

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7688501号
(P7688501)

(45)発行日 令和7年6月4日(2025.6.4)

(24)登録日 令和7年5月27日(2025.5.27)

(51)国際特許分類	F I			
F 1 6 G 1/08 (2006.01)	F 1 6 G	1/08	Z	
F 1 6 G 5/20 (2006.01)	F 1 6 G	1/08	C	
F 1 6 G 1/28 (2006.01)	F 1 6 G	5/20	A	
C 0 8 L 21/00 (2006.01)	F 1 6 G	1/28	A	
C 0 8 K 7/02 (2006.01)	C 0 8 L	21/00		
請求項の数 14 (全22頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2021-55467(P2021-55467)	(73)特許権者	000005061 バンドー化学株式会社 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号
(22)出願日	令和3年3月29日(2021.3.29)	(73)特許権者	501270287 帝人フロンティア株式会社 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
(65)公開番号	特開2022-152628(P2022-152628 A)	(74)代理人	110001427 弁理士法人前田特許事務所
(43)公開日	令和4年10月12日(2022.10.12)	(72)発明者	木村 勝起 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 バンドー化学株式会社内
審査請求日	令和6年2月22日(2024.2.22)	(72)発明者	米田 泰之 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 帝人フロンティア株式会社内
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 伝動ベルト

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベルト本体の少なくとも一部分が架橋ゴム組成物で形成された伝動ベルトであって、前記架橋ゴム組成物は、ゴム成分と、繊維径が1 μm以下のナノファイバと、繊維径が5 μm以上の短繊維と、アミルフェノールジサルファイド重合体と、を含有する未架橋ゴム組成物の架橋物で構成されており、

前記架橋ゴム組成物では、前記ナノファイバ及び前記短繊維がベルト幅方向に配向しており、

前記未架橋ゴム組成物における前記アミルフェノールジサルファイド重合体の含有量が前記ゴム成分100質量部に対して5質量部以下である伝動ベルト。

10

【請求項2】

請求項1に記載された伝動ベルトにおいて、前記未架橋ゴム組成物における前記ナノファイバの含有量が前記ゴム成分100質量部に対して1質量部以上5質量部以下である伝動ベルト。

【請求項3】

請求項1又は2に記載された伝動ベルトにおいて、前記未架橋ゴム組成物における前記短繊維の含有量が前記ゴム成分100質量部に対して20質量部以上40質量部以下である伝動ベルト。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、

20

前記未架橋ゴム組成物がジメタクリル酸亜鉛を含有する伝動ベルト。

【請求項 5】

請求項 4 に記載された伝動ベルトにおいて、

前記未架橋ゴム組成物における前記ジメタクリル酸亜鉛の含有量の前記アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量に対する質量比が 4 以上 100 以下である伝動ベルト。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載された伝動ベルトにおいて、

前記未架橋ゴム組成物における前記アミルフェノールジサルファイド重合物及び前記ジメタクリル酸亜鉛の含有量の和が、前記ゴム成分 100 質量部に対して 10 質量部以上 45 質量部以下である伝動ベルト。

10

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、

前記未架橋ゴム組成物がカーボンブラックを含有する伝動ベルト。

【請求項 8】

請求項 7 に記載された伝動ベルトにおいて、

前記未架橋ゴム組成物における前記カーボンブラックの含有量の前記アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量に対する質量比が 8 以上 200 以下である伝動ベルト。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、

前記伝動ベルトが V ベルト又は V リブドベルトである伝動ベルト。

20

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、

前記伝動ベルトが歯付ベルト又は平ベルトである伝動ベルト。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、

前記ナノファイバが合成繊維のナノファイバである伝動ベルト。

【請求項 12】

請求項 11 に記載された伝動ベルトにおいて、

前記合成繊維のナノファイバがポリエチレンテレフタレート繊維のナノファイバである伝動ベルト。

30

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、

前記未架橋ゴム組成物における前記アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量の前記ナノファイバの含有量に対する質量比が 0.08 以上 2 以下である伝動ベルト。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、

前記未架橋ゴム組成物における前記アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量の前記短繊維の含有量に対する質量比が 0.007 以上 0.18 以下である伝動ベルト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、伝動ベルトに関する。

【背景技術】

【0002】

繊維径が 1 μm 以下のナノファイバを補強材料として用いることが知られている。例えば、特許文献 1 には、V ベルトの V 側面を構成する圧縮ゴム層を、ゴム成分と、ポリエチレンテレフタレート繊維のナノファイバと、パラ系アラミド短繊維とを含有する架橋ゴム組成物で形成することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【文献】特許第 6 1 4 5 1 7 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

本発明の課題は、高性能の伝動ベルトを提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明は、ベルト本体の少なくとも一部分が架橋ゴム組成物で形成された伝動ベルトであって、前記架橋ゴム組成物は、ゴム成分と、繊維径が $1\ \mu\text{m}$ 以下のナノファイバと、繊維径が $5\ \mu\text{m}$ 以上の短繊維と、アミルフェノールジサルファイド重合物を含有する未架橋ゴム組成物の架橋物で構成されており、前記架橋ゴム組成物では、前記ナノファイバ及び前記短繊維がベルト幅方向に配向しており、前記未架橋ゴム組成物における前記アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量が前記ゴム成分 100 質量部に対して 5 質量部以下である。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、ベルト本体の少なくとも一部分を形成する架橋ゴム組成物が、ゴム成分と、繊維径が $1\ \mu\text{m}$ 以下のナノファイバと、繊維径が $5\ \mu\text{m}$ 以上の短繊維と、アミルフェノールジサルファイド重合物を含有する未架橋ゴム組成物の架橋物で構成されており、この架橋ゴム組成物では、ナノファイバ及び短繊維がベルト幅方向に配向しており、未架橋ゴム組成物におけるアミルフェノールジサルファイド重合物の含有量がゴム成分 100 質量部に対して 5 質量部以下であることにより高性能を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1 A】実施形態に係るダブルコグド V ベルトの一片の斜視図である。

【図 1 B】実施形態に係るダブルコグド V ベルトの一部分の縦断面図である。

【図 1 C】実施形態に係るダブルコグド V ベルトの横断面図である。

【図 2】複合材料の斜視図である。

【図 3 A】実施形態のダブルコグド V ベルトを用いた変速装置の構成を示す横断面図である。

30

【図 3 B】実施形態のダブルコグド V ベルトを用いた変速装置の構成を示す縦断面図である。

【図 4 A】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 1 の説明図である。

【図 4 B】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 2 の説明図である。

【図 4 C】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 3 の説明図である。

【図 4 D】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 4 の説明図である。

40

【図 4 E】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 5 の説明図である。

【図 4 F】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 6 の説明図である。

【図 4 G】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 7 の説明図である。

【図 4 H】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における成形・架橋工程の第 8 の説明図である。

【図 5 A】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における幅カット・V 側面形成工

50

程の第 1 の説明図である。

【図 5 B】実施形態のダブルコグド V ベルトの製造方法における幅カット・V 側面形成工程の第 2 の説明図である。

【図 6 A】ベルト走行試験機の低速レイアウトを示す図である。

【図 6 B】ベルト走行試験機の高速レイアウトを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施形態について詳細に説明する。

【0009】

図 1 A 乃至 C は、実施形態に係るダブルコグド V ベルト B (伝動ベルト) を示す。実施形態に係るダブルコグド V ベルト B は、例えば、自動二輪、自動四輪、又はその他の汎用機械の変速装置等に用いられるエンドレスの動力伝達部材である。

