

(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2004-108574
(P2004-108574A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 G 1/28	F 1 6 G 1/28 G	3 B 1 5 3
C 0 8 K 5/098	C 0 8 K 5/098	4 J 0 0 2
C 0 8 K 7/02	C 0 8 K 7/02	4 L 0 3 1
C 0 8 L 15/00	C 0 8 L 15/00	4 L 0 3 3
D 0 6 M 11/74	D 0 6 M 11/74	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-281552 (P2003-281552)	(71) 出願人	000006068 三ツ星ベルト株式会社 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号
(22) 出願日	平成15年7月29日 (2003.7.29)	(72) 発明者	阪中 貞吉 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2002-247932 (P2002-247932)	(72) 発明者	中井 泰典 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内
(32) 優先日	平成14年8月28日 (2002.8.28)	(72) 発明者	山下 喜一郎 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム(参考)	3B153 AA01 AA45 AA47 BB01 CC26 CC29 CC43 FF12 GG40
		最終頁に続く	

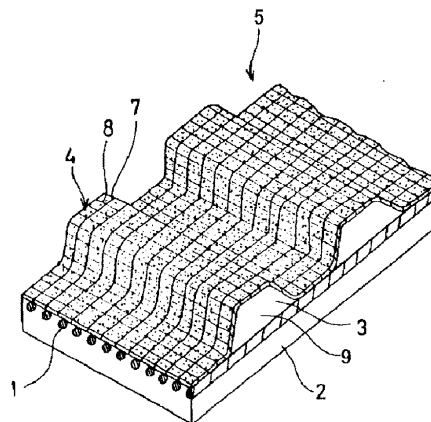
(54) 【発明の名称】 歯付ベルト

(57) 【要約】

【課題】 歯付ベルトの歯部に使用される材料の摩擦係数を下げることにより、高負荷下で発生するベルト背面の亀裂、損傷及びベルトのプリーフランジ部への移動によるベルトの端面摩耗、損傷が防止でき、それによりエンジンの正常な動きを維持するベルトを提供する。

【解決手段】 背部2に心線1を埋設した歯付ベルト5に長手方向に沿って複数の歯部32を設け、歯部3表面を歯布4で被覆して形成される歯付ベルトに関する。少なくとも前記歯部3に使用される歯布4の動摩擦係数を0.2よりも小さくする。その手段として、前記歯部を構成する繊維材料にポリテトラフルオロエチレン繊維を使用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向に沿って所定間隔で配置した複数のゴムを基材とした歯部と、心線を埋設したゴムを基材とした背部を有し、上記歯部の表面に歯布を被覆した歯付ベルトにおいて、少なくとも前記歯部に使用される織物の構成がポリテトラフルオロエチレンからなることを特徴とする歯付ベルト。

【請求項 2】

前記歯部を構成するポリテトラフルオロエチレンの純度が 90% 以上である請求項 1 に記載の歯付ベルト。

【請求項 3】

前記歯部を構成する織物の横糸にポリウレタン弾性糸を配した請求項 1 又は 2 に記載の歯付ベルト。

【請求項 4】

前記歯部を構成する織物にレゾルシン - ホルマリン - ラテックス処理した請求項 1 から 3 のいずれかに記載の歯付ベルト。

【請求項 5】

レゾルシン - ホルマリン - ラテックスにラテックス 100 質量部に対してフッ素樹脂を 1 質量部から 80 質量部含んだ請求項 1 から 4 のいずれかに記載の歯付ベルト。

【請求項 6】

前記歯部を構成する織物をゴム 100 質量部に対してグラファイトを 10 質量部から 200 質量部含んだゴム糊で処理した請求項 1 から 5 のいずれかに記載の歯付ベルト。

【請求項 7】

少なくとも前記背部のゴム層に短繊維を 1 ~ 20 質量部配合した請求項 1 から 6 に記載の歯付ベルト。

【請求項 8】

少なくとも前記背部のゴム層に短繊維を 1 ~ 20 質量部配合した請求項 1 から 6 に記載の歯付ベルト。

【請求項 9】

前記ゴムが水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して 15 ~ 40 質量部添加した請求項 1 から 6 のいずれかに記載の歯付ベルト。

【請求項 10】

前記ゴムが水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して 5 ~ 15 質量部添加した請求項 7 に記載の歯付ベルト。

【請求項 11】

前記歯付ベルトの背面硬度が 80 度 (JIS A 型硬度計) 以上である請求項 1 から 10 のいずれかに記載の歯付ベルト。

【請求項 12】

前記歯付ベルトの心線が総デニール数 1,000 ~ 10,000 の炭素繊維のマルチフィラメント系にゴムラテックスとエポキシ樹脂からなる処理液を含浸付着させた後、これを 5 ~ 10 回 / 10 cm で片撚りし、その表面に接着層を被覆したコードであり、更にコード断面積に占める繊維断面積の割合が 70 ~ 90% であり、かつベルトの引張弾性率が 50 ~ 85 N/mm² である請求項 1 から 11 のいずれかに記載の歯付ベルト。

【請求項 13】

前記歯付ベルトの心線が総デニール数 1,000 ~ 10,000 の炭素繊維のマルチフィラメント系にゴムラテックスとエポキシ樹脂からなる処理液を含浸付着させた後、これを 5 ~ 10 回 / 10 cm で下撚りし、更に 2.5 ~ 5 回 / 10 cm で上撚りし、その表面に接着層を被覆したコードであり、更にコード断面積に占める繊維断面積の割合が 70 ~ 90% であり、かつベルトの引張り弾性率が 50 ~ 85 N/mm² である請求項 1 から 11 のいずれかに記載の歯付ベルト。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

