

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5912033号
(P5912033)

(45) 発行日 平成28年4月27日 (2016. 4. 27)

(24) 登録日 平成28年4月8日 (2016. 4. 8)

(51) Int. Cl.	F 1
D 2 1 H 27/00 (2006. 01)	D 2 1 H 27/00 F
A 4 7 K 10/16 (2006. 01)	D 2 1 H 27/00 G
	A 4 7 K 10/16 D

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-255567 (P2011-255567)	(73) 特許権者	390029148
(22) 出願日	平成23年11月22日 (2011. 11. 22)		大王製紙株式会社
(65) 公開番号	特開2013-108197 (P2013-108197A)		愛媛県四国中央市三島紙屋町2番60号
(43) 公開日	平成25年6月6日 (2013. 6. 6)	(74) 代理人	100082647
審査請求日	平成26年11月20日 (2014. 11. 20)		弁理士 永井 義久
		(72) 発明者	岡田 友記
			愛媛県四国中央市川之江町310番地 ダイオーペーパーコンバーティング株式会社 川之江工場内
		(72) 発明者	大西 力
			愛媛県四国中央市川之江町310番地 ダイオーペーパーコンバーティング株式会社 川之江工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペーパータオルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

抄紙原料を長網上に吐出して湿紙を形成する湿紙形成工程と、
前記長網で湿紙を搬送する過程で湿紙の脱水を行なう脱水工程と、
前記脱水工程を経た湿紙に対して複数段でプレスロールを押し当てるプレス工程と、
プレス工程にて搾水処理された湿紙を搬送フェルトに移行したのち搬送するフェルト搬送工程と、

前記搬送フェルト上を搬送された湿紙をロールに移行しロール上の湿紙をブレードにより引き剥がしてウェットクレープを施すとともに、バルキーワイヤー上に移行するウェットクレープ付与工程と、

前記バルキーワイヤー上の湿紙をヤンキードライヤーに押しつけるとともにヤンキードライヤー上に移行させる移行工程と、

ヤンキードライヤーに移行された湿紙をヤンキードライヤーの表面に付着して搬送させるとともに乾燥させる乾燥工程と、

ヤンキードライヤー上で乾燥させた乾紙をブレードにより引き剥がしてドライクレープを施すドライクレープ付与工程と、を含み、

前記ウェットクレープの付与とドライクレープの付与とをオンラインで行なうこと、
を特徴とするペーパータオルの製造方法。

【請求項 2】

ウェットクレープ付与時のクレープ率とドライクレープ付与時のクレープ率との和を 1

0～40%とする請求項1記載のペーパータオルの製造方法。

【請求項3】

ドライクレープ付与時のクレープ率を5～20%とし、ウェットクレープ付与時のクレープ率を5～20%とする請求項2記載のペーパータオルの製造方法。

【請求項4】

湿紙をヤンキードライヤーに移送する際のトップフェルトをバルキーワイヤーとした請求項1～3の何れか1項に記載のペーパータオルの製造方法。

【請求項5】

前記バルキーワイヤーのメッシュを10～50メッシュ（線／インチ）とする請求項4記載のペーパータオルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、手を洗った後の水の拭き取りなど液体の清拭に用いられるペーパータオルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ペーパータオルは、厨房、化粧室等で手を洗った後に、手に付いた水等の液体を短時間で拭き取ることができることが求められる。

しかし、従来のペーパータオルでは、吸水速度、吸水量のいずれかが満足のいくものではなかったり、拭取りの際に一度拭き取った水が再度滲み出したりすることがあった。また、そのような滲み出しや吸水速度等の遅さから水を完全に拭き取った感じがし難いことがあり、一回の清拭作業の際に2～3枚が使用されていた。

【0003】

他方、ペーパータオルは使い捨て製品であり使用後には小さく丸めてトイレなどに備え付けのゴミ箱に捨てるものである。しかし、従来のペーパータオルは、コシが強く丸めてゴミ箱に廃棄しても直ぐに広がり、実質的には概ね20～30%程度しか圧縮性がなく、ゴミ箱がすぐに満杯となり何度もゴミ箱内のペーパータオルを回収する必要があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3838155号

【特許文献2】特開2002-235299

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明の主たる課題は、従来以上の優れた吸水性を有し、廃棄時に丸めた際に広がらずにコンパクトにして廃棄することができるペーパータオルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決した本発明とその効果は次記のとおりである。

＜請求項1記載の発明＞

抄紙原料を長網上に吐出して湿紙を形成する湿紙形成工程と、
前記長網で湿紙を搬送する過程で湿紙の脱水を行なう脱水工程と、
前記脱水工程を経た湿紙に対して複数段でプレスロールを押し当てるプレス工程と、
プレス工程にて搾水処理された湿紙を搬送フェルトに移行したのち搬送するフェルト搬送工程と、

