

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4700912号
(P4700912)

(45) 発行日 平成23年6月15日 (2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月11日 (2011.3.11)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 F 5/44 (2006.01)

A 6 1 F 5/44 H

A 6 1 F 13/15 (2006.01)

A 4 1 B 13/02 A

A 6 1 F 13/49 (2006.01)

A 4 1 B 13/02 B

A 6 1 F 13/53 (2006.01)

A 6 1 F 13/18 3 O 2

A 6 1 F 13/534 (2006.01)

A 6 1 F 13/18 3 4 O

請求項の数 9 (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-554076 (P2003-554076)
 (86) (22) 出願日 平成14年12月17日 (2002.12.17)
 (65) 公表番号 特表2005-512683 (P2005-512683A)
 (43) 公表日 平成17年5月12日 (2005.5.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/040778
 (87) 国際公開番号 W02003/053315
 (87) 国際公開日 平成15年7月3日 (2003.7.3)
 審査請求日 平成17年10月12日 (2005.10.12)
 審判番号 不服2009-21361 (P2009-21361/J1)
 審判請求日 平成21年11月4日 (2009.11.4)
 (31) 優先権主張番号 10/033,860
 (32) 優先日 平成13年12月20日 (2001.12.20)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 10/306,277
 (32) 優先日 平成14年11月27日 (2002.11.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100089266
 弁理士 大島 陽一
 (72) 発明者 チャクラヴァーティー ジャイアント
 アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54
 915 アップルトン ヘイゼルナット
 レーン ウェスト 6865
 (72) 発明者 ベイツ マーク ジェイ
 アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54
 914 アップルトン ウェスト ローレ
 イン ストリート 1102
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不均一な横方向圧縮剛性を有する安定化吸収性構造体を備えた吸収性物品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着用者の身体と接触するようになったライナと、
 前記ライナとは反対側の位置関係にある外側カバーと、
 長さ、厚さ、幅と、縦軸線と、幅に亘って不均一な横方向圧縮剛性を有する吸収性構造体を少なくともその一部として含む、前記ライナと前記外側カバーとの間に配置された吸収体と、

を含み、

前記吸収性構造体が吸収性繊維と結合剤とを含み、前記結合剤が熱で活性化されること
 によって前記吸収性構造体内に繊維間結合を形成することにより、該吸収性構造体の形状
 が安定化しており、

前記不均一な横方向圧縮剛性は、前記吸収性構造体が、その横方向圧縮の下で全体として座屈した形態をとるようなものであり、

前記吸収性構造体の前記座屈形態は、該吸収性構造体に対して垂直で該吸収性構造体の縦軸線を含む平面に関して対称であり、

前記吸収性構造体の前記横方向圧縮剛性は、該吸収性構造体の縦軸線から該吸収性構造体の両側の側縁側に向けて横方向外向きに全体的に減少し、

前記吸収性構造体の幅に亘る前記不均一な横方向圧縮剛性は、前記吸収性構造体が、その横方向圧縮の下で弓形形態を呈し、それによって該吸収性構造体が、該吸収性構造体の前記両側の側縁側においてその縦軸線におけるよりも着用者に近くなるようなものである

10

20

ことを特徴とする吸収性物品。

【請求項 2】

着用者の身体と接触するようになったライナと、

前記ライナとは反対側の位置関係にある外側カバーと、

長さ、厚さ、幅と、縦軸線と、幅に亘って不均一な横方向圧縮剛性とを有する吸収性構造体を少なくともその一部として含む、前記ライナと前記外側カバーとの間に配置された吸収体と、

を含み、

前記吸収性構造体が吸収性繊維と結合剤とを含み、前記結合剤が熱で活性化されることによって前記吸収性構造体内に繊維間結合を形成することにより、該吸収性構造体の形状が安定化しており、

10

前記不均一な横方向圧縮剛性は、前記吸収性構造体が、その横方向圧縮の下で全体として座屈した形態をとるようなものであり、

前記吸収性構造体の前記座屈形態は、該吸収性構造体に対して垂直で該吸収性構造体の縦軸線を含む平面に関して対称であり、

前記吸収性構造体の前記横方向圧縮剛性は、該吸収性構造体の縦軸線から該吸収性構造体の両側の側縁側に向けて横方向外向きに全体的に減少し、

前記吸収性構造体の幅に亘る前記不均一な横方向圧縮剛性は、該吸収性構造体が、その横方向圧縮の下で弓形形態を呈し、それによって該吸収性構造体が、該吸収性構造体の前記縦軸線において該吸収性構造体の両側の側縁側におけるよりも着用者に近くなるようなものである

20

ことを特徴とする吸収性物品。

【請求項 3】

前記吸収性構造体の前記縦軸線における横方向圧縮剛性は、前記側縁側に隣接する部位での横方向剛性の 2 倍ないし 10 倍の大きさである

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の吸収性物品。

【請求項 4】

前記吸収性構造体の前記坪量は、該吸収性構造体の前記縦軸線から前記側縁側に向けて横方向外向きに減少することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の吸収性物品。

【請求項 5】

30

前記吸収性構造体の前記密度は、該吸収性構造体の前記縦軸線から前記側縁側に向けて横方向外向きに全体的に減少することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の吸収性物品。

【請求項 6】

前記吸収性構造体の前記厚さは、該吸収性構造体の前記縦軸線から前記側縁側に向けて横方向外向きに全体的に減少することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の吸収性物品。

【請求項 7】

前記座屈した形態は、M 形態、逆「W」形態、及び逆「」形態のうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の吸収性物品。

【請求項 8】

前記座屈した形態は、「W」形態及び「」形態のうちの少なくとも一方であることを特徴とする請求項 2 に記載の吸収性物品。

40

【請求項 9】

前記吸収性構造体の前記縦横比は、該吸収性構造体の前記縦軸線から前記側縁側に向けて横方向外向きに全体的に増大することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の吸収性物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、本明細書においてその全内容が引用により組み込まれる、2001 年 12 月

50

20日出願の「目標オンライン安定化吸収性構造」という名称の米国特許出願第10/033,860号の一部継続特許出願である。

本発明は、一般的にパーソナルケア製品として用いられる吸収性物品に関し、より具体的には、少なくとも一部が安定化不織吸収性構造体から成る吸収体を有するような吸収性物品に関する。

【背景技術】

【0002】

吸収性物品は、おむつ、幼児用トイレトレーニングパンツ、大人用失禁用製品、医療用衣類、及び生理用ナプキン等のようなパーソナルケア製品、並びに、外科用包帯及びスポンジとして広く用いられている。このような物品は、身体排泄物を吸収して収容するものであり、限定された期間用いた後に廃棄されることが意図されており、すなわち、再使用するために洗濯したり他の方法で元の状態に戻すことが意図されないという意味で、典型的に使い捨てである。従来の使い捨て吸収性物品は、着用者の皮膚と接触するようになったライナと吸収体に吸収された液体身体排泄物が物品から漏れることを防ぐ外側カバーとの間に配置された吸収体を含む。吸収性物品のライナは、典型的には液体透過性であり、液体身体排泄物を通過させて吸収体に吸収させる。

【0003】

このような吸収性物品に吸収体として用いるための繊維ウェブを形成する1つの一般的手法（一般的に空気形成法と呼ばれる）では、セルロース又は他の適切な吸収性繊維などの不連続な繊維を粒子状又は繊維状超吸収性材料と共に空気式形成装置に導入する。吸収性繊維及び超吸収性粒子は、空気式形成装置内の空気流に連行されて小孔のある形成表面上に誘導され、そこに吸収性繊維と超吸収性粒子との混合物が収集されて吸収性繊維ウェブ又は構造体を形成する。

【0004】

高速商業運転で用いられる空気式形成装置は、一般的に、ワイヤスクリーン又は溝付き格子と、形成表面上に形成される吸収性構造体の長さ、幅、及び厚さのプロフィールをワイヤスクリーン又は溝付き格子と共にほぼ形成する1つ又はそれ以上の形成部材とから構成された形成表面を有する。高速商業運転では、空気式形成装置内の空気連行繊維流を形成表面上に引き込み、形成表面を通して空気流を送る真空吸引システムのような空気流動機構が用いられてきた。このような空気式形成装置を用いることにより、吸収性構造体は、吸収性構造体の長さ及び/又は幅に沿って坪量（例えば、厚さ）に勾配を付けて形成され、また、幅も全体的に不均一になるように形成されてきた。

【0005】

吸収性繊維と超吸収性材料との混合物を含む空気形成吸収性構造体は、様々な吸収性物品のための好ましい形状及び大きさの吸収体を製造するのに有用であることが立証されているが、更に改良されることが望まれている。より具体的には、このような吸収性構造体は、着用者により繰り返し液体が放出された後に元の形状（例えば、長さ、幅、及び特に厚さ）を維持する構造的な一体性又は安定性に欠ける。

この目的のために、構造体に結合材材料が加えられた安定化吸収性ウェブ又は構造体を形成するのに従来の空気堆積処理を用いることが公知である。このような結合材材料には、接着剤、粉剤、網状材、及び結合材繊維が含まれる。結合材繊維には、ホモフィラメント、熱可融繊維、2成分繊維、メルトブローンポリエチレン繊維、及びメルトブローンポリプロピレン繊維等の種類の繊維のうちの1つ又はそれ以上が含まれる。

【0006】

従来の空気堆積システムでは、結合材繊維を吸収性繊維及び超吸収性材料と混合し、次に、真空システムを用いて繊維を形成表面上に引き込むことにより、この混合物は、多孔性形成表面上に堆積される。次に、形成表面上に形成された構造体を加熱して結合材繊維を活性化し、それによって結合材繊維は、溶融して吸収性繊維と共に繊維間結合を形成し、安定化された構造体を形成する。

しかし、このような従来の空気堆積システムは、効率的に用いることができる結合繊維

10

20

30

40

50

の長さに関して限定されたものであった。従来のシステムで作業する際には、結合繊維の長さは、一般的に6mm又はそれ未満である。これよりも長さが長い繊維を用いようとすると、分布スクリーンの目詰まり、繊維の不均一分布、繊維の凝集、及び他の坪量不均一問題が引き起こされる。また、このような空気堆積システムには、過剰な量のエネルギーを用いる必要がある。結合繊維が熱活性化されて安定化ウェブ構造体を作る場合は、結合繊維を適切に加熱するために構造体を過剰に長い時間加熱することが必要であった。例えば、通気結合システムでの典型的な加熱時間は、7～8秒の範囲である。更に、繊維ウェブには、更なる加工作業を行う前に、望ましい安定化構造体を確立して保存するために倉庫にロールで保存する期間のような過剰に長い冷却時間を与えることが必要であった。

【0007】

10

この結果、従来の空気堆積システムは、消費者向け製品加工機械上で高速かつ直接インラインで安定化吸収性構造体を製造するのには不適切であった。むしろ、吸収性物品の吸収体を製造するのに安定化吸収性構造体を用いることが望ましい場合に、一般的な手法は、必要な幅よりも幅が広い安定化ウェブをオフラインで製造し、それによって、ウェブをロールに巻き取って別の製造機械でのその後の使用のために保存することであった。

【0008】

このような手法の特に不利な点の1つは、従来の空気堆積システムでは、これによって形成された安定化構造体の寸法決めに制限があることである。より具体的には、現行の空気堆積システムにより形成された安定化構造体は、均一な幅（例えば、直線の側縁）と共に実質的に均一な坪量及び厚さである。股領域が狭くなった吸収性構造体のような不均一な幅の成形吸収性構造体が望ましい場合は、予め形成した安定化ウェブを巻き出す必要があり、しかも、ウェブの側縁を裁断して望ましい幅のプロフィールにする必要がある。安定化ウェブの選択したセグメントのそのような裁断及び成形は、過剰の量の安定化ウェブが無駄になり、製造作業を過剰に複雑にする。更に、従来のシステムでは、輸送、貯蔵、及び比較的低密度材料のロールの取扱いに関連する過剰な費用を生じてきた。

20

【0009】

このような手法の別の不利な点は、このような吸収性構造体を組み込んだ吸収性物品の着用者が脚の間でこれを圧迫することなどによって安定化吸収性構造体が横方向に圧縮される時に、構造体の特にその幅に亘る均一な坪量及び密度により、構造体が、構造体の幅に亘る複数の位置で好ましくなくランダムに座屈するか又は折れ曲がる（例えば、縦の折線に沿って）ことである。

30

また、例えば、吸収容量を増大させるために坪量を増大させた目標区域を有する吸収性構造体を準備するために不均一な坪量又は厚さが望ましい場合は、1つの安定化ウェブから小さい（例えば、狭い）層を裁断し、次にそれを大きな安定化ウェブ上に重ねて結合し、吸収性構造体の目標区域での坪量を増大させる必要がある。これには、付加的な段階が必要であり、製造作業を更に複雑にする。

【0010】

【特許文献1】米国特許出願第10/033,860号

【特許文献2】米国特許第4,663,220号

【特許文献3】米国特許第5,226,992号

40

【特許文献4】欧州特許出願EP0217032号

【特許文献5】米国特許第5,496,298号

【特許文献6】米国特許第5,540,796号

【特許文献7】米国特許第5,595,618号

【特許文献8】米国特許第5,858,515号

【特許文献9】米国特許第4,704,116号

【特許文献10】米国特許第5,486,166号

【特許文献11】米国特許第5,490,846号

【特許文献12】米国特許第4,798,603号

【特許文献13】米国特許第5,176,668号

50

- 【特許文献14】米国特許第5,176,672号
- 【特許文献15】米国特許第5,192,606号
- 【特許文献16】米国特許第5,509,915号
- 【特許文献17】米国特許第5,993,433号
- 【特許文献18】米国特許第6,248,097号
- 【特許文献19】米国特許第5,108,820号
- 【特許文献20】米国特許第4,795,668号
- 【特許文献21】米国特許第5,540,992号
- 【特許文献22】米国特許第5,336,552号
- 【特許文献23】米国特許第5,382,400号 10
- 【特許文献24】米国特許第5,108,827号
- 【特許文献25】米国特許第5,294,482号
- 【特許文献26】米国特許出願第10/034,079号
- 【特許文献27】米国特許出願一連番号第10/034,021号
- 【特許文献28】米国特許第5,466,409号
- 【特許文献29】米国特許第5,536,921号
- 【特許文献30】米国特許第5,916,203号
- 【特許文献31】米国特許出願第10/037,385号
- 【特許文献32】米国特許第6,214,274号
- 【非特許文献1】TAPPI試験法番号T 494 om-96、「紙及び板紙の引張特性」、1996年 20
- 【非特許文献2】R. E. Mark、C. C. Habegar、J. Borché、及びM. B. Lynch著「紙の物理的試験のハンドブック」(第1巻第2版、ISBN: 0-8247-0498-3)、484頁
- 【非特許文献3】Richard E. Mark編「紙及び板紙の物理的及び機械的試験のハンドブック」、Dekker、1983年(第1巻)
- 【発明の開示】
- 【0011】
- 一般的に、本発明の吸収性物品の一実施形態は、着用者の身体と接触する関係になったライナと、ライナとほぼ対向する関係の外側カバーと、ライナと外側カバーとの間に配置された吸収体とを含む。吸収体は、長さ、厚さ、幅と、縦方向軸線と、その幅に亘って不均一な横方向圧縮剛性を有する吸収性構造体とを少なくとも部分的に含む。不均一な横方向圧縮剛性は、吸収性構造体とその横方向圧縮の下で全体的に座屈した形態を有するような剛性であり、この座屈形態は、吸収性構造体に垂直かつ吸収性構造体の縦軸線を含む平面に関してほぼ対称である。 30
- 【0012】
- 別の実施形態では、吸収性物品は、着用者の身体と接触する関係になったライナと、ライナとほぼ対向する関係の外側カバーと、ライナと外側カバーとの間に配置された吸収体とを一般的に含む。吸収体は、長さ、厚さ、幅と、縦方向軸線と、その幅に亘って不均一な横方向圧縮剛性を有する吸収性構造体とを少なくとも部分的に含む。不均一な横方向圧縮剛性は、吸収性構造体とその横方向圧縮の下で所定の全体的に座屈した形態を有するような剛性である。別の実施形態では、吸収性物品は、着用者の身体と接触する関係になったライナと、ライナとほぼ対向する関係の外側カバーと、ライナと外側カバーとの間に配置された吸収体とを一般的に含む。吸収体は、長さ、厚さ、幅と、縦方向軸線と、その幅に亘って不均一な横方向圧縮剛性を有する吸収性構造体とを少なくとも部分的に含む。不均一な横方向圧縮剛性は、吸収性構造体とその横方向圧縮の下で非ランダムな全体的に座屈した形態を有するような剛性である。 40
- 【発明を実施するための最良の形態】
- 【0013】
- 添付図面のいくつかの図を通して、対応する部分は、対応する参照文字で示す。 50

図面の特に図 1 を参照すると、本発明により構成された吸収性物品の一例がおむつの形で示されており、これは、全体的に参照番号 2 1 で示される。本明細書で用いる場合、吸収性物品とは、着用者の身体に接するか又は近接して配置され（例えば、身体に接触して）、身体から排出される様々な排泄物を吸収及び／又は保持することができる物品を意味する。使い捨て吸収性物品のような吸収性物品のいくつかは、再使用するために洗濯するか又は別の方法で元の状態に戻す代わりに、限定された期間用いた後に廃棄することが意図されている。しかし、本発明の原理は、衣類（再使用可能衣類を含む）及び他の吸収性物品にも応用されるものとする。例えば、本発明の原理は、小児用トレーニングパンツ及び他の乳児及び小児用ケア製品、大人用失禁用衣類及び他の大人用ケア製品、医療用衣類、生理用ナプキン及び他の女性用ケア製品など、及び、外科用包帯及びスポンジに組み込むことができる。

10

【 0 0 1 4 】

図 1 には、おむつの縦軸線 X 及び横軸線 Y を図示するために広げて平らにした状態でおむつ 2 1 を示す。おむつ 2 1 は、一般的に、おむつの前部（例えば前方）領域 2 5 から股（例えば中央）領域 2 7 を通っておむつの背部（例えば後方）領域 2 9 まで縦方向に延びる中央吸収性アセンブリ 2 3 を含む。中央吸収性アセンブリ 2 3 は、ほぼ I 字形、より具体的には砂時計形状であり、横方向に対向する側縁 3 1、及び、それぞれ 3 2 及び 3 5 で示す縦方向に対向する前部及び後部ウエスト縁部又は端部による外形を有する。しかし、おむつ 2 1 は、本発明の範囲から逸脱することなく矩形又は T 字形のような他の形状にしてもよいことが理解される。おむつ 2 1 の側縁 3 1 は、前部領域 2 5 から股領域 2 7 を通

20

【 0 0 1 5 】

前部領域 2 5 は、一般的に、中央吸収性アセンブリ 2 3 の着用者の下腹部領域に亘って延びる部分を含み、背部領域 2 9 は、一般的に、中央吸収性アセンブリの着用者の下部背部領域に亘って延びる部分を含む。股領域 2 7 は、縦方向に着用者の股を通り前部領域 2 5 から背部領域 2 9 まで延び、かつ横方向に着用者の脚の間に延びる部分を含む。着用者の身体に着用されると（図 3）、おむつ 2 1 は、中央ウエスト開口部 4 3 及び脚開口部 3 7 を更に形成する。

【 0 0 1 6 】

特に図 2 を参照すると、おむつ 2 1 の中央吸収性アセンブリ 2 3 は、全体的に 4 9 で示す外側カバーと、外側カバーと対向する関係に位置決めされた身体側ライナ 5 1 と、全体的に 5 3 で示す外側カバーとライナとの間に配置された吸収体とを含む。図示の実施形態の外側カバー 4 9 は、おむつ 2 1 の長さ及び幅をほぼ形成する。吸収体 5 3 の長さ及び幅は、外側カバーが吸収体の側部及び端部を超えて縦及び横の両方向に延びるように、外側カバー 4 9 のそれぞれの長さ及び幅よりも短い。身体側ライナ 5 1 は、外側カバー 4 9 とほぼ同じ広がりを持つことができ、又は、代わりに、必要に応じて外側カバー 4 9 の面積よりも大きい（従って、おむつ 2 1 の長さ及び／幅をほぼ形成する）又は小さい面積の上に重なってもよい。言い換えると、身体側ライナ 5 1 は、外側カバー 4 9 と重なる関係が好ましいが、外側カバーと必ずしも同じ広がりを持つ必要はない。

