

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-163586

(P2019-163586A)

(43) 公開日 令和1年9月26日(2019.9.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
D21H 11/12 (2006.01)	D21H 11/12	4L047
D21H 21/32 (2006.01)	D21H 21/32	4L055
D21H 15/02 (2006.01)	D21H 15/02	
D04H 1/425 (2012.01)	D04H 1/425	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2019-107862 (P2019-107862)	(71) 出願人	517310924 ジーピーシーピー アイピー ホールディ ングス エルエルシー アメリカ合衆国 30303 ジョージア 州 アトランタ エヌイー ピーチツリー ストリート 133
(22) 出願日	令和1年6月10日(2019.6.10)	(74) 代理人	110001210 特許業務法人YKI国際特許事務所
(62) 分割の表示	特願2016-568922 (P2016-568922) の分割	(72) 発明者	リー ジェフリー エイ アメリカ合衆国 ウィスコンシン ニーナ ダートマウス ドライブ 676
原出願日	平成27年5月19日(2015.5.19)	Fターム(参考)	4L047 AA08 AA28 AB02 CB03 CB06 CC03 CC04 CC05 CC09 CC10 CC15
(31) 優先権主張番号	62/000,825		
(32) 優先日	平成26年5月20日(2014.5.20)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(特許庁注：以下のものは登録商標)			
1. ジップロック			
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非木材繊維の漂白法およびシャイブ低減法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、非木材繊維の白色度を高める方法と、この方法で製造した不織布に関する。

【解決手段】ある態様において、この方法は、非木材繊維の混合物を作る工程と、この混合物を増白剤に曝露して増白した繊維を製造する工程と、を含む。増白剤は、酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物、またはこれらの組合せである。増白繊維は、マクベスUV-C基準による測定で、曝露前の繊維混合物よりも高い白色度を持つ。

【選択図】なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

非木材繊維の白色度を高める方法であって、  
前記方法は、  
非木材繊維の混合物を作る工程と、  
前記混合物を増白剤に曝露して増白した繊維を製造する工程と、  
を含み、  
前記増白剤は、酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物、またはこれらの組合せであり、  
前記増白繊維が、マクベス (MacBeth) UV - C 基準による測定で、曝露前の繊維混合物よりも高い白色度を持つことを特徴とする方法。

10

**【請求項 2】**

前記非木材繊維が、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、綿繊維、またはこれらのいずれかの組合せであることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記増白剤が、アルカリ性化合物を更に含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記増白剤が、約 9 . 5 から約 10 . 5 の範囲の初期 pH を持つことを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

**【請求項 5】**

前記増白繊維を、少なくとも 1 つの第 2 の増白剤に曝露する工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記第 2 増白剤が、過酸化化合物、アルカリ性化合物、還元剤、またはこれらのいずれかの組合せであることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記混合物を、約 5 から約 60 分間の範囲の時間、前記増白剤に曝露することを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 8】**

テトラアセチルエチレンジアミンを前記増白剤または前記混合物に加える工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

30

**【請求項 9】**

硫酸マグネシウムを前記増白剤または前記混合物に加える工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記酸素ガスを溶液中に溶解して、溶解酸素溶液を製造する工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 11】**

前記増白繊維を含む不織布を形成する工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

**【請求項 12】**

前記増白工程の後、気体をチャンバに導入して、残留する増白剤を排出する工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記増白繊維を含むティッシュまたは紙を形成する工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 14】**

前記増白繊維が、曝露前の非木材繊維混合物よりも、視認できるシャイブの含量が少ないことを特徴とする、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

50

**【請求項 15】**

前記酸素ガスを、約 1 から約 10 Bar の範囲の圧力下で溶解させることを特徴とする、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 16】**

前記増白工程の後、気体をチャンバに導入して、残留する増白剤を排出する工程を更に含むことを特徴とする、請求項 1 から 15 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 17】**

前記増白繊維が、マクベス UV - C 基準による測定で、約 65 よりも大きい白色度を持つ、請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の増白繊維を含むことを特徴とする不織布。

**【請求項 18】**

前記増白繊維が、マクベス UV - C 基準による測定で、約 65 よりも大きい白色度を持つ、請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の増白繊維を含むことを特徴とするティッシュまたは紙。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本願は、2014年5月20日出願、米国仮特許出願整理番号第61/000,825号の利益を主張し、その内容は全て本件に引用して援用する。

**【0002】**

本発明は一般的に、繊維製造法に関する。より詳細には、本発明は非木材繊維の漂白法およびシャイブ低減法に関する。

20

**【背景技術】****【0003】**

植物繊維は、種子繊維（例えば、綿およびカポック）、茎繊維（韌皮繊維、例えば、亜麻および麻）、および葉繊維（例えば、サイザル麻およびケナフ麻）の3つの群に分けられる。韌皮繊維は、植物の外側の表皮“皮”層と内部の木質コア（皮層）との間にある、植物の茎の全長に及ぶ長さの繊維の束として生じる。このため、韌皮繊維ストローには、樹皮様の皮被覆層と、韌皮繊維層と、内部の木質コアの、3つの主要な同心円層が含まれる。木質コアには、特定の種類の植物に応じて様々な名前がある。例えば、亜麻の木質コアは“シャイブ”と呼ばれる。従って、韌皮繊維植物に含まれる全ての木質コア物質を“シャイブ”と呼ぶ。

30

**【0004】**

繊維の束は、ペクチンとヘミセルロースと若干のリグニンから成るマトリックスに埋め込まれている。リグニンを、例えば、ストローの“発酵精練（retting）”（部分的腐敗）により、例えば、菌類（例えば、露精練（dew-retting）の間に）、または細菌（例えば、浸水精練の間に）が産生した酵素で分解させなければならない。剥皮法には、ストローを機械的に曲げ砕いて、シャイブと皮層から繊維束を分ける工程と、次に、一連の通常の機械的なクリーニング工程を用いて非繊維物質を取り除く工程が含まれる。

**【0005】**

個々の韌皮繊維を取り巻いているペクチン含有物質のかなりの割合がペクチンで、残りの部分は主に様々な水溶性成分である。ペクチンは炭水化物ポリマーであり、遊離カルボン酸基がカルシウム塩として存在する、部分メチル化したポリガラクトロン酸を含んでいる。ペクチンは一般に水または酸に不溶であるが、水酸化ナトリウム水溶液などのアルカリ性溶液中では、分解または加水分解すると考えられる。

40

**【0006】**

繊維をその使用目的に使うには、多くの場合、ペクチン含有物質または粘性物質を除去する必要がある。様々なペクチン除去法としては、脱ガム、または、個々の韌皮繊維からのペクチン含有物質の除去が挙げられる。例えば、米国特許第2,407,227号は、亜麻、カラムシ、麻などの繊維植物または植物性材料を処理する、発酵精練法を開示して

50

いる。発酵精練法は、微生物と水分を利用して繊維束の周囲の細胞組織とペクチンの大部分を溶解または腐敗させて除き、シャイブや茎のその他の非繊維部分から繊維束を分離し易くする。このように、発酵によって、植物構造中に存在する、ろう質、樹脂状、またはゴム状の結合性物質を除去または分解する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許第2,407,227号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

発酵精練後に茎を砕き、次に、一連の化学的および機械的ステップを行って、個々の、または小さな束のセルロース繊維を作る。しかし、非木材繊維の処理において今もなお起こる一般的な問題は、完成紙製品中の好ましくない粒子となる、シャイブの発生である。シャイブには、茎、“ストロー”、真皮組織、表皮組織などの破片が含まれる。

【0009】

シャイブは繊維解離処理に対して実質的に抵抗性があり、その存在が問題となる。酸化漂白の後でも、シャイブは、完成紙製品の見た目、表面平滑性、インキ受理性、白色度(brightness)に悪影響を与え続ける。高価格製品に必要なレベルまでシャイブを機械的に除去するには大量の機械的エネルギーを使う必要があり、これによって繊維が切れて微粉末やセルロース小粒が発生する。微粉末は歩留まりの損失であり、製造コストが上がる。更に、切れた繊維は全体の繊維強度を下げるため、一部の製造法では使用できない、および/または、繊維製品または紙製品が弱くなってしまう。

20

【0010】

このように、従来の非木材繊維処理法は、繊維中に存在する残留シャイブを十分に除去、脱色、分解できるほどの効果がない。このため、処理して完成した繊維にはまだシャイブの黒い粒が含まれることがあり、これは見た目が悪い上、繊維製品の商品価値も下げる。更に、従来の漂白処理は、商品として十分に必要なレベルまで紙の白色度を上げるほどの効果がない。

【0011】

30

従って、植物由来の繊維などの非木材繊維中に存在するシャイブを適度に漂白し、かつ、十分に低減する方法が現在も求められている。従って、本発明は、この、およびその他の要望に応え、上記の問題を解決することをねらいとする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、非木材繊維の白色度を上げる方法と、この方法で製造した不織布、ティッシュ、紙、繊維製品、および製品に関する。ある態様において、この方法は、非木材繊維の混合物を作る工程と、この混合物を増白剤に曝露して増白した繊維を製造する工程と、を含む。増白繊維を製造するための増白剤は、酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物、またはこれらの組合せである。このような増白繊維は、マクベス(MacBeth)UV-C基準による測定で、増白剤に曝露する前の繊維混合物よりも高い白色度を持つ。

40

【0013】

別の態様において、非木材繊維中の残留シャイブ量の低減法は、非木材繊維の混合物を作る工程と、この混合物を増白剤に曝露して低シャイブ繊維を製造する工程と、を含む。増白剤は、酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物、またはこれらの組合せである。このような低シャイブ繊維は、増白剤に曝露する前の繊維混合物よりも、視認できるシャイブ含量が少ない。更に別の態様において、この方法で製造した不織布は、マクベスUV-C基準による測定で、約65よりも高い白色度を持つ、増白した非木材繊維を含んでいる。不織布としては、エアレイド、カード、スパンボンド、および水流交絡した生地が挙げられる。

50

## 【0014】

文中で使用されている表現および用語は記述を目的とするものであり、制限するものとみてはならないことは当然である。このように、当業者ならば、本開示内容の基となる概念を、本発明を実行するための別の構造、方法、および装置系を設計するための基礎として容易に利用できることが理解できよう。従って、本発明の趣旨および範囲から逸脱しない限り、このような同等の構築物も請求項に含まれるとすることが重要である。

## 【0015】

本発明のその他の長所および能力は、本発明の態様を示している実施例を併用しながら、以下の記述より明らかとなる。

## 【0016】

以下の詳細な記述を考慮することで、本発明がより良く理解できると考え、また、上記の目的および上記以外の目的も明らかとなる。これらの記述は添付図を参照している。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0017】

【図1】循環ポンプを使用し、その中で酸素を溶解させる、酸素ガスを漂白液に導入する方法を示す図である。

【図2】循環ポンプの後で、酸素ガスをミキサに導入する方法を示す図である。

【図3】酸素ガスを非木材繊維に直接導入する方法を示す図である。

【図4】内部および外部溶液循環装置を用いて、非木材繊維を酸素ガスに曝露する方法を示す図である。

【図5】図4の装置系中の溶液を冷却する方法を示す図である。

【図6】図4の装置系中の繊維から、残留する溶液を除くためガスを使用する方法を示す図である。

【図7】図4の装置系中の繊維から、残留する溶液を除くためガスを使用する、別の方法を示す図である。

【図8】非木材繊維の酸素増白のための制御装置を示す図である。

【図9】化学処理してペクチンを除去し、過酸化水素漂白した対照亜麻繊維を示す顕微鏡写真である。

【図10】quantumミキサと過酸化水素漂白組成物を用いて増白した後の、図9の亜麻繊維を示す顕微鏡写真である。

【図11】quantumミキサと溶解酸素を用いて漂白した後の、図9の亜麻繊維を示す顕微鏡写真である。

【図12】化学処理してペクチンを除去しただけの、対照亜麻繊維を示す顕微鏡写真である。

【図13】quantumミキサと溶解酸素を用いて漂白した後の、図12の亜麻繊維を示す顕微鏡写真である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0018】

本発明の本質および望ましい対象を十分に理解するには、添付図を併用しながら、前述および後述の詳細な記述を参照すべきである。図を参照する場合、いくつかの図で対応する部分に同じ参照番号を付けている。

## 【0019】

以下の定義および略語は、請求項および明細書を解釈するために使用するものである。文中で用いられている用語“含む (comprises, )”、“含んでいる (comprising)”、“含む (includes)”、“含んでいる (including)”、“持つ (has, )”、“持っている (having)”、“含む (contains)”、または“含んでいる (containing)”、あるいはその他の変形物は、非排他的な包含を対象とするものである。例えば、一覧となった要素を含んでいる組成物、混合物、工程、方法、品目、または装置は、必ずしもこれらの要素だけに限定されず、明白に挙げられていない、またはこのような組成物、混合物、工程、方法、品目、または装置に内在する、その他の要素を含んでいても良い。

10

20

30

40

50

## 【0020】

文中で用いられている、要素または成分の前に付く用語“a”および“an”は、要素または成分の事例（即ち、存在）の数について非制限的であることを意図している。従って、“a”または“an”は、1つまたは少なくとも1つを含むと読み取るべきであり、単数形の要素または成分には、その数が明らかに単数であることを意味していない限り、複数形も含まれる。

## 【0021】

文中で用いられている用語“発明”または“本発明”は非制限的な用語であり、特定の発明のある1つの態様を指すことを意図しておらず、明細書および請求項に述べられている全ての可能な態様を包含している。

