

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-13681

(P2017-13681A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60C 1/00 (2006.01)	B60C 1/00 Z	4J002
B60C 7/00 (2006.01)	B60C 7/00 H	
B60C 7/14 (2006.01)	B60C 7/14	
B60C 5/01 (2006.01)	B60C 5/01 A	
C08L 77/06 (2006.01)	B60C 1/00 D	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-133734 (P2015-133734)
 (22) 出願日 平成27年7月2日 (2015.7.2)

(71) 出願人 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋三丁目1番1号
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100119530
 弁理士 富田 和幸
 (74) 代理人 100165951
 弁理士 吉田 憲悟
 (72) 発明者 中嶋 大亮
 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
 Fターム(参考) 4J002 BB032 BB052 BB082 BB152 BB212
 BG042 BP012 CL031 CL051 CP192
 GN01

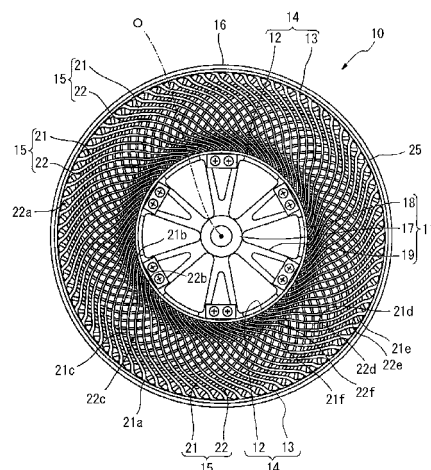
(54) 【発明の名称】 タイヤ

(57) 【要約】

【課題】広い温度範囲での性能安定性の向上したタイヤを提供する。

【解決手段】骨格部材が樹脂材料からなるタイヤであって、前記樹脂材料が、芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるポリアミド樹脂を50質量%以上、ガラス転移点が0 以下である柔軟性成分を30質量%未満含む樹脂組成物からなることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

骨格部材が樹脂材料からなるタイヤであって、

前記樹脂材料が、芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるポリアミド樹脂を50質量%以上、ガラス転移点が0以下である柔軟性成分を30質量%未満含む樹脂組成物からなることを特徴とする、タイヤ。

【請求項 2】

前記柔軟性成分が、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - プロピレンゴム、エチレン - 1 - ブテン共重合体、ポリ α -オレフィン、アクリルゴム及びスチレン - エチレン - ブチレン - スチレン共重合体からなる群より選択される少なくとも一種を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のタイヤ。

10

【請求項 3】

前記柔軟性成分の少なくとも一部に、無水マレイン酸が、共重合若しくはグラフトされていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記柔軟性成分の少なくとも一部に、エポキシ末端アクリル酸エステルが、共重合若しくはグラフトされていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記樹脂組成物は、前記ポリアミド樹脂及び前記柔軟性成分が海 - 島構造を形成し、該島部分の平均直径が3 μ m以下であることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

20

【請求項 6】

前記島部分の平均直径が、1.5 μ m以下であることを特徴とする、請求項 5 に記載のタイヤ。

【請求項 7】

車軸に取り付けられる取付け体と、該取付け体に外装される内筒体及び該内筒体をタイヤ径方向の外側から囲繞する外筒体を有するリング部材と、前記内筒体と前記外筒体の間にタイヤ周方向に沿って複数配置された、前記両筒体同士を連結する連結部材と、前記リング部材の外筒体のタイヤ径方向外側に設けられた加硫ゴムからなるトレッド部材とを備えた非空気入りタイヤであって、

30

前記骨格部材である前記リング部材及び前記連結部材が、前記樹脂材料からなることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 8】

リムに装着された環状のタイヤ骨格体と、該タイヤ骨格体の外周に配設された補強コード層とを備える空気入りタイヤであって、

前記骨格部材である環状のタイヤ骨格体が、前記樹脂材料からなることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、骨格部材が樹脂材料からなるタイヤに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年では、軽量化やリサイクルのし易さから、タイヤ骨格部分を樹脂材料（例えば、熱可塑性樹脂）で形成したタイヤが開発されている。

例えば、特許文献 1 には、樹脂材料で形成した環状のタイヤ骨格部材のクラウン部外周に補強層を配設してタイヤ骨格部材を補強したタイヤが開示されている。

【0003】

また、パンクの発生を回避するため、内部に加圧空気を充填する必要の無いタイヤが開示されており、例えば、車両からの荷重を支持する支持構造体、支持構造体の外周側に設

50

けられるベルト層（設けなくても良い）、ベルト層の外側（外周側）に設けられたトレッド層などを備え、支持構造体を、例えば樹脂により一体成形することが可能な「非空気圧タイヤ」（特許文献1参照）が提案されている。

なお、この「非空気圧タイヤ」におけるベルト層は、スチールコード等をゴム引きした層を積層して形成されており、樹脂により形成された支持構造体の外周側に接合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-42235号公報

【特許文献2】特開2011-219009号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

なお、樹脂材料から構成された骨格部材については、様々な温度環境、速度、路面状態での使用を考慮すると、使用環境が変化した場合であっても安定した性能を発揮する（性能安定性を有する）ことが要求される。特に、温度環境については、冬場の寒冷地で-20程度、夏場のアスファルト路面で60以上にも達することから、広い温度範囲での性能安定性がの改善が望まれていた。

例えば、非空気入りタイヤを構成する支持構造体の場合は、その弾性率が、タイヤの乗り心地に関わる縦剛性に大きく影響を与えるとともに、操縦安定性に関わる横剛性及びねじり剛性に対しても大きく影響を与える。そのため、例えば-20～60といった広い温度範囲において弾性率に大きな変化が無いことが要求される。

20

【0006】

そこで、本発明の目的は、広い温度範囲での性能安定性の向上したタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、骨格部材が樹脂材料からなるタイヤについて、上記目的を達成するべく鋭意研究を行った。

そして、前記樹脂材料について、特定のポリアミド樹脂を主成分とすることによって、広い温度範囲（特に-20～60の範囲）において弾性率等の性能変化を抑えることができるとともに、低温環境下での性能を向上できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

