

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6194542号
(P6194542)

(45) 発行日 平成29年9月13日 (2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日 (2017.8.25)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 0 C 15/06 (2006.01)
B 6 0 C 15/00 (2006.01)B 6 0 C 15/06 C
B 6 0 C 15/06 B
B 6 0 C 15/00 B
B 6 0 C 15/00 M

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-543876 (P2014-543876)
 (86) (22) 出願日 平成24年11月28日 (2012.11.28)
 (65) 公表番号 特表2015-502287 (P2015-502287A)
 (43) 公表日 平成27年1月22日 (2015.1.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2012/073834
 (87) 国際公開番号 W02013/079529
 (87) 国際公開日 平成25年6月6日 (2013.6.6)
 審査請求日 平成27年10月8日 (2015.10.8)
 (31) 優先権主張番号 1160908
 (32) 優先日 平成23年11月29日 (2011.11.29)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)
 (31) 優先権主張番号 61/595,476
 (32) 優先日 平成24年2月6日 (2012.2.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 514326694
 コンパニー ゼネラル デ エタブリッ
 スマン ミシュラン
 フランス国 63000 クレルモン-フ
 ェラン クール サブロン 12
 (73) 特許権者 508032479
 ミシュラン ルシエルシュ エ テクニー
 ク ソシエテ アノニム
 スイス ツューハー 1763 グランジュ
 パコ ルート ルイ ブレイウ 10
 (74) 代理人 100092093
 弁理士 辻居 幸一
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良型ビード付きタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤであって、

取り付けリム (5) に接触するようになった2つのビード (20) を有し、各ビードは、少なくとも1つの環状補強構造体 (70) を有し、

前記ビードから半径方向外方に延びる2つのサイドウォール (30) を有し、前記2つのサイドウォールは、トレッド (40) を載せたクラウン補強材 (80, 90, 100) を含むクラウンに合体し、

前記ビードから前記サイドウォールを通して前記クラウンまで延びる少なくとも1つのカーカス補強材 (60) を有し、前記カーカス補強材は、複数のカーカス補強要素を含み、前記カーカス補強材は、各ビード内に主要部分 (62) 及び巻き上げ部分 (63) を形成するように前記環状補強構造体回りに巻き上げられることによって前記2つのビード内に繫留され、各巻き上げ部分は、前記ビードの前記環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所 (71) から半径方向距離 DRR のところに位置する端 (64) まで半径方向外方に延び、前記半径方向距離 DRR は、前記タイヤの半径方向高さ H の 10% 以上であり、

各ビードは、エベックス (110) を有し、前記エベックスは、前記環状補強構造体の半径方向外側に位置すると共に少なくとも部分的に前記カーカス補強材の前記主要部分と前記巻き上げ部分との間に配置され、前記エベックスは、前記ビードの前記環状補強構造体の前記半径方向最も内側の箇所 (71) から、該箇所から半径方向距離 DRB のところまで半径方向外方に延び、前記半径方向距離 DRB は、前記タイヤの前記半径方向高さ H

10

20

の 20 % 以上且つ 30 % 以下であり、

各ビードは、前記カーカス補強材及び前記エペックスの軸方向外側に位置決めされた外側ストリップ (120) を更に有し、各外側ストリップは、前記外側ストリップの半径方向内端 (121) と前記外側ストリップの半径方向外端 (122) との間に半径方向に延び、前記外側ストリップの前記半径方向内端 (121) は、前記ビードの前記環状補強構造体の前記半径方向最も内側の箇所 (71) から半径方向距離 DRI を置いたところに位置し、前記半径方向距離 DRI は、前記タイヤの半径方向高さ H の 20 % 以下であり、前記外側ストリップの前記半径方向外端 (122) は、前記ビードの前記環状補強構造体の前記半径方向最も内側の箇所 (71) から距離 DRL のところに位置し、前記半径方向距離 DRL は、前記タイヤの前記半径方向高さ H の 25 % 以上であり、

10

前記外側ストリップ (120) は、15 MPa 以下の弾性モジュラス G 及び

$$G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{ MPa},$$

であるような粘性モジュラス G を有するゴムコンパウンドで作られ、前記弾性モジュラス及び前記粘性モジュラスは、23 で測定され、

前記エペックス (110) 及び前記外側ストリップ (120) で形成された要素は、厚さ E(r) を有し、該厚さは、前記カーカス補強材の前記主要部分 (62) に垂直な方向 (150) と前記要素との交差長さに一致しており、r は、前記カーカス補強材の前記主要部分 (62) に垂直な前記方向 (150) の前記交差部を前記環状補強構造体の前記半径方向最も内側の箇所 (71) から隔てる距離を表しており、前記厚さ E(r) は、

20

(1) 前記タイヤの前記高さ H の 25 % ~ 45 % を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

が前記タイヤの前記高さ H の少なくとも 4 % にわたり - 0.25 mm/mm 以下であり、

(2) 前記タイヤの前記高さ H の 15 % ~ 35 % を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

30

が前記タイヤの前記高さ H の少なくとも 2 % にわたり 0.20 mm/mm 以上であり、

(3) 前記タイヤの前記高さ H の 10 % ~ 20 % を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

が前記タイヤの前記高さ H の少なくとも 5 % にわたり - 0.10 mm/mm 以上且つ 0.00 mm/mm 以下である、タイヤ。

【請求項 2】

40

前記カーカス補強材 (60) の前記巻き上げ部分 (63) の前記端 (64) と前記ビードの前記環状補強構造体 (70) の前記半径方向最も内側の箇所 (71) との間の前記半径方向距離 DRR は、前記タイヤの前記半径方向高さ H の 20 % 以下である、請求項 1 記載のタイヤ。

【請求項 3】

前記外側ストリップ (120) の前記半径方向外端 (122) と前記ビードの前記環状補強構造体 (70) の前記半径方向最も内側の箇所 (71) との間の前記半径方向距離 DRL は、前記タイヤの前記半径方向高さ H の 30 % 以上且つ 45 % 以下である、請求項 1 又は 2 記載のタイヤ。

【請求項 4】

50

前記エベックス (1 1 0) は、 1 5 M P a 以下の弾性モジュラス G 及び
 $G''[\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G'[\text{MPa}] - 0.2 \text{ MPa}$,

であるような粘性モジュラス G を有するゴムコンパウンドで作られ、前記弾性モジュラス及び前記粘性モジュラスは、 2 3 で測定されている、請求項 1 ~ 3 のうちいずれかに記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記タイヤの前記高さ H の 2 5 % ~ 4 5 % を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

