(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
2003 年5 月30 日 (30.05.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/043837 A1

(51) 国際特許分類[7]: B60C 9/18

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/11896

(22) 国際出願日: 2002 年11 月14 日 (14.11.2002)

(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2001-354119
2001 年11 月20 日 (20.11.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒104-8340 東京都 中央区 京橋１丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鶴田 誠 (TSURUTA,Makoto) [JP/JP]; 〒187-8531 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 興作，外(SUGIMURA,Kosaku et al.); 〒100-0013 東京都 千代田区 霞が関３丁目２番４号 霞山ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, US.

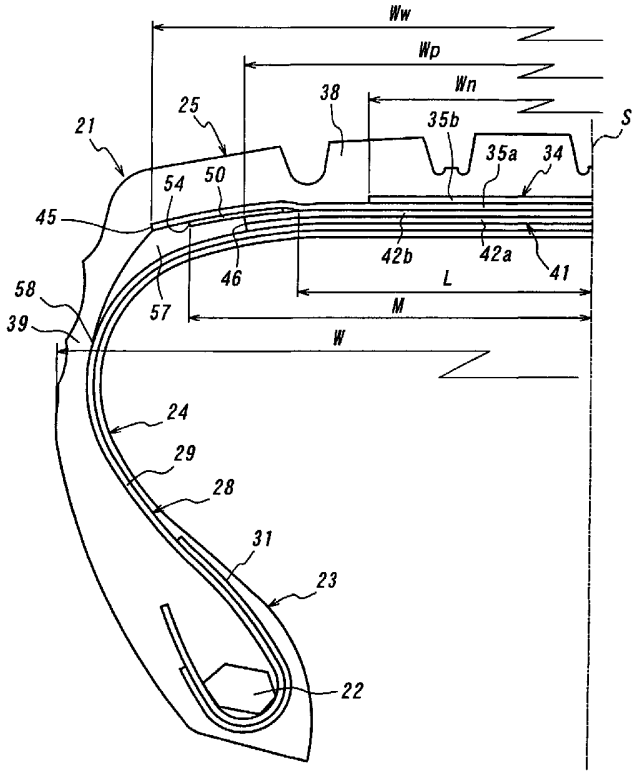
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC RADIAL TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りラジアルタイヤ



(57) Abstract: The durability of a belt is improved by suppressing effectively interlayer separation between a belt layer (34) and both edge portions in the width direction of the width of a belt-reinforcing layer (41). Because both edges (45) in the width direction of a single inner belt ply (35a) having the largest width are located outside, in the width direction, both edges (46) in the width direction of reinforcing plies (42a, 42b) having the largest width, reinforcing elements in the belt ply do not cross at the outside, with respect to the width direction, of both edges (46) in the width direction. Accordingly, both edge portions in the width direction of the inner belt ply (35a) are easily shortened in the width direction, and as a result, cross-sectional shearing deformation between both edge portions of the reinforcing plies (42a, 42b) is reduced.

[続葉有]

WO 03/043837 A1

２文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ベルト強化層４１の幅方向両外側端部とベルト層３４との間の層間セパレーションを効果的に抑制することでベルト耐久性を向上させるものであり、最広幅である１枚の内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端４５を最広幅の強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向両外側端４６より幅方向外側に位置させたので、該幅方向両外側端４６より幅方向外側においてベルトプライ内の補強素子が交差することはない。このため、内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端部は幅方向に縮小し易くなって、強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向両外側端部との間における断面内剪断変形が低減する。

明　　細　　書

空気入りラジアルタイヤ

技術分野

この発明は、実質上周方向に伸びる補強素子が埋設されたベルト強化層をカーカス層とベルト層との間に配置した空気入りラジアルタイヤに関するものであり、ベルト強化層の幅方向の外側端部とベルト層との間の層間セパレーションを抑制する技術を提案するものである。

背景技術

近年、車両の高速化、低床化の要求によって空気入りラジアルタイヤが偏平化していくことにより、内圧充填によるトレッド部の径方向成長量が増大していく傾向にあるが、このような径方向成長量の増大はベルト層の幅方向両端部にセパレーションを発生させ、ベルト耐久性を低下させる原因となっていた。このような内圧充填によるトレッド部、特にショルダー部近傍における径成長を抑制するため、従来、周方向に延びる補強素子が埋設されたベルト強化層でベルト層を補強するタイヤが、例えば特開平２－２０８１０１号公報によって提案された。

これは、図１に示すように、カーカス層１１１の周りのトレッド部１１２に、タイヤ赤道面Ｓに対して１０～４０度の傾斜角で、互いに前記タイヤ赤道面Ｓを挟んで交差する多数の補強素子が埋設された、たとえば２枚の交錯ベルトプライ１１３ａ，１１３ｂからなるベルト層１１４と、このベルト層１１４とカーカス層１１１との間に配置され、赤道面Ｓに沿って延びる補強素子が埋設されるとともに、最広幅ベルトプライ１１３ａより幅狭である少なくとも１枚、図では２枚の強化プライ１１５ａ，１１５ｂからなるベルト強化層１１６とを備えたものである。

ところが、タイヤの偏平化がさらに進んで偏平比が０．７０以下となってくる

と、従来の幅のベルト強化層１１６では前述した径成長を効果的に抑制することができなくなってきたため、ベルト強化層１１６のうち、最広幅である最広幅強化プライの幅を最広幅ベルトプライ１１３ａの幅未満としながらタイヤ断面幅Wの０．６倍以上に広げることで径成長を抑制することが提案された。しかしながら、このようなタイヤではベルト強化層の幅方向両外側端部とベルト層との間に層間セパレーションが発生し、この結果、ベルト耐久性が低下してしまうという問題点が発生した。

そこで、本発明者は前述した層間セパレーションに関して鋭意研究を行い、以下のような層間剪断変形が層間セパレーションの発生原因の１つであるという知見を得た。即ち、タイヤの接地時に接地領域内のベルト層１１４およびベルト強化層１１６がタイヤの側面視で円弧状から平坦形状に変形するため、それら両者に周方向の伸びが発生し、この伸びによりベルト層１１４、ベルト強化層１１６は共にその幅が縮小する。ここで、ベルト強化層１１６内に埋設されている補強素子は実質的に周方向に延在しているため、その幅方向剛性はほぼゴム自身の剛性と等しく、この結果、前述のように周方向に伸びたとき、ベルト強化層１１６は幅方向に大きく縮小してしまうのである。

これに対し、ベルト層１１４のベルトプライ１１３ａ，１１３ｂ内に埋設されている補強素子はタイヤ赤道面Ｓを挟み交差しているため、これら補強素子が突っ張りとなってベルト層１１４の幅方向剛性は高い値となる。このため、前述のように周方向に伸びたとき、ベルト層１１４の幅方向縮小量はベルト強化層１１６に比較してかなり小さな値となり、これにより、ベルト層１１４とベルト強化層１１６との層間に、トレッド部の幅方向断面内での剪断変形が発生するのである。

発明の開示

この発明は、前述した知見に基づきなされたもので、対をなすビード間をトロイダル状に延びるカーカス層と、カーカス層の半径方向外側に配置され、タイヤ

赤道に対して逆方向に傾斜している補強素子が埋設された少なくとも２枚のベルトプライからなるベルト層と、前記カーカス層とベルト層との間に配置され、内部に実質上周方向に延びる補強素子が埋設された少なくとも１枚の強化プライからなるベルト強化層とを備え、前記強化プライのうち、最広幅である最広幅強化プライの幅Ｗｐをタイヤ幅Ｗの０．６倍以上とした空気入りラジアルタイヤにおいて、前記ベルトプライのうち、最広幅である１枚の最広幅ベルトプライのみを、その幅方向両外側端が前記最広幅強化プライの幅方向両外側端より幅方向外側に位置するようにしたものである。

