的に容認可能なアルカリ土類金属塩類が含まれる。このタイプの塩類及びそれらのフォーム親水性化界面活性剤としての油溶性界面活性剤類との使用は、その開示が参照してここに組み込まれる1994年10月4日に発行された米国特許第5,352,711号(DesMarais)により詳細に記載されている。好ましいこのタイプの塩類には、以前に言及したようにH I P E における水相電解質としても使用できる例えば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。

40

【0171】

水和可能な無機塩類は、フォームを、そのような塩類の水溶液を用いて処理することによって容易に組み込むことができる。これらの塩類溶液は、一般に重合直後のフォームから残留水相を除去するプロセスの完了後、又はその一部として、フォームを処理するために使用することができる。そうした溶液を用いたフォームの処理は、好ましくはフォームの

50

重量で少なくとも約 0.1%、典型的には約 0.1～約 1.2% の範囲内の残留量で、例えば塩化カルシウムのような水和可能な無機塩類を沈着させる。

【0172】

親水性化界面活性剤を用いたこれら比較的疎水性のフォームの処理（水和可能な塩を用いて若しくは用いずに）は、典型的には、フォームに適切な親水性を付与するために必要な程度で実施されるであろう。しかし、好ましい H I P E タイプの一部のフォームは、調製されると適切に親水性であり、さらにその中に十分な量の水和可能な塩を組み込んでいるので、従って親水性化界面活性剤若しくは水和可能な塩を用いた追加の処理を必要としない。特に、そうした好ましい H I P E フォームには、以前に説明した一定の油相乳化剤及び塩化カルシウムが H I P E 中に使用されている場合のものが含まれる。それらの場合には、重合したフォームの内面は適切に親水性になるであろう、及びポリマー・フォームが実際的な程度へ脱水させられた後でさえ十分な量の塩化カルシウムを含有若しくは沈積する残留水相液体を含有するであろう。

10

【0173】

フォーム調製法は、典型的には下記のステップを含む：1) 安定性高内相エマルジョン（H I P E）を形成するステップ；2) この安定性エマルジョンを固形ポリマー・フォーム構造を形成するために適切な条件下で重合／硬化させるステップ；3) ポリマー・フォーム構造から最初の残留水相を除去するために固形ポリマー・フォーム構造を任意で洗浄し、さらに必要であれば、何れか必要な親水性化界面活性剤／水和可能な塩を沈積させるために、ポリマー・フォーム構造を親水性化界面活性剤及び／又は水和可能な塩を用いて処理するステップ；及び、4) その後このポリマー・フォーム構造を脱水するステップ。この方法は、上記の米国特許第 5, 387, 207 号に更に十分に記載されている。

20

【0174】

吸収性構造において各材料を使用するために、これらの材料は上記で列挙した説明に従った材料を具備する流体処理部材を作り出せるように他の要素と結合させることができる。

【0175】

＜貯蔵吸収部材の要件＞

上記で説明したように、分配部材は一定の脱離特性を示すが、これは吸収性貯蔵部材若しくは材料の吸収特性に適合されなければならない。

【0176】

従って、本発明に適合する貯蔵吸収部材は、高い毛管吸引容量を示す。本発明の目的では、この高い吸引容量は、該部材が吸収体に配置されたときに一般に遭遇する一定の毛管高さで流体を取り込む能力によって測定される。毛管吸着吸収容量試験（以下、キャプソープション試験とも呼ぶ）は、貯蔵部材が毛管吸着装置上で様々な高さに置かれたときに、吸収される吸収性貯蔵部材 1 g 当たりの試験液の量を測定する。毛管吸着吸収容量試験は、下記の試験方法の部でより詳細に説明される。

30

【0177】

ある実施形態では、本発明に適切な高毛管吸引容量の貯蔵吸収部材は、35 cm の高さで少なくとも約 15 g/g、好ましくは少なくとも約 18 g/g、より好ましくは少なくとも約 20 g/g、さらに好ましくは少なくとも約 22 g/g の毛管吸着吸収容量（C S A C）を有する。典型的には、これらの貯蔵吸収部材は 35 cm の高さで約 15 g/g～約 60 g/g、より典型的には約 18 g/g～約 50 g/g、さらにより典型的には約 20 g/g～約 40 g/g の毛管吸着吸収容量を有するであろう。

40

【0178】

又別の実施形態では、高毛管吸引容量貯蔵吸収部材は、50 cm の高さで少なくとも約 8 g/g、好ましくは少なくとも約 11 g/g、より好ましくは少なくとも約 15 g/g、さらに好ましくは少なくとも約 19 g/g の C S A C を有する。典型的には、これらの貯蔵吸収部材は、50 cm の高さで約 8 g/g～約 40 g/g、より典型的には約 11 g/g～約 35 g/g、さらに典型的には約 15 g/g～約 30 g/g の C S A C を有するであろう。

50

【0179】

さらに又別の実施形態では、高毛管吸引容量貯蔵吸収部材は80cmの高さで少なくとも約6g/g、好ましくは少なくとも約9g/g、より好ましくは少なくとも約12g/g、さらに好ましくは少なくとも約15g/gのCSACを有する。典型的には、これらの貯蔵吸収部材は、80cmの高さで約6g/g～約35g/g、より典型的には約9g/g～約30g/g、さらに典型的には約12g/g～約25g/gのCSACを有するであろう。

【0180】

さらに又別の実施形態では、高毛管吸引容量貯蔵吸収部材は、100cmの高さで少なくとも約5g/g、好ましくは少なくとも約7g/g、より好ましくは少なくとも約10g/g、さらにより好ましくは少なくとも約14g/gのCSACを有する。典型的には、これらの貯蔵吸収部材は100cmの高さで約5g/g～約30g/g、より典型的には約7g/g～約25g/g、さらに典型的には約10g/g～約20g/gのCSACを有するであろう。

10

【0181】

要件ではないが、特に好ましい貯蔵吸収部材は200cmで少なくとも約3g/g/hr、より好ましくは少なくとも約4g/g/hr、及び最も好ましくは少なくとも約8g/g/hrの初期有効取り込み速度を有するであろう。典型的には、200cmでの有効取り込み速度は、約3～約15g/g/hr、より典型的には約4～約12g/g/hr、さらに典型的には約8～約12g/g/hrであろう。

20

【0182】

上記の最小毛管吸引容量は本発明の貯蔵吸収部材にとって重要であるが、これらの部材はさらに好ましくは（必ずではないが）、ゼロヘッド圧（即ち、キャプソープション試験において0cm）において少なくとも約15g/gの毛管吸着吸収容量を有するであろう。別の好ましい実施形態では、貯蔵吸収部材は現在、上記の少なくとも2つの吸引高さで必要なg/g取り込みを示すであろう。即ち、例えば好ましい貯蔵吸収部材は2以上の下記の特性を有するであろう：（i）35cmの高さで少なくとも約10g/g、好ましくは少なくとも約13g/g、より好ましくは少なくとも約20g/g、さらにより好ましくは少なくとも約22g/gの毛管吸着吸収容量（CSAC）；（ii）50cmの高さで少なくとも約8g/g、好ましくは少なくとも約11g/g、より好ましくは少なくとも約15g/g、さらにより好ましくは少なくとも約19g/gのCSAC；（iii）80cmの高さで少なくとも約6g/g、好ましくは少なくとも約9g/g、より好ましくは少なくとも約12g/g、さらにより好ましくは少なくとも約15g/gのCSAC；（iv）100cmの高さで少なくとも約5g/g、好ましくは少なくとも約7g/g、より好ましくは少なくとも約10g/g、さらにより好ましくは少なくとも約14g/gのCSAC。

30

【0183】

本発明のために適合する貯蔵吸収部材を説明するためのさらにもう1つの方法は、高毛管吸引容量貯蔵吸収部材が高い中間吸収圧を必要とすることである。材料の中間吸収圧は、それに対して材料が50%の毛管吸収効率を有している圧力であると定義されており、試験方法の部で説明する毛管吸収試験で材料が試験で最大吸収容量の50%を達成する、そしてCSAH50と呼ばれる高さを決定することによって測定される。

40

【0184】

本発明のために適合する好ましい貯蔵吸収部材は、0cmの高さで少なくとも約15g/g、好ましくは少なくとも約20g/g、より好ましくは少なくとも約25g/g、さらに最も好ましくは少なくとも約35g/gの毛管吸着吸収容量を有し、さらに少なくとも35cm、好ましくは少なくとも45cm、より好ましくは少なくとも60cm、最も好ましくは少なくとも80cmの中間毛管吸収高さCSAH50を有する高毛管吸引容量貯蔵吸収部材である。

【0185】

50

<貯蔵吸収部材要件を達成するための材料>

<高表面積材料>

本発明のために有用な貯蔵吸収部材は、好ましくは高表面積材料を具備する。それ自体が若しくは例えばヒドロゲル形成吸収性ポリマーのような他の要素と組合せて高毛管吸着吸収容量を具備した部材を提供するのがこの高表面積材料である。ここで考察するように、高表面積材料を少なくとも1つに関して、それらの毛管吸着吸収容量（部材中に存在する場合はヒドロゲル形成ポリマー又はその他の例えば接着剤、結合剤その他のような実際の吸収性部材に含まれる他の任意の材料を含まずに測定される）によって説明する。高表面積を有する材料は極めて高い吸引高さ（例、100cm以上）で取り込み能力を有する可能性があることは認識されている。これによって高表面積材料は下記の機能の1つ若しくは両方を提供することができる：i）液体から例えば浸透圧吸収剤のような吸収剤への毛管経路、及び／又はii）追加の吸着容量。従って、高表面積材料は重量若しくは容積当たりのそれらの表面積によって説明できるが、ここでは出願人は高表面積材料を説明するために代わりに毛管吸着吸収容量を使用するが、それは毛管吸着吸収容量は一般に本発明の吸収性部材に改良吸収体を提供するために必要な吸引容量を提供する性能パラメータであるためである。一定の高表面積材料、例えばガラス超極細繊維はそれら自体では実際的にすべての高さで、特に極めて高い高さ（例、100cm以上）では高毛管吸着吸収容量を示さないであろうことは認識されるであろう。それでも、そうした材料は相当地高い高さでさえ必要な毛管吸着吸収容量を提供するためにヒドロゲル形成吸収性ポリマー若しくはその他の吸収剤に液体の望ましい毛管経路を提供する可能性がある。

10

20

【0186】

十分な毛管吸着吸収容量を有するあらゆる材料は本発明の貯蔵吸収部材において有用であろう。これに関連して、用語「高表面積材料」はそれ自体（即ち浸透圧吸収剤若しくは貯蔵吸収部材を作り上げる何れか他の任意の材料を含まずに測定された場合に）が1以上の下記の毛管吸着吸収容量を示すあらゆる材料を意味する：（I）100cmの吸引高さでの少なくとも約2g/g、好ましくは少なくとも約3g/g、さらにより好ましくは少なくとも約4g/g、及びさらにより好ましくは100cmの高さでの少なくとも約6g/gの毛管吸着吸収容量；（II）35cmの高さでの少なくとも約5g/g、好ましくは少なくとも約8g/g、より好ましくは少なくとも約12g/gの毛管吸着吸収容量；（III）50cmの高さでの少なくとも約4g/g、好ましくは少なくとも約7g/g、より好ましくは少なくとも約9g/gの毛管吸着吸収容量；（IV）140cmの高さでの少なくとも約1g/g、好ましくは少なくとも約2g/g、より好ましくは少なくとも約3g/g、さらにより好ましくは少なくとも約5g/gの毛管吸着吸収容量；又は（V）200cmの高さでの少なくとも約1g/g、好ましくは少なくとも約2g/g、より好ましくは少なくとも約3g/g、さらにより好ましくは少なくとも約5g/gの毛管吸着吸収容量。

30

【0187】

ある実施形態では、高表面積材料は、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若しくは他の浸透圧吸収剤を結合したときに繊維性ウェブ若しくは繊維性マトリックスを提供できるように、性質が繊維性であろう（これ以後は「高表面積繊維」と呼ばれる）。或いは又、特に好ましい実施形態では、高表面積材料は開放セル親水性ポリマー・フォームであろう（これ以後は「高表面積ポリマー・フォーム」又はより一般的に「ポリマー・フォーム」と呼ばれる）。これらの材料について下記で詳細に説明する。

40

【0188】

<高表面積繊維>

本発明において有用である高表面積繊維には、天然に発生する（変性若しくは非変性）繊維並びに合成により作られた繊維が含まれる。高表面積繊維は、例えば木材パルプ繊維のような吸収体に典型的に使用される繊維よりはるかに大きい表面積を有する。本発明で使用する高表面積繊維は、望ましくは親水性であろう。ここで使用するように、用語「親水性」は、これらの繊維上に沈着した水性液（例、水性体液）によって湿潤可能である繊維

50

維、又は繊維の表面を説明する。親水性及び湿潤性は、典型的には液体及び含まれる固体の接触角度及び表面張力によって定義される。これはRobert F. Gouldによって編集された「接触角度、湿潤性及び粘着(Contact Angle, Wettability and Adhesion)」と題する米国化学会(ACS)の出版物において詳細に考察されている。繊維、若しくは繊維の表面は、どちらの状態も通常は共存するが、液体と繊維若しくはその表面の間の接触角度が 90° 未満である、又は液体が繊維の表面を横切って自然に広がる傾向を示すのどちらかのときに液体によって湿潤される(即ち、親水性である)と言われる。これとは逆に、繊維若しくは表面は接触角度が 90° 以上、及び液体が繊維の表面を横切って自然に広がらないときに疎水性であると見なされる。ここで有用な繊維の親水性の性質は繊維において固有のものであってよいが、又は繊維がそれらを親水性にするために処理されている生来の疎水性繊維であってもよい。生来の疎水性繊維に親水性の性質を提供するための材料及び方法はよく知られている。

10

【0189】

ここで有用な高表面積繊維は、下記で説明するポリマー・フォームと同一範囲内の毛管吸引非表面積を有するであろう。しかし、典型的には高表面積繊維は周知のBET表面積によって特徴付けられる。

【0190】

ここで有用な高表面積繊維は、例えばエヴァナイト ファイバー社(Evanite Fiber Corp.) (Corvallis, オレゴン州) から入手可能なガラスウールのようなガラス超極細繊維が含まれる。ここで有用なガラス超極細繊維は、典型的には約 $0.8\mu\text{m}$ 未満、より典型的には約 $0.1\mu\text{m}$ ～約 $0.7\mu\text{m}$ の繊維径を有するであろう。これらの超極細繊維は、少なくとも約 $2\text{m}^2/\text{g}$ 、好ましくは少なくとも約 $3\text{m}^2/\text{g}$ の表面積を有するであろう。典型的には、ガラス超極細繊維の表面積は約 $2\text{m}^2/\text{g}$ ～約 $15\text{m}^2/\text{g}$ であろう。ここで使用するための代表的ガラス超極細繊維は、約 $0.5\mu\text{m}$ の公称繊維径を有する104型ガラス繊維のようなエヴァナイト ファイバー社から入手できるものである。これらのガラス超極細繊維は約 $3.1\text{m}^2/\text{g}$ の算出表面積を有する。

20

【0191】

ここで有用なもう1つのタイプの高表面積繊維はフィブリル化されたセルロース・アセテート繊維である。これらの繊維(これ以後は「フィブレット」と呼ばれる)は吸収体技術において一般に使用されるセルロース由来繊維に比較して高表面積を有する。そうしたフィブレットは、それらの粒径幅が典型的には約 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ であるように、極めて小さな径領域を有する。これらのフィブレットは、典型的には約 $20\text{m}^2/\text{g}$ の総表面積を有する。ここで高表面積材料として有用な代表的フィブレットはセルロース・アセテート Fibrets (登録商標)としてヘキスト セラニーズ社(Hoechst Celanese Cop.)

30

(シャルロット、ノースカロライナ州) から入手できる。それらの物理的特性及びそれらの調製方法を含むフィブレットについての詳細な考察については、それらの各々の開示が参照してここに組み込まれる「セルロース・アセテート・フィブレット: 高表面積を具備したフィブリル化パルプ(Cellulose Acetate Fibrets: A Fibrillated Pulp With High Surface Area)」, Smith, J.E., Tappi Journal, Dec. 1988, p. 237; 及び1996年1月23日に発行された米国特許第5, 486, 410号(Groegerら)を参照。

40

【0192】

これらの繊維に加えて、当業者であれば吸収性技術において周知の他の繊維をここで使用するための高表面積繊維を提供するために変性できることを認識するであろう。本発明によって必要とされる高表面積を達成するために変性できる代表的な繊維は上記の米国特許第5, 599, 335号に開示されている(特に、第21-24欄を参照)。

【0193】

利用された高表面積繊維の性質とは無関係に、繊維及び例えば浸透圧吸収剤のような他の吸収性材料は結合される前の別個の材料であろう。ここで使用する用語「別個の」は、高表面積繊維及びその他の吸収剤が貯蔵吸収部材を形成するために結合される前に各々形成されることを意味する。言い換えると、高表面積繊維は他の吸収剤と一緒に混合すること

50

に引続いて形成されるのでも、他の吸収剤が高表面積繊維との結合後に形成されるのでもない。別個の各コンポーネントの結合は、高表面積繊維が望ましい形態を有し、さらにより重要なことに望ましい表面積を有することを保証する。

【0194】

＜高表面積ポリマー・フォーム＞

ここで有用な高表面積ポリマー・フォームについてそれらの物理的特性の幾つかの点に関して下記で説明する。これらの一定の特性を測定するためには、シート径でのフォームについて分析を実施することが必要である。従って、フォームが粒子形で使用されるが、前以て形成されたシートから調製される限りにおいて、物理的特性の測定はシート・フォーム上（即ち粒子を形成する前に）で実施されるであろう。フォームが重合プロセス中にインサイチュで粒子（若しくはビーズ）に成形される場合は、そうした測定を行う目的で類似のフォーム（化学組成、セルサイズ、W：O比、その他に関して）をシートに成形することができる。

【0195】

本発明の高毛管吸引貯蔵吸収部材において有用な高表面積ポリマー・フォームは本技術において知られている。特に好ましいフォームは、例えば米国特許第5,387,207号及び米国特許第5,650,222号に記載されているように高内相W/O型エマルジョンを重合することによって入手されるものである。その他の特に好ましいポリマー・フォームはその各々の開示が参照してここに組み込まれる「高吸引ポリマー・フォーム材料（HIGH SUCTION POLYMERIC FOAM MATERIALS）」と題するT. DesMaraisらによって1998年3月 日に出願された同時係属出願の米国特許出願第 号（P & G事件 ）及び「水性液を分散させるための吸収性材料（ABSORBENT MATERIALS FOR DISTRIBUTING AQUEOUS LIQUIDS）」と題するT. DesMaraisらによって1998年3月 日に出願された同時係属出願の米国特許出願第 号（P & G事件 ）により詳細に記載されている。（これらの同時係属出願の1若しくは両方に記載された特に好ましいフォームは下記の実施例の項で説明される）ここで有用なポリマー・フォームは相当に開放セル状のものである。これは、フォームの個々のセルの多くが隣接するセルと妨害されずに連絡していることを意味する。そうした相当に開放セル上フォーム構造におけるセルは、1つのセルから他のセルへフォーム構造内での容易な液体移動を許容するのに十分な大きさであるセル間開口部若しくは「ウィンドウ」を有する。

【0196】

これらの相当に開放セル状のフォーム構造は、一般的には複数の相互に連絡している三次元的に分岐しているウェブによって限定されている個々のセルを具備した網状の特徴を有する。これらの分岐形ウェブを作り上げているポリマー材料のストランドは、「ストラット」と呼ぶことができる。本発明のために、最も好ましいフォーム材料は、フォーム構造において少なくとも1つの隣接セルと液体連絡しているサイズが少なくとも1 μm であるセルを少なくとも約80% 有するであろう。

【0197】

開放セル状であることに加えて、これらのポリマー・フォームはフォームが水性液を吸収することを許容するために十分に親水性である。フォーム構造の内面は、下記で説明するように重合後にフォーム構造内に残されている残留親水性化界面活性剤によって、又は選択された重合後フォーム処理方法によって親水性にさせられる。

【0198】

これらのポリマーフォームが「親水性」である程度は、吸収性試験液と接触したときに示される「付着張力」値によって定量できる。これらのフォームによって示される付着張力は、例えば合成尿のような試験液の取り込み重量を既知の寸法及び毛管吸引比表面積を有するサンプルについて測定する方法を使用して実験的に測定することができる。そうした方法は、参照してここに組み込まれる以下にて米国特許第5,387,207号の試験方法の部に詳細に説明されている。本発明における高表面積材料として有用であるフォームは、一般に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って

測定される約15～約65ダイン/cm、より好ましくは約20～約65ダイン/cmの付着張力値を示すものである。

【0199】

ここで有用なポリマーフォームは、好ましくは崩壊した（即ち、膨張していない）形状で調製することができ、ポリマーフォームは、水性液と接触するとそうした液体を吸収し、吸収された量が毛管圧に封圧を加えた結合圧をフォームの膨張圧（下記で説明する）より下へ下がると膨張する。これらの崩壊したポリマー・フォームは通例は圧縮力を通して重合H I P Eフォームから水相を絞り出すこと、及び／又は熱乾燥及び／又は真空脱水によって入手される。圧縮後、及び／又は熱乾燥及び／又は真空脱水後に、ポリマーフォームは崩壊した、若しくは膨張していない状態になる。

10

【0200】

そこから圧縮によって水が絞り出される代表的な崩壊したH I P Eフォームのセル構造は上記の米国特許第5, 650, 222号の図3及び4の顕微鏡写真で示されている。これらの図から示されるように、フォームのセル構造は、特に'222特許の図1及び2に示されている膨張したH I P Eフォーム構造と比較すると変形している。同様に'222特許の図3及び4から明らかなように、崩壊したフォーム構造における空隙若しくは孔（暗い領域）は平たくなっているか細長くなっている。（'222特許に描出されているフォームはシート形であることが注目される；下記で説明するように、ここではシート形のフォームが有用であるが、ある好ましい実施形態では、フォームは粒子形であろう）別のここで有用なH I P E由来フォームのセル構造（その膨張状態における）はここでは図3及び4に描出されている。この特定フォーム及び関連フォームの調製はここでは実施例2～4で説明され、さらにこれらの超高表面積フォームはその各々の開示が参照してここに組み込まれる「高吸引ポリマー・フォーム材料（HIGH SUCTION POLYMERIC FOAM MATERIALS）」と題するT.A.DesMaraisらによって1998年3月 日に出願された同時係属出願の米国特許出願第 号（P & G事件 ）及び「水性液を分散させるための吸収性材料（ABSORBENT MATERIALS FOR DISTRIBUTING AQUEOUS LIQUIDS）」と題するT.A.DesMaraisらによって1998年3月 日に出願された同時係属出願の米国特許出願第 号（P & G事件 ）により詳細に記載されている。