10

が前記タイヤの前記高さ H の少なくとも 4 % にわたり - 0 . 3 mm / mm 以下である、請求項 1 ~ 4 のうちいずれかに記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記外側ストリップの軸方向外側に位置する前記タイヤの部分は、前記外側ストリップの構成材料としてのゴムコンパウンドとは異なるゴムコンパウンドで作られると共に厚さの変化率

$$\frac{\partial EE(r)}{\partial r}$$

20

が $r = r_i + 0 . 2 0 \cdot (r_e - r_i)$ と $r = r_i + 0 . 8 5 \cdot (r_e - r_i)$ との間の r 値について - 0 . 2 0 mm / mm 以上且つ 0 . 2 0 mm / mm 以下であるように変化する厚さ $EE(r)$ を有し、上式において、“ r_i ” は、前記外側ストリップ (1 2 0) の前記半径方向内端 (1 2 1) の r 値を表し、“ r_e ” は、前記外側ストリップ (1 2 0) の前記半径方向外端 (1 2 2) の r 値を表している、請求項 1 ~ 5 のうちいずれかに記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

30

本発明は、乗用車用タイヤに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

大抵の乗用車用タイヤは、

取り付けリムに接触するようになった 2 つのビードを有し、各ビードは、少なくとも 1 つの環状補強構造体を有し、

ビードから半径方向外方に延びる 2 つのサイドウォールを有し、2 つのサイドウォールは、トレッドを載せたクラウン補強材を含むクラウンに合体し、

ビードからサイドウォールを通過してクラウンまで延びる少なくとも 1 つのカーカス補強材を有し、カーカス補強材は、複数のカーカス補強要素を含み、カーカス補強材は、各ビード内に主要部分及び巻き上げ部分を形成するよう環状補強構造体回りに巻き上げられることによって 2 つのビード内に繫留され、

40

環状補強構造体の半径方向外側に位置すると共に少なくとも部分的にカーカス補強材の主要部分と巻き上げ部分との間に配置されたエベックス (「ビードフィラー」又は「スチフナ」ともいう) を有し、

カーカス補強材及びエベックスの軸方向外側に位置決めされた外側ストリップを有する。

【 0 0 0 3 】

近年、乗用車用タイヤのビードを最適化することによって乗用車用タイヤの転がり抵抗を改善する提案がなされた。国際公開第 2 0 1 0 / 0 7 2 7 3 6 号パンフレットは、特に

50

、専用のゴムコンパウンド（ゴム配合物と称する場合がある）の使用を教示している。外側ストリップ及び場合によってはエベックスは、15 MPa以下の弾性モジュラスGを有すると共に

$$G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{ MPa},$$

であるような粘性モジュラスGを有するゴムコンパウンドを用いて作られ、弾性モジュラス及び粘性モジュラスは、23で測定される。

【0004】

この特許文献は又、これらモジュラスを備えたタイヤの1つ又は複数の部分の幾何学的形状を最適化することにより転がり抵抗を一段と減少させることを推奨しており、15 MPa以下の弾性モジュラスGを有すると共に

10

$$G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{ MPa},$$

であるような粘性モジュラスGを有するゴムコンパウンドのかかる部分は、任意の半径方向断面で見て、厚さE(r)を有し、この厚さは、カーカス補強材の主要部分に垂直な方向とゴム配合物の部分との交差長さに相当し、rは、カーカス補強材の主要部分に垂直な方向とゴムコンパウンドの部分との交差部を環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所から隔てる距離である。厚さE(r)は、20 mm～50 mmの距離rの範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

20

が少なくとも5 mmにわたって-0.25 mm/mm以下（好ましくは、-0.3 mm/mm以下である）であるように変化する。換言すると、エベックス及び外側ストリップにより形成される部材又は要素（entity）が「スクワット（squat）」であり、即ち、従来型タイヤの場合よりも長さが短く且つ幅が広いようにすることが有利である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2010/072736号パンフレット

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

伝統的に極めて剛性の高い（50 MPaを超える）エベックスを有するタイヤにこの教示を具体化する場合、厚手の外側ストリップを組み込むことにより工業的堅牢性に関する問題が生じることが判明した。関与するゴムコンパウンドの量がかかなり多いので、タイヤが硬化されている間、ゴムが動くのを阻止することが困難である。その結果、仕様に合わないタイヤの比率が大幅に増えると共にゴムの動きが転がり抵抗とコーナリング剛性との間の妥協策を損なう。

【0007】

40

本発明の目的のうちの1つは、低い転がり抵抗を有すると共に工業的堅牢性を損ねないで高いコーナリング剛性を有する高い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】

【0008】

この目的は、ストリップの外側幾何学的形状の注意深い選択によって達成される。

【0009】

具体的に言えば、この目的は、タイヤであって、

取り付けリムに接触するようになった2つのビードを有し、各ビードは、少なくとも1つの環状補強構造体を有し、

ビードから半径方向外方に延びる2つのサイドウォールを有し、2つのサイドウォール

50

は、トレッドを載せたクラウン補強材を含むクラウンに合体し、

ビードからサイドウォールを通してクラウンまで延びる少なくとも１つのカーカス補強材を有し、カーカス補強材は、複数のカーカス補強要素を含み、カーカス補強材は、各ビード内に主要部分及び巻き上げ部分を形成するよう環状補強構造体回りに巻き上げられることによって２つのビード内に繋留され、各巻き上げ部分は、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所から半径方向距離 $D R R$ のところに位置する端まで半径方向外方に延び、半径方向距離 $D R R$ は、タイヤの半径方向高さ H の １０％以上（且つ好ましくは ２０％以下）であり、

各ビードは、エベックスを有し、エベックスは、環状補強構造体の半径方向外側に位置すると共に少なくとも部分的にカーカス補強材の主要部分と巻き上げ部分との間に配置され、エベックスは、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所から、この箇所から半径方向距離 $D R B$ のところまで半径方向外方に延び、半径方向距離 $D R B$ は、タイヤの半径方向高さ H の ２０％以上且つ ３０％以下であり、

各ビードは、カーカス補強材及びエベックスの軸方向外側に位置決めされた外側ストリップを更に有し、各外側ストリップは、外側ストリップの半径方向内端と外側ストリップの半径方向外端との間に半径方向に延び、外側ストリップの半径方向内端は、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所から半径方向距離 $D R I$ を置いたところに位置し、半径方向距離 $D R I$ は、タイヤの半径方向高さ H の ２０％以下であり、外側ストリップの半径方向外端は、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所から距離 $D R L$ のところに位置し、半径方向距離 $D R L$ は、タイヤの半径方向高さ H の ２５％以上（好ましくは ３０％以上且つ ４５％以下）であり、

外側ストリップ（及び好ましくは更にエベックス）は、１５ＭＰａ以下の弾性モジュラス G 及び

$$G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{ MPa},$$

であるような粘性モジュラス G を有するゴムコンパウンドで作られ、弾性モジュラス及び粘性モジュラスは、２３℃で測定され、

エベックス及び外側ストリップで形成された要素は、厚さ $E(r)$ を有し、この厚さは、カーカス補強材の主要部分に垂直な方向と要素との交差長さに一致しており、 r は、カーカス補強材の主要部分に垂直な方向の交差部を環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所から隔てる距離を表しており、厚さ $E(r)$ は、

