

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-506536

(P2006-506536A)

(43) 公表日 平成18年2月23日(2006.2.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
DO4H 1/40 (2006.01)	DO4H 1/40 Z	4 L O 3 3
DO6M 13/02 (2006.01)	DO6M 13/02	4 L O 4 7
DO6M 13/224 (2006.01)	DO6M 13/224	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 45 頁)

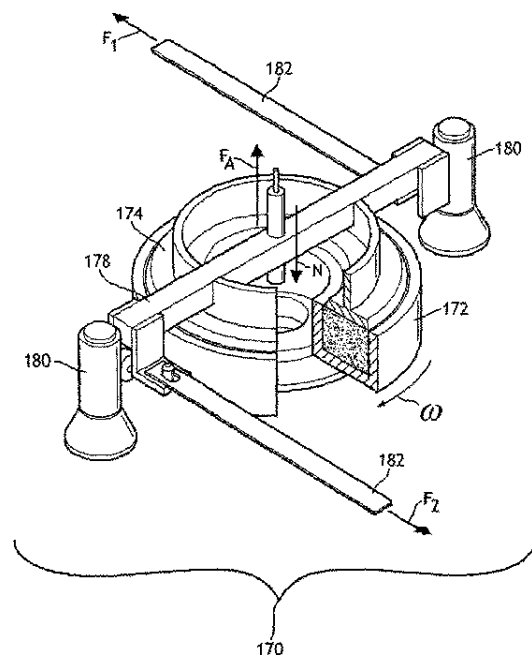
(21) 出願番号 特願2004-524634 (P2004-524634) (86) (22) 出願日 平成15年7月18日 (2003.7.18) (85) 翻訳文提出日 平成17年1月14日 (2005.1.14) (86) 国際出願番号 PCT/US2003/022374 (87) 国際公開番号 W02004/011042 (87) 国際公開日 平成16年2月5日 (2004.2.5) (31) 優先権主張番号 60/399,788 (32) 優先日 平成14年7月30日 (2002.7.30) (33) 優先権主張国 米国 (US) (31) 優先権主張番号 10/461,614 (32) 優先日 平成15年6月13日 (2003.6.13) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 504460441 キンバリー クラーク ワールドワイド インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54 956 ニーナ ノース レイク ストリ ート 401 (74) 代理人 100082005 弁理士 熊倉 禎男 (74) 代理人 100067013 弁理士 大塚 文昭 (74) 代理人 100074228 弁理士 今城 俊夫 (74) 代理人 100086771 弁理士 西島 孝喜
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御された繊維床摩擦角及び／又は凝集力値をもつ繊維及び該繊維から形成された複合材

(57) 【要約】

本発明は、制御された繊維床摩擦角及び／又は凝集力値を有する繊維に関する。繊維の繊維床摩擦角及び／又は凝集力値の制御は、材料の膨潤、材料の吸収力、及び／又は繊維を含有する吸収体複合材の吸収力、弾力性及び多孔性の制御を可能にする。本発明は、摩擦角及び凝集力値を操作するための超吸収体材料の処理と、所望の摩擦角特性及び／又は凝集力値特性とをもつ新しい繊維材料に関する。本発明はまた、繊維床摩擦値及び／又は凝集値が制御された繊維を、単独で、又は例えば超吸収体材料を含む他の成分と共に用いた複合材及び製品に関する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湿潤したときに約 35 度又はそれより小さい繊維床摩擦角を有する湿潤可能な天然繊維を含む複数の繊維。

【請求項 2】

前記繊維床摩擦角が約 25 度であるか又はそれより小さい角度であることを特徴とする請求項 1 に記載の複数の繊維。

【請求項 3】

前記湿潤可能な天然繊維と組み合わせて摩擦角減少添加剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の複数の繊維。

【請求項 4】

前記摩擦角減少添加剤が、本質的に、グリセロール、鉱油、シリコン油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシド、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 3 に記載の複数の繊維。

【請求項 5】

前記湿潤可能な天然繊維と組み合わせて乳化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の複数の繊維。

【請求項 6】

前記乳化剤が、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 5 に記載の複数の繊維。

【請求項 7】

前記湿潤可能な天然繊維と組み合わせて、界面活性剤をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の複数の繊維。

【請求項 8】

前記界面活性剤が、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、Brij シリーズの化合物、ポリオキシエチレン(80)ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 7 に記載の複数の繊維。

【請求項 9】

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、

湿潤したときに約 35 度又はそれより小さい繊維床摩擦角を有する複数の湿潤可能な天然繊維と、
を含むことを特徴とする吸収体複合材。

【請求項 10】

前記繊維床摩擦角が約 25 度であるか又はそれより小さい角度であることを特徴とする請求項 9 に記載の吸収体複合材。

【請求項 11】

前記複数の湿潤可能な天然繊維と組み合わせて摩擦角減少添加剤をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載の吸収体複合材。

【請求項 12】

前記摩擦角減少添加剤が、本質的に、グリセロール、鉱油、シリコン油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシド、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 11 に記載の吸収体複合材。

【請求項 13】

前記複数の湿潤可能な天然繊維と組み合わせて乳化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の吸収体複合材。

【請求項 14】

前記乳化剤が、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 13 に記載の吸収体複合材。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記複数の湿潤可能な天然繊維と組み合わせて、界面活性剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の吸収体複合材。

【請求項 1 6】

前記界面活性剤が、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、Br i j シリーズの化合物、ポリオキシエチレン (8 0) ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の吸収体複合材。

【請求項 1 7】

湿潤したときに約 5 0 度又はそれより大きい繊維床摩擦角を有する湿潤可能な繊維を含む複数の繊維。

10

【請求項 1 8】

前記繊維床摩擦角が約 5 5 度であるか又はそれより大きい角度であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の複数の繊維。

【請求項 1 9】

前記湿潤可能な繊維と組み合わせて摩擦角増加添加剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の複数の繊維。

【請求項 2 0】

前記摩擦角増加添加剤が、本質的に、キトサン、ケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム、アルミノケイ酸塩、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 1 9 に記載の複数の繊維。

20

【請求項 2 1】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 1 7 に記載の複数の繊維。

【請求項 2 2】

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、
湿潤したときに約 5 0 度又はそれより大きい繊維床摩擦角を有する複数の湿潤可能な繊維と、
を含むことを特徴とする吸収体複合材。

【請求項 2 3】

前記繊維床摩擦角が約 5 5 度であるか又はそれより大きい角度であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の吸収体複合材。

30

【請求項 2 4】

前記湿潤可能な繊維と組み合わせて、摩擦角増加添加剤をさらに含むことを特徴とする請求項 2 2 に記載の吸収体複合材。

【請求項 2 5】

前記摩擦角増加添加剤が、本質的に、キトサン、ケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム、アルミノケイ酸塩、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 2 4 に記載の吸収体複合材。

【請求項 2 6】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の吸収体複合材。

40

【請求項 2 7】

乾燥繊維床摩擦角と湿潤繊維床摩擦角とを有する湿潤可能な繊維を含む複数の繊維であって、前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約 8 0 % とされるか又はそれより小さい角度とされることを特徴とする複数の繊維。

【請求項 2 8】

前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約 4 0 % とされるか又はそれより小さい角度とされることを特徴とする請求項 2 7 に記載の複数の繊維。

【請求項 2 9】

前記湿潤可能な繊維と組み合わせて摩擦角減少添加剤をさらに含むことを特徴とする請

50

求項 27 に記載の複数の繊維。

【請求項 30】

前記摩擦角減少添加剤が、本質的に、グリセロール、鉱油、シリコン油、オレイン酸多糖類、ポリエチレンオキシド、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 29 に記載の複数の繊維。

【請求項 31】

前記湿潤可能な繊維と組み合わせて乳化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 29 に記載の複数の繊維。

【請求項 32】

前記乳化剤が、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 31 に記載の複数の繊維。 10

【請求項 33】

前記湿潤可能な繊維と組み合わせて、界面活性剤をさらに含むことを特徴とする請求項 29 に記載の複数の繊維。

【請求項 34】

前記界面活性剤が、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、Br i j シリーズの化合物、ポリオキシエチレン (80) ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 33 に記載の複数の繊維。

【請求項 35】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 27 に記載の複数の繊維。 20

【請求項 36】

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、

乾燥繊維床摩擦角と湿潤繊維床摩擦角とを有する複数の湿潤可能な繊維と、を含み、前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約 80 % とされるか又はそれより小さい角度とされることを特徴とする吸収体複合材。

【請求項 37】

前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約 40 % とされるか又はそれより小さい角度とされることを特徴とする請求項 36 に記載の吸収体複合材。 30

【請求項 38】

前記複数の湿潤可能な繊維と組み合わせて摩擦角減少添加剤をさらに含むことを特徴とする請求項 36 に記載の吸収体複合材。

【請求項 39】

前記摩擦角減少添加剤が、本質的に、グリセロール、鉱油、シリコン油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシド、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 38 に記載の吸収体複合材。

【請求項 40】

前記複数の湿潤可能な繊維と組み合わせて乳化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 38 に記載の吸収体複合材。 40

【請求項 41】

前記乳化剤が、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 40 に記載の吸収体複合材。

【請求項 42】

前記複数の湿潤可能な繊維と組み合わせて、界面活性剤をさらに含むことを特徴とする請求項 38 に記載の吸収体複合材。

【請求項 43】

前記界面活性剤が、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、Br i j シリーズの化合物、ポリオキシエチレン (80) ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み 50

合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 4 2 に記載の吸収体複合材。

【請求項 4 4】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 3 6 に記載の吸収体複合材。

【請求項 4 5】

乾燥繊維床凝集力値と湿潤繊維床凝集力値とを有する湿潤可能な繊維を含む複数の繊維であって、前記湿潤繊維床凝集力値が、前記乾燥繊維床凝集力値の約 1 2 0 % とされるか又はそれより小さいものとされることを特徴とする複数の繊維。

【請求項 4 6】

前記湿潤繊維床凝集力値が、前記乾燥繊維床凝集力値の約 8 0 % とされるか又はそれより小さいものとされることを特徴とする請求項 4 5 に記載の複数の繊維。 10

【請求項 4 7】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 4 5 に記載の複数の繊維。

【請求項 4 8】

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、
乾燥繊維床凝集力値と湿潤繊維床凝集力値とを有する複数の湿潤可能な繊維と、
を含み、前記湿潤繊維床凝集力値が、前記乾燥繊維床凝集力値の約 1 2 0 % とされるか又はそれより小さいものとされることを特徴とする吸収体複合材。

【請求項 4 9】

前記湿潤繊維床凝集力値が、前記乾燥繊維床凝集力値の約 8 0 % とされるか又はそれより小さいものとされることを特徴とする請求項 4 8 に記載の吸収体複合材。 20

【請求項 5 0】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 4 8 に記載の吸収体複合材。

【請求項 5 1】

約 5 , 0 0 0 パスカル又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有する湿潤可能な天然繊維を含む複数の繊維。

【請求項 5 2】

前記湿潤繊維床凝集力値は、約 2 , 5 0 0 パスカルとするか又はそれより小さいものとされることを特徴とする請求項 5 1 に記載の複数の繊維。 30

【請求項 5 3】

前記湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 5 1 に記載の複数の繊維。

【請求項 5 4】

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、
約 5 , 0 0 0 パスカル又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有する複数の湿潤可能な繊維と、
を含むことを特徴とする吸収体複合材。

【請求項 5 5】

前記湿潤繊維床凝集力値が、約 2 , 5 0 0 パスカルとするか又はそれより小さいものとされることを特徴とする請求項 5 4 に記載の吸収体複合材。 40

【請求項 5 6】

前記水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料が、天然材料、変成天然材料、合成材料及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 5 4 に記載の吸収体複合材。

【請求項 5 7】

前記湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維又はこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項 5 4 に記載の吸収体複合材。

【請求項 5 8】

乾燥繊維床摩擦角と湿潤繊維床摩擦角とを有する湿潤可能な繊維を含む複数の繊維であって、前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約120%とされるか又はそれより大きい角度とされることを特徴とする複数の繊維。

【請求項59】

前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約140%とされるか又はそれより大きい角度とされることを特徴とする請求項58に記載の複数の繊維。

【請求項60】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項58に記載の複数の繊維。

【請求項61】

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、

乾燥繊維床摩擦角と湿潤繊維床摩擦角とを有する複数の湿潤可能な繊維と、
を含み、前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約120%とされるか又はそれより大きい角度とされることを特徴とする吸収体複合材。

【請求項62】

前記湿潤繊維床摩擦角が、前記乾燥繊維床摩擦角の約140%とされるか又はそれより大きい角度とされることを特徴とする請求項61に記載の吸収体複合材。

【請求項63】

前記湿潤可能な繊維が、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項61に記載の吸収体複合材。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

人々は、毎日の生活において吸収性物品を頼りにしている。

成人失禁用物品、婦人ケア用物品、及びおむつを含む吸収性物品は、通常は、実質的に液体透過性のトップシートと、トップシートに取り付けられた実質的に液体不透過性のバックシートと、トップシートとバックシートとの間に配置された吸収体コアとを組み合わせることによって製造される。物品が装着されたときには、液体透過性トップシートは、装着者の身体の近くに位置する。トップシートは、体液を吸収体コアへと通過させる。液体不透過性バックシートは、吸収体コアに保持された体液の漏れを防止する。吸収体コアは、所望の物理的特性、例えば、高い吸収能力及び高い吸収速度をもつように設計され、体液が装着者の皮膚から使い捨て吸収性物品に移送されるようにする。

【0002】

本発明は、1つには吸収体コア（吸収体複合材とも呼ばれる）に体液を移送するのを促進する一助とするために吸収体コアに通常用いられる繊維に関する。より詳細には、本発明は、繊維性材料の繊維床において計測される修正された摩擦角及び／又は凝集力値を有する繊維に関する。本発明の繊維（又は繊維性材料）の繊維床摩擦角及び凝集力値の両方は、制御可能であり、所定のパターンに従う。本発明はまた、吸収体複合材、及びこうした吸収体複合材を組み入れた吸収性物品に、繊維床摩擦角が制御された繊維（及び／又は凝集力値が制御された繊維）を使用することに関する。繊維の繊維床摩擦角を制御することにより、この限りではないが、同じく吸収体複合材中に用いられる超吸収体材料の何らかの膨潤、吸収体複合材中の超吸収体材料及び／又は他の成分（例えば繊維）によってかかる応力、繊維及び超吸収体材料を含有する吸収体複合材の透過性、及び／又は、吸収体複合材の吸収性、弾力性、及び多孔性を含む現象の制御を可能にする。本発明は、繊維床摩擦角を操作するための繊維の処理、及び所望の繊維床摩擦角特性を有する新しい繊維に関する。本発明はまた、2つの出願継続中の米国特許出願、すなわち、2002年7月30日付の「Superabsorbent Materials Having Low, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第60/399877号、及び本発明の繊維を単独で、又は同じく2002年7月

10

20

30

40

50

30日付の「Superabsorbent Materials Having High, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第60/399794号の一方又は両方において開示された新規な超吸収体材料を含む超吸収体材料と共に用いる、吸収体複合材及び製品に関する。これらの出願継続中の米国特許出願は、引用によりその全体を本発明と整合性が取れた形でここに組み入れる。

【0003】

前述のように、本発明はまた、繊維、及び制御された凝集力値を有する繊維を用いる吸収体複合材に関する。後述するように、繊維の凝集力値を制御することにより、この限りではないが、同じく吸収体複合材中に用いられる超吸収体材料の何らかの膨潤、吸収体複合材中の超吸収体材料及び／又は他の成分（例えば繊維）によってかかる応力、繊維及び超吸収体材料を含有する吸収体複合材の透過性、及び／又は、吸収体複合材の吸収性、弾力性、及び多孔性を含む現象の制御を可能にする。