20

【0201】

圧縮及び／又は熱乾燥／真空脱水に続いて、崩壊したポリマー・フォームは水性液によって浸潤すると再膨張することができる。驚くべきことに、これらのポリマー・フォームは例えば少なくとも約1年間までの有意な期間に渡りこの崩壊した、又は膨張していない状態のままではいる。これらのポリマー・フォームがこの崩壊した／膨張していない状態のままではいる能力は、毛管力、及び特にフォーム構造内で発生する毛管圧によるものであると考えられる。ここで使用するように、「毛管圧」はフォームにおける孔の狭い範囲内での半月形の湾曲に起因する液体／空気界面を超える圧力差を意味する。[Chatterjee, 「吸収性（Absorbency）」Textile Scienc and Technology, Vol.7, 1985, p.36を参照]

30

圧縮、及び／又は実際の程度への熱乾燥／真空脱水後、これらのポリマー・フォームはその中に組み込まれた吸湿性の水化塩に関連する水和の水、並びにフォーム内に吸収された自由水の両方を含む残留水を有する。この残留水（水化塩によって補助された）は結果として生じた崩壊したフォーム構造に毛管圧を発揮すると考えられる。本発明の崩壊したポリマー・フォームは、72°F（22℃）及び相対湿度50%の周囲条件で貯蔵されたときにフォームの重量で少なくとも約4%、典型的には約4～約40%の残留水含量を有する可能性がある。好ましい崩壊したポリマー・フォームはフォームの重量で少なくとも約5～約30%の残留水含量を有する。

40

【0202】

これらのフォームの重要なパラメータはそれら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。使用温度より高いT_gを有するフォームは極めて強力であり得るが、しかし又剛性で潜在的に破損する傾向を有する可能性もある。そうしたフォームはさらに又より長い期間、崩壊した状態で貯蔵した後にポリマー

50

のT_gより冷たい水溶液で湿潤すると、膨張した状態に戻るのに典型的に長い時間を要する。特に強さ及び柔軟性の機械的特性の望ましい組合せは、これらの望ましい特性を達成するための典型的には相当な選択的範囲のモノマーのタイプ及びレベルを必要とする。

【0203】

本発明のために有用なフォームについては、T_gはそのフォームが使用中の温度において容認できる強さを有する限りにおいてできる限り低くなければならない。従って、モノマーはできる限りより低いT_gを有する対応するホモポリマーを提供するように選択される。アクリレート及びメタクリレートコモノマー類上のアルキル基の鎖長は同族ホモポリマーシリーズのT_gから予想されるより長い可能性があることが発見されている。詳細には、アクリル酸アルキル若しくはメタクリル酸アルキル系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T_gを有することが発見されている。それに比べて、本発明の共重合体類の最小T_gは約12炭素原子の鎖長で発生する。(アクリル酸アルキル及びメタクリル酸アルキルの代わりにアルキル置換スチレンモノマー類を使用できるが、それらの入手可能性は現在は大きく限定されている。)

ポリマーのガラス転移領域の形状、即ち温度の関数としてそれが狭いか広いかということも又重要である場合がある。このガラス転移領域形状は、特にポリマーの使用中温度(たいていは周囲温度若しくは体温)がT_gである若しくはそれに近い場合に重要である。例えば、転移領域が広いことは使用中温度において転移が不完全であることを意味する。典型的には、転移が使用中温度で不完全な場合は、ポリマーはより大きな剛性を示し、より柔軟性が低くなるであろう。これとは逆に、転移が使用中温度で完了しているならば、その後は水溶液で湿潤するとポリマーは圧縮からのより迅速な回復を示すであろう。従って、ポリマーのT_g及び転移領域の幅を望ましい機械的特性を達成するためにコントロールすることが望ましい。一般に、ポリマーのT_gは使用中温度より少なくとも10℃下であることが好ましい。(T_g及び転移領域の幅は、米国特許第5,565,222号に記載されているように動的機械分析(DMA)測定からの損失タンジェント対温度曲線から引き出される)。

【0204】

高表面積材料は一般にそれらの毛管吸着吸収容量によって説明されてきたが、ここで有用な高表面積ポリマー・フォームはさらに又それらの毛管吸引比表面積(これ以後は「CSSSA」と呼ばれる)によっても説明することができる。一般に、CSSSAはバルクフォーム材料(ポリマー構造材料に固体残留材料を加えたもの)の単位質量当たりの粒子フォームを形成するポリマー網の試験液接触可能表面積の尺度である。毛管吸引比表面積は、フォーム内のセル単位の寸法及びポリマーの密度の両方によって決定され、従ってそうした面積が吸収性に関係する程度についてフォーム網によって提供される個体表面の総量を定量する方法である。ここで有用なフォームを特徴付けるために、CSSSAは貯蔵吸収部材に組み込まれたときにはフォームが粒子形である場合でさえ、当該のフォームのシート上で測定される。

【0205】

フォームのCSSSAは、特にフォームが本発明の貯蔵吸収部材を調製するときを使用するために必要な毛管吸引を提供するかどうかにとって重要である。これは、フォーム構造内で発生する毛管圧が毛管吸引比表面積に比例するためである。さらに、CSSSAは、水性液で浸潤するまで崩壊した状態で維持するためにフォーム構造内で適正な毛管圧が発生するかどうかにとっても重要である。例えばフォーム密度及び付着張力のような他の要素が一定であると仮定すると、これは、CSSSAが増加(若しくは減少)すると、フォーム構造内の毛管圧も又比例して増加(若しくは減少)することを意味する。

【0206】

本発明のために、CSSSAは既知の質量及び寸法のフォームサンプル内で発生する低表面張力液体(例、エタノール)の毛管取り込み量を測定することによって決定される。フォーム比表面積を決定するためのそうした方法の詳細な説明は参照して組み込まれる米国特許第5,387,207号の試験方法の部に記載されている。CSSSAを決定するた

めの合理的なあらゆる代替法も又利用することができる。

【0207】

本発明のために吸収剤として有用な崩壊したポリマー・フォームは、少なくとも約 $3 \text{ m}^2 / \text{g}$ の C S S S A を有するであろう。典型的には、C S S S A は約 $3 \sim 30 \text{ m}^2 / \text{g}$ 、好ましくは約 $4 \sim 17 \text{ m}^2 / \text{g}$ 、最も好ましくは約 $5 \sim 15 \text{ m}^2 / \text{g}$ の範囲内である。そうした C S S S A 値を有するフォーム（約 $0.010 \sim 0.033 \text{ m}^2 / \text{g}$ の膨張した状態の密度を有する）は一般に、例えば尿のような水性液に対する吸収容量、液体保持及び液体ウィッキング若しくは分散特性の特に望ましいバランスを有するであろう。さらにそうした C S S S A を有するフォームは、そうした水性液で浸潤するまで崩壊した膨張していない状態でフォームを維持するために十分な毛管圧を発生することができる。

10

【0208】

上記のように、特に好ましい崩壊可能なポリマー・フォームについては、それらの崩壊した状態ではフォーム構造内で発生する毛管圧は少なくとも圧縮されたポリマーの弾性回復若しくはモジュールによって発揮される力と等しい。これを言い換えると、崩壊したフォームを相当に薄く維持するために必要な毛管圧は、それが「跳ね返る」ことを試みるときに圧縮されたポリマー・フォームによって発揮される対抗力によって測定される。ポリマー・フォームの弾性回復傾向は、膨張したフォームがその最初の膨張した厚さの約 $1/6$ （ 17% ）に圧縮され、その後弛緩応力値が測定されるまでこの圧縮された状態に維持される応力-歪み実験から推定できる。或いは又、及び本発明のために、弛緩応力値は例えば水のような水性液と接触したとき崩壊した状態にあるポリマー・フォーム上での測定から推定される。この代替弛緩応力値はこれ以後フォームの「膨張圧」と呼ばれる。本発明の崩壊したポリマー・フォームについての膨張圧は約 50 キロパスカル（ kPa ）以下及び典型的には約 $7 \sim 40 \text{ kPa}$ である。フォームの膨張圧を推定するための方法についての詳細な説明は米国特許第 $5,387,207$ 号の試験方法の部に記載されている。

20

【0209】

本発明において有用な高表面積ポリマー・フォームのもう 1 つの重要な特性はそれらの自由吸収容量である。「自由吸収容量」（又は「FAC」）は、サンプル内の固形材料の単位質量当たりのそのセル構造内に一定のフォームサンプルが吸収する試験液（合成尿）の総量である。本発明の貯蔵吸収部材において特に有用であるためには、ポリマー・フォームは乾燥フォーム材料 1 グラム当たり合成尿約 $30 \sim 100 \text{ ml}$ 、好ましくは約 $30 \sim 75 \text{ ml}$ の自由吸収容量を有していなければならない。フォームの自由吸収容量を測定するための方法は、以下にて米国特許第 $5,650,222$ 号の試験方法の部に記載されている。

30

【0210】

水性液に暴露すると、好ましい崩壊したポリマー・フォームは液体を吸収して膨張する。ポリマー・フォームは、それらの膨張した状態では、ほとんどの他のフォームより多量の液体を吸収する。これらのフォームについての「膨張係数」は少なくとも約 4 倍、即ちその膨張した状態にあるフォームの厚さはその崩壊した状態にあるフォームの厚さの少なくとも約 4 倍である。崩壊したフォームは、好ましくは約 4 倍～約 15 倍、より好ましくは約 5 倍～約 10 倍の範囲内の膨張係数を有する。

40

【0211】

本発明のために、圧縮して脱水されるフォームについての膨張した厚さと崩壊した厚さとの間の関係は下記の式から経験的に予想することができる：

厚さ（膨張した）＝厚さ（崩壊した） $\times$ （（ $0.133 \times W : O$ 比） ± 2 ）

式中：厚さ（膨張した）は膨張した状態にあるフォームの厚さである；

厚さ（崩壊した）は崩壊した状態にあるフォームの厚さである；

及び $W : O$ 比はそれからフォームが作られる H I P E の水対油比である。従って、 $60 : 1$ の水対油比を具備したエマルジョンから作られた典型的ポリマー・フォームは 8.0 の予測膨張係数を有するであろう、即ち膨張した厚さはフォームの崩壊した厚さの 8 倍である。膨張係数を測定するための方法は以下にて米国特許第 $5,650,222$ 号の試験方

50

法の部に記載されている。

【0212】

本発明において有用な高表面積ポリマー・フォームの重要な機械的特徴は、圧縮偏向に対する抵抗性(RTC D)によって測定される、それらの膨張した状態における強さである。ここでフォームによって示されるRTC Dはポリマー・モジュール、並びにフォーム網の密度及び構造の関数である。ポリマー・モジュールは、順に下記によって測定される：a) ポリマーの組成；b) その下でフォームが重合される条件（例えば、特に架橋結合に関して、入手される重合の完全さ）；及びc) 例えば加工処理後にフォーム構造に残されている乳化剤のような残留材料によってポリマーが可塑化される程度。

【0213】

本発明の吸収性部材の高表面積部分として有用であるためには、ポリマー・フォームは使用中に遭遇する力による変形若しくは圧縮に適切に抵抗性でなければならない。RTC Dに関して十分なフォーム強さを有していないフォームは非負荷条件下では必要な毛管吸容量を提供する可能性はあるが、フォームを含有する吸収体の使用者の運動及び活動によって惹起される圧縮性応力下ではそれらの容量を提供しないであろう。

【0214】

本発明において有用なポリマー・フォームによって示されるRTC Dは、規定温度及び期間に対して一定の封圧下で保持される飽和フォームのサンプル内で産生する歪みの量を測定することによって定量できる。この特定タイプの試験を実行するための方法は以下にて米国特許第5, 650, 222号の試験方法の部に記載されている。ここで有用なフォームは、好ましくは 65 ± 5 ダイン/cmの表面張力を有する合成尿を用いてその自由吸容量まで飽和させられたときに5.1 kPaの封圧がフォーム構造の典型的に約90%以下の歪みを産生するようなRTC Dを示すであろう。好ましくはそうした条件下で産生する歪みは約1～約90%、より好ましくは約1～約25%、さらにより良好ましくは約2～約10%、さらにいっそう好ましくは約2～約5%の範囲内にあるであろう。

【0215】

ここで有用な高表面積ポリマー・フォームはさらにそれらの垂直吊下げ吸着高さ（これ以後は「VHSH」と呼ばれる）によって説明することもできる。X%でのVHSH高さは、フォーム内で0 cmでの容量（若しくはFAC）のX%が保持されている場合のcm単位での高さである。原則的にはXはいかなる数値であってもよいが、重要な典型的数値は90%でのVHSHである。VHSHに対する最も再現可能な尺度は、発明者らの経験の範囲内ではX=90%で達成される。当業者には、この単一点の数値が容量対高さのプロットにおいて入手される曲線の形状を十分には表さないことが明白であろう。しかしこの単一点はここで有用なフォームについて実際の比較点としては役立つ。これに関連して、フォームは典型的には少なくとも約20 cm、好ましくは少なくとも約40 cm、より好ましくは少なくとも約60 cm、さらにいっそう好ましくは少なくとも約70 cm、さらによりいっそう好ましくは少なくとも約80 cmの平衡90% VHSHを有するであろう。典型的には、好ましいポリマー・フォームは約20～約90 cm、より典型的には約60～約90 cm、さらにより典型的には約70～約90 cm、さらにいっそう典型的には約80～約90 cmの90% VHSHを有するであろう。90% VHSHを測定するための方法は下記の試験方法の部で詳細に説明される。上記で指摘したように、高表面積ポリマー・フォームが粒子形である場合は、例えば浸透圧吸収剤のような他の吸収剤と結合されると、90% VHSHは対応するシート形のフォーム上で測定される（即ち粒子を形成する前に）。重合プロセス中にフォームが粒子（若しくはビーズ）に形成される場合は、同様のフォームはフォームの90% VHSHを評価するためにシートに成形することができる。

【0216】

フォーム・セル、及び特に相当にモノマーを含まない水相液滴を取り囲んでいるモノマー含有油相を重合することによって形成されるセルは、しばしば実質的に形状が球形であろう。そうした球状セルのサイズ若しくは「径」は一般にフォームを特徴付けるために一般

10

20

30

40

50

に使用されるパラメータである。一定のポリマー・フォームのサンプル中のセルは必ずしもほぼ同一サイズではないので、平均セルサイズ、即ち平均セル径がしばしば特定される。

【0217】

フォームの平均セルサイズを測定するためには数多くの方法を利用できる。しかしフォーム中のセルサイズを測定するために最も有用な方法にはフォームサンプルの走査電子顕微鏡写真に基づいた単純な測定が含まれる。

【0218】

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5,650,222号の図1に示されているように、膨張した状態でのフォームの数平均セルサイズに基づいている。本発明に従って有用なフォームは、好ましくは約80 μm 以下、及び典型的には約5～約50 μm の数平均セルサイズを有するであろう。

【0219】

「フォーム密度」（即ち空気中のフォーム容積1立方センチメートル当たりのフォームのグラム）はここでは無水ベースで特定される。吸収された水溶性残留材料、例えばH I P E重合、洗浄及び／又は親水性化後にフォーム内に残っている残留塩類及び液体の量は、フォーム密度を計算及び表示するときには無視される。しかし、フォーム密度は、重合されたフォーム内に存在する乳化剤のような他の水に不溶性の残留材料を含む。そうした残留材料は、実際にフォーム材料にとっての有意な質量に寄与する可能性がある。

【0220】

フォーム密度を測定するためには、フォーム構造の単位容積当たりの固形フォーム材料の質量の測定法を提供するあらゆる適切な重量測定方法を使用できる。例えば上記の1995年2月7日に発行された米国特許第5,387,207号(Dyerら)の試験方法の部により十分に記載されているASTM重量測定方法は、密度測定に使用できる1つの方法である。それらの崩壊した状態では、本発明に有用なポリマー・フォームは約0.1～約0.2 g/cm^3 、好ましくは約0.11～約0.19 g/cm^3 、及び最も好ましくは約0.12～約0.17 g/cm^3 の範囲内の無水ベース密度値（何れかの残留塩類及び／又は水を除く）を有する。それらの膨張した状態では、ここで有用なポリマー・フォームは約0.01～約0.033 g/cm^3 、好ましくは約0.013～約0.033 g/cm^3 の範囲内の無水ベース密度値を有する。

【0221】

垂直ウィッキング、即ち重力と反対の方向への液体ウィッキングは、ここで有用なポリマー・フォームのために望ましい性能属性である。本発明のためには、垂直ウィッキング率は材料の浸透率、従って材料が例えばヒドロゲル形成吸収性ポリマー若しくは他の浸透圧吸収剤のような他の吸収剤へ液体を送達する能力の反映である。

【0222】

垂直ウィッキング率は、リザーバ内の着色試験液（例、合成尿）が特定サイズのフォームの試験ストリップを通して5 cmの垂直距離をウィックするために要する時間を測定することによって測定される。垂直ウィッキング法は米国特許第5,387,207号の試験方法の部により詳細に記載されているが、37℃の代わりに31℃で実施される。尿を吸収するために吸収性部材で特に有用であるためには、ここで有用なフォームは好ましくは約15分間以内で5 cmの高さへ合成尿をウィックするであろう（65+5ダイン/cm）。より好ましくは、本発明の好ましいフォーム吸収剤は合成尿を約10分間以内で5 cmの高さへウィックする。

【0223】

垂直ウィッキング吸収容量試験は、垂直ウィッキング試験で使用されたのと同じ標準サイズフォームサンプルの各1インチ（2.54 cm）垂直部分内に保持される吸収性フォーム1グラム当たりの試験液の量を測定する。そうした測定は、一般にサンプルが平衡するまで（例、約18時間後）試験液を垂直にウィックさせた後に行われる。垂直ウィッキング試験と同様に、垂直ウィッキング吸収容量試験は、上記の1995年2月7日に発行さ

れた米国特許第5, 387, 207号(Dyerら)の試験方法の部により十分に記載されている。高い高さでの高い垂直ウィッキング吸収容量は、理論的には高い高さでの高い毛管吸着吸収容量と同等である。ここで有用なフォームのシート形は先の試験に影響を受けやすく、先の試験はより容易かつ安価で実施されるので、本発明のフォームのこの重要なパラメータを特徴付ける手段としては先の試験からのデータが推奨される。

【0224】

高毛管吸引フォームは例えば浸透圧吸収剤(例、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー)のような他の吸収剤と結合されたときにはシート形である可能性があるが、特に好ましい実施形態ではポリマー・フォームは粒子形であり、混合物を提供するためにヒドロゲル形成ポリマーの粒子と混合されるであろう。即ち、フォームは最初はシート形で調製されるが、これらのシートはフォームの粒子を提供するために加工処理することができ、フォームはその後ヒドロゲル化ポリマーと結合される。上記で考察したように、ここで有用なフォーム及びそれらの調製のためのプロセスは米国特許第5, 387, 207号、「高吸引ポリマー・フォーム材料(HIGH SUCTION POLYMERIC FOAM MATERIALS)」と題するT.A.DesMaraisらによって1998年3月 日に出願された同時係属出願の米国特許出願第 号(P & G事件)及び「水性液を分散させるための吸収性材料(ABSORBENT MATERIALS FOR DISTRIBUTING AQUEOUS LIQUIDS)」と題するT.A.DesMaraisらによって1998年3月 日に出願された同時係属出願の米国特許出願第 号(P & G事件)に極めて詳細に記載されている。フォーム粒子は、まず最初にこれらの参考文献の教示に従ってシート状のフォームを形成し、その後望ましい寸法の粒子を提供するためにフォームを機械的に加工処理すること(例、微粉化、切削、みじん切りその他)によって調製することができる。或いは又、フォーム粒子は例えばそれら各々の開示が参照してここに組み込まれる1997年8月5日にLiらに発行された米国特許第5, 653, 922号及び1996年12月10日にLiらに発行された米国特許第5, 583, 162号に記載されているようにポリマー微小ビーズの形でエマルジョンから直接調製することができる。ポリマー・フォーム/ヒドロゲル形成ポリマー混合物製造における特定実施例については下記でより詳細に考察する。

【0225】

出願人はさらに又、高表面積フォームが任意で貯蔵吸収部材の他の吸収剤若しくは浸透圧吸収剤への尿の移動を増加させられるようにある液体を具備することができることを発見した。予備湿潤液体はポリマー・フォームを部分的に充填し、さらに特別な理論に結び付けることを希望せずとも、フォームの取り込み率を増加させる。理想的には、予備湿潤液体を具備するポリマー・フォームは、微生物増殖を防止して揮発水の損失を防止し、さらに経時的にフォームから移動しないように十分に低い水活性とともに貯蔵安定性でなければならない。水は、吸収性能を提供するための予備湿潤液としては使用できるが、単独では他の要件を満たすことができない。

【0226】

<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、さらに好ましくは少なくとも1つ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とも呼ばれる)を具備する。本発明において有用なヒドロゲル形成ポリマーには様々な水に不溶性の、だが大量の液体を吸収することのできる水湿潤性ポリマーが含まれる。そうしたヒドロゲル形成ポリマーは本技術において周知であり、さらにこれらの材料はいずれも本発明の高毛管吸引吸収性部材において有用である。

【0227】

ヒドロゲル形成吸収性ポリマー材料は、一般的に「親水コロイド」若しくは「高吸収性」材料とも呼ばれており、例えばカルボキシメチルデンプン、カルボキシメチルセルロース、及びヒドロキシプロピルセルロースのような多糖類；ポリビニルアルコール及びポリビニルエーテル類のような非イオン性タイプ；ポリビニルピリデン、ポリビニルモルホリニオン、及びN, N-ジメチルアミノエチル若しくはN, N-ジエチルアミノプロピルアクリレート類及びメタクリレート類のようなカチオン性タイプ及びそれらの各第四級塩類

を含むことができる。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複数のアニオン性官能基、及びより典型的にはカルボキシ基を有する。ここで使用するために適切なポリマー類の例には、重合可能な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、そうしたモノマー類には、少なくとも1個の炭素-炭素オレフィン二重結合を含有するオレフィン不飽和の酸及び無水物を含有する。より詳細には、これらのモノマー類はオレフィン不飽和のカルボン酸及び酸無水物、オレフィン不飽和のスルホン酸、及びそれらの混合物から選択できる。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決定的に重要ではない。それでも、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増強する可能性がある。下記ではここで有用な吸収性ポリマーの好ましい特性について説明する。これらの特性は制限事項であると解釈するべきではない；むしろ、それらは単に最近数年間に渡って吸収性ポリマー技術において発生してきた進歩を示している。