（１）タイヤの高さ H の ２５％～４５％を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

がタイヤの高さ H の少なくとも４％にわたり -0.25 mm/mm 以下（好ましくは -0.3 mm/mm 以下）であり、

（２）タイヤの高さ H の １５％～３５％を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

がタイヤの高さ H の少なくとも２％にわたり 0.20 mm/mm 以上であり、

（３）タイヤの高さ H の １０％～２０％を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

がタイヤの高さ H の少なくとも５％にわたり -0.10 mm/mm 以上且つ 0.00 mm/mm

10

20

30

40

50

/mm以下であることを特徴とするタイヤによって達成される。

【0010】

好ましい実施形態によれば、外側ストリップの軸方向外側に位置するタイヤの部分は、外側ストリップの構成材料としてのゴムコンパウンドとは異なるゴムコンパウンドで作られると共に実質的に一定の厚さを有する。換言すると、外側ストリップの軸方向外側に位置するタイヤの部分は、厚さの変化率

$\frac{\partial EE(r)}{\partial r}$

が

$r = r_i + 0.20 \cdot (r_e - r_i)$ と $r = r_i + 0.85 \cdot (r_e - r_i)$ との間の r 値について -0.20 mm/mm 以上且つ 0.20 mm/mm 以下であるように変化する厚さ $EE(r)$ を有し、上式において、“ r_i ” は、外側ストリップの半径方向内端の r 値を表し、“ r_e ” は、外側ストリップの半径方向外端の r 値を表している。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】先行技術のタイヤを示す図である。

【図2】先行技術のタイヤの部分斜視図である。

【図3】先行技術のタイヤの1/4の半径方向断面図である。

【図4】タイヤの高さHの求め方を示す図である。

【図5】エベックス及び外側ストリップより形成される要素の厚さをどのように定めるかを示す図である。

20

【図6】エベックス及び外側ストリップより形成される要素の厚さをどのように定めるかを示す図である。

【図7】基準タイヤの一部分の半径方向断面図である。

【図8】本発明の実施形態としてのタイヤの一部分の半径方向断面図である。

【図9】本発明の実施形態としてのタイヤの一部分の半径方向断面図である。

【図10】エベックスと外側ストリップにより形成される要素の厚さが互いに異なるタイヤにおいてどのように変化しているかを示す図である。

【図11】エベックスと外側ストリップにより形成される要素の厚さが互いに異なるタイヤにおいてどのように変化しているかを示す図である。

30

【図12】外側ストリップの軸方向外側に位置するタイヤの部分の厚さが本発明の実施形態としての2種類のタイヤにおいてどのように変化しているかを示す図である。

【図13】外側ストリップの軸方向外側に位置するタイヤの部分の厚さが本発明の実施形態としての2種類のタイヤにおいてどのように変化しているかを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

当業者により「半径方向」という用語の数種類の異なる使い方を区別することが妥当である。まず第1に、この表現は、タイヤの半径を意味している。この意味では、点P1が点P2よりもタイヤの回転軸線の近くに位置する場合、点P1は、点P2の「半径方向内側」（又は点P2の「内側に半径方向」）に位置すると呼ばれる。これとは逆に、点P3が点P4よりもタイヤの回転軸線から見て遠くに位置する場合、点P3は、点P4の「半径方向外側」（又は点P4の「外側に半径方向」）に位置すると呼ばれる。小さな半径（大きな半径）の方向に進む場合、「半径方向内方に（又は外方に）」進むと呼ばれる。半径方向距離について説明している場合、かかる用語についてもこの意味が当てはまる。

40

【0013】

これとは対照的に、細線又は補強材は、細線又は補強材の補強要素が円周方向と80°以上且つ90°以下の角度をなす場合に「半径方向」と呼ばれる。注目されるべきこととして、本明細書においては、「細線」という用語は、最も広い意味に解されなければならない。細線は、細線の構成材料又はこれがゴムとのその結合性を促進するために受ける表面処理とは無関係に、モノフィラメント、マルチフィラメント、コード、ヤーン（糸）又は

50

これらと同等の集成体の形態をした細線を含む。

【0014】

最後に、「半径方向断面」又は「半径方向横断面」という用語は、この場合、タイヤの回転軸線を含む平面に沿って取った断面を意味している。

【0015】

「軸方向」は、タイヤの回転軸線に平行な方向である。点P5が点P6よりもタイヤの中間平面の近くに位置する場合、点P5は、点P6の「軸方向内側」（又は点P6の「内側に軸方向」）に位置すると呼ばれる。これとは逆に、点P7が点P8よりもタイヤの中間平面から見て遠くに位置する場合、点P7は、点P8の「軸方向外側」（又は点P8の「外側に軸方向」）に位置すると呼ばれる。タイヤの「中間平面」は、タイヤの回転軸線に垂直であり且つ各ビードの環状補強構造体から等距離のところに位置する平面である。

10

【0016】

「円周方向」は、タイヤの半径と軸方向の両方に対して垂直な方向である。

【0017】

本明細書における説明との関連において、「ゴムコンパウンド」という用語は、少なくとも1つのエラストマー及び少なくとも1つの充填剤を含むゴムコンパウンドを意味している。

【0018】

図1は、先行技術のタイヤ10の略図である。タイヤ10は、トレッド40を載せたクラウン補強材（図1では見えない）を含むクラウンと、クラウンから半径方向内側に向かって延びる2つのサイドウォール30と、サイドウォール30の半径方向内側に設けられた2つのビード20とを有している。

20

【0019】

図2は、先行技術の別のタイヤ10の概略部分斜視図であり、図2は、このタイヤの種々のコンポーネントを示している。タイヤ10は、ゴムコンパウンドで被覆された細線61から成るカーカス補強材60と、各々がタイヤ10をリム（図示せず）上に取り付けた状態に保持する環状補強構造体70を含む2つのビード20とを有している。カーカス補強材60は、ビード20の各々に繫留されている。タイヤ10は、2枚のプライ80, 90を含むクラウン補強材を更に有している。各プライ80, 90は、各層中で平行であり且つ一方の層から他方の層にクロス掛けされていて、円周方向と10°～70°の角度をなすフィラメント状補強要素81, 91によって補強されている。タイヤは、クラウン補強材の半径方向外側に配置されたたが掛け補強材100を更に有している。このたが掛け補強材は、円周方向に差し向けられると共に螺旋の状態に巻かれた補強要素101で構成されている。トレッド40がたが掛け補強材上に配置されており、タイヤ10と路面の接触をもたらすのは、このトレッド40である。図示のタイヤ10は、「チューブレス」タイヤであり、このタイヤは、インフレーションガスに対して不透過性であると共にタイヤの内面を覆うゴムコンパウンドで作られている「インナーライナ」50を有する。