30

【0008】

即ち、本発明のタイヤは、骨格部材が樹脂材料からなるタイヤであって、

前記樹脂材料が、芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるポリアミド樹脂を50質量%以上、ガラス転移点が0以下である柔軟性成分を30質量%未満含む樹脂組成物からなることを特徴とする。

上記構成によれば、広い温度範囲での性能安定性の向上を図ることができる。

【0009】

40

また、本発明の非空気入りタイヤでは、前記柔軟性成分が、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレンゴム、エチレン-1-ブテン共重合体、ポリ α -オレフィン、アクリルゴム及びスチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体からなる群より選択される少なくとも一種を含むことが好ましい。広い温度範囲において、より優れた性能安定性を得ることができるためである。

【0010】

さらに、本発明の非空気入りタイヤでは、前記柔軟性成分の少なくとも一部に、無水マレイン酸又はエポキシ末端アクリル酸エステルが、共重合又はグラフトされていることが好ましい。低温でのより優れた性能安定性を得ることができるためである。

【0011】

50

さらにまた、本発明の非空気入りタイヤでは、前記樹脂組成物の前記ポリアミド樹脂及び前記柔軟性成分が海 - 島構造を形成し、該島部分の平均直径が $3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $1.5\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。より優れた耐衝撃性を実現できるからである。

【0012】

また、本発明のタイヤは、軸に取り付けられる取付け体と、該取付け体に外装される内筒体及び該内筒体をタイヤ径方向の外側から囲繞する外筒体を有するリング部材と、前記内筒体と前記外筒体の間にタイヤ周方向に沿って複数配置された、前記両筒体同士を連結する連結部材と、前記リング部材の外筒体のタイヤ径方向外側に設けられた加硫ゴムからなるトレッド部材とを備えた非空気入りタイヤであって、前記骨格部材である前記リング部材及び前記連結部材が、前記樹脂材料からなることが好ましい。

10

高温成形による問題を招くことなく、広い温度範囲での性能安定性の向上が図られた非空気入りタイヤを得ることができるからである。

【0013】

さらに、本発明のタイヤは、リムに装着された環状のタイヤ骨格体と、該タイヤ骨格体の外周に配設された補強コード層とを備える空気入りタイヤであって、前記骨格部材である環状のタイヤ骨格体が、前記樹脂材料からなることが好ましい。

広い温度範囲での性能安定性の向上が図られた空気入りタイヤを得ることができるからである。

【発明の効果】

20

【0014】

この発明によれば、広い温度範囲での性能安定性の向上し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】この発明の一実施の形態に係る非空気入りタイヤの構成を模式的に示す、タイヤ側面から見た説明図である。

【図2】図1の一部を拡大して示す説明図である。

【図3】他の例による連結部材により連結された内筒体と外筒体を示し、(a)は正面図、(b)は斜視図である。

30

【図4】(a)は、本発明の一実施形態のタイヤのタイヤ回転軸に沿った断面を示す断面図であり、(b)は、本発明の一実施形態のタイヤのタイヤにリムを嵌合させた状態のビード部のタイヤ回転軸に沿った断面を示す拡大断面図である。

【図5】本発明の一実施形態のタイヤのタイヤケースのクラウン部に補強コードが埋設された状態を示すタイヤ回転軸に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、この発明を実施するための一形態について、必要に応じて図面を参照して説明する。

本発明のタイヤは、骨格部材が樹脂材料からなるタイヤである。ここで、前記タイヤの骨格部材とは、タイヤ骨格を構成する部材、より具体的には、タイヤトレッドの形状を維持するため、タイヤ内方から外方へ向かってゴム部材を支持する部材のことを意味している。例えば、空気入りタイヤにおける、タイヤ骨格体(ケース部)等や、非空気入りタイヤにおける、リング部材及び前記連結部材(スポーク構造)等のことである。

40

【0017】

そして、本発明は、前記樹脂材料が、芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるポリアミド樹脂を50質量%以上、ガラス転移点が 0°C 以下である柔軟性成分を30質量%未満含む樹脂組成物からなることを特徴とする。

前記骨格部材を構成する樹脂材料として、芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるポリアミド樹脂を70質量%以上、ガラス転移点が 0°C 以下である柔軟性成分

50

を30質量%未満含む樹脂組成物を用いることで、広い温度範囲（特に - 20 ~ 60 の範囲）において弾性率等の性能変化を抑えることができるとともに、成形時に樹脂を高温にする必要がないため、成形時に樹脂が劣化することを抑制できる。また、前記ポリアミド樹脂は、広い温度範囲において性能差が生じにくい樹脂であり、融点についても250 程度であるため、過度な加熱を行うことなく、骨格部材の成形が可能となる。さらに、本発明では、前記樹脂組成物中にガラス転移点が0 以下の柔軟性成分を含んでいるため、低温環境下において良好な弾性を維持でき、耐衝撃性についても向上できる。

【0018】

ここで、前記ポリアミド樹脂を構成する芳香族ジアミンについては特に限定はされず、例えば、メタキシレンジアミン、パラキシレンジアミン、パラフェニレンジアミン、メタフェニレンジアミン等が挙げられる。

また、前記ポリアミド樹脂を構成する脂肪族ジカルボン酸については特に限定はされず、例えば、アジピン酸、セバシン酸、スベリン酸、ピメリン酸、アゼライン酸、等が挙げられる。

【0019】

前記ポリアミド樹脂については、上述した芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるものであれば特に限定はされない。例えば、PA MXD6、PA MXD10、PA MXD12等が挙げられ、その中でも、MXD6、PA MXD10を用いることが好ましい。

【0020】

また、前記樹脂組成物中のポリアミド樹脂の含有量については、広い温度範囲での性能安定性を確保する点から50質量%とする。また、広い温度範囲においてより優れた性能安定性を得る点からは60質量%以上とすることが好ましく、70質量%以上とすることがより好ましい。ただし、前記ポリアミド樹脂の含有量が大きくなりすぎると、前記ケース部20の耐久性が低下するおそれがあるため、前記ポリアミド樹脂の含有量の上限は 90質量%程度であることが好ましい。

