

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6741400号
(P6741400)

(45) 発行日 令和2年8月19日(2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(51) Int.Cl.	F 1
F 16 G 1/08 (2006.01)	F 16 G 1/08 A
F 16 G 1/10 (2006.01)	F 16 G 1/10
F 16 G 3/10 (2006.01)	F 16 G 3/10 B
B 29 D 29/00 (2006.01)	F 16 G 3/10 A
B 29 C 35/02 (2006.01)	F 16 G 1/08 D

請求項の数 9 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-100617 (P2015-100617)
(22) 出願日	平成27年5月18日 (2015.5.18)
(65) 公開番号	特開2015-232392 (P2015-232392A)
(43) 公開日	平成27年12月24日 (2015.12.24)
審査請求日	平成30年5月14日 (2018.5.14)
(31) 優先権主張番号	特願2014-102200 (P2014-102200)
(32) 優先日	平成26年5月16日 (2014.5.16)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)

(73) 特許権者	000111085 ニッタ株式会社 大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号
(74) 代理人	100104318 弁理士 深井 敏和
(72) 発明者	岡村 東英 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式会社奈良工場内
(72) 発明者	小西 良寛 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式会社奈良工場内
(72) 発明者	小野 充昭 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式会社奈良工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無端状平ベルトおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部ゴム層と、この内部ゴム層内に埋設されかつベルト幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻回されたコード心線と、前記内部ゴム層に貼付された補強布とを備え、前記コード心線がポリアミド46繊維またはポリアミド66繊維からなり、さらに前記補強布は、両端が接着または縫合によって接合されて無端状に形成されていることを特徴とする、ねじられた状態で走行する用途に使用するための無端状平ベルト。

【請求項 2】

前記補強布は、一方の端部が、ベルト長手方向に突出する凸部を有すると共に、他方の端部が前記凸部に対応する形状の凹部を有し、前記凸部は、前記凹部の内部に配置されて接着される請求項1に記載の無端状平ベルト。

10

【請求項 3】

前記補強布の片面に前記内部ゴム層が積層された状態で、前記補強布の両端が内部ゴム層と共に接着または縫合によって接合されている請求項1または2に記載の無端状平ベルト。

【請求項 4】

前記補強布は、内部ゴム層に貼付された面と反対側の面に表面ゴム層が貼付されており、前記コード心線を中心として対称性を有するように、前記コード心線を埋設した前記内部ゴム層の両面に前記補強布および前記表面ゴム層がこの順で積層されている請求項1~3のいずれかに記載の無端状平ベルト。

20

【請求項 5】

前記表面ゴム層の表面に微細な凹凸形状が施された請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の無端状平ベルト。

【請求項 6】

補強布の表面にゴムシートを貼付するか、あるいは補強布の表面に液状ゴムを塗布乾燥させ、補強布の表面に内部ゴム層を形成する工程と、

前記補強布の両端を接着または縫合して無端状にする工程と、

無端状にした前記補強布の表面にコード心線を補強布の幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻回し、前記内部ゴム層内に埋設して、補強布と内部ゴム層との積層体を得る工程と、

前記積層体を加熱加圧して加硫成形を行う工程と

を含み、前記コード心線がポリアミド 4 6 繊維またはポリアミド 6 6 繊維からなることを特徴とする、ねじられた状態で走行する用途に使用するための無端状平ベルトの製造方法。

【請求項 7】

前記補強布を無端状にする工程が、前記補強布の両端にそれぞれ互いに対応する形状の凸部と凹部とを形成する工程と、前記補強布の一端の凸部を他端の凹部内に配置し接着して無端状にする工程とを含む請求項 6 に記載の無端状平ベルトの製造方法。

【請求項 8】

無端状に形成した前記補強布を、少なくとも 2 つの回転ロール間に巻き掛け、この回転ロールを回転させて前記コード心線を前記補強布の幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻回する請求項 6 または 7 に記載の無端状平ベルトの製造方法。

