(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
2024年6月13日(13.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/122136 A1

(51) 国際特許分類:
D02G 3/48 (2006.01) *B60C 9/22* (2006.01)
B60C 9/00 (2006.01) *D02G 3/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/032246

(22) 国際出願日： 2023年9月4日(04.09.2023)

(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 2022-196644 2022年12月8日(08.12.2022) JP

(71) 出願人:株式会社ブリヂストン(**BRIDGESTONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 Tokyo (JP).

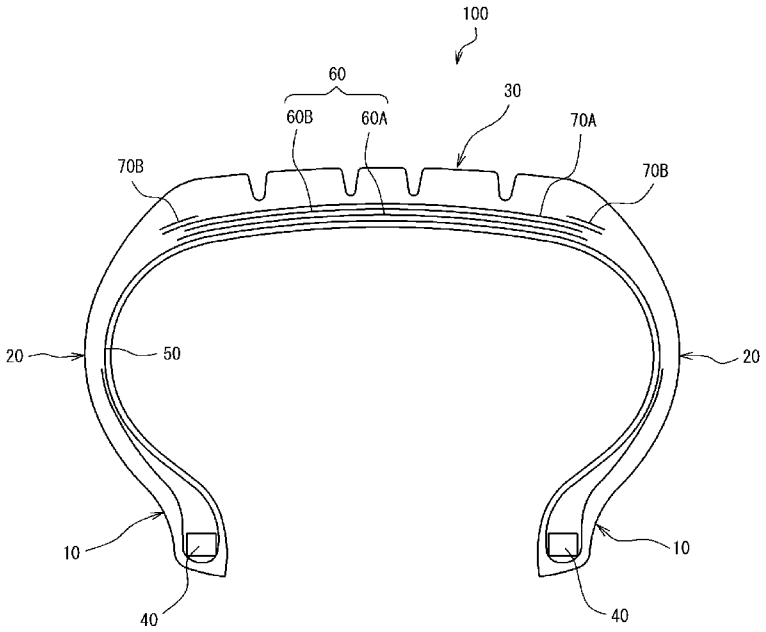
(72) 発明者: 矢野 翔一郎 (**YANO Shoichiro**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 藤江 将大(**FUJIE Masahiro**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司 (**SUGIMURA Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６階 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** POLYETHYLENE TEREPHTHALATE CORD FOR TIRES AND TIRE

(54) 発明の名称： タイヤ用ポリエチレンテレフタレートコード及びタイヤ



(57) **Abstract:** Provided is a polyethylene terephthalate cord that makes it possible to maintain high durability in a tire and further reduce noise at the time of travel when used in a tire member. The polyethylene terephthalate cord is characterized by containing at least two types of stretched polyethylene terephthalate fibers with differing crystallinities or terminal carboxyl group concentrations (CEG). The polyethylene terephthalate cord is also characterized in that when the stretched polyethylene terephthalate fibers having a lower crystallinity or a higher terminal carboxyl group concentration among the

WO 2024/122136 A1

［続葉有］

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

two types of stretched polyethylene terephthalate fibers are designated as stretched PET fibers A and the other stretched polyethylene terephthalate fibers are designated as stretched PET fibers B, the stretched PET fibers A have a crystallinity of less than 45.0%, the stretched PET fibers B have a crystallinity of at least 40.0%, and the component ratio of the stretched PET fibers A in the cord is 1-99 mass%.

(57) 要約:タイヤ部材に用いた際、タイヤの高い耐久性を維持しながら、走行時騒音の一層の低減を図ることが可能な、ポリエチレンテレフタレートコードを提供する。結晶化度又は末端カルボキシル基濃度(ＣＥＧ)が異なる少なくとも２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸を含み、前記２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸のうち、結晶化度が低い又は末端カルボキシル基濃度が高い方をＰＥＴ延伸糸Ａ、他方をＰＥＴ延伸糸Ｂとし、前記ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であり、前記ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であり、前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である、ことを特徴とする、ポリエチレンテレフタレートコード。

明　細　書

発明の名称 ：

タイヤ用ポリエチレンテレフタレートコード及びタイヤ

技術分野

[0001]　本発明は、タイヤ用ポリエチレンテレフタレートコード及びタイヤに関するものである。

背景技術

[0002]　タイヤの高速耐久性を向上させることを目的として、トレッド部に配置されたベルトの外周側に、有機繊維コードをタイヤ周方向に実質的に平行に配列してなるベルト補強層を設けることが知られている。この構造において、ベルト補強層は、高速耐久性の改善に寄与するとともに、走行時騒音の低減にも寄与し得る。

[0003]　かかるベルト補強層を構成する有機繊維コードの材料としては、ナイロン６６やナイロン６などに代表される汎用のナイロン繊維が、これまで一般に用いられてきた。しかし近年、ナイロン繊維コードに比べて高弾性であり、かつ安価なポリエチレンテレフタレートコードを使用することが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００１－６３３１２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　ここで、従来のポリエチレンテレフタレートコードをベルト補強層に用いたタイヤにおいては、耐久性を維持しつつも、走行時騒音をより一層向上させるという要求があり、この点で、コード自体について改良の余地があった。

[0006]　そこで、本発明は、上記従来技術の問題を解決し、タイヤ部材に用いた際

、タイヤの高い耐久性を維持しながら、走行時騒音の一層の低減を図ることが可能な、ポリエチレンテレフタレートコードを提供することを課題とする。

また、本発明は、高い耐久性を維持しながらも走行時騒音の一層の低減が図られたタイヤを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決する本発明の要旨構成は、以下の通りである。

[0008] ［１］ タイヤ用のポリエチレンテレフタレートコードであって、

結晶化度が異なる少なくとも２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸を含み、

前記２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸のうち、結晶化度が低い方をＰＥＴ延伸糸Ａ、結晶化度が高い方をＰＥＴ延伸糸Ｂとし、

前記ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であり、

前記ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であり、

前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である、ことを特徴とする、ポリエチレンテレフタレートコード。

[0009] ［２］ タイヤ用のポリエチレンテレフタレートコードであって、

末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が異なる少なくとも２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸を含み、

前記２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸のうち、末端カルボキシル基濃度が高い方をＰＥＴ延伸糸Ａ、末端カルボキシル基濃度が低い方をＰＥＴ延伸糸Ｂとし、

前記ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であり、

前記ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であり、

前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である、ことを特徴とする、ポリエチレンテレフタレートコード。

[0010] ［３］　前記ＰＥＴ延伸糸Ａの結晶化度が４０．０％未満である、［１］又は［２］に記載のポリエチレンテレフタレートコード。

[0011] ［４］　前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、２５質量％以上７５質量％以下である、［１］～［３］のいずれかに記載のポリエチレンテレフタレートコード。

[0012] ［５］　タイヤのベルト補強層用である、［１］～［４］のいずれかに記載のポリエチレンテレフタレートコード。

[0013] ［６］　トレッド部に配置されたベルトと、前記ベルトを補強するベルト補強層とを具えるタイヤにおいて、

［１］～［５］のいずれかに記載のポリエチレンテレフタレートコードを、前記ベルト補強層に用いたことを特徴とする、タイヤ。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、タイヤ部材に用いた際、タイヤの高い耐久性を維持しながら、走行時騒音の一層の低減を図ることが可能な、ポリエチレンテレフタレートコードを提供することができる。

