



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

抄紙工程における白水循環系 (22) での効率的なスライム抑制方法を提供することを目的とする。本発明は、抄紙工程における白水循環系 (22) でのスライム抑制方法であって、白水循環系 (22) 及び白水循環系 (22) に導入する水系 (19) のいずれか一方又は両方に酸素含有ガスを曝気する工程と、白水循環系 (22) 及び導入水系 (19) のうち、曝気工程により酸素含有ガスを曝気する少なくとも一方の系にスライムコントロール剤を添加する工程とを有する。白水循環系 (22) の酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度及び溶存酸素量からなる測定項目群より選択される少なくとも 1 種の項目を測定する工程をさらに有し、この測定工程で得られた測定結果に基づき、曝気工程の曝気量及び/又はスライムコントロール剤添加工程のスライムコントロール剤添加量を制御するとよい。

明 細 書

発明の名称：スライム抑制方法

技術分野

[0001] 本発明は、抄紙工程における白水循環系でのスライム抑制方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、製紙はパルプ原料を水中に分散させた原料スラリーを抄紙することで行われ、その際、微細繊維や填料を含む白水が抄紙機等から多量に排出される。また、白水は、水資源の有効活用や再利用の観点から、抄紙工程中で循環させて用いられるようになっている。しかし、白水は澱粉、サイズ剤、ラテックス、カゼイン等の有機物を多く含むため、細菌類、真菌類等の微生物の繁殖に好適であり、上記微生物に由来するスライムが循環水系中、或いは配管や設備表面に発生し易い。上記スライムは、製品中に混入することで、製品品質や生産効率を低下させる。白水循環系は、上記微細繊維、澱粉等が濃縮されるため、その一部を廃棄し新しい水を導入しているが、これだけでは上記不都合の解決にはならない。

[0003] 上記不都合に対し、白水循環系に有機系抗菌剤等のスライムコントロール剤を添加する抗菌方法が開発されている（特開2003-164882号公報参照）。しかし、上記有機物が腐敗すると、微生物数の増加と共に、硫化水素、メルカプタン等の還元性物質が多量に発生する。他方、スライムコントロール剤の多くは酸化剤であるため、これらは、微生物と反応する前に、還元性物質に由来する亜硫酸イオンと反応してしまい、所望の抗菌効果を発揮する前にその多くが消費されてしまう。そのため、スライムの発生を十分に抑制するには、亜硫酸イオンとの反応で消費されるスライムコントロール剤量を加算した大量のスライムコントロール剤の添加を必要とする。また、スライムコントロール剤は比較的高価でもあり、より効率的なスライム抑制方法の提供やその使用量の低減が求められるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-164882号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記のような不都合に対してなされたものであり、抄紙工程における白水循環系での効率的なスライム抑制方法の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記不都合を解決するために鋭意検討を重ねた結果、白水循環系又は白水循環系に導入する水系（「導入水系」又は単に「水系」ともいう。）に酸素含有ガスを曝気し、次いで上記酸素含有ガスを曝気した白水循環系又は導入水系にスライムコントロール剤を添加することでスライムの発生を効率的に抑制できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0007] 上記課題を解決するためになされた発明は、抄紙工程における白水循環系でのスライム抑制方法であって、上記白水循環系及び上記白水循環系に導入する水系のいずれか一方又は両方に酸素含有ガスを曝気する工程と、上記白水循環系及び上記導入水系のうち、上記曝気工程により酸素含有ガスを曝気する少なくとも一方の系にスライムコントロール剤を添加する工程とを有することを特徴とするスライム抑制方法である。

[0008] 当該スライム抑制方法は、曝気工程において白水循環系及びこの白水循環系に導入する水系のいずれか一方又は両方に酸素含有ガスを曝気することで、この酸素含有ガスを曝気する系に添加するスライムコントロール剤の添加量を格段に低減することができる。その原理としては、酸素含有ガス中の酸素による還元性物質の酸化や、酸素含有ガスが白水循環系内に多く溶け込むことによる硫化水素等の還元性物質の溶解度の低下によって、白水循環系内の亜硫酸イオン濃度が低減されること等が要因であると推察される。

[0009] 当該スライム抑制方法は上記白水循環系の酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度及び溶存酸素量からなる測定項目群より選択される少なくとも1種の項目

を測定する工程をさらに有し、この測定工程で得られた測定結果に基づき、曝気工程の曝気量及び／又はスライムコントロール剤添加工程のスライムコントロール剤添加量を制御することが好ましい。上記曝気量及び／又はスライムコントロール剤添加量を調節することで、スライムの発生をより安定かつ確実に抑制することができる。

[0010] 上記曝気工程の曝気量及び／又はスライムコントロール剤添加工程のスライムコントロール剤添加量を白水循環系の酸化還元電位が -150 mV 以上、亜硫酸イオン濃度が $2.0\text{ mg SO}_3^-/\text{L}$ 以下、及び溶存酸素量が $1\text{ mg}/\text{L}$ 以上のいずれか1つ以上になるよう調整することが好ましい。このように調節することで、スライムの発生をより効果的に抑制することができる。

[0011] 上記曝気工程における曝気に底部に散気管を有する曝気槽を用い、その散気管による曝気量が曝気槽の単位底面積 1 m^2 当たり $0.5\text{ m}^3/\text{時間}$ 以上 $10\text{ m}^3/\text{時間}$ 以下であることが好ましい。このように曝気量を調整することで、上述のスライムコントロール剤の低減をより促進することができる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、抄紙工程における白水循環系での効率的なスライム抑制方法を提供することができる。また、スライムコントロール剤の使用量を低減することもできる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明に係る抄紙工程の一態様を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] <スライム抑制方法>

当該スライム抑制方法は、抄紙工程における白水循環系でのスライム抑制方法であって、上記白水循環系及び上記白水循環系に導入する水系のいずれか一方又は両方に酸素含有ガスを曝気する工程と、上記白水循環系及び上記導入水系のうち、上記曝気工程により酸素含有ガスを曝気する少なくとも一方の系にスライムコントロール剤を添加する工程とを有する。

[0015] また好適には、当該スライム抑制方法は、上記白水循環系の酸化還元電位

、亜硫酸イオン濃度及び溶存酸素量からなる測定項目群より選択される少なくとも1種の項目を測定する工程をさらに有する。

[0016] 以下、当該スライム抑制方法について詳説する。

[0017] <白水循環系>

当該スライム抑制方法は抄紙工程における白水循環系で用いるものである。ここで、「白水」とは、製紙時の抄紙工程において抄紙機等から多量に排出される水溶液をいう。白水は、通常抄紙時に使用する原料パルプに由来する微細繊維や、その他の製紙用薬剤等を含む。「白水循環系」とは、抄紙工程において循環して用いられる白水をいう。「白水循環系に導入する水系」とは、白水循環系にパルプスラリーや白水の濃度調整等に用いられる水系をいう。上記水系としては、特に限定されず、例えば製紙用の軟水、硬水等が挙げられ、本発明の効果を損なわない範囲で少量の製紙用薬剤を含んでいてもよい。また、白水循環系は、固液分離装置を備えてもよく、分離した固形分は系外に排出してもよく、原料系統に回収してもよい。

