

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4465561号
(P4465561)

(45) 発行日 平成22年5月19日(2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl. F 1
D 2 1 H 17/37 (2006.01) D 2 1 H 17/37
C O 8 F 220/58 (2006.01) C O 8 F 220/58

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平11-78815	(73) 特許権者	000168414
(22) 出願日	平成11年3月24日(1999.3.24)		荒川化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-273790(P2000-273790A)		大阪府大阪市中央区平野町1丁目3番7号
(43) 公開日	平成12年10月3日(2000.10.3)	(72) 発明者	梶原 洋一
審査請求日	平成18年3月10日(2006.3.10)		大阪市城東区今福南3丁目4番33号荒川化学工業株式会社研究所内
		(72) 発明者	島本 勝浩
			大阪市城東区今福南3丁目4番33号荒川化学工業株式会社研究所内
		審査官	前田 知也

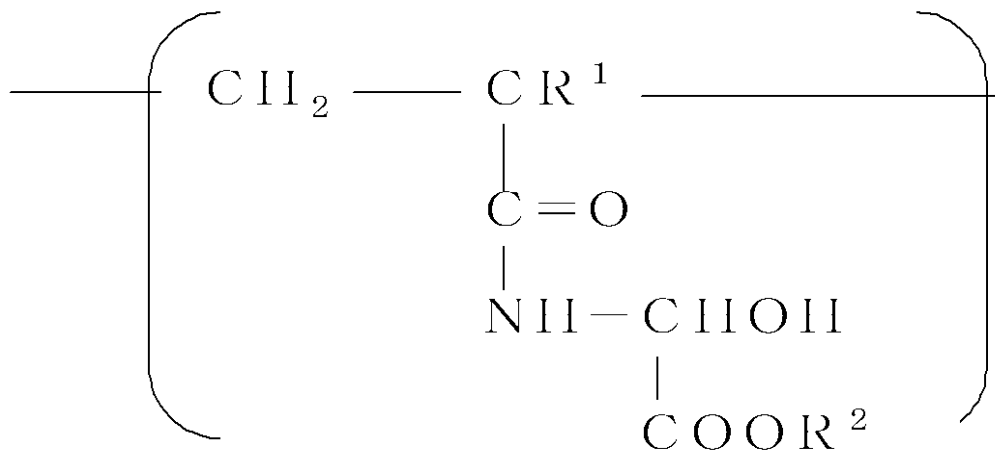
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製紙用内部添加剤および紙の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一般式(1)



10

(式中 R¹ は H または C H₃、R² は H、N a、K、N H₄ を示す) で表される繰り返し

20

単位を 0.5 ~ 20 モル% 含んでなる、重量平均分子量が 150 万 ~ 400 万の (メタ) アクリルアミド系共重合体を含有してなる製紙用内部添加剤であって、該 (メタ) アクリルアミド系共重合体が、共重合体成分として、一般式 (2) : $CH_2 = C(R^3) - CO N(R^4)(R^5)$ (R^3 は H または CH_3 、 R^4 は H または炭素数 1 ~ 4 の直鎖もしくは分岐鎖のアルキル基、 R^5 は H または炭素数 1 ~ 4 の直鎖もしくは分岐鎖のアルキル基を示す) で表される N - 置換 (メタ) アクリルアミド類 (C) および (メタ) アリルスルホン酸若しくはその塩 (D) をいずれも 0.1 ~ 5 モル% の使用割合で有する共重合体である、製紙用内部添加剤を、硫酸バンドを含むパルプスラリーに添加し、抄造することを特徴とする紙の製造方法。

【請求項 2】

10

(メタ) アクリルアミド系共重合体が、(メタ) アクリルアミド (A)、(メタ) アクリルアミド - N - グリコール酸類 (B)、ならびに、N - 置換 (メタ) アクリルアミド類 (C) および前記 (メタ) アリルスルホン酸若しくはその塩 (D) を共重合して得られ、かつ、該 (C) 成分および該 (D) 成分の使用割合がいずれも 0.1 ~ 5 モル% である共重合体である請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 3】

