

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7520677号  
(P7520677)

(45)発行日 令和6年7月23日(2024.7.23)

(24)登録日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(51)国際特許分類

A 4 7 K 10/16 (2006.01)

F I

A 4 7 K 10/16  
A 4 7 K 10/16D  
C

請求項の数 4 (全29頁)

(21)出願番号 特願2020-169410(P2020-169410)  
 (22)出願日 令和2年10月6日(2020.10.6)  
 (65)公開番号 特開2022-61414(P2022-61414A)  
 (43)公開日 令和4年4月18日(2022.4.18)  
 審査請求日 令和5年7月6日(2023.7.6)

(73)特許権者 390029148  
 大王製紙株式会社  
 愛媛県四国中央市三島紙屋町2番60号  
 (74)代理人 110002321  
 弁理士法人永井国際特許事務所  
 真鍋 貞直  
 愛媛県四国中央市寒川町4765番地1  
 1 エリエールプロダクト株式会社内  
 (72)発明者 越智 良一  
 愛媛県四国中央市寒川町4765番地1  
 1 エリエールプロダクト株式会社内  
 (72)発明者 椎木 裕介  
 静岡県富士市久沢237番地 大王製紙  
 株式会社内  
 審査官 神尾 寧

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ティッシュペーパーの製造方法及びティッシュペーパー製品の製造方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

3 プライ又は4 プライが積層された積層シートからなるティッシュペーパーを製造するにあたって、

各プライは吸湿性を示す水系の保湿剤を含有しており、

各プライはその両面相互間でISO25718による算術平均高さSaの大小の相違を有すること、

前記各プライに前記保湿剤を塗布すること、

ここで、前記積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面が、前記算術平均高さSaが小さい面とした状態で、前記外側面に前記保湿剤を塗布すること、

前記各プライへの前記保湿剤の塗布が終了した積層シートを折り畳むこと、

を含み、

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での算術平均高さSaが0.005~0.012mm、

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での山頂点の算術平均曲率(Spc)が2.8~3.5(1/mm)、

3 プライの積層シートにおける1プライの坪量が15.0~22.5g/m<sup>2</sup>、積層シートにおける紙厚が140~270μm、

4 プライの積層シートにおける1プライの坪量が15.0~22.5g/m<sup>2</sup>、積層シートにおける紙厚が180~360μm、

10

20

であるティッシュペーパーを製造する、

ことを特徴とするティッシュペーパーの製造方法。

**【請求項 2】**

前記保湿剤の各プライにおける含有量が 10.0 ~ 35.0 質量 % である請求項 1 記載のティッシュペーパーの製造方法。

**【請求項 3】**

塗布はフレキソ転写印刷方式により行う請求項 1 記載のティッシュペーパーの製造方法。

**【請求項 4】**

3 プライ又は 4 プライが積層された積層シートからなるティッシュペーパーを収納体に収納したティッシュペーパー製品の製造方法であって、

各プライは吸湿性を示す水系の保湿剤を含有しており、

各プライはその両面相互間で ISO 25718 による算術平均高さ Sa の大小の相違を有すること、

前記各プライに前記保湿剤をフレキソ転写印刷方式により塗布すること、

前記積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面が、前記算術平均高さ Sa が小さい面とした状態で、前記外側面に前記保湿剤を塗布すること、

前記各プライへの前記保湿剤の塗布が終了した積層シートを折り畳むこと、

その後に折り畳み状態で前記収納体に収納すること、

を含み、

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での算術平均高さ Sa が 0.005 ~ 0.012 mm、

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での山頂点の算術平均曲率 (Sp c) が 2.8 ~ 3.5 (1 / mm)、

3 プライの積層シートにおける 1 プライの坪量が 15.0 ~ 22.5 g / m<sup>2</sup>、積層シートにおける紙厚が 140 ~ 270 μm、

4 プライの積層シートにおける 1 プライの坪量が 15.0 ~ 22.5 g / m<sup>2</sup>、積層シートにおける紙厚が 180 ~ 360 μm、

であるティッシュペーパーを製造する、

ことを特徴とするティッシュペーパーの製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、ティッシュペーパーの製造方法及びティッシュペーパー製品の製造方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

ティッシュペーパーは、2 プライが主流であるが、近年、3 プライや 4 プライといった多プライで厚み感のあるものの需要も高まりつつある。

このような多プライのティッシュペーパーは、製品価格が高い高級タイプに属する製品とされることが多く、このような製品群のティッシュペーパーは、特にプライ数に対応した「ふんわりとした嵩高感」と「表面の滑らかさ」と「やわらかさ」とが要求される。

**【0003】**

そして、多プライ構造の場合、各プライの米坪を高めると、各プライの総和によって紙厚を容易に厚くすることができ、「ふんわりとした嵩高感」を発現させることができる。

しかし、このように各プライの米坪を高める場合、やわらかさや滑らかな品質も確保したうえで「ふんわりとした嵩高感」が発現するようにすることが重要である。

**【0004】**

ティッシュペーパーには種々のものが市販されており、その一つの分野に水系の保湿剤を含有した保湿ティッシュやローションティッシュと呼ばれるものがある。

従来の保湿ティッシュ、ローションティッシュは、花粉症や風邪などで頻繁にティッシュペーパーで涙をかむ人のために、繰り返し使用しても肌が赤くならない、痛くならないよ

10

20

30

40

50

うにやわらかく滑らかな品質となるよう製造されている。

【0005】

ティッシュペーパーの使用形態には、国別にすくなく相違する点がある。これは生活又は文化様式の相違に基づくものと思われる。

日本における保湿ティッシュ、ローションティッシュは2プライのものが主流であるが、例えは中国では3プライのものが主流である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2018-171254号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の3プライが積層された保湿ティッシュ又はローションティッシュ又はその製造においては、両外層シートに対してのみ保湿剤が適用され、中間層シートには保湿剤が塗布されていないものであった。

【0008】

この従来の保湿ティッシュ又はローションティッシュにおいては、使用時の使用者が柔らかさを感じさせるために、ある程度の量の保湿剤を適用する必要がある。

しかし、反面、保湿剤の適用量が多いことにより、外層シートの外面にベタツキを生じさせるようになり、好ましいものではない。

20

【0009】

したがって、本発明は、必要なやわらかさを確保しつつ、外面のベタツキ感を低減した3プライ又は4プライのティッシュペーパーの製造方法及びティッシュペーパー製品の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決した本発明に係るティッシュペーパーの製造方法は、3プライ又は4プライが積層された積層シートからなるティッシュペーパーを製造するにあたって、

30

各プライは吸湿性を示す水系の保湿剤を含有しており、

各プライはその両面相互間でISO25718による算術平均高さSaの大小の相違を有すること、

前記各プライに前記保湿剤を塗布すること、

前記積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面が、前記算術平均高さSaが小さい面とした状態で、前記外側面に前記保湿剤を塗布すること、

前記各プライへの前記保湿剤の塗布が終了した積層シートを折り畳むこと、

を含含み、

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での算術平均高さSaが0.005~0.012mm、

40

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での山頂点の算術平均曲率(Spc)が2.8~3.5(1/mm)、

3プライの積層シートにおける1プライの坪量が15.0~22.5g/m<sup>2</sup>、積層シートにおける紙厚が140~270μm、

4プライの積層シートにおける1プライの坪量が15.0~22.5g/m<sup>2</sup>、積層シートにおける紙厚が180~360μm、

であるティッシュペーパーを製造することを特徴とする。

【0011】

また、ティッシュペーパー製品の製造方法は、

3プライ又は4プライが積層された積層シートからなるティッシュペーパーを収納体に收

50

納したティシュペーパー製品の製造方法であって、

各プライは吸湿性を示す水系の保湿剤を含有しており、

各プライはその両面相互間で ISO 25718 による算術平均高さ  $S_a$  の大小の相違を有すること、

前記各プライに前記保湿剤をフレキソ転写印刷方式により塗布すること、

前記積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面が、前記算術平均高さ  $S_a$  が小さい面とした状態で、前記外側面に前記保湿剤を塗布すること、

前記各プライへの前記保湿剤の塗布が終了した積層シートを折り畳むこと、

その後に折り畳み状態で前記収納体に収納すること、

を含含み、

10

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での算術平均高さ  $S_a$  が  $0.005 \sim 0.012 \text{ mm}$ 、

積層シートの外側に位置するそれぞれのプライの外側面における非加圧下での山頂点の算術平均曲率 ( $S_{pc}$ ) が  $2.8 \sim 3.5 (1/\text{mm})$ 、

3 プライの積層シートにおける 1 プライの坪量が  $15.0 \sim 22.5 \text{ g/m}^2$ 、積層シートにおける紙厚が  $140 \sim 270 \mu\text{m}$ 、

4 プライの積層シートにおける 1 プライの坪量が  $15.0 \sim 22.5 \text{ g/m}^2$ 、積層シートにおける紙厚が  $180 \sim 360 \mu\text{m}$ 、

であるティシュペーパーを製造することを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0012】

本発明によれば、必要なやわらかさを確保しつつ、外面のベタツキ感を低減した 3 プライ又は 4 プライのティシュペーパーの製造方法及びティシュペーパー製品の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】3 プライの実施の形態の概要断面図である。

【図 2】4 プライの実施の形態の概要断面図である。

【図 3】従来の 3 プライの実施の形態の概要断面図である。

【図 4】従来、想定される 4 プライの実施の形態の概要断面図である。

30

【図 5】薬液の塗布面例の写真である。

【図 6】薬液の塗布面例の写真である。

【図 7】一次連続シートを得る例の概要図である。

【図 8】3 プライの塗布例の概要図である。

【図 9】3 プライの他の塗布例の概要図である。

【図 10】4 プライの塗布例の概要図である。

【図 11】3 プライの別の塗布例の概要図である。

【図 12】4 プライの別の塗布例の概要図である。

【図 13】4 プライのさらに別の塗布例の概要図である。

【図 14】スプレー塗布設備例の概要図である。

40

【図 15】スプレー塗布設備例による 3 プライの塗布例の概要図である。

【図 16】スプレー塗布設備例による 3 プライの別の塗布例の概要図である。

【図 17】折り畳み形態の説明図である。

【図 18】収納箱に対する収納例の概要斜視図である。

【図 19】収納箱に対する収納例の横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を示しながら本発明をさらに説明する。