吸収性物品に用いられる吸収体複合材は、典型的には、超吸収体材料のような吸収体材料と、天然及び／又は合成繊維を含む複合体マトリックスとが混合されたものからなる。流体が吸収体複合材に進入する際に、該吸収体複合材が流体を吸収するのに伴って超吸収体材料が膨潤する。超吸収体材料は、膨潤する際に、それを取り囲むマトリックス成分と、潜在的には他の超吸収体材料と接触する。超吸収体材料の完全な膨潤容量は、超吸収体材料に対して働く応力（例えば、超吸収体材料上のマトリックスによってかかる応力、使用中に装着者によって吸収体複合材にかけられる応力を含む、マトリックスと超吸収体材料とを含有する吸収体複合材に対して働く外部応力、超吸収体材料の一部によって超吸収体材料の別の部分に直接的に又は間接的にかけられる応力等）のために減少させられる。さらに、超吸収体材料を含む吸収体複合材に対して働く応力は、間隙孔体積、すなわち超吸収体材料、繊維、他の構成材、又はそれらの幾つかの組み合わせの間のスペースを減少させるように働くことができる（特定の例えに縛られることなしに、単なる説明のために、孔を有するスポンジ状材料の或る単位面積に対して働く力を考えると、単位面積当りの力、すなわち応力が、スポンジ状材料の厚さ、それにより孔の体積を減少させるように働く）。

【0004】

超吸収体材料が膨潤する際に、該超吸収体材料は、吸収体複合材マトリックスの空隙スペースに再配置されると共に、マトリックスに対して直ちに膨張して、付加的な空隙スペースを生じる。また、超吸収体材料が膨潤する際に、吸収体複合材内で及び／又は吸収体複合材上で働く応力は、少なくとも部分的には、超吸収体材料の膨張のために増大し、それにより、吸収体複合材中の繊維、超吸収体材料、他の成分、又はこれらの幾つかの組み合わせの間の孔体積を減少させる。複合材マトリックス内で再配置される性質と、複合材マトリックス内で又は上で働く応力の大きさ及び程度は、特に、複合材に用いられる繊維の繊維床摩擦角及び／又は凝集力値、並びに複合材に用いられる何らかの超吸収体材料のゲル床摩擦角及び／又は凝集力値を含む幾つかの因子に依存する。さらに、超吸収体材料が複合材マトリックス内で動く際に、超吸収体材料は、それを取り囲むマトリックスの繊維及びバインダ材料のような成分に接触することがある。したがって、繊維の摩擦及び凝集特性は、超吸収体材料の膨潤し、再配置する性質、又はマトリックス内で動く性質、並びに複合材マトリックス内で及び上で働く応力の大きさ及び程度に影響を及ぼすことがある。

【0005】

超吸収体材料が吸収体複合材の空隙内で回転し及び平行移動して、超吸収体材料がマトリックス内で完全な膨潤容量にできるだけ近い程度まで膨潤できるようにすることが望ましい場合が多い。したがって、超吸収体材料を吸収体複合材マトリックスの空隙スペース内により容易に再配置することを助けることができる繊維への必要性が存在している。超吸収体材料を吸収体複合材マトリックス内で再配置させ、吸収体複合材又はその成分内で

又は上で働く応力を減少させ又は最小にし、及び／又は応力の蓄積に付随する孔体積の減少を低減させ又は最小にする物理的機構を制御する方法への必要性も存在している。

【発明の開示】

【0006】

本発明者らは、これらの必要性の1つ又はそれ以上に対処する繊維床摩擦角及び／又は凝集力値が制御された繊維を見出した。(注：特に指定のない限り、繊維床又は繊維摩擦角、或いは繊維床もしくは繊維凝集又は凝集力値への言及は、湿潤状態の繊維について求められた特性に関するものである。凝集力値又は摩擦角を求める目的のための繊維の湿潤の付加的な詳細についての定義部分を参照されたい。)したがって、本発明は、繊維床摩擦角及び／又は凝集力値が制御された繊維に向けられている。本発明の繊維は、通常の繊維の繊維床摩擦角とは実質的に異なる制御された繊維床摩擦角を呈する繊維床摩擦角を有することができる。 10

本発明の繊維及び／又は繊維材料は、所望の繊維床摩擦角及び／又は凝集力値を得るために通常とは異なる製造工程を用いて、繊維床の摩擦角を増加させ、減少させ、又は別の方法で制御するために添加剤で処理することによって製造することができる。繊維床摩擦角及び凝集力値は、モール・クーロンの破壊理論(これらの特性及びこの理論は、後でより詳しく説明する)からもたらされる繊維床又は繊維性材料の特性である。小さい摩擦角は、小さい粒子間摩擦(例えば、繊維と繊維との相互作用、繊維と超吸収体材料との相互作用など)を呈する。

繊維の低い凝集力値は、繊維マトリックスにおける一体性を低くする。本発明の繊維は、単独で、又は超吸収体材料を含む他の成分と共に用いることができる。適切な超吸収体材料は、引用により上記で特定し、組み入れた2つの出願継続中の米国特許出願に開示されている。 20

【0007】

本発明の繊維及び／又は繊維性マトリックスは、湿潤したときに約35度又はそれより小さい繊維床摩擦角を有する湿潤可能な天然繊維を含むことができる。繊維及び／又は繊維性マトリックスは、水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料をさらに含有する吸収体複合材中に含めることができる。繊維及び／又は繊維性マトリックスは、乾燥繊維床摩擦角と湿潤繊維床摩擦角とを有し、湿潤繊維床摩擦角は、乾燥繊維床摩擦角の約80%とするか又はそれより小さい角度とすることができる。繊維及び／又は繊維性マトリックスは、約 30 5, 000パスカル又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有することができる。

本発明の繊維及び／又は繊維性マトリックスは、湿潤したときに約25度又はそれより大きい繊維床摩擦角を有する湿潤可能な天然繊維を含むことができる。繊維及び／又は繊維性マトリックスは、水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料をさらに含有する吸収体複合材中に含めることができる。繊維及び／又は繊維性マトリックスは、乾燥繊維床凝集力値と湿潤繊維床凝集力値とを有し、湿潤繊維床凝集力値は、乾燥繊維床凝集力値の約120%とするか又はそれより大きいものとすることができる。

本発明のこれらの及び他の特徴、態様、及び利点は、以下の詳細な説明、添付の請求項、及び付属の図面と関連してより良く理解されることとなるであろう。

【0008】

40

(定義)

本明細書の文脈においては、以下の各用語又は語句は、以下の1つ又はそれ以上の意味を含む。

「荷重下吸収性」(AUL)とは、機械的荷重下での材料の液体保持能力の尺度のことをいう。それは、荷重適用下で、又は約0.3ポンド毎平方インチ(2,000パスカル)の抑制圧の下で、1時間に、材料1グラム当りに吸収し得る0.9重量%塩化ナトリウム水溶液のグラム量を測定する試験によって求められる。AULを求める手順は、引用によりその全体を本発明と整合性が取れた形でここに組み入れる、米国特許第5,601,542号において与えられている。

「吸収性物品」は、限定ではなしに、おむつ、トレーニングパンツ、水着、吸収性下着 50

、乳児用拭取り材、失禁用製品、婦人衛生用製品、及び医療用吸収製品（例えば、医療用吸収性衣類、アンダーパッド、包帯、ドレープ、及び医療用拭取り材）を含む。

「繊維」及び「繊維マトリックス」は、限定ではなしに、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせを含む。天然繊維の例には、セルロース繊維（例えば木材パルプ繊維）、綿繊維、毛繊維、シルク繊維など、並びにこれらの組合せがある。合成繊維には、レーヨン繊維、ガラス繊維、ポリオレフィン繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維、ポリプロピレンがある。ここで用いられる「繊維性マトリックス」という用語は、複数の繊維を含むものとして理解される。

【0009】

「自由膨潤容量」とは、無視できるほどの荷重適用下で、1時間に、材料1グラム当りに吸収し得る0.9重量%塩化ナトリウム水溶液のグラム量を測定する試験の結果のことをいう。 10

「繊維床摩擦角」は、Jenike-Shulzリング剪断試験機又は他の摩擦角測定技術によって測定された、繊維床における繊維又は繊維材料の摩擦角のことをいう。特に指定のない限り、測定は湿潤繊維において行われる。この用途の目的上、繊維は、0.9%塩化ナトリウム溶液（塩化ナトリウムが蒸留水中に溶解されたもの）によって、オープン乾燥繊維1グラム当たり0.9%塩化ナトリウム溶液約0.2グラム又はそれ以上に対応する飽和レベルになったときに湿潤されたと考える。繊維のオープン乾燥重量は、少量の繊維を摂氏105度のオープン中に2-4時間入れることによって求められる。乾燥繊維は、冷めるまで乾燥剤が入っているデシケータ内に置かれる。次いで、繊維を計量する。この用途の目的上、繊維は、乾燥繊維1グラム当たり該繊維の水分が0.2グラムを下回ったときに乾燥されたと考える。 20

【0010】

この用途の目的上、「凝集力」、「有効凝集力」及び「凝集力値」とは、Jenike-Shulzリング剪断試験機又は他の測定技術によって測定された、繊維床における繊維又は繊維材料の凝集力のことをいう。特に指定のない限り、測定は湿潤繊維において行われる。この用途の目的上、繊維は、0.9%塩化ナトリウム溶液（塩化ナトリウムが蒸留水中に溶解されたもの）によって、オープン乾燥繊維1グラム当たり0.9%塩化ナトリウム溶液約0.5グラム又はそれ以上に対応する飽和レベルになったときに湿潤されたと考える。繊維のオープン乾燥重量は、少量の繊維を摂氏105度のオープン中に2-4時間入れることによって求められる。乾燥繊維は、冷めるまで乾燥剤が入っているデシケータ内に置かれる。次いで、繊維を計量する。 30

「勾配」とは、吸収性パッドの種々の位置に存在する超吸収体材料の量、又は質量、密度等といった他のパッド特徴のような物理量の大きさの段階的变化のことをいう。

【0011】

「繊維床」とは、リング剪断セルのような容器内の繊維の量のことをいう。

「高収率パルプ繊維」は、約65%又はそれ以上、より具体的には約75%又はそれ以上、さらに具体的には約75%から約95%の収率を与えるパルプ製造工程によって作られる製紙繊維である。こうしたパルプ製造工程には、漂白されたケミサーモメカニカルパルプ(BCTMP)、ケミサーモメカニカルパルプ(CTMP)、圧力/圧力サーモメカニカルパルプ(PTMP)、サーモメカニカルパルプ(TMP)、サーモメカニカル・ケミカルパルプ(TMCP)、高収率亜硫酸パルプ、及び高収率クラフトパルプが含まれるが、いずれも、結果として得られる繊維に高いレベルのリグニンが残留している。適切な高収率パルプ繊維は、割合に全体的に比較的損傷のない仮導管からなり、高い濾水度(250CSFより高い)及び低い微粉含有量(Britt jar試験によって、25%より少ない)によって特徴付けられる。 40

「均質に混合する」とは、物質の各々の物理量の大きさが組成物の全体にわたって実質的に一定となるように、組成物中の2つ又はそれ以上の物質を均一に混合することをいう。

「失禁用製品」は、限定ではなしに、幼児用の吸収性下着、幼児、又は自閉症児のよう 50

な特殊ニーズをもつ若年者、或いは身体的障害により膀胱／腸制御問題をもつ者用の吸収性衣類、並びに老年者失禁用の吸収性衣類を含む。

【0012】

「メルトブローン繊維」とは、溶融した熱可塑性材料を、複数の微細な、通常は円形のダイ毛細管を通じて、収束する高速高温ガス（例えば空気）流の中へ溶融糸又はフィラメントとして押し出し、熱可塑性材料のフィラメントがガス流によって細められ、直径が、マイクロファイバの直径にまで縮小されることにより形成される小直径の繊維を意味する。その後、メルトブローン繊維は、高速ガス流により運ばれ、集積面に堆積されて、不規則に分散されたメルトブローン繊維のウェブを形成する。このような工程は、例えば、ビューティン他に付与された米国特許第3,849,241号に開示されている。メルトブローン繊維は、連続的又は非連続的なマイクロファイバであり、一般的には約0.6デニール以下であり、集積面に堆積されるときには、通常は自己結合する。本発明で用いるメルトブローン繊維は、好ましくは、長さにおいてほぼ連続的である。

10

【0013】

「モールの円」とは、1つ又はそれ以上の力がかけられる材料内の応力状態の作図的表現のことをいう。モールの円は、後でより詳しく説明する。

「モールの破壊包絡線」とは、破壊又は剪断平面上の法線応力の関数としての、破壊平面における破壊剪断応力のことをいう。モールの破壊包絡線は、後でより詳しく説明する。

「ポリマー」とは、この限りではないが、ホモポリマーと、例えば、ブロックコポリマー、グラフトコポリマー、ランダムコポリマー、及び交互コポリマー、三元コポリマー等のようなコポリマーと、それらの配合物及び変成物を含むが、これらに限られるものではない。さらに、特に限定されていない限り、「ポリマー」という用語は、材料の可能性のある全ての幾何学的形状を含む。これらの形状は、これらに限られるものではないが、アイソタクチック対称、シンジオタクチック対称、及びアタクチック対称を含む。

20

「超吸収体」又は「超吸収体材料」とは、最適条件下において、0.9重量%の塩化ナトリウムを含む水溶液中で、少なくとも自重の約10倍を、より望ましくは、少なくとも自重の約20倍を吸収することが可能な、水膨潤性、水不溶性の有機又は無機材料のことをいう。超吸収体材料は、天然、合成又は変成天然ポリマー及び材料とすることができる。さらに、超吸収体材料は、シリカゲルのような無機材料、又は架橋されたポリマーのよう

30

【0014】

「スパンボンド繊維」とは、溶融した熱可塑性材料を、円形又はその他の形状を有する紡糸口金の複数の微細な毛細管からフィラメントとして押し出し、次いで、押し出されたフィラメントの直径を、例えば、それぞれの全部を引用によりここに組み入れる、アップル他に付与された米国特許第4,340,563号、ドーシュナー他に付与された米国特許第3,692,618号、マツキ他に付与された米国特許第3,802,817号、キニーに付与された米国特許第3,338,992号及び3,341,394号、ハートマンに付与された米国特許第3,502,763号、ピーターセンに付与された米国特許第3,502,538号、及びドーボー他に付与された米国特許第3,542,615号におけるように、急速に縮小することにより形成される小直径の繊維を指す。スパンボンド繊維は、集積面に堆積される際に急冷され、通常は粘着性がない。スパンボンド繊維は、ほぼ連続しており、しばしば約0.3デニール以上、より具体的には、約0.6から10デニールまでの間の平均デニールを有する。

40

これらの用語は、本明細書の残りの部分において付加的な言語で定義されることがある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

（連続体力学、モールの円、及びモール・クーロンの破壊理論の概要）

50

本発明者らの発見は、力学からのツール及び用語を用いて説明されることから、便宜のために、連続体力学、モールの円、及びモール・クーロンの破壊理論の概要が与えられる。この概要は、単なる説明のためのものであって、本発明を特徴付ける分析的骨組みを与えるものであり、ここで開示される本発明を制限するものと受け取られるべきではないことを理解されたい。

吸収性物品及び複合材は、本質的に多孔性である。複合材（例えば超吸収体材料と繊維）を形成する種々の構成要素間の空きスペースは、一般に、空隙スペース又は孔スペースと呼ばれる。孔スペースは、液体を貯蔵し及び／又は吸収体複合材又は物品の全体にわたって液体を移送するための導管又は通路を与えるように働く。吸収体複合材の単位体積あたりの孔スペースの体積は、一般に「多孔度」と呼ばれる。通常は、吸収性能は、多孔度の増加によって改善される。例えば、吸収体複合材の透過性、すなわち液体移送を容易にする複合材の能力は、多孔度の増加に伴って増加する（特定の表面積及びねじれといった他の因子は等しい）。