(メタ) アクリルアミド系共重合体が、(メタ) アクリルアミド (A)、ならびに、N - 置換 (メタ) アクリルアミド類 (C) および前記 (メタ) アリルスルホン酸若しくはその塩 (D) から製造され、かつ、該 (C) 成分および該 (D) 成分の使用割合がいずれも 0.1 ~ 5 モル% であるポリ (メタ) アクリルアミドにグリオキシル酸類を反応させて得られるものである請求項 1 記載の製造方法。

20

【請求項 4】

(メタ) アクリルアミド系共重合体が、共重合成分として、さらにイオン性ビニルモノマー、ノニオン性ビニルモノマーおよび架橋性ビニルモノマーから選ばれる少なくとも 1 種のビニルモノマー (E) (但し、(A) 成分、(B) 成分、(C) 成分および (D) 成分を除く) を有する共重合体である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、製紙用内部添加剤を用いた紙の製造方法に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

近年、製紙用添加剤、特に紙力増強剤が紙、板紙の製造に際し重要視されて来ている。この背景としては、原木供給事情の悪化に伴い良質のパルプの使用が制限されたこと、さらには省エネルギーや省資源の目的で古紙の再利用の必要性が一段と強まったことがあげられ、その結果として紙、板紙の改質剤としての製紙用添加剤は一層不可欠なものとなっている。

【0003】

一方、抄紙機の高速度に伴う生産性の向上、あるいは紙の多様化に応じた品質向上の目的で、パルプスラリーに添加される瀘水性向上剤および紙力増強剤への依存度とその使用範囲はさらに広まっている。かかる状況下に製紙用内部添加剤としては、ポリアクリルアミド系が主流となっている。

40

【0004】

しかしながら、近年、製紙用内部添加剤の使用条件はますます厳しくなってきたため、従来公知のポリアクリルアミド系製紙用内部添加剤では、添加剤としての効果の点で限界にきている。そのため、性能の向上を図るべく様々な手段が採られているが、いずれもその効果はいまだ十分ではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、瀘水性、紙力強度等の製紙用内部添加剤としての諸効果に優れる製紙用添加剤

50

および当該製紙用添加剤を用いた紙の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

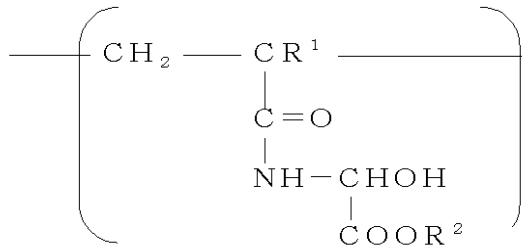
本発明者等は、前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す一般式(1)で表される繰り返し単位を有する、特定重量平均分子量の(メタ)アクリルアミド系共重合体を製紙用添加剤を、硫酸バンドを含むパルプスラリーに添加し、抄造することにより、前記目的を達成できることを見出し、本発明を解決するに至った。

【0007】

すなわち、本発明は、一般式(1)：

【0008】

【化2】



10

20

【0009】

(式中 R^1 はHまたは CH_3 、 R^2 はH、Na、K、 NH_4 を示す)で表される繰り返し単位を0.5~20モル%含んでなる、重量平均分子量が150万~400万の(メタ)アクリルアミド系共重合体を含有してなる製紙用内部添加剤であって、該(メタ)アクリルアミド系共重合体が、共重合体成分として、一般式(2)： $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{R}^3) - \text{CON}(\text{R}^4)(\text{R}^5)$ (R^3 はHまたは CH_3 、 R^4 はHまたは炭素数1~4の直鎖もしくは分岐鎖のアルキル基、 R^5 はHまたは炭素数1~4の直鎖もしくは分岐鎖のアルキル基を示す)で表されるN-置換(メタ)アクリルアミド類(C)および(メタ)アクリルスルホン酸若しくはその塩(D)をいずれも0.1~5モル%の使用割合で有する共重合体である、製紙用内部添加剤を、硫酸バンドを含むパルプスラリーに添加し、抄造することを特徴とする紙の製造方法。