【請求項 9】

ベルト表面に表面ゴム層形成用のゴムシートを重ねあわせ、加圧下で加硫成形する請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の無端状平ベルトの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、特にねじれ走行する用途に適した平ベルトおよびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、高速伝動用ベルトとして使用されている平ベルトには、ポリアミドフィルムを心体とした帯状のベルトの両端をスカイバー継手、フィンガー継手等の継手形状に加工した後、接着剤や熱接着を用いて一体に接着して無端状ベルトとするのが一般的である。

しかしながら、接着剤は通常、柔軟性が乏しいので、継手部でベルトが部分的に硬くなり、その部分に応力が集中しやすく、そのためベルトの耐久性、特に耐屈曲性が低下しやすくなり、短期間で継手部に亀裂が発生したり、ベルトが破断に至ってしまうケースが発生してしまう。

また、例えば、紙管巻機の製造においては、図 10 に示すように、紙テープ 4 1 をマンドレル 4 2 に螺旋状に巻き付けて製造される。マンドレル 4 2 に巻き付けられた紙テープ 4 1 は、平ベルト 4 3 により軸方向に搬送される（特許文献 1）。平ベルト 4 3 は、マンドレル 4 2 に巻き付けられた紙テープ 4 1 に巻きかけられており、走行途中に強くねじられている。平ベルト 4 3 は、接着剤の塗布された紙管の原紙を圧着させて送り出す機能を有する。

このように、紙管の製造に用いられる平ベルト 4 3 は、ねじられて高速走行するため、ベルトの中央部と側端部の伸び率が異なり、側端部の伸び率が中央部よりも大きいために負荷がかかり、継手部が破断に至ってしまうことがある。同様の問題は、その他の用途、例えば印刷製函機等において、ねじれ走行する平ベルトにも発生する。

【0003】

一方、継手部がない無端平ベルトがあり、従来の製法として、補強布を繋ぎ合せてベルト寸法に応じた円筒状金型外面に被せ、コード心線を配列し、さらにゴムシート等を被せ

10

20

30

40

50

て加硫成形させる方法で行われている。無端平ベルトは、ベルト自体に継手がなく、耐屈曲性にも優れるといった利点がある。

しかし、無端平ベルトを、前記した紙管巻機のように、ねじれ走行する用途で使用した場合には、ベルトの中央部と側端部の伸び率の差により、側端部が中央部よりも大きく伸びる、いわゆる片伸びが発生して、ベルトが波打ったように変形しやすい。上記のような片伸びが発生すると、ベルトの幅方向に均一に張力をかけることができず、紙管の原紙への巻き付け力が不均一になったり、ベルト走行が不安定になったりするという問題がある。

また、無端状平ベルトの製法として、円筒状金型外面に材料を積層してベルト成形しているため、ベルト周長は金型周長に依存し、各周長に対して円筒状金型を所有する必要がある。特許文献2,3には、筒状横編布(丸編布)を2本のロール間に伸長状態で巻き掛け、ベルト幅方向に一定のピッチで巻糸を巻いて、一体に接着した無端ベルトが開示されている。補強布の繋ぎ合わせ部がないため、前記したような問題が発生しないが、ベルト周長は、使用する筒状横編布の周長によって決まるため、長さの異なる種々の無端状平ベルトを製造することが困難である。特に周長の長いベルトを作製することは困難であった。

一方、例えば、印刷製函機や紙管巻機のような用途では、ベルトの周長が長いもので10m程度まであり、継手がなく、片伸びしないベルトが求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実公平6-27865号公報

【特許文献2】特開2005-314850号公報

【特許文献3】特開2013-180832号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の主たる課題は、ベルトのねじれ走行時にベルトの側端部にかかる負荷によるベルトの破断や片伸びを抑制し、ベルト張力および走行性を安定化させた無端状平ベルトを提供することである。

