(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5856567号
(P5856567)

(45)発行日　平成28年2月10日(2016.2.10)　(24)登録日　平成27年12月18日(2015.12.18)

(51)Int.Cl.		F I		
B60C 9/08	(2006.01)	B60C	9/08	D
B60C 15/00	(2006.01)	B60C	15/00	K
B60C 15/06	(2006.01)	B60C	15/00	G
		B60C	15/06	B

請求項の数 10　(全 12 頁)

(21)出願番号	特願2012-543601 (P2012-543601)
(86)(22)出願日	平成22年12月7日 (2010.12.7)
(65)公表番号	特表2013-514218 (P2013-514218A)
(43)公表日	平成25年4月25日 (2013.4.25)
(86)国際出願番号	PCT/EP2010/069081
(87)国際公開番号	WO2011/073059
(87)国際公開日	平成23年6月23日 (2011.6.23)
審査請求日	平成25年12月5日 (2013.12.5)
(31)優先権主張番号	0959046
(32)優先日	平成21年12月16日 (2009.12.16)
(33)優先権主張国	フランス(FR)

(73)特許権者　512068547
コンパニー　ゼネラール　デ　エタブリッスマン　ミシュラン
フランス国　６３０４０　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　ルシェルシュ　エ　テクニーク　ソシエテ　アノニム
スイス　ツェーハー１７６３　グランジュ　パコ　ルート　ルイ　ブレイヴ　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】航空機用タイヤのためのカーカス補強材

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
公称圧力が９ｂａｒを超えると共に公称撓みが３０％を超える航空機用タイヤであって、
‐２つのリムフランジ（７）を備えたリムに接触するようになった２つのビード（１）に２つのサイドウォールによって連結されたトレッドを有し、
‐複数のカーカス補強材層を含む半径方向カーカス補強材を有し、前記カーカス補強材の軸方向最も外側は、複数のカーカス補強材外側層であり、各カーカス補強材層は、各ビード内で同一のビードワイヤコア（４）周りに巻かれ、前記ビードワイヤコアの子午線断面は、前記ビードワイヤコアの中心（Ｏ）を中心とする円に内接し、
‐前記ビードワイヤコアの半径方向外側に位置すると共に半径方向外側の端（Ｅ）を備えた実質的に三角形の断面を有する充填要素（５）を有し、
‐各ビードは、前記ビードワイヤコアの軸方向外側に位置すると共に前記リムフランジに接触するようになっているビード外側フェース（６）を有する、タイヤにおいて、
前記ビード外側フェース（６）上の箇所（Ａ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間で前記箇所のところでの前記ビード外側フェースに垂直な直線に沿って測定した距離（ｄ）は、前記ビード外側フェース上への前記充填要素（５）の前記半径方向外側の端（Ｅ）の正投影像である前記ビード外側フェース上の箇所（Ｍ）のところで最大であり、前記ビード外側フェース（６）上への前記充填要素（５）の前記半径方向外側の端（Ｅ）の前記正投影像（Ｍ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間の距離（d_{max}）は、前記ビ

ード外側フェース上への前記ビードワイヤコア（４）の前記中心（Ｏ）の前記正投影像（Ｌ）と前記カーカス補強材外側層との間の距離（d_1）の少なくとも１．３倍に等しい、タイヤ。

【請求項２】

前記ビード外側フェース（６）上の箇所（Ａ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間における前記箇所のところでの前記ビード外側フェースに垂直な直線に沿う距離（ｄ）は、前記ビード外側フェース上への前記充填要素（５）の前記半径方向外側の端（Ｅ）の正投影像である前記ビード外側フェース上の箇所（Ｍ）のところで最大であり、前記ビード外側フェース（６）上への前記充填要素（５）の前記半径方向外側の端（Ｅ）の前記正投影像（Ｍ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間の距離（d_{max}）は、前記ビード外側フェース上への前記ビードワイヤコア（４）の前記中心（Ｏ）の前記正投影像（Ｌ）と前記カーカス補強材外側層との間の距離（d_1）の多くても３倍に等しい、請求項１記載のタイヤ。

【請求項３】

前記ビード外側フェース（６）上への前記ビードワイヤコア（４）の前記中心（Ｏ）の前記正投影像（Ｌ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間の距離（d_1）は、前記ビードワイヤコアに内接している前記円の直径（Ｄ）の少なくとも０．５倍に等しい、請求項１又は２記載のタイヤ。

【請求項４】

前記ビード外側フェース（６）上への前記ビードワイヤコア（４）の前記中心（Ｏ）の前記正投影像（Ｌ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間の距離（d_1）は、前記ビードワイヤコアに内接している前記円の直径（Ｄ）に多くても等しい、請求項１～３のうちいずれか一に記載のタイヤ。

