

(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2004-316905

(P2004-316905A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 G 1/08  
F 1 6 G 5/06  
F 1 6 G 5/20

F I

F 1 6 G 1/08 C  
F 1 6 G 1/08 A  
F 1 6 G 5/06 A  
F 1 6 G 5/06 C  
F 1 6 G 5/20 A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-96515 (P2004-96515)  
(22) 出願日 平成16年3月29日 (2004.3.29)  
(31) 優先権主張番号 10/413263  
(32) 優先日 平成15年4月14日 (2003.4.14)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590002976  
ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー  
THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY  
アメリカ合衆国オハイオ州44316-0001, アクロン, イースト・マーケット・ストリート 1144  
1144 East Market Street, Akron, Ohio 44316-0001, U. S. A.  
(74) 代理人 100123788  
弁理士 宮崎 昭夫  
(74) 代理人 100106297  
弁理士 伊藤 克博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高分子量ポリアクリロニトリル短繊維を含む動力伝達用ベルト

(57) 【要約】

【課題】 優れた機械的緒性質を有する繊維充填量の少ない動力伝達用エンドレスベルトの提供。

【解決手段】 (1) テンション部分、  
(2) クッション部分および  
(3) 前記テンション部分とクッション部分の間に配置された荷重支持部分

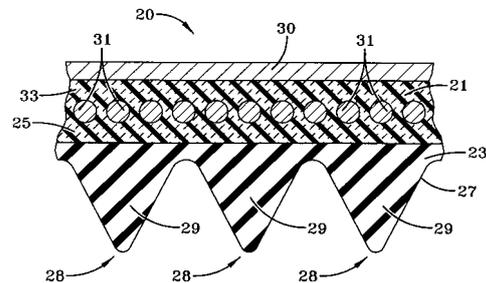
を有する動力伝達用エンドレスベルトであって、

(a) 架橋ゴムおよび

(b) 1から50 phrの高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバ

を含むエラストマー組成物からなる動力伝達用エンドレスベルト。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

(1) テンション部分、  
 (2) クッション部分および  
 (3) 前記テンション部分とクッション部分の間に配置された荷重支持部分  
 を有する動力伝達用エンドレスベルトであって、

(a) 架橋ゴムおよび

(b) 1 から 50 phr の高分子量ポリアクリロニトリルステープルファイバ  
 を含むエラストマー組成物からなる動力伝達用エンドレスベルト。

## 【請求項 2】

前記高分子量ポリアクリロニトリルステープルファイバが、5.5 から 16.5 GPa  
 のモジュラスをもつ請求項 1 に記載の動力伝達用エンドレスベルト。

## 【請求項 3】

前記高分子量ポリアクリロニトリルステープルファイバの重量平均分子量が、150,  
 000 から 500,000 である請求項 1 に記載の動力伝達用エンドレスベルト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、架橋ゴムおよび 1 から 50 phr の高分子量ポリアクリロニトリルステープ  
 ルファイバを含む、遊離基または硫黄により硬化されたエラストマー組成物により特徴づ  
 けられる動力伝達用ベルトに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1 は、エラストマーおよび約 12 ミクロンまでの小さな直径のマイクロデニール  
 アクリル繊維を含む繊維強化材料を開示している。

## 【0003】

特許文献 2 は、フィブリル化ポリアルリロニトリル短繊維がゴムに均一に分散された短  
 繊維強化ゴム、およびその製造方法を開示している。

## 【0004】

特許文献 3 は、その成分としてフィブリル化有機合成ポリマー、有機合成ポリマーのス  
 テープル、および有機合成ポリマー粒子を含む摩擦材料の調製におけるドライブレンドの  
 製造方法を開示している。

【特許文献 1】米国特許第 5,272,198 号

【特許文献 2】米国特許第 5,376,726 号

【特許文献 3】米国特許第 5,889,080 号

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

すなわち本発明は、

(1) テンション部分、

(2) クッション部分および

(3) 前記テンション部分とクッション部分の間に配置された荷重支持 (load - c  
 arrying) 部分を有する動力伝達用エンドレスベルトであって

(a) 架橋ゴムおよび

(b) 1 から 50 phr の短い高分子量ポリアクリロニトリルステープルファイバ  
 を含むエラストマー組成物からなる動力伝達用エンドレスベルトである。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0006】

本発明は、改良された新規な動力伝達用ベルトに関する。動力伝達用ベルトの従来タイ  
 プの 2 つのデザインに従って、本発明の動力伝達用ベルトを具体的に示す。第 1 のデザイ

10

20

30

40

50

ンでは、クッション部分が高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバで強化される。第2のデザインでは、荷重支持および/またはテンション部分が高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバで強化される。

【0007】

ここで、動力伝達用エンドレスベルトの構造、すなわち参照番号20により表される本発明のベルトを示す図1を参照しつつ説明する。ベルト20は、当技術分野において知られている技術に従って、共同シブ(綱車)で使用するのに特に適している。ベルトは、ショートセンタドライブ、運動用器具、自動車駆動機構、農機具、いわゆるトルク検出ドライブ、変動するベルトテンションの衝撃荷重がベルトに加わる用途、変化する速度でベルトが運転される用途、ベルトがそのテンションを調節するためにバネ荷重式である用途

10

【0008】

ベルト20はテンション部分21、クッション部分23、およびテンション部分21とクッション部分23の間に配置される荷重支持部分25を備える。ベルト20は、複数のリブ29すなわちV部を備える駆動表面28があってもよい。図1のベルト20には裏打ち布30があるが、裏打ち布の替わりに、繊維充填ゴムを用いてもよい。裏打ち布30は、2方向性の不織布、織布または編物でもよい。布裏打ち布層30は、擦化処理され、浸漬処理され、散布処理され、塗布またはラミネートされてもよい。

【0009】

荷重支持部分25は、当分野の技術者によく知られている技術に従ってエラストマーのクッションすなわちマトリックス33中に適切に埋め込まれている、荷重支持コード31またはフィラメントの形態の荷重支持手段を有する。コード31またはフィラメントは、当技術分野において知られており用いられる任意の適切な材料からなる。このような材料の代表的な例としては、アラミド、ガラス繊維、ナイロン、ポリエステル、コットン、スチール、炭素繊維およびポリベンゾオキサゾールが挙げられる。

20

【0010】

図1のベルト20の駆動表面28は、マルチV溝である。他の実施形態によれば、本発明のベルトには、ベルトの駆動表面が平坦なもの、単一V溝のものおよび歯付きのベルトも含まれることが想定されている。歯付きの代表例には、台形または曲線の歯をもつベルトがある。歯のデザインは、米国特許第5,209,705号および5,421,789号に示されるようなヘリカルオフセット歯の形であってもよい。

30

【0011】

図1のベルト20は1つの駆動表面28をもつ。しかし、ベルトは、両面ベルトのように、2つの駆動表面(示されていない)をもちうるものが、本発明では想定されている。好ましくは、ベルト20は1つの駆動表面をもつ。

