(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4317596号
(P4317596)
(45)発行日　平成21年8月19日(2009.8.19)　(24)登録日　平成21年5月29日(2009.5.29)

(51)Int.Cl.　F I
D21C 5/02 (2006.01)　D21C 5/02

請求項の数 9　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平8-112356
(22)出願日　平成8年5月7日(1996.5.7)
(65)公開番号　特開平9-105088
(43)公開日　平成9年4月22日(1997.4.22)
審査請求日　平成15年5月6日(2003.5.6)
(31)優先権主張番号　08/435169
(32)優先日　平成7年5月5日(1995.5.5)
(33)優先権主張国　米国(US)

前置審査

(73)特許権者　596062347
ソルヴェイ　ミネラルズ　インコーポレイテッド
アメリカ合衆国　テキサス州　７７０９８　ヒューストン　リッチモンド　アベニュー　３３３３
(74)代理人　100059959
弁理士　中村　稔
(74)代理人　100067013
弁理士　大塚　文昭
(74)代理人　100084009
弁理士　小川　信夫
(74)代理人　100084663
弁理士　箱田　篤

最終頁に続く

(54)【発明の名称】故紙を脱インクする方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
以下の工程：
故紙を亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムを含むアルカリ性水溶液中において離解して、少なくとも７．５のｐＨを有する繊維スラリーを形成する工程；
インクを紙繊維から分離する工程；及び
分離されたインクをスラリーから除去する工程：
を含むことを特徴とする故紙繊維を脱インクする方法。
【請求項２】
亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムが、９５：５～５０：５０の重量比で存在する請求項１に記載の方法。
【請求項３】
乾燥故紙充填材料の少なくとも０．７重量％の亜硫酸ナトリウム、及び乾燥故紙充填材料の少なくとも０．３重量％の炭酸ナトリウムが、故紙に添加される請求項１に記載の方法。
【請求項４】
乾燥故紙充填材料の５重量％未満の亜硫酸ナトリウムが添加され、乾燥故紙充填材料の２．５重量％未満の炭酸ナトリウムが添加される請求項３に記載の方法。
【請求項５】
スラリーのｐＨが、７．５～１０．５の間にある請求項１に記載の方法。

【請求項６】
離解が３０℃～７５℃の間の温度で行われる請求項１に記載の方法。
【請求項７】
更に、界面活性剤を添加して、遊離したインクの除去を促進することを含む請求項１に記載の方法。
【請求項８】
亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムが、故紙を離解する前に添加される請求項１に記載の方法。
【請求項９】
亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムが、他のアルカリ、脱インク剤又は漂白剤を伴わずに添加される請求項１に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、印刷された故紙を脱インクする方法、及び脱インク剤の使用に関するものであり、それにより、紙製品に加工可能な再生パルプが生成される。
【０００２】
【従来の技術】
故紙は、長年、製紙に使用する原料の元として利用されているが、典型的には、再生紙が、低質紙及び板紙製品を製造するのに使用されている。今日、消費者の環境的意識が高まっており、高質紙中における再生物含有の要求が上昇してきている。その量ゆえに、古新聞紙が特に重要な供給原料である。これらの印刷された故紙からインクを除去して、高質製品に使用可能なものにすることが必要である。
従来の故紙再生方法において、脱インク方法は、故紙、即ち、“完成紙料(furnish)"を、脱インク剤を含む水性アルカリ脱インク溶液中において解離して、パルプ又はスラリーにすること、洗浄すること、及びその後パルプを漂白することを含む。紙繊維の物理的攪拌により、いくらかのインク分離が起こる。通常、苛性ソーダを用いることにより、残存インク中に起こる繊維膨潤(fiber swelling)を促進して、該インクを紙繊維から分離するのに必要なアルカリ度を提供する。界面活性剤を添加して、インクが繊維に再付着(reattach)するのを防止する。また、界面活性剤は起泡剤として機能して、繊維が浮上セル(flotation cell)中において洗浄された際にインクを運び去る。過酸化水素又は他の漂白剤を添加して、パルプを最終用途要求条件まで白くし及び増白する。金属シリケートを添加して、漂白剤を安定化する。
苛性ソーダ及び漂白剤は、紙繊維に対して有害作用を有し得る。インク－繊維分離を促進するために苛性ソーダに必要とされる高ｐＨレベルでは、強アルカリ度により、繊維が脆化し、アルカリ暗色化が生じ得る。漂白剤は、暗色化には反対に作用するが、これらの薬剤は更に繊維を弱くするものである。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
従って、必要な化学物質の量を減少し、方法を単純化し、かつより増白化した及びより柔軟な繊維を達成する故紙脱インク方法が必要とされる。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
本発明により、故紙を亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムを含むアルカリ性水溶液中において離解して、少なくとも約７．５のｐＨを有する繊維スラリーを形成すること；インクを紙繊維から分離すること；及び分離されたインクをスラリーから除去することによる再生繊維を脱インクする方法が提供される。この方法は、有利には、繊維を脆化又は暗色化することなくインクを分離するのに必要なアルカリ度を提供する。
他の実施態様において、約９５：５～５０：５０の比の亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウム、並びに界面活性剤からなるインク－繊維分離促進用組成物が提供される。本発明の