30

【0020】

図3は、先行技術のタイヤの1/4の概略半径方向断面図である。タイヤ10は、取り付けリム（図示せず）と接触関係をなすよう設計された2つのビード20を有し、各ビード20は、少なくとも1つの環状補強構造体、この場合、ビードワイヤ70を有している。ビード20の半径方向外方の延長部として2つのサイドウォール30が設けられ、これらサイドウォール30は、補強材の第1の層80及び補強材の第2の層90で構成されたクラウン補強材を含むクラウン25に合体し、これら層の上には半径方向にトレッド40が載っている。各補強材層は、ゴムコンパウンドのマトリックスで被覆されているフィラメント状補強材から成る。各補強材層中の補強材は、互いにほぼ平行であり、2つの層の補強材は、ラジアル形式のタイヤの技術分野における当業者には周知のように約20°の角度をなして一方の層から他方の層にクロス掛けされている。

40

【0021】

タイヤ10は、ビード20からサイドウォール30に沿ってクラウン25まで延びるカ

50

カーカス補強材 60 を更に有する。このカーカス補強材 60 は、この場合、ほぼ半径方向に差し向けられたフィラメント状補強材から成り、このことは、フィラメント状補強要素が円周方向と 65° 以上且つ 90° 以下の角度をなすことを意味している。

【0022】

カーカス補強材 60 は、複数のカーカス補強要素を含み、カーカス補強材は、各ビード内に主要部分 62 及び巻き上げ部分 63 を形成するよう環状補強構造体回りに巻き上げられることによって 2 つのビード 20 内に繋留されている。巻き上げ部分は、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所 71 から半径方向距離 DRR のところに位置する端 64 まで半径方向外方に延び、半径方向距離 DRR は、タイヤの半径方向高さ H の 22 % に等しい。

10

【0023】

タイヤの「半径方向」高さ H は、タイヤ 10 を取り付けリム 5 (図 4 に示されている)に取り付けてその使用圧力までインフレートさせたとき、ビード 20 の環状補強構造体 70 の半径方向最も内側の箇所 71 とトレッド 40 の半径方向最も内側の箇所 41 (図 4)との間の半径方向距離であると定義される。

【0024】

各ビードは、エベックス (「ビードフィラー」又は「スチフナ」ともいう) 110 を更に有し、エベックスは、ビードワイヤ 70 の半径方向外側に位置し、その大部分は、カーカス補強材 60 の主要部分 62 と巻き上げ部分 63 との間に位置している。

【0025】

エベックス 110 は、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所 71 から、この箇所から半径方向距離 DRB のところまで半径方向外方に延び、半径方向距離 DRB は、タイヤの半径方向高さ H の 20 % 以上である。この特定の場合、エベックス 110 は、タイヤの赤道まで延びている。本明細書における説明との関連において、タイヤの「赤道」は、カーカス補強材の最も大きな軸方向広がり箇所の半径方向高さである。タイヤの半径方向断面で見て、赤道は、タイヤを取り付けリムに取り付けてこれをインフレートさせたときにカーカス補強材がその最も大きな軸方向幅を持つ箇所を通る真っ直ぐな軸方向線として現われる。カーカス補強材が多く箇所でこの最も大きな軸方向幅に達すると、タイヤの中間高さ $H/2$ の最も近くの箇所の半径方向高さがタイヤの赤道を定めると見なされる。このようにして定められた赤道は、先行技術の特許文献において「赤道」と呼ばれている場合のあるタイヤの中間平面 160 と混同されてはならない。

20

30

【0026】

タイヤ 10 の内面は、インナーライナ 50 で覆われている。

【0027】

また、図 5 に示されたタイヤの場合のようにカーカス補強材とエベックスの軸方向外側に配置された外側ストリップ 120 を提供することが慣例である。各外側ストリップ 120 は、外側ストリップ 120 の半径方向内端 121 と外側ストリップ 120 の半径方向外端 122 との間に半径方向に延びている。外側ストリップ 120 の半径方向内端 121 は、ビードの環状補強構造体 70 の半径方向最も内側の箇所 71 から半径方向距離 DRI のところに位置し、DRI は、タイヤの半径方向高さ H の 20 % 以下である。外側ストリップ 120 の半径方向外端 122 は、ビードの環状補強構造体 70 の半径方向最も内側の箇所 71 から半径方向距離 DRL のところに位置し、半径方向距離 DRL は、タイヤの半径方向高さ H の 25 % 以上且つ 50 % 以下である。外側ストリップ 120 の軸方向外側に位置するタイヤの部分は、参照符号 130 で示されている。

40

【0028】

伝統的に、エベックス 110 及び外側ストリップ 120 を形成するために、 40 MPa 以上の弾性モジュラス G 及び $9 \sim 10\text{ MPa}$ の粘性モジュラス G を有するゴムコンパウンドが用いられていた。

【0029】

本明細書において、「弾性モジュラス G 」及び「粘性モジュラス G 」という用語は

50

、当業者には周知の動的特性を意味している。これら特性は、生コンパウンドから成形された試験片又は硬化コンパウンドから互いに結合された試験片に対してメトラバイブ (Metravib) V A 4 0 0 0 型の粘度分析装置を用いて測定される。試験片、例えば規格 A S T M ・ D ・ 5 9 9 2 - 9 6 (当初 1 9 9 6 年に認可されて 2 0 0 6 年 9 月に発行された版) の図 X 2 . 1 (円形方法) に記載されている試験片が用いられる。試験片の直径 “ d ” は、1 0 mm であり (したがって、これは、 78.5 mm^2 の円形断面を有する)、ゴムコンパウンドの部分の各々の厚さ “ L ” は、2 mm であり、それにより、比 “ d / L ” は、5 である (これは、d / L の値が 2 であることを推奨している A S T M 規格のパラグラフ X 2 . 4 で言及されている規格 I S O 2 8 5 6 とは対照的である)。

【 0 0 3 0 】

交互単純剪断において 1 0 H z の周波数で且つ 2 3 の安定化温度で正弦応力を加えた加硫済みゴムコンパウンドの試験片の応答を記録する。試験片には、その平衡位置に関して対称に応力を加える。変形の大きさのスイープは、0 . 1 % から 5 0 % まで (外方サイクルで)、次に 5 0 % から 0 . 1 % まで (戻りサイクルで) である。用いられる結果は、戻りサイクルに関して 1 0 % の変形率における弾性動的剪断モジュラス (G) 及び粘性剪断モジュラス (G) である。

