

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7636070号
(P7636070)

(45)発行日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(24)登録日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類

F I

A 4 7 K 10/16 (2006.01)

A 4 7 K 10/16

C

請求項の数 5 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-7947(P2021-7947)	(73)特許権者	000183462
(22)出願日	令和3年1月21日(2021.1.21)		日本製紙クレシア株式会社
(65)公開番号	特開2022-112220(P2022-112220 A)		東京都千代田区神田駿河台 4 - 6
(43)公開日	令和4年8月2日(2022.8.2)	(74)代理人	100147485
審査請求日	令和6年1月16日(2024.1.16)		弁理士 杉村 憲司
		(74)代理人	230118913
			弁護士 杉村 光嗣
		(74)代理人	100195556
			弁理士 柿沼 公二
		(74)代理人	100209303
			弁理士 唐牛 乾
		(72)発明者	高橋 創
			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】 ハンドタオル積層体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 プライのシートを 1 組ずつ折り曲げて互いに重なりあうように積層され、C D 方向から引き出されるように紙製のカートン又はフィルムパックに充填された、ハンドタオル積層体であって、

前記シートの坪量が、 14.9 g/m^2 以上 17.9 g/m^2 以下であり、

前記シートの紙厚が、 0.55 mm / 10 プライ以上 0.71 mm / 10 プライ以下であり、

前記シートの乾燥時の縦方向の引張強度 (DMDT) が、 12.7 N / 25 mm 以上 17.3 N / 25 mm 以下であり、

前記シートの乾燥時の横方向の引張強度 (DCDT) が、 2.9 N / 25 mm 以上 6.7 N / 25 mm 以下であり、

前記シートの T S A 装置によって測定される T S 7 5 0 が、 $19.1\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $27.3\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であり、

前記カートン又はフィルムパックの充填率が、 45% 以上 71.5% 以下であり、前記カートン又はフィルムパックの高さが、 30 mm 以上 65 mm 以下であることを特徴とする、ハンドタオル積層体。

【請求項 2】

前記シートの T S A 装置によって測定される T S 7 が、 $14.8\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $23.5\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載のハンドタオル積層

体。

【請求項 3】

前記シートの T S A 装置によって測定される D 値が、 $1.2\text{ mm}/N$ 以上 $2.5\text{ mm}/N$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のハンドタオル積層体。

【請求項 4】

前記ハンドタオル積層体のクリップ高さが、 26 mm 以上 62 mm 以下であることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のハンドタオル積層体。

【請求項 5】

前記ハンドタオル積層体の組数が、 60 組以上 140 組以下であることを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のハンドタオル積層体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、M/F 加工機で加工したハンドタオル積層体に関する。

【背景技術】

【0002】

マルチスタンド式インターフォルダー（以下、M/F 加工機とも称する）は、高速で大量の家庭紙が生産できる設備であり、ティッシュの加工用途で広く使われている。

【0003】

M/F 加工機は、高坪量品（ハンドタオル等）を加工することもできるが、一般的に普及しているインターフォルダー加工品は取り出し方向が MD（Machine Direction）方向となるのに対して、図 1（図中における矢印 D1 が MD 方向を示す）に示すように、M/F 加工機で加工した加工品は積層体からの取り出し方向が CD（Cross Direction）方向となる。

【0004】

このような M/F 加工機で加工されたティッシュやハンドタオルは、紙製カートンやフィルムパックに充填される。

【0005】

また、近年、紙製カートンやフィルムパックのコンパクト化が進んでおり、カートン、フィルムパックの高さに対して、なるべくたくさんのティッシュやハンドタオルを充填する（すなわち、充填率が高い）製品がトレンドとなっている。

【0006】

例えば、特許文献 1 には、ポップアップ方式で折り畳まれた薄葉紙と、該薄葉紙を収容する直方体の収納箱とからなり、収納箱の上面に設けられた開裂用ミシン目に沿って蓋部を取り除くことによって露出する開口部から薄葉紙を取り出す薄葉紙入り収納箱であって、開口部が、上面の中心から長方形の 4 つの角に向かって延在する長手開口部分を有してなり、開口部における上面の中心から長手開口部分の延在方向の端までの長さが、上面における中心から角までの長さの 70% 以上 90% 以下であり、長手開口部分の幅が 10 mm 以上 30 mm 以下である薄葉紙入り収納箱が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開 2020-070072 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特定の坪量の原紙をプライアップして 2 プライとしたハンドタオルを、M/F 加工機で加工し、紙製カートン又はフィルムパックに充填した製品を使用すると、紙を取り出す際に最初の 20 組（20 枚）程度が頻繁に破けてしまうという問題があった。

カートンやフィルムパックの充填率が高い製品は、クリップ高さを取り出し口までの距

10

20

30

40

50

離（いわゆる上部空間）が短く、最初の２０組は取り出す際に、紙とカートン又は紙とフィルムパックとが擦れる面積が大きくなるとともに、次の紙と接している時間も長くなり、取り出す際に紙にかかる負荷が大きくなることから、破れ現象は最初の２０組程度で発生しやすい（紙を使っていき、上部空間が広くなると上記負荷が小さくなり、破れは発生しづらくなる）。

【０００９】

また、Ｍ／Ｆ加工機で加工した製品は、上述のように紙の取り出し方向がＣＤ方向であり、取り出し時に紙に力がかかる方向は横（ＣＤ）方向となるため、横強度が低いと上記の破れが発生することになる。

横強度を高くするために、製品の坪量を高くすることは容易に考えられるが、坪量の高い紙はコシが強くゴワゴワするため、充填率の高いカートン、フィルムパックでの使用時には、上記最初の２０組程度の破れ現象が更に発生しやすい。また、製品のハンドフィールも損なわれる。

