

(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 6 月 28 日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086374 A1

- (51) 国際特許分類:
D21H 27/00 (2006.01) *D21H 21/18* (2006.01)
A61F 13/511 (2006.01) *D21H 21/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077524
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 29 日(29.11.2011)
- (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 2010-284525 2010 年 12 月 21 日(21.12.2010) JP
特願 2010-284526 2010 年 12 月 21 日(21.12.2010) JP
特願 2010-289542 2010 年 12 月 27 日(27.12.2010) JP
特願 2011-157613 2011 年 7 月 19 日(19.07.2011) JP
特願 2011-258844 2011 年 11 月 28 日(28.11.2011) JP
特願 2011-258845 2011 年 11 月 28 日(28.11.2011) JP
特願 2011-258846 2011 年 11 月 28 日(28.11.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 花王株式会社 (Kao Corporation) [JP/JP]; 〒1038210 東京都中央区日本橋茅場町一丁目 1 4 番 1 0 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): 幸田 拓也 (KOUTA, Takuya) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 糸井 隆 (ITOI, Takashi) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 舩木 哲也 (MASUKI, Tetsuya) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 和田 正 (WADA, Masashi) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 羽鳥 修, 外 (HATORI, Osamu et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目 8 番 6 号赤坂 H K N 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, 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: TISSUE PAPER AND METHOD FOR PRODUCING TISSUE PAPER

(54) 発明の名称: 薄葉紙及び薄葉紙の製造方法

(57) Abstract: This tissue paper is mainly composed of an assembly of two kinds of hydrophilic cellulose fibers that have different fiber coarsenesses, and a paper strengthening agent is added thereto. First pulp having a fiber coarseness of 0.13-0.16 mg/m and second pulp having a fiber coarseness of 0.17-0.20 mg/m are contained as the two kinds of hydrophilic cellulose fibers, and the fiber coarseness difference between the first pulp and the second pulp contained therein is 0.01-0.07 mg/m. The assembly has a freeness of 400-550 ml.

(57) 要約: 本発明の薄葉紙は、繊維粗度の異なる 2 種の親水性セルロース繊維の集合体を主体とし、紙力増強剤が添加されている。前記 2 種の親水性セルロース繊維として、繊維粗度が 0.13~0.16 mg/m の第 1 パルプと繊維粗度が 0.17~0.20 mg/m の第 2 パルプとが含有されており、含有されている第 1 パルプと第 2 パルプとの繊維粗度の差が 0.01~0.07 mg/m であり、前記集合体のフリーネスが 400~550 ml である。



WO 2012/086374 A1

明 細 書

発明の名称：薄葉紙及び薄葉紙の製造方法

技術分野

[0001] 本発明（後述する第1発明及び第2発明）は薄葉紙に関し、特に、使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品において、吸収性コアを被覆するコアラップシートとして好適な薄葉紙に関する。また、本発明（後述する第3発明）は、低坪量の薄葉紙の製造方法に関する。また、本発明（後述する第4発明）は、使い捨ておむつや吸収パッド、生理用ナプキン等の吸収性物品に関する。

背景技術

[0002] 薄葉紙は、比較的低坪量の薄い紙であるが、使用時には破れが生じない程度の紙強度（引張強度等）が要求される。紙強度を向上させる方法として、従来、紙力増強剤を添加する方法が採用されており、例えば特許文献1には、乾燥紙力増強剤及び湿潤紙力増強剤が添加され、引張強度が特定範囲にある家庭用衛生薄葉紙が記載されている。尚、特許文献1に記載の家庭用衛生薄葉紙は、ロールペーパー、ティッシュペーパー、ちり紙等、柔軟性や手触り感等の官能特性が重視される用途に適用されるものであり、特許文献1に開示されている主たる技術は、これらの官能特性と紙強度との両立を図ることを目的としている。

[0003] また、紙の構成繊維として、繊維粗度の異なる複数種の親水性セルロース繊維を用いる技術が知られている。繊維粗度は、木材パルプのように、繊維の太さが不均一な繊維において、繊維の太さを表す尺度として用いられるものである。例えば特許文献2には、繊維粗度の異なる2種類の繊維（嵩高性のセルロース繊維、親水性の微細繊維）を主体とし、親水性の微細繊維を厚さ方向の一方の面側に偏在させた吸収紙が記載されている。特許文献2に記載の吸収紙によれば、液透過性に優れる層と液拡散性に優れる層とを厚さ方向に有しているため、液の吸収性に優れるとされている。特許文献2には、

特許文献 2 に記載の吸収紙の使用例として、2 枚の該吸収紙の間に吸収性ポリマーが挟持されてなる吸収体が挙げられている。

[0004] また、例えば、使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品において、吸収性コアを被覆するコアラップシートとして、低坪量の薄葉紙が用いられている。このように、コアラップシートに用いられる薄葉紙には、使用時に体液を吸収性コアにスムーズに移行させるために高い透過性が要求されるとともに、おむつ等の吸収性物品製造時と使用時に破れが生じない程度の紙強度（引張強度等）が要求される。透過性を高めるためには、薄葉紙の坪量を減らし、薄葉紙の密度を低下させる方法が有効であるが、斯かる方法は、薄葉紙の構成繊維数の減少に起因する繊維間結合点の数の減少を招くため、紙強度が低下してしまう。

[0005] ここで、低坪量の薄葉紙の紙強度（引張強度等）を向上させる手段として、原料パルプをフィブリル化したり、紙力剤の添加量を増加したりすることが知られている。紙力剤の添加に関しては、例えば、特許文献 1，特許文献 3 に記載の技術が知られている。特許文献 1，3 には、それぞれ、原料パルプのスラリーに、カチオン性ポリマーの湿潤紙力剤やアニオン性ポリマーの乾燥紙力剤を添加する技術が開示されている。

[0006] また、この種の吸収性物品として、液透過性の表面シート、液不透過性の裏面シート及びこれら両シート間に配置された縦長の吸収体を具備し、該吸収体が、木材パルプ等の親水性繊維及び吸水性ポリマーを含む吸収性コアと、該吸収性コアを被覆するコアラップシートとを含んで構成されているものが知られている。コアラップシートは、吸収体の製造時には吸水性ポリマー等の吸収性コア形成材料を受けるためのシートとして働き、製造後には吸収性コアを包んで形状化する役割などを果たす。コアラップシートとしては、従来、薄葉紙、不織布等の透水性シートが用いられている。

[0007] また従来、吸収性物品においては、軟便の吸収保持性能が問題となっている。具体的には、軟便が表面シートを通過せずに表面シート上に残る、あるいは表面シートを透過した軟便が吸収体により保持されずに表面シート上に

逆戻りするといった事態が発生し、肌のかぶれや、煩雑な肌の拭き取り作業をもたらしている。そこで、軟便を速やかに肌から遠ざけると共に、肌から遠い位置に收容保持する性能（軟便等の吸収性）を向上させることを目的として、種々の技術が提案されている。

[0008] 例えば特許文献4には、軟便の吸収性に優れる吸収性物品として、表面シートと吸収体との間に液透過性のセカンドシートを具備し、該吸収体を構成するコアラップシートが、該セカンドシートと該吸収体を構成する吸収性コアとの間に位置し密度が $0.01 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ の範囲にある不織布と、該吸収性コアの非肌対向面側を覆うクレープ紙とで構成されているものが記載されている。

[0009] また特許文献5には、湿式抄紙法によって得られる吸収性物品用の低拡散性透過紙として、構成繊維どうしが絡み合うことによって作られる細孔の大きさ（細孔直径）やその分布を所定範囲に制御したものが記載されている。特許文献5に記載の低拡散性透過紙は、構成繊維として親水性繊維を含み且つサイズ剤で処理されることで、特定の細孔直径分布を有するようになされており、液体に対して低拡散性及び高透過性を示し、表面シートと吸収体（コアラップシート）との間に配されるサブレイヤーシート（セカンドシート）として有用であるとされている。

[0010] また、コアラップシートのような比較的低坪量のシートには、高い液透過性を有することに加えて、製造時に破れが生じない程度のシート強度が要求される。シート強度を向上させる方法として、従来、紙力増強剤を添加する方法が採用されており、例えば特許文献1には、乾燥紙力増強剤及び湿潤紙力増強剤が添加され、引張強度が特定範囲にある家庭用衛生薄葉紙が記載されている。尚、特許文献1に記載の家庭用衛生薄葉紙は、ロールペーパー、ティッシュペーパー、ちり紙等、柔軟性や手触り感等の官能特性が重視される用途に適用されるものであり、特許文献1に開示されている主たる技術は、これらの官能特性とシート強度との両立を図ることを目的としている。

先行技術文献

特許文献

- [0011] 特許文献1：特開2005-124884号公報
特許文献2：特開平8-291495号公報
特許文献3：特開2005-344274号公報
特許文献4：特許4390747号公報
特許文献5：特開2009-148322号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0012] 使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品には、液保持性の吸収体を具備するものがあり、該吸収体として、木材パルプや高吸水性樹脂等を含む吸収性コアと、該吸収性コアの外周を被覆するコアラップシートとを含んで構成されているものが知られている。コアラップシートは、吸収体の製造時には木材パルプや高吸水性樹脂等の吸収体形成材料を受けるためのシートとして働き、製造後には吸収性コアを包んで形状化する役割などを果たす。コアラップシートとしては、従来、薄葉紙、不織布等の透水性シートが用いられている。
- [0013] コアラップシートには、製造時の搬送テンションに耐えうるシート強度と、使用時には液を素早く透過させ、コアラップシートの下方に配置された吸収性コアに液を速やかに吸収させる高い液透過性が要求される。液透過性を高めるためには、シートの構成繊維の坪量を減らし、シートの密度を低下させる方法が有効であるが、斯かる方法は、構成繊維数の減少とそれに起因する構成繊維の繊維間結合点の数の減少を招くため、シート強度が低下するおそれがある。コアラップシートのシート強度と液透過性とは二律背反の関係にあり、両者をバランス良く両立させることは難しいのが現状である。
- [0014] また、薄葉紙の原料パルプ繊維のフィブリル化は、紙強度（引張強度等）を向上させることができる一方、透過性の低下を招いてしまう。
- [0015] また、紙力剤の添加を増加させることは、製造工程において、抄紙のメッシュやドライヤーへの原料の張り付きや、排水の汚れを招いてしまい、生産

性の低下を招いてしまう。その為、紙力剤の添加の量が限られ、低坪量の薄葉紙の紙強度（引張強度等）を十分に向上させることが難しい。

[0016] また、特許文献 1 には、原料パルプのスラリーに、カチオン性ポリマーの湿潤紙力剤及びアニオン性ポリマーの乾燥紙力剤を添加する順番について何ら記載されていない。また、特許文献 3 に記載の技術は、発熱成形体に用いられる抄造成形体に関するものであり、特許文献 3 には、低坪量の薄葉紙の製造方法に関する技術に関して、何ら記載されていない。

[0017] また、特許文献 4 に記載のコアラップシートは、吸収性コアの肌対向面に対向配置される部位が、合成繊維を構成繊維とする不織布で構成されており、構成繊維どうしが熱融着で固定されている。そのため、合成繊維（構成繊維）が親水化処理されたものであっても、固形物を含む軟便がコアラップシートを透過するときに目詰まりが発生する等の不都合が生じるおそれがあり、繊維間距離を比較的長くする等して斯かる不都合を防止しないと、軟便の吸収性が低下するおそれがある。しかし、コアラップシートとしての不織布における繊維間距離を長くすると、吸収性コアから脱落した吸水性ポリマー等の吸収性コア形成材料が、不織布を透過して外部に漏れ出すおそれがあり、不織布製のコアラップシートは、軟便の吸収性の向上と吸収性コア形成材料の漏れ出し防止との両立が困難であった。特許文献 1 に記載の吸収性物品は、それを解決するために吸収体を多層化し、上層に吸収性ポリマーを含まない層とすることで、吸収性ポリマーの脱落を防止している。

[0018] また、コアラップシートの液透過性を高めるためには、シートの構成繊維の坪量を減らし、シートの密度を低下させる方法が有効であるが、斯かる方法は、構成繊維数の減少とそれに起因する構成繊維の繊維間結合点の数の減少を招くため、シート強度が低下するおそれがある。コアラップシートのシート強度が低下すると、製造時にコアラップシートが損傷を受け、使用時にその損傷部分から吸収性コア形成材料が漏れ出すおそれがある。コアラップシートのシート強度と液透過性とは二律背反の関係にあり、両者をバランス良く両立させることは難しいのが現状である。特許文献 1、4 及び 5 には、

斯かる課題を解決する有効な手段は開示されていない。

課題を解決するための手段

- [0019] 本発明者らは、紙における強度と液透過性との関係について種々検討した結果、紙の構成繊維として、繊維径が相対的に大きいパルプ（太いパルプ）と相対的に小さいパルプ（細いパルプ）とを用いることで、強度の低下を最小限に抑えつつ、液透過性を向上させることができることを知見し、更に検討した結果、繊維径の指標となる繊維粗度がそれぞれ特定範囲にある２種のパルプ（親水性セルロース繊維）で、両パルプの繊維粗度の差が特定範囲にあるものを紙の構成繊維として用いることが、強度特性と液透過性との両立に有効であることを知見した（第１の知見）。
- [0020] 本発明（第１発明）は、前記第１の知見に基づきなされたもので、繊維粗度の異なる２種の親水性セルロース繊維の集合体を主体とし、紙力増強剤が添加されている薄葉紙であって、前記２種の親水性セルロース繊維として、繊維粗度が $0.13 \sim 0.16 \text{ mg/m}$ の第１パルプと繊維粗度が $0.17 \sim 0.20 \text{ mg/m}$ の第２パルプとが含有されており、含有されている第１パルプと第２パルプとの繊維粗度の差が $0.01 \sim 0.07 \text{ mg/m}$ であり、前記集合体のフリーネスが $400 \sim 550 \text{ ml}$ である薄葉紙に関する。
- [0021] また、本発明者らは、紙における強度と液透過性との関係について種々検討した結果、紙の低坪量化（低密度化）によって液透過性を向上させた場合、その低坪量化によって懸念される強度の低下は、構成繊維としてフィブリル化が進行した特定のパルプを用い且つ２種以上の紙力増強剤を併用することで防止し得ることを知見した（第２の知見）。
- [0022] 本発明（第２発明）は、前記第２の知見に基づきなされたもので、フリーネスが $400 \sim 550 \text{ ml}$ である針葉樹晒クラフトパルプを主体とし、２種以上の紙力増強剤が添加されており、坪量が $10 \sim 14.5 \text{ g/m}^2$ 、密度が $0.05 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ 、クレープ率が $5 \sim 30\%$ である薄葉紙に関する。
- [0023] 本発明（第３発明）は、針葉樹晒クラフトパルプを含む原料から調整され

た原料スラリーを抄紙し乾燥して 30 g/m^2 以下の坪量の薄葉紙を製造する薄葉紙の製造方法であって、前記原料スラリーとして、前記針葉樹晒クラフトパルプのパルプスラリーに、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤（a）を添加した後、以下に示す低分子乾燥紙力剤（b）及び高分子乾燥紙力剤（c）を同時に添加して、又は低分子乾燥紙力剤（b）を添加した後に更に高分子乾燥紙力剤（c）を添加して調整された原料スラリーを用いる薄葉紙の製造方法に関する。

（b）重量平均分子量（Mw）が $0.2 \sim 50$ 万のアニオン性基を有する低分子アニオンポリマー

（c）重量平均分子量（Mw）が $500 \sim 3,000$ 万のアニオン性基を有する高分子アニオンポリマー

[0024] 本発明（第4発明）は、吸収体を具備し、該吸収体が、親水性繊維及び吸水性ポリマーを含み且つ一方に長い形状を有する吸収性コアと、該吸収性コアを被覆するコアラップシートとを含んで構成されている吸収性物品であって、前記コアラップシートは、前記吸収性コアの肌対向面に対向配置される高液透過性紙を含んでおり、前記高液透過性紙は、坪量が $8 \sim 20\text{ g/m}^2$ 、密度が $0.05 \sim 0.2\text{ g/cm}^3$ 、下記方法で測定される液透過時間が600秒以下であり、且つ製造時の搬送方向の乾燥引張強度が 600 cN/25 mm 以上である吸収性物品に関する。

[0025] <液透過時間の測定方法>

上下端が開口している内径 35 mm の2本の円筒を、両円筒の軸を一致させて上下に配し、測定対象のシートを上下の円筒間に挟み込み、その状態で上側の円筒内に、グリセリンとイオン交換水とを、前者：後者＝ $94 : 6$ の質量比で混合してなる高粘性液（粘度 $290\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ）を $10\text{ g} \pm 1\text{ g}$ 供給する。供給された高粘性液は、測定対象のシートを透過するか又は測定対象のシートに吸収されて上側の円筒内からなくなる。高粘性液の供給開始時から、高粘性液の液面が測定対象のシートの表面と同位置になるまでの時間を測定し、その時間を液透過時間とする。

発明の効果

[0026] 本発明（第1発明及び第2発明）によれば、強度特性が良好で液透過性に優れた薄葉紙が提供される。

[0027] 本発明（第3発明）の製造方法によれば、透過性が高く、おむつ等の吸収性物品製造時と使用時に破れが生じない程度の紙強度（引張強度等）を有する低坪量の薄葉紙を製造することができる。

[0028] 本発明（第4発明）によれば、軟便等の高粘性液の吸収性に優れ、吸収性コア形成材料の漏れ出しが防止された吸収性物品が提供される。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図1は、液透過時間の測定方法の説明図である。

[図2]図2は、本発明（第3発明）の製造方法を実施するために用いられる好ましい製造装置を示す概略図である。

[図3]図3は、本発明（第3発明）の製造方法を実施するために用いられる好ましい他の製造装置を示す概略図である。

[図4]図4は、本発明（第3発明）の製造方法を実施するために用いられる好ましい他の製造装置を示す概略図である。

[図5]図5は、本発明（第3発明）の製造方法を実施するために用いられる好ましい他の製造装置を示す概略図である。

[図6]図6は、本発明（第4発明）の吸収性物品の一実施形態である使い捨ておむつを示す図であり、各部の弾性部材を伸張させて平面状に拡げた状態を模式的に示す肌対向面側（表面シート側）の平面図である。

[図7]図7は、図6のI-I線断面（幅方向の断面）を模式的に示す断面図である。

[図8]図8は、本発明（第4発明）の吸収性物品の他の実施形態における吸収体の幅方向の断面を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 本発明（第1発明及び第2発明）は、強度特性が良好で液透過性に優れた薄葉紙に関する。

[0031] 本発明（第3発明）は、二律背反の関係にある透過性及び紙強度（引張強度等）の両者をバランス良く両立できる薄葉紙の製造方法に関する。

[0032] 本発明（第4発明）は、軟便等の高粘性液の吸収性に優れ、吸収性コア形成材料の漏れ出しが防止された吸収性物品に関する。

[0033] 以下、本発明（第1発明）の薄葉紙について詳細に説明する。本発明（第1発明）の薄葉紙は、繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を必須成分として含有している。繊維粗度は、木材パルプのように、繊維の太さが不均一な繊維において、繊維の太さを表す尺度として用いられるものであり、後述するように市販の繊維粗度計を用いて測定される。即ち、本発明の薄葉紙は、太さの異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を含んでおり、これにより強度特性と液透過性との両立を図っている。

[0034] 本発明（第1発明）の薄葉紙には、前記2種の親水性セルロース繊維として、繊維粗度が $0.13 \sim 0.16 \text{ mg/m}$ 、好ましくは $0.135 \sim 0.155 \text{ mg/m}$ 、更に好ましくは $0.14 \sim 0.15 \text{ mg/m}$ である第1パルプと、繊維粗度が $0.17 \sim 0.20 \text{ mg/m}$ 、好ましくは $0.175 \sim 0.195 \text{ mg/m}$ 、更に好ましくは $0.18 \sim 0.19 \text{ mg/m}$ である第2パルプとが含有されており、第2パルプの方が第1パルプよりも太い。このように、紙の構成繊維の一部として相対的に太いパルプを用いることで、紙の地合が粗くなり、液透過性が向上する。尚、パルプは、木材、じん皮、葉等の植物繊維を化学的あるいは機械的方法によって単繊維化したものである。

[0035] そして、薄葉紙に含有されている第1パルプと第2パルプとの繊維粗度の差が、 $0.01 \sim 0.07 \text{ mg/m}$ 、好ましくは $0.02 \sim 0.06 \text{ mg/m}$ 、更に好ましくは $0.03 \sim 0.05 \text{ mg/m}$ である。両パルプの繊維粗度の差が 0.01 mg/m 未満では、液透過性の向上効果に乏しく、繊維粗度の差が 0.07 mg/m 超では、紙の強度が著しく低下するおそれがある。

[0036] 第1パルプ及び第2パルプそれぞれの平均繊維長は、好ましくは $2 \sim 3 \text{ m}$

m、更に好ましくは2.2～2.8 mmである。両パルプの平均繊維長がそれぞれ前記範囲にあることで、繊維どうしの交絡のバランスが良く、薄葉紙の地合も良いという効果が奏される。両パルプの平均繊維長は同じであっても良く、異なっても良い。繊維粗度及び平均繊維長は、それぞれ、次のようにして測定される。

[0037] <繊維粗度及び平均繊維長の測定>

繊維粗度計 F S - 2 0 0 (KAJANI ELECTRONICS LTD. 製) を用いて測定する。測定対象の繊維 (パルプ) は未叩解のものとする。先ず、測定対象の繊維の真の重量を求めるために、該繊維を真空乾燥機内にて 1 0 0 °C で 1 時間乾燥させ、繊維中に存在している水分を除去する。こうして乾燥させた繊維から 1 g を正確に量り取る (誤差 ± 0. 1 m g)。次に、量り取った繊維を、該繊維に極力損傷を与えないように注意しつつ、前記繊維粗度計に付属のミキサーで 1 5 0 m l の水中に完全に離解させ、これを全量が 5 0 0 0 m l になるまで水で薄めて希釈液を得た。得られた希釈液から 5 0 m l を正確に量りとりこれを繊維粗度測定溶液とし、前記繊維粗度計の操作手順に従って目的とする繊維粗度及び平均繊維長をそれぞれ算出する。尚、平均繊維長の算出には、前記操作手順に基づき下記式により計算された値を用いる。

[0038] [数1]

$$\text{平均繊維長} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i l_i^2}{\sum_{i=1}^n n_i l_i}$$

n_i : 繊維長 l_i を有する繊維の数、 l_i : 繊維長

[0039] 第 1 パルプと第 2 パルプとの含有質量比 (第 1 パルプ / 第 2 パルプ) は、強度特性と液透過性とのバランスの観点から、好ましくは 3 / 7 ~ 7 / 3、更に好ましくは 4 / 6 ~ 6 / 4 である。相対的に繊維径の太い第 2 パルプが少なすぎると、十分な液透過性が得られないおそれがあり、逆に第 2 パルプが多すぎると、薄葉紙の強度の急激な低下が生じるおそれがある。

