

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986783号
(P4986783)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 C 9/00 (2006. 01)	B 6 0 C 9/00 A
B 6 0 C 9/04 (2006. 01)	B 6 0 C 9/00
B 6 0 C 17/00 (2006. 01)	B 6 0 C 9/04 C
	B 6 0 C 17/00 B

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-240112 (P2007-240112)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成19年9月14日 (2007. 9. 14)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2009-67322 (P2009-67322A)		東京都中央区京橋1丁目10番1号
(43) 公開日	平成21年4月2日 (2009. 4. 2)	(74) 代理人	100096714
審査請求日	平成22年9月8日 (2010. 9. 8)		弁理士 本多 一郎
		(74) 代理人	100124121
			弁理士 杉本 由美子
		(72) 発明者	隨行 裕吾
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン技術センター内
		(72) 発明者	横倉 宏行
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン技術センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クラウン部から両サイド部を経て両ビード部に延びるカーカスプライを備えた空気入りタイヤにおいて、

前記カーカスプライコードがポリケトン繊維を少なくとも50質量%以上含み、かつディップ処理済みコードとして最大熱収縮応力0.1~1.8cN/dtexを有し、該ポリケトン繊維の150℃×30分乾熱処理時熱収縮率が0.3~3%の範囲内であり、

加硫直後に内圧60kPa以上でポストキュアインフレーション (PCI) が実施されてなることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

無内圧から30kPaまで内圧充填したときの総幅成長が8mm以下である請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記カーカスプライを形成する繊維コードに含まれるポリケトン繊維の、原糸の引張強度が10cN/dtex以上で、かつ、弾性率が200cN/dtex以上である請求項1または2記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記カーカスプライが略ラジアル方向に配列したコードと交差する緯糸を含み、かつ、該緯糸がタイヤ周方向の複数箇所で切断されており、その切断ピッチAが5~30mmの範囲にある請求項1~3のうちいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

10

20

【請求項 5】

前記緯糸が切断伸度 5～20%で、かつ切断強力 200～1000 g の範囲にある請求項 4 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記緯糸がセルロース系繊維またはビニロン系繊維からなる請求項 4 または 5 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記緯糸が紡績糸である請求項 4～6 のうちいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

前記カーカスプライの内面に沿って、両サイド部の全域またはほぼ全域にわたり、子午断面が三日月状のサイド補強ゴム層を備える請求項 1～7 のうちいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通常時の走行疲労性とロードハザード耐性とを向上させた空気入りタイヤ（以下、単に「タイヤ」とも称する）に関し、さらには、通常走行時の乗り心地を損なうことなく、ランフラット走行時の耐久性を大幅に向上させ、さらに通常走行時のカーカスコードの耐久性をも向上させたサイド補強タイプのランフラットタイヤに関する。

【背景技術】

20

【0002】

ポリケトン繊維は、ナイロン繊維やポリエステル繊維、レーヨン繊維に比べて、高強度・高弾性率である上に、高い耐熱性や良好な接着性を有することから、各種の産業用資材用途として使用することが期待されている。このようなポリケトン繊維の優れた特性に着目して、このポリケトン繊維をタイヤコードにも使用する試みが多数検討され、提案されている（特許文献 1～4 など）。

【0003】

一方、パンク等によりタイヤの内圧が低下した状態でも、タイヤが荷重支持能力を失うことなくある程度の距離を安全に走行することが可能なタイヤ、所謂ランフラットタイヤとして、タイヤのサイドウォール部のカーカスの内面に、比較的モジュラスが高い断面三日月状のサイド補強ゴム層を配置してサイドウォール部の剛性を向上させ、内圧低下時にサイドウォール部の撓み変形を極端に増加させることなく荷重を負担できるようにしたタイヤや、サイドウォール部を各種補強部材で補強したタイヤ等のサイド補強タイプのランフラットタイヤが各種提案されている（特許文献 5～8 参照）。

30

【0004】

この点に関し、レーヨン等のセルロース系繊維は、室温において高弾性で且つゴムとの接着性が高いことから、タイヤ用補強コードをはじめ各種ゴム物品の補強材として使用されてきており、特に、室温及び高温時のヤング率がポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリエステルに比べて高く、177℃での熱収縮率が 0.65～1.0%と高い熱寸法安定性を有していることから、上記サイド補強タイプのランフラットタイヤのカーカスの補強コードとしても用いられてきた。

40

【0005】

しかし、カーカスの補強コードとしてレーヨン等のセルロース系繊維コードを用いた従来のサイド補強タイプのランフラットタイヤは、セルロース系繊維の弾性率が十分に高くないため、ランフラット走行時のタイヤの撓みが大きく、また、ランフラット走行によりタイヤが高温になるとカーカスプライの剛性が低下して、タイヤの撓みが更に大きくなる。そのため、ランフラット走行末期のタイヤの故障の主因は、上記断面三日月状のサイド補強ゴム層の割れによるものであり、従来のサイド補強タイプのランフラットタイヤには、ランフラット走行での耐久距離が短いという問題があった。

【0006】

50

これに対し、タイヤのランフラット走行での耐久距離を延ばすために、サイド補強ゴム層のゲージを厚くする等してサイドウォール部を補強すると、タイヤ重量が増加したり、通常走行時のタイヤの縦バネが上昇したりしてしまい、通常走行時の乗り心地が悪化するという問題がある。