10

【0010】

実施形態に係るダブルコグド V ベルト B の横断面形状は、内周側部分が上底よりも下底の方が短い台形に形成されているとともに、外周側部分が横に細長い矩形に形成されている。実施形態に係るダブルコグド V ベルト B のベルト長さは例えば 700 mm 以上 1000 mm 以下である。ベルト幅は例えば 10 mm 以上 36 mm 以下である。ベルト厚さは例えば 13 mm 以上 16 mm 以下である。

【0011】

実施形態に係るダブルコグド V ベルト B の内周側には、下コグ C_L がベルト長さ方向に沿って一定ピッチで配設されている。下コグ C_L の縦断面外郭は、正弦波形状に形成されている。実施形態に係るダブルコグド V ベルト B の外周側には、上コグ C_U がベルト長さ方向に沿って一定ピッチで配設されている。上コグ C_U の縦断面外郭は、台形状に形成されている。

20

【0012】

実施形態に係るダブルコグド V ベルト B は、ゴム部材のベルト本体 11 と、繊維部材の補強布 12 及び心線 13 とを備える。ベルト本体 11 は、内周側の圧縮ゴム層 111 と、外周側の伸張ゴム層 112 と、それらの間の接着ゴム層 113 とを有する。補強布 12 は、圧縮ゴム層 111 の内周面を被覆して下コグ C_L を構成するように設けられている。心線 13 は、接着ゴム層 113 のベルト厚さ方向の中間部に埋設されているとともに、ベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように設けられている。

30

【0013】

圧縮ゴム層 111 の両側には、プリー接触面となる V 側面 111a が構成されている。V 側面 111a がなす横断面における V 角度は、例えば 27° 以上 33° 以下である。

【0014】

V 側面 111a を構成する部分である圧縮ゴム層 111 は、架橋ゴム組成物 X で形成されている。架橋ゴム組成物 X は、未架橋ゴム組成物 Y の架橋物で構成されている。

【0015】

未架橋ゴム組成物 Y は、ゴム成分と、ナノファイバと、短繊維と、共架橋剤のアミルフェノールジサルファイド重合物を含有する。

40

【0016】

ゴム成分としては、例えば、エチレン - オレフィンエラストマー (EPDM, EPR)、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)、水素添加アクリロニトリルゴム (HNBR) 等が挙げられる。ゴム成分は、これらのうちの 1 種又は 2 種以上を含むことが好ましく、優れた耐久性を得る観点から、エチレン - オレフィンエラストマー (EPDM, EPR) 又はクロロプレンゴム (CR) を含むことがより好ましい。

【0017】

ゴム成分がエチレン - オレフィンエラストマーを含む場合、そのエチレン含量は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 45 質量% 以上 55 質量% 以下、より好ましく

50

は50質量%以上53質量%以下である。ゴム成分がEPDMを含む場合、そのジエン成分は、優れた耐久性を得る観点から、エチリデンノルボルネン(ENB)であることが好ましく、そのジエン含量(ENB含量)は、同様の観点から、好ましくは6質量%以上12質量%以下、より好ましくは7質量%以上8質量%以下である。

【0018】

ナノファイバは、繊維径 d_1 が $1\mu\text{m}$ 以下(1000nm 以下)の微細繊維である。ナノファイバの繊維径 d_1 は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 10nm 以上 1000nm 以下、より好ましくは 300nm 以上 900nm 以下、更に好ましくは 500nm 以上 800nm 以下である。ナノファイバの繊維長 l_1 は、同様の観点から、好ましくは 0.3mm 以上 5mm 以下、より好ましくは 0.5mm 以上 1.5mm 以下である。ナノファイバの繊維長 l_1 の繊維径 d_1 に対する比(l_1/d_1 :アスペクト比)は、同様の観点から、好ましくは300以上10000以下、より好ましくは1000以上5000以下、更に好ましくは1200以上2000以下、より更に好ましくは1350以上1500以下である。

10

【0019】

ナノファイバとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート繊維(以下「PET繊維」という。)やポリアミド繊維(6-ナイロン繊維, 6, 6-ナイロン繊維)などの合成繊維のナノファイバ;セルロースナノファイバなどの天然由来繊維のナノファイバ等が挙げられる。ナノファイバは、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましく、優れた耐久性を得る観点から、PET繊維のナノファイバを含むことがより好ましい。

20

【0020】

未架橋ゴム組成物Yにおけるナノファイバの含有量Aは、優れた耐久性を得る観点から、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは1質量部以上5質量部以下、より好ましくは2質量部以上3質量部以下である。

【0021】

未架橋ゴム組成物Yは、ナノファイバが、ゴム成分に、図2に示すような熱可塑性樹脂Rの海及びナノファイバFの収束体の多数の島の海島構造を有する複合材料Mの形態で配合されることが好ましい。この場合、未架橋ゴム組成物Yは、混練により熱可塑性樹脂Rが溶解してゴム成分に拡散するため、ナノファイバFを、ゴム成分に分散した状態で含有することとなる。

30

【0022】

この複合材料Mは、熱可塑性樹脂Rの海ポリマー中に、ナノファイバFが互いに独立し且つ並列して島状に存在したコンジュゲート繊維をロッド状に切断したものである。複合材料Mの外径は、例えば $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下である。複合材料Mの長さは、ナノファイバFの繊維長 l_1 と同一であって、好ましくは 0.3mm 以上 5mm 以下、より好ましくは 0.5mm 以上 1.5mm 以下である。

【0023】

熱可塑性樹脂Rとしては、例えば、ポリエチレン樹脂、エチレン酢酸ビニル共重合体樹脂、ナイロン系樹脂、ウレタン系樹脂等が挙げられる。熱可塑性樹脂Rは、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。熱可塑性樹脂Rは、混練時にゴム成分に拡散するので、ゴム成分との相溶性が高いことが好ましい。したがって、可塑性樹脂Rは、ゴム成分が低極性の場合には、低極性のポリエチレン樹脂、エチレン酢酸ビニル共重合体樹脂等を含むことが好ましい。特に、ゴム成分がエチレン-オレフィンエラストマー(EPDM, EPR)を含む場合には、熱可塑性樹脂Rは、ポリエチレン樹脂を含むことが好ましい。また、熱可塑性樹脂Rは、ゴム成分がニトリルゴム(NBR)のような高極性の場合には、高極性のポリエチレン樹脂にマレイン酸などの極性基を導入して変性したものの、ナイロン系樹脂、ウレタン系樹脂等を含むことが好ましい。

40

【0024】

複合材料MにおけるナノファイバFの含有量は、例えば30質量%以上95質量%以下である。複合材料MにおけるナノファイバFの本数は、例えば10本以上2000本以下

50

である。

【0025】

短繊維としては、例えば、パラ系アラミド短繊維、メタ系アラミド短繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール短繊維、ナイロン6短繊維、ナイロン6,6短繊維、ナイロン4,6短繊維、ポリエチレンテレフタレート短繊維、ポリエチレンナフタレート短繊維等が挙げられる。短繊維は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましく、優れた耐久性を得る観点から、パラ系アラミド短繊維を含むことがより好ましい。

【0026】

パラ系アラミド短繊維としては、ポリパラフェニレンテレフタルアミド短繊維及びコポリパラフェニレン-3,4'-オキシジフェニレンテレフタルアミド短繊維が挙げられる。市販のポリパラフェニレンテレフタルアミド短繊維としては、例えば、帝人社製のトワロン、並びにデュボン社製のケブラー29、ケブラー49、ケブラー119が挙げられる。市販のコポリパラフェニレン-3,4'-オキシジフェニレンテレフタルアミド短繊維としては、帝人社製のテクノーラが挙げられる。短繊維は、フィブリル化して高い補強効果を発現することが好ましく、かかる観点から、フィブリル化が容易なポリパラフェニレンテレフタルアミド短繊維を含むことが更に好ましい。

