

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5140000号  
(P5140000)

(45) 発行日 平成25年2月6日(2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int.Cl.	F 1
D 2 1 H 21/10	(2006.01)
D 2 1 H 17/29	(2006.01)
D 2 1 H 17/44	(2006.01)
D 2 1 H 17/37	(2006.01)
	D 2 1 H 21/10
	D 2 1 H 17/29
	D 2 1 H 17/44
	D 2 1 H 17/37

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-548467 (P2008-548467)
(86) (22) 出願日	平成18年11月21日 (2006.11.21)
(65) 公表番号	特表2009-522456 (P2009-522456A)
(43) 公表日	平成21年6月11日 (2009.6.11)
(86) 國際出願番号	PCT/SE2006/050496
(87) 國際公開番号	W02007/078245
(87) 國際公開日	平成19年7月12日 (2007.7.12)
審査請求日	平成21年11月10日 (2009.11.10)
(31) 優先権主張番号	05113091.2
(32) 優先日	平成17年12月30日 (2005.12.30)
(33) 優先権主張国	歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者	390009612 アクゾ ノーベル ナムローゼ フェンノ ートシャップ A k z o N o b e l N. V. オランダ国, 6824 ペーエム アンヘ ム, フエルペルウェヒ 76
(74) 代理人	100092783 弁理士 小林 浩
(74) 代理人	100095360 弁理士 片山 英二
(74) 代理人	100120134 弁理士 大森 規雄
(74) 代理人	100139310 弁理士 吉光 真紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】紙の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

(i) セルロース纖維を含んでいる水性懸濁物を用意する段階、  
 (ii) 懸濁物が高せん断の全ての段階を通過した後かつ水切りの前に、該懸濁物に  
 アクリルアミドに基づく水溶性のカチオン性ポリマーであるポリマー P 1、  
 0.01 ~ 0.5 のカチオン置換度 (D S<sub>c</sub>) を有するカチオン性多糖、およ  
 び

シリカに基づいたアニオン性ポリマーおよびアクリルアミドに基づいたアニオ  
 ン性ポリマーからなる群より選択されるアニオン性ポリマーであるポリマー P 2  
 を添加する段階、ここで、前記高せん断の段階は、ファンポンプ、圧力スクリーンおよび  
 遠心分離スクリーンを含み、ならびに

得られた懸濁物を脱水して紙を形成する段階  
 を含む、紙を製造する方法。

## 【請求項 2】

(i) セルロース纖維を含んでいる水性懸濁物を用意する段階、  
 (ii) 懸濁物が高せん断の全ての段階を通過した後かつ水切りの前に、該懸濁物に  
 0.01 ~ 0.5 のカチオン置換度 (D S<sub>c</sub>) を有するカチオン性多糖、およ  
 び

シリカに基づいたアニオン性ポリマーおよびアクリルアミドに基づいたアニオ  
 ン性ポリマーからなる群より選択されるアニオン性ポリマーであるポリマー P 2

10

20

からなる水切りおよび歩留り向上剤を添加する段階、ここで、前記高せん断の段階は、ファンポンプ、圧力スクリーンおよび遠心分離スクリーンを含み、ならびに得られた懸濁物を脱水して紙を形成する段階を含む、紙を製造する方法。

【請求項 3】

得られた懸濁物を、懸濁物を水切りのためにフォーミングワイヤ上へと放出するヘッドボックス中へと供給して、紙を形成する、請求項 1 または 2 に従う方法。

【請求項 4】

高せん断の最後の段階が、遠心分離スクリーンにおいて生じる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に従う方法。

10

【請求項 5】

カチオン性多糖が、0.02 ~ 0.3 の範囲内の置換度 (DSC) を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に従う方法。

【請求項 6】

カチオン性多糖が、0.05 ~ 6.0 ミリ当量 / g の範囲内のカチオン電荷密度を有する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に従う方法。

【請求項 7】

カチオン性多糖が、1,000,000 超の分子量を有する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に従う方法。

【請求項 8】

20

カチオン性多糖が、カチオンデンプンである、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に従う方法。

【請求項 9】

ポリマー P 1 が、少なくとも 1,000,000 の重量平均分子量を有するアクリルアミドに基づく水溶性カチオン性ポリマーである、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に従う方法。

【請求項 10】

アニオン性ポリマーであるポリマー P 2 がシリカに基づいたアニオン性ポリマーからなる群より選択される、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に従う方法。

【請求項 11】

シリカに基づいたアニオン性ポリマーが、1 ~ 10 nm の範囲の平均粒子径を有するコロイドシリカに基づく粒子を含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に従う方法。

30

【請求項 12】

コロイドシリカに基づく粒子を含むシリカに基づいたアニオン性ポリマーが、50 ~ 1000 m<sup>2</sup> / g の範囲内の比表面積を有する、請求項 11 項に従う方法。

【請求項 13】

懸濁物が高せん断の最後の段階を通過する前に、カチオン性ポリアミン、ポリアミドアミン、ポリエチレンイミン、ジシアンジアミド縮合ポリマーおよび低分子量高カチオン性ビニル付加ポリマー、ミョウバン、ポリアルミニウム化合物、およびそれらの混合物からなる群から選択される追加の物質を前記懸濁物に添加する、請求項 2 に従う方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は紙の製造方法に関する。もっと具体的には、本発明は、すべての高せん断場の後でカチオンデンプンおよびポリマー P 2 を水性セルロース懸濁物に添加し、得られた懸濁物を脱水して、紙を形成することを含む、紙の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

製紙の技術においては、ストック (紙料) と呼ばれる、セルロース纖維、任意的な填料および添加剤を含有する水性懸濁物が、ポンプ、スクリーンおよびクリーナーを通され、これらがストックを高せん断力に付し、ストックがヘッドボックス中へと供給され、ヘッドボックスがストックをフォーミングワイヤ (抄紙網) 上へと放出する。フォーミングワ

50

イヤを通してストックから水が水切りされ、その結果、紙の湿潤ウェブ（湿紙）がワイヤ上に形成され、ウェブはさらに抄紙機の乾燥部で脱水され乾燥される。水切りを促進し、かつ微細粒子、たとえば微細纖維、填料および添加剤のセルロース纖維上への吸着を増加するために、慣用的に水切りおよび歩留り向上剤がストックの流れの様々な場で導入され、この結果、これらがワイヤ上のセルロース纖維によって保持される。慣用される水切りおよび歩留り向上剤の例は、有機ポリマー、無機ポリマー、およびこれらの組み合わせを含む。

#### 【0003】

特許文献1～4は、カチオンデンプンおよびアニオン性ポリマーを製紙プロセスに使用する方法を開示している。しかし、高せん断の全ての場所の後の懸濁物にこれらの成分の双方を添加することについては何も開示されていない。

