

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年6月1日 (01.06.2006)

PCT

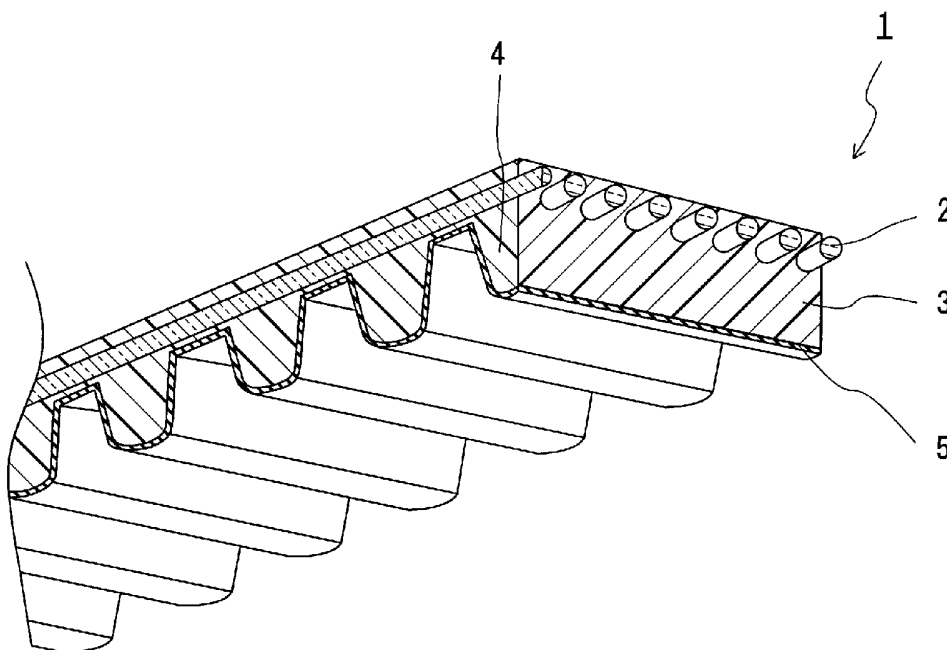
(10) 国際公開番号
WO 2006/057405 A1

- (51) 国際特許分類:
D02G 3/18 (2006.01) D06M 15/41 (2006.01)
D02G 3/44 (2006.01) D06M 15/693 (2006.01)
D02J 3/18 (2006.01) F16G 1/08 (2006.01)
C03C 13/00 (2006.01) F16G 1/28 (2006.01)
D06M 15/00 (2006.01) D06M 101/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/021881
- (22) 国際出願日: 2005年11月29日 (29.11.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2004-343349
2004年11月29日 (29.11.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1058552 東京都港区海岸二丁目1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊中禎之 (INAKA, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒1058552 東京都港区海岸二丁目1番7号日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 秋山光晴 (AKIYAMA, Mitsuharu) [JP/JP]; 〒1058552 東京都港区海岸二丁目1番7号日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 鎌田耕一, 外 (KAMADA, Koichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番1号トモエマリオンビル7階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: RUBBER-REINFORCING CORD AND RUBBER BELT USING SAME

(54) 発明の名称: ゴム補強用コードとそれを用いたゴムベルト



(57) Abstract: Disclosed is a rubber-reinforcing cord which is more durable than conventional rubber-reinforcing cords using E-glass fibers or high-strength glass fibers when used under high load. Also disclosed is a rubber belt using such a rubber-reinforcing cord. Specifically disclosed is a rubber-reinforcing cord comprising a strand wherein glass filaments are bundled together. The glass composition constituting the filaments contains, in weight%, 10-40% of SiO₂, 10-30% of Al₂O₃, 0-5% of MgO, 0-5% of CaO, 0-5% of SrO, 0-5% of BaO, 0-5% of MgO + CaO + SrO + BaO, 0-5% of ZnO, 0-5% of B₂O₃, 0-50% of Y₂O₃, 0-60% of La₂O₃, 20-60% of Y₂O₃ + La₂O₃, 0-10% of TiO₂ and 0-10% of ZrO₂.

[続葉有]

WO 2006/057405 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: E ガラス繊維や高強度ガラス繊維を備える従来のゴム補強用コードに比べて、高負荷での使用により耐えうるゴム補強用コードと、それを用いたゴムベルトとを提供する。ガラスフィラメントを束ねたストランドを備えたゴム補強用コードであって、フィラメントを構成するガラス組成物が、重量%で表示して、SiO₂ 10～40%、Al₂O₃ 10～30%、MgO 0～5%、CaO 0～5%、SrO 0～5%、BaO 0～5%、MgO+CaO+SrO+BaO 0～5%、ZnO 0～5%、B₂O₃ 0～5%、Y₂O₃ 0～50%、La₂O₃ 0～60%、Y₂O₃+La₂O₃ 20～60%、TiO₂ 0～10%、ZrO₂ 0～10%を含む、ゴム補強用コードとする。

明 細 書

ゴム補強用コードとそれを用いたゴムベルト

技術分野

- [0001] 本発明は、ゴムベルト、タイヤなどのゴム製品の補強に用いられ、当該ゴム製品の耐屈曲性を向上させるゴム補強用コードと、それを用いたゴムベルトとに関する。

背景技術

- [0002] ゴムベルト、タイヤなど、屈曲応力を繰り返し受けるゴム製品の補強材として、ガラス繊維などの補強用繊維を備えたゴム補強用コードが広く用いられている。補強用コードには、弾性率および強度が高く、伸びや屈曲疲労が生じにくいことが求められる。また補強用コードは、所定の形状を有するマトリクスゴムに埋め込まれた状態で使用されるため、マトリクスゴムに対する接着性に優れ、使用中にマトリクスゴムから剥離しにくいことが求められる。
- [0003] ゴムベルトの1種に、自動車用エンジンなど、内燃機関のカムシャフト駆動に用いられる歯付きベルトがある。歯付きベルトはタイミングベルトとも呼ばれ、カムとクランクとの間のタイミングを正確に同期させるために、その寸法安定性が特に重要となる。歯付きベルトは、近年、カムシャフトの駆動だけではなくインジェクションポンプなどの補機類の駆動に用いられ、エンジンの小型化に伴う細幅化が要求されたりしてきており、従来よりも負荷が大きくなることによるベルトの強度低下や伸びなどの問題が指摘されている。
- [0004] このような状況において、補強用コードに用いられるガラス繊維として、従来多く用いられている無アルカリガラス、例えばEガラス、の繊維以外にも、いわゆる「高強度ガラス」の繊維の使用が進められている。
- [0005] 実公平5(1993)-44607号公報には、直径6～8 μm の高強度ガラスフィラメントを束ねてストランドを形成し、所定本数の上記ストランドを下撚りして500～800本のフィラメントを含むロープを形成し、9～12本の当該ロープを上記下撚りとは逆方向に上撚りした補強用コードを備える歯付きベルトが開示されている。
- [0006] 特公平5(1993)-67651号公報には、直径8 μm 以下の高強度ガラス繊維からなる心

