

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012年10月4日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/133091 A1

- (51) 国際特許分類:  
*D21H 23/48* (2006.01)    *D21H 19/82* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057294
- (22) 国際出願日: 2012年3月22日(22.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-072118 2011年3月29日(29.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本製紙株式会社(NIPPON PAPER INDUSTRIES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1140002 東京都北区王子1丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石塚 一彦 (ISHIZUKA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1140002 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 総合研究所内 Tokyo (JP). 小塚 治(KOZUKA, Osamu) [JP/JP]; 〒1140002 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 総合研究所内 Tokyo (JP). 外岡 遼(SOTOOKA, Ryo) [JP/JP]; 〒1140002 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 総合研究所内 Tokyo (JP). 加藤 進(KATO, Susumu) [JP/JP]; 〒1140002 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 総合研究所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: COATED WHITE PAPERBOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 塗工白板紙およびその製造方法

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a method for manufacturing a coated white paperboard involving passing a base paper through a coating liquid curtain film so as to form a coating layer on the base paper, wherein a stable curtain film is formed even if the coating speed is slow, and good surface smoothness is provided. The present invention provides a method for manufacturing coated white paperboard in which a single curtain film is formed from two or more types of coating liquids, and a base paper is passed through the curtain film so as to form two or more coating layers on the base paper. The concentration of the solid content of the coating liquid that forms the coating layer closest to the base paper is at least 25% lower than the concentration of the solid content of the coating liquid that forms the coating layer further to the outside of the coating layer closest to the base paper.

(57) 要約: 本発明の課題は、塗工液のカーテン膜に原紙を通して原紙上に塗工層を形成する塗工白板紙の製造方法において、塗工速度が遅い場合でも安定なカーテン膜を形成し、良好な表面平滑性を与える塗工白板紙の製造技術を提供することである。本発明によって、2種類以上の塗工液から1つのカーテン膜を形成させ、該カーテン膜に原紙を通して原紙上に2層以上の塗工層を形成することを含む、塗工白板紙の製造方法であって、原紙に最も近い塗工層を形成する塗工液の固形分濃度が、それより外側の塗工層を形成する塗工液の固形分濃度より25%以上低い上記方法が提供される。



WO 2012/133091 A1

## 明 細 書

発明の名称：塗工白板紙およびその製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、表面の白色ムラが少なく、かつ表面の平滑性が良好な塗工白板紙およびその製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 塗工白板紙の原紙は、通常、多層抄きによって製造され、表層には白色度が高く高価な晒化学パルプが多く使用され、表下層および中層には晒し化学パルプに比べ白色度が低く安価な脱墨および未脱墨の古紙パルプが多く使用される。表層に晒化学パルプを使用するのは、塗工白板紙の表面における白色ムラを良好に保ち、古紙パルプに含まれるチリ等の異物を表面から見えにくくするためである。また、表下層および中層に古紙パルプを使用するのは環境面およびコストダウンの観点からである。

[0003] 近年、環境に対する取り組みおよびコストダウンに対する要求が高まっていることから、古紙パルプの使用率が増加する傾向にある。これに伴い、塗工白板紙の表面において白色ムラや、チリ等の異物が目立ちやすくなるという問題が増加している。チリ等の異物を除去するためには、脱墨や除塵処理を強化する必要があるが、処理を強化するほど歩留りが悪化する。また塗工液による改善方法として、塗工量を多くする方法があるが、塗工量を多くしすぎると塗工時の乾燥性が悪くなるなど操業性が低下し、またバインダーマイグレーションにより印刷ムラの原因になるという問題が新たに発生する。

[0004] 例えば、特許文献1，2では、塗工液に隠蔽性の高い顔料を使用することによる白板紙の製造方法が開示されている。しかし、隠蔽性の高い顔料は高価であり、古紙パルプの使用率を高くしてコストダウンした利点が失われる。

[0005] また、紙層構造の観点から、特許文献3では、表層と表下層の白色度差を一定以下にすることにより白色ムラを改善する方法が開示されている。しか

し、この方法では白色度差の規定により古紙パルプの使用率を一定以上高くすることができない。

[0006] また、塗工方式による改善として、通常使用されるブレード塗工方式の代わりに、ロール転写塗工方式やエアナイフ塗工方式を使用する方法が知られている。これは、ブレード塗工方式では、原紙の凹凸によらず塗工後の表面が平坦化されるという特徴により、塗工表面の平滑性は高いが塗工量が不均一になることから白色ムラが生じやすいのに対し、ロール転写塗工方式やエアナイフ塗工方式では、ブレード塗工方式に比べ塗工量が均一であるために白色ムラが目立たないことによる。しかしながら、ロール塗工方式ではオレンジピール等と呼ばれるロール特有の塗工パターンが発生しやすい。また、エアナイフ塗工方式では、原理上塗工液の粘度を低くしなければならず、そのために固形分濃度を低くすると、原紙に塗工液の水分が過剰に染みこむことにより、原紙の膨潤が発生し、表面平滑性が悪化する。また乾燥に必要なエネルギーも上昇する。

