

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6469099号
(P6469099)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int.Cl.

F 1

D 2 1 H 17/70	(2006.01)	D 2 1 H 17/70
D 2 1 H 17/67	(2006.01)	D 2 1 H 17/67
D 2 1 H 21/10	(2006.01)	D 2 1 H 21/10

請求項の数 19 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-521440 (P2016-521440)
(86) (22) 出願日	平成26年6月9日(2014.6.9)
(65) 公表番号	特表2016-524662 (P2016-524662A)
(43) 公表日	平成28年8月18日(2016.8.18)
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/041573
(87) 國際公開番号	W02014/204702
(87) 國際公開日	平成26年12月24日(2014.12.24)
審査請求日	平成29年6月8日(2017.6.8)
(31) 優先権主張番号	13/919, 167
(32) 優先日	平成25年6月17日(2013.6.17)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	507248837 ナルコ カンパニー
	アメリカ合衆国 イリノイ州 60563 -1198, ネイバーヴィル, ウエストデ ィールロード 1601
(74) 代理人	110001210 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(72) 発明者	ジャオ ユイリン 中華人民共和国 シャンハイ プードン ディストリクト ジャ ユアン イー タ イ ナンマトウ ロード 1127 アパ ートメント 5-601

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】製紙において脱水効率を改善し、シートウェットウェブ強度を増加させ、シート湿潤強度を増加させ、フィラー歩留を増強させる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィラーを含む製紙方法であって、

フィラー粒子のブレンド、少なくとも1つの濾水添加物またはウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤、およびセルロース纖維ストックを提供する工程、

前記フィラー粒子を、セルロース纖維ストックなしで、物質組成物で処理する工程、

前記フィラー粒子を前記セルロース纖維ストックと組み合わせる工程、

前記組み合わせを、湿潤強度助剤、ウェットウェブ強度添加物、濾水添加物およびそれらの組合せからなる群より選択される要素で処理する工程、ならびに

前記組み合わせから紙マットを形成する工程

を含み、

前記フィラー粒子の少なくとも10%は沈降炭酸カルシウムであり、前記フィラー粒子の少なくとも10%は重質炭酸カルシウムであり、セルロース纖維ストックは、複数のセルロース纖維および水を含み、前記物質組成物は前記紙マット中の前記湿潤強度助剤またはウェットウェブ強度添加物または濾水添加物の性能を増強させ、

前記物質組成物の少なくともいくらかは、回転混合装置を用いて前記フィラーに添加され、前記装置は、ドライブにより回転され、前記フィラー粒子のスラリーを含む容器内に配置され、回転平面と関連づけられている分配ヘッドを有し、前記分配ヘッドは、回転軸を取り囲むその周囲に沿って、前記組成物が前記スラリーに注入される分配出口および混合ブレードを有し、

10

20

前記出口が開口として形成され、前記混合ブレードが、前記回転平面に直角に延在し、スラリーパイプの内径の少なくとも半分に等しい長さを有するストリップとして形成されることを特徴とし、

ならびに、前記組成物を前記フィラースラリーに混合させるために、前記組成物は前記分配ヘッドに送達される、方法。

【請求項 2】

前記紙マットは前記組み合わせからいくらかの水を除去することにより形成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記炭酸カルシウムの少なくともいくらかは、非分散炭酸カルシウム、分散スラリー炭酸カルシウム、チョーク、およびそれらの任意の組み合わせからなるリストより選択される 1 つの形態である、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 4】

前記炭酸カルシウムの少なくとも一部分は分散スラリー炭酸カルシウム形態であり、前記分散スラリー炭酸カルシウムは、ポリアクリル酸ポリマ分散剤、ポリリン酸ナトリウム分散剤、カオリン粘土スラリー、およびそれらの任意の組み合わせから選択される少なくとも 1 つのアイテムをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記フィラー粒子のブレンドは 50 % の重質炭酸カルシウムおよび 50 % の沈降炭酸カルシウムである、請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 6】

前記物質組成物は凝固剤である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記物質組成物は、無機凝固剤、有機凝固剤、縮合重合凝固剤、およびそれらの任意の組み合わせからなるリストより選択される凝固剤である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記物質組成物は 200 から 1,000,000 の間の分子量範囲を有する凝固剤である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記物質組成物は、ミヨウバン、アルミニ酸ナトリウム、ポリ塩化アルミニウム、クロロヒドロキシアルミニウム、アルミニウムヒドロキシドクロリド、ポリアルミニウムヒドロキシクロリド、硫酸化ポリ塩化アルミニウム、ポリアルミニウムシリカスルフェート、硫酸第二鉄、塩化第二鉄、エピクロロヒドリン - ジメチルアミン (E P I - D M A) 、 E P I - D M A アンモニア架橋ポリマ、二塩化工チレンおよびアンモニアのポリマ、二塩化エチレンのポリマ、ジメチルアミンのポリマ、多官能性ジエチレントリアミンの縮合ポリマ、多官能性テトラエチレンペニタミンの縮合ポリマ、多官能性ヘキサメチレンジアミンの縮合ポリマ、多官能性二塩化工チレンの縮合ポリマ、メラミンポリマ、ホルムアルデヒド樹脂ポリマ、カチオン荷電ビニル付加ポリマ、およびそれらの任意の組み合わせからなるリストより選択される凝固剤である、請求項 1 に記載の方法。 30

【請求項 10】

前記物質組成物は A c A m / D A D M A C コポリマである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記濾水添加物またはウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤は、グリオキシリ化アクリルアミド / D A D M A C コポリマ、ポリビニルアミン、ポリビニルアミド、ポリジアリルアミン、およびそれらの任意の組み合わせのリストから選択されるものである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記濾水添加物またはウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤の前記紙マットの固体部分に対する比は 1 トンの紙マットあたり 0.3 から 5 kg の強度添加物である、請求項 1 に記載の方法。 50

【請求項 13】

前記 G C C 粒子の少なくともいくらかは前記物質組成物で処理される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記 P C C 粒子のいずれも前記物質組成物で処理されない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記紙マットは固体部分を有し、前記紙マット中の前記フィラー粒子は、前記紙マットの前記固体部分の組み合わせた質量の 50 % 超を占める、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記濾水添加物またはウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤および前記物質組成物は同じ電荷を有する、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 17】

前記フィラー粒子のブレンドは、有機顔料、無機顔料、粘土、タルク、二酸化チタン、アルミナ三水和物、硫酸バリウム、水酸化マグネシウム、およびそれらの任意の組み合わせからなるリストより選択される 1 つのアイテムをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