【0021】

また、前記柔軟性成分とは、23 におけるヤング率が前記ポリアミド樹脂よりも低いものをいい、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - プロピレンゴム、ポリ α -オレフィン、アクリルゴム、スチレン - エチレン - ブチレン - スチレン共重合体、エチレン - 1 - ブテン共重合体等が挙げられる。その中でも、前記柔軟性成分が、エチレン - プロピレンゴム、ポリ α -オレフィン、アクリルゴム、スチレン - エチレン - ブチレン - スチレン共重合体及びエチレン - 1 - ブテン共重合体からなる群より選択される少なくとも一種を含むことが好ましい。より優れた弾性及び耐衝撃性を得ることができるからである。

【0022】

さらに、前記柔軟性成分は、その少なくとも一部に、無水マレイン酸又はエポキシ末端アクリル酸エステルが、共重合又はグラフトされていることが好ましい。ポリアミド樹脂の末端基と反応し、柔軟性分が分散し易くなるからである。

【0023】

なお、前記柔軟性成分のガラス転移点 (T_g) を0 以下としたのは、低温下での耐衝撃性を確保するためである。また、同様の観点から、前記柔軟性成分のガラス転移点 (T_g) は、- 20 以下であることが好ましい。

【0024】

前記樹脂組成物における前記柔軟性成分の含有量については、30質量%未満とする。該柔軟性成分は、広い温度範囲において良好な弾性を確保することができるものの、30質量%以上含有する場合には、強度の低下を招くためである。

【0025】

また、前記樹脂組成物においては、前記ポリアミド樹脂及び前記柔軟性成分が海 - 島構造を形成することが好ましい。ポリアミド樹脂の特性を大きく損なうことなく柔軟性分による改質を行う事ができるからである。

10

20

30

40

50

ここで、前記ポリアミド樹脂及び前記柔軟性成分が海 - 島構造を形成するとは、前記ポリアミド樹脂と、前記柔軟性成分とが相溶状態となっておらず相分離状態のことをいい、島構造に該当する前記柔軟性成分が、凝集しておらず、前記ポリアミド樹脂中に分散した状態であることを示す。

【 0 0 2 6 】

さらに、前記柔軟性成分が構成する島部分の平均直径が、 $3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $1.5\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。ポリアミド樹脂の特性を損なうことがないからである。柔軟性分の直径が大きくなり過ぎると強度が低くなる等、柔軟性分のデメリットが出るおそれもある。

なお、前記島部分とは、前記柔軟性成分からなる粒子又は該前記柔軟性成分が凝集して構成された凝集体のことをいう。また、前記島部分の平均直径とは、AFM（原子間力顕微鏡）にて $30\mu\text{m}$ 視野の画像を取得し、島成分の面積を任意の画像処理ソフトウェア（例えばImageJ等）にて計算し、真円と仮定して直径を算出し、それらの平均をとったものである。

【 0 0 2 7 】

なお、前記樹脂組成物については、上述した、ポリアミド樹脂及び柔軟性成分の他にも、例えば老化防止剤、可塑剤、充填剤、若しくは顔料等の添加物を、一種以上含むことができる。

【 0 0 2 8 】

（非空気入りタイヤ）

次に、本発明の非空気入りタイヤについて説明する。

図 1 は、この発明の一実施の形態に係る非空気入りタイヤの構成を模式的に示す、タイヤ側面から見た説明図である。図 2 は、図 1 の一部を拡大して示す説明図である。なお、図 2 では、理解し易いように、後述する複数の第 1 弾性連結板 2 1 及び複数の第 2 弾性連結板 2 2 のうち、それぞれ一つの第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 のみを、実線で強調して描いている。

【 0 0 2 9 】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態の非空気入りタイヤ 1 0 は、車軸（図示しない）に取り付けられる取付け体 1 1 と、取付け体 1 1 に外装される内筒体 1 2 及び内筒体 1 2 をタイヤ径方向の外側から囲繞する外筒体 1 3 を備えたリング部材 1 4 と、内筒体 1 2 と外筒体 1 3 の間にタイヤ周方向に沿って複数配置された、両筒体 1 2 , 1 3 同士を連結する連結部材 1 5 と、リング部材 1 4 の外周を一体的に覆う加硫ゴムからなるトレッド部材 1 6 とを備える。

ここで、取付け体 1 1、内筒体 1 2、外筒体 1 3、及びトレッド部材 1 6 は、それぞれ共通軸と同軸に、また、タイヤ幅方向の中央部を互いに一致させて配置されており、この共通軸を軸線 O、軸線 O に直交する方向をタイヤ径方向、軸線 O 回りに周回する方向をタイヤ周方向という。

【 0 0 3 0 】

取付け体 1 1 は、車軸の先端部が装着される装着筒部 1 7 と、装着筒部 1 7 をタイヤ径方向の外側から囲繞する外リング部 1 8 と、装着筒部 1 7 と外リング部 1 8 とを連結する複数のリブ 1 9 とを備えている（図 1 , 2 参照）。

装着筒部 1 7、外リング部 1 8、及びリブ 1 9 は、例えばアルミニウム合金等の金属材料で一体に形成されている。装着筒部 1 7 及び外リング部 1 8 はそれぞれ、円筒状に形成され軸線 O と同軸に配設されている。複数のリブ 1 9 は、周方向に同等の間隔をあけて配置されている。

【 0 0 3 1 】

連結部材 1 5 は、リング部材 1 4 における内筒体 1 2 と外筒体 1 3 とを互いに連結する第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 を備えている。第 1 弾性連結板 2 1 は、一方のタイヤ幅方向の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置され、第 2 弾性連結板 2 2 は、一方のタイヤ幅方向の位置とは異なる他方のタイヤ幅方向の位置にタイヤ周方向に沿って複

10

20

30

40

50

数配置されている。第 1 弾性連結板 2 1 と第 2 弾性連結板 2 2 は、合わせて、例えば 6 0 個設けられている。

【 0 0 3 2 】

即ち、第 1 弾性連結板 2 1 は、タイヤ幅方向における同一の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置され、第 2 弾性連結板 2 2 は、第 1 弾性連結板 2 1 からタイヤ幅方向に離れた同一のタイヤ幅方向の位置にタイヤ周方向に沿って複数配置されている。