[0018] 抄紙の際に用いられる原料パルプとしては、特に限定されず、例えば広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP）、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）、広葉樹未晒クラフトパルプ（LUKP）、針葉樹未晒クラフトパルプ（NUP）等の化学パルプ、グランドパルプ（GP）、サーモメカニカルパルプ（TMP）、ケミサーモメカニカルパルプ（CTMP）、リファイナーメカニカルパルプ（RMP）等の機械パルプ、段ボール古紙、ライナー古紙、雑誌古紙、新聞古紙、地券古紙等から再生した古紙パルプ、上白古紙パルプ、脱墨パルプ等が挙げられる。

[0019] 製紙用薬剤としても、特に限定されず、例えば界面活性剤、ワックス、サイズ剤、填料、防錆剤、導電剤、消泡剤、分散剤、粘性調整剤、凝集剤、凝結剤、紙力増強剤、歩留まり向上剤、紙粉脱落防止剤、嵩高剤等が挙げられる。

[0020] <曝気工程>

当該工程では、白水循環系及び水系のいずれか一方又は両方に酸素含有ガ

スを曝気する。白水循環系内の酸素量を増加させたり、一定量以上に保つことで、曝気工程を行わないもの比べて、抄紙工程におけるスライムコントロール剤の添加量の低減やスライム発生の効率的な抑制を図ることができる。また、当該工程において、水系に酸素含有ガスを曝気する場合、白水循環系内の多量の白水と比べて、比較的少量の上記水系を効率的に曝気することで、白水循環系全体のスライムの発生を容易に抑制することができる。

[0021] 白水循環系及び水系のいずれか一方又は両方に上記曝気を施すことで上記効果を奏する理由については必ずしも明確ではないが、例えば以下のように推察される。即ち、スライムコントロール剤の多くは酸化剤であるため、これらは、微生物と反応する前に、微生物からの硫化水素、メルカプタン等の還元性物質に由来する亜硫酸イオンと反応してしまい、所望の抗菌効果を発揮する前にその多くが消費されてしまう。しかし、酸素含有ガス中の酸素が亜硫酸イオンを酸化することで、亜硫酸イオンを無害な硫酸イオン等に酸化することができる。また、酸素含有ガスが白水循環系内に多く溶解することで、硫化水素等の還元性物質の分圧が低下し、還元性物質の溶解度を低下させることができる。その結果、白水循環系内の亜硫酸イオン濃度を減少させつつ、スライムコントロール剤の添加量を低減することができる。また、過剰なスライムコントロール剤量を必要とすることなく、スライムの発生を効率的に抑制できると推察される。

[0022] また、スライムコントロール剤の添加量を低減することで、スライムコントロール剤の多量の使用に起因する紙の色調の変化、染料の変質等の紙質への悪影響を抑制することもできる。さらに、連続操業期間中に白水循環系内全域を清浄に維持し、操業期間を延長することもできる。

[0023] 曝気は酸素含有ガスを用いて行う。酸素含有ガスとしては、特に限定されず、例えば酸素ガス単体、空気等の酸素を含む混合ガス等が挙げられる。これらの中では、入手容易性の観点から、混合ガスが好ましく、空気がより好ましい。混合ガス中の酸素以外のガスとしては、窒素、二酸化炭素等の公知のガスが挙げられる。酸素含有ガスは、単独で使用してもよく、2種以上を

併用してもよい。

- [0024] 曝気方法としては、白水循環系及び水系のいずれか一方又は両方に酸素含有ガスを供給することができる限り特に限定されず、散気管、攪拌等の使用が挙げられる。これらの中では、曝気を安定かつ連続的に行うことができるため、散気管の使用が好ましい。具体的には、微細気泡を底部より上方に吹き上げ、白水又は水と酸素含有ガスとの接触効率を高めることで、曝気をより効率的に行うことができる。散気管は、特に限定されず、例えば5 cm以上50 cm毎に直径1 mm以上5 mm以下の口径を有するもの等が挙げられる。散気管は1つであってよく、複数であってよい。
- [0025] 白水循環系内又は水系内で曝気を行う個所としては、特に限定されず、例えば配管内、水路内、曝気槽等が挙げられる。これらの中では、曝気をより効率的かつ大規模に行うことができるため、曝気槽が好ましく、底部に散気管を有する曝気槽がより好ましい。曝気槽の形状は、特に限定されず、例えば箱形、円形、楕円形、すり鉢形等が挙げられる。また、曝気槽は1つのみ設置してもよく、複数設置してもよい。
- [0026] 散気管による曝気量は、特に限定されず、曝気槽の単位底面積1 m²当たり、好ましくは0.5 m³/時間以上10 m³/時間以下、より好ましくは0.5 m³/時間以上8 m³/時間以下である。曝気量が上記範囲内であると、酸素含有ガスが曝気される白水循環系又は水系に酸素を十分に供給できる傾向がある。曝気量が上記上限を超えると、より大規模な設備が必要となるおそれがある。曝気量が上記下限未満であると、曝気が不十分となるおそれがある。
- [0027] 酸素含有ガスの曝気時間も、特に限定されず、通常3分以上30日以下、好ましくは4分以上20日以下である。曝気時間が上記範囲内であると、酸素含有ガスが曝気される白水循環系又は水系に酸素を十分に供給できる傾向がある。曝気時間が上記上限を超えると、製造コストが上昇するおそれがある。曝気量が上記下限未満であると、曝気が不十分となるおそれがある。また、曝気は連続的であってよく、数回に分けて行ってもよい。

[0028] 曝気方法の一例を挙げれば、上記曝気工程における曝気に底部に散気管を有する曝気槽を用い、その散気管による曝気量は曝気槽の単位底面積 1 m^2 当たり 0.5 m^3 / 時間以上 10 m^3 / 時間以下である。

[0029] <スライムコントロール剤添加工程>

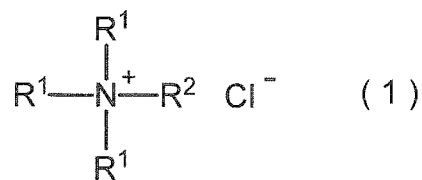
当該工程では、上記白水循環系及び上記水系のうち、上記曝気工程により酸素含有ガスを曝気する少なくとも一方の系にスライムコントロール剤を添加する。上記白水循環系及び上記水系のうち、上記曝気工程により酸素含有ガスを曝気する少なくとも一方の系にスライムコントロール剤を添加することで、曝気を施さない場合と比べて、白水循環系内の細菌数をより低減することができ、その結果スライムの発生をより抑制することができる。また、スライムコントロール剤は白水中に含まれる澱粉等の有機物の分解を抑制することで、スライムの発生を抑制することもできる。