10

【特許文献1】欧州特許出願公開第0234513号明細書

【特許文献2】国際公開第91/07543号パンフレット

【特許文献3】国際公開第95/33097号パンフレット

【特許文献4】国際公開第01/34910号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

製紙プロセスに水切り、歩留りおよび紙形成におけるさらなる改良をもたらすことができることは有利であろう。

20

【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

本発明に従って、(i)セルロース纖維を含んでいる水性懸濁物を用意する段階、(ii)高せん断の全ての場所の後で該懸濁物にカチオン性多糖およびアニオン性ポリマーであるポリマーP2を添加する段階、ならびに(iii)得られた懸濁物を脱水して紙を形成する段階を含む、紙を製造する方法によって、歩留りおよび紙形成の何らかの有意な障害を起こさずに、または歩留りおよび紙形成の改良を伴ってさえ、濾水が改良されることが発見された。

【発明の効果】

#### 【0006】

本発明は、全ての種類のストック、特に機械パルプまたはリサイクルパルプを含有するストック、ならびに高含有量の塩（高導電率）およびコロイド状物質を有するストックからの紙の製造において、および高度の白水循環、すなわち大規模な白水リサイクルおよび限定された清水の供給による製紙プロセスにおいて、水切りおよび歩留りの改良をもたらす。これによって、本発明は、抄紙機の速度を増加することならびにより低い施量のポリマーを使用して同じような水切りおよび/または歩留りの効果を与えることを可能にし、それによって改良された製紙プロセスおよび経済的利益をもたらす。

30

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0007】

本明細書で使用される「水切りおよび歩留り向上剤」の語は、水性セルロース懸濁物に添加されると、これらを添加しないときに得られるよりも良好な水切り性および歩留りを与えるところの2以上の成分を言う。

40

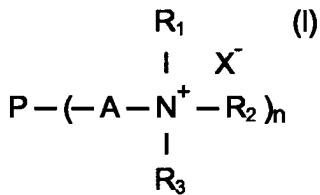
#### 【0008】

本発明に従うカチオン性多糖は、従来技術で知られた任意の多糖、たとえばデンプン、グアーガム、セルロース、キチン、キトサン、グリカン、ガラクタン、グルカン、キサンタンガム、ペクチン、マンナン、デキストリン、好ましくはデンプンおよびグアーガムから選択することができる。好適なデンプンの例は、じゃがいも、とうもろこし、小麦、タピオカ、米、ワキシマイズ（蠟質とうもろこし）、および大麦等を含む。好適にはカチオン性多糖は水中分散性、または好ましくは水溶性である。

#### 【0009】

50

本発明に従う特に好適な多糖は、一般構造式 (I)



を含んでいるものを包含し、この式で、Pは多糖の残基であり；Aは、該多糖の残基にNを結合させる基であり、好適にはCおよびH原子、任意的にOおよび/またはN原子、普通には2～18、好適には2～8炭素原子を有し、任意的に1以上のヘテロ原子、たとえばOまたはNによって中断されまたは置換されたアルキレン基、たとえばアルキレンオキシ基またはヒドロキシプロピレン基(-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-)を含んでいる原子鎖であり；R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、およびR<sub>3</sub>は夫々Hまたは、好ましくは炭化水素基、好適には1～3炭素原子、好適には1または2炭素原子を有するアルキルであり；nは約2～約300,000、好適には5～200,000、好ましくは6～125,000の整数であり、またはその代わりに、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、およびR<sub>3</sub>はNと共に5～12炭素原子を有する芳香族基を形成し；X<sup>-</sup>はアニオン性対イオン、普通には塩素イオンのようなハロゲンイオンである。

【0010】

本発明に従うカチオン性多糖は、アニオン性基を好ましくは少量で含有してもよい。このようなアニオン性基は、化学的処理によって多糖中に導入されることが可能、または天然多糖中に存在することができる。

【0011】

カチオン性多糖の重量平均分子量は、とりわけ使用されるポリマーの種類に応じて、広い限度内で様々であることが可能、普通には少なくとも約5,000、しばしば少なくとも10,000である。より多くの場合これは150,000超、通常500,000超、好適には約700,000超、好ましくは約1,000,000超、最も好ましくは約2,000,000超である。上限は決定的に重要ではなく、約200,000,000、普通には150,000,000、好適には100,000,000であることができる。

【0012】

カチオン性多糖は、とりわけ使用されるポリマーの種類に応じて、広い範囲にわたって様々であるカチオン置換度(DS<sub>c</sub>)を有することができ、DS<sub>c</sub>は0.005～1.0、普通には0.01～0.5、好適には0.02～0.3、好ましくは0.025～0.2であることができる。

【0013】

普通には、カチオン性多糖の電荷密度は0.05～6.0、好適には0.1～5.0、好ましくは0.2～4.0ミリ当量/乾燥ポリマー g の範囲内にある。

【0014】

本発明に従うポリマーP2はアニオン性ポリマーであり、無機および有機アニオン性ポリマーから選択されることが可能。好適なポリマーP2の例は、水溶性および水中分散性の無機および有機アニオン性ポリマーを含む。

【0015】

好適なポリマーP2の例は、ケイ酸およびシリケートに基づいた無機アニオン性ポリマー、すなわちシリカに基づいたアニオン性ポリマーを含む。シリカに基づいた好適なアニオン性ポリマーは、ケイ酸質化合物、たとえばケイ酸およびシリケートの縮合重合によって調製されることが可能、これらはホモ重合されることも共重合されることも可能。好ましくは、シリカに基づいたアニオン性ポリマーは、コロイドの領域の粒子サイズ内にあるシリカに基づいたアニオン性粒子を含んでいる。シリカに基づいたアニオン性ポリマーは

10

20

30

40

50

、普通には水性コロイド分散物、いわゆるゾルの形態で供給される。シリカに基づいたゾルは、変性され、他の元素、たとえばアルミニウム、ホウ素、窒素、ジルコニウム、ガリウムおよびチタンを有することができ、これらは水相中におよび／またはシリカに基づいた粒子中に存在することができる。シリカに基づいた好適なアニオン性粒子の例は、ポリケイ酸、ポリケイ酸ミクロゲル、ポリシリケート、ポリシリケートミクロゲル、コロイドシリカ、アルミニウム変性コロイドシリカ、ポリアルミノシリケート、ポリアルミノシリケートミクロゲル、ポリボロシリケート等を含む。シリカに基づいた好適なアニオン性粒子の例は、米国特許第4,388,150号、第4,927,498号、4,954,220号、第4,961,825号、第4,980,025号、第5,127,994号、第5,176,891号、第5,368,833号、第5,447,604号、第5,470,435号、第5,543,014号、第5,571,494号、第5,573,674号、第5,584,966号、第5,603,805号、5,688,482号、および第5,707,493号に開示されたものを含み、ここにこれらは引用によって本明細書に取り込まれる。