接着層がレゾルシン - ホルムアルデヒド - ラテックス液から得られた 1 層である請求項 1 2 又は 1 3 に記載の歯付ベルト。

【請求項 1 5】

接着層がレゾルシン - ホルムアルデヒド - ラテックス液からなる下層とゴム糊からなる上層の 2 層からなる請求項 1 2 又は 1 3 に記載の歯付ベルト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車用エンジンのカム軸又はカム軸とインジェクションポンプの駆動用、一般産業用機械の同期伝動用などに使用される歯布被覆の歯付ベルトに関し、特に高負荷用ベルトに関して、耐摩耗性及び耐歯欠け性を維持しつつ、特にベルト端面損傷を防ぐとともに、心線の伸びを小さくしてジャンピングを低減して伝達能力を高めた歯付ベルトに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用エンジンのカム軸、インジェクションポンプ、オイルポンプ、ウォーターポンプ等を駆動する歯付ベルトは、エンジンの高出力化に伴うベルトへの負荷の増大及び、エンジンルームのコンパクト化に伴う雰囲気温度の上昇等歯付ベルトの使用環境は近年特に厳しくなっている為、更なる耐久性の向上が要求されている。又、一般産業用に使用される歯付ベルトについても、射出成形機等の高負荷駆動用等取替え周期の延長を要求されている。

【0003】

歯付ベルトの故障形態は、心線の屈曲疲労及びゴムの耐熱性不足による亀裂発生からのベルト切断と過負荷や歯布及び歯ゴムの耐熱性不足、歯布の摩耗による歯欠けに大別される。心線の屈曲疲労及びゴムの耐熱性不足によるベルト切断に対しては、心線材質、心線構成の細径化等の改良、心線処理剤の耐熱性改良が実施されている。又、ゴムの耐熱性改良についても水素添加ニトリルゴムの使用等により故障は減少している。

【0004】

又、上記心線として、ガラス繊維やアラミド繊維に代わって炭素繊維を使用した伝動ベルトも提案されている。例えば、特許文献 1 にはウレタンエラストマーのベルト素材に心線として炭素繊維コードを使用し、又特許文献 2 には熱可塑性エラストマーのベルト素材に、片撚りの炭素素材で撚る前にベルト本体と同じ材質の熱可塑性エラストマーで処理して接着を改善したものが使用されている。また特許文献 2 には、上撚り係数が 2.0 ~ 4.0 であって、下撚り係数が上撚り係数の 1/2 ~ 3/2 にして、初期強力が大きく、伸びが小さく、耐水性、耐屈曲疲労性を改善した歯付ベルトが開示されている。

【0005】

しかし、従来歯付ベルトでは、高負荷伝動の場合には、心線の伸びによってベルトのジャンピングが発生し、又走行後のベルト残存強力も走行前に比べて大きく低下することがあった。

【特許文献 1】特許第 2 9 5 4 5 5 4 号

【特許文献 2】特開平 1 0 - 2 3 7 9 号公報

【特許文献 3】特公平 0 3 - 4 7 8 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特に、ベルトに高負荷が掛かるエンジン又は産業用駆動装置を駆動する歯付ベルトは、高負荷の為プリー軸が撓んだり、ベルトの片寄り走行が発生しプリーフランジ等との摩擦によるベルト側面の異常摩耗及び側面の損傷による切断、歯欠けが発生し易い。

【0007】

又、高負荷によりベルトが伸びて、オートテンショナーが作動せず、ベルトに適正な負

10

20

30

40

50

荷が掛からなくなり、エンジンの正常な動作を妨げる現象が生じる。

【0008】

ベルト側面摩耗、損傷、ベルトの伸びに対し、プーリ歯とかみ合う歯付ベルト表面の葉布材料に摩擦係数低減作用のあるフッ素樹脂や層状のグラファイト等を添加した処理を施すことや、心線材料の検討が実施されているが、未だに十分な改良策が見出されていない。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記課題を解決する為、歯付ベルトの背部に使用されるゴムの摩擦係数を下げることにより、高負荷下で発生するベルト背面の亀裂、損傷及びベルトのプーリフランジ部への移動によるベルトの端面摩耗、損傷が防止でき、それによりエンジンの正常な動きを維持するベルトを提供する。

10

【0010】

その手段として、本発明は長手方向に沿って所定間隔で配置した複数のゴムの基材とした歯部と、心線を埋設したゴムの基材とした背部を有し、上記歯部の表面に歯布を被覆した歯付ベルトにおいて、少なくとも前記歯部に使用される織物の構成がポリテトラフルオロエチレンからなる歯付ベルトにある。

【0011】

請求項2に記載の発明は、前記歯部を構成するポリテトラフルオロエチレンの純度が90%以上である請求項1に記載の歯付ベルトにある。

20

【0012】

請求項3に記載の発明は、前記歯部を構成する織物の横糸にポリウレタン弾性糸を配した請求項1又は2に記載の歯付ベルトにある。

【0013】

請求項4に記載の発明は、前記歯部を構成する織物にレゾルシン - ホルマリン - ラテックス処理した請求項1から3のいずれかに記載の歯付ベルト。

【0014】

請求項5に記載の発明は、レゾルシン - ホルマリン - ラテックスにラテックス100質量部に対してフッ素樹脂を1質量部から80質量部含んだ請求項1から4のいずれかに記載の歯付ベルトにある。