10

## 【0022】

文中で用いられている、本発明で使用する成分、要素、または反応物の量を修飾する用語“約”は、例えば、現実世界で濃縮物または溶液を作るために使用する、典型的な測定および液体取り扱い手順中に起こり得る数量の変動を指している。更に、測定手順中の不注意による誤り、組成物を作るため、または本方法を行うために使用する原料の製造法、入手源、または純度の違いなどから変動が起こることがある。用語“約”で修飾されていないに拘わらず、本請求項には、その量に等しいものが含まれる。ある態様において、用語“約”は、報告された数値の10%以内を意味する。別の態様では、“約”は、報告された数値の5%以内を意味する。

20

## 【0023】

文中で用いられている用語“質量パーセント（percent by weight）”、“質量%（% by weight）”、および“質量%（wt.%）”は、純物質の質量を、化合物または組成物の総乾燥質量で割り、100を掛けたものである。典型的に“質量（weight）”はグラム（g）で測る。例えば、25グラムの物質Aを含む、総質量が100グラムの組成物は、25質量%の物質Aを含むことになる。

## 【0024】

文中で用いられている用語“不織”は、個々の繊維が、編物や織物の場合のように同じ向きではなく、ランダムに重なり合った構造を持つウェブまたは布を意味する。本発明により増白した繊維は、不織構造物および繊維製品の製造に使用することができる。

30

## 【0025】

文中で用いられている用語“非木材繊維”は、植物または動物によって作られた、またこれらから抽出された繊維を意味し、この繊維には、木質繊維（即ち、木に由来するもの）およびセルロースから作られた人工繊維（例えば、ビスコース）は含まれない。適切な非木材繊維の非制限的な例は、韌皮繊維などの、植物由来の非木材繊維である。韌皮繊維としては、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レグマ繊維、ケナフ植物繊維、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる（但し、これらに限定しない）。非木材繊維としては、種子毛繊維、例えば、綿繊維が挙げられる。非木材繊維としては、動物繊維、例えば、羊毛、ヤギ毛、人毛なども挙げることができる。

## 【0026】

文中で用いられている用語“キヤー（kier）”は、非木材繊維の処理、漂白、および/または、精練に使用する円形ボイラーまたは大桶を意味する。

40

## 【0027】

文中で用いられている用語“増白剤”は、酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物、またはこれらの組合せを指す。酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物に加えて、増白剤は、他の化合物および薬剤を含んでも良い。追加的な化合物の非制限的な例としては、還元剤および硫酸マグネシウムが挙げられる。増白剤は、その他のガス、例えば、窒素または二酸化炭素を更に含んでも良い。酸素ガスは、他のガスとの混合物として存在しても良い。ある例において、酸素ガスは、約75、80、85、90、95、および100%付近、またはこれらのいずれかの範囲で増白剤中に存在する。

## 【0028】

50

文中で用いられている用語“白色度”は、繊維組成物の白さを指す。文中で論じられているように、白色度は、ミシガン州グランドラピッズ、X-Rite, Inc.より販売の、マクベス3100分光光度計を用いた、“マクベスUV-C”試験法によって求められる。UV-Cは、白色度試験に用いる光源(ランプ)である。文中で用いられている用語“増加”は、漂白処理後の繊維白色度の上昇を意味する。増白剤に曝露する前と後の繊維の白色度および増加の測定は、繊維の厚いパッドに対して行う。繊維を、約2%から約10%の範囲のコンシステンシーまで水で希釈し、混合して繊維を分離した後、例えば、ろ紙を敷いたブフナー漏斗で繊維を脱水して繊維パッドを形成することで、繊維パッドを調製する。繊維パッドを更に、吸い取り紙に挟み実験室のプレス機で圧縮して脱水した後、スピードドライヤー上で乾燥させて乾燥ケーキとすることができる。次に、白色度試験の前に繊維パッドを数日間風乾させても良い。白色度測定は、繊維に対しても行うことができ、1) 繊維を熱風で乾燥して、水分を2~4%未満とし、2) 繊維を梳き、繊維を真っ直ぐに整列させてマット、ラップ、またはスライバーとし、3) ラップ、マット、またはスライバーの白色度を測定する。増白剤に曝露する前と後に、マクベスUV-C白色度基準に従って、繊維の白色度および増加測定を行い、増白した繊維は、曝露前の繊維よりも高い白色度を持つ。マクベス試験では、TAPPI白色度とLAB白さの両方を測定する。L\*は白さであり、a\*およびb\*は色(赤-緑および青-黄)である。0に近いa\*およびb\*値は、非常に色が薄い/無色であることを示している。UV-C試験は、紫外線と、光の色成分の両方を含む照度(illuminate)を測定する。

10

20

**【0029】**

文中で用いられている用語“コンシステンシー(consistency)”は、液体キャリア中に固体を含む組成物中でのパーセント(%)固体を意味する。例えば、50グラムの繊維を含む、重さ100グラムの繊維スラリー/繊維マット/繊維塊/繊維ドーナツは、50%のコンシステンシーを持つ。

**【0030】**

文中で用いられている用語“セルロース繊維”、“セルロース系繊維”などは、セルロースを含む全ての繊維を指す。セルロース繊維としては、二次またはリサイクル繊維、再生繊維、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。

**【0031】**

従来の植物由来の非木材繊維の製造には、非繊維シャイブ物質を機械的に除去するステップと、次に、ペクチンを化学的に除去するステップと、穏やかに酸化漂白するステップが含まれる。亜麻などの植物は、非繊維性物質を機械的に除去する前に、最初の“発酵精錬”ステップが必要である。発酵精錬工程では、微生物と水分とを利用して繊維束周囲の細胞組織とペクチンの大半を溶解または腐らせて除き、茎から繊維を分離し易くする。このように、植物構造中に存在する、ろう質、樹脂状、またはゴム様の結合物質を発酵によって除去または分解する。ペクチンの除去は、水酸化ナトリウムなどのアルカリ性薬剤を高温で使用して行うことができる。酵素や他の薬品(洗剤、湿潤剤など)を加えて、ペクチンを繊維から分離し易くしても良い。米国特許第8,603,802号、米国特許第8,591,701号、カナダ国特許第2,745,606号は、酵素を使用するペクチン除去法を開示している。ペクチン抽出ステップの後、繊維を過酸化水素と水酸化ナトリウムとの混合物で洗浄および処理して、完成した繊維の白色度と白さを高める。

30

40

**【0032】**

しかし、これらの従来法には欠点がある。1つは、利用できるペクチン抽出および漂白ステップが、繊維中に残留するシャイブを脱色、および/または、分解できるほどの効果がないことである。2つめは、漂白工程も、白色度を高品質の商品に必要なレベルまで上げるほどの効果がないことである。その結果、完成した繊維に黒いシャイブ粒子が含まれてしまい、見た目が悪く、繊維製品の商品価値が下がる。シャイブはまた、この繊維を使用する製造工程を邪魔する。例えば、シャイブ粒子が水流交絡装置のフィルタを詰まらせることがある。更に、シャイブは結合能力が非常に低い。このため、完成品中に混入したシャイブが抜け落ちて、エンドユーザーに対する魅力が低下すると考えられる。更に、残

50

留シャイブは、例えば、飲食物提供サービスのワイブとして使用する場合、潜在的汚染源となるおそれがある。

【0033】

シャイブ問題の商業的に利用できる解決法の1つは、見えなくなるまで完成品中の残留シャイブ含量を減らすため、機械的シャイブ除去工程の強度を高めるか、複数の機械的除去段階を加えることである。しかし、この解決法には欠点がある。第1に、機械的処理の追加は、製造のための操業コストと資本コストを上昇させる。第2に、機械的処理の追加によって壊れ易い繊維が損傷し、引っ張り強度特性の劣る製品となってしまう。最後に、機械的処理特有の効率の悪さにより、微粉が発生して長い繊維が失われるため、機械的処理を追加すると完成繊維の収率が低下する。

10

【0034】

酸素ガスおよび/または過酢酸を漂白工程に加えると、繊維の白色度が上昇し、かつ、完成繊維の見かけに及ぼすシャイブの影響が劇的に少なくなる程に、残留シャイブが低減することが分かった。更に、論理によって拘束するものではないが、本件に開示の増白法は、シャイブが、機械的処理中に分解除去され易くなるよう、その構造完全性を低下させると考えられる。増白剤に曝露した後のシャイブ含量の減少は、繊維の目視検査によって判断することができる。

【0035】

従って、本開示内容は、天然繊維、特に非木材繊維の白色度を高める方法に関する。本発明のある態様において、この方法は、非木材繊維の混合物を作る工程と、この混合物を増白剤に曝露して、マクベスUV-C基準による測定で、曝露前の繊維混合物よりも高い白色度を持つ、増白した繊維を製造する工程と、を含む。増白剤には、酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物、またはこれらの組合せが含まれる。別の態様において、本開示内容は、非木材繊維中に残留するシャイブの量を減らして、曝露前の繊維混合物よりも視認できるシャイブ含量の少ない、低シャイブ繊維を製造する方法に関する。

20

【0036】

非木材繊維の種類の一つが韌皮繊維である。韌皮繊維は、ほんの一部の例を挙げるならば、亜麻、麻、ジュート、カラムシ、イラクサ、レダマ、ケナフ植物の茎に見られる。典型的に、元々の状態の韌皮繊維の長さは1から4メートルである。この長い、元々の状態の繊維は、20～100ミリメートル(mm)の長さの真っ直ぐな個々の繊維の束から成る。束となった個々の繊維はペクチンによって互いに付着している。

30

【0037】

韌皮繊維束は織布および紐の両方に使用できる。亜麻の韌皮繊維束から作られた織布の例がリンネルである。その内容を本件に引用して援用する、米国特許第7,481,843号に示されているように、最近では、部分的に分離した韌皮繊維を製造して、織布用の編糸およびより糸を作る。しかし、編糸およびより糸は不織布には適していない。

【0038】

本発明では、全ての非木材繊維が使用可能である。ある例において、適切な繊維としては、綿繊維、韌皮繊維、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。韌皮繊維は様々な原材料から得ることができる。適切な韌皮繊維の非制限的な例としては、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる(但し、これらに限定しない)。非木材繊維には、動物繊維、例えば、羊毛、ヤギ毛、人毛なども含むことができる。

40

【0039】

最初に、非木材系の植物由来の繊維からペクチンを実質的に除いて、実質的に個別化された繊維を作ることができる。こうして、実質的に真っ直ぐで実質的にペクチンを含まない繊維とする。繊維は、機械的または化学的手段を用いたペクチン除去によって個別化することができる。

【0040】

酵素処理は、実質的にペクチンを除去するために使用できる化学的処理の非制限的な例

50

である。その内容を全て本件に引用して援用する、国際公開第2007/140578号は、ペクチン除去技術を述べており、これにより、織布産業で使用するための、個別化した麻および亜麻繊維を製造する。国際公開第2007/140578号に記載のペクチン除去法を使用しても良い。

#### 【0041】

非木材系の植物由来の繊維は、特定の繊維の特性と、化学処理の前に植物の茎を切断した長さに応じて、約1から100mmの範囲の平均長を持つと考えられる。ある態様において、個別化した非木材系植物由来繊維は、少なくとも10mm、少なくとも20mm、少なくとも30mm、少なくとも40mmの平均長を持つ。別の態様において、個別化した非木材系植物由来繊維は、50mmより長い平均長を持つ。更に別の態様において、非木材系植物由来繊維は、約5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、および95mm付近、またはこれらの範囲の平均長を持つ。

10

#### 【0042】

非木材系植物由来繊維の他に、繊維混合物は、セルロース系繊維（ステーブルファイバーなど）、再生セルロース繊維、熱可塑性繊維など（但し、これらに限定しない）の、1つ以上の原料に由来する繊維を含むことができる。必要に応じて、セルロース系繊維は、二次、リサイクル繊維である。セルロース系繊維の非制限的な例としては、広葉樹繊維（ハードウッドクラフト繊維、ハードウッド亜硫酸繊維など）、針葉樹繊維（ソフトウッドクラフト繊維、ソフトウッド亜硫酸繊維など）、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる（但し、これらに限定しない）。再生セルロースの非制限的な例としては、レーヨン、リヨセル（例えば、テンセル（登録商標））、ビスコース（登録商標）、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。テンセル（登録商標）およびビスコース（登録商標）は、オーストリア国、レンチング、Lenzing Aktiengesellschaft より市販されている。

20

#### 【0043】

ある態様において、非木材繊維の混合物は、合成繊維、ポリマー繊維、熱可塑性繊維、またはこれらのいずれかの組合せを含んでいる。熱可塑性繊維としては、不織布工業で使われている一般的なポリマー繊維が挙げられる。これらの繊維はポリマーから作られ、ポリマーとしては、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレートなど）；ナイロン；ポリアミド；ポリプロピレン；ポリオレフィン（ポリプロピレン、ポリエチレンなど）；ポリエステル、ナイロン、ポリアミド、またはポリオレフィンの2つ以上の混合物；ポリエステル、ナイロン、ポリアミド、またはポリオレフィンのいずれか2つの2成分複合物などが挙げられる（但し、これらに限定しない）。2成分複合繊維の例としては、あるポリマーから成るコアと、コアポリマーとは異なるポリマーを含み、コアの全てを、実質的に、または一部を覆っている鞘とを備えた繊維が挙げられる（但し、これに限定しない）。

30

#### 【0044】

増白剤に曝露する前と後での、繊維の白色度測定は、繊維の厚いパッドで行うことができる。マクベスUV-C白色度基準に従った繊維の白色度試験を、増白剤に曝露する前後に行い、増白した繊維は、曝露前の繊維よりも高い白色度を持つ。本発明の増白繊維は、マクベスUV-C基準による測定で、約65から約90の範囲の白色度を持つことができる。ある態様において、増白繊維は、約77から約90の範囲の白色度を持つ。別の態様において、増白繊維は、約80から約95の範囲の白色度を持つ。更に別の態様において、増白繊維は、約65から約85の範囲の白色度を持つ。