#### 【0016】

シリカに基づいた好適なアニオン性粒子の例は、約100nm未満、好ましくは約20nm未満、より好ましくは約1～約10nmの範囲にある平均粒子サイズを有するものを含む。シリカの化学において慣習であるように、粒子サイズとは一次粒子の平均サイズを言い、該一次粒子は凝集してもしていなくてもよい。好ましくは、シリカに基づいたアニオン性粒子は、シリカに基づいた凝集したアニオン性粒子を含んでいる。シリカに基づいた粒子の比表面積は、好適には少なくとも50m<sup>2</sup>/g、好ましくは少なくとも100m<sup>2</sup>/gである。一般に、比表面積は約1700m<sup>2</sup>/gまで、好ましくは1000m<sup>2</sup>/gまでであることができる。G.W.SearlsによってAnalytical Chemistry、1956年、第28巻、第12号、p.1981～1983および米国特許第5,176,891号に記載されたNaOHによる滴定によって、滴定を妨げることがある、サンプル中に存在する何らかの化合物、たとえばアルミニウム化学種およびホウ素化学種の適切な除去または調整の後に、表面積は測定される。示された面積は、かくして粒子の平均比表面積を表す。

#### 【0017】

本発明の好まれる実施態様では、シリカに基づいたアニオン性粒子は50～1000m<sup>2</sup>/g、より好ましくは100～950m<sup>2</sup>/gの範囲内の比表面積を有する。好ましくは、シリカに基づいた粒子は8～50%、好ましくは10～40%の範囲にあるS値を有し、300～1000m<sup>2</sup>/g、好適には500～950m<sup>2</sup>/g、好ましくは750～950m<sup>2</sup>/gの範囲にある比表面積を有する、シリカに基づいた粒子を含有するゾル中に存在し、該ゾルは上述のように変性されることができる。IleerおよびDaltionによってJ.Phys.Chem.、1956年、第60巻、p.955～957に記載されたように、S値は測定され計算される。S値は凝集度すなわちミクロゲル形成度を表し、より低いS値はより高い凝集度を表す。

#### 【0018】

本発明のさらに他の好まれる実施態様では、シリカに基づいた粒子は高い比表面積、好適には約1000m<sup>2</sup>/g超の比表面積を有する。比表面積は1000～1700m<sup>2</sup>/g、好ましくは1050～1600m<sup>2</sup>/gの範囲にあることができる。

#### 【0019】

好適なポリマーP2のさらなる例は、エチレン性不飽和のアニオン性もしくは潜在的にアニオン性のモノマー、または好ましくは1以上のエチレン性不飽和のアニオン性もしくは潜在的にアニオン性のモノマー、任意的に1以上の他のエチレン性不飽和のアニオン性もしくは潜在的にアニオン性のモノマーを含んでいるモノマー混合物を重合することによって得られる水溶性および水中分散性の有機アニオン性ポリマーを含む。好ましくは、エチレン性不飽和モノマーは水溶性である。アニオン性および潜在的にアニオン性の好適なモノマーの例は、エチレン性不飽和カルボン酸およびその塩、エチレン性不飽和スルホン酸

およびその塩、たとえば上述のもののうちの任意の一つを含む。モノマー混合物は、1以上の水溶性エチレン性不飽和非イオン性モノマーを含有することができる。

【0020】

好適な共重合性非イオン性モノマーの例は、アクリルアミド、およびアクリルアミドに基づいたおよびアクリレートに基づいた上述の非イオン性モノマー、ならびにビニルアミンを含む。モノマー混合物は、1以上の水溶性エチレン性不飽和のカチオン性および潜在的にカチオン性のモノマーを、好ましくは少量で含有することもできる。好適な共重合性カチオン性モノマーの例は、上記の一般構造式(I)によって表されたモノマーおよびジアリルジアルキルアンモニウムハライド、たとえばジアリルジメチルアンモニウムクロライドを含む。モノマー混合物は、1以上の多官能性架橋剤を含有することもできる。モノマー混合物中の多官能性架橋剤の存在は、水中分散性であるポリマーP2の調製を可能にする。好適な多官能性架橋剤の例は、上述の多官能性架橋剤を含む。これらの薬剤は上述の量で使用されることもできる。好適な水中分散性有機アニオン性ポリマーの例は、米国特許第5,167,766号に開示されたものを含み、この内容は引用によって本明細書に取り込まれる。好まれる共重合性モノマーの例は(メタ)アクリルアミドを含み、好まれるポリマーP2の例は、アクリルアミドに基づいた水溶性および水中分散性のアニオン性ポリマーを含む。

【0021】

本発明に従う有機アニオン性ポリマーであるポリマーP2、好ましくは水溶性である有機アニオン性ポリマーは、少なくとも約500,000の重量平均分子量を有する。普通、該重量平均分子量は少なくとも約1百万、好適には少なくとも約2百万、好ましくは少なくとも約5百万である。上限は決定的に重要ではなく、約5千万、普通には3千万であることができる。

【0022】

有機アニオン性ポリマーであるポリマーP2は、約14ミリ当量/g未満、好適には約10ミリ当量/g未満、好ましくは約4ミリ当量/g未満の電荷密度を有する。好適には、電荷密度は約1.0～約14.0、好ましくは約2.0～約10.0ミリ当量/gの範囲にある。

【0023】

本発明の1の実施態様では、紙を製造する本発明の方法はさらに、カチオン性ポリマーであるポリマーP1を高せん断の全ての場所の後で懸濁物に添加することを含む。

【0024】

本発明に従う任意的なポリマーP1は、好適には少なくとも2.5ミリ当量/g、好ましくは少なくとも3.0ミリ当量/gの電荷密度を有するカチオン性ポリマーである。好適には、電荷密度は2.5～10.0、好ましくは3.0～8.5ミリ当量/gの範囲にある。

【0025】

ポリマーP1は、無機および有機カチオン性ポリマーから選択することができる。好ましくは、ポリマーP1は水溶性である。好適なポリマーP1の例は、ポリアルミニウム化合物、たとえばポリアルミニウムクロライド、ポリアルミニウムサルフェート、塩素イオンおよび硫酸イオンの双方を有するポリアルミニウム化合物、ポリアルミニウムシリケートサルフェート、およびこれらの混合物を含む。