10

【0228】

ここでヒドロゲル形成吸収性ポリマーを調製するときに、たいていはごく僅かな量で一部の非酸性モノマーも又含有することができる。そうした非酸性モノマーには、例えば酸含有モノマーの水溶性若しくは水分散性エステル類並びにカルボン酸若しくはスルホン酸基を全く含有していないモノマーが含まれる。従って任意の非酸性モノマーには、下記のタイプの官能基を含有するモノマーを含有することができる：カルボン酸若しくはスルホン酸エステル類、ヒドロキシ基、アミド基、アミノ基、ニトリル基、第四級アンモニウム塩基、アリール基（例、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）。これらの非酸性モノマー類は十分周知の材料であり、例えばどちらも参照してここに組み込まれる1978年2月28日に発行された米国特許第4,076,663号（Masudaら）、及び1977年12月13日に発行された米国特許第4,062,817号（Westerman）に極めて詳細に記載されている。

20

【0229】

オレフィン不飽和のカルボン酸及びカルボン酸無水物モノマー類には、アクリル酸自体、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 -アクリルオキシプロピオン酸、ソルビン酸、 α -クロロソルビン酸、アングリカ酸、桂皮酸、 p -クロロ桂皮酸、 β -ステリルアクリル酸、イタコン酸、シトロコン酸、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及びマレイン酸無水物を代表とするアクリル酸類が含まれる。

30

【0230】

オレフィン不飽和のスルホン酸モノマー類には、例えばビニルスルホン酸、アリルスルホン酸、ビニルトルエンスルホン酸及びスチレンスルホン酸のような脂肪族若しくは芳香族ビニルスルホン酸類；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-メチルアクリルオキシプロピルスルホン酸及び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及びメタクリルスルホン酸が含まれる。

【0231】

本発明において使用するために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有する。これらのポリマーには、加水分解デンプン-アクリロニトリルグラフト共重合体類、部分的に中和された加水分解デンプン-アクリロニトリルグラフト共重合体類、デンプン-アクリル酸グラフト共重合体類、部分的に中和されたデンプン-アクリル酸グラフト共重合体類、鹼化酢酸ビニル-アクリルエステル共重合体類、加水分解アクリロニトリル若しくはアクリルアミド共重合体類、上記の共重合体類のいずれかの僅かに網状の架橋結合ポリマー類、部分的に中和されたポリアクリル酸、及び部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網状の架橋結合ポリマー類が含まれる。これらのポリマー類は単独で、又は2以上の相違するポリマー類の混合物の形のどちらかで使用できる。こ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

40

50

国特許第 4, 0 9 3, 7 7 6 号、米国特許第 4, 6 6 6, 9 8 3 号、及び米国特許第 4, 7 3 4, 4 7 8 号に開示されている。

【0 2 3 2】

ヒドロゲル形成吸収性ポリマーを製造するときに使用するために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とそれらのデンプン誘導体の僅かに網状の架橋結合ポリマー類である。最も好ましくは、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー類は約 5 0 ~ 約 9 5 %、好ましくは約 7 5 % の中和された僅かに網状の架橋結合したポリアクリル酸（即ち、ポリ（アクリル酸ナトリウム／アクリル酸））を具備する。網状架橋結合はポリマーを実質的に水に不溶性にし、さらに一部にはヒドロゲル形成吸収性ポリマーの吸収容量及び抽出可能なポリマー含量特性を決定する。これらのポリマーを網状架橋結合するためのプロセス及び典型的網状架橋剤は米国特許第 4, 0 7 6, 6 6 3 号に極めて詳細に記載されている。

10

【0 2 3 3】

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（即ち、同質）であるが、ポリマー類の混合物も又本発明において使用できる。例えば、本発明においてはデンプン－アクリル酸グラフト共重合体類と部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網状の架橋結合したポリマー類との混合物を使用できる。

【0 2 3 4】

ヒドロゲル形成ポリマーコンポーネントは、さらに又カチオン交換ヒドロゲル形成吸収性ポリマー及びアニオン交換ヒドロゲル形成吸収性ポリマーを具備する混床式イオン交換組成物の形であってもよい。そうした混床式イオン交換組成物は例えば、その各々の開示が参照してここに組み込まれる Hird らによって 1 9 9 8 年 1 月 7 日に出願された米国特許出願第 号（P & G 事件 6 9 7 5 －「装着圧下で高い吸着容量を有する吸収性ポリマー組成物（ABSORBENT POLYMER COMPOSITIONS HAVING HIGH SORPTION CAPACITIES UNDER AN APPLIED PRESSURE）」と題する）；及び Ashraf らによって 1 9 9 8 年 1 月 7 日に出願された米国特許出願第 号（P & G 事件 6 9 7 6 －「装着圧下で高い吸着容量及び高い液体浸透率を具備した吸収性ポリマー組成物（ABSORBENT POLYMER COMPOSITIONS WITH HIGH SORPTION CAPACITY AND HIGH FLUID PERMEABILITY UNDER AN APPLIED PRESSURE）」と題する）；及び Ashraf らによって 1 9 9 8 年 1 月 7 日に出願された米国特許出願第 号（P & G 事件 6 9 7 7 －「装着圧下での高い吸着容量及び膨潤状態での改良完全性を具備した吸収性ポリマー組成物（ABSORBENT POLYMER COMPOSITIONS WITH HIGH SORPTION CAPACITY UNDER AN APPLIED PRESSURE AND IMPROVED INTEGRITY IN THE SWOLLEN STATE）」と題する）により詳細に記載されている。

20

30

【0 2 3 5】

本発明において有用なヒドロゲル形成吸収性ポリマー類は広範囲に渡って変化するサイズ、形状及び／又は形態を有することができる。これらのポリマー類は最大寸法対最小寸法の大きな比率を有さない粒子の形（例えば、顆粒、粉末、粒子分子間凝集体、粒子分子間架橋結合した凝集体その他）であってもよく、さらに繊維、シート、フィルム、フォーム、フレーク及びその他の形であってもよい。ヒドロゲル形成吸収性ポリマー類はさらに又、例えば粉末シリカ、界面活性剤、糊、結合剤及びその他のような低レベルの 1 以上の添加剤との混合物を具備することができる。この混合物中のコンポーネントは、ヒドロゲル形成ポリマーコンポーネント及び非ヒドロゲル形成ポリマー添加物が容易に物理的に分離可能ではないような形で物理的及び／又は化学的に結合されていてもよい。

40

【0 2 3 6】

ヒドロゲル形成吸収性ポリマー類は、本質的に非多孔性（即ち、内部有孔性がない）であってもよいが、又は実質的に内部多孔性を有することもできる。

【0 2 3 7】

上記のような粒子については、粒径サイズはふるいサイズ分析によって測定される寸法として定義される。従って、例えば 7 1 0 ミクロンの開口部を具備した米国標準試験用ふるい（例、米国連続代替ふるい記号表示第 2 5 番）上で保持される粒子は 7 1 0 ミクロンよ

50

り大きなサイズを有すると考えられる；710ミクロンの開口部を具備したふるいを通して500ミクロンの開口部を具備したふるい（例、米国連続代替ふるい記号表示第35番）上に保持される粒子は、500と710 μm の間の粒径を有すると考えられる；及び500ミクロンの開口部を具備したふるいを通して500 μm 未満のサイズを持つと考えられる。ヒドロゲル形成吸収性ポリマー粒子の一定のサンプルの質量メジアン粒径は質量ベースでサンプルを半分に分ける粒径であると定義されている；即ち、重量でサンプルの半分は質量メジアンサイズより小さな粒径を有し、サンプルの残り半分は質量メジアンサイズより大きな粒径を有するであろう。50%質量値が米国標準試験用ふるいの開口部のサイズに相当しないときには質量メジアン粒径を測定するために典型的には標準粒径プロット法（ここで、一定のふるいサイズの開口部上に保持されるか、若しくは開口部を通して粒子サンプルの累積重量パーセントが、ふるいの開口部のサイズに対して、紙面上にプロットされる）が使用される。ヒドロゲル形成吸収性ポリマー粒子の粒径を測定するためのこれらの方法は、参照してここに組み込まれる1991年10月29日に発行された米国特許第5,061,259号（Goldmanら）に詳細に記載されている。

10

【0238】

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、粒子は一般的にサイズが約1～約2,000 μm 、より好ましくは約20～約1,000 μm の範囲内であろう。質量メジアン粒径は、一般には約20～約1,500 μm 、より好ましくは約50 μm ～約1,000 μm 、さらにいっそうより好ましくは約100 μm ～約800 μm であろう。

20

【0239】

本発明の吸収性部材においてヒドロゲル形成吸収性ポリマーの相当に高い濃度（例、重量で40%、60%、又はそれ以上）が利用される場合は、吸収性ポリマーのさらに別の特性が重要になることがある。そうした実施形態では、材料はそれら各々の開示が参照してここに組み込まれる1996年10月8日にGoldmanらに発行された米国特許第5,562,646号、1997年2月4日にGoldmanらに発行された米国特許第5,599,335号によって記載された特性の1つ以上を有する可能性がある。

【0240】

基礎ヒドロゲル形成吸収性ポリマーはいずれかの従来型方法で形成することができる。これらのポリマー類を製造するための典型的かつ好ましいプロセスは、それら全部が参照してここに組み込まれる1988年4月19日に発行された米国再発行特許第32,649号（Brandtら）、1987年5月19日に発行された米国特許第4,666,983号（Tsubakimotoら）、1986年11月25日に発行された米国特許第4,625,001号（Tsubakimotoら）に記載されている。

30

【0241】

基礎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、水溶液若しくはその他の溶液重合法を含む方法である。上記で参照した米国再発行特許第32,649号に記載されているように、水溶液重合法は重合を実行するために水性反応混合物の使用を含む。水性反応混合物はその後、混合物中で実質的に水に不溶性の僅かに網状の架橋結合ポリマーを製造するのに十分な重合条件を受ける。形成されたポリマーの塊は、その後個々の粒子を形成するために微粉化されるか、又はみじん切りされる。

40

【0242】

より詳細には、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーを製造するための水溶液重合法は、その中で重合を実行するために水性反応混合物の調製を具備する。そうした反応混合物の1つの要素は、製造されるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの「バックボーン」を形成するであろう酸性基含有モノマーである。反応混合物は、一般にモノマーの約100重量部を具備するであろう。水性反応混合物の別のコンポーネントは網状架橋剤を具備する。本発明に従ったヒドロゲル形成吸収性ポリマーを形成するうえで有用な網状架橋剤は、上記で参照した米国再発行特許第32,649号、米国特許第4,666,983号及び米国特許第4,625,001号により詳細に記載されている。網状架橋剤は一般に、水性混合物中に

50

存在するモノマーの総モルに基づいて約0.001モルパーセント～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であろう（モノマーの100重量部に基づく、約0.01～約20重量部）。水性反応混合物の任意のコンポーネントは、例えば過硫酸ナトリウム、カリウム及びアンモニウム、過酸化カプリリル、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類、第三級ブチルジペルфтаレート、第三級ブチルペルベンゾエート、過酢酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム及びその他のような過酸素化合物を含むフリーラジカル開始剤を具備する。水性反応混合物のその他の任意のコンポーネントは、必須不飽和酸性官能基含有モノマー類のエステル類又はその他のカルボン酸若しくはスルホン酸官能基を全く含有しないその他のコモノマー類を含む様々な非酸性コモノマー類を具備する。

10

【0243】

水性反応混合液は、実質的に水に不溶性であるが水膨潤性のヒドロゲル形成吸収剤において僅かに網状の架橋結合ポリマーを製造するために十分である重合条件を受ける。重合条件はさらに又上記の3つの特許においてより詳細に考察されている。そうした重合条件は、一般に約0℃～約100℃、より好ましくは約5℃～約40℃の重合温度へ加熱するステップ（熱活性化法）を含む。その下で水性反応混合物が維持される重合条件はさらに又、例えば反応混合物若しくはそれらの部分にいずれかの従来形の重合活性化刺激を受けさせるステップを含むこともできる。X線、電子線、紫外線又は電磁波照射は従来型代替重合合法である。

【0244】

20

水性反応混合物において形成されたヒドロゲル形成吸収性ポリマーの酸性官能基はさらに好ましくは中和される。中和は、塩形成カチオンを用いて中和される酸性基含有モノマー類であるポリマーを形成するために利用される全モノマーの少なくとも25モルパーセント、及びより好ましくは少なくとも約50モルパーセントを生じさせるいずれかの従来型方法で実行できる。そうした塩形成カチオンには、上記で参照した米国再発行特許第32,649号で詳細に考察されているように例えばアルカリ金属、アンモニウム、置換アンモニウム及びアミン類が含まれる。

【0245】

水溶液重合プロセスを使用して特定バージョンのヒドロゲル形成吸収性ポリマーが製造されるのが好ましいが、さらに又例えば逆エマルジョン重合合法又は逆懸濁液重合合法のような多層重合プロセス法を使用して重合プロセスを実行することも可能である。逆エマルジョン重合合法又は逆懸濁液重合合法においては、上記のような水性反応混合液が例えばシクロヘキサンのような水に非混和性の不活性有機溶媒の基質中に小さな液滴の形で懸濁させられる。結果として生じるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの粒子は、一般に形状が球形である。逆懸濁液重合合法は、それらの全部が参照してここに組み込まれる1982年7月20日に発行された米国特許第4,340,706号（Obayashiら）、1985年3月19日に発行された米国特許第4,506,052号（Flesherら）、及び1988年4月5日に発行された米国特許第4,735,987号（Moritaら）に極めて詳細に記載されている。

30

【0246】

40

最初に形成されたポリマー類の表面架橋結合は、本発明の状況において有益である可能性のある相当に高い多孔性ヒドロゲル層（「PHL」）、圧力下性能（「PUP」）容量及び含塩流動伝導性（「SFC」）値を有するヒドロゲル形成吸収性ポリマー類を入手するための好ましいプロセスである。本発明に従ったヒドロゲル形成吸収性ポリマー類の表面架橋結合を実行するために適切な一般方法は、それらの全部が参照してここに組み込まれる1985年9月17日に発行された米国特許第4,541,871号（Obayashi）；1992年10月1日に公開されたPCT出願第WO92/16565号（Stanley）；1990年8月9日に公開されたPCT出願第WO90/08789号（Tai）；1993年3月18日に公開されたPCT出願第WO93/05080号（Stanley）；1989年4月25日に発行された米国特許第4,824,901号（Alexander）；1989年

50

1月17日に発行された米国特許第4,789,861号(Johnson);1986年5月6日に発行された米国特許第4,587,308号(Makita);1988年3月29日に発行された米国特許第4,734,478号(Tsubakimoto);1992年11月17日に発行された米国特許第5,164,459号(Kimuraら);1991年8月29日に公開された公開ドイツ特許出願第4,020,780号(Dahmen);及び1992年10月21日に公開された公開欧州特許出願第509,708号(Gartner)に開示されている。1996年10月8日に発行された米国特許第5,562,646号(Goldmann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(Goldmannら)も参照のこと。

【0247】

本発明に従って調製される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。用語「実質的に乾燥」は、ここではそれらの粒子が粒子の重量で約50%未満、好ましくは約20%未満、より好ましくは約10%未満の液体含量、典型的には水若しくはその他の溶液含量を有することを意味する。一般に、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー粒子の液体含量は粒子の重量で約0.01%~約5%の範囲内にある。個々の粒子は例えば加熱によるようないずれかの従来方法で乾燥させることができる。或いは又、粒子が水性反応混合物を使用して形成される場合は、共沸性蒸留によって反応混合物から水を除去することができる。ポリマー含有水性反応混合物は又、メタノールのような脱水溶媒を用いて処理することもできる。これらの乾燥方法の組合せも又使用できる。ポリマーの脱水された塊はその後、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みじん切りにする、又は微粉化することができる。

【0248】

<高毛管吸引材料の組み合わせ>

上記で説明した材料はそれ自体(例、純粋ヒドロゲル形成材料、又は純粋フォーム材料)で要件を満たすことができるが、貯蔵吸収部材として使用されるために好ましい部材は2以上の材料を具備する。

【0249】

そうした流体貯蔵部材の主要機能は、直接に若しくは他の吸収性部材(例、流体収集/分配部材)から排出された体液を吸収し、その後装着者の運動の結果として通常遭遇する圧力を受けた場合でさえそうした流体を保持することである。

【0250】

従って、高毛管吸引吸収性部材はヒドロゲル形成材料と高表面積材料の組合せによって作ることができる。

【0251】

吸収性部材に含まれるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの量は有意に変動する可能性がある。さらにその上、ヒドロゲルの濃度は一定部材を通して相違することがある。言い換えると、1つの部材は比較的の高い及び比較的の低いヒドロゲル濃度の領域を有する可能性がある。

【0252】

一定領域の吸収性部材においてヒドロゲル形成吸収性ポリマーの濃度を測定するときには、ヒドロゲル形成ポリマーとヒドロゲル化ポリマーを含有する領域内に存在するいずれかの他のコンポーネント(例えば、繊維、ポリマー・フォーム等)の結合重量に比較したヒドロゲル形成ポリマーの重量パーセントを使用する。これを心に留めると、本発明の吸収性部材の一定領域におけるヒドロゲル形成吸収性ポリマーの濃度は、吸収性部材の総重量に対して少なくとも約50%、少なくとも約60%、少なくとも約70%、又は少なくとも約80%であってよい。

【0253】

吸収性部材の領域が相当に高濃度のヒドロゲル形成吸収性ポリマーを具備することができるという事実にもかかわらず、高表面積材料の性質が繊維性である場合は、一定の吸収性部材における吸収性ポリマーの総濃度(即ち、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーの総重量を

吸収性部材の総重量で割って100%を掛けたもの)は重量で約75%まで、好ましくは重量で約70%まで、より好ましくは重量で約65%までになるであろう。その後、これらの高表面積繊維含有部材を用いると、ヒドロゲル形成吸収性ポリマーの濃度は重量で約10~約75%、より典型的には重量で約15~約70%、さらにより典型的には重量で約20~約65%になるであろう。

【0254】

高表面積材料がポリマー・フォームである実施形態では、吸収性部材は好ましくは重量で少なくとも約1% (凝集体ベースで)、より好ましくは重量で少なくとも約10%、より好ましくは重量で少なくとも約15%、さらにより好ましくは重量で少なくとも約20%のポリマー・フォームを具備するであろう。典型的には、そうした貯蔵吸収部材は、重量で約1~約98%、より典型的には重量で約10~90%、さらにより典型的には重量で約15~約85%、さらによりいっそう典型的には重量で約20~約80%のポリマー・フォーム材料を具備するであろう。上記のように、これらの重量%の範囲は吸収性部材における各材料の凝集体重量に基づいている; 吸収性部材の領域はより多い及びより少ない量の材料を含む可能性があると認識されている。

【0255】

当然ながら、吸収性ポリマー及び高表面積材料の相対レベルは、例えばヒドロゲル形成吸収性ポリマーの吸収容量、使用される材料の高比表面積、高表面積材料の性質 (例、シート若しくは粒子形フォーム、粒径) その他によって指示される。これに関して、高レベルのヒドロゲル形成吸収性ポリマーは上記の必要なレベルの毛管吸引を達成するために薄い吸収体を製造するための吸収性部材を提供するが、そうした吸引容量を提供するためには十分な高表面積材料がなければならない。従って、相当に高い毛管吸引フォームが使用される場合は、高レベルのヒドロゲル形成ポリマーを使用することができる。これとは逆に、相当に低い毛管吸引繊維が使用される場合は、幾らか低レベルのヒドロゲル形成ポリマーが使用されるであろう。(当然ながら、高表面積繊維及びポリマー・フォームの両方が使用される場合は、さらにこれらの材料各々の相対濃度に依存して総高表面積材料のレベルは変動する可能性がある。) 一定の吸収性部材で使用されるヒドロゲル形成ポリマーの相違する範囲の原因となるのは、上記のポリマー・フォーム及び高表面積繊維の間の毛管吸着容量における差である。

【0256】

ヒドロゲル形成ポリマーと高表面積繊維及び/又は粒子状ポリマー・フォームの混合物を具備する吸収性部材において混合物の完全性を提供する材料の別の例として、部材は熱可塑性材料を具備することができる。融解すると、この熱可塑性材料の少なくとも1部分は、典型的には粒子間若しくは繊維間毛管勾配のために各部材コンポーネントの交差点へ移動する。これらの交差点は熱可塑性材料のための結合部位になる。冷却されると、これらの交差点にある熱可塑性材料は硬化して材料の基質と一緒に保持する結合部位を形成する。

【0257】

ここで有用な任意の熱可塑性材料は、粒子、繊維、又は粒子及び繊維の組合せを含む様々な形のいずれかであってよい。熱可塑性繊維は、数多くの結合部位を形成するそれら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、吸収性部材を具備する材料を広汎に損傷させないであろう温度で融解させることのできるいずれかの熱可塑性ポリマーから作ることができる。好ましくは、この熱可塑性材料の融点は約190℃未満、及び好ましくは約75℃~約175℃の間であろう。いずれにしても、この熱可塑性材料の融点は、吸収体で使用された場合に熱結合された吸収性構造が貯蔵されられると思われる温度より低くてはならない。熱可塑性材料の融点は、典型的には約50℃以上である。

【0258】

熱可塑性材料、及び特に熱可塑性繊維は、例えばポリエチレン (例、PULPEX (登録商標) 及びポリプロピレンのようなポリオレフィン類、ポリエステル類、コポリエステル類、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

リアクリル類、ポリアミド類、コポリアミド類、ポリスチレン類、ポリウレタン類及び例えば塩化ビニル／酢酸ビニルのような上記のいずれかの共重合体類その他を含む様々な熱可塑性ポリマー類から作ることができる。1つの好ましい熱可塑性結合剤繊維は、商標 K I T T Y H A W K (登録商標) (ウェイアーハオイサー社 (Weyerhaeuser CO.) 製) の下で販売されている 80% セルロース系繊維との約 20% 混合物としても入手できる P L E X A F I L (登録商標) ポリエチレン超極細繊維 (デュポン (DuPont) 社製) である。結果として生じる熱結合吸収性部材にとって望ましい特徴に依存して、適切な熱可塑性材料は、例えばポリエチレン若しくはポリプロピレンのようなポリオレフィン類、ポリアクリル類、ポリアミド類、ポリスチレン類、ポリウレタン類その他に由来する界面活性剤処理若しくはシリカ処理熱可塑性繊維のように親水性にした疎水性繊維を含む。疎水性熱可塑性繊維の表面は、例えば繊維に界面活性剤をスプレーするか、界面活性剤に線維を浸漬するか、又は熱可塑性繊維を製造するときに溶解されたポリマーの一部として界面活性剤を含めることによって、非イオン性若しくはアニオン性界面活性剤のような界面活性剤を用いた処理によって親水性にすることができる。融解及び再凝固すると、界面活性剤は熱可塑性繊維の表面にとどまる傾向を示すであろう。適切な界面活性剤には、デラウェア州ウィルミントンの I C I アメリカズ社 (ICI Americas, Inc.) によって製造された B r i j (登録商標) 76 のような非イオン性界面活性剤及びコネティカット州グリニッチのグリコ ケミカル社 (Glyco Chemical, Inc.) によって商標ペゴスパー (Pegospense) (登録商標) の下で販売されている様々な界面活性剤が含まれる。非イオン性界面活性剤の他に、アニオン性界面活性剤も又使用できる。これらの界面活性剤類は例えば熱可塑性繊維 1 平方センチメートル当たり約 0.2 ～ 約 1 g のレベルで熱可塑性繊維に適用することができる。