【0015】

3 プライ又は 4 プライが積層されたティシュペーパーの実施の形態を説明する。

50

2 プライではなく、3 プライ又は4 プライであるために、「ふんわりとした嵩高感」をもたらす。

【0016】

図1は3層(1R、2R、3R)の実施の形態を示し、図2は4層(1R、2R、3R、4R)実施の形態を示した。図3は従来の3層(1R、2R、3R)の実施の形態を示し、図4は従来の4層(1R、2R、3R、4R)の実施の形態を示す。

また、保湿剤(以下「薬液」ともいうことがある、同義である。)の塗布面Fと非塗布面Wを示した。塗布面Fから非塗布面Wに向かって厚み方向に保湿剤の含有濃度の勾配が少なからず存在するので、その濃度勾配を、グラデーションで図示してある。

【0017】

各プライは吸湿性を示す水系の保湿剤が適用され、保湿剤を含有している。吸湿性を示す水系の保湿剤としてはポリオールを主成分とする保湿剤、特にグリセリンを主成分、すなわちグリセリンを50質量%を超えて含有する、望ましくはグリセリンを70質量%以上含有する保湿剤を使用することができる。グリセリンは保湿性のほか吸湿性を示す。

【0018】

表面性、特に滑らかさを向上させるために、流動パラフィンを含有させることができる。また、必要により1、3-プロパンジオールを6.1質量%以上12.6質量%以下含有させることができる。

【0019】

ティシュペーパー中に、グリセリンなどの保湿剤のほか公知の助剤が含有されてもよい。助剤の例としては、ソルビトール等の保湿補助成分、ティシュペーパー中の水分の保持性を高めるための、親水性高分子ゲル化剤、界面活性剤や柔軟性向上剤、滑らかさの発現を補助する前記の流動パラフィンなどの油性成分、その他、保湿剤の安定化、塗布性を向上させるための乳化剤、防腐剤、消泡剤等が挙げられる。なお、保湿補助成分、水分の保持性を高める親水性高分子ゲル化剤等の成分の配合量は、「ふんわりとした嵩高感」、「やわらかさ」及び「表面の滑らかさ」に過度の影響を及ぼさない程度とする。具体的には、1.0質量%以下、好ましくは0.6質量%以下、より好ましくは0.5質量%以下とするのがよい。

【0020】

本実施形態のティシュペーパーの1プライの坪量は、15.0~22.5g/m<sup>2</sup>、特に15.5~20.5g/m<sup>2</sup>が望ましい。各層の坪量がこの範囲内であると「やわらかさ」と「ふんわりとした嵩高感」とが顕著にあらわれる。

坪量が高いと紙が固くなり、低いとやわらかくなる傾向があるため、坪量は「やわらかさ」への影響が大きいと考えられる。この坪量の下で3プライ又は4プライであると、顕著に「ふんわりとした嵩高感」を与える。なお、坪量は、JIS P 8124(1998)に基づいて測定した値である。

【0021】

前記水系の保湿剤は各プライにほぼ均等に含有される。すなわち、製品の乾燥基準での保湿剤(薬液)含有率を100としたとき、各プライの乾燥基準での保湿剤(薬液)含有率が92.0~108.0の範囲内にある。望ましくは、各プライの乾燥基準での保湿剤(薬液)含有率が95.0~104.0の範囲内にある。

【0022】

既述のように、従来の保湿ティッシュ(ローションティッシュとも呼ばれる)においては、使用者が使用時に柔らかさを感じさせるために、ある程度の量の保湿剤を適用する必要がある。そのために、図3及び図4に示す従来の実施の形態における中間層(図3では2R、図4では2R及び3R)に保湿剤を塗布しないために、外層シートに対する保湿剤の適用量が多くなりがちであり、外層シートの外面にベタツキを生じさせるようになり、好ましいものではない。

これに対し、実施の形態のティシュペーパーは、従来の多層ティシュペーパーと異なり、中間層(中間プライ)にも水系の保湿剤が適用される。

10

20

30

40

50

この構成による利点は、中間層（中間プライ）、すなわち（図4では2R、図5では2R及び3R）にも水系の保湿剤を含有させることにより、中間層（中間プライ）に柔らかさに生じさせ、もって積層シート全体が柔らかいものとなることがある。

その結果、外層シートに含有させる保湿剤の量を少なくでき、外層シートの外面（積層シートの露出面）における保湿剤によるベタツキ感をなくす又は抑制することができる。

なお、この利点は、製品の乾燥基準での保湿剤（薬液）含有率を100としたとき、各プライの乾燥基準での保湿剤（薬液）含有率が前掲の範囲内にある限り、各プライの坪量や各プライの保湿剤の含有量と実質的に関係なく、発現するものである。

#### 【0023】

中間層（中間プライ）にも水系の保湿剤を含有させるには、外層のほか、中間層に対しても直接保湿剤を塗布することによって行うことができる。 10

例えば積層シートの外層シートに保湿剤を塗布した場合、その外層シートへの保湿剤は塗布面から時間経過とともに全体に浸透拡散するように挙動する。しかし、積層シートの外層シートに塗布した保湿剤は、積層シートにカレンダー処理などの外圧を与えると、隣接するシートに一部が移行するようになる。しかし、保湿剤の塗布量が少ない場合には、隣接するシートへの保湿剤の移行量は少ない。

他方で、保湿剤の塗布量が多い場合には、隣接するシートへの保湿剤の移行量は多くなるものの、移行には限度があり、保湿剤の塗布した外層シートの保湿剤含有量と隣接シートの保湿剤含有量との間で明確な高低差を示す。

#### 【0024】

したがって、中間層（中間プライ）にも、柔らかさを担保するために必要な保湿剤を含有させるには、外層のほか、中間層に対しても直接保湿剤を塗布することが必要となる。 20

逆に、中間層に保湿剤を移行させ、柔らかさを担保するために、外層シートに必要以上の多くの保湿剤を塗布すると、外層シートの外面（露出面）に保湿剤が多く残留するようになり、ベタツキを生じる。

しかるに、中間層（中間プライ）に対しても直接保湿剤を塗布することによって、外層シートの外面（露出面）への保湿剤の塗布量を少なくでき、ベタツキの発生を解消又は抑制できる。

#### 【0025】

ティシューペーパーに柔軟性を与えるための、プライ原紙にクレープ加工を行うことが一般的である。実施の形態においても、クレープ加工を行うことが望ましい。 30

#### 【0026】

クレープ本数は38～54本/cmが望ましい。

ワンショット3Dで計測されるクレープ本数（本/cm）は、MD方向で線形状を描き、MD方向に1.0～2.0cmの山谷形状の山の数を数え、測定したMD方向の長さで除した値で表すことができる。

ワンショット3Dにより形状測定し、画面上にX-Y平面上の高さプロファイルを示すと、ティシューペーパー表面の高さが色調で表される。クレープの高さ方向の形状が測定断面曲線プロファイルから確認できる。ここで、クレープはMD方向と90度垂直方向に谷山が形成されているので、MD方向に1.0～2.0cmの山谷形状の山の数を数え、測定したMD長さで除した値を言う。1サンプルにつき、5点の計測値の平均値を値とする。 40

凹凸山頂部の尖り具合「山頂点の算術平均曲率SpC」は、2.8～3.5(1/mm)（値が大きいほど表面の細かな凸が尖っている）が望ましい。

#### 【0027】

かかるクレープ加工によって、プライ原紙の一方の面と他方の面との間で、表面粗さが異なるようになる。

#### 【0028】

保湿剤をプライ原紙に塗布する場合、クレープ加工による凹凸が小さい表面に対して保湿剤を塗布するのが好ましい。

すなわち、表面粗さが、ISO25718による算術平均高さSaの大小の相違として

あらわれるプライにおいて、算術平均高さ  $S_a$  が小さい面に対して、保湿剤を塗布するのが望ましい。

そして、算術平均高さ  $S_a$  が小さい面に保湿剤を塗布すると、算術平均高さ  $S_a$  が小さい面であること、保湿剤が十分な量をもって存在する面であることによって、滑らかな手触り感を与えるとともに、柔らかさを与えるようになる。

#### 【0029】

外層は薬液を含むため、保湿剤の塗布後に、積層シートにカレンダー処理がなされるのが望ましい。その結果、外層の外側面への外圧により紙は平滑化され、塗布された保湿剤は表面に均一に拡散し、表面が滑らかになり、より一層の「表面の滑らかさ」が発現する。

#### 【0030】

保湿剤が塗布されたティシュペーパーは、非加圧下における外面（特に積層シートの露出面）の算術平均高さ  $S_a$  が  $0.005 \sim 0.012 \text{ mm}$ 、特に  $0.006 \sim 0.008 \text{ mm}$  であるのが望ましい。この算術平均高さ  $S_a$  が範囲内であると、表面が滑らかで、かつ適度の凹凸を示すので、例えば口紅やファンデーションなどの拭き取り性に優れる。

ここに「非加圧下」とは測定を生成（「きなり」）の状態で行うことである。

#### 【0031】

逆に、原紙プライのクレープ加工による凹凸が大きい表面に対して保湿剤を塗布すると、保湿剤は吸湿性でもあるので、経時的に吸湿により表面にシワが大きく生成し、表面が縮み、表面の滑らかさを損なう。

#### 【0032】

算術平均高さ  $S_a$  は、ISO 25178 に定められており、定義領域中における表面の平均面に対して、各点の高さの差の絶対値の平均を表したものである。数値が小さいほど表面の平均面に対して、各点の高さの差の絶対値が小さく、表面が平坦であることを示し、数値が大きいほど表面が粗いことを示す。

