

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7002704号
(P7002704)

(45)発行日 令和4年2月4日(2022.2.4)

(24)登録日 令和4年1月4日(2022.1.4)

(51)国際特許分類

F 1 6 G	1/28 (2006.01)	F 1 6 G	1/28	E
F 1 6 G	5/06 (2006.01)	F 1 6 G	5/06	A
F 1 6 G	5/20 (2006.01)	F 1 6 G	5/20	A
D 0 2 G	3/16 (2006.01)	D 0 2 G	3/16	
D 0 2 G	3/26 (2006.01)	D 0 2 G	3/26	

請求項の数 11 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-539374(P2021-539374)
 (86)(22)出願日 令和3年7月1日(2021.7.1)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2021/024895
 審査請求日 令和3年7月5日(2021.7.5)
 (31)優先権主張番号 特願2020-115525(P2020-115525)
 (32)優先日 令和2年7月3日(2020.7.3)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)
 早期審査対象出願

(73)特許権者 000005061
 バンドー化学株式会社
 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番
 6号
 (74)代理人 110001427
 特許業務法人前田特許事務所
 (72)発明者 多賀 厚
 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番
 6号 バンドー化学株式会社内
 審査官 鶩巣 直哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 伝動ベルト

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

エラストマー製のベルト本体と、前記ベルト本体に埋設されるとともにベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように設けられたカーボン繊維製の心線と、を備えた伝動ベルトであって、

前記心線を、その長さ方向に直交する側方から見たとき、前記心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの前記心線の長さ方向に対してなす角度が8°以上20°以下である伝動ベルト。

【請求項2】

請求項1に記載された伝動ベルトにおいて、
 前記ベルト本体がポリウレタン樹脂で形成されている伝動ベルト。

【請求項3】

請求項1又は2に記載された伝動ベルトにおいて、
 前記心線を構成する前記カーボン繊維がPAN系カーボン繊維である伝動ベルト。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
 前記カーボン繊維のフィラメントの外径が4μm以上9μm以下である伝動ベルト。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
 前記心線を構成する前記カーボン繊維のフィラメントの総本数が3000本以上6000

0本以下である伝動ベルト。

【請求項 6】

請求項1乃至5のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、前記心線が前記カーボン繊維のフィラメント束を一方向に撚った片撚り糸である伝動ベルト。

【請求項 7】

請求項6に記載された伝動ベルトにおいて、前記片撚り糸の前記心線は、それを構成する前記カーボン繊維の前記フィラメントの総本数が3000本以上24000本未満であり、且つその長さ10cm当たりの撚り数が2.0回/10cm以上25.0回/10cm以下である伝動ベルト。 10

【請求項 8】

請求項6に記載された伝動ベルトにおいて、前記片撚り糸の心線は、それを構成する前記カーボン繊維の前記フィラメントの総本数が24000本以上6000本以下であり、且つその長さ10cm当たりの撚り数が1.5回/10cm以上7.5回/10cm以下である伝動ベルト。

【請求項 9】

請求項1乃至8のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、前記心線のベルト幅10mm当たりの本数が3本/10mm以上16本/10mm以下の伝動ベルト。

【請求項 10】

請求項1乃至9のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、前記ベルト本体が歯付ベルト本体である伝動ベルト。

【請求項 11】

請求項10に記載された伝動ベルトにおいて、ベルト伸張率0.1%時のベルト幅1mm当たりのベルト張力T_{0.1}が30N/mm以上50N/mm以下である伝動ベルト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、伝動ベルトに関する。 30

【背景技術】

【0002】

カーボン繊維製の心線を用いた伝動ベルトが知られている。例えば、特許文献1には、ゴム製のベルト本体にカーボン繊維製の心線が埋設された歯付ベルトが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2005-24075号公報

【発明の概要】

【0004】

本発明は、エラストマー製のベルト本体と、前記ベルト本体に埋設されるとともにベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように設けられたカーボン繊維製の心線とを備えた伝動ベルトであって、前記心線を、その長さ方向に直交する側方から見たとき、前記心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの前記心線の長さ方向に対してなす角度が8°以上20°以下である。 40