この発明のように、ベルトプライのうち、最広幅である１枚の最広幅ベルトプライのみを、その幅方向両外側端が前記最広幅強化プライの幅方向両外側端より幅方向外側に位置するようにすれば、最広幅強化プライの幅方向両外側端より幅方向外側に位置しているのは、最広幅ベルトプライ１枚だけとなるため、該位置においてはベルトプライ（最広幅ベルトプライの幅方向外側端部）内の補強素子が交差することはない。

このため、該最広幅ベルトプライの幅方向両外側端部は幅方向に縮小し易くなって、最広幅強化プライの幅方向両外側端とベルト層との間の、タイヤ幅方向の断面内における剪断変形量が低減され、これにより、ベルト強化層の幅方向両外側端部とベルト層との間の層間セパレーションが効果的に抑制され、ベルト耐久性が向上するのである。

ここで、ベルトプライに埋設されている補強素子のタイヤ赤道に対する傾斜角をいずれのベルトプライにおいても４０～６０度の範囲内とした場合には、ベルト層のたが効果を維持しながら、接地領域から所定角度（６０度程度）離れた位置、いいかえれば、タイヤの側面視でのトレッド部の、膨出変形等がとくに大きくなる位置でのベルト層とベルト強化層との間の周方向変位を小さくすることができる。

また、最広幅ベルトプライより幅の狭い残りのベルトプライの幅を前記最広幅

強化プライの幅の０．２～０．８倍の範囲内としたときは、タイヤ赤道近傍でのエンベロープ特性を確保しながら、最広幅強化プライの幅方向両外側端とベルト層との間の断面内剪断変形を効果的に低減させることができる。

そして、最広幅強化プライの、少なくとも、幅方向両外側端部と、それに重なり合うベルトプライ部位との間に間ゴム層を介装した場合は、最広幅強化プライの幅方向両外側端部とベルトプライとの間のゴムゲージが厚くなり、この結果、それらの間の、上述した剪断歪みの低減に加え、層間剪断歪の、間ゴム層への分散によって剪断応力をもまた大きく低減させることができるので、層間セパレーションを一層効果的に抑制することができる。

さらに、相互に隣接する強化プライとベルトプライとの、相互の対向面側のコーティングゴムゲージの合計をＴとしたとき、前述した間ゴム層の介装により、前記最広幅強化プライの幅方向両外側端部と、それに重なり合うベルトプライ部位との間での、前記合計ゲージＴを含むゴムゲージＧを、その合計ゲージＴの２～１０倍の範囲内とした構成によれば、エア入り等の製造上の問題を防止しながら、前記剪断応力をより効果的に低減させることができる。

そしてまた、間ゴム層をＪＩＳ硬度がベルトプライのコーティングゴムのＪＩＳ硬度以下であるゴムから構成したときは、前記最広幅強化プライの幅方向両外側端部とベルトプライとの間の剪断歪みを効果的に低減させることができる。

この場合にあって、間ゴム層をＪＩＳ硬度が５５～８０の範囲内であるゴムから構成したときは、間ゴム層自身の破壊を防止しながら前記剪断応力を効果的に低減させることができる。

また、間ゴム層の幅方向外側端を最広幅ベルトプライの幅方向両外側端より幅方向内側に位置させた場合には、最広幅ベルトプライの幅方向両外側端におけるセパレーション発生を抑制しながら前記剪断応力を効果的に低減させることができる。

ここにおいて、最広幅強化プライの幅方向両外側に、ＪＩＳ硬度が強化プライ

のコーティングゴムのＪＩＳ硬度以上であるゴムから構成された横ゴム層を配置した構成としたときは、最広幅強化プライの幅方向両外側端横におけるセパレーションの発生を抑制することができる。

なおここで、横ゴム層の幅方向外側端を最広幅ベルトプライの幅方向外側端より幅方向外側まで延在させた場合は、最広幅強化プライの幅方向両外側端横におけるセパレーションおよび最広幅ベルトプライの幅方向両外側端におけるセパレーションの双方を効果的に抑制することができる。

このような横ゴム層を間ゴム層よりＪＩＳ硬度の高いゴムから構成したときは、少なくとも最広幅強化プライの幅方向両外側端横におけるセパレーションを、場合によっては、最広幅ベルトプライの幅方向両外側端におけるセパレーションをも有効に抑制することができる。

ところで、最広幅ベルトプライをベルト強化層に隣接させて配置したときは、最広幅ベルトプライの半径方向外側に該最広幅ベルトプライより幅の狭い残りのベルトプライが配置されることとなるため、タイヤの成型が容易となる。

さらに、最広幅ベルトプライとベルト強化層との間に少なくとも１枚のベルトプライを配置した場合には、最広幅強化プライの幅方向両外側端部と、これに重なり合う部位のベルトプライとの間のゴムゲージを容易に厚くすることができる。

図面の簡単な説明

図１は、従来のタイヤの一例を示す子午線半断面図である。

図２は、この発明の実施形態を示すタイヤの子午線半断面図である。

図３は、トレッド部の一部破断平面図である。

図４は、間ゴム層近傍の拡大子午線断面図である。

図５は、この発明の他の実施形態を示すタイヤの子午線半断面図である。

図６は、この発明のさらに他の実施形態を示すタイヤの子午線半断面図である。

発明を実施するための最良の形態

この発明の実施形態を示す図２、３において、２１はトラック、バス等に装着

される偏平比が０．７０以下の重荷重用空気入りラジアルタイヤであり、このタイヤ２１は一対のビード部２３を有し、これらビード部２３には対をなす（ここでは一対であるが、複数対のこともある）ビード２２が埋設されている。また、前記タイヤ２１は、これらビード部２３から略半径方向外側に向かってそれぞれ延びるサイドウォール部２４と、両サイドウォール部２４の半径方向外端同士を連結する略円筒状のトレッド部２５とをさらに備えている。

そして、このタイヤ２１は前記ビード２２間をトロイダル状に延びてサイドウォール部２４、トレッド部２５を補強するカーカス層２８を有し、このカーカス層２８の両端部は前記ビード２２の周りを軸方向内側から軸方向外側に向かって折り返されている。前記カーカス層２８は少なくとも１枚、ここでは１枚のカーカスプライ２９から構成され、このカーカスプライ２９の内部には実質上ラジアル方向（子午線方向）に延びる非伸張性の補強素子３０、例えばスチールコードが多数本埋設されている。また、ビード部２３におけるカーカス層２８の周囲には、例えばスチールコードにより補強されたチェーファー３１が配置されている。

図２、３、４において、３４はカーカス層２８の半径方向外側に配置されたベルト層であり、このベルト層３４は少なくとも２枚（ここでは２枚）のベルトプライ３５ａ，３５ｂを積層することで構成され、各ベルトプライ３５ａ，３５ｂの内部には、例えばスチール、アラミド繊維からなる非伸張性の補強素子３６が多数本埋設されている。そして、これらベルトプライ３５ａ，３５ｂに埋設されている補強素子３６はタイヤ赤道Ｓに対して傾斜するとともに、少なくとも２枚のベルトプライ３５ａ，３５ｂにおいて傾斜方向が逆方向である。

そして、これらのベルトプライ３５のうち、内側ベルトプライ３５ａの方が外側ベルトプライ３５ｂより幅が広く、この結果、この実施形態では、該内側ベルトプライ３５ａが最広幅ベルトプライとなり、その幅はWwである。なお、３８は前記カーカス層２８、ベルト層３４の半径方向外側に配置されたトップトレッド、３９はカーカス層２８の軸方向両外側に配置されたサイドトレッドである。

４１は前記カーカス層２８とベルト層３４との間に該ベルト層３４に重なり合うよう配置されたベルト強化層であり、このベルト強化層４１は少なくとも１枚、ここでは積層された２枚の強化プライ４２ａ，４２ｂから構成されている。各強化プライ４２ａ，４２ｂの内部には実質上周方向に延び、スチール、アラミド繊維等から構成された補強素子４３が埋設され、該補強素子４３はコード（撚り線）またはモノフィラメントから構成されるとともに、各強化プライ４２ａ，４２ｂの子午線断面に多数本現れる。そして、前記補強素子４３は、この実施形態においては、波状（ジグザグ状）に屈曲しているが、周方向に直線状に延びていてもよい。