10

【0016】

吸収体複合材又は物品のような多孔性媒体への応力の適用は、全体として媒体の容積変形、並びに異方性応力の場合には剪断変形を引き起こすことが知られている。図1は、多孔性媒体の容積変形の例を示す。図1の左端の像は、「高多孔度」10と付されており、多孔性媒体12（最上部の平坦面領域は、幾つかの個別の領域を有する）の最上部の平坦面14にかけられる荷重がないときの多孔性媒体12を示す。図1の右端の像は、「低多孔度」16と付され、多孔性媒体12'の最上部の平坦面14'に荷重18がかけられた状態の同じ多孔性媒体12'を示す。応力、すなわち単位面積あたりの法線力 σ_{20} を生じる荷重18が配置されることに対応して、厚さが減少する（ ΔL_{22} で示されるように）。（注：本発明の目的上、圧縮応力は、正の値をもつものとして表わされる。）

20

【0017】

超吸収体粒子及び繊維のような個々の構成要素から形成される多孔性媒体12（例えば吸収体複合材）においては、全体としての多孔性媒体12の厚さの変化 ΔL_{22} は、個々の粒子及び繊維の個々の寸法の減少によるものではないと思われる（これらの個々の厚さの減少は、おそらくは小さいか又は無視できるほどである）。それよりむしろ、全体としての多孔性媒体12の厚さの減少 ΔL_{22} は、多孔度（又は同類として空隙体積）の減少によるものである。したがって、図1に示された例においては、応力、又は単位面積当りの法線力 σ_{20} の増加によって、全体としての多孔性媒体12の厚さ ΔL_{22} が減少し、多孔性媒体12の多孔度が減少する。（注：図1において、孔の中の流体が圧縮可能ガスである場合には、多孔性媒体12の表面に対して働く法線応力は、孔の中のガスを圧縮するか、又は孔の中のガスの一部を多孔性媒体12の外に出させるか、或いはこれらの組み合わせをもたらす。この同じ図1において、孔の中の流体が圧縮不可能な液体である場合には、多孔性媒体12の表面に対して働く法線応力は、液体の一部を多孔性媒体12の外に出させる。）

30

【0018】

図1の多孔性媒体12は、多孔性媒体12内の任意の要素に対して働く応力を解析するために、さらに試験することができる。図2は、平衡状態における、ここでは立方体の面によって表わされる任意の要素30の応力状態を示す（任意の要素30は、外部応力 $\sigma_{外部}$ 34がかけられる多孔性媒体32内にある）。本発明の目的上、多孔性媒体32内の任意の要素30は、連続体として取り扱われる。図2においては、応力状態は、立方体の面に水平に働く σ_h 36と、立方体の別の面に垂直に働く σ_v 38との2つの法線応力成分と、剪断応力 τ 40とによって表される。法線応力成分36は、任意の要素30の面に垂直であり、一方、剪断応力40は、任意の要素30の面に並行である。

40

剪断応力40がゼロ（すなわち $\tau=0$ ）である場合には、2つの法線応力36は、主応力と呼ばれることに注意されたい。さらに、 $\tau=0$ であるとき、2つの法線応力36のうち大きい方は最大主応力と呼ばれ、他方は最小主応力と呼ばれる。ここでの説明上、2つの応力は、

50

$$\sigma_h \geq \sigma_v$$

の主応力であると想定される。

【0019】

通常は、組み合わされて図2に特定されるような主応力をもたらす、応力生成への少なくとも2つの寄与が存在する。第1の寄与は、もしかすると一様ではない、多孔性媒体32の境界に対して働く外部応力34である。この応力は、周知の力平衡の式に従って多孔性媒体32の全体にわたって伝達される。第2の寄与は、多孔性媒体32（例えば超吸収体材料）を形成する構成材の膨潤によって生じる。例えば、図2に示される任意の要素30のすぐそばに隣接するブロック又は要素の膨潤は、他の要素が任意の要素30に対して、及び互いに膨張しようとする際に、任意の要素30に対して又は沿って働く「内部」生成応力を生じさせる。

前述のように、図2に示されるような任意の要素30に対して働く応力が主応力であるとき、任意の要素の面に対して働く剪断応力40は存在しない。しかしながら、図3に示すように、図示された任意の要素30を通る他の想像平面、すなわち $0 < \alpha < 90^\circ$ である、水平方向から遠ざかる方向に或る角度 α 50をなす平面、に対して働く剪断応力40が存在する。図3は、最大主平面54に対して働く最大主応力 σ_h 52と、最小主平面58に対して働く最小主応力 σ_v 56とを示す。法線応力 σ_n 60と剪断応力 τ_α 62は、水平方向から遠ざかる方向に或る角度 α 50をなす想像又は任意の平面64に対して働く。

【0020】

図3に示された要素66を通る任意の平面64に対して働く剪断力62及び法線力60をそれぞれ得ることは、図4に示されるようなモールの円の図解的手法を用いることによって単純化される。図4は、法線応力（x軸）72の関数としての剪断応力（y軸）のプロットを示す。ここでの説明の目的上、主応力は、（例えば、計算又は測定によって）知ることができると想定される。最小主応力 σ_v 74及び最大主応力 σ_h 76のx-y座標は、x軸上にある（すなわち、剪断応力 τ 70がゼロに等しい場合）。モール半円78は、小さな及び最大主応力74及び76の座標が、それぞれモール半円78の円周を定める弧の終点に対応するように描かれる。このモール半円78の半径は、最大主応力 σ_h 76と最小主応力 σ_v 74との間の差の半分に等しい。その一方の端がモール半円78の中心に対応し、他方の端が最大主応力に最も近い半円弧上の点に対応する、x軸から角度 2α 82をなす半径線セグメント80を引くことによって、法線応力 σ_n 84と剪断応力 τ_α 86との両方が、半径線セグメント80とモール半円78との交差点88において得られる。

【0021】

図5は、1つ又はそれ以上の膨潤構成材（例えば粒子状超吸収体材料）を用いる多孔性媒体の応力発展の一例を示す。y軸はまた、剪断応力 τ 100に対応し、x軸はまた、法線応力 σ 102に対応する。多孔性媒体からの任意の要素に対して働く最小主応力 σ_v 104が、不変のままである場合には、モール円106、108、110及び112の一族としての応力発展（それは例えば超吸収体材料の膨潤に伴って起こる）が見られ、それらの全ては、同じ最小主応力 σ_v 104を有する。モール円106、108、110及び112の推移は、一般に、応力経路114と呼ばれ、より正確には、各モール円106、108、110及び112の最大剪断応力及び平均応力を同時に位置付ける点においてモール円106、108、110及び112の組を通る線である。

モール円106、108、110及び112の各々の、平均応力に等しい中心は、特定の任意要素内に含まれる孔スペースの容積変形を決定し、超吸収体材料によってかかるおおよその応力に対応する。

【0022】

多孔性媒体における応力は、そういつまでも増加するわけではなく、むしろ特定の破壊平面に沿った（例えば、超吸収体材料と繊維との間の界面における、又は超吸収体材料の

10

20

30

40

50

個々の粒子間の界面などにおける) 滑動に付随して破壊が起こることになる。モール・クーロンの破壊基準は、破壊時の平面に対して働く剪断力が、同じく破壊時の同じ破壊平面に対して働く法線力に直線的に比例することを示すものである。したがって、モール・クーロンの理論は、それを超えて応力の安定状態が存在しないという破壊限界、又は包絡線を与える。この破壊限界に対応する線を、モール円 106、108、110 及び 112 (超吸収体材料を用いる多孔性媒体の所与の膨潤状態又は膨潤度に対応するものとして考えることができる) を描く剪断応力及び法線応力のプロット上に重ねると、モール円 106、108、110 及び 112 の半径は、(例えば、多孔性媒体、及び/又は多孔性媒体によって用いられる超吸収体材料の付加的な膨潤によって) この直線的包絡線の接線となる程度まで増加するのみである。破壊包絡線は、Jenike-Schulz ring-shear 試験機のような試験機を用いて、材料床 (例えば、繊維床又は超吸収体材料のゲル床) に対して働く所与の法線応力についての破壊時の剪断応力を測定することによって、経験的に求めることができる。多くの異なる法線応力についての多くの破壊時の剪断応力をプロットすることによって、モール・クーロンの破壊包絡線 (又はライン或いは限度) を求めることができる。

【0023】

図6は、剪断応力 τ_{122} に対する法線応力 σ_{124} のプロット上の直線状の破壊包絡線 120 を示す。このプロット上には、2つのモール円 126 及び 128 が描かれており、各モール円は、異なる初期応力値、すなわち2つの最小主応力 σ_v 130 及び 130' の異なる値を有する。摩擦角 ϕ 132 及び凝集力 c 134 は、特定の材料 (例えば、繊維及び超吸収体材料からなる吸収体複合材、膨潤された粒子状超吸収体材料のゲル床など) の特性である。初級物理学からの静止摩擦係数に等しい摩擦角 ϕ 132 の正接は、増加する法線力が、より大きな最大剪断力をどの程度まで許容するかを示すものである。凝集力 c 134 は、当該破壊平面上にどんな法線力も存在しないときの、破壊前に材料が許容する剪断応力の大きさを表わす。3つのパラメータ、すなわち、摩擦角 ϕ 132、凝集力 c 134、又は最小主応力 σ_v 130 及び 130' のいずれか1つにおける増加は、多孔性材料における大きな応力、すなわち大きなモール円の発展を可能にする。摩擦角 ϕ 132 及び凝集力 c 134 は、材料の特性であり、(例えば、ここで開示される試験及び方法論を用いて) 測定可能である。図6はまた、摩擦角 ϕ 132、凝集力 c 134、破壊時の剪断応力 τ_{ff} 138、及び破壊時の法線応力 σ_{nff} 140 に関連する数学的関係性 $\tau_{ff} = c + \sigma_{nff} (\tan \phi)$ 136 を示す。(注: この開示の目的上、 σ_{nff} は σ_{ff} に等しく、両方の項は、破壊時の破壊平面に対して働く法線応力のことをいう。) この関係性は、後の詳細な説明の部分で詳しく述べる。

【0024】

既に説明したように、通常は、吸収性物品への圧縮応力の適用に起因する多孔度、すなわち空隙体積の減少を最小にし、又は低減させることが有利である。応力の増大を制限する材料 (例えば、繊維床摩擦角が低く制御された繊維又は低い凝集力値を有する繊維) を選択することによって、多孔度減少度を減少させることができる。例えば、繊維床摩擦角が低く制御された繊維は、多孔度、それにより透過性、の大きな損失をもたらす値まで応力が上昇する前に、破壊の発生を促進することになる。超吸収体の吸収力は荷重の増加に伴って減少することが良く知られているので、繊維床摩擦角が低く制御された繊維を通じて応力緩和を与えることの付加的な利点は、複合材中に繊維と共に用いられる超吸収体材料が、それらの自由膨潤能力の大部分を保持することである。しかしながら、或る状況、例えば高多孔度の吸収体複合材においては、繊維床摩擦角及び/又は凝集力値が高く制御された繊維を用いて、高多孔度を「固定化する」ことが有利である。

【0025】

(代表的な実施形態の詳細な説明)

本発明は、繊維と、吸収性物品の吸収体複合材における繊維の使用に関する。本発明は、この特許出願において説明された繊維を、単独で、又は超吸収体材料を含む他の成分と共に用いることを含む。適切な超吸収体の例は、2002年7月30日付の「Super

absorbent Materials Having Low, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第60/399877号、及び同じく2002年7月30日付の「Superabsorbent Materials Having High, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第60/399794号といった出願継続中の米国特許出願に記載されている。前述のように、これらの出願継続中の米国特許出願の両方は、それらの全体を本発明と整合性が取れた形でここに組み入れる。通常の超吸収体はまた、本発明の繊維と共に用いることができる。

10

【0026】

吸収性物品の吸収体複合材は、典型的には、セルロースフラフパルプのようなマトリックス材料と均質に混合された超吸収体繊維及び／又は超吸収体粒子のような種々の形態の、或る場合には比較的大量の、超吸収体材料を含有する。超吸収体材料とセルロースフラフパルプとの混合物は、吸収体複合材の全体にわたって均質であっても良く、又は超吸収体材料は、繊維マトリックス内に勾配を形成するというように、吸収体複合材内に戦略的に配置されても良い。例えば、吸収体複合材の他方の端より吸収体複合材の一方の端に、より多くの吸収性材料が存在しても良い。或いは、吸収体複合材の底面沿いより該吸収体複合材の上面沿いに、より多くの超吸収体材料が存在してもよいし、吸収体複合材の上面沿いより該吸収体複合材の底面沿いに、より多くの超吸収体材料が存在してもよい。当業者であれば、吸収体複合材に利用可能な種々の実施形態を認識するであろう。本発明の繊維材料は、吸収体複合材のこれらの及び他の種々の実施形態（随意的には、上記で特定された出願継続中の米国特許出願において説明されている1つ又はそれ以上の新規な超吸収体を含む）において用いることができる。

20

【0027】

吸収体複合材は、典型的には、超吸収体材料を収容するマトリックスを含む超吸収体材料を含む。マトリックスは、繊維性材料又は発泡体材料から形成される場合が多いが、当業者であれば、複合材マトリックスの種々の実施形態を認識するであろう。こうした繊維性マトリックスの1つは、セルロースフラフパルプから形成される。セルロースフラフパルプは、木材パルプフラフを含むのが適切である。セルロースパルプフラフは、全て又は部分的に、合成ポリマー繊維（例えばメルトブローン繊維）と交換可能である。合成繊維は、本発明の吸収体複合材に要求されるものではないが、含有しても良い。1つの好ましい形式の木材パルプフラフは、米国アラバマ州チルダーズバーグ、ボウウォーター社から入手可能な、CR1654という商標名で特定され、主に軟材繊維を含む漂白された高吸収性木材パルプである。セルロースフラフパルプは、超吸収体材料と均質に混合することができる。吸収性物品内で、均質に混合されたフラフ及び超吸収体材料は、身体排出物を良好に収容し、吸収するために、所望の区域に選択的に高濃度で配置することができる。例えば、均質に混合された多量のフラフ及び超吸収体材料を、パッドの後部よりパッドの前部により多くの坪量が存在するように、制御可能に配置することができる。

30

【0028】

本発明の吸収体複合材は、繊維、超吸収体材料、及び／又はその他の構成材の総重量に基づき、約5から約95重量%までの間の超吸収体材料を適切に含有することができる。随意的には、吸収体複合材における超吸収体材料の重量組成は、約20から約80%までとすることができる。さらに、吸収体複合材における超吸収体材料の重量組成は、約40から約60%までとすることができる。

40

本発明の繊維と共に用いることができる適切な超吸収体材料は、天然、合成及び変成天然ポリマー及び材料から選択することができる。超吸収体材料は、シリカゲルのような無機材料、又は寒天、ペクチン、グアーガムなどのような天然材料、並びに合成ヒドロゲルポリマーのような合成材料を含む有機化合物であってもよい。こうしたヒドロゲルポリマーは、例えば、ポリアクリル酸のアルカリ金属塩、ポリアクリルアミド、ポリビニルアル

