

(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
2023年9月21日(21.09.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/176807 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 27/10 (2006.01) D21H 27/10 (2006.01)
B32B 29/00 (2006.01) D21H 27/30 (2006.01)
B65D 65/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/009760
- (22) 国際出願日: 2023年3月14日(14.03.2023)
- (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 2022-043266 2022年3月18日(18.03.2022) JP
特願 2022-043420 2022年3月18日(18.03.2022) JP
特願 2022-043545 2022年3月18日(18.03.2022) JP
特願 2022-043926 2022年3月18日(18.03.2022) JP
特願 2022-095479 2022年6月14日(14.06.2022) JP
特願 2022-095483 2022年6月14日(14.06.2022) JP
特願 2022-095488 2022年6月14日(14.06.2022) JP
特願 2022-095490 2022年6月14日(14.06.2022) JP
- (71) 出願人: 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: 堀越 達也 (HORIKOSHI, Tatsuya); 〒1140002 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社内 Tokyo (JP). 大木 孝将 (OKI, Takamasa); 〒1140002 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社内 Tokyo (JP). 紺屋本 博 (KOYAMOTO, Hiroshi); 〒1140002 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山田 泰之, 外 (YAMADA, Yasuyuki et al.); 〒1010061 東京都千代田区神田三崎町2-21-2 プライム水道橋ビル6階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,

(54) Title: PAPER FOR FLEXIBLE PACKAGING, AND FLEXIBLE PACKAGING

(54) 発明の名称: 軟包装材料用紙、および軟包装体

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing: paper for flexible packaging, the paper being able to be manufactured in the form of a bag using a bag-manufacturing machine; and flexible packaging in which the paper for flexible packaging is used. As a solution to this problem, there is provided paper for flexible packaging having a paper base material and at least one heat-seal layer located on an outermost surface, the paper base material having a thickness of 25-100 μm inclusive, the ratio of pulp to total paper-manufacturing fiber included in the paper base material exceeding 90 wt%, and at least any one of conditions (1) to (4) being met. (1) The hysteresis 2HB of flexing in an MD direction according to KES is 0.02-1.2 $\text{g} \cdot \text{cm}/\text{cm}$ inclusive. (2) The flexural rigidity B in the MD direction according to KES ranges from 0.16 $\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ to 1.8 $\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ inclusive. (3) The other surface of the paper base material is exposed, and the (Oken-type) smoothness of the exposed surface is 50-700 sec inclusive. (4) The Young's modulus in the MD direction is 3-15 GPa inclusive.

(57) 要約: 製袋機で製袋可能な軟包装材料用紙と、この軟包装材料用紙を用いた軟包装体を提供することを課題とする。解決手段として、紙基材と、少なくとも一方の最表面にヒートシール層を有し、前記紙基材が、厚さ25 μm 以上100 μm 以下であり、前記紙基材を含む全製紙用繊維に対するパルプの割合が90重量%を超え、下記条件(1)~(4)のいずれか1以上を満足する軟包装材料用紙を提供する。(1) KES法によるMD方向の曲げのヒステリシス2HBが、0.02 $\text{g} \cdot \text{cm}/\text{cm}$ 以上1.2 $\text{g} \cdot \text{cm}/\text{cm}$ 以下(2) KES法によるMD方向の曲げ剛性Bが0.16 $\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ 以上1.8 $\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ 以下(3) 前記紙基材の他方の表面が露出しており、露出している面の平滑度(王研式)が50秒以上700秒以下(4) MD方向のヤング率が3GPa以上15GPa以下

WO 2023/176807 A1

SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称：軟包装材用紙、および軟包装体

技術分野

[0001] 本発明は、軟包装材用紙と、これを用いた軟包装体に関する。

背景技術

[0002] 近年、プラスチック廃棄物や地球温暖化等の環境問題に端を発して脱石油、脱プラスチックの風潮が高まっており、工業製品における化石資源に由来する樹脂材料や非生分解性の樹脂材料の使用量を極力低減することが望まれている。

このような風潮下において、包装体についても環境負荷の低減が望まれている。例えば、プラスチック製フィルムを用いた包装材の厚みを薄くする等の方法も考えられるが、このような薄い包装材は、包装体の形成工程等における取扱い性が低下し、熱圧着部での欠損や破れが発生しやすくなってしまふ。また、樹脂の使用量は減少するものの、環境中に流出した場合に分解されずに半永久的に残存するという問題はそのままである。

[0003] 特許文献1、2には、紙基材にヒートシール層を積層したヒートシール紙を包装材に用いることが提案されている。これらは、ヒートシール性樹脂の種類によっては環境中で分解されるため、環境負荷を大幅に軽減することができる。しかし、ヒートシール紙は、プラスチック製フィルムと比較して物性が大きく異なるため、プラスチック製フィルムと同様の操業条件でヒートシール紙を製袋機に通すと、紙が蛇行する、破断する、得られた軟包装体に折れ・シワ等が発生する、所望の形状で製袋できない等の不具合が生じる場合があり、ラインスピードを遅くする等の操業条件を最適化する必要があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-163675号公報

特許文献2：特開2021-046234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、製袋機で製袋可能な軟包装材用紙と、この軟包装材用紙を用いた軟包装体を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の課題を解決するための手段は、以下の通りである。

1. 紙基材と、少なくとも一方の最表面にヒートシール層を有し、前記紙基材が、厚さ $25\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であり、前記紙基材が含む全製紙用繊維に対するパルプの割合が90重量%を超え、

下記条件(1)～(4)のいずれか1以上を満足することを特徴とする軟包装材用紙。

- (1) KES法によるMD方向の曲げのヒステリシス2HBが、 $0.02\text{g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上 $1.2\text{g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下
- (2) KES法によるMD方向の曲げ剛性Bが $0.16\text{g}\cdot\text{cm}^2/\text{cm}$ 以上 $1.8\text{g}\cdot\text{cm}^2/\text{cm}$ 以下
- (3) 前記紙基材の他方の表面が露出しており、露出している面の平滑度(玉研式)が50秒以上700秒以下
- (4) MD方向のヤング率が 3GPa 以上 15GPa 以下。

2. 前記紙基材の坪量が、 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以上 $70\text{g}/\text{m}^2$ 以下であることを特徴とする1.に記載の軟包装材用紙。

3. 前記紙基材の密度が、 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 以上 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$ 以下であることを特徴とする1.または2.に記載の軟包装材用紙。

4. 被包装物が、1.～3.のいずれかに記載の軟包装材用紙からなる包装材に内包されていることを特徴とする軟包装体。

発明の効果

[0007] 本発明の軟包装材用紙は、従来の樹脂製フィルムからなる包装材の代替として用いることができる。本発明の軟包装材用紙は、従来のプラスチック製フィルムと同様の操業条件で製袋機に通して、軟包装体を製造することができる。操業条件を変更する必要がないため、樹脂製フィルムと本発明の軟包装材用紙を切り替えて、素材の異なる軟包装体を製造することが容易である。

本発明の軟包装材用紙は、紙を主体としているため樹脂材料の使用量を大幅に削減することができる。

発明を実施するための形態

[0008] 「軟包装材用紙」

本発明の軟包装材用紙は、紙基材と、少なくとも一方の最表面にヒートシール層を有する。

[0009] ・紙基材

紙基材は、少なくとも一方の面にヒートシール層が形成される基材である。紙基材は、主としてパルプからなるシートであり、パルプ、填料、各種助剤等を含む紙料を抄紙して得られた原紙をそのまま、または、原紙の少なくとも一面上に、目止め層、インク受容層、耐水層、耐油層、水蒸気バリア層、ガスバリア層等の機能層を1層または2層以上形成したもの等を用いることができる。

[0010] パルプとしては、広葉樹漂白クラフトパルプ（LBKP）、針葉樹漂白クラフトパルプ（NBKP）、広葉樹未漂白クラフトパルプ（LUKP）、針葉樹未漂白パルプ（NUKP）、サルファイトパルプなどの化学パルプ、ストーングラインドパルプ、サーモメカニカルパルプなどの機械パルプ、脱墨パルプ、古紙パルプなどの木材繊維、ケナフ、竹、麻などから得られた非木材繊維などを用いることができ、2種以上を混合して用いることもできる。これらの中でも、異物混入が発生し難いこと、使用後に古紙原料に供してリサイクル使用する際に経時変色が発生し難いこと、高い白色度を有するため印刷時の面感が良好となることなどの理由から、化学パルプ、機械パルプを

用いることが好ましく、木材繊維の化学パルプを用いることがより好ましい。具体的には、全パルプに対するLBKP、NBKP等の木材繊維の化学パルプの配合量が80重量%以上であることが好ましく、90重量%以上であることがより好ましく、95重量%以上がさらに好ましく、98重量%以上がよりさらに好ましく、100重量%がよりさらに好ましい。また、パルプ中の広葉樹パルプ配合率が、30重量%以上であることが好ましく、50重量%以上であることがより好ましい。

パルプのろ水度（カナダ式標準ろ水度：CSF）は、紙基材の強度等の点から、600ml以下であることが好ましく、550ml以下であることがより好ましく、500ml以下であることがさらに好ましい。

