(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-299007
(P2005-299007A)
(43)公開日　平成17年10月27日(2005.10.27)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
D06H 7/02	D06H 7/02	3B154

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2004-115777 (P2004-115777)
(22)出願日　平成16年4月9日 (2004.4.9)

(71)出願人　302011711
帝人ファイバー株式会社
大阪府大阪市中央区南本町一丁目６番７号
(74)代理人　100099678
弁理士　三原　秀子
(72)発明者　芝池　哉
愛媛県松山市北吉田町７７番地　帝人エンテック株式会社松山事業所内

Ｆターム(参考)　3B154 AB07 AB09 BA47 BB15 BB47 BB54 BC31 BE05 BF06 DA24

(54)【発明の名称】極短繊維の製造方法

(57)【要約】
【課題】　氷結した繊維束からミスカットの少ない極短繊維を歩留まり良く得ると共に、切削後の極短繊維に付着する水分を極短繊維の品質が変質することなく良好に維持することができる繊維束の製造方法を提供する。
【解決手段】　引き揃えられた多数の単繊維群を束ねた繊維束を形成し、水によって前記繊維束を氷結することによって埋包処理した後、氷結された前記繊維束の端面を薄片状に切削して０．１ｍｍ未満の繊維長を有する極短繊維を得た後、氷結状態で切削された前記極短繊維を氷結を維持した状態で凍結乾燥することを特徴とする極短繊維の製造方法である。
【選択図】　なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
引き揃えられた多数の単繊維群を束ねた繊維束を形成し、水によって前記繊維束を氷結することによって埋包処理した後、氷結された前記繊維束の端面を薄片状に切削して０．１ｍｍ未満の繊維長を有する極短繊維を得た後、氷結状態で切削された前記極短繊維を氷結を維持した状態で凍結乾燥することを特徴とする極短繊維の製造方法。
【請求項２】
埋包処理された前記繊維束の端面を薄片状に切削して極短繊維を製造するに際して、氷結状態で切り出された極短繊維間に空気を含ませて集積し、集積した極短繊維の集合体を多孔質状にし、多孔質状の前記集合体を氷の融点未満の温度に保冷し、保冷した前記集合体を凍結乾燥へ供することを特徴とする、請求項１記載の極短繊維の製造方法。
【請求項３】
製造する極短繊維が少なくとも２種の熱可塑性樹脂からなる複合繊維であることを特徴とする、請求項１又は２に記載の極短繊維の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
長繊維を切断して数ｍｍ以下の繊維長を有する極短繊維を製造する極短繊維の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、ポリエステル、ポリアミドなどの熱可塑性合成ポリマーからなる長繊維を束ねて繊維束とし、この繊維束を切断して数ｍｍから数十ｍｍの長さの短繊維を得るために、各種の繊維束切断装置が慣用されている。例えば、このような切断装置として、切断刃が放射状に多数設けられたカッターローラに繊維束を巻付け、切断刃上に巻き付けられて巻き太った繊維を切断刃に押圧しながら連続的に所定の長さに切断するローラカッター式繊維束切断装置が使用されている。また、固定刃と移動刃とを剪断刃として設け、これら剪断刃の間に所定の切断長づつ繊維束を押し出して切断するいわゆるギロチンカッター式繊維束切断装置も古くから知られている。
【０００３】
このような従来の繊維束切断装置が用いられている環境下で、最近、塗料として使用したり、化粧品に混入させたりするための極めて短い合成繊維、あるいは、柔らかい風合いのフロック加工品に使用する極細繊維、あるいは短く刻んだ弾性繊維などの需要が増えてくると、０．１ｍｍから数ｍｍの切断繊維長が要求されるようになってきた。ところが、繊維長が短い繊維を得ようとすると、例えば、前者のローラカッター式繊維束切断装置の場合では、回転するカッターローラ上に放射状に設ける切断刃群の隣接する切断刃の間隔を極めて小さくすることが要求される。しかしながら、このようにすると、切断刃間に切断された繊維が詰まって、その排出が困難となるばかりか、切断刃自体の厚みの問題も生じるため、切断繊維長を短くするのに限界がある。
【０００４】
ただし、後者のギロチンカッター式繊維束切断装置の場合においては、０．５㎜程度の切断繊維長であるならば対応が可能である。しかしながら、このような従来タイプの繊維束切断装置を用いて単繊維繊度の小さな繊維を切断しようとすると、繊維自体が有する弾性のために繊維が湾曲したり、座屈したりして固定刃に直角に当接しなくなったり、あるいは、固定刃と移動刃とのクリアランスの調整が極めて困難となったりして、斜め切りや切断長さの不揃いなどのミスカットが多量に発生する。このような場合においても、繊維の切断長が一定に揃えられた短繊維を得ようとすると、ミスカットされた多量の切断繊維の中から正常に切断されたもののみを選別して取り出すことが要求される。しかしながら、その作業は極めて繁雑であるばかりか、許容切断長に収まらないミスカットされた繊維が多くなると、正常に切断された繊維の収率そのものも悪くなる。