【0012】

テンション部分21、クッション部分22および荷重支持部分23に用いられるエラストマー組成物は、同じであっても異なってもよい。

【0013】

テンション部分21、荷重支持部分23および/またはクッション部分22に用いられるエラストマー組成物は、架橋されたエラストマーまたはゴムを含有する。このようなゴムは、エチレン-オレフィンゴム、シリコンゴム、ポリクロロプレン、ポリブタジエン、エピクロルヒドリン、アクリロニトリルゴム、水素化アクリロニトリルゴム、不飽和カルボン酸エステル亜鉛塩グラフト水素化ニトリルブタジエンエラストマー、天然ゴム、合成シス-1,4-ポリイソプレン、スチレン-ブタジエンゴム、エチレン-酢酸ビニルコポリマー、エチレンメタクリル酸コポリマーおよびターポリマー、塩素化ポリエチレン、クロロスルホン化ポリエチレン、アルキル化クロロスルホン化ポリエチレン、トランス-ポリオクテナマー、ポリアクリルゴム(polyacrylic rubber)、非アルキル化cis-1,4-ポリブタジエン、およびこれらの混合物からなる群から選択することができる。他の実施形態では、前記のゴムはEPDM、水素化アクリロニトリル

40

50

ゴム、天然ゴム、ポリブタジエンまたはスチレン - ブタジエンゴムである。もっと別の実施形態では、エラストマー組成物は、スチレン - ブタジエンゴムと天然ゴム、またはポリブタジエンと天然ゴムを含有する。

**【0014】**

エチレン - オレフィンエラストマーとしては、エチレンとプロピレンの単位 (EPM)、エチレンとブテンの単位、エチレンとペンテンの単位もしくはエチレンとオクテンの単位 (EOM) からなるコポリマー、ならびにエチレンとプロピレンの単位および不飽和成分 (EPDM)、エチエンとブテンの単位および不飽和成分、エチレンとペンテンの単位および不飽和成分、エチレンとオクテンの単位および不飽和成分からなるターポリマー、さらにこれらの混合物が挙げられる。ターポリマーの不飽和成分としては、適当な非共役ジエンを用いることができ、例えば 1, 4 - ヘキサジエン、ジシクロペンタジエンまたはエチリデンノルボルネン (ENB) が挙げられる。本発明において好ましいエチレン - オレフィンエラストマーは、約 35 重量パーセントから約 90 重量パーセントのエチレン単位、約 65 重量パーセントから約 5 重量パーセントのプロピレンもしくはオクテン単位、および 0 から 10 重量パーセントの不飽和成分を含む。より好ましい実施形態では、エチレン - オレフィンエラストマーは、約 50 重量パーセントから約 70 重量パーセントのエチレン単位を含み、また最も好ましい実施形態では、エチレン - オレフィンエラストマーは、約 55 重量パーセントから約 75 重量パーセントのエチレン単位を含む。最も好ましいエチレン - オレフィンエラストマーは EPDM である。

10

**【0015】**

架橋エラストマー組成物は、1 から 50 phr の高分子量ポリアクリロニトリル短繊維を含有する。別の実施形態では、1 から 20 phr の高分子量ポリアクリロニトリル繊維が存在する。別の実施形態では、1 から 10 phr の高分子量ポリアクリロニトリル繊維が存在する。高分子量ポリアクリロニトリル繊維を含む架橋エラストマーは、テンション部分、荷重支持部分および / またはクッション部分に使用しうる。

20

**【0016】**

エラストマー組成物は高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバを含有する。「高分子量」とは、少なくとも約 150,000 の重量平均分子量を意味する。「ステーブル」とは、繊維がフィブリル化されておらず、実質的に円形または非円形でもよいほぼ一定の断面をもつことを意味する。好ましくは、ステーブルファイバは、1) 熱安定性を向上させるための添加剤を含むか、または 2) 最小モジュラスが 5.5 GPa、最小重量平均分子量が 150,000 の高モジュラス / 高分子量であるアクリルのステーブルファイバである。

30

**【0017】**

本発明において有用な繊維は、熱安定性を向上させるために、シアノグアニジン (DCY)、金属塩、N - 置換マレイミドなどの添加剤を含みうる。

**【0018】**

アクリロニトリル含量が少なくとも約 85% (重合前混合物の全モノマー含量に対するアクリロニトリルモノマー含量の重量に基づく) のポリマーから、好適な高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバを製造することができる。アクリロニトリル含量が約 89% を超えるポリマーから好適な繊維を製造することもできる。好適なコモノマーとして、約 8.5 重量% のレベルで存在しうるメタクリル酸メチルまたは酢酸ビニルが挙げられる。

40

**【0019】**

好適な別の高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバは、アクリロニトリル / メタクリル酸メチルまたは酢酸ビニルが 90 / 10 のコポリマーと、アクリロニトリル / メタクリル酸メチルまたは酢酸ビニルが 93 / 7 のコポリマーとの 50 / 50 混合物からなる、ランダムな 2 成分繊維から製造されるものである。他のコモノマーを用いることもできる。当分野の技術者は、簡単な実験により、このような他のモノマーの相溶性を容易に決めることができる。また、アクリル繊維はホモポリマーであってもよい。

50

## 【0020】

好適な高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバ成分は捲縮されていても、または非捲縮であってもよい。

## 【0021】

好適な高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバは5.5 GPaから16.5 GPaのモジュラス、150,000から500,000の重量平均分子量ならびに1.1から1.2の比重を有している。好適な繊維は、約5から15ミクロンの範囲の直径、ならびに約0.5から約15mmの長さを有している。

## 【0022】

好適な高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバの1つが、スターリングファイバース社からCTF 525として入手できる。CTF 525の典型的な物理的性質を、以下の表に記載する。

表 A

典型的な物理的性質

CTF 525 ポリアクリロニトリルステーブルファイバ

色	クリーム色
断面	ほぼ円形
密度	約 1.18 g m / c m <sup>3</sup>
長さ	約 0.5 ~ 10 mm
直径	約 12 ミクロン
デニール	約 1.2 d t e x ( 1.1 デニール )
引張り強さ	約 1100 MP a
モジュラス	約 13.8 G P a
伸び	約 12 %

20

ベルトのテンション部分21、クッション部分23および/または荷重支持部分22に、架橋エラストマーおよび高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバを含むエラストマー組成物を使用することができる。好ましくは、エラストマー組成物をクッション部分23に使用する。

30

## 【0023】

硫黄、UV硬化あるいは過酸化物硬化系により、高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバを含むエラストマー組成物を架橋することができる。使用しうる過酸化物のよく知られた種類には、ジアシルパーオキサイド、パーオキシエステル、ジアルキルパーオキサイドおよびパーオキシケタールが含まれる。具体例としては、ジクミルパーオキサイド、n-ブチル-4,4-ジ(t-ブチルパーオキシ)バレレート、1,1-ジ(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ジ(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、1,1-ジ(t-アミルパーオキシ)シクロヘキサン、エチル-3,3-ジ(t-ブチルパーオキシ)ブチレート、エチル-3,3-ジ(t-アミルパーオキシ)ブチレート、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、t-ブチルクミルパーオキサイド、'-ビス(t-ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン、ジ-t-ブチルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3、t-ブチルパーベンゾアート、4-メチル-4-t-ブチルパーオキシ-2-ペンタノンおよびこれらの混合物が挙げられる。好ましい過酸化物は、'-ビス(t-ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼンである。過酸化物の典型的な量は、1から12phr(過酸化物の活性部分に基づいて)の範囲である。好ましくは、過酸化物の量は2から6phrの範囲である。