【請求項５】

前記公称荷重の２倍に等しい荷重が前記公称圧力までインフレートされた前記タイヤに加えられたとき、前記リムフランジ円形部分（７ａ）との最後の接触箇所（Ｐ″）であるようになった前記ビード外側フェース（６）の箇所（Ｐ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間の距離（d_3）は、前記ビード外側フェース上への前記ビードワイヤコア（４）の前記中心（Ｏ）の前記正投影像（Ｌ）と前記カーカス補強材外側層との間の距離（d_1）の少なくとも０．７倍に等しい、請求項１～４のうちいずれか一に記載のタイヤ。

【請求項６】

前記公称荷重の２倍に等しい荷重が前記公称圧力までインフレートされた前記タイヤに加えられたとき、前記リムフランジ円形部分（７ａ）との最後の接触箇所（Ｐ″）であるようになった前記ビード外側フェース（６）の箇所（Ｐ）と前記カーカス補強材外側層（３）との間の距離（d_3）は、前記ビード外側フェース上への前記ビードワイヤコア（４）の前記中心（Ｏ）の前記正投影像（Ｌ）と前記カーカス補強材外側層との間の距離（d_1）の多くても１．５倍に等しい、請求項１～５のうちいずれか一に記載のタイヤ。

【請求項７】

前記ビード外側フェース（６）上への前記充填要素（５）の前記半径方向外側の端（Ｅ）の前記正投影像（Ｍ）の半径方向距離（r_M）は、前記公称荷重が前記公称圧力までインフレートされた前記タイヤに加えられたとき、前記リムフランジ円形部分（７ａ）との最後の接触箇所（Ｎ″）であるようになった前記ビード外側フェースの箇所（Ｎ）の半径方向距離（r_N）に多くても等しい、請求項１～６のうちいずれか一に記載のタイヤ。

【請求項８】

前記ビード外側フェース（６）上への前記充填要素（５）の前記半径方向外側の端（Ｅ）の前記正投影像（Ｍ）の半径方向距離（r_M）は、前記公称荷重が前記公称圧力までインフレートされた前記タイヤに加えられたとき、前記リムフランジ円形部分（７ａ）との最後の接触箇所（Ｎ″）であるようになった前記ビード外側フェースの箇所（Ｎ）の半径方向距離（r_N）の少なくとも０．９７倍に等しい、請求項１～７のうちいずれか一に記載のタイヤ。

【請求項９】
前記カーカス補強材層の前記補強要素は、繊維材料で作られている、請求項１～８のうちいずれか一に記載のタイヤ。
【請求項１０】
前記カーカス補強材層の前記補強要素は、芳香族ポリアミド、脂肪族ポリアミド又はハイブリッド型のものである、請求項９記載のタイヤ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、高い圧力、荷重及び速度条件を使用上の特徴とする航空機用タイヤ、特に、公称圧力が９ｂａｒを超えると共に公称撓みが３０％を超える航空機用タイヤに関する。
【背景技術】
【０００２】
公称圧力は、タイヤがインフレートされる公称圧力であり、例えばタイヤ・リム協会又はＴＲＡ規格によって定められている。
【０００３】
タイヤの公称撓みは、定義によれば、これが例えばＴＲＡ規格に定められた公称圧力及び公称荷重条件下において無負荷インフレート状態から静荷重を受けたインフレート状態に変わったときのその半径方向変形（量）又は半径方向高さの変化である。かかる公称撓みは、タイヤの半径方向高さのこの変化と、タイヤの外径とリムフランジ上で測定されたリムの最大径の差の半分の比として定義された相対撓みの形で表される、タイヤの外径は、公称圧力までインフレートされた無負荷状態における静的条件下において測定される。ＴＲＡ規格は、特に、航空機用タイヤのその平べったくされた半径の観点で航空機用タイヤの扁平化を定めており、かかる半径は、タイヤのホイールの軸線とタイヤが公称圧力及び荷重条件下において接触状態にある路面の平面との間の距離を意味している。
【０００４】
以下において、次の定義が適用される。
-「中間平面」：タイヤの回転軸線を含む平面
-「赤道面」：タイヤの踏み面（トレッド表面）の中間を通り且つタイヤの回転軸線に垂直な平面
-「半径方向」：タイヤの回転軸線に垂直な方向
-「軸方向」：タイヤの回転軸線に平行な方向
-「周方向」：中間平面に垂直であり且つタイヤの踏み面に接する方向
-「半径方向距離」：タイヤの回転軸線に垂直にタイヤの回転軸線から測定した距離
-「軸方向距離」：タイヤの回転軸線に平行に且つ赤道面から測定した距離
-「半径方向」：半径の方向
-「軸方向」：軸線の方向
-「～の半径方向内側／半径方向外側」：短い／長い半径方向距離のところ
-「～の軸方向内側／軸方向外側」：短い／長い軸方向距離のところ
【０００５】
タイヤは、２つのサイドウォールによって２つのリムフランジを備えたリムに接触するようになった２つのビードに連結されたトレッドを有している。各リムフランジは、半径方向最も外側に位置していて、半径方向内側がリムフランジの平坦なフェースに連結されたリムフランジ円形部分を有し、リムフランジの平坦フェースの垂線は、実質的に軸方向に向けられている。
【０００６】
ラジアルタイヤは、特に、トレッドの半径方向内側に位置したクラウン補強材及びクラウン補強材の半径方向内側に位置した半径方向カーカス補強材を含む補強材を有している。
【０００７】