30

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明では製紙用内部添加剤として、前記一般式(1)で表される繰り返し単位を有する(メタ)アクリルアミド系共重合体を用いる。(メタ)アクリルアミド系共重合体中の前記繰り返し単位は通常、0.5~20モル%程度である。紙力効果等を効果的に向上させるには、前記繰り返し単位を、1モル%以上とするのが好ましい。なお、前記繰り返し単位が20モル%を超えても紙力効果等の向上効果はあまりなく、かえってコスト高である。これらを考慮すれば、前記繰り返し単位を、5モル%以下とするのがより好ましい。

40

【0011】

かかる本発明の(メタ)アクリルアミド系共重合体は、たとえば、i)共重合体成分としての(メタ)アクリルアミド(A)、(メタ)アクリルアミド-N-グリコール酸類(B)、ならびに、前記N-置換(メタ)アクリルアミド類(C)および前記(メタ)アクリルスルホン酸若しくはその塩(D)(いずれも0.1~5モル%)を共重合する方法、ii)(A)成分、ならびに、(C)成分および(D)成分(いずれも0.1~5モル%)から製造した(メタ)アクリルアミド系(共)重合体にグリオキシル酸類を反応させる方法により得られる。

【0012】

50

(メタ)アクリルアミド(A)は、本発明の(メタ)アクリルアミド系共重合体を構成する主構成単位である。(メタ)アクリルアミド系共重合体が、(メタ)アクリルアミド(A)と他のモノマーとの共重合体の場合、(メタ)アクリルアミド(A)は、共重合体成分中の他のモノマーの残部となるが、(メタ)アクリルアミド系共重合体が製紙用内部添加剤として十分な紙力効果等を発揮するには、共重合体成分中、(メタ)アクリルアミド(A)の使用割合を少なくとも60モル%とするのが好ましい。より好ましくは80モル%以上である。なお、(メタ)アクリルアミドとはアクリルアミドおよび/またはメタアクリルアミドのことをいい、これらは単独使用または併用できる。経済性の面からはアクリルアミドを単独使用するのがよい。以下本発明において(メタ)とは同様の意味である。

【0013】

(メタ)アクリルアミド-N-グリコール酸類(B)としては、(メタ)アクリルアミド-N-グリコール酸またはそれらの塩があげられる。なお、塩としては、ナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩、アンモニウム塩等があげられる。

【0014】

また、グリオキシル酸類としては、グリオキシル酸またはそれらの塩が好ましい。なお、塩としては、ナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩、アンモニウム塩等が挙げられる。

【0015】

なお、前記i)の方法で(メタ)アクリルアミド系共重合体を製造する場合には、共重合成分中の(B)成分の割合を0.5~20モル%とし、ii)の方法で(メタ)アクリルアミド系共重合体を製造する場合には、得られる(メタ)アクリルアミド系共重合体中の前記一般式(1)で表される繰り返し単位の割合が、0.5~20モル%となるようにグリオキシル酸類を適宜に調整して用いる。

【0016】

前記一般式(2): $CH_2 = C(R^3) - CON(R^4)(R^5)$ 中、 R^4 、 R^5 のアルキル基としては、たとえば、メチル基、エチル基、イソプロピル基、t-ブチル基等があげられる。

【0017】

(C)成分は、N-アルキル基中のメチル基またはメチレン性基が連鎖移動点として作用し、(メタ)アクリルアミド系共重合体にゲル化を伴うことなく多くの分岐構造を導入する。(C)成分の具体例としては、N,N-ジメチル(メタ)アクリルアミド、N-メチル(メタ)アクリルアミド、N-エチル(メタ)アクリルアミド、N-イソプロピル(メタ)アクリルアミドおよびN-t-ブチル(メタ)アクリルアミドがあげられる。これら(C)成分のなかでも共重合性、連鎖移動性の点でN,N-ジメチルアクリルアミドが好ましい。

【0018】

(D)成分である(メタ)アリルスルホン酸またはその塩は、分子中に(メタ)アリル基を1つのみ有し、(メタ)アリル基の他には炭素-炭素二重結合を有しない。(D)成分は、得られる(メタ)アクリルアミド系共重合体が高分子量化する点、および、特にモノマーの安定性の点より好ましい。なお、塩としては、ナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩、アンモニウム塩等があげられる。

