

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-544288

(P2024-544288A)

(43)公表日 令和6年11月28日(2024.11.28)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 C 7/00 (2006.01)	B 6 0 C 7/00	H 3 D 1 3 1
B 6 0 B 9/10 (2006.01)	B 6 0 B 9/10	
B 6 0 B 9/04 (2006.01)	B 6 0 B 9/04	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全16頁)

(21)出願番号	特願2024-535793(P2024-535793)	(71)出願人	514326694 コンパニー ゼネラル デ エタブリッ スマン ミシュラン
(86)(22)出願日	令和4年12月9日(2022.12.9)		
(85)翻訳文提出日	令和6年6月14日(2024.6.14)		
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/085108		フランス共和国 6 3 0 0 0 クレルモン フェラン プラス デ カルム ドゥショー 2 3
(87)国際公開番号	WO2023/110657	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
(87)国際公開日	令和5年6月22日(2023.6.22)		
(31)優先権主張番号	2113425	(74)代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(32)優先日	令和3年12月14日(2021.12.14)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)	(74)代理人	100119013 弁理士 山崎 一夫
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(74)代理人	100130937 弁理士 山本 泰史
		(74)代理人	100144451 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 最適化された剪断ストリップを備えるエアレスタイヤ

(57)【要約】

本発明は、エアレスタイヤに関し、より詳細には、その剪断ストリップの質量及び剛性を最適化しようとするものであり、エアレスタイヤは、半径方向内側膜(41)と、複数の剪断要素(5)で構成されている剪断構造体と、半径方向内側膜(41)から平均半径距離Hに位置決めされた半径方向外側膜(42)とを備える。本発明によれば、複数の剪断要素の何らかの剪断要素(5)は、何らかの周方向平面(XZ)において、半径方向内側膜(41)から距離d1に位置決めされた半径方向内端(I1)と、半径方向外側膜(42)から距離d2に位置決めされた半径方向外端(I2)とを持つ非放射状母線(G)を有する主要部分(50)を備え、剪断要素(5)の主要部分(50)の母線(G)は、少なくとも $1.25 * (H - (d1 + d2))$ に等しい曲線長Lを有する。

【選択図】図2

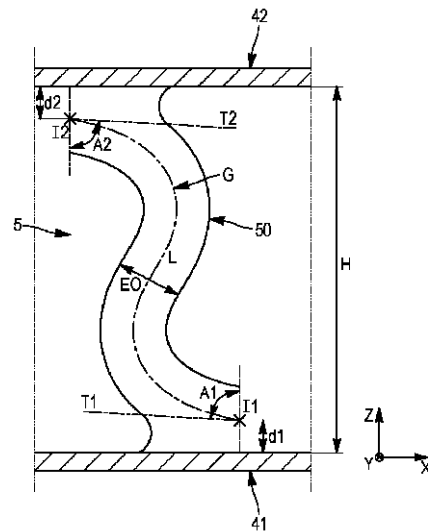


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半径方向外方に、リム又はハブ(3)と協働するように意図された支持構造体(2)と、切断ストリップ(4)と、トレッド(6)とを備えた車両用エアスタイヤ(1)であって、

前記切断ストリップ(4)は、半径方向外方に、半径方向内側膜(41)と、切断構造体(40)と、前記半径方向内側膜(41)から平均半径方向距離Hに位置決めされた半径方向外側膜(42)とを備え、

前記切断構造体(40)は、周方向に分散配置された複数の切断要素(5)から成り、

前記複数の切断要素の何らかの切断要素(5)は、前記タイヤの回転軸に垂直な何らかの周方向平面(XZ)において、前記半径方向内側膜(41)から距離d1に位置決めされた半径方向内端(I1)と、前記半径方向外側膜(42)から距離d2に位置決めされた半径方向外端(I2)とを持つ非放射状母線(G)を有する主要部分(50)を含むこと、並びに前記切断要素(5)の前記主要部分(50)の前記母線(G)が、少なくとも $1.25 * (H - (d1 + d2))$ に等しい曲線長Lを有すること、を特徴とする、エアスタイヤ(1)。

【請求項 2】

前記母線(G)の前記半径方向内端(I1)から前記半径方向内側膜(41)までの前記距離d1は、前記半径方向内側膜(41)と前記半径方向外側膜(42)との前記平均半径方向距離Hの最大で0.5倍に等しい、請求項1に記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 3】

前記母線(G)の前記半径方向内端(I1)から前記半径方向内側膜(41)までの前記距離d1は0に等しい、請求項1又は2のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 4】

前記母線(G)の前記半径方向外端(I2)から前記半径方向外側膜(42)までの前記距離d2は、前記半径方向内側膜(41)と前記半径方向外側膜(42)との前記平均半径方向距離Hの最大で0.5倍に等しい、請求項1から3のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 5】

