

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-500961
(P2015-500961A)

(43) 公表日 平成27年1月8日(2015.1.8)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
F 1 6 G 1/08 (2006.01)		F 1 6 G	1/08	C	4 J 0 0 2
C 0 8 L 21/00 (2006.01)		C 0 8 L	21/00		
C 0 8 K 7/02 (2006.01)		C 0 8 K	7/02		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-544976 (P2014-544976)
 (86) (22) 出願日 平成24年12月3日 (2012.12.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年5月30日 (2014.5.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/067603
 (87) 国際公開番号 W02013/090042
 (87) 国際公開日 平成25年6月20日 (2013.6.20)
 (31) 優先権主張番号 61/569,744
 (32) 優先日 平成23年12月12日 (2011.12.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 504005091
 ザ ゲイツ コーポレイション
 アメリカ合衆国 コロラド州 80202
 デンバー ウェワッタ ストリート 1
 551
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100147762
 弁理士 藤 拓也
 (72) 発明者 フェン, ユディン
 アメリカ合衆国, ミシガン州 48309
 , ロチェスター ヒルズ, レーガン ドラ
 イヴ 2053

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケナフ強化ゴム組成物からなる伝動ベルト

(57) 【要約】

本発明は、エラストマー組成物とエラストマー組成物をベースにした伝動ベルトについてであり、エラストマー組成物はケナフ繊維を含む。

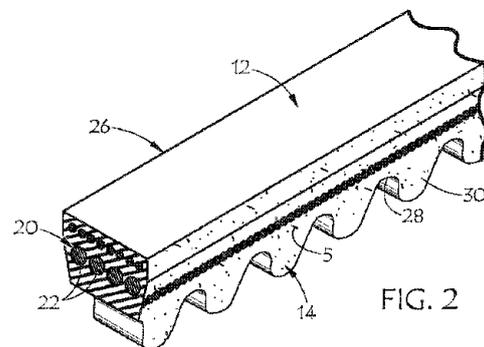


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エラストマーベルト本体を備える伝動ベルトであって、前記エラストマーベルト本体は、ケナフ繊維を含むエラストマー組成物を含むベルト。

【請求項 2】

前記ケナフ繊維は、靱皮繊維を含む請求項 1 に記載のベルト。

【請求項 3】

前記ケナフ繊維は、主成分であるエラストマー 100 部当たり 1 ~ 50 重量部の量で前記エラストマー組成物中に存在する請求項 1 に記載のベルト。

【請求項 4】

前記ケナフ繊維は、1 ~ 3 mm の平均繊維長を有する短い靱皮繊維である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のベルト。

【請求項 5】

前記組成物は、さらに、主成分である前記エラストマー中に存在する前記ケナフ繊維の分散又は接着を助ける相溶化剤を含む請求項 3 に記載のベルト。

【請求項 6】

前記エラストマー組成物は、さらに、短繊維の第 2 のタイプを含む請求項 1 に記載のベルト。

【請求項 7】

前記短繊維の第 2 のタイプはアラミド繊維である請求項 6 に記載のベルト。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、伝動ベルトの分野に関し、より具体的にはベルトに適したゴム組成物に関してであり、特に、ベルトで使用するための天然のケナフ繊維で補強されたゴム組成物に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的な伝動ベルトは、V ベルト、平ベルト、歯付きまたは同期ベルト及びマルチリブドベルトを含む。一般的なベルト構造はエラストマーのベルト本体を備え、らせん状の、又はらせん状に巻かれ心線、又は他の織られた引張部材がそのベルト本体に埋め込まれており、しばしば他の繊維強化材は、ベルト本体に埋め込まれるか、又はベルト表面の 1 つ以上を被覆する。

【0003】

エラストマーベルト本体は、1 つ以上の加硫ゴム組成物、又は熱可塑性エラストマー、又は他のエラストマー組成物を含んでもよい。使用されるエラストマー組成物には、その中に分散された様々な繊維強化材が含まれている。多くの利用可能な繊維のうち、商業的成功をおさめているものは比較的少ない。なぜなら、様々な処理と性能は、繊維とエラストマーとの間の優れた密着性、分散性、耐摩耗性、耐熱性、耐環境性、コスト、補強効果、等を含むことを必要とするからである。

【0004】

米国特許公開第 2010 / 0076118 A 1 号明細書は、タイヤゴムに使用する化学修飾されたセルロース・マイクロフィブリル、例えば、天然ゴム (NR)、ブタジエンゴム (BR)、スチレンブタジエンゴム (SBR)、アクリロニトリルブタジエンゴム (NBR) を開示している。セルロース・マイクロフィブリルの化学修飾は、ゴムへの分散性と、ゴムとの接着性を向上させるために有効であることが教示されている。予め水媒質中において、ゴムラテックスと化学修飾されたセルロース・マイクロフィブリルとの複合体を形成することにより調製したマスターバッチの形式で、化学修飾されたセルロース・マイクロフィブリルを用いる方法は、良好な引張特性及びタイヤ性能特性を達成するために必要である。

10

20

30

40

50

【0005】

ケナフは、生分解性の熱可塑性組成物として示唆されている。米国特許公開第2006/0147695A1号明細書は、例えば、電気・電子機器等の製品に使用するポリ乳酸樹脂として、結晶性熱可塑性樹脂中のケナフ靱皮繊維の使用を開示している。組成物の衝撃強度を向上させるために、使用前にケナフ断片を除去するか、又は軟化した成分を使用するか、高強度耐衝撃性繊維を追加することが教示されている。また、樹脂との相溶性、耐衝撃性、及び/又は難燃性を向上させるために、ケナフ繊維の表面処理が必要になる可能性が教示されている。

【0006】

米国特許公開第2005/025093A1号明細書は、ポリ乳酸樹脂や、その再利用されたシュレッダーダストに基づいた部品から作られた成形品の剛性と衝撃強度を増加させるために、ケナフ等の多くの天然繊維を使用することを開示している。

10

【0007】

米国特許第6,663,733号明細書は、車両用の板状の又はシート状の製品を形成するために有用な、合成樹脂をベースにした製品を製造するための技術を開示している。例えば、粉末にしたケナフの芯の生成物等を粉末にした植物生成物が、製品の比重を低減する目的で教示されている。

【0008】

このように、先行技術は、ケナフ繊維で強化された合成ゴムに基づいたベルトで使用される実質的なゴム組成物は開示も示唆もしていない。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、システム及び伝動ベルト用エラストマー組成物を提供する方法を対象とする。本発明の利点は、環境に配慮した補強材を用い、低コスト繊維を用いた比較的高い合成の係数を達成する高価値ゴム化合物の提供する利点を含む。