40

## 【0024】

遊離基架橋反応の際には、架橋助剤(c o - a g e n t)が存在する。架橋助剤は、遊

50

離基開始剤と共に用いられて加硫特性を向上させる、単官能または多官能の不飽和有機化合物である。代表例としては、有機アクリレート、有機メタクリレート、ジビニルエステル、ジビニルベンゼン、ビス-マレイミド、シアヌル酸トリアリル、ポリアルキルエーテルおよびエステル、 - 不飽和有機酸の金属塩ならびにこれらの混合物が挙げられる。架橋助剤はある範囲のレベルで存在しうる。一般的に、架橋助剤は0.1から40phrの範囲の量で存在する。好ましくは、架橋助剤は2から15phrの範囲の量で存在する。

#### 【0025】

前記のように、架橋助剤の1つの種類はアクリレートおよびメタクリレートである。このような架橋助剤の代表例としては、2、3、4および5官能のアクリレート、2、3、4および5官能のメタクリレートならびにこれらの混合物が挙げられる。このような架橋助剤の具体例には、1,3-ブチレングリコールジアクリレート、1,3-ブチレングリコールジメタクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジメタクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジメタクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、アルコキシ化ジアクリレート、アルコキシ化ノニルフェノールアクリレート、アリルメタクリレート、カプロラクトンアクリレート、シクロヘキサジメタノールジアクリレート、シクロヘキサジメタノール、メタクリレートジエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ジペンタエリトリールペンタアクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレート、ジトリメチロールプロパントリアクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート、エトキシ化ビスフェノールAジメタクリレート、エトキシ化ノニルフェノールアクリレート、エトキシ化テトラプロモビスフェノールAジアクリレート、エトキシ化ビスフェノールAジアクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、グリシジルメタクリレート、高プロポキシ化グリセリルトリアクリレート、イソボルニルアクリレート、イソボルニルメタクリレート、イソデシルアクリレート、イソデシルメタクリレート、イソオクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、メトキシポリエチレングリコールモノメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、オクチルデシルアクリレート、ペンタアクリレートエステル、ペンタエリトリールテトラアクリレート、ペンタエリトリールトリアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、プロポキシ化グリセリルトリアクリレート、プロポキシ化ネオペンチルグリコールジアクリレート、プロポキシ化アリルメタクリレート、プロポキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート、ステアリルアクリレート、ステアリルメタクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、トリデシルアクリレート、トリデシルメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、3官能アクリレートエステル、3官能メタクリレートエステル、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリアクリレート、およびトリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリメタクリレートが挙げられる。

#### 【0026】

前記、 - 不飽和有機酸の金属塩としては、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、エタクリル酸、ビニルアクリル酸、イタコン酸、メチルイタコン酸、アコニット酸、メチルアコニット酸、クロトン酸、 - メチルクロトン酸、ケイ皮酸および2,4-ジヒドロキシケイ皮酸を含む酸の金属塩が挙げられる。金属としては、亜鉛、カドミウム、カルシウム、マグネシウム、ナトリウムまたはアルミニウムが用いられる。ジアクリル酸亜鉛およびジメタクリル酸亜鉛が好ましい。

#### 【0027】

10

20

30

40

50

コーティング層に使用するエラストマー組成物は硫黄加硫剤を用いて硬化させることができる。適切な硫黄加硫剤の例としては、単体の硫黄（遊離硫黄）または硫黄供与（sulfur-donating）加硫剤、例えば、アミンジスルフィド、高分子量ポリスルフィドまたは硫黄オレフィン付加物が挙げられる。好ましくは、硫黄加硫剤は単体の硫黄である。硫黄加硫剤の量は、コーティングの残りの成分と用いられる硫黄加硫剤の具体的な種類により決まる。一般に、硫黄加硫剤の量は、約0.1から約8phrの範囲であり、約1.0から約3の範囲が好ましい。

**【0028】**

コーティングの加硫に必要な時間および/または温度を調節するために、促進剤を用いることができる。当分野の技術者に知られているように、約0.2から約3.0phrの範囲の量で存在する単一の促進剤を用いることができる。別法として、通常大量（0.3から約3.0phr）に用いられる主促進剤、ならびに、ゴム原料の性質を活性化し向上させるための通常少量（0.05から約1.50phr）用いられる副促進剤からなる、2種以上の促進剤の組合せを用いてもよい。これらの促進剤の組合せは、最終的な性質に相乗的な効果を生じさせることが知られており、どちらかの促進剤を単独で使用して作り出されるものより幾分か優れている。通常の加工の温度では変化しないが普通の加硫温度で十分な硬化を生じさせる遅延作用促進剤も用いられることが知られている。好適なタイプの促進剤としては、アミン、ジスルフィド、グアニジン、チオ尿素、チアゾール、チウラム、スルフェンアミド、ジチオカルバメートおよびザンテートが挙げられる。好適な具体的化合物の例としては、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛、4,4'-ジチオジモルホリン、N,N-ジメチル-S-tert-ブチルスルフェニルジチオカルバメート、テトラメチルチウラムジスルフィド、2,2'-ジベンゾチアジルジスルフィド、ブチルアルデヒドアニリン、メルカプトベンゾチアゾール、N-オキシジエチレン-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミドが挙げられる。好ましくは、促進剤はスルフェンアミドである。

10

20

**【0029】**

スコッチ防止剤として知られる配合材料が一般に用いられる。無水フタル酸、サリチル酸、酢酸ナトリウムおよびN-シクロヘキシルチオフタルイミドが知られている防止剤である。防止剤は一般に約0.1から0.5phrの範囲の量で用いられる。

**【0030】**

通常のカーボンブラックもまた組成物に含有させることができる。このようなカーボンブラックは、5から250phrの範囲の通常量で用いられる。好ましくは、カーボンブラックは20から100phrの範囲の量で用いられる。使用しうるカーボンブラックの代表例としては、それらのASTMの呼称、N110、N121、N242、N293、N299、N315、N326、N330、M332、N339、N343、N347、N351、N358、N375、N550、N582、N630、N624、N650、N660、N683、N754、N762、N907、N908、N990、N991により知られているもの、およびこれらの混合物が挙げられる。

30

**【0031】**

前記ゴム組成物は、様々な成分ゴムと、例えば、硬化助剤、オイル、粘着付与樹脂を含む樹脂および可塑剤などの加工添加剤、フィラー、顔料、脂肪酸、ワックス、抗酸化剤ならびに抗オゾン剤などの様々な通常使用される添加材料とのミキシングのような、ゴムのコンパウンディング技術において広く知られている方法によりコンパウンド化されるであろうということが、当業者により容易に理解される。前記の添加剤が適宜選択され、一般に通常量で使用される。