前記搬送フェルト上を搬送された湿紙をロールに移行しロール上の湿紙をブレードにより引き剥がしてウェットクレープを施すとともに、バルキーワイヤー上に移行するウェッ

10

20

30

40

50

トクレープ付与工程と、

前記バルキーワイヤー上の湿紙をヤンキードライヤーに押しつけるとともにヤンキードライヤー上に移行させる移行工程と、

ヤンキードライヤーに移行された湿紙をヤンキードライヤーの表面に付着して搬送させるとともに乾燥させる乾燥工程と、

ヤンキードライヤー上で乾燥させた乾紙をブレードにより引き剥がしてドライクレープを施すドライクレープ付与工程と、を含み、

前記ウェットクレープの付与とドライクレープの付与とをオンラインで行なうこと、を特徴とするペーパータオルの製造方法。

【0007】

10

＜請求項2記載の発明＞

ウェットクレープ付与時のクレープ率とドライクレープ付与時のクレープ率との和を10～40%とする請求項1記載のペーパータオルの製造方法。

【0008】

＜請求項3記載の発明＞

ドライクレープ付与時のクレープ率を5～20%とし、ウェットクレープ付与時のクレープ率を5～20%とする請求項2記載のペーパータオルの製造方法。

【0009】

＜請求項4記載の発明＞

湿紙をヤンキードライヤーに移送する際のトップフェルトをバルキーワイヤーとした請求項1～3の何れか1項に記載のペーパータオルの製造方法。

20

【0010】

＜請求項5記載の発明＞

前記バルキーワイヤーのメッシュを10～50メッシュ（線／インチ）とする請求項4記載のペーパータオルの製造方法。

【0011】

＜参考発明1＞

上記請求項1～5記載の発明の何れかのペーパータオルの製造方法により製造されたペーパータオルであって、

米坪15～50 g/m²であり、紙厚238～500 μmであり、

30

密度が0.060～0.142 g/cm³であることを特徴とするペーパータオル。

【0012】

＜参考発明2＞

乾燥引張り強度の縦横比が0.8～1.5である上記参考発明1のペーパータオル。

【0013】

（作用効果）

従来、ペーパータオルは、円網抄紙機で抄紙しヤンキードライヤーの前後でウェットクレープ又はドライクレープのいずれかを付与して製造されていた。

しかし、この従来製造方法では、ペーパータオルに要求される吸水性や吸水速度、さらに廃棄時のコンパクト性を十分に改善すること難しかった。

40

【0014】

本発明では、従来、ペーパータオル等の衛生薄葉紙の製造では一般的ではないウェットクレープの付与とドライクレープの付与とを所定のクレープ率でオンラインでこの順で行ない、この複数段のクレープ処理により、ペーパータオルの内部の繊維間空隙を多くかつ密にし、ペーパータオル表面の凹凸を増大させ、ペーパータオルのポーラス構造と、繊維配向の均一化を向上させた。

【0015】

すなわち、本発明のペーパータオルの製造方法によれば低密度で「ポーラス性」に優れ、また「平面上、厚み方向での三次元的な液体浸透の等方性」に優れたペーパータオルが製造される。この「ポーラス性」及び「液体浸透の等方性」に優れることにより、吸水量

50

、吸水速度に優れ、一度吸水した水分が滲み出し難く、また、しなやかで廃棄の際に丸めても広がらないペーパータオルとなる。

【0016】

なお、本発明でウェットクレープの付与とドライクレープの付与をオンラインで行なうとは、抄紙原料から乾紙を形成する一連の抄紙の際に両クレープ付与工程を行なうこと意味する。ドライクレープの付与、ウェットクレープの付与或いはその双方を抄紙工程とは別工程で行なうものは、オフラインでの付与である。各クレープ付与をオンラインで行なうことで、特に本発明に係るペーパータオルを効果的にかつ生産性よく製造できる。

【0017】

また、本発明では、例えば、長網式の抄紙機を用い、インレットから原料を噴射する速度とワイヤー速度のバランスを調整することで、製品の縦横比を0.8～1.2とすることができ、これにより製品の繊維配向をMD方向とCD方向でほぼ同等とすることができる。

【0018】

ここで、本発明の製造方法のより具体的な効果を述べれば、従来ペーパータオルでは、米坪が40g/m²以上で紙厚が155μm以上、吸水量150g/m²以上の紙質としても手洗い後の清拭作業時に水を十分に拭き取ることができず、2～3枚の使用が必要であったところ、本発明の製造方法によりペーパータオルでは、米坪30g/m²の低い米坪であっても238μm以上の紙厚にすることができ、さらに170g/m²を超える吸水量を確保でき1枚でも十分に水を拭き取ることができるペーパータオルを得ることができる。また、この本発明で製造されるペーパータオルは、概ね廃棄の際に丸めた後広がらず、50%程度の体積で維持され廃棄時のコンパクト化も達成される。本発明では、従来法に比較して同等の米坪で紙厚を70%程度上昇させることができ、また、密度を50%程度低くすることができる。また、吸水量については、25%程度上昇させることができ、吸水速度も1秒以上速くすることが可能である。