【0010】

本発明は、ケナフ繊維を含むエラストマー組成物を有するエラストマーベルト本体を有する伝動ベルトを対象とする。好ましくはケナフ繊維は靱皮繊維である。好ましくは、ケナフ繊維は、主成分であるエラストマー100部当たり1~50重量部の量でエラストマー組成物中に存在してもよい。ケナフ繊維は、1~3mmの平均繊維長を有する短い靱皮繊維であってもよい。組成物はまた、ゴム系エラストマーとこれらの天然繊維との相溶性を向上させるために相溶化剤又はカップリング剤を含むことができる。ケナフ繊維は、接着剤で処理されるか、又はマスターバッチ商法で提供することができる。

30

【0011】

上記内容は、以下の本発明の詳細な説明がより良く理解されることができるよう本発明の特徴及び技術的利点をむしろ広く概説した。本発明の特許請求の範囲の主題を形成する本発明のさらなる特徴及び利点を以下に述べる。開示された概念及び特定の実施形態は、本発明の同じ目的を実施するために改変し又は他の構造を設計するための基礎として容易に利用することができるということを当業者であれば理解されたい。かかる等価の構造は添付の特許請求の範囲に記載した本発明の精神及び範囲から逸脱するものではないことも当業者であれば認識されたい。その機構(organization)及び操作方法の双方に関して本発明に特有であると考えられる新規な特徴は、さらなる目的及び利点とともに、添付の図面と関連して考慮されれば以下の説明からより良く理解されるであろう。しかしながら、各図は例示及び説明の目的でのみ設けられたものであり本発明の範囲の定義として意図されたものでないことを明確に理解されたい。

40

【0012】

この明細書に組み込まれその一部を構成し、同一参照番号が同一構成部を指し示す添付図面は、本発明の実施形態を示し、説明とともに本発明の原理を説明するために用いられる。

50

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に従って構成された同期ベルトの一部分が断面図となっている部分的な斜視図である。

【0014】

【図2】本発明の実施形態に従って構成されたV-ベルトの一部分が断面図となっている部分的な斜視図である。

【0015】

【図3】本発明の実施形態に従って構成されたマルチV-リブドベルトの一部分が断面図となっている部分的な斜視図である。

10

【0016】

【図4】いくつかの実施例と比較例化合物についての周波数に対する動的弾性率のグラフである。

【0017】

【図5】いくつかの実施例と比較例化合物についての周波数に対するtan δのグラフである。

【0018】

【図6】いくつかの実施例と比較例化合物についてのサイクルに対する粒界亀裂成長のグラフである。

20

【0019】

【図7】いくつかの実施例と比較例化合物についてのサイクルに対するこばかけ成長のグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明は、可撓性伝動ベルトに有用なエラストマー組成物にケナフ繊維を使用することに関する。ケナフ (*Hibiscus cannabinus* L.) は、アフリカ原産の一年生草本である。ケナフはアメリカ合衆国にとって新しい作物である。ケナフは、主に次に示す南部の温暖な地域、ミシシッピ州、テキサス州、カリフォルニア州、ルイジアナ州、ニューメキシコ州及びジョージア州で栽培されている。ケナフは、90 - 150日の生育期を有し、高さ2.4 - 6mの高さまで成長する。その1本の真っ直ぐな茎は、外側は繊維状の樹皮で、内側は2つの異なるタイプの繊維、つまり、靱皮とコアファイバによって生成された木質の芯で構成される。靱皮繊維は、その茎の約26 - 35 wt% (重量パーセント) を構成し、靱皮部分が35 wt%以上である遺伝株が開発されている。収穫されたケナフの茎は、ケナフ靱皮繊維のリボンを生産する芯から樹皮を分けるために通常最初に剥皮される。これらのリボンは、繊維束又は単一の繊維にすることができる。繊維を風乾した後に (含水率約10%)、ケナフ作物を収穫することが好ましい。乾燥は、作物を畑に生えたままにしておくことにより達成される。

30

【0021】

一般に、ケナフ靱皮繊維は、長さが平均2.6mm、平均の長さ/直径のアスペクト比が124である、直径が21µmの中空管であり、針葉樹の種に非常に類似している。芯繊維は、平均長が0.5mmであり、広葉樹のものと厳密に一致する。

40

【0022】

ケナフ靱皮繊維束 (KBF B) の主要成分は、セルロース、ヘミセルロース及びリグニンである。各成分の量は、栽培環境、地理的起源、世代、植物の位置 (根から先端まで)、及び浸水・分離技術によって大きく変化する。http://www.hempology.org/CURRENT%20HISTORY/1996%20HEMP%20COMPOSITES.htmlで入手できる、ロイドE.H. (Lloyd E. H.) 及びD.セーバー (D. Seber) 著、「複合材料への靱皮繊維の応用 (Bast fiber applications for composites)」(1996年)は、60.8重量%はセルロース、20.3重量%はヘミセルロース、11.0重量%はリグニン、3.2重量%は抽出物、及び4.7重量%は灰分であると報告した。モハンティら (Mohanty et al) は、「バイオファイバ

50

一、生分解性ポリマーとバイオコンポジット：概要 (Biofibres, biodegradable polymers and biocomposites: an overview) 」Macromolecular materials and engineering, 276-277(1): 1-24 (2000年)において、セルロース量がより低く (31 - 39 wt%)、リグニン量がより高い (15 - 19 wt%) と報告した。ラウエルら (Rowell et al.) は、「繊維特性に変化をもたらす評価と因子 (Characterization and factors effecting fiber properties)」、Frollini E, Leao AL, Mattoso LHCが編者である「天然ポリマー及び農業繊維ベースの複合物：前処理、特性及び用途 (Natural polymers and agrofibers based composites: preparation, properties and applications) 」San Carlos, Brazil: L.H.C., Embrapa. pp. 115-134 (2000年)において、44 - 57 wt% はセルロースで、15 - 19 wt% はリグニンであると報告した。

10

【0023】

ケナフは、生態学的及び経済的な利点、十分な低密度を示し、加工中に表面を傷つけず、高い特定の機械的特性、生分解性及び安価な価格設定を持つセルロース源である。歴史的には、ケナフ繊維は最初に索類として使用された。産業は現在、製紙及び不織布布地におけるケナフの使用を模索している。ケナフ製品の潜在用途には、紙パルプ、索類、草侵食マット (grass erosion mats)、床敷、油吸着剤、培養土、動物用トイレ砂、断熱板、プラスチック用充填材、繊維が含まれる。

【0024】

表1において、文献によるケナフ繊維と他の繊維の機械的特性とを比較する。ケナフ繊維の顕著な特徴は、E-ガラス繊維とアラミド繊維に近いヤング率である。その引張強度は、ベルト張力コードの適用のためには十分に高くはないが、本発明の実施形態によれば、ベルト形状の安定化又は補強及び/又はコードのサポートを提供するために、ラバーベルト化合物を補強する充填剤として使用するのに適している。