【0026】

好適なポリマーP1のさらなる例は、カチオン性有機ポリマー、たとえばアクリルアミドに基づいたカチオン性ポリマー；ポリ(ジアリルジアルキルアンモニウムハライド)、たとえばポリ(ジアリルジメチルアンモニウムクロライド)；ポリエチレンイミン；ポリアミドアミン；ポリアミン；およびビニルアミンに基づいたポリマーを含む。好適なカチオン性有機ポリマーの例は、水溶性エチレン性不飽和カチオン性モノマー、または好ましくは1以上の水溶性エチレン性不飽和カチオン性モノマーおよび任意的に1以上の他の水溶性エチレン性不飽和モノマーを含んでいるモノマー混合物の重合によって調製されたポリ

10

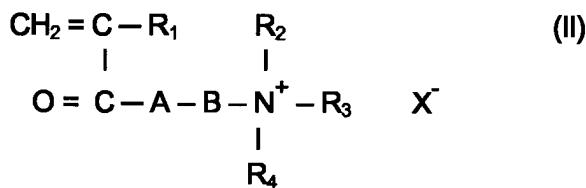
20

30

40

50

マーを含む。好適な水溶性エチレン性不飽和カチオン性モノマーの例は、ジアリルジアルキルアンモニウムハライド、たとえばジアリルジメチルアンモニウムクロライドおよび一般構造式(II)



10

によって表されたカチオン性モノマーを含み、この式で、 $\text{R}_1$  は  $\text{H}$  または  $\text{CH}_3$  であり； $\text{R}_2$  および  $\text{R}_3$  は、夫々  $\text{H}$ 、または好ましくは炭化水素基、好適には 1 ~ 3 炭素原子、好ましくは 1 ~ 2 炭素原子を有するアルキル基であり； $\text{A}$  は  $\text{O}$  または  $\text{NH}$  であり； $\text{B}$  は、2 ~ 8 炭素原子、好適には 2 ~ 4 炭素原子を有するアルキルもしくはアルキレン基、またはヒドロキシプロピレン基であり； $\text{R}_4$  は  $\text{H}$ 、または好ましくは炭化水素基、好適には 1 ~ 4 炭素原子、好ましくは 1 ~ 2 炭素原子を有するアルキル基、または芳香族基、好適にはフェニル基もしくは置換フェニル基を有する置換基であり、これは、普通には 1 ~ 3 炭素原子、好適には 1 ~ 2 炭素原子を有するアルキレン基によって窒素に結合されることができ、好適な  $\text{R}_4$  はベンジル基 ( -  $\text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$  ) を包含し； $\text{X}^-$  はアニオン性対イオン、普通には塩素イオンのようなハロゲンイオンである。

20

#### 【0027】

一般構造式(II)によって表される好適なモノマーの例は、ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリレート、たとえばジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレートおよびジメチルアミノヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ならびにジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミド、たとえばジメチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、およびジエチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミドを、塩化メチルまたは塩化ベンジルで処理することによって得られる 4 級モノマーを含む。一般式(II)の好まれるカチオン性モノマーは、ジメチルアミノエチルアクリレート塩化メチル 4 級塩、ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル 4 級塩、ジメチルアミノエチルアクリレート塩化ベンジル 4 級塩、およびジメチルアミノエチルメタクリレート塩化ベンジル 4 級塩を包含する。

30

#### 【0028】

モノマー混合物は、1 以上の水溶性エチレン性不飽和非イオン性モノマーを含有することができる。好適な共重合性非イオン性モノマーの例は、アクリルアミドおよびアクリルアミドに基づいたモノマー、たとえばメタクリルアミド、 $\text{N}$ -アルキル(メタ)アクリルアミド、たとえば  $\text{N}$ -メチル(メタ)アクリルアミド、 $\text{N}$ -エチル(メタ)アクリルアミド、 $\text{N}$ -n-プロピル(メタ)アクリルアミド、 $\text{N}$ -イソプロピル(メタ)アクリルアミド、 $\text{N}$ -n-ブチル(メタ)アクリルアミド、 $\text{N}$ -t-ブチル(メタ)アクリルアミド、および  $\text{N}$ -イソブチル(メタ)アクリルアミド； $\text{N}$ -アルコキシアルキル(メタ)アクリルアミド、たとえば  $\text{N}$ -n-ブトキシメチル(メタ)アクリルアミド、および  $\text{N}$ -イソブトキシメチル(メタ)アクリルアミド； $\text{N}$ ,  $\text{N}$ -ジアルキル(メタ)アクリルアミド、たとえば  $\text{N}$ ,  $\text{N}$ -ジメチル(メタ)アクリルアミド；ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミド；アクリレートに基づいたモノマー、たとえばジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリレート；ならびにビニルアミンを含む。モノマー混合物は、1 以上の水溶性エチレン性不飽和アニオン性または潜在的にアニオン性のモノマーを、好ましくは少量で含有することもできる。本明細書で使用される「潜在的にアニオン性のモノマー」の語句は、セルロース懸濁物に施与後のポリマー中に含まれているとアニオン性になる、潜在的にイオン化可能な基を持つモノマーを包含することを意味する。好適な共重合性のアニオン性および潜在的にアニオン性のモノマーの例は、エチレン性不飽和カルボン酸およびその

40

50

塩、たとえば(メタ)アクリル酸およびその塩、好適には(メタ)アクリル酸ナトリウム、エチレン性不飽和スルホン酸およびその塩、たとえば2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホネート、スルホエチル-(メタ)アクリレート、ビニルスルホン酸およびその塩、スチレンスルホネート、ならびにパラビニルフェノール(ヒドロキシスチレン)およびその塩を含む。好まれる共重合性モノマーの例はアクリルアミドおよびメタクリルアミド、すなわち(メタ)アクリルアミドを含み、好まれるカチオン性有機ポリマーの例はアクリルアミドに基づいたカチオン性ポリマー、すなわちアクリルアミドおよびアクリルアミドに基づいたモノマーのうち1以上を含んでいるモノマー混合物から調製されたカチオン性ポリマーを含む。

## 【0029】

10

カチオン性有機ポリマーの形態をしたポリマーP1は、少なくとも10,000、しばしば少なくとも50,000の重量平均分子量を有することができる。より多くの場合、これは少なくとも100,000、普通には少なくとも約500,000、好適には少なくとも約1百万、好ましくは少なくとも約2百万超である。上限は決定的に重要ではなく、約3千万、普通には2千万であることができる。

## 【0030】

本発明に従う好まれる水切りおよび歩留り向上剤の例は、

- (i) カチオンデンプンであるカチオン性多糖、およびシリカに基づいたアニオン性粒子であるポリマーP2、
- (ii) カチオンデンプンであるカチオン性多糖、および水溶性または水中分散性の、アクリルアミドに基づいたアニオン性ポリマーであるポリマーP2、
- (iii) アクリルアミドに基づいたカチオン性ポリマーであるポリマーP1、カチオンデンプンであるカチオン性多糖、およびシリカに基づいたアニオン性粒子であるポリマーP2、

