

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-531586

(P2017-531586A)

(43) 公表日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.

B60C 5/00 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01)
B29D 30/06 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)

F 1

B 6 0 C 5/00
B 6 0 C 1/00
B 2 9 D 30/06
C 0 8 J 9/00

F
Z
B 2 9 D 30/06
C 0 8 J 9/00

テーマコード(参考)

3 D 1 3 1
4 F 0 7 4
4 F 2 1 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2017-516298 (P2017-516298)
(86) (22) 出願日 平成27年10月1日 (2015.10.1)
(85) 翻訳文提出日 平成29年5月22日 (2017.5.22)
(86) 國際出願番号 PCT/IB2015/057517
(87) 國際公開番号 WO2016/051371
(87) 國際公開日 平成28年4月7日 (2016.4.7)
(31) 優先権主張番号 M12014A001741
(32) 優先日 平成26年10月3日 (2014.10.3)
(33) 優先権主張国 イタリア (IT)

(71) 出願人 598164186
ピレリ・タイヤ・ソチエタ・ペル・アツィ
オーニ
イタリア共和国, 20126 ミラノ, ヴ
ィアーレ ピエーロ エ アルベルト ピ
レリ 25
(74) 代理人 100079108
弁理士 稲葉 良幸
(74) 代理人 100109346
弁理士 大貫 敏史
(74) 代理人 100117189
弁理士 江口 昭彦
(74) 代理人 100134120
弁理士 内藤 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両ホイール用の防音タイヤ

(57) 【要約】

防音タイヤ(100)および防音タイヤを製造するプロセスであり、タイヤは、耐加水分解性、低吸水性、ならびに使用状態における予想外の熱的および機械的安定性と共に、そのようなタイヤの空洞で発生した騒音に対する減衰性能を見せる特定のポリオレフィン吸音発泡体を含み、吸音材料(301)は、タイヤ、好ましくは不透過性エラストマー材料層(112)の半径方向内側面(113)の一部分に少なくとも貼り付けられ、前記吸音材料は、ASTM D3576に準拠した、少なくとも1.5mm、より好ましくは少なくとも3mm、さらにより好ましくは少なくとも4mmの平均径を特徴とする、独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む。

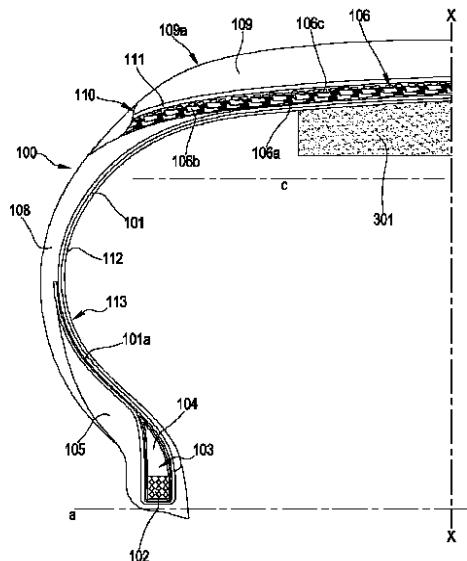


FIG.1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両ホイール用の防音タイヤ(100)であって、少なくとも、前記タイヤの、好ましくは不透過性エラストマー材料層(112)の半径方向内側面(113)の一部分に少なくとも貼り付けられた吸音材料(301)を含み、前記吸音材料は、ASTM D3576に準拠した、少なくとも1.5mm、より好ましくは少なくとも3mm、さらにより好ましくは少なくとも4mmの平均径を特徴とする独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む、防音タイヤ(100)。

【請求項 2】

独立マクロ気泡を有する前記発泡ポリオレフィン材料は、前記材料自体の少なくとも1つの面の10cm²当たり少なくとも1個の穴、より好ましくは少なくとも5個、少なくとも10個、少なくとも20個、少なくとも30個の穴を含む、請求項1に記載のタイヤ(100)。 10

【請求項 3】

独立気泡を有する前記発泡ポリオレフィン材料は、25mm内に、30個未満、好ましくは20個未満、より好ましくは10個未満の複数の気泡を含む、請求項1または2に記載のタイヤ(100)。

【請求項 4】

独立気泡を有する前記発泡ポリオレフィン材料は、両側の2つの主面を有するシートの形態を取り、前記2つの面の少なくとも一方に、4cm²ごとに少なくとも1つの穴、好ましくは2cm²ごとに少なくとも1つの穴、さらにより好ましくは1cm²ごとに少なくとも1つの穴を含む、請求項2または3に記載のタイヤ(100)。 20

【請求項 5】

独立気泡を有する前記発泡ポリオレフィン材料は、エチレンのホモおよびコポリマー、プロピレンのホモおよびコポリマー、C₄-C₂₀-オレフィンのホモおよびコポリマー、ならびにそれらの混合物の中から、好ましくはエチレンのホモおよびコポリマーならびにそれらの混合物の中から選択されるポリオレフィン材料の膨張によって得ることができる、請求項1~4のいずれか1項に記載のタイヤ(100)。

【請求項 6】

前記ポリオレフィン材料は、0.940g/cm³以下の密度、好ましくは0.910~0.940g/cm³の密度を有する低密度ポリエチレン(LDPE)である、請求項5に記載のタイヤ(100)。 30

【請求項 7】

前記発泡ポリオレフィン材料は、40Kg/cm³以下の、好ましくは30Kg/m³以下の、より好ましくは25Kg/cm³以下の密度を有する、請求項1~6のいずれか1項に記載のタイヤ(100)。

【請求項 8】

前記発泡ポリオレフィン材料は、穴あけによって開放された気泡を少なくとも10%、好ましくは少なくとも20%、より好ましくは少なくとも25%含む、請求項2~7のいずれか1項に記載のタイヤ(100)。 40

【請求項 9】

前記発泡ポリオレフィン材料は、少なくとも1つの貫通穴と、少なくとも1つの部分穴とを含む、請求項2~8のいずれか1項に記載のタイヤ(100)。

【請求項 10】

前記穴のあいた発泡ポリオレフィン材料の前記穴は、前記材料の面全体にわたって均一に分布する、請求項2~9のいずれか1項に記載のタイヤ(100)。

【請求項 11】

前記穴のあいた発泡ポリオレフィン材料の前記穴は、0.01mmを超える、好ましくは0.1mmを超える、好ましくは0.5mmを超える平均幅を有する、請求項2~10のいずれか1項に記載のタイヤ(100)。 50

【請求項 1 2】

前記発泡ポリオレフィン材料の厚さは、約 5 mm を超え、約 5 ~ 50 mm、好ましくは約 7 ~ 40 mm、より好ましくは約 10 ~ 30 mm の間に含まれる、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のタイヤ (100)。

【請求項 1 3】

高性能 (H P ハイパフォーマンス) または超高性能 (U H P ウルトラハイパフォーマンス) である、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のタイヤ (100)。

【請求項 1 4】

車両ホイール用の防音タイヤ (100) を製造するプロセスであって、

i) 加硫され、型成形されたタイヤを用意することと、

i i) 必要に応じて、前記タイヤの半径方向内側面 (113) の少なくとも一部分を清浄することと、

i i i) 前記タイヤの前記半径方向内側面の、必要に応じて清浄された部分に少なくとも吸音材料 (301) を貼り付けることと、

を含み、

前記吸音材料は、ASTM D3576に準拠した、少なくとも 1.5 mm、より好ましくは少なくとも 3 mm、さらにより好ましくは少なくとも 4 mm の平均気泡径を特徴とし、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む、プロセス。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】****説明**

本発明は、車両ホイール用の防音タイヤに関する。より詳細には、本発明は、タイヤ自体のキャビティ音の減衰により、車両の運転者 / 同乗者室内で感じる騒音を低減できる特別な吸音発泡体を含む車両ホイール用の防音タイヤに関する。

【背景技術】**【0002】****現状技術**

車両ホイール用のタイヤは通常、両側の端部フラップをそれぞれ有する少なくとも 1 つのカーカスプライを含むカーカス構造体を含み、端部フラップは、「ビード部」という名称で一般に特定される領域に組み込まれたそれぞれの固定環状構造体と係合する。

【0003】

カーカス構造体は、互いに対して、およびカーカス構造体に対して半径方向に重ねて置かれ、纖維または金属補強コードを有する 1 つまたは複数のベルト層を含むベルト構造体に結合される。ベルト構造体に対して半径方向外側位置には、タイヤを構成する他の半製品と同様なエラストマー材料を含むトレッドバンドが付加される。

【0004】

それぞれがトレッドバンドの縁部の 1 つからそれぞれの固定環状構造体まで延びるそれぞれのサイドウォールも、カーカス構造体の側面で軸方向外側位置に付加される。

【0005】

「チューブレス」タイプのタイヤでは、通常「ライナ」と呼ばれる不透過性エラストマー材料層が、タイヤの内面を被覆する。

【0006】

それぞれの構成要素を組み付けることで行われる未硬化タイヤの構築に続いて、エラストマー組成物の架橋によって構造的安定化を図り、さらには、必要に応じて、所望のトレッドパターンを型押し成形し、可能なグラフィックマークをサイドウォールに型押し成形する目的で、型成形および加硫処理が実施される。

