

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6054865号
(P6054865)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(51) Int. Cl.	F I
DO4H 1/541 (2012.01)	DO4H 1/541
DO4H 1/413 (2012.01)	DO4H 1/413
BO1D 39/16 (2006.01)	BO1D 39/16 A
BO1D 39/18 (2006.01)	BO1D 39/16 E
BO1J 20/20 (2006.01)	BO1D 39/18

請求項の数 3 (全 67 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-518796 (P2013-518796)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成23年7月6日 (2011.7.6)		スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(65) 公表番号	特表2013-538297 (P2013-538297A)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター
(43) 公表日	平成25年10月10日 (2013.10.10)	(74) 代理人	100099759
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/042995		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開番号	W02012/006300	(74) 代理人	100077517
(87) 国際公開日	平成24年1月12日 (2012.1.12)		弁理士 石田 敬
審査請求日	平成26年6月10日 (2014.6.10)	(74) 代理人	100087413
(31) 優先権主張番号	61/362, 191		弁理士 古賀 哲次
(32) 優先日	平成22年7月7日 (2010.7.7)	(74) 代理人	100173107
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 胡田 尚則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ、並びにこれらの製造及び使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

不織布繊維ウェブであって、
複数の粒子と、

前記不織布繊維ウェブの主表面から延びる複数の非中空の突起部と、前記主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域と、を画定する、複数の不規則に配向された分離している繊維と、
を含み、

前記複数の不規則に配向された分離している繊維は、少なくとも第1融解温度を有する第1領域と第2融解温度を有する第2領域とを有する、多成分繊維を含み、前記第1融解温度は前記第2融解温度よりも低く、更に、前記多成分繊維は、前記繊維ウェブ中に、前記不織布繊維ウェブの総重量の0重量%超であって10重量%未満の量で存在し、

更に、前記複数の不規則に配向された分離している繊維の少なくとも一部分が、複数の交点において前記多成分繊維の前記第1領域で一緒に結合され、更に、前記複数の粒子の少なくとも一部分が、前記多成分繊維の少なくとも一部分の少なくとも第1領域に結合しており、

前記多成分繊維が、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ(メタ)アクリレート、ポリハロゲン化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリオキシメチレン、流体結晶ポリマー、及び

それらの組み合わせから選択されるポリマー又はコポリマーからなる2成分繊維であり、前記複数の粒子が、活性炭粒子、活性アルミナ粒子、シリカゲル粒子、乾燥剤粒子、アニオン交換樹脂粒子、カチオン交換樹脂粒子、モレキュラーシープ粒子、珪藻土粒子、抗菌化合物粒子、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される化学的に活性な複数の粒子である、

不織布繊維ウェブ。

【請求項2】

複数の単一成分の繊維を更に含み、前記複数の粒子の少なくとも一部分が、前記単一成分の繊維の少なくとも一部分に結合される、請求項1に記載の不織布繊維ウェブ。

【請求項3】

不織布繊維ウェブの製造方法であって、

上端部及び下端部を有する形成チャンバを用意する工程と、

複数の繊維を前記形成チャンバの前記上端部の中に導入する工程であって、前記複数の繊維は、少なくとも第1融解温度を有する第1領域と第2融解温度を有する第2領域とを有する多成分繊維を含み、前記第1融解温度は前記第2融解温度よりも低く、更に、前記多成分繊維は、前記繊維ウェブ中に、前記不織布繊維ウェブの総重量の0重量%超であって10重量%未満の量で存在する、工程と、

前記形成チャンバに複数の粒子を導入し、前記形成チャンバ内で前記複数の繊維を前記複数の粒子と混合させて、繊維粒子混合物を形成する工程と、

前記繊維粒子混合物の少なくとも一部分を、前記形成チャンバの前記下端部に、実質的に分離している繊維と化学的に活性な粒子として移送する工程と、

特定可能なパターンを有する不織布繊維ウェブとして、前記繊維粒子混合物の前記一部分を、パターン付き表面を有するコレクタ上で捕捉する工程であって、前記特定可能なパターンは、前記不織布繊維ウェブの主表面から延びる複数の非中空の突起部と、前記主表面によって画定され、かつ該主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域と、を含む、工程と、

前記パターン付きコレクタ表面から前記ウェブを取り外す前に、前記複数の繊維と前記粒子との少なくとも一部分を、複数の交点において、接着剤を使用せずに前記多成分繊維の第1領域と一緒に結合することによって、前記不織布繊維ウェブに前記特定可能なパターンを保持させる工程と、

を含み、

前記多成分繊維が、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ(メタ)アクリレート、ポリハロゲン化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリオキシメチレン、流体結晶ポリマー、及びそれらの組み合わせから選択されるポリマー又はコポリマーからなる2成分繊維であり、

前記複数の粒子が、活性炭粒子、活性アルミナ粒子、シリカゲル粒子、乾燥剤粒子、アニオン交換樹脂粒子、カチオン交換樹脂粒子、モレキュラーシープ粒子、珪藻土粒子、抗菌化合物粒子、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される化学的に活性な複数の粒子である、

不織布繊維ウェブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本願は、その全ての開示内容が参照によって本願に組み込まれる、2010年7月7日に出願された米国特許仮出願第61/362,191号の利益を主張するものである。

【0002】

(発明の分野)

本開示は、特定可能なパターンに捕捉され、かつ一緒に結合した、分離している、不規

10

20

30

40

50

則に配向された繊維を含むエアレイド不織布ウェブ、及びかかるウェブの作製方法及び使用方法に関する。

【背景技術】

【0003】

不織布ウェブは、例えば表面洗浄用の吸収性拭取り布又は研磨スクラバーとして、研磨創傷包帯として、気体及び液体の吸収媒体又は濾過媒体として、熱吸収若しくは吸音用の遮蔽材として、及びフロアマットとして有用な様々な物品の製造に用いられてきた。一部の応用例では、成形された不織布ウェブを使用することが望ましい場合がある。例えば、米国特許第5,575,874号及び同第5,643,653号(Griesbach, IIIら)は、成形された不織布繊維及びかかる成形された不織布繊維を作製する方法を開示する。他の応用例では、非平滑化表面を有する不織布ウェブを、例えば、米国特許第6,093,665号(Sayovitzら)に記載されているように、繊維がその中で、パターンが接着剤バインダで結合されているか、又はその中でメルトブロー繊維層が、パターン形成ベルト上で形成され、その後、2つのエアレイド繊維層間に積層されている不織布として使用することが望ましい場合がある。

10

【0004】

米国特許第5,858,515号(Stokes)、同第6,921,570号(Belau)、及び米国特許出願公開第2003/0119404号(Belau)は、積層方法を記載しており、その中の一部は、2つ以上のメルトブロー繊維ウェブから構造化多層不織布ウェブを製造するために、パターン付きニップローラーの使用を含む。パターン付きテンプレート、ローラー又はベルトを使用して、メルトブローン又は熔融紡糸繊維若しくはフィラメントから構造化ウェブを形成することは、例えば米国特許第4,103,058号(Humlíček)、同第4,252,690号(Rasenら)、同第4,741,941号(Englebertら)、欧州特許出願第1160367(A2)号、同第1323857(A2)号、並びにPCT国際公開WO 00/29656(Bontaites)に説明されている。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

一態様では、本開示は、不織布繊維ウェブの(突起部を有しないと見なされる)主表面から延びる多数の非中空の突起部を画定する、多数の不規則に配向された分離している繊維と、主表面によって画定され、かつこの主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された多数の実質的に平坦なランド領域と、を含む不織布繊維ウェブを説明する。

30

【0006】

一部の例示の実施形態では、不規則に配向された分離している繊維は、少なくとも、第1融解温度を有する1つの第1領域と、第2融解温度を有する第2領域とを有する多成分繊維を含み、第1融解温度は第2融解温度よりも低い。配向された分離している繊維の少なくとも一部分は、多成分繊維の第1領域と多数の交点で一緒に結合される。

【0007】

他の代表的な実施形態では、不規則に配向された分離している繊維は、第1融解温度を有する単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団と、第1融解温度を超える第2融解温度を有する単一成分の分離している繊維の第2の集団と、を含む。単一成分の分離している繊維の第1の集団の少なくとも一部分は、単一成分の分離している繊維の第2の集団の少なくとも一部分に結合される。

40

【0008】

これまで説明された実施形態の例示の不織布繊維ウェブでは、ウェブは多数の粒子を更に含んでもよい。粒子の少なくとも一部分は、多成分繊維の少なくとも一部分の少なくとも第1領域又は単一成分の分離している繊維の第1の集団に結合される。いくつかの例示の実施形態では、多数の粒子には、研磨粒子、金属粒子、洗剤粒子、界面活性剤粒子、殺

50

生物剤粒子、吸着剤粒子、吸収剤粒子、マイクロカプセル、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される有益粒子が挙げられる。特定の代表的な実施形態では、有益粒子は、活性炭粒子、活性アルミナ粒子、シリカゲル粒子、乾燥剤粒子、アニオン交換樹脂粒子、カチオン交換樹脂粒子、モレキュラーシーブ粒子、珪藻土粒子、抗菌化合物粒子、及びそれらの組み合わせから選択される化学的に活性な粒子を含む。一部の具体的な実施形態では、化学的に活性な粒子は、実質的に不織布繊維ウェブの厚さ全体にわたって分散される。他の具体的な例示の実施形態では、化学的に活性な粒子は、実質的に多数の非中空の突起部の表面上に分散される。

【0009】

本開示による化学的に活性な粒子を装填した不織布繊維ウェブの例示の実施形態は、様々な用途での使用を可能にする構造的特徴を有し、非常に優れた吸着及び/又は吸収特性を有し、低ソリディティによる高い気孔率及び透過性を示し、及び/又はコスト面で効率的な方法で製造され得る。本開示による化学的に活性な粒子を装填した不織布繊維の特定の例示の実施形態は、小型かつ低コストの流体濾過物品、例えば、家庭用の水フィルタ、又は呼吸器としての使用若しくはHVAC用途のための気体フィルタを提供し得る。

10

【0010】

加えて、いくつかの例示の実施形態では、本開示による化学的に活性な粒子を装填した不織布繊維ウェブは、吸収剤及び/又は吸着剤粒子のような化学的に活性な粒子を高い装填量で有しながら、流体濾過システムを通じた圧力損失を増大させることのない、流体濾過物品の製造を可能にし得る。更に、本開示の化学的に活性な粒子を装填した不織布繊維ウェブのいくつかの例示の実施形態は、より効果的に粒子を繊維不織布繊維ウェブ内に維持しながら、バインダ材料での閉塞によって粒子の化学的に活性な表面積を逆に減少させることがなく、それによって、流体濾過物品として使用されるとき、透過流体中への粒子の放出を防ぐ一方で、化学的に活性な表面積全体と透過流体との相互作用を促進し、向上した耐用年数及び優れた濾過効率をもたらす。

20

【0011】

更なる態様において、本開示は、前述の実施形態のいずれか1つの不織布繊維ウェブを含む物品を説明し、この物品は、気体濾過物品、液体濾過物品、表面洗浄物品、フロアマット、絶縁物品、細胞成長支持物品、薬物送達物品、個人用衛生物品、及び創傷包帯物品からなる群から選択される。

30

【0012】

更に他の態様では、本開示は、前述の実施形態のいずれかの不織布繊維ウェブの作製方法を説明し、上端部及び下端部を有する形成チャンバを用意する工程と、多数の繊維を形成チャンバの上端部の中に導入する工程と、繊維の集団を形成チャンバの下端部に実質的に分離している繊維として移送する工程と、特定可能なパターンを有する不織布繊維ウェブとして、実質的に分離している繊維の集団を、パターン付きコレクタ表面上で捕捉する工程と、を含み、特定可能なパターンは、不織布繊維ウェブ(突起部を有さないと思なされる)の主表面から延びる複数の非中空の突起部と、主表面によって画定され、かつ主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された多数の実質的に平坦なランド領域とを含む。

40

【0013】

一部の代表的な実施形態では、本方法は、パターン付きコレクタ表面からウェブを取り外す前に、接着剤を使用せずに、多数の繊維の少なくとも一部分と一緒に結合することによって、繊維ウェブを特定可能なパターンに保持させる工程を更に含む。特定の例示の実施形態では、本方法は、実質的に分離している繊維の集団を不織布繊維ウェブとして捕捉する前に、多数の粒子(これは一部の例示の実施形態では、好ましくは化学的に活性な粒子であり得る)を形成チャンバ内に導入し、この形成チャンバ内で多数の分離している繊維を、多数の粒子と混合して、繊維粒子混合物を形成する工程と、粒子の少なくとも一部分を不織布繊維ウェブに固定する工程と、を更に含む。

【0014】

50

前述の方法のいずれかの更なる例示の実施形態では、パターン付きのコレクタ表面は、コレクタを通じて延びる多数の幾何学的に成形された穿孔を含み、繊維の集団を捕捉する工程は、穿孔されたパターン付きコレクタ表面を通じて真空に引くことを含む。特定の代表的な実施形態では、多数の幾何学的に成形された穿孔は、円、楕円、多角形、X型、V型、螺旋、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される形を有する。一部の特定の代表的な実施形態では、多数の幾何学的に成形された穿孔は、三角形、正方形、矩形、ダイヤモンド、台形、五角形、六角形、八角形、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、多角形の形状を有する。特定の代表的な実施形態では、多数の幾何学的に成形された穿孔は、パターン付きコレクタ表面における二次元パターンを含む。他の代表的な実施形態では、パターン付きコレクタ表面における幾何学的に成形された穿孔の二次元パターンは、二次元アレイである。

10

【0015】

本開示の例示的な実施形態の種々の態様及び利点の概要がまとめられてきた。上記の概要は、本発明の図解された各実施形態、又は本発明のあらゆる実施を記載するものではない。図及び以下の詳細な説明は、本明細書に開示された原理を使用する特定の好ましい実施形態を更に具体的に例示する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

本開示の例示的な実施形態を添付の図面を参照して更に説明する。

【図1】本開示の例示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの斜視図。

20

【図2A】本開示の1つの例示的な実施形態を示している、図1の例示的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの一部分の分解図。

【図2B】本開示の他の例示的な実施形態を示している、図1の例示的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの一部分の分解図。

【図3】本開示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの様々な実施形態を作製する装置及びプロセスを示す側面図。

【図4】図1に示す代表的な装置の、代表的な任意追加の熱処理部の拡大分解略図。

【図5A】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

【図5B】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

30

【図5C】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

【図5D】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

【図5E】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

【図5F】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

【図5G】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

40

【図5H】本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図。

【図6】本開示の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを形成するのに有用な、図5Fの代表的な穿孔されたパターン付きコレクタの分解図。

【図7A】本開示の特定の例示の実施形態による、様々な代表的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの写真。

【図7B】本開示の特定の例示の実施形態による、様々な代表的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの写真。

【図7C】本開示の特定の例示の実施形態による、様々な代表的なパターン付きエアレイ

50

ド不織布繊維ウェブの写真。

【図7D】本開示の特定の例示の実施形態による、様々な代表的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの写真。

【図7E】本開示の特定の例示の実施形態による、様々な代表的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの写真。

【図7F】本開示の特定の例示の実施形態による、様々な代表的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの写真。

【0017】

原寸大で描写されない場合がある、上で特定された図面は、本開示の様々な実施形態を説明するが、詳細な説明で言及されるように、他の実施形態も検討される。いかなる場合でも、本開示は、制限を表すことではなく、例示の実施形態の表示によって、ここに開示される発明を説明する。本発明の範囲及び趣旨の中で、多くの他の修正及び実施形態が、当業者によって考案され得ることを理解されたい。

10

【発明を実施するための形態】

【0018】

本明細書及び添付の実施形態において使用されるとき、単数形「a」、「an」及び「the」は、その内容について別段の明確な指示がない限り、複数の指示対象を包含する。したがって、例えば「化合物(a compound)」を含有する微細繊維への言及は、2種以上の化合物の混合物を含む。本明細書及び添付の実施形態において使用されるとき、用語「又は」は、その内容が特に明確に指示しない限り、一般的に「及び/又は」を包含する意味で用いられる。

20

【0019】

本明細書で使用するとき、末端値による数値範囲での記述には、その範囲内に包含されるあらゆる数値が含まれる(例えば、1~5は、1、1.5、2、2.75、3、3.8、4、及び5を含む)。

【0020】

特に指示がない限り、明細書及び実施形態に使用されている成分の量、性質の測定値などを表す全ての数は、全ての例において、用語「約」により修飾されていることを理解されたい。したがって、特に指示がない限り、先行の本明細書及び添付の実施形態の列挙に記載の数値的パラメータは、本開示の教示を利用して当業者により得ることが求められる所望の性質に応じて変化し得る近似値である。最低限でも、また、請求される実施形態の範囲への同等物の原則の適用を限定する試行としてではなく、少なくとも各数値パラメータは、報告された有効数字の数を考慮して、そして通常の概算方法を適用することによって解釈されなければならない。

30

【0021】

以下の用語集の定義された用語について、請求項又は明細書の他の箇所で異なる定義が提供されない限り、これらの定義が出願全体に適用されるものとする。

【0022】

用語

「不織布繊維ウェブ」とは、交互に置かれるが、編布におけるような特定可能な様式ではない、個々の繊維又は繊維の構造を有する物品又はシートを指す。不織布又はウェブは、例えば、メルトブロー法、エアレイ加工及び結合カードウェブ法の多くの方法から形成されている。

40

【0023】

「凝集不織布繊維ウェブ」とは、自己支持性があるウェブを形成するのに十分な繊維の交絡又は結合を特徴とする、繊維ウェブを意味する。

【0024】

「自己支持性がある」とは、実質的に破けたり破損することがなく、覆いやすく、かつ取り扱いやすい、十分な粘調度及び強度を有するウェブを意味する。

【0025】

50

「ダイ」とは、ポリマー溶融加工及び繊維押し出し加工において使用される加工用アセンブリを意味し、それらの工程にはメルトブロー及びスパンボンドが挙げられるが、これらに限定されない。

【0026】

「メルトブロー」及び「メルトブローン法」とは、複数のオリフィスを通じて溶融繊維形成材料を押し出し、繊維を形成しながら、この繊維を空気又は他の減衰流体と接触させて、繊維を繊維の中に減衰させた後、減衰させた繊維を収集することによって、不織布繊維ウェブを形成するための方法を意味する。例示的メルトブロー法は、例えば、米国特許第6,607,624号(Berriganら)において教示される。

【0027】

「メルトブローン繊維」とは、メルトブロー又はメルトブローン法によって作製された繊維を意味する。

【0028】

「スパンボンディング」及び「スパンボンド法」とは、紡糸口金の複数の微細な毛管から、連続又は半連続繊維として溶融繊維形成材料を押し出した後、減衰繊維を収集することによって、不織布繊維ウェブを形成するための方法を意味する。代表的なスパンボンド法は、例えば米国特許第3,802,817号(Matsukiら)に開示されている。

【0029】

「スパンボンド繊維」及び「スパンボンドされた繊維」は、スパンボンディング又はスパンボンド法を使用して作製された繊維を意味する。そのような繊維は、一般に、連続繊維であり、凝集不織布繊維ウェブを形成するように十分に交絡又は点接合されるため、通常、そのような繊維の塊から1つの完全なスパンボンド繊維を除去することは不可能である。またこの繊維は、例えば、非従来形状を有する繊維について説明している、米国特許第5,277,976号(Hogleら)に記載されるものなどの形状を有してもよい。

【0030】

「カーディング」及び「カード法」とは、コーミング又はカーディングユニットを通じてステープルファイバーを加工することによって、不織布繊維ウェブを形成する方法であって、ステープルファイバーを分離又は分解し、機械方向に整列させて、一般に機械方向に配向された繊維不織布ウェブを形成する方法を意味する。例示的カード法は、例えば、米国特許第5,114,787号(Chaplinら)において教示される。

【0031】

「結合カードウェブ」とは、カード法によって形成された不織布繊維ウェブを指し、繊維の少なくとも一部分が、例えば、熱点接合、自己結合、熱風結合、超音波結合、ニードルパンチング、カレンダー加工、スプレー接着の適用などを含む方法によって一緒に結合される。

【0032】

「自己結合」とは、点接合又はカレンダー加工のように固体接触圧力を印加することがなくとも、オープン内又はスルーエア結合機で得られるような高温での繊維間の結合を意味する。

【0033】

「カレンダー加工」とは、不織布繊維ウェブを加圧しながらローラーに通して、圧縮及び結合された繊維不織布ウェブを得る工程を意味する。ローラーは任意追加的に、加熱されてもよい。

【0034】

「高密度化」とは、フィルタ巻き取り軸又はマンドレルの上に直接又は間接的に堆積した繊維を、堆積前又は堆積後に圧縮し、そして意図的であれ、形成中のフィルタ又は形成されたフィルタを取り扱ういくつかの工程の人為的結果としてであれ、より多孔性の低い領域を全般的に又は局所的に形成するように製造する工程を意味する。高密度化はまた、ウェブのカレンダー加工法を含む。

【0035】

10

20

30

40

50

「空隙体積」とは、ウェブ又はフィルタのような多孔質若しくは繊維状の本体内における無充填スペースの百分率又は少数値を意味し、ウェブ又はフィルタの重量及び体積を測定した後に、このフィルタの重量と、体積の等しい同一の構成材料からなる固体塊の理論上の重量とを比較することにより算出することができる。

【0036】

「多孔性」とは、材料中の空隙スペースの1つの尺度を意味する。孔及び空隙の寸法、頻度、数、及びノ又は相互接続性が、材料の多孔性に影響する。

【0037】

不織布繊維ウェブの主表面から延在する突起部に特に言及した「非中空の」は、突起部が、不規則に配向された分離している繊維間の顕微鏡的なポイド（すなわち、ポイド容積）以外の内部キャビティ又はポイド領域を含有しないということの意味する。

10

【0038】

繊維の集団に特に言及した「不規則に配向された」は、繊維体を実質的に単一の方向に配列していないということの意味する。

【0039】

「エアレイ加工」は、不織布繊維ウェブ層を形成することができる工程である。エアレイ法では、約3～約52ミリメートル（mm）の典型的な長さを有する小繊維の束が分離されて給気に混入された後、通常、真空供給の助けで形成スクリーンの上に蒸着される。次に、不規則に配向された繊維は、例えば、熱点接合、自己結合、熱風結合、ニードルパンチング、カレンダー加工、スプレー接着などを使用して、互いに結合されてもよい。例示的エアレイ法は、例えば、米国特許第4,640,810号（Laursonら）において教示される。

20

【0040】

「ウェットレイ法」は、不織布繊維ウェブ層を形成することができる工程である。ウェットレイ法では、約3～約52ミリメートル（mm）の範囲の典型的な長さを有する小繊維の束が分離されて液体供給に混入された後、通常、真空供給の助けで形成スクリーンの上に蒸着される。水は、一般的に好ましい液体である。ランダムに蒸着された繊維は、更に交絡（例えば、水流交絡）され得るか、又は例えば、熱点接合、自己結合、熱風結合、超音波結合、ニードルパンチング、カレンダー加工、スプレー接着の適用などを使用して、互いに結合されてもよい。代表的なウェットレイ及び結合プロセスは、例えば、米国特許第5,167,765号（Nielsenら）において教示される。代表的な結合プロセスはまた、例えば米国特許出願公開第2008/0038976（A1）号に開示されている。

30

【0041】

「共形成すること」又は「共形成法」とは、少なくとも1つの繊維層が、少なくとも1つの異なる繊維層の形成と実質的に同時又は即時形成される工程を意味する。共形成法によって生成されたウェブは、一般に、「共形成ウェブ」と称される。

【0042】

「粒子装填」又は「粒子装填法」とは、形成している間に粒子が繊維流又はウェブに添加される工程を意味する。例示的な粒子装填法は、例えば、米国特許第4,818,464号（Lau）及び同第4,100,324号（Andersonら）において教示される。

40

【0043】

「粒子」及び「粒子」は、実質上互換的に使用される。概して、粒子又は粒子とは、超粒子形状の材料の分離している小片又は個々の部分を意味する。しかし、粒子は、微粉碎形態の個別粒子が共に関連又は集積した総体を含んでもよい。したがって、本開示の特定の例示的実施形態で使用される単独粒子は、凝集、物理的噛み合い、静電結合、又は他の結び付き方により粒子を形成してもよい。特定の例において、個別粒子の凝集体の形態を取る粒子は、米国特許第5,332,426号（Tangら）に記載されるように意図的に形成することもできる。

50

【 0 0 4 4 】

「粒子装填媒体」又は「粒子を装填した不織布繊維ウェブ」とは、繊維内に捕捉されるか、又は繊維に結合された粒子、化学的に活性な粒子を含有する、分離している繊維の開放構造の交絡塊を有する、不織布ウェブを意味する。

【 0 0 4 5 】

「捕捉される」とは、粒子がウェブの繊維中に分散されて物理的に保持されていることを意味する。一般に、繊維及び粒子に沿って点接触及び線接触しているため、粒子のほぼ全ての表面積が流体との相互作用に利用できる。

【 0 0 4 6 】

「マイクロ繊維」とは、集団メジアン径が少なくとも1マイクロメートル(μm)である繊維の集団である。

10

【 0 0 4 7 】

「粗大マイクロファイバー」とは、集団メジアン径が少なくとも10 μm であるマイクロファイバーの集団を意味する。

【 0 0 4 8 】

「微細マイクロファイバー」とは、集団メジアン径が10 μm 未満のマイクロファイバーの集団を意味する。

【 0 0 4 9 】

「超微細マイクロファイバー」とは、メジアン繊維径が2 μm 以下であるマイクロファイバーの集団を意味する。

20

【 0 0 5 0 】

「サブマイクロメートル繊維」とは、集団メジアン径が1 μm 未満である繊維の集団を意味する。

【 0 0 5 1 】

「連続的な配向されたマイクロ繊維」とは、ダイから出て、処理ステーションを通り、そこで繊維が恒久的に引き延ばされ、繊維内のポリマー分子の少なくとも一部が繊維の長手方向軸に対して整列するように恒久的に配向される本質的に連続な繊維を意味する(特定の繊維に関して使用される「配向された」とは、繊維のポリマー分子の少なくとも一部が、繊維の長手方向軸に沿って整列していることを意味する)。

【 0 0 5 2 】

「別々に作製されたマイクロファイバー」とは、マイクロファイバー流が最初はより大きい寸法のマイクロファイバー流から空間的に分離している(例えば、約1インチ(25mm)以上の距離をあけて)が、そのマイクロファイバー流に飛翔中に合流して分散するように位置決めされたマイクロファイバー形成装置(例、ダイ)から製造されるマイクロファイバーの流れを意味する。

30

【 0 0 5 3 】

「ウェブ坪量」は、10cm \times 10cmウェブサンプルの重量から算出され、通常、平方メートル当たりのグラム(gsm)で表される。

【 0 0 5 4 】

「ウェブ厚さ」は、10cm \times 10cmのウェブサンプルから、5cm \times 12.5cm寸法のテスター脚部を有する厚さテストゲージを用い、150Paの圧力を加えて測定される。