20

【0025】

【表1】

繊維	密度 (g/cc)	直径 (μ m)	引張強度 (MPa)	ヤング率 (GPa)	破断伸び (%)
ケナフ	1.45	21	930	53	1.6
亜麻	1.5	40~600	345~1500	27.6	2.7~3.2
ザイザル麻	1.5		511~635	9.4~22	
綿	1.5~1.6	12~38	287~800	5.5~12.6	7~8
ナイロン	1.0~1.2		40~90	3~5	20~60
ポリエステル	1.2~1.5		40~90	2~4.5	12~47
E-ガラス	2.55	<17	3400	73	2.5
ケブラー繊維	1.44		3000	60	2.5~3.7
カーボン	1.78	5~7	3400~4800	240~425	1.4~1.8

30

【0026】

本発明を実施するための好ましいケナフ繊維は、樹皮からより長い韌皮繊維であり、より短い芯繊維から分離されて形成されており、ベルト組成物に使用するために有益な長さに細断される。好適な繊維長は、0.5 - 5 mmの範囲であり、もしくは1 - 4 mmの範囲であり、もしくは1 - 3 mmの範囲であり、もしくは2 - 3 mmの範囲である。好ましい添加量は、所望の補強材の量に依存するが、有利には、ベースエラストマー (PHR) 100部当たり0.5 - 50重量部の範囲であり、もしくは1 - 30 PHRの範囲であってもよい。好適な繊維は、バイオテクノロジー・ミルズ社 (BioTech Mills, Inc.) から入手することができる。

40

【0027】

相溶化剤で、及び/又はエラストマー組成物中で繊維を処理することは、エラストマーマトリックスへの接着性を改善するため、及び/又はベースエラストマー又はエラストマーマトリックス中での分散を改善するために有利である。有益な処理の選択肢は、接着剤、ディップ、ラテックス、又はマスターバッチの形成を含む。

【0028】

50

相溶化剤は、例えばマレイン化エチレンプロピレンコポリマー（EPM）又はマレイン化エチレン-プロピレン-ジエンターポリマー（EPDM）等のマレイン化エチレン-オレフィンポリマー等のマレイン化ポリマーであってもよい。相溶化剤は、例えば、マレイン化ポリブタジエン等のマレイン化ジエンポリマーであってもよい。相溶化剤は、シラングラフト化ポリマーであってもよい。相溶化剤は、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤、ジルコネートカップリング剤等のカップリング剤であってもよい。相溶化剤は、カルボキシル化ポリマー又はオリゴマー又はモノマー、あるいはアクリル酸又はカルボン酸の金属塩等を含む、カルボキシル基又はアクリレート官能性材料とすることもできる。

【0029】

ケナフ繊維の処理は、レゾルシノール-ホルムアルデヒド-ラテックス（RFL）接着剤処理、又はラテックス処理、又はゴム糊処理等とすることができる。ケナフ繊維は、その後ベルト本体のエラストマー化合物に混合するために、マスターバッチとして高負荷でエラストマー又はゴム組成物に配合することができる。好ましくは、ブレンド用エラストマー又はラテックス処理又はRFL用のラテックスは、ベルト本体のエラストマー化合物に適合するように選択される。

【0030】

図1-3に示す3つの例示的なベルトの実施形態の各々において、主ベルト本体部12及び又は任意のエラストマー層は、任意の従来及び/又は適切な硬化したエラストマー組成物から形成することができ、1つ以上のケナフ繊維5と、好ましくは適当な相溶化剤を含む。図に示された繊維は正確な縮尺ではない。この目的のために利用され得る適切なエラストマーは、例えば、ポリウレタンエラストマー（同様にポリウレタン/尿素エラストマー及びいわゆるミラブルガムを含む）（PU）、ポリクロロプレンゴム（CR）、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、水素化NBR（HNBR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、アルキル化クロロスルホン化ポリエチレン（ACSM）、ポリエピクロロヒドリン、ポリブタジエンゴム（BR）、天然ゴム（NR）及びエチレンプロピレンコポリマー（EPM）等のエチレン-オレフィンエラストマー、エチレンプロピレンジエンターポリマー（EPDM）、エチレンオクテン共重合体（EOM）、エチレンブテン共重合体（EBM）、エチレンオクテン三元共重合体（EODM）及びエチレンブテン三元共重合体（EBDM）、エチレンビニルアセテートエラストマー（EVM）、エチレンメチルアクリレート（EAM）及びシリコーンゴム、又はこれらの任意の2種以上の組み合わせが挙げられる。

【0031】

本発明の1実施形態に従うエラストマーベルト（又は他の物品）本体部12を形成するために、エラストマーは従来用いられる量で、ケナフ繊維と、従来ゴム配合剤、つまり、充填剤、可塑剤、安定剤、加硫促進剤/硬化剤、架橋助剤、及び促進剤を含むがこれに限定されるものではない、と混合する公知の方法に従って混合される。例えば、エチレン-オレフィンエラストマーと、FiNBR等のジエンエラストマーと使用するための、有機酸の1種以上の金属塩は、得られた物品の動的性能を向上させるために現在、従来から利用される量で使用することができる。このように、ジメタクリル酸亜鉛及び/又はジアクリル酸亜鉛は、約1-50phrの量で、このような組成物において利用されてもよく、もしくは約5-30phrであってもよく、もしくは約10-25phrであってもよい。

【0032】

好適なエラストマーの出発組成物の数が、RTバンダービルトゴムハンドブック（The R. T. Vanderbilt Rubber Handbook）（第13版、1996）に記載されており、EPM又はEPDM組成物及び特定の高引張弾性率特性を有するような組成物に関して、さらに米国特許第5,610,217号明細書及び第6,616,558号明細書に説明されており、その内容は、伝動ベルト本体部の形成に使用するのに適切であり得る種々のエラストマー組成物に関してであり、具体的に参照により本明細書に組み込まれる。関連技術分

10

20

30

40

50

野の当業者であれば、ここで有用なゴム製品のエラストマー部分中の、あるいはその部分としての利用に適切な出発組成物をいくらかでも容易に認識するだろう。自動車の補機駆動アプリケーションに関連する本発明の実施の形態では、エラストマーベルト本体部 1 2 は、例えば、EPM、EPDM、EBM又はEOM組成物等の好適なエチレン-オレフィン組成物から形成されてもよい。本発明の一実施形態によれば、各組成物において、ケナフ繊維と関連した相溶化剤は、有利には、組成物に添加してもよいし、一部又は組成物中に存在する他の繊維の全てに置換されてもよい。

【0033】

エラストマーベルト本体部 1 2 は、さらに、ケナフ以外の不連続繊維の他のタイプ、例えば、一般的に使用される量の、ステーブル又短繊維の形態の綿、ポリエステル、グラスファイバー、アラミド、アクリル及びナイロン、フロック又はパルプを含むがこれに限定されるものではない、を加えてもかまわない。プロファイルされた（例えば、切削や研削などによって）マルチVリブドベルトに係る好適な実施形態において、このような繊維の充填は、好ましくは、繊維のかなりの部分が、通常ベルトの走行方向を横断する方向に置かれるように形成され、配置されるように、形成され、配置される。しかしながら、流入法に従って製造された成形されたマルチVリブドベルト及び/又は同期ベルトでは、繊維の充填は、一般的に同程度の方向性に欠ける。