また、本発明によれば、高い耐久性を維持しながらも走行時騒音の一層の低減が図られたタイヤを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態のタイヤの断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、本発明を、実施形態に基づいて詳細に例示説明する。

なお、本明細書に記載されている化合物は、部分的に、又は全てが化石資源由来であってもよく、植物資源等の生物資源由来であってもよく、使用済タイヤ等の再生資源由来であってもよい。また、化石資源、生物資源、再生資源のいずれか２つ以上の混合物由来であってもよい。

[0017] ＜ポリエチレンテレフタレートコード＞

本発明の第１の実施形態のポリエチレンテレフタレートコードは、

タイヤ用のポリエチレンテレフタレートコードであって、

結晶化度が異なる少なくとも２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸を含み、

前記２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸のうち、結晶化度が低い方をＰＥＴ延伸糸Ａ、結晶化度が高い方をＰＥＴ延伸糸Ｂとし、

前記ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であり、

前記ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であり、

前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である、ことを特徴とする。

[0018] また、本発明の第２の実施形態のポリエチレンテレフタレートコードは、

タイヤ用のポリエチレンテレフタレートコードであって、

末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が異なる少なくとも２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸を含み、

前記２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸のうち、末端カルボキシル基濃度が高い方をＰＥＴ延伸糸Ａ、末端カルボキシル基濃度が低い方をＰＥＴ延伸糸Ｂとし、

前記ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であり、

前記ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であり、

前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である、ことを特徴とする。

[0019] 即ち、本発明は、結晶化度又は末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が異なる少なくとも２種のＰＥＴ延伸糸を用いたポリエチレンテレフタレートコード（以下、「ＰＥＴコード」と称することがある。）に関するものであり、また、これら少なくとも２種のＰＥＴ延伸糸の結晶化度の適正化を図ったことを、ポイントの一つとしたものである。

かかる本発明のＰＥＴコードは、上記の通りの適正化が図られているため、タイヤ部材に用いた際、タイヤ耐久性を維持しながら、走行時騒音の低減を図ることができる。

[0020] 本発明のＰＥＴコードがタイヤ耐久性を維持しながら、走行時騒音の低減

を図ることが理由は、以下のように推察される。即ち、結晶化度の低い繊維では、非晶部の存在により減衰効果が働き、騒音低減が期待されるが、非晶部の存在が分解及び破壊の起因となり、耐久性が不十分となり得る。そこで、結晶化度の低い繊維と結晶化度の高い繊維とを組み合わせることを基とし、これらの結晶化度の値の適正化をそれぞれ図ることで、タイヤ耐久性を維持しつつ、走行時騒音を低減することができるものと推察される。

[0021] 本発明のＰＥＴコードは、２種のＰＥＴ延伸糸のみで構成されていてもよく、これら２種のＰＥＴ延伸糸と、更なる種の延伸糸とで構成されていてもよい。なお、上記ＰＥＴコードが３種以上のＰＥＴ延伸糸で構成される場合には、結晶化度又は末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が異なる２種のＰＥＴ延伸糸を任意に着目して、適宜、一方を延伸糸Ａ、他方を延伸糸Ｂと見なすことができる。

[0022] 本発明のＰＥＴコードを構成するＰＥＴ延伸糸には、リサイクルＰＥＴ樹脂を用いてもよい。ＰＥＴ製品のリサイクル手法として、ペットボトルや衣料品などのＰＥＴ製品をモノマー又は中間体に解重合したのち、再度純度の高いＰＥＴ樹脂に重合するケミカルリサイクル法と、ＰＥＴ製品を粉砕、溶融して再生するメカニカルリサイクル法とが挙げられる。通常、メカニカルリサイクル法により再生されるＰＥＴ樹脂（メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂）は、製造コストが低く、入手も比較的容易である。しかし、メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂は、原料のＰＥＴ製品に含まれる様々な不純物が残存し得るため、当該メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂を用いたＰＥＴ延伸糸は、他のＰＥＴ延伸糸に比べて、結晶化度が低くなる傾向及び／又は末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が高くなる傾向にある。従って、本発明のＰＥＴコードを製造するに当たっては、ＰＥＴ延伸糸の構成材料であるＰＥＴ樹脂を、その由来及び製造条件に着目して選択することが有用である。

また、ＰＥＴ延伸糸の結晶化度は、例えば、製造時（延伸時）における延伸速度、温度、時間等の条件を適宜変えることで調整することができる。ＰＥＴ延伸糸の末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）は、例えば、重合の際の触

媒種、温度、時間等の条件を適宜変えることで調整することができる。

[0023] また、上記に鑑みれば、本発明においては、リサイクルＰＥＴ樹脂、特にはメカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂の一定量の使用を見込むことができるため、製造コストや環境保護の観点からも有利となり得る。

[0024] ＰＥＴ延伸糸の結晶化度（X_C）は、繊維密度（ρ）を密度勾配管を用いて測定し、ＰＥＴの結晶密度、ρ_C＝1.455 g/cm^3（Polymer, 1, 330-339（1960））、非晶密度、ρ_a＝1.335 g/cm^3（Proc. Roy. Soc., A226, 531-542（1954））の数値を用い、次式から計算することができる。

[数1]

$$X_c = \frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \times 100$$

[0025] ＰＥＴ延伸糸の末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）は、Analytic. Chem., 26, 1614 （1954）に記載の滴定による方法によって測定することができる。

[0026]（ＰＥＴ延伸糸Ａ）

ＰＥＴ延伸糸Ａは、ＰＥＴコードを構成する（少なくとも）２種のＰＥＴ延伸糸のうち、結晶化度が低い方、又は、末端カルボキシル基濃度が高い方の延伸糸である。ＰＥＴ延伸糸Ａは、延伸されていればよく、その延伸比率は特に限定されない。

[0027] ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であることを要する。ＰＥＴ延伸糸Ａの結晶化度が相対的に低い、又は、末端カルボキシル基濃度が相対的に高い場合であっても、ＰＥＴ延伸糸Ａの結晶化度が４５．０％以上であると、ＰＥＴ樹脂の原料又は製法が限られ、その選択肢が少なくなり、リサイクルＰＥＴの活用に制限が生じる虞がある。また、ＰＥＴ延伸糸Ａの結晶化度は、タイヤの走行時騒音を一層低減する観点から、４０．０％未満であることが好ましい。一方、ＰＥＴ延伸糸Ａの結晶化度の下限としては、特に限定されないが、過度な性能悪化を抑制する観点から、３５．０％以上であることが好ましい。

[0028] ＰＥＴ延伸糸Ａは、末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が２１ｅｑ／ｔｏ

ｎ以上であることが好ましい。ＰＥＴ延伸糸ＡのＣＥＧが２１ｅｑ／ｔｏｎ以上であれば、より効果的に走行時騒音を低減することができる。一方、ＰＥＴ延伸糸ＡのＣＥＧの上限としては、特に限定されないが、タイヤ耐久性及び走行時騒音の良好なバランスを得る観点から、３０ｅｑ／ｔｏｎ以下であることが好ましい。