30

【0015】

請求項6に記載の発明は、前記歯部を構成する織物をゴム100質量部に対してグラファイトを10質量部から200質量部含んだゴム糊で処理した請求項1から5のいずれかに記載の歯付ベルトにある。

【0016】

請求項7に記載の発明は、少なくとも前記背部のゴム層に短繊維を1~20質量部配合した請求項1から6に記載の歯付ベルトにある。

【0017】

請求項8に記載の発明は、少なくとも前記背部のゴム層に短繊維を1~20質量部配合した請求項1から6に記載の歯付ベルトにある。

40

【0018】

請求項9に記載の発明は、前記ゴムが水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して15~40質量部添加した請求項1から6のいずれかに記載の歯付ベルトにある。

【0019】

請求項10に記載の発明は、前記ゴムが水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して5~15質量部添加した請求項7に記載の歯付ベルトにある。

【0020】

請求項11に記載の発明は、前記歯付ベルトの背面硬度が80度(JISA型硬度計)以上である請求項1から10のいずれかに記載の歯付ベルトにある。

50

【0021】

請求項12に記載の発明は、前記歯付ベルトの心線が総デニール数1,000~10,000の炭素繊維のマルチフィラメント系にゴムラテックスとエポキシ樹脂からなる処理液を含浸附着させた後、これを5~10回/10cmで片撚りし、その表面に接着層を被覆したコードであり、更にコード断面積に占める繊維断面積の割合が70~90%であり、かつベルトの引張弾性率が50~85N/mm²である請求項1から11のいずれかに記載の歯付ベルトにある。

【0022】

請求項13に記載の発明は、前記歯付ベルトの心線が総デニール数1,000~10,000の炭素繊維のマルチフィラメント系にゴムラテックスとエポキシ樹脂からなる処理液を含浸附着させた後、これを5~10回/10cmで下撚りし、更に2.5~5回/10cmで上撚りし、その表面に接着層を被覆したコードであり、更にコード断面積に占める繊維断面積の割合が70~90%であり、かつベルトの引張り弾性率が50~85N/mm²である請求項1から11のいずれかに記載の歯付ベルトにある。

10

【0023】

請求項14に記載の発明は、接着層がレゾルシン-ホルムアルデヒド-ラテックス液から得られた1層である請求項12又は13に記載の歯付ベルトにある。

【0024】

請求項15に記載の発明は、接着層がレゾルシン-ホルムアルデヒド-ラテックス液からなる下層とゴム糊からなる上層の2層からなる請求項12又は13に記載の歯付ベルトにある。

20

【発明の効果】

【0025】

本発明の歯付ベルトは、長手方向に沿って所定間隔で配置した複数のゴムを基材とした歯部と、心線を埋設したゴムを基材とした背部を有し、上記歯部の表面に歯布を被覆した歯付ベルトにおいて、少なくとも前記歯部に使用される織物の構成がポリテトラフルオロエチレンからなる歯付ベルトであることから、織物の摩擦係数を0.2よりも小さくでき、高負荷下で発生するベルト背面の亀裂、損傷及びベルトのプリーフランジ部への移動によるベルトの端面摩耗、損傷を防止することができる効果がある。

【0026】

又、請求項2に記載の発明によると、前記歯部を構成するポリテトラフルオロエチレンの純度が90%以上である請求項1に記載の歯付ベルトであることから、織物の摩擦係数をより確実に0.2よりも小さくすることができる効果がある。

30

【0027】

請求項3に記載の発明によると、ポリウレタン弾性系を配することにより、歯付ベルトの寸法精度が容易に成形できると共に、自動車用歯付ベルトとして使用可能な寸法が発現できるという効果がある。

【0028】

又、請求項4に記載の発明によると、前記歯部を構成する織物にレゾルシン-ホルマリン-ラテックス処理した請求項1から3のいずれかに記載の歯付ベルトであることから、ポリテトラフルオロエチレン繊維であっても歯部のゴムとの接着性に優れるという効果がある。

40

【0029】

請求項5に記載の発明は、レゾルシン-ホルマリン-ラテックス中にフッ素樹脂を分散させることによりフッ素樹脂とフッ素繊維のなじみが良くなることにより接着性が向上する効果がある。

【0030】

請求項6に記載の発明は、織物にグラファイトを分散させることにより高負荷下で発生するベルト背面の亀裂、損傷及びベルトのプリーフランジ部への移動によるベルトの端面摩耗、損傷を防止できる効果がある。

50

【0031】

請求項7に記載の発明によると、短繊維の配合量が、ゴム100質量部に対して1質量部よりも少ない場合は、短繊維を配合する効果が小さく、20質量部を越えて配合すると、ゴムのムーニ粘度が上がりすぎて、加工工程（練り工程で分散不良、シート圧延工程で圧延できない、表面肌が悪く厚みが出ない等）で問題となる。又、歯が精度良く形成されない等の問題がある。

【0032】

請求項8に記載の発明によると、前記ゴムが水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩と有機過酸化物又は硫黄化合物を配合したことから、背部に使用されるゴムの動摩擦係数が0.5よりも小さくできる効果がある。

