

明細書

炭素繊維パッケージおよび炭素繊維梱包体

技術分野

本発明は、特に織度の大きい炭素繊維の大型のパッケージおよび梱包体に関する。さらに本発明は、高い巻密度で目標とする崩れにくい形態に精度よく形成された炭素繊維パッケージおよびその製造方法に関する。

背景技術

炭素繊維の需要は年々増えており、航空機やスポーツ等のプレミアム用途から建築、土木、エネルギー関係等の一般産業用途へ需要がシフトしている。

一般産業用途、特に大型の構造材料を成形する方法においては、例えば織物、フィラメントワインディング法、プルトルージョン法などで要求される織度は100,000デニール程度と大きい。現状では上記要求に応えるため、7,000～20,000デニール程度の糸条を何本か引き揃えて、成形を行っている。

このような現状に対し、織度が大きく、かつ、巻重量が大きいラージパッケージが存在すれば、高次加工設備への炭素繊維の仕掛け回数の減少、クリール設備のコンパクト化などの利点が生じ、炭素繊維使用上大きな効果が期待できる。

本発明の第1の目的は、上記のような要望を満たすために、特に織度の大きい炭素繊維を、使用時にトラブルや不都合を生じさせることのない状態で巻き取った大型のパッケージおよび梱包体を提供することにある。

一方、引き揃えによる成形においては、引き揃え単位間で隙間が開くことにより樹脂の含浸むらが発生するという問題がある。

さらに、繊維を上下に重ねることは難しく、横方向に引き揃えるため、糸条の厚みは引き揃え単位、すなわち7,000～20,000デニールの厚みであり、そのままでは厚みの増大が難しい。特に大型でかつ厚みの大きい成形体を製造する得る際には、積層回数、巻き付け回数を多くする必要があり、成形時間の点でも不利となる。

すなわち、フィラメント数が大きく、かつ厚みの大きい炭素繊維のパッケージがあれば、高次加工設備への炭素繊維の仕掛け回数の減少、成形時間の短縮、クリール設備のコンパクト化などの利点がある。

ところが、炭素繊維は一般の有機繊維と異なり、ヤング率が極めて高く、伸縮性に乏しいため、巻き取り可能張力の範囲が極めて小さい。そして、張力が低すぎると、巻端面での崩れ、外力に対する変形、ポビンからの糸条巻層のずり抜けなどのトラブルが生じやすく、張力が高すぎると、巻き取り時の糸条の損傷、解舒性の悪化などが生じ、チーズ巻の巻き取り条件を設定することは技術的に難しかった。

巻崩れや解舒時に毛羽発生が少ない炭素繊維のパッケージについては、特公昭62-46468号公報に、炭素繊維が所定のワインド比でポビン上に巻き取られるスクエアエンド型パッケージにおいて、前記糸条の巻始め、および巻終わりの綾角がそれぞれ $10 \sim 30^\circ$ 、 $4 \sim 12^\circ$ であって、巻き取られる糸条1～9トラバース毎に、すでに巻かれた糸条に対して、糸条平均幅の50～150%のずれを有することを特徴とするパッケージが提案されている。このパッケージは、糸条と糸条の重なり度合いを小さくすることにより解舒時の毛羽や糸切れを防ぐいわゆるオープンワインドによるパッケージにすることを特徴としているが、ポビンの大きさが一定の場合、糸条数すなわち織度が大きく、かつ糸の厚みが大きい糸条を巻き取るにつれ、オープンワインドを適用すると、糸-糸の重なり部分でできる空間が大きくなったり、巻面の凹凸が大きくなったりするため、巻密度が低い、柔らかいパッケージとなり、巻取張力や巻面を抑える圧力（面圧）によって糸が端部へ押し出されることにより、端面の膨らみが発生し易い。このようなパッケージは搬送中に巻き崩れたり、端面の膨らみがポビンの長さより大きくなるため、高次加工時に糸を仕掛ける際に糸に傷をつけたりする問題がある。

本発明の第2の目的は、上記のような問題点に着目し、基本的にパッケージへの巻き形態を変えて、とくに織度の大きい炭素繊維糸の巻取について、高い巻密度でかつ巻崩れしにくい、最適な形態のパッケージと、その製造方法を提供することにある。