前記母線(G)の前記半径方向外端(I2)から前記半径方向外側膜(42)までの前記距離d2は0に等しい、請求項1から4のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 6】

前記半径方向内端(I1)における前記母線(G)に対する接線(T1)は、前記エアスタイヤ(1)の半径方向(ZZ')と少なくとも45°に等しい角度A1を成す、請求項1から5のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 7】

前記半径方向外端(I2)における前記母線(G)に対する接線(T2)は、前記エアスタイヤ(1)の半径方向(ZZ')と少なくとも45°に等しい角度A2を成す、請求項1から6のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 8】

何らかの切断要素(5)の前記主要部分(50)の前記母線(G)は、湾曲方向の1回の反転を持つ形状を有する、請求項1から7のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 9】

何らかの切断要素(5)の前記主要部分(50)は、一定でない厚さE0を有する、請求項1から8のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 10】

前記切断要素(5)は、一定のピッチで周方向に分散配置される、請求項1から9のいずれかに記載のエアスタイヤ(1)。

【請求項 11】

前記複数の切断要素の何らかの切断要素(5)は、4%伸長時の伸長弾性率が少なくと

10

20

30

40

50

も 20MPa に等しい、好ましくは少なくとも 30MPa に等しい材料から成る、請求項 1 から 10 のいずれかに記載のエアレスタイヤ (1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用のエアレスタイヤを目的とし、より詳細にはその剪断ストリップに関する。

【背景技術】

【0002】

膨張ガス、一般に空気の内圧を受ける従来のタイヤは、荷重、地面と車両の間での力の伝達、及び衝撃吸収の点で能力を有するため、車両に関して好ましい選択となる。しかしながら、従来のタイヤには、衝撃を受ける又は穿孔物体の上を転動する場合に、多かれ少なかれ急に圧力が低下して、車両が動かなくなる結果を招きやすいという固有のリスクがある。

10

【0003】

このような圧力低下のリスクを排除するために、例えばソリッドタイヤなど、従来のタイヤに代わる解決策が開発されてきた。ソリッドタイヤは、その構造体の圧縮によって荷重を支えるが、従来のタイヤについて上述したような性能上の利点はない。特に、ソリッドタイヤは一般的に重く剛性が高いため、衝撃を吸収する能力が低い。さらに、多くの場合に許容荷重が低く、使用中の発熱が大きいいため寿命が短い。結果的に、ソリッドタイヤの使用は、包括的でない例として、運搬機械などの特定車両に限定される。

20

【0004】

エアレスタイヤ、又はより一般的に膨張ガスを用いないタイヤは、構造部品のおかげで荷重を支え、従来のタイヤと同等の性能を有する、もう一つの公知の代替解決策である。ハブ又はリムに装着されたエアレスタイヤは、「非空気圧弾性ホイール」と呼ぶこともある。

【0005】

このようなエアレスタイヤは、例えば、国際公開第 2003/018332 号、仏国特許第 2964597 号、国際公開第 2012/102932 号、国際公開第 2018/101937 号、国際公開第 2018/102303 号、国際公開第 2018/102560 号、国際公開第 2018/125186 号の文献に記載されている。

30

【0006】

以下、周方向又は長手方向とはタイヤの回転方向であり、軸方向又は横方向とはタイヤの回転軸に平行な方向であり、半径方向とはタイヤの回転軸に垂直な方向である。

【0007】

エアレスタイヤは一般に、半径方向外方に、

- 構造上、少なくとも部分的に荷重を支え、リム又はハブと協働するように意図された支持構造体、
- 転動力 (rolling force) を剪断によって支持構造体に伝達し、荷重の担持に少なくとも部分的に寄与するように意図された剪断ストリップ、並びに
- 転動力を剪断ストリップに伝達して、摩耗を受け、地面に対するタイヤの密着性を保証するように意図されたトレッド、

を備える。

40

【0008】

支持構造体は、例えば半径方向外方に、リム又はハブへの連結手段、半径方向要素又はスポーク、及び剪断ストリップへの連結手段を備える。しかしながら、支持構造体は一般に、従来のタイヤのように、加圧下のガスを収容するように意図された内部密閉空洞を画定することはない。結果的に、エアレスタイヤは、リム又はハブへの密閉連結部を必要としない。

【0009】

50

公知の一実施形態では、剪断ストリップは、半径方向外方、

- 第 1 の内側膜、
- 1 又は 2 以上のポリマー材から成る剪断層、
- 第 2 の外側膜、

を備える。剪断層は、直接的に第 1 及び第 2 の膜と接する。

【 0 0 1 0 】

上述の実施形態では、第 1 及び第 2 の膜は、多くの場合、ポリマー材剪断層の剪断弾性率よりも著しく高い周方向伸長弾性率を有するので、加わった荷重の下で、転動する時にタイヤが扁平になっても、これらの膜はあまり伸びない。膜間の相互移動は、剪断層内の剪断によって生じる。膜は、ポリマー材で被覆された積層補強層を含むことが好ましい。