40

**【0032】**

粘着付与樹脂が用いられる場合の典型的な量は、約0.5から約10phr、通常約1から約5phrである。加工助剤の典型的な量は、約1から約50phrである。このような加工助剤としては、例えば、ポリエチレングリコール、ナフテンおよび/またはパラフィンプロセスオイルが挙げられる。抗酸化剤の典型的な量は約1から約5phrである

50

。代表的な抗酸化剤はトリメチル - ジヒドロキノリンである。脂肪酸が用いられる場合の代表的な量は、約 0.5 から約 3 phr であり、その例としてステアリン酸が挙げられる。ワックスの典型的な量は約 1 から約 5 phr である。マイクロクリスタリンおよびカルナバワックスが用いられることが多い。可塑剤が用いられる場合の典型的な量は 1 から 100 phr である。このような可塑剤の典型的な例としては、セバシン酸ジオクチル、塩素化パラフィンなどが挙げられる。

#### 【0033】

本発明の動力伝達用ベルトを製造するためのゴム組成物の強度および一体性を向上させるために、様々なカーボンブラック以外のフィラーおよび/または強化剤 (reinforcing agent) を添加することができる。強化剤の例はシリカである。本組成物ではシリカを、ゴム 100 重量部に対して約 0 から 80 部、好ましくは約 10 から 20 部の量で用いることができる。他のカーボンブラック以外のフィラーを用いることもでき、これらに限定されないが、クレー、薄片状クレー、タルク、マイカ、炭酸カルシウム、デンプン、および木粉が挙げられる。

10

#### 【0034】

短く切断された高分子量ポリアクリロニトリルのステーブルファイバ以外に、エラストマー組成物は、他の繊維またはフロックも含みうる。エラストマー混合物全体に分散させる、使用してもよい他の繊維またはフロックは、何らかの適切な材料であってよく、好ましくは、コットンまたは、アラミド、ナイロン、ポリエステル、PTFE 等の適当な合成物質からなる繊維、ガラス繊維などの非金属繊維である。各繊維は、0.001 インチから 0.050 インチ (0.025 mm から 1.3 mm) の間の範囲の直径と、0.001 インチから 0.5 インチ (0.025 mm から 12.5 mm) の間の範囲の長さを有する。1 から 50 phr の範囲の量で繊維を用いることができる。

20

#### 【0035】

前記のもの以外に、エラストマー組成物には固体無機潤滑剤が使用できる。このような潤滑剤の代表的な例としては、二硫化モリブデン、PTFE、二セレン化モリブデン、グラファイト、三酸化アンチモン、二硫化タングステン、タルク、マイカ、二セレン化タングステンおよびこれらの混合物が挙げられる。このような固体無機潤滑剤を使用する場合の量は通常、1 から 25 phr の範囲である。

#### 【0036】

ゴム混合技術の分野の技術者に知られている方法によって、ゴム組成物の混合を実施することができる。例えば、成分を 1 段階で混合してもよいが、通常少なくとも 2 段階、すなわち、少なくとも 1 つの非生産的段階とそれに続く生産的 (productive) 混合段階で混合される。加硫剤を含む最後の硬化剤は、慣習的に生産的混合段階と呼ばれる最終段階で通常混合され、そこでは先行する非生産的混合段階の混合温度より低いある温度、すなわち最高限界温度で混合が通常行われる。

30

#### 【0037】

ベルトに使用されるゴム組成物の硬化は一般に、約 160 から 190 の範囲の慣用的温度で実施される。好ましくは、硬化は約 170 から 180 の範囲の温度で行われる。

40

#### 【0038】

図 2 を参照しつつ説明するが、ここには、別の実施形態による動力伝達用エンドレスベルト 50 が示されている。図 1 のベルト 20 と同様に、ベルト 50 は、テンション部分 51、クッション部分 53、およびテンション部分 51 とクッション部分 53 の間に配置される荷重支持部分 55 を備える。図 2 のベルト 50 は、複数のリブ 59 すなわち V 部と裏打ち布 60 を有する。荷重支持部分 55 は、エラストマーマトリックス 63 に埋め込まれた荷重支持コード 61 またはフィラメントの形態の荷重支持手段を有する。クッション部分 53 にあるエラストマーコンパウンドは、高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバを含んでいるように描かれている。

#### 【0039】

50

当分野の技術者に知られているように、ドラム装置上で動力伝達用ベルトを製造することができる。最初に、裏打ちがシートとしてドラム上に当てられる。次に、テンション部分がシートとして付けられ、続いてドラム上にコードまたはテンシル部材が螺旋状に巻き付けられる（荷重支持部分）。その後、クッション部分が付けられ、必要であれば続いて布が付けられる。組み上げられたラミネートすなわちスラブとドラムはモールドに入れられ、硬化される。硬化後に、当分野の技術者に知られている方法で、スラブにリブが切り込まれ、スラブはベルトに切断される。

**【実施例】****【0040】**

本発明は以下の非限定的な実施例によりさらに例示される。

10

**【0041】**

以下の実施例では、未硬化および成形コンパウンドについて物理的試験を実施した。加硫ゴムの性質を以下の試験法に従って測定した：MDR (Moving Die Rheometer) はASTM D 5289 - 95；硬度はASTM D 2240 - 97；比重はASTM D 297 - 93；打抜型Cでの引裂強さはASTM D 624 - 98；引張り特性はASTM D 412 - 98a、但し、ベルトの繊維充填に合わせるためにグリップの引き離し速度を152mm/分に変更（米国特許第5,610,217号を参照）；また動的試験データはASTM D 5992 - 96。繊維の配向は、「順」方向（流れ方向）の物理的性質と、「交差」方向（流れ方向に垂直）の物理的性質の比により評価した。

20

**【0042】**

表1～3に記載した材料を含むゴム組成物を、2つの別々の添加（混合）段階、すなわち、非生産的な1つの混合段階と生産的な1つの混合段階を経て、BRバンバリ（商標）ミキサで調製した。試料は表1～3の成分以外に、通常の配合成分、例えばプロセスオイル、硫黄または過氧化物、ステアリン酸、酸化亜鉛、劣化防止剤および（複数の）促進剤も含んでいた。各実施例中の組成物は、表1～3に示されるように、短く切断された繊維の存在以外は同じであった。

**【0043】**

試料を適切な条件である151 または171 で約20～30分間硬化させた。動的性質の試験試料についてはさらに15分硬化させた。

30

**【0044】****実施例1****EPDMでのHMW PANとアラミドの比較**

この実施例では、高分子量ポリアクリロニトリル繊維（試料3）について、過氧化物硬化EPDMゴムコンパウンドで評価した。コントロール試料1、2、および4は様々な通常のアラミド短繊維を含んでいた。

