

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7160810号
(P7160810)

(45)発行日 令和4年10月25日(2022.10.25)

(24)登録日 令和4年10月17日(2022.10.17)

(51)国際特許分類

D 0 4 H	3/16 (2006.01)	F I	D 0 4 H	3/16
D 0 4 H	3/007(2012.01)		D 0 4 H	3/007
D 0 4 H	3/11 (2012.01)		D 0 4 H	3/11
D 0 6 C	23/04 (2006.01)		D 0 6 C	23/04

B

請求項の数 10 (全23頁)

(21)出願番号 特願2019-533090(P2019-533090)
 (86)(22)出願日 平成29年12月14日(2017.12.14)
 (65)公表番号 特表2020-502386(P2020-502386
 A)
 (43)公表日 令和2年1月23日(2020.1.23)
 (86)国際出願番号 PCT/US2017/066520
 (87)国際公開番号 WO2018/112259
 (87)国際公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)
 審査請求日 令和2年12月8日(2020.12.8)
 (31)優先権主張番号 62/434,204
 (32)優先日 平成28年12月14日(2016.12.14)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)

(73)特許権者 519215164
 ピーエフノンウーヴンズ リミテッド ラ
 イアビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国, 18202 ペンシル
 ベニア, ヘーズルトン, グリーン マウ
 ンテン ロード 101
 (74)代理人 110002398弁理士法人小倉特許事務所
 (72)発明者 ザヤツコウスキー, ピーター
 アメリカ合衆国, 29601 サウス カ
 ロライナ, グリーンヴィル, パイン フ
 ォレスト ドライブ 3
 (72)発明者 パーソンズ, ジョン シー.
 アメリカ合衆国, 18612 ペンシル
 ベニア, ダラス, ランサム ロード 19
 81

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液圧処理された不織布及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

不織布積層体であって、
 スパンボンド纖維を含む第1及び第2の外側不織布層と；
 メルトプローン纖維を含む第3の内側不織布層とを備え、
前記第1及び第2の外側不織布層の前記スパンボンド纖維は、ポリプロピレン、及び少なくとも5重量%のプロピレン系エラストマーを含み、

前記不織布積層体は、10%以上の結合面積割合を有する規則的な結合パターンで熱結合され、

前記不織布積層体は液圧処理され、

前記第3の内側層の坪量は少なくとも5グラム毎平方メートル(gsm)であり、

前記不織布積層体は6.0グラム(g)以下のハンドルオメーター(HOM)による平均測定値を有し、HOMは、変更されたWSP試験法90.3に従って測定され、平均HOMは、MD及びCDのHOM値の平均を取ることで得られる不織布積層体。

【請求項2】

前記不織布積層体は水力拡張される請求項1記載の不織布積層体。

【請求項3】

前記第3の内側層の坪量は、少なくとも10グラム毎平方メートルである請求項1記載の不織布積層体。

【請求項4】

前記不織布層の少なくとも 1 つの前記纖維はスリップ剤を含む請求項 1 記載の不織布積層体。

【請求項 5】

前記不織布積層体は複数の開口を含む請求項 1 記載の不織布積層体。

【請求項 6】

請求項 1 記載の前記不織布積層体の製造方法であって、

連続スパンボンド纖維を含む第 1 の不織布層を形成すること；

連続的なメルトブロー纖維を含む第 2 の不織布層を形成すること；

連続スパンボンド纖維を含む第 3 の不織布層を形成すること；

前記第 1 , 第 2 及び第 3 の不織布層を 20 ニュートン毎メートル (N/m) ~ 60 N/m の圧力で熱結合して、規則的な結合パターンを有する不織布積層体 S M S を形成すること；
及び

前記不織布積層体を水圧処理することを含む方法。

【請求項 7】

前記液圧処理の工程は、それぞれ所望のパターンを有する対応するスクリーン上で複数の水噴射工程により 1 つ以上の開口パターンを付与することを含み、前記複数の水噴射工程は、

前記積層体を、約 80 ~ 160 バールの第 1 の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第 1 の水噴射工程と；

前記積層体を、約 80 ~ 160 バールの第 2 の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第 2 の水噴射工程と；

前記積層体を、約 80 ~ 160 バールの第 3 の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第 3 の水噴射工程とを含み、

前記第 1 の水噴射工程は、前記複数のウォータージェットのサブセットを 80 バールに保つことを更に含み、

前記不織布積層体は約 5 重量% のメルトブローン纖維を含む請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つ以上の開口パターンは、第 1 の開口パターンを付与することによって前記不織布ウェブに形成された少なくとも第 1 の開口が、第 2 の開口パターンを付与することによって前記不織布に形成された少なくとも第 2 の開口と同一位置に形成されるように位置決めされる請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の開口と前記第 2 の開口は大きさが異なる請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 の開口パターンを付与することで前記不織布ウェブに形成される少なくとも第 3 の開口は、前記第 1 の開口パターンを付与することで前記不織布ウェブに開口が形成されなかつた位置に形成される請求項 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液圧処理された不織布、及び液圧処理された不織布を製造する改善された方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液圧処理された不織布における継続的な改善は、機能的及び知覚的な理由の両方でパーソナルケア製品（例えば、幼児用おむつ、女性用ケア製品、成人用製品）において関心の対象である。特に、関心が示される特性は耐摩耗性と柔軟性である。しかしながら、耐摩耗性を付与する改善は一般的に柔軟性を低減させ、柔軟性を向上させる改善は一般的に耐摩耗性を低減させる。したがって、耐摩耗性と柔軟性の両方を兼ね備えた不織布が求められている。

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【0003】**

本発明は、高圧ウォータージェットを用いて、スパンメルト不織布を処理して複数の開口を形成する、改善された方法を対象とする。液圧処理された又は有孔の不織布は、例えば、使い捨ておむつ、失禁用製品及び女性用ケア製品などの使い捨て吸収性物品、並びに医療及びその他の産業用の使い捨て製品に使用することができる。

【0004】

例示的な実施形態では、複合不織布は、スパンボンド纖維からなる少なくとも第1及び第2の不織布ウェブと；及び、第1のウェブと第2のウェブとの間に位置し、第1及び第2のウェブに熱結合するメルトプローン纖維からなる第3の不織布ウェブとを備え、前記複合不織布は液圧処理されており、該複合不織布は高度の耐摩耗性及び柔軟性を有する。10

【0005】

例示的な実施形態では、不織布積層体は、メルトプローン纖維から実質的になる第1の不織布ウェブと、スパンボンド纖維から実質的になる第2の不織布ウェブとを備え、不織布積層体は規則的な結合パターン及び規則的な開口パターンを備え、該規則的な開口パターンは500～5000マイクロメートルの平均径を有する。

【0006】

例示的な実施形態では、不織布積層体は、10%以上の結合面積割合を有する規則的な結合パターンを更に備える。

【0007】

少なくとも1つの実施形態では、不織布積層体は水力拡張(hydroengorged)されている。

【0008】

例示的な実施形態では、不織布積層体は、25%超の開口面積割合を有する規則的な開口パターンを更に備え、結合面積割合と開口面積割合との比率が1：2である。

【0009】

例示的な実施形態では、不織布積層体は、メルトプローン纖維から実質的になる第1の不織布ウェブと、スパンボンド纖維から実質的になる第2の不織布ウェブとを備え、不織布積層体は液圧処理されており、不織布積層体は規則的な開口パターンで開口され、不織布積層体は3.0以上の摩耗率を有する。30

【0010】

例示的な実施形態では、不織布を製造する方法は、スパンボンド纖維から実質的になる1つ以上のウェブを、メルトプローン纖維から実質的になるウェブに結合することであって、前記結合は結合面積割合が15%以上の規則的な結合パターンを含むこと；結合された前記ウェブを、複数の水噴射工程によって、それぞれ所定のパターンを有する対応するスクリーン上で液圧処理することとを含み、前記複数の水噴射工程は、前記結合されたウェブを約80～160バールの第1の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第1の水噴射工程と；前記結合されたウェブを約80～160バールの第2の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第2の水噴射工程と；前記結合されたウェブを約80～160バールの第3の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第3の水噴射工程とを含み、前記第1の水噴射工程は、複数のウォータージェットのサブセットを80バールに保つことを更に含み、前記結合されたウェブは約5重量%のメルトプローン纖維を含む。40

【0011】

例示的な実施形態では、不織布を製造するプロセスは、結合が、カレンダー法によって、彫刻ロールで152，平滑ロールで152，並びに彫刻ロールと平滑ロールとの間の圧力が90N/mmで行われることを更に含む。

【0012】

少なくとも1つの実施形態では、第1の開口パターンは異方性である。

【0013】

少なくとも1つの実施形態では、不織布積層体は第2の開口パターンを含む。50

【 0 0 1 4 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 のパターンは第 1 のパターンと位置決めされる。

【 0 0 1 5 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 のポリマー成分はポリプロピレンである。

【 0 0 1 6 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 のポリマー成分はビスコースである。

【 0 0 1 7 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 の層の連続纖維が第 2 のポリマー成分を含む。

【 0 0 1 8 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 のポリマー成分はポリエチレンである。

10

【 0 0 1 9 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 の層の連続纖維は二成分纖維である。

【 0 0 2 0 】

少なくとも 1 つの実施形態では、不織布ウェブは、5 gsm ~ 60 gsm の範囲内の合計坪量を有する。

【 0 0 2 1 】

少なくとも 1 つの実施形態では、前記ウェブの総坪量のうち、メルトプローン纖維が 2 % ~ 35 % を構成している。

【 0 0 2 2 】

少なくとも 1 つの実施形態では、不織布積層体は、第 1 のポリマー成分を含有する連続纖維を含む不織布ウェブを含む第 3 の層を更に備えており、前記第 3 の層は 1 つ以上の開口パターンを液圧的に付与される。

20

【 0 0 2 3 】

本発明の例示的な実施形態によれば、有孔不織布ウェブを製造する方法は、連続スパンボンド纖維を含む第 1 の不織布ウェブを形成することと；連続メルトプローン纖維を含む第 2 の不織布ウェブを形成することと；第 1 の不織布及び第 2 の不織布ウェブを結合させて、第 1 の層及び第 2 の層を形成することと；第 2 の層の側より、第 1 の層及び第 2 の層に 1 つ以上の開口パターンを液圧的に付与することとを含む。