10

【0027】

短繊維の繊維径 d_2 は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $11\mu\text{m}$ 以上 $13\mu\text{m}$ 以下である。短繊維の繊維径 d_2 のナノファイバの繊維径 d_1 に対する比(d_2/d_1)は、同様の観点から、好ましくは10以上70以下、より好ましくは15以上20以下である。短繊維のフィラメントの織度は、同様の観点から、好ましくは 1d tex 以上 5d tex 以下、より好ましくは 1.4d tex 以上 1.6d tex 以下である。

20

【0028】

短繊維の繊維長 l_2 は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 1mm 以上 10mm 以下、より好ましくは 2mm 以上 3.5mm 以下である。短繊維の繊維長 l_2 は同様の観点から、ナノファイバの繊維長 l_1 よりも長いことが好ましい。短繊維の繊維長 l_2 のナノファイバの繊維長 l_1 に対する比(l_2/l_1)は、同様の観点から、好ましくは1.1以上5以下、より好ましくは2.5以上3.5以下である。

【0029】

短繊維の繊維長 l_2 の繊維径 d_2 に対する比(l_2/d_2 :アスペクト比)は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは20以上700以下、より好ましくは200以上300以下である。短繊維のアスペクト比(l_2/d_2)は、同様の観点から、ナノファイバのアスペクト比(l_1/d_1)よりも小さいことが好ましい。短繊維のアスペクト比(l_2/d_2)のナノファイバのアスペクト比(l_1/d_1)に対する比($l_2/d_2/l_1/d_1$)は、同様の観点から、好ましくは0.1以上0.5以下、より好ましくは0.15以上0.2以下である。

30

【0030】

未架橋ゴム組成物Yにおける短繊維の含有量Bは、優れた耐久性を得る観点から、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質量部以上40質量部以下、より好ましくは25質量部以上30質量部以下である。

40

【0031】

未架橋ゴム組成物Yにおける短繊維の含有量Eは、優れた耐久性を得る観点から、ナノファイバの含有量Aよりも多いことが好ましい。短繊維の含有量Bのナノファイバの含有量Aに対する比(B/A)は、同様の観点から、好ましくは10以上16以下、より好ましくは11以上12以下である。

【0032】

未架橋ゴム組成物Yにおけるナノファイバ及び短繊維の含有量の和($A+B$)は、優れた耐久性を得る観点から、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは24質量部以上45質量部以下、より好ましくは29質量部以上33質量部以下である。

50

【 0 0 3 3 】

未架橋ゴム組成物 Y におけるアミルフェノールジサルファイド重合物の含有量 C は、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して 5 質量部以下であり、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 0 . 2 質量部以上 3 質量部以下、より好ましくは 0 . 5 質量部以上 1 . 5 質量部以下である。

【 0 0 3 4 】

未架橋ゴム組成物 Y におけるアミルフェノールジサルファイド重合物の含有量 C は、優れた耐久性を得る観点から、ナノファイバの含有量 A よりも少ないことが好ましい。アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量 C のナノファイバの含有量 A に対する比 (C / A) は、同様の観点から、好ましくは 0 . 0 8 以上 2 以下、より好ましくは 0 . 3 以上 0 . 5 以下である。

10

【 0 0 3 5 】

未架橋ゴム組成物 Y におけるアミルフェノールジサルファイド重合物の含有量 C は、優れた耐久性を得る観点から、短繊維の含有量 B よりも少ないことが好ましい。アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量 C の短繊維の含有量 B に対する比 (C / B) は、同様の観点から、好ましくは 0 . 0 0 7 以上 0 . 1 8 以下、より好ましくは 0 . 0 3 以上 0 . 0 4 以下である。

【 0 0 3 6 】

未架橋ゴム組成物 Y は、優れた耐久性を得る観点から、共架橋剤のジメタクリル酸亜鉛を含有することが好ましい。未架橋ゴム組成物 Y におけるジメタクリル酸亜鉛の含有量 D は、優れた耐久性を得る観点から、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して、好ましくは 1 0 質量部以上 4 0 質量部以下、より好ましくは 1 5 質量部以上 2 5 質量部以下である。

20

【 0 0 3 7 】

未架橋ゴム組成物 Y におけるジメタクリル酸亜鉛の含有量 D は、優れた耐久性を得る観点から、ナノファイバの含有量 A よりも多いことが好ましい。ジメタクリル酸亜鉛の含有量 D のナノファイバの含有量 A に対する比 (D / A) は、同様の観点から、好ましくは 4 以上 1 6 以下、より好ましくは 6 以上 1 0 以下である。

【 0 0 3 8 】

未架橋ゴム組成物 Y におけるジメタクリル酸亜鉛の含有量 D の短繊維の含有量 B に対する比 (D / B) は、同様の観点から、好ましくは 0 . 5 以上 1 . 1 以下、より好ましくは 0 . 6 以上 0 . 8 以下である。ジメタクリル酸亜鉛の含有量 D は、同様の観点から、短繊維の含有量 B よりも少ないことが好ましい。

30

【 0 0 3 9 】

未架橋ゴム組成物 Y におけるジメタクリル酸亜鉛の含有量 D は、優れた耐久性を得る観点から、アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量 C よりも多いことが好ましい。ジメタクリル酸亜鉛の含有量 D のアミルフェノールジサルファイド重合物の含有量 C に対する比 (D / C) は、同様の観点から、好ましくは 4 以上 1 0 0 以下、より好ましくは 1 5 以上 2 5 以下である。

【 0 0 4 0 】

未架橋ゴム組成物 Y におけるアミルフェノールジサルファイド重合物及びジメタクリル酸亜鉛の含有量の和 (C + D) は、優れた耐久性を得る観点から、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して、好ましくは 1 0 質量部以上 4 5 質量部以下、より好ましくは 1 5 質量部以上 2 5 質量部以下である。

40

【 0 0 4 1 】

未架橋ゴム組成物 Y は、優れた耐久性を得る観点から、カーボンブラックを含有することが好ましい。カーボンブラックとしては、例えば、I S A F、H A F、M A F、F E F、S R F、G P F、E C F 等のファーネスブラックが挙げられる。カーボンブラックは、これらのうちの 1 種又は 2 種以上を含むことが好ましく、優れた耐久性を得る観点から、I S A F を含むことがより好ましい。

【 0 0 4 2 】

50

カーボンブラックの算術平均粒子径は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは18 nm以上30 nm以下、より好ましくは20 nm以上23 nm以下である。カーボンブラックの算術平均粒子径は、電子顕微鏡観察により測定される100個のカーボンブラックの粒子径の数平均として求められる。

【0043】

カーボンブラックの窒素吸着比表面積は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは $95 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $150 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下、より好ましくは $115 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $125 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。カーボンブラックの窒素吸着比表面積は、JIS K 6217-2:2017に基づいて測定される。

【0044】

未架橋ゴム組成物Yにおけるカーボンブラックの含有量Eは、ゴム成分100質量部に対して25質量部以上70質量部以下であり、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは30質量部以上60質量部以下、より好ましくは35質量部以上45質量部以下である。

【0045】

未架橋ゴム組成物Yにおけるカーボンブラックの含有量Eは、優れた耐久性を得る観点から、ナノファイバの含有量Aよりも多いことが好ましい。カーボンブラックの含有量Eのナノファイバの含有量Aに対する比(E/A)は、同様の観点から、好ましくは8以上24以下、より好ましくは14以上18以下である。