【0034】

3つのベルトの実施形態について図示されている。図1には、同期ベルト19が図示されている。ベルト10は、本発明の1実施形態に係るケナフ繊維5を有するエラストマー本体部12と、本体部12の内周に沿って配置されたシーブ接触部14を備える。この特定のシーブ接触部14は、横方向に溝があるプーリ又はスプロケットと噛み合うように設計されている横断歯16及びランド部18が交互にある形態である。引張層20は、ベルト10を支持及び強度を提供するための本体部12内に配置される。図示の形態では、引張層20は、本体部12の長さに沿って長手方向に整列した複数の引張コード22の形態である。一般に、当該技術分野に公知の引張層20の任意のタイプを利用可能であることが理解されるべきである。また、任意の所望の材料、例えば、綿、レーヨン、ポリアミド、ポリエステル、アラミド、スチール、ガラス、炭素、PBO、ポリケトン、玄武岩、ホウ素、さらには低負荷機能を実施するために配向される不連続繊維が引張部材として使用できる。補強織物24が利用でき、シーブ接触部用のフェイスカバー又はトゥスカバーを形成するように、ベルト10の交互歯16及び交互ランド部18に密接にフィットする。この織物は、例えば、任意の所望の角度で縦糸と横糸から構成された従来の織り方の任意の所望の構成であってもよく、又スペースピックコードによって共に保持された経糸から構成されてもよく、又はニットの、又は編組の構成でもよく、又は不織布等であってもよい。従来の織物は、例えば綿、ポリエステル、ポリアミド、アクリル、アラミド、ポリケトン、麻、ジュート、グラスファイバー、及び様々な他の天然繊維と合成繊維の混合又は組み合わせを含む材料を用いて使用することができる。

【0035】

図2に標準的なノッチ付きVベルト26を示す。Vベルト26は、図1と同様の本発明の実施形態に係るケナフ繊維5と、図1に示すものと同様のコード22の形態の引張補強層20を有するエラストマー本体部12を備える。Vベルト26のエラストマー本体部12、引張層20及びコード22は、上述した図1に記載されたものと同様の材料から構成されてもよい。なお、引張層20は、任意に、モジュラス又は他の特性の観点から遷移層を提供するために、及び/又はコードと本体との間に接着層として機能するために、本体部の残りの部分とは異なるエラストマー組成物又はゴム材料を含んでもよいことに留意すべきである。ケナフ繊維を含むエラストマー組成物の1実施形態は、所定のベルト構造内で使用されるエラストマー層のいずれか1つ以上で利用することができる。Vベルト26は、図1の伝動ベルトのように、シーブ接触部14を含む。しかしながら、この実施形態では、シーブ接触部14は、Vシーブ内に押し込むように設計されたベルトの2つの並列した両端である。Vベルト26の底面は、任意で、交互にノッチがくぼんでいる面の形態

であるか、谷 28 と凸部 30 の形態である。V ベルトの範疇に含まれる無段変速機（「C V T」）アプリケーションのために設計され V ベルトは、多くの場合、ベルト厚よりも比較的広いベルト本体を示す。

【0036】

図 3 にマルチ V リブドベルト 32 を示す。マルチ V リブドベルト 32 は、図 1 及び 2 のベルトに示す本発明の 1 実施形態に係るケナフ繊維 5 を備えるエラストマー本体部 12 と、また前述のように、好ましくはコード 22 の形態の引張補強部材 20 を備える。長手方向に溝が切られたシーブ接触部 14 は、ベルト 32 の駆動面 34 を定義する対向した側面を有する複数の溝領域と交互になっている、複数の隆起領域又は頂部 36 の形態である。図 1 - 3 の例のそれぞれにおいて、シーブ接触部 14 は本体部 12 と一体であり、同一のエラストマー材料から形成されてもよく、又は異なるエラストマー材料を積層してもよい。本発明は図 1 - 3 に示す実施形態を参照して示されているが、本発明は、これらの特定の実施形態又は示されているような形態に限定されるものではなく、むしろ、以下に定義される特許請求の範囲内の任意のベルト構造に適用可能であることが理解されるべきである。

10

【0037】

以下の実施例は、ベルト用ゴム組成物におけるケナフの使用を示す。2 つの基本の配合を使用した。第 1 の配合は、比較例 1（以下「比較例」）であり、綿フロック約 13 . 8 と刻んだポリエステル繊維 13 . 5 P H R を有する硫黄硬化 S B R / N R（70 : 30）のブレンド配合物である典型的な V ベルト本体の配合である。実施例 2 - 4（以下「実施例」）は、表 2 に示されるように、比較例 1 と同じ処方を使用しているが、異なるレベルで 3 m m に刻んだケナフ靱皮繊維をポリエステル繊維の代わりに有し、配合物中に相溶化剤が配合又は配合されていない。

20

【0038】

第 2 の配合は、比較例 5 であり、刻んだナイロン繊維 20 P H R を有する過酸化物硬化した E P M 処方の典型的なマルチ V リブドベルト合成物である。実施例 6 及び 7 は、表 3 に示されるように、比較例 5 と同じ配合を使用しているが、3 m m に刻んだケナフ靱皮繊維 25 P H R を全てのナイロン繊維の代わりに有し、配合物中に相溶化剤が配合又は配合されていない。

30

【0039】

Ricobond1756HS とする Royaltuf 498 は、それぞれ、S B R 及び E P M 処方におけるケナフ繊維とゴムマトリックスとの間の接着を増加させるために相溶化剤として使用した。Ricobond1756HS はクレイバレー（Cray Valley）により、Ricobond の商標で販売されている無水マレイン酸グラフト化ポリブタジエンであり、Royaltuf 498 は、ケムチュラ（Chemtura）により、Royaltuf の商標で販売されている無水マレイン酸グラフト化 E P D M である。

【0040】

ポリエステルとナイロン繊維の価格は約 2 ドルから 2 . 50 ドル / l b であり、一方、ケナフ繊維の価格は 1 ドル / l b 未満であろう。原料コストの比較は、ポリエステルとナイロンを用いた比較例よりもケナフを使用した実施例が約 10 % のコスト優位性を示す。刻んだケナフ繊維（～長さ 3 m m）はバイオテクノロジーミルズ社（BioTech Mills, Inc.）から供給された。ツーパス混合は、2 パス目に硬化剤を添加して、従来の密閉混合機を使用して行った。

40

【0041】

【表 2】

配合物 (PHR)	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
SBR	70	70	70	70
NR	30	30	30	30
カーボンブラック及びシリカ	76	76	76	76
他の充填材	47.9	47.9	47.9	47.9
安定剤及び加工助剤	7.6	7.6	7.6	7.6
オイル&可塑剤	14.1	14.1	14.1	14.1
硬化パッケージ	10.8	10.8	10.8	10.8
綿フロック	13.8	13.8	13.8	13.8
刻んだポリエステル繊維	13.5	-	-	-
ケナフ繊維 (3mm刻み)	-	15	15	20
Ricobond 1756HS	-	-	3	3

