

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7294635号
(P7294635)

(45)発行日 令和5年6月20日(2023.6.20)

(24)登録日 令和5年6月12日(2023.6.12)

(51)国際特許分類

A 4 7 K	10/16 (2006.01)	A 4 7 K	10/16
D 2 1 H	27/00 (2006.01)	D 2 1 H	27/00
D 2 1 H	27/30 (2006.01)	D 2 1 H	27/30

F I

A
F
B

請求項の数 3 (全25頁)

(21)出願番号	特願2019-36556(P2019-36556)
(22)出願日	平成31年2月28日(2019.2.28)
(65)公開番号	特開2020-137868(P2020-137868)
	A)
(43)公開日	令和2年9月3日(2020.9.3)
審査請求日	令和3年12月15日(2021.12.15)

(73)特許権者	000183462 日本製紙クレシア株式会社 東京都千代田区神田駿河台4-6
(74)代理人	100144048 弁理士 坂本 智弘
(72)発明者	大岡 康伸 東京都千代田区神田駿河台4-6 日本 製紙クレシア株式会社内 佐藤 光 東京都千代田区神田駿河台4-6 日本 製紙クレシア株式会社内
(72)発明者	大籠 幸治 東京都千代田区神田駿河台4-6 日本 製紙クレシア株式会社内
審査官	七字 ひろみ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トイレットロール

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

ダブルエンボスが施され、2プライに重ねられたトイレットペーパーをロール状に巻き取ったトイレットロールであって、

表側の1プライのトイレットペーパーに印刷された図柄印刷を有し、

巻長が45m以上93m以下であり、

1プライの坪量が11g/m²以上19g/m²以下であり、

巻直径が100mm以上140mm以下であり、

ロール密度が0.16g/cm³以上0.26g/cm³以下であり、

巻密度が0.9m/cm²以上2.0m/cm²以下であり、

DMDTが2.5N/25mm以上6.2N/25mm以下、DCDTが0.7N/25mm以上2.0N/25mm以下であり、

前記図柄は太さ2mm以下の図柄が主体であり、

前記図柄の印刷部分において3cm×3cmの部分を見たとき、2mm以下の太さの部分の合計の長さが10mm以上342mm以下であり、

前記図柄が印刷されている表側のプライにおいて、エンボス長辺が0.1mm以上5.0mm以下のエンボスについて、エンボスの高さが0.01mm以上0.15mm以下、エンボスの個数が11個/cm²以上100個/cm²以下である、トイレットロール。

【請求項2】

前記2プライに重ねられたトイレットペーパーにおいて、TSAによるHF値が71以

10

20

上 8 3 以下である請求項 1 に記載のトイレットロール。

【請求項 3】

前記トイレットペーパーの紙厚が、0.6 mm / 10枚以上 1.3 mm / 10枚以下である請求項 1 又は請求項 2 に記載のトイレットロール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2 プライのトイレットペーパーをロール状に巻取ったトイレットロールに関する。

【背景技術】

【0002】

長尺のトイレットペーパーを巻き取ったトイレットロール（以下、長尺トイレットロールと記載する）は、保管場所、ロールの取り換え回数を減らすことができることから、各種開発されている。長尺トイレットロールは、コンパクトにするため、巻密度を高く、紙厚を低くする必要があり、そのため、比容積が低くなるシングルエンボス方式が広く用いられている（特許文献 1 及び 2 参照）。

【0003】

シングルエンボス方式（以下、シングルエンボスと記載する）の場合、ダブルエンボス方式（以下、ダブルエンボスと記載する）に比べて、薄く感じる、又は、表裏差が大きくなることから使用感又は触感がそれほど良くない。

一方で、ダブルエンボスにすると、厚く感じ、また表裏差が小さくなり、触感は良くなる。ダブルエンボスの場合、例えば、特許文献 3 に記載のように、表と裏のエンボスパターンを変えて、エンボスの美粧性、比容積等を調整することも提案されている。

また、特許文献 4 には、2 ~ 3 枚重ねてロール状に巻き取っても 1 プライと同じ長さに巻き取ることが可能となるように、1 枚あたりの坪量を小さくしたトイレットペーパーが開示されている。さらに、特許文献 5 には、ダブルのトイレットペーパーロールにおいて、トイレットペーパーの厚みを低下させることなく巻き長さを長くするため、伸び率の異なるシートをコンタクトエンボスにより一体化したトイレットペーパーロールが開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2014 - 188342 号公報

特開 2016 - 198409 号公報

特開 2017 - 196272 号公報

特開 2006 - 087703 号公報

特開 2013 - 208297 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

印刷されたトイレットロールは、美粧性が良好で、高級品として取り扱われている。

【0006】

しかし、印刷部分の強度が弱くなるため、生産時に断紙が発生しやすい。特に、エンボスを設ける場合、印刷部分の強度が低くなる部分とエンボス部の強度が低くなる部分が相互に関わりあって、生産時の断紙が顕著になる。そのため、加工速度が遅くなり、生産性が劣ってしまう。

また、断紙が発生しないように紙の強度を高くすると、断紙は抑制されるが、紙が固くなってしまって触感が劣ってしまう。また、紙の強度を高くせずに印刷部分を小さくすると、断紙は抑制されるが印刷の美粧性が劣る。また、エンボスを薄くする（エンボスを弱める）ことで断紙を抑制することができるが、この場合も触感が劣ってしまう。

50

【0007】

また、トイレットロールを長尺の固巻にすると、巻取り時にテンションがかかるため、断紙しやすくなるが、印刷を設けると顕著に断紙しやすくなる。さらに、ダブルエンボスの2プライの場合、1プライずつエンボスの処理を行うため、1プライ毎のトイレットロール（トイレットペーパー）の強度が弱くなり、断紙しやすくなる。なお、シングルエンボスの場合は、2プライでエンボス処理されるため、1プライ分の2倍の強度になるため、断紙しにくいという利点がある。

【0008】

上述したように、触感が良好で、印刷の美粧性が良好なダブルエンボスのコンパクトな長尺トイレットロールを製造することが困難であった。

10

【0009】

したがって、本発明は以上の課題に鑑みてなされたものであり、コンパクトで長尺であるにも関わらず、触感と印刷美粧性が良好で、生産時に断紙しにくいダブルエンボスのトイレットロールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本発明の発明者らは、鋭意研究を行った結果、特定の範囲の特性を有する2プライのトイレットペーパーが、上記課題を解決できることを見出し、本発明に至った。

【0011】

すなわち、(1)本発明のトイレットロールは、ダブルエンボスが施され、2プライに重ねられたトイレットペーパーをロール状に巻き取ったトイレットロールであって、表側の1プライのトイレットペーパーの表面に印刷された図柄印刷を有し、巻長が45m以上93m以下であり、1プライの坪量が11g/m²以上19g/m²以下であり、巻直径が100mm以上140mm以下であり、ロール密度が0.16g/cm³以上0.26g/cm³以下であり、巻密度が0.9m/cm²以上2.0m/cm²以下であり、DMDTが2.5N/25mm以上6.2N/25mm以下、DCDTが0.7N/25mm以上2.0N/25mm以下であり、前記図柄の印刷部分において3cm×3cmの部分を見たとき、2mm以下の太さの部分の合計の長さが10mm以上400mm以下であり、前記図柄が印刷されている表側のプライにおいて、エンボス長辺が0.1mm以上5.0mm以下のエンボスについて、エンボスの高さが0.01mm以上0.15mm以下、エンボスの個数が11個/cm²以上100個/cm²以下である。

20

【0012】

(2)上記(1)の構成において、前記2プライに重ねられたトイレットペーパーにおいて、TSAによるHF値が71以上83以下である。

30

【0013】

(3)上記(1)又は(2)の構成において、前記トイレットペーパーの紙厚が、0.6mm/10枚以上1.3mm/10枚以下である。

【発明の効果】**【0014】**

本発明によれば、コンパクトで長尺であるにも関わらず、触感と印刷美粧性が良好で、生産時に断紙しにくいダブルエンボスのトイレットロールを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】**【0015】**

【図1】本実施形態のトイレットロールの外観を示す斜視図である。

【図2】参考図である。

【図3】本実施形態のトイレットロールの図柄印刷部分の測定方法を説明する図である。

【図4】本実施形態のトイレットロールのエンボス長辺を説明する図である。

【図5】本発明のトイレットロールの一実施形態を示す斜視図である。

【図6】一実施形態におけるプライエンボスの平面拡大図である。

【図7】別の実施形態のトイレットロールを示す斜視図である。

50

【図8】別の実施形態におけるプライエンボスの平面拡大図である。

【図9】プライエンボスの測定箇所を示す斜視図である。

【図10】プライエンボスの測定箇所を示す斜視図である。

【図11】DMDTの測定箇所を示す図である。

【図12】DCDTの測定箇所を示す図である。

【図13】マイクロスコープによるプライエンボスの断面プロファイルを示す画像である。

【図14】マイクロスコープによるプライエンボスの断面プロファイルを示す画像である。

【図15】実施例のプライエンボスの詳細を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明について、詳細に説明する。

10

【0017】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施形態）について詳細に説明するが、これらは例示の目的で掲げたもので、これらにより本発明を限定するものではない。なお、実施形態の説明の全体を通して同じ要素には同じ符号を付する。

【0018】

[トイレットロール]

図1は、本実施形態のトイレットロール10の外観を示す斜視図である。

本実施形態のトイレットロール10は、ダブルエンボスが施されており、図1に示すように、2プライ（表側のプライ11a、裏側のプライ11b）に重ねられたトイレットペーパー11をロール状に巻き取ったものである。