【 0 0 2 4 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 の不織布ウェブを形成する工程はスパンメルトプロセスを含む。

30

【 0 0 2 5 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 のウェブは不織布ウェブである。

【 0 0 2 6 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 の不織布ウェブを形成する工程は、メルトプローンプロセスを含む。

【 0 0 2 7 】

少なくとも 1 つの実施形態では、1 つ以上の開口パターンを付与する工程は、第 1 の開口パターンを有するドラム上で、結合された層の上に水を噴射することを含む。

【 0 0 2 8 】

少なくとも 1 つの実施形態では、1 つ以上の開口パターンを付与する工程は、第 2 の開口パターンを有するドラム上で、結合された層の上に水を噴射することを更に含む。

40

【 0 0 2 9 】

少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 のパターンは第 1 のパターンと位置決めされる。

【 0 0 3 0 】

本発明の例示的な実施形態によれば、有孔不織布積層体を製造する方法は、連続スパンボンド纖維を含む第 1 の不織布ウェブを形成する工程と；連続メルトプローン纖維を含む第 2 の不織布ウェブを形成する工程と；連続スパンボンド纖維を含む第 3 の不織布ウェブを形成する工程と；前記第 1 の不織布ウェブ、前記第 2 の不織布ウェブ、及び第 3 の不織布ウェブを、20 ニュートン毎メートル (N/m) ~ 60 N/m の圧力にてカレンダー結合し

50

て，規則的な結合パターンを有する積層体を形成する工程と；及び，前記積層体に1つ以上の開口パターンを液圧的に付与する工程とを含む。

【0031】

少なくとも1つの実施形態では，1つ以上の開口パターンを付与する工程は，前記結合ウェブを複数の水噴射工程によって，それぞれ所望のパターンを有する対応するスクリーン上で液圧処理することを含み，前記複数の水噴射工程は，前記積層体を，約80～160バールの第1の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第1の水噴射工程と；前記積層体を，約80～160バールの第2の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第2の水噴射工程と；前記積層体を，約80～160バールの第3の圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす第3の水噴射工程とを含み，前記第1の水噴射工程は，前記複数のウォータージェットのサブセットを80バールに保つことを更に含み，前記積層体は約5重量%のメルトプローン繊維を含む。少なくとも1つの実施形態では，1つ以上の開口パターンは，不織布ウェブに第1の開口パターンを付与することで形成された少なくとも第1の開口が，不織布ウェブに第2の開口パターンを付与することで形成された少なくとも第2の開口と同じ位置に形成されるように位置決めされる。10

【0032】

少なくとも1つの実施形態では，第1の開口と第2の開口は大きさが異なる。

【0033】

少なくとも1つの実施形態では，第2の開口パターンを付与することで不織布ウェブに形成される少なくとも第3の開口は，第1の開口パターンを付与することで不織布ウェブに開口が形成されなかった位置に形成される。20

【0034】

例示的な実施形態では，不織布積層体は，スパンボンド繊維からなる第1及び第2の外側不織布層と，メルトプローン繊維からなる第3の内側不織布層とを備え，不織布積層体は結合面積割合が10%以上である規則的な結合パターンで熱結合され，不織布積層体は規則的なパターンに配置された複数の開口を含む。

【0035】

少なくとも1つの実施形態では，開口パターンにおける開口の平均径は第1の方向に沿って増加する。

【0036】

少なくとも1つの実施形態では，開口パターンにおける開口の頻度は第1の方向に沿って増加する。30

【0037】

少なくとも1つの実施形態では，不織布積層体は，
スパンボンド繊維を含む第1及び第2の外側不織布層と；
メルトプローン繊維を含む第3の内側不織布層とを備え，
前記不織布積層体は，10%以上の結合面積割合を有する規則的な結合パターンで熱結合され，
前記不織布積層体は液圧処理され，40

前記第3の内側層の坪量は少なくとも5グラム毎平方メートル(gsm)であり；及び
前記不織布積層体は4.0以上の摩耗率及び6.0グラム(g)以下のハンドルオーメーター(Hand-O-Meter)(HOM)による平均測定値を有する。

【0038】

少なくとも1つの実施形態では，前記第3の内側層の坪量は，少なくとも10グラム毎平方メートルである。

【0039】

少なくとも1つの実施形態では，前記第1及び第2の外側不織布層の前記スパンボンド繊維は，ポリプロピレン，及び少なくとも5重量%のプロピレン系エラストマーを含み；前記不織布積層体は6.0グラム(g)以下のハンドルオーメーターによる平均測定値(HOM)を有する。50

【 0 0 4 0 】

少なくとも 1 つの実施形態では、前記不織布層の少なくとも 1 つの前記纖維はスリップ剤を含む。

【 0 0 4 1 】

本発明の他の特徴及び利点は、以下の詳細な説明及び添付図面によって明らかに分かるであろう。

【 0 0 4 2 】

本発明の上記及び関連する目的、特徴及び利点は、添付図面と併せて理解された時に、以下の好適であるが具体的な本発明の実施形態を参照してより完全に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 4 3 】

【図 1】本発明の第 1 の例示的な実施形態に係る、不織布を液圧処理して開口するシステムの代表図；

【図 2 A】本発明の第 2 の例示的な実施形態に係る、不織布を液圧処理及び／又は開口するためのシステムの代表図；

【図 2 B】本発明の第 3 の例示的な実施形態に係る、不織布を液圧処理及び／又は開口するためのシステムの代表図；

【図 3】本発明の例示的な実施形態に係る、不織布の選択的な評価と共に、プロセスパラメータ及び条件下で形成された、液圧処理された不織布についての選択的な結果の表；

【図 4 A】本発明の例示的な実施形態に係る、図 3 に反映されたプロセスパラメータ及び条件下にて液圧処理された不織布の顕微鏡写真；

20

【図 4 B】本発明の例示的な実施形態に係る、図 3 に反映されたプロセスパラメータ及び条件下にて液圧処理された不織布の顕微鏡写真；

【図 4 C】本発明の例示的な実施形態に係る、図 3 に反映されたプロセスパラメータ及び条件下にて液圧処理された不織布の顕微鏡写真；

【図 5】本発明の例示的な実施形態に係る、不織布の選択的な評価と共に、プロセスパラメータ及び条件下で形成された、液圧により開口された不織布の選択的な結果の表；

【図 6】図 4 A～図 4 C の例と比較された不織布の顕微鏡写真；

【図 7 A】本発明の例示的な実施形態に係る、図 5 に反映されるプロセスパラメータ及び条件下で形成された液圧により開口された不織布の顕微鏡写真；

30

【図 7 B】本発明の例示的な実施形態に係る、図 5 に反映されるプロセスパラメータ及び条件下で形成された、液圧により開口された不織布の顕微鏡写真；

【図 7 C】本発明の例示的な実施形態に係る、図 5 に反映されるプロセスパラメータ及び条件下で形成された、液圧により開口された不織布の顕微鏡写真；

【図 8】本発明の例示的な実施形態に従って液圧処理された不織布の、未処理の不織布と比較した選択的な試験結果の表。

【 0 0 4 4 】**詳細な説明**

本発明は、不織布を液圧処理して開口を付与するための改善された技術、及び、それらの方法を用いて製造された不織布を対象としている。

40

【 0 0 4 5 】

本発明に係る、液圧処理された、及び／又は開口パターンを有して形成された不織布ウェブは、使い捨て吸収性物品における使用に特に適している。本明細書中に使用するように、用語「吸収性物品」は、流体及び固体物質を吸収して収容する物品を指す。例えば、吸収性物品を体に当てる、又は体に近接して配置して、体から排出される様々な滲出物を吸収かつ収容してもよい。吸収性物品は、幼児用おむつ、成人用失禁製品、及び女性用ケア製品など着用される物品、又は使い捨てガウン及びアンダーパッド(chucks)などの製品を用いる医療のための、流体及び固体物質を吸収するために用いられる衛生製品であってもよい。特に不織布はトップシートなどの体に接触する層として、又はその一部として使用することができる。不織布はまた、吸収性物品などのアイテムを封入又は包装するた

50

めに用いられてもよい。用語「使い捨て」は、本明細書中にて、洗濯される又は別 の方法で吸収性物品として再度保管又は再利用されるように意図されておらず、代わりに一度の使用後に廃棄され、好ましくはリサイクル、堆肥化、あるいは環境に適合する方法で廃棄されるように考えられる吸収性物品を説明するために用いられる。

【 0 0 4 6 】

本明細書中に使用される用語「不織布、シート、層又はウェブ」は、編まれた布又は織られた布とは対照的に、個々の纖維、フィラメント、又は糸が平坦材料を形成するように実質的にランダムに配置された構造を意味する。不織布の例としては、メルトプローンウェブ、スパンボンドウェブ、カードウェブ、エアレイドウェブ、ウェットレイドウェブ、及びスパンレースウェブが挙げられる。複合不織布は、2つ以上の不織布層を備える。

10

【 0 0 4 7 】

本明細書中に使用される用語「スパンボンド纖維」は、10～30マイクロメートルの範囲内の平均径を有する、実質的に連続する纖維又はフィラメントを意味する。スプリット化する前の、10～30マイクロメートルの範囲内の平均径を有するスプリット可能な二成分又は多成分纖維も含まれる。

【 0 0 4 8 】

本明細書中に使用される用語「メルトプローン纖維」は、10マイクロメートル未満の平均径を有する実質的に連続的な纖維又はフィラメントを意味する。

【 0 0 4 9 】

本発明の例示的な実施形態は、摩耗性能を損なうことなく材料の触感を更に向上させるためにMB(メルトプローン)及び/又はSB(スパンボンド)纖維の直径を変更することを含んでもよい。