40

#### 【0045】

増白剤に曝露した後の白色度増加、または、繊維白色度の上昇は、マクベスUV-C基準による測定で約10から約60の範囲である。ある態様において、白色度増加は、マクベスUV-C基準による測定で約15から約30の範囲である。別の態様において、白色度増加は、マクベスUV-C基準による測定で約45から約55の範囲である。更に別の態様において、白色度増加は、マクベスUV-C基準による測定で、約10、15、20

50

、25、30、35、40、45、50、55、および60付近、またはこれらのいずれかの範囲である。

【0046】

本発明の増白した繊維は、エアレイド、カード、スパンボンド、水流交絡した生地など、どのような不織布製品または繊維製品にも使用できる。ある態様において、不織布は、マクベスUV-C基準による測定で、約65よりも高い白色度を持つ非木材繊維を含んでいる。

【0047】

非木材繊維の増白は、1)発酵精練、靱皮繊維の機械的分離、ペクチン+ろう+リグニンを除去するための精練、および、本件に開示されている1段階または2段階の増白、または、2)発酵精練、靱皮繊維の機械的分離、ペクチン+ろう+リグニンを除去するための精練、従来の過酸化剤またはその他の漂白/予備漂白、および、開示の方法による1段階または2段階の漂白によって行うことができる。

10

【0048】

次に、非木材繊維(予備漂白した、または未漂白の)を混ぜ合わせて混合物とする。化学的方法によるペクチン除去は、混合物とする前、または後で行うことができる。混合物をキヤー型装置で使用する場合には、繊維性のマット、繊維マット、繊維パッド、厚い繊維パッド、ウェットケーキ、または“ドーナツ”に形成することができる。必要に応じて、その後、混合物を増白剤に曝露する前に、混合物を濡らしても良い。混合物は、所望のコンシステンシーまで希釈し、濡らし、および/または、望ましい任意の添加剤(その非制限的な例は以下で挙げる)と組み合わせることができる。

20

【0049】

増白剤に曝露する前の混合物中において、繊維は約1%から約50%の範囲のコンシステンシーを持つ。ある態様において、混合物中の繊維は約10%から約30%の範囲のコンシステンシーを持つ。別の態様において、混合物中の繊維は約15%から約35%の範囲のコンシステンシーを持つ。更に別の態様において、混合物中の繊維は約20%から約40%のコンシステンシーを持つ。更にまた別の態様において、混合物中の繊維は、約1、2、5、7、10、12、15、17、20、22、25、27、30、32、35、37、40、42、45、47、および50%付近、またはこれらのいずれかの範囲のコンシステンシーを持つ。

30

【0050】

繊維の白色度を高めるため、次に、混合物を増白剤に曝露する。増白剤は、酸素ガス、過酢酸、過酸化剤化合物、またはこれらの組合せである。混合物を増白剤に曝露する方法の非制限的な例を図1~8に示す(以下で詳細に論じる)。しかし、繊維混合物は、どのような適切な方法で増白剤に曝露しても良い。酸素ガス、過酢酸、および/または、過酸化剤化合物に曝露する前に、繊維からペクチンを除くことができる。

【0051】

過酢酸( $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$ )は、空気中でアセトアルデヒドを自動酸化して製造できる。あるいは、過酢酸は、酢酸を過酸化水素と、または、塩化アセチルを無水酢酸と反応させて作ることができる。更に、テトラアセチルエチレンジアミン(TAED)をアルカリ性過酸化水素溶液に加えて、過酢酸を作ることができる。得られた過酢酸は、単独のアルカリ性過酸化水素に比べて増白効果が高い。

40

【0052】

TAEDを増白剤または繊維に加えて、繊維に対する増白効果を高めることができる。ある態様では、増白剤に更に過酸化剤化合物とアルカリ性化合物を加える。別の態様において、過酸化剤化合物は過酸化水素であり、アルカリ性化合物は、水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムである。TAEDを加えると過酢酸が生じる。必要に応じて、後に詳細に述べるように、酸素ガスに曝露する前、曝露した後、または曝露中に、繊維を過酢酸に曝露しても良い。過酢酸と酸素ガスはいずれも繊維の白色度を高めるため、これらは単独で、または組み合わせて使用することができる。過酢酸は、繊維と共にその場で発生させ

50

ることができ、または、様々な薬品を予め混ぜ合わせて発生させた後に繊維混合物に加えても良い。酸素ガスまたはT A E Dのいずれかが増白剤中に存在する場合、過酸化化合物、例えば、過酸化水素または他のアルカリ性化合物が存在していても良い。

【0053】

T A E Dを用いる場合、繊維の乾燥質量に対して約0.1から約1質量%の範囲の量を加えることができる。ある態様では、T A E Dを、繊維の乾燥質量に対して約0.5から約5質量%の範囲の量で加える。別の態様では、T A E Dを、繊維の乾燥質量に対して約0.3から約3質量%の範囲の量で加える。更に別の態様では、T A E Dを、繊維の乾燥質量に対して、約0.1、0.2、0.3、0.5、0.7、1.0、1.2、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、5.5、6.0、7.0、8.0、9.0、および10.0付近、またはこれらのいずれかの範囲の量で加える。

10

【0054】

増白剤の過酸化化合物は、過酸化水素、過酸化ナトリウム、または、過酸化水素と過酸化ナトリウムの両方とすることができる。増白剤は、他の追加的な漂白成分、例えば、他の過酸化化合物およびアルカリ性化合物を含んでいても良い。適切な過酸化化合物の非制限的な例としては、過酸化水素、過酸化ナトリウム、または過酸化水素と過酸化ナトリウムの両方が挙げられる。適切なアルカリ性化合物としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、モノエタノールアミン、アンモニア、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる(但し、これらに限定しない)。繊維を増白剤に曝露した後、繊維を混合または攪拌しても良い。しかし、混ぜ合わせ過ぎると繊維が絡んでしまうことがある。

20

【0055】

増白剤のpHは、約9から約12の範囲の初期pHに調整することができる。ある態様において、初期pHは約10から約10.5の範囲である。別の態様において、初期pHは約9.5から約10.5の範囲である。更に別の態様において、初期pHは、約8、8.5、9、9.5、10、10.5、および11付近の範囲、またはこれらのいずれかの範囲である。混合物を望ましいpHに調整するため、pH緩衝剤を追加しても良い。水酸化ナトリウムおよび/または水酸化マグネシウムが使用できる。

【0056】

次に、図について検討するならば、図1は、繊維混合物を増白剤に曝露するための典型的な方法100を示しており、これには、酸素ガス単独、または、過酢酸と併用した酸素ガスが含まれる。過酢酸は、漂白液140に添加し、または、先に述べたようにその場で発生させることができる。非木材繊維は、繊維処理キヤー120内に置くことができる。溶液循環ポンプ130を用いて漂白液140を導入し、装置系と繊維に循環させることができる。漂白液140は、過酸化化合物、過酢酸、T A E D、またはアルカリ性化合物などの追加成分を含んでいても良い。酸素ガス110を漂白液循環ポンプ130に注入する。循環ポンプ130は、酸素ガス110と漂白液140を混ぜ合わせて、酸素ガス110を漂白液140に溶解させる。酸素ガス110は、望ましい装置系圧力または酸素分圧となるまで、あるいは、酸素が溶液に溶解して、溶解酸素溶液ができるまで注入することができる。あるいは、この工程の間中、少量の酸素ガス110を流し続けても良い。

30

40

【0057】

図2は、繊維混合物を増白剤に曝露するための典型的な方法200を示している。図のように、酸素ガス110は、溶液循環ポンプ130の後、静的または動的混合装置210に導入することができる。

【0058】

図3は、繊維混合物を増白剤に曝露するための典型的な方法300を示している。図のように、酸素ガス110を繊維処理キヤー120の頂部へ直接導入する。こうすると酸素ガス110が繊維に浸透し、発色団およびシャイブと反応して、シャイブの含量が少なくなる。このとき、繊維は、“繊維マット”の形であっても良い。

【0059】

50

図4は、繊維混合物を増白剤に曝露するための典型的な方法400を示している。方法400には、溶液循環ポンプ130を用いている方法100、200、および300の外部溶液循環装置の他に、追加的な内部循環装置410がある。酸素ガス110は、溶液循環ポンプ130の後の溶液供給ライン420に注入され、溶液供給ライン420は内部ポンプ412の取り入れ口に直接繋がっている。取り込まれた酸素ガス110は、羽根車414に入り、ここで酸素ガス110と漂白液140を混合して、酸素ガス110を漂白液140に溶解させる。次に、漂白液140は、溶解した酸素ガス110と共にバスケットのセンターシャフト416に入り、繊維処理キヤー120内の繊維塊の中を移動および循環する。

#### 【0060】

図5は、図4に示した方法400の溶液を冷やすための方法500の説明図である。方法500では、冷却装置510を用いて、繊維処理キヤー120内部からの漂白液140を、非接触熱交換器514内で、フラッシュ温度よりも低く、例えば、約100未満まで冷却した後、小型溶液タンク516へ送る。制御弁512は、装置系の再循環を制御し、更に、系内の圧力を保持する。冷やされた溶液520は、その後、外部循環装置の溶液循環ポンプ130へ戻る。冷却装置510は、繊維処理キヤー120を減圧することなく、また中身を出さずに薬品を加えることができる。

#### 【0061】

図6は、酸素ガスを用いて、図4に示した方法400の繊維から残留する溶液を除く方法600の説明図である。方法600では、排出弁610を用いて繊維処理キヤー120から漂白液140を排出する。次に、酸素ガス110をバスケットのセンターシャフト416に直接注入し、繊維処理キヤー130内の繊維中に拡散させる。

#### 【0062】

図7は、酸素ガス110を用いて、図4に示した方法400の繊維から残留する溶液を除く、別の方法700の説明図である。方法700でも、排出弁610を用いて繊維処理キヤー120から漂白液140を排出する。繊維処理キヤー120には、繊維処理キヤー120の頂部に、繊維処理キヤーの底部に（図示せず）、または溶液循環ポンプ130上に（図示せず）、逆止弁710を備えた酸素ガス配管が繋がっている。このように、逆止弁710を用いて装置系内に酸素ガスを注入および放出することができる。

#### 【0063】

図8は、任意のキヤー装置系中の非木材繊維を増白するための制御装置800の説明図である。制御装置800には、酸素ガス110を注入するための酸素タンクまたは他の酸素源がある。圧力制御装置810は、一次供給源からの酸素ガス110の圧力を制御する。次に、酸素流量制御装置820が、装置系への酸素の流量を制御する。溶液循環ポンプ130の後の溶液流量制御装置840は、装置系への漂白液140の流量を制御する。圧力逃し安全弁830は、繊維処理キヤー120内の最大安全圧力を制限する。キヤー圧力制御850も、繊維処理キヤー120内の圧力を加減する。

#### 【0064】

別の態様では、繊維混合物を、繊維処理キヤーなどの任意の閉鎖系内に置くことができる。繊維混合物を、アルカリ性過氧化物漂白液、例えば、過酸化水素と水酸化ナトリウムで飽和後、酸素を用いて装置系から溶液を排出して加圧する。その結果、酸素が繊維混合物または“繊維マット”に浸透して過氧化物溶液の作用が高まる。こうして、曝露前の繊維に比べて、繊維の白色度が高くなる。

#### 【0065】

酸素ガス曝露の間、装置系を約50から約150の範囲の温度に保つことができる。別の態様では、酸素曝露の間、装置系を約70から約140の範囲の温度に保つことができる。更に別の態様では、酸素曝露の間、装置系を約70から約130の範囲の温度に保つことができる。更にまた別の態様では、装置系を、約50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、135、140、145、および150付近、またはこれらのいずれかの範

10

20

30

40

50

囲の温度に保つことができる。

【0066】

繊維は、酸素ガスに曝露している間、または曝露後に、過酢酸を加えることで、または、T A E Dを過酸化水素に加えて過酢酸を生成することで、過酢酸に曝露することができる。ある態様では、酸素曝露段階の終わり、例えば、繊維を酸素に約30分から約60分間曝露した後にT A E Dを加える。別の態様では、繊維を酸素に約20分から約45分間曝露した後に、繊維をT A E Dまたは過酢酸に曝露する。更に別の態様では、繊維を酸素に約40分から約60分間曝露した後に、繊維をT A E Dまたは過酢酸に曝露する。

【0067】

必要に応じて、T A E Dまたは過酢酸は、酸素曝露よりも低い温度で繊維に加えることができる。例えば、T A E Dまたは過酢酸を添加する温度は、約60から約100の範囲とすることができる。別の態様において、T A E Dまたは過酢酸を繊維に添加する温度は、約70から約90の範囲とすることができる。更に別の態様において、T A E Dまたは過酢酸を繊維に添加する温度は、約70から約80の範囲とすることができる。更にまた、T A E Dまたは過酢酸を添加する温度は、約60、65、70、75、80、85、90、95、および100付近、またはこれらのいずれかの範囲とすることができる。