なお、ティシュペーパーの束が包装体内にポップアップ式で収納されたティシュペーパー製品について、算術平均高さ  $S_a$  を測定する場合、ティシュペーパー束から取り出した試料について、その測定面は折りの山側がある面とする（山頂点の算術平均曲率  $S_{pc}$  においても同様）。

#### 【0033】

実施の形態におけるティシュペーパーは、非加圧下における外面の山頂点の算術平均曲率（ $S_{pc}$ ）は  $2.8 \sim 3.5$  ( $1/\text{mm}$ ) が望ましい。山頂点の算術平均曲率は、定義領域中における山頂点の主曲率の算術平均を表したものである。数値が小さいほど他の物体と接触する点が丸みを帯びていることを示し、数値が大きいほど他の物体と接触する点が尖っていることと示す。

なお、ポップアップ式の束から得られた試料では、その測定面は折りの山側がある面とする。非加圧下における外面の山頂点の算術平均曲率（ $S_{pc}$ ）が  $2.8 \sim 3.5$  ( $1/\text{mm}$ ) であると、表面が滑らかに感じつつ、口紅やファンデーション等の拭き取り性に優れる。

#### 【0034】

本明細書における「算術平均高さ  $S_a$ 」及び「山頂点の算術平均曲率（ $S_{pc}$ ）」は、「ワンショット 3D 形状測定機 VR-3200（株式会社キーエンス社製）」（以下、「3D マクロスコープ」ともいう）及びその相当機（非接触三次元測定器）を用いて測定した値をいう。

「3D マクロスコープ」は、投光部より照射された構造化照明光により、モノクロ C-MOS カメラに写し出された対象物の縞投影画像から形状を測定することができ、特に、得られた縞投影画像を使って、任意の部分の高さ、長さ、角度、体積などを計測することができる。「3D マクロスコープ」により得られた画像の観察・測定・画像解析には、ソフトウェア「VR-H2A」及びその相当ソフトウェアを使用することができる。なお、測定条件は、視野面積  $24 \text{ mm} \times 18 \text{ mm}$ 、倍率 12 倍の条件とする。

#### 【0035】

10

20

30

40

50

非加圧下の外面の算術平均高さ ( S a ) 及び算術平均曲率 ( S p c ) の具体的な測定手順は次のようにして行う。

測定台に、試料となるプライのままのティッシュペーパー ( M D 方向 5 0 m m × C D 方向 5 0 m m 程度の大きさとする ) を、測定機を正面にして奥行方向が M D 方向となるようにして生成りの状態で載置する。なお、測定に用いる試験片は製品の平坦な部分とする。

ソフトウェア ( 「 V R - H 2 A 」 ) の画面を操作して、試料表面のメイン画像 ( テクスチャ ) 、メイン画像 ( 高さ ) 、 3 D 画像の 3 つの画像を得る。次に、前記ソフトウェアの「表面粗さ」を選択するなどして表示される「テクスチャ」画像を、「高さ」画像 ( 高さ方向に色分けされた色調の濃淡で表される画像 ) に変換する。

次いで、計測パラメータとして少なくとも最大高さ ( S z ) 、算術平均高さ ( S a ) 、及び山頂点の算術平均曲率 ( S p c ) を設定して測定を行う。測定範囲の大きさは、 3 . 0 m m × 3 . 0 m m とする。前記ソフトウェアであれば、「領域の追加」で「数値指定」を選択することで測定範囲を設定することができる。測定範囲には、エンボス部分を含まないようにし、さらに、目視にて画面上の各測定範囲内の色調の濃淡が一定に近くなるように測定範囲を設定する。

測定された、最大高さ ( S z ) 、算術平均高さ ( S a ) 、及び山頂点の算術平均曲率 ( S p c ) の値を確認し、最大高さ ( S z ) が 0 . 1 0 0 0 m m を超えている場合には、その値を破棄し、他の測定範囲を設定するようにする。なお、最大高さ ( S z ) 、算術平均高さ S a 及び山頂点の算術平均曲率 ( S p c ) は、 I S O 2 5 1 7 8 で規定されている面粗さのパラメータである。また、測定にあたっては、シートの大きなうねりを除去するため、フィルターはガルシアン補正あり、 S - フィリターなし、 F - オペレーションは 2 次元曲面、 L - フィルター 0 . 8 m m 、終端処理オンの条件で測定する。

測定範囲となる 3 . 0 m m 角の範囲で、「最大高さ ( S z ) 」、「平均算術粗さ ( S a ) 」、「山頂点の算術平均曲率 ( S p c ) 」の平面粗さ測定を行う。この画像中の 3 . 0 m m 角の範囲の平面粗さ測定を、位置を変えて計 5 箇所行い、その 5 個所の平均値を測定サンプルの「最大高さ ( S z ) 」、「平均算術粗さ ( S a ) 」、「山頂点の算術平均曲率 ( S p c ) 」の測定値とする。測定範囲となる 3 . 0 m m 角の範囲は、視野面積 2 4 m m × 1 8 m m の中で歪みの小さい中央部に位置する。なお、上記の各々 5 つの測定範囲の選定および、「最大高さ ( S z ) 」、「平均算術粗さ ( S a ) 」、「山頂点の算術平均曲率 ( S p c ) 」は同時に測定してもよいが、測定する範囲 Z を変えて測定してもよい。

#### 【 0 0 3 6 】

保湿剤の各プライにおける含有量は 1 0 . 0 ~ 3 5 . 0 質量 % 。特に 1 7 . 0 ~ 3 0 . 0 質量 % であるのが望ましい。含有量が少ないと柔らかさが十分でなく、多いと露出面にベタツキが生じるほか、紙力の低下を招き易い。

#### 【 0 0 3 7 】

3 プライが積層されたティッシュペーパーであって、 1 プライの坪量が 1 5 . 0 ~ 2 2 . 5 g / m <sup>2</sup> 、 3 プライの紙厚が 1 4 0 ~ 2 7 0  $\mu$  m 、特に 1 7 6 ~ 2 3 0  $\mu$  m であるのが望ましい。 3 プライのような多プライ構造では、紙厚は、特に「やわらかさ」と「ふんわり感」に影響を及ぼしやすい。本実施形態のティッシュペーパーでは、紙厚がこの範囲内であると「やわらかさ」と「ふんわりとした嵩高感」と「表面の滑らかさ」が顕著となる。

#### 【 0 0 3 8 】

4 プライが積層されたティッシュペーパーである場合、 1 プライの坪量が 1 5 . 0 ~ 2 2 . 5 g / m <sup>2</sup> 、 4 プライの紙厚が 1 8 0 ~ 3 6 0  $\mu$  m 、特に 2 2 0 ~ 3 2 0  $\mu$  m であるのが望ましい。

#### 【 0 0 3 9 】

紙厚は、試験片を J I S P 8 1 1 1 ( 1 9 9 8 ) の条件下で十分に調湿した後、同条件下でダイヤルシックネスゲージ ( 厚み測定器 ) 「 P E A C O C K G 型 」 ( 尾崎製作所製 ) を用いて測定した値とする。具体的には、プランジャーと測定台の間にゴミ、チリ等がないことを確認してプランジャーを測定台の上におろし、前記ダイヤルシックネスゲージのメモリを移動させてゼロ点を合わせ、次いで、プランジャーを上げて試験片を測定台

10

20

30

40

50

の上におき、プランジャーをゆっくりと下ろしそのときのゲージを読み取る。測定時には、金属製のプランジャーの端子（直径 10 mm の円形の平面）が紙平面に対し垂直に当たるように留意する。なお、この紙厚測定時の荷重は、約 70 g f である。紙厚は、部位を変えてこの測定を 10 回行って得られた測定値の平均値とする。試験片は、3 プライの製品シートを採取し、折り目やコンタクトエンボス部分等を避けて測定する。

#### 【0040】

本実施形態のティシュペーパーは、縦方向の 3 プライ、もしくは、4 プライでの乾燥強度が 220 ~ 420 cN / 25 mm が望ましい。縦方向の乾燥強度がこの範囲内であると「やわらかさ」と「ふんわりとした嵩高感」と「表面の滑らかさ」が顕著となる。また、使用に耐える十分な強度の範囲にある。

縦方向の 3 プライでの乾燥強度が過度に高い、すなわち縦方向に纖維を密に配置し高い圧力で圧密したようなプライ原紙を使用する場合には、柔らかさが劣り、保湿剤が纖維間に浸透しないことが（予想される）原因として、露出面にベタツキを生じやすい。

#### 【0041】

また、横方向の 3 プライ、もしくは、4 プライでの乾燥強度は 60 ~ 160 cN / 25 mm が望ましい。横方向の乾燥強度がこの範囲内であると「やわらかさ」と「ふんわりとした嵩高感」と「表面の滑らかさ」が顕著となる。また、使用に耐える十分な強度の範囲にある。

さらに、定かではないが、「横方向の乾燥引張強度」は、「やわらかさ」、「ふんわり感」といった個別の官能性ではなく、総括的な「肌ざわり」の官能性に影響がある。被験者に対して「やわらかさ」、「ふんわり感」といった具体的な評価基準ではなく、試料に対して自由に触れさせた後に「肌ざわり」という総合的な評価基準でティシュペーパーの良い悪いを評価させた際に、この「肌ざわり」の評価と「横方向の乾燥強度」とに一定の相関があることが知見されている。

#### 【0042】

また、本実施形態のティシュペーパーは、横方向の 3 プライ、もしくは、4 プライでの湿潤紙力が 50 ~ 90 cN / 25 mm が望ましい。

横方向の湿潤引張強度 / 横方向の乾燥引張強度の比率は 0.62 ~ 0.76 であるのが望ましい。なお、この値は 3 プライのままの測定値である。このような強度差であることにより、漬をかむ際などに、乾燥時から湿潤時へと変化する使用態様において、使用者が「丈夫さ（強度・安心感）」を感じるようになる。さらに、そのような使用態様における紙の強さの変化が感じられがたくなり、使用の際に「滑らかさ」の感じ方に影響する。