航空機用タイヤの半径方向カーカス補強材は、複数のカーカス補強材層を有し、ビード内におけるこれらカーカス補強材層の軸方向最も外側のものは、カーカス補強材外側層である。

【０００８】

周方向と８０°～１００°の角度をなす相互に平行な補強要素で構成された各カーカス補強材層は、各ビード内で、通常ポリマー又は繊維であるのが良い（これらには限定されない）少なくとも１種類の材料で包囲された金属で作られている周方向補強要素を有するビードワイヤ周りに巻かれている。中間平面上におけるビードワイヤコアの断面を意味するビードワイヤコアの子午線断面は、中心がビードワイヤコアの中心と呼ばれている円に内接している。

【０００９】

例えば欧州特許第１３８１５２５号明細書に記載されているカーカス補強材層は、通常、一端で終端する折り返し部分を形成するようタイヤの内側から外方に向かってビードワイヤコア周りに巻かれた内側層と呼ばれている少なくとも１つの層及びタイヤの外側から内方に向かってビードワイヤコア周りに巻かれていて、サイドウォール内で内側層の全て及びこれらのそれぞれの折り返し部分の軸方向外側に位置した外側層と呼ばれている少なくとも１つの層を有する。

【００１０】

航空機用タイヤのためのカーカス補強材層の補強要素は、通常、スパン繊維フィラメントで作られ、好ましくは、脂肪族ポリアミド及び／又は芳香族ポリアミドで作られたコードである。

【００１１】

繊維補強要素の機械的引張り特性（モジュラス、破断時における伸び率及び力）は、事前状態調節後に測定される。「事前状態調節」という用語は、繊維補強要素が欧州規格DIN EN 20139に準拠した標準雰囲気（２０±２℃の温度、６５±２％の湿度測定法）内において測定前に少なくとも２４時間にわたって補完されることを意味している。測定は、ツイック・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュテンクテル・ハフツング・アンド・カンパニー（ZWICK GmbH & Co）（独国）により製造されたタイプ１４３５又はタイプ１４４５の引張り試験機を用いて公知の仕方で行われる。引張り補強要素は、２００ｍｍ／分の公称速度で４００ｍｍの初期長さにわたり張力を受ける。結果の全ては、１０回の測定について平均される。

【００１２】

各ビードは、ビードワイヤコアの半径方向外方の延長部としての充填要素を有する。充填要素は、任意の子午面で見て、半径方向外側の端を備えた実質的に三角形の子午線断面を有し、この充填要素は、少なくとも１種類の充填ポリマー材料で構成されている。充填要素は、子午線に沿って任意の子午面と交差した接触面に沿って互いに接触状態にある少なくとも２種類の充填ポリマー材料の半径方向におけるスタックから成るのが良い。充填要素は、特に、折り返し部分及び内側層の軸方向外側に位置した層から、ビードワイヤの軸方向最も近くに位置する内側層を分離している。

【００１３】

ポリマー材料は、硬化後、引張り試験によって決定される引張り応力‐変形特性が優れているという機械的特性を有する。この引張り試験は、当業者に知られている方法に従って、例えば、国際規格ＩＳＯ３７に従って且つ国際規格ＩＳＯ４７１によって定められた通常の温度（２３±２℃）及び通常の湿度条件（５０±５％相対湿度）下において試験体について実施される。試験体の１０％伸び率について測定され、メガパスカル（ＭＰａ）で表されるポリマー配合物の引張り応力は、１０％伸び率における弾性率と呼ばれている。