【0019】

ここで、本発明では、好ましく抄紙原料については、その叩解度を460cc～560cc(CSF)と高くして繊維をフィブリル化し、繊維の表面積を増大させるようにするのが望ましい。

【発明の効果】

【0020】

以上の本発明によれば、優れた吸水性を有し、しかも廃棄時に丸めた際に広がらずにコンパクトにして廃棄することができるペーパータオルが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明のペーパータオルの製造工程の概略図である。

【図2】本発明のペーパータオルの製造工程のウェットクレープ付与工程からドライクレープ付与工程までを示す概略図である。

【図3】本発明にかかるバルキーワイヤーの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

次いで、本発明の実施の形態を図1を参照しながら以下に詳述する。図1は、本発明のペーパータオルの製造方法を実施するのに好ましい長網抄紙設備X1の概略図である。

本実施形態では、抄紙原料を長網10上に吐出して湿紙W1を形成する湿紙形成工程P1と、前記長網10で湿紙W1を搬送する過程で湿紙の脱水を行なう脱水工程P2と、前記脱水工程P2を経た湿紙W2に対してプレスロール20A、20Bを押し当てるプレス工程P3と、プレス工程P3にて搾水処理された湿紙W3を搬送フェルト30に移行したのち搬送するフェルト搬送工程P4と、前記搬送フェルト30上を搬送された湿紙W4をロールに移行しロール上の湿紙W5をブレード40により引き剥がしてウェットクレープを施すとともに、バルキーワイヤー50上に移行するウェットクレープ付与工程P5と、

前記バルキーワイヤー５０上の湿紙Ｗ６をヤンキードライヤー６０に押しつけるとともにヤンキードライヤー６０上に移行させる移行工程Ｐ６と、ヤンキードライヤー６０に移行された湿紙をヤンキードライヤー６０の表面に付着して搬送させるとともに乾燥させる乾燥工程Ｐ７と、ヤンキードライヤー６０上で乾燥させた乾紙をブレード６１により引き剥がしてドライクレープを施すドライクレープ付与工程Ｐ８と、を含むことを特徴とする。以下、各工程等について詳述する。

【００２３】

まず、本発明に係る抄紙原料について説明する。本発明に係る抄紙原料は、パルプスラリーに適宜の薬剤等を添加して調整したものである。本発明では抄紙原料の主原料となるパルプ原料として針葉樹パルプと広葉樹パルプを混合したパルプ、又は古紙パルプが好適に用いられる。針葉樹パルプ及び広葉樹パルプは、漂白されたものであっても無漂白のものであってもよい。また、無漂白の未晒しパルプと漂白パルプとを混合したものであってもよい。針葉樹パルプと広葉樹パルプを混合して用いる場合、針葉樹由来のパルプを６０～９５％、広葉樹由来のパルプを５～４０％含むものがよい。針葉樹由来のパルプは、繊維長が長く抄紙段階における繊維配向性が所定方向となりやすく剥離強度の縦横比に差が生じやすいが、針葉樹由来のパルプを６０～９５％、広葉樹由来のパルプを５～４０％の配合割合とすると、広葉樹由来のパルプの存在によって、剥離強度の縦横比に差が生じ難くなる。さらに、広葉樹由来のパルプの繊維長が短いことから、繊維が密になりしなやかさが向上する。

【００２４】

なお、本発明に好適に用いられる針葉樹由来のパルプは、繊維の太さ（幅）が３０～４０μm、平均繊維長が２．５～５mm程度である。

【００２５】

ここで、本発明における抄紙原料は叩解操作によってフリーネスを４６０cc～５６０cc（CSF：カナディアンスタンダードフリーネス）とするのが望ましい。この数値は、一般的なペーパータオルを製造する際の数値よりもやや高い数値である。CSFを高めることは、パルプ繊維のフィブリル化を進めることを意味し、かかるパルプ繊維のフィブリル化によりペーパータオルを構成するパルプ繊維の表面積が向上し、吸水性の向上が図られる。ここで、かかる高いCSFの抄紙原料は、脱水し難い等の問題があるが、本実施形態のように長網方式を改良した抄紙設備を用いて抄紙すれば、高CSFに由来する脱水性の悪化の影響を改善できる。

【００２６】

なお、抄紙原料中には既知の添加剤を適宜、添加することができる。本発明において、好ましく用いられる添加剤は、湿潤紙力剤、乾燥紙力剤である。湿潤紙力剤は、抄紙原料中に５．０～２０．０kg／パルプt添加するのがよく、乾燥紙力剤は、抄紙原料中に５．０～２０．０kg／パルプt添加するのが望ましい。これらの紙力剤の使用により所望の紙力に調整しやすくなる。