10

【0042】

【表 3】

配合物 (PHR)	比較例 5	実施例 6	実施例 7
EPDM	100	100	100
カーボンブラック及びシリカ	57	57	57
他の充填材	3	3	3
安定剤及び加工助剤	21	21	21
オイル&可塑剤	10	10	10
硬化パッケージ	5.33	5.33	5.33
ナイロン	20	-	-
ケナフ繊維 (3mm刻み)	-	25	25
Royaltuf 498	-	-	3

20

【0043】

従来のゴム業界の慣行に従い、表 2 及び 3 に記載されている配合物を混合し、試験した。小さなローターを有するムーニー粘度計を用いた ASTM D - 1646 に従い、30 分間 121 で合成物のレオロジー特性を評価した。表 4 の結果によって示されるように、ケナフ繊維の代わりにポリエステル繊維を用いた比較例 1 とナイロン繊維を用いた比較例 5 は、同程度のムーニー粘度 (MV) スコーチ時間 (t5) もたらした。硬化特性は、ローターレス硬化計を用いた ASTM D - 5289 に従って 30 分間 177 で評価した。再び、トルク差 (MH - ML) 及び化合物の硬化速度は同程度だった。表 4 の結果によって示されるように、実施例 3 のみが少し高い MH - ML を示した。

30

【0044】

【表 4】

	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 5	実施例 6	実施例 7
ムーニー粘度							
MV 1+2 @ 121°C (MU)	52.27	52.70	51.36	53.20	70.13	66.14	75.03
t5 (分)	19.65	19.66	16.29	21.19	>30	>30	>30
ローターレス加硫計							
ts2, 30分 @ 177 (分)	1.03	1.03	0.83	1.00	0.67	0.60	0.56
t10 (分)	1.19	1.23	0.99	1.18	0.71	0.67	0.61
t50 (分)	2.32	2.51	1.74	2.59	1.71	1.76	1.62
t90 (分)	4.81	5.36	3.63	5.58	5.70	5.49	5.18
ML (lb-in)	1.70	1.59	1.65	1.74	1.81	1.58	1.39
MH (lb-in.)	33.05	34.28	40.23	33.98	31.34	31.73	30.95
(MH - ML) (lb-in)	31.35	32.69	38.58	32.24	29.53	30.15	29.56

40

【0045】

ASTM D - 6204 に従い、PRA 2000 試験機で周波数掃引を用い、66, 80 及び 100 で 6.98% 歪みで化合物の動的特性を評価した。66 における合成物の弾性率 (G') の結果は図 4 に示され、66 における tan δ の結果は図 5 に示される。G' と tan δ にはいくつかの正常変動があるが、重ねて、ケナフ繊維を用いた本発明の化合物についての結果は、ナイロンやポリエステルのものに匹敵する。これらの結果も表 5 に示し、66 におけるいくつかの追加の歪み掃引データを表 6 に示す。

【0046】

50

【表 5】

動の実験 (周波数掃引)	周波数 (Hz)	比較例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例5	実施例6	実施例7
G' at 100°C, 6.98% 歪み (KPa)	0.033	3698	3574	4323	3791	3098	3114	2929
	0.083	3687	3561	4284	3796	3177	3179	2997
	0.167	3723	3603	4307	3838	3264	3270	3064
	0.333	3759	3639	4315	3883	3347	3354	3139
	0.833	3842	3710	4364	3957	3497	3500	3257
	1.667	3930	3781	4413	4053	3654	3640	3383
	3.333	3975	3816	4412	4088	3770	3742	3475
	8.333	4132	3942	4522	4230	4033	3971	3697
	16.667	4161	3957	4552	4263	4192	4097	3843
33.333	4205	3984	4521	4284	4327	4237	3934	
tan δ at 100°C, 6.98% 歪み	0.033	0.121	0.113	0.095	0.111	0.132	0.127	0.129
	0.083	0.120	0.113	0.089	0.110	0.129	0.123	0.125
	0.167	0.119	0.112	0.088	0.108	0.131	0.122	0.126
	0.333	0.121	0.114	0.089	0.109	0.135	0.124	0.130
	0.833	0.125	0.117	0.094	0.112	0.142	0.129	0.136
	1.667	0.128	0.120	0.099	0.116	0.149	0.136	0.142
	3.333	0.129	0.122	0.101	0.117	0.152	0.140	0.146
	8.333	0.131	0.130	0.105	0.122	0.159	0.146	0.155
	16.667	0.143	0.141	0.096	0.137	0.153	0.157	0.144
33.333	0.141	0.139	0.115	0.133	0.156	0.142	0.156	
G' at 80°C, 6.98% 歪み (KPa)	0.033	3496	3245	3791	3488	3063	3112	2800
	0.083	3545	3287	3810	3542	3179	3216	2884
	0.167	3621	3341	3862	3601	3293	3320	2979
	0.333	3686	3397	3914	3663	3409	3417	3068
	0.833	3786	3482	3991	3771	3586	3571	3204

10

20

30

	1.667	3885	3569	4075	3862	3755	3712	3333	
	3.333	3947	3619	4121	3917	3887	3825	3439	
	8.333	4096	3754	4241	4072	4141	4051	3658	
	16.667	4141	3782	4298	4112	4301	4189	3777	
	33.333	4208	3850	4368	4176	4428	4322	3881	
tan δ at 80°C, 6.98% 歪み	0.033	0.120	0.113	0.106	0.112	0.139	0.129	0.140	
	0.083	0.123	0.116	0.110	0.114	0.139	0.130	0.142	10
	0.167	0.125	0.120	0.113	0.118	0.142	0.132	0.145	
	0.333	0.127	0.123	0.116	0.121	0.145	0.134	0.148	
	0.833	0.130	0.127	0.121	0.125	0.150	0.139	0.154	
G' at 66°C, 6.98% 歪み (KPa)	1.667	0.133	0.132	0.127	0.129	0.155	0.145	0.160	
	3.333	0.136	0.136	0.130	0.134	0.157	0.148	0.163	
	8.333	0.140	0.141	0.138	0.140	0.159	0.152	0.167	
	16.667	0.155	0.161	0.149	0.154	0.157	0.156	0.157	
	33.333	0.154	0.155	0.151	0.156	0.155	0.154	0.167	20
G' at 66°C, 6.98% 歪み (KPa)	0.033	3343	3058	3525	3303	3060	3060	2717	
	0.083	3400	3097	3572	3363	3184	3163	2809	
	0.167	3464	3165	3637	3438	3303	3263	2903	
	0.333	3535	3215	3694	3508	3427	3366	2992	
	0.833	3635	3299	3773	3603	3612	3523	3133	
tan δ at 66°C, 6.98% 歪み	1.667	3723	3387	3864	3696	3775	3671	3256	
	3.333	3775	3431	3907	3741	3907	3790	3365	
	8.333	3925	3576	4050	3897	4158	4002	3568	30
	16.667	3960	3620	4093	3950	4287	4112	3654	
	33.333	4049	3685	4143	4032	4434	4275	3787	
tan δ at 66°C, 6.98% 歪み	0.033	0.120	0.119	0.123	0.119	0.144	0.134	0.145	
	0.083	0.125	0.125	0.128	0.124	0.147	0.137	0.149	
	0.167	0.127	0.127	0.131	0.126	0.149	0.139	0.152	
	0.333	0.129	0.129	0.134	0.129	0.152	0.143	0.154	
		0.833	0.132	0.134	0.140	0.133	0.155	0.148	0.159
1.667		0.137	0.140	0.145	0.138	0.158	0.152	0.165	
3.333		0.144	0.148	0.152	0.147	0.162	0.156	0.168	
8.333		0.151	0.157	0.160	0.155	0.162	0.160	0.169	
16.667		0.166	0.166	0.175	0.172	0.168	0.172	0.188	
33.333	0.164	0.173	0.174	0.169	0.160	0.159	0.173		