20

【0019】

（巻長）

本発明のトイレットロール10の巻長は、45m以上93m以下である。巻長が45m未満であると、交換頻度が多くなってしまう。また、巻長が93mを超えると、本実施形態のように印刷を有するダブルエンボスの高坪量のトイレットペーパーで、巻径が一定の範囲になるように加工する（巻き取る）と、固巻きになるため断紙しやすくなる。また、断紙しないように加工する（巻き取る）と、巻径が大きくなつてコンパクトにならない。巻長は、53m以上83m以下であることが好ましく、60m以上73m以下であることがより好ましい。

30

【0020】

（巻直径（巻径））

トイレットロール10の巻直径DR（図1参照）は、100mm以上140mm以下である。本実施形態のように印刷を有するダブルエンボスの高坪量のトイレットペーパーで、巻直径が100mm未満であると、長尺にならないため、トイレットロール10の交換頻度が劣る。または、固巻きになるため、生産時に断紙しやすくなる。巻直径が140mmを超える場合、コンパクトにならない。巻直径DRは、107mm以上135mm以下であることが好ましく、112mm以上120mm以下であることがより好ましい。なお、巻直径を巻径と記載する場合があるが、同じ意味である。

40

【0021】

（巻密度）

本発明のトイレットロール10の巻密度は、0.9m/cm²以上2.0m/cm²以下であることが好ましい。印刷を有するダブルエンボス、高坪量、及び長尺のトイレットペーパーで巻密度が0.9m/cm²未満の場合、コンパクトにならない。また、2.0m/cm²を超える場合、固巻きになるため生産時に断紙しやすくなる。

【0022】

ここで、巻密度は、（巻長×プライ数）÷（ロールの断面積）で表される。ロールの断面積は、{ロールの外径（巻直径DR）部分の断面積 - (コア外径部分の断面積)}で表される。コア（紙管）外径DIは、ロールの中心孔の直径である。

例えば、巻長61m、2プライ、巻直径DR118mm、コアの外径39mmの場合、

50

巻密度 = $(61\text{m} \times 2) \div \{3.14 \times (118\text{mm} \div 2 \div 10)^2 - 3.14 \times (39\text{mm} \div 2 \div 10)^2\} = 1.25\text{m/cm}^2$ となる。トイレットロール1にコアが無い場合は、中心孔の直径をコア外径とする。

巻密度は、 1.0m/cm^2 以上 1.6m/cm^2 以下であることがより好ましく、 1.2m/cm^2 以上 1.4m/cm^2 以下であることが更に好ましい。

【0023】

(坪量)

トイレットペーパー11の1プライの坪量は、 11g/m^2 以上 19g/m^2 以下である。本実施形態のように印刷を有するダブルエンボスの高坪量のトイレットペーパーで1プライの坪量が 11g/m^2 未満の場合、印刷部のインキが拡散しやすく、印刷部の強度が低くなる影響で生産時に断紙しやすくなる。また、触感が劣る。また、 19g/m^2 を超える場合、巻径が一定の範囲になるように加工する(巻き取る)と、固巻きになるため生産時に断紙しやすくなる。また、断紙しないように加工する(巻き取る)と、巻径が大きくなってコンパクトにならない。

トイレットペーパー11の1プライの坪量は、 13g/m^2 以上 18g/m^2 以下であることがより好ましく、 15g/m^2 以上 17g/m^2 以下であることが更に好ましい。

【0024】

(紙厚)

トイレットペーパー11の紙厚は $0.6\text{mm}/10\text{枚}$ 以上 $1.3\text{mm}/10\text{枚}$ 以下であることが好ましい。本実施形態のように印刷を有するダブルエンボスの高坪量のトイレットペーパーでトイレットペーパー11の紙厚が $0.6\text{mm}/10\text{枚}$ 未満の場合、印刷部のインキが拡散しやすく、強度が低くなる影響で生産時に断紙しやすくなる。また、トイレットペーパー11の紙厚が $1.3\text{mm}/10\text{枚}$ を超える場合、巻径が一定の範囲になるように加工する(巻き取る)と、固巻きになるため生産時に断紙しやすくなる。また、断紙しないように加工する(巻き取る)と、巻径が大きくなっているコンパクトにならない。

トイレットペーパー11の紙厚は、 $0.7\text{mm}/10\text{枚}$ 以上 $1.2\text{mm}/10\text{枚}$ 以下であることがより好ましく、 $0.8\text{mm}/10\text{枚}$ 以上 $1.1\text{mm}/10\text{枚}$ 以下であることが更に好ましい。トイレットペーパー11の紙厚を上記範囲に調整する方法としては、坪量、エンボス条件およびパルプ原料の叩解等を調整する方法を挙げることができる。

【0025】

(図柄印刷)

トイレットペーパーの印刷の図柄については、表側の1プライのトイレットペーパーの表面に印刷されていることが好ましく、一般的には、花柄等が多く使用されている。大きいベタ部を設けると、断紙が発生しやすい。また、本願のような高坪量、ダブルエンボス、長尺の条件では、図柄の印刷の太さ 2mm 以下の合計の長さを適正にすることで断紙しにくく、また、美粧性を良好にすることができるようになった。なお、図柄の印刷の太さは、太さ 2mm 以上を含んでいても良いが、太さ 2mm 以下の図柄が主体であることが好ましい。主体とは、太さ 2mm 以下の図柄の長辺の合計長さが、太さ 2mm を超えた図柄の長辺の合計長さより大きいことを意味する。

【0026】

図柄の主体について説明する。例えば、長辺が 5mm の円形が2個と、長辺が 15mm の直線が2本である図柄の場合、長辺が 5mm の円形が2個で合計 10mm となり、長辺が 15mm の直線が2本で合計が 30mm となる。したがって、この図柄では合計長が長い直線が主体となる。

また、長辺が 5mm の円形が2個と、長辺が 15mm の直線が1本である図柄の場合、長辺が 5mm の円形が2個で合計が 10mm となり、長辺が 15mm の直線が1本で合計が 15mm となる。したがって、この図柄では合計長が長い直線が主体となる。

そして、長辺が 10mm の楕円形が1個と、長辺が 15mm の直線が1本である図柄の場合、長辺が 10mm の楕円形が1個で合計が 10mm となり、長辺が 15mm の直線が1本で合計が 15mm となる。したがって、この図形では合計長が長い直線が主体となる。

10

20

30

40

50

また、図柄印刷がされたトイレットペーパーにおいて、特定のサイズのエンボスについて、エンボスの個数、深さを適正な範囲にすることで、上記の印刷図柄に適したエンボスパターンとなり、断紙が抑制されると共に、触感を良好にすることができる。

【0027】

図柄印刷の面積が高い部分において $3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ の部分を見たとき、 2 mm 以下の太さの部分の合計の長さが 10 mm 以上 400 mm 以下であることが好ましい。本実施形態のように印刷を有するダブルエンボスの高坪量のトイレットペーパーで、 2 mm 以下の太さの部分の合計の長さが、 10 mm より短いと美粧性が劣ってしまう。また、 2 mm 以下の太さの部分の合計の長さが、 400 mm よりも長いと図柄の印刷部分が多くなって生産時に断紙しやすくなる。

10

【0028】

(図柄印刷部分について、 2 mm 以下の太さの部分の合計の長さの測定方法)

図柄印刷部分について、 2 mm 以下の太さの部分の合計の長さの測定は、直線部分と曲線部分について、分けて測定する。

直線部分については、図柄にある直線を、そのまま測定する。図3(a)に示すような図柄の場合、曲線部分については、同図(b)に示すように曲線部分について直線を引きながら測定する。図3において、ドット以外は図柄の太さは 2 mm 以下とする。 5 mm の直線を基準にして、曲線に沿うようにして測定する。

図3(b)の場合の合計は、 $5\text{ mm} + 5\text{ mm} + 5\text{ mm} + 2\text{ mm} = 17\text{ mm}$ となる

印刷面積が高い部分においてトイレットペーパー $3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ で、 2 mm 以下の線を上記のように測定し、合計の長さを求める。

20

なお、ドットがある場合、直径が 2 mm 以下であれば、合計長さに含め、ドットが直径 2 mm より大きい場合には合計長さに含めない。

図3の場合は、ドットが直径 3 mm で、 2 mm 以上であるので、合計の長さに含めない。

【0029】

(ダブルエンボス)

ここで、ダブルエンボスとは、2プライの各々の原紙に別々にエンボス加工を施すものである。

図柄が印刷されている表側のプライ11aの面において、エンボスの個数は $11\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下であることが好ましく、 $21\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $85\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下であることがより好ましく、 $31\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $70\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下であることが更に好ましい。図柄が印刷されている面のエンボスの個数が $11\text{ 個}/\text{cm}^2$ より少ないと、本実施形態のように印刷を有するダブルエンボスの高坪量のトイレットペーパーで触感が劣る。また、エンボスの個数が $100\text{ 個}/\text{cm}^2$ より多いと、印刷部の強度が低くなる部分とエンボス部の強度が低くなる部分が相互で関わりあって、生産時に断紙しやすくなる。

30

【0030】

図柄が印刷されている面のもう一方の面である裏側のプライ11bの面について、エンボスの個数は $11\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下であることが好ましい。 $21\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $85\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下であることがより好ましく、 $31\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $70\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下であることが更に好ましい。図柄が印刷されている面ともう一方の面の差を小さくすることで、表裏差による触感が良好になるとともに、生産時に断紙しにくくなる。なお、裏側のプライ11bには、図柄が印刷されていないことが好ましい。