【００１０】

また、横強度を高くするために、原紙の縦横の強度比を調整することも考えられるが、Ｍ／Ｆ加工機を用いて高速で加工する際には、紙の縦強度を高くして断紙を抑制する必要があるため、縦強度を高く設計している。横強度を高くすることで、縦強度が低下してしまうと、Ｍ／Ｆ加工機での加工適性が低下（断紙発生→断紙抑制のために速度を落とす→生産性が低下）してしまうことになる。

【００１１】

なお、従来のインターフォルダーで加工したハンドタオル製品であれば、取り出し方向はＭＤ方向であり、取り出し時に紙に力がかかる方向は縦方向となるが、上述のように一般的に紙製品の縦強度は横強度より高いため、取り出し時の破れは発生しない。

【００１２】

また、中の製品がティッシュであれば、Ｍ／Ｆ加工機で加工した紙を引き出す方向がＣＤ方向であっても、紙とカートンやフィルムパックとの摩擦、及び紙同士の擦れによる負荷はいずれも小さく、取り出し時の破れ現象は発生しづらい。

【００１３】

以上から、Ｍ／Ｆ加工機で加工し、取り出し方向がＣＤ方向となる、充填率の高い２プライのハンドタオル製品において、使用感（取り出し時の破れ低減）と加工適性をバランス良く満たすことは、従来は難しかった。

【００１４】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、Ｍ／Ｆ加工機で加工し、充填率の高い状態で紙製カートン、又はフィルムパックに充填した製品において、紙を引き出す方向がＣＤ方向であっても、最初の２０組で紙を取り出す際の破れが発生しづらく、かつ、ハンドフィールを損なわず、加工適性に優れるハンドタオル積層体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】

【００１５】

本発明者は、上述した目的を達成するために鋭意検討した結果、ハンドタオル積層体を構成するシートの坪量、紙厚、縦及び横強度、ＴＳＡによって測定されるＴＳ７５０、並びにカートン又はフィルムパックの充填率を適正に調整することで、Ｍ／Ｆ加工機で加工した紙を引き出す方向がＣＤ方向であっても、最初の２０組で紙を取り出す際の破れが発生しづらく、かつ、ハンドフィールを損なわず、加工適性に優れるハンドタオル積層体とすることができ、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、以下のものを提供する。

【００１６】

（１）本発明の第１の態様は、２プライのシートを１組ずつ折り曲げて互いに重なりあうように積層され、紙製のカートン又はフィルムパックに充填された、ハンドタオル積層体であって、上記シートの坪量が、 14.9 g/m^2 以上 17.9 g/m^2 以下であり、

10

20

30

40

50

上記シートの紙厚が、 $0.55\text{ mm}/10$ プライ以上 $0.71\text{ mm}/10$ プライ以下であり、上記シートの乾燥時の縦方向の引張強度（DMDT）が、 $12.7\text{ N}/25\text{ mm}$ 以上 $17.3\text{ N}/25\text{ mm}$ 以下であり、上記シートの乾燥時の横方向の引張強度（DCDT）が、 $2.9\text{ N}/25\text{ mm}$ 以上 $6.7\text{ N}/25\text{ mm}$ 以下であり、上記シートの TSA 装置によって測定される TS750 が、 $19.1\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $27.3\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であり、上記カートン又はフィルムパックの充填率が、 45% 以上 71.5% 以下であることを特徴とする、ハンドタオル積層体である。

【0017】

（2）本発明の第2の態様は、（1）に記載のハンドタオル積層体であって、上記シートの TSA 装置によって測定される TS7 が、 $14.8\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $23.5\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であることを特徴とするものである。

10

【0018】

（3）本発明の第3の態様は、（1）又は（2）に記載のハンドタオル積層体であって、上記シートの TSA 装置によって測定される D 値が、 $1.2\text{ mm}/\text{N}$ 以上 $2.5\text{ mm}/\text{N}$ 以下であることを特徴とするものである。

【0019】

（4）本発明の第4の態様は、（1）から（3）のいずれかに記載のハンドタオル積層体であって、上記カートン又はフィルムパックの高さが、 30 mm 以上 65 mm 以下であることを特徴とするものである。

20

【0020】

（5）本発明の第5の態様は、（1）から（4）のいずれかに記載のハンドタオル積層体であって、上記ハンドタオル積層体のクリップ高さが、 26 mm 以上 62 mm 以下であることを特徴とするものである。

【0021】

（6）本発明の第6の態様は、（1）から（5）のいずれかに記載のハンドタオル積層体であって、上記ハンドタオル積層体の組数が、 60 組以上 140 組以下であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、M/F 加工機で加工した紙を引き出す方向が CD 方向であっても、最初の 20 組で紙を取り出す際の破れが発生しづらく、かつ、ハンドフィールを損なわず、加工適性に優れるハンドタオル積層体を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】 M/F 加工機で加工したハンドタオル積層体からのシートの取り出し方向を説明する斜視図である。

【図2】 本実施形態に係る製造方法において使用可能なマシンワインダーの一例を示す概念図である。

【図3】 本実施形態に係る製造方法において使用可能な M/F 加工機のフォールディング部の構成を示す概念図である。

40

【図4】 図3のフォールディング部を構成する折り畳みプレート装置の斜視図である。

【図5】 プルユニットにより圧縮加工を行う一例を説明する概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明を実施するための形態（以下、単に「本実施形態」という。）について詳細に説明する。以下の本実施形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明を以下の内容に限定する趣旨ではない。本発明は、その要旨の範囲内で適宜に変形して実施できる。

【0025】

なお、図面中、同一要素には同一符号を付すこととし、重複する説明は省略する。また

50

、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。さらに、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