線の表面に、レゾルシンーホルムアルデヒド縮合物およびゴムラテックスを含む第1層と、イソシアネート、ハロゲン含有ポリマー、加硫剤、および、メタクリル酸塩またはアクリル酸塩を含む第2層とが順に形成された補強用コードが開示されている。

[0007] 特開平11(1999)-158744号公報には、直径が3～6 μ mの高強度ガラスフィラメント200～2000本を集束剤により束ねたストランドを形成し、1～10本の上記ストランドから、500～5000本のフィラメントを含む線径50～150テックスの糸を形成し、当該糸の表面に所定の材料を含む被覆層を形成した後に、下撚り、合糸、上撚りの各工程を経た補強用コードが開示されている。所定の材料としては、レゾルシンーホルムアルデヒド縮合物、ビニルピリジーン-スチレン-ブタジエンターポリマーラテックス、クロロスホン化ポリエチレンラテックス、ニトリル基含有高飽和重合体ラテックスなどが示されている。

[0008] 特開平11(1999)-217739号公報には、直径が8～10 μ mの高強度ガラスフィラメントを束ねたストランドの表面にレゾルシンーホルムアルデヒド縮合物およびゴムラテックスを含む被覆層を形成した糸を2以上撚り合わせた、直径0.8～1.1mmの補強用コードが開示されている。当該補強用コードでは、上記糸を2以上撚り合わせた後に、上記被覆層とは異なる被覆層がさらに形成されていてもよい。

[0009] 特開平11(1999)-241275号公報には、繊維に、レゾルシンーホルムアルデヒド縮合物およびゴムラテックスを含む処理剤を塗布した後に乾燥、硬化させて第1被覆層を形成し、当該第1被覆層の表面に、ゴム前駆体、加硫剤およびマレイミド系加硫助剤を含む処理剤を塗布し、乾燥および硬化させて第2の被覆層をさらに形成した補強用コードが開示されている。

[0010] しかしながら、高強度ガラスフィラメントを用いた場合においても、近年求められているような高負荷での使用時に、ベルトの伸びが生じたり、ベルトの強度が低下するなどの問題が発生している。

[0011] そこで本発明は、Eガラス繊維や高強度ガラス繊維を備える従来のゴム補強用コードに比べて、高負荷での使用により耐えうるゴム補強用コードと、それを用いたゴムベルトとを提供することを目的とする。

発明の開示

[0012] 本発明のゴム補強用コードは、ガラスフィラメントを束ねたストランドを備えたゴム補強用コードであって、前記フィラメントを構成するガラス組成物が、重量％で表示して

、

SiO_2	10～40%
Al_2O_3	10～30%
MgO	0～ 5%
CaO	0～ 5%
SrO	0～ 5%
BaO	0～ 5%
MgO+CaO+SrO+BaO	0～ 5%
ZnO	0～ 5%
B_2O_3	0～ 5%
Y_2O_3	0～50%
La_2O_3	0～60%
$\text{Y}_2\text{O}_3+\text{La}_2\text{O}_3$	20～60%
TiO_2	0～10%
ZrO_2	0～10%

を含んでいる。

[0013] 本発明のゴムベルトは、上記本発明のゴム補強用コードを備え、前記ゴム補強用コードが、所定の形状を有するマトリクスゴムに埋め込まれた構造を有している。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明のゴムベルトの一例を模式的に示す分解斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0015] 本発明のゴム補強用コード(以下、単に「コード」ともいう)では、ガラスフィラメントを構成するガラス組成物の組成を上記のように規定することにより、従来のコードに比べて、引張強度を同等以上に保持しながら伸びを低減できるなど、高負荷での使用により耐えうるコードとすることができる。このため、本発明のコードを備えるゴムベルトは、従来のコードを備えるゴムベルトに比べて強度に優れており、使用時のベルトの

伸びや強度の低下が抑制された、耐屈曲疲労特性に優れるゴムベルトとすることができる。

[0016] 本発明のコードが備えるガラスフィラメントの引張弾性率(以下、単に「弾性率」)は、通常98GPa(10000kgf/mm²)以上であり、ガラス組成物の組成を最適化することにより109GPa以上とすることができる。弾性率の上限は特に限定されないが、およそ123GPa(12500kgf/mm²)程度にまですることができる。一般的な高強度ガラスフィラメントの弾性率は約92GPa程度であり、Eガラスからなるフィラメント(Eガラスフィラメント)の弾性率は約86GPa程度である。本発明のコードでは、このような従来より高い弾性率を有するガラスフィラメントを備えることにより、高負荷での使用に対する耐性をより向上できると考えられる。

[0017] 以下の表1に、上記ガラス組成物(ガラス組成物A)の組成を、一般的な高強度ガラスおよびEガラスの組成と共に示す。

[0018] [表1]

成分	ガラス組成（重量％）		
	ガラス組成物A	高強度ガラス	E ガラス
SiO ₂	10～40	58～70	52～56
Al ₂ O ₃	10～30	17～27	12～16
MgO	0～5	7～17	0～6
CaO	0～5	0～10	12～25
SrO	0～5	---	---
BaO	0～5	---	---
MgO+CaO+SrO+BaO	0～5	---	---
ZnO	0～5	---	---
Na ₂ O	---	0～2	0～0.8
K ₂ O	---	0～2	0～0.8
Na ₂ O+K ₂ O	---	---	0～0.8
B ₂ O ₃	0～5	0～2	0～13
Y ₂ O ₃	0～50	---	---
La ₂ O ₃	0～60	---	---
Y ₂ O ₃ +La ₂ O ₃	20～60	---	---
TiO ₂	0～10	---	---
ZrO ₂	0～10	---	---

[0019] ガラス組成物Aは、ガラスフィラメントとしての弾性率が著しく低下しない限り、表1に示した成分以外の各種成分、例えば、工業ガラス起源の不純物、熔解時の脱泡を目的とした清澄剤などを含んでいてもよい。工業ガラス起源の不純物としては、例えば、酸化鉄などが挙げられる。ガラス組成物Aにおけるこれら成分の含有率は、各々0.5重量％未満であることが好ましく、この場合、フィラメントを構成するガラス組成物Aは、実質的に表1に示した成分からなるといえる。即ち、「実質的に」という表記は、0.5重量％未満の範囲で含まれる微量成分を許容する趣旨である。

[0020] ガラス組成物Aは、実質的にアルカリ金属酸化物を含まない、即ち、アルカリ金属酸化物の含有率が0.5重量％未満であることが好ましい。

[0021] ガラス組成物Aにおける組成の限定理由を説明する。以下の記述において、組成を示す％表示は、すべて重量％である。

[0022] (SiO_2)

SiO_2 (二酸化ケイ素)は、ガラス骨格を形成するための必須成分であり、フィラメントとしての化学的耐久性を向上させる作用も有する。 SiO_2 の含有率が10%未満になると、ガラスの化学的耐久性が低下する。 SiO_2 の含有率が40%を超えると、ガラスの熔解温度が高くなり、ガラス原料を均一に熔解することが困難となる。 SiO_2 の含有率は、25%～35%の範囲が好ましい。

[0023] (Al_2O_3)