30

40

【 0 0 1 7 】

一実施形態では、外側カバー 4 9 は延伸可能であり、ある程度の弾性を有してもそうであってもよい。より具体的には、外側カバー 4 9 は、外側カバーが流体放出を受けた吸収体の重みで延伸された状態では、その本来の位置まで実質的に収縮して戻らないほど十分に伸張可能である。しかし、代わりに、外側カバー 4 9 がほぼ伸張不能であり、かつ本発明の範囲に含めることができるように想定されている。

【 0 0 1 8 】

外側カバー 4 9 は、多層積層体構造とし、望ましいレベルの伸長性、及び、液体不透過性及び蒸気透過性を付与することができる。例えば、図示の実施形態の外側カバー 4 9 は、蒸気透過性材料で構成された外側層 5 5 と液体不透過性材料で構成された内側層 5 7 と

50

を含む２層構成であり、この２層は、適切な積層体接着剤５９で互いに固定される。しかし、外側カバー４９は、代わりに、本発明の範囲から逸脱することなく、本明細書で以下に説明するように内側層５７がそれから構成されるような材料から構成された薄いプラスチックフィルムなどの液体不透過性材料の単一層で構成することができることが理解される。外側カバー４９の液体不透過性内側層５７は、蒸気透過性（すなわち、「通気性」）又は蒸気不透過性のいずれかとすることができる。

【００１９】

身体側ライナ５１は、馴染みやすい柔らかい感触であって、着用者の皮膚に刺激が無いことが好ましく、吸収体５３から着用者の皮膚を隔離するのを助けるために用いられる。ライナ５１は、吸収体５３よりも親水性が小さく、着用者に比較的乾燥した表面をもたらす、十分に多孔性で液体透過性であることによって液体が容易にその厚さを透過することができる。適切な身体側ライナ５１は、ウェブ材料の広い選択肢の中から製造することができるが、好ましくは、少なくとも一方向（例えば、縦方向又は横方向）に延伸可能なものである。特定の実施形態では、身体側ライナ５１は、伸長可能であり、着用者に対するおむつの必要なフィット性のために外側カバー４９と共に伸長することができることが望ましい。

【００２０】

ファスナタブ６５（図１及び図３）は、一般的に、中央吸収性アセンブリ２３に背部領域２９で固定され、アセンブリの対向する側縁３１から横方向に延びる。ファスナタブ６５は、外側カバー４９、身体側ライナ５１、外側カバーとライナとの間、又はおむつ２１の他の構成要素に取り付けることができる。また、タブ６５は、弾性を有することができ、又は他の方法でエラストマー性にするすることができる。例えば、ファスナタブ６５は、ネックボンデッド積層体（ＮＢＬ）又はストレッチボンデッド積層体（ＳＢＬ）材料のようなエラストマー材料とすることができる。

【００２１】

このような材料を製造する方法は、当業者には公知であって、１９８７年５月５日にWisneski他に付与された米国特許第４，６６３，２２０号、１９９３年７月１３日にMormanに付与された米国特許第５，２２６，９９２号、１９８７年４月８日にTaylor他の名前で公開された欧州特許出願ＥＰ０２１７０３２号に説明されており、これらの開示は、本明細書において引用により組み込まれる。選択的に構成されたファスナタブを含む物品の例は、１９９６年５月５日にKuepper他に付与された米国特許第５，４９６，２９８号、Friesに付与された米国特許第５，５４０，７９６号、Friesに付与された米国特許第５，５９５，６１８号に説明されており、これらの開示も本明細書において引用により組み込まれる。代替的に、ファスナタブ６５は、選択されたおむつ構成要素と一体的に形成することができる。例えば、タブ６５は、外側カバー４９の内側又は外側層５７及び５５、又は、身体側ライナ５１と一体的に形成することができる。

【００２２】

小児又は他の着用者の身体におむつ２１を固定するのに、それぞれ７１及び７２で示す面ファスナのような締結構成要素を用いる。代替的に、ボタン、ピン、スナップ、接着剤テープファスナ、粘着剤、マッシュルーム・アンド・ループ・ファスナ等のような他の締結構成要素（図示せず）を用いることもできる。締結構成要素７１及び７２の相互接続は、選択的取外し可能及び再取付け可能であることが望ましい。図示の実施形態では、フックファスナ７１は、おむつ２１の背部領域２９の各ファスナタブ６５に固定され、これから横方向に延びる。しかし、ファスナタブ６５は、本発明の範囲から逸脱することなくフック材料で形成することができ、従って、フックファスナ７１を含むことが理解される。図示の実施形態のループファスナ７２は、おむつ２１の前部領域２５で外側カバー４９に固定されたループ材料のパネルであり、これによって「どこにでも締結する」機械的締結システムがもたらされ、フックファスナ７１とループファスナとの締結を改善する。

【００２３】

ループ材料は、複数の個別の非結合区域を形成する連続結合区域を有するパターン非結合不織布を含むことができる。布の個別の非結合区域内の繊維又はフィラメントは、各非結合区域を取り巻くか又は取り囲む連続結合区域によって寸法が安定しているために、フィルム又は接着剤の支持又は裏打ち層は必要ではない。非結合区域は、非結合区域内の繊維又はフィラメント間に相補的フックファスナ 71 のフック要素を受けて係合するのに十分な開口又は大きさを維持する空間を与えるように特に設計される。特に、パターン非結合不織布又はウェブは、単一成分又は多成分メルトスパンフィラメントで形成されたスパンボンド不織ウェブを含むことができる。例えば、ループ材料は、ポリプロピレン成分がフックファスナ 71 を受けるように外側カバー 49 から外向きに向くようにして互いに接着的に結合されたポリエチレン成分及びポリプロピレン成分を含む積層構造とすることができる。適切なパターン非結合布の例は、1999年1月12日に T. J. Stokes 他に付与された「パターン非結合不織ウェブ及びその製造方法」という名称の米国特許第 5,858,515 号に説明されており、その全開示内容は、本明細書と矛盾しない方法で本明細書において引用により組み込まれる。

【0024】

また、図 1 に示すおむつ 21 は、身体滲出液の横方向流出に対する障壁を設けるように構成された全体的に 75 で示す一对の閉じ込めフラップを含む。閉じ込めフラップ 75 は、おむつ 21 の横方向に対向する側縁 31 にほぼ隣接して位置し、図 1 及び図 2 に示すようにおむつを平らにすると、おむつの縦軸線 X に向けて内向きに延びる。各閉じ込めフラップ 75 は、一般的に、身体側ライナ 51 及びおむつ 21 の他の構成要素と結合されていない自由な又は取り付けられていない端部 77 を有する。取り付けられていない端部に隣接してフラップ 75 内に配置された弾性ストランド 79 により、おむつ 21 の少なくとも股領域 27 では、フラップが直立した垂直な構成になり、おむつ着用時に着用者の身体に対して密封が形成される。閉じ込めフラップ 75 は、吸収体 53 の全長に縦方向に延びることができ、又は吸収体の長さに沿って単に部分的に延びることもできる。閉じ込めフラップ 75 の長さが吸収体 53 よりも短い場合は、フラップは、おむつ 21 の股領域 27 で側縁 31 の間のいずれかの部位に選択的に位置決めすることができる。本発明の特定の態様では、閉じ込めフラップ 75 は、身体滲出液を良好に閉じ込めるために吸収体 53 の全長に延びる。

【0025】

このような閉じ込めフラップ 75 は、一般的に当業者には公知であるから、本発明を説明するのに必要な範囲を除いてここではこれ以上説明しないことにする。一例として、閉じ込めフラップ 75 に適切な構成及び配置は、1987年11月3日に K. Enloe に付与された米国特許第 4,704,116 号に説明されており、この開示は、本明細書において引用により組み込まれる。また、おむつ 21 は、閉じ込めフラップ 75 に加えて、又は、その代わりに他の閉じ込めフラップ構成要素を組み入れることができる。例えば、図には示さないが、他の適切な閉じ込め構成要素は、以下に限定されるものではないが、伸縮性ウエストフラップや前部、背部、及び / 又は股領域内の発泡体ダムなどを含むことができる。

【0026】

おむつ 21 の様々な構成要素は、接着剤、超音波結合、熱結合、又はその組合せのような適切な形式の結合方法を用いて互いに組み立てられる。図示の実施形態では、外側カバー 49 及び吸収体 53 は、ホットメルト又は感圧接着剤のような接着剤 81 の線で互いに固定される。身体側ライナ 51 はまた、外側カバー 49 にも固定され、同じ形式の結合方法で吸収体 53 にも固定することができる。

身体側ライナ 51 は、股領域 27 の横方向縁部の端で外側カバー 49 に固定することができるが、少なくとも中央部分は、このように結合からは自由である。身体側ライナ 51 は、このような結合から完全に自由である代わりに、使用時には壊れることになる弱い接着剤 83 により股領域 27 で吸収体 53 に固定することができる。好ましくは、身体側ライナ 51 の外側カバー 49 への固定は、ライナ及びカバーの互いに対する独立した延伸の

動きを容易にするために、２つの重複する周縁の端部に限定される。おむつ２１が予め締結された状態で販売される場合、おむつはまた、背部領域２９を前部領域２５に接合する受動結合（図示せず）を有することができる。

【００２７】

また、おむつ２１は、液体のサージ又は噴出を減速させて拡散させるのを助けるサージ処理層（図示せず）を含み、液体のサージ又は噴出を吸収体５３内に素早く導入することができる。望ましくは、サージ処理層は、液体が吸収性構造体に放出される前に液体を素早く受け取って一時的に保持することができる。例えば、図示の実施形態では、サージ層は、吸収体５３と身体側ライナ５１との間に位置させることができる。適切なサージ処理層の例は、「パーソナルケア吸収性物品等のための繊維不織ウェブサージ層」という名称で１９９６年１月２３日にＣ．Ｅｌｌｉｓ及びＤ．Ｂｉｓｈｏｐに付与された米国特許第５，４８６，１６６号、及び「パーソナルケア吸収性物品等のための改良サージ処理繊維不織ウェブ」という名称で１９９６年２月１３日にＣ．Ｅｌｌｉｓ及びＲ．Ｅｖｅｒｅｔｔに付与された米国特許第５，４９０，８４６号に説明されており、これらの全開示内容は、本明細書と矛盾しない方法で本明細書において引用により組み込まれる。

10

【００２８】

フィット性を改良し、おむつ２１からの身体滲出液の漏れを更に減少させるために、一般的には、特にウエスト領域及び脚領域に弾性構成要素が組み入れられる。例えば、図示の実施形態のおむつ２１は、ウエスト弾性構成要素８５（図３）及び脚弾性体（図１及び図２）を有する。ウエスト弾性構成要素８５には、おむつ２１の端部の縁にギャザー及びシャーリングが寄り、着用者のウエスト周りに弾性的に快適にぴったりとフィットするように構成され、脚弾性体８７には、脚開口部３７でおむつの側部の縁にギャザー及びシャーリングが寄り、着用者の脚周りにぴったりとフィットするように構成される。

20

【００２９】

上述のものと同様のおむつ構成要素を含むか否かに関係なくこの用途と共に用いるのに適する他のおむつ２１の構成の例は、１９８９年１月１７日にＭｅｙｅｒ他に付与された米国特許第４，７９８，６０３号、１９９３年１月５日にＢｅｒｎａｒｄｉｎに付与された米国特許第５，１７６，６６８号、１９９３年１月５日にＢｒｕｅｍｍｅｒ他に付与された米国特許第５，１７６，６７２号、１９９３年３月９日にＰｒｏｘｍｉｒｅ他に付与された米国特許第５，１９２，６０６号、１９９６年４月２３日にＨａｎｓｏｎ他に付与された米国特許第５，５０９，９１５号、１９９年１１月３０日にＳｔ．Ｌｏｕｉｓ他に付与された米国特許第５，９９３，４３３号、及び２００１年６月１９日にＢｅｉｔｚ他に付与された米国特許第６，２４８，０９７号に説明されており、これらの開示内容は、本明細書において引用により組み込まれる。

30

【００３０】

本発明によれば、吸収体５３は、吸収性繊維と、超吸収性材料と（吸収性繊維及び超吸収性材料は、一緒に広い意味で吸収性構造体内の吸収性材料を形成する）、後に説明するように吸収性構造体を安定化するために吸収性構造体内で繊維間結合を形成するように活性化が可能な結合材繊維（広い意味で結合材料）との混合物から形成された安定化された不織吸収性構造体１０１（図４）を少なくとも部分的に含む。

40

【００３１】

吸収性繊維は、様々な種類の濡れ性で親水性の繊維材料によって形成することができる。例えば、適切な吸収性繊維には、セルロース繊維のような本質的に濡れ性の材料から成る天然有機繊維、レーヨン繊維のようなセルロース又はセルロース誘導体から成る合成繊維、ガラス繊維のような本質的に濡れ性の材料から成る無機繊維、特定のポリエステル又はポリアミド繊維のような本質的に濡れ性の熱可塑ポリマーで作られる合成繊維、ポリプロピレン繊維のような非濡れ性の熱可塑ポリマーで構成され、適切な手段で親水性にした合成繊維が含まれる。例えば、シリカを用いる処理、適切な親水性成分を有して繊維から容易に除去されない材料を用いる処理、又は、繊維の形成中又は形成後に非濡れ性の疎水性繊維を親水性のポリマーで覆うことにより、繊維を親水性にすることができる。本発明

50

では、上述の様々な種類の繊維の選択された配合物を用いることもできることが想定されている。

【 0 0 3 2 】

適切な吸収性繊維の供給源は、漂白クラフト軟材又は硬材の高収率木材繊維及び「ケミサーモメカニカルパルプ」繊維のような木材繊維、バガス繊維、トウワタフラフ繊維、小麦わら、ケナフ、麻、パイナップル葉繊維、又は、ピートモスを含むセルロース繊維を含むことができる。「ＢＣＴＭＰ（漂白ケミサーマルメカニカルパルプ）」のような高収率繊維は、フラッシュ乾燥し、圧縮して高密度パッドにすることができる。高収率繊維は、濡れると膨張して嵩高になることができ、吸収性繊維材料として用いることができる。また、再生セルロース及びカールして化学的に剛性化したセルロース繊維のような他の吸収性繊維を高密度化し、濡れると膨張して嵩高になることができる吸収性構造体を形成することができる。

10

【 0 0 3 3 】

一例として、適切な木質パルプには、「ＮＢ－４１６」（米国ワシントン州タコマ所在のワイエルハウザー・コーポレーション）及び「ＣＲ－１６５４」（米国アラバマ州クーサ所在のＵＳ・アライアンス・パルプ・ミルズ）のような標準軟材フラフグレード、漂白クラフト軟材又は硬材の高収率木材繊維、「ケミサーモメカニカルパルプ」繊維、及び「漂白ケミサーマルメカニカルパルプ（ＢＣＴＭＰ）」が含まれる。パルプは、繊維固有の性質及びその加工性を向上させるために改変することができる。化学処理又は機械加撚を含む従来の方法により、繊維にカールを施すことができる。また、ホルムアルデヒド又はその誘導体、グルタルアルデヒド、エピクロロヒドリン、尿素又は尿素誘導体のようなメチロール化合物、無水マレイン酸のようなジアルデヒド、非メチロール化尿素誘導体、クエン酸、又は他のポリカルボン酸のような架橋剤を用いることによりパルプを硬くすることができる。これらの薬剤のうちいくつかは、環境及び健康への配慮からあまり好ましくない。

20

【 0 0 3 4 】

また、パルプは、マーセル化のような熱又は腐食処理を用いて硬くすることができる。この種の繊維の例には、米国ワシントン州タコマ所在のワイエルハウザー・コーポレーションから入手可能であり、化学的に架橋されて湿潤弾性率を向上させた南部軟材パルプである「ＮＨＢ４１６」が含まれる。他の有用なパルプは、これもワイエルハウザーから入手されるデボンデッドパルプ（ＮＦ４０５）である。米国テネシー州メンフィス所在のバックアイ・テクノロジー・インコーポレーテッドからの「ＨＰＺ３」には、繊維に付加的な乾燥及び湿潤剛性及び弾性を付与することに加えてカール及び捻りを付ける化学処理が施されている。別の適切なパルプは、「バックアイ ＨＰＦ２」パルプであり、更に別の適切なパルプは、インターナショナル・ペーパー・コーポレーションからの「ＩＰ ＳＵＰＥＲＳＯＦＴ（登録商標）」である。適切なレーヨン繊維は、米国アラバマ州アクシス所在のテンセル・インコーポレーテッドから入手される１．５デニールの「Ｍｅｒｇｅ １８４５３」繊維である。

30

【 0 0 3 5 】

吸収性構造体１０１を形成するのに有用な超吸収性材料は、化学構造、及び物理形態に基づいて選択することができる。これらには、低ゲル強度及び高ゲル強度の超吸収性材料、表面架橋超吸収性材料、均一に架橋された超吸収性材料、又は構造体１０１を通して様々な架橋密度の超吸収性材料が含まれる。超吸収性材料は、ポリ（アクリル酸）、ポリ（イソ－ブチレン コ－無水マレイン酸）、ポリ（酸化エチレン）、カルボキシメチルセルロース、ポリ（－ビニルピロリドン）、及びポリ（－ビニルアルコール）を含む化学的成分に基づくことができる。超吸収性材料の膨潤速度は、低速から高速までに及ぶ範囲とすることができる。

40

【 0 0 3 6 】

本発明の吸収性構造体１０１の超吸収性材料は、粒子状であることが望ましい。しかし、超吸収性材料は、発泡体、マクロ孔質又は微孔質の粒子又は繊維、繊維状又は粒子状の

50

コーティング又は形態を有する粒子又は繊維の形態とすることができる。超吸収性材料の長さ及び直径は、様々な大きさ及び分布とすることができ、中和の程度も様々とする事ができる。対イオンは、一般的に、Li、Na、K、及びCaである。

【0037】

例示的な超吸収性材料は、米国ノースカロライナ州グリーンズボロ所在のストックハウゼン・インコーポレーテッドから入手可能であり、「Favor（登録商標）SXM 880」という名称である。別の例示的な超吸収性材料は、米国ミシガン州ミッドランド所在のダウ・ケミカル・カンパニーから「DRYTECH（登録商標）2035」という名称で入手可能である。適切な繊維状超吸収性材料は、カナダのアルバータ州ハイリバー所在のキャメロット・テクノロジー・リミテッドから入手可能であり、「FIBERDR I（登録商標）1241」という名称である。別の適切な超吸収性材料は、米国ジョージア州ライズボロ所在のケムツール・インコーポレーテッドから入手可能であり、「FLO SORB 60 LADY（登録商標）」という名称であるが、「LADY SORB 60（登録商標）」としても公知である。

【0038】

結合材繊維は、加熱する時などに活性化可能であって、吸収性構造体内で繊維間結合を形成することが望ましい。本明細書で用いる場合、繊維間結合は、結合材繊維と吸収性繊維の間、結合材繊維と超吸収性材料の間、及び/又は、結合材繊維同士とすることができる。

一実施形態では、結合材繊維は、2成分又は多成分結合材繊維である。本明細書で用いる場合、多成分繊維とは、別個の押出機から押出されるが互いに接合して単一繊維を形成する2つ（例えば2成分）又はそれ以上のポリマーで形成された繊維を意味する。ポリマーは、多成分繊維の断面に亘って実質的に一定の係数に位置する個別の区域に配置され、繊維の少なくとも一部分の長さに沿って、望ましくは繊維の全長に沿って連続的に延びる。多成分繊維の構成は、例えば、ポリマーの1つが別のポリマーに囲まれている鞘芯型配置、並列型配置、パイ型配置、「海上の島型」配置、又は他の適切な配置とすることができる。2成分繊維は、Kanebo他に付与された米国特許第5,108,820号、Krueger他に付与された米国特許第4,795,668号、Marcher他に付与された米国特許第5,540,992号、及びStrack他に付与された米国特許第5,336,552号に開示されている。また、2成分繊維は、Pike他に付与された米国特許第5,382,400号にも教示されており、異なる膨張率及び収縮率の2つ（又はそれ以上）のポリマーを用いることによって繊維に捲縮を生成するのに用いることができる。