40

【 0 0 5 5 】

「嵩密度」とは、文献からの引用で、ウェブを組成する嵩ポリマー又はポリマーブレンドの単位容積当たりの質量である。

【 0 0 5 6 】

「有効繊維直径」又は「EFD」とは、室温で1気圧(0.1MPa)の空気を特定の厚さ及び前面速度(通常、5.3cm/秒)でウェブサンプルに通過させて、対応する圧力損失を計測する空気透過試験に基づく、繊維ウェブの繊維の視直径である。計測された圧力損失を基に、Davies, C.N.の「The Separation of A

50

「Airborne Dust and Particulates」(Institution of Mechanical Engineers, London Proceedings, 1B(1952))に記載のとおり有効繊維直径が算出される。

【0057】

「分子的に同一のポリマー」とは、本質的に同じ繰り返し分子単位を有するが、分子量、製造方法、市販形態等が異なる場合があるポリマーを意味する。

【0058】

「層」とは、2つの主表面間に形成される単一の層を意味する。1つの層が、単一のウェブ、例えば、ウェブの厚みを画定する第1及び第2主表面を有する単一ウェブ内に多数の層と共に形成される単一の層内に内部的に存在する場合がある。層はまた、例えば、ウェブの厚みを画定する第1及び第2主表面を有する第1ウェブに単一の階層があり、そのウェブが、第2ウェブの厚みを画定する第1及び第2主表面を有する第2ウェブにより上又は下から重ねられ、この場合、第1及び第2ウェブのそれぞれが少なくとも1つの層を形成するように、多数のウェブを含む複合物品で存在する場合もある。加えて、単一のウェブ内、及び、それぞれが1つの層を形成するそのウェブと1つ以上の他のウェブとの間に、複数の層が同時に存在し得る。

10

【0059】

特定の第1層に関して「隣接する」とは、第1層及び第2層がそれぞれ隣り合って(すなわち、隣接して)、互いに直接接触するか、又は互いに接在するが、直接接触しない(すなわち、第1層と第2層との間に介在する、1つ以上の追加的な層がある)位置で、別の第2の層に接合又は結合されていることを意味する。

20

【0060】

「粒子密度勾配」、「吸着剤密度勾配」、及び「繊維集団密度勾配」とは、特定の繊維集団内での粒子、吸着剤、又は繊維材料の含量(例えば、ウェブの指定領域上の単位体積当たりの所定の材料の数、重量、又は体積)が、不織布繊維ウェブ全体にわたって均一である必要はなく、ウェブの特定領域にはより多く、他の領域にはより少なく材料を提供するように変動し得ることを意味する。

【0061】

「流体処理ユニット」、「流体濾過物品」、又は「流体濾過システム」とは、多孔質不織布繊維ウェブのような流体濾過媒体を含む物品を意味する。これらの物品は一般的に、流体濾過媒体のためのフィルタハウジング、及び処理された流体をこのフィルタハウジングから適切な方法で排出するための出口を含む。「流体濾過システム」という用語はまた、未処理の気体又は液体のような、未加工の流体を、処理済の流体から分離するいずれの関連方法をも含む。

30

【0062】

本開示の様々な例示的实施形態について、ここで特に図面を参照して説明する。本発明の例示的な実施形態は、本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、様々な修正形態及び変更形態を取ることができる。それ故に、本発明の実施形態は次に記載される実施形態に限定されるべきではなく、請求項及びそのいずれかの等価物に記載される限定によって制御されるべきであることは理解される必要がある。

40

【0063】

A. パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ

本開示は、一部の代表的な実施形態では、パターン付きコレクタ表面によって決定された特定可能なパターン内に捕捉され、パターン付きコレクタ表面から取り外す前に、接着剤を使用せずに一緒に結合される、エアレイ加工された分離している繊維の集団を含む、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを説明する。二次元若しくは三次元の構造化表面を有するパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、パターン付きコレクタ表面上においてエアレイ加工された分離している繊維を捕捉し、コレクタ上にある間に、例えば、コレクタ上で空気通過ボンダーの下で繊維を熱結合することにより、接着剤を使用せずに繊維を結合することによって形成されてもよい。

50

【 0 0 6 4 】

実質的に平坦な、又は非平滑化されていない表面を有する非パターン付きエアレイドウェブは、例えば、米国特許第 7, 4 9 1, 3 5 4 号及び同第 6, 8 0 8, 6 6 4 号 (A n d e r s e n ら) に記載されるように既知であるが、従来のエアレイドウェブは概して、コレクタ表面から取り外された後に、かつカレンダー操作を通過するまで、構造的に安定なウェブに結合されないため、従来のエアレイドウェブは、パターン付き効果を達成することができないか、又はコレクタの表面上に形成された任意の特定可能なパターンを保持することができない。

【 0 0 6 5 】

図 1 は、本開示に従って、複数の不規則に配向された分離している繊維 2 を含む、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 の 1 つの代表的な実施形態の斜視図である。一部の代表的な実施形態では、本開示は、不織布繊維ウェブの (突起部を有さないと見なされる) 主表面から延びる複数の非中空の突起部 2 0 0 を画定する、複数の不規則に配向された分離している繊維 2 と、主表面 2 0 4 によって画定され、かつこの主表面 2 0 4 と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部 2 0 0 間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域 2 0 2 と、を含む不織布繊維ウェブを説明する。図 1 は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 の主表面 2 0 4 に実質的に平行な方向で規則的なアレイで配列した複数のダイヤモンドの形をした断面の幾何学的な形状を有する突起部 2 0 0 を図示しているが、本開示が、この幾何学的な形状又は幾何学的な形状の規則的なアレイに限定されないということが理解される。更に以下に説明されるように、他の幾何学的形状 (例えば、円形、楕円形、多角形、x 型、v 型、十字等) は、複数の突起部 2 0 0 の規則的なアレイパターン及び不規則な配置の両方共に、本開示の範囲内である。

【 0 0 6 6 】

不規則に配向された分離している繊維 2 は、いくつかの実施形態では任意追加的に充填繊維を含んでもよい。充填繊維は、多成分繊維以外の任意の繊維である。任意追加の充填繊維は、好ましくは単一成分繊維であり、熱可塑性又は「溶けかかった」繊維であってもよい。任意追加の充填繊維は、一部の代表的な実施形態では、以下で更に説明される天然繊維、より好ましくは再生可能な源に由来する天然繊維、及び / 又は統合再利用材料を含む。

【 0 0 6 7 】

前述のパターンを付きエアレイド不織布繊維ウェブの一部の代表的な実施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 は、任意追加的に図 2 A 及び 2 B に示すように複数の粒子 1 3 0 を含んでもよい。図 2 A 及び 2 B は、図 1 のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 の領域 2 A の分解図を示し、不規則に配向された分離している繊維 2、及び複数の任意追加の粒子 1 3 0 を含んでいるのが示されている。

【 0 0 6 8 】

したがって、図 2 A に示される代表的な実施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 は、複数の不規則に配向された分離している繊維 2 と、任意追加的に複数の粒子 1 3 0 (これは化学的に活性な粒子であってもよい) とを含み、この不規則に配向された分離している繊維は、少なくとも、第 1 融解温度を有する第 1 領域 1 1 2 と第 2 融解温度を有する第 2 領域 1 1 4 と含む多成分繊維 1 1 0 を含み、第 1 融解温度は第 2 融解温度未満よりも低い。

【 0 0 6 9 】

一部の現状における好ましい代表的な実施形態では、多成分繊維 1 1 0 は、不織布繊維ウェブの総重量の少なくとも 1 0 重量%の量で繊維ウェブ内に構成される。他の代表的な実施形態では、多成分繊維 1 1 0 は、不織布繊維ウェブの総重量の 0 重量%超 ~ 1 0 重量% (% w t .) 未満を構成する。かかる実施形態は、以下に更に説明されるように、粒子を装填したパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブとの使用に現状において好ましい。更なる例示の実施形態では、多成分繊維 1 1 0 は、分離している繊維の総重量の 0 重量%超 ~ 1 0 重量% 未満を構成する。このような実施形態は、下記に更に記述するように化

10

20

30

40

50

学的に活性な粒子を装填したパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブと共の使用に本発明で好ましい。

【0070】

多成分繊維110を使用することによって、追加の接着剤又はバインダコーティングを必要とせずに、分離している繊維2を粒子130と一緒に固定することが可能になる。特定の現状において好ましい実施形態では、化学的に活性な粒子130の少なくとも一部分は、多成分繊維110の少なくとも一部分の少なくとも第1領域112に結合され、分離している繊維2の少なくとも一部分は、複数の交点において、多成分繊維110の第1領域112と一緒に結合される。

【0071】

任意追加的に、不織布物品は、充填繊維120、つまり多成分繊維ではなく、好ましくは単一成分繊維及び/又は天然繊維である、不規則に配向された分離している繊維2を含む。いくつかの現状における好適な実施形態では、少なくとも充填繊維120の一部が、多成分繊維110の第1領域112と共に、複数の交点において、分離している繊維2の少なくとも一部分に結合されてもよい。

【0072】

図2Bに示される図1の分解図によって示される別の例示的な実施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、複数の不規則に配向された分離している繊維2と、任意追加的に、複数の粒子130（これは化学的に活性な粒子であり得る）と、を含み、この不規則に配向された分離している繊維2は、少なくとも第1融解温度を有する単一成分の分離している熱可塑性繊維116の第1の集団と、第1融解温度を超える第2融解温度を有する単一成分の分離している繊維120の第2の集団と、を含む。粒子130の少なくとも一部分は、単一成分の分離している繊維116の第1の集団の少なくとも一部分に結合され、単一成分の分離している繊維116の第1の集団の少なくとも一部分は、単一成分の分離している繊維120の第2の集団の少なくとも一部分に結合される。

【0073】

充填繊維を含む、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234のいくつかの代表的な実施形態では、粒子は、充填繊維に実質的に結合されないことが好ましく、特定の例示の実施形態では、充填繊維は互いに実質的に結合されない。

【0074】

一部の現状において好ましい代表的な実施形態では、多成分繊維110は、不織布繊維ウェブの総重量の少なくとも10重量%、20重量%、30重量%、40重量%、50重量%、又は更には60重量%の量で、並びに好ましくは不織布繊維ウェブの総重量の100重量%以下、90重量%以下、80重量%以下、70重量%以下、又は更には60重量%以下の量で繊維ウェブ内で構成される。

【0075】

他の本発明で好ましい代表的な実施形態では、単一成分の分離している繊維116の第1の集団は、不織布繊維ウェブの総重量の0重量%超～10重量%未満、より好ましくは、1～10重量%、2～9重量%、3～8重量%を構成する。特定の例示の実施形態では、単一成分の分離している繊維116の第1の集団は、複数の不規則に配向された分離している繊維の0重量%超～10重量%未満、より好ましくは1重量%～10重量%、2重量%～9重量%、3重量%～8重量%を構成する。

【0076】

特定の例示的な実施形態では、単一成分の分離している繊維116の第1の集団は、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ(メタ)アクリレート、ポリハロゲン化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリオキシメチレン、流体結晶ポリマー、及びそれらの組み合わせからなる群から選択されるポリマーを含む。

【0077】

10

20

30

40

50

前述の実施形態のいずれかでは、第1融解温度は、少なくとも50、より好ましくは少なくとも75、更により好ましくは少なくとも100、更により好ましくは少なくとも125、又は更に少なくとも150であるように選択されてもよい。前述の実施形態のいずれかでは、第2融解温度は、第1融解温度を少なくとも10、20、30、40、又は更に50を超えるように選択されてもよい。前述の実施形態のいずれかでは、第1融解温度は、少なくとも100であるように選択されてもよく、第2融解温度は、第1融解温度を少なくとも30を超えるように選択されてもよい。

【0078】

本開示による例示的不織布繊維ウェブの様々な構成要素について、ここで説明する。

【0079】

B. 分離している繊維の構成成分

本開示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、次の分離している繊維構成成分の1つ以上を含む。

【0080】

1. 多成分の繊維構成成分

図2Aに示されるいくつかの実施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、少なくとも、第1領域112と第2領域114とを有する多成分繊維110を含む、不規則に配向された分離している繊維2を含み、第1領域112は、第2領域114よりも低い融解温度を有する。様々な異なる種類及び構成の多成分繊維110が存在する。適切な多成分繊維110は、例えば、米国特許第7,695,660号(Berriganら)、第6,057,256号(Kruegerら)、及び第5,486,410号、同第5,662,728号、及び同第5,972,808号(全てGroegerら)に記載されている。

【0081】

特定の例示の実施形態では、多成分繊維110は、2成分繊維である。好適な2成分繊維110の一例は、シース/コアの繊維であり、コアを包囲するシースが、第1領域112を形成し、コアが繊維の第2領域114を形成する。第1領域112は、コポリエステル又はポリエチレンなどの材料で構成されてもよい。第2領域114は、ポリプロピレン又はポリエステルなどの材料で構成されてもよい。好適なバイコンポーネント繊維110は、例えば米国特許第4,552,603号(Harrisら)に記載されている。

【0082】

加熱中、第1領域112は融解するが、より融解温度の高い第2領域114は、元の状態のままである。融解中、第1領域112は、繊維が互いに接触する接合点に集まる傾向がある。次に、冷却すると、第1領域112の材料は、再度凝固してウェブと一緒に固定する。したがって、これが、繊維と一緒に固定してウェブ100を形成する、多成分繊維110の領域である。一般に、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成するために別々のバインダを必要とすることはない。

【0083】

以下に開示されるプロセスを使用することによって、多成分繊維110の融解した第1領域112を使用して、粒子130を多成分繊維110、したがってパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に固定することが可能である。一般に、より多量の多成分繊維を、不織布繊維ウェブ234に使用するほど、粒子130の可能な装填量は大きくなる。それは、多成分繊維110の量が大きいほど、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に粒子130を固定するために、より多くの利用可能な第1領域112を提供するためである。

【0084】

しかしながら、驚くべきことに、それらがパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の総重量の0重量%超~10重量%未満、より好ましくはパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に使用される不規則に配向された分離している繊維2の総重量の0重量%超~10重量%未満を含むように、多成分繊維110の量を維持することによって

10

20

30

40

50

、粒子130の表面の大部分を第1領域112の融解材料で閉塞することなく、粒子130はパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に適切に固定され得るということを実験者らが発見した。これは、化学的に活性な粒子が、例えば気体及び液体濾過の用途に使用される用途では特に重要であり得る。

【0085】

したがって、いくつかの現状における好適な例示的实施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234中の複数の不規則に配向された分離している繊維2の9重量%以下、8重量%以下、7重量%以下、6重量%以下、5重量%以下、4重量%以下、又は3重量%以下が、多成分繊維110を構成する。

【0086】

好ましい多成分繊維110は、合成ポリマーを含む。好ましい合成ポリマーは、コポリマーであり得るか、又は更にはターポリマーであってもよい。好ましいポリマー及びコポリマー構成要素は、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ(メタ)アクリレート、ポリハロゲン化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリオキシメチレン、流体結晶ポリマー、及びそれらの組み合わせから選択されてもよい。

【0087】

好ましい多成分繊維110は、コア及びシース構造を含んでもよい。市販のコア及びシース多成分ポリマーの好適な一群は、商品名Celbond(登録商標)で入手可能であり(KoSa Co.(Wichita, Kansas)から入手可能)、例えば、Celbond(登録商標)254繊維は、シースの融解温度が110である。他の市販の多成分ポリマー繊維は、本開示の範囲内である。

【0088】

他の多成分繊維110は、1つの層が第1融解温度を有し、別の層が第1融解温度よりも低い第2融解温度を有する、層構造で構成されてもよい。そのような配置では、第2融解温度を有する層が融解及び再凝固して、ウェブを一緒に固定する。

【0089】

通常、多成分繊維110は、少なくとも0.25インチ(0.635cm)の長さであり、少なくとも1デニールである。好ましくは、多成分繊維110は、少なくとも0.5インチ(1.27cm)の長さであり、少なくとも2デニールである。しかしながら、当然のことながら、この繊維は、繊維から切断することができる最短の長さの繊維と同じほど小さいか、又は便宜的に取り扱うことができるほど長くてもよいということが理解される。

【0090】

2. 単成分繊維の構成要素

図2Bによって示されるいくつかの例示的实施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、第1融解温度を有する、単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団116と、第1融解温度を超える第2融解温度を有する、第2の集団の単一成分の分離している充填繊維120とを含む、複数の不規則に配向された分離している繊維2を含む。いくつかの例示的实施形態では、単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団116は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の総重量の0重量%超~10重量%未満を構成する。

【0091】

しかしながら、本発明者らは驚くべきことに、単一成分の分離している熱可塑性繊維116の量を、それらがパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に使用される不規則に配向された分離している繊維2の総重量の0重量%超~10重量%未満を含むように維持することによって、粒子130の表面の大部分を第1領域112の融解材料で閉塞することなく、粒子130が、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に適切に固定され得ることを発見した。これは、化学的に活性な粒子が、例えば気体及び液体濾過の

10

20

30

40

50

用途に使用される用途では特に重要である。

【0092】

したがって、いくつかの現状における好適な例示的实施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234中の複数の不規則に配向された分離している繊維2の9重量%以下、8重量%以下、7重量%以下、6重量%以下、5重量%以下、4重量%以下、又は3重量%以下が、単一成分の分離している熱可塑性繊維116を構成する。

【0093】

特定の例示的实施形態では、単一成分の分離している熱可塑性繊維116又は単一成分の分離している充填繊維120は、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ(メタ)アクリレート、ポリハロゲン化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリオキシメチレン、流体結晶ポリマー、及びそれらの組み合わせからなる群から選択されるポリマーを含む。特定の例示的实施形態では、非熱可塑性であるか、又は融解点若しくは軟化点を呈しない単一成分の分離している充填繊維120が、一緒に混合されてもよい。

10

【0094】

3. 充填繊維の構成成分

更なる例示的实施形態では、追加又は代替として、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、充填繊維120である不規則に配向された分離している繊維2、つまり多成分繊維ではない繊維を含んでもよい。

20

【0095】

好適な充填繊維120の非限定例としては、単一成分の合成繊維、半合成繊維、ポリマー繊維、金属繊維、炭素繊維、セラミック繊維、及び天然繊維が挙げられる。合成及び/又は半合成ポリマー繊維としては、ポリエステル(例えば、ポリエチレンテレフタレート)、ナイロン(例えば、ヘキサメチレンアジパミド、ポリカプロラクタム)、ポリプロピレン、アクリル(アクリロニトリルのポリマーから形成された)、レーヨン、酢酸セルロース、ポリ塩化ビニリデン-塩化ビニルコポリマー、塩化ビニル-アクリロニトリルコポリマーなどで作製されたものが挙げられる。

【0096】

好適な金属繊維の非限定例としては、任意の金属又は金属合金、例えば、鉄、チタン、タングステン、白金、銅、ニッケル、コバルトなどから作製された繊維が挙げられる。

30

【0097】

好適な炭素繊維の非限定例としては、グラファイト繊維、活性炭繊維、ポリ(アクリロニトリル)由来の炭素繊維などが挙げられる。

【0098】

好適なセラミック繊維の非限定例としては、任意の金属酸化物、金属炭化物、又は金属窒化物が挙げられ、酸化ケイ素、アルミニウム酸化物、ジルコニウム酸化物、炭化ケイ素、炭化タングステン、窒化ケイ素などを含むが、これらに限定されない。

【0099】

好適な天然繊維の非限定例としては、綿、ウール、黄麻、アガーベ、サイザル、ココナッツ、大豆、麻布などが挙げられる。使用される繊維構成要素は、未使用又は再生廃棄繊維、例えば、衣類切断、カーペット製造、繊維製造、テキスタイル加工などから再生された再生繊維であってもよい。

40

【0100】

パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成するために使用される充填繊維120が含まれる場合、その寸法及び量は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の所望の性質(すなわち、高さ、開放性、柔軟性、ドレープ性)及び粒子の所望の装填によって決まる。一般に、繊維直径が大きいほど、繊維長が大きくなり、繊維中のクリンプの存在が、より開放性及び高さのある物品をもたらす。一般に、小さく短い繊維は、より小型の不織布物品をもたらす。

50

【 0 1 0 1 】

可撓性、ドレープ性のある小型の不織布繊維ウェブは、特定の用途、例えば、炉フィルタ又は気体濾過呼吸器として好ましい場合がある。そのような不織布繊維ウェブは、通常、 75 kg/m^3 超、典型的に 100 kg/m^3 超又は更には 120 kg/m^3 超の密度を有する。しかしながら、特定の流体濾過用途に使用するために適した開放性と高さのある不織布繊維ウェブは、一般に 60 kg/m^3 の最大密度を有する。本開示による特定の不織布繊維ウェブは、20%未満、より好ましくは15%未満、更により好ましくは10%未満の固体性を有し得る。

【 0 1 0 2 】

C. 任意追加の粒子の構成成分

上述のように、本開示による例示的なパターン付きエアレイド不織繊維ウェブ234は、任意追加的に複数の粒子を含んでもよい。粒子130は、室温で固体である任意の分離している粒子であってもよい。特定例示の実施形態では、複数の粒子は、研磨粒子、金属粒子、洗剤粒子、界面活性剤粒子、殺生物剤粒子、吸着剤粒子、吸収剤粒子、マイクロカプセル、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される有益粒子を含む。

【 0 1 0 3 】

いくつかの例示の実施形態では、有益粒子130は研磨材粒子である。研磨材粒子は、清掃中に除去することが困難な材料を擦り取りかつ研磨し得るような研磨不織布物品100を作り出すために用いられてもよい。研磨材粒子は、鉱物粒子、合成粒子、天然研磨材粒子又はそれらの組み合わせであってもよい。代表的鉱物粒子は、シリコンカーバイド、アルミナジルコニア、ダイヤモンド、セリア、立方晶チッ化ホウ素、ガーネット、フリント、シリカ、パミス、及び炭酸カルシウムはもとより、セラミック酸化アルミニウム、熱処理酸化アルミニウム及び白色溶融酸化アルミニウムなどの酸化アルミニウムが挙げられる。合成粒子は、ポリエステル、塩化ポリビニル、メタクリレート、メチルメタクリレート、ポリカーボネート、メラミン、及びポリスチレンなどのポリマー材料が挙げられる。天然研磨材粒子は、クルミ殻などのような堅果殻、又は杏、桃、及びアボカドの種子のような果実種子が挙げられる。

【 0 1 0 4 】

研磨材粒子の種々の寸法、硬度、及び量が、非常に強い研磨性から非常に軽度の研磨性に至る研磨不織布物品100を作り出すために用いられてもよい。一実施形態では、研磨材粒子は、直径で1mm超の寸法を有する。他の実施形態では、研磨材粒子は、直径で1cm未満の寸法を有する。一実施形態では、粒経と硬度の組み合わせが、引っ掻きなく強い磨耗性の組み合わせを付与するために用いられてもよい。一実施形態では、研磨材粒子は、軟質粒子と硬質粒子との混合物を含む。

【 0 1 0 5 】

他の例示の実施形態では、有益粒子130は金属である。金属粒子は研磨不織布物品100を作り出すために用いられてもよい。金属粒子は、短繊維又はリボン様セクションの形状でもよく、あるいはグレイン様粒子の形状でもよい。金属粒子は、限定されるものではないが、スチール、ステンレススチール、銅、真鍮、金、銀(抗菌/抗微生物性を有する)、プラチナ、青銅又は種々の金属の1つ又はそれ以上のブレンドのような、金属のいかなるタイプも挙げることができる。

【 0 1 0 6 】

特定の代表的な実施形態では、有益粒子130は、界面活性剤及び漂白剤などのような、洗剤組成物で典型的に見られる固体材料である。固体界面活性剤の例は、ラウリル硫酸ナトリウム及びドデシルベンゼンスルホン酸塩が挙げられる。

【 0 1 0 7 】

固体界面活性剤の他の例は、McCuthcheon's Divisionによって発行された「2008 McCuthcheon's Volume I: Emulsifiers and Detergents (North American Edition)」に見出すことができる。固体漂白剤の例は、過ホウ酸ナトリウム1水和物及び4

10

20

30

40

50

水和物及び過炭酸ナトリウムなどの無機過酸化水素化物塩、有機過酸化塩誘導体及び次亜塩素酸カルシウムが挙げられる。

【 0 1 0 8 】

更なる例示の実施形態では、有益粒子 1 3 0 は、固体殺生物剤又は抗菌剤である。固体殺生物剤及び抗微生物剤の例は、ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム 2 水和物、塩化ベンジルコニウム、ハロゲン化ジアルキルヒダントイン、及びトリクロサンなどのようなハロゲン含有化合物が挙げられる。

【 0 1 0 9 】

更なる例示の実施形態では、有益粒子 1 3 0 はマイクロカプセルである。マイクロカプセルは、M a t s o n に付与された米国特許第 3 , 5 1 6 , 9 4 1 号に記載されており、有益粒子 1 3 0 として用いることができるマイクロカプセルの例を含む。マイクロカプセルは、固体又は液体芳香剤、香料、オイル、界面活性剤、洗剤、殺生物剤、又は抗微生物剤で充填されてもよい。マイクロカプセルの主要な品質のうちの 1 つは、それらの内に含有された材料を放出するために、機械的応力によって粒子が崩壊され得ることである。したがって、不織布物品 1 0 0 の使用中、マイクロカプセルは、不織布物品 1 0 0 上に適用された圧力によって崩壊し、マイクロカプセル内に含有された材料を放出する。

【 0 1 1 0 】

いくつかの具体的な例示の実施形態では、有益粒子 1 3 0 は、吸着剤又は吸着剤粒子である。例えば、吸着剤粒子は、活性炭、チャコール、重炭酸ナトリウムを挙げることができる。例えば、吸収剤粒子は多孔質材料、メラミンのような天然又は合成発泡体、ゴム、ウレタン、ポリエステル、ポリエチレン、シリコン、及びセルロースを挙げることができる。吸収剤粒子は、ポリアクリル酸ナトリウム、カルボキシメチルセルロース、又は顆粒状ポリビニルアルコールのような超吸収体粒子を挙げることができる。一実施形態では、吸着剤又は吸着剤粒子は、直径で 1 m m 超の寸法を有する。他の実施形態では、吸着剤又は吸着剤粒子は、直径で 1 c m 以下 (l e s s a n d 1 c m) の寸法を有する。一実施形態では、不織布物品全体の少なくとも 5 0 重量%は吸収性フォームである。他の実施形態では、不織布物品全体の全体の少なくとも 7 5 重量%は吸収性フォームである。他の実施形態では、不織布物品全体の全体の少なくとも 9 0 重量%は吸収性フォームである。