【００２７】

さらに、本発明に係る抄紙過程の各工程及び各設備について説明していく。本実施形態では、図１の例示される改良された長網式の抄紙設備Ｘ１を用い、上記抄紙原料をまずインレット１から長網１０上に吐出して湿紙Ｗ１を形成する（湿紙形成工程Ｐ１、この工程及び後段の脱水工程を合わせてワイヤーパートと称されることがある）。そして、この長網１０上で前記湿紙の脱水（脱水工程）を行う。

【００２８】

長網式の抄紙設備Ｘ１による抄紙では、円網抄紙設備を用いる抄紙と比較して、長網１０により搬送される過程で時間をかけて脱水されるため、ペーパータオルの嵩の低下を少なくすることができ、ペーパータオルの構造として、パルプ繊維間の空隙を大きくできる。さらに、ペーパータオルの比容積を大きくすることができ、さらにフィブリル化が進められた高CSFの抄紙原料の脱水を十分に行なうことができる。

【００２９】

ここで、長網10による脱水時間は0.1～18秒程度とするのがよい。この場合、製造時間などの関係で概ね長網による搬送長さは5～30mとするのが望ましい。

【0030】

また、長網式の抄紙設備X1による抄紙では、長網10上にインレット1から抄紙原料を吐出するため、円網のように網に抄紙原料がすくい上げられる態様と異なり、繊維配向性について縦横及び紙層の厚さ方向で差が生じ難い。このため、吸水速度が速く、またしなやかで廃棄時に丸めた際に広がり難いペーパータオルを製造することが可能となる。

【0031】

ここで、前記脱水工程P2は、長網10上の湿紙W1に含まれる水分を長網を介して下方に自然落下させる或いは吸引して脱水する。

10

【0032】

上記脱水工程P2に続いて行なうプレス工程P3は、脱水工程P2を経た長網10上の湿紙W2をさらに下流に搬送する過程でプレスロール20A, 20Bを押し当てて搾水を行なう工程である。本形態では、好ましくは長網10上の湿紙W2を後段の搬送フェルト30に移行させる際にプレスロール20A, 20Bの押し当てを行なって搾水を行なう。プレス圧は適宜の調整事項であるが1.0～6.0kg/cm²とするのが望ましい。

【0033】

本形態では、プレスロールを複数段で押し当てるのが望ましく、より好ましくは、プレスロールの押し当てを3回以上とするのがよい。多段階のプレスによって、一回当たりのプレス圧を低くすることができ製造されるペーパータオルの嵩の低下を防止できるとともに、ペーパータオルのポラス化が好適に達成される。なお、低圧多段のプレスが嵩の低下防止に効果的であるのは、プレスの後に水分が湿紙内で繊維の毛細管現象によって均一化する作用と、繊維の厚さ方向の復元性の作用による。

20

【0034】

図示例では2回のプレスを行なう形態を示している。長網10で形成される搬送路と後段のフェルト搬送路30との間にセンターロール21が設けられており、その長網側に1機、フェルト搬送路側に1機の合計2機のプレスロール20A, 20Bが配されている。各プレスロール20A, 20Bとセンターロール21との間で搾水が行なわれるようになっている。長網10上を搬送されてきた湿紙W2は、初段のプレスロール20A（長網側のプレスロール）にピックアップされて移行され、センターロール21との間でプレスされるとともにセンターロール21にピックアップされて移行され、さらに第2プレスロール20B（フェルト搬送路側のプレスロール）との間でプレスされるとともに当該第2プレスロール20Bにピックアップされて移行され、その後第2プレスロール20Bからフェルト搬送路30に移行されるようになっている。なお、各ロールへの湿紙の移行は既知のサクショントーク技術が用いられる。また、各プレスロールは直接的に湿紙に接触するのではなく、実際にはプレスロールに巻きかけられて無端搬送路を介して接する。

30

【0035】

前記プレス工程P3を経てフェルト搬送路30に移行された湿紙W3は、フェルト搬送工程P4でフェルト搬送される。フェルト搬送路30は長網10と比較して表面が平滑であり、湿紙との密着性に優れ、表面の地合を良好なものとする。ここで、搬送フェルト30自体は、吸水性を有するものであっても、吸水性を有さないものであってもよい。但し、吸水性を有するものとすれば、搬送フェルト30との密着性が高まり地合が良好となる効果が高く、また前記脱水工程P2やプレス工程P3におけるプレス圧を低下させることができ、嵩の低下をより一層防止することができる。

40

【0036】

本発明においては湿紙W3の自然乾燥、湿紙内における水分の均一化、搬送フェルト30との密着性を考慮して、搬送フェルト30による搬送時間は0.5～30秒、搬送長さは15～50mとするのが望ましい。

【0037】

上記所定のフェルト搬送P4を経て水分が適度に低下した湿紙W4は、図2にも示され

50

るように、適宜のフェルト搬送路30から適宜のプレスロール54にピックアップした後、ウェットクレープ付与工程P5にて当該プレスロール54からブレード40により引き剥がしてウェットクレープを施す。