【０００５】
そこで、ギロチンカッター式繊維束切断装置が有する前記問題を解決するための装置が、例えば特開２００３－１１９６６２号公報に提案されている。この従来技術では、供給する繊維束を切断するための切断部より前方に繊維束をシート状物によって包む役割を果たさせるためのガイドを取り付け、連続シート状物を繊維束に併走させてガイドローラを介してシート状物を繊維束を包むように重ねて繊維束と一緒に切断するようにしている。そして、このようにすることによって、シート状物で包まれた繊維束は、シート状物の作用によって繊維が引き揃えられた状態のまま直線状で均斉に切断部に送られ、ミスカットされることなく所要の長さに切断されるというものである。
【０００６】
しかしながら、このようなギロチンカッター式繊維束切断装置を使用しても、切断可能な繊維長は０．１～３０ｍｍであって、０．１ｍｍ未満の切断繊維を安定に得ることは極めて困難である。しかも、このような短繊維を得るために繊維束を被覆するのに使用するシート状物としては、紙やポリオレフィン、ポリエステル、セロハンなどの有機高分子フィルム、布帛、不織布を使用しなければならない。
【０００７】
ところが、このようなシート状物を使用するとなると、切断後に切断された繊維とシート状物とを分離することが要求されるが、これらを完全に分離することが困難であって、わずかであっても切断した繊維に混入する可能性がある。その上、切断繊維長が０．１ｍｍに近づくにしたがって、使用できるシート状物は、より剛直なものが必要とされ、更に切断可能な繊維束の束径も生産性を上げることができるまでの径にまで大きくすることができず、どうしても小さくする必要が生じる。何故ならば、一旦多数の単繊維群を束ねて太い繊維束を形成させてしまうと、繊維束の周りをフィルム状シートで包み込んだとしても、繊維束を構成する単繊維群に強い拘束力を作用させることは容易ではなくなり、このような理由からどうしても自由に動ける状態にある単繊維群が部分的に発生してしまうからである。したがって、これを短く切断することは容易ではない。そうすると、生産効率が大幅に低下するため、生産効率の面からも好ましくなく、しかも、このような従来技術を使用したとしても、なお実質的に０．１ｍｍの切断繊維長を得るのは困難である。
【０００８】
なお、繊維を拘束するという観点のみで従来技術を検討してみると、従来の切断装置によっては切断が難しいアラミド繊維に対して溶融した熱可塑性樹脂を含浸して繊維ごと硬化させ、硬化させた樹脂をペレタイザによってペレット化する技術が特開昭６３－３５８２９号公報において提案されている。しかしながら、この従来技術はあくまでも含浸させた熱可塑性樹脂を除去する必要がない、ショートカット繊維をそのまま練りこんだ繊維強化プラスチックを得ようとするものであって、切断された繊維のみを単離して取り出すものではない。
【０００９】
また、この従来技術は、ショートカット繊維が含まれるにしても、本質的に熱可塑性樹脂をペレット化する技術である。その故に、この従来技術では、前記公報に記載されているように、ショートカットした繊維を熱可塑性樹脂中に練りこむことはできたとしても、熱可塑性樹脂とショートカットした繊維とを互いに分離して取り出すことは容易なことではなく、事実、このような事態は全く想定されていない。しかも、この従来技術は、繰り返し述べたように繊維に熱可塑性樹脂を含浸した後にペレタイズするものであって、周知のペレタイザによって繊維含有樹脂を０．１ｍｍ未満の切断長に切断してペレット化することは極めて困難である。
【００１０】
さらに、極短繊維の生産性を上げようとすると、細長い単繊維を極めて多数束ねて、総繊度が１万デシテックスを超えるような繊維束に作成して熱可塑性樹脂で固めることが要求される。しかしながら、このような太い径を有する繊維束に対して、その内部に粘度の高い熱可塑性樹脂を十分に含浸させることはこれも至難の業である。したがって、どうし