【0259】

適切な熱可塑性繊維は単一ポリマーから作ること (一成分繊維) ができる、又は 1 より大きいポリマーから作ること (例、二成分繊維) ができる。ここで使用するように、「二成分繊維」は、相違するポリマーから作られた熱可塑性シース内に入れられている 1 種のポリマーから作られたコア繊維を具備する熱可塑性繊維を意味する。シースを具備するポリマーはしばしば、コアを具備しえるポリマーとは相違する、典型的にはより低い温度で融解する。その結果として、これらの二成分繊維はシースポリマーの融解を原因とする熱結合を提供するが、他方ではコアポリマーの望ましい強さ特徴を保持する。

【0260】

本発明で使用するために適切な二成分繊維には、下記のポリマー組合せを有するシース／コア繊維を含むことができる：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／ポリエステルその他。ここで使用するために特に適切な二成分熱可塑性繊維は、ポリプロピレン若しくはポリエステルコアとより低い融点のコポリエステル、ポリ酢酸エチルビニル若しくはポリエチレンシースを有するものである (例、D A N A K L O N (登録商標)、C E L B O N D (登録商標) 若しくは C H I S S O (登録商標) 二成分繊維)。これらの二成分繊維は同心性であっても偏心性であってもよい。ここで使用するように、用語「同心性」及び「偏心性」は、シースが二成分繊維の断面を通して一様である若しくは一様でない厚さを有するかどうかに関する。偏心性二成分繊維は、繊維の厚さがより小さい場合により高い圧縮強さを提供するときに望ましいことがある。ここで使用するために適切な二成分繊維はどちらかをけん縮しない (即ち、真っ直ぐに伸ばす) 又はけん縮する (即ち、曲げる) ことができる。二成分繊維は、典型的には例えば主としては二次元の若しくは「フラットな」けん縮を達成するためのスタッパー ボックス法又はギア・クリンプ法のような典型的な織物手段によってけん縮させることができる。

【0261】

熱可塑性繊維の場合、それらの長さはこれらの繊維にとって望ましい特定融点及びその他の特性に依存して変動することがある。典型的には、これらの熱可塑性繊維は約 0.3 ～ 約 7.5 cm、好ましくは約 0.4 ～ 約 3.0 cm、及び最も好ましくは約 0.6 ～ 約 1

10

20

30

40

50

． 2 c mの長さを有する。また、これらの熱可塑製繊維の融点を含む特性は、繊維の径（キャリパー）を変化させることによって調整できる。これらの熱可塑製繊維の径は、典型的にはデニール（9，000メートル当たりのグラム数）又はデシテックス（10，000メートル当たりのグラム数）のいずれかによって定義される。適切な二成分熱可塑性繊維は、例えば約1．0～約20、好ましくは約1．4～約10、及び最も好ましくは約1．7～約3．3の範囲内のデシテックスを有することができる。

【0262】

これらの熱可塑製材料、及び特に熱可塑製繊維の圧縮モジュールも又重要な可能性がある。熱可塑製繊維の圧縮モジュールはそれらの長さ及び径だけではなく、それらが作られるポリマー又はポリマー類の組成及び特性、繊維の形状や構造（例、同心製若しくは偏心性、けん縮されている又はけん縮されていない）及びその他の要素によっても影響を受ける。これらの熱可塑性繊維の圧縮モジュールにおける差は、吸収性コアの調製中に各吸収性部材の特性、及び特に密度特性を変化させるために使用できる。

10

【0263】

<その他の流体処理部材のコンポーネント及び材料>

本発明に従った貯蔵吸収部材は吸収性ウェブ内に存在可能な他の任意のコンポーネントを含むことができる。例えば、補強スクリムは貯蔵吸収部材内、又は吸収性コアの各吸収性部材間に配置することができる。そうした補強スクリムは、特に吸収性コアの各吸収性部材間に配置された場合には、液体移動に対する界面障壁を形成しないような構造でなければならない。さらに、吸収性コア及び／又は吸収性貯蔵部材自体に乾燥及び湿潤完全性を提供するために数種の結合剤を使用することができる。特に、高表面積材料と例えば浸透圧吸収性材料のような他の吸収剤との結合を提供するために親水性膠繊維を使用してもよい。これは特に特定高表面積材料にとって重要である。使用される結合剤の量は、吸収性部材の毛管吸着特性を損なわないようにできる限り少ないことが好ましい。しかし、当業者であれば十分に高い表面積を具備した繊維化親水性膠のような吸収性部材の毛管吸着特性を増強する可能性のある結合剤もあることを認識するであろう。この場合、高表面積親水性膠は液体処理機能と完全性機能の両方を1つの材料で提供する可能性がある。さらに、緩んでいる粒子状吸収性ポリマーに関する使用者の懸念を未然に防ぐために、毛管連続性が中断されない限り、各吸収性部材、又は吸収性コア全体を例えばティッシュペーパー・シートのような液体浸透性シート内に包み込むこともできる。

20

30

【0264】

含有することのできるその他の任意のコンポーネントは、臭いをコントロールし、大便を含有するなどのための材料である。さらに緩んでいる粒子状吸収性ポリマーに関する使用者の懸念を未然に防ぐために、粒子状浸透圧性吸収剤若しくは高表面積材料を具備する何れかの吸収性部材、又は吸収性コア全体を例えばティッシュペーパー・シートのような液体浸透性シート内に包み込むこともできる。

【0265】

結合剤材料によって完全性が導入されるときには、適切な結合剤はその開示が参照してここに組み込まれる1996年10月1日にDragooraに発行された米国特許第5，560，878号に記載されているようなメルトブロー接着剤である。メルトブロー接着剤を必要なヒドロゲル形成ポリマー及び高表面積材料と結合させるためのプロセスも又'878特許に詳細に記載されている。

40

【0266】

【実施例】

<サンプル1，2，3－分配材料としてのHIPE>

下記のサンプルA．5～A．7はポリマー・フォームタイプのものであり、一般に上記の米国特許第5，563，179号の実験の部に記載されている通りに調製される。一般に、このプロセスは選択された塩類を含有する水相と選択されたモノマー類及び乳化剤類を含有する油相との適切な混合を具備する。水相は、典型的には過硫酸カリウムのような開始剤及び塩化カルシウムのような無機塩を含有する。油相は、典型的には2－エチルヘキ

50

シルアクリレートのようなモノマー類並びにジビニルベンゼン（不純物としてエチルスチレンを含有する）及び1, 6-ヘキサンジオールジアクリレートのような架橋結合モノマー類の混合物を含有する。酸化防止剤、乳白剤、顔料、色素、充填剤及びその他の一般に不活性化学薬品のような補助剤も又どちらかの相に添加することができる。

【0267】

油相と水相の別個の流れ（典型的には約30℃～約90℃の間に加熱される）は動的混合装置に送られる。動的混合装置における結合された流れの完全な混合はピン・インペラによって達成される。製造する最終フォームの密度をコントロールするためには「水対油比」若しくはW：Oと呼ばれる水相と油相の比率を使用する。最初のH I P Eの形成を確立するための装置及び方法に関する詳細な説明は、上記の米国特許第5, 563, 179号の実施例の部により詳細に記載されている。

10

【0268】

装置機構が充填されると、規定RPMで回転するインペラを用いて動的ミキサー内で攪拌を開始させる。水相の流速はその後約30秒間の時間をかけて44.1 cm³/secの速度へ着実に上昇させられ、油相の流速は約1分間の時間に渡って1.25 g/secへ低下させられる。この時点で動的及び静的ミキサーによって作り出される逆圧は、典型的には約3～約8 PSI（約21～約55 kPa）である。インペラの速度はその後120秒間に渡って望ましいRPMへ調整される。システムの逆圧はこの調整に反応し、その後は一定のまま維持する。

20

【0269】

静的ミキサーからのH I P Eは、セルコン（Celcon）プラスチックで作られる同心インサートを具備した直径17インチ（43 cm）及び高さ7.5インチ（10 cm）の円形ポリプロピレン製タブに収集される。このインサートは、底部の直径が5.0インチ（12.7 cm）、上部の直径が4.75インチ（12 cm）で、高さが6.75インチ（17.1 cm）である。H I P Eを含有しているタブは、65℃に維持された室内で18時間に渡って保持され、硬化させてH I P Eポリマー・フォームを提供する。

【0270】

硬化したH I P Eフォームはタブから取り出される。この時点のフォームは残留水相を含有する（溶解した乳化剤類、電解質、開始剤残留物、及び開始剤を含有する）。フォームは鋭利な往復鋸歯を用いて望ましい厚さのシートにスライスされる。これらのシートはその後、フォームの残留水相含量を重合モノマー類の重量の約2倍（2×）にまで徐々に減少させる真空を具備した一連の2個の多孔性ニップロール間で圧縮を受ける。この時点で、シートはさらに60℃で4%のCaCl₂溶液を用いて再飽和させられ、それから約2倍の水相含量にまで真空を装備した一連の3個の多孔性ニップロールで圧搾される。フォームのCaCl₂含量は2～10%の間である。

30

【0271】

H I P Eフォームはその後約16時間に渡り風乾させられるか、又は連続的に熱乾燥させられる。そうした乾燥は含水量を重合された材料の約4～20重量%まで減少させる。

【0272】

<サンプル1>:

40

無水塩化カルシウム（36.32 kg）と過硫酸カリウム（189 g）を378リットルの水中に溶解させる。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使用される水相の流れを提供する。

【0273】

蒸留ジビニルベンゼン（39%ジビニルベンゼン及び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）、及びヘキサンジオールジアクリレート（640 g）を具備するモノマーの組合せにジグリセロールモノオレエート乳化剤（480 g）、二獣脂（ditallow）ジメチルアンモニウムメチルスルフェート（80 g）、及びチヌビン（Tinuvin）765（20 g）を添加する。ジグリセロールモノオレエート乳化剤（グリンドステッド プロダクツ(Grindsted Products)；ブラ

50

ブランド(Brabrand)、デンマーク)は約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類、3%のポリオール類、及び15%のその他のポリグリセロールエステル類を具備しており、約 2.7 dyne/cm の最小油/水界面張力値を与え、約2.8重量%の油/水臨界凝集濃度を有する。混合後、この材料組合せを一晩安定させるために放置する。目に見える残留物は形成されず、混合物全部を回収して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ける油相として使用する。

【0274】

油相(25℃)と水相(53-55℃)の別個の流れが動的混合装置へ供給される。動的混合装置において結合された流れの完全な混合はピン・インペラによって達成される。ピン・インペラは、長さ約36.5cm及び直径約2.9cmの円柱形シャフトを具備している。シャフトは6列のピンを保持しており、3列は33個のピン及び3列は34個のピンを有し、各レベルの3個ずつのピン各々は相互に120°の角度に配置され、各レベルが0.03mmずつ離れている隣接レベルに対して60°下方へ配置された隣のレベルを具備し、シャフトの中心軸から2.3cmの長さで外に向かって伸びている各ピンは0.5cmの直径を有する。ピン・インペラは動的混合装置を形成する円筒形スリーブに取り付けられており、さらにピンは円筒形スリーブの壁から1.5mmの間隔を有する。

10

【0275】

1996年9月17日に出願された同時係属出願の米国特許出願第08/716,510号(T.A.DesMarais)(参照してここに組み込まれる)における図に示されているように、動的混合装置から出てくる排液の僅かな部分が回収され、再循環ゾーンに流入する。再循環ゾーンのワウケシャ(Waukesha)ポンプがこの僅かな部分を動的混合ゾーンへの油相及び水相の流れの入口点へ戻す。

20

【0276】

スパイラル静的ミキサーは、動的混合装置に逆圧を提供するため、及び最終的に形成されるH I P Eへのコンポーネントの改良組み込みを提供するために動的混合装置から下流へ取り付けられている。静的ミキサー(TAH インダストリーズ モデル(TAH Industries Model) 100-812)は、外径1インチ(2.5cm)を具備した12個の素子を有する。硬化に使用される装置へのエマルジョンの送達を容易にするために静的ミキサーの下流にはホースが取り付けられる。任意で、充填されたホースを維持するための追加の逆圧を提供するために追加の静的ミキサーを使用する。任意の静的ミキサーは、1インチ(2.5cm)パイプの12素子ミキサー(マクマスター・キャル モデル(McMaster-Carr Model) 3529K53)であってよい。

30

【0277】

結合型混合及び再循環装置機構には水4部対油1部の比率で油相及び水相を充填する。動的混合装置は、装置を完全に充填している間に空気を逃がすことができるように排気される。充填中の流速は油相では 7.57 g/sec 及び水相では $30.3 \text{ cm}^3/\text{sec}$ である。

【0278】

装置機構が充填されたら、インペラを850RPMで回転させて動的ミキサーにおける攪拌を開始させ、約 $30 \text{ cm}^3/\text{sec}$ の速度で再循環を開始させる。その後水相の流速は約1分間をかけて $151.3 \text{ cm}^3/\text{sec}$ へ着実に増加させ、さらに油相の流速は約3分間をかけて 2.52 g/sec へ低下させる。再循環速度は後者の時間中に $150 \text{ cm}^3/\text{sec}$ へ着実に増加させる。この時点で動的ゾーン及び静的ミキサーによって作り出される逆圧は約4.9PSI(33.8kPa)であるが、これはこのシステムの総圧低下を表す。その後、ワウケシャ(Waukesha)ポンプの速度を着実に低下させ、約 $75 \text{ cm}^3/\text{sec}$ の再循環速度を生じさせる。

40

【0279】

この時点での静的ミキサーからのH I P Eの流れは、ケーキ作りにおいて使用する底が抜けるようになった型に非常に似ている取外し式側面を具備した、直径40インチ(102cm)及び高さ12.5インチ(31.8cm)の円形ポリエチレン製タブに収集される

50

。底部での直径が12.5インチ(31.8cm)のパイプ様ポリエチレン製インサートは底面の中心にしっかりと固定されており、高さは12.5インチ(31.8cm)である。H I P E含有タブは、65℃に維持された室内で18時間に渡って維持され、重合を引き起こさせてフォームを形成する。

【0280】

硬化したH I P Eフォームは硬化用タブから取り出される。この時点でのフォームは重合したモノマーの重量の約55～65倍の残留水相(溶解した乳化剤類、電解質、開始剤残留物類及び開始剤を含む)を有する。フォームは鋭利な往復鋸歯を用いて厚さ0.2インチ(5.1mm)のシートにスライスされる。これらのシートはその後、重合材料の重量の約3倍(3×)ヘフォームの残留水相含量を徐々に低下させる真空を装備した一連の2個の多孔性ニップロールで圧縮を受ける。この時点で、シートはさらに60℃で4%CaCl₂溶液を用いて再飽和させられ、約1.5～2倍の水相含量にまで真空を装備した一連の3個の多孔性ニップロールで圧搾される。フォームのCaCl₂含量は6～10%である。

10

【0281】

フォームは、最終ニップ後は厚さ約0.027インチ(0.069cm)に圧縮されたままになる。フォームはその後約16時間に渡り風乾させられる。そうした乾燥は含水量を重合材料の重量で約9～17%へ減少させる。この時点で、フォームシートは極めてドレープ成形可能である。

【0282】

<サンプル2>:

無水塩化カルシウム(36.32kg)と過硫酸カリウム(189g)を378リットルの水中に溶解させる。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使用される水相の流れを提供する。

20

【0283】

蒸留ジビニルベンゼン(42.4%ジビニルベンゼン及び57.6%エチルスチレン)(2640g)、2-エチルヘキシルアクリレート(4400g)、及びヘキサンジオールジアクリレート(960g)を具備するモノマー組合せにジグリセロールモノオレエート乳化剤(640g)、二獣脂ジメチルアンモニウムメチルスルフェート(80g)、及びチヌビン(Tinuvin) 765(20g)を添加する。ジグリセロールモノオレエート乳化剤(グリンドステッド プロダクツ(Grindsted Products);ブラブランド(Brabrand)、デンマーク)は約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類、3%のポリオール類、及び15%のその他のポリグリセロールエステル類を具備しており、約2.7dyne/cmの最小油/水界面張力値を与え、約2.8重量%の油/水臨界凝集濃度を有する。混合後、材料のこの組合せを一晩安定させるために放置する。目に見える残留物は形成されず、混合物全部を回収して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ける油相として使用する。

30

【0284】

油相(25℃)と水相(75～77℃)の別個の流れが動的混合装置へ供給される。動的混合装置中において結合された流れの完全な混合はピン・インペラによって達成される。ピン・インペラは長さ約36.5cm及び直径約2.9cmの円柱形のシャフトを具備している。シャフトは6列のピンを保持しており、3列は33個のピン及び3列は34個のピンを有し、各レベルの3個ずつのピン各々が相互に120°の角度に配置され、各レベルが0.03mmずつ離れている隣接レベルに対して60°下方へ配置された隣のレベルを具備し、シャフトの中心軸から2.3cmの長さで外に向かって伸びている各ピンは0.5cmの直径を有する。ピン・インペラは動的混合装置を形成する円筒形スリーブに取り付けられており、さらにピンは円筒形スリーブの壁から1.5mmの間隔を有する。

40

【0285】

1996年9月17日に出願された同時係属出願の米国特許出願第08/716,510号(T.A.DesMarais)(参照してここに組み込まれる)における図に示されているように

50

、動的混合装置から出てくる排液の僅かな部分が回収され、再循環ゾーンに流入する。再循環ゾーンのワウケシャ(Waukesha)ポンプがこの僅かな部分を動的混合ゾーンへの油相及び水相の流れの入口点へ戻す。

【0286】

スパイラル静的ミキサーは、動的混合装置に逆圧を提供するため、及び最終的に形成されるH I P Eへのコンポーネントの改良組み込みを提供するために動的混合装置から下流へ取り付けられている。静的ミキサー (T A H インダストリーズ モデル 1 0 1 - 2 1 2) は、通常は外径1. 5インチ (3. 8 c m) を具備した1 2個の素子を有するが、装置の設置スペースに適合するように7インチ (1 7. 8 c m) が取り除かれた。硬化のために使用される装置へのエマルジョンの送達を容易にするために静的ミキサーの下流にはホースが取り付けられる。任意で、充填されたホースを維持するための追加の逆圧を提供するために追加の静的ミキサーを使用する。任意の静的ミキサーは、変更せずに最初のものと同じであってよい。

10

【0287】

結合型混合及び再循環装置機構には水4部対油1部の比率で油相及び水相を充填する。動的混合装置は、装置を完全に充填している間に空気を逃がすことができるように排気される。充填中の流速は油相では7. 5 7 g / s e c、及び水相では3 0. 3 c m³ / s e cである。

【0288】

装置機構がいったん充填されると、インペラを8 0 0 R P Mで回転させて動的ミキサーにおける攪拌を開始させ、約3 0 c m³ / s e cの速度で再循環を開始させる。その後水相の流速は約1分間をかけて1 5 1. 3 c m³ / s e cへ着実に増加させ、さらに油相の流速は約3分間かけて2. 5 2 g / s e cへ低下させる。この後者の期間中に再循環速度は約1 5 0 c m³ / s e cへ着実に増加させる。この時点で動的ゾーン及び静的ミキサーによって作り出される逆圧は約4. 2 P S I (2 9 k P a) であるが、これはこのシステムの総圧低下を表す。

20

【0289】

この時点での静的ミキサーからのH I P Eの流れは、ケーキ作りにおいて使用する底が抜けるようになった型に非常に似ている取外し式側面を具備した、直径4 0インチ (1 0 2 c m) 及び高さ1 2. 5インチ (3 1. 8 c m) の円形ポリエチレン製タブに収集される。底部での直径が1 2. 5インチ (3 1. 8 c m) のパイプ様ポリエチレン製インサートは底面の中心にしっかりと固定されており、高さは1 2. 5インチ (3 1. 8 c m) である。H I P E含有タブは、6 5℃に維持された室内で1 8時間に渡って維持され、重合を引き起こさせてフォームを形成する。

30

【0290】

硬化したH I P Eフォームは硬化用タブから取り出される。この時点でのフォームは重合したモノマーの重量の約5 8～6 2倍 (5 8～6 2×) の残留水相 (溶解した乳化剤類、電解質、開始剤残留物及び開始剤を含む) を有する。フォームは鋭利な往復鋸歯を用いて厚さ0. 2インチ (5. 1 m m) のシートにスライスされる。これらのシートはその後、重合材料の重量の約6倍 (6×) へフォームの残留水相含量を徐々に低下させる真空を装備した一連の2個の多孔性ニップロールで圧縮を受ける。この時点で、シートはさらに6 0℃で1. 5 % C a C l₂溶液を用いて再飽和させられ、約2倍の水相含量にまで真空を装備した一連の3個の多孔性ニップロールで圧搾される。フォームのC a C l₂含量は3～6%の間である。

40

【0291】

フォームは最終ニップ後は厚さ約0. 0 4 7インチ (0. 0 7 1 c m) に圧縮されたままになる。フォームはその後約1 6時間に渡り風乾させられる。そうした乾燥は含水量を重合材料の重量で約9～1 7%へ減少させる。この時点で、フォームシートは極めてドレープ成形可能である。

【0292】

50

<サンプル 3>:

無水塩化カルシウム (36.32 kg) と過硫酸カリウム (189 g) を 378 リットルの水中に溶解させる。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使用される水相の流れを提供する。

【0293】

蒸留ジビニルベンゼン (42.4%ジビニルベンゼン及び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)、及びヘキサンジオールジアクリレート (960 g) を具備するモノマー組合せにジグリセロールモノオレエート乳化剤 (640 g)、二獣脂ジメチルアンモニウムメチルスルフェート (80 g)、及びチヌビン (Tinuvin) 765 (40 g) を添加する。ジグリセロールモノオレエート乳化剤 (グリンドステッド プロダクツ (Grindsted Products); ブラブランド (Brabrand)、デンマーク) は約 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類、3% のポリオール類、及び 15% のその他のポリグリセロールエステル類を具備しており、約 2.7 dyne/cm の最小油/水界面張力値を与え、約 2.8 重量% の油/水臨界凝集濃度を有する。混合後、材料のこの組合せを一晩安定させるために放置する。目に見える残留物は形成されず、混合物全部を回収して 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ける油相として使用する。