[0040] 第 1 パルプ及び第 2 パルプ (親水性セルロース繊維) としては、繊維粗度

が前記範囲にあり且つ親水性表面を有する繊維であって、その湿潤状態において、繊維どうしが互いに高い自由度を有するシートを形成できるものであれば、特に制限無く用いることができる。そのような親水性セルロース繊維の例には、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）、広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP）等の木材パルプや木綿パルプ、ワラパルプ等の非木材パルプ等の天然セルロース繊維；レーヨン、キュプラ等の再生セルロース繊維；ポリビニルアルコール繊維、ポリアクリロニトリル繊維等の親水性合成繊維；ポリエチレンテレフタレート（PET）繊維、ポリエチレン（PE）繊維、ポリプロピレン（PP）繊維、ポリエステル繊維等の合成繊維を界面活性剤により親水化处理したもの等が挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を混合して用いることができる。

[0041] これらの親水性セルロース繊維の中でも、特にNBKPが好ましく、第１パルプ及び第２パルプは、それぞれ、NBKPが好ましい。また、本発明（第１発明）で用いるNBKPとしては、この種の紙において通常用いられるNBKPを特に制限無く用いることができる。NBKPとして、パルプの漂白に塩素化合物を使用しないECF（エレメンタリー・クロリンフリー）漂白パルプやTCF（トータル・クロリンフリー）漂白パルプを使用しても良い。

[0042] 本発明（第１発明）の薄葉紙は、繊維粗度の異なる２種の親水性セルロース繊維（第１パルプ及び第２パルプ）の集合体を主体としている。ここで、「主体としている」とは、第１パルプ及び第２パルプの含有率が５０質量％以上であることを意味する。該含有率は、強度特性と液透過性との両立を図る観点から、好ましくは７０～１００質量％、更に好ましくは８０～１００質量％である。

[0043] 本発明（第１発明）においては、前記２種の親水性セルロース繊維（第１パルプ及び第２パルプ）の集合体のフリーネスを４００～５５０mｌに設定している。即ち、第１パルプ及び第２パルプそれぞれのフリーネスは４００～５５０mｌの範囲にある。フリーネスは、JIS P8121に規定する

カナダ標準ろ水度（C. S. F.）で示される値であり、パルプの叩解（水の存在下でパルプを機械的に叩き、磨砕する処理）の度合いを示す値である。通常、フリーネスの値が小さいほど、叩解の度合いが強く、叩解による繊維の損傷が大きくてフィブリル化が進行している。フリーネスが前記範囲にある繊維は、フィブリル化が進行しているため繊維どうしが絡み合い易く、そのため、例えば液透過性の向上の観点から薄葉紙の低坪量化（低密度化）を図ることによって構成繊維の繊維間結合点の数が減少しても、各繊維間結合の強度は、フリーネスが550 m lを超え相対的にフィブリル化が進行していない繊維に比して、高い。従って、フリーネスが400～550 m lである繊維の集合体を主体とする薄葉紙は、良好な強度特性を有し得る。

[0044] 本発明（第1発明）で用いる2種の親水性セルロース繊維の集合体のフリーネスは、好ましくは450～525 m l、更に好ましくは475～510 m lである。フリーネスが400 m l未満の場合は、繊維の絡み合いによる強度改善効果は飽和しており、また、繊維の切断が促進され、透過時間が遅くなるおそれがある。繊維の集合体の叩解は、繊維の集合体を構成する各親水性セルロース繊維（第1パルプ及び第2パルプ）を混合分散させた紙料（スラリー）に対して、ビーダー、ディスクリファイナー等の公知の叩解機を用いて常法に従って実施することができる。

[0045] 本発明（第1発明）の薄葉紙は、第1パルプ及び第2パルプ以外の他の繊維を含んでいても良く、他の繊維は、両パルプの如き親水性セルロース繊維でなくても良い。他の繊維としては、例えば、広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP）、針葉樹晒サルファイトパルプ（NBSP）、サーモメカニカルパルプ（TMP）等の木材パルプ；楮、三桠、雁皮等の靱皮繊維；藁、竹、ケナフ、麻等の非木材パルプ；ポリエステル繊維、レーヨン繊維、アクリル繊維等の合成繊維等が挙げられる。これら他の繊維の含有率は、好ましくは20質量%以下である。

[0046] 本発明（第1発明）の薄葉紙には、良好な強度特性（引張強度）を得る観点から、紙力増強剤が添加されている。紙力増強剤には、乾燥紙力を向上さ

せる乾燥紙力増強剤と、湿潤紙力を向上させる湿潤紙力増強剤とがあり、何れを用いても良い。特に、乾燥紙力増強剤の１種であるカルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）及びその塩は、汎用性が高く、繊維どうしの凝集効果も低いため、本発明（第１発明）で好ましく用いられる。即ち、本発明（第１発明）においては、紙力増強剤として、少なくともＣＭＣ又はその塩が添加されていることが好ましい。

[0047] 乾燥紙力増強剤としては、従来公知の乾燥紙力増強剤を用いることができ、例えば、ＣＭＣ及びその塩、ポリアクリルアミド系樹脂及びその塩、カチオン化デンプン、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）等が挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を組み合わせる用いることができる。ＣＭＣあるいはポリアクリルアミド系樹脂の塩としては、それぞれ、ナトリウム塩が主に用いられる。ポリアクリルアミド系樹脂としては、例えば、カチオン性又はアニオン性ポリアクリルアミド（ＰＡＭ）が挙げられる。これらの乾燥紙力増強剤の中でも、特にＣＭＣ及びその塩、アニオン性ＰＡＭ及びその塩が好ましい。

[0048] 湿潤紙力増強剤としては、従来公知の湿潤紙力増強剤を用いることができ、例えば、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂（ＰＡＥ）、尿素－ホルマリン樹脂、メラミン－ホルマリン樹脂、ジアルデヒドデンプン、ポリエチレンアミン、メチロール化ポリアミド等が挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を組み合わせる用いることができる。これらの湿潤紙力増強剤の中でも、特にＰＡＥが好ましい。

[0049] 本発明（第１発明）において２種以上の紙力増強剤を用いる場合、それらの好ましい組み合わせとして、２種の乾燥紙力増強剤及び１種の湿潤紙力増強剤が挙げられる。これら計３種類の紙力増強剤のうち、２種の乾燥紙力増強剤としてはＣＭＣの塩及びアニオン性ＰＡＭの塩が好ましく、１種の湿潤紙力増強剤としてはＰＡＥが好ましい。

[0050] また、前記のように、２種の乾燥紙力増強剤としてＣＭＣの塩及びアニオン性ＰＡＭの塩を用い、１種の湿潤紙力増強剤としてＰＡＥを用いた場合、

アニオン性PAMの塩の重量平均分子量は、800万以上、特に1000万以上、とりわけ1500万以上が好ましく、また、アニオン性PAMの塩の重量平均分子量の上限は、2500万が好ましい。このように特定の3種類の紙力増強剤を用いる場合において、それらのうちの1種であるアニオン性PAMの塩の重量平均分子量が前記範囲（800万以上2500万以下）であれば、アニオン性PAMの塩自体の接着性の発現による薄葉紙の強度向上効果に加えて、CMCの塩の歩留まりの向上による薄葉紙の強度向上効果が得られるため、両強度向上効果によって薄葉紙のより良好な強度特性が得られる。また、アニオン性PAMの塩の重量平均分子量が2500万以下であると、薄葉紙の製造時においてアニオン性PAMの塩の水中での分散性や粘度が比較的強く抑えられるため、ハンドリング性や抄紙機の汚れ防止の点で良い結果が得られる。

[0051] 本発明（第1発明）の薄葉紙における紙力増強剤の添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、好ましくは0.01～1.5質量%、更に好ましくは0.03～1.2質量%である。紙力増強剤の添加量が少なすぎると、引張強度等の強度特性が十分に得られず、紙力増強剤の添加量が多すぎると、薄葉紙の硬化（風合いの低下）の他、薄葉紙の製造時におけるヤンキードライヤーへの紙の張り付きやメッシュドラムへの紙力増強剤の付着等による、薄葉紙の地合の低下を招くおそれがある。

[0052] また、紙力増強剤として、乾燥紙力増強剤の1種以上と湿潤紙力増強剤の1種以上との組み合わせを用いる場合、乾燥紙力増強剤の総添加質量と湿潤紙力増強剤の総添加質量との比（前者／後者）は、好ましくは0.01～0.5、更に好ましくは0.03～0.35である。

[0053] また、前述したように、乾燥紙力増強剤としてCMCの塩及びアニオン性PAMの塩の2種を用い、湿潤紙力増強剤としてPAEの1種を用いる場合、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対する各紙力増強剤の添加量は、CMCの塩が好ましくは0.05～0.5質量%、更に好ましくは0.1～0.3質量%であり、アニオン性PAMの塩が好ましくは0.001～0.1質量

％、更に好ましくは0.02～0.05質量％であり、PAEが好ましくは0.5～1.5質量％、更に好ましくは0.6～1.2質量％である。

[0054] 本発明（第1発明）の薄葉紙は、前述した、第1パルプ及び第2パルプ（親水性セルロース繊維）等の繊維及び紙力増強剤以外の他の成分を含んでも良い。他の成分としては、例えば、タルク等の填料、染料、色顔料、抗菌剤、pH調整剤、歩留り向上剤、耐水化剤、消泡剤等の一般的に抄紙用原材料や添加物として使用されているものが挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0055] 本発明（第1発明）の薄葉紙は、公知の湿式抄紙法によって製造することができる。湿式抄紙法は、NBKP等の繊維の水分散液からなる紙料（スラリー）を調製する紙料調製工程と、紙料から繊維を抄いて繊維ウェブとしたものを搬送しながら乾燥する抄紙工程とを有するものである。抄紙工程は、通常、ワイヤーパート、プレスパート、ドライヤーパート、サイズプレス、カレンダーパート等に分けられ、順次実施される。前述した乾燥紙力増強剤及び湿潤紙力増強剤は、通常、紙料調整工程において紙料に添加される。通常、湿潤紙力増強剤、乾燥紙力増強剤の順で紙料に添加するが、本発明（第1発明）における紙力増強剤の添加順序はこれに制限されず、添加順序をこれとは逆にしても良く、両者を同時に添加しても良い。湿式抄紙法は、例えば、長網抄紙機、ツインワイヤー抄紙機、オントップ抄紙機、ハイブリッド抄紙機又は丸網抄紙機等の抄紙機を用いて常法に従って実施することができる。

[0056] 本発明（第1発明）の薄葉紙の坪量は、液透過性の向上の観点から、比較的低く設定されることが好ましく、具体的には、10～20 g/m²、特に11～16 g/m²、とりわけ12～14 g/m²が好ましい。坪量が低いと紙力の低下が懸念されるが、本発明（第1発明）では、前述したように、構成繊維の一部として相対的に繊維粗度の小さい（繊維径の細い）第1パルプを用い、且つ2種の繊維（第1パルプと第2パルプ）の集合体のフリーネスを特定範囲に設定し、更に紙力増強剤を併用することで、斯かる懸念を払拭して

いる。薄葉紙の坪量が 10 g/m^2 未満では、紙力が著しく低下するおそれがあり、また、薄葉紙の坪量が 20 g/m^2 超では、液透過性の向上効果に乏しいおそれがある。

[0057] 同様の観点から、本発明（第1発明）の薄葉紙の密度は、好ましくは $0.05 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ 、更に好ましくは $0.1 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ である。

[0058] 薄葉紙の坪量は、次のようにして測定される。JIS P8111の条件にてサンプル（薄葉紙）の調湿を行った後、サンプルから 10 cm 四方（面積 100 cm^2 ）の測定片を切り出し、該測定片の重量を小数点以下2桁の天秤にて測定し、その測定値を面積で除して該測定片の坪量を算出する。サンプルから切り出した10枚の測定片について、前記手順に従って坪量を算出し、それらの平均値をサンプルの坪量とする。

[0059] また、薄葉紙の密度は、次のようにして測定される。 20 cm 四方のサンプル（薄葉紙）を10枚重ねて積層体とし、該積層体を液体窒素で冷却固化させた後、カッターで該積層体の真ん中付近を切断する。そして、10枚のサンプルのうち、カッターによる切断で生じた断面にせん断がかかっていないものを選択し、選択したサンプルの厚みを光学顕微鏡により測定する。尚、サンプルの厚みは、当該サンプルに後述するクレープ等の凹凸がある場合は、その凹凸部における最底部から最上部までの長さ（見掛け厚み）ではなく、構成繊維が堆積している部分の長さ（実質厚み）である。こうして厚みを測定した 20 cm 四方のサンプルの重量 W を、小数点以下2桁の天秤を用い測定する。目的とする密度は、サンプルの重量 W を次式により算出したサンプルの体積 V で除して（即ち W/V により）算出する。次式中、 T はサンプルの厚み（ cm ）、 A はサンプルのクレープ率（%）、 B はサンプルの1辺の長さ（ 20 cm ）である。クレープ率は後述する測定方法によって測定される。測定対象の薄葉紙がクレープを有していない場合（クレープ率が0%の場合）、次式において $A=0$ とする。
$$V = \{T \times B \times B \times (100 + A) / 100\}$$

[0060] 本発明（第1発明）の薄葉紙は、クレープ（ちりめん状のシワ）を有して

いても良い。本発明（第1発明）の薄葉紙がクレープを有している場合、そのクレープは、ドライヤーパートにおけるヤンキードライヤー等から乾燥状態の繊維ウェブ（薄葉紙）をドクターナイフ等で剥離する際に生じる、ドライクレープであることが好ましい。クレープ率は、次のようにして測定される。

[0061] <クレープ率の測定方法>

測定対象の薄葉紙から長さ方向（薄葉紙の製造時の搬送方向、MD）に200mm、幅方向（MDに直交する方向、CD）に100mmの矩形形状を切り出してサンプルとする。この矩形形状のサンプルを10分間水中に浸漬した直後のMDの長さCを測定し、次式によりクレープ率を算出する。 クレープ率（％）＝{（C－200）／200}×100

例えば、10分間浸漬後のMDの長さCが220mmであった場合、前記式により算出される当該薄葉紙のクレープ率は10％である。

[0062] クレープを有する薄葉紙は、クレープを有しない薄葉紙に比して液透過性が高く、また、クレープ率が高くなるほど液透過性が高まる。但し、クレープ率が高くなると、強度特性（引張強度）は低下する傾向がある。本発明（第1発明）においては、斯かる知見に基づき、液透過性と強度特性とのバランスの観点から、薄葉紙のクレープ率は、5～30％、特に5～20％、とりわけ7～15％とすることが好ましい。

[0063] 前述した構成を有する本発明（第1発明）の薄葉紙の製造時の搬送方向（Machine Direction、略してMD）の乾燥引張強度は、600cN／25mm以上、好ましくは600～1500cN／25mm、更に好ましくは700～1200cN／25mmであり、更に一層好ましくは800～1200cN／25mmであり、ことさら好ましくは900～1200cN／25mmである。また、MDに直交する方向（Cross machine Direction、略してCD）の乾燥引張強度は、150cN／25mm以上、好ましくは150～350cN／25mm、更に好ましくは180～300cN／25mmである。MD及びCDそれぞれの乾燥引張強度が前記範囲にある薄葉紙は、実用上十

分な強度を有しており、例えば該薄葉紙を、使い捨ておむつ等の吸収性物品における吸収性コアを被覆するコアラップシートに適用した場合には、吸収性物品の製造時にコアラップシート（薄葉紙）が破れる等の不都合を起し難い。乾燥引張強度は次のようにして測定される。

[0064] <乾燥引張強度の測定方法>

測定対象のシート（薄葉紙）を室温 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\% \text{RH} \pm 2\%$ の環境下で 12 時間放置して一定状態になるよう調湿する。調湿後のシートから、MD に 150 mm、CD に 25 mm の寸法の長方形形状を切り出し、この切り出された長方形形状をサンプルとする。このサンプルを、その MD が引張方向となるように引張試験機（島津製作所製オートグラフ AG-1 kN）のチャックに無張力で取り付ける。チャック間距離は 100 mm とする。サンプルを 300 mm/分の引張速度で引っ張り、サンプルが破断するまでの最大強度を測定する。測定は 5 回行い、これらの平均値を MD の乾燥引張強度とする。また、CD の乾燥引張強度は、調湿後のシートから、CD に 150 mm、MD に 25 mm の寸法の長方形形状を切り出してこれをサンプルとし、このサンプルを、その CD が引張方向となるように引張試験機のチャックに無張力で取り付け、前記と同様の手順により、CD の乾燥引張強度を求める。

[0065] また、下記方法で測定される本発明（第 1 発明）の薄葉紙の液透過時間は、0.2～3 秒、好ましくは 0.3～2.5 秒、更に好ましくは 0.5～2 秒である。液透過時間が短いほど、液透過性が高く高評価となる。液透過時間が前記範囲にある薄葉紙は、液透過性に優れており、例えば該薄葉紙を、使い捨ておむつ等の吸収性物品における吸収性コアを被覆するコアラップシートに適用した場合には、尿等の排泄液を素早く透過させて吸収性コアに速やかに吸収させることが可能となり、吸収性物品の防漏性の向上が期待できる。

[0066] <液透過時間の測定方法>

図 1 に示すように、上下端が開口している内径 35 mm の 2 本の円筒 9 1

、92を、両円筒91、92の軸を一致させて上下に配し、8cm四方の測定対象シートS（薄葉紙）を上下の円筒91、92間に挟み込む。このとき、上側の円筒91の下端及び下側の円筒92の上端に設けられた環状のフランジ部にクリップ93を嵌合させ、上下の円筒91、92を連結させることが好ましい。符号94は、円筒91、92の内径と同径同形状の貫通孔を有するゴム製等のパッキンである。このように、上下の円筒91、92で測定対象シートSを挟持固定した状態で、上側の円筒91内に、図1中符号Wで示す生理食塩水（塩化ナトリウム濃度0.9質量%の水溶液）を $40\text{ g} \pm 1\text{ g}$ 供給する。供給された生理食塩水は、測定対象シートSを透過するか又は測定対象シートSに吸収されて上側の円筒91内からなくなる。生理食塩水の供給開始時から、生理食塩水の水面が測定対象シートSの表面（上側の円筒91側の面）と同位置になるまでの時間を測定し、その時間を液透過時間とする。

[0067] また、本発明（第1発明）の薄葉紙は、通気性にも優れている。その理由は、主として、繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を主体としているためである。本発明者らは、繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維を用いることと薄葉紙の通気性との関係を調べるべく、パルプ配合の異なる2種類の薄葉紙（サンプルA、B）を用意し、これらの透気度を測定した。サンプルAは、第1パルプ及び第2パルプを含むもので後述する実施例1であり、サンプルBは、後述する実施例1において、第2パルプ（繊維粗度 0.18 mg/m のNBKP）を用いずに第1パルプ（繊維粗度 0.15 mg/m のNBKP）のみを繊維材料として用いた以外は実施例1と同様の手順で製造した薄葉紙である。サンプルA及びB共に坪量は 13 g/m^2 であった。透気度は次のようにして測定される。

[0068] <透気度の測定方法>

透気度の測定はJIS P8117に準じて実施する。15cm四方の測定対象シート（薄葉紙）を32枚用意し、これらを熱風乾燥機により 105°C の熱風で30分間乾燥させた後、32枚全てを重ねて1つの積層体とし、

該積層体をB形透気度計にセットする。そして、B形透気度計において、標線の0ccをスタートとし300ccに達するまでに要する時間を測定する。以上の操作を5回実施し、得られた5つの測定時間の平均値を、当該測定対象シート（薄葉紙）の透気度とする。透気度の単位は、「s/32P・300cc」であり、32枚のシートを300ccの空気が抜けるのに要する時間（秒）を表す。透気度の値が小さいほど空気が抜け易く、通気性に優れると評価できる。

[0069] 繊維材料として第1パルプのみを用いたサンプルBは、透気度が2.1～2.7s/32P・300ccの範囲であったのに対し、繊維材料として繊維粗度が互いに異なる2種のパルプ（第1及び第2パルプ）を用いたサンプルAは、透気度が1.6～2.2s/32P・300ccの範囲にあり、サンプルAの方がサンプルBよりも透気度の値が小さかった。このことから、繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を主体として薄葉紙を構成することは、薄葉紙の通気性を向上させる上で有効であることがわかり、斯かる構成を具備する本発明（第1発明）の薄葉紙が通気性に優れることが明らかである。

[0070] 本発明（第1発明）の薄葉紙は、強度特性（引張強度）が良好で液透過性及び通気性に優れており、そのような特長が活かされる種々の用途に好適である。特に、本発明（第1発明）の薄葉紙は、使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品において、液保持性の吸収性コアを被覆するコアラップシートとして好適であり、排泄液が、尿等の比較的低粘性の場合のみならず、軟便等の比較的高粘性の場合であっても、排泄液を素早く透過させて吸収性コアに吸収させることができ、吸収性物品の防漏性の向上に寄与し得る。

[0071] 本発明（第1発明）の薄葉紙を用いた本発明の吸収性物品の一例として、吸収性コア及びこれを被覆するコアラップシートを含んで構成される吸収性物品であって、該コアラップシートが、前述した本発明（第1発明）の薄葉紙であるものが挙げられる。より具体的には、本発明の吸収性物品は、肌対向面を形成する液透過性の表面シート、非肌対向面を形成する液不透過性な

いし撥水性の裏面シート、及びこれら両シート間に配置された液保持性の吸収体を具備し、該吸収体が、前記吸収性コア及び前記コアラップシート（第1発明の薄葉紙）を含んで構成されている。前記コアラップシート（第1発明の薄葉紙）は、少なくとも前記吸収性コアの肌対向面及び非肌対向面を被覆することが好ましい。尚、肌対向面は、吸収性物品又はその構成部材（例えば吸収性コア）における、吸収性物品の着用時に着用者の肌側に向けられる面であり、非肌対向面は、吸収性物品又はその構成部材における、吸収性物品の着用時に肌側とは反対側（着衣側）に向けられる面である。前記表面シート、前記裏面シート及び前記吸収性コアとしては、それぞれ、この種の吸収性物品において通常用いられているものを特に制限無く用いることができる。本発明の吸収性物品は、展開型あるいはパンツ型の使い捨ておむつ、生理用ナプキン、失禁パッド等に適用できる。