10

【 0 0 1 1 】

ポリマー材剪断層は、例えば、天然ゴム又は合成ゴム又はポリウレタンなどのポリマー材から成る。例えば、この剪断層材料は、少なくとも 3 M P a に等しく、最大で 2 0 M P a に等しい剪断弾性率を有し、これにより、荷重下で剪断ストリップは扁平になりやすくなる。

【 0 0 1 2 】

長年に亘り、北米ミシュラン社は、上記のようなエアレスタイヤとホイールから成る組立体形態の完全な解決策を製品名 M I C H E L I N (登録商標) T W E E L (登録商標) で販売してきた。この技術的解決策は主に、トレッド、剪断ストリップ又は「剪断バンド」、非常に頑丈なポリ樹脂スポークから成る支持構造体、及び 2 つの強化鋼部品から成る

20

【 0 0 1 3 】

先行技術のエアレスタイヤの剪断ストリップには、一般に質量が大きいことと、地面との接触圧発生が比較的狭い値域に入るという 2 つの主な欠点がある。従って、高い接触圧は、非常に大きな質量を有する剪断ストリップによってだけ発生させることができ、これは機械的に実行できるものでも経済的に許容できるものでもない。さらに、このような剪断ストリップの使用は、実際には、乗用車のように低圧でも高速で機能するエアレスタイヤ、又は B o b c a t (登録商標) タイプの特定用途車のように高圧かつ低速で機能するエアレスタイヤに限定される。さらに、厳しい環境制約を伴う(例えば、非常に低温)用途では、低い接触圧を発生させるのに必要な剪断ストリップの剪断レベルは、通常のポリ

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 4 】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 0 3 / 0 1 8 3 3 2 号

【特許文献 2】仏国特許出願公開第 2 9 6 4 5 9 7 号

【特許文献 3】国際公開第 2 0 1 2 / 1 0 2 9 3 2 号

【特許文献 4】国際公開第 2 0 1 8 / 1 0 1 9 3 7 号

【特許文献 5】国際公開第 2 0 1 8 / 1 0 2 3 0 3 号

【特許文献 6】国際公開第 2 0 1 8 / 1 0 2 5 6 0 号

【特許文献 7】国際公開第 2 0 1 8 / 1 2 5 1 8 6 号

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

本発明者らは、タイヤの所与の許容荷重に対し、先行技術の剪断ストリップと比べて削減された質量と、目標中接地圧レベルを達成するように適合された剪断剛性とを有する剪断ストリップを含むエアレスタイヤを提案することを目的とした。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

その目的は、半径方向外方に、リム又はハブと協働するように意図された支持構造体と

50

、 剪断ストリップと、トレッドとを備えた車両用エアレスタイヤによって達成され、

- 剪断ストリップは、半径方向外方に、半径方向内側膜と、剪断構造体と、半径方向内側膜から平均半径方向距離 H に位置決めされた半径方向外側膜とを備え、
- 剪断構造体は、周方向に分散配置された複数の剪断要素から成り、
- 複数の剪断要素の何らかの剪断要素は、タイヤの回転軸に垂直な何らかの周方向平面において、半径方向内側膜から距離 d_1 に位置決めされた半径方向内端と、半径方向外側膜から距離 d_2 に位置決めされた半径方向外端とを持つ非放射状母線を有する主要部分を含み、並びに
- 剪断要素の主要部分の母線は、少なくとも $1.25 * (H - (d_1 + d_2))$ に等しい曲線長 L を有する。

10

【0017】

本発明によるエアレスタイヤの剪断ストリップは、本質的に、必ずしも一定でないピッチで分散配置された複数の剪断要素の周方向分布を含む。通例、複数の剪断要素は剪断要素のセットであり、剪断要素の全てを含むことが最も多いが、剪断要素の一部だけを含む場合もある。この離散的な剪断構造体により、開放構造の剪断ストリップが可能となり、例えば従来タイヤの頂部 (summit) の質量にかなり近いエアレスタイヤの頂部の質量が保証される。慣例により、タイヤの頂部は、エアレスタイヤの場合は支持構造体の半径方向外側、従来タイヤの場合はカーカス補強体の半径方向外側にあるタイヤの主要部分である。

20

【0018】

剪断ストリップは、半径方向外方に、半径方向内側膜と、剪断構造体と、半径方向内側膜から平均半径方向距離 H に位置決めされた半径方向外側膜とを含む。定義上、半径方向内側膜と半径方向外側膜との半径方向平均距離 H は、タイヤの周囲に亘る平均値である。