[0029] ＰＥＴ延伸糸Ａは、構成材料であるＰＥＴ樹脂が、メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂、ケミカルリサイクルＰＥＴ樹脂又はバイオマスＰＥＴ樹脂であってもよい。また、ＰＥＴ延伸糸Ａは、構成材料であるＰＥＴ樹脂の一部が、メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂、ケミカルリサイクルＰＥＴ樹脂又はバイオマスＰＥＴ樹脂（バイオマス原料由来のＰＥＴ樹脂）であってもよい。特に、ＰＥＴ延伸糸Ａは、構成材料であるＰＥＴ樹脂の一部又は全部が、メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂であることが好ましい。

[0030] ＰＥＴ延伸糸Ａは、繊度が２００～３０００ｄｔｅｘであることが好ましい。上記ＰＥＴ延伸糸Ａの繊度が２００ｄｔｅｘ以上であれば、より十分な強度を確保することができ、また、３０００ｄｔｅｘ以下であれば、大径化に伴う重量増加の影響を十分に抑制することができる。

[0031] 本発明のＰＥＴコードにおいては、ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である。上記構成比率が１質量％未満又は９９質量％超であると、タイヤ耐久性及び走行時騒音の少なくともいずれかが悪化する虞がある。また、ＰＥＴコードにおけるＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率は、タイヤ耐久性及び走行時騒音の一層良好なバランスを得る観点から、２５質量％以上、３０質量％以上、４０質量％以上、又は４５質量％以上であることが好ましく、また、７５質量％以下、６０質量％以下、又は５５質量％以下であることが好ましい。

[0032] （ＰＥＴ延伸糸Ｂ）

ＰＥＴ延伸糸Ｂは、ＰＥＴコードを構成する（少なくとも）２種のＰＥＴ延伸糸のうち、結晶化度が高い方、又は、末端カルボキシル基濃度が低い方の延伸糸である。ＰＥＴ延伸糸Ｂは、延伸されていればよく、その延伸比率

は特に限定されない。

[0033] ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であることを要する。ＰＥＴ延伸糸Ｂの結晶化度が相対的に高い、又は、末端カルボキシル基濃度が相対的に低い場合であっても、ＰＥＴ延伸糸Ｂの結晶化度が４０．０％未満であると、タイヤの耐久性が悪化する虞がある。また、ＰＥＴ延伸糸Ｂの結晶化度は、タイヤの耐久性をより向上させる観点から、４０．５％以上であることが好ましい。一方、ＰＥＴ延伸糸Ｂの結晶化度の上限としては、特に限定されないが、過度な製造コストの上昇を回避する観点から、４５．０％以下であることが好ましい。

[0034] ＰＥＴ延伸糸Ｂは、タイヤ耐久性及び走行時騒音の良好なバランスを得る観点から、末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が２０ｅｑ／ｔｏｎ以下であることが好ましい。一方、ＰＥＴ延伸糸ＢのＣＥＧの下限としては、特に限定されないが、生産性の観点から、１０ｅｑ／ｔｏｎ以上であることが好ましい。

[0035] ＰＥＴ延伸糸Ｂは、構成材料であるＰＥＴ樹脂が、非リサイクルＰＥＴ樹脂（石油由来のＰＥＴ樹脂、通常の製造方法に由来するＰＥＴ樹脂）、メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂、ケミカルリサイクルＰＥＴ樹脂又はバイオマスＰＥＴ樹脂であってもよい。また、ＰＥＴ延伸糸Ｂは、構成材料であるＰＥＴ樹脂の一部が、メカニカルリサイクルＰＥＴ樹脂、ケミカルリサイクルＰＥＴ樹脂又はバイオマスＰＥＴ樹脂であってもよい。特に、ＰＥＴ延伸糸Ｂは、構成材料であるＰＥＴ樹脂の一部又は全部が、ケミカルリサイクルＰＥＴ樹脂であることが好ましい。

[0036] ＰＥＴ延伸糸Ｂは、繊度が２００～３０００ｄｔｅｘであることが好ましい。上記ＰＥＴ延伸糸Ｂの繊度が２００ｄｔｅｘ以上であれば、より十分な強度を確保することができ、また、３０００ｄｔｅｘ以下であれば、大径化に伴う重量増加の影響を十分に抑制することができる。

[0037] 本発明のＰＥＴコードにおいては、ＰＥＴ延伸糸Ｂの構成比率が、９９質量％以下であることを実質的に要し、また、１質量％以上であることが好ま

しい。上記構成比率が１質量％以上であれば、タイヤ耐久性及び走行時騒音のバランスをより良好なものとすることができる。同様の観点から、ＰＥＴコードにおけるＰＥＴ延伸糸Ｂの構成比率は、２５質量％以上、３０質量％以上、４０質量％以上、又は４５質量％以上であることがより好ましく、また、７５質量％以下、６０質量％以下、又は５５質量％以下であることが好ましい。

[0038]（製造方法）

本発明のＰＥＴコードの製造方法は、特に限定されない。例えば、まず、所定の結晶化度又はＣＥＧを有する延伸フィラメントＸ（ＰＥＴ製）を複数本準備し、これらを束ねて１本のＰＥＴ延伸糸Ｘを得る。また、上記延伸フィラメントＸとは異なる結晶化度又はＣＥＧを有する延伸フィラメントＹ（ＰＥＴ製）を複数本準備し、これらを束ねて１本のＰＥＴ延伸糸Ｙを得る。更に、必要に応じ、別の結晶化度又はＣＥＧを有する延伸フィラメントＺ（ＰＥＴ製）を複数本準備し、これらを束ねて１本のＰＥＴ延伸糸Ｚを得る。次いで、これらのＰＥＴ延伸糸について、所定の構成比率となるような本数割合で各々用いて撚り合わせることで、本発明のＰＥＴコードを得ることができる。

[0039] また、例えば上記のＰＥＴ延伸糸Ｘは、所定の結晶化度又はＣＥＧを有する延伸フィラメントＸと、それ以外の延伸フィラメントとを束ねて得てもよい。この場合、ＰＥＴ延伸糸Ｘの結晶化度／ＣＥＧは、延伸フィラメントＸの結晶化度／ＣＥＧと、相違し得る。

ＰＥＴ延伸糸Ｙについても、上記と同様である。

[0040] 上記ＰＥＴコードは、片撚り構造でもよいし、撚り合わせ構造（双撚り構造等）でもよい。片撚り構造である場合、例えば、所定のＰＥＴ延伸糸を引き揃えて、一方の方向に撚りをかけることで、撚糸コードとして得ることができる。また、双撚り構造である場合、例えば、所定のＰＥＴ延伸糸に下撚りをかけ、次いでこれを複数合わせて、逆方向に上撚りをかけることで、撚糸コードとして得ることができる。