【0294】

油相 (25℃) と水相 (75~77℃) の別個の流れが動的混合装置へ供給される。動的混合装置中において結合された流れの完全な混合はピン・インペラによって達成される。ピン・インペラは長さ約 21.6 cm 及び直径約 1.9 cm の円柱形のシャフトを具備している。シャフトは 6 列のピンを保持しており、3 列は 21 個のピン及び 3 列は 21 個のピンを有し、各レベルの 3 個ずつのピン各々が相互に 120° の角度に配置され、各レベルが 0.03 mm ずつ離れている隣接レベルに対して 60° 下方へ配置された隣のレベルを具備し、シャフトの中心軸から 1.4 cm の長さで外に向かって伸びている各ピンは 0.5 cm の直径を有する。ピン・インペラは動的混合装置を形成する円筒形スリーブに取り付けられており、さらにピンは円筒形スリーブの壁から 3 mm の間隔を有する。

【0295】

1996 年 9 月 17 日に出願された同時係属出願の米国特許出願第 08/716,510 号 (T.A.DesMarais) (本明細書の一部をなす参照として本願に援用する) における図に示されているように、動的混合装置から出てくる排液の僅かな部分が回収され、再循環ゾーンに流入する。再循環ゾーンのワウケシャ (Waukesha) ポンプがこの僅かな部分を動的混合ゾーンへの油相及び水相の流れの入口点へ戻す。

【0296】

スパイラル静的ミキサーは、動的混合装置に逆圧を提供するため、及び最終的に形成される H I P E へのコンポーネントの改良組み込みを提供するために動的混合装置から下流へ取り付けられている。最初の長さから 2.4 インチ (6.1 cm) を切り取ることによって改良された静的ミキサー (TAH Industries Model 070-821) は、長さが 14 インチ (35.6 cm) 及び外径が 0.5 インチ (1.3 cm) である。

【0297】

結合型混合及び再循環装置機構には水 4 部対油 1 部の比率で油相及び水相を充填する。動的混合装置は、装置を完全に充填している間に空気を逃がすことができるように排気される。充填中の流速は油相では 1.89 g/sec、及び水相では 7.56 cm³/sec である。

【0298】

装置機構がいったん充填されると、インペラを 1,000 RPM で回転させて動的ミキサーにおける攪拌を開始させ、約 8 cm³/sec の速度で再循環を開始させる。その後水相の流速は約 1 分間をかけて 45.4 cm³/sec へ着実に増加させ、さらに油相の流速は約 3 分間をかけて 0.6 g/sec へ低下させる。この後者の期間中に再循環速度は約 45 cm³/sec へ着実に増加させられる。この時点で動的ゾーン及び静的ミキサー

10

20

30

40

50

によって作り出される逆圧は約 2.9 P S I (20 k P a) であるが、これはこのシステムの総圧低下を表す。

【0299】

この時点での静的ミキサーからの H I P E の流れは、セルコン(Gelcon)プラスチックから作られた同心インサートを具備した、直径 17 インチ (43 c m) 及び高さ 7.5 インチ (10 c m) の円形ポリプロピレン製タブに収集される。底部での直径が 5 インチ (12.7 c m) 及び上部での直径が 4.75 インチ (12 c m) のインサートは高さが 6.75 インチ (17.1 c m) である。H I P E 含有タブは、65℃に維持された室内で 18 時間に渡って維持され、重合を引き起こさせてフォームを形成する。

【0300】

硬化した H I P E フォームは硬化用タブから取り出される。この時点でのフォームは重合したモノマーの重量の約 70~80 倍 (70~80×) の残留水相 (溶解した乳化剤類、電解質、開始剤残留物類及び開始剤を含む) を有する。フォームは鋭利な往復鋸歯を用いて厚さ 0.185 インチ (4.7 m m) のシートにスライスされる。これらのシートはその後、重合材料の重量の約 3 倍 (3×) へフォームの残留水相含量を徐々に低下させる真空を装備した一連の 2 個の多孔性ニップロールで圧縮を受ける。この時点で、シートはさらに 60℃で 1.5% C a C l₂ 溶液を用いて再飽和させられ、約 2 倍の水相含量にまで真空を装備した一連の 3 個の多孔性ニップロールで圧搾される。フォームの C a C l₂ 含量は 3~5% である。

【0301】

フォームは、最終ニップ後は厚さ約 0.031 インチ (0.079 c m) に圧縮されたままになる。フォームはその後約 16 時間に渡って風乾させられる。そうした乾燥は含水量を重合材料の重量で約 9~17% へ減少させる。この時点で、フォームシートは極めてドレープ成形可能である。

【0302】

<高毛管吸引貯蔵部材 (サンプル S.) >

<サンプル S. 1 ガラス超極細繊維を具備する貯蔵吸収部材>

この例では、従来型空気蒸着プロセスより密度及び構造組織を上昇させるために、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー及びウェット・エンド成形プロセスを使用して形成された高表面積ガラス超極細繊維を具備する高毛管吸引吸収性部材について説明する。ガラス超極細繊維基質における吸収性ポリマーの均質な分配に取り組んだ部材を含有するそうしたヒドロゲル形成吸収性部材を構成するためには、下記の方法に従う。

【0303】

4.0 g の A S A P 2300 (イリノイ州アーリントンハイツのアメリカン コロイド社 (American Colloid Co.) の子会社であるケムダル (Chemdal) L T D から入手可能; さらに又、オハイオ州シンシナティのザ プロクター & ギャンブル社 (The Procter & Gamble CO.) の製紙テクノロジー事業部からも入手可能) 及び 4.0 g のガラス超極細繊維 (コロラド州デンバーのマンヴィル セイルズ社 (Manville Sales Corp.) から「Q-ファイバー (Q-FIBERS), コード 108, 110 Bulk」として入手可能) の混合物を約 500 m l の 3 A アルコール (95% エタノール、5% メタノール)、又はイソプロパノール若しくは関係するポリマー類の構造若しくは組成を低下させも吸収されもしないであろう類似の液体と一緒に爆発抵抗性の容量 3 ガロンの商用銘柄のワーナー (Warner) 混合機内で結合させる。混合液を低速で約 5 分間攪拌する。混合液は、製紙箱の上方部分の底部に 80 メッシュナイロン成形用ワイヤー (ワイオミング州ニーナのプロダクティブ ソリューション社 (Productive Solutions, Inc.) のアップルトン (Appleton) 製造事業部から入手可能) を具備した 6 インチ×6 インチの「製紙箱 (Paper Formation Box)」に注入される。液体レベルは、3 A アルコール、又は適切な溶液を追加してスクリーンの約 8 インチ (約 20.3 c m) 上方にさせる。液体を排出させる前にパドルを使用して製紙箱の上部で溶液を完全に混合する。成形用ワイヤーの下方で弁を開き、液体を急速に排液し、成形用ワイヤー上への一様な沈降を保証する。スクリーンを「製紙箱」から取り除き、ゆるく保持

10

20

30

40

50

されている液体を除去するために真空源を横断して引き抜き、一様な含水量を保証するために乾燥剤（例、ミズーリ州 63178 セントルイスのシグマ ケム社(Sigma Chem. Co.)の D R I E R I T E）を含有する乾燥機中で一晩風乾させる。いったん乾燥したら、吸収性部材を成形用スクリーンから取り出す。毛管吸着吸収能力の測定のためには、この部材からアーチ・パンチで 5.4 cm の円筒形構造を穿孔する。

【0304】

<サンプル S. 2 H I P E からの高表面積フォームの調製>

無水塩化カルシウム (36.32 kg) と過硫酸カリウム (189 g) を 378 リットルの水中に溶解させる。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使用される水相の流れを提供する。

10

【0305】

蒸留ジビニルベンゼン (42.4%ジビニルベンゼン及び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)、及びヘキサンジオールジアクリレート (960 g) を具備するモノマー組合せにジグリセロールモノオレエート乳化剤 (480 g)、二獣脂ジメチルアンモニウムメチルスルフェート (80 g)、及びチヌビン(Tinuvin) 765 (20 g) を添加する。ジグリセロールモノオレエート乳化剤 (グリンドステッド プロダクツ(Grindsted Products); ブラブランド(Brabrand)、デンマーク) は約 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類、3% のポリオール類、及び 15% のその他のポリグリセロールエステル類を具備しており、約 2.7 dyne/cm の最小油/水界面張力値を与え、約 2.8 重量% の油/水臨界凝集濃度を有する。混合後、材料のこの組合せを一晩安定させるために放置する。目に見える残留物は形成されず、混合物全部を回収して 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ける油相として使用する。

20

【0306】

油相 (25℃) と水相 (53~55℃) の別個の流れが動的混合装置へ供給される。動的混合装置中において結合された流れの完全な混合はピン・インペラによって達成される。ピン・インペラは長さ約 36.5 cm 及び直径約 2.9 cm の円柱形のシャフトを具備している。シャフトは 6 列のピンを保持しており、3 列は 33 個のピン及び 3 列は 34 個のピンを有し、各レベルの 3 個ずつのピン各々が相互に 120° の角度に配置され、各レベルが 0.03 mm ずつ離れている隣接レベルに対して 60° 下方へ配置された隣のレベルを具備し、シャフトの中心軸から 2.3 cm の長さで外に向かって伸びている各ピンは 0.5 cm の直径を有する。ピン・インペラは動的混合装置を形成する円筒形スリーブに取り付けられており、さらにピンは円筒形スリーブの壁から 1.5 mm の間隔を有する。

30

【0307】

その開示が本明細書の一部をなす参照として援用される 1996 年 9 月 17 日に D e s M a r a i s によって出願された同時係属出願の米国特許出願第 08/716, 510 号における図に示されているように、動的混合装置から出てくる排液の僅かな部分が回収され、再循環ゾーンに流入する。再循環ゾーンのワウケシャ(Waukesha)ポンプがこの僅かな部分を動的混合ゾーンへの油相及び水相の流れの入口点へ戻す。

【0308】

静的ミキサー (T A H インダストリーズ モデル 100-812) は、外径 1 インチ (2.5 cm) を具備した 12 個の素子を有する。硬化のために使用される装置へのエマルジョンの送達を容易にするために静的ミキサーの下流にはホースが取り付けられる。任意で、充填されたホースを維持するための追加の逆圧を提供するために追加の静的ミキサーを使用する。任意の静的ミキサーは 1 インチ (2.5 cm) パイプ、12 素子ミキサー (マクマスター・キャル(McMaster-Carr)、オーロラ、オハイオ州、モデル 3529 K53) であってよい。

40

【0309】

結合型混合及び再循環装置機構には水 4 部対油 1 部の比率で油相及び水相を充填する。動的混合装置は、装置を完全に充填している間に空気を逃がすことができるように排気され

50

る。充填中の流速は油相では 7.57 g/sec 及び水相では $30.3 \text{ cm}^3/\text{sec}$ である。

【0310】

装置機構が充填されると、インペラを 1750 RPM で回転させて動的ミキサーにおける攪拌を開始させ、約 $30 \text{ cm}^3/\text{sec}$ の速度で再循環を開始させる。その後水相の流速は約1分間をかけて $151.3 \text{ cm}^3/\text{sec}$ へ着実に増加させ、さらに油相の流速は約3分間をかけて 3.03 g/sec へ低下させる。再循環速度は後者の時間中に約 $150 \text{ cm}^3/\text{sec}$ へ着実に増加させる。この時点で動的ゾーン及び静的ミキサーによって作り出される逆圧は約 19.9 PSI (137 kPa) であるが、これはこのシステムの総圧低下を表す。ワウケシャ(Waukesha)ポンプ(モデル 30)の速度は、その後着実に低下させ、約 $75 \text{ cm}^3/\text{sec}$ の再循環速度を生じさせる。

10

【0311】

この時点での静的ミキサーからのH I P Eの流れは、ケーキ作りにおいて使用する底が抜けるようになった型に非常に似ている取外し式側面を具備した、直径40インチ(102 cm)及び高さ12.5インチ(31.8 cm)の円形ポリエチレン製タブに収集される。底部での直径が12.5インチ(31.8 cm)のパイプ様ポリエチレン製インサートは底面の中心にしっかりと固定されており、高さは12.5インチ(31.8 cm)である。H I P E含有タブは、 65°C に維持された室内で18時間に渡って維持され、重合を達成させてフォームを形成する。

【0312】

20

硬化したH I P Eフォームは硬化用タブから取り出される。この時点でのフォームは重合したモノマーの重量の約48~52倍(48~52×)の残留水相(溶解した乳化剤類、電解質、開始剤残留物類及び開始剤を含む)を有する。フォームは鋭利な往復鋸歯を用いて厚さ0.185インチ(4.7 mm)のシートにスライスされる。これらのシートはその後、重合材料の重量の約6倍(6×)へフォームの残留水相含量を徐々に低下させる真空を装備した一連の2個の多孔性ニップロールで圧縮を受ける。この時点で、シートはさらに 60°C で1.5% CaCl_2 溶液を用いて再飽和させられ、約4倍の水相含量にまで真空を装備した一連の3個の多孔性ニップロールで圧搾される。フォームの CaCl_2 含量は8~10%である。

【0313】

30

フォームは最終ニップ後は厚さ約0.021インチ(0.053 cm)に圧縮されたままになる。フォームはその後約16時間に渡り風乾させられる。そうした乾燥は含水量を重合材料の重量で約9~17%へ減少させる。この時点で、フォームシートは極めてドレープ成形が可能で、「乾燥後には薄い(thin-after-drying)」。

【0314】

<サンプルS. 3 H I P Eからの高表面積フォームの調製>

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使用する水相及び油相の流れは実施例S. 2に従って調製する。油相(25°C)と水相($53\sim55^\circ\text{C}$)の別個の流れが実施例S. 2で記載されたように動的混合装置へ供給される。

【0315】

40

装置機構が充填されたら、インペラを 1700 RPM で回転させて動的ミキサーにおける攪拌を開始させ、約 $30 \text{ cm}^3/\text{sec}$ の速度で再循環を開始させる。その後水相の流速は約1分間をかけて $151.3 \text{ cm}^3/\text{sec}$ へ着実に増加させ、さらに油相の流速は約3分間をかけて 3.36 g/sec へ低下させる。再循環速度は後者の時間中に約 $150 \text{ cm}^3/\text{sec}$ へ着実に増加させる。この時点で動的ゾーン及び静的ミキサーによって作り出される逆圧は約 19.7 PSI (136 kPa) であるが、これはこのシステムの総圧低下を表す。ワウケシャ(Waukesha)ポンプ(モデル 30)の速度は、その後着実に低下させ、約 $75 \text{ cm}^3/\text{sec}$ の再循環速度を生じさせる。

【0316】

この時点での静的ミキサーからのH I P Eの流れは、サンプルS. 2で説明したようにし

50

て収集され、ポリマー・フォームへ硬化させられる。

【0317】

硬化したH I P Eフォームは硬化用タブから取り出される。この時点でのフォームは重合したモノマーの重量の約43～47倍(43～47×)の残留水相(溶解した乳化剤類、電解質、開始剤残留物類及び開始剤を含む)を有する。フォームは鋭利な往復鋸歯を用いて厚さ0.185インチ(4.7mm)のシートにスライスされる。これらのシートはその後、重合材料の重量の約6倍(6×)へフォームの残留水相含量を徐々に低下させる真空を装備した一連の2個の多孔性ニップロールで圧縮を受ける。この時点で、シートはさらに60℃で1.5%のCaCl₂溶液を用いて再飽和され、約4倍の水相含量へ真空を装備した一連の3個の多孔性ニップロールで圧搾される。フォームのCaCl₂含量は8～10%である。

10

【0318】

フォームは最終ニップ後は厚さ約0.028インチ(0.071cm)に圧縮されたままになる。フォームはその後約16時間に渡り風乾させられる。そうした乾燥は含水量を重合材料の重量で約9～17%へ減少させる。この時点で、フォームシートは極めてドレープ成形が可能で、「乾燥後には薄い(thin-after-drying)」。

【0319】

<サンプルS. 4 H I P Eからの高表面積フォームの調製>

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使用する水相及び油相の流れは実施例S. 2に従って調製する。油相(25℃)と水相(53～55℃)の別個の流れが実施例S. 2で記載されたように動的混合装置へ供給される。

20

【0320】

装置機構が充填されたら、インペラを1750RPMで回転させて動的ミキサーにおける攪拌を開始させ、約30cm³/secの速度で再循環を開始させる。その後水相の流速は約1分間をかけて151.3cm³/secへ着実に増加させ、さらに油相の流速は約3分間をかけて3.78g/secへ低下させる。再循環速度は後者の時間中に約150cm³/secへ着実に増加させる。この時点で、動的ゾーン及び静的ミキサーによって作り出される逆圧は約18.7PSI(129kPa)であるが、これはこのシステムの総圧低下を表す。ワウケシャ(Waukesha)ポンプ(モデル 30)の速度は、その後着実に低下させ、約75cm³/secの再循環速度を生じさせる。

30

【0321】

この時点での静的ミキサーからのH I P Eの流れは、サンプルS. 2で説明されたようにして収集され、ポリマー・フォームへと硬化される。

【0322】

硬化したH I P Eフォームは硬化用タブから取り出される。この時点でのフォームは、重合したモノマーの重量の約38～42倍(38～42×)の残留水相(溶解した乳化剤類、電解質、開始剤残留物類及び開始剤を含む)を有する。フォームは鋭利な往復鋸歯を用いて厚さ0.185インチ(4.7mm)のシートにスライスされる。これらのシートはその後、重合材料の重量の約6倍(6×)へフォームの残留水相含量を徐々に低下させる真空を装備した一連の2個の多孔性ニップロールで圧縮を受ける。この時点で、シートはさらに60℃で1.5%CaCl₂溶液を用いて再飽和させられ、約4倍の水相含量にまで真空を装備した一連の3個の多孔性ニップロールで圧搾される。フォームのCaCl₂含量は8～10%である。

40

【0323】

フォームは最終ニップ後は厚さ約0.028インチ(0.071cm)に圧縮されたままになる。フォームはその後約16時間に渡り風乾させられる。そうした乾燥は含水量を重合材料の重量で約9～17%へ減少させる。この時点で、フォームシートは極めてドレープ成形が可能で、「乾燥後には薄い(thin-after-drying)」。

【0324】

<サンプルS. 5 高表面積ポリマー・フォーム材料を具備する貯蔵吸収部材>

50

この例では、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー及びサンプル S. 3 に従って調製された高吸引ポリマー・フォームを具備する高毛管吸引吸収性部材について説明する。吸収性ポリマー及びポリマー・フォームの比較的均質な分布にアプローチする部材を含有するヒドロゲル形成正の吸収性ポリマーを構成するために、下記の方法に従う：

その中に既に 1 リットルの 2 % 塩化カルシウム溶液が入れられている 1. 25 リットルのボトルを装備した混合機（オスターライザー(Osterizer) 848-36 L 型）に 10 g の風乾ポリマー・フォーム（上記のサンプル S. 3 に従って調製された）を入れる。全フォーム材料が液中に沈められていることを確認した後に、「溶かす(Liquify)」(高設定)で 10 秒間攪拌し、その後さらに「すりつぶす(Grate)」設定で 5 秒間攪拌する。結果として生じたスラリーをその後ペーパー・タオルで裏張りしたブフナー漏斗（コールズ(Coors) USA 60283 型）に移す。約 500 ml の液体がサンプルから自由に排液される。サンプルはその後、ゴム膜で被覆し、真空（約 500 mmHg 若しくは約 66 kPa）を適用し、サンプルを 50～60 g の重量まで脱水させる。

【0325】

サンプルを乾燥した混合機のボトルへ戻し、「溶かす(Liquify)」にセットした攪拌で分散させ、その間にサンプルをほぼ個々の粒子へ分散させるためにボトル及び混合機本体を数回逆転させたり直立に戻したりする。分散させたサンプルはその後周囲条件下で風乾させ、その後フォーム粒子は重量で 50 % のヒドロゲル形成ポリマー及び重量で 50 % の高表面積ポリマー・フォームとの同質混合物から構成される貯蔵吸収部材を提供するために、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー（ASAP 2300、イリノイ州パランティンのケムダル コーポレイション(Chemdal Corporation)から入手可能；さらに、オハイオ州シンシナティのザ プロクター&ギャンブル社(The Procter & Gamble CO.)の製紙テクノロジー事業部からも入手可能）と結合させる。

【0326】

<サンプル S. 6 高表面積フィブレットを具備する貯蔵吸収部材>

<フィブレット>

本実施例ではヒドロゲル形成吸収性ポリマー及び高表面積フィブレットとを具備する高毛管吸引吸収性部材について説明する。重量で 50 % のヒドロゲル形成ポリマー及び重量で 50 % のフィブレットとの同質混合物から構成される貯蔵吸収部材を提供するために、セルロース・アセテートである Fibrets（登録商標）としてヘキストセラネーゼ社（Hoechst Celanese Cop.；シャルロット、ノースカロライナ州）から入手できる高表面積フィブレットを、ヒドロゲル形成吸収性ポリマー（ASAP 2300、イリノイ州パランティンのケムダル コーポレイション(Chemdal Corporation)から入手可能；さらに又、オハイオ州シンシナティのザ プロクター&ギャンブル社(The Procter & Gamble CO.)の製紙テクノロジー事業部からも入手可能）と結合させる。

【0327】

<構造>

一般的な説明の部で記載したように、これらのコアが液体貯蔵領域と液体連絡している収集／分配領域を含有していることを前提に、及びこれらの領域で使用される材料が各要件を満たしていることを前提に、吸収性コアは、広範囲の可能性で構成することができる。従って、そうしたコアは、上記で説明したような予定される使用の要件に合わせて調整された坪量及びサイズを具備して、層状配置にある各材料から構成することができる。

【0328】

一般に MAXI と呼ばれるサイズの乳児用おむつのために有用な特定コア構造は長さ約 450 mm 及び幅約 100 mm の長方形の形状を有する。このとき、収集／分配領域は、全吸収性コアを被覆する同様に長方形の寸法を有する材料の 1 つの層から構成される。液体貯蔵領域はさらに又、1 つの層としての収集／分配領域の下にある吸収性コアの全サイズを越えて伸びている長方形であってもよい。材料の厚さは吸収性コアの長さ及び／又は幅の全体に渡って相違してよいが、しかし単純な構造では吸収性コアを通して一様な厚さである。

