

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-91581

(P2007-91581A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO1B 33/12 (2006.01)	CO1B 33/12 Z	4G072
D21H 17/68 (2006.01)	D21H 17/68	4L055

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-233932 (P2006-233932)	(71) 出願人	000122298
(22) 出願日	平成18年8月30日 (2006.8.30)		王子製紙株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2005-250857 (P2005-250857)		東京都中央区銀座4丁目7番5号
(32) 優先日	平成17年8月31日 (2005.8.31)	(74) 代理人	100064908
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100106057
			弁理士 柳井 則子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多孔性填料ならびにその製造方法および紙

(57) 【要約】

【課題】紙に配合した際の嵩高化効果が高い上に、白紙の不透明性を高くでき、しかも適切な平均粒子径および狭い粒度分布を有し、紙の表面強度および内部結合強度を高くできる多孔性填料とその製造方法を提供する。

【解決手段】本発明の多孔性填料は、二酸化ケイ素および/またはケイ酸塩から形成されたケイ素含有粒子と、該ケイ素含有粒子100質量部に対して0.1~24質量部の耐アルカリ性微小粒子とを含有する。本発明の多孔性填料の製造方法は、ケイ酸アルカリ水溶液中に耐アルカリ性微小粒子を添加した後、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を添加し、中和してケイ素含有粒子を析出させる多孔性填料の製造方法であって、耐アルカリ性微小粒子の添加量が、ケイ素含有粒子100質量部に対して0.5~30質量部である。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二酸化ケイ素および/またはケイ酸塩から形成されたケイ素含有粒子と、該ケイ素含有粒子 100 質量部に対して 0.1 ~ 2.4 質量部の耐アルカリ性微小粒子とを含有することを特徴とする多孔性填料。

【請求項 2】

耐アルカリ性微小粒子の平均粒子径が 0.2 ~ 10 μm である請求項 1 に記載の多孔性填料。

【請求項 3】

ケイ酸アルカリ水溶液中に耐アルカリ性微小粒子を添加した後、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を添加し、中和してケイ素含有粒子を析出させる多孔性填料的製造方法であって、

耐アルカリ性微小粒子の添加量が、ケイ素含有粒子 100 質量部に対して 0.5 ~ 30 質量部であることを特徴とする多孔性填料的製造方法。

【請求項 4】

耐アルカリ性微小粒子の平均粒子径が 0.2 ~ 10 μm である請求項 3 に記載の多孔性填料的製造方法。

【請求項 5】

鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を 2 段以上で添加する請求項 3 または 4 に記載の多孔性填料的製造方法。

【請求項 6】

1 段目の鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加では、ケイ酸アルカリ水溶液の温度を 20 ~ 60 とし、2 段目以降では 70 以上とする請求項 5 に記載の多孔性填料的製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 に記載の多孔性填料を含有することを特徴とする紙。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紙の嵩高化に用いられる多孔性填料ならびにその製造方法に関する。また、多孔性填料が配合された紙に関する。

【背景技術】

【0002】

紙は省資源や物流費の削減といった観点、環境保護運動の高まりといった社会的要求等から軽量化が望まれている。しかし、紙を軽量化すると紙厚が減少し、不透明度が下がって裏側の印刷が透けてしまうため、読みにくくなるだけでなく紙の高級感も損なわれるという問題があった。そのため、紙の厚さを維持した上での軽量化、すなわち嵩高化が要求されている。

【0003】

紙の嵩高化方法としては、例えば、紙の主原料である木材パルプを適宜選択する方法、パルプを叩解、マーセル化処理や酵素処理する方法、抄紙時にかかるウェットプレス圧または平滑化処理の圧力を緩和する方法、界面活性剤などの嵩高剤をパルプに添加する方法などが知られている。

しかしながら、これらの方法では、紙を十分に嵩高にできない上に、嵩高剤を用いた場合には抄紙時に発泡するという問題があった。

【0004】

そこで、嵩比重が小さい填料を添加する方法が提案されている。例えば、針状、柱状、イガグリ状炭酸カルシウム等のアスペクト比の高い填料を配合する方法（特許文献 1 参照）、中空の合成有機物カプセルを配合する方法（特許文献 2 参照）、無定形シリカや無定形シリケート、ゼオライト等の多孔性填料を配合する方法（特許文献 3 参照）などが提案

10

20

30

40

50

されている。

しかしながら、針状、柱状、イガグリ状炭酸カルシウム等の様にアスペクト比の高い填料は粒子径が大きくなるほど嵩比重は小さくなるが、このような填料を紙に配合した場合には、抄紙時のシェアや、ロールニップなどの機械的な負荷により凝集構造が破壊されてしまい、十分な嵩高化効果が得られないのが実情である。

また、中空プラスチックピグメントなどの中空粒子は優れた嵩高化効果を示すものの、高価であることから汎用性のある印刷用紙への適用は難しい。

【0005】

多孔性填料は、紙の嵩高化効果に優れる上に、印刷時のインキ成分を吸収する能力が他の填料よりも優れているが、炭酸カルシウムやタルクに比べて紙の不透明性を高める能力が低かった。また、粒子径が大きく、かつ、粒度分布がブロードであるため、表面強度が乏しく、粗大粒子に起因する印刷時のパイリングや粉落ちといった問題が生じると共に、微細粒子に起因する繊維間結合強度（内部結合強度）の低下といった問題が生じた。