20

【 0 0 5 0 】

本発明の例示的な実施形態は、少なくとも1つの第2の纖維の層(好ましくはスパンボンド)に結合された少なくとも1つの第1の纖維の層(好ましくはメルトプローン)を備える多層複合布を含み、第2の纖維の層のメジアン纖維径は第1の纖維の層のメジアン纖維径よりも少なくとも1.3倍大きい。例示的な不織布は、移動する収集面上に1つ以上のスパンボンド纖維の層、その次に1つ以上のメルトプローン纖維の層を連続的に堆積させることで、直線状に並んで形成することができる。組み立てられた層は、2つのカレンダーロール間に形成されたカレンダーニップにその層を通すことで、熱結合することができる。カレンダーロールはそれぞれ加熱されていてもよく、加熱されていなくてもよい。カレンダーロールはそれぞれパターンを有していてもよく、平滑であってもよい。あるいは、層は超音波的、接着的に、又はスルーエア結合によって結合されてもよい。代替的な実施形態では、個々の層は事前に形成されて任意選択的に結合され、巻き上げロール上に布を巻き付けることなどで個々に収集されてもよい。次に個々の層は、後に積層されることにより組み立てて結合させることで、複合布を形成することができる。

30

【 0 0 5 1 】

実施形態では、基布は、布が外側にスパンボンド層、内側にメルトプローン層を有する、スパンボンド及びメルトプローンの両方の単一又は複数ビームによって製造され得る「SMS」構造であってもよい。本発明の実施形態によれば、基布は、液圧処理される前に、熱でパターン結合される。理論に縛られることなく、熱による結合は纖維を比較的定位置に固定させ、それにより、ウォータージェットで引き起こされる纖維の動きを制限すると考えられている。このことによって、スパンボンド層と熱結合との一体性が比較的密接に保たれながらも、メルトプローン纖維の破壊又は変形を引き起こす。破壊又は変形されたメルトプローン纖維はスパンボンド纖維と絡合するが、熱結合は損なわれていないままであるために、メルトプローン纖維はまだ基布に熱結合されたままとなる。理論に縛られることなく、スパンボンド纖維のメルトプローン纖維との絡合は、スパンボンド層が著しく劣化することなく、スパンボンド纖維の巻き付き動作は、材料の嵩を増大させる。また、スパンボンド纖維の巻き付き動作は、材料の嵩を増大させる。嵩をこのようにして増大させるために使用される液圧処理は、絡合を増大させることとは対照的に、水力拡張と

40

50

して知られている。本明細書中に使用される用語「水力拡張」は、不織布に液圧エネルギーがかけられることで、柔軟性のみならず厚さが共に水力拡張前と比較して増大するプロセスを指す。好ましくは、厚さが少なくとも 50 % 増加する。水力拡張プロセスは、本明細書に参照によって組み込まれる米国特許第 7,858,544 号に詳しく記載されている。更に、MB 繊維が外側表面に向かって移動されることで、材料の触感が向上すると考えられている。有孔布では、メルトローン纖維の絡合は開口の端の明確さを向上させる。

【 0052 】

本発明のプロセスの実施形態を図 1 に示す。最初に、スパンボンドビーム 2、メルトブローンビーム 3、及びスパンボンドビーム 4 を用いて、コンベヤーベルト 8 上に不織布ウェブ（以後、「布」又は「基布」とも称される）6 を形成する。ウェブ 6 は次に、カレンダーロール 10 及び 12 を用いて結合される。本発明の更なる例示的な実施形態によれば、ビーム 2、3、4 それぞれに対応する複数の要素をシステムに組み込んで、例えば複数のメルトブローン層を堆積させて S M M S 又は S M M M S 布を形成するように、複数の対応するウェブ 6 の層を形成してもよい。本発明の例示的な実施形態によれば、メルトブローン纖維はウェブ 6 の総重量の 2 % ~ 35 % を構成してもよい。

【 0053 】

本発明の例示的な実施形態によれば、スパンメルト不織布ウェブは、動いているコンベヤーベルト 8 にランダムな分布で載置された連続フィラメントから製造される。樹脂ペレットを加熱下で処理してメルトとし、次に紡糸口金（又は紡糸ビーム 2 及び 4）を通じて供給して、延伸装置（図示せず）を用いて数百ものフィラメントを生成してもよい。前記のとおり、複数の紡糸口金又はビーム（縦一列のブロック）を、例えば紡糸ビーム 2 及び 4 のそれぞれに対応するスパンボンド纖維の密度を増加させるのに用いてもよい。流体のジェット（空気など）がビーム 2 及び 4 からの纖維を伸張させ、次に纖維は動くウェブ（コンベヤーベルト）8 上に吹き付けられるか搬送され、そこで纖維は載置されてウェブ 8 に吸引ボックス（図示せず）によってランダムなパターンで吸引され、布構造 6 を生成する。メルトブローン層は、紡糸ビーム 2 及び 4 によって載置されたスパンボンド層の間のメルトブローン機構（又は「ビーム」）3 によって堆積されてもよい。メルトブローン（MB）層はメルトブローされてもよいが、他の多種多様な既知のプロセスによって形成されてもよい。例えば、メルトブロープロセスは金型に熱可塑性ポリマーを挿入することを含む。熱可塑性ポリマー材料は、金型の中の複数の微細管を通じて押出されて、纖維を形成する。纖維は高速ガス（例えば、空気）流の中に流入し、それにより溶融熱可塑性ポリマー材料の流れが減衰されてマイクロファイバー径までその直径を減少させ得る。メルトブローン纖維はビーム 3 によって、紡糸ビーム 2 により載置されたスパンボンド層の上に準ランダムに堆積されて、メルトブローンウェブを形成する。複数の金型がブロック内に隣接して配置されて、不織布 6 の幅全体に亘って十分な纖維を生成して、纖維の被覆率を上げるために 2 つ以上のブロックを縦一列に用いてもよい。メルトブローン纖維は堆積される時には粘着性であってもよく、それによりウェブのメルトブローン纖維間でいくらかの結合が得られる。

【 0054 】

好適な実施形態では、ウェブ 6 を形成するのに使用される纖維は熱可塑性ポリマーであり、例としては、ポリオレフィン、ポリエステル（例えば、ポリ乳酸、即ち「PLA」）、ポリアミド、そのコポリマー（オレフィン、エステル、アミド又は他のモノマーを有する）及びそれらのブレンドが挙げられる。本明細書中に使用されるとおり、用語「ブレンド」は、少なくとも 2 つのポリマーの均一な混合物、又は二成分纖維などの少なくとも 2 つの物理的に区別されるポリマーの非均一な混合物を含む。好ましくは、纖維はポリオレフィンからなり、例としてはポリエチレン、ポリプロピレン、そのプロピレン - ブチレンコポリマー及びそれらのブレンドを含み、例えば、エチレン / プロピレンコポリマー及びポリエチレン / ポリプロピレンブレンドが挙げられる。高結晶度及び低破断伸びを有する樹脂もまた、より容易に破壊する可能性によって好適であり得る。他の処方の変更、例えば、より破壊しやすい及び / 又は永久に変形しやすく、よって、より良好に開口するスパ

10

20

30

40

50

ンボンド纖維を提供するための CaCO₃ の追加も採用され得る。本発明の例示的な実施形態によれば、基布もまた、短纖維及び / 又はパルプ纖維を含んでもよい。

【 0 0 5 5 】

例示的な実施形態によれば、ウェブ 6 はローラ 1 0 及び 1 2 を介して熱を用いてカレンダー結合されてもよい。更に、低圧カレンダリングの結果として、又は初期のウェブ形成中に、メルトプローン纖維がビーム 2 及び 4 のスパンボンド纖維に接着するために十分に高い温度に保持され続けることによって、(ビーム 3 からの) メルトプローン纖維によつてある程度の結合が付与されてもよい。ローラ 1 0 及び 1 2 の一方又は双方は、機械加工、エッティング、彫刻又は別の方法によってその周面に凹凸領域のパターンを有してもよく、ニップルにてウェブ 6 に与えられた結合圧が凸部の外表面に集中し、凹部領域では低減されるか実質的に排除されてもよい。本発明の例示的な実施形態によれば、ローラ 1 0 及び 1 2 は、結合パターンを画定する結合ロール 1 2 を有するカレンダー 1 0 であってもよい。本発明の例示的な実施形態に係り、結合ロール 1 2 によって画定される結合パターンは 10 % 以上の結合面積割合を有していてもよい。共同保有された、それぞれ参照によって本明細書に組み込まれる米国特許番号第 6,537,644 号、同第 6,610,390 号、及び同第 6,872,274 号は、融着結合の非対称的なパターン(つまり、異方性又は非対称のパターン)を有する不織布を開示している。結合は一方向に伸張する閉鎖形状であってもよく、(a) 一方向軸に沿って平行に配向された、(b) 一方向軸に沿って隣接する閉鎖形状を横切って配向された、及び(c) 近接する閉鎖形状を有して、一方向軸に沿って伸張する閉鎖構成をその間に形成するように配向されたセットの、閉鎖形状からなる群より選択されてもよい。あるいは、ウェブ 6 は超音波結合又はスルーエア結合されてもよい。結合の程度は、使用される液圧処理の種類によって変化してもよい。例示的な実施形態では、良好に結合された S M S ウェブ 6 が液圧処理に供されてもよく、その結果、メルトプローン層の纖維がスパンボンド纖維と結合するスパンボンド層の水力拡張が得られる。ポリプロピレン纖維から主に製造された例示的な S M S ウェブとしては、約 90 N/m の結合圧力及び約 150 °C の温度を用いることで「良好な結合の」パターンを得られ得る。理論に縛られることなく、結合の程度が増加することで、より均一なスパンボンド層を得ることができ、それによりウェブ 6 の外見を改善させると考えられている。別の実施形態では、タック結合又は中間結合された S M S ウェブ 6 は、液圧処理に供されて複数の開口を形成してもよい。ウェブ 6 はまた、開口される前に水力拡張されてもよい。結合の程度がより緩やかであると、布が高耐摩耗性を有するよう十分な一体性を与えるながらも、結合箇所が開口の形成を妨害するのを防止すると考えられている。ポリプロピレンから主に製造された S M S ウェブについて、説明されている緩やかな程度の結合は、20 N/m ~ 60 N/m の範囲内の結合圧力を用いて得ることができる。

