(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
2016 年 11 月 3 日(03.11.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/175299 A1

(51) 国際特許分類:
A61L 2/26 (2006.01) *D21H 19/20* (2006.01)
B65D 65/40 (2006.01) *D21H 27/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063405

(22) 国際出願日: 2016 年 4 月 28 日(28.04.2016)

(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 2015-093633 2015 年 4 月 30 日(30.04.2015) JP
特願 2015-138140 2015 年 7 月 9 日(09.07.2015) JP
特願 2015-161415 2015 年 8 月 18 日(18.08.2015) JP

(71) 出願人: 王子ホールディングス株式会社(OJI HOLDINGS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040061 東京都中央区銀座四丁目７番５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 服部 貴美子(HATTORI Kimiko); 〒1040061 東京都中央区銀座四丁目７番５号 王子ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 田平 久美(TABIRA Hisami); 〒1040061 東京都中央区銀座四丁目７番５号 王子ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 萬道 律雄(MANDO Ritsuo); 〒1040061 東京都中央区銀座四丁目７番５号 王子ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

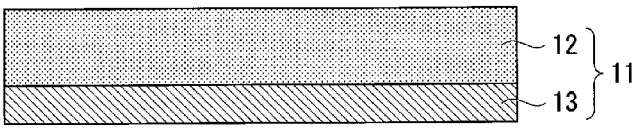
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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)）

(54) **Title**: STERILIZATION PAPER AND STERILIZATION PACKAGE

(54) 発明の名称 : 滅菌紙および滅菌包装体



(57) **Abstract**: Sterilization paper provided with a paper base material and a thermally adhesive layer laminated on one surface of the paper base material, wherein the paper base material contains a polyacrylamide resin in at least the above-mentioned one surface, and the concentration of the polyacrylamide resin in the above-mentioned one surface is larger than that in the center plane of the paper base material; sterilization paper as described above, wherein the thermally adhesive layer contains a granular thermally adhesive resin and the Oken-type air permeability of the sterilization paper is 700 seconds or less; and sterilization paper which is provided with a paper base material that is made from a fibrous material containing both a hardwood pulp and a softwood pulp and a thermally adhesive layer that is laminated on the paper base material, wherein the content of the softwood pulp is 5 to 50% by mass relative to the whole mass of the fiber material and the weighed value of the paper base material is 100 g/m^2 or more.

(57) 要約: 紙基材と、前記紙基材の一方の面に積層された熱接着層とを備える滅菌紙であって、前記紙基材が、少なくとも前記一方の面においてポリアクリルアミド樹脂を含み、かつ前記ポリアクリルアミド樹脂の濃度が前記一方の面において中心面よりも大きい滅菌紙、および、前記熱接着層が、粒状の熱接着性樹脂を含み、前記滅菌紙の王研式透気度が７００秒以下である滅菌紙、ならびに、広葉樹パルプと、針葉樹パルプとを含む繊維材料により構成される紙基材と、前記紙基材に積層された熱接着層とを備え、前記繊維材料全体に対する前記針葉樹パルプの含有量が、前記繊維材料全体の質量に対して５～５０質量%であり、前記紙基材の坪量が１００ｇ／ｍ^{2}以上である滅菌紙。

WO 2016/175299 A1

明　細　書

発明の名称 ： 滅菌紙および滅菌包装体

技術分野

[0001] 本発明は、滅菌紙および滅菌包装体に関するものである。

本願は、２０１５年４月３０日に日本に出願された特願２０１５－９３６３３号、２０１５年７月９日に日本に出願された特願２０１５－１３８１４０号、および２０１５年８月１８日に日本に出願された特願２０１５－１６１４１５号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 手術や治療などに使用する器具類は、使用前に滅菌したものを用いることが必要であり、このような器具類は滅菌包装体に収納されて滅菌される。病院などで実施される滅菌方法としては、例えばメスや鉗子などの被滅菌物を滅菌包装体に入れて密封した後、ガス滅菌法、高圧蒸気滅菌法、放射線滅菌法などを用いて滅菌を行う方法が挙げられる。ガス滅菌法は、包装物を耐圧容器中に入れて容器内を減圧し、包装物内部の空気を排出させた後、エチレンオキサイドガス（ＥＯＧ）などを容器内に満たして包装物内部にガスを浸透させて滅菌する。高圧蒸気滅菌法は、オートクレーブなどを用いて包装物を高温の蒸気に曝し、減圧と加圧を繰り返して滅菌する。放射線滅菌法は、放射線を照射して滅菌する。このうち、コストおよび簡便性の面から高圧蒸気滅菌およびガス滅菌が多く用いられている。

[0003] また、滅菌後の器具は手術などに使用するまでこの滅菌包装体内に収納され、手術や治療に用いる際に開封して使用される。そのため、滅菌包装体は病院内で医師や施術者が手袋を使用していても開封しやすいように、裏表の二枚の矩形のシートまたはフィルム等の薄葉体（以下、これらを「フィルム」と称する。）を剥離可能に接着したり、易裂開性（引裂き開封し易い）フィルムを用いて製造されており、開封に際しては、二枚のフィルムを剥離するピールオープン方式や、引裂き方式がとられているのが一般的である。

滅菌包装体は、たとえば滅菌紙を、医療器具を収容するための凹部を有する成形容器に剥離可能に接着することにより形成されることもある。この場合、医療器具の使用時には、滅菌紙を成形容器から剥離して、成形容器内に収容されている医療器具を取り出すこととなる。

[0004] 滅菌包装体に関する技術としては、たとえば特許文献１～１０に記載のものが挙げられる。特許文献１には、基紙の片面に熱可塑性樹脂層を設けた滅菌バッグ紙であって、熱可塑性樹脂層が二種の合成樹脂エマルジョンおよび／またはディスパージョンの混合物であることを特徴とするものが記載されている。特許文献２には、アルミン酸塩を含有する基紙にアクリル系共重合体を塗工して得られる滅菌袋用紙が記載されている。特許文献３には、基紙の表面に中空ポリマー顔料を含有する熱可塑性樹脂層を有する滅菌紙が記載されている。特許文献４には、１０秒以下の低透気度基紙に、ポリビニルアルコールを主成分とした含浸剤を含浸させた滅菌紙が記載されている。特許文献５には、基紙の少なくとも片面に塗工層を設け、該塗工層が主として架橋されたポリビニルアルコールであり、かつ塗工後の乾燥重量で０．１～６ｇ／ｍ^{2}である滅菌袋用紙が記載されている。特許文献６には、２０秒以下の低透気度基紙に、アクリル系共重合体を主成分とした含浸剤を含浸させた滅菌紙が記載されている。特許文献７には、一方の包装材に合成樹脂フィルム基材を用い、他方に透気性基材を用いて、両基材の周縁を熱接着してなる易開封性滅菌用包装体に関する技術が記載されている。特許文献８には、紙による基材と、該基材の片面に形成されている剥離性樹脂層と、該剥離性樹脂層の上に形成されている熱溶着性樹脂層とからなる滅菌包装体用の台紙に関する技術が記載されている。特許文献９には、基紙上に、樹脂と顔料からなる剥離層を設けた積層体の剥離層面の周縁部分に設けられたヒートシール層と、支持体とを接合し、ヒートシールしてなる滅菌用包装袋が記載されている。特許文献１０には、熱圧着される面のプリントサーフ表面粗さが２μｍ以上５μｍ以下である滅菌紙が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００１－１２２３４８号公報

特許文献2：特開平９－２９０８０８号公報

特許文献3：特開２０１０－１９６１８８号公報

特許文献4：特開２００１－２００４９３号公報

特許文献5：特開２００４－８４１３１号公報

特許文献6：特開２００２－１７３９００号公報

特許文献7：特開平１－１５３４７１号公報

特許文献8：特開平５－２５４０６７号公報

特許文献9：特開２０００－１０７２６８号公報

特許文献10：特開２００６－１７４９３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 滅菌紙を剥離して開封する滅菌包装体においては、医療器具使用時に容易に開封できるためのイージーピール性が求められるのはもちろん、滅菌紙の剥離時における基材破壊に起因する紙粉の発生を抑制し、滅菌後の医療器具の再汚染を防ぐ必要がある。本発明は、これらの滅菌紙の剥離信頼性を向上させることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は以下の構成を有する。

［１］紙基材と、前記紙基材の一方の面に積層された熱接着層とを備え、

前記紙基材は、少なくとも前記一方の面においてポリアクリルアミド樹脂を含み、かつ前記ポリアクリルアミド樹脂の濃度が前記一方の面において中心面よりも大きい滅菌紙。

［２］前記紙基材は、坪量が３０ｇ／ｍ^{2}以上である［１］に記載の滅菌紙。

［３］前記熱接着層は、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル重合体、ポリエチレン、および

ポリブテンから選択される一種または二種以上を含む［１］または［２］に記載の滅菌紙。

［４］前記紙基材は、ＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に準じて測定されるフリーネスが２５０ｍＬ以上７００ｍＬ以下であるパルプを含む［１］～［３］のいずれか一項に記載の滅菌紙。

［５］前記紙基材は、質量平均分子量５万～５０万のポリアクリルアミド樹脂を含む［１］～［４］のいずれか一項に記載の滅菌紙。

［６］前記紙基材は、質量平均分子量２００万～１０００万のポリアクリルアミド樹脂をさらに含む［５］に記載の滅菌紙。

［７］紙基材と、前記紙基材の一方の面に積層された熱接着層とを備え、

前記紙基材は、少なくとも前記一方の面においてポリアクリルアミド樹脂を含み、かつ前記紙基材中における前記ポリアクリルアミド樹脂の含有量が、前記紙基材の質量に対して１．０～３０質量％である滅菌紙。

［８］紙基材と、前記紙基材の一方の面に積層された熱接着層とを備え、

前記熱接着層は、粒状の熱接着性樹脂を含み、

ＪＩＳ　Ｐ　８１１７：２００９に準じて測定される王研式透気度が７００秒以下である滅菌紙。

［９］前記熱接着性樹脂のガラス転移点が７０℃以上である［８］に記載の滅菌紙。

［１０］前記熱接着層は、粒子径３μｍ以上の熱接着性樹脂を含む［８］または［９］に記載の滅菌紙。

［１１］前記熱接着性樹脂は、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル重合体、ポリエチレン、およびポリブテンから選択される一種または二種以上を含む［８］～［１０］のいずれか一項に記載の滅菌紙。

［１２］前記紙基材は、ポリアクリルアミド樹脂を含む［８］～［１１］のいずれか一項に記載の滅菌紙。

［１３］前記紙基材は、ＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に準じて測定

されるフリーネスが２５０ｍＬ以上７００ｍＬ以下であるパルプを含む［８］～［１２］のいずれか一項に記載の滅菌紙。

［１４］広葉樹パルプと、針葉樹パルプとを含む繊維材料により構成される紙基材と、前記紙基材に積層された熱接着層とを備え、

前記繊維材料全体に対する前記針葉樹パルプの含有量が、前記繊維材料全体の質量に対して５～５０質量％であり、

前記紙基材の坪量が１００ｇ／ｍ^{2}以上である滅菌紙。

［１５］ＪＩＳ　Ｐ　８１１６により測定される引裂強度が７００ｍＮ以上である［１４］に記載の滅菌紙。

［１６］前記紙基材は、湿潤紙力増強剤を含み、

前記紙基材全体における前記湿潤紙力増強剤の含有量が、前記紙基材の質量に対して０．１質量％以上である［１４］または［１５］に記載の滅菌紙。

［１７］前記紙基材は、少なくとも前記熱接着層側の面において、ポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤を有し、前記熱接着層側の面における前記下塗り剤の量が、前記紙基材の前記熱接着層側の面の単位面積当たり、０．０５～１５ｇ／ｍ^{2}である［１４］～［１６］のいずれか一項に記載の滅菌紙。

［１８］前記熱接着層は、平均粒子径Ｄ$_{50}$が３～１５μｍである粒状熱接着性樹脂を含む［１４］～［１７］のいずれか一項に記載の滅菌紙。

［１９］［１］～［１８］のいずれか一項に記載の滅菌紙と、前記滅菌紙に接着された包装紙、フィルムまたは滅菌用成形容器とを備える滅菌包装体。

［２０］前記滅菌包装体から、前記包装紙、前記フィルムまたは前記滅菌用成形容器をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が２００～１５００ｇｆ／１５ｍｍである［１９］に記載の滅菌包装体。

［２１］前記滅菌包装体から、前記包装紙、前記フィルムまたは前記滅菌用成形容器をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が２００～１０００ｇｆ／１５ｍｍである

［２０］に記載の滅菌包装体。

［２２］前記包装紙、フィルムまたは滅菌用成形容器は、ポリプロピレンにより形成される滅菌用成形容器である［１９］に記載の滅菌包装体。

［２３］前記滅菌包装体から、前記滅菌用成形容器をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が５００ｇｆ／１５ｍｍ以上である［２２］に記載の滅菌包装体。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、滅菌紙のイージーピール性を向上させ、基材破壊に起因する紙粉の発生を抑制し、滅菌紙の高い剥離信頼性を実現することができる。

また、本発明のある態様によれば、滅菌紙の高い剥離信頼性を実現しつつ、各種滅菌法に適用することが可能な滅菌紙をも実現することができる。

また、本発明の別の態様によれば、滅菌紙の冷却後における剥離信頼性をも向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態１に係る滅菌紙を模式的に示す断面図である。

[図2]本実施形態２に係る滅菌紙を模式的に示す断面図である。

[図3]実施例２－１に係る滅菌紙の熱接着層の電子顕微鏡写真である。

[図4]本実施形態３に係る滅菌紙を模式的に示す断面図である。

[図5A]本実施形態３に係る滅菌包装体の一例の上面図を模式的に示す図である。

[図5B]本実施形態３に係る滅菌包装体の一例の側面図を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] ＜第１の実施形態＞

本発明の第１の実施形態（以下、「本実施形態１」とも言う。）に係る滅菌紙は、紙基材と、前記紙基材の少なくとも一方の面に積層された熱接着層とを備えている。また、前記紙基材の少なくとも上記一方の熱接着層の存在

する面は、ポリアクリルアミド樹脂を含む塗布液が塗布されていることにより、ポリアクリルアミド樹脂を含む。これにより、紙基材と熱接着層の間において、より容易に剥離を生じさせることが可能となる。したがって、滅菌包装体から滅菌紙を剥離する際のイージーピール性を向上させ、高い剥離信頼性を実現することができる。

また、このように紙基材と熱接着層の間において剥離を生じさせることができることから、滅菌紙を構成していた熱接着層は、被着体から滅菌紙を剥離した後には被着体側に残存することとなる。このため、滅菌紙と被着体が一様に接着していたことが容易に確認できることとなる。

[0011] 以下、本実施形態１に係る滅菌紙について、図１を参照し、実施形態を示して説明する。

図１は、本実施形態１に係る滅菌紙を模式的に示す断面図である。

[0012] （滅菌紙１１）

図１に示すように、本実施形態１の滅菌紙１１は、紙基材１２と、紙基材１２の少なくとも一方の面に積層された熱接着層１３とを備えている。滅菌紙１１は、たとえば包装紙、フィルム、または滅菌用成形容器等の被着体が接着されて、好ましくは熱圧着されて滅菌包装体を形成する。被着体の例としては、ポリエチレンやポリプロピレン等に例示されるポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート等に例示されるポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂、エチレン・アクリル共重合樹脂またはこれらの積層体等により構成されるフィルムまたは滅菌用成形容器を挙げることができる。被着体としては、ポリプロピレンにより形成される滅菌用成形容器が好ましい。滅菌包装体は、たとえば互いに接着、好ましくは熱圧着された滅菌紙１１と被着体の間において、医療器具等の収容物を収容するための空間を有する。収容物としての医療器具は、使用前に滅菌することが求められる医療器具であればとくに限定されないが、注射針、注射器、カテーテル、手袋、メス、鉗子、摂子、剪刀等を例示することができる。本実施形態１においては、たとえば滅菌包装体中に収容物を収容

した状態で、オートクレーブ、エチレンオキサイドガス（ＥＯＧ）滅菌、γ線滅菌等の滅菌方法により収容物に対して滅菌処理が行われる。そして、滅菌された収容物を使用する際に、被着体から滅菌紙１１を剥離して収容物を取り出すこととなる。なお、熱接着層１３は、紙基材１２の一方の面のみに形成されていてもよく、一方の面および反対面の双方に形成されていてもよい。

滅菌紙１１の厚みは、２５～５３０μｍであることが好ましい。

[0013]（紙基材１２）

紙基材１２は、原紙の少なくとも一方の面に、ポリアクリルアミド樹脂を含む塗布液（以下、「下塗り剤」とも言う。）が塗布されることにより、ポリアクリルアミド樹脂を含むものである。下塗り剤が原紙の一方の面のみに塗布される場合、下塗り剤が塗布されるのは、原紙のうちの熱接着層１３が設けられる側の面である。原紙のうちの熱接着層１３が設けられる側の面とは、原紙と熱接着層１３の界面を意味し、本明細書において同様の表現は同様の態様を意味する。一方で、本実施形態１においては、原紙の一方の面および反対面の双方に下塗り剤が塗布されていてもよい。