そこで、紙の不透明性を高める方法として、二酸化チタンなどの高屈折率の填料を配合することが提案されている。二酸化チタンは粒子径が0.2~0.3 μm と微小であり、歩留が低くなるため、特許文献4では、二酸化チタンと炭酸カルシウムやホワイトカーボンなどを複合化した複合粒子が提案されている。また、特許文献5には、二酸化ケイ素またはケイ酸塩と軽質炭酸カルシウムとからなり、二酸化ケイ素またはケイ酸塩より軽質炭酸カルシウムが多い複合粒子が提案されている。特許文献6には、二酸化ケイ素またはケイ酸塩と軽質炭酸カルシウムとからなり、ケイ酸と軽質炭酸カルシウムとの重量割合が

特定された複合粒子が提案されている。

また、粗大粒子を除去する方法としては、振動スクリーン等を用いた分級処理や、反応終了後のスラリーを湿式粉碎する方法（特許文献7参照）が提案されている。

【特許文献1】特開平10-226974号公報（特許第3227421号公報）

【特許文献2】特開平11-12993号公報

【特許文献3】特許第3306860号公報（特開平10-226982号公報）

【特許文献4】特開2002-29739号公報（特許第3392109号公報）

【特許文献5】特開2003-212539号公報

【特許文献6】特開2005-219945号公報

【特許文献7】特開平5-301707号公報

【特許文献8】特許第2908253号公報（特開平8-91820号公報）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献4に記載の複合粒子では、二酸化チタンが他の填料に比べて高価であるため、汎用性の高い印刷用紙ではコスト面から二酸化チタンの使用量に限界があり、白紙の不透明性を十分に確保できなかった。特許文献5,6に記載の複合粒子は、紙の嵩高化を目的とした填料であるにもかかわらず、紙の嵩高化効果が不十分であった。

また、分級処理では、粗大粒子を除去できるものの、無駄が多くなった。また、特許文献7に記載の湿式粉碎では、粉碎処理によって微細粒子が増加するため、得られた多孔性填料を紙に配合した場合に内部結合強度を確保できなかった。しかも、粉碎によって凝集構造が破壊され、多孔性填料の嵩高性が低下した。

特許文献8に記載の方法によれば、嵩高化効果を保持したまま粗大粒子を少なくできるが、湿式粉碎ほどではないにしても、製造工程中の徹底的な粉碎処理により、微細粒子量が増加した。そのため、紙に配合した際の繊維間結合（内部結合強度）が低下した上に、多孔性填料を含む液の粘性が増加した。

本発明は、紙に配合した際の嵩高化効果が高い上に、白紙の不透明性を高くでき、しか

10

20

30

40

50

も適切な平均粒子径および狭い粒度分布を有し、紙の表面強度および内部結合強度を高くできる多孔性填料とその製造方法を提供することを目的とする。また、嵩高であり、不透明性、表面強度および内部結合強度が高い紙を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の多孔性填料は、二酸化ケイ素および/またはケイ酸塩から形成されたケイ素含有粒子と、該ケイ素含有粒子100質量部に対して0.1~24質量部の耐アルカリ性微小粒子とを含有することを特徴とする。

本発明の多孔性填料においては、耐アルカリ性微小粒子の平均粒子径が0.2~10μmであることが好ましい。

本発明の多孔性填料の製造方法は、ケイ酸アルカリ水溶液中に耐アルカリ性微小粒子を添加した後、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を添加し、中和してケイ素含有粒子を析出させる多孔性填料の製造方法であって、

耐アルカリ性微小粒子の添加量が、ケイ素含有粒子100質量部に対して0.5~30質量部であることを特徴とする。

本発明の多孔性填料の製造方法においては、耐アルカリ性微小粒子の平均粒子径が0.2~10μmであることが好ましい。

本発明の多孔性填料の製造方法においては、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を2段以上で添加することが好ましい。

その場合には、1段目の鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加では、ケイ酸アルカリ水溶液の温度を20~60とし、2段目以降では70以上とすることが好ましい。

本発明の紙は、上述した多孔性填料を含有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明の多孔性填料は、紙に配合した際の嵩高化効果が高い上に、白紙の不透明性を高くでき、しかも適切な平均粒子径および狭い粒度分布を有し、紙の表面強度および内部結合強度を高くできる。

本発明の多孔性填料の製造方法によれば、紙に配合した際の嵩高化効果が高い上に、白紙の不透明性を高くでき、しかも適切な平均粒子径および狭い粒度分布を有し、紙の表面強度および内部結合強度を高くできる多孔性填料を製造できる。

また、本発明の紙は、嵩高であり、不透明性、表面強度および内部結合強度が高い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

(多孔性填料)

本発明の多孔性填料は、二酸化ケイ素および/またはケイ酸塩から形成されたケイ素含有粒子と、耐アルカリ性微小粒子とを含有するものである。

ここで、ケイ素含有粒子を形成するケイ酸塩とは、一般式 $xM_2O \cdot ySiO_2$ 、 $xMO \cdot ySiO_2$ 、 $xM_2O_3 \cdot ySiO_2$ で表される化合物であって、MがAl, Fe, Ca, Mg, Na, K, Ti, Znのいずれかのものである(x, yは任意の正の数値である)。

【0010】

耐アルカリ性微小粒子としては、例えば、カオリン、焼成カオリン、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、二酸化チタン、タルク、アルミナ、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウムなどが挙げられる。これらの中でも、コスト的にも優位であることから、炭酸カルシウム、カオリン、タルクが好ましい。