【 0 0 5 6 】

本発明の実施形態によれば、ウェブ 6 は次に、複数のウォータージェット噴射器 1 6 a, 1 6 b, 及び 1 6 c を用いて液圧処理される。図 2 A に図示する要素 1 6 a, 1 6 b 及び 1 6 c はそれぞれ、対応する所定の構成における複数の噴射器のセットを表してもよい。本発明の例示的な実施形態によれば、ウェブ 6 は噴射器 1 6 a ~ 1 6 c の下にコンベヤー 2 2 によって運搬され、布に対して高圧ウォータージェットが作用して布を貫通する。対応する水シンク、又はバキュームなどの 2 0 a, 2 0 b 及び 2 0 c を各噴射器(セット) 1 6 a ~ 1 6 c の位置の下に配置して脱水することにより布 6 を乾かしてもよい。次に、不織布ウェブ 6 は赤外線乾燥機又は他の乾燥技術(例えば、空気乾燥)によって纖維状ウェブに熱風を吹き通すことで乾燥されてもよい。

【 0 0 5 7 】

本発明の例示的な実施形態によれば、コンベヤー 2 2 は、例えば 1 つ以上のスクリーンとして作用する対応するスリーブ 1 8 を有する 1 つ以上のドラム 1 4 を用いて布 / ウェブ 6 がそれぞれの水噴射器 1 6 a ~ 1 6 c によって液圧処理されている間に布 / ウェブ 6 を支持する、それぞれ所定のパターンを有する 1 つ以上のスクリーンを組み込んでもよい。スクリーン(複数可)は、開口を布 / ウェブ 6 に付与する開口パターンを備えていてもよ

10

20

30

40

50

い。本発明の実施形態によれば、3つよりも少ない数の噴射器16a～16cのセットが、布／ウェブ6を液圧処理する及び／又はそれに開口を付与するために用いられてもよい。図3及び図4を参照して以下により詳しく記載するように、水噴射器16a～16cは個々の水圧に設定されてもよい。

【0058】

本発明の例示的な実施形態によれば、液圧処理及び開口を付与するために、約80～200バールの圧力を用いてもよい。

【0059】

図2A及び図2Bは、SMS又はSM布に液圧処理する及び／又は開口を付与するために1つ又は複数のドラムを用いる本発明の例示的な実施形態を図示している。同様の要素には図1のものと同一の参照番号が付されており、これらの要素の繰り返される詳細な説明をここでは省略する。

10

【0060】

図2Aに示すように、スパンボンドビーム2、メルトローンビーム3、及びスパンボンドビーム4を用いて、コンベヤーベルト8上に基布6を形成してもよい。ウェブ6は次に、カレンダーロール10及び12を用いて結合されてもよい。ここでも、本発明の更なる例示的な実施形態によれば、ビーム2、3、4のそれぞれに対応する複数の要素をシステムに組み込んで、ウェブ6の複数の対応する層を形成してもよい。例えば、複数のメルトローン層を堆積させてSMMSS又はSMMMS布を形成してもよい。本発明の実施形態に係り、基布／ウェブ6は次に1つ以上のウォータージェット噴射器16のセットによって液圧処理される。また、その後、開口パターンを有する1つ以上のドラム14及び複数のウォータージェット噴射器16を用いて、不織布ウェブ6に開口を液圧的に形成してもよい。本発明の例示的な実施形態によれば、ドラム14はスリープ18で覆われていてもよい。スリープ18は金属又はプラスチック製であってもよく、布／ウェブ6を支持する所定のパターンを有する。本発明の例示的な実施形態によれば、所定のパターンは開口パターンを含んでもよく、開口パターンは25%以上の開口面積割合を有してもよい。開口の平均径はおよそ500～5000マイクロメートルであり得る。ウェブ6はドラム14の周りに巻き付けられ、噴射器16の下を通過すると、高圧ウォータージェットが布に対して作用して布を貫通して、布6の下のスリープ18のパターンに従って布を変形させる。各噴射器16の位置の下に水シンク又はバキュームスロット／エリア20を配置して脱水する、又は開口を通過させてもよく、それによって基布（ウェブ6）を処理する、又は布6の下にあるスリープ18に対応するパターンに開口を形成してもよい。不織布ウェブ6はその後、赤外線乾燥機又は他の乾燥技術（例えば、空気乾燥）によって、纖維状ウェブに熱風を吹き通すことで乾燥されてもよい。

20

【0061】

図2Aに示すように、開口の形成は1つのドラム14上で行われてもよく、少なくとも1つの、好ましくは複数のウォータージェットビーム（噴射器16）を設け、後続のドラムが開口パターンの明確さを妨害しないようにしててもよい。続くドラムは低圧ウォータージェットを使用して、切れた纖維を絡合させる、及び／又は開口を横切って纖維又は「ウォッシュ」纖維の方向を変えることなくウェブの一体性を向上させてもよい。

30

【0062】

図2Bに示すように、MB層は、紡糸ビーム2及びアセンブリ3を介してSB層に堆積される。また、要素2及び3に対応する複数のプロックが纖維被覆面積に用いられてもよい。より低い温度でMB層に直接接触するために、より高い温度の彫刻されたカレンダーロール12に対応して平滑なカレンダーロール10が使用されてもよい。図2Bに更に示すように、複数のドラム14a及び14bを、水噴射器16a及び16b、スリープ18a及び18b、並びに集水器20a及び20bに対応して用いて、不織布ウェブ6を処理する又はそれに開口を形成するために複数の工程を提供してもよい。本発明の例示的な実施形態によれば、スリープ18a及び18b上の開口パターンは、ドラム14a及び14bにわたって位置決めしてもよく、それにより、第2のドラム14bを用いることで開口

40

50

部の形成の寸法明確性及び三次元構造が更に改善される。言い換えると、スリープ 18 a 及び 18 b の開口パターンの位置決めは、第 1 のドラム 14 a 上に形成された開口を第 2 のドラム 14 b 上の対応する孔の上に直接配置できるようにする。更なる例示的な実施形態によれば、水噴射器 16 a 及び 16 b の 2つより多くのセットを、このような追加の水噴射器のセットを収容するための対応するアセンブリと共に採用してもよい。実施形態では、開口パターンもまた、結合パターンと共に位置決めされてもよく、それにより、実質的に限定的 (exclusive) となる、つまり結合部と開口との間の重複が最小限となる。

【 0 0 6 3 】

実施形態では、液圧処理は、ウェブ 6 を、1 秒当たり約 80 ~ 160 バールの圧力範囲の複数のウォータージェットにさらす水噴射工程を 3 つまで含むことができる。3 つの水噴射工程を有する別の実施形態では、第 1 の噴射工程におけるウォータージェットのサブセットは、1 秒当たり約 80 バールに保たれてもよい。

10

【 0 0 6 4 】

実施形態では、異なる特性の開口が形成されてもよい。具体的には、開口の大きさ及び形状が異なってもよい。例えば、異なる大きさの開口が規則的なパターンで並んでいてもよい。不織布の視覚特性が不織布の下にある層の視覚特性と異なるいくつかの用途では、開口は勾配又は図形若しくは形状などの他のグラフィカルな要素を形成するように構成され得る。実施形態では、有孔不織布の特性は、不織布の異なる領域間での開口率、頻度、及び開口の大きさの違いの結果として多様であってもよい。このような不織布の例としては、開口径が前方から後方にかけて増加して固体物の浸透(transmission)を向上させる、おむつのトップシートで使用される有孔不織布が挙げられる。あるいは、開口径を同じに保ちながらも開口の頻度を不織布積層体の長さに沿って増やすことができる。

20

【 0 0 6 5 】

基布 6 を液圧処理ユニットに供給する前におよそ華氏 100 度超に予熱することが好ましく、液圧処理ユニットは、他の要素の他に、コンベヤー 22 (及び / 又はドラム 14)、水噴射器 16、及び集水器 20 を備え得る。ウェブ 6 の予熱は、熱カレンダーユニット (ローラ 10 及び 12 など)、赤外線ユニット、熱風器、又はそれらの組み合わせを用いて行われ得る。更に、液圧処理ユニットで使用される水、すなわち、噴射器 16 からの水は、加熱されていてもよい。ウェブ 6 を予熱することでメルトプローン層をより柔軟にし、それにより低いウォータージェット圧での改善された特徴及びより良い開口の明確さ、並びに纖維の破断の抑制に繋がる。

30

【 0 0 6 6 】

実施形態では、スパンボンド層及びメルトプローン層の一方又は双方が、個々のウェブ層のいずれか / 全てに 1 つ以上のメルト内親水性添加物を有する。ベースポリマーウェブに付与されたこの親水性は、個々の PP フィラメントにいくらかの量の水を水流絡合プロセスの予備絡合段階中に吸収させることを可能にする。吸水率の増加によってより高い可撓性が得られ、それはより低いウォータージェット圧でのより良い開口の明確さ及び纖維の破断を最小限にすることに繋がる。

30

【 0 0 6 7 】

例示的な実施形態では、スパンボンド纖維は柔軟性を向上させるために添加物を含む。このような添加物の例としては、ランダムコポリマー (例えば、Total (商標) 7860 (TotalSA)、Moplen (登録商標) RP348SK (登録番号第 0711971 号, PolyMirae のライセンス下にて lyondellbasell より) など)、スリップ剤 (例えば、PolyVel (登録商標) S-1519, S-2446 (登録番号第 1423496 号, PolyVel, Inc. より))、及び他の柔軟剤 (例えば、Techmer (登録商標) PPM11790 (登録番号第 3001764 号, TechmerOM, LLC より)、Accurel (登録商標) ga300 (登録番号第 1141925 号, ArmakCo. より))、又は FW505, FW515 (KeimeiPlastifizierungTechnik (Yantai) Co., Ltd. より)) が挙げられる。上記のものなどの添加物は、表面の感触及び例えば吸収率などの物理的性能を修正するために、MB 纖維に添加されてもよい。例示的な実施形態では、SMS 構造を有する基布は、総ウェブ重量の 2 ~ 30 %、より好ましくは総ウェブ重量の 3 ~ 15 %、

40

50

最も好ましくは総ウェブ重量の約5%の量のメルトプローン繊維を含む。

【0068】

本発明の例示的な実施形態では、例えば要素10及び12に類似するローラを使用する第2のカレンダリング工程を用いて、開口形成プロセスの後にウェブ6を更に熱結合して、ウェブの一体性及び/又はばらの繊維への損傷を低減してもよい。このような工程は、130～150及び30～90N/mmの圧力範囲での密封熱処理で行われ得る。ばらの繊維端を最小限にするために局所処理を用いてもよい。あるいは、更なる熱結合を提供するためにエアスルー結合を用いてもよい。