50

コール、エチレン無水マレイン酸コポリマー、ポリビニルエーテル、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリビニルモルホリノン、ビニルスルホン酸、ポリアクリレート、ポリアクリルアミド、ポリビニルピリジンのポリマー及びコポリマー、ポリアミド、及びこれらの組み合わせを含む。他の適切なポリマーは、加水分解アクリロニトリルグラフトでんぷん、アクリル酸グラフトでんぷん、及びイソブチレン無水マレイン酸コポリマー、並びにこれらの組み合わせを含む。ヒドロゲルポリマーは、材料を実質的に水不溶性にするために、適切に軽く架橋される。架橋は、例えば、照射によって、又は共有結合、イオン結合、ファンデルワールス力、又は水素結合によるものとすることができる。超吸収体材料は、粒子、繊維、フレーク、球などを含む、吸収性構造体に用いるのに適したいずれかの形態とすることができる。

10

【0029】

典型的には、超吸収体ポリマーは、0.9重量%塩化ナトリウム水溶液中で自重の少なくとも約10倍を吸収することができ、特に、0.9重量%塩化ナトリウム水溶液中で自重の約20倍より多くを吸収することができる。超吸収体ポリマーは、米国ミシガン州ミッドランド所在のダウケミカルカンパニー社、及び米国ノースカロライナ州グリーンズボロ所在のStockhausen社のような種々の商業的供給業者から入手可能である。他の超吸収体ポリマーは、引用によりその全体を本発明と整合性が取れた形でここに組み入れる、Melius他の1997年2月11日付の米国特許第5,601,542号、1999年12月に出願され、キンバリー・クラーク社に譲渡された米国特許出願第09/475,829号、及び1999年12月に出願され、キンバリー・クラーク社に譲渡された米国特許出願第09/475,830号に記載されている。

20

【0030】

市販の超吸収体材料の他の例は、FAVOR（登録商標）という名称でStockhausen社から入手可能なポリアクリレート材料を含む。その例は、FAVOR（登録商標）SXM77、FAVOR（登録商標）SXM880、及びFAVOR（登録商標）SXM9543である。他のポリアクリレート超吸収体材料は、DRYTECH（登録商標）2035のようなDRYTECH（登録商標）という商標名で米国ダウケミカル社から入手可能である。

超吸収体材料は、米国材料試験協会（ASTM）試験法D-1921に従うふり分析によって求めたときに、非膨潤状態において、典型的には約50ミクロンから約1000ミクロンの範囲内、適切には約100ミクロンから約800ミクロンの範囲内の最大断面直径を有する粒子の形態とすることができる。前述の範囲内に入る超吸収体材料粒子は、固体粒子、多孔性粒子を含んでもよく、又は多くの小さい粒子が説明された寸法範囲内の粒子状に凝集したものを含む凝集粒子であってもよいことを理解されたい。

30

【0031】

本発明に用いるために処理し及び／又は修正する（例えば、それらが列挙された繊維床摩擦値及び／又は列挙された繊維床凝集力値及び／又は列挙された特性の比率を有するように処理し又は修正する）のに適した繊維は、当業者には公知である。本発明に用いるのに適した繊維の例には、木材パルプ、綿リント、綿繊維等といったセルロース性繊維、ポリオレフィン繊維、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、ポリビニルアルコール繊維、ポリ酢酸ビニル繊維、合成ポリオレフィン木材パルプ繊維等といった合成ポリマー繊維、並びにレーヨン及び酢酸セルロースマイクロファイバといった再生セルロース繊維がある。種々の形式の繊維の混合物も使用に適している。例えば、セルロース繊維と合成ポリマー繊維との混合物を用いることができる。一般に、繊維は、少なくとも約2:1、適切には少なくとも約5:1の長さ対直径比をもつことになる。ここで用いられる「直径」とは、ほぼ円形の繊維が用いられる場合には真の直径のことをいい、或いは円形でない、例えばリボン状の繊維が用いられる場合には最大横断断面寸法のことをいう。繊維は、通常は、約0.5ミリメートルから約25ミリメートルまで、適切には約1ミリメートルから約6ミリメートルまでの長さをもつことになる。或いは、繊維は、メルトブローン、スパンボンド又はそれらに類似の材料のような、連続的なもの又はほぼ連続的なものとするこ

40

50

できる。繊維直径は、通常は、約 0.001 ミリメートルから約 1.0 ミリメートルまで、適切には約 0.005 ミリメートルから約 0.05 ミリメートルまでとすることができる。経済性、可用性、物理的特性及び取り扱いやすさといった理由のために、セルロース木材パルプ繊維が本発明に用いるのに適している。

【0032】

本発明の目的上有用な他の繊維は、高収率パルプ繊維（後でさらに説明する）、亜麻、トウワタ、アバカ、ヘンプ、綿、又はそれらに類似の天然に弾性のもの、或いは化学的又は物理的に改質された、例えば架橋され又は硬化された木材パルプ繊維のいずれか、を含む弾性繊維であり、それらは、吸収体複合材を用意した後に変形したままとなって回復しない非弾性繊維とは対照的に、吸収体複合材を用意することにより変形した後に回復することができる。

10

吸収体複合材はまた、様々な化学添加剤又は処理剤、フィラー、或いはクレイ、ゼオライトのような他の添加剤、及び／又は、例えば活性炭キャリア粒子又はゼオライト及び活性炭のような活性粒子といった他の臭気吸収材料のいずれかを含むことができる。吸収体複合材はまた、架橋可能結合剤又は接着剤のような結合剤、及び／又は二成分繊維のようなバインダ繊維を含むことができる。吸収体複合材は、該吸収体複合材の一体性及び／又は形状を維持する適切なティッシュラップによってラップされ又は取り囲まれてもよいし、そうでなくてもよい。

吸収体複合材の構造及び構成材は、流体を取り込んで吸収するように設計される。繊維マトリックスの多孔度は、流体が吸収体複合材に浸透できるようにする。吸収体複合材が超吸収体材料を含むときには、繊維マトリックスは、流体が吸収体複合材に浸透し、超吸収体材料に接触して、該超吸収体材料が流体を吸収することを助ける。超吸収体材料は、該超吸収体材料が流体を吸収する際に膨潤する。超吸収体材料の膨潤は、それを取り囲むマトリックス材料及び吸収性物品のユーザからの圧力（すなわち単位面積当りの力、すなわち応力）といった外部因子によって影響されることがある。周囲のマトリックス繊維及び／又は超吸収体材料、並びに超吸収体材料に対する圧力は、超吸収体材料の膨潤を抑制し、それにより吸収力を阻止して、吸収体複合材が自由膨潤全容量に到達するのを阻止する。また、前述のように、超吸収体材料を用いる吸収体複合材のような吸収体複合材に対して働く応力は、吸収体複合材の多孔度及び／又は透過性を減少させることがある。

20

【0033】

膨潤の間に可能な範囲内で、超吸収体材料は、超吸収体がより大きい膨潤を達成することができる位置へと複合材マトリックス内で移動することができる。超吸収体材料は、複合材マトリックスの空隙の中に嵌るように回転し及び／又は平行移動することができ、吸収体粒子がそれを取り囲むマトリックスに接触して直ちに膨潤し、より大きい膨潤度に到達できるようにする。さらに、吸収体複合材の全体的な膨張によって、付加的な空隙スペースが生じる。繊維マトリックス内で移動するとき、超吸収体材料は、マトリックス繊維及び／又は他の超吸収体材料を含む吸収体複合材の他の構成材に接触し、入り込むことになる。超吸収体材料及びそれを取り囲むマトリックス構成材の表面機構は、超吸収体材料構造体の回転及び／又は平行移動量を決定し、それにより（１）超吸収体材料、したがって吸収体複合材の膨潤容量、（２）超吸収体を用いる吸収体複合材における応力蓄積レベル、に影響を及ぼし、それが吸収体複合材の多孔度及び透過性に影響を及ぼす。

30

40

【0034】

繊維の摩擦角及び凝集力値は、超吸収体材料が吸収体複合材マトリックス内で移動し又は膨張する能力に影響を及ぼす重要な機械的特性である。概要部分で既に述べたように、モール・クーロン破壊理論からもたらされる摩擦角及び凝集力、並びに摩擦角の正接は、従来の静止摩擦係数に等しい。小さい摩擦角は、超吸収体材料とそれを取り囲むマトリックスとの間の接触摩擦が少なく、超吸収体材料が膨潤の間にマトリックス内で再配置される可能性が高く、それにより超吸収体材料が自由膨潤吸収容量の多くの割合を保持できることを示す。また、より小さい摩擦角は、より低い応力蓄積レベルでの材料の破壊（すなわち、例えば超吸収体材料の膨潤粒子間の移動、又は超吸収体材料の膨潤粒子とそれを取

50

り囲む繊維マトリックスとの間の移動、或いは互いに接触する個々の繊維間の移動などを促進し、それにより吸収体複合材の多孔度及び／又は透過性の損失を減少させることができる。凝集は、かかる法線応力がゼロのときの破壊時の剪断応力に等しい。低い凝集力値はまた、前述のように破壊を促進する。実効上、低い凝集力値は、剪断応力対法線応力（図6及び図7に示されるような）のプロットにおいて、モール・クーロンの破壊線が下方にシフトされることを意味する。

【0035】

超吸収体材料表面とそれを取り囲む構成材（例えば繊維）との間の破壊状態は、超吸収体材料を湿潤マトリックス又は部分的に膨潤したゲル床内で再配置できるようにする。概要部分に示したように、モール円は、乾燥又は湿潤繊維床又は吸収体複合材或いは多孔性媒体のような材料の応力状態を説明するのに用いることができる。図7は、典型的な繊維床（湿潤又は乾燥）の代表的なモール円150及び152を示す。大きなモール円152は、或る圧密前応力が繊維床にかかっている状況を表わし、小さいモール円150は、最小主応力がゼロの状態で或る最大主応力が繊維床のどこかに存在している状況を表わす。図7に示されていないが、モール円は、かけられた法線応力の各々において生成される。繊維床（湿潤又は乾燥）の破壊状態は、共にモール破壊包絡線を定める破壊時のモール円の組によって説明される。モール破壊包絡線は、図7に直線154として示されるように、直線に非常に近い場合が多く、破壊時の破壊平面上の剪断応力に対する同一平面上に作用する法線応力を表わす。モール・クーロンの破壊基準と呼ばれる場合が多い直線化された破壊包絡線154は、次式によって数学的に表わすことができ、

$$\tau_{ff} = c + \sigma_{ff} (\tan \phi)$$

式中、 τ_{ff} は剪断応力であり、 c は有効凝集定数であり、 σ_{ff} は法線応力であり、 ϕ は繊維床又は繊維の摩擦角である。有効凝集定数は、値156によってグラフ上に表わされ、繊維の凝集に関係する。

【0036】

本発明の繊維の繊維床摩擦角及び有効凝集定数（又は凝集力値）は、土質力学のような分野において使用される種々の方法を用いて求めることができる。ゲル床摩擦角を求めるのに有用な機器は、テキサス州ヒューストン所在のGeo Tac社から入手可能なSigma 1のような三軸剪断測定機器か、又はマサチューセッツ州ウェストフォード所在のJenike & Johnson社から入手可能なJenike-Shulze Ring Shear Testerのようなリング剪断試験機を含む。

図8は、参照番号170と表わされるJenike-Shulze Ring Shear Testerの部分的切取図を示す。リング剪断試験機170は、リング剪断セル172を方向 ω に回転させることができるモータ（図示せず）に接続されたリング剪断セル172を有する。リング剪断セル172及び蓋174は、試験される繊維床176を収容している。蓋174は、リング剪断セル172には固定されず、クロスビーム178は、蓋174を横断して、2つのガイドローラ180及び2つのタイロッド182を蓋174に接続する。湿潤繊維の繊維床176を測定するために、繊維は、リング剪断セル172の外で湿潤され、リング剪断セル172に入れられる。もちろん、このステップは、乾燥繊維床の摩擦角及び凝集力が測定されるときには省略される（注：「乾燥」は、繊維に全く水が存在しないことを意味するのではなく、周囲条件において、乾燥繊維であっても幾らかの水、例えば、繊維のオープン乾燥重量に基づき約2から約5%の水分が存在することになる。繊維のオープン乾燥重量は、典型的には、繊維がオープン中で摂氏105度で乾燥された後の繊維の重量のことをいう。）おもり（図示せず）によって所定の力Nを蓋174の上に、それにより繊維床176の上にかけることができる。低い標準圧力で試験するために、釣合い重りシステム（図示せず）を係合させることができる。コンピュータ制御されたモータ（図示せず）によってリング剪断セル172が ω 方向に回転する際に、リング剪断セル172と接触する繊維床176上に剪断力がかけられる。タイロッド182に接続された機器が力F1及びF2を測定し、それらは、繊維床176（すなわち繊維）の破壊時（試験が行われる所与の法線応力がかかったとき）の剪断応力を求めるのに

用いられる。凝集力値は、かかる法線応力がゼロのときの破壊時の剪断応力に対応する。

【0037】

小さい繊維床摩擦角を有する繊維は、吸収体複合材において有用である。本発明の一実施形態においては、天然繊維の繊維床摩擦角は、湿潤したときに、約35度又はそれより小さい角度まで減少する。より適切には、天然繊維の繊維床摩擦角は、湿潤したときに、約30度又はそれより小さい角度まで減少する。より特定的には、天然繊維の繊維床摩擦角は、湿潤したときに、約25度又はそれより小さい角度まで減少する。

吸収体複合材に用いられたときに、本発明の繊維の小さい繊維床摩擦角は、吸収体複合材において生じる局所的応力を減少させる。例えば、前述の超吸収体材料と繊維床摩擦角の小さい繊維との両方を用いる吸収体複合材においては、該繊維は、超吸収体材料及びそれを取り囲む繊維マトリックス構成材間の局所的応力を減少させる一助となり、それにより超吸収体材料構造体が吸収体複合材マトリックスの空隙内により容易に再配置されるようにする。繊維床摩擦角の小さい繊維は、より大きい割合の超吸収体材料の自由膨潤吸収容量を得ることができるようにする。さらに、透過性は、通常は、高い内部応力の発生が軽減されるので、適切な値に維持される。上述のように、応力の蓄積の結果として、孔スペースがさらに圧縮されることになる。

10

【0038】

本発明の別の実施形態においては、前の2つのパラグラフにおいて説明した繊維床摩擦角の低い繊維は、2002年7月30日付の「Superabsorbent Materials Having Low, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第60/399877号に記載されたゲル床摩擦角の低い超吸収体材料の1つ又はそれ以上の実施形態と組み合わせられる（前述のように、この出願継続中の米国特許出願は、引用によりここに組み入れられる）。

20

低摩擦表面（例えば滑らかな表面）を有する超吸収体材料構造体を製造する、通常とは異なる製造工程を通じて、繊維床摩擦角の小さい超吸収体材料を得ることができる。繊維床摩擦角の小さい超吸収体材料はまた、湿潤したときに摩擦角を減少させる摩擦角減少添加剤で超吸収体材料を処理することによって得られる。こうした摩擦角減少添加剤の例には、限定する意味ではなく、グリセロール、鉱油及びシリコン油といった油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシドがある。

30

【0039】

繊維床摩擦角減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約1.0%とするか又はそれより少なくすることができる。随意的には、繊維床摩擦角減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約10.0%とするか又はそれより少なくすることができる。さらに、繊維床摩擦角減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約100.0%とするか又はそれより少なくすることができる。繊維床摩擦角減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約0.001%とするか又はそれより多くすることができる。随意的には、繊維床摩擦角減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約0.1%とするか又はそれより多くすることができる。さらに、繊維床摩擦角減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約1.0%とするか又はそれより多くすることができる。

40

【0040】

添加剤、及び重量比50/50のグリセロールと鉱油との混合物といった添加剤混合物に加えて、低濃度の乳化剤及び／又は界面活性剤は、繊維の繊維床摩擦角を減少させる一助とすることができる。乳化剤及び界面活性剤は、鉱油のような非極性添加剤とグリセロールのような極性添加剤との間の混和性を増加させることができる。乳化剤及び界面活性剤はまた、膨潤した繊維を被覆するときに必須の役割を果たすことができる。本発明においては、使用される添加剤に応じて、種々の乳化剤及び／又は界面活性剤を用いることができる。乳化剤の例は、ホスファチジルコリン及びレシチンである。液状界面活性剤の例は、ソルビタンモノラウレート、J. T. Baker社から入手可能なTRITON（登