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1A】実施形態に係る歯付ベルトの一片の斜視図である。

【図1B】実施形態に係る歯付ベルトの一部分の縦断面図である。

【図2】歯付ベルト本体に埋設された心線を長さ方向に直交する側方から見たときの正面

10

20

30

40

50

図である。

【図3A】実施形態に係る歯付ベルトの製造方法の第1の説明図である。

【図3B】実施形態に係る歯付ベルトの製造方法の第2の説明図である。

【図3C】実施形態に係る歯付ベルトの製造方法の第3の説明図である。

【図4】ベルト走行試験機のブーリレイアウト図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

以下、実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【0007】

図1A及びBは、実施形態に係る歯付ベルトBを示す。実施形態に係る歯付ベルトBは、
噛み合い伝動ベルトであり、例えば、工作機械、印刷機械、繊維機械、射出成形機等の高
負荷伝動用途に好適に用いられる。実施形態に係る歯付ベルトBのベルト長さは、例えば
500mm以上3000mm以下である。ベルト幅は、例えば10mm以上200mm以
下である。ベルト厚さ（最大）は、例えば3mm以上20mm以下である。
10

【0008】

実施形態に係る歯付ベルトBは、ポリウレタン樹脂で形成されたエラストマー製のエンド
レスの歯付ベルト本体11を備える。歯付ベルト本体11は、断面横長矩形の平帯部11
1と、その内周側に一体に設けられた複数の歯部112とを有する。複数の歯部112は
、ベルト長さ方向に一定ピッチで間隔をおいて設けられている。

【0009】

歯部112の側面視の歯形としては、例えば、両側が外側に円弧状に膨出したS TS歯形
や台形歯形等が挙げられる。歯部112の歯数は、例えば30個以上400個以下である
。歯幅（ベルト長さ方向の最大寸法）は、例えば2mm以上10mm以下である。歯高さ
は、例えば2mm以上8mm以下である。配設ピッチは、例えば8mm以上14mm以下
である。
20

【0010】

歯付ベルト本体11を形成するポリウレタン樹脂は、ウレタンプレポリマーに、硬化剤、
可塑剤等の配合剤が配合されたウレタン組成物が加熱及び加圧されて硬化したものである。

【0011】

ウレタンプレポリマーは、イソシアネート成分とポリオール成分との反応により得られる
末端に複数のNCO基を有する比較的低分子量のウレタン化合物である。イソシアネート
成分としては、例えば、トリレンジイソシアネート（TDI）、ジフェニルメタンジイソ
シアネート（MDI）等が挙げられる。ポリオール成分としては、例えばポリテトラメチ
レンエーテルグリコール（PTMG）等が挙げられる。ウレタンプレポリマーは、単一の
ウレタン化合物で構成されていても、複数のウレタン化合物が混合されて構成されていて
も、どちらでもよい。
30

【0012】

硬化剤としては、例えば、1,4-フェニレンジアミン、2,6-ジアミノトルエン、1
,5-ナフタレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジクロロ-
4,4'-ジアミノジフェニルメタン（MOCA）などのアミン化合物等が挙げられる。硬
化剤は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。アミン化合物の硬化剤
は、硬化剤中のNH₂基のモル数のウレタンプレポリマー中のNCO基のモル数に対する
比である値（NH₂基/NCO基）が0.70以上1.10以下となるように配合され
ていることが好ましい。
40

【0013】

可塑剤としては、例えば、ジブチルフタレート（DBP）やジオクチルフタレート（DO
P）などのジアルキルフタレート；ジオクチルアジペート（DOA）などのジアルキルア
ジペート；ジオクチルセバケート（DOS）などのジアルキルセバケート等が挙げられる
。可塑剤は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。可塑剤の配合量は
、ウレタンプレポリマー100質量部に対して例えば3質量部以上20質量部以下である。
50

【 0 0 1 4 】

なお、その他の配合剤としては、例えば、着色剤、消泡剤、安定剤等が挙げられる。

【 0 0 1 5 】

歯付ベルト本体 1 1 を形成するポリウレタン樹脂の硬度は、例えば 70 ° 以上 100 ° 以下である。このポリウレタン樹脂の硬度は、J I S K 7 3 1 2 : 1 9 9 6 に基づいて測定される。