[0072] 以下、本発明（第2発明）の薄葉紙について詳細に説明する。本発明（第2発明）の薄葉紙は、フリーネスが400～550 m lである針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）を必須成分として含有している。フリーネスは、JIS P8121に規定するカナダ標準ろ水度（C. S. F.）で示される値であり、パルプの叩解（水の存在下でパルプを機械的に叩き、磨砕する処理）の度合いを示す値である。通常、フリーネスの値が小さいほど、叩解の度合いが強く、叩解による繊維の損傷が大きくてフィブリル化が進行している。フリーネスが前記範囲にあるNBKPは、フィブリル化が進行しているため繊維どうしが絡み合い易く、そのため、液透過性の向上の観点から薄葉紙の低坪量化（低密度化）を図ることによって構成繊維の繊維間結合点の数が減少しても、各繊維間結合の強度は、フリーネスが550 m lを超え相対的にフィブリル化が進行していないNBKPに比して、高い。従って、フリーネスが400～550 m lであるNBKPを主体とする薄葉紙は、良好な強度特性を有し得る。

[0073] 本発明（第2発明）で用いるNBKPのフリーネスは、好ましくは475～525 m l、更に好ましくは490～510 m lである。フリーネスが4

00 m l 未満の場合は、繊維の絡み合いによる強度改善効果は飽和しており、また、繊維の切断が促進され、透過時間が遅くなるおそれがある。NBKPの叩解は、NBKPを分散させた紙料（スラリー）に対して、ビーター、ディスクリファイナー等の公知の叩解機を用いて常法に従って実施することができる。また、本発明（第2発明）で用いるNBKPとしては、この種の紙において通常用いられるNBKPを特に制限無く用いることができる。NBKPとして、パルプの漂白に塩素化合物を使用しないECF（エレメンタリー・クロリンフリー）漂白パルプやTCF（トータル・クロリンフリー）漂白パルプを使用しても良い。

[0074] 本発明（第2発明）の薄葉紙は、フリーネスが400～550 m lであるNBKPを主体としている。ここで、「主体としている」とは、フリーネスが斯かる範囲にあるNBKPの含有率が50質量%以上であることを意味する。該含有率は、良好な強度特性を得る観点から、好ましくは50～100質量%、更に好ましくは80～100質量%である。

[0075] 本発明（第2発明）で用いるNBKPの繊維粗度は、好ましくは0.1～0.2 mg/m、更に好ましくは0.12～0.18 mg/mである。繊維粗度は、木材パルプのように、繊維の太さが不均一な繊維において、繊維の太さを表す尺度として用いられるものである。また、本発明で用いるNBKPの平均繊維長は、好ましくは1～4 mm、更に好ましくは2～3 mmである。繊維粗度及び平均繊維長は、それぞれ、前記方法により測定される。

[0076] 本発明（第2発明）の薄葉紙は、NBKP以外の他の繊維を含んでいても良く、他の繊維は、NBKPの如き親水性セルロース繊維でなくても良い。他の繊維としては、例えば、広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP）、針葉樹晒サルファイトパルプ（NBSP）、サーモメカニカルパルプ（TMP）等の木材パルプ；楮、三桠、雁皮等の韌皮繊維；藁、竹、ケナフ、麻等の非木材パルプ；ポリエステル繊維、レーヨン繊維、アクリル繊維等の合成繊維等が挙げられる。これら他の繊維の含有率は、好ましくは50質量%以下である。

[0077] 本発明（第2発明）の薄葉紙には、良好な強度特性（引張強度）を得る観点から、2種以上の紙力増強剤が添加されている。紙力増強剤には、乾燥紙力を向上させる乾燥紙力増強剤と、湿潤紙力を向上させる湿潤紙力増強剤とがあり、2種以上の紙力増強剤としては、乾燥紙力増強剤及び湿潤紙力増強剤の何れか一方から2種以上選択することも可能であるが、特に優れた強度特性を得る観点から、乾燥紙力増強剤の1種以上と湿潤紙力増強剤の1種以上との組み合わせを用いることが好ましい。

[0078] 乾燥紙力増強剤としては、従来公知の乾燥紙力増強剤を用いることができ、例えば、カルボキシメチルセルロース（CMC）及びその塩、ポリアクリルアミド系樹脂及びその塩、カチオン化デンプン、ポリビニルアルコール（PVA）等が挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。CMCあるいはポリアクリルアミド系樹脂の塩としては、それぞれ、ナトリウム塩が主に用いられる。ポリアクリルアミド系樹脂としては、例えば、カチオン性又はアニオン性ポリアクリルアミド（PAM）が挙げられる。これらの乾燥紙力増強剤の中でも、特にCMC及びその塩、アニオン性PAM及びその塩が好ましい。

[0079] 湿潤紙力増強剤としては、従来公知の湿潤紙力増強剤を用いることができ、例えば、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂（PAE）、尿素ホルマリン樹脂、メラミンホルマリン樹脂、ジアルデヒドデンプン、ポリエチレンアミン、メチロール化ポリアミド等が挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。これらの湿潤紙力増強剤の中でも、特にPAEが好ましい。

[0080] 本発明（第2発明）において特に好ましい紙力増強剤の組み合わせは、2種の乾燥紙力増強剤及び1種の湿潤紙力増強剤である。これら計3種類の紙力増強剤のうち、2種の乾燥紙力増強剤としてはCMCの塩及びアニオン性PAMの塩が好ましく、1種の湿潤紙力増強剤としてはPAEが好ましい。

[0081] また、このように、2種の乾燥紙力増強剤としてCMCの塩及びアニオン性PAMの塩を用い、1種の湿潤紙力増強剤としてPAEを用いた場合、ア

ニオン性PAMの塩の重量平均分子量は、800万以上、特に1000万以上、とりわけ1500万以上が好ましく、また、アニオン性PAMの塩の重量平均分子量の上限は、2500万が好ましい。このように特定の3種類の紙力増強剤を用いる場合において、それらのうちの1種であるアニオン性PAMの塩の重量平均分子量が前記範囲（800万以上2500万以下）であれば、アニオン性PAMの塩自体の接着性の発現による薄葉紙の強度向上効果に加えて、CMCの塩の歩留まりの向上による薄葉紙の強度向上効果が得られるため、両強度向上効果によって薄葉紙のより良好な強度特性が得られる。また、アニオン性PAMの塩の重量平均分子量が2500万以下であると、薄葉紙の製造時においてアニオン性PAMの塩の水中での分散性や粘度が比較的強く抑えられるため、ハンドリング性や抄紙機の汚れ防止の点で良い結果が得られる。

[0082] 本発明（第2発明）の薄葉紙における2種以上の紙力増強剤の総添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、好ましくは0.01～1.5質量%、更に好ましくは0.03～1.2質量%である。紙力増強剤の総添加量が少なすぎると、引張強度等の強度特性が十分に得られず、紙力増強剤の総添加量が多すぎると、薄葉紙の硬化（風合いの低下）の他、薄葉紙の製造時におけるヤンキードライヤーへの紙の張り付きやメッシュドラムへの紙力増強剤の付着等による、薄葉紙の地合の低下を招くおそれがある。

[0083] また、2種以上の紙力増強剤として、乾燥紙力増強剤の1種以上と湿潤紙力増強剤の1種以上との組み合わせを用いる場合、乾燥紙力増強剤の総添加質量と湿潤紙力増強剤の総添加質量との比（前者／後者）は、好ましくは0.01～0.5、更に好ましくは0.03～0.35である。

[0084] また、前述したように、乾燥紙力増強剤としてCMCの塩及びアニオン性PAMの塩の2種を用い、湿潤紙力増強剤としてPAEの1種を用いる場合、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対する各紙力増強剤の添加量は、CMCの塩が好ましくは0.05～0.5質量%、更に好ましくは0.1～0.3質量%であり、アニオン性PAMの塩が好ましくは0.001～0.1質量

％、更に好ましくは0.02～0.05質量％であり、PAEが好ましくは0.5～1.5質量％、更に好ましくは0.6～1.2質量％である。

[0085] 本発明（第2発明）の薄葉紙は、前述した、NBKP等の繊維及び紙力増強剤以外の他の成分を含んでいても良い。他の成分としては、例えば、タルク等の填料、染料、色顔料、抗菌剤、pH調整剤、歩留り向上剤、耐水化剤、消泡剤等の一般的に抄紙用原材料や添加物として使用されているものが挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0086] 本発明（第2発明）の薄葉紙は、公知の湿式抄紙法によって製造することができる。湿式抄紙法は、NBKP等の繊維の水分散液からなる紙料（スラリー）を調製する紙料調製工程と、紙料から繊維を抄いて繊維ウェブとしたものを搬送しながら乾燥する抄紙工程とを有するものである。抄紙工程は、通常、ワイヤーパート、プレスパート、ドライヤーパート、サイズプレス、カレンダーパート等に分けられ、順次実施される。前述した乾燥紙力増強剤及び湿潤紙力増強剤は、通常、紙料調整工程において紙料に添加される。通常、湿潤紙力増強剤、乾燥紙力増強剤の順で紙料に添加するが、本発明（第2発明）における紙力増強剤の添加順序はこれに制限されず、添加順序をこれとは逆にしても良く、両者を同時に添加しても良い。湿式抄紙法は、例えば、長網抄紙機、ツインワイヤー抄紙機、オントップ抄紙機、ハイブリッド抄紙機又は丸網抄紙機等の抄紙機を用いて常法に従って実施することができる。

[0087] 本発明（第2発明）の薄葉紙は、液透過性の向上の観点から、坪量及び密度を比較的低く設定しており、具体的には、坪量は10～14.5 g/m²、好ましくは11～14 g/m²、密度は0.05～0.2 g/cm³、好ましくは0.1～0.2 g/cm³である。坪量及び密度がこのように低いと紙力の低下が懸念されるが、本発明（第2発明）では、前述したように、フリーネスが特定範囲にあるNBKPを用い且つ2種以上の紙力増強剤を併用することで、斯かる懸念を払拭している。薄葉紙の坪量が10 g/m²未満又は密度

が 0.05 g/cm^3 未満では、紙力が著しく低下するおそれがあり、また、薄葉紙の坪量が 14.5 g/m^2 超又は密度が 0.2 g/cm^3 超では、液透過性の向上効果に乏しいおそれがある。薄葉紙の坪量及び密度は、それぞれ、前記方法により測定される。

[0088] 本発明（第2発明）の薄葉紙は、クレープ（ちりめん状のシワ）を有しており、そのクレープ率が5～30％に設定されている。本発明（第2発明）の薄葉紙におけるクレープは、ドライヤーパートにおけるヤンキードライヤー等から乾燥状態の繊維ウェブ（薄葉紙）をドクターナイフ等で剥離する際に生じる、ドライクレープであることが好ましい。クレープ率は、前記方法により測定される。

[0089] クレープを有する薄葉紙は、クレープを有しない薄葉紙に比して液透過性が高く、また、クレープ率が高くなるほど液透過性が高まる。但し、クレープ率が高くなると、強度特性（引張強度）は低下する傾向がある。本発明（第2発明）においては、斯かる知見に基づき、液透過性と強度特性とのバランスの観点から、薄葉紙のクレープ率を5～30％、好ましくは5～20％、更に好ましくは7～15％としている。

[0090] 前述した構成を有する本発明（第2発明）の薄葉紙の製造時の搬送方向（Machine Direction、略してMD）の乾燥引張強度は、 600 cN/25 mm 以上、好ましくは $600 \sim 1500 \text{ cN/25 mm}$ 、更に好ましくは $700 \sim 1200 \text{ cN/25 mm}$ であり、更に一層好ましくは $800 \sim 1200 \text{ cN/25 mm}$ であり、ことさら好ましくは $900 \sim 1200 \text{ cN/25 mm}$ である。また、MDに直交する方向（Cross machine Direction、略してCD）の乾燥引張強度は、 150 cN/25 mm 以上、好ましくは $150 \sim 350 \text{ cN/25 mm}$ 、更に好ましくは $180 \sim 300 \text{ cN/25 mm}$ である。MD及びCDそれぞれの乾燥引張強度が前記範囲にある薄葉紙は、実用上十分な強度を有しており、例えば該薄葉紙を、使い捨ておむつ等の吸収性物品における吸収性コアを被覆するコアラップシートに適用した場合には、吸収性物品の製造時にコアラップシート（薄葉紙）が破れる等の不都合を起し

難い。乾燥引張強度は前記方法により測定される。

[0091] また、前記方法で測定される本発明（第2発明）の薄葉紙の液透過時間は、0.2～3秒、好ましくは0.3～2.5秒、更に好ましくは0.5～2秒である。液透過時間が短いほど、液透過性が高く高評価となる。液透過時間が前記範囲にある薄葉紙は、液透過性に優れており、例えば該薄葉紙を、使い捨ておむつ等の吸収性物品における吸収性コアを被覆するコアラップシートに適用した場合には、尿等の排泄液を素早く透過させて吸収性コアに速やかに吸収させることが可能となり、吸収性物品の防漏性の向上が期待できる。

[0092] 本発明（第2発明）の薄葉紙は、強度特性（引張強度）が良好で液透過性に優れており、そのような特長が活かされる種々の用途に好適である。特に、本発明（第2発明）の薄葉紙は、使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品において、液保持性の吸収性コアを被覆するコアラップシートとして好適であり、排泄液が、尿等の比較的低粘性の場合のみならず、軟便等の比較的高粘性の場合であっても、排泄液を素早く透過させて吸収性コアに吸収させることができ、吸収性物品の防漏性の向上に寄与し得る。

[0093] 本発明（第2発明）の薄葉紙を用いた本発明の吸収性物品の一例として、吸収性コア及びこれを被覆するコアラップシートを含んで構成される吸収性物品であって、該コアラップシートが、前述した本発明（第2発明）の薄葉紙であるものが挙げられる。より具体的には、本発明の吸収性物品は、肌対向面を形成する液透過性の表面シート、非肌対向面を形成する液不透過性ないし撥水性の裏面シート、及びこれら両シート間に配置された液保持性の吸収体を具備し、該吸収体が、前記吸収性コア及び前記コアラップシート（第2発明の薄葉紙）を含んで構成されている。前記コアラップシート（第2発明の薄葉紙）は、少なくとも前記吸収性コアの肌対向面及び非肌対向面を被覆することが好ましい。尚、肌対向面は、吸収性物品又はその構成部材（例えば吸収性コア）における、吸収性物品の着用時に着用者の肌側に向けられる面であり、非肌対向面は、吸収性物品又はその構成部材における、吸収性

物品の着用時に肌側とは反対側（着衣側）に向けられる面である。前記表面シート、前記裏面シート及び前記吸収性コアとしては、それぞれ、この種の吸収性物品において通常用いられているものを特に制限無く用いることができる。本発明の吸収性物品は、展開型あるいはパンツ型の使い捨ておむつ、生理用ナプキン、失禁パッド等に適用できる。

[0094] 以上、第2発明に関し、先に説明した第1発明とは別の1つの独立した発明として説明したが、第2発明は、第1発明の一実施形態であっても良い。即ち、第2発明は、「フリーネスが400～550mlである針葉樹晒クラフトパルプを主体とし、2種以上の紙力増強剤が添加されており、坪量が10～14.5 g/m²、密度が0.05～0.2 g/cm³、クレープ率が5～30%である薄葉紙」であっても良く、あるいは、「繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を主体とし、紙力増強剤が添加されている薄葉紙であって、前記2種の親水性セルロース繊維として、繊維粗度が0.13～0.16 mg/mの第1パルプと繊維粗度が0.17～0.20 mg/mの第2パルプとが含有されており、含有されている第1パルプと第2パルプとの繊維粗度の差が0.01～0.07 mg/mであり、前記集合体のフリーネスが400～550mlであり（以上、第1発明の構成要件）、且つフリーネスが400～550mlである針葉樹晒クラフトパルプを主体とし、2種以上の紙力増強剤が添加されており、坪量が10～14.5 g/m²、密度が0.05～0.2 g/cm³、クレープ率が5～30%である（以上、第2発明の構成要件）薄葉紙」であっても良い。後者の場合、第1発明の構成要件における、「繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体」（フリーネス400～550mlの集合体）は、第2発明の構成要件における、「フリーネスが400～550mlである針葉樹晒クラフトパルプを主体とするもの」であり、換言すれば、第1発明の構成要件における、「第1パルプ及び第2パルプ」は、それぞれ、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）である。

[0095] 以下、本発明（第3発明）の薄葉紙の製造方法をその好ましい実施態様に

に基づき、図面を参照しながら説明する。

図2は、本発明（第3発明）の薄葉紙の製造方法に用いられる製造装置（以下、単に製造装置1Aともいう。）の一実施形態を模式的に示したものである。図2に示す製造装置1Aは、原料スラリー調整部2及び抄紙部7に大別される。原料スラリー調整部2は、針葉樹晒クラフトパルプに、湿潤紙力剤（a）、低分子乾燥紙力剤（b）及び高分子乾燥紙力剤（c）を添加した原料スラリーを調整するために用いられるものである。抄紙部7は、原料スラリー調整部2で調整された原料スラリーを抄紙・乾燥し、目的とする薄葉紙を得るために用いられるものである。

尚、図2～図5中のY方向は、薄葉紙の製造時の搬送方向（Machine Direction：略してMD）である。

[0096] 製造装置1Aの原料スラリー調整部2は、図2に示すように、上流側から下流側に向かって、針葉樹晒クラフトパルプ原料を十分に離解して水懸濁液にするパルパー21と、管路22を介して、水懸濁液中の針葉樹晒クラフトパルプ原料を叩解するリファイナー23とを備えている。また、管路22には、水懸濁液をパルパー21からリファイナー23へ送る送液ポンプ24が取り付けられている。

[0097] また、製造装置1Aの原料スラリー調整部2は、図2に示すように、リファイナー23の下流側に、管路31を介して、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤（a）を添加した懸濁液を貯蔵する第1スラリー貯蔵タンク32を備えている。また、管路31には、湿潤紙力剤（a）を添加する湿潤紙力剤添加部33が取り付けられている。第1スラリー貯蔵タンク32内では、NBKPの懸濁液に湿潤紙力剤（a）を添加した懸濁液が十分に攪拌混合されるようになっている。

[0098] また、製造装置1Aの原料スラリー調整部2は、図2に示すように、第1スラリー貯蔵タンク32の下流側に、管路41を介して、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤（a）を添加した懸濁液に、更に重量平均分子量（Mw）が0.2～50万のアニオン性基を有する低分子ア

ニオンポリマーからなる低分子乾燥紙力剤（b）を添加した懸濁液を貯蔵する第2スラリー貯蔵タンク42を備えている。また、管路41には、低分子乾燥紙力剤（b）を添加する低分子乾燥紙力剤添加部43が取り付けられており、懸濁液を第1スラリー貯蔵タンク32から第2スラリー貯蔵タンク42へ送る送液ポンプ44が取り付けられている。第2スラリー貯蔵タンク42内では、湿潤紙力剤（a）及び低分子乾燥紙力剤（b）を添加した懸濁液が十分に攪拌混合されるようになっている。

[0099] また、製造装置1Aの原料スラリー調整部2は、図2に示すように、第2スラリー貯蔵タンク42の下流側に、管路51を介して、吐出口の大きさを変更して流量を変更する種箱52を備えている。種箱52の吐出口の大きさを変更して流量を変えることにより、最終的に製造される薄葉紙の目付を変更することができる。例えば、種箱52の吐出口の大きさを小さくして流量を少なくすることにより、薄葉紙の目付を低くすることができる。また、管路51には、懸濁液を第2スラリー貯蔵タンク42から種箱52へ送る送液ポンプ53が取り付けられている。

[0100] また、製造装置1Aの原料スラリー調整部2は、図2に示すように、種箱52の下流側に、管路61を介して、原料スラリーから繊維の塊（フロック）等を濾過して均一にする濾過スクリーン62を備えている。また、管路61には、上流側から下流側に向かって、希釈水を供給して希釈する希釈水供給部63と、管路61内を送液する際に乱流を引き起こし原料スラリーから繊維の塊（フロック）等を潰して均一にするファンポンプ64と、重量平均分子量（Mw）が500～3,000万のアニオン性基を有する高分子アニオンポリマーからなる高分子乾燥紙力剤（c）を添加する高分子乾燥紙力剤添加部65が取り付けられている。

[0101] 製造装置1Aは、図2に示すように、濾過スクリーン62の下流側に、管路66を介して、原料スラリー調整部2で調整された原料スラリーを抄紙・乾燥し、薄葉紙を得る抄紙部7を備えている。抄紙部7は、公知の抄紙装置を用いることができ、通常、フォーマーと、ワイヤーパートと、プレスパー

トと、ドライパートと、ワインダーパートとを備えて構成されている。フォーマーは、原料スラリー調整部2で調整された原料スラリーを所定の濃度に調節してワイヤーパートへ供給するものである。ワイヤーパートは、フォーマーから供給された原料スラリーを抄き網に紙層として形成するものである。プレスパートは、ワイヤーパートにおいて形成された紙層をプレスロールのフェルトに挟んだ状態で紙層を圧搾、脱水して湿紙を形成するものである。ドライパートは、プレスパートにおいて形成された湿紙を一台又は複数台の乾燥機によって乾燥させるものである。この場合、乾燥と脱水を兼ねるものも含まれる。ワインダーパートは、ドライパートにおいて乾燥された紙を薄葉紙として巻き取るものである。

[0102] 次に、本発明（第3発明）の薄葉紙の製造方法の一実施態様を、前述した本実施形態の製造装置1Aを用いて、図2を参照しながら説明する。

本発明（第3発明）の薄葉紙の製造方法は、針葉樹晒クラフトパルプを含む原料から調整された原料スラリーを抄紙し乾燥して 30 g/m^2 以下の坪量の薄葉紙を製造する方法である。

本実施態様においては、原料スラリーとして、針葉樹晒クラフトパルプのパルプスラリーに、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる以下に示す湿潤紙力剤（a）を添加した後、以下に示す低分子乾燥紙力剤（b）を添加し、その後更に以下に示す高分子乾燥紙力剤（c）を添加して調整された原料スラリーを用いる。以下、具体的に説明する。

[0103] 先ず、パルパー21に、針葉樹晒クラフトパルプ原料を投入し、パルプ原料を十分に離解する。投入される針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）としては、この種の紙において通常用いられるNBKPを特に制限無く用いることができる。NBKPとして、パルプの漂白に塩素化合物を使用しないECF（エレメンタリー・クロリンフリー）漂白パルプやTCF（トータル・クロリンフリー）漂白パルプを使用しても良い。針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）の投入量としては、NBKPの懸濁液の濃度が0.5～5.0質量%であることが好ましく、1.0～4.0質量%であることが更に好ましい

。

[0104] 本実施態様で用いる針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）の繊維粗度は、好ましくは0.1～0.3 mg/m、更に好ましくは0.12～0.25 mg/mである。繊維粗度は、木材パルプのように、繊維の太さが不均一な繊維において、繊維の太さを表す尺度として用いられるものである。また、本実施態様で用いるNBKPの平均繊維長は、好ましくは1～4 mm、更に好ましくは2～3 mmである。繊維粗度及び平均繊維長は、それぞれ、前記方法により測定される。