ても繊維束の内部に熱可塑性樹脂で拘束できない単繊維群が部分的に生じてしまうことが回避できず、ミスカットがどうしても多くなってしまう。

【００１１】

【特許文献１】特開２００３－１１９６６２号公報

【特許文献２】特開昭６３－３５８２９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

本出願人は、背景技術欄で説明したような従来技術では、０．１ｍｍ未満の繊維長を有する極短繊維をミスカットなく製造するのは至難のことであることをまず知見して、引き揃えられた多数の単繊維群からなる繊維束を水を氷結させてなる埋包材（氷）や炭酸ガスを固化したドライアイスなどの埋包材中に埋包処理して、埋包処理された繊維束の端面を切削刃によって薄片状に切削して繊維長が０．１ｍｍ未満である極短繊維を得る一連の発明を完成し、その発明の一部については既に特許出願をした。しかしながら、このようにして得られた極短繊維には、当然のことながら氷が混入しているために、これを製造した極単繊維から分離する必要が生じた。

【００１３】

そこで、本発明者は、５０～１５０°Ｃといった温度を有する熱風によって、得られた極短繊維を乾燥して前記埋包材を分離することを試みた。しかしながら、０．１ｍｍ未満といった繊維長を有する極短繊維では、このような熱風で乾燥する過程において、冷凍状態から急激に上昇する温度によって、寸法変化を起こし、その結果として品質が劣る極短繊維が生成することが分かった。中でも、複数のポリマーを貼り合わせて複合した複合繊維において、貼り合わせたポリマーが互いに剥離するなどの好ましくない現象が生じることが分かった。

【００１４】

本発明は、以上に述べた従来技術が有する諸問題を解決することを目的とするものであって、例えば、繊度が０．００１～１０ｄｔｅｘと小さい単繊維を多数引き揃えて束ねた繊維束を氷によって埋包処理して端面を切削し、切削後の繊維長が０．１ｍｍ未満である極短繊維を得るに際して、氷結した繊維束からミスカットの少ない極短繊維を歩留まり良く得ると共に、切削後の極短繊維に付着する水分を極短繊維の品質が変質することなく良好に維持することができる繊維束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】

【００１５】

本発明者は、前記課題を達成するために鋭意検討した結果、引き揃えられた多数の単繊維群を束ねた繊維束を形成し、この繊維束の内部にまで十分に水を浸入させると共に、更に、水によって前記繊維束を囲繞した状態で冷却して水を氷結させる「埋包処理」を施した後、氷結されて埋包処理された前記繊維束の端面を切削刃によって薄片状に切削して０．１ｍｍ未満の繊維長を有する極短繊維を得る過程については、本出願人が既に出願済みの発明を使用することによってミスカットなく歩留まりの良い極短繊維を製造することにした。

【００１６】

このとき、製造した極短繊維から水分を取り除くために、熱風乾燥などによる急激な温度変化を与えると、極短繊維の寸法、品質に悪影響を及ぼすので好ましくないことを知見し、製造した極短繊維から低温状態のままで水分を除去できる凍結乾燥を着想するに至って、終に本発明を完成することができたのである。

【００１７】

ここに、請求項１に記載の発明として、「引き揃えられた多数の単繊維群を束ねた繊維束を形成し、水によって前記繊維束を氷結することによって埋包処理した後、氷結された前記繊維束の端面を薄片状に切削して０．１ｍｍ未満の繊維長を有する極短繊維を得た後、氷結状態で切削された前記極短繊維を氷結を維持した状態で凍結乾燥することを特徴と

する極短繊維の製造方法」が提供される。

【００１８】

このとき、請求項２に記載の発明のように、「埋包処理された前記繊維束の端面を薄片状に切削して極短繊維を製造するに際して、氷結状態で切り出された極短繊維間に空気を含ませて集積し、集積した極短繊維の集合体を多孔質状にし、多孔質状の前記集合体を氷の融点未満の温度に保冷し、保冷した前記集合体を凍結乾燥へ供することを特徴とする、請求項１記載の極短繊維の製造方法」とすることが好ましい。

【００１９】

また、請求項３に記載の発明のように、「製造する極短繊維が少なくとも２種の熱可塑性樹脂からなる複合繊維であることを特徴とする、請求項１又は２に記載の極短繊維の製造方法」とすることが好ましい。

【発明の効果】

【００２０】

以上に述べた請求項１に係わる本発明の極短繊維の製造方法によれば、細長くて柔軟な性質を有するが故に、わずかな力を付与してもその力の作用方向へ変形してしまう単繊維を多数引き揃えた状態で束ねた繊維束を水によって氷結する埋包処理を施して運動の自由度を拘束することができる。しかも、本発明においては、繊維束を埋包処理する際に、埋包剤として極めて低粘度の水を使用するために、繊維束を構成する単繊維の間に容易に進入することができる。このようにして氷で埋包処理すると、剛直な繊維束を形成することができるので、最早一本一本の単繊維として個別に柔軟に変形することができなくなった単繊維群に対して切削力をそのまま作用することができる。したがって、切削刃によって埋包処理された繊維束の端面を薄片状に切削することによって、０．１ｍｍ以下の極短繊維をミスカットなく歩留まり良く製造することができる。