【0038】

ウェットクレープは、湿紙W5の状態で行なわれ、すなわち、湿紙W5はその後工程で乾燥される。このため、ウェットクレープは、吸水してもそのクレープが伸びたり崩れたりし難い。本発明では、かかるウェットクレープの作用により、吸水時の繊維配向性と後述するバルキーワイヤー50によって形成される表面構造等が崩れることなく維持されるため、低密度のポラス性による吸水性の向上に加え、一度、吸水した水分が再度しみ出し難いペーパータオルとなる。

10

【0039】

ここで、本発明におけるウェットクレープ付与時の好ましいクレープ率は5～20%である。クレープ率が5%未満では吸水性の効果が少なく、かつ嵩が出がたい。20%超では湿潤状態での引張り強度が低下ししなやかさが低下する。

【0040】

なお、本形態では、クレープ率は、下記のように算出することができる。クレープ率： $\{(\text{プレスロールの周速}) - (\text{バルキーワイヤーの搬送速度})\} / (\text{プレスロールの周速}) \times 100$ 。なお、バルキーワイヤーの前段に適宜の搬送ロール、搬送路を設ける場合には、上記「バルキーワイヤーの搬送速度」は、かかる搬送ロールや搬送路の速度とする。

【0041】

20

ウェットクレープが施された湿紙W6は、次いでバルキーワイヤー50上に移行され、このバルキーワイヤー50を介してヤンキードライヤー60上に移行する。この移行の際に、バルキーワイヤー50をヤンキードライヤー60に押しつけるようにして移行させる。

【0042】

バルキーワイヤー50は、図3にその断面図を示すように、縦糸50T、横糸50Yが編まれ、表面に網目状に細かな規則的な凹凸があるため、ヤンキードライヤー60に押し付けられる際にシート内部にバルキーワイヤー50表面の凹凸に応じた規則的な粗密が生じる。この粗密構造が形成されると、疎の部分で液体をすばやく吸収し、密の部分で液体を時間をかけて吸収する二重構造が形成される。また、バルキーワイヤー50の表面の規則正しい凹凸が湿紙W6の表面に転写される。この表面の凹凸は、シート表面積を向上させ吸液性の向上が図られる。また、凹凸パターンを縦横で偏向性がないパターンとすると、ペーパータオル表層面での水分の広がり平面的に均等に広がるようになる。従って、かかるバルキーワイヤーはその凹凸パターンが縦横で偏向性がないパターンであるものとするのがよい。

30

【0043】

なお、本発明では好ましく一つのタッチロールによってヤンキードライヤーに押しつけて行なう。タッチロール55を一つとすることでバルキーワイヤー50のペーパータオルの内部構造の改質、表面構造の改質を好適に行なわれ、また、嵩の低下を防止できる。

【0044】

40

ここで、本発明の用いるバルキーワイヤー50として好適なものを例示すると、そのメッシュは10～50メッシュ（線／インチ）であり、バルキーワイヤー50を構成するワイヤーの太さは0.5mmφ程度である。なお、バルキーワイヤー50によって付与される湿紙の凹凸差（頂部と底部との差）は0.4～1.0mmとするのが望ましい。これは、バルキーワイヤー50の表面構成とヤンキードライヤー60への接触圧、湿紙W6の厚さ、水分率等により調整できる。

【0045】

このように、バルキーワイヤー50を介してヤンキードライヤー60に湿紙W6を移行させることで、フィブリル化した繊維の層構造に平面的に規則的、均等配向的に凹凸形状を設け、シート層構造内部での規則的な粗密構造を形成し、優れた吸水性の向上効果が得

50

られる。またドライヤー鏡面に接するシート表側面にバルキーワイヤー50によって適度な凹凸を加えることで、シート表側面と裏面の特性を同様にする効果がある。

【0046】

なお、このバルキーワイヤーによる作用は、抄紙原料として上述の繊維の太さ（幅）が $30 \sim 40 \mu\text{m}$ 、平均繊維長が $2.5 \sim 5 \text{mm}$ 程度の針葉樹由来のパルプを用いるとより効果的であることを発明者は知見している。なお、本形態ではバルキーワイヤーを採用した例であるが、本発明では必ずしもバルキーワイヤーを採用する必要はなく通常のフェルトを用いることも可能である。

【0047】

ヤンキードライヤー60に移行された湿紙W6は、ヤンキードライヤー表面に付着して搬送される過程で乾燥され、その後にヤンキードライヤー60からブレード61により剥がされ、適宜巻き取り工程を経て本発明にかかるペーパータオル原紙Tとされる。このペーパータオル原紙を適宜裁断するなどすれば、本発明にかかるペーパータオルが得られる。