【0011】

耐アルカリ性微小粒子の含有量は、ケイ素含有粒子100質量部に対して0.1~24質量部であり、好ましい下限は1.0質量部である。耐アルカリ性微小粒子の含有量が前記範囲であることにより、紙の嵩高化に適したものであって、適切な平均粒子径および狭

10

20

30

40

50

い粒度分布を有する多孔性填料が得られる。耐アルカリ性微小粒子の含有量が0.1質量部未満であると、適切な平均粒子径および狭い粒度分布が得られず、24質量部を超えると、多孔性填料の紙の嵩高化効果が不十分になる。

なお、耐アルカリ性微小粒子の含有量は、多孔性填料の粉末サンプルを錠剤化した後、蛍光X線分析装置を用いて各元素の酸化物量として測定することにより求められる。

【0012】

耐アルカリ性微小粒子の平均粒子径は0.2~10 μm であることが好ましい。平均粒子径が0.2 μm 未満まで小さくするとコストがかかり、10 μm を超えると、粒径分布を狭くする効果が低下し、印刷時のパイリングや粉落ちといった問題が生じることがある。

10

耐アルカリ性微小粒子の平均粒子径は、サンドグラインダ等の粉碎設備を用いることにより調整できる。その際、ポリアクリル酸塩、ポリカルボン酸塩、ヘキサメタリン酸塩、ピロリン酸塩などの分散剤を用いることができる。

【0013】

本発明の多孔性填料は平均粒子径が10~25 μm であることが好ましい。多孔性填料の平均粒子径が10 μm 未満であると、紙に配合した際の内部結合強度の低下が大きく、印刷時に紙粉が生じたり、プリスターが発生したりすることがある。また、多孔性填料の平均粒子径が25 μm を超える場合には、粗大粒子が増加するため、紙に配合した場合に紙の平滑性が低下する上に、紙面に存在する粗大粒子の脱落に起因してパイリングといった印刷トラブルが生じることがある。なお、本発明における平均粒子径とは、SALD2000J((株)島津製作所製)を用いて、レーザー回折法により測定し、体積積算で50%となる値のことである。

20

また、多孔性填料の粒度分布としては、25%および75%体積積算値での粒子径と平均粒子径の差分が平均粒子径の $\pm 35\%$ の範囲内になる分布であることが好ましい。このような粒度分布であれば、粗大粒子および微細粒子が共に少なくなり、分布がより狭くなるため、紙に配合した際に、より優れた表面強度および内部結合強度が得られる。

【0014】

本発明の多孔性填料は、細孔体積が2.0~5.0 mL/g であることが好ましい。多孔性填料の細孔体積が2.0 mL/g 未満であると、紙に配合しても十分に嵩高化できないことがあり、5.0 mL/g を超えると、多孔性填料製造の際のスラリー粘度が上昇したり、紙に配合した際の乾燥性を低下させたりすることがある。ここで、細孔体積は、ポアサイザ9230((株)島津製作所製)を用いて、水銀圧入法により測定し、細孔直径0.01~10 μm で積算した際の値である。

30

【0015】

また、多孔性填料の比表面積は50~200 m^2/g であることが好ましい。多孔性填料の比表面積が50 m^2/g 未満であると、紙の嵩高化効果が不足することがあり、200 m^2/g を超えると、紙の不透明性向上効果が不足することがある。比表面積は水銀圧入法で測定した値であって、細孔形状が幾何学的な円筒であると仮定した全細孔の表面積で、測定範囲における圧力と圧入された水銀量の関係から求めた値である。

【0016】

上記多孔性填料は、ケイ素含有粒子とケイ素含有粒子より少ない特定量の耐アルカリ性微小粒子とを含有しているため、適切な平均粒子径となっている上に、粗大粒子と微細粒子とが共に少ない狭い粒度分布を有する。また、この多孔性填料を紙に配合した際には、嵩高化効果が高く、しかも白紙の不透明性、表面強度および内部結合強度を高くできる。

40

【0017】

(多孔性填料の製造方法)

本発明の多孔性填料の製造方法について説明する。

本発明の多孔性填料の製造方法は、ケイ酸アルカリ水溶液中に耐アルカリ性微小粒子を添加した後、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を添加し、ケイ酸アルカリ水溶液を中和してケイ素含有粒子を析出させる方法である。

50

ここで、ケイ酸アルカリ水溶液としては特に制限されないが、ケイ酸ナトリウム水溶液またはケイ酸カリウム水溶液が好ましい。ケイ酸アルカリ水溶液の濃度は、多孔性填料が効率的に製造できることから、3～15%であることが好ましく、ケイ酸アルカリ水溶液がケイ酸ナトリウム水溶液の場合には、 $\text{SiO}_2 / \text{Na}_2\text{O}$ モル比が2.0～3.4であることが好ましい。

【0018】

耐アルカリ性微小粒子の添加量は、生成するケイ素含有粒子100質量部に対して0.5～30質量部、好ましくは1～25質量部である。耐アルカリ性微小粒子の添加量が前記範囲であることにより、耐アルカリ性微小粒子含有量が0.1～24質量部の多孔性填料を容易に製造できる。したがって、紙の嵩高化に適したものであって、適切な平均粒子径および狭い粒度分布を有する多孔性填料が得られる。この理由については定かではないが、ケイ素含有粒子を析出する際に耐アルカリ性微小粒子が存在することにより、耐アルカリ性微小粒子を包含しながらケイ素含有粒子の析出が進むものと思われる。そして、耐アルカリ性微小粒子を包含するケイ素含有粒子は粒子径が小さくなる上に、析出時の攪拌によって狭い粒度分布を形成するものと考えられる。なお、耐アルカリ性微小粒子の添加量が0.5質量部未満であると、析出時にケイ素含有粒子の核として十分に機能せず、24質量部を超えるとケイ素含有粒子の嵩高性が損なわれる。