[0014] 原紙は、パルプスラリーを含む抄紙原料を抄紙したものである。

パルプスラリーに用いられるパルプとしては、木材パルプ、非木材パルプ等が挙げられる。木材パルプとしては、針葉樹パルプ、広葉樹パルプ等が挙げられ、いずれを用いてもよい。また、木材パルプの蒸解方法や漂白方法は、とくに限定されない。非木材パルプとしては、麻パルプ、ケナフパルプ、竹パルプ等が挙げられる。これらのパルプは１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

レーヨン繊維やナイロン繊維、その他熱融着繊維など、パルプ繊維以外の材料も副資材としてパルプスラリーに配合することが可能である。

[0015] パルプスラリーは、パルプを水の存在下で叩解することにより得られる。

パルプの叩解方法、叩解装置はとくに限定されるものではないが、たとえば叩解効率が高いダブルディスクリファイナー（ＤＤＲ）が好適に使用され

る。

パルプの叩解は、ＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に準じて測定されるパルプのフリーネス（以下、「標準フリーネス」とも言う。）が２５０ｍＬ以上７００ｍＬ以下となるように行うことができ、２５０ｍＬ以上６００ｍＬ以下となるように行うことがより好ましく、３００ｍＬ以上５００ｍＬ以下となるように叩解を行うことがより好ましい。パルプの標準フリーネスを上記下限値以上とすることにより、紙の透気性を向上させることができる。また、パルプの標準フリーネスを上記上限値以下とすることにより、紙の強度を向上させて、イージーピール性の向上に寄与することができる。

一般にパルプの叩解と紙力の関係については、叩解をあまりすすめない状態では紙力は得られにくい。その理由としては、パルプ繊維同士のからみが弱く、繊維間結合（水素結合）のポイントも少ないためと考えられており、ある程度叩解を進めることで紙力は向上する。一方、叩解をすすめると、パルプ繊維同士のからみが増え、繊維間結合のポイントが増えるため、紙力は得られるが繊維の空隙が減少し、原紙の透気性が低下する。パルプの標準フリーネスが前記の値の範囲であれば、原紙、ひいては紙基材１２の透気性を保ったまま紙力を充分に高くすることができ、滅菌紙１１のイージーピール適性をさらに向上させることが可能となる。

[0016] 本実施形態１においては、たとえば叩解により得られたパルプスラリーに各種製紙用内添薬品を添加し、抄紙原料を調成することができる。内添薬品としては、たとえばサイズ剤、紙力増強剤、湿潤紙力増強剤、硫酸バンド、カチオン化デンプン等の各種の定着剤が挙げられる。また、これらの他にも内添薬品として保水剤、歩留向上剤、消泡剤、填料、着色剤などを、抄紙原料に対して任意に配合可能である。

[0017] 紙力増強剤は、たとえばポリアクリルアミド樹脂、カチオン化デンプン、およびポリビニルアルコール等から選択される一種または二種以上を含むことができる。これらのうち、ポリアクリルアミド樹脂系紙力増強剤を内添することにより、原紙の強度をより効果的に向上させて、イージーピール性を

さらに向上させることが可能となる。また、添加後紙力増強効果をもたせるため、ポリアクリルアミド樹脂の質量平均分子量（Ｍｗ）は２００万以上であることが好ましい。また、操業上、粘度が高く添加が困難となることを避けるため、ポリアクリルアミド樹脂の質量平均分子量は１０００万以下であることが好ましい。たとえば、紙力増強剤に含まれるポリアクリルアミド樹脂の質量平均分子量は、２００万～１０００万であることが好ましい。なお、ポリアクリルアミド樹脂の上記質量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）により測定されるポリエチレンオキシド換算値である。また、紙力増強剤としてのポリアクリルアミド樹脂としては、たとえばアニオン性、カチオン性、両性、またはノニオン性のポリアクリル樹脂を用いることができるが、両性のポリアクリルアミド樹脂を用いることがとくに好ましい。

サイズ剤としては、サイズ剤として公知のものを使用することができ、たとえばアルケニルコハク酸、アルキルケテンダイマー、およびロジン等から選択される一種または二種以上を含むことができる。また、湿潤紙力増強剤は、湿潤紙力増強剤として公知のものを使用することができ、たとえばポリアミドエポキシ樹脂、エピクロル樹脂、およびメラミン樹脂等から選択される一種または二種以上を含むことができる。

[0018] 本実施形態１においては、たとえばこのように調成した抄紙原料を定法により抄紙することで原紙が得られる。なお、原紙の坪量は、紙基材１２の坪量および下塗り剤の塗布量に応じて適宜設定することができる。

[0019] 下塗り剤は、ポリアクリルアミド樹脂を含む。

本明細書において、ポリアクリルアミド樹脂とは、（メタ）アクリルアミド単位を有する重合体である。「（メタ）アクリルアミド」は、アクリルアミドおよびメタクリルアミドの総称である。ポリアクリルアミド樹脂は、アクリルアミド単位およびメタクリルアミド単位のいずれか一方を有してもよく、両方を有してもよい。また、ポリアクリルアミド樹脂は、（メタ）アクリルアミド単位以外の他の単位を有していてもよい。

[0020] 下塗り剤中に含まれるポリアクリルアミド樹脂としては、アニオン性ポリアクリルアミド樹脂、カチオン性ポリアクリルアミド樹脂、両性ポリアクリルアミド樹脂、ノニオン性ポリアクリルアミド樹脂等が挙げられる。これらはそれぞれ、製紙分野における紙力剤等として公知のものを使用でき、たとえば特開２００２－３１７３９３号公報、特開２００４－２３１９０１号公報、特開２０１４－２０５９３８号公報等に記載のものが挙げられる。ポリアクリルアミド樹脂は、１種を単独で用いてもよく２種以上を組み合わせて用いてもよい。入手容易性の点では、アニオン性ポリアクリルアミド樹脂が好ましい。

[0021] アニオン性ポリアクリルアミド樹脂は、たとえばカルボキシ基、スルホン酸基、もしくはリン酸基、またはこれらの塩等のアニオン性官能基を含有することができる。このようなアニオン性ポリアクリルアミド樹脂としては、たとえば（メタ）アクリルアミドとアニオン性官能基含有モノマー（アクリル酸等）との共重合体、ポリ（メタ）アクリルアミドの部分加水分解物等が挙げられる。

[0022] 下塗り剤中に含まれるポリアクリルアミド樹脂としては、質量平均分子量が５万～５０万であるものが好ましく、５万～３０万であるものがより好ましい。ポリアクリルアミド樹脂の質量平均分子量が前記の範囲内であれば、紙基材表面の毛羽立ちを抑える効果がより優れる。質量平均分子量が前記範囲の下限値以上であれば、熱接着層１３が剥離する際の紙基材１２の表面の毛羽立ちを抑える効果が得られやすい。質量平均分子量が前記範囲の上限値以下であれば、下塗り剤が塗布するのに充分に粘度が低く、下塗り剤の調製および塗布が容易である。また、下塗り剤中のポリアクリルアミド樹脂の濃度を高くでき、目的の塗布量が得られやすい。なお、ポリアクリルアミド樹脂の上記質量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）により測定されるポリエチレンオキシド換算値である。

[0023] 下塗り剤は、通常、液体媒体を含む。

液体媒体としては、ポリアクリルアミド樹脂を溶解するものが好ましく、

たとえば水が挙げられる。

[0024] 下塗り剤は、必要に応じて、本発明の効果を損なわない範囲で、ポリアクリルアミド樹脂以外の他の成分を含んでもよい。

他の成分としては、とくに限定するものではないが、たとえばデンプン、変性デンプン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、カゼイン、アラビアガム、ジイソブチレン・無水マレイン酸共重合体塩、スチレン・無水マレイン酸共重合体塩等の水溶性高分子化合物、スチレン－ブタジエン共重合体エマルション、アクリル酸エステル共重合体エマルション、ウレタン樹脂、尿素樹脂、スチレン－アクリル樹脂エマルション、エチレン－アクリル樹脂エマルション等の水性高分子化合物、離型剤、消泡剤、分散剤、濡れ剤、有色染料、有色顔料、白色顔料等が挙げられる。これらはいずれか一種を単独で用いてもよく、二種以上を組合せて用いてもよい。

[0025] 下塗り剤中のポリアクリルアミド樹脂の含有量（濃度）は、下塗り剤中の総固形分の質量に対し、５０～１００質量％が好ましく、８０～１００質量％がより好ましい。ポリアクリルアミド樹脂の含有量が前記範囲の下限値以上であれば、滅菌紙のイージーピール適性をより良好なものとすることができる。総固形分は、下塗り剤から液体媒体を除いた全量であり、ポリアクリルアミド樹脂と上記他の成分との合計である。

[0026] 原紙への下塗り剤の塗布量は、下塗り剤中のポリアクリルアミド樹脂の含有量に応じて設定される。原紙のうちの熱接着層１３が設けられる側の面における下塗り剤の塗布量は、ポリアクリルアミド樹脂の量に換算して、紙基材１２の熱接着層１３側の面の単位面積当たり、０．０５～２０ｇ／ｍ^{2}であることが好ましく、０．１～１５ｇ／ｍ^{2}であることがより好ましく、０．２～１０ｇ／ｍ^{2}であることがさらに好ましい。ポリアクリルアミド樹脂の塗布量が前記範囲の下限値以上であれば、滅菌紙を剥離する際に紙基材１２と熱接着層１３とが良好に剥離し、紙基材１２の表面の毛羽立ちや基材破壊が生

じにくい。また、ポリアクリルアミド樹脂の塗布量が前記範囲の上限値以下であれば、滅菌紙をヒートシールする際に、接着ムラを抑えることができる。なお、下塗り剤は、たとえば原紙のうちの熱接着層１３が設けられる側の面全体に対して略均一に塗布することができる。一方で、下塗り剤は、たとえば原紙のうちの熱接着層１３が設けられる側の面に、所定のパターンを有するように塗布されていてもよい。

[0027] 原紙のうちの熱接着層１３が設けられる一面とは反対側の他面に下塗り剤が塗布される場合、その下塗り層の成分はとくに限定されない。たとえば澱粉、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド樹脂、およびスチレンーブタジエン樹脂などの樹脂、ならびにカオリン、タルク、炭酸カルシウム、およびホワイトカーボンなどの顔料から選択される一種または二種以上を、他面に塗布される下塗り層中に含むことができる。なお、ポリアクリルアミド樹脂としては、とくに限定されないが、たとえば一面側に塗布される下塗り剤に使用されるものと同様のものを採用することができる。また、本実施形態１では、たとえば一面側に塗布される下塗り剤と、他面側に塗布される下塗り剤と、が互いに同様のものであってもよく、互いに異なるものであってもよい。

原紙の上記他面に下塗り剤を塗布する場合、その塗布量はとくに限定されないが、たとえば固形分量に換算して、紙基材１２の熱接着層１３側の反対の面の単位面積当たり、０．０１～２０ｇ／ｍ^{2}とすることができる。本実施形態１においては、上記塗布量が０．０１～５ｇ／ｍ^{2}以下であることが好ましく、０．０１～３ｇ／ｍ^{2}であることがより好ましく、０．１～２ｇ／ｍ^{2}であることがさらに好ましい。該塗布量が前記範囲の上限値以下であれば、滅菌紙の透気性を良好に保つことができる。また、原紙の他面における下塗り剤の塗布量をこのように調整することによって、原紙の一面、中心面、および他面におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を適切に制御することが容易となる。なお、原紙の一面および他面のそれぞれに下塗り剤を塗布する場合、とくに限定されないが、たとえば一面における塗布量と他面における塗

布量の比を３：７～７：３とすることができる。これにより、原紙中におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を、原紙の一面および他面において中心面よりも大きくすることがさらに容易となる。なお、滅菌紙の製造コストを低減する観点からは、原紙の他面に下塗り剤を塗布しない場合を好ましい態様の一例として採用することができる。

[0028] 紙基材１２は、上述のとおり、原紙の少なくとも一面に、下塗り剤を塗布し乾燥することにより得られる。下塗り剤の塗布方法としては、とくに限定されず、各種公知の湿式塗布法を利用して行うことができる。たとえば抄紙機のオンマシンサイズプレス装置やトランスファーロールコーター（シムサイザー、ゲートロールコーター等）、スプレー装置等を用いて行うことができる。また、オフマシンでは、一般的な塗工装置、例えばブレードコーター、エアーナイフコーター、ロールコーター、リバースロールコーター、シムサイザー、ゲートロールコーター、バーコーター、カーテンコーター、スロットダイコーター、グラビアコーター、チャンプレックスコーター、ブラシコーター、ツーロールコーター、ビルブレードコーター、ショートドウェルコーター等を用いて塗布することができる。

操業性、生産性を考慮すれば、下塗り剤の塗布および乾燥は、オンマシン式で行われることが好ましい。したがって、原紙を抄紙する抄紙機の形式については、長網抄紙機、短網抄紙機、円網抄紙機等、とくに限定されるものではないが、オンマシンで塗工機が装備されているものを用いることが好ましい。

[0029] 原紙の一面に塗布された下塗り剤は、少なくとも一部が原紙に浸み込むことから、塗布後の原紙内部には下塗り剤としてのポリアクリルアミド樹脂が含まれている。塗布された下塗り剤の一部のみが原紙に浸み込んだ場合には、浸み込まなかった下塗り剤が原紙の一面上で乾燥することにより、原紙の一面上にポリアクリルアミド樹脂を含む層（以下、「下塗り層」ともいう。）が形成されることとなる。この場合、得られる滅菌紙１１は、紙基材１２と、紙基材１２上に設けられる熱接着層１３との間に、ポリアクリルアミド

樹脂を含む下塗り層を有することとなる。一方で、原紙の一面上には、下塗り層が設けられなくともよい。この場合であっても、原紙の一面およびその近傍に下塗り剤としてのポリアクリルアミド樹脂が含浸しているため、優れたイージーピール適性を有する滅菌紙が得られる。なお、下塗り層の有無は、紙基材１２の表面と中層部分をかみそり等で削いで、熱分解ＧＣＭＳ（ガスクロマトグラフ質量分析）等で確認することが可能である。

[0030] 本実施形態１においては、たとえば原紙の一面に下塗り剤を塗布して紙基材１２を形成する。この場合、下塗り剤は原紙の一面から内部へ徐々に浸み込むことから、紙基材１２はポリアクリルアミド樹脂の濃度が一面から反対面側に向けて漸減する構成を有することとなる。このため、紙基材１２中におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を、紙基材１２の一面において中心面よりも大きくすることができる。このように、紙基材１２の一面にポリアクリルアミド樹脂を高濃度で含ませることができることから、滅菌紙１１を剥離する際に、紙基材１２と、紙基材１２の一面に設けられる熱接着層１３との間において良好に剥離を生じさせることが可能となる。したがって、滅菌紙のイージーピール性を向上させることが可能となる。

紙基材１２中の各領域におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度は、たとえば熱分解－ＧＣＭＳにより測定することができる。本実施形態１においては、たとえば紙基材１２の一面および反対面、ならびに紙基材１２を適当な粘着テープを用いて２層に層分割した分割面について、それぞれの一部をかみそり等で削って熱分解ＧＣＭＳを行うことにより一面、反対面、および中心面におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を確認することが可能である。また、本実施形態１において、紙基材１２の中心面とは、たとえば紙基材１２の一面の平均面と、一面とは反対の他面の平均面と、の中点を結んで形成される平面を指す。なお、一面の平均面と他面の平均面の中点とは、一面の特定点から他面の最短距離の中点のことをいう。また、各面の平均面とは、表面に凹凸形状がある場合は凹部と凸部の高さの平均の高さを通る面をいい、表面に凹凸形状がない場合は、各平均面は各面のことをいう。また、本実施

形態１においては、たとえば原紙の一面および他面にポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤を塗布して紙基材１２を形成することもできる。この場合、紙基材１２は、一面から中心面側に向けてポリアクリルアミド樹脂の濃度が漸減する領域を有する。このため、紙基材１２中におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を、紙基材１２の一面において中心面よりも大きくすることが可能となる。

[0031] 本実施形態１においては、紙基材１２中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量を、紙基材１２の質量に対して、たとえば１．０～３０質量％とすることができる。このように、紙基材１２にポリアクリルアミド樹脂を高濃度で含ませることができることから、滅菌紙１１を剥離する際に、紙基材１２と、紙基材１２の一面に設けられる熱接着層１３との間において良好に剥離を生じさせることが可能となる。このため、滅菌紙のイージーピール性を向上させることが可能となる。一方で、ポリアクリルアミド樹脂の含有量を上記上限値以下とすることにより、滅菌紙のヒートシール性を向上させることも可能となる。