本発明の他の課題は、円筒状金型を使用せず、周長の長いベルトであっても容易に作製することができる無端状平ベルトの製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は以下の構成からなる。

(1) 内部ゴム層と、この内部ゴム層内に埋設されかつベルト幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻回されたコード心線と、前記内部ゴム層に貼付された補強布とを備え、コード心線がポリアミド繊維からなり、さらに前記補強布は、両端が接着または縫合によって接合されて無端状に形成されていることを特徴とする、ねじられた状態で走行する用途に使用するための無端状平ベルト。

(2) 前記補強布は、一方の端部が、ベルト長手方向に突出する凸部を有すると共に、他方の端部が前記凸部に対応する形状の凹部を有し、前記凸部は、前記凹部の内部に配置されて接着される(1)に記載の無端状平ベルト。

(3) 前記補強布の片面に前記内部ゴム層が積層された状態で、前記補強布の両端が内部ゴム層と共に接着または縫合によって接合されている(1)または(2)に記載の無端状平ベルト。

(4) 前記補強布は、内部ゴム層に貼付された面と反対側の面に表面ゴム層が貼付されており、コード心線を中心として対称性を有するように、コード心線を埋設した内部ゴム層の両面に補強布および表面ゴム層がこの順で積層されている(1)～(3)のいずれかに

10

20

30

40

50

記載の無端状平ベルト。

(5) 前記表面ゴム層の表面に微細な凹凸形状が施された(1)~(4)のいずれかに記載の無端状平ベルト。

(6) 補強布の表面にゴムシートを貼付するか、あるいは補強布の表面に液状ゴムを塗布乾燥させ、補強布の表面に内部ゴム層を形成する工程と、前記補強布の両端を接着または縫合して無端状にする工程と、無端状にした前記補強布の表面にコード心線を補強布の幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻回し前記内部ゴム層内に埋設して補強布と内部ゴム層との積層体を得る工程と、前記積層体を加熱加圧して加硫成形を行う工程とを含み、コード心線がポリアミド繊維からなることを特徴とする、ねじられた状態で走行する用途に使用するための無端状平ベルトの製造方法。

10

(7) 前記補強布を無端状にする工程が、前記補強布の両端にそれぞれ互いに対応する形状の凸部と凹部とを形成する工程と、前記補強布の一端の凸部を他端の凹部内に配置し接着して無端状にする工程とを含む(6)に記載の無端状平ベルトの製造方法。

(8) 無端状に形成した前記補強布を、少なくとも2つの回転ロール間に巻き掛け、この回転ロールを回転させてコード心線を補強布の幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻回する(6)または(7)に記載の無端状平ベルトの製造方法。

(9) ベルト表面に表面ゴム層形成用のゴムシートを重ねあわせ、加圧下で加硫成形する(6)~(8)のいずれかに記載の無端状平ベルトの製造方法。

【発明の効果】

【0007】

20

本発明の無端状平ベルトによれば、内部ゴム層内に埋設されるコード心線にポリアミド繊維を用いたことにより、ねじれ走行時のベルトの側端部にかかる負荷によるベルトの破断や片伸びを抑制し、ベルト張力および走行性を安定化させることができ、ベルトの長寿命化が可能となる。

また、あらかじめ、補強布の両端を接着または縫合して無端状にすることにより、従来のように円筒状金型を使用することなく、ベルトの周長の長さを自由に設計でき、周長の長いベルトであっても容易に作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

30

【図1】本発明の一実施形態に係る無端状平ベルトを示す概略横断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態に係る無端状平ベルトを示す概略横断面図である。