10

【0019】

耐アルカリ性微小粒子のケイ酸アルカリ水溶液への添加は、ケイ酸アルカリ水溶液を攪拌しながら、その中に耐アルカリ性微小粒子を添加することが好ましいが、耐アルカリ性微小粒子の水性スラリーに、ケイ酸アルカリ水溶液を添加しても差しつかえない。

20

また、耐アルカリ性微小粒子は、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加前に全部を一括してケイ酸アルカリ水溶液中に添加してもよいし、複数に分けて添加してもよい。

【0020】

本発明で用いる鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液において、鉍酸としては、例えば、塩酸、硫酸、硝酸などが挙げられ、鉍酸の金属塩としては、前記鉍酸のナトリウム塩、カリウム塩、カルシウム塩、アルミニウム塩などが挙げられる。これらの中でも、価格、ハンドリングの点で、硫酸、硫酸アルミニウムが好ましく、また、水溶液であることが好ましい。

30

【0021】

鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加量は、理論必要中和量の95～100%の範囲であり、得られるスラリーのpHを6.5超10以下の範囲に調整する量であることが好ましい。鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加量が理論必要中和量の95%未満あるいは得られるスラリーのpHが10を超える量である場合には、原料であるケイ酸アルカリ水溶液の無駄が多くなる。一方、理論必要中和量の100%超あるいは得られるスラリーのpHが6.5以下になる量である場合には、耐アルカリ性微小粒子が鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液に溶解して多孔性填料の収率が低下することがある。また、耐アルカリ性微小粒子が鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液に溶解した場合には、スラリーから分離して得たる液を再利用しにくくなる。

40

【0022】

ケイ素含有粒子の析出時には、攪拌装置により、周速として5～15m/秒で攪拌することが好ましい。ここで、周速は剪断力の指標となり、周速が速ければ剪断力が大きくなる。周速が5m/秒未満である場合は、剪断力が小さすぎて、耐アルカリ性微小粒子を包含させても、適切な平均粒子径および狭い粒度分布を得ることが困難になることがある。一方、析出時の周速が15m/秒を超える場合には、剪断力が大きくなりすぎて、多孔性填料の粒子径が小さくなり、紙に配合した際に内部結合強度が低くなることがある上に、負荷電力の増加、設備費の高額化を招く。

攪拌装置としては、アジテータ、ホモミキサ、パイプラインミキサなどの装置が好ましい。なお、ボールミルやサンドグラインダ等の粉碎機を用いることも可能ではあるが、微

50

細粒子の増加やスラリーの増粘といった問題が生じる傾向があるため好ましくない。

【0023】

鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液は1段で一括してケイ酸アルカリ水溶液中に添加してもよいが、より良好な粒径分布になることから、2段以上に分割して添加することが好ましい。

鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を2段以上で添加する場合には、特に良好な粒度分布になることから、1段目のケイ酸アルカリ水溶液の温度を20～60にし、2段目以降では70以上にすることが好ましい。また、1段目では、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加量を理論必要中和量の10～50%の範囲にすることが好ましい。

10

【0024】

1段目および2段目以降共に、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加は、ケイ酸アルカリ水溶液に一括してまたは連続的に添加することができる。

鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加が終了した後は、必要に応じて、添加時の温度を維持したまま攪拌する熟成工程を有してもよい。

【0025】

鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を1段で添加する場合には、ケイ酸アルカリ水溶液の温度を60～当該溶液の沸点にすることが好ましく、75～当該溶液の沸点にすることがより好ましい。鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液の添加は、ケイ酸アルカリ水溶液に一括してまたは連続的に添加することができる。

20

【0026】

本発明の製造方法では、得られた多孔性填料のスラリーの粘性を低く維持して安定化させるために、硫酸ナトリウムなどの電解質物質を適宜添加してもよい。

【0027】

上述したような、ケイ酸ナトリウム水溶液に特定量の耐アルカリ性微小粒子を添加した上で、鉍酸溶液および/または鉍酸の金属塩溶液を添加する本発明の多孔性填料の製造方法では、耐アルカリ性微小粒子を包含しながらケイ素含有粒子を析出させることができる。このようにして得られた多孔性填料は、適切な平均粒子径となる上に、粗大粒子と微細粒子とが共に少ない、狭い粒度分布を有するため、紙の表面強度および内部結合強度を高くできる。また、このような多孔性填料を紙に配合した際には、嵩高化効果が高く、しかも白紙の不透明性を高くできる。

30

【0028】

(紙)

本発明の紙は、上記多孔性填料が含まれるものである。また、上記多孔性填料の他にも、必要に応じて、一般に紙に用いられる各種の顔料、例えば、カオリン、焼成カオリン、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、二酸化チタン、タルク、酸化亜鉛、アルミナ、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム、無定形シリケート、ペントナイト、ゼオライト、セリサイト、スメクタイト等の鉍物質顔料や、スチレン系樹脂、尿素系樹脂、メラミン系樹脂、アクリル系樹脂、塩化ビニリデン系樹脂並びにそれらの微小中空粒子等の有機顔料が含まれていてもよい。