【 0 0 3 1 】

転がり抵抗を減少させるために、国際公開第 2 0 1 0 / 0 7 2 7 3 6 号パンフレットは、1 5 M P a 以下の弾性モジュラス G を有すると共に G [M P a] 0 . 2 ・ G [M P a] - 0 . 2 M P a であるような粘性モジュラス G を有するゴムコンパウンドで外側ストリップ及び場合によってはエベックスを作することを教示している。

【 0 0 3 2 】

表 1 は、かかるゴムコンパウンドの 2 つの実施例を記載している。この組成は、p h r (「ゴム 1 0 0 部当たりの部」) で与えられ、即ち、ゴムの 1 0 0 重量部当たりの重量部で記載されている。対応の動的モジュラスも又示されている。

部 (p h r)	コンパウンド 1	コンパウンド 2
NR [1]	100	100
N 330		
N 990	85	85
黒鉛	40	
パラフィン油		
酸化防止剤(6PPD) [2]	2	2
ナフテン酸コバルト	3	3
ステアリン酸	1	1
ZnO	7	7
ホルマフェノール樹脂		
硬化剤		
硫黄	7	7
加硫促進剤 (TBBS) [3]	1	1
G'	5	2
G''	0.8	0.2

表 I

【 0 0 3 3 】

表 I の注記：

[1] 天然ゴム

【 2 】 N (1 , 3 ジメチルブチル) N フェニル P フェニレンジアミン
【 3 】 N t ブチル 2 ベンゾチアジルスルホンアミド

【 0 0 3 4 】

ゴムコンパウンドは、好ましくは、少なくとも 1 つのジエンエラストマー、補強充填剤及び架橋系を主成分としている。

【 0 0 3 5 】

「ジエン」エラストマー（又はゴムと区別なく用いられる）という表現は、公知のように、少なくとも一部がジエンモノマー、即ち、2 つの共役又は非共役炭素 - 炭素 2 重結合を有するモノマーから得られるエラストマー（すなわち、ホモポリマー又はコポリマー）を意味するものと理解されたい。用いられるジエンエラストマーは、好ましくは、ポリブタジエン（BR）、天然ゴム（NR）、合成ポリイソプレン（IR）、ブタジエン スチレンコポリマー（SBR）、イソプレン ブタジエンコポリマー（BIR）、イソプレン スチレンコポリマー（SIR）、ブタジエン スチレン イソプレンコポリマー（SBIR）及びこれらエラストマーの配合物から成る群から選択される。

【 0 0 3 6 】

好ましい一実施形態は、「イソプレン」エラストマー、即ち、イソプレンホモポリマー又はコポリマー、換言すると、天然ゴム（NR）、合成ポリイソプレン（IR）、種々のイソプレンコポリマー及びこれらエラストマーの配合物から成る群から選択されたジエンエラストマーを用いる。

【 0 0 3 7 】

イソプレンエラストマーは、好ましくは、天然ゴム又はシス - 1 , 4 系の合成ポリイソプレンである。これら合成ポリイソプレンのうち、好ましくは、シス - 1 , 4 結合の含有率（モル %）が 9 0 % 以上、より好ましくは 9 8 % 以上のポリイソプレンが用いられる。他の好ましい実施形態によれば、ジエンエラストマーは、その全体又は一部が、配合物として用いられ又は例えば BR 系の別のエラストマーとは一緒に用いられない別の 1 つのジエンエラストマー、例えば SBR（E SBR 又は S SBR）エラストマーで構成されるのがよい。

【 0 0 3 8 】

ゴムコンパウンドは、タイヤの製造向きのゴムマトリックス中に通常用いられる添加剤、例えば、補強充填剤、例えばカーボンブラック又は無機充填剤、例えばシリカ、結合剤、老化防止剤、酸化防止剤、可塑化剤、又はエキステンダ油（エキステンダ油は、性質上芳香性又は非芳香性のものであり、特に、ほんの僅かに芳香性であり或いは全く芳香性ではない油、例えば、粘度の高い又は好ましくは低いナフテン系の油又はパラフィン系の油、MES 又は TDAE 油、30 よりも高い Tg の可塑化樹脂）、非硬化状態のコンパウンドの処理（処理性）を容易にする作用剤、粘着性樹脂、硫黄又は硫黄ドナー及び / 又は過酸化物、促進剤、加硫活性剤又は遅延剤、加硫戻り防止剤、メチレン受容体及び供与体、例えば HMT（ヘキサメチレンテトラミン）又は H3M（ヘキサメトキシメチルメラミン）、補強樹脂（例えばレソルチノール又はビスマレイミド）を主成分とする架橋系、金属塩系、例えばコバルト若しくはニッケル塩系の公知の密着性促進（定着）系のうちの全て又は幾つかを更に含むのがよい。

【 0 0 3 9 】

コンパウンドを当業者には周知である 2 つの連続的な準備段階を用いて、即ち、最高 110 ~ 190 、好ましくは 130 ~ 180 までの高い温度での第 1 の熱機械加工又は混練段階（「非生産的」段階と呼ばれている）を行い、次に、代表的には 110 以下の低い温度での第 2 の機械的加工段階（「生産的」段階と呼ばれている）を実施することにより適当な混合機で製造し、最終段階の際に架橋系を混入する。

【 0 0 4 0 】

一例を挙げると、非生産的段階は、数分間（例えば、2 ~ 10 分間）の単一の熱機械的ステップで実施され、その間、架橋系又は加硫系とは別に必要な成分及び他の添加物を適当な混合機、例えば標準型密閉式混合機内に導入する。次に、このようにして得られた混

10

20

30

40

50

合物の冷却後、加硫系を低い温度（例えば 30 ～ 100 ）に保たれた開放式混合機、例えば開放式ロール機中に投入する。次に、各種成分を数分間（例えば、5 ～ 15 分間）混合する（生産的段階）。

【0041】

次に、このようにして得られた最終コンパウンドを例えば特徴化のためのフィルム又はシートの形態に圧延し或いは押し出し、本発明のタイヤで用いられる外側ストリップを形成する。

【0042】

次に、加硫（又は硬化）を公知の仕方で、一般に 130 ～ 200 の温度で、好ましくは圧力下で、特に硬化温度、用いられる架橋系及び問題のコンパウンドの加硫反応速度論に応じて例えば 5 分から 90 分までの様々であって良い十分な期間にわたり実施する。

【0043】

エベックスを形成するゴムコンパウンドの配合は、当業者には周知であるようにエベックスとビードワイヤの付着性を促進するようコバルト塩を添加したことを除き、外側ストリップを形成するゴムコンパウンドの配合と同一であるのが良い。