【００１４】

使用に当たり、走行中における機械的応力は、リムフランジを巻いているタイヤビード中に曲げ応力を生じさせる。

【００１５】
各ビードは、公称圧力と公称荷重の０～２倍である場合があるタイヤに加えられる荷重の最後の組み合わせ下において、かくして、リムフランジに接触するビード外側フェースと呼ばれているビードワイヤコアの軸方向外側に位置したそのフェースを介してリムフランジの幾何学的形状を取る。
【００１６】
リム上の曲げ領域は、公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられる荷重が公称荷重の０～２倍である場合、外側フェースがリムフランジ中央部分と少なくとも部分的に接触するようになったビードの一部である。
【００１７】
曲げ応力は、リム上の曲げ領域に位置したカーカス補強材層部分内に、延びの変化と組み合わさった曲率の変化を生じさせる。特に軸方向最も外側のカーカス補強材層の延び又は応力のこれら変化は、圧縮状態に置かれたこれらカーカス補強材層に対応した負の最小値を取る場合があり、これにより、カーカス補強材層の補強要素の疲労破断が生じる場合があり、従ってタイヤの劣化が生じる。この場合、カーカス補強材層は、圧縮応力が絶対値で見て高すぎるので圧縮疲労により破断したと呼ばれ、圧縮応力は、慣例では、負である。
【００１８】
カーカス補強材層が圧縮疲労による破断を生ずる恐れは、カーカス補強材層が一層軸方向外側に位置するほどそれだけ一層高くなり、このことは、カーカス補強材層が曲げの際の梁のように考えられるビードの中立軸線から一層遠くに位置することを意味している。したがって、軸方向最も外側のカーカス補強材層又はカーカス補強材外側層の圧縮疲労破断の恐れを最小限に抑えることにより、カーカス補強材外側層の軸方向内側に位置すると共にビードの中立軸線の軸方向外側に位置したカーカス補強材層の圧縮疲労破断の恐れを最小限に抑えることができる。
【００１９】
当業者であれば、特に芳香族ポリアミドから成る補強要素で構成されたカーカス補強材層が低い圧縮強度を有し、特に、圧縮疲労破断を受けやすいことも又知っている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００２０】
【特許文献１】欧州特許第１３８１５２５号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００２１】
本発明者は、リム上の曲げ領域における航空機用タイヤのカーカス補強材外側層の圧縮疲労破断強度を向上させるという目的の達成に取り組んだ。
【課題を解決するための手段】
【００２２】
本発明によれば、この目的は、公称圧力が９ｂａｒを超えると共に公称撓みが３０％を超える航空機用タイヤであって、
‐２つのリムフランジを備えたリムに接触するようになった２つのビードに２つのサイドウォールによって連結されたトレッドを有し、
‐複数のカーカス補強材層を含む半径方向カーカス補強材を有し、カーカス補強材の軸方向最も外側は、複数のカーカス補強材外側層であり、各カーカス補強材層は、各ビード内で同一のビードワイヤコア周りに巻かれ、ビードワイヤコアの子午線断面は、ビードワイヤコアの中心を中心とする円に内接し、
‐ビードワイヤコアの半径方向外側に位置すると共に半径方向外側の端を備えた実質的に三角形の断面を有する充填要素を有し、
‐各ビードは、ビードワイヤコアの軸方向外側に位置すると共にリムフランジに接触す

るようになっているビード外側フェースを有する、タイヤにおいて、
ビード外側フェース上の箇所とカーカス補強材外側層との間で、この箇所のところでのビード外側フェースに垂直な直線に沿って測定した距離は、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像であるビード外側フェース上の箇所のところで最大であり、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離は、ビード外側フェース上へのビードワイヤコアの中心の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離の少なくとも１．３倍に等しいことを特徴とするタイヤを用いて達成された。

【００２３】
ビード外側フェースは、リムフランジ（これは、リムフランジの平坦なフェースの垂線が実質的に軸方向に差し向けられていると言って差し支えないことを意味している）又はリムフランジ円形部分に接触するようになったビードの箇所の全てである。ビード外側フェースの半径方向内側の端は、リムフランジ平坦フェースの半径方向最も内側の箇所との接触箇所であるようになったビード外側フェース上の箇所である。ビード外側フェースの半径方向外側の端は、公称荷重の２倍に等しい荷重が公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられたとき、リムフランジ円形部分との最後の接触箇所であるようになったビード外側フェース上の箇所である。

【００２４】
ビード外側フェース上の一点からカーカス補強材外側層までの距離は、この箇所におけるビード外側フェースに垂直な直線に沿って、この箇所とカーカス補強材外側層の補強要素の軸方向に延びる母線とこの直線の交点との間で測定される。

【００２５】
充填要素の理論的な半径方向外側の端は、充填要素の半径方向最も外側の箇所であり、この充填要素の半径方向外側では、カーカス補強材層及び／又はカーカス補強材折り返し部分が互いに合体すると共に２つずつ隣り合っている。本発明の意味の範囲内において、充填要素の半径方向外側の端は、理論的な半径方向外側の端の付近において、ビード外側フェース上への正投影像がビード外側フェースとカーカス補強材外側層との間の最大距離を形成する箇所を意味している。「～の付近」という表現は、半径方向外側の端と理論的な半径方向外側の端との間の距離が多くても１０ｍｍに等しいことを意味している。換言すると、製造公差を考慮に入れると、ビード外側フェースとカーカス補強材外側層との間の最大距離は、０～１０ｍｍの上述の理論的な半径方向外側の端からの距離のところで、且つ、充填要素の半径方向外側の端と呼ばれていると共に理論的な半径方向外側の端の半径方向内側に位置した、充填要素上の箇所で得られる。