【0026】

さらに、本明細書において、「略」を付した用語は、当業者の技術常識の範囲内でその「略」を除いた用語の意味を示すものであり、「略」を除いた意味自体をも含むものとする。

【0027】

＜ハンドタオル積層体＞

本実施形態に係るハンドタオル積層体300は、2プライのシート100を1組ずつ折り曲げて互いに重なりあうように積層され、紙製のカートン又はフィルムパックに充填された、ハンドタオル積層体300であり、シート100は、坪量が、 14.9 g/m^2 以上 17.9 g/m^2 以下であり、紙厚が、 0.55 mm/10 プライ以上 0.71 mm/10 プライ以下であり、乾燥時の縦方向の引張強度（DMDT；Dry Machine Direction Tensile Strength）が、 12.7 N/25mm 以上 17.3 N/25mm 以下であり、乾燥時の横方向の引張強度（DCDT；Dry Cross Direction Tensile Strength）が、 2.9 N/25mm 以上 6.7 N/25mm 以下であり、TSA装置によって測定されるTS750が、 $19.1\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $27.3\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であり、カートン又はフィルムパックの充填率が、45%以上71.5%以下である。

【0028】

後述するように、本実施形態に係るハンドタオル積層体300は、2プライのシート100を1組ずつ折り曲げて、互いに重なりあうように積層されたものである（図1参照）。本実施形態に係るハンドタオル積層体300は、1組ずつポップアップ式に連続して取り出すことができる。

【0029】

なお、本明細書において、縦方向とは、ハンドタオルを抄紙した際の流れ方向、すなわちMD（Machine Direction）方向をいう。横方向とは、縦方向に垂直な方向、すなわちCD（Cross Direction）方向をいう。

【0030】

シート100の原料は、パルプ100質量%であってもよいし、古紙原料等を配合したものであってもよい。例えば、ミルクカートンの再生原料（MSF）を配合してもよい。MSFを配合する場合、例えば、その配合率は50質量%以下であることが好ましい。

【0031】

シート100の坪量は、 14.9 g/m^2 以上 17.9 g/m^2 以下であり、 16.0 g/m^2 以上 17.5 g/m^2 以下であることが好ましい。坪量は、JIS P 8124に準拠して測定することができる。なお、この場合における坪量は2プライの坪量である。

【0032】

シート100の紙厚は、 0.55 mm/10 プライ以上 0.71 mm/10 プライ以下であり、 0.59 mm/10 プライ以上 0.67 mm/10 プライ以下であることが好ましい。紙厚は、JIS P 8111の条件下（ $23\pm1^\circ\text{C}$ 、 $50\pm2\%$ 相対湿度でシッケネスゲージ（例えば、尾崎製作所製のアップライト ダイアルシッケネスゲージ「PEACOCK R1-B型」）を用い、測定子に 3.7 kPa の圧力を加えて測定することができる。

【0033】

坪量、紙厚を上記の範囲内とすることにより、紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらくハンドフィールを損なわず、加工適性に優れたハンドタオル積層体300となる。

【0034】

シート100の乾燥時の縦方向の引張強度（DMDT）は、 12.7 N/25mm 以上 17.3 N/25mm 以下であり、 13.8 N/25mm 以上 16.2 N/25mm 以下

10

20

30

40

50

であることが好ましい。DMDTは、JIS P 8113の引張試験方法に基づいて測定することができる。

【0035】

シート100の乾燥時の横方向の引張強度(DCDT)は、 $2.9\text{ N}/25\text{ mm}$ 以上 $6.7\text{ N}/25\text{ mm}$ 以下であり、 $3.8\text{ N}/25\text{ mm}$ 以上 $5.9\text{ N}/25\text{ mm}$ 以下であることが好ましい。DCDTは、DMDTと同様にJIS P 8113の引張試験方法に基づいて測定することができる。

【0036】

縦方向、横方向の引張強度を上記の範囲内とすることにより、紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらくかつ、ハンドフ

10

【0037】

シート100の、ティシューソフトネス測定装置(TSA装置)により測定したときにTSA装置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(TS750)は、 $19.1\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $27.3\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であり、 $21.2\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $25.4\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であることが好ましい。このTS750は、シート100の滑らかさの指標であり、TS750が上記の範囲内のものとなることにより、紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらくかつ、ハンドタオル積層体300のハンドフ

20

【0038】

シート100の、ティシューソフトネス測定装置(TSA装置)により測定したときにTSA装置上のソフトウェアにて自動的に取得した、 6500 Hz を含むスペクトルの極大ピークの強度(TS7)は、 $14.8\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $23.5\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であることが好ましく、 $16.9\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以上 $21.3\text{ dBV}^2\text{ rms}$ 以下であることがより好ましい。このTS7は、シート100の柔らかさの指標であり、TS7が上記の範囲内のものとなることにより、ハンドタオル積層体300の紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらくかつ、ハンドフ

【0039】

シート100の、ティシューソフトネス測定装置(TSA装置)により試料台に設置したシート100のサンプルに対し、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 の間でのサンプルの上下方向の変形変位量で表される剛性(D)の測定値であるD値は、 $1.2\text{ mm}/\text{N}$ 以上 $2.5\text{ mm}/\text{N}$ 以下であることが好ましく、 $1.5\text{ mm}/\text{N}$ 以上 $2.2\text{ mm}/\text{N}$ 以下であることがより好ましい。このD値はしっかり感(カートン又はフィルムパックからシートを取り出した際の、次のシートの立ち具合)、しなやかさの指標であり、D値が上記の範囲内のものとなることにより、紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらく、かつ、ハンドフ