フィラーの使用を含む製紙方法であって、

フィラー粒子のブレンド、少なくとも 1 つの乾燥強度助剤、およびセルロース纖維ストックを提供する工程、

前記フィラー粒子を、セルロース纖維ストックなしで、物質組成物で処理する工程、 20

前記フィラー粒子を前記セルロース纖維ストックと組み合わせる工程、

前記組み合わせを少なくとも 1 つの乾燥強度助剤で処理する工程、ならびに

前記組み合わせから紙マットを形成する工程

を含み、

前記フィラー粒子の少なくとも 10 % は分散スラリー炭酸カルシウム形態であり、

前記セルロース纖維ストックは複数のセルロース纖維および水を含み、ならびに

前記物質組成物は、前記紙マット中の前記乾燥強度助剤の性能を増強させ、

前記物質組成物の少なくともいくらかは、回転混合装置を用いて前記フィラーに添加され、前記装置は、ドライブにより回転され、前記フィラー粒子のスラリーを含む容器内に配置され、回転平面と関連づけられている分配ヘッドを有し、前記分配ヘッドは、回転軸を取り囲むその周囲に沿って、前記組成物がスラリーに注入される分配出口および混合ブレードを有し、 30

前記出口が開口として形成され、前記混合ブレードが前記回転平面に直角に延在し、スラリーパイプの内径の少なくとも半分に等しい長さを有するストリップとして形成されることを特徴とし、

ならびに、前記組成物を前記フィラースラリーに混合させるために、前記組成物は前記分配ヘッドに送達される、方法。

【請求項 19】

濾水添加物またはウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤とフィラー粒子と混合されたセルロース纖維との間の相互作用を増加させる方法であって、 40

フィラー粒子を、セルロース纖維ストックなしで、物質組成物で前処理する工程、

前処理したフィラー粒子をセルロース纖維と組み合わせる工程、ならびに

前記組み合わせを少なくとも 1 つの濾水添加物またはウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤で処理する工程

を含み、

前記フィラー粒子は、沈降炭酸カルシウム、重質炭酸カルシウム、およびそれらの任意の組み合わせからなるリストより選択され、ならびに

前記物質組成物は、前記濾水添加物または前記ウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤の前記フィラー粒子への付着を抑制し、

前記物質組成物の少なくともいくらかは、回転混合装置を用いて前記フィラーに添加さ 50

れ、前記装置は、ドライブにより回転され、前記フィラー粒子のスラリーを含む容器内に配置され、回転平面と関連づけられている分配ヘッドを有し、前記分配ヘッドは、回転軸を取り囲むその周囲に沿って、前記組成物が前記スラリーに注入される分配出口および混合ブレードを有し、

前記出口が開口として形成され、前記混合ブレードが前記回転平面に直角に延在し、スラリーパイプの内径の少なくとも半分に等しい長さを有するストリップとして形成されることを特徴とし、

ならびに、前記組成物を前記フィラースラリーに混合させるために、前記組成物は分配ヘッドに送達される、方法。

【発明の詳細な説明】

10

【背景技術】

【0001】

この発明は製紙プロセスにおいて、脱水効率を改善し、シートウェットウェブ強度を増加させ、シート湿潤強度を増加させ、フィラー歩留を増強させる方法に関する。典型的には、製紙プロセスでは、化学薬品がウェットエンドでスラリーの脱水を補助するために添加され、歩留が増加され、湿潤または乾燥シート強度が改善される。製紙プロセスのウェットエンドは、製紙プロセスにおける、纖維が水中にスラリー形態で分散している段階を示す。纖維 - 水スラリーはその後、濾水および脱水プロセスを通過し、ウェットウェブが形成される。このウェット形成プロセス後の固形分は約50%である。ウェットウェブはさらに乾燥され、紙マットの乾燥シートを形成する。紙マットは水および固形物を含み、通常、4から8%が水である。紙マットの固形物部分は纖維（典型的にはセルロース系纖維）を含み、フィラーも含むことができる。

20

【0002】

フィラーは、紙マットに製紙プロセス中に添加され、得られた紙の不透明さおよび光反射特性を増強させる鉱物粒子である。フィラーのいくつかの例は、米国特許第7,211,608号に記載されている。フィラーは、不透明さまたはブライトネスを増加させ、多孔度を低減させ、または紙もしくは板紙シートのコストを低減させるために使用される無機および有機粒子または顔料を含む。フィラーのいくつかの例としては、下記の1つ以上が挙げられる：カオリン粘土、タルク、二酸化チタン、アルミナ三水和物、硫酸バリウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウムなどの顔料、など。

30

【0003】

炭酸カルシウムフィラーは2つの形態、GCC（重質炭酸カルシウム）およびPCC（沈降炭酸カルシウム）で提供される。GCCは天然起源の炭酸カルシウム岩であり、PCCは合成的に生成された炭酸カルシウムである。より大きな比表面積を有するので、PCCはより大きな光散乱能力を有し、より良好な光学特性を得られた紙に提供する。しかしながら、同じ理由のために、PCC内填紙マットは、GCC内填紙よりも、乾燥強度、湿潤強度およびウェットウェブ強度が弱い紙を生成する。

【0004】

フィラーは、一般に纖維よりもずっと小さく、そのため、フィラーは纖維よりもずっと大きな比表面積を有する。シート内のフィラー量を増加させるために見出される課題の1つは、高いフィラー量は、ウェットエンド化学薬品、例えば脱水助剤、ウェットウェブ強度助剤および湿潤強度助剤の効率を減少させてしまうことである。この発明は、新規フィラー前処理を提供するものであり、そのため、ウェットエンド化学薬品のフィラー表面上への吸着が低減され、よって、ウェットエンド化学薬品、例えば脱水助剤、ウェットウェブ強度助剤および湿潤強度助剤の効率が増加した。

40

【0005】

紙ウェットウェブ強度は、製紙業者にとって非常に重要であり、というのも、紙ウェットウェブ強度が増加すると、機械稼働性が増加し、シート破れおよび機械ダウンタイムが低減されるからである。紙ウェットウェブ強度は、紙マットの織り合わされた纖維間で形成される結合の数および強度の関数である。より大きな表面積を有するフィラー粒子は、

50

それらの纖維に係合し、それらの結合の数および強度を妨害する可能性が高い。そのより大きな表面積のために、PCCフィラーは、それらの結合を、GCCよりも大きく妨害する。

【0006】

紙脱水効率もまた、製紙業者にとって非常に重要であり、というのも、ウェットウェブにおける脱水効率の減少により、乾燥操作のための蒸気需要が増加し、機械速度および生産効率が低減されるであろうからである。脱水助剤は、エネルギー消費を低減させ、機械速度および生産効率を増加させる目的で、脱水効率を改善するために広く使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0007】