【００２６】
ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像のところでのビード外側フェースとカーカス補強材外側層との間の最大距離は、公称圧力までインフレートされると共に公称荷重の０～２倍の場合がある荷重を受けた本発明のタイヤのカーカス補強材外側層の子午線曲線に、リム上の曲げ領域内に位置するカーカス補強材外側層の箇所について、基準（コントロール）タイヤの曲率半径よりも大きな曲率半径を与える。

【００２７】
リム上の曲げ領域内に位置するカーカス補強材外側層上の箇所のところでの曲率半径の増加により、慣例ではこれらの箇所では負である圧縮応力が絶対値で見て減少し、それ故、カーカス補強材外側層の補強要素の圧縮疲労破断の面における破断強度が向上し、従ってタイヤの寿命が延びる。

【００２８】
本発明者は又、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像が公称荷重を公称圧力までインフレートされたタイヤに加えたときにリムフランジとの最後の接触箇所であるようになったビード外側フェース上の箇所の付近に位置することを実証することができた。

【００２９】

有利には、ビード外側フェース上の箇所とカーカス補強材外側層との間における箇所のところでのビード外側フェースに垂直な直線に沿う距離は、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像であるビード外側フェース上の箇所のところで最大であり、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離は、ビード外側フェース上へのビードワイヤコアの中心の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離の少なくとも１．３倍に等しい。この最小値は、基準タイヤと比較して、リム上の曲げ領域内の曲率半径の増大に寄与し、従って、カーカス補強材外側層に加わる圧縮応力の減少に寄与する。

【００３０】

また、有利には、ビード外側フェース上の箇所とカーカス補強材外側層との間における箇所のところでのビード外側フェースに垂直な直線に沿う距離は、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向軸方向外側の端の正投影像であるビード外側フェース上の箇所のところで最大であり、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離は、ビード外側フェース上へのビードワイヤコアの中心の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離の多くても３倍に等しい。この最大値により、カーカス補強材外側層の軸方向外側に位置すると共にサイドウォールの軸方向内側に位置したフィラー又は充填ポリマー材料と呼ばれているポリマー材料の厚さを制限することができ、従ってリム上の曲げ領域の熱の放散を制限することができ、かくしてビードの熱による劣化が回避される。

【００３１】

ビード外側フェース上へのビードワイヤコアの中心の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離は、ビードワイヤコアに内接している円の直径の少なくとも０．５倍に等しい。この最小値は、基準タイヤと比較して、リム上の曲げ領域内の曲率半径の増大に寄与し、従って、カーカス補強材外側層に加わる圧縮応力の減少に寄与する。

【００３２】

ビード外側フェース上へのビードワイヤコアの中心の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離は、ビードワイヤコアに内接している円の直径に多くても等しい。この最大値により、ビードワイヤコアとリムフランジ平坦フェースと接触状態にあるビード外側フェースとの間のリム上の結合領域の熱の消散を制限することができ、かくしてビードの熱による劣化が回避される。加うるに、この最大値は、タイヤが走行しているとき、ビードをリム上に保持するのに必要なリムフランジ平坦フェース上のビードの結合レベルを保証する。

【００３３】

また、有利には、公称荷重の２倍に等しい荷重が公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられたとき、リムフランジ円形部分との最後の接触箇所であるようになったビード外側フェースの箇所とカーカス補強材外側層との間の距離は、ビード外側フェース上へのビードワイヤコアの中心の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離の少なくとも０．７倍に等しい。この最小値は、公称圧力までインフレートされた状態で公称荷重の０～２倍の場合がある荷重を受けた本発明のタイヤの場合、リム上の曲げ領域内に位置するカーカス補強材外側層上の箇所の曲率半径を増大させることができる。

【００３４】

公称荷重の２倍に等しい荷重が公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられたとき、リムフランジ円形部分との最後の接触箇所であるようになったビード外側フェースの箇所とカーカス補強材外側層との間の距離は、ビード外側フェース上へのビードワイヤコアの中心の正投影像とカーカス補強材外側層との間の距離の多くても１．５倍に等しい。この最大値は、カーカス補強材外側層の軸方向外側に位置したポリマー材料の厚さを制限し、従って熱の消散を制限することができ、かくしてビードの熱による劣化を回避することができる。