**【0045】**

【表 1 - 1】

表 1

試料No.	1	2	3	4
EPDM <sup>1</sup>	86.7	86.7	86.7	86.7
カーボンブラック <sup>2</sup>	40	40	40	40
アラミド短繊維 <sup>3</sup>	8.5	0	0	0
アラミド短繊維 <sup>4</sup>	0	8.5	0	0
HMWポリアクリル短繊維 <sup>5</sup>	0	0	8.5	0
アラミド短繊維 <sup>6</sup>	0	0	0	8.5

10

<sup>1</sup>ロイヤレン 580HT<sup>2</sup>スターリング NS-1<sup>3</sup>T320 1.5デニール<sup>4</sup>帝人 コーネックス<sup>5</sup>スターリング CTF525<sup>6</sup>T320 0.75デニール**MDR 3.0/191°C**

試験温度 (°C)	191	191	191	191
試験時間 (分)	3	3	3	3
M <sub>L</sub> (dNm)	1.03	1.13	1.14	1.07
M <sub>H</sub> (dNm)	22.20	22.84	22.74	23.29
T <sub>s1</sub> (分)	0.31	0.30	0.32	0.31
T <sub>90</sub> (分)	1.43	1.48	1.47	1.45
S', T <sub>90</sub> (dNm)	20.08	20.67	20.58	21.07
レオメータ (dNm/分)	52.43	53.59	53.00	54.05

20

**MDR 30/171.1°C**

試験温度 (°C)	171	171	171	171
試験時間 (分)	30	30	30	30
M <sub>L</sub> (dNm)	1.06	1.17	1.14	1.10
M <sub>H</sub> (dNm)	27.87	28.15	28.10	28.87
T <sub>s1</sub> (分)	0.63	0.64	0.68	0.66
T <sub>90</sub> (分)	9.45	9.51	10.00	9.84
S', T <sub>90</sub> (dNm)	25.19	25.45	25.40	26.09
レオメータ (dNm/分)	11.83	12.18	11.23	11.51

30

**RPA (Rubber Process Analyzer) 温度掃引**

S', 82.2°C (N-m)	0.762	0.818	0.862	0.853
S', 93.3°C (N-m)	0.583	0.640	0.660	0.654
S', 115.6°C (N-m)	0.379	0.429	0.435	0.427
S', 126.6°C (N-m)	0.311	0.354	0.360	0.350
S', 132.2°C (N-m)	0.288	0.327	0.337	0.321
S', 137.8°C (N-m)	0.297	0.332	0.338	0.320
t a n δ、 82.2°C	0.718	0.698	0.686	0.718
t a n δ、 93.3°C	0.811	0.779	0.756	0.796
t a n δ、 115.6°C	0.974	0.927	0.876	0.952
t a n δ、 126.6°C	1.041	0.992	0.940	1.020
t a n δ、 132.2°C	1.071	1.024	0.968	1.052
t a n δ、 137.8°C	1.059	1.021	0.965	1.052

40

50

【 0 0 4 6 】

【 表 1 - 2 】

硬度 ショア A

硬度 (ショア A)	86	85	86	87
------------	----	----	----	----

比重

比重	1.137	1.141	1.131	1.142
----	-------	-------	-------	-------

引裂き強さ、打抜型 C - 交差方向

ピーク応力 (kN/m)	46.986	38.977	48.300	43.379
破断応力 (kN/m)	46.205	37.963	46.845	42.343

10

引裂き強さ、打抜型 C - 順方向

ピーク応力 (kN/m)	37.864	36.515	42.285	42.257
破断応力 (kN/m)	14.834	15.041	19.715	25.603

引裂き強さ、打抜型 B - 交差方向

ピーク応力 (kN/m)	61.413	58.781	65.848	59.644
破断応力 (kN/m)	61.047	58.326	65.113	59.026

引裂き強さ、打抜型 B - 順方向

ピーク応力 (kN/m)	66.100	65.246	68.560	61.465
破断応力 (kN/m)	64.468	53.680	67.867	58.370

20

引張り試験 T<sub>10</sub> (6インチ/分) - 交差方向

引張り (MPa)	9.447	10.197	9.080	9.670
伸び (%)	261.000	273.000	195.000	235.000
5% モジュラス (MPa)	0.805	0.816	0.814	0.922
10% モジュラス (MPa)	1.262	1.264	1.369	1.358
15% モジュラス (MPa)	1.624	1.618	1.768	1.675
20% モジュラス (MPa)	1.919	1.890	2.104	1.979
25% モジュラス (MPa)	2.214	2.135	2.415	2.241
50% モジュラス (MPa)	3.583	3.195	3.809	3.586
100% モジュラス (MPa)	5.561	5.262	5.963	5.889
200% モジュラス (MPa)	8.065	8.525	0	8.698
300% モジュラス (MPa)	0	0	0	0
400% モジュラス (MPa)	0	0	0	0

30

引張り試験 T<sub>10</sub> (6インチ/分) - 順方向

引張り (MPa)	12.629	9.533	11.998	13.561
伸び (%)	39.000	73.000	43.000	25.000
5% モジュラス (MPa)	3.301	1.760	3.234	3.551
10% モジュラス (MPa)	5.511	3.176	5.155	6.536
15% モジュラス (MPa)	8.012	4.453	7.553	9.842
20% モジュラス (MPa)	10.452	5.572	9.895	11.456
25% モジュラス (MPa)	12.040	6.667	11.034	0
50% モジュラス (MPa)	0	9.447	0	0
100% モジュラス (MPa)	0	0	0	0
200% モジュラス (MPa)	0	0	0	0
300% モジュラス (MPa)	0	0	0	0
400% モジュラス (MPa)	0	0	0	0

40

【 0 0 4 7 】

50

【表 1 - 3】

動的性質 - 0℃動的剛性

10 Hz (kN/m)	1078.374	1043.724	1088.432	1073.378
20 Hz (kN/m)	1124.850	1097.020	1128.314	1113.220
30 Hz (kN/m)	1140.195	1128.090	1154.660	1142.086
40 Hz (kN/m)	1156.961	1143.156	1180.740	1160.140
50 Hz (kN/m)	1174.353	1164.658	1184.323	1181.462
60 Hz (kN/m)	1187.018	1191.194	1203.286	1192.914
70 Hz (kN/m)	1207.420	1211.110	1215.032	1205.740
80 Hz (kN/m)	1220.500	1211.522	1232.307	1235.937
90 Hz (kN/m)	1234.489	1216.852	1238.799	1253.775

10

t a n δ

10 Hz	0.194	0.198	0.193	0.208
20 Hz	0.190	0.195	0.186	0.204
30 Hz	0.195	0.197	0.190	0.206
40 Hz	0.197	0.197	0.189	0.209
50 Hz	0.200	0.197	0.192	0.210
60 Hz	0.201	0.198	0.194	0.212
70 Hz	0.199	0.197	0.192	0.213
80 Hz	0.199	0.196	0.191	0.212
90 Hz	0.195	0.192	0.188	0.208