Al_2O_3 (酸化アルミニウム)は、ガラス形成時の失透温度および熔融粘度を調整する作用を有する必須成分である。 Al_2O_3 は、また、フィラメントの耐水性を向上させる作用を有する。 Al_2O_3 の含有率が10%未満になると、これらの効果を十分に得ることが難しくなる。 Al_2O_3 の含有率が30%を超えると、ガラスの熔解温度が高くなり、ガラス原料を均一に熔解することが困難となる。 Al_2O_3 の含有率は、15%～25%の範囲が好ましい。

[0024] (MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO)

これらの成分は、ガラス形成時の失透温度および熔融粘度を調整する作用を有し、ガラス組成物Aでは5%以下含まれていてもよい。各々の成分の含有率の合計($\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$)が5%を超えると、失透温度が上昇してガラスフィラメントの紡糸が難しくなるため、当該合計は5%以下とする。

[0025] これらの成分の含有率は、各々、1%～4%の範囲が好ましい。また、上記含有率の合計は、1%～4%の範囲が好ましい。

[0026] ガラス組成物Aがこれらの成分を含む場合、ガラスフィラメントの紡糸性を向上できる。即ち、ガラス組成物Aが、 MgO 、 CaO 、 SrO および BaO から選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましい。また、この効果は、ガラス組成物Aがこれらの成分のいずれか1種を単独で含むよりも、2以上の種類含むことでより向上できる。上記含有率の合計が大きくなることによる失透温度の上昇を抑制するためにも、ガラス組成物Aがこれらの成分を含む場合、 MgO 、 CaO 、 SrO および BaO から選ばれる少なくとも2種を含むことが好ましい。

[0027] (ZnO)

ZnO (酸化亜鉛)は、ガラスの熔解性および化学的耐久性を向上させる作用を有し、ガラス組成物Aでは5%以下含まれていてもよい。ZnOの含有率が5%を超えると、ガラスが失透しやすくなったり、ガラスの熔解性が低下したりする。ZnOの含有率は、1%～4%の範囲が好ましい。

[0028] ガラス組成物AがZnOを含む場合、ガラスフィラメントの紡糸性を向上できる。即ち、ガラス組成物Aが、ZnOを含むことが好ましい。

[0029] (B_2O_3)

B_2O_3 (三酸化二ホウ素)は、ガラスの熔解性を向上させる作用を有し、ガラス組成物Aでは5%以下含まれていてもよい。 B_2O_3 の含有率が5%を超えると、ガラスの耐アルカリ性が低下する。 B_2O_3 の含有率は、2%～5%の範囲が好ましい。

[0030] ガラス組成物Aが B_2O_3 を含む場合、ガラスフィラメントの紡糸性を向上できる。即ち、ガラス組成物Aが、 B_2O_3 を含むことが好ましい。

[0031] (Y_2O_3 、 La_2O_3)

Y_2O_3 (酸化イットリウム)および La_2O_3 (酸化ランタン)は、ガラスの弾性率を高める作用を有する成分であり、ガラス組成物Aでは、両者から選ばれる少なくとも1種を含ませることとする。また、 Y_2O_3 および La_2O_3 は、ガラスの耐アルカリ性を向上させる作用も有する。

[0032] Y_2O_3 の含有率は、0%～50%の範囲であり、15%～40%の範囲が好ましい。 La_2O_3 の含有率は、0%～60%の範囲であり、10%～50%の範囲が好ましい。 Y_2O_3 および La_2O_3 の含有率の合計($Y_2O_3 + La_2O_3$)が20%未満になると、十分な弾性率を有するフィラメントを得ることが困難となる。 $Y_2O_3 + La_2O_3$ が60%を超えると、ガラスの熔解温度が高くなり、ガラス原料を均一に熔解することが困難となる。 $Y_2O_3 + La_2O_3$ は、36重量%以下であることが好ましい。

[0033] ガラス組成物Aが Y_2O_3 および La_2O_3 の双方を含む場合、ガラスの熔解温度の上昇を抑制しながら、フィラメントの弾性率をより向上できることから、単位体積あたりの解離エネルギーが相対的に大きい Y_2O_3 の含有率が、当該エネルギーが相対的に小さい La_2O_3 の含有率に比べて大きいことが好ましい。

[0034] (TiO_2 、 ZrO_2)

TiO_2 (酸化チタン) および ZrO_2 (酸化ジルコニウム) は、ガラスの溶解性および化学的耐久性を向上させる作用を有する成分であり、ガラス組成物Aでは、各々10%以下含まれていてもよい。 TiO_2 および ZrO_2 の各々の含有率が10%を超えると、ガラスの溶解性が逆に悪化する他、ガラスが失透しやすくなりフィラメントの紡糸が困難となる。

[0035] 本発明のコードが備えるガラスフィラメントの直径(フィラメント径)は、 $3\mu\text{m}$ ～ $11\mu\text{m}$ の範囲であればよい。フィラメント径が $3\mu\text{m}$ 未満になると、コードとして十分な初期強度を得るために、より多くのフィラメントを束ねて1本のストランドとしたり、より多くのストランドを束ねる、あるいは、撚り合わせて糸を形成したりする必要があるが生じる。このとき、フィラメントあるいはストランドの配列にムラが生じやすくなるため、コードとしての耐屈曲疲労特性が低下したり、場合によっては、十分な初期強度が得られないことがある。逆にフィラメント径が $11\mu\text{m}$ を超えると、コードが曲がりにくくなり、十分な耐屈曲疲労特性の確保が困難となる。

[0036] 本発明のコードでは、1本のストランドが、上述したガラスフィラメントを100本～2000本、好ましくは200本～600本含んでもよい。このようなストランドは、上記フィラメントを紡糸する際に、ストランドの形成に一般的に用いられる集束剤、例えば、エラストマー系集束剤により、紡糸した所定数のフィラメントを束ねることにより形成できる。形成したストランドは、コレットなどに巻き取り、乾燥などの所定の処理を行えばよい。

[0037] 本発明のコードでは、2以上のこのようなストランドが束ねられて、ストランド集合体が形成されていてもよい。この場合、当該集合体が200本～5000本の上記ガラスフィラメントを含むことが好ましく、800本～2000本の上記ガラスフィラメントを含むことがより好ましい。また、当該集合体の線径が50テックス(tex)～150テックスの範囲が好ましく、50テックス～100テックスの範囲がより好ましい。集合体を形成するために束ねられるストランドの数は特に限定されないが、束ねるストランドの数が多くなると集合体におけるフィラメントの配列が不均一になりやすく、コードとした場合の強度などが低下する傾向にあるため、当該数は10本以下とすることが好ましく、6本以下がより好ましい。

[0038] 本発明のコードでは、ストランドが、レゾルシンーホルムアルデヒド縮合物および加

硫剤から選ばれる少なくとも1種と、ラテックスとを含む処理液Aの塗布により形成された第1の被覆層により被覆されていてもよい。ストランドを第1の被覆層で被覆することにより、本発明のコードと、コードを埋め込むマトリクスゴムとの接着性を向上できる。第1の被覆層は、1本のストランドを被覆していてもよいし、2以上のストランドが束ねられたストランド集合体を被覆していてもよい。