【0019】

タイヤの回転軸に垂直な何らかの周方向平面においても、複数の剪断要素のうちの何らかの剪断要素、つまり何らかの基本模様は、放射状ではなく、曲線形状の母線と呼ばれる中央線を持つ周方向断面を有する。この母線は、半径方向内側膜からの距離 d_1 にある半径方向内端位置と、半径方向外側膜からの距離 d_2 にある半径方向外端位置との間を延びる。このことは、半径方向内端と半径方向外端が、それぞれ、半径方向内側膜及び半径方向外側膜の上に必ずしも位置決めされず、結果として、剪断要素の主要部分と半径方向内側膜及び半径方向外側膜との間の界面として機能する移行区域が存在してもよいことを暗示する。さらに、母線の形状は開曲線であり、それ自身の上で閉じる曲線ではないことに留意されたい。例えば、母線は閉じた円形を有することができない。距離 d_1 及び d_2 は、必ずしもタイヤの軸方向に一定ではなく、すなわち、剪断ストリップの軸方向幅の中で変化してもよい。

30

【0020】

本発明によれば、この母線は、その半径方向内端と半径方向外端との間で母線に沿って測定した曲線長 L が、その両端間の最短距離 ($H - (d_1 + d_2)$ に等しい) の少なくとも 1.25 倍に等しいことが必要である。従って、このような母線は、ゼロでない平均曲率を有し、剪断要素の幾何学的可撓性を保証する。

40

【0021】

このような母線形状により、転動時に剪断要素に発生する応力の最適化が可能となる。実際、垂直梁などの単純な構造と比較して、この母線形状により、所与の平均半径方向膜間距離 H に対して、剪断要素の有効作動長を長くするか、又は半径方向内側膜及び半径方向外側膜との界面を十分に厚くして、応力及び変形の最大値をこれら界面のレベルではなく、剪断要素の中心に動かすことが可能となる。

【0022】

さらに、剪断要素の厚さ特性、並びに剪断要素を構成する材料 (複数可) の弾性率と組み合わせると、母線の形状により、関係する車両の使用に適した接地圧の分布及び値を得るために、剪断ストリップの機械的剛性特性を最適化することが可能となる。

50

【0023】

一方で、切断ストリップの全体的な曲げ剛性は、地面と接触した際の切断ストリップの座屈を防止するために十分に高くなければならない。この全体的な曲げ剛性は、主として半径方向内側膜及び半径方向外側膜によって保証される。

【0024】

その一方で、切断ストリップの全体的な切断剛性も、特に接触領域で要求される平均圧力レベルを保証するように適合させる必要がある。この全体的な切断剛性は、主として半径方向内側膜と半径方向外側膜との間にある切断構造体によって与えられる。転動力の作用により、このような切断ストリップの全体的な切断は、各切断要素に局所的な撓みを発生させ、その切断要素の変形をもたらす。

10

【0025】

本発明の第1の実施形態により、本タイヤに関して、従来タイヤの頂部の質量と同程度の頂部の質量で高い接地圧を発生させる切断ストリップの設計が可能となる。全体的な切断剛性の観点からの切断ストリップの最適化は、切断要素を構成する材料（複数可）の弾性率と母線の曲線長とを適合させることで達成され、後者は、切断要素を構成する材料（複数可）に誘発される応力及び変形が、材料の破断抵抗及び/又は疲労限界特性に対応するほどに高くなる。本発明に従って複数の切断要素を周方向に分散配置することにより、半径方向内側膜と半径方向外側膜との間に所定の材料体積を得ることが可能となり、高い転動速度で高い接地圧を実現することができる。これにより、現在のエアレスタイヤの使用範囲を拡大することができる。

20

【0026】

本発明の第2の実施形態により、例えば地球外環境で遭遇する極低温などの厳しい環境制約に適合する、非常に可撓性の高い切断ストリップを設計することが可能となる。これは、切断要素の母線長を適合させて、構成材料（複数可）に誘発される応力及び変形が構成材料の破断抵抗及び/又は疲労限界特性に対応するのに十分となるようにすることで可能である。

【0027】

母線の半径方向内端から半径方向内側膜までの距離 d_1 は、有利には、半径方向内側膜と半径方向外側膜との平均半径方向距離 H の最大で 0.5 倍に等しい。

【0028】

また、母線の半径方向内端から半径方向内側膜までの距離 d_1 は、有利には 0 に等しい。これは、切断要素の主要部分と半径方向内側膜との間の界面を形成する移行区域が存在しないことを意味する。