紙力増強剤等としてポリアクリルアミド樹脂を紙基材中に内添する場合には、多量のポリアクリルアミド樹脂を含有する紙基材を製造することは困難であった。鋭意検討の結果、本発明者は、原紙の少なくとも一面にポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤を塗布することによって、多量のポリアクリルアミド樹脂を含有する紙基材１２を形成することが可能となることを見出した。本実施形態１は、このように原紙の少なくとも一面にポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤を塗布することによって、１．０質量％以上のポリアクリルアミド樹脂を含有する紙基材１２を実現するものである。

[0032] 紙基材１２の坪量は、たとえば３０ｇ／ｍ^{2}以上であることが好ましく、４０ｇ／ｍ^{2}以上であることがより好ましく、４５ｇ／ｍ^{2}以上であることがさらに好ましい。紙基材１２の坪量が前記下限値以上であれば、滅菌紙１１の剥離に耐えうる強度が得られやすく、剥離時の基材破壊が起こりにくい。また、紙基材１２の坪量の上限はとくに限定されないが、透気性の観点から３

００ｇ／ｍ^{2}以下であることが好ましく、２５０ｇ／ｍ^{2}以下がより好ましく、２００ｇ／ｍ^{2}以下がさらに好ましい。たとえば、紙基材１２の坪量は、３０～３００ｇ／ｍ^{2}であることが好ましく、４０～３００ｇ／ｍ^{2}であることがより好ましく、４５～２５０ｇ／ｍ^{2}であることがさらに好ましい。紙基材１２および原紙の坪量は、たとえばＪＩＳ　Ｐ　８１２４：２０１１に準拠して測定される。

[0033] 紙基材１２の密度は、たとえば０．６０～１．２０ｇ／ｃｍ^{3}であることが好ましく、０．７０～１．１０ｇ／ｃｍ^{3}であることがより好ましい。紙基材１２の密度が前記下限値以上であれば、イージーピールに耐えうる強度が得られやすく、剥離時の基材破壊が起こりにくい。紙基材１２の密度が前記上限値以下であれば、透気性を保つことができる。紙基材１２の密度は、たとえばＪＩＳ　Ｐ　８１１８：１９９８に準拠して厚さを測定して、厚さと坪量の測定値から計算で求められる。紙基材１２の厚みは、２５～５００μｍであることが好ましい。

[0034] 本実施形態１においては、たとえば下塗り剤として添加される第１のポリアクリルアミド樹脂と、紙力増強剤として添加される第２のポリアクリルアミド樹脂とを、ともに紙基材中に含む場合を好ましい態様の一例として挙げることができる。第１のポリアクリルアミド樹脂と第２のポリアクリルアミド樹脂は、互いに同じものであってもよいが、互いに異なるものであることが好ましい。本実施形態１においては、たとえば質量平均分子量５万～５０万である第１のポリアクリルアミド樹脂と、質量平均分子量２００万～１０００万である第２のポリアクリルアミド樹脂とを、ともに紙基材中に含むことができる。これにより、滅菌紙を剥離する際の紙基材における基材破壊や毛羽立ちをより効果的に抑えることが可能となる。

[0035] （熱接着層１３）

熱接着層１３は、たとえばエチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル重合体、ポリエチレン、ポリブテン、およびポリエチレン－ポリブテン混合体から選択される一種また

は二種以上を含む熱接着性樹脂を含むことができる。熱接着層１３中における熱接着性樹脂の含有量は、熱接着層の所望の効果が得られる範囲において適宜調整できるが、熱接着層１３全体の質量に対して、たとえば１０～１００質量％とすることができる。とくに、熱接着層１３の主成分として熱接着性樹脂を含むことが好ましく、主成分として含むとは、熱接着層１３全体の質量に対して６０質量％以上含むことを意味する。本実施形態１においては、熱接着層１３中の熱接着性樹脂として、エチレン－アクリルもしくはエチレン－酢酸ビニル共重合体を主成分として含むことがとくに好ましい。

[0036] 熱接着層１３は、たとえば、上記の熱接着性樹脂と液体媒体とを含むヒートシール剤を、紙基材１２の一方の面に塗布し乾燥することにより形成することができる。なお、紙基材１２の一方の面には、上述のとおりポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤が塗布されている。本実施形態１においては、紙基材１２の一方の面および反対面に熱接着層１３が設けられていてもよい。この場合、紙基材１２の一方の面および反対面にヒートシール剤を塗布し、乾燥することにより熱接着層１３が形成される。このとき、紙基材１２の一方の面および反対面の双方に、ポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤が塗布されていることが好ましい。

ヒートシール剤は、上記の材料が水に溶解または分散した水系ヒートシール剤でもよく、上記の材料が溶剤に溶解した溶剤系ヒートシール剤でもよい。これらの場合、ヒートシール剤中の上記の材料の含有量は、ヒートシール剤全体の質量に対して、たとえば１～６０質量％である。また、ヒートシール剤として無溶媒のものも使用できる。

溶剤系ヒートシール剤における溶剤としては、トルエン、キシレン、酢酸エチル、酢酸ブチル、アセトン、メチルエチルケトン、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、ノルマルブチルアルコール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ等が挙げられる。

水系ヒートシール剤としては、たとえば、エチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体エマルション、アク

リル酸エステル重合体エマルション、ポリエチレンエマルション、ポリエチレン－ポリブテン混合体エマルション等が挙げられる。これらのなかでも、エチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション、アクリル酸エステルエマルション、ポリエチレンエマルションが、安定した剥離力を発現し、且つＩＳＯ２７５８に準じて測定した破裂強度を上昇させることなく紙基材表面のケバ立ちを抑える効果が高いため、好ましい。

[0037] ヒートシール剤の塗布方法としては、とくに限定されず、各種公知の湿式塗布法を利用して行うことができる。たとえば下塗り剤の塗布方法と同様の方法が挙げられる。

塗布したヒートシール剤の乾燥は、乾燥設備の汚染を確実に抑制する観点から塗布面と接触しないエアードラーヤーや赤外線ヒーター等の乾燥設備による乾燥が好ましいが、シリンダードライヤーによる塗布面直接接触方式を用いることもできる。

[0038] 熱接着層１３の塗工量（ヒートシール剤の乾燥塗布量）は、とくに限定されず、熱接着層１３が接着される被着体の材質やヒートシール条件に応じて適宜選択される。紙資材１２の単位面積当たり、好ましくは０．１～３０ｇ／ｍ^{2}であり、より好ましくは０．３～１０ｇ／ｍ^{2}である。熱接着層１３の塗工量が上記下限値以上であれば、満足な熱接着力が得られやすい。たとえば滅菌袋として熱接着された場合、滅菌紙がはがれにくい。熱接着層１３の塗工量が上記上限値以下であれば、イージーピール時に紙基材１２の破壊が発生しにくい。また、熱接着層１３が曳糸性を発現しにくく、被収容物の汚染が生じにくい。熱接着層１３の厚みは、０．０１～３０μｍであることが好ましい。

なお、熱接着層は、たとえば紙基材の面全体に対して略均一に塗布することができ、一方で、所定のパターンを有するように塗布されていてもよい。所定のパターンとは、ある繰り返しパターンが面全体に広がる態様であってもよいし、滅菌包装体を製造する時に、被着体に熱圧着させる必要がある部分およびその近傍を含む形状の態様であってもよい。

[0039] 本実施形態１において、滅菌紙１１は、ＪＩＳ　Ｐ　８１１７：２００９に準じて測定される王研式透気度が、たとえば７００秒以下であることが好ましく、５００秒以下であることがより好ましく、３００秒以下であることがとくに好ましい。これにより、滅菌紙１１の透気性をより効果的に向上させることができる。一方で、上記王研式透気度の下限値は、とくに限定されないが、たとえば５秒とすることができる。たとえば、滅菌紙１１の王研式透気度は５～７００秒が好ましく、５～５００秒がより好ましく、５～３００秒がとくに好ましい。なお、滅菌紙１１の王研式透気度は、たとえばパルプのフリーネス、紙基材１２の坪量、下塗り剤の塗布量等を適切に選択することによって制御することが可能である。

[0040] 本実施形態１において、滅菌紙１１と被着体を熱圧着して得られる滅菌包装体は、被着体をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が、たとえば２００～１５００ｇｆ／１５ｍｍであり、２００～１０００ｇｆ／１５ｍｍであることが好ましい。これにより、イージーピール性とヒートシール性のバランスに非常に優れた滅菌包装体が得られる。また、イージーピール性とヒートシール性のバランスをより効果的に向上させる観点からは、上記剥離強度が２５０～９００ｇｆ／１５ｍｍであることがより好ましい。なお、上記剥離強度は、たとえば下塗り剤の塗布量や種類、熱接着層の種類等を適切に選択することによって制御することが可能である。なお、被着体は、たとえば包装紙、フィルム、または滅菌用成形容器である。

また、ＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて測定する剥離強度は、被検物の剥離線（剥離の幅）に比例する。したがって、１５ｍｍ以外の剥離線で測定した場合でも、１５ｍｍと当該剥離線の比から、ｇｆ／１５ｍｍを単位とする剥離強度を求めることができる。

[0041] 滅菌紙１１にあっては、紙基材１２のうちの熱接着層１３が設けられる側の面にポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤が塗布されることにより、ポリアクリルアミド樹脂を含むため、イージーピール適性に優れる。たとえば

滅菌紙１１を被着体に熱接着した後、被着体から剥離する際に、熱接着層１３が、被着体側に付着したまま紙基材１２との界面から剥離しやすく、紙基材１２が破れにくい。また、熱接着層１３が剥離したときに紙基材１２の表面の毛羽立ちや該表面からの紙片の剥離が生じにくい。また、被着体側に熱接着層１３が視認できるため、剥離前に一様に接着していたことが容易に確認できる。また、紙基材１２が破れにくいため、滅菌紙１１を被着体からイージーピール方式で剥離する際に、一度に全体を剥離することができる。また、毛羽立ちや紙片の剥離が抑制されているため、毛羽立った部分から脱落した繊維や剥離した紙片が被着体や被収容物に付着することを防止できる。

[0042] さらに、滅菌紙の滅菌方法はオートクレーブ、エチレンオキサイドガス（ＥＯＧ）滅菌、γ線滅菌などのいくつか滅菌方法が挙げられるが、とくにＥＯＧ滅菌は滅菌後のガス置換を実施する必要がある。本実施形態１に係る滅菌紙１１については、紙基材１２の製造に使用するパルプのフリーネスや紙基材の坪量によって、透気性も優れたものとすることができる。このため、ＥＯＧ滅菌にとくに好適な滅菌紙の実現が可能となる。

[0043] 従来、滅菌紙で優れたイージーピール適性と透気性とを両立することは難しかった。

本実施形態１によれば、上述のように滅菌紙にイージーピール性を持たせることで、剥離時の毛羽を抑制し、クリーン度の高い手術室内で使用することが可能な滅菌紙を提供することができる。また、滅菌紙の透気性を高くして、滅菌後の滅菌ガスを空気に置換する時間を短縮することができる。このように、本発明の滅菌紙は、イージーピール性と透気性のバランスに優れた、実用上極めて有用なものである。

[0044] なお、ポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤が、紙基材１２のうちの熱接着層１３が積層する側の面に塗布されていることで、熱接着層１３が紙基材１２から剥離する際の紙基材１２の破壊や表面の毛羽立ち、表面からの紙片の脱落等を抑制できる理由は、以下のように考えられる。

ポリアクリルアミド樹脂は、分子内のアミド基が、セルロースおよびヘミ

セルロース分子中の水酸基との間に、あるいはポリアクリルアミド樹脂自身のアミド基との間に、水素結合を形成し、パルプ繊維間に作用する水素結合の数を増加させる。それによりパルプ繊維のネットワークの結合が強化され、被着体から熱接着層を剥離する際に、紙基材１２から剥離した熱接着層１３にパルプ繊維が取られるのを防ぐことができる。本発明者らの検討によれば、ポリアクリルアミド樹脂は、ポリビニルアルコールや疎水化デンプン等の他の水溶性高分子に比べて、上記のような基材破壊や毛羽立ちを抑制する効果に優れる。また、ポリアクリルアミド樹脂は、他の水溶性高分子に比べて、水溶液の粘度が低く、安定性に優れる（水溶液がゲル化しにくい）。そのため、充分な塗布性を確保して、紙基材１２中におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を高くすることができる。

[0045] ＜第２の実施形態＞

本発明の第２の実施形態（以下、「本実施形態２」とも言う。）に係る滅菌紙は、紙基材と、前記紙基材の少なくとも一方の面に積層された熱接着層とを備えている。また、前記熱接着層は、粒状の熱接着性樹脂を含む。また、本実施形態２に係る滅菌紙は、ＪＩＳ　Ｐ　８１１７：２００９に準じて測定される王研式透気度が７００秒以下である。

[0046] 本実施形態２においては、上述のとおり、熱接着層が粒状の熱接着性樹脂を含み、かつ王研式透気度が７００秒以下と良好な透気性を示す。熱接着層が粒状の熱接着性樹脂を含むことにより、滅菌紙を剥離する際において熱接着層が凝集剥離しやすくなるため、紙基材において基材破壊が生じることを抑制することができる。また、良好な透気性を有するため、放射線を照射して滅菌する放射線滅菌法のみならず、滅菌ガスを用いるガス滅菌法や、蒸気を用いる高圧蒸気滅菌法等の滅菌紙の透気性が求められる滅菌法にも適用することが可能となる。このため、本実施形態２によれば、剥離時における基材破壊を抑制して、高い剥離信頼性を実現しつつ、各種滅菌法に適用することが可能な滅菌紙を実現することができる。なお、基材破壊とは、紙基材の毛羽立ちや剥離を含む。

また、このように滅菌紙を剥離する際に熱接着層において凝集剥離を生じさせることができることから、熱接着層は、被着体から滅菌紙を剥離した後には被着体側に残存することとなる。これにより、滅菌紙と被着体が一様に接着していたことを容易に確認することが可能となる。

[0047] 本実施形態２においては、ガス滅菌法、高圧蒸気滅菌法、放射線滅菌法等の各種の滅菌法に適用しうる滅菌紙を実現するため、滅菌紙の透気性を向上させることも課題とする。

[0048] 以下、本実施形態２に係る滅菌紙について、図２を参照し、実施形態を示して説明する。

図２は、本実施形態２に係る滅菌紙を模式的に示す断面図である。

[0049] （滅菌紙２１）

図２に示すように、本実施形態２の滅菌紙２１は、紙基材２２と、紙基材２２の少なくとも一方の面に積層した熱接着層２３とを備えている。滅菌紙２１を用いた滅菌包装体の形成、滅菌包装体における被着体の例示、滅菌包装体の態様、収容物、滅菌処理方法、収容物の取り出し、熱接着層２３が形成される面、および滅菌紙２１の厚みについては、本実施形態１で説明した、滅菌紙１１を用いた滅菌包装体の形成、滅菌包装体における被着体の例示、滅菌包装体の態様、収容物、滅菌処理方法、収容物の取り出し、熱接着層１３が形成される面、および滅菌紙１１の厚みの態様と同様である。

[0050] （紙基材２２）

紙基材２２は、たとえばパルプスラリーを含む抄紙原料を抄紙することにより得られる。

パルプスラリーに用いられるパルプ、および副資材としてのパルプ以外の材料の配合については、本実施形態１で説明した、パルプスラリーに用いられるパルプ、および副資材としてのパルプ以外の材料の配合態様と同様である。

[0051] また、パルプスラリーを得る方法、ならびにパルプの叩解におけるパルプの標準フリーネスの範囲およびその効果は、本実施形態１で説明したパルプ

スラリーを得る方法、ならびにパルプの叩解におけるパルプの標準フリーネスの範囲およびその効果の態様と同様である。

[0052] 本実施形態２における、パルプスラリーに添加されうる内添薬品は、本実施形態１で説明した、パルプスラリーに添加されうる内添薬品の態様と同様である。

[0053] 紙力増強剤として、ポリアクリルアミド樹脂系紙力増強剤を紙基材２２に内添させて、紙基材２２中にポリアクリルアミド樹脂を含ませることにより、紙基材２２の強度をより効果的に向上させて、イージーピール性をさらに向上させることが可能となる。