【図3】本発明のさらに他の実施形態に係る無端状平ベルトを示す概略横断面図である。

【図4】本発明の製造方法の一実施形態を説明するための工程図である。

【図5】(a)~(c)は本発明における補強布の接合工程を示す説明図である。

【図6】本発明における補強布の継手部形状を示す斜視図である。

【図7】(a)~(e)は本発明における補強布の他の継手形状を示す斜視図である。

【図8】糸を使った補強布の縫合による継手形状を示す説明図である。

【図9】本発明におけるコード心線の巻き掛け工程を示す説明図である。

【図10】紙管の製造を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

40

以下、本考案の実施形態に係る無端状平ベルトを、図1を参照して説明する。図1に示す無端状平ベルト15は、無端状平ベルト15の幅方向(矢印wで示す)に所定のピッチで螺旋状に巻回されたコード心線11を埋設した内部ゴム層1と、この内部ゴム層1の片面に貼付された補強布2と、両面に貼付された表面ゴム層3とからなる。

図2に示す無端状平ベルト16は、表面ゴム層3が片面にのみ貼付された他は上記無端状平ベルト15と同様の構造を有する。

図3に示す無端状平ベルト17は、コード心線11を埋設した内部ゴム層1の両面に補強布2、2'を貼付し、この補強布2の内部ゴム層1と反対側の面にそれぞれ表面ゴム層3を貼付した構造を有し、その他は上記無端状平ベルト15と同様の構造を有する。この

50

例では、コード心線 1 1を中心として対称性を有するように、コード心線 1 1を埋設した内部ゴム層 1の両面に補強布 2、2'および表面ゴム層 3が積層されている。

【0010】

(内部ゴム層 1)

内部ゴム層 1は、補強布 2の片面にゴムシートを貼り合わせるか、あるいは液状ゴムを補強布 2の面に塗布乾燥させることにより形成され、内部にコード心線 1 1が埋設される。

このような内部ゴム層 1の材質としては、例えば、ニトリルゴム、カルボキシル化ニトリルゴム、水素添加ニトリルゴム、クロロブレンゴム、クロロスルフォン化ポリエチレン、ポリブタジエンゴム、天然ゴム、EPM、EPDM、ウレタンゴム、アクリルゴムからなる群より選択される少なくとも 1種が挙げられる。この内部ゴム層 1の厚さは 0.1~2.0mmであるのがよい。

【0011】

(コード心線 1 1)

前記内部ゴム層 1中には、ベルトの長さ方向にコード心線 1 1が埋設される。このコード心線 1 1は、ベルトの幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻回される。コード心線 1 1は、ベルト走行時の斜行抑制のために、S 扱に扱られたコード心線 1 1a と Z 扱に扱られたコード心線 1 1b とを交互に配列するのが好ましい。

コード心線 1 1の材質としては、ポリアミド繊維が使用される。ポリアミド繊維としては、例えばポリアミド 6、ポリアミド 6 6、ポリアミド 4 6、ポリアミド 1 1、ポリアミド 1 2、ポリアミド 6 1 0 等がある。このようにコード心線 1 1の材質としてポリアミド繊維を使用するのは、ポリアミド繊維は他の繊維よりも永久伸びが低いために、ねじれ走行時にベルト側端部にかかる負荷に対して片伸びや破断を抑制するのに好適であるためである。

コード心線 1 1としては、例えばポリアミドの長繊維からなる糸か、ポリアミドの長繊維または短繊維を引き揃えて扱りをかけた扱糸が挙げられる。後者の扱糸の場合、コード心線 1 1は、実質的にポリアミド繊維から構成されればよく、ポリアミド繊維の性能を損なわない範囲で他の繊維、例えばポリエステル繊維等を含んでいてもよい。コード心線 1 1の太さは、長繊維または短繊維を引きそろえて扱りをかけた扱糸として、通常 4.7 0~25.200 dtex、好ましくは 8.80~18.800 dtex であるのがよい。

【0012】

(補強布 2)

補強布 2は、ベルトに耐久性を付与するものである。このような補強布 2は、前記内部ゴム層 1の少なくとも片面に貼付されるものである。補強布 2の材質としては、例えば、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維、アラミド繊維、ガラス繊維、炭素繊維、綿などの織布や編布が挙げられる。後述するように、少なくとも片面の補強布 2は、両端がフィンガーリー等により接合されている。