【0007】

リムに取り付けられたタイヤは空気式車輪を形成し、次に車両のハブに連結するようになる。

10

20

30

40

50

【0008】

タイヤおよびリムの組立て後、タイヤおよびリムの内面は、タイヤにかかる荷重を支持するために、加圧流体、通常では空気を注入されることを意図された内側環状空洞を画定する。

【0009】

道路上でのタイヤの転動時に、内側環状空洞に存在する空気は、トレッドの平坦化段階時に周期的に圧縮されるために振動し、共振によって増幅される音波を発生させる。キャビティ音として公知の、空洞内の空気の共振によって生じる騒音は、リム、ハブ、サスペンション、およびシャーシを通じた伝達によって、車両の運転者／同乗者室に伝播し、同乗者は、この騒音をきわめてうるさく感じる。

10

【0010】

空洞内の空気が共振する周波数は、タイヤの周長に反比例し、とりわけ、空洞自体の形状、内部で空洞を覆う材料の特性および形状にも依存する。例として、共振周波数は、約50～400Hzで、直径が約600～800mmの自動車タイヤの場合に、通常約180～220Hz、直径が約750～1200mmの重車両タイヤの場合に、130～150Hzの幅があり得る。

【0011】

自動車分野において、運転者および同乗者の快適性への要求が高まっており、特に、車両の騒音の低減が求められている。

20

【0012】

自動車業界は、いっそう軽量であり、かつ／または電気モータなどのいっそう静謐な原動機を装備した車両を生産する傾向があり、そのような車両では、対照的に、道路が原因で出る騒音は、さらにいっそううるさいと感じられる。

【0013】

したがって、キャビティ音の除去問題は、快適性、特に防音が重要な要件である高級領域の車両と、実質的に騒音を減衰させず、タイヤから運転者／同乗者室まで騒音が実質的に変わらないまま伝達される、特に硬質のトランスマッショニングおよび制振システムと共に、低い車高が実際上一般的であるスポーツ車両との両方にいっそう感じられる。

【0014】

この種の騒音を低減するために、自由な形態で、またはストリップ状の吸音材料をライナの内面に固定することで、吸音材料をタイヤの内部空洞に導入することは公知である。

30

【0015】

吸音材料は、入射音のエネルギーを熱に変換して、音波を除去することができる。

【0016】

吸音材料は、音響公害を減らすために、部屋または建築物を防音化するのに、または道路および線路に沿って防音バリアを設けるのに、建設分野で使用されている。

【0017】

この用途のタイプでは、材料は、通常、静的な状態で、かつ室温または同様の温度で使用される。

【0018】

一方、タイヤの内部空洞に挿入される吸音要素としての特定の用途では、材料は、かなり大きな機械的および熱的応力を受ける。

40

【0019】

実際上、転動時に、材料は、タイヤの変形により絶えず引っ張られる一方、他方で、道路上での使用時に、トレッドによって発生する熱のために、周囲温度をかなり超えて加熱される。

【0020】

特に、高速時で、特に過酷な走行状態時に、タイヤのトレッドは過熱して内部に熱を伝達することがあり、この場合に、温度は120以上に達することがある（文献、欧州特許出願公開第1876038A1号、および欧州特許出願公開第1661735A1号に

50

記載のものを参照のこと)。

【0021】

これらの文献は共に、吸音発泡体の熱劣化の問題について言及しており、欧州特許第1661735号では、特に、「スポンジ材料は、溶融することなく、少なくとも140の温度に耐える必要がある」と記載されている。

【0022】

したがって、タイヤの空洞内の特定の用途に対して、熱および応力の複合作用により、劣化および/または変形するのを回避するために、吸音発泡体が、良好な熱的および機械的特性をもつことは適切である。

【0023】

そのような特性は、適切な材料を選択する際にきわめて重要と思われる。

【0024】

したがって、耐熱性ポリマーからなる、好ましくは連続気泡(open cells)を有するタイプの発泡体を基本とした吸音材料を含む防音タイヤが開発された。

【0025】

この特定の用途向けの好ましいポリマーには、吸音性能を改善し、同時に、独立気泡(closed cells)を有する発泡体と比較して、より速く、より効率的な熱の分散を可能にするために、通常150℃を超える高い融点を有し、一般に、連続気泡を有するマイクロ気泡構造で使用される、ポリエステルおよびポリエーテルの両方のタイプのポリウレタンがある。

【0026】

吸音ポリウレタン発泡体を含む防音タイヤについては、例えば、国際公開第2013182477A1号、または欧州特許出願公開第2457748A1号、または前述の文献で説明されている。

【0027】

文献、欧州特許出願公開第1661735A1号、欧州特許出願公開第1876038A1号、および欧州特許第2457720号は、ポリエーテルポリウレタン発泡体、ポリエステルポリウレタン発泡体、クロロブレンゴム発泡体、エチレン-プロピレンゴム発泡体、ニトリルゴム発泡体、シリコーンゴム発泡体などの、タイヤ用の多数の可能な代替吸音材料の中でポリエチレンにも言及しているが、この場合に、これらの特許は、実施例として、連続気泡を有する、通常マイクロ気泡のポリウレタン発泡体だけを挙げている。

【0028】

文献、欧州特許第1795377号、欧州特許第2397347号、および欧州特許第1745947号は、タイヤ用の吸音材料として有用な、連続気泡および独立気泡の両方を有するスポンジ材料について記載しており、多くの可能な材料に沿って、ポリエチレンも言及されているが、気泡構造は詳述されていない。

【0029】

文献、米国特許第6209601号は、タイヤ用の吸音材料として有用な、独立気孔を有する発泡材料について記載しており、多くの可能な材料の中で、やはりポリエチレンについて言及しているが、気泡構造は詳述されていない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0030】

固定化した使用法にもかかわらず、良好な音の性能、機械的性能、および熱性能と簡単な処理とを特徴とする、連続気孔を有する発泡体には、一方で欠点もある。

【0031】

実際に、これらの発泡体は、環境からの、または空気注入に使用される圧縮空気からの湿気を容易に吸収する傾向があり、したがって、臭気の生成と共に、バクテリアおよびカビが増殖し、さらに、ポリエステル系のポリウレタンの場合に加水分解される。例えば、耐候剤からの保護なしに、タイヤを屋外に保管することによる内部空洞への水の集積と、

10

20

30

40

50

吸音材料の部分劣化とは、タイヤ姿勢がアンバランスになるのを伴うことがあり、これは、運転者および／または同乗者の快適性にマイナスの影響を及ぼすことがあり、道路上での車両の性能、最終的には安全性にマイナスの影響を及ぼすことがある。

【0032】

ポリウレタン発泡体の吸湿性の問題に対処するために、様々な問題解決策が採用されてきた。

【0033】

例えば、輸送中および保管中にタイヤおよび予備部品を保護するために、タイヤは、特に、容器に入れられ、予備部品は不透過性バッグに入れられたが、パッケージを開くと、問題が再度出現した。

10

【0034】

独立気泡を有する発泡体は、連続気泡を有する発泡体と比べて、水を吸収する傾向がはあるかに低いが、吸音特性が低く、熱分散能力が劣るために成功しなかった。

【0035】

代替案として、撥水性物質で処理すること、または発泡体を不透過性フィルムで表面被覆することが提案された。さらに、かびの増殖に対する介入として、同じフィルムの内部または外面に抗かび剤を設けた。

【0036】

それにもかかわらず、提案された問題解決策は、通常欠点を解決しないのに加えて、かなりのコスト増加を伴う作業も含む。

20

【課題を解決するための手段】

【0037】

発明の概要

本出願人は、上記のポリウレタン発泡体の問題を研究し、一般的な用途（例えば、防音建築物、または騒音防止バリア）で使用され、独立気泡を有する低融点ポリオレフィン系であるためにタイヤの内部空洞に貼り付けるのに明らかに適さない、ポリオレフィン系の特定のマクロ気泡吸音発泡体が、標準的なポリウレタン発泡体と比べて、改善されないとしても少なくとも同等の音の性能と合わせて、それらの物理的完全性および消音能力を長期にわたって維持しながら、タイヤの転動で生じる熱的および機械的応力に対して驚くほど耐性をもつことを発見した。

30

【0038】

これらのポリオレフィン発泡体は、湿気によって影響されず、水を吸収せず、特に軽量である。

【0039】

したがって、従来のポリウレタン発泡体と比べて、改善されないとても、少なくとも同じ吸音性能を付与されたこのポリオレフィン発泡体は、実質的に、発泡体の軽量性と、加水分解安定性と、低吸水性とにより、持続時間と、姿勢バランスの改善および転動抵抗の低さと、タイヤおよび予備部品用の構築および保管手順の簡素化との観点から同じ利益を、ポリオレフィン発泡体を含む防音タイヤに付与し、この利益は、コストの削減にもつながる。