発明の開示

本発明の炭素繊維パッケージの第1の態様は、25,000デニール以上の炭素繊維を巻き取ったチーズ巻のパッケージであって、パッケージの外径(Dmm)、ボビン径(dmm)および巻幅(Lmm)が、

$$d \geq 50,$$

$$20 \leq (D-d)/2 \leq 400, \text{ および,}$$

$$0.05 \leq (D-d)/2L \leq 0.7$$

を満たしていることを特徴とするものである。

本発明の炭素繊維パッケージの第2の態様は、繊維25,000デニール以上の炭素繊維を巻き取ったインサイドプルパッケージであって、パッケージの外径(Dmm)、パッケージの内径(di mm)および巻幅(Lmm)が、

$$di \geq 50,$$

$$20 \leq (D-di)/2 \leq 400, \text{ および,}$$

$$0.05 \leq (D-di)/2L \leq 0.7$$

を満たしていることを特徴とするものである。

本発明の炭素繊維パッケージの第3の態様は、繊維25,000デニール以上の炭素繊維系を、繊維当たりの糸幅が $0.15 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3} \text{ mm/デニール}$ となるようにボビン上に巻き取ったスクエアエンド型パッケージであって、巻始めおよび巻終わりの綾角が、それぞれ $10 \sim 30^\circ$ 、 $3 \sim 15^\circ$ の範囲にあり、ワインド比Wにおける端数W₀が $0.12 \sim 0.88$ の範囲にあることを特徴とするものである。

さらに本発明は、繊維25,000デニール以上の連続炭素繊維が、平均嵩密度が $0.03 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$ の範囲で容器に収容されている炭素繊維梱包体を提供する。

発明を実施するための最良の形態

本発明の炭素繊維パッケージの第1および第2の態様においては、巻密度が $0.8 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$ の範囲にあることが好ましい。ここで巻密度とは、[巻き取られた炭素繊維の重量/巻き取られた炭素繊維が占める見かけ体積]のことを

いう。チーズ巻きパッケージもインサイドプルパッケージもその巻姿は通常ドーナツ円柱状であるから、巻き取られた炭素繊維が占める見かけ体積は、チーズ巻きパッケージの場合は、 $\pi \cdot L (D^2 - d^2) / 4$ 、インサイドプルパッケージの場合は、 $\pi \cdot L (D^2 - d_i^2) / 4$ として求めることができる。

また、巻き取られる炭素繊維は、実質的に撚りのないものであることが好ましい。撚りがかかっていると、高巻密度で巻き取ることが困難になり、また張力のむらによるたるみがボビン上で生じ、絡まりあって、解舒時にトラブルを引き起こすことがある。ここで「実質的に撚りがない」とは、撚りが1m長当たり1ターン以下であることを意味する。

炭素繊維梱包体においても、収納される炭素繊維は実質的に撚りのないものであることが好ましい。

本発明における炭素繊維自身の特性はとくに限定されず、たとえば引張強度200～700kgf/mm²、引張弾性率15～50tf/mm²の範囲にあるものであればよい。

本発明に係る炭素繊維パッケージでは、上記のような炭素繊維が、織度25,000デニール以上、好ましくは30,000デニール以上、より好ましくは40,000～100,000デニールの太物炭素繊維の繊維束として、チーズ巻のパッケージあるいはインサイドプルパッケージの形態に巻き取られる。かかる太物炭素繊維の繊維束のフィラメント数は通常、27,000本以上、好ましくは40,000本以上、より好ましくは55,000～150,000本となる。

チーズ巻のパッケージの場合、織度25,000デニール以上の太物炭素繊維をパッケージに巻き取った場合、パッケージの外径(Dmm)、ボビン径(dm)と巻幅(Lmm)の関係において、dが50mmよりも小さくなると、パッケージ最内層の炭素繊維の曲率が小さくなるのでパッケージ解舒時に糸が引きつれ、糸切れが発生しやすくなり、高次加工においてトラブルが発生しやすくなる。また、フィラメント数が多い太物炭素繊維になると糸厚みが厚くなるので、さらにこの問題が生じやすい。さらに、巻取時の綾角が大きくなるので、段差が生じやすくなるという問題もある。一方、dが200mmより大きくなると、ボビン径内の空間が大きくなり、パッケージチーズとしての炭素繊維の占める部分の体