[0041] 上記ＰＥＴコードは、総繊度が１０００～３５００ｄｔｅｘであることが好ましい。上記ＰＥＴコードの総繊度が１０００ｄｔｅｘ以上であると、タイヤ、特にはベルト補強層に用いた際、突起入力に対する耐久性の向上効果及びベルトの迫り出し抑制効果を得るのに十分な弾性率が発揮できる。また、上記ＰＥＴコードの総繊度が３５００ｄｔｅｘ以下であると、タイヤ、特にはベルト補強層に用いた際、打ち込みを密にでき、単位幅当りの剛性を十分に確保できる。

[0042]（接着剤組成物）

上記ＰＥＴコードは、接着剤組成物を用いて接着剤処理したものであることが好ましい。

[0043] 前記接着剤組成物としては、例えば、ペンダント基として架橋性を有する官能基を少なくとも１つ有し、付加反応性のある炭素－炭素二重結合を主鎖構造に実質的に含有しない熱可塑性重合体（Ａ）、熱反応型水性ウレタン樹脂（Ｂ）及びエポキシ化合物（Ｃ）を含み、任意にゴムラテックス（Ｄ）を更に含有する接着剤組成物が挙げられる。ＰＥＴコードをかかる接着剤組成物で接着剤処理することで、高温下での当該ＰＥＴコードとエラストマー（被覆ゴム）との接着性を向上させることができる。

[0044] 従来、有機繊維コードの接着剤処理としては、エポキシ又はイソシアネートをコード表面に塗布し、その上にレゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを混合してなる樹脂（以下、ＲＦＬ樹脂と称す）で処理する、所謂２浴処理が行われている。しかしながら、このような手段では、１浴に用いる樹脂が非常に固くなり、有機繊維コードへの歪み入力が増大し、コード疲労性が低下することがある。また、このようなＲＦＬ樹脂は、常温では充分なコード－エラストマー間接着力を発現させることができるが、１３０℃以上の高温下では極端に接着力が低下することがある。これに対し、ペンダント基として架橋性を有する官能基を少なくとも１つ有し、付加反応性のある炭素－炭素二重結合を主鎖構造に実質的に含有しない熱可塑性重合体（Ａ）と、熱反応型水性ウレタン樹脂（Ｂ）と、エポキシ化合物（Ｃ）とが混在した

１浴混合液（接着剤組成物）を用いることで、有機繊維コードを硬化させることなく、且つ１８０℃以上の高温下でもエラストマー（被覆ゴム）との接着を充分に確保することができる。

[0045] 前記熱可塑性重合体（Ａ）の主鎖は、直鎖状構造を主体とし、該主鎖としては、例えば、アクリル系重合体、酢酸ビニル系重合体、酢酸ビニル・エチレン系重合体等のエチレン性付加重合体；ウレタン系高分子重合体；等が好ましい。但し、熱可塑性重合体（Ａ）は、ペンダント基の官能基が架橋することにより、高温下での樹脂流動性を抑制し、樹脂の破壊強力を確保するという機能を有していればよく、上述したエチレン性付加重合体及びウレタン系高分子重合体に限定されるものではない。

[0046] また、前記熱可塑性重合体（Ａ）のペンダント基の官能基としては、オキソザリン基、ビスマレイミド基、（ブロックド）イソシアネート基、アジリジン基、カルボジイミド基、ヒドラジノ基、エポキシ基、エピチオ基等が好ましい。

[0047] なお、上述した熱可塑性重合体（Ａ）、熱反応型水性ウレタン樹脂（Ｂ）、エポキシ化合物（Ｃ）、及びゴムラテックス（Ｄ）については、それぞれ、特願２０２３－０４０１５７に記載されたもの、特願２０２３－０３０７６２に記載されたものを用いることができる。

[0048] 上記ＰＥＴコードの接着剤処理においては、前記熱可塑性重合体（Ａ）、熱反応型水性ウレタン樹脂（Ｂ）、及びエポキシ化合物（Ｃ）の３種の混合液（接着剤組成物）を１浴処理液として用い、２浴処理液としては通常のＲＦＬ樹脂の液を用いるのが好ましい。また、上記接着剤処理においては、前記熱可塑性重合体（Ａ）、熱反応型水性ウレタン樹脂（Ｂ）、エポキシ化合物（Ｃ）、及びゴムラテックス（Ｄ）の混合液（接着剤組成物）を用いて１浴のみで処理することも可能である。

[0049] なお、上記接着剤組成物において、熱可塑性重合体（Ａ）の割合（乾燥質量比率）は、２～７５％であることが好ましく、熱反応型水性ウレタン樹脂（Ｂ）の割合（乾燥質量比率）は、１５～８７％であることが好ましく、エ

ポキシ化合物（Ｃ）の割合（乾燥質量比率）は、１１～７０％であることが好ましく、ゴムラテックス（Ｄ）の割合（乾燥質量比率）は、２０％以下であることが好ましい。

[0050] 一方で、環境保護の観点からは、ＰＥＴコードの接着剤組成物として、レゾルシン及びホルマリンを含有しないディップ処理液を用いることが好ましい。このようなディップ処理液としては、例えば、不飽和ジエンを有するゴムラテックス（ａ）と、ポリエーテルからなる骨格構造及びアミン官能基を含有する化合物、アクリルアミド構造を有する化合物、ポリペプチド、ポリリジン、及びカルボジイミドから選択される１種以上の化合物（ｂ）と、を含有する組成物が挙げられる。また、このようなディップ処理液としては、例えば、上記不飽和ジエンを有するゴムラテックス（ａ）及び化合物（ｂ）に加えて、更に、（熱解離性ブロックド）イソシアネート基を有する水性化合物（ｃ）、ポリフェノール（ｄ）、及び、多価金属塩（ｅ）から選択される１種以上を含有する組成物が挙げられる。

[0051] そのほか、レゾルシン及びホルマリンを含有しないディップ処理液としては、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）を含有する組成物も挙げられる。また、かかる組成物は、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）に加えて、イソシアネート化合物（ＩＩＩ）及びゴムラテックス（ＩＶ）の少なくともいずれかを更に含有してもよい。

[0052] 上記ＰＥＴコードを接着剤処理する（コーティングする）接着剤組成物が、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）を含有することで、環境への負荷を考慮してレゾルシンを用いない場合であっても、良好な接着性を発現することができる。

[0053] 〔ポリフェノール類（Ｉ）〕

前記接着剤組成物が、樹脂成分としてポリフェノール類（Ｉ）を含有することで、ＰＥＴコードとの接着性を高めることができる。ここで、ポリフェノール類（Ｉ）は、典型的には水溶性のポリフェノール類であり、レゾルシン（レゾルシノール）以外のポリフェノールであれば、特に限定されない。

ポリフェノール類（Ｉ）において、芳香環の数、又は水酸基の数は、適宜選択することができる。

[0054] 前記ポリフェノール類（Ｉ）は、より優れた接着性を実現する観点からは、２つ以上の水酸基を有することが好ましく、３つ以上の水酸基を有することがより好ましい。前記ポリフェノール類が３つ以上の水酸基を有することにより、水分を含む接着剤組成物（ディップ処理液）にポリフェノール又はポリフェノールの縮合物が水溶する。これによって、ポリフェノール類は、接着剤組成物内に均一に分布できるので、より優れた接着性を実現できる。更に、ポリフェノール類（Ｉ）が、複数個（２個以上）の芳香環を含むポリフェノールである場合、それらの芳香環では、各々、２個又は３個の水酸基がオルト位、メタ位又はパラ位に存在する。