40

【0040】

予想外なことに、本出願人は、そのような特定のマクロ気泡ポリオレフィン発泡体が、タイヤの空洞内の使用状態に対する耐性をもち、従来のポリウレタン発泡体と比べて改良された、または少なくとも同等の吸音性能を示すことを発見した。

【0041】

第1の態様によれば、本発明は、車両ホイール用の防音タイヤに関し、この防音タイヤは、少なくとも、

- 、タイヤの半径方向内側面の一部分に少なくとも貼り付けられた吸音材料を含み、

前記吸音材料は、ASTM D3576に準拠した、少なくとも1.5 mm、より好ましくは少なくとも3 mm、さらにより好ましくは少なくとも4 mmの平均気泡径を特徴とする独立マ

50

クロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む。

【0042】

本発明による車両ホイール用の防音タイヤは、少なくとも、
 - カーカス構造体と、
 - 前記カーカス構造体に対して半径方向外側位置に付加されたベルト構造体と、
 - 前記ベルト構造体に対して半径方向外側位置にあるトレッドバンドと、
 - カーカス層に対して半径方向内側位置に付加された不透過性エラストマー材料層（ライナ）と、
 - 不透過性エラストマー材料層の半径方向内側面の一部分に少なくとも貼り付けられた吸音材料と、

を含み、

前記吸音材料は、ASTM D3576に準拠した、少なくとも1.5mm、より好ましくは少なくとも3mm、さらにより好ましくは少なくとも4mmの平均気泡径を特徴とする独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む。

【0043】

第2の態様では、本発明は、車両ホイール用の防音タイヤを製造するプロセスに関し、このプロセスは、

i) 加硫され、型成形されたタイヤを用意することと、
 ii) 必要に応じて、タイヤの半径方向内側面の少なくとも一部分を清浄することと、
 iii) タイヤの半径方向内側面の、必要に応じて清浄された部分に少なくとも吸音材料を貼り付けることと、

を含み、

吸音材料は、ASTM D3576に準拠した、少なくとも1.5mm、より好ましくは少なくとも3mm、さらにより好ましくは少なくとも4mmの平均気泡径を特徴とし、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む。

【0044】

定義

発泡体または発泡「マクロ気泡」材料、または「マクロ気泡を有する」という用語の場合、その気泡が、ASTM D3576に準拠した、1.5mm～15mmの平均径を有する発泡体を意味する。

【0045】

発泡体または発泡「マイクロ気泡」材料、または「マイクロ気泡を有する」という用語の場合、1.5mm未満の平均気泡径を有する発泡体を意味する。

【0046】

「ポリオレフィン材料」とは、1つまたは複数のポリオレフィンを重量%で少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%、より好ましくは少なくとも90%、95%、さらにより好ましくは少なくとも99%含む材料を意味する。

【0047】

「ポリオレフィン」とは、エチレンまたはジエン官能性を含有する不飽和炭化水素の重合から生じる熱可塑性ポリマーを意味する。

【0048】

特に、ポリオレフィンという用語は、オレフィンのホモポリマーおよびコポリマーとそれらの混合物とを含む。

【0049】

特定の例には、エチレンのホモポリマー、プロピレンのホモポリマー、ブテンのホモポリマー、コポリマー-エチレン-オレフィン、プロピレン-オレフィン、およびブテン-オレフィン、ポリメチルペンテン、ならびにそれらの変性ポリマーが含まれる。

【0050】

タイヤの「赤道面」とは、タイヤの回転軸に垂直で、タイヤを2つの対称的に等しい部

10

20

30

40

50

分に分割する平面を意味する。

【0051】

「半径方向」および「軸方向」という用語、ならびに「半径方向内側／外側」および「軸方向内側／外側」という表現は、それぞれタイヤの回転軸に垂直な方向とタイヤの回転軸に平行な方向を指すのに使用される。

【0052】

「周方向の」および「周方向に」という用語は、タイヤの環状伸長部の方向、すなわち、タイヤの赤道面に合致する、またはタイヤの赤道面に平行な平面に接する方向に一致するタイヤの転動方向を指すのに、その代わりとして使用される。

【0053】

「内部環状空洞」とは、タイヤと、対応する取付リムとの間に画定される内部空洞を意味する。

【0054】

タイヤでは、軸方向でトレッドの2つの縁部間に包含される、トレッドが配置されるタイヤ部分が、クラウン部分として特定される。

【0055】

本発明によるタイヤは、単独で、または他と組み合わせて使用される以下の好ましい特徴の少なくとも1つを有することができる。

【0056】

本発明のタイヤでは、発泡ポリオレフィン材料は、比較的大きな独立気泡（発泡マクロ気泡材料）を含むことを特徴とする。

【0057】

好ましくは、発泡マクロ気泡材料は、ASTM D3576に準拠した、1.5mm～15mm、2mm～10mm、3mm～10mm、より好ましくは4mm～8mmの平均気泡径を有する気泡を含む。

【0058】

好ましくは、発泡ポリオレフィン材料は、方法BS 4443/1 Met.4に従って測定して、25mm内に、30個未満、好ましくは20個未満、より好ましくは10個未満の複数の独立気泡を含む。

【0059】

好ましくは、本発明による車両ホイール用の防音タイヤは、独立マクロ気泡、好ましくは穴のあいた、ライナ1cm当たり3つ以下の複数の気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む吸音材料を内部空洞内に含む。

【0060】

好ましくは、本発明による防音タイヤの吸音材料には、エチレンのホモおよびコポリマー、プロピレンのホモおよびコポリマー、C₄-C₂₀-オレフィン、好ましくはC₄-C₁₀オレフィンのホモおよびコポリマー、ならびにそれらの混合物の中から、より好ましくは、エチレンのホモおよびコポリマーならびにそれらの混合物から選択されるポリオレフィン材料の膨張によって得ることができる発泡ポリオレフィン材料が含まれる。

【0061】

好ましくは、発泡ポリオレフィン材料は架橋されない。

【0062】

市販のポリオレフィンの例には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、およびそれらのコポリマーがあり、このコポリマーには、-オレフィンを有するエチレンのコポリマーおよびそれらの混合物がある。

【0063】

好ましくは、ポリオレフィン材料には、エチレンのホモポリマー、プロピレンを有するエチレンのコポリマー、およびC₄-C₈-オレフィンを有するエチレンのコポリマーの中から選択されるポリエチレンがある。

【0064】

10

20

30

40

50

好ましくは、ポリエチレンは、 0.940 g/cm^3 以下の、好ましくは $0.910\sim0.940\text{ g/cm}^3$ の密度を有する低密度ポリエチレン(LDPE)である。

【0065】

通常、ポリエチレンは、約120℃未満、典型的には約95～約115℃の軟化温度を有する。

【0066】

通常、ポリエチレンは、10分当たり $0.01\sim100\text{ g/m}^2$ 、好ましくは $0.05\sim50\text{ g/m}^2$ 、より好ましくは $0.1\sim20\text{ g/m}^2$ のメルトイインデックスを有する(ASTM D1238、190/2.16)。

【0067】

好ましくは、吸音材料は、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料からなる。

【0068】

好ましくは、吸音材料は、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリエチレン材料からなる。

【0069】

好ましくは、発泡ポリオレフィン材料は、ASTM D3578-08 Suffix Wに従って測定して、 40 kg/cm^3 以下の、好ましくは 30 kg/m^3 以下の、より好ましくは 25 kg/cm^3 以下の密度を有する。

【0070】

好ましくは、発泡ポリオレフィン材料は、 6 kg/m^2 未満、より好ましくは 4 kg/m^2 未満、さらにより好ましくは 3 kg/m^2 未満の、UNI EN 12088(RH(相対湿度)>95% - 28日後)に準拠した吸水率を特徴とする。

【0071】

好ましくは、発泡ポリオレフィン材料は、表1による、圧縮速度 100 mm/min および第4圧縮での、ISO 3385 1986 part 1に準拠した圧縮抵抗を特徴とする。

【0072】

【表1】

表1

圧縮	最小強度(KPa)	好ましい最小強度(KPa)
25%	1	2
50%	4	5
70%	20	22

【0073】

本発明のタイヤで吸音材料として使用される発泡ポリオレフィン材料は、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡材料である。

【0074】

好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡吸音材料は、例えば、Dow Chemicalによる国際公開第01/70859号で説明されている。

【0075】

穴のあいた独立気泡を有する発泡材料は、従来の用途向けに公知であり、例えば、国際公開第2012/156416A1号、およびこの特許の中で挙げられた他の文献で説明されている。

【0076】

10

20

30

40

50

本発明のタイヤで吸音要素として使用される独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料は、面 10 cm^2 当たり少なくとも 1 個の穴、より好ましくは少なくとも 5 個、少なくとも 10 個、少なくとも 20 個、少なくとも 30 個の穴を有するのが好ましい。

【0077】

発泡材料の穴は、部分的なもの、貫通したもの、またはそれら 2 つの組み合わせ、すなわち、二重または三重穴とすることができる、二重穴、すなわち、貫通穴と部分穴の組み合わせが好ましい。