10

【0048】

ここで、本発明ではヤンキードライヤー60からシートW6をブレード61により剥がすようにする際にドライクレープを付与する。ドライクレープの付与によって、伸びとしなやかさが向上され、特に廃棄時に丸めた際に再度広がりが増える。ドライクレープは特に吸水時に伸びるため、本発明の製造方法を採用すると、吸水時にドライクレープの伸びによって、吸水面積が広がるように作用し、そのうえで前段のウェットクレープとバルキーワイヤーによって付与された構造による吸水性等の効果が発揮されるため、特段、吸水量、吸水速度の向上が図られるとともに、一度、吸水した水分が再度滲み出し難いものとなる。

20

【0049】

なお、本発明では、前段のウェットクレープ付与工程P5及びバルキーワイヤーを用いた移行工程P6により、シートW6の表面に凹凸があり、ヤンキードライヤーへの付着力が低下されるためドライクレープを付与し難いが、前段のウェットクレープ付与時のクレープ率とこのドライクレープ付与時のクレープ率の和を $10 \sim 40\%$ であれば、ウェットクレープの付与とドライクレープの付与との双方を十分に行なうことができ、また、上記 $10 \sim 40\%$ の範囲であれば所望の効果が得られるペーパータオルを製造することができる。

30

【0050】

なお、上述のとおりウェットクレープ時の好ましいクレープ率が $5 \sim 20\%$ であるから、ドライクレープ付与時の好ましいクレープ率は $5 \sim 20\%$ である。なお、ドライクレープ付与時のクレープ率が 5% 未満ではしなやかさの向上効果が少なく、かつ嵩が出がたい。また、本発明では上述のとおりドライクレープを付与し難いことがあり 20% 超の付与は製造上困難である。

【0051】

なお、本形態では、ドライクレープ付与時のクレープ率は、下記のように算出することができる。クレープ率： $\{(\text{ヤンキードライヤーの周速}) - (\text{乾燥紙Tの搬送速度})\} / (\text{ヤンキードライヤーの周速}) \times 100$ 。

40

【0052】

また、本発明においてウェットクレープとドライクレープとを付与するにあたっては、ウェットクレープ付与時のクレープ率とドライクレープ付与時のクレープ率とが $1:1 \sim 1:0.5$ とするのがより望ましい。

【0053】

なお、以上、本発明の製造方法を図1の長網抄紙設備により製造する例を述べたが、本発明は、この実施形態に限定されない。例えば、ヤンキードライヤーの前でウェットクレープを付与し、ヤンキードライヤーからの引き剥がしの際にドライクレープを付与できるようにした改良した円網抄紙機を用いることも可能である。

50

【0054】

次いで、上述の本発明の製造方法によって製造するペーパータオルの好ましい物性について説明する。

【0055】

まず、本発明の製造方法では、米坪 $10 \sim 80 \text{ g/m}^2$ のキッチンペーパーの製造が可能であるが、本発明所望の効果を効果的に得られる好ましいペーパータオルの米坪は、 $15 \sim 50 \text{ g/m}^2$ 、好ましくは $15 \sim 35 \text{ g/m}^2$ である。また、紙厚 $238 \sim 500 \mu\text{m}$ 、好ましい紙厚は $238 \sim 330 \mu\text{m}$ である。したがって、密度は $0.080 \sim 0.142 \text{ g/cm}^3$ であり、好ましくは $0.095 \sim 0.142 \text{ g/cm}^3$ である。これは、一般的なペーパータオルと比較して、米坪あたりの紙厚が厚く低密度である。そして、この範囲であると、本発明にかかるペーパータオルが得たい効果、すなわち優れた吸水性を有し、一度吸収した水分が再度滲み出し難く、また、廃棄時にコンパクトに丸めた状態が維持されるようになる。

10

【0056】

他方、本発明の製造方法では乾燥引張り強度の縦横比を $0.9 \sim 1.5$ に調整できるが、本発明に係るペーパータオルの好ましい乾燥引張り強度の縦横比は $0.8 \sim 1.5$ 、より好ましくは $0.8 \sim 1.2$ である。水分の吸収配向は、シートの厚さ方向の繊維配向に大きく影響される。本発明では、かかるシートの厚さ方向の繊維配向が、従来のペーパータオルと比較して均一であるため、これを阻害しないように、シート平面方向における繊維の配向については、縦横比率でほぼ同等とするのが望ましい。このようにすると、吸収された水分はシート平面的に円状に広がるため、経過時間での広がる面積が最大となり吸水速度が速い。これは、上記抄紙原料を用い長網抄紙機を用いることで達成できる。

20

【0057】

また、吸水速度については、5秒以下、より好ましくは $3.8 \sim 5$ 秒である。5秒以下であれば、十分に手洗い後の水拭取り操作時に迅速に水分を吸収することができる。ここで、この本発明に係る吸水速度とは、JIS P 3104の吸水度試験に準じて、 $10 \mu\text{l}$ の蒸留水を試料面に滴下し、照りが無くなるまでの時間を測定した値である。なお照りがなくなったか否かは目視により判断し、滴下面はフェルト搬送工程でフェルト面に接していた面とする。1つの試験片について5回の測定を行い、その平均値を測定値とする。