[0055] 前記ポリフェノール類（Ｉ）としては、例えば、ＷＯ２０２２／１３０８７９においてポリフェノール化合物として記載されたものを用いることができる。これらポリフェノール類（Ｉ）は、１種単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0056] 〔アルデヒド類（ＩＩ）〕

前記接着剤組成物が、上述したポリフェノール類（Ｉ）に加えて、樹脂成分としてアルデヒド類（ＩＩ）を含有することで、上述したポリフェノール類（Ｉ）と共に高い接着性を実現できる。ここで、アルデヒド類（ＩＩ）は、特に限定されず、要求される性能に応じて、適宜選択することができる。なお、本明細書において、アルデヒド類（ＩＩ）には、アルデヒド類が発生源であるアルデヒド類の誘導体も含まれる。

[0057] 前記アルデヒド類（ＩＩ）として、例えば、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ブチルアルデヒド、アクロレイン、プロピオンアルデヒド、クロラール、ブチルアルデヒド、カプロアルデヒド、アリルアルデヒド等のモノアルデヒド、或いは、グリオキザール、マロンアルデヒド、スクシンアルデヒド、グルタルアルデヒド、アジポアルデヒド等の脂肪族ジアルデヒド類、芳香環を有するアルデヒド、ジアルデヒドデンプン等が挙げられる。これら

アルデヒド類（ＩＩ）は、１種単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0058] 前記アルデヒド類（ＩＩ）は、芳香環を有するアルデヒド類である又は芳香環を有するアルデヒド類を含むことが好ましい。より優れた接着性を得ることができるためである。また、前記アルデヒド類（ＩＩ）は、ホルムアルデヒドを含まないことが好ましい。ここで、「ホルムアルデヒドを含まない」とは、例えば、アルデヒド類の総質量中の、ホルムアルデヒドの含有量が０．５質量％未満であることを意味する。

[0059] 前記接着剤組成物では、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）が縮合された状態であり、ポリフェノール類と芳香環を有するアルデヒド類との質量比（芳香環を有するアルデヒド類の含有量／ポリフェノール類の含有量）が、０．１以上３以下であることが好ましい。この場合、ポリフェノール類と芳香環を有するアルデヒド類との間で起こる縮合反応の生成物である樹脂の硬度、接着性がより適したものになるからである。同様の観点から、前記接着剤組成物における、ポリフェノール類と芳香環を有するアルデヒド類との質量比（芳香環を有するアルデヒド類の含有量／ポリフェノール類の含有量）は、０．２５以上であることがより好ましく、また、２．５以下であることがより好ましい。

なお、上記質量比は、乾燥物の質量（固形分比）である。

[0060] また、前記接着剤組成物における、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）の合計含有量は、３～３０質量％であることが好ましい。この場合、作業性等を悪化させることなく、より優れた接着性を確保できるためである。同様の観点から、前記接着剤組成物における、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）の合計含有量は、５質量％以上であることがより好ましく、また、２５質量％以下であることがより好ましい。

なお、上記合計含有量は、乾燥物の質量（固形分比）である。

[0061] 〔イソシアネート化合物（ＩＩＩ）〕

前記接着剤組成物は、上述したポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類

（ＩＩ）に加えて、イソシアネート化合物（ＩＩＩ）を更に含有することが好ましい。この場合、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）との相乗効果によって、接着剤組成物の接着性を一層高めることができる。

[0062] ここで、イソシアネート化合物（ＩＩＩ）は、接着剤組成物の被着体である樹脂材料（例えば、ポリフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）を縮合させたフェノール／アルデヒド樹脂）への接着を促進させる作用を有する化合物であって、極性官能基としてイソシアネート基を有する化合物である。これらイソシアネート化合物（ＩＩＩ）は、１種単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0063] 前記イソシアネート化合物（ＩＩＩ）は、特に限定はされないが、接着性をより向上できる観点から、（ブロックド）イソシアネート基含有芳香族化合物を含むことが好ましい。前記接着剤組成物が（ブロックド）イソシアネート基含有芳香族化合物を含有することによって、ＰＥＴコードと接着剤組成物との界面近傍の位置に（ブロックド）イソシアネート基含有芳香族化合物が分布する結果、一層の接着性促進効果が得られ、この効果により、接着剤組成物の、ＰＥＴコードとの接着性がより高度化し得る。

[0064] 前記（ブロックド）イソシアネート基含有芳香族化合物については、特願２０２３－０４０１５７に記載されたもの、特願２０２３－０３０７６２に記載されたものを用いることができる。

[0065] 前記接着剤組成物における、イソシアネート化合物（ＩＩＩ）の含有量は、特に限定はされないが、より確実に優れた接着性を確保する観点から、５～６５質量％であることが好ましい。同様の観点から、前記接着剤組成物におけるイソシアネート化合物（ＩＩＩ）の含有量は、１０質量％以上であることがより好ましく、また、４５質量％以下であることがより好ましい。

なお、上記含有量は、乾燥物の質量（固形分比）である。

[0066] 〔ゴムラテックス（ＩＶ）〕

前記接着剤組成物は、上述したポリフェノール類（Ｉ）、アルデヒド類（ＩＩ）及びイソシアネート化合物（ＩＩＩ）に加えて、実質的にはゴムラテ

ックス（ＩＶ）を更に含有することができる。これによって、接着剤組成物は、ゴム部材との接着性をより高めることができる。

[0067] ここで、ゴムラテックス（ＩＶ）としては、特に限定はされず、天然ゴム（ＮＲ）の他、ポリイソプレンゴム（ＩＲ）、スチレン－ブタジエン共重合体ゴム（ＳＢＲ）、ポリブタジエンゴム（ＢＲ）、エチレン－プロピレン－ジエンゴム（ＥＰＤＭ）、クロロプレンゴム（ＣＲ）、ハロゲン化ブチルゴム、アクリロニリトル－ブタジエンゴム（ＮＢＲ）、又はビニルピリジン－スチレン－ブタジエン共重合体ゴム（Ｖｐ）等の合成ゴムが挙げられる。これらゴムラテックス（ＩＶ）は、１種単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0068] 前記ゴムラテックス（ＩＶ）を含有する接着剤組成物を調製するに際しては、イソシアネート化合物（ＩＩＩ）を配合する前に、ゴムラテックス（ＩＶ）をフェノール類（Ｉ）及びアルデヒド類（ＩＩ）と混合させることが好ましい。

[0069] 前記接着剤組成物における、ゴムラテックス（ＩＶ）の含有量は、２０質量％以上であることが好ましく、２５質量％以上であることがより好ましく、また、７０質量％以下であることが好ましく、６０質量％以下であることがより好ましい。