ここで、各強化プライ４２ａ，４２ｂは、例えば、補強素子４３を少数本並べてゴム被覆したリボン状体をカーカス層２８の外側に螺旋状に多数回巻き付けることで構成することができる。また、前記強化プライのうち、最広幅である最広幅強化プライ（ここでは、内側、外側強化プライ４２ａ，４２ｂが共に等幅であるため、両強化プライ４２ａ，４２ｂが最広幅強化プライとなる）の幅Ｗｐはタイヤ幅Ｗの０．６倍以上、ここでは、０．６６倍である。ここで、最広幅である強化プライ４２ａ，４２ｂの幅Ｗｐをタイヤ幅Ｗの０．６倍以上としたのは、前述のように偏平比が０．７０以下であるタイヤ２１の内圧充填による径成長を効果的に抑制するためである。

しかしながら、このように最広幅である強化プライ４２ａ，４２ｂの幅Ｗｐをタイヤ幅Ｗの０．６倍以上まで広げると、接地時における周方向の伸びに基づく幅の縮小量がベルト層３４とベルト強化層４１とで異なるため、これらの層間にタイヤ幅方向の断面内での剪断変形が発生し、これにより、ベルト強化層４１の幅方向両外側端部とベルト層３４との間に層間セパレーションが発生してしまうのである。

このため、この実施形態においては、最広幅である１枚の内側ベルトプライ３５ａのみを、その幅方向両外側端４５が前記最広幅の強化プライ４２ａ，４２ｂ

の幅方向両外側端４６より幅方向外側に位置させるようにし、換言すれば、最広幅の内側ベルトプライ３５ａの１枚のみを最広幅の強化プライ４２ａ，４２ｂより幅広とすることで、該内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端４５を強化プライ４２ａ，４２ｂの幅方向両外側端４６より幅方向外側まで延在させたのである。

この結果、最広幅の強化プライ４２ａ，４２ｂの幅方向両外側端４６より幅方向外側においては、最広幅の内側ベルトプライ３５ａが１枚だけ、即ち内側ベルトプライ３５ａの幅方向外側端部だけが位置することとなって、ベルトプライ３５ａ，３５ｂ内の補強素子３６が交差することはない。

このため、該最広幅の内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端部は幅方向に縮小し易くなって、最広幅の強化プライ４２ａ，４２ｂの幅方向両外側端４６とベルト層３４、ここでは隣接する内側ベルトプライ３５ａとの間の、トレッド部の幅方向断面内における剪断変形が低減し、これにより、ベルト強化層４１の幅方向両外側端部とベルト層３４との間の層間セパレーションが効果的に抑制され、ベルト耐久性が向上するのである。

ここで、最広幅ベルトプライ（内側ベルトプライ３５ａ）を、ベルト層内で、ベルト強化層４１に隣接密着する半径方向最内側に配置すれば、内側ベルトプライ３５ａの半径方向外側に該内側ベルトプライ３５ａより幅の狭い残り全てのベルトプライ（外側ベルトプライ３５ｂ）が配置されることになるため、タイヤ２１の成型が容易となる。

そして、前述した最広幅の内側ベルトプライ３５ａより幅の狭い残り全てのベルトプライ、ここでは外側ベルトプライ３５ｂの幅Ｗｎは、前記最広幅の強化プライ４２ａ，４２ｂの幅Ｗｐの０．２～０．８倍の範囲内とすることが好ましい。その理由は、タイヤ赤道面Ｓの近傍で突起入力が最も厳しくなるが、前述のように幅Ｗｎを幅Ｗｐの０．２倍以上とすれば、該領域でベルトプライが２枚以上重ね合わされることとなり、これにより、タイヤ赤道面Ｓ近傍でのエンベロープ特

性を確保することができるからである。

一方、幅Ｗｎが幅Ｗｐの０．８倍を超えると、幅の狭い残りのベルトプライ（外側ベルトプライ３５ｂ）による幅縮小制限の影響が最広幅である強化プライ４２ａ，４２ｂの幅方向両外側端４６に及ぶため、ベルト層３４とベルト強化層４１との間の断面内剪断変形が大きくなるおそれがあるが、前述のように０．８倍以下とすれば、このような断面内剪断変形を効果的に低減させることができる。

また、ベルトプライ３５ａ，３５ｂに埋設されている補強素子３６のタイヤ赤道Ｓに対する傾斜角Ａは、通常、１０～４０度の範囲内であるが、ここではいずれのベルトプライ３５ａ，３５ｂにおいても４０度～６０度の範囲内とすることが好ましい。その理由は、傾斜角Ａを４０度以上とすると、接地領域から所定角度（６０度程度）離れた位置でのベルト層３４とベルト強化層４１との間の周方向変位を小さくすることができるからである。但し、前記傾斜角Ａが６０度を超えると、ベルト層３４の荷重時における剪断剛性が大きくなり過ぎることがあるため、前述のように６０度以下とすることが好ましい。

前述のように最広幅である内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端４５のみを最広幅の強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向両外側端４６より幅方向外側に位置させるようにした場合、強化プライ４２ａ、４２ｂ、ここでは外側強化プライ４２ｂの幅方向両外側端部と、これに重なり合う部位のベルトプライ３５ａ，３５ｂ、ここでは外側強化プライ４２ｂに隣接密着している内側ベルトプライ３５ａとの間にゴムゲージがＥ（mm）である間ゴム層５０を介装することが好ましい。

その理由は、このような位置に間ゴム層５０を介装すると、前述の断面内剪断変形が発生する強化プライ４２ｂの幅方向両外側端部と、これに隣接する内側ベルトプライ３５ａとの間のゴムゲージが厚くなるため、それらの間の剪断歪みを間ゴム層５０の変形をもって分散させて、剪断応力を低減させることができるからである。

そして、このように間ゴム層５０を介装すると、最広幅である強化プライ４２ｂの幅方向両外側端部と、これに重なり合う部位の内側ベルトプライ３５ａとの間での、それらの両プライの対向面側のコーティングゴムゲージをも含むゴムゲージＧの値が大きくなるが、このゴムゲージＧの値は、ベルトプライ３５ａおよび強化プライ４２ｂのコーティングゴム５２および５３の、相互の対向面側のゲージをそれぞれｔｂ、ｔｋとしたとき、これらコーティングゴムゲージの合計ｔｂ＋ｔｋの値Ｔとの関連において、該合計ゲージＴの２～１０倍の範囲内とすることが好ましい。

その理由は、ゴムゲージＧが合計ゲージＴの２倍以上であると、前記最広幅である外側強化プライ４２ｂの幅方向両外側端部と内側ベルトプライ３５ａとの間の剪断応力を効果的に低減させることができるからであり、一方、１０倍を超えると、前記剪断応力の低減効果が飽和するとともに、エア入り等の製造上の問題が発生するからである。

ところで、通常は、ベルトプライ３５ａ，３５ｂのコーティングゴム５２を、強化プライ４２ａ，４２ｂのコーティングゴム５３よりもＪＩＳ硬度を高くするが、前記間ゴム層５０を構成するゴムのＪＩＳ硬度Ｈは、この高い方である、ベルトプライ３５ａ，３５ｂのコーティングゴム５２のＪＩＳ硬度以下とすることが好ましい。その理由は、最広幅である強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向両外側端部と内側ベルトプライ３５ａとの間に剪断歪みの分散吸収可能な間ゴム層５０が存在することとなって、前記剪断応力を効果的に低減させることができるからである。

そして、間ゴム層５０を構成するゴムのＪＩＳ硬度Ｈをベルトプライ３５ａ，３５ｂのコーティングゴム５２のＪＩＳ硬度より低い値（未満）とすることが、剪断歪みを有利に分散吸収させることができるので、さらに好ましい。ここで、前述のＪＩＳ硬度とは、ＪＩＳ　Ｋ　６２５３－１９９３に従うタイプＡデュロメータ硬さ試験機を用いて温度３０℃にて測定したゴムの硬度である。