30

【0029】

母線の半径方向外端から半径方向外側膜までの距離 d_2 は、有利には、半径方向内側膜と半径方向外側膜との平均半径方向距離 H の最大で 0.5 倍に等しい。

【0030】

母線の半径方向外端から半径方向外側膜までの距離 d_2 はまた、有利には 0 に等しい。これは、切断要素の主要部分と半径方向外側膜との間の界面を形成する移行区域が存在しないことを意味する。

40

【0031】

半径方向内端における母線に対する接線は、有利にはエアレスタイヤの半径方向と少なくとも 45° に等しい角度 A_1 を成す。

【0032】

また、半径方向外端における母線に対する接線は、有利にはエアレスタイヤの半径方向と少なくとも 45° に等しい角度 A_2 を成す。

【0033】

何らかの切断要素の主要部分の母線は、S字形状など、湾曲方向の1回の反転を持つ形状を有することが有利である。

【0034】

50

また、何らかの切断要素の主要部分は、有利には一定でない厚さ E_0 を有する。この厚さの変動により、この切断要素における応力及び変形の分布を最適化することが可能となる。所与の周方向平面で測定される厚さ E_0 は、2つの異なる周方向平面の間で、すなわちタイヤの軸方向で変化する場合もある。

【0035】

切断要素は、一定のピッチで周方向に分散配置されることが好ましい。

【0036】

また、何らかの切断要素は、4%伸長時の伸長弾性率が少なくとも20MPaに等しい、好ましくは少なくとも30MPaに等しい材料から成ることが好ましい。この伸長弾性率は静的に測定される。

【0037】

切断要素の母線形状は、転動力から生じる切断ストリップ内の切断によって発生する応力が、従来のタイヤ分野で日常的に使用されるエラストマ材よりも高い弾性率を持つ材料の使用を可能にするほどに低いという結果を有する。

【0038】

高い弾性率を備えた材料を使用することで、周方向平面における切断要素の有効断面を削減して切断ストリップの重量を減らすこと、又は接地圧を増大させるような態様で転動ストリップを剛化することが可能となる。

本発明の特徴は、図1-5に概略的に示すが、縮尺通りではない。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明によるエアレスタイヤの全体図である。

【図2】第1の実施形態 (d_1 及び d_2 がゼロでない) による切断要素の周方向断面図である。

【図3】第1の実施形態 (d_1 及び d_2 がゼロでない) による切断要素の主要部分の周方向断面図である。

【図4】第2の実施形態 (d_1 及び d_2 がゼロである) による切断要素の周方向断面図である。

【図5】第2の実施形態 (d_1 及び d_2 がゼロである) による切断要素の主要部分の周方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

図1は、本発明によるエアレスタイヤ1の全体図である。このエアレスタイヤ1は、半径方向外方に、リム又はハブ3と協働するように意図された支持構造体2と、切断ストリップ4と、トレッド6とを備える。切断ストリップ4は、半径方向外方に、半径方向内側膜41と、切断構造体40と、半径方向外側膜42とを備える。切断構造体40は、周方向に分散配置された複数の切断要素5から成る。複数の切断要素の各切断要素5は、半径方向内端I1と半径方向外端I2とを持つ非放射状母線を有する。

【0041】

図2は、第1の実施形態 (d_1 及び d_2 がゼロでない) による切断要素5の周方向の図である。切断要素5は、タイヤの回転軸に垂直な任意の周方向平面XZにおいて、半径方向内側膜41から距離 d_1 に位置決めされた半径方向内端I1と、半径方向外側膜42から距離 d_2 に位置決めされた半径方向外端I2とを持つ非放射状母線Gを有する主要部分50を含み、切断要素5の主要部分50の母線Gは、少なくとも $1.25 * (H - (d_1 + d_2))$ に等しい曲線長Lを有しており、Hは半径方向内側膜41と半径方向外側膜42との平均半径方向距離である。図示の実施形態では、母線Gの半径方向内端I1から半径方向内側膜41までの距離 d_1 、並びに母線Gの半径方向外端I2から半径方向外側膜42までの距離 d_2 は、平均半径方向距離Hの0.5倍未満であり、ゼロではない。さらに、半径方向内端I1における母線Gに対する接線T1は、エアレスタイヤ1の半径方向ZZ'と、少なくとも45°に等しく、さらには90°に近い角度A1を成す。同様に、