【００２１】

また、このようにして製造した極短繊維から水分を除去するために、切り出された氷結状態の極短繊維をそのまま低温状態に維持し、低温状態に維持した極短繊維から凍結乾燥によって水分を取り除くことができる。このために、極短繊維を加熱することなく付着水分のみを氷の状態から直接水蒸気として昇華させて除去できるので、得られる極短繊維の形状寸法や品質に影響を与えずに極短繊維のみを分離することが可能となる。

【００２２】

次に、請求項２に係わる本発明の極短繊維の製造方法によれば、切削によって形成された氷結状態の極短繊維からなる集合体は、多孔質であるために凍結乾燥に供した場合に、その乾燥に有効使用される乾燥表面積を極めて大きくでき、これによって、乾燥速度を上げることができ、凍結乾燥が極めて効率的に行えるようになって生産コストを抑えることができる。しかも、本発明では、切削工程を必須とするため、この切削工程の過程において、薄片状にされた氷結極短繊維を逐次集積する際に、得られた薄片状の氷結短繊維を氷の融点未満の温度に保冷しながら、その間に空気を含ませるようにすることで、氷結された極短繊維を多孔質状の集合体とすることができ、これによって、凍結乾燥へ供するための好適な原料とすることができる。

【００２３】

更に、請求項３に記載の極短繊維の製造方法のように、機械特性、光学特性、熱特性などが異なる少なくとも２種の熱可塑性樹脂を貼り合わせた複合繊維に関しては、温度変化が大きくなると、特に形状寸法の変化や品質変化が生じやすい。このため、このような複合繊維に対して本発明の凍結乾燥を適用すれば、これらの問題を解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

本発明が製造しようとする極短繊維は、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィンなどの熱可塑性樹脂からなる合成繊維、あるいは２種以上の熱可塑性樹脂を組み合わせた複合繊維などからも得ることができるが、特にこれらに限定されるわけではない。つまり、絹糸、綿糸、麻糸などの天然繊維、あるいはセルロース繊維、アセテート繊維などのよう

な半合成繊維などからも得ることができる。しかしながら、本発明が製造しようとする極短繊維としては、複合繊維である場合に好ましく適用できる。中でも、特開２００４－４４９５号公報に記載されている光学干渉性を有する複合繊維から極短繊維を製造する場合に特に好適である。

【００２５】

一般に、繊維長が１ｍｍから数十ｍｍにカットされた短繊維に関しては、従来技術では、背景技術欄などにおいて述べたように、その単繊維（以下、“フィラメント”ともいう）の繊度が０．００１～１０ｄｔｅｘと細い単繊維を束ねて形成した繊維束をギロチン式切断装置やローラカッター式切断装置などを使用して、短く切断することによって製造される。しかしながら、このような単繊維は、一本々々は非常に細くて柔軟であって、切断力が作用する方向に容易に変形して逃げてしまうために、従来技術を採用する限り、０．１ｍｍ未満の切断繊維長を有する極短繊維を製造するのは極めて困難であって容易ではない。

【００２６】

これに対して、本発明は、従来技術では「０．１ｍｍ未満の繊維長を有する極短繊維」をミスカットなく、しかも，歩留まり良く製造することが極めて困難な極短繊維の製造方法を提供しようとするものである。そこで、これを具現化するために、本発明では、一方向へ引き揃えた単繊維群からなる繊維束を埋包材中に埋め込んでこれらを一体化することによって、繊維束を構成する各単繊維が埋包材によって固定化されて運動の自由度が拘束されるようにする。そうすると、繊維束を構成する単繊維群が容易に動くことができない状態を現出させることができ、このような状態に埋包処理した繊維束の端面を切削刃によって薄片状に切削することによって、カット長が０．１ｍｍ未満の極短繊維の製造を可能とするものである。

【００２７】

このとき、本発明に使用する前記埋包剤（以下、本発明においては、固体状を呈する際に“埋包材”といい、液体状を呈する際に“埋包剤”ということにする）としては、水が好ましい。ただし、水のような埋包剤中には、埋包する繊維と親和性を有し、かつ気泡の発生を抑制する消泡性を有する界面活性剤などが混合されていてもよい。なお、このような機能を有する界面活性剤としては、ポリアルキレングリコールのエステルおよびエーテルといったノニオン界面活性剤、脂肪酸、アルキルホスフェート、スルホネート、サルフェートのアルカリ金属塩などのアニオン界面活性剤、第四級アンモニウム塩などのカチオン界面活性剤、アミノカルボン酸のアルカリ金属塩やアルキルベタインなどの両性界面活性剤などを例示することができる。