【００３５】

ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像の半径方向距離（こ

の距離は、タイヤの回転軸線までの距離を意味している）は、公称荷重が公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられたとき、リムフランジ円形部分との最後の接触箇所であるようになったビード外側フェースの箇所の半径方向距離に多くても等しい。したがって、これら２つのそれぞれの箇所のところにおけるビード外側フェースに垂直な２本の直線相互間において、カーカス補強材は、２つずつ結合され、このことは、これらのそれぞれの中立軸線相互間の距離がカーカス補強材層の一部を形成する補強要素の断面直径の多くても２倍に等しいと言って差し支えないことを意味している。これにより、タイヤをインフレートさせると、カーカス補強材外側層は、張力下に置かれ、その予荷重効果により、ビードが公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられた荷重を受けて撓んだときにカーカス補強材外側層が受ける圧縮に耐えることができる能力が制限される。

【００３６】

さらに、より好ましくは、ビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像の半径方向距離は、公称荷重が公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられたとき、リムフランジ円形部分との最後の接触箇所であるようになったビード外側フェースの箇所の半径方向距離の少なくとも０．９７倍に等しい。この最小値は、充填要素がビードをリムフランジ上に次第に装着させることができない上限としての充填要素の半径方向外側の端の最小半径方向距離を定める。

【００３７】

好ましくは、本発明によれば、カーカス補強材層の補強要素は、繊維材料で作られる。

【００３８】

また、好ましくは、カーカス補強材層の補強要素は、芳香族ポリアミド、脂肪族ポリアミド又はハイブリッド型のものであり、ハイブリッド型は、脂肪族ポリアミドと芳香族ポリアミドを組み合わせた型であることを意味している。ハイブリッド型の補強要素は、例えば欧州特許第１３８１５２５号明細書に記載されている。

【００３９】

本発明者は又、上述したタイヤ及びタイヤが取り付けられるリムを有するホイールを含む取り付け型組立体を提案している。

【００４０】

有利には、本発明の第１の実施形態としての取り付け型組立体のタイヤは、ビード外側フェース上の箇所とカーカス補強材外側層との間で、この箇所のところでのビード外側フェースに垂直な直線に沿って測定した距離がビード外側フェース上への充填要素の半径方向外側の端の正投影像であるビード外側フェース上の箇所のところで最大であるという特徴を有している。

【００４１】

また、有利には、本発明の第２の実施形態としての取り付け型組立体のタイヤは、カーカス補強材外側層から見て最も遠くに位置するビード外側フェース上の箇所の半径方向距離が公称圧力までインフレートされたタイヤに公称荷重が加えられたときにリムフランジ円形部分との最後の接触箇所であるようになったビード外側フェースの箇所の半径方向距離の０．９７～１倍であることを特徴としている。カーカス補強材外側フェースから見て最も遠くに位置するビード外側フェース上の箇所は、カーカス補強材外側層までのビード外側フェース上の箇所の距離が、この箇所におけるビード外側フェースに垂直な直線に沿って測定して、その最大であることを意味している。

【００４２】

本発明の特徴及び他の利点は、添付の図１及び図２により良好に理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】本発明のタイヤビードの子午線断面図である。

【図２】基準（コントロール）タイヤと比較したときの本発明のタイヤに関してリム上の曲げ領域におけるカーカス補強材外側層を構成する補強要素の破断強度の下降の面における利点を示す略図である。