[0011] 本発明の紙基材は、パルプ以外の製紙用繊維を含むことができるが、紙基材が含む全製紙用繊維に対するパルプの割合が90重量%を超える。パルプ以外の繊維としては、例えば、熱可塑性樹脂繊維を挙げることができる。熱可塑性樹脂繊維は、ヒートシール性を有するため、熱可塑性樹脂繊維を含む紙基材は、熱融着時に紙基材とヒートシール層とが強固に接着してヒートシール強度に優れている。熱可塑性樹脂繊維としては、製紙分野で用いられているものを特に制限することなく使用することができるが、PVA、ポリ乳酸、ポリブチレンサクシネートアジペート、ポリブチレンサクシネート、ポリカプロラクトン、ポリ（3-ヒドロキシブチレート-co-3-ヒドロキシヘキサノエート）（PHBH）等の生分解性を有するものを用いることが好ましい。ただし、熱可塑性樹脂繊維は、パルプと比較して柔軟でコシが弱いため、紙基材が含む全製紙用繊維に対する熱可塑性樹脂繊維の割合は、10重量%未満であり、9重量%以下が好ましく、5重量%以下がより好ましく、1重量%以下がよりさらに好ましい。また、紙基材が含む全製紙用繊維に対するパルプの割合は、91重量%以上が好ましく、95重量%以上がより好ましく、99重量%以上がよりさらに好ましい。なお、熱可塑性樹脂繊維は、必須材料ではなく、使用しなくてもよい。

[0012] 填料としては、タルク、カオリン、焼成カオリン、クレイ、重質炭酸カル

シウム、軽質炭酸カルシウム、ホワイトカーボン、ゼオライト、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、二酸化チタン、酸化亜鉛、酸化珪素、非晶質シリカ、水酸化アルミニウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化亜鉛、硫酸バリウム、硫酸カルシウムなどの無機填料、尿素-ホルマリン樹脂、ポリスチレン樹脂、フェノール系樹脂、微小中空粒子等の有機填料等の製紙用として公知の填料を使用することができる。なお、填料は、必須材料ではなく、使用しなくてもよい。

[0013] 各種助剤としては、ロジン、アルキルケテンダイマー（AKD）、アルケニルコハク酸無水物（ASA）などのサイズ剤、ポリアクリルアミド系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、カチオン化澱粉、各種変性澱粉、尿素・ホルマリン樹脂、メラミン・ホルマリン樹脂などの乾燥紙力増強剤、湿潤紙力増強剤、歩留剤、濾水性向上剤、凝結剤、硫酸バンド、嵩高剤、染料、蛍光増白剤、pH調整剤、消泡剤、紫外線防止剤、退色防止剤、ピッチコントロール剤、スライムコントロール剤等が例示可能であり、必要に応じて適宜選択して使用可能である。

[0014] 本発明で使用する紙基材は、厚さ $25\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下である。紙基材の厚さは、JIS P8118：2014に準拠して測定される。

紙基材の厚さが $25\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であることにより、従来のプラスチック製フィルムを用いる製袋機に通すことが容易である。紙基材の厚さは、 $30\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $35\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $40\mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましく、また、 $90\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $80\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $70\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0015] 本発明の紙基材は、坪量 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以上 $70\text{g}/\text{m}^2$ 以下であることが、柔軟性と強度の観点から好ましい。紙基材の坪量は、 $22\text{g}/\text{m}^2$ 以上であることがより好ましく、 $24\text{g}/\text{m}^2$ 以上であることがさらに好ましく、 $28\text{g}/\text{m}^2$ 以上であることがよりさらに好ましく、また、 $65\text{g}/\text{m}^2$ 以下であることがより好ましく、 $60\text{g}/\text{m}^2$ 以下であることがさらに好ましく、 55g

／ m^2 以下であることがよりさらに好ましい。紙基材の坪量は、J I S P 8 1 2 4 : 2 0 1 1 に準拠して測定される。

[0016] 本発明の紙基材は、密度 $0.5 g/cm^3$ 以上 $0.95 g/cm^3$ 以下であることが、柔軟性と強度の観点から好ましい。紙基材の密度は、 $0.55 g/cm^3$ 以上であることがより好ましく、また、 $0.9 g/cm^3$ 以下であることがより好ましく、 $0.85 g/cm^3$ 以下であることがさらに好ましく、 $0.75 g/cm^3$ 以下であることがよりさらに好ましい。紙基材の密度は、厚さと坪量から算出される。

[0017] 本発明の紙基材は、下記条件（１）～（４）のいずれか１以上を満足する。

（１）K E S法によるMD方向の曲げのヒステリシス2 H Bが、 $0.02 g \cdot cm/cm$ 以上 $1.2 g \cdot cm/cm$ 以下

（２）K E S法によるMD方向の曲げ剛性Bが $0.16 g \cdot cm^2/cm$ 以上 $1.8 g \cdot cm^2/cm$ 以下

（３）紙基材の他方の表面が露出しており、露出している面の平滑度（玉研式）が50秒以上700秒以下

（４）MD方向のヤング率が3 G P a以上15 G P a以下。

本発明の紙基材は、この条件（１）～（４）のうち、2以上を満足することが好ましく、3以上を満足することがより好ましく、4つ全てを満足することが最も好ましい。

[0018] K E S法とは、K a w a b a t a E v a l u a t i o n S y s t e mの略称であり、不織布や布帛等の柔軟なものの物性を測定するための方法の一つであり、引張特性、曲げ特性、せん断特性を客観評価することができる。K E S法による曲げ剛性B、曲げのヒステリシス2 H Bは、例えば、カトーテック株式会社製の自動化純曲げ試験機K E S - F B 2 - Sにより測定することができる。曲げ特性である曲げ剛性Bと曲げのヒステリシス2 H Bは、曲げ変形時の曲げモーメント（M）と曲率（K）の関係から算出することができる。曲げ剛性Bは、曲率（K）の増加に対する曲げモーメント（M）

の増加、すなわちM-Kカーブの傾きから算出される。曲げのヒステリシス2HBは、曲げて戻すときの曲げモーメントの差を表し、M-Kカーブの往復時の差から算出される。

[0019] (1) を満足する場合

(1) を満足する紙基材は、KES法によるMD方向の曲げのヒステリシス2HBが $0.02\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上 $1.2\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下である。

[0020] ヒステリシス2HBは、値が小さいほど曲げた後に元に戻りやすいことを示す。このヒステリシス2HBが $0.02\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 未満では、曲げ加工、罫線加工、折り加工等が難しくなるとともに、製袋後に元の形状（平板状やロール状）に戻ろうとする力が発生するため、軟包装体に反りや丸みが生じ、美粧性や形態維持性が低下する場合がある。一方、このヒステリシス2HBが $1.2\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ を超えると、曲げた後に元に戻りにくくなるため、特に、製袋機のフォーマーと接触して曲げ加工や折り加工の際に負荷が生じる部分にシワが生じやすくなる場合があり、また、破れやすくなる場合がある。このヒステリシス2HBは、 $0.025\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上であることが好ましく、 $0.03\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上であることがより好ましく、 $0.04\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上であることがさらに好ましく、 $0.05\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上であることがよりさらに好ましく、また、 $1.1\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下であることがより好ましく、 $1.05\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下であることがさらに好ましく、 $1.0\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.9\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.8\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.7\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましい。

[0021] また、(2)～(4)のいずれか1以上を満足する紙基材は、このKES法によるMD方向の曲げのヒステリシス2HBが $0.02\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上 $1.2\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下であることが好ましい。このヒステリシス2HBは、 $0.025\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上であることがより好ましく、 $0.03\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上であることがさらに好ましく、 $0.04\text{ g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$

以上であることがよりさらに好ましく、 $0.05 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以上であることがよりさらに好ましく、また、 $1.1 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以下であることがより好ましく、 $1.05 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以下であることがさらに好ましく、 $1.0 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.9 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.8 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.7 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましい。

[0022] (2) を満足する場合

(2) を満足する紙基材は、KES法によるMD方向の曲げ剛性Bが $0.16 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上 $1.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下である。

[0023] 曲げ剛性Bは、値が小さいほど柔らかいことを示す。この曲げ剛性Bが $0.16 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 未満では、軟包装材用紙が柔らかすぎて、軟包装体としたときに張りがなくなり、所定の包装形態を維持することが難しくなる場合がある。一方、この曲げ剛性Bが $1.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ を超えると、製袋時に曲げにくくなり、特に横方向の寸法が設計寸法からズレる場合がある。この曲げ剛性Bは、 $0.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上であることが好ましく、 $0.3 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上であることがより好ましく、 $0.4 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上であることがさらに好ましく、また、 $1.7 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることが好ましく、 $1.5 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがより好ましく、 $1.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがさらに好ましく、 $1.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましい。

[0024] また、(1)、(3)、(4)のいずれか1以上を満足する紙基材は、このKES法によるMD方向の曲げ剛性Bが $0.16 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上 $1.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることが好ましい。この曲げ剛性Bは、 $0.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上であることがより好ましく、 $0.3 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上であることがさらに好ましく、 $0.4 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以上であることがよりさらに好ましく、また、 $1.7 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがより好まし

く、 $1.5 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがさらに好ましく、 $1.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $1.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましく、 $0.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ 以下であることがよりさらに好ましい。