【００２８】

ここで、埋包剤として水を使用することの理由としては、低粘度の流動状態を作り出すことができるため、埋包処理をする際に繊維束を囲繞するように自由に変形でき、しかも、低粘度であることから繊維束を構成する単繊維群の間へ容易に進入することができるという利点を有することを挙げることができる。したがって、このような低粘性状態にある水によって繊維束を埋包処理し、水が固化する温度以下に冷却すれば、繊維束は氷によって一体化された状態で氷結固化できる。このために、切削刃が繊維束に接触して、繊維束を構成する各単繊維に切削力が作用したとしても、暖簾に腕押しといった風に単繊維が容易に切削刃から逃げてしまうことも無く、大きな切削力を作用させることができる状態を現出することができる。

【００２９】

このとき、後述するように本発明においては、埋包剤（埋包材）として水（氷）を使用するために、氷結した極短繊維の製造後において、極短繊維から水分を凍結乾燥によって容易かつ完全に分離することを大きな特徴とする。このように、本発明においては、製造した極短繊維から埋包剤（埋包材）を容易かつ完全に分離でき、しかも、簡単かつ安価に入手できるという利点を有することから、埋包剤（埋包材）として、水を使用することも大きな特徴である。

【００３０】
本発明においては、切削後の極短繊維に付着した状態で残っている水分を乾燥して除去する手段として凍結乾燥を使用することが肝要である。なぜならば、熱可塑性樹脂から製造される０．１ｍｍ未満といった極短繊維の場合、加熱により寸法変化や品質の劣化が特に発生し易くなるからである。なお、このような寸法変化や品質の劣化は、乾燥温度が高い場合や極短繊維が２種以上の熱可塑性樹脂を貼り合わせた複合繊維から製造される場合に顕著となる。
【００３１】
そのため、温度変化が大きくなる加熱による乾燥は好ましくなく、このような理由から、本発明においては、低温度のままで乾燥が可能な凍結乾燥を使用することが肝要である。何故ならば、凍結乾燥を採用することによって、極短繊維の表面に付着した氷を水に戻すことなく、氷の状態から一気に水分を水蒸気として昇華除去する乾燥方法であるため、凍結乾燥中において、極短繊維を加熱する必要が全くなく低温度のままに維持できるからである。したがって、前記のような問題を生じさせることなく乾燥が可能となるため、水（氷）を埋包剤（埋包材）として使用する場合には、凍結乾燥によって水分を乾燥させることが極めて好都合なのである。
【００３２】
次に、このような凍結乾燥に好都合な条件を検討すると、凍結乾燥に供する原料の表面積が大きいほど、水蒸気が効率的に昇華するために好ましいことは言うまでもない。この点に関しては、本発明の極短繊維の製造方法においては、切削刃によって氷結した繊維束の端面を薄片状に切削するために、切削面が次々に新たに現れるために、極短繊維の製造時点においては、その表面積が非常に大きい状態にあるといえる。しかしながら、このような凍結乾燥に好適な状態にある切削された極短繊維の集積体に対して、何ら対処もせずにそのまま集積状態に放置すると、新たに生じた切削面同士が重なり合ってしまって、せっかく多くの表面積が生じたにもかかわらず表面積が減少してしまう。
【００３３】
そこで、切削によって新たに生じた大きな表面積という利点を最大限に利用するために、本発明においては、薄片状の氷結極短繊維の間に空気を介在させて、製造した極短繊維を集積した集合体を形成させるようにする。そうすると、切削された氷結極短繊維からなる集合体は、いわゆる「カキ氷」のように、フレーク状を呈した状態で順次集積されることになる。このため、極短繊維と氷が混合した集積物の間には空気が介在した空間ができて多孔質状の集合体が得られる。なお、その際、氷が溶けないような温度（氷の融点未満の温度）に保冷しておくと、その多孔質状態がそのまま維持され、このような多孔質状を呈する原料を凍結乾燥に供するようにすれば、乾燥表面積を大きく取れるので、乾燥速度が速いという利点が生まれる。
【００３４】
以上に述べたように、本発明においては、切削工程で埋包処理した氷が水に戻らないように保冷しておくことが肝要であって、この理由から、得られた極短繊維に付着している氷が融けてしまうような条件で氷結した極短繊維を集積することは好ましくない。つまり、氷が溶けて水になってしまうような温度に保持すると、凍結乾燥法によって乾燥する必要があるために、再度融けた水を氷結する必要があり、エネルギーが無駄になるからである。また、そればかりか、この場合、極短繊維の周囲が水によって埋包された状態で氷結されてしまうため、前述のような多孔質状態を作り出すことができず、したがって、乾燥速度を上げることが困難となって、凍結乾燥により水分を取り除くために、多大な時間を要するからである。
【００３５】
以上に述べたような理由から、本発明では、切削した氷結極短繊維を集積する工程において、零度以下に冷却した空気を吹き込みながら氷結極短繊維をソフトランディングさせ、これによって、切削した氷結極短繊維同士にブリッジを形成させて集積することは好ましい実施態様である。また、その際、集積された氷結極短繊維の自重によって、せっかく