【特許文献1】米国特許第7,211,608号明細書

【特許文献2】米国特許第7,125,469号明細書

【特許文献3】米国特許第7,615,135号明細書

【特許文献4】米国特許第7,641,776号明細書

【特許文献5】米国特許第5,221,435号明細書

【特許文献6】米国特許第6,592,718号明細書

【特許文献7】米国特許第4,605,702号明細書

【特許文献8】米国特許出願公開第2005/0161181号明細書

【特許文献9】米国特許第5,993,670号明細書

20

【特許文献10】独国特許出願公開第4029824号明細書

【特許文献11】独国特許出願公開第3901292号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

以上で確認される長年の、未解決の要求を満たすために、発明の少なくとも1つの実施形態は、フィラーを含む製紙方法に関し、方法は、

フィラー粒子のブレンド、少なくとも1つの濾水添加物またはウェットウェブ強度添加物または湿潤強度助剤、およびセルロース纖維ストックを提供する工程、

フィラー粒子を、セルロース纖維ストックなしで、物質組成物で処理する工程、

30

フィラー粒子をセルロース纖維ストックと組み合わせる工程、

組み合わせを少なくとも1つの湿潤強度助剤またはウェットウェブ強度添加物または濾水添加物で処理する工程、ならびに

組み合わせから紙マットを形成する工程

を含み、

ここで、フィラー粒子の少なくとも10%は沈降炭酸カルシウムであり、フィラー粒子の少なくとも10%は重質炭酸カルシウムであり、セルロース纖維ストックは、複数のセルロース纖維および水を含み、物質組成物は紙マット中の湿潤強度助剤またはウェットウェブ強度添加物または濾水添加物の性能を増強させ、

ここで、物質組成物の少なくともいくらかは、回転混合装置を用いてフィラーに添加され、装置は、ドライブにより回転され、フィラー粒子のスラリーを含む容器内に配置され、回転平面(rotational plane)と関連づけられている分配ヘッドを有し、分配ヘッドは、回転軸を取り囲むその周囲に沿って、組成物がスラリーに注入される分配出口および混合ブレードを有し、

40

出口が開口として形成され、混合ブレードが回転平面に直角に延在し、スラリーパイプの内径の少なくとも半分に等しい長さを有するストリップとして形成されることを特徴とし、

ならびに、組成物をフィラースラリーに混合させるために、組成物は分配ヘッドに送達される。

【0009】

50

追加の特徴および利点は本明細書で記載され、下記詳細な説明から明らかになるであろう。

【0010】

発明の詳細な説明は、図面に具体的に言及して、以下で記載される：

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明をフィラー粒子のスラリーに供給するために使用される装置の横断面図である。

【図2】本発明をフィラー粒子のスラリーに供給するために使用される装置の横断面図の分解図である。 10

【発明を実施するための形態】

【0012】

この開示のために、図面における同様の参照番号は、別記されない限り、同様の特徴を示す。図面は、発明の原理の例示にすぎず、発明を、図示される特定の実施形態に制限することは意図されない。

【0013】

発明の少なくとも1つの実施形態では、フィラーを含む紙の製造方法が提供される。発明の少なくとも1つの実施形態では、製紙方法は、PCCおよびGCCのフィラーブレンドを作製する工程であって、PCCは、フィラーの少なくとも10質量%を占め、GCCは、フィラー質量の少なくとも10%を占める工程、フィラー粒子の少なくともいくらかをウェットウエブ強度添加物または濾水助剤または湿潤強度助剤とフィラー粒子との間の付着を減少させるコーティングにより前処理する工程、並びにフィラーブレンドおよびウェットウエブ強度添加物または濾水助剤または湿潤強度助剤の両方を紙マットに添加する工程を含む。 20

【0014】

ウェットウエブ強度添加物または濾水助剤または湿潤強度助剤を紙マットに添加すると、得られた紙のウェットウエブ強度が増加し、または濾水が増強され、または機械速度および稼働性が改善され、またはシート湿潤強度が増強されることが、しばらくの間知られていた。湿潤強度助剤、ウェットウエブ強度添加物および濾水助剤のいくつかの例が米国特許第7,125,469号、第7,615,135号および第7,641,776号に記載されている。 30

【0015】

不運なことに、紙マット中の大量のフィラーによる脆弱性を補うために大量の湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤を添加することは実用的ではない。1つの理由は、それらの添加物が高価であり、大量の添加物を使用すると、商業的に生き残れない生産コストとなってしまうからである。加えて、過度の添加物の添加は、製紙プロセスに悪影響を与え、様々な形態の製紙用機器の操作性を阻害する。さらにセルロース纖維は、限られた量の湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤しか吸着することができない。これにより、使用することができる添加物の量に制限が課せられる。これがそのようになる1つの理由は、湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤はアニオン性纖維／フィラーの電荷を中和する傾向があり、これらの電荷が中和されるとそれらの添加物のさらなる吸着が阻害されるからである。 40

【0016】

フィラーを紙マットに添加すると、湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤の有効性もまた低減される。それらの添加物は、フィラー粒子をコートする傾向を有する。存在するフィラー粒子が多いほど、より多くの添加物がフィラー粒子をコートし、そのため、セルロース纖維を互いに結合させるのに使用可能な湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水剤が少なくなる。添加することができる湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水剤の最大量が存在するので、より多くのフィラーが常に、より有効でない強度添加物を意味した。PCCのより高い表面積がGCC 50

よりもより多くの添加物でコートされるので、この効果は G C C よりも P C C でより深刻になる。

【 0 0 1 7 】

発明の少なくとも 1 つの実施形態では、フィラー粒子の少なくともいくらかは、湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤のフィラー粒子への付着を少なくとも部分的に防止するために、物質組成物で前処理される。前処理は 1 つ以上のフィラー粒子のいくらかまたは全てを物質組成物で完全にコートすることを企図する。別の場合、前処理は、物質組成物を、1 つ以上のフィラー粒子の一部のみに適用すること、またはいくらかのフィラー粒子を完全にコートすること、および物質組成物を、いくらかの他の粒子の一部のみに適用することを企図する。少なくとも 1 つの実施形態では、前処理は、米国特許第 5,221,435 号に記載される物質組成物の少なくともいくつか、特にその中で記載されるカチオン電荷バイアス種を用いて実施される。少なくとも 1 つの実施形態では、前処理は米国特許第 6,592,718 号で記載されるジアリル - N,N- 二置換アンモニウムハライド - アクリルアミドコポリマを用いて実施される。10