[0007] 別の塗工方式として、特許文献4では、カーテン塗工を行うことにより、ロール塗工方式のような塗工欠陥の発生なく白色ムラおよびチリを目立たなくする方法が開示されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0008] 特許文献1：特開平6-166991号公報  
特許文献2：特開2003-306892号公報  
特許文献3：特開2005-298998号公報  
特許文献4：特開2009-41131号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0009] 一般にカーテン塗工は、塗工時に塗工液の掻き落としがない前計量式の塗工方式であるため、原紙に多少の凹凸が存在しても均一な塗工層を塗設する

ことができる。とされる。

[0010] しかしながら、カーテン塗工方式は、塗工を行う前提として安定なカーテン膜を形成させる必要があり、安定なカーテン膜を形成するためには、カーテン膜の幅を1 mとした場合、おおよそ4～5リットル／分の塗料を吐出する必要がある。ところが、塗工白板紙は一般に、原紙が多層抄きであり、500 g/m<sup>2</sup>以上の非常に高い坪量で製造される場合もあること、抄紙と塗工をオンマシンで連続して行うことなどから、塗工白板紙の塗工速度は、一般的な印刷用塗工紙の塗工速度に比べ非常に遅く、100 m／分程度の低速で製造される場合もある。このような条件では、塗工量を一般的な塗工白板紙の塗工量である15～30 g/m<sup>2</sup>の範囲に抑えることが困難であり、塗工液に工夫を施す必要がある。

[0011] カーテン塗工では、塗工速度が遅いほど顔料塗工液の流量を少なくする必要がある。しかし、流量を少なくすると膜の両端がエッジガイドから脱落しやすくなり、さらにカーテン膜が膜としての状態を保つことができない。

[0012] 塗工液の流量を多く保ちつつ、塗工量を一定にする方法としては、塗工液の固形分濃度を下げる方法があるが、固形分濃度を下げすぎると、エアナイフ塗工方式と同様に、塗工液の水分が原紙に過剰に染みこむことにより原紙の膨潤が発生し、表面平滑性が悪化し、乾燥に必要なエネルギーが大きくなる問題が発生する。

[0013] このような状況に鑑み、本発明の課題は、塗工液のカーテン膜に原紙を通して原紙上に塗工層を形成する塗工白板紙の製造方法において、塗工速度が遅い場合でも安定なカーテン膜を形成し、良好な表面平滑性を与える塗工白板紙の製造技術を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0014] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、カーテン塗工層を二層以上設け、さらに原紙に最も近い塗工層の塗工液濃度を低くすることにより、塗工速度が非常に遅い場合でも安定なカーテン膜を形成し、良好な塗工表面平滑性を与える塗工白板紙の製造方法を見出し、本発明を完成

するに至った。

[0015] すなわち、これに限定されるものではないが、本発明は以下の発明を含む。

(1) 2種類以上の塗工液から1つのカーテン膜を形成させ、該カーテン膜に原紙を通して原紙上に2層以上の塗工層を形成することを含み、塗工白板紙の製造方法であって、原紙に最も近い塗工層を形成する塗工液の固形分濃度が、それより外側の塗工層を形成する塗工液の固形分濃度より25%以上低い、上記方法。

(2) 原紙に最も近い塗工層を形成する前記塗工液の固形分濃度が3~20重量%であり、それより外側の塗工層を形成する前記塗工液の固形分濃度が50~70重量%である、(1)に記載の方法。