40

【0029】

紙を形成するセルロース繊維原料としては、例えば、クラフトパルプ(KP)、サルファイトパルプ(SP)、ソーダパルプ(AP)等の化学パルプ、セミケミカルパルプ(SCP)、ケミグラウンドウッドパルプ(CGP)等の半化学パルプ、碎木パルプ(GP)、サーモメカニカルパルプ(TMP、BCTMP)等の機械パルプ、あるいは、楮、三桠、麻、ケナフ等を原料とする非木材パルプ、古紙を原料とする脱墨パルプが挙げられる。これら単独で用いてもよいし、2種以上混合して用いてもよい。

【0030】

本発明の紙は、セルロース繊維原料および上記多孔性填料を含む紙料を調製し、その紙料を抄紙することにより得られる。その際使用される抄紙機としては、例えば、長網式、

50

円網式、短網式、ツインワイヤー式抄紙機などが挙げられる。

紙料中には、必要に応じて、各種のアニオン性、ノニオン性、カチオン性あるいは両性の歩留向上剤、濾水性向上剤、紙力増強剤や内添サイズ剤等の各種抄紙用内添助剤、染料、蛍光増白剤、pH調整剤、消泡剤、ピッチコントロール剤、スライムコントロール剤等の抄紙用内添助剤を適宜添加できる。

【0031】

本発明の紙には、澱粉、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド等の各種表面バインダーや、ロジン系サイズ剤、合成サイズ剤、石油樹脂系サイズ剤、中性サイズ剤等の表面サイズ剤、塩化ナトリウムや硫酸ナトリウム等の導電剤が塗布または含浸されていてもよい。

10

【0032】

上述した本発明の紙は、上記多孔性填料が含まれるものであるから、嵩高であり、不透明性、表面強度および内部結合強度が高い。このような紙は印刷用紙や上質系塗工紙に好適に用いられる。

【実施例】

【0033】

以下に実施例を挙げて、本発明を具体的に説明するが、本発明はそれらの実施例に限定されるものではない。また、例中の「部」及び「%」は特に断らない限り、「質量部」及び「質量%」のことである。

【0034】

20

合成例 1

市販の3号ケイ酸ナトリウム水溶液330g(固形分濃度38%)を水道水900gで希釈した後、5%硫酸ナトリウム水溶液を160g加えた。さらに、耐アルカリ性微小粒子として、サンドグラインダにて平均粒子径が0.6 μ mになるように調整した炭酸カルシウムの分散液A(TP-121、奥多摩工業製、固形分濃度9.5%、表中では「炭カルA」と表記する。)100g(ケイ素含有粒子100部に対し10部)をスリーワンモーター(ピッチドタービン翼使用、表中では「攪拌機A」と表記する。)で攪拌しながら温度50において添加した。その後、攪拌翼の周速を10m/秒に調整し、硫酸(濃度20%)75gを15分間で添加して1段目の中和を行った後、上記周速の状態ですべてまで昇温した。次いで、このままの温度で硫酸168gを40分かけて添加し、2段目の中和を行って多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。

30

得られた多孔性填料を前記レーザー回折式粒度分布計で測定したところ、25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ12.6、17.0、21.5 μ mであった。

填料スラリーはろ過・洗浄した後、水に再分散させ、手抄き評価に用いた。また、ろ過・洗浄後のケーキの一部を105にて乾燥し、細孔体積、比表面積測定、および、蛍光X線分析装置による耐アルカリ微細粒子含有量の測定に供した。合成例1で得られた多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し9部であった。

40

【0035】

合成例2 市販の3号ケイ酸ナトリウム水溶液330g(固形分濃度38%)を水道水820gで希釈した後、5%硫酸ナトリウム水溶液を240g加えた。さらに、耐アルカリ性微小粒子として、炭酸カルシウムの分散液A15g(ケイ素含有粒子100部に対し1.5部)を攪拌機Aで攪拌しながら温度50において添加した。その後、攪拌翼の周速を12m/秒に調整し、硫酸(濃度20%)60gを15分間で添加して1段目の中和を行った後、上記周速の状態ですべてまで昇温した。次いで、このままの温度で硫酸183gを40分かけて添加し、2段目の中和を行って多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは7.5であった。

50

得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ10.5、14.8、19.7 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し1.2部であった。

【0036】

合成例3

合成例1において、水道水量を800gに、炭酸カルシウム分散液Aの量を200g（ケイ素含有粒子100部に対し20部）に変更した以外は合成例1と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8.5であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ11.4、14.3、18.0 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し1.7部であった。

10

【0037】

合成例4

合成例1において、水道水量を750gに、炭酸カルシウム分散液Aを、耐アルカリ性微小粒子として平均粒子径を2 μm に調整した炭酸カルシウムの分散液B（固形分濃度9.5%、表中では「炭カルB」と表記する。）150g（ケイ素含有粒子100部に対し1.5部）に変更した以外は、合成例1と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ14.0、19.0、24.3 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し1.3部であった。

20

【0038】

合成例5

合成例1において、耐アルカリ性微小粒子を平均粒子径4 μm の炭酸カルシウムの分散液（カルライトSA、白石工業製、固形分濃度9.5%、表中では「炭カルC」と表記する。）100g（ケイ素含有粒子100部に対し1.0部）に変更した以外は合成例1と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ13.4、19.6、25.8 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し9部であった。