形成されたブリッジが壊れないように氷結極短繊維の集合体の集積厚さを調整する必要があることは言うまでもない。このためには、切削された氷結極短繊維の集積厚さがほぼ均一になるように氷結極短繊維の収納手段をトラバース運動させるなどの方法を用いることが好ましい。さらには、収納手段に収容された状態のままで氷結極短繊維を凍結乾燥に供することが乾燥工程を単純化して簡素化する上で好ましい。したがって、このようなケースでは、前記収納手段と切削された氷結極短繊維とが接触する接触面に関しては、微細開口を形成して、ここからも氷が水蒸気となって昇華できるようにすることが好ましい。

【００３６】

次に、本発明の実施態様について、以下、図面を用いて詳細を説明する。

図１は、本発明の極短繊維の製造装置を模式的に例示した概略装置構成図であって、１は切削対象物である埋包処理された繊維束（以下、“被切削材”とも称する）、２は保持手段、３は刃物台、４は切削刃、５は接圧付与手段、６は駆動手段、７は突出長調整手段（図１には図示せず）、８は極短繊維の収納手段、そして、９は架台をそれぞれ示す。なお、参照符号Ａは、被切削材１の切削端面を所定の接圧で押し当てる刃物台３の当接平面を示し、この当接平面Ａは切削基準面となるため、十分な平滑性と平面度をもって形成されていることが必要である。ただし、図1には保持手段２が具備する保冷手段及び／又は冷却手段については図示省略したが、これらについては後述する。さらに、極短繊維の回収手段は、切削された極短繊維を回収するものであって、回転する刃物台３の外周を囲繞するように設けられている。

【００３７】

ここで、前記接圧付与手段５は刃物台３の当接平面Ａに被切削材を所定の力で押し当てる役割を果たし、図示したように、接圧発生装置５ａ、連結棒部材５ｂ、被切削材への接圧伝達部材５ｃ、及び固定部材５ｄを含んで構成され、前記固定部材５ｄを介して架台９（９ｃ）に位置決め固定される。なお、このような接圧付与手段５としては、図示したような圧縮空気の圧力あるいは油圧などの流体圧で作動する流体圧作動シリンダーを例示することができる。しかしながら、本発明は図１に例示したような実施形態に限定される理由は無く、被切削材１の刃物台３の当接平面Ａへ所定の接圧で押し付けが可能な装置であれば、これを好適に使用することができる。例えば、周知の連続又は間欠送りが可能な搬送装置として、例えば一対のベルトあるいはロールなどを使用することによって、被切削材１を挟持して搬送することができる。

【００３８】

また、図１の例では、前記駆動手段６は前記刃物台３を回転駆動する回転駆動手段で構成されており、駆動力の供給源となる油圧モータあるいは電動機のような駆動装置６ａ、駆動側の動力伝達部材６ｂ、動力伝播部材６ｃ、従動側の動力伝達部材６ｄ、回転駆動軸６ｅ、軸受６ｆ、及び軸受６ｆの固定部材６ｇを含んで構成、駆動装置６ａと固定部材６ｇとは架台９ｂにそれぞれ位置決め固定されている。なお、前記回転駆動軸６ｅの一端には従動側の動力伝達部材６ｄ、その他端には刃物台３がそれぞれ固設されており、更にその中間部において軸受６ｆによって回転自在に軸支されている。

【００３９】

したがって、駆動装置６ａからの動力が回転力として駆動側の動力伝達部材６ｂ、動力伝播部材６ｃ、及び従動側の動力伝達部材６ｄを介して回転駆動軸６ｅに伝達されると、この回転駆動軸６ｅの他端に固設された刃物台３が回転駆動されるようになっている。なお、前記動力伝達部材６ｂと６ｄの具体例としては、歯付プーリー、Ｖベルト用プーリー、ギヤーなどを例示することができ、また、前記動力伝播部材６ｃとしては、歯付ベルト（タイミングベルト）、Ｖベルト、チェーン、中間ギヤーなどを例示することができる。