【0019】

前記(C)成分、(D)成分の使用割合は、共重合成分中、いずれも0.1~5モル%である。0.1モル%以上であることにより、アクリルアミド系共重合体中に、分岐構造を効果的に導入することができる。

【0020】

さらに、本発明の(メタ)アクリルアミド系共重合体は、共重合成分として、イオン性ビニルモノマー、ノニオン性ビニルモノマーおよび架橋性ビニルモノマーから選ばれる少なくとも1種のビニルモノマー(E)を用いることができる。但し、ビニルモノマー(E)から、(A)成分、(B)成分、(C)成分および(D)成分は除く。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

イオン性ビニルモノマーは、得られるアクリルアミド系共重合体にアニオン性を付与する場合にはアニオン性ビニルモノマーを使用すればよく、得られる共重合体にカチオン性を付与する場合にはカチオン性ビニルモノマーを使用すればよい。得られる共重合体にアニオン性とカチオン性を付与して両性にする場合にはアニオン性ビニルモノマーとカチオン性ビニルモノマーの両者を使用すればよい。

【 0 0 2 2 】

アニオン性ビニルモノマーとしては、たとえば(メタ)アクリル酸、クロトン酸、(メタ)アリルカルボン酸等の、 α -不飽和一塩基酸酸；マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、ムコン酸等の、 β -不飽和二塩基酸酸；ビニルスルホン酸、スチレンスルホン酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、(メタ)アリルスルホン酸などの有機スルホン酸；またはこれら各種有機酸のナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩、アンモニウム塩等があげられる。これらアニオン性ビニルモノマーは1種または2種以上を特に制限なく使用できる。

10

【 0 0 2 3 】

カチオン性ビニルモノマーとしては、たとえばN,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジエチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミドなどの第三級アミノ基を有するビニルモノマーまたはそれらの塩酸、硫酸、酢酸などの無機酸もしくは有機酸の塩類、または該第三級アミノ基含有ビニルモノマーとメチルクロライド、ベンジルクロライド、ジメチル硫酸、エピクロルヒドリンなどの四級化剤との反応によって得られる第四級アンモニウム塩を含有するビニルモノマー等があげられる。

20

【 0 0 2 4 】

また、ノニオン性ビニルモノマーは、得られるアクリルアミド系共重合体に主に疎水性を付与するために使用され、単独で共重合成成分となる他、前記イオン性ビニルモノマーと組み合わせて併用することもできる。ノニオン性ビニルモノマーとしては、前記アニオン性ビニルモノマーのアルキルエステル(アルキル基の炭素数1~8)、アクリロニトリル、スチレン類、酢酸ビニル、メチルビニルエーテルなどがあげられる。

【 0 0 2 5 】

また、架橋性ビニルモノマーは、得られるアクリルアミド系共重合体の性能を逸脱しない範囲内で少量使用することもできる。架橋性ビニルモノマーとしては、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート等のジ(メタ)アクリレート類、メチレンビス(メタ)アクリルアミド、エチレンビス(メタ)アクリルアミド、ヘキサメチレンビス(メタ)アクリルアミド等のビス(メタ)アクリルアミド類、アジピン酸ジビニル、セバシン酸ジビニル等のジビニルエステル類、アリルメタクリレート、ジアリルアミン、ジアリルジメチルアンモニウム、ジアリルフタレート、ジアリルクロレンデート、ジビニルベンゼン、N,N-ジアリルアクリルアミド等の2官能性ビニルモノマー、1,3,5-トリアクリロイルヘキサヒドロ-S-トリアジン、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルアミン、トリアリルトリメリテート等の3官能性ビニルモノマー、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、テトラアリルピロメリテート、N,N,N',N'-テトラアリル-1,4-ジアミノブタン、テトラアリルアミン塩、テトラアリルオキシエタン等の4官能性ビニルモノマー、その他にN-メチロールアクリルアミド等があげられる。これら架橋性ビニルモノマーのなかでも1,3,5-トリアクリロイルヘキサヒドロ-S-トリアジン、トリアリルイソシアヌレート等が好ましい。

30

40

【 0 0 2 6 】

(E)成分のなかのイオン性ビニルモノマー、ノニオン性ビニルモノマーの使用割合は、共重合成成分中、通常35モル%程度以下、好ましくは30モル%以下である。なお、(E)成分として、共重合体にアニオン性を付与する場合には、前記総モル和に対し、通常、