【0039】

本明細書で用いる場合、多成分結合材繊維は、少なくとも1つの結合材繊維成分の融点、少なくとも別の結合材繊維成分よりも低い多成分繊維を意味する。例えば、結合材繊維は、結合材の鞘成分の融点、結合材繊維の芯成分の融点よりも低い鞘芯配列を有する2成分繊維とすることができる。結合材繊維を加熱すると、融点が高い成分が融けて近辺の吸収性繊維、超吸収性材料、又は他の結合材繊維に結合することができ、一方、他の成分又は他の複数の成分は、ほぼ非溶解状態のままであり、結合材繊維の一体性を維持する。

他の実施形態では、結合材繊維は、モノフィラメント又はホモフィラメント繊維、2組成繊維など、及び、その組合せとすることができる。

【0040】

結合材繊維は、活性化エネルギーを受けると容易に加熱される1つの材料又は複数の材料から構成されることが望ましく、より具体的には、結合材繊維は、電磁エネルギーを受けると誘電加熱されやすく、結合材繊維が融けて吸収性構造体内の繊維間結合の形成を容易にすることが望ましい。

誘電加熱とは、高周波の交番電界が与えられると、その損失により非導電材料に熱を生成する場合に用いられる用語である。例えば、電界の周波数は、約0.01～約300G

10

20

30

40

50

Hz (10 億サイクル/秒) の範囲であることが望ましい。本方法により、非伝導体は、極めて迅速に加熱される。この形式の加熱は、2つの電極の間に非導電材料を配置し、この電極間に高周波電圧を印加することにより行われる。この配置は、事実上電気コンデンサを構成し、負荷が誘電体として働く。コンデンサは、理想的には損失は無いが、実際的には損失が起こり、高周波数では十分な熱が発生して実際の熱源となる。

【0041】

誘電加熱に用いられる周波数は、必要な電力及び加熱する物体の大きさの関数である。電極に印加する電圧の実際的な値は、物体の厚さ1インチあたり2000～5000ボルトである。電源は、望ましい非常に高い周波数を生じることができる電子発振器による。

10

誘電加熱に基本的に必要なことは、加熱する材料又は物体内に高周波交番電界を確立することである。電界が確立すると、第2に必要なことは、加熱する材料の誘電損失特性に関するものである。任意の材料の誘電損失は、材料自体の電気分極効果の結果として起こり、双極性分子回転及びイオン伝導による場合がある。材料の誘電損失が高くなると、高周波エネルギーを受けやすくなる。

【0042】

一実施形態では、電磁エネルギーは、ラジオ周波数又はRF放射であり、これは、約27MHzで起こり、全電力の一部を被加工物内の分子にイオン伝導として供給し、残りの電力の大部分を双極性分子回転として供給することにより加熱する。

別の実施形態では、電磁エネルギーは、マイクロ波放射であり、これは、更に高い周波数の誘電加熱である。マイクロ波加熱に用いられる主な周波数は、915及び2450MHzである。マイクロ波加熱の周波数は、通常の誘電過熱よりも10から100倍高いために、損失率が一定である場合は必要な電圧が低いことになるが、マイクロ波周波数では、損失率は一般的に高い。

20

【0043】

マイクロ波放射は、誘電材料を貫通して均一に吸収されることにより、均一に熱を生じることができる。また、マイクロ波エネルギーは、選択的にも吸収され、不均質材料により取り込まれるエネルギーを自己制御するための手段を提供し、過熱を起こりにくくする。これらの効果が組み合わせられ、マイクロ波加熱は、迅速で周りの材料の加熱が少なく、加熱遅れが小さく、従って制御が良好である。

30

結合材繊維又は他の適切な結合材料は、結合材繊維が活性化されて吸収性構造体内に繊維間結合を形成する前に吸収性構造体101に組み込まれ、その後、活性化されてこのような繊維間結合を形成することにより安定化吸収性構造体1010を形成できる限り、対流又は赤外線加熱、又は他の非熱活性化のような誘電過熱以外の方法で活性化可能としてもよいことが理解される。

【0044】

結合材繊維は、少なくとも約0.061mmの繊維長さであることが望ましい。代替的に、結合材繊維長さは、少なくとも約3mmとすることができ、任意選択的に、少なくとも約6mmとすることができる。更に別の形態においては、結合材繊維の長さは、約30mm又はそれ以上とすることができる。代替的に、結合材繊維長さは、約25mmまでとすることができ、任意選択的に、約19mmまでとすることができる。更に別の態様では、吸収性構造体101は、吸収性構造体の寸法(例えば、長さ又は幅)の1つとほぼ同じ長さの結合材繊維を含むことができる。結合材繊維の長さが比較的長ければ、繊維を活性化する時の繊維間の結合点の数が増え、吸収性構造体101の一体性及び透過性の改善に役立つことになる。

40

【0045】

吸収性構造体101内の結合材繊維として用いるのに適する合成繊維は、例えば、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリカプロラクトン、ポリエーテルアミド、ポリウレタン、ポリエステル、ポリ(メタ)アクリレート金属塩、ポリエーテル、ポリ(エチレン 酢酸ビニル)ランダム及びブロックコポリマー、ポリエチレン b - ポリエチレングリコール

50

ロックコポリマー、酸化ポリプロピレン b - 酸化ポリエチレンコポリマー（及びその混合物）、及び当業者に公知の他の適切な合成繊維のような合成マトリックスポリマーで作られたものを含む。

【0046】

一実施形態では、結合材繊維の製造中に、結合材繊維にエネルギー受容添加剤を含めることができ、この添加剤により、結合材繊維は、添加剤が無い場合よりも遥かに迅速に融点に到達することができる。これによって、吸収性構造体101内の繊維間結合は、添加剤が無い場合よりも高速で起こることができる。添加剤は、電磁エネルギーの周波数（例えば、0.01GHzと300GHzの間）でのエネルギーを1秒の数分の1、望ましくは4分の1秒よりも短く、最大でも1秒の約2分の1のような範囲で迅速に吸収することができることが望ましい。しかし、最大約30秒の長さの期間に亘ってエネルギーを吸収して結合材繊維を吸収性繊維に結合することを伴う吸収性構造体も本発明の範囲に含むものとするように想定されている。結合材繊維の融解は、発電機出力、添加剤の受容性、一般的に1と20の間である繊維デニール、及び結合材繊維のマトリックスポリマーの組成のようないくつかの因子に依存することになる。

10

【0047】

エネルギー受容添加剤は、繊維製造マトリックスポリマーが混合される時にそれに添加することができ、又は、繊維が生成された後に結合材繊維上にコーティングすることができる。添加剤をマトリックスポリマーと混合する典型的な方法は、成分を完全に混合してから押し出す二軸スクリュウ押出機を用いるものである。押し出す際に、ポリマー配合物は、貯蔵及び運搬に都合が良いように、通常はペレット化される。

20

【0048】

結合材繊維が2成分繊維である場合は、エネルギー受容添加剤は、繊維成分の一方又は両方に加えることができる。また、エネルギー受容添加剤は、2組成繊維の好ましくは連続相の1つ又はそれ以上の成分に加えることができ、繊維の長さ及び断面に亘って断続的に分布させることができる。用いる添加剤がこれを配合するマトリックスポリマーと相溶性が無い場合は、「相溶化剤」を加えて配合を促進することができる。このような相溶化剤は、当業技術では公知であり、その例は、Gessnerに付与された米国特許第5,108,827号及び第5,294,482号に見ることができる。

【0049】

エネルギー受容添加剤は、様々な特定のエネルギースペクトルを受容することができる。同じ太陽エネルギー量を受けた時に黒い物体が白色の同じ物体よりも多くのエネルギーを吸収して暖くなるように、エネルギー受容添加剤は、これに向けられた特定波長のエネルギーを吸収することになる。

30

良好に機能するエネルギー受容添加剤は、上述のように、比較的高い誘電損失率を有するべきである。本発明で有用なエネルギー受容添加剤は、一般的に、RF又はマイクロ波周波数で測定した誘電損失率が約0.5と1.5の間、より詳細には約1と1.5の間、更に詳細には約5と1.5の間とすることができる。誘電損失率は、無次元数であることに注意すべきである。繊維の誘電損失正接は、約0.1と約1の間、より詳細には、約0.3と約0.7の間であることが好ましい。

40

【0050】

エネルギー受容添加剤は、例えば、カーボンブラック、磁鉄鉱、炭化珪素、塩化カルシウム、ジルコン、アルミナ、酸化マグネシウム、及び二酸化チタンとすることができる。エネルギー受容添加剤は、2と40重量パーセントの間、より詳細には、5と15重量パーセントの間の量で存在することができる。結合材繊維は、捲縮され、伸張可能であり、及び/又は、弾性を有することができる。

このようなエネルギー受容添加剤を組み込んだ合成繊維は、2001年12月20日に出願された「安定化吸収性構造体のための目標結合繊維」という名称の本出願人に譲渡された米国特許出願第10/034,079号に詳細に論じられており、この全開示内容は、本明細書において引用により組み込まれる。このようなエネルギー受容添加剤を有する結合

50

材繊維を組み込んだ吸収性構造体は、2001年12月20日に出願された「目標オンライン安定化吸収性構造体」という名称の本出願人に譲渡された米国特許出願第10/033,860号に論じられている。

【0051】

エネルギー受容添加剤を有する結合材繊維に加えて、又はその代替として、結合材繊維（又は、結合材繊維が多成分繊維である場合は、少なくとも1つの結合材繊維成分）は、約200よりも低い、望ましくは約150よりも低い、更に望ましくは約110よりも低い、更に望ましくは約90よりも低い、最も望ましくは約80よりも低いような比較的低い融点を有するように構成することができる。このような場合は、吸収性構造体101の吸収性繊維及び超吸収性材料は、間接的にエネルギーを移動させる熱源として働き、低融点の結合材繊維を融解させることができる。従って、吸収性繊維は、エネルギー受容材料として働き、吸収性繊維に、超吸収性材料に、及び／又は、互いに結合させるために、励起されて隣接する結合材繊維の低融点のポリマーを融解する。この融解は、発電機出力、湿度、比熱、吸収性構造体101材料の密度、繊維デニール（一般的に1と20の間）、及び結合材繊維の低融点ポリマーの組成及び濃度のようないくつかの因子に依存することになる。

10

【0052】

低融点結合材繊維は、比熱が小さく、吸収性構造体を迅速に過熱又は冷却させることができることが望ましい。融解前に結合材繊維に吸収される熱が比較的少ないために、比熱が小さいことは加熱サイクル時に有用である。また、吸収性構造体を固化して安定させるのに結合材繊維材料から除去される熱も少ないために、比熱が小さいことは、これに続く吸収性構造体101の冷却時にも有用である。結合材繊維の比熱の適切な範囲は、約0.1から約0.6カロリー／グラムである。

20

【0053】

また、結合材繊維は、高い熱伝導率を有し、迅速に熱を移動させることができることも望ましい。熱伝導率は、結合材繊維材料の密度と熱容量／比熱容量とに比例する。比較的高密度の繊維を用いて熱伝導率を高くすると有利である。例えば、結合材繊維の密度は、約0.94グラム／立方センチメートル（g/cc）よりも大きいことが望ましい。これは、結合材繊維を活性化して吸収性構造体101を安定化する際の加熱及び冷却サイクルを加速するのに役立つ。結合材繊維の熱伝導率は、約0.1ジュール・秒⁻¹・モル⁻¹・K⁻¹よりも大きいことが好ましい。

30

【0054】

また、融解エンタルピーが低い材料も、結合材繊維として用いるのに望ましい。融解エンタルピーが低いと、結合材繊維が加熱時に固体から熔融状態に変化し、次の冷却時に熔融状態から固体状態に戻るのに必要なエネルギーが減少する。一例として、結合材繊維の融解エンタルピーは、約100ジュール／グラムよりも小さく、より詳細には約75ジュール／グラムよりも小さく、更に詳細には約60ジュール／グラムよりも小さいことが望ましい。

【0055】

また、結合材繊維は、活性化後、すなわち、繊維が一度でも固体からほぼ熔融状態に変化した状態で融解粘性が小さいことも望ましい。これによって、結合材繊維材料は、結合材繊維と、吸収性繊維、超吸収性材料、及び／又は他の結合材繊維との間の接合点まで流れ、安定な繊維間結合を形成することが可能になる。一例として、結合材繊維の融解粘性は、約100,000センチポアズよりも小さく、より詳細には約20,000センチポアズよりも小さく、最も詳細には約10,000センチポアズよりも小さいことが望ましい。

40

また、結合材繊維は、吸収性構造体101に吸収される流体により濡れ性であるために適切な表面エネルギーを有することも望ましい。この濡れ性は、全ての用途で必要とされるわけではないが、結合材繊維が本質的に濡れ性でない場合は、当業者に公知の様々な界面活性剤を用いて濡れ性にすることができる。

50

【 0 0 5 6 】

融点が低い適切な結合材繊維は、ポリエチレン ポリビニルアルコール (P E - P V A) ブロック又はランダムコポリマー、ポリエチレン 酸化ポリエチレン (P E - P E O) ブロック/グラフトコポリマー、ポリプロピレン 酸化ポリエチレン (P P - P E O) ブロック/グラフトコポリマー、ポリエステル、ポリカプロラクトン、ポリアミド、ポリアクリレート、ポリウレタン (エステル又はエーテルベース) で作ることができる。融点は、「 V A 」又は「 P E O 」 (「 V A 」及び「 P E O 」を有するポリマー) の含量又は立体配置を調節することにより調節することができる。結合材繊維材料は、二軸押出機である「 S i g m a 」ミキサ又は他の混合機器で混合し、その後、メルトブローン及びスパンボンディングのような従来の不織工程で繊維にすることによって作ることができる。

10

一例として、このような融点が低い結合材繊維を組み込んだ吸収性構造体は、2002年12月20日に出願された「低融点繊維を有する吸収性構造体」という名称の本出願人に譲渡された米国特許出願一連番号第10/034,021号に論じられており、この全開示内容は、本明細書において引用により組み込まれる。

【 0 0 5 7 】

結合材繊維を作る際に、エネルギー受容添加剤と共にいくつかの他のポリマー及び増感剤もまた、又は代替的に用いることができる。ポリマー鎖に沿って特に選択される及び/又は配置される成分は、ポリマーの誘電損失率に影響を及ぼし、ポリマーの電磁エネルギーに対する応答性を高めることができる。これらには、配合、ブロック、グラフト、及びランダムコポリマー、イオンポリマー及びコポリマー、及び金属塩からのポリマー組成物が含まれる。望ましくは、ポリマー鎖に沿う1つ又はそれ以上の成分の存在は、(1)ポリマーの双極子モーメントの増大、及び(2)ポリマー分子構造体の不平衡荷電の増大のうちの1つ又はそれ以上を引き起こす。適切な成分には、以下に限定されるものではないが、アルデヒド、エステル、カルボン酸、スルホンアミド、及びチオシアナート基が含まれる。

20

【 0 0 5 8 】

選択された成分は、ポリマー鎖に共有結合することができ、イオンの付着することができる。上述のように、ポリマー鎖に沿う双極子モーメントが高い官能基を含む成分が望ましい。適切な成分には、以下に限定されるものではないが、尿素、スルホン、アミド、ニトロ、ニトリル、イソシアナート、アルコール、グリコール、及びケトン基が含まれる。他の適切な成分には、これに限定されないが、ナトリウム、亜鉛、及びカリウムイオンを含むイオン基を含有する成分が含まれる。

30

【 0 0 5 9 】

例えば、ポリマー鎖内のアリアル基にニトロ基を取り付けることができる。ニトロ基は、アリアル基のメタ又はパラ位に取り付けることができることに注意すべきである。更に、ニトロ基の代わりに、アリアル基のメタ又はパラ位に他の基を取り付けることができることに注意すべきである。適切な基には、限定はされないが、ニトリル基が含まれる。このような改変に加え、他のモノマー単位をポリマーに組込んで、得られるポリマーの応答性を更に向上させることができる。例えば、ポリマーに尿素及び/又はアミド基を含むモノマー単位を組み込むことができる。

40

適切な成分には、アルデヒド、エステル、カルボン酸、スルホンアミド、及びチオシアナート基が含まれる。しかし、分子構造体内に非平衡荷電を有するか又は促進する他の基、及び、例えばナトリウム、亜鉛、及びカリウムイオンのようなイオン性又は導電性の基を有する成分も有用である可能性がある。他のイオン性又は導電性の基を用いることもできる。

【 0 0 6 0 】

特定の組合せには、低密度 P E / ポリエチレン ポリ酢酸ビニルブロックコポリマー、LDPE / ポリエチレングリコール、P E / ポリアクリレート、ポリエチレン 酢酸ビニルコポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリエチレングリコール (P E G)、ポリアクリルアミド (P A A)、ポリエチレンイミン (P E E M)、ポリ

50

酢酸ビニル (P V A C)、ポリビニルアルコール (P V A)、ポリメチルアクリル酸 ナトリウム塩 (P M A - N a)、ポリアクリル酸ナトリウム塩 (P A - N a)、及びポリ (スチレンスルホン酸 コ - メチルアクリル酸) ナトリウム塩 (P (S S - c o - M A) - N a)、及び、テレフタル酸、アジピン酸、及び 1, 4 ブタンジオールのポリマー、及び、コハク酸ポリブチレンコポリマーが含まれる。他の材料には、B A S F・コーポレーションから「E C O F L E X (登録商標)」という名称で、又は、イーストマン・ケミカル・カンパニーから「E a s t a r B i o (登録商標)」コポリエステルという名称で販売されているテレフタル酸、アジピン酸、及び 1, 4 - ブタンジオールのポリマーが含まれる。また、上に列挙したポリマーの配合物及びグラフトコポリマーも適切である。

【0061】

本発明の吸収性構造体 101 は、単一構成であることが望ましい。本明細書で用いる場合、吸収性構造体 101 の単一構成とは、吸収性構造体が、吸収性繊維、結合材繊維、及び任意選択的に超吸収性材料の混合物を含む単一の不織ウェブ又は層であることを意味する。図 1 ~ 図 4 に示す実施形態では、単一の吸収性構造体 101 は、実質的におむつ 21 の全吸収体 53 を含む (すなわち、吸収性構造体の寸法が吸収体の寸法を実質的に形成する)。しかし、吸収体 53 は、1 つよりも多い層を含むことができ、少なくとも 1 つの層は、本発明の吸収性構造体 101 であって、この吸収性構造体自体が単一構成である限り、これも本発明の範囲に含まれるように想定されている。

【0062】

一例として、一実施形態では、吸収性構造体 101 は、最初に吸収性繊維、超吸収性材料、及び結合材繊維を形成するか又は他の方法で収集し、結合材繊維を活性化 (吸収性構造体内で繊維間結合) する前に望ましい形状、輪郭、及び / 又は材料分布を有する単一構成にし、不織の全体的に前安定化された吸収性構造体を形成することによって作られる。次に、結合材繊維を活性化し、吸収性構造体内に繊維間結合を形成することにより、吸収性構造体を安定化する。

【0063】

任意選択的に、実質的に親水性のティシュラップシート (図示せず) を用いて、吸収性構造体 101 又は全吸収体 53 の一体性を保持するのを助けることができる。ティシュラップシートは、一般的に吸収性構造体又は吸収体の周りに少なくともその 2 つの主な対向する表面を覆って配置され、しば寄せワッディング又は潤れ強度が高いティシュのような吸収性セルロース材料から成る。また、ティシュラップシートは、吸収体 53 内の吸収性繊維に液体を素早く分配させるのに役立つウィッキング層となるように構成することができる。吸収体の片側に接するラップシート材料は、繊維塊の反対側に位置するラップシートに結合させ、吸収体を効果的に閉じ込めることができる。