10

20

30

40

50

半径方向外端 I 2 における母線 G に対する接線 T 2 は、エアレスタイヤ 1 の半径方向 Z Z' と、少なくとも 45° に等しく、さらには 90° に近い角度 A 2 を成す。最後に、切断要素 5 の主要部分 5 0 の母線 G は S 字形状を有し、切断要素 5 の主要部分 5 0 は一定の厚さ E 0 を有する。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、第 1 の実施形態 (d 1 及び d 2 がゼロでない) による切断ストリップ 4 の主要部分の周方向断面図である。切断ストリップ 4 は、半径方向外方に、半径方向内側膜 4 1 と、切断構造体 4 0 と、半径方向外側膜 4 2 とを備える。切断要素 5 は、図 2 を参照して説明したタイプのものである。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、第 2 の実施形態 (d 1 及び d 2 がゼロである) による切断要素 5 の周方向断面図である。この切断要素 5 は、より顕著な湾曲を備えた母線 G の形状、より長い母線長 G、及びより小さい主要部分の厚さによって、図 2 のものと異なる。さらに、母線 G の半径方向内端 I 1 から半径方向内側膜 4 1 までの距離 d 1、並びに母線 G の半径方向外端 I 2 から半径方向外側膜 4 2 までの距離 d 2 は、ゼロである。言い換えれば、主要部分 5 0 は、半径方向内側膜 4 1 及び半径方向外側膜 4 2 との直接的な界面である。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、第 2 の実施形態 (d 1 及び d 2 がゼロである) による切断ストリップ 4 の主要部分の周方向断面図である。上述したように、切断ストリップ 4 は、半径方向外方に、半径方向内側膜 4 1 と、切断構造体 4 0 と、半径方向外側膜 4 2 とを備える。切断要素 5 は、図 4 を参照して説明したタイプのものである。

【 0 0 4 5 】

本発明者らは、本発明を 2 つの異なる実施形態 R 1 及び R 2 でより詳細に研究した。

【 0 0 4 6 】

第 1 の実施形態 R 1 は、欧州タイヤ及びリム技術機構 (E T R T O) という欧州規格で規格マニュアル 2 0 2 0 に規定される、バン型車両に装備するように意図された、寸法 2 3 5 / 6 5 R 1 6 L I / S I 1 2 1 R の基準タイヤを置き換えることを目的としたエアレスタイヤに関する。R 1 の場合、切断要素を構成する材料の 4 % 伸長時の伸長弾性率は 1 5 0 M P a であり、例えば熱可塑性エラストマ (T P E) に相当する。

【 0 0 4 7 】

第 2 の実施形態 R 2 は、極低温の極限環境での走行に適合された車両に装備するように意図された、800 mm に等しい外径と 300 mm に等しい全幅とを有するエアレスタイヤに関する。R 2 の場合、切断要素を構成する材料の 4 % 伸長時、- 2 0 0 ° C における伸長弾性率は 5 8 0 0 M P a に等しく、例えばポリエーテルエーテルケトン (P E E K) タイプの熱可塑性プラスチック又はポリイミドに相当する。

【 0 0 4 8 】

以下の表 1 は、2 つの実施形態 R 1 及び R 2 のそれぞれの特徴を明示する：

10

20

30

40

50

【表 1】

特徴	R 1	R 2	注釈
半径方向内側膜 4 1 と半径方向外側膜 4 2 との平均半径方向距離 H (mm)	25 mm	60 mm	
母線 G の半径方向内端 I 1 と半径方向内側膜 4 1 との距離 d 1 (mm)	0.5 mm	0 mm	R 1 : $d 1 < 0.5 * H = 12.5 \text{ mm}$ R 2 : $d 1 = 0 \text{ mm}$
母線 G の半径方向外端 I 2 と半径方向外側膜 4 2 との距離 d 2 (mm)	0.5 mm	0 mm	R 1 : $d 2 < 0.5 * H = 12.5 \text{ mm}$ R 2 : $d 2 = 0 \text{ mm}$
母線 G の曲線長 L (mm)	32.9 mm	153.6 mm	R 1 : $L > 1.25 * (H - (d 1 + d 2)) = 30 \text{ mm}$ R 2 : $L > 1.25 * (H - (d 1 + d 2)) = 75 \text{ mm}$
半径方向内端 I 1 における接線 T 1 の母線 G に対する角度 A 1 (°)	90°	76°	R 1 : $A 1 > 45^\circ$ R 2 : $A 1 > 45^\circ$
半径方向外端 I 2 における接線 T 2 の母線 G に対する角度 A 2 (°)	90°	76°	R 1 : $A 2 > 45^\circ$ R 2 : $A 2 > 45^\circ$
剪断要素の構成材料に関する 4% 伸長時の伸長弾性率 (MPa)	150 MPa	5800 MPa	R 1 : 4% 伸長時の弾性率 $> 30 \text{ MPa}$ R 2 : 4% 伸長時の弾性率 $\gg 30 \text{ MPa}$

10

20

【0049】

本発明者らが有限要素計算ソフトウェアを用いて実施した数値シミュレーションによれば、第 1 の実施形態 R 1 によるタイヤの剪断ストリップで発生する平均接地圧は、剪断ストリップの質量が 8.7 kg に等しい場合、5 bar に等しい。