10

【0033】

請求項9に記載の発明によると、前記ゴムが水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して15～40質量部添加した請求項1から6のいずれかに記載の歯付ベルトであることから、高負荷下で発生するベルト背面の亀裂、損傷及びベルトのプリーフランジ部への移動によるベルトの端面摩耗、損傷を防止することができるという効果が有る。

【0034】

請求項10に記載の発明によると、前記ゴムが水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して5～15質量部添加した請求項7に記載の歯付ベルトであることから、請求項8に記載の発明と同様に背部に使用されるゴムの動摩擦係数を0.5よりも小さくできると共に、高負荷下で発生するベルト背面の亀裂、損傷及びベルトのプリーフランジ部への移動による端面摩耗、損傷を防止することができる。

20

【0035】

請求項11に記載の発明によると、前記歯付ベルトの背面硬度が80度（JISA型硬度計）以上である請求項1から10のいずれかに記載の歯付ベルトであることから、応力が付加された場合であっても、ゴムの変形を抑制することができる。この為、ベルト走行時の発熱が抑制されると共に、摩擦時の抵抗も小さくすることができる。

【0036】

請求項12から15に記載の発明によると、前記歯付ベルトの心線が総デニール数1,000～10,000の炭素繊維のマルチフィラメント系にゴムラテックスとエポキシ樹脂からなる処理液を含浸付着させた後、これを5～10回/10cmで片撚りし、その表面に接着層を被覆したコードであり、更にコード断面積に占める繊維断面積の割合が70～90%であり、かつベルトの引張弾性率が50～85N/mm²である請求項1から11のいずれかに記載の歯付ベルト駆動装置であることから、心線の伸びを小さくして、ジャンピングを低減して伝達容量も高くでき、そして高温高張力下及び高温多湿下での走行における耐久性を改善することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明を実施する為の最良の形態を説明する。

図1は、本発明形態に係る歯付ベルトの全体斜視概略図である。図1において、歯付ベルト5は、長手方向に沿って所定間隔で配置した複数の歯部3と、歯部3と連続する背部2と、背部2に埋設された心線1と、歯部3の表面に被覆された歯布4とを有する構造である。背部2と歯部3は、ゴム層9で形成されたベルト本体を構成する。又、歯布4は、ベルトの長手方向に延在する緯糸7と、ベルトの幅方向に延在する経糸8とを織成してなる繊維材料を基材として構成される。

40

【0038】

ここで、少なくとも前記歯部に使用される織物の摩擦係数が0.2よりも小さいことが好ましい。

前記動摩擦係数が0.2より大きいベルトを使用した場合、スラスト力が大きくなり、軸手前にベルトが移動したままになり、それによりベルト端面の損傷が発生しベルト破損等

50

の問題が生じる。

ここで使用する織物の構成は、縦糸として66ナイロン繊維(400デニール)、横糸としてウレタン弾性糸(70デニール)をコアとしてポリテトラフルオロエチレン繊維(400デニール)をカバーリングした糸を使用した。

【0039】

フッ素繊維の材質としては、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)、FEP(4フッ化エチレン、6フッ化プロピレン共重合体)PFA(4フッ化エチレン、パーフロアルコキシ基共重合体)、ETFE(4フッ化エチレン、オレフィン共重合体)等がある。このどの材料を使用しても問題はないが、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)から繊維化した。

10

【0040】

前記ベルト背面硬度は少なくとも80度以上、好ましくは85度以上(JISA)である。背面硬度を少なくとも80度以上とする為には、ゴム配合物としては、H-NBRを使用する、又はH-NBRに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して15~40質量部、或いは5~15質量部添加する。不飽和カルボン酸金属塩の量が5質量部未満であるとゴム硬度が所定の硬度にならず、一方40質量部を越えるとゴム硬度が大きくなりすぎ、ベルト剛性が高くなり、屈曲疲労性に劣りベルト寿命が短くなる。

【0041】

また上記の水素化ニトリルゴムとしては、耐熱性の観点から水素添加率が少なくとも90%以上であることが必要であり、92~98%が好適である。そしてこの水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を配合することによって、モジュラス(引張弾性率)ゆ切断伸度、さらに高い引き裂き強度や硬度を確保する為には、上記のように水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を総ポリマーに対して15~40質量部配合することが望ましい、或いは5~15質量部混合する場合に短繊維をポリマー成分100に対して1~20質量部配合することが必要となる。

20

【0042】

上記心線3としては、5~9 μ mのEガラス又は高強度ガラスのフィラメント、或いは0.5~2.5デニールのパラ系アラミド繊維のフィラメントを撚り合わせ、RFL液、エポキシ溶液、イソシアネート溶液とゴムコンパウンドとの接着剤で処理された撚りコードが使用される。

30

【0043】

又、心線3として炭素繊維を使用するのが好ましい。心線3は総デニール数1,000~10,000の炭素繊維のマルチフィラメント糸をゴムラテックスとエポキシ樹脂からなる処理液を含浸附着させた後、これを5~10回/10cmで片撚り、あるいは5~10回/10cmで下撚りをし、更に2.5~5回/10cmで上撚りをした諸撚りコードであってもよい。

【0044】

炭素繊維のマルチフィラメント糸を構成するモノフィラメント(単繊維)は、その断面形状が実質的に真円形状に近いものであり、数多くのフィラメントを効率よく集合して、密接したフィラメント間の空間を減少させてコードの強度を高めている。具体的には、コード断面積に占める繊維断面積の割合が70~90%であり、フィラメント群が効率よく高充填しており、ベルトの引張り弾性率が50~85N/mm²になる。もし楕円形になると、モノフィラメント同士が擦れ合いよりコードが破断しやすくなる。また、これ以外の形状になると、フィラメントを集合しても密接したフィラメント間の空間が多くなってコードの強度が向上しなくなる。