なお、複数の連結部材 1 5 は、リング部材 1 4 における内筒体 1 2 と外筒体 1 3 との間において、軸線 O を基準に軸対称となる位置に各別に配置されている。また、全ての連結部材 1 5 は互いに同形同大となっている。さらに、連結部材 1 5 の幅は外筒体 1 3 のタイヤ幅方向幅より小さくなっている。

10

【 0 0 3 3 】

そして、タイヤ周方向で隣り合う第 1 弾性連結板 2 1 同士は互いに非接触とされ、タイヤ周方向で隣り合う第 2 弾性連結板 2 2 同士も互いに非接触となっている。さらに、タイヤ幅方向で隣り合う第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 同士も互いに非接触となっている。

なお、第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 それぞれの幅は互いに同等になっている。また、第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 それぞれの厚さも互いに同等になっている。

【 0 0 3 4 】

ここで、第 1 弾性連結板 2 1 の内、外筒体 1 3 に連結された一端部 2 1 a は、内筒体 1 2 に連結された他端部 2 1 b よりもタイヤ周方向の一方側に位置し、第 2 弾性連結板 2 2 の内、外筒体 1 3 に連結された一端部 2 2 a は、内筒体 1 2 に連結された他端部 2 2 b よりもタイヤ周方向の他方側に位置している。

20

また、第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 の各一端部 2 1 a、2 2 a は、外筒体 1 3 の内周面において、タイヤ幅方向の位置を互いに異ならせて、タイヤ周方向における同一の位置に連結されている。

【 0 0 3 5 】

図示の例では、第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 それぞれにおいて、一端部 2 1 a、2 2 a と他端部 2 1 b、2 2 b との間に位置する中間部分 2 1 c、2 2 c に、タイヤ周方向に湾曲する湾曲部 2 1 d ~ 2 1 f、2 2 d ~ 2 2 f が、このタイヤ 1 0 をタイヤ幅方向から見たタイヤ側面視で、連結板 2 1、2 2 が延びる方向に沿って複数形成されている。両連結板 2 1、2 2 それぞれにおいて、複数の湾曲部 2 1 d ~ 2 1 f、2 2 d ~ 2 2 f の内、前述の延びる方向で互いに隣り合う各湾曲部 2 1 d ~ 2 1 f、2 2 d ~ 2 2 f の湾曲方向は、互いに逆向きになっている。

30

【 0 0 3 6 】

第 1 弾性連結板 2 1 に形成された複数の湾曲部 2 1 d ~ 2 1 f は、タイヤ周方向の他方側に向けて突となるように湾曲した第 1 湾曲部 2 1 d と、第 1 湾曲部 2 1 d と一端部 2 1 a との間に位置し、且つタイヤ周方向の一方側に向けて突となるように湾曲した第 2 湾曲部 2 1 e と、第 1 湾曲部 2 1 d と他端部 2 1 b との間に位置し、且つタイヤ周方向の一方側に向けて突となるように湾曲した第 3 湾曲部 2 1 f と、を有している。

40

【 0 0 3 7 】

第 2 弾性連結板 2 2 に形成された複数の湾曲部 2 2 d ~ 2 2 f は、タイヤ周方向の一方側に向けて突となるように湾曲した第 1 湾曲部 2 2 d と、第 1 湾曲部 2 2 d と一端部 2 2 a との間に位置し、且つタイヤ周方向の他方側に向けて突となるように湾曲した第 2 湾曲部 2 2 e と、第 1 湾曲部 2 2 d と他端部 2 2 b との間に位置し、且つタイヤ周方向の他方側に向けて突となるように湾曲した第 3 湾曲部 2 2 f と、を有している。

図示の例では、第 1 湾曲部 2 1 d、2 2 d は、第 2 湾曲部 2 1 e、2 2 e 及び第 3 湾曲部 2 1 f、2 2 f よりも、タイヤ側面視の曲率半径が大きくなっている。なお、第 1 湾曲部 2 1 d、2 2 d は、第 1 弾性連結板 2 1 及び第 2 弾性連結板 2 2 の延びる方向における中央部に配置されている。

50

【0038】

更に、両弾性連結板21、22の各長さは互いに同等とされている。また、両弾性連結板21、22の各他端部21b、22bは、図2に示すように、タイヤ側面視で、内筒体12の外周面において、各一端部21a、22aとタイヤ径方向で対向する位置から軸線Oを中心にタイヤ周方向における他方側及び一方側にそれぞれ同じ角度（例えば20°以上135°以下）ずつ離れた各位置に、各別に連結されている。また、第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22それぞれの第1湾曲部21d、22d同士、第2湾曲部21e、22e同士、並びに第3湾曲部21f、22f同士は互いに、タイヤ周方向に突となる向きが逆で、かつ大きさが同等になっている。

【0039】

これにより、各連結部材15のタイヤ側面視の形状は、図2において実線で強調して描いた、一組の第1弾性連結板21及び第2弾性連結板22に示すように、タイヤ径方向に沿って延在し、且つ両連結板21、22の各一端部21a、22aを通る仮想線Lに対して線対称となっている。

また、両弾性連結板21、22それぞれにおいて、前述した延びる方向の中央部から一端部21a、22aにわたる一端側部分は、中央部から他端部21b、22bにわたる他端側部分よりも厚さが大きくなっている。これにより、連結部材15の重量の増大を抑えたり、連結部材15の柔軟性を確保したりしながら、第1、第2弾性連結板21、22において大きな負荷がかかり易い一端側部分の強度を高めることができる。なお、これらの一端側部分と他端側部分とは段差なく滑らかに連なっている。

【0040】

なお、リング部材14は、タイヤ幅方向の一方側に位置する一方側分割リング部材と、タイヤ幅方向の他方側に位置する他方側分割リング部材とに、例えばタイヤ幅方向の中央部で分割されていてもよい。この場合、一方側分割リング部材は第1弾性連結板21と、他方側分割リング部材は第2弾性連結板22と、それぞれ一体に形成しても良く、更に、一方側分割リング部材及び第1弾性連結板21、並びに他方側分割リング部材及び第2弾性連結板22は、それぞれ射出成形により一体に形成しても良い。