[0030] スライムコントロール剤としては、特に限定されず、例えば有機系抗菌剤、無機系抗菌剤等が挙げられる。

[0031] 有機系抗菌剤としては、特に限定されず、例えばメチレンビスチオシアネート、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、4,5-ジクロロ-2-n-オクチルイソチアゾリン-3-オン、1,2-ベンゾイソチアゾリン-3-オン、2-n-オクチルイソチアゾリン-3-オン、ジメチルジチオカルバミン酸ナトリウム、2,2-ジブromo-3-ニトリロプロピオンアミド、2-ブromo-2-ブromoメチルグルタロニトリル、2-ブromo-2-ニトロプロパン-1,3-ジオール、2,2-ジブromo-2-ニトロエタノール、1,1-ジブromo-1-ニトロ-2-プロパノール、1,1-ジブromo-1-ニトロ-2-アセトキシエタン、1,1-ジブromo-1-ニトロ-2-アセトキシプロパン、2-ブromo-2-ニトロ-1,3-ジアセトキシプロパン、トリブromoニトロメタン、 β -ブromo- β -ニトロスチレン、5-ブromo-5-ニトロ-1,3-ジオキサン、5-ブromo-2-メチル-5-ニトロ-1,3-ジオキサン、1,2-ビス(ブromoアセトキシ)エタン、1,2-ビス(ブromoアセトキシ)プロパン

、1,4-ビス(ブロモアセトキシ)-2-ブテン、メチレンビスブロモアセテート、ベンジルブロモアセテート、N-ブロモアセトアミド、2-ブロモアセトアミド、ジクロログリオキシム、 α -クロロベンズアルドキシム、 α -クロロベンズアルドキシムアセテート、2-(p-ヒドロキシフェニル)グリオキシロヒドロキシモイルクロライド、トリヨードアリルアルコール、5-クロロ-2,4,6-トリフルオロイソフタロニトリル、2,4,5,6-テトラクロロイソフタロニトリル、3,3,4,4-テトラクロロテトラヒドロチオフェン-1,1-ジオキシド、4,5-ジクロロ-1,2-ジチオール-3-オン、ヘキサブロモジメチルスルホン、グルタルアルデヒド、オルトフタルアルデヒド、ジクロロフェン、一般式(1)で表される第四級アンモニウム塩等が挙げられる。

[0032] [化1]



[0033] 上記式(1)中、 R^1 は、直鎖状又は分岐を有する炭素数1以上18以下のアルキル基である。3個の R^1 は、同一であっても異なってもよい。 R^2 は、直鎖状又は分岐を有する炭素数8以上18以下のアルキル基、ベンジル基又はヒドロキシエチル基である。

[0034] これらの中では、より高い抗菌効果が期待できる2,2-ジブロモ-3-ニトリロプロピオンアミド、2,2-ジブロモ-2-ニトロエタノールが好ましい。

[0035] 無機系抗菌剤としては、特に限定されず、例えば次亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸カリウム、次亜塩素酸カルシウム、次亜塩素酸バリウム等の次亜塩素酸塩、二酸化塩素、塩素化イソシアヌル酸、結合塩素型化合物等が挙げられる。

[0036] これらの中では、適度な酸化力を有し、溶存有機物との反応性が低い次亜塩素酸ナトリウム、結合塩素型化合物が好ましい。

- [0037] 結合塩素型化合物は、通常、遊離塩素を放出する塩素ドナーと、アンモニア、アンモニウム塩、有機窒素化合物のいずれかを適当な条件で反応させることで生成する。塩素ドナーとしては、特に制限されず、例えば次亜塩素酸ナトリウムが使用される。アンモニウム塩としては、例えば塩化アンモニウム、臭化アンモニウム等のハロゲン化アンモニウム、硫酸アンモニウム、硝酸アンモニウム等が挙げられ、有機アミンとしては、例えばスルファミン酸や尿素等も使用される。また、水中で次亜塩素酸及び／又は次亜臭素酸を生じる化合物もよく、例えば塩素、二酸化塩素、高度さらし粉、次亜塩素酸、次亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸カリウム、次亜塩素酸カルシウム、次亜塩素酸アンモニウム、次亜塩素酸マグネシウム、次亜臭素酸、次亜臭素酸ナトリウム、次亜臭素酸カリウム、次亜臭素酸カルシウム、次亜臭素酸アンモニウム、次亜臭素酸マグネシウム、クロル化及び／又はブロム化ヒダントイン類、クロル化及び／又はブロム化イソシアヌル酸及びそのナトリウム塩やカリウム塩等が挙げられる。
- [0038] 結合塩素型化合物は公知の方法に従って製造することもできるが、製品名「ファジサイド」（栗田工業株式会社製）として商業的に入手可能でもある。「ファジサイド」は、臭化アンモニウムと次亜塩素酸ナトリウムの1：1反応物（モル比）である。
- [0039] スライムコントロール剤は、単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。また、スライムコントロール剤の添加を1度に行ってもよく、複数回に分けて行ってもよい。
- [0040] スライムコントロール剤の白水循環系又は水系への添加方法としては、特に限定されず、スライムコントロール剤をそのまま添加してもよく、スライムコントロール剤を溶媒に溶解又は分散させて、溶液として使用することもできる。上記溶媒としては、特に限定されず、例えば水、有機溶媒、それらの混合溶媒等が挙げられる。
- [0041] 上記有機溶媒としては、特に限定されず、例えばジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、

エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール等のグリコール類、

メチルセロソルブ、フェニルセロソルブ、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類、

ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールジアセテート、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレート等のグリコールエステル類、

炭素数8以下のアルコール類、

酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、マレイン酸ジメチル、アジピン酸ジエチル、乳酸エチル、グルタル酸ジメチル、コハク酸ジメチル、フタル酸ジメチル、1,2-ジブトキシエタン、酢酸3-メトキシブチル、酢酸2-エトキシエチル、プロピレンカーボネート等のエステル類、

アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、イソホロン等のケトン類、

トルエン、キシレン、1,2-ジメチル-4-エチルベンゼン等の芳香族系溶媒、

ジメチルスルホキシド、ジオキサン、N-メチルピロリドン等が挙げられる。

[0042] これらの中では、より高い分散性や溶解性を確保できる水、ジエチレングリコールモノメチルエーテルが好ましい。

[0043] 溶液中のスライムコントロール剤の濃度は、特に限定されず、通常1質量%以上40質量%以下、好ましくは2質量%以上30質量%以下である。濃度が上記範囲内である場合、スライムコントロール剤を溶媒中で十分に分散又は溶解できる傾向がある。濃度が上記上限を超えると、スライムコントロール剤が十分分散又は溶解できないおそれがある。濃度が上記下限未満であると、溶媒が多量に必要となるおそれがある。