【0046】

未架橋ゴム組成物Yにおけるカーボンブラックの含有量Eは、優れた耐久性を得る観点から、短繊維の含有量Bよりも多いことが好ましい。カーボンブラックの含有量Eの短繊維の含有量Bに対する比(E/B)は、同様の観点から、好ましくは1.05以上2以下、より好ましくは1.3以上1.5以下である。

【0047】

未架橋ゴム組成物Yにおけるカーボンブラックの含有量Eは、優れた耐久性を得る観点から、アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量Cよりも多いことが好ましい。カーボンブラックの含有量Eのアミルフェノールジサルファイド重合物の含有量Cに対する比(E/C)は、同様の観点から、好ましくは8以上200以下、より好ましくは30以上50以下である。

【0048】

未架橋ゴム組成物Yがジメタクリル酸亜鉛及びカーボンブラックの両方を含有する場合、カーボンブラックの含有量Eは、優れた耐久性を得る観点から、ジメタクリル酸亜鉛の含有量Dと同一、又は、ジメタクリル酸亜鉛の含有量Dよりも多いことが好ましい。カーボンブラックの含有量Eのジメタクリル酸亜鉛の含有量Dに対する比(E/D)は、同様の観点から、好ましくは1以上3以下、より好ましくは1.5以上2.5以下である。

【0049】

未架橋ゴム組成物Yがジメタクリル酸亜鉛及びカーボンブラックの両方を含有する場合、ジメタクリル酸亜鉛及びカーボンブラックの含有量の和(D+E)は、優れた耐久性を得る観点から、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは40質量部以上70質量部以下、より好ましくは50質量部以上65質量部以下、更に好ましくは57質量部以上63質量部以下である。

【0050】

未架橋ゴム組成物Yは、架橋剤として、硫黄を含有していてもよく、また、有機過酸化物を含有していてもよく、さらに、硫黄及び有機過酸化物の両方を含有していてもよい。ゴム成分がCRを含む場合、未架橋ゴム組成物Yは、架橋剤として、酸化マグネシウム等の金属酸化物を含有していてもよい。

【0051】

未架橋ゴム組成物Yは、その他、複合材料MにおけるナノファイバF以外の部分を構成する熱可塑性樹脂R、可塑剤、加工助剤等を含有していてもよい。

【0052】

10

20

30

40

50

なお、未架橋ゴム組成物 Y におけるナノファイバ、カーボンブラック、及びパラ系アラミド短繊維等の含有量は、実質的には架橋ゴム組成物 X における含有量と一致する。しかしながら、共架橋剤及び架橋剤は、架橋ゴム組成物 X では、架橋のためにゴム成分に取り込まれる、又は、ゴム成分の架橋のために消費される。そのため、共架橋剤及び架橋剤の含有量は、架橋前の未架橋ゴム組成物 Y においてのみ特定される。

【 0 0 5 3 】

圧縮ゴム層 1 1 1 を形成する架橋ゴム組成物 X は、その列理方向がベルト幅方向及び反列理方向がベルト長さ方向にそれぞれ対応するように設けられている。したがって、架橋ゴム組成物 X では、ナノファイバ及び短繊維が、ゴム成分に分散するとともに、列理方向に配向している。

10

【 0 0 5 4 】

架橋ゴム組成物 X の 2 5 における反列理方向の切断時伸び E B は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 6 0 % 以上 1 0 0 % 以下、より好ましくは 6 5 % 以上 9 5 % 以下である。この切断時伸び E B は、J I S K 6 2 5 1 : 2 0 1 7 に基づいて測定される。

【 0 0 5 5 】

架橋ゴム組成物 X の 2 5 における列理方向の貯蔵たて弾性係数 E ' は、優れた耐久性を得る観点から、好ましくは 9 0 0 M P a 以上、より好ましくは 9 2 0 M P a 以上である。この貯蔵たて弾性係数 E ' は、J I S K 6 3 9 4 : 2 0 0 7 に基づいて、歪み 1 % 時の荷重の 1 . 3 倍の荷重を負荷したときの歪みを平均歪みとし、歪み振幅 0 . 1 % 、周波数 1 0 H z 、及び試験温度 2 5 として引張方法により測定される。

20

【 0 0 5 6 】

伸張ゴム層 1 1 2 及び接着ゴム層 1 1 3 は、架橋ゴム組成物で形成されている。伸張ゴム層 1 1 2 及び接着ゴム層 1 1 3 は、圧縮ゴム層 1 1 1 と同一の架橋ゴム組成物 X で形成されていてもよい。

【 0 0 5 7 】

補強布 1 2 は、例えば、合成繊維や天然繊維で形成された織布、編物、不織布等で構成されている。補強布 1 2 は、ベルト本体 1 1 に対する接着性を付与するための接着処理が施されていることが好ましい。なお、同様の構成の補強布が伸張ゴム層 1 1 2 の外周面も被覆するように設けられていてもよい。

【 0 0 5 8 】

心線 1 3 は、合成繊維で形成された撚り糸等で構成されている。心線 1 3 は、ベルト本体 1 1 に対する接着性を付与するための接着処理が施されていることが好ましい。

30

【 0 0 5 9 】

以上の構成の実施形態に係るダブルコグド V ベルト B によれば、V 側面 1 1 1 a を構成する部分である圧縮ゴム層 1 1 1 を形成する架橋ゴム組成物 X が、ゴム成分と、ナノファイバと、短繊維と、アミルフェノールジサルファイド重合物を含有する未架橋ゴム組成物 Y の架橋物で構成されており、架橋ゴム組成物 X では、ナノファイバ及び短繊維がベルト幅方向に配向しており、未架橋ゴム組成物 Y におけるアミルフェノールジサルファイド重合物の含有量がゴム成分 1 0 0 質量部に対して 5 質量部以下であることにより高性能を得ることができる。具体的には、低速及び高速のいずれでベルト走行しても優れた耐久性を得ることができる。

40

【 0 0 6 0 】

図 3 A 及び B は、実施形態に係るダブルコグド V ベルト B を用いた自動二輪車等の変速装置 2 0 を示す。

【 0 0 6 1 】

この変速装置 2 0 は、回転軸が平行になるように配置された駆動プーリ 2 1 及び従動プーリ 2 2 を備える。そして、実施形態に係るダブルコグド V ベルト B は、それら駆動プーリ 2 1 及び従動プーリ 2 2 の間に巻き掛けられている。

【 0 0 6 2 】

駆動プーリ 2 1 及び従動プーリ 2 2 は、それぞれ軸方向に移動不能な固定シーブ 2 1 1

50

、221と、軸方向に移動可能な可動シープ212、222とを有する。そして、これらの駆動プーリ21及び従動プーリ22のそれぞれにおける固定シープ211、221と、可動シープ212、222との間に、実施形態に係るダブルコグドVベルトBが嵌まるV溝23が構成されている。

【0063】

V溝23は、固定シープ211、221に対して可動シープ212、222が近づく方向に移動すると、溝幅が狭くなる。このとき、実施形態に係るダブルコグドVベルトBは、V溝23内を外周側に押し上げられてベルトピッチラインL1、L2の巻き掛かり径、つまり、プーリ径が大きくなる。一方、V溝23は、固定シープ211、221に対して可動シープ212、222が離れる方向に移動すると、溝幅が広がる。このとき、実施形態に係るダブルコグドVベルトBは、V溝23内を内周側に沈み込んでプーリ径が小さくなる。