【0064】

一実施形態では、前安定化吸収性構造体 101 (例えば、結合材繊維を活性化する前) の材料組成は、約 0.1 から約 60 重量パーセントの結合材繊維、約 0 から約 80 重量パーセントの超吸収性材料、及び約 5 から約 98 重量パーセントの吸収性繊維とすることができる。特定の実施形態では、約 2 から約 10 重量パーセントの結合材繊維、約 30 から約 70 重量パーセントの超吸収性材料、及び約 30 から約 70 重量パーセントの吸収性繊維を含むことができる。他の実施形態では、前安定化吸収性構造体は、約 0.1 から約 5 重量パーセントの結合材繊維を有することができる。

【0065】

別の実施形態では、前安定化吸収性構造体 101 は、吸収性構造体の全重量に対して少なくとも約 0.1 重量パーセントの量の結合材繊維を含むことができる。代替的に、結合材繊維の量は、少なくとも約 1 重量パーセントとすることができ、任意選択的に、少なくとも約 3 重量パーセントとすることができ、他の態様では、結合材繊維の量は、最大約 30 重量パーセントまで又はそれ以上とすることができ、代替的に、結合材繊維の量は、約 20 重量パーセントまでとすることができ、任意選択的に約 5 重量パーセントまでとすることができ、

10

20

30

40

50

【0066】

吸収性繊維、結合材繊維、及び超吸収性材料は、吸収性構造体のほぼ全幅に亘り、その全長に沿って、その厚さ全体を通して吸収性構造体内に分布することが望ましい。しかし、吸収性構造体101内の吸収性繊維、結合材繊維、及び/又は超吸収性材料の濃度は、i) 吸収性構造体の幅に亘り、ii) 吸収性構造体の長さに沿って、及び/又は、iii) 吸収性構造体の厚さ又はz方向127に沿って不均一とすることができる。例えば、吸収性繊維、結合材繊維、及び/又は超吸収性材料の濃度が大きい部分を、吸収性構造体の異なる層(例えば、z方向)又は異なる領域(例えば、長さに沿うか又は幅に亘って)に配置することができる。

【0067】

また、吸収性構造体が単一構成であって構造体の少なくとも一部分に結合材繊維を含む限り、吸収性構造体101の1つ又はそれ以上の層又は領域には、結合材繊維及び/又は超吸収性材料が無くてよいことが想定されている。更に、本発明の範囲から逸脱することなく、吸収性構造体101の異なる層又は領域に、異なる材料で構成された結合材繊維を配置することができることが想定されている。

【0068】

前安定化吸収性構造体101の平均坪量は、望ましくは、約30から約2500グラム/平方メートル(gsm)の範囲、更に望ましくは、約50から約2000gsmの範囲、更に望ましくは、約100から約1500gsmの範囲である。また、前安定化吸収性構造体101は、その幅に亘るか又はその長さに沿って坪量が不均一であり、1つ又はそれ以上の坪量の高い領域、及び1つ又はそれ以上の坪量の低い領域を有するように形成することができる。少なくとも1つの坪量が高い領域では、吸収性構造体101の少なくとも大きな部分の複合坪量は、少なくとも約700gsmとすることができる。代替的に、坪量の高い領域の坪量は、少なくとも約750gsmとすることができ、任意選択的に、少なくとも約800gsmとすることができる。他の態様では、吸収性構造体101の坪量の高い領域の複合坪量は、約2500gsmまで又はそれ以上とすることができる。代替的に、坪量の高い領域の坪量は、約2000gsmに等しいか又はそれ以下、より詳細には、約1500gsmに等しいか又はそれ以下とすることができる。

【0069】

更に、少なくとも1つの坪量が低い領域では、前安定化吸収性構造体101の複合坪量は、少なくとも約50gsmとすることができる。代替的に、坪量が低い領域の坪量は、少なくとも約100gsmとすることができ、任意選択的に少なくとも約150gsmとすることができる。別の代替構成では、吸収性構造体101の坪量が低い領域の複合坪量は、約700gsmまで又はそれ以上とすることができる。代替的に、坪量の低い領域の坪量は、約600gsmまでとすることができ、任意選択的に約500gsmまでとすることができる。

【0070】

本発明の別の態様では、結合材繊維を活性化する前に形成された吸収性構造体101の密度は、拘束圧力1.38KPa(0.2psi)で測定すると少なくとも最低約0.01g/ccとすることができる。代替的に、密度は、少なくとも約0.02g/ccとすることができ、任意選択的に少なくとも約0.03g/ccとすることができる。他の態様では、密度は、最大約0.12g/ccまで又はそれ以上とすることができる。代替的に、密度は、約0.11g/ccまでとすることができ、任意選択的に約0.1g/ccまでとすることができる。一実施形態では、前安定化吸収性構造体の密度は、吸収性構造体全体に亘って実質的に均一である。別の実施形態では、密度は、吸収性構造体の幅に亘って、及び/又は吸収性構造体の長さに沿って不均一である。

【0071】

本出願を通して用いる場合、吸収性構造体の特定の特性又は特徴に関して用いる時の「不均一」という用語は、所定の不均一性、例えば、吸収性構造体製造時の固有の通常の加工及び許容誤差変動から生じる不均一性よりも大きな意図した不均一性に従って、性質又

10

20

30

40

50

は特徴が吸収性構造体内で一定でないか又はそれ以外で変動することを意味するものとする。不均一性は、漸進的勾配として、又は、濃度、坪量、及び／又は密度が吸収性構造体内の層又は領域の１つから隣接する層又は領域まで突然変化するような段階的勾配としてそのいずれかで存在することができ、それは、吸収性構造体内に繰り返し起こることができるか又は吸収性構造体の特定部分に限定することができる。

【 0 0 7 2 】

また、前安定化吸収性構造体 1 0 1 は、厚さが吸収性構造体の長さに沿って、及び／又は吸収性構造体の幅に亘って不均一となるように形成することができる。厚さとは、厚さが判断される位置でのその主表面の平面と垂直な方向に向く吸収性構造体の局所 z 方向に測定した時の吸収性構造体の主表面間の距離である。厚さの変動は、漸進的又はそれ以外に傾きのある変化として存在することができ、又は、吸収性構造体の１つの部分から隣接する部分まで厚さが突然変化する厚さの段階的な変化としても存在することができる。

10

【 0 0 7 3 】

従って、吸収性構造体 1 0 1 の１つ又はそれ以上の部分は、比較的薄い厚さとすることができ、吸収性構造体の他の部分は、比較的厚い厚さとすることができ。例えば、図示の実施形態では、吸収性構造体 1 0 1 のおむつ 2 1 の吸収体 5 3 を形成する部分 1 0 3 (図 2 及び図 4) は、吸収性構造体の残りの部分よりも実質的に厚く、この部分は、おむつの前部領域 2 5 に対応し、吸収容量を増大させるターゲット区域を形成する。吸収性構造体 1 0 1 の厚い部分 1 0 3 は、吸収性構造体の全長よりも短くて長手方向に延び、構造体の縦方向端部から縦方向内向きに間隔を置いて配置される。また、図 2 に示すように、厚い部分 1 0 3 は、吸収性構造体の側縁 1 0 3 間の中央に、その側縁から横方向内向きに間隔を置いて位置決めされる。

20

【 0 0 7 4 】

これに加えて、又は代替的に、前安定化吸収性構造体 1 0 1 は、吸収性構造体の長さに沿って幅が不均一になるように形成することができる。幅とは、吸収性構造体の Y 軸に平行な方向に測定した吸収性構造体の側縁間の距離である。幅の変動は、幅に漸進的又はそれ以外の傾きのある変化として存在することができ、又は、吸収性構造体の１つの部分から隣接する部分まで幅が突然変化する段階的な変化として存在することもできる。一例として、吸収性構造体 1 0 1 は、矩形、I 字形、又は T 字形といったいくつかの形状のいずれかにすることができ、望ましくは、おむつ 2 1 の股領域 2 7 は、おむつ 2 1 の前部又は背部領域 2 5 及び 2 9 よりも幅が狭い。図 1 に想像線で示すように、吸収体 5 3 の形状は、吸収性構造体 1 0 1 により定められてほぼ T 字形であり、横方向に延びる「T」の横棒が、おむつ 2 1 の前部領域 2 5 にほぼ対応し、特に男性乳児に対して性能を改善する。

30

しかし、前安定化吸収性構造体 1 0 1 は、実質的に均一な厚さ、及び／又は実質的に均一な幅、すなわち、吸収性構造体の側縁 1 0 5 が実質的に直線であり、吸収性構造体の長さに沿って互いにほぼ平行な関係にあるようにしてもよいことが理解される。

【 0 0 7 5 】

吸収性構造体 1 0 1 は、このような吸収性構造体を作るための望ましい方法により形成され、本方法では、結合材繊維が前活性化状態である間に吸収性繊維、超吸収性材料、及び結合材繊維が形成表面上に収集される。従って、吸収性構造体 1 0 1 は、結合材繊維の活性化が起こる前に、すなわち、吸収性構造体内に繊維間結合が起こる前に、望ましい形状及び輪郭(例えば、望ましい長さ、幅、及び／又は厚さのプロフィール)を有する単一構造として形成される。また、前安定化吸収性構造体 1 0 1 内での繊維及び超吸収性材料の分布は、結合材繊維を活性化する前に材料の濃度、坪量、及び／又は密度が実質的に不均一となるように、その形成中に制御することができる。吸収性構造体内の吸収性繊維及び結合材繊維の向きは、吸収性構造体の主表面、側縁、及び縦方向端部を含むこれらの場所において、前安定化吸収性構造体を形成した後にほぼランダムであることが望ましい。

40

【 0 0 7 6 】

結合材繊維を次に活性化し、吸収性繊維、超吸収性材料、及び／又は他の結合材繊維との繊維間結合を形成して吸収性構造体 1 0 1 を安定化する。より詳細には、一実施形態で

50

は、前安定化吸収性構造体 101 を高周波電磁エネルギー（例えば、マイクロ波放射、ラジオ周波数放射等）に露出し、結合材繊維を融解して吸収性繊維と繊維間結合させ、次に、冷却して結合材繊維をほぼ凝固させることにより、結合材繊維と吸収性繊維との間の繊維間結合を固定する。

【0077】

吸収性構造体は、結合材繊維を活性化する間及びその後非成形のままにしておくことが望ましい。本明細書で用いる場合、結合材繊維を活性化する間及びその後非成形という用語は、結合材繊維が加熱されてほぼ溶融又は他の活性化状態になる間に結合材繊維に圧力を印加することにより、吸収性構造体内で、より具体的には吸収性構造体の主表面、側縁、及び縦方向端部でその形状及び／又は方向を変化させる作業を結合材繊維が受けないことを意味する。例えば、典型的な成形作業では、吸収性構造体又は少なくとも吸収性構造体の主表面の一方又は両方は、結合材繊維の加熱中又はその後型内で又はそれに対して加圧され、又は、結合材繊維を加熱するために型自体が加熱されることもある。このような成形工程は、吸収性構造体繊維をほぼ非ランダム配向になるように無理に再配向し、また、吸収性構造体の主表面も再成形するか又は更にエンボス加工することもできる。吸収性構造体 101 は、結合材繊維を活性化する間又はその後非成形のままにされるために、主表面、側縁、及び縦方向端部を含む吸収性構造体内の繊維の配向は、結合材繊維を活性化する間及びその後ほぼランダムのものであり、吸収性構造体を安定化する。

【0078】

吸収性構造体 101 を安定化した後、構造体は、前安定化吸収性構造体と実質的に同じ形状、輪郭、材料分布、及び他の性質を有することができる。安定化吸収性構造体 101 は、望ましくは、十分な強度を有し、吸収性構造体の横断方向（Y 軸）幅 1 インチあたり少なくとも最低約 100 グラム（g / inch）のピーク引張荷重を支持することができる。代替的に、安定化吸収性構造体 101 の強度は、少なくとも約 200 グラム / インチとすることができ、任意選択的に少なくとも約 500 グラム / インチとすることができ、他の態様では、吸収性構造体 101 の強度は、最大約 10,000 グラム / インチまで又はそれ以上とすることができ、代替的に、強度は、約 5000 グラム / インチまでとすることができ、任意選択的に約 2000 グラム / インチまでとすることができ、安定化吸収性構造体 101 の強度を判断する際は、予め形成されて別々に設けたいかなる補強構成要素も判断から除外すべきである。このような補強構成要素（図示せず）は、例えば、スクリム、連続フィラメント繊維、編み糸、弾性フィラメント、ティッシュ、織布、不織布、弾性フィルム、ポリマーフィルム、又は補強基板など、及び、その組合せにより設けることができる。

【0079】

安定化吸収性構造体 101 は、結合材繊維を活性化する前に吸収性構造体が支持することができるピーク引張荷重よりも著しく大きいピーク引張荷重を支持するのに十分な強度を有するように構成することができる。特定の態様では、吸収性構造体 101 は、結合材繊維を活性化する前に吸収性構造体が支持することができるピーク引張荷重よりも少なくとも約 100 % 大きいピーク引張荷重を支持するのに十分な強度を有するように構成することができる。代替的に、安定化構造体 101 は、少なくとも約 200 % 大きいピーク引張荷重を支持するように構成することができる。任意選択的には、安定化構造体 101 は、少なくとも約 300 % 大きいピーク引張荷重を支持するように構成することができる。支持されたピーク荷重が増加する百分率は、

$$100 * (F2 - F1) / F1$$

という公式で判断することができ、ここで、

F1 = 結合材繊維を活性化する前に吸収性構造体 101 が支持することができるピーク引張荷重、及び

F2 = 安定化吸収性構造体が支持することができるピーク引張荷重、である。

【0080】

吸収性構造体 101 が支持することができるピーク荷重は、1996 年の「紙及び板紙の引張特性」（伸長装置の定速を用いる）という名称の「TAPPI 試験法番号 T 494 om - 96」を用いて測定することができる。試験サンプルは、幅 1 インチ（2.54 センチメートル）、長さ 6 インチ（15.24 センチメートル）である。用いる額は、「INSTRON」部品番号 2712 - 001（米国ノースカロライナ州リサーチ・トライアングル・パーク所在の会社であるシンテック・インコーポレーテッドから入手可能）であり、初期分離距離 5 インチ（12.7 センチメートル）で配置した。クロスヘッド速度は、12.7 ミリメートル/分であり、試験には、米国ミネソタ州エデンプレーリー所在の会社である MTS・システムズ・コーポレーションから入手可能な「TESTWORKS」バージョン 4.0 ソフトウェアで制御された「MTS・システムズ・コーポレーション型番 RT / 1」試験機を用いた。実質的に同等の装置を任意選択的に用いることもできる。

10

また、吸収性構造体 101 の流体透過性は、吸収性構造体を安定化するための結合材繊維の組込みにも影響される。流体透過性は、ダルシーの法則により規定され、特定量の流体で飽和した吸収体に対して測定される。より詳細には、透過性は、その用語を本明細書で用いる場合、以下の透過性試験によって判断される。

【0081】

透過性試験

適切な透過性試験装置を図 11 及び図 12 に示す。試験装置は、シリンダ 1134 及び全体として 1136 で示すピストンを含む。ピストン 1136 は、シャフトの縦方向軸線に沿って穿孔された同心円筒形穴 1140 を有する円筒形「LEXAN」シャフト 1138 を含む。シャフト 1138 の両端を切削して端部 1142 及び 1146 を設ける。一方の端部 1142 には、1148 で示す重りが載せられており、これは、その中心の少なくとも一部分に穿孔された円筒形穴 1148a を有する。他方の端部 1146 には、円形のピストンヘッド 1150 が配置され、これには、それぞれ直径が約 0.95 cm の 7 個の穴 1160 を有する同心の内側リングと、これもそれぞれ直径が約 0.95 cm の 14 個の穴 1154 を有する同心の外側リングが設けられている。穴 1154 及び 1160 は、ピストンヘッド 1150 の上部から底部まで穿孔されている。また、ピストンヘッド 1150 も、中心が穿孔された円筒形穴 1160 を有し、これでシャフト 1138 の端部を受ける。また、ピストンヘッド 1150 の底部は、約 149 ミクロンの四角い開口部を有する 2 軸延伸ステンレス鋼スクリーン 1164 で覆うことができる。このピストンのための代表的な材料は、米国イリノイ州シカゴ所在の会社であるマクマスター・カー・サプライからの部品番号 85385T972 である。

20

30

【0082】

シリンダ 1134 の底部端部には、取り付けの前に 2 軸延伸してびんと張られたステンレス鋼布スクリーン 1166 が取り付けられている。スクリーン 1166 には、約 105 ミクロンの四角い開口部がある。このスクリーンのための代表的な材料は、米国イリノイ州シカゴ所在の会社であるマクマスター・カー・サプライからの部品番号 85385T976 である。1168 で示す複合体のサンプルは、スクリーン 1166 上に支持される。

【0083】

シリンダ 1134 は、透明な「LEXAN」ロッド又はその均等物を穿孔するか、又は「LEXAN」管材又はその均等物を切断したものであり、内径約 6.00 cm、高さ約 10 cm である。シリンダには、排水穴（図示せず）の組又はシリンダ内の流体レベルをスクリーン 1166 の上部約 7.8 cm に保持するための他の適切な手段が含まれる。ピストンヘッド 1150 は、「LEXAN」ロッド又はその均等物から機械加工される。その高さは、約 16 mm であり、直径は、シリンダ 1134 内で壁との隙間が最小であるように適合するが、依然として自由に摺動するような大きさにされる。このピストンヘッド 1150 の中心の穴 1162 を用いて、シャフト端部 1146 を適合させ、ぴったりとした流体不透過性取付けを形成する。シャフト 1138 は、「LEXAN」ロッド又はその均等物から機械加工して作られ、外径が約 2.32 cm、内径が約 0.64 cm である。

40

50

端部 1 1 4 6 は、長さが約 2 . 5 4 c m、直径が約 1 . 5 2 c m であり、重り 1 1 4 8 を支持する環状の肩を形成する。環状重り 1 1 4 8 の内径は、約 1 . 5 9 c m であり、シャフト 1 1 3 8 の端部 1 1 4 2 を滑り、そこに形成された環状肩に載る。環状重りは、ステンレス鋼又は 0 . 9 % 生理食塩水に対して耐食性がある他の材料で作ることができる。ピストン 1 1 3 6 及び重り 1 1 4 8 を組み合わせた重さは、約 5 9 6 g であり、これは、面積 2 8 . 2 7 c m²での圧力約 2 0 . 7 ダイン / 平方センチメートルに相当する。

【 0 0 8 4 】

溶液がピストン / シリンダ装置を通して流れる時、シリンダ 1 1 3 4 は、一般的に、1 6 メッシュの硬いステンレス鋼支持スクリーン（図示せず）上に載る。代替的に、ピストン / シリンダ装置は、シリンダの壁に適合するがシリンダの底部からの流れを事実上制限しない支持リング（図示せず）上に載ることができる。

10

空のシリンダにピストン及び重りを入れ、重りの底部からシリンダの上部までを測定する。測定は、0 . 0 1 m m まで読取可能なキャリパーを用いて行う。代替的に、この測定は、米国イリノイ州オーロラ所在の会社であるミットヨ・アメリカ・コーポレーションから入手可能な「型番 I D F - 1 0 5 0 E」ゲージのような精度 0 . 0 1 m m のバルクゲージを用いて行われる。この測定値は、後でゲルベッドの高さを計算するのに用いる。各シリンダを空にして測定し、どのピストン及び重りを用いたかの記録を取っておくことが重要である。吸収性構造体のサンプルが膨潤した時の測定には、同じピストン及び重りを用いる必要がある。

【 0 0 8 5 】

20

透過性を測定するために用いる吸収性構造体のサンプルは、直径が約 6 0 m m の円形サンプル（例えば、切り抜き）を透過性カップ装置の底部に置いて（サンプルは、スクリーンに接触する必要がある）、0 . 9 % (w / v) N a C l 水溶液で約 6 0 分間膨潤させることにより形成する。生理食塩水は、トレイに置かれるであろう。約 2 ~ 1 5 m m の均一な四角い開口部を有する粗いプラスチック又はゴムのメッシュを用いて、生理食塩水をカップに到達させ、サンプルを膨潤させる。