[0044] スライムコントロール剤の白水循環系又は水系への添加量（白水循環系及

び水系の両方にスライムコントロール剤を添加する場合においては、そのうちの一方の系に対する添加量)は、特に限定されず、固形分換算で、通常0.1mg/L以上1000mg/L以下、好ましくは1mg/L以上100mg/L以下である。添加量が上記範囲内である場合、スライムの発生を十分に抑制できる傾向がある。添加量が上記上限を超えると、製造コストの上昇を招くおそれがある。添加量が上記下限未満であると、スライムの発生を抑制できないおそれがある。

[0045] 曝気処理からスライムコントロール剤添加までの時間は、特に限定されず、0分以上30分以下が好ましい。曝気処理からスライムコントロール剤添加までの時間が30分を超えると、再度細菌類が活性化・繁殖し、還元性物質が増加するおそれがある。

[0046] 図1は、本発明に係る抄紙工程の一態様を示す図である。以下、白水循環系及び水系のいずれか一方又は両方に酸素含有ガスを曝気し、さらに上記白水循環系及び上記水系のうち、上記曝気工程により酸素含有ガスを曝気する少なくとも一方の系にスライムコントロール剤を添加する手順について具体例を挙げて説明する。なお、以下においては、白水循環系に酸素含有ガスを曝気し、かつこの白水循環系にスライムコントロール剤を添加する場合(第1方法)と、水系に酸素含有ガスを曝気し、かつこの水系にスライムコントロール剤を添加する場合(第2方法)とに分けて説明する。

[0047] (第1方法)

まず、白水循環系22に酸素含有ガスを曝気し、かつこの白水循環系22にスライムコントロール剤を添加する場合、曝気槽17等内で酸素含有ガスで白水10を曝気する。次に、マシンタンク2の原料パルプスラリーを曝気槽17からの白水10と混合する。その後、上記白水10にスライムコントロール剤18等を添加し、ファンポンプ3によりスクリーン4を經由してインレット5に送る。インレット5に送られた原料パルプスラリーをワイヤーパート6に供給し、脱水する。脱水された湿潤シート7をプレスパート8からドライヤーパート9に送る。上記ワイヤーパート6で分離された白水10

を白水サイロ 11 に貯留し、一部を曝気槽 17 等に再度貯留し、上記と同様に曝気する。

[0048] また、白水循環系 22 に酸素含有ガスを曝気し、かつこの白水循環系 22 にスライムコントロール剤を添加する場合、上記白水循環系 22 に導入する水系 19 に曝気槽 20 において曝気を施してもよく、スライムコントロール剤 21 を添加してもよい（第 2 の曝気工程及び第 2 のスライムコントロール剤添加工程）。

[0049] 水系 19 における曝気や添加の方法は、特に限定されず、例えば白水循環系 22 における曝気方法や添加方法と同様の方法に従って行うことができる。

[0050] （第 2 方法）

一方、水系 19 に酸素含有ガスを曝気し、かつこの水系 19 にスライムコントロール剤を添加する場合、底部に散気管を有する曝気槽 20 内で、酸素含有ガスで白水循環系 22 に導入する水系 19 を曝気する。この水系 19 と白水サイロ 11 からの白水 10 とを混合した後、マシンタンク 2 の原料パルプスラリーと混合する。次に、曝気槽 20 にスライムコントロール剤 21 を添加し、ファンポンプ 3 によりスクリーン 4 を経由してインレット 5 に送る。インレット 5 に送られた原料パルプスラリーをワイヤーパート 6 に供給し、脱水する。脱水された湿潤シート 7 をプレスパート 8 からドライヤーパート 9 に送る。上記ワイヤーパート 6 で分離された白水 10 を白水サイロ 11 に貯留し、白水 10 を循環させる。

[0051] また、水系 19 に酸素含有ガスを曝気し、かつこの水系 19 にスライムコントロール剤を添加する場合、曝気槽 17 等において酸素含有ガスを曝気したり、スライムコントロール剤 18 等を添加することが好ましい。

[0052] 即ち、上記白水循環系 22 に酸素含有ガスを曝気する工程をさらに有することが好ましい（第 2 の曝気工程）。上記白水循環系 22 にも酸素含有ガスを曝気することで、スライムの発生を相乗的により抑制することができる。

[0053] また、上記白水循環系 22 にスライムコントロール剤を添加する工程をさ

らに有することが好ましい（第2のスライムコントロール剤添加工程）。上記白水循環系22にも酸素含有ガスを曝気することで、スライムの発生を相乗的にさらにより抑制することができる。

[0054] 白水循環系22における曝気や添加の方法は、特に限定されず、例えば水系19における曝気方法や添加方法と同様の方法に従って行うことができる。

[0055] <測定工程>

当該スライム抑制方法は、上記白水循環系の酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度及び溶存酸素量からなる測定項目群より選択される少なくとも1種の項目を測定する工程をさらにより有することが好ましい。この測定工程で得られた測定結果に基づき、曝気工程の曝気量及び／又はスライムコントロール剤添加工程のスライムコントロール剤添加量を制御することで、スライムの発生をより安定かつ確実に抑制することができる。

[0056] 具体的には、上記曝気工程の曝気量及び／又はスライムコントロール剤添加工程のスライムコントロール剤添加量を白水循環系の酸化還元電位が -150 mV 以上、亜硫酸イオン濃度が $2.0\text{ mg SO}_3^-/\text{L}$ 以下、及び溶存酸素量が $1\text{ mg}/\text{L}$ 以上のいずれか1つ以上になるよう調整することが好ましい。このように調節することで、スライムの発生をより効果的に抑制することができる。

[0057] 上記酸化還元電位は、好ましくは -150 mV 以上、より好ましくは -100 mV 以上 500 mV 以下に調整する。微生物汚染が進行し、系内の酸素が消費されると酸化還元電位は低下し易いが、酸化還元電位が上記範囲内であると、白水循環系中の酸素量が十分となり、スライムの発生を効果的に抑制できる傾向がある。酸化還元電位が上記上限を超えると、白水循環系中の酸素量が必要以上に過剰となるおそれがある。酸化還元電位が上記下限未満であると、スライムの発生を抑制できないおそれがある。