[0070] なお、前記接着剤組成物の製造方法は、特に限定はされないが、例えば、ポリフェノール類（Ｉ）、アルデヒド類（ＩＩ）、及びゴムラテックス（ＩＶ）等の原材料を混合し、熟成する方法、又は、ポリフェノール類（Ｉ）とアルデヒド類（ＩＩ）とを混合して熟成した後に、ゴムラテックス（ＩＶ）を更に加えて熟成する方法、等が挙げられる。前記接着剤組成物の製造方法は、原材料にイソシアネート化合物（ＩＩＩ）が含まれる場合、ゴムラテックス（ＩＶ）を加え、熟成した後に、イソシアネート化合物（ＩＩＩ）を加える方法であってもよい。

[0071]（用途）

上記ＰＥＴコードは、タイヤ用であり、即ち、タイヤ部材に適用すること

ができる。タイヤ部材としては、特に限定されず、例えば、カーカス、ベルト補強層、ビード部補強層、サイド部補強層等が挙げられる。上記ＰＥＴコードは、これらの中でも、タイヤの耐久性に影響を十分に抑制しつつ、より確実に走行時騒音の低減を図る観点から、タイヤのベルト補強層に用いることが好ましい。なお、ベルト補強層については、以下で詳述する。

[0072] ＜タイヤ＞

本発明のタイヤは、トレッド部に配置されたベルトと、前記ベルトを補強するベルト補強層とを具え、上述したＰＥＴコードを、ベルト補強層に用いたことを特徴とする。以下、本発明のタイヤの一実施形態を、図面を参照しながら詳細に例示説明する。

[0073] 図１は、本発明の一実施形態のタイヤの断面図である。図１に示すタイヤ１００は、一対のビード部１０と、一対のサイドウォール部２０と、トレッド部３０と、ビード部１０に埋設されたビードコア４０間にトロイド状に延在させたカーカス５０と、トレッド部３０に配置した（より詳しくは、カーカス５０のクラウン部のタイヤ径方向外側に配置した）ベルト６０と、該ベルト６０のタイヤ径方向外側でベルト６０の全体を覆うように配置したベルト補強層（「キャップ層」とも呼ばれる。）７０Ａと、該ベルト補強層７０Ａの両端部のみを覆うように配置した一対のベルト補強層（「レイヤー層」とも呼ばれる。）７０Ｂと、を具える。そして、本実施形態のタイヤは、ベルト補強層７０Ａ，７０Ｂの一方又は両方に、上述したＰＥＴコードを用いている。

[0074] 具体的に、図１に示すタイヤ１００において、ベルト補強層７０Ａ，７０Ｂは、タイヤ周方向に対し実質的に平行（例えば、タイヤ周方向に対する角度が０～５°）に配列した有機繊維コード（補強材）をエラストマーで被覆してなる。また、該ベルト補強層７０Ａ，７０Ｂは、有機繊維コードをエラストマーで被覆して準備した幅狭のストリップを、タイヤ周方向に連続して螺旋状に巻回して形成されている。そして、本実施形態のタイヤは、かかる有機繊維コードとして、上述したＰＥＴコードを用いている。本発明におい

ては、上述したＰＥＴコードをベルト補強層に用いることで、タイヤ耐久性を維持しながら、走行時騒音の低減を図ることができる。なお、本発明のタイヤは、上述したＰＥＴコードをベルト補強層に用いること以外、特に限定されず、常法に従って作製することができる。

[0075] 図１に示すタイヤ１００は、ベルト６０が、二枚のベルト層６０Ａ，６０Ｂで構成されているが、本発明のタイヤは、これに限定されず、ベルト６０が一枚のベルト層で構成されていてもよい。

また、図１に示すタイヤ１００は、ベルト補強層７０Ａ及びベルト補強層７０Ｂを具えるが、本発明のタイヤは、これに限定されず、ベルト補強層７０Ａ及びベルト補強層７０Ｂのいずれか一方が省略されていてもよい。

また、図１に示すタイヤ１００においては、ベルト補強層７０Ａが一層で構成されているが、本発明のタイヤは、これに限定されず、ベルト補強層７０Ａが二層以上で構成されていてもよい。

また、図１に示すタイヤ１００においては、ベルト補強層７０Ｂが一層で構成されているが、本発明のタイヤは、これに限定されず、ベルト補強層７０Ｂが二層以上で構成されていてもよい。

[0076] 上記ＰＥＴコードをエラストマーで被覆してベルト補強層を作製する際には、あらかじめ、当該ＰＥＴコードを高張力下でディップ処理（接着剤処理）することが好ましい。これにより、コードの高弾性化を図り、タイヤの耐久性を一層向上させることができる。接着剤処理は、ドライ処理、ホット処理、ノルマライズ処理等から構成され、コード張力、温度及び時間を適宜調節して行うことができる。上記接着剤処理は、１浴処理、２浴処理のいずれであってもよいが、２浴処理であることが好ましい。

[0077] 上記ディップ処理に用いるディップ処理液としては、例えば、レゾルシン、ホルマリン及びゴムラテックス等を含むＲＦＬ（レゾルシン・ホルマリン・ラテックス）接着剤が挙げられる。

一方で、環境の視点からは、ディップ処理液として、レゾルシン及びホルマリンを含有しないディップ処理液を用いることが好ましい。そのようなデ

ィップ処理液としては、例えば、（ａ）不飽和ジエンを有するゴムラテックス、及び（ｂ）ポリエーテルからなる骨格構造及びアミン官能基を含有する化合物を含む組成物が挙げられる。また、そのようなディップ処理液としては、例えば、上記（ａ）成分及び上記（ｂ）成分に加え、更に、（ｃ）（熱解離性ブロックド）イソシアネート基を有する水性化合物、（ｄ）ポリフェノール、及び（ｅ）多価金属塩から選択される１種以上の化合物を含む組成物、が挙げられる。

[0078] ベルト補強層における上記ＰＥＴコードの打込密度は、２０本／５０ｍｍ以上７０本／５０ｍｍ以下であることが好ましい。この場合、内圧保持及び適切な剛性コントロールを図ることができる。

実施例

[0079] 以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

[0080] 表１に示すＰＥＴ延伸糸を準備した。

[0081] [表1]

表１

	結晶化度 [%]	CEG [eq/ton]	繊度 [dtex]	備考
PET延伸糸１	未測定 *1			石油由来、通常の製法
PET延伸糸２	42.3	17.0	1111	石油由来、通常の製法
PET延伸糸３	39.2	25.3	1140	メカニカルリサイクル品
PET延伸糸４	40.9	18.4	1150	ケミカルリサイクル品
*1：原材料（PET樹脂）及び製法の観点から、PET延伸糸２と同等の値と推測される				

[0082] 上記のＰＥＴ延伸糸を、表２に示す構成比率で撚り合わせ、ＰＥＴコードを作製した。具体的に、実施例１では、１本のＰＥＴ延伸糸３と、１本のＰＥＴ延伸糸４とを撚り合わせてＰＥＴコードを作製し、それ以外の例では、同種である２本のＰＥＴ延伸糸を撚り合わせてＰＥＴコードを作製した。次いで、ディップ液を用い、かかるＰＥＴコードをディップ処理した。ディップ処理後のＰＥＴコードの総繊度も表２に示す。