【0044】

国際公開第 2010/072736 号パンフレットも又、有利なビード幾何学的形状を教示している。半径方向断面で見て、エベックス及び外側ストリップにより形成された要素の厚さ $E(r)$ を考察する。図 5 及び図 6 は、厚さ $E(r)$ を決定する仕方を示している。図 6 は、図 5 のボックス 200 に含まれる領域の拡大図である。カーカス補強材 60 の主要部分 62 とエベックス 110 との間のインターフェースに沿って進むと、このインターフェース上の各箇所は、環状補強構造体 70 の半径方向最も内側の箇所 71 から距離 r のところに位置する。環状補強構造体の数個の半径方向最も内側の箇所が存在する場合、これら箇所のどの 1 つも、基準箇所として選択される。所与の距離 r_0 の場合、インターフェースの対応の箇所 65 は、図 5 に示したように環状補強構造体 70 の半径方向最も内側の箇所 71 周りに半径 r_0 の円 140 を描くことによって見出させる。次に、カーカス補強材 60 の主要部分 62 に垂直であり、インターフェースの箇所 65 を通る方向 150 をプロットする。厚さ $E(r_0)$ は、方向 150 とエベックス及び外側ストリップにより形成された要素の交差長さに一致する。巻き上げ部分 63 の厚さは、方向 150 がこれと交差する場合、無視される。

【0045】

図 6 は又、エベックス及び外側ストリップにより形成された部材又は要素の最大厚さ $E(r)_{max}$ を示している。比

$$\frac{E(r)_{max} - DE}{E(r)_{max}}$$

は、この場合、18% に等しく、ここで、DE は、ビードワイヤ 70 の最大軸方向幅である（図 5 参照）。

【0046】

図 6 は又、 $r = r_0$ の場合において外側ストリップ 120 の軸方向外側に位置するタイヤの部分 130 の厚さ $EE(r)$ を示している。

【0047】

図 8 及び図 9 は、本発明の実施形態としてのタイヤの一部を半径方向断面で示している。

【0048】

これらのタイヤは、取り付けリム（図示せず）に接触するようになった 2 つのビード 20 を有し、各ビードは、少なくとも 1 つの環状補強構造体、この場合、ビードワイヤ 70 を有している。これらタイヤは、ビードの半径方向外方の延長部としての 2 つのサイドウォール 30 を更に有し、2 つのサイドウォールは、トレッドを載せたクラウン補強材及びビードからサイドウォールを通してクラウン中に延びるカーカス補強材 60 を有するクラ

ウン（図示せず）に合体している。カーカス補強材 60 は、複数のカーカス補強要素を含む。このカーカス補強材は、各ビード 20 内に主要部分 62 及び巻き上げ部分 63 を形成するよう環状補強構造体 70 回りに巻き上げられることによって 2 つのビード内 20 に繋留されている。各巻き上げ部分 63 は、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所 71 から半径方向距離 DRR のところに位置する端 64 まで半径方向外方に延び、半径方向距離 DRR は、タイヤの半径方向高さ H の 10 % 以上である。DRR は、図 8 及び図 9 に示されたタイヤに関し、半径方向高さ H の 19 % に等しい。

【0049】

各ビードは、エベックス 110 を有し、エベックス 110 は、環状補強構造体 70 の半径方向外側に位置すると共に少なくとも部分的にカーカス補強材 60 の主要部分 62 と巻き上げ部分 63 との間に配置されている。エベックスは、ビードの環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所 71 から、この箇所から半径方向距離 DRB のところまで半径方向外方に延び、半径方向距離 DRB は、タイヤの半径方向高さ H の 20 % 以上且つ 30 % 以下である。図 8 及び図 9 に示されたタイヤに関し、DRB は、半径方向高さ H の 27 % に等しい。

【0050】

各ビードは、カーカス補強材 60 及びエベックス 110 の軸方向外側に位置決めされた外側ストリップ 120 を更に有し、各外側ストリップ 120 は、外側ストリップ 120 の半径方向内端 121 と外側ストリップ 120 の半径方向外端 122 との間に半径方向に延びている。外側ストリップの半径方向内端 121 は、ビード 20 の環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所 71 から距離 DRI を置いたところに位置している。半径方向距離 DRI は、タイヤの半径方向高さ H の 20 % 以下である。図 8 及び図 9 に示されたタイヤに関し、DRI は、半径方向高さ H の 3 % に等しい。

【0051】

外側ストリップの半径方向外端 122 は、ビード 20 の環状補強構造体の半径方向最も内側の箇所 71 から距離 DRL のところに位置している。半径方向距離 DRL は、タイヤの半径方向高さ H の 25 % 以上である。半径方向距離 DRL は、図 8 のタイヤの半径方向高さ H の 35 % に等しく且つ図 9 のタイヤの半径方向高さ H の 45 % に等しい。

【0052】

外側ストリップ 120 は、15 MPa 以下の弾性モジュラス G 及び G [MPa] $0.2 \cdot G$ [MPa] - 0.2 MPa であるような粘性モジュラス G を有するゴムコンパウンドで作られ、弾性モジュラス及び粘性モジュラスは、23 で測定される。

【0053】

エベックス 110 及び外側ストリップ 120 で形成された要素は、厚さ $E(r)$ を有し、この厚さは、上述したように定められる。

【0054】

図 7 に示された基準タイヤは、国際公開第 2010/0727365 パンフレットに開示されている。図 10 は、厚さ $E(r)$ が基準タイヤ（曲線 R）、本発明のタイヤ“ I1 ”（曲線 8）及び本発明のタイヤ“ I2 ”（曲線 9）に関し、距離 R の関数としてどのように変化するかを示している。半径 r の関数としてのこれら厚さの変化 V（関数

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

である）が図 11 に示されている。理解できるように、3 種類のタイヤに関し、厚さ $E(r)$ の変化率は、タイヤの高さ H の 25 % ~ 45 % を占める距離 r の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

がタイヤの高さ H の少なくとも 4 % の距離 r の第 1 の範囲にわたり - 0.25 mm/mm

以下であるようなものである。かかる第 1 の範囲に関し、図 8 のタイヤ（“ I 1 ”）については値が 9 % であり、図 9 のタイヤ（“ I 2 ”）については値が 1 1 % であり、基準タイヤ（“ R ”）について値が 1 6 % であることが分かる。本発明の実施形態としてのタイヤは、タイヤの高さ H の 1 5 % ~ 3 5 % を占める距離 r の範囲内にわたり、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