なお、保水剤としては、たとえばカルボキシメチルセルロースを使用することができ、填料としては、たとえば炭酸カルシウムやタルク等を使用することができる。

[0054] 紙基材２２の坪量およびその効果は、本実施形態１で説明した、紙基材１２の坪量およびその効果の態様と同様である。

[0055] 紙基材２２の密度は、たとえば０．５０～１．２０ｇ／ｃｍ^{3}であることが好ましく、０．６５～１．１０ｇ／ｃｍ^{3}であることがより好ましい。紙基材２２の密度が前記下限値以上であれば、イージーピールに耐えうる強度が得られやすく、剥離時の基材破壊がさらに起こりにくくなる。紙基材２２の密度が前記上限値以下であれば、透気性を保つことができる。紙基材２２の密度は、たとえばＪＩＳ　Ｐ　８１１８：１９９８に準拠して厚さを測定して、厚さと坪量の測定値から計算で求められる。紙基材２２の厚みは、２５～５００μｍであることが好ましい。

[0056]（熱接着層２３）

熱接着層２３は、熱接着性樹脂により構成される。本実施形態２において、熱接着層２３は、上述のとおり粒状の熱接着性樹脂（以下、「粒状熱接着性樹脂」とも言う。）を含んでいる。これにより、滅菌紙２１の透気性を向上させつつ、基材破壊が生じることを抑制することが可能となる。本実施形態２においては、たとえば熱接着層２３中に複数の粒状熱接着性樹脂が含ま

れている。熱接着層２３中に含まれる複数の粒状熱接着性樹脂は、たとえば互いに接触または接合していてもよく、クラスターとして存在していてもよい。また、粒状熱接着層の形状はとくに限定されないが、たとえば略球状または略楕円体状の粒状熱接着性樹脂が含まれていることが透気性の向上や基材破壊の抑制の観点からはとくに好ましい。

[0057] 紙基材上に熱接着層が設けられた滅菌紙の製造においては、たとえば紙基材上に熱接着性樹脂を塗布し、加熱により乾燥するという工程が行われる。しかしながら、これまでは、熱接着層中に粒状熱接着性樹脂が残存するよう当該工程を行うことについては、何らの検討もされていなかった。このため、透気性を向上させつつ、基材破壊が生じることを抑制することは困難であった。

本実施形態２では、本発明者らの鋭意検討の結果に基づいて滅菌紙の製造条件を適切に調整することによって初めて、粒状熱接着性樹脂を含む熱接着層が紙基材上に設けられた滅菌紙が実現される。たとえば紙基材に塗布される熱接着性樹脂の種類、粒子径、ガラス転移点や最低製膜温度等の物性、ならびに塗布された熱接着性樹脂の乾燥条件等の製造条件をそれぞれ調整することが、粒状熱接着性樹脂の残存に影響し得るものと考えられている。本実施形態２は、このようにして、透気性を向上させつつ、基材破壊が生じることを抑制することが可能な滅菌紙を新たに実現するものである。

[0058] 熱接着層２３は、たとえば粒子径３μｍ以上の粒状熱接着性樹脂を含むことができ、粒子径５μｍ以上の粒状熱接着性樹脂を含むことがより好ましい。このように、比較的大きな粒子径を有する熱接着性樹脂を含むことにより、粒状熱接着性樹脂間に空隙が生じやすくなることから、透気性の向上に寄与することができる。また、滅菌紙２１を剥離する際の基材破壊をより効果的に抑制できる。一方で、熱接着層２３は、とくに限定されないが、たとえば粒子径３０μｍ以下の粒状熱接着性樹脂を含むことが好ましく、粒子径１５μｍ以下の粒状熱接着性樹脂を含むことがより好ましい。これにより、滅菌紙２１の被着体に対するヒートシール性をさらに向上させることができる

。たとえば、熱接着層２３は、粒子径３～３０μｍの粒状熱接着性樹脂を含むことが好ましく、粒子径３～１５μｍの粒状熱接着性樹脂を含むことがより好ましく、粒子径５～１５μｍの粒状熱接着性樹脂を含むことがさらに好ましい。

[0059] また、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂は、たとえば平均粒子径D_{50}が３μｍ以上であることが好ましく、５μｍ以上であることがより好ましい。これにより、滅菌紙２１における透気性の向上と、基材破壊の抑制と、のバランスをより効果的に向上させることができる。一方で、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂は、たとえば平均粒子径D_{50}が１５μｍ以下であることが好ましく、１３μｍ以下であることがより好ましい。これにより、滅菌紙２１の被着体に対するヒートシール性をさらに向上させることができる。たとえば、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂は、平均粒子径D_{50}が３～１５μｍであることが好ましく、３～１３μｍであることがより好ましく、５～１３μｍであることが特に好ましい。なお、粒状熱接着性樹脂の平均粒子径D_{50}は、メジアン径であり、たとえばレーザー回折・散乱法によるもの（たとえば、島津製作所社製　ＳＡＬＤ２２００、堀場製作所社製　ＬＢ－５００、日機装社製　ＭＴ３３００等）、遠心沈降方式、コールターカウンターによるもの、電子顕微鏡での観察によるもの（たとえば、電子顕微鏡で熱接着層２３のうちの５０μｍ×５０μｍの任意の領域を観察し、当該領域から１００個の粒状熱接着性樹脂を選択してこれらの平均粒子径D_{50}を算出する）により得ることができる。

[0060] なお、熱接着層中に含まれる粒状熱接着性樹脂の粒子径については、たとえば紙基材２２に塗布する熱接着性樹脂の種類、粒子径、ガラス転移点やビカット軟化点、最低製膜温度等の物性、ならびに塗布された熱接着性樹脂の乾燥条件等の製造条件をそれぞれ調整することにより制御することが可能である。

[0061] 熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂は、たとえばガラス転移点が７０℃以上である。これにより、塗布された後述するようなエマルション型

熱接着性樹脂を加熱により乾燥する場合においても、熱接着性樹脂が粒状の形状を保つことがより容易となる。このため、熱接着層２３中に粒状熱接着性樹脂を含ませ、滅菌紙２１における透気性の向上と、基材破壊の抑制と、のバランスの向上に寄与することが可能となる。また、熱接着性樹脂のガラス転移点は、７５℃以上であることがより好ましい。一方で、熱接着性樹脂のガラス転移点は、滅菌紙２１の被着体に対するヒートシール性を向上させる観点から、たとえば１８０℃以下とすることが好ましい。たとえば、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂のガラス転移点は、７０～１８０℃が好ましく、７５～１８０℃がより好ましい。なお、ガラス転移点は、たとえば示差走査熱量測定等を用いて測定することができる。

[0062] 熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂は、たとえば最低成膜温度が７０℃以上である。これにより、塗布された後述するようなエマルション型熱接着性樹脂を塗布した後、加熱により乾燥する場合においても、熱接着性樹脂が粒状の形状を保つことがより容易となる。このため、滅菌紙２１における透気性の向上と、基材破壊の抑制と、のバランスの向上に寄与することが可能となる。また、熱接着性樹脂の最低成膜温度は、７５℃以上であることがより好ましい。一方で、熱接着性樹脂の最低成膜温度は、滅菌紙２１の被着体に対するヒートシール性を向上させる観点から、たとえば１８０℃以下とすることが好ましい。たとえば、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂の最低成膜温度は、７０～１８０℃が好ましく、７５～１８０℃がより好ましい。

[0063] 熱接着層２３中に含まれる熱接着性樹脂は、たとえばエチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル重合体、ポリエチレン、およびポリブテンから選択される一種または二種以上を含むことができる。これにより、粒状の熱接着性樹脂を含む熱接着層２３を実現することがより容易となる。このため、滅菌紙２１における透気性の向上と、基材破壊の抑制とのバランスの向上に寄与することが可能となる。これらの中でも、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢

酸ビニル共重合体、およびアクリル酸エステル重合体のうちの一種または二種以上を含むことが、滅菌紙２１のヒートシール性を向上させる観点からより好ましい。熱接着層２３中における熱接着性樹脂の含有量は、熱接着層の所望の効果が得られる範囲において適宜調整できるが、熱接着層２３全体の質量に対して、たとえば１０～１００質量％とすることができる。とくに、熱接着層２３の主成分として熱接着性樹脂を含むことが好ましく、主成分として含むとは、熱接着層２３全体の質量に対して６０質量％以上含むことを意味する。本実施形態２においては、熱接着層２３中の熱接着性樹脂として、エチレン－酢酸ビニル共重合体とアクリル酸エステル重合体とを主成分として含む場合を好ましい態様の一つとして挙げることができる。また、透気性の向上と、基材破壊の抑制とのバランスの向上に寄与する観点からは、熱接着層２３中の熱接着性樹脂として、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、またはエチレン－酢酸ビニル共重合体を主成分として含むことが好ましい。

[0064] 熱接着層２３は、たとえば熱接着性樹脂以外の他の成分を含むことができる。本実施形態２においては、熱接着層２３全体に対する熱接着性樹脂の含有量が、熱接着層２３全体の質量に対して、たとえば８０％質量以上であることが好ましく、９０％質量以上であることがより好ましい。これにより、滅菌紙２１のヒートシール性をより効果的に向上させることができる。一方で、熱接着層２３全体に対する熱接着性樹脂の含有量の上限値は、とくに限定されず、熱接着層２３全体の質量に対して、たとえば１００質量％とすることができる。

[0065] なお、本実施形態２においては、紙基材２２と熱接着層２３の間に、他の層が設けられていないことが好ましい。これにより、製造コストを抑えることができる。本実施形態２によれば、このように紙基材２２上に直接熱接着層２３を形成する場合であっても、剥離時における基材破壊を抑制しつつ、良好なヒートシール性と透気性を有する滅菌紙を実現することが可能である。なお、紙基材２２と熱接着層２３の間には、たとえば他の層が設けられて

いてもよい。他の層としては、とくに限定されないが、たとえば下塗り層等を挙げることができる。

[0066] 本実施形態２に係る滅菌紙２１の製造方法は、たとえば紙基材２２を準備する工程と、熱接着性樹脂またはこれを含む樹脂組成物を紙基材２２に塗布し、乾燥することによって粒状熱接着性樹脂を含む熱接着層２３を紙基材２２上に形成する工程と、を含む。本実施形態２においては、たとえば紙基材２２の一面のみに熱接着性樹脂またはこれを含む樹脂組成物を塗布して他面には塗布しない場合や、紙基材２２の一面および他面に熱接着性樹脂またはこれを含む樹脂組成物を塗布する場合が挙げられる。なお、上記樹脂組成物とは、熱接着性樹脂と、他の成分と、を含む組成物を指す。他の成分は、とくに限定されず、滅菌紙の熱接着層を構成する材料として一般的に使用され得るものを用いることができる。

[0067] 本実施形態２においては、熱接着性樹脂またはこれを含む樹脂組成物を水に分散させた水系ヒートシール剤を紙基材２２に塗布してもよく、熱接着性樹脂またはこれを含む樹脂組成物を溶剤に分散させた溶剤系ヒートシール剤を紙基材２２に塗布してもよい。また、ヒートシール剤として無溶媒のものも使用できる。

ヒートシール剤における熱接着性樹脂を含む材料の含有量、溶剤系ヒートシール剤における溶剤、水系ヒートシール剤の例示およびその効果としては、本実施形態１で説明した、ヒートシール剤における熱接着性樹脂を含む材料の含有量、溶剤系ヒートシール剤における溶剤、水系ヒートシール剤の例示およびその効果と同様である。

[0068] 水性ヒートシール剤としてエマルション型熱接着性樹脂を塗布する場合において、エマルション型熱接着性樹脂の平均粒子径D_{50}は、たとえば３μｍ以上であることが好ましく、５μｍ以上であることがより好ましい。このように、比較的大きな粒子径を有するエマルション型熱接着性樹脂を使用することにより、熱接着層２３中に粒状の熱接着性樹脂を含ませることがより容易となる。このため、透気性の向上と、基材破壊の抑制と、のバランスの向

上に寄与することができる。一方で、エマルション型熱接着性樹脂は、たとえば平均粒子径D_{50}が１５μｍ以下であることが好ましく、１３μｍ以下であることがより好ましい。これにより、滅菌紙２１の被着体に対するヒートシール性をさらに向上させることができる。たとえば、エマルション型熱接着性樹脂の平均粒子径D_{50}は、３～１５μｍであることが好ましく、３～１３μｍであることがより好ましく、５～１３μｍであることが特に好ましい。

[0069] 紙基材２２に塗布される粒状熱接着性樹脂のガラス転移点および最低成膜温度は、たとえば上述した熱接着層２３中に含まれ得る粒状熱接着性樹脂のガラス転移点および最低成膜温度と同様の範囲内とすることが、滅菌紙２１におけるヒートシール性の向上と、透気性の向上と、基材破壊の抑制と、のバランスを向上させる観点から好ましい。

[0070] 熱接着性樹脂または樹脂組成物の塗布は、とくに限定されず、各種公知の湿式塗布法を利用して行うことができる。たとえば、本実施形態１で説明した下塗り剤の塗布方法と同様の方法が挙げられる。

また、これらの塗布した熱接着性樹脂または樹脂組成物の乾燥は、本実施形態１で説明した、塗布したヒートシール剤の乾燥と同様に行うことができる。

なお、操業性、生産性を考慮すれば、熱接着性樹脂または樹脂組成物の塗布および乾燥は、オンマシン式で行われることが好ましい。したがって、紙基材を抄紙する抄紙機の形式については、長網抄紙機、短網抄紙機、円網抄紙機等、とくに限定されるものではないが、オンマシンで塗工機が装備されているものを用いることが好ましい。

[0071] 熱接着性樹脂または樹脂組成物の乾燥は、たとえば６０～１３０℃、３０秒間～１０分間の条件により行うことが好ましい。これにより、乾燥後においても粒状の形状を保った熱接着性樹脂を熱接着層２３中に含ませることがより容易となる。

[0072] 熱接着性樹脂の塗工量（ヒートシール剤の乾燥塗布量）は、とくに限定さ

れず、熱接着層２３が接着される被着体の材質やヒートシール条件に応じて適宜選択される。本実施形態２においては、上記塗工量が、紙基材２２の単位面積当たり、たとえば０．１ｇ／ｍ^{2}以上であることが好ましく、０．３ｇ／ｍ^{2}以上であることがより好ましい。これにより、満足な熱接着力が得られやすい。たとえば滅菌袋として熱接着された場合、滅菌紙がはがれにくい。一方で、上記塗工量は、たとえば３０ｇ／ｍ^{2}以下であることが好ましく、１０ｇ／ｍ^{2}以下であることがより好ましい。これにより、イージーピール時に紙基材２２の破壊が発生しにくい。また、熱接着層２３が曳糸性を発現しにくく、被収容物の汚染が生じにくい。たとえば、熱接着性樹脂の塗工量は、固形分量に換算して、紙基材２２の単位面積当たり、０．１～３０ｇ／ｍ^{2}が好ましく、０．３～１０ｇ／ｍ^{2}がより好ましい。

本実施形態２においては、とくに滅菌紙２１のヒートシール性を向上させる観点や、滅菌紙２１の剥離後に被着体側に熱接着層２３を残存させる観点からは、上記塗工量を、紙基材２２の単位面積当たり、３ｇ／ｍ^{2}以上とすることができ、５ｇ／ｍ^{2}以上とすることがより好ましく、６ｇ／ｍ^{2}以上であることがとくに好ましい。この場合、たとえば熱接着性樹脂の塗工量は、３～３０ｇ／ｍ^{2}が好ましく、５～３０ｇ／ｍ^{2}がより好ましく、６～３０ｇ／ｍ^{2}がとくに好ましい。これまでは、３ｇ／ｍ^{2}以上という高い塗工量とした場合、十分な透気性を有する滅菌紙を実現することは困難であった。本実施形態２によれば、粒状熱接着性樹脂を熱接着層２３中に含むことから、このような高い塗工量を採用した場合であっても良好な透気性を実現することが可能となる。なお、熱接着性樹脂の塗工量は、エマルション型熱接着性樹脂を塗布する場合にはその乾燥塗布量と略等しい。熱接着層２３の厚みは、０．０１～３０μｍであることが好ましい。

[0073] 本実施形態２において、滅菌紙２１は、ＪＩＳ　Ｐ　８１１７：２００９に準じて測定される王研式透気度が７００秒以下であり、３００秒以下であることがより好ましく、１００秒以下であることがとくに好ましい。これにより、滅菌紙の透気性が求められる、滅菌ガスを用いるガス滅菌法や、蒸気

を用いる高圧蒸気滅菌法等においても好適に滅菌紙２１を適用することができる。このため、放射線滅菌法、ガス滅菌法、および高圧蒸気滅菌法等の各種滅菌法に適用可能な滅菌紙２１を実現することが可能となる。一方で、上記王研式透気度の下限値は、とくに限定されないが、たとえば３秒とすることができる。たとえば、滅菌紙２１の王研式透気度は３～７００秒が好ましく、３～３００秒がより好ましく、３～１００秒がとくに好ましい。なお、このような透気度は、粒状熱接着性樹脂を熱接着層２３中に含むことにより実現され得る。また、熱接着性樹脂の種類や塗工量、乾燥条件、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂の粒子径、パルプのフリーネス、紙基材２２の坪量等をそれぞれ適切に選択することによって上記透気度を制御することが可能である。