【 0 0 4 7 】

化合物の物理的特性は、標準のゴム試験を用いて試験した。表 7 は、A S T M D - 2 2 50

40に従って試験したゴム硬度の結果を示し、オリジナル及びオープン老化させた化合物のサンプルのショアAスケールを示す。ケナフを用いた結果は、ナイロンやポリエステルの結果に匹敵する。

【0048】

表7はまたASTMD-624、die-Cに従って粒度(WG)と板目(XG)を有する2つの異なる方向に試験した引裂の結果を示す。比較例に対して本発明のケナフを用いた実施例では、粒度方向の引裂強さは低下し、板目方向でも低下していることがわかる。

【0049】

【表6】

動的実験 (周波数掃引)	歪み (%)	比較例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例5	実施例6	実施例7
G' at 66°C, 1.667Hz (KPa)	0.7	4828	4695	5739	5080	5253	5291	4791
	1.4	4274	4025	5001	4374	4588	4663	4156
	2.79	3895	3564	4403	3866	4046	4107	3695
	6.98	3626	3288	3822	3578	3720	3652	3246
	13.95	3532	3227	3715	3531	3508	3401	3016
	27.9	2830	2685	3014	2886	2752	2726	2393
	69.75	-	-	-	-	1894	1916	1622
	tanδ at 66°C, 1.667Hz	0.7	0.162	0.187	0.131	0.176	0.163	0.139
1.4		0.168	0.194	0.146	0.181	0.192	0.166	0.176
2.79		0.165	0.183	0.160	0.179	0.194	0.181	0.185
6.98		0.143	0.147	0.151	0.148	0.165	0.161	0.174
13.95		0.130	0.131	0.135	0.131	0.154	0.146	0.160
27.9		0.146	0.139	0.161	0.144	0.171	0.156	0.174
69.75		-	-	-	-	0.197	0.179	0.185

10

20

30

【0050】

表8は、低歪み領域内の粒度方向の引張試験結果を示す。弾性率は、ASTMD-412(dieC)に従った一般的な引張弾性率の測定を用いて決定し、「弾性率」は、本明細書ではASTMD-1566及びD-412で定義された所定の伸長における引張応力を指す。比較例5のナイロン繊維を置き換えることにより、実施例6及び7の低ひずみ領域における化合物の弾性率はほとんど変わらない。しかし、比較例1のポリエステル繊維を置き換えることにより、実施例2-4の低ひずみ領域での化合物の弾性率を低下させると思われる。この効果は、これらの化合物において、非常に高い充填材の添加(合計145phr)がケナフ繊維及びSBR/NRゴムマトリックスとの間の繊維の分散の困難及び/又は低付着性を生じさせるためであると思われる。表8はまた、低歪み領域における板目方向の引張試験結果を示す。板目方向において、ケナフの実施例の結果は同程度である。

40

【0051】

【表 7】

	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 5	実施例 6	実施例 7
ショア A 硬度							
オリジナル	88	86	88	88	86	85	86
オープン老化	92	92	90	92	84	85	86
引裂強度 (l b s / i n)							
T e a r - W G	243	190	187	177	379	352	336
T e a r - X G	183	179	158	164	370	336	335

【 0 0 5 2 】

【表 8】

引張試験	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 5	実施例 6	実施例 7
5%弾性率 (WG) (p s i)	675	253	468	383	291	354	323
10%弾性率 (WG) (p s i)	991	419	750	630	436	529	487
20%弾性率 (WG) (p s i)	1580	750	1197	1061	664	773	715
25%弾性率 (WG) (p s i)	1670	896	1367	1232	780	866	800
5%弾性率 (XG) (p s i)	230	219	240	239	211	209	210
10%弾性率 (XG) (p s i)	333	323	359	350	302	295	295
20%弾性率 (XG) (p s i)	492	503	561	525	411	396	393
25%弾性率 (XG) (p s i)	559	589	650	604	453	434	428

【 0 0 5 3 】

図 6 は、いくつかの WG の結果を示し、図 7 は 1 2 0 、 2 ' ' ストロークにおける A S T M D - 43 0 (p i e r c e d) に従ったデマチャ屈曲亀裂成長試験 (DeMattia flex crack growth test) のいくつかの X G の結果を示す。実施例 6 及び 7 に示すように、ナイロン繊維をケナフ繊維に置換すると、材料の耐クラック性を向上させることが分かる。しかし、この現象は、実施例 2 - 4 では観察されなかった。デマチャ試験の結果は、ケナフ繊維とポリエステル繊維では同じだった。

【 0 0 5 4 】

表 9 は、耐摩耗性を調べる 2 つの摩耗試験、いわゆる D I N 試験 (D I N 5 3 5 1 6 又は I S O 4 6 4 9) 及び P I C O 摩耗試験 (A S T M D - 2 2 2 8) の結果を示す。D I N 試験結果は、体積損失の点で、値が小さいほど良い。P I C O 試験はインデックスとして報告され、高いインデックスは良好な耐摩耗性を示す。ケナフ繊維を有する実施例 2 - 4 は、ポリエステル繊維を有する比較例 1 と同程度の耐摩耗性を有することがわかる。しかし、ケナフ繊維を有する実施例 6 及び 7 は、ナイロン繊維を有する比較例 5 ほど耐摩耗性は良好ではない。

【 0 0 5 5 】

【表 9】

耐摩耗性	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 5	実施例 6	実施例 7
DIN 摩耗、体積損失 (mm ³)	246	236	243	257	87	126	109
P I C O 摩耗指数	76	80	79	79	151	104	107