[0058] 酸化還元電位の測定方法としては、特に限定されず、例えば電位差測定法、電位差滴定法等が挙げられる。

- [0059] 上記亜硫酸イオン濃度は、好ましくは $2.0 \text{ mg SO}_3^-/\text{L}$ 以下、より好ましくは $1.5 \text{ mg SO}_3^-/\text{L}$ 以下に調整する。亜硫酸イオン濃度が上記範囲内であると、白水循環系内の亜硫酸イオン濃度が十分に低減されている傾向がある。亜硫酸イオン濃度が上記上限を超えると、還元性物質が十分低減されていないおそれがある。
- [0060] 亜硫酸イオン濃度はJIS K 0102:2008に準拠して測定できる。
- [0061] 上記溶存酸素量は、好ましくは $1 \text{ mg}/\text{L}$ 以上、より好ましくは $5 \text{ mg}/\text{L}$ 以上 $100 \text{ mg}/\text{L}$ 以下に調整する。溶存酸素量が上記範囲内であると、白水循環系中の酸素量が十分となり、スライムの発生を効果的に抑制できる傾向がある。溶存酸素量が上記上限を超えると、白水循環系中の酸素量が必要以上に過剰となるおそれがある。溶存酸素量が上記下限未満であると、スライムの発生を抑制できないおそれがある。溶存酸素量は溶存酸素計を用いて測定できる。
- [0062] また、生菌数は、特に限定されず、通常 $1 \times 10^7 \text{ CFU}/\text{mL}$ 以下、好ましくは $1 \times 10^6 \text{ CFU}/\text{mL}$ 以下である。生菌数が上記上限を超えると、スライムの発生を抑制できないおそれがある。
- [0063] 生菌数はコロニー計数法により計測され、腐食防止の対象となる冷却水系の水を微生物源とし、この水の一定量から形成されたコロニーの数を示すものである。このほか吸光度・濁度測定法、重量測定法等により得られる生菌数で表示してもよい。
- [0064] コロニー計数法としては、特に限定されず、例えば平板培養法、キャピラリー法、メンブランフィルター法等が挙げられる。
- [0065] 殺菌率は、特に限定されず、通常99.5%以上、好ましくは99.9%以上である。殺菌率が上記下限未満であると、スライムの発生を抑制できないおそれがある。
- [0066] 測定工程は、他のパラメータを測定することで行うこともできる。他のパラメータとしては、特に限定されず、例えばカルシウムイオン量、電気伝導

度、グルコース濃度、澱粉濃度、pH、濁度等の指標が挙げられる。

[0067] <その他>

各工程における温度、圧力、時間、設備等のその他の工程条件は、特に限定されず、使用原料等に従って適宜設定される。各工程の段階数も、特に限定されず、1段階で行ってもよく、多段階で行ってもよい。原料や生成物の定量又は定性は、NMR、IR、元素分析、マススペクトル等の公知の方法に従って行うことができる。また、使用する原料は、単独で用いてもよく、複数種の原料を組み合わせ使用してもよい。

[0068] 本発明によれば、抄紙工程における白水循環系でのスライムの発生を十分かつ簡便に抑制することができる。従って、当該スライム抑制方法を製紙の際の抄紙工程において好適に用いることができる。また、抄紙工程において、スライムコントロール剤の使用量の低減又は再利用、新水使用量の削減、排水処理の低減等を図ることもできる。

実施例

[0069] 以下、実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、実施例及び比較例において、測定は下記の方法により行った。

[0070] <酸化還元電位 (ORP)>

酸化還元電位 (mV) は電位差測定法を利用した酸化還元電位計 (東興化学社製) を用いて測定した。

[0071] <亜硫酸イオン濃度>

亜硫酸イオン濃度 (mg SO₃⁻/L) は J I S K 0 1 0 2 : 2 0 0 8 に準拠して測定した。具体的には、適量の試料をメスフラスコに取り、パラローズアニリン溶液、ホルムアルデヒド溶液及び塩化水銀溶液を加えて発色させた。20分放置後、別に同様に調製したブランク溶液を対照として572nmで比色し、亜硫酸イオン濃度として求めた。

[0072] <溶存酸素量>

溶存酸素量 (mg/L) は、隔膜電極式溶存酸素計 (オービスフェア社製

) を用いて測定した。

[0073] <生菌数>

生菌数 (CFU/mL) は、被検水を希釈し、この一定量を栄養分含有寒天培地とよく混合し、1日平板培養した後、生成したコロニー数を計測した。

[0074] <殺菌率>

殺菌率 (%) は、下記式を用いて算出した。

殺菌率 (%) = ((処理前の生菌数) - (処理後の生菌数)) / (処理前の生菌数) × 100

[0075] <殺菌効果>

殺菌効果は、以下の評価基準に従って判定した。

◎ : 殺菌率が99.9%以上

○ : 殺菌率が99.5%以上99.9%未満

△ : 殺菌率が90%以上99.5%未満

× : 殺菌率が90%未満

[0076] <スライム抑制効果>

スライム抑制効果は、以下の評価基準に従って判定した。

◎ : スライムの付着なし

○ : スライムの厚さが0.1mm未満

△ : スライムの厚さが0.1mm以上0.5mm未満

× : スライムの厚さが0.5mm以上

[0077] (製剤A)

12%次亜塩素酸ナトリウムを製剤Aとして調製した。

[0078] (製剤B)

臭化アンモニウムと次亜塩素酸ナトリウムをモル比で1:1反応させて製剤Bを調整した。

[0079] (製剤C)

2,2-ジブロモ-3-ニトリロプロピオンアミド (DBNPA) 20質

量部とジエチレングリコールモノメチルエーテル 80 質量部を配合して製剤 C を調整した。

[0080] (製剤 D)

2, 2-ジブロモ-2-ニトロエタノール (DBNE) 20 質量部とジエチレングリコールモノメチルエーテル 80 質量部を配合して製剤 D を調整した。

[0081] (実施例 1、比較例 13)

抄紙機より採取した白水を用いて、酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した。処理前の白水の酸化還元電位は -388 mV であり、亜硫酸イオン濃度は $8.8\text{ mg SO}_3^-/\text{L}$ であり、溶存酸素量は 0.1 mg/L 未満であり、生菌数は $3.8 \times 10^8\text{ CFU/mL}$ であった。抄紙機より採取した白水を 2 L 採取し、散気管を用いて空気を 300 mL/分 (単位底面積 1 m^2 当たり $1\text{ m}^3/\text{時間}$ に相当) の流量で 5 分間曝気した。その後、有効成分濃度で所定濃度になるようスライムコントロール剤を添加し、10 分後に酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した (実施例 1)。また、スライムコントロール剤 (製剤) を添加しなかったこと以外は、実施例 1 と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した (比較例 13)。処理前の生菌数と実施例 1 の生菌数とから実施例 1 の殺菌率を算出した。また、殺菌効果を評価した。

[0082] (実施例 2～12)

スライムコントロール剤 (製剤) の種類及び添加濃度を表 1 の通りとしたこと以外は、実施例 1 と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量、生菌数及び殺菌率を測定した。

[0083] (比較例 1)

曝気処理をしなかったこと、スライムコントロール剤 (製剤) の種類及び添加濃度を表 1 の通りとしたこと以外は、実施例 1 と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量、生菌数及び殺菌率を測定した (比較例

1)。処理前の生菌数と比較例1の生菌数とから比較例1の殺菌率を算出した。また、殺菌効果を評価した。

[0084] (比較例2～12)