【0329】

機能にとって不可欠であるのは、収集／分配材料及び貯蔵材料が上記で説明したそれらの毛管吸引特性に従って選択されることである。

【0330】

上記で記載したような特別に選択されたサンプルを用いると、すべての各分配材料サンプルは各貯蔵材料のいずれかと結合することができ、さらに適切な性能を提供することができる。

【0331】

<試験方法>

他に特別に規定されていない限り、試験は室温約 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 及び相対湿度 $50 \pm 10\%$ の管理実験条件下で実施する。試験片は、試験前少なくとも24時間はこれらの条件下で保存する。

10

【0332】

<合成尿の調製>

他に明白に規定されていない限り、本試験方法で使用する特殊合成尿は一般にジャイコシンユアリン(Jayco SynUrine)として知られており、ペンシルバニア州キャンピルのジャイコファーマシューティカルズカンパニー(Jayco Pharmaceuticals Company)から入手可能である。合成尿の処方次の通りである： 2.0 g/l の KCl ； 2.0 g/l の Na_2SO_4 ； 0.85 g/l の $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ ； 0.15 g/l の $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ ； 0.19 g/l の CaCl_2 ；及び 0.23 g/l の MgCl_2 である。化学薬品はすべて特級試薬である。合成尿のpHは6.0～6.4の範囲内にある。

20

【0333】

<垂直ウィッキング時間及び垂直ウィッキング容量>

垂直ウィッキング時間は、規定サイズのフォームの試験片を通して15cmの垂直距離をウィック（灯心のように毛細管作用で吸い上げる）するために、リザーバ内で着色試験液（例、合成尿）に対して要した時間を測定することによって測定する。垂直ウィッキング試験法は上記の米国特許第5,387,207号（参照して組み込まれる）の試験方法の部に詳述されているが、ここでは 37°C の代わりに 31°C で実施する。一定高さに対する材料の垂直ウィッキング容量も又、試験を 37°C の代わりに 31°C で実施すること以外は米国特許第5,387,207号の試験方法の部に記載されている垂直ウィッキング吸収容量試験を用いて測定する。最後に、引用特許に記載の洗浄及び再乾燥ステップは実施しない。注目すべき垂直ウィッキング容量値は、平衡状態において15cmの高さで達成される容量とする。結果は、15cmの高さにおける単位（ $\text{g/cm}^2/\text{sec}$ ）で表す。

30

【0334】

<簡易液体浸透率試験>

この簡易浸透率試験は、2つの特殊条件に対する浸透率についての尺度を提供する：浸透率は100%飽和状態の広範囲の多孔性材料（例えば合成繊維から作られる不織布、又はセルロース構造）について、又は崩壊性ポリマー・フォームのように、空気（各々外側蒸気層）を充填することなくキャリパーにおける比例変化に伴って異なる程度の飽和に達する材料について測定できるが、後者については様々な飽和度での浸透率を様々な厚さで容易に測定することができる。

40

【0335】

特にポリマー・フォーム材料については、吸収体に対する使用中条件をより良好にシミュレーションできるように、 31°C の高温で試験を行うのが有益であることが発見されている。

【0336】

原理において、本試験はダルシー(Darcy)の法則に基づいているが、それに従うと、あらゆる多孔性媒体を通過する液体の容積流速は圧力勾配と比例しており、その比例定数は浸透率に関連している：

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

50

式中：

Q = 容積流速 [cm^3/s] ；

A = 断面積 [cm^2] ；

k = 浸透率 (cm^2) (1 ダルシーは $9.869 \times 10^{-13} \text{m}^2$ に相当する) ；

η = 粘度 (ポアズ) [$\text{Pa} \cdot \text{s}$] ；

$\Delta P/L$ = 圧力勾配 [Pa/m] ；

L = サンプルのキャリパー [cm] ；

従って、浸透率は、一定若しくは所定のサンプル断面積及び試験液粘度において、サンプルを通しての圧力低下及び容積流速の測定値によって計算できる：

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

10

本試験は、第1は面横断浸透率（即ち、流れの方向が本質的に材料の厚さ寸法に沿っている）に関する、第2は面内浸透率（即ち、流れの方向が材料の $x-y$ 方向である）に関する2種の修正方法で実行できる。

【0337】

簡易面横断浸透率試験のための試験セットアップは、装置全体の略図及び挿入図としてサンプルセルの比例尺の図ではないが部分的分解断面図である図1に見ることができる。

【0338】

試験機構は、一般に上方部分（121）及び下方部分（122）を有する円形若しくは円筒形サンプルセル（120）を具備している。これらの部分の間隔は測定でき、従って各3個の外周に配置されたキャリパー計（145）及び調整ねじ（140）によって調整することができる。さらに、本装置は給水リザーバ（150）のための高さ調節具（170）を含む数個の液体リザーバ（150, 154, 156）並びにチューブ（180）、サンプルセルと装置の残りを接続するためのクイックリリース取付具（189）、さらに弁（182, 184, 186, 188）を具備する。差圧トランスデューサー（197）は、チューブ（180）を通して上方圧力検出ポイント（194）及び下方圧力検出ポイント（196）に接続されている。弁を制御するためのコンピュータ装置（190）は、さらに配線（199）によって差圧トランスデューサー（197）、温度プローブ（192）、及び重量目盛付きロードセル（198）に接続されている。

20

【0339】

径1インチ（約2.54 cm）を有する円形サンプル（110）は、タイゴン(tygon)チューブのようなフレキシブルチューブ（180）によって、吸水継手（132）を通して給水リザーバ（150）へ、及び放水継手（133）を通して放水リザーバ（154）へ取り付けられている2個の内径1インチ（2.54 cm）の円筒形部分品（121, 122）から作られているサンプルセル（120）の内側の2枚の多孔性スクリーン（135）の間に配置される。クローズド・セル型フォーム・ガasket（115）は、サンプルの側面の周囲で漏れに対する保護を提供する。試験サンプル（110）は、他に特別に明記しない限りは0.2 psi（約1.4 kPa）に設定される望ましい湿潤圧縮に対応する径に圧縮させられる。液体はサンプル（110）を通して定常状態流れに達するように流される。サンプル（110）を通過する定常状態流れが確立されると、ロードセル（198）及び差圧トランスデューサー（197）を用いて、容積流速及び圧力低下が時間の関数として記録される。実験は80 cm水の圧力ヘッド（約7.8 kPa）までのあらゆる圧力で実施できるが、これは高さ調節具（170）によって調整できる。これらの測定値からサンプルに対する様々な圧力での流速を測定できる。

30

40

【0340】

この装置は、2/97の各ユーザー・マニュアルに詳細に説明されているように、PMI液体浸透率計の名称をつけてニューヨーク州イサカのポーラス マテリアルズ社(Porous Materials, Inc.)によって供給されるような浸透率計として市販で入手できる。この装置には、同様に上記パンフレットに明記されている多孔性スクリーン（135）として、2枚のステンレススチール製フリットが含まれている。本装置は、サンプルセル（120）、給水リザーバ（150）、放水リザーバ（154）、及び廃液リザーバ（156）並び

50

に充填及び空にするための弁及び継手、電子天秤、及びコンピュータ監視及び弁制御装置（190）から構成される。

【0341】

ガスケット材料（115）は、米国オハイオ州シンシナティのネザーランド ラバー カンパニー(Netherland Rubber Company)によって供給されるようなクローズドセル型ネオプレンスポンジ(Closed Cell Neoprene Sponge) SNC-1（ソフト）である。1/16"～1/2"（約0.159cm～約1.27cm）の範囲の厚さをカバーできるように、1/16"刻み（約0.159cm）で厚さが相違する1組の材料を入手しなければならない。

【0342】

さらに、各弁を作動させるために少なくとも60psi（4.1bar）の圧縮空気の供給が必要とされる。

【0343】

試験液は脱イオン水である。

【0344】

試験はその後、下記のステップによって実行する：

1）試験サンプルの調製：

予備試験において、1以上の試験サンプルの層が必要であるかを決定するが、このとき下記に略述する試験を最小及び最大圧力で実行する。層の数はその後、最小圧力低下での0.5m³/secと最大圧力低下での15m³/secとの間に試験中の流速を維持できるように調整する。サンプルに対する流速は、同一圧力低下でのブランクに対する流量より少なくなければならない。サンプル流速が一定の圧力低下に対してブランクの流速を越える場合は、流速を低下させるためにより多くの層を付け加えなければならない。

【0345】

サンプルサイズ：サンプルは、米国オハイオ州クリーブランドのマクマスター・キャリサプライ カンパニー(McMaster-Carr Supply Company)によって供給されるようなアーチ・パンチを使用して1"（約2.54cm）径にカットする。必要な操作中にサンプルの構造を維持するためのそれらの内部強度及び完全性が小さすぎる場合は、例えばPETスクリーン若しくはネットのような従来型低坪量支持手段を付け加えることができる。

【0346】

従って、少なくとも2個のサンプル（必要な場合は各々必要な数の層から作成する）をブレカットする。その後、これらの1つを実験が実施される温度（他に明記されていない限り70°F（31°C））の脱イオン水中で飽和させる。

【0347】

湿潤サンプルのキャリパーは、押さえ径11.8"（約2.86cm）を有し、他に特別に所望されない限りサンプル（110）上に0.2psi（約1.4kPa）の圧力を及ぼす従来型キャリパー計（米国マサチューセッツ州ウォルサムのAMESによって供給されるような）を用いて実験が実行される望ましい圧縮圧下で（必要であれば30秒間の安定化時間後に）測定する。

【0348】

ガスケット材料の適切な組合せは、ガスケット・フォーム（115）の全厚さが湿潤サンプルの厚さの150～200%であるように選択する（望ましい総厚さを達成するためには様々な厚さのガスケット材料の組合せが必要とされる場合があることに注目）。ガスケット材料（115）は径3"の円形サイズにカットし、アーチ・パンチを使用して中心に1インチ（2.54cm）の穴を穿孔する。

【0349】

湿潤するとサンプルの寸法が変化する場合、湿潤段階で必要な径が得られるようにサンプルをカットしなければならない。これは又、各寸法を監視することによってこの予備試験で評価できる。間隙が形成されるか、又はサンプルに多孔性スクリーン若しくはフリットにサンプルが円滑に接触することを妨害する皺が形成されるようにこれらを変更するな

10

20

30

40

50

らば、それに従ってカットする径を調整しなければならない。

【0350】

試験サンプル（110）をガスケット・フォーム（115）の孔の内側に配置し、さらにその複合物をサンプルセルの下方半分の上部に配置して、サンプルがスクリーン（135）とフラットかつ円滑に接触して両側に間隙が形成されないことを保証する。

【0351】

試験セルの上方部分（121）はラボ・ベンチ（若しくは他の水平面）上に平たんに置き、それに取り付けられている全3個のキャリパー計（145）をゼロ調整する。

【0352】

その後ガスケット材料（115）と試験サンプル（110）が2つの部分の間に横たわるように試験セルの上方部分（121）を下方部分（122）上に置く。その後、上記の各圧力下で湿潤サンプルについて測定したときに3個のキャリパー計が同一値に調整されるように上方部分及び下方部分を固定ねじ（140）によって締め付ける。

【0353】

2）実験を準備するために、コンピュータ装置（190）上のプログラムをスタートさせ、サンプル識別、各圧力その他を入力する。

3）1個のサンプル（110）上で最小圧力である第1圧力を用いて数回の圧力サイクルについて試験を実行する。個々の圧力ランの結果はコンピュータ装置（190）によって個別の結果ファイルに置かれる。下記で説明する計算のために、これらの各ファイルからデータを取り出す（材料の次の試験ランには別のサンプルを使用しなければならない）。

4）入口液体リザーバ（150）を必要な高さにセットし、コンピュータ装置（190）上で試験を開始する。

5）その後、急速脱着継手（189）を用いて浸透率計装置内にサンプルセル（120）を配置する。

6）通気弁（188）及び下側充填弁（184, 186）を開くことによってサンプルセル（120）に充填する。このステップ中にはシステムから気泡を取り除くために注意を払わなければならないが、これはサンプルセルを逆さまに反転させ、気泡が存在している場合はドレーンを通して浸透率計から排気させることによって達成できる。

サンプルセルがチャンバ（121）の上部に取り付けられているタイゴンチューブまで充填されると、このチューブから廃液リザーバ（156）内に気泡が除去される。

7）注意深く気泡を取り除いた後に、下側充填弁（184, 186）を閉め、上方部分を充填して、さらに注意深くすべての気泡を除去できるように上側充填弁（182）を開く。

8）液体リザーバには満水線（152）まで試験液を充填する。

【0354】

その後コンピュータ装置（190）を始動させることによってサンプルを通る流れが開始される。

【0355】

サンプルチャンバ内の温度が必要な数値に達した後に、試験を開始する準備が整う。

【0356】

コンピュータ装置（190）によって実験を開始させると、流出口の流れは自動的に廃液リザーバ（156）から放水リザーバ（154）へ転じられ、さらに圧力低下及び温度が数分間に渡る時間の関数として監視される。

【0357】

プログラムが終了すると、コンピュータ装置は記録されたデータを提供する（数字および／または図示によって）

望ましい場合は、それによってランからランへ圧力を増加させながら、同一試験サンプルを使用して様々な圧力ヘッドで浸透率を測定することができる。

【0358】

装置、特にフリット、ロードセル、熱電対及び圧トランスデューサーは、装置供給業者の

10

20

30

40

50

取扱説明書に従って2週間毎に洗浄しなければならず、さらに少なくとも1週間に1回は校正しなければならない。

【0359】

差圧は、サンプルセルの上側及び下側にある圧力プローブ測定ポイント（194，196）に接続されている差圧トランスデューサーによって記録される。記録される圧力に加えてチャンバ内には他の流れ抵抗が存在する可能性があるため、各実験はブランク試験ランによって補正しなければならない。ブランク試験ランは、夫々の日に、10、20、30、40、50、60、70、80 cmの要求された圧力で実行されなければならない。浸透率計は、各実験及びさらに平均流速に対する平均試験圧力を出力するであろう。

【0360】

サンプルが試験された各圧力について、さらに補正圧力を生じさせるために各高さで記録された圧力差について平均試験圧力（実際圧力）を補正しているコンピュータ装置（190）によって流速はブランク補正圧力として記録される。この補正圧力は、下記の浸透率方程式で使用するDPである。

【0361】

その後浸透率は、要求された各圧力で計算することができ、すべての浸透率は試験される材料についてkを決定するために平均化しなければならない。

【0362】

各サンプルについて各ヘッドで3回の測定を行い、結果を平均して、標準偏差を計算しなければならない。しかし、各ヘッドで浸透率を測定するためには同一サンプルを使用しなければならないが、その後第2回及び第3回の測定を行うためには新しいサンプルを使用しなければならない。

【0363】

上記の面横断浸透率と同一条件下での面内浸透率の測定は、サンプルセルだけの比例尺ではないが部分的分解断面図を示している図2（A）及び（B）に略図的に描出されているように上記の装置を変更することによって達成できる。同等の素子は、図2のサンプルセル（210）が図1の番号（110）に相関しているように、同等に表示されている。従って、図1の面横断簡易サンプルセル（120）は、液体が一方向にのみ（セル内でサンプルがどのように置かれるのかに依存して、流れ方向若しくは前後方向のどちらか）流れることができるように設計されている面内簡易サンプルセル（220）に取って代わられる。壁に沿った液体の溝形成（ウォール効果）を最小限に抑えるためには、これが間違っ

て高い浸透率読み値を生じさせる可能性があるために注意を払わなければならない。その後の試験方法は、面横断簡易試験と全く同様に実行する。

【0364】

サンプルセル（220）は、充填用チューブがセル（220）の底部にある吸水継手（232）に方向付けられている以外は、本質的に上記の面横断試験におけるサンプルセル（120）について説明したように装置内に配置するように設計されている。図2（A）はサンプルセルの部分分解組立図を示しており、図2（B）はサンプルレベルを通しての断面図を示している。

【0365】

試験セル（220）は2つのピースから作られている：フランジ付きの長方形の箱のような下方ピース（225）、及び下方ピース（225）の内側に適合して同様にフランジを有する上方ピース（223）。試験サンプルを2" インチ×2" インチ（約5.1 cm×5.1 cm）のサイズにカットし、下方ピースの内側に置く。サンプルチャンバの上方ピース（223）をその後下方ピース（225）内に置くと試験サンプル（210）上に納まる。密封するために圧縮できないネオプレン・ゴムシール（224）を上方ピース（223）に取り付ける。試験液は、給水リザーバからタイゴンチューブを通してサンプル・スペース及び吸水継手（232）、さらに放水継手（233）を通して放水リザーバへ流れる。この試験の態様ではサンプルセルを通して通過する液体の温度管理は流速が低い

ために不十分になる可能性があり、サンプルはそれによって加熱チャンバ（227）を通

10

20

30

40

50

て温度調節水がポンプで送り出される加熱装置（226）によって望ましい試験温度に維持される。試験セルにおける間隙は、望ましい湿潤圧縮、通常は0.2 psi（約1.4 kPa）に対応するキャリパーで設定される。0.1 mm～20.0 mmのサイズ範囲のシム（詰め木）（216）を使用し、任意で数本のシムの組み合わせを使用して正確なキャリパーをセットする。

【0366】

実験の開始時に、試験セル（220）を90°回転させ（サンプルは垂直になる）、試験液を底部からゆっくりと流入させる。これは、サンプル及び吸水／放水継手（232／233）からすべての空気が排気されることを保証するために必要である。次に、サンプル（210）を水平にできるように試験セル（220）を回転させて最初の位置に戻す。その後の手順は面横断浸透率について上記で説明した手順と同一である、即ち給水リザーバを望ましい高さに配置し、流れを平衡にさせ、流速及び圧力低下を測定する。浸透率はダルシーの法則を使用して計算される。この手順がより高圧についても同様に反復される。

10

【0367】

極めて低い浸透率を有するサンプルについては、例えば測定可能な流速」を入手するために高さを伸長させるカリザーバに追加の空気圧を適用することによってのように駆動圧力を上昇させることが必要になる場合がある。面内浸透率は、試験セル内でサンプルがどのように配置されているかに依存して、流れ方向及び前後方向とは無関係に測定できる。

【0368】

<一般液体浸透率試験>

20

一般浸透率試験は、あらゆる多孔性材料について、飽和の関数として浸透率を測定することができる。本試験の原理は簡易試験の原理と類似しており、本質的な相違はサンプルに液体負荷に加えて規定量の空気を負荷する点であり、これは一定の飽和度を生じさせる。これは、原理並びに一般面横断浸透率について規定している図3、及び一般面内浸透率についての相違を示している図4に略図的に描出されている試験配置によって達成される。指示されていない番号は図1の各番号に対応する（例えば、水リザーバ（356）は水リザーバ（156）に対応する）。

【0369】

その中で、サンプルセル（320／420）は同様に、手段（370）によって高さを調整可能である給水リザーバ（350）に加えて、高さ調整装置（372）上に固定具（341、図4では示されていない）によって取り付けられている。この給水リザーバは放水リザーバ（354）と比較して第1高さの差（357）を限定しているが、これは差圧 Δp （浸透率を計算するための差圧を表す）に関連する。この給水リザーバ（350）は、差圧 Δp （c）に関連するサンプル高さに対する第2の高さの差（359）を限定しているが、これはサンプル内の飽和と関連している差圧を意味し、それによってより高い毛管吸引は典型的にはより低い飽和と相関する。

30

【0370】

実験は、サンプルが100%飽和となるであろう低い ΔP_c （0 cmの水に近い）で開始する。液体は適用された圧力低下 Δp （c）（給水リザーバの高さ－放水リザーバの高さ）のためにサンプルを通して流れる。定常状態で、放水リザーバにおける液体の取り込み量が時間の関数として測定される。浸透率は、ダルシーの法則を使用して圧力低下と容積流速データから計算できる。正確な飽和度は、試験実施前の乾燥サンプルと試験後の湿潤サンプルの重量を比較することによって入手できる。

40

【0371】

100%未満の飽和での浸透率を測定するためには、上記の段落に記載されたように、まず最初に新しい試験サンプルを100%飽和させる。次に、サンプルをより高い高さ（例えば10 cm）へ移動させ、その高さで平衡化させる。この時間中、液体は連続的に給水リザーバから放水リザーバへ流れる。サンプル内の飽和は経時的に減少するであろう。定常状態に達したとき、即ち取り込み対時間プロットが線形になったときに、上記と同様にして、流速、圧力低下及び飽和が測定される。この手順が新規サンプルを用いて数種のサ

50

ンプル高さについて反復される。

【0372】

測定可能な流速を入手するために、は飽和が低下するにつれて給水リザーバと放水リザーバの間の圧力低下を増加させることが必要になるかもしれない。これは、ほとんどの多孔性材料について、浸透率が飽和の低下に伴って急勾配で低下するためである。給水リザーバと放水リザーバの間の圧力低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。

【0373】

定常状態に到達するのを待っている間に液体レベルが有意には変化しないことを保証するには、広口の液体リザーバ（352, 354）を使用することが必要である。

10

【0374】

本試験は、脱離サイクルのための飽和に対する浸透率を与える。即ち、サンプルは、最初により高い飽和を有している。当然ながら吸収サイクルについて浸透率データを生じさせることはできるが、一部のヒステリシス作用が発生する可能性があるので、今回の評価ではこれらを使用すべきではない。

【0375】

一般の面横断浸透率試験のためのサンプルセル（320）は、サンプル（310）の上方及び下方に配置された2個のフリット（335）を具備する点で、簡易面横断浸透率試験のサンプルセル（120）と本質的に相違している。これらのフリット（335）については、流れに対する抵抗のほとんどがサンプルによって提供され、フリットの抵抗性を無視できることを保証することが必要である。微細な孔の開いた、粗いフリットの上方の薄膜によって、流れに対する有意な抵抗を提供することなく、高い高さまでの測定を行うことができる。フリットは、約200cm以上の水の高さに相当する十分に高いバブルポイント圧力を有するが、同時に低い流れ抵抗を提供するように選択しなければならない。これは、より開放性の支持構造を被覆する、必要な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って良好に達成できる。

20

【0376】

一般浸透率試験については、 $\Delta p(c)$ に依存して飽和度を様々に変えることができるように、空気が側面を通してサンプルに接触するように注意を払わなければならない。従って、サンプルセルの設計は、次の点を除き、本質的には簡易面断試験の試験セルと同一である。即ち、フォーム・ガasket材料が取り除かれ、上方部分と下方部分の間の間隙を調整するための装置が、他に必要とされない限り0.2psi（約1.4kPa）の望ましい圧力でサンプルを（上方部分（321）の重量と一緒に）維持するために、重り（317）のような一定圧発生装置に置き換えられる。