(3) 原紙に最も近い塗工層を形成する前記塗工液がポリビニルアルコールを含有する、(1)または(2)に記載の方法。

(4) カーテン塗工の塗工速度が50~300m/分である、(1)~(3)のいずれかに記載の方法。

(5) 前記塗工白板紙の塗工量が片面あたり10~30g/m<sup>2</sup>である、(1)~(4)のいずれかに記載の方法。

(6) 原紙に最も近い塗工層を形成する前記塗工液のB型粘度が100~2000mPa·sである、(1)~(5)のいずれかに記載の方法。

(7) スロット型カーテン塗工装置を用いてカーテン塗工を行う、(1)~(6)のいずれかに記載の方法。

(8) (1)~(7)のいずれかに記載の方法によって得られた塗工白板紙。

### 発明の効果

[0016] 本発明によれば、塗工速度が遅い場合でも安定なカーテン膜を形成し、良好な塗工表面の平滑性を塗工白板紙に付与することができる。

### 発明を実施するための形態

[0017] 本発明は、塗工白板紙およびその製造方法に関する。本発明において、塗

工白板紙とは、原紙の片面、もしくは両面に顔料塗工層を設けたものであり、古紙パルプが少なくとも配合される。

[0018] 原紙

本発明で使用される原紙は、古紙パルプが少なくとも配合されていれば、それ以外のパルプ配合は特に制限されず、例えば、晒化学パルプ、未晒化学パルプなどを使用できる。古紙パルプとしては、脱墨してもしなくてもよく、脱墨パルプとしては、上質紙、中質紙、下級紙、新聞紙、チラシ、雑誌などの選別古紙やこれらが混合している無選別古紙を原料とする脱墨パルプなどを使用することができる。

[0019] 本発明で使用される原紙は、上記各種パルプを混合したものでも良いし、同一のパルプを用いたものでも良い。また、異なるパルプを1層以上重ねてもよい。例えば、中層に白色度の低いパルプを用いて、表層、裏層にそれより白色度の高いパルプを用いることもできるし、すべての層のパルプを同じものとして複数層重ねることもできる。

[0020] また、本発明においては、原紙の平滑性が低くても所望の効果が奏されるため、平滑性の低い原紙を用いてもよいが、パドリングと呼ばれるカーテン塗工時の塗料溜まりが発生しない範囲で、平滑性の高い原紙を使用できる。原紙の平滑性を高めるために、カーテン塗工前にプレカレンダー等の処理を行ってもよい。さらに、原紙の平滑性を改善する手段として、カーテン塗工前に、澱粉を主成分としたクリア塗料または顔料を含んだ塗料を原紙に塗工することができる。このプレ塗工された原紙は、乾燥工程を経ないまま、すなわち原紙上の塗料が濡れた状態で、カーテン塗工に供してもよい。このように、カーテン塗工に供される前のプレ塗工後の原紙の状態は制限されない。

[0021] 本発明においては、2種類以上の塗工液から1つのカーテン膜を形成させ、該カーテン膜に原紙を通して原紙上に2層以上の塗工層を形成させるが、原紙に最も近い塗工層を形成する塗工液の固形分濃度が、それより外側の塗工層を形成する塗工液の固形分濃度より25%以上低い。

[0022] 本明細書においては、原紙に最も近い層の塗工層を下塗り層、また当該塗工層を形成する塗工液を下塗り塗工液ということがある。さらに、原紙に最も近い層以外の塗工層を上塗り塗工層、また当該塗工層を形成する塗工液を上塗り塗工液ということがある。

[0023] 塗工液の調製

本発明では、水と必要な成分とを混合して塗工液を調整する。塗工液の調製においては、ミキサー等の通常の混合手段を用いてよい。各成分等については以下に説明する。本発明においては、2種類以上の塗工液から1つのカーテン膜が形成される。

[0024] 下塗り塗工液

下塗り塗工液は、少なくとも水および界面活性剤を含有するが、好ましくは、水溶液とした際、低濃度でも高粘度の高分子化合物を含有しても良い。前記高分子化合物としては、例えば、B型粘度計にて、30℃、60rpmの条件で測定したときの、5重量%水溶液のときの粘度が、100mPa・s以上が好ましく、具体的な例としては、ポリビニルアルコール、酸化澱粉、陽性澱粉、尿素燐酸エステル化澱粉、ヒドロキシエチルエーテル化澱粉等のエーテル化澱粉、デキストリン等の澱粉類；カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース等のセルロース誘導体等が挙げられる。本発明においては、ポリビニルアルコールか澱粉類が好適である。表面強度を向上させるのであればポリビニルアルコールが好適であり、塗工液の保水性向上のためには澱粉類が好ましい。

[0025] 下塗り塗工液には、後述するカーテン塗工液に通常用いられる顔料を含有しても良い。

[0026] 下塗り塗工液には、界面活性剤を用いて、塗工液の動的表面張力を調整できる。界面活性剤には、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤およびノニオン性界面活性剤が存在するが、本発明においてはアニオン性界面活性剤が好ましい。カチオン性界面活性剤は塗工液中の顔料を凝集させやすくなる。また、ノニオン性界面活性剤は塗工液に十分な濡れ性を与えにくい。