【００４０】

このとき、被切削材１を切削して極短繊維を得るための切削刃４（図では切削刃４ａと４ｂが明示されている）が、刃物台３にその回転中心から半径方向に向かって放射状に少なくとも１枚設けられているため、切削刃４が刃物台３と共に回転駆動されると、刃物台３に当接する被切削材１がこの切削刃４によって切削されることとなる。

【００４１】
なお、刃物台３の回転数は、被切削材１の性状に合わせて変更自在とすることが好ましく、例えば、毎分０．０５～１，５００回転に調整自在とする。なお、このような回転数の変更は、例えば、周知のように駆動装置６ａを誘導電動機あるいは同期電動機などの交流モータとして、インバータにより周波数制御したり、駆動装置６ａをパルスモータとして供給するパルス数を制御したり、駆動装置６ａを直流モータとして直流電流をチョッピングして周波数制御するドライバー装置を設けたりすることによって行うことができる。
【００４２】
以上に詳細に述べた実施形態は、切削刃３を回転させ被切削材１をこの切削刃に当接させて極短繊維を得る装置に関するものであるが、これとは逆に切削刃３を固定しておき、被切削材１を回転させて切削刃３に当接させて極短繊維を切削する装置態様としてもよい。また、切削刃３又は被切削材１の回転運動に代えて、切削刃３又は被切削材１を往復直線運動させるようにしても良い。ここで肝心なことは、前記繊維束１ａを含む被切削材１と切削刃３とを切削方向へ互いに相対運動させ、これによって前記繊維束１ａの切削端面を薄片状に切削することである。
【００４３】
ここで、切削した極短繊維の収納手段８は、切断した氷結状態の極短繊維を収納するが、この時、氷結状態を保持できるように、収納手段８には冷却装置（図示せず）が装着されている。冷却装置としては、保冷材を収納手段８の外周を巻きつけたものや、収納手段８を２重構造として、その内部に外部から冷媒を導入させて冷却するものや、冷凍機を一体に設けたものなどの公知の冷却装置が任意に選択できるが、要は、氷結状態の極短繊維をそのまま維持できるだけの冷却能力があれば問題ない。なぜなら、前述したように、極短繊維に付着している氷が溶けて水になってしまうと、その後の凍結乾燥工程において、再度水を氷結する必要があるため、エネルギーの消費が多くなってしまうため好ましくない。
【００４４】
また、一度、水になってしまったものを再度氷結すると、切断された極短繊維の間に水が入り込んでしまった状態で、氷結されるので、凍結乾燥時において氷結した極短繊維群の内部の氷を乾燥するのに時間がかかるため好ましくない。つまり、切削直後の極短繊維群は収納手段８の中で多孔質状に収納されるため、その内部に空間を有しているので、凍結乾燥時において表面積が大きくすることができ、それにより、乾燥速度を速くすることができるのである。また、収納手段８は脱着可能となっている。
【００４５】
本発明においては、被切削材１を切削して極短繊維を製造することを一大特徴とするものである。そこで、この「切削の実施態様」について、図２を参照しながら、更に詳細に説明する。
【００４６】
図２は、図１の要部（切削部）断面を拡大した模式正断面図を示し、この図２において、被切削材１は、繊維束１ａは埋包材１ｂ中に既に述べたように埋包処理されている。このとき、繊維束１ａは、引き揃えられた多数の単繊維群から構成されており、繊維束１ａの総繊度は１万～１０００万ｄｔｅｘにされている。なお、このとき使用する繊維束１ａの全長は特に制限する必要は無いが、作業性と生産性を考慮し、更に埋包処理の容易性なども考慮すると、５～１０００ｍｍとすることが好ましい。ただし、図２の実施例では、所定長さに切断した繊維束１ａを埋包材１ｂによって、切削工程とは異なる別工程において埋包処理してバッチ処理で切削する態様を示したが、連続する単繊維群から構成される繊維束１ａを埋包材１ｂによって連続的に埋包処理して、これを連続的に切削するようにしても良い。
【００４７】
ここで念のため付言しておくと、図２では、繊維束１ａの内部に存在する埋包材１ｂについては図示省略したが、既に埋包処理の詳細について説明したように、繊維束１ａの内

部にも埋包材１ｂが多少にかかわらず存在することは言うまでもない。特に、繊維束１ａの総繊度が大きくなるにしたがって、繊維束１ａを構成する単繊維群が切削時に切削刃４ａが移動する方向（図２に示した白抜きの矢印方向）へ動いて、切削刃４ａから逃げるのを防止するために、埋包材１ｂによってその運動の自由度を拘束しておくことが必要である。