50

アニオン性ビニルモノマーを1～20モル%、好ましくは2～15モル%使用する。共重合体にカチオン性を付与する場合には、総モル和に対し、通常、カチオン性ビニルモノマーを1～20モル%、好ましくは2～15モル%使用する。また、共重合体に両性を付与する場合には総モル和に対し、通常、アニオン性ビニルモノマーを1～15モル%、好ましくは2～10モル%、カチオン性ビニルモノマーを1～15モル%、好ましくは2～10モル%使用する。また(E)成分のなかの架橋性ビニルモノマーの使用割合は、共重合成分中、10モル%以下である。好ましくは5モル%以下である。

【0027】

本発明の(メタ)アクリルアミド系共重合体を前記i)の方法で製造する場合、従来公知の各種方法により行うことができる。例えば、所定の反応容器に(A)成分、(B)成分、(C)成分、(D)成分、および必要に応じて(E)成分、ならびに水を仕込み、ラジカル重合開始剤を加え、攪拌下、加温することにより目的とする水溶性の(メタ)アクリルアミド系共重合体を得ることができる。反応温度は、通常50～100程度、反応時間は1～5時間程度である。反応濃度(モノマー濃度)は、通常10～40重量%程度で行うことができ、高濃度においても重合できる。また、得られた共重合体の水溶液は、高濃度の場合にも希釈することなく使用、保存できる。その他、モノマーの仕込み方法は同時重合、連続滴下重合等の従来公知の各種方法により行うことができる。ラジカル重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩、またはこれらと亜硫酸水素ナトリウムのごとき還元剤とを組み合わせた形のレドックス系重合開始剤等の通常のラジカル重合開始剤を使用できる。また、前記ラジカル重合開始剤には、アゾ系開始剤を併用してもよい。ラジカル重合開始剤の使用量は、モノマーの総重量和の0.05～2.0重量%、好ましくは0.1～0.5重量%である。

【0028】

また、本発明の(メタ)アクリルアミド系共重合体を前記ii)の方法で製造する場合、前記重合方法と同様にして(A)成分、(C)成分、(D)成分、および必要に応じて(E)成分から、(メタ)アクリルアミド系(共)重合体を製造したのち、これをグリオキシル酸類と反応させる。反応は、通常、40～100程度で、0.5～10時間程度行う。グリオキシル酸類の反応は、(メタ)アクリルアミド系(共)重合体の製造と同時にすることもできる。

【0029】

かくして得られた(メタ)アクリルアミド系共重合体は、濾水性向上剤、紙力増強剤等の内添薬品として用いることから、重量平均分子量が150万～400万である。また、粘度は、取扱性の点から、通常、10000cps程度(25)以下の性状で使用するのがよい。なお、本発明の製紙用添加剤は、固形分濃度10～40重量%に調整されるが、固形分濃度を40重量%の場合においても、粘度を10000cps程度(25)以下に調整できる。

【0030】

【発明の効果】

本発明の製紙用内部添加剤は、(メタ)アクリルアミド系共重合体中に、一般式(1)で表される繰り返し単位を含有しているため、他のアニオンモノマー成分に由来する繰り返し単位と比較して、抄造系に添加される硫酸バンドと良好な相互作用を示す。そのため、パルプへの定着性が高く、またパルプ繊維間での接点も多く紙力増強効果等の製紙用内部添加剤としての種々の特徴ある性能を示す。その結果として、近時の厳しい抄紙条件下でも、濾水性向上剤、紙力増強剤等の内添薬品として優れた諸効果を奏する。

【0031】

【実施例】

以下、実施例および比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。なお、部および%はいずれも特記ない限り重量基準による。

【0032】

比較例1

攪拌機、温度計、還流冷却管および窒素ガス導入管を備えた四つ口フラスコに、アクリルアミド 234.6部、アクリルアミド-N-グリコール酸 9.8gおよびイオン交換水 960部を仕込み、窒素ガスを通じて反応系内の酸素を除去した。系内を40℃にし攪拌下に重合開始剤として過硫酸アンモニウム 0.25部および亜硫酸水素ナトリウム 0.15部を投入した。90℃まで昇温した後、2時間保温した。重合終了後、イオン交換水 70部を投入し、pH 4.5、固形分 20.2%、粘度(25℃)が9800cpsの共重合体水溶液を得た。