また、前記間ゴム層５０を構成するゴムのＪＩＳ硬度Ｈを低くするほど、剪断歪みを効果的に分散吸収して、コーティングゴム５２、５３への歪みの集中を防止することができるため、間ゴム層５０のＪＩＳ硬度Ｈは８０度以下とすることが好ましい。但し、間ゴム層５０を構成するゴムのＪＩＳ硬度Ｈを５５度未満とすると、負荷転動時の変形によって間ゴム層５０自身が破壊してしまうおそれがあるため、前述のように５５～８０度の範囲内とすることが好ましい。

さらに、このような間ゴム層５０の幅方向外側端５４は最広幅である内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端４５より幅方向内側に位置させることが好ましい。その理由は、接地領域内においてはトップトレッド３８は圧縮されることで幅方向外側に向かって膨出するよう変形するが、前述のように比較的硬度の低い間ゴム層５０が内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端４５を越えて幅方向外側まで延在していると、トップトレッド３８の剛性が間ゴム層５０の影響により低下して前記変形が助長され、この結果、最広幅である内側ベルトプライ３５ａの幅方向両外側端４５においてセパレーションが発生するおそれがあるからである。

また、この実施形態では、前述した間ゴム層５０とは別に、最広幅である強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向両外側（左右横）に、ＪＩＳ硬度Ｊが強化プライ４２ａ、４２ｂのコーティングゴム５３のＪＩＳ硬度以上であるゴムから構成された横ゴム層５７をそれぞれ配置している。このように強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向両外側（左右横）に該強化プライ４２ａ、４２ｂのコーティングゴム５３より硬度の高い横ゴム層５７を配置すれば、強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向外側端４６の横における歪みが抑えられ、該部位におけるセパレーション発生を抑制することができる。

そして、前述した横ゴム層５７の幅方向外側端５８を最広幅である内側ベルトプライ３５ａの幅方向外側端４５より幅方向外側まで延在させるようにすれば、最広幅である内側ベルトプライ３５ａの幅方向外側端４５における歪みをも抑え

ることができ、これにより、強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向外側端４６の横のみならず、最広幅である内側ベルトプライ３５ａの幅方向外側端４５におけるセパレーションの発生も抑制することができる。

ここで、前記横ゴム層５７を構成するゴムのＪＩＳ硬度Ｊは、間ゴム層５０を構成するゴムのＪＩＳ硬度Ｈより高くすることが好ましく、このようにすれば、少なくとも強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向外側端４６の横のセパレーションを、場合によっては、最広幅である内側ベルトプライ３５ａの幅方向外側端４５におけるセパレーションも強力に抑制することができる。

図５はこの発明の第２実施形態を示す図である。この実施形態においては、間ゴム層５０を、外側強化プライ４２ｂの幅方向一側端部からタイヤ赤道Ｓを越えて他側端部に至る全範囲に亘って配置している。このようにすれば、タイヤ２１の成型の際、１枚のゴムシートをタイヤ成型ドラムに供給するだけでよいので、タイヤ２１の成型作業が容易となる。

図６はこの発明の第３実施形態を示す図である。この実施形態においては、最広幅であるベルトプライを、ベルト強化層４１に隣接密着している内側ベルトプライ３５ａではなく、ベルト強化層４１との間に少なくとも１枚のベルトプライ３５（内側ベルトプライ３５ａ）を配置した外側ベルトプライ３５ｂとしている。このようにすると、最広幅の強化プライ４２ａ、４２ｂの幅方向両外側端部と、これに重なり合う部位の最広幅ベルトプライ（外側ベルトプライ３５ｂ）との間のゴムゲージを容易に厚くすることができる。

実施例

次に、試験例を説明する。この試験に当たっては、ベルト強化層を構成するいずれの強化プライもベルト層より幅狭である図１に示すような従来タイヤと、内側ベルトプライのみをベルト強化層より幅広にしたものの、これらの間に間ゴム層を配置しなかった実施例タイヤ１と、内側ベルトプライのみをベルト強化層より幅広にするとともに、これらの端部間に間ゴム層を配置した図２に示すような

実施例タイヤ２と、内側ベルトプライのみをベルト強化層より幅広にするとともに、これらの間の全域に間ゴム層を配置した図５に示すような実施例タイヤ３と、外側ベルトプライのみをベルト強化層より幅広にするとともに、これらの端部間に、ゴムゲージと硬度が異なるそれぞれの間ゴム層を配置した図６に示すような実施例タイヤ４、５、６と、ベルト強化層幅、最広幅ベルトプライ幅および間ゴム層の外側端位置が実施例タイヤ４と異なる実施例タイヤ７と、最広幅ベルトプライより幅の狭い他のベルトプライ（外側ベルトプライ）の幅のみが実施例タイヤ２と異なっている実施例タイヤ８、９、１０と、間ゴム層の硬度のみが実施例タイヤ２と異なっている実施例タイヤ１１、１２、１３と、横ゴム層の硬度のみが実施例タイヤ２と異なっている実施例タイヤ１４と、間ゴム層のゲージのみが実施例タイヤ４と異なっている実施例タイヤ１５、１６、１７と、ベルトプライに埋設されている補強素子のタイヤ赤道に対する傾斜角のみが実施例タイヤ２と異なっている実施例タイヤ１８、１９、２０、２１とを準備した。

ここで、各タイヤのサイズは２８５／６０Ｒ２２．５であり、タイヤ幅Ｗは２９０ｍｍ、強化プライのコーティングゴムゲージは０．３５ｍｍ、ベルトプライのコーティングゴムゲージは０．３０ｍｍ、これら両コーティングゴムの合計ゲージＴは０．６５ｍｍ、強化プライのコーティングゴムのＪＩＳ硬度は７０、ベルトプライのコーティングゴムのＪＩＳ硬度は７６であった。

また、他の諸元については、以下の表１、２に記載されているが、これらの表において、幅Ｗｐには前述した最広幅強化プライの幅（ｍｍ）が、ベルトプライ幅には、スラッシュの左側に内側ベルトプライの幅（ｍｍ）が、スラッシュの右側に外側ベルトプライの幅（ｍｍ）が、傾斜角Ａには、スラッシュの左側にタイヤ赤道面に対する内側ベルトプライ内の補強素子の傾斜角（度）が、スラッシュの右側にタイヤ赤道面に対する外側ベルトプライ内の補強素子の傾斜角（度）が、ゲージＥには間ゴム層のゲージ（ｍｍ）が、ゲージ比　Ｇ／Ｔには、最広幅強化プライの幅方向両外側端部と、これに重なり合う部位のベルトプライとの間の、

プライコード間ゴムゲージＧを前記合計ゲージＴで除した値が、硬度Ｈには間ゴム層を構成するゴムのＪＩＳ硬度が、距離Ｌにはタイヤ赤道から間ゴム層の幅方向内端までの距離（mm）が、距離Ｍにはタイヤ赤道から間ゴム層の幅方向外端までの距離（mm）が、硬度Ｊには横ゴム層を構成するゴムのＪＩＳ硬度が記載されている。

表 1

	従来タイヤ	実施例タイヤ				
		1	2	3	4	5
幅 Wp	１９０	同左	同左	同左	同左	同左
ﾍﾞﾙﾄﾌﾟﾗｲ幅	240/220	240/120	同左	同左	120/240	同左
傾斜角 A	22/22	52/52	同左	同左	同左	同左
ゲージ E	—	—	1.2	同左	2.5	4.5
ゲージ比 G/T	1	同左	2.85	同左	4.85	7.92
硬度 H	—	—	７０	同左	同左	同左
距離 L	—	—	６０	0	６０	同左
距離 M	—	—	１１０	同左	同左	同左
硬度 J	７６	同左	同左	同左	同左	同左
走行指数	１００	１１８	１３５	１３５	１４２	１４７
変位指数	—	９２	９２	９３	９２	９４
故障個所	ベルト強化層端	同左	同左	同左	同左	同左