【0050】

本発明者らが有限要素計算ソフトウェアを用いて実施した数値シミュレーションによれば、第 2 の実施形態 R 2 によるタイヤの剪断ストリップで発生する平均接地圧は、0.075 bar に等しい。

30

【符号の説明】

【0051】

- 5 剪断要素
- 4 1 半径方向内側膜
- 4 2 半径方向外側膜
- 5 0 主要部分
- A 1 接線 T 1 が半径方向と成す角度
- A 2 接線 T 2 が半径方向と成す角度
- d 1 半径方向内端の半径方向内側膜からの距離
- d 2 半径方向外端の半径方向外側膜からの距離
- E 0 主要部分の厚さ
- G 非放射状母線
- H 半径方向内側膜と半径方向外側膜との平均半径方向距離
- I 1 半径方向内端
- I 2 半径方向外端
- L 非放射状母線の曲線長
- T 1 半径方向内端における接線
- T 2 半径方向外端における接線
- X 周方向
- Y 軸方向

40

50

Z 半径方向

【 図面 】

【 図 1 】

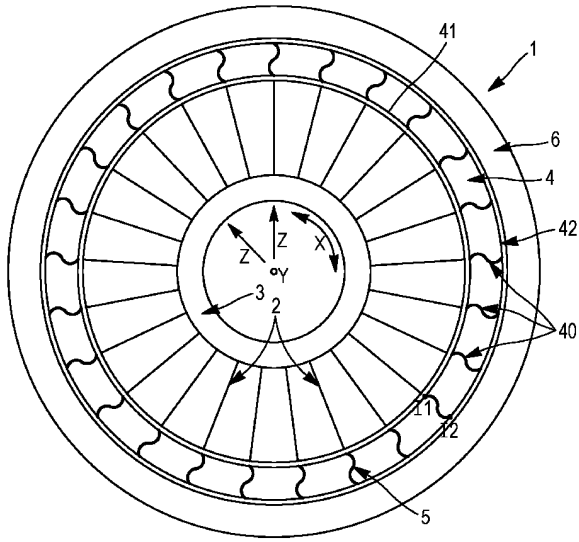


FIG. 1

【 図 2 】

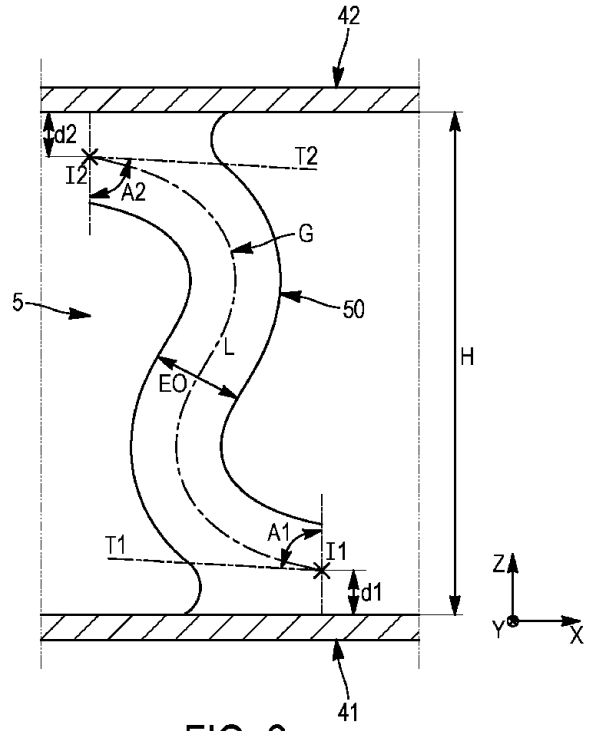


FIG. 2

10

20

【 図 3 】

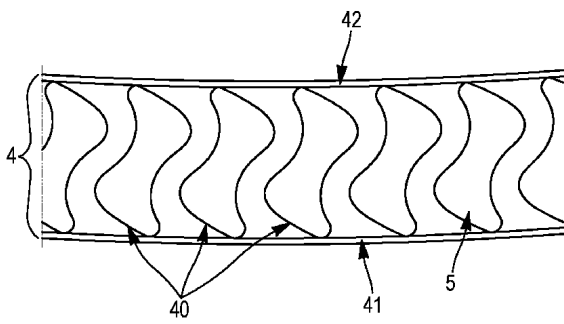


FIG. 3

【 図 4 】

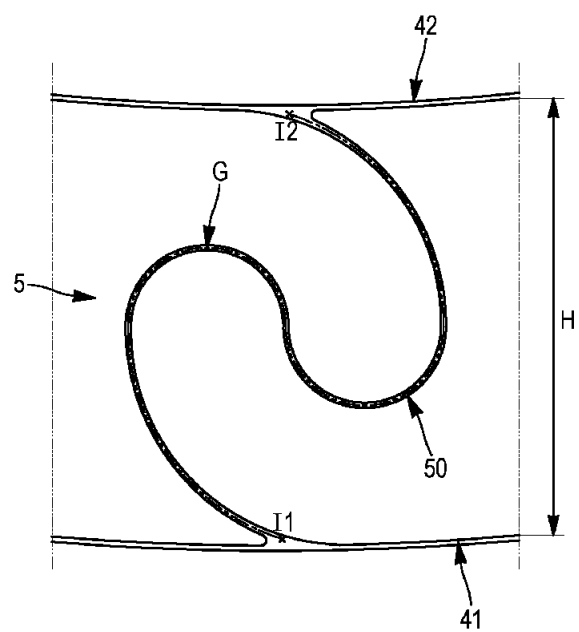


FIG. 4

30

40

50

【 図 5 】

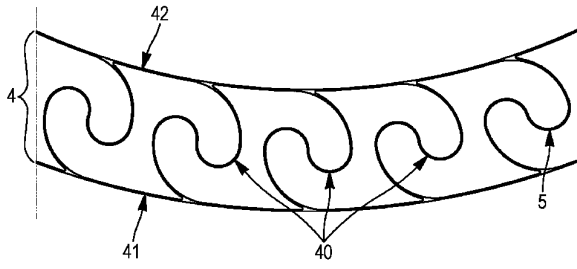


FIG. 5

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2022/085108
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60C 7/14(2006.01)i; B60C 7/18(2006.01)i</i> 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) B60C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3888936 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 06 October 2021 (2021-10-06) paragraph [0020] - paragraph [0043] paragraph [0064] - paragraph [0076] figures	1-5,7-11
X	EP 3216622 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 13 September 2017 (2017-09-13) paragraph [0012] - paragraph [0066] figures	1-11
A	KR 20180025728 A (KUMHO TIRE CO INC [KR]) 09 March 2018 (2018-03-09) abstract; figures	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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 28 February 2023		Date of mailing of the international search report 09 March 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Avisse, Marylène Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/085108

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3888936	A1	06 October 2021	CN	113165422	A	23 July 2021
				EP	3888936	A1	06 October 2021
				JP	7123771	B2	23 August 2022
				JP	2020083244	A	04 June 2020
				US	2022024252	A1	27 January 2022
				WO	2020110722	A1	04 June 2020
EP	3216622	A1	13 September 2017	CN	107148360	A	08 September 2017
				EP	3216622	A1	13 September 2017
				JP	6619552	B2	11 December 2019