【 0 1 1 1 】

特定の代表的な実施形態において、有益粒子は、短く刻んだセルロースのスポンジである。そのような実施形態では、不織布物品全体の全体の少なくとも 7 5 重量%は短く刻んだセルロースのスポンジである。セルロースのスポンジの有益粒子を備える不織布物品は、高い親水性の吸収性物品であるということが見出されている。更に、セルローススポンジの有益粒子を備える不織布物品は、可撓性であり、乾燥の後でもしなやかなままである。典型的に、セルロースのスポンジ製品は、乾燥すると硬くなり、可撓性が少なくなる。

【 0 1 1 2 】

気体又は液体濾過の用途に現状好ましいいくつかの例示の実施形態では、有益粒子は、化学的に活性な粒子を含み、これは外部の液体相と化学的相互作用することができる。例示的な化学的相互作用としては、吸着、吸収、化学反応、化学反応の触媒、溶解などが挙げられる。一部の例示の実施形態では、化学的に活性な粒子は、活性炭粒子、活性アルミナ粒子、シリカゲル粒子、アニオン交換樹脂粒子、カチオン交換樹脂粒子、モレキュラーシーブ粒子、珪藻土粒子、抗菌化合物粒子、金属粒子、及びそれらの組み合わせから選択されてもよい。一部の具体的な実施形態では、化学的に活性な粒子は、実質的に不織布繊維ウェブの厚さ全体にわたって分散される。他の具体的な例示の実施形態では、化学的に活性な粒子は、実質的に複数の非中空の突起部の表面上に分散される。

【 0 1 1 3 】

流体濾過物品として特に有用な、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 の例示的な一実施形態では、化学的に活性な粒子 1 3 0 は、吸着剤粒子である。種々の吸着剤粒子を採用することができる。吸着剤粒子としては、鉱物粒子、合成粒子、天然吸着剤粒子、又はそれらの組み合わせが挙げられる。望ましくは、吸着剤粒子は、吸着又は目的と

10

20

30

40

50

する使用条件の下で存在が予想される気体、エアゾール、若しくは液体を吸着する能力を持つ。

【0114】

吸着剤粒子は、ビーズ、フレーク、顆粒、若しくは粒塊を含む、いかなる使用可能な形式をとることもできる。好ましい吸着剤粒子には、活性炭と、シリカゲルと、活性アルミナ及びその他の金属酸化物と、重炭酸ナトリウムと、吸着若しくは化学反応により構成要素を流体から取り除くことができる金属粒子（例えば、銀粒子）と、ホブカライト（一酸化炭素の酸化触媒作用することができる）などのような粒子状触媒剤と、酢酸などのような酸性溶液、若しくは水性水酸化ナトリウムなどのようなアルカリ性溶液で処理された粘土及びその他の鉱物と、イオン交換樹脂と、分子ふるい及びその他のゼオライトと、殺生物剤と、殺真菌剤と、殺ウイルス剤とが含まれる。活性炭及び活性アルミナは、現状において特に好適な吸着剤粒子である。また、例えば、気体の混合物を吸収するために、吸着剤粒子の混合物を採用することができるが、実際問題として、気体の混合物を取り扱うには、個々の層に別々の吸着剤粒子を採用して、多層シート状物品を組み立てる方がよりよい場合がある。

10

【0115】

気体濾過物品として特に有用なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の1つの例示的な実施形態では、化学的に活性な吸着剤粒子130は、気体吸着剤又は吸着剤粒子であるように選択される。例えば、気体吸着剤粒子は、活性炭素、炭、ゼオライト、分子ふるい、乾燥剤、酸性気体吸着剤、ヒ素還元材料、ヨウ化樹脂などを挙げることができる。例えば、吸着剤粒子は、珪藻土などの天然多孔質粒子材料、粘度、又はメラミン、ゴム、ウレタン、ポリエステル、ポリエチレン、シリコン、及びセルロースなどの合成粒子発泡体を挙げることができる。吸収剤粒子は、ポリアクリル酸ナトリウム、カルボキシメチルセルロース、又は顆粒状ポリビニルアルコールのような超吸収体粒子を挙げることができる。

20

【0116】

液体濾過物品として特に有用な不織布繊維ウェブの現状における特定の好適な実施形態では、吸着剤粒子は、活性炭、珪藻土、イオン交換樹脂（例えば、アニオン交換樹脂、カチオン交換樹脂、若しくはそれらの組み合わせ）、分子ふるい、金属イオン交換吸着剤、活性アルミナ、抗菌性化合物、又はそれらの組み合わせを含む。現状における特定の好適な実施形態は、ウェブの吸着剤粒子密度が約0.20~約0.5g/ccの範囲であることを提供している。

30

【0117】

様々な寸法及び量の吸着剤粒子130を使用して、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成してもよい。例示的な一実施形態では、吸着剤粒子は、直径1mmを超えるメジアン寸法を有する。別の例示的な実施形態では、吸着剤粒子は、直径1cm未満のメジアン寸法を有する。一実施形態では、粒子寸法の混合を使用することができる。例示的な一実施形態では、吸着剤粒子は、大粒子と小粒子の混合を含む。

【0118】

望ましい吸着剤粒子の粒径は大幅に変えることができ、これは通常目的とする使用条件にある程度基づいて選ばれる。一般的な指針として、流体濾過用途に特に有用な吸着剤粒子の粒径は、約0.001~約3000µmのメジアン径内で異なり得る。好ましくは、吸着剤粒子は、約0.01~約1500µmのメジアン径、より好ましくは約0.02~約750µmのメジアン径、最も好ましくは約0.05~約300µmのメジアン径である。

40

【0119】

特定の例示的な実施形態では、吸着剤粒子は、1µm未満の集団メジアン径を有するナノ粒子を含む場合がある。多孔質ナノ粒子は、流体媒体から汚染物質を吸着（例えば、吸収及び/又は吸着）するための高表面積をもたらす利点を有することもある。超微細又はナノ粒子を使用するそのような例示的な実施形態では、例えば、熱溶解型接着剤のような接

50

着剤、及び/又は熱可塑性樹脂粒子若しくは熱可塑性樹脂繊維の一方又は両方への加熱（すなわち、熱接着）を用いて、それら粒子が繊維に接着結合されることが好ましい。

【0120】

異なる粒径範囲を有する収着剤粒子の混合物（例えば、二峰性混合物）を採用することもできるが、実際問題としては、上流層により大きい収着剤粒子を、下流層により小さい収着剤粒子を採用して多層シート状物品を組み立てる方がより良い。少なくとも80重量%の収着剤粒子、より好ましくは少なくとも84重量%、更に最も好ましくは少なくとも90重量%の収着剤粒子は、ウェブの中に捕捉されている。ウェブの坪量に関して示すと、収着剤粒子装填濃度は、例えば、比較的微細な（例えば、サブマイクロメートル寸法）収着剤粒子では少なくとも約500 gsmであり、比較的粗大な（例えば、マイクロ寸法）収着剤粒子では少なくとも約2,000 gsmである。

10

【0121】

いくつかの例示的实施形態では、粒子130は金属粒子である。金属粒子使用して、研磨用のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成してもよい。金属粒子は、短繊維又はリボン様セクションの形状でもよく、あるいはグレイン様粒子の形状でもよい。金属粒子は、これらに限定されないが、銀（抗菌/抗微生物性を有する）、銅（殺藻剤の特性を有する）、又は化学的に活性な金属の1つ若しくは複数の混合のような任意の種類の金属を含むことができる。

【0122】

他の例示的实施形態では、粒子130は、固体殺生物剤又は抗菌剤である。固体殺生物剤及び抗微生物剤の例は、ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム2水和物、塩化ベンジルコニウム、ハロゲン化ジアルキルヒダントイン、及びトリクロサンなどのようなハロゲン含有化合物が挙げられる。

20

【0123】

更なる例示的实施形態では、粒子130はマイクロカプセルである。マイクロカプセルは、米国特許第3,516,941号(Matson)に記載されており、粒子130として用いることができるマイクロカプセルの例を含む。マイクロカプセルは、固体又は液体の殺生物剤又は抗菌剤と共に装填されてもよい。マイクロカプセルの主要な品質のうちの1つは、それらの内に含有された材料を放出するために、機械的応力によって粒子が崩壊され得ることである。したがって、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の使用

30

【0124】

そのような特定の例示的实施形態では、粒子と一緒に結合して繊維成分のメッシュ又は支持不織布繊維ウェブを形成するように接着性又は「粘着性」にすることが可能な表面を有する少なくとも1つの粒子を使用することが有利である場合がある。この点で、有用な粒子は、ポリマー、例えば不連続繊維の形態であり得る熱可塑性樹脂ポリマーを含んでもよい。好適なポリマーとしては、ポリオレフィン、特に、熱可塑性ポリオレフィンエラストマー(TPE)(例えばExxon-Mobil Chemical Company, Houston, Texasより入手可能なVISTAMAXX(商標))が挙げられる。更なる例示的な実施形態では、TPE類は通常粘着性の傾向があり、不織布繊維ウェブを形成するための繊維を加える前に、粒子と一緒に結合させて三次元網状組織を形成する助けとなり得るため、特に表面層又は表面コーティングとしてTPEを含む粒子が好ましい場合がある。特定の例示的实施形態では、VISTAMAXX(商標)TPEを含む粒子は、過酷な化学薬品環境、特に低pH(例えば、約3以下のpH)及び高いpH(例えば、約9以上のpH)に対する抵抗力の改善を提供する場合がある。

40

【0125】

粒子材料の任意の好適な寸法又は形状が選択されてもよい。適切な粒子は様々な物理的形態(例えば、固形粒子、多孔質粒子、中空泡、凝集粒子、不連続繊維、短繊維、フレーク、及びその他)、形状(例えば、球形、楕円形、多角形、針状、及びその他)、形状均

50

一性（例えば、単分散、実質的に均一、不均一又は不規則、及びその他）、組成（無機粒子、有機粒子、又はそれらの組み合わせ）、及び寸法（例えば、サブマイクロメートル寸法、マイクロ寸法、及びその他）を有してもよい。

【0126】

特に粒子寸法に関連して、いくつかの例示的な実施形態では、粒子の集団の寸法を制御することが望ましい場合がある。特定の例示的な実施形態では、粒子が、繊維不織布繊維ウェブ内に物理的に混入又は捕捉される。そのような実施形態では、粒子は、好ましくは、少なくとも50 μm、より好ましくは、少なくとも75 μm、更により好ましくは、少なくとも100 μmの集団のメジアン径を有するよう選択される。

【0127】

他の例示的な実施形態では、例えば、熱溶解型接着剤のような接着剤、及び/又は熱可塑性樹脂粒子若しくは熱可塑性樹脂繊維の一方又は両方への加熱（すなわち、熱接着）を用いて繊維に接着結合される、より微細な粒子を使用することが好ましい。そのような実施形態では、粒子は、好ましくは、少なくとも25 μm、より好ましくは、少なくとも30 μm、最も好ましくは、少なくとも40 μmのメジアン径を有することが通常は好ましい。いくつかの例示的な実施形態では、粒子は、直径1 cm未満のメジアン寸法を有する。他の実施形態では、粒子は、1 mm未満、より好ましくは25マイクロメートル未満、更により好ましくは10マイクロメートル未満のメジアン径を有する。

【0128】

しかしながら、接着剤及び熱接着の両方を使用して粒子を繊維に接着する他の例示的な実施形態では、それら粒子が、1マイクロメートル（μm）未満、より好ましくは約0.9 μm未満、更により好ましくは約0.5 μm未満、最も好ましくは約0.25 μmの集団メジアン径を有するサブマイクロメートル寸法の粒子の集団を含んでもよい。そのようなサブマイクロメートル寸法の粒子は、高表面積、及び/又は高吸収性及び/又は高吸着能力が望まれる用途において特に有用であり得る。更なる例示的な実施形態では、サブマイクロメートル寸法の粒子の集団は、少なくとも0.001 μm、より好ましくは、少なくとも約0.01 μm、最も好ましくは、少なくとも約0.1 μm、最も好ましくは、少なくとも約0.2 μmの集団メジアン径を有する。

【0129】

更なる例示的な実施形態では、粒子は、最大約2,000 μm、より好ましくは、最大約1,000 μm、最も好ましくは、最大約500 μmの集団メジアン径を有するマイクロ寸法の粒子の集団を含む。他の例示的な実施形態では、粒子は、最大約10 μm、より好ましくは、最大約5 μm、更により好ましくは、最大約2 μmの集団メジアン径を有するマイクロ寸法の粒子の集団（例えば、超微細マイクロファイバー）を含む。

【0130】

単一の完成品ウェブ内に複数の種類の粒子を使用することもできる。複数のタイプの粒子を使用すると、たとえそれらの粒子のタイプの1つが同じタイプの別の粒子と結合しなくとも、連続である粒子ウェブを生成することが可能となり得る。この種のシステムの一例は、2種類の粒子が使用されるものであり、一方の粒子が、それら粒子を互いに結合させ（例えば、不連続ポリマー繊維粒子）、他方が、ウェブの所定の目的のための活性粒子として作用する（例えば、活性炭のような収着剤粒子）ものであろう。そのような例示的な実施形態は、特に流体濾過の用途にとって有用であり得る。

【0131】

例えば、粒子の密度、粒子の寸法、及び/又は最終的な不織布繊維ウェブ物品の所望の属性に応じて、繊維ウェブの総重量に対して種々の異なる装填量の粒子を使用してもよい。一実施形態では、粒子は、不織布物品の総重量の90重量%未満を構成する。一実施形態では、粒子は、不織布物品の総重量の少なくとも10重量%を構成する。

【0132】

前述の実施形態のいずれかでは、化粒子は、不織布繊維ウェブの厚さ全体にわたって有利に分散され得る。しかしながら、前述の実施形態のいくつかでは、粒子は優先的に、実

10

20

30

40

50

質的に不織布繊維ウェブの主表面上に分散される。

【0133】

更に、当然のことながら、上述の粒子130の1つ以上の組み合わせを使用して、本開示によるパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成してもよいということが理解される。

【0134】

D．任意追加のバインダ構成要素

前述の例示的实施形態のいずれかでは、不織布繊維ウェブは、好ましくは、実質的に任意の追加のバインダを含まない。しかしながら、前述の実施形態のいくつかでは、不織布繊維ウェブは、複数のランダムに配向された分離している繊維の少なくとも一部分を被覆する、バインダコーティングを更に含む。いくつかの例示的实施形態では、バインダは、液体又は固体粉末であってもよい。現状における特定の好適な例示的实施形態では、バインダは、粒子の表面を実質的に閉塞させない。

【0135】

任意追加のバインダ材料又はコーティングは、繊維110、120と、粒子130と一緒に固定する多成分繊維110の第1領域112であるが、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の形成中又は形成後に含まれてもよい。この任意追加のバインダコーティングは、不織布物品に更なる強度を提供し、更に粒子を繊維に固定することができ、及び/又は追加の研磨若しくは精錬物品を提供することができる。

【0136】

任意追加のバインダコーティングは、ロールコーティング、スプレーコーティング、及び浸漬コーティング、並びにそれらのコーティング技法の組み合わせのような既知の加工手段によって適用されてもよい。バインダコーティングは、バインダ内に追加の粒子130を含み得るか、又は追加の粒子130は、バインダに組み込まれ、及び固定されてもよい。

【0137】

任意追加のバインダは、樹脂であってもよい。好適な樹脂としては、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリ尿素、スチレン-ブタジエンゴム、ニトリルゴム、エポキシ、アクリル樹脂、及びポリイソブレンが挙げられる。バインダは、水溶性であってもよい。水溶性バインダの例としては、界面活性剤、ポリエチレングリコール、ポリビニルピロリドン、ポリ乳酸(PLA)、ポリビニルピロリドン、酢酸ビニルコポリマー、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、デンプン、ポリエチレンオキシド、ポリアクリルアミド、ポリアクリル酸、セルロースエーテルポリマー、ポリエチレンオキサソリン、ポリエチレンオキシドのエステル、ポリエチレンオキシドのエステルとポリプロピレンオキシドのコポリマー、ポリエチレンオキシドのウレタン、及びポリエチレンオキシドのウレタンとポリプロピレンオキシドのコポリマーが挙げられる。

【0138】

E．任意追加の追加層

本開示のパターン付きエアレイド繊維ウェブは、追加層を含んでもよい。1つ以上の追加層は、エアレイド繊維ウェブの外側表面にわたって及び/又はこの下で存在してもよい。

【0139】

好適な追加層は、色含有層(例えば、印刷層)、上述の支持層のうちいずれか、分離しているメジアン繊維直径及び/又は物理的組成を有する1つ以上の追加のサブミクロン繊維構成要素、絶縁性能を向上させるための1つ以上の二次微細サブミクロン繊維層(例えば、メルトブローンウェブ又はガラス繊維布)、発泡体、粒子層、箔層、フィルム、装飾布層、膜(即ち、透析膜、逆浸透性膜など、透過性を制御されたフィルム)、網製品、メッシュ、配線網状組織及び管状の網状組織(即ち、電気伝達用のワイヤー層、若しくは、様々な流体搬送用の管/パイプ群、例えば、電気毛布用の配線網状組織、及び冷却毛布内

10

20

30

40

50

を流れる冷却剤用の管状の網状組織、の層)、又はこれらの組み合わせを含むが、これらに限られない。

【0140】

本開示の例示的不織布繊維ウェブは、サブマイクロメートル繊維、微細繊維、マクロ繊維、又は粗大繊維成分、例えば、粗大マイクロファイバーの少なくとも1つの追加層を任意追加的に含んでもよい。少なくとも1つの繊維層は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の下層、支持層、若しくはコレクタであり得るか、又は上層若しくはカバー層であってもよい。少なくとも1つの繊維層は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234で共形成されてもよく、又はパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する前に、ウェブロールとして事前に形成され、展開されて、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234のためのコレクタ若しくはカバー層を提供してもよく、あるいはパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の形成後に、後形成されて、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に隣接して適用されてもよい。

10

【0141】

1. 任意追加の支持層

本開示の不織布繊維ウェブは更に、任意追加の支持層を含み得る。現状における好適な特定の実施形態では、任意追加の支持層は多孔質である。存在する場合は、任意追加の支持層は、複合不織布物品の強度のほとんどをもたらし得る。いくつかの実施形態では、上述のサブミクロン繊維構成要素は、強度が非常に低い傾向があり、通常の取り扱い中に損傷する可能性がある。サブマイクロメートル繊維成分を支持層に取り付けることで、サブマイクロメートル繊維成分に強度が与えられる一方、サブマイクロメートル繊維成分の高い多孔性、及びそれによる所望の吸収性が保持される。多層不織布繊維ウェブ構造はまた、ロール形状へのウェブの巻取り、ロールからのウェブの取り出し、成型、ひだ付け、折りたたみ、ステーブル処理、織り込みなどが挙げられるがこれらに限定されない、更なる処理に対する十分な強度をもたらし得る。

20

【0142】

本開示では様々な支持層を使用することができる。適切な支持層としては、不織布、織布、編織物、発泡体層、フィルム、紙の層、裏面接着剤層、金属箔、メッシュ、弾性布地(すなわち、弾性特性を有する任意の上述の織物、編織物又は不織布)、有孔ウェブ、裏面接着剤層、又はこれらいずれかの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。1つの例示的な実施形態では、多孔質支持層は、ポリマー不織布を含む。好適な不織布ポリマー布地としては、エアレイド布、メルトブローン布、短繊維長繊維(即ち、約100mm未満の繊維長を有する繊維)のカードウェブ、ニードルパンチ布、スプリットフィルムウェブ、ウェットレイド水流絡合ウェブ、エアレイド短繊維ウェブ、又はこれらの組み合わせを含むが、これらに限られない。特定の代表的実施形態においては、支持層が、短繊維を結合させたウェブを含む。更に後述するように、例えば熱結合、接着剤結合、粉末バインダ結合、水流交絡、ニードルパンチ、カレンダ加工、又はこれらの組み合わせを用いて結合を実施することができる。

30

【0143】

支持層は、複合不織布製品の特定の最終用途に応じた坪量及び厚さを有することができる。本開示のいくつかの実施形態では、複合不織布製品の全体の坪量及び/又は厚さを最小限に維持するのが望ましい。別の実施形態では、全体の最小坪量及び/又は厚さが、所定の用途において要求される場合がある。典型的に、支持層の約150gsm未満の坪量を有する。いくつかの実施形態では、支持層の坪量は約5.0gsm~約100gsmである。別の実施形態では、支持層の坪量は約10gsm~約75gsmである。

40

【0144】

坪量と同様に、支持層はある厚さを有することができ、この厚さは、複合不織布製品の特定の最終用途に応じて変わる。一般的に、支持層は、約150ミリメートル(mm)未満の、より好ましくは、100mm未満の、最も好ましくは50mm未満の厚さを有する。特定の実施形態では、支持層は少なくとも約0.1mmの、より好ましくは、少なくと

50

も 0.5 mm の、最も好ましくは、少なくとも 1.0 mm の厚さを有する。一部の実施形態では、支持層の厚さは約 1.0 mm ~ 約 3.5 mm である。別の実施形態では、支持層の厚さは約 2.0 mm ~ 約 2.5 mm である。

【0145】

特定の例示の実施形態では、支持層は、以下で更に説明されるように、マイクロファイバー成分、例えば、マイクロファイバーの集団を含んでもよい。

【0146】

2. 任意追加のカバー層

いくつかの例示の実施形態では、本開示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 234 は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 234 に隣接する任意追加のカバー層を更に含んでもよい。特定の例示の実施形態では、任意追加のカバー層は多孔質である。いくつかの例示の実施形態では、任意追加のカバー層は、サブマイクロメートル繊維を含む。現状において好適な特定の実施形態では、不織布繊維ウェブは、コレクタ及びカバー層の両方を含む。

【0147】

a. マイクロ繊維

いくつかの例示の実施形態では、好ましいマイクロファイバー又は粗大繊維成分は、少なくとも 1 μm の集団メジアン繊維径を有するマイクロファイバーの集団を含む。他の実施形態では、好ましい粗大繊維成分は、少なくとも 10 μm の集団メジアン繊維径を有するマイクロ繊維（より好ましくはポリマーマイクロ繊維）の集団を含む。特定の他の例示的な実施形態では、マイクロ繊維成分は、約 2 μm ~ 約 100 μm の範囲の集団メジアン繊維径を有する繊維集団を含む。更なる例示的な実施形態では、マイクロ繊維成分は、約 5 μm ~ 約 50 μm の範囲のメジアン繊維径を有する繊維集団を含む。

【0148】

本開示において、所定のマイクロファイバー構成要素中の繊維の「メジアン繊維直径」は、例えば走査型電子顕微鏡を用いることによって、繊維構造の画像を 1 つ以上作製すること、1 つ以上の画像において明確に視認できる繊維を測定し、総数 x の繊維直径を得ること、及び x 個の繊維直径のメジアン繊維直径を算出することによって求められる。通常、 x は約 50 より多く、望ましくは約 50 ~ 約 2 の範囲である。しかしながら、場合によっては、 x は 30 又は 20 の低さにまで選択されてもよい。これら x の低い値は、直径が大きい繊維、又は絡まり合いが激しい繊維に対し特に有効となる場合がある。

【0149】

いくつかの実施形態において、マイクロファイバー構成要素は 1 つ以上のポリマー材料を含むことができる。一般に、いずれの繊維形成ポリマー材料も、マイクロ繊維の調製に使用できるが、通常、繊維形成材料は半結晶性であるのが好ましい。繊維形成に一般に使用されるポリマー、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン及びウレタンが特に有用である。ウェブは、ポリスチレンなどの非晶質ポリマーからも調製されてきた。本明細書中に記載される特定のポリマーは単なる例であって、広範な種類の他のポリマー又は繊維形成材料が有用である。

【0150】

適切なポリマー材料としては、ポリブチレン、ポリプロピレン及びポリエチレンなどのポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート及びポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル、ポリアミド（ナイロン - 6 及びナイロン - 6, 6）、ポリウレタン、ポリブテン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、流体結晶ポリマー、ポリエチレン - 酢酸ビニルコポリマー、ポリアクリロニトリル、環状ポリオレフィン、ポリオキシメチレン、ポリオレフィン系熱可塑性樹脂エラストマー、又はこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。

【0151】

種々の合成繊維形成ポリマー材料が採用されてもよく、熱可塑性及び特に延伸性熱可塑性樹脂、例えば、線状低密度ポリエチレン（例えば、Dow Chemical Com

10

20

30

40

50

pany (Midland, Michigan) から商品名 DOWLEX (商標) で入手可能なもの)、熱可塑性樹脂ポリオレフィンエラストマー (TPE)、例えば、Dow Chemical Company (Midland, Michigan) から商品名 ENGAGE (商標) で入手可能なもの、及び Exxon-Mobil Chemical Company (Houston, Texas) から VISTAMAXX (商標) で入手可能なもの、エチレン - オレフィンコポリマー (例えば、エチレンブテン、エチレンヘキセン、又は Exxon-Mobil Chemical Company (Houston, Texas) から商品名 EXACT (商標) で入手可能なエチレンオクテンコポリマー、及び Dow Chemical Company (Midland, Michigan) の ENGAGE (商標)、エチレン酢酸ビニルポリマー (例えば、E. I. DuPont de Nemours & Co. (Wilmington, Delaware) から商品名 ELVAX (商標) で入手可能なもの)、ポリブチレンエラストマー (例えば、E. I. DuPont de Nemours & Co. (Wilmington, Delaware) から商品名 CRASTIN (商標) で入手可能なもの、及び Basell Polyolefins (Wilmington, Delaware) の POLYBUTENE-1 (商標)、エラストマースチレンブロックコポリマー (例えば、Kraton Polymers (Houston, Texas) から商品名 KRATON (商標) で入手可能なもの、及び Dynasol Elastomers (Houston, Texas) の SOLPRENE (商標)、並びにポリエテルブロックコポリアミドエラストマー材料 (例えば、Arkema (Colombes, France) から商品名 PEBAX (商標) で入手可能なもの) が挙げられる。熱可塑性樹脂ポリオレフィンエラストマー (TPE) が特に好ましい。

【0152】

本開示の代表的実施形態に係る不織布マイクロファイバーは、様々な天然の繊維形成材料を用いて製造することもできる。好ましい天然材料は、ピチューメン又はピッチ (例えば炭素繊維製造用) を含む。繊維形成材料は、熔融形態、又は、適切な溶媒に担持させることができる。また、反応性モノマーを用い、ダイに向かい又は通過しながら互いに反応させることもできる。不織布ウェブは、繊維の混合物を、単層 (例えば、共通のダイ先端を共有する、密な間隔で置かれた2つのダイ空洞を用いて作製されたもの)、複数の層 (例えば、積み上げて配置された複数のダイ空洞を用いて作製されたもの)、又は多成分繊維の1つ以上の層 (米国特許第6,057,256号 (Kruegerら) に記述されているようなもの) の中に含有することができる。