30

【0058】

〔試験例〕

次いで、本発明に係る製造方法のペーパータオルと、従来のウェットクレープのみ又はドライクレープのみの製造方法によるペーパータオル（比較例）とについて各種物性について試験を行なったので下記表1に結果等を示す。なお、表中（－）は不明又は0を意味する。各試験及び評価は次記の通りである。

【0059】

〔米坪〕

JIS P 8124（1998）に準じて測定した。

【0060】

〔紙厚〕

JIS P 8118（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）を用いて測定するものとする。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料1枚を試験台の上におき、プランジャーをゆっくりと紙面に対し垂直に下ろしそのときのゲージを読み取る。このとき、プランジャーをのせるだけとする。プランジャーの端子は金属製で直径 10 mm の平面が紙平面に対し垂直に当たるようにし、この紙厚測定時の荷重は、約 70 gf である。なお紙厚は測定を10回行って得られる平均値とする。

40

50

【0061】

[密度]

紙厚〔 μm 〕を米坪〔 g/m^2 〕により除した値〔 g/cm^3 〕

【0062】

[吸水量]

吸水量は以下の測定による。試験片を縦100mm×横100mmの正方形に裁断し、重量を測る。次いで、パンに深さ20mmになるように蒸留水を入れる。縦135mm×横135mmの網（網目15mm×15mm）の上に試験片を載せ、パンの蒸留水の中に入れて試験片の紙面上まで浸漬させた後、網を引き上げ30秒間保持し水を切る。その後、試験片の重量を測定する。1つの試験片について5回の測定を行い、その平均値を測定値とする。

10

【0063】

[吸水速度]

JIS P 3104の吸水度試験に準じて、10 μl の蒸留水を試料面に滴下し、照りが無くなるまでの時間を測定した値である。なお照りがなくなったか否かは目視により判断し、滴下面はフェルト搬送工程でフェルト面に接していた面とする。1つの試験片について5回の測定を行い、その平均値を測定値とする。

【0064】

[逆戻り（しみ出し）]

試験片を縦230mm×横210mmに裁断し、横方向で2つ折りにしバットの上に置く。測定紙（大王製紙株式会社製（エルヴェールエコスマート）2枚を四つ折りにして重量を測る。試験片の中央に蒸留水500 μl を滴下し、滴下開始から3秒後に前記測定紙と直径80mm、重さ59gの円柱状の錘を、測定紙を下（試験片側）にして滴下した箇所の上に2秒置き、その後に直ちに測定紙の重量を測定する。なお、滴下面はフェルト搬送工程でフェルト面に接していた面とする。1つの試験片について5回の測定を行い、その平均値を測定値とする。

20

【0065】

[圧縮性]

試験片を縦115mm×横60mmに裁断し、100枚重ねた上に縦245mm×横127mm、重さ30g、厚み1mmのプラスチック板を載せ、最上位の試験片の四隅の高さを測定する。次いで、試験片全体に水をまんべんなく含ませ、バット上に置き、再度前記プラスチック板を乗せ、その中央に直径165mm、高さ280mm、重さ5kgの円柱状の錘を乗せた後、最上位の試験片の四隅の高さを測定する。水を含ませる前の高さから、水を含ませた後の高さを差し引いた値を測定値とする。3回の測定を行い、その平均値を測定値とする。

30

【0066】

【表 1】

	ドライクレープのみ				ウェットクレープのみ						ウェットクレープ+ドライクレープ			
	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
原料パルプ (重量%)	-	60	-	60	60	-	-	-	-	-	70	70	-	-
針葉樹パルプ	-	40	-	40	40	-	-	-	-	-	30	30	-	-
広葉樹パルプ	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-	-	-	100	100
古紙パルプ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クレープ率 (%)	-	-	-	-	16.5	11	10	-	-	-	10	10	10	10
ウェット	-	18	-	11	-	-	-	-	-	-	5	6	7	10
ドライ	35	47	43	43	30	30	31.5	33	37	30	30	35	31.5	31.5
米坪 (g/m ²)	200	160	135	159	195	170	190	180	185	180	238	247	290	330
紙厚 (μm)	0.175	0.294	0.319	0.270	0.154	0.176	0.166	0.183	0.200	0.167	0.126	0.142	0.109	0.095
密度 (g/cm ³)	-	150	157	167	144	141	165	-	-	140	174	176	192	208
吸水量 (g/m ²)	-	10	18	6	10	8	7	-	-	19	4	5	4.2	3.8
吸水速度 (秒)	-	323	356	241	248	241	212	-	-	288	177	176	193	185
逆戻り(しみ出し) (g/500g)	-	21%	20%	19%	28%	28%	29%	-	-	-	51%	50%	52%	52%
圧縮性 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