【 0 0 1 6 】

実施形態に係る歯付ベルト B は、図 2 に示すように、歯付ベルト本体 1 1 の平帯部 1 1 1 に埋設されたカーボン繊維製の心線 1 2 を備える。心線 1 2 の外径 D は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 0.4 mm 以上 2.7 mm 以下、より好ましくは 0.5 mm 以上 2.4 mm 以下である。10

【 0 0 1 7 】

心線 1 2 を構成するカーボン繊維は、優れた耐久性を得る観点から、P A N 系カーボン繊維であることが好ましい。カーボン繊維のフィラメント F の外径は、同様の観点から、好ましくは 4 μm 以上 9 μm 以下、より好ましくは 6 μm 以上 8 μm 以下である。

【 0 0 1 8 】

心線 1 2 を構成するカーボン繊維のフィラメント F の総本数は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 3 0 0 0 本 (3 K) 以上 6 0 0 0 0 本 (6 0 K) 以下、より好ましくは 9 0 0 0 本 (9 K) 以上 5 4 0 0 0 本 (5 4 K) 、更に好ましくは 1 2 0 0 0 本 (1 2 K) 以上 4 8 0 0 0 本 (4 8 K) 以下である。心線 1 2 を構成するカーボン繊維の纖度は、同様の観点から、好ましくは 2 0 0 t e x 以上 4 0 0 0 t e x 以下、より好ましくは 6 0 0 t e x 以上 3 6 0 0 t e x 以下、更に好ましくは 8 0 0 t e x 以上 3 2 0 0 t e x である。20

【 0 0 1 9 】

心線 1 2 は、優れた耐久性を得る観点から、撚り糸であることが好ましい。心線 1 2 を構成する撚り糸としては、片撚り糸、諸撚り糸、及びラング撚り糸が挙げられる。撚り糸の心線 1 2 は、同様の観点から、カーボン繊維のフィラメント束を一方向に撚った片撚り糸であることが好ましい。片撚り糸の心線 1 2 には、S 撚り糸が用いられても、Z 撚り糸が用いられても、それらの両方が用いられても、どちらでもよい。

【 0 0 2 0 】

片撚り糸の心線 1 2 は、それを構成するカーボン繊維のフィラメント F の総本数が 2 4 0 0 本 (2 4 K) 未満の場合、その長さ 1 0 c m 当たりの撚り数は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 2.0 回 / 1 0 c m 以上 2 5 . 0 回 / 1 0 c m 以下、より好ましくは 3.0 回 / 1 0 c m 以上 1 9 . 0 回 / 1 0 c m 以下、更に好ましくは 5.0 回 / 1 0 c m 以上 1 1 . 0 回 / 1 0 c m 以下である。片撚り糸の心線 1 2 は、それを構成するカーボン繊維のフィラメント F の総本数が 2 4 0 0 0 本 (2 4 K) 以上の場合、その長さ 1 0 c m 当たりの撚り数は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 1.5 回 / 1 0 c m 以上 7.5 回 / 1 0 c m 以下、より好ましくは 2.3 回 / 1 0 c m 以上 6.6 回 / 1 0 c m 以下、更に好ましくは 3.5 回 / 1 0 c m 以上 5.5 回 / 1 0 c m 以下である。30

【 0 0 2 1 】

心線 1 2 を、その長さ方向に直交する側方から見たとき、心線 1 2 を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメント F の心線 1 2 の長さ方向に対してなす角度 は 8 ° 以上 2 0 ° 以下である。このフィラメント F の心線 1 2 の長さ方向に対してなす角度 は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 8 ° 以上 2 0 ° 以下、より好ましくは 1 0 ° 以上 1 9 ° 以下である。40

【 0 0 2 2 】

心線 1 2 は、ベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように設けられている。心線 1 2 は、S 撚り糸及びZ 撚り糸の 2 本で構成され、それらが二重螺旋を形成するように設けられていてもよい。心線 1 2 は、ベルト幅方向に間隔をおいて並行に延びるように配置されることとなるが、このとき、心線 1 2 のベルト幅 1 0 mm 当たりの本数は、優れた耐50

久性を得る観点から、好ましくは3本 / 10 mm以上16本 / 10 mm以下、より好ましくは4本 / 10 mm以上15本 / 10 mm以下である。なお、心線12は、ベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように設けられているので、その長さ方向がベルト長さ方向に対して傾斜している。しかしながら、その傾斜角度は微少であるので、心線12を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントFの心線12の長さ方向に対してなす角度¹⁰は、フィラメントFのベルト長さ方向に対してなす角度と実質的に同一となる。