【0007】

かかる問題を解消するために、本出願人は先に特許文献9において、サイド補強タイプのランフラットタイヤのカーカスの補強コードとして特定の熱収縮応力及び弾性率を有するポリケトン繊維コードを用いることで、タイヤ重量を増加させることなく、ランフラット走行時のタイヤの撓みを抑制でき、その結果として、通常走行時の乗り心地を悪化させることなく、タイヤのランフラット耐久性を大幅に改善できることを報告している。

10

【特許文献1】特開平11-334313号公報

【特許文献2】特開2002-309442号公報

【特許文献3】特開2002-307908号公報

【特許文献4】特開2006-123649号公報

【特許文献5】特開2000-264012号公報

【特許文献6】特表2002-500587号公報

【特許文献7】特表2002-500589号公報

【特許文献8】特開2004-306658号公報

【特許文献9】特開2006-224952号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記のように、ポリケトン繊維をタイヤコードに使用することは従来から行われているが、ポリケトン繊維を使用する従来提案のタイヤ技術では、必ずしもポリケトン繊維本来の優れた特性が十分に活かされているとはいえず、特に通常時の走行疲労性およびロードハザード耐性の向上という観点において十分な性能を発揮するに至っていないのが現状である。

【0009】

そこで、本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決して、ポリケトン繊維を用いたタイヤにおいて、通常時の走行疲労性およびロードハザード耐性に優れた空気入りタイヤを提供することにある。

30

【0010】

また、前述したように、本出願人による特許文献9に開示された技術により、サイド補強タイプのランフラットタイヤのカーカスの補強コードに特定のポリケトン繊維コードを適用することで、通常走行時の乗り心地を悪化させることなくタイヤのランフラット耐久性を大幅に改善することが可能とはなったが、通常走行時のカーカスの耐疲労性については、なお改良の余地が残されていた。

【0011】

そこで、本発明の他の目的は、上記従来技術の問題を解決して、通常走行時の乗り心地を損なうことなくランフラット走行時の耐久性を向上させ、さらに通常走行時のカーカスの耐疲労性をも向上させたランフラットタイヤを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意検討した結果、カーカスの補強コードとして特定の熱収縮特性を有するポリケトン繊維コードを用い、加硫直後に所定以上の内圧でポストキュアインフレーション（PCI）を実施することで、タイヤ内面の凹凸発生が抑制され、結果としてタイヤ周方向の均一性が高まり、通常時の走行疲労性とともロードハザード耐性を高めることが可能であることを見出し、さらに鋭意検討した結果、サイド補強タイプのランフラットタイヤに上記構成を適用することで、タイヤ重量を増加させることなく、ランフラット走行時のタイヤの撓みを抑制でき、結果として通常走行時の乗

50

り心地を悪化させることなく、タイヤのランフラット耐久性を大幅に改善しつつ、さらに通常走行時のカーカスの耐疲労性を向上できることを見出して、本発明を完成するに至った。

【0013】

即ち、本発明の空気入りタイヤは、クラウン部から両サイド部を経て両ビード部に延びるカーカスプライを備えた空気入りタイヤにおいて、

前記カーカスプライコードがポリケトン繊維を少なくとも50質量%以上含み、かつディップ処理済みコードとして最大熱収縮応力 $0.1 \sim 1.8 \text{ cN/dtex}$ を有し、該ポリケトン繊維の $150^\circ\text{C} \times 30$ 分乾熱処理時熱収縮率が $0.3 \sim 3\%$ の範囲内であり、

加硫直後に内圧 60 kPa 以上でポストキュアインフレーション（PCI）が実施されてなることを特徴とするものである。

10

【0014】

本発明の空気入りタイヤにおいては、無内圧から 30 kPa まで内圧充填したときの総幅成長が 8 mm 以下であることが好ましい。また、前記カーカスプライを形成する繊維コードに含まれるポリケトン繊維の、原糸の引張強度が 10 cN/dtex 以上で、かつ、弾性率が 200 cN/dtex 以上であることが好ましい。

【0015】

さらに、前記カーカスプライが略ラジアル方向に配列したコードと交差する緯糸を含み、かつ、該緯糸がタイヤ周方向の複数箇所で切断されており、その切断ピッチAが $5 \sim 30 \text{ mm}$ の範囲にあることが好ましい。さらにまた、前記緯糸が切断伸度 $5 \sim 20\%$ で、かつ切断強力 $200 \sim 1000 \text{ g}$ の範囲にあることが好ましい。さらにまた、前記緯糸がセルロース系繊維またはビニロン系繊維からなることが好ましく、前記緯糸が紡績糸であることが好ましい。

20

【0016】

本発明は、前記カーカスプライの内面に沿って、両サイド部の全域またはほぼ全域にわたり、子午断面が三日月状のサイド補強ゴム層を備えたランフラットタイヤに好適に適用することができる。

【0017】

ここで、コードの最大熱収縮応力とは、一般的なディップ処理を施した加硫前のカーカスプライコードの、 25 cm の長さ固定サンプルを $5^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温スピードで加熱して、 177°C 時にコードに発生する最大応力（単位： cN/dtex ）である。また、ポリケトン繊維の乾熱処理時熱収縮率は、オープン中で 150°C 、 30 分の乾熱処理を行ない、熱処理前後の繊維長を、 $1/30$ （ cN/dtex ）の荷重をかけて計測して下式により求められる値である。