【0069】

例示的な実施形態では、上記プロセスの結果として得られた不織布ウェブは、10%より多い、好ましくは15%より多い、より好ましくは16%～22%の範囲内、及びより好ましくは18%～20%の範囲内の結合面積割合を有し得る。不織布ウェブの「結合面積割合」は、結合跡がウェブの総表面積に対して占める面積の比率をパーセンテージで表したものであり、本明細書中に記載の結合面積割合法にしたがって測定されている。結合面積割合を測定するための方法は、本明細書に参照によって組み込まれる米国特許第8,841,507号に記載されている。不織布ウェブはまた、およそ10%～40%の範囲内の開口面積%を有してもよい。例示的な不織布ウェブは、開口面積対結合面積の比率が3：1～1：1の間である。

10

【0070】

実施形態では、不織布ウェブの開口は具体的な基準に基づいて特徴付けられてもよい。例示的な実施形態では、開口の端部は、不透明度、反射率又は色の1つ以上において、不織布ウェブの残りの表面と異なり得る。例示的な実施形態では、不織布ウェブは、シートの表面が不織布の開口を通じて見えるように、シートの上に積層されてもよい。シートは、膜、不織布、織布又は複合体であることができる。例示的な実施形態では、不織布ウェブの開口を通じて見えるシートの面積は、不透明度、反射率又は色の1つ以上において開口の端部とは異なり得る。更に、不透明度、反射率又は色の1つ以上の勾配が、不織布ウェブの表面、開口の端部、及び不織布の開口を通じて見えるシートの領域によって形成されてもよい。

20

【0071】

不織布ウェブ6は不織布積層体の中に組み込まれ得る。不織布積層体は、スパンボンド繊維及びメルトプローン繊維などの連続繊維の追加の層を含んでもよく、スパンボンド-メルトプローン-スパンボンド積層体などの複合不織布を含んでもよい。不織布積層体はまた、ステープル繊維などの短繊維を含んでもよく、又はパルプ繊維を含んでもよい。これらの短繊維はカードウェブ又は組織シートなどの圧密ウェブの形態であってもよく、又は最初に圧密されていなくてもよい。不織布積層体はまた、微粒子形態又は繊維形態のいずれかの超吸収性材料を含んでもよい。積層体は、熱結合、超音波結合、化学結合、接着結合、及び/又は水流絡合を含むがこれらに限定されない従来の手段によって形成されてもよい。本発明の実施形態によれば、ウェブ6は、吸収性物品のトップシート、吸収コア、又はバックシートとしての使用のための、上記の1つ以上のプロセスの結果で得られた不織布積層体を形成することができる。

30

【0072】

本発明の例示的な実施形態にしたがって製造された液圧処理された不織布の例は、図3及び図5に示す表に含まれている。図に示すように、サンプルはT番号(又は試験番号)と共にベース不織布の対応する説明、不織布の坪量(BW)をgsm(グラム毎平方メートル)にて、搬送速度をメートル毎分(mp m)にて、使用される水噴射器セットの数(C1, C2, 及びC3; ストリップ構成、水圧(バールにて)、及び水噴射器セットそれぞれに使用されるスクリーン構成と共に)、乾燥機の使用有無、及び得られたサンプルの視覚的な耐摩耗性の比較評価によって識別されている。図3及び図5に示す結果についてのプロセスにおいてベース不織布に使用された材料は、対応する数字識別子を有する、以下の表1に示すものと対応する。

40

50

【表 1】

材料 1	30 gsm SMS
材料 2	30 gsm SMS
材料 3	30 gsm SMS
材料 4 a	30 gsm SMS
材料 4 b	30 gsm SMS
材料 5	35 gsm SB

10

【0073】

材料 1 は、メルトブローン纖維（30重量%）で結合されて30gsm（グラム每平方メートル）のSMS構造を形成する、ポリプロピレンのスパンボンド材料を有する30gsmのSMS積層体であった。材料 2 ~ 4 b は、Vistamaxx（登録商標）7020BF（ExxonMobilCorporationより、登録番号第3074180号）を25%，及び2500ppmのエルカ酸アミドを有する、ポリプロピレンからなるスパンボンド層及びポリプロピレンからなるメルトブローン層を有した。材料 2 については、積層体はメルトブローン纖維が30重量%であった。材料 3 については、積層体はメルトブローン纖維が12重量%であった。材料 4 a 及び 4 b については、積層体はメルトブローン纖維が5重量%であった。材料 5 は35gsmのポリプロピレンスパンボンド布であった。

20

【0074】

図3に示すように、上記表1に識別されたものに対応するそれぞれの実施例で使用される材料は、更に以下のパラメータに対応する結合条件（タック結合、中間結合、及び良好な結合）を識別する。

30

【0075】

材料 1（中間結合）：彫刻ロール = 150，平滑ロール = 150，圧力 = 60 N/mm

【0076】

材料 2（タック結合）：彫刻ロール = 145，平滑ロール = 145，圧力 = 30 N/mm

【0077】

材料 3（タック結合）：彫刻ロール = 145，平滑ロール = 145，圧力 = 30 N/mm

40

【0078】

材料 4 a（タック結合）：彫刻ロール = 145，平滑ロール = 145，圧力 = 30 N/mm

【0079】

材料 4 b（良好な結合）：彫刻ロール = 152，平滑ロール = 152，圧力 = 90 N/mm

【0080】

更に、図3の表に反映されるように、不織布を液圧処理するために使用される水噴射器セット（C1, C2, 及び C3）と共に用いられるストリップ及びスクリーンは以下のと

50

おりである。

【0081】

ストリップ：1R：1列の非常に小さな孔がその幅にわたって開けられた金属ストリップであり，そこから高压水流が流れてウォーターニードルを生成して不織布及び紙に当たり，纖維を絡合させる。

【0082】

ストリップ：2R及び2Rb：2列の非常に小さな孔がその幅にわたって開けられた金属ストリップであり，そこから高压水流が流れてウォーターニードルを生成して不織布及び紙に当たり，纖維を絡合させる。

【0083】

スクリーン - MSD：液圧のウォーターニードルが材料に適用される，液圧ジェットレスユニット内のドラムの上に嵌合する金属のスリーブ。直径300マイクロメートルの，1平方センチメートル当たり100孔。開口領域8%。

10

【0084】

スクリーン - AS1：スクリーンを通る水流に基づいて不織布へのパターン生成を可能にする孔のマトリックスを有する金属スリーブ 平均開口径は $1\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$ ，MD(横方向に直交方向)×CD(縦方向に直交方向)。

【0085】

スクリーン - AS2：スクリーンを通る水流に基づいて不織布へのパターン生成を可能にする孔のマトリックスを有するワイヤーメッシュスリーブ 平均開口径は $0.9\text{ mm} \times 1.5\text{ mm}$ ，MD×CD。

20

【0086】

スクリーン - AS3：スクリーンを通る水流に基づいて不織布へのパターン生成を可能にする孔のマトリックスを有する金属スリーブ 平均開口径は $3\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ ，MD×CD。

【0087】

図3に示す結果は，それぞれのプロセスに使用されるベース不織布と比較した，これらのサンプルの快適触感パラメータに関する。パラメータは，得られた坪量(BW)，cfm(平方フィート毎分)でのAP(空気透過率)，厚さ，N/cm(ニュートン每センチメートル)でのCDT(縦方向に直交方向の引張強さ)，グラム(g)でのMDHOM(横方向に直交方向のハンドルオーメーター)，CDHOM(縦方向に直交方向のハンドルオーメーター)，AvgHOM(平均ハンドルオーメーター)，動的摩擦係数(COF)，及び「視覚的な摩擦」耐性を含む。

30

【0088】

不織布材料のハンドルオーメーター(HOM)剛性は，WSP試験法90.3に少しの変更を行ったうえで行われる。「手触り」の質は，シート材料の表面摩擦及び曲げ剛性による耐性の組み合わせであると考えられている。この試験方法に用いられる機器は，Thwing Albert Instrument Co.より入手可能である。この試験方法では，HOM測定には $100 \times 100\text{ mm}$ のサンプルが用いられ，得られた最終読み取り値は，WSP試験法90.3にしたがって読み取り値を倍にするのではなく，「そのまま」のグラム数で報告された。平均HOMは，MD及びCDのHOM値の平均を取ることで得られた。典型的には，HOM値が低いと柔軟性と可撓性が高くなり，高いHOM値は不織布の柔軟性と可撓性が低くなることを意味する。

40

【0089】

引張強さの測定はWSP法，具体的にはWSP110.4(05)Bにしたがって，Instron社の試験機器を用いて行われる。測定はMDとCD方向の両方でそれぞれ行われる。CD引張強さ(CDT)(ニュートン每センチメートル(N/cm)にて)及び伸張率(CDE)(パーセンテージ%にて)を，図3の結果の表に報告する。

【0090】

空気透過性及び厚さの測定など，他の報告された特性は，ASTM又はINDA規格の

50

試験方法にしたがって判定された。

【0091】

「摩耗率」耐性パラメータは、布サンプルの表面の耐摩耗性のNuMartindale摩耗計測を指し、本明細書に参照によって組み込まれるASTMD4966-98にしたがって行われる。NuMartindale摩耗試験は、各サンプルに、Martindale摩耗及び剥離試験機を用いて各サンプルで40～80の摩耗サイクルを行うことで行われた。試験結果は、全ての摩耗サイクルが完了した後、又はテストサンプルが破壊された後に報告された。好ましくは、材料の表面に視覚的な変化はないべきである。

【0092】

各サンプルについて、NuMartindale摩耗の次に、摩耗率は視覚的な1～5の尺度に基づいて判定された。なお、尺度は以下のとおりに定義される。

10

5 = 優 = 非常に少ない量の纖維が構造から取り除かれたか、まったく取り除かれなかった。

4 = 良 = 毛玉又は小さな糸の形態であり得る低レベルの纖維。

3 = 可 = 中レベルの纖維及び大きな糸又は複数の糸。

2 = 不可 = 簡単に取り除くことができる高レベルの緩い糸。

1 = 劣 = 著しい構造欠陥、孔、容易に取り除くことができる大きな緩い糸。

【0093】

図3に示すように、試験4b.9, 4b.10, 及び4b.11はそれらのベース不織布（表1の材料4b）に対してほとんどのパラメータで著しい改善が見られ、最も顕著だったのが摩耗率であった。図3に更に示すように、試験4a.15, 4a.16, 3.9及び3.10もまた、いくらかの改善を示した。