[0074] 本実施形態２において、滅菌紙２１と被着体を熱圧着して得られる滅菌包装体は、被着体をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が、たとえば２００～１５００ｇｆ／１５ｍｍである。これにより、イージーピール性とヒートシール性のバランスに非常に優れた滅菌包装体が得られる。また、イージーピール性とヒートシール性のバランスをより効果的に向上させる観点からは、上記剥離強度が２００～１０００ｇｆ／１５ｍｍであることがより好ましく、２５０～１０００ｇｆ／１５ｍｍであることがとくに好ましい。なお、上記剥離強度は、たとえば熱接着性樹脂の塗工量や種類、乾燥条件、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂の粒子径等をそれぞれ適切に選択することによって制御することが可能である。なお、被着体は、たとえば包装紙、フィルム、または滅菌用成形容器である。

[0075] 本実施形態２によれば、上述のとおり剥離時における基材破壊を抑制しつつ、透気性を向上させることができる。また、このように滅菌紙２１を剥離する際に紙基材２２が破れにくいことから、滅菌紙２１を被着体からイージーピール方式で剥離する際に、一度に全体を剥離することができる。また、毛羽立ちや紙片の剥離が抑制されているため、毛羽立った部分から脱落した

繊維や剥離した紙片が被着体や被収容物に付着することを防止できる。

[0076] さらに、滅菌紙の滅菌方法はオートクレーブ、エチレンオキサイドガス（ＥＯＧ）滅菌、γ線滅菌などのいくつか滅菌方法が挙げられるが、とくにＥＯＧ滅菌は滅菌後のガス置換を実施する必要がある。本実施形態２に係る滅菌紙は、上述のとおり良好な透気性を実現することができるため、ＥＯＧ滅菌にとくに好適な滅菌紙の実現が可能となる。

[0077] また、本実施形態２によれば、滅菌紙２１にイージーピール性を持たせることもできる。これにより、剥離時の毛羽を抑制し、クリーン度の高い手術室内で使用することが可能な滅菌紙を提供することができる。また、滅菌紙２１の透気性を高くして、滅菌後の滅菌ガスを空気に置換する時間を短縮することができる。このように、本発明の滅菌紙は、イージーピール性と透気性のバランスにも優れた、実用上極めて有用なものである。

[0078] ＜第３の実施形態＞

本発明の第３の実施形態（以下、「本実施形態３」とも言う。）に係る滅菌紙は、広葉樹パルプと針葉樹パルプとを含む繊維材料により構成される紙基材と、紙基材に積層された熱接着層とを備えている。繊維材料全体に対する針葉樹パルプの含有量は、繊維材料の質量に対して５～５０質量％であり、紙基材の坪量は１００ｇ／ｍ^{2}以上である。

[0079] 滅菌紙については、冷却後における剥離信頼性の向上を図ることが重要となる場合がある。しかしながら、これまでは、冷却後における滅菌紙の剥離信頼性に関する検討はなされていなかった。本発明者は、鋭意検討の結果、滅菌紙を構成する紙基材について、針葉樹パルプの含有量と、坪量とを同時に制御することによって、冷却後における剥離信頼性の向上に寄与できることを新たに知見した。本実施形態３は、このような知見に基づいて、冷却後における剥離信頼性に優れた滅菌紙、および当該滅菌紙を備えた滅菌包装体を実現するものである。なお、剥離信頼性は、たとえば剥離した後の滅菌紙に破れがないか否か、成形容器に紙残りがないか否か等により評価できる。

[0080] 上述のとおり、滅菌包装体から滅菌紙を剥離する際に滅菌紙の破れの発生

の抑制が求められるところ、冷却環境下に保管された滅菌包装体においては、滅菌紙を剥離する際に破れが生じやすくなることが懸念されるため、本実施形態３においては、滅菌紙の冷却後における剥離信頼性を向上させることも課題とする。

[0081] 以下、本実施形態３に係る滅菌紙および滅菌包装体について、図４、図５Ａ及び図５Ｂを参照し、実施形態を示して説明する。

図４は、本実施形態３に係る滅菌紙を模式的に示す断面図であり、図５Ａは、本実施形態３に係る滅菌包装体の一例の上面図を模式的に示す図であり、図５Ｂは、本実施形態３に係る滅菌包装体の一例の側面図を模式的に示す図である。

[0082] （滅菌紙３１）

図４に示すように、本実施形態３の滅菌紙３１は、紙基材３２と、紙基材３２の少なくとも一方の面に積層した熱接着層３３とを備えている。滅菌紙３１を用いた滅菌包装体の形成、滅菌包装体における被着体の例示、滅菌包装体の態様、収容物、滅菌処理方法、収容物の取り出し、熱接着層３３が形成される面、および滅菌紙３１の厚みについては、本実施形態１で説明した、滅菌紙１１を用いた滅菌包装体の形成、滅菌包装体における被着体の例示、滅菌包装体の態様、収容物、滅菌処理方法、収容物の取り出し、熱接着層１３が形成される面、および滅菌紙１１の厚みの態様と同様である。

[0083] 図５Ａおよび図５Ｂは、本実施形態３に係る滅菌包装体の一例である、被着体として滅菌用成形容器を用いた滅菌包装体１００を模式的に示す図である。図５Ａは上面図を、図５Ｂは側面図を、それぞれ示している。図５Ａおよび図５Ｂに示すように、滅菌包装体１００は、たとえば互いに熱圧着された滅菌紙３１と成形容器３５との間において、医療器具等の収容物を収容するための空間（収容部３７）を有する。成形容器３５は、本実施形態１に例示した材料により形成することができ、たとえばポリプロピレンにより形成されるものを用いることができる。

[0084] 図５Ａおよび図５Ｂに示す例において、滅菌紙３１は、包装容器３５のう

ちの収容部３７の縁に設けられた接着面３９と接着されている。上面視における接着面３９の幅は、とくに限定されず、包装容器３５の大きさ等によって適宜選択することができる。たとえば収容物が注射針等の小さいものである場合においては、接着面３９の幅は１ｍｍ以上８ｍｍ以下であることが滅菌包装体１００を小型化しつつ、滅菌紙３１の接着性を向上させる観点から好ましい。このような細い幅の接着面３９を有する包装容器３５を用いる場合においては接着面３９と滅菌紙３１との剥離強度を高くすることが好ましいが、本実施形態３によれば、このような場合であっても冷却後の剥離信頼性に優れた滅菌紙３１を実現することが可能である。

[0085]（紙基材３２）

紙基材３２は、たとえばパルプスラリーを含む抄紙原料を抄紙することにより得られる。本実施形態３において、抄紙原料には広葉樹パルプと針葉樹パルプが含まれる。

パルプスラリーに用いられるパルプ、および副資材としてのパルプ以外の材料の配合については、本実施形態１で説明した、パルプスラリーに用いられるパルプ、および副資材としてのパルプ以外の材料の配合の態様と同様である。

[0086] 本実施形態３においては、たとえば広葉樹パルプと針葉樹パルプを少なくとも含むパルプスラリーを抄紙することにより、広葉樹パルプと針葉樹パルプを含む繊維材料により構成される紙基材３２を得ることができる。なお、上記繊維材料は、上述した非木材パルプを含んでいてもよい。一方で、紙基材３２中における異物を低減する観点や製造コストを抑える観点からは、繊維材料全体に対する非木材パルプの含有量が５質量％以下であることがより好ましく、繊維材料が非木材パルプを含まないことがとくに好ましい。なお、繊維材料が非木材パルプを含まないとは、繊維材料全体に対する非木材パルプの含有量が、繊維材料全体の質量に対して、０．１質量％以下である場合を指す。

[0087] 紙基材３２中における針葉樹パルプの含有量は、繊維材料全体の質量に対

して５質量％以上５０質量％以下である。これにより、滅菌紙３１について、冷却後の剥離信頼性を向上させることができる。針葉樹パルプの含有量の上記下限値は、冷却時の剥離信頼性を向上させる観点から、繊維材料全体の質量に対して１０質量％であることがより好ましく、１５質量％であることがとくに好ましい。一方で、地合の観点からは、針葉樹パルプの含有量の上記上限値が繊維材料全体の質量に対して４０質量％であることがより好ましく、３０質量％であることがとくに好ましい。

[0088] 紙基材３２中における広葉樹パルプの含有量は、たとえば繊維材料全体の質量に対して５０質量％以上９５質量％以下とすることができる。これにより、地合を良くすることができる。広葉樹パルプの含有量の上記下限値は、表面性の向上、すなわち印刷適性向上の観点から、繊維材料全体の質量に対して６０質量％であることがより好ましく、７５質量％であることがとくに好ましい。一方で、引裂強度の観点からは、広葉樹パルプの含有量の上記上限値が繊維材料全体の質量に対して９０質量％であることがより好ましく、８５質量％であることがとくに好ましい。

[0089] なお、パルプスラリーを得る方法は、本実施形態１で説明した、パルプスラリーを得る方法の態様と同様である。

パルプの叩解は、ＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に準じて測定されるパルプのフリーネス（以下、「標準フリーネス」ともいう。）が１００ｍＬ以上７００ｍＬ以下となるように行うことができ、２００ｍＬ以上６００ｍＬ以下となるように行うことがより好ましく、３００ｍＬ以上５００ｍＬ以下となるように叩解を行うことがより好ましい。パルプの標準フリーネスを上記下限値以上とすることにより、紙の引裂強度や透気性をより効果的に向上させることができる。また、パルプの標準フリーネスを上記上限値以下とすることにより、紙の強度を向上させて、イージーピール性の向上に寄与することができる。

[0090] 一般にパルプの叩解と紙力の関係については、叩解をあまりすすめない状態では紙力は得られにくく、その理由としては、パルプ繊維同士のからみが

弱く、繊維間結合（水素結合）のポイントも少ないためと考えられており、ある程度叩解を進めることで紙力は向上する。一方、叩解をすすめると、パルプ繊維同士のからみが増え、繊維間結合のポイントが増えるため、紙力は得られるが繊維の空隙が減少し、原紙の透気性が低下する。また、引裂強度が低下する傾向も見られる。パルプの標準フリーネスを前記の値の範囲とすることにより、紙基材３２の透気性を保ったまま紙力を充分に高くすることができ、かつ引裂強度の向上を図ることもできる。これによって、滅菌紙３１における冷却後の剥離信頼性を向上させることも可能となる。

[0091] 本実施形態３における、パルプスラリーに添加されうる内添薬品は、本実施形態２で説明した、パルプスラリーに添加されうる内添薬品の態様と同様である。

[0092] 湿潤紙力増強剤の別の例示の態様としては、たとえばポリアミドエポキシ樹脂、ポリエチレンイミン樹脂、ポリアミドポリアミン－エピクロルヒドリン樹脂およびメラミン樹脂等から選択される一種または二種以上を含むことができる。本実施形態３において、湿潤時の強度を向上させる観点から、紙基材全体における湿潤紙力増強剤の含有量が、紙基材３２全体の質量に対して、たとえば０．０５質量％であることが好ましく、０．１質量％以上であることがより好ましく、０．３質量％以上であることがさらに好ましく、０．５質量％以上であることがとくに好ましい。一方で、紙基材全体における湿潤紙力増強剤の含有量は、損紙を回収して再利用する観点から、紙基材３２全体の質量に対して、たとえば２．０質量％以下であることが好ましく、１．０質量％以下であることがより好ましい。たとえば、紙基材全体における湿潤紙力増強剤の含有量は、紙基材全体の質量に対して、０．０５～２．０質量％であることが好ましく、０．０５～１．０質量％であることがより好ましく、０．１～１．０質量％であることがとくに好ましい。

[0093] 本実施形態３において、紙基材３２の坪量は１００ｇ／ｍ^{2}以上である。これにより、滅菌紙３１について、冷却後の剥離信頼性を向上させることができる。滅菌紙３１の引裂強度を向上させる観点や、剥離信頼性を向上させる

観点からは、たとえば紙基材３２の坪量が１１０ｇ／ｍ^{2}以上であることがより好ましい。一方で、紙基材３２の坪量の上限はとくに限定されないが、透気性の観点から３００ｇ／ｍ^{2}以下であることが好ましく、２５０ｇ／ｍ^{2}以下がより好ましく、２００ｇ／ｍ^{2}以下がさらに好ましい。たとえば、紙基材３２の坪量は１００～３００ｇ／ｍ^{2}が好ましく、紙基材３２の坪量は１００～２５０ｇ／ｍ^{2}がより好ましく、紙基材３２の坪量は１１０～２５０ｇ／ｍ^{2}がさらに好ましい。紙基材３２の坪量は、たとえばＪＩＳ　Ｐ　８１２４：２０１１に準拠して測定される。

なお、冷却後の剥離信頼性とは、通常の冷蔵保存後の剥離信頼性を意味し、たとえば－５～１０℃において５時間以上冷却した後、または０～１０℃において１２時間以上冷却した後の剥離信頼性を意味する。

[0094] 紙基材３２の密度、および厚みは、本実施形態２で説明した、紙基材２２の密度、および厚みの態様と同様である。

[0095] 本実施形態３においては、紙基材３２の少なくとも一方の面に、下塗り剤が塗布されていてもよい。これにより、紙基材３２は、少なくとも一方の面側において下塗り剤を有することとなる。下塗り剤が紙基材３２の一方の面のみに塗布される場合、下塗り剤が塗布されるのは、紙基材３２のうちの熱接着層３３が設けられる側の面である。一方で、本実施形態３においては、紙基材３２の一方の面および反対面の双方に下塗り剤が塗布されていてもよい。

[0096] 下塗り剤は、ポリアクリルアミド樹脂を含む。

下塗り剤中に含まれるポリアクリルアミド樹脂としては、本実施形態１で説明した上述の態様と同様のものが挙げられる。また、下塗り剤中に含まれるポリアクリルアミド樹脂の質量平均分子量およびその効果、下塗り剤に含まれる液体媒体、ならびに下塗り剤が含みうるポリアクリルアミド樹脂以外の他の成分については、本実施形態１で説明した、下塗り剤中に含まれるポリアクリルアミド樹脂の質量平均分子量およびその効果、下塗り剤に含まれる液体媒体、ならびに下塗り剤が含みうるポリアクリルアミド樹脂以外の他

の成分の態様と同様である。

[0097] 紙基材３２への下塗り剤の塗布量は、下塗り剤中のポリアクリルアミド樹脂の含有量に応じて設定される。紙基材３２のうちの熱接着層３３が設けられる側の面における下塗り剤の塗布量は、ポリアクリルアミド樹脂の量に換算して、紙基材３２の熱接着層３３側の面の単位面積当たり、０．０５～２０ｇ／ｍ^{2}であることが好ましく、０．１～１５ｇ／ｍ^{2}であることがより好ましく、０．２～１０ｇ／ｍ^{2}であることがさらに好ましい。これにより、剥離する際の基材破壊を抑制しつつ、ヒートシール性を向上させることが可能となる。このようにして得られた紙基材３２には、熱接着層３３が設けられる面側において、下塗り剤が、ポリアクリルアミド樹脂の量に換算して上記数値範囲の量で含まれることとなる。

[0098] 下塗り剤の塗布方法および乾燥方法としては、本実施形態１で説明した、下塗り剤の塗布方法および乾燥方法と同様の方法が挙げられる。

[0099]（熱接着層３３）

熱接着層３３は、たとえばエチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル重合体、ポリエチレン、ポリブテン、およびポリエチレン－ポリブテン混合体から選択される一種または二種以上を含む熱接着性樹脂を含むことができる。熱接着層３３中における熱接着性樹脂の含有量は、熱接着層の所望の効果が得られる範囲において適宜調整できるが、熱接着層３３全体の質量に対して、たとえば１０～１００質量％とすることができる。とくに、熱接着層３３の主成分として熱接着性樹脂を含むことが好ましく、主成分として含むとは、熱接着層３３全体の質量に対して６０質量％以上含むことを意味する。本実施形態３においては、熱接着層３３中の熱接着性樹脂として、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、およびアクリル酸エステル重合体のうちの一種または二種以上を主成分として含むことが滅菌紙３１のヒートシール性を向上させる観点からより好ましい。

[0100] 熱接着層３３は、たとえば粒状熱接着性樹脂を含むことができる。これに

より、滅菌紙３１の透気性を向上させつつ、剥離時において基材破壊が生じることをより効果的に抑制することが可能となる。本実施形態３においては、たとえば熱接着層３３中に複数の粒状熱接着性樹脂が含まれている。熱接着層３３中に含まれる複数の粒状熱接着性樹脂は、たとえば互いに接触または接合していてもよく、クラスターとして存在していてもよい。また、粒状熱接着層の形状はとくに限定されないが、たとえば略球状または略楕円体状の粒状熱接着性樹脂が含まれていることが透気性の向上や基材破壊の抑制の観点からはとくに好ましい。