積効率が悪くなるという問題がある。

また、巻き厚み、すなわち $(D-d)/2$ が 20 mm よりも小さいと、ラージパッケージとした意味が薄れ、400 mm を超えると、大型化しすぎたり、重量が大きくなりすぎ、取扱いが困難となる。

さらに、巻厚みと巻幅の比、すなわち $(D-d)/2L$ が、0.05 より小さくなると、巻き付ける炭素繊維の量が少なくなってしまうたり、また巻き付ける炭素繊維の量を確保しようとする、巻幅が異常に大きくなって、使用上不具合を生じる。 $(D-d)/2L$ が 0.7 より大きくなると、端部での稜角が大きくなり巻崩れが発生しやすくなる。

したがって、本発明に係るチーズ巻の炭素繊維パッケージにおいては、

$$d \geq 50, \text{ 好ましくは, } 200 \geq d \geq 50,$$

$$20 \leq (D-d)/2 \leq 400, \text{ 好ましくは, } 50 \leq (D-d)/2 \leq 400, \\ \text{および,}$$

$$0.05 \leq (D-d)/2L \leq 0.7$$

の範囲に規定される。

一方、インサイドプルパッケージについても、同様に、織度 25,000 デニール以上の炭素繊維を巻き取ってパッケージを形成するに際し、パッケージの外径 (D mm)、パッケージの内径 (d i mm) (つまり、パッケージを形成するために用いられ、パッケージ形成後に抜き取られるポピンの径)、および巻幅 (L mm) が、

$$d i \geq 50, \text{ 好ましくは, } 200 \geq d i \geq 50,$$

$$20 \leq (D-d i)/2 \leq 400, \text{ 好ましくは,}$$

$$50 \leq (D-d i)/2 \leq 400, \text{ および,}$$

$$0.05 \leq (D-d i)/2L \leq 0.7$$

の関係を満たすように設定される。

また、本発明に係る炭素繊維梱包体においては、前記した織度 25,000 デニール以上の連続炭素繊維が、特定範囲の嵩密度で、すなわち、平均嵩密度 0.03 ~ 1.2 g/cm³、好ましくは 0.2 ~ 0.9 g/cm³ の範囲にて、容器、たとえばカートンケースに収容されている。

嵩密度は、容器に収納された炭素繊維の重量を、その炭素繊維が占める見かけ体積で割り返すことにより求めることができる。たとえば、直方体のカートンケースを容器として炭素繊維を投入した場合には、投入した炭素繊維の重量を、炭素繊維が充填された高さより求めた見かけ体積で割り返して嵩密度を求める。嵩密度が $0.03 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$ の梱包体を製造する具体的な方法としては、固定ロールより、トラバース機構のついた台の上においたカートンケース内へ振り落とすことにより実現できる。トラバース機構としては、のこぎり刃状の軌跡を描くように移動させたり、容器の底面形状に沿うように移動する機構とするのがよい。嵩密度が 0.03 g/cm^3 未満であると梱包効率が悪くなり、 1.2 g/cm^3 を超えると、糸が押しつけられすぎて容器からの立ち上げ時に解舒不良を引き起こす。

このように、梱包体の形態についても、太物炭素繊維の大量収納が可能であり、高次加工における使用に極めて便利な形態の太物炭素繊維を提供できる。

本発明の炭素繊維パッケージの第3の態様においては、巻き取られている糸条が、1～9トラバース毎に、それよりも内層に巻き取られている糸条に対して、糸条平均幅の10～70%の糸ずれを有することが好ましい。

この第3の態様の炭素繊維パッケージは、繊度25,000デニール以上の炭素繊維糸を、繊度当たりの糸幅が $0.15 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3} \text{ mm/デニール}$ となるようにボビン上に巻き取ってスクエアエンド型パッケージを形成するに際し、巻始めおよび巻終わりの綾角を、それぞれ $10 \sim 30^\circ$ 、 $3 \sim 15^\circ$ の範囲にし、ワインド比Wにおける端数Wを0.12～0.88の範囲にすることによって製造される。この方法においても、巻き取られる糸条に、1～9トラバース毎に、すでに巻き取られた糸条に対して、糸条平均幅の10～70%の糸ずれを付与することが好ましい。