【0023】

心線12には、成形前に予め液状の接着剤に浸漬した後に乾燥させる等の接着処理が施されていることが好ましい。

【0024】

実施形態に係る歯付ベルトBは、歯付ベルト本体11におけるベルト厚さ方向の心線12の埋設位置よりも内周側にベルト長さ方向に沿って埋設された不織布13を備える。不織布13は、一枚で構成されていても、複数枚で構成されていても、どちらでもよい。

【0025】

不織布13は、歯付ベルト本体11を形成するポリウレタン樹脂を含んで、側面視において層を形成するように設けられている。不織布13の歯部112に対応する部分は、側面視において内周側に膨出するように歯部112に入り込んでベルト厚さ方向に厚く広がっている。不織布13の歯部112間に応する部分は、心線12に接触してベルト厚さ方向に薄く圧縮されている。²⁰

【0026】

不織布13を構成する繊維材料としては、例えば、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、アラミド繊維、ポリケトン繊維、カーボン繊維等が挙げられる。不織布13は、単一種の繊維で形成されていても、また、複数種の繊維で形成されていても、どちらでもよい。

【0027】

不織布13には、成形前に予め液状の接着剤に浸漬した後に乾燥させる等の接着処理が施されていることが好ましい。

【0028】

実施形態に係る歯付ベルトBのベルト伸張率0.1%時のベルト幅1mm当たりのベルト張力T_{0.1}は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは30N/mm以上、より好ましくは45N/mm以上であり、曲げ剛性が高くなつて耐屈曲疲労性が損なわれるのを回避する観点から、好ましくは50N/mm以下、より好ましくは45N/mm以下である。³⁰

【0029】

このベルト張力T_{0.1}は、次のようにして求められる。まず、25°の雰囲気下において、実施形態に係る歯付ベルトBを、ベルト引張試験機のそれぞれブーリ径が95.4mmの一対の平ブーリに、ベルト背面が接触するように巻き掛ける。次いで、一方の平ブーリを他方の平ブーリから50mm/分の速度で離間させる。このとき、一対の平ブーリのいずれかを介して検出される張力の発生時を起点とし、一対の平ブーリ間の変位と、検出された張力との関係を記録する。続いて、一対の平ブーリ間の変位を2倍してベルト伸び量を算出し、それを無負荷状態での実施形態に係る歯付ベルトBのベルト長さで除すことにより、一対の平ブーリ間の変位をベルト伸張率に換算する。また、検出される張力を2で除してベルト張力を算出し、それを実施形態に係る歯付ベルトBのベルト幅で除すことにより、検出される張力をベルト幅1mm当たりのベルト張力に換算する。そして、これらのベルト伸張率とベルト張力との関係からベルト張力T_{0.1}を求める。⁴⁰

【0030】

以上の構成の実施形態に係る歯付ベルトBによれば、心線12を、その長さ方向に直交する側方から見たとき、心線12を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントFの心線12の長さ方向に対してなす角度⁵⁰が8°以上20°以下であることにより、優れた耐久性を得ることができる。これは、心線12を構成する脆性材料のカーボン繊維のフィラメントFに過大な歪みが生じるのを抑制することができるためであ

ると推測される。

【0031】

次に、実施形態に係る歯付ベルトBの製造方法について説明する。

【0032】

まず、図3Aに示すように、円柱状の内金型31に不織布13を被せ、その上から心線12を螺旋状に巻き付ける。このとき、内金型31の外周には、断面が歯部112に対応した形状の軸方向に延びる凹溝32が周方向に間隔をおいて一定ピッチで設けられているとともに、各凹溝32間に軸方向に延びる突条33が構成されていることから、不織布13及び心線12を、それらが突条33で支持されるように設ける。

【0033】

次いで、図3Bに示すように、内金型31を円筒状の外金型34の中に収容する。このとき、内金型31と外金型34との間に歯付ベルト本体成形用のキャビティCが構成される。