スライムコントロール剤(製剤)の種類及び添加濃度を表1の通りとしたこと以外は、比較例1と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量、生菌数及び殺菌率を測定した。また、殺菌効果を評価した。

[0085] [表1]

	製剤		曝気処理	ORP (mV)	亜硫酸イオン濃度 (mgSO ₃ ⁻ /L)	溶存酸素 (mg/L)	生菌数 (CFU/mL)	殺菌率 (%)	殺菌効果
	種類	添加濃度 (mg/L)							
実施例1	製剤A	20	あり	-88	1.2	5.2	8.6E+05	99.8	○
実施例2		40	あり	12	0	5.8	1.0E+05	100.0	◎
実施例3		100	あり	104	0	5.4	3.1E+04	100.0	◎
実施例4	製剤B	20	あり	27	0	5.6	3.6E+04	100.0	◎
実施例5		40	あり	210	0	5.5	5.8E+03	100.0	◎
実施例6		100	あり	288	0	5.1	2.4E+03	100.0	◎
実施例7	製剤C	20	あり	-33	1.1	5.2	7.1E+04	100.0	◎
実施例8		40	あり	31	0	5.8	5.9E+03	100.0	◎
実施例9		100	あり	92	0	5.4	3.1E+03	100.0	◎
実施例10	製剤D	20	あり	-46	1.1	5.3	1.1E+05	100.0	◎
実施例11		40	あり	2	0	5.7	8.7E+03	100.0	◎
実施例12		100	あり	57	0	5.2	4.2E+03	100.0	◎
比較例1	製剤A	20	なし	-366	8.3	<0.1	3.7E+08	2.6	×
比較例2		40	なし	-298	7.9	<0.1	6.4E+07	83.2	×
比較例3		100	なし	-115	5.3	<0.1	2.9E+06	99.2	△
比較例4	製剤B	20	なし	-168	2.4	<0.1	4.1E+06	98.9	△
比較例5		40	なし	21	0	<0.1	2.3E+06	99.4	△
比較例6		100	なし	97	0	<0.1	2.3E+06	99.4	△
比較例7	製剤C	20	なし	-326	5.6	<0.1	6.6E+07	82.6	×
比較例8		40	なし	-274	4.8	<0.1	3.2E+06	99.2	△
比較例9		100	なし	-196	3.2	<0.1	3.0E+06	99.2	△
比較例10	製剤D	20	なし	-333	6.2	<0.1	6.7E+07	82.4	×
比較例11		40	なし	-290	5.1	<0.1	1.0E+07	97.4	△
比較例12		100	なし	-216	3.5	<0.1	2.4E+06	99.4	△
比較例13	無処理	0	あり	-167	2.8	5.4	3.8E+08	-	-

[0086] (実施例13、比較例18)

抄紙機より採取した白水を用いて、酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した(測定工程)。処理前の白水の酸化還元電位は-361mVであり、亜硫酸イオン濃度は8.8mgSO₃⁻/Lであり、

溶存酸素量は0.1 mg/L未満であり、生菌数は 4.0×10^8 CFU/mLであった。抄紙機より採取した白水を用いて、底部に散気管を有する曝気槽内で単位面積1 m²当たり5 m³/時間の曝気量で10 cm毎に2 mmの口径を有する散気管を用い、空気で白水を曝気した（曝気工程）。原料パルプとして広葉樹晒クラフトパルプ及び脱墨パルプを用いたマシンタンクの原料パルプスラリーを、曝気槽からの白水と混合した。上記白水に製剤Aを100 mg/Lの割合で添加し（スライムコントロール剤添加工程）、ファンポンプによりスクリーンを経由してインレットに送った。インレットに送られた原料パルプスラリーをワイヤーパートに供給し、脱水した。脱水された湿潤シートをプレスパートからドライヤーパートに送った。ワイヤーパートで分離された白水を白水サイロに貯留し、一部を曝気槽に再度貯留し、上記と同様に曝気した（白水循環系）。14日後、白水の酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した（実施例13）。また、白水循環系の配管内のスライム付着量を目視で確認した。一方、スライムコントロール剤（製剤）を添加しなかったこと以外は実施例13と同様にして、酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した（比較例18）。処理前の生菌数と実施例13の生菌数とから実施例13の殺菌率を算出した。

[0087]（実施例14～16）

スライムコントロール剤（製剤）の種類及び添加濃度を表2の通りとしたこと以外は、実施例13と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量、生菌数及び殺菌率を測定した。また、白水循環系の配管内のスライム付着量を目視で確認した。

[0088]（比較例14～17）

曝気処理しなかったこと及びスライムコントロール剤（製剤）の種類及び添加濃度を表2の通りとしたこと以外は、実施例13と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した（比較例14～17）。白水循環系の配管内のスライム付着量を目視で確認した。処理前の

生菌数と比較例 14～17 の生菌数とから比較例 14～17 の殺菌率を算出した。

[0089] [表2]

	製剤		曝気処理	ORP (mV)	亜硫酸イオン濃度 (mgSO ₃ ⁻ /L)	溶存酸素 (mg/L)	生菌数 (CFU/mL)	殺菌率 (%)	スライム抑制効果
	種類	添加濃度 (mg/L)							
実施例 13	製剤 A	100	あり	55	0	5.6	7.4E+05	99.8	○
実施例 14	製剤 B	20	あり	22	0	5.4	4.4E+03	100.0	◎
実施例 15	製剤 C	40	あり	7	0	5.5	6.9E+03	100.0	◎
実施例 16	製剤 D	40	あり	-18	0	5.3	1.0E+04	100.0	◎
比較例 14	製剤 A	100	なし	-82	5.6	<0.1	3.4E+07	91.5	△
比較例 15	製剤 B	20	なし	-133	3.3	<0.1	8.1E+06	98.0	△
比較例 16	製剤 C	40	なし	-246	5.1	<0.1	6.2E+06	98.5	△
比較例 17	製剤 D	40	なし	-268	5.2	<0.1	1.2E+07	97.0	△
比較例 18	無処理	0	あり	-195	3	5.1	4.0E+08	0.0	×

[0090] (実施例 17、比較例 23)

抄紙機より採取した白水を用いて、酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した（測定工程）。処理前の白水の酸化還元電位は-387 mVであり、亜硫酸イオン濃度は9.0 mg SO₃⁻/Lであり、溶存酸素量は0.1 mg/L未満であり、生菌数は4.1×10⁸ CFU/mLであった。底部に散気管を有する曝気槽内で単位面積1 m²当たり2 m³/時間の曝気量で10 cm毎に2 mmの口径を有する散気管を用い、空気で白水循環系に導入する水系を曝気槽中で曝気した（曝気工程）。水系と白水サイロからの白水とを混合した後、原料パルプとして広葉樹晒クラフトパルプ及び脱墨パルプを用いたマシンタンクの原料パルプスラリーと混合した。上記曝気槽に製剤Aを100 mg/Lの割合で添加し（スライムコントロール剤添加工程）、ファンポンプによりスクリーンを経由してインレットに送った。インレットに送られた原料パルプスラリーをワイヤーパートに供給し、脱水した。脱水された湿潤シートをプレスパートからドライヤーパートに送った。ワイヤーパートで分離された白水を白水サイロに貯留し、白水を循環させた（白水循環系）。14日後、白水の酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度

