

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6668616号
(P6668616)

(45) 発行日 令和2年3月18日(2020.3.18)

(24) 登録日 令和2年3月2日(2020.3.2)

(51) Int.CI.

B 65 G 15/34 (2006.01)

F 1

B 65 G 15/34

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-112881 (P2015-112881)
 (22) 出願日 平成27年6月3日 (2015.6.3)
 (65) 公開番号 特開2016-222441 (P2016-222441A)
 (43) 公開日 平成28年12月28日 (2016.12.28)
 審査請求日 平成30年6月1日 (2018.6.1)

(73) 特許権者 000006714
 横浜ゴム株式会社
 東京都港区新橋5丁目36番11号
 (74) 代理人 110001368
 清流国際特許業務法人
 (74) 代理人 100129252
 弁理士 昼間 孝良
 (74) 代理人 100155033
 弁理士 境澤 正夫
 (72) 発明者 侯 剛
 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内
 (72) 発明者 末藤 亮太郎
 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コンベヤベルト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

横並び状態で延在する多数本のスチールコードにより構成される心体層と、この心体層を挟んで上下にそれぞれ配置される上カバーゴムおよび下カバーゴムとを備え、前記スチールコードが長手方向に延在して埋設されたコンベヤベルトにおいて、

前記スチールコードの外径が 0.35 mm 以上 6.0 mm 以下であり、前記スチールコードの横並びピッチが 0.35 mm 超 7.0 mm 以下であり、それとの前記スチールコードが複数本のスチールワイヤを燃り合わせて形成されていて、横並び状態の前記スチールコードの間を上下に縫うように通過して横断する複数本の横糸を備え、これら複数本の前記横糸の前記スチールコードの長手方向に隣り合うどうしが互いに前記スチールコードの長手方向に 1.6 mm 以上 5.0 mm 以下の間隔をあけて配置されていて、それとの前記横糸が前記スチールコードよりも細径の樹脂纖維であることを特徴とするコンベヤベルト。

【請求項 2】

前記スチールコードの構造が、1+6 構成コード、3+6 構成コード、1+19 構成コード、1+5ew (19) 構成コードのいずれか 1 つの構成コードであり、前記スチールコードの燃り倍数が 9 以上 14 以下である請求項 1 に記載のコンベヤベルト。

【請求項 3】

前記スチールコードを構成する側線に外径の異なる 2 種類のスチールワイヤが使用されていて、相対的に小径の前記スチールワイヤの外径が、相対的に大径の前記スチールワ

ヤの外径の 60 % 以上 90 % 以下に設定されている請求項 2 に記載のコンベヤベルト。

【請求項 4】

それぞれの前記横糸が複数本の長纖維を編み合わせて構成され、纖度が 300 d t e x 以上 500 d t e x 以下である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のコンベヤベルト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンベヤベルトに関し、さらに詳しくは、心体層による補強機能を損なわずにコンベヤベルトの製造および使用する際に要するエネルギーを効果的に削減することができるコンベヤベルトに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

コンベヤベルトには、張設時の張力を負担してコンベヤベルトを形成するゴムを補強するための心体層が埋設されている。心体層を構成する補強材として、スチールワイヤを撚り合わせたスチールコードが使用されている。スチールコードの構造は様々であるが例えば、芯ストランドの外周面に複数本の側ストランドを撚り合わせたストランド構造が知られている（特許文献 1 参照）。コンベヤベルトを製造する際には、多数本のスチールコードが横並び状態で延在して構成された心体層を未加硫ゴム部材に埋設して成形体を形成し、次いで、この成形体を加硫工程において所定温度で加熱しつつ所定圧力で加圧して未加硫ゴムを加硫する。これにより、スチールコードにより構成された心体層がゴムに埋設されたコンベヤベルトが完成する。

20

【0003】

近年、省エネルギーがより強く意識されていて、これに伴ってコンベヤベルトに対しても省エネルギーに対する要望が強くなっている。例えば、コンベヤベルトが軽量化されると、コンベヤベルトを運搬する際、使用する際などに要するエネルギーが削減できる。あるいは、コンベヤベルトが薄肉化されると、軽量化に寄与するとともに、加硫時間の短縮が可能になるため製造する際に要するエネルギーも削減できる。