【0068】

酸素ガス、過酢酸、または酸素ガスと過酢酸との組合せに曝露している間、マグネシウム化合物を非木材繊維混合物に加えることができる。本発明のある態様において、硫酸マグネシウムは、漂白/増白工程の間の酸化剤の安定化剤として、また、酸化を抑えることで、繊維中のセルロースの保護剤として作用する。別の態様において、その他のマグネシウム化合物、例えば、硫酸マグネシウムおよび水酸化マグネシウムは、アルカリ性と緩衝能力の両方を与えることができ、これは有益と考えられる。更に別の態様では、他の適切なマグネシウム化合物を増白剤に加えることができ、マグネシウム化合物としては、任意のマグネシウム塩またはマグネシウム含有化合物が挙げられる。適切なマグネシウム化合物の非制限的な例としては、水酸化マグネシウム、酸化マグネシウム、硫酸マグネシウム、グリシン酸マグネシウム、アスコルビン酸マグネシウム、塩化マグネシウム、オロト酸マグネシウム、クエン酸マグネシウム、フマル酸マグネシウム、リンゴ酸マグネシウム、コハク酸マグネシウム、酒石酸マグネシウム、炭酸マグネシウム、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。

【0069】

増白工程の間、酸素分圧は約0.5から約10Barの範囲である。装置系を加圧下に保って酸素を溶液中に溶解し易くしても良い。更に、増白の際に繊維が利用できる酸素の量が増白を促進すると考えられる。例えば、装置系中で繊維に対する酸素を約0.1%から約2%とすることは、増白を高める1つの要素である。例えば、図8に示すように、流量制御820は、キヤーに加える酸素の総量を制御するように設定可能な質量流量センサであっても良い。酸素ガスは、工程の開始時に非常に速く加えても、工程全体に亘ってゆっくりと加えても、工程の終わりに非常に速く加えても、これらのいずれかの組合せであっても良い。ある態様では、増白の間、繊維を、繊維に対して少なくとも約0.1%の酸素に曝露する。別の態様では、増白の間、繊維を、繊維に対して少なくとも約1%の酸素に曝露する。更に別の態様では、増白の間、繊維を、繊維に対して約0.1から約10.0%の酸素に曝露する。更にまた別の態様では、増白の間、繊維を、繊維に対して少なくとも約0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0、1.1、1.2、1.4、1.6、1.8、2.0、3.0、4.0、5.0、6.0、7.0、8.0、9.0、および10.0%付近、またはこれらの間の酸素に曝露する。

【0070】

装置系は、繊維を傷めずに白色度を改善し、繊維のシャイブ含量を減らすために十分な

10

20

30

40

50

時間、加圧下に保つことができる。ある態様では、装置系を、約 5 から約 60 分間の範囲の時間、加圧下に保つ。別の態様では、装置系を、約 10 から約 30 分間の範囲の時間、加圧下に保つ。更に別の態様では、装置系を、約 20 から約 50 分間の範囲の時間、加圧下に保つ。更にまた別の態様では、装置系を、約 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、65、80、85、90、95、100、105、110、115、および 120 分間付近、またはこれらのいずれかの範囲の時間、加圧下に保つ。

【0071】

繊維の白色度が十分に上がり、シャイブ含量が十分に下がったら、酸素圧力を下げ、または酸素の添加を止めて良い。次に、使用した漂白成分を装置系から除き、水を用いて装置系を濯いで、繊維から残留漂白成分と溶解した化合物を除去することができる。

10

【0072】

酸素ガス、過酢酸、および/または、過酸化化合物への暴露（増白の第 1 段階）の後、曝露前の繊維混合物よりも高い白色度を持つ、増白した繊維に、少なくとも 1 回の第 2 段階の漂白（酸素を使用しない、第 2 の増白剤/増白の第 2 段階）を行って、更に白色度を高めることができる。追加的な増白段階では、どのような追加的な増白剤を加えても良い。追加的増白剤は、過酸化化合物、アルカリ性化合物、還元剤、硫酸マグネシウムまたはこれらの組合せであっても良い。

【0073】

予想外にも、増白の際に酸素ガスに暴露すると、その後の還元漂白段階の性能が劇的に向上する。一方、従来法では、典型的に還元漂白は、植物由来の非木材繊維に対しては一般的に効果がない。つまり、第 1 の増白段階で酸素処理を行った後でのみ、第 2 増白段階で還元漂白を効果的に使用することが可能となる。還元漂白は酸化漂白よりもずっと安価であるため、この結果は、商業的に非常に有益である。

20

【0074】

ある態様において、増白/漂白の第 2 段階は、過酸化化合物とアルカリ性化合物とを用いて行う。その後、還元漂白段階で還元剤を使用して更に白色度を高める。別の態様では、酸素ガス、過酢酸、および/または、過酸化化合物を用いた最初の増白の後、第 2 の増白段階で還元剤を使用する。適切な還元剤の非制限的な例としては、ヒドロ亜硫酸ナトリウム、ヒドロ亜硫酸カリウム、亜硫酸ナトリウム、亜硫酸カリウム、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、重亜硫酸ナトリウム、重亜硫酸カリウム、メタ亜硫酸ナトリウム、メタ亜硫酸カリウム、水素化ホウ素ナトリウム、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。

30

【0075】

増白した繊維を使用し、当業者に知られている従来の方法に従って不織布および/または繊維製品を作ることができる。不織布、繊維製品、その他の製品は、本件に開示の増白繊維をどのような量で含んでも良い。例えば、不織布は、約 5、10、15、20、25、30、25、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、および 100 質量% 付近、またはこれらのいずれかの範囲の増白繊維を含むことができる。

40

【0076】

本件に記載の不織布は、様々な繊維製品および製品に組み込むことができる。製品の非制限的な例としては、ウェットワイパー、ドライワイパー、含浸ワイパー（パーソナルケアワイパー、家庭用清掃ワイパー、埃取りワイパーが含まれる）などのワイパー（またはワイブ）が挙げられる。パーソナルケアワイパーには、例えば、柔軟化粧水、保湿剤、香料などを含浸させることができる。家庭用清掃ワイパーまたは硬質表面用清掃ワイパーには、例えば、界面活性剤（例えば、第 4 級アミン）、過酸化化合物、塩素、溶媒、キレート剤、抗菌剤、香料などを含浸させることができる。埃取りワイパーには、例えば、油を含浸させることができる。

【0077】

50

ワイパーの非制限的な例としては、おしり拭き、化粧落とし、会陰拭き取り紙、使い捨て洗面タオル、家庭用清掃ワイプ（台所用ワイプ、浴室用ワイプ、硬質表面用ワイプなど）、殺菌用および細菌除去用ワイプ、特殊な清掃ワイプ（ガラスワイプ、鏡用ワイプ、革用ワイプ、電子機器用ワイプ、レンズ用ワイプ、研磨用ワイプなど）、医療用清掃ワイプ、殺菌シートなどが挙げられる。その他の製品の例としては、吸収剤、医療用品（外科用ドレープ、ガウン、創傷治療用品など）、工業用途のための個人用防護用品（防護用つなぎ、袖プロテクターなど）、自動車用保護カバー、海洋用保護カバーが挙げられる。不織布は、おむつ（乳幼児用または成人用）、トレーニングパンツ、生理用品（ナプキンおよびタンポン）、授乳パッドなどの、パーソナルケア用品の吸収性コア、ライナー、外カバー、その他の要素に組み込むことができる。更に、不織布は、流体を濾過する製品（エア  
10  
フィルター、ウォーターフィルター、オイルフィルターなど）、家財道具（家具の裏張り、断熱製品、遮音製品など）、農業用製品、造園用製品、ジオテキスタイル用製品に組み込むことができる。

#### 【0078】

その内容を全て本件に引用して援用する、米国特許第797,749号に記載の、カーディング（carding）として知られる機械的処理によって、ステープルファイバーの不織ウェブを作ることができる。カーディング工程は、形成ワイヤ上に集められたステープルファイバーの向きをランダムにする、気流要素を含んでいても良い。Trutzschler-FließnerEWK-413けば立て機などの、ある技法の機械式けば立て機では、上で述べた38mmよりもかなり短いステープルファイバーを処理することができる。より古い型のけば立て機  
20  
で良好な製造と安定した稼働を行うには、より長い繊維が必要と考えられる。

#### 【0079】

その他の一般的な乾燥ウェブ製造工程は、エアレイドまたはエアフォーミングである。この工程では、気流、重力、求心力だけを使って、移動する形成ワイヤ上に繊維の流れを堆積させ、この形成ワイヤは、繊維ウェブをウェブ結合工程へ搬送する。エアレイド法は、米国特許第4,014,635号および米国特許第4,640,810号に述べられており、その内容は全て本件に引用して援用する。パルプを原料とするエアフォーム不織ウェブにはしばしば熱可塑性繊維が加えられ、エアフォームウェブをオープンに通すと、これが溶融してエアレイドウェブを結合する。

#### 【0080】

熱結合は、カレンダー結合、ポイント結合、またはパターン結合とも呼ばれ、これを用いて繊維を結合し、不織布を形成することができる。熱結合では、繊維製品に模様を付けることもできる。熱結合は、国際公開第2005/025865号に記載されており、その内容は全て本件に引用して援用する。熱結合するには、繊維ウェブに熱可塑性繊維を加える必要がある。熱可塑性繊維の例は先に挙げられている。熱結合では、繊維ウェブを熱したカレンダーロールに通して加圧下で結合させる。カレンダーロールには、繊維ウェブの表面に転写するための模様が浮き彫りされていても良い。熱結合の間、カレンダーロールを、少なくとも、熱可塑性材料のガラス転移温度（ $T_g$ ）と融解温度（ $T_m$ ）との間の温度に加熱する。

#### 【0081】

増白した繊維は、湿潤状態または乾燥状態で無限ウェブに形成する。ある態様では、ウェブを、けば立て機を用いた方法で製造する。別の態様では、ウェブを、けば立て機と強制空気流とを併用した方法で製造する。乾燥ウェブは、水流交絡によって結合することができる。更に、水流交絡したウェブを、水性接着剤で処理し、熱に曝して、ウェブを結合および乾燥させることができる。また、乾燥ウェブは、ニードルパンチ機で、および/または、ウェブに熱風を通して、結合させることができる。あるいは、無限ウェブに水性接着剤を塗布し、このウェブを熱に曝すことで、乾燥ウェブを結合させても良い。

#### 【0082】

不織布および生地を作るための水流交絡法（スパンレース法としても知られる）またはスパンボンド法は、当該技術で良く知られている。水流交絡法の非制限的な例は、カナダ  
40  
50

国特許第 841, 938 号、米国特許第 3, 485, 706 号、米国特許第 5, 958, 186 号に記載されている。米国特許第 3, 485, 706 号および米国特許第 5, 958, 186 号はそれぞれ、その内容を全て本件に引用して援用する。水流交絡には、ウェットレイドまたはドライレイドのいずれかで繊維ウェブを形成する工程と、その後、微細な水噴流を高圧で用いて繊維を絡ませる工程と、が含まれる。例えば、ワイヤ（網）などの移動する支持体上に置いた繊維ウェブに複数列の水噴流を当てる。繊維の水流交絡は明瞭なハイドロエンボスパターンを生じ、これにより繊維数の少ない部分を作り出して水分散し易くし、また、3次元構造を作ることができる。その後、交絡させたウェブを乾燥する。

#### 【0083】

増白繊維から成る不織繊維ウェブは、分散剤の存在下で、ウェットレイドまたは泡形成（foam-formed）することができる。分散剤は、いわゆる“繊維仕上げ剤”として繊維に直接加えても良く、あるいは、ウェットレイド法または泡形成法の水系へ加えても良い。適切な分散剤を加えると、増白繊維の形成が良好となり、即ち、繊維が実質的に均一に分散する。分散剤は、増白繊維またはこのような増白繊維の任意の混合物に対して適切な分散効果を与える、多くの様々な種類のものであって良い。分散剤の非制限的な例は、75%のビス（水素化タロールアルキル）ジメチルアンモニウム＝クロリドと、25%のプロピレングリコールとの混合物である。添加は、0.01～0.1質量%の範囲内とすべきである。

#### 【0084】

泡形成の間、泡を作る界面活性剤と水とを含む泡立てた溶液中に繊維を分散させ、その後、ウェットレイドと同様に、繊維分散物を支持体、例えば、ワイヤ（網）上で脱水する。繊維ウェブを形成後、毎秒約 23,000 フィート・ポンド/平方インチ以上のエネルギー流束で、繊維ウェブを水流交絡にかける。水流交絡は、従来技術を用いて、機械製造業者の供給する装置で行う。水流交絡後、材料を圧縮および乾燥し、必要に応じてロールに巻き取る。準備できた材料は、次に既知の方法で適切な体裁にして包装する。

#### 【0085】

本発明の不織布は、不織布とフィルムを含むラミネートに組み込むことができる。ラミネートは、パーソナルケア用品および吸収性物品の外カバーなど、多種多様な用途、例えば、おむつ、トレーニングパンツ、失禁用衣類、生理用品、創傷被覆材、包帯などに使用できる。

#### 【0086】

ラミネートを作るには、不織布から成る支持体の表面またはフィルムの表面に接着剤を塗布する。適切な接着剤の例としては、噴霧できるラテックス、ポリアルファオレフィン（テキサス州ヒューストン、Huntsman Polymersより、Rextac 2730 および Rextac 2723 として市販）、エチレン酢酸ビニルが挙げられる。その他の市販の接着剤としては、ウィスコンシン州ウォーワトサ、Bostik Findley, Inc. 製のものが挙げられる（但し、これに限定しない）。次に、形成ワイヤ上の不織布の上にフィルムを加える。不織布に貼り付ける前に、望むとおりにフィルムを伸ばす。不織布とフィルムをニップ内で合わせて圧縮し、ラミネートを作る。加圧だけで接着する接着剤には必要ないが、ニップを、使用する接着剤、例えば、熱で粘着性となる接着剤に適した、所望の接着剤結合温度に保つことができる。ラミネートは、切断し、巻き取り機に送り、または更なる処理に送ることができる。