【0013】

(表面ゴム層 3)

表面ゴム層 3は、無端状平ベルト 1 5の表面において、ベルトと搬送物や動力伝達装置との間で安定した伝達能力を持つ摩擦伝動に適したもののが好ましい。このような表面ゴム層 3の材質としては、例えばニトリルゴム、カルボキシル化ニトリルゴム、水素添加ニトリルゴム、クロロブレンゴム、クロロスルフォン化ポリエチレン、ポリブタジエンゴム、天然ゴム、EPM、EPDM、ウレタンゴム、アクリルゴム、シリコンゴムなどが挙げられる。表面ゴム層 3の厚さは 0.1~1.0mm、好ましくは 0.2~3mm であるのがよい。

【0014】

前記表面ゴム層 3は、搬送物との摩擦係数の低下を防止するため、表面に微細な凹凸形状のパターン(いわゆる目付形状のパターン)が形成されていてもよい。

前記表面ゴム層 3の表面に設けられる上記パターンは、加硫成形時に形成することがで

10

20

30

40

50

きるが、加硫前または加硫後であってもよい。形成方法としては、例えば、未加硫の状態の前記表面ゴム層3の表面に布パターン素材を載置し、ついで加圧加硫して前記布パターン素材を前記表面ゴム層3の表面に強く押し付け、そのまま加硫をすすめて加硫完了後に前記布パターン素材をはがすことで布パターンの凹凸を表面ゴム層3の表面に設けることができる。

【0015】

次に、本発明の無端状平ベルトの製造方法を、図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

本発明の一実施形態に係る無端状平ベルト15の製造方法は、図4に示すように、下記工程(I)ないし(V)を含み、工程(I)～(V)の順で行う。

10

(I)補強布2にゴムシートを貼付または液状ゴムを塗布乾燥する補強布処理工程

(II)両端部にそれぞれ互いに対応する凸部と凹部とを形成する補強布2の打ち抜き加工工程

(III)補強布2を無端状にする両端接着工程

(IV)無端状にした補強布2の表面にコード心線11を巻き掛けで積層体を得る巻き掛け工程

(V)積層体を加熱加圧して加硫成形を行う工程

【0017】

<工程(I)>

図5(a)に示すように、帯状の補強布2の表面にゴムシートを貼付するか、あるいは液状ゴムを塗布乾燥させた後、所定の長さに切断する。ゴムシートの貼付は、接着剤を使用してもよく、あるいは加熱加圧による接着でもよい。使用するゴムシートの厚さまたは液状ゴムの塗布量は、形成される内部ゴム層1の厚さに応じて調整する。

20

【0018】

<工程(II)>

図5(b)に示すように、補強布2のそれぞれの端面同士の凹凸部が嵌合して接着される、いわゆるフィンガー継手形状4の凸部4aと凹部4bを形成するために、補強布打ち抜き加工を行う。フィンガー継手形状4では、補強布2の一端にベルトの長手方向に突出する複数の略二等辺三角形の凸部4aが幅方向に連続して鋸刃状に形成され、他端に凸部4aに対応する形状の凹部4bを設けた形状を有する。

30

図6は、このようにして接合された継手形状を示している。図6に示す凸部4aと凹部4bの幅Wは、通常5～100mm、好ましくは10～30mmであり、長さLは、通常10～200mm、好ましくは50～150mmであるのがよい。

また、図6に示すフィンガー継手形状では、継手は補強布2の長さ方向に直交して形成されているが、図7(a)に示すように、補強布2の長さ方向に対して傾斜して形成されたフィンガー継手形状(矢印F1で示す)であってもよい。またフィンガー継手形状は、前記した凸部4aや凹部4bが二等辺三角形以外の形状、例えば図7(b)～(e)に矢印F2～F5で示すような、四角形、略半円形、台形、凸形等の凹凸形状であってもよい。