20

総エネルギー

10 Hz (J)	0.313	0.309	0.315	0.335
20 Hz (J)	0.324	0.323	0.319	0.344
30 Hz (J)	0.334	0.335	0.330	0.354
40 Hz (J)	0.339	0.337	0.333	0.359
50 Hz (J)	0.349	0.343	0.339	0.363
60 Hz (J)	0.353	0.350	0.343	0.369
70 Hz (J)	0.355	0.355	0.345	0.375
80 Hz (J)	0.354	0.348	0.340	0.374
90 Hz (J)	0.349	0.341	0.340	0.379

30

動的性質 - 130℃動的剛性

10 Hz (kN/m)	665.938	674.724	544.988	671.737
20 Hz (kN/m)	703.819	704.007	565.042	700.840
30 Hz (kN/m)	725.313	725.051	578.263	726.382
40 Hz (kN/m)	741.612	742.707	589.048	747.563
50 Hz (kN/m)	755.423	760.507	597.883	764.334
60 Hz (kN/m)	766.922	774.600	614.465	778.002
70 Hz (kN/m)	771.652	783.555	624.324	785.939
80 Hz (kN/m)	765.376	788.793	631.598	782.126
90 Hz (kN/m)	771.683	785.086	628.255	784.130

40

【表 1 - 4】

<u>tan δ</u>				
10 Hz	0.191	0.176	0.150	0.170
20 Hz	0.203	0.190	0.161	0.190
30 Hz	0.213	0.202	0.173	0.207
40 Hz	0.215	0.210	0.180	0.219
50 Hz	0.217	0.214	0.185	0.225
60 Hz	0.216	0.218	0.197	0.230
70 Hz	0.214	0.215	0.198	0.226
80 Hz	0.209	0.215	0.204	0.218
90 Hz	0.207	0.206	0.189	0.205
<u>総エネルギー</u>				
10 Hz (J)	0.190	0.178	0.123	0.171
20 Hz (J)	0.215	0.202	0.138	0.201
30 Hz (J)	0.232	0.221	0.152	0.226
40 Hz (J)	0.238	0.232	0.159	0.242
50 Hz (J)	0.244	0.242	0.166	0.254
60 Hz (J)	0.245	0.252	0.181	0.264
70 Hz (J)	0.243	0.248	0.184	0.260
80 Hz (J)	0.235	0.249	0.188	0.249
90 Hz (J)	0.232	0.238	0.176	0.234

10

20

## 【0049】

## 実施例 2

ネオプレンでの HMW PAN とアラミドの比較

この実施例では、短く切断された高分子量ポリアクリロニトリルステープルファイバを、ポリクロロプレンゴムコンパウンドで評価し、通常のアラミド短繊維を含む同様のコンパウンドと比較した。

## 【0050】

【表 2 - 1】

表 2

試料No.	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
ポリクロロブレン <sup>1</sup>	100	100	100	100
カーボンブラック <sup>2</sup>	40	40	40	40
コットンフロク <sup>3</sup>	20	20	20	20
アラミド繊維 <sup>4</sup>	4	0	2	1
HMWアクリル繊維 <sup>5</sup>	0	4	2	3

<sup>1</sup>バイブレン 116<sup>2</sup>N-550<sup>3</sup>AKROFLOCK<sup>4</sup>帝人 コーネックス<sup>5</sup>CTF525

10

MDR 30/151.67°F

試験温度 (°F)	151.67	151.67	151.67	151.67
試験時間 (分)	30	30	30	30
M <sub>L</sub> (dNm)	1.89	2.22	2.28	2.3
M <sub>H</sub> (dNm)	14.4	16.14	15.82	16.29
T <sub>s1</sub> (分)	2.71	2.52	2.71	2.51
T <sub>90</sub> (分)	25.6	25.23	25.37	25.15
S', T <sub>90</sub> (dNm)	13.15	14.75	14.47	14.89
レオメータ (dNm/分)	0.64	0.69	0.65	0.69

20

【0051】

【表 2 - 2】

<u>硬度 ショアA</u>				
硬度 (ショアA)	81	85	84	84
<u>比重</u>				
比重	1.407	1.375	1.387	1.381
<u>引張り試験 T<sub>10</sub> (6インチ/分) - 交差方向</u>				
引張り (MP a)	8.06	8.11	7.93	8.03
伸び (%)	322	296	312	295
5% モジュラス (MP a)	0.61	0.63	0.56	0.54
10% モジュラス (MP a)	1.03	1.09	1.02	1.00
15% モジュラス (MP a)	1.37	1.48	1.39	1.34
20% モジュラス (MP a)	1.64	1.80	1.68	1.64
25% モジュラス (MP a)	1.88	2.05	1.93	1.89
50% モジュラス (MP a)	2.69	2.69	2.69	2.63
100% モジュラス (MP a)	3.42	3.24	3.27	3.25
200% モジュラス (MP a)	5.01	5.36	5.07	5.21
300% モジュラス (MP a)	7.70	0.00	7.87	0.00
400% モジュラス (MP a)	0	0	0	0
<u>引張り試験 T<sub>10</sub> (6インチ/分) - 順方向</u>				
引張り (MP a)	10.94	11.41	11.31	11.17
伸び (%)	339	333	332	334
5% モジュラス (MP a)	2.67	3.58	3.92	3.93
10% モジュラス (MP a)	5.08	6.41	6.66	6.62
15% モジュラス (MP a)	6.90	7.86	7.79	7.70
20% モジュラス (MP a)	7.61	7.72	7.68	7.61
25% モジュラス (MP a)	7.71	7.23	7.15	7.11
50% モジュラス (MP a)	6.38	6.05	5.98	6.13
100% モジュラス (MP a)	5.98	5.96	5.92	5.88
200% モジュラス (MP a)	6.38	6.66	6.71	6.65
300% モジュラス (MP a)	9.99	10.54	10.59	10.24
400% モジュラス (MP a)	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>動的性質 室温</u>				
<u>動的剛性</u>				
10 Hz (kN/m)	1142.39	1441.88	1436.73	1512.44
20 Hz (kN/m)	1185.35	1482.33	1485.19	1536.25
30 Hz (kN/m)	1207.33	1505.87	1521.72	1546.05
40 Hz (kN/m)	1222.54	1523.63	1544.03	1554.08
50 Hz (kN/m)	1234.16	1550.75	1538.41	1558.53
60 Hz (kN/m)	1246.57	1568.15	1566.56	1557.80
70 Hz (kN/m)	1256.58	1585.81	1581.96	1557.34
80 Hz (kN/m)	1263.14	1582.55	1592.30	1556.49