20

【0094】

実施例1（図3の試験4b.9, 4b.10, 及び4b.11）

SMS構造及び30gsm（グラム毎メートル）の坪量を有する不織布を使用した（表1の材料4b）。不織布のスパンボンド層は、エルカ酸アミドとプロピレン系エラストマーとを含むポリプロピレンブレンドから製造された。メルトプローン層は不織布の総重量の5%を構成した。不織布のサンプルは、200mpmでの運搬速度にて、MSDスクリーンの上で3セットの液圧流を用いて、液圧処理された。

20

【0095】

試験4b.9では、3セットの噴射器がそれぞれ80バールの圧力に設定された。試験4b.10では、3セットの噴射器は、1つの80バールの噴射器を除き、それぞれ120バールの圧力に設定された。試験4b.11では、3セットの噴射器は、1つの80バールの噴射器を除き、それぞれ160バールの圧力に設定された。サンプルは改善された厚さ（0.284～0.358mmの範囲内対0.274），CDT, HOM（特にMDHOM），及び摩耗率を示した。図3に反映されているように、これらのサンプルの全てが摩耗率5を示し、平均HOMは6.0g未満（5.1g～5.5g）であった。試験4b.10及び4b.11では、サンプルは更に改善されたAPを示した。

30

【0096】

図4A, 図4B, 及び図4Cは、本発明の例示的な実施形態に係る、図3に反映されたプロセスパラメータ及び条件の下で液圧処理された不織布の顕微鏡写真である。特に、図4A, 図4B, 及び図4Cはそれぞれ、図3に識別されて反映された試験4b.9, 4b.10, 及び4b.11からの不織布の顕微鏡写真である。図4A～図4Cに示すように、不織布は特に好ましい纖維結合及び絡合を含む。

40

【0097】

図5は、このような開口特徴について高い比較評価で反映された特に明確な開口特徴を示した、試験番号（又はT番号）によって識別されたサンプルの結果の表である。図5の表は更に、得られた有孔不織布サンプルの追加特徴を図示している。図5に示すように、材料5のサンプルは上記に定義した「タック結合」に関連付けられた変更パラメータ、つまり、45N/mmにて、かつ130～150で結合された。他のサンプルもまた、30～90N/mmの範囲内の結合圧力で準備された。

50

【0098】

表5に対応して、以下の表2は本発明の例示的な実施形態による水噴射プロセスに用いられた、対応する開口サイズを有するスクリーン（スクリーンID）を示している。

【表2】

スクリーンID	開口サイズ、MD×CD、mm
AS1	1×0.5
AS2	0.9×1.5
AS3	3×2

10

【0099】**実施例2（図5の試験2.4）**

SMS構造を有し、30gsm（グラム每平方メートル）の坪量を有する不織布、具体的には上記表1の材料2を用いた。不織布のサンプルは、MSDスクリーン上で2セットの液圧流をそれぞれ60及び80バールの圧力で、かつAS1スクリーン上で第3のセットの液圧流を100バールで用いて、50mpmの運搬速度で液圧処理した。サンプルは良好な開口、及び摩耗率4を示し、平均HOMは6.0g未満（5.29g）であった。

20

【0100】**実施例3（図5の試験4a.9）**

SMS構造を有し、30gsm（グラム每平方メートル）の坪量を有する不織布、具体的には上記表1の材料4aを用いた。不織布のサンプルは、MSDスクリーン上で2セットの液圧流をそれぞれ60及び80バールの圧力にて、かつAS2スクリーン上で第3のセットの液圧流を150バールで用いて、50mpmの運搬速度で液圧処理した。サンプルは良好な開口、及び摩耗率3を示し、平均HOMは6.0g未満（5.29g）であった。

【0101】**実施例4（図5の試験3.7）**

SMS構造を有し、30gsm（グラム每平方メートル）の坪量を有する不織布、具体的には上記表1の材料3を用いた。不織布のサンプルは、MSDスクリーン上で2セットの液圧流をそれぞれ60及び80バールの圧力で、かつAS2スクリーン上で第3のセットの液圧流を150バールで用いて50mpmの運搬速度で液圧処理した。サンプルは許容できる開口、及び摩耗率2を示し、平均HOMは6.0g未満（4.67g）であった。

30

【0102】

図6は、試験され、図4A～図4Cの試験4b.9、4b.10、及び4b.11の例示的な不織布と比較された不織布の顕微鏡写真である。図6に示すように、不織布は図4A～図4Cに示すものに比べて、劣った纖維結合及び絡合を有する。

【0103】

図7A、図7B、及び図7Cは、本発明の例示的な実施形態に係る、図5に反映させたプロセスパラメータ及び条件下で液圧的に開口を形成された不織布の顕微鏡写真である。特に、図7A、図7B、及び図7Cはそれぞれ、スクリーンAS1、AS2、及びAS3を用いて液圧的に開口を形成された不織布の代表的なサンプルを図示する。

40

【0104】**実施例5（図8）**

図8は、本発明の例示的な実施形態にしたがって製造された液圧処理された不織布の実施例についての追加の結果の表を示している。図8は更に、液圧処理されていないベース不織布を用いた対照サンプルについての結果も含んでいる。表に示すように、ベース不織布は5%MBであり良好な結合の（上記定義のとおりの良好な結合の）22gmsのSMSであった。特に、「SMS」はスパンボンド（SB）層にVistamaxx（登録商標）（70

50

20BF)を15%及びエルカ酸アミドを2000ppm含み、「SMS1」はメルトプローン(MB)層にエルカ酸アミドを5000ppm及びSB層にはVistamaxx(登録商標)を15%及びエルカ酸アミドを5000ppm含み、「SMS2」はSB層にVistamaxx(登録商標)を25%及びエルカ酸アミドを2000ppm含んだ。図8に示すように、第1の対照サンプルは水処理に供されず、他のサンプルは4セットの2Rbウォータージェットストリップ(上記定義のとおり)に、MSDスクリーン(上記定義のとおり)に対してそれぞれ80~200バール間の圧力にて供された。

【0105】

図8は、サンプルの不織布の坪量(BW)をgsm(グラム毎メートル)で、厚さをミリメートル(mm)で、密度をグラム毎立方センチメートル(g/cc)、空気透過率('AirPerm')をcfmで、MD引張強さ、MD伸張率、CD引張強さ、及びCD伸張率を示している。

10

【0106】

サンプルのハンドルオーメーター(HOM)剛性は上記の方法にしたがって測定され、全てのサンプルが、図8に示すように、6.0未満の所望の平均HOMを示した。全てのサンプルは、未処理の対照サンプルに対して著しく改善した平均HOMを示し(4.4g対2.7~3.3g)，特に改善されたCDHOM(3.5g対1.0~1.7g)を示した。更に、全てのサンプルが、80サイクルにわたって上述の尺度に従って4.9~5.0評価の所望の視覚的摩耗を示しており、これは未処理の対照サンプルに対して改善されたことに匹敵する。更に、これらのサンプルは不透明度について測定され、40%を超える所望の不透明度を示しており、未処理の対照サンプルに対して改善されたことに匹敵する(42.5%対41.9~47.0%)。不透明度は、INDA60.1~92に従って計測された。

20

【0107】

上記明細書では本発明の特定の実施形態の詳細な説明を記載しているが、本明細書中の多くの詳細は当業者によって、本発明の趣旨と範囲を逸脱することなく、大幅に変更され得ることを理解されたい。