40

本発明のような、ダブルエンボス、高坪量、印刷、及び長尺の条件では、表側のプライ11a及び裏側のプライ11bのいずれにおいても、エンボスの個数が $11\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上であることにより、触感を良好にできる。また、エンボスの個数が $100\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下であることにより、生産時に断紙しにくくなる。

【0031】

表側のプライ11aのエンボスの個数と裏側のプライ11bのエンボスの個数の差は、 $0\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $30\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下あることが好ましく、 $0\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $20\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下あることがより好ましく、 $0\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以上 $10\text{ 個}/\text{cm}^2$ 以下あることが更に好ま

50

しい。表側のプライ 11 a のエンボスの個数と裏側 11 b のエンボスの個数の差を上記範囲とすることにより、印刷を有するダブルエンボス、高坪量の長尺トイレットペーパーにおいて、表裏の触感の差が小さく、全体的に良好な触感と使用感が得られると共に、生産時に断紙しにくくなる。

【0032】

(ダブルエンボスの高さ)

図柄が印刷されている表側のプライ 11 a の面において、ダブルエンボスの高さが 0.01 mm 以上 0.15 mm 以下であることが好ましく、0.02 mm 以上 0.12 mm 以下であることがより好ましく、0.03 mm 以上 0.08 mm 以下であることが更に好ましい。本願のダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷柄の条件で、図柄が印刷されている面のエンボスの高さが 0.01 よりも低いと触感が劣ってしまう。また、エンボスの高さが 0.15 mm よりも高いと、印刷部の強度が低くなる部分とエンボス部の強度が低くなる部分が相互に関わりあって、生産時に断紙しやすくなってしまう。

また、図柄が印刷されていないもう片方の裏側のプライ 11 bにおいて、ダブルエンボスの高さが 0.01 mm 以上 0.15 mm 以下であることが好ましく、0.02 mm 以上 0.12 mm 以下であることがより好ましく、0.03 mm 以上 0.08 mm 以下であることが更に好ましい。本願のダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷柄の条件で、図柄が印刷されている面ともう片方の面の差を小さくすることで、表裏差による触感が良好になる。

また、エンボスの高さは、特開 2018-047133 号公報にエンボスパターンの深さの測定方法と同様に行う。

【0033】

(エンボス長辺)

エンボスの個数と高さの測定は、エンボス長辺が 0.1 mm 以上 5.0 mm 以下のエンボスについて行う。エンボス長辺は、次のように測定する。まずロール表面を 10 周分除く。トイレットロール 10 の外側のトイレットペーパー 11 a について、任意に 1 か所（ロール幅の中心部とする）を決め、これを LS1 とし、この LS1 からロールを 90 度回転させた部分を LS2 とし、同様に 90 度回転させた位置を、LS3、LS4 を決める。この 4 か所について試験片（5 cm × 5 cm）を採取し、そのうちの 1 cm × 1 cm の範囲で、ロール表面側からエンボスが多い部分を目視で確認し、光学顕微鏡で観察する。エンボス 1 個の開口の最大径をエンボス長辺とする。

図 4 は本実施形態のトイレットロールのエンボス長辺を説明する図であって、(a) は符号 a をエンボス長辺とし、(b) は符号 b をエンボス長辺とする。

【0034】

このエンボス長辺が 0.1 mm 以上 5.0 mm 以下のエンボスについて、1 cm²当たりの個数を数えて、上記 4 か所の平均値を求める。

また、1 cm × 1 cm の範囲で、エンボス長辺が 0.1 mm 以上 5.0 mm 以下の任意のエンボス 10 個について高さを測定する。そして、上記 4 か所（合計 40 か所）の平均値を求める。1 cm × 1 cm の領域で 100 個以上のエンボスがある場合は、5 mm × 5 mm の領域を測定し、1 cm × 1 cm に換算する。

【0035】

(ミシン目)

本発明のトイレットロール 10 には、図 1 に示すように、トイレットペーパー 11 の切り取り用のミシン目 12 が、トイレットペーパー 11 の幅方向 X に、所定の間隔で設けられていることが好ましい。ミシン目を設ける場合、ミシン目の切れ込み線の長さは 0.3 mm 以上 3.5 mm 以下であることが好ましく、ミシン目のつなぎ部の長さは 0.3 mm 以上 2.3 mm 以下であることが好ましい。ミシン目の切れ込み線の長さは 0.8 mm 以上 3.0 mm 以下であることがより好ましく、ミシン目のつなぎ部の長さは 0.5 mm 以上 1.8 mm 以下であることがより好ましい。ミシン目の切れ込み線の長さは 1.3 mm 以上 2.5 mm 以下であることが更に好ましく、ミシン目のつなぎ部の長さが 0.7 mm 以上 1.3 mm 以下であることが更に好ましい。

10

20

30

40

50

ミシン目のピッチ(M D 方向に) におけるミシン目とミシン目の間隔は 7 0 m m 以上 2 8 0 m m 以下が好ましく、 8 5 m m 以上 2 0 0 m m 以下がより好ましく、 1 0 0 m m 以上 1 3 0 m m 以下が更に好ましい。

ミシン目を設けることで、本願のように印刷を有するダブルエンボス、高坪量、長尺のトイレットペーパーにおいて、印刷部の強度が低くなる部分とミシン目の強度が低くなる部分が相互に関わりあって、生産時に断紙しやすくなるが、上記の範囲にすることで、断紙を抑制することができると共に、トイレットロール使用時に使いやすくなる。

【 0 0 3 6 】

(プライエンボス)

本実施形態のトイレットロール 1 0 では、図 5 に示すように、トイレットペーパー 1 1 の長手方向 Y にプライエンボス 1 3 及び 1 4 が施されてなるものであることが好ましい。

具体的には、図 6 に示すように、長手方向 Y に平行な 2 本のエンボス 1 3 a 及び 1 3 b によるプライエンボス 1 3 、並びに、長手方向 Y に平行な 2 本のエンボス 1 4 a 及び 1 4 b によるプライエンボス 1 4 を有する。なお、エンボス 1 3 a 、 1 3 b 、 1 4 a 、及び 1 4 b は、ロール外側に凸状である。

また、別の実施形態のトイレットロール 2 0 は、図 7 に示すように、トイレットペーパー 2 1 の長手方向 Y にプライエンボス 2 3 及び 2 4 が施されてなるものである。具体的には、図 8 に示すように、プライエンボスとして、長手方向 Y に対して斜め方向に配された複数のエンボス 2 3 a 、及びエンボス 2 3 a と対称的に設けられた複数のエンボス 2 3 b が長手方向 Y に沿って設けられてなるプライエンボス 2 3 と、斜め方向に配された複数のエンボス 2 4 a 、及びエンボス 2 4 a と対称的に設けられた複数のエンボス 2 4 b が長手方向 Y に沿って設けられてなるプライエンボス 2 4 とを有するものである。なお、エンボス 2 3 a 、 2 3 b 、 2 4 a 、及び 2 4 b は、ロール外側に凸状である。

本発明における「プライエンボス」とは、1 プライを別々にエンボス処理した後、1 プライの凸面側と1 プライの凸面側をそれぞれ内側にして2 プライにして施すエンボスを意味する。

【 0 0 3 7 】

なお、エンボス 2 3 a 及びエンボス 2 3 a は対称的に設ける必要はなく、互いにずれて配置されていてもよい。

また、本発明におけるプライエンボスは、図 5 から図 8 では幅方向 X の両端近傍に 2 本形成されているが、1 本又は 3 本以上でもよく、プライエンボスを施す場所は、プライエンボスの幅の中心 M が、端から 2 % 以上 3 5 % 以下の範囲に位置するような場所であることが好ましく、 5 % 以上 2 0 % 以下の範囲に位置するような場所であることがより好ましく、 7 % 以上 1 5 % 以下の範囲に位置するような場所であることが更に好ましい。

プライエンボスのそれぞれのエンボス(1 3 a 、 1 3 b 、 1 4 a 、 1 4 b)の形状は、上記 2 つの実施形態のものに限られず、矩形状、円形、橢円形等であってもよい。

【 0 0 3 8 】

(プライエンボスの高さ)

本発明において、プライエンボスの高さは 0 . 1 0 m m 以上 0 . 8 0 m m 以下である。本願のようなダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷の条件で、プライエンボスの高さが 0 . 1 0 m m 未満の場合にプライが剥がれて生産時に断紙しやすくなり、プライエンボスの高さが 0 . 8 0 m m を超えるとプライエンボスが強すぎてプライエンボス部の強度が弱くなり、印刷部の強度が低くなる部分と相互に関わりあって、生産時に断紙しやすくなる。プライエンボスの高さは 0 . 2 0 m m 以上 0 . 6 5 m m 以下であることが好ましく、 0 . 3 0 m m 以上 0 . 5 0 m m 以下であることがより好ましい。

【 0 0 3 9 】

(プライエンボスの高さの測定方法)

プライエンボスの高さは、マイクロスコープを用いてエンボスの高低差を測定して求めること。

マイクロスコープとしては、 K E Y E N C E 社製の製品名「ワンショット 3 D 測定マイ

10

20

30

40

50

クロスコープ「VR-3100」を使用することができる。マイクロスコープの画像の観察・測定・画像解析ソフトウェアとしては、製品名「VR-H1A」を使用することができる。また、測定条件は、倍率12倍、視野面積24mm×18mmの条件で、走査方向をトイレットロール10のX方向にして測定する。なお、測定倍率と視野面積は、求めるエンボスパターンの大きさによって、適宜変更してもよい。