【0004】

それ故、心体層を軽量化、薄肉化することにより、省エネルギーを実現することが可能である。しかしながら、心体層を単純に軽量化、薄肉化すると心体層の本来の補強機能が低下するという問題があった。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2012 - 36539 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、心体層による補強機能を損なわずにコンベヤベルトの製造および使用する際に要するエネルギーを効果的に削減することができるコンベヤベルトを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため本発明のコンベヤベルトは、横並び状態で延在する多数本のスチールコードにより構成される心体層と、この心体層を挟んで上下にそれぞれ配置される上カバーゴムおよび下カバーゴムとを備え、前記スチールコードが長手方向に延在して埋設されたコンベヤベルトにおいて、前記スチールコードの外径が 0.35 mm 以上 6.0 mm 以下であり、前記スチールコードの横並びピッチが 0.35 mm 超 7.0 mm 以下であり、それぞれの前記スチールコードが複数本のスチールワイヤを撚り合わせて形成されていて、横並び状態の前記スチールコードの間を上下に縫うように通過して横断する複数

50

本の横糸を備え、これら複数本の前記横糸の前記スチールコードの長手方向に隣り合うどうしが互いに前記スチールコードの長手方向に 16 mm 以上 500 mm 以下の間隔をあけて配置されていて、それぞれの前記横糸が前記スチールコードよりも細径の樹脂纖維であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明のコンベヤベルトによれば、心体層を構成するスチールコードを従来に比して細径の 0.35 mm 以上 6.0 mm 以下にすることにより、コンベヤベルトを薄肉化および軽量化することができる。これに伴い、コンベヤベルトを運搬、稼働させる際に要するエネルギーを削減できる。また、コンベヤベルトの薄肉化によって、コンベヤベルトの加硫時間が短縮されるので、コンベヤベルトを製造する際に要するエネルギーも削減することができる。そのため、コンベヤベルトの製造および使用する際に要するエネルギーを効果的に削減することが可能になる。

10

【0009】

スチールコードを細径化する一方で、スチールコードの横並びピッチを従来に比して短くして、単位ベルト幅当たりのスチールコード本数密度を向上させている。これにより、心体層としての補強機能を損なわずに確保することが可能になっている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明のコンベヤベルトを例示する横断面図である。

20

【図2】図1のコンベヤベルトの平面図である。

【図3】図1の心体層を平面図で例示する説明図である。

【図4】図3の心体層を横断面図で例示する説明図である。

【図5】心体層の変形例を横断面図で例示する説明図である。

【図6】図1のスチールコードを横断面図で例示する説明図である。

【図7】スチールコードの変形例を横断面図で例示する説明図である。

【図8】スチールコードの別の変形例を横断面図で例示する説明図である。

【図9】スチールコードの別の変形例を横断面図で例示する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

30

以下、本発明のコンベヤベルトを図に示した実施形態に基づいて説明する。

【0012】

図1、図2に例示する本発明のコンベヤベルト9は、心体層5と、心体層5を上下に挟んで配置される上カバーゴム6と下カバーゴム7とを備えていて、これらが一体化している。心体層5は、多数本のスチールコード1により構成されている。多数本のスチールコード1は、ベルト幅方向に横並び状態になっていて、ベルト長手方向に延在してコンベヤベルト9を形成するゴムに埋設されている。

【0013】

詳述すると、それぞれのスチールコード1は、クッションゴム8により被覆されていて、スチールコード1とクッションゴム8とは加硫接着により接合されている。クッションゴム8は接着性に優れるゴムである。クッションゴム8と上カバーゴム6および下カバーゴム7とが加硫接着により一体化している。コンベヤベルト9は、その他、ベルト幅方向両端部に配置される耳ゴム等、他の構成要素が適宜追加されて構成される。

40

【0014】

上カバーゴム6、下カバーゴム7としては、少なくとも天然ゴムを含むジエン系ゴムからなり、カーボンブラックなどによって耐摩耗性を良好にしたゴム組成物が用いられる。上カバーゴム6および下カバーゴム7の厚さは、コンベヤベルト9に要求される性能によって適宜決定される。

【0015】

スチールコード1は複数本のスチールワイヤを撚り合わせて形成されている。スチール

50

コード 1 は巻付けされずに実質的に直線状になっている。即ち、いわゆる捲縮していないスチールコード 1 である。スチールコード 1 の構造は後述する。S 撥りのスチールコード 1 と Z 撥りのスチールコード 1 とを 1 本毎に交互に横並びさせることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

スチールコード 1 の外径 D は 0.35 mm 以上 6.0 mm 以下に設定される。スチールコード 1 の強力は例えば、500 kN 以上 5000 kN 以下である。