30

【0040】

シート100の長さ(引き出し方向に平行な方向の長さ)は、特に限定されないが、 180 mm 以上 220 mm 以下であることが好ましい。また、シート100の幅(引き出し方向に垂直な方向の長さ)は、特に限定されないが、 200 mm 以上 240 mm 以下であることが好ましい。シート100の長さ及び幅を上記の範囲内とすることにより、手の水分をふき取る際に使いやすい、使用感に優れるハンドタオル積層体300となる。

40

【0041】

ハンドタオル積層体300の組数は、60組以上140組以下であることが好ましく、80組以上120組以下であることがより好ましい。60組以上であれば、カートン、フィルムパックの交換頻度を少なくでき、使用感が一層向上する。140組以下であれば、

50

1箱、1パックの充填率が適度なものとなり、シート100を取り出す際の破れが発生しづらい。なお、組数はハンドタオルを収納するカートンやフィルムパックのサイズにより、適宜変更が可能である。

【0042】

本実施形態に係るハンドタオル積層体300の包装形態は、最初の20組で紙を取り出す際のシート100の破れが発生しづらいことから特に限定されず、例えば、紙製のカートン又はフィルムパック（ガゼット包装、ピロー包装等のフィルム包装）等を適宜選択することができる。また、ハンドタオル積層体300を、ポップアップ式に連続取り出し可能とする際の、取り出し口の形状も限定されない。例えば、ハンドタオル積層体300をカートンに収納する場合、窓フィルムを設けてもよいし、設けなくてもよい。

10

【0043】

このとき、カートン又はフィルムパックの高さが、30mm以上65mm以下であることが好ましく、37mm以上55mm以下であることがより好ましい。また、カートン又はフィルムパックの長さは200mm以上260mm以下であることが好ましく、幅は95mm以上125mm以下であることが好ましい。さらに、ハンドタオル積層体300のクリップ（カートン、フィルムパック挿入前のシート100の束）高さが、26mm以上62mm以下であることが好ましく、33mm以上51mm以下であることがより好ましい。

なお、カートン又はフィルムパックの長さ、幅及び高さは、いずれもカートン又はフィルムパックのある面の端部のそれぞれと、端部間の中央部の3箇所を測定し、それらの平均値と定義する。例えば、カートン又はフィルムパックの高さをTとする場合、カートン又はフィルムパックのある側面の両端部のそれぞれの高さ（T1、T2）を測定し、更に当該側面の端部間の中央部の高さ（T3）を測定して、 $T = (T1 + T2 + T3) / 3$ としてTを求める。このようにカートン又はフィルムパックの長さ、幅及び高さを求めることで、中身のハンドタオル積層体300の容積等によってカートン又はフィルムパックが変形しても、正確な値を求めることができる。

20

また、クリップ高さはクリップの四隅の高さをそれぞれ測定し、その平均値と定義する。

【0044】

そして、本実施形態に係るハンドタオル積層体300の充填率（%）は、45%以上71.5%以下であり、50.5%以上62.5%以下であることが好ましい。ハンドタオル積層体300の充填率が上記の範囲内であることにより、紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらいハンドタオル積層体300となる。

30

なお、本実施形態に係るハンドタオル積層体300の充填率は、クリップ体積（シートの幅×シートの長さ×紙厚（mm／1プライ）×2（プライ）×組数）をシートの幅で割った値：クリップ断面積を、カートン又はフィルムパック断面積（カートン又はフィルムパックの幅×カートン又はフィルムパックの高さ）で割った値と定義する。すなわち、クリップ断面積／カートン断面積×100（%）を充填率（%）として求める。

【0045】

<ハンドタオル積層体の製造方法>

40

上述した本実施形態に係るハンドタオル積層体300は、例えば、以下の製造方法によって作製することができる。なお、以下の製造方法においては図面中に付した符号を参照しながら説明する。

【0046】

本実施形態に係るハンドタオル積層体300の製造方法としては、（1）コンベア30によってシート100を搬送しながら、マルチフォルダ式折機のフォールディング部20によってシート100を1組ずつ折り曲げて、互いに重なりあうように積層して、未圧縮の積層体200を得る積層工程と、（2）圧縮加工部によって未圧縮の積層体200を圧縮して、ハンドタオル積層体300を得る圧縮工程と、を含み、圧縮加工部は、フォールディング部20よりもコンベア30の下流に配置され、コンベア30の上下に配置された

50

プルベルト 40 を備え、圧縮工程は、ハンドタオル積層体 300 を構成するシート 100 の全てが積層された後に、未圧縮の積層体 200 を、上下に配置されたプルベルト 40 の間を通過させることによって圧縮する工程を行うことが好ましい。

【0047】

(抄紙工程)

ハンドタオル積層体 300 を構成するシート 100 は、抄紙機を用いて抄造することによって得ることができる。抄造時の抄き出し水流速度／ワイヤー速度（J／W 比）は、通常、0.85 以上 1.00 以下の範囲に制御して抄紙することが好ましい。

【0048】

ハンドタオルでは、湿潤紙力が重要であるため、湿潤紙力増強剤（例えば、ポリアミン・ポリアミドエピクロルヒドリン系）を紙料スラリーに添加することが好ましい。また、乾燥紙力を上げるための乾燥紙力増強剤を更に添加することも好ましい。

【0049】

そして、シート 100 に柔らかさと嵩、吸水性を付与するため、クレープ処理を施すことが好ましい。クレープ処理とは、シート 100 を MD 方向に機械的に圧縮して「クレープ」と称される波状の皺を形成する方法であり、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）、伸び等を一層向上させることができる。例えば、抄造後に乾燥工程を行い、その乾燥工程において、ヤンキードライヤーからクレーピングドクターにてシート 100 を剥す際にクレープが形成され、リールの速度差（リールの速度がヤンキードライヤーより遅い）によりクレープを保持することができる。

【0050】

(搬送工程)