50

録商標) シリーズ (X-100、X-405 及び SP-135) の化合物、J. T. Baker 社から入手可能な BRIJ (登録商標) シリーズ (92 及び 97) の化合物、ポリオキシエチレン (80) ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレート、及びトリエタノールアミンその他のアルコールアミン、並びにこれらの組み合わせを含む。摩擦角又は凝集力値変更添加剤、乳化剤、及び界面活性剤のような極性及び非極性化合物の混合物を用いたときに、非極性化合物を、極性化合物より多くの割合で存在させることができる。

【0041】

本発明の別の実施形態においては、繊維床摩擦角の高い繊維は、非常に膨潤した状態及び／又は高多孔度状態の吸収体複合材において有用である。本発明の一実施形態においては、繊維の繊維床摩擦角は、湿潤したときに少なくとも約 50 度まで増加される。より適切には、繊維の繊維床摩擦角は、湿潤したときに少なくとも約 52 度まで増加される。より具体的には、繊維の繊維床摩擦角は、湿潤したときに少なくとも約 55 度まで増加される。

10

吸収体複合材が高多孔度をもち及び／又は非常に膨潤した状態であるとき、摩擦角の大きい繊維は、剪断破壊及び／又は崩壊に起因する吸収体複合材マトリックス内の再配置を遅くし及び／又は抑制することができる。必要であれば、例えば超吸収体材料の再配置を遅くし及び／又は抑制することにより、複合材の開放構造を維持することができ、それにより望ましい吸収体複合材の透過性が維持される。繊維床摩擦角の大きい繊維は、後で荷重がかかるときの開放構造体を大いに維持するのに特に適している。大きい繊維床摩擦角は、製造工程を通じて、又は湿潤時の繊維の繊維床摩擦角を増加させる種々の添加剤により、摩擦角の小さい繊維を処理することによって得ることができる。本発明の一実施形態においては、カチオン系高分子摩擦角増加添加剤であるキトサンは、陰イオン系界面活性剤ポリマー間に粘着状態を生じさせて、大きい摩擦角を生み出すことができる。こうした摩擦角増加添加剤の他の例には、この限りではないが、ケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム、及びアルミノケイ酸塩がある。

20

【0042】

繊維床摩擦角増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 1.0% とするか又はそれより少なくすることができる。随意的には、繊維床摩擦角増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 10.0% とするか又はそれより少なくすることができる。さらに、繊維床摩擦角増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 100.0% とするか又はそれより少なくすることができる。繊維床摩擦角増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 0.001% とするか又はそれより多くすることができる。随意的には、繊維床摩擦角増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 0.1% とするか又はそれより多くすることができる。さらに、繊維床摩擦角増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 1.0% とするか又はそれより多くすることができる。

30

【0043】

本発明の別の実施形態においては、前の 2 つのパラグラフにおいて説明した繊維床摩擦角の大きい繊維は、2002 年 7 月 30 日付の「Superabsorbent Materials Having High, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第 60/399794 号に記載されたゲル床摩擦角の大きい超吸収体材料の 1 つ又はそれ以上の実施形態と組み合わせられる (前述のように、この出願継続中の米国特許出願は、引用によりここに組み入れられる)。

40

本発明の吸収体複合材は、大きい繊維床摩擦角をもつ繊維及び／又は小さい繊維床摩擦角をもつ繊維を含む、本発明の繊維床摩擦角が制御された種々の繊維を含有することができる。繊維床摩擦角が制御された繊維は、吸収体複合材内で均質に混合することができ、又はそれぞれ繊維床摩擦角が制御されることが望ましい異なる吸収体複合材領域内に戦略的に配置することができる。

50

【0044】

摩擦角増加添加剤、及び摩擦角増加添加剤混合物に加えて、低濃度の乳化剤及び／又は界面活性剤を用いることができ、超吸収体材料のゲル床摩擦角を増加させる一助とすることができる。乳化剤及び界面活性剤は、非極性摩擦角増加添加剤と極性摩擦角増加添加剤との間の混和性を増加させることができる。乳化剤及び界面活性剤はまた、膨潤した超吸収体材料を被覆するときに必須の役割を果たすことができる。本発明においては、使用される摩擦角増加添加剤に応じて、種々の乳化剤及び／又は界面活性剤を用いることができる。乳化剤の例は、ホスファチジルコリン及びレシチンである。液状界面活性剤の例は、ソルビタンモノラウレート、J. T. Baker社から入手可能なTRITON（登録商標）シリーズ（X-100、X-405及びSP-135）の化合物、J. T. Baker社から入手可能なBRIJ（登録商標）シリーズ（92及び97）の化合物、ポリオキシエチレン（80）ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレート、及びトリエタノールアミンその他のアルコールアミン、並びにこれらの組み合わせを含む。

【0045】

本発明の別の実施形態においては、湿潤繊維床摩擦角は、所与の繊維（例えば、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせ）の乾燥繊維床摩擦角の約80%であるか又はそれより小さい。適切には、湿潤繊維床摩擦角は、所与の繊維又は繊維のブレンド（例えば、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせ）の乾燥繊維床摩擦角の約60%であるか又はそれより小さい。特に、湿潤繊維床摩擦角は、所与の繊維又は繊維のブレンド（例えば、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせ）の乾燥繊維床摩擦角の約40%であるか又はそれより小さい。

別の実施形態においては、湿潤繊維床凝集力値は、所与の繊維の乾燥繊維床凝集力値の約120%であるか又はそれより小さい。適切には、湿潤繊維床凝集力値は、所与の繊維の乾燥繊維床凝集力値の約100%であるか又はそれより小さい。特に、湿潤繊維床凝集力値は、所与の繊維の乾燥繊維床凝集力値の約80%であるか又はそれより小さい。実効上、モール・クーロン破壊線をほぼ下方にシフトさせる低い湿潤凝集力値（例えば図7参照）は、随意的に用いられる何らかの超吸収体材料が、それらの吸収体自由膨潤容量のより多くの割合を得られるようにする繊維マトリックス又はマトリックスを用いる複合材に対応する。さらに、透過性は、通常は、より高い内部応力の発生が軽減されるか又は防止されるので、適切な値に維持される。

【0046】

別の実施形態においては、天然繊維又はそのブレンドの湿潤繊維床凝集力値は、約5,000パスカル（Pa）又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有することができる。適切には、天然繊維又はそのブレンドの湿潤繊維床凝集力値は、約4,000パスカル又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有することができる。特に、天然繊維又はそのブレンドの湿潤繊維床凝集力値は、約2,500パスカル又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有することができる。前述のように、低い湿潤凝集力値は、複合材中に繊維と共に随意的に用いられる何らかの超吸収体材料が、それらの自由膨潤吸収容量の大部分を得られるようにする。さらに、透過性は、通常は、より高い内部応力の発生が軽減されるか又は防止されるので、適切な値に維持される。

別の実施形態においては、前の3つのパラグラフ（すなわち、繊維床摩擦角の小さい繊維又は凝集力値の小さい繊維）の1つにおいて特徴付けられる実施形態の1つは、2002年7月30日付の「Superabsorbent Materials Having Low, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第60/399877号に記載されたゲル床摩擦角の小さい超吸収体材料の1つ又はそれ以上の実施形態と組み合わせられる（前述のように、この出願継続中の米国特許出願は、引用によりここに組み入れられる）。

【0047】

超吸収体材料（特に、前述の１つ又はそれ以上のゲル床凝集力値の小さい超吸収体材料のような、最初に小さいゲル床凝集力値を有する超吸収体材料）のゲル床凝集力値は、水膨潤性かつ水不溶性のポリマーと組み合わせて超吸収体材料構造体内に入れられた凝集力値増加添加剤により、膨潤の間に増加させることができる。本発明の一実施形態においては、凝集力値増加添加剤は、陰イオン性超吸収体ポリマー間に、高い凝集力値をもたらす粘着状態を生じさせることができるキトサンであってもよい。こうした凝集力値増加添加剤の他の例には、限定する意味ではなく、ケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム、及びアルミノケイ酸塩がある。

繊維床凝集力値増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約１．０％とするか又はそれより少なくすることができる。随意的には、繊維床凝集力値増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約１０．０％とするか又はそれより少なくすることができる。さらに、繊維床凝集力値増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約１００．０％とするか又はそれより少なくすることができる。繊維床凝集力値増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約０．００１％とするか又はそれより多くすることができる。随意的には、繊維床凝集力値増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約０．１％とするか又はそれより多くすることができる。さらに、繊維床凝集力値増加添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約１．０％とするか又はそれより多くすることができる。

【００４８】

本発明の別の実施形態においては、湿潤繊維床摩擦角は、所与の繊維（例えば、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせ）の乾燥繊維床摩擦角の約１２０％であるか又はそれより大きい。適切には、湿潤繊維床摩擦角は、所与の繊維又は繊維ブレンド（例えば、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせ）の乾燥繊維床摩擦角の約１３０％であるか又はそれより大きい。特に、湿潤繊維床摩擦角は、所与の繊維又は繊維ブレンド（例えば、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせ）の乾燥繊維床摩擦角の約１４０％であるか又はそれより大きい。複合材は、荷重がかかったときであっても開放構造を維持することが望ましいので、これらの特徴をもつ繊維は、開放構造をもつ（最初に又は十分に湿潤したときに）複合材において有利である。

別の実施形態においては、前のパラグラフにおいて特徴付けられた実施形態（すなわち、凝集力値の高い繊維）は、２００２年７月３０日付の「Superabsorbent Materials Having High, Controlled Gel-Bed Friction Angles and Composites Made From The Same」という名称の米国特許仮出願第６０／３９９７９４号に記載されたゲル床摩擦角の大きい超吸収体材料と組み合わせられる（前述のように、この出願継続中の米国特許出願は、引用によりここに組み入れられる）。

【００４９】

超吸収体材料の摩擦角を変更することができる摩擦角増加添加剤及び摩擦角減少添加剤のような添加剤は、超吸収体に直接的に又は間接的に供給することができる。直接的供給は、超吸収体材料自体からの解放を通じて起こり、間接的供給は、超吸収体材料及び／又は吸収体複合材内に又は隣接して配置された繊維その他の構成材から起こる。さらに、摩擦角変更添加剤は、吸収体複合材中に存在する既存の構成材のいずれかからの解放を通じて或る時間の長さによって徐々に、又は最も望ましいときに摩擦角変更添加剤を解放するために考案された或る化学反応の結果として供給することができる。例えば、摩擦角変更添加剤は、超吸収体材料の表面に付着させ、又は超吸収体内に組み込むことができ、或いは、この限りではないが繊維性材料を含む、吸収体複合材中に存在するその他の成分上に及び／又は成分中に含ませることができる。摩擦角変更添加剤は、直ちに入手可能であり、化学反応又は拡散その他の機構によって摩擦角を直ちに變更させて、摩擦角を或る所望の時に所望の方法で徐々に變更する。

【００５０】

超吸収体材料、繊維及び／又は繊維性マトリックス、及び／又は摩擦角減少添加剤、摩

10

20

30

40

50

擦角増加添加剤のような摩擦角変更添加剤を含有する吸収体複合材に用いることができる他の構成材、及び／又はこれらの組み合わせを処理して、所望の初期摩擦角をもつ材料を与えることが望ましい。次いで、摩擦角変更添加剤で処理されて所望の初期摩擦角を与える材料を、本発明に係る付加的な摩擦角変更添加剤で処理することができる。

本発明の制御された繊維床摩擦角繊維材料は、吸収性物品に有用な吸収体複合材に組み入れることができる。本発明の種々の制御された繊維床摩擦角繊維材料は、メルトブローン、空気堆積、及びスパンボンド複合材、並びに発泡体複合材といった繊維性複合材を含む、前述のような当該技術分野では公知の種々の複合構造体に用いることができる。

【0051】

本発明の一実施形態によれば、複数の繊維は、湿潤したときに、約35度又はそれより小さい繊維床摩擦角を有する湿潤可能な天然繊維を含む。或いは、繊維床摩擦角は、約25度又はそれより小さい角度とすることができる。複数の繊維はさらに、湿潤可能な天然繊維と組み合わせて、摩擦角減少添加剤を含むことができる。摩擦角減少添加剤は、本質的に、グリセロール、鉱油、シリコーン油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシド、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

或る場合には、複数の繊維はさらに、湿潤可能な天然繊維と組み合わせて乳化剤を含むことができる。乳化剤は、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。複数の繊維はさらに、湿潤可能な天然繊維と組み合わせて、界面活性剤を含むことができる。界面活性剤は、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、Brijシリーズの化合物、ポリオキシエチレン(80)ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

【0052】

本発明の別の実施形態によれば、吸収体複合材は、水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、複数の湿潤可能な天然繊維とを含むことができる。湿潤可能な天然繊維は、湿潤したときに、約35度又はそれより小さい繊維床摩擦角を有する。或いは、繊維床摩擦角は、約25度又はそれより小さい角度とすることができる。

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、0.9重量パーセント塩化ナトリウム溶液約2.0グラム／超吸収体材料1グラムの超吸収体材料膨潤レベルにおける第1ゲル床摩擦角と、0.9重量パーセント塩化ナトリウム溶液約2.0グラム／超吸収体材料1グラムより大きい超吸収体材料膨潤レベルにおけるゲル床摩擦角とを有することができる。ゲル床摩擦角は、第1ゲル床摩擦角に実質的に等しいか又はそれより小さい角度とすることができる。第1ゲル床摩擦角は、約20度とするか又はそれより小さい角度とすることができる。(ここで摩擦角に関連して用いられる「実質的に」という用語は、+/-1度以内であることを意味する。ここで凝集値に関連して用いられる「実質的に」という用語は、+/-100パスカル以内であることを意味する。)

【0053】

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、本質的に、天然材料、変成天然材料、合成材料及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。吸収体複合材はさらに、複数の湿潤可能な天然繊維と組み合わせて、摩擦角減少添加剤を含むことができる。摩擦角減少添加剤は、本質的に、グリセロール、鉱油、シリコーン油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシド、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。吸収体複合材はさらに、複数の湿潤可能な天然繊維と組み合わせて乳化剤を含むことができる。乳化剤は、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。吸収体複合材はさらに、複数の湿潤可能な天然繊維と組み合わせて、界面活性剤を含むことができる。界面活性剤は、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、Brijシリーズの化合物、ポリオキシエチレン(80)ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができ

る。

【0054】

本発明の別の実施形態によれば、複数の繊維は、湿潤したときに、約50度又はそれより大きい繊維床摩擦角を有する湿潤可能な繊維を含むことができる。或いは、繊維床摩擦角は、約55度又はそれより大きい角度とすることができる。複数の繊維はさらに、湿潤可能な繊維と組み合わせて、摩擦角増加添加剤を含むことができる。摩擦角増加添加剤は、本質的に、キトサン、ケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム、アルミノケイ酸塩、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

10

複数の繊維はさらに、湿潤可能な天然繊維と組み合わせて乳化剤を含むことができる。乳化剤は、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。複数の繊維はさらに、湿潤可能な天然繊維と組み合わせて、界面活性剤を含むことができる。界面活性剤は、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、B r i jシリーズの化合物、ポリオキシエチレン(80)ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

【0055】

本発明の別の実施形態によれば、吸収体複合材は、水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、湿潤したときに約50度又はそれより大きい繊維床摩擦角を有する複数の湿潤可能な繊維とを含むことができる。或いは、繊維床摩擦角は、約55度又はそれより大きい角度とすることができる。吸収体複合材はさらに、湿潤可能な繊維と組み合わせて、摩擦角増加添加剤を含むことができる。摩擦角増加添加剤は、本質的に、キトサン、ケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム、アルミノケイ酸塩、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。吸収体複合材はさらに、湿潤可能な繊維と組み合わせて乳化剤を含むことができる。