- [0039] ラテックスの種類は特に限定されないが、例えば、ビニルピリジーン-スチレン-ブタジエンターポリマー(VP)ラテックス、クロロスルホン化ポリスチレン(CSM)ラテックス、アクリロニトリル-ブタジエンコポリマー(NBR)ラテックス、および、ニトリル基含有高飽和重合体ラテックスから選ばれる少なくとも1種であればよい。これらの材料を用いることにより、コードとしての耐熱性や耐水性を向上できる。なお、ニトリル基含有高飽和重合体としては、NBRを水素化した材料(H-NBR)など、アクリロニトリルを構成単位として含むコポリマーやターポリマーを水素化した材料、あるいは、ブタジエン-エチレン-アクリロニトリルターポリマーなど、アクリロニトリルと飽和炭化水素とを構成単位として含む材料などが挙げられる。
- [0040] レゾルシン-ホルムアルデヒド縮合物(RF)は特に限定されず、ノボラックタイプ、レゾールタイプ、あるいは、これらの混合タイプなどを用いればよい。RFにおけるレゾルシノール(R)とホルムアルデヒド(F)とのモル比は、 $R:F=1:1\sim 3$ が好ましい。RFは一般に固形分を含む液体として市販されているが、固形分の含有率が5重量%~10重量%程度の範囲のものを好適に使用できる。
- [0041] 加硫剤は特に限定されず、例えば、マレイミド化合物および有機ジイソシアネート化合物から選ばれる少なくとも1種であればよい。処理液Aが加硫剤を含む場合、処理液Aにおける加硫剤の含有量は、ラテックスの固形分100重量部に対して、5~100重量部の範囲であればよく、好ましくは20~75重量部の範囲である。この場合、コードの屈曲性と、マトリクスゴムに対する接着性とのバランスをより良好にできる。
- [0042] 有機ジイソシアネート化合物としては特に限定されないが、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、メチレンビス(4-シクロヘキシルイソシアネート)、トルエンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネート、メチレンビス(フェニルイソシアネート)などを用いればよい。

- [0043] 処理液Aは、これら有機ジイソシアネート化合物を1または2以上の種類含んでいてもよく、トルエンジイソシアネートやメチレンビス(フェニルイソシアネート)のように、置換基に関する異性体が存在する物質については、当該異性体同士の混合物であってもよい。また、有機ジイソシアネート化合物は、そのイソシアネート基をフェノール類あるいはラクタム類により保護した状態で用いてもよい。
- [0044] マレイミド化合物としては特に限定されないが、例えば、ビスマレイミド、フェニルマレイミド、ジフェニルメタン-4, 4'-ビスマレイミドなどを用いればよい。
- [0045] 処理液Aにおける固形分の含有率(濃度)は、10重量%~40重量%の範囲が好ましく、25重量%~35重量%の範囲がより好ましい。当該含有率が過小になると、第1の被覆層の形成が難しくなり、過大になると、処理液Aのストランドへの塗布量の制御が難しく、第1の被覆層の厚さが不均一になりやすくなる。
- [0046] 処理液Aは、必要に応じ、pHを調整するための塩基類、例えばアンモニアなどを含んでいてもよく、その他、安定剤、老化防止剤などを含んでいてもよい。処理液Aはカーボンブラックなどの充填剤を含んでいてもよく、この場合、マトリクスゴムへの接着性により優れるコードとすることができる。
- [0047] ストランドへの第1の被覆の形成には、コードの製造に一般的に用いられる方法を応用すればよい。例えば、ストランド(集合体を含む)を、処理液Aが収容された被覆浴に連続的に浸漬させ、被覆浴からストランドを引き上げた後に過剰な処理液を除去し、必要により乾燥すればよい。第1の被覆が形成されたストランドは、そのままコードとしてもよいし、必要に応じて、後述する撚り、第2の被覆層形成などの各処理を加えてもよい。
- [0048] 第1の被覆層は、ストランドの重量に対して、10重量%~30重量%程度に相当する量形成されていればよい。
- [0049] 本発明のコードは、第1の被覆層により被覆されたストランドを下撚りして形成した糸を、2以上束ねて、さらに上撚りした構造を有していてもよい。この場合、強度がより向上し、耐屈曲疲労特性により優れるコードとすることができる。下撚りの回数は、長さ方向に2.54cm(1インチ)あたり0.5回~4回程度、好ましくは1.2回~3回程度であればよい。下撚りにより形成した糸は、2本~20本程度、好ましくは6本~15本程

度束ねた後に、長さ方向に2.54cmあたり0.5回～3回、好ましくは1回～2.8回程度上撚りされていればよい。

[0050] 本発明のコードは、ゴムを含む第2の被覆層により被覆されていてもよい。この場合、マトリクスゴムとの接着性がより向上したコードとすることができる。

[0051] ゴムの種類は特に限定されず、マトリクスゴムの種類などに応じて適宜選択すればよく、例えば、マトリクスゴムがニトリル基含有高飽和重合体である場合、接着性により優れることから、第2の被覆層が上記ゴムとしてCSMを含むことが好ましい。また例えば、マトリクスゴムがニトリル基含有高飽和重合体にポリメタクリル酸亜鉛(ZDMA)を分散させた混合ゴムである場合、接着性により優れることから、第2の被覆層が上記ゴムとして、ニトリル基含有高飽和共重合体、あるいは、マトリクスゴムと同じ組成の混合ゴムを含むことが好ましい。

[0052] 第2の被覆層は、例えば、ストランド(集合体を含む)、第1の被覆層により被覆されたストランド(集合体を含む)、あるいは、ストランドにさらに撚りが加えられた糸を、ゴムあるいはゴム前駆体が溶解した処理液Bに含浸した後、乾燥して形成すればよい。CSMやニトリル基含有高飽和重合体は、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素、トリクロロエチレンなどのハロゲン化炭化水素、メチルエチルケトンなどのケトン類、酢酸エチルなどのエステル類に溶解するため、処理液Bはこれらの有機物質を溶媒として含めばよい。

[0053] 処理液Bは加硫剤を含んでいてもよく、加硫剤としては、例えば、上述したマレイミド化合物、有機ジイソシアネート化合物の他に、硫黄、あるいは、ジクミルペルオキシド、1,3-ビス(t-ブチルパーオキシ-m-イソプロピル)ベンゼンなどの有機過酸化物、p-ジニトロナフタレン、p-ジニトロソベンゼンなどの芳香族ニトロソ化合物などを用いればよい。処理液Bは、必要に応じて、無機充填剤、老化防止剤、加硫助剤、可塑剤などを含んでいてもよい。

[0054] 処理液Bにおける溶媒以外の物質の含有率(ゴム、加硫剤など)は、当該物質の種類により適宜設定すればよいが、3重量%～25重量%程度の範囲、好ましくは5重量%～15重量%程度の範囲であれば、第2の被覆層の形成が良好となる。上記溶媒以外の物質におけるゴムまたはゴム前駆体の含有率は20重量%～60重量%程