、溶存酸素量及び生菌数を測定した。また、白水循環系の配管内のスライム付着量を目視で確認した（実施例 17）。一方、スライムコントロール剤（製剤）を添加しなかったこと以外は実施例 17と同様にして、酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した（比較例 23）。処理前の生菌数と実施例 17の生菌数とから実施例 17の殺菌率を算出した。

[0091]（実施例 18～24、比較例 24）

曝気量、スライムコントロール剤（製剤）の種類及び添加濃度を表 3の通りとしたこと以外は、実施例 17と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量、生菌数及び殺菌率を測定した。また、白水循環系の配管内のスライム付着量を目視で確認した。

[0092]（比較例 19～22）

曝気処理しなかったこと及びスライムコントロール剤（製剤）の種類及び添加濃度を表 3の通りとしたこと以外は、実施例 17と同様にして酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度、溶存酸素量及び生菌数を測定した。また、白水循環系の配管内のスライム付着量を目視で確認した。曝気処理をせず、処理前の生菌数と比較例 19～22の生菌数とから比較例 19～22の殺菌率を算出した。

[0093]

[表3]

	製剤		導入水系の曝気処理		ORP (mV)	亜硫酸 イオン 濃度 (mgSO ₃ ⁻ /L)	溶存酸素 (mg/L)	生菌数 (CFU/mL)	殺菌率 (%)	スライム 抑制効果
	種類	添加濃度 (mg/L)	曝気処理	曝気量 (m ³ /m ² /時間)						
実施例 1 7	製剤 A	100	あり	2	8	0.1	3.6	8.8.E+05	99.8	○
実施例 1 8		100	あり	5	32	<0.1	4.8	6.8.E+05	99.8	○
実施例 1 9	製剤 B	20	あり	2	2	<0.1	3.9	6.0.E+03	100.0	◎
実施例 2 0		20	あり	5	28	<0.1	5.2	4.2.E+03	100.0	◎
実施例 2 1	製剤 C	40	あり	2	-8	0.2	3.6	1.0.E+04	100.0	◎
実施例 2 2		40	あり	5	5	<0.1	5.1	5.1.E+03	100.0	◎
実施例 2 3	製剤 D	40	あり	2	-42	0.2	3.2	2.2.E+04	100.0	◎
実施例 2 4		40	あり	5	-31	<0.1	5.1	1.2.E+04	100.0	◎
比較例 1 9	製剤 A	100	なし	-	-106	5.8	<0.1	6.6E+07	83.9	×
比較例 2 0	製剤 B	20	なし	-	-141	3.6	<0.1	1.0E+07	97.6	△
比較例 2 1	製剤 C	40	なし	-	-250	4.9	<0.1	1.2E+07	97.1	△
比較例 2 2	製剤 D	40	なし	-	-272	5.3	<0.1	2.6E+07	93.7	△
比較例 2 3	無処理	0	あり	2	-227	4.0	3.8	3.9.E+08	4.9	×
比較例 2 4		0	あり	5	-192	3.3	4.9	3.9.E+08	4.9	×

表 1 ~ 表 3 から、実施例のものは比較例のものに比べて殺菌効果及びスライム抑制効果が向上していることがわかる。なお、表 1 ~ 表 3 中、生菌数に係る a E + b は a × 1 0^b を意味する。

産業上の利用可能性

[0094] 本発明によれば、抄紙工程における白水循環系でのスライムの発生を十分かつ簡便に抑制することができる。従って、当該スライム抑制方法を製紙の際の抄紙工程において好適に用いることができる。

符号の説明

- [0095]
- 1 原料製造工程
 - 2 マシンタンク
 - 3 ファンポンプ
 - 4 スクリーン
 - 5 インレット
 - 6 ワイヤーパート
 - 7 湿潤シート
 - 8 プレスパート
 - 9 ドライヤーパート
 - 10 白水
 - 11 白水サイロ
 - 12 スライムコントロール剤
 - 13 曝気槽
 - 14 スライムコントロール剤
 - 15 固液分離装置
 - 16 固形分を排出又は原料系統に回収
 - 17 曝気槽
 - 18 スライムコントロール剤
 - 19 白水循環系に導入する水系
 - 20 曝気槽
 - 21 スライムコントロール剤
 - 22 白水循環系
 - 23 ファンポンプ