30

【0377】

一般面内浸透率試験のために、上記で説明した簡易面内試験及び原理から導き出された設計であるサンプルセル（420）が図4に示されている。従って、液体は、上記のタイプのフリット（フリットについては335）のような膜（435）に接続されている吸水口（432）及び放水口（433）を通してサンプルセル（420）内に流入する。試験サンプル（410）はその端部が2個のフリットに重なるように、しかし2インチ×2インチ（約5.1cm×5.1cm）の中央部分とは重ならないように配置され、それによってサンプルと膜の間の皺及び間隙が回避される。試験サンプル（410）は、実験が実行される圧力（他に所望及び明記されていない限り0.2psi（約1.4kPa））を調整するために使用される重り（417）を用いて、サンプルセル（420）の上方部分と下方部分の間に配置される。さらに、サンプルは、例えば加熱チャンバ（427）を通して一定温度の水をポンプで流すことにより、加熱装置（426）によって一定温度に維持される。

40

【0378】

この試験機構についても、様々な飽和度を許容するために、側面を通してサンプル内へ空気が流入できることが不可欠である。

50

【0379】

<液体粘度>

液体粘度は上記の測定にとって重要な入力パラメータであり、さらに周知の表、若しくは式、又は明確に確立された測定方法による測定のいずれかから、各液体について各温度に対して入手しなければならない。

【0380】

<毛管吸着>

<目的>

本試験の目的は、本発明の貯蔵吸収部材の、高さの関数としての毛管吸着吸収容量を測定することである。（本試験はさらに又、高表面積材料、即ち吸収性部材で利用されるヒドロゲル形成吸収性ポリマー又は他の任意の材料のような浸透圧吸収剤を含まない材料の、高さの関数としての毛管吸着吸収容量を測定するためにも使用される。それでも、下記の考察ではそれが全貯蔵吸収部材を測定することに関係するので毛管吸着法について考察する。）毛管吸着は、液体が吸収性構造内にどのように吸収されるのかを支配するあらゆる吸収剤の基本的特性である。毛管吸着実験では、毛管吸着吸収容量が試験液リザーバに対するサンプルの高さを原因とする液圧の関数として測定される。

【0381】

毛管吸着を測定する方法は明確に認識されている。吸収性構造の毛管吸着の測定方法の考察については、Burgeni, A.A. and Kapur, C., 「繊維塊における毛管吸着平衡状態(Capillary Sorption Equilibria in Fiber Masses)」、Textile Research Journal, 37(1967), 356-366; Chatterjee, P.K., 「吸収性(Absorbency)」、Textile Science and Technology 7, Chapter II, pp29-84, Elsevier Science Publishers B.V., 1985; 及び1986年9月9日にWeismanらに発行された米国特許第4,610,678号を参照。これらの参考文献各々の開示は本明細書の一部をなす参照として本願に組み込まれる。

【0382】

<原理>

多孔性ガラス・フリットが、液体の連続したカラムを通してはかり上の液体リザーバに接続される。サンプルは、実験中は一定の限定重量下で維持される。多孔性構造が必要に応じて液体を吸収するときに、はかり付き液体リザーバにおける重量損失が液体取り込み量として記録され、高さ及び蒸発の関数としてのガラス・フリットの取り込みについて調整される。様々な毛管吸引（静水張力若しくは高さ）での取り込み量若しくは吸収容量が測定される。漸増的吸収はフリットの漸増的低下（即ち、毛管吸引の低下）のために発生する。

【0383】

実験中には、200 cmの高さでの初期有効取り込み速度（g/g/h）の計算ができるように時間も又監視される。

【0384】

<試薬類>

試験液：合成尿を下記の材料を蒸留水に完全に溶解させることによって調製する。

【0385】

化合物	F. W.	濃度 (g/L)
KCl	74.6	2.0
Na ₂ SO ₄	142	2.0
(NH ₄) H ₂ PO ₄	115	0.85
(NH ₄) ₂ HPO ₄	132	0.15
CaCl ₂ · 2H ₂ O	147	0.25
MgCl ₂ · 6H ₂ O	203	0.5.

【0386】

<装置機構の一般的説明>

本試験のために使用する図2 (A)において、一般的に520として示されている毛管吸

着試験装置は、T A P P I 条件（50%RH、25℃）下で操作される。試験サンプルは、試験液を含有する506として表示されているはかり付き液体リザーバに試験液（合成尿）の連続カラムを通して接続された、図2（A）に502として示されているガラス・フリット上に載置される。このリザーバ506は、コンピュータ（図示されていない）に接続されたはかり507上に置かれる。はかりは、0.001gまで読み取ることができなければならない；そうしたはかりはPR1203としてMettler Toledo（ニュージャージー州、ハイツタウン）から入手可能である。ガラス・フリット502は、試験サンプルを様々な吸引高さへ暴露させるために試験サンプルの垂直運動を可能にするように、概して図2（A）において501として示されている垂直スライド上に置く。垂直スライドは、試験サンプルによる液体取り込み量を測定するために吸引高さ及び対応する時間を記録するためにコンピュータへ取り付けられるロッドレス駆動装置であってよい。好ましいロッドレス作動装置はコンピューモーター(CompuMotor)（ローナート、カリフォルニア州）から入手可能な電動装置ZETA6104-83-135によって動力を供給できる製品202X4X34N-1D4B-84-PC-S-Eとして、インダストリアル デバイス(Industrial Devices)（ノヴァット、カリフォルニア州）から入手できる。データが測定されて駆動装置501及びはかり507からデータが送られると、各試験サンプルについて、毛管吸着吸収容量データが容易に発生される。同様に、駆動装置501にコンピュータが接続されていることによって、ガラス・フリット502の垂直運動を制御することもできる。例えば、駆動装置は各吸引高さで「平衡」（下記で定義される）に到達した後にのみ、ガラス・フリット502を垂直に移動させるように指令できる。

10

20

【0387】

ガラス・フリット502の下部は、ドレーン三方活栓509にフリット505を接続するTygon（登録商標）チューブへ接続されている。ドレーン活栓509は、ガラス管504と活栓510によって液体リザーバ505へ接続されている。（活栓509は装置の洗浄中若しくは気泡の除去中にのみドレーンへ向かって開かれる。）ガラス管511は、活栓510によって液体リザーバ505とはかり付き液体リザーバ506とを接続する。はかり付き液体リザーバ506は軽量12cm径ガラス皿506A及びカバー506Bから構成される。カバー506Bはそれを通してガラス管511がリザーバ506内の液体に接触する穴を有する。ガラス管511はカバー506Bに接触してはならず、さもないと不安定なはかり読み値が生じ、試験サンプル測定値を使用できなくなる。

30

【0388】

ガラス・フリットの径は試験サンプルを保持するために下記で説明するピストン・シリンダ装置に適合するために十分な径でなければならない。ガラスフリット502には、加熱浴からの一定の温度管理ができるようにジャケットを付けなければならない。フリットは、#36060-350Fとしてコーニング ガラス社(Corning Glass Co.)（コーニング、ニューヨーク州）から入手できる4~5.5µm細孔を有すると規定された350mlフリットガラス製円形漏斗である。細孔はフリット表面が規定の毛管吸引高さで湿潤しているのを維持するのに十分なほど微細である（ガラス・フリットはガラス・フリットの下では試験液の連続カラムに空気を進入させない）。

40

【0389】

上記のように、フリット502は三方活栓510の位置に依存してチューブによって液体リザーバ505又ははかり付き液体リザーバ506に接続されている。

【0390】

ガラス・フリット502には、定温浴からの水を受け入れるためにジャケットが付けられている。これは、ガラス・フリットの温度が試験手順中は88°F（31℃）の一定温度に維持されることを保証するであろう。図2（A）に示されているように、ガラスフリット502には吸水ポート502A及び放水ポート502Bが備えられており、これらは一般に508と示される循環加熱浴との閉鎖ループを作っている。（図2（A）にはガラス製ジャケットは描出されていない。しかし、浴508からジャケットが付けられたガラス・フリット502へ導入される水は試験液には接触せず、試験液は定温浴を通して循環さ

50

せられない。定温浴中の水はガラス・フリット502のジャケット壁を通して循環する。
)

リザーバ506及びはかり507は、はかり付きリザーバからの試験液の蒸発を最小限に抑さえるため、及び実験の実行中のはかりの安定性を強化するために箱の中に入れられている。概して512と示されているこの箱には上部と壁があり、上部にはそれを通してチューブ511が挿入されている穴がある。

【0391】

ガラス・フリット502は図2(B)により詳細に示されている。図2(B)は、吸水ポート502Aと放水ポート502Bが示されていないガラス・フリットの断面図である。上記のように、ガラス・フリットは規定の4~5.5 μm の細孔を有する350mlのフリットガラス製円形漏斗である。図2(B)を参照すると、ガラス・フリット502は、550と指定されている円筒形ジャケット付き漏斗及び560として示されているガラス・フリットディスクを具備している。ガラス・フリット502はさらに、570として示されている試験サンプルを閉じ込め、さらに試験サンプルへの小さな封圧を提供する一般に565(シリンダ566及びピストン568を具備する)と示されているシリンダ/ピストン組立体を具備している。ガラス・フリット・ディスク560からの試験液の過度の蒸発を防止するために、562と示されているテフロン(Teflon)製リングがガラス・フリット・ディスク560の上部に置かれる。Teflon(登録商標)リング562は厚さが0.0127cmであり(#8569K16としてマクマスターキャル(McMasterCarr)からシート・ストックとして入手可能で、適切なサイズにカットされる)、シリンダ566の外側のフリット・ディスク面を被覆するのに使用され、従ってガラス・フリットからの蒸発を最小限に抑える。リングの外径及び内径は、各々7.6及び6.3cmである。Teflon(登録商標)リング562の内径はシリンダ566の外径より約2mm小さい。Viton(登録商標)Oリング(#AS568A-150及びAS568A-151としてマクマスターキャル(McMasterCarr)から入手可能)564が、蒸発の防止にさらにいっそう役立つように、円筒形ジャケット付き漏斗550の内壁とTeflon(登録商標)リング562の間の間隙を密封するために、Teflon(登録商標)リング562の上部に配置される。Oリングの外径が円筒形ジャケット付き漏斗550の内径より大きい場合は、Oリングの径を下記のようにして漏斗に適合するように低下させる: Oリングを切り開き、必要な量のOリング材料を切り落とし、さらにOリングが円筒形ジャケット付き漏斗550の内壁にその全周囲で接触するように再び張り合わせる。

【0392】

上記のように、565として図2(B)に一般的に示されているシリンダ/ピストン組立体が試験サンプルを閉じ込め、試験サンプル570に小さな封圧を提供する。図2(C)を参照すると、組立体565はシリンダ566、568と指定されているカップ様Teflon(登録商標)製ピストン、及び必要な場合は内側ピストン568に適合する1個又は複数のおもり(図示されていない)から構成される。(試験サンプルの乾燥時径に依存して0.2psiの封圧が達成されるようにピストンと任意のおもりの結合重量を調整するために必要な場合に、任意のおもりは使用されるであろう。これについては下記で説明する。)シリンダ566はLexan(登録商標)バー・ストックで、下記の寸法を有する: 外径7.0cm、内径6.0cm及び高さ6.0cm。Teflon(登録商標)ピストン568は下記の寸法を有する: シリンダ566の内径より0.02cm小さい外径。図2(D)に示されているように、試験サンプルに接触しないピストン568の端部には0.2psi(1.4kPa)の試験サンプル封圧を達成するために必要な任意のおもり(試験サンプルの実際乾燥時径によって指令される)を受け入れるために、5.0cm径×約1.8cm深さのチャンバ590を提供するように穴が開けられている。言い換えると、ピストン568と何れかの任意のおもり(図には示されていない)の総重量を試験サンプルの実際径(乾燥時)で割ったものは、0.2psiの封圧が達成されるようであればならない。シリンダ566及びピストン568(及び任意のおもり)は、毛管吸着吸収容量測定を実施する前に少なくとも30分間に渡り31℃で平衡させられる。

【0393】

毛管吸着実験中には、サンプル周囲での空気の不安定化を最小限に抑えるために、非界面活性剤処理若しくは混合紡糸穿孔フィルム（14cm×14cm）を使用し、ガラス・フリット502を覆う。穿孔部は、実験中にフィルムの下面上で凝縮が発生するのを防止するのに十分な大きさである。

【0394】

＜試験サンプルの調製＞

試験サンプルは、貯蔵吸収部材から5.4cm径円形構造を打ち抜くことによって入手できる。該部材が吸収体のコンポーネントである場合は、試験前に該製品の他のコンポーネントを取り除かなければならない。その構造（例、密度、コンポーネント材料の相対配置、構成材料の物理的特性その他）を著しく変更せずには該部材を製品の他のコンポーネントから分離できないか、又は該部材が吸収体のコンポーネントではない状況においては、試験サンプルは、その組合せが問題の部材を代表するように、該部材を構成する全材料を結合することによって調製する。試験サンプルは5.4cm径の円であり、アーチ・パンチを用いてカットする。

10

【0395】

試験サンプルの乾燥重量（毛管吸着吸収容量を計算するために下記で使用される）は、上記のように周囲条件下で調製された試験サンプルの重量である。

【0396】

＜実験の段取り＞

20

1. 垂直スライド501に取り付けられた漏斗保持具に、清潔な乾燥したガラス・フリット502を置く。垂直スライドの漏斗保持具を、ガラス・フリットが0cm高さにあるように移動させる。

【0397】

2. 上記のように、装置のコンポーネントを図2（A）に示されたように据え付ける。

【0398】

3. 12cm径のはかり付き液体リザーバ506をはかり507上に置く。プラスチック製蓋506Bをこのはかり付き液体リザーバ506に被せ、はかり箱512にプラスチック製蓋を被せるが、それらの蓋は各々ガラス管511が適合して通過できるように小さい穴を具備している。ガラス管をはかり付き液体リザーバの蓋506Bに接触させてはならず、さもないと不安定なはかり読み値が生じ、測定値を使用できなくなる。

30

【0399】

4. 活栓510をチューブ504に向けて閉じ、ガラス管511に向けて開く。はかり付き液体リザーバ506を充填するために試験液がチューブ511に流入できるように、前以て試験液が充填されている液体リザーバ505を開ける。

【0400】

5. ガラス・フリット502を水平にし、適所に固定する。同様に、ガラス・フリットが乾燥していることを保証する。

【0401】

6. Tygon（登録商標）チューブ503を活栓509に取り付ける。（チューブはシンクを伴わずに200cmの最高点でガラス・フリット502に到達するほど十分に長くなければならない。）Tygon（登録商標）チューブに液体リザーバ505からの試験液を充填する。

40

【0402】

7. Tygon（登録商標）チューブ503を水平のガラス・フリット502に取り付け、その後液体リザーバ505からガラス・フリット502へ導く活栓509及び活栓510を開く。（活栓510はガラス管511に対しては閉じていなければならない。）試験液をガラス・フリット502に充填し、水平ガラス・フリットの充填中に閉じ込められた空気全部を取り除く。液体レベルがガラス・フリット・ディスク560の上部を越えるまで充填し続ける。漏斗を空にし、チューブ及び漏斗の内側にあるすべての気泡を取り除く

50

。気泡はガラス・フリット 502 を反転させ、活栓 509 のドレーンを通して気泡が立って抜け出させることによって取り除くことができる。（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。）ジャケット付き漏斗 550 の内側及びガラス・フリット・ディスク 560 の表面上に適合するであろう十分に小さいレベルを用いてフリットを再び水平にする。

【0403】

8. ガラス・フリットを、はかり付き液体リザーバ 506 を用いてゼロ調整する。これを行うために十分な長さの 1 本の Tygon（登録商標）チューブを取り、それに試験液を満たす。一端をはかり付き液体リザーバ 506 内に入れ、他方の端部を使用してガラス・フリット 502 を配置する。チューブによって示される試験液のレベル（はかり付き液体リザーバのレベルと同等である）は、ガラス・フリット・ディスク 560 の上部より 10 mm 下方である。これが実状に合わない場合は、リザーバ内の液体量を調整するか、又は垂直スライド 501 上のゼロ位置をリセットする。

10

【0404】

9. チューブによって定温浴 508 からの放水ポート及び吸水ポートをガラス・フリットの吸水ポート及び放水ポート 502 A 及び 502 B に各々取り付け。ガラス・フリット・ディスク 560 の温度を 31 °C にさせる。これは一部にはガラス・フリットに試験液を充填し、それが平衡温度に到達した後にその温度を測定することによって測定できる。浴からガラス・フリットへの水の移動中における熱の放散を許容するために、浴を 31 °C より幾らか高い温度に設定する必要があるであろう。

20

【0405】

10. ガラス・フリットを 30 分間平衡化させる。

【0406】

<毛管吸着パラメータ>

下記では、ガラス・フリットが各高さにとの位の時間とどまっているのかを測定するコンピュータ・プログラムについて説明する。

【0407】

毛管吸着試験ソフトウェアプログラムでは、試験サンプルは液体のリザーバからある規定の高さにある。上記のように、コンピュータが既知の時間間隔の最後にはかりを読み取り、試験サンプルとリザーバの間の流速（デルタ読取り値／時間間隔）を計算することができるように、液体リザーバははかりの上にある。この方法の目的で、試験サンプルは、規定数の連続時間間隔に対して流速が規定流速より少ないときに平衡状態にあると見なされる。一定の材料については、規定「平衡定数」に到達したときに実際平衡には到達しない可能性があることは認識されている。読み値間の時間間隔は 5 秒間である。

30

【0408】

デルタ表における読み値の数は、毛管吸着メニューでは「平衡サンプル」として規定されている。デルタの最高数は 500 である。流速定数は、毛管吸着メニューでは「平衡定数」として規定されている。

【0409】

平衡定数は 0.0001 ~ 100,000 の範囲内の g / sec の単位で入力される。

40

【0410】

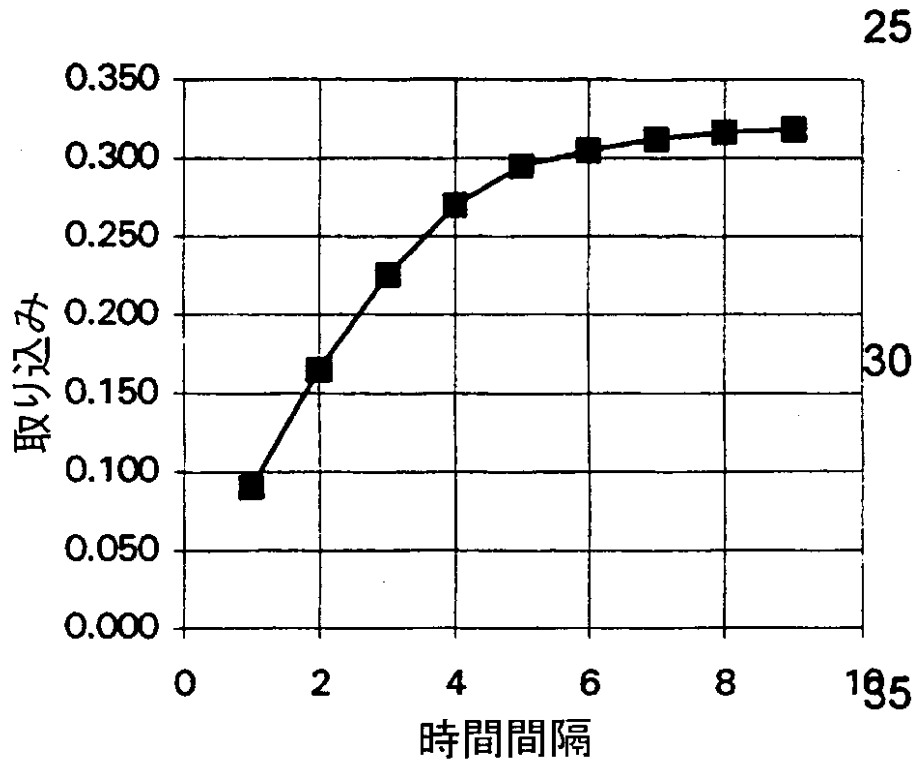
下記はロジックの簡易化された例である。表は、はかり読み値及び各時間間隔に対して計算されたデルタ流量を示している。

【0411】

平衡サンプル = 3

平衡定数 = 0.0015

【表 1】



【0 4 1 2】

【表 2】

時間間隔	はかり読み値 (g)	デルタ流量 (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

【0 4 1 3】

【表 3】

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

【0 4 1 4】

上記の簡易化された例に対する平衡取り込み量は0. 3 1 8 gである。

【0 4 1 5】

下記は平衡取り込み量を決定するために使用されたC言語でのコードである：

【表 4】

10

20

30

40

```

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

```

【0416】

<毛管吸着パラメータ>

負荷の説明（封圧）：0.2psi 負荷

平衡サンプル（n）：50

平衡定数：0.0005g/sec

セットアップ高さ値：100cm

最終高さ値：0cm

静水圧ヘッドパラメータ：200, 180, 160, 140, 120, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5及び0cm

毛管吸着試験手順は、毛管吸着吸収容量の測定のために上記に明記した全高さを上記の順序で用いて実施する。特定高さ（例、35cm）での毛管吸着吸収容量を測定することが望ましい場合でさえ、規定された順序で静水圧ヘッドパラメータの全シリーズを完了しなければならない。試験サンプルに対する毛管吸着等温線を作成するためにはこれら全部の高さを毛管吸着試験の遂行中に使用されるが、本発明の開示では200, 140, 100, 50, 35及び0cmの特定高さでのそれらの吸収特性に関して貯蔵吸収部材を説明する。

【0417】

＜毛管吸着試験手順＞

- 1) 実験段取り手順に従う。
- 2) 定温浴508のスイッチが入っており、水がガラス・フリット502を通過して循環していること、及びガラス・フリット・ディスク560の温度が31℃であることを確認する。
- 3) ガラス・フリット502を200cmの吸引高さに置く。ガラス・フリット502をはかり付き液体リザーバ506と接続するために活栓509及び510を開く（活栓510は液体リザーバ505に対しては閉じられている。）ガラス・フリット502は30分間平衡化させられる。
- 4) 上記の毛管吸着パラメータをコンピュータに入力する。
- 5) 活栓509及び510を閉じる。
- 6) ガラス・フリット502をセットアップ高さ100cmへ移動させる。
- 7) Teflon（登録商標）リング562をガラス・フリット・ディスク560の表面上に置く。Oリング564をTeflon（登録商標）リング上に置く。予備加熱したシリンダ566をTeflon（登録商標）リング上に同心性に置く。試験サンプル570をガラス・フリット・ディスク560上のシリンダ566に同心性に置く。ピストン568をシリンダ566内に置く。必要であれば、追加の限定おもりをピストン・チャンバ590内に置く。
- 8) ガラス・フリット502を穿孔フィルムで被覆する。
- 9) この時点での図り読み値はゼロ若しくは風袋読み値を確定する。
- 10) ガラス・フリット502を200cmへ移動させる。
- 11) 活栓509及び510を開き（活栓510は液体リザーバ505に対しては閉じられている）、はかり及び時間の読み取りを開始する。