測定箇所について、トイレットロール10で説明する。測定は、ロール表面側のプライ11aで行う。また、トイレットロール10をロール形状のままで測定する。ここで、トイレットロール10は嵩張る形状のため上記マイクロスコープのピントが合いにくくなる場合がある。この場合、サンプルを載せるステージ(台)を取り除いてピントを調節して測定してもよい。

まず、測定に適さない表面のトイレットペーパー11を10周分取り除く。次に、図9及び図10に示すように、任意に1か所(ロール幅の中心部とする)を決め、ここをLS1とし、このLS1からロールを90度回転させた部分をLS2とし、同様に90度回転させた位置を、LS3、LS4を決める。この4か所(LS1、LS2、LS3、LS4)の、両側のプライエンボス13及び14について、ロール形状のまま凹凸の測定を行う。

なお、凹凸を測定する際、個々のプライエンボスのパターンを含んでいる箇所とする。

【0040】

マイクロスコープにより、図13に示すように、実際のトイレットペーパー11の試料表面の連続する凹凸を表す(測定)断面曲線を得る。図14は、トイレットロール10の幅方向Xにおけるプライエンボスの凹凸を表す(測定)断面曲線であるが、ノイズ(トイレットロールの表面に纖維塊があったり、纖維がヒゲ状に伸びていたり、纖維のない部分に起因した急峻なピーク)をも含んでおり、凹凸の高低差の算出において、このようなノイズピークを除去する必要がある。

そこで、高さプロファイルの断面曲線から輪郭曲線を計算し、図14に示すように、この輪郭曲線において、極大値(b)から極小値(a1、a2)をそれぞれ引いた値の平均値をエンボスパターンの高さとする。

なお、「輪郭曲線」は、断面曲線から $c : 800 \mu m$ (但し、cはJIS-B0601「3.1.1.2」に記載の「粗さ成分とうねり成分との境界を定義するフィルタ」)より短波長の表面粗さの成分を低域フィルタによって除去して得られる曲線である。なお、cを、プライエンボスの幅以上に設定すると、ピークをノイズと認識してしまう可能性があるので、cをプライエンボスの幅未満とする。例えば、プライエンボスの幅が $800 \mu m$ 以下の場合、例えば $c : 250 \mu m$ に設定する。

【0041】

図6に示すように、プライエンボス13のうち、エンボス13aとエンボス13bとの間(14aと14bとの間)の距離L10が $10 mm$ 以下であれば、高さの測定箇所は、エンボス13aからエンボス13bにかけて測定し、これを測定箇所1か所とする。4か所(LS1、LS2、LS3、LS4)について、図9及び図10に示すように、それぞれ2か所(A~H)測定し、合計8か所の平均値をエンボスパターン13及び14の高さとする。なお、プライエンボスが3か所以上ある場合は、3か所以上×4か所=12か所以上測定する。

【0042】

別の実施形態のトイレットロール20においては、図8に示すように、エンボス23aとエンボス23bとの間(24aと24bとの間)の距離L20が $10 mm$ 以下であれば、測定箇所は、エンボス23aからエンボス23bにかけて測定し、これを測定箇所1か所とする。4か所(LS1、LS2、LS3、LS4)について、それぞれ2か所(A~H)測定し、合計8か所測定して平均値を求め、上記同様にプライエンボスの高さとする。

【0043】

一方、エンボス13aと13bとの間、及び14aと14bとの間の距離L10が $10 mm$ より大きい場合、エンボス13a、13b、14a、及び14bをそれぞれ測定する。4か所(LS1、LS2、LS3、LS4)について、それぞれ4か所(A~H)測定

10

20

30

40

50

するので、合計 16 か所測定して平均値を求め、プライエンボスの高さとする。

【0044】

また、図 8 に示す別の実施形態においても、同様に、エンボス 23a と 23b との間、及び 24a と 24b との間の距離 L_{20} が 10 mm より大きい場合、23a、23b、24a 及び 24b をそれぞれ測定する。4 か所 (LS1、LS2、LS3、LS4) について、それぞれ 4 か所 (A～H) 測定するので、合計 16 か所測定して平均値を求め、プライエンボスの高さとする。

【0045】

(プライエンボスの幅)

本発明におけるトイレットペーパー 11 のプライエンボスの幅は、1 mm 以上 20 mm 以下である。本願のようなダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷の条件で、エンボスの幅が 1 mm 未満であると、ブライが剥がれやすくて生産時に断紙しやすくなり、20 mm 超えると、プライエンボスの面積が広くなつてプライエンボス部の強度が弱くなりやすくなるため、印刷部の強度が低くなる部分と相互に関わりあって、生産時に断紙しやすくなる。

トイレットペーパー 11 のプライエンボスの幅は、3 mm 以上 16 mm 以下であること 10 が好ましく、5 mm 以上 12 mm 以下であることがより好ましい。

【0046】

(プライエンボスの幅の測定方法)

上記プライエンボスの高さの測定方法と同様に、トイレットペーパー 11 を 10 周分取り除き、任意に 1 か所 (ロール幅の中心部とする) を決め、ここを LS1 とし、この LS1 からロールを 90 度回転させた部分を LS2 とし、同様に 90 度回転させた位置を、LS3、LS4 を決める。この 4 つの領域 (LS1、LS2、LS3、LS4) について、両側のプライエンボス 13 及び 14 (図 5 参照) について、ロール形状のまま測定を行う。

このとき、図 6 に示すように、プライエンボス 13a と 13b との間 (又は、14a と 14b との間) の距離 L_{10} が、10 mm 以下であれば、エンボス 13a からエンボス 13b にかけて測定し、図 14 における、1 つの最小値 a_1 と隣の最小値 a_2 との間の距離を求める。これを、14a 及び 14b について同様に求め、さらに 4 か所 (LS1、LS2、LS3、LS4) について行い、合計 8 か所の平均値をプライエンボスの幅とする。

【0047】

別の実施形態のトイレットロール 20 においては、図 8 に示すように、エンボス 23a とエンボス 23b との間の距離 L_{20} が 10 mm 以下であれば、エンボス 23a からエンボス 23b にかけて測定し、図 14 における、1 つの最小値 a_1 と隣の最小値 a_2 との間の距離を求める。これを、24a 及び 24b について同様に求め、さらに 4 か所 (LS1、LS2、LS3、LS4) について行い、合計 8 か所の平均値をプライエンボス幅とする。

【0048】

一方、プライエンボス 13a と 13b との間、及び 14a と 14b との間の距離 L_{10} が 10 mm より大きい場合、エンボス 13a、13b、14a、及び 14b をそれぞれについて、図 14 における、1 つの最小値 a_1 と隣の最小値 a_2 との間の距離を求める。これを、4 か所 (LS1、LS2、LS3、LS4) について、それぞれ 4 か所 (A～H) 測定するので、合計 16 か所測定して平均値を求め、プライエンボスの幅とする。

【0049】

また、図 8 に示す別の実施形態においても、同様に、エンボス 23a と 23b との間、及び 24a と 24b との間の距離 L_{20} が 10 mm より大きい場合、23a、23b、24a 及び 24b をそれぞれ測定する。4 か所 (LS1、LS2、LS3、LS4) について、それぞれ 4 か所 (A～H) 測定するので、合計 16 か所測定して平均値を求め、プライエンボスの幅とする。

【0050】

プライエンボスとして、エンボス 23a 及び 23b のように対称的に配置したパターンでは、幅以外のその他の好ましい寸法は、以下の通りである (図 15 参照)。なお、ここ

10

20

30

40

50

では 2.3 a 及び 2.3 b を参照して説明するが、2.4 a 及び 2.4 b についても同様である。

エンボス 2.3 a (2.3 b) の長手方向の寸法 L_e は、1.0 mm 以上 10.0 mm 以下であることが好ましく、1.5 mm 以上 8.0 mm 以下であることがより好ましく、2.0 mm 以上 6.0 mm 以下であることが更に好ましい。

2.3 a (2.3 b) の短手方向の寸法 W_e は、0.1 mm 以上 4.0 mm 以下であることが好ましく、0.3 mm 以上 3.0 mm 以下であることがより好ましく、0.5 mm 以上 1.5 mm 以下であることが更に好ましい。

エンボス 2.3 a (2.3 b) の MD 方向の寸法 L_{MD} は、0.4 mm 以上 7.0 mm 以下であることが好ましく、0.9 mm 以上 5.5 mm 以下であることがより好ましく、1.4 mm 以上 4.0 mm 以下であることが更に好ましい。

10

エンボス 2.3 a (2.3 b) の CD 方向の寸法 L_{CD} は、0.4 mm 以上 7.0 mm 以下であることが好ましく、0.9 mm 以上 5.5 mm 以下であることがより好ましく、1.4 mm 以上 4.0 mm 以下であることが更に好ましい。

エンボス 2.3 a と 2.3 b との間隔 L₂₀ は、0.2 mm 以上 5.0 mm 以下であることが好ましく、0.4 mm 以上 3.5 mm 以下であることがより好ましく、0.6 mm 以上 2.0 mm 以下であることが更に好ましい。

エンボス 2.3 a (2.3 b) 間の距離 S_{MD} は、0.3 mm 以上 6.0 mm 以下であることが好ましく、0.6 mm 以上 4.2 mm 以下であることが好ましく、1.0 mm 以上 3.5 mm 以下であることが更に好ましい。