【0034】

続いて、図3Cに示すように、密閉したキャビティCにウレタンプレポリマーに配合剤を配合した液状のウレタン組成物を注入して充填するとともに加熱する。このとき、ウレタン組成物が流動して硬化することによりポリウレタン樹脂の歯付ベルト本体11が形成される。また、凹溝32では歯部112が形成される。心線12は、その歯付ベルト本体11に接着して埋設される。さらに、不織布13は、ウレタン組成物が含浸して硬化するとともに、歯付ベルト本体11に接着して埋設される。以上のようにして、歯付ベルト本体11、心線12、及び不織布13が一体化して円筒状のベルトスラブSが成型される。

【0035】

最後に、内金型31及び外金型34からベルトスラブSを脱型し、それを輪切りすることにより実施形態に係る歯付ベルトBが得られる。

【0036】

なお、上記実施形態では、歯付ベルト本体11、心線12、及び不織布13で構成された歯付ベルトBとしたが、特にこれに限定されるものではなく、歯付ベルト本体の内周側の歯部側表面、及び／又は、歯付ベルト本体の外周側の背面に補強布が設けられていてよい。

【0037】

上記実施形態では、歯付ベルト本体11がポリウレタン樹脂で形成された歯付ベルトBとしたが、特にこれに限定されるものではなく、歯付ベルト本体が架橋ゴム組成物で形成されていてよい。

【0038】

上記実施形態では、伝動ベルトとして歯付ベルトBを示したが、特にこれに限定されるものではなく、平ベルト、Vベルト、Vリップベルト等であってもよい。

【実施例】

【0039】

[試験評価1]

(歯付ベルト)

実施例1並びに比較例1-1及び-2の歯付ベルトを作製した。それぞれの構成は表1にも示す。

【0040】

<実施例1>

上記実施形態と同様の構成のSTS歯形の歯付ベルトを実施例1とした。実施例1の歯付ベルトは、ベルト長さが1400mm、ベルト幅が14mm、ベルト厚さ(最大)が8.6mmであった。歯部は、ISO13050:2014(E)で規定されるS14Mであった。

【0041】

歯付ベルト本体を形成するためのウレタン組成物には、ウレタンプレポリマー100質量部に対して、硬化剤の3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン13質量

10

20

30

40

50

部及び可塑剤のジオクチルフタレート 10 質量部を配合したものを用いた。歯付ベルト本体を形成するポリウレタン樹脂の J I S K 7 3 1 2 に基づいて測定した硬度は 92° であった。

【 0 0 4 2 】

心線には、フィラメント本数が 1 2 0 0 0 本のカーボン繊維（トレカ T 7 0 0 S C - 1 2 0 0 0 東レ社製、12K、800 tex、フィラメントの外径：7 μm）4 本を引き揃えたフィラメント束（フィラメントの総本数：4 8 0 0 0 本、総纖度：3 2 0 0 tex）を、長さ 1 0 cm 当たりの撚り数を 4 回 / 1 0 cm として一方向に撚った片撚り糸を用いた。心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの心線の長さ方向に対してなす角度は 10° であった。片撚り糸の心線は、S 撚り糸及び Z 撚り糸を準備し、それらには、接着剤に浸漬した後に乾燥させる接着処理を施した。S 撚り糸及び Z 撚り糸の片撚り糸の心線は、それらがベルト幅方向に交互に並んで二重螺旋を形成するように設けた。心線のベルト幅 1 0 mm 当たりの本数は 4 本とした。心線の外径は 2.0 mm であった。

10

【 0 0 4 3 】

不織布として、ニードルパンチ法により無加圧で製造されたナイロン繊維製のものを用いた。不織布には、接着処理を施さなかった。

【 0 0 4 4 】

実施例 1 の歯付ベルトのベルト幅 1 mm 当たりのベルト強度は 1 3 0 2 N / mm であった。ベルト張力 T 0 . 1 は 4 0 . 0 N / mm であった。

20

【 0 0 4 5 】

< 比較例 1-1 >

心線としてカーボン繊維製の諸撚り糸（フィラメントの総本数：4 8 0 0 0 本、総纖度：3 2 0 0 tex）を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを比較例 1-1 とした。諸撚り糸は、実施例 1 で用いたのと同一のフィラメント本数が 1 2 0 0 0 本のカーボン繊維のフィラメント束を、長さ 1 0 cm 当たりの撚り数を 4 回として一方向に撚って下撚り糸とし、それを 4 本集めて引き揃え、そして、それを今度は、長さ 1 0 cm 当たりの撚り数を 4 回として下撚り糸とは反対方向に撚ることにより作製した。諸撚り糸の心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの心線の長さ方向に対してなす角度は 7° であった。