30

【0039】

合成例6

合成例1において、炭酸カルシウム分散液Aを、平均粒子径を0.6 μm に調整したカオリンの分散液（UW90、エンゲルハード製、固形分濃度9.5%）100g（ケイ素含有粒子100部に対し1.0部）に変更した以外は、合成例1と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは7であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ12.5、15.9、20.1 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し9.5部であった。

40

【0040】

合成例7

合成例1において、水道水を840g、耐アルカリ性微小粒子を炭酸カルシウムの分散液（プリリアント15、白石工業製、平均粒子径0.7 μm 、固形分濃度9.5%、表中では「炭カルD」と表記する。）60g（ケイ素含有粒子100部に対し6部）に変更した以外は、合成例1と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子

50

径は、それぞれ15.1、22.7、30.1 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し5.1部であった。

【0041】

合成例8

市販の3号ケイ酸ソーダ水溶液330gを水道水820gで希釈した後、5%硫酸ナトリウム水溶液を240g加えた。さらに、耐アルカリ性微小粒子として、炭酸カルシウムの分散液A100g(ケイ素含有粒子100部に対し10部)をホモミキサ(表中では「攪拌機B」と表記する。)で攪拌しながら温度50において添加した後、攪拌翼の周速を10m/秒に調整し、硫酸(濃度20%)60gを15分間で添加した。硫酸の添加後、上記周速の状態ですべてまで昇温した。次いで、このままの温度で硫酸183gを40分かけて添加し、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ13.0、17.3、22.5 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し9部であった。

10

【0042】

合成例9

合成例1において、攪拌機Bで攪拌翼の周速を14m/秒に調整して硫酸を添加した以外は、合成例1と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ8.7、11.4、14.8 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し9.5部であった。

20

【0043】

合成例10

市販の3号ケイ酸ナトリウム330g(固形分濃度38%)を水道水820gで希釈した後、5%硫酸ナトリウム水溶液を240g加えた。さらに、耐アルカリ性微小粒子として、炭酸カルシウムの分散液A100g(ケイ素含有粒子100部に対し10部)を攪拌機Aで攪拌しながら温度50において添加した後、攪拌翼の周速を6m/秒に調整し、硫酸(濃度20%)60gを15分間で添加した。硫酸の添加後、上記周速の状態ですべてまで昇温した。次いで、このままの温度で硫酸183gを40分かけて添加し、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ19.0、27.8、36.0 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し8部であった。

30

【0044】

合成例11

合成例1において、90に昇温した後に添加する硫酸の代わりに、硫酸アルミニウム水溶液(濃度20%)86gを添加した後に硫酸を106g添加した以外は、合成例1と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸、硫酸塩添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の98%であり、硫酸添加後の反応液のpHは8であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した25%、50%、75%質量積算値の粒子径は、それぞれ13.0、18.0、23.5 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子100部に対し8部であった。

40

【0045】

合成例12

市販の3号ケイ酸ソーダ水溶液330gを水道水740gで希釈した後、5%硫酸ナトリウム水溶液を320g加えた。耐アルカリ性微小粒子を添加せず、スリーワンモータで攪拌しながら攪拌翼の周速を10m/秒に調整し、温度50において硫酸(濃度20%

50

) 87 g を 15 分間で添加した。硫酸の添加後、上記周速の状態 で 90 まで昇温した。次いで、このままの温度で硫酸 156 g を 40 分かけて添加し、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の 98% であり、硫酸添加後の反応液の pH は 7.5 であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した 25%、50%、75% 質量積算値の粒子径は、それぞれ 11.5、22.0、32.8 μm であった。

【0046】

合成例 13

合成例 1 において、炭酸カルシウム分散液 A の量を 0.6 g (ケイ素含有粒子 100 部に対し 0.06 部) に変更した以外は合成例 1 と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の 98% であり、硫酸添加後の反応液の pH は 7.5 であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した 25%、50%、75% 質量積算値の粒子径は、それぞれ 14.9、24.6、34.6 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子 100 部に対し 0.05 部であった。

10

【0047】

合成例 14

合成例 1 において、水道水量を 400 g、炭酸カルシウム分散液 A の量を 600 g (ケイ素含有粒子 100 部に対し 60 部) に変更した以外は合成例 1 と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の 98% であり、硫酸添加後の反応液の pH は 9 であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した 25%、50%、75% 質量積算値の粒子径は、それぞれ 6.1、8.8、11.8 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子 100 部に対し 55 部であった。

20

【0048】

合成例 15

合成例 1 において、炭酸カルシウム分散液 A を炭酸カルシウムの分散液 E (平均粒子径 11 μm 、固形分濃度 9.5%、表中では「炭カル E」と表記する。) 100 g (ケイ素含有粒子 100 部に対し 10 部) に変更した以外は合成例 1 と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の 98% であり、硫酸添加後の反応液の pH は 8 であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した 25%、50%、75% 質量積算値の粒子径は、それぞれ 15.6、26.6、37.8 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子 100 部に対し 9 部であった。

30

【0049】

合成例 16

合成例 6 において、攪拌機 B で攪拌翼の周速を 20 m/秒に調整して硫酸を添加した以外は、合成例 1 と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の 98% であり、硫酸添加後の反応液の pH は 8 であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した 25%、50%、75% 質量積算値の粒子径は、それぞれ 5.3、7.6、9.8 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子 100 部に対し 9.5 部であった。