本発明において、炭素繊維糸の繊度とは、単糸繊度（デニール）×フィラメント数で表されるものである。繊度は上記のように25,000デニールを超えるものであればいずれを問わないが、通常補強繊維としての性能を発揮しうるためには、単糸繊度は通常0.2～0.9デニールであるため、フィラメント数は28,000本以上となる。

巻き取られる炭素繊維系の織度を25,000デニール以上にする方法としては、太デニールの前駆体繊維を出発物質として用いる方法、いくつかの少フィラメント数の前駆体繊維を焼成工程の途中でワインダーで巻き終わるまでに合系する方法、一旦炭素繊維として巻き取ったものをクリールから引き出して合系しながら巻き取る方法などがあるが、いずれかに限定されるものではない。

糸幅を $0.15 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3} \text{ mm/デニール}$ に規制する方法としてもとくに限定されないが、糸条を溝付きローラ、固定ガイド等に接触させる方法、サイジング剤を付与することにより、単糸が移動するのを拘束する方法等を組み合わせて実施するのが一般的である。また、糸幅は10m間隔で測定した5点の平均値として表す。本発明においては、巻き取られる炭素繊維系は太デニールであるので、上記範囲を越えた糸幅とすることは実質的に困難である。

上記厚みの大きい太デニールの炭素繊維系を巻き取る具体的な手段としては、たとえば、ワインダーの巻取スピンドルに巻取用のボビンをセットし、綾振りガイドとして、スピンドル軸に平行にトラバースする外径が5～30mmである自由回転ロールを複数本並べて用い、炭素繊維系を綾振りガイドを通して巻き上げる。この場合、巻始めの綾角が 10° 未満、とくに 5° 未満（巻終わり綾角が 3° 未満、とくに 2° 未満）であると、巻崩れやすく、糸傷みの原因になる。より好ましくは巻始め綾角の範囲は $12 \sim 17^\circ$ で、巻終わり綾角の範囲は $4 \sim 7^\circ$ である。

上記ワインダーを用いて前記炭素繊維系を所定のwind比で巻き取る際には、巻かれる糸がボビン上で均一に分布することが望ましい。このボビン上での糸の位置の均一性を決定するのは、ボビンの回転数とトラバース速度の比、すなわちwind比である。具体的にwind比Wは次式で表される。

$$W = 2L / (\pi D_0 \tan \theta)$$

ここでLはワインダーのガイドがボビンに対し実質的に平行にトラバースするストローク、すなわちトラバース幅（mm）、 D_0 はボビンの外径（mm）、 θ は巻始めの綾角である。

wind比が整数の場合は、1トラバース後の糸の位置は全く前の糸に重なることになり、整数からずれるとその値に応じて1トラバース後の位置が前の糸と

ずれるのである。ワインド比が整数の場合は全く同じ位置に糸が巻き取られ続けるので糸が局在化し、不均一な巻密度の低いパッケージとなり巻きくずれが発生し易い。

巻かれる糸をポビン上で均一に分布させるためには、この整数からのずれの小数部分、すなわちワインド比 W の端数 W_0 を $0.12 \sim 0.88$ の範囲にすればよい。この範囲であればトラバース毎に糸が存在する位置を万遍なく変更できるため、巻密度の高いパッケージを作ることができる。 W_0 が 0.12 未満であったり 0.88 を越えると、上述のとおり整数に近づくため糸がポビン上に局在化し、巻き密度が低いくずれやすいパッケージとなる。

また、トラバースされながらポビン上に巻かれる糸は数回のトラバース毎にほぼ同じ位置に重なってゆくが、その際の下糸（すでに内層側に巻き取られた糸）に対する上糸のずれ幅を糸ずれ幅といい、その幅の下糸条幅に対する割合を糸ずれ量という。本発明における、太デニールでかつ厚みの大きい炭素繊維のパッケージでは、この糸ずれ量も重要であり、糸ずれ量が 70% を超える場合は糸-糸間の重ならない部分の割合が大きくなり、その部分に空間が開いてしまう。そのためパッケージとしての巻密度が低くなり、張力、面圧により押されて端部が膨らんだり、巻き取り時に端部が巻き崩れたり、たとえパッケージとして巻き上げることができても運搬時に巻きが崩れたりすることがある。逆に糸ずれ量を 10% 未満にする場合は、糸の上下の重なり面積が多くなりすぎ、上下の糸の毛羽が干渉し合ったり、サイジング剤の粘着により解舒時に毛羽や糸切れを生じることがある。糸ずれ量のより好ましい範囲は $20 \sim 50\%$ である。