【 0 0 1 8 】

フィラー粒子を前処理することは当技術分野で知られているが、先行技術のフィラー粒子を前処理する方法は、湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤のフィラー粒子への付着に対する影響に向けられていない。実際、多くの先行技術の前処理は、強度添加物のフィラー粒子への付着を増加させる。例えば、米国特許第 7,211,608 号はフィラー粒子を疎水性ポリマで前処理する方法を記載する。しかしながら、この前処理は強度添加物とフィラー粒子との間の付着には役にたたず、強度添加物により吸収される過剰の水を平衡させるために水をはじくにすぎない。対照的に、本発明は、湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤とフィラー粒子との間の相互作用を減少させ、紙強度、シート脱水および機械稼働性の予想外に大きな増加が得られる。20

【 0 0 1 9 】

所定の紙の湿潤引張強さをその所定の紙を生成させるのに使用される紙マットの総固形分に対するフィラーのパーセンテージと対比して比較すると、その結果から、シートは、湿潤強度助剤 63700 (一時的湿潤強度助剤) の添加なしでは、非常に弱い湿潤強度を有していたことが明らかに示される。ベロックス (Velox) は、シート湿潤強度を著しく増加させることができた。フィラー前処理だけでは、シート湿潤強度を増加させなかつた。しかしながら、フィラー前処理はさらに、ベロックス性能を増強させ、より高いシート湿潤強度が得られた。30

【 0 0 2 0 】

所定の紙のウェットウエブ引張強さを、その所定の紙を生成させるのに使用される紙マットの総固形分に対するフィラーのパーセンテージと対比して比較すると、フィラー含量の増加と紙ウェットウエブ強度の減少との間の関係は線形関係である。ナルコ (Nalco) 脱水助剤 (ウェットウエブ強度助剤) 63700 の添加なしでは、紙シートは非常に不十分なウェットウエブ強度を有していた。シートウェットウエブ強度は、ナルコ脱水助剤 63700 を使用することにより著しく改善することができた。フィラー前処理だけでは、紙ウェットウエブ強度にほとんど影響を及ぼさなかった。しかしながら、フィラー前処理は、ナルコ脱水助剤 63700 の性能をさらに強化することができ、追加の 20% 湿潤強度改善がより低い灰分でのフィラー前処理により達成された。より高い灰分に関しては、63700 の性能は 20% よりさらに高く強化された。これは、フィラー粒子に捕捉された強度添加物の低減された有効性がフィラー前処理により解放されたからである。40

【 0 0 2 1 】

この発明に包含されるフィラーの少なくともいくらかはよく知られ、市販されている。それらとしては、不透明またはブライトネスを増加させ、多孔度を減少させ、または紙または板紙シートのコストを低減させるために使用される任意の無機もしくは有機粒子または顔料が挙げられる。最も一般的なフィラーは炭酸カルシウムおよび粘土である。しかしながら、タルク、二酸化チタン、アルミナ三水和物、硫酸バリウム、および水酸化マグネ50

シウムもまた、好適なフィラーである。炭酸カルシウムとしては、乾燥または分散スラリー形態の重質炭酸カルシウム（G C C）、チョーク、任意の形態の沈降炭酸カルシウム（P C C）、および分散スラリー形態の沈降炭酸カルシウムが挙げられる。G C CまたはP C Cの分散スラリー形態は、典型的にはポリアクリル酸ポリマ分散剤またはポリリン酸ナトリウム分散剤を使用して生成される。これらの分散剤の各々は、著しいアニオン電荷を炭酸カルシウム粒子に付与する。カオリン粘土スラリーもまた、ポリアクリル酸ポリマまたはポリリン酸ナトリウムを使用して分散される。

【 0 0 2 2 】

少なくとも 1 つの実施形態では、処理用物質組成物は、米国特許第 6 , 5 9 2 , 7 1 8 号に記載される物質組成物の任意の 1 つまたはその組み合わせである。特に、その中で詳細に記載される A c A m / D A D M A C コポリマ組成物のいずれも、処理用物質組成物として好適である。A c A m / D A D M A C コポリマ組成物の一例は、イリノイ州ネイパービルのナルコカンパニー（Nalco Company）製の製品 # ナルコ - 4 6 9 0 （以降、4 6 9 0 と称する）である。

【 0 0 2 3 】

処理用物質組成物は凝固剤とすることができます。この発明に含まれる凝固剤はよく知られており、市販されている。それらは無機か有機であってもよい。代表的な無機凝固剤としては、ミョウバン、アルミニン酸ナトリウム、ポリ塩化アルミニウムまたはP A C（クロロヒドロキシアルミニウム（aluminum chlorohydroxide）、アルミニウムヒドロキシクロリド（aluminum hydroxide chloride）、およびポリアルミニウムヒドロキシクロリド（polyaluminum hydroxychloride）としても知られている）、硫酸化ポリ塩化アルミニウム、ポリアルミニウムシリカスルフェート（polyaluminum silica sulfate）、硫酸第二鉄、塩化第二鉄、など、およびそれらのブレンドが挙げられる。

【 0 0 2 4 】

処理用物質組成物として好適ないくつかの有機凝固剤が、縮合重合により形成される。この型のポリマの例としては、エピクロロヒドリン - ジメチルアミン（E P I - D M A）、およびE P I - D M A アンモニア架橋ポリマが挙げられる。

【 0 0 2 5 】

処理用物質組成物として好適な追加の凝固剤としては、二塩化工チレンおよびアンモニア、または二塩化工チレンおよびジメチルアミンの、アンモニアの添加ありまたはなしのポリマ、多官能性アミン、例えばジエチレントリアミン、テトラエチレンペニタミン、ヘキサメチレンジアミンなどの、二塩化工チレンとの縮合ポリマおよび縮合反応により生成されるポリマ、例えばメラミンホルムアルデヒド樹脂が挙げられる。