30

【 0 0 4 6 】

比較例 1-1 の歯付ベルトのベルト幅 1 mm 当たりのベルト強度は 1 2 6 7 N / mm であった。ベルト張力 T 0 . 1 は 3 8 . 5 N / mm であった。

【 0 0 4 7 】

< 比較例 1-2 >

心線の長さ 1 0 cm 当たりの撚り数を 6 回 / 1 0 cm としたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを比較例 1-2 とした。心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの心線の長さ方向に対してなす角度は 21° であった。

【 0 0 4 8 】

比較例 1-2 の歯付ベルトのベルト幅 1 mm 当たりのベルト強度は 6 4 0 N / mm であった。ベルト張力 T 0 . 1 は 4 1 . 0 N / mm であった。

40

【 0 0 4 9 】

50

【表1】

	実施例	比較例	比較例
	1	1-1	1-2
歯部配設ピッチ (mm)	14	14	14
フィラメントの総本数 (本)	32000	32000	32000
撓り数 (回／10cm)	4	下4/上4	6
フィラメントの角度 θ (°)	10	7	21
心線の本数 (本／10mm)	4	4	4
ベルト強度 (N/mm)	1302	1267	640
ベルト張力 $T_{0.1}$ (N/mm)	40.0	38.5	41.0
ベルト耐久寿命 (時間)	756	26	65

【0050】

10

(ベルト耐久試験)

図4は、ベルト耐久試験で用いたベルト走行試験機40のブーリレイアウトを示す。このベルト走行試験機40は、歯数が22の駆動ブーリ41と、その右側方に設けられた歯数が33の従動ブーリ42とを有する。従動ブーリ42は、左右に可動に設けられて軸荷重を負荷できるように構成されているとともに、負荷トルクも負荷できるように構成されている。

【0051】

20

実施例1並びに比較例1-1及び1-2のそれぞれの歯付ベルトBについて、60の雰囲気下において、駆動ブーリ41及び従動ブーリ42間に巻き掛けるとともに、従動ブーリ42に1960Nの固定軸荷重(SW)を負荷して歯付ベルトBに1000Nの張力を与えるとともに、120N·mの負荷トルクを負荷し、その状態で、駆動ブーリ41を1800rpmの回転数で回転させた。そして、歯付ベルトBが切断するまでの時間を計測し、その時間をベルト耐久寿命とした。

30

【0052】

(試験結果)

表1に試験結果を示す。これによれば、実施例1が比較例1-1及び1-2よりも耐久性が非常に優れることが分かる。

【0053】

[試験評価2]

(歯付ベルト)

40

実施例2-1及び2-2並びに比較例2-1及び2-2の歯付ベルトを作製した。それぞれの構成は表2にも示す。

【0054】

<実施例2-1>

上記実施形態と同様の構成のSTS歯形の歯付ベルトを実施例2-1とした。実施例2-1の歯付ベルトは、ベルト長さが800mm、ベルト幅が8mm、ベルト厚さ(最大)が4.8mmであった。歯部は、ISO13050:2014(E)で規定されるS8Mであった。

【0055】

心線には、実施例1で用いたのと同一のフィラメント本数が12000本のカーボン繊維

50

のフィラメント束を、長さ 10 cm当たりの撚り数を 6 回 / 10 cmとして一方向に撚った片撚り糸を用いた。心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの心線の長さ方向に対してなす角度は 9°であった。片撚り糸の心線は、S 撚り糸及び Z 撚り糸を準備し、それらには、接着剤に浸漬した後に乾燥させる接着処理を施した。S 撚り糸及び Z 撚り糸の片撚り糸の心線は、それらがベルト幅方向に交互に並んで二重螺旋を形成するように設けた。心線のベルト幅 10 mm当たりの本数は 8 本とした。心線の外径は 0.9 mmであった。