10

【0064】

以上の構成により、この変速装置20では、駆動プーリ21のプーリ径が小さく且つ従動プーリ22のプーリ径が大きい低速モードと、駆動プーリ21のプーリ径が大きく且つ従動プーリ22のプーリ径が小さい高速モードとの間で、駆動プーリ21及び従動プーリ22のプーリ径の比を変化させ、それによりダブルコグドVベルトBを介して、駆動プーリ21の回転速度を、従動プーリ22に連続的に変速して伝達する。

【0065】

次に、実施形態に係るダブルコグドVベルトBの製造方法について図4A乃至H及び図5A乃至Bに基づいて説明する。

20

【0066】

<部材準備工程>

部材準備工程では、まず、ゴム成分に、図2に示す熱可塑性樹脂Rの海及びナノファイバFの収束体の多数の島の海島構造を有する複合材料Mを配合して混練する。このとき、複合材料Mの熱可塑性樹脂Rが溶融してゴム成分に拡散するとともに、ナノファイバFがゴム成分に分散する。その後、カーボンブラックと、ジメタクリル酸亜鉛と、その他のゴム配合剤とを更に配合して混練することにより、塊状の未架橋ゴム組成物Yを調製する。

【0067】

次いで、その塊状の未架橋ゴム組成物Yを圧延することにより、圧縮ゴム層111を形成するための未架橋ゴムシートを作製する。なお、未架橋ゴムシートは、圧延方向である列理方向にナノファイバが配向したものとなる。

30

【0068】

同様に、伸張ゴム層112を形成するための未架橋ゴムシート、及び接着ゴム層113を形成するための未架橋ゴムシートも作製する。また、補強布12及び心線13にそれぞれ所定の接着処理を行う。

【0069】

<成形・架橋工程>

成形・架橋工程では、まず、図4Aに示すように、第1円筒型311の外周面上に、補強布12及び圧縮ゴム層111を形成するための未架橋ゴムシート111'を順に巻き付けて下コグ成形体40'を成形する。このとき、補強布12を、第1円筒型311の外周の周方向に連設された下コグ形成溝311aに沿うように設ける。また、未架橋ゴムシート111'を、その列理方向が第1円筒型311の軸方向、したがって、ベルト幅方向となるように設ける。

40

【0070】

次いで、図4Bに示すように、第1円筒型311上の下コグ成形体40'に、内周面が平滑な第1ゴムスリーブ312を被せ、それを加硫缶内に配置して密閉するとともに、加硫缶内に高温及び高圧の蒸気を充填し、その状態を所定時間だけ保持する。このとき、未架橋ゴムシート111'が流動して下コグ形成溝311aに圧入されるとともに、その架橋が半分程度進行し、且つ補強布12と複合化し、図4Cに示すような内周側に下コグCLが

50

形成された円筒状の下コグ複合体 40 が成型される。

【0071】

次いで、加硫缶内から蒸気を排出して密閉を解き、第1円筒型 311 を取り出すとともに第1ゴムスリーブ 312 を外して冷却した後、図 4D に示すように、第1円筒型 311 上に成型された下コグ複合体 40 の外周部を刃物で削って厚みを調整する。

【0072】

次いで、第1円筒型 311 から下コグ複合体 40 を脱型した後、4E に示すように、それを第2円筒型 321 に外嵌めする。このとき、下コグ複合体 40 を、その下コグ C_L が第2円筒型 321 の外周の周方向に連設された下コグ嵌合溝 321a に嵌まるように設ける。

10

【0073】

次いで、図 4F に示すように、第2円筒型 321 上の下コグ複合体 40 上に、接着ゴム層 113 を形成するための未架橋ゴムシート 113' を巻き付け、その上から心線 13 を螺旋状に巻き付け、その上から更に接着ゴム層 113 を形成するための未架橋ゴムシート 113' 及び伸張ゴム層 112 を形成するための未架橋ゴムシート 112' を順に巻き付けて未架橋スラブ S' を成形する。

【0074】

次いで、図 4G に示すように、未架橋スラブ S' に第2ゴムスリーブ 322 を被せ、それを加硫缶内に配置して密閉するとともに、加硫缶内に高温及び高圧の蒸気を充填し、その状態を所定時間だけ保持する。このとき、下コグ複合体 40 の本架橋が進行する。それと同時に、接着ゴム層 113 を形成するための未架橋ゴムシート 113' も架橋が進行して心線 13 と複合化する。また、伸張ゴム層 112 を形成するための未架橋ゴムシート 112' が流動して第2ゴムスリーブ 322 の内周の周方向に連設された上コグ形成溝 322a に圧入されるとともに、その架橋が進行する。そして、図 4H に示すように、全体が一体化されて円筒状のベルトスラブ S が成型される。

20

【0075】

<幅カット・V側面形成工程>

加硫缶内から蒸気を排出して密閉を解き、第2円筒型 321 を取り出すとともに第2ゴムスリーブ 322 を外して冷却した後、第2円筒型 321 からベルトスラブ S を脱型する。

【0076】

そして、図 5A に示すように、ベルトスラブ S を所定幅に幅切りした後、図 5B に示すように、両側面を刃物で切断して V 側面 111a を形成することにより実施形態に係るダブルコグド V ベルト B を得る。

30

【0077】

なお、上記実施形態では、ダブルコグド V ベルト B を示したが、特にこれに限定されるものではなく、下コグだけを有するシングルコグド V ベルトであってもよく、また、コグを有さないローエッジ V ベルトであってもよい。また、V リブの V 側面を構成する部分が架橋ゴム組成物 X で形成された V リブドベルトであってもよく、上記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。さらに、ベルト本体の少なくとも一部分が架橋ゴム組成物 X で形成された歯付ベルトや平ベルトであってもよく、高性能を得ることができる。具体的には、これらの場合、架橋ゴム組成物 X は、ナノファイバ及び短繊維がベルト幅方向に配向し、ベルト幅方向に相対的に高剛性であることからベルト幅方向における反りを抑制することができるとともに、ベルト長さ方向に相対的に低剛性であることから小さな力で屈曲させてプーリに巻き掛けることができ、その結果、長時間に渡って安定したベルト走行性能を得ることができる。

40

【実施例】

【0078】

(架橋ゴム組成物及びダブルコグド V ベルト)

以下の実施例 1 乃至 5 及び比較例 1 乃至 6 の架橋ゴム組成物及びダブルコグド V ベルトを作製した。それぞれの構成については表 1 及び 2 にも示す。

50

【 0 0 7 9 】

< 実施例 1 >

バンバリーミキサーに、ゴム成分のEPDM (T7241 JSR社製、エチレン含量：52質量%、ENB含量：7.7質量%)を投入するとともに、このゴム成分100質量部に対してポリエチレン樹脂-PETナノファイバの複合材料(ナノフロント 帝人フロンティア社製)3.6質量部を投入し、それらを複合材料に含まれるポリエチレン樹脂の融点よりも高い温度で混練した。その後、ゴム成分100質量部に対して、ISAFカーボンプラック(シースト6 東海カーボン社製、算術平均粒子径：22nm、窒素吸着比表面積：119m²/g)40質量部、プロセスオイル(サンパー2280 サン石油社製)10質量部、加工助剤のステアリン酸(ステアリン酸S50 新日本理化社製)0.25質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛(酸化亜鉛3種 堺化学社製)5質量部、共架橋剤のジメタクリル酸亜鉛(アクターZMA 川口化学工業社製)20質量部、共架橋剤のアミルフェノールジサルファイド重合体(サンセラーAP 三新化学工業社製)1質量部、及び共架橋剤のN,N'-m-フェニレンビスマレイミド(パルノックPM 大内新興化学工業社製)4質量部を更に投入して混練した。