リング部材14は、内筒体12が取付け体11に外嵌された状態で、取付け体11に固定されている。

【0041】

そして、本発明の非空気入りタイヤでは、前記骨格部材が、非空気入りタイヤの前記リング部材14及び前記連結部材15に該当し、該リング部材14及び該連結部材15が、上述した芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるポリアミド樹脂を50質量%以上、ガラス転移点が0以下である柔軟性成分を30質量%未満含む樹脂組成物からなることが好ましい。

前記リング部材14及び前記連結部材15を、上述した樹脂組成物から形成することで、広い温度範囲（特に-20～60の範囲）において弾性率等の性能変化を抑えることができるとともに、低温環境下において良好な弾性を維持でき、耐衝撃性についても向上できる結果、広い温度範囲での性能安定性に優れた非空気入りタイヤを提供できる。

【0042】

また、本発明は、前記リング部材14及び前記連結部材15が、前記樹脂組成物からなることが必要であるが、前記ケース部20を構成する連結部材15と前記リング部材14とで、異なる樹脂組成物を用いても良い。

【0043】

本実施形態の非空気入りタイヤ10では、トレッド部材16は円筒状に形成され、リング部材14の外筒体13の外周面側を全域にわたって一体に覆っている。トレッド部材16は、耐磨耗性等観点から、例えば天然ゴム等を含むゴム組成物が加硫された加硫ゴムで形成されている。

【0044】

次に、内筒体12と外筒体13同士を連結する連結部材15の他の例を示す。

図 3 は、他の例による連結部材により連結された内筒体と外筒体を示し、(a) は正面図、(b) は斜視図である。図 3 に示すように、連結部材 23 は、第 1 弾性連結板 21 及び第 2 弾性連結板 22 で構成されている連結部材 15 とは異なり、第 1 弾性連結板 21 のみで構成されている。連結部材 23 を構成する第 1 弾性連結板 21 は、内筒体 12 と外筒体 13 の間にタイヤ周方向に沿って複数配置され、両筒体 12, 13 同士を連結している。その他の構成及び作用は、連結部材 15 と同様である。

【0045】

また、本発明の非空気入りタイヤは、リング部材 14 の外筒体 13、より具体的には、少なくともリング部材 14 の外筒体 13 のトレッド部材 16 側の外周面が、アミン化合物によって前処理されている。図 3 に示すように、接着層 25 は、上記のように前処理されたリング部材 14 の外筒体 13 とトレッド部材 16 との間に設けられて、外筒体 13 とトレッド部材 16 の接合を介在しており、シアノアクリレート系接着剤を含んでいる。

10

【0046】

なお、アミン化合物によって前処理されたリング部材 14 の外筒体 13 とトレッド部材 16 の間に、シアノアクリレート系接着剤とアミン化合物を含む接着層 25 を設ける場合には、本実施形態では上述した合成樹脂材料によって複数の連結部材 15 と一体に形成されたリング部材 14 と、加硫ゴムで形成されたトレッド部材 16 との接合を、より確実に行うことができる。

ここで用いられる、シアノアクリレート系接着剤としては、例えば、株式会社スリーボンドのスリーボンド(登録商標)、東亜合成株式会社のアロンアルファ(登録商標)があり、アミン化合物としては、例えばポリアミド、テトラメチルヘキサンジアミンがある。

20

【0047】

つまり、リング部材 14 とトレッド部材 16 との間に、シアノアクリレート系接着剤を含む接着層 25 を介在させることにより、接着性を改善して向上させることができる。また、シアノアクリレート系接着剤による接着作用の前処理として、耐熱性の高いアミン化合物により上述した合成樹脂材料の表面処理が行われることにより、接着部のタイヤ走行時温度における高い接着強さをより維持することができる。即ち、上記前処理により、トレッド材料に対するシアノアクリレート系接着剤の接着性をより向上させることができる。

リング部材 14 とトレッド部材 16 とを接着する場合、具体的には、以下に示す方法で行う。

30

【0048】

表面処理方法について例を挙げると、合成樹脂材料としてポリフェニレンサルファイドを用いた場合、処理剤としてテトラメチルヘキサンジアミンを n-ヘキサンに溶解させ約 2% の溶液とし、接着させたい部位に刷毛で塗布後、溶剤を乾燥除去する。その後接着させたいトレッド材料との間にシアノアクリレート系接着剤を流し込み接着剤が硬化するのを待つ。環境湿度や温度にもよるが硬化に要する時間は数分で充分である。

特に、合成樹脂材料としてポリフェニレンサルファイド(PPS)を用いた場合、特に、困難であった、ポリフェニレンサルファイド(PPS)と加硫ゴムからなるトレッド材料との接着性を、アミノ基を有する化合物とシアノアクリレート系接着剤を含む接着層 25 の介在により大きく改善して向上させることができ、タイヤの必要とする走行機能を十分確保しつつ、リング部材 14 とトレッド部材 16 との接合を特に確実に行うことができる。

40

【0049】

この接着層 25 における接着強度は、接着剤-剛性被着材の引張せん断接着強度試験方法(JISK6850)に準じて測定された場合、温度 25 では 1.0 MPa 以上であるのが好ましい。これにより、温度 25 において十分な接着強度を確保し、且つ、その接着強度をより維持することができる。

この接着層 25 における接着強度は、接着剤-剛性被着材の引張せん断接着強度試験方法(JISK6850)に準じて測定された場合、温度 80 では 0.3 MPa 以上であ

50

るのが好ましく、0.6 MPa 以上であれば、より好ましい。これにより、温度 80、即ち、タイヤ走行高温時において十分な接着強度を確保し、且つ、その接着強度をより維持することができる。

【0050】

(空気入りタイヤ)

次に、本発明の空気入りタイヤについて説明する。

本実施形態のタイヤは、リムに装着された環状のタイヤ骨格体(図4(a)ではタイヤケース23)と、該タイヤ骨格体の外周に配設された補強コード層128とを備える空気入りタイヤであり、図4(a)に示すように、従来一般のゴム製の空気入りタイヤと略同様の断面形状を呈している。

10

【0051】

より具体的には、本発明の空気入りタイヤは、図4(a)に示すように、リム120のビードシート121及びリムフランジ122に接触する一対のビード部112(図4(b)参照)、ビード部112からタイヤ径方向外側に延びるサイド部114、一方のサイド部114のタイヤ径方向外側端と他方のサイド部114のタイヤ径方向外側端とを連結するクラウン部116(外周部)からなる環状のタイヤケース123(タイヤ骨格体の一例)を備えている。