このような太デニール炭素繊維を通常の巻取機を使用して、ポビンで巻き取る際の糸ずれ量は、前述により決定したワインド比と糸条幅により決定されるが、その決定方法については特公昭 $62-46468$ 号公報の記述の方法と同じでよい。

【実施例】

以下に、本発明を、より具体的な実施例に基づいて説明する。

実施例 1

フィラメント数 $50,000$ 本（単糸： 0.63 デニール）、目付 3.5 g/

mの炭素繊維をボビン径80mmのボビンに巻幅250mmでワインダーを用いて巻き付けた。そのときのパッケージ径Dは400mm、 $(D-d)/2$ は160、 $(D-d)/2L$ は0.64であった。端部の綾落ち等のトラブルはなく、30kgの巻製品を作ることができた。この炭素繊維パッケージをフィラメントワインダーのクリールに仕掛け、張力4kgで解舒したところ、巻き付き等のトラブルなく解舒できた。

比較例1

フィラメント数50,000本（単糸：0.63デニール）、目付3.5g/mの炭素繊維をボビン径30mmのボビンに巻幅250mmでワインダーを用いて巻き付けた。端部の綾落ち等のトラブルが10%の確率で発生したが、30kg巻の製品を作ることができた。そのときのパッケージ径Dは500mm、 $(D-d)/2$ は235、 $(D-d)/2L$ は0.94であった。この炭素繊維パッケージをフィラメントワインダーのクリールに仕掛け、張力4kgで解舒したところ、糸条内部に部分的な糸たるみが発生し、成形品に多数のボイドが発生した。

実施例2

フィラメント数50,000本（単糸：0.63デニール）、目付3.5g/mの炭素繊維を3mの高さから400mm×400mm×400mmの Karton ケースの中心を対角線の交点とする1辺250mmの正方形の軌跡を描くように水平方向にトラバースする Karton ケース内に20kg振り落として梱包体を得た。トウは片寄ることなく収納されていた。その梱包体における炭素繊維の充填された高さは160mmであり、嵩密度は0.78g/cm³であった。この Karton ケースからトウを立ち上げ、プルルーダーで引き抜き成形を行なったが解舒トラブルは発生しなかった。

比較例2

フィラメント数50,000本（単糸：0.63デニール）、目付3.5g/mの炭素繊維を3mの高さから400mm×400mm×400mmの、実施例2と同様にトラバースする Karton ケース内に20kg振り落とした。振り落とす際にトウを上からくりかえし押さえつけて梱包体を得た。その梱包体における炭素繊維の充填された高さは90mmであり、嵩密度は1.4g/cm³であつ

た。このカートンケースからトウを立ち上げ、ブルトルーダーで引き抜き成形を行なったが、トウが毛羽により絡み合いながら立ち上がり、ガイドロールに巻き付き、成形を行うことができなかった。

実施例 3

フィラメント数 50,000 本（単糸：0.63 デニール）、目付 3.5 g/m の炭素繊維をボビン径 80 mm、巻幅 250 mm の抜き出し可能なボビンにワインダーを用いて巻き付けた後ボビンを抜きインサイドブルパッケージを作成した。端部の綾落ち等のトラブルなく 30 kg の巻製品を作ることができた。そのときのパッケージ径 D は 400 mm、 d_i は 80 mm、 $(D/d_i)/2$ は 160、 $(D-d_i)/2L$ は 0.64 であった。この炭素繊維パッケージをブルトルーダーのクリールに仕掛け、パッケージの最内層より解舒したところ、巻き付き等のトラブルなく解舒できた。