【 0 0 8 6 】

この期間が終わった時点で、ピストン及び重りをシリンダ内の膨潤させたサンプルの上に置き、その後、シリンダ、ピストン、重り、及びサンプルを生理食塩水から取り出す。膨潤サンプルの厚さは、重りの底部からシリンダの上部までをマイクロメータで測定することにより判断される。代替的に、この測定は、ゼロ点が初期の厚さ試験から変化していなければ、米国イリノイ州オーロラ所在の会社であるミットヨ・アメリカ・コーポレーションから入手可能な「型番 I D F - 1 0 5 0 E」ゲージのような精度 0 . 0 1 m m のバルクゲージを用いて行う。吸収性構造体を膨潤させた後に得られる厚さの値から、空のシリンダ、ピストン、及び重りを測定して得られる厚さの値を差し引く。得られる値は、膨潤サンプルの高さ「H」である。

30

【 0 0 8 7 】

吸収性構造体の透過性測定は、内部に膨潤サンプル 1 1 6 8、ピストン 1 1 5 0、及び重り 1 1 4 8 を入れたシリンダ 1 1 3 4 に N a C l 溶液を加えることにより開始する。0 . 9 % N a C l 溶液を加え、流体を膨潤した吸収性構造体サンプルの底部から 7 . 8 c m の高さにしてこれを維持する。時間に対する膨潤サンプルを通過する流体の量は、重量測定で測定する。流体レベルが高さ約 7 . 8 c m に安定して維持された状態で、3 0 秒間、毎秒のデータ点を収集する。膨潤サンプル 1 1 6 8 を通る流速 Q は、時間（秒単位）に対するサンプル 1 1 6 8 を通過する流体（グラム単位）を線形最小二乗法で当て嵌めることによりグラム / 秒の単位で判断される。

40

【 0 0 8 8 】

平方ミクロンで表される透過性は、

$$K = [Q * H * M u * 1 0 ^ 8] / [A * R h o * P]$$

という式で得られ、ここで、K = 透過率（平方ミクロン）、Q = 流量（グラム / 秒）、H = 膨潤吸収性構造体サンプルの高さ（センチメートル）、M u = 液体粘度（ポアズ）、A

50

= 液体流の断面積（平方センチメートル）、 $R h o$ = 液体密度（グラム / 立法センチメートル）、及び、 P = 静水圧（ダイン / 平方センチメートル）である。静水圧は、

$$P = R h o * g * h$$

から計算され、ここで、 $R h o$ = 液体密度（グラム / 立法センチメートル）、 g = 公称 981 センチメートル / 秒²である重力加速度、及び、 h = 流体高さ、例えば、上述の透過性試験装置では 7.8 センチメートルである。

【0089】

一般的に、飽和時に吸収性構造体の透過性が高くなると、構造体の開放性が大きくなる。その結果、吸収性構造体は、容易に付加的な流体を取り込むことができ、従って漏れにくい。結合材材料がなければ、不織吸収性構造体の透過性は、吸収性繊維及び超吸収性材料の性質のみに基づき、従って、液体透過性が比較的小さく、例えば 20 平方ミクロンよりも小さい。吸収性構造体 101 の一体性、より具体的には、その空隙容積は、構造体を結合材材料で、特に多成分結合材繊維で安定化することにより増大し、実質的に吸収性構造体の透過性が増大する。例えば、結合材繊維を活性化した後では、安定化吸収性構造体 101 の吸収性構造体全体に亘る透過性は、上述の透過性試験により測定すると、望ましくは 20 平方ミクロンを超え、更に望ましくは約 40 平方ミクロンを超え、更に望ましくは約 60 平方ミクロンを超える。

【0090】

透過性は、吸収性構造体の局所透過性が少なくとも 20 平方ミクロンを超える限り、吸収性構造体 101 の長さ及び幅の少なくとも一方に沿って均一ではないであろうということが理解される。理論に縛られることは好まないが、安定化吸収性構造体内に結合材繊維が高濃度になりすぎると、吸収性構造体の透過性に逆効果に作用する可能性があるとも考えられている。吸収性構造体の透過性の増大を容易にするために、吸収性構造体内の結合材繊維濃度は、望ましくは約 0.1 パーセントから約 10 パーセントの範囲、更に望ましくは約 0.1 パーセントから約 5 パーセントの範囲にして吸収性構造体の透過性の増大を容易にする。

【0091】

前安定化吸収性構造体 101 を誘電加熱することにより（例えば、電磁エネルギーに露出することにより）結合材繊維が活性化される場合、安定化吸収性構造体はまた、結合材繊維の存在、及び、引き続き電磁エネルギーにより活性化されることに付随する独特の物理特性を有する。これらの特性は、吸収性構造体内の酸化の位置及び程度、及び結合効率の測定を利用して、定性及び定量測定することができる。より詳細には、紫外線、可視光線、近赤外線、赤外線、及びラマン分光法、表面解析法、示差走査熱量測定法、クロマトグラフ分離法、及び様々な顕微鏡的技術のような技術は、誘電技術を用いて「内部的に」加熱されたものに対して、対流又は赤外線放射熱移動による「外部的に」加熱された材料の独特の性質を明らかにすることができる。

【0092】

赤外線及び対流加熱を用いると、放射エネルギーは、吸収性構造体の外面で熱に変換され、その表面温度が急速に上昇する。吸収性構造体の外面の熱は、最終的には熱伝導により吸収性構造体の中心に向かって拡散する。この加熱過程は、比較的ゆっくりしたものであり、構造体の中心に向けて配置された結合材繊維を融解するのに必要な閾値温度に吸収性構造体の中心が達するには比較的長い時間が掛かる。ゆっくりとした熱伝導の過程は、構造体の熱伝導性及びその全体寸法（例えば厚さ）に依存する。このような加熱過程では、構造体の外面の方向に、より詳細には、その外面上で繊維のより大きな酸化が最終的に起こる。また、このような熱結合は、吸収性構造体の外面の繊維を幾分黄化することにもなる。

【0093】

誘電加熱（例えば、電磁エネルギーを用いる）に関しては、吸収性構造体 101 のピーク温度はまた、外面に近い場所にある。しかし、吸収性構造体 101 の中心での温度上昇は、外面の温度上昇とほぼ同一である。これは、誘電加熱過程が能動的で直接的であること

により起こる。エネルギーがこのように吸収性構造体の中心に直接移動することは、熱伝導性にはあまり左右されず、吸収性構造体材料の誘電場強度及び誘電特性に大きく依存する。言い換えると、加熱は、一般的に吸収性構造体 101 の中心からその外面に向って起こる。

【0094】

吸収性構造体全体をほぼ均一に加熱するためには、赤外線エネルギーは、誘電加熱よりも約3から30倍長く印加すべきである。詳細には、吸収性構造体の中心で望ましい温度閾値（例えば、結合材繊維の融点）を達成するためには、このように加熱時間を長くすることが必要である。誘電加熱は、適切に印加されれば、これよりも急速かつ均一に起こる。急速かつ均一に直接加熱されると、加熱された吸収性構造体内のポリマーに大規模な熱分解が起こらない。

10

【0095】

任意の与えられた構造体に起こる酸化百分率は、ポリマーが高温空気（すなわち、75よりも高温）に露出される時間に比例する。赤外線加熱では、表面温度は、加熱サイクルを通してマイクロ波加熱よりも高温に維持される。赤外線及び対流加熱で起こる予測酸化百分率は、吸収性構造体の外面では、誘電加熱を受けた構造体の外面で起こると考えられる酸化百分率よりも5から35（又はそれ以上）倍大きいことになる。従って、マイクロ波放射で吸収性構造体を加熱すると、中心よりも外面で5倍よりも少なく酸化が多く起こり、より詳細には、中心よりも外面で3倍よりも少なく酸化が多く起こる構造を生成することになる。

20

【0096】

表面加熱による酸化分解における大きな差は、上述の解析技術を用いて容易に測定される。この用途に対しては、酸化分解から生じる典型的な化合物には、高度に着色した（高い分子吸光率の）種が存在する。これらの着色した化合物は、識別可能な不飽和が形成されることにより生じる。例として、ポリエン、不飽和ケトン、カルボキシル含有有機鎖、キノン、及び、一般的にフリーラジカル形成の酸化/分解機構により形成された共役二重結合を有する化合物が挙げられる。多くの場合、酸化の増大は、肉眼で容易に観察することができ、赤外線及び対流加熱を用いて加熱された材料には、黄色味が強く見られ、従って品質が良くないことが分る。

【0097】

以下において、熱分解により生じた化合物が存在するポリオレフィン及びセルロース材料を分析するための高速非破壊方法を説明する。対照及び加熱サンプルに対して、紫外線及び可視光線スペクトルが測定される。得られるスペクトル同士を差し引き、この差のスペクトルは、加熱の応用を一括するために、既知の異なる期間高温で一連の比較サンプルを加熱することにより用意した一連の基準サンプルスペクトルと比較される。このスペクトルにより、ポリマー及びセルロースに存在する熱分解産物の色及び分子吸光性に関する直接の情報が得られる。可視光線スペクトルに対する紫外線スペクトルの最大吸光度の比により、存在する化学種及び大体の濃度に関する正確な情報が得られる。この基本的な手順は、紫外線及び可視光線蛍光法、ラマンスペクトル法、及び赤外線スペクトル法を用いて再現し、同様の相補的な結果を得ることができる。

30

40

【0098】

構造体を更に詳細に解析するためには、ポリマー及びセルロース材料を適切な溶媒に溶解し、液体クロマトグラフィー分離にかけ、更に、上述のスペクトル技術又は分解化合物の構造体及び分子量を求める質量解析法のいずれかにより解析する。これらの化合物は、熱分解酸化の褐変作用のために濃い黄色又は褐色に着色している場合が多い。合成及び天然ポリマー内の分解化合物を詳細に解析する方法を説明する多くの文献があり、これらの技術の多くは、加熱構造体の断面全体に亘る酸化の相対量を測定するのに全く十分である。また、四酸化オスミウム染色と共に走査型電子顕微鏡を用いると、構造体内の結合点の一体性が明らかになり、これによってこの過程の間に加熱構造体の任意の部分で到達した最大加熱温度が示される。

50

【 0 0 9 9 】

図 5 ~ 図 1 0 は、本発明による安定化吸収性構造体 1 0 1 を作るための装置（全体として 1 2 1 で示す）の一実施形態及び上述の方法を示している。装置 1 2 1 は、指定の長手方向又は機械方向 1 2 3、機械方向を横切って延びる指定の幅方向又は交差方向 1 2 5、及び指定の厚さ方向又は z 方向 1 2 7 を有する。機械方向 1 2 3 は、特定の構成要素又は材料が装置の特定の局所位置に沿ってかつ通って長手方向又は縦方向に運搬される方向である。交差方向 1 2 5 は、工程を通して運搬される材料のほぼ平面内にあり、局所機械方向 1 2 3 と垂直の方向になっている。z 方向 1 2 7 は、機械方向 1 2 3 及び交差方向 1 2 5 の両方と実質的に垂直な方向になっており、ほぼ深さ方向の厚さ寸法に沿って延びる。図示の実施形態では、機械方向 1 2 3 は、図 1 のおむつ 2 1 の縦方向 X 軸に一致し、交差方向 1 2 5 は、おむつの横方向 Y 軸に一致する。

10

【 0 1 0 0 】

装置 1 2 1 は、図 5 及び図 6 に全体として 1 3 1 で示され、ドラム 1 3 7（参照番号は、全体としてその物体を指す）の周囲の周りに延びる移動可能な小孔のある形成表面 1 3 5 を有する空気式形成装置を含む。ドラム 1 3 7 は、軸受け 1 4 1 によって支持部 1 4 3 に結合されたシャフト 1 3 9（図 7）に装着される。図 7 に示すように、ドラムは、ドラムと共同回転するようにシャフト 1 3 9 に結合された円形壁 1 4 5 を含む。シャフト 1 3 9 は、適切なモータ又はラインシャフト（図示せず）により、図 5 及び図 6 に示す実施形態では反時計周りに回転駆動される。円形壁 1 4 5 は、形成表面 1 3 5 を片持ちし、ドラム 1 3 7 の反対側は開いている。形成表面 1 3 5 の半径方向内側に位置する真空ダクト 1 4 7 は、ドラム内側の円弧に亘って延びる。真空ダクト 1 4 7 には、以下に更に詳細に説明するように、小孔のある形成表面 1 3 5 の下に弓形の細長い入口開口部 1 4 9 があり、真空ダクトと形成表面との間を流体連通する。真空ダクト 1 4 7 は、真空供給装置 1 5 3 に結合された真空導管 1 5 1 に装着され、それと流体連通する（図 7 に図式的に示す）。真空供給装置 1 5 3 は、例えば、排気送風機とすることができる。

20

【 0 1 0 1 】

真空ダクト 1 4 7 は、導管の外周表面に沿って真空供給源 1 5 1 に結合され、導管の周囲に延びる。真空ダクト 1 4 7 は、真空導管 1 5 1 から形成表面 1 3 5 に向けて半径方向外側に突出し、横方向に間隔を置いて配置された側壁 1 4 7 A 及び角度を開けて配置された端部壁 1 4 7 B を含む。シャフト 1 3 9 は、壁 1 4 5 を通り、真空供給導管 1 5 1 まで延び、ここで道管内の軸受け 1 5 5 に受け取られる。軸受け 1 5 5 は、真空供給導管 1 5 1 で密封され、導管に入る部分のシャフト 1 3 9 の周りから空気を引き込まないようにする。ブレース 1 5 7 及び導管 2 1 全体は、オーバヘッドマウント 1 5 9 により支持される。

30

【 0 1 0 2 】

ドラム縁 1 6 1（図 7）は、ドラム 1 3 7 の壁 1 4 5 に装着され、その表面積に亘って多くの穴を有し、縁の厚さを通して空気のような流体を実質的に自由に移動させる。縁 1 6 1 の形状は、ほぼ管状であり、壁 1 4 5 の周囲近くでシャフト 1 3 9 の回転軸の周りに延びる。縁 1 6 1 は、ドラム壁 1 4 5 から片持ちにされて一端が飛び出し、真空ダクト 1 4 7 の入口開口部 1 4 9 と密接に隣接して位置決めされた半径方向内向き表面を有する。真空ダクト 1 4 7 の縁 1 6 1 と入口開口部 1 4 9 との間に空気抵抗性密封を設けるために、縁 1 6 1 の内向き表面上に縁シール 1 6 3 を装着し、真空ダクトの壁 1 4 7 A に摺動密封係合するようにする。また、シール（図示せず）は、縁 1 6 1 の内向き表面に摺動密封係合するように真空ダクト 1 4 7 の端部壁 1 4 7 B に装着することができる。シールは、摺動密封係合することができるフェルトのような適切な材料で形成することができる。

40

【 0 1 0 3 】

再び図 6 を参照すると、装置 1 2 1 は、ドラム 1 3 7 が回転するとドラム 1 3 7 と共同して形成表面 1 3 5 が通り抜けることが可能な形成チャンバ 1 7 1 を更に含む。より詳細には、図示の実施形態では、形成表面 1 3 5 は、一般的に、形成表面が実質的に繊維材料が無い形成チャンバに入る入口から、形成表面がその上に形成された前安定化吸収性構造

50

体 1 0 1 と共に形成チャンバを出て行く出口 1 7 5 まで、時計回りに形成チャンバ 1 7 1 内を動く。代替的に、ドラム 1 3 7 は、形成チャンバ 1 7 1 に対して時計回り方向に回転することができる。形成チャンバ 1 7 1 は、必要に応じて又は望ましい場合は、他の適切な構造的構成要素に固定及び／又は接合することができる適切な支持フレーム（図示せず）で支持される。

【 0 1 0 4 】

例えば、吸収性繊維のバット 1 7 7（図 5 及び図 6）の形態の吸収性繊維材料は、適切な供給装置（図示せず）から、従来の回転型ハンマーミル、従来の回転可能なピッカ・ロール、又は他の適切な繊維化装置とすることができるファイバライザ 1 7 9 まで送られる。ファイバライザ 1 7 9 は、バット 1 7 7 を個々のばらばらの吸収性繊維に分離し、これが、ファイバライザから形成チャンバ 1 7 1 の内部に導入される。図示の実施形態では、ファイバライザ 1 7 9 は、形成チャンバ 1 7 1 の上に配置される。しかし、ファイバライザ 1 7 9 は、形成チャンバ 1 7 1 の上ではなく、そこから離れた部位に位置決めし、他の適切な装置により他の方法で吸収性繊維を形成チャンバの内側に供給することができ、これも本発明の範囲に含まれることを理解すべきである。

【 0 1 0 5 】

超吸収性材料の粒子又は繊維は、パイプ、チャンネル、スプレッダ、及びノズルなど、及び、その組合せのような従来の機構を用いることにより形成チャンバ 1 7 1 内に導入することができる。図示の実施形態では、吸収性材料は、供給導管 1 8 1 及びノズルシステム（図示せず）経由で形成チャンバ 1 7 1 に供給される。結合材繊維材料は、例えばベール梱包（図示せず）の形態で適切な結合材繊維供給装置 1 8 3 から、結合材繊維材料を個々のばらばらの結合材繊維にほぼ分離する適切な開織装置 1 8 5 まで供給される。例えば、開織装置 1 8 5 は、選別、カーディング、平坦化など、及び、その組合せを行うのに適切なものとして行うことができる。

【 0 1 0 6 】

次に、選択した量の結合材繊維を計量装置 1 8 7 に導入し、この計量装置 1 8 7 により、制御された量の結合材繊維が結合材繊維供給導管 1 8 9 に送り込まれる。一例として、結合材繊維計量装置 1 8 7 は、米国ノースカロライナ州ガストニア所在の会社であるファイバー・コントロールズ・インコーポレーテッドから入手可能な型番「CAM - 1 X 1 2」装置とすることができる。結合材繊維が供給導管 1 8 9 を通って流れるのを助けるために、送風機 1 9 1 又は他の適切な装置を用いることができる。

【 0 1 0 7 】

図示の実施形態では、結合材繊維導管 1 8 9 は、結合材繊維をファイバライザ 1 7 1 内に供給して吸収性繊維とほぼ均質に混合させ、次に、吸収性繊維及び結合材繊維の均質な混合物が、形成チャンバ 1 7 1 に供給されるようにする。しかし、結合材繊維は、吸収性繊維がファイバライザ 1 7 9 により形成チャンバに導入される供給点とは別の場所で、吸収性繊維とは別に形成チャンバ 1 7 1 の内部に供給することができることが理解される。

【 0 1 0 8 】

結合材繊維が形成チャンバの入口 1 7 3 に近い場所で形成チャンバ 1 7 1 に導入される場合、結合材繊維は、形成表面 1 3 5 に形成された吸収性構造体 1 0 1 の内側又は形成表面側 1 9 3（図 6）、又は主表面に向けて濃度が高くなることになる。結合材繊維が、形成チャンバの出口 1 7 5 に近い場所で形成チャンバ 1 7 1 内に導入される場合、吸収性構造体 1 0 1 の外側又は自由表面側 1 9 5（図 6）、又は主表面に向けて濃度が高くなることになる。代替的に、結合材繊維は、空気式形成装置 1 3 1 に別個に供給される代わりに、吸収性繊維源と組み合わせるか、又は他の方法でその中に組み込むことができる。例えば、結合材繊維は、吸収性繊維を供給ロール（例えば、バット 1 7 7）にする前に吸収性繊維と配合することができる。

【 0 1 0 9 】

穴のある形成表面 1 3 5 は、図示の実施形態では、一連の成型型要素、又は、形成ドラム 1 3 7 の周囲の周りに端部突合せに配列されてドラムに独立に取り付けられた形成部材

10

20

30

40

50

201により形成される。図8に見られるように、形成部材201は、それぞれ実質的に同一のパターンを形成し、この中に繊維材料が収集される。パターンは、個々の吸収性構造体101に望ましい長さ、幅、及び厚さに対応し、これが、ドラム137の周囲に亘って繰り返される。しかし、本発明には、部分的繰り返し又は非繰り返しパターン形状を用いることもできる。また、形成表面が平坦である場合、又は、形成した吸収性構造体がほぼ矩形であり、その後望ましい形状に加工（例えば、裁断又は他の方法で形成）される場合は、形成表面135に連続的な非パターン化吸収性構造体を形成することができることも理解される。