なお、紙の縦方向とは、MD 方向とも呼ばれ、抄紙の際の流れ方向である。紙の横方向は、CD 方向とも呼ばれ、抄紙の際の流れ方向（MD 方向）に直交する方向である。

#### 【0043】

また、実施の形態のティシュペーパーの乾燥（引張）強度は、JIS P 8113に基づいて測定した値であり、次のようにして測定した値である。試験片は縦・横方向ともに巾 25 mm (± 0.5 mm) × 長さ 150 mm 程度に裁断したものを用いる。ティシュペーパーは複数プライのまま測定する。試験機は、ミネベア株式会社製ロードセル引張り試験機 TG-200N 及びこれに相当する相当機を用いる。なお、つかみ間隔 100 mm、引張速度は 100 mm / min に設定する。測定は、試験片の両端を試験機のつかみに締め付け、紙片を上下方向に引張り荷重をかけ、紙が破断する時の指示値（デジタル値）を読み取る手順で行う。縦方向、横方向ともに各々 5 組の試料を用意して各 5 回ずつ測定し、その測定値の平均を各方向の乾燥引張強度とする。試料の調整は、JIS P 8111 (1998) による。

#### 【0044】

また、実施の形態におけるティシュペーパーの湿潤（引張）強度は、JIS P 8135 (1998) に準じて測定した値であり、次のようにして測定した値である。試験片は縦・横方向ともに巾 25 mm (± 0.5 mm) × 長さ 150 mm 程度に裁断したものを用いる。ティシュペーパーは複数プライの場合は複数プライのまま測定する。試験機は、ミ

ネベア株式会社製ロードセル引張り試験機 T G - 2 0 0 N 及びこれに相当する相当機を用いる。なお、つかみ間隔 1 0 0 m m 、引張速度は 5 0 m m / m i n に設定する。試験片は、1 0 5 の乾燥機で 1 0 分間のキュアリングを行ったものを用いる。試験片の両端を試験機のつかみに締め付けた後、水を含ませた平筆を用い、試験片の中央部に約 1 0 m m 幅で水平に水を付与し、その後、直ちに紙片に対して上下方向に引張り荷重をかけ、紙が破断する時の指示値（デジタル値）を読み取る手順で測定を行う。縦方向、横方向ともに各々 5 組の試料を用意して各 5 回ずつ測定し、その測定値の平均を各方向の湿潤引張強度とする。

#### 【 0 0 4 5 】

乾燥引張強度及び湿潤引張強度の調整は、乾燥紙力増強剤や湿潤紙力増強剤を紙料或いは湿紙に内添することにより行うことができる。乾燥紙力増強剤としては、澱粉、ポリアクリルアミド、C M C (カルボキシメチルセルロース)若しくはその塩であるカルボキシメチルセルロースナトリウム、カルボキシメチルセルロースカルシウム、カルボキシメチルセルロース亜鉛等を用いることができる。湿潤紙力増強剤としては、ポリアミドポリアミンエピクロルヒドリン樹脂、尿素樹脂、酸コロイド・メラミン樹脂、熱架橋性塗工 P A M 等を用いることができる。なお、乾燥紙力増強剤を内添する場合、パルプスラリーに対する添加量は、1 . 0 k g / パルプ t 以下程度である。また、湿潤紙力増強剤は、カチオン性のものが望ましく、そのパルプスラリーに対する添加量は、5 . 0 ~ 2 0 . 0 k g / パルプ t 程度である。

#### 【 0 0 4 6 】

ティシュペーパーを構成する繊維素材は、パルプ繊維であり、ティシュペーパーに用いられるN B K P (針葉樹クラフトパルプ)及びL B K P (広葉樹クラフトパルプ)であるのが望ましい。古紙パルプが配合されていてもよいが、古紙パルプは「やわらかさ」を発現させがたいことから、バージンパルプのN B K P とL B K P のみから構成されているのが極めて望ましい。配合割合としては、質量比でN B K P : L B K P = 2 5 : 7 5 ~ 4 0 : 6 0 である。この範囲であると済かみに必要な紙力と「ふんわりとした嵩高感」を感じられつつ、「やわらかさ」と「滑らかさ」を顕著に感じられるものとすることができる。

#### 【 0 0 4 7 】

3 プライで 4 組の合計 1 2 プライ、もしくは 4 プライで 3 組の合計 1 2 プライでの、圧縮仕事量が 1 . 8 5 ~ 2 . 5 0 g f / c m / c m <sup>2</sup> 、特に 2 . 1 8 ~ 2 . 3 5 g f / c m / c m <sup>2</sup> が望ましい。

さらに、圧縮回復性が 4 6 . 0 ~ 5 4 . 5 % 、特に 4 8 . 0 ~ 5 3 . 0 % が望ましい。

#### 【 0 0 4 8 】

##### 〔ティシュペーパーの製造方法〕

本実施形態に係るティシュペーパー、及び、このティシュペーパーを束にして包装体内に収納したティシュペーパーした製品は、次の製造手順によって製造することができる。

#### 【 0 0 4 9 】

まず、図 7 に示す抄紙設備例 X 2 により、一次原反ロール J R (ジャンボロールとも称される)を以下のようにして製造する。

#### 【 0 0 5 0 】

ヘッドボックス 3 1 からパルプスラリーに適宜の薬品を添加して予め調整した紙料をワイヤーパート 3 2 のワイヤ 3 2 w 上に供給して湿紙 W を形成し（フォーミング工程）、次にこの湿紙 W をプレスパート 3 3 のフェルト 3 4 に移送した後に、対をなす脱水ロール 3 4 、3 5 によって挟持して脱水する（脱水工程）。

#### 【 0 0 5 1 】

次いで、脱水された湿紙をヤンキー ドライヤー 3 6 の表面に付着させて乾燥させた後にドクターブレード 3 7 によって搔き剥がしてクレープを有する乾燥原紙 S 1 (後述の一次連続シート)とする（クレープ加工・乾燥工程）。

#### 【 0 0 5 2 】

そして、この乾燥原紙 S 1 をワインディングドラム 3 9 を有する巻取り手段 3 8 によっ

10

20

30

40

50

て、前記乾燥原紙 S 1 の裏面が一次原反ロール J R の軸側に対向するようして（巻き取り内面となるようにして）巻き取り、一次原反ロール J R とする（一次原反巻取り工程）。

#### 【 0 0 5 3 】

この一次原反ロール J R は、抄紙設備 X 2 の性能によっても相違するが、概ね直径が 1 0 0 0 ~ 5 0 0 0 mm、長さ（幅）が 1 5 0 0 ~ 9 2 0 0 mm、巻き長さが 5 0 0 0 ~ 8 0 0 0 m である。

#### 【 0 0 5 4 】

なお、一次原反巻取り工程の前段にドクターブレード 3 7 により搔き剥がした乾燥原紙 S 1 に対してカレンダー工程（図示せず）を設け表裏面の平滑化処理をしてもよい。

#### 【 0 0 5 5 】

ここで、乾燥原紙 S 1 の裏面とは、ヤンキードライヤー 3 6 のシリンドと接していた面の反対側の面のことを意味する。なお、カレンダー工程の有無にもよるが一般には鏡面のヤンキードライヤーに接していた表面のほうが滑らかで表面性に優れる。

先に説明したように、少なくとも積層シートの外側層の外側面（露出面）は、鏡面のヤンキードライヤーに接していた表面（滑らかで表面性に優れる）とし、この滑らかで表面性に優れる面に対して保湿剤を塗布する。これによって、外側層の外側面（露出面）を、ISO 25718 による算術平均高さ  $S_a$  が小さい面とすることができますのである。

その結果、積層シートは、消費者に滑らかで柔らかい使用感を与える。

#### 【 0 0 5 6 】

ここで、一次原反ロール J R を構成する一次連続シート S 1（プライ原紙）は、具体的には J I S P 8 1 2 4 による坪量が、1 0 ~ 2 5 g / m<sup>2</sup>、好ましくは 1 2 ~ 2 0 g / m<sup>2</sup>、より好ましくは 1 3 ~ 1 6 g / m<sup>2</sup> とするのが望ましい。坪量が 1 0 g / m<sup>2</sup> 未満であると、ティシュペーパー 1 の柔らかさの点においては好ましいが、適正な強度を確保することができなくなる。他方、坪量が 2 5 g / m<sup>2</sup> を超えると、ティシュペーパー 1 が硬くなりすぎて、肌触りが悪化する。

#### 【 0 0 5 7 】

また、一次連続シート S 1 は、クレープ率が 1 0 ~ 3 0 %、好ましくは 1 2 ~ 2 5 %、より好ましくは 1 3 ~ 2 0 % である。クレープ率が 1 0 % 未満であると、後段の加工時に断紙しやすいとともに伸びの少ないコシのないティシュペーパー 1 となる。他方、クレープ率が 3 0 % 超過であると、加工時のシートの張力コントロールが難しく断紙しやすくなり、また、製造後には保湿剤の吸湿も相まって、シワが発生して見栄えの悪いティシュペーパー 1 となりやすくなる。

#### 【 0 0 5 8 】

##### [ プライ工程〔二次原反ロールの製造方法及び製造設備〕 ]

抄紙工程で製造された一次原反ロール J R の一次原反ロールを三つ（4 プライの場合四つ）、プライマシンとも称される積層設備にセットし、各々の一次原反ロールから单層の連続シートを繰り出して、例えば後述する塗布形態によって保湿剤を塗布する。

#### 【 0 0 5 9 】

3 プライの場合には、单層の連続シートにそれぞれ保湿剤を塗布する、あるいは单層の連続シートを 2 層に重ね合わせた後、その 2 層の両面から保湿剤を塗布する、他の層については单層で保湿剤を塗布する。