20

(iv) カチオン性ポリアルミニウム化合物であるポリマーP1、カチオンデンプンであるカチオン性多糖、およびシリカに基づいたアニオン性粒子であるポリマーP2、ならびに

(v) アクリルアミドに基づいたカチオン性ポリマーであるポリマーP1、カチオンデンプンであるカチオン性多糖、および水溶性または水中分散性の、アクリルアミドに基づいたアニオン性ポリマーであるポリマーP2

30

を含む。

## 【0031】

本発明に従うと、水性セルロース懸濁物が高機械的せん断の全ての段階の中を通過した後かつ水切りの前に、カチオン性多糖、ポリマーP2、および任意的にポリマーP1が、該水性セルロース懸濁物に添加される。高せん断段階の例は、ポンプ輸送およびクリーニングの段階を含む。たとえば、セルロース懸濁物がファンポンプ、圧力スクリーン、および遠心分離スクリーンの中を通過させられるときには、このようなせん断段階が含まれる。好適には、高せん断の最後の場所は遠心分離スクリーンにおいて生じ、したがってカチオン性多糖、ポリマーP2、および任意的にポリマーP1は遠心分離スクリーンの後で好適に添加される。好ましくは、カチオン性多糖、ポリマーP2、および任意的にポリマーP1の添加の後で、セルロース懸濁物はヘッドボックス中へと供給され、該ヘッドボックスが懸濁物を水切りのためにフォーミングワイヤ上へと放出する。

40

## 【0032】

本発明の方法に追加の物質をさらに含めることがある。好ましくは、セルロース懸濁物が高せん断の最後の場所の中を通過させられる前に、これらの物質はセルロース懸濁物に添加される。このような追加の物質の例は、水溶性有機ポリマー凝集剤、たとえばカチオン性ポリアミン、ポリアミドアミン、ポリエチレンイミン、ジシアンジアミド縮合ポリマーおよび低分子量高カチオン性ビニル付加ポリマー；ならびに無機凝集剤、たとえばアルミニウム化合物、たとえばミョウバンおよびポリアルミニウム化合物を含む。

50

## 【0033】

カチオン性多糖、ポリマーP2、および任意的にポリマーP1は、セルロース懸濁物に別々に添加されることができる。1の実施態様では、ポリマーP2を添加する前に、カチオン性多糖はセルロース懸濁物に添加される。他の実施態様では、カチオン性多糖を添加する前に、ポリマーP2はセルロース懸濁物に添加される。好ましくは、ポリマーP2を添加する前に、カチオン性多糖はセルロース懸濁物に添加される。ポリマーP1が使用されるならば、カチオン性多糖の前、それと同時に、またはその後で、ポリマーP1はセルロース懸濁物に添加されることがある。好ましくは、カチオン性多糖の前、またはそれと同時に、ポリマーP1はセルロース懸濁物に添加される。ポリマーP2の前またはその後で、ポリマーP1はセルロース懸濁物に添加されることがある。好ましくは、ポリマーP2の前に、ポリマーP1はセルロース懸濁物に添加される。

10

## 【0034】

本発明に従う、カチオン性多糖、ポリマーP2、および任意的にポリマーP1は、脱水されるべきセルロース懸濁物に、広い限度内で様々であることができる量で添加されることがある。一般に、カチオン性多糖、ポリマーP2、および任意的にポリマーP1は、添加をしないときには得られるよりも良好な水切り性および歩留りを与える量で添加される。

## 【0035】

カチオン性多糖は、普通、乾燥セルロース懸濁物当たりの乾燥ポリマーとして計算されて、少なくとも約0.001重量%、しばしば少なくとも約0.005重量%の量で添加され、上限は普通、約5.0、好適には約2.0、好ましくは約1.5重量%である。

20

## 【0036】

同様に、ポリマーP2は、普通、乾燥セルロース懸濁物当たりの乾燥ポリマーまたは乾燥SiO<sub>2</sub>として計算されて、少なくとも約0.001重量%、しばしば少なくとも約0.005重量%の量で添加され、上限は普通、約2.0、好適には約1.5重量%である。

## 【0037】

同様に、任意的なポリマーP1は、使用されるときは、普通、乾燥セルロース懸濁物当たりの乾燥ポリマーとして計算されて、少なくとも約0.001重量%、しばしば少なくとも約0.005重量%の量で添加され、上限は普通、約2.0、好適には約1.5重量%である。

30

## 【0038】

本発明の方法は、全ての製紙プロセスおよびセルロース懸濁物に適用可能であり、特に高導電率を有するストックからの紙の生産に有用である。このような場合には、ワイヤ上で脱水されるストックの導電率は、普通、少なくとも約1.5mS/cm、好ましくは少なくとも3.5mS/cm、より好ましくは少なくとも5.0mS/cmである。標準装置、たとえばChristian Berner社によって供給されるWTW L F 539測定器によって、導電率は測定されることができる。

## 【0039】

本発明はさらに、白水が大規模にリサイクルされまたは再循環される製紙プロセス、すなわち、高度の白水循環、たとえば製造される乾燥紙1トン当たり0~30トンの清水、紙1トン当たり、普通には20未満、好ましくは15未満、より好ましくは10未満、特に5トン未満の清水が使用される高度の白水循環を有する製紙プロセスを包含する。清水は該プロセスに任意の段階で導入されることができる、たとえば清水は、セルロース懸濁物を形成するためにセルロース纖維と混合されることができ、および清水は、濃いセルロース懸濁物を希釈するためにそれと混合されて、その結果、薄いセルロース懸濁物が形成され、それにカチオン性多糖、ポリマーP2、および任意的にポリマーP1が、高せん断の全ての場所の後で添加されることがある。

40

## 【0040】

本発明に従う方法は紙の製造に使用される。本明細書で使用される「紙」の語は、もちろん、紙およびその製造のみでなく、他のウェブ様生成物、たとえば厚紙および板紙ならび

50

にこれらの製造も包含する。該方法は種々の種類のセルロース纖維懸濁物からの紙の製造に使用されることができ、該懸濁物は乾燥物質当たり、好ましくは少なくとも 25 重量%、より好ましくは少なくとも 50 重量% のこのような纖維を含有しなければならない。化学パルプ、たとえば硫酸パルプおよび亜硫酸パルプ、熱機械パルプ、化学熱機械パルプ、オルガノソルブパルプ、広葉樹および針葉樹の双方からの叩解パルプもしくは碎木パルプからの纖維に、または一年生植物、たとえばエレファントグラス、バガス、亜麻および麦わら等から誘導された纖維に、懸濁物は基づくことができ、該方法はリサイクルされた纖維に基づいた懸濁物に使用されることもできる。本発明は、好ましくは木材を含有する懸濁物からの製紙プロセスに適用される。