アニオン性界面活性剤の例には、スルホン酸系界面活性剤、硫酸エステル系界面活性剤およびカルボン酸系界面活性剤が含まれる。これらの中でも、塗工液の濡れ性をより良好とできるため、スルホン酸系界面活性剤が好ましく、特にアルキルスルホコハク酸が好ましい。好ましい態様において、これらの界面活性剤は顔料100重量部当たり0.1~2重量部、より好ましくは0.2~1重量部程度の範囲で使用される。

[0027] 下塗り塗工液の固形分濃度は、好ましくは3~20重量%、より好ましくは3~10重量%、さらに好ましくは4~8重量%である。このように比較的low濃度の塗工液を下塗り塗工液とすることによって、後述する上塗り塗工液と合わせて安定な1つのカーテン膜を形成させることができる。ただし、下塗り塗工液の固形分濃度が3重量%未満であると、塗料中の水分が原紙に過剰に染みこみ、原紙が膨潤するため、塗工後の表面平滑性が低下するおそれがあり、乾燥に必要なエネルギーも上昇する。また、下塗り塗工液の固形分濃度が20重量%より多いと、塗料の流動性が劣り、安定なカーテン膜を形成しにくくなる。

[0028] 下塗り塗工液の固形分濃度は、上塗り塗工液の固形分濃度より25重量%以上低くする必要がある。

[0029] 下塗り塗工液のB型粘度は、均一で安定したカーテン膜を形成するために、また塗工液を配送するのに適切となるよう、100~2000 mPa·sの範囲が好ましく、100~1000 mPa·sがより好ましく、200~500 mPa·sがさらに好ましい。100 mPa·s以下であると、塗料中の水分が原紙に過剰に染みこみ、原紙が膨潤するため、塗工後の表面平滑性が低下する。また乾燥に必要なエネルギーも上昇する。また、2000 mPa·sより大きいと、塗料の流動性が劣り、安定なカーテン膜を形成しにくくなる。

[0030] また、下塗り塗工液の表面張力は、少ない流量においても均一で安定したカーテン膜を作成するために、40 mN/m以下が好ましく、35 mN/m以下がより好ましく、30 mN/m以下であることがさらに好ましい。

[0031] 上塗り塗工液

本発明に用いる上塗り塗工液は、顔料を含む。顔料は制限されず、塗工紙用に従来から用いられている顔料を使用できる。例えば、カオリン、クレー、重質炭酸カルシウム、軽質炭酸カルシウム、二酸化チタン、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、酸化亜鉛、ケイ酸、ケイ酸塩、コロイダルシリカ、サチンホワイト等の無機顔料、プラスチックピグメント等の有機顔料、有機・無機複合顔料等を使用することができる。中でも重質炭酸カルシウムまたは軽質炭酸カルシウムが好ましい。これらの顔料は単独で使用できるが、必要に応じて二種以上を混合して使用してもよい。

[0032] 本発明の上塗り塗工液においては界面活性剤を用いて、塗工液の動的表面張力を調整できる。界面活性剤には、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤およびノニオン性界面活性剤が存在するが、本発明においてはアニオン性界面活性剤が好ましい。カチオン性界面活性剤は塗工液中の顔料を凝集させやすくなる。また、ノニオン性界面活性剤は塗工液に十分な濡れ性を与えにくい。アニオン性界面活性剤の例には、スルホン酸系界面活性剤、硫酸エステル系界面活性剤およびカルボン酸系界面活性剤が含まれる。これらの中でも、塗工液の濡れ性をより良好とできるため、スルホン酸系界面活性剤が好ましく、特にアルキルスルホコハク酸が好ましい。好ましい態様において、これらの界面活性剤は顔料100重量部当たり0.1~2重量部、より好ましくは0.2~1重量部程度の範囲で使用される。

[0033] 本発明においては、上塗り塗工液に接着剤（バインダー）を配合することが好ましい。接着剤は特に制限されず、塗工紙用に従来から用いられている接着剤を使用できる。接着剤の例には、スチレン・ブタジエン系、スチレン・アクリル系、エチレン・酢酸ビニル系、ブタジエン・メチルメタクリレート系、酢酸ビニル・ブチルアクリレート系等の各種共重合体、ポリビニルアルコール、無水マレイン酸共重合体、およびアクリル酸・メチルメタクリレート系共重合体等の合成系接着剤；カゼイン、大豆蛋白、合成蛋白等の蛋白質類；酸化澱粉、陽性澱粉、尿素燐酸エステル化澱粉、ヒドロキシエチルエ