【 0 0 1 7 】

スチールコード 1 の横並びピッチ P は 0.35 mm 超 7.0 mm 以下に設定される。横並びのスチールコード 1 の隣り合うスチールコード 1 どうしのすき間にはクッションゴム 8 が介在して互いが接触しない状態になっている。したがって、横並びで隣り合うスチールコード 1 どうしのすき間は 0 mm 超である。このすき間は、スチールコード 1 の外径 D 以下にすることが好ましく、例えば、0.2 mm 以上 1.5 mm にする。

【 0 0 1 8 】

図 3、図 4 に例示するようにこの実施形態の心体層 5 では、横並び状態のスチールコード 1 の間に、横糸 4 が上下に縫うように通過して横断している。この横糸 4 は、スチールコード 1 の長手方向に間隔 L をあけて配置されている。

【 0 0 1 9 】

横糸 4 は、製造工程において RFL ディップ処理が施されている。RFL ディップ処理では、RFL (レゾルシン・ホルマリン・ラテックス系) 処理液に横糸 4 を浸漬させた後、乾燥させることにより、横糸 4 の表面に RFL 処理液の被膜を形成する。この横糸 4 によってスチールコード 1 どうしが連結された状態になっている。

【 0 0 2 0 】

横糸 4 は任意で設けることができる。横糸 4 を設けることにより、製造工程において横並び状態にする多数本のスチールコード 1 が乱れ難くなるので、心体層 5 の取り扱い性が格段に向上してコンベヤベルト 9 の生産性向上に寄与する。

【 0 0 2 1 】

横糸 4 どうしの間隔 L は、例えば、16 mm 以上 500 mm 以下に設定される。この間隔 L が 16 mm 未満では心体層 5 を製造する工数が過大になる。一方、この間隔 L が 500 mm 超では横糸 4 によるスチールコード 1 の乱れを防止する効果が過小になる。

【 0 0 2 2 】

図 3 では、間隔 L をあけて隣り合う横糸 4 どうしは、スチールコード 1 を上下に縫う位置がオフセットされている。即ち、間隔 L をあけて隣り合う一方の横糸 4 が上側に配置されているスチールコード 1 では、隣り合う他方の横糸 4 はそのスチールコード 1 の下側に配置されている。

【 0 0 2 3 】

横糸 4 は図 3、図 4 に例示するように、1 本のスチールコード 1 每の間を上下に縫うように横断させるだけでなく、図 5 に例示するように、2 本のスチールコード 1 每の間を上下に縫うように横断させることもできる。或いは、3 本、4 本のスチールコード 1 每の間を上下に縫うように横糸 4 を横断させることもできる。

【 0 0 2 4 】

横糸 4 としては例えば樹脂纖維を用いる。具体的には、ポリエステル纖維、ナイロン (6 ナイロン、66 ナイロン) 纖維、レーヨン纖維、アラミド纖維、ビニロン纖維、ポリウレタン纖維等を横糸 4 として用いる。

【 0 0 2 5 】

横糸 4 は、柔軟性や耐久性を考慮して、例えば、複数本の長纖維を編み合わせて構成し、纖度は 3000 dtex 以上 5000 dtex 以下にする。横糸 4 は、スチールコード 1 よりも細径にする。

【 0 0 2 6 】

スチールコード 1 は種々の構造を採用することができ、図 6 に示す 1 + 6 構成コード、図 7 に例示する 3 + 6 構成コード、図 8 に例示する 1 + 19 構成コード、図 9 に例示する

10

20

30

40

50

1 + S e w (1 9) 構成コードのうちのいずれか 1 つの構成コードを採用する。

【 0 0 2 7 】

スチールコード 1 の撚り倍数は 9 以上 14 以下に設定することが好ましい。撚り倍数とは、スチールコード 1 の外径 D に対するスチールコード 1 の撚りピッチ T の比を示す値 T / D である。撚り倍数が 9 未満ではスチールコード 1 の強力が不十分になり、14 超では十分な耐疲労性を確保することができない。

【 0 0 2 8 】

図 6 に例示する 1 + 6 構成のスチールコード 1 は、芯線 2 となる 1 本のスチールワイヤの外周面に、側線 3 となる 6 本のスチールワイヤが撚り合わされてオープン構造になっている。

10

【 0 0 2 9 】

図 7 に例示する 3 + 6 構成のスチールコード 1 は、芯線 2 となる 3 本のスチールワイヤの外周面に、側線 3 となる 6 本のスチールワイヤが撚り合わされてオープン構造になっている。

【 0 0 3 0 】

図 8 に例示する 1 + 19 構成のスチールコード 1 は、芯線 2 となる 1 本のスチールワイヤの外周面に、側線 3 となる 6 本のスチールワイヤと、さらにその外周面に側線 3 となる 12 本のスチールワイヤが撚り合わされてオープン構造になっている。