そして、ハンドタオル積層体 300 を構成するシート 100 は、クレーンやフォークリフトを用いて次工程に搬送される。コンベアによってライン上を搬送してもよい。

【0051】

(カレンダー処理工程)

図 2 は、本実施形態に係る製造方法において使用可能なマシンワインダーの一例を示す概念図である。

【0052】

抄紙工程によって得られたシート 100 は、カレンダー処理工程を施すことが好ましい。カレンダー処理は、例えば、図 2 に示すマシンワインダー 10 によって行うことができる。このマシンワインダー 10 では、リールパートでシート 100 が 1 プライずつ巻き取られたリール 11 及び 12 がマシンワインダー 10 にセットされ、原反ロール 15 となる。この際、1 スタック目のカレンダー機 13、2 スタック目のカレンダー機 14 の順に 2 段階で、2 枚重なった状態でカレンダー処理される（矢印 D2 参照）。もちろん、1 スタック目のカレンダー機 13 と 2 スタック目のカレンダー機 14 のどちらか一方で 1 段階のみカレンダー処理してもよい。オンマシンカレンダーでカレンダー処理することも可能である。

【0053】

また、図示はしないが、原反ロール 15 にエンボス加工を施してもよい。エンボス加工を施す場合、カレンダー処理はエンボス加工を行う前に施すことが好ましい。

【0054】

(積層工程)

図 3 は、本実施形態に係る製造方法において使用可能な M／F 加工機のフォールディング部の構成を示す概念図であり、図 4 は、図 3 のフォールディング部を構成する折り畳みプレート装置の斜視図である。

【0055】

まず、積層工程では、1 組のシート 100 を 1 組ずつ折り曲げて、これを重なりあうように折込む。シート 100 の折り込み形態は、ポップアップ式に順次シート 100 を 1 組ずつ取り出せる形態であれば特に限定されず、例えば、V 折り、Z 折り等とすることがで

10

20

30

40

50

きるが、シートの中央部で2つ折りとし、積層することが好ましい。その際の積層体の長さ方向の寸法は、シート100の長さの50%以上65%以下となることが好ましい。シート100の折り込みは、M/F加工機によって行うことができる。そして、シート100の組数は、後述するフォールディング部20の折り畳みプレート装置20a, 20b, 20c・・・の配置数等を工夫することによって、様々な組数で折り込むことができる。
【0056】

図3では便宜上、3つの折り畳みプレート装置20a, 20b, 20cのみを表示しているが、M/F加工機のフォールディング部20は、搬送ライン上に配置された複数の折り畳みプレート装置20a, 20b, 20c・・・を備える。つまり、個々の折り畳みプレート装置20a, 20b, 20c・・・は、それぞれシート100（「ウェッブ」等と呼ばれることもある。）を互い違いに折り畳んで1組の折り畳み積層体とする。例えば、ハンドタオル積層体300の組数が140組である場合、シート100を140組積層することとなり、折り畳みプレート装置20a, 20b, 20c・・・の配置数も、組数と同数の140体を搬送ライン上に配置してもよい。

【0057】

続いて、1体の折り畳みプレート装置20aにおける折り畳みについて説明する。図4に示すように、折り畳みプレート装置20aでは、製品幅に切断された複数のシート100が導入され、第1のガイドロール21によって繰出し方向を変化させられた後、1組のシート100が接触するように第2のガイドロール22で方向付けられ、最後に折り板23に案内されて互いに折り畳まれることによって、長尺の折り畳み積層体（「積層体バンドル」等と呼ばれることもある。）である未圧縮の積層体200を形成する。

【0058】

さらに、本実施形態によれば、フォールディング部20は、隣り合う折り畳みプレート装置20a, 20b, 20c・・・の間の少なくとも1つに、コンベア30の上方に配置されたタッチロール24を少なくとも1つを備え、積層工程は、コンベア30によって搬送されるシート（例えば、図3及び図4であれば、未圧縮の積層体200）を、その上方からタッチロール24によって支持することが好ましい。

【0059】

タッチロール24は、被搬送物（例えば、シート100や未圧縮の積層体200等）を積極的に押圧して送るピンチロールやニップロールと異なり、圧をかけずに自身の自重によって被搬送物を支持するロールである。本実施形態では、組数全てのシート100が積層されるまで（すなわち、フォールディング部20による積層工程を終えるまでは）は、極力シート100を圧縮しないようにすることで、シート100について紙厚、破れにくさ、手触り感等の物性のばらつきを抑えることができる。このような観点から、本実施形態では、タッチロール24を用いることが好ましい。これによって、シート100を個別に圧縮することなく、コンベア30上を高い安定性をもって案内することができる。

【0060】

図3では、折り畳みプレート装置20aと折り畳みプレート装置20bの間にタッチロール24が1つ配置され、折り畳みプレート装置20bと折り畳みプレート装置20cの間にタッチロール24が1つ配置され、さらに、折り畳みプレート装置20cの下流にもタッチロール24が配置されている。しかし、本実施形態では、タッチロール24は、隣り合う折り畳みプレート装置の全ての間に設ける必要はなく、少なくとも1つの間に設けるのが好ましい。

【0061】

タッチロール24は、いずれも、金属製の略円柱形状のロール体であり、その直径は10mm以上50mm以下であることが好ましい。タッチロール24が金属製である場合、金属の種類は限定されず、例えば、アルミ、スチール、鉄等が挙げられる。また、タッチロール24の質量は、いずれも100g以上1000g以下であることが好ましい。このような寸法形状とすることによって、タッチロール24の自身の自重だけで、シート100を高い安定性で案内することができる。