【0078】

貫通穴とは、発泡材料の厚さ全体にわたって発泡材料を横断する穴を意味する。

【0079】

部分穴とは、発泡材料の厚さ全体にわたって発泡材料を横断することのない穴を意味する。

【0080】

部分穴は、発泡材料の厚さ未満の深さ、通常ではそのような厚さの約 25% ~ 85% の深さを有する。

【0081】

発泡材料を通る貫通または部分穴は、通常では断面が円形であるが、橢円形、正方形、三角形、または長円形などの他の形状も可能である。

【0082】

穴の平均幅は、通常 0.01 mm よりも大きく、好ましくは 0.1 mm よりも大きく、好ましくは 0.5 mm よりも大きい。

【0083】

穴の平均幅は、好ましくは 0.01 mm ~ 2 mm、より好ましくは 0.05 mm ~ 1.0 mm の間に含まれる。

【0084】

貫通および部分穴は、互いに同じ、または異なる形状および / または幅を有することができる。

【0085】

通常、穴は、発泡材料シートの少なくとも一部、好ましくは面全体にわたって、とりわけ、そのようなシートの厚さによって決まる所定の間隔で均一に分布する。

【0086】

独立気泡を有する発泡材料の二重穴の加工の一例が、欧州特許第 1026194B1 号で説明されている。

【0087】

発泡材料の穴により、独立気泡の一部が開放される。

【0088】

連続気泡の体積は、通常、ASTM D2856-Aなどの標準試験によって求められる。

【0089】

好ましくは、穴あけ後の発泡材料は、それでもなお、独立気泡を体積 % で少なくとも 40%、好ましくは少なくとも 60%、より好ましくは少なくとも 65% 含む。

【0090】

好ましくは、穴あけ後の発泡材料は、穴あけによって開放された気泡を体積 % で少なくとも 10%、好ましくは少なくとも 20%、少なくとも 25%、少なくとも 30% 含む。

【0091】

好ましくは、穴あけ後の発泡材料は、穴あけによって開放された気泡を体積 % で約 10 ~ 50%、好ましくは約 15 ~ 40%、20 ~ 35% 含む。

【0092】

独立気泡を有する発泡材料における特定の数量の気泡の開放により、音波用の蛇行路が形成されることから、吸音特性が改善される。

【0093】

10

20

30

40

50

さらに、任意の解釈的理論に束縛されることなく、本出願人は、マクロ気泡構造と発泡ポリオレフィン材料の穴との組み合わせにより、熱も迅速かつ効果的に除去され、驚いたことに、タイヤの空洞内で、すなわち、かなりの熱的および機械的応力がかかる状態で、高い融点を有するとして公知の従来のポリウレタン材料に代わる吸音材料として、本来熱特性が劣ることを特徴とするこれらのポリオレフィン材料の使用が可能になると考える。

【0094】

本発明のタイヤでは、吸音材料は、単一層として、または、代替案として、互いに結合された2つ以上の層として使用されるのが好ましく、2つ以上の層の場合に、2つ以上の層は、ローリングによって結合されるのが好ましい。

【0095】

吸音材料は、約5mmを超える厚さ、通常では約5～約50mm、好ましくは7～40mm、より好ましくは10～30mmの厚さを有する。

【0096】

穴のあいた独立マクロ気泡を有するポリエチレンからなる、特に好ましい市販の吸音材料の一例は、Stratocell Whisper（商標）と称され、Sogimiから提供されており、ここでは図6に示されている。図6の写真により、このStratocell Whisperのサンプルの外観を認識し、定規のミリメートル目盛りで直接比較することで、マクロ気泡の実際の大きさを認識することが可能になる。

【0097】

吸音材料は、シート、通常は長方形、またはロールの形態で販売されている。

【0098】

通常、吸音材料の2つの主面の一方は、適切な接着剤の層で被覆され、さらに、第1の剥離可能フィルムで保護されており、それに対して、他方の面は、第2の保護フィルムを有してよいし、または有さなくてもよい。第1の剥離可能フィルムを剥がすことで、吸音材料をタイヤの不透過性エラストマー材料層の半径方向内側面に付着させることができる。

【0099】

あるいは、不透過性エラストマー材料（ライナ）上で、吸音材料を配置することが、ひいては、吸音材料の接着を進めることが望ましい面部分に、または両方の面に接着剤を塗布することが可能である。

【0100】

この目的のために一般に使用される接着剤の例には、アクリル接着剤、例えば、名称2CでTekspan Automotiveから、または名称5015TPもしくはD5952でNittoから販売されている感圧型変性アクリル接着剤、あるいは3Mによるロール形態の9472LEアクリル接着剤がある。

【0101】

しかし、ライナのエラストマー材料への吸音材料の安定した付着を保証するのに適している限り、この分野で通常使用される他のタイプの接着剤を適用することができる。通常、この層は、ハロブチルゴムからなる。

【0102】

本発明によるタイヤに貼り付けられる、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料は、予想外にも、より小さい独立気泡を有する従来のポリウレタン材料と比べて、改善されたライナへの付着性を示す。

【0103】

従来のプロセスに従って作製されたタイヤの場合、吸音材料をライナの半径方向内側面に付着させる前に、成形ステップから残っている可能性のあるあらゆる汚染物質をそのような面から除去することが一般に好都合であり、除去は、例えば、こすることで機械的に、および／または、例えば、溶剤を用いて化学的に行われる。

【0104】

有利にも、そのような面が実質的に汚染されていないタイヤを使用することで、清浄ス

10

20

30

40

50

テップを最小限にするか、または完全になくして、吸音材料の接着を直接進めることができある。

【0105】

本発明によるタイヤでは、吸音材料の少なくとも1つの層は、不透過性エラストマー材料層に対して半径方向内側位置に貼り付けられる。

【0106】

好みしい実施形態では、ただ1つの吸音材料層が貼り付けられる。

【0107】

別の実施形態では、互いに同じまたは異なる、部分的にまたは好みしくは完全に重なる2つ以上の吸音材料層が貼り付けられ、これらの吸音材料層の少なくとも1つは、上記のように、好みしくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む。10

【0108】

多層の場合、吸音材料は、例えば、接着またはローリングにより互いに付着するのが好みしい。

【0109】

本発明によるタイヤでは、吸音材料は、不透過性エラストマー材料層の半径方向内側面の一部分に少なくとも貼り付けられる。

【0110】

好みしくは、吸音材料は、不透過性エラストマー材料の半径方向内側面に貼り付けられ、タイヤの全周にわたり、少なくとも、好みしくはタイヤのクラウンの10%~70%のタイヤのクラウン部分で軸方向に延びる。20

【0111】

好みしくは、吸音材料は、不透過性エラストマー材料の半径方向内側面に貼り付けられ、タイヤの全周にわたって、ビード部間を軸方向に延びる。

【0112】

好みしくは、吸音材料は、不透過性エラストマー材料の半径方向内側面に貼り付けられ、タイヤの円周の一部にわたって延びる。

【0113】

好みしくは、吸音材料は、不透過性エラストマー材料の半径方向内側面に貼り付けられ、実質的にタイヤの赤道面を中心として軸方向に延びる。30

【0114】

本発明によるタイヤでは、吸音材料は、好みしくは、周方向に互いに平行な、または赤道面に対して傾斜して延びる1つだけのストリップとして、または複数のストリップの形で、不透過性エラストマー材料の半径方向内側面に貼り付けることができる。

【0115】

好みしくは、吸音材料は、タイヤの姿勢がアンバランスになるのを回避するように、可能な限り対称に荷重を分散させる様で、不透過性エラストマー材料の半径方向内側面に貼り付けられる。

【0116】

好みしくは、吸音材料は、1つまたは複数の材料ストリップの端部フラップが重なるのを防止しながら、不透過性エラストマー材料の半径方向内側面に貼り付けられる。40

【0117】

好みしくは、内面の被覆率は、100%以下で、好みしくは50%を超える。

【0118】

好みしくは、被覆率は、好みしくは1以上で、好みしくは10未満の可変の個数を用いて得ることができる。

【0119】

好みしくは、本発明のタイヤは、高性能(HP ハイパフォーマンス)または超高性能であり、セダン、バン、ステーションワゴン、SUV(スポーツユーティリティビークル)、および/またはCUV(クロスオーバーユーティリティビークル)などの主に人を運ぶ50

車に装備することを意図され、通常、当該タイヤは高移動速度を可能にする。

【0120】

高性能および超高性能のタイヤとは、特に、少なくとも 160 km/h を超える、 200 km/h を超える、および最大で 300 km/h 超までの速度に達することを可能にするタイヤである。そのようなタイヤの例には、特に、大きなエンジン排気量を有する四輪車両用のE.T.R.T.O(ヨーロッパタイヤリム技術機構)規格によるクラス「T」、「U」、「H」、「V」、「Z」、「W」、「Y」に属するものがある。通常、そのようなクラスに属するタイヤは、部分的に、 185 mm 以上で、好ましくは 325 mm 以下の、より好ましくは、 $195\text{ mm} \sim 325\text{ mm}$ の幅を有する。そのようなタイヤは、 15 インチ以上で、好ましくは 24 インチ以下の、より好ましくは 17 インチ～ 22 インチの取付径を有するリムに取り付けられるのが好ましい。SUVおよびCUVとは、通常、 1800 cc 以上の、より好ましくは $2000\text{ cc} \sim 6200\text{ cc}$ のエンジン排気量を有する一体トラクションを含む、高い車高の車両を意味する。好ましくは、そのような車両は、 1400 Kg を超える、より好ましくは $1500\text{ Kg} \sim 3000\text{ Kg}$ の質量を有する。10