[0025] (3) を満足する場合

(3) を満足する紙基材は、軟包装材料用紙とした際に紙基材の露出している面の平滑度（王研式）が50秒以上700秒以下である。

[0026] 本発明の軟包装材料用紙は、ロール状に巻回され、ロールから繰り出されて製袋機に通され、ローラ、フォーマー、製袋板等の様々な部材と接触しながら搬送され、罫線入れ工程、折り工程、熱融着工程、裁断工程等を経て軟包装体となる。この際、紙基材の露出している面の平滑度（王研式）が50秒以上700秒以下であると、紙基材と製袋機との摩擦や滑り性が良好となり、生産不良を少なくすることができる。この平滑度（王研式）が50秒未満であると、摩擦が大きく通紙時に軟包装材料用紙に大きな負担がかかり、紙基材が破れやすくなる。一方、この平滑度（王研式）が700秒を超えると、摩擦が小さく軟包装材料用紙が滑りやすくなるため、軟包装材料用紙が製袋機を通る際に蛇行しやすくなり、ヒートシール部や裁断部に位置ずれが起こりやすくなる。紙基材の露出している面の平滑度（王研式）は、70秒以上であることが好ましく、100秒以上であることがより好ましく、また、650秒以下であることが好ましく、600秒以下であることがより好ましく、500秒以下であることがさらに好ましく、450秒以下であることがよりさらに好ましい。

なお、紙基材のヒートシール層が形成される面（裏面）は、その上にヒートシール層等が積層されるため、平滑度（王研式）の値は特に制限されない。ただし、積層される層との密着性が向上するため、紙基材のヒートシール層側の面（裏面）の平滑度（王研式）は、紙基材の露出している面（表面）の平滑度（王研式）よりも小さい（面が荒い）ことが好ましく、具体的には、平滑度（王研式）の値が30秒以上小さいことが好ましい。

[0027] また、(1)、(2)、(4)のいずれか1以上を満足する紙基材は、紙基材が露出している場合は、紙基材の露出している面(表面)の平滑度(王研式)が50秒以上700秒以下であることが好ましい。この平滑度(王研式)は、70秒以上であることがより好ましく、100秒以上であることがさらに好ましく、また、650秒以下であることがより好ましく、600秒以下であることがさらに好ましく、500秒以下であることがよりさらに好ましく、450秒以下であることがよりさらに好ましい。

なお、紙基材のヒートシール層が形成される面(裏面)は、その上にヒートシール層等が積層されるため、平滑度(王研式)の値は特に制限されない。ただし、積層される層との密着性が向上するため、紙基材のヒートシール層側の面(裏面)の平滑度(王研式)は、紙基材の露出している面(表面)の平滑度(王研式)よりも小さい(面が荒い)ことが好ましく、具体的には、平滑度(王研式)の値が30秒以上小さいことが好ましい。

[0028] (4)を満足する場合

(4)を満足する紙基材は、MD方向のヤング率が3 GPa以上15 GPa以下である。

ヤング率とは、物体の弾性範囲において一軸方向に外力を加えた際の試料の単位断面積あたりに働く力(応力)と変形率(歪み)の比であり、応力-ひずみ曲線における初期の傾きである。ヤング率は、材料の変形しにくさを表す値であり、ヤング率が大きいほど変形しにくい。紙基材のMD方向のヤング率は、JIS P 8113:2006、第二部定速伸張法に準拠して測定される。

[0029] このヤング率が3 GPa未満では、紙基材が変形しやすく、製造時のテンション(張力)により紙基材が伸びた状態で製袋されてしまうため、製袋後に縮んで縦方向の寸法にズレが生じやすくなり、また、シワが発生しやすくなる。一方、このヤング率が15 GPaを超えると、製造時にテンションを大きくすることができないため、軟包装材料用紙を所定のとおり搬送できない搬送不良が起こりやすくなり、裁断間隔のずれ等が生じやすくなる。この

ヤング率は、4 GPa以上であることが好ましく、5 GPa以上であることがより好ましく、また、12 GPa以下であることが好ましく、10 GPa以下であることがより好ましい。

[0030] また、(1)～(3)のいずれか1以上を満足する紙基材は、MD方向のヤング率が3 GPa以上15 GPa以下であることが好ましい。このヤング率は、4 GPa以上であることがより好ましく、5 GPa以上であることがさらに好ましく、また、9 GPa以下であることがより好ましく、8 GPa以下であることがさらに好ましい。

[0031] 本発明の紙基材は、突き刺し強度が、1.0 N以上であることが好ましい。紙基材のこの突き刺し強度が1.0 N以上であると、突起等が接触した際に軟包装体を破れにくくすることができる。紙基材のこの突き刺し強度は、1.1 N以上であることがより好ましく、1.2 N以上であることがさらに好ましい。紙基材の突き刺し強度は、JIS Z1707:2019 7.5突刺し強さ試験に準拠して測定される。

[0032] 原紙の製造（抄紙）方法は特に限定されるものではなく、長網抄紙機、円網抄紙機、短網抄紙機、ギャップフォーマー型、ハイブリッドフォーマー型（オントップフォーマー型）等のツインワイヤー抄紙機等、公知の製造（抄紙）方法、抄紙機が選択可能である。また、抄紙時のpHは酸性領域（酸性抄紙）、疑似中性領域（疑似中性抄紙）、中性領域（中性抄紙）、アルカリ性領域（アルカリ性抄紙）のいずれでもよく、酸性領域で抄紙した後、紙層の表面にアルカリ性薬剤を塗工してもよい。また、原紙は1層であってもよく、2層以上の多層で構成されていてもよい。

[0033] さらに、原紙の表面を各種薬剤で処理することが可能である。使用される薬剤としては、酸化澱粉、ヒドロキシエチルエーテル化澱粉、酵素変性澱粉、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、表面サイズ剤、耐水化剤、保水剤、増粘剤、滑剤などを例示することができ、これらを単独あるいは2種類以上を混合して用いることができる。さらに、これらの各種薬剤と顔料を併用してもよい。顔料としてはカオリン、クレー、エンジニアードカオリ

ン、デラミネーテッドクレイ、重質炭酸カルシウム、軽質炭酸カルシウム、マイカ、タルク、二酸化チタン、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、酸化亜鉛、珪酸、珪酸塩、コロイダルシリカ、サチンホワイトなどの無機顔料および密実型、中空型、またはコアシェル型などの有機顔料などを単独または2種類以上混合して使用することができる。

原紙の表面処理の方法は特に限定されるものではないが、ロッドメタリングサイズプレス、ポンド式サイズプレス、ゲートロールコーター、スプレーコーター、ブレードコーター、カーテンコーターなど公知の塗工装置を用いることができる。

[0034] さらに、原紙の少なくとも一面上に、目止め層、インク受容層、耐水層、耐油層、水蒸気バリア層、ガスバリア層等の機能層の1層または2層以上を形成することができる。機能層は、塗工層、ラミネート層のいずれでもよいが、塗工層であることが、紙基材の柔軟性を保持する点から好ましい。

[0035] ・ヒートシール層

ヒートシール層とは、ヒートシール適性を付与する層であり、具体的には、加熱・加圧することで接着対象に接着することができる層である。本発明の軟包装材用紙は、ヒートシール適性を有することにより、軟包装材への成形、成形後の形状維持、密封性の確保などが容易となる。

[0036] ヒートシール層は、軟包装材用紙の少なくとも一方の最表面に設けられる。ヒートシール層は、塗工層、ラミネート層のいずれでもよい。

ヒートシール層が含む熱可塑性樹脂は特に制限されず、エチレン-酢酸ビニル系樹脂、スチレン-アクリル酸エステル系共重合樹脂、アクリル系樹脂、エチレン-アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレン等）、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンサクシネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等）、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリ乳酸系樹脂等のヒートシール用途に用いられる熱可塑性樹脂を特に制限することなく使用することができる。これらの中で、エチレン-酢酸ビニル系樹脂

、スチレン-アクリル酸エステル系共重合樹脂、アクリル系樹脂、エチレン-アクリル系樹脂が、ヒートシール強度の点から好ましい。また、ポリビニルアルコール、ポリ乳酸、ポリ(3-ヒドロキシブチレート-co-3-ヒドロキシヘキサノエート)(PHBH)等の生分解性樹脂が、ゴミとして流出した場合の環境負荷軽減の点から好ましい。

ヒートシール層は、アンチブロッキング剤、シランカップリング剤等の添加剤を含むことができる。アンチブロッキング剤としては、顔料、ワックス、金属石鹼等を特に制限することなく使用することができる。ただし、本発明の軟包装材用紙において、コストの点から、ヒートシール層は添加剤を含まないことが好ましい。

[0037] ヒートシール層が塗工層である場合、ヒートシール層の乾燥重量は、片面あたり 3 g/m^2 以上 20 g/m^2 以下であることが好ましい。乾燥重量が 3 g/m^2 未満では、ヒートシール適性が低下する場合がある。また、乾燥重量が 20 g/m^2 を超えてもヒートシール適性はほとんど向上せず、コストが増加する。ヒートシール層は、1層であってもよく、2層以上の多層で構成してもよい。ヒートシール層を2層以上の多層で構成することにより、単層の場合と比較して塗工ムラ等の欠陥を少なくすることができる。ヒートシール層を2層以上の多層で構成する場合は、全てのヒートシール層を合計した乾燥重量を上記範囲とすることが好ましく、また、1層あたりの乾燥重量の塗工量が 2 g/m^2 以上であることが好ましい。

ヒートシール層がラミネート層である場合、ヒートシール層の厚さは、 $20 \mu\text{m}$ 以上 $100 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。厚さが $20 \mu\text{m}$ 未満では、ヒートシール性を確保できない場合がある。また、厚さが $100 \mu\text{m}$ を超えるとコストの観点から好ましくない。