10

【 0 0 8 0 】

次いで、バンバリーミキサーから塊状の未架橋ゴム組成物の混練物を排出して一旦冷却した後、それを、ゴム成分100質量部に対して、パラ系アラミド短繊維のポリパラフェニレンテレフタルアミド短繊維(ケブラー119 デュボン社製)28質量部、並びに架橋剤の硫黄(セイミOT 日本乾溜工業社製)0.5質量部及び架橋剤の有機過酸化物(ペロキシモンF-40 日本油脂社製、純度40質量%)7質量部(有効成分2.8質量部)とともに再びバンバリーミキサーに投入して混練した。

20

【 0 0 8 1 】

続いて、バンバリーミキサーから塊状の未架橋ゴム組成物の混練物を排出し、それをカレンダーロールにより圧延して未架橋ゴムシートを得た。

【 0 0 8 2 】

そして、得られた未架橋ゴムシートをプレス成型することによりシート状の架橋ゴム組成物を作製した。また、得られた未架橋ゴムシートを用いて圧縮ゴム層を形成した上記実施形態と同様の構成のダブルコグドVベルトを作製した。これらのシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを実施例1とした。

30

【 0 0 8 3 】

ここで、上記で用いた複合材料は、ポリエチレン樹脂の海と、1200本のPET繊維のナノファイバの島との海島構造を有する。

【 0 0 8 4 】

複合材料におけるポリエチレン樹脂の含有量は30質量%及びナノファイバの含有量は70質量%である。したがって、ゴム成分100質量部に対するポリエチレン樹脂の含有量は1.1質量部及びナノファイバの含有量は2.5質量部である。

【 0 0 8 5 】

複合材料の外径は30µm及び長さは1mmである。したがって、PET繊維のナノファイバの繊維長 l_1 は1mmである。繊維径 d_1 は700nmである。パラ系アラミド短繊維のポリパラフェニレンテレフタルアミド短繊維の繊維径 d_2 は12µmである。繊維長 l_2 は3mmである。

40

【 0 0 8 6 】

また、ダブルコグドVベルトの伸張ゴム層及び接着ゴム層は、EPDMをゴム成分とする架橋ゴム組成物で形成した。心線は、PET繊維の撚り糸で構成した。補強布は、PET繊維の織布で構成した。

【 0 0 8 7 】

< 実施例 2 >

N,N'-m-フェニレンビスマレイミドを用いなかったことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを実施例2とした。

50

【 0 0 8 8 】

< 実施例 3 >

ISAFカーボンブラックの含有量をゴム成分100質量部に対して30質量部とするとともに、共架橋剤のジメタクリル酸亜鉛の含有量もゴム成分100質量部に対して30質量部としたことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを実施例3とした。

【 0 0 8 9 】

< 実施例 4 >

アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量をゴム成分100質量部に対して0.2質量部としたことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを実施例4とした。

10

【 0 0 9 0 】

< 実施例 5 >

アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量をゴム成分100質量部に対して5質量部としたことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを実施例5とした。

【 0 0 9 1 】

< 比較例 1 >

アミルフェノールジサルファイド重合物及び硫黄を用いなかったことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを比較例1とした。

20

【 0 0 9 2 】

< 比較例 2 >

ポリエチレン樹脂-PE T ナノファイバの複合材料、アミルフェノールジサルファイド重合物、及び硫黄を用いなかったことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを比較例2とした。

【 0 0 9 3 】

< 比較例 3 >

ポリパラフェニレンテレフタルアミド短繊維を用いなかったことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを比較例3とした。

30

【 0 0 9 4 】

< 比較例 4 >

ジメタクリル酸亜鉛の含有量をゴム成分100質量部に対して40質量部とし、アミルフェノールジサルファイド重合物及び硫黄を用いなかったことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを比較例4とした。

【 0 0 9 5 】

< 比較例 5 >

ISAFカーボンブラックの含有量をゴム成分100質量部に対して20質量部とするとともに、ジメタクリル酸亜鉛の含有量をゴム成分100質量部に対して40質量部とし、且つアミルフェノールジサルファイド重合物及び硫黄を用いなかったことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを比較例5とした。

40

【 0 0 9 6 】

< 比較例 6 >

アミルフェノールジサルファイド重合物の含有量をゴム成分100質量部に対して10質量部としたことを除いて実施例1と同様にシート状の架橋ゴム組成物及びダブルコグドVベルトを作製し、それらを比較例6とした。

【 0 0 9 7 】

50

【表 1】

	実施例						比較例					
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6
ゴム成分	100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100
複合材料	EPDM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	熱可塑性樹脂	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)	3.6 (1.1)
短繊維	ナノファイバ (A)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)
	パラ系アミド短繊維 (B)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
共架橋剤	アミノエーテルキレート重合体 (C)	1	1	1	0.2	5	—	—	—	—	—	—
	ジメタクリル酸亜鉛 (D)	20	20	30	20	20	20	20	20	40	40	20
カーボンブラック	N,N'-m-フェニレンジスチレン	4	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	ISAF (E)	40	40	30	40	40	40	40	40	40	20	40
プロセス油	炭化水素系可塑剤	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	加工助剤	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
加硫促進助剤	ステアリン酸	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	酸化亜鉛	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
架橋剤	有機過酸化物 (純度 40%)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)
	硫黄	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

【 0 0 9 8 】

10

20

30

40

50

【表 2】

	実施例					比較例					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
A 質量部	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5
B 質量部	28	28	28	28	28	28	28		28	28	28
B/A	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2			11.2	11.2	11.2
A+B	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5			30.5	30.5	30.5
C 質量部	1	1	1	0.2	5			1			10
C/A	0.4	0.4	0.4	0.08	2			0.4			
C/B	0.036	0.036	0.036	0.007	0.18			0.036			
D 質量部	20	20	30	20	20	20	20	20	40	40	20
D/A	8	8	12	8	8	8	8	8	16	16	8
D/B	0.71	0.71	1.07	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	1.43	1.43	0.71
D/C	20	20	30	100	4			20			2
C+D	21	21	31	20.2	25						30
E 質量部	40	40	30	40	40	40	40	40	40	20	40
E/A	16	16	12	16	16	16	16	16	16	8	16
E/B	1.43	1.43	1.07	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	0.71	1.43
E/C	40	40	30	200	8			40			4
E/D	2	2	1	2	2	2	2	2	1	0.5	2
D+E	60	60	60	60	60	60	60	60	80	60	60
d1 nm	700	700	700	700	700	700		700	700	700	700
l1 mm	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
l1/d1	1429	1429	1429	1429	1429	1429		1429	1429	1429	1429
d2 μm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
l2 mm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l2/d2	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
l2/d2/l1/d1	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17		0.17	0.17	0.17	0.17
d2/d1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1		17.1	17.1	17.1	17.1
l2/l1	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3

10

20

30

【0099】

(試験方法)

<切断時伸びEB>

実施例1乃至5及び比較例1乃至6のそれぞれのシート状の架橋ゴム組成物について、JIS K 6251:2017に基づいて、25における反列理方向の切断時伸びEBを測定した。

40

【0100】

<貯蔵たて弾性係数E'>

実施例1乃至5及び比較例1乃至6のそれぞれのシート状の架橋ゴム組成物について、JIS K 6394:2007に基づいて、引張方法により25における貯蔵たて弾性係数E'を測定した。測定条件は、歪み1%時の荷重の1.3倍の荷重を負荷したときの歪みを平均歪みとし、歪み振幅0.1%、周波数10Hz、及び試験温度25とした。