【 0 0 5 6 】

実施例化合物に対する上記試験の結果は、ケナフ繊維は、ベルト化合物中のナイロンとポリエステル繊維の代わりに使用することができることを示す。ケナフを用いた結果は、ムーニー粘度、スコーチ時間、硬化速度、動的特性、材料硬度、及び板目粒引張特性において匹敵する。他のいくつかの特性は、配合にいくつかの調整が必要な功罪相半 { こうざい あいなか } ばする結果を有している。引裂強度が少し低下を示しているが、化合物はそれでもベルトに有用であろう。S B R / N R 化合物中の低ひずみでの粒度係数の低下は、充填材や繊維の添加量を調整することで改善することができるが、このような調整は E P M 化合物には必要ない。なお、ケナフ繊維は、E P M 化合物の耐屈曲亀裂性能を改善したが、S B R / N R 化合物に影響を及ぼさなかったことが観察された。ケナフ強化化合物の耐摩耗性は、ポリエステル強化化合物に匹敵するが、ナイロン繊維強化化合物にやや劣るように思われる。化合物中のケナフ繊維の分散は非常に良いように見えたが、その結果

は、おそらく繊維とマトリックスとの間の密着性を向上させるのに有効であることを示している。本明細書に記載されるように、異なる量又は種類の相溶化剤を使用することにより、及び/又は接着繊維処理を使用することにより、接着性を向上させることができた。

【0057】

表10に示した第3の配合に基づいて、一連の実施例を評価した。第3シリーズのベースエラストマーはポリクロロプレン(CR)であった。比較例8において、アラミド繊維の重量によって、エラストマー100重量部あたりコントロール化合物を9重量部含有していた。アラミド繊維は、テイジンアラミドによってTwaronの商標で販売されている、1mmにカットされた繊維Twaron(登録商標)パラ系アラミド繊維であった。本発明の実施例9-12は、アラミド繊維より少ない量で、重量で、アラミド繊維に対するケナフの置換比約3:2で置換するケナフ繊維の様々な量を含んでいる。ケナフはProcotex社から入手した。

10

【0058】

【表10】

処方(PHR)	比較例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
CRエラストマー ¹	100	100	100	100	100
アラミド繊維(1mmカット)	9.0	7.0	5.0	3.0	0
ケナフ繊維(2mm刻み)	0-	3.0	6.0	9.0	13.0

¹CR化合物は、充填材、硬化剤等の通常の類別を含む。

20

【0059】

化合物のレオロジー特性及び硬化特性は前述のように評価され、その結果を表11に示す。表4に結果が示されるように、比較例8において、ケナフ繊維をアラミド繊維に置換した結果ムーニー粘度(MV)の減少をもたらし、使用されるケナフの添加量の増加及びより長い繊維長の観点から驚くべきことである。スコーチ時間(t5)は幾分アラミドをケナフに置換することにより増加する。硬化特性はMHやトルク差(MH-ML)の増加を示し、コントロールのアラミドよりケナフの方がより多くの補強を示し、それはより長い繊維長とコントロールと比較してより高い負荷に起因する。ケナフの例において、化合物の硬化時間はコントロールと比較して増加した。

【0060】

30

表12は、CR組成物中のアラミドをケナフに置換したことによる硬化した化合物の物性を示している。硬度と引裂強度の結果は、全て互いに匹敵した。粒度及び板目方向の引張試験結果は、最も多く加えた実施例12を除いて同等だった。実施例12の強度と弾性率特性は、予想されるよりも低いようだ。別の観点から、実施例9-10の物理的特性は予想よりも高くなる可能性がある。これは実施例9-11の繊維の2種類の間の相乗作用を示す可能性がある。なぜなら繊維の混合物を有する実施例9-11の繊維は、1種類の繊維しか有さない比較例8か又は実施例12のどちらよりも高い特性を有していたからである。表12はまた、引張試験の結果と同じ傾向を示すように見えるPico摩耗指数の結果を示す。

【0061】

40

【表 1 1】

	比較例 8	実施例 9	実施例 1 0	実施例 1 1	実施例 1 2
ムーニー粘度					
MV 1+2 @ 121°C (MU)	106.27	105.24	104.73	99.04	94.77
t5 (分)	8.7	10.3	10.5	10.5	11.1
ロータレス加硫計					
ts2, 30分 @ 177 (分)	0.13	1.28	0.13	0.011	0.010
t10 (分)	1.48	1.742	1.52	1.54	1.27
t50 (分)	3.13	3.58	3.47	3.65	3.44
t90 (分)	12.7	11.9	15.8	18.1	19.0
ML (lb-in)	4.5	3.7	4.0	3.0	2.3
MH (lb-in.)	47.5	43.9	51.4	46.7	54.2
(MH - ML) (lb-in)	43.0	40.2	47.4	43.7	51.9

10

【0 0 6 2】

この例のシリーズから、実施例 1 1 は、最も良い全体の性質を持つものとして選ばれ、それゆえ、実施例 1 1 は比較例 8 を使用したコントロールのベルトと比較するために、V ベルトの形状に成形した。V ベルトの構造は、背面側のノッチの表布と下側のノッチ上の別布でデザインされている、デュアルノッチド可変速度(CVT)ベルトだった。強化された引張コードは、接着ゴム糊に埋め込まれた標準的なアラミド引張コードを含む。ケナフやアラミド繊維が加えられた組成物は、ベルト本体のオーバーコード部及びアンダーコード部の両方で使用された。生じたベルトは 2 つの耐久試験、1 つは 4 0 N m の負荷で、もう 1 つは 3 6 N m の負荷でテストされた。4 0 N m の耐久試験では、2 つのコントロールのベルトの故障を示す滑り前の平均は 6 . 3 時間だった (2 つのテストされたそれぞれのベルトは 7 . 3 及び 5 . 2 時間)。4 0 N m の耐久試験では、実施例 1 1 のベルトは 6 . 3 時間走行され、2 つのコントロールのベルトのちょうど平均だった。3 6 N m の耐久試験では、故障を示すノッチの亀裂前に 2 0 0 . 4 時間走行した。3 6 N m の耐久試験では、実施例 1 1 を用いた本発明のベルトは、ルート割れの故障を示す前に 3 1 4 . 0 時間走行した。このように、本発明のベルトは、この負荷レベルでは、コントロールのベルトよりも 5 0 % 長い寿命を有していた。亀裂故障モード下におけるベルト寿命の向上は、上記第 1 の実施の配合物 (EPM 組成物) によって示される改善された耐クラック性と一致する。