30

$$\text{乾熱処理時熱収縮率}(\%) = \{ (Lb - La) / Lb \} \times 100$$

但し、 Lb は熱処理前の繊維長、 La は熱処理後の繊維長である。また、ポリケトン繊維における引張強度および引張弾性率は、JIS-L-1013に準じて測定することにより得られる値であり、引張弾性率は伸度 0.1% における荷重と伸度 0.2% における荷重から算出した初期弾性率の値である。

【0018】

40

また、前記ポストキュアインフレーション（PCI）の実施方法としては、タイヤを加硫釜から取り出したあと内圧をかけて、カーカス層を形成するコードの熱収縮を抑制し、常温付近まで冷却する方法を好適に用いることができるが、それ以外の方法および条件を用いてPCIを実施してもよい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、タイヤ内面の凹凸発生が抑制され、タイヤ周方向の均一性が高まり、これにより通常時の走行疲労性およびロードハザード耐性に優れた空気入りタイヤを実現することが可能となる。また、本発明をランフラットタイヤに適用すれば、通常走行時の乗り心地を損なうことなく、ランフラット走行時の耐久性を向上し、さらに通常走行時の

50

カーカスの耐疲労性を向上させたランフラットタイヤを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、図を参照しながら本発明を詳細に説明する。

図1は、本発明の空気入りタイヤの一例の部分断面図である。図1に示すタイヤは、ビードコア5が埋設された左右一対のビード部1及び一対のサイドウォール部2と、両サイドウォール部2に連なるトレッド部3とを有し、一対のビード部1間にトロイド状に延在して、これら各部1、2、3を補強する2枚のコード層からなるカーカスプライ4を備える。また、カーカスプライ4のクラウン部のタイヤ半径方向外側には2枚のベルト層からなるベルト6が配置されている。

10

【0021】

また、図2は、本発明の他の好適実施形態に係るランフラットタイヤの一例を示す部分断面図である。図2に示すタイヤは、左右一対のビード部11及び一対のサイドウォール部12と、両サイドウォール部12に連なるトレッド部13とを有し、一対のビード部11間にトロイド状に延在して、これら各部11、12、13を補強する一枚以上のカーカスプライからなるラジアルカーカス14と、サイドウォール部12のラジアルカーカス14の内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層15とを備える。またビード部11内に夫々埋設したリング状のビードコア16のタイヤ半径方向外側にはビードフィラー17が配置されており、ラジアルカーカス14のクラウン部のタイヤ半径方向外側には2枚のベルト層からなるベルト18が配置されていることに加え、該ベルト18のタイヤ半径方向外側には、ベルト18の全体を覆うようにベルト補強層19Aが配置され、更に、該ベルト補強層19Aの両端部のみを覆うように一対のベルト補強層19Bが配置されている。

20

【0022】

図1、2に示す例では、ベルトは2枚のベルト層からなるが、本発明のタイヤにおいては、ベルトを構成するベルト層の枚数はこれに限られるものではない。また、ベルト補強層についても、図示する例には限られず、別の構造にて配設してもよい。ここで、ベルト層は、通常、タイヤ赤道面に対して傾斜して延びるコードのゴム引き層、好ましくは、スチールコードのゴム引き層からなり、2枚のベルト層は、ベルト層を構成する各コードが互いに赤道面を挟んで交差するように積層されてベルトを構成する。また、ベルト補強層は、通常、タイヤ周方向に対し実質的に平行に配列したコードのゴム引き層からなる。

30

【0023】

さらに、カーカスプライは、平行に配列された複数の補強コードをコーティングゴムで被覆してなり、図示する例では、上記ビード部内に夫々埋設された一対のビードコア間にトロイド状に延在する本体部と、各ビードコアの周りでタイヤ幅方向の内側から外側に向けて半径方向外方に巻上げた折り返し部とからなるが、本発明のタイヤにおいて、カーカスプライの枚数および構造は、これに限られるものではない。

【0024】

本発明においては、カーカスプライコードとして、ポリケトン繊維を少なくとも50質量%以上、好ましくは70質量%以上、より好ましくは100質量%含むことが必要である。50質量%未満であると、タイヤとしての強度、耐熱性、ゴムとの接着性のいずれかの性能が不十分となり、本発明の所期の効果が得られない。

40

【0025】

また、本発明に用いるカーカスプライコードは、ディップ処理済みコードとしての最大熱収縮応力が、 $0.1 \sim 1.8 \text{ cN/dtex}$ 、好ましくは $0.4 \sim 1.6 \text{ cN/dtex}$ 、より好ましくは $0.6 \sim 1.4 \text{ cN/dtex}$ の範囲にあることが必要である。最大熱収縮応力が 0.1 cN/dtex 未満の場合には、ランフラット走行耐久性を十分に向上させることができない。一方、最大熱収縮応力が 1.8 cN/dtex を超える場合には、タイヤ製造時の加熱によりコードが著しく収縮するため、出来上がりのタイヤ形状が悪化する懸念がある。

50

【0026】

さらに、本発明に用いるカーカスプライコードに含まれるポリケトン繊維は、 $150^{\circ}\text{C} \times 30$ 分乾熱処理時熱収縮率が $0.3\% \sim 3\%$ の範囲、好ましくは $1\% \sim 2\%$ の範囲にあることが必要である。 $150^{\circ}\text{C} \times 30$ 分乾熱処理時熱収縮率が 0.3% 未満の場合には、タイヤ製造時の加熱による引き揃え効率が著しく低下し、タイヤとしての強度が不十分となる。一方、 $150^{\circ}\text{C} \times 30$ 分乾熱処理時熱収縮率が 3% を超える場合には、タイヤ製造時の加熱によりコードが著しく収縮するため、出来上がりのタイヤ形状が悪化する懸念がある。