	実施例タイヤ					
	6	7	8	9	１０	１１
幅 Wp	１９０	２１０	１９０	同左	同左	同左
ﾍﾞﾙﾄﾌﾟﾗｲ幅	120/240	120/250	240/150	240/160	240/170	240/120
傾斜角 A	52/52	同左	同左	同左	同左	同左
ゲージ E	2.5	同左	1.2	同左	同左	同左
ゲージ比 G/T	4.85	同左	2.85	同左	同左	同左
硬度 H	５７	７０	同左	同左	同左	５２
距離 L	６０	同左	同左	同左	同左	同左
距離 M	１１０	１１５	１１０	同左	同左	同左
硬度 J	７６	同左	同左	同左	同左	同左
走行指数	１５３	１３４	１２９	１１６	１１１	１１２
変位指数	９３	９２	９３	９４	９８	９４
故障個所	ベルト強化層端	同左	同左	同左	同左	間ゴム層内セパ

表 2

	実施例タイヤ					
	12	13	14	15	16	17
幅 Wp	190	同左	同左	同左	同左	同左
ベルトプライ幅	240/120	同左	同左	120/240	同左	同左
傾斜角 A	52/52	同左	同左	同左	同左	同左
ゲージ E	1.2	同左	同左	0.5	0.7	6.0
ゲージ比 G/T	2.85	同左	同左	1.77	2.08	10.23
硬度 H	80	82	70	同左	同左	同左
距離 L	60	同左	同左	同左	同左	同左
距離 M	110	同左	同左	同左	同左	同左
硬度 J	76	同左	58	76	同左	同左
走行指数	118	108	117	118	133	105
変位指数	91	91	92	92	92	94
故障個所	ベルト強化層端	同左	最広幅ベルト端	ベルト強化層端	同左	間ゴム層エア入り

	実施例タイヤ			
	18	19	20	21
幅 Wp	190	同左	同左	同左
ベルトプライ幅	240/120	同左	同左	同左
傾斜角 A	35/35	38/38	40/40	45/45
ゲージ E	1.2	同左	同左	同左
ゲージ比 G/T	2.85	同左	同左	同左
硬度 H	70	同左	同左	同左
距離 L	60	同左	同左	同左
距離 M	110	同左	同左	同左
硬度 J	76	同左	同左	同左
走行指数	110	119	126	129
変位指数	118	108	100	96
故障個所	ベルト強化層端	同左	同左	同左

次に、これら各タイヤをサイズが９．００×２２．５のリムに装着して９００ＫＰａの内圧を充填した後、４０．０ｋＮの負荷を作用させながらドラム上を時速６０ｋｍでセパレーション等の故障が発生するまで走行させた。その結果を表１、２の走行指数の欄に従来タイヤを１００として指数で示す。ここで、指数１００は１７，５００ｋｍであった。また、前記各タイヤにおける接地領域から６０度だけ周方向に離れた位置でのベルト層とベルト強化層との間の変位量をシミュレーションによって求めたが、その結果を、タイヤ赤道に対するベルトプライ内の補強素子の傾斜角が４０度である実施タイヤ２０を１００として指数で示す。

産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明によれば、ベルト強化層の幅方向両外側端部とベルト層との間の層間セパレーションを効果的に抑制することでベルト耐久性を向上させることができる。

請 求 の 範 囲

1． 対をなすビード間をトロイダル状に延びるカーカス層と、カーカス層の半径方向外側に配置され、タイヤ赤道に対して逆方向に傾斜している補強素子が埋設された少なくとも２枚のベルトプライからなるベルト層と、前記カーカス層とベルト層との間に配置され、内部に実質上周方向に延びる補強素子が埋設された少なくとも１枚の強化プライからなるベルト強化層とを備え、前記強化プライのうち、最広幅である最広幅強化プライの幅Ｗｐをタイヤ幅Ｗの０．６倍以上とした空気入りラジアルタイヤにおいて、前記ベルトプライのうち、最広幅である１枚の最広幅ベルトプライのみを、その幅方向両外側端が前記最広幅強化プライの幅方向両外側端より幅方向外側に位置するようにしたことを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

2． 前記ベルトプライに埋設されている補強素子のタイヤ赤道に対する傾斜角Ａをいずれのベルトプライにおいても４０～６０度の範囲内としてなる請求の範囲１に記載の空気入りラジアルタイヤ。

3． 前記最広幅ベルトプライより幅の狭い残りのベルトプライの幅Ｗｎを前記最広幅強化プライの幅Ｗｐの０．２～０．８倍の範囲内としてなる請求の範囲１または２に記載の空気入りラジアルタイヤ。

4． 前記最広幅強化プライの、少なくとも、幅方向両外側端部と、それに重なり合うベルトプライ部位との間に間ゴム層を介装してなる請求の範囲１～３のいずれかに記載の空気入りラジアルタイヤ。

5． 相互に隣接する強化プライとベルトプライとの、相互の対向面側のコーティングゴムゲージの合計をＴとしたとき、前述した間ゴム層の介装により、前記最広幅強化プライの幅方向両外側端部と、それに重なり合うベルトプライ部位との間での、前記合計ゲージＴを含むゴムゲージＧを、その合計ゲージＴの２～１０倍の範囲内としてなる請求の範囲４に記載の空気入りラジアルタイヤ。

6．　前記間ゴム層をＪＩＳ硬度がベルトプライのコーティングゴムのＪＩＳ硬度以下であるゴムから構成してなる請求の範囲４または５に記載の空気入りラジアルタイヤ。

7．　前記間ゴム層をＪＩＳ硬度が５５～８０の範囲内であるゴムから構成してなる請求の範囲６に記載の空気入りラジアルタイヤ。

8．　前記間ゴム層の幅方向外側端を最広幅ベルトプライの幅方向両外側端より幅方向内側に位置させてなる請求の範囲４～７のいずれかに記載の空気入りラジアルタイヤ。

9．　前記最広幅強化プライの幅方向両外側に、ＪＩＳ硬度が強化プライのコーティングゴムのＪＩＳ硬度以上であるゴムから構成された横ゴム層を配置してなる請求の範囲１～８のいずれかに記載の空気入りラジアルタイヤ。