[0105] 次に、パルパー21によって十分に離解されたNBKPの懸濁液を、送液ポンプ24を用いて管路22を通し、リファイナー23に供給する。そして、リファイナー23にて、懸濁液中の針葉樹晒クラフトパルプ原料を叩解する。パルパー21及びリファイナー23を用いて、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）のフリーネスが、好ましくは650 m l以下となるように叩解する。ここで、フリーネスは、JIS P8121に規定するカナダ標準ろ水度（C. S. F.）で示される値であり、パルプの叩解（水の存在下でパルプを機械的に叩き、磨砕する処理）の度合いを示す値である。通常、フリーネスの値が小さいほど、叩解の度合いが強く、叩解による繊維の損傷が大きくてフィブリル化が進行している。フリーネスが前記範囲にあるNBKPは、フィブリル化が進行しているため繊維どうしが絡み合い易く、そのため、液透過性の向上の観点から薄葉紙の低坪量化（低密度化）を図ることによって構成繊維の繊維間結合点の数が減少しても、各繊維間結合の強度は、フリーネスが650 m lを超え相対的にフィブリル化が進行していないNBKPに比して、高い。従って、フリーネスが650 m l以下であれば、NBKPを主体とする薄葉紙は、良好な強度特性を有し得る。

[0106] 本実施態様で用いるNBKPのフリーネスは、300～650 m lであることが更に好ましく、450～550 m lであることが特に好ましく、480～530 m lであることが特に更に好ましい。フリーネスが300 m l未満の場合は、繊維の絡み合いによる強度改善効果は飽和しており、また、繊

維の切断が促進され、透過時間が遅くなるおそれがある。

[0107] 本実施態様で製造される薄葉紙は、フリーネスが300～650mlであるNBKPを主体としていることが好ましい。ここで、「主体としている」とは、フリーネスが斯かる範囲にあるNBKPの含有率が50質量%以上であることを意味する。該含有率は、良好な強度特性を得る観点から、好ましくは50～100質量%、更に好ましくは80～100質量%である。

[0108] パルパー21に投入する原料は、針葉樹晒クラフトパルプ(NBKP)以外の他の繊維を含んでいても良く、他の繊維としては、NBKPの如き親水性セルロース繊維でなくとも良い。他の繊維としては、例えば、広葉樹晒クラフトパルプ(LBKP)、針葉樹晒サルファイトパルプ(NBSP)、サーモメカニカルパルプ(TMP)等の木材パルプ；楮、三桠、雁皮等の靱皮繊維；藁、竹、ケナフ、麻等の非木材パルプ；ポリエステル繊維、レーヨン繊維、アクリル繊維等の合成繊維等が挙げられる。これら他の繊維の含有率は、本実施態様で製造される薄葉紙において、50質量%以下となるようにすることが好ましい。

[0109] 次に、パルパー21及びリファイナー23によって十分に叩解されたNBKPの懸濁液に、湿潤紙力剤添加部33を用いて湿潤紙力剤(a)を添加しながら第1スラリー貯蔵タンク32内に搬送する。そして、第1スラリー貯蔵タンク32内において、湿潤紙力剤(a)及びNBKPの懸濁液を十分に攪拌混合する。

[0110] カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤(a)としては、ポリアミドポリアミンエピクロロヒドリン樹脂(エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂(PAE))、尿素-ホルマリン樹脂、メアミン-ホルマリン樹脂、ジアルデヒドデンプン、ポリエチレンアミン、メチロール化ポリアミド等が挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を組み合わせることができる。これらの湿潤紙力剤の中でも、使用可能な抄紙pH域が広い、ホルマリンを含有していない環境負荷の低減等の観点から、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂(PAE)が好ましい。

[0111] 湿潤紙力剤（a）の添加量は、本実施態様で製造される薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、工程内の汚れ及び湿潤紙力強度の観点から、0.1～2.0質量%となるように添加することが好ましく、0.2～1.5質量%となるように添加することが更に好ましい。湿潤紙力剤（a）として、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂（PAE）の1種を用いる場合には、本実施態様で製造される薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、PAEが好ましくは0.5～1.5質量%、更に好ましくは0.6～1.2質量%である。

[0112] 次に、原料を調整する工程は、以下に示す低分子乾燥紙力剤（b）を添加した後に希釈し、希釈後に以下に示す高分子乾燥紙力剤（c）を添加し、その後、ファンポンプ64及び濾過スクリーン62を用いて均一化する。以下、具体的に説明する。

[0113] 第1スラリー貯蔵タンク32内で十分に攪拌混合された湿潤紙力剤（a）の添加された針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）の懸濁液を、送液ポンプ44により管路41通して第2スラリー貯蔵タンク42へ送る際に、低分子乾燥紙力剤添加部43を用いて低分子乾燥紙力剤（b）を添加しながら第2スラリー貯蔵タンク42内に搬送する。そして、第2スラリー貯蔵タンク42内において、低分子乾燥紙力剤（b）、湿潤紙力剤（a）及びNBKPの懸濁液を十分に攪拌混合する。

[0114] 低分子乾燥紙力剤（b）は、重量平均分子量（Mw）が0.2～50万のアニオン性基を有する低分子アニオンポリマーであり、ヤンキードライヤーへの貼り付き性及び地合の観点から、重量平均分子量（Mw）が0.5～45万のアニオン性基を有する低分子アニオンポリマーであることが好ましく、重量平均分子量（Mw）が1～40万のアニオン性基を有する低分子アニオンポリマーであることが更に好ましい。低分子乾燥紙力剤（b）としては、カルボキシメチルセルロース（CMC）の塩、ポリビニルアルコール（PVA）等が挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を組み合わせることができる。これらの低分子乾燥紙力剤の中でも、汎用性及び溶解性

の観点から、カルボキシメチルセルロース（CMC）の塩が好ましい。CMCの置換度（エーテル化度）は理論的に3まで可能であるが生産性等の観点から0.5～1.5の範囲にあることが好ましい。尚、CMCの塩としては、ナトリウム塩が主に用いられる。

[0115] 低分子乾燥紙力剤（b）の添加量は、本実施態様で製造される薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、工程内汚れ、乾燥紙力強度の観点から、0.01～0.5質量%となるように添加することが好ましく、0.1～0.3質量%となるように添加することが更に好ましい。低分子乾燥紙力剤（b）として、カルボキシメチルセルロース（CMC）の塩の1種を用いる場合には、本実施態様で製造される薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、CMCの塩が好ましくは0.05～0.5質量%、更に好ましくは0.1～0.3質量%である。

ただし、低分子乾燥紙力剤（b）の濃度を0.1～0.3質量%では薄葉紙のような低坪量紙では、抄紙時に低分子乾燥紙力剤（b）がパルプから脱落して十分な紙力強度が得られ難い。低分子乾燥紙力剤（b）の添加濃度を増量すれば紙力強度は向上するものの工程内の汚れ等に懸念があるため、低分子乾燥紙力剤（b）の添加量の上限を規定する必要がある、他の乾燥紙力剤を添加することが好ましい。そこで、本発明の薄葉紙の製造方法においては、後述するように、他の乾燥紙力剤として、高分子乾燥紙力剤（c）を添加している。以下、本実施態様について具体的に説明する。

[0116] 図2に示すように、次に、第2スラリー貯蔵タンク42内で十分に攪拌混合された湿潤紙力剤（a）及び低分子乾燥紙力剤（b）の添加された針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）の懸濁液を、送液ポンプ53により管路51を通して種箱52へ送る。そして、種箱52の吐出口の大きさを変更して、目的とする坪量（30g/m²以下）の薄葉紙となるように、流量を調整する。

[0117] 次に、流量の調整された、湿潤紙力剤（a）及び低分子乾燥紙力剤（b）の添加された針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）の懸濁液を、管路61を

通して濾過スクリーン 62 に搬送する際に、本実施態様においては、先ず、希釈水供給部 63 を用いて希釈水を供給して希釈する。希釈により、NBKP の懸濁液の濃度は、0.01～1.0 質量%となることが好ましく、0.05～0.5 質量%となることが更に好ましい。

[0118] そして、本実施態様においては、次に、希釈された、湿潤紙力剤 (a) 及び低分子乾燥紙力剤 (b) の添加された針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP) の懸濁液を、ファンポンプ 64 を用いて、乱流を引き起こしながら濾過スクリーン 62 に搬送する。

[0119] そして、本実施態様においては、次に、乱流によって、湿潤紙力剤 (a) 及び低分子乾燥紙力剤 (b) の添加された針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP) の懸濁液を搬送しながら、高分子乾燥紙力剤添加部 65 を用いて高分子乾燥紙力剤 (c) を添加し、濾過スクリーン 62 に搬送する。ファンポンプ 64 の乱流により、本実施態様においては、カチオン性の湿潤紙力剤 (a) の付着した懸濁液中のパルプ繊維に、アニオン性の高分子乾燥紙力剤 (c) がアニオン性の低分子乾燥紙力剤 (b) を絡めながら付着した付着物（フロック）を、バラバラに引き離し、均一にすることができるので、地合いが悪くなり難い。また、本実施態様においては、この濾過スクリーン 62 によっても、前記塊状物（フロック）を、取り除くことができるので、更に地合いが悪くなり難い。

[0120] 高分子乾燥紙力剤 (c) は、前述した通り、パルプ、湿潤紙力剤 (a)、低分子乾燥紙力剤 (b) の歩留り向上の観点から添加が必要である。高分子乾燥紙力剤 (c) の重量平均分子量 (M_w) は 500～3,000 万のアニオン性基を有する高分子ポリマーであり、高分子乾燥紙力剤 (c) の重量平均分子量 (M_w) が 800～2500 万のアクリル系ポリアクリルアミド樹脂 (PAM) 中のアクリル酸ソーダの割合が 0.1%mol～80%mol であることが好ましく、重量平均分子量 (M_w) が 600～2000 万のアクリル系ポリアクリルアミド樹脂 (PAM) 中のアクリル酸ソーダの割合が

1% m o l ~ 50% m o l であることが好ましい。

[0121] 高分子乾燥紙力剤 (c) の添加量は、本実施態様で製造される薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、乾燥紙力強度及び地合の観点から、0.001~0.1質量%となるように添加することが好ましく、0.01~0.08質量%となるように添加することが更に好ましい。高分子乾燥紙力剤 (c) として、アクリル系ポリアクリルアミド樹脂 (PAM) を用いる場合には、本実施態様で製造される薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、PAM が好ましくは0.001~0.1質量%、更に好ましくは0.02~0.05質量%である。

[0122] 紙力増強剤として、1種の湿潤紙力剤 (a) の添加質量と、低分子乾燥紙力剤 (b) 及び高分子乾燥紙力剤 (c) の総添加質量との比 (前者/後者) は、好ましくは0.5~10、更に好ましくは1~5である。

[0123] 次に、前記塊状物 (フロック) の取り除かれた原料スラリーを、管路66を通して、次工程の抄紙部7に搬送し、抄紙部7にて、抄紙・乾燥し、薄葉紙を製造する。具体的には、原料スラリー調整部2で調整された原料スラリーを、抄紙部7のフォーマーで、所定の濃度に調節し、フォーマーから供給された原料スラリーを、抄紙部7のワイヤーパートで、抄き網に紙層として形成する。その後、ワイヤーパートにおいて形成された紙層を、抄紙部7のプレスパートで、圧搾、脱水して湿紙を形成し、プレスパートにおいて形成された湿紙を、抄紙部7のドライパートで、例えば、ヤンキードライヤーやエアースルードライヤー等を用いて乾燥させて薄葉紙を製造する。尚、製造された薄葉紙は、例えば、抄紙部7のワインダーパートで巻き取る。

[0124] 本実施態様の薄葉紙の製造方法は、坪量が30 g/m²以下の薄葉紙の製造に適している。本実施態様においては、原料スラリー調整部2の種箱52によって流量を調整したり、抄紙部7のフォーマーによって所定の濃度に調節したりして、目的とする坪量 (30 g/m²以下) の薄葉紙に調整する。液透過性の向上の観点から、坪量は10~14.5 g/m²であることが好ましく、11~14 g/m²であることが更に好ましい。また、同様の観点から、製

造される薄葉紙の密度は $0.05 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ であることが好ましく、 $0.1 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ であることが更に好ましい。坪量及び密度がこのように低いと紙力の低下が懸念されるが、本実施態様で製造される薄葉紙は、前述したように、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）のパルプスラリーに、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤（a）を添加した後、低分子乾燥紙力剤（b）を添加し、その後更に高分子乾燥紙力剤（c）を添加して調整された原料スラリーを用いることで、斯かる懸念を払拭している。尚、薄葉紙の坪量が 10 g/m^2 未満又は密度が 0.05 g/cm^3 未満では、紙力が著しく低下するおそれがあり、また、薄葉紙の坪量が 30 g/m^2 超又は密度が 0.2 g/cm^3 超では、液透過性の向上効果に乏しいおそれがある。薄葉紙の坪量及び密度は、それぞれ、前記方法により測定される。

[0125] 本実施態様で製造される薄葉紙は、クレープ（ちりめん状のシワ）を有しており、そのクレープ率が5%以上に設定されていることが好ましく、5～30%に設定されていることが更に好ましい。本実施態様で製造される薄葉紙におけるクレープは、ドライヤーパートにおけるヤンキードライヤー等から乾燥状態の繊維ウェブ（薄葉紙）をドクターナイフ等で剥離する際に生じる、ドライクレープであることが好ましい。クレープ率は、前記方法により測定される。

[0126] クレープを有する薄葉紙は、クレープを有しない薄葉紙に比して液透過性が高く、また、クレープ率が高くなるほど液透過性が高まる。但し、クレープ率が高くなると、強度特性（引張強度）は低下する傾向がある。本実施態様においては、斯かる知見に基づき、液透過性と強度特性とのバランスの観点から、本実施態様で製造される薄葉紙のクレープ率を5～30%とすることが好ましく、5～20%とすることが更に好ましく、7～15%とすることが特に好ましい。

[0127] 本実施態様で製造される薄葉紙のMD方向の乾燥引張強度は、 60 cN/gsm 以上であり、 $60 \sim 150 \text{ cN/gsm}$ であることが好ましく、60

～100 cN/gsmであることが更に好ましく、60～90 cN/gsmであることが特に好ましい。また、本実施態様で製造される薄葉紙の、MD方向に直交するCD方向の乾燥引張強度は、13 cN/gsm以上であり、13～50 cN/gsmであることが好ましく、13～40 cN/gsmであることが更に好ましく、13～30 cN/gsmであることが特に好ましい。MD方向及びCD方向それぞれの乾燥引張強度が前記範囲にある薄葉紙は、実用上十分な強度を有しており、例えば該薄葉紙を、使い捨ておむつ等の吸収性物品における吸収性コアを被覆するコアラップシートに適用した場合、吸収性物品の製造時にコアラップシート（薄葉紙）が破れる等の不都合を起し難い。尚、引張強度の単位に関し、第3発明について使用している単位「cN/gsm」は、前述した第1発明について使用している単位「cN/25mm」と同じである。

[0128] 本実施態様で製造される薄葉紙のMD方向の湿潤引張強度は、13 cN/gsm以上であり、13～60 cN/gsmであることが好ましく、13～50 cN/gsmであることが更に好ましく、13～30 cN/gsmであることが特に好ましい。また、本実施態様で製造される薄葉紙の、MD方向に直交するCD方向の乾燥引張強度は、5 cN/gsm以上であり、5～20 cN/gsmであることが好ましく、5～15 cN/gsmであることが更に好ましく、5～12 cN/gsmであることが特に好ましい。

MD方向及びCD方向それぞれの湿潤引張強度が前記範囲にある薄葉紙は、実用上十分な強度を有しており、例えば該薄葉紙を、おむつ使用等に不都合を起し難い。乾燥引張強度は前記方法により測定され、湿潤引張強度は次のようにして測定される。

[0129] <湿潤引張強度の測定方法>

前記<乾燥引張強度の測定方法>で用いた測定対象シート（薄葉紙）と同寸のシートを、大量の水に5秒間浸した後、10秒間水を切ってから、前記<乾燥引張強度の測定方法>と同様の引張試験機及び測定方法で破断するまでの最大強度を測定する。

[0130] また、前記方法で測定される本実施態様の薄葉紙の液透過時間は、3秒以下であり、0.2～3秒であることが好ましく、0.3～2.5秒であることが更に好ましく、0.5～2秒であることが特に好ましい。液透過時間が短いほど、液透過性が高く高評価となる。液透過時間が前記範囲にある薄葉紙は、液透過性に優れており、例えば該薄葉紙を、使い捨ておむつ等の吸収性物品における吸収性コアを被覆するコアラップシートに適用した場合には、尿等の排泄液を素早く透過させて吸収性コアに速やかに吸収させることが可能となり、吸収性物品の防漏性の向上が期待できる。

[0131] 本実施態様で製造される薄葉紙は、強度特性（引張強度）が良好で液透過性に優れており、そのような特長が活かされる種々の用途に好適である。特に、本実施態様で製造される薄葉紙は、使い捨ておむつや生理用ナプキンや失禁パッド等の吸収性物品において、液保持性の吸収性コアを被覆するコアラップシートとして好適であり、排泄液が、尿等の比較的低粘性の場合のみならず、軟便等の比較的高粘性の場合であっても、排泄液を素早く透過させて吸収性コアに吸収させることができ、吸収性物品の防漏性の向上に寄与し得る。

[0132] 本実施態様で製造される薄葉紙には、前述した、NBKP等の繊維及び紙力増強剤（a）、（b）、（c）以外の他の成分を含んでも良い。他の成分としては、例えば、炭酸カルシウム、タルク等の填料、染料、色顔料、消臭剤、抗菌剤、pH調整剤、歩留り向上剤、耐水化剤、消泡剤等の一般的に抄紙用原材料や添加物として使用されているものが挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0133] 本発明（第3発明）の薄葉紙の製造方法は、前述した実施態様に制限されない。例えば、前述した実施態様においては、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）のパルプスラリーに、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤（a）を添加した後、低分子乾燥紙力剤（b）を添加し、その後更に高分子乾燥紙力剤（c）を添加して調整された原料スラリーを用いているが、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）のパルプスラリーに、カチ

オン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤（a）を添加した後、低分子乾燥紙力剤（b）及び高分子乾燥紙力剤（c）を同時に添加して調整された原料スラリーを用いてもよい。このように、低分子乾燥紙力剤（b）及び高分子乾燥紙力剤（c）を同時に添加することにより、薬剤添加工程を簡略化することで製造ラインをコンパクトにできる。

[0134] また、本発明（第3発明）に用いられる製造装置として、図2に示す製造装置1 Aに代えて図3に示す製造装置1 Bを用いることもできる。図3に示す製造装置1 Bは、図2に示す製造装置1 Aと比較して、高分子乾燥紙力剤添加部6 5の位置が異なっている。具体的には、図3に示す製造装置1 Bにおいては、種箱5 2と濾過スクリーン6 2とを結ぶ管路6 1に、上流側から下流側に向かって、高分子乾燥紙力剤添加部6 5が配され、希釈水供給部6 3が配され、次に、ファンポンプ6 4が配されている。図3に示す製造装置1 Bを用いた実施態様においても、図2に示す製造装置1 Aを用いた実施態様と同様の作用効果を期することができる。

[0135] また、本発明（第3発明）に用いられる製造装置として、図2に示す製造装置1 Aに代えて図4に示す製造装置1 Cを用いることもできる。図4に示す製造装置1 Cは、図2に示す製造装置1 Aと比較して、ファンポンプ6 4を有しておらず、高分子乾燥紙力剤添加部6 5の位置が異なっている。具体的には、図4に示す製造装置1 Cにおいては、濾過スクリーン6 2と抄紙部7とを結ぶ管路6 6に、高分子乾燥紙力剤添加部6 5が配されている。図4に示す製造装置1 Cを用いた実施態様においても、図2に示す製造装置1 Aを用いた実施態様と同様の作用効果を期することができる。尚、図4に示す製造装置1 Cは、ファンポンプ6 4を有していないが、濾過スクリーン6 2の代わりに、ファンポンプ6 4を備えていてもよい。

[0136] また、本発明（第3発明）に用いられる製造装置として、図2に示す製造装置1 Aに代えて図5に示す製造装置1 Dを用いることもできる。図5に示す製造装置1 Dは、図2に示す製造装置1 Aと比較して、第2スラリー貯蔵タンク4 2、管路5 1及び送液ポンプ5 3を有しておらず、低分子乾燥紙力

剤添加部 4 3 の取り付け位置が異なっている。具体的には、図 5 に示す製造装置 1 D においては、高分子乾燥紙力剤添加部 6 5 の管路の途中に、低分子乾燥紙力剤添加部 4 3 が取り付けられている。製造装置 1 D によれば、第 1 スラリー貯蔵タンク 3 2 内で十分に攪拌混合された湿潤紙力剤 (a) の添加された針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP) の懸濁液を、送液ポンプ 4 4 により管路 4 1 通して種箱 5 2 へ送る。そして、種箱 5 2 で流量の調整された、前記懸濁液を、管路 6 1 を通して濾過スクリーン 6 2 に搬送する際に、先ず、希釈水供給部 6 3 を用いて希釈し、ファンポンプ 6 4 を用いて、乱流を引き起こしながら濾過スクリーン 6 2 に搬送する。製造装置 1 D によれば、乱流によって、湿潤紙力剤 (a) の添加された針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP) の懸濁液を搬送しながら高分子乾燥紙力剤添加部 6 5 を用いて高分子乾燥紙力剤 (c) を添加する際に、高分子乾燥紙力剤 (c) に低分子乾燥紙力剤添加部 4 3 を用いて低分子乾燥紙力剤 (b) を混在させながら添加する。図 5 に示す製造装置 1 D を用いた実施態様においても、図 2 に示す製造装置 1 A を用いた実施態様と同様の作用効果を期することができる。

[0137] 以下、本発明 (第 4 発明) の吸収性物品について、その好ましい一実施形態である使い捨ておむつに基づき図面を参照しながら説明する。本実施形態のおむつ 1 は、いわゆる展開型の使い捨ておむつであり、図 6 及び図 7 に示すように、肌対向面を形成する液透過性の表面シート 1 2、非肌対向面を形成する液不透過性ないし撥水性 (以下、これらを総称して液不透過性という) の裏面シート 1 3、及び両シート 1 2, 1 3 間に配置された吸収体 1 4 を有し、実質的に縦長に形成されている。表面シート 1 2、裏面シート 1 3 及び吸収体 1 4 は、何れも、一方向 X に長い縦長の形状を有している。表面シート 1 2 及び裏面シート 1 3 は、それぞれ、吸収体 1 4 よりも大きな寸法を有し、吸収体 1 4 の周縁から外方に延出している。表面シート 1 2 は、図 7 に示すように、その幅方向 Y の寸法が、裏面シート 1 3 の幅方向 Y の寸法よりも小さくなっている。