30

40

50

【図面】

【図1】

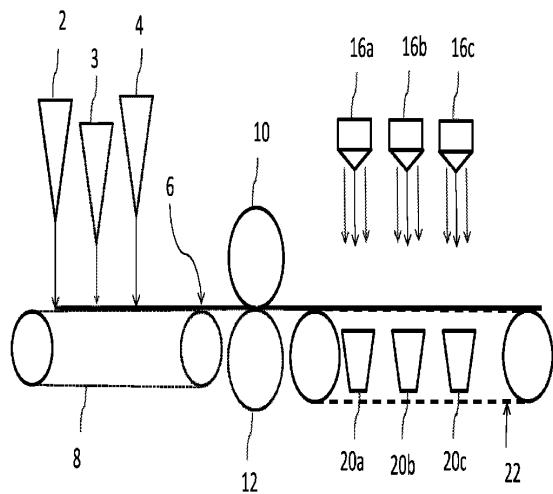


FIG. 1

【図2A】

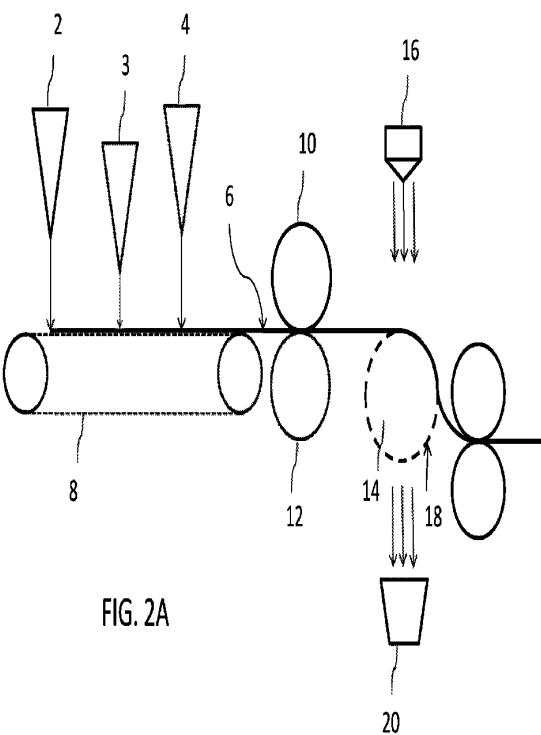


FIG. 2A

【図2B】

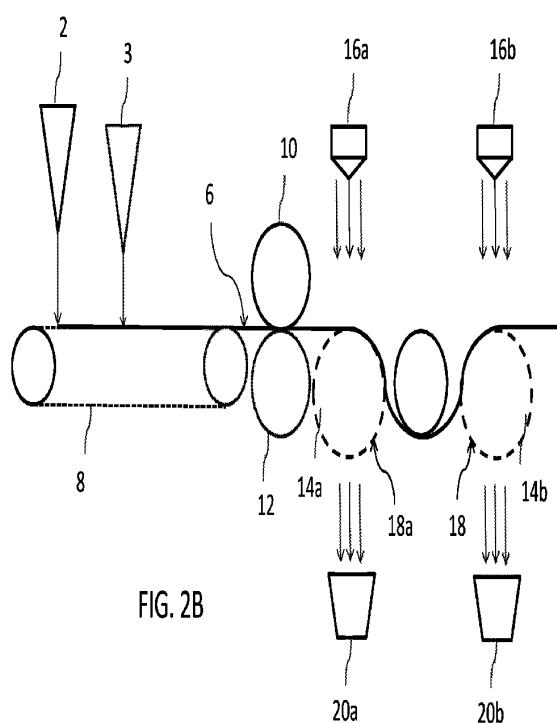


FIG. 2B

【図3A】

T#	説明	BW, gsm	速度 mm/m	C1 (2噴射器)		
				スリガラ	圧力, バル	スクリーン
1	材料1 (30 gsm SMS, 30 % MB, 中程度の結合)	30				
1.48	材料1 (30 gsm SMS, 30 % MB, 中程度の結合)	30	200	2Rb	80	80
1.49	材料1 (30 gsm SMS, 30 % MB, 中程度の結合)	30	200	2Rb	80	120
1.5	材料1 (30 gsm SMS, 30 % MB, 中程度の結合)	30	200	2Rb	80	160
4b	材料4b (30 gsm SMS, 5 % MB, 良好な結合)	30				
4b.9	材料4b (30 gsm SMS, 5 % MB, 良好な結合)	30	200	2Rb	80	80
4b.10	材料4b (30 gsm SMS, 5 % MB, 良好な結合)	30	200	2Rb	80	120
4b.11	材料4b (30 gsm SMS, 5 % MB, 良好な結合)	30	200	2Rb	80	160
4a	材料4a (30 gsm SMS, 5 % MB, タック結合)	30				
4a.14	材料4a (30 gsm SMS, 5 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	80
4a.15	材料4a (30 gsm SMS, 5 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	120
4a.16	材料4a (30 gsm SMS, 5 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	160
2	材料2 (30 gsm SMS, 30 % MB, タック結合)	30				
2.16	材料2 (30 gsm SMS, 30 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	80
2.17	材料2 (30 gsm SMS, 30 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	120
2.18	材料2 (30 gsm SMS, 30 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	160
3	材料3 (30 gsm SMS, 12 % MB, タック結合)	30				
3.8	材料3 (30 gsm SMS, 12 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	80
3.9	材料3 (30 gsm SMS, 12 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	120
3.1	材料3 (30 gsm SMS, 12 % MB, タック結合)	30	200	2Rb	80	160

10

20

30

40

50

【図 3 B】

T#	C2 (2噴射器)				C3 (2噴射器)				乾燥機
	ストリップ	圧力, パール	クリーン	ストリップ	圧力, パール	クリーン			
1									
1.48	2Rb	80	80	MSD	2Rb	80	80	MSD	no
1.49	2Rb	120	120	MSD	2Rb	120	120	MSD	no
1.5	2Rb	160	160	MSD	2Rb	160	160	MSD	no
4b									
4b.9	2Rb	80	80	MSD	2Rb	80	80	MSD	no
4b.10	2Rb	120	120	MSD	2Rb	120	120	MSD	no
4b.11	2Rb	160	160	MSD	2Rb	160	160	MSD	no
4a									
4a.14	2Rb	80	80	MSD	2Rb	80	80	MSD	no
4a.15	2Rb	120	120	MSD	2Rb	120	120	MSD	no
4a.16	2Rb	160	160	MSD	2Rb	160	160	MSD	no
2									
2.16	2Rb	80	80	MSD	2Rb	80	80	MSD	no
2.17	2Rb	120	120	MSD	2Rb	120	120	MSD	no
2.18	2Rb	160	160	MSD	2Rb	160	160	MSD	no
3									
3.8	2Rb	80	80	MSD	2Rb	80	80	MSD	no
3.9	2Rb	120	120	MSD	2Rb	120	120	MSD	no
3.1	2Rb	160	160	MSD	2Rb	160	160	MSD	no

【図 3 C】

T#	BW, gsm	AP, cfm	厚さ, mm	CDT, N/cm	MD HOM, g	CD HOM, g	Avg HOM, g	動的 摩擦 係数	摩擦率
1	31.4	64	0.300	4.7	22.2	13.8	18.0	-	1.0
1.48	32.0	122	0.425	3.3	16.3	7.9	12.1	0.56	1.0
1.49	32.8	255	0.495	6.0	13.2	6.4	9.8	1.06	1.0
1.5	32.0	313	0.518	7.4	14.8	7.2	11.0	0.95	4.7
4b	25.3	345	0.274	5.2	6.5	3.7	5.1	-	1.0
4b.9	31.4	315	0.284	6.6	6.7	3.4	5.1	0.54	5.0
4b.10	32.7	358	0.320	6.7	7.0	3.3	5.2	0.67	5.0
4b.11	32.5	399	0.358	6.5	7.3	3.6	5.5	0.69	5.0
4a	21.3	852	0.490	3.1	4.4	3.2	3.8	-	1.0
4a.14	32.2	443	0.326	1.8	5.7	3.1	4.4	0.52	2.2
4a.15	33.3	446	0.370	5.0	5.8	3.1	4.4	0.69	5.0
4a.16	36.1	511	0.397	8.0	7.7	3.7	5.7	0.81	5.0
2	30.2	297	0.302	1.3	6.7	4.3	5.5	-	1.0
2.16	29.3	172	0.289	1.7	6.1	3.0	4.5	0.64	4.6
2.17	32.8	315	0.390	5.1	6.3	2.8	4.5	0.74	4.6
2.18	32.0	356	0.371	4.7	6.4	3.0	4.7	0.81	5.0
3	31.6	75	0.291	2.8	7.8	4.8	6.3	-	1.0
3.8	31.7	247	0.301	2.1	6.4	3.1	4.8	0.60	4.6
3.9	32.2	367	0.345	3.7	6.4	3.1	4.7	0.78	5.0
3.1	35.4	383	0.396	5.8	6.9	3.0	4.9	0.86	5.0

10

20

【図 4 A】

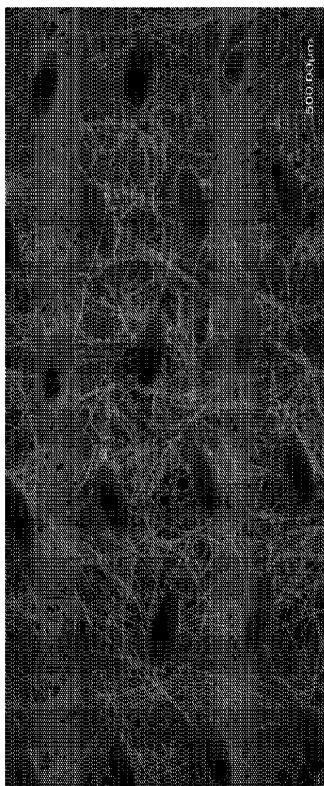


FIG. 4A

【図 4 B】

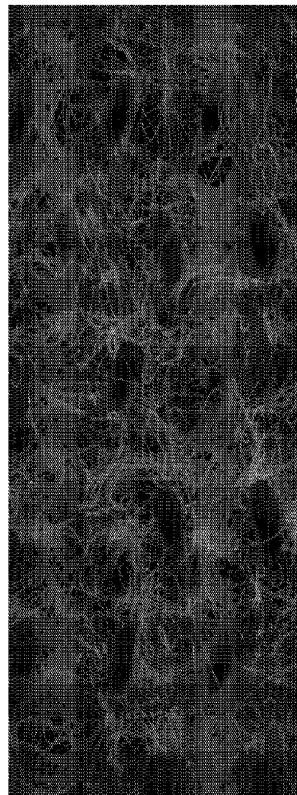


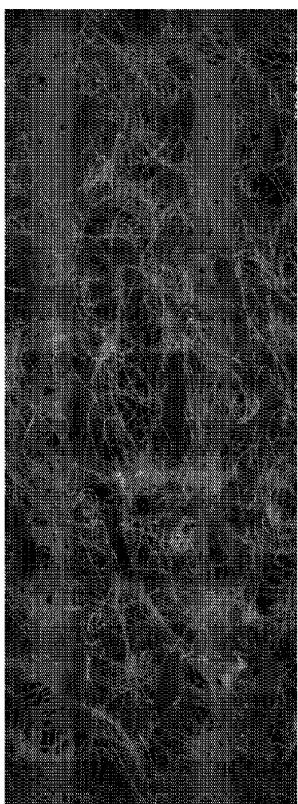
FIG. 4B

30

40

50

【図 4 C】



U G • 4C

【図 5 A】

T#	説明	BW, gsm	速度 mm/min	C 1 (2噴射器)		
				ストリップ	圧力	スクリーン
1.16	材料1 (30 gsm SMS, 30% MB, 中程度の結合)	30	50			
1.41 乾燥機	材料1 (30 gsm SMS, 30% MB, 中程度の結合)	30	200	1R	200	150
1.42 乾燥機	材料1 (30 gsm SMS, 30% MB, 中程度の結合)	30	200	1R	200	150
4a.9	材料4a (30 gsm SMS, 5% MB, タック結合)	30	50	1R	60	80
4a.13	材料4a (30 gsm SMS, 5% MB, タック結合)	30	50	1R	60	80
2.4	材料2 (30 gsm SMS, 30% MB, タック結合)	30	50	1R	60	80
2.12	材料2 (30 gsm SMS, 30% MB, タック結合)	30	50	1R	60	60
3.7	材料3 (30 gsm SMS, 12% MB, タック結合)	30	50	1R	60	80
5.3	材料5 (35 gsm SBフリース, 45N/mm タック結合)	35	50			
5.6	材料5 (35 gsm SBフリース, 45N/mm タック結合)	35	200	1R	100	150
5.6	材料5 (35 gsm SBフリース, 45N/mm タック結合)	35	200	1R	100	150
5.10 乾燥	材料5 (35 gsm SBフリース, 45N/mm タック結合)	35	250			
5.13	材料5 (35 gsm SBフリース, 45N/mm タック結合)	35	50	1R	80	100
5.14	材料5 (35 gsm SBフリース, 45N/mm タック結合)	35	50	1R	80	100
5.15 乾燥	材料5 (35 gsm SBフリース, 45N/mm タック結合)	35	200	1R	100	150