40

【0045】

コード中の処理液(固形分)の含有量は、炭素繊維のマルチフィラメント糸100質量部に対して10~40質量部、好ましくは15~35質量部である。10質量部未満であると、モノフィラメント同士の擦れ合いによりコードの耐疲労性が低下することがあり、一方40質量部を越えるとコードの耐熱性、耐水性、耐溶剤性が低下することがある。

50

【0046】

上記処理液（固形分）に含まれるゴムラテックス（固形分）の含有量は、処理液（固形分）100質量部に対して20～80質量部、好ましくは30～70質量部である。20質量部未満であると、コードの柔軟性が低下してベルトの耐屈曲疲労性が低下することがあり、一方80質量部を越えるとコードに粘着性が過剰になり、取扱い性が悪くなる。

【0047】

上記ゴムラテックスの具体例としては、アクリロニトリル-ブタジエンゴムラテックス、クロロプレンゴムラテックス、スチレン-ブタジエンゴムラテックス、水素化ニトリルゴムラテックス（H-NBRラテックス）、スチレン-ブタジエン-ビニルピリジン三元共重合体（VPラテックス）、EPDMゴムラテックスの一種又は二種以上のブレンド物が使用される。

10

【0048】

上記処理液（固形分）に含まれる処理液中のエポキシ樹脂の含有量は、処理液（固形分）100質量部に対して20～80質量部、好ましくは30～70質量部である。20質量部未満であると、コードとゴム界面の接着性が低下することがあり、80質量部を越えるとコードの柔軟性が低下してベルトの耐屈曲疲労性が低下することがある。

【0049】

エポキシ樹脂の具体例としては、エチレングリコールジグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ヘキサンジオールジグリシジルエーテル等の一種又は二種以上が使用される。

20

【0050】

上記のコードには、その表面に接着層を付着させるが、ここでは接着層がレゾルシン-ホルムアルデヒド-ラテックス液（RFL液）から得られた1層であってもよく、またゴム糊から得られた1層であってもよく、更にはRFL液からなる下層とゴム糊からなる上層の2層であってもよい。

【0051】

RFL液は、レゾルシンとホルムアルデヒドの初期縮合物とゴムラテックスとを混合したものであり、この場合レゾルシンとホルムアルデヒドのモル比は3/1～1/3にすることが接着力を高めるうえで好適である。また、レゾルシンとホルムアルデヒドの初期縮合物は、これをゴムラテックスのゴム分100質量部に対して樹脂分が5～50質量部になるようにゴムラテックスと混合し、更にフェノール樹脂を含むレゾルシンとホルムアルデヒドの初期縮合物とゴムラテックスとの固形分の質量比が5/95～40/60に調節する。5/95未満では接着性が著しく低下し、また40/60を超えるとゴムラテックス分が少なくなり、耐熱性が悪くなって屈曲疲労性が低下する。

30

【0052】

RFL処理液に使用するゴムラテックスとしては、水素化ニトリルゴムラテックス（H-NBRラテックス）、スチレン-ブタジエン-ビニルピリジン三元共重合体（VPラテックス）、クロロプレンゴムラテックス、EPDMゴムラテックスの一種又は二種以上のブレンド物が使用される。水素化ニトリルゴムラテックスとビニルピリジンゴムラテックスとは、固形分の質量比が60/40～95/5で混合される。その水素化ニトリルゴムの質量比が60未満であれば、耐熱性が悪くなり屈曲疲労性が低下し、95を超えると、耐水性が著しく低下する。

40

【0053】

使用する炭素繊維コードは下記方法によって処理される。まず未処理無撚りマルチフィラメント系をゴムラテックスとエポキシ樹脂からなる処理液に含浸処理し、その後130～250に調節したオ-ブンに通して熱処理する。続いて、上記処理したマルチフィラメント系を5～10回/10cmで片撚り、あるいは5～10回/10cmで下撚りをし、更に2.5～5回/10cmで上撚りをした諸撚りコードにした後、このコードをRFL液に含浸処理して接着層を形成する。

50

【0054】

また、該処理コードをゴム糊に漬けてゴム層を付着し、その後130～180 前後に調節したオ-ブンに通して熱処理する。

このゴム糊としては、水素化ニトリルゴム(H-NBR)、クロロプレンゴム(CR)、クロロスルホン化ポリエチレンゴム(CSM)以外に、NBR、エチレンプロピレンジエンモノマー(EPDM)、エチレンプロピレン共重合体(EPR)、SBR、イソプレンゴム(IR)、天然ゴム(NR)のゴム配合物トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素などの溶剤に溶かして得られたものである。