【0153】

繊維はまた、複数材料の混合物から形成されてもよく、これは顔料や染料などの特定の添加剤が混合された材料を含む。2成分マイクロ繊維、例えばコア-シース又は並列2成分繊維が調製されてもよく、これは2成分サブマイクロメートル繊維の場合も同様であろう (本明細書にて「2成分」とは、2つ以上の成分を有し、それぞれの成分が繊維の断面積の一部を占め、かつ繊維の実質的な長さにわたって伸張している繊維を含む)。しかしながら、本開示の代表的実施形態は、単一成分繊維 (繊維は断面にわたって本質的に同じ組成を有するが、「単一成分」とは混合物又は添加剤含有材料を含み、実質的に均一な組成の連続相が断面に渡り、かつ繊維の長さにわたって延びている) について特に有用及び有益であり得る。他の利益のうち、単一成分繊維を使用可能であることが、製造複雑性を低減し、ウェブの使用における制限をほぼなくす。

【0154】

前述の繊維形成用材料に加えて、様々な添加剤を繊維溶融物に添加し、押し出して、添加剤を繊維に組み込んでよい。一般的に、添加物の量は、繊維の総重量を基準にして、約25重量パーセント未満、望ましくは最大約5.0重量パーセントまでである。好適な添加物には、粒子、充填剤、可塑剤、粘着付与剤、流動性調整剤、硬化速度遅延剤、接着促進剤 (シラン、チタン酸塩など)、補助剤、衝撃改質剤、発泡性微小球、熱伝導性粒子、電気伝導性粒子、シリカ、ガラス、粘土、タルク、顔料、着色剤、ガラスビーズ又はバ

10

20

30

40

50

ブル、酸化防止剤、蛍光増白剤、抗菌剤、界面活性剤、難燃剤、及びフッ素化学品が含まれるが、これらに限るものではない。

【0155】

上述の添加物のうち1つ以上を用いて、得られる繊維及び層の重量及び/又はコストを軽減してもよく、粘度を調整してもよく、又は繊維の熱的特性を修正してもよく、あるいは電気特性、光学特性、密度に関する特性、流体バリア若しくは接着剤の粘着性に関する特性を含む添加物の物理特性の活量に由来する様々な物理特性を付与してもよい。

【0156】

i. マイクロファイバーの形成

マイクロファイバー集団の製造及び堆積には数々の方法を用いることができ、これはメルトブロー法、溶融紡糸、繊維押出、プレキシフィラメント形成、エアレイ加工、湿式紡糸、乾式紡糸、又はこれらの組み合わせを含むが、これらに限られない。好適なマイクロファイバー形成方法は、米国特許第6,315,806号(Torobin)、同第6,114,017号(Fabbricanteら)、同第6,382,526 B1号(Renekerら)、及び同第6,861,025 B2号(Ericksonら)に記載されている。あるいはまた、例えば米国特許第4,118,531号(Hauser)に記載の工程を使用して、マイクロ繊維の集団を短繊維に形成又は変化させ、サブマイクロメートル繊維の集団と組み合わせてもよい。特定の代表的実施形態では、マイクロ繊維の集団は結合させたマイクロ繊維のウェブを含んでもよく、結合は、後述するように、熱結合、接着剤結合、粉末バインダ結合、水流交絡、ニードルパンチ、カレンダー加工、又はこれらの組み合わせを用いて達成できる。

【0157】

b. スパンボンドされているカーディング繊維

本開示の代表的な実施形態では、支持層は、ポリプロピレン繊維を含むスパンボンド布地を含む。本開示の更なる代表的な実施形態では、支持層は、短繊維長繊維のカードウェブを含み、この場合、短繊維長繊維は、(i)低融解温度繊維若しくはバインダ繊維と(ii)高融解温度繊維若しくは構造繊維とを含む。典型的に、バインダ繊維の融解温度と構造繊維の融解温度との差は少なくとも10 超であるが、バインダ繊維の融解温度は、構造繊維の融解温度よりも少なくとも10 低い。好適なバインダ繊維は、上述のポリマー繊維のうちのいずれかを含むが、これらに限られない。好適な構造繊維は、上述のポリマー繊維のうちのいずれか、並びにセラミック繊維、ガラス繊維、及び金属繊維などの無機繊維、並びにセルロース繊維などの有機繊維を含むが、これらに限られない。

【0158】

現段階で好ましい特定の実施形態においては、支持層は、短繊維長繊維のカードウェブを含み、この場合、短繊維長繊維は、PET単一成分短繊維、及びPET/cOPET二成分短繊維の混合物を含む。例示的な一実施形態では、支持層は、短繊維長の繊維のカードウェブを含むが、ここで短繊維長の繊維は、(i)約20重量パーセントの2成分バインダ繊維(例えば、INVISTA(商標)T254繊維で、Invista, Inc. (Wichita, Kansas)から入手可能)、12d×1.5"、及び(ii)約80重量パーセントの構造繊維(例えばINVISTA(商標)T293 PET繊維)、32d×3"を含む。

【0159】

上述のように、支持層は、1つ以上の層を互いに組み合わせて含んでもよい。代表的な一実施形態では、支持層は、不織布又はフィルムなどの第1層と、サブミクロン繊維構成要素とは反対側の第1層上の接着剤層とを含む。この実施形態では、接着剤層は、第1層の外表面の一部又は全体を覆っていてもよい。接着剤は、感圧性接着剤、熱活性化接着剤などを含む任意追加の既知の接着剤を含んでもよい。接着剤層が、感圧性接着剤を含むとき、複合不織布繊維物品は、感圧性接着剤の一時的保護を提供するために、剥離ライナーを更にも含む。

【0160】

10

20

30

40

50

c. サブマイクロメートル繊維

本開示の例示的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、サブマイクロメートル繊維の集団を任意追加的に含んでもよい。いくつかの現状において好適な実施形態では、サブマイクロメートル繊維の集団は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に隣接する層を含む。サブマイクロメートル繊維の構成成分を含む少なくとも1つの層は、下層（例えば、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の支持層又はコレクタ）であってもよいが、より好ましくは上層又はカバー層として使用される。サブマイクロメートル繊維の集団は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234と共形成され得るか、又はパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する前にウェブロール（図3のウェブロール260及び262を参照）として予形成され、展開されてパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234用のコレクタ（例えば、図3のウェブロール260及びコレクタ232を参照）若しくはカバー層（例えば、図3のウェブロール262及びカバー層230を参照）を提供し得るか、又は代替若しくは追加として、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成した後に後形成され、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に隣接する、好ましくは上重ねするように適用されてもよい（例えば、図3のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に繊維218を適用する後形成アプリケーション216を参照）。

10

【0161】

特定の例示的な実施形態では、微細繊維成分は、10 μm 未満の集団メジアン径を有する微細マイクロ繊維の集団を含む。他の例示的な実施形態では、微細繊維成分は、約2 μm 未満の集団メジアン径を有する超微細マイクロ繊維の集団を含む。特定の現状で好適な実施形態では、微細繊維成分は、1 μm 未満の集団メジアン径を有するサブマイクロメートル繊維の集団を含む。

20

【0162】

いくつかの例示的な実施形態では、サブマイクロメートル繊維成分は、約0.2 μm ～約0.9 μm の範囲の集団メジアン繊維径を有する繊維集団を含む。他の例示的な実施形態では、サブマイクロメートル繊維成分は、約0.5 μm ～約0.7 μm の範囲の集団メジアン繊維径を有する繊維集団を含む。

【0163】

本開示において、所定のサブミクロン繊維構成要素中の繊維の「メジアン繊維直径」は、例えば走査型電子顕微鏡を用いることによって、繊維構造の画像を1つ以上作製すること、1つ以上の画像において明確に視認できる繊維を測定し、総数 x の繊維直径を得ること、及び、 x 個の繊維直径のメジアン繊維直径を算出することによって求められる。通常、 x は約50より多く、望ましくは約50～約200の範囲である。しかしながら、場合によっては、 x は30又は20の低さにまで選択されてもよい。これら x の低い値は、絡まり合いが激しい繊維にとって特に有効となる場合がある。

30

【0164】

いくつかの実施形態において、サブミクロン繊維構成要素は1つ以上のポリマー材料を含むことができる。適切なポリマー材料としては、ポリプロピレン及びポリエチレンなどのポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート及びポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル、ポリアミド（ナイロン-6及びナイロン-6,6）、ポリウレタン、ポリブテン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、流体結晶ポリマー、ポリエチレン-酢酸ビニルコポリマー、ポリアクリロニトリル、環状ポリオレフィン、ポリオキシメチレン、ポリオレフィン系熱可塑性樹脂エラストマー、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。

40

【0165】

サブミクロン繊維構成要素は、上述のポリマー又は共重合体のいずれかを含む単一成分繊維を含むことができる。この代表的実施形態では、単一成分繊維は、後述する添加物を含み、上述のポリマー材料から選択される単繊維形成材料を含む。更に、この実施形態では、単一成分繊維は、典型的には、1つ以上の添加物を25重量%まで有する

50

上述のポリマー材料のうちいずれか1つを少なくとも75重量%含む。望ましくは、単一成分繊維は、上述のポリマー材料のうちいずれか1つを少なくとも80重量%、より望ましくは少なくとも85重量%、少なくとも90重量%、少なくとも95重量%、更に100重量%までを含み、ここで、重量はいずれも繊維の総重量を基準とする。

【0166】

サブミクロン繊維構成要素はまた、(1)上述のポリマー材料のうち2つ以上と、(2)後述の添加物を1つ以上と、から形成される多成分繊維を含んでもよい。本明細書で使用される用語「多成分繊維」は、2つ以上の高分子材料類から形成される繊維を指すために用いられる。適切な多成分繊維構成としては、シース-コア構成、並列、層状、又は分割されたパイ/くさび状の構成(例えば、米国特許第4,729,371号は、縞状繊維とも呼ばれる層状2成分メルトブロー繊維について説明しており、PCT特許公開第WO 2008/085545号は、分割されたパイ/くさび状繊維及び層状繊維を図1a~1eで説明している。)、及び「海中島」構成(例えば、Kuraray Company, Ltd., Okayama, Japanにより製造された繊維)が挙げられるが、これらに限定されない。

10

【0167】

多成分繊維から形成されるサブミクロン繊維構成要素の場合、望ましくは、多成分繊維は、繊維の総重量を基準として、(1)上述のポリマーのうち2つ以上を約75~約99重量%、及び(2)1つ以上の追加の繊維形成材料を約25~約1重量%含む。

【0168】

本開示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの製造方法は、上述のポリマー材料のいずれかより形成される繊維を含有するサブマイクロファイバー構成要素の形成に用いることができる。典型的には、サブマイクロメートル繊維形成方法の工程は、熱形成可能な材料を約130~約350の範囲の溶融押出温度で溶融押出することを伴う。ダイアセンブリ及び/又は同軸ノズルアセンブリ(例えば上で参照したToroBinの方法を参照)は、紡糸口金及び/又は同軸ノズルの集団を含み、溶融した熱形成可能材料がこれらを通して押し出される。代表的な一実施形態では、同軸ノズルアセンブリは配列状に形成された同軸ノズルの集団を含み、複数の繊維流が支持層又は基材上に押し出される。例えば、米国特許第4,536,361号(図2)及び同第6,183,670号(図1及び2)を参照。

20

30

【0169】

いくつかの代表的実施形態において、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ層は、サブマイクロメートル不織布繊維に支持構造を与える、より粗いマイクロファイバーに混じり合ったサブマイクロメートル繊維により形成されていてもよい。支持構造は、微細サブミクロン繊維を好ましい低ソリディティ形態で支持するための弾性及び強度を与えることができる。支持構造は、様々な異なる構成要素から、単一で又は組み合わせて、作製することができる。支持構成要素の例としては、例えばマイクロファイバー、不連続配向繊維、天然繊維、多孔質発泡材料、及び連続又は不連続の非配向繊維が挙げられる。

【0170】

代表的な一実施形態においては、マイクロファイバー流を形成し、サブマイクロファイバー流を別個に形成してマイクロファイバー流に加えて、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを形成する。別の一実施形態においては、サブマイクロファイバー流を形成し、マイクロファイバー流を別個に形成してサブマイクロファイバー流に加えて、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを形成する。これらの代表的実施形態においては、サブミクロン繊維流及びマイクロファイバー流の一方又は双方が配向されている。更に別の実施形態においては、配向サブミクロン繊維流を形成し、例えば米国特許第4,118,531号(Hausser)に記載の方法を用いて、不連続マイクロファイバーをサブミクロン繊維流に加える。

40

【0171】

いくつかの代表的実施形態においては、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの製

50

造方法は、サブマイクロファイバー集団及びマイクロファイバー集団を、繊維流の混合、水流交絡、湿式形成、プレキシフィラメント形成、又はこれらの組み合わせにより混合してパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブとすることを含む。サブミクロン繊維集団のマイクロファイバー集団への混合には、一方又は双方の種類繊維の複数流を用いることができ、これらの繊維流をいかなる順序で混合してもよい。複合不織布ウェブはこのようにして、様々な所望の濃度勾配及び/又は層構造を示すように形成される。

【0172】

例えば、特定の例示的实施形態では、サブマイクロメートル繊維集団を、マイクロファイバー集団と混合して不均質の繊維混合物を形成することができる。他の例示的实施形態では、サブマイクロファイバー集団を、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を含む下層の上に上層として形成してもよい。特定の他の例示的实施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、サブマイクロメートル繊維の集団を含む下層(例えば、支持層又はコレクタ)の上に上層として形成してもよい。

【0173】

i. サブミクロン繊維の形成

サブミクロン繊維の集団の製造及び堆積には数々の方法を用いることができ、これはマルチブロー法、溶融紡糸、電界紡糸、ガスジェットフィブリル化法、又はこれらの組み合わせを含むが、これらに限られない。好適なプロセスとしては、米国特許第3,874,886号(Levecquerら)、同第4,363,646号(Torobin)、同第4,536,361号(Torobin)、同第6,183,670号(Torobin)、同第5,227,107号(Dickensonら)、同第6,114,017号(Fabbricanteら)、同第6,382,526(B1)号(Renekerら)、同第6,743,273号(Chungら)、同第6,800,226号(Gerking)、及び同第6,861,025(B2)号(Ericksonら)に開示されるプロセスが挙げられるが、これらに限られない。サブマイクロメートル繊維を形成するために特に好適な一プロセスは、係属中の米国特許仮出願第61/238,761号、表題「APPARATUS, SYSTEM, AND METHOD FOR FORMING NANOFIBERS AND NANOFIBER WEBS」(Mooreら)において説明されている。サブマイクロメートル繊維を形成するための現状において好適なプロセスは、電界紡糸プロセス、例えば、米国特許第1,975,504号(Formhals)に記載のプロセスである。

【0174】

F. 任意追加の取付手段

特定の代表的な実施形態では、本開示のパターン付きエアレイド繊維ウェブは、パターン付きエアレイド繊維物品を基材に取り付けることを可能にするために1つ以上の取付装置を更に含んでもよい。上述のように、接着剤を使用してパターン付きエアレイド繊維物品を取り付けることができる。接着剤に加えて、その他の取付手段を使用してもよい。好適な取付手段は、ネジ、釘、クリップ、ステーブル、ステッチ、ねじ切り、フック及びループ材料などの任意追加の機械的ファスナーを含むが、これらに限られない。追加の取付方法には、例えば、熱の適用による表面の熱結合、又は超音波溶接若しくは冷間圧接の使用が挙げられる。

【0175】

パターン付きエアレイド繊維物品を各種の基材に取り付けるために、1つ以上の取付手段を使用することができる。代表的な基材は、自動車の構成要素、自動車の内装(即ち、乗員室部分、モーター部分、トランクなど)、建物の壁面(即ち、内装の壁面若しくは外装の壁面)、建物の天井(即ち、室内の天井面若しくは屋外の天井面)、建物の壁若しくは天井形成用建設材料(天井タイル、木材要素、石膏ボードなど)、部屋の仕切り、金属板、ガラス基材、ドア、窓、機械の構成要素、電気製品の構成要素(即ち、室内用電気機器表面若しくは屋外用電気機器表面)、パイプ若しくはホースの表面、コンピューター若しくは電気機器、音響録音若しくは再生装置、電気製品、コンピューター等のハウジング

若しくはケースを含むが、これらに限られない。

【0176】

G. 任意追加の粒子を備える、パターン付きエアレイド繊維ウェブの作製方法

本開示は、前述の実施形態のいずれかによる、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの作製方法を提供する。この方法は、上端部及び下端部を有する形成チャンバを用意する工程と、複数の繊維を形成チャンバの上端部の中に導入する工程と、繊維の集団を形成チャンバの下端部に実質的に分離している繊維として移送する工程と、特定可能なパターンを有する不織布繊維ウェブとして、実質的に分離している繊維の集団を、パターン付きコレクタ表面上で捕捉する工程と、を含み、特定可能なパターンは、不織布繊維ウェブ（例えば図1における234）の（突起部を有しないとみなされる）主表面（例えば図1の204）から延びる複数の非中空の突起部（例えば図1の200）と、主表面によって画定され、かつ主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域（例えば図1の202）とを含む。

10

【0177】

一部の代表的な実施形態では、本方法は、パターン付きコレクタ表面からウェブを取り外す前に、接着剤を使用せずに、複数の繊維の少なくとも一部分を一緒に結合することによって、繊維ウェブを特定可能なパターンに保持させる工程を更に含む。特定の例示の実施形態は、本方法は、実質的に分離している繊維の集団をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブとして捕捉する前に、複数の粒子（これは化学的に活性な粒子であり得る）を形成チャンバ内に導入し、この形成チャンバ内で複数の分離している繊維を複数の粒子と混合して、繊維粒子混合物を形成する工程と、粒子の少なくとも一部分をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブに固定する工程と、を更に含む。

20

【0178】

前述の方法のいずれかの更なる例示の実施形態では、パターン付きコレクタ表面は、コレクタを通じて延びる複数の幾何学的に成形された穿孔を含み、繊維の集団を捕捉する工程は、穿孔されたパターン付きコレクタ表面を通じて真空中に引くことを含む。特定の代表的な実施形態では、複数の幾何学的に成形された穿孔は、円、楕円、多角形、X型、V型、螺旋、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される形状を有する。一部の特定の代表的な実施形態では、複数の幾何学的に成形された穿孔は、三角形、正方形、矩形、ダイヤモンド、台形、五角形、六角形、八角形、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、多角形の形を有する。特定の代表的な実施形態では、複数の幾何学的に成形された穿孔は、パターン付きコレクタ表面における二次元パターンを含む。他の代表的な実施形態では、パターン付きコレクタ表面における幾何学的に成形された穿孔の二次元パターンは、二次元アレイである。

30

【0179】

特定の例示の実施形態では、繊維粒子混合物を形成チャンバの下末端部に移送して、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを形成する工程は、分離している繊維を形成チャンバの中に落下させることと、重力下で繊維を形成チャンバを通じて落下させることと、を含む。他の例示の実施形態では、繊維粒子混合物を形成チャンバの下末端部に移送して、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを形成する工程は、分離している繊維を形成チャンバの中に落下させることと、重力及び形成チャンバの下末端部に適用される真空力下で、繊維を形成チャンバを通じて落下させることと、を含む。

40

【0180】

パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの0重量%超～10重量%未満、より好ましくは、分離している繊維の0重量%～10重量%未満が、少なくとも、第1融解温度を有する第1領域と第2融解温度を有する第2領域と含む多成分繊維で構成され、第1融解温度が第2融解温度よりも低い、いくつかの例示の実施形態では、粒子をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブに固定する工程は、多成分繊維を、少なくとも第1融解温度であってかつ第2融解温度未満の温度に加熱することを含み、それによって、粒子の少なくとも一部分が、多成分繊維の少なくとも一部分の少なくとも第1領域に結合され、分離して

50

いる繊維の少なくとも一部分が、多成分繊維の第1領域と複数の交点と一緒に結合される。

【0181】

複数の分離している繊維が、第1融解温度を有する単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団と、第1融解温度を超える第2融解温度を有する単一成分の分離している繊維の第2の集団と、を含む、他の例示的实施形態では、粒子をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブに固定する工程は、熱可塑性繊維を、少なくとも第1融解温度であってかつ第2融解温度未満の温度に加熱することを含み、それによって、粒子の少なくとも一部分は、単一成分の分離している繊維の第1の集団の少なくとも一部分に結合され、更に単一成分の分離している繊維の第1の集団の少なくとも一部分が、単一成分の分離している繊維の第2の集団の少なくとも一部分に結合される。

10

【0182】

第1融解温度を有する単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団と、第1融解温度を超える第2融解温度を有する単一成分の分離している繊維の第2の集団とを含む、いくつかの例示的实施形態では、好ましくはパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの0重量%超～10重量%未満、より好ましくは、分離している繊維の0重量%超～10重量%未満が、単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団で構成される。

【0183】

特定の例示的实施形態では、粒子をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブに固定する工程は、単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団を、少なくとも第1融解温度であってかつ第2融解温度未満の温度に加熱することを含み、それによって、粒子の少なくとも一部分は、単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団の少なくとも一部分に結合され、分離している繊維の少なくとも一部は、単一成分の分離している熱可塑性繊維の第1の集団と複数の交点と一緒に結合される。

20

【0184】

前述の例示的实施形態のいずれかでは、粒子をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブに固定する工程は、熱接着、自己結合、接着剤結合、粉末バインダ結合、水流交絡、ニードルパンチング、カレンダー加工、又はそれらの組み合わせの少なくとも1つを含む。前述の実施形態のいくつかでは、粒子をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブに固定する工程は、分離している繊維を交絡させ、それによって複数の介在空隙を含む凝集パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを形成することを含み、それぞれの介在空隙は、少なくとも2つの重複する繊維によって画定されたメジアン径を有する、少なくとも1つの開口部を有する空隙体積を画定し、粒子は、空隙体積未満の体積、及びメジアン寸法を超えるメジアン粒径を呈し、更に粒子は、実質的に分離している繊維に結合されず、分離している繊維は、実質的に互いに結合されない。

30

【0185】

前述の例示的实施形態のいずれかでは、液体が形成チャンバの中に導入されて、分離している繊維の少なくとも一部分を濡れた状態にし、それによって粒子の少なくとも一部分が、形成チャンバ内で濡れた分離している繊維に接着する。

【0186】

前述の実施形態のいずれかでは、粒子が、上末端部、下末端部、上末端部と下末端部の間、又はそれらの組み合わせで、形成チャンバの中に導入されてもよい。前述の実施形態のいずれかではパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、コレクタ上で形成されてもよく、このコレクタは、スクリーン、スクリム、メッシュ、不織布、織布、編布、発泡体層、多孔質フィルム、穿孔フィルム、繊維のアレイ、溶融フィブリル化ナノ繊維ウェブ、メルトブローン繊維ウェブ、スパンボンド繊維ウェブ、エアレイド繊維ウェブ、ウェットレイド繊維ウェブ、カード繊維ウェブ、水流絡合繊維ウェブ、及びそれらの組み合わせから選択される。

40

【0187】

前述の実施形態のいずれかの他の例では、この方法は、パターン付きエアレイド不織布

50

繊維ウェブに上重ねする繊維カバー層を適用することを更に含み、繊維カバー層は、エアレイ加工、ウェットレイ加工、カード加工、メルトブロー、熔融紡糸、電界紡糸、プレキシフィラメント形成、ガスジェットフィブリル化、繊維スプリット加工、又はそれらの組み合わせによって形成される。特定の例示の実施形態では、繊維カバー層は、メルトブロー、熔融紡糸、電界紡糸、プレキシフィラメント形成、ガスジェットフィブリル化、繊維スプリット加工、又はそれらの組み合わせによって形成された、 $1\mu\text{m}$ 未満のメジアン繊維径を有するサブマイクロメートル繊維の集団を含む。

【0188】

以下に説明されるプロセスのいくつかの実施形態を通じて、優先的に不織布物品の一表面において、粒子を得ることができる。開放性と高さのある不織布ウェブの場合、粒子は、ウェブを通じて落下し、優先的に不織布物品の底面上にある。高密度の不織布ウェブの場合、粒子は、不織布物品の表面において滞留し、優先的にその上部にある。

【0189】

更に以下に記載のとおり、不織布物品の厚さ全体に、粒子の分散を得ることができる。この実施形態では、したがって粒子は、ウェブの作業面上、及び厚さ全体の両方で使用可能である。一実施形態では、繊維を濡れた状態にして、繊維が融解して粒子を固定し得るまで、粒子を繊維に粘着させるのを助けることができる。別の実施形態では、高密度の不織布ウェブの場合、真空を導入して、不織布物品の厚さ全体で粒子を引くことができる。

【0190】

1. パターン付きエアレイド繊維ウェブを形成する装置

図3～4は、パターン付きエアレイド繊維ウェブを形成する代表的装置の一部として、本開示の様々な実施形態を実施する例示の装置を示す。図3は本装置の概略の全体側面図である。図4は、任意追加の結合装置の斜視図である。図5A～5Hは、本開示の特定の例示の実施形態による、パターン付きエアレイド繊維ウェブの形成に有用な、様々な代表的な穿孔されたパターン付きコレクタ表面の平面図である。

【0191】

上記のように例示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を作製するための様々なプロセスを実施するように構成され得る、例示の装置220が図3に示されている。1つ以上の分離している繊維入力流(210、210'、210")は、形成チャンバ220の上部の近位に位置付けられ、分離している繊維は、混合され、ブレンドされて、最終的にパターン付きのエアレイ加工され不織布繊維ウェブ234を形成する。

【0192】

図3に示されるように、分離している繊維流210は、複数の多成分繊維110を形成チャンバ220の中に導入しているのが示され、分離している繊維流210'は、複数の分離している充填繊維120(天然繊維であってもよい)を形成チャンバ220の中に導入しているのが示され、分離している繊維流210"は、第1の集団の分離している熱可塑性繊維116を形成チャンバ220の中に導入しているのが示される。しかしながら、分離している繊維が形成チャンバに単独流として導入される必要はなく、分離している繊維の少なくとも一部分が、形成チャンバ220に進入する前に、単一繊維流に有利に混合されてもよいことを理解されたい。例えば、形成チャンバ220に進入する前に、特に多成分110及び充填繊維120のブレンドが含まれる場合、入力された分離している繊維を開放し、櫛で梳いて、及び/又はブレンドするように、オープナー(図示せず)を含めてもよい。

【0193】

更に、繊維流(210、210'、210")が形成チャンバ220の中に導入される位置は、有利に変動し得る。例えば、繊維流は、形成チャンバの左側、上側、又は右側に有利に位置してもよい。更に、繊維流は、形成チャンバ220の上部又は更には中央に導入されるように有利に位置付けられてもよい。しかしながら、以下で更に記載されるように、繊維流をエンドレスベルトスクリーン224の上に導入することが現状において好適である。