10

20

【図 5 B】

T#	C2 (2噴射器)			C3 (2噴射器)			乾燥機	サイズ	評価
	ストリップ	圧力	スクリーン	ストリップ	圧力	スクリーン			
1.16				2R	220	250	AS3	無	3x2
1.41 乾燥機	1R	200	150	MSD	2R	200	200	AS1	115 1x0.5
1.42 乾燥機	1R	200	150	MSD	2R	200	200	AS2	115 0.9x1.5
4a.9	1R	80	80	MSD	2R	150	150	AS2	無 0.9x1.5
4a.13	1R	80	80	MSD	2R	180	180	AS3	無 3x2
2.4	1R	80	80	MSD	2R	100	100	AS1	無 1x0.5
2.12	1R	60	60	MSD	2R	100	100	AS1	無 1x0.5
3.7	1R	80	80	MSD	2R	150	150	AS2	無 0.9x1.5
5.3				2R	230	250	AS1	無 1x0.5	4
5.6	1R	150	150	MSD	2R	200	200	AS1	無 1x0.5
5.6 乾燥	1R	150	150	MSD	2R	200	200	AS1	115 1x0.5
5.10	1R	150	150	MSD	2R	200	200	AS1	無 1x0.5
5.13	1R	100	100	MSD	2R	200	200	AS2	無 0.9x1.5
5.14	1R	100	100	MSD	2R	200	200	AS3	無 3x2
5.15 乾燥	1R	150	150	MSD	2R	200	200	AS2	115 0.9x1.5

30

【図 5 C】

T#	BW, gsm	AP, cfm	厚さ, mm	CDT, N/cm	CDE, %	MD	CD	Avg HOM, g	動的 摩擦係数	視覚的 摩擦
						HOM, g	HOM, g			
1.16	29	897	0.73	6.21	131	10.64	6.05	8.35	0.96	3
1.41 乾燥機	31	545	0.49	5.84	136	11.79	3.84	7.82	1.12	3
1.42 乾燥機	30	617	0.56	6.24	132	10.21	4.3	7.26	1.45	3
4a.9	30	813	0.55	6.19	139	6.43	3.94	5.19	1.16	3
4a.13	31	1033	0.71	5.69	140	8.65	4.76	6.71	0.93	3
2.4	28	485	0.47	3.13	143	6.76	3.82	5.29		4
2.12	28	624	0.52	1.93	104	6.6	3.9	5.25	0.99	3
3.7	30	823	0.55	4.89	155	6.1	3.24	4.67	1.25	3
5.3	33	770	0.7	8.25	124	11.5	8.26	9.88	0.85	1
5.6	37	622	0.63	10.6	142	17.18	9.34	13.26	0.88	3
5.6 乾燥	38	555	0.59	10.2	133	15.9	4.84	10.37	0.92	4
5.10	35	685	0.69	9.62	138	13.66	9.11	11.39	0.82	1
5.13	36	658	0.59	10.3	132	14.69	7.66	11.18	1.01	2
5.14	39	751	0.72	10.16	135	18.01	17.88	17.95	1.11	2
5.15 乾燥	39	570	0.62	9.08	113	15.33	5.61	10.47	0.85	2

40

50

【図 6】

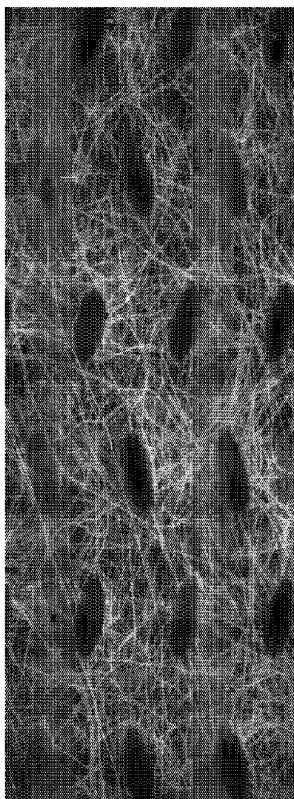


FIG. 6

【図 7 A】

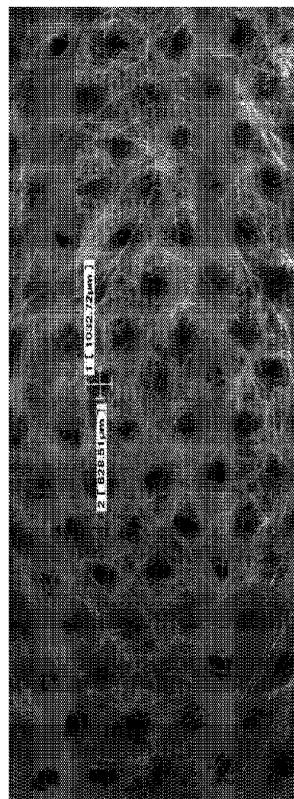


FIG. 7A

10

20

【図 7 B】

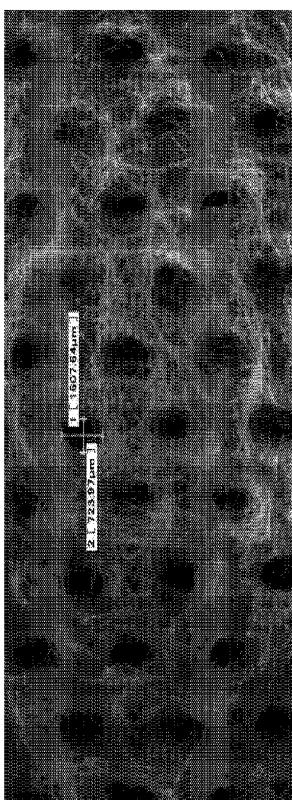


FIG. 7B

【図 7 C】

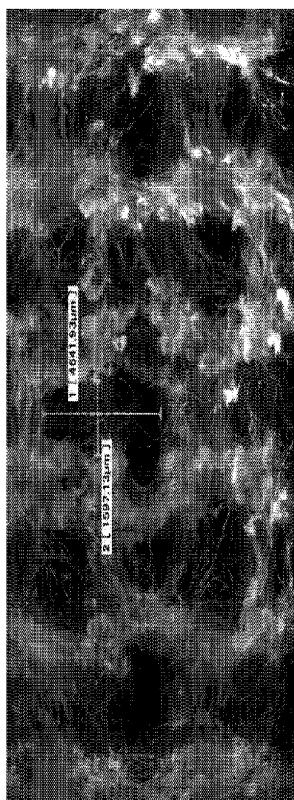


FIG. 7C

30

40

50

【図 8 A】

ベース不織布	シエット ストリップ	噴射器 圧力, バル	スクリーン	坪量, gsm
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	2RB	0	MSD	21.9
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 80	MSD	23.4
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 120	MSD	23.5
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 160	MSD	23.6
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 200	MSD	25.9
22 gsm ソフトSMS 1, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 80	MSD	24.4
22 gsm ソフトSMS 1, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 160	MSD	24.0
22 gsm ソフトSMS 2, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 80	MSD	23.4
22 gsm ソフトSMS 2, 5% MB, 良好な結合	2RB	4 x 200	MSD	24.6

【図 8 B】

ベース不織布	厚さ, mm	密度, g/cc	空気 透過率, cfm
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.222	0.099	327.0
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.178	0.132	402.2
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.194	0.121	446.2
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.200	0.118	556.2
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.227	0.114	523.2
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	0.189	0.129	356.1
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	0.228	0.105	476.2
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	0.181	0.129	335.1
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	0.215	0.114	383.2

10

【図 8 C】

ベース不織布	MD 引張強さ, N/cm	MD 伸張率, %	CD 引張強さ, N/cm	CD 伸張率, %
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	8.21	86.00	5.29	94.90
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	8.48	36.64	3.42	70.60
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	7.05	31.94	2.61	65.57
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	6.05	28.45	2.21	65.06
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	5.79	23.03	1.90	94.00
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	8.55	36.50	3.23	72.80
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	7.62	31.38	2.60	77.66
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	8.64	34.04	3.28	73.54
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	7.24	29.17	2.83	82.40

【図 8 D】

ベース不織布	MD HOM, g	CD HOM, g	平均 H-O-M, g
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	5.4	3.5	4.4
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	5.1	1.4	3.3
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	4.3	1.5	2.9
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	4.2	1.2	2.7
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	4.6	1.0	2.8
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	5.0	1.4	3.2
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	4.7	1.2	2.9
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	4.9	1.7	3.3
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	4.9	1.6	3.2

20

【図 8 E】

ベース不織布	動的 摩擦係数	不透明度, % 視覚的耗耗, 80サイクル	
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.25	42.5	4.9
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.39	43.6	4.9
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.51	42.6	5.0
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.57	43.7	5.0
22 gsm ソフトSMS, 5% MB, 良好な結合	0.64	47.0	5.0
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	0.41	41.9	5.0
22 gsm ソフトSMS, 1, 5% MB, 良好な結合	0.54	43.5	5.0
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	0.42	45.4	5.0
22 gsm ソフトSMS, 2, 5% MB, 良好な結合	0.60	42.6	5.0

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ラマラトナム , カルティック

アメリカ合衆国 , 2 9 6 2 1 サウス カロライナ , アンダーソン , ダンデライオン トレイル 2 0 2

審査官 川口 裕美子

(56)参考文献 特開平10 - 2 8 0 2 6 7 (J P , A)

特開平03 - 1 3 7 2 5 7 (J P , A)

特開平06 - 2 5 7 0 1 7 (J P , A)

国際公開第2 0 0 8 / 1 0 8 2 3 8 (WO , A 1)

特開2 0 1 8 - 1 7 8 3 3 7 (J P , A)

特表2 0 1 8 - 5 3 5 3 3 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)

D 0 4 H 3 / 1 6

D 0 4 H 3 / 0 0 7

D 0 4 H 3 / 1 1

D 0 6 C 2 3 / 0 4