20

【0056】

乳化剤は、本質的に、ホスファチジルコリン、レシチン及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。吸収体複合材はさらに、湿潤可能な繊維と組み合わせて、界面活性剤を含むことができる。界面活性剤は、本質的に、ソルビタンモノラウレート、トリトンシリーズの化合物、B r i jシリーズの化合物、ポリオキシエチレン(80)ソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンテトラオレエート、アルコールアミン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

30

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、0.9重量パーセント塩化ナトリウム水溶液約5.0グラム/超吸収体材料1グラムの超吸収体材料膨潤レベルにおける第1ゲル床摩擦角と、0.9重量パーセント塩化ナトリウム水溶液約5.0グラム/超吸収体材料1グラムより大きい超吸収体材料膨潤レベルにおけるゲル床摩擦角とを有することができる。ゲル床摩擦角は、第1ゲル床摩擦角に実質的に等しいか又はそれより大きい角度とすることができる。第1ゲル床摩擦角は、約30度とするか又はそれより大きい角度とすることができる。水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、本質的に、天然材料、変成天然材料、合成材料、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

40

【0057】

本発明の別の実施形態によれば、複数の繊維は、乾燥繊維床摩擦角と湿潤繊維床摩擦角とを有する湿潤可能な繊維を含む。湿潤繊維床摩擦角は、乾燥繊維床摩擦角の約80%とするか又はそれより小さい角度とすることができる。或いは、湿潤繊維床摩擦角は、乾燥繊維床摩擦角の約40%とするか又はそれより小さい角度とすることができる。複数の繊維はさらに、湿潤可能な繊維と組み合わせて摩擦角減少添加剤を含むことができる。摩擦角減少添加剤は、本質的に、グリセロール、鉱油、シリコーン油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシド、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

50

10

10

10

20

20

20

30

30

40

40

40

50

2. 0 グラム／超吸収体材料 1 グラムの超吸収体材料膨潤レベルにおける第 1 ゲル床摩擦角と、0. 9 重量パーセント塩化ナトリウム溶液約 2. 0 グラム／超吸収体材料 1 グラムより大きい超吸収体材料膨潤レベルにおけるゲル床摩擦角とを有することができる。ゲル床摩擦角は、第 1 ゲル床摩擦角に実質的に等しいか又はそれより小さい角度とすることができる。第 1 ゲル床摩擦角は、約 2 0 度とするか又はそれより小さい角度とすることができる。

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、本質的に、天然材料、変成天然材料、合成材料、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される。湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

本発明の別の実施形態によれば、複数の繊維は、約 5, 0 0 0 パスカル又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有する湿潤可能な繊維を含むことができる。或いは、湿潤繊維床凝集力値は、約 2, 5 0 0 パスカルとするか又はそれより小さいものとすることができる。湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維又はこれらの幾つかの組み合わせからなる群から選択することができる。

【0 0 6 2】

低摩擦表面（例えば滑らかな表面）を有する超吸収体材料構造体を製造する、通常とは異なる製造工程を通じて、ゲル床凝集力値の小さい超吸収体材料を得ることができる。ゲル床凝集力値の小さい超吸収体材料はまた、湿潤したときに凝集力値を減少させる凝集力値減少添加剤で超吸収体材料を処理することによって得られる。こうした凝集力値減少添加剤の例には、限定する意味ではなく、グリセロール、鉱油及びシリコン油といった油、オレイン酸、多糖類、ポリエチレンオキシドがある。

繊維床凝集力値減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 1. 0 %とするか又はそれより少なくすることができる。随意的には、繊維床凝集力値減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 1 0. 0 %とするか又はそれより少なくすることができる。さらに、繊維床凝集力値減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 1 0 0. 0 %とするか又はそれより少なくすることができる。繊維床凝集力値減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 0. 0 0 1 %とするか又はそれより多くすることができる。随意的には、繊維床凝集力値減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 0. 1 %とするか又はそれより多くすることができる。さらに、繊維床凝集力値減少添加剤、界面活性剤又は乳化剤の量は、乾燥繊維の重量の約 1. 0 %とするか又はそれより多くすることができる。

【0 0 6 3】

本発明の別の実施形態によれば、吸収体複合材は、水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、約 5, 0 0 0 パスカル又はそれより小さい湿潤繊維床凝集力値を有する複数の湿潤可能な天然繊維とを含むことができる。或いは、湿潤繊維床凝集力値は、約 2, 5 0 0 パスカルとするか又はそれより小さいものとすることができる。水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、本質的に、天然材料、変成天然材料、合成材料、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される。湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

本発明の別の実施形態によれば、複数の繊維は、乾燥繊維床摩擦角と湿潤繊維床摩擦角とを有する湿潤可能な繊維を含むことができる。湿潤繊維床摩擦角は、乾燥繊維床摩擦角の約 1 2 0 %とするか又はそれより大きい角度とすることができる。或いは、湿潤繊維床摩擦角は、乾燥繊維床摩擦角の約 1 4 0 %とするか又はそれより大きい角度とすることができる。湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

【0 0 6 4】

本発明の別の実施形態によれば、吸収体複合材は、水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料と、乾燥繊維床摩擦角及び湿潤繊維床摩擦角を有する複数の湿潤可能な繊維とを含むことができる。湿潤繊維床摩擦角は、乾燥繊維床摩擦角の約 1 2 0 %とするか又はそれより大きい角度とすることができる。或いは、湿潤繊維床摩擦角は、乾燥繊維床摩擦角の約 1

40%とするか又はそれより大きい角度とすることができる。

水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、0.9重量パーセント塩化ナトリウム溶液約5.0グラム／超吸収体材料1グラムの超吸収体材料膨潤レベルにおける第1ゲル床摩擦角と、0.9重量パーセント塩化ナトリウム溶液約5.0グラム／超吸収体材料1グラムより大きい超吸収体材料膨潤レベルにおけるゲル床摩擦角とを有することができる。ゲル床摩擦角は、第1ゲル床摩擦角に実質的に等しいか又はそれより大きい角度とすることができる。第1ゲル床摩擦角は、約30度とするか又はそれより大きい角度とすることができる。水膨潤性かつ水不溶性の超吸収体材料は、本質的に、天然材料、変成天然材料、合成材料、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される。湿潤可能な繊維は、本質的に、天然繊維、合成繊維、及びこれらの組み合わせからなる群から選択することができる。

【0065】

摩擦角測定

試験手順

リング剪断試験機

繊維

目的： かけられた法線力及び用いられた剪断力から摩擦角及び有効凝集力値を算出すること

式： $\tau = C + \sigma$ (タンジェント ϕ)

変数： τ 滑らかな動きに必要なとされる剪断力 (タウ)

C 法線力0 (すなわち $\sigma = 0$) のときの有効凝集力値

σ かけられた法線力 (「N」を用いることもできる) (シグマ)

ϕ 摩擦角 (ファイ)

ϕ 線形 線形摩擦角 (ファイ線形)

20

30

【0066】

ファイルのラベリング

目的： ファイル及びバルク固体のラベルは、繊維／コード番号、常用荷重傾斜、湿潤又は乾燥の形式、及びセルリング情報を含むべきである

例：繊維1 (CR1654)、湿潤－セルリング#2において完全飽和、T1A常用荷重傾斜を用いる

ファイル名： F01W1TA2

F 繊維

01 繊維／コードの番号

TA 荷重傾斜について

W1 湿潤 (湿潤又は乾燥から) 及び湿潤形式

2 リングセルの番号

40

【0067】

手順：

「繊維準備」

1 繊維の種類、坪量、及び湿潤／乾燥を決定 例：CR1654 800 gsm 湿潤

2 所与の坪量で要求されるハンドシートの作成 例：800 gsm のとき 10×17 イ

50

ンチ²

3 ハンドシートを円形リング形状に切断—直径 3 4 . 6 1 インチ²

4 乾燥重量グラムを得る

5 乾燥繊維の読み取りのときはステップ 2 1 にスキップし、湿潤繊維の読み取りのときはステップ 6 に進む

6 サンプルをプラスチック製の浸漬リングチャンバに入れる

7 チャンバを流体ボックスリザーバに入れる

8 リングチャンバ内のサンプルの上にリングプレートをおく

9 流体ボックスに 0 . 9 % 食塩水を 1 / 2 インチまで満たす

1 0 浸漬及び膨潤のために 1 0 — 1 5 分間待つ

1 1 流体ボックスリザーバからリングチャンバ（サンプルとプレートが入っている）を取り出す

1 2 滴が落ちないように組立体を拭う

1 3 チャンバ／サンプル／プレートを素早くひっくり返して、1 ブロッタの上におく

1 4 リングチャンバからサンプルとプレートを押し出す（このときサンプルが下になっている）

1 5 サンプルの上に 5 + ブロッタをおき、全部を、すなわちブロッタ／プレート／サンプル／ブロッタをひっくり返す

1 6 上方のブロッタ（前出のものが下方になる）とリングプレートを除去し、サンプルだけをブロッタ上に残す

1 7 サンプルを 5 つの新しいブロッタで覆い、ただ触れるように優しく押す

1 8 1 5 分間吸収させる

1 9 サンプル／ブロッタをひっくり返し、もう一方の側で 1 5 分間吸収させる

2 0 上方のブロッタを除去する

2 1 ピンセットでサンプルから成形されたティッシュを優しく剥がす

2 2 サンプルをひっくり返し、他の形成されたティッシュを剥がす

2 3 サンプルをリングセル # 2 に入れる

2 4 「コンピュータの設定」を終えるか又は「実行試験」に進む

注：* 「繊維準備」ステップ 1 0 の間にコンピュータの設定を行い、ステップ 2 3 より前に校正を行わなければならない

【0 0 6 8】

「コンピュータの設定及び校正」

1 コンピュータとリング剪断試験機を立ち上げて 3 0 分間待つ

2 3 0 分後に、スタートアイコンを押してプログラムを押す

3 MS DOS を選択する

4 MS DOS に入ったとき、C : > W I N D O W S > の後に、c d . . が書き込まれ、改行される

5 プロンプト C : > の後に、c d r s v が書き込まれ、改行される

6 プロンプト R S V : > の後に、r s t c t r l が書き込まれ、改行される

7 リング剪断試験機のスイッチを入れるように示され、スイッチがオンになっていることを確認して、スペースバーを押す

8 試験機が幾つかの起動ステップを行うので待つ

9 コンピュータが " c h e c k o f f s e t v a l u e s . . . " と表示し、同じであれば Y e s の Y を押す

1 0 空のリング剪断セルを蓋と共に試験機において、ハンガに接続し、スペースバーを押す

1 1 上限が試験されるので待ち、スペースバーを押す ここではタイロッドはない

1 2 下限が試験されるので待ち、スペースバーを押す ここではタイロッドはない

1 3 タイロッドがまだないことに留意して、スペースバーを押す

1 4 " T E S T S " のとき F 1 を押す

10

20

30

40

50

- 15 "Flow Properties" のとき F1 を押す
- 16 "Read Settings from Control File" のとき F4 を押す
- 17 "Bulk Solids" のところでファイル／実験名を入力し、enter キーを押す ファイルラベリングを見る 例えば、F01W1TA2
- 18 "Order" のところでサンプル／試験の情報を入力し、enter キーを押す 例えば、CR1564 湿潤 T1A
- 19 "Ring Shear#" のところで、セル番号、例えば 2 を入力する
- 20 "Total Mass" のところで、必要であれば「繊維準備」を止め、終える
- 21 「実行試験」に進む

10

【0069】

「実行試験」：リング剪断試験機

- 1 「繊維準備」ステップ 21 / 22* から充填されたリング剪断セルを計量する
- 2 重量を記録する
- 3 充填されたリング剪断セルを試験機に入れ、一定位置にはめる
- 4 コンピュータ上の "Total Mass" のところに、記録された重量を入力し、enter キーを押す
- 5 事前設定のために、Yes の Y を押す
- 6 "Control File Prefix" のところに、T1A と入力し、enter キーを押す
- 7 範囲が与えられるので待つ
- 8 "Start Measuring with These Settings" と問われるので、Yes の Y を押す
- 9 底部にリングをおき、頂部に（一様に）ハンガを接続し、重量を差し引くように要求されるので、底部におかれ、頂部に釣合い重りが接続され、ハンガが接続されたことを確認してスペースバーを押す
- 10 おもりがおかれていることを確認するように要求され、確認してスペースバーを押す
- 11 タイロッドが存在しないことを確認するように要求され、確認してスペースバーを押す
- 12 プロンプトが現れたときに力の値を再チェックし、スペースバーを押す
- 13 プロンプトが現れたときに、タイロッドを配置し、R 及び L タイロッドを配置し、（必要であれば）中央を調節して、スペースバーを押す
- 14 「実行試験」を開始し（全部で 1 - 2 時間）、それは剪断前に開始される
- 15 法線速度を変化させるために F2 を押す
- 16 サンプルの質量数を記録する、例えば 124.40
- 17 剪断前の力が平衡状態（平らな線）であるときに、第 1 法線力 500 まで自動的に変化させられ、各法線力の試験まで継続される
- 18 最後の法線力が終了した後に、試験が完了したことが告げられる
- 19 値 phi SF（度）及び FC [Pa] を記録する
- 20 スペースバーを押し、値が示され、再びスペースバーを押す
- 21 ファイルを保存するか問われるので、Yes の Y を押す
- 22 ファイル名を入力する - "Bulk Solids" と同じラベルとすべきであり、スペースバーを押す
- 23 データを格納するか問われるので、Yes の Y を押す
- 24 別の試験を行うために、"Flow properties" のとき F1 を選択し、「コンピュータの設定」におけるステップ 15 から繰り返す
- 25 プログラムを抜け出すために、メインメニューの Esc を押す
- 26 Esc を押してプログラムを出る
- 27 Yes の Y を押して終了する

20

30

40

50

28 DOSのウィンドウを閉じて、スタートを押してシャットダウンを押す

【実施例】

【0070】

本発明の態様を実証するために、ワシントン州フェデラルウェイ所在のWeyerhaeuser社から入手可能な繊維NB416及びジョージア州Jesup所在のRayonier社から入手可能なSulfatate HJを処理して、繊維床摩擦角と繊維床凝集力とを変化させる。全ての空気形成された繊維床は、約0.10グラム毎立方センチメートルの密度をもつ約800グラム毎平方メートルの坪量に形成された。処理された繊維を含んだこれらの空気形成された繊維床は、乾燥未処理構成材（繊維）のみに基づく約0.10グラム毎立方センチメートルの密度をもつ約800グラム毎平方メートルの坪量に形成され、それらは処理剤の存在に応じて調節された。 10

これらの例において用いられる処理剤は、所望の塗布量を達成するために繊維ロールボードの両側に噴霧されるか又は印刷された。繊維は、スウェーデンVellinge所在のKamas Industri AB社から入手可能なKamas繊維化装置により、KamasセルミルH0.1マニュアルに記載されるような95パーセント又はそれより多い割合の繊維化を与える設定において繊維化された。繊維化され処理された繊維は、空気生成された繊維床と、空気形成された複合材とを製造するために用いられた。

【0071】

対照

市販の繊維の繊維床摩擦角及び繊維床凝集力値を、対照として乾燥及び湿潤状態で試験した。種々の製造元から入手可能な繊維を、先に概説した手順に従って試験した。結果は、以下の表1に示されている。試験された繊維は、（1）アラバマ州Childersburg所在のBowater社から入手可能なCR1654として指定される繊維と、（2）ブラジル、サンパウロ所在のBahia Sulから入手可能なBahia Sul STDとして指定される繊維と、（3）ジョージア州Jesup所在のRayonierから入手可能なSulfatate HJとして指定された繊維と、（4）、（5）、（6）ワシントン州フェデラルウェイ所在のWeyerhaeuser社からそれぞれ入手可能なNB416、ND416及びNHB416として指定される繊維であった。 20