度が好ましく、処理液Bが加硫剤を含む場合、上記溶媒以外の物質における加硫剤の含有率は0.5重量%～30重量%程度の範囲が好ましい。

- [0055] 第2の被覆層を形成する際には、例えば、ストランド(集合体を含む)あるいは撚りが加えられた糸の表面に、ストランドの重量に対して、溶媒以外の物質の量に換算して1重量%～15重量%程度、好ましくは2重量%～6重量%程度、処理液Bを付着させればよい。
- [0056] 本発明のコードの線径は、コードの用途により適宜設定すればよい。例えば、本発明のコードを自動車用エンジンのタイミングベルトに用いる場合、コードの線径は、通常、0.8mm～1.45mmの範囲であり、ストランドが含むフィラメントの本数、あるいは、糸が含むストランドの本数を調節することによりコードの線径を設定できる。自動車用エンジンのタイミングベルトの場合、コードの線径が0.8mm未満になると、高負荷での使用時に、その強度、代表的には引張強度、が不十分となることがある。一方、コードの線径が1.45mmを超えると、コードの強度は十分となるものの、屈曲応力に対する耐性(耐屈曲疲労特性)が逆に低下することがある。
- [0057] 本発明のコードは、これら内燃機関のタイミングベルトの他、例えば、プリンター用タイミングベルトなどにも用いることができる。
- [0058] 本発明のコードの構造および構成は、上記ガラスフィラメントを束ねたストランドを備える限り特に限定されない。
- [0059] 図1に、本発明のゴムベルトの一例を示す。図1に示すゴムベルト1は、本発明のゴム補強用コード2を備え、コード2が、歯付きベルトの形状を有するマトリクスゴム3に埋め込まれた構造を有している。図1に示すベルト1では、各コード2の伸張方向がベルト1の周方向と一致し、各コード2がベルト1の幅方向に互いに平行になるように配置されている。マトリクスゴム3における歯4が形成されている面には、当該面の摩耗を抑制するなどの目的で、ゴムを含浸させた歯布5が配置されている。
- [0060] 本発明のゴムベルトの構造および構成は、本発明のゴム補強用コードを備え、かつ、当該コードが所定の形状を有するマトリクスゴムに埋め込まれている限り特に限定されない。マトリクスゴムの形状は、ゴムベルトとして必要な用途および特性に応じて適宜設定すればよい。

[0061] 本発明のゴムベルトの製造方法は、補強用コードを備える一般的なゴムベルトの製造方法を応用すればよい。

実施例

[0062] 以下、実施例により、本発明をより詳細に説明する。本発明は、以下の実施例に限定されない。

[0063] (実施例1)

最初に、以下の表2に示す組成(重量%)となるようにガラス原料を熔解して融液を形成し、ブッシングのノズル穴より紡糸して、ガラスフィラメント(直径 $7\mu\text{m}$)を形成した。このとき、従来の高強度ガラス用の紡糸装置に比べてさらなる高温熔融が可能なように、白金(Pt)80－ロジウム(Rh)20合金からなるブッシングを用いた。

[0064] [表2]

成分	組成(重量%)
SiO_2	33.3
Al_2O_3	19.0
MgO	1.8
BaO	1.0
ZnO	1.3
B_2O_3	2.0
Y_2O_3	23.0
La_2O_3	13.0
TiO_2	2.0
ZrO_2	3.8

[0065] 形成したフィラメントの引張弾性率を測定したところ、109.8GPaであった。弾性率の測定は、オートグラフ(島津製作所製、AGS－500G型)を用いて行った。具体的には、当該オートグラフに上記形成したフィラメントをセットして、引張速度250mm/分で引っ張り、その際にフィラメントに加えた荷重と、フィラメントの伸びとの関係から

算出した。

[0066] 次に、形成したフィラメントを、エラストマー系集束剤により200本集束させて乾燥させ、線径22.5テックスのストランドを形成した。続いて、このストランドを3本合糸し、600本のフィラメントを含む70テックスのストランド集合体とした。この集合体に、以下の表3に示す組成を有する処理液A-1を塗布した後に乾燥させ、第1の被覆層により被覆されたストランド集合体を得た。処理液A-1の塗布は、集合体100重量部に対して、処理液Aにおける固形分が20重量部となるように行い、乾燥は280℃の雰囲気下において2分間保持することにより行った。

[0067] [表3]

処理液A組成

成分	組成 (重量部)		
	A-1	A-2	A-3
RF 液	30	30	30
VP ラテックス	45	---	45
CSM ラテックス	20	---	---
H-NBR ラテックス	---	65	---
ブタジエンラテックス	---	---	20
アンモニア水	1	1	1
水	4	4	4

RF 液：R/F=1/1.5（モル比）、固形分含有率 8 重量%

VP ラテックス：日本ゼオン社製 Nipol 2518FS、固形分含有率 40 重量%

CSM ラテックス：住友精化社製 CSM ラテックス 200、固形分含有率 40 重量%

H-NBR ラテックス：日本ゼオン社製 Zetpol、固形分含有率 40 重量%

ブタジエンラテックス：J S R 社製 T700、固形分含有率 57 重量%

アンモニア水：濃度 25 重量%

[0068] 次に、第1の被覆層が形成された集合体を、長さ方向に2.54cmあたり2.1回下撚りして糸を形成し、形成した糸を11本合糸して、長さ方向に2.54cmあたり2.1回さらに上撚りした。なお、下撚りと上撚りの方向は互いに逆方向とした。

[0069] 次に、撚りを加えた糸に、以下の表4に示す組成を有する処理液B-1を塗布した後に乾燥させて、第2の被覆層により被覆された線径0.95mmのゴム補強用コード（

サンプル1)を作製した。処理液B-1の塗布にあたっては、処理液B-1における溶媒以外の物質の量が上記糸の重量の3重量%となるように行った。乾燥は、自然乾燥とした。

[0070] [表4]

処理液B-1 組成

成分	組成 (重量部)
	B-1
メチレンビス (4-フェニルイソシアネート)	4.5
CSM	5.25
p-ジニトロソベンゼン	2.25
カーボンブラック	3
キシレン-トリクロロエチレン 混合溶媒	85

キシレン-トリクロロエチレン混合溶媒：混合比 (重量比) = 1.5:1

CSM：東洋曹達社製 TS-340、塩素量 43 重量%、硫黄量 1.1 重量%

[0071] このように作製したサンプル1の引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞれ1078Nおよび3.6%であった。なお、サンプル1に対する引張強度および破断伸びの測定は、それぞれ、オートグラフ (島津製作所製、AG-10KNI型) にサンプル1をセットして引張速度250mm/分で引っ張り、サンプル1が破断した時の荷重および伸びを測定することにより求めた。上記荷重が引張強度に、上記伸びが破断伸びに対応する。引張強度および破断伸びの測定方法は、以降の実施例、比較例においても同様である。

[0072] (実施例2)

第1の被覆層を形成するための処理液Aとして表3に示す処理液A-2を用い、第2の被覆層を形成しなかった以外は、実施例1と同様にして、第1の被覆層により被覆された線径0.9mmのゴム補強用コード (サンプル2) を作製した。

[0073] このように作製したサンプル2の引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞ

れ1000Nおよび3.8%であった。

[0074] (実施例3)

第1の被覆層を形成するための処理液Aとして表3に示す処理液A-2を用い、第2の被覆層を形成するための処理液Bとして以下の表5に示す処理液B-2を用いた以外は、実施例1と同様にして、第2の被覆層により被覆された線径0.95mmのゴム補強用コード(サンプル3)を作製した。