本実施形態３では、滅菌紙３１の製造条件を適切に調整することにより、粒状熱接着性樹脂を含む熱接着層３３が紙基材３２上に設けられた滅菌紙３１が実現される。たとえば紙基材３２に塗布される熱接着性樹脂の種類、粒子径、ガラス転移点や最低製膜温度等の物性、ならびに塗布された熱接着性樹脂の乾燥条件等の製造条件をそれぞれ調整することが、粒状熱接着性樹脂の残存に影響し得るものと考えられる。

[0101] 熱接着層３３に含まれる粒状熱接着性樹脂の粒子径、平均粒子径のD_{50}および粒子径の制御は、本実施形態２で説明した、熱接着層２３に含まれる粒状熱接着性樹脂の粒子径、平均粒子径のD_{50}および粒子径の制御の態様と同様である。

[0102] 熱接着層３３中に含まれる粒状熱接着性樹脂のガラス転移点および最低成膜温度は、本実施形態２で説明した、熱接着層２３中に含まれる粒状熱接着性樹脂のガラス転移点および最低成膜温度の態様と同様である。

[0103] 熱接着層３３が含みうる熱接着性樹脂以外の他の成分は、本実施形態２で説明した、熱接着層２３が含みうる熱接着性樹脂以外の他の成分の態様と同様である。

[0104] 熱接着層３３は、たとえば熱接着性樹脂またはこれを含む樹脂組成物を紙基材３２に塗布し、乾燥することによって形成される。本実施形態３においては、熱接着性樹脂またはこれを含む樹脂組成物を水に分散させた水系ヒートシール剤を紙基材３２に塗布してもよく、熱接着性樹脂またはこれを含む

樹脂組成物を溶剤に分散させた溶剤系ヒートシール剤を紙基材３２に塗布してもよい。また、ヒートシール剤として無溶媒のものも使用できる。

ヒートシール剤における熱接着性樹脂を含む材料の含有量、溶剤系ヒートシール剤における溶剤、水系ヒートシール剤の例示およびその効果としては、本実施形態１で説明した、ヒートシール剤における熱接着性樹脂を含む材料の含有量、溶剤系ヒートシール剤における溶剤、水系ヒートシール剤の例示およびその効果と同様である。

[0105] 水性ヒートシール剤としてエマルション型熱接着性樹脂を塗布する場合において、エマルション型熱接着性樹脂の平均粒子径D_{50}およびその効果は、本実施形態２で説明した、エマルション型熱接着性樹脂の平均粒子径D_{50}およびその効果の態様と同様である。

[0106] 紙基材３２に塗布される粒状熱接着性樹脂のガラス転移点および最低成膜温度は、本実施形態２で説明した、紙基材２２に塗布される粒状熱接着性樹脂のガラス転移点および最低成膜温度の態様と同様である。

[0107] 熱接着性樹脂または樹脂組成物の塗布は、とくに限定されず、各種公知の湿式塗布法を利用して行うことができる。たとえば、本実施形態１で説明した、下塗り剤の塗布方法と同様の方法が挙げられる。

また、これらの塗布した熱接着性樹脂または樹脂組成物の乾燥は、本実施形態１で説明した、塗布したヒートシール剤の乾燥と同様に行うことができる。

なお、操業性、生産性を考慮すれば、熱接着性樹脂または樹脂組成物の塗布および乾燥は、オンマシン式で行われることが好ましい。したがって、紙基材を抄紙する抄紙機の形式については、長網抄紙機、短網抄紙機、円網抄紙機等、とくに限定されるものではないが、オンマシンで塗工機が装備されているものを用いることが好ましい。

[0108] 熱接着性樹脂または樹脂組成物の乾燥条件およびその効果は、本実施形態２で説明した、熱接着性樹脂または樹脂組成物の乾燥条件およびその効果と同様である。

[0109] 熱接着性樹脂の塗工量（ヒートシール剤の乾燥塗布量）は、とくに限定されず、熱接着層３３が接着される被着体の材質やヒートシール条件に応じて適宜選択される。本実施形態３においては、上記塗工量が、紙基材３２の単位面積当たり、たとえば０．１ｇ／ｍ^{2}以上であることが好ましく、０．３ｇ／ｍ^{2}以上であることがより好ましい。これにより、満足な熱接着力が得られやすい。一方で、上記塗工量は、たとえば３０ｇ／ｍ^{2}以下であることが好ましく、１０ｇ／ｍ^{2}以下であることがより好ましい。これにより、イージーピール時に紙基材３２の破壊が発生しにくい。また、熱接着層３３が曳糸性を発現しにくく、被収容物の汚染が生じにくい。たとえば、熱接着性樹脂の塗工量は、固形分量に換算して、紙基材３２の単位面積当たり、０．１～３０ｇ／ｍ^{2}が好ましく、０．３～１０ｇ／ｍ^{2}がより好ましい。

本実施形態３においては、とくに滅菌紙３１のヒートシール性を向上させる観点や、滅菌紙３１の剥離後に被着体側に熱接着層３３を残存させる観点からは、上記塗工量を、紙基材３２の単位面積当たり、３ｇ／ｍ^{2}以上とすることができ、５ｇ／ｍ^{2}以上とすることがより好ましい。この場合、たとえば熱接着性樹脂の塗工量は、３～３０ｇ／ｍ^{2}が好ましく、５～３０ｇ／ｍ^{2}がより好ましく、５～１０ｇ／ｍ^{2}がとくに好ましい。これまでは、３ｇ／ｍ^{2}以上という高い塗工量とした場合、十分な透気性を有する滅菌紙を実現することは困難であった。本実施形態３によれば、粒状熱接着性樹脂を熱接着層３３中に含むことから、このような高い塗工量を採用した場合であっても良好な透気性を実現することが可能となる。なお、熱接着性樹脂の塗工量は、エマルション型熱接着性樹脂を塗布する場合にはその乾燥塗布量と略等しい。熱接着層２３の厚みは、０．０１～３０μｍであることが好ましい。

[0110] 本実施形態３に係る滅菌紙３１は、たとえばＪＩＳ　Ｐ　８１１６により測定されるＭＤ（Ｍａｃｈｉｎｅ　Ｄｉｒｅｃｔｉｏｎ）方向の引裂強度が７００ｍＮ以上であることが好ましい。これにより、滅菌紙３１を剥離する際に破れが生じることをさらに効果的に抑制することができる。滅菌紙３１のＭＤ方向の引裂強度は、たとえば８００ｍＮ以上であることがより好まし

く、９００ｍＮ以上であることがとくに好ましい。一方で、滅菌紙３１のＭＤ方向の引裂強度の上限は、とくに限定されないが、たとえば１３００ｍＮとすることができる。たとえば、滅菌紙３１のＭＤ方向の引裂強度は、７００～１３００ｍＮであることが好ましく、８００～１３００ｍＮであることがより好ましく、９００～１３００ｍＮであることがとくに好ましい。

また、滅菌紙３１は、たとえばＪＩＳ　Ｐ　８１１６により測定されるＣＤ（Ｃｒｏｓｓ　Ｄｉｒｅｃｔｉｏｎ）方向の引裂強度が８００ｍＮ以上であることが好ましい。これにより、滅菌紙３１を剥離する際に破れが生じることをさらに効果的に抑制することができる。滅菌紙３１のＣＤ方向の引裂強度は、たとえば９００ｍＮ以上であることがより好ましく、１０００ｍＮ以上であることがとくに好ましい。一方で、滅菌紙３１のＣＤ方向の引裂強度の上限は、とくに限定されないが、たとえば１５００ｍＮとすることができる。たとえば、滅菌紙３１のＣＤ方向の引裂強度は、８００～１５００ｍＮであることが好ましく、９００～１５００ｍＮであることがより好ましく、１０００～１５００ｍＮであることがとくに好ましい。

なお、滅菌紙３１の引裂強度は、たとえば紙基材３２を構成する成分の種類や配合割合、紙基材３２の坪量やフリーネス等をそれぞれ適切に調整することにより制御できる。

[0111] 本実施形態３において、滅菌紙３１と被着体とを熱圧着してなる滅菌包装体は、被着体をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が、たとえば５００～１５００ｇｆ／１５ｍｍ、別の態様として２００～１５００ｇｆ／１５ｍｍ、さらに別の態様として２００～１０００ｇｆ／１５ｍｍである。これにより、イージーピール性とヒートシール性のバランスに非常に優れた滅菌包装体が得られる。また、図５Ａおよび図５Ｂに示すように滅菌紙３１と成形容器３５との接着面積が小さい場合であっても、十分な接着性を実現することが可能である。本実施形態３においては、このように比較的高い剥離強度を有する滅菌包装体１００においても、冷却後の剥離信頼性を向上させることが可能となる。

なお、上記剥離強度は、たとえば熱接着性樹脂の塗工量や種類、乾燥条件、熱接着層３３中に含まれる粒状熱接着性樹脂の粒子径等をそれぞれ適切に選択することによって制御することが可能である。また、被着体は、たとえば包装紙、フィルム、または滅菌用成形容器である。

[0112] 以上、本実施形態１～３に係る滅菌紙について、実施形態を示して説明したが、本実施形態１～３は上記実施形態に限定されない。上記実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。

たとえば、滅菌紙（１１、２１、３１）の紙基材（１２、２２、３２）と熱接着層（１３、２３、３３）との間に他の層を有してもよい。他の層としては、たとえば水蒸気バリア層、酸素バリア層、印刷層、印刷適性向上層、オーバープリント層、遮光層等が挙げられる。紙基材（１２、２２、３２）と熱接着層（１３、２３、３３）との間に設けられる他の層は１層でもよく２層以上でもよい。

また、透気度や剥離強度が本発明の趣旨を逸脱しない範囲で紙基材（１２、２２、３２）の両面に印刷層を有してもよい。印刷層上にさらにオーバープリント層を有してもよい。

[0113] 本発明においては、各実施形態で挙げられた各要素の態様は、それぞれの実施形態の各要素に適用することもできる。

また、本発明に係る各実施形態における滅菌紙の一つの側面としては、ガス滅菌法や高圧蒸気滅菌法を適用できる程度の透気性を有し、かつ、滅菌後に菌を透過させない滅菌紙である。本発明に係る各実施形態における滅菌紙の別の側面としては、旧日本医療器材工業会（現日本医療機器テクノロジー協会（ＭＴジャパン）の「ディスポーザブル医療用具包装材料自主規格」の遮菌性試験法において遮菌性が認められる滅菌紙である。

実施例

[0114] 以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。なお、本発明はこれら

の例に何ら限定されるものではない。

[0115] ＜実施例１－１＞

［紙基材の製造］

広葉樹晒クラフトパルプ（ＬＢＫＰ）をＤＤＲにてＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に記載されるカナダ標準ろ水度（フリーネス）が３５０ｍＬになるように叩解し、パルプスラリーを得た。該パルプスラリーに内添薬品として、パルプ質量に対し、絶乾で硫酸バンド０．５％、あらかじめカチオン化澱粉（ピラー３ＹＫ、ピラースターチ社製）で分散させたアルケニルコハク酸サイズ剤(ファイブラン８１Ｋ，荒川化学工業社製)０．０５％、両性ポリアクリルアミド系樹脂紙力増強剤（ＰＡＭ）（商品名：ポリストロンＯＦＴ－３、荒川化学工業社製、質量平均分子量３００万）０．７％、エピクロル樹脂湿潤紙力増強剤０．４％、を添加して抄紙原料を得た。該抄紙原料を長網抄紙機で抄紙して原紙を得た後、抄紙機に付設されたゲートロールコーターにて、下記の下塗り剤（Ａ）を、原紙の一面上に乾燥後の塗布量が０．５ｇ／ｍ^{2}となるように塗布および乾燥した。これにより、坪量６０ｇ／ｍ^2、密度０．７ｇ／ｃｍ^{3}の紙基材を得た。

得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、１．５質量％であった。また、紙基材の一面および反対面、ならびに紙基材を粘着テープを用いて２層に層分割した分割面（中心面）について、それぞれの一部を削って熱分解ＧＣＭＳを行うことにより一面、反対面、および中心面におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を定量して分析したところ、紙基材中のポリアクリルアミド樹脂濃度は、下塗り剤（Ａ）を塗布した一面から反対面側に向けて漸減しており、一面において中心面よりも大きいことが確認された。

下塗り剤（Ａ）：アニオン性ポリアクリルアミド樹脂（質量平均分子量２０万）の水溶液（荒川化学工業社製のポリマセット（登録商標）５１２を水で希釈してアニオン性ポリアクリルアミド樹脂濃度９質量％に調整したもの）。

[0116] ［滅菌紙の製造］

エチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション系ヒートシール剤（商品名：ＥＡ－Ｈ７００、東洋インキ社製）５０質量部、およびアクリルエマルジョン（商品名：ヨドゾールＡＥ－４１、ヘンケルジャパン社製）５０質量部を混合し、ヒートシール剤（Ｄ）を調製した。上記で得られた紙基材の下塗り剤（Ａ）を塗布した一面に、バーコーターを用いて、ヒートシール剤（Ｄ）を乾燥後の塗布量が１．０ｇ／ｍ^{2}となるように塗布および乾燥して熱接着層を形成した。これにより、滅菌紙を得た。

[0117] ＜実施例１－２＞

実施例１－１の紙基材の製造において、パルプのフリーネスを５５０ｍＬとした以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0118] ＜実施例１－３＞

実施例１－１の紙基材の製造において、紙基材の坪量を４０ｇ／ｍ^{2}とした以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、２．０質量％であった。

[0119] ＜実施例１－４＞

実施例１－１の紙基材の製造において、紙基材の坪量を１５０ｇ／ｍ^{2}とした以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、１．０質量％であった。

[0120] ＜実施例１－５＞

実施例１－１の紙基材の製造において、原紙の一面における下塗り剤（Ａ）の乾燥後の塗布量が８．０ｇ／ｍ^{2}となるようにした以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、１０質量％であった。

[0121] ＜実施例１－６＞

実施例１－１の紙基材の製造において、原紙の一面における下塗り剤（Ａ）の乾燥後の塗布量が０．１ｇ／ｍ^{2}となるようにした以外は実施例１－１と

同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、１．０質量％であった。

[0122] ＜実施例１－７＞

実施例１－１の滅菌紙の製造において、ヒートシール剤（Ｄ）をエチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション系ヒートシール剤（Ｅ）（商品名：ＥＡ－Ｈ７００、東洋インキ社製）とした以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0123] ＜実施例１－８＞

実施例１－１の紙基材の製造において、両性ポリアクリルアミド系樹脂紙力増強剤(商品名：ポリストロンＯＦＴ－３、荒川化学工業社製)の代わりにカチオン化澱粉(ピラー３ＹＫ)０．７％を添加し、原紙の一面における下塗り剤（Ａ）の乾燥後の塗布量が１．０ｇ／ｍ^{2}となるようにした以外は、実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、２．５質量％であった。

[0124] ＜実施例１－９＞

実施例１－１の紙基材の製造において、パルプのフリーネスを６５０ｍＬとした以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0125] ＜実施例１－１０＞

実施例１－１の紙基材の製造において、原紙の一面における下塗り剤（Ａ）の乾燥後の塗布量が１６ｇ／ｍ^{2}となるようにした以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、２８質量％であった。

[0126] なお、実施例１－２～１－１０のいずれにおいても、実施例１－１と同様にして紙基材の一面、反対面、および中心面におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を定量して分析したところ、紙基材中のポリアクリルアミド樹脂濃度は、下塗り剤（Ａ）を塗布した一面から反対面側に向けて漸減しており、一面において中心面よりも大きいことが確認された。

[0127] ＜比較例１－１＞

実施例１－１の紙基材の製造において、下塗り剤（Ａ）を塗布しなかった以外は実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、０．７質量％であった。

[0128] ＜比較例１－２＞

実施例１－１の紙基材の製造において、下塗り剤（Ａ）の代わりに下記の下塗り剤（Ｂ）を用い、原紙の一面における乾燥後の塗布量が０．４ｇ／ｍ^{2}となるようにした以外は、実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、０．９質量％であった。

下塗り剤（Ｂ）：ポリビニルアルコール（商品名：ＰＶＡ１１７、クラレ社製）の４質量％水溶液。

[0129] ＜比較例１－３＞

実施例１－１の紙基材の製造において、下塗り剤（Ａ）の代わりに下記の下塗り剤（Ｃ）を用い、原紙の一面における乾燥後の塗布量が０．８ｇ／ｍ^{2}となるようにした以外は、実施例１－１と同様にして紙基材、滅菌紙を順次製造した。得られた紙基材中におけるポリアクリルアミド樹脂の含有量は、０．７質量％であった。