【0027】

さらにまた、本発明に用いるカーカスプライコードに含まれるポリケトン繊維としては、原糸の引張強度が 10cN/dtex 以上であることが好ましく、より好ましくは 15cN/dtex 以上である。この引張強度が 10cN/dtex 未満の場合、タイヤとしての強度が不十分となる。

10

【0028】

さらにまた、本発明に用いるカーカスプライコードに含まれるポリケトン繊維としては、原糸の弾性率が 200cN/dtex 以上であることが好ましく、より好ましくは 250cN/dtex 以上である。この弾性率が 200cN/dtex 未満の場合、ランフラット走行耐久性を十分に向上させることができない。

【0029】

本発明に係るカーカスプライとしては、図3に示すように、略ラジアル方向に配列したカーカスプライコード21と交差する緯糸22を含み、かつ、この緯糸22がタイヤ周方向の複数箇所では切断されているものであることが好ましい。この緯糸22を切断する手段としては、特開平5-208458号公報等に記載の既知のピックアップカー処理により行うことができるが、それ以外の方法を用いて緯糸を切断することができるのは勿論である。

20

【0030】

また、図3に示す緯糸22の切断ピッチAは、 $5 \sim 30\text{mm}$ の範囲にあることが好ましく、より好ましくは $7 \sim 15\text{mm}$ の範囲である。切断ピッチAが 5mm 未満の場合、切断工程においてカーカスコードに損傷を与える懸念がある。一方、 30mm を超える場合、タイヤ周方向の均一性を十分に改良できなくなる。

30

【0031】

さらにまた、緯糸22は、切断伸度が $5 \sim 20\%$ かつ切断強度が $200 \sim 1000\text{g}$ の範囲にあることが好ましい。切断伸度が 5% 未満あるいは切断強度が 200g 未満の場合、ゴムをトッピングする工程以前において予期しない緯糸22の切断が生じ、すだれ織物としての形態を保持できなくなる。一方、切断伸度が 20% より大きいか、あるいは切断強度が 1000g を超える場合、切断工程において緯糸22を切断することが困難になり、タイヤ周方向の均一性を十分に改良できなくなる。

【0032】

さらにまた、緯糸22がセルロース系繊維またはビニロン系繊維からなることが望ましく、さらには紡績糸であることが好ましい。かかる繊維は上記の切断伸度と切断強度を満足するように設計することが可能である。

40

【0033】

次に、本発明に使用し得る、ポリケトン繊維（以下「PK繊維」と略記する）を少なくとも 50 質量%以上含むカーカスプライコードについて詳述する。

【0034】

本発明に使用し得るPK繊維以外の繊維は、ナイロン、エステル、レーヨン、ポリノック、リヨセル、ビニロン等を挙げることができる。

【0035】

また、上記コードは、さらに、下記式（I）、

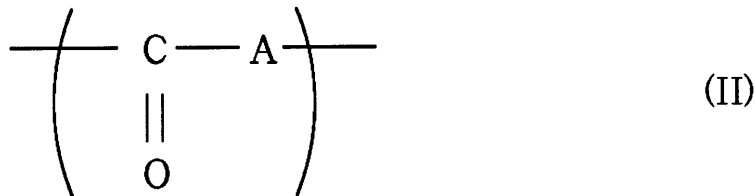
$$\alpha = T \times \sqrt{0.126 \times D / \rho} \times 10^{-3} \quad (\text{I})$$

(式中、Tは撚り数(回/100mm)、Dはコードの総繊度(dtex)、ρはコードに使用される繊維素材の密度(g/cm³)である)で定義される撚り係数αが0.25～1.25の範囲であることが好ましい。PK繊維コードの撚り係数αが0.25未満では、熱収縮応力が十分に確保できず、一方、1.25を超えると、弾性率が十分に確保できず、補強能が小さくなる。

【0036】

上記PK繊維の原料のポリケトンとしては、下記一般式(II)、

10



(式中、Aは不飽和結合によって重合された不飽和化合物由来の部分であり、各繰り返し単位において同一であっても異なってもよい)で表される繰り返し単位から実質的になるものが好適であり、その中でも、繰り返し単位の97モル%以上が1-オキソトリメチレン[$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-$]であるポリケトンが好ましく、99モル%以上が1-オキソトリメチレンであるポリケトンが更に好ましく、100モル%が1-オキソトリメチレンであるポリケトンが最も好ましい。

20

【0037】

かかるポリケトンは、部分的にケトン基同士、不飽和化合物由来の部分同士が結合していてもよいが、不飽和化合物由来の部分とケトン基とが交互に配列している部分の割合が90質量%以上であることが好ましく、97質量%以上であることが更に好ましく、100質量%であることが最も好ましい。

【0038】

また、上記式(II)において、Aを形成する不飽和化合物としては、エチレンが最も好ましいが、プロピレン、ブテン、ペンテン、シクロペンテン、ヘキセン、シクロヘキセン、ヘプテン、オクテン、ノネン、デセン、ドデセン、スチレン、アセチレン、アレン等のエチレン以外の不飽和炭化水素や、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、ビニルアセテート、アクリルアミド、ヒドロキシエチルメタクリレート、ウンデセン酸、ウンデセノール、6-クロロヘキセン、N-ビニルピロリドン、スルニルホスホン酸のジエチルエステル、スチレンスルホン酸ナトリウム、アリルスルホン酸ナトリウム、ビニルピロリドンおよび塩化ビニル等の不飽和結合を含む化合物等であってもよい。