エンボス 2.3 a (2.3 b) の傾斜角度 は、5 度以上 85 度以下であることが好ましく、20 度以上 70 度以下であることがより好ましく、35 度以上 55 度以下であることが更に好ましい。

20

上記の値にすることで、本願のような高坪量、ダブルエンボス、長尺、印刷条件のトイレットロールにおいて、プライが剥がれにくく、生産時に断紙しにくくなる。また、印刷部の強度が低くなる部分とプライエンボスの強度が低くなる部分が相互に関わりあった時に、生産時に断紙しにくくなる。

【 0051 】

(ロール質量)

ロール質量は、芯（コア）の質量を除く、ロール幅（芯方向のロールの幅）114 mm あたりのトイレットロール 10 の質量である。本発明のトイレットロール 10 において、芯（コア）の質量を除くロール 1 個あたりの質量は、150 g 以上 350 g 以下である。ロール質量が上記の範囲であることにより、本願のようなダブルエンボス、高坪量、長尺印刷において、150 g 未満の場合、ロールの交換頻度が劣る。また、350 g を超える場合、巻径が大きくなつてコンパクトにならなかつたり、固巻になるため生産時に断紙しやすくなる。

30

芯（コア）の質量を除くロール 1 個あたりの質量は、180 g 以上 308 g 以下であることが好ましく、210 g 以上 250 g 以下であることがより好ましい。

【 0052 】

(ロール密度)

トイレットロール 10 のロール密度は、0.16 g / cm³ 以上 0.26 g / cm³ 以下であることが好ましく、0.19 g / cm³ 以上 0.25 g / cm³ 以下であることがより好ましく、0.20 g / cm³ 以上 0.23 g / cm³ 以下であることが更に好ましい。本願のようなダブルエンボス、高坪量、印刷、及び長尺のトイレットロールにおいて、トイレットロール 10 のロール密度が 0.16 g / cm³ 未満の場合、コンパクトにならない。また、0.26 g / cm³ を超える場合、固巻になるため生産時に断紙しやすくなる。

40

ロール質量は、ロール幅 114 mm あたりのトイレットロールの質量である。ロール体積は [{ ロールの外径（巻直径 D R ）部分の断面積 } - (コア外径部分の断面積)] × ロール幅 (114 mm あたりに換算する) で表される。例えば、ロール幅 114 mm あたりのロール質量（コアを除く）が 230 g、巻直径 118 mm、コアの外径が 39 mm の場

50

合、ロール密度 = $230 \text{ g} \div [\{3.14 \times (118 \text{ mm} \div 2 \div 10)^2 - 3.14 \times (39 \text{ mm} \div 2 \div 10)^2\} \times (114 \text{ mm} \div 10)] = 0.207 \text{ g/cm}^3$ となる。なお、トイレットロール 1 にコアが無い場合は、中心孔の直径をコア外径とする。

【0053】

(コア外径)

また、本発明のトイレットロール 1 0 の芯の外径である、コア外径は、25 mm 以上 48 mm 以下であることが好ましく、35 mm 以上 46 mm 以下であることがより好ましく、37 mm 以上 43 mm 以下であることが更に好ましい。コア外径が上記の範囲内のものであることにより、トイレットロール 1 0 の巻密度を好適に維持しつつ、トイレットロール 1 0 を、コンパクトにすることができる、加えて、製造時のトイレットロール 1 0 の取扱性も良好となる。10

また、トイレットロール 1 0 のコアの質量は 3.0 g 以上 6.5 g 以下であることが好ましく、4.0 g 以上 5.8 g 以下であることがより好ましく、4.5 g 以上 5.3 g 以下であることが更に好ましい。コア質量を上記の数値範囲内にすることにより、本発明のような長尺のトイレットペーパーに適した、良好なコアの強度とコアのコストを実現することができる。コアの質量は、ロール質量と同様、ロール幅 114 mm の質量とする。

【0054】

(比容積)

トイレットペーパー 1 1 の比容積は 4.3 cm³ / g 以上 7.3 cm³ / g 以下であることが好ましい。本願のようなダブルエンボス、高坪量、印刷、及び長尺のトイレットロールにおいて、トイレットペーパー 1 1 の比容積が 4.3 cm³ / g 未満の場合、触感が劣る場合がある。また、7.3 cm³ / g を超える場合、巻径が大きくなつてコンパクトにならない場合がある。また、巻径が一定の範囲になるように加工する（巻き取る）と、固巻きになるため生産時に断紙しやすくなる。また、断紙しないように加工する（巻き取る）と、巻径が大きくなつてコンパクトにならない。上記比容積は、4.8 cm³ / g 以上 6.8 cm³ / g 以下であることがより好ましく、5.3 cm³ / g 以上 6.3 cm³ / g 以下であることが更に好ましい。20

【0055】

(ミシン目を含まない DMDT (2 プライ))

トイレットペーパー 1 1 の J I S P 8113 に基づく乾燥時の縦方向の引張強さを DMDT (Dry Machine Direction Tensile strength) とすると、本発明のトイレットロールにおいて、ミシン目を含まない領域の DMDT は、2.5 N / 25 mm 以上 6.2 N / 25 mm 以下である。ミシン目を含まない領域の DMDT は、3.2 N / 25 mm 以上 5.5 N / 25 mm 以下であることが好ましく、3.8 N / 25 mm 以上 4.7 N / 25 mm 以下であることがより好ましい。30

本願のようなダブルエンボス、高坪量、印刷、及び長尺のトイレットペーパーにおいて、DMDT が 2.5 N / 25 mm 未満の場合、印刷部分の強度が低くなる部分とエンボス部の強度が低くなる部分が相互に関わりあって、生産時に断紙しやすくなる。また、DMDT が 6.2 N / 25 mm を超える場合、触感が劣る。

図 11 に示すように、ミシン目 1 2 を含まない領域 3 2 を測定するとき、領域 3 2 の M D 方向の寸法 L₁ は、100 mm 以上であることが好ましい。ミシン目のピッチ P が小さい場合は、領域 3 2 の M D 方向の寸法 L₁ は 100 mm 以下にしてもよいが、ミシン目を含まないように可能な限り長くする。40

引張試験機のつかみ具のピッチは 80 mm で測定するが、ミシン目を含まないようにすると試験片が小さくなる場合は、つかみ具のピッチは適宜小さくしてもよい。つかみ具のピッチが 20 mm 未満になる場合は、つかみ具を 20 mm として、ミシン目を含んでよいこととする。

領域 3 2 の C D 方向の寸法 W₁ は 25 mm とする。領域 3 2 については、プライエンボスを含まないように採取する。25 mm の間にプライエンボス含んでしまう場合は、プライエンボスを含んでもよいこととする。50

【0056】

(ミシン目を含むDMDT(2プライ))

トイレットペーパー11のJIS P 8113に基づく乾燥時の縦方向の引張強さをDMDT(Dry Machine Direction Tensile strength)とすると、本発明のトイレットロールにおいて、ミシン目を含む領域のDMDTは、2.5N/75mm以上8.3N/75mm以下である。ミシン目を含む領域のDMDTは、3.1N/75mm以上7.1N/75mm以下であることが好ましく、4.5N/75mm以上6.1N/75mm以下であることがより好ましい。

本願のように印刷を有するダブルエンボス、高坪量、長尺のトイレットペーパーにおいて、ミシン目を設けることで、印刷部の強度が低くなる部分とミシン目の強度が低くなる部分が相互に関わりあって生産時に断紙しやすくなるが、ミシン目を含む領域のDMDTを上記の範囲に調整することにより、生産時に断紙を抑制することができる。また、トイレットペーパーを使用するときに、ミシン目で切りやすくなる。

なお、ミシン目を含む領域DMDTは、図11に示すように、ミシン目12を含む領域33を測定するものとする。このとき、ミシン目12が領域33のMD方向の中心に一つ含む位置で測定する。領域33のMD方向の寸法L₁は、100mm以上であることが好ましいが、ミシン目のピッチPが小さい場合は、可能な限り長くする。領域33のCM方向の寸法W₂は、75mmである。

【0057】

(DCDT(2プライ))

トイレットペーパー11のJIS P 8113に基づく乾燥時の横方向の引張強さをDCDT(Dry Cross Direction Tensile strength)とすると、DCDTは0.7N/25mm以上2.0N/25mm以下であることが好ましく、0.9N/25mm以上1.8N/25mm以下であることがより好ましく、1.1N/25mm以上1.6N/25mm以下であることが更に好ましい。

本願のようなダブルエンボス、高坪量、印刷、及び長尺のトイレットペーパーにおいて、DCDTが0.7N/25mm未満の場合、印刷部分の強度が低くなる部分とエンボス部の強度が低くなる部分が相互に関わりあって、生産時に断紙しやすくなる。また、DCDTが2.0N/25mmを超える場合、触感が劣る。

DCDTの測定領域は、図12に示すように、測定領域34のMD方向の寸法L₂は、25mmである。

測定領域34のCD方向の寸法W₂は、100mm以上が好ましいが、プライエンボスを含まないように、可能な限り長くする。プライエンボスを含んでしまう場合は、つかみ具のピッチを小さくして測定するが、20mm未満にならない範囲で可能な限り大きくする。

【0058】

(吸水度)

トイレットペーパー11の旧JIS S 3104に基づく吸水度は、7.0秒以下であることが好ましく、5.0秒以下であることがより好ましく、3.0秒以下であることが更に好ましい。吸水度は、短時間であることが好ましい。本願のようなダブルエンボス、高坪量、印刷、及び長尺のトイレットロールにおいて、上記時間の範囲内であることにより、吸水性が良好に維持されると共に吸水時でも破れにくくなる。なお、水を滴下する際は、2プライのままトイレットペーパー11の表面側に滴下する。