【0062】

そして、タッチロール24は、コンベア30の搬送方向（未圧縮の積層体200の搬送方向、矢印D3参照）に対して自由回転可能であることが好ましい。このように自由回転することによって、搬送時に意図しない抵抗力や押圧力が発生することなく搬送速度に同期できるので、組数全てのシート100が積層されるまで（すなわち、フォールディング部20での積層工程を終えるまでは）は、極力圧縮することなく、コンベア30上を案内することができる。

【0063】

M/F加工機は、フォールディング部20の前段にPR（ペアレントロール）スタンドを多数（例えば、3つ以上）備え、PRスタンドからウェブをフォールディング部20に繰り出す構成とすることができる。その他、本実施形態の作用が得られる範囲内であれば、適宜M/F加工機の構成を改変してもよい。

【0064】

このようにして、1体の折り畳みプレート装置20aで折り畳まれた1組の積層体は、コンベア30の下流に配置されている次の折り畳みプレート装置20bの1組の積層体とかみ合うように折り畳まれる。続けて、更に次なる折り畳みプレート装置20cで折り畳まれた積層体が、これにかみ合うように折り畳まれる。このようにして、コンベア30上に配置された折り畳みプレート装置（不図示）で折り畳まれた積層体が、順次に連続的にかみ合わされることによって、未圧縮の積層体200が得られる。

【0065】

（圧縮工程）

図5は、プルユニットにより圧縮加工を行う一例を説明する概略図である。

【0066】

次に、図5を参照しつつ、圧縮工程及びそれを行う圧縮加工部について説明する。圧縮加工部として、例えば、プルユニット（「プルベルト」等と呼ばれることもある。）40を用いることができる。圧縮工程では、未圧縮の積層体200を、その上下に配置された上プルユニット41及び下プルユニット42の間を通過させることによって圧縮することができる。

【0067】

未圧縮の積層体200（積層体バンドル）は、プルユニット40に装入されて、上プルユニット41及び下プルユニット42によって積層方向に圧縮加工されて、圧縮加工された積層体バンドルが得られる。これがカットオフソーやログソー等によって製品の長さ（ハンドタオルの長手長）にカットされてハンドタオル積層体300（「クリップ」等と呼ばれることもある。）が得られる。

【0068】

プルユニット40は、上下にそれぞれ複数組のロール（上プルユニット41及び下プルユニット42）が配置されている。これら上下のロール組には、それぞれゴムベルト等のベルトが張架されており、駆動ロール43、44によってロール45、46を回転させることにより、上下のベルトが所定の速度で走行し（矢印D4、D5参照）、両ベルトの間に未圧縮の積層体200が搬送されて、そこで圧縮加工する構成である。

【0069】

圧縮加工部は、フォールディング部20よりも下流に1つのみ配置されていることが好ましい。具体的には、プルユニット40は、M/F加工機の最下流の折り畳みプレート装置（不図示）の下流に配置されていることが好ましい。この場合のプルユニット40は、最下流の折り畳みプレート装置の下流に配置されていればよく、その配置数は特に限定されないが、1つのみであることがより好ましい。プルユニット40の配置条件をこのように制御することで、ハンドタオル積層体300を構成するシート100の全てが、同一の圧縮力及び圧縮回数によって圧縮されるため、シート100ごとの紙厚のばらつきがなく、その結果、破れにくさ等の物性のばらつきも抑制できる。

【0070】

なお、図示はしないが、得られたハンドタオル積層体300は、後続のカートナーや包装機等によって箱詰め包装されたりして、最終製品とすることができる。

【0071】

以上説明したとおり、本実施形態によれば、M/F加工機で加工した紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらく、かつ、ハンドフィールを損なわず、加工適性に優れるハンドタオル積層体300を製造することができる。

【実施例】

【0072】

以下の実施例及び比較例により本発明を更に詳しく説明するが、本発明は以下の実施例により何ら限定されるものではない。

【0073】

<ハンドタオル積層体の作製>

(実施例1)

図2、図3、図4、及び図5に示す構成を有する製造装置を用いて、2プライの1組のシート100を折り曲げて、互いに重なりあうように積層されたハンドタオル積層体300を作製した。具体的には、図4及び図5のフォールディング部20について、100体の折り畳みプレート装置20a、20b、20c・・・をライン上に配置するとともに、略円柱形上であるタッチロール24（スチール製、直径：20mm、質量：700g）を、40組、60組、100組、組みあがったクリップにタッチするように3か所ライン上に配置した。具体的には、まず、パルプ70質量%、MSF30質量%の条件で抄紙して、シート100を得た。次に、得られたシート100を、紙厚を規定範囲に収めるため、カレンダー処理を行った。続いて、M/F加工機にて積層工程、圧縮工程を行った。そして、ログソーで裁断して、組数が100組であるハンドタオル積層体300（シート長さ198mm、シート幅220mm）を得た後、紙製のカートンに収納した。

【0074】

(実施例2～9、比較例1～5)

各表に示す条件に変更した以外は実施例1と同様にして、ハンドタオル積層体300を得た。

【0075】

<評価方法>

(坪量)

坪量は、JIS P 8124に準拠して測定した。

【0076】

(紙厚)

紙厚は、JIS P 8111の条件下（ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $50 \pm 2\%$ 相対湿度）でシックネスゲージ（例えば、尾崎製作所製のアップライトダイヤルシックネスゲージ「PEACOCK R1-B型」）を用い、測定子に3.7kPaの圧力を加えて測定した。

【0077】

(引張強度)

・シート100の乾燥時の縦方向の引張強度（DMDT）

DMDTは、JIS P 8113の引張試験方法に基づいて、1プライで測定した。

・シート100の乾燥時の横方向の引張強度（DCDT）

DCDTは、JIS P 8113の引張試験方法に基づいて、1プライで測定した。

なお、これらの測定は、JIS P 8111の条件下（ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $50 \pm 2\%$ 相対湿度）において測定した。