50

【 0 1 0 1 】

< ベルト 走行 試験 >

図 6 A 及び B は、ベルト 走行 試験 機 5 0 を示す。ベルト 走行 試験 機 5 0 は、駆動 プーリ 5 1 及び従動 プーリ 5 2 を備える。駆動 プーリ 5 1 及び従動 プーリ 5 2 のそれぞれは、試験 対象 のダブルコグド V ベルト B の心線 中心 位置 での巻き 掛け 径が可変 となる ように構成 されている。また、従動 プーリ 5 2 は、ダブルコグド V ベルト B に一定 のベルト 張力を発生 させる ように、定荷重 D W (デッドウエイト) を負荷 できる ように構成 されている。

【 0 1 0 2 】

実施例 1 乃至 5 及び比較例 1 乃至 6 のそれぞれのダブルコグド V ベルトについて、まず、図 6 A に示す ように、ダブルコグド V ベルト B を、その心線 中心 位置 での巻き 掛け 径が 9 9 m m となる ように駆動 プーリ 5 1 に巻き 掛けるとともに、その心線 中心 位置 での巻き 掛け 径が 2 6 3 m m となる ように従動 プーリ 5 2 に巻き 掛け、且つ従動 プーリ 5 2 に 1 8 0 0 N の定荷重 D W を負荷 してベルト 張力を発生 させる ことにより低速 レイアウト を構成 し、その後、雰囲気 温度 3 0 下で、駆動 プーリ 5 1 を 7 5 0 0 r p m で回転 させて低速 のベルト 走行 を開始 した。そして、ダブルコグド V ベルト が切断 するまでベルト 走行 を行い、ベルト 走行 開始 から切断 までの時間を 低速 ベルト 寿命 とした。なお、ベルト 走行 の最長 時間を 2 0 0 時間 とした。

10

【 0 1 0 3 】

また、図 6 B に示す ように、ダブルコグド V ベルト B を、その心線 中心 位置 での巻き 掛け 径が 2 1 0 m m となる ように駆動 プーリ 5 1 に巻き 掛けるとともに、その心線 中心 位置 での巻き 掛け 径が 1 6 5 m m となる ように従動 プーリ 5 2 に巻き 掛け、且つ従動 プーリ 5 2 に 2 3 0 0 N の定荷重 D W を負荷 してベルト 張力を発生 させる ことにより高速 レイアウト を構成 し、その後、雰囲気 温度 1 0 0 下で、駆動 プーリ 5 1 を 9 4 0 0 r p m で回転 させて高速 のベルト 走行 を開始 した。そして、ダブルコグド V ベルト が切断 するまでベルト 走行 を行い、ベルト 走行 開始 から切断 までの時間を 高速 ベルト 寿命 とした。なお、ベルト 走行 の最長 時間を 5 0 時間 とした。

20

【 0 1 0 4 】

(試験 結果)

試験 結果 を表 3 に示す。表 3 によれば、実施例 1 乃至 5 によれば、低速 及び高速 のいずれ のベルト 走行 でも優れた 耐久性 が得られる ことが分かる。一方、比較例 1 乃至 6 では、低速 及び高速 のいずれ のベルト 走行 でも、優れた 耐久性 が得られていない ことが分かる。

30

【 0 1 0 5 】

40

50

【表 3】

	実施例					比較例					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
反列理方向の切断時伸びE B %	68	92	63	62	87	51	50	164	45	42	108
列理方向の貯蔵たて弾性係数E' MP a	937	987	913	954	911	1100	833	115	1157	805	756
低速ベルト寿命 時間	>200	>200	184	175	169	142	138	80	129	108	102
高速ベルト寿命 時間	>50	>50	35	37	32	4.2	3.7	0.2	3.1	2.2	1.9

10

20

30

40

【産業上の利用可能性】

【0106】

本発明は、伝動ベルトの技術分野について有用である。

【符号の説明】

【0107】

B ダブルコグドVベルト（伝動ベルト）

C_L 下コグ

C_U 上コグ

M 複合材料

50

- R 熱可塑性樹脂
- F ナノファイバ
- S' 未架橋スラブ
- S ベルトスラブ
- 11 ベルト本体
- 111 圧縮ゴム層
- 111', 112', 113' 未架橋ゴムシート
- 111a V側面
- 112 伸張ゴム層
- 113 接着ゴム層
- 12 補強布
- 13 心線
- 20 変速装置
- 21 駆動プーリ
- 211, 221 固定シープ
- 212, 222 可動シープ
- 22 従動プーリ
- 23 V溝
- 311 第1円筒型
- 311a 下コグ形成溝
- 312 第1ゴムスリーブ
- 321 第2円筒型
- 321a 下コグ嵌合溝
- 322 第2ゴムスリーブ
- 322a 上コグ形成溝
- 40' 下コグ成形体
- 40 下コグ複合体
- 50 ベルト走行試験機
- 51 駆動プーリ
- 52 従動プーリ