[0075] [表5]

処理液B-2組成

成分	組成(重量部)
	B-2
ゴム前駆体 (組成は表7に示すC-2と同様)	105
トルエン	416
メチルエチルケトン	180
トルエンジイソシアネート	50

[0076] このように作製したサンプル3の引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞれ1029Nおよび3.7%であった。

[0077] (比較例1)

ガラス原料としてUガラス(日本板硝子社製)を用い、実施例1と同様にして、高強度ガラスフィラメント(直径7 μ m)を形成した。形成したフィラメントの弾性率を実施例1と同様に測定したところ、91.8GPaであった。

[0078] 次に、形成した高強度ガラスフィラメントを用いた以外は、実施例1と同様にして、線径0.95mmのゴム補強用コード(サンプルA)を作製した。

[0079] このように作製したサンプルAの引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞれ1029Nおよび4.4%であった。

[0080] (比較例2)

比較例1で形成した高強度ガラスフィラメントを用いた以外は、実施例2と同様にし

て、線径0.9mmのゴム補強用コード(サンプルB)を作製した。

[0081] このように作製したサンプルBの引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞれ960Nおよび4.4%であった。

[0082] (比較例3)

比較例1で形成した高強度ガラスフィラメントを用いた以外は、実施例3と同様にし、線径0.95mmのゴム補強用コード(サンプルC)を作製した。

[0083] このように作製したサンプルCの引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞれ980Nおよび4.3%であった。

[0084] (比較例4)

ガラス原料としてUガラス(日本板硝子社製)を用い、実施例1と同様にし、高強度ガラスフィラメント(直径6.5 μ m)を形成した。形成したフィラメントの弾性率を実施例1と同様に測定したところ、91.8GPaであった。

[0085] 次に、形成した高強度ガラスフィラメントを用い、第1の被覆剤を形成する処理液Aとして表3に示す処理液A-3を用いた以外は、実施例1と同様にし、線径0.95mmのゴム補強用コード(サンプルD)を作製した。

[0086] このように作製したサンプルDの引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞれ1039Nおよび4.4%であった。

[0087] (比較例5)

ガラス原料として汎用の無アルカリガラスであるEガラスを用い、実施例1と同様にし、Eガラスフィラメント(直径7 μ m)を形成した。形成したフィラメントの弾性率を実施例1と同様に測定したところ、86.1GPaであった。

[0088] 次に、形成したEガラスフィラメントを用いた以外は、実施例1と同様にし、線径0.95mmのゴム補強用コード(サンプルE)を作製した。

[0089] このように作製したサンプルEの引張強度および破断伸びを測定したところ、それぞれ666Nおよび3.9%であった。

[0090] サンプル1～3およびサンプルA～Eにおける引張強度および破断伸びの測定結果を、以下の表6にまとめて示す。

[0091] [表6]

サンプル	フィラメント種	フィラメント 直径 (μm)	フィラメント 弾性率 (GPa)	処理液A	処理液B	引張強度 (N)	伸び (%)
1	---	7	109.8	A-1	B-1	1078	3.6
2	---	7	109.8	A-2	なし	1000	3.8
3	---	7	109.8	A-2	B-2	1029	3.7
A	高強度	7	91.8	A-1	B-1	1029	4.4
B	高強度	7	91.8	A-2	なし	960	4.4
C	高強度	7	91.8	A-2	B-2	980	4.3
D	高強度	6.5	91.8	A-3	B-1	1039	4.4
E	Eガラス	7	86.1	A-1	B-1	666	3.9

[0092] 表6に示すように、サンプル1～3の引張強度は、Eガラスフィラメントを用いたサンプルEに比べて大幅に大きくなり、高強度ガラスフィラメントを用いたサンプルA～Dと同程度以上となった。また、サンプル1～3の破断伸びは、サンプルA～E、特に高強度ガラスフィラメントを用いたサンプルA～D、に比べて大きく低減できた。

[0093] (実施例4)

実施例1～3において作製したサンプル1～3を、それぞれ長さ40mmに切断した後、以下の表7に示す組成を有するシート状(サイズ30mm×40mm、厚さ1mm)のマトリクスゴム前駆体C-1の表面に、各サンプルの長さ方向と前駆体の長辺方向とが一致するように、それぞれ配置した。各サンプルは、前駆体の表面における短辺方向の幅25mmの範囲に、隣り合うサンプルが互いに平行になるように隙間なく配置した。

[0094] [表7]

マトリクスゴム前駆体組成

成分	組成 (重量部)	
	C-1	C-2
H-NBR	100	70
H-NBR/ZDMA	0	30
亜鉛華1号 (酸化亜鉛)	5	10
ステアリン酸	1	1
カーボンブラック	60	30
トリオクチルトリメリテート	10	5
4,4'-ビス (α , α -ジメチルベンジル) ジフェニルアミン	1.5	---
2-メルカプトベンズ イミダゾール亜鉛塩	1.5	---
硫黄	0.5	0.1
テトラメチルチウラム ジスルフィド	1.5	---
N-シクロヘキシルベンゾチアジル -2-スルフェンアミド	1	---
1,3-ビス(t-ブチルパーオキシ イソプロピル)ベンゼン	---	6

H-NBR : 日本ゼオン社製、Zetpol 2020

H-NBR/ZDMA : 日本ゼオン社製、Zeoforte ZSC2295

カーボンブラック : HAF グレード (東海カーボン社製、シート 3)

1,3-ビス(t-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン : ハーキュレス社製、Vul-kup40KE

[0095] 次に、各サンプルを表面に配置した前駆体C-1を、その両面から150℃で30分間熱プレスした。前駆体C-1は、その成分として加硫剤を含むため、熱プレスにより加硫されたマトリクスゴムとなり、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製で

きた。

[0096] 次に、上記のように作製したゴムサンプルについて、マトリクスゴムの端部と、マトリクスゴムにおける当該端部とは反対側の端部から露出しているコードの端部とを、それぞれ別個のクリップに固定し、当該クリップを互いに逆方向に引っ張ることで、コードとマトリクスゴムとを機械的に分離させ、破壊する試験（破壊試験）を行った。破壊試験の結果を以下の表8に示す。

[0097] なお、この試験における破壊形態の評価は、以下の3つのカテゴリーに分類することにより行った。カテゴリー3からカテゴリー1の順に、補強用コードとマトリクスゴムとの接着性がより良好であることを示す。

[0098] カテゴリー1「ゴム破壊」－補強用コードとマトリクスゴムとの接着界面に変化がなく、マトリクスゴムの内部で破壊が生じている。補強用コードとマトリクスゴムとの接着性が良好であることを示す。

[0099] カテゴリー2「部分ゴム破壊」－補強用コードとマトリクスゴムとの接着界面部分で剥離が生じており、マトリクスゴムの内部にも破壊が見られる。補強用コードとマトリクスゴムとの接着性が、上記「ゴム破壊」と以下の「界面剥離」との間であることを示す。

[0100] カテゴリー3「界面剥離」－補強用コードとマトリクスゴムとの接着界面部分で剥離が生じているが、マトリクスゴムの内部に目立った破壊は見られない。補強用コードとマトリクスゴムとの接着性が劣ることを示す。