【0052】

ここで、本発明の空気入りタイヤでは、前記骨格部材が、空気入りタイヤのタイヤ骨格体(図4(a)ではタイヤケース123)に該当し、該タイヤ骨格体が、上述した芳香族ジアミン及び脂肪族ジカルボン酸を重合させてなるポリアミド樹脂を50質量%以上、ガラス転移点が0以下である柔軟性成分を30質量%未満含む樹脂組成物からなることが好ましい。

20

前記タイヤ骨格体を、上述した樹脂組成物から形成することで、広い温度範囲(特に-20~60の範囲)において弾性率等の性能変化を抑えることができるとともに、低温環境下において良好な弾性を維持でき、耐衝撃性についても向上できる結果、広い温度範囲での性能安定性に優れた空気入りタイヤを提供できる。

【0053】

なお、本実施形態のビード部112には、従来一般の空気入りタイヤと同様の、スチールコードからなる円環状のビードコア118が埋設されている。しかし、本発明はこの構成に限定されず、ビード部12の剛性が確保され、リム120との嵌合に問題なければ、ビードコア118は省略してもよい。なお、ビードコア118は、スチールコードに限定されず、有機繊維コード等で形成されていてもよい。

30

【0054】

また、図4(b)に示すように、本実施形態では、ビード部112のリム120との接触部分、少なくともリム120のリムフランジ122と接触する部分にタイヤケース123を形成する樹脂材料より軟質である材料からなる円環状のシール層124(シール部の一例)が形成されている。このシール層124はビードシート121と接触する部分にも形成されていてもよい。

【0055】

シール層124を形成する上記軟質材料としては、弾性体の一例としてのゴムが好ましく、特に従来一般のゴム製の空気入りタイヤのビード部外面に用いられているゴムと同種のゴムを用いることが好ましい。なお、樹脂材料のみでリム120との間のシール性が確保できれば、シール層124を省略してもよく、また、タイヤケース123を形成する樹脂材料よりも軟質である他の種類の樹脂材料を用いてもよい。

40

【0056】

図4(a)及び図5に示すように、クラウン部116には、タイヤケース23を形成する樹脂材料よりも剛性が高い補強コード126が、タイヤケース123の軸方向に沿った断面視で、少なくとも一部が埋設された状態で螺旋状に巻回されて補強コード層128(図5で破線で示す)が形成されている。また、補強コード126は、埋設された部分が樹

50

脂材料と密着した状態となっている。さらに、補強コード１２６は、金属繊維や有機繊維等のモノフィラメント（単線）、又はこれらの繊維を撚ったマルチフィラメント（撚り線）などを用いるとよい。なお、本実施形態の補強コード２６はスチール繊維を撚ったスチールコードである。また、補強コード１２６の埋設量Ｌは、補強コード１２６の直径Ｄの $1/5$ 以上であれば好ましく、 $1/2$ を超えることがさらに好ましい。そして、補強コード１２６全体がクラウン部１１６に埋設されることが最も好ましい。補強コード１２６の埋設量Ｌが、補強コード１２６の直径Ｄの $1/2$ を超えると、補強コード２６が寸法上、埋設部から飛び出し難くなる。また、補強コード１２６全体がクラウン部１１６に埋設されると、表面（外周面）がフラットになり、上に部材が載置されてもエア入りし難くなる。なお、補強コード層１２８は、従来のゴム製の空気入りタイヤのカーカスの外周面に配置されるベルトに相当するものである。

10

【００５７】

補強コード層１２８のタイヤ径方向外周側には、タイヤケース１２３を形成している樹脂材料よりも耐摩耗性に優れた材料、例えばゴムからなるトレッド１３０が配置されている。このトレッド１３０に用いるゴムは、従来のゴム製の空気入りタイヤに用いられているゴムと同種のゴムを用いることが好ましい。なお、トレッド１３０の代わりに、タイヤケース１２３を形成する樹脂材料よりも耐摩耗性に優れた他の種類の樹脂材料で形成したトレッドを用いてもよい。また、トレッド１３０には、従来のゴム製の空気入りタイヤと同様に、路面との接地面に複数の溝からなるトレッドパターンが形成されている。

【００５８】

20

なお、本発明の空気入りタイヤでは、前記タイヤケース１２３のクラウン部１１６の外周面に熱可塑性材料よりも剛性が高い補強コード１２６が周方向へ螺旋状に巻回されていることから、耐パンク性、耐カット性、及びタイヤ１０の周方向剛性の向上が可能となる。

なお、タイヤの周方向剛性が向上することで、熱可塑性材料で形成されたタイヤケース１２３のクリープが防止される。

【００５９】

また、タイヤケース１２３の軸方向に沿った断面視（図４に示される断面）で、熱可塑性材料で形成されたタイヤケース１２３のクラウン部１１６の外周面に補強コード１２６の少なくとも一部が埋設され且つ熱可塑性材料に密着していることから、製造時のエア入りが抑制されており、走行時の入力などによって補強コード１２６が動くのが抑制される。これにより、補強コード１２６、タイヤケース１２３、及びトレッド１３０に剥離などが生じるのが抑制され、タイヤの耐久性が向上する。

30

【００６０】

また、図５に示すように、補強コード１２６の埋設量Ｌが直径Ｄの $1/5$ 以上となっている場合には、製造時のエア入りが効果的に抑制されており、走行時の入力などによって補強コード１２６が動くのがさらに抑制される。

さらに、タイヤケース１２３のクラウン部１１６に補強コード１２６が螺旋状に巻回されていることから、タイヤ径方向内側からの空気圧に対する剛性が向上する。

【００６１】

なお、路面と接触するトレッド１３０を熱可塑性材料よりも耐摩耗性のあるゴム材で構成していることから、タイヤ１０の耐摩耗性が向上することもできる。さらに、ビード部１１２には、金属材料からなる環状のビードコア１１８が埋設されていることから、従来のゴム製の空気入りタイヤと同様に、リム１２０に対してタイヤケース１２３、すなわちタイヤが強固に保持される。