【発明を実施するための形態】
【００４４】
図１及び図２は、縮尺通りには描かれていない。
【００４５】
図１は、取り付けリムに取り付けられた本発明のタイヤビード１の子午線断面図であり、取り付けリムは、リムフランジ７を有し、このリムフランジの半径方向外側部分は、円の中心が箇所Ｃであるリムフランジ円形部分７ａであり、このリムフランジ円形部分は、リムフランジの平坦なフェース７ｂに連結されており、このリムフランジ平坦フェースの垂線は、実質的に軸方向に差し向けられている。図１では、タイヤは、その公称圧力までインフレートされていて、無負荷状態にある。
【００４６】
半径方向カーカス補強材は、通常、複数のカーカス補強材層を有し、これらの全てが図１に記載されているわけではない。図１は、一端で終端した折り返し部分を形成するようタイヤの内側から外方にビードワイヤコア４の周りに巻かれたちょうど１つのカーカス補強材内側層２及びタイヤの外側から内方にビードワイヤコア４の周りに巻かれると共に軸方向最も外側に位置したちょうど１つのカーカス補強材外側層３を示している。
【００４７】
ビードワイヤコア４は、直径Ｄ及び中心Ｏの円に内接しており、この中心Ｏのビード外側フェース６上への正投影像は、箇所Ｌである。箇所Ｏ，Ｌを通り且つビード外側フェース６に垂直な直線は、それぞれ、Ｌ′のところでカーカス補強材外側層３と交差すると共にリムフランジ平坦フェース７ｂとの接触箇所であるＬ″のところでリムフランジ平坦フェース７ｂと交差している。距離d_1は、ビード外側フェース６上へのビードワイヤコア４の中心Ｏの正投影像Ｌとカーカス補強材外側層３の箇所Ｌ″との間の距離である。
【００４８】
充填要素５は、ビードワイヤコア４の半径方向外側に、ビード外側フェース６上への正投影像が箇所Ｍである半径方向外側の端Ｅを示す実質的に三角形の子午線断面を有している。箇所Ｅ，Ｍを通り且つＭのところでビード外側フェース６に垂直な直線は、Ｍ′のところでカーカス補強材外側層３と交差している。距離d_{max}は、ビード外側フェース６上への充填要素５の半径方向外側の端Ｅの正投影像Ｍとカーカス補強材外側層３の箇所Ｍ′との間の距離である。公称圧力までインフレートされた状態で無負荷状態のタイヤ上のビード外側フェース６の箇所Ｍは、公称圧力までインフレートされたタイヤにこの接触を可能にするほど大きな荷重が加えられたとき、リムフランジ円形部分７ａとの接触箇所Ｍ″であるようになっている。
【００４９】
本発明によれば、距離d_{max}は、ビード外側フェース６上の任意の箇所Ａとカーカス補強材外側層３との間距離の最大値であり、距離ｄは、Ａのところでのビード外側フェース６に垂直な直線に沿って、箇所Ａと箇所Ａ′との間で測定した距離であり、箇所Ａ′は、上述の直線とカーカス補強材外側層３の交点である。
【００５０】
ビード外側フェース６は、リムフランジ７、即ち、垂線が実質的に軸方向に差し向けられたリムフランジ平坦フェース７ｂ又はリムフランジ円形部分７ａに接触するようになったビード１の箇所の集まりである。
【００５１】
ビード外側フェース６の半径方向内側の端Ｑは、リムフランジ平坦フェース７ｂと接触状態にある半径方向最も内側の箇所Ｑ″であるようになったビード外側フェース６の箇所である。
【００５２】
ビード外側フェース６の半径方向外側の端Ｐは、公称荷重の２倍に等しい荷重が公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられたときにリムフランジ円形部分７ａとの最後の接触箇所Ｐ″であるようになったビード外側フェース６の箇所である。最後の接触箇所

Ｐ″は、通常、リムフランジ円形部分７ａの軸方向外側の端に一致している。距離d_3は、箇所Ｐ，Ｐ′相互間の距離である。

【００５３】

公称圧力までインフレートされているが無負荷状態のタイヤ上のビード外側フェース６の箇所Ｎは、公称荷重が公称圧力までインフレートされたタイヤに加えられたときにリムフランジ円形部分７ａとの最後の接触箇所Ｎ″であるようになったビード外側フェース６上の箇所である。箇所Ｎのところでのビード外側フェース６に垂直な直線は、Ｎ′のところでカーカス補強材層７と交差する。距離d_2は、箇所Ｎ，Ｎ′相互間の距離である。

【００５４】

図１では、箇所Ｍ，Ｎは、図示していないタイヤの回転軸線に対する距離である半径方向距離r_M，r_Nを有する。

【００５５】

本発明は、特に、艦隊用航空機に用いられ、公称圧力が１５．９ｂａｒ、公称荷重が２０６４２ｄａＮであり、最高速度が３７８ｋｍ／ｈのサイズ４６×１７．０Ｒ２０の半径方向カーカス補強材を備えた航空機用タイヤに利用されることを目的としている。

【００５６】

考察対象の実施例では、本発明のタイヤのカーカス補強材外側層の子午線断面は、半径方向距離d_1，d_2，d_3，d_{max}が、それぞれ、１３ｍｍ、１５ｍｍ、１０ｍｍ、１７ｍｍに等しいという特徴を有する。ビードワイヤコアに内接した円の直径Ｄは、２１ｍｍである。

【００５７】

図２は、絶対値で見て最大の状態にあるカーカス補強材外側層の圧縮応力の関数として地上走行中に使用サイクルを受けた新品のタイヤとに関してリム上の曲げ領域中のカーカス補強材外側層の補強要素の破断力の差を示した図である。

【００５８】

図２は、本発明のタイヤＩ及び例えば欧州特許第１３８１５２５号明細書に開示されている先行技術の基準（コントロール）タイヤＲに関するカーカス補強材外側層の補強要素の破断力の差を示している。