【0067】

表1の結果から、本発明の製造方法によるペーパータオル（実施例）は、比較例と比較

10

20

30

40

50

して、密度が低く、吸水量が多く、吸水速度も速い。また、逆戻り（滲みだし）の試験の結果からして、一度吸水した水分が滲みだし難い。さらに、圧縮性にも優れる。より詳細には、紙厚については、比較例が $135 \sim 200 \mu\text{m}$ であるのに対して、本発明の実施例は $238 \sim 330 \mu\text{m}$ と概ね 72% 増加させることができている。また、密度については、比較例は $0.154 \sim 0.319 \text{ g/cm}^3$ であるのに対して、本発明の実施例は、 $0.095 \sim 0.142$ と概ね 50% 低下させることができている。また、吸水量についても比較例が $140 \sim 167 \text{ g/m}^2$ であるのに対して、本発明の実施例は $174 \sim 208 \text{ g/m}^2$ と概ね 25% 向上している。さらに、吸水速度も比較例が $6 \sim 19$ 秒であるのに対して、 $3.8 \sim 5$ 秒と1秒以上速い結果が得られている。また、逆戻りも比較例よりも格段に少ない量である。

10

【0068】

以上のことから、本発明の製造方法に従いウェットクレープとドライクレープとを付与することにより、手洗い後に手に付着した水分をしっかりと短時間で拭き取ることができ、一度吸収した水分の逆戻りが少なく、さらに、使用後の処理についても嵩張らずコンパクトのままで復元しにくいペーパータオルを製造できることが知見される。

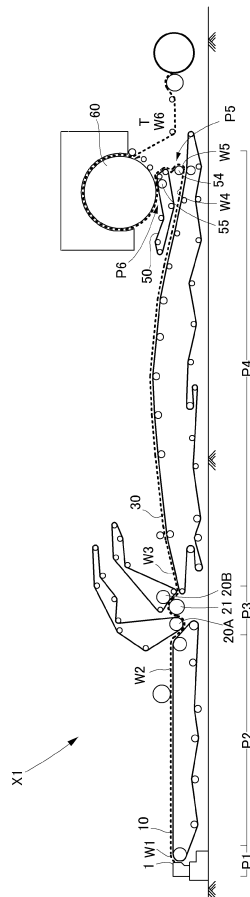
【符号の説明】

【0069】

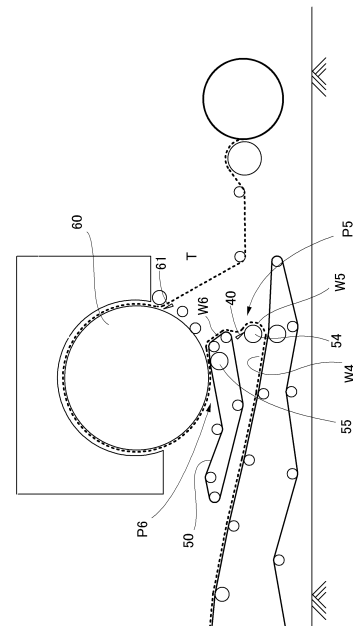
X1…長網抄紙設備、1…インレット、10…長網、W1～W6…湿紙、T…ペーパータオル原紙、P1…湿紙形成工程、P2…脱水工程、P3…プレス工程、P4…フェルト搬送工程、P5…ウェットクレープ付与工程、P6…バルキーワイヤーからヤンキードライヤーへの移行工程、P7…乾燥工程、P8…ドライクレープ付与工程、20A、20B…プレスロール、21…センターロール、30…搬送フェルト（フェルト搬送路）、40…ブレード、50…バルキーワイヤー、55…タッチロール、54…プレスロール、60…ヤンキードライヤー。

20

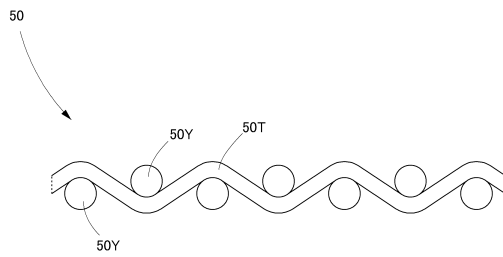
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 大野 浩

愛媛県四国中央市川之江町310番地 ダイオーペーパーコンバーティング株式会社 川之江工場
内

(72)発明者 秦 弘文

愛媛県四国中央市川之江町310番地 ダイオーペーパーコンバーティング株式会社 川之江工場
内

審査官 長谷川 大輔

(56)参考文献 特開昭55-040846 (JP, A)

特開2006-132051 (JP, A)

特開2005-204868 (JP, A)

特開2011-062324 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A47K7/00

10/16

D21B1/00-1/38

D21C1/00-11/14

D21D1/00-99/00

D21F1/00-13/12

D21G1/00-9/00

D21H11/00-27/42

D21J1/00-7/00