[0038] ヒートシール層が塗工層である場合、塗工方法は特に限定されるものではなく、公知の塗工装置および塗工系で塗工することができる。例えば、塗工装置としてはブレードコーター、バーコーター、エアナイフコーター、カーテンコーター、スプレーコーター、ロールコーター、リバーズロールコーター

一、サイズプレスコーター、ゲートロールコーター等が挙げられる。

塗工系としては、水等の溶媒を使用した水系塗工、有機溶剤等の溶媒を使用した溶剤系塗工のいずれでもよいが、安全衛生上の観点から水系塗工であることが好ましい。水系塗工する場合、熱可塑性樹脂としては、水分散性樹脂、または水溶性樹脂を用いるため、ヒートシール層は、水分散性樹脂または水溶性樹脂の塗工層であることが好ましい。

ヒートシール層がラミネート層である場合、その形成方法は特に限定されるものではなく、例えば、押しラミネート法、ウェットラミネート法、ドライラミネート法等の各種方法を適宜使用して積層することができる。

[0039] 「軟包装体」

本発明の軟包装体は、上記した本発明である軟包装材用紙からなる包装材に、被包装物が内包されている。

軟包装体の形状は特に制限されず、縦ピロー包装袋、横ピロー包装袋、サイドシール袋、二方シール袋、三方シール袋、四方シール袋、ガゼット袋、底ガゼット袋、スタンド袋等とすることができる。本発明の軟包装体は、包装材が紙を主体としているため、従来の樹脂製の包装材を用いたものと比較して破りやすく、どこからでも容易に破くことができる。

また、本発明の軟包装材用紙は、従来の樹脂製フィルムを用いる包装機械に、製造条件をほとんど変更することなく樹脂製フィルムに代えて流すことができる。本発明の軟包装体は、従来の製造機械をそのまま用いて製造することができるため、新たな設備が不要である。

実施例

[0040] 試験 1 : (1) を満足する場合

「実施例 1 - 1」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP、CSF : 500 ml) 50 重量部と広葉樹晒クラフトパルプ (LBKP、CSF : 350 ml) 50 重量部を使用した。この混合パルプ 100 重量部に対して、苛性ソーダで活性化処理を行ったポリアミンエピクロルヒドリン樹脂 (WS401

0、星光PMC製湿潤紙力増強剤)を0.9重量部(対パルプ乾燥重量)、ポリアクリルアミド(乾燥紙力増強剤)を0.3重量部、硫酸アルミニウム、サイズ剤を配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材(原紙)を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面299秒、裏面10秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0041] 「実施例1-2」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ(NBK P、CSF:460ml)50重量部と広葉樹晒クラフトパルプ(LBK P、CSF:300ml)50重量部を使用し紙基材(原紙)を得た。それ以外は実施例1-1と同様である。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面197秒、裏面9秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0042] 「実施例1-3」

パルプ原料として、広葉樹晒クラフトパルプ(LBK P、CSF:500ml)80重量部と針葉樹晒クラフトパルプ(NBK P、CSF530ml)20重量部使用した。この混合パルプ100重量部に対して、乾燥紙力増強剤として分子量250万のポリアクリルアミド(PAM)を0.1重量部(対パルプ乾燥重量)、サイズ剤としてアルキルケテンダイマー(AKD)を0.35重量部、湿潤紙力増強剤としてポリアミドエピクロロヒドリン(PAEH)系樹脂を0.15重量部、さらに歩留剤として分子量1000万のポリアクリルアミド(PAM)を0.08重量部配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材(原紙)を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面141秒、裏面8秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0043] 「実施例1-4」

坪量約50g/m²の紙基材（原紙）を得た以外は、実施例1-3と同様である。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面83秒、裏面10秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0044] 「実施例1-5」

エンジニアードカオリン（イメリス社製、バリサーフHX、平均粒子径9.0 μ m、アスペクト比80-100）に分散剤としてポリアクリル酸ソーダを添加し（対顔料0.2%）、セリエミキサーで分散して固形分濃度55%のカオリンスラリーを調製した。得られたカオリンスラリー中に、顔料100部（固形分）に対し水蒸気バリア性樹脂としてスチレン・ブタジエン系ラテックス（日本ゼオン社製、PNT7868）を200部（固形分）となるように配合し、固形分濃度50%の水蒸気バリア層用塗工液を得た。

ポリビニルアルコール（クラレ社製、PVA117）水溶液を固形分濃度10%となるよう調製し、ガスバリア層用塗工液を得た。

[0045] 実施例1-4で得た原紙の裏面に、水蒸気バリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量12g/m²となるようブレードコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}$ C、2分乾燥した後、その上にガスバリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量3.0g/m²となるようロールコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}$ C、2分乾燥し、機能層を有する紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面83秒、裏面34秒であった。

この紙基材の機能層上に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0046] 「比較例1-1」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP、CSF：40m

1) 60重量部と広葉樹晒クラフトパルプ(LBKP、CSF:40ml) 40重量部を使用した混合パルプを原料とし、長網抄紙機で坪量30.0g/m²の基紙を抄造し、オンマシン2ロールサイズプレスを使用して、変性PVA(RS4104(クラレ) 含有量1.0g/m²)及び湿潤紙力剤(W S-4020(星光PMC) 含有量0.05g/m²)を含有させ、ドライヤー乾燥を行って水分8.0%の基紙を得た。その後、この基紙に水分を付与して水分15.0%の湿紙とし、温度130℃、線圧250kg/cmの条件でスーパーカレンダー処理し、紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面1234秒、裏面1085秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25μmの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0047] 「比較例1-2」

パルプ原料として、針葉樹未晒クラフトパルプ(NBKP、CSF530ml)100重量部を使用した。このパルプ100重量部に対して、乾燥紙力増強剤として分子量250万のポリアクリルアミド(PAM)を0.1重量部(対パルプ乾燥重量)、サイズ剤としてアルキルケテンダイマー(AKD)を0.35重量部、湿潤紙力増強剤としてポリアミドエピクロロヒドリン(PAEH)系樹脂を0.15重量部、さらに歩留剤として分子量1000万のポリアクリルアミド(PAM)を0.08重量部配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造し、乾燥して、紙基材(原紙)を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面15秒、裏面12秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25μmの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0048] 得られた紙基材、または、軟包装材料用紙について、下記評価を行った。結果を表1に示す。

・KES法によるB、2HB

トーテック株式会社製の自動化純曲げ試験機KES-FB2-Sを用いて

、試験片100mm×100mm、曲げスピード0.5cm⁻¹/sec、最大曲率2.5cm⁻¹の条件にて測定した。

曲率0.5～1.5（表曲げ）、-0.5～-1.5（裏曲げ）の範囲の2箇所のM-Kカーブを測定し、その平均値をMD方向の曲げ剛性Bとした。

曲率1.0（表曲げ）と曲率-1.0（裏曲げ）の2か所について往復時の曲げモーメントの差を測定し、その平均値を曲げのヒステリシス2HBとした。

・突き刺し強度

軟包装材用紙の紙基材側から、JIS Z1707:2019 7.5突き刺し強さ試験に準拠して、IMADA社テクスチャーアナライザーにて測定した。

・平滑度（王研式）

紙基材のヒートシール層を設ける面とは反対側の面（表面）、およびヒートシール層を設ける面（裏面）について、JIS P8155に準拠して、デジタル型王研式透気度平滑度試験機（旭精工株式会社製）を用いて測定した。

・ヤング率

JIS P8113:2006、第二部定速伸張法に準拠して、L&W引張試験器にて測定した。

[0049] ・製袋性

得られた軟包装材用紙を幅250mmに裁断してロール状に巻回した。これを横ピロー包装機（大森機械工業社、S-5000X BX）、製品ダミーフ幅75mm×長さ75mm×高さ28mm（重さ45g）を用いて、製袋器間口の幅80～85mm×高さ35mmに設定し、カットピッチ150mm、回転数60cpmの条件で横ピロー袋を1000個作成し、下記基準で評価した。また、センターシール温度140℃、トップシール温度110℃とした。なお、軟包装材用紙が破断したものは、その時点で製造を中止した。

。

[0050] ・縦方向寸法安定性 (N=30)

- 1 : 縦方向の寸法が、いずれも設計から±3%未満。
- 2 : 縦方向の寸法が、いずれも設計から±5%未満。
- 3 : 縦方向の寸法が設計から5%以上乖離したものが1個以上。

・横方向寸法安定性 (N=30)

- 1 : 間口の寸法が、いずれも設計から±10%未満。
- 2 : 間口の寸法が、いずれも設計から±25%未満。
- 3 : 間口の寸法が設計から25%以上乖離したものが1個以上。

[0051] ・美粧性 (N=100)

- 1 : 横ピロ一袋としての形状を維持している。
- 2 : 僅かな反りや丸みが生じたものがあるが、外観上問題とならない (実用OK)。
- 3 : 大きな反りや丸みが生じ、形状が乱れているものがある (実用NG)。

・張り (N=100)

- 1 : 横ピロ一袋に張りがあり、形状を維持している。
- 2 : 横ピロ一袋の張りが弱く、わずかに撓んでいるが、外観上問題とならない (実用OK)
- 3 : 横ピロ一袋に張りがなく柔軟で、形状を維持できない。

・しわ (N=100)