4 プライの場合には、单層の連続シートにそれぞれ保湿剤を塗布する、あるいは单層の連続シートを 2 層に重ね合わせた後、その 2 层の両面から保湿剤を塗布する、同様に他の单層の連続シートを 2 層に重ね合わせた後、その 2 层の両面から保湿剤を塗布することができる。

#### 【 0 0 6 0 】

##### （カレンダー加工）

保湿剤の塗布後、積層連続シートにカレンダー加工することができる。

カレンダーの種別は、特に限定されないが、表面の平滑性向上と紙厚の調整の理由からソフトカレンダー又はチルドカレンダーとすることが好ましい。ソフトカレンダーとは、

10

20

30

40

50

ウレタンゴム等の弾性材を被覆したロールを用いたカレンダーであり、チルドカレンダーとは金属ロールからなるカレンダーのことである。

【0061】

カレンダー部の数は、適宜変更することができる。複数設置すれば加工速度が速くとも十分に平滑化できるという利点を有する一方、一つであるとスペースが狭くとも設置可能であるという利点を有する。

カレンダー加工におけるカレンダー種別、ニップ線圧、ニップ数なども制御要因として抄紙を行うようにし、これらの制御要因は、求めるティッシュペーパーの品質すなわち紙厚や表面性によって適宜変更することが好ましい。

【0062】

その後、必要により、積層シートの一体化を図るため、また、デザイン性を付与するためにエンボス加工を行うことができる。

【0063】

(折り畳み工程)

好ましくは保湿剤の塗布工程に、又はその後のカレンダー加工工程に連続して、折り畳み工程が設けられる。

この折り畳み工程においては、得られた積層シートが、順次、公知のロータリーインターフォルダ(図示せず)とも称される折畳み設備などにおいて、図17に示すように、積層シートS2の谷折り部分に対して、先行する積層シートS1の片側、及び後行する積層シートS3の片側が挿入される形態で折り畳まれ、束として積層される。

【0064】

(包装工程)

積層シートの束は、所定長さごと短い束に切断され、この短い積層シートの束が、収容した包装体(紙製包装箱、プラスチック包装袋など)に収納され、使用時に、その包装体からポップアップ方式で積層シートを順次包装体から取り出せるようにしたものである。

【0065】

[保湿剤塗布形態]

保湿剤の塗布形態は、フレキソ印刷機、グラビア印刷機等のロール転写装置、スプレー塗布装置などにより行うことができる。

【0066】

吸湿性を示すグリセリンを主成分とする水系の保湿剤(薬液)を塗布する場合には、そして高速で走行するシートに対して塗布する場合には、フレキソ印刷方式又はスプレー塗布が特に好ましい。

【0067】

実施の形態においても、フレキソ印刷方式を採用することができる。

薬液塗布をフレキソ印刷方式によって行なえば、刷版ロール(転写ロール)が樹脂製であり加工速度が高速であってもクレープ紙の凹凸に対応し塗布量を安定させることができるという利点や、アニロックスロールの線数やセル容量、フレキソ刷版ロールの線数や頂点面積率を変えることで、容易に幅広い薬液の粘度に対応し塗布量を安定させることができるなどの利点がある。

【0068】

なお、薬液塗布工程における薬液塗布は、特にドクターチャンバーを用いたフレキソ印刷方式とすることが好ましい。ドクターチャンバー方式は、アニロックスロール(転写用凹ロール)の表面に直接、薬液を塗工し皮膜を作るもので、薬液に紙粉やエアーが混入しにくく薬液の物性が安定しやすい特徴があり、且つ、アニロックスロールから転写される薬液が均一であるため、低量塗布の場合であっても好適に塗布することができる。

【0069】

(フレキソ印刷)

薬液塗布工程において、薬液付与手段90としてフレキソ印刷機を用いた例は図示した。積層連続シートに薬液を付与する場合、フレキソ刷版ロールは、その材質としてシリコ

10

20

30

40

50

ンゴムであるのが特に望ましい。

フレキソ刷版ロールの線数は10~60線、好ましくは15~40線、特に好ましくは20~35線である。線数が10線未満であると塗布ムラが多く生じてしまい、他方、線数が60線超過であると紙粉が詰まり易くなる。

#### 【0070】

アニロックスロールの線数は、10~300線とし、好ましくは25~200線、特に好ましくは50~100線とする。線数が10線未満であると塗布ムラが多く生じてしまい、他方、線数が300線超過であると紙粉が詰まり易くなる。アニロックスロールのセル容量は、10~100ccとし、好ましくは15~70cc、特に好ましくは30~60ccとする。セル容量が10cc未満であると所望の塗布量が得られず、他方、セル容量が100cc超過であると薬液の飛散量が多くなってしまう。

10

#### 【0071】

ここで、薬液付与工程において安定的に薬液が付与できることが重要であり、操業安定性に關わる上記刷版ロール及びアニロックロールの線数は重要である。なお、貯留タンクに貯留した薬液をアニロックスロールへ薬液を移行させる方法としては、ドクターチャンバー形式、タッチロール形式など適宜の方法が採られる。これらのフレキソ印刷の各方式を採用した形態例を詳述する

#### 【0072】

<ドクターチャンバー方式の実施形態例>

フキレス印刷におけるドクターチャンバー形式のフレキソ印刷機90は、薬液の入っているドクターチャンバー92が回転可能なアニロックスロール93と対向して配置されおり、ドクターチャンバー92からアニロックスロール93Bに薬液を受け渡すようになっている。また、このアニロックスロール93と接しあつシートS1又はS2と接する刷版(転写)ロール94が回転可能に設置されていて、このアニロックスロール93から刷版ロール94に薬液を受け渡すようになっている。

20

そして、シートS1又はS2を挟んでこの刷版ロール94と対向する弾性ロール95との間で圧力を付与しつつ、刷版ロール95から積層連続シートに薬液を塗布する。

後述するように、弾性ロール95を使用する場合と、これを使用しないで、刷版(転写)ロール94を対向させてそれらの間に圧力を付与しつつ、刷版ロール95から積層連続シートに薬液を塗布することもできる。

30

#### 【0073】

保湿剤の塗布量の制御には、刷版ロール94に対するアニロックスロール93の周速差の度合いに基づき実施するのが、運転過程で保湿剤の塗布量の制御を行うことができるので、適した例である。

#### 【0074】

<3プライの第1の保湿剤塗布形態>

保湿剤塗布形態には種々の形態を採用することができる。

図8の例は3プライの保湿剤塗布形態を示したもので、3つの一次原反ロールから繰り出された単層シートは、途中で2層に合流した2層シートS2と、そのままの単層シートS1とが、3つのフレキソ印刷機90をもつ塗布装置に供給される。

40

2層シートS2の各外側面に薬液が塗布される。単層シートS1の外側面にも薬液が塗布される。

2層シートS2と単層シートS1とは合流部50で合流され3層の積層シートS3とされる。その後は、前述のように、カレンダー処理やエンボス処理を経て、インターホールダに導かれる。

ここで、本発明に従って、積層シートS3の外側に位置するそれぞれのプライの外側面が、算術平均高さSaが小さい面とした状態で、外側面に保湿剤(薬液)を塗布するためには、シートの配置を考慮すればよく、図1のような3層の積層シートを得ることができる。

#### 【0075】

50

図9は3プライの保湿剤塗布形態を示したもので、3つの一次原反ロールから繰り出された単層シートは、途中で3層シートに合流し、分離部51において、2層シートS2と、単層シートS1とに分離され、3つのフレキソ印刷機90をもつ塗布装置に供給される。

2層シートS2の各外側面に薬液が塗布される。その後、合流部50で単層シートS1と合流して3層シートとされ、その後、他のフレキソ印刷機90により単層シートS1の外側面にも薬液が塗布され、3層の積層シートS3とされる。

#### 【0076】

＜4プライの第1の保湿剤塗布形態＞

図10は4プライの保湿剤塗布形態を示したもので、4つの一次原反ロールから繰り出された2枚の単層シートは、途中で2層シートとして合流し、2層シートS2の各外側面に薬液が塗布される。

同様に、他の2枚の単層シートは、途中で2層シートとして合流し、2層シートS2の各外側面に薬液が塗布される。

その後、合流部50で2層シートS2相互が合流して4層の積層シートS4とされる。

#### 【0077】

＜第2の保湿剤塗布形態＞

吸湿性を示すリセリンを主成分とする水系の保湿剤（薬液）塗布したシートは、伸びを生じ、また強度が低下する傾向がある。

この塗布を特に高速が行う場合には、前記の第1の保湿剤塗布形態では、各塗布位置の間でシートが何にも拘束されない、いわゆるフリーラン部分が存在する。

その結果、水系の保湿剤（薬液）塗布したシートは、伸びを生じ、また強度が低下して断紙することが生じる。

これに対して、第2の保湿剤塗布形態、すなわち、少なくとも各々のシートは、それぞれの薬液塗布位置から3プライの積層位置までの行程において、シートと同速度で走行するロールに接している塗布形態とするのが望ましい。

#### 【0078】

＜3プライの第2の保湿剤塗布形態＞

図11は3プライの第2の保湿剤塗布形態例を示したもので、各フレキソ印刷機90は、第1の保湿剤塗布形態例のように、弾性ロール95を設けていない。

替わりに、第1フレキソ印刷機90Aの刷版（転写）ロール94と、第2フレキソ印刷機90Bの刷版（転写）ロール94とでシートをニップするように構成し、第2フレキソ印刷機90Bの刷版（転写）ロール94と、第3フレキソ印刷機90Cの刷版（転写）ロール94とでシートをニップするように構成している。

2層のシートS2は両面から、第1フレキソ印刷機90A、第2フレキソ印刷機90Bにより薬液が塗布され、その後に、単層シートS1の外面に第3フレキソ印刷機90Cにより薬液が塗布される。