【0078】

(TSA装置によって測定されるTS750、TS7、D値)

ティッシュソフトネス測定装置（TSA；emtec社製、「Tissue Softness Analyzer」）を用いて、TSA装置上のソフトウェアにて自動的に取

10

20

30

40

50

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（TS750）、6500Hzを含むスペクトルの極大ピークの強度（TS7）、及び試料台に設置したシート100のサンプルに対し、ブレード付きロータを回転させずに100mNと600mN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100mNと600mNの間でのサンプルの上下方向の変形変位量で表される剛性（D）の測定値（D値）をそれぞれ測定した。

【0079】

（充填率）

紙製のカートン又はフィルムパックに充填したハンドタオル積層体300について、上述した求め方により充填率を求めた。

10

【0080】

（取り出し時破れの評価）

充填されたハンドタオル積層体300の最初の20組のうち、取り出し時に破れが発生した組数をカウントした。なお、破れが発生した組数に基づき、以下の基準で評価した。

（評価基準）

0組：優→破れは発生しない。

1組以上2組以下：良→破れはほぼ発生しない。

3組以上：不可→破れが多く発生し、使用感に劣る。

【0081】

（満足感の評価）

得られたハンドタオル積層体300について50名を対象とし、ハンドタオルを使った際の満足感について官能評価を行い、各人が1点から5点で評価した。

「優◎」：カートン、フィルムパック高さに対する製品の充填率がとても高く、内容量が多いと感じる。50名の評価の平均点が4.0点以上。

「良○」：カートン、フィルムパック高さに対する製品の充填率が高く、内容量が多いと感じる。50名の評価の平均点が3.0点以上4.0点未満。

「不可×」：カートン、フィルムパック高さに対する製品の充填率が低く、内容量が少ないと感じる。50名の評価の平均点が3.0点未満。

【0082】

（加工適性の評価）

ハンドタオル積層体300をM/F加工機で加工した際の、1分間に作成できるクリップ（カートン、フィルムパック挿入前のシート100の束）の数（加工スピード）を測定した。なお、加工スピードは以下の基準で評価した。

300クリップ/min以上：優→加工適性がとても良い。

200クリップ/min以上、300クリップ/min未満：良→加工適性が良い。

200クリップ/min未満：不可→加工適性が悪い（200クリップ/min以上に速度を上げると、断紙が発生する）。

【0083】

（ハンドフィールの評価）

得られたハンドタオル積層体300について50名を対象とし、ハンドタオルを用いて濡れた手の水分を拭きとった際のハンドフィールについて官能評価を行い、各人が1点から5点で評価した。

40

「優◎」：柔らかい使い心地でハンドフィールがとても良いと感じる。50名の評価の平均点が4.0点以上。

「良○」：柔らかい使い心地でハンドフィールが良いと感じる。50名の評価の平均点が3.0点以上、4.0点未満。

「不可×」：使用の際硬く感じる、ハンドフィールが悪い。50名の評価の平均点が3.0点未満。

【0084】

表1に、各実施例の条件及び評価結果を示し、表2に、各比較例の条件及び評価結果を

50

示す。なお、上記の評価が全て良（○）以上で合格とした。
【 0 0 8 5 】
【表 1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
坪量	g/m ²	17.0	16.8	17.5	16.1	17.8	14.9	17.2	17.2	16.7
紙厚	mm/10プライ	0.63	0.62	0.67	0.60	0.71	0.55	0.65	0.63	0.62
強度	縦(DMDT)	15.1	14.7	16.1	13.8	17.2	12.8	13.2	15.2	14.9
	横(DCDT)	4.8	4.9	5.7	3.9	6.5	2.9	6.4	5.0	4.7
TSA	TS7	18.9	17.8	21.3	17.1	23.2	15.0	20.1	18.4	18.5
	TS750	23.2	22.8	25.1	21.3	27.0	19.5	22.4	22.2	22.7
	D	1.8	1.7	1.5	2.1	1.2	2.4	1.9	1.8	1.7
充填率	%	56.5	68.2	60.1	53.8	63.7	49.3	58.3	55.6	46.9
収納箱種類		紙カートン	フィルム	紙カートン	紙カートン	紙カートン	紙カートン	紙カートン	紙カートン	紙カートン
収納物高さ	mm	45	40	45	45	45	45	45	64	32
クリップ高さ	mm	40.6	39.5	42.6	37.4	44.4	35.2	41.3	61.9	26.0
組数	組	100	100	100	100	100	100	100	140	60
発明の 効果	取り出し時破れ組	0	0	0	0	2	1	0	1	0
	満足感	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○
	加工スピード	350	350	370	300	420	200	250	350	350
	ハンドフィール	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎

【 0 0 8 6 】

10

20

30

40

50

【表 2】

			比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
坪量		g/m ²	18.1	14.6	16.9	19.8	17.0
紙厚		mm/10プライ	0.73	0.53	0.62	0.79	0.62
強度	縦(DMDT)	N/25mm	17.4	12.4	12.5	18.7	14.7
	横(DCDT)	N/25mm	7.0	2.8	6.9	8.1	4.7
TSA	TS7	dBV ² rms	24.1	14.5	19.7	25.5	18.4
	TS750	dBV ² rms	27.5	18.9	23.8	29.1	22.7
	D	mm/N	1.1	2.6	1.8	1.0	1.7
充填率		%	72.0	42.8	55.6	72.9	44.7
収納箱種類			紙カートン	紙カートン	紙カートン	紙カートン	紙カートン
収納物高さ		mm	45	45	45	70	28
クリップ高さ		mm	44.6	33.6	41.5	69.4	21.7
組数		組	110	90	100	160	50
発明の 効果	取り出し時破れ	組	5	3	0	8	0
	満足感		◎	×	◎	◎	×
	加工スピード	クリップ/min	450	180	180	400	350
	ハンドフィール		×	◎	○	×	◎