【 0 0 2 6 】

処理用物質組成物として好適な追加の凝固剤としては、カチオン荷電（cationically charged）ビニル付加ポリマ、例えば、（メタ）アクリルアミド、ジアリル - N , N - 二置換アンモニウムハライド、ジメチルアミノエチルメタクリレートおよびその四級アンモニウム塩、アクリル酸ジメチルアミノエチルおよびその四級アンモニウム塩、メタクリルアミドプロピルトリメチルアンモニウムクロリド、ジアリルメチル（ - プロピオニアミド）アンモニウムクロリド、メチル硫酸（ - メタクリロイルオキシエチル）トリメチルアンモニウム、四級化ポリビニルラクタム、ビニルアミン、およびアクリルアミドまたはメタクリルアミド（マンニッヒまたは第四級マンニッヒ誘導体を生成するように反応させられている）のポリマ、コポリマ、およびターポリマが挙げられる。好ましい四級アンモニウム塩は塩化メチル、硫酸ジメチル、または塩化ベンジルを用いて生成させてもよい。ターポリマは、ポリマ上の全体の電荷がカチオン性となる限り、アニオン性モノマー、例えばアクリル酸または 2 - アクリルアミド 2 - メチルプロパンスルホン酸を含んでもよい。これらのポリマ、ビニル付加および縮合の両方の分子量は、数百という低いものから数百万という高いものまでの範囲である。好ましくは、分子量範囲は約 2 0 , 0 0 0 から約 1 , 0 0 0 , 0 0 0 である。少なくとも 1 つの実施形態では、前処理は、フィラー粒子を前処理するための好適な物質組成物として記載される物質組成物のいずれかの 1 つ、いくつか

10

20

30

40

50

、または全ての組み合わせにより前もって作製される。

【0027】

少なくとも1つの実施形態では、湿潤強度助剤またはウェットウエブ強度添加物または濾水助剤はフィラー粒子を処理するために好適な物質組成物と同じ電荷を有する。その2つが同じ電荷を有する場合、フィラー添加物は、湿潤強度助剤、ウェットウエブ強度添加物または濾水助剤をその表面上に吸着させる可能性が低くなる。発明に包含される湿潤強度助剤、ウェットウエブ強度添加物または濾水助剤は、米国特許第4,605,702号および米国特許出願公開第2005/0161181号に記載されている物質組成物のいずれか1つ、特に、その中で記載される様々なグリオキシル化アクリルアミド/DADMACコポリマ組成物を含む。グリオキシル化アクリルアミド/DADMACコポリマ組成物の一例は、製品#ナルコ63700(イリノイ州ネイパービルのナルコカンパニーにより製造)である。別の例は、アリルアミン/アクリルアミドコポリマおよびポリビニルアミンを含むアミン含有ポリマであり、もう一つの例はポリアミド-ポリアミン-エピクロロヒドリン(PAE)である。10

【0028】

少なくとも1つの実施形態では、使用されるフィラーはPCC、GCC、および/またはカオリン粘土である。少なくとも1つの実施形態では、使用されるフィラーは、ポリアクリル酸ポリマ分散剤を用いたPCC、GCC、および/またはカオリン粘土またはそれらのブレンドである。固体紙マットに対する湿潤強度添加物またはウェットウエブ強度助剤または濾水添加物の比率は、1トンの紙マットあたり3kgの添加物とすることができる。20

【0029】

少なくとも1つの実施形態では、フィラー粒子の少なくともいくらかは、回転混合装置を使用して前処理される。回転混合装置は、処理用化学薬品をフィラー粒子に分散させる時に回転するように構築され、配置された分配ヘッドを備える。少なくとも1つの実施形態では、回転混合装置は、米国特許第5,993,670号に記載される装置である。装置は凝集剤液(複数可)をプロセスストリームに混合させることができ、この場合、分配ヘッドはドライブにより回転され、パイプ/導管内(これを通して、フィラー粒子のスラリーが流れる)に配置され、回転平面と関連づけられており、また、分配ヘッドは、回転軸を取り囲むその周囲に沿って、分配される凝集剤出口および混合ブレードを有し、凝集剤液送達導管と接続されている。30

【0030】

少なくとも1つの実施形態では、発明はまた、凝集剤液を混合する装置の使用に関し、凝集剤液は活性剤および水の混合物により形成され、そのn部が100部のフィラースラリーに添加され、凝集剤液は、必要な量の活性剤を含む100部のスラリーに添加される。

【0031】

混合するための装置が、フィラースラリー流の方向における、送達ポンプまたは遠心分離機の下流に配置され、この装置が凝集剤液およびフィラーを互いに混合した際に、良好な結果が得られる事例がある。しかしながら、これが当てはまらない顕著な数の事例があり、この場合、混合装置は凝集剤液とフィラーの十分な混合を実行することができない。上記の型の公知の装置(DE-05 40 29 824)では、凝集剤出口が穴またはノズルとして形成され、各混合ブレードはジャーナル様突出部として形成され、回転平面と直角の方向の混合ブレードおよび出口の寸法はフィラースラリストリームの幅と比べて、非常に小さい。場合によっては、この装置を用いて得られる凝集剤液のスラリーへの混合は不十分であり、すなわち、添加された凝集剤液は、装置の後方のスラリストリーム中に十分均一に分配されず、スラリー中に十分な凝集に必要な量で含まれない。そのため、本発明の目的は、凝集剤液のスラリーへの良好な混合が達成される上記型の装置である。本発明による装置は、この目的を達成し、凝集剤出口がスロットとして形成され、混合ブレードがストリップとして形成され、混合ブレードは回転平面に直角に延在し、4050

スラリーストリームの幅の少なくとも半分に等しい長さを有することを特徴とする。

【0032】

少なくとも1つの実施形態では、前処理プロセスで添加される化学薬品の1つのみ、いくらか、または全てが回転装置を用いて添加される。

【0033】

少なくとも1つの実施形態では、装置の分配ヘッドの構造により、スラリー中での凝集剤液の改善された混合および分配が達成される。凝集剤液は全てのスロットから、幅広いストリップの形態で出て行き、その幅広いストリップの中に、以下の混合ブレードが回転方向とは反対の方向に挿入され、凝集剤液をその縁に沿って霧状のストリップとして引き出し、スラリーに通す。凝集剤液はスロットを通して、中断される急流としてスラリー中に送達され、スロットおよびストリップは、次々に回転方向に配置される。スロットおよびブレードの長さの寸法は、ストリームまたは分配ヘッドの直径にしたがって決まる。

10

【0034】

少なくとも1つの実施形態では、凝集剤スロットおよびストリップ形状ブレードは、スラリーストリームの方向、およびスラリーストリームに実質的に垂直な方向の両方に延在することができる。混合ヘッドの回転軸がスラリーストリームに対してある角度をなして延在する、発明の別の実施形態が可能である。しかしながら、原則として、混合ヘッドの回転平面は、実質的に、スラリーストリームの方向に延在する。

【0035】

例えば、1列に配置された2つ以上のスロットセクションの各スロットが形成される。しかしながら、各スロットがその全長に沿って連続している場合が特に有効で有利である。これにより、目詰りおよび凝集剤液の望ましくない高い出口速度が防止される。

20

【0036】

各ストリップ形状混合ブレードは、例えば、その長さに沿って櫛様形状で半径方向の切り込みを有して分割される。しかしながら、各ストリップ形状混合ブレードがその長さにわたり連続している場合が特に有効で有利である。これにより、ストリップ形状混合ブレードの剛性が改善され、混合作用が改善される。