ーテル化澱粉等のエーテル化澱粉、デキストリン等の澱粉類；カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース等のセルロース誘導体等の通常の塗工紙用接着剤が含まれる。接着剤は、1種類以上を適宜選択して使用できる。好ましい態様において、これらの接着剤は顔料100重量部当たり5～50重量部、より好ましくは8～30重量部程度の範囲で使用される。塗工液の粘度が高くないという理由では、澱粉類よりも前記合成系接着剤が好ましい。

[0034] 本発明の下塗り、上塗り塗工液には、必要に応じて、分散剤、増粘剤、保水剤、消泡剤、耐水化剤、着色剤等、通常の製紙用に配合される各種助剤を適宜使用できる。

[0035] 上塗り塗工液の固形分濃度は、好ましくは40～75重量%であり、より好ましくは50～70重量%であり、さらに好ましくは60～70重量%である。上塗り塗工液の固形分濃度が、40重量%未満であると、塗工乾燥時における塗工層の体積変化が大きくなり、結果として塗工後の表面平滑性が劣る。また75重量%より多いと、塗工液の流動性が悪化し、均一なカーテン膜を形成することが難しくなる。

[0036] 上塗り塗工液のB型粘度は、均一で安定したカーテン膜を形成するために、また塗工液を配送するのに適切となるよう、100～2500 mPa・sの範囲であることが好ましい。100 mPa・s以下であると、塗料中の水分が原紙に過剰に染みこみ、原紙が膨潤するため、塗工後の表面平滑性が低下する。また乾燥に必要なエネルギーも上昇する。また、2500 mPa・sより大きいと、塗料の流動性が劣り、安定なカーテン膜を形成できない。

[0037] 塗工液の表面張力は、少ない流量においても均一で安定したカーテン膜を作成するために、40 mN/m以下、より好ましくは35 mN/m以下、さらに好ましくは30 mN/m以下であることが好ましい。

[0038] カーテン塗工

本発明では、上記した複数の塗工液から1つのカーテン膜を形成し、当該カーテン膜に原紙を通紙して原紙上に2層以上の塗工層を形成する。

[0039] 本発明においてカーテン塗工とは、塗工液をカーテン状に流下させて膜を形成し、その膜に原紙を通すことにより原紙上に塗工層を設ける塗工方式である。カーテン塗工は、原紙に沿って塗工層が形成される輪郭塗工であり、また、いわゆる前計量方式であるため塗工量の制御が容易であるという特徴を有する。

[0040] 本発明の塗工紙は、原紙の両面ないし片面に、カーテン塗工で二層以上塗工することによって製造される。本発明においては、複数の塗工液から1つのカーテン膜を形成し、当該カーテン膜に原紙を通紙して原紙上に2層以上の塗工層をカーテン塗工する。複数の塗工液から複数のカーテン膜を形成してカーテン塗工すると、走行する紙にカーテン膜が接触する際にカーテン膜にある程度の乱れが生じることが不可避であるが、本発明のように複数の塗工液から1つのカーテン膜を形成させて複数の塗工層を同時にカーテン塗工すると、塗工層間の層構造が維持することができる。

[0041] 本発明においては、上記したようにカーテン塗工により設けた塗工層に加えて、カーテン塗工装置以外の塗工装置を使用して追加の塗工層を設けることも可能であり、例えば、カーテン塗工装置による顔料塗工液の塗工をおこなった後、ブレード塗工装置による顔料塗工液の塗工を行ったり、ブレード塗工をおこなった後にカーテン塗工を行ったりしてもよい。また、下層塗工部を乾燥せずに上層塗工を行なうウェットオンウェット塗工をおこなってもよい。

[0042] カーテン塗工においては、単位時間当たりの単位幅における体積流量が塗工量と相関しており、以下の式のような関係になっている。

### 式1

[0043] 体積流量[L/分/m]=塗工量[g/m<sup>2</sup>] $\times$ 塗工速度[m/min]/比重[g/cm<sup>3</sup>]/(固形分濃度[%])/10

[0044] カーテン塗工におけるカーテン膜の縮流、エッジガイドからの脱落等の膜形成不良を抑制し、安定して製造するために、すべての塗工液の合計体積流量は、4 L/分/m以上が好ましく、5 L/分/m以上であることがより好まし