【0087】

以上より、本実施例によればM／F加工機で加工した紙を引き出す方向がCD方向であっても、最初の20組で紙を取り出す際の破れが発生しづらく、かつ、ハンドフィールを損なわず、加工適性に優れたハンドタオル積層体300が得られることが少なくとも確認された。

【符号の説明】

【0088】

10：マシンワインダー、
 11，12：リール、
 13，14：カレンダー機、
 15：原反ロール、
 20：フォールディング部、
 20a，20b，20c：折り畳みプレート装置、
 21：第1のガイドロール、
 22：第2のガイドロール、
 23：折り板、
 24：タッチロール、
 30：コンベア、
 40：プルユニット（プルベルト）、
 41：上プルユニット、
 42：下プルユニット、
 43，44：駆動ロール、
 45，46：ロール、
 100：シート、
 200：未圧縮の積層体、
 300：ハンドタオル積層体、
 D1，D2，D3，D4，D5：矢印

10

20

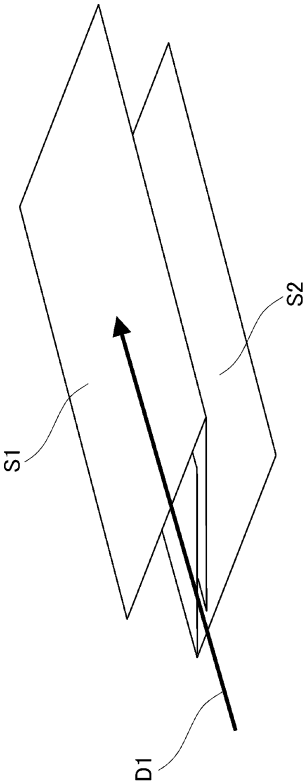
30

40

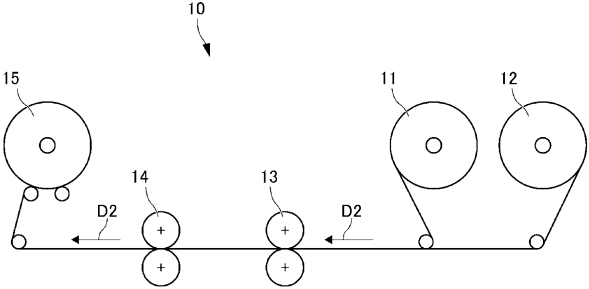
50

【図面】

【図 1】



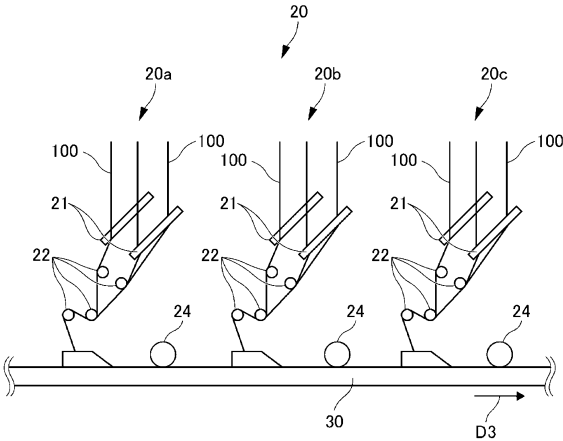
【図 2】



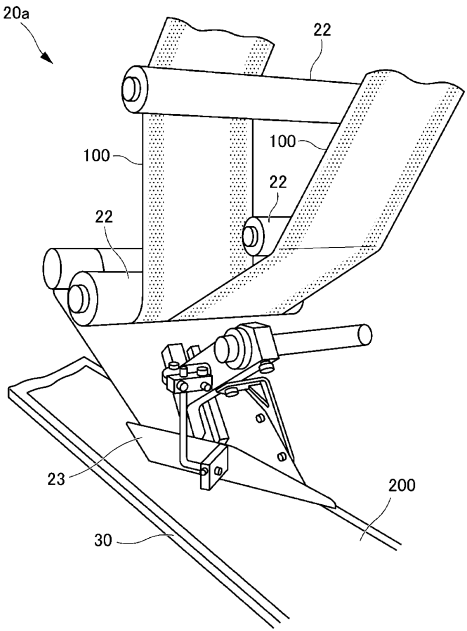
10

20

【図 3】



【図 4】

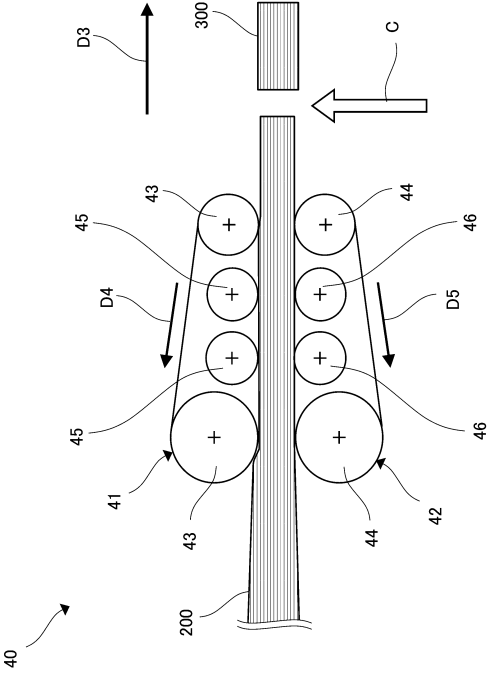


30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2019-141227 (JP, A)
特開 2020-137710 (JP, A)
特開 2020-186010 (JP, A)
特開 2013-146493 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A 47 K 10 / 16