10

20

【0418】

＜ガラス・フリットの補正（ブランク補正取り込み量）＞

ガラス・フリット・ディスク560は多孔性構造であるので、ガラス・フリット（502）毛管吸着吸収取り込み量（ブランク補正取り込み量）を測定し、真の試験サンプル毛管吸着吸収取り込み量を入力するために減じなければならない。ガラス・フリット補正は、使用される各新規ガラス・フリットについて実施する。ブランク取り込み量（g）を入力するために、試験サンプルを使用しないこと以外は上記の通りに毛管吸着試験手順を実行する。各規定高さでの経過時間はブランク時間（s）に等しい。

30

【0419】

＜蒸発損失の補正＞

- 1) ガラス・フリット502をゼロの2cm上方へ移動させ、それをこの高さで活栓509及び510を開いて（リザーバ505へは閉じて）30分間平衡化させる。
- 2) 活栓509及び510を閉じる。
- 3) Teflon（登録商標）リング562をガラス・フリット・ディスク560の表面上に置く。Oリング564をTeflon（登録商標）リングの上に置く。予備加熱したシリンダ566をTeflon（登録商標）リング上に同心性に置く。ピストン568をシリンダ566内に入れる。穿孔フィルムをガラス・フリット502上に置く。
- 4) 活栓509及び510を開き（リザーバ505へは閉じて）、3.5時間に渡ってはかり読み値及び時間を記録する。下記のようにサンプル蒸発量（g/hr）を計算する：

$$[1 \text{ 時間後のはかり読み値} - 3.5 \text{ 時間後のはかり読み値}] / 2.5 \text{ 時間}$$
 上記の注意すべてを守った後でさえ、幾らかの蒸発損失、試験サンプル及びフリット補正両方について典型的には約0.10g/hrが発生するであろう。理想的には、サンプルの蒸発は各々新たに据え付けられたガラス・フリット502について測定する。

40

【0420】

＜装置の洗浄＞

ガラス・フリット502を新たに据え付けたときには新規のTygon（登録商標）チュ

50

ーブ503を使用する。ガラスチューブ504及び511、液体リザーブ505、及びはかり付き液体リザーバ506は、細菌汚染が目に見える場合には蒸留水中で50%Clorox Bleach（登録商標）を用いて洗浄し、その後蒸留水ですすぎ洗いする。

【0421】

a. 各実験後の洗浄

各実験の終了時に（試験サンプルが取り除かれた後）、ガラス・フリットは、ガラス・フリット・ディスクの孔から残留試験サンプルを除去するために液体リザーバ505から250ml試験液を用いて前方へフラッシュする（即ち、試験液がガラス・フリットの底部へ導入される）。活栓509及び510を液体リザーバ505に対して開き、はかり付き液体リザーバ506に対して閉じ、ガラス・フリットをその支持具から取外し、上下を逆にして最初は試験液を用いてすすぎ洗い、次にアセトン及び試験液（合成尿）を用いてすすぎ洗いする。すすぎ洗い中、ガラス・フリットは上下を逆に傾けて置かなければならず、すすぎ液はガラス・フリット・ディスクの試験サンプル接触面上へ噴出させる。すすぎ洗い後、ガラス・フリットは250ml試験液（合成尿）を用いて前方へ2度目のフラッシュ洗浄をする。最後に、ガラス・フリットは支持具に再び取り付け、フリット表面を水平にする。

【0422】

b. ガラス・フリット性能の監視

ガラス・フリットの性能は、各洗浄手順後及び各ガラス・フリットを新規に取り付ける毎に0cm位置でのガラス・フリットセットアップを用いて監視しなければならない。50mlの試験液を水平にされたガラス・フリット・ディスク表面（Teflon（登録商標）リング、Oリング及びシリンダ／ピストンコンポーネントを装着せずに）上に注入する。試験液レベルがガラス・フリット・ディスク表面上方5mmへ低下するために要した時間を記録する。この時間が4.5分間を超える場合は、定期的洗浄を実施しなければならない。

【0423】

c. 定期的洗浄

定期的に、（上記のフリット性能の監視の項を参照）ガラス・フリットは目詰まりを防止するために完全に洗浄する。すすぎ液は蒸留水、アセトン、蒸留水に溶解させた50%Clorox Bleach（登録商標）（細菌増殖を除去するため）及び試験液である。洗浄には、支持具からガラス・フリットを取り外すこと及びすべてのチューブの接続を切り離すことが含まれる。ガラス・フリットは、適切な液体及び量を下記の順序で用いてフリットを上下逆にして前方へフラッシュ洗浄する（即ち、試験液がガラス・フリットの底部に導入される）：

1. 250mlの蒸留水
2. 100mlのアセトン
3. 250mlの蒸留水
4. 100mlの50:50Clorox（登録商標）／蒸留水溶液
5. 250mlの蒸留水
6. 250mlの試験液

洗浄手順は、ガラス・フリットの性能が設定された流量基準（上記参照）内にあり、さらにガラス・フリット・ディスク表面上に残留物を観察できない場合には申し分がない。洗浄を良好に遂行できない場合は、フリットを交換しなければならない。

【0424】

<計算>

コンピュータは、各規定高さでのcmでの毛管吸引高さ、時間及びgでの取り込み量から構成される報告を提供するようにセットアップする。このデータから、フリット取り込み量及び蒸発損失の両方について補正されている毛管吸引吸収容量を計算できる。同様に、0cmでの毛管吸引吸収容量に基づいて、毛管吸収効率を規定高さで計算できる。さらに、200cmでの初期有効取り込み率が計算される。

【0425】

ブランク補正取り込み量：

ブランク補正取り込み量 (g)

= ブランク取り込み量 (g) - ブランク時間 * サンプル蒸発量 (g / h r) / 3, 600 (s / h r)

毛管吸引吸着容量 (「CSAC」)：

CSAC (g / g)

= { サンプル取り込み量 (g) - (サンプル時間 * サンプル蒸発量 (g / h r) / 3, 600 (s / h r)) - ブランク補正取り込み量 (g) } / サンプルの乾燥重量 (g)

200 cmでの初期有効取り込み率 (「IEUR」)：

IEUR (g / g / h r) = 200 cmでのCSAC (g / g) / 200 cmでのサンプル時間 (s)。

10

【0426】

<報告>

一定の吸収性部材又は一定の高表面積材料について毛管吸着吸収容量 (CSAC) を計算するためには各サンプルについて最低2回の測定値を入手し、各高さについて取り込み量を平均化しなければならない。

【0427】

これらのデータを用いて、各数値を計算することができる：

- cmで表される材料が0 cmでのその容量 (即ちCSAC0) のx%を放出した毛管吸着脱離高さ (CSDHx)；

- cmで表される材料が0 cmでのその容量 (即ちCSAC0) のy%を放出した毛管吸着吸収高さ (CSAHy)；

- 特に高さゼロ (CSAC0)、及び35 cm、40 cm、その他の高さでの、単位g {液体の} / g {材料の} で表される一定高さzでの毛管吸着吸収容量 (CSACz)；

- CSAC0及びCSACzに対する数値の比率である、%で表される一定高さzでの毛管吸着吸収効率 (CSAEz)。

20

【0428】

2種の材料 (収集 / 分配材料として使用されるような第1材料及び液体貯蔵材料として使用される第2材料) が結合されている場合は、第2材料のCSAC値 (及び従って各CSAE値) は第1材料のCSDHx値から測定できる。

30

【0429】

<ティーバッグ遠心分離容量試験 (TCC試験)>

TCC試験は特に高吸収性材料のために開発されてきたが、これは他の吸収性材料にも容易に適用できる。

【0430】

ティーバッグ遠心分離容量試験では、吸収性材料における液体保持の尺度であるティーバッグ遠心分離容量値を測定する。

【0431】

吸収性材料は、「ティーバッグ」内に入れ、20分間0.9重量%の塩化ナトリウム溶液中に浸漬させ、その後3分間遠心分離する。保持された液体量対乾燥材料の初期重量の比率がその吸収性材料の吸収容量である。

40

【0432】

24 cm x 30 cm x 5 cmの寸法を有するトレイ内に蒸留水中の0.9重量%の塩化ナトリウム2リットルを注入する。液体充填高さは約3 cmでなければならない。

【0433】

ティーバッグ・パウチは6.5 cm x 6.5 cmの寸法を有し、ドイツデュッセルドルフにあるティーカン (Teekanne) 社から入手可能である。パウチは標準台所用プラスチック袋密封装置 (例、ドイツのクルスプ (Krupps) 社のバックパック2 プラス (VACUPACK2 PLUS)) を用いてヒートシール可能である。

50

【0434】

ティーバッグは部分的に注意深くカットすることによって開封し、その後計量する。 $+/-0.005\text{ g}$ まで正確に計量した吸収性材料の約 0.200 g のサンプルをティーバッグ内に入れる。このティーバッグをその後ヒートシーラーを用いて密封する。これはサンプル・ティーバッグと呼ばれる。空のティーバッグを密封し、ブランクとして使用する。

【0435】

サンプル・ティーバッグ及びブランク・ティーバッグをその後食塩水の表面上に載せ、完全に湿潤するようにへらを用いて約5秒間浸漬させる（ティーバッグは食塩水の表面上に浮くであろうが、その後完全に湿潤する）。直ちにタイマーをスタートさせる。

【0436】

20分間の浸漬時間後、サンプル・ティーバッグ及びブランク・ティーバッグを食塩水から取り出し、各バッグが遠心分離機バスケットの外壁にくっ付くようにバウネット(Bauknecht) WS130、Bosch 772 NZK096又は同等の遠心分離機(230mm径)に配置する。遠心分離機の蓋を閉め、遠心分離機をスタートさせ、速度を1,400rpmまで急速に上昇させる。遠心分離機が1,400rpmで安定したら、タイマーをスタートさせる。3分後、遠心分離機を停止させる。

【0437】

サンプル・ティーバッグ及びブランク・ティーバッグを取り出し、個別に計量する。

【0438】

吸収性材料のサンプルについてのティーバッグ遠心分離容量(TCC)は次のように計算する：

$$TCC = [(\text{遠心分離後のサンプル・ティーバッグの重量}) - (\text{遠心分離後のブランク・ティーバッグの重量}) - (\text{乾燥時吸収性材料重量})] \div (\text{乾燥時吸収性材料重量})$$

さらに、「区分」カットアウトのような構造又は全吸収体の特定部分も又測定できるが（即ち、その場合は構造又は製品全体の部品として見るが）、そのためにはカッティングは製品の縦軸の測定されたポイントでの製品の全幅に渡って行う。特に、上記のような「股領域」の定義によって、「股領域容量」を測定することが可能になる。その他のカットアウトを使用して「基礎容量」（即ち製品の特定領域の単位面積に含有される容量）を測定することができる。単位面積のサイズ（好ましくは $2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ ）に依存して、どの程度の平均化が起こるのかが決まる—当然ながら、サイズが小さいほどより少ない平均化が発生するであろう。

【0439】

<最終貯蔵容量>

吸収体の最終設計貯蔵容量を測定若しくは評価するために、数多くの方法が提案されてきた。

【0440】

本発明の状況では、製品の最終貯蔵容量は個別要素若しくは材料の最終吸収容量の合計であると仮定される。これらの個々のコンポーネントに対して、これらが比較を通して一貫して適用される限りにおいて様々な明確に確立された方法を適用することができる。例えば、高吸収性ポリマー(SAP)のために開発されて明確に確立されたティーバッグ遠心分離容量試験はそうしたSAP材料だけではなく他の材料にも使用できる（上記参照）。

【0441】

個々の材料に対する容量が明らかになると、これらの数値(ml/g)に製品に使用された材料の重量を掛けることによって総製品容量を計算することができる。

【0442】

液体の最終貯蔵以外の専用の機能性（収集層その他のような）を有する材料については、そうした材料は専用最終液体貯蔵材料と比較して実際に極めてほんの僅かな容量値しか有していないか、又はそうした材料は液体が負荷されることが意図されていない、従って他の最終貯蔵材料にそれらの液体を放出しなければならないような最終貯蔵容量は無視できる。

【0443】

<密度／キャリパー／坪量測定>

例えばサンプル・カッターを用いてカットした限定面積の試験片を少なくとも0.1%の精度まで計量する。550pa(0.08psi)の適用圧力下で50mm径の試験面積についてキャリパーを測定する。 g/m^2 で表される単位面積当たりの重量としての坪量、550Paの圧力下でのmmで表されるキャリパー、及び g/cm^3 で表される密度は容易に計算できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 浸透率試験セットアップの様々な実行を示している。図1は面横断浸透率の測定の簡易試験に関する。

10

【図2】 浸透率試験セットアップの様々な実行を示している。図2は面内浸透率の簡易試験に関する。

【図3】 浸透率試験セットアップの様々な実行を示している。図3は面横断浸透率の測定の一般試験に関する。

【図4】 浸透率試験セットアップの様々な実行を示している。図4は面内浸透率の測定の一般試験に関する。

【図5】 毛管吸着試験台（キャプソープション）を示している。

【図6】 毛管吸着試験台（キャプソープション）を示している。

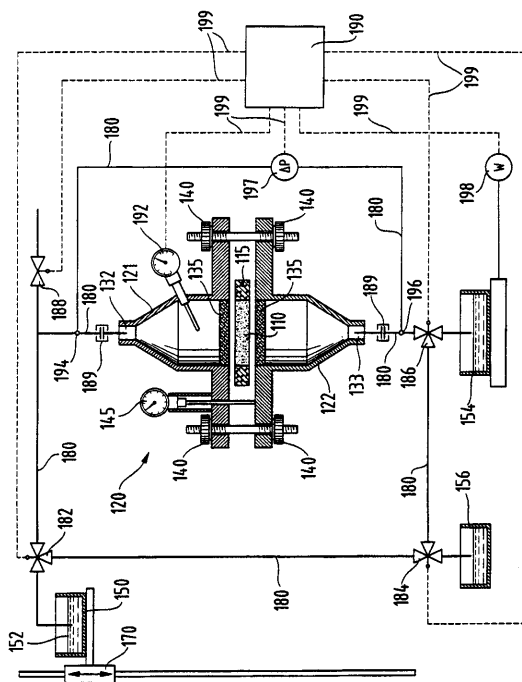
【図7】 毛管吸着試験台（キャプソープション）を示している。

【図8】 毛管吸着試験台（キャプソープション）を示している。

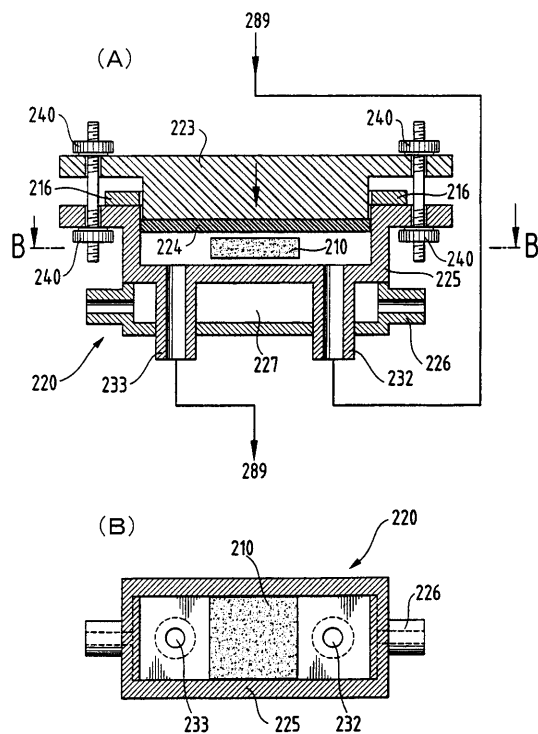
20

【図9】 吸収体の実施例としてのおむつを示している。

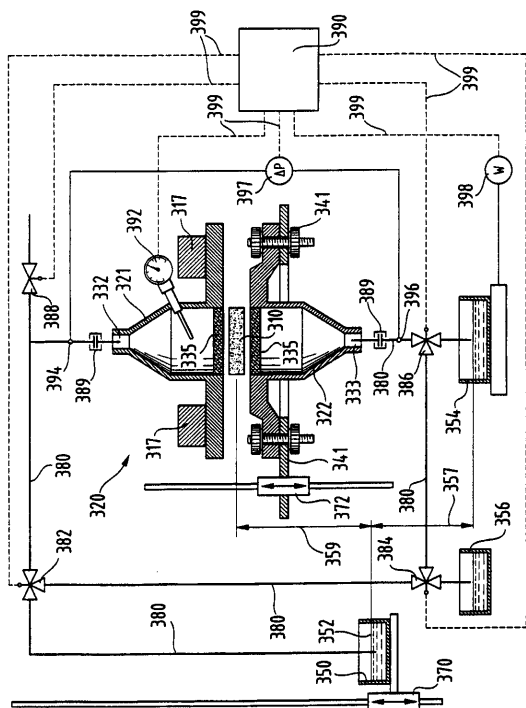
【図1】



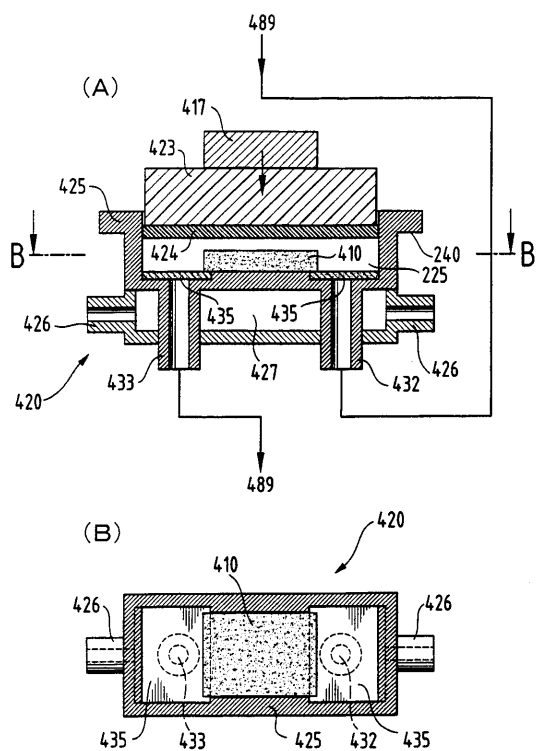
【図2】



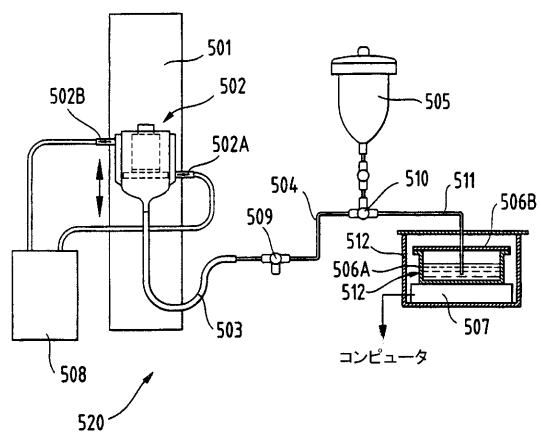
【図 3】



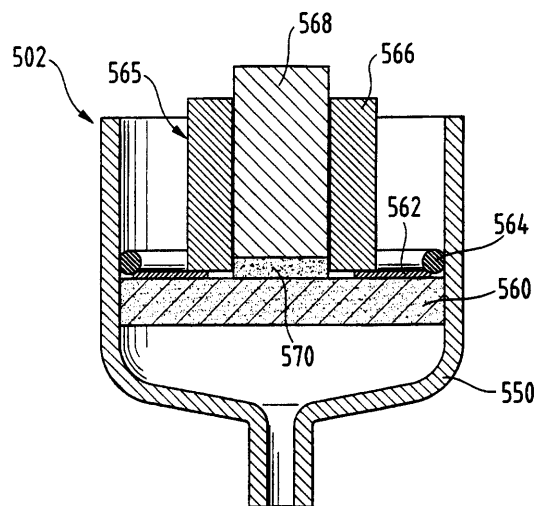
【図 4】



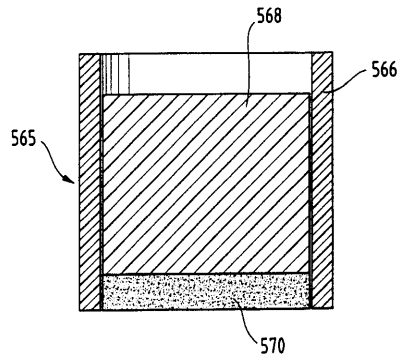
【図 5】



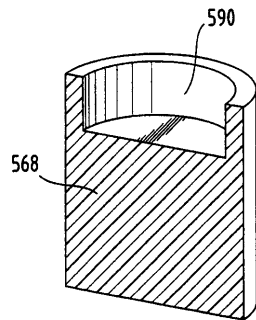
【図 6】



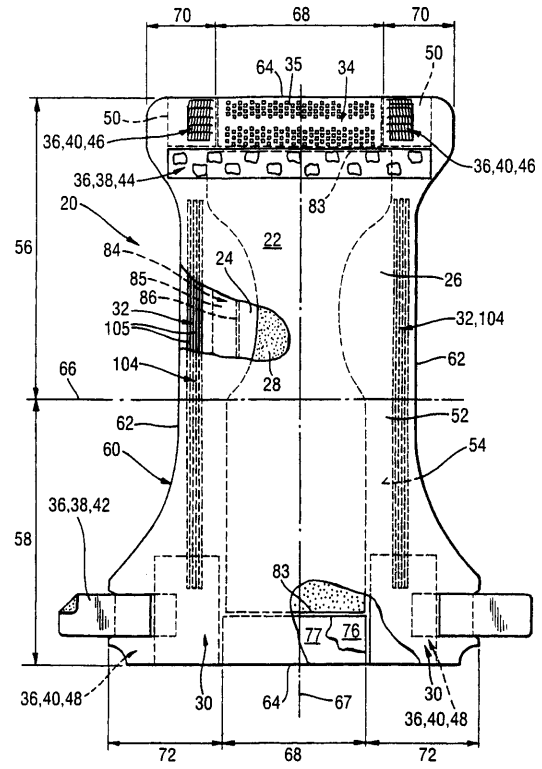
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(72)発明者 エールンシュペルガー、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、ベスターバッハシュトラッセ 8 9

(72)発明者 デサイ、フレッド

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 5 0 1 4 フェアフィールド、ジェームスフィールド・コート
6 3 8 3

(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

審査官 平井 裕彰

(56)参考文献 特表平06-509729 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B1/00-43/00