い。

- [0045] 例えば、固形分濃度60～70%の上塗り塗工液を、塗工量10～30g/m<sup>2</sup>、塗工速度50～300m/minの条件でカーテン塗工する場合、上の式によれば、塗工速度50m/min、塗工量10g/m<sup>2</sup>、固形分濃度70%であるときに流量が最小になる(0.45L/分/m)。なお、上塗り塗工液の比重は、固形分濃度60～70%の場合には1.6程度であるから、1.6として計算した。
- [0046] 上述の通り、カーテン塗工においては、全ての塗工液の合計の体積流量が、4L/分/m以上であることが好ましいので、特に塗工速度が低速の場合、上塗り塗工液の流量(0.45L/分/m)だけでは、安定してカーテン膜を形成しにくい。しかし、本発明の同時多層塗工では、上塗り塗工液だけでは不足する分の流量を下塗り塗工液によって補うことができる。すなわち、同時多層塗工を採用する本発明によれば、カーテン塗工の速度が低速であっても、製品品質に応じて上塗り塗工液の特性を調整しやすく、高品質な製品を効率良く製造することができる。
- [0047] 本発明において塗工層の塗工量は、各層の合計で、片面あたり乾燥重量で10～30g/m<sup>2</sup>が適当である。塗工量が10g/m<sup>2</sup>未満では、塗工層が薄くなり、白板紙の白色度、白色ムラの改善が十分にできない。一方、一つの層の塗工量が30g/m<sup>2</sup>を越えると、塗工時の乾燥性が悪くなるなど操作性が低下したり、バインダーマイグレーションによる印刷ムラの原因になったりするので好ましくない。片面あたり15～25g/m<sup>2</sup>以下の塗工量とすることが好適である。
- [0048] また、本発明においては、カーテン塗工に用いられる公知の装置を使用することができる。カーテン塗工装置の形状として公知であるものは、ダイから塗工液を下向きに吐出することにより直接カーテン膜を形成するスロット型カーテン塗工装置と、ダイから塗工液を上向きに吐出し、ダイ上の斜面で塗工液の膜を形成しつつ流動していき、その後ダイを離れて自由落下することによりカーテン膜を形成するスライド型カーテン塗工装置がある。本発明

においてはいずれの装置を使用してもよいが、低速での2層塗工であれば、スロット型が好ましい。

[0049] 本発明は特定の塗工液を用いるため、カーテン塗工を低速で塗工する場合に、極めて有効である。特に好ましい態様において、カーテンの塗工速度300m/分以下の場合、好ましくは50~300m/分の場合、通常の塗工液では安定したカーテン膜を形成させることが難しいが、本発明によれば安定なカーテン膜を形成させることができる。

[0050] 本発明の塗工白板紙は、原紙上に塗工層を設けた後、通常の乾燥工程を経て製造されるが、必要に応じて表面処理工程等で平滑化処理してもよい。好ましい態様において、製造後の塗工紙水分が3~10重量%、より好ましくは4~8重量%程度となるように調整して仕上げられる。平滑化処理には、通常のスーパーキャレンダ、グロスキャレンダ、ソフトキャレンダ、熱キャレンダ、シューキャレンダ等の平滑化処理装置を用いることができる。

[0051] 平滑化処理装置は、オンマシンやオフマシンで適宜用いられ、加圧装置の形態、加圧ニップの数、加温等も適宜調整される。

## 実施例

[0052] 以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明は以下の例に限定されない。なお、特に断らない限り、本明細書において部および%はそれぞれ重量部および重量%を示し、数値範囲はその端点を含むものとして記載される。

[0053] <評価方法>

(1) 膜安定性：カーテン膜が落下して原紙に接触するまでの間に、膜が不安定になって膜切れが発生する頻度を評価した。評価基準は以下の通りである。

◎：膜切れが全く発生ない、○：まれに膜切れが発生する（1時間に1回程度）、△：しばしば膜切れが発生する（1分間に1回程度）、×：膜を形成できない

(2) 表面平滑性：得られた塗工白板紙のPPSラフネスを測定することに

より評価した。PPSラフネスはJIS P 8151「紙及び板紙—表面粗さ及び平滑度試験方法（エア・リーク法）—プリント・サーフ試験機法」に準じて測定した。

[0054] 実施例 1

[原紙]

L B K P 80%、N B K P 20%の割合で配合したパルプを使用して白色度80%、米坪40g/m<sup>2</sup>の表層、脱墨古紙100%の割合で配合したパルプを使用して白色度55%、米坪40g/m<sup>2</sup>の表下層、脱墨しない雑誌古紙のパルプを使用して白色度50%、米坪190g/m<sup>2</sup>の中層、中層と同様のパルプを使用して白色度45%、米坪40g/m<sup>2</sup>の裏層をそれぞれ抄造して抄き合わせ、プレス、乾燥処理を行い米坪310g/m<sup>2</sup>の塗工白板紙原紙を得た。原紙の密度は0.80g/cm<sup>3</sup>、表面の白色度は73%であった。

[0055] [下塗り塗工液]