下塗り剤（Ｃ）：疎水化デンプン（商品名：ＧＲＳ－Ｔ１１０、王子コーンスターチ社製）の８質量％水溶液。

[0130] なお、比較例１－１～１－３のいずれにおいても、実施例１－１と同様にして紙基材の一面、反対面、および中心面におけるポリアクリルアミド樹脂の濃度を定量して分析したところ、紙基材中のポリアクリルアミド樹脂濃度は全体において略均一であることが確認された。

[0131] 表１に、実施例１－１～１－１０、比較例１－１～１－３それぞれについて、パルプのフリーネス、紙基材の坪量、原紙に塗布した下塗り剤の種類および塗布量、ヒートシール剤の種類、ならびに紙基材中のポリアクリルアミド樹脂の含有量を示す。なお、各例における下塗り剤の塗布量（乾燥後の塗布量）は、下塗り剤中の水溶性高分子（アニオン性ポリアクリルアミド樹脂

、ポリビニルアルコールまたは疎水化デンプン）としての塗布量に等しい。

[0132] ＜評価＞

各例で得た滅菌紙について以下の評価を行い、結果を表２に示した。

[0133] ［王研式透気度の測定］

各実施例および各比較例について、得られた滅菌紙の王研式透気度を、ＪＩＳ　Ｐ　８１１７：２００９に準じて測定した。

[0134] ［フィルムとの接着］

各実施例および各比較例について、得られた滅菌紙と、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）樹脂とポリエチレン（ＰＥ）樹脂の複合フィルムとを、滅菌紙の熱接着層側の面がポリエチレン樹脂側と接するように重ねて、熱プレス試験機を用いて、１５０℃、３．０ｋｇｆ／ｃｍ^2、１．１秒間の熱圧着条件で熱圧着物を作成した。熱圧着時に接着の可否を手で剥離し確認した。ここでは、接着が可能であったものを「Ａ」、接着が困難であったものを「Ｂ」として、評価を行った。

[0135] ［剥離強度の測定および基材破壊の状態の評価］

上記の方法で作成した熱圧着物を幅１５ｍｍに断裁して、剥離強度測定用サンプルを作成した。

[0136] 得られた剥離強度測定用サンプルの剥離強度（ｇｆ／１５ｍｍ）を、ＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じ、引張試験機（型式：テンシロンＲＴＣ－１２５０Ａ、オリエンテック社製）を用いて、ＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて、サンプルのＰＥＴとＰＥ複合フィルム、滅菌紙それぞれの端部をチャッキングして１８０度ピール法で剥離速度３００ｍｍ／分で測定した。

[0137] また、剥離強度の測定の際、滅菌紙の基材破壊の状態を目視で確認し、以下の基準で評価した。

Ａ：基材破壊が起こらなかった。

Ｂ：滅菌紙を剥離できたが、ＰＥＴ／ＰＥフィルムに紙片やケバの付着が見られた。

C：基材破壊が発生した。

[0138] [表1]

	フリーネス（mL）	紙基材の坪量（g／m^2）	下塗り剤		ヒートシール剤	紙基材中のポリアクリルアミド樹脂の含有量（質量%）
			種類	塗布量（g／m^2）	種類	
実施例1－1	350	60	(A)	0.5	(D)	1.5
実施例1－2	550	60	(A)	0.5	(D)	1.5
実施例1－3	350	40	(A)	0.5	(D)	2.0
実施例1－4	350	150	(A)	0.5	(D)	1.0
実施例1－5	350	60	(A)	8.0	(D)	10
実施例1－6	350	60	(A)	0.1	(D)	1.0
実施例1－7	350	60	(A)	0.5	(E)	1.5
実施例1－8	350	60	(A)	1.0	(D)	2.5
実施例1－9	650	60	(A)	0.5	(D)	1.5
実施例1－10	350	60	(A)	16	(D)	28
比較例1－1	350	60	-	-	(D)	0.7
比較例1－2	350	60	(B)	0.4	(D)	0.9
比較例1－3	350	60	(C)	0.8	(D)	0.7

[0139]

[表2]

	王研式透気度（秒）	フィルムとの接着	イージーピール適性	
			剥離強度（gf／15mm）	剥離試験時の基材破壊の状態
実施例1－1	79	A	698	A
実施例1－2	15	A	650	A
実施例1－3	50	A	680	A
実施例1－4	158	A	616	A
実施例1－5	482	A	261	A
実施例1－6	60	A	791	A
実施例1－7	85	A	850	A
実施例1－8	160	A	606	B
実施例1－9	10	A	540	B
実施例1－10	643	A	220	A
比較例1－1	54	A	1416	C
比較例1－2	880	A	855	C
比較例1－3	41	A	1281	C

[0140] 上記結果に示すとおり、実施例１－１～１－１０の滅菌紙は、剥離試験での剥離強度が２００～１０００ｇｆ／１５ｍｍであり、また、剥離試験時に基材破壊が見られなかった。これらの結果から、イージーピール適性に優れることが確認できた。一方で、比較例１－１～１－３については、剥離試験において、剥離試験時に基材破壊が見られた。また、表２からは、実施例１－１～１－１０において、透気性に優れる滅菌紙が得られていることも分かる。とくに、実施例１－１～１－４、１－６～１－９については、非常に優れた透気性を示す滅菌紙が得られた。

[0141] ＜実施例２－１＞

［紙基材の製造］

実施例１－１と同様にして原紙を得、下塗り剤（Ａ）を塗布および乾燥せずに、前記原紙を紙基材とした。

[0142] ［滅菌紙の製造］

ヒートシール剤であるエチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション（ケミパールＶ２００、三井化学社製、ガラス転移温度８５℃、平均粒子径７μｍ、最低成膜温度８０℃）１００質量部を、水によって２０％に希釈して塗布液を得た。次いで、上記塗布液を上記で得られた紙基材の一面にバーコーターを用いて塗布し、送風乾燥機にて１０５℃、１分の条件で乾燥して熱接着層を形成した。ここでは、乾燥後のヒートシール剤の塗布量が１０．０ｇ／ｍ^{2}となるように塗布した。これにより、滅菌紙を得た。

[0143] 得られた滅菌紙の熱接着層を電子顕微鏡により観察したところ、熱接着層が粒状の上記ヒートシール剤を有していることが確認された。また、熱接着層中に粒子径３μｍ以上３０μｍ以下である粒状の上記ヒートシール剤が存在していることも確認した。また、熱接着層中に含まれる粒状の熱接着性樹脂の平均粒子径D_{50}は、約４μｍ以上約８μｍ以下の範囲内であった。なお、図３は、実施例２－１に係る滅菌紙の熱接着層の電子顕微鏡写真である。図３からも、本発明に係る滅菌紙の熱接着層が粒状の熱接着性樹脂を含んでいることが分かる。

なお、平均粒子径D_{50}は、島津製作所社製　ＳＡＬＤ２２００を用いて測定した。

[0144] ＜実施例２－２＞

実施例２－１の紙基材の製造において、パルプのフリーネスを２５０ｍＬとした以外は実施例２－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0145] ＜実施例２－３＞

実施例２－１の紙基材の製造において、紙基材の坪量を４０ｇ／ｍ^{2}とした以外は実施例２－1と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0146] ＜実施例２－４＞

実施例２－１の紙基材の製造において、紙基材の坪量を１５０ｇ／ｍ^{2}とした以外は実施例２－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0147] ＜実施例２－５＞

実施例２－１の滅菌紙の製造において、紙基材の一面におけるヒートシー

ル剤の乾燥後の塗布量が１．０ｇ／ｍ^{2}となるようにした以外は実施例２－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0148] ＜実施例２－６＞

［紙基材の製造］

実施例２－１と同様にして紙基材を製造した。

[0149] ［滅菌紙の製造］

エチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション（ケミパールＶ２００、三井化学社製、ガラス転移温度８０℃、平均粒子径７μｍ）８０質量部、およびアクリルエマルジョン（ヨドゾールＡＥ－４１、ヘンケルジャパン社製、ガラス転移温度５℃、平均粒子径０．６μｍ）２０質量部を混合してヒートシール剤を得た。次いで、ヒートシール剤を上記で得られた紙基材の一面にバーコーターを用いて塗布し、送風乾燥機にて１０５℃、１分の条件で乾燥して熱接着層を形成した。ここでは、乾燥後のヒートシール剤の塗布量が１０．０ｇ／ｍ^{2}となるように塗布した。これにより、滅菌紙を得た。

[0150] ＜実施例２－７＞

実施例２－１の滅菌紙の製造において、塗布液を乾燥後のヒートシール剤の塗布量が５．０ｇ／ｍ^{2}となるように塗布し、シリンダードライヤーで８０℃、３分の条件で乾燥して熱接着層を形成した。上記点以外は、実施例２－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0151] ＜実施例２－８＞

実施例２－７の滅菌紙の製造において、ヒートシール剤であるエチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション（ケミパールＶ２００、三井化学社製、ガラス転移温度８５℃、平均粒子径７μｍ）１００質量部、およびカルボキシメチルセルロース（セロゲンＡＧガム、第一工業製薬社製）３％水溶液４０質量部を混合して塗布液を得た。そして、この塗布液を得られた紙基材の一面に、乾燥後のヒートシール剤の塗布量が３．６ｇ／ｍ^{2}となるように塗布した。上記点以外は、実施例２－７と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0152] 実施例２－２～２－８について、得られた滅菌紙の熱接着層を電子顕微鏡

により観察したところ、熱接着層が粒状のヒートシール剤を有していることが確認された。また、熱接着層中に粒子径３μｍ以上である粒状のヒートシール剤が存在していることも確認した。また、熱接着層中に含まれる粒状の熱接着性樹脂の平均粒子径D_{50}は、約４μｍ以上約８μｍ以下の範囲内であった。

[0153] ＜比較例２－１＞

［紙基材の製造］

実施例２－１と同様にして紙基材を製造した。

[0154] ［滅菌紙の製造］

エチレン－酢酸ビニル共重合体エマルション（商品名：ＥＡ－Ｈ７００、東洋インキ社製、粒径０．８μｍ以下）５０質量部、およびアクリルエマルジョン（商品名：ヨドゾールＡＥ－４１、ヘンケルジャパン社製、粒径０．６μｍ以下）５０質量部を混合して得たヒートシール剤を、水で２０％に希釈して塗布液を調製した。次いで、塗布液を上記で得られた紙基材の一面にバーコーターを用いて塗布し、送風乾燥機にて１０５℃、１分の条件で乾燥して熱接着層を形成した。ここでは、乾燥後のヒートシール剤の塗布量が１０．０ｇ／m^2となるように塗布した。これにより、滅菌紙を得た。

[0155] ＜比較例２－２＞

［紙基材の製造］

実施例２－１と同様にして紙基材を製造した。

[0156] アイオノマー系ヒートシール剤（商品名：ケミパールＳ２００、三井化学社製、平均粒径０．５μｍ、ガラス転移温度５５℃）を、水で２０％に希釈して塗布液を調製した。次いで、塗布液を上記で得られた紙基材の一面にバーコーターを用いて塗布し、送風乾燥機にて１０５℃、１分の条件で乾燥して熱接着層を形成した。ここでは、乾燥後のヒートシール剤の塗布量が１０．０ｇ／m^2となるように塗布した。これにより、滅菌紙を得た。

[0157] 比較例２－１および２－２で得られた滅菌紙の熱接着層を電子顕微鏡により観察したところ、熱接着層は粒状のヒートシール剤を有していなかった。

[0158] ＜評価＞

各例で得た滅菌紙について以下の評価を行い、結果を表３に示した。

[0159] ［王研式透気度の測定］

各実施例および各比較例について、得られた滅菌紙の王研式透気度を、ＪＩＳ　Ｐ　８１１７：２００９に準じて測定した。

[0160] ［剥離試験］

各実施例および各比較例について、得られた滅菌紙と、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）樹脂とポリエチレン（ＰＥ）樹脂の複合フィルムとを、滅菌紙の熱接着層側の面がポリエチレン樹脂側と接するように重ねて、熱プレス試験機を用いて、１５０℃、３．０ｋｇｆ／ｃｍ^2、１．１秒間の熱圧着条件で熱圧着物を作成した。

[0161] 上記の方法で作成した熱圧着物を幅１５ｍｍに断裁して、剥離強度測定用サンプルを作成した。得られた剥離強度測定用サンプルの剥離強度（ｇｆ／１５ｍｍ）を、ＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じ、引張試験機（型式：テンシロンＲＴＣ－１２５０Ａ、オリエンテック社製）を用いて、サンプルのＰＥＴとＰＥ複合フィルム、滅菌紙それぞれの端部をチャッキングして１８０度ピール法で剥離速度３００ｍｍ／分で剥離することにより測定した。

[0162] また、剥離強度の測定の際、滅菌紙の基材破壊の状態を目視で確認し、以下の基準で評価した。

Ａ：基材破壊が起こらなかった。

Ｂ：滅菌紙を剥離できたが、ＰＥＴ／ＰＥフィルムに紙片やケバの付着が見られた。

Ｃ：基材破壊が発生した。

[0163]

[表3]

	塗布液	塗布量（g／m^2）	王研式透気度（秒）	剥離強度（gf／15mm）	基材破壊
実施例2－1	V200	10	17	854	A
実施例2－2	V200	10	91	840	A
実施例2－3	V200	10	8	822	A
実施例2－4	V200	10	85	1081	A
実施例2－5	V200	1	10	420	A
実施例2－6	V200／AE41	10	40	560	A
実施例2－7	V200	5	23	735	A
実施例2－8	V200／セロゲン	3.6	17	662	A
比較例2－1	EA－H700／AE41	10	1042	440	B
比較例2－2	S200	10	800	51	A

[0164] 上記結果に示すとおり、実施例２－１～２－８の滅菌紙は、透気度が７００秒以下と低く、ガス滅菌法や高圧蒸気滅菌法等の滅菌紙への透気性が求められる滅菌法にも好適に用いることができるものであった。また、実施例２－１～２－８の滅菌紙は、剥離試験での剥離強度が２００～１５００ｇｆ／１５ｍｍであり、かつ剥離試験での基材破壊の状態の評価結果がＡであった。これらの結果から、基材破壊を抑制しつつ、各種の滅菌法に適用可能な滅菌紙が得られていることが分かる。また、各実施例においては、イージーピール適性に優れた滅菌紙が得られていることも確認できた。

一方で、比較例２－１および２－２については、透気度が７００秒超過であった。また、比較例２－１については、基材破壊の状態の評価結果がＢであった。

[0165] ＜実施例３－１＞

［紙基材の製造］

ＤＤＲにて、ＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に記載されるカナダ標準ろ水度（フリーネス）が３００ｍＬとなるように叩解した広葉樹晒クラフトパルプ（ＬＢＫＰ）と、カナダ標準ろ水度が４００ｍＬとなるように叩解した針葉樹晒クラフトパルプ（ＮＢＫＰ）を混合してパルプスラリーを得た

。パルプスラリー中において、繊維材料全体に対する含有量は、ＬＢＫＰが５０質量％であり、ＮＢＫＰが５０質量％であった。次いで、該パルプスラリーに内添薬品として、パルプ質量に対し、絶乾で硫酸バンド０．２％、あらかじめカチオン化澱粉（ピラー３ＹＫ、ピラースターチ社製）で分散させたアルケニルコハク酸サイズ剤（ファイブラン８１Ｋ、荒川化学工業社製）０．０５％、両性ポリアクリルアミド系樹脂紙力増強剤（ＰＡＭ）（商品名：ポリストロンＯＦＴ－３　荒川化学工業社製、質量平均分子量３００万）０．５％、ポリアミドポリアミン－エピクロルヒドリン樹脂湿潤紙力増強剤（商品名：ＷＳ４０２４）０．５％、を添加して抄紙原料を得た。次いで、該抄紙原料を長網抄紙機で抄紙して原紙を得た。これにより、坪量１００ｇ／ｍ^2、密度０．８５ｇ／ｃｍ^{3}の紙基材を得た。

[0166] ［滅菌紙の製造］

乾燥後のヒートシール剤の塗布量が３～５ｇ／ｍ^{2}となるようにヒートシール剤を塗布した以外は、実施例２－１と同様にして、滅菌紙を得た。

[0167] ＜実施例３－２＞

実施例３－１の紙基材の製造において、繊維材料全体に対して、ＬＢＫＰの含有量が９５質量％となり、ＮＢＫＰの含有量が５質量％となるようにパルプスラリーを得た。上記点以外は、実施例３－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0168] ＜実施例３－３＞

実施例３－１の紙基材の製造において、紙基材の坪量を１２０ｇ／ｍ^{2}とした以外は実施例３－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0169] ＜実施例３－４＞