30

【0039】

さらに、上記ポリケトンの重合度としては、下記式(III)、

40

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{(T - t)}{(t \cdot c)} \quad (\text{III})$$

(上記式中、tおよびTは、純度98%以上のヘキサフルオロイソプロパノールおよび該ヘキサフルオロイソプロパノールに溶解したポリケトンの希釈溶液の25℃での粘度管の流過時間であり、cは、上記希釈溶液100mL中の溶質の質量(g)である)で定義される極限粘度[η]が、1～20dL/gの範囲内にあることが好ましく、3～8dL/gの範囲内にあることがより一層好ましい。極限粘度が1dL/g未満では、分子量が小さ過ぎて、高強度のポリケトン繊維コードを得ることが難しくなる上、紡糸時、乾燥時および延伸時に毛羽や糸切れ等の工程上のトラブルが多発することがあり、一方、極限粘度

50

が20dL/gを超えると、ポリマーの合成に時間およびコストがかかる上、ポリマーを均一に溶解させることが難しくなり、紡糸性および物性に悪影響が出ることがある。

【0040】

さらにまた、PK繊維は、結晶化度が50～90%、結晶配向度が95%以上の結晶構造を有することが好ましい。結晶化度が50%未満の場合、繊維の構造形成が不十分であって十分な強度が得られないばかりか加熱時の収縮特性や寸法安定性も不安定となるおそれがある。このため、結晶化度としては50～90%が好ましく、より好ましくは60～85%である。

【0041】

上記ポリケトンの繊維化方法としては、(1)未延伸糸の紡糸を行った後、多段熱延伸を行い、該多段熱延伸の最終延伸工程で特定の温度および倍率で延伸する方法や、(2)未延伸糸の紡糸を行った後、熱延伸を行い、該熱延伸終了後の繊維に高い張力をかけたまま急冷却する方法が好ましい。上記(1)または(2)の方法でポリケトンの繊維化を行うことで、上記ポリケトン繊維コードの作製に好適な所望のフィラメントを得ることができる。

10

【0042】

ここで、上記ポリケトンの未延伸糸の紡糸方法としては、特に制限はなく、従来公知の方法を採用することができ、具体的には、特開平2-112413号、特開平4-228613号、特表平4-505344号に記載されているようなヘキサフルオロイソプロパノールやm-クレゾール等の有機溶剤を用いる湿式紡糸法、国際公開第99/18143号、国際公開第00/09611号、特開2001-164422号、特開2004-218189号、特開2004-285221号に記載されているような亜鉛塩、カルシウム塩、チオシアン酸塩、鉄塩等の水溶液を用いる湿式紡糸法が挙げられ、これらの中でも、上記塩の水溶液を用いる湿式紡糸法が好ましい。

20

【0043】

例えば、有機溶剤を用いる湿式紡糸法では、ポリケトンポリマーをヘキサフルオロイソプロパノールやm-クレゾール等に0.25～20質量%の濃度で溶解させ、紡糸ノズルより押し出して繊維化し、次いでトルエン、エタノール、イソプロパノール、n-ヘキサン、イソオクタン、アセトン、メチルエチルケトン等の非溶剤浴中で溶剤を除去、洗浄してポリケトンの未延伸糸を得ることができる。

30

【0044】

一方、水溶液を用いる湿式紡糸法では、例えば、亜鉛塩、カルシウム塩、チオシアン酸塩、鉄塩等の水溶液に、ポリケトンポリマーを2～30質量%の濃度で溶解させ、50～130℃で紡糸ノズルから凝固浴に押し出してゲル紡糸を行い、さらに脱塩、乾燥等してポリケトンの未延伸を得ることができる。ここで、ポリケトンポリマーを溶解させる水溶液には、ハロゲン化亜鉛と、ハロゲン化アルカリ金属塩またはハロゲン化アルカリ土類金属塩とを混合して用いることが好ましく、凝固浴には、水、金属塩の水溶液、アセトン、メタノール等の有機溶媒等を用いることができる。

【0045】

また、得られた未延伸糸の延伸法としては、未延伸糸を該未延伸糸のガラス転移温度よりも高い温度に加熱して引き伸ばす熱延伸法が好ましく、さらに、かかる未延伸糸の延伸は、上記(2)の方法では一段で行ってもよいが、多段で行うことが好ましい。熱延伸の方法としては、特に制限はなく、例えば、加熱ロール上や加熱プレート上に糸を走行させる方法等を採用することができる。ここで、熱延伸温度は、110℃～(ポリケトンの融点)の範囲内が好ましく、総延伸倍率は、好適には10倍以上とする。

40

【0046】

上記(1)の方法でポリケトンの繊維化を行う場合、上記多段熱延伸の最終延伸工程における温度は、110℃～(最終延伸工程の一段前の延伸工程の延伸温度-3℃)の範囲が好ましく、また、多段熱延伸の最終延伸工程における延伸倍率は、1.01～1.5倍の範囲が好ましい。一方、上記(2)の方法でポリケトンの繊維化を行う場合、熱延伸終