#### 【0087】

不織布にフィルムを貼り付け、更に、別の繊維製品を不織布に付着させることができる。付着させるものは、例えば、別の不織布または織物である。不織布は、本発明に従って製造した不織布でも良い。接着剤は、ラミネートを作るためニップに通す前に、不織布または別の繊維製品のどちらに塗布しても良い。

#### 【0088】

ラミネートに使用するフィルムとしては、ポリエチレンポリマー、ポリエチレン共重合

10

20

30

40

50

体、ポリプロピレンポリマー、ポリプロピレン共重合体、ポリウレタンポリマー、ポリウレタン共重合体、スチレンブタジエン共重合体、または線状低密度ポリエチレンが挙げられる（但し、これらに限定しない）。必要に応じて、通気性フィルム、例えば、炭酸カルシウム入りフィルムを用いてラミネートとしても良い。一般的に、フィルムは、少なくとも  $100 \text{ g/m}^2$  / 24 時間の水蒸気透過率があれば“通気性”である。通気性は、例えば、その内容を全て本件に引用して援用する、米国特許第 5,695,868 号に記載の試験法で測定可能である。しかし、通気性フィルムは、炭酸カルシウムを含むフィルムに限られない。通気性フィルムには任意の充填材を加えることができる。文中で使用されている“充填材”は、フィルムに化学的に干渉せず、または悪影響を及ぼさず、フィルム全体に実質的に均一に分散していると考えられる、粒子および他の形状の物質を含んでいることを意味する。一般的に、充填材は、平均粒径が約  $0.1 \mu\text{m}$  から約  $7 \mu\text{m}$  の範囲の微粒状および球状である。充填材としては、有機および無機充填材が挙げられる（但し、これらに限定しない）。

10

**【0089】**

必要に応じて、増白剤または繊維混合物に添加剤を加える。適切な添加剤としては、キレート剤、硫酸マグネシウム、界面活性剤、湿潤剤、pH 緩衝剤、安定化添加剤、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる（但し、これらに限定しない）。

**【0090】**

任意の 1 つ以上の添加剤は、非木材繊維混合物の総質量に対して、約 0.5 から約 5 質量% の範囲で加えることができる。別の態様において、1 つ以上の添加剤は、約 1 から約 10 質量% の範囲で加えることができる。更に別の態様において、1 つ以上の添加剤は、約 2 から約 6 質量% の範囲で加えることができる。更にまた別の態様において、1 つ以上の添加剤は (one or additives)、約 3 から約 5 質量% の範囲で加えることができる。ある態様において、非木材繊維の混合物には、約 0.1、0.2、0.5、0.7、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、および 20 質量% 付近、またはこれらのいずれかの範囲で、1 つ以上の添加剤を加えることができる。

20

**【0091】**

適切なキレート剤としては、任意の金属イオン封鎖剤が挙げられる。キレート剤の非制限的な例としては、エチレンジアミン-N, N'-ジコハク酸 (EDDS) またはそのアルカリ金属、アルカリ土類金属、アンモニウム、または置換アンモニウム塩、あるいはこれらの混合物が挙げられる。適切な EDDS 化合物としては、遊離酸体、およびそのナトリウムまたはマグネシウム塩が挙げられる。EDDS のナトリウム塩の例としては、 $\text{Na}_2\text{EDDS}$  および  $\text{Na}_4\text{EDDS}$  が挙げられる。このような EDDS のマグネシウム塩の例としては、 $\text{MgEDDS}$  および  $\text{Mg}_2\text{EDDS}$  が挙げられる。その他のキレート剤としては、アミノアルキレンポリ (アルキレンホスホナート)、アルカリ金属エタン-1-ヒドロキシジホスホナート、ニトリル-トリメチレンホスホナート、エチレンジアミンテトラメチレンホスホナート、ジエチレントリアミンペンタメチレンホスホナートなどの有機ホスホン酸塩が挙げられる。ホスホナート化合物は、その酸体として、あるいは、アルカリまたはアルカリ性金属イオンの錯体 (金属イオンとホスホナート化合物のモル比は少なくとも 1:1) として存在することができる。その他の適切なキレート剤としては、EDTA などの、アミノポリカルボキシラートキレート剤が挙げられる。

30

40

**【0092】**

適切な湿潤剤および / または洗浄剤としては、洗剤、および、非イオン、両性、および陰イオン界面活性剤、例えば、アミノ酸系界面活性剤が挙げられる（但し、これらに限定しない）。アミノ酸 (L-グルタミン酸) と他の天然脂肪酸に由来するものなどのアミノ酸系界面活性剤系は、人の皮膚に適合した pH と良好な洗浄力を持ち、更に、比較的安全で、他の陰イオン界面活性剤に比べて触感が良く、保湿性に優れている。

**【0093】**

適切な緩衝系には、緩衝系の pH 変動を小さくする任意の試剤 (緩衝剤) が含まれる。

50

緩衝剤の種類例としては、I A 族金属の塩、例えば、I A 族金属の重炭酸塩、I A 族金属の炭酸塩、アルカリまたはアルカリ土類金属緩衝剤、アルミニウム緩衝剤、カルシウム緩衝剤、ナトリウム緩衝剤、マグネシウム緩衝剤、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる（但し、これらに限定しない）。適切な緩衝剤としては、前述のものの炭酸塩、リン酸塩、重炭酸塩、クエン酸塩、ホウ酸塩、酢酸塩、フタル酸塩、酒石酸塩、コハク酸塩、例えば、リン酸、クエン酸、ホウ酸、酢酸、重炭酸塩、および炭酸のナトリウムまたはカリウム塩、あるいはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。適切な緩衝剤の非制限的な例としては、水酸化アルミニウムマグネシウム、グリシン酸アルミニウム、酢酸カルシウム、重炭酸カルシウム、ホウ酸カルシウム、炭酸カルシウム、クエン酸カルシウム、グルコン酸カルシウム、グリセロリン酸カルシウム、水酸化カルシウム、乳酸カルシウム、フタル酸カルシウム、リン酸カルシウム、コハク酸カルシウム、酒石酸カルシウム、リン酸二塩基ナトリウム、リン酸水素二カリウム、リン酸二カリウム、リン酸水素二ナトリウム、コハク酸二ナトリウム、乾燥水酸化アルミニウムゲル、酢酸マグネシウム、アルミン酸マグネシウム、ホウ酸マグネシウム、重炭酸マグネシウム、炭酸マグネシウム、クエン酸マグネシウム、グルコン酸マグネシウム、水酸化マグネシウム、乳酸マグネシウム、メタケイ酸アルミン酸マグネシウム、酸化マグネシウム、フタル酸マグネシウム、リン酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、コハク酸マグネシウム、酒石酸マグネシウム、酢酸カリウム、炭酸カリウム、重炭酸カリウム、ホウ酸カリウム、クエン酸カリウム、メタリン酸カリウム、フタル酸カリウム、リン酸カリウム、ポリリン酸カリウム、ピロリン酸カリウム、コハク酸カリウム、酒石酸カリウム、酢酸ナトリウム、重炭酸ナトリウム、ホウ酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、グルコン酸ナトリウム、リン酸水素ナトリウム、水酸化ナトリウム、乳酸ナトリウム、フタル酸ナトリウム、リン酸ナトリウム、ポリリン酸ナトリウム、ピロリン酸ナトリウム、セスキ炭酸ナトリウム、コハク酸ナトリウム、酒石酸ナトリウム、トリポリリン酸ナトリウム、合成ヒドロタルサイト、ピロリン酸四カリウム、ピロリン酸四ナトリウム、リン酸三カリウム、リン酸三ナトリウム、トロメタモール（trometamol）、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。

#### 【0094】

必要に応じて、過酸化水素の分解を防ぐために、漂白または増白工程の間に、1つ以上の安定化添加剤を加えても良い。適切な安定化添加剤の非制限的な例としては、ケイ酸ナトリウム、硫酸マグネシウム、ジエチレントリアミン五酢酸（DTPA）、DTPA塩、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）、EDTA塩、またはこれらのいずれかの組合せが挙げられる。

#### 【0095】

本発明の増白繊維は、任意の紙またはティッシュ製品、例えば、ウェットレイド式製紙装置で製造したティッシュ製品（但し、これに限定しない）に使用することができる。ある態様において、ティッシュまたは紙は、マクベスUV-C基準による測定で、約65よりも高い白色度を持つ非木材繊維を含んでいる。

#### 【0096】

ティッシュ紙には、任意の追加の製紙用繊維、熱可塑性繊維、および/または合成繊維を加えて良く、従来の湿式加圧（Conventional Wet Press：CWP）製造法、または通気乾燥（Through Air Drying：TAD）製造法、あるいはこれに代わるいずれかの製造法（例えば、Voith社の、先進的ティッシュ成型装置（Advanced Tissue Molding System：ATMOS）、または、Georgia-Pacific社の、エネルギー効率の良い技術的に進んだ乾燥（Energy Efficient Technologically Advanced Drying：eTAD））に従って製造することができる。ウェブはヤンキードライヤーで乾燥することができ、また、クレープ加工を行い、またはクレープ加工を行わなくても良い。

#### 【0097】

ティッシュまたは紙には、本件に開示の増白繊維をどのような量で含んでも良い。例えば、ティッシュおよび紙は、約5、10、15、20、25、30、25、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、および100質量

10

20

30

40

50

%付近、またはこれらのいずれかの範囲の増白繊維を含むことができる。

【0098】

例えば、従来の湿式加圧ティッシュは、まず、繊維原料をタンク内で調製および混合して繊維スラリーを作ることによって調製する。次に、繊維スラリーを遠心ポンプでヘッドボックスへ送る。繊維混合物を、ヘッドボックスから、移動する孔開きワイヤ（フードリニアワイヤなど）上に堆積させて発生期ウェブを形成する。真空および/または排水要素を用いて、ワイヤを通して水を排出させることができる。次に、ウェブを任意の適切な方法、例えば、風乾、通気乾燥（TAD）、ヤンキードライヤーでの乾燥など（但し、これらに限定しない）で乾燥させることができる。ヤンキードライヤーで乾燥するには、まず、ヤンキードライヤー表面に接着剤をスプレーする。1つまたは2つのプレスロールを経て、発生期ウェブを熱いヤンキードライヤー上に移動させる。ヤンキードライヤー上でウェブを乾燥させた後、クレーピングドクターでヤンキードライヤードラムの表面からウェブを剥がし取る。次に、乾燥ウェブを製紙装置のロールに巻き取ってロールとする。

10

【0099】

ティッシュまたは紙の製造に用いる場合、繊維スラリーに、湿潤紙力増強剤、剥離剤、界面活性剤、またはこれらのいずれかの組合せなど（但し、これらに限定しない）、この技術分野で知られている任意の添加剤を追加しても良い。

【実施例】

【0100】

以下の実施例では、亜麻繊維（ノースカロライナ州グリーンズバラ、Crailar Technologies, Inc.より市販）を用いて、漂白工程の間の、シャイブ含量および白色度に対する酸素の影響を調べた。

20

【0101】

白色度測定は全て、亜麻繊維の厚いパッドで行った。このパッドは、亜麻繊維の試料を水で約2%のコンシステンシーに希釈して製造した。この亜麻試料を、手で穏やかに混ぜ、できるだけ繊維を分離した後、ろ紙を1枚載せたプフナー漏斗上で脱水して繊維パッドを作った。脱水の間、亜麻繊維を手で分散させてできる限り均一なパッドを形成した。次に、プフナー漏斗からパッドを外して吸い取り紙に挟み、実験室のプレス機で約10分間、3,000PSIの最大圧力で圧縮した。次に、繊維パッドを、スピードドライヤー上で実質的に乾燥するまで乾燥した。加熱し過ぎると黄変を起こす可能性があるため、過熱しないよう注意した。白色度試験前に、数日間、繊維パッドを風乾した。白色度試験は全て、マクベスUV-C試験法に従って行った。

30

【0102】

[実施例1~9]

最初の開始（対照）亜麻は、Crailar Technologies, Inc.より市販の“完成亜麻”であった。この繊維を、機械的処理、ペクチンを除去するための化学的処理、過酸化水素漂白、および乾燥を含む、Crailar法で処理した。次の表1（ID 1）から分かるように、この亜麻繊維は、57.8のマクベスUV-C白色度を示した。図12に、シャイブ含量の多い亜麻繊維の顕微鏡写真を示す。

【0103】

40

【表 1】

表 1 実施例 1～9 の組成および特性

ID	薬品 % OP						物理的条件			白色度 マクベスUV-C		
	過酸化 物	苛性物質	酸素	TAED	DTPA	ケイ酸塩	方法	% TSS	温度 F	分間	白色度	増加
1	開始試料 - “漂白済”										57.8	
2	1	1	0	0	0.1	0	薬浴	12	190	120	76.4	18.6
3	2	2	0	0	0.0	0	薬浴	12	190	120	77.4	19.6
4	4	3	0	0	0.1	0	薬浴	12	190	120	75.8	18.0
5	2	2	0	0	0.1	0.2	スピナー	8	190	120	76.8	19.0
6	4	2	0	0	0.1	0.2	スピナー	8	190	120	78.7	20.9
7	4	2	0	0.5	0.1	0.2	スピナー	8	190	120	79.7	21.9
8	3	1	1	0	0.0	0.2	Qミキサ	12	190	180	84.4	26.6
9	3	1	0	0	0.1	0.2	Qミキサ	12	190	180	78.6	20.8

DTPA = ジエチレントリアミン五酢酸 (キレート剤) ; 苛性物質 = NaOH / 水酸化ナトリウム ; % TSS = パーセント総懸濁固体 / コンシステンシー

## 【0104】

表 1 において、全ての薬品は、パルプに対する % ( % On Pulp : % OP ) = ( 薬品の質量 / 繊維の質量 ) × 100 であった。全ての薬品は、100% ベースで計算、即ち実際の薬品の質量であって、薬品の溶液の量ではない。実施例 1 で 30% の過酸化水素溶液を使用した。データは、100% の過酸化水素として示した。