実施例３－１の紙基材の製造において、パルプ質量に対するポリアミドポリアミン－エピクロルヒドリン樹脂湿潤紙力増強剤の添加量を０．１％とした以外は、実施例３－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0170] ＜実施例３－５＞

実施例３－２の紙基材の製造において、抄紙機に付設されたゲートロール

コーターにて、下記の下塗り剤（Ａ）を、乾燥後の塗布量が片面０．５ｇ／ｍ^{2}となるように紙基材の片面に塗布した以外は実施例３－２と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

下塗り剤（Ａ）：アニオン性ポリアクリルアミド樹脂（質量平均分子量２０万）の水溶液（荒川化学工業社製のポリマセット（登録商標）５１２を水で希釈してアニオン性ポリアクリルアミド樹脂濃度９質量％に調整したもの）。

[0171] ＜比較例３－１＞

実施例３－１の紙基材の製造において、繊維材料全体に対して、ＬＢＫＰの含有量が１００質量％となり、ＮＢＫＰの含有量が０質量％となるようにパルプスラリーを得た。上記点以外は、実施例３－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0172] ＜比較例３－２＞

実施例３－１の紙基材の製造において、紙基材の坪量を９０ｇ／ｍ^{2}とした以外は実施例３－１と同様にして紙基材、滅菌紙を製造した。

[0173] ＜評価＞

各例で得た滅菌紙について以下の評価を行い、結果を表４に示した。なお、表４において、ＬＢＫＰ、ＮＢＫＰについては繊維材料全体に対する含有量（％）を、湿潤紙力剤についてはパルプ質量に対する添加量（％）を、それぞれ示している。

[0174] ［引裂強度の測定］

得られた滅菌紙のＭＤ方向およびＣＤ方向それぞれにおける引裂強度を、ＪＩＳ　Ｐ　８１１６に準じて測定した。

[0175] ［剥離強度］

得られた滅菌紙と、ポリプロピレンからなるフィルムとを、滅菌紙の熱接着層側の面がフィルムと接するように重ねて、熱プレス試験機を用いて１９０℃、４．０ｋｇｆ／ｃｍ^2、０．９秒間の熱圧着条件で熱圧着物を作成した。次いで、当該熱圧着物を幅１５ｍｍに断裁して測定用サンプルを得た。次

いで、得られた測定用サンプルの剥離強度（ｇｆ／１５ｍｍ）を、ＪＩＳＰ　８１１３：２００６に準じ、引張試験機（型式：テンシロンＲＴＣ－１２５０Ａ、オリエンテック社製）を用いて、サンプルのポリプロピレン製フィルム、滅菌紙それぞれの端部をチャッキングして１８０度ピール法で剥離速度３００ｍｍ／分で剥離することにより測定した。なお、滅菌紙に破れが生じたものについては、表４中において「Ｆ」と記した。

[0176] ［冷却後の剥離信頼性］

ポリプロピレンからなるブリスターパック用成形容器を準備した。当該成形容器は、医療器具を収容するための凹部と、凹部の縁に設けられた４ｍｍ幅の接着面と、を有していた。次いで、得られた滅菌紙と、成形容器とを、滅菌紙の熱接着層側の面が成形容器の接着面と接するように配置し、熱プレス試験機を用いて１９０℃、４．０ｋｇｆ／ｃｍ^2、０．９秒間の熱圧着条件で熱圧着して、ブリスターパック（滅菌包装体）を作製した。

次いで、ブリスターパックを５℃の冷却環境下に一日放置した。次いで、冷却環境下からブリスターパックを取り出した直後に、滅菌紙を指で挟み勢いよく１８０°ピール剥離した。剥離後の滅菌紙を目視で観察し、以下の基準で評価を行った。

Ａ：滅菌紙に破れがなく、かつ成形容器に紙残りがなかった

Ｂ：滅菌紙に上下面を貫通する破れはないが、成形容器に僅かな繊維状のケバが生じた

Ｃ：滅菌紙に上下面を貫通する破れが生じた

[0177]

[表4]

	原料		湿潤紙力剤（%）	坪量（g／m^2）	引裂強度		剥離強度（mg／15mm）	剥離信頼性試験
	LBKP（%）	NBKP（%）			MD（mN）	CD（mN）		
実施例3－1	50	50	0.5	100	820	1090	784	A
実施例3－2	95	5	0.5	100	730	910	830	B
実施例3－3	50	50	0.5	120	940	1210	779	A
実施例3－4	50	50	0.1	100	830	1050	807	B
実施例3－5	95	5	0.5	100	790	930	760	A
比較例3－1	100	0	0.5	100	630	720	F	C
比較例3－2	50	50	0.5	90	660	920	F	C

[0178] 上記結果に示すとおり、実施例３－１～３－５の滅菌紙は、比較例３－１および３－２と比較して、冷却後の破れ試験において優れた結果が得られた。このように、本発明によれば、冷却後にイージーピールした際の信頼性に優れた滅菌紙が得られることが分かる。

符号の説明

[0179] １１　２１　３１　滅菌紙

１２　２２　３２　紙基材

１３　２３　３３　熱接着層

３５　成形容器

３７　収容部

３９　接着面

１００　滅菌包装体

請求の範囲

[請求項1] 紙基材と、前記紙基材の一方の面に積層された熱接着層とを備え、

前記紙基材は、少なくとも前記一方の面においてポリアクリルアミド樹脂を含み、かつ前記ポリアクリルアミド樹脂の濃度が前記一方の面において中心面よりも大きい滅菌紙。

[請求項2] 前記紙基材は、坪量が３０ｇ／ｍ^{2}以上である請求項１に記載の滅菌紙。

[請求項3] 前記熱接着層は、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル重合体、ポリエチレン、およびポリブテンから選択される一種または二種以上を含む請求項１または２に記載の滅菌紙。

[請求項4] 前記紙基材は、ＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に準じて測定されるフリーネスが２５０ｍＬ以上７００ｍＬ以下であるパルプを含む請求項１～３のいずれか一項に記載の滅菌紙。

[請求項5] 前記紙基材は、質量平均分子量５万～５０万のポリアクリルアミド樹脂を含む請求項１～４のいずれか一項に記載の滅菌紙。

[請求項6] 前記紙基材は、質量平均分子量２００万～１０００万のポリアクリルアミド樹脂をさらに含む請求項５に記載の滅菌紙。

[請求項7] 紙基材と、前記紙基材の一方の面に積層された熱接着層とを備え、

前記紙基材は、少なくとも前記一方の面においてポリアクリルアミド樹脂を含み、かつ前記紙基材中における前記ポリアクリルアミド樹脂の含有量が、前記紙基材の質量に対して１．０～３０質量％である滅菌紙。

[請求項8] 紙基材と、前記紙基材の一方の面に積層された熱接着層とを備え、

前記熱接着層は、粒状の熱接着性樹脂を含み、

ＪＩＳ　Ｐ　８１１７：２００９に準じて測定される王研式透気度が７００秒以下である滅菌紙。

[請求項9] 前記熱接着性樹脂のガラス転移点が７０℃以上である請求項８に記

載の滅菌紙。

[請求項10] 前記熱接着層は、粒子径３μｍ以上の熱接着性樹脂を含む請求項８または９に記載の滅菌紙。

[請求項11] 前記熱接着性樹脂は、エチレン－（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル重合体、ポリエチレン、およびポリブテンから選択される一種または二種以上を含む請求項８～１０のいずれか一項に記載の滅菌紙。

[請求項12] 前記紙基材は、ポリアクリルアミド樹脂を含む請求項８～１１のいずれか一項に記載の滅菌紙。

[請求項13] 前記紙基材は、ＪＩＳ　Ｐ　８１２１－２：２０１２に準じて測定されるフリーネスが２５０ｍＬ以上７００ｍＬ以下であるパルプを含む請求項８～１２のいずれか一項に記載の滅菌紙。

[請求項14] 広葉樹パルプと、針葉樹パルプとを含む繊維材料により構成される紙基材と、前記紙基材に積層された熱接着層とを備え、

前記繊維材料全体に対する前記針葉樹パルプの含有量が、前記繊維材料全体の質量に対して５～５０質量％であり、

前記紙基材の坪量が１００ｇ／ｍ^{2}以上である滅菌紙。

[請求項15] ＪＩＳ　Ｐ　８１１６により測定される引裂強度が７００ｍＮ以上である請求項１４に記載の滅菌紙。

[請求項16] 前記紙基材は、湿潤紙力増強剤を含み、

前記紙基材全体における前記湿潤紙力増強剤の含有量が、前記紙基材の質量に対して０．１質量％以上である請求項１４または１５に記載の滅菌紙。

[請求項17] 前記紙基材は、少なくとも前記熱接着層側の面において、ポリアクリルアミド樹脂を含む下塗り剤を有し、前記熱接着層側の面における前記下塗り剤の量が、前記紙基材の前記熱接着層側の面の単位面積当たり、０．０５～１５ｇ／ｍ^{2}である請求項１４～１６のいずれか一項に記載の滅菌紙。

[請求項18] 前記熱接着層は、平均粒子径D_{50}が３～１５μｍである粒状熱接着性樹脂を含む請求項１４～１７のいずれか一項に記載の滅菌紙。

[請求項19] 請求項１～１８のいずれか一項に記載の滅菌紙と、前記滅菌紙に接着された包装紙、フィルムまたは滅菌用成形容器とを備える滅菌包装体。

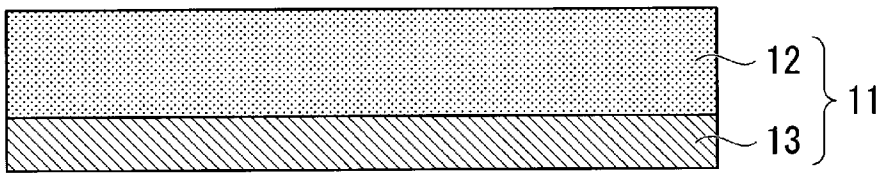
[請求項20] 前記滅菌包装体から、前記包装紙、前記フィルムまたは前記滅菌用成形容器をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が２００～１５００ｇｆ／１５ｍｍである請求項１９に記載の滅菌包装体。

[請求項21] 前記滅菌包装体から、前記包装紙、前記フィルムまたは前記滅菌用成形容器をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が２００～１０００ｇｆ／１５ｍｍである請求項２０に記載の滅菌包装体。

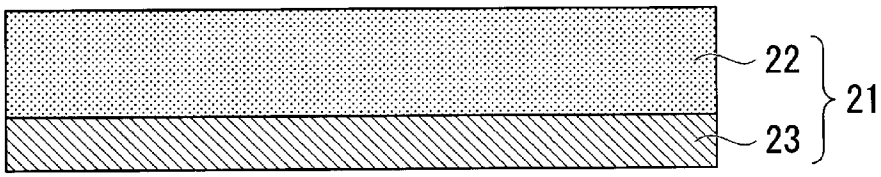
[請求項22] 前記包装紙、フィルムまたは滅菌用成形容器は、ポリプロピレンにより形成される滅菌用成形容器である請求項１９に記載の滅菌包装体。

[請求項23] 前記滅菌包装体から、前記滅菌用成形容器をＪＩＳ　Ｐ　８１１３：２００６に準じて剥離速度３００ｍ／分で１８０°剥離する際の剥離強度が５００ｇｆ／１５ｍｍ以上である請求項２２に記載の滅菌包装体。

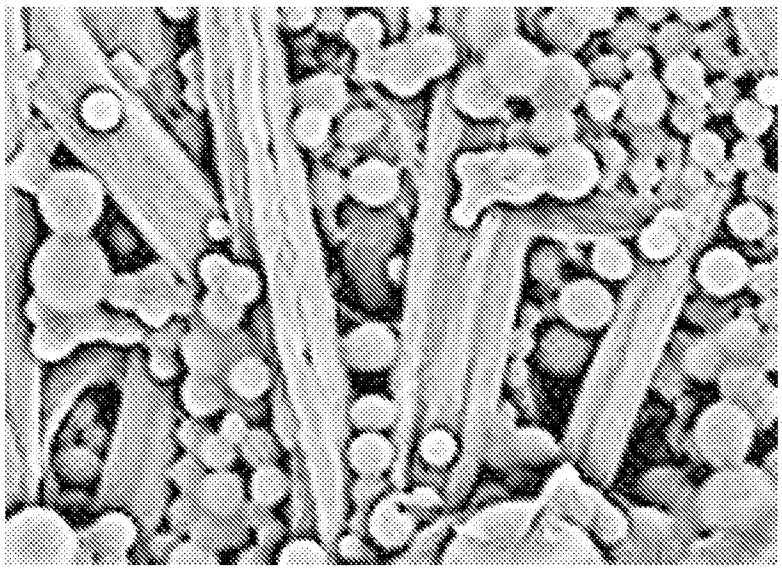
[図1]



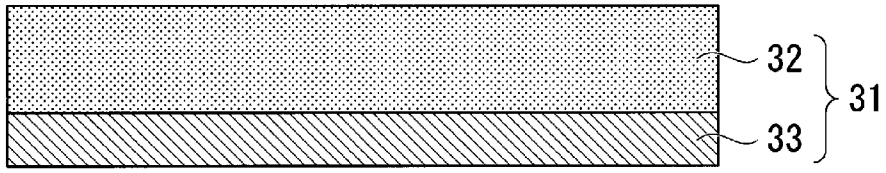
[図2]



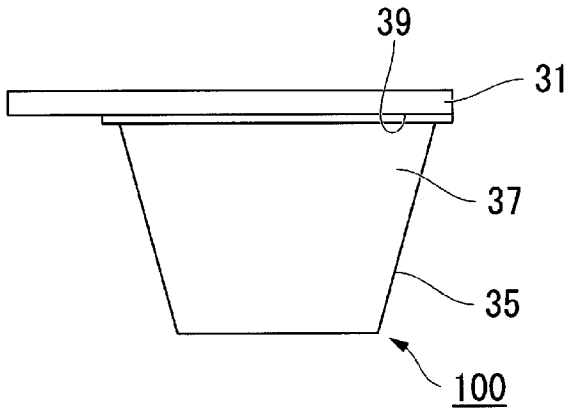
[図3]



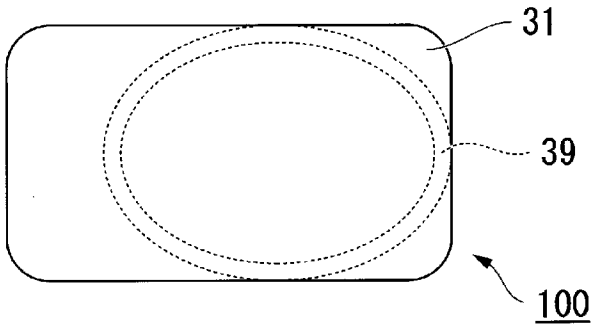
[図4]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/063405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61L2/26(2006.01)i, *B65D65/40*(2006.01)i, *D21H19/20*(2006.01)i, *D21H27/00*(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)
A61L2/00, A61L11/00-12/14, D21B1/00, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00, D21F1/00-13/12, D21G1/00-9/00, D21H11/00-27/42, D21J1/00-7/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 09-290808 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 11 November 1997 (11.11.1997), paragraphs [0003], [0005], [0007], [0016], [0020], [0022] (Family: none)	1-23
Y	JP 2011-094279 A (Kohjin Co., Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), claim 1; paragraph [0038] (Family: none)	1-23
Y	JP 2003-171895 A (Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd.), 20 June 2003 (20.06.2003), paragraph [0031] (Family: none)	14-18

☒ 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	Date of mailing of the international search report
01 June 2016 (01.06.16)	14 June 2016 (14.06.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/063405

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 2007-197858 A (Kohjin Co., Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), (Family: none)	
A	JP 2006-223351 A (Oji Paper Co., Ltd.), 31 August 2006 (31.08.2006), (Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６３４０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61L2/26(2006.01)i, B65D65/40(2006.01)i, D21H19/20(2006.01)i, D21H27/00(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.　A61L2/00, A61L11/00-12/14, D21B1/00, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00, D21F1/00-13/12, D21G1/00-9/00, D21H11/00-27/42, D21J1/00-7/00

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 09-290808 A (株式会社巴川製紙所) 1997.11.11, [0003], [0005], [0007], [0016], [0020], [0022] (ファミリーなし)	1-23
Y	JP 2011-094279 A (株式会社興人) 2011.05.12, 請求項1, [0038] (ファミリーなし)	1-23
Y	JP 2003-171895 A (特種製紙株式会社) 2003.06.20, [0031] (ファミリーなし)	14-18

☑　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	国際調査報告の発送日
０１．０６．２０１６	１４．０６．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｄ　４４２５
山田　貴之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２１

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 2007-197858 A（株式会社興人）2007.08.09,（ファミリーなし）	
A	JP 2006-223351 A（王子製紙株式会社）2006.08.31,（ファミリーなし）	