【 0 1 9 4 】

また形成チャンバ 2 2 0 に進入しているのは、粒子 (1 3 0 、 1 3 0 ') の 1 つ以上の入力流 (2 1 2 、 2 1 2 ') である。粒子 (2 1 2 、 2 1 2 ') の 2 つの流れが図 3 に示されているが、当然のことながら、たった 1 つの流れが使用され得るか、又は 2 つを超える流れが使用されてもよいということが理解される。当然のことながら、複数の入力流 (2 1 2 、 2 1 2 ') が使用される場合、粒子は、各流れ (2 1 2 、 2 1 2 ') において同一であるか (図示せず) 、又は異なってもよい (1 3 0 、 1 3 0 ') ということが理解される。複数の入力流 (2 1 2 、 2 1 2 ') が使用される場合、粒子 (1 3 0 、 1 3 0 ') が、分離している粒子材料を含むことが現状において好ましい。

【 0 1 9 5 】

粒子入力流 (2 1 2 、 2 1 2 ') は、形成チャンバ 2 2 0 の他の領域で有利に導入されてもよいことが更に理解される。例えば、粒子は、形成チャンバ 2 2 0 の上部の近位 (粒子 1 3 0 を導入する入力流 2 1 2) 、及び / 若しくは形成チャンバの中央 (図示せず) 、並びに / 又は形成チャンバ 2 2 0 (粒子 1 3 0 ' を導入する入力流 2 1 2 ') の底部で導入されてもよい。

【 0 1 9 6 】

更に、粒子入力流 (2 1 2 、 2 1 2 ') が形成チャンバ 2 2 0 の中に導入される位置は、有利に変動し得る。例えば、入力流は、粒子 (1 3 0 、 1 3 0 ') を形成チャンバの左側 (2 1 2 ') 、上部 (2 1 2) 、又は右側 (図示せず) で導入するように有利に位置してもよい。更に、入力流は、粒子 (1 3 0 、 1 3 0 ') を形成チャンバ 2 2 0 の上部 (2 1 2) 、中央 (図示せず) 、又は底部 (2 1 2 ') で導入するように有利に位置付けられてもよい。

【 0 1 9 7 】

いくつかの例示的实施形態では (例えば、粒子が、約 1 ~ 2 5 マイクロメートルの寸法又は直径を有する微細粒子を含むか、又は粒子が、1 g / m L 未満の密度を有する低密度粒子を含む) 、粒子 (1 3 0) の少なくとも 1 つの入力流 (2 1 2) が、以下で更に記載されるように、エンドレスベルトスクリーン 2 2 4 の上に導入されることが現状において好ましい。

【 0 1 9 8 】

他の例示的实施形態では (例えば、粒子が、約 2 5 マイクロメートルを超えるメジアン寸法又は直径を有する粗大粒子を含むか、又は粒子が、1 g / m L を超える密度を有する高密度粒子を含む) 、粒子 (1 3 0 ') の少なくとも 1 つの入力流 (2 1 2 ') が、以下で更に記載されるように、エンドレスベルトスクリーン 2 2 4 の下に導入されることが現状において好ましい。特定のそのような実施形態では、粒子 (1 3 0 ') の少なくとも 1 つの入力流 (2 1 2 ') が、形成チャンバの左側で導入されることが現状において好ましい。

【 0 1 9 9 】

更に、粒子が、約 5 マイクロメートル未満のメジアン寸法又は直径、及び 1 g / m L を超える密度を有する、極めて微細な粒子を含む、特定の例示的实施形態では、粒子の少なくとも 1 つの入力流 (2 1 2 ') が、以下で更に記載されるように、形成チャンバの右側、好ましくはエンドレスベルトスクリーン 2 2 4 の下で導入されることが現状において好ましい。

【 0 2 0 0 】

更に、いくつかの具体的な例示の実施形態では、入力流 (例えば 2 1 2) は有利なことに、粒子 1 3 0 が、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 全体にわたって実質的に均一に分散されるような方法で、粒子 (例えば 1 3 0) を導入するように配置されてもよい。あるいは、いくつかの具体的な例示の実施形態では、入力流 (例えば 2 1 2 ') は有利なことに、粒子 1 3 0 が、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 の主表面で、図 3 のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 の下方主表面に近接して、又はパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ 2 3 4 の上の主表面 (図示せず) に近接す

10

20

30

40

50

るような方法で、粒子（例えば 130'）を導入するように配置されてもよい。

【0201】

図3は、粒子（例えば、130'）が、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の下の主表面で実質的に分散され得ることを示すが、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ内の粒子の他の分散が得られてもよく、これは形成チャンバ220の中に入る粒子の入力流の位置、及び粒子の性質（例えば、メジアン粒径若しくは直径、密度など）に依存するということが理解される。

【0202】

したがって、例示的な一実施形態では（図示せず）、粒子の入力流は、粒子が、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の上部主表面で実質的に分散される方法で、極めて粗大であるか、又は高密度の粒子を導入するように有利に位置してもよい（例えば、形成チャンバ220の下右側の近位）。パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234上又は内の粒子（130、130'）の他の分散は、本開示の範囲内である。

【0203】

粒子（130、130'）の入力流（212、212'）を形成チャンバ220に導入するための好適な装置としては、市販の振動フィーダー、例えば、K-Tron, Inc. (Pitman, NJ) によって製造されたものが挙げられる。粒子の入力流は、いくつかの例示の実施形態では、粒子を流動化するように、エアノズルによって増補されてもよい。好適なエアノズルは、Spraying Systems, Inc. (Wheaton, IL) から市販されている。

【0204】

形成チャンバ220は、好ましくは、エアレイ繊維加工装置の一種であり、例えば、米国特許第7,491,354号及び同第6,808,664号に図示及び記載される。強力なエアフローを使用して繊維を混合及び交絡させて、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを形成する代わりに（例えば、Rando Machine Corporation (Macedon, NY) から入手可能な「Rando Webber」ウェブ形成機を用いて）、形成チャンバ220は、繊維をブレンド及び混合するためのスパイクローラー222を有するが、重力によって、繊維がエンドレスベルトスクリーン224を通じて落下し、交絡繊維のパターン付きのエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する。エアレイ機器のこの構成により、繊維及び粒子は、いくつかの実施形態において、形成チャンバ220の底部と一緒に落下し、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する。例示的な一実施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234が形成チャンバ220内で形成する領域の下に真空が含まれ得る（図示せず）。

【0205】

図3及び図4を参照して、いくつかの例示の実施形態では、形成されたパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234が形成チャンバ220を出て、オープンのような任意追加の加熱ユニット240に進み、多成分繊維110がパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に含まれる場合は、これを使用して多成分繊維110の第1領域112を加熱する。融解した第1領域112は移動し、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の繊維の交点で集合する傾向がある。次に、冷却すると、融解した第1領域112は、融合及び固化して、固定、相互接続されたパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する。

【0206】

任意追加の粒子130は、いくつかの実施形態において、多成分繊維110の融解後に融合した第1領域112又は部分的に融解した後融合した熱可塑性単一成分繊維116の第1の集団によって、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に固定されてもよい。したがって、最初にウェブを形成し、次にウェブを加熱するという2つの工程で、バイнда又は更なるコーティング工程を必要とせずに、粒子130を含有する不織布ウェブを形成することができる。

【0207】

10

20

30

40

50

例示的な一実施形態では、粒子130は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の繊維を通して落下するため、優先的にパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の下面上にある。パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブが加熱ユニット240に進むとき、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の下面上に位置する、多成分繊維110の融解後に融合した第1領域112は、好ましくは追加のバインダコーティングを必要とせずに、粒子130をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に固定する。

【0208】

別の例示的な実施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブが、小さい開口部を有する比較的高密度のウェブであるとき、粒子130は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の上面234上に優先的に残留する。そのような実施形態では、溶出は、ウェブの開口部のいくつかを通じて部分的に落下する粒子の形態であってもよい。パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234が加熱ユニット240に進むとき、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の上面上又は近位に位置する、多成分繊維110（又は部分的に融解した熱可塑性単一成分繊維116）の融解後に融合した第1領域112は、好ましくは追加のバインダコーティングを必要とせずに、粒子130をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に固定する。

【0209】

別の実施形態では、好ましくは水又は水溶液である液体215は、アトマイザー214からミストとして導入される。液体215は、好ましくは分離している繊維（110、116、120）を濡らし、粒子（130、130'）が繊維の表面に粘着するようにする。したがって、粒子（130、130'）は、一般にパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の厚さ全体で分散される。パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234が加熱ユニット240に進むとき、液体215は、好ましくは蒸発するが、（多成分又は熱可塑性単一成分の）分離している繊維110の第1領域112は融解する。多成分（又は熱可塑性単一成分の）分離している繊維の融解後に融合した第1領域112は、追加のバインダコーティングを必要とせずに、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の繊維と一緒に固定し、更に粒子（130、130'）をパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に固定する。

【0210】

液体215のミストが含まれる場合、分離している繊維（110、116、120）を形成チャンバ220の中に導入した後、繊維110、116及び120を濡らしているのが示される。しかしながら、繊維の濡れは、分離している繊維（110、116、120）を形成チャンバ220の中に導入する前を含む、プロセスの他の位置で発生し得る。例えば、液体を形成チャンバ220の底部で導入して、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を濡らしながら、粒子130を滴下してもよい。液体215のミストは、追加又は代替として、形成チャンバ220の上部、又は形成チャンバ220の中央に導入して、粒子（130、130'）及び分離している繊維（110、116、120）を落下前に濡らすことができる。

【0211】

選択された粒子130は、多成分繊維110の第1領域112を融解するためにパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234が暴露される熱に耐えることができなければならない、ということが理解される。一般に、100～150の熱が提供される。更に、選択される粒子130は、含まれる場合、液体溶液214のミストに耐えることができなければならないということが理解される。したがって、ミストの液体は、水溶液であってもよく、別の実施形態では、ミストの液体は、有機溶媒溶液であってもよい。

【0212】

本開示の例示的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、複数の分離している繊維及び複数の粒子を含む、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に隣接する少なくとも1つの追加層を任意追加的に含んでもよい。少なくとも1つの隣接する層は

10

20

30

40

50

、下層（例えば、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の支持層232）、上層（例えば、カバー層230）、又はこれらの組み合わせであってもよい。少なくとも1つの隣接する層は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の主表面に直接接触する必要はないが、好ましくは、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234少なくとも1つの主表面に接触する。

【0213】

いくつかの例示的实施形態では、少なくとも1つの追加層が、例えば、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する前に作製されるウェブロール（例えば、図3のウェブロール260及び262を参照）として予形成されてもよい。いくつかの例示的实施形態では、ウェブロール260を展開して形成チャンバ220の下に通し、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234のコレクタ232を提供してもよい。特定の例示的实施形態では、ウェブロール262は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234が形成チャンバ220を出た後にカバー層230を適用するように位置付けられてもよい。

10

【0214】

他の例示的实施形態では、少なくとも1つの隣接する層が、例えば、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の主表面に隣接する（好ましくは接触する）、複数の繊維218（いくつかの現状において好適な実施形態では、1マイクロメートル未満のメジアン径を有する繊維の集団を含む）を適用しているのが示される、後形成アプリケーション216を使用して、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234と共形成され、それによって、いくつかの実施形態では、濾過物品を製造する際に有用である多層複合パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成してもよい。

20

【0215】

上記のように、本開示の例示的なパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、サブマイクロメートル繊維の集団を任意追加的に含んでもよい。いくつかの現状において好適な実施形態では、サブマイクロメートル繊維の集団は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に隣接する層を含む。サブマイクロメートル繊維の構成成分を含む少なくとも1つの層は、下層（例えば、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の支持層又はコレクタ）であってもよいが、より好ましくは上層又はカバー層として使用される。サブマイクロメートル繊維の集団は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234と共形成され得るか、又はパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する前にウェブロール（図3のウェブロール260及び262を参照）として予形成され、展開されてパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234用のコレクタ（例えば、図3のウェブロール260及びコレクタ232を参照）若しくはカバー層（例えば、図3のウェブロール262及びカバー層230を参照）を提供し得るか、又は代替若しくは追加として、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成した後に後形成され、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に隣接する、好ましくは上重ねるように適用されてもよい（例えば、図3のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に繊維218を適用する後形成アプリケーション216を参照）。

30

【0216】

サブマイクロメートル繊維の集団がパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234と共形成される例示的实施形態では、サブマイクロメートル繊維の集団は、ウェブの表面上又は付近にサブマイクロメートル繊維を形成するように、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の表面の上に堆積されてもよい。この方法は、任意追加的に支持層又はコレクタ232を含み得るパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234が、1マイクロメートル（ μm ）未満のメジアン繊維径を有するサブマイクロメートル繊維の繊維流を通過される工程を含んでもよい。繊維流の中を通過している間に、サブマイクロメートル繊維は、支持層へ暫定的に又は恒久的に結合するように、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234（例えば領域315）上に堆積し得る。繊維が支持層上に堆積された後は、繊維を任意追加的に互いに結合させてもよく、更に、支持層上で硬化させてもよい

40

50

【0217】

サブマイクロメートル繊維の集団は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234と共形成され得るか、又はパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成する前にウェブロール（図3のウェブロール260及び262を参照）として予形成され、展開されてパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234用のコレクタ（例えば、図3のウェブロール260及びコレクタ232を参照）若しくはカバー層（例えば、図3のウェブロール262及びカバー層230を参照）を提供し得るか、又は代替若しくは追加として、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を形成した後に後形成され、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に隣接する、好ましくは上重ねるように適用されてもよい（例えば、図3のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に繊維218を適用する後形成アプリケーション216を参照）。

10

【0218】

形成後、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、いくつかの例示的实施形態では、任意追加の加熱ユニット240を通過し、第1領域を融解後に融合して、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を固定し、また特定の例示的实施形態では、粒子（130、130'）も固定する。いくつかの実施形態では、任意追加のバインダコーティングを含むこともできる。したがって、例示的な一実施形態では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、後形成プロセッサ250、例えばコーターに進むことができ、液体又は乾燥バインダを領域318内の不織布繊維ウェブの少なくとも1つの主表面（例えば、上面及び/又は底面）に適用することができる。塗装機は、ローラー塗装機、スプレー塗装機、浸漬塗装機、粉末塗装機、又は他の既知のコーティング機構であり得る。コーターは、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の単一表面又は両表面にバインダを適用することができる。

20

【0219】

単一の主表面に適用される場合、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、別のコーター（図示せず）に進み、他のコーティングされていない主表面をバインダでコーティングすることができる。任意追加のバインダコーティングが含まれる場合、粒子は、コーティングプロセス及び条件に耐えることができなければならないが、粒子の表面は、バインダコーティング材料によって実質的に閉塞されてはならないことが理解される。

30

【0220】

他の後加工の工程を行って、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234に強度又は質感を追加してもよい。例えば、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、ニードルパンチ、カレンダー加工、水流交絡、エンボス加工され得るか、又は後形成プロセッサ250内の別の材料に積層されてもよい。

【0221】

2. パターン付きエアレイド繊維ウェブを形成するためのパターン付きコレクタ表面
図3に示されるように、エアレイ加工された分離している繊維（115、116、及び/又は120）は、コレクタ319のパターン付き表面319'において収集され、これは図3において、駆動ローラー270と320との間で、実質的にエンドレスベルトとして走る連続的若しくはエンドレスベルトコレクタとして示されている。エアレイド繊維ウェブ100は、領域314にわたって収集され、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234内に領域314～318にわたって形成される。パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、図1のコレクタ319のパターン付き表面319'から遠位の上面の反対側に示されているが、別の実施形態において（図中に示されない）、パターン付き繊維溶融紡糸ウェブのパターン付き表面は、コレクタ319のパターン付き表面319'と接触してもよいということが理解される。

40

【0222】

本開示の発明の代表的な実施形態は、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234を連続スクリーンタイプのコレクタ上に（例えば、図3に示されるようにベルトタイプの

50

コレクタ 3 1 9)、穿孔に対応し、多孔質若しくは穿孔されたコレクタ(例えば図 3 のスクリーンタイプのコレクタ)の少なくとも一部分に重なる表面を有する、穿孔されたテンプレート若しくはステンシル(図 5 A ~ 図 5 H を参照)、又はスクリーンが被覆されたドラム(図示せず)、あるいは当該地術で既知の代替的な方法を使用することによって実施されてもよい。

【 0 2 2 3 】

図 5 A ~ 5 H で示されるように、一部の代表的な実施形態では、パターン付きコレクタ表面 3 1 9 ' は、コレクタ 3 1 9 を通る複数の幾何学的に成形された穿孔 5 0 0 を含み、繊維の集団を捕捉する工程は、穿孔されたパターン付きコレクタ表面を通じて真空に引くことを含む。穿孔されたパターン付き表面と一体化したコレクタは図 3 に示されているが、他の実施、例えば、多孔質若しくは穿孔されたスクリーン又はベルト上に配置された穿孔されたパターン付きステンシル若しくはテンプレートも、同様に使用してもよいということが理解される。

10

【 0 2 2 4 】

一部の実施形態では、複数の幾何学的に成形された穿孔は、円(図 5 A 及び 5 H、3 1 9 ')、楕円形(図示せず)、多角形(図 5 B ~ 5 C、5 F 及び 5 H、3 1 9 ')、V 型(図 5 D ; 3 1 9 ')、X 型(図 5 E ; 3 1 9 ')、及びこれらの組み合わせ(図示せず)からなる群から選択される形状を有する。特定の代表的な実施形態では、複数の幾何学的に成形された穿孔は、正方形(図 5 B ; 3 1 9 ')、矩形(図示せず)、三角形(図 5 C ; 3 1 9 ')、ダイヤモンド(図 5 F ; 3 1 9 ')、台形(図示せず)、五角形(図示せず)、六角形(図示せず)、八角形(図示せず)、及びこれらの組み合わせ(図示せず)からなる群から選択された多角形の形状を有してもよい。

20

【 0 2 2 5 】

図 5 A ~ 5 H によって図示されるように、更なる代表的な実施形態では、複数の幾何学的に成形された穿孔は、パターン付きコレクタ表面に二次元パターンを含む。特定の代表的な実施形態では、図 5 A ~ 5 H によって図示されるように、パターン付きコレクタ表面上の幾何学的に成形された穿孔の二次元パターンは二次元アレイである。

【 0 2 2 6 】

図 6 は、コレクタを通して延びる、複数の幾何学的に成形された穿孔 5 0 0 を含むパターン付き表面 3 1 9 ' を示している、図 5 F の領域 6 のエキスパンド加工された図を示す。いくつかの現状好ましい実施形態では、分離している繊維の平均長さは、図 6 に示されるように、複数の幾何学的に成形された穿孔 5 0 0 の最小 X 未満かつ最大 Y のクリアランス開口部であるように選択される。

30

【 0 2 2 7 】

特定の代表的な実施形態では、結合は、自己熱結合、非自己熱結合、及び超音波結合のうちの一つ以上を含む。特定の代表的な実施形態では、繊維の少なくとも一部分は、パターンによって決定された方向に配向されている。好適な結合方法及び装置(自己結合方法を含む)は、米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 0 2 6 6 6 1 号(Foxら)に記載されている。

【 0 2 2 8 】

3 . パターン付きエアレイド繊維ウェブを製造するための任意追加の結合装置
繊維の状態により、回収中に繊維間でいくらか結合が生じる場合がある。しかしながら、コレクタ表面によって形成されたパターンを保持する方式で、繊維を一緒に結合するために、捕捉されたウェブ内のエアレイド繊維間の更なる結合が必要とされるか、望ましい場合がある。「繊維を一緒に結合する」は、ウェブが通常の手扱いに供されたときに、繊維が一般的に分離しないように、追加の接着材料なしで繊維を一緒に固く接着することを意味する。

40

【 0 2 2 9 】

空気通過結合によってもたらされる光自己結合が、剥離若しくは剪断性能に関して望ましいウェブ強度を提供しない場合がある一部の実施形態では、コレクタ表面からパターン

50

付きエアレイド繊維ウェブを取り除いた後、二次若しくは補足的な結合工程、例えば点接合カレンダーリングを組み込むことが有用であり得る。増加した強度を達成するための他の方法には、フィルム層の、パターン付きエアレイド繊維ウェブの裏面（即ち、パターンが付いていない）への押出成形積層又はポリコーティング、又はパターン付きスパンボンド繊維ウェブの、支持ウェブ（例えば、従来のスパンボンドウェブ、無孔フィルム、多孔質フィルム、印刷フィルム等）への結合を挙げることができる。実質上、任意追加の結合技法、例えば、結合されるべき1つ以上の表面への、1つ以上の接着剤の塗布、超音波溶接、又は、当業者に既知のような、局所的結合パターンを形成することができる、他の熱結合方法が使用されてもよい。かかる補足的な結合は、ウェブを更に容易に取り扱えるようにし、かつその形状をよりよく保持することができるようにし得る。

10

【0230】

点接合プロセス又は滑面なカレンダーロールにより適用される熱及び圧力を用いる従来の接着技術も使用することができるが、そのような工程は、繊維の望ましくない変形又はウェブの過度の圧縮を引き起こす場合がある。エアレイド繊維を結合するための代替技法は、米国特許出願公開第2008/0038976号（Berriganら）に開示されるような空気通過結合である。空気通過結合を実施するための代表的な装置（例えば空気通過ボンダー）は、図5及び図6に図示される。

【0231】

図5～6に示されるように、二次元又は三次元のパターン付き表面を有するパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、エアレイ加工された分離している繊維をパターン付きコレクタ表面319'で捕捉すること、及び、例えば、空気通過ボンダー240の下、コレクタ319上にある間に接着剤なしに繊維を熱結合することにより、コレクタ319上にある間に、接着剤なしで繊維を結合することによって、形成されてもよい。本開示に適用される場合、本発明で好ましい空気通過結合技法は、捕集したウェブを、制御下の加熱及び急冷作業に供することを伴い、本作業は、a)エアレイド繊維を軟化させ、繊維の交点において（例えば、密着した、若しくは結合したマトリックスを形成するための十分な点）一緒に結合するのに十分な温度に加熱された気流をウェブ中に強制的に通し、この加熱流は、繊維が完全に熔融するには短かすぎる別個の時間だけ付与され、b)直ちに、加熱流より少なくとも50以下低い温度にて気流をウェブに強制的に通し、繊維を急冷すること、とを含み（上述の米国特許出願公開第2008/0038976号（Berriganら）で既定されているように）、「強制的に」とは、気流を推進しウェブを通過させるために通常の室内圧力に加えて気流に力を加えることを意味し、「直ちに」とは、同作業の一部として行なう、すなわち、次の処理工程の前にウェブがロールに巻回される場合に生じるような保管期間を介在することがないことを意味する）。この技法は略語として、急冷フロー加熱技法と記載され、同装置は急冷フローヒーターとして記載されている。

20

30

【0232】

記載の方法の一変形例は、上述の米国特許出願公開第2008/0038976号（Berriganら）により詳細に教示されるように、エアレイド繊維中の2つの異なる種類の分子相の存在を利用している。第1の種類は鎖延長又は歪誘起による結晶性ドメインが比較的多く存在することから微結晶特性分子相と呼ばれ、第2の種類は、結晶秩序が低い（即ち、鎖延長がない）ドメイン及び非晶質ドメインが比較的多く存在することから非晶質特性相と呼ばれるが、後者は、結晶化には足りない程度の何らかの秩序又は配向を有する場合がある。

40

【0233】

これら2つの種類の相は、必ずしも明確な境界を有するわけではなく、互いに混在することがあり、異なる熔融及び/又は軟化特性を含む異なる種類の特性を有する。鎖延長の結晶性ドメインがより多く存在することを特徴とする第1の相は、第2相が熔融又は軟化する温度（例えば、秩序がより低い結晶性ドメインの融点によって変更されるような非晶性ドメインのガラス転移温度）より高い温度（例えば、鎖延長結晶性ドメインの融点）に

50

て溶融する。

【0234】

記載の方法で述べられている変形例では、微結晶特性相が溶融しないままで繊維の非晶質特性相が溶融又は軟化するのに十分な温度及び時間で加熱を行なう。一般に、加熱気流は、繊維のポリマー材料の溶融開始温度より高い温度である。加熱後、ウェブは上述のように急速に急冷される。

【0235】

そのような温度で回収されたウェブの処理は、エアレイド繊維が形態学的に精製されるということが見出されている。現状説明されている発明の特定の代表的実施形態において処理された繊維は、ある種の「反復的軟化」が可能である可能性がある。即ち、繊維全体が溶融してしまう温度より低い温度領域内での温度上昇及び下降のサイクルに繊維が曝されるにつれ、繊維、特に繊維の非晶質特性相が、軟化及び再固結のサイクルをある程度繰り返すことを意味する。

【0236】

実際面では、処理済みの（加熱及び急冷処理の結果、既に有用な結合を概ね示している）ウェブを加熱して、繊維の更なる自己結合をもたらすことができる場合は、反復的軟化していることを意味する。軟化及び再固結のサイクルは無限には継続しなくてもよいが、一般に、例えばここで記載されている発明の特定の代表的実施形態にかかる熱処理の間に繊維が初めて熱に曝されることによって結合し、後に再び加熱されて再軟化及び更なる結合をもたらすか、又は所望により、カレンダー加工又は再成形のような他の作業を行えば、十分である。例えば、繊維の結合力向上を利用して、ウェブを平滑面にカレンダー加工したり、又は、例えばフェイスパターン形成されたコレクタに成型するなど非平面形状を与えてもよい（但しこのような場合の結合は自己結合には限られない）。

【0237】

非晶質特性相又は結合相がウェブ結合、カレンダー加工、成形又はその他の同様の作業中に上述の軟化機能を有する一方、繊維の微結晶特性相もまた重要な役割、即ち繊維の基本的な繊維構造を強化する役割を有する。微結晶特性相は、一般に、結合又は同様の作業中も非溶融状態を保つことができるが、それは、その融点が、非晶質特性相の溶融/軟化点よりも高く、したがって、繊維全体を通じて延在すると共に繊維構造及び繊維寸法を支持するマトリックスが原状のままに保たれるからである。

【0238】

したがって、自己結合作業においてウェブを加熱することにより、繊維交点にてある程度流動及び合体することによって繊維が共に結合するとしても、基本的に個別の繊維構造は、交点間及び結合間の繊維長さにわたって実質的に保持される。好ましくは繊維の断面は、交点間又は作業中に形成される結合間の繊維長さにわたって変化しないままである。同様に、ウェブをカレンダー加工することにより、カレンダー加工作業の圧力及び熱により繊維が再構成される（それによって繊維は、カレンダー加工中に押圧された形状を永久的に保持し、ウェブの厚さをより均一にする）としても、繊維は一般に、個別の繊維のままであり、結果として所望のウェブ多孔性、濾過、及び絶縁特性が保持される。

【0239】

図3及び4に示されるように、本開示の特定の例示の実施形態を実施する代表的な方法において、パターン付きのコレクタ表面319'上に形成されたパターン付き表面を有する成形されたエアレイド繊維ウェブ100は、コレクタ319上に載置された、制御されている加熱装置240の下でコレクタ319を移動させることによって実施される。図4に示されるように、例示的加熱デバイス240は、上部プレナム402及び下部プレナム403に分けられるハウジング401を備える。上側及び下側プレナムは、典型的には均一な寸法及び間隔である一連の孔405によって開口されたプレート404で隔てられている。導管407から開口部406を通じて、典型的には空気である気体が上側プレナム402に送り込まれ、プレート404は、上側プレナムに送り込まれ空気が、プレナムを通過して下側プレナム403に到達するとき、非常に均一に分配されるよう、気流分配手