【００５９】

図２のグラフ図の横座標軸は、箇所Ｍ′の付近におけるリム上の接触領域内の絶対値で見て最大にあるカーカス補強材外側層の圧縮応力D_{max}を示している。この最大圧縮応力又は変形量D_{max}は、基準タイヤＲ及び本発明のタイヤＩの場合において、１５．９ｂａｒの公称圧力までインフレートされた状態で２０６４２ｄａＮの公称荷重まで負荷された４６×１７．０Ｒ２０のモデルに対して実施された有限要素数値シミュレーションの結果である。基準タイヤＲに関する最大圧縮応力D_{max}が１００に等しい場合、本発明のタイヤＩに関する最大圧縮応力D_{max}は、２５に等しく、このことは、考察対象の実施例では、本発明が有利にはカーカス補強材外側層の圧縮を１／４にしていることを示している。

【００６０】

図２のグラフ図の縦座標軸は、地上走行中に使用サイクルを受けたタイヤと新品のタイヤに関し、リム上の曲げ領域中のカーカス補強材外側層の補強要素の破断力DF_Rの差を与えている。カーカス補強材外側層の補強要素の破断力DF_Rの差は、新品のカーカス補強材外側層から取った補強要素について測定された破断力とタイヤが路面に沿って走行していることを意味する地上走行中にタイヤの使用サイクルを再現する耐久性試験を受けたタイヤのカーカス補強材外側層から取った補強要素について測定された破断力の差である。サイズ４６×１７．０Ｒ２０のタイヤについて取った測定値の示すところによれば、基準タイヤＲに関する破断力の効果が１００であるとすると、本発明のタイヤＩに関し、破断力の効果は、３０に変化している。換言すると、検討対象の実施形態では、カーカス補強材外側層の補強要素の破断力DF_Rの差は、有利には、１００から３０に変わっており、即ち、基準タイヤＲから本発明のタイヤＩに交換すると、７０だけ減少し、これは、カーカス補強材外側層の最大圧縮応力の減少に相当している。

【００６１】

本発明は、図１に示された実施例には限定されるものと解されてはならず、次の他の変形実施形態を含むよう拡張可能である。

‐カーカス補強材層の数は、一例を挙げると、２～１０個の様々なカーカス補強材層であって良い。

‐カーカス補強材の折り返し部分を形成するカーカス補強材内側層の数も又、一例を挙げると、１～７個の様々なカーカス補強材内側層であって良い。

‐折り返し部分の端は、検討対象の実施例の場合よりも短い半径方向距離のところに位置しても良い。

‐充填要素の端も又、検討対象の実施例の場合よりも短い半径方向距離のところに位置しても良い。

【図１】

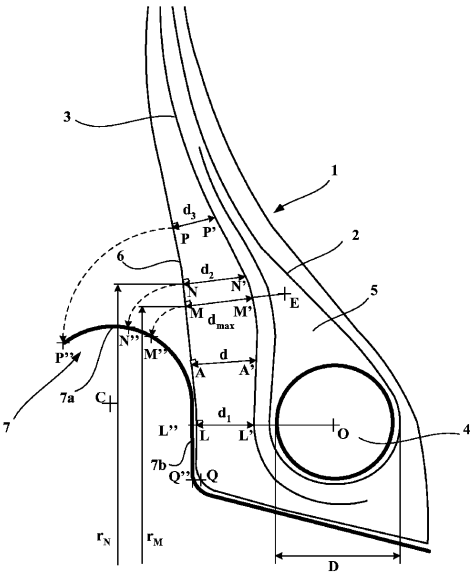


FIGURE 1

【図２】

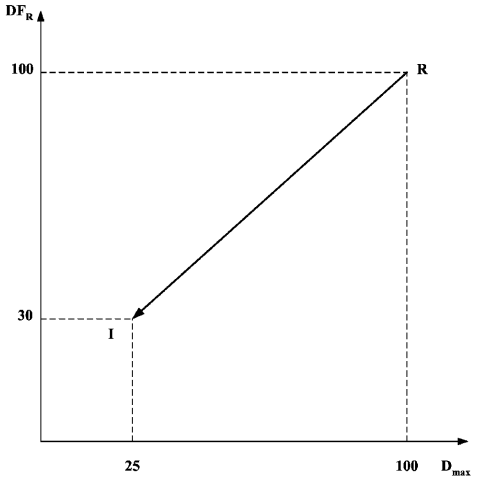


FIGURE 2

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 100103609
弁理士 井野 砂里
(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 コーニュ ミシェル
フランス エフ－６３２００ リオン リュー ド ラ クロワ ド フェール ２
(72)発明者 デンディーヴェル ジャン－リュック
フランス エフ－６３８００ クルノン ドーヴェルニュ アンパッス ド ロンシャヴォー ０５

審査官 三宅 龍平

(56)参考文献 特開２０００－１２７７１８（ＪＰ，Ａ）
仏国特許出願公開第０２８０９０５３（ＦＲ，Ａ１）
特表２００４－５２３４３０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１２０４７６（ＪＰ，Ａ）

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