【0033】

比較例 2 ~ 4、実施例 1 ~ 4、および比較例 5 ~ 9

比較例 1 において、(A) ~ (E) 成分の種類またはその使用割合のうちいずれか少なくとも1種を表1のように変えたほかは、実施例 1 と同様の操作を行い各種共重合体水溶液を得た。得られた各種共重合体水溶液の性状値を表2に示す。

【0034】

【表1】

	モノマーの種類および使用割合 (モル%)							
	(A) 成分	(B) 成分	(C) 成分	(D) 成分	(E) 成分			その他
					アニオン	カチオン	ノニオン	
比較例 1	AM 98	AMG 2	—	—	—	—	—	
比較例 2	AM 90	AMG 10	—	—	—	—	—	
比較例 3	AM 94	AMG 6	—	—	—	—	—	
比較例 4	AM 100	—	—	—	—	—	—	*GLY 10
実施例 1	AM 92.2	AMG 5	SMAS 0.8	DMAA 2	—	—	—	
実施例 2	AM 82.6	AMG 5	SMAS 0.4	DMAA 2	—	DM 10	—	
実施例 3	AM 81.2	AMG 5	SMAS 0.8	DMAA 5	IA 3	DM-BzQ 5	—	
実施例 4	AM 77.4	AMG 5	SMAS 0.6	DMAA 3	IA 3	DMAEA-BzQ 8	AN 3	
比較例 5	AM 98	—	—	—	AA 2	—	—	
比較例 6	AM 92.4	—	SMAS 0.6	DMAA 2	IA 5	—	—	
比較例 7	AM 97	—	—	—	IA 3	—	—	
比較例 8	AM 81.4	—	SMAS 0.6	DMAA 5	AA 3	DM 10	—	
比較例 9	AM 91.4	—	SMAS 0.6	DMAA 2	AA 3	DMA PAA 3	—	

【0035】

表中、AM：アクリルアミド、AMG：アクリルアミド-N-グリコール酸、Gly：グリオキシル酸、SMAS：メタリルスルホン酸ソーダ、DMAA：N,N-ジメチルアクリルアミド、AA：アクリル酸、IA：イタコン酸、DMA PAA：N,N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、DM：N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート、DM-BzQ：N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート・塩化ベンジル4級化物、DMAEA-BzQ：N,N-ジメチルアミノエチルアクリレート・塩化ベンジル4級化物、AN：アクリロニトリルを示す。また、*はAM100モル%のうち10モル%をGlyで変性したことを意味する。

【0036】

【表2】

10

20

30

40

	性 状			
	p H	固形分 (%)	粘度 (c p s)	分子量 (万)
比較例 1	4.5	20.2	9800	40
比較例 2	4.2	20.5	9300	42
比較例 3	4.3	10.2	9100	85
比較例 4	4.7	20.4	8900	41
実施例 1	4.3	20.8	9900	230
実施例 2	4.5	20.2	9100	250
実施例 3	4.4	20.5	9300	280
実施例 4	4.3	15.2	8900	240
比較例 5	4.6	20.3	9100	35
比較例 6	4.5	20.5	9500	200
比較例 7	4.4	10.3	9000	80
比較例 8	4.2	20.3	9000	220
比較例 9	4.0	20.9	8700	250

10

20

【0037】

(性能評価方法1)

L-BKPをナイアガラ式ピーターにて叩解し、カナディアン・スタンダード・フリーネス(C.S.F)450mlに調整したパルプに硫酸バンドを対パルプ2.0%添加してpH4.8とし、ついで実施例1~9または比較例1~5で得られた各共重合体水溶液を紙力増強剤として対パルプ0.5%を添加し、攪拌した後、パルプスラリー濃度を0.1%になるように希釈し、タッピ・シートマシンにて坪量150g/m²となるよう抄紙し、4Kg/cm²で2分プレス脱水した。次いで回転型乾燥機で105において4分間乾燥し、20、65%R.H.の条件下に24時間調湿したのち紙質試験に供した。なお紙質測定法は次の通りである。破裂強度：JIS P 8112に準じて測定した。内部結合：JAPAN TAPPI紙パルプ試験方法 No.54に準じて測定した。結果を表3に示す。