【 0 0 5 2 】

【表 2 - 3】

<u>t a n δ</u>					
10 Hz	0.227	0.247	0.262	0.230	
20 Hz	0.233	0.250	0.271	0.228	
30 Hz	0.236	0.252	0.275	0.227	
40 Hz	0.242	0.257	0.282	0.232	
50 Hz	0.246	0.260	0.291	0.236	
60 Hz	0.250	0.259	0.291	0.238	
70 Hz	0.251	0.261	0.289	0.239	
80 Hz	0.256	0.267	0.293	0.243	10
<u>総エネルギー</u>					
10 Hz (J)	0.158	0.216	0.227	0.214	
20 Hz (J)	0.168	0.225	0.241	0.215	
30 Hz (J)	0.174	0.231	0.252	0.217	
40 Hz (J)	0.177	0.234	0.256	0.217	
50 Hz (J)	0.180	0.237	0.261	0.219	
60 Hz (J)	0.184	0.238	0.264	0.219	
70 Hz (J)	0.185	0.241	0.264	0.218	
80 Hz (J)	0.185	0.243	0.261	0.219	20
<u>動的性質 93.33°F</u>					
<u>動的剛性</u>					
10 Hz (kN/m)	903.72	958.81	992.34	1034.99	
20 Hz (kN/m)	927.38	985.44	1018.42	1048.82	
30 Hz (kN/m)	933.64	982.11	1033.72	1051.64	
40 Hz (kN/m)	940.13	1000.79	1047.40	1064.81	
50 Hz (kN/m)	948.13	1007.81	1063.00	1084.29	
60 Hz (kN/m)	956.33	1025.67	1074.55	1103.51	
70 Hz (kN/m)	968.43	1031.90	1087.84	1113.06	
80 Hz (kN/m)	973.94	1043.66	1093.21	1126.41	30
<u>t a n δ</u>					
10 Hz	0.206	0.218	0.239	0.229	
20 Hz	0.208	0.221	0.245	0.230	
30 Hz	0.208	0.224	0.246	0.232	
40 Hz	0.211	0.227	0.255	0.237	
50 Hz	0.215	0.235	0.254	0.240	
60 Hz	0.216	0.242	0.262	0.242	
70 Hz	0.217	0.243	0.261	0.241	
80 Hz	0.220	0.246	0.265	0.245	40
<u>総エネルギー</u>					
10 Hz (J)	0.113	0.127	0.144	0.144	
20 Hz (J)	0.118	0.132	0.151	0.146	
30 Hz (J)	0.119	0.135	0.154	0.149	
40 Hz (J)	0.120	0.137	0.159	0.151	
50 Hz (J)	0.123	0.141	0.161	0.155	
60 Hz (J)	0.124	0.148	0.166	0.159	
70 Hz (J)	0.124	0.148	0.166	0.158	
80 Hz (J)	0.124	0.149	0.166	0.160	50

## 【表 2 - 4】

<u>F-43</u> ピリング (等級)	3.25	3.75	5*	3.75
<u>F-42</u> 磨耗 (%)	2.01%	2.24%	1.78%	1.97%
<u>F-32</u> 端部コード (時間)	311.25	311.75	304	302.75
<u>W-55</u> ベルト寿命 (時間)	175.25	167.67	173.5	151.5

10

## 【0054】

## 実施例 3

SBR/NRでのHMW PANとLMW PANの比較

この実施例では、高分子量ポリアクリロニトリル繊維を、硫黄硬化のスチレン-ブタジエンおよび天然ゴムのコンパウンドで評価し、通常の低分子量ポリアクリロニトリル短繊維が含まれる同様のコンパウンドと比較した。

## 【0055】

## 【表 3 - 1】

20

表 3

<u>試料No.</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>
スチレン-ブタジエンゴム <sup>1</sup>	70	70	70
天然ゴム <sup>2</sup>	30	30	30
カーボンブラック <sup>3</sup>	25	25	25
シリカ <sup>4</sup>	20	20	20
HMWアクリル繊維 <sup>5</sup>	8	0	0
LMWアクリル繊維 <sup>6</sup>	0	8	0
LMWアクリル繊維 <sup>7</sup>	0	0	8

30

(1) PLIOFLEX 1502

(2) SMR5L

(3) N-550

(4) HI-SIL (R) 243LD

(5) CTF525

(6) CTF395

(7) ミニファイバー社製、AEES 4、1.5デニール、1mm

## 【0056】

【表 3 - 2】

MDR 3.0/191°C

試験温度 (°C)	191	191	191
試験時間 (分)	3	3	3
M <sub>L</sub> (d Nm)	1.41	1.49	1.54
M <sub>H</sub> (d Nm)	14.65	13.96	14.27
T <sub>s,1</sub> (分)	0.52	0.53	0.53
T <sub>90</sub> (分)	1.84	1.89	1.91
S', T <sub>90</sub> (d Nm)	13.33	12.7	12.99
レオメータ (d Nm/分)	11.1	10.42	10.6

10

MDR 30/151.7°C

試験温度 (°C)	151.7	151.7	151.7
試験時間 (分)	30	30	30
M <sub>L</sub> (d Nm)	1.82	1.92	1.96
M <sub>H</sub> (d Nm)	18.36	17.75	17.97
T <sub>s,1</sub> (分)	5.31	5.43	5.59
T <sub>90</sub> (分)	18.43	19.1	19.34
S', T <sub>90</sub> (d Nm)	16.7	16.16	16.35
レオメータ (d Nm/分)	1.88	1.69	1.72

20

MDR 30/171.1°C

試験温度 (°C)	171.1	171.1	171.1
試験時間 (分)	30	30	30
M <sub>L</sub> (d Nm)	1.63	1.63	1.66
M <sub>H</sub> (d Nm)	16.66	15.8	15.92
T <sub>s,1</sub> (分)	1.4	1.49	1.53
T <sub>90</sub> (分)	5.42	5.72	5.65
S', T <sub>90</sub> (d Nm)	15.15	14.38	14.5
レオメータ (d Nm/分)	4.81	4.21	4.28

30

RPA (Rubber Process Analyzer) 温度掃引

S', 82.2°C (Nm)	0.768	0.754	0.775
S', 93.3°C (Nm)	0.642	0.629	0.652
S', 115.6°C (Nm)	0.485	0.489	0.509
S', 126.6°C (Nm)	0.424	0.432	0.453
S', 132.2°C (Nm)	0.398	0.409	0.428
S', 137.8°C (Nm)	0.375	0.384	0.405
t a n δ、82.2°C	0.642	0.592	0.594
t a n δ、93.3°C	0.662	0.631	0.633
t a n δ、115.6°C	0.702	0.673	0.667
t a n δ、126.6°C	0.734	0.693	0.686
t a n δ、132.2°C	0.743	0.705	0.698
t a n δ、137.8°C	0.736	0.707	0.695