【００４８】

また、図２に例示したように、刃物台３に設けられた切削刃４は、刃物台３の当接平面Ａから突出長Ｃだけ突出自在に調整されている。例えば、この突出長Ｃとして、１ｍｍ以下、好ましくは０．００１～０．１ｍｍの高さに調整自在とする。そうすると、接圧付与手段５の一部を構成する接圧伝達部材５ｃによって、被切削材１の切削端面は所定の接圧で絶えず刃物台３の当接平面Ａに押し付けられた状態が現出される。したがって、刃物台３に設けられた切削刃４が回転すると、調整された突出長Ｃに対応して０．００５ｍｍ以上かつ１ｍｍ以下の繊維長（特に、０．００５ｍｍ以上かつ０．１ｍｍ以下の繊維長）を有する極短繊維を被切削材１から切削することが可能となる。なお、使用する切削刃の厚みは、被切削材１の性状に合わせて適宜最適化すればよい設計事項であるが、０．２～１２．０㎜のものを好適に使用することができる。

【実施例】

【００４９】

以下、実施例により本発明の極短繊維の製造方法を説明する。

まず、ポリエステルからなる単繊維群を束ねて２００万ｄｔｅｘの繊維束とし、繊維束とした状態で、これをポット内に充填された水中に浸漬した状態で氷結させ、氷を埋包材とする被切削材を得た。そして、得られた被切削材の切削端面を円形切断刃を有する回転カッターによって切断して、きれいな切削面を形成させて、φ７５ｍｍ×４０ｍｍ長の円柱状の被切削材とした。これを図１に例示したと同様の装置を使用して、半割の一対の円筒からなる把持部材によって被切削材を挟持させた。なお、保持手段の一部を構成する把持部材の外周部には冷媒（ブライン）が循環するジャケットを設けて、把持手段を－４℃に冷却した。

【００５０】

ついで、接圧付与手段として、シリンダー径がφ５０ｍｍで、そのストローク長が１００ｍｍのエアーシリンダーを採用して、このエアーシリンダーに０．１１Ｍｐａの圧縮空気を供給して、前記被切削材を刃物台の当接平面に押し当てた。そして、刃物台を減速機付きインバータモータでタイミングベルトを介して毎分３０回転で回転駆動軸（刃物台）を回転させた。その際、使用した切削刃については、厚みが０．２５ｍｍ、刃物取り付け角度が２５°、刃物後退角度が３０°である高速度鋼であった。このとき、切削刃の突出長を０．０２ｍｍに調整して、切削加工を行い、－１０℃に保持した収納手段に得られた極短繊維を収納し、氷を含め１ｋｇの極短繊維を得た。これを、凍結乾燥機（東洋技研（株）、ＴＦＤ－２５０ＬＦ２）により、凍結乾燥を行い、繊維長が０．０２５ｍｍの極短繊維を得られた。乾燥後の極短繊維の形状は変形もなく良好な状態であった。

【産業上の利用可能性】

【００５１】

本発明の製造方法によって得られる繊維束は、その繊維長が１ｍｍ以下、特に０．１ｍｍ未満に切削するような、例えば特開平１１－２４１２２３号公報に記載されているような極短の光学干渉性繊維を接着剤中に混入してこれを塗料として使用したり、化粧品に混入させたりして使用したり、あるいはフロック加工用、印刷機のトナー原料などの用途に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００５２】

【図１】本発明の極短繊維の製造方法を好適に適用できる装置を模式的に例示した概略装置構成図である。

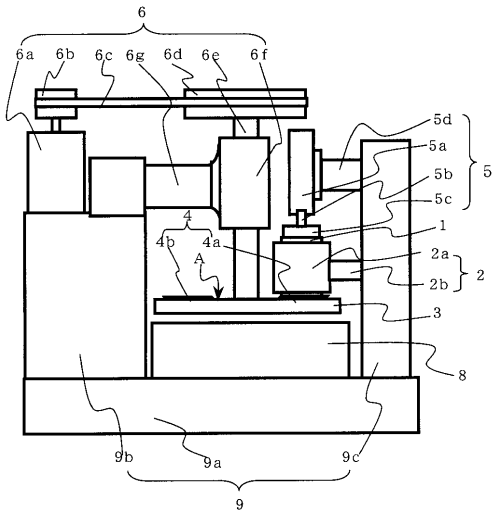
【図２】図１の切削部分を拡大して例示した要部拡大正断面図である。

【符号の説明】

【００５３】

１　埋包処理された繊維束（被切削材）
２　保持手段
３　刃物台
４　切削刃
５　接圧付与手段
６　回転駆動手段
８　極短繊維の収納手段
９　架台
Ａ　刃物台の当接平面

【図１】



【図２】