【0055】

また、該処理コードを前述と同様にRFL液に含浸処理して下層を形成した後、ゴム糊でオーバーコート処理して上層の2層を形成してもよい。 10

【実施例】

【0056】

次に、本発明を実施例によって具体的に説明する。実施例1として表1に示す配合からなるゴムを通常の方法で混練し、カレンダーロールにて所定の厚さのゴムシートA-1からA-2を調整した。又、歯布は、表2に示す繊維を用いて、表3に示す処理を行った。表3におけるRFL処理は、表3に示すC-1の配合からなるRFL処理液に、歯布を浸漬し、120°Cにて乾燥後180°Cにて2分間熱処理したものである。又、表3におけるゴム糊処理は、表4に示すゴム配合物を表3に示すC-2及びC-3のように、MEK、トルエンに溶かした後にイソシアネート化合物としてポリアールポリイソシアネート(商品名PAPI)を添加した処理液に、適宜、MBIやN-(1,3-Dimethyl-Butyl)-N'-phenyl-phenylenediamine、フッ素樹脂粉末又はグラファイト等の減摩材を添加混合した処理液に歯布を浸漬し乾燥したものである。 20

【0057】

又、織物をRFL処理及びゴム糊処理をする前に摩擦係数を測定すると0.2であった。相手材はJISKB0601に規定する中心線平均粗さ(Ra)が0.4µmRa以下で材質はS45Cの鉄板であるテーブルを用いた。測定方法は、JISK7125K「プラスチックフィルム及びシートの摩擦係数試験方法」及びJISK7218の「プラスチックの滑り摩耗試験方法」のA法による測定とした。又、このとき用いた織物は、ポリテトラフルオロエチレン繊維としては東レ・ファインケミカル(株)製のトヨフロンを、ウレタン弾性糸は富士紡績(株)製スパンデックスを使用した。ナイロン6,6としては旭化成(株)製レオナ66を使用した。 30

【0058】

【表 1】

	A-1	A-2
H-NBR*1	50	←
ポリメタクリル酸添加の H-NBR*2	50	←
亜鉛華	2	←
ステアリン酸	0.5	←
HAFカーボンブラック	40	←
アラミドカット糸	0	5
可塑剤	10	—
有機過酸化物	2.0	—
硫黄	0	—

* 1 : ゼットポール 2010

* 2 : Z S C 2195N

【 0 0 5 9 】

【表 2】

	B-1	B-2
歯布組成 縦糸	ナイロン6,6	ナイロン6,6
歯布組成 横糸	ナイロン6,6+ウレタン弾性糸	ポリテトラフルオロエチレン
ベルト中の歯布厚さ (mm)	0.250	0.250

10

20

30

【 0 0 6 0 】

【表 3】

	C-1	C-2	C-3
レゾルシン	100	-	-
ホルマリン	30	-	-
水	3800	-	-
ラテックス	500	-	-
フッ素樹脂	1100	-	-
フェノール樹脂	20	-	-
HNBR重合体	1000	-	-
配合ゴム1		100	-
配合ゴム2		-	100
MEK		2000	1250
PAPI-135		100	-
グラファイトAT-20		-	100

10

【0061】

20

【表 4】

	F-1
H-NBR*1	100
亜鉛華	2
ステアリン酸	0.5
HAFカーボンブラック	40
可塑剤	10
加硫促進剤	-
有機過酸化物	2.0
硫黄	0

30

40

【0062】

【表 5】

NO.	D-1
構成	E-G l a s s 1 1 / 3
強力 (N/本)	9 5 0
伸び (%)	4 . 0

【0063】

【表 6】

NO.	E-1
ピッチ (mm/本)	1.3

【0064】

次に、ベルト作製の Z B S 歯形 1 2 0 歯数の金型に上記の葉布を巻き付け、S Z 撚り 1 対の R F L 及び水素化ニトリルゴムをトルエン等の溶剤にて溶かしたゴム糊にて接着処理された表 5 に示す心線を表 6 のピッチにてスパイラルに所定の張力で巻き付けた。この心線の上に、表 1 のゴムシートを貼り付けた。更に、加硫缶に投入して通常の圧入方式により歯形を形成させた後 1 6 5 ° C にて 3 0 分加圧加硫して、ベルト背面を一定厚さに研磨し一定幅 (3 0 m m) にカットして走行用歯付ベルトを得た。

【0065】

作製したベルトのサイズは、ベルト幅 3 0 m m 、ベルト歯形 Z B S 、歯数 1 2 0 歯、歯ピッチ 9 . 5 2 5 m m であり、通常 1 2 0 Z B S 3 0 と表示される。走行試験装置としては、図 2 に示す 2 2 歯のクランクプーリ 1 1 、 4 4 歯のカムプーリ 1 3 、 1 9 歯のウォータポンププーリ 1 5 、偏心プーリ 1 9 、アイドラー 2 1 からなるレイアウトの試験装置を使用する。クランクプーリ回転数 4 0 0 0 r p m でベルトに掛かる有効張力を 3 7 0 0 N とし、初張力を 3 5 0 N にて走行試験を行った。そして、走行試験用ベルトの両端歯部に白インクで歯部前面にマーク (塗りつぶす) を入れた。走行条件は 4 0 0 0 r p m で 2 0 0 時間走行し、走行後のマークの消え具合により端面損傷を評価した。その端面現象と評価点との関係を表 7 に示す。

【0066】

【表 7】

項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2
ゴム	A-1	←	A-2	A-1	A-2
帆布	B-2	←	←	B-1	←
処理	C-1 +C-2 +C-3	C-2 +C-3	C-1 +C-2 +C-3	C-1 +C-2 +C-3	C-2 +C-3
白マーク*	90%	85%	100%	50%	10%