比較例 3

フィラメント数 50,000 本（単糸：0.63 デニール）、目付 3.5 g/m の炭素繊維をボビン径 30 mm、巻幅 250 mm の抜き出し可能なボビンにワインダーを用いて巻き付けた後ボビンを抜きインサイドブルパッケージを作成した。端部の綾落ち等のトラブルが 15% の確率で発生したが、30 kg 巻の製品を作ることができた。そのときのパッケージ径 D は 500 mm、 $(D-d_i)/2$ は 235、 $(D-d_i)/2L$ は 0.94 であった。この炭素繊維パッケージをブルトルーダーのクリールに仕掛け、パッケージの最内層より解舒したところ、部分的な糸たるみが発生し、樹脂の含浸不良が発生した。

実施例 4（水準 1～7）、比較例 4（水準 8、9）

織度 31, 500 デニール（フィラメント数：50,000 本）の炭素繊維糸を糸幅 12 mm に保ちながら、内径 82 mm、長さ 280 mm の紙管に巻幅 250 mm にて巻き取り、スクエアエンド型のパッケージを作った。表 1、2 に示すようにワインド比を変更することにより糸ずれ量を変更し、得られるパッケージの巻姿、巻密度および横取りによる解舒性を調べた。得られたパッケージのうち水準 2 において巻姿、解舒性ともに特に良好なものが得られた。

実施例 4 の結果から判るように、本発明で規定した要件を満足することにより

（水準 2：とくにこの場合、ワインド比の端数）、大きな織度の炭素繊維糸であっても、巻密度、巻姿、解舒性の全てが良好なパッケージを得ることができる。

比較例 5（水準 10、11）

織度 7、200 デニール（フィラメント数：12、000 本）の炭素繊維糸を糸幅 7 mm に保ちつつ、実施例 1 と同様の内径、長さを有する紙管に巻き幅 250 mm にて巻き取り、スクエアエンド型のパッケージを作った。表 3 に示すようにワインド比を変更して、得られるパッケージの巻姿、巻密度および横取りによる解舒性を調べた。得られたパッケージはいずれも巻姿、解舒性ともに劣っていた。

表 1

	水 準 1	水 準 2	水 準 3
織 度 (デニール)	3 1, 5 0 0	3 1, 5 0 0	3 1, 5 0 0
糸 幅 (mm)	1 2	1 2	1 2
糸ずれ量/糸ずれ幅 (%/mm)	4 / 0. 5	2 4 / 2. 9	9 6 / 1 1. 6
綾 角 (始/終)	1 3. 2 / 5. 5	1 3. 2 / 5. 5	2 4. 3 / 1 0
ワインド比	8. 2 5 2 2	8. 2 7 8 8	4. 3 0 0 0
トラバース幅 (mm)	2 5 0	2 5 0	2 5 0
ポビン外径 (mm)	8 2	8 2	8 2
最 終 巻 径 (mm)	1 9 2	1 9 4	2 0 2
巻 密 度	1. 0 2	1. 0 0	0. 9 0
巻 姿	○	○	△
解 舒 性	△	○	△
巻 量 (kg)	6	6	6

表 2

	水 準 4	水 準 5	水 準 6	水 準 7	水 準 8	水 準 9
織 度 (デニール)	3 1, 5 0 0	3 1, 5 0 0	3 1, 5 0 0	3 1, 5 0 0	3 1, 5 0 0	3 1, 5 0 0
糸 幅 (mm)	2 5	6	1 2	1 2	1 2	1 2
糸量/糸幅 (%/mm)	1 2 / 2. 9	4 8 / 2. 9	3 7 / 4. 4	3 9 / 4. 7	3 1 / 3. 7	3 0 / 3. 6
綾 角 (始/終)	1 3. 2 / 5. 5	1 3. 2 / 5. 5	1 2. 4 / 5. 5	1 2. 4 / 5. 5	1 3. 5 / 5	1 2. 3 / 5
ワインド比	8. 2 7 8 8	8. 2 7 8 8	8. 1 5 4 8	8. 8 1 6 7	8. 1 0 4 5	8. 8 9 5 9
トラバース幅 (mm)	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0
ポビン外径 (mm)	8 2	8 2	8 2	8 2	8 2	8 2
最終巻径 (mm)	1 9 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 1 3	2 1 3
巻 密 度	1. 0 2	0. 9 0	0. 9 0	0. 9 0	0. 8 0	0. 8 0
巻 姿	○	△	△	△	×	×
解 舒 性	○	△	△	△	×	×
巻 量 (kg)	6	6	6	6	6	6