[0138] おむつ 1 は、図 6 に示すように、長手方向 X に、着用時に着用者の背側に

配される背側部Aと、着用時に着用者の腹側に配される腹側部Bと、着用時に着用者の股下の配される股下部Cとを有している。股下部Cは、おむつ1の長手方向Xの中央部に位置している。おむつ1は、股下部Cの両側縁が内向きの円弧状に湾曲しており、図6に示す如き平面視において、長手方向Xの中央部が内方に括れた砂時計状の形状となっている。

[0139] 本明細書において、長手方向は、吸収性物品（使い捨ておむつ）又はその構成部材（例えば吸収性コア）の長辺に沿う方向であり、幅方向は、該長手方向と直交する方向である。図6～図8中、符号Xで示す方向は、おむつ1（吸収性コア140）の長手方向であり、符号Yで示す方向は、おむつ1（吸収性コア140）の幅方向である。また、肌対向面は、吸収性物品（使い捨ておむつ）又はその構成部材における、吸収性物品（使い捨ておむつ）の着用時に着用者の肌側に向けられる面であり、非肌対向面は、吸収性物品（使い捨ておむつ）又はその構成部材における、吸収性物品（使い捨ておむつ）の着用時に肌側とは反対側（衣類側）に向けられる面である。

[0140] 図6及び図7に示すように、おむつ1の長手方向Xに沿う両側部それぞれには、一側縁部に弾性部材161が伸長状態で固定されているサイドシート162が配されており、着用時における股下部Cには、一对の立体ギャザーが形成される。また、着用者の脚周りに配される左右のレッグ部には、弾性部材163が長手方向Xに沿って配されており、着用時におけるレッグ部には、弾性部材163の収縮により、一对のレッグギャザーが形成される。図7に示すように、一对のサイドシート162、162、表面シート12、吸収体14、弾性部材163及び裏面シート13は、ホットメルト型接着剤等の公知の接合手段により接合されている。

[0141] また、図6に示すように、背側部A及び腹側部Bそれぞれのウエスト開口端部には、ウエスト弾性部材164が配設されてウエストギャザーが形成されている。ウエスト弾性部材164は、帯状の形態を有し、おむつ1の幅方向Yに沿っておむつ1の略全幅に亘って、表面シート12と裏面シート13との間に挟持固定されている。また、背側部Aにおける胴回り部の左右両側

部には、それぞれ複数本の胴回りギャザー形成用弾性部材 165 が配設されて左右一对の胴回りギャザーが形成されている。胴回りギャザー形成用弾性部材 165 は、幅方向 Y に沿って略直線状に配され、表面シート 12 と裏面シート 13 との間に挟持固定されている。

[0142] 図 6 に示すように、おむつ 1 の背側部 A の長手方向 X に沿う両側縁部には、一对のファスニングテープ 18、18 が設けられている。より具体的には、背側部 A 及び腹側部 B それぞれの長手方向 X に沿う両側部には、吸収体 14 の長手方向 X に沿う両側縁部から幅方向 Y の外方に延出するサイドフラップ 17、17 が形成されており、各サイドフラップ 17 に、ファスニングテープ 18 が幅方向 Y の外方に延出して取り付けられている。ファスニングテープ 18 には、機械的面ファスナーのオス部材からなる止着部 181 が取り付けられている。

[0143] また、おむつ 1 の腹側部 B の非肌対向面には、機械的面ファスナーのメス部材からなる被止着領域 19 が形成されている。被止着領域 19 は、裏面シート 13 の非肌対向面に、機械的面ファスナーのメス部材を公知の接合手段（例えば、接着剤やヒートシール等）で接合固定して形成されており、ファスニングテープ 18 の止着部 181 を着脱自在に止着可能である。

[0144] 以下、吸収体 14 について詳細に説明する。吸収体 4 は、図 6 及び図 7 に示すように、吸収性コア 140 と該吸収性コア 140 を被覆するコアラップシート 15 とを含んで構成されている。吸収性コア 140 は、図 6 に示すように、一方向（おむつ 1 の長手方向 X）に長い形状を有し、長手方向中央部が括れている。

[0145] 吸収性コア 140 は、親水性繊維及び吸水性ポリマーを含んで構成されている。親水性繊維としては、親水性表面を有する繊維であって、その湿潤状態において、繊維どうしが互いに高い自由度を有するシートを形成できるものであれば、特に制限なく用いることができる。そのような親水性繊維の例には、針葉樹クラフトパルプ、広葉樹クラフトパルプ等の木材パルプや木綿パルプ、ワラパルプ等の非木材パルプ等の天然セルロース繊維；レーヨン、

キュプラ等の再生セルロース繊維；ポリビニルアルコール繊維、ポリアクリロニトリル繊維等の親水性合成繊維；ポリエチレンテレフタレート（PET）繊維、ポリエチレン（PE）繊維、ポリプロピレン（PP）繊維、ポリエステル繊維等の合成繊維を界面活性剤により親水化处理したもの等が挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を混合して用いることができる。

[0146] また、吸水性ポリマーとしては、当該技術分野において従来用いられている各種のものを特に制限無く用いることができ、例えば、ポリアクリル酸ソーダ、（アクリル酸－ビニルアルコール）共重合体、ポリアクリル酸ソーダ架橋体、（デンプン－アクリル酸）グラフト重合体、（イソブチレン－無水マレイン酸）共重合体及びそのケン化物、ポリアクリル酸カリウム、並びにポリアクリル酸セシウム等が挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を混合して用いることができる。吸水性ポリマーとしては、通常は粒子状のものが用いられるが、繊維状のものでも良い。粒子状の吸水性ポリマーには、その形状の違いから、不定形タイプ、塊状タイプ、俵状タイプ、球粒凝集タイプ、球状タイプ等があるが、何れのタイプも用いることができる。

[0147] 吸収性コア１４０における親水性繊維及び吸水性ポリマーの合計含有量は、吸収性コア１４０の質量に対して、例えば７０～１００質量％であり、好ましくは８５～１００質量％、更に好ましくは９５～１００質量％である。親水性繊維と吸水性ポリマーとの含有質量比は、尿や軟便等を十分に保持固定し得るようにする観点から、親水性繊維：吸水性ポリマー＝１／９～９／１が好ましく、３／７～７／３が更に好ましい。吸収性コア１４０には、必要に応じ、親水性繊維及び吸水性ポリマー以外の他の成分、例えば、pH緩衝材、親水性の微粉、消臭剤等の各種添加剤、及び非親水性繊維等を含有させても良い。

[0148] 吸収性コア１４０の坪量は、２００～６００g／m²、特に３００～６００g／m²であることが、尿や軟便等を十分保持固定できる点から好ましい。同様の観点から、吸収性コア１４０の密度は、好ましくは０．１０～０．３０g／cm³、更に好ましくは０．１５～０．３０g／cm³である。また、吸収

性コア 140 の無荷重下での厚みは、好ましくは 1.5 ～ 3.5 mm、更に好ましくは 1.7 ～ 3.0 mm である。

[0149] コアラップシート 15 は、図 7 に示すように、吸収性コア 140 の肌対向面 140 a に対向配置される（吸収性コア 140 の肌対向面 140 a 側に配置される）、高液透過性紙 151 と、吸収性コア 140 の非肌対向面 140 b に対向配置され且つ吸収性コア 140 の長手方向 X に沿う両側縁部 140 s、140 s を被覆する（吸収性コア 140 の非肌対向面 140 b 側に配置される）、低液透過性シート 152 とを含んでいる。より具体的には、コアラップシート 15 は、幅方向 Y の寸法が異なる 2 枚のシート 151, 152 を含んで構成されており、そのうちの 1 枚が、吸収性コア 140 の長手方向 X 及び幅方向 Y の長さ（ここでいう吸収性コアの長手方向及び幅方向の長さは、それぞれの方向の最大長さを意味する）と略同寸法の高液透過性紙 151 であり、他の 1 枚が、高液透過性紙 151 よりも幅広の低液透過性シート 152 である。高液透過性紙 151 と低液透過性シート 152 とは、長手方向 X の長さは同じである。高液透過性紙 151 は、吸収性コア 140 の肌対向面 140 a の略全域を被覆している。低液透過性シート 152 は、吸収性コア 140 の非肌対向面 140 b の略全域を被覆し、且つ吸収性コア 140 の両側縁部 140 s, 140 s から幅方向 Y の外方に延出し、その延出部が、吸収性コア 140 の肌対向面 140 a に対向配置された高液透過性紙 151 上に巻き上げられ、高液透過性紙 151 の長手方向 X に沿う両側縁部を被覆している。高液透過性紙 151 と吸収性コア 140 との間、及び低液透過性シート 152 と吸収性コア 140 との間は、ホットメルト型接着剤等の公知の接合手段により接合されていても良い。

[0150] 本実施形態のおむつ 1 の主たる特長の 1 つとして、吸収性コア 140 の肌対向面 140 a 上に他の部材を介在させずに直接配置される、高液透過性紙 151 が、強度特性が良好で液透過性に優れている点が挙げられる。

[0151] 即ち、高液透過性紙 151 は、液透過性の向上の観点から、坪量及び密度が比較的低く設定されており、具体的には、高液透過性紙 151 の坪量は 8

～20 g/m²、好ましくは10～14.5 g/m²、更に好ましくは11～14 g/m²であり、高液透過性紙51の密度は、密度は0.05～0.2 g/cm³、好ましくは0.07～0.20 g/cm³、更に好ましくは0.10～0.20 g/cm³である。高液透過性紙151の坪量が8 g/m²未満又は密度が0.05 g/cm³未満では、紙力が著しく低下するおそれがあり、また、高液透過性紙151の坪量が20 g/m²超又は密度が0.2 g/cm³超では、液透過性の向上効果に乏しいおそれがある。高液透過性紙151（コアラップシート15）の坪量及び密度は、それぞれ、次のように測定される。

[0152] ＜コアラップシートの坪量の測定方法＞

J I S P 8 1 1 1 の条件にてサンプル（コアラップシート）の調湿を行った後、サンプルから10 cm四方（面積100 cm²）の測定片を切り出し、該測定片の重量を少数点以下2桁の天秤にて測定し、その測定値を面積で除して該測定片の坪量を算出する。サンプルから切り出した10枚の測定片について、前記手順に従って坪量を算出し、それらの平均値をサンプルの坪量とする。

[0153] ＜コアラップシートの密度の測定方法＞

20 cm四方のサンプル（コアラップシート）を10枚重ねて積層体とし、該積層体を液体窒素で冷却固化させた後、カッターで該積層体の真ん中付近を切断する。そして、10枚のサンプルのうち、カッターによる切断で生じた断面にせん断がかかっていないものを選択し、選択したサンプルの厚みを光学顕微鏡により測定する。尚、サンプルの厚みは、当該サンプルに後述するクレープ等の凹凸がある場合は、その凹凸部における最底部から最上部までの長さ（見掛け厚み）ではなく、構成繊維が堆積している部分の長さ（実質厚み）である。こうして厚みを測定した20 cm四方のサンプルの重量Wを、小数点以下2桁の天秤を用い測定する。目的とする密度は、サンプルの重量Wを次式により算出したサンプルの体積Vで除して（即ちW/Vにより）算出する。次式中、Tはサンプルの厚み（cm）、Aはサンプルのクレープ率（％）、Bはサンプルの1辺の長さ（20 cm）である。クレープ率

は前記測定方法によって測定される。測定対象のコアラップシートがクレープを有していない場合（クレープ率が0%の場合）、次式において $A=0$ とする。 $V = \{T \times B \times B \times (100 + A) / 100\}$

[0154] そして、このような低坪量、低密度の高液透過性紙151は、下記方法で測定される液透過時間（高粘性液の液透過時間）が600秒以下であり、好ましくは400秒以下、更に好ましくは300秒以下である。液透過時間が短いほど、液透過性が高く高評価となる。液透過時間が前記範囲にある高液透過性紙151は、液透過性に優れており、尿等の比較的低粘性の排泄液の他、軟便や経血等の比較的高粘性の排泄液を、素早く透過させて吸収性コア40に速やかに吸収させることができ、表面液残りを生じ難い。

[0155] <液透過時間の測定方法>

図1に示すように、上下端が開口している内径35mmの2本の円筒91, 92を、両円筒91, 92の軸を一致させて上下に配し、測定対象のシートS（高液透過性紙）を上下の円筒91, 92間に挟み込む。このとき、上側の円筒91の下端及び下側の円筒92の上端に設けられた環状のフランジ部にクリップ93を嵌合させ、上下の円筒91, 92を連結させることが好ましい。符号94は、円筒91, 92の内径と同径同形状の貫通孔を有するゴム製等のパッキンである。このように、上下の円筒91, 92で測定対象のシートSを挟持固定した状態で、上側の円筒91内に、図1中符号Wで示す粘度 $290 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ （株式会社エー・アンド・デ이의振動式粘度計CJV5000で測定する。高粘性液を試料容器に約10g入れ、粘度計にセットし感応板を所定レベルに挿入し、計測レンジを50mVに選択し、計測スイッチを押して測定開始する。測定開始してから60秒後の値、25℃で測定。）の高粘性液を $10 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ 供給する。供給された高粘性液は、測定対象のシートSを透過するか又は測定対象のシートSに吸収されて上側の円筒91内からなくなる。高粘性液の供給開始時から、高粘性液の液面が測定対象のシートSの表面（上側の円筒91側の面）と同位置になるまでの時間を測定し、その時間を液透過時間とする。高粘性液は、グリセリンとイオン交

換水とを、前者：後者＝９４：６の質量比で混合して調製される。

[0156] このように、高液透過性紙１５１は、液透過時間が６００秒以下であって液透過性に優れているのに対し、高液透過性紙１５１と共にコアラップシート１５を構成する低液透過性シート１５２は、液透過時間が６００秒を超えており、液透過性に劣る。つまり、本実施形態における吸収性コア１４０は、軟便等の排泄液を直接受ける肌対向面１４０aが、液透過性に優れる高液透過性紙１５１で被覆されており、その反対側に位置する非肌対向面１４０b及び両側縁部１４０s、１４０sが、液透過性に劣る低液透過性シート１５２で被覆されている。

[0157] コアラップシート１５の斯かる被覆形態により、吸収体１４においては、おむつ１の着用時に排泄され表面シート１２を透過した液は、高液透過性紙１５１の作用によって速やかに吸収体１４内に引き込まれ、吸収性コア１４０によって吸収保持される。また、吸収性コア１４０の非肌対向面１４０b及び両側縁部１４０s、１４０sが低液透過性シート１５２で被覆されているので、吸収性コア１４０に一旦は吸収保持された液が吸収性コア１４０の外部に漏れ出したとしても、低液透過性シート１５２によって吸収体１４の外部へ漏れ出すことは防止され、いわゆる横漏れが効果的に防止される。このような、低液透過性シート１５２による漏れ防止効果をより確実に奏させるようにする観点から、低液透過性シート１５２の液透過時間は、好ましくは６００～３０００秒、更に好ましくは６００～２０００秒である。

[0158] 低液透過性シート１５２としては、紙、不織布等を用いることができ、特に、クレープ（ちりめん状のシワ）を有するクレープ紙が好ましく用いられる。液透過時間が６００秒を超えるようにする観点から、低液透過性シート１５２の坪量は、好ましくは１３～２０ｇ／ｍ²、更に好ましくは１５～１８ｇ／ｍ²であり、低液透過性シート１５２の密度は、好ましくは０．１０～０．３０ｇ／ｃｍ³、更に好ましくは０．２０～０．２５ｇ／ｃｍ³であり、低液透過性シート１５２のクレープ率は、好ましくは５～２０％、更に好ましくは７～１５％である。クレープは従来公知の方法によって付与することがで

き、クレープ率は、前記方法により測定される（前記測定方法において「薄葉紙」を「シート」に読み替える）。

[0159] 高液透過性紙 151 について更に説明すると、高液透過性紙 151 は、前述したように、液透過性の向上の観点から坪量及び密度が比較的強く設定されているにもかかわらず、強度特性が良好であり、具体的には、製造時の搬送方向（Machine Direction、略して MD）の乾燥引張強度が $600 \text{ cN} / 25 \text{ mm}$ 以上、好ましくは $600 \sim 1500 \text{ cN} / 25 \text{ mm}$ 、更に好ましくは $700 \sim 1200 \text{ cN} / 25 \text{ mm}$ である。MD の乾燥引張強度が前記範囲にある高液透過性紙 151 は、実用上十分な強度を有しており、おむつ 1 の製造時に破れる等の不都合を起こし難く、吸収性コア形成材料の漏れ出しを起こし難い。

[0160] また、同様の観点から、高液透過性紙 151 の MD に直交する方向（Cross machine Direction、略して CD）の乾燥引張強度は、好ましくは $150 \text{ cN} / 25 \text{ mm}$ 以上、更に好ましくは $150 \sim 350 \text{ cN} / 25 \text{ mm}$ 、特に好ましくは $170 \sim 300 \text{ cN} / 25 \text{ mm}$ である。乾燥引張強度は前記方法により測定される（前記測定方法において「薄葉紙」を「高液透過性紙」に読み替える）。

[0161] 高液透過性紙 151 は、クレープ（ちりめん状のシワ）を有していても良い。高液透過性紙 151 がクレープを有している場合、そのクレープは、ドライヤーパートにおけるヤンキードライヤー等から乾燥状態の繊維ウェブ（高液透過性紙 151）をドクターナイフ等で剥離する際に生じる、ドライクレープであることが好ましい。クレープを有する紙は、クレープを有しない紙に比して液透過性が高く、また、クレープ率が高くなるほど液透過性が高まる。但し、クレープ率が高くなると、強度特性（引張強度）は低下する傾向がある。本発明においては、斯かる知見に基づき、液透過性と強度特性とのバランスの観点から、高液透過性紙 151 のクレープ率は、 $5 \sim 30 \%$ 、特に $5 \sim 20 \%$ 、とりわけ $7 \sim 15 \%$ とすることが好ましい。クレープ率は前記方法により測定される。

[0162] このような、強度特性が良好で液透過性に優れている高液透過性紙 151 としては、下記高液透過性紙 A が好ましく用いられる。高液透過性紙 A は、繊維粗度の異なる 2 種の親水性セルロース繊維の集合体を主体とし、紙力増強剤が添加されている薄葉紙であって、前記 2 種の親水性セルロース繊維として、繊維粗度が $0.13 \sim 0.16 \text{ mg/m}$ の第 1 パルプと繊維粗度が $0.17 \sim 0.20 \text{ mg/m}$ の第 2 パルプとが含有されており、含有されている第 1 パルプと第 2 パルプとの繊維粗度の差が $0.01 \sim 0.07 \text{ mg/m}$ であり、前記集合体のフリーネスが $400 \sim 550 \text{ ml}$ である。高液透過性紙 A は、基本的に、前述した第 1 発明の薄葉紙と同じである。以下、高液透過性紙 A については、前述した第 1 発明の薄葉紙と異なる構成部分を主として説明し、高液透過性紙 A における特に説明しない構成部分は、第 1 発明の薄葉紙についての説明が適宜適用される。

[0163] 高液透過性紙 A において 2 種以上の紙力増強剤を用いる場合、それらの好ましい組み合わせとして、1) 1 種の乾燥紙力増強剤及び 1 種の湿潤紙力増強剤の組み合わせ、並びに 2) 2 種の乾燥紙力増強剤及び 1 種の湿潤紙力増強剤の組み合わせが挙げられる。前記 1) の組み合わせにおいて、1 種の乾燥紙力増強剤としてはアニオン性 PAM の塩が好ましく、1 種の湿潤紙力増強剤としては PAE が好ましい。また、前記 2) の組み合わせにおいて、2 種の乾燥紙力増強剤としては CMC の塩及びアニオン性 PAM の塩が好ましく、1 種の湿潤紙力増強剤としては PAE が好ましい。

[0164] 高液透過性紙 A は、強度特性及び液透過性に加えて、通気性にも優れている。その理由は、主として、繊維粗度の異なる 2 種の親水性セルロース繊維の集合体を主体としているためである。本発明者らは、繊維粗度の異なる 2 種の親水性セルロース繊維を用いることと薄葉紙の通気性との関係を調べるべく、パルプ配合の異なる 2 種類の薄葉紙（サンプル A、B）を用意し、これらの透気度を測定した。サンプル A は、第 1 パルプ及び第 2 パルプを繊維材料として含むもので後述する高液透過性紙 II であり、サンプル B は、第 1 パルプのみを繊維材料として含むもので後述する高液透過性紙 I である。

サンプルA及びB共に坪量は 13 g/m^2 であった。透気度は次のようにして測定される。

[0165] <透気度の測定方法>

透気度の測定はJIS P 8117に準じて実施する。15cm四方の測定対象シート（薄葉紙）を32枚用意し、これらを熱風乾燥機により 105°C の熱風で30分間乾燥させた後、32枚全てを重ねて1つの積層体とし、該積層体をB形透気度計にセットする。そして、B形透気度計において、標線の0ccをスタートとし300ccに達するまでに要する時間を測定する。以上の操作を5回実施し、得られた5つの測定時間の平均値を、当該測定対象シート（薄葉紙）の透気度とする。透気度の単位は、「 $\text{s}/32\text{P} \cdot 300\text{cc}$ 」であり、32枚のシートを300ccの空気が抜けるのに要する時間（秒）を表す。透気度の値が小さいほど空気が抜け易く、通気性に優れると評価できる。

[0166] 繊維材料として第1パルプのみを用いたサンプルB（後述する高液透過性紙I）は、透気度が $2.1 \sim 2.7\text{ s}/32\text{P} \cdot 300\text{cc}$ の範囲であったのに対し、繊維材料として繊維粗度が互いに異なる2種のパルプ（第1及び第2パルプ）を用いたサンプルA（後述する高液透過性紙II）は、透気度が $1.6 \sim 2.2\text{ s}/32\text{P} \cdot 300\text{cc}$ の範囲にあり、サンプルAの方がサンプルBよりも透気度の値が小さかった。このことから、繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を主体として薄葉紙を構成することは、薄葉紙の通気性を向上させる上で有効であることがわかり、斯かる構成を具備する高液透過性紙Aが通気性に優れることが明らかである。

[0167] 高液透過性紙151は、前述した高液透過性紙Aに制限されず、坪量、密度、液透過時間及びMDの乾燥引張強度それぞれが前記範囲内にある紙であれば良い。例えば、高液透過性紙151は、フリーネスが $400 \sim 550\text{ ml}$ 、好ましくは $475 \sim 525\text{ ml}$ 、更に好ましくは $490 \sim 510\text{ ml}$ であるNBKP（針葉樹晒クラフトパルプ）を主体とし、2種以上の紙力増強剤が添加されており、クレープ率が $5 \sim 30\%$ 、好ましくは $5 \sim 20\%$ 、更

に好ましくは7～15%である薄葉紙（クレープ紙）であっても良い。ここで、「主体としている」とは、フリーネスが斯かる範囲にあるNBKPの含有率が50質量%以上であることを意味する。該含有率は、良好な強度特性を得る観点から、好ましくは50～100質量%、更に好ましくは80～100質量%である。斯かるクレープ紙において、紙力増強剤の具体例など、特に説明しない点は、高液透過性紙Aについての説明が適宜適用される。