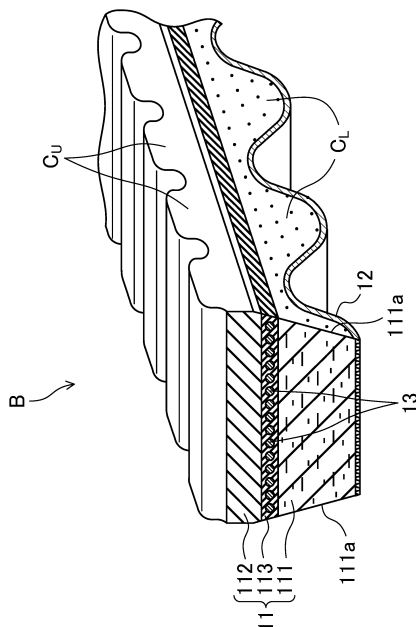
10

20

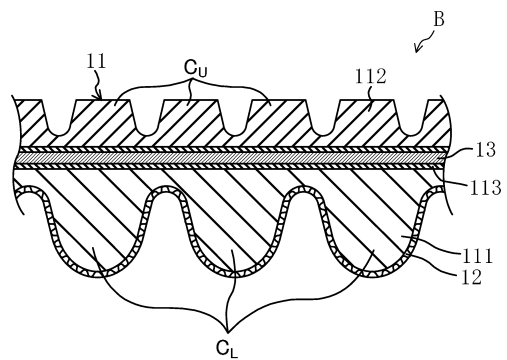
30

【図面】

【図1A】



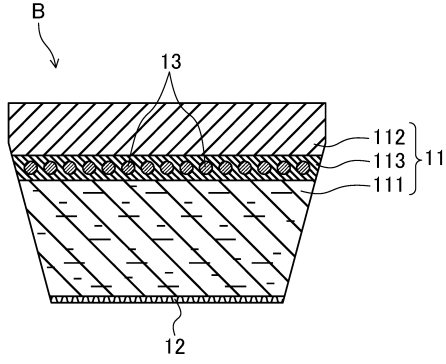
【図1B】



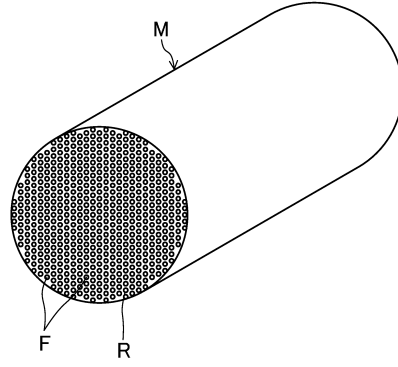
40

50

【図 1 C】

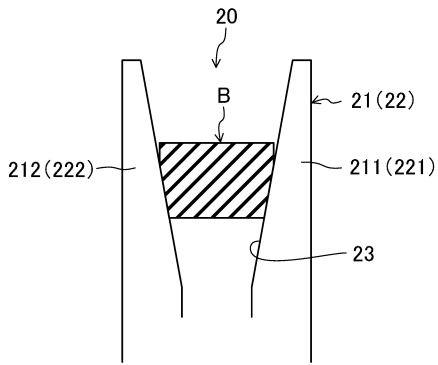


【図 2】

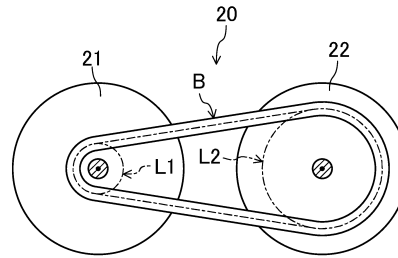


10

【図 3 A】

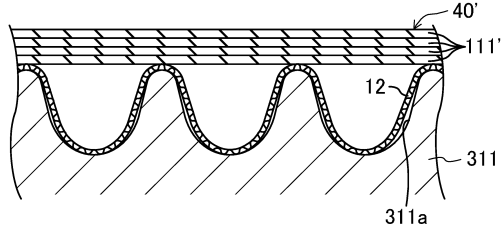


【図 3 B】

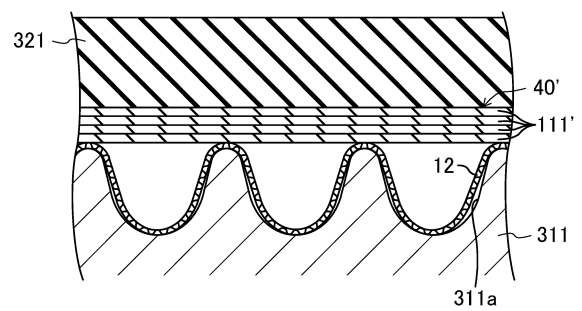


20

【図 4 A】



【図 4 B】

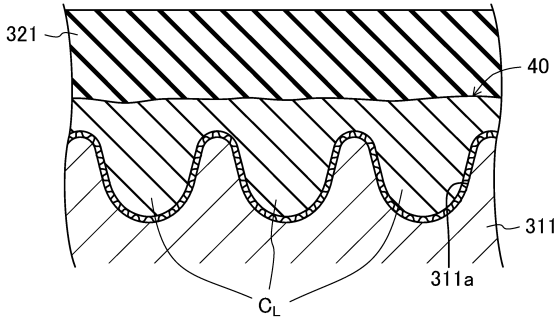


30

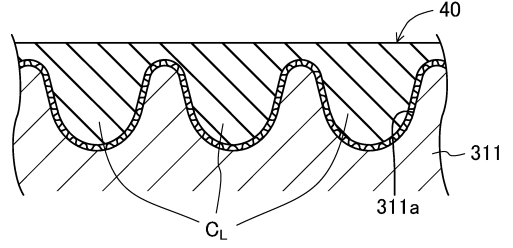
40

50

【 4 C 】

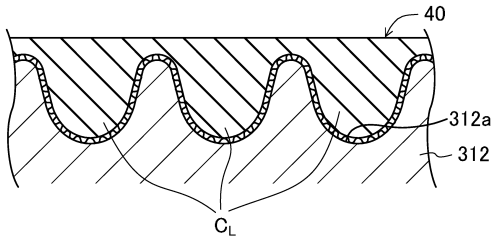


【 4 D 】

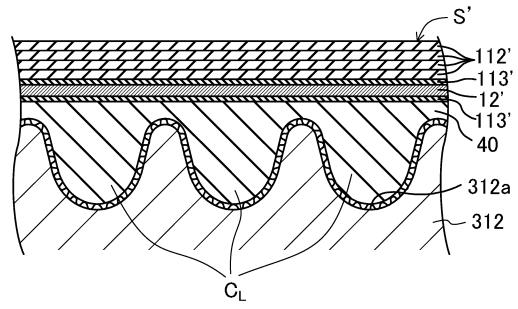


10

【 4 E 】

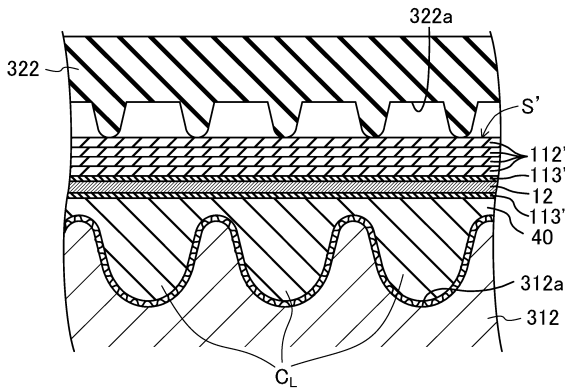


【 4 F 】

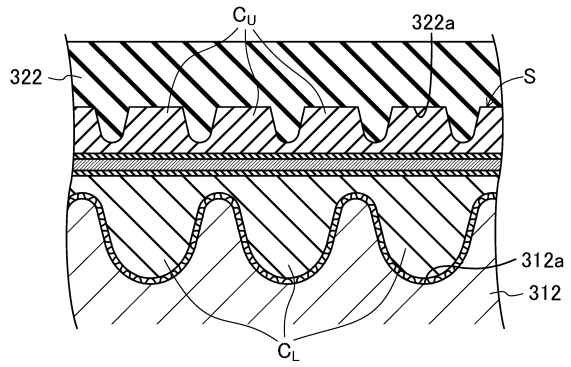


20

【 4 G 】



【 4 H 】

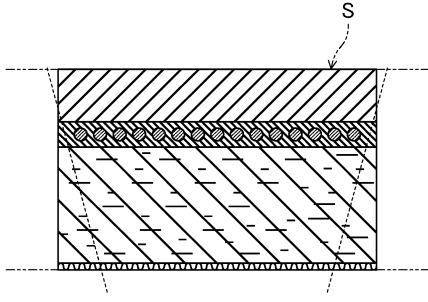


30

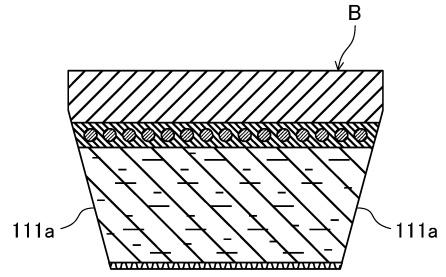
40

50

【 5 A 】

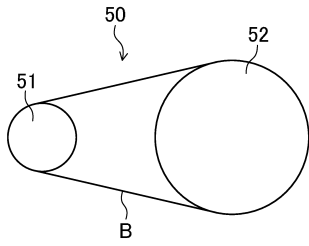


【 5 B 】

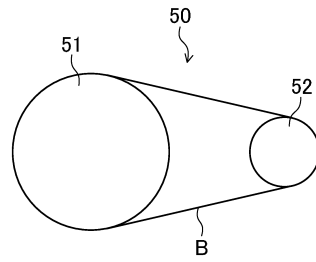


10

【 6 A 】



【 6 B 】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
C 0 8 K 7/02

(72)発明者 鈴木 芳史

大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 帝人フロンティア株式会社内

審査官 藤村 聖子

(56)参考文献 国際公開第2020/246188(WO, A1)

特開2010-138312(JP, A)

特開2018-141554(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 1 6 G 1 / 0 8

F 1 6 G 5 / 2 0

F 1 6 G 1 / 2 8

C 0 8 L 2 1 / 0 0

C 0 8 K 7 / 0 2