使用により、所望の白色度を有する再生パルプが生成し、漂白剤の使用が完全に除かれ又は著しく減らしてもよい。更なる利点及び利益が、本発明の詳細な説明から明らかとなるであろう。

【０００５】

【発明の実施の形態】

本発明は、故紙脱インク法を含み、該方法において、故紙充填材料を、亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウム、及び好ましくは界面活性剤を含むアルカリ性水溶液中において離解して、繊維スラリーを生成する。これらの化学物質は、インクを故紙から分離し、かつインクが繊維に再付着するのを防ぐ。スラリーを、その後、スクリーン洗浄又は浮上法により洗浄して、インクをスラリーから除去する。スラリー中のパルプは、良好な特性（ろ水度及び白色度等）を有し、その後、紙にプレスされ、又は他の高質紙製品用の原料として使用され得る。

本発明は、新聞紙、本、帳簿用紙、雑誌、ゼログラフィ用紙及び混合された事務廃棄物等の通常の故紙素材の脱インクに適用できる。また、その方法のための故紙充填材料は、“完成紙料"として知られる。その方法の化学的要求は、完成紙料により変わり得る。異なる紙が、異なる方法（例えば、酸－亜硫酸方法、クラフト方法、砕木方法、化学的熱機械的方法等）により製造された場合、故紙完成紙料は、完成紙料を製造するのに使用した紙の組み合わせにより、異なる特性を示す。

更に、同質の完成紙料の特性でさえ、紙の原料により変化し得る。例えば、あるペーパープロセスによりサザンソフトウッド(Southern softwood) から製造された新聞紙は、パシフィックノースソフトウッド(Pacific Northwest softwood)から製造された新聞紙とはかなり異なる結果を生じ得る。従って、その方法により要求される化学物質の最適量、及び化学物質の最適な組み合わせ及び最適比率は、本発明を行う際に使用する完成紙料により変動し得る。しかしながら、化学物質の最適量は、過度の実験を行うことなく当業者により容易に決定され得る。

【０００６】

本発明の方法は、完成紙料を離解機中に水及び脱インク剤と共に入れることにより行う。離解機により、完成紙料が、物理的に個々の繊維となる。この工程は、この目的を意図された種々の従来の装置のいずれかを用いて達成することができる。例えば、離解機又はハイドラパルパーのいずれかを使用してもよい。この装置により、完成紙料及び含有物がパルプ又は繊維スラリーとなる。完成紙料がアルカリ環境において離解され、脱インク剤及び機械的応力が協力して、インキが繊維から最も効果的に分離されるのが好ましい。しかしながら、本発明は、最初にスラリーを生成し、その後脱インク化学物質を添加することにより行うこともできる。