【 0 0 5 6 】

歯付ベルト本体を形成するためのウレタン組成物及び不織布には、実施例 1 と同一のものを用いた。

10

【 0 0 5 7 】

実施例 2-1 の歯付ベルトのベルト幅 1 mm当たりのベルト強度は 1150 N / mmであった。ベルト張力 T_{0.1} は 44.4 N / mm であった。

【 0 0 5 8 】

< 実施例 2-2 >

心線の長さ 10 cm当たりの撚り数を 10 回 / 10 cmとしたことを除いて実施例 2-1 と同一構成の歯付ベルトを実施例 2-2 とした。心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの心線の長さ方向に対してなす角度は 19° であった。

【 0 0 5 9 】

実施例 2-2 の歯付ベルトのベルト幅 1 mm当たりのベルト強度は 738 N / mm であった。ベルト張力 T_{0.1} は 40.5 N / mm であった。

20

【 0 0 6 0 】

< 比較例 2-1 >

心線の長さ 10 cm当たりの撚り数を 4 回 / 10 cmとしたことを除いて実施例 2-1 と同一構成の歯付ベルトを比較例 2-1 とした。心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの心線の長さ方向に対してなす角度は 6° であった。

【 0 0 6 1 】

比較例 2-1 の歯付ベルトのベルト幅 1 mm当たりのベルト強度は 811 N / mm であった。ベルト張力 T_{0.1} は 32.7 N / mm であった。

【 0 0 6 2 】

30

< 比較例 2-2 >

心線の長さ 10 cm当たりの撚り数を 12 回 / 10 cmとしたことを除いて実施例 2-1 と同一構成の歯付ベルトを比較例 2-2 とした。心線を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメントの心線の長さ方向に対してなす角度は 21° であった。

【 0 0 6 3 】

比較例 2-2 の歯付ベルトのベルト幅 1 mm当たりのベルト強度は 694 N / mm であった。ベルト張力 T_{0.1} は 42.8 N / mm であった。

【 0 0 6 4 】

40

50

【表2】

	実施例 2-1	実施例 2-2	比較例 2-1	比較例 2-2
歯部配設ピッチ (mm)	8	8	8	8
フィラメントの総本数 (本)	8000	8000	8000	8000
撫り数 (回／10cm)	6	10	4	12
フィラメントの角度 θ (°)	9	19	6	21
心線の本数 (本／10mm)	8	8	8	8
ベルト強度 (N/mm)	1150	738	811	694
ベルト張力 $T_{0.1}$ (N/mm)	44.4	40.5	32.7	42.8
ベルト耐久寿命 (時間)	270	491	41	81

【0065】

10

(ベルト耐久試験)

試験評価1で用いたのと同一の図4に示すブーリレイアウトのベルト走行試験機40であって、駆動ブーリ41及び従動ブーリ42を、それぞれ実施例2-1及び2-2並びに比較例2-1及び2-2の歯付ベルトBの歯部が噛み合うものとしたものを用いた。

【0066】

実施例2-1及び2-2並びに比較例2-1及び2-2のそれぞれの歯付ベルトBについて、60の雰囲気下において、駆動ブーリ41及び従動ブーリ42間に巻き掛けるとともに、従動ブーリ42に608Nの固定軸荷重(SW)を負荷して歯付ベルトBに306Nの張力を与えるとともに、34.5N·mの負荷トルクを負荷し、その状態で、駆動ブーリ41を4218rpmの回転数で回転させた。そして、歯付ベルトBが切断するまでの時間を計測し、その時間をベルト耐久寿命とした。

20

【0067】

30

(試験結果)

表2に試験結果を示す。これによれば、実施例2-1及び2-2が比較例2-1及び2-2よりも耐久性が非常に優れることが分かる。

【産業上の利用可能性】

【0068】

40

本発明は、伝動ベルトの技術分野について有用である。

【符号の説明】

【0069】

B 歯付ベルト(伝動ベルト)