## 【0105】

実施例 1～3 では、対照亜麻繊維 ( 実施例 1 ) を、“バッグ” または “薬浴” 法を用いて漂白した。亜麻試料をジップロック式のポリ袋に入れ、漂白処理の間、水浴中で一定温度に保った。30g のオープン乾燥 ( oven dry : OD ) 繊維を、それぞれの薬品 ( 表 1 参照 ) を含む蒸留水を用いて、12% のコンシステンシーに希釈した。残りの保持時間の間、30 分間隔で更に混合を行った。次に、試料を水浴から取り出し、先に詳細に述べたように白色度繊維パッドを調製した。表 1 に示すように、白色度増加は、マクベス UV - C 基準試験で、約 18.0 から 19.6 の範囲であった。

## 【0106】

実施例 5～7 では、低コンシステンシー ( 8% ) での別の漂白法、修正 “スピナー” 法を使用した。この方法では、30g の OD 繊維を 4L のビーカーに加えた。蒸留水と表に示した薬品を加えて、パルプを 8% のコンシステンシーとした。次に、ビーカーを、190 ° F の水浴中に約 80% 沈めた。モーター駆動スピナーで繊維を連続攪拌する代わりに、試料を、180 分間の漂白時間の間、約 10 分間隔で、手動で混合した ( スプーンを使用 ) 。更に、少量のケイ酸ナトリウム ( パルプに対して 0.2 質量% ) を試料に加えて、過酸化水素を安定化した。

## 【0107】

実施例 5 および 6 は、実施例 3 および 4 の化学的応用を反映しており、それぞれ、19.0 および 20.9 の白色度増加を示した。しかし、バッグ漂白とスピナー漂白との間に、白色度増加の有意差はなかった。ケイ酸ナトリウムも結果にあまり影響しなかった。

## 【0108】

実施例 7 は、実施例 6 と同じ初期充填を使用した ( これも修正スピナー法 ) 。この試料には、過酸化物漂白を 90 分間行った後、試料の 0.5 質量% に相当する TAED 顆粒をパルプに加えた。TAED は、残留する過酸化水素および水酸化ナトリウムと反応させてその場で過酢酸を生成するために加えた。TAED を加えると、基準の過酸化物漂白に比べて、白色度増加が 1.0 高くなった。

10

20

30

40

50

## 【0109】

実施例8～9では、Quantumミキサ Mark III (オハイオ州アクロン、Quantum Technologies)を用いて、過酸化漂白への酸素ガスの添加を調べた。このミキサは、全ての漂白段階に適した可変速の強力なミキサであり、一定のpH読み取り値で、時間、温度、および攪拌の条件を制御しつつ、パルプと薬品を反応させることができた。このミキサを、最小限の混合速度で作動させて、最終パルプ塊中の繊維の絡みを少なくした。実施例8および9では、酸素の有無による白色度の結果を比較する。実施例9は、酸素を加えずに行って20.8の白色度増加が得られ、これは、実施例5および6のスピナー漂白の19.0および20.9の増加に匹敵する。実施例8は、漂白の最初の60分間、酸素を加えて行った。漂白開始時に、ミキサ内部を酸素で60psigに加圧した。15分後、圧力を緩め、酸素を加えて再び60psigとした。60分後に酸素を排出し、残りの120分間は大気圧で保持した。この試料では、26.6の白色度増加が得られ、最終白色度は84.4であった。実施例9と比べ、酸素は、白色度増加を5.8高くした。更に、ハンドシートの目視検査では、酸素を加えない実施例9(図10参照)に比べ、酸素を加えた実施例8(図11参照)で、視認できるシャイブ含量の低減が見られた。

10

## 【0110】

## [実施例10～17]

表2に示す、実施例10～17では、白色度に対する酸素とTAEDの影響と、還元漂白の効果を調べるため、Quantumミキサ内で漂白を行った。全ての実験を、ペクチン除去した未漂白亜麻試料(実施例10)で行った。この対照試料の白色度は低く(27.9)、シャイブの汚れの程度は高かった(後の、実施例24の図12も参照のこと)。

20

## 【0111】

## 【表2】

表2 実施例10～17の組成および特性

開始 ID	試料	薬品 % OP						物理的条件				白色度 マクベスUV-C		
		過酸化 物	苛性物 質	酸素	TAED	DTPA	ケイ酸 塩	ヒドロ 亜硫酸	方法	% TSS	温度 F	分間	白色度	増加
10	未漂白												27.9	
11	10	4	1.5	1		0.1	0.5		ミキサ	15	190	120	64.0	36.1
12	11	3	1.5						ミキサ	15	180	120	82.6	54.7
13	10	4	1.5	1	0.5	0.1			ミキサ	15	190	180	64.1	36.2
14	未漂白	3	1.5	1		0.1	0.5	0.5	ミキサ	15	190	180	83.6	55.7
15	未漂白	3	1.5	1		0.1	0.5	1	ミキサ	15	190	180	81.8	53.9
16	未漂白	3	1.5	1		0.1	0.5	1.5	ミキサ	15	190	180	82.2	54.3
17	1	2	1	1		0.1	0.5		ミキサ	15	190	180	83.9	26.1

30

## 【0112】

実施例11では、最初の過酸化段階で酸素を使用し、120分間保持した後(初めの60分間、先に詳細に述べたように酸素を添加)の白色度は64.0であった。図13に示すように、繊維白色度パッドでは、酸素を加えない試料に見られるシャイブとは様相の異なる、黒く長い繊維が試料に含まれていた。次に、試料11を、先に詳細に述べた手順を用いてプフナー漏斗上で洗浄し、ミキサに戻した後、過酸化水素漂白混合物で漂白した。酸素を使用しない2段階過酸化漂白での約68の最終白色度(表4参照)と比べ、第2段階の漂白後の最終白色度は82.6であった(実施例12)。更に、繊維パッドは、黒く長い繊維の含量が著しく減り、シャイブの濃度も非常に低かった。

40

## 【0113】

実施例13は、60分後(酸素を放出後)に、パルプに対して約0.5質量%の量のTAEDを加える以外、実施例11と同様に行った。TAEDを加えて、残留する過酸化物と苛性物質からその場で過酢酸を生成した。更に60分間保持した後、白色度を測定したところ、64.1であった。

## 【0114】

50

実施例 14 ~ 16 を行って、酸素処理した試料に対する還元漂白の影響を調べた。亜麻繊維を、過酸化水素添加量を少なくする（4%に対して3%）以外、実施例 11 と同様に、Quantumミキサ中で過酸化水素漂白した。パルプをミキサから取り出し、フナー漏斗上で洗浄後、3つに分けた。それぞれの試料を、ヒドロ亜硫酸ナトリウムおよびバッグ法を用いて還元漂白した。漂白の還元段階のために、パルプの20gのOD部分を蒸留水で8%のコンシステンシーに希釈し、ジップロック式の袋に入れた。次に、試料を密閉されたグローブボックス内に置き、窒素を用いて酸素をパージした。窒素を約15分間、ボックス内に吹き込んだ。窒素パージしながら、必要なヒドロ亜硫酸粉末を計量し、25mLの蒸留水を加えて粉末を溶解し、規定量のヒドロ亜硫酸ナトリウムを調製後、この組成物を亜麻試料に加えた。袋を閉じて手で揉み、ヒドロ亜硫酸ナトリウムを混ぜ合わせた。次に、密閉した袋をグローブボックスから取り出し、180°Fの水浴に60分間漬けた。次に、袋を水浴から取り出して、各試料用の白色度パッドを調製した。

10

【0115】

これらの試料の最終白色度は81.8から83.6で、2段階過酸化水素漂白（実施例12）の白色度82.6に匹敵した。以下の表4に、これらの試料の白色度および色のデータを示す。表に示すように、ヒドロ亜硫酸で漂白したパルプ（実施例14~16）は、実施例12よりも色（A\*およびB\*）が薄かった。

【0116】

マクベスメーターは、TAPPI白色度とLAB白さの両方を測定する。L\*は白さであり、a\*とb\*は色である（赤-緑および青-黄）。0に近いa\*およびb\*値は、色が非常に薄い/無色であることを示している。表3のb\*値は、繊維の黄色の低減を示しているため重要である。天然の亜麻繊維は非常に黄色いため、ワイパーまたはティッシュ製品には好ましくない。UV-Cは、光の紫外成分を含む“C”照度（illuminate）である。“UV除外（Excl）”は、UVを除いたもので、紫外光を含んでいない。UVを含むUV-Cは、消費者が不織布を見る最も実際的な状況となると考えられる。

20

【0117】

【表3】

表3 実施例10~17の白色度および色の結果

ID	白色度 UV除外 マクベス	色 MB UV除外 A*	色 MB UV除外 B*	色 MB UV除外 L*	白色度 マクベス UV-C	色 マクベス L*UV C	色 マクベス a*-UV C	色 マクベス b*-UV C	白さ マクベス UV-C
%	無単位	無単位	無単位	%	無単位	無単位	無単位	無単位	
10	28.8	0.9	8.7	65.5	27.9	64.6	1.0	8.5	-20.5
11	65.3	-1.0	10.3	90.4	64.0	89.7	-1.1	10.2	25.8
12	82.5	-1.0	5.4	95.8	82.6	95.7	-1.1	5.3	65.0
13	63.8	-1.2	10.5	89.7	64.1	90.1	-1.1	11.0	23.4
14	83.7	-0.8	4.7	95.9	83.6	95.8	-0.7	4.6	68.6
15	82.9	-0.7	4.8	95.6	81.8	95.4	-0.9	5.3	64.0
16	82.4	-0.8	5.0	95.4	82.2	95.2	-0.7	4.7	66.3
17	83.7	-0.8	4.4	95.7	83.9	95.8	-0.9	4.4	69.4

30

40

【0118】

[ 実施例 18 ~ 24 ]

実施例 18 ~ 24（表4参照）では、酸素を使用しない、1段階および2段階の過酸化水素漂白工程を、ペクチン除去した未漂白の亜麻（実施例24）に行った。図12は、実施例24（白色度57.8）の繊維の顕微鏡写真を示しており、これにはシャイブの汚れが多く見られる。

【0119】

## 【表 4】

表 4 実施例 18～24 の組成および特性

ID	段階	薬剤 % OP				物理的条件				白色度 マクベスUV-C		
		過酸化物質	苛性物質	DTPA	ケイ酸塩	方法	% TSS	温度 F	分間	白色度	段階での増加	全増加
24		開始試料 - “未漂白”								28.5		
18	1	2	1	0.1	0.05	スピナー	8	190	180	60.2	31.7	
19	2	3	1		0.05	スピナー	8	190	120	68.2	8.0	39.7
20	1	3	1	0.1	0.05	スピナー	8	190	180	59.2	30.7	
21	2	3	1		0.05	スピナー	8	190	120	67.5	8.3	39.0
22	1	6	2	0.1	0.05	スピナー	8	190	180	60.0	31.5	
23	2	3	1		0.05	スピナー	8	190	120	68.1	8.1	39.6

## 【0120】

漂白のため、修正“スピナー”法を使用した。第1漂白段階の後、試料を蒸留水で約2Lに希釈し、プフナー漏斗上で脱水した。プフナー漏斗内の脱水したパルプに1Lの濯ぎ液を2回加えて、残留する薬品を除去した。次に、パルプを分割し、1つの部分を用いて白色度試験用のパッドを作った。残りのパルプは、次に、第2の過酸化物質段階として、スピナー法で漂白した。最後に、第2漂白段階を行った後のパルプで白色度パッドを作った。

## 【0121】

実施例1 (Crailar漂白した亜麻 (未詳の漂白法による商業的漂白工程)) は、白色度が57.8であった。これに対し、実施例18、20、および22は、1段階で過酸化物質漂白した亜麻で、59.2から60.2の白色度が得られた。亜麻 (flat) の白色度の応答は、使用した過酸化物質の量とは無関係であった。

## 【0122】

それぞれのパルプに、次に、上記の第2段階の漂白を行った (実施例19、21、および23)。第2段階で更に8.0から8.3の白色度増加が見られ、最終白色度は67.5から68.3となった。ここでも、過酸化物質用量に起因する白色度の違いはなかった。

## 【0123】

[実施例25～28]

先に酸素処理を行っていない繊維に対する還元剤の影響を調べるため、中性および酸性のpHにおいて、未漂白 (実施例10) および漂白 (実施例1) 亜麻試料で一連の実験を行った。表5に、実施例25～28の白色度増加および光学データを示す。

## 【0124】

## 【表 5】

表 5 白色度増加および光学データ

ID	開始 試料	ヒドロ亜硫酸			物理的条件				マクベスUV-C			
		pH	% OP	方法	% TSS	温度 F	分間	白色度	増加	L*	A*	B*
1	初期							59.1		87.34	-0.16	10.75
25	漂白	7.03	1	袋	8	180	60	61.1	2.0	87.5	-0.4	9.16
26	漂白	3.36	1	袋	8	180	60	61.0	2.0	87.54	-0.57	9.29
10	初期							30.0		66.24	1.03	8.12
27	未漂白	8.06	1	袋	8	180	60	31.3	1.3	67.13	0.51	7.85
28	未漂白	8.06	1	袋	8	180	60	30.2	0.1	66.45	0.68	8.34

## 【0125】

表5に示すように、両方の試料に対する1段階のヒドロ亜硫酸漂白は、白色度増加が2ポイントまでしかなく、色は僅かに薄くなった。この結果を、酸素処理した亜麻の還元漂

白（実施例 14～16）と比較すると、酸素処理した亜麻が 15 から 20 ポイントの白色度増加を示していることが明らかである。論理によって拘束するものではないが、酸素が活性化剤として作用して、その後の還元漂白段階の性能を高めていると考えられる。