ポリビニルアルコール（商品名：JC-33、日本酢ビポバール株式会社製）を用いて固形分濃度6%のポリビニルアルコール水溶液を調製した後、界面活性剤（商品名：Newco291PG、日本乳化剤社製）を水溶液の重量に対し0.5%添加した。30℃におけるB型粘度は500mPa・sであった。

[0056] [上塗り塗工液]

軽質炭酸カルシウム（商品名：TP-221GS、奥多摩工業社製）50部、カオリン（Contour 1500、イメリス社製）50部からなる顔料スラリーを調製した後、顔料100部に対して、スチレン・ブタジエン共重合ラテックス（商品名：PA7082、日本エイアンドエル社製）12部、滑剤（商品名：DEF-791TF、日新化学社製）0.5部、界面活性剤（商品名：Newco291PG、日本乳化剤社製）0.5部を添加した。水を添加して、B型粘度が1000mPa・sになるよう調整したところ、固形分濃度は65%となった。

[0057] [カーテン塗工]

上記塗工液を、スライド型カーテン塗工装置にて同時2層塗工を行った。塗工速度は150m/分とした。塗工液の流量は、下塗り塗工液で2.5L/分/m、上塗り塗工液で2.5L/分/mとした。塗工量は、乾燥後の重量で下塗り塗工液が1g/m<sup>2</sup>、上塗り塗工液が20g/m<sup>2</sup>であった。

[0058] 得られた塗工紙をスーパーカレンダー処理することにより、塗工白板紙を得た。

[0059] 実施例2

実施例1において、下塗り塗工液の固形分濃度を6%から9%に変更した以外は、実施例1と同様に塗工白板紙を得た。下塗り塗工液のB型粘度は1000mPa·s、下塗り塗工液の塗工量は1.5g/m<sup>2</sup>であった。

[0060] 実施例3

実施例1において、下塗り塗工液の固形分濃度を6%から3%に変更した以外は、実施例1と同様に塗工白板紙を得た。下塗り塗工液のB型粘度は200mPa·s、下塗り塗工液の塗工量は0.5g/m<sup>2</sup>であった。

[0061] 実施例4

実施例1において、上塗り塗工液の固形分濃度を65%から70%に変更した以外は、実施例1と同様に塗工白板紙を得た。上塗り塗工液のB型粘度は2000mPa·s、上塗り塗工液の塗工量は21.5g/m<sup>2</sup>であった。

[0062] 実施例5

実施例1において、上塗り塗工液の固形分濃度を65%から60%に変更した以外は、実施例1と同様に塗工白板紙を得た。上塗り塗工液のB型粘度は200mPa·s、上塗り塗工液の塗工量は18.5g/m<sup>2</sup>であった。

[0063] 実施例6

実施例1において、下塗り塗工液の流量を2.5L/分/mから2.0L/分/mとした以外は、実施例と同様に塗工白板紙を得た。下塗り塗工液の塗工量は0.8g/m<sup>2</sup>であった。

[0064] 比較例1

実施例1において、下塗り塗工液を使用せず、上塗り塗工液のみを用いて

、 2. 5 L / 分 / m の流量でスライド型カーテン塗工装置にて単層塗工を行った以外は、実施例 1 と同様に塗工白板紙を得た。

[0065] 比較例 2

実施例 1 において、上塗り塗工液の固形分濃度を 30% に変更した以外は行った以外は、実施例 1 と同様に塗工白板紙を得た。上塗り塗工液の B 型粘度は 20 mPa · s、上塗り塗工液の塗工量は 9. 2 g / m<sup>2</sup> であった。

[0066] [表 1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2
支持層	固形分 [%]	6	9	3	6	6	6	使用せず	6
	B 型粘度 [mPas · s]	500	1000	200	500	500	500		1000
	塗工量 [g/m <sup>2</sup> ]	1	1.5	0.5	1	1	0.8		1
	流量 [l/m/min]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0		2.5
顔料塗工層	固形分 [%]	65	65	65	70	60	65	65	30
	B 型粘度 [mPas · s]	1000	1000	1000	2000	200	1000	1000	50
	塗工量 [g/m <sup>2</sup> ]	20.0	20.0	20.0	21.5	18.5	20.0	20.0	9.2
	流量 [l/m/min]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
結果	膜安定性	◎	○	◎	○	◎	◎	×	○
	PPS ラフネス [μm]	2.2	2.0	2.4	1.8	2.8	2.1	1.8	5.0