#### 【0079】

＜4プライの第2の保湿剤塗布形態＞

図12は4プライの第2の保湿剤塗布形態例を示したもので

図示するように、第1フレキソ印刷機90Aの刷版（転写）ロール94と、第2フレキソ印刷機90Bの刷版（転写）ロール94とでシートをニップするように構成し、第2フレキソ印刷機90Bの刷版（転写）ロール94と、第3フレキソ印刷機90Cの刷版（転写）ロール94とでシートをニップするように構成し、第3フレキソ印刷機90Cの刷版（転写）ロール94と、第4フレキソ印刷機90Dの刷版（転写）ロール94とでシートをニップするように構成している。

2層のシートS2は両面から、第1フレキソ印刷機90A、第2フレキソ印刷機90Bにより薬液が塗布され、他方で、他方の2層のシートS2は両面から、第4フレキソ印刷機90D、第3フレキソ印刷機90Cにより薬液が塗布され、合流して4層のS4とされる。

#### 【0080】

10

20

30

40

50

図13は4プライの第2の保湿剤塗布形態例を示したもので

図示するように、第1フレキソ印刷機90Aの刷版(転写)ロール94と、第2フレキソ印刷機90Bの刷版(転写)ロール94とでシートをニップするように構成し；第2フレキソ印刷機90Bの刷版(転写)ロール94と、第4フレキソ印刷機90Dの刷版(転写)ロール94とでシートをニップするように構成し；第2フレキソ印刷機90Bの刷版(転写)ロール94と第3フレキソ印刷機90Cの刷版(転写)ロール94とでシートをニップするように構成している。

これらのニップ位置において、2層シートS2の両面、中間シートとなる単層シートS1、外層シートとなる単層シートS1にそれぞれ薬液が塗布される。

#### 【0081】

##### <第3の保湿剤塗布形態>

第3の保湿剤塗布形態としてスプレー塗布も可能である。

スプレー塗布は、具体的にはノズル式噴霧方式、ローターダンピング噴霧方式等を採用することができる。ノズル式噴霧方式における噴霧用ノズルの型式としては、環状に噴霧する空円錐型ノズル、円形状に噴霧する充円錐型ノズル、正方形に噴霧する充角錐型、充矩型ノズル、扇型ノズル等が挙げられ、薬液が二次連続シートの幅方向に対して均一に噴霧されるように、ノズル径、ノズル数、ノズル配列パターン、ノズル配置数、あるいは噴霧距離、噴霧圧力、噴霧角度、および噴霧液の濃度、粘度などを適宜選択して使用することができる。

#### 【0082】

また、ノズル式噴霧装置において霧化する方法については、一流体方式、または二流体方式の2種類の方式を選択して使用することができる。このうち一流体噴霧方式は、噴霧する薬液に対して圧搾空気を用いて直接圧力をかけてノズルから霧滴噴射する、または噴出口付近のノズル側面に開けた微細な穴からノズル内に空気を吸引して霧滴噴射する方式である。また、二流体噴霧方式は、ノズル内部で圧搾空気を噴霧する液体と混合、微粒化する内部混合型、ノズル外部で圧搾空気を噴霧する液体と混合、微粒化する外部混合型、微霧化した霧滴粒子を相互に衝突させて、霧滴粒子をさらに均質化・微粒子化する衝突型等の方式が挙げられる。

#### 【0083】

他方、ローターダンピング噴霧方式については、高速回転する円盤上に噴霧する液を送り出し、円盤の遠心力によって液を微霧化するのであり、円盤の回転数変更によって霧滴粒子径の制御を行い、円盤上への送液量変更によって噴霧液量(付与量)の制御を行なう。ものである。ローターダンピング塗布装置は、少ない量の噴霧液量を霧滴の飛散を抑えつつ、顔料塗被紙表面に均一に塗布することができ、かつ噴霧速度や霧の粒子径等の調整が容易である利点がある。

#### 【0084】

図14は、ローターダンピング噴霧装置100の例である。これは必要により設けられる覆い収納室(図示せず)内に、回転ローター100Aを設け、回転ローターの噴出口100Bから薬液を積層連続シートに噴霧付与するようにしたものである。

#### 【0085】

ローターダンピング噴霧装置100を使用して3プライの積層シートを得る態様を図15及び図16に示した。

さらに詳しく説明するまでもなく、塗布形態は直ちに分かるであろう。

#### 【0086】

インターホルダ、例えばロータリーインターホルダにより折り畳まれ積層されたティッシュペーパーの束は、常法に従い、包装体、例えば紙製包装箱、フィルム容器内に収納される。

図18及び図19に、ティッシュペーパー製品X1を示す。複数枚の積層ティッシュペーパー1が、折り畳まれ重層されてなるティッシュペーパーの束10が、上面20Uに取出口又は取出口形成部が形成された収納箱に収納され、使用時にその取出口からティッシュペーパー

10

20

30

40

50

－1の一枚を取り出すと、隣接して積層されている下層の一枚の一部が取出口から露出されるように構成されたものである。

【0087】

【収納箱】

ティシュペーパー1の束10が収納される収納箱は、karton箱とも呼ばれる直六面体形状の箱体である。この収納箱は、製品外観をなすものであり、上面20Uに取出口形成部である環状のミシン目線25を有する紙箱20と、前記ミシン目線25により囲まれる領域を紙箱内側から覆う樹脂製フィルム22とを有する。

【0088】

収納箱に束として収納されているティシュペーパー1は、前記スリット24を介して取出口から一枚ずつ取り出される。そして、当該スリット24によって、取出口から露出されるティシュペーパーの一部が支持されてkarton箱内部に落ち込むことが防止されるようになっている。

10

【0089】

ティシュペーパー1の束10は、ティシュペーパー1が折り畳まれ、積層されてなるものである。より具体的には、図17からも理解されるように、方形のティシュペーパー1が実質的に二つ折りされ、その折り返し片の縁が上下に隣接するティシュペーパーの折り返し内面に位置するようにして、互い違いに重なり合いつつ積層されている。なお、ここで実質的にとは、製造上の形成される縁部の若干の折り返しを許容する意味である。

【0090】

本積層構造のティシュペーパー1の束10は、最上位に位置する一枚の折り返し片を上方に引き上げると、その直下で隣接する他の一枚の折り返し片が、摩擦により上方に引きずられて持ち上げられる。そして、かかる構造のティシュペーパー1の束10は、その最上面が上述の上面20Uに取出口等を有する収納箱の当該上面に向かいあって収納され、前記取出口、特にスリット24から最初の一枚（最上面に位置する一枚）が引き出されたときに、その直近下方に位置する他の一枚の一部が露出される。なお、本発明におけるティシュペーパー1の積層枚数が限定されないが、この種の製品の一般的な積層枚数を例示すれば、120～240枚である。

20

【0091】

折り畳み加工を行うインターフォルダは、前述のロータリーインターホルダのほか、マルチスタンド式、スタンド式、折板式とも称される折板によって折り加工を行う設備であってもよいし、ロータリー式とも称される一対のフォールディングロールで折り加工を行う設備であってもよい。

30

実施の形態では、ロータリー式のインターフォルダが望ましく採用される。3プライ以上の多プライ構造のティシュペーパー製品の場合、積層数が多く各層のずれが発生しやすくなるが、ロータリー式のインターフォルダは、連続シートに加わる張力が他の設備に比して弱いことなどから、各層のずれが発生しがたく、折り品質も良好としやすい。よって、特に加工時に「ふんわり感」が低下することが少ない。

【0092】

さらに、積層シートに対してカレンダー加工を行うのが望ましい。積層シートに対してカレンダー加工を行うことで、外層及び中層の紙厚差を生じさせやすくなる。また、特に、ロータリー式のインターフォルダで折り加工を行う場合には、インターフォルダ内で、保湿剤を付与するようにするのが望ましい。さらに、保湿剤を付与する前に第一カレンダー加工工程を行い、保湿剤を付与した後に第二カレンダー加工工程を行うようにすると、「ふんわりとした嵩高感」を感じられつつ、「やわらかさ」と「滑らかさ」を顕著に感じられるティシュペーパーとしやすい。

40

【0093】

ところで、ワンショット3Dで測定した表面の「算術平均粗さSa」、「圧縮仕事量」及び「圧縮回復性」が、何故に「ティッシュオフ」に適しているのかの理由については、大まかには、次のように考えられる。

50

「算術平均粗さ  $S_a$ 」の値が小さいことは、滑らかな表面性を与える。  
 「圧縮仕事量」の値が大きいことは、圧縮が始まる段階が速く、長いために良好なやわらかさを与える。

「圧縮回復性」の値が小さいことは、一旦押し込んだら元に戻り難いことを意味し、もって圧力のコントロール性が良好となり、口紅やファンデーションを拭き取る力の加減をコントロールし易くなるのに寄与する。

の滑らかさ」が発現する。

#### 【実施例】

##### 【0094】

実施の形態のティシュペーパー及び従来のティシュペーパーに係る試料を作成し、官能試験の欄の各項目について評価項目として、下記官能試験を行なった。各試料の物性値・組成値等は、下記のとおり測定した。各試料の物性値・組成値及び試験結果は、3プライについては表1及び表2に、4プライについては表3及び表4示されるとおりである。

10

##### 【0095】

###### 〔坪量〕

JIS P 8124 (1998) に従って測定した。

###### 〔紙厚〕

既述のように、JIS P 8111 (1998) の条件下で、ダイヤルシックネスゲージ(厚み測定器)「PEACOCK G型」(尾崎製作所製)を用いて上述の厚みの測定方法に従って測定した。

20

##### 【0096】

###### 〔乾燥引張強度〕

JIS P 8113に基づいて測定した値であり、次のようにして測定した値である。試験片は縦・横方向ともに巾25mm ( $\pm 0.5$ mm) × 長さ150mm程度に裁断したものを用いる。ティシュペーパーは複数プライのまま測定する。試験機は、ミネベア株式会社製ロードセル引張り試験機TG-200N及びこれに相当する相当機を用いる。なお、つかみ間隔100mm、引張速度は100mm/minに設定する。測定は、試験片の両端を試験機のつかみに締め付け、紙片を上下方向に引張り荷重をかけ、紙が破断する時の指示値(デジタル値)を読み取る手順で行う。縦方向、横方向ともに各々5組の試料を用意して各5回ずつ測定し、その測定値の平均を各方向の乾燥引張強度とする。