- 1 : しわがない、または注視しなければ気づかない程度の僅かなしわが発生している。
- 2 : 小さなしわは発生しているものの局所的であり、外観上問題とならない (実用OK)。
- 3 : ひと目で気付く大きさのしわが発生しているものがある (実用NG)。

[0052]

[表1]

	実施例1-1	実施例1-2	実施例1-3	実施例1-4	実施例1-5	比較例1-1	比較例1-2
坪量 (g/m ²)	26.0	35.3	45.0	49.9	66.7	31.8	50.9
厚み (μm)	46	58	69	71	82	30	83
密度 (g/cm ³)	0.56	0.61	0.65	0.70	0.81	1.06	0.61
2HB (g・cm/cm)	MD	0.030	0.166	0.404	0.656	1.05	0.018
B (g・cm ² /cm)	MD	0.197	0.555	0.953	1.19	1.77	0.151
突き刺し強度 (N)	1.7	2.6	4.3	3.7	4.8	1.6	4.3
平滑度 (秒)	299	197	141	83	83	1234	15
ヤング率 (GPa)	MD	7.02	8.30	8.47	7.13	7.60	12.8
縦方向寸法安定性	1	1	1	1	1	1	1
横方向寸法安定性	1	1	1	2	2	1	3
美観性	2	1	1	1	1	3	1
張り	2	1	1	1	1	3	1
しわ	1	1	1	2	2	1	3

[0053] 結果

実施例1-1～5で得られた軟包装材用紙は、設計寸法に近い横ピロ一袋を製造することができ、また、得られた横ピロ一袋の外観は実用上問題がなかった。

それに対し、比較例1-1で得られた軟包装材用紙から得られた横ピロ一袋は、横方向に反りが生じていた。これは、比較例1-1で用いた紙基材は、KES法による2HB値が0.018g・cm/cmと小さく、曲げ加工前の形状に戻ろうとするためであると推測される。また、比較例1-2で得られた軟包装材用紙から得られた横ピロ一袋は、大きなしわが発生しているものがあつた。これは、比較例1-2で用いた紙基材は、KES法による2HB値が1.41g・cm/cmと大きく、曲げた後に元に戻りにくいため、製袋機のフォーマー等と接触して曲げ加工される際の負荷により生じたしわが解消せずに残ったためであると推測される。

[0054] 試験2：(2)を満足する場合

「実施例2-1」

パルプ原料として、広葉樹晒クラフトパルプ(LBKP、CSF:500ml)80重量部と針葉樹晒クラフトパルプ(NBKP、CSF530ml)20重量部使用した。この混合パルプ100重量部に対して、乾燥紙力増

強剤として分子量250万のポリアクリルアミド（PAM）を0.1重量部（対パルプ乾燥重量）、サイズ剤としてアルキルケテンダイマー（AKD）を0.35重量部、湿潤紙力増強剤としてポリアミドエピクロロヒドリン（PAEH）系樹脂を0.15重量部、さらに歩留剤として分子量1000万のポリアクリルアミド（PAM）を0.08重量部配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、さらにスーパーカレンダー処理を行い、紙基材（原紙）を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面610秒、裏面103秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0055] 「実施例2-2」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP、CSF：460ml）50重量部と広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP、CSF：300ml）50重量部を使用した。この混合パルプ100重量部に対して、苛性ソーダで活性化処理を行ったポリアミンエピクロロヒドリン樹脂（WS4010、星光PMC製湿潤紙力増強剤）を0.9重量部（対パルプ乾燥重量）、ポリアクリルアミド（乾燥紙力増強剤）を0.3重量部、硫酸アルミニウム、サイズ剤を配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材（原紙）を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面197秒、裏面9秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0056] 「実施例2-3」

パルプ原料として、広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP、CSF：500ml）80重量部と針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP、CSF530ml）20重量部を使用した。この混合パルプ100重量部に対して、乾燥紙力増

強剤として分子量250万のポリアクリルアミド（PAM）を0.1重量部（対パルプ乾燥重量）、サイズ剤としてアルキルケテンダイマー（AKD）を0.35重量部、湿潤紙力増強剤としてポリアミドエピクロロヒドリン（PAEH）系樹脂を0.15重量部、さらに歩留剤として分子量1000万のポリアクリルアミド（PAM）を0.08重量部配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材（原紙）を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面141秒、裏面8秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0057] 「実施例2-4」

坪量約50g/m²の紙基材（原紙）を得た以外は、実施例2-3と同様である。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面83秒、裏面10秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0058] 「実施例2-5」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP、CSF：500ml）50重量部と広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP、CSF：350ml）50重量部を使用した。この混合パルプ100重量部に対して、苛性ソーダで活性化処理を行ったポリアミンエピクロロヒドリン樹脂（WS4010、星光PMC製湿潤紙力増強剤）を0.9重量部（対パルプ乾燥重量）、ポリアクリルアミド（乾燥紙力増強剤）を0.3重量部、硫酸アルミニウム、サイズ剤を配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材（原紙）を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面299秒、裏面10秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポ

リエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0059] 「実施例 2-6」

エンジニアードカオリン（イメリス社製、バリサーフHX、平均粒子径9.0 μ m、アスペクト比80-100）に分散剤としてポリアクリル酸ソーダを添加し（対顔料0.2%）、セリエミキサーで分散して固形分濃度55%のカオリンスラリーを調製した。得られたカオリンスラリー中に、顔料100部（固形分）に対し水蒸気バリア性樹脂としてスチレン・ブタジエン系ラテックス（日本ゼオン社製、PNT7868）を200部（固形分）となるように配合し、固形分濃度50%の水蒸気バリア層用塗工液を得た。

ポリビニルアルコール（クラレ社製、PVA117）水溶液を固形分濃度10%となるよう調製し、ガスバリア層用塗工液を得た。

[0060] 実施例 2-4 で得られた原紙の裏面に、水蒸気バリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量12g/m²となるようブレードコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}$ C、2分乾燥した後、その上にガスバリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量3.0g/m²となるようロールコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}$ C、2分乾燥し、機能層を有する紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度（玉研式）は表面83秒、裏面34秒であった。

この紙基材の機能層上に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0061] 「比較例 2-1」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP、CSF：40ml）60重量部と広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP、CSF：40ml）40重量部を使用した混合パルプを原料とし、長網抄紙機で坪量30.0g/m²の基紙を抄造し、オンマシン2ロールサイズプレスを使用して、変性PVA（RS4104（クラレ）含有量1.0g/m²）及び湿潤紙力剤（WS-4020（星光PMC）含有量0.05g/m²）を含有させ、ドライヤー乾燥を行って水分8.0%の基紙を得た。その後、この基紙に水分を付与して水分15.0%の湿紙とし、温度130 $^{\circ}$ C、線圧250kg/cmの

条件でスーパーカレンダー処理し、紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面1234秒、裏面1085秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0062] 「比較例2-2」

パルプ原料として、針葉樹未晒クラフトパルプ（NBKP、CSF530ml）100重量部使用した。このパルプ100重量部に対して、乾燥紙力増強剤として分子量250万のポリアクリルアミド（PAM）を0.1重量部（対パルプ乾燥重量）、サイズ剤としてアルキルケテンダイマー（AKD）を0.35重量部、湿潤紙力増強剤としてポリアミドエピクロロヒドリン（PAEH）系樹脂を0.15重量部、さらに歩留剤として分子量1000万のポリアクリルアミド（PAM）を0.08重量部配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造し、乾燥して、紙基材（原紙）を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面15秒、裏面12秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0063] 得られた紙基材、または、軟包装材料用紙について、下記評価を行った。結果を表2に示す。

・KES法によるB、2HB

トーテック株式会社製の自動化純曲げ試験機KES-FB2-Sを用いて、試験片100mm \times 100mm、曲げスピード0.5cm⁻¹/sec、最大曲率2.5cm⁻¹の条件にて測定した。

曲率0.5 \sim 1.5（表曲げ）、-0.5 \sim -1.5（裏曲げ）の範囲の2箇所のM-Kカーブを測定し、その平均値をMD方向の曲げ剛性Bとした。

曲率1.0（表曲げ）と曲率-1.0（裏曲げ）の2か所について往復時の曲げモーメントの差を測定し、その平均値を曲げのヒステリシス2HBと

した。

・突き刺し強度

軟包装材料用紙の紙基材側から、J I S Z 1 7 0 7 : 2 0 1 9 7. 5 突き刺し強さ試験に準拠して、I M A D A 社テクスチャーアナライザーにて測定した。

・平滑度（王研式）

紙基材のヒートシール層を設ける面とは反対側の面について、J I S P 8 1 5 5 に準拠して、デジタル型王研式透気度平滑度試験機（旭精工株式会社製）を用いて測定した。

・ヤング率

J I S P 8 1 1 3 : 2 0 0 6、第二部定速伸張法に準拠して、L & W 引張試験器にて測定した。

[0064] ・製袋性

得られた軟包装材料用紙を幅 2 5 0 m m に裁断してロール状に巻回した。これを横ピロー包装機（大森機械工業社、S - 5 0 0 0 X B X）、製品ダミ一幅 7 5 m m × 長さ 7 5 m m × 高さ 2 8 m m（重さ 4 5 g）を用いて、製袋器間口の幅 8 0 ~ 8 5 m m × 高さ 3 5 m m に設定し、カットピッチ 1 5 0 m m、回転数 6 0 c p m の条件で横ピロー袋を 1 0 0 0 個作成し、下記基準で評価した。また、センターシール温度 1 4 0 ° C、トップシール温度 1 1 0 ° C とした。