[0067] 表 1 に示す通り、本発明の実施例のように、カーテン塗工層を二層以上設け、さらに原紙に最も近い塗工層の塗工液濃度を低くすることにより、塗工速度が非常に遅い場合でも安定なカーテン膜を形成し、表面平滑性を与える塗工白板紙を製造することができる。

[0068] 一方、実施例 1 と比較例 1 を比較すると、比較例 1 では下塗り塗工液を使用しないため、塗料の流量が低くなり、結果として安定なカーテン膜を形成することができない。また、実施例 1 と比較例 2 を比較すると、比較例 2 ではカーテン塗工層を二層以上設けているものの、上塗り塗工液の固形分濃度が低いため、塗工後の表面平滑性が顕著に劣る。

## 請求の範囲

- [請求項1] 2種類以上の塗工液から1つのカーテン膜を形成させ、該カーテン膜に原紙を通して原紙上に2層以上の塗工層を形成することを含む、塗工白板紙の製造方法であって、原紙に最も近い塗工層を形成する塗工液の固形分濃度が、それより外側の塗工層を形成する塗工液の固形分濃度より25%以上低い、上記方法。
- [請求項2] 原紙に最も近い塗工層を形成する前記塗工液の固形分濃度が3～20重量%であり、それより外側の塗工層を形成する前記塗工液の固形分濃度が40～75重量%である、請求項1に記載の方法。
- [請求項3] 原紙に最も近い塗工層を形成する前記塗工液がポリビニルアルコールを含有する、請求項1または2に記載の方法。
- [請求項4] カーテン塗工の塗工速度が50～300m/分である、請求項1～3のいずれかに記載の方法。
- [請求項5] 前記塗工白板紙の塗工量が片面あたり10～30g/m<sup>2</sup>である、請求項1～4のいずれかに記載の方法。
- [請求項6] 原紙に最も近い塗工層を形成する前記塗工液のB型粘度が100～2000mPa・sである、請求項1～5のいずれかに記載の方法。
- [請求項7] スロット型カーテン塗工装置を用いてカーテン塗工を行う、請求項1～6のいずれかに記載の方法。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれかに記載の方法によって得られた塗工白板紙。

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/057294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
*D21H23/48 (2006.01) i, D21H19/82 (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)  
 D21H23/48, D21H19/82

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 1996-2012  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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	JP 2004-527669 A (Dow Global Technologies Inc.), 09 September 2004 (09.09.2004), claims 1, 24, 61; paragraphs [0021], [0024], [0027] to [0029], [0075], [0076], [0123], [0127] to [0129], [0131] & US 2003/0188839 A1 & EP 1249533 A1 & WO 2002/084029 A2 & CN 1526043 A	1-8
Y	JP 2009-41131 A (Oji Paper Co., Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), claim 1; paragraph [0002] (Family: none)	1-8

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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 10 May, 2012 (10.05.12)	Date of mailing of the international search report 29 May, 2012 (29.05.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057294

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 2004-148307 A (Dow Global Technologies Inc.), 27 May 2004 (27.05.2004), claims 1, 7, 17, 19, 25; paragraphs [0017], [0018], [0022] & EP 1416087 A1                      & WO 2004/035929 A1 & CN 1500563 A	4
Y	WO 2010/042162 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraph [0066] & US 2011/0206914 A1              & EP 2344698 A1 & JP 2012-505321 A                & CN 102177296 A & KR 10-2011-0073555 A	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D21H23/48(2006.01)i, D21H19/82(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. D21H23/48, D21H19/82

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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	JP 2004-527669 A (ダウ グローバル テクノロジーズ インコーポレイティド) 2004.09.09, 【請求項 1】【請求項 24】【請求項 61】【0021】【0024】 【0027】 - 【0029】【0075】【0076】【0123】【0127】 - 【0129】【0131】 & US 2003/0188839 A1 & EP 1249533 A1 & WO 2002/084029 A2 & CN 1526043 A	1-8
Y	JP 2009-41131 A (王子製紙株式会社) 2009.02.26, 【請求項 1】【0002】 (ファミリーなし)	1-8

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

10.05.2012

国際調査報告の発送日

29.05.2012

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)

河原 肇

4 S

3754

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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 2004-148307 A (ダウ グローバル テクノロジーズ インコーポレイティド) 2004.05.27, 【請求項 1】【請求項 7】【請求項 17】【請求項 19】 【請求項 25】【0017】【0018】【0022】 & EP 1416087 A1 & WO 2004/035929 A1 & CN 1500563 A	4
Y	WO 2010/042162 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 2010.04.15, [0066] & US 2011/0206914 A1 & EP 2344698 A1 & JP 2012-505321 A & CN 102177296 A & KR 10-2011-0073555 A	4