【0110】

図8～図10を全体的に参照すると、形成部材201は、形成ドラム135上に作動的に位置決めされて固定された穴のある部材205を含む。穴のある部材205は、スクリーン、ワイヤメッシュ、ハードワイヤクロス、及び穿孔部材など、及び、その組合せを含むことができる。図10に示す特定の実施形態では、穴のある部材205に溝ひだをつけ、空気又は他の選択した気体がドラム137の外側からドラムの内側に向けて実質的に自由に流れることができるようにするためにほぼ半径方向に延びる開口チャンネル209を形成する。チャンネル209は、円形、楕円形、六角形、五角形、及び他の多角形など、及び、その組合せのような任意の望ましい断面形状を有することができる。

【0111】

図10を特に参照すると、穴のある部材205により形成された最も外側の表面は、不均一な深さ方向（例えば、z方向127）表面輪郭を有するように構成され、形成表面135上に形成された前安定化吸収性構造体101の厚さを必要に応じて不均一とすることができる。望ましい構成では、表面輪郭のz方向127の変動は、選択したパターンを有するようにすることができ、この構成は、規則的にすることもランダムにすることもできる。例えば、表面輪郭のパターンは、実質的に形成ドラム137の周囲寸法に沿って選択した繰り返しパターンとなるように構成することができる。

【0112】

図10に示す穴のある部材205の表面輪郭は、従って、第1の平均深さを有する縦方向に対向する端部領域、及び第1の平均深さよりも大きい第2の平均深さを有する中央領域を形成する。第1の平均深さを有する各端部領域は、形成表面135上に形成された吸収性構造体101の低坪量及び／又は厚さ領域となることができ、これよりも大きい第2の平均深さを有する中央領域は、吸収性構造体の相対的に高坪量及び／又は厚さ領域となることができる。第1の平均深さの各領域は、これよりも大きい第2の深さを有する隣接する領域に実質的に接触することができることが望ましい。また、穴のある部材205は、形成表面135の幅に亘ってz方向127表面輪郭を有するように構成し、形成表面上に形成された吸収性構造体101の幅に亘って不均一坪量及び／又は厚さとなるようにすることができることも理解される。

【0113】

望ましい構成では、穴のある部材205の表面輪郭は、ほぼ台形を形成する。代替的に、この輪郭は、ドーム型を形成することができ、平坦とすることもできる。図示の実施形態では、穴のある部材205で形成された深さのプロフィールは、形成表面135の長さの一部分に沿い、その幅の中央部分に亘って機械方向123に延びるポケット領域211を形成し、図4に示す吸収性構造体を形成する。

更に別の態様では、形成表面の1つ又はそれ以上の非流れ領域は、形成表面135の選択した領域を通る空気流を覆うか又は他の方法で塞ぐ適切な障壁機構（図示せず）を用いて形成することができる。その結果、障壁機構により、障壁機構で覆われた形成表面135の面積に堆積する繊維の量を逸らせるか又は減少させることができる。任意選択的に、障壁機構は、形成した吸収性構造体の一連のキーノッチ（図示せず）のような、吸収性構造体101に他の望ましい形態を形成するように構成することができる。キーノッチは、例えば、形成表面135上に形成された縦方向に結合した吸収性構造体101のウェブをその後個々の吸収性構造体にするように切断する位置を見つけて配置するための検知点と

10

20

30

40

50

することができる。

【0114】

更に図8～図10を参照すると、形成部材210はまた、吸収性構造体101に望ましい形状（例えば、幅プロフィール）をもたらすように構成された、輪郭リングと呼ばれることもある1つ又はそれ以上の側部マスク部材213を含むことができる。例えば、図示の実施形態では、側部マスク部材213は、互いに横方向（交差方向125）に対向する関係で形成ドラム137の周りに円周方向に延びた一对の横方向に対向するリング部材により設けられる。各部材213は、各長さに沿う不均一内側側壁215を有し、従って、側部マスク部材213の横方向に対向する内側側壁は、形成表面135上に形成された吸収性構造体101の幅プロフィールを形成する。より詳細には、側部マスク部材213の内側側壁215は、機械方向123に延びる時にほぼ蛇行性の輪郭を有する。その結果、側部マスク部材213は、形成部材201の幅が交互に狭い領域及び広い領域を設ける。従って、空気式形成装置131から供給された吸収性構造体101の幅プロフィールは、構造体の長さの少なくとも一部分に沿って不均一とすることができる。

10

【0115】

別の形態においては、側部マスク部材213の少なくとも1つは、1つ又はそれ以上のキータブ（図示せず）を含むことができる。個々のキータブは、例えば、形成ドラム137の周囲に沿って意図する各吸収性構造体101の長さに印を付けるか又は他の方法で識別するのに用いることができる。このような側部マスク部材213は、空気式形成装置131を用いて、おむつ、小児用トレーニングパンツ、女性用ケア製品、大人用失禁用製品などのような使い捨て成形吸収性物品に用いる吸収性構造体を生成するのに特に有利とすることができる。

20

側部マスク部材213の内側側壁215は、代わりに、ほぼ直線（機械方向123に平行）にし、実質的に矩形のリボン形の吸収性構造体101を生成することができることが理解される。代替的に、吸収性構造体101の側縁105は、裁断及び除去、及び裁断及び折り曲げなど、及び、その組合せにより設けることができることも理解される。

【0116】

形成表面135は、本明細書では形成ドラム137の一部として図示しているが、本発明の範囲から逸脱することなく、形成表面135を設けるための他の技術を用いることができることは理解されるものとする。例えば、形成表面135は、無限形成ベルト（図示せず）により設けることができる。この種の形成ベルトは、1995年11月14日にPartridge他に付与された「三次元形成用途のための形成ベルト」という名称の米国特許第5,466,409号に示されている。

30

【0117】

例えば、結合材繊維を活性化して吸収性構造体内に繊維間結合を形成する前に、形成された不織前安定化吸収性構造体を製造する作業では、真空供給装置153（図7）により、形成チャンバ171の内部に対する真空ダクト147内の真空が生じる。形成表面135が形成チャンバ171に入り、次にそれを通してその出口175に向って移動する時、形成チャンバ内の吸収性繊維、結合材繊維、及び超吸収性材料は、連行空気流により作動的に運ばれるか又は移送され、真空により穴のある形成表面に向って内向きに引き込まれる。吸収性繊維、超吸収性材料、及び結合材繊維は、形成チャンバ171内の任意の適切な流体媒体で連行することができることが理解される。従って、本明細書で連行媒体として空気を指すいかなる言及も、任意の他の作動的連行流体を含む一般的言及であると理解すべきである。空気は、形成表面135を内向きに通過し、その後に真空供給導管151を通してドラム137から出る。形成部材により、吸収性繊維、結合材繊維、及び超吸収性材料が収集され、これによって前安定化吸収性構造体が形成される。

40

【0118】

真空吸引のレベル又は強度を選択的に調節し、形成表面135上に形成される吸収性構造体101の密度を制御することができることが理解される。比較的大きな吸引強度を用いて、吸収性構造体101を比較的高密度、又は低空隙率にすることができ、比較的小さ

50

な吸引強度を用いて、吸収性構造体を比較的低密度、又は高空隙率にすることができる。吸引強度の特定のレベルは、形成チャンバ171内に存在する特定の流れ特性によって決まることになる。望ましい吸引強度は、短い繰返しの一連の公知の試行段階を用いることにより見出すことができることは容易に明らかである。結合材繊維活性化前の吸収性構造体101の密度は、その後安定化される吸収性構造体の望ましい機能特性を制御するのに重要であるとすることができる。

【0119】

次に、吸収性構造体を運ぶドラム137は、形成チャンバ171から出口175を通り、図5及び図6に全体として271で示すスカーフィングシステムに至り、ここで、吸収性構造体の過剰な厚さを所定の程度まで削り取って除去することができる。スカーフィングシステム271には、スカーフィングチャンバ273及びスカーフィングチャンバ内に配置されたスカーフィングロール275が含まれる。スカーフィングロール275により、吸収性構造体101から過剰な繊維材料がすり減らされ、除去した材料は、当業技術で公知のようにスカーフィングチャンバ273から適切な排出導管内に運び出される。除去した繊維材料は、必要に応じて、例えば、形成チャンバ171又はファイバライザ175に再循環させることができる。また、スカーフィングロール275により、吸収性構造体101の機械方向123に沿って、及び/又は、吸収性構造体の横方向又は交差機械方向125に沿って、繊維材料を再配列して再分配させることができる。

【0120】

回転可能なスカーフィングロール275は、適切なシャフト部材（図示せず）に作動的に結合されて接合され、適切な駆動システム（図示せず）により駆動される。駆動システムは、専用モータ、又は形成ドラム137を回転させるのに用いられるモータ又は駆動機構と作動的に結合された連結、歯車、又は他の伝達機構のような任意の従来の装置を含むことができる。スカーフィングシステム271は、形成表面135上に形成された吸収性構造体101の過剰な厚さを除去又は再分配するための従来のトリミング機構を提供することができる。スカーフィング作業により、スカーフィングロール275が接触した主表面/表面（例えば、図示の実施形態の自由表面側193）上に選択した輪郭を有する吸収性構造体101を生成することができる。例えば、スカーフィングロール275は、吸収性構造体101のスカーフィング表面に沿って実質的に平坦な表面を作るように構成することができる、任意選択的には、非平坦表面を作るように構成することができる。スカーフィングロール275は、形成表面135と間隔を置いて隣接する関係に配置され、形成表面は、ドラム137が回転するとスカーフィングロールを過ぎて平行移動する。

【0121】

図示の実施形態のスカーフィングロール275は、ドラム137の回転方向に逆らう時計回りの方向に回転する。代替的に、スカーフィングロール275は、形成ドラム137上の形成表面と同じ方向に回転することもできる。いずれの状況でも、スカーフィングロール275の回転速度を適切に選択し、形成した吸収性構造体101の接触表面を効果的にそぐようにすべきである。同様に、スカーフィングシステム271の代わりに任意の他の適切なトリミング機構を用い、吸収性構造体と選択したトリミング機構との間の相対的な運動により、繊維吸収性構造体に切削又はすり減らし作用をもたらすことができる。

【0122】

スカーフィング作業の後、吸収性構造体101が形成される形成表面135の部分は、形成チャンバ171の外側に配置された装置121の放出区域に移動させることができる。放出区域では、吸収性構造体101は、形成表面135から図5及び図6に全体的に281で示すコンベヤ上に引き離される。この放出は、ドラム137の内部から空気圧を印加することにより助けることができる。コンベヤ281は、形成ドラム137から形成した吸収性構造体を受け取り、吸収性構造体を収集区域又は更なる加工のための位置（図示せず）まで運ぶ。適切なコンベヤには、例えば、コンベヤベルト、真空ドラム、移送ローラ、電磁懸架コンベヤ、及び流体懸架コンベヤなど、及び、その組合せを含むことができる。

【 0 1 2 3 】

図示の実施形態では、コンベヤ 2 8 1 には、ローラ 2 8 5 の周りに配置された無限コンベヤベルト 2 8 3 が含まれる。コンベヤベルト 2 8 3 の下には真空吸引箱 2 8 7 を配置し、吸収性構造体 1 0 1 を形成表面 1 3 5 から引き離す。ベルト 2 8 3 は多孔性であり、真空箱内の真空が形成表面 1 3 5 上の吸収性構造体 1 0 1 に作用するように、形成表面に非常に近いベルトの部分の下に真空箱 2 8 7 によりプレナムを形成する。代替的に、吸収性構造体 1 0 1 の形成表面 1 3 5 からの除去は、本発明の範囲から逸脱することなく、吸収性構造体の重み、遠心力、機械的突出、正の空気圧、又はその何らかの組合せ、又は他の適切な方法により達成することができる。一例として、図示の実施形態では、形成チャンバから出る吸収性構造体 1 0 1 は、ウェブ又は一連の吸収性構造体を形成するために端部突合せて相互に結合され、その各々は、個々の吸収性構造体の各々を形成するのに用いる対応する形成部材 2 0 1 により形成された形状と実質的に適合する選択された形状を有する。

10

【 0 1 2 4 】

ここで図 5 を参照すると、前安定化吸収性構造体 1 0 1 が形成表面 1 3 5 からコンベヤ 2 8 1 まで移動した後に、各吸収性構造体は、次に活性化システム 3 0 4 に運搬され、そこで、結合材繊維が活性化されて吸収性構造体内に繊維間結合を形成する。一実施形態では、結合材活性化システム 3 0 4 は、各吸収性構造体 1 0 1 が通過する活性化チャンバ 3 0 6、及び各吸収性構造体が通過する時に活性化チャンバ内に電磁エネルギーを放射するための発生装置を含む。例えば、適切なマイクロ波発生装置 3 0 8 は、作動的な量のマイクロ波エネルギーを生成することができ、このエネルギーを適切な導波路を通して活性化チャンバ 3 0 6 まで誘導することができる。

20

【 0 1 2 5 】

一実施形態では、電磁エネルギーは、少なくとも最低約 0 . 3 メガヘルツ (M H z) の R F 周波数を有するラジオ周波数 (R F) エネルギーとすることができる。代替的に、周波数は、少なくとも約 3 0 0 M H z とすることができ、任意選択的に、少なくとも約 8 5 0 M H z とすることができ、他の態様では、周波数は、最大約 3 0 0 , 0 0 0 M H z まで又はそれ以上とすることができ、代替的に、周波数は、約 3 0 , 0 0 0 M H z までとすることができ、任意選択的に、約 2 , 6 0 0 M H z までとすることができ、特定の実施形態では、ラジオ周波数は、約 2 7 M H z とすることが望ましい。別の実施形態では、電磁エネルギーは、約 9 1 5 M H z から約 2 4 5 0 M H z までの範囲のマイクロ波エネルギーとすることができる。

30

【 0 1 2 6 】

特定の構成においては、電磁エネルギーにより、結合材繊維材料の融点よりも高い温度まで結合材繊維を作動的に加熱することができる。その後、熔融結合材繊維により、吸収性繊維を吸収性構造体内の超吸収性材料及び / 又は他の結合材繊維に接着又は他の方法で結合させて作動的に結合することができる。また、結合材繊維は、実質的に吸収性構造体 1 0 1 の全質量を加熱しなくても活性化することができる。特定の特徴として、吸収性構造体 1 0 1 のいかなる過熱をも実質的に避けながら結合材繊維を急速に活性化することができる。

40

【 0 1 2 7 】

結合材繊維を加熱熔融させて活性化する段階は、吸収性構造体 1 0 1 に利用可能なあらゆる作動的な機構により行うことができる。例えば、電磁エネルギーにより、吸収性構造体 1 0 1 内に存在する水蒸気を加熱することができ、加熱された蒸気により、作動的に結合材繊維を熔融することができる。別の機構では、電磁エネルギーを結合材繊維に吸収させることができ、この吸収させたエネルギーにより、結合材繊維を作動的に加熱して熔融させることができる。

【 0 1 2 8 】

吸収性構造体 1 0 1 の活性化チャンバ 3 0 6 内の全滞留時間は、特に効率的な活性化期間をもたらすことができる。特定の態様では、活性化期間は、少なくとも最低約 0 . 0 0

50

2秒とすることができる。代替的に、活性化期間は、少なくとも約0.005秒とすることができ、任意選択的に、少なくとも約0.01秒とすることができる。他の態様では、活性化期間は、最大約3秒までとすることができる。代替的に、活性化期間は、約2秒までとすることができ、任意選択的に、約1.5秒までとすることができる。

【0129】

活性化チャンバ304は、電磁エネルギーにより内部に作動的な定常波を生成することができる同調チャンバとすることができる。特定の特徴として、活性化チャンバ304は、共鳴チャンバとなるように構成することができる。共鳴活性化チャンバシステムに適切な構成の例は、1996年7月16日にHedrick他に付与された「シート状材料にマイクロ波エネルギーを印加するための装置」という名称の米国特許第5,536,921号、及び1999年6月29日にBrandon他に付与された「伸縮性部分を有する複合材料及びその製造方法」という名称の米国特許第5,916,203号に説明されている。これらの文書の全開示内容は、本明細書と矛盾しない方法で本明細書において引用により組み込まれる。結合材繊維を活性化するための別の適切な活性化システムは、2001年12月20日出願の「オンライン安定化吸収性材料を作る方法及び装置」という名称の本出願人に譲渡された米国特許出願第10/037,385号に開示されている。

【0130】

また、活性化チャンバ304を出る吸収性構造体101は、結合材繊維の加熱に続いて、選択的に冷却又は他の方法で処理することができる。吸収性構造体101の冷却は、冷却空気、冷凍雰囲気、放射冷却、トランスペクター冷却、又は外気冷却など、及び、その組合せのような冷却システムにより行うことができる。図5に代表的に示すように、冷却システムは、冷却空気供給フード321、真空コンベヤ323、送風機325、及び、冷却器又は他の冷凍ユニット327を含むことができる。冷凍ユニット437により、熱交換器329に適切な冷却水を供給することができ、送風機により、熱交換器を通して空気を循環させて冷却することができる。冷却空気は、供給フード321及び吸収性構造体101上に誘導することができる。次に、空気をフード321から引き込み、熱交換器329を通して再循環させることができる。

【0131】

特定の態様では、吸収性構造体101は、結合材繊維材料の融点よりも低い設定温度まで冷却することができる。別の態様では、吸収性構造体101は、活性化チャンバ304から下流に選択した設定距離以内で最大200を超えない温度まで冷却することができる。更に別の特徴として、吸収性構造体101は、選択した設定距離以内で最大150を超えない温度まで冷却することができる。従って、活性化チャンバ304内の高周波数電磁エネルギーに吸収性構造体101を露出し終えた後で設定距離を測定することができる。特定の特徴として、設定距離は、最低約0.5mとすることができる。代替的に、設定距離は、少なくとも最低約0.75mとすることができ、任意選択的に、少なくとも約1mとすることができる。別の特徴として、設定距離は、最大約30mを超えないとすることができる。代替的に、設定距離は、約20mを超えないとすることができ、任意選択的に、約10mを超えないとすることができる。

【0132】

別の態様では、加熱吸収性構造体101の増分部分は、活性化吸収性構造体の増大部分が活性化チャンバ304から出る時間から判断された独特の設定期間内に、望ましい設定温度まで冷却することができる。従って、設定期間は、吸収性構造体を活性化チャンバ304内で高周波数電磁エネルギーに露出し終えた後で測定することができる。特定の特徴として、設定期間は、最低約0.05秒とすることができる。代替的に、設定期間は、少なくとも最低約0.075秒とすることができ、任意選択的に、少なくとも約0.1秒とすることができる。別の特徴として、設定期間は、最大約3秒を超えないとすることができる。代替的に、設定期間は、約2秒を超えないとすることができ、任意選択的に、約1秒を超えないとすることができる。

【0133】

吸収性構造体 101 の温度は、米国ペンシルベニア州ブリストル所在の会社であるランド・インフラレッドから入手可能な型番「LS601RC60」のような赤外線スキャナを用いることにより判断することができる。この装置を用いて、温度は、測定プローブを構造体の中心線に向け、構造体と垂直に測った分離距離 12 インチのところにプローブを据え付けることにより（取扱説明書に従って）判断することができる。代替的に、実質的に同等の装置を用いることもできる。

【0134】

また、安定化吸収性構造体 101 を圧縮して（例えば、構造体に減量作業を行うことにより）、安定化吸収性構造体に望ましい厚さ及び密度をもたらすことができる。望ましい態様では、この減量は、吸収性構造体を冷却した後に行われる。例示的に図示するように、減量作業は、一對の反回転ニップローラ 331 により行うことができる。代替的に、減量作業は、合流コンベヤシステム、インデックス付きプラテン、又は楕円ローラなど、及び、その組合せにより行うことができる。

【0135】

特定の態様では、減量後の吸収性構造体の厚さは、最低約 0.5 mm とすることができる。代替的に、減量厚さは、少なくとも約 1 mm とすることができ、任意選択的に、少なくとも約 2 mm とすることができる。別の態様では、減量した厚さは、最大約 25 mm までとすることができる。代替的に、減量した厚さは、約 15 mm までとすることができ、任意選択的に、約 10 mm までとすることができる。