【 0 0 3 1 】

図 9 に例示する 1 + S e w (1 9) 構成のスチールコード 1 は、芯線 2 となる 3 本のスチールワイヤの外周面に、側線 3 となる 6 本のスチールワイヤと、さらにその外周面に側線 3 となる 12 本のスチールワイヤが撚り合わされている。

20

【 0 0 3 2 】

スチールコード 1 の側線 3 に外径の異なる 2 種類のスチールワイヤが使用されている場合、相対的に小径のスチールワイヤの外径を、相対的に大径のスチールワイヤの外径の 60 % 以上 90 % 以下に設定するとよい。これにより、ゴムの浸透性が良好になる。

【 0 0 3 3 】

本発明のコンベヤベルト 9 では、心体層 5 を構成するスチールコード 1 を従来に比して細径の 0.35 mm 以上 6.0 mm 以下にしているため、コンベヤベルト 9 を薄肉化および軽量化される。これに伴い、コンベヤベルト 9 を使用現場まで運搬する際、使用現場で稼働させる際に要するエネルギーを削減することができる。

30

【 0 0 3 4 】

このコンベヤベルト 9 の製造工程では、心体層 5 の薄肉化に伴うコンベヤベルト 9 の薄肉化によって、コンベヤベルト 9 の加硫時間が短縮される。そのため、コンベヤベルト 9 を製造する際に要するエネルギーも削減することができる。そのため、本発明では、コンベヤベルト 9 の製造および使用する際に要するエネルギーを効果的に削減することができる。

【 0 0 3 5 】

スチールコード 1 を細径化することにより、スチールコード 1 の 1 本当たりの強力は低下する。しかしながら、スチールコード 1 の横並びピッチ P を 0.35 mm 超 7.0 mm 以下に設定して従来に比して非常に短くしている。そのため、単位ベルト幅当たりのスチールコード 1 の本数密度が向上する。したがって、単位ベルト幅当たりに埋設できるスチールコード 1 の本数が増大し、心体層 5 としての総強力を十分に得ることができ、補強機能を損なうことなく確保できる。

40

【 0 0 3 6 】

コンベヤベルト 9 が薄肉化することにより、コンベヤベルト 9 の曲げ剛性が小さくなつてブーリ周りを走行する際に生じるエネルギーロスが減少する。また、スチールコード 1 により構成される心体層 5 は、1 層をコンベヤベルト 9 に埋設することが従来の常識であった。その理由は、複数層の心体層 5 を埋設すると、コンベヤベルト 9 がブーリ周りを走行する際に、内周側に埋設された心体層 5 を構成するスチールコード 1 に圧縮力が作用し

50

て座屈し易くなるためである。しかしながら、この薄肉化された心体層5では、複数層をコンベヤベルト9に埋設しても、コンベヤベルト9がブーリ周りを走行する際に、内周側に埋設された心体層5を構成するスチールコード1の中立面からの距離が小さくなる。それ故、このスチールコード1に作用する圧縮力が非常に小さくなるため、複数層の心体層5をコンベヤベルト9に埋設することが可能になる。

【0037】

スチールコード1の外径Dを0.35mm以上6.0mm以下にすると、心体層5としての補強機能を確保しつつ、コンベヤベルト9の製造および使用する際に要するエネルギーを一段と削減することができる。

【0038】

ここで、心体層5を構成するスチールコードの外径および本数のみを異ならせて、心体層を1層埋設した同等性能（心体層の総強力は実質的に同じにする）の厚さ36.5mmのコンベヤベルトを製造する場合について、コンベヤベルトの重量、加硫時間を試算する。スチールコードの外径Dを10.4mmとして、横並びピッチPを16mmとして埋設本数を59本とした仕様を従来例とする。スチールコードの外径Dを6.0mmとして、横並びピッチPを7.0mmとして埋設本数を135本とした仕様を実施例とする。

【0039】

この従来例と実施例とを比較すると、従来例に対して実施例のコンベヤベルトの重量は約18%低減し、加硫時間は約15%短くすることができる。

【符号の説明】

【0040】

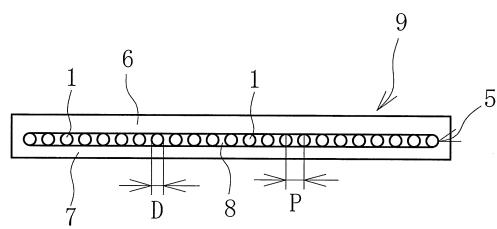
- 1 スチールコード
- 2 芯線
- 3 側線
- 4 横糸
- 5 心体層
- 6 上カバーゴム
- 7 下カバーゴム
- 8 クッションゴム
- 9 コンベヤベルト