【0059】

(HF(ハンドフィール)値)

本発明のTSA(ティッシュソフトネス測定装置)によるHF値は、71以上83以下であることが好ましい。本願のようなダブルエンボス、高坪量、印刷、及び長尺のトイレットロールにおいて、HF値が71未満であると、触感が劣る場合がある。HF値が83を超えると、柔らかすぎて、印刷部分の強度が低くなる部分とエンボス部の強度が低くなる部分が相互に関わりあって、生産時に断紙しやすくなる場合がある。

10

20

30

40

50

H F 値は、73以上81以下であることがより好ましく、76以上78以下であることが更に好ましい。

ティッシュソフトネス測定装置 T S A を使用した H F 値は、装置のアルゴリズムを T P I I に設定し、直径が約 113 mm の円形に加工したサンプルを用いて測定する。これに用いられる測定装置については、例えば、特開 2013 - 236904 号公報に詳細に記載されている。ティッシュソフトネス測定装置 T S A を使用した測定方法については、上記の特許文献を参照することができる。

なお、H F 値が算出される際、T S A 上のソフトウェアにて自動的に取得した、低周波数側からの最初のスペクトルの極大ピークの強度 (T S 750) が 7 dB V² rms 以上 10 30 dB V² rms 以上であることが好ましく、9 dB V² rms 以上 25 dB V² rms 以上であることがより好ましく、11 dB V² rms 以上 20 dB V² rms 以上であることが更に好ましい。また、6500 Hz を含むスペクトルの極大ピークの強度 (T S 7) が 6 dB V² rms 以上 29 dB V² rms であることが好ましく、8 dB V² rms 以上 24 dB V² rms であることがより好ましく、10 dB V² rms 以上 19 dB V² rms であることが更に好ましい。また、前記 T S A により、前記試料台に設置した前記トイレットペーパー製品のサンプルに対し、前記ブレード付きロータを回転させずに 100 mN と 600 mN の押し込み圧力でそれぞれ上から押し込んだとき、それぞれ押し込み圧力 100 mN と 600 mN の間での前記サンプルの上下方向の変形変位量で表される、剛性 (D) が 1.8 mm / N 以上 3.8 mm / N 以下であることが好ましく、2.1 mm / N 以上 3.5 mm / N 以下であることがより好ましく、2.4 mm / N 以上 3.2 mm / N 以下であることが更に好ましい。T S 750、T S 7、D を上記の範囲にすることで、触感を良好にでき、生産時に断紙しにくくなる。 20

【0060】

(トイレットペーパー)

トイレットペーパー 11 は木材パルプ 100 質量 % からなるものであってもよく、古紙パルプ、非木材パルプ、脱墨パルプを含んでもよい。目標とする品質を得るために N B K P (針葉樹晒クラフトパルプ) の含有率が 0 質量 % 以上 50 質量 % 以下であることが好ましく、10 質量 % 以上 40 質量 % 以下であることがより好ましく、20 質量 % 以上 30 質量 % 以下であることが更に好ましい。また、L B K P (広葉樹晒クラフトパルプ) の含有率が 50 質量 % 以上 100 質量 % 以下であることが好ましく、60 質量 % 以上 90 質量 % 以下であることがより好ましく、70 質量 % 以上 80 質量 % 以下であることが更に好ましい。この配合にすることにより、本願のダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷の条件で触感が良好になると共に、生産時に断紙しにくくなる。 30

【0061】

また、ミルクカートン等の液体飲料用カートン由来の古紙パルプの含有率が 0 質量 % 以上 50 質量 % 以下であることが好ましく、0 質量 % 以上 30 質量 % 以下であることがより好ましく、0 質量 % 以上 10 質量 % 以下であることが更に好ましく、0 質量 % であることが最も好ましい。この配合にすることにより、本願のダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷の条件で触感が良好になると共に、生産時に断紙しにくくなる。

【0062】

ミルクカートン等の液体飲料用カートン由来の古紙パルプは、針葉樹パルプが主体であり、トイレットペーパー 11 の強度を向上させやすいというメリットがある一方で、品質的にバラツキが大きく、含有割合が高過ぎると製品の品質に影響することがある。ミルクカートン等の液体飲料用カートン由来の古紙パルプの含有量を上記の範囲内のものとすることにより、品質のバラツキを抑えることができる。 40

【0063】

なお、上記の L B K P としては、ユーカリ属グランディス及びユーカリグロビュラスに代表される、フトモモ科ユーカリ属の材種から形成されるパルプが好ましい。

【0064】

本発明においては、上記の N B K P 、 L B K P 、ミルクカートン由来の古紙のパルプ 1

10

20

30

40

50

00質量部に対して、新聞や雑誌古紙等由来の脱墨パルプを25質量部以下の範囲内で配合することができる。なお、脱墨パルプを25質量部配合したときの、トイレットペーパー11(シート)中の脱墨パルプの含有率は、 $25\text{ 質量部} / (100\text{ 質量部} + 25\text{ 質量部}) \times 100 = 20\text{ 質量\%}$ となる。脱墨パルプの含有率は0質量%以上20質量%以下であることが好ましく、0質量%以上10質量%以下であることがより好ましく、0質量%以上5質量%以下であることが更に好ましく、0質量%であることが最も好ましい。この配合により、本願のダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷の条件で触感が良好になると共に、生産時に断紙しにくくなる。

【0065】

なお、トイレットペーパー11に適正な強度を確保するために、通常の手段で原料配合し、パルプ纖維の叩解処理を行うことにより強度調整を行うことができる。目標の品質を得るために叩解としては、市販のバージンパルプに対して、JIS P 8121で測定されるカナダ標準ろ水度で、叩解前後におけるろ水度の差を0m1以上150m1以下、より好ましくは10m1以上100m1以下、更に好ましくは20m1以上70m1以下に低減させる叩解処理を挙げることができる。この条件で叩解することにより、本願のダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷の条件で触感が良好になると共に、生産時に断紙しにくくなる。

10

【0066】

トイレットペーパー11は、紙料にバージン系原料を使用する場合は、一定範囲の纖維長及び纖維粗度を有する針葉樹クラフトパルプと広葉樹クラフトパルプを特定の範囲で配合して抄紙することができる。紙料への添加剤としては最終製品の要求品質に応じ、デボンダー柔軟剤を含めた柔軟剤、嵩高剤、染料、分散剤、乾燥紙力増強剤、濾水向上剤、ピッチコントロール剤、吸収性向上剤等を用いることができる。湿潤紙力増強剤は使用しないことが好ましい。トイレットペーパー11の紙料に古紙原料を使用する場合も、上記バージン系の場合と同様の処理を行う。

20

【0067】

[トイレットペーパーの製造方法]

トイレットペーパー11は、例えば以下のように、(1)抄紙及びクレーピング、(2)エンボス処理及びロール巻取り加工、の順で製造することができる。このうち、(2)については既に説明したので省略する。

30

【0068】

(抄紙及びクレーピング)

まず、公知の抄紙機のワイヤーパート上で上記紙料からウェブを抄紙し、プレスパートのフェルトへ移動させる。ワイヤーパートの方式としては、丸網式、長網(フォードリニア)式、サクションプレスト式、短網式、ツインワイヤー式、クレセントフォーマー式等が挙げられる。

【0069】

そして、ウェブに対し、サクションプレッシャーロール又はサクションなしのプレッシャーロール又はプレスロール等で機械的に圧縮をしたり、あるいは熱風による通気乾燥等の脱水方法を採用したりして脱水を続ける。また、サクションプレッシャーロール又はサクションなしのプレッシャーロールは、プレスパートからヤンキードライヤーにウェブを移動させる手段としても使用される。

40

【0070】

ヤンキードライヤーに移動されたウェブは、ヤンキードライヤー及びヤンキードライヤーフードで乾燥された後、クレーピングドクターによりクレーピング処理され、リールパートで巻取られる。

【0071】

クレーピング(クレープと言われる波状の皺をつけること)は、紙を縦方向(抄紙機上のシート走行方向)に機械的に圧縮することである。そして、トイレットペーパー11のウェブの製造の際、クレーピングドクターによりヤンキードライヤー上のウェブが剥がさ

50

れ、リールパートで巻取られるが、ヤンキードライヤーとリールパートの速度差（リールパートの速度 ヤンキードライヤーの速度）によりクレーピングドクターにてクレープ（皺）が形成される。

【0072】

トイレットペーパー11に必要な品質、すなわち嵩（バルク感）、柔らかさ、吸水性、表面の滑らかさ、美観（クレープの形状）等は上記速度差で左右される。上記速度差等の条件にもよるが、クレーピング後のリール上のウェブの坪量は概略 12 g/m^2 以上 20 g/m^2 以下となり、クレーピング前のヤンキードライヤー上のウェブの坪量より重くなる。上記坪量は、好ましくは 14 g/m^2 以上 19 g/m^2 以下、より好ましくは 16 g/m^2 以上 18 g/m^2 以下である。上記範囲を超えると、本願のようなダブルエンボス、高坪量、長尺、印刷の条件で巻径が一定の範囲になるように加工する（巻き取る）と、固巻きになるため生産時に断紙しやすくなる。また、断紙しないように加工する（巻き取る）と、巻径が大きくなつてコンパクトにならない。上記範囲未満であると、印刷部の強度が低くなる影響で生産時に断紙しやすくなる。また、触感が劣る。