１０．　前記横ゴム層の幅方向外側端を最広幅ベルトプライの幅方向外側端より幅方向外側まで延在させてなる請求の範囲９に記載の空気入りラジアルタイヤ。

１１．　前記横ゴム層を間ゴム層よりＪＩＳ硬度の高いゴムから構成してなる請求の範囲９または１０に記載の空気入りラジアルタイヤ。

１２．　前記最広幅ベルトプライをベルト強化層に隣接して配置してなる請求の範囲１～１１のいずれかに記載の空気入りラジアルタイヤ。

１３．　前記最広幅ベルトプライとベルト強化層との間に少なくとも１枚のベルトプライを配置してなる請求の範囲１～１１のいずれかに記載の空気入りラジアルタイヤ。

FIG. 1

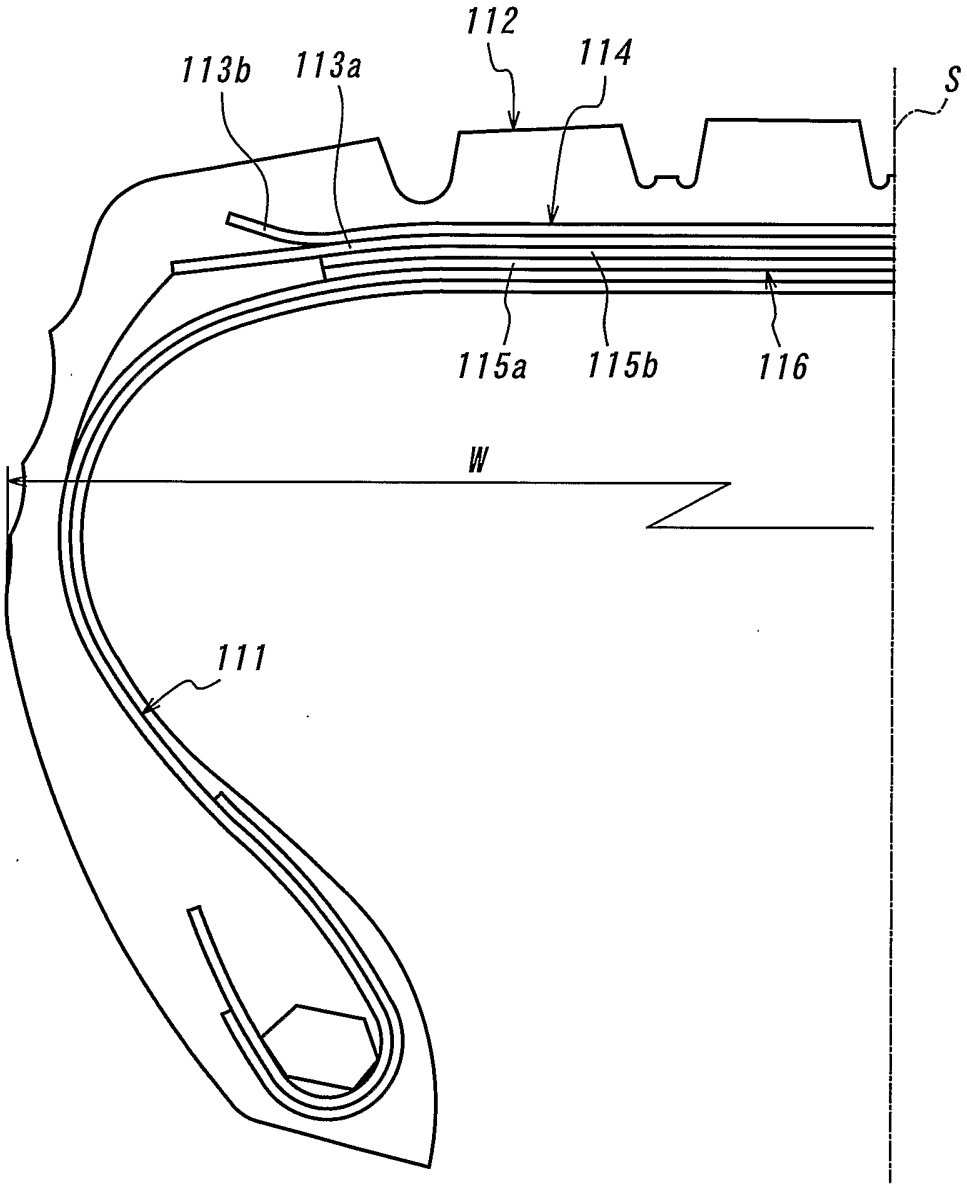


FIG. 2

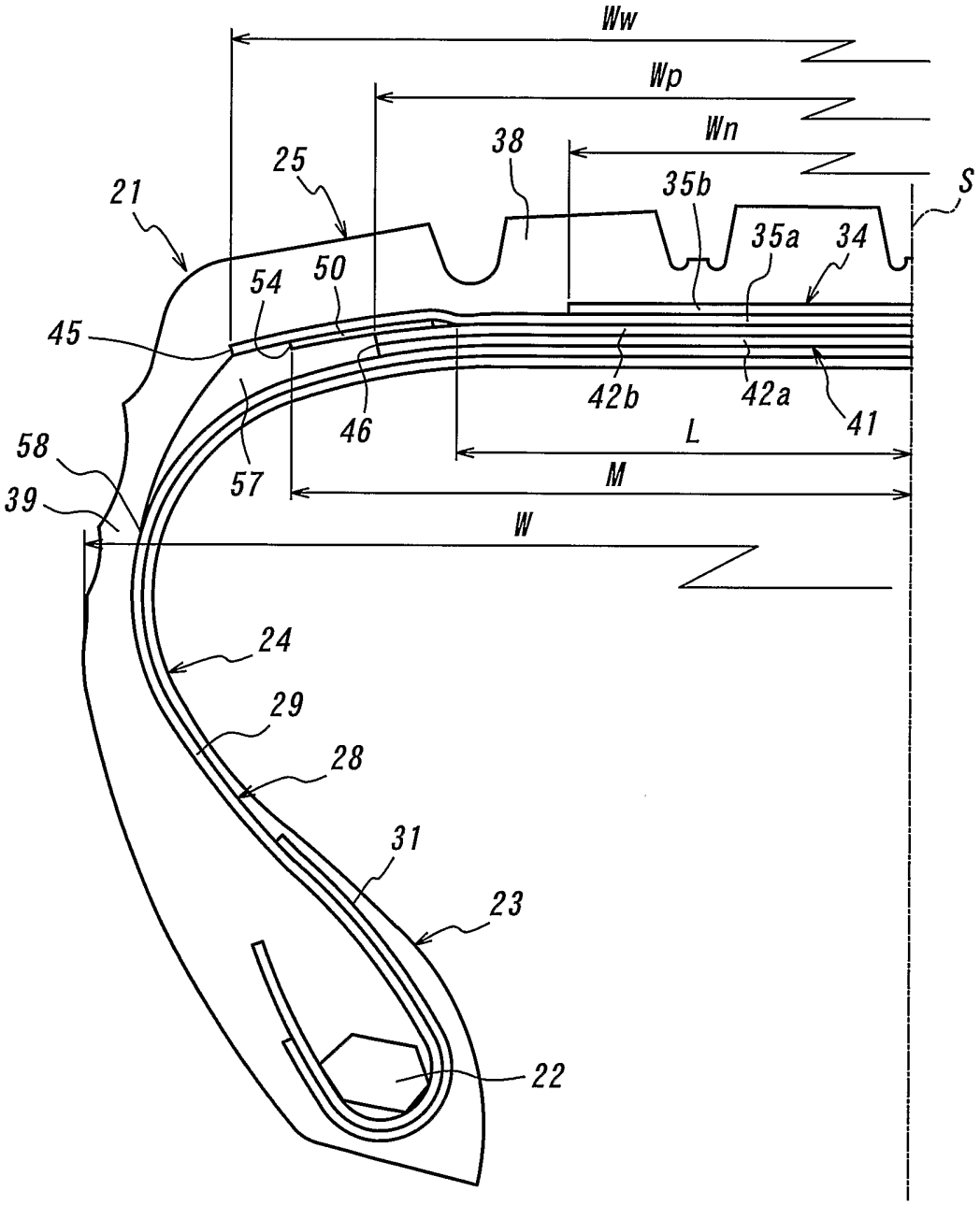

Ww
Wp
Wn
38
25
21
35b
S
35a
34
54
50
45
42b
42a
41
46
L
58
57
M
39
W
24
29
28
31
23
22