【0037】

各出口スロットの断面は、出てくる凝集剤液の量を制御するためにその長さに沿って変化させることができる。各出口スロットの断面が、その長さに沿って見た時に、中央に向かって増加される場合が特に有効で有利である。出口スロットのこの形状は、スロットがストリーム方向に対して直角に延在する場合に使用され、というのも、スラリーパイプの中央では、側面よりも多くのスラリーが存在するからである。均一なスロット幅を有すると、凝集剤のスラリー中の均一な送達が達成される。

30

【0038】

少なくとも1つの実施形態では、凝集剤液のための出口を形成するスロットは、例えば、7 - 9 mmの幅を有する。単位時間に送達される凝集剤液の量が大きいほど、スロットが幅広くなり、単位時間に送達される凝集剤液の量が小さいほど、幅が狭くなる。

【0039】

各ストリップ形状混合ブレードの縁がスラリーパイプの内側輪郭にほぼ平行に延在し、その間にクリアランスが形成される場合が特に有効で有利である。半径方向に延在する細長いストリップ形状混合ブレードは混合作用を改善する。しかしながら、クリアランスが混合ブレードとスラリー導管の間に残っていなければならず、そのクリアランスは、スラリー中に存在する石片の通過を可能にするのに十分大きなものである。

40

【0040】

このクリアランスは特に重要であり、ストリップ形状混合ブレードがストリームに対して直角に延在する時に大きくなる。ストリップ形状混合ブレードがストリームに対して直角に延在する場合、クリアランスは好ましくは、回転軸と直角の方向よりも、回転軸の方向で小さくなる。

【0041】

50

分配ヘッドドライブの回転方向を変化させることができる場合、発明の特に有効で有利な実施形態が得られる。本発明による装置では、混合ブレードは、スラリーパイプ断面に対して、比較的大きく、または突き出しており、そのため、分配ヘッドが同じ方向に長期間回転した場合、硬い小片による目詰りおよび纖維または糸の蓄積の危険がある。反対方向の回転により、そのような目詰りおよび蓄積が防止される。

【0042】

1つ、2つ、および／またはそれ以上の凝集剤出口を、例えば、2つの混合ブレード間に提供することができる。しかしながら、出口スロットおよびストリップ形状混合ブレードが回転方向に交互に存在する場合が特に有効で有利である。これにより、混合プロセスもまた改善される。分配ヘッド上、回転方向で、2つ以上の出口スロットおよび2つ以上のストリップ形状混合ブレードが提供される。10

【0043】

分配ヘッドの領域内のスラリーパイプの内側断面が、スラリーパイプのさらに遠い内側断面と同様である場合、さらに特に有効で有利である。このように、本発明による装置は、スラリーパイプの狭窄、およびそれと関連して、スラリーの流速の増加を排除する。分配ヘッドは、スラリーのために使用可能な断面のより大きな狭窄をすでに形成している。

【0044】

分配ヘッドが円筒形の管状セクションとして形成される場合、および／または分配ヘッドの外径が少なくともスラリーパイプの内径の0.4に等しい場合、特に有効で有利である。これにより、構造が簡単になり、分配ヘッドの剛性が改善され、出口スロットの形状およびストリップ形状混合ブレードにより、分配ヘッドの剛性への要求の増加が示される。20

【0045】

分配ヘッドが回転可能に支持された接続チューブに通され、接続チューブはスラリーパイプから離れる方向に延在し、ドライブおよび凝集剤液送達導管に接続され、さらに入口開口が提供され、接続チャンバ中で回転可能に支持され、接続チャンバの中に凝集剤液送達導管が開口されている場合、発明の特に有効で有利な実施形態が形成される。この凝集剤液の回転可能な分配ヘッドへの送達様式により、接続チューブの剛性の増加および簡単な手段によるその支持が確実になる。これは、本発明による装置では、ストリップ形状混合ブレードとスラリーパイプの「石粉碎」協力のために可能となる。30

【0046】

凝集剤液（複数可）の出口スロットを通る十分な送達のために、凝集剤液（複数可）に使用可能な流れ断面が非常に重要である。発明の1つの実施形態では、出口スロットの全てが共に、凝集剤液の先行する流れ断面より小さい断面を有する。入口開口の全断面は送達導管および接続チューブにおける流れ断面より小さくはない。分配ヘッドおよび接続チューブにおける流れ断面は同様である。密閉接続チャンバ内の接続チューブの配置により、凝集剤液の流れ断面を最適化することができる。

【0047】

逆止弁が凝集剤液送達導管において配置される場合、特に有効で有利であり、逆止弁の前の凝集剤液が加圧下にない場合、例えば、凝集剤液ポンプが動作しない場合、スラリーは出口スロットに浸透することができる。凝集剤液ポンプからの凝集剤液もまた加圧下にない場合、接続チャンバ中のシーリングおよびベアリングは凝集剤液で潤滑されたままである。40

【0048】

分配ヘッドが700-2,500回転／分、好ましくは1,000-2,000回転／分の回転速度で駆動される場合、発明の特に有効で有利な実施形態が得られる。この比較的高い回転速度では、凝集剤液の、スラリー中の所望の改善された混合および分配が起こる。低すぎる回転速度、500回転／分未満では、凝集剤液のストリップまたはストリームが中断してしまう。しかしながら、大きな速度では、所望の効果を達成するために、高すぎる費用が必要となる。上記型の公知の装置（DE-05 4029824）では、50

リザーバに貯蔵されている凝集剤が使用可能である。さらに、真水を、液体または粉末形態の使用可能な凝集剤に添加し、約1%の凝集剤親溶液が得られることが知られている(D E - 0 5 3 9 0 1 2 9 2)。凝集剤親溶液はその後、充填ステーションで、4-10体積部の補給水と混合され、いわゆる市販溶液の形態の凝集剤が得られる。この凝集剤は、スラリーに添加されたフィラースラリーの量の18-20%の量で添加され、すなわち、凝集剤物質の形態の約20部の凝集剤液が、100部のフィラー粒子に添加される。その上、凝集剤-含有スラリー、すなわち、調整済みフィラーは、さらに添加される凝集剤液の混合により、液体の1/6を含む。