## 【0041】

10

懸濁物は慣用の種類の鉱物填料、たとえばカオリン、粘土、二酸化チタン、石こう、タルクならびに天然および合成炭酸カルシウム、たとえば白亜、石英粉、炭酸カルシウム粉末、および沈降炭酸カルシウムも含有する。ストックは、もちろん慣用の種類の製紙用添加剤、たとえば湿潤紙力増強剤、サイズ剤、たとえばロジンに基づいたもの、ケテンニ量体、ケテン多量体およびアルケニルコハク酸無水物等を含有することもできる。

## 【0042】

好ましくは、木材を含有する紙（中質紙）およびリサイクルされた纖維に基づいた紙、たとえば S C、L W C および種々の種類の書籍用紙および新聞用紙を製造する抄紙機に、ならびに木材を含有しない印刷用紙および筆記用紙（上質紙）を製造する抄紙機に、本発明は適用され、「木材を含有しない」の語句は、木材を含有する纖維約 15 % 未満を意味する。本発明の好まれる用途の例は、叩解纖維および / またはリサイクル纖維少なくとも 50 重量% を含有するセルロース懸濁物からの紙および他層紙の層の製造を含む。好ましくは、本発明は 300 ~ 3000 m / 分、より好ましくは 500 ~ 2500 m / 分の速度で操業される抄紙機に適用される。

20

## 【0043】

本発明は、以下の実施例においてさらに説明されるが、これらは同を限定することを意図されていない。部および % は、他様に述べられていない限り、夫々重量部および重量 % に関する。

## 【0044】

30

実施例

## 【0045】

以下の成分が実施例に使用された。

## 【0046】

C - P A M : ポリマー P 1 を表す。アクリルアミド (60 モル %) およびアクリルオキシエチルトリメチルアンモニウムクロライド (40 モル %) の重合によって調製された、アクリルアミドに基づいたカチオン性ポリマーであり、該ポリマーは約 3 百万の重量平均分子量および約 3.3 ミリ当量 / g のカチオン電荷を有する。

## 【0047】

C - P S 1 : 2,3 - ヒドロキシプロピルトリメチルアンモニウムクロライドで 0.05 のカチオン置換度 (D S<sub>c</sub>) まで変性され、約 0.3 ミリ当量 / g のカチオン電荷密度を有するカチオンデンプン。

40

## 【0048】

C - P S 2 : 2,3 - ヒドロキシプロピルトリメチルアンモニウムクロライドで 0.11 のカチオン置換度 (D S<sub>c</sub>) まで変性され、約 0.6 ミリ当量 / g のカチオン電荷密度を有するカチオンデンプン。

## 【0049】

シリカ : ポリマー P 2 を表す。約 21 の S 値を有し、約 800 m<sup>2</sup> / g の比表面積を有するシリカベース粒子を含有する、アルミニウム変性されたコロイドシリカゾルの形態をした、ケイ酸のアニオン性無機縮合ポリマー。

## 【0050】

50

A - P A M : ポリマー P 2 を表す。アクリルアミド ( 80 モル % ) およびアクリル酸 ( 20 モル % ) の重合によって調製された、アクリルアミドに基づいたアニオン性ポリマーであり、該ポリマーは約 1 千 2 百万の重量平均分子量および約 2.6 ミリ当量 / g のアニオン電荷密度を有する。

## 【 0 0 5 1 】

A - X - P A M : ポリマー P 2 を表す。アクリルアミド ( 30 モル % ) およびアクリル酸 ( 70 モル % ) の重合によって調製された、アクリルアミドに基づいたアニオン性架橋ポリマーであり、該ポリマーは約 100,000 の重量平均分子量および約 8.0 ミリ当量 / g のアニオン電荷密度を有する。

## 【 実施例 1 】

10

## 【 0 0 5 2 】

水切り性能は、スウェーデン国、A k r i b i 社から入手可能な動的水切り度分析器 ( D A ) によって評価され、これは、栓を外しその上にストックが存在するところの側と反対のワイヤ側に真空をかけたときに、規定された容積のストックがワイヤを通して水切りするための時間を測定する。

## 【 0 0 5 3 】

歩留り性能は、スイス国、N o v a s i n a 社から入手可能な比濁計によって、ストックを水切りすることによって得られるろ液、すなわち白水の濁度を測定することによって評価された。濁度は N T U ( 比濁計濁度単位 ) で測定された。

## 【 0 0 5 4 】

20

試験に使用されたストックは、新聞用紙抄紙機からの T M P 75 % および D I P 25 % の纖維物質ならびに漂白水に基づいていた。ストック濃度は 0.76 % であった。ストックの導電率は 1.5 m S / c m であり pH は 7.1 であった。

## 【 0 0 5 5 】

高せん断の全ての場所の後での添加をシミュレートするために、ストックはバッフル付きびん中で種々の攪拌機速度で攪拌された。攪拌および添加は以下に従って行われた。

- ( i ) 1000 r p m で 25 秒間攪拌すること、
- ( ii ) 2000 r p m で 10 秒間攪拌すること、
- ( iii ) 添加を行いながら 1000 r p m で 15 秒間攪拌すること、および
- ( iv ) 脱水時間を自動的に記録しながらストックを脱水すること。

30

## 【 0 0 5 6 】

ストックへの添加は以下のように行われた。すなわち、第一の添加 ( 5, 10 または 15 k g / t の添加レベル ) は脱水の 25 秒前または 15 秒前に行われ、第二の添加 ( 5, 10 または 15 k g / t の添加レベル ) は脱水の 5 秒前に行われた。

## 【 0 0 5 7 】

表 1 は種々の添加時点の場合の脱水効果を示す。カチオンデンプンの添加レベルは乾燥ストック構成物当たりの乾燥生成物として計算され、シリカに基づいた粒子は S i O <sub>2</sub> として計算され乾燥ストック構成物当たりとされた。

## 【 0 0 5 8 】

40

試験番号 1 は何らの添加剤も含まない場合の結果を示す。試験番号 2 ~ 6, 8, 10 ~ 14 および 16 は比較として使用された方法 ( 参照方法 ) を示し、試験番号 7, 9, 15 および 17 は本発明に従う方法を示す。