【0121】

本発明のタイヤは、夏タイヤ、冬タイヤ、または全天候型タイヤ(すべての季節で使用できるタイヤ)として使用することができる。

【0122】

さらなる特徴および利点が、本発明による防音タイヤの好ましいが、非限定的な実施形態の詳細な説明からさらに明らかになるであろう。20

【0123】

そのような説明が、非限定的な例として提示される同封図面を参照して下記に記述される。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】本発明による車両ホイール用の防音タイヤを半径方向半断面で概略的に示している。

【図2】衝撃試験における本発明によるタイヤ(試料1～3)と吸音材料のない比較タイヤC1との、キャビティ音に対する減衰性能を示している。

【図3】半無響室での騒音測定試験における、本発明によるタイヤ(試料3)と、吸音材料のない比較タイヤ(C1)と、連続マイクロ気泡を有する標準的なポリウレタン発泡体を含む比較タイヤ(C2)との、速度 65 Km/h でのキャビティ音に対する減衰性能を示している。30

【図4】半無響室での騒音測定試験における、本発明によるタイヤ(試料3)と、吸音材料のない比較タイヤ(C1)と、連続マイクロ気泡を有する標準的なポリウレタン発泡体を含む比較タイヤ(C2)との、速度 80 Km/h でのキャビティ音に対する減衰性能を示している。

【図5a】穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリエチレン材料を含む本発明によるタイヤ(試料3)、または連続マイクロ気泡を有するポリウレタン発泡体を含む比較タイヤ(C2、C3)、またはより小さい、穴のあいていない独立気泡を有する発泡ポリエチレン材料を含む比較タイヤ(C4、C5)を有する自動車の運転者／同乗者室の1地点における、路上試験で測定された速度 $40 \sim 80\text{ Km/h}$ での内部ノイズに関するグラフを示している。40

【図5b】穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリエチレン材料を含む本発明によるタイヤ(試料3)、または連続マイクロ気泡を有するポリウレタン発泡体を含む比較タイヤ(C2、C3)、またはより小さい、穴のあいていない独立気泡を有する発泡ポリエチレン材料を含む比較タイヤ(C4、C5)を有する自動車の運転者／同乗者室の図5aの地点とは異なる別の1地点における、路上試験で測定された速度 $40 \sim 80\text{ Km/h}$ での内部ノイズに関するグラフを示している。

【図6】本発明による防音タイヤで使用されるのが好ましい、穴のあいた独立マクロ気泡

10

20

30

40

50

を有する発泡ポリオレフィン材料の試料の写真であり、ミリメートル目盛りの基準定規が隣接している。

【図7】疲労試験の前後の、半無響室での騒音測定試験における本発明によるタイヤ（試料3）のキャビティ音に対する減衰性能を示している。

【発明を実施するための形態】

【0125】

本発明の詳細な説明

図1は、本発明による独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む車両ホイール用の防音タイヤを半径方向半断面で示している。

【0126】

特に図1では、「a」は軸方向を示し、「X」は半径方向を示し、赤道面の線は、特にX-Xで示されている。

【0127】

四輪車両用のタイヤ100は、少なくとも1つのカーカス層101を含む少なくとも1つのカーカス構造体を含み、少なくとも1つのカーカス層101は、ビードフィラ104に結合可能な、ビードコアと呼ばれるそれぞれの固定環状構造体102と係合する両側の端部フラップをそれぞれ有する。ビードコア102およびフィラ104を含むタイヤの領域は、図示しない、対応する取付リムにタイヤを固定することを意図されたビード構造体103を形成している。

【0128】

カーカス構造体は、通常ラジアルタイプである、すなわち、少なくとも1つのカーカス層101の補強要素が、タイヤの回転軸を含む平面上で、タイヤの赤道面に対して実質的に垂直に位置する。前記補強要素は、通常、例えば、レーヨン、ナイロン、ポリエステル（例えば、ポリエチレンナフタレート（PEN））などの繊維コードによって構成されている。各ビードコア構造体は、図1に示すように、カーカスのいわゆる折り返し部101aを形成するように、少なくとも1つのカーカス層101の両側の側縁部を固定環状構造体102のまわりに折り返すことで、カーカス構造体に結合されている。

【0129】

一実施形態では、カーカス構造体とビード構造体との間の結合は、第2のカーカス層（図1には示していない）を第1のカーカス層に対して軸方向外側位置に付加することで達成することができる。

【0130】

エラストマー材料でできた耐摩耗性ストリップ105は、各ビード構造体103の外側位置に配置されている。

【0131】

カーカス構造体は、互いに対して、およびカーカス層に対して、半径方向に重ねて置かれ、通常、エラストマー組成物の層に組み込まれた繊維および／または金属補強コードを有する1つまたは複数のベルト層106a、106bを含むベルト構造体106に結合されている。

【0132】

そのような補強コードは、タイヤ100の円周伸長方向に対して交差する配向を有することができる。「周」方向とは、タイヤの回転方向にほぼ一致する向きの方向を意味する。

【0133】

ベルト層106a、106bに対して半径方向にさらに外側の位置には、少なくとも1つの周方向ベルト層を含む、一般に「0°ベルト」として公知の少なくとも1つの周方向補強層106cが付加されている。

【0134】

補強層（周方向ベルト）は、複数の、通常では金属および／または繊維のコードを含むことができる。

10

20

30

40

50

【0135】

ベルト構造体106に対して半径方向外側位置には、タイヤ100を構成する他の半製品と同様に、エラストマー材料でできたトレッドバンド109が付加されている。

【0136】

エラストマー材料でできたそれぞれのサイドウォール108も、カーカス構造体の側面上で軸方向外側位置に付加され、それぞれ、トレッド109の側縁部110の1つからそれぞれのビード構造体103まで延びている。縁部110間に含まれるタイヤ部分は、タイヤのクラウンCを特定する。ベルト構造体106は、トレッドに対して半径方向内側位置において、そのようなクラウンCの位置で、したがって縁部110まで延びるのがほしい。

10

【0137】

トレッドバンド109は、半径方向外側位置に、地面と接することを意図された転動面109aを有する。周方向溝は、通常この面109aに設けられており、転動面109aに配置された、様々な形状および大きさの複数のロックを画定するように、横方向の切り込み(図1には示していない)によってつなげられる。転動面109aは、簡潔するために図1では平滑な形で示されている。

【0138】

下層111は、ベルト構造体106とトレッドバンド109との間に配置することができる。

【0139】

一般的には「ライナ」として公知の不透過性エラストマー材料層112は、タイヤ注入空気に対する必要な不透過性をもたらし、通常、カーカス層101に対して半径方向内側位置に配置される。

20

【0140】

不透過性エラストマー材料層112の半径方向内側面113は、例えば、接着によって、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む吸音材料301の層に付着している。

【0141】

吸音材料層は、アクリル接着剤などの適切な接着剤を用いた接着によって、または吸音層をタイヤの内径よりも大きい寸法にすることによる嵌合または圧縮によって、不透過性エラストマー材料層の半径方向内側面113に付着することができる。

30

【0142】

図1を参照すると、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料でできた吸音層301を担持したタイヤ100が、半径方向断面で示されている。吸音層301は、接着によって、クラウン部分Cで不透過性エラストマー材料層112の半径方向内側面113と一緒にされ、軸方向に延びて前記クラウン部分の少なくとも一部を占めている。

【0143】

車両ホイール用の防音タイヤを製造するプロセスは、

40

i) 加硫され、型成形されたタイヤを用意することと、

ii) 必要に応じて、タイヤの半径方向内側面の少なくとも一部分を清浄することと、

iii) タイヤの半径方向内側面の、必要に応じて清浄された部分に少なくとも吸音材料を貼り付けることと、

を含み、

吸音材料は、ASTM D3576に準拠した、少なくとも1.5mm、より好ましくは少なくとも3mm、さらにより好ましくは少なくとも4mmの平均気泡径を特徴とし、好ましくは穴のあいた独立マクロ気泡を有する発泡ポリオレフィン材料を含む。

【0144】

吸音材料に関して、このプロセスは、本発明による防音タイヤに関連してすでに示した好ましい貼付け方法における材料を使用することが好ましい。

50

【 0 1 4 5 】

このプロセスの清浄作業 i i) は、通常、ステップ i) で用意されたタイヤが、従来のプロセスに従って作製されたタイヤの場合に起こるのと同様に、タイヤの成形時に加えられた潤滑剤、またはオイル、または乳剤および付着防止溶液によって、不透過性エラストマー材料層の半径方向内側面を汚染された場合に実施される。