使用する完成紙料及びスラリー生成物の要求条件により、十分な量の亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムを使用して、スラリー中のｐＨを約７．５～１０．５にすべきである。完成紙料の離解後のスラリーｐＨの調節が、重要であると考えられる。従って、酸性完成紙料は、所定の最終ｐＨを得るために、アルカリ性完成紙料より多くの亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムを必要とするであろう。好ましくは、十分な量のインク剤を使用して、スラリーｐＨを約８～約１０、より好ましくは約９～約１０にする。

【０００７】

典型的には、本発明では、合計量（総量）で約０．５～約１２重量％（完成紙料の乾燥重量％として計算）の亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムが必要であろう。例えば、米国南東の古新聞を脱インクする際、合計量で乾燥完成紙料の約１～７．５重量％の亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムを添加することにより、約９～約１０のｐＨを、コンシステンシー３％のスラリーで達成することができる。亜硫酸ナトリウムの割合は、好ましくは、この実施例については、炭酸ナトリウム約３０％に対して約７０％である。従って、約０．７～約５．０％の亜硫酸ナトリウム及び約０．３～約２．５％の炭酸ナトリウムを使用してもよい。好ましくは、約２．１～約５．０％の亜硫酸ナトリウム及び約０．９～約２．５％の炭酸ナトリウムを使用する。約９．５のｐＨは、乾燥完成紙料の重量で約３．

５％の亜硫酸ナトリウム及び約１．５％の炭酸ナトリウムの使用により、コンシステンシー３％のスラリー中で達成することができる。

【０００８】

実際には、故紙は、コンシステンシー約３～約１５％のスラリーを製造することにより脱インクすることができる。コンシステンシーは、スラリーの全重量中の乾燥完成紙料の重量を意味すると理解すべきである。このコンシステンシーは、離解の間の、及び分離されたインクの洗浄及び除去のために希釈される前のスラリーの状態をベースとしている。

最適ｐＨ及び亜硫酸ナトリウムと炭酸ナトリウムの最適量は、スラリーのコンシステンシーにより変動するであろう。一般的に、所望のスラリーｐＨは、コンシステンシーが上昇すると減少すると考えられている。また、亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムは、完成紙料の乾燥重量をベースとして測定するので、このベースに基づくより少量のものが、より高いコンシステンシーのスラリーと同一水性濃度(aqueous concentration) を得るのに必要とされるであろう。従って、完成紙料の乾燥重量をベースとしてより少量の亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムが、より高いコンシステンシーのスラリーでの同一の又はより低いｐＨを得るのに必要とされるであろう。直線的相関関係があるわけではないが、当業者は、過度の実験を行うことなく、前述の記載から最適ｐＨ、及び脱インク剤の最適量を容易に決定することができる。

本発明は、約５０～９５％の亜硫酸ナトリウム及び約５～５０％の炭酸ナトリウムの相対比率を含む故紙脱インク用組成物を用いて行うことができる。また、脱インキ剤は、当量の界面活性剤を含んでいてもよい。好ましくは、脱インク組成物は、約６０～８０％の亜硫酸ナトリウム及び約２０～４０％の炭酸ナトリウムの相対比率を含む。より好ましくは、脱インク組成物は、約７０％の亜硫酸ナトリウム及び約３０％の炭酸ナトリウムの相対比率を含む。好ましくは、界面活性剤は、亜硫酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムの組み合わせに対する比が約１：１～約１：１０００となるように添加することができる。より好ましくは、界面活性剤の相対的な比は、約１：１０～約１：１００であるのがよい。

【０００９】

本発明により達成される優秀な結果により、漂白剤の添加の必要性の除去又は著しい減少がなされるであろう。従って、脱インク組成物と共に、漂白剤、安定化剤等を使用する必要性が完全に除去され、又は著しく減少される。当然、最適組成は、他のファクターのうち、意図されたスラリー作業条件及び完成紙料特性（増加したスラリーろ水度又は白色度がより好ましい等）により変動し得る。