[0083] また、得られたＰＥＴコードについて、引張試験機により破断強力を測定

した。また、従来例１以外のＰＥＴコードについては、エラストマーで被覆し、１６０℃９０分間加硫後、上記と同様に引張試験機により熱劣化後破断強力を測定した。なお、従来例１のＰＥＴコードについては、従来例２のＰＥＴコードと同等の物性を有する延伸糸から構成されているため、従来例２の測定値を基に計算した。これらの結果も表２に示す。

[0084] 従来例１、比較例１及び実施例１のＰＥＴコードについて、エラストマーで被覆してベルト補強層７０Ａ、７０Ｂ（図１参照）を作製し、図１に示す構造を有するタイヤ（サイズ１９５／６５Ｒ１５）を作製した。なお、ベルト補強層におけるコード打込密度は、表２に示す通りとした。

作製したタイヤを用いて、以下の評価を行った。それぞれの結果を表２に示す。

また、従来例２及び比較例２についてはタイヤを作製していないが、ＰＥＴ繊維の物性から、従来例１と同等の結果が得られると予測できるため、その旨を表２に示す。

[0085]（高速耐久性）

タイヤについて、空気圧１８０ｋＰａ、荷重４９５ｋｇとし、１７０ｋｍ／ｈの速度から一定の間隔で速度を上げながらドラム試験を行い、故障に至るまでの時間を測定した。各例について、従来例１の時間を基準とし、従来例１よりも判然として長い場合は「良」、従来例１の時間よりも判然として短い場合は「不良」と評価した。また、従来例１と同等である場合は「同等」と評価した。

[0086]（劣化後耐久性）

タイヤを、空気圧３５０ｋＰａとして、７０℃の環境下で２８日間保管した。保管後のタイヤについて、空気圧２２０ｋＰａ、荷重５２５ｋｇとし、１２０ｋｍ／ｈの速度でドラム試験を行った。各例について、故障することなく１０，０００ｋｍの走行が達成できた場合は「完走」、そうでない場合は「完走未達」と評価した。

[0087]（走行時騒音）

空気圧を１８０ｋＰａ、２３０ｋＰａの２通り、走行速度を５０ｋｍ／ｈ、８０ｋｍ／ｈの２通りとし、全組み合わせの４通りの条件にて、下記の測定を行った。

各条件につき、１６０Ｈｚ～３．１５ｋＨｚの周波数範囲内における１４点（１ｋＨｚ未満から８点、１ｋＨｚ以上から６点）の騒音レベル（ｄＢＡ）を測定し、５６点（１４点×４通りの条件）の平均値を算出した。各例について、従来例１の平均値を基準とし、従来例１よりも判然として小さい場合は「良」、従来例１よりも判然として大きい場合は「不良」と評価した。また、従来例１と同等である場合は「同等」と評価した。

[0088] [表2]

表２

		従来例1	従来例2	比較例1	比較例2	実施例1
PETコード	構成糸	PET延伸糸１	PET延伸糸２	PET延伸糸３	PET延伸糸４	PET延伸糸３(A)
	構成比率［質量%］	100	100	100	100	50
	構成糸					PET延伸糸４(B)
	構成比率［質量%］					50
	ディップ処理コードの総繊度［dtex］	未測定*2	2481	2514	2508	2509
	破断強力［N］	168	165	152	167	157
	熱劣化後破断強力［N］	142	140	102	140	111
ベルト補強層	コード打込密度［本/50mm］	48	サンプルなし	48	サンプルなし	48
タイヤ評価	高速耐久性	基準	同等*3	不良	同等*3	同等
	劣化後耐久性	完走	完走*3	完走	完走*3	完走
	走行時騒音	基準	同等*3	同等	同等*3	良

*2：従来例２と同等の値と推測される
*3：予測値

[0089] 表１、２より、本発明に従う実施例のＰＥＴコードをタイヤに用いることで、耐久性（高速耐久性、劣化後耐久性）は従来例対比で同等に保持しながら、走行時騒音の低減が図れたことが分かる。特に、実施例１のＰＥＴコードについて、破断強力が従来例対比でやや劣っているにも関わらず、耐久性を十分に維持しつつ走行時騒音を低減できたことは、予測できない効果といえる。

産業上の利用可能性

[0090] 本発明によれば、タイヤ部材に用いた際、タイヤの高い耐久性を維持しながら、走行時騒音の一層の低減を図ることが可能な、ポリエチレンテレフタレートコードを提供することができる。

また、本発明によれば、高い耐久性を維持しながらも走行時騒音の一層の低減が図られたタイヤを提供することができる。

符号の説明

[0091] １００：タイヤ、 １０：ビード部、 ２０：サイドウォール部、 ３０：トレッド部、４０：ビードコア、 ５０：カーカス、 ６０：ベルト、６０Ａ：ベルト層（第１ベルト層）、 ６０Ｂ：ベルト層（第２ベルト層）、 ７０Ａ：ベルト補強層（キャップ層）、 ７０Ｂ：ベルト補強層（レイヤー層）

請求の範囲

[請求項1] タイヤ用のポリエチレンテレフタレートコードであって、

結晶化度が異なる少なくとも２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸を含み、

前記２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸のうち、結晶化度が低い方をＰＥＴ延伸糸Ａ、結晶化度が高い方をＰＥＴ延伸糸Ｂとし、

前記ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であり、

前記ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であり、

前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である、ことを特徴とする、ポリエチレンテレフタレートコード。

[請求項2] タイヤ用のポリエチレンテレフタレートコードであって、

末端カルボキシル基濃度（ＣＥＧ）が異なる少なくとも２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸を含み、

前記２種のポリエチレンテレフタレート延伸糸のうち、末端カルボキシル基濃度が高い方をＰＥＴ延伸糸Ａ、末端カルボキシル基濃度が低い方をＰＥＴ延伸糸Ｂとし、

前記ＰＥＴ延伸糸Ａは、結晶化度が４５．０％未満であり、

前記ＰＥＴ延伸糸Ｂは、結晶化度が４０．０％以上であり、

前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、１質量％以上９９質量％以下である、ことを特徴とする、ポリエチレンテレフタレートコード。

[請求項3] 前記ＰＥＴ延伸糸Ａの結晶化度が４０．０％未満である、請求項１又は２に記載のポリエチレンテレフタレートコード。

[請求項4] 前記コードにおける前記ＰＥＴ延伸糸Ａの構成比率が、２５質量％以上７５質量％以下である、請求項１～３のいずれかに記載のポリエチレンテレフタレートコード。