【0126】

試料を手動で混合している間（60 分間の保持時間の間、15 分間隔）、目視観測している間に、未漂白試料の白色度が予想外に上昇した。pH の低い試料ではより大きな変化が見られ、初めの灰色に比べて淡褐色となった。しかし、繊維を空気に曝すとすぐに色は暗灰色に戻り、開始試料に対する白色度の改善はほんの僅かとなった。漂白した亜麻試料も同様の逆戻りを示したと思われるが、最初の白色度が高いため、どれほどの逆戻りが実際に見られたか確認するのは困難であった。この逆戻りは、酸素処理した試料では見られなかった。

10

【0127】

これまでの記述について、大きさ、素材、形状、形態、機能、また、操作、組み立て、および使用の方法について変化したものを含むための、本発明の部品に関する最適な寸法の関係は、当業者には容易に理解でき、また明白であると考え、また、添付図に図解され、また明細書に記述されているものと同等の関係にあるものは全て、本発明に包含されるものとする。

【0128】

従って、前述のものは、本発明の原理を説明するだけのものとする。更に、本発明の範囲から外れることなく、本発明の様々な変形を行っても良く、従って、望ましくは、この

20

（1）非木材繊維の白色度を高める方法であって、

前記方法は、

非木材繊維の混合物を作る工程と、

前記混合物を増白剤に曝露して、増白した繊維を製造する工程と、

を含み、

前記増白剤は、酸素ガス、過酢酸、過酸化化合物、またはこれらの組み合わせであり、

ここで、増白した繊維は、マクベス（MacBeth）UV - C 標準による測定で、曝露前の繊維混合物よりも高い白色度を持つ、方法。

30

（2）前記非木材繊維が、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、綿繊維（flax fibers, hemp fibers, jute fibers, ramie fibers, nettle fibers, Spanish broom fibers, kenaf plant fibers, cotton fibers）、またはこれらのいずれかの組合せである、（1）に記載の方法。

（3）前記増白剤が、アルカリ性化合物を更に含む、（1）に記載の方法。

（4）前記過酸化化合物が、過酸化水素、過酸化ナトリウム、または過酸化水素と過酸化ナトリウムの両方である、（1）に記載の方法。

（5）前記アルカリ性化合物が、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、モノエタノールアミン、アンモニア、またはこれらのいずれかの組合せである、（3）

40

に記載の方法。

（6）前記増白剤が、約 9.5 から約 10.5 の範囲の初期 pH を持つ、（3）に記載の方法。

（7）前記増白繊維を、少なくとも第 2 の増白剤に曝露する工程を更に含む、（1）に記載の方法。

（8）前記第 2 の増白剤が、過酸化化合物、アルカリ性化合物、還元剤、またはこれらのいずれかの組合せである、（7）に記載の方法。

（9）前記還元剤が、ヒドロ亜硫酸ナトリウム、ヒドロ亜硫酸カリウム、亜硫酸ナトリウム、亜硫酸カリウム、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、重亜硫酸ナトリウム、重亜硫酸カリウム、メタ亜硫酸ナトリウム、メタ亜硫酸カリウム、水素化ホウ素ナトリウム（sodium

50

hydrosulfite, potassium hydrosulfite, sodium sulfite, potassium sulfite, sodium sulfate, potassium sulfate, sodium bisulfite, potassium bisulfite, sodium metasulfite, potassium metasulfite, sodium borohydride)、またはこれらのいずれかの組合せである、(8)に記載の方法。

(10)前記混合物が、約5分から約60分の間の範囲の時間にわたって前記増白剤に曝露される、(1)に記載の方法。

(11)テトラアセチルエチレンジアミンを前記増白剤または前記混合物に加える工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(12)硫酸マグネシウムを前記増白剤または前記混合物に加える工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(13)前記酸素ガスを溶液中に溶解して、溶解酸素溶液を製造する工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(14)前記非木材繊維が、約5%~約50%の範囲のコンシステンシー(consistency)を有する、(1)に記載の方法。

(15)前記増白剤が、安定化添加剤を更に含む、(1)に記載の方法。

(16)前記安定化添加剤が、キレート剤、pH緩衝化合物、またはこれらのいずれかの組合せである、(15)に記載の方法。

(17)前記増白剤が、界面活性剤、湿潤剤、またはこれらのいずれかの組合せを更に含む、(1)に記載の方法。

(18)前記増白繊維を含む不織布を形成する工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(19)前記不織布が、ウェットワイプ、ドライワイプ、または含浸ワイプである、(18)に記載の方法。

(20)前記不織布が、ティッシュペーパー、化粧紙、パスティッシュペーパー、ベビーワイプ、パーソナルケアワイプ、パーソナル保護ワイプ、化粧品ワイプ、会陰ワイプ、使い捨てタオル、キッチン用ワイプ、自動車用ワイプ、バス用ワイプ、硬質表面用ワイプ、洗浄用ワイプ、消毒用(disinfecting)ワイプ、ガラス用ワイプ、鏡用ワイプ、革用ワイプ、電子機器用ワイプ、レンズ用ワイプ、研磨用ワイプ、医療用クリーニングワイプ、または消毒用ワイプ(a tissue, a facial tissue, a bath tissue, a baby wipe, a personal care wipe, a personal protective wipe, a cosmetic wipe, a perinea wipe, a disposable washcloth, a kitchen wipe, an automotive wipe, a bath wipe, a hard surface wipe, a cleaning wipe, a disinfecting wipe, a glass wipe, a mirror wipe, a leather wipe, an electronics wipe, a lens wipe, a polishing wipe, a medical cleaning wipe, or a disinfecting wipe)である、(19)に記載の方法。

(21)前記増白繊維をカーディング(carding)して不織布を形成する工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(22)前記増白繊維を水流交絡(hydrogentangling)して不織布を形成する工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(23)前記増白繊維をスパンボンド(spunbonding)して不織布を形成する工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(24)前記非木材繊維の混合物は、キヤー(kier)中で前記増白剤に曝露される、(1)に記載の方法。

(25)前記キヤーが内部循環システムを有する、(24)に記載の方法。

(26)前記キヤーが外部循環システムを有する、(24)に記載の方法。

(27)精練(scouring)後にチャンバ内にガスを導入して残留増白剤を置換する工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(28)前記増白繊維を含むティッシュまたは紙を製造する工程を更に含む、(1)に記載の方法。

(29)非木材繊維中の残留シャイブ(shive)の量を減少させる方法であって、前記方法は、非木材繊維の混合物を作る工程と、

10

20

30

40

50

前記混合物を増白剤に暴露して、低シャイブ繊維を製造する工程と。

を含み、

前記増白剤は、酸素ガス、過酢酸、過酸化物化合物、またはこれらの組み合わせであり、

ここで、低シャイブ繊維は、暴露前の繊維混合物よりも視認できるシャイブ含量が少ない、方法。

(30) 前記増白剤が、アルカリ性化合物を更に含む、(29)に記載の方法。

(31) 前記過酸化物化合物が、過酸化水素、過酸化ナトリウム、または過酸化水素と過酸化ナトリウムの両方である、(29)に記載の方法。

(32) 前記アルカリ性化合物が、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、モノエタノールアミン、アンモニア、またはこれらのいずれかの組合せである、(30)に記載の方法。

(33) 前記増白剤が、約9.5から約10.5の範囲の初期pHを持つ、(29)に記載の方法。

(34) 前記増白した繊維を、少なくとも第2の増白剤に曝露する工程を更に含む、(29)に記載の方法。

(35) 前記第2の増白剤が、過酸化物化合物、アルカリ性化合物、還元剤、またはこれらのいずれかの組合せである、(34)に記載の方法。

(36) 前記還元剤が、ヒドロ亜硫酸ナトリウム、ヒドロ亜硫酸カリウム、亜硫酸ナトリウム、亜硫酸カリウム、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、重亜硫酸ナトリウム、重亜硫酸カリウム、メタ亜硫酸ナトリウム、メタ亜硫酸カリウム、水素化ホウ素ナトリウム、またはこれらのいずれかの組合せである、(35)に記載の方法。

(37) 前記混合物が、約5分から約60分の間の範囲の時間にわたって前記増白剤に曝露される、(29)に記載の方法。

(38) テトラアセチルエチレンジアミンを前記増白剤または前記混合物に加える工程を更に含む、(29)に記載の方法。

(39) 硫酸マグネシウムを前記増白剤または前記混合物に加える工程を更に含む、(29)に記載の方法。

(40) 前記酸素ガスを溶液中に溶解して、溶解酸素溶液を製造する工程を更に含む、(29)に記載の方法。

(41) 前記酸素ガスが約1~約10バールの範囲の圧力下で溶解される、(40)に記載の方法。

(42) 前記非木材繊維が、約5%~約50%の範囲のコンシステンシー(consistency)を有する、(29)に記載の方法。

(43) 前記増白剤が、安定化添加剤を更に含む、(29)に記載の方法。

(44) 前記安定化添加剤が、キレート剤、pH緩衝化合物、またはこれらのいずれかの組合せである、(43)に記載の方法。

(45) 前記増白した繊維を含む不織布を形成する工程を更に含む、(29)に記載の方法。

(46) 前記非木材繊維の混合物は、キヤー(kier)中で前記増白剤に曝露される、(29)に記載の方法。

(47) 前記キヤーが内部循環システムを有する、(46)に記載の方法。

(48) 前記キヤーが外部循環システムを有する、(46)に記載の方法。

(49) 精練(scouring)後にチャンパ内にガスを導入して残留増白剤を置換する工程を更に含む、(29)に記載の方法。

(50) 前記増白した繊維を含むティッシュまたは紙を製造する工程を更に含む、(29)に記載の方法。

(51) マクベスUV-C標準によって測定して約65を超える白色度を有する非木材繊維を含む不織布。

(52) 前記繊維が、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レ

10

20

30

40

50

ダマ繊維、ケナフ植物繊維、綿繊維、またはこれらのいずれかの組合せである、(51)に記載の不織布。

(53) 明度が、マクベスUV-C標準による測定で約77~約90の範囲内である、(51)に記載の不織布。

(54) 前記不織布が、ウェットワイプ、ドライワイプ、または含浸ワイプである、(51)に記載の不織布。

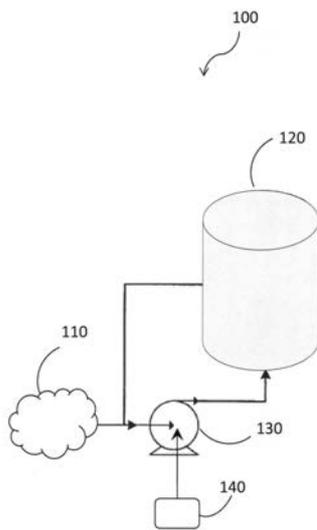
(55) 前記不織布が、ティッシュペーパー、化粧紙、バスタッシュペーパー、ベビーワイプ、パーソナルケアワイプ、パーソナル保護ワイプ、化粧品ワイプ、会陰ワイプ、使い捨てタオル、キッチン用ワイプ、自動車用ワイプ、バス用ワイプ、硬質表面用ワイプ、洗浄用ワイプ、消毒用ワイプ、ガラス用ワイプ、鏡用ワイプ、革用ワイプ、電子機器用ワイプ、レンズ用ワイプ、研磨用ワイプ、医療用クリーニングワイプ、または消毒用ワイプである、(51)に記載の不織布。

(56) マクベスUV-C標準によって測定して約65を超える白色度を有する非木材繊維を含むティッシュまたは紙。

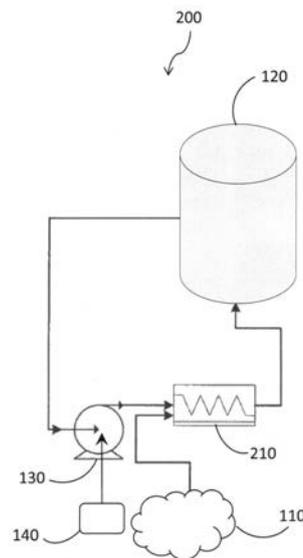
(57) 前記繊維が、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、綿繊維、またはこれらのいずれかの組合せである、(56)に記載のティッシュまたは紙。