C キャビティ

F フィラメント

S ベルトスラブ

11 歯付ベルト本体

111 平帶部

112 歯部

12 心線

13 不織布

31 内金型

50

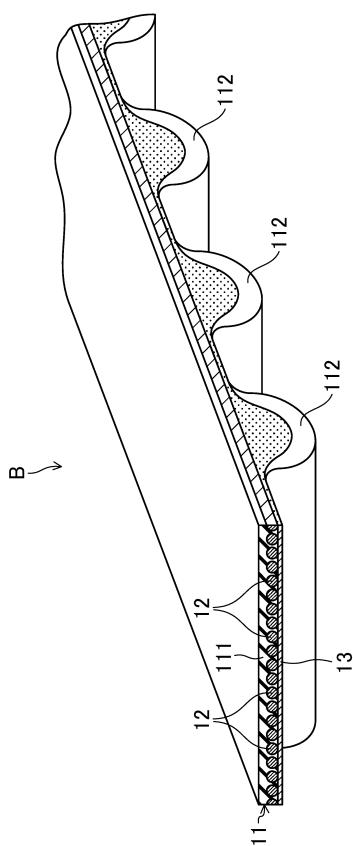
- 3 2 凹溝
- 3 3 突条
- 3 4 外金型
- 4 0 ベルト走行試験機
- 4 1 駆動プーリ
- 4 2 従動プーリ

【要約】

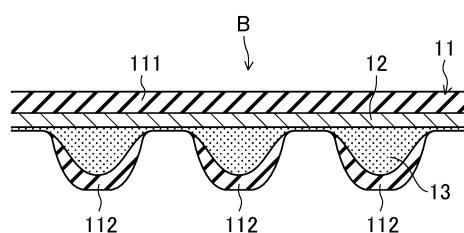
伝動ベルト（B）は、エラストマー製のベルト本体（11）と、そのベルト本体（11）に埋設されるとともにベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように設けられたカーボン繊維製の心線（12）とを備える。心線（12）を、その長さ方向に直交する側方から見たとき、心線（12）を構成するカーボン繊維のフィラメント束における最外部のフィラメント（F）の心線（12）の長さ方向に対してなす角度が 8° 以上 20° 以下である。

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



10

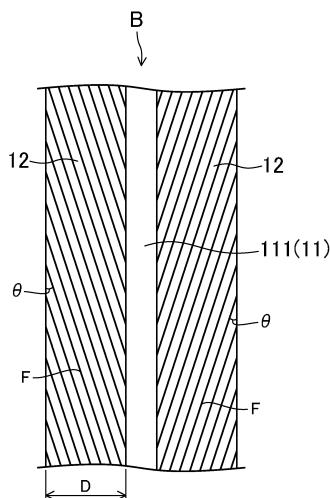
20

30

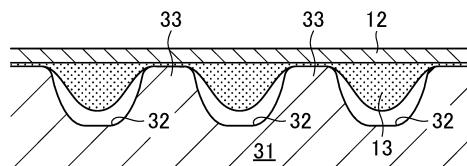
40

50

【図2】

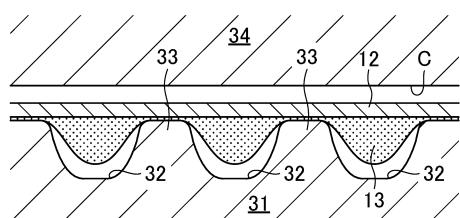


【図3 A】

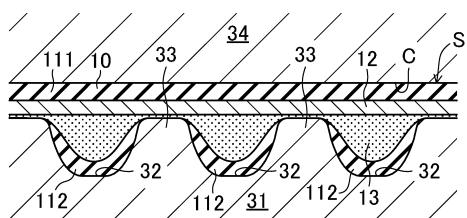


10

【図3 B】

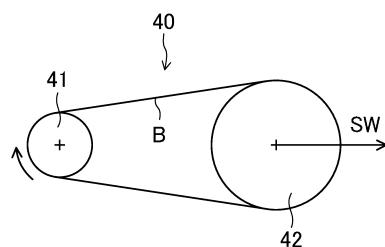


【図3 C】



20

【図4】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

D 0 2 G	3/44 (2006.01)	F I	D 0 2 G	3/44	
F 1 6 G	1/08 (2006.01)		F 1 6 G	1/08	A

(56)参考文献

特開2006-090338 (JP, A)

特開2010-249310 (JP, A)

特開2019-100541 (JP, A)

特表2019-533124 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 1 6 G	1 / 2 8
F 1 6 G	5 / 0 6
F 1 6 G	5 / 2 0
D 0 2 G	3 / 1 6
D 0 2 G	3 / 2 6
D 0 2 G	3 / 4 4
F 1 6 G	1 / 0 8