がタイヤの高さ H の少なくとも 2 % の距離 r の第 2 の範囲にわたり 0 . 2 0 mm / mm 以上であるようなものである点で互いに異なっている。かかる第 2 の範囲に関し、図 8 のタイヤ（“ I 1 ”）については値が 2 . 5 % であり、図 9 のタイヤ（“ I 2 ”）については値が 5 % であることが分かる。さらに、タイヤの高さ H の 1 0 % ~ 2 0 % を占める距離 r の第 3 の範囲内において、厚さの変化率

$$\frac{\partial E(r)}{\partial r}$$

$$\partial r$$

がタイヤの高さ H の少なくとも 5 % にわたり - 0 . 1 0 mm / mm 以上且つ 0 . 0 0 mm / mm 以下である。かかる第 3 の範囲に関し、基準タイヤ（“ R ”）について値が 2 % 未満であるのと比較して、図 8 のタイヤ（“ I 1 ”）については値が 8 % であり、図 9 のタイヤ（“ I 2 ”）については値が 1 3 % であることが分かる。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 及び図 1 3 は、外側ストリップ 1 2 0 の軸方向外側に位置するタイヤの部分 1 3 0 の厚さが本発明の実施形態としての同じ 2 本のタイヤに関してどのように変化するかを示している。これらのタイヤに関し、外側ストリップ 1 2 0 の軸方向外側に位置するタイヤの部分 1 3 0 は、外側ストリップの構成材料としてのゴムコンパウンドとは異なるゴムコンパウンドで作られると共に好ましくは、厚さの変化率

$$\frac{\partial EE(r)}{\partial r}$$

$$\partial r$$

が $r = r_i + 0 . 2 0 \cdot (r_e - r_i)$ と $r = r_i + 0 . 8 5 \cdot (r_e - r_i)$ との間の r 値について - 0 . 2 0 mm / mm 以上且つ 0 . 2 0 mm / mm 以下であるように変化する厚さ $EE(r)$ を有し、上式において、“ r_i ” は、外側ストリップ 1 2 0 の半径方向内端 1 2 1 の r 値を表し、“ r_e ” は、外側ストリップ 1 2 0 の半径方向外端 1 2 2 の r 値を表している。これは、図 8 及び図 9 に示されたタイヤ（“ I 1 ” 及び “ I 2 ”）に関する場合である。外側ストリップ 1 2 0 の軸方向外側に位置するタイヤの部分 1 3 0 は、タイヤのサイドウォール 3 0 と同種のゴムコンパウンドで作られるのが良い。適当なゴムコンパウンドは、当業者には知られており、例えば、欧州特許第 1 0 9 7 9 6 6 号明細書の表 1 に開示されている。一般的に言えば、これらゴムコンパウンドは、外側ストリップ 1 2 0 の構成材料としてのゴムコンパウンドについて上記において与えられた弾性モジュラス G 及び G に関する要件を満たしていない。

【 0 0 5 6 】

図 8 及び図 9 のタイヤは、特に、外側ストリップ 1 2 0 の相対的高さの面で互いに異なっている。この高さを減少させることによって、タイヤのコーナリング剛性が減少する。かくして、図 8 のタイヤは、タイヤ設計者が高いコーナリング剛性を求めている場合には妥当である図 9 のタイヤよりも低いコーナリング剛性及び低い転がり抵抗を有する。

【 0 0 5 7 】

サイズ 2 0 5 / 5 5 R 1 6 のタイヤについて比較試験を行った。図 7 に示されているビードを備えたタイヤ（基準 “ r ”）を図 8 に示されたビードを備えたタイヤ（“ I 1 ”）及び図 9 に示されたビードを備えたタイヤ（“ I 2 ”）と比較した。

10

20

30

40

50

変数	"R"	"I1"	"I2"
転がり抵抗	100	92	97
コーナリング剛性	100	95	100

表 I I

【 0 0 5 8 】

表 I I に示されているように、外側ストリップの高さを減少させると（代替例 “ I 2 ” から “ I 1 ” に切り替えることによって）、転がり抵抗が減少する。代替例 “ I 1 ” 及び “ I 2 ” の選択は、コーナリング剛性に関する要件に基づいて行われることになる。低いコーナリング剛性を求める場合、代替例 “ I 1 ” が選択されることになる。これとは対照的に、高いコーナリング剛性が望ましい場合、代替例 “ I 2 ” が好ましい。

10

【 0 0 5 9 】

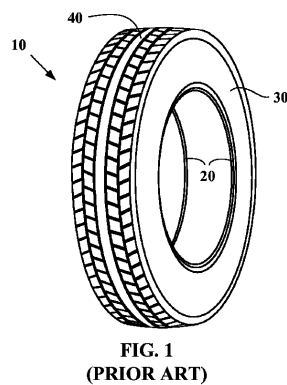
より重要なこととして、本発明の実施形態としてのタイヤにより、先行技術のタイヤと比較して約 1 5 % の生産性（単位時間あたりに製造されるコンプライアントタイヤの本数）の向上が可能であった。タイヤ耐久性の面での違いは認められなかった。

【 0 0 6 0 】

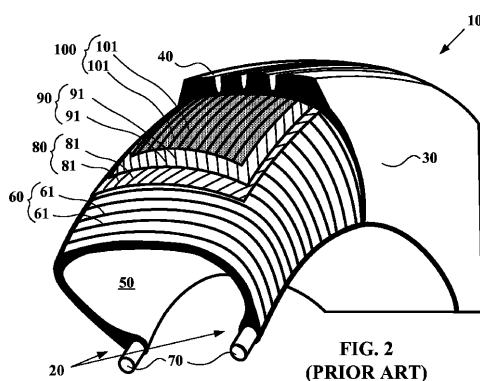
さらに、本発明のタイヤの外側ストリップの特別の幾何学的形状は、これらタイヤがタイヤの重量を何ら増大させずにビードを縁石等から保護する保護ストリップを備えるという作用効果を有することが注目されよう。

20

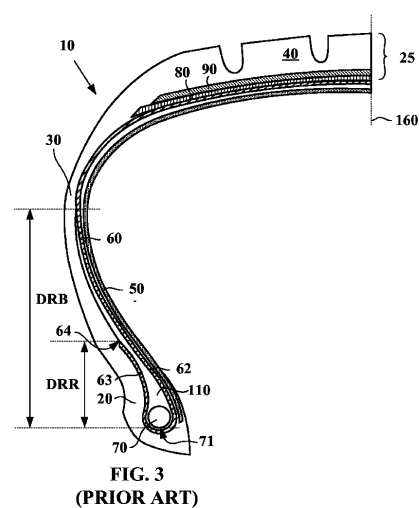
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【図 4】

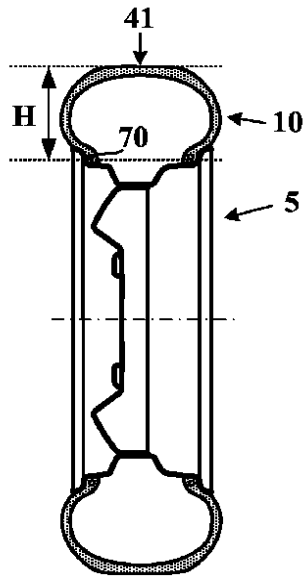
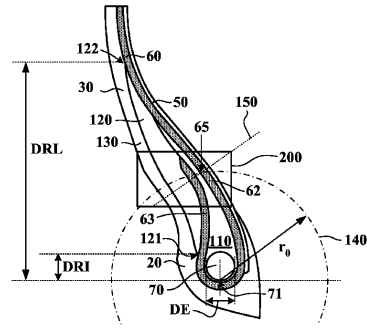