[0168] おむつ1における各部の形成材料について説明すると、表面シート12及び裏面シート13としては、当該技術分野において従来用いられている各種のものを用いることができる。表面シート12としては、不織布や開孔フィルム等の各種液透過性のシート材を用いることができる。裏面シート13としては、透湿性を有しない樹脂フィルムや、微細孔を有し、透湿性を有する樹脂フィルム、撥水不織布等の不織布、これらと他のシートとのラミネート体等の各種液不透過性ないし撥水性のものを用いることができる。また、サイドシート162としては、裏面シート13と同様のものを用いることができる。

[0169] 本実施形態のおむつ1は、公知の展開型の使い捨ておむつと同様に使用される。本実施形態のおむつ1は、コアラップシート15における、吸収性コア140の肌対向面140a側に配置される部位が高液透過性紙151であるため、斯かる部位が合成繊維を構成繊維とする不織布で形成されている、特許文献4に記載の吸収性物品に比して、特に軟便等の排泄液の吸収性（繰り返し吸収性）に優れ、吸水性ポリマー等の吸収性コア形成材料の漏れ出しを起こし難く、且つ製造コストが抑えられている。また、本実施形態のおむつ1は、コアラップシート15における、吸収性コア140の非肌対向面140b側に配置される部位が低液透過性シート152であるため、横漏れを起こし難い。

[0170] 本発明（第4発明）は、前記実施形態に制限されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。例えば、前記実施形態におけるコアラップシート15は、高液透過性紙151と低液透過性シート152とから構

成されていたが、高液透過性紙 151 のみから構成されていても良い。その場合、コアラップシート 15 を 2 枚の高液透過性紙 151 から構成しても良く、例えば図 7 に示す実施形態において、低液透過性シート 152 を高液透過性紙 151 に代えても良い。

[0171] あるいは、図 8 に示すように、コアラップシート 15 を 1 枚の高液透過性紙 151 から構成しても良い。図 8 に示す実施形態においては、コアラップシート 15 として、吸収性コア 140 の幅方向 Y の長さの 2 倍以上 3 倍以下の幅を有する 1 枚の高液透過性紙 151 を用いている。図 8 に示す吸収体 14 は、1 枚の高液透過性紙 151 の幅方向 Y の中央部に吸収性コア 140 を載置し、該高液透過性紙 151 の幅方向 Y の両側部を吸収性コア 140 の上面側に折り返し、該高液透過性紙 151 の幅方向 Y の両側縁部どうしをホットメルト型接着剤等の公知の接合手段により接合して該高液透過性紙 151 を筒状に形成し、上下反転させて得られる。

[0172] また、本発明（第 4 発明）の吸収性物品は、ファスニングテープを有する展開型の使い捨ておむつの他、予めパンツ型に形成されたパンツ型の使い捨ておむつ、吸収パッド、生理用ナプキン等であっても良い。

[0173] 上述した実施形態に関し、本発明はさらに以下の物品（薄葉紙、吸収性物品、薄葉紙の製造方法）を開示する。

< 1 > 繊維粗度の異なる 2 種の親水性セルロース繊維の集合体を主体とし、紙力増強剤が添加されている薄葉紙であって、

前記 2 種の親水性セルロース繊維として、繊維粗度が $0.13 \sim 0.16 \text{ mg/m}$ 、好ましくは $0.135 \sim 0.155 \text{ mg/m}$ 、更に好ましくは $0.14 \sim 0.15 \text{ mg/m}$ の第 1 パルプと繊維粗度が $0.17 \sim 0.20 \text{ mg/m}$ 、好ましくは $0.175 \sim 0.195 \text{ mg/m}$ 、更に好ましくは $0.18 \sim 0.19 \text{ mg/m}$ の第 2 パルプとが含有されており、含有されている第 1 パルプと第 2 パルプとの繊維粗度の差が $0.01 \sim 0.07 \text{ mg/m}$ 、好ましくは $0.02 \sim 0.06 \text{ mg/m}$ 、更に好ましくは $0.03 \sim 0.05 \text{ mg/m}$ であり、前記集合体のフリーネスが $400 \sim 550 \text{ ml}$ である薄

葉紙。

[0174] <2> 前記第1パルプ及び前記第2パルプそれぞれの平均繊維長が2～3 mm、好ましくは2.2～2.8 mmである<1>記載の薄葉紙。

<3> 前記第1パルプと前記第2パルプとの含有質量比（第1パルプ／第2パルプ）が3／7～7／3、好ましくは4／6～6／4である<1>又は<2>記載の薄葉紙

<4> 前記第1パルプ及び第2パルプがそれぞれ針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）である<1>～<3>の何れか1に記載の薄葉紙。

<5> 前記第1パルプ及び第2パルプの含有率が70～100質量%、好ましくは80～100質量%である<1>～<4>の何れか1に記載の薄葉紙。

<6> 前記集合体のフリーネスが450～525 ml、好ましくは475～510 mlである<1>～<5>の何れか1に記載の薄葉紙。

<7> 前記紙力増強剤として、少なくともカルボキシメチルセルロース又はその塩が添加されている<1>～<6>の何れか1に記載の薄葉紙。

<8> 坪量が10～20 g/m²、好ましくは11～16 g/m²、更に好ましくは12～14 g/m²ある<1>～<7>の何れか1に記載の薄葉紙。

[0175] <9> フリーネスが400～550 ml、好ましくは475～525 ml、更に好ましくは490～510 mlである針葉樹晒クラフトパルプを主体とし、2種以上の紙力増強剤が添加されており、坪量が10～14.5 g/m²、好ましくは11～14 g/m²、密度が0.05～0.2 g/cm³、好ましくは0.1～0.2 g/cm³、クレープ率が5～30%、好ましくは5～20%、更に好ましくは7～15%である<1>～<7>の何れか1に記載の薄葉紙。

<10> 前記2種以上の紙力増強剤として、乾燥紙力増強剤及び湿潤紙力増強剤が添加されている<9>記載の薄葉紙。

<11> 前記2種以上の紙力増強剤の総添加量が、前記薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.01～1.5質量%、好ましくは0.03～1

． 2 質量％である＜9＞又は＜10＞記載の薄葉紙。

＜12＞ 前記2種以上の前記紙力増強剤として、乾燥紙力増強剤の1種以上と湿潤紙力増強剤の1種以上との組み合わせを用いる場合、乾燥紙力増強剤の総添加質量と湿潤紙力増強剤の総添加質量との比（前者／後者）が、0．01～0．5、好ましくは0．03～0．35である＜9＞～＜11＞の何れか1に記載の薄葉紙。

＜13＞ 前記乾燥紙力増強剤が、カルボキシメチルセルロース及びその塩、ポリアクリルアミド系樹脂及びその塩、カチオン化デンプン並びにポリビニルアルコールからなる群から選択される1種以上である＜10＞～＜12＞の何れか1に記載の薄葉紙。

＜14＞前記湿潤紙力増強剤が、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂、尿素ホルマリン樹脂、メラミンホルマリン樹脂、ジアルデヒドデンプン、ポリエチレンアミン及びメチロール化ポリアミドからなる群から選択される1種以上である＜10＞～＜13＞の何れか1に記載の薄葉紙。

＜15＞ 前記2種以上の紙力増強剤として、2種の乾燥紙力増強剤及び1種の湿潤紙力増強剤が添加されている＜9＞～＜14＞の何れか1に記載の薄葉紙。

＜16＞ 2種の前記乾燥紙力増強剤が、カルボキシメチルセルロースの塩とアニオン性ポリアクリルアミドの塩であり、1種の前記湿潤紙力増強剤が、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂である＜15＞記載の薄葉紙。

＜17＞ 前記アニオン性ポリアクリルアミドの塩の重量平均分子量が800万以上、好ましくは1000万以上、更に好ましくは1500万以上であり、且つ2500万以下である＜16＞記載の薄葉紙。

[0176] ＜18＞ 前記薄葉紙の製造時の搬送方向の乾燥引張強度が600～1500 cN／25 mm、好ましくは700～1200 cN／25 mm、更に好ましくは800～1200 cN／25 mm、ことさら好ましくは900～1200 cN／25 mm、該搬送方向に直交する方向の乾燥引張強度が150～350 cN／25 mm、好ましくは180～300 cN／25 mmである＜

1>~<17>の何れか1に記載の薄葉紙。

<19> 下記方法で測定される前記薄葉紙の液透過時間が0.2~3秒、好ましくは0.3~2.5秒、更に好ましくは0.5~2秒である<1>~<18>の何れか1に記載の薄葉紙。

<液透過時間の測定方法>

上下端が開口している内径35mmの2本の円筒を、両円筒の軸を一致させて上下に配し、8cm四方の測定サンプルを上下の円筒間に挟み込み、その状態で、上側の円筒内に生理食塩水を40g±1g供給する。供給された生理食塩水は、測定サンプルを透過するか又はサンプルに吸収されて上側の円筒内からなくなる。生理食塩水の供給開始時から、生理食塩水の水面が測定サンプル表面と同位置になるまでの時間を測定し、その時間を液透過時間とする。

[0177] <20> <1>~<19>の何れか1に記載の薄葉紙を用いた吸収性物品。

<21> 吸収性コア及びこれを被覆するコアラップシートを含んで構成され、該コアラップシートが前記薄葉紙である<20>記載の吸収性物品。

[0178] <22> 針葉樹晒クラフトパルプを含む原料から調整された原料スラリーを抄紙し乾燥して30g/m²以下の坪量の薄葉紙を製造する薄葉紙の製造方法であって、

前記原料スラリーとして、前記針葉樹晒クラフトパルプのパルプスラリーに、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤(a)を添加した後、以下に示す低分子乾燥紙力剤(b)及び高分子乾燥紙力剤(c)を同時に添加して、又は低分子乾燥紙力剤(b)を添加した後に更に高分子乾燥紙力剤(c)を添加して調整された原料スラリーを用いる薄葉紙の製造方法。

(b) 重量平均分子量(Mw)が0.2~50万のアニオン性基を有する低分子アニオンポリマーである低分子乾燥紙力剤

(c) 重量平均分子量(Mw)が500~3,000万のアニオン性基を

有する高分子アニオンポリマーである高分子乾燥紙力剤

[0179] <23> 前記低分子乾燥紙力剤 (b) の添加量が、製造目的物である薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して 0.01~0.5 質量%、好ましくは 0.1~0.3 質量%である<22>記載の薄葉紙の製造方法。

<24> 前記高分子乾燥紙力剤 (c) の添加量が、製造目的物である薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して 0.001~0.1 質量%、好ましくは 0.01~0.08 質量%である<22>又は<23>記載の薄葉紙の製造方法。

<25> 1 種の前記湿潤紙力剤 (a) の添加質量と前記低分子乾燥紙力剤 (b) 及び前記高分子乾燥紙力剤 (c) の総添加質量との比 $[(a)/(b) \text{ 及び } (c)]$ が 0.5~10、好ましくは 1~5 である<22>~<24>の何れか 1 に記載の薄葉紙の製造方法。

[0180] <26> 前記原料スラリーは、前記針葉樹晒クラフトパルプのパルプスラリーに前記湿潤紙力剤 (a) を添加した後、前記低分子乾燥紙力剤 (b) を添加し、その後更に前記高分子乾燥紙力剤 (c) を添加して調整されている<22>~<25>の何れか 1 に記載の薄葉紙の製造方法。

<27> 前記原料を調整する工程は、前記低分子乾燥紙力剤 (b) を添加した後に希釈し、希釈後に前記高分子乾燥紙力剤 (c) を添加し、その後、ファンポンプ及び濾過スクリーンの少なくとも一方を用いて均一化する<26>に記載の薄葉紙の製造方法。

実施例

[0181] 以下、本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明は斯かる実施例に限定されるものではない。特に断らない限り、「%」は「質量%」を意味する。尚、第 1 発明の実施例及び比較例は、その番号の前に「A」を付し（例えば「実施例 A 1」）、第 2 発明の実施例及び比較例は、その番号の前に「B」を付し（例えば「実施例 B 1」）、第 3 発明の実施例及び比較例は、その番号の前に「C」を付し（例えば「実施例 C 1」）、第 4 発明の実施例及び比較例は、その番号の前に「D」を付している（例えば「実施例 D

1」)。

[0182] [実施例 A 1]

第 1 パルプ (相対的に繊維径の細いパルプ) として、繊維粗度 0.15 mg/m の NBKP を用い、第 2 パルプ (相対的に繊維径の太いパルプ) として、繊維粗度 0.18 mg/m の NBKP を用いた。第 1 パルプ及び第 2 パルプを、両パルプの含有質量比 (第 1 パルプ/第 2 パルプ) が $5/5$ となるように混合して繊維の集合体を得、該集合体を水中に均一に分散させて、繊維濃度 2 質量%のスラリーを調製し、このスラリーを叩解機にかけて、集合体のフリーネスを 500 ml に調整した。更に、このスラリーに、第 1 紙力増強剤として CMC のナトリウム塩 (乾燥紙力増強剤、第一工業製薬株式会社製、商品名「セロゲン WS-C」) を、スラリー中の全繊維の乾燥質量に対して 0.2 質量%投入し、次いで、第 2 紙力増強剤として PAE (湿潤紙力増強剤、星光 PMC 株式会社製、商品名「WS4030」) を、スラリー中の全繊維の乾燥質量に対して 0.78 質量%投入し、各成分が均一になるように十分に攪拌した。こうして得られたスラリーを、ワイヤー目開き径 $90 \mu\text{m}$ (166 メッシュ) の金網抄紙ワイヤー上に散布し、金網抄紙ワイヤー上に紙層を形成させ、サクシオンボックスを用いて $6 \text{ ml}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ の速度で該紙層を脱水した後、該紙層をドライヤで乾燥させた。こうして得られた薄葉紙を実施例 A 1 のサンプルとした。

[0183] [実施例 A 2 ~ A 6 及び比較例 A 1 ~ A 5]

パルプの種類 (繊維粗度) やフリーネス、紙力増強剤の使用形態等を適宜変更した以外は実施例 A 1 と同様にして薄葉紙を製造し、それぞれ各実施例及び各比較例のサンプルとした。尚、実施例 A 5 では、前記の第 1 及び第 2 紙力増強剤に加えて、第 3 紙力増強剤としてアニオン性 PAM のナトリウム塩 (乾燥紙力増強剤、MT アクアポリマー製、商品名「アコフロック A95」、重量平均分子量 1700 万) を用いた。

[0184] 実施例 A 1 ~ A 6 及び比較例 A 1 ~ A 5 で使用したパルプ (NBKP) の詳細は次の通り (繊維粗度の小さい順に記載)。これらのパルプは、日本紙

パルプ商事又は伊藤忠商事を通じて入手した。

- ・ 繊維粗度 0.09 mg/m (商品名「Cenibra」、Cenibra製)
- ・ 繊維粗度 0.13 mg/m (商品名「Northwood」、ConFor製)
- ・ 繊維粗度 0.15 mg/m (商品名「Cariboo」、Cariboo Pulp and Paper Company製)
- ・ 繊維粗度 0.16 mg/m (商品名「Botnia」、BOTNIA製)
- ・ 繊維粗度 0.17 mg/m (商品名「Alabama Pine」、Alabama Pine, Inc製)
- ・ 繊維粗度 0.18 mg/m (商品名「ARAUCO」、ARAUCO製)
- ・ 繊維粗度 0.2 mg/m (商品名「Crofton CK」、Unifibra製)

[0185] [評価]

実施例 A 1 ～ A 6 及び比較例 A 1 ～ A 5 の各サンプル（薄葉紙）の各種評価結果は下記表 1 の通りである。乾燥引張強度及び液透過時間は、それぞれ、前記方法によって測定した。

[0186]

[表1]

	実施例						比較例				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A1	A2	A3	A4	A5
第1パルプの繊維粗度 (mg/m)	0.15	0.15	0.16	0.13	0.15	0.15	0.09	0.18	0.15	0.15	0.15
第2パルプの繊維粗度 (mg/m)	0.18	0.18	0.17	0.2	0.18	0.18	0.18	0.18	0.15	0.18	0.15
両パルプの繊維粗度の差 (mg/m)	0.03	0.03	0.01	0.07	0.03	0.03	0.09	0	0	0.03	0
両パルプの含有質量比 (第1パルプ/第2パルプ)	5/5	7/3	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
両パルプの集合体の フリーネス(ml)	500	500	500	500	500	500	500	500	350	350	650
第1紙力増強剤(%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	0.2	-
第2紙力増強剤(%)	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
第3紙力増強剤(%)	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-
坪量(g/m ²)	13	13	13	13	11	13	13	13	13	13	13
乾燥引張強度 (cN/25mm)	923	950	935	890	950	780	458	420	1024	1205	480
CD 150以上	247	259	236	210	250	180	120	180	265	270	110
液透過時間(秒)	0.9	1.2	1.4	1.5	0.5	0.8	12	0.5	6.0	4.5	2

注) 第1紙力増強剤はCMCのナトリウム塩(乾燥紙力増強剤)、第2紙力増強剤はPAE(湿潤紙力増強剤)、第3紙力増強剤はアニオン性PAMのナトリウム塩(乾燥紙力増強剤)である。

[0187] 表1に示す結果から明らかなように、繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を主体とし且つ該集合体のフリーネスが前記特定範囲に

ある（第1発明の範囲内である）、各実施例の薄葉紙は、MDの乾燥引張強度が600 cN/25 mm以上、CDの乾燥引張強度が150 cN/25 mm以上で、且つ液透過時間が2秒以下であり、強度特性が良好で液透過性に優れた薄葉紙であることがわかる。特に、2種の乾燥紙力増強剤及び1種の湿潤紙力増強剤を用いた形態である、実施例A5は、強度特性及び液透過性が他の実施例に比して概ね良好であり、斯かる3種の紙力増強剤の組み合わせの有効性が明らかである。

[0188] これに対し、各比較例の薄葉紙は、表1に示す結果から明らかなように、MDの乾燥引張強度が600 cN/25 mm未満（比較例A1、A2及びA5）あるいは液透過時間が3秒超（比較例A1、A3及びA4）であり、強度特性及び液透過性を高レベルで両立できていない。各比較例が強度特性及び液透過性の点で各実施例に劣る理由は、主として、比較例A1は第1パルプと第2パルプとの繊維粗度の差が0.07 mg/mを超えているため、比較例A2、A3及びA5は1種の親水性セルロース繊維のみを用いているため、比較例A4は前記集合体のフリーネスが前記特定範囲から外れているためと推察される。

[0189] [実施例B1]

NBK P (Cariboo Pulp and Paper Company製、商品名「Cariboo」、北米産、繊維粗度0.15 mg/m、平均繊維長2.44 mm)を水中に均一に分散させて、繊維濃度2質量%のスラリーを調製し、このスラリーを叩解機にかけて、NBK Pのフリーネスを500 mlに調整した。更に、このスラリーを希釈しながら、湿潤紙力増強剤としてPAE（星光PMC株式会社製、商品名「WS4030」）を、スラリー中の全繊維の乾燥質量に対して0.78質量%投入し、次いで、乾燥紙力増強剤としてCMCのナトリウム塩（第一工業製薬株式会社製、商品名「セロゲンWS-C」）を、スラリー中の全繊維の乾燥質量に対して0.2質量%投入し、各成分が均一になるように十分に攪拌し、固形分濃度0.1質量%のスラリーに調整した。こうして得られたスラリーを、ワイヤー目開き径90 µm（166メッシュ）の金網

抄紙ワイヤー上に散布し、金網抄紙ワイヤー上に紙層を形成させ、サクシオンボックスを用いて $6\text{ ml} / (\text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ の速度で該紙層を脱水した後、該紙層をドライヤで乾燥させ、乾燥面からドクターブレードで紙層をはがしながら、ドライヤと巻き取りの速比をつけてクレープを付与した。こうして得られた薄葉紙（クレープ紙）を実施例 B 1 のサンプルとした。

[0190] 〔実施例 B 2 ～ B 7 及び比較例 B 1 ～ B 7〕

N B K P のフリーネス、各種原料の仕込み量、クレープ率等を適宜変更した以外は実施例 B 1 と同様にして薄葉紙（クレープ紙）を製造し、各実施例及び各比較例のサンプルとした。実施例 B 4 ～ B 7 は、それぞれ、2 種の乾燥紙力増強剤（乾燥紙力増強剤 1 及び 2）並びに 1 種の湿潤紙力増強剤を用いたものであり、乾燥紙力増強剤 1 として、実施例 B 1 と同じ CMC のナトリウム塩を用い、乾燥紙力増強剤 2 として、アニオン性 PAM のナトリウム塩（実施例 B 4 ～ B 6 は M T アクアポリマー製、商品名「アコフロック A 9 5」、重量平均分子量 1 7 0 0 万；実施例 B 7 は星光 P M C（株）製、商品名「D A 4 1 1 9」、重量平均分子量 2 0 0 万）を用い、湿潤紙力増強剤として、実施例 B 1 と同じ P A E を用いた。

[0191] 〔評価〕

実施例 B 1 ～ B 7 及び比較例 B 1 ～ B 7 の各サンプル（薄葉紙）の各種評価結果は下記表 2 及び 3 の通りである。乾燥引張強度及び液透過時間は、それぞれ、前記方法によって測定した。

[0192]

[表2]

		実施例						
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
フリーネス(ml)		500	500	450	500	500	500	500
乾燥紙力増強剤1(%)		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
乾燥紙力増強剤2(%)		-	-	-	0.03*1	0.03*1	0.03*1	0.03*2
湿潤紙力増強剤(%)		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
坪量(g/m ²)		13.0	14.5	13.0	11.0	12.0	13.0	13.0
密度(g/cm ³)		0.13	0.15	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
クレープ率(%)		10	10	12	10	10	10	10
乾燥引張強度 (cN/25mm)	MD	1040	1182	1055	950	1110	1200	650
	CD	232	274	245	250	280	300	152
液透過時間(秒)		1.5	1.8	1.6	0.5	0.8	0.9	0.9

-乾燥紙力増強剤1:CMCのナトリウム塩
-乾燥紙力増強剤2:アニオン性PAMのナトリウム塩(重量平均分子量;*1は1700万、*2は200万)
-湿潤紙力増強剤:PAE

[表3]

		比較例						
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
フリーネス(ml)		650	500	500	500	500	400	650
乾燥紙力増強剤(%)		-	-	-	0.20	0.20	0.20	0.20
湿潤紙力増強剤(%)		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
坪量(g/m ²)		16.0	13.0	18.0	8.0	16.0	13.0	10.0
密度(g/cm ³)		0.23	0.13	0.27	0.12	0.22	0.22	0.20
クレープ率(%)		10	10	10	10	10	10	0
乾燥引張強度 (cN/25mm)	MD	934	520	1024	480	1200	1350	1284
	CD	263	172	206	185	211	235	482
液透過時間(秒)		5.0	1.5	6.3	1.2	5.2	7.0	4.5