				JP	2016088375	A	23 May 2016
				US	2017232787	A1	17 August 2017
				WO	2016072181	A1	12 May 2016
KR	20180025728	A	09 March 2018	NONE			

10

20

30

40

50

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2022/085108

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60C7/14 B60C7/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 3 888 936 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 6 octobre 2021 (2021-10-06) alinéa [0020] - alinéa [0043] alinéa [0064] - alinéa [0076] figures -----	1-5, 7-11
X	EP 3 216 622 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 13 septembre 2017 (2017-09-13) alinéa [0012] - alinéa [0066] figures -----	1-11
A	KR 2018 0025728 A (KUMHO TIRE CO INC [KR]) 9 mars 2018 (2018-03-09) abrégé; figures -----	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
28 février 2023	09/03/2023	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Avisse, Marylène	

1

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

10

20

30

40

50

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2022/085108

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3888936	A1	06-10-2021	CN 113165422 A	23-07-2021
			EP 3888936 A1	06-10-2021
			JP 7123771 B2	23-08-2022
			JP 2020083244 A	04-06-2020
			US 2022024252 A1	27-01-2022
			WO 2020110722 A1	04-06-2020

EP 3216622	A1	13-09-2017	CN 107148360 A	08-09-2017
			EP 3216622 A1	13-09-2017
			JP 6619552 B2	11-12-2019
			JP 2016088375 A	23-05-2016
			US 2017232787 A1	17-08-2017
			WO 2016072181 A1	12-05-2016

KR 20180025728	A	09-03-2018	AUCUN	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,I
T,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,
MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,
SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

弁理士 鈴木 博子

(74)代理人 100170634

弁理士 山本 航介

(72)発明者 ヴィルコ フロリアン

フランス 6 3 0 4 0 クレルモン - フェラン セデックス 0 9 プラス デ カルム - デショー
2 3 ラドゥー マニュファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディーシー
ジェイノピーアイ - エフ 3 5

(72)発明者 シュボー クリストフ

フランス 6 3 0 4 0 クレルモン - フェラン プラス デ カルム - デショー 2 3 ラドゥー マ
ニュファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディーシージェイノピーアイ
- エフ 3 5

F ターム (参考) 3D131 AA30 BA02 BA20 BB01 BB19 BC05 CC03