10

【0073】

ここで、ヤンキードライヤーとリールのスピード差に基づくクレープ率は次式により定義される。

$$\text{クレープ率（%）} = 100 \times \{ (\text{ヤンキードライヤー速度（m/分）} - \text{リール速度（m/分）}) \div \text{リール速度（m/分）} \}$$

【0074】

20

品質や操業性の良し悪しはこのクレーピングの条件で大方決まり、クレーピング条件を最適とする操業条件が当業者にとって重要な事項となる。本発明においてトイレットペーパー11を製造する際のクレープ率は10%以上50%以下であることが好ましく、15%以上40%以下であることがより好ましく、20%以上35%以下であることが更に好ましい。

【0075】

以上、本発明を、実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記の実施形態に記載の発明の範囲には限定されることは言うまでもなく、上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。また、そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

30

【実施例】

【0076】

パルプ組成の含有率（質量%）が、N B K P 25%、L B K P 75%、ミルクカートン等の液体飲料用カートン由来の古紙パルプおよび脱墨パルプは含有させず、表1に示すトイレットペーパー及びトイレットロールを製造した。

【0077】

次に、以下の測定を行つた。なお、各測定は、J I S P 8111に規定する温湿度条件下（ 23 ± 1 、 $50 \pm 2\%$ R H）で平衡状態に保持後に行つた。

【0078】

40

（坪量）

J I S P 8124に基づいて測定し、シート1枚あたりに換算した。

【0079】

（紙厚）

シックネスゲージ（尾崎製作所製のダイヤルシックネスゲージ「P E A C O C K」）を用いて測定した。測定条件は、測定荷重 3.7 kPa 、測定子直径 30 mm で、測定子と測定台の間に試料を置き、測定子を1秒間に 1 mm 以下の速度で下ろしたときのゲージを読み取った。なお、トイレットペーパーを10枚（2プライのトイレットペーパーを5組）重ねて、10プライ分として測定を行つた。また、測定を10回繰り返して測定結果を平均した。なお、ロール上の測定位置は、トイレットロールを巻きほぐした際の最内巻の

50

トイレットペーパーの端縁からトイレットロールの巻長の 90 % に相当する位置とした。

【0080】

(比容積)

シート 1 枚あたりの紙厚を 1 枚あたりの坪量で割り、単位 g あたりの容積 cm^3 で表した。

【0081】

(DMDT(2 プライ))

JIS P 8113に基づいて、上記測定領域 33 を、破断までの最大荷重を N / 25 mm の単位で測定した。引張強さの測定は、引張速度 300 mm/min の条件で行った。

10

【0082】

(DCDT(2 プライ))

2 プライに製造されたトイレットペーパーの外側を剥がし、JIS P 8113に基づいて、破断までの最大荷重を N / 25 mm の単位で測定した。引張強さの測定は、引張速度 300 mm/min の条件で行った。

【0083】

(図柄印刷において、2 mm 以下の太さの部分の合計長さ)

図柄印刷部分について、2 mm 以下の太さの部分の合計の長さの測定は、直線部分と曲線部分について、分けて測定した。直線部分については、図柄にある直線を、そのまま測定し、曲線部分については、図 3(b) に示すように曲線部分に直線を引きながら測定した。

20

【0084】

エンボスの個数と高さは、エンボス長辺が 0.1 mm 以上 5.0 mm 以下のエンボスについて測定を行った。

【0085】

(HF 値)

2 プライに製造されたトイレットペーパーのミシン目及びプライエンボスを含まない領域を、ティシューソフトネス測定装置 (TSA (Tissue Softness Analyzer)、Emtec Electronic 社製) を用いて測定した。なお、サンプルを採取する際に、ミシン目及びプライエンボスを含まざるを得ない場合は、含んだ領域を測定することとする。

30

【0086】

(巻長)

ミシン目を含む場合は、トイレットロールのミシン目とミシン目の間のシートについて、10 シート分の長さを実測した。その後、ロールのシート数を実測し、巻長さは 10 シート分の長さとシート数から比例計算で求めた。例えば、10 シート分の長さが 1.140 m、シート数が 535 シートの場合、 $1.140 \text{ m} \times (535 / 10) = 61 \text{ m}$ となる。トイレットロールのミシン目を含まない場合は実測した。

【0087】

(ロールの巻直径 DR、コア外径 DI)

ムラテック KDS 株式会社製ダイヤメータールールを用いて測定した。測定は、10 個のロールを測定し、測定結果を平均した。

40

【0088】

(ロール質量)

ロール質量は、電子天秤を用いて測定した。まず、コアを含むロール質量を測定し、その後、コアの質量を測定した。コアを含むロール質量から、コアの質量を差し引き、ロール質量とした。ロール質量は、10 個のロールを測定し、測定結果を平均した。なお、ロール幅が 114 mm と異なる場合は、ロール幅を 114 mm に換算してロール質量を求めた。例えば、ロール幅が 105 mm の場合、そのロール質量に係数 ($114 / 105$) を乗じた質量を、ロール幅が 114 mm あたりのロール質量とした。

【0089】

50

(巻密度)

上記の方法で測定した。

【 0 0 9 0 】

なお、坪量、引張強さ、紙厚、比容積、コアの外径、巻長、巻直径、巻密度、ロール密度、及び、2 mm 以下の図柄の太さの部分の合計長さ、エンボスの深さ、エンボスの長さの測定は、J I S P 8 1 1 1 に規定する温湿度条件下 (2 3 ± 1 、 5 0 ± 2 % R H) で平衡状態に保持後に行つた。

【 0 0 9 1 】

[評価]

トイレットロールを使用し、官能評価は、モニター 20 人が、「交換頻度」、「トイレットペーパーの触感」、「コンパクトさ」及び「印刷の美粧性」の各評価項目について、「よい」又は「悪い」を選択する方式で行つた。また、「生産時の断紙のしにくさ」については、生産時に確認を行い、その評価を行つた。

10

【 0 0 9 2 】

評価基準は以下のとおりである。3 以上を合格とした。

5 : 「よい」が 18 人以上 20 人以下のとき

4 : 「よい」が 14 人以上 17 人以下のとき

3 : 「よい」が 10 人以上 13 人以下のとき

2 : 「よい」が、6 人以上 9 人以下のとき

1 : 「よい」がいないか、1 人以上 5 人以下のとき

20

【 0 0 9 3 】

得られた結果を表 1 に示す。

【 0 0 9 4 】

30

40

50

【表 1】

		評価項目	実験例1	実験例2	実験例3	実験例4	実験例5	実験例6	実験例7	実験例8	実験例9	実験例10	実験例11	実験例12	実験例13	実験例14	実験例15	実験例16	実験例17	実験例18	実験例19	実験例20	実験例21	実験例22	実験例23	実験例24	実験例25
1. プラット当たるの質量		kg/m ²	16.6	16.4	16.6	16.4	16.5	16.6	16.5	16.6	16.5	16.6	16.5	16.6	16.4	16.6	16.6	16.6	16.7	16.6	16.6	16.5	16.6	16.5	16.5	16.5	
2. 上空積		mm ³ /Dm ²	0.95	0.97	0.95	1.00	0.98	0.93	0.92	0.64	0.76	1.05	1.11	1.25	1.10	1.02	0.89	0.84	0.98	0.98	1.03	0.98	0.86	0.93	1.00	0.93	
3. DMDT(2by)		cm ³ /%	5.7	5.8	5.8	5.9	5.6	5.6	5.5	5.7	5.8	5.9	5.6	5.6	5.6	5.4	5.1	5.9	6.2	6.0	5.9	6.2	5.6	5.2	5.6	5.1	
4. DCDT(2by)		N/mm	4.20	4.09	4.12	4.15	4.22	4.28	4.23	4.12	4.09	2.78	3.23	4.46	4.72	4.01	2.54	3.23	5.42	6.13	4.20	4.16	3.90	3.97	4.37	4.29	3.74
5. 田原船分に於ける大きさの部分の合計		N/mm	1.30	1.38	1.34	1.35	1.33	1.37	1.36	1.34	1.33	0.88	1.02	1.02	1.01	1.01	1.02	1.28	1.75	1.97	1.40	1.37	1.24	1.30	1.50	1.42	1.18
6. エンボスの高さ		mm	101	102	103	101	104	101	103	99	102	101	102	101	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	104
7. エンボスの高さの範囲		mm	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05	0.03	0.02	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.03	0.04	0.08	0.04	0.01	0.02	0.10
8. エンボスの高さの個数		個/cm ²	50	51	50	49	50	50	50	41	63	50	52	51	50	52	49	45	48	51	52	48	49	50	49	51	50
HF		m	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	
9. ロール質量(幅14mm当たり)		m	8	170	198	231	342	229	231	194	181	298	294	282	231	229	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
10. ハーフロール質量		mm	53	61	61	61	61	61	61	61	61	72	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	
11. ハーフロール質量		mm	102	108	113	102	139	122	123	110	108	106	130	123	127	123	116	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
12. ロール密度		kg/cm ³	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
13. ロール密度		kg/cm ³	1.29	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	0.98	1.14	1.47	1.53	1.69	1.60	1.21	1.14	1.41	1.25	1.41	1.30	1.33	1.21	1.30	1.35	1.41
14. ブラック度		0.214	0.214	0.216	0.213	0.215	0.161	0.199	0.242	0.224	0.211	0.038	0.216	0.217	0.215	0.190	0.207	0.231	0.249	0.216	0.220	0.202	0.214	0.234	0.233	0.192	
15. ブラック度(一) ^a		0.14	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
16. ブラック度(二) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
17. ブラック度(三) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
18. ブラック度(四) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
19. ブラック度(五) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
20. ブラック度(六) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
21. ブラック度(七) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
22. ブラック度(八) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
23. ブラック度(九) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
24. ブラック度(十) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
25. ブラック度(十一) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
26. ブラック度(十二) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
27. ブラック度(十三) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
28. ブラック度(十四) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
29. ブラック度(十五) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
30. ブラック度(十六) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
31. ブラック度(十七) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
32. ブラック度(十八) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
33. ブラック度(十九) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
34. ブラック度(二十) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
35. ブラック度(二十一) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
36. ブラック度(二十二) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
37. ブラック度(二十三) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
38. ブラック度(二十四) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
39. ブラック度(二十五) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
40. ブラック度(二十六) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
41. ブラック度(二十七) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
42. ブラック度(二十八) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
43. ブラック度(二十九) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
44. ブラック度(三十) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
45. ブラック度(三十一) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
46. ブラック度(三十二) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
47. ブラック度(三十三) ^a		0.14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
48. ブラック度(三十四) ^a		0.14	5	5	5	5																					