40

【００６２】

ビード部１１２のリム１２０と接触する部分には、熱可塑性材料よりも軟質である材料からなるシール層１２４が設けられている。このシール層１２４を構成する材料は、タイヤケース１２３を構成する熱可塑性材料よりも軟質、つまり、反発弾性を有していることからタイヤとリム１２０との間の気密性が向上し、シール性が向上する。これにより、リム１２０と熱可塑性材料とでシールする場合と比較して、タイヤ内の空気漏れがより一層

50

抑制される。また、シール層 1 2 4 を設けることでリムフィット性も向上する。

【実施例】

【0063】

以下に、実施例を挙げて本発明をさら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。

【0064】

(樹脂組成物の樹脂成分)

実施例及び比較例のサンプルとなる非空気入りタイヤのケース部を構成する樹脂組成物の樹脂成分 1 ～ 6 を用意した。樹脂 1 ～ 6 の構成について表 1 に示す。

【表 1】

樹脂	1	2	3	4	5	6
種類	ポリアミド MXD6	バイオベース ポリアミド (MXD)	ポリアミド系 エンジニアリング・ プラスチック (PA9T)	変性ポリアミド6T	ポリアリレート (PAR)	ポリプロピレン (PP)
製造元	三菱ガス化学(株)	三菱ガス化学(株)	(株)クラレ	三井化学(株)	ユニチカ(株)	日本ポリプロ(株)
製品名	MXナイロン S6001	LEXTER 8500	Genestar N1001A	Arlen AE4200	Uポリマー U-100	ノバテックPP MA3
融点(°C)	243	215	300	320	330	<200

10

【0065】

(樹脂組成物の柔軟性成分)

実施例及び比較例のサンプルとなる非空気入りタイヤのケース部を構成する柔軟性成分 A ～ G を用意した。柔軟性成分 A ～ G の構成について表 2 に示す。

20

【表 2】

樹脂	A	B	C	D	E	F	F
種類	エチレン- アクリル酸メチル 共重合	エチレン- アクリル酸メチル 共重合	エチレン- アクリル酸メチル 共重合	ポリ α オレフィン	スチレン-エチレン- ブチレン-スチレン 共重合体	ポリプロピレン	低密度ポリエチレン
製造元	日本ポリエチレン(株)	ARKEMA社	ARKEMA社	住友化学(株)	Kraton社	サンアロマー社	サンテック社
製品名	レクスパール EMA EB050S	BONDINE AX8390	Lotader GMA AX8900	タフマー MH-7020	FGポリマー FG1924	PM940M	サンテックLD M6545
Tg(°C)	-18	<-20	<-20	<-50	<-20	<0	<0
変性基※	—	MAH-co	GMA-co	MAH-g	MAH-g	—	—

※ MAH-co:無水マレイン酸との共重合、MAH-g:無水マレイン酸のグラフト、GMA-co:グリシジルメタクリレートとの共重合

< 実施例 1 ~ 9 及び比較例 1 ~ 6 >

サンプルとなる非空気入りタイヤを作製した。サンプルの非空気入りタイヤは、いずれもタイヤサイズが 155 / 65 R 13 であり、それらの構造は、図 1 及び図 2 に示したものである。

各サンプルの非空気入りタイヤについては、ケース部を構成する材料が異なるだけであり、その他の部材については、同様のものを用いた。ケース部を構成する樹脂組成物に含有される材料の種類及びその含有量、並びに、樹脂組成物の海 - 島構造については、表 3 に示す。

【 0 0 6 7 】

< 評価 >

10

作製した各サンプルの非空気入りタイヤについて、以下の評価を行った。

【 0 0 6 8 】

(1) 縦バネ (柔軟性)

各サンプルについて、アムスラー試験機によって 650N の荷重を掛けることによって、縦バネを測定した。

縦バネについては、- 20 、 23 、 60 の条件で測定し、23 を 100 としたときの指数値で表示した (表 3)。当該指数値については、大きいほど弾性が良好であることを示す。また、- 20 と 60 の指数値の差 (Δ -20 ~ 60) を算出して表示した。なお、指数値の差については、小さいほど安定性が高いことを示す。

【 0 0 6 9 】

20

(2) 突起乗り越し耐久性 (耐久性)

各サンプルについて、ドラム耐久試験機に直径 20mm の半円状の突起を取り付け、650N の荷重を掛け、50km/h で走行させたときの故障に至るまでの走行距離を測定することによって、突起乗り越し耐久性を測定した。

突起乗り越し耐久性については、- 20 、 40 の条件で測定し、40 を 100 としたときの指数値で表示した (表 3)。当該指数値については、大きいほど耐久性が高いことを示す。

【 0 0 7 0 】

【表 3】

樹脂組成物	樹脂種	種類	比較例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例
			1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5
評価	柔軟性成分	配合量(質量%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5
		種類	-	A	B	C	D	D	D	E	F	D	-	-	-	-
		配合量(質量%)	-	10	10	10	10	20	30	10	10	10	-	-	-	-
		-20℃	104	100	98	104	92	68	55	99	102	101	82	60	69	56
	縦ハネ (INDEX)	23℃	100	89	95	90	86	63	43	91	97	95	80	56	66	51
		60℃	93	83	94	83	78	53	38	83	81	78	70	54	58	46
		△-20~60℃(%)	11	17	4	21	14	15	17	16	21	23	12	6	11	10
	突起乗り越し 耐久性 (INDEX)	-20℃	20	98	125	212	268	392	201	197	40	66	30	0	0	22
		40℃	100	120	200	288	305	489	278	290	108	125	115	2	2	33
																105

【0071】

10

20

30

40

50

表 3 の結果から、各実施例のサンプルは、各比較例のサンプルに比べて、広い温度範囲での弾性及び耐久性に優れることがわかった。また、無水マレイン酸又はエポキシ末端アクリル酸エステルを共重合又はグラフトした柔軟性成分を用いたサンプルについては、耐久性がさらに大きく優れることがわかった。