【0136】

別の態様では、減量した安定化吸収性構造体 101 の密度は、少なくとも最低約 0.05 g/cm³ とすることができる。代替的に、減量した密度は、少なくとも約 0.08 g/cm³ とすることができ、任意選択的に、少なくとも約 0.1 g/cm³ とすることができる。更に別の態様では、減量した密度は、最大約 0.5 g/cm³ まで又はそれ以上とすることができる。代替的に、減量した密度は、約 0.45 g/cm³ までとすることができ、任意選択的に、約 0.4 g/cm³ までとすることができる。

【0137】

任意選択の構成では、安定化吸収性構造体 101 は、裁断されるか又は他の方法で分断され、構造体の望ましい横方向成形（例えば、幅プロフィール）をもたらす、及び/又は、横方向輪郭を有する構造体をもたらすことができる。裁断システムは、例えば、ダイカッター、ウォーターカッター、回転ナイフ、又は往復ナイフなど、及び、その組合せを含むことができる。この成形は、吸収性構造体 101 が、選択した活性化システム 304 を用いて結合材繊維の活性化を受ける前及び/又はその後に行うことができる。

【0138】

図 13 及び図 14 は、安定化吸収性構造体 101 と実質的に同じ構造体を有する安定化吸収性構造体 401（図 13）及び 501（図 14）の付加的な実施形態を概略的に図示している。これらの実施形態の各々では、吸収性構造体 401 及び 501 の横方向圧縮剛性は、吸収性構造体の幅に亘って不均一であり、より具体的には、吸収性構造体が組み込まれた吸収性物品（例えば、図 1 の 27 で示すような）の股領域に対応する吸収性構造体の縦方向部分で不均一である。横方向圧縮剛性は、与えられた構造体の臨界座屈応力であり、これは、R. E. Mark、C. C. Habegar、J. Borché、及び M. B. Lynch 著「紙の物理的試験のハンドブック」（第 1 巻第 2 版）（ISBN: 0-8247-0498-3）の 484 頁に説明されているような E/ℓ^2 に比例するものとして表される。ここで、「E」は、構造体の弾性率と呼ばれる構造体の固有の特性であり、これは、構造体内の単位容積あたりの「結合」点に依存する。この結合は、繊維間の実際の接合点又は様々な程度の絡み合いとすることができる。「 ℓ 」という用語は、吸収性構造体の縦横比であり、これは、本明細書で後に更に詳細に説明するように横方向圧縮剛性に著しい効果を有する。

【0139】

より詳細には、吸収性構造体 401 及び 501 の幅に亘る横方向圧縮剛性の勾配は、例

えば、吸収性構造体を組み込んだ吸収性物品が着用者の脚間で圧迫される時のように吸収性構造体の側部が横方向に圧縮（例えば、図 1 3 及び図 1 4）される時、吸収性構造体が一般的に吸収性構造体の横方向圧縮剛性傾きの関数である所定の又はそうでなければ非ランダムな座屈構成を有するような傾きであることが望ましい。更に望ましくは、吸収性構造体 4 0 1 及び 5 0 1 は、吸収性構造体と垂直で構造体の縦方向軸線を含む平面 P（図 1 3 及び図 1 4 に幻影線で示す）に関してほぼ対称な一般的に座屈するか又は折り曲げられた構成を有する。

【 0 1 4 0 】

安定化吸収性構造体 4 0 1 及び 5 0 1（又は、本明細書に説明した他の安定化吸収性構造体）がその横方向圧縮の下で有する座屈形態に関連して用いる場合、「所定」及び「非ランダム」という用語は、得られる形態が吸収性構造体内の意図した不均一横方向剛性傾き（例えば、このような吸収性構造体を作る際に固有の材料及び工程許容誤差から生じる傾き以外）によるものである吸収性構造体の組み立ての結果として意図した望ましい形態を有することを意味する。換言すれば、特定の吸収性構造体が有する形態は、類似の構成、例えば吸収性構造体の幅に亘って類似の横方向圧縮剛性傾きを有するような構成の吸収性構造体において連続して反復可能である。

【 0 1 4 1 】

横方向又は沿層方向圧縮剛性を測定することができる適切な 1 つの方法は、以下のようである。吸収性構造体の重量を測定し、次に、0 . 2 p s i（1 . 3 8 K P a）荷重下で材料の厚さを測定する。吸収性構造体は、その縦方向端部を一緒にすることにより円筒形に形成される。端部は、更に、例えば 0 . 1 2 5 インチ（3 . 1 8 m m）まで僅かに重ねてもよい。端部は、次に 3 つのホチキス針を用いてホチキスで互いに留められる。ホチキス針の 1 つは、吸収性構造体の縦軸線の近くにあり、他の 2 つは、吸収性構造体の側縁に隣接する。ホチキス針の長い方の寸法は、形成した円筒形の円周付近に向けを決め、ホチキス針が試験に及ぼす影響を最低限にすることが望ましい。円筒形は、円筒形の高さが吸収性構造体の幅に対応するように、吸収性構造体の 1 つの側縁上に置かれる。

【 0 1 4 2 】

横方向又は沿層方向圧縮強度の詳細説明は、Richard E. Mark 編「紙及び板紙の物理的及び機械的試験のハンドブック」、Dekker、1983 年（第 1 巻）で得られる。座屈応力を支配する理論モデルに基づくと、説明した沿層方向圧縮形態では、座屈応力（例えば、上述の臨界座屈応力）は、 $E * t^2 / (H^2)$ に比例し、比例定数は、 $H^2 / (R * t)$ の関数であり、ここで、E は吸収性構造体の弾性率、H は円筒形の高さ（例えば、構造体の幅）、R は円筒形の半径、及び、t は吸収性構造体の厚さである。坪量あたりの力を用いて座屈応力を表すと、試験する異なる吸収性構造体間で一定に維持すべきパラメータは H^2 / R であることを示すことができる。例えば、試験する吸収性構造体の長さ及び幅は、形成した円筒形に対する H^2 / R が約 2 . 1 インチ（5 . 3 c m）であるようにすることが望ましい。

【 0 1 4 3 】

「INSTRON」試験器又は同様の器具は、底面台と、逆にされた位置に配置された圧縮荷重セルに取り付けられ、試験する試料の周囲よりも大きくて底面台に平行のプラテンとを用いて構成される。試料は、プラテンの下で台上に置かれる。次に、プラテンを試料に接触させ、約 2 5 ミリメートル / 分の速度で試料を圧縮する。試料をその幅の 5 0 % まで圧縮する時に得られる最大力（例えば、横方向圧縮剛性）を記録する。材料が座屈する場合は、一般的に、サンプルが 5 0 % 圧縮される前に最大力に達する。更なる例として、Melius 他に付与された米国特許第 6 , 2 1 4 , 2 7 4 号は、適切な横方向又は沿層方向圧縮試験を開示しており、これは、本明細書と矛盾しない範囲で本明細書において引用により組み込まれる。

【 0 1 4 4 】

図 1 3 に示す実施形態では、吸収性構造体 4 0 1 の横方圧縮剛性は、実質的に吸収性構造体の縦方向軸線からその側縁に向って横方向外向きに減少する。より詳細には、吸収性

10

20

30

40

50

構造体 401 の横方向中心領域 403 の横方向圧縮剛性は、吸収性構造体の中心領域から側縁まで外向きに延びる横方向に対向する側部領域 405 の横方向圧縮剛性よりも実質的に大きい。横方向に対向する側部領域 405 から中心領域 403 を分断する図 13 に示す線は、本発明を説明する目的だけのためのものであり、吸収性構造体 401 を形成するために並列関係で互いに付着した個々の構造体の存在を示すものではない。むしろ、吸収性構造体 401 は、吸収性構造体 101 に類似する単一構成であることが望ましい。

一例として、例えば横方向中心領域 403 内のような吸収性構造体 401 の縦軸線における横方向圧縮剛性は、構造体の横方向側部領域 405 内のような構造体の側縁に隣接する横方向圧縮剛性よりも約 2 から約 10 倍大きい範囲であることが望ましい。

【0145】

吸収性構造体 401 の横方向圧縮剛性は、一般的に、吸収性構造体のその幅に亘る坪量関数である。例えば、坪量が吸収性構造体の幅に亘って不均一であり、密度がほぼ均一である場合、吸収性構造体 101 に対して図 2 に示すほか、本明細書で後に説明する図 18a 及び 18b や図 19a 及び 19b に示すように吸収性構造体の厚さも構造体の幅に亘って不均一である。このような実施形態では、その横方向中心領域 403 のような吸収性構造体の縦軸線での坪量は、吸収性構造体の横方向側部領域 405 のような側縁に隣接する部分の坪量よりも実質的に大きい。同様に、吸収性構造体の横方向中心領域 403 のような吸収性構造体の縦軸線での厚さは、吸収性構造体の横方向側部領域 405 のような側縁に隣接する部分の厚さよりも実質的に大きい。厚さが増大すると、吸収性構造体の縦軸線での横方向圧縮剛性が大きくなる。

【0146】

より詳細には、特定の理論には縛られないが、密度が吸収性構造体の幅に亘ってほぼ均一であり、坪量が不均一である場合は、横方向圧縮剛性は、より具体的には吸収性構造体の縦横比「 λ 」の関数であると考えられている。縦横比 λ は、

$$\lambda = L / [M / A]^{0.5}$$

という式によって一般的に定義され、ここで、

L は、構造体に横方向圧縮が加えられるほぼ縦方向の位置の吸収性構造体の幅（例えば、圧縮の方向に測定する）、

M は、横方向圧縮の縦方向位置での吸収性構造体の断面平面における吸収性構造体の慣性モーメント、及び

A は、横方向圧縮の縦方向位置での吸収性構造体の断面積である。

【0147】

更に広い意味で説明すると、縦横比 λ は、 L / t にほぼ比例し、ここで、L は、横方向圧縮の縦方向位置での吸収性構造体の長さ（例えば、圧縮方向に測定する）であり、t は、横方向圧縮の縦方向位置での吸収性構造体を横切る吸収性構造体の厚さである。この例では、横方向圧縮剛性は、縦横比 λ の平方の逆数（すなわち、 $1 / \lambda^2$ ）に比例する。従って、吸収性構造体の幅に亘って厚さが大きい領域では、縦横比 λ が減少し、これによって厚さが大きい領域では、横方向圧縮剛性が増大する。これと対照的に、吸収性構造体の厚さが減少する領域では、対応する縦横比が増大し、これによって厚さが減少した領域では、横方向圧縮剛性が減少する。

【0148】

図 13 の吸収性構造体 401 では、縦横比 λ は、望ましくは、吸収性構造体の幅に亘って不均一であり、更に望ましくは、吸収性構造体の縦軸線（例えば、横方向中心領域 403 内）での縦横比は、側縁に隣接する場所（例えば、吸収性構造体の側部領域 405 内）での縦横比よりも小さい。

代替的に又は追加的に、吸収性構造体 401 の横方向中心領域 403 のようなその縦軸線での密度は、吸収性構造体の横方向に対向する側部領域 405 のような側縁に隣接する場所の密度よりも実質的に大きい。例えば、坪量が構造体 401 の幅に亘って不均一であり、厚さが実質的に均一である場合、密度は、構造体の幅に亘って不均一であり、高密度の領域（例えば、図示の実施形態の横方向中心領域 403）は、坪量の高い領域に対応す

10

20

30

40

50

る。従って、縦軸線（例えば、横方向中心領域 4 0 3 内）におけるように密度が高いと、その領域内の横方向圧縮剛性が高くなる。

【 0 1 4 9 】

使用時には、図 2 の吸収性構造体 1 0 1 又は図 1 8 a 及び図 1 9 a にそれぞれ示す吸収性構造体 9 0 1 及び 1 0 0 1 のような吸収性構造体 4 0 1 を組み込んだ図 1 に示すおむつ 2 1 のような吸収性物品は、従来の方法で着用者の上に置かれる。図 1 3 の概略図は、おむつ 2 1 から取り外した吸収性構造体 4 0 1 のみを含む。例えば、図 1 3 に示すように着用者の脚間で圧迫されることで着用者によっておむつ 2 1 が横方向に圧縮されると、吸収性構造体 4 0 1 の横方向圧縮剛性の勾配により、吸収性構造体は、吸収性構造体の法平面に関してほぼ対称なほぼ弓形形態を有することになる。

10

【 0 1 5 0 】

より詳細には、図 1 3 に示すように、吸収性構造体 4 0 1 は、着用者に対してほぼ凹面の構成を有する。すなわち、吸収性構造体 4 0 1 の縦軸線又は横方向中心領域 4 0 3 は、吸収性構造体の側縁又は横方向に対向する側部領域 4 0 5 よりも着用者から大きな間隔を置いて配置される。このような構成は、吸収体（例えば、図 2 の吸収体 5 3 ）が排泄物を吸収することができるまで、液体の身体排泄物のサージを保持する洗面器のような機能をもたらす。

【 0 1 5 1 】

図 1 4 の吸収性構造体 5 0 1 の横方向圧縮剛性の勾配は、図 1 3 の吸収性構造体 4 0 1 の剛性の勾配と実質的に反対である。すなわち、吸収性構造体 5 0 1 の横方向圧縮剛性は、吸収性構造体の縦軸線からその側縁に向けて横方向外向きに実質的に増大する。より詳細には、吸収性構造体 5 0 1 の横方向中心領域 5 0 3 の横方向圧縮剛性は、吸収性構造体の横方向に対向する側部領域 5 0 5 での横方向圧縮剛性よりも実質的に大きい。

20

【 0 1 5 2 】

例えば横方向に対向する側部領域 5 0 5 の各々の内部のような吸収性構造体 5 0 1 のその側縁に隣接する場所の横方向圧縮剛性は、吸収性構造体のほぼ縦軸線、例えばその横方向中心領域 5 0 3 内の剛性よりも少なくとも約 2 から 1 0 倍大きいことが望ましい。

密度が吸収性構造体 5 0 1 の幅に亘ってほぼ均一である場合、縦横比は、望ましくは、吸収性構造体の幅に亘って不均一であり、更に望ましくは、吸収性構造体の縦軸線（例えば、横方向中心領域 5 0 3 内）での縦横比は、その側縁に隣接する場所（例えば、吸収性構造体の側部領域 5 0 5 内）の縦横比よりも大きい。

30

【 0 1 5 3 】

使用時には、吸収性物品 5 0 1 を組み込んだ図 1 に示すおむつ 2 1 のような吸収性物品は、従来の方法で着用者の上に置かれる。図 1 4 の概略図には、おむつの横方向圧縮の間の吸収性構造体の構成を分りやすく図示するためにおむつ 2 1 から取り外した吸収性構造体 5 0 1 のみが含まれる。例えば、図 1 4 に示すように、着用者の脚間で圧迫することで着用者によっておむつ 2 1 が横方向に圧縮されると、吸収性構造体 5 0 1 の横方向圧縮剛性の勾配により、吸収性構造体は、吸収性構造体の平面 P に関してほぼ対称なほぼ弓形の形態を有することになる。より詳細には、図 1 4 に示すように、吸収性構造体 5 0 1 は、着用者の股に対してほぼ凸面のほぼ座屈した形態を有する。すなわち、吸収性構造体 5 0 1 の縦軸線又は横方向中心領域 5 0 3 は、吸収性構造体の側縁又は横方向に対向する側部領域 5 0 5 よりも着用者の股に近い。

40

【 0 1 5 4 】

吸収性構造体 4 0 1 及び 5 0 1 はまた、図 1 3 及び図 1 4 に示すほぼ弓形形態以外の所定の座屈又は折り曲げた形態を有することができるように想定されている。例えば、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、吸収性構造体 6 0 1（図 1 5）及び 7 0 1（図 1 6）は、横方向圧縮の下で吸収性構造体がほぼ「M」又は逆「W」又は逆「」の形態（図 1 5）を有するような吸収性構造体の幅に亘る横方向圧縮剛性傾きを有することができ、又は、それは、横方向圧縮の下でほぼ「W」又は「」の形態（図 1 6）を有するようなものであ

50

ってもよい。

【 0 1 5 5 】

更に別の例として、図 1 7 a 及び図 1 7 b は、横方向圧縮の下ではほぼ「」の形態を有することになる本発明により構成された 1 つの吸収性構造体 8 0 1 を示している。吸収性構造体 8 0 1 は、横方向の中心に配置された卵形の空隙又は「バケット」領域 8 0 3 を有し、その坪量は、バケット領域と吸収性構造体の横方向に対向する側縁又は側部領域 8 0 5 との間の吸収性構造体の坪量よりも実質的に小さい。密度は、吸収性構造体 8 0 1 の幅に亘ってほぼ均一である。従って、縦横比は、側部領域 8 0 5 よりもバケット領域 8 0 3 で実質的に大きい。従って、吸収性構造体 1 8 の横方向圧縮剛性は、側部領域よりバケット領域で実質的に小さく、従って、吸収性構造体は、図 1 6 に示すほぼ 形態を有することになる。

10

【 0 1 5 6 】

図 1 7 a にも示すように、吸収性構造体の縦横比は、吸収性構造体の長さに沿っても不均一である。例えば、吸収性構造体の例えばバケット領域 8 0 3 を縦方向に超える縦方向端部領域 8 0 7 での縦横比は、バケット領域内の吸収性構造体の厚さに対して増大した厚さのために、バケット領域内の縦横比よりも実質的に小さい。その結果、吸収性構造体の横方向圧縮剛性は、吸収性構造体の縦方向端部領域 8 0 7 に向けて大きくなる。

【 0 1 5 7 】

図 1 8 a 及び 1 8 b 及び図 1 9 a 及び 1 9 b は、それぞれ、吸収性構造体の横方向に対向する側部領域 9 0 5 及び 1 0 0 5 よりも厚さが大きい横方向中心領域 9 0 3 及び 1 0 0 3 を有する安定化吸収性構造体 9 0 1 及び 1 0 0 1 を図示している。密度は、吸収性構造体 9 0 1 及び 1 0 0 1 の各々の幅に亘ってほぼ均一である。従って、各構造体の縦横比は、側部領域 9 0 5 及び 1 0 0 5 よりも横方向中心領域 9 0 3 及び 1 0 0 3 で実質的に小さい。従って、吸収性構造体の横方向圧縮剛性は、側部領域 9 0 5 及び 1 0 0 5 よりも中心領域 9 0 3 及び 1 0 0 3 で実質的に大きく、これによって吸収性構造体は、図 1 3 及び図 1 5 に示すほぼ凹面の形態を有することになる。

20

【 0 1 5 8 】

図 1 8 a 及び図 1 9 a にも示すように、吸収性構造体 9 0 1 及び 1 0 0 1 の各々の縦横比は、各吸収性構造体の長さに沿っても不均一である。例えば、吸収性構造体の縦方向端部領域 9 0 7 及び 1 0 0 7 での厚さは、中心領域 9 0 3 及び 1 0 0 3 の厚さよりも実質的に小さい。従って、縦横比は、縦方向端部領域 9 0 7 及び 1 0 0 7 に向けて大きくなり、これによって吸収性構造体の横方向圧縮剛性は、縦方向端部領域に向けて小さくなる。

30

【 0 1 5 9 】

更に、本発明の範囲から逸脱することなく、吸収性構造体の幅に亘る剛性の勾配に依存して、吸収性構造体はその横方向圧縮の下で他の所定の座屈形態を達成することができるように想定されている。また、吸収性構造体が有する所定の形態は、その所定の形態を 1 つの吸収性構造体から別の吸収性構造体まで連続的に繰り返すことができる限り、構造体の縦軸線を含む平面 P に関して対称である必要はないことも理解される。

【 0 1 6 0 】

上述の実施形態の詳細は、説明のために挙げたものであり、本発明の範囲を限定するようには解釈されないことが認められるであろう。本発明のいくつかの例示的实施形態のみを詳細に上述したが、本発明の新しい教示内容及び利点から実質的に逸脱することなく、例示的实施形態に多くの修正が可能であることを当業者は容易に認めるであろう。例えば、一実施形態に関して説明した特徴は、本発明の他のいずれの実施形態にも組み込むことができる。