10

20

30

40

50

段として機能する。他の有用な気流分配手段には、フィン、バッフル、マニホールド、エア・ダム、スクリーン又は焼結プレートなど、即ち、空気を均一に分布させる各種装置が含まれる。

【0240】

例示の加熱装置240では、下側プレナム403の底壁408には細長いスロット409が形成され、これを通して下側プレナムからの加熱された空気の細長い又はナイフ状の流れ(図4に図示せず)が、加熱装置240の下部でコレクタ319上を移動しているパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ100のパターン付き表面上に吹き付けられる(図4では、パターン付きエアレイド繊維ウェブ100及びコレクタ319は、部分的な切欠として示されている)。

10

【0241】

概して、空気通過ボンダーを出る空気の温度及び速度を制御することによって、パターン付きのエアレイド繊維ウェブを形成する繊維間の自己結合のレベルを制御することができる。好ましくは、コレクタのパターン付き表面と接触することによって形成される二次元若しくは三次元の表面パターンを破壊することなく、パターン付きエアレイドスパンボンド繊維ウェブが、パターン付きコレクタ表面から取り外されるように、空気流及び温度が調節される。しかしながら、低結合から高い結合レベルまでの広い範囲にわたって、自己結合レベルを変化させる能力に関連する潜在的な利点が存在するということが理解される。例えば、高い結合レベルでは、繊維、パターン付きエアレイド繊維ウェブが、より容易に取り扱われるのを可能にする、安定した三次元構造体を形成することができる。低結合レベルでは、パターン付きエアレイド繊維ウェブは、より高い拡張(即ち伸張)を呈することができ、また、繊維を構成する材料(例えば、(コ)ポリマー)の結晶融点を超える温度を使用せずに、他の層に熱で積層されるのがより容易にできる。

20

【0242】

したがって、特定の実施形態では、パターン付きエアレイド繊維ウェブの温度及び露出時間条件は慎重に制御される。特定の代表的な実施形態では、温度-時間の条件は、集団の加熱された領域にわたって制御されてもよい。処理される塊の幅にわたって、ウェブを通る熱風の流れの温度が5の範囲内、好ましく2又は更には1以内にあるとき(熱風の温度は、作業の利便的な制御のために、ハウジング401への熱風の入口点で測定する機会が多いが、熱電対によって、捕集されたウェブの近くで測定することもできる)、我々は最高の結果を得た。加えて、加熱装置は、例えば、加熱が過度になる又は不足することを避けるためにヒーターをオンとオフとの間で迅速に切り替えることによって、空気流が長時間にわたって安定した温度に維持されるように操作される。好ましくは、温度を、1秒間隔で測定する場合に、目標温度の1以内に保つ。

30

【0243】

加熱を更に制御するために、塊は、加熱された空気の流れの適用後に素早く急冷に供される。一般には、制御された加熱空気流240から塊が離れた直後に、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234にわたって、及びこれを通して周囲空気を引き込むことによって、このような急冷を達成することができる。図3の数字317は、ウェブが熱空気流を通過した後に空気排気装置によって周囲空気をパターン付きウェブを通して引き込む領域を示す。実際には、そのような空気を、ハウジング401の底部の下に取り出すことができるため、ウェブが制御された加熱装置240を離れたほぼ直後に、空気がウェブに到達する。そして空気排気装置(図示せず)は、加熱装置250を超えて距離317をコレクタに沿って延在し、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234全体の完全な冷却及び/又は急冷を確保することができる。簡潔にする目的で、加熱急冷複合装置を冷却流ヒーターと呼ぶ。

40

【0244】

急冷の一目的は、ウェブ内に含まれるエアレイド繊維に望ましくない変化が生じる前に加熱を停止することである。急冷の別の目的は、ウェブ及び繊維から熱を迅速に除去することであり、それにより後で繊維に生じる結晶化又は分子秩序化の程度及び特性を制限す

50

る。溶融/軟化状態から固化状態へ急速に急冷することにより、非晶質特性相は凍結してより純度の高い結晶質形態となり、繊維の軟化又は反復的軟化を阻害する分子状物質の量は減少すると考えられる。ほとんどの用途で急冷は非常に好ましいが、一部の用途では必ずしも必要であるとは限らない。

【0245】

急冷を達成するために、塊を公称融点より少なくとも50 低い温度の気体によって冷却するのが望ましい。また急冷気体は、少なくとも1秒の程度の時間適用されるのが望ましい(公称融点はポリマー供給元が記載していることが多い。それはまた、示差走査熱量測定を用いて同定でき、本明細書の目的のために、ポリマーに関する「公称融点」は、ポリマーの溶融領域において最大値が1つだけの場合には二次熱総熱流量DSCプロットの最大ピークとして定義され、複数の融点を示す複数の最大値が存在する場合(例えば、2つの分離している結晶相の存在のため)は、最も高い振幅の溶融ピークが生じる温度として定義される)。いずれの場合も、急冷気体又は他の流体は繊維を急速に固化するに足る十分な熱容量を有する。

【0246】

有意な程度に自己結合を形成しない材料用に特に有用な代替の実施形態では、エアレイ加工された分離している繊維は、コレクタのパターン付き表面上に捕集されてもよく、かつ繊維に結合することができる繊維材料の1つ以上の追加層は、繊維上に、繊維にわたって、又は繊維の周囲で適用されることによって、繊維がコレクタ表面から取り除かれる前に、繊維と一緒に結合する。

【0247】

追加層は、例えば、1つ以上のメルトブローン層、又は1つ以上の押出成形積層フィルム層であり得る。層は、物理的に絡んでいる必要はないが、概して、層間の境界面に沿って結合する、あるレベルの中間層を必要とする。かかる実施形態では、パターンをパターン付きエアレイド繊維ウェブの表面上に保持するために、空気通過結合を使用して、繊維と一緒に結合することは必要でない場合がある。

【0248】

4. パターン付きエアレイド繊維ウェブを製造する任意追加のプロセス工程

上述のパターン付きエアレイド繊維ウェブの作製方法に加え、以下の工程の1つ以上を形成後のウェブに対し実施してもよい：

(1) パターン付きエアレイド繊維ウェブを更なるプロセス操作に向けたプロセス経路に沿って前進させる工程、

(2) 1つ以上の追加層を、パターン付きエアレイド繊維ウェブの外側表面と接触させる工程、

(3) パターン付きエアレイド繊維ウェブをカレンダー加工する工程、

(4) パターン付きエアレイド繊維ウェブを表面処理剤又は他の組成物(例えば、難燃剤組成物、接着剤組成物、又は印刷層)でコーティングする工程、

(5) パターン付きエアレイド繊維ウェブを厚紙又はプラスチック管に取り付ける工程、

(6) パターン付きエアレイド繊維ウェブをロール形状に巻回する工程、

(7) パターン付きエアレイド繊維ウェブを、繊維細化して2つ以上の繊維細ロール及び/又は複数個の繊維細シートを形成する工程

(8) パターン付きエアレイド繊維ウェブを成型型に配置して、パターン付きエアレイド繊維ウェブを新しい形状に成形する工程、

(9) 任意追加の感圧接着剤層がある場合は露出したこの層上に剥離ライナーを塗布する工程、及び

(10) パターン付きエアレイド繊維ウェブを別の基材に接着剤又は他のいずれかの取付手段(クリップ、ブラケット、ボルト/ネジ、釘、若しくはストラップを含むがこれに限定されない)により取り付ける工程。

【0249】

H. パターン付きエアレイド繊維ウェブの使用法

本開示は、多様な用途における本開示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の使用法も目的とする。更に他の態様では、本開示は、前述の方法のいずれかに従って調製された上記のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブのいずれかを含む部品に関する。特定の粒子を含まないパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、ガス濾過物品、液体濾過物品、音声吸収物品、断熱物品、表面洗浄物品、フロアマット、研磨物品、細胞成長支援物品、薬物送達用品、個人衛生物品、及び創傷包帯物品として有用であり得る。

【0250】

例えば、本開示の例示の粒子を含まないパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、気体又は液体濾過に使用された時に、流体分布をもたらすのに有用であり得る。本開示の代表的な粒子を含まないパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、熱減衰又は音響減衰用に追加表面領域を提供することができる。本開示の代表的な粒子を含まないパターン付きエアレイド繊維ウェブは、表面洗浄用の拭き取り用品における使用のための、特に効果的な非平滑化表面を提供することができるが、これはパターンは洗浄剤用のリザーバ及びくずを補足するための高い表面を提供する利点を有することができるためである。本開示の代表的な粒子を含まないパターン付きエアレイド繊維ウェブは、研磨作業時に使用するための、研磨物品中の塵抽出層を提供するのに有用であり得る。本開示の代表的な、粒子を含まないパターン付きエアレイド繊維ウェブは、セルを支持するための骨格を提供することができ、又は創傷と接触するより小さな表面を呈する、容易に取り外し可能な非平滑化創傷包帯材料、及び、したがって、より直ちに取り外し可能であり、創傷部の通気を可能にする。一部の応用例では、パターンによって決定される繊維の固有の配向は、選択的な流体の吸い上げにもつながり得る。

【0251】

本開示の代表的な粒子を含まないパターン付きエアレイド繊維ウェブは、フック・ループ機構のファスナー又はクロージャ用ループ状の材料として特に有用であり得る。特定の実施形態では、空気通過結合の後に得られる軽い結合レベルは、フックをより容易に、パターン付きエアレイド繊維ウェブの表面に食い込ませること及びウェブの繊維によって形成されるループと嵌合するのを可能にする。

【0252】

I. 粒子を含むパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの使用法

複数の不規則に配向された分離している繊維2、及び任意追加的に複数の粒子130を含むパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の前述の例示的实施形態のいずれかを使用して、気体濾過物品、液体濾過物品、表面洗浄物品、絶縁物品、細胞成長支持物品、薬物送達物品、個人衛生物品、及び創傷包帯物品から選択される物品を作製してもよい。

【0253】

現状における特定の好適な例示的实施形態では、前述の実施形態のいずれかの不織布繊維ウェブを使用して、不織布繊維ウェブを包囲する流体不透性ハウジングを備える、流体濾過物品を作製してもよく、このハウジングは、不織布繊維ウェブの第1の主表面と流体連通する、少なくとも1つの流体入口と、不織布繊維ウェブの第1の主表面に対向する、不織布繊維ウェブの第2の主表面と流体連通する、少なくとも1つの流体出口と、を備える。

【0254】

種々の濾過物品は、様々な粒子（これは化学的に活性な粒子を含むことが好ましい）を含有する様々な不織布繊維ウェブから作製できることが理解される。液体（例えば水）濾過媒体、気体（例えば空気）濾過媒体、炉フィルタ、呼吸器などは、粒子を含有する、降り好ましくは化学的に活性な粒子を含有する不織布繊維ウェブ含むように有益に製造することができる。

【0255】

他の例示的实施形態（図示せず）では、追加的な上重ね又は下重ねされたウェブにより、又はパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234の厚さTにわたって、繊維集団メジアン径の勾配（例えば、粗大から微細、微細から粗大など）、粒子集団平均直径（例えば、粗大から微細、微細から粗大など）並びにノ又は、例えば繊維の質量当たりの粒子の質量として表現される、粒子濃度（例えば、高濃度から低濃度、低濃度から高濃度など）を形成することにより追加層が形成されてもよい。

【0256】

現状で好ましい特定の实施形態では、流体濾過媒体は、少なくとも1μmの集団メジアン径を有するマイクロ繊維の集団を含む第1層、及び第1層に上重ねする、集団メジアン径が1μm未満のサブマイクロメートル繊維の集団を含む第2層を含む。いくつかの例示的な実施例では、第1層は多孔質の支持体に隣接している。そのような流体濾過媒体は、

10

【0257】

他の例示的实施形態（図示せず）では、第2層は多孔質の支持体に隣接している。そのような流体濾過媒体は、マイクロ繊維の集団を含む第1層が、サブマイクロメートル繊維の集団を含む第2層に遅れて透過流体に接触する絶対濾過の用途では特に有用となる場合がある。

【0258】

別の例示的实施形態（図示せず）は、流体濾過物品が軸構成の収着剤密度勾配を有することを提供する。代替の例示的实施形態（図示せず）は、流体濾過物品が放射状構成の収着剤密度勾配を有することを提供する。特定の一実施形態では、流体濾過要素は、収着剤粒子を実質的に含まない自己支持性のある不織布ポリマー繊維の第2ウェブの複数の層を更に含む。

20

【0259】

別の例示的实施形態（図示せず）では、本開示は、多孔質流体濾過物品を形成するために巻かれた2つ以上の多孔質層を含む流体濾過要素を提供し、これら多孔質層は、自己支持性のある不織布ポリマー繊維及び、ウェブに捕捉された複数の粒子を含む。流体濾過物品はまた、多孔質物品を包囲する流体不透過性のハウジング、上層又は下層であり得る第1層（粗大繊維）と流体連通する入口、及び対応して下層又は上層になり得る第2層（微細繊維）と流体連通する出口を含んでもよい。

30

【0260】

特定の例示的な実施例では、ハウジングは、少なくとも1μmの集団メジアン径を有するマイクロ繊維の集団を含む第1層と流体連通する少なくとも1つの流体入口、及び第1層に隣接し、1μm未満の集団メジアン径を有するサブマイクロメートル繊維の集団を含む第2層と流体連通する少なくとも1つの流体出口を含んでもよい。例示的な一実施形態では、第1層及び第2層は互いに融合していてもよい。例示的な別の实施形態では、多孔質層は、分離した複合層である。

【0261】

他の实施形態（図示せず）では、追加の隣接する上重ね又は下重ねされたウェブにより、あるいは、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ又は濾過要素234の厚さTにわたって、繊維集団平均径の勾配（例えば、粗大から微細、微細から粗大等）、粒子集団平均直径（例えば、粗大から微細、微細から粗大等）、及びノ若しくは、例えば繊維集団ごとの粒子の質量として表現される粒子濃度（例えば高密度から低密度、低密度から高密度等）を形成することによって追加の層が形成されてもよい。

40

【0262】

流体濾過物品は、様々な形状及び形態を取ることができる。特定の例示的な実施例では、流体濾過物品は、三次元的幾何学形状の形状を取り、それらは、特定の例示的な実施例では、円筒形、円形ディスク、楕円形ディスク、又は多角形ディスクから選択できる。他の適切な形状及び形態は、当業者に周知である。

50

【0263】

更なる態様で、流体濾過物品の透過流体との接触を含む流体濾過の方法を提供する。特定の例示的实施形態では、流体濾過物品は、多孔質物品を形成するために巻かれた複数の多孔質層を含む不織布繊維ウェブ（又は、ウェブ積み重ね体）を含み、多孔質層は、上述のように自己支持性のある不織布ポリマー繊維層のウェブ、及び任意追加的に、ウェブに捕捉された複数の収着剤粒子、多孔質物品を包囲する流体不透過性ハウジング、第1表面と流体連通する入口、及び第2表面と流体連通する出口を含む。

【0264】

特定の例示的实施形態（図示せず）では、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ234は、少なくとも1 μ mの集団メジアン径を有するマイクロファイバーの集団を含む第1層又は領域と、第1層若しくは領域を上重ねし、1 μ m未満の集団メジアン径を有するサブマイクロメートル繊維の集団を含む第2層又は領域とを含む。いくつかの例示的实施形態では、第1層又は領域は、複数の分離している繊維及び複数の粒子を含む、好ましくは複数の分離している繊維及び複数の粒子を含む、多孔質支持体に隣接する。

10

【0265】

ここで例示的に開示された流体濾過物品は、様々な方法で使用可能である。例示的な一実施形態では、透過流体は、第2層を通過する前に第1層を通過する。例示的な別の実施形態では、透過流体は、第1層を通過する前に第2層を通過する。更なる例示的な実施形態では、第2層は、ひだが付けられており、透過流体は、第1層を通過する前に第2層を通過する。

20

【0266】

いくつかの実施形態では、透過流体を、重力下で流体濾過物品に通過させてもよい。例示的な他の実施形態では、透過流体は液体又は気体であってもよく、例えば、液体ポンプ、送風機又は気体圧縮機を使用した加圧流体の流動条件下で流体濾過物品を通過させてもよい。いくつかの例示的な実施形態では、ここで例示的に開示された実施形態による流体濾過物品は、加圧流体の流動条件下で、圧力損失の低減を示すであろう。

【0267】

粒子を含む不織布繊維ウェブの例示的实施形態が上記に記載され、以下の実施例により下記で更に例示されるが、これは如何様にも本発明の領域に対して制限を課すものとして解釈されるべきではない。逆に、言うまでもなく明らかであるが、本明細書中の説明を読むことによって、本開示の趣旨及び/又は添付の請求項の範囲を逸脱することなく当業者に示唆され得る様々な他の実施形態、修正、及びそれらの均等物を採用することができる。

30

【実施例】

【0268】

本開示の広い範囲に記載される数値範囲及びパラメータが近似値であるにも関わらず、特定の実施例に記載される数値は、可能な限り正確に報告される。しかしながら、いずれの数値もそれらの各試験測定値において見られる標準偏差から必然的に生じる特定の誤差を本質的に含む。最低限でも、また、特許請求の範囲への同等物の原則の適用を限定する試行としてではなく、少なくとも各数値パラメータは、報告された有効数字の数を考慮して、そして通常の概算方法を適用することによって解釈されなければならない。

40

【0269】

材料

以下の実施例及び表1では、「PE」はポリエチレンを意味し、「PET」はポリエチレンテレフタレートを意味し、「PP」はポリプロピレンを意味する。

【0270】

【表 1】

表 1

実施例	商品名	供給元	材料のタイプ	状態： 繊維寸法	重量 (%)
実施例 1	O-Cel-O	3M Company (St. Paul, MN)	ハンマで粉砕された スポンジ	繊維粒子	ウェアの80重量%
実施例 1	Trevira T-255	Trevira GmbH, (Hattersheim, Germany)	PE/PET 2成分繊維	繊維： 1. 3 d t e x X 6 m m	ウェアの20重量%
実施例 2	Trevira T-255	Trevira GmbH, (Hattersheim, Germany)	PE/PET 2成分繊維	繊維： 1. 3 d t e x X 6 m m	ウェアの100重量%
実施例 3	Blown Micro Fibers (BMF)	3M Company (St. Paul, MN)	3M 1250炉フィルタ、 PPスクラップ	ハンマーミルを かけたスクラップ	繊維の50重量%
実施例 3	Trevira T-255	Trevira GmbH, (Hattersheim, Germany)	PE/PET 2成分繊維	繊維： 1. 3 d t e x X 6 m m	繊維の50重量%
実施例 4	Blown Micro Fibers	Trevira GmbH, (Hattersheim, Germany)	3M 1250炉フィルタ、 PPスクラップ	ハンマーミルを かけたスクラップ	繊維の50重量%
実施例 4	Trevira T-255	Trevira GmbH, (Hattersheim, Germany)	PE/PET 2成分繊維	繊維： 1. 3 d t e x X 6 m m	繊維の50重量%
実施例 4	Kuraray GG Carbon	Kuraray Chemical Co., Ltd. (大阪、日本)	活性炭顆粒	炭素粒子： 1. 2 X 2 0 等級	400 g / 分 @ 1 m / 分
実施例 5	NYBCF	MiniFibers, Inc. (Johnson City, TN, USA)	ナイロン	繊維： 1. 2 d X 3 m m	繊維の50重量%.
実施例 5	Trevira T-255	Trevira GmbH (Hattersheim, Germany)	PE/PET 2成分繊維	繊維： 1. 3 d t e x X 6 m m	繊維の50重量%
実施例 5	Kuraray GG Carbon	Kuraray Chemical Co., Ltd. (大阪、日本)	活性炭顆粒	炭素粒子： 1. 2 X 2 0 等級	700 g / 分 @ 1 m / 分
実施例 6	Trevira T-255	Trevira GmbH, (Hattersheim, Germany)	PE/PET 2成分繊維	繊維： 1. 3 d t e x X 6 m m	繊維の100重量%
実施例 6	Kuraray GG Carbon	Kuraray Chemical Co., Ltd. (大阪、日本)	活性炭顆粒	炭素粒子： 1. 2 X 2 0 等級	400 g / 分 @ 1 m / 分

10

20

30

40

【0271】

試験方法

坪量の測定

粒子を含有する例示の不織布繊維ウェアの坪量は、Mettler Toledo X
S 4 0 0 2 S (Mettler - Toledo SAS (Viroflay, Franc

50

e) から市販) を用いて測定した。

【0272】

パターン化コレクタ

不織布繊維ウェブの主表面から延びる複数の矩形の非中空の突起部を画定する、複数の不規則に配向された分離している繊維と、主表面によって画定され、かつこの主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域と、を含む、エアレイド不織布繊維ウェブサンプル(すなわち、実施例3を除く全てのサンプル)は、図5Fに全体的に示されているダイヤモンド切断パターンに配置された0.625インチ×0.625インチ1.5インチ(15.9mm×15.9mm×38.1mm)の開口部を備えるテンプレート上のエアレイ加工材料によって調製された。パターン化テンプレートコレクタは、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト/ワイヤの上面上にある形成チャンバの中に送り込まれた。

10

【0273】

複数の実質的に平行な横方向の波型を画定する、複数の不規則に配向された分離している繊維を含み、各波型が不織布繊維ウェブの主表面から延びる非中空の突起部を画定し、複数の実質的に平坦なランド領域は、この主表面によって画定され、かつこの主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成される、波型パターン化サンプル(実施例3)は、最大振幅5.75cmの波型を有する微細なメッシュの波型スクリーンを包囲するコレクタテンプレート上で材料をエアレイ加工することによって調製された。波型化スクリーンテンプレート(コレクタ)は、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト/ワイヤの上面上にある形成チャンバの中に送り込まれた。

20

【0274】

調製実施例A:ハンマーミルをかけたBlow Microfiber(BMF)の調製スクラップ

ハンマーミルをかけた材料は以下のとおり調製された。3M O-Cell-Oスポンジ又は3M 1250炉フィルタのポリプロピレンのスクラップはHammer Mill EU-2B(EUROMILLING a/s.(Tolllose, Denmark)から入手可能)に送り込まれた。材料は、8mmの開口部のスクリーンを通してハンマーミルで粉砕され、以下に更に説明されるように、SPIKEエアレイプロセスで使用される粒子を生成した。

30

【0275】

パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの調製

以下の実施例のそれぞれにおいて、SPIKEエアレイ形成装置(FormFiber NV, Denmarkから市販)を使用して、複数の分離している繊維と、任意追加的に複数の粒子とを含有する、パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブを調製した。SPIKE装置及びエアレイウェブを形成する際にSPIKE装置を使用する方法に関する詳細は、米国特許第7,491,354号及び同第6,808,664号に記載される。

40

【0276】

実施例1-パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ

2成分繊維及びハンマーミルをかけたスポンジは、幅0.6m、速度2m/分のコンベヤーベルトで、2つの回転スパイクローラーを備える、スプリットプレオープン、ブレンダーチャンバ内に送り込まれた。2成分繊維は、このチャンバに対して、このコンベヤーベルト上に質量流量80g/分で送り込まれた。ハンマーミルをかけたスポンジは、このチャンバに対して、このコンベヤーベルト上に、質量流量320g/分で送り込まれた。その後、同一のコンベヤーベルトを用いて、2300m³/時間の流量、及びその呼び容量の65%の設定を有する送風機を備える、形成チャンバの上部にブレンドが送り込まれた。

【0277】

50

チャンバの上部において繊維性材料を開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。重力と、多孔質形成ベルト/ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との混合によって、多孔質エンドレスベルト/ワイヤ上に繊維を引き下ろす。

【0278】

JM 688-80タイプの支持層(支持層1)を、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト/ワイヤの上面にある形成チャンバの中に供給した。ダイヤモンドカットのテンプレート上に材料を収集し、それによって、支持層によって支持されたスポンジ粒子を下に含有する三次元不織布繊維ウェブを形成した。

10

【0279】

次に、ライン速度1.1m/分の電気オープン(125~130)の中にウェブを運び、2成分繊維のシースを溶解する。この実施例では、オープンの直後にウェブを除去した。このオープンには、International Thermal System, LLC (Milwaukee, WI)の電気オープンであった。このオープンは、長さ5.5メートルの1つの加熱チャンバを有し、原則としてチャンバ内で上から空気を吹き付ける。吹き付けられた空気の一部を排出し(20~100%設定)、一部を再循環させ得るように(20~100%設定)、循環を設定することができる。この実施例では、空気を60%設定で排出し、40%を再循環させ、チャンバ内の温度は127であった。サンプルは、チャンバ内を一度通過させた。得られたウェブの可撓性の吸収性ウェブであり、得られた三次元ウェブ内に、均一に分散されたスポンジ粒子を有するのが目視観測された。図7Aは、実施例1による例示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの写真である。

20

【0280】

実施例2 - パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ

2成分繊維は、幅0.6m、速度2m/分のコンベヤーベルトで、2つの回転スパイクローラーを備える、スプリットプレオープン、ブレードチャンバ内に送り込まれた。2成分繊維は、このチャンバに対して、このコンベヤーベルト上に質量流量200g/分で送り込まれた。その後、同一のコンベヤーベルトを用いて、2300m³/時間の流量、及びその呼び容量の65%の設定を有する送風機を備える、形成チャンバの上部に繊維が送り込まれた。

30

【0281】

チャンバの上部において繊維性材料を開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。重力と、多孔質形成ベルト/ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との混合によって、多孔質エンドレスベルト/ワイヤ上に繊維を引き下ろす。

【0282】

JM 688-80タイプの支持層(支持層1)を、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト/ワイヤの上面にある形成チャンバの中に供給した。ダイヤモンドカットのテンプレート上に材料を収集し、それによって、支持層によって支持された三次元の不織布繊維ウェブを形成した。

40

【0283】

次に、ライン速度1.1m/分の電気オープン(130~135)の中にウェブを運び、2成分繊維のシースを融解する。この実施例では、オープンの直後にウェブを除去した。このオープンには、International Thermal System, LLC (Milwaukee, WI)の電気オープンである。このオープンは、長さ5.5メートルの1つの加熱チャンバを有し、原則としてチャンバ内で上から空気を吹き付ける。吹き付けられた空気の一部を排出し(20~100%設定)、一部を再循環させ得るよ

50

うに(20~100%設定)、循環を設定することができる。この実施例では、空気を80%設定で排出し、20%を再循環させ、チャンバ内の温度は132であった。サンプルは、チャンバ内を一度通過させた。得られるパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、開いた、ふっくらとした不織布繊維ウェブだった。図7Bは、実施例2による例示のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの写真である。