FIG. 3

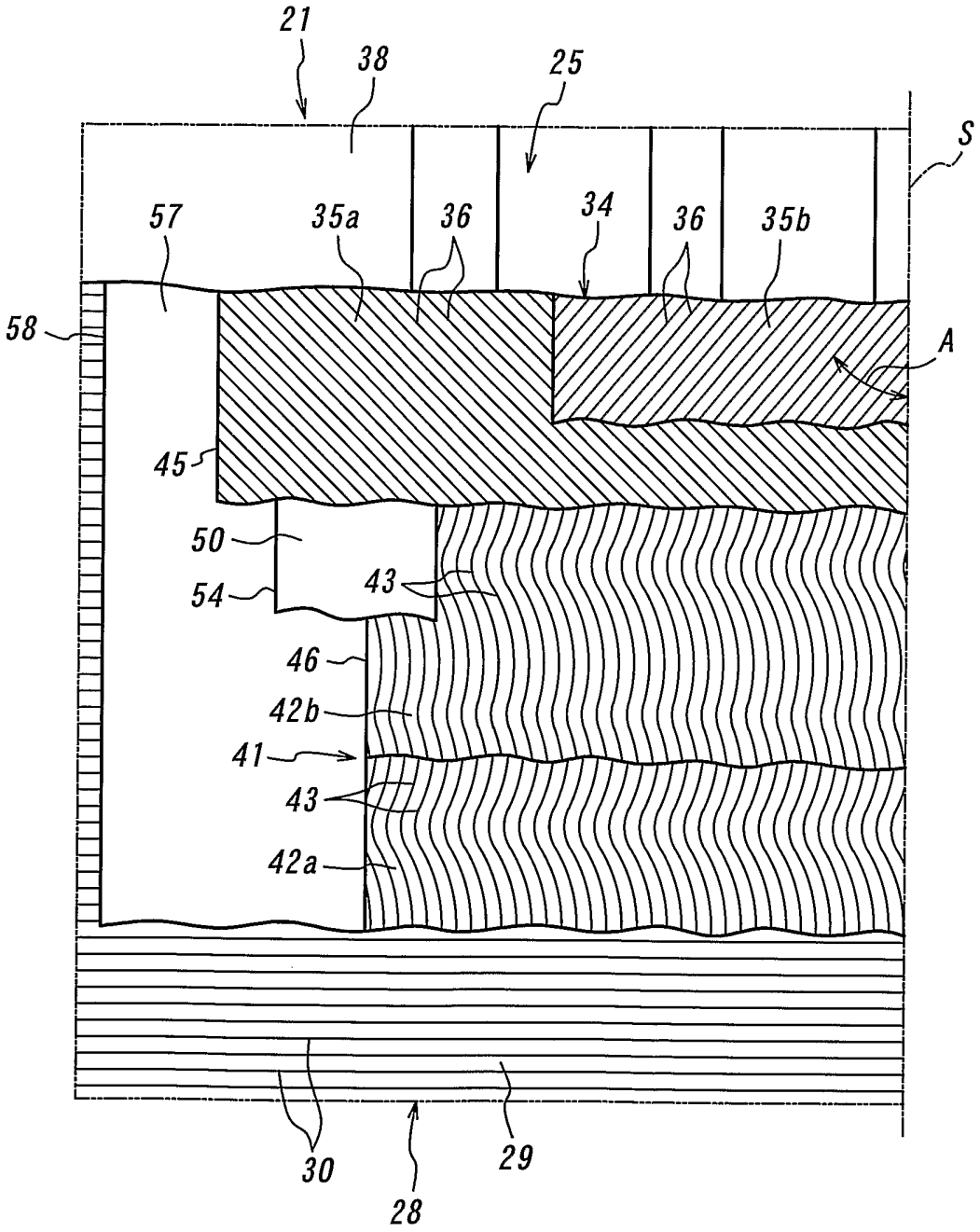

21
38
25
S
57
35a
36
34
36
35b
58
A
45
50
54
43
46
42b
41
43
42a
30
28
29

FIG. 4

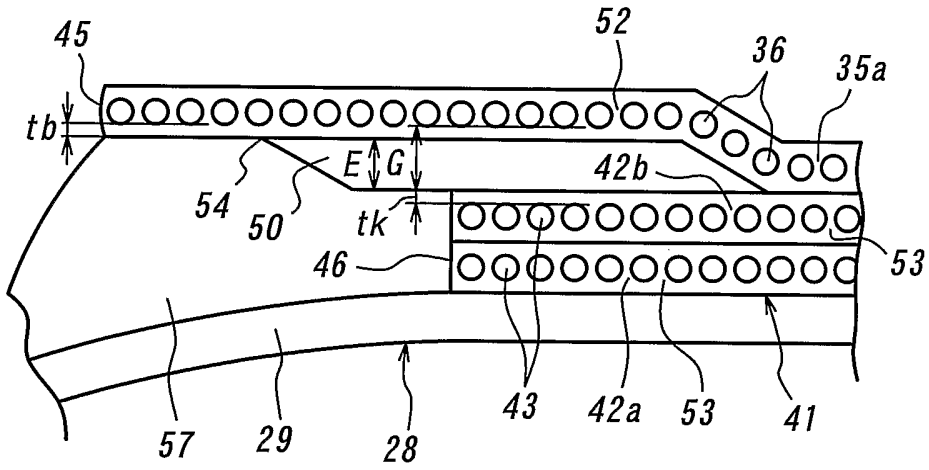


FIG. 5

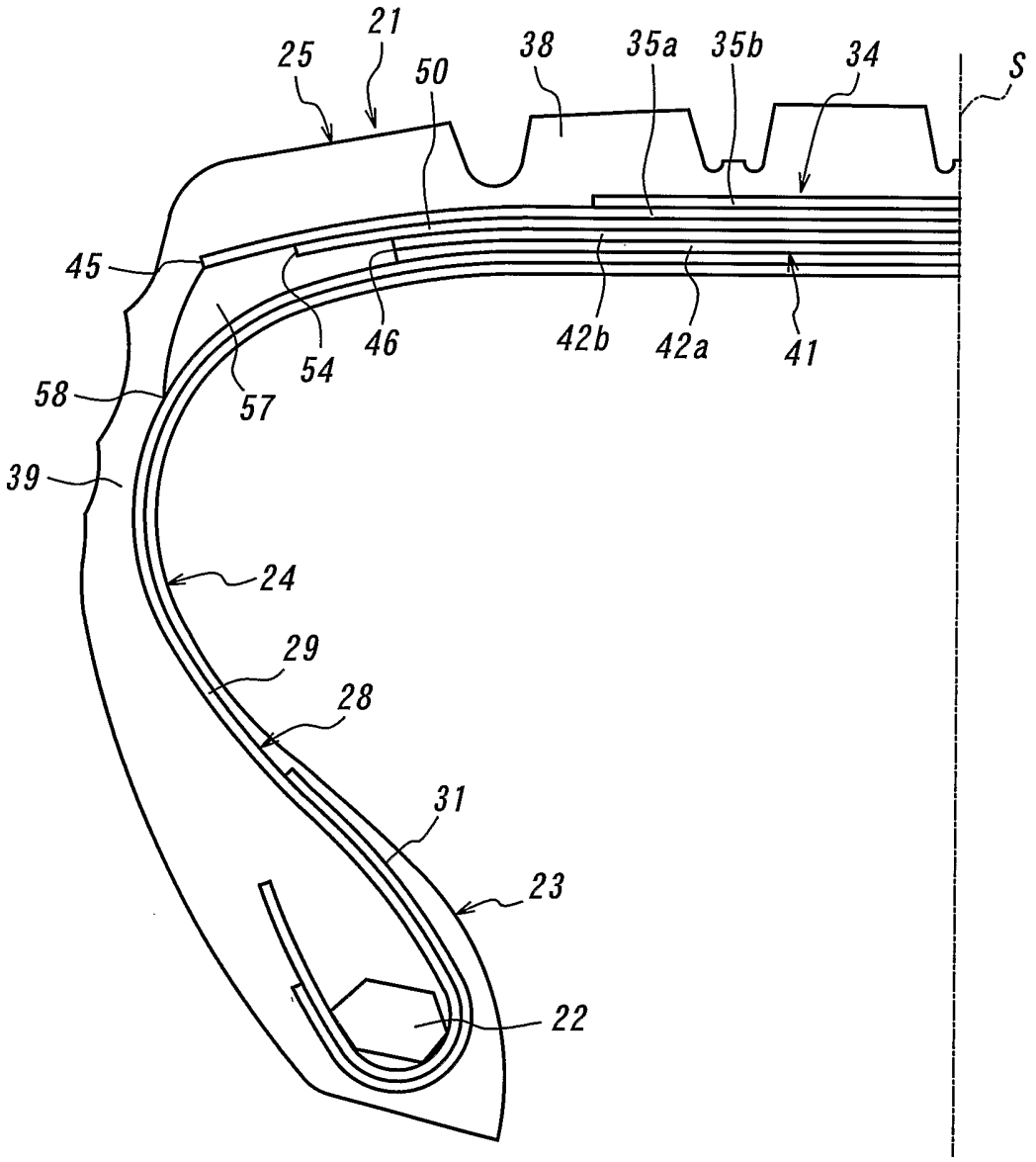
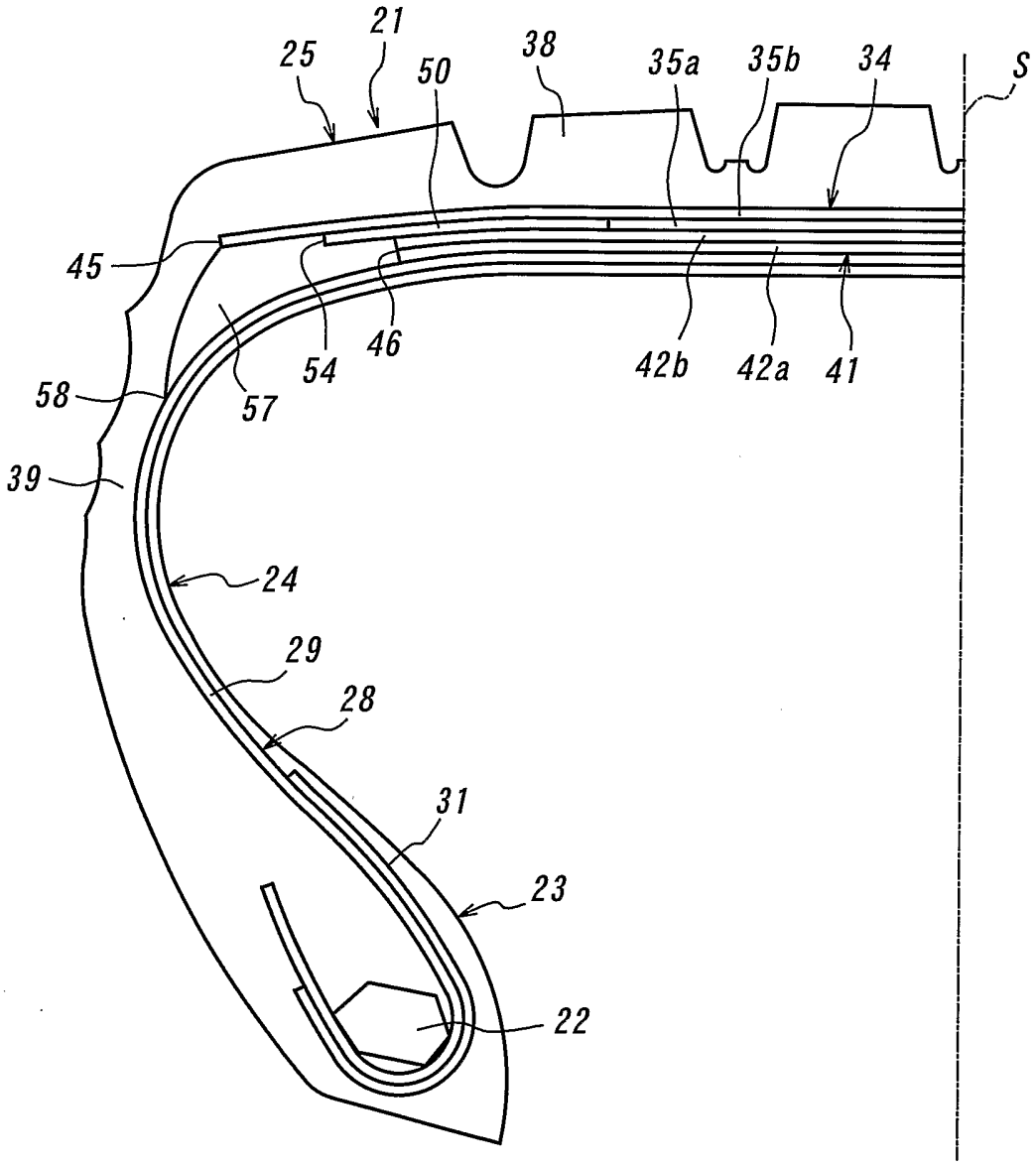