30

##### 【0097】

###### 〔湿潤引張強度〕

JIS P 8135 (1998) の引張試験に従って測定した。

試験片は縦・横方向ともに巾25mm ( $\pm 0.5$ mm) × 長さ150mm程度に裁断したもの用いた。ティシュペーパーは複数プライの場合は複数プライのまま測定した。試験機は、ミネベア株式会社製ロードセル引張り試験機TG-200Nを用いた。つかみ間隔が100mmに設定した。測定は、105の乾燥機で10分間のキュアリングを行った試験片の両端を試験機のつかみに締め付け、次に、水を含ませた平筆を用い、試験片の中央部に約10mm幅で水平に水を付与し、その後、直ちに紙片に対して上下方向に引張り荷重をかけ、紙が破断する時の指示値(デジタル値)を読み取る手順で行った。引張速度は50mm/minとした。縦方向、横方向ともに各々5組の試料を用意して各5回ずつ測定し、その測定値の平均を各方向の湿潤引張強度とした。

40

##### 【0098】

###### 〔ソフトネス〕

JIS L 1096 E法に準じたハンドルオーメータ法に従って測定した。但し、試験片は100mm × 100mmの大きさとし、クリアランスは5mmとして実施した。1プライで縦方向、横方向の各々5回ずつ測定し、その全10回の平均値を、cN/100mmを単位として表した。ソフトネスは、やわらかさの指標の一つである。

##### 【0099】

###### 〔MMD〕

50

摩擦子の接触面を所定方向に 20 g / cm の張力が付与された測定試料の表面に対して 25 g の接触圧で接触させながら、張力が付与された方向と略同じ方向に速度 0.1 cm / s で 2 cm 移動させ、このときの、摩擦係数を、摩擦感テスター K E S - S E (カトーテック株式会社製) を用いて測定する。その摩擦係数を摩擦距離 (移動距離 = 2 cm) で除した値が MMD である。摩擦子は、直径 0.5 mm のピアノ線 P を 20 本隣接させてなり、長さ及び幅がともに 10 mm となるように形成された接触面を有するものとする。接触面には、先端が 20 本のピアノ線 P (曲率半径 0.25 mm) で形成された単位膨出部が形成されているものとする。

なお、MMD の測定には、予めコンタクトエンボス部やシワの部分を含めて測定しないようにする。

10

【0100】

他方、測定試料は、積層シートの束の上部、中央部、下部の 3 か所から任意の奇数組を各々 1 組採取し測定した平均値。3 層 (3 ブライ) シートの谷側からシートを第 1 層 (外層)、第 2 層 (中層)、第 3 層 (外層) としている。

【0101】

表中の注記 1 (薬液塗布面の判定) : 各シートから 2 cm 角に切り取った試験片 2 枚を、匙上に表側と裏側を上にして水に浮かべ、30 秒後に試験片上の水分が少ない方を塗布面 (表記「CT」)、他方を非塗布面 (表記「NCT」) とした。塗布面が明確でない場合は「-」と表記する。

【0102】

20

表中の注記 2 は、ワンショット 3D で計測した平面粗さ測定で得られる値

【0103】

〔官能試験〕

比較例 2 のものを基準とし、その評価を「4.0」とし、12 名の評価者による、評点 1 ~ 評点 7 段階の評点の平均値である。評点が高いほど評価が高い。

【0104】

比較例 1 ~ 比較例 4 のものは、中国での市販品である。参考例は出願人による試作品である。

【0105】

30

40

50

【表1】

項目	単位	実施例1	比較例1	比較例2	比較例3
米坪(1枚)	g/m <sup>2</sup>	17.6	17.7	16.2	18.1
紙厚(製品)	μm	212	236	200	163
プライ数	-	3	3	3	3
乾燥強度(縦)	cN/25mm	278	343	579	869
乾燥強度(横)	cN/25mm	89	170	120	128
湿潤強度(横)	cN/25mm	64	87	62	75
ソフトネス(1枚)	各層の平均	cN/100mm	1.02	1.20	0.90
MMD	第1層/谷折り面と第3層/山折り面(-)	6.6	6.9	8.2	6.6
水分率	%	13.0	13.2	13.5	16.1
製品の乾燥薬液含有率を100とした時の各層の乾燥薬液含有率の比	第1層 第2層 第3層	外層 中層 外層	99.4 100.8 99.8	103.5 90.1 106.3	104.3 90.9 104.7
製品の乾燥薬液含有率	%	22.0	21.6	23.2	25.3
薬液塗布率(対原紙質量)	%	28.0	27.5	-	-

【0106】

【表2】

項目	単位	実施例1	比較例1	比較例2	比較例3
米坪(1枚)	g/m <sup>2</sup>	17.8	17.7	16.2	18.1
紙厚(製品)	μm	211	236	200	163
プライ数	–	3	3	3	3
乾燥強度(縦)	cN/25mm	329	343	579	869
乾燥強度(横)	cN/25mm	113	170	120	128
湿潤強度(横)	cN/25mm	74	87	62	75
ソフネス(1枚)	各層の平均	cN/100mm	1.02	1.20	0.90
MMD	第1層/谷折り面と第3層/山折り面(–)	7.5	6.9	8.2	6.6
水分子率	%	13.0	13.2	13.5	16.1
製品の乾燥薬液含有率を100とした時の各層の乾燥薬液含有率の比	第1層	外層	99.4	103.5	104.3
	第2層	中層	100.8	90.1	90.9
	第3層	外層	99.8	106.3	104.7
製品の乾燥薬液含有率	%	22.0	21.6	23.2	25.3
薬液塗布率(対原紙質量)	%	28.0	27.5	–	–

【0107】

【表3】

項目	単位	実施例2	比較例4
米坪(1枚)	g/m <sup>2</sup>	16.5	16.2
紙厚(製品)	μm	271	266
プライ数	–	4	4
乾燥強度(縦)	cN/25mm	356	380
乾燥強度(横)	cN/25mm	114	122
湿潤強度(横)	cN/25mm	83	88
ソフトネス(1枚)	各層の平均	cN/100mm	0.99
MMD	第1層谷折り面比第4層山折り面(–)	6.9	7.3
水分率	%	13.6	12.9
製品の乾燥葉液含有率を100とした時の各層の乾燥葉液含有率の比	第1層 外層	%	99.8
	第2層 第1中層	%	102.1
	第3層 第2中層	%	98.0
	第4層 外層	%	99.2
	製品の乾燥葉液含有率	%	21.9
葉液塗布率(対原紙質量)	%	28.3	27.8

【0108】

40

10

20

30

50

【表4】

塗布面/非塗布面の判定 ※注記1	第1層	谷折り面 山折り面	CT NCT	CT NCT
	第2層	谷折り面 山折り面	NCT CT	— —
	第3層	谷折り面 山折り面	NCT CT	— —
	第4層	谷折り面 山折り面	NCT CT	NCT CT
算術平均高さ ※注記2	第1層	谷折り面 山折り面	mm mm	0.0064 0.0070
	第2層	谷折り面 山折り面	mm mm	0.0071 0.0066
	第3層	谷折り面 山折り面	mm mm	0.0063 0.0066
	第4層	谷折り面 山折り面	mm mm	0.0070 0.0063
圧縮特性 KES-G5 4ブレーブル × 3組	圧縮仕事量	gf/cm/cm <sup>2</sup>	2.24	2.10
	圧縮回復性	%	49.8	53.9
官能評価	柔らかさ	1~7	5.2	4.9
	滑らかさ	1~7	5.2	4.5
	表面のベタツキ感	1~7	5.7	4.4
	厚み感	1~7	5.3	4.8

## 【0109】

上記結果によれば、必要なやわらかさを確保しつつ、外面のベタツキ感を低減した3プライ又は4プライのティッシュペーパー得ることができることが分かる。

## 【0110】

上記の実験例においては、薬液塗布面の判定を簡易的に行っているが、より詳しくは次のように行うのが望ましいことを知見している。

(1) 水500mLを入れたパン、匙、サンプルを用意する。

(2) 3層または4層の積層シートで、エンボスや皺の部分を除き、2cm × 2cmに切り出し、その1片を各シートに(3シート、4シート)に分ける。

(3) 分けた各シートの谷側面からA面(試験片A)、その裏側面をB面(試験片B)とする。A面には赤いボールペンで印をつける。

(4) 薬剤用匙(長さ20cm程度)の椀の上に、各シートをA面を上にした試験片Aと、B面を上にした試験片Bを載せる。

(5) 試験片Aと試験片Bを同時にパンに入れた水面上に静かに浮かべる。

(6) 30秒後に目視(写真)で試験片上の水の膜の状態、光の反射状態を見る。

(7) 試験片の表面の水の反射が明らかに多い面(試験片)を薬液非塗布面「NCT」、その反対面(試験片)を薬液塗布面「CT」とする。

10

20

30

40

50

(8) 目視(写真)で判定し、明らかな差がない場合には、両面とも「-」と表記する。

【0111】

試験例を図5及び図6に示した。

試験片Aについての図5の場合を注視すると、見ている面はA面=薬液塗布面であり、水は裏面から湿潤しているが、上面(A面=薬液塗布面)の水が露出している部分は少ない。下から紙の間隙(細孔)を抜けた水分は、上面に達するが、薬液の表面張力が低いために上面に広がりにくいと考えられる。

これに対し、試験片Bについての図6の場合を注視すると、見ている面はB面=非薬液塗布面であり、水は裏面から湿潤し、上面(B面=非薬液塗布面)に水が露出している部分が多い。下から紙の間隙(細孔)を抜けた水分は、上面の薬液が比較的少ないため、表面張力は高く上面に広がりやすいと考えられる。