一般的に、スラリーの加工は、約２０～約１００℃の温度で行うことかできる。本発明は、約３０～７５℃の温度で特に効果的であることが見出され、この範囲の中程の温度で行うことがより好ましい。

組成物及び故紙完成紙料を脱インクするための接触時間は、本発明の目的にとっては厳格なものではない。約５分以上の接触時間が、脱インク作用の観点から好ましい。約１５～約４５分の範囲内の接触時間により、最も効果的な脱インク作用が提供されるであろうと考えられる。これは、当然、使用する装置のサイズ、容量、及び所望の処理量による。

【００１０】

所定の接触時間経過後、分離されたインクを、スラリーから除去する。典型的には、浮上法を使用して、それにより、空気又は他のガスの流れをスラリーに通して泡立てることができる。バブルは、表面に浮上り、インク粒子をトラップする泡を生じて、それらと共にインク粒子を運搬する。泡をその後取り除く。脱インク剤の一部としての、又は分離添加剤としての界面活性剤のいずれかの使用が、浮上法には必要である。当業者には周知の、アルカリ条件下の作業に適する界面活性剤のいずれかを、本発明に使用することができる。

あるいはまた、洗浄方法を用いて、分離されたインク粒子を繊維スラリーから除去することができる。商業的に行われる洗浄方法のいずれのものも、本発明の目的に適するものであろう。

【００１１】

【実施例】

米国南東の古新聞紙１００％からなる完成紙料を製造した。完成紙料を、スタンダードブリティッシュ離解機中において、３３風乾ｇの新聞紙を、約５５℃の水道水１リットル中で離解した。離解の際、亜硫酸ナトリウム及び／又は炭酸ナトリウムを、離解機に、乾燥故紙充填材料の％として計算された表１に示した量で添加し、水酸化ナトリウムを標線(benchmark) コントロールとして使用し、離解機を、その後、15分間作動させた。得られたスラリーのｐＨを、離解機の作動終了時に測定した。その温度は、一般的に、離解機の作動終了時に約４０℃に低下した。

スラリーを、卓上(benchtop)浮上セル(Wemco Model 71260-01, 2 liter, Agitator Laboratory Flotation Machine)のバットに移し、５５℃の水道水で全３リットル量に希釈した。浮上セル攪拌機は、900 r. p. m.で開始し、２ミリリットルの界面活性剤(Kao ChemicalsからのDI-600) を、乾燥故紙充填材料の０．３５重量％に等しい量添加した。１０リットル／分の風量を、スラリー中に入れ、泡のオーバーフローを側面設置のバケットで取り込みながら１０分間続行した。

脱インクしたスラリーのサンプルを取り、コンシステンシー及びカナダ標準ろ水度について試験を行った。標準手すき紙を、残存スラリーから製造し、一晩適当な状態に置き、白色度及び強度を含む種々の特性について試験した。その結果を表１に示す。

データが示すように、亜硫酸ナトリウムのみの使用は、コントロールを越えたわずかな改良を示した。しかしながら、白色度は、亜硫酸ナトリウムが炭酸ナトリウムと組み合わせて使用されるとかなり増加した。最適白色度は、実施例８において、３．５％の亜硫酸ナトリウム及び１．５％の炭酸ナトリウムの添加により達成された。

数種の再生された故紙のミルのために、ろ水度は重要な特性である。スラリーの最適ろ水度は実施例９において達成された。しかしながら、全てのケースにおいて、ろ水度は、現在の苛性ソーダ技術を代表する実施例１のコントロールにより達成されたものよりも大きい。