40

【0050】

合成例 17

合成例 1 において、水道水量を 950 g に、炭酸カルシウム分散液 A の量を 5.0 g (ケイ素含有粒子 100 部に対し 0.5 部) に、攪拌機 A の攪拌翼の周速を 4 m/秒に調整して硫酸を添加した以外は、合成例 1 と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の 98% であり、硫酸添加後の反応液の pH は 8 であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した 25%、50%、75% 質量積算値の粒子径は、それぞれ 18.8、37.8、55.4 μm であった。多孔性填

50

料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子 100 部に対し 0.4 部であった。

【0051】

合成例 18

合成例 1 において、50 で添加する硫酸を 113 g、90 まで昇温した後に添加する硫酸を 131 g に変更した以外は、合成例 1 と同様にして、多孔性填料を得た。全硫酸添加量はケイ酸ナトリウムの理論中和量の 98% であり、硫酸添加後の反応液の pH は 8 であった。また、得られた多孔性填料のレーザー回折式粒度計で測定した 25%、50%、75% 質量積算値の粒子径は、それぞれ 21.6、35.3、53.0 μm であった。多孔性填料中の耐アルカリ性微小粒子の含有量はケイ素含有粒子 100 部に対し 9.7 部

10

【0052】

上記合成例 1 ~ 18 の条件を表 1, 2 にまとめた。

【0053】

【表 1】

製造例No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
多孔性填料	合成例1	合成例2	合成例3	合成例4	合成例5	合成例6	合成例7	合成例8	合成例9
<耐アルカリ性微小粒子>									
種類	炭カルA	炭カルA	炭カルA	炭カルB	炭カルC	カオリン	炭カルD	炭カルA	炭カルA
平均粒子径(μm)	0.6	0.6	0.6	2.0	4.0	0.6	0.7	0.6	0.6
添加量(部)	10	1.5	20	15	10	10	6	10	10
<攪拌>									
攪拌装置	攪拌機A	攪拌機B	攪拌機B						
周速(m/秒)	10	12	10	10	10	10	10	10	14
<合成>									
1段目の中和	硫酸								
2段目の中和	硫酸								
中和率(%)	98	98	98	98	98	98	98	98	98
最終pH	8	7.5	8.5	8	8	7	8	8	8

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

【表 2】

製造例No.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
多孔性填料	合成例10	合成例11	合成例12	合成例13	合成例14	合成例15	合成例16	合成例17	合成例18
<耐アルカリ性微小粒子>									
種類	炭カルA	炭カルA	-	炭カルA	炭カルA	炭カルE	炭カルA	炭カルA	炭カルA
平均粒子径(μm)	0.6	0.6	-	0.6	0.6	11	0.6	0.6	0.6
添加量(部)	10	10	0	0.06	60	10	10	0.5	10
<攪拌>									
攪拌装置	攪拌機A	攪拌機A	攪拌機A	攪拌機A	攪拌機A	攪拌機A	攪拌機B	攪拌機A	攪拌機A
周速(m/秒)	6	10	10	10	10	10	20	4	10
<合成>									
1段目の中和	硫酸	硫酸	硫酸	硫酸	硫酸	硫酸	硫酸	硫酸	硫酸
2段目の中和	硫酸	硫酸 硫酸バンド	硫酸						
中和率(%)	98	98	98	98	98	98	98	98	98
最終pH	8	8	7.5	7.5	9	8	8	8	8

10

20

30

40

50

【0055】

製造例 1

カナダ標準濾水度(CSF)が450mLある晒化学パルプ(BKP)スラリーに、合成例1で得られた多孔性填料を紙質量当たり8部になるよう添加し、さらに絶乾パルプ量100部当たり、澱粉1.0部、アルキルケテンダイマー0.03部、及び硫酸バンドを0.5部、歩留向上剤0.02部(DR-1500、ハイモ社製)となるように添加して紙料を調製した。その紙料を、角型手抄き装置を用いて目標坪量が風乾で70g/m²となるように抄造し、プレスにより脱水後、シリンダードライヤーを用いて乾燥しシートを

作製した。その後、線圧10kg/cmでカレンダー処理を施して成紙を得た。

【0056】

製造例2～18

製造例1における合成例1で得られた多孔性填料を、表1または表2に示すような合成例2～18で得られたものに各々変更したこと以外は、製造例1と同一条件で成紙を得た。

【0057】

各製造例の紙について、以下のように評価した。評価結果を表3または表4に示す。

- ・紙の密度：JIS P 8118により測定した。
- ・灰分：JIS P 8251に基づき525で灰化した。
- ・不透明度：JIS P 8149に従って測定した。
- ・平滑度：TAPPI No. 5 王研式平滑度試験機によって測定した。
- ・内部結合強度：J. TAPPI No. 18-2に従い測定した。
- ・印刷強度：RI印刷機（明製作所製）にてオフセットインキT13を用いて測定し、その結果を評価表示した。