20

【0 0 6 3】

30

【表 1 2】

物理的性質	比較例 8	実施例 9	実施例 1 0	実施例 1 1	実施例 1 2
ショア A 硬度	88	89	90	90	88
引裂強度 (l b s / i n)					
T e a r - W G	310	340	320	300	310
T e a r - X G	180	190	200	195	180
引張試験					
引張強度 (W G) (p s i)	3216	3541	3270	3091	2728
伸び (W G) (%)	13	14	12	15	15
5 % 弾性率 (W G) (p s i)	1664	1818	1849	1743	1388
1 0 % 弾性率 (W G) (p s i)	2920	3196	3056	2796	2355
2 0 % 弾性率 (W G) (p s i)	-	-	-	-	1314
2 5 % 弾性率 (W G) (p s i)	1570	1700	1729	1630	1612
5 % 弾性率 (X G) (p s i)	62	74	65	68	97
1 0 % 弾性率 (X G) (p s i)	301	305	400	358	292
2 0 % 弾性率 (X G) (p s i)	509	504	685	609	521
2 5 % 弾性率 (X G) (p s i)	863	824	1089	993	791
P I C O 摩耗指数	61	71	65	70	62

40

【0 0 6 4】

このように、本発明の様々な実施形態によれば、ベルト用途におけるケナフ繊維は、匹敵する又はより高価な合成繊維よりも良好な性能を提供することができ、ベルト本体のゴム組成物に用いる環境に優しい補強充填材を提供する。

【0 0 6 5】

同様に、本明細書に記載の本発明に係る合成物は、自動車、工業用及び他の用途で使用

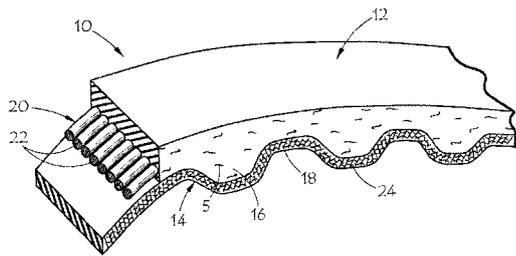
50

される他のエラストマーのデバイスに使用することができる。

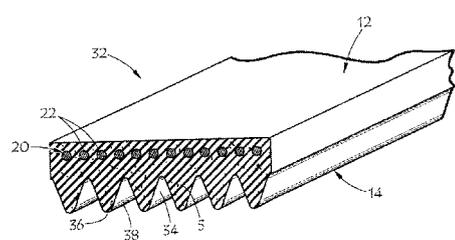
【 0 0 6 6 】

本発明及びその利点が詳細に説明されてきたが、当然、様々な変更、置換及び代替が、特許請求の範囲で定義される本発明の精神及び適用範囲を逸脱することなく行われ得る。更に、本願の範囲は明細書に記載されたプロセス、機械、製造法、物質の組成、手段、方法、及び工程からなる特定の実施形態に限定されるものではない。ここで説明した実施形態と実質上同じ機能を演じ、あるいは実質上同じ結果をもたらす、既存のあるいは後に開発されるプロセス、機械、製造法、物質の組成、手段、方法、及び工程を本発明に従って利用できることは、当業者ならば本発明の開示から容易に理解できる。従って、添付の特許請求の範囲は、それらの範囲にそのようなプロセス、機械、製造、物質の組成、手段、方法又は工程を含むように意図される。ここに開示された発明は、ここ明示されない任意の要素がない状態で適切に実施されてもかまわない。

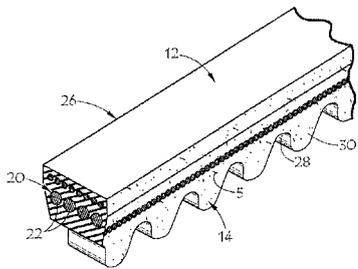
【 図 1 】



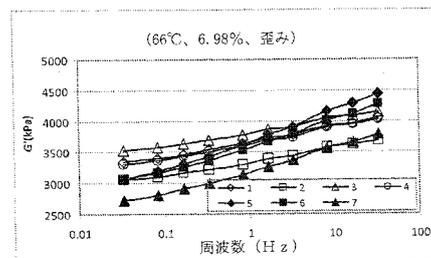
【 図 3 】



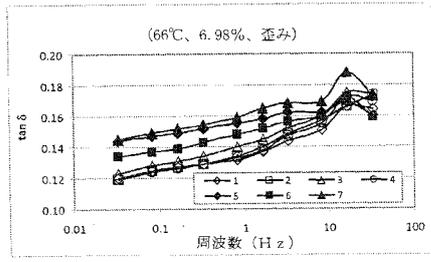
【 図 2 】



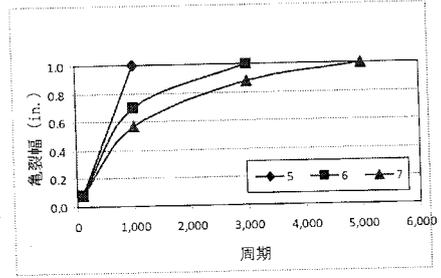
【 図 4 】



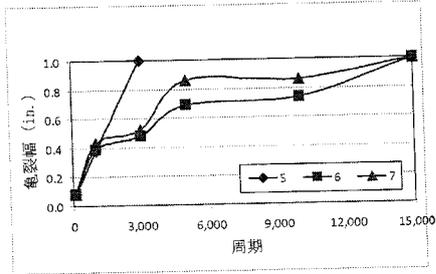
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2012/067603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16G1/08 F16G5/06 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16G B60C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ANUAR H ET AL: "Improvement in mechanical properties of reinforced thermoplastic elastomer composite with kenaf bast fibre", COMPOSITES PART B: ENGINEERING, ELSEVIER, UK, vol. 42, no. 3, 8 December 2010 (2010-12-08), pages 462-465, XP028360113, ISSN: 1359-8368, DOI: 10.1016/J.COMPOSITESB.2010.12.013 [retrieved on 2010-12-21] the whole document	1-7
X	EP 1 677 030 A2 (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 5 July 2006 (2006-07-05) the whole document	1-7
	----- -/-- -----	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 March 2013		Date of mailing of the international search report 19/03/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Afanasiev, Andrey

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2012/067603

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 580 767 A (BARNES GERALD L ET AL) 25 May 1971 (1971-05-25) the whole document	1-7
A	----- R Rowell and H Stout in M Lewin and E Pearce edition: "Handbook of fiber chemistry", CRC Press , vol. 2 26 February 1998 (1998-02-26), pages 465-502, XP002693473, ISBN: 0824794710 Retrieved from the Internet: URL:http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf1 998/rowel98e.pdf [retrieved on 2013-03-07] page 465 - page 502 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/067603

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1677030	A2	05-07-2006	BR P10505609 A	29-08-2006
			CN 1815056 A	09-08-2006
			EP 1677030 A2	05-07-2006
			US 2006148603 A1	06-07-2006
			US 2011126964 A1	02-06-2011

US 3580767	A	25-05-1971	BE 747918 A1	25-09-1970
			DE 2014538 A1	08-10-1970
			FR 2040135 A5	15-01-1971
			GB 1299106 A	06-12-1972
			NL 7004344 A	30-09-1970
			US 3580767 A	25-05-1971

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

Fターム(参考) 4J002 AC001 AH002 BB214 BN004 CL063 EX006 EZ006 FA042 FA043 FD012
FD013 FD204 FD206 GM01