表 3

	水 準 1 0	水 準 1 1
織 度 (デニール)	7, 2 0 0	7, 2 0 0
糸 幅 (mm)	7	7
糸ずれ量/糸ずれ幅 (%/mm)	5 3 / 3. 7	5 1 / 3. 6
綾 角 (始/終)	1 3. 5 / 5	1 2. 3 / 5
wind比	8. 1 0 4 5	8. 8 9 5 9
トラバース幅 (mm)	2 5 0	2 5 0
ポピン外径 (mm)	8 2	8 2
最終巻径 (mm)	2 0 2	2 0 2
巻 密 度	0. 9 0	0. 9 0
巻 姿	△	△
解 舒 性	△	△
巻 量 (kg)	6	6

産業上の利用可能性

本発明の炭素繊維パッケージによれば、織度の大きい炭素繊維を、使用時にトラブルの発生しない適切な大型のチーズ巻あるいはインサイドブルパッケージの形態とすることができ、太物炭素繊維が要求される用途に、極めて便利な形態で安価に提供することができる。

また、本発明の炭素繊維梱包体によれば、織度の大きい炭素繊維を、使用時にトラブルの発生しない状態で大量に容器内に収納することができ、上記パッケージ同様、太物炭素繊維が要求される用途に、極めて便利な形態で安価に提供することができる。

さらに本発明に従えば、特に大きな織度の炭素繊維糸を、高い巻密度で巻姿も良好な、巻崩れが起りにくく解舒性も良好な望ましいパッケージの形態に巻くことができる。

請求の範囲

1. 25,000デニール以上の炭素繊維を巻き取ったチーズ巻のパッケージであって、パッケージの外径(Dmm)、ボビン径(dmm)および巻幅(Lmm)が、

$$d \geq 50,$$

$$20 \leq (D-d)/2 \leq 400, \text{ および,}$$

$$0.05 \leq (D-d)/2L \leq 0.7$$

を満たしていることを特徴とする炭素繊維パッケージ。

2. 繊維度25,000デニール以上の炭素繊維を巻き取ったインサイドブルパッケージであって、パッケージの外径(Dmm)、パッケージの内径(di mm)および巻幅(Lmm)が、

$$di \geq 50,$$

$$20 \leq (D-di)/2 \leq 400, \text{ および,}$$

$$0.05 \leq (D-di)/2L \leq 0.7$$

を満たしていることを特徴とする炭素繊維パッケージ。

3. 巻密度が $0.8 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$ の範囲にある、請求項1または2の炭素繊維パッケージ。

4. 繊維度25,000デニール以上の炭素繊維糸を、繊維度当たりの糸幅が $0.15 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3} \text{ mm/デニール}$ となるようにボビン上に巻き取ったスクエアエンド型パッケージであって、巻始めおよび巻終わりの綾角が、それぞれ $10 \sim 30^\circ$ 、 $3 \sim 15^\circ$ の範囲にあり、ワインド比Wにおける端数 W_0 が $0.12 \sim 0.88$ の範囲にあることを特徴とする炭素繊維パッケージ。

5. 巻き取られている糸条が、1～9トラバース毎に、それよりも内層に巻き取られている糸条に対して、糸条平均幅の10～70%の糸ずれを有することを特



徴とする請求項 4 に記載の炭素繊維パッケージ。

6. 織度 25, 000 デニール以上の炭素繊維糸を、織度当たりの糸幅が $0.15 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3} \text{ mm/デニール}$ となるようにボビン上に巻き取ってスクエアエンド型パッケージを形成するに際し、巻始めおよび巻終わりの綾角を、それぞれ $10 \sim 30^\circ$ 、 $3 \sim 15^\circ$ の範囲にし、ワインド比 W における端数 W を $0.12 \sim 0.88$ の範囲にすることを特徴とする、炭素繊維パッケージの製造方法。

7. 巻き取られる糸条に、1～9 トラバース毎に、すでに巻き取られた糸条に対して、糸条平均幅の $10 \sim 70\%$ の糸ずれを付与することを特徴とする、請求項 6 に記載の炭素繊維パッケージの製造方法。

8. 織度 25, 000 デニール以上の連続炭素繊維が、平均嵩密度が $0.03 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$ の範囲で容器に収容されていることを特徴とする炭素繊維梱包体。