-乾燥紙力増強剤:CMCのナトリウム塩
-湿潤紙力増強剤:PAE

[0194] 表2に示す結果から明らかなように、1)フリーネスが前記特定範囲にあるNBKPを主体とし且つ2)2種以上の紙力増強剤が添加されており且つ3)坪量、密度及びクレープ率がそれぞれ前記特定範囲にある、各実施例の薄葉紙は、MDの乾燥引張強度が600cN/25mm以上、CDの乾燥引張強度が150cN/25mm以上で、且つ液透過時間が2秒以下であり、

強度特性が良好で液透過性に優れた薄葉紙であることがわかる。また、2種の乾燥紙力増強剤及び1種の湿潤紙力増強剤を用いた形態である、実施例B4～B7に関し、アニオン性PAMの塩（乾燥紙力増強剤2）の重量平均分子量が1700万である実施例B4～B6が、該重量平均分子量が200万である実施例B7に比して乾燥引張強度が大きい結果となったことから、計3種の紙力増強剤を用いる斯かる形態においては、そのうちの1種類として重量平均分子量の大きいアニオン性PAMの塩を用いることで、薄葉紙の強度向上効果がより顕著になることがわかる。

[0195] これに対し、各比較例の薄葉紙は、表3に示す結果から明らかなように、MDの乾燥引張強度が600 cN/25 mm未満（比較例B2及びB4）あるいは液透過時間が3秒超（比較例B1、B3及びB5～B7）であり、強度特性及び液透過性を高レベルで両立できていない。各比較例が強度特性及び液透過性の点で各実施例に劣る理由は、主として、比較例B1は前記1）～3）の全てを満たしていないため、比較例B2は前記2）を満たしていないため、比較例B3は前記2）及び3）を満たしていないため、比較例B4～B6は前記3）を満たしていないため、比較例B7は前記1）及び3）を満たしていないためと推察される。

[0196] [実施例C1]

図2に示す製造装置1A（円網フォーマータイプ抄紙機、抄紙速度400 m/分、幅2000 mm）を用い、パルパー21に、針葉樹晒クラフトパルプ原料を投入し、リファイナー23にて叩解した。針葉樹晒クラフトパルプ原料としては、NBKP（Cariboo Pulp and Paper Company製、商品名「Cariboo」、北米産、繊維粗度0.15 mg/m、平均繊維長2.44 mm）を用いた。パルパー21及びリファイナー23により、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）のフリーネスを500 mlとなるように調整した。次に、湿潤紙力剤添加部33を用いて、湿潤紙力剤（a）であるエポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂（PAE）を添加し、第1スラリ

一貯蔵タンク 32 内において、十分に攪拌混合した。P A E の添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.78 質量%であった。次に、低分子乾燥紙力剤添加部 43 を用いて、低分子乾燥紙力剤 (b) である、重量平均分子量 (Mw) が 10 万のカルボキシメチルセルロース (CMC) の塩を添加し、第 2 スラリー貯蔵タンク 42 内において、十分に攪拌混合した。CMC の塩の添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.2 質量%であった。次に、希釈水供給部 63 を用いて希釈水を供給し、0.11 質量%となるように希釈した。次に、ファンポンプ 64 を用いて、乱流を引き起こしながら、高分子乾燥紙力剤添加部 65 を用いて、高分子乾燥紙力剤 (c) である、重量平均分子量 (Mw) が 1,700 万であるアクリル系ポリアクリルアミド樹脂 (PAM) を添加し、濾過スクリーン 62 に搬送して、原料スラリーを調整した。PAM の添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.03 質量%であった。このように原料スラリー調整部 2 で調整された原料スラリーを、抄紙部 7 にて、抄紙・乾燥し、薄葉紙を製造した。原料スラリー調整部 2 の種箱 52 及び抄紙部 7 のフォーマーによって調節し、坪量 11.0 g/m^2 の薄葉紙を製造した。

[0197] [実施例 C2]

図 2 に示す製造装置 1A を用い、原料スラリー調整部 2 の種箱 52 及び抄紙部 7 のフォーマーによって調節し、坪量 13.0 g/m^2 の薄葉紙を製造した以外は実施例 C1 と同様にして薄葉紙を製造した。

[0198] [実施例 C3]

図 4 に示す製造装置 1C を用い、パルパー 21 に、針葉樹晒クラフトパルプ原料を投入し、リファイナー 23 にて叩解した。針葉樹晒クラフトパルプ原料としては、NBKP (Cariboo Pulp and Paper Company 製、商品名「Cariboo」、北米産、繊維粗度 0.15 mm 、平均繊維長 2.44 mm) を用いた。パルパー 21 及びリファイナー 23 により、針葉樹晒クラフトパルプ (NBKP) のフリーネスを 500 ml となるように調整した。次に、湿潤紙力剤添加部 33 を用いて、湿潤紙

力剤（a）であるエポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂（PAE）を添加し、第1スラリー貯蔵タンク32内において、十分に攪拌混合した。PAEの添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.78質量%であった。次に、低分子乾燥紙力剤添加部43を用いて、低分子乾燥紙力剤（b）である、重量平均分子量（Mw）が10万のカルボキシメチルセルロース（CMC）の塩を添加し、第2スラリー貯蔵タンク42内において、十分に攪拌混合した。CMCの塩の添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.2質量%であった。次に、希釈水供給部63を用いて希釈水を供給し、0.13質量%となるように希釈し、濾過スクリーン62に搬送した。次に、高分子乾燥紙力剤添加部65を用いて、高分子乾燥紙力剤（c）である、重量平均分子量（Mw）が1,700万であるアクリル系ポリアクリルアミド樹脂（PAM）を添加し、原料スラリーを調整した。PAMの添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.03質量%であった。このように原料スラリー調整部2で調整された原料スラリーを、抄紙部7にて、抄紙・乾燥し、薄葉紙を製造した。原料スラリー調整部2の種箱52及び抄紙部7のフォーマーによって調節し、坪量13.0g/m²の薄葉紙を製造した。

[0199] [実施例C4]

図5に示す製造装置1Dを用い、パルパー21に、針葉樹晒クラフトパルプ原料を投入し、リファイナー23にて叩解した。針葉樹晒クラフトパルプ原料としては、NBKP（Cariboo Pulp and Paper Company製、商品名「Cariboo」、北米産、繊維粗度0.15mg/m、平均繊維長2.44mm）を用いた。パルパー21及びリファイナー23により、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）のフリーネスを500mlとなるように調整した。次に、湿潤紙力剤添加部33を用いて、湿潤紙力剤（a）であるエポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂（PAE）を添加し、第1スラリー貯蔵タンク32内において、十分に攪拌混合した。PAEの添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.78質量%であった。次に、希釈水供給部63を用いて

希釈水を供給し、0.13質量%となるように希釈した。次に、低分子乾燥紙力剤（b）部43と高分子乾燥紙力剤（c）部65を用いて重量平均分子量（ M_w ）が10万のカルボキシメチルセルロース（CMC）の塩と重量平均分子量（ M_w ）が1,700万であるアクリル系ポリアクリルアミド樹脂（PAM）を65の配管の途中で同時に添加し、原料スラリーを調整した。CMCの塩の添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.2質量%であった。PAMの添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、0.03質量%であった。次に、ファンポンプ64を用いて、乱流を引き起こしながら、原料スラリーを調整した。このように原料スラリー調整部2で調整された原料スラリーを、抄紙部7にて、抄紙・乾燥し、薄葉紙を製造した。原料スラリー調整部2の種箱52及び抄紙部7のフォーマーによって調節し、坪量13.0 g/m²の薄葉紙を製造した。

[0200] [比較例C1]

実施例C1と同様に、図2に示す製造装置1Aを用いるが、低分子乾燥紙力剤添加部43及び高分子乾燥紙力剤添加部65から乾燥紙力剤を添加せずに、原料スラリーを調整した。このように調整された原料スラリーを、抄紙部7にて、抄紙・乾燥し、薄葉紙を製造した。原料スラリー調整部2の種箱52及び抄紙部7のフォーマーによって調節し、坪量11.5 g/m²の薄葉紙を製造した。

[0201] [比較例C2]

実施例C1と同様に、図2に示す製造装置1Aを用いるが、高分子乾燥紙力剤添加部65から乾燥紙力剤を添加せずに、原料スラリーを調整した。このように調整された原料スラリーを、抄紙部7にて、抄紙・乾燥し、薄葉紙を製造した。原料スラリー調整部2の種箱52及び抄紙部7のフォーマーによって調節し、坪量11.0 g/m²の薄葉紙を製造した。

[0202] [比較例C3]

図2に示す製造装置1Aを用い、パルパー21に、針葉樹晒クラフトパルプ原料を投入し、リファイナー23にて叩解した。針葉樹晒クラフトパルプ

原料としては、NBKP (Cariboo Pulp and Paper Company製、商品名「Cariboo」、北米産、繊維粗度 0.15 mg/m 、平均繊維長 2.44 mm)を用いた。パルパー21及びリファイナー23により、針葉樹晒クラフトパルプ(NBKP)のフリーネスを 500 ml となるように調整した。次に、湿潤紙力剤添加部33を用いて、湿潤紙力剤(a)であるエポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂(PAE)を添加し、第1スラリー貯蔵タンク32内において、十分に攪拌混合した。PAEの添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、 $0.78\text{ 質量\%}$ であった。次に、高分子乾燥紙力剤添加部43を用いて、高分子乾燥紙力剤(c)である、重量平均分子量(Mw)が1,700万であるアクリル系ポリアクリルアミド樹脂(PAM)を添加し、第2スラリー貯蔵タンク42内において、十分に攪拌混合した。PAMの添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、 $0.03\text{ 質量\%}$ であった。次に、希釈水供給部63を用いて希釈水を供給し、 $0.13\text{ 質量\%}$ となるように希釈した。次に、ファンポンプ64を用いて、乱流を引き起こしながら、低分子乾燥紙力剤添加部65を用いて、低分子量乾燥紙力剤(b)である、重量平均分子量(Mw)が10万のカルボキシメチルセルロースを添加し、濾過スクリーン62に搬送して、原料スラリーを調整した。CMCの添加量は、薄葉紙の全構成繊維の乾燥質量に対して、 $0.2\text{ 質量\%}$ であった。このように原料スラリー調整部2で調整された原料スラリーを、抄紙部7にて、抄紙・乾燥し、薄葉紙を製造した。原料スラリー調整部2の種箱52及び抄紙部7のフォーマーによって調節し、坪量 13.0 g/m^2 の薄葉紙を製造した。

[0203] [評価]

実施例C1～C4及び比較例C1～C3の各サンプル(薄葉紙)の各種評価結果は下記表4の通りである。MD方向CD方向の乾燥引張強度及び湿潤引張強度、クレープ率、並びに液透過時間は、それぞれ、前記方法によって測定した。

[0204]

[表4]

		単位	実施例C1	実施例C2	実施例C3	実施例C4	比較例C1	比較例C2	比較例C3
パルプ		—	N B K P	N B K P	N B K P	N B K P	N B K P	N B K P	N B K P
フリーネス		m l	500	500	500	500	500	500	500
坪量		g / m ²	11.0	13.0	13.0	13.0	11.5	11.0	13.0
湿潤紙力剤（a）		質量%	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
低分子乾燥紙力剤（b）		質量%	0.2	0.2	0.2	0.2	—	0.2	0.2
高分子乾燥紙力剤（c）		質量%	0.03	0.03	0.03	0.03	—	—	0.03
乾燥引張強度	MD方向	c N / g s m	74.4	80.8	62.5	67.0	46.5	55.6	56.0
	CD方向	c N / g s m	19.5	21.5	16.2	21.1	10.5	12.5	12.8
湿潤引張強度	MD方向	c N / g s m	18.5	20.5	13.8	19.9	9.2	10.8	11.1
	CD方向	c N / g s m	8.5	10.8	7.1	9.6	3.7	5.5	5.3
クレープ率		%	10	12	10	11	10	12	11
液透過時間		秒	0.9	1.2	0.7	1.0	1.1	1.3	1.1

[0205] 表4に示す結果から明らかなように、実施例C1～C4の製造方法で製造された薄葉紙は、強度特性が良好でしかも液透過性に優れた薄葉紙であることがわかる。それに対して、比較例C1～C3の製造方法で製造された薄葉紙は、実施例C1～C4の製造方法で製造された薄葉紙に比べて、強度特性が劣り、液透過性も劣る薄葉紙であった。

[0206] [高液透過性紙Iの製造方法]

N B K P (Cariboo Pulp and Paper Company製、商品名「Cariboo」、北米産)を水中に均一に分散させて、繊維濃度2質量%のスラリーを調製し、このスラリーを叩解機にかけて、N B K Pのフリーネスを500mlに調整した。更に、このスラリーに、第1紙力増強剤としてアニオン性PAMのナトリウム塩(乾燥紙力増強剤、MTアクアポリマー製、商品名「アコフロックA95」)を、スラリー中の全繊維の乾燥質量に対して0.2質量%投入し、次いで、第2紙力増強剤としてPAE(湿潤紙力増強剤、星光PMC株式会社製、商品名「WS4030」)を、スラリー中の全繊維の乾燥質量に対して0.2質量%投入し、各成分が均一になるように十分に攪拌した。こうして得られたスラリーを、ワイヤー目開き径90 μ m(166メッシュ)の金網抄紙ワイヤー上に散布し、金網抄紙ワイヤー上に紙層を形成させ、サクシオンボックスを用いて6ml/(cm²・sec)の速度で該紙層を脱水した後、該

紙層をドライヤーで乾燥させ、乾燥面からドクターブレードで紙層をはがしながら、ドライヤーと巻き取りの速比をつけてクレープを付与した。こうして得られた薄葉紙（クレープ紙）を高液透過性紙Ⅰとした。

[0207] 〔高液透過性紙ⅠⅠ及びⅠⅠⅠの製造方法〕

パルプの種類（繊維粗度）やフリーネス等を適宜変更した以外は高液透過性紙Ⅰと同様にして薄葉紙（クレープ紙）を製造し、それぞれ高液透過性紙ⅠⅠ、ⅠⅠⅠとした。高液透過性紙ⅠⅠ及びⅠⅠⅠは、それぞれ、前述した高液透過性紙Aである。

[0208] 高液透過性紙Ⅰ～ⅠⅠⅠで使用したパルプ（NBKP）の詳細は次の通り（繊維粗度の小さい順に記載）。これらのパルプは、日本紙パルプ商事又は伊藤忠商事を通じて入手した。

- ・ 繊維粗度 0.13 mg/m（商品名「Northwood」、ConFor製）
- ・ 繊維粗度 0.15 mg/m（商品名「Cariboo」、Cariboo Pulp and Paper Company製）
- ・ 繊維粗度 0.18 mg/m（商品名「ARAUCO」、ARAUCO製）
- ・ 繊維粗度 0.2 mg/m（商品名「Crofton CK」、Unifibra製）

[0209] 前記高液透過性紙Ⅰ～ⅠⅠⅠの各種評価結果は下記表5の通りである。乾燥引張強度及び液透過時間は、それぞれ前述した方法によって測定した。

[0210]

[表5]

		高液透過性紙			低液透過性シート
		I	II	III	I
第1パルプの繊維粗度 (mg/m)		0.15	0.15	0.13	0.15
第2パルプの繊維粗度 (mg/m)		–	0.18	0.2	–
両パルプの繊維粗度の差 (mg/m)		–	0.03	0.07	–
両パルプの含有質量比 (第1パルプ/第2パルプ)		100/0	5/5	5/5	100/0
パルプのフリーネス(ml)		500	500	500	650
第1紙力増強剤(%)		0.20	0.20	0.20	–
第2紙力増強剤(%)		0.78	0.78	0.78	0.78
坪量(g/m ²)		13.0	13.0	13.0	16.0
密度(g/cm ³)		0.13	0.13	0.15	0.23
クレープ率(%)		10	10	10	10
乾燥引張強度 (cN/25mm)	MD	1040	923	890	934
	CD	232	247	210	263
液透過時間(秒)		175	205	295	780

注1)「パルプのフリーネス」に関し、2種のパルプを用いている場合は、両パルプの集合体のフリーネスを意味する。

注2) 第1紙力増強剤はアニオン性PAMのナトリウム塩(乾燥紙力増強剤)、第2紙力増強剤はPAE(湿潤紙力増強剤)である。

[0211] [実施例D1]

図6及び図7に示す如き展開型の使い捨ておむつを作製し、これを実施例D1のサンプルとした。実施例D1では、コアラップシートを2枚の前記高液透過性紙Iから構成し、低液透過性シートは使用していない。表面シートとしては、合成繊維を構成繊維とする坪量25g/m²のエアスルー不織布を用いた。エアスルー不織布は、芯がポリプロピレン、鞘が直鎖状ポリエチレンからなる芯鞘型複合繊維(太さ2.1d tex、界面活性剤で表面処理、液透過性を有する)から構成されていた。裏面シートとしては、坪量20g/m²の多孔質フィルムと坪量20g/m²のポリプロピレン製спанポンドとを1.5g/m²ホットメルト型接着剤で接着して複合化したものを用いた。

裏面シートを構成する多孔質フィルムは、密度 0.925 g/m^3 の直鎖状ポリエチレン樹脂 100 質量部に、炭酸カルシウム 150 質量部及び第 3 成分としてエステル化合物 4 質量部を均一混合した物を、インフレーション成形した後、縦方向に一軸延伸したフィルムであった。吸収性コアとしては、親水性繊維としてウエハウザー社製の NB416 を用い、吸水性ポリマーとしてサンダイヤ社製のサンウェット IM997 を用い、親水性繊維と吸水性ポリマーとの含有質量比が前者／後者 = $10/6 \sim 10/7$ であり、坪量が 470 g/m^2 の混合積繊型の吸収性コアを用いた。吸収性コアの長手方向の全長は 360 mm、幅方向の全長（最大長さ）は 110 mm、坪量は 470 g/m^2 、密度は 0.17 g/cm^3 、無荷重下での厚みは 2.7 mm であった。

[0212] 〔実施例 D2～D4 及び比較例 D1〕

実施例 D1 において、コアラップシート（吸収性コアの肌対向面側に配置される 1 枚及び吸収性コアの非肌対向面側に配置される他の 1 枚）を下記表 6 に示す通りに構成した以外は実施例 D1 と同様にして展開型の使い捨ておむつを作製し、これらを実施例 D2～D4 及び比較例 D1 のサンプルとした。実施例及び比較例で用いた低液透過性シート I は、坪量 16 g/m^2 、密度 0.23 g/cm^3 、クレープ率 10% のクレープ紙であった。

[0213] 実施例及び比較例の各サンプル（使い捨ておむつ）の各種評価結果は下記表 6 の通りである。軟便吸収性及び横漏れ防止性は、下記方法により評価した。

[0214] <軟便吸収性>

使い捨ておむつを平面状に広げ、表面シートを上に向けて水平面上に固定した状態で、高粘性液のモデルである擬似軟便 10 g を、吸収体の中心部に表面シート側からシリンジを用いて定速（6 秒）で一括注入し、 3.5 kPa の加重下で 5 分間放置した。このとき、加重をかけるための錘と使い捨ておむつとの間に OHP フィルムを挟んでおいた。その後、OHP フィルムに付着した擬似軟便の量を測定し、その測定値を肌付着量とした。また、吸収性コアに吸収された量を軟便吸収量とした。肌付着量が少ないほど、また軟便

吸収量が多いほど、軟便吸収性に優れ高評価となる。擬似軟便の成分は、ベントナイト28.0g、グリセリン14.0g、イオン交換水114.1g、エマルゲン130K0.03質量%水溶液（花王）14.2gであり、粘度は300mPa・s（株式会社エー・アンド・デイの振動式粘度計CJV5000で測定する。300mlビーカーに入った擬似軟便約170gをスターラーで300rpmにて60秒間攪拌し、直ぐに粘度計にセットし感応板を所定レベルに挿入し、計測レンジを50mVに選択し、計測スイッチを押して測定開始する。測定開始してから60秒後の値、25℃で測定。）であった。

[0215] <横漏れ防止性>

使い捨ておむつを平面状に広げ、表面シートを上に向けて水平面上に固定した状態で、該おむつの吸収体の中心部に対して表面シートを介して2kPaで加圧しながら、40gの生理食塩水を注入して吸収させ、生理食塩水の注入から10分放置後、更に40gの生理食塩水を注入して吸収させた。この操作を、生理食塩水の合計注入量が160gになるまで繰り返し、生理食塩水注入後におむつの長手方向に沿う側部から幅方向外方に生理食塩水が流れ出るか否か（即ち横漏れがあるか否か）を目視で観察した。生理食塩水の合計注入量が160gとなった後も横漏れが見られない場合を○、合計注入量が120gとなった後は横漏れが見られないが、合計注入量が160gとなった後に横漏れが見られた場合を△、合計注入量が120gとなった後に横漏れが見られた場合を×と判定した。

[0216]

[表6]

		実施例				比較例
		D1	D2	D3	D4	D1
コアラップシート	吸収性コアの肌対向面側	高液透過性紙I	高液透過性紙I	高液透過性紙II	高液透過性紙III	低液透過性シートI
	吸収性コアの非肌対向面側	高液透過性紙I	低液透過性シートI	低液透過性シートI	低液透過性シートI	低液透過性シートI
軟便吸収性	肌付着量(g)	0.3	0.3	0.4	0.4	0.7
	軟便吸収量(g)	6.5	6.5	6.1	6.0	3.5
横漏れ防止性		△	○	○	○	○

[0217] 表6に示す結果から明らかなように、吸収性コアの肌対向面に対向配置されるコアラップシートが特定の高液透過性紙である、各実施例の使い捨ておむつは、該コアラップシートが低液透過性シートである、比較例の使い捨ておむつに比して、軟便の肌への付着量が少なく且つ軟便吸収量が多く軟便吸収性に優れ、更には横漏れ防止性にも優れるものであった。特に、吸収性コ

アの非肌対向面に対向配置されるコアラップシートが低液透過性シートである、実施例D2～D4の使い捨ておむつは、コアラップシート全体が特定の高液透過性紙である、実施例D1の使い捨ておむつに比して横漏れ防止性に優れており、斯かる高液透過性紙及び低液透過性シートの組み合わせの有効性が明らかである。