[0065] ・縦方向寸法安定性（N = 3 0）

- 1 : 縦方向の寸法が、いずれも設計から ± 3 % 未満。
- 2 : 縦方向の寸法が、いずれも設計から ± 5 % 未満。
- 3 : 縦方向の寸法が設計から 5 % 以上乖離したものが 1 個以上。

・横方向寸法安定性（N = 3 0）

- 1 : 間口の寸法が、いずれも設計から ± 1 0 % 未満。
- 2 : 間口の寸法が、いずれも設計から ± 2 5 % 未満。
- 3 : 間口の寸法が設計から 2 5 % 以上乖離したものが 1 個以上。

[0066] ・美粧性 (N = 100)

1 : 横ピロ一袋としての形状を維持している。

2 : 僅かな反りや丸みが生じたものがあるが、外観上問題とならない (实用OK) 。

3 : 大きな反りや丸みが生じ、形状が乱れているものがある (实用NG) 。

・張り (N = 100)

1 : 横ピロ一袋に張りがあり、形状を維持している。

2 : 横ピロ一袋の張りが弱く、わずかに撓んでいるが、外観上問題とならない (实用OK)

3 : 横ピロ一袋に張りがなく柔軟で、形状を維持できない。

・しわ (N = 100)

1 : しわがない、または注視しなければ気づかない程度の僅かなしわが発生している。

2 : 小さなしわは発生しているものの局所的であり、外観上問題とならない (实用OK) 。

3 : ひと目で気付く大きさのしわが発生しているものがある (实用NG) 。

[0067] [表2]

		実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	実施例2-6	比較例2-1	比較例2-2
揮発 (g/m ³)		23.1	35.3	45.0	49.1	26.9	66.0	31.8	59.9
厚み (μm)		39	58	89	78	46	83	30	83
密度 (g/cm ³)		0.75	0.81	0.65	0.83	0.56	0.89	1.06	0.61
8 (g・cm ² /cm)	MD	0.165	0.555	0.853	1.12	0.157	1.76	0.151	1.93
2HB (g・cm ² /cm)	MD	0.050	0.165	0.404	0.508	0.030	1.52	0.018	1.41
突き刺し強度 (N)		1.9	2.6	4.3	4.7	1.7	4.8	1.6	4.3
平滑度 (秒)		615	197	141	83	299	63	1204	15
ヤング率 (GPa)	MD	7.85	8.30	6.47	5.89	7.02	7.35	12.8	6.7
縦方向寸法安定性		1	1	1	1	1	1	1	1
横方向寸法安定性		1	1	1	2	1	2	1	3
美粧性		2	1	1	1	2	1	3	1
張り		2	1	1	1	2	1	3	1
しわ		1	1	1	1	1	2	1	3

[0068] 結果

実施例 2-1~6 で得られた軟包装材用紙は、設計寸法に近い横ピロ一袋を製造することができ、また、得られた横ピロ一袋の外観は実用上問題がなかった。実施例 2-4 で得られた軟包装材用紙から得られた横ピロ一袋は、開口の寸法の設計からのズレがいずれも 20%未満であり、実施例 2-6 で得られた軟包装材用紙から得られた横ピロ一袋は、開口の寸法の設計からのズレがいずれも 25%未満であり、そのほとんどは 20%未満であったが、20%以上 25%未満のものも含まれていた。

それに対し、比較例 2-1 で得られた軟包装材用紙から得られた横ピロ一袋は、張りがなく、水平の状態を持ち上げると重力に逆らえずに垂れ下がってしまった。これは、比較例 2-1 で用いた紙基材は、KES法によるB値が $0.151 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ と小さく、柔らかすぎるためであると推測される。また、比較例 2-2 で得られた軟包装材用紙から得られた横ピロ一袋は、横方向の寸法が設計寸法から 25%以上と大きくずれたものが複数個含まれていた。これは、比較例 2-2 で用いた紙基材は、KES法によるB値が $1.93 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 / \text{cm}$ と大きく、曲げ加工が難しい紙であるため、筒状に丸める際にズレが生じたためであると推測される。

[0069] 試験 3 : (3) を満足する場合

「実施例 3-1」

パルプ原料として、広葉樹晒クラフトパルプ (LBKP、CSF : 500 ml) 80 重量部と針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP、CSF 530 ml) 20 重量部を使用した。この混合パルプ 100 重量部に対して、乾燥紙力増強剤として分子量 250 万のポリアクリルアミド (PAM) を 0.1 重量部 (対パルプ乾燥重量)、サイズ剤としてアルキルケテンダイマー (AKD) を 0.35 重量部、湿潤紙力増強剤としてポリアミドエピクロロヒドリン (PAEH) 系樹脂を 0.15 重量部、さらに歩留剤として分子量 1000 万のポリアクリルアミド (PAM) を 0.08 重量部配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材 (原紙) を得た。得られた紙基材の平滑度 (玉研

式)は表面83秒、裏面10秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0070] 「実施例3-2」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ(NBK P、CSF:460 ml)50重量部と広葉樹晒クラフトパルプ(LBK P、CSF:300 ml)50重量部を使用した。この混合パルプ100重量部に対して、苛性ソーダで活性化処理を行ったポリアミンエピクロルヒドリン樹脂(WS4010、星光PMC製湿潤紙力増強剤)を0.9重量部(対パルプ乾燥重量)、ポリアクリルアミド(乾燥紙力増強剤)を0.3重量部、硫酸アルミニウム、サイズ剤を配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材(原紙)を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面197秒、裏面9秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0071] 「実施例3-3」

実施例3-1と同様にして坪量約30g/m²となるように湿紙を抄造して乾燥後、スーパーカレンダー処理して、紙基材(原紙)を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面610秒、裏面103秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0072] 「実施例3-4」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ(NBK P、CSF:500 ml)50重量部と広葉樹晒クラフトパルプ(LBK P、CSF:350 ml)50重量部を使用した。この混合パルプ100重量部に対して、苛性ソーダで活性化処理を行ったポリアミンエピクロルヒドリン樹脂(WS4010、星光PMC製湿潤紙力増強剤)を0.9重量部(対パルプ乾燥重量)、

ポリアクリルアミド（乾燥紙力増強剤）を0.3重量部、硫酸アルミニウム、サイズ剤を配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材（原紙）を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面299秒、裏面10秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0073] 「実施例3-5」

エンジニアードカオリン（イメリス社製、バリサーフHX、平均粒子径9.0 μ m、アスペクト比80-100）に分散剤としてポリアクリル酸ソーダを添加し（対顔料0.2%）、セリエミキサーで分散して固形分濃度55%のカオリンスラリーを調製した。得られたカオリンスラリー中に、顔料100部（固形分）に対し水蒸気バリア性樹脂としてスチレン・ブタジエン系ラテックス（日本ゼオン社製、PNT7868）を200部（固形分）となるように配合し、固形分濃度50%の水蒸気バリア層用塗工液を得た。

ポリビニルアルコール（クラレ社製、PVA117）水溶液を固形分濃度10%となるよう調製し、ガスバリア層用塗工液を得た。

[0074] 実施例3-1で得られた原紙の裏面に、水蒸気バリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量12g/m²となるようブレードコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}$ C、2分乾燥した後、その上にガスバリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量3.0g/m²となるようロールコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}$ C、2分乾燥し、機能層を有する紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面83秒、裏面34秒であった。

この紙基材の機能層上に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0075] 「比較例3-1」

市販のクラフト紙（新東海製紙株式会社）を紙基材とした。この紙基材の平滑度（王研式）は表面14秒、裏面4秒であった。

この紙基材上に、押出しラミネートにより、厚さ $25\mu\text{m}$ の低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0076] 「比較例3-2」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP、CSF：40ml）60重量部と広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP、CSF：40ml）40重量部を使用した混合パルプを原料とし、長網抄紙機で坪量 $30.0\text{g}/\text{m}^2$ の基紙を抄造し、オンマシン2ロールサイズプレスを使用して、変性PVA（RS4104（クラレ）含有量 $1.0\text{g}/\text{m}^2$ ）及び湿潤紙力剤（WS-4020（星光PMC）含有量 $0.05\text{g}/\text{m}^2$ ）を含有させ、ドライヤー乾燥を行って水分8.0%の基紙を得た。その後、この基紙に水分を付与して水分15.0%の湿紙とし、温度 130°C 、線圧 $250\text{kg}/\text{cm}$ の条件でスーパーカレンダー処理し、紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面1234秒、裏面1085秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ $25\mu\text{m}$ の低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0077] 得られた紙基材、または、軟包装材料用紙について、下記評価を行った。結果を表3に示す。

・平滑度（王研式）

紙基材のヒートシール層を設ける面とは反対側の面（表面）、およびヒートシール層を設ける面（裏面）について、JIS P8155に準拠して、デジタル型王研式透気度平滑度試験機（旭精工株式会社製）を用いて測定した。

・突き刺し強度

軟包装材料用紙の紙基材側から、JIS Z1707：2019 7.5突き刺し強さ試験に準拠して、IMADA社テクスチャーアナライザーにて測定した。

・ヤング率

JIS P8113：2006、第二部定速伸張法に準拠して、L&W引

張試験器にて測定した。

・ K E S 法による B、2 H B

トーテック株式会社製の自動化純曲げ試験機 K E S - F B 2 - S を用いて、試験片 1 0 0 m m × 1 0 0 m m、曲げスピード 0. 5 c m⁻¹ / s e c、最大曲率 2. 5 c m⁻¹ の条件にて測定した。