50

了後の繊維にかかる張力は、 $0.5 \sim 4 \text{ cN/dtex}$ の範囲が好ましく、また、急冷却における冷却速度は、 $30^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上であることが好ましく、更に、急冷却における冷却終了温度は、 50°C 以下であることが好ましい。熱延伸されたポリケトン繊維の急冷却方法としては、特に制限はなく、従来公知の方法を採用することができ、具体的には、ロールを用いた冷却方法が好ましい。なお、こうして得られるポリケトン繊維は、弾性歪みの残留は大きいと、通常、緩和熱処理を施し、熱延伸後の繊維長よりも繊維長を短くすることが好ましい。ここで、緩和熱処理の温度は、 $50 \sim 100^\circ\text{C}$ の範囲が好ましく、また、緩和倍率は、 $0.980 \sim 0.999$ 倍の範囲が好ましい。

【0047】

また、PK繊維コードの高い熱収縮特性を最も効果的に活用するには、加工時の処理温度や使用時の成型品の温度が、最大熱収縮応力を示す温度（最大熱収縮温度）と近い温度であることが望ましい。具体的には、必要に応じて行われる接着剤処理におけるRFL処理温度や加硫温度等の加工温度が $100 \sim 250^\circ\text{C}$ であること、また、繰り返し使用や高速回転によってタイヤ材料が発熱した際の温度は $100 \sim 200^\circ\text{C}$ にもなることなどから、最大熱収縮温度は、好ましくは $100 \sim 250^\circ\text{C}$ の範囲内、より好ましくは $150 \sim 240^\circ\text{C}$ の範囲内である。

【0048】

本発明に係るカーカスプライコードを被覆するコーティングゴムは、種々の形状からなることができる。代表的には、被膜、シート等である。また、コーティングゴムは、既知のゴム組成物を適宜採用することができ、特に制限されるべきものではない。

【0049】

本発明の空気入りタイヤは、上述のカーカスプライコードを用いて、常法により製造することができる。なお、本発明の空気入りタイヤにおいて、タイヤ内に充填する気体としては、通常の或いは酸素分圧を変えた空気、又は窒素等の不活性ガスを用いることができる。

【0050】

また、本発明の空気入りタイヤにおいては、加硫直後に内圧 60 kPa 以上、好ましくは 100 kPa 、より好ましくは 200 kPa 以上でポストキュアインフレーション（PCI）が実施されていることが肝要である。加硫後に実施するポストキュアインフレーション（PCI）の内圧が 60 kPa を下回る場合には、加硫後のカーカスコードの熱収縮を十分に抑制することができず、本発明の所期の目的を達成することができなくなる。

【0051】

さらに、本発明の空気入りタイヤにおいては、無内圧から 30 kPa まで内圧充填したときの総幅成長が 8 mm 以下であることが好ましく、より好ましくは 6 mm 以下である。この総幅成長を 8 mm 以下とすることにより、カーカスコードに作用する張力の周方向分布を均一にすることができる。この総幅成長を 8 mm 以下とすることは、上記に加え、カーカスコードのコード径を $0.5 \text{ mm} \sim 1.2 \text{ mm}$ 、打込み数を $75 \text{ 本} \sim 130 \text{ 本}/100 \text{ mm}$ の範囲で適宜選定することにより好適に行うことができる。

【実施例】

【0052】

以下、本発明を実施例に基づき具体的に説明する。

（PK繊維の調製例）

常法により調製したエチレンと一酸化炭素が完全交互共重合した極限粘度 5.3 のポリケトンポリマーを、塩化亜鉛 $65 \text{ 重量}\%$ ／塩化ナトリウム $10 \text{ 重量}\%$ 含有する水溶液に添加し、 80°C で2時間攪拌溶解し、ポリマー濃度 $8 \text{ 重量}\%$ のドープを得た。

【0053】

このドープを 80°C に加温し、 $20 \mu\text{m}$ 焼結フィルターでろ過した後に、 80°C に保温した紡口径 0.10 mm φ、 50 ホールの紡口より 10 mm のエアーギャップを通した後に $5 \text{ 重量}\%$ の塩化亜鉛を含有する 18°C の水中に吐出量 $2.5 \text{ cc}/\text{分}$ の速度で押出し、速度 $3.2 \text{ m}/\text{分}$ で引きながら凝固糸条とした。

【0054】

引き続き凝固糸を濃度2重量%、温度25℃の硫酸水溶液で洗浄し、さらに30℃の水で洗浄した後に、速度3.2m/分で凝固糸を巻取った。

この凝固糸にIRGANOX1098(Ciba Specialty Chemicals社製)、IRGANOX1076(Ciba Specialty Chemicals社製)をそれぞれ0.05重量%ずつ(対ポリケトンポリマー)含浸せしめた後に、該凝固糸を240℃以上にて乾燥後、仕上剤を付与して未延伸糸を得た。なお、この乾燥温度を適宜コントロールすることで熱収縮率の調整が可能である。

【0055】

仕上剤は以下の組成のものを用いた。

オレイン酸ラウリルエステル/ビスオキシエチルビスフェノールA/ポリエーテル(プロピレンオキシド/エチレンオキシド=35/65:分子量20000)/ポリエチレンオキシド10モル付加オレイルエーテル/ポリエチレンオキシド10モル付加ひまし油エーテル/ステアシルスルホン酸ナトリウム/ジオクチルリン酸ナトリウム=30/30/10/5/23/1/1(重量%比)。