請求の範囲

- [請求項1] 繊維粗度の異なる2種の親水性セルロース繊維の集合体を主体とし、紙力増強剤が添加されている薄葉紙であって、
前記2種の親水性セルロース繊維として、繊維粗度が $0.13 \sim 0.16 \text{ mg/m}$ の第1パルプと繊維粗度が $0.17 \sim 0.20 \text{ mg/m}$ の第2パルプとが含有されており、含有されている第1パルプと第2パルプとの繊維粗度の差が $0.01 \sim 0.07 \text{ mg/m}$ であり、前記集合体のフリーネスが $400 \sim 550 \text{ ml}$ である薄葉紙。
- [請求項2] 前記第1パルプ及び前記第2パルプそれぞれの平均繊維長が $2 \sim 3 \text{ mm}$ である請求項1記載の薄葉紙。
- [請求項3] 前記第1パルプと前記第2パルプとの含有質量比（第1パルプ／第2パルプ）が $3/7 \sim 7/3$ である請求項1又は2記載の薄葉紙。
- [請求項4] 前記紙力増強剤として、少なくともカルボキシメチルセルロース又はその塩が添加されている請求項1～3の何れか一項に記載の薄葉紙。
- [請求項5] 坪量が $10 \sim 20 \text{ g/m}^2$ である請求項1～4の何れか一項に記載の薄葉紙。
- [請求項6] フリーネスが $400 \sim 550 \text{ ml}$ である針葉樹晒クラフトパルプを主体とし、2種以上の紙力増強剤が添加されており、坪量が $10 \sim 14.5 \text{ g/m}^2$ 、密度が $0.05 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ 、クレープ率が $5 \sim 30\%$ である請求項1～4の何れか一項に記載の薄葉紙。
- [請求項7] 前記2種以上の紙力増強剤として、乾燥紙力増強剤及び湿潤紙力増強剤が添加されている請求項6記載の薄葉紙。
- [請求項8] 前記乾燥紙力増強剤が、カルボキシメチルセルロース及びその塩、ポリアクリルアミド系樹脂及びその塩、カチオン化デンプン並びにポリビニルアルコールからなる群から選択される1種以上である請求項7記載の薄葉紙。
- [請求項9] 前記湿潤紙力増強剤が、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂、尿

素－ホルマリン樹脂、メラミン－ホルマリン樹脂、ジアルデヒドデン
ポン、ポリエチレンアミン及びメチロール化ポリアミドからなる群か
ら選択される１種以上である請求項７又は８記載の薄葉紙。

[請求項10] 前記２種以上の紙力増強剤として、２種の乾燥紙力増強剤及び１種
の湿潤紙力増強剤が添加されている請求項６～９の何れか一項に記載
の薄葉紙。

[請求項11] ２種の前記乾燥紙力増強剤が、カルボキシメチルセルロースの塩と
アニオン性ポリアクリルアミドの塩であり、１種の前記湿潤紙力増強
剤が、エポキシ化ポリアミドポリアミン樹脂である請求項１０記載の
薄葉紙。

[請求項12] 前記アニオン性ポリアクリルアミドの塩の重量平均分子量が８００
万以上である請求項１１記載の薄葉紙。

[請求項13] 前記薄葉紙の製造時の搬送方向の乾燥引張強度が６００～１５００
c N／２５mm、該搬送方向に直交する方向の乾燥引張強度が１５０
～３５０c N／２５mmである請求項１～１２の何れか一項に記載の
薄葉紙。

[請求項14] 下記方法で測定される前記薄葉紙の液透過時間が０．２～３秒であ
る請求項１～１３の何れか一項に記載の薄葉紙。

<液透過時間の測定方法>

上下端が開口している内径３５mmの２本の円筒を、両円筒の軸を
一致させて上下に配し、８cm四方の測定サンプルを上下の円筒間に
挟み込み、その状態で、上側の円筒内に生理食塩水を４０g±１g供
給する。供給された生理食塩水は、測定サンプルを透過するか又はサ
ンプルに吸収されて上側の円筒内からなくなる。生理食塩水の供給開
始時から、生理食塩水の水面が測定サンプル表面と同位置になるまで
の時間を測定し、その時間を液透過時間とする。

[請求項15] 請求項１～１４の何れか一項に記載の薄葉紙を用いた吸収性物品。

[請求項16] 針葉樹晒クラフトパルプを含む原料から調整された原料スラリーを

抄紙し乾燥して 30 g/m^2 以下の坪量の薄葉紙を製造する薄葉紙の製造方法であって、

前記原料スラリーとして、前記針葉樹晒クラフトパルプのパルプスラリーに、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤（a）を添加した後、以下に示す低分子乾燥紙力剤（b）及び高分子乾燥紙力剤（c）を同時に添加して、又は低分子乾燥紙力剤（b）を添加した後に更に高分子乾燥紙力剤（c）を添加して調整された原料スラリーを用いる薄葉紙の製造方法。

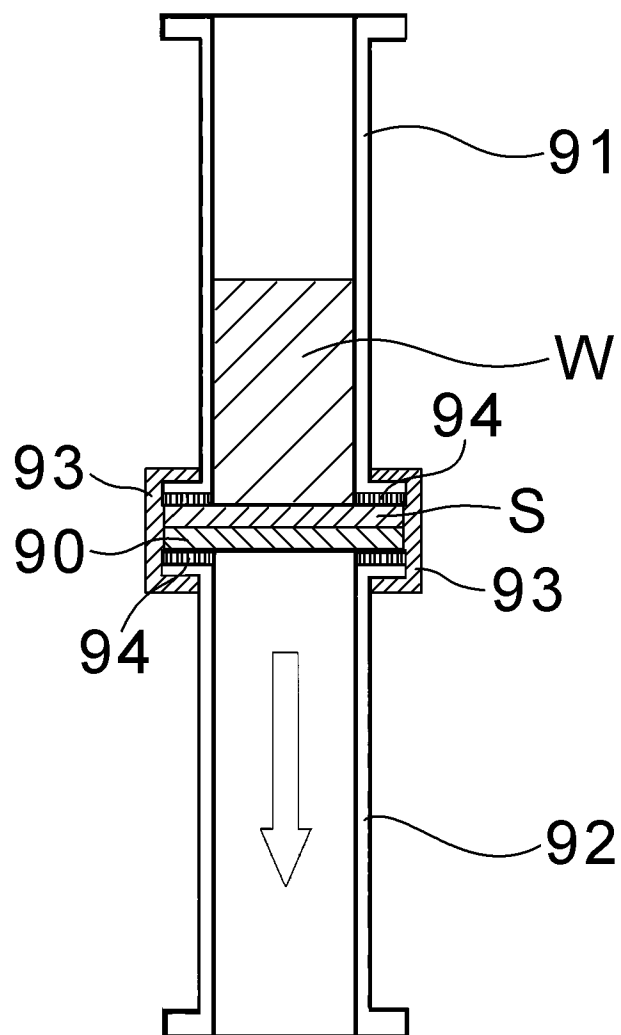
（b）重量平均分子量（Mw）が $0.2 \sim 50$ 万のアニオン性基を有する低分子アニオンポリマーである低分子乾燥紙力剤

（c）重量平均分子量（Mw）が $500 \sim 3,000$ 万のアニオン性基を有する高分子アニオンポリマーである高分子乾燥紙力剤

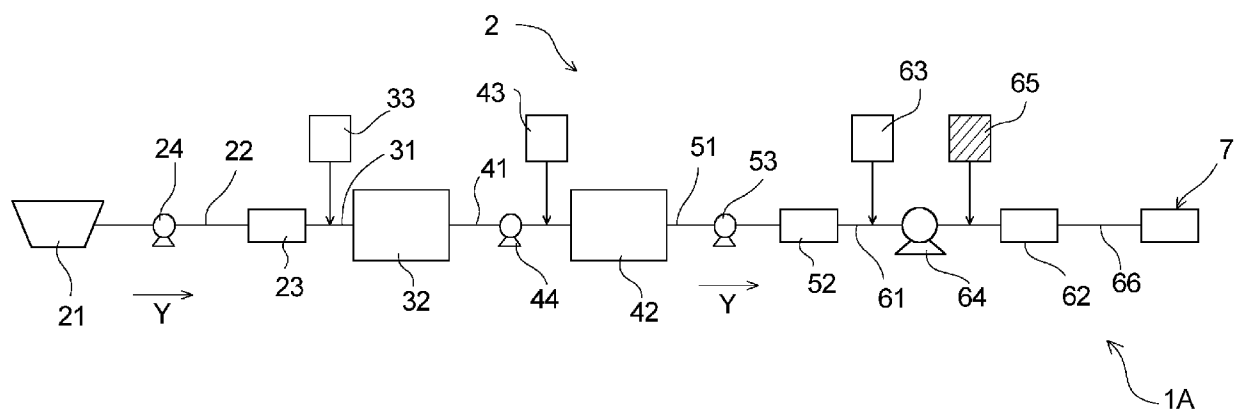
[請求項17] 前記原料スラリーは、前記針葉樹晒クラフトパルプのパルプスラリーに前記湿潤紙力剤（a）を添加した後、前記低分子乾燥紙力剤（b）を添加し、その後更に前記高分子乾燥紙力剤（c）を添加して調整されている請求項16に記載の薄葉紙の製造方法。

[請求項18] 前記原料を調整する工程は、前記低分子乾燥紙力剤（b）を添加した後に希釈し、希釈後に前記高分子乾燥紙力剤（c）を添加し、その後、ファンポンプ及び濾過スクリーンの少なくとも一方を用いて均一化する請求項17に記載の薄葉紙の製造方法。

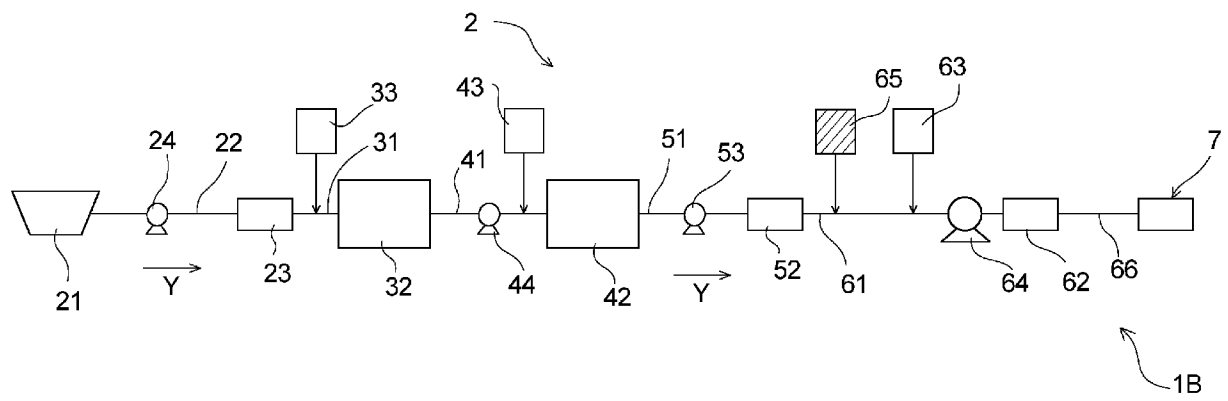
[図1]



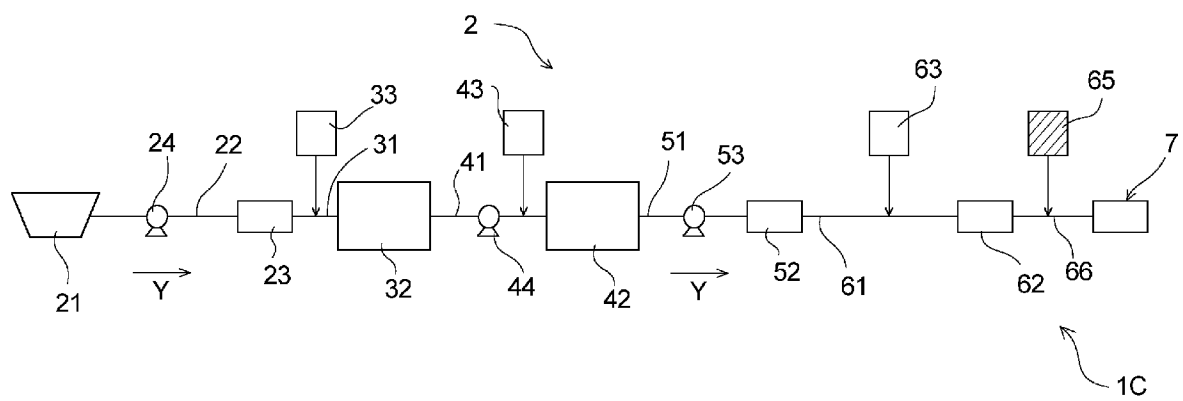
[図2]



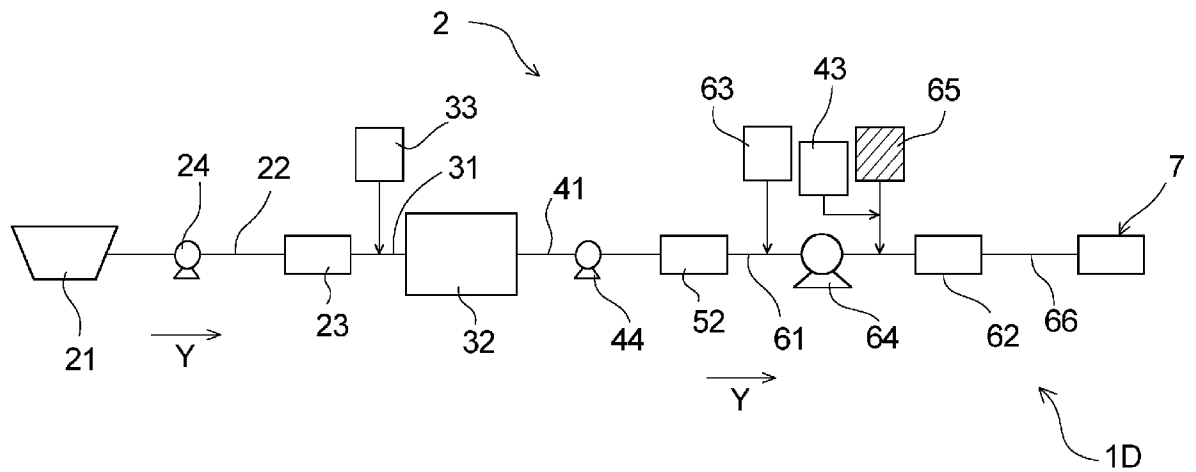
[図3]



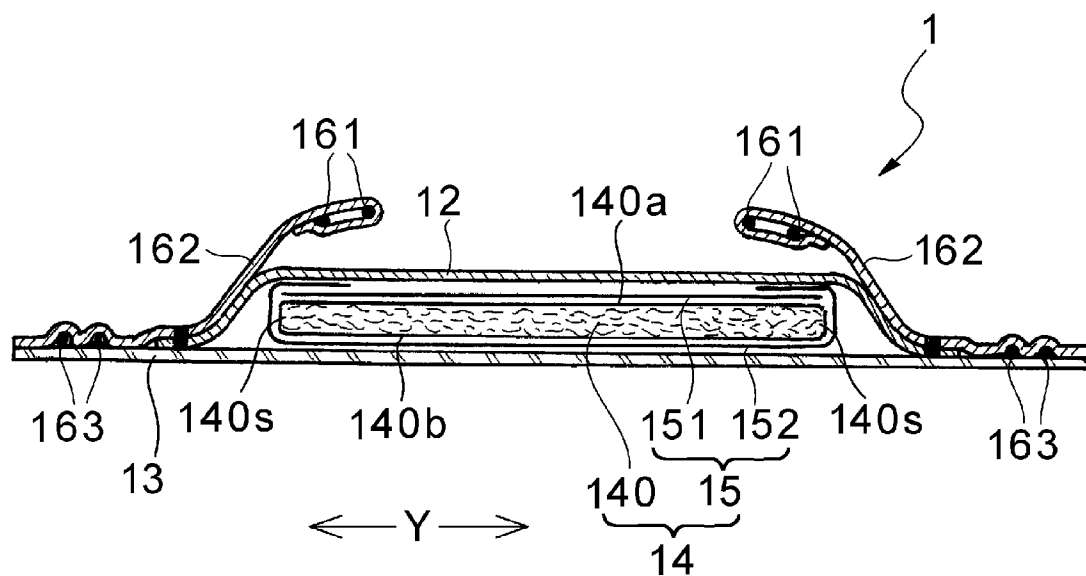
[図4]



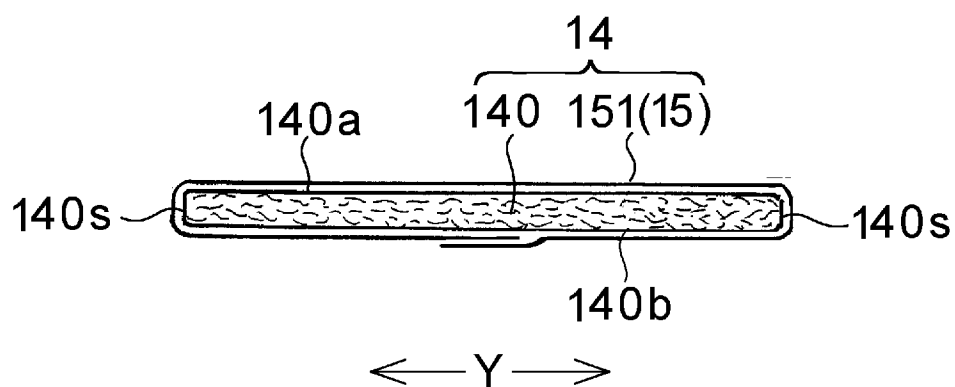
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D21H27/00 (2006.01) i, A61F13/511 (2006.01) i, D21H21/18 (2006.01) i, D21H21/20 (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)

D21B1/00-1/38, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00, D21F1/00-13/12, D21G1/00-9/00, D21H11/00-27/42, D21J1/00-7/00, A61F13/00, A61F13/15-13/84, A61L15/60, A47K10/00-10/48, D04H1/00-18/04

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)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-223161 A (Nippon Paper Crexia Co., Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), claims 1, 6; paragraphs [0001], [0007]; table 1 (Family: none)	1-15
A	JP 08-291495 A (Kao Corp.), 05 November 1996 (05.11.1996), claims 1, 8, 10; paragraphs [0021], [0079] to [0098], [0102] (Family: none)	1-15
A	JP 2009-242999 A (Nippon Paper Industries Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), claim 1; paragraphs [0001], [0013] to [0015] (Family: none)	16-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 February, 2012 (13.02.12)

Date of mailing of the international search report
21 February, 2012 (21.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077524

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-097191 A (Crecia Corp.), 13 April 2006 (13.04.2006), claims 1, 3 to 6; paragraphs [0001], [0009], [0010]; table 1 (Family: none)	1-18
A	JP 2008-291409 A (Kao Corp.), 04 December 2008 (04.12.2008), claims 1, 5; paragraphs [0001], [0009], [0010], [0024], [0046], [0047], [0052]; table 1 (Family: none)	1-18
A	JP 2006-132051 A (Oji Nepia Co., Ltd.), 25 May 2006 (25.05.2006), claim 1; paragraphs [0001], [0010], [0011], [0013], [0015], [0026]; table 1 (Family: none)	1-18
A	JP 2003-027389 A (Mitsubishi Paper Mills Ltd.), 29 January 2003 (29.01.2003), claim 1; paragraphs [0009], [0014] (Family: none)	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077524

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077524

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The special technical feature of the invention of claims 1-15 is in that "first pulp having a fiber coarseness of 0.13-0.16 mg/m and second pulp having a fiber coarseness of 0.17-0.20 mg/m are contained, and the difference of the fiber coarseness between the first pulp and the second pulp contained therein is 0.01-0.07 mg/m".

Meanwhile, the special technical feature of the invention of claims 16-18 is in that "a starting material slurry that is prepared by adding a wet paper strengthening agent (a), which is composed of a cationic polymer having a cationic group, to a pulp slurry of the coniferous bleached kraft pulp and then adding a low molecular weight dry paper strengthening agent (b) and a high molecular weight dry paper strengthening agent (c) at the same time, or alternatively, by adding the low molecular weight dry paper strengthening agent (b) and then adding the high molecular weight dry paper strengthening agent (c) is used as a starting material slurry".

Therefore, since it is not considered that there is a technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features between the invention of claims 1-15 and the invention of claims 16-18, unity of invention is not satisfied.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D21H27/00(2006.01)i, A61F13/511(2006.01)i, D21H21/18(2006.01)i, D21H21/20(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. D21B1/00-1/38, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00, D21F1/00-13/12, D21G1/00-9/00, D21H11/00-27/42, D21J1/00-7/00, A61F13/00, A61F13/15-13/84, A61L15/60, A47K10/00-10/48, D04H1/00-18/04

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)

WPI

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
A	JP 2008-223161 A (日本製紙クレシア株式会社) 2008.09.25, 請求項 1, 6, 【0001】, 【0007】, 表 1 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 08-291495 A (花王株式会社) 1996.11.05, 請求項 1, 8, 10, 【0021】, 【0079】 - 【0098】, 【0102】 (ファミリーなし)	1-15

☒ 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

13.02.2012

国際調査報告の発送日

21.02.2012

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)

斎藤 克也

4S

4872

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
A	JP 2009-242999 A (日本製紙株式会社) 2009.10.22, 請求項 1, 【0001】, 【0013】 - 【0015】 (ファミリーなし)	16-18
A	JP 2006-097191 A (株式会社クレシア) 2006.04.13, 請求項 1, 3-6, 【0001】, 【0009】, 【0010】, 表 1 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2008-291409 A (花王株式会社) 2008.12.04, 請求項 1, 5, 【0001】, 【0009】, 【0010】, 【0024】, 【0046】, 【0047】, 【0052】, 表 1 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2006-132051 A (王子ネピア株式会社) 2006.05.25, 請求項 1, 【0001】, 【0010】, 【0011】, 【0013】, 【0015】, 【0026】, 表 1 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2003-027389 A (三菱製紙株式会社) 2003.01.29, 請求項 1, 【0009】, 【0014】 (ファミリーなし)	1-18

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の中立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1－15に係る発明の特別な技術的特徴は、「繊維粗度が $0.13 \sim 0.16 \text{ mg/m}$ の第 1 パルプと繊維粗度が $0.17 \sim 0.20 \text{ mg/m}$ の第 2 パルプとが含有されており、含有されている第 1 パルプと第 2 パルプとの繊維粗度の差が $0.01 \sim 0.07 \text{ mg/m}$ 」である。

一方、請求項 16－18に係る発明の特別な技術的特徴は、「原料スラリーとして、前記針葉樹晒クラフトパルプのパルプスラリーに、カチオン性基を有するカチオンポリマーからなる湿潤紙力剤 (a) を添加した後、低分子乾燥紙力剤 (b) 及び高分子乾燥紙力剤 (c) を同時に添加して、又は低分子乾燥紙力剤 (b) を添加した後に更に高分子乾燥紙力剤 (c) を添加して調整された原料スラリーを用いる」ことである。

したがって、請求項 1－15に係る発明と請求項 16－18に係る発明との間には、一又は二以上の同一の又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係があるとは考えられないため、発明の単一性を満足しない。