：強度が高く、実用上問題なく、品質も優れている。

：強度が高く、実用上問題ない。

：強度がやや劣り、実用上問題ある。

×：強度が著しく劣り、実用上問題であり、品質も著しく劣っている。

【0058】

10

20

【表 3】

製造例No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<物性>									
耐アルカリ性微小粒子含有量(部)	9	1.2	17	13	9	9.5	5.1	9	9.5
50%平均粒子径(μm)	17.0	14.8	14.3	19.0	19.6	15.9	22.7	17.3	11.4
25%粒子径(μm)	12.6	10.5	11.4	14.0	13.4	12.5	15.1	13.0	8.7
75%粒子径(μm)	21.5	19.7	18.0	24.3	25.8	20.1	30.1	22.5	14.8
(50%粒子径-25%粒子径)/50%粒子径 $\times 100$ (μm)	26	29	20	26	32	21	33	25	24
(75%粒子径-50%粒子径)/50%粒子径 $\times 100$ (μm)	26	33	26	28	32	26	33	30	30
細孔体積(mL/g)	4.1	3.6	3.9	4.3	3.9	4.4	4.3	3.6	4.0
ポロシメータ比表面積(m^2/g)	133	68	108	116	130	125	121	77	133
<紙質>									
坪量(g/m^2)	71.2	70.4	71.5	70.8	70.5	70.7	70.3	70.2	71.2
紙厚(μm)	116	111	115	116	115	116	115	111	112
緊度(g/cm^3)	0.615	0.637	0.620	0.612	0.610	0.612	0.611	0.635	0.634
灰分(%)	7.8	8.3	7.9	8.3	7.9	7.9	8.0	8.0	8.3
不透明度(%)	87.1	87.4	87.4	87.1	86.9	86.9	86.9	87.9	87.4
内部結合強度(J/m^2)	548	495	522	566	545	531	576	550	523
印刷強度	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
王研式平滑度(秒)	47	46	48	46	41	47	46	47	50

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

【表 4】

製造例No.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<物性>									
耐アルカリ性微小粒子含有量(部)	8	8	-	0.05	55	9	9.5	0.4	9.7
50%平均粒子径(μm)	27.8	18.0	22.0	24.6	8.8	26.6	7.6	37.8	35.3
25%粒子径(μm)	19.0	13.0	11.5	14.9	6.1	15.6	5.3	18.8	21.6
75%粒子径(μm)	36.0	23.5	32.8	34.6	11.8	37.8	9.8	55.4	53.0
(50%粒子径-25%粒子径)/50%粒子径 $\times 100$ (μm)	32	28	48	39	31	41	30	50	39
(75%粒子径-50%粒子径)/50%粒子径 $\times 100$ (μm)	29	31	49	41	34	42	29	47	50
細孔体積(mL/g)	3.6	3.9	3.7	3.8	1.9	4.0	3.9	4.2	3.1
ポロシメータ比表面積(m^2/g)	63	138	149	125	98	133	117	137	220
<紙質>									
坪量(g/m^2)	70.8	71.1	70.2	70.4	70.6	70.5	70.4	70.6	70.8
紙厚(μm)	115	111	113	110	106	115	109	116	110
緊度(g/cm^3)	0.617	0.638	0.622	0.639	0.667	0.610	0.659	0.608	0.643
灰分(%)	8.1	8.3	7.9	8.3	8.0	7.9	8.2	8.1	7.8
不透明度(%)	87.2	87.7	86.4	87.0	88.0	86.9	88.1	86.5	85.5
内部結合強度(J/m^2)	565	527	370	385	633	444	405	417	532
印刷強度	◎	◎	×	△	◎	○	○	○	○
玉研式平滑度(秒)	41	46	40	40	40	35	52	36	41

10

20

30

40

50

【0060】

ケイ素含有粒子と特定量の耐アルカリ性微小粒子とを含有し、特定の製法で製造された製造例1～11の多孔性填料は、紙に配合した際の嵩高化効果が高い上に、白紙での不透明性を高くできた。また、適切な平均粒子径および狭い粒度分布を有し、紙の表面強度お

よび内部結合強度を高くできた。

これに対し、耐アルカリ性微小粒子を全く含まない製造例 12 の多孔性填料は、白紙の不透明性、内部結合強度、表面強度で満足する結果が得られなかった。

耐アルカリ性微小粒子が 0.1 質量部未満の製造例 13 の多孔性填料は、内部結合強度、表面強度が不足していた。

耐アルカリ性微小粒子の含有量が 2.4 質量部を超えていた製造例 14 の多孔性填料は、満足する嵩高化効果が得られなかった。

耐アルカリ性微小粒子の粒子径が 10 μm を超えていた製造例 15 の多孔性填料は、平滑性を高くできない傾向にあった。

析出時の攪拌の周速が 20 m / 秒であり、平均粒子径が 10 μm 未満であった製造例 16 の多孔性填料は、嵩高化効果が不足した上に、紙の内部結合強度、表面強度が低下する傾向にあった。

析出時の攪拌の周速が 4 m / 秒であり、平均粒子径が 25 μm を超えていた製造例 17 の多孔性填料は、白紙の不透明性、紙の表面強度が低下し、平滑性も不足する傾向にあった。

多孔性填料の細孔表面積が 200 m^2 / g を超えており、粒子径が 30 μm よりも大きく、粒度分布が広い製造例 18 の多孔性填料は、白紙の不透明性、紙の表面強度が低下する傾向にあった。また、紙の平滑性も低下傾向であった。

フロントページの続き

(72)発明者 明城 敦

東京都江東区東雲一丁目10番6号 王子製紙株式会社東雲研究センター内

(72)発明者 山本 学

東京都江東区東雲一丁目10番6号 王子製紙株式会社東雲研究センター内

Fターム(参考) 4G072 AA38 BB05 DD03 DD04 DD05 GG02 GG03 HH21 HH22 JJ26
JJ30 JJ34 JJ50 KK01 MM01 MM21 QQ16 RR06 RR12 SS01
TT01 UU07 UU25
4L055 AG05 AG08 AG11 AG27 AG40 AG47 AG94 AG98 AH01 EA16
EA32 FA12 FA16