* 残り具合を数値化した。

100% : 完全に残っている。50% : 半分残っている。0% : 完全に残っていない。

【0067】

表 7 の結果より白マークが 8 5 % 以上残っている実施例は、ベルトのプーリ上での移動が小さく、端面損傷に至らないということがわかる。

【0068】

実施例 4 ~ 6

10

20

30

40

50

次に、実施例 2 から 4 として、炭素繊維の無燃のマルチフィラメント系 (T 7 0 0 G C ・ 6 K ・ 3 1 E (型番、東レ (株) 製) 織度 4 , 3 0 0 デニール) を、処理液 (固定分濃度 4 0 質量 % のビニルピリジン - スチレン - ブタジエンゴムラテックス : J S R 社製 2 0 0 質量部とエチレングルコールジグリシジルエーテル 2 0 0 質量部を水 5 0 0 質量部に溶かした水溶液) を含む処理液槽に通過させて含浸させた後、 1 4 0 の温度調節したオープンに通して熱処理する。続いて、上記処理したマルチフィラメント系を 5 回 / 1 0 c m で片撚りしてコードにした後、このコードを表 8 に示す R F L 液に浸漬し、 1 3 0 ~ 1 8 0 の範囲で熱処理して接着層を形成した。

【 0 0 6 9 】

【 表 8 】

R F L 配 合	重 量 部
レゾルシン	1 1 0
ホルマリン (3 7 %)	8 1
苛性ソーダ	1
VP ラテックス 4 0 %	4 , 0 0 0
SBR ラテックス 4 0 %	1 , 0 0 0
水	5 , 5 0 0

10

20

【 0 0 7 0 】

上記処理コードの片撚り数と強力の関係をオートグラフで測定した結果を図 2 に示す。これによると、片撚りコードでは撚り数が 5 ~ 1 0 回 / 1 0 c m であれば、高強度を維持できることが判る。

【 0 0 7 1 】

歯部と背部用のゴムシートとして、表 1 に示す配合からなるゴムを通常の方法で混練してカレンダーロールによって所定の厚さに調整した。

30

【 0 0 7 2 】

歯布及びその処理としては、実施例 1 にて用いた歯布同一の材質、処理法の歯布を使用した。

【 0 0 7 3 】

次に、ベルト作製の S T P D 歯形 1 2 0 歯数の金型に上記歯布を巻き付け、心線として S Z 撚一対の前記炭素繊維コード (片撚り数、 5 回 / 1 0 c m) をピッチ (1 . 0 m m / 本) にてスパイラルに所定の張力で巻き付けた。この心線の上に、表 1 のゴムシートを巻き付けた後、ジャケットを被せて加硫缶に投入し、通常の圧入方式により加圧加硫して歯形を形成させた。その後、ベルト背面を一定厚さに研磨し一定幅 (1 0 . 0 m m) にカットして走行用歯付ベルトを得た。

40

【 0 0 7 4 】

作製したベルトは 3 種あり、ベルト幅 1 0 . 0 m m 、ベルト歯形 S T P D 、歯数 1 2 0 、歯ピッチ 5 . 0 0 m m のタイプ 1 、ベルト幅 1 9 . 0 m m 、ベルト歯形 S T P D 、歯数 1 0 5 歯、歯ピッチ 8 . 0 0 m m のタイプ 2 、そしてベルト幅 3 0 . 0 m m 、ベルト歯形 S T P D 、歯数 1 0 0 歯、歯ピッチ 1 4 . 0 0 m m のタイプ 3 であった。

【 0 0 7 5 】

比較例 3 ~ 5

心線として、無燃のガラス繊維 (E - ガラス) を 3 本引き揃えたものを表 2 に示す R F L 処理液に浸漬した後、 2 0 0 ~ 2 8 0 で熱処理した。これを撚り数 8 回 / c m で S および Z 方向に片撚りコードを準備した。これを 1 1 本引き揃え、 1 2 回 / c m で上撚りし

50

た。更に、これをゴム糊に浸漬し、130～180 の範囲で熱処理した。その後、ゴムとしては、A - 1のゴム、歯布としてはB - 1の帆布を用いた。又、歯布処理は比較例1と同じ処理をした。そして同様の製造条件にして3種の歯付ベルトを作製した。

【0076】

作製したベルトは3種あり、ベルト幅10.0mm、ベルト歯形STPD、歯数120、歯ピッチ5.00mmのタイプ1、ベルト幅19.0mm、ベルト歯形STPD、歯数105歯、歯ピッチ8.00mmのタイプ2、そしてベルト幅30.0mm、ベルト歯形STPD、歯数100歯、歯ピッチ14.00mmのタイプ3であった。

【0077】

上記実施例4から6と比較例3から5に係る歯付ベルトのコード径、コードの断面積、コード断面積中の繊維断面積占有率、ベルト弾性率(幅当り)を求めた結果を表9に示す。ベルト弾性率はベルトの軸間距離変化率と軸荷重の関係を室温下においてオートグラフによって測定した。

10

【0078】

【表9】

	比較例3	比較例4	比較例5	実施例4	実施例5	実施例6
ベルト仕様	S5M	S8M	S14M	S5M	S8M	S14M
コード仕様	Eガラス 3×6	Eガラス 3×11	Eガラス 9×17	T700GC 6K	T700GC 12K	T700GC 12K、4本
コード径(mm)	0.7	0.97	1.93	0.6	0.86	1.71
コードの断面積	0.385	0.739	2.926	0.283	0.581	2.297
コード断面積中の 繊維断面積占 有率	60%	57%	67%	82%	80%	80%
ベルト弾性率 (N/mm ²)	42.9	50.0	42.1	75.0	66.7	58.8