10

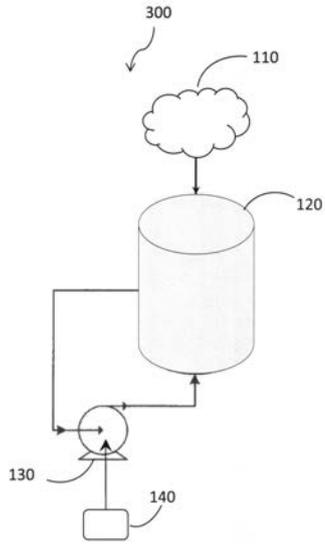
【図1】



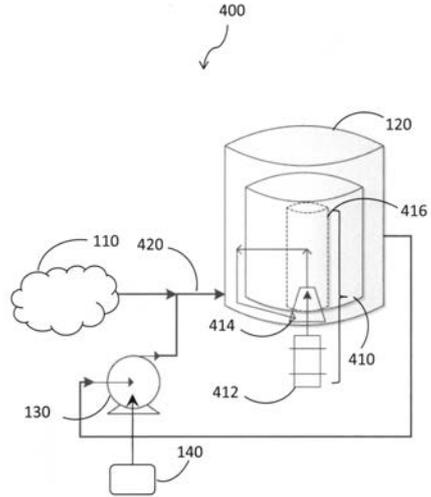
【図2】



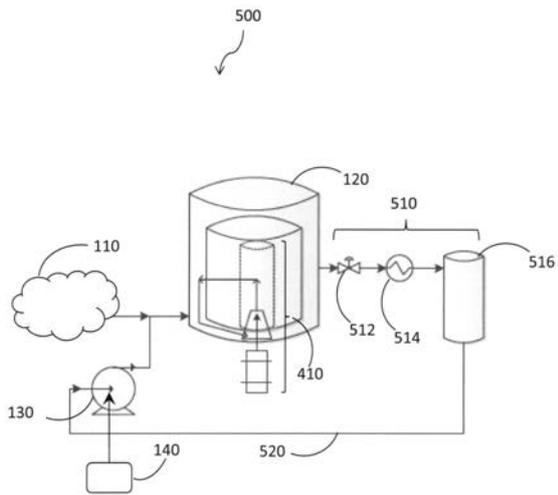
【 図 3 】



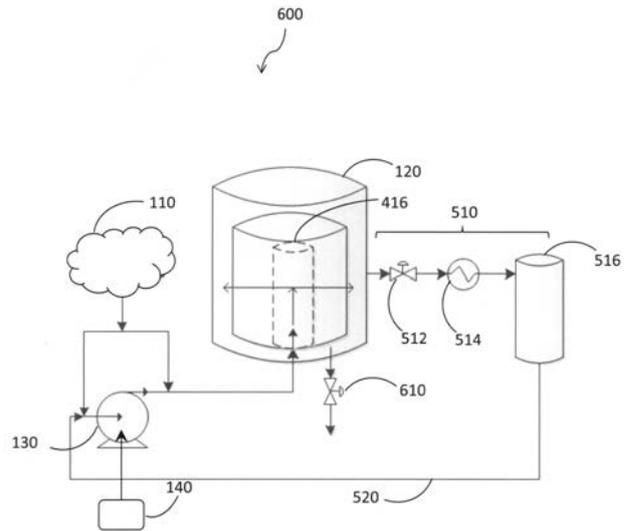
【 図 4 】



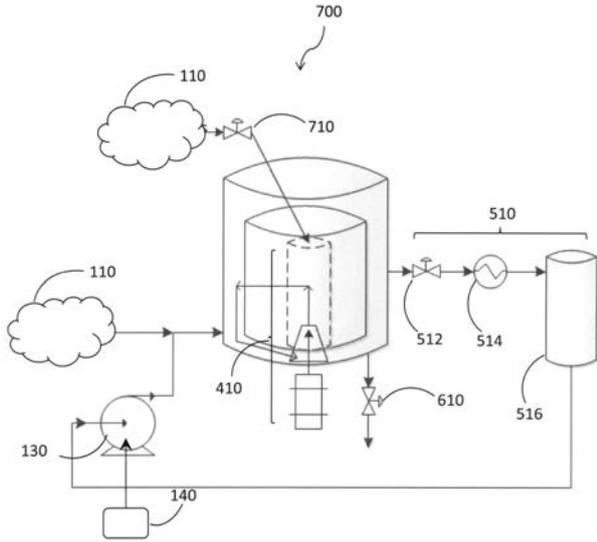
【 図 5 】



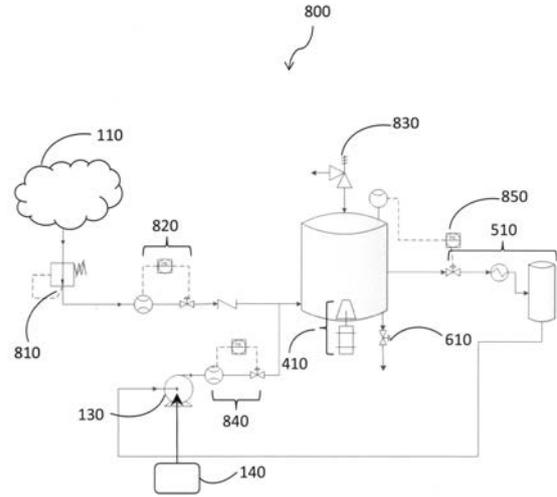
【 図 6 】



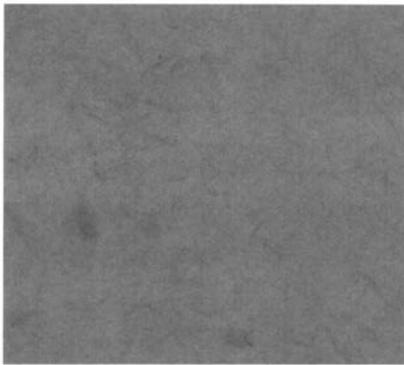
【 図 7 】



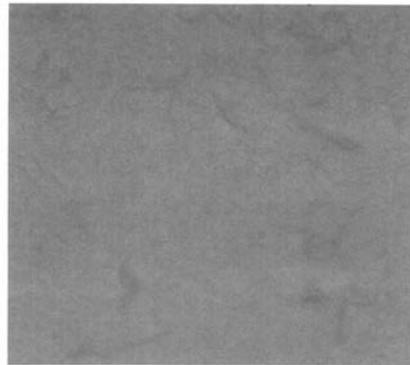
【 図 8 】



【 図 9 】



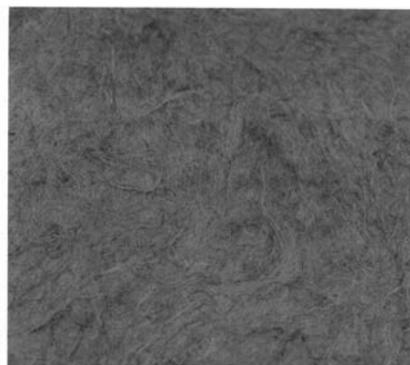
【 図 1 1 】



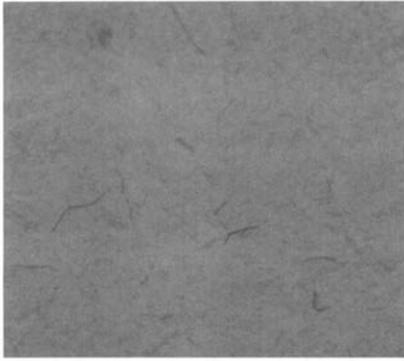
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】令和1年6月10日(2019.6.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

約 5 から約 9.5 ミリメートルの平均長を有し、

マクベス UV - C 基準による測定で、6.5 よりも高い白色度を持つ、増白した靱皮繊維

°。

【請求項 2】

前記増白した靱皮繊維が、実質的にペクチンを含まず、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、またはこれらのいずれかの組合せであることを特徴とする、請求項 1 に記載の増白した靱皮繊維。

【請求項 3】

約 5 から約 9.5 ミリメートルの平均長を有する靱皮繊維の混合物を形成する工程と、

前記混合物を、溶液中に溶解した酸素ガスを含む増白剤に曝露して増白した靱皮繊維を製造する工程と、

を含む方法によって製造される不織布であって、

前記増白した靱皮繊維は、マクベス UV - C 基準による測定で、6.5 よりも高い白色度を持つ、不織布。

【請求項 4】

前記不織布が、ウェットワイパー、ドライワイパー、含浸ワイパー、吸収剤、医療用品

、個人用防護布、自動車用保護カバー、パーソナルケア用品、流体を濾過する製品、家財製品、断熱製品、遮音製品、農業用製品、造園用製品、またはジオテキスタイル用製品であるか、またはそれらに用いられる、請求項 3 に記載の不織布。

【請求項 5】

前記不織布が、ベビーワイブ、化粧品ワイブ、会陰ワイブ、使い捨てタオル、キッチン用ワイブ、バス用ワイブ、硬質表面用ワイブ、ガラス用ワイブ、鏡用ワイブ、革用ワイブ、電子機器用ワイブ、レンズ用ワイブ、研磨用ワイブ、医療用クリーニングワイブ、消毒用ワイブ、工業用ワイブ、飲食物提供サービス用ワイブ、外科用ドレープ、外科用ガウン、創傷治療用品、防護用つなぎ、袖プロテクター、おむつ、生理用品、授乳パッド、エアフィルター、ウォーターフィルター、オイルフィルター、または家具の裏張りであるか、またはそれらに用いられる、請求項 3 に記載の不織布。

【請求項 6】

前記増白した靱皮繊維が、実質的にペクチンを含まず、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、またはこれらのいずれかの組合せであることを特徴とする、請求項 3 に記載の不織布。

【請求項 7】

前記不織布が、メルトブローンウェブ、スパンボンドウェブ、ボンドカードウェブ、エアレイドウェブ、コフォームウェブ、水流交絡ウェブ、ニードルパンチウェブ、ウェットレイドウェブ、またはこれらのいずれかの組合せである、請求項 3 に記載の不織布。

【請求項 8】

前記不織布が、合成繊維、ポリマー繊維、熱可塑性繊維、ステーブル繊維、再生セルロース繊維、綿繊維、ウッドパルプ繊維、またはこれらのいずれかの組合せをさらに含む、請求項 3 に記載の不織布。

【請求項 9】

約 5 から約 9.5 ミリメートルの平均長を有する増白した靱皮繊維を含み、マクベス UV - C 基準による測定で、6.5 よりも高い白色度を持つ、不織布。

【請求項 10】

前記不織布が、ウェットワイパー、ドライワイパー、含浸ワイパー、吸収剤、医療用品、個人用防護布、自動車用保護カバー、パーソナルケア用品、流体を濾過する製品、家財製品、断熱製品、遮音製品、農業用製品、造園用製品、またはジオテキスタイル用製品であるか、またはそれらに用いられる、請求項 9 に記載の不織布。

【請求項 11】

前記不織布が、ベビーワイブ、化粧品ワイブ、会陰ワイブ、使い捨てタオル、キッチン用ワイブ、バス用ワイブ、硬質表面用ワイブ、ガラス用ワイブ、鏡用ワイブ、革用ワイブ、電子機器用ワイブ、レンズ用ワイブ、研磨用ワイブ、医療用クリーニングワイブ、消毒用ワイブ、工業用ワイブ、飲食物提供サービス用ワイブ、外科用ドレープ、外科用ガウン、創傷治療用品、防護用つなぎ、袖プロテクター、おむつ、生理用品、授乳パッド、エアフィルター、ウォーターフィルター、オイルフィルター、または家具の裏張りであるか、またはそれらに用いられる、請求項 9 に記載の不織布。

【請求項 12】

前記増白した靱皮繊維が、実質的にペクチンを含まず、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、またはこれらのいずれかの組合せであることを特徴とする、請求項 9 に記載の不織布。

【請求項 13】

前記不織布が、メルトブローンウェブ、スパンボンドウェブ、ボンドカードウェブ、エアレイドウェブ、コフォームウェブ、水流交絡ウェブ、ニードルパンチウェブ、ウェットレイドウェブ、またはこれらのいずれかの組合せである、請求項 9 に記載の不織布。

【請求項 14】

前記不織布が、合成繊維、ポリマー繊維、熱可塑性繊維、ステーブル繊維、再生セルロース繊維、綿繊維、ウッドパルプ繊維、またはこれらのいずれかの組合せをさらに含む、

請求項 9 に記載の不織布。

【請求項 15】

約 5 から約 95 ミリメートルの平均長を有する増白した靱皮繊維を含み、マクベス UV - C 基準による測定で、65 よりも高い白色度を持つ、繊維製品。

【請求項 16】

前記繊維製品が、ウェットワイパー、ドライワイパー、含浸ワイパー、吸収剤、医療用品、個人用防護布、自動車用保護カバー、パーソナルケア用品、流体を濾過する製品、家財製品、断熱製品、遮音製品、農業用製品、造園用製品、またはジオテキスタイル用製品であるか、またはそれらに用いられる、請求項 15 に記載の繊維製品。

【請求項 17】

前記繊維製品が、ベビーワイプ、化粧品ワイプ、会陰ワイプ、使い捨てタオル、キッチン用ワイプ、バス用ワイプ、硬質表面用ワイプ、ガラス用ワイプ、鏡用ワイプ、革用ワイプ、電子機器用ワイプ、レンズ用ワイプ、研磨用ワイプ、医療用クリーニングワイプ、消毒用ワイプ、工業用ワイプ、飲食物提供サービス用ワイプ、外科用ドレープ、外科用ガウン、創傷治療用品、防護用つなぎ、袖プロテクター、おむつ、生理用品、授乳パッド、エアフィルター、ウォーターフィルター、オイルフィルター、または家具の裏張りであるか、またはそれらに用いられる、請求項 15 に記載の繊維製品。

【請求項 18】

前記増白した靱皮繊維が、実質的にペクチンを含まず、亜麻繊維、麻繊維、ジュート繊維、ラミー繊維、イラクサ繊維、レダマ繊維、ケナフ植物繊維、またはこれらのいずれかの組合せであることを特徴とする、請求項 15 に記載の繊維製品。

【請求項 19】

前記繊維製品が、メルトブローンウェブ、スパンボンドウェブ、ボンドカードウェブ、エアレイドウェブ、コフォームウェブ、水流交絡ウェブ、ニードルパンチウェブ、ウェットレイドウェブ、またはこれらのいずれかの組合せである、請求項 15 に記載の繊維製品。

【請求項 20】

前記繊維製品が、合成繊維、ポリマー繊維、熱可塑性繊維、ステーブル繊維、再生セルロース繊維、綿繊維、ウッドパルプ繊維、またはこれらのいずれかの組合せをさらに含む、請求項 15 に記載の繊維製品。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4L055 AA05 AA07 AA08 AA09 AF09 AF13 AF46 BB11 BB17 BB20  
EA11 EA16 FA05 FA07 FA12 GA21 GA25 GA26 GA28 GA29  
GA31 GA39