【0019】

40

補強布2にフィンガー継手形状4を形成する方法としては、打ち抜き加工が挙げられるが、切削加工にて形成してもよい。打ち抜き加工後、次の接着工程に送られる。

【0020】

<工程(III)>

図5(c)に示すように、フィンガー継手形状4で嵌合された補強布2の継手部をプレス機5にて加熱加圧し、両端を接着させて無端状にする。

【0021】

なお、接着でなく、図8に示すように、糸10a、10bで補強布2の両端12a、12bを縫合してもよい。図8は、ミシンによる縫合状態を示しており、一方が上糸10aで、他方が下糸10bとなり、これらの糸10a、10bを絡ませることにより、補強布2

50

の両端 12a、12b をしっかりと接合することができる。なお、下糸 10b において、補強布 2 の裏側に位置しているために見えない部位は破線で示している。補強布 2 の両端 12a、12b は、図 8 に一点鎖線で示すように、互いに突き合わせた状態で縫合されているか、ないしは隙間がある状態で縫合してもよい。

また、接着と縫合を併用してもよい。例えば、図 6 または図 7 に示すようにして補強布 2 の両端 12a、12b を接合した後、接合箇所を図 8 に示すように糸 10a、10b で縫合してもよい。

【0022】

<工程 (IV)>

図 9 に示すように、無端状の補強布 2 を、駆動ブーリ 7a と受動ブーリ 7b の少なくとも 2 軸からなるコード巻き装置 7 に巻き掛けた適正な張力を与えながら、コード張力制御装置 6 にて張力を制御したコード心線 11 を、補強布 2 の幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻き回す（ワインディング加工）。これにより、コード心線 11 は補強布 2 に巻き付けられて、補強布 2 と内部ゴム層 1 とコード心線 11 からなる積層体 20 を得る。この積層体 20 は、内部ゴム層 1 の両面に補強布 2 を設けるものであってもよい。

【0023】

前記コード心線 11 は、S 摨に撚られたコード心線 11a と Z 摉に撚られたコード心線 11b とが交互に補強布 2 の幅方向に配列されるように巻き付けるのが、ベルトの斜行を防止するうえで好ましい。

また、無端状の補強布 2 の周長が長い場合、コード巻き装置 7 の駆動ブーリ 7a と受動ブーリ 7b との間に 1 または 2 以上のガイドローラ（図示せず）を設けて、行程を長くすればよい。

【0024】

<工程 (V)>

積層体 20 の両面に、表面ゴム層 3 形成用のシート状のゴム素材を重ね合わせ、加熱加圧して、内部ゴム層 1 および表面ゴム層 3 の加硫成形を同時にを行う。ゴム素材の重ね合わせと、加硫成形とは、連続的に行うようにしてもよい。かくして、図 1 に示す無端状平ベルト 15 が得られる。

また、積層体 20 の片面のみに、表面ゴム層 3 形成用のシート状のゴム素材を重ね合わせ、加熱加圧すると、図 2 に示す無端状平ベルト 16 が得られる。

さらに、図 9 に示す工程 (IV) において、コード心線 11 を、補強布 2 の幅方向に所定のピッチで螺旋状に巻き掛けた後、内部ゴム層 1 の補強布 2 を貼付した面とは反対面に他の補強布 2' を貼付し、それら補強布 2、2' の外面に表面ゴム層 3 を形成すると、図 3 に示す無端状平ベルト 17 が得られる。

【実施例】

【0025】

以下、実施例を挙げて本発明の無端状平ベルトおよびその製造方法を説明するが、本発明は以下の実施例のみに限定されるものではない。

【0026】

(実施例 1)

ポリエステル帆布（補強布）に厚さが 0.4 mm のニトリルゴムシートを貼付した後（図 5 (a) 参照）、鋸刃状に打ち抜き加工して、それぞれ凸部と凹部とを形成し（図 5 (b) 参照）、前記凸部を凹部の内部に配置させて 100 でプレス加工を行い（図 5 (c) 参照）、図 6 に示すような幅 W が 15 mm、長さ L が 70 mm のフィンガー継手形状で接着された無端状の帆布を形成した。