【 0 0 4 9 】

公知の適用では、凝集剤物質の追加の加工処理のために、大量の水が使用されるが、大量の水の使用は高くつく。加工処理のために、親溶液を得るために装置に加えて、市販溶液を得るために装置が必要とされる。この装置により、装置と関連する追加の費用および装置の駆動と関連する追加の費用が生じる。凝集剤およびその水はスラリーとよく混合されるまで送達され、送達にはエネルギーが必要であり、エネルギーの送達にはコストがかかる。凝集剤の水成分は、スラリーと一緒に、フィルタープレスまで送達され、フィルタープレスを通過し、最後に、再び精製されなければならない。よって、公知の適用では、追加の費用の増加は凝集剤液に含まれる水と関連する。

10

【 0 0 5 0 】

そのため、本発明の目的は、上記プロセスを改善し、凝集剤液の使用または含水量の増加と関連する費用を排除することである。この目的は、本発明の上記装置を、100tのフィラースラリーに対して提供される凝集剤液の必要量が最大3tとなるように設計することによって、本発明により達成される。

20

【 0 0 5 1 】

本発明による装置の分配ヘッドの使用により、スラリーに混合される凝集剤液の有効性を排除せずに、凝集剤液の水成分を排除することが可能になることが見出された。一方、公知の適用では、予め決められた量の添加物を用いた予め決められた効果を達成するために、大量の水成分が必要であるが、本発明の装置が使用される場合は大量の水成分は必要ではない。凝集剤液の水成分は、非常に大きな程度まで低減させることができ、そのため、この含水量と関連する費用はそれに応じて排除される。必要な水が少なくなるので、ポンピングされる必要がある水が少なくなり、精製される必要がある水が少なくなる。

30

【 0 0 5 2 】

本発明により達成される改善された有効性は、下記の通り、説明することができ、その説明が正しいことを主張しなくてもよい：本発明の装置の混合ブレードの特別な形状はスラリーのフィラースラリー粒子を著しく破壊し、得られた破壊された小片は開いた亀裂を形成する。凝集剤出口の特別な形状により、確実に、凝集剤液が大きな表面ベール(surface veil)の形状をとり、その表面ベールが、新たに開いた亀裂を被覆し、そのため、フィラーおよび凝集剤の混合が増大する。本発明による凝集剤液は、細かく分配された状態ですでに混合されているため、添加物をさらに大量の水で希釈する、すなわち、凝集剤液の水成分を増加させる必要はない。よって、本発明の特に有効で有利な実施形態によれば、凝集剤液は親溶液として使用され、添加物は、水と単一工程で混合される。この実施形態を用いると、さらに水と混合するための追加のステーションが排除される。

40

【 0 0 5 3 】

以下、図1および図2について説明すると、少なくとも1つの実施形態では、装置はフィラースラリー運搬導管/パイプ1を取り付けることができ、ここを通って、フィラースラリーが矢印2の方向に流れることが示されている。装置は、細長いフランジ3によりスラリーパイプ1を取り付けることができ、フランジ3から突出する接続チャンバ4を含む。接続チャンバ4から、分配ヘッド6が、スラリーパイプ1中に延在し、チャンバ4の反対端で提供され、電気モーターとして形成されるドライブ7により回転される。凝集剤液導管8がチャンバ4に開口し、逆止弁9が導管8内に配置される。分配ヘッド6は出口スロット10を形成し、混合ストリップ形状ブレード(11)を備える。

50

【0054】

スリーブ14は接続チューブ15をドライブ7から延在するシャフト延長部12内で支持し、および接続チャンバ4の端壁内では、軸方向面シール(axial face seal)16が提供され、軸方向面シール16を通ってシャフト延長部13が延在する。接続チューブ15は複数の細長い入口開口17を有し、入口開口17を通って凝集剤が接続チューブ中に接続チャンバから流れ込む。接続チューブ15は、フランジ3内に設けられた滑りベアリングスリーブ5を通して接続チャンバ4中に突出し、管状形状分配ヘッド6がチューブ15の一体部分を形成する。分配ヘッド6は破線で指定される回転平面18と関連づけられる。各混合ブレード11が弓形縁19を形成し、弓形縁19はブレードの対応する位置で、円形断面を有するスラリーパイプ1に対してスロット20の範囲を制限する。

10

【0055】

前記は下記実施例を参照することにより、よりよく理解することができ、その実施例は、例示目的で提示され、発明の範囲を制限することは意図されない。

【実施例】

【0056】

実施例1

1(i) フィラー前処理:

フィラー粒子のブレンドを製紙工場から入手した。ブレンドフィラーは、50%PCCおよび50%100%GCCの混合物とした。フィラーブレンドを、固形分が20%になるように水道水で希釈した。200mLの希釈したフィラーブレンドを500mLガラスビーカーに入れた。攪拌を凝固剤の添加前少なくとも30秒間実施した。スターーラーは、R1342、50mm、4ブレードプロペラを備えたユーロスター(EUROSTAR)デジタルオーバーヘッドミキサとした(どちらもノースカロライナ州ウィルミントンのイカワーカス社(IKA Works, Inc.)製)。凝固剤溶液を、800rpmの攪拌下での最初の30秒の混合後に、徐々に添加した。使用した凝固剤溶液は4690であった。凝固剤の投与量は、乾燥フィラー重量に基づき1kg/トンとした。攪拌を800rpmで、凝固剤が全て添加されるまで続けた。その後、攪拌速度を1500rpmまで1分間増加させた。

20

【0057】

1(ii) フィラーの使用:

完成紙料を、市販の広葉樹さらしドライラップ(bleached hardwood dry lap)を分解することにより調製した。50%PCCおよび50%GCCの混合物をパルプ完成紙料に添加し、シート中の異なるフィラー量を達成した。200ppmナルコ61067を歩留向上剤として使用した。前処理評価のために、フィラー混合物を、ナルコ凝固剤4690で前処理し、その後、フィラーを完成紙料中に混入させた。ハンドシート(handsheet)の調製中、3kg/トンのナルコ63700を添加し、シートウェットウェブ強度を改善させた。我々は、シートウェットウェブ強度を測定することにより、63700のプレス脱水性能へのフィラー前処理の効果を評価しようとした。ハンドシートを、60で同じ圧力レベルを制御することにより、一定の固形分(50%)になるまでプレスし、ウェットシートを水中、1000RPMのせん断力下で完全に粉碎するために必要とされる時間を記録し、シートウェットウェブ強度を比較した。シートウェットウェブ強度は、間接的にプレス脱水を反映することが予想された。結果から、シートウェットウェブ強度は、63700の添加により、著しく改善することができたことが示される。フィラー前処理は、より低い灰分での追加の20%により、シートウェットウェブ強度をさらに強化することができた。より高い灰分については、63700の性能は20%よりさらに高くなつた。