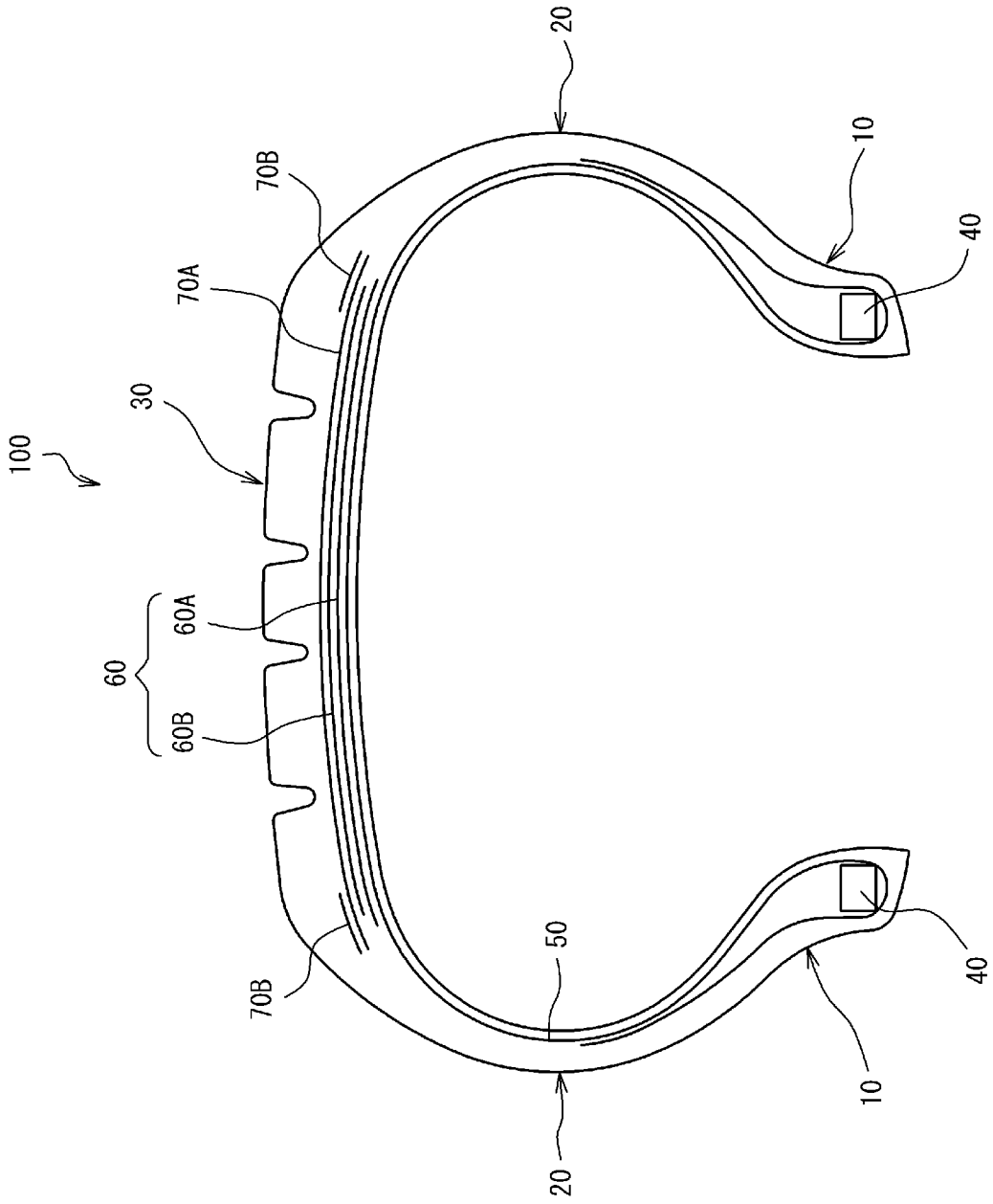
[請求項5] タイヤのベルト補強層用である、請求項１～４のいずれかに記載の

ポリエチレンテレフタレートコード。

[請求項6] トレッド部に配置されたベルトと、前記ベルトを補強するベルト補強層とを具えるタイヤにおいて、

請求項１～５のいずれかに記載のポリエチレンテレフタレートコードを、前記ベルト補強層に用いたことを特徴とする、タイヤ。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/032246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D02G 3/48(2006.01)i; ***B60C 9/00***(2006.01)i; ***B60C 9/22***(2006.01)i; ***D02G 3/04***(2006.01)i
FI: D02G3/48; B60C9/00 B; B60C9/22 C; B60C9/22 D; D02G3/04

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)

D02G3/48; B60C9/00; B60C9/22; D02G3/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2022/111927 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH) 02 June 2022 (2022-06-02) claims	1-6
A	JP 57-191103 A (BRIDGESTONE TIRE CO LTD) 24 November 1982 (1982-11-24) claims, examples	1-6
A	JP 2022-540380 A (KOLON INDUSTRIES, INC.) 15 September 2022 (2022-09-15) claims, examples	1-6
A	US 2011/0024016 A1 (KOLON INDUSTRIES INC.) 03 February 2011 (2011-02-03) claims	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
09 November 2023	**21 November 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/032246

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/111927 A1	02 June 2022	EP 4006217 A1	
		KR 10-2023-0074574 A	
		CN 116601343 A	
JP 57-191103 A	24 November 1982	(Family: none)	
JP 2022-540380 A	15 September 2022	US 2022/0349094 A1 claims, examples	
		WO 2021/006561 A1	
		EP 3967796 A1	
		KR 10-2021-0004876 A	
		CN 114174575 A	
		BR 112022000060 A	
US 2011/0024016 A1	03 February 2011	WO 2009/123414 A2	
		EP 2460917 A1	
		KR 10-2009-0104746 A	
		CN 101978104 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/032246

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

D02G 3/48(2006.01)i; B60C 9/00(2006.01)i; B60C 9/22(2006.01)i; D02G 3/04(2006.01)i
FI: D02G3/48; B60C9/00 B; B60C9/22 C; B60C9/22 D; D02G3/04

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））

D02G3/48; B60C9/00; B60C9/22; D02G3/04

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	関連する請求項の番号
A	WO 2022/111927 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH) 02.06.2022 (2022-06-02) 特許請求の範囲	1-6
A	JP 57-191103 A (ブリヂストンタイヤ株式会社) 24.11.1982 (1982-11-24) 特許請求の範囲、実施例	1-6
A	JP 2022-540380 A (コーロン　インダストリーズ　インク) 15.09.2022 (2022-09-15) 特許請求の範囲、実施例	1-6
A	US 2011/0024016 A1 (KOLON INDUSTRIES INC.) 03.02.2011 (2011-02-03) 特許請求の範囲	1-6

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
09.11.2023	21.11.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
印出　亮太 4S 6217

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/032246

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/111927 A1	02.06.2022	EP 4006217 A1	
		KR 10-2023-0074574 A	
		CN 116601343 A	
JP 57-191103 A	24.11.1982	（ファミリーなし）	
JP 2022-540380 A	15.09.2022	US 2022/0349094 A1	
		特許請求の範囲、実施例	
		WO 2021/006561 A1	
		EP 3967796 A1	
		KR 10-2021-0004876 A	
		CN 114174575 A	
		BR 112022000060 A	
US 2011/0024016 A1	03.02.2011	WO 2009/123414 A2	
		EP 2460917 A1	
		KR 10-2009-0104746 A	
		CN 101978104 A	