次に、図 9 に示すようなコード巻き装置 7 の駆動ブーリ 7a と受動ブーリ 7b に無端状の帆布を巻き掛け、コード心線として 470 dtex の（ポリアミド 46 繊維）の長纖維を引き揃えて 5640 dtex として撚りをかけた撚糸を用い、コード心線の張力制御装置にて張力制御しながら、無端状の帆布のニトリルゴムシート中に螺旋状に埋没させた後、外面にポリアミド帆布（補強布）を巻き付けて、積層体を得た。

10

20

30

40

50

次に、積層体の両面に、カルボキシル化ニトリルゴムのシートを貼付して加硫成形を行い、図3に示すような構造を有する厚さ3.2mm、周長1500mmの無端状平ベルトを得た。

【0027】

(実施例2)

コード心線として5600d texのポリアミド繊維(ポリアミド66繊維)を用いた他は、実施例1と同様にして、図3に示すような構造を有する厚さ3.2mm、周長1500mmの無端状平ベルトを得た。

【0028】

(実施例3)

図8に示すように、ポリエステル帆布(補強布)の両端を互いに突き合わせた状態で縫合させた。その他は実施例2と同様にして、図3に示すような構造を有する厚さ3.2mm、周長1500mmの無端状平ベルトを得た。

【0029】

(比較例1)

コード心線として5000d texのポリエステル繊維を用いた他は、実施例1と同様にして、図3に示すような構造を有する厚さ3.2mm、周長1500mmの無端状平ベルトを得た。

【0030】

<ねじり走行試験>

23、54%RHの環境下で、無端状平ベルトを、径が150mmの駆動プーリと従動プーリとに360°ねじって巻き掛けした。このときの取付伸長率は、ベルト幅方向の中央部で2%、側端部で3%であった。ついで、700m/分で70時間走行させた後、ベルトの中央部と側端部における永久伸び率の差を測定した。また、走行後の片伸び状態をベルトの外観観察から評価した。

永久伸び(%)は、下記の式から求めた。

$$[(\text{走行後のベルト周長}) - (\text{走行前のベルト周長})] / (\text{走行前のベルト周長}) \times 100$$

試験結果を表1に示す。

【0031】

【表1】

	コード心線	ベルト外観 (中央部と側端部の状態)	永久伸び率の差*
			(%)
実施例1	ポリアミド46	中央部と側端部で差は観察されず	0.06
実施例2	ポリアミド66	中央部と側端部で差は観察されず	0.08
実施例3	ポリアミド66	中央部と側端部で差は観察されず	0.07
比較例1	ポリエステル	側端部の片伸びあり	0.25

*永久伸び率の差 = (ベルト側端部の永久伸び率) - (ベルト中央部の永久伸び率)

表1に示すように、比較例1のベルトは、ねじり走行試験において、ベルト幅の中央部と側端部との永久伸びの差が大きく、そのため側端部が波打ち変形した片伸びを示した。これに対して、実施例1~3のベルトは、ベルト幅の中央部と側端部との永久伸びの差が比較例1に比べて1/3~1/4であり、側端部に片伸びは見られなかった。

10

20

30

40

50

【0032】

従って、本発明の無端状平ベルトは、ベルトがねじれ走行する印刷製函機や紙管巻機のような用途に適していることがわかる。

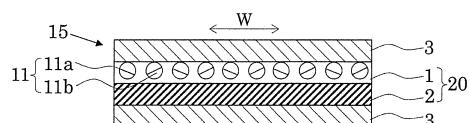
【符号の説明】

【0033】

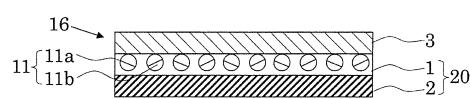
- 1 内部ゴム層
- 2 補強布
- 3 表面ゴム層
- 4 フィンガー継手形状
- 4 a 凸部
- 4 b 凹部
- 10 a 上糸
- 10 b 下糸
- 15 無端状平ベルト
- 16 無端状平ベルト
- 17 無端状平ベルト
- 11 コード心線
- 20 積層体