FIG. 4

【図 5】

FIG. 5
(PRIOR ART)

【図 6】

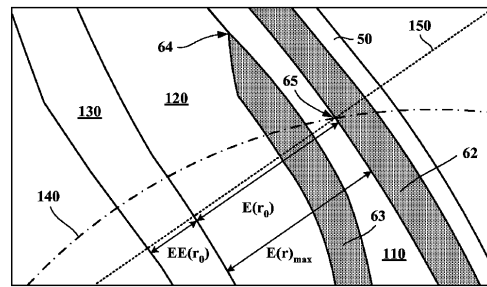


FIG. 6

【図 7】

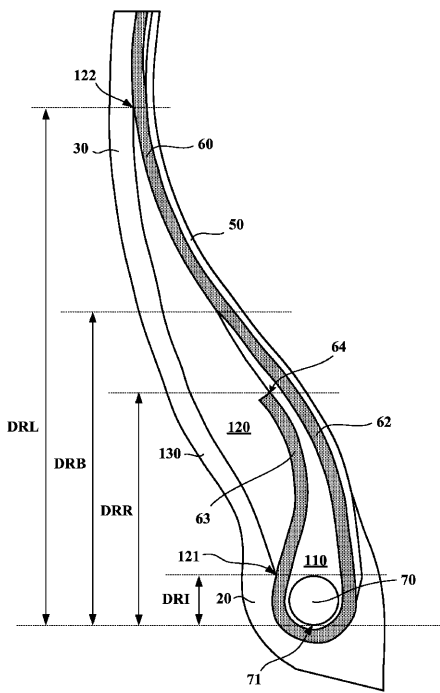


FIG. 7

【図 8】

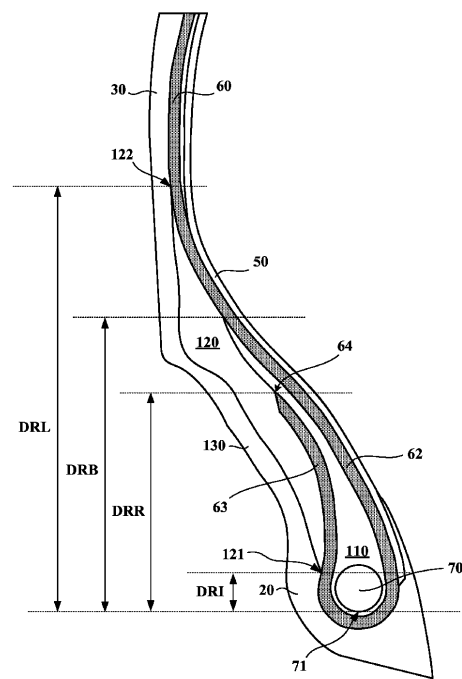


FIG. 8

【 図 9 】

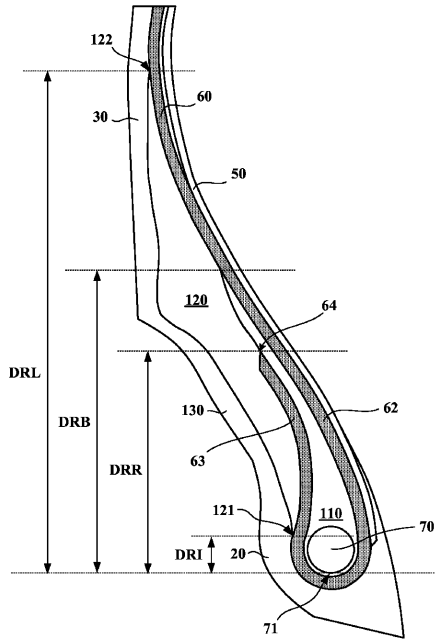


FIG. 9

【 図 10 】

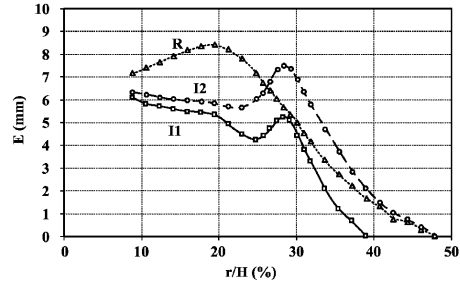


FIG. 10

【 図 11 】

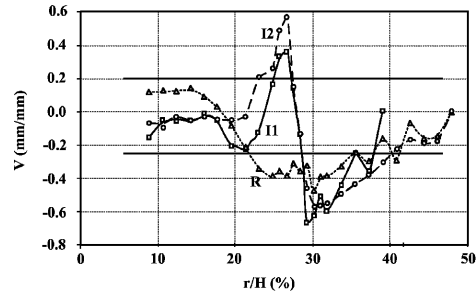


FIG. 11

【 図 12 】

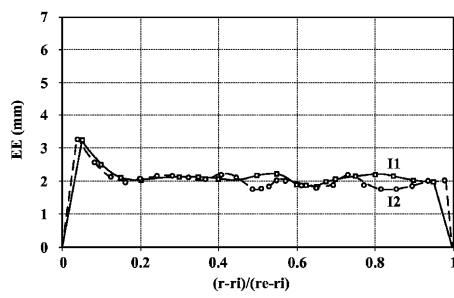


FIG. 12

【 図 13 】

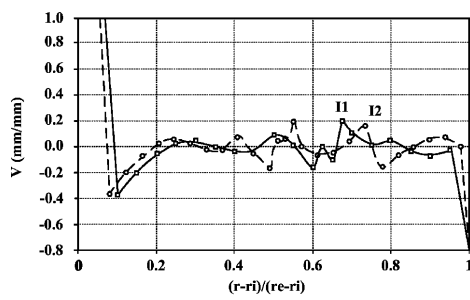


FIG. 13

フロントページの続き

(74)代理人 100088694

弁理士 弟子丸 健

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100128428

弁理士 田巻 文孝

(72)発明者 ブルジョワ フレデリック

フランス エフ - 6 3 0 4 0 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム -
デショー 2 3 ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ ブヌマティーク ミシュ
ラン ディージーディー / ピーアイ - エフ 3 5

(72)発明者 ブルノー フランソワ - グザヴィエ

フランス エフ - 6 3 0 4 0 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム -
デショー 2 3 ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ ブヌマティーク ミシュ
ラン ディージーディー / ピーアイ - エフ 3 5

審査官 松岡 美和

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 0 / 0 7 2 7 3 6 (W O , A 1)

特開 2 0 1 0 - 1 4 9 6 7 7 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 1 9 5 0 1 2 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 3 0 7 9 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 C 1 5 / 0 0

B 6 0 C 1 5 / 0 6