【 0 1 4 6 】

これらの汚染物が存在することで、接着性が高く、高価で、取り扱いが難しい接着剤を使用した場合でさえ、使用時に、その後の応力に耐えるのに適した接着性をライナの内面上の吸音材料に付与することが通常不可能になる。

【 0 1 4 7 】

そのような場合に、これらの問題を改善するために、吸音材料を貼り付けることで影響を受けるライナの半径方向内側面の少なくとも一部に対して、清浄作業を進めることが好みしい。

【 0 1 4 8 】

清浄は、スポンジ、布きれ、またはブラシを用いた機械的除去および適切な溶剤を用いた汚染物の溶解の両方、またはそれらの組み合わせによる任意の適切な方法に従って行うことができる。

【 0 1 4 9 】

有利にも、その代わりとして、そのような面が実質的に汚染されていないタイヤを用意することで、清浄作業を最小限にするか、または完全になくして、吸音材料の接着を直接進めることができある。

【 0 1 5 0 】

必要に応じて清浄された不透過性エラストマー材料層の半径方向内側面の少なくとも一部分に吸音材料を貼り付ける作業は、接着によって行われるのが好みしい。

【 0 1 5 1 】

吸音材料の接着は、そのような目的に適した接着剤または粘着剤、好ましくはアクリル接着剤を使用して行われる。

【 0 1 5 2 】

接着によって、吸音材料を貼り付けるために、吸音材料の 2 つの主面の一方の一部分、不透過性エラストマー材料層の半径方向内側面の少なくとも一部分、またはその両方における、対応する、または対応しない部分に少なくとも接着剤を塗布することができる。

【 0 1 5 3 】

好ましくは、吸音材料は市販されているので、付加的な接着剤層が主面の一方に配置され、接着剤層が第 1 の剥離フィルムによって適切に保護された状態ですでに用意された、シートまたはロールの形態の吸音材料が使用される。

【 0 1 5 4 】

貼り付けるために、場合によっては吸音材料を定寸に切断した後、第 1 の保護フィルムが接着剤層から剥がされ、吸音材料が、手作業で、または適切な自動化システムを用いて、圧力下でライナの所望する表面部分に貼り付けられる。

【 0 1 5 5 】

吸音材料は通常、別の（第 2 の）剥離保護フィルムが、接着剤で被覆されていない他方の主面に配置された状態で売られている。主に、発泡吸音材料に対して保護機能を果たすこの第 2 のフィルムは、通常、熱可塑性フィルムからなる。

【 0 1 5 6 】

本発明による防音タイヤでは、この第 2 のフィルムは付着したままにしておいてよいし、または吸音材料を貼付後、除去されるのが好みしい。

【 0 1 5 7 】

本出願人は、本発明によるタイヤの吸音性能が、通常では、吸音材料のこの第 2 のフィルムが除去された場合に改善されることに気付いた。

【 0 1 5 8 】

10

20

30

40

50

本出願人は、建築物および設備を防音化する、または防音道路バリアを作るために使用される、したがって、静的用途に、かつ／または温度状態を制御する形で使用されるこれらの特定の吸音材料が、この用途に通常使用されるポリウレタンに比べて低い融点を有するとして公知のポリオレフィンからなるとしても、タイヤの空洞内に配置された場合さえ、すなわち、大きな機械的および熱的応力がかかった状態でさえ、共振騒音を減衰させるのに驚くほど適しており、効果的であることを発見した。

【0159】

有利にも、これらの材料は、加水分解安定性を有し、吸水しない。さらに、マクロ気泡の形態学的特徴により、これらの材料は特に軽量であり、完成タイヤの重量の全体的な削減に寄与する。

10

【0160】

ここで、例示することを目的とし、限定することを意図しない以下の例が提示される。

【実施例】

【0161】

フォノメトリック (phonometric) 試験

本発明の吸音材料および比較材料のキャビティ音の減衰性能を評価するために、下記に詳細に説明する方法に従って、前もって選択したストリップ状の材料をライナの内面に貼り付けて、試料タイヤを用意した。

【0162】

次いで、リムに取り付けたタイヤ（衝撃試験またはハンマー試験）と、自動車に取り付けたタイヤの両方に対して実施したフォノメトリック試験で吸音性能を測定し、閉鎖環境（半無響室での試験）および道路（運転者／同乗者室の騒音測定および試験員の見解）で評価した。

20

【0163】

試料の準備

加硫ステップ時に注入された付着防止溶液のすべての汚染物を除去するために、クラウン部分に位置する、タイヤPirelli 275/45R20のプロモブチル材料でできたライナの内面を軟質研磨スポンジで清浄した。

【0164】

次に、発泡体とライナとの間に入れたアクリル接着剤層を用いて、選択した吸音材料をその面に単一のストリップとして貼り付けた。接着剤のない、発泡体の他方の面を剥離可能な保護フィルムで被覆した。

30

【0165】

赤道面に対して対称に、円周全体にわたってライナの内側面を被覆することで、吸音材料を貼り付けた。

【0166】

本発明による、穴のあいた独立マクロ気泡を有するポリエチレン発泡体Aを含むタイヤ（試料1～3）の性能を、吸音発泡体のない基本タイヤ（試料C1）の性能と比較し、さらに、2つの異なる厚さ（20 e 10 mm）の、連続気泡を有するポリウレタン発泡体Bを含む比較タイヤ（試料C2～C3）、および穴のあいていない独立マイクロ気泡を有するポリエチレン発泡体D1、D2を含む比較タイヤ（試料C4、C5）の性能と比較した。

40

【0167】

発泡体Aは、独立マクロ気泡および二重穴を有するポリエチレン発泡体であり、ASTM D 3575-08 Suffix Wに従って測定した密度が25 Kg / m³であり、BS 4443/1 Met.4に準拠して気泡数 / 25 mm < 10であり、厚さは10または20 mmであり、商品名Strato cell Whisper（登録商標）でSogimiから販売されている（図6）。

【0168】

この発泡体は、接着剤および第1の保護フィルムで被覆された第1の面と、第2の保護フィルムで直接被覆された第2の面とを有する。試料1、2では、第2の保護フィルムを

50

そのままとし、その代わりとして、試料3では、第2の保護フィルムを剥がした。

【0169】

発泡体Bは、連続マイクロ気泡を有するポリウレタン発泡体PL38LWF(Tekspan Automotive)であり、密度35~41Kg/m³(ISO 1855)、気泡数/25mm>40、厚さ10または20mmであった。

【0170】

発泡体D1は、独立マイクロ気泡を有する架橋ポリオレフィン発泡体であり、気泡数/25mm>40であり、ISO845-88に従って測定した密度が33±3.5Kg/m³であり、商品名K630でTekspan Automotiveから販売されている。

【0171】

発泡体D2は、独立マイクロ気泡を有する架橋ポリエチレン発泡体(気泡数/25mm>40)であり、ISO845-88に従って測定した密度が30±5Kg/m³であり、商品名X105SMでTekspan Automotiveから販売されている。

【0172】

以下の表2では、こうして準備されたタイヤの試料について、タイヤの構造上の特徴と合わせて提示している。

【0173】

【表2】

表2

10

20

試料No.	1	2	3	C1	C2	C3	C4	C5
発泡体のタイプ	A	A	A	なし	B	B	D1	D2
発泡体密度 Kg/m ³	25 ¹	25 ¹	25 ¹	--	38 ²	38 ²	33 ³	30 ³
気泡数/25mm	4 <10	4 <10	4 <10	--	>40	>40	>40	>40
平均気泡径	>1.5mm	>1.5mm	>1.5mm	--	<1.5mm	<1.5mm	<1.5mm	<1.5mm
発泡体の幅 発泡体の厚さ	90mm 10mm	90mm 20mm	180mm 20mm	--	180mm 20mm	180mm 10mm	180mm 10mm	180mm 10mm
第2のフィルム	Si	Si	なし					

30

凡例:A:独立マクロ気泡および二重穴を有するポリエチレン、B:穴のあいていない連続マイクロ気泡を有するポリウレタン、D1:独立マイクロ気泡を有する架橋ポリオレフィン、D2:独立マイクロ気泡を有する架橋ポリエチレン、試験密度:1(ASTM D3575-08 Suffix W)、2(ISO 1855)、3(ISO 845-88)、
気泡数:4(試験:BS 4443/1 Met.4)、タイヤ275/45R20

【0174】

衝撃試験(ハンマー試験)

実質的な定性的な性質のこの内部試験は、キャビティ音を減衰させる際の材料の有効性に基づいて材料を予備選択するために使用される。

【0175】

(ポリエチレン発泡体Aを有する)本発明による試料1~3のタイヤと、(発泡体のない)比較タイヤC1とをリム9JX20 E.T.R.T.Oに取り付け、圧力2.6バーまで空気を注入した。