【0072】

表1：繊維床機械的特性データのまとめ－対照

繊維名	乾燥摩擦角 (度)	湿潤摩擦角 (度)	乾燥有効凝集力 (Pa=0.001KPa)	湿潤有効凝集力 (Pa=0.001KPa)
CR1654	47	46	3919	6006
Bahia Sul STD	41	42	2801	6216
Sulfatate HJ	43	42	3148	7333
NB416	48	43	4356	7488
ND416	50	45	4043	7741
NHB416	46	41	4307	6279

30

40

【0073】

サンプル1

ワシントン州フェデラルウェイ所在のWeyerhaeuser社から入手可能なNB416と指定される繊維を、ニュージャージー州フィリップスバーグ所在のMallinckrodt Baker社から入手可能な鉱油CAS8012-95-1により、繊維1.0グラム当り添加剤0.2グラムの割合で被覆した。空気形成された繊維床は、被覆されたフラフ繊維から形成されたものであった。被覆された繊維の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、上記で概説された手順を用いて測定された。サンプル1の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、それぞれ46度及び3172パスカルとなること 50

が分かり、それを表 2 にまとめる。重複する空気形成された繊維床を作成し、0.9% NaCl 水溶液で膨潤させ、上記で与えられた方法に従った。被覆された繊維の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値を、上記で概説された手順を用いて測定した。サンプル 1 の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値は、それぞれ 37 度及び 5320 パスカルとすることが分かり、それを表 2 にまとめる。

【0074】

サンプル 2

ジョージア州 Jesup 所在の Rayonier 社から入手可能な Sulfate HJ と指定される繊維を、鉱油（サンプル 1 から）により、繊維 1.0 グラム当り添加剤 0.2 グラムの割合で被覆した。空気形成された繊維床は、被覆されたフラフ繊維から形成されたものであった。被覆された繊維の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、上記で概説された手順を用いて測定された。サンプル 2 の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、それぞれ 42 度及び 3122 パスカルとすることが分かり、それを表 2 にまとめる。重複する空気形成された繊維床を作成し、0.9% NaCl 水溶液で膨潤させ、上記で与えられた方法に従った。被覆された繊維の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値を、前と同じように測定した。サンプル 2 の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値は、それぞれ 40 度及び 3734 パスカルとすることが分かり、それを表 2 にまとめる。

10

【0075】

サンプル 3

ワシントン州 フェデラルウェイ 所在の Weyerhaeuser 社から入手可能な NB 416 と指定される繊維を、鉱油（サンプル 1 から）と、カリフォルニア州 ガーディナ 所在の Spectrum Quality Products, Inc. から入手可能な レシチン CAS 8002-43-5 により、繊維 1.0 グラム当り添加剤 0.2 グラムの割合で被覆した。被膜／添加剤は、添加剤 1.0 グラムにつき 0.95 グラムの鉱油と 0.05 グラムのレシチンとを含有する混合物であった。空気形成された繊維床は、被覆されたフラフ繊維から形成されたものであった。被覆された繊維の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、上記で概説された手順を用いて測定された。サンプル 3 の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、それぞれ 29 度及び 1155 パスカルとすることが分かり、それを表 2 にまとめる。重複する空気形成された繊維床を作成し、0.9% NaCl 水溶液で膨潤させ、上記で与えられた方法に従った。被覆された繊維の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値を、前と同じように測定した。サンプル 3 の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値は、それぞれ 40 度及び 3613 パスカルとすることが分かり、それを表 2 にまとめる。

20

30

【0076】

サンプル 4

ジョージア州 Jesup 所在の Rayonier 社から入手可能な Sulfate HJ と指定される繊維を、繊維 1.0 グラム当り NB 416 を 0.5 グラム及び T255 を 0.5 グラムの割合で、Kosa 社から入手可能な T255、合成 Kosa Cellbond（登録商標）二成分繊維とブレンドした。空気形成された繊維床は、ブレンドされたフラフ繊維から形成されたものであった。ブレンドされた繊維の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、上記で概説された手順を用いて測定された。サンプル 4 の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、それぞれ 31 度及び 1018 パスカルとすることが分かり、それを表 2 にまとめる。重複する空気形成された繊維床を作成し、0.9% NaCl 水溶液で膨潤させ、上記で与えられた方法に従った。ブレンドされた繊維の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値を、前と同じように測定した。サンプル 4 の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値は、それぞれ 30 度及び 1073 パスカルとすることが分かり、それを表 2 にまとめる。

40

【0077】

サンプル 5

50

ワシントン州フェデラルウェイ所在のWeyerhaeuser社から入手可能なNB416と指定される繊維を、繊維1.0グラム当りNB416を0.5グラム及びT255を0.5グラムの割合で、Kosa社から入手可能なT255、合成Kosa Celbond（登録商標）二成分繊維とブレンドした。空気形成された繊維床は、ブレンドされたフラフ繊維から形成されたものであった。ブレンドされた繊維の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、上記で概説された手順を用いて測定された。サンプル5の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、それぞれ27度及び910パスカルとなることが分かり、それを表2にまとめる。重複する空気形成された繊維床を作成し、0.9%NaCl水溶液で膨潤させ、上記で与えられた方法に従った。ブレンドされた繊維の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値を、前と同じように測定した。サンプル5の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値は、それぞれ23度及び1597パスカルとなることが分かり、それを表2にまとめる。

【0078】

サンプル6

ワシントン州フェデラルウェイ所在のWeyerhaeuser社から入手可能なNB416と指定される繊維を、繊維1.0グラム当りNB416を0.65グラム及びT255を0.35グラムの割合で、Kosa社から入手可能なT255、合成Kosa Celbond（登録商標）二成分繊維とブレンドした。空気形成された繊維床は、ブレンドされたフラフ繊維から形成されたものであった。ブレンドされた繊維の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、上記で概説された手順を用いて測定された。サンプル6の乾燥繊維床摩擦角及び乾燥繊維床凝集力値は、それぞれ37度及び1299パスカルとなることが分かり、それを表2にまとめる。重複する空気形成された繊維床を作成し、0.9%NaCl水溶液で膨潤させ、上記で与えられた方法に従った。ブレンドされた繊維の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値を、前と同じように測定した。サンプル6の湿潤繊維床摩擦角及び湿潤繊維床凝集力値は、それぞれ32度及び2028パスカルとなることが分かり、それを表2にまとめる。

【0079】

表2：繊維床機械的特性データのまとめーサンプル1－6

繊維名	乾燥摩擦角 (度)	湿潤摩擦角 (度)	乾燥有効凝集力 (Pa=0.001KPa)	湿潤有効凝集力 (Pa=0.001KPa)
NB416	48	43	4356	7488
Sulfatate HJ	43	42	3148	7333
サンプル1	46	37	3172	5320
サンプル2	42	40	3122	3734
サンプル3	29	40	1155	3613
サンプル4	31	30	1018	1073
サンプル5	27	23	910	1597
サンプル6	37	32	1299	2028

【0080】

ここで説明された本発明の実施形態は、現在のところ好ましいものであり、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、種々の修正及び改良を行うことができる。本発明の範囲は、添付の請求項によって示され、均等物の意味及び範囲内に入る全ての変化が、そこに包含されるように意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】媒体に働く応力（すなわち、単位面積あたりの力）に対する多孔性媒体の反応の例を示す。

【図2】多孔性媒体における平衡状態の任意の要素の応力状態の例を示す。

【図 3】 任意の要素と、任意の要素を通る平面に働く法線力及び剪断力の例を示す。

【図 4】 剪断応力（y 軸）対法線応力（x 軸）のプロット上のモールの円の例を示す。

【図 5】 剪断応力（y 軸）対法線応力（x 軸）のプロット上の 1 つの可能な応力経路に対応する一連のモールの円の例を示す。

【図 6】 剪断応力（y 軸）対法線応力（x 軸）のプロット上のモール・クーロンの破壊包絡線に関連するモールの円の例を示す。

【図 7】 剪断応力（y 軸）対法線応力（x 軸）のプロット上のモール・クーロンの破壊包絡線に関連するモールの円の別の例を示す。

【図 8】 米国マサチューセッツ州ウェストフォード所在の Jenike & Johanson, Inc. から入手可能な Jenike-Schulze Ring-Shear Tester の場合の、摩擦角測定装置の例を示す。

10

【図 1】

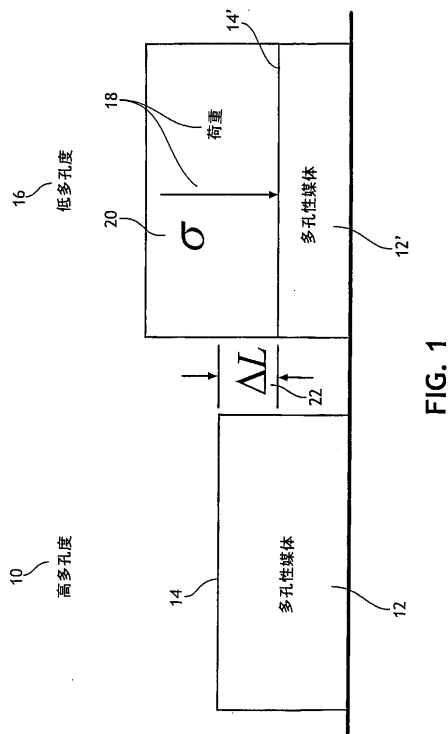


FIG. 1

【図 2】

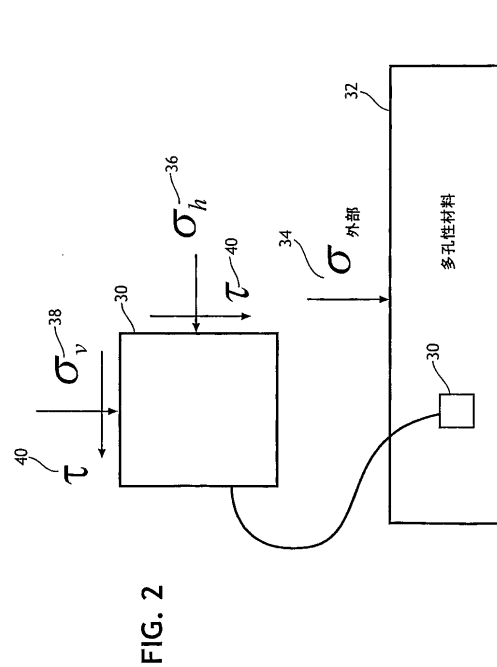


FIG. 2

【図 3】

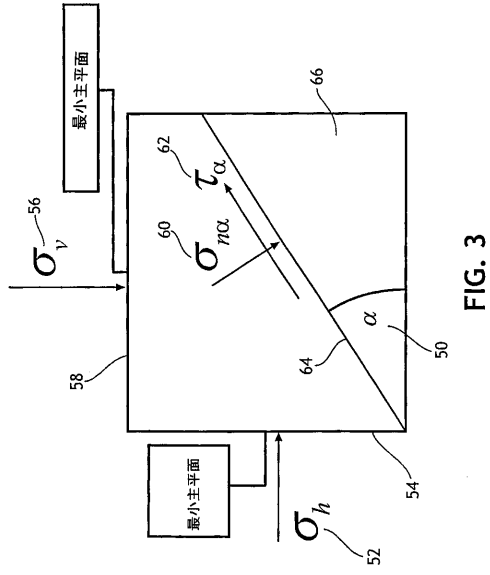


FIG. 3

【図 4】

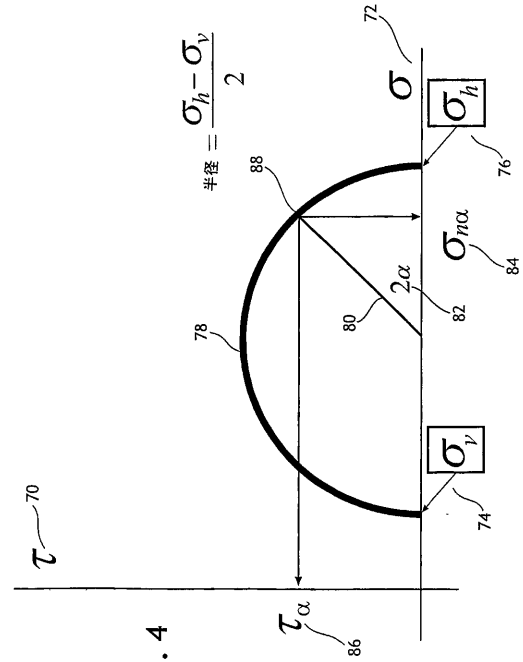


FIG. 4

【図 5】

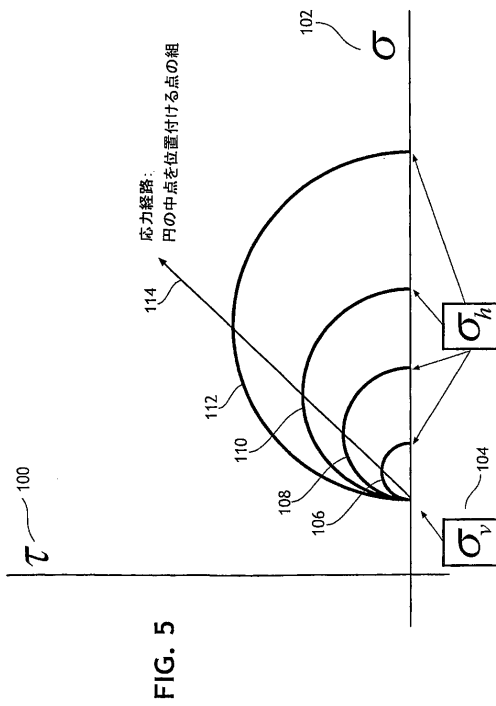


FIG. 5

【図 6】

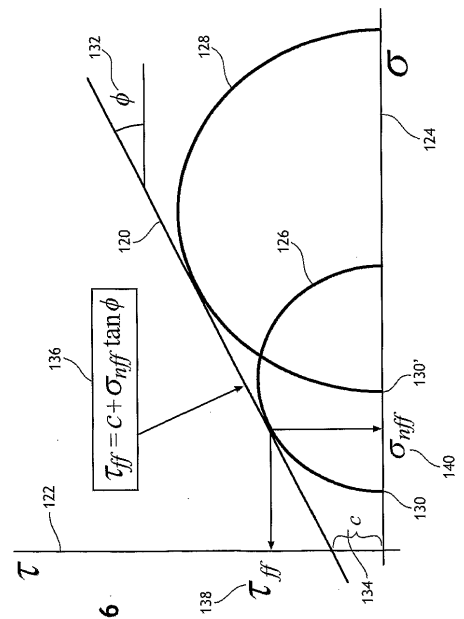
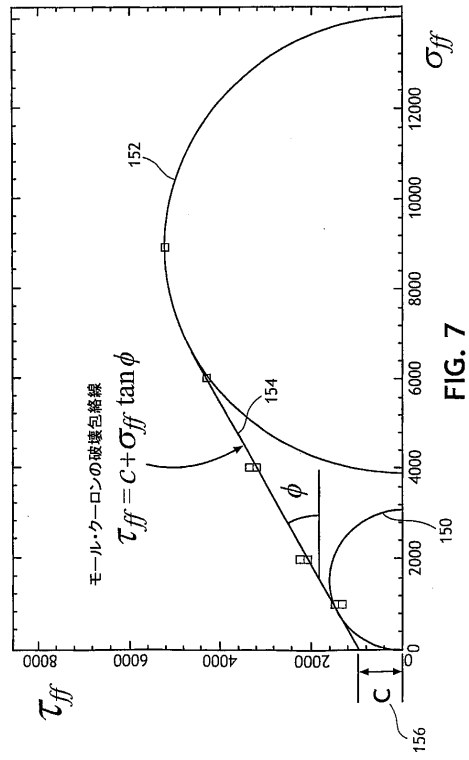
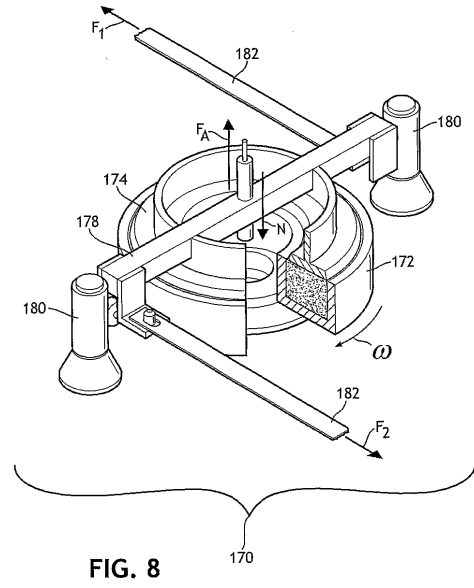