【0284】

実施例3 - パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ

2成分繊維及びハンマーミルをかけたBMFスクラップは、幅0.6m、速度1m/分のコンベヤーベルトで、2つの回転スパイクローラーを備える、スプリットプレオープン、ブレンドチャンバ内に送り込まれた。2成分繊維は、このチャンバに対して、このコンベヤーベルト上に質量流量100g/分で送り込まれた。ハンマーミルをかけたBMFスクラップは、このチャンバに対して、質量流量100g/分で送り込まれた。その後、同一のコンベヤーベルトを用いて、2300m³/時間の流量、及びその呼び容量の55%の設定を有する送風機を備える、形成チャンバの上部にブレンドを供給した。

10

【0285】

チャンバの上部において繊維性材料を開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。重力と、多孔質形成ベルト/ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との混合によって、多孔質エンドレスベルト/ワイヤ上に繊維を引き下ろす。

20

【0286】

JM 688-80タイプの支持層(支持層1)を、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト/ワイヤの上面上にある形成チャンバの中に供給した。支持層の上面に材料を収集し、それによって、支持層によって支持されたパターン付きエアレイド繊維の不織布繊維ウェブを形成した。

【0287】

次に、ライン速度1.1m/分の電気オープン(130~135)の中にウェブを運び、2成分繊維のシースを融解する。この実施例では、オープンの直後にウェブを除去した。このオープンには、International Thermal System, LLC(ウィスコンシン州ミルウォーキー)の電気オープンである。このオープンは、長さ5.5メートルの1つの加熱チャンバを有し、原則としてチャンバ内で上から空気を吹き付ける。吹き付けられた空気の一部を排出し(20~100%設定)、一部を再循環させ得るように(20~100%設定)、循環を設定することができる。この実施例では、空気を80%設定で排出し、20%を再循環させ、チャンバ内の温度は132であった。サンプルは、チャンバ内を一度通過させた。得られるパターン付きエアレイド繊維の不織布繊維ウェブは、開いた、ふっくらとしたウェブだった。

30

【0288】

化学的に活性な粒子を含むパターン化不織布繊維ウェブを含む物品の調製

実施例4 - パターン付きエアレイド不織布の化学的に活性な粒子が装填された繊維ウェブ

40

2成分繊維及びハンマーミルをかけたBMFスクラップ、幅0.6m、速度1m/分のコンベヤーベルトで、2つの回転スパイクローラーを備える、スプリットプレオープン、ブレンドチャンバ内に送り込まれた。2成分繊維は、このチャンバに対して、このコンベヤーベルト上に質量流量200g/分で送り込まれた。ハンマーミルをかけたBMFスクラップは、このチャンバに対して、質量流量200g/分で送り込まれた。その後、同一のコンベヤーベルトを用いて、2300m³/時間の流量、及びその呼び容量の60%の設定を有する送風機を備える、形成チャンバの上部にブレンドが送り込まれた。チャンバの上部において繊維を開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。

50

【0289】

活性炭粒子は、質量流量400g/分及び送達空気の設定が約22psi(約151.7kPa)で、形成チャンバの下方端に送り込まれた。K-Tronフィーダー、K-SFS-24/6タイプ(K-Tron Schweiz AG(Niederlenz, Switzerland)から市販)を使用して、この活性炭粒子を送達した。重力と、多孔質形成ベルト/ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との混合によって、多孔質エンドレスベルト/ワイヤ上に繊維及び粒子を引き下ろす。

【0290】

JM 688-80タイプの支持層(支持層1)を、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト/ワイヤの上面にある形成チャンバの中に供給した。ダイヤモンドカットのテンプレート上に材料を収集し、それによって、支持層によって支持された活性炭粒子を下に含有する三次元不織布繊維ウェブを形成した。

10

【0291】

次に、ライン速度1.1m/分の電気オープン(130~135)の中にウェブを運び、2成分繊維のシースを融解する。この実施例では、オープンの直後にウェブを除去した。このオープンは、International Thermal System, LLC(Milwaukee, WI)の電気オープンである。このオープンは、長さ5.5メートルの1つの加熱チャンバを有し、原則としてチャンバ内で上から空気を吹き付ける。吹き付けられた空気の一部を排出し(20~100%設定)、一部を再循環させ得るように(20~100%設定)、循環を設定することができる。この実施例では、空気を80%設定で排出し、20%を再循環させ、チャンバ内の温度は132であった。サンプルは、チャンバ内を一度通過させた。

20

【0292】

得られたウェブのパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、目が粗く、嵩高なウェブであり、得られたパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ内に活性炭粒子が均等に分散していることを目視観測した。

【0293】

実施例5-パターン付きエアレイド不織布の化学的に活性化粒子を装填した繊維ウェブ
2成分繊維及び12デニールのナイロン繊維は、幅0.6m、速度1m/分のコンベヤーベルトで、2つの回転スパイクローラーを備える、スプリットプレオープン、ブレンドチャンバ内に送り込まれた。2成分繊維は、このチャンバに対して、このコンベヤーベルト上に質量流量200g/分で送り込まれた。ハンマーミルをかけたBMFスクラップは、このチャンバに対して、質量流量200g/分で送り込まれた。その後、同一のコンベヤーベルトを用いて、2300m³/時間の流量、及びその呼び容量の60%の設定を有する送風機を備える、形成チャンバの上部にブレンドが送り込まれた。

30

【0294】

チャンバの上部において繊維性材料を開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。活性炭粒子は、質量流量700g/分及び送達空気の設定が約22psi(約151.7kPa)で、形成チャンバの下方端に送り込まれた。K-Tronフィーダー、K-SFS-24/6タイプ(K-Tron Schweiz AG(Niederlenz, Switzerland)から市販)を使用して、この活性炭粒子を送達した。重力と、多孔質形成ベルト/ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との組み合わせによって、多孔質エンドレスベルト/ワイヤ上に繊維及び粒子が引き下ろされた。

40

【0295】

JM 688-80タイプの支持層(支持層1)は、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行するエンドレス形成ベルト/ワイヤの上面にある形成チャンバの

50

中に送り込まれた。ダイヤモンドカットのテンプレート上に材料を収集し、それによって、支持層によって支持された活性炭粒子を下に含有する三次元不織布繊維ウェブを形成した。

【0296】

次に、ライン速度1.1m/分の電気オープン(130~135)の中にウェブを運び、2成分繊維のシースを融解する。この実施例では、オープンの直後にウェブを除去した。このオープンは、International Thermal System, LLC (Milwaukee, WI)の電気オープンである。このオープンは、長さ5.5メートルの1つの加熱チャンバを有し、原則としてチャンバ内で上から空気を吹き付ける。吹き付けられた空気の一部を排出し(20~100%設定)、一部を再循環させ得るように(20~100%設定)、循環を設定することができる。この実施例では、空気を80%設定で排出し、20%を再循環させ、チャンバ内の温度は132 であった。サンプルは、チャンバ内を一度通過させた。

10

【0297】

得られたウェブのパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、目が粗く、嵩高なウェブであり、得られたパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ内に活性炭粒子が均等に分散していることを目視観測した。

【0298】

実施例6 - パターン付きエアレイド不織布の化学的に活性化粒子が充填された繊維ウェブ

20

2成分繊維は、幅0.6m、速度2m/分のコンベヤーベルトで、2つの回転スパイクローラーを備える、スプリットプレオープン、ブレードチャンバ内に送り込まれた。2成分繊維は、このチャンバに対して、このコンベヤーベルト上に質量流量200g/分で送り込まれた。その後、同一のコンベヤーベルトを用いて、2300m³/時間の流量、及びその呼び容量の60%の設定を有する送風機を備える、形成チャンバの上部に繊維が送り込まれた。

【0299】

チャンバの上部において繊維性材料を開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。活性炭粒子は、質量流量400g/分及び送達空気の設定が約22psi(約151.7kPa)で、形成チャンバの下方端に送り込まれた。K-Tronフィーダー、K-SFS-24/6タイプ(K-Tron Schweiz AG (Niederlenz, Switzerland)から市販)を使用して、これらの活性炭粒子を送達した。重力と、多孔質形成ベルト/ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との混合によって、多孔質エンドレスベルト/ワイヤ上に繊維及び粒子を引き下ろす。

30

【0300】

JM 688-80タイプの支持層(支持層1)を、1m/分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト/ワイヤの上面にある形成チャンバの中に供給した。ダイヤモンドカットのテンプレート上に材料を収集し、それによって、支持層によって支持された活性炭粒子を下に含有する三次元不織布繊維ウェブを形成した。

40

【0301】

次に、ライン速度1.1m/分の電気オープン(130~135)の中にウェブを運び、これは2成分繊維のシースを融解する。この実施例では、オープンの直後にウェブを除去した。このオープンは、International Thermal System, LLC (Milwaukee, WI)の電気オープンである。このオープンは、長さ5.5メートルの1つの加熱チャンバを有し、原則としてチャンバ内で上から空気を吹き付ける。吹き付けられた空気の一部を排出し(20~100%設定)、一部を再循環させ得るように(20~100%設定)、循環を設定することができる。この実施例では、空

50

気を80%設定で排出し、20%を再循環させ、チャンバ内の温度は132であった。サンプルは、チャンバ内を一度通過させた。得られたウェブのパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、目の粗い、嵩高なウェブであり、得られたパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブ内に活性炭粒子が均等に分散していることが目視観測された。

【0302】

例示的な流体濾過又は絶縁物品は、実施例2及び6に記載の化学的に活性な粒子を含む、不織布繊維ウェブを使用して調製された。

【0303】

実施例7 - 流体濾過物品

実施例2のパターン化エアレイド不織布ウェブの基部を、実施例6の不織布ウェブを含む活性炭の基部表面に積層し、粒子フィルタ層及び気体吸着層を含む、複合フィルタを形成した。3M Spray mount 接着剤(3M Company (St. Paul, MN)から市販)を、約5g/m²の量で実施例2の不織布ウェブの底面に適用した後、メルトブローン不織布ウェブを含む粒子フィルタ層を、気体吸着層に手で押しつけた。濾過物品は、貫流又は流通用途に使用してもよい。

【0304】

研磨粒子を含むパターン化不織布繊維ウェブを含む物品の調製

材料

繊維

1. 3デニール及び6mm長のTREVIRA T255タイプの2成分繊維(Trevira GmbH (Bobingen, Germany)から市販)。

【0305】

15デニール及び6mm長の単一成分繊維(MiniFIBERS, Inc. (Johnson City, TN, USA)から市販)。

【0306】

パターン化コレクタ

アクリルのコレクタは、厚さ0.35インチ(8.89mm)のアクリル22インチ×24インチ(558.8mm×609.6mm)の矩形シート319'から作製され、ここでは6つの螺旋状に配置された楔500が切り出され、図5Gに概ね示されているように、直径2インチ(50.8mm)の中央ディスク2によって接続された、幅0.5インチ(12.7mm)の螺旋アームを備える直径17インチ(431.8mm)のディスクを形成する。

【0307】

ポリカーボネートのコレクタは、12インチ×12インチ×0.5インチ(304.8mm×304.8mm×12.7mm)のポリカーボネートシート319'で作製された。パターン化コレクタはテーパ形状の円形孔500の3×3アレイを有し、それぞれの孔はその基部において1.38インチ(34.9mm)であり、各孔は、図5Hによって概ね示されているように、内側に傾斜する側壁角度45°を有する。

【0308】

様々なサンプルが、説明されているプロセスで作製され、並びにテンプレートは高温シリコーンゴム2617T41(McMaster Carr (Chicago, IL)から入手可能)で作製された。図6に示されるパターンは、厚さ1/4インチ(6.35mm)、及び厚さ5/8インチ(15.9mm)のシリコーンシートにウォータージェット切断された。パターン化テンプレート(コレクタ)は、プロセスコンベヤ上に配置され、ウェブ形成チャンバ内に送り込まれ、ここで対応する繊維はテンプレート内で又はテンプレートの上でウェブに形成された。アセンブリは次いで、結合オープン内に送達され、ここでは繊維の構成成分は一緒に溶解された。

【0309】

実施例8 - パターン付きエアレイド不織布の粒子が充填された繊維ウェブ

同心性ポリエチレンシース及びポリプロピレンコア(Fiber Innovatio

10

20

30

40

50

n TechnologyからのMerge Type 251、32デニール×長さ6 mm、非捲縮)でのバインダ繊維が、厚さ1/4インチ(6.35 mm)テンプレートと共に使用されて、鋭利で直線の縁部を備えて、テンプレートのキャビティを完全に充填する結合されたウェブを形成した。プロセスの真空力は、プロセスのコンベヤーの面に実質的に平行な向きに繊維を引いた。サンプルは、平方メートル当たり312グラムの平均ウェブ坪量を備えて作られた。結合オープン(290°F、143)から出て直後に凝縮ロールが使用されて、テンプレート層の上でウェブ材料から連続的な緻密層を形成した。テンプレート自体は、切り取りパターン内部のウェブが圧縮されるのを防ぐ。

【0310】

実施例9 - パターン付きエアレイド不織布粒子充填繊維ウェブ

10

同様のバインダ層(Fiber Innovation TechnologyからのMerge Type 251、32デニール×長さ6 mm、捲縮)がコレクタとして使用され、今回は厚さは5/8インチ(15.9 mm)だった。再び、結合ウェブは、鋭利で直線の縁部を備え、平方メートル当たり622グラムの平均重量を備えて、完全にテンプレートのキャビティを充填する。

【0311】

実施例10 - パターン付きエアレイド不織布粒子が充填された繊維ウェブ

バインダ繊維、及び標準的なステープルファイバーの混合物が使用されてパターン化ウェブを形成してもよい。ここで、サンプルは20%の同心性コポリマーシース及びポリエステルコア(Huvis FibersからのType LMF、15デニール×長さ5 1 mm、捲縮)、20%のコポリエステルシース及びポリエステルコア(Mini Fibersからの2デニール×1/4インチ(6.35 mm)、非捲縮)、及び60%ポリエステルステープルファイバー(Mini Fibersからの12デニール×1/4インチ(6.35 mm)、非捲縮)から作製された。平均ウェブ坪量は平方メートル当たり332グラムであり、310°F(154)の温度の結合オープンが使用された。この場合、より長いバインダ繊維の追加は、丸みを帯びた角部を有するパターン形状を備えるウェブとなった。

20

【0312】

実施例11 - パターン付きエアレイド不織布の粒子が充填された繊維ウェブ

パターン化複合構造体はまた、ウェブ形成の前に大きな粒子をテンプレートに組み込むことによって作製することができる。ここで、エラストマー熱可塑性樹脂粒子(Dow Engage DSH 8501ポリオレフィンエラストマー、公称直径3 mm)がテンプレートの穴内に配置され、ポリエチレンシース及びポリプロピレンコア(Fiber Innovation TechnologyからのMerge Type 251、32デニール×長さ6 mm、非捲縮)を備えて、ウェブが上部に形成された。290°F(143)で結合した後、全ての構成成分は、平均繊維ウェブ重量312、及び平方メートル当たり1065グラムの合計ウェブ重量を備える可撓性のパターン化構造体へと一緒に溶解された。

30

【0313】

実施例12 - パターン付きエアレイド不織布の粒子が充填された繊維ウェブ

40

追加のパターン化複合構造体は、適した結合特性を備える材料の使用によって作製することができる。無機粒子(3M Color Quartz、Type T)がポリエチレンアイオノマー(Dow Amplify EA 103)と混合されて、実施例4のように、テンプレート成形型の底部に配置された。ウェブは、ポリエチレンシース及びポリプロピレンコア(Fiber Innovation TechnologyからのMerge Type 251、32デニール×長さ6 mm、非捲縮)と共にテンプレート内に形成された。290°F(143)で結合した後、全ての構成成分は、平均繊維ウェブ重量312、及び平方メートル当たり1487グラム(gsm)の合計ウェブ重量を備える可撓性のパターン化構造体へと一緒に溶解された。

【0314】

50

実施例 13 - パターン付きエアレイド不織布の粒子が充填された繊維ウェブ

パターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、幅 0.6 m を備え、速度 1 m / 分のコンベヤーベルトを有する 2 つの回転スパイクローラーを用いて、事前に開放したチャンバ内に単一成分及び 2 成分繊維を送り込むことによって調製された。2 成分繊維 (T r e v i r a T 2 5 5) は、このチャンバに、同じコンベヤーベルト上で質量流量 114 g / 分で送り込まれ、単一成分繊維は、質量流量 171 g / 分で送り込まれ、その部分において坪量 664 g / m² (ディスクの過剰部を整えることによって測定された) を得る。その後、同一のコンベヤーベルトを用いて、2300 m³ / 時間の流量、及びその呼び容量の 55 ~ 60 % の設定を有する送風機を備える、形成チャンバの上部にブレンドを供給した。

【0315】

10

チャンバの上部において繊維性材料を開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。重力と、多孔質形成ベルト / ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との混合によって、多孔質エンドレスベルト / ワイヤ上のパターン化コレクタパターンに材料を引き下ろす。

【0316】

J M 688 - 80 タイプの支持層 (支持層 1) は、0.7 m / 分の速度で移動する形成チャンバの下端部を走行する、エンドレス形成ベルト / ワイヤの上面上、並びにパターン化コレクタの下にある形成チャンバの中に送り込まれた。材料は、支持層の上面上でパターン化コレクタ内及びこの上に回収され、これによって、下層の支持層によって指示される 2 成分及び単一成分を含む三次元の繊維の不織布パターン化繊維ウェブを形成する。

20

【0317】

パターン化コレクタと共にウェブは次いで、ラインの速度は 1 m / 分でガスオープン内 (127) に搬送され、これは 2 成分の繊維のシースを溶解させる。この実施例では、ウェブはちょうど室温より上まで冷却された後、取り出された。

【0318】

ウェブの得られるパターン付きエアレイド繊維状不織布繊維ウェブは、支持ウェブと接触する領域では開放的であり、高いウェブであり、パターン化コレクタのらせん状のアーム及び中央ディスク上の領域では圧縮されている。繊維は概ね、支持層の面と整列されているように見える。このパターン化繊維ウェブは、パターン化コレクタが上記のとおり勾配した側壁を備える穴のアレイを含むことを除き、前述の実施例の不織布パターン化繊維ウェブのように作製された。得られるウェブは、平均坪量 188.4 g / m² を有した。

30

【0319】

パターン化不織布繊維ウェブを含む物品の調製研磨粒子及び任意追加のバインダ材料

非パターン化の対照：約 3 インチ × 4.25 インチ × 0.85 インチ (76.2 mm × 107.9 mm × 21.6 mm) に切断された 3 M フロアパッドのサンプル。

【0320】

40

パターン化ウェブ：約 5 インチ × 5 インチ × 0.75 インチ (127 mm × 127 mm × 19.1 mm) に切断された実施例 2 のウェブ。

【0321】

ラテックス 1：Rhoplex HA-16 Emulsion (Dow (Midland, Michigan, USA) 所有の Rohm Haas)。

【0322】

ラテックス 2：Styrofan ND 593 (BASF, Florham Park, NJ)。

【0323】

研磨粒子：60 グリットの酸化アルミニウム粉末 (3M Company, St. Pa

50

u l . M N) 。

【 0 3 2 4 】

エポキシバインダ： 3 M S C O T C H - W E L D エポキシ接着剤 2 2 1 4 R e g u l a r , (3 M C o m p a n y , S t . P a u l , M N) 。

【 0 3 2 5 】

実施例 1 4 (比較) - 非パターン化不織布繊維ウェブ

対照サンプルは、約 3 0 g のラテックス 1、と共にアルミニウムトレイ内に配置され、深さは約 0 . 1 2 5 インチ (3 . 1 8 m m) だった。サンプルは、押圧しながらその最初の高さの約 3 3 % まで手で押された。サンプルはひっくり返され同様に押圧された。その後、サンプルは P E T フィルムで被覆され、B e n c h t o p L a b o r a t o r y L a m i n a t o r (C h e m I n s t r u m e n t s , F a i r f i e l d , O H , U S A) の 2 つのローラーの間で押圧され、約 0 . 2 5 インチ (6 . 3 5 m m) の間隙に設定され、過剰なラテックスを取り除いた。サンプルは次いで、1 5 5 で 2 5 分間オープンに配置され乾燥させた。サンプルは、乾燥前及び乾燥後に重量が計られ、適用したラテックスの量を決定した。

10

【 0 3 2 6 】

実施例 1 5 - パターン付きエアレイド不織布研磨粒子が充填された繊維ウェブ

実施例 1 4 同じ手順で、しかし不織布はパターン化ウェブで、サンプルはコーティング中は反転されず、4 0 g のラテックスは A 1 パン内に配置された。得られるパターン化エアレイド不織布ウェブの部分が図 7 F に示されている。

20

【 0 3 2 7 】

実施例 - 1 6 (比較) - 非パターン化不織布繊維ウェブ

実施例 1 4 と同じであるが、ラテックス 2 が添加された。

【 0 3 2 8 】

実施例 1 7 - パターン付きエアレイド不織布研磨材粒子が充填された繊維ウェブ

実施例 1 5 と同じであるが、ラテックス 2 が添加された。

【 0 3 2 9 】

実施例 - 1 8 (比較) - 非パターン化不織布繊維ウェブ

実施例 1 4 と同じであるが、5 g の 6 0 グリットの酸化アルミニウムが 3 0 g のラテックス 1 に添加された。

30

【 0 3 3 0 】

実施例 1 9 - パターン付きエアレイド不織布研磨粒子が充填された繊維ウェブ

実施例 1 5 と同じであるが、5 g の 6 0 グリットの酸化アルミニウムが 3 6 g のラテックス 1 に添加された。

【 0 3 3 1 】

結果を表 2 に要約する。

【 0 3 3 2 】

【表 2】

表 2

	ウェブ	ラテックス	不織布 質量	ラテックス 質量	質量 A 2 0 3	焼成後の 質量	コーティング 重量
			(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
実施例 1 4 (比較)	非パターン化対照	ラテックス 1	1 0 . 1	3 0	NA	3 1 9 . 4	4 8 %
実施例 1 5	パターン化 エアレイド	ラテックス 1	1 2 . 8	4 0	NA	3 2	6 0 %
実施例 1 6 (比較)	非パターン化対照	ラテックス 2	9 . 4	3 0	NA	2 1 . 5	5 6 %
実施例 1 7	パターン化 エアレイド	ラテックス 2	1 0 . 2	3 0	NA	2 4 . 8	5 9 %
実施例 1 8 (比較)	非パターン化対照	ラテックス 1	9	3 0	5	1 8 . 7	5 2 %
実施例 1 9	パターン化 エアレイド	ラテックス 1	1 1 . 7	3 6	5	2 9 . 2	6 0 %

10

【 0 3 3 3 】

実施例 2 0

実施例 2 のパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブの隆起した形状は、木製ロッドを使用して約 1 8 g のエポキシでコーティングされた。約 2 . 5 g の酸化アルミニウムがエポキシで被覆された形状の上に振りかけられた。エポキシは木製ロッドの使用時に混合された。追加の 2 . 5 g の酸化アルミニウム粉末がエポキシで被覆された形状の上に振りかけられ、再び混合された。エポキシは硬化するまで 2 時間を超えて 2 3 0 ° F (1 1 0) で硬化された。結果を図 7 C ~ 7 E に示す。

20

【 0 3 3 4 】

実施例 2 1

3 5 g のエポキシは、1 6 g の酸化アルミニウム粉末及び 6 g の M E K と混合された。この分散液は、均一に混合され、アルミ箔トレイ内で木製ロッドを使用して攪拌された。パターン付きウェブは分散液内に浸漬被覆され、これによって分散液は不織布内に吸収され、隆起した形状の少なくとも 5 0 % は、エポキシでコーティングされた。エポキシは硬化するまで 2 時間を超えて 2 3 0 ° F (1 1 0) で硬化された。得られるパターン化エアレイド不織布ウェブの部分が図 7 C ~ 7 E に示されている。

30

【 0 3 3 5 】

実施例 2 2

この実施例は、非常に目が粗く、かつ複数の不規則に配向された分離している繊維で被覆されて、及びこれで部分的に充填されている可撓性の三次元の支持層（「コイルウェブ」とも呼ばれる）を含む。これらの不規則に配向された分離している繊維の一部若しくは全ては、好ましくは熱可溶性繊維（単一成分の溶けかかった繊維又は多成分（例えば 2 成分又はコア/シース、内側の構成成分のコアよりも低い融点を有する外側の構成成分を備える）、これによって繊維は回収後、パターン化エアレイド不織布繊維ウェブを、例えば加熱工程を使用しながら結合することによって固定され得る。

40

【 0 3 3 6 】

複数の分離している繊維は、重力及び真空の組み合わせにより三次元の支持層へとエアレイド加工される。パターン化エアレイド不織布繊維ウェブは、複数の粒子を含んでもよく、これは化学的に活性な粒子であってもよい。得られるウェブは、例えばロールコーティング、噴霧、又は不織布材を機能化するために、一般的に使用される任意追加の方法を通じて、更なる特性を備えてもよい。

【 0 3 3 7 】

三次元の支持層（コイルウェブ）、E n k a m a t（登録商標）7 2 2 5（E n k a

50

T e c n i c a G m b H , U b a c h - P a l e n b e r g , G e r m a n y) を、約 1 m / 分の速度で、移動する形成チャンバの下方端において移動するエンドレス形成ベルト/ワイヤの上面上で、形成チャンバの下に通過させた。短い(6 mm)の2成分の T r e v i r a T - 2 5 5 繊維(T r e v i r a G m b H , H a t t e r s h e i m , G e r m a n y) をチャンバの上部において開いて毛羽立たせた後、スパイクローラーの形成チャンバの上列及びエンドレスベルトスクリーンを通じて形成チャンバの底部に落下させ、それによって、スパイクローラーの下列及び再度同一のエンドレスベルトスクリーンを通過させた。重力と、多孔質形成ベルト/ワイヤの下末端部から形成チャンバに適用された真空との混合によって、多孔質エンドレスベルト/ワイヤ上の三次元の支持層上に材料を引き下ろす。

10

【0338】

次に、ライン速度 1 . 1 m / 分の電気オープン(130 ~ 135) の中にウェブを運び、2成分繊維のシースを融解する。この実施例では、オープンの直後にウェブを除去した。このオープンは、I n t e r n a t i o n a l T h e r m a l S y s t e m , L L C (M i l w a u k e e , W I) の電気オープンである。このオープンは、長さ 5 . 5 メートルの1つの加熱チャンバを有し、原則としてチャンバ内で上から空気を吹き付ける。吹き付けられた空気の一部を排出し(20 ~ 100 % 設定)、一部を再循環させ得るように(20 ~ 100 % 設定)、循環を設定することができる。この実施例では、空気を 80 % 設定で排出し、20 % を再循環させ、チャンバ内の温度は 132 °C であった。サンプルは、チャンバ内を一度通過させた。得られるパターン付き不織布繊維ウェブは、認識可能な三次元のパターン、及び 330 g / m² の平均坪量(コイルウェブに加えて)を有した。