【００１２】

【表１】

表　1

実施例　No.	1	2	3	4	5
化学処理	コントロ				
Na_2SO_3	ール(NaOH	1%	3%	5%	0.7%
Na_2CO_3	のみ)	--	--	--	0.3%
離解後のｐＨ	9.6	7.5	7.9	7.7	8.3
離解後の温度、℃	43	42	38	40	36
浮上後のコンシステンシー、％	0.82	0.81	0.88	0.82	0.86
浮上後のろ水度、ml CSF	99	121	126	118	123
白色度、ISO					
ワイヤー側	54.0	53.8	54.5	54.4	54.9
フェルト側	54.7	54.9	55.5	55.8	55.9
色戻り後の白色度、ISO					
ワイヤー側	53.3	53.1	53.9	53.9	54.1
フェルト側	54.2	54.3	54.9	55.2	55.3
不透明度、％（プリンターの）					
ワイヤー側	98.7	97.6	98.3	98.6	98.1
フェルト側	98.7	98.6	97.3	98.3	98.1
シェフィールド平滑度					
ワイヤー側	299.6	287.2	291.4	258.0	278.8
フェルト側	360.6	356.2	338.8	347.6	330.4
比引裂強さ、　$mN^* m^2/g$	9.13	8.15	7.97	7.65	7.97

比破裂強さ、 kPa* m²/g	1.62	1.20	1.20	1.09	1.27
引張裂断長 、km	3.398	3.084	3.011	2.801	3.133

【００１３】

【表２】

表１の続き

実施例 No.	6	7	8	9
化学処理				
Na_2SO_3	1.4%	2.1%	3.5%	5.0%
Na_2CO_3	0.6%	0.9%	1.5%	2.5%
離解後のｐＨ	9.8	9.0	9.6	9.9
離解後の温度、℃	42	41	40	40
浮上後のコンシステンシー、%	0.85	0.84	0.77	0.76
浮上後のろ水度、ml CSF	116	105	132	146
白色度、ISO				
ワイヤー側	54.4	55.8	57.3	55.8
フェルト側	56.6	57.4	58.0	57.1
色戻り後の白色度、ISO				
ワイヤー側	53.8	55.0	56.6	55.1
フェルト側	56.0	55.3	57.5	56.4
不透明度、%（プリンターの）				
ワイヤー側	98.2	97.8	98.3	97.7
フェルト側	97.5	97.8	98.2	97.3
シェフィールド平滑度				
ワイヤー側	278.6	282.6	272.2	280.2
フェルト側	353.2	347.2	346.8	348.0
比引裂強さ、 mN* m²/g	8.09	7.89	8.49	7.99
比破裂強さ、 kPa* m²/g	1.27	1.23	1.24	1.19
引張裂断長 、km	3.146	3.129	2.945	3.033

【００１４】

以上のように、本発明により、故紙素材を脱インクするという利点、及びより優秀な白色度特性を達成するという利点が提供され、それにより、漂白剤の添加の必要性が完全に除去され、又はかなり減少される。苛性ソーダを用いた場合と比較して、本発明により、よりろ水度の高いスラリーを達成する優秀な柔軟性を有する繊維が提供され、改良された滑らかさを有する紙製品が得られる。経済的利点は、付加的な化学物質の使用の除去又はその減少から、また得られる作業及び質的利点から明らかである。

従って、前述の詳細な説明は限定を意味するものではなくむしろ説明的なものであり、また、本発明の範囲を定義することを意図されるのは、全ての均等値を含む前述の請求項であると理解されるべきである。

フロントページの続き

(72)発明者　エメット　ジェイ　エヴァンス
アメリカ合衆国　アラバマ州　３６５３２　フェアホープ　サウス　モビール　２２０
(72)発明者　スチュアート　ジー　ガースリー
アメリカ合衆国　テキサス州　７７００５　ヒューストン　アムハースト　２８２１

審査官　常見　優

(56)参考文献　特開平０７－１４５５８３（ＪＰ，Ａ）
特公昭４３－０１０７２１（ＪＰ，Ｂ１）
特開平０２－１８２９８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－１３９８８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２０２８７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２１３５９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
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