10

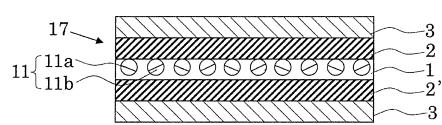
【図1】



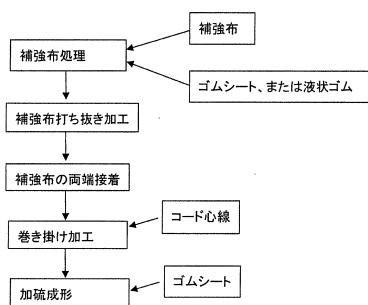
【図2】



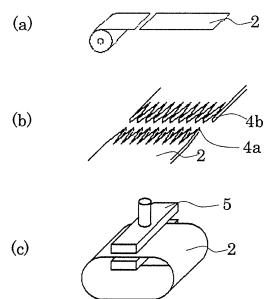
【図3】



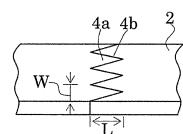
【図4】



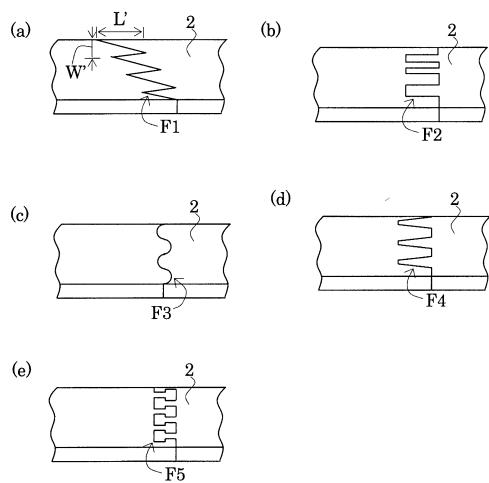
【図5】



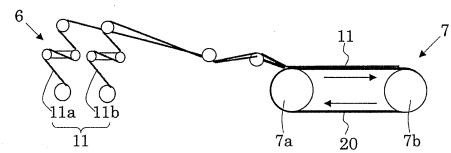
【図6】



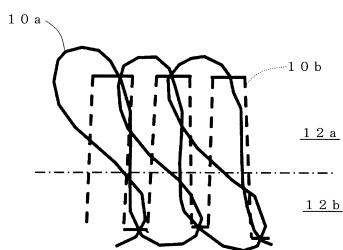
【図7】



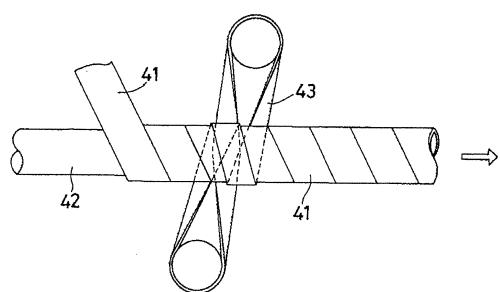
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 2 9 D 29/00
B 2 9 C 35/02

審査官 川口 真一

(56)参考文献 国際公開第2014/006916 (WO, A1)

実開昭63-001948 (JP, U)
特開2009-197896 (JP, A)
特開2002-011801 (JP, A)
実開平05-040238 (JP, U)
特開2009-242007 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 G 1 / 0 8
F 1 6 G 1 / 1 0
F 1 6 G 3 / 1 0
B 2 9 C 3 5 / 0 2
B 2 9 D 2 9 / 0 0