30

【0058】

実施例2

製紙機械がGAB300を900m/分の機械速度で作製する機械試験を実行した。セルロース纖維が14%MXW、3%コート損紙、17%SOW、12%未コート損紙、44%DIPおよび10%ONPである、組成物を提供した。完成紙料はまた、GCCを含

40

50

んでいた。試験中、15 / トンのナルコプレス脱水助剤63700、歩留向上剤、サイズ剤、およびカチオン性デンプンを含むウェットエンド添加物は全て、一定に維持した。

【0059】

1) フィラー歩留増強 :

4690を、フィラーに基づき、0.5 kg / トンから2 kg / トンまで徐々に増加させた。オンライン灰分は、4690のフィラーパイプへの添加に伴い徐々に増加したことが見出された。明らかに、15.6%から16.3%の0.7の灰ポイント増加がフィラー前処理により得られた。歴史的に、同グレードの生成では、DCSの記録された灰分はナルコ63700の使用なしで約12%であった。灰分改善はフィラープライ(ply)によってのみ提供されたことが指摘されるべきである。そのため、フィラープライが最終製品の半分の坪量を占めたので、フィラープライにおける灰分増加は約1.4%であると仮定された。FPARは70%から75%まで増加し、これにより、最終灰分が著しく増強された理由を説明することができるであろう。

10

【0060】

2) 蒸気圧低減 :

予備乾燥機の蒸気圧がフィラー処理により低減されたこともまた見出された。蒸気圧は2.15から2 barまで、10:30 amから2:00 pmに徐々に減少した。第1のプレスセクションのプレス圧力および第2のプレスセクションのプレス圧力がそれぞれ、550から470および600から580に低減されても、蒸気圧だけは2.05に戻った。

20

【0061】

試験中、灰分は約15.6%から、フィラーを前処理した後約1時間で16.3%に増加し、その後、同じレベルで数時間維持された。他方、蒸気圧は数時間、プレス荷重が低減されるまで減少し続けた。これにより、蒸気低減は灰分増加のみに由来しなかったことが示されると考えられる。その上、この試験の蒸気需要低減はフィラープライのみに由来する。というのも、4690はこのプライに対してのみ適用され、よって、灰分増加単独により引き起こされた総蒸気低減は少ないはずだからである。そのため、結果により、フィラー前処理は、プレス脱水剤またはウェットウェブ強度助剤としての63700性能を増強させることができることが示された。

【0062】

30

当業者であれば、前に記載される方法は全て、他の非セルロース系纖維材料を含む紙マット、セルロース系および非セルロース系纖維材料、および/または合成纖維系材料の混合物を含む紙マットに適用可能であることを認識するであろう。

【0063】

特許請求の範囲で規定される発明の概念および範囲から逸脱せずに、本明細書で記載される発明の方法の組成物、動作、および配置の変更が可能である。この発明は多くの異なる形態で具体化することができるが、発明の特定の好ましい実施形態が本明細書で詳細に記載される。本開示は発明の原理の例示であり、発明を、説明される特定の実施形態に制限することは意図されない。さらに、発明は、本明細書で記載される様々な実施形態のいくつかまたは全ての任意の可能な組み合わせを包含する。本出願のどこかで、または、任意の引用される特許、引用される特許出願、または他の引用される材料において言及される全ての特許、特許出願、および他の引用される材料は、これにより、その全体が参照により組み込まれる。さらに、この発明は、任意の引用される材料の組成物、方法、成分、要素、または他の部分の1つ、いくつか、または全てを排除する実施形態を企図する。

40

【0064】

上記開示は例示であり、包括的ではないことが意図される。この記載は、当業者に多くの変更および代替を示唆するであろう。これらの代替および変更は全て、特許請求の範囲内に含まれることが意図され、ここで、「含む」という用語は、「包含するが、これに限定はされない」ことを意味する。当業者であれば、本明細書で記載される特定の実施形態の他の等価物を認識することができ、その等価物もまた、特許請求の範囲により包含され

50

ることが意図される。

【0065】

これで、発明の好ましいおよび別の実施形態の説明を終える。当業者であれば、本明細書で記載される特定の実施形態の他の等価物を認識することができ、その等価物は、添付の特許請求の範囲により包含されることが意図される。

【図1】

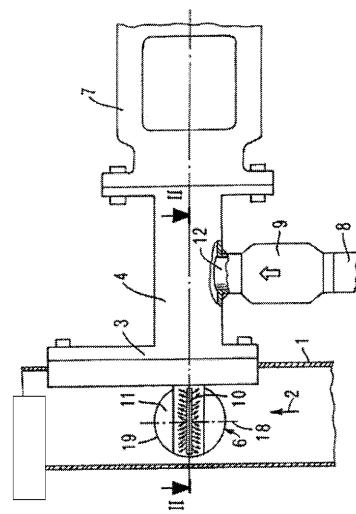


FIG. 1

【図2】

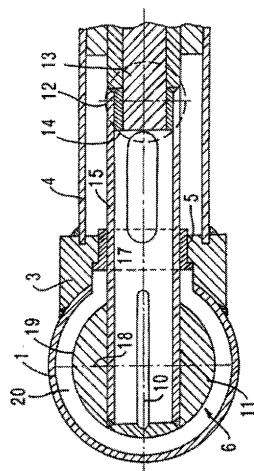


FIG. 2

フロントページの続き

- (72)発明者 リ ジュイン
中華人民共和国 シャンハイ ガーデン シャンハイ スプリング ビルディング 63 アパートメント 130
- (72)発明者 ラオ チーン ローン
中華人民共和国 シャンハイ ジン シャ ジアン ロード 895 ロン ビルディング 27 アパートメント 601
- (72)発明者 チュヨン ウェイグオ
アメリカ合衆国 イリノイ ネイパービル デューズ レーン 2520
- (72)発明者 アシュトン スティーヴン
アメリカ合衆国 イリノイ セント チャールズ ジェファーソン アベニュー 813
- (72)発明者 スミス アラン
イギリス チェシャー サンドバック クックスミア レーン 65
- (72)発明者 トドロビック アレクサンダル
フィンランド ウーシマー ヘルシンキ リンツラフデナウキオ 4ビー エー16

審査官 河島 拓未

- (56)参考文献 特表2012-510004 (JP, A)
米国特許第05993670 (US, A)
特表2012-503086 (JP, A)
特表2013-522492 (JP, A)
特開2008-248398 (JP, A)
特開2010-138516 (JP, A)
特開平04-260428 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0103548 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- D21B 1/00 - 1/38
D21C 1/00 - 11/14
D21D 1/00 - 99/00
D21F 1/00 - 13/12
D21G 1/00 - 9/00
D21H 11/00 - 27/42
D21J 1/00 - 7/00