10

【0112】

また、「薬液含有量」は、JIS P 8111の標準状態23 50%RHで調湿された各シート中に10.0~35.0質量%含まれる。

薬液含有量の測定に際しては、薬液塗布多層衛生薄葉紙の各シートを剥がし、JIS P 8111の標準状態で重量(a)を計測し、ソックスレー抽出器でエチルアルコール:アセトンの比率を50:50とした溶媒に試験片を入れ約3時間軽く沸騰した状態に保ち薬液塗布多層衛生薄葉紙に塗布された薬液を溶出させる。試験片を取り出し、60で較量となるまで乾燥させ、重量(b)を測定する。

20

【符号の説明】

【0113】

90...薬液塗布手段、100...ローターダンピング噴霧装置、1R~4R...プライ、F...塗布面、S1~S4...シート(プライ)、W...非塗布面。

30

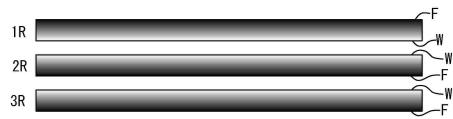
40

50

【図面】

【図 1】

【図 2】

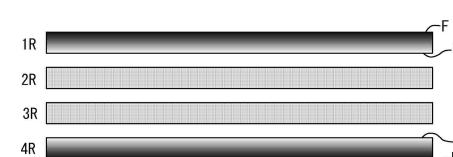
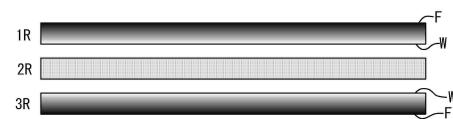


10

20

【図 3】

【図 4】

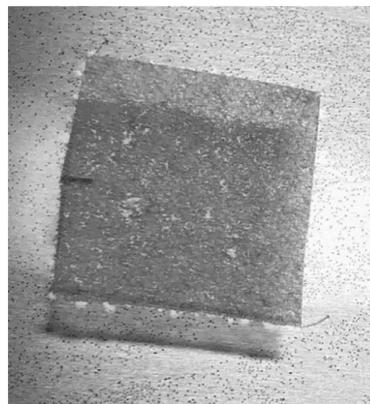


30

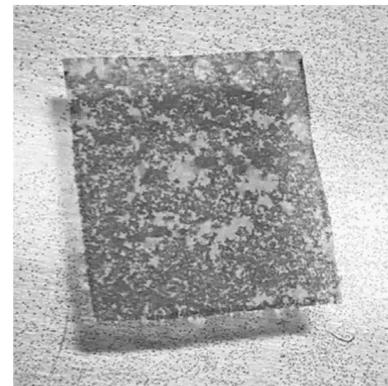
40

50

【図 5】



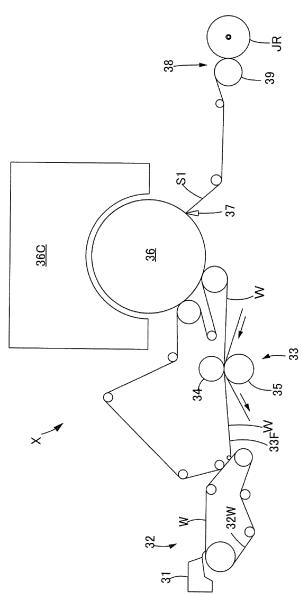
【図 6】



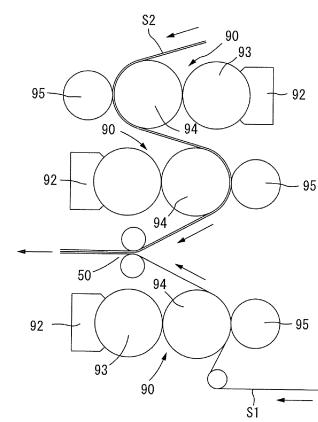
10

20

【図 7】



【図 8】

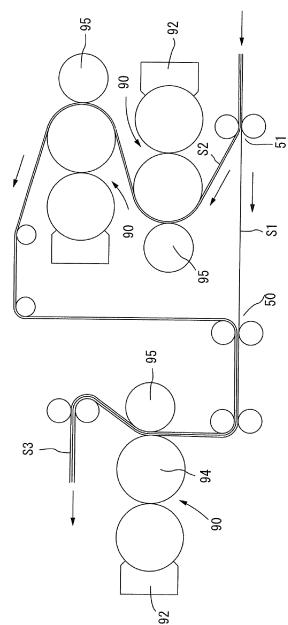


30

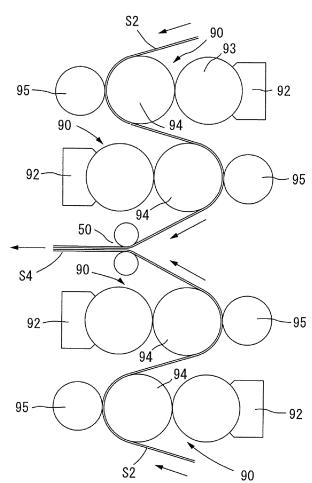
40

50

【図 9】



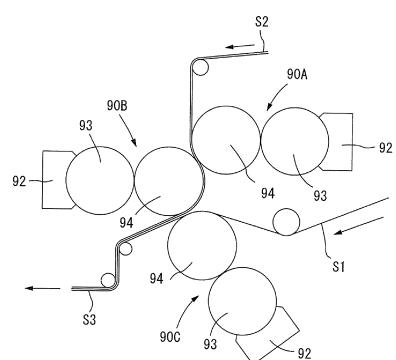
【図 10】



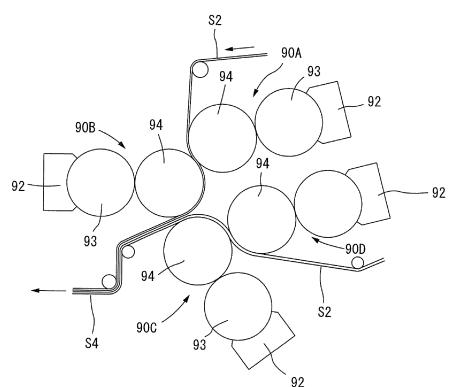
10

20

【図 11】



【図 12】

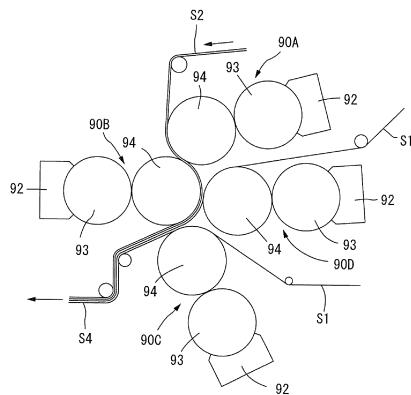


30

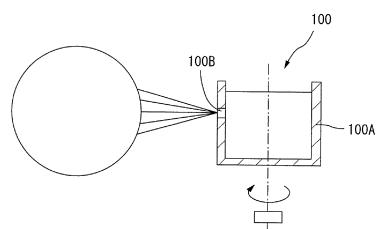
40

50

【図13】



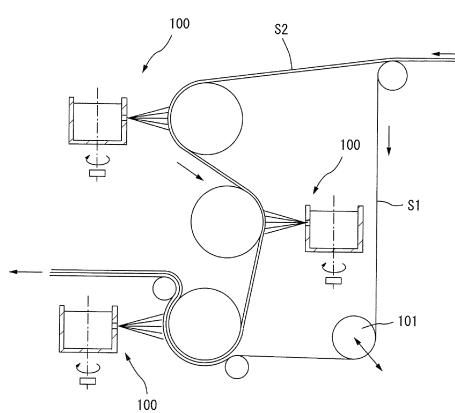
【図14】



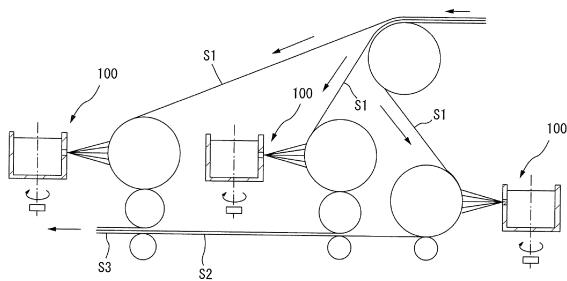
10

20

【図15】



【図16】

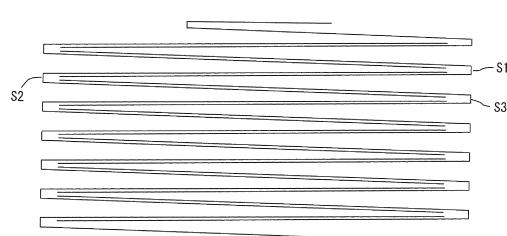


30

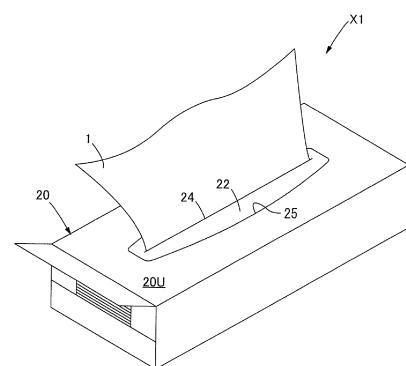
40

50

【図17】



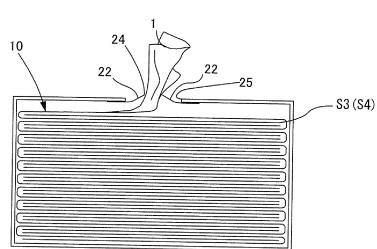
【図18】



10

20

【図19】



30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献      特開2011-072565 (JP, A)  
                    国際公開第2017/168931 (WO, A1)  
                    特開2015-146954 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A 47 K    10 / 16  
A 47 K    7 / 00  
D 21 H    27 / 00  
D 21 H    27 / 40  
B 65 D    83 / 08  
B 65 D    25 / 52