24 ファンポンプ

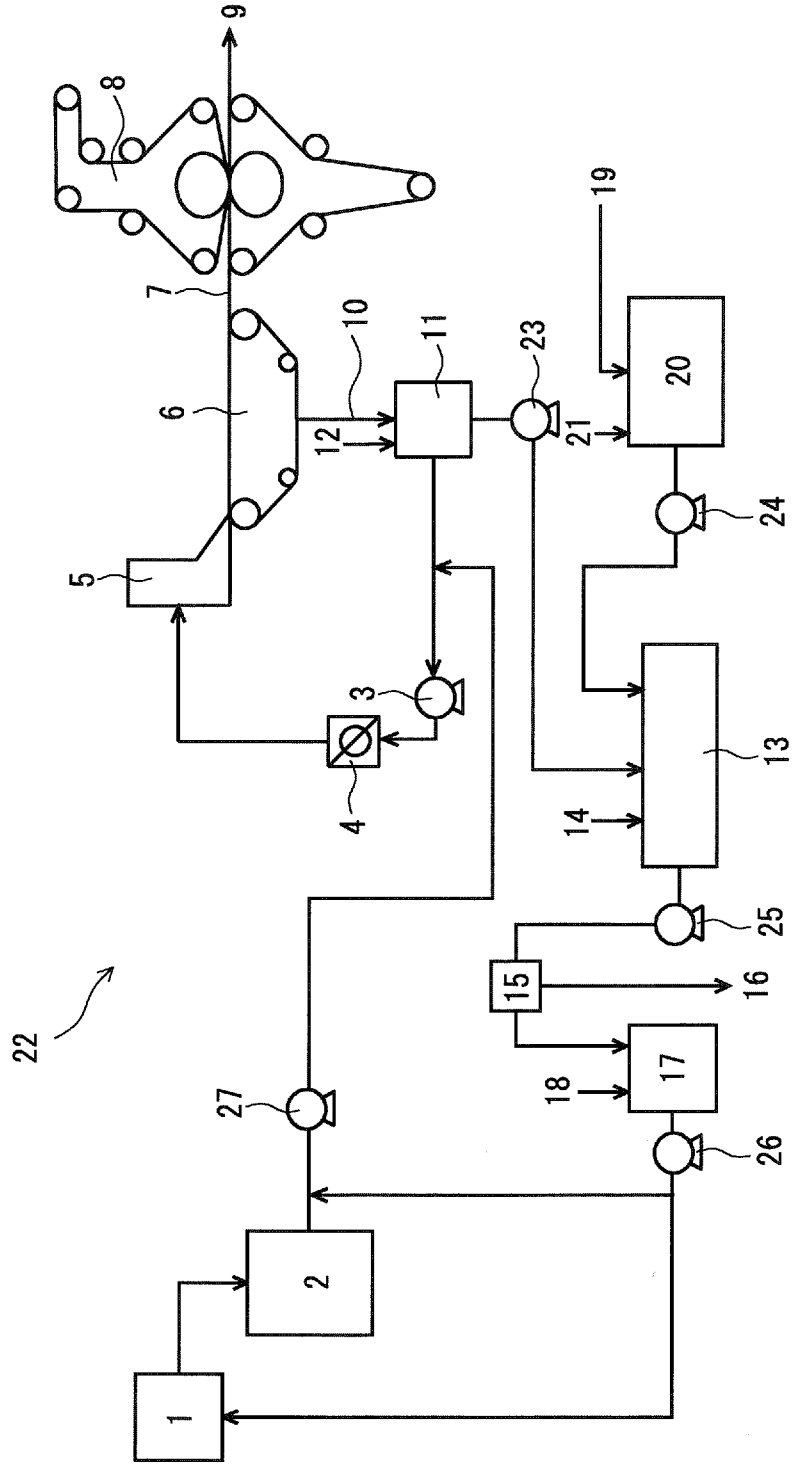
25 ファンポンプ

26 ファンポンプ

請求の範囲

- [請求項1] 抄紙工程における白水循環系でのスライム抑制方法であって、
上記白水循環系及び上記白水循環系に導入する水系のいずれか一方又は両方に酸素含有ガスを曝気する工程と、
上記白水循環系及び上記導入水系のうち、上記曝気工程により酸素含有ガスを曝気する少なくとも一方の系にスライムコントロール剤を添加する工程と
を有することを特徴とするスライム抑制方法。
- [請求項2] 上記白水循環系の酸化還元電位、亜硫酸イオン濃度及び溶存酸素量からなる測定項目群より選択される少なくとも1種の項目を測定する工程をさらに有し、
この測定工程で得られた測定結果に基づき、曝気工程の曝気量及び／又はスライムコントロール剤添加工程のスライムコントロール剤添加量を制御する請求項1に記載のスライム抑制方法。
- [請求項3] 上記曝気工程の曝気量及び／又はスライムコントロール剤添加工程のスライムコントロール剤添加量を白水循環系の酸化還元電位が -150 mV 以上、亜硫酸イオン濃度が $2.0\text{ mg SO}_3^-/\text{L}$ 以下、及び溶存酸素量が $1\text{ mg}/\text{L}$ 以上のいずれか1つ以上になるよう調整する請求項2に記載のスライム抑制方法。
- [請求項4] 上記曝気工程における曝気に底部に散気管を有する曝気槽を用い、その散気管による曝気量が曝気槽の単位底面積 1 m^2 当たり $0.5\text{ m}^3/\text{時間}$ 以上 $10\text{ m}^3/\text{時間}$ 以下である請求項1、請求項2又は請求項3に記載のスライム抑制方法。

[图1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/068365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D21H21/04(2006.01) i, D21H21/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D21B1/00-1/38, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00, D21F1/00-13/12,
D21G1/00-9/00, D21H11/00-27/42, D21J1/00-7/00, C02F1/70-1/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/137183 A1 (HSP Hanbai Kabushiki Kaisha), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraphs [0005] to [0007] & JP 5231804 B & US 2009/0114353 A1 & CN 101208477 A	1-4
Y	JP 2003-164882 A (Kurita Water Industries Ltd.), 10 June 2003 (10.06.2003), claim 3; paragraphs [0004] to [0006] (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02 October, 2014 (02.10.14)	Date of mailing of the international search report 14 October, 2014 (14.10.14)
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068365

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-326150 A (Kurita Water Industries Ltd.), 18 November 2003 (18.11.2003), claim 1; paragraphs [0002] to [0010], [0013], [0016], [0030] (Family: none)	1-4
Y	JP 2004-275795 A (Kurita Water Industries Ltd.), 07 October 2004 (07.10.2004), claim 1; paragraphs [0002], [0005], [0007] (Family: none)	1-4
Y	JP 2008-194609 A (JFE Steel Corp.), 28 August 2008 (28.08.2008), claim 1; paragraphs [0006] to [0008], [0011], [0013] (Family: none)	1-4
Y	JP 2011-226043 A (Kurita Water Industries Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), claim 3; paragraphs [0004], [0029] (Family: none)	2-4
Y	JP 2009-241018 A (Somar Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), claims; paragraph [0020] (Family: none)	2-4
A	JP 2000-256993 A (Hakuto Co., Ltd.), 19 September 2000 (19.09.2000), claims (Family: none)	1-4
P,A	JP 2013-240770 A (Kurita Water Industries Ltd.), 05 December 2013 (05.12.2013), claims (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D21H21/04(2006.01)i, D21H21/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D21B1/00-1/38, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00, D21F1/00-13/12, D21G1/00-9/00, D21H11/00-27/42, D21J1/00-7/00, C02F1/70-1/78

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2006/137183 A1（エイチ・エス・ピー販売株式会社）2006. 12. 28, 段落[0005]-[0007] & JP 5231804 B & US 2009/0114353 A1 & CN 101208477 A	1-4
Y	JP 2003-164882 A（栗田工業株式会社）2003. 06. 10, 請求項3, 段落[0004]-[0006] （ファミリーなし）	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 10. 2014

国際調査報告の発送日

14. 10. 2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中尾 奈穂子

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

3938

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-326150 A (栗田工業株式会社) 2003. 11. 18, 請求項 1, 段落[0002]-[0010], [0013], [0016], [0030] (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2004-275795 A (栗田工業株式会社) 2004. 10. 07, 請求項 1, 段落[0002], [0005], [0007] (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2008-194609 A (J F E スチール株式会社) 2008. 08. 28, 請求項 1, 段落[0006]-[0008], [0011], [0013] (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2011-226043 A (栗田工業株式会社) 2011. 11. 10, 請求項 3, 段落[0004], [0029] (ファミリーなし)	2-4
Y	JP 2009-241018 A (ソマール株式会社) 2009. 10. 22, 特許請求の範囲, 段落[0020] (ファミリーなし)	2-4
A	JP 2000-256993 A (伯東株式会社) 2000. 09. 19, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-4
P, A	JP 2013-240770 A (栗田工業株式会社) 2013. 12. 05, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-4