20

30

40

【0079】

50

これによると、実施例は従来例に比べて高強度、高弾性率により、伸びが小さくなっていることが判り、ベルト高張力時における寸法変化が小さくなっている。また、コード断面積中の繊維断面積占有率については、実施例の炭素繊維コードは比較例のガラス繊維コードに比べて繊維の充填量が多くなっていることが判る。

【0080】

また、歯付ベルトの伝動容量比較を行うため、ジャンピング試験を行った。このジャンピング試験では、ベルト走行中に従動軸の負荷を上げて行き、ジャンピング（歯飛び）が発生した際の負荷値を測定した。試験条件としては、22歯の駆動プーリ、20歯の従動プーリに歯付ベルトを懸架し、回転数3,600rpm、軸荷重10.6kgfで測定した。その結果を表10に併記する。

10

【0081】

【表10】

	実施例4	比較例3
ジャンピング時の負荷	ジャンピングせず (3,000以上)	2,590

20

【0082】

これによると、実施例の歯付ベルトは、ジャンピング試験ではジャンピングが発生しにくく、伝達容量が高いことが判る。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明の歯付ベルトは、駆動側の回転により従動側のロボットアームを移動させる駆動装置や自動車のオーバーヘッドカムシャフトの駆動装置に使用するものであり、歯付ベルトがコード断面積に占める繊維断面積の割合を70~90%にして炭素繊維を多く充填するで、ベルトの引張り弾性率を50~85N/mm²に設定し、これにより心線の伸びを小さくして、起動時あるいは停止時の従動側のオーバーシュートを小さくすることができ、応答性を高めることができ、また伝達容量も高くなる。

30

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明に係る歯付ベルトの概略斜視図である。

【図2】歯付ベルトの走行試験装置の概略図である。

【図3】上記歯付ベルトの心線処理コードの片撚り数と強力の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

【0085】

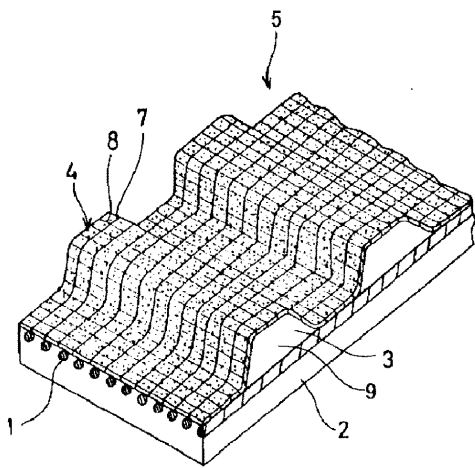
- 1 心線
- 2 背部
- 3 歯部
- 4 歯布
- 5 歯付ベルト
- 7 緯糸
- 8 経糸
- 9 ゴム層
- 11 クランクプーリ
- 13 カムプーリ
- 15 ウォータポンププーリ
- 19 偏心プーリ

40

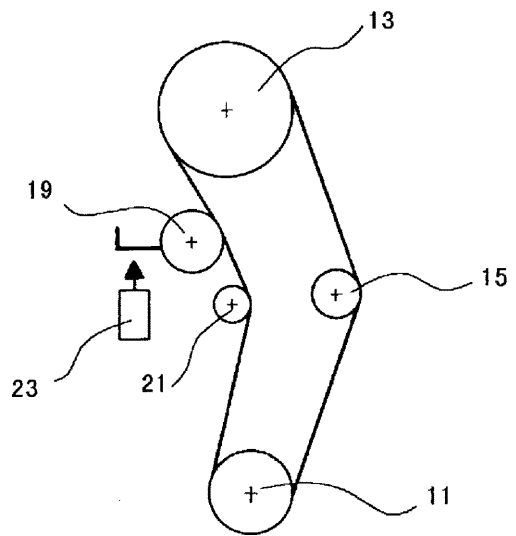
50

- 2 1 アイドラー
- 2 3 オーとテンショナー

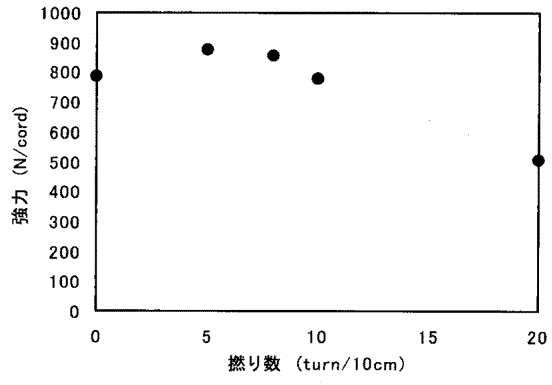
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
D 0 6 M 15/256	D 0 6 M 15/256	
D 0 6 M 15/263	D 0 6 M 15/263	
D 0 6 M 15/41	D 0 6 M 15/41	
D 0 6 M 15/55	D 0 6 M 15/55	
D 0 6 M 15/693	D 0 6 M 15/693	
D 0 7 B 1/16	D 0 7 B 1/16	
D 0 7 B 5/00	D 0 7 B 5/00	Z

Fターム(参考) 4J002 AC111 DA016 EG017 EG027 EG037 FA046 FD147 GM01
4L031 AA13 AA22 AA27 AB21 AB32 BA02
4L033 AA05 AA06 AA09 AB03 AB05 AC11 CA17 CA18 CA34 CA49
CA68