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/11896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B60C9/18

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)
Int.Cl[7] B60C9/18-9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPIL separation, separating, end, belt, width, tire, tyre

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 384558 A1 (Bridgestone Corp.), 29 August, 1990 (29.08.90), Whole content & JP 2-208101 A All references & JP 2-234805 A & US 5054532 A	1-13
A	EP 414892 A1 (Bridgestone Corp.), 20 September, 1990 (20.09.90), Whole content & WO 90/10548 A1 All references & JP 2-234807 A	1-13

☒ 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 document 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
27 January, 2003 (27.01.03)	12 February, 2003 (12.02.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/11896

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4934429 A (Bridgestone Corp.), 19 June, 1990 (19.06.90), Whole content & JP 1-122704 A All references & JP 1-122705 A & FR 2622844 A	1-13
A	EP 106788 A2 (The Goodyear Tire & Rubber Co.), 25 April, 1984 (25.04.84), Claims; figures & JP 59-84606 A Claims; drawings & US 4635696 A	1-13
A	JP 2000-264014 A (Bridgestone Corp.), 26 September, 2000 (26.09.00), Claims; drawings (Family: none)	1-13
A	EP 785095 A1 (Bridgestone Corp.), 23 July, 1997 (23.07.97), Claims; figures & JP 9-263108 A Claims; drawings & US 5779828 A	4-13
A	JP 2001-121916 A (Bridgestone Corp.), 08 May, 2001 (08.05.01), Claims; drawings (Family: none)	4-13
A	EP 941873 A1 (Bridgestone Corp.), 15 September, 1999 (15.09.99), Claims; figures & JP 11-321294 A Claims; drawings & US 6145560 A	4-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０２／１１８９６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ.Ｃｌ.[7] Ｂ６０Ｃ　９/１８

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））

Ｉｎｔ.Ｃｌ.[7] Ｂ６０Ｃ　９/１８－９／２２

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　　1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003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）

ＷＰＩＬ　　separation, separating, end, belt, width, tire, tyre

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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＥＰ　３８４５５８　Ａ１（BRIDGESTONE CORPORATION）１９９０．０８．２９，Whole content　＆　ＪＰ　２－２０８１０１Ａ，全文献　＆　ＪＰ　２－２３４８０５　Ａ　＆　ＵＳ　５０５４５３２　Ａ	１－１３
Ａ	ＥＰ　４１４８９２　Ａ１（BRIDGESTONE CORPORATION）１９９０．０９．２０，Whole content　＆　ＷＯ　９０／１０５４８Ａ１，全文献　＆　ＪＰ　２－２３４８０７　Ａ	１－１３
Ａ	ＵＳ　４９３４４２９　Ａ（BRIDGESTONE CORPORATION）１９９	１－１３

☒ 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矛盾するものではなく、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
２７．０１．０３	12.02.03

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	野村　康秀　印	４Ｆ	７３６５
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０		

Ｃ（続き）．　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	関連する請求の範囲の番号
	０．０６．１９，Whole content　＆　ＪＰ　１－１２２７０４　Ａ，全文献　＆　ＪＰ　１－１２２７０５　Ａ　＆　ＦＲ　２６２２８４４　Ａ	
Ａ	ＥＰ　１０６７８８　Ａ２（THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY）１９８４．０４．２５，Claims,figures　＆　ＪＰ　５９－８４６０６　Ａ，特許請求の範囲，図面　＆　ＵＳ　４６３５６９６　Ａ	１－１３
Ａ	ＪＰ　２０００－２６４０１４　Ａ（株式会社ブリヂストン）２０００．０９．２６，特許請求の範囲，図面（ファミリーなし）	１－１３
Ａ	ＥＰ　７８５０９５　Ａ１（BRIDGESTONE CORPORATION）１９９７．０７．２３，Claims,figures　＆　ＪＰ　９－２６３１０８　Ａ，特許請求の範囲，図面　＆　ＵＳ　５７７９８２８　Ａ	４－１３
Ａ	ＪＰ　２００１－１２１９１６　Ａ（株式会社ブリヂストン）２００１．０５．０８，特許請求の範囲，図面（ファミリーなし）	４－１３
Ａ	ＥＰ　９４１８７３　Ａ１（BRIDGESTONE CORPORATION）１９９９．０９．１５，Claims,figures　＆　ＪＰ　１１－３２１２９４　Ａ，特許請求の範囲，図面　＆　ＵＳ　６１４５５６０　Ａ	４－１３