[0101] 破壊形態の評価は、以降の実施例および比較例においても同様に行った。

[0102] （実施例5）

マトリクスゴム前駆体として、表7に示す組成を有する前駆体C-2を用い、熱プレスの条件を160℃、30分間とした以外は、実施例4と同様にして、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製した。

[0103] 上記のように作製したゴムサンプルについて、実施例4と同様に破壊試験を行った。その結果を以下の表8に示す。

[0104] （比較例6）

補強用コードとして、サンプルA～Eを用いた以外は、実施例4と同様にして、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製した。

[0105] 上記のように作製したゴムサンプルについて、実施例4と同様に、破壊試験を行った。結果を以下の表8に示す。

[0106] (比較例7)

補強用コードとして、サンプルA～Eを用いた以外は、実施例5と同様に、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製した。

[0107] 上記のように作製したゴムサンプルについて、実施例4と同様に、破壊試験を行った。結果を以下の表8に示す。

[0108] (実施例6)

実施例1～3において作製したサンプル1～3を、それぞれ長さ200mmに切断した後、表7に示す組成を有するシート状(サイズ200mm×10mm、厚さ1mm)のマトリクスゴム前駆体C-1の表面に、各サンプルの長さ方向と前駆体の長辺方向とが一致するように、それぞれ配置した。各サンプルは、前駆体の表面における短辺方向の幅10mmの範囲に、隣り合うサンプルが互いに平行になるように2本配置した

次に、実施例4と同様に熱プレスを行い、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製した。

[0109] 上記のように作製したゴムサンプルについて、負荷を5kgとした屈曲試験を実施し、試験の前後における各ゴムサンプルの強度を各々測定して、ゴムサンプルの強度保持率を評価した。強度保持率は、ゴムサンプルの耐屈曲疲労特性を反映すると考えられる。屈曲試験は、直径10mmのローラーを移動距離100mmおよび周期20Hzで往復運動させることによりゴムサンプルを屈曲させて行い、試験条件は、120℃環境下24時間とした。強度保持率は、試験前の各ゴムサンプルの強度をSa、試験後の各ゴムサンプルの強度をSbとして、強度保持率 $= (Sa - Sb) / Sa \times 100(\%)$ の式により求めた。

[0110] 強度保持率の結果を以下の表8に示す。

[0111] (実施例7)

マトリクスゴム前駆体として、表7に示す組成を有する前駆体C-2を用い、熱プレスの条件を160℃、30分間とした以外は、実施例6と同様に、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製した。

[0112] 上記のように作製したゴムサンプルについて、実施例6と同様に、強度保持率を求めることにより耐屈曲疲労特性を評価した。結果を以下の表8に示す。

[0113] (比較例8)

補強用コードとして、サンプルA～Eを用いた以外は、実施例6と同様に、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製した。

[0114] 上記のように作製したゴムサンプルについて、実施例6と同様に、強度保持率を求めることにより耐屈曲疲労特性を評価した。結果を以下の表8に示す。

[0115] (比較例9)

補強用コードとして、サンプルA～Eを用いた以外は、実施例7と同様に、補強用コードが埋め込まれたゴムサンプルを作製した。

[0116] 上記のように作製したゴムサンプルについて、実施例6と同様に、強度保持率を求めることにより耐屈曲疲労特性を評価した。結果を以下の表8に示す。

[0117] [表8]

ゴム 補強用 コード サンプル	マトリクスゴム前駆体 C-1		マトリクスゴム前駆体 C-2	
	破壊試験 結果	強度保持率 (%)	破壊試験 結果	強度保持率 (%)
1	ゴム破壊	85	界面剥離	49
2	部分ゴム破壊	72	部分ゴム破壊	63
3	ゴム破壊	82	ゴム破壊	80
A	部分ゴム破壊	70	界面剥離	43
B	ゴム破壊	51	部分ゴム破壊	50
C	ゴム破壊	55	ゴム破壊	51
D	ゴム破壊	63	界面剥離	44
E	ゴム破壊	58	界面剥離	40

[0118] 表8に示すように、サンプル1とマトリクスゴムC-2との組み合わせでは、破壊試験において界面剥離が確認された。しかし、この組み合わせと同様の被覆層を有する

サンプルAとマトリクスゴムC-2との組み合わせに比べると、その強度保持率を向上できた。

[0119] 同様に全ての組み合わせにおいて、サンプルA～Eを用いた場合に比べて、サンプル1～3を用いたゴムサンプルの強度保持率を向上できた。

[0120] 本発明は、その意図および本質的な特徴から逸脱しない限り、他の実施形態に適用しうる。この明細書に開示されている実施形態は、あらゆる点で説明的なものであってこれに限定されない。本発明の範囲は、上記説明ではなく添付したクレームによって示されており、クレームと均等な意味および範囲にあるすべての変更はそれに含まれる。

産業上の利用可能性

[0121] 本発明によれば、Eガラス繊維や高強度ガラス繊維を備える従来のゴム補強用コードに比べて、高負荷での使用により耐えうるゴム補強用コードと、それを用いたゴムベルトとを提供できる。