FIG. 6

【図 7】



【図 8】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 03/22374
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61F13/15 A61L15/60 A61L15/34 A61L15/50 A61L15/48		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61F A61L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/87215 A (BOEHMER BRIAN E ;ERSPAMER JOHN P (US); WU DAVID W (US); BAKER JOHN) 22 November 2001 (2001-11-22) page 7, line 13 - line 31; example 1 ---	1,2,9, 10,45-48
X	US 2002/040210 A1 (DALEY MICHAEL ALLEN ET AL) 4 April 2002 (2002-04-04) page 4, paragraph 5 page 10, paragraph 2; table 3 ---	1,2,9, 10,45-48
X	WO 99/32165 A (KIMBERLY CLARK CO) 1 July 1999 (1999-07-01) page 11, line 1-4 page 11, line 12-18 example 1 --- -/--	1,2,9, 10,45-48
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 May 2004		Date of mailing of the international search report 27. 05. 2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Staber, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/22374

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/49565 A (KIMBERLY CLARK CO) 27 June 2002 (2002-06-27) page 8, line 9-13; example 1 ---	1,2,9, 10,45-48
X	WO 98/55159 A (PROCTER & GAMBLE) 10 December 1998 (1998-12-10) page 17, line 1-8 page 22, line 9-11 page 23, line 25-34 page 34, line 10-36 page 36, line 14-25 ---	1-5, 7-13,15, 16,27-44
X	WO 00/62730 A (KIMBERLY CLARK CO) 26 October 2000 (2000-10-26) page 27, line 19-23 page 30, line 33-35 page 28, line 4-8 page 30, line 25-31 ---	17-48
X	US 3 308 826 A (BLAKE LAWRENCE R) 14 March 1967 (1967-03-14) column 2, line 59 -column 3, line 58 column 4, line 8-16 ---	27-35, 45-48
X	WO 01/13966 A (KIMBERLY CLARK CO) 1 March 2001 (2001-03-01) page 3, line 31-36 page 4, line 7-11 page 9, line 35 -page 10, line 9 claim 6; example 5 ---	54-57
X	US 6 022 818 A (KEPNER ERIC SCOTT ET AL) 8 February 2000 (2000-02-08) claims 1,7 ---	54-57
X	US 5 693 411 A (HANSEN MICHAEL R ET AL) 2 December 1997 (1997-12-02) column 8, line 4-13 column 5, line 63 -column 6, line 5 ---	17-26
X	US 5 188 624 A (LANCASTER E PETER ET AL) 23 February 1993 (1993-02-23) column 18, line 30-40; example 1 ---	17-26
X	WO 91/05106 A (SCA RESEARCH AB) 18 April 1991 (1991-04-18) page 1, line 1-10 page 3, line 18-21 page 5, line 9-13 ---	17-26

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/22374

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 875 233 A (FORT JAMES CORP) 4 November 1998 (1998-11-04) page 9, line 53 -page 10, line 7 page 6, line 29-32 page 6, line 24-27 ---	58-63
P,X	WO 03/057964 A (KIMBERLY CLARK CO) 17 July 2003 (2003-07-17) page 9, line 10-17 page 11, line 19-21 page 11, Table -----	1-63

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 03/22374**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 1-63
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US 03 /22374

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-16

The first invention is directed to wettable natural fibers having a fiber-bed friction angle of 35 degrees or less, and composites made from same.

2. Claims: 27-44

The second invention deals with wettable fibers having a dry fiber-bed friction angle and a wet fiber-bed friction angle wherein the wet fiber-bed friction angle is 80% of the dry fiber-bed friction angle or less, and composites made from same.

3. Claims: 54-57

The third invention is directed to an absorbent composite comprising wettable fibers having a wet fiber-bed cohesion value of 5000 Pascals or less.

4. Claims: 17-26

The fourth invention defines wettable fibers having a fiber-bed friction angle of 50 degrees or greater, and composites made from same.

5. Claims: 58-63

The fifth invention is related to wettable fibers wherein the wet fiber-bed angle is 120% of the dry fiber-bed friction angle or greater, and composite made from same.

6. Claims: 45-53

The sixth invention is directed to wettable fibers wherein the wet fiber-bed cohesion value is 120% of the dry fiber-bed cohesion value or less, and composites made from same.

International Application No. PCT/ US 03 /22374

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box I.2

Claims Nos.: 1-63

Present claims 1-63 relate to a product defined by reference to the following parameters:

P1: fiber-bed friction angle
P2: wet fiber-bed friction angle
P3: dry fiber-bed friction angle
P4: ratio of P2 to P3
P5: wet fiber-bed cohesion value
P6: dry fiber-bed cohesion value
P7: ratio of P5 to P6

Since it is impossible to compare the parameters the applicant has chosen to employ with what is set out in the prior art, a meaningful complete search cannot be carried out. Consequently, the search has been restricted to the embodiments mentioned in the description at pages 39 to 42.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims, or parts of claims, relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 03/22374

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0187215	A	22-11-2001	AU 5978201 A	26-11-2001
			BR 0111155 A	08-04-2003
			CA 2408524 A1	22-11-2001
			CN 1434693 T	06-08-2003
			JP 2003533281 T	11-11-2003
			TW 512062 B	01-12-2002
			WO 0187215 A1	22-11-2001
			US 2002013560 A1	31-01-2002
US 2002040210	A1	04-04-2002	AU 7490701 A	11-12-2001
			DE 10196245 T0	28-08-2003
			GB 2379394 A	12-03-2003
			WO 0191684 A2	06-12-2001
WO 9932165	A	01-07-1999	AU 757098 B2	30-01-2003
			AU 1717199 A	12-07-1999
			BR 9814329 A	18-02-2003
			CN 1336830 T	20-02-2002
			EP 1042018 A1	11-10-2000
			JP 2002542400 T	10-12-2002
			RU 2214205 C2	20-10-2003
			WO 9932165 A1	01-07-1999
			US 2003045846 A1	06-03-2003
			ZA 9811115 A	08-06-1999
WO 0249565	A	27-06-2002	US 2002156441 A1	24-10-2002
			AU 3074602 A	01-07-2002
			EP 1404277 A2	07-04-2004
			WO 0249565 A2	27-06-2002
WO 9855159	A	10-12-1998	US 6409713 B1	25-06-2002
			AU 739364 B2	11-10-2001
			AU 7348598 A	21-12-1998
			BR 9810078 A	08-08-2000
			CA 2292633 A1	10-12-1998
			CN 1265576 T	06-09-2000
			EP 0988065 A2	29-03-2000
			HU 0004314 A2	28-03-2001
			WO 9855159 A2	10-12-1998
			JP 2000512887 T	03-10-2000
			NO 995967 A	04-02-2000
			TR 9902950 T2	21-09-2000
			TW 388711 B	01-05-2000
			US 6033391 A	07-03-2000
			US 6261277 B1	17-07-2001
			US 6171292 B1	09-01-2001
			US 2002169433 A1	14-11-2002
			US 2002099350 A1	25-07-2002
			US 5762644 A	09-06-1998
			US 5968026 A	19-10-1999
			US 5964689 A	12-10-1999
			US 6045544 A	04-04-2000
			ZA 9804850 A	19-01-1999
WO 0062730	A	26-10-2000	US 6667424 B1	23-12-2003
			AU 4356300 A	02-11-2000
			AU 4356600 A	02-11-2000
			AU 4356700 A	02-11-2000

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 03/22374

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
WO 0062730	A		AU 763451 B2	24-07-2003		
			AU 4465500 A	02-11-2000		
			BR 0008620 A	19-02-2002		
			BR 0008662 A	19-02-2002		
			BR 0008940 A	08-01-2002		
			BR 0009807 A	26-11-2002		
			CA 2362348 A1	26-10-2000		
			CN 1354810 T	19-06-2002		
			CN 1347471 T	01-05-2002		
			CN 1347473 T	01-05-2002		
			CN 1347299 T	01-05-2002		
			CZ 20013566 A3	15-10-2003		
			DE 10084262 T0	16-05-2002		
			EG 22197 A	31-10-2002		
			EP 1175194 A1	30-01-2002		
			EP 1175528 A1	30-01-2002		
			EP 1192312 A1	03-04-2002		
			GB 2363804 A ,B	09-01-2002		
			JP 2002541918 T	10-12-2002		
			JP 2002542405 T	10-12-2002		
			JP 2003529681 T	07-10-2003		
			PL 350859 A1	10-02-2003		
			TR 200102989 T2	21-01-2002		
			TR 200102990 T2	21-10-2002		
			TR 200102991 T2	21-02-2002		
			WO 0063486 A1	26-10-2000		
			WO 0063492 A1	26-10-2000		
			WO 0062730 A1	26-10-2000		
			WO 0063487 A1	26-10-2000		
			US 6562192 B1	13-05-2003		
			US 6409883 B1	25-06-2002		
			US 2004054331 A1	18-03-2004		
			ZA 200106121 A	25-07-2002		
			ZA 200106449 A	30-09-2002		
			TW 464712 B	21-11-2001		
		US 3308826	A	14-03-1967	DE 1560965 B	21-10-1971
					FR 1319508 A	01-03-1963
					GB 1010598 A	24-11-1965
		WO 0113966	A	01-03-2001	US 6572735 B1	03-06-2003
					AU 7064300 A	19-03-2001
AU 7331200 A	19-03-2001					
BR 0013511 A	14-05-2002					
DE 10084945 T0	25-07-2002					
GB 2370045 A ,B	19-06-2002					
WO 0114641 A1	01-03-2001					
WO 0113966 A1	01-03-2001					
US 2003149415 A1	07-08-2003					
US 6022818	A	08-02-2000	AU 703499 B2	25-03-1999		
			AU 6761296 A	30-12-1996		
			BR 9608569 A	29-12-1998		
			CA 2220725 A1	19-12-1996		
			CN 1192250 A ,B	02-09-1998		
			DE 69624703 D1	12-12-2002		
			DE 69624703 T2	20-03-2003		
			EP 0830470 A2	25-03-1998		

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 03/22374

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6022818	A		WO 9641045 A2	19-12-1996
US 5693411	A	02-12-1997	US 5543215 A	06-08-1996
			US 5538783 A	23-07-1996
			US 5300192 A	05-04-1994
			US 5352480 A	04-10-1994
			US 5308896 A	03-05-1994
			US 5589256 A	31-12-1996
			US 2002164375 A1	07-11-2002
			US 6071549 A	06-06-2000
			US 6340411 B1	22-01-2002
			US 5547541 A	20-08-1996
			US 5807364 A	15-09-1998
			US 6395395 B1	28-05-2002
			US 5998032 A	07-12-1999
			US 2002096291 A1	25-07-2002
			US 2002096292 A1	25-07-2002
			AT 225708 T	15-10-2002
			AT 224808 T	15-10-2002
			AU 5019893 A	15-03-1994
			AU 5019993 A	15-03-1994
			BR 9306920 A	12-01-1999
			BR 9306921 A	12-01-1999
			CA 2140263 A1	03-03-1994
			CA 2140264 A1	03-03-1994
			DE 69332336 D1	31-10-2002
			DE 69332336 T2	30-01-2003
			DE 69332380 D1	14-11-2002
			DE 69332380 T2	13-02-2003
			EP 1217120 A1	26-06-2002
			EP 1219744 A1	03-07-2002
			EP 0655970 A1	07-06-1995
			EP 0655971 A1	07-06-1995
			ES 2182830 T3	16-03-2003
			ES 2181693 T3	01-03-2003
			JP 8500270 T	16-01-1996
			JP 3497166 B2	16-02-2004
			JP 8500271 T	16-01-1996
			NZ 255814 A	25-06-1996
			NZ 255815 A	26-03-1996
			US 2002025435 A1	28-02-2002
			WO 9404351 A1	03-03-1994
			WO 9404352 A1	03-03-1994
			US 5672418 A	30-09-1997
			US 5547745 A	20-08-1996
			US 5641561 A	24-06-1997
			US 5607759 A	04-03-1997
			US 2003201051 A1	30-10-2003
			US 5611885 A	18-03-1997
			US 6521339 B1	18-02-2003
			US 6596103 B1	22-07-2003
			US 5789326 A	04-08-1998
US 5188624	A	23-02-1993	AU 7169591 A	05-08-1991
			WO 9110413 A1	25-07-1991
WO 9105106	A	18-04-1991	SE 500871 C2	19-09-1994
			AT 154404 T	15-06-1997

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/22374

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9105106 A		AT 103650 T	15-04-1994
		AU 6505290 A	28-04-1991
		AU 6516290 A	28-04-1991
		DD 298075 A5	06-02-1992
		DD 298221 A5	13-02-1992
		DE 69007794 D1	05-05-1994
		DE 69007794 T2	28-07-1994
		DE 69030927 D1	17-07-1997
		DE 69030927 T2	02-10-1997
		DK 493516 T3	18-07-1994
		EP 0577590 A1	12-01-1994
		EP 0493516 A1	08-07-1992
		ES 2104613 T3	16-10-1997
		ES 2052277 T3	01-07-1994
		NZ 235345 A	26-05-1993
		NZ 235433 A	26-05-1993
		WO 9105108 A1	18-04-1991
		WO 9105106 A1	18-04-1991
		SE 9002475 A	28-03-1991
		SE 500858 C2	19-09-1994
		SE 9002476 A	28-03-1991
		US 5601921 A	11-02-1997
		US 5492759 A	20-02-1996
EP 0875233 A	04-11-1998	US 5871763 A	16-02-1999
		CA 2235846 A1	24-10-1998
		EP 0875233 A1	04-11-1998
WO 03057964 A	17-07-2003	US 2003119394 A1	26-06-2003
		WO 03057964 A1	17-07-2003
		WO 03060214 A1	24-07-2003
		US 2003118825 A1	26-06-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM ,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

WINDOWS

(72)発明者 ケインズ アーヴィンダー パル シン
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54956 ニーナ ステイト ロード 150 1810
アパートメント 15

(72)発明者 ドッジ リチャード ノリス ザ セカンド
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54911 アップルトン ノース マクドナルド ストリ
ート 2717

(72)発明者 フェルドkamp ジョセフ レイモンド
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54914 アップルトン ランブリング ローズ ドライ
ヴ 3118

(72)発明者 オストガード エステル アン
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54911 アップルトン フランクリン ストリート 9
43

Fターム(参考) 4L033 AA01 AA04 AB01 AC15 BA01 BA12 BA17 BA46 CA02 CA48
CA59
4L047 AA07 AA13 AA19 CC04 CC05