【0056】

得られた未延伸糸を1段目を240℃で、引き続き258℃で2段目、268℃で3段目、272℃で4段目の延伸を行った後に、引き続き5段目に200℃で1.08倍(延伸張力1.8cN/dtex)の5段延伸を行い、巻取機にて巻取った。未延伸糸から5段延伸糸までの全延伸倍率は17.1倍であった。この繊維原糸は強度15.6cN/dtex、伸度4.2%、弾性率347cN/dtexと高物性を有していた。また、150℃×30分乾熱処理時熱収縮率は1.9%であった。このようにして得られたPK繊維を下記の条件下でコードとして使用した。

【0057】

(実施例1~6、比較例1, 2、従来例1)

下記の表1に示すカーカス構造、材質・太さ、引張り強度、熱収縮応力および繊維の乾熱処理時熱収縮率を有する繊維コードを打込み数110本/100mmにて平行に配列しコーティングゴムで被覆後に緯糸を切断する等してコード/ゴム複合体を作製し、該コード/ゴム複合体をカーカスプライに用いて、図1に示す構造のサイズ225/60ZR17の空気入りタイヤを試作した。カーカス構造はすべて2プライとした。また、得られたタイヤの内面凹凸、ロードハザード耐性および通常走行時のカーカスコードの耐疲労性を下記の方法で評価し、表2に示す結果を得た。

【0058】

(1) タイヤ内面凹凸

加硫後のタイヤ内面を目視にて評価し、発生ほぼなし、やや発生、発生顕著の3段階に評価した。

【0059】

(2) ロードハザード耐性

供試タイヤに内圧を充填し、特開平6-273299号公報記載の装置(一定方向に回転自在に支持されたアームと、アームの先端に取付けられた衝撃片と、アームの振り上げ角度を規定する角度調整器と、前記アームに荷重付加機構を設けたタイヤのサイド部試験装置)を用いる評価方法を実施し、エア漏れにいたるまでのインパクト回数を測定した。

【0060】

(3) 通常走行時のカーカスコードの耐疲労性

230kPaの内圧を充填した供試タイヤをドラム試験に供し、所定の荷重を負荷し所定速度で5万km走行させた後、タイヤから内層側カーカスコードを取り出し、島津製作所製オートグラフにてコード強力を測定し、新品タイヤからの保持率を求めた。数値が大きい程、耐疲労性が良好であることを示す。

【0061】

【表 1】

	PCI 内圧 (kPa)	カーカスコード			緯糸				
		材質・ 太さ	最大 熱収縮 応力 (cN/ dtex)	繊維の 150℃×30 分 乾熱処理時 熱収縮率 (%)	材質・ 太さ	切断 伸度 (%)	切断 強力 (g)	切断 の有無	ヒート部 での切断 ピッチ A (mm)
従来例 1	なし	レーヨン 1840dtex/2	0.06	1.0	ポリジック 300dtex/1	12	500	無	—
実施例 1	60	PK 1100dtex/2	0.92	2.5	リヨセル 300dtex/1	11	600	有	10
実施例 2	100	PK 1100dtex/2	0.92	2.5	ポリジック 300dtex/1	12	500	有	10
実施例 3	200	PK 1100dtex/2	0.92	2.5	ポリジック 300dtex/1	12	500	有	10
実施例 4	300	PK 1100dtex/2	0.92	2.5	ポリジック 300dtex/1	12	500	有	10
実施例 5	400	PK 1100dtex/2	0.92	2.5	リヨセル 300dtex/1	11	600	有	10
実施例 6	200	PK 1100dtex/2	0.92	2.5	ポリジック 300dtex/1	12	500	無	—
比較例 1	200	レーヨン 1840dtex/2	0.06	1.0	ポリジック 300dtex/1	12	500	有	10
比較例 2	なし	PK 1100dtex/2	0.92	2.5	ポリジック 300dtex/1	12	500	有	10

【0062】

【表 2】

	タイヤ性能		
	内面凹凸	ロードハザード耐性 (指数)	通常走行時のカーカスコード耐疲労性 (保持率%)
従来例 1	顕著に発生	90～110	75
実施例 1	発生なし	240	83
実施例 2	発生なし	200	85
実施例 3	発生なし	200	88
実施例 4	発生なし	280	90
実施例 5	発生なし	320	87
実施例 6	顕著に発生	180～200	81
比較例 1	発生なし	120	77
比較例 2	発生なし	180	76

【0063】

(実施例 7～11、比較例 3、4、従来例 2)

下記の表 3 に示す材質、太さ、熱収縮応力および乾熱収縮率を有する繊維コードを、打ち込み数（90 本／100 mm）で平行に配列しコーティングゴムで被覆後に緯糸を切断する等してコード／ゴム複合体を作製し、該コード／ゴム複合体をカーカスプライに用いて、図 2 に示す構造のサイズ 215／45 ZR17 のサイド補強タイプのランフラットタイヤを試作した。カーカスプライ構造はすべて 1 プライとした。また、得られたタイヤの縦バネ、ランフラット耐久性および通常走行時のカーカスコードの耐疲労性を下記の方法で評価し、表 4 に示す結果を得た。

【0064】

（1）縦バネ

230 kPa の内圧を充填した供試タイヤの荷重－撓み曲線を測定し、得られた荷重－撓み曲線上のある荷重における接線の傾きを該荷重に対する縦バネ定数とし、従来例 2 のタイヤの縦バネ定数の値を 100 として指数表示した。指数値が大きい程、縦バネ定数が大きいことを示す。