【表1】

表 1

試験番号	第一の添加	第二の添加	添加時間 [秒] 第一／第二	添加レベル [kg/t] 第一／第二	脱水時間 [秒]	濁度 [NTU]
1	-	-	-	-	85.2	132
2	C-PS 1	シリカ	25 / -	10 / -	73.2	62
3	C-PS 1	シリカ	15 / -	10 / -	54.8	61
4	C-PS 1	シリカ	25 / -	15 / -	81.6	70
5	C-PS 1	シリカ	15 / -	15 / -	57.1	57
6	C-PS 1	シリカ	25 / 5	10 / 0.5	54.5	53
7	C-PS 1	シリカ	15 / 5	10 / 0.5	46.4	61
8	C-PS 1	シリカ	25 / 5	15 / 0.5	49.9	59
9	C-PS 1	シリカ	15 / 5	15 / 0.5	38.2	62
10	C-PS 2	シリカ	25 / -	5 / -	57.5	66
11	C-PS 2	シリカ	15 / -	5 / -	51.7	61
12	C-PS 2	シリカ	25 / -	10 / -	48.7	59
13	C-PS 2	シリカ	15 / -	10 / -	36.6	52
14	C-PS 2	シリカ	25 / 5	5 / 0.5	52.9	61
15	C-PS 2	シリカ	15 / 5	5 / 0.5	48.7	52
16	C-PS 2	シリカ	25 / 5	10 / 0.5	28.3	43
17	C-PS 2	シリカ	15 / 5	10 / 0.5	25.5	51

## 【0059】

本発明に従う方法は、歩留り挙動がおおよそ同じであると同時に、改良された脱水をもたらしたことが表1から明らかである。

## 【実施例2】

## 【0060】

水切り性能および歩留りは実施例1に従って評価された。

## 【0061】

試験に使用されたストックは、新聞用紙抄紙機からのTMP 75%およびDIP 25%の纖維物質ならびに漂白水に基づいていた。ストック濃度は0.78%であった。ストックの導電率は1.4 mS/cmでありpHは7.8であった。

## 【0062】

高せん断の全ての場所の後での添加をシミュレートするために、ストックはバッフル付きびん中で種々の攪拌機速度で攪拌された。攪拌および添加は以下に従って行われた。

- (v) 1500 rpmで25秒間攪拌すること、
- (vi) 2000 rpmで10秒間攪拌すること、
- (vii) 本発明に従う添加を行いながら1500 rpmで15秒間攪拌すること、および

10

20

30

40

50

(viii) 脱水時間を自動的に記録しながらストックを脱水すること。

【0063】

ストックへの添加は以下のように行われた。すなわち、第一の添加は脱水の25秒前または15秒前に行われ、第二の添加は脱水の5秒前に行われた。

【0064】

ストックへの添加は以下のように行われた。すなわち、第一の添加(5または10kg/tの添加レベル)は脱水の25秒前または15秒前に行われ、第二の添加(0.1kg/tの添加レベル)は脱水の5秒前に行われた。

【0065】

表4は種々の添加時点の場合の脱水効果を示す。添加レベルは乾燥ストック構成物当たりの乾燥生成物として計算された。 10

【0066】

試験番号1は何らの添加剤も含まない場合の結果を示す。試験番号2、3、4および6は比較として使用された添加剤を用いる方法(参照方法)を示し、試験番号5および7は本発明に従う方法を示す。

【表2】

表 2

試験番号	第一の添加	第二の添加	添加時間 [秒] 第一／第二	添加レベル [kg/t] 第一／第二	脱水時間 [秒]	濁度 [NTU]
1	-	-	-	-	85.3	138
2	C-PS 2	-	25 / -	10 / -	51.9	74
3	C-PS 2	-	15 / -	10 / -	43.2	72
4	C-PS 2	A-X-PAM	25 / 5	10 / 0.1	34.6	58
5	C-PS 2	A-X-PAM	15 / 5	10 / 0.1	33.3	55
6	C-PS 2	A-X-PAM	25 / 5	5 / 0.1	57.2	83
7	C-PS 2	A-X-PAM	15 / 5	5 / 0.1	48.7	72

20

30

40

【0067】

本発明に従う方法は、改良された脱水および歩留りをもたらしたことが表2から明らかである。

【実施例3】

【0068】

水切り性能および歩留りは実施例1に従って評価された。

【0069】

試験に使用されたストックは、新聞用紙抄紙機からのTMP 75%およびDIP 25%の纖維物質ならびに漂白水に基づいていた。ストック濃度は0.61%であった。ストックの導電率は1.6mS/cmでありpHは7.6であった。

【0070】

高せん断の全ての場所の後での添加をシミュレートするために、ストックはバッフル付きびん中で種々の攪拌機速度で攪拌された。攪拌および添加は以下に従って行われた。

50

- (ix) 1500 rpmで25秒間攪拌すること、
- (x) 2000 rpmで10秒間攪拌すること、
- (xi) 本発明に従う添加を行ながら1500 rpmで15秒間攪拌すること、および
- (xii) 脱水時間を自動的に記録しながらストックを脱水すること。

#### 【0071】

ストックへの添加は以下のように行われた (kg / t 単位での添加レベル)。すなわち、任意的なポリマー P 1 は脱水の 45 秒前または 15 秒前に添加され、カチオン性多糖は脱水の 25 秒前または 10 秒前に添加され、ポリマー P 2 は脱水の 5 秒前に添加された。

#### 【0072】

ストックへの添加は以下のように行われた。すなわち、第一の添加 (0.5 kg / t の添加レベル) は脱水の 45 秒前または 15 秒前に行われ、第二の添加 (5、10 または 15 kg / t の添加レベル) は脱水の 25 秒前または 10 秒前に行われ、第三の添加 (2 kg / t の添加レベル) は脱水の 5 秒前に行われた。

#### 【0073】

表 1 は種々の添加時点の場合の脱水効果を示す。添加レベルは乾燥ストック構成物当たりの乾燥生成物として計算され、シリカに基づいた粒子は  $\text{SiO}_2$  として計算され乾燥ストック構成物当たりとされた。

#### 【0074】

試験番号 1 は何らの添加剤も含まない場合の結果を示す。試験番号 2 ~ 7、9 ~ 11 および 13 ~ 15 は比較として使用された方法 (参照方法) を示し、試験番号 8、12 および 16 は本発明に従う方法を示す。