【 符号の説明 】

【 0 0 9 5 】

10、20 トイレットロール

11、11a、11b、21 トイレットペーパー

12 ミシン目

1 3、 1 4、 2 3、 2 4 プライエンボス

13a、13b、14a、14b エンボス

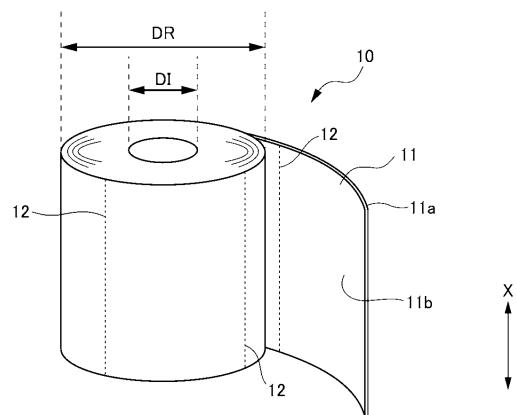
2 3 a、 2 3 b、 2 4 a、 2 4 b エンボス

M D 流れ方向

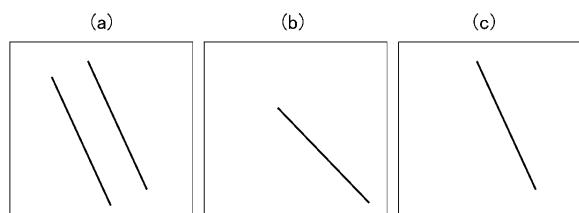
C D 横方向
 Y 長手方向
 X 幅方向
 D R 卷直径
 D I コア外径

【図面】

【図 1】

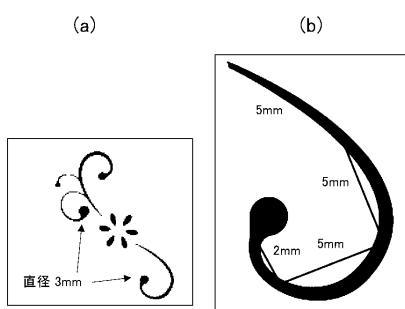


【図 2】

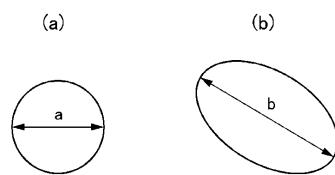


10

【図 3】



【図 4】

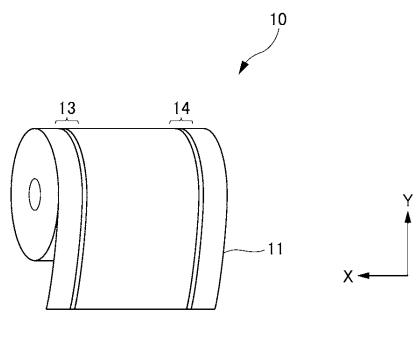


30

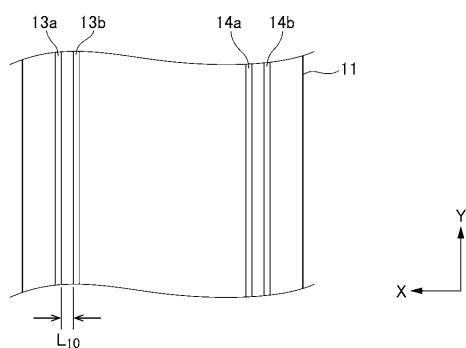
40

50

【図 5】

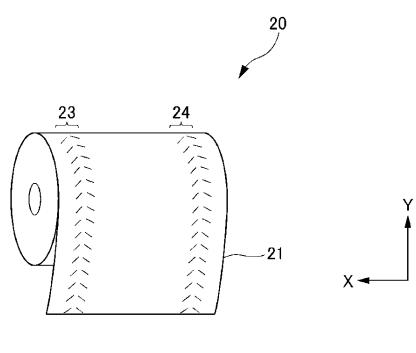


【図 6】

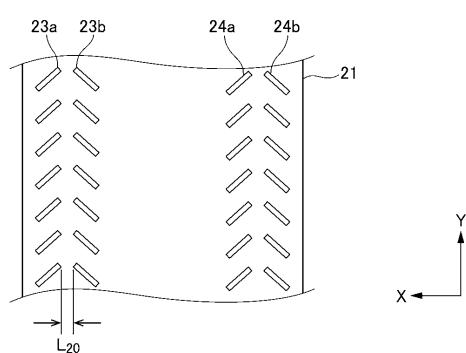


10

【図 7】

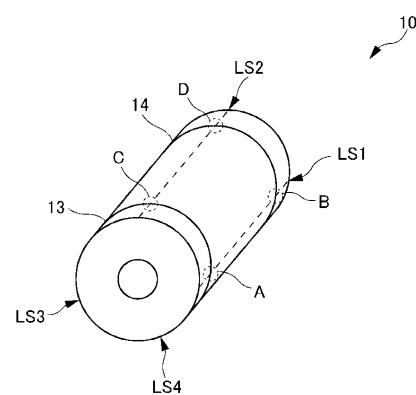


【図 8】

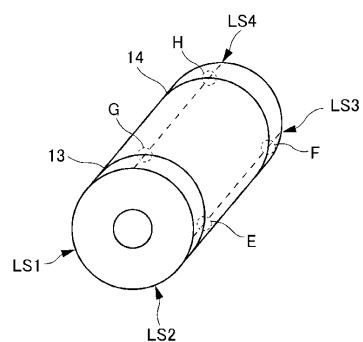


20

【図 9】



【図 10】

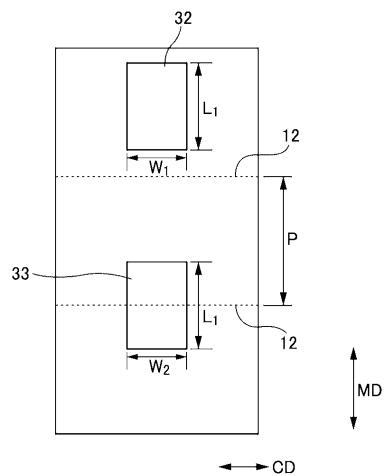


30

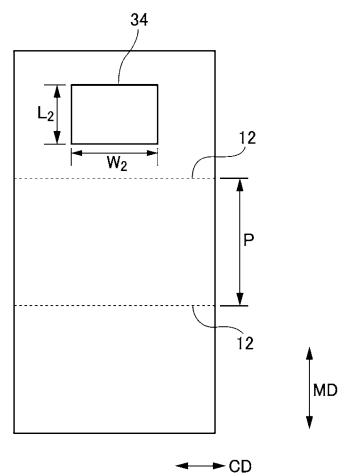
40

50

【図 1 1】

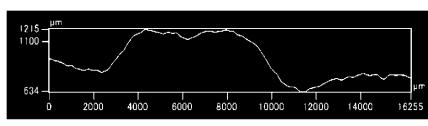


【図 1 2】

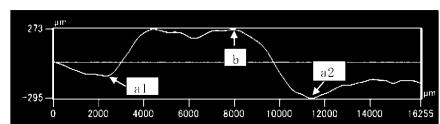


10

【図 1 3】



【図 1 4】



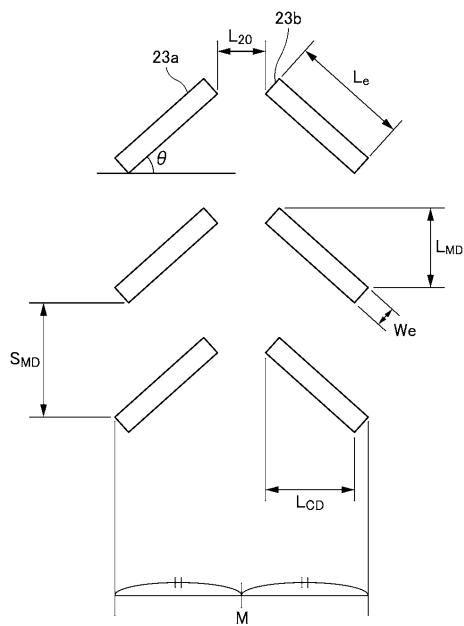
20

30

40

50

【図 1 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2017-131545 (JP, A)
 特開2008-188070 (JP, A)
 特開2003-265353 (JP, A)
 特開2017-169681 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 A47K 10/16
 D21H 1/00 - 27/42