曲率 0. 5 ~ 1. 5 (表曲げ)、- 0. 5 ~ - 1. 5 (裏曲げ) の範囲の 2 箇所の M - K カーブを測定し、その平均値を M D 方向の曲げ剛性 B とした。

曲率 1. 0 (表曲げ) と曲率 - 1. 0 (裏曲げ) の 2 か所について往復時の曲げモーメントの差を測定し、その平均値を曲げのヒステリシス 2 H B とした。

[0078] ・ 製袋性

得られた軟包装材用紙を幅 2 5 0 m m に裁断してロール状に巻回した。これを横ピロー包装機 (大森機械工業社、S - 5 0 0 0 X B X)、製品ダミ一幅 7 5 m m × 長さ 7 5 m m × 高さ 2 8 m m (重さ 4 5 g) を用いて、製袋器間口の幅 8 0 ~ 8 5 m m × 高さ 3 5 m m に設定し、カットピッチ 1 5 0 m m、回転数 6 0 c p m の条件で横ピロー袋を 1 0 0 0 個作成し、下記基準で評価した。また、センターシール温度 1 4 0 °C、トップシール温度 1 1 0 °C とした。なお、軟包装材用紙が破断したものは、その時点で製造を中止した。

[0079] ・ 破断

OK : 製造中に軟包装材用紙が破断しない。

NG : 製造中に軟包装材用紙が破断する。

・ 縦方向寸法安定性 (N = 3 0)

1 : 縦方向の寸法が、いずれも設計から ± 3 % 未満。

2 : 縦方向の寸法が、いずれも設計から ± 5 % 未満。

3 : 縦方向の寸法が設計から 5 % 以上乖離したものが 1 個以上。

・ 横方向寸法安定性 (N = 3 0)

- 1：間口の寸法が、いずれも設計から±10%未満。
 - 2：間口の寸法が、いずれも設計から±25%未満。
 - 3：間口の寸法が設計から25%以上乖離したものが1個以上。
- ・ヒートシール部位置ずれ（N=30）
- 1：センターシール部の位置ズレが1mm未満。
 - 2：センターシール部の位置ズレが2mm未満。
 - 3：センターシール部の位置ズレが2mm以上であるものが1個以上。

[0080] [表3]

	実施例3-1	実施例3-2	実施例3-3	実施例3-4	実施例3-5	比較例3-1	比較例3-2	
揮発量 (g/m ²)	49.1	35.3	29.1	26.0	66.0	82.6	31.8	
厚み (μm)	78	58	39	46	83	125	30	
密度 (g/cm ³)	0.63	0.61	0.75	0.56	0.80	0.65	1.06	
平滑度 (秒)	83	197	610	299	83	14	1234	
ヤング率 (GPa)	MD	5.69	8.30	7.85	7.02	7.35	2.81	12.8
突き刺し強度 (N)	4.7	2.6	1.9	1.7	4.8	9.4	1.6	
B (g・cm ² /cm)	MD	1.12	0.555	0.186	0.197	1.76	1.69	0.151
2HB (g・cm/cm)	MD	0.508	0.185	0.050	0.030	1.02	1.37	0.018
破断	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	
縦方向寸法安定性	1	1	1	1	1	3	1	
横方向寸法安定性	2	1	1	1	2	2	1	
ヒートシール部位置ズレ	1	1	1	1	1	1	3	

[0081] 結果

実施例3-1～5で得られた軟包装材用紙は、破断することなく搬送することができた。また、得られた横ピロ一袋は、設計寸法に近いものであった。

それに対し、比較例3-1で得られた軟包装材用紙は、製袋途中に破断が生じた。これは、平滑度（王研式）が14秒と小さく面が荒いため、搬送中に負荷がかかったためであると推測される。また、破断するまでに製造された横ピロ一袋を検査したところ、特に縦方向寸法の設計寸法からのズレが大きかった。比較例3-2の軟包装材用紙は、ヒートシール部のズレが大きかった。これは、平滑度（王研式）が1234秒と大きく面が滑らかで摩擦が小さいため、製袋機内を搬送される際に蛇行してしまい、流れ方向に対して

斜めになってしまったためであると推測される。

[0082] 試験4：(4)を満足する場合

「実施例4-1」

パルプ原料として、広葉樹晒クラフトパルプ(LBKP、CSF：500ml)80重量部と針葉樹晒クラフトパルプ(NBKP、CSF530ml)20重量部を使用した。この混合パルプ100重量部に対して、乾燥紙力増強剤として分子量250万のポリアクリルアミド(PAM)を0.1重量部(対パルプ乾燥重量)、サイズ剤としてアルキルケテンダイマー(AKD)を0.35重量部、湿潤紙力増強剤としてポリアミドエピクロロヒドリン(PAEH)系樹脂を0.15重量部、さらに歩留剤として分子量1000万のポリアクリルアミド(PAM)を0.08重量部配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材(原紙)を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面83秒、裏面10秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0083] 「実施例4-2」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ(NBKP、CSF：460ml)50重量部と広葉樹晒クラフトパルプ(LBKP、CSF：300ml)50重量部を使用した。この混合パルプ100重量部に対して、苛性ソーダで活性化処理を行ったポリアミンエピクロロヒドリン樹脂(WS4010、星光PMC製湿潤紙力増強剤)を0.9重量部(対パルプ乾燥重量)、ポリアクリルアミド(乾燥紙力増強剤)を0.3重量部、硫酸アルミニウム、サイズ剤を配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材(原紙)を得た。得られた紙基材の平滑度(王研式)は表面197秒、裏面9秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μ mの低密度ポ

リエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0084] 「実施例 4 - 3」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP、CSF : 40 ml) 60 重量部と広葉樹晒クラフトパルプ (LBKP、CSF : 40 ml) 40 重量部を使用した混合パルプを原料とし、長網抄紙機で坪量 30.0 g/m²の基紙を抄造し、オンマシン 2 ロールサイズプレスを使用して、変性 PVA (RS4104 (クラレ) 含有量 1.0 g/m²) 及び湿潤紙力剤 (WS-4020 (星光PMC) 含有量 0.05 g/m²) を含有させ、ドライヤー乾燥を行って水分 8.0% の基紙を得た。その後、この基紙に水分を付与して水分 15.0% の湿紙とし、温度 130℃、線圧 250 kg/cm の条件でスーパーカレンダー処理し、紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度 (王研式) は表面 1234 秒、裏面 1085 秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ 25 μm の低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0085] 「実施例 4 - 4」

パルプ原料として、針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP、CSF : 500 ml) 50 重量部と広葉樹晒クラフトパルプ (LBKP、CSF : 350 ml) 50 重量部を使用した。この混合パルプ 100 重量部に対して、苛性ソーダで活性化処理を行ったポリアミンエピクロルヒドリン樹脂 (WS4010、星光PMC製湿潤紙力増強剤) を 0.9 重量部 (対パルプ乾燥重量)、ポリアクリルアミド (乾燥紙力増強剤) を 0.3 重量部、硫酸アルミニウム、サイズ剤を配合した紙料を調成した。抄紙機を用いてこの紙料から湿紙を抄造して、ヤンキードライヤーによって湿紙を乾燥して、紙基材 (原紙) を得た。得られた紙基材の平滑度 (王研式) は表面 299 秒、裏面 10 秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ 25 μm の低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0086] 「実施例 4 - 5」

エンジニアードカオリン（イメリス社製、バリサーフHX、平均粒子径9.0 μm 、アスペクト比80-100）に分散剤としてポリアクリル酸ソーダを添加し（対顔料0.2%）、セリエミキサーで分散して固形分濃度55%のカオリンスラリーを調製した。得られたカオリンスラリー中に、顔料100部（固形分）に対し水蒸気バリア性樹脂としてスチレン・ブタジエン系ラテックス（日本ゼオン社製、PNT7868）を200部（固形分）となるように配合し、固形分濃度50%の水蒸気バリア層用塗工液を得た。

ポリビニルアルコール（クラレ社製、PVA117）水溶液を固形分濃度10%となるよう調製し、ガスバリア層用塗工液を得た。

[0087] 実施例4-1で得られた原紙の裏面に、水蒸気バリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量12g/m²となるようブレードコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}\text{C}$ 、2分乾燥した後、その上にガスバリア層用塗工液を乾燥重量で塗工量3.0g/m²となるようロールコーターを用いて片面塗工、105 $^{\circ}\text{C}$ 、2分乾燥し、機能層を有する紙基材を得た。得られた紙基材の平滑度（王研式）は表面83秒、裏面34秒であった。

この紙基材の機能層上に、押出しラミネートにより、厚さ25 μm の低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0088] 「比較例4-1」

市販のクラフト紙（新東海製紙株式会社）を紙基材とした。この紙基材の平滑度（王研式）は表面14秒、裏面4秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μm の低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

「比較例4-2」

市販のグラシン紙（日本製紙パピリア株式会社）を紙基材とした。この紙基材の平滑度（王研式）は表面1756秒、裏面1424秒であった。

この紙基材の裏面に、押出しラミネートにより、厚さ25 μm の低密度ポリエチレンからなるヒートシール層を設け、軟包装材料用紙を得た。

[0089] 得られた紙基材、または、軟包装材料用紙について、下記評価を行った。結

果を表4に示す。

・平滑度（王研式）

紙基材のヒートシール層を設ける面とは反対側の面（表面）、およびヒートシール層を設ける面（裏面）について、JIS P8155に準拠して、デジタル型王研式透気度平滑度試験機（旭精工株式会社製）を用いて測定した。