30

【0038】

【表3】

40

	性能評価方法1	
	破裂強度 (比BS)	内部結合 (J/m ²)
比較例1	4.86	0.82
比較例2	4.90	0.82
比較例3	4.88	0.83
比較例4	4.90	0.81
実施例1	4.98	0.83
実施例2	5.06	0.85
実施例3	5.13	0.84
実施例4	5.10	0.85
比較例5	4.72	0.80
比較例6	4.78	0.80
比較例7	4.82	0.81
比較例8	4.90	0.82
比較例9	4.92	0.82

10

20

【0039】

(性能評価方法2)

段ボール古紙をナイアガラ式ピーターにて叩解し、カナディアン・スタンダード・フリーネス(C.S.F)420mlに調整したパルプに硫酸バンドを対パルプ1.5%添加してpH6.2とし、ついで実施例5~9または比較例1~5で得られた各共重合体水溶液を紙力増強剤として対パルプ0.5%を添加し、攪拌した後、パルプスラリー濃度を0.1%になるように希釈し、タッピ・シートマシンにて坪量150g/m²となるよう抄紙し、4Kg/cm²で2分プレス脱水した。次いで回転型乾燥機で105において4分間乾燥し、20、65%R.H.の条件下に24時間調湿したのち紙質試験に供した。なお紙質測定法は次の通りである。破裂強度：JIS P 8112に準じて測定した。圧縮強度：JIS P 8126に準じて測定した。結果を表4に示す。

30

【0040】

【表4】

	性能評価方法 2	
	破裂強度 (比BS)	圧縮強度 (比RC)
実施例 1	2.52	18.0
実施例 2	2.55	18.5
実施例 3	2.61	18.3
実施例 4	2.58	18.6
比較例 5	2.22	16.9
比較例 6	2.25	17.0
比較例 7	2.29	17.2
比較例 8	2.40	17.9
比較例 9	2.43	18.1

10

【0041】

20

(性能評価方法 3)

L-BKPをナイアガラ式ピーターにて叩解し、カナディアン・スタンダード・フリーネス(C.S.F)450mlに調整したパルプに炭酸カルシウムを対パルプ10%添加し、硫酸バンドを対パルプ0.5%添加してpH7.2とし、ついで実施例5~9または比較例1~4で得られた各共重合体水溶液を紙力増強剤として対パルプ0.5%を添加し、攪拌した後、パルプスラリー濃度を0.1%になるように希釈し、タッピ・シートマシンにて坪量150g/m²となるよう抄紙し、4Kg/cm²で2分プレス脱水した。次いで回転型乾燥機で105において4分間乾燥し、20、65%R.H.の条件下に24時間調湿したのち紙質試験に供した。なお紙質測定法は次の通りである。破裂強度：JIS P 8112に準じて測定した。内部結合：JAPAN TAPPI紙パルプ試験方法 No. 54に準じて測定した。結果を表5に示す。

30

【0042】

【表5】

	性能評価方法3	
	破裂強度 (比BS)	内部結合 (J/m ²)
実施例 <u>1</u>	4. 6 9	0. 8 2
実施例 <u>2</u>	4. 7 5	0. 8 4
実施例 <u>3</u>	4. 8 7	0. 8 2
実施例 <u>4</u>	4. 8 1	0. 8 3
比較例 <u>5</u>	4. 3 7	0. 7 7
比較例 <u>6</u>	4. 4 2	0. 7 8
比較例 <u>7</u>	4. 4 7	0. 7 8
比較例 <u>8</u>	4. 5 8	0. 8 1
比較例 <u>9</u>	4. 6 2	0. 8 3

10

20

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-046489(JP,A)
特開平08-269891(JP,A)
特開平08-067715(JP,A)
特開平10-195798(JP,A)
特開2000-008293(JP,A)
特開平07-082689(JP,A)
特開平10-131086(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D21H11/00-27/42