10

【0065】

（2）ランフラット耐久性

供試タイヤに内圧を充填することなく、荷重 4.17 kN、速度 89 km/h、温度 38℃の環境下でドラム試験を行い、タイヤが故障に至るまでの走行距離を測定し、従来例 2 のタイヤの故障に至るまでの走行距離を 100 として指数表示した。指数値が大きい程、故障に至るまでの走行距離が長く、ランフラット耐久性に優れることを示す。

【0066】

20

（3）通常走行時のカーカスコードの耐疲労性

230 kPa の内圧を充填した供試タイヤをドラム試験に供し、所定の荷重を負荷し所定速度で 5 万 km 走行させたあと、タイヤからカーカスコードを取り出し、島津製作所製オートグラフにて、コード強力を測定し、新品タイヤからの保持率を求めた。数値が大きい程、耐疲労性が良好であることを示す。

【0067】

【表 3】

	PCI 内圧 (kPa)	カーカスコート [*]			緯糸					補強 ゴム
		材質・ 太さ	最大 熱収縮 応力 (cN/ dtex)	繊維の 150℃×30 分 乾熱処理時 熱収縮率 (%)	材質・ 太さ	切断 伸度 (%)	切断 強力 (g)	切断 有無	ヒート [△] 部 での切断 ピッチ A (mm)	厚み (mm)
従来例 2	なし	レーヨン 1840dtex/3	0.06	1.0	ポリノジック 300dtex/1	12	500	無	—	8.5
実施例 7	60	PK 1670dtex/2	0.92	2.5	リヨセル 300dtex/1	11	600	有	10	6.5
実施例 8	100	PK 1670dtex/2	0.92	2.5	ポリノジック 300dtex/1	12	500	有	10	6.5
実施例 9	200	PK 1670dtex/2	0.92	2.5	ポリノジック 300dtex/1	12	500	有	10	6.5
実施例 10	300	PK 1670dtex/2	0.92	2.5	ポリノジック 300dtex/1	12	500	有	10	6.5
実施例 11	400	PK 1670dtex/2	0.92	2.5	リヨセル 300dtex/1	11	600	有	10	6.5
比較例 3	200	レーヨン 1840dtex/3	0.06	1.0	ポリノジック 300dtex/1	12	500	有	10	8.5
比較例 4	なし	PK 1670dtex/2	0.92	2.5	ポリノジック 300dtex/1	12	500	有	10	6.5

【0068】

【表 4】

	タイヤ性能		
	通常走行時の縦ハネ (指数)	ランフラット耐久性 (指数)	通常走行時のカーカスコート [△] 耐疲労性 (保持率%)
従来例 2	100	100	82
実施例 7	90	200	87
実施例 8	90	200	88
実施例 9	90	200	90
実施例 10	90	200	92
実施例 11	90	200	90
比較例 3	100	100	87
比較例 4	90	200	83

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】 本発明の空気入りタイヤの一例を示す右半分断面図である。

【図 2】 本発明の空気入りタイヤの他の例を示す右半分断面図である。

【図 3】 カーカスプライにおいて、カーカスコードとそれと交差する緯糸とを含む部分を
示す概略断面図である。

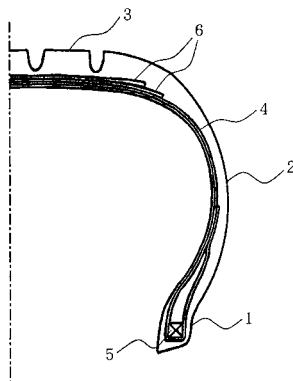
【符号の説明】

【0070】

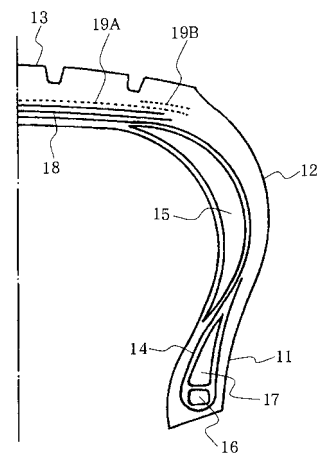
- 1, 11 ビード部
 2, 12 サイドウォール部
 3, 13 トレッド部
 4, 14 カーカスプライ
 5, 16 ビードコア
 6, 18 ベルト
 15 サイド補強ゴム層
 17 ビードフィラー
 19A, 19B ベルト補強層
 21 カーカスプライコード
 22 緯糸
 A 緯糸の切断ピッチ

10

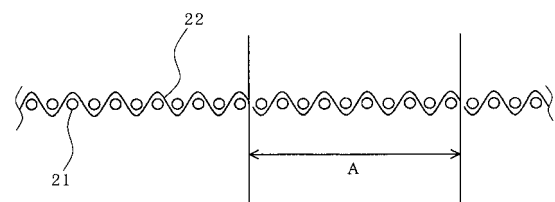
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 山口 真広
東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内
- (72)発明者 赤羽 秀信
東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内

審査官 鎌田 哲生

- (56)参考文献 特開2007-055555 (JP, A)
特開2007-131223 (JP, A)
特開2001-334807 (JP, A)
特開2007-230405 (JP, A)
特開2003-049339 (JP, A)
特開2004-142425 (JP, A)
特開2003-306007 (JP, A)
特開平05-208458 (JP, A)
特開2007-216713 (JP, A)
国際公開第2006/080253 (WO, A1)
特開2006-306260 (JP, A)
特開2007-137208 (JP, A)
特開2006-224952 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 1/00~19/12