・突き刺し強度

軟包装材料用紙の紙基材側から、JIS Z1707:2019 7.5突き刺し強さ試験に準拠して、IMADA社テクスチャーアナライザーにて測定した。

・ヤング率

JIS P8113:2006、第二部定速伸張法に準拠して、L&W引張試験器にて測定した。

・KES法によるB、2HB

トーテック株式会社製の自動化純曲げ試験機KES-FB2-Sを用いて、試験片100mm×100mm、曲げスピード0.5cm⁻¹/sec、最大曲率2.5cm⁻¹の条件にて測定した。

曲率0.5～1.5（表曲げ）、-0.5～-1.5（裏曲げ）の範囲の2箇所のM-Kカーブを測定し、その平均値をMD方向の曲げ剛性Bとした。

曲率1.0（表曲げ）と曲率-1.0（裏曲げ）の2か所について往復時の曲げモーメントの差を測定し、その平均値を曲げのヒステリシス2HBとした。

[0090] ・製袋性

得られた軟包装材料用紙を幅250mmに裁断してロール状に巻回した。これを横ピロー包装機（大森機械工業社、S-5000X BX）、製品ダミ一幅75mm×長さ75mm×高さ28mm（重さ45g）を用いて、製袋器間口の幅80～85mm×高さ35mmに設定し、カットピッチ150m

m、回転数60cpmの条件で横ピロ一袋を1000個作成し、下記基準で評価した。また、センターシール温度140℃、トップシール温度110℃とした。なお、軟包装材用紙が破断したものは、その時点で製造を中止した。

[0091] ・破断

OK：製造中に軟包装材用紙が破断しない。

NG：製造中に軟包装材用紙が破断する。

・搬送性

OK：所定のとおり軟包装材用紙を搬送することができる。

NG：軟包装材用紙の搬送にズレが生じる。

・縦方向寸法安定性（N=30）

1：縦方向の寸法が、いずれも設計から±3%未満。

2：縦方向の寸法が、いずれも設計から±5%未満。

3：縦方向の寸法が設計から5%以上乖離したものが1個以上。

[0092] [表4]

		実施例4-1	実施例4-2	実施例4-3	実施例4-4	実施例4-5	比較例4-1	比較例4-2
坪量 (g/m ²)		49.1	35.3	31.8	26.0	66.0	82.5	34.0
厚み (μm)		78	58	30	46	83	125	33
密度 (g/cm ³)		0.53	0.51	1.06	0.56	0.80	0.66	1.03
ヤング率 (GPa)	MD	5.69	8.30	12.8	7.02	7.35	2.81	15.1
突き刺し強度 (N)		4.7	2.6	1.6	1.7	4.8	9.4	2.3
平滑度 (秒)		83	197	1234	299	83	14	1756
B (g・cm ² /cm)	MD	1.12	0.666	0.151	0.197	1.76	1.59	0.168
ZHB (g・cm/cm)	MD	0.508	0.165	0.018	0.030	1.02	1.37	0.072
破断		OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK
搬送性		OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG
縦方向寸法安定性		1	1	1	1	1	3	1

[0093] 結果

実施例4-1～5で得られた軟包装材用紙は、破断することなく、所定の通りに搬送することができた。また、得られた横ピロ一袋は、縦方向の寸法安定性にも優れていた。

それに対し、比較例4-1で得られた軟包装材用紙は、製造途中に破断が

生じたため、横ピロー袋の製造を途中で打ち切った。また、破断するまでに製造された横ピロー袋を検査したところ、縦方向の寸法が短く、設計寸法よりも縮んでいた。これは、紙基材のヤング率が 2.81 GPa と小さいため、製袋機で縦方向に伸びた状態で搬送され、テンションが加わらなくなると縮んだものと推測される。比較例4-2の軟包装材用紙は、 10 cm 間隔で裁断されたものの縦方向寸法安定性は良好であったが、製袋機での搬送不良が生じ、縦方向に 150 mm 間隔で裁断されないものが発生した。これは、紙基材のヤング率が 15.1 GPa と大きいため、テンションを強くかけられず搬送不良が生じたためであると推測される。

請求の範囲

- [請求項1] 紙基材と、少なくとも一方の最表面にヒートシール層を有し、前記紙基材が、厚さ $25\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であり、前記紙基材が含む全製紙用繊維に対するパルプの割合が90重量%を超え、
- 下記条件(1)～(4)のいずれか1以上を満足することを特徴とする軟包装材料用紙
- (1) KES法によるMD方向の曲げのヒステリシス2HBが、 $0.02\text{g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上 $1.2\text{g}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以下
- (2) KES法によるMD方向の曲げ剛性Bが $0.16\text{g}\cdot\text{cm}^2/\text{cm}$ 以上 $1.8\text{g}\cdot\text{cm}^2/\text{cm}$ 以下
- (3) 前記紙基材の他方の表面が露出しており、露出している面の平滑度(玉研式)が50秒以上700秒以下
- (4) MD方向のヤング率が 3GPa 以上 15GPa 以下。
- [請求項2] 前記紙基材の坪量が、 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以上 $70\text{g}/\text{m}^2$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の軟包装材料用紙。
- [請求項3] 前記紙基材の密度が、 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 以上 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の軟包装材料用紙。
- [請求項4] 被包装物が、請求項1～3のいずれかに記載の軟包装材料用紙からなる包装材に内包されていることを特徴とする軟包装体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/009760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B32B 27/10</i> (2006.01)i; <i>B32B 29/00</i> (2006.01)i; <i>B65D 65/40</i> (2006.01)i; <i>D21H 27/10</i> (2006.01)i; <i>D21H 27/30</i> (2006.01)i FI: B65D65/40 D; D21H27/30 A; D21H27/30 C; D21H27/10; B32B27/10; B32B29/00		
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) B32B27/10; B32B29/00; B65D65/40; D21H27/10; D21H27/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
X	JP 2021-142756 A (OJI HOLDINGS CORPORATION) 24 September 2021 (2021-09-24) paragraphs [0019]-[0024], [0057], [0067], [0069]-[0072], [0077], [0080]	1-4
X	JP 2022-011700 A (OJI HOLDINGS CORPORATION) 17 January 2022 (2022-01-17) paragraphs [0034]-[0040], [0053], [0055]	1-4
P, X	JP 2023-027649 A (OJI HOLDINGS CORPORATION) 02 March 2023 (2023-03-02) paragraphs [0101], [0104]	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 12 May 2023		Date of mailing of the international search report 06 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/009760

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-142756 A	24 September 2021	WO 2021/095780 A1	
JP 2022-011700 A	17 January 2022	(Family: none)	
JP 2023-027649 A	02 March 2023	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B32B 27/10(2006.01)i; B32B 29/00(2006.01)i; B65D 65/40(2006.01)i; D21H 27/10(2006.01)i; D21H 27/30(2006.01)i</p> <p>FI: B65D65/40 D; D21H27/30 A; D21H27/30 C; D21H27/10; B32B27/10; B32B29/00</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>B32B27/10; B32B29/00; B65D65/40; D21H27/10; D21H27/30</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2021-142756 A（王子ホールディングス株式会社）24.09.2021（2021 - 09 - 24） 段落[0019]-[0024], [0057], [0067], [0069]-[0072], [0077], [0080]</td> <td>1 - 4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2022-011700 A（王子ホールディングス株式会社）17.01.2022（2022 - 01 - 17） 段落[0034]-[0040], [0053], [0055]</td> <td>1 - 4</td> </tr> <tr> <td>P, X</td> <td>JP 2023-027649 A（王子ホールディングス株式会社）02.03.2023（2023 - 03 - 02） 段落[0101], [0104]</td> <td>1 - 4</td> </tr> </tbody> </table>			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	X	JP 2021-142756 A（王子ホールディングス株式会社）24.09.2021（2021 - 09 - 24） 段落[0019]-[0024], [0057], [0067], [0069]-[0072], [0077], [0080]	1 - 4	X	JP 2022-011700 A（王子ホールディングス株式会社）17.01.2022（2022 - 01 - 17） 段落[0034]-[0040], [0053], [0055]	1 - 4	P, X	JP 2023-027649 A（王子ホールディングス株式会社）02.03.2023（2023 - 03 - 02） 段落[0101], [0104]	1 - 4
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												
X	JP 2021-142756 A（王子ホールディングス株式会社）24.09.2021（2021 - 09 - 24） 段落[0019]-[0024], [0057], [0067], [0069]-[0072], [0077], [0080]	1 - 4												
X	JP 2022-011700 A（王子ホールディングス株式会社）17.01.2022（2022 - 01 - 17） 段落[0034]-[0040], [0053], [0055]	1 - 4												
P, X	JP 2023-027649 A（王子ホールディングス株式会社）02.03.2023（2023 - 03 - 02） 段落[0101], [0104]	1 - 4												
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>12.05.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>06.06.2023</p>													
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP)</p> <p>〒100-8915</p> <p>日本国</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>植前 津子 3N 9438</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3361</p>													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/009760

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-142756 A	24.09.2021	WO 2021/095780 A1	
JP 2022-011700 A	17.01.2022	(ファミリーなし)	
JP 2023-027649 A	02.03.2023	(ファミリーなし)	