40

硬度 ショアA

硬度 (ショアA)	78	72	72
-----------	----	----	----

【 0 0 5 7 】

【表 3 - 3】

<u>比重</u>				
比重	1.203	1.192	1.185	
<u>引裂き強さ、打抜型C-交差方向</u>				
ピーク応力 (kN/m)	38.14	31.92	34.28	
破断応力 (kN/m)	36.95	31.88	34.28	
<u>引裂き強さ、打抜型C-順方向</u>				
ピーク応力 (kN/m)	39.31	32.46	34.00	10
破断応力 (kN/m)	24.73	24.62	26.07	
<u>引張り試験 T<sub>10</sub> (6インチ/分) -交差方向</u>				
ピーク応力 (kN/m)	12.52	14.47	14.50	
ピークひずみ (%)	411	444	433	
破断応力 (kN/m)	12.51	14.46	14.49	
伸び (%)	411	444	434	
5% モジュラス (MPa)	0.58	0.57	0.49	
10% モジュラス (MPa)	0.83	0.78	0.71	
15% モジュラス (MPa)	1.03	0.94	0.89	
20% モジュラス (MPa)	1.19	1.08	1.03	20
25% モジュラス (MPa)	1.31	1.19	1.15	
50% モジュラス (MPa)	1.74	1.60	1.57	
100% モジュラス (MPa)	2.37	2.31	2.30	
200% モジュラス (MPa)	4.91	5.11	5.14	
300% モジュラス (MPa)	8.42	8.91	8.86	
400% モジュラス (MPa)	12.05	12.78	12.68	
<u>引張り試験 T<sub>10</sub> (6インチ/分) -順方向</u>				
ピーク応力 (kN/m)	16.42	16.37	16.19	
ピークひずみ (%)	440	433	426	30
破断応力 (kN/m)	16.42	16.37	16.19	
伸び (%)	440	433	426	
5% モジュラス (MPa)	1.88	0.84	0.95	
10% モジュラス (MPa)	2.89	1.23	1.37	
15% モジュラス (MPa)	3.47	1.51	1.66	
20% モジュラス (MPa)	3.52	1.70	1.85	
25% モジュラス (MPa)	3.43	1.84	1.95	
50% モジュラス (MPa)	3.28	2.16	2.24	
100% モジュラス (MPa)	3.74	2.98	3.08	
200% モジュラス (MPa)	6.81	6.52	6.57	
300% モジュラス (MPa)	10.69	10.72	10.62	40
400% モジュラス (MPa)	14.63	15.06	14.80	

【 0 0 5 8 】

【表 3 - 4】

MTS DC-ARP温度：79.4℃動的剛性 (K\*)

10 Hz (kN/m)	493.08	450.44	452.06
20 Hz (kN/m)	517.13	473.74	479.33
30 Hz (kN/m)	526.44	482.10	488.55
40 Hz (kN/m)	540.21	488.93	496.56
50 Hz (kN/m)	548.26	495.79	498.95
60 Hz (kN/m)	562.95	504.40	506.88
70 Hz (kN/m)	564.80	507.30	512.89
80 Hz (kN/m)	566.60	512.62	518.59

10

t a n δ

10 Hz	0.242	0.236	0.230
20 Hz	0.238	0.232	0.227
30 Hz	0.235	0.229	0.225
40 Hz	0.238	0.225	0.221
50 Hz	0.238	0.225	0.220
60 Hz	0.239	0.221	0.217
70 Hz	0.238	0.219	0.218
80 Hz	0.239	0.221	0.222

20

## 【0059】

実施例3のデータは、高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバを含むゴム組成物で、より大きな動的剛性が得られることを示している。動的剛性はベルトのダレ (roll over) に対する耐性の良い予測になる値であるため、動的剛性の大きな値は、ベルトのコンパウンドでは望ましい。さらにデータは、繊維の配向に実質的に平行な方向で、伸びが小さい時に、高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバを含むゴム組成物の場合に、モジュラスがより大きいことを示している。こうして、伸びが小さい時の同じモジュラス値を、高分子量ポリアクリロニトリル繊維を用いて製造されたベルトでは、低分子量ポリアクリロニトリルの場合に必要とされるものより少ない繊維を用いて得ることができる。別の言い方をすると、繊維の充填が等レベルでは、高分子量ポリアクリロニトリル繊維を含む試料は、低分子量ポリアクリロニトリルで同様に充填された試料より、より大きな動的剛性、モジュラス、および硬度を示す。同様に、物理的性質が等しい場合に、低分子量繊維に対して、高分子量繊維の充填の必要量はより少ない。ゴム組成物の他の成分に比較して繊維の価格が高いことを考慮すると、このことにより、かなりのコスト低減になりうる。高分子量繊維を用いて製造された試料はまた、低分子量ポリアクリロニトリル繊維のものより、耐圧縮永久ひずみ性に優れており、ミキシング、カレンダー加工、押出加工、および成形での剪断力に対してより耐性がある。さらに、高分子量繊維を用いて製造されたコンパウンドは、低分子量ポリアクリロニトリルを用いて製造されたコンパウンドより、カレンダーおよび押出機などの装置により加工する際に、より容易に配向する。

30

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0060】

【図1】本発明の動力伝達用エンドレスベルトの一実施形態を示す模式断面図である。

【図2】本発明の動力伝達用エンドレスベルトの一実施形態を示す模式断面図である。

## 【符号の説明】

## 【0061】

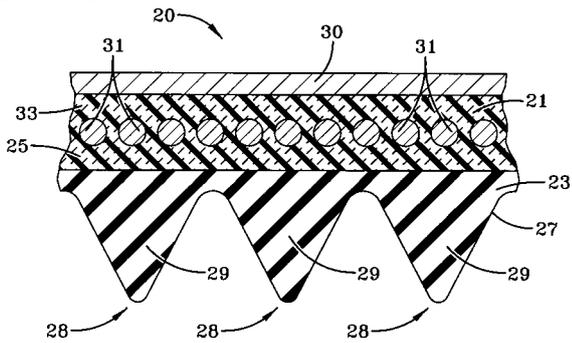
20 本発明のベルト

21 テンション部分

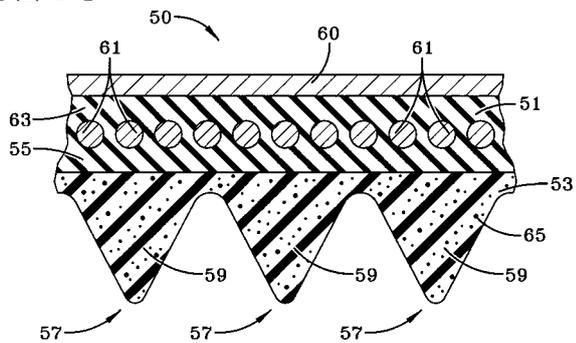
50

- 2 3 クッション部分
- 2 5 荷重支持部分
- 2 7 駆動表面
- 2 8 駆動表面
- 2 9 リブ
- 3 0 裏打ち布
- 3 1 荷重支持コード
- 3 3 エラストマーのクッションすなわちマトリックス
- 5 0 本発明の別のベルト
- 5 1 テンション部分
- 5 3 クッション部分
- 5 5 荷重支持部分
- 5 7 駆動表面
- 5 9 リブ
- 6 0 裏打ち布
- 6 1 荷重支持コード
- 6 3 エラストマーマトリックス
- 6 5 高分子量ポリアクリロニトリルステーブルファイバ

【 図 1 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100106138

弁理士 石橋 政幸

(72)発明者 トーマス ジョージ バローズ

アメリカ合衆国 6 8 5 0 6 ネブラスカ州 リンカーン マートル ストリート 8 1 1 1

(72)発明者 キャロル スー ヘドバーグ

アメリカ合衆国 6 8 5 2 1 ネブラスカ州 リンカーン ヴァレー フォージ ロード 5 0 4  
6