20

【0339】

実施例 23

このパターン付きエアレイド不織布繊維ウェブは、2成分の分離している繊維を成形チャンバ内へ、より低い供給速度を使用して、実施例 22 に記載されるように調製された。得られるパターン付き不織布繊維ウェブは、認識可能な三次元のパターン、及び 165 g / m² の平均坪量(コイルウェブに加えて)を有した。

【0340】

本明細書で特定の代表的実施形態を詳細に説明したが、当然のことながら、当業者は上述の説明を理解した上で、これらの実施形態の代替物、変更物、及び均等物を容易に想起することができるであろう。したがって、本開示は本明細書で以上に述べた例示の実施形態に不当に限定されるべきではないと理解すべきである。更に、本明細書にて参照される全ての出版物、公開された特許出願及び交付された特許は、それぞれの個々の出版物又は特許が参照により援用されることを明確にかつ個別に指示したかのごとく、それらの全体が同じ範囲で、参照により本明細書に援用される。様々な代表的実施形態を上で説明した。これら及び他の実施形態は、開示される実施形態の以下の列挙の範囲内である。

30

本願発明に関する発明についての以下の実施形態もまた開示される。

[実施形態 1]

不織布繊維ウェブであって、

40

前記不織布繊維ウェブの主表面から延びる複数の非中空の突起部を画定する、複数の不規則に配向された分離している繊維と、前記主表面によって画定され、かつ該主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域と、を含み、前記複数の不規則に配向された分離している繊維は、少なくとも第1融解温度を有する第1領域と第2融解温度を有する第2領域とを有する、多成分繊維を含み、前記第1融解温度は前記第2融解温度よりも低く、

更に、前記配向された分離している繊維の少なくとも一部分が、前記多成分繊維の前記第1領域と複数の交点で一緒に結合される、不織布繊維ウェブ。

[実施形態 2]

前記多成分繊維が、前記不織布繊維ウェブの総重量の少なくとも 10 重量%の量で前記

50

繊維ウェブ内に存在する、実施形態 1 に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 3]

前記多成分繊維が、前記不織布繊維ウェブの総重量の 0 重量%超 ~ 10 重量%未満の量で前記繊維ウェブ内に存在する、実施形態 1 に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 4]

前記複数の不規則に配向された分離している繊維の 0 重量%超 ~ 10 重量%未満が、多成分繊維である、実施形態 1 に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 5]

前記多成分繊維が、2 成分繊維である、実施形態 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 6]

前記多成分繊維が、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ(メタ)アクリレート、ポリハロゲン化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルフォン、ポリオキシメチレン、流体結晶ポリマー、及びそれらの組み合わせからなる群から選択されるポリマーを含む、実施形態 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 7]

複数の粒子を更に含み、前記粒子の少なくとも一部分が、前記多成分繊維の少なくとも一部分の少なくとも前記第 1 領域に結合される、実施形態 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 8]

不織布繊維ウェブであって、

前記不織布繊維ウェブの主表面から延びる複数の非中空の突起部を画定する、複数の不規則に配向された分離している繊維と、前記主表面によって画定され、かつ該主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域と、を備え、

前記複数の不規則に配向された分離している繊維が、第 1 融解温度を有する単一成分の分離している熱可塑性繊維の第 1 の集団と、前記第 1 融解温度を超える第 2 の融解温度を有する単一成分の分離している繊維の第 2 の集団と、を含み、前記単一成分の繊維の第 1 の集団の少なくとも一部分が、前記単一成分の分離している繊維の第 2 の集団の少なくとも一部分に結合される、不織布繊維ウェブ。

[実施形態 9]

前記単一成分の分離している熱可塑性繊維の第 1 の集団が、前記複数の不規則に配向された分離している繊維の 0 重量%超 ~ 10 重量%未満を構成する、実施形態 8 に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 10]

前記単一成分の分離している熱可塑性繊維の第 1 の集団が、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ(メタ)アクリレート、ポリハロゲン化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルフォン、ポリオキシメチレン、流体結晶ポリマー、及びそれらの組み合わせからなる群から選択されるポリマーを含む、実施形態 8 又は 9 に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 11]

前記第 1 融解温度が、少なくとも 50 であり、更に前記第 2 融解温度が、前記第 1 融解温度を少なくとも 10 超える、実施形態 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 12]

前記第 1 融解温度が、少なくとも 100 であり、更に前記第 2 融解温度が、前記第 1 融解温度を少なくとも 30 超える、実施形態 11 に記載の不織布繊維ウェブ。

10

20

30

40

50

[実施形態 13]

複数の粒子を更に含み、前記粒子の少なくとも一部分が、前記単一成分の分離している繊維の第1の集団の少なくとも一部分に結合される、実施形態8～12のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 14]

前記複数の粒子が、研磨粒子、金属粒子、洗剤粒子、界面活性剤粒子、殺生物剤粒子、吸着剤粒子、吸収剤粒子、マイクロカプセル、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される有益粒子を含む、実施形態7又は13のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 15]

前記有益粒子が、活性炭粒子、活性アルミナ粒子、シリカゲル粒子、乾燥剤粒子、アニオン交換樹脂粒子、カチオン交換樹脂粒子、モレキュラーシーブ粒子、珪藻土粒子、抗菌化合物粒子、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される化学的に活性な粒子を含む、実施形態14に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 16]

前記化学的に活性な粒子が、実質的に前記不織布繊維ウェブの厚さ全体にわたって分散される、実施形態15に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 17]

前記化学的に活性な粒子が、実質的に前記複数の非中空の突起部の表面上に分散される、実施形態16に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 18]

前記不織布繊維ウェブの少なくとも10重量%が複数の粒子を含む、実施形態17に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 19]

前記複数の配向された分離している繊維の少なくとも一部分が、天然繊維、非熱可塑性ポリマー繊維、炭素繊維、セラミック繊維、金属繊維、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、実施形態1～18のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 20]

前記複数の配向された分離している繊維の少なくとも一部分が、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリウレタン、ポリブテン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、流体結晶ポリマー、ポリエチレン-酢酸ビニルコポリマー、ポリアクリロニトリル、環状ポリオレフィン、ポリオキシメチレン、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、又はそれらの組み合わせを含む、実施形態1～19のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 21]

前記不織布繊維ウェブが、非繊維状バインダを実質的に含まない、実施形態1～20のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 22]

前記複数の不規則に配向された分離している繊維の少なくとも一部分を被覆するバインダコーティングを更に含み、前記バインダが、化学的に活性な粒子の表面を実質的に閉塞させない、実施形態1～21のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 23]

前記複数の非中空の突起部が、前記不織布繊維ウェブの第1主表面に実質的に平行な方向においてとられた、円、楕円、多角形、螺旋、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される幾何学的形状を呈する、実施形態1～22のいずれか一項に記載の繊維ウェブ。

[実施形態 24]

前記複数の非中空の突起部が、前記不織布繊維ウェブの前記主表面上に二次元アレイを形成する、実施形態1～23のいずれか一項に記載の繊維ウェブ。

10

20

30

40

50

[実施形態 25]

スクリーン、スクリム、メッシュ、不織布、織布、編布、発泡体層、多孔質フィルム、穿孔フィルム、繊維のアレイ、溶融フィブリル化繊維ウェブ、メルトブローン繊維ウェブ、スパンボンド繊維ウェブ、エアレイド繊維ウェブ、ウェットレイド繊維ウェブ、カード繊維ウェブ、水流交絡繊維ウェブ、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される支持層を更に含む、実施形態 1 ~ 24 のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 26]

複数のマイクロファイバー、複数のサブマイクロメートル繊維、及びそれらの組み合わせを含む繊維カバー層を更に含む、実施形態 1 ~ 25 のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブ。

10

[実施形態 27]

前記繊維カバー層が、1 μm 未満のメジアン繊維径を有するサブマイクロメートル繊維の集団を含み、前記繊維カバー層は、任意追加的に、メルトブロー、溶融紡糸、電界紡糸、プレキシフィラメント形成、ガスジェットフィブリル化、繊維スプリット加工、又はそれらの組み合わせによって形成される、実施形態 26 に記載の不織布繊維ウェブ。

[実施形態 28]

気体濾過物品、液体濾過物品、表面洗浄物品、フロアマット、絶縁物品、細胞成長支持物品、薬物送達物品、個人用衛生物品、及び創傷包帯物品からなる群から選択される、実施形態 1 ~ 27 のいずれか一項に記載の不織布繊維ウェブを含む物品。

[実施形態 29]

不織布繊維ウェブの製造方法であって、
上端部及び下端部を有する形成チャンバを用意する工程と、
複数の繊維を前記形成チャンバの前記上端部の中に導入する工程と、
前記繊維の集団を前記形成チャンバの前記下端部に実質的に分離している繊維として移送する工程と、

20

特定可能なパターンを有する不織布繊維ウェブとして、前記実質的に分離している繊維の集団を、パターン付き表面を有するコレクタ上で捕捉する工程と、
を含み、前記特定可能なパターンは、前記不織布繊維ウェブの主表面から延びる複数の非中空の突起部と、前記主表面によって画定され、かつ該主表面と実質的に平行な面で、それぞれ隣接する突起部間に形成された複数の実質的に平坦なランド領域と、を含む、方法

30

[実施形態 30]

前記パターン付きコレクタ表面から前記ウェブを取り外す前に、接着剤を使用せずに、複数の繊維の少なくとも一部分を一緒に結合することによって、前記繊維ウェブを前記特定可能なパターンに保持させる工程、を更に含む、実施形態 29 に記載の方法。

[実施形態 31]

前記実質的に分離している繊維の集団を不織布繊維ウェブとして捕捉する前に、複数の化学的に活性な粒子を前記形成チャンバ内に導入し、該形成チャンバ内で前記複数の分離している繊維を前記複数の化学的に活性な粒子と混合して、繊維粒子混合物を形成する工程と、

40

前記化学的に活性な粒子の少なくとも一部分を前記不織布繊維ウェブに固定する工程と、
を更に含む、実施形態 30 に記載の方法。

[実施形態 32]

前記コレクタのパターン付き表面が、前記コレクタを通じて延びる複数の幾何学的に成形された穿孔を含み、更に前記繊維の集団を捕捉する工程が、前記穿孔されたパターン付きコレクタ表面を通じて真空に引くことを含む、実施形態 29 ~ 31 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 33]

前記複数の幾何学的に成形された穿孔が、円、楕円、多角形、X型、V型、螺旋、及び

50

これらの組み合わせからなる群から選択される形状を有する、実施形態 3 2 に記載の方法。

[実施形態 3 4]

前記複数の幾何学的に成形された穿孔が、三角形、正方形、矩形、ダイヤモンド、台形、五角形、六角形、八角形、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、多角形の形状を有する、実施形態 3 3 に記載の方法。

[実施形態 3 5]

前記複数の幾何学的に成形された穿孔が、前記パターン付きコレクタ表面における二次元パターンを含む、実施形態 3 2 ~ 3 4 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 3 6]

前記パターン付きコレクタ表面における前記幾何学的に成形された穿孔の前記二次元パターンが、二次元アレイである、実施形態 3 5 に記載の方法。

[実施形態 3 7]

前記不織布繊維ウェブの 0 重量%超 ~ 1 0 重量%未満が、少なくとも第 1 融解温度を有する第 1 領域と第 2 融解温度を有する第 2 領域とを備える多成分繊維であり、前記第 1 融解温度が前記第 2 融解温度未満であり、前記化学的に活性な粒子を前記不織布繊維ウェブに固定する工程が、前記多成分繊維を、少なくとも第 1 融解温度であってかつ前記第 2 融解温度未満の温度に加熱することを含み、それによって、前記化学的に活性な粒子の少なくとも一部分が、前記多成分繊維の少なくとも一部分の前記少なくとも第 1 領域に結合することによって、前記不織布繊維ウェブに固定され、前記分離している繊維の少なくとも一部分が、複数の交点において、前記多成分繊維の前記第 1 領域と一緒に結合される、実施形態 2 9 ~ 3 6 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 3 8]

前記複数の分離している繊維は、第 1 融解温度を有する単一成分の分離している熱可塑性繊維の第 1 の集団と、第 1 融解温度を超える第 2 融解温度を有する単一成分の分離している繊維の第 2 の集団と、を含み、前記化学的に活性な粒子を前記不織布繊維ウェブに固定する工程は、前記単一成分の分離している熱可塑性繊維の第 1 の集団を、少なくとも前記第 1 融解温度であってかつ前記第 2 融解温度未満の温度に加熱することを含み、それによって、前記化学的に活性な粒子の少なくとも一部分が、前記単一成分の分離している繊維の第 1 の集団の少なくとも一部分に結合され、更に、前記単一成分の分離している繊維の第 1 の集団の少なくとも一部分が、前記単一成分の分離している繊維の第 2 の集団の少なくとも一部分と結合される、実施形態 2 9 ~ 3 6 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 3 9]

前記化学的に活性な粒子を前記不織布繊維ウェブに固定する工程が、熱接着、自己結合、接着剤結合、粉末バインダ結合、水流交絡、ニードルパンチング、カレンダー加工、又はそれらの組み合わせの少なくとも 1 つを含む、実施形態 2 9 ~ 3 8 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 4 0]

液体を前記形成チャンバの中に導入して、前記分離している繊維の少なくとも一部分をぬれた状態にし、それによって前記化学的に活性な粒子の少なくとも一部分が、前記形成チャンバ内で前記分離している繊維のぬれた部分に接着する、実施形態 2 9 ~ 3 9 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 4 1]

前記複数の化学的に活性な粒子が、前記上端部、前記下端部、前記上端部と前記下端部の間、又はそれらの組み合わせにおいて、前記形成チャンバの中に導入される、実施形態 2 9 ~ 4 0 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 4 2]

前記不織布繊維ウェブに上重ねする繊維カバー層を適用することを更に含み、前記繊維カバー層が、エアレイ加工、ウェットレイ加工、カーディング、メルトブロー、溶融紡糸、電界紡糸、プレキシフィラメント形成、ガスジェットフィブリル化、繊維スプリット加

10

20

30

40

50

工、又はそれらの組み合わせによって形成される、実施形態 29 ~ 41 のいずれか一項に記載の方法。

[実施形態 43]

前記繊維カバー層が、メルトブロー、溶融紡糸、電界紡糸、プレキシフィラメント形成、ガスジェットフィブリル化、繊維スプリット加工、又はそれらの組み合わせによって形成された、1 μm未満のメジアン繊維径を有するサブマイクロメートル繊維の集団を含む、実施形態 42 に記載の方法。

【 図 1 】

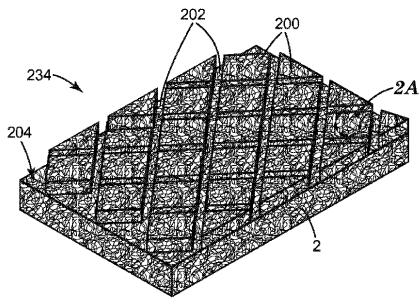


Fig. 1

【 図 2 B 】

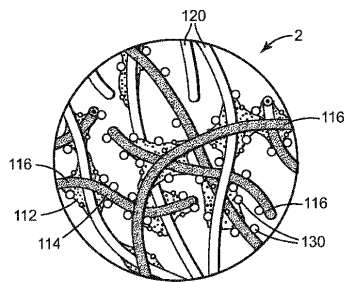


Fig. 2B

【 図 2 A 】

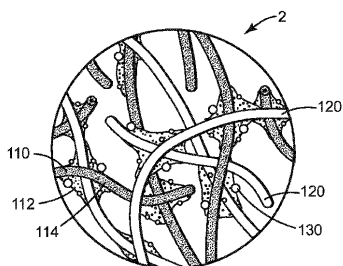


Fig. 2A

【 図 3 】

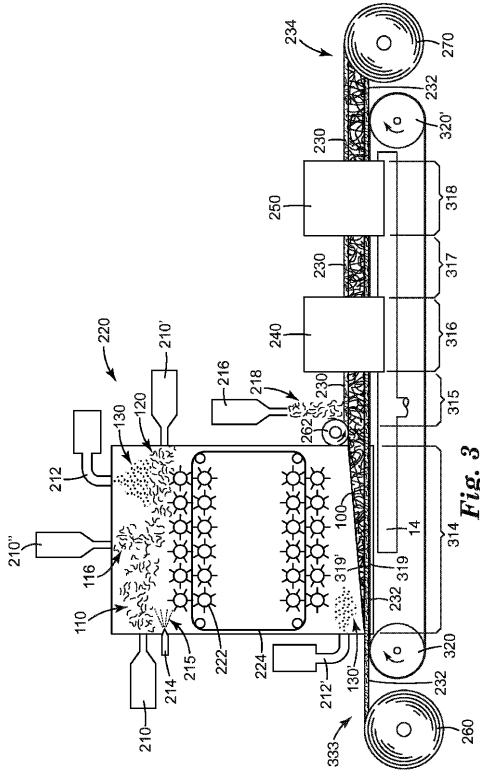


Fig. 3

【 図 4 】

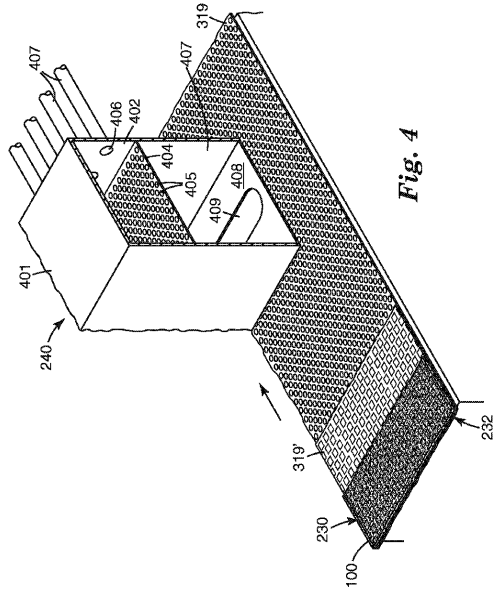


Fig. 4

【 図 5 A 】

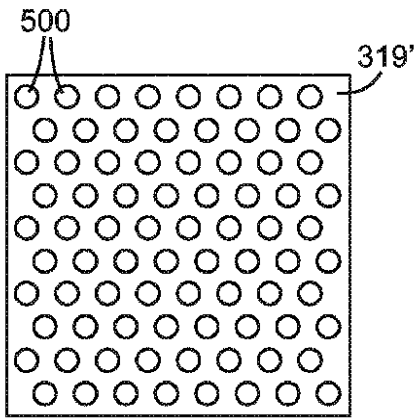


Fig. 5A

【 図 5 B 】

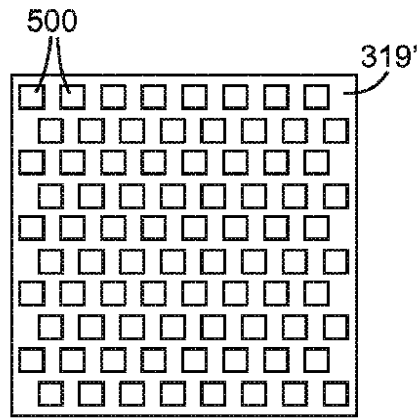


Fig. 5B

【 5 C 】

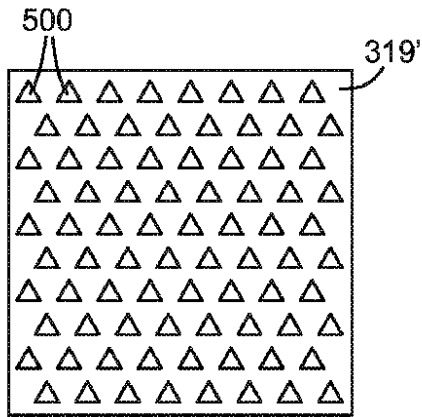


Fig. 5C

【 5 D 】

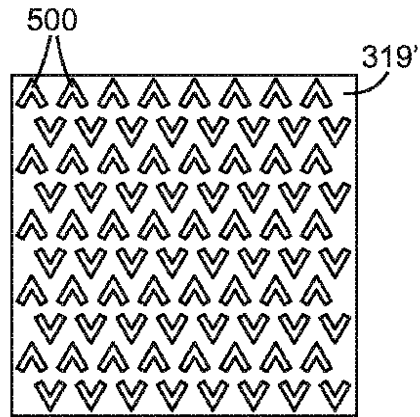


Fig. 5D

【 5 E 】

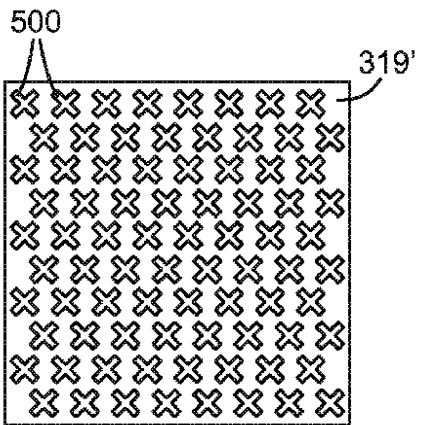


Fig. 5E

【 5 F 】

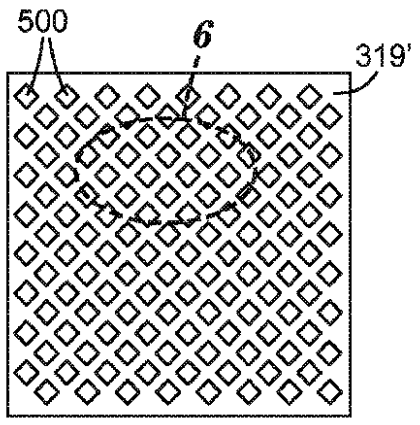


Fig. 5F

【 5 G 】

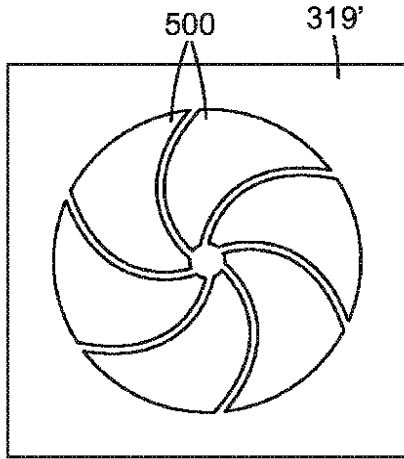


Fig. 5G

【 5 H 】

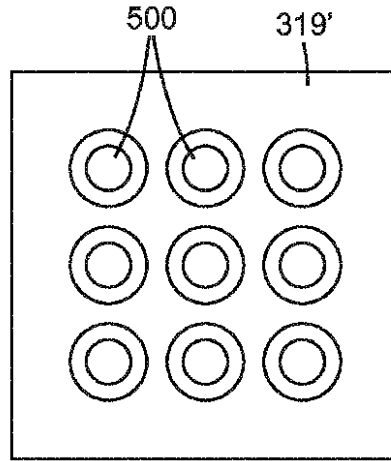


Fig. 5H

【 6 】

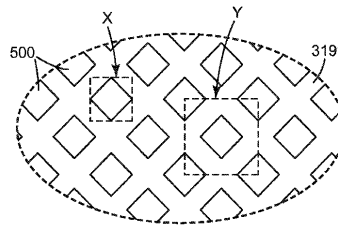


Fig. 6

【 7 A 】

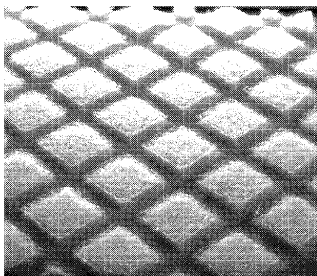


Fig. 7A

【 7 B 】

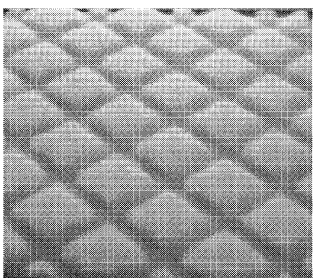


Fig. 7B

【 7 C 】

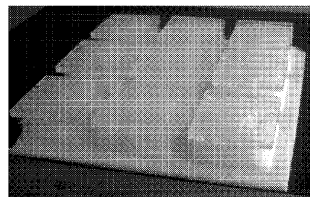


Fig. 7C

【 7 D 】

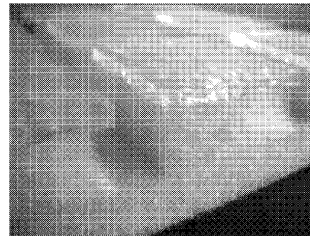


Fig. 7D

【 7 E 】

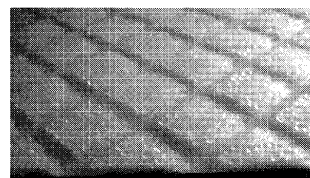



Fig. 7E

【 7 F】

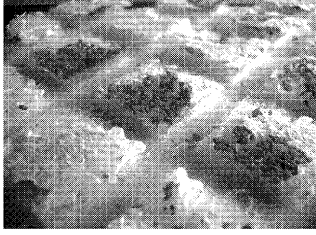


Fig. 7F

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 0 1 J 20/30	(2006.01)	B 0 1 J 20/20	A
B 0 1 J 20/14	(2006.01)	B 0 1 J 20/30	
B 0 1 J 20/10	(2006.01)	B 0 1 J 20/14	
B 0 1 J 20/08	(2006.01)	B 0 1 J 20/10	D
B 0 1 D 39/20	(2006.01)	B 0 1 J 20/08	A
B 0 1 J 20/28	(2006.01)	B 0 1 D 39/20	A
C 0 8 L 101/00	(2006.01)	B 0 1 J 20/20	D
C 0 8 K 7/16	(2006.01)	B 0 1 J 20/28	Z
		C 0 8 L 101/00	
		C 0 8 K 7/16	

(74)代理人 100111903

弁理士 永坂 友康

(74)代理人 100128495

弁理士 出野 知

(72)発明者 ゴードン エル・アルトシュラー

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ジェイムズ ピー・エンドル

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 デイビッド エー・バル

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ゲリー エー・ホフダール

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ランディー エル・ロバートソン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ティエン ティー・ウー

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 マリオ エー・ペレス

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ジェレミー ペイラ - カラテ

フランス国, エフ - 6 0 7 0 0 ポン サント マクサンス, リュ ティモテ ピネル 6 3

(72)発明者 ジャン - マリー コアント

フランス国, エフ - 9 5 0 0 6 セルジー ポントワーズ セデ, ブールパール ドゥ ロワズ

(72)発明者 ラウセーヌ ラルク

フランス国, エフ - 9 5 0 0 6 セルジー ポントワーズ セデ, ブールパール ドゥ ロワズ

審査官 阿川 寛樹

(56)参考文献 特開2009 - 215682 (JP, A)

特開2008 - 025082 (JP, A)

特開2003-061885(JP,A)
特開平05-220313(JP,A)
特開2004-052116(JP,A)
特表平08-503272(JP,A)
特開平09-067749(JP,A)
特開2003-064563(JP,A)
特表2002-516368(JP,A)
特表2007-509772(JP,A)
米国特許第07195810(US,B1)
特表2012-513547(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D04H 1/00-18/04