【産業上の利用可能性】

【0072】

本発明によれば、広い温度範囲での性能安定性の向上したタイヤを提供することができる。

【符号の説明】

【0073】

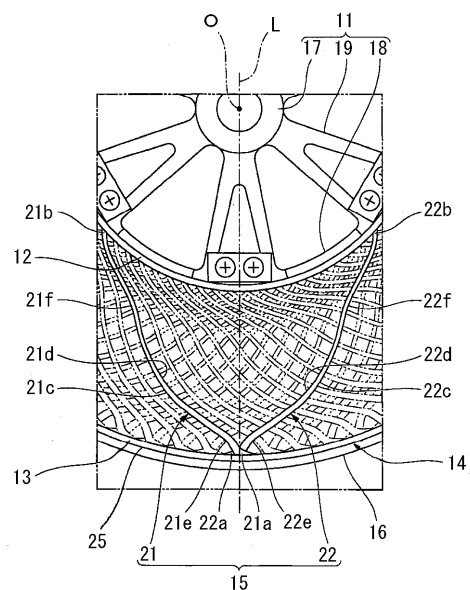
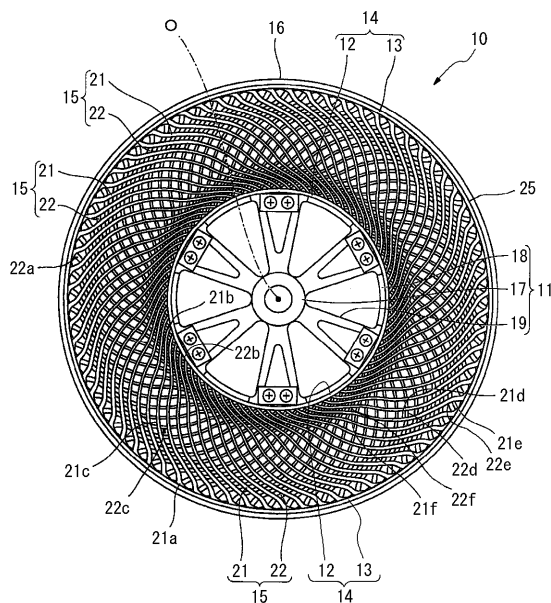
10 非空気入りタイヤ、 11 取付け体、 12 内筒体、 13 外筒体、 14 リング部材、 15 連結部材、 16 トレッド部材、 17 装着筒部、 18 外リング部、 19 リブ、 21 第1弾性連結板、 21a 一端部、 21b 他端部、 21c、22c 中間部分、 21d~21f 湾曲部、 22 第2弾性連結板、 22a 一端部、 22b 他端部、 22d~22f 湾曲部、 25 接着層、 112 ビード部、 116 クラウン部（外周部）、 118 ビードコア、 120 リム、 121 ビードシート、 122 リムフランジ、 123 タイヤケース（タイヤ骨格体）、 124 シール層（シール部）、 126 補強コード（補強コード部材）、 128 補強コード層、 130 トレッド、 D 補強コードの直径（補強コード部材の直径）、 L 補強コードの埋設量（補強コード部材の埋設量）

10

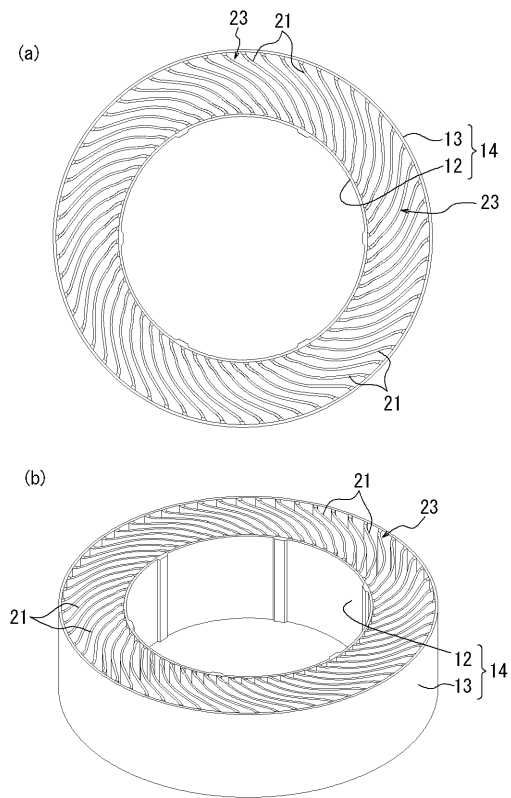
20

【図 1】

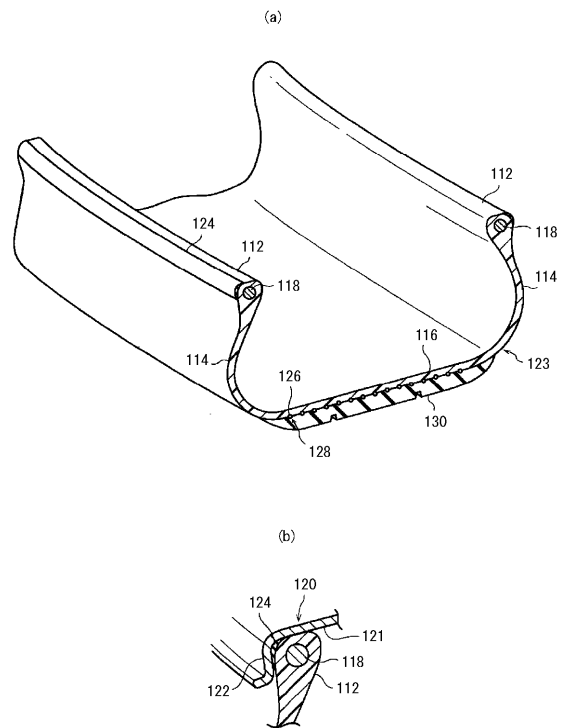
【図 2】



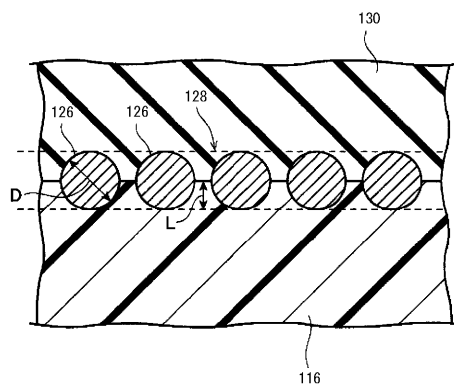
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

C 0 8 L 77/06