10

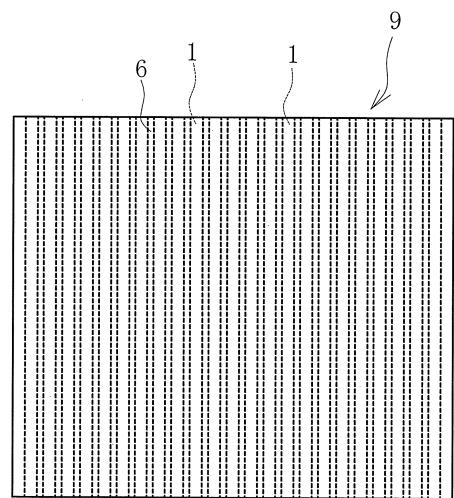
20

30

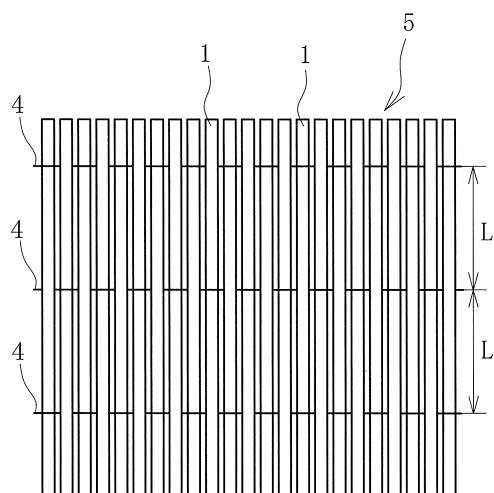
【図1】



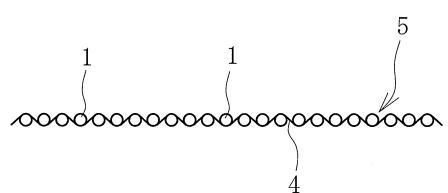
【図2】



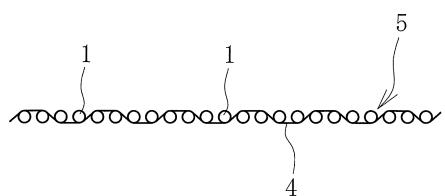
【図3】



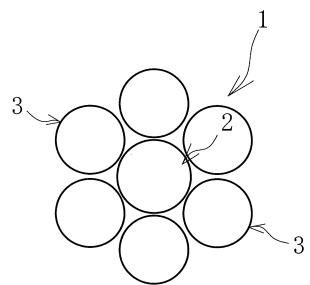
【図4】



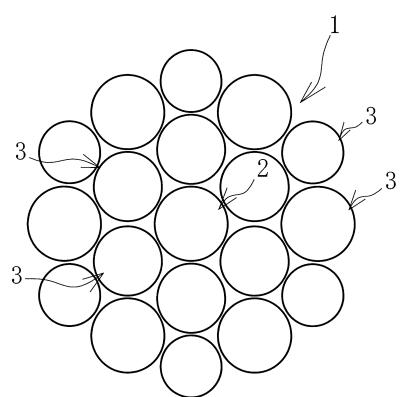
【図5】



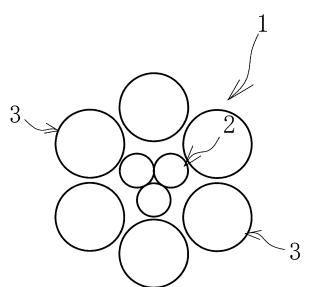
【図6】



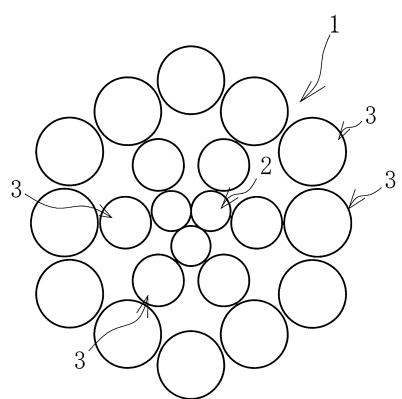
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 宮島 純
神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内

審査官 松江川 宗

(56)参考文献 特開平04-209115(JP, A)
特開2009-114592(JP, A)
特開2000-045189(JP, A)
特開2014-055363(JP, A)
特開昭61-084233(JP, A)
特開平09-030625(JP, A)
特開2013-204165(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 15/30 - 15/58
D07B 1/06