40

【 0 1 6 1 】

従って、このような修正の全ては、特許請求の範囲及びその全ての均等物で規定される本発明の範囲に含まれるように意図されている。更に、いくつかの実施形態、特に好ましい実施形態の利点の全てを達成しない多くの実施形態を考えることができるが、このような実施形態が特定の利点が含まれないことによって本発明の範囲外であると必ずしも意味

50

するように解釈されるべきではないことが認識される。

【0162】

本発明の要素又はその好ましい実施形態を紹介する時、冠詞「a」、「an」、「the」、及び「said」は、1つ又はそれ以上の要素があることを意味するものとする。「comprising」、「including」、及び「having」という用語は、包含的なものとし、列記した要素以外に付加的な要素が存在し得ることを意味する。

本発明の範囲から逸脱することなく上述の構成に様々な変更を行うことができるので、以上の説明に含まれるか又は添付図面に示す全ての内容は、限定的な意味ではなく例示的に解釈されるべきであるとする。

【図面の簡単な説明】

10

【0163】

【図1】締結を外して平らにした状態のおむつの形で示す本発明の吸収性物品の平面図である。

【図2】ほぼ図1の線2-2を含む平面で切った分解組立断面図である。

【図3】着用された状態で示したおむつの斜視図である。

【図4】図1のおむつの吸収性構造体のほぼその縦軸線上で切った縦方向断面図である。

【図5】本発明の吸収性構造体を形成するための装置の概略斜視図である。

【図6】図5の装置の空気式形成装置の拡大側面図である。

【図7】図6の空気式形成装置の部分断面図である。

【図8】図6の空気式形成装置の形成ドラム及び形成表面の概略斜視図である。

20

【図9】形成ドラム及び形成表面の一部分の拡大略図である。

【図10】形成ドラム及び形成表面の一部分を通して切った縦方向断面の概略斜視図である。

【図11】透過性試験装置の断面図である。

【図12】図11の線12-12の平面で切った断面図である。

【図13】本発明の安定化吸収性構造体の別の実施形態の横方向圧縮時の断面図である。

【図14】安定化吸収性構造体の更に別の実施形態の横方向圧縮時の断面図である。

【図15】安定化吸収性構造体の別の実施形態の横方向圧縮時の断面図である。

【図16】安定化吸収性構造体の更に別の実施形態の横方向圧縮時の断面図である。

【図17a】本発明の安定化吸収性構造体の別の実施形態の上面図である。

30

【図17b】図17aの線17b-17bの平面で切った断面図である。

【図18a】本発明の安定化吸収性構造体の別の実施形態の上面図である。

【図18b】図18aの線18b-18bの平面で切った断面図である。

【図19a】本発明の安定化吸収性構造体の別の実施形態の上面図である。

【図19b】図19aの線19b-19bの平面で切った断面図である。

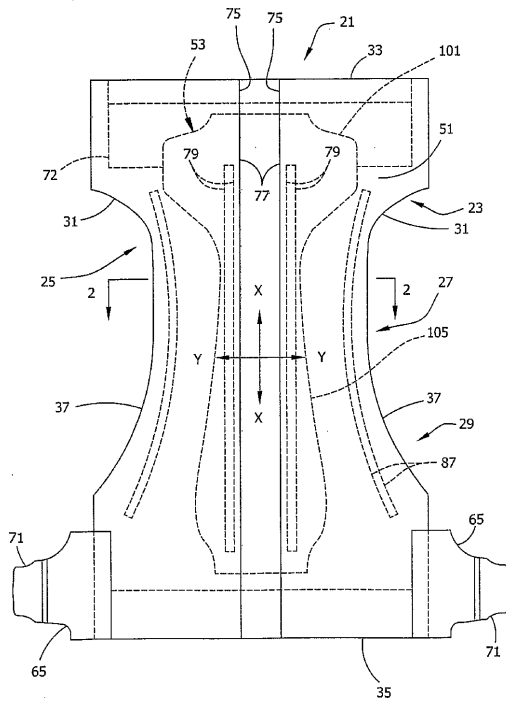
【符号の説明】

【0164】

601 吸収性構造体

P 吸収性構造体の縦軸線を含む平面

【図 1】
FIG. 1



【図 2】

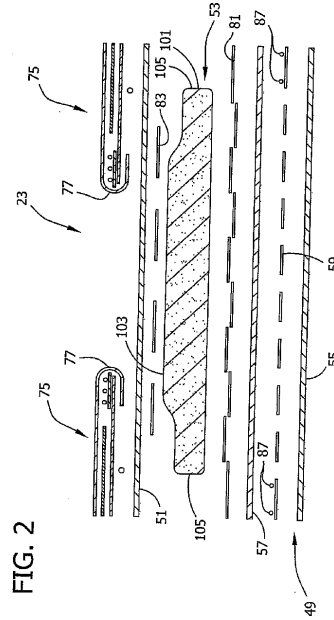
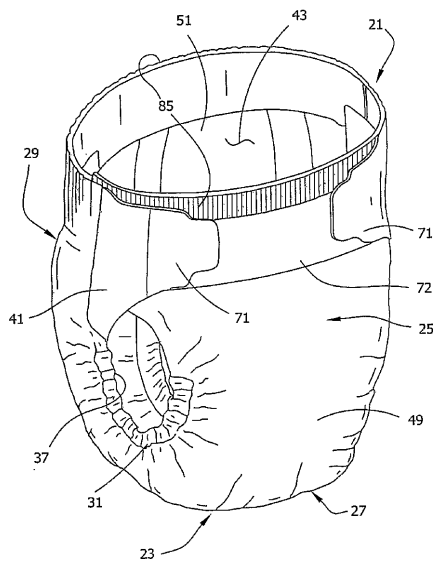


FIG. 2

【図 3】

FIG. 3



【図 4】

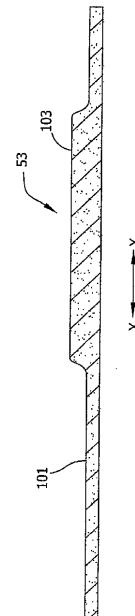
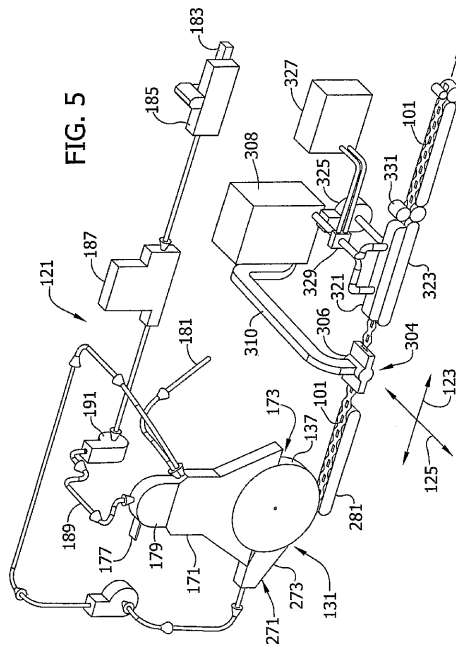
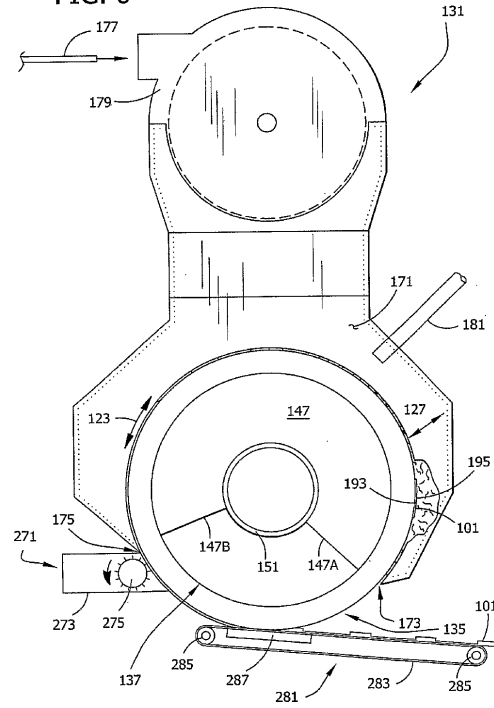
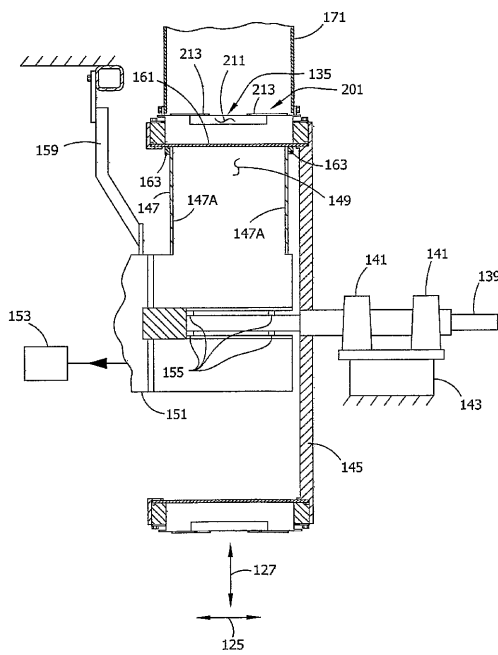
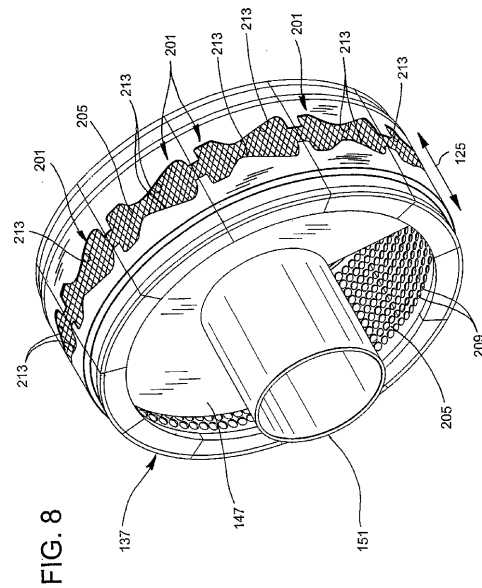


FIG. 4

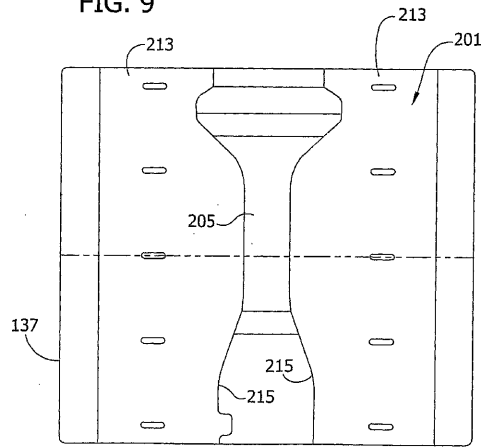
【図 5】

【図 6】
FIG. 6【図 7】
FIG. 7

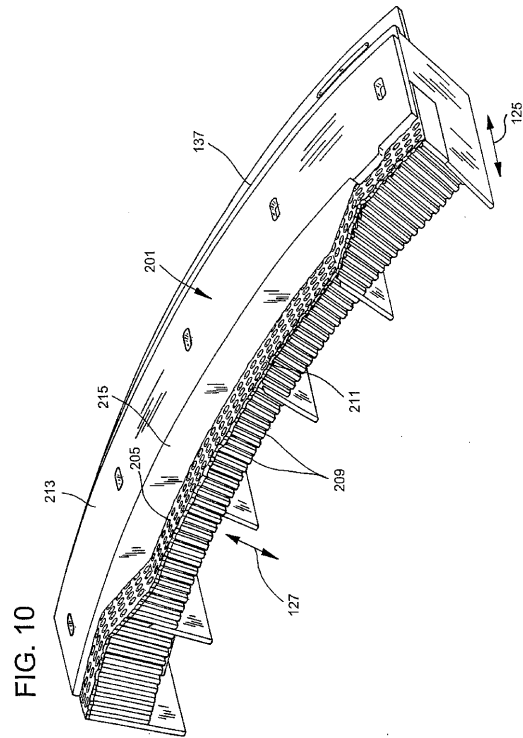
【図 8】



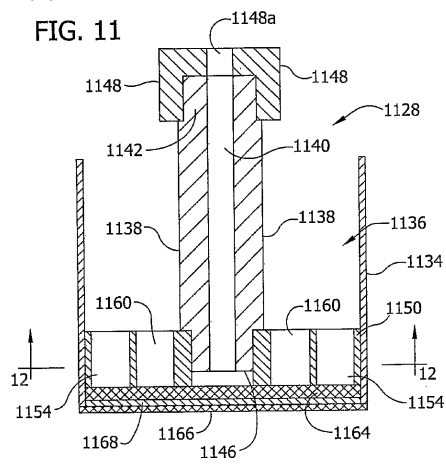
【図 9】
FIG. 9



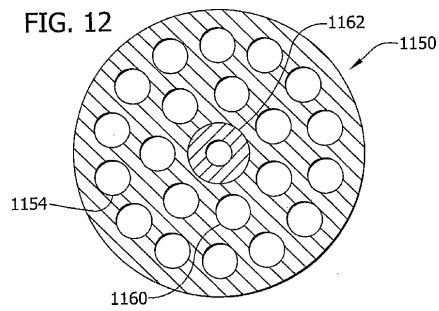
【図 10】



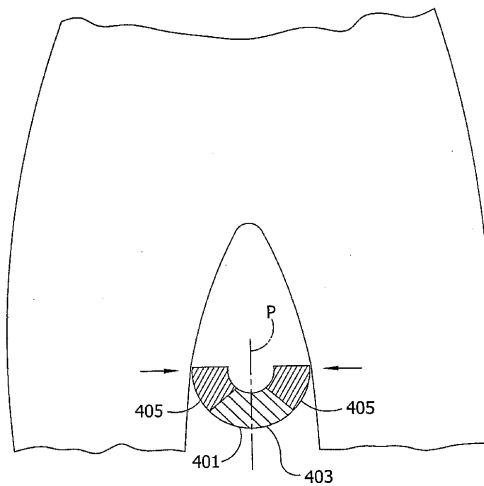
【図 11】
FIG. 11



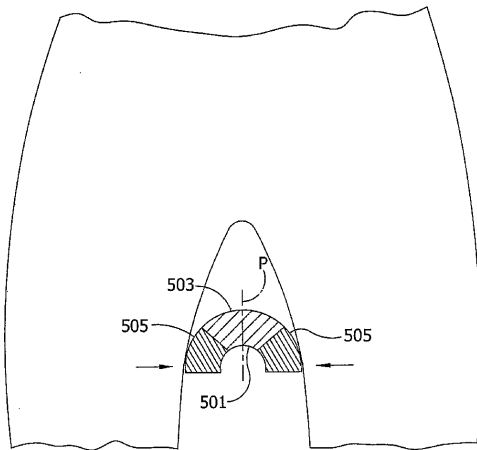
【図 12】
FIG. 12



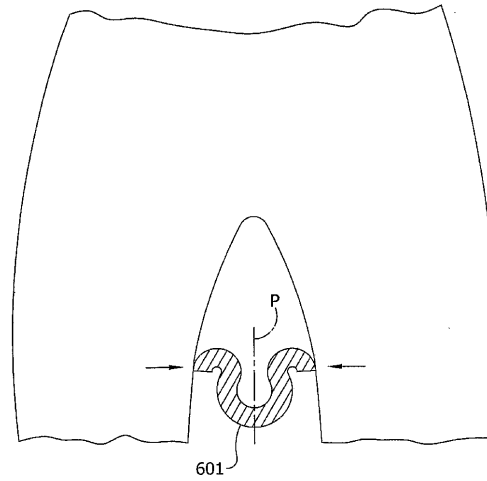
【図 13】
FIG. 13



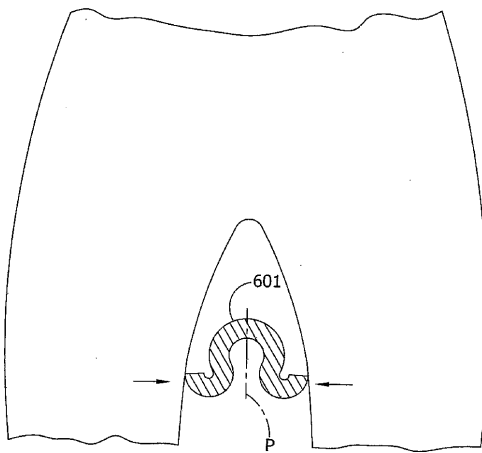
【図 14】
FIG. 14



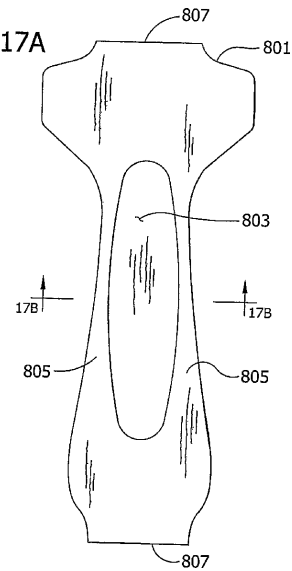
【図 15】
FIG. 15



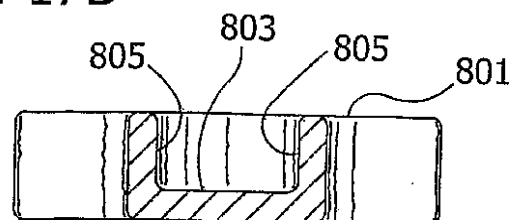
【図 16】
FIG. 16



【図 17 A】
FIG. 17A

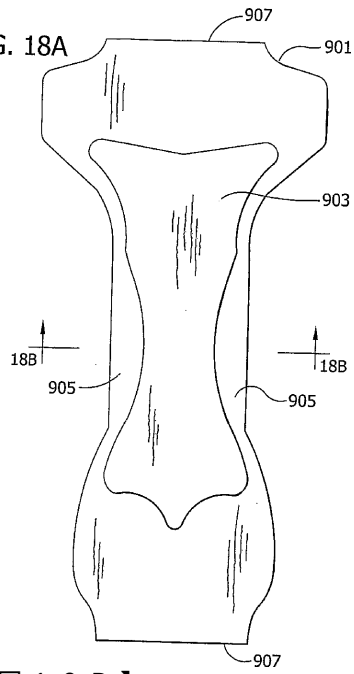


【図 17 B】
FIG. 17B



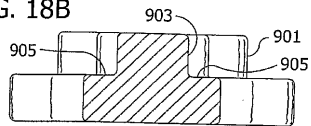
【図 18 A】

FIG. 18A



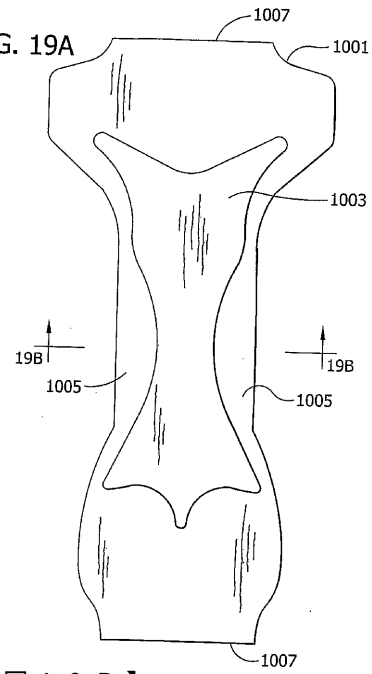
【図 18 B】

FIG. 18B



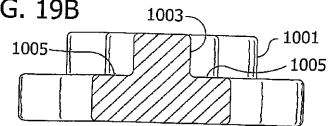
【図 19 A】

FIG. 19A



【図 19 B】

FIG. 19B



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

A 6 1 F 13/472 (2006.01)

(72)発明者 ゼンカー デイヴィッド エル
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 5 4 9 5 6 ニーナ ウェスト ペインズ ポイント ロー
ド 1 8 1 7

合議体

審判長 鳥居 稔

審判官 谷治 和文

審判官 熊倉 強

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 1 0 3 2 9 (J P , A)

特表平 1 0 - 5 0 0 0 4 7 (J P , A)

特開平 2 - 1 1 1 3 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61F 13/15-13/84