請求の範囲

- [1] ガラスフィラメントを束ねたストランドを備えたゴム補強用コードであって、
前記フィラメントを構成するガラス組成物が、重量％で表示して、

SiO_2 10～40%

Al_2O_3 10～30%

MgO 0～ 5%

CaO 0～ 5%

SrO 0～ 5%

BaO 0～ 5%

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$ 0～ 5%

ZnO 0～ 5%

B_2O_3 0～ 5%

Y_2O_3 0～50%

La_2O_3 0～60%

$\text{Y}_2\text{O}_3 + \text{La}_2\text{O}_3$ 20～60%

TiO_2 0～10%

ZrO_2 0～10%

を含む、ゴム補強用コード。

- [2] 前記フィラメントの引張弾性率が、98GPa以上である請求項1に記載のゴム補強用コード。

- [3] 前記ガラス組成物が、実質的にアルカリ金属酸化物を含まない請求項1に記載のゴム補強用コード。

- [4] 前記ガラス組成物が、重量％で示して、実質的に、

SiO_2 10～40%

Al_2O_3 10～30%

MgO 0～ 5%

CaO 0～ 5%

SrO 0～ 5%

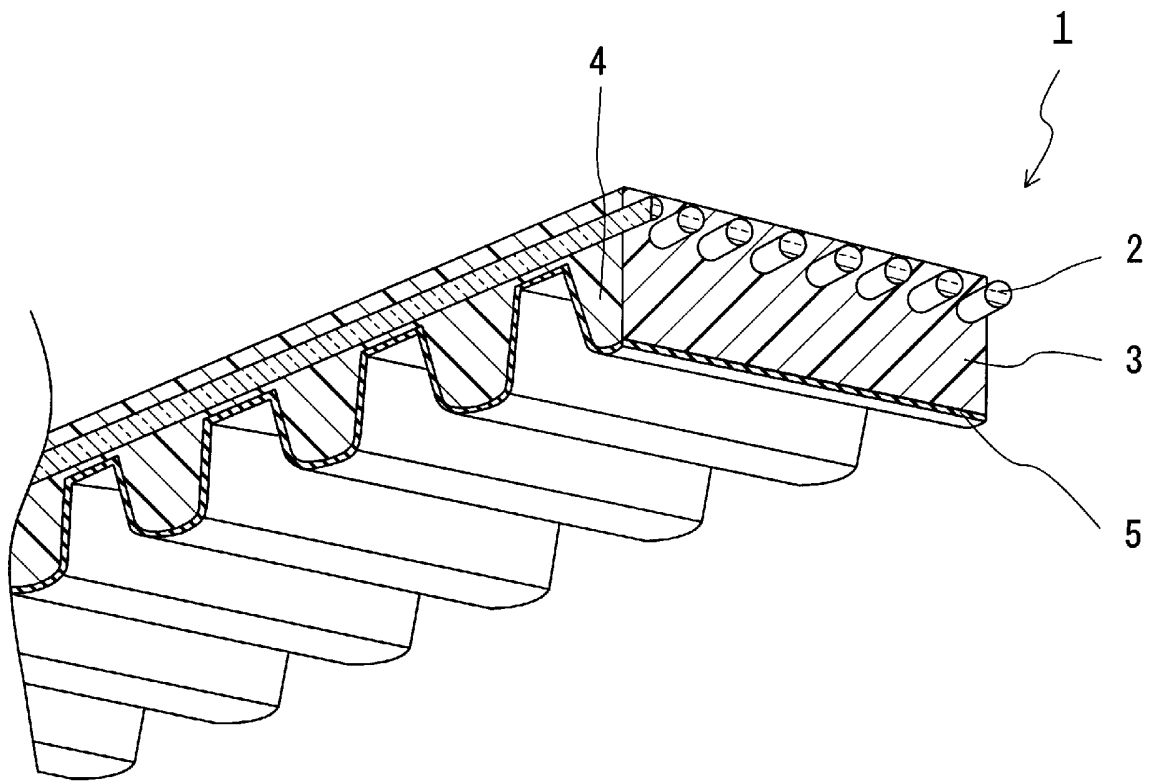
BaO	0～ 5%
MgO+CaO+SrO+BaO	0～ 5%
ZnO	0～ 5%
B_2O_3	0～ 5%
Y_2O_3	0～50%
La_2O_3	0～60%
$Y_2O_3 + La_2O_3$	20～60%
TiO_2	0～10%
ZrO_2	0～10%

からなる請求項1に記載のゴム補強用コード。

- [5] 前記ガラス組成物が、ZnOを含む請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [6] 前記ガラス組成物が、MgO、CaO、SrOおよびBaOから選ばれる少なくとも1種を含む請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [7] 前記ガラス組成物が、MgO、CaO、SrOおよびBaOから選ばれる少なくとも2種を含む請求項6に記載のゴム補強用コード。
- [8] 前記ガラス組成物が、 B_2O_3 を含む請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [9] 前記ガラス組成物における Y_2O_3 および La_2O_3 の含有率の合計が、36重量%以下である請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [10] 前記フィラメントの直径が、3～11 μm の範囲である請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [11] 前記ストランドが、100～2000本の前記フィラメントを含む請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [12] 2以上の前記ストランドが束ねられた構造を有する請求項11に記載のゴム補強用コード。
- [13] 前記束ねられた2以上のストランドが、総計200～5000本の前記フィラメントを含み、
前記束ねられた状態における線径が、50～150テックスである請求項12に記載のゴム補強用コード。

- [14] 前記ストランドが第1の被覆層により被覆されており、
前記第1の被覆層が、レゾルシンーホルムアルデヒド縮合物および加硫剤から選ばれる少なくとも1種と、ラテックスとを含む処理液を、前記ストランドに塗布して形成された層である請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [15] 前記ラテックスが、ビニルピリジーン-スチレン-ブタジエンターポリマーラテックス、クロスリンク化ポリエチレンラテックス、アクリロニトリル-ブタジエンコポリマーラテックス、および、ニトリル基含有高飽和重合体ラテックスから選ばれる少なくとも1種である請求項14に記載のゴム補強用コード。
- [16] 前記加硫剤が、マレイミド化合物および有機ジイソシアネート化合物から選ばれる少なくとも1種である請求項14に記載のゴム補強用コード。
- [17] 前記第1の被覆層により被覆されたストランドを下撚りして形成した糸を、2以上束ねて、さらに上撚りした構造を有する請求項14に記載のゴム補強用コード。
- [18] ゴムを含む第2の被覆層により被覆されている請求項1に記載のゴム補強用コード。
- [19] 請求項1に記載のゴム補強用コードを備え、
前記ゴム補強用コードが、所定の形状を有するマトリクスゴムに埋め込まれた構造を有するゴムベルト。
- [20] タイミングベルトである請求項19に記載のゴムベルト。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D02G3/18(2006.01), **D02G3/44**(2006.01), **D02J3/18**(2006.01), **C03C13/00**
(2006.01), **D06M15/00**(2006.01), **D06M15/41**(2006.01), **D06M15/693**(2006.01),
F16G1/08(2006.01), **F16G1/28**(2006.01), **D06M101/00**(2006.01)

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)

C03C13/00, D02G3/18, D02G3/44, D02J3/18, D06M15/00, D06M15/41, D06M15/693,
D06M101/00, F16G1/08, F16G1/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-225210 A (Asahi Fiber Glass Co., Ltd.), 12 August, 2004 (12.08.04), Full text & WO 2004-065676 A1	1-20
A	JP 2004-60082 A (Asahi Fiber Glass Co., Ltd.), 26 February, 2004 (26.02.04), Par. No. [0014] & WO 2004-011704 A1	1-20
A	JP 2003-41447 A (Teijin Ltd.), 13 February, 2003 (13.02.03), Par. No. [0015] & US 2003-0175490 A1 & EP 001411159 A1 & WO 03-010373 A1 & CA 002430881 A & CN 001476498 T & CN 001476498 A	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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
23 February, 2006 (23.02.06)

Date of mailing of the international search report
07 March, 2006 (07.03.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D02G3/18 (2006.01), D02G3/44 (2006.01), D02J3/18 (2006.01), C03C13/00 (2006.01), D06M15/00 (2006.01), D06M15/41 (2006.01), D06M15/693 (2006.01), F16G1/08 (2006.01), F16G1/28 (2006.01), D06M101/00 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C03C 13/00, D02G 3/18, D02G 3/44, D02J 3/18, D06M 15/00, D06M 15/41, D06M 15/693, D06M 101/00, F16G 1/08, F16G 1/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2004-225210 A (旭ファイバーグラス株式会社) 2004.08.12, 全文 & WO 2004-065676 A1	1-20
A	J P 2004-60082 A (旭ファイバーグラス株式会社) 2004.02.26, 段落0014 & WO 2004-011704 A1	1-20
A	J P 2003-41447 A (帝人株式会社)	1-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.02.2006

国際調査報告の発送日

07.03.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐野 健治

4 S

7722

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	2003.02.13, 段落0015 & US 2003-0175490 A1 & EP 001411159 A1 & WO 03-010373 A1 & CA 002430881 A & CN 001476498 T & CN 001476498 A	