【0176】

荷重のかかっていない各タイヤをダイナモーメータハンマーで打撃し、衝撃により発生した様々な周波数の音の振幅をX軸に沿って記録し、図2の図解で示した。

40

50

【0177】

グラフから分かるように、空洞共振現象が、約 170 ~ 200 Hz にある一連のピークで示されている。

【0178】

約 190 Hz にある、吸音発泡体のない基本タイヤ (C1) の共振ピークの強度は、発泡体の厚さに比例して、すべての試料 1 ~ 3 で弱まった。被試験試料の中から最も良好な減衰作用を示した、厚さが 20 mm で両方の保護フィルムがない試料 (試料 3) に、吸音作用のかなりの強化も認められた。

【0179】

半無響室での運転者 / 同乗者室内の騒音の測定

この試験では、半無響室において、本発明によるタイヤ (試料 3) の音響減衰性能を、吸音発泡体のない比較タイヤ (C1)、または従来のポリウレタン発泡体を含む比較タイヤ (C2) の音響減衰性能と比較した。

【0180】

評価を受けるタイヤを 9JX20 E.T.R.T.O リムに取り付け、圧力が 2.6 バーになるまで空気を注入し、自動車に取り付けた。

【0181】

各タイヤセットごとに、20 ~ 150 Km/h の間で速度を増速させながら、運転者 / 同乗者室内の騒音の強度を測定した。自動車メーカーの公式試験は、通常 40 ~ 80 Km/h の速度でタイヤのキャビティ音に対する減衰性能を評価し、その理由は、この範囲よりも遅い、または速い速度では、測定をほとんど無意味にする他の騒音発生現象があるからである。

【0182】

検査を受ける様々なタイヤごとに、車両の運転者 / 同乗者室内において、65 および 80 Km/h の速度で測定した、周波数に対する音の強度曲線をそれぞれ図 3 および図 4 に示している。

【0183】

見て分かるように、空洞共振ピークの周波数において (約 190 Hz)、タイヤ試料 3 は、従来のポリウレタン発泡体を含むタイヤ (C2) のものと同等の、騒音に対する減衰効果を見せている。したがって、この試験から、吸音発泡体の加水分解安定性および非吸湿性に対して有利な本発明の防音タイヤは、吸音性能の点で、従来のポリウレタン発泡体を含む公知の防音タイヤと少なくとも同等であると推測される。

【0184】

道路上での運転者 / 同乗者室の騒音の測定

この試験では、本発明によるタイヤ試料 3 の道路上での音響減衰性能を、吸音発泡体のない比較タイヤ (C1)、または従来のポリウレタン発泡体を含む比較タイヤ (C2, C3)、または穴のあいていない独立マイクロ気泡を有するポリエチレン発泡体を含む比較タイヤ (C4, C5) の音響減衰性能と比較した。

【0185】

検査を受けるタイヤを 9.0Jx20 リムに取り付け、圧力が 2.3 ~ 2.5 バーになるまで空気を注入し、VW Tuareg 3.0 TD 車に取り付けた。

【0186】

温度が 9 ~ 13 の粗いアスファルト走行路上で、自動車の速度を約 80 Km/h まで上げ、その後、エンジンを切り、車両が停止するまで、試験員が運転者 / 同乗者室内の騒音を測定および評価した。

【0187】

自動車の中心 (右チャネル) および窓側 (左チャネル) にマイクロフォンを配置して、車速 40 ~ 80 Km/h、周波数 0 ~ 22000 Hz で運転者 / 同乗者室内の騒音の測定を実施した。

【0188】

10

20

30

40

50

図5aおよび図5bから推測されるように、運転者／同乗者室内の2つの異なる位置（上のグラフ図5aは自動車の中心、下のグラフ図5bは窓側）で測定された騒音は、速度の上昇と共に大きくなる。

【0189】

グラフから、本発明によるタイヤ3は、従来の連続マイクロ気泡を有するポリウレタン発泡体を含む防音タイヤ（C2、C3）、および穴のあいていない独立マイクロ気泡を有するポリエチレン発泡体を含む防音タイヤ（C4、C5）と比べて、運転者／同乗者室内の騒音の低減において、高くないとしても、少なくとも同程度の効果を有することが認められる。

【0190】

以下の表3および表4では、自動車の運転者／同乗者室内の2つの位置において、約190Hzのピーク周波数、ならびにそれぞれ60Km/hおよび80Km/hの速度で測定した音の強度が、検査を受けた様々なタイヤごとに示されている。

【0191】

【表3】

表3

速度60Km/h	自動車の中心 (dB)	窓側(dB)
試料		
3	61.0	62.7
C1	61.4	63.6
C2	60.8	62.9
C3	61.1	63.0
C4	61.2	63.3
C5	61.0	62.9

【0192】

10

20

30

【表4】

表4

速度80Km/h	自動車の中心 (dB)	窓側 (dB)
試料		
3	63.4	65.1
C1	64.0	66.0
C2	63.8	65.6
C3	63.6	65.5
C4	63.8	65.5
C5	63.6	65.3

10

20

30

【0193】

上記のデータから、本発明によるタイヤ（試料3）は、概ね、標準的なポリウレタン発泡体（C1 e C2）が見せるものよりも高くないとしても、少なくとも同等の、騒音に対する減衰効果を有すると分かる。

【0194】

より詳細には、速度60Km/hおよび80Km/hでの測定に関するデータは、この試験で使用した、穴のあいたマクロ気泡を有するポリエチレン発泡体が、標準的なポリウレタン発泡体および穴のあいていないマイクロ気泡を有するポリエチレン発泡体よりもいらっしゃる良好なキャビティ音低減能力を有することを示している。

【0195】

道路上での騒音に関する試験員による評価

自動車試験員は、上記の走行状態での運転者／同乗者室内で感じられる騒音に関する以下の見解を述べた。

【0196】

【表5】

表5

試料 タイヤ	騒音に 関する 見解	備考
3	+	C2と概ね同等か、または若干良好
C1	+++	騒音はうるさく、不連続で、よく通った
C2	++	80Km/hから最低速度まで移行しながら、 空洞騒音は大きくなり、 それでも許容範囲内のままである

騒音:+++大きい、++平均、+平均～小さい

10

20

【0197】

試験員の見解からも、本発明によるタイヤは、従来のポリウレタン発泡体を含む防音タイヤよりも高くはないにしても同等の吸音性能を見せるという結論を下すことができる。

【0198】

吸音発泡体の持続時間の評価

圧力が3.0バーになるまで空気を注入した本発明によるタイヤ275/45 R20 110W（試料3）を閉鎖環境で疲労試験にかけ、この疲労試験は、温度25℃、一定荷重1380Kgの状態で、タイヤを直径2.0mのストリートタイヤに載せて、一定速度80Km/hで400時間にわたって回転させることと、80時間の間隔でタイヤを停止させ、取り外したときに、吸音層の完全性を検証することで構成された。本発明によるタイヤは、中間劣化の兆候を見せせず、吸音層の脱離または損傷なしに、所定の400時間を超過した。

【0199】

疲労試験後の吸音発泡体の吸音性能の評価

上記の半無響室での疲労試験の前後に、本発明によるタイヤ（試料3）を吸音性能の測定にかけた。

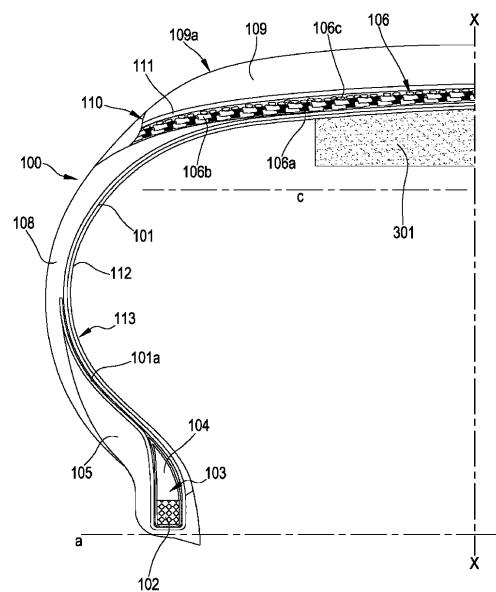
【0200】

図7は、疲労試験の前後において、80～60Km/hの速度範囲で本発明によるタイヤから発生した騒音を、周波数192および208Hzで、人間の耳により類似した重み曲線「A」に従ってPa（パスカル）で測定したグラフを示している。重なった曲線に見られるように、吸音材料は、400時間の転動後に、同じ吸音作用を驚くほど維持した。