10

20

【表3】

表 3

試験番号	第一の添加	第二の添加	第三の添加	添加時間 [秒]	添加レベル [kg/t]		脱水時間 [秒]	濁度 [NTU]
					第一/第二/第三	第一/第二/第三		
1	-	-	-	-	-	-	54.1	134
2	C-PAM	-	-	15/-/-	0.5/-/-	41.1	80	10
3	C-PAM	-	シリカ	45/-/5	0.5/-/2	49.4	94	
4	C-PAM	-	シリカ	15/-/5	0.5/-/2	43.2	97	
5	C-PAM	C-PS 1	シリカ	45/25/5	0.5/5/2	28.5	76	
6	C-PAM	C-PS 1	シリカ	45/10/5	0.5/5/2	24.8	78	20
7	C-PAM	C-PS 1	シリカ	15/25/5	0.5/5/2	26.2	75	
8	C-PAM	C-PS 1	シリカ	15/10/5	0.5/5/2	20.8	73	
9	C-PAM	C-PS 1	シリカ	45/25/5	0.5/10/2	18.5	72	
10	C-PAM	C-PS 1	シリカ	45/10/5	0.5/10/2	17.0	70	
11	C-PAM	C-PS 1	シリカ	15/25/5	0.5/10/2	17.2	74	
12	C-PAM	C-PS 1	シリカ	15/10/5	0.5/10/2	15.4	65	30
13	C-PAM	C-PS 1	シリカ	45/25/5	0.5/15/2	17.9	73	
14	C-PAM	C-PS 1	シリカ	45/10/5	0.5/15/2	16.6	69	
15	C-PAM	C-PS 1	シリカ	15/25/5	0.5/15/2	15.3	73	
16	C-PAM	C-PS 1	シリカ	15/10/5	0.5/15/2	15.1	63	

## 【0075】

本発明に従う方法は、改良された脱水および歩留りをもたらしたことが表3から明らかである。

## 【実施例4】

## 【0076】

水切り性能および歩留りは実施例2に従って評価された。実施例2におけるのと同じストックおよび一連の攪拌が使用された。

## 【0077】

ストックへの添加は以下のように行われた。すなわち、第一の添加(0.5kg/tの添加レベル)は脱水の45秒前または15秒前に行われ、第二の添加(5kg/tの添加レベル)は脱水の25秒前または10秒前に行われ、第三の添加(2kg/tの添加レベル)は脱水の5秒前に行われた。

## 【0078】

表2は種々の添加時点の場合の脱水効果を示す。添加レベルは乾燥ストック構成物当たりの乾燥生成物として計算され、シリカに基づいた粒子は $SiO_2$ として計算され乾燥ストック構成物当たりとされた。

## 【0079】

試験番号1は何らの添加剤も含まない場合の結果を示す。試験番号2~4は比較として使

用された方法（参照方法）を示し、試験番号 5 は本発明に従う方法を示す。

【表 4】

表 4

試験番号	第一の添加	第二の添加	第三の添加	添加時間 [秒] 第一/第二/第三	添加レベル [kg/t] 第一/第二/第三	脱水時間 [秒]	濁度 [NTU]
1	-	-	-	-	-	54.1	134
2	C-PAM	C-PS 2	シリカ	45/25/5	0.5/5/2	14.9	75
3	C-PAM	C-PS 2	シリカ	45/10/5	0.5/5/2	14.5	66
4	C-PAM	C-PS 2	シリカ	15/25/5	0.5/5/2	17.3	73
5	C-PAM	C-PS 2	シリカ	15/10/5	0.5/5/2	13.5	64

【0080】

本発明に従う方法は、改良された脱水および歩留りをもたらしたことが表 4 から明らかである。

【実施例 5】

【0081】

水切り性能および歩留りは実施例 1 に従って評価された。実施例 2 におけるのと同じ一連の搅拌が使用された。

【0082】

ストックへの添加は以下のように行われた。すなわち、第一のポリマーは脱水の 45 秒前または 15 秒前に添加され、第二のポリマーは脱水の 25 秒前または 10 秒前に添加され、第三のポリマーは脱水の 5 秒前に添加された。

【0083】

ストックへの添加は以下のように行われた。すなわち、第一の添加（0.5 kg/t の添加レベル）は脱水の 45 秒前または 15 秒前に行われ、第二の添加（10 kg/t の添加レベル）は脱水の 25 秒前または 10 秒前に行われ、第三の添加（0.5 + 0.1 kg/t または 0.1 kg/t の添加レベル）は脱水の 5 秒前に行われた。

【0084】

試験に使用されたストックは、新聞用紙抄紙機からの TMP 75% および DIP 25% の纖維物質ならびに漂白水に基づいていた。ストック濃度は 0.78% であった。ストックの導電率は 1.4 mS/cm であり pH は 7.8 であった。

【0085】

表 3 は種々の添加時点の場合の脱水効果を示す。添加レベルは乾燥ストック構成物当たりの乾燥生成物として計算され、シリカに基づいた粒子は SiO<sub>2</sub> として計算され乾燥ストック構成物当たりとされた。

【0086】

試験番号 1 は何らの添加剤も含まない場合の結果を示す。試験番号 2、3、4 および 6 ~ 8 は比較として使用された方法（参照方法）を示し、試験番号 5 および 9 は本発明に従う方法を示す。

10

20

30

40

【表 5】

表 5

試験番号	第一の添加	第二の添加	第三の添加	添加時間 [秒] 第一/第二/第三	添加レベル [kg/t] 第一/第二/第三	脱水時間 [秒]	濁度 [NTU]
1	-	-	-	-	-	85.3	138
2	C-PAM	C-PS 2	シリカ + A-PAM	45 / 25 / 5	0.5 / 10 / 0.5+0.1	19.9	33
3	C-PAM	C-PS 2	シリカ + A-PAM	45 / 10 / 5	0.5 / 10 / 0.5+0.1	18.5	37
4	C-PAM	C-PS 2	シリカ + A-PAM	15 / 25 / 5	0.5 / 10 / 0.5+0.1	15.1	43
5	C-PAM	C-PS 2	シリカ + A-PAM	15 / 10 / 5	0.5 / 10 / 0.5+0.1	13.6	38
6	C-PAM	C-PS 2	A-X-PAM	45 / 25 / 5	0.5 / 10 / 0.1	30.6	49
7	C-PAM	C-PS 2	A-X-PAM	45 / 10 / 5	0.5 / 10 / 0.1	24.8	46
8	C-PAM	C-PS 2	A-X-PAM	15 / 25 / 5	0.5 / 10 / 0.1	25.6	56
9	C-PAM	C-PS 2	A-X-PAM	15 / 10 / 5	0.5 / 10 / 0.1	22.6	43

## 【0087】

本発明に従う方法は、歩留り挙動がおおよそ同じであると同時に、改良された脱水をもたらしたことが表 5 から明らかである。

10

20

---

フロントページの続き

(74)代理人 100104282

弁理士 鈴木 康仁

(72)発明者 ソルハーゲ,フレドリク

スウェーデン国, 504 70 ボラス, ヘストラ リングフェーゲン 22エー

(72)発明者 カルレン,ヨアキム

スウェーデン国, 416 61 ゲーテボルグ, ルンドガタン 9エフ

(72)発明者 ヨハンソン, ピルジッタ

スウェーデン国, 449 30 ノデイング, グルセター 38

審査官 長谷川 大輔

(56)参考文献 特表2004-511679 (JP, A)

特開平09-031885 (JP, A)

国際公開第2004/031478 (WO, 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