30

40

【図1】



【図2】

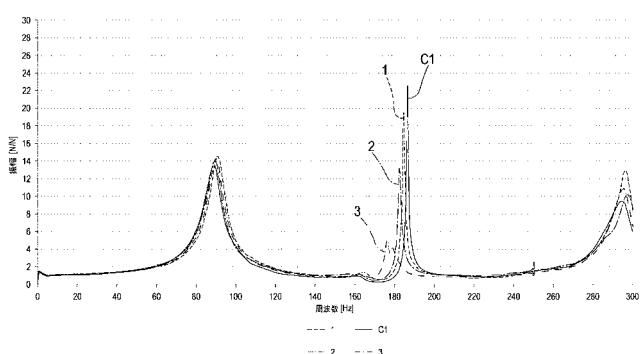


FIG.1

【図3】

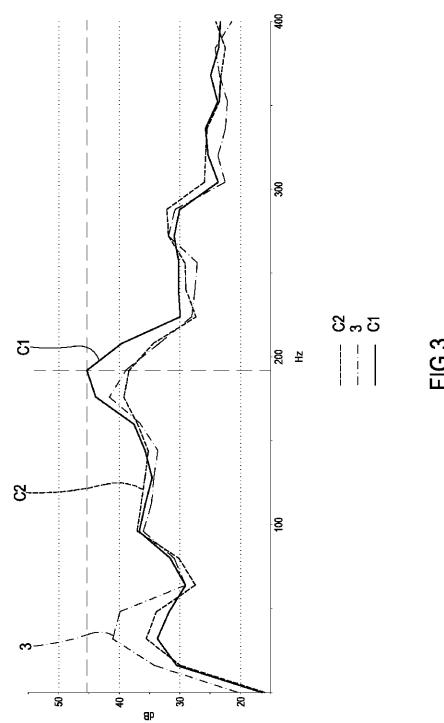


FIG.3

【図4】

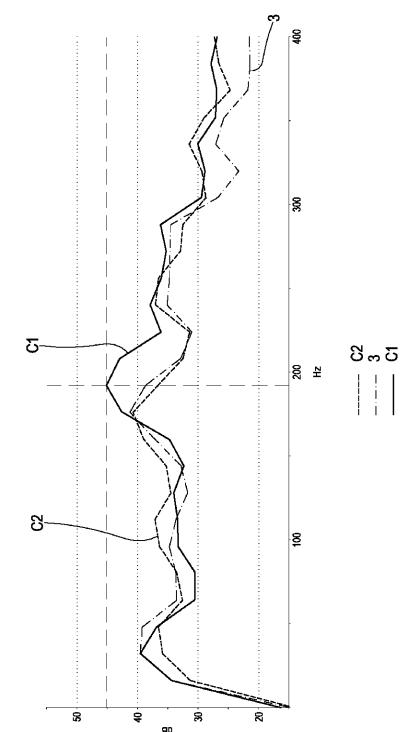
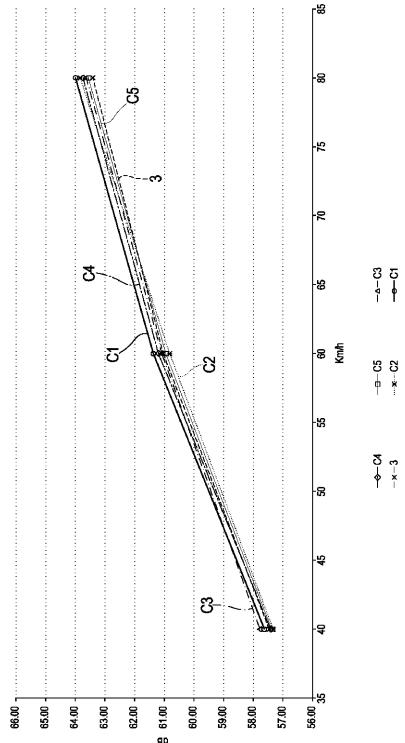


FIG.4

【図 5 a】



【図 5 b】

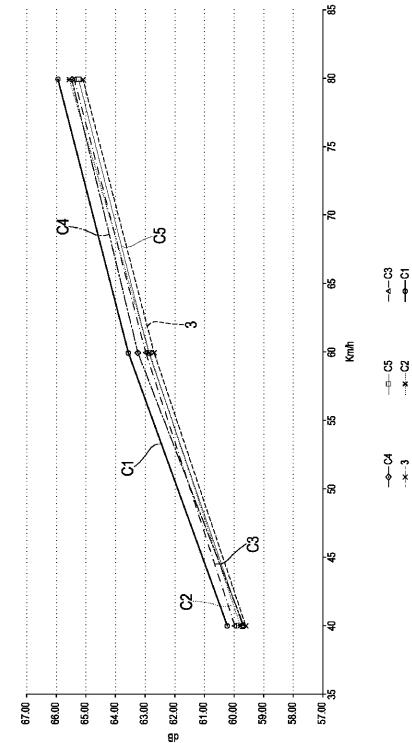


FIG.5a

FIG.5b

【図 6】

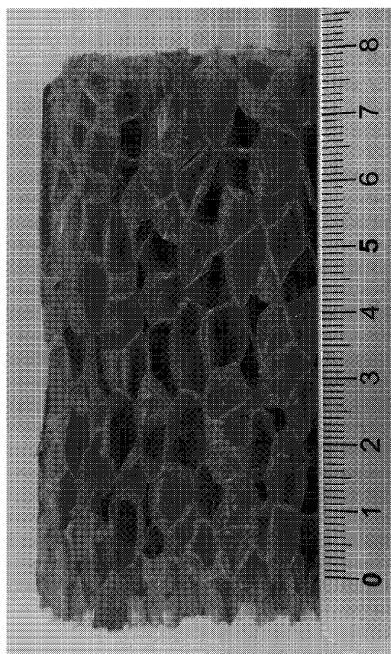
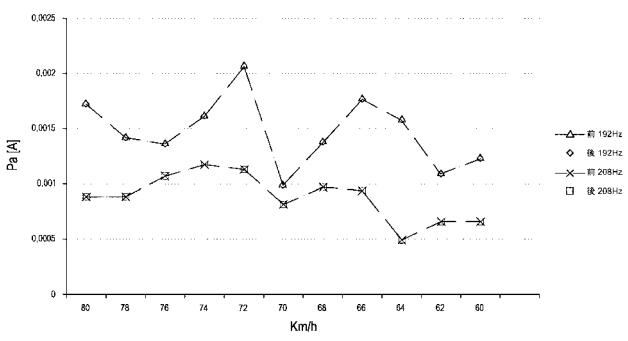


FIG.6

【図 7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2015/057517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60C19/00
ADD.

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 795 377 A2 (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 13 June 2007 (2007-06-13) paragraphs [0014] - [0016]; claims; figures -----	1-14
A	EP 1 745 947 A2 (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 24 January 2007 (2007-01-24) paragraphs [0025] - [0027]; claims; figures -----	1-14
A	US 6 209 601 B1 (MAERK MARCO [CH]) 3 April 2001 (2001-04-03) column 2, lines 30-58; claim 2; figures -----	1-14
A	EP 2 397 347 A1 (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 21 December 2011 (2011-12-21) claim 8; figures -----	1-14

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 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

Date of mailing of the international search report

19 January 2016

01/02/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peschel, Wolfgang

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2015/057517

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 1795377	A2 13-06-2007	CN EP JP JP KR US	1982092 A 1795377 A2 4520936 B2 2007161029 A 20070062447 A 2007131327 A1	20-06-2007 13-06-2007 11-08-2010 28-06-2007 15-06-2007 14-06-2007
EP 1745947	A2 24-01-2007	CN EP JP JP US	1899862 A 1745947 A2 4299813 B2 2007022445 A 2007017619 A1	24-01-2007 24-01-2007 22-07-2009 01-02-2007 25-01-2007
US 6209601	B1 03-04-2001	AU CA EP JP US	1840799 A 2262419 A1 0937586 A1 2000062404 A 6209601 B1	09-09-1999 24-08-1999 25-08-1999 29-02-2000 03-04-2001
EP 2397347	A1 21-12-2011	BR CN EP JP KR US US	P11103065 A2 102285131 A 2397347 A1 2012011779 A 20110139122 A 2011308705 A1 2013087267 A1	06-11-2012 21-12-2011 21-12-2011 19-01-2012 28-12-2011 22-12-2011 11-04-2013

フロントページの続き

(81)指定国 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,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,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,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,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,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 カラチーノ , パオラ

イタリア共和国 , アイ - 2 0 1 2 6 ミラン , ヴィアーレ ピエーロ エ アルベルト ピレリ ,
2 5 , ピレリ ラブス ソチエタ ペル アツィオーニ内

(72)発明者 ジャンニーニ , ルカ

イタリア共和国 , アイ - 2 0 1 2 6 ミラン , ヴィアーレ ピエーロ エ アルベルト ピレリ ,
2 5 , ピレリ タイヤ ソチエタ ペル アツィオーニ内

(72)発明者 ハネル , トーマス

イタリア共和国 , アイ - 2 0 1 2 6 ミラン , ヴィアーレ ピエーロ エ アルベルト ピレリ ,
2 5 , ピレリ タイヤ ソチエタ ペル アツィオーニ内

(72)発明者 スコッティ , アンドレア

イタリア共和国 , アイ - 2 0 1 2 6 ミラン , ヴィアーレ ピエーロ エ アルベルト ピレリ ,
2 5 , ピレリ タイヤ ソチエタ ペル アツィオーニ内

F ターム(参考) 3D131 CB01 CB03

4F074 AA17A AA20A AA24A AB00 AB03 CA10 DA02 DA03 DA12 DA13
DA57 DA59
4F212 AG20 AH20 UA11 UB01 UC05 UC06 UC07 VA01 VA16 VC02
VD20 VQ04