

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7534624号
(P7534624)

(45)発行日 令和6年8月15日(2024.8.15)

(24)登録日 令和6年8月6日(2024.8.6)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 C 11/00 (2006.01)
B 6 0 C 5/00 (2006.01)
B 6 0 C 11/03 (2006.01)

B 6 0 C 11/00 C
B 6 0 C 5/00 H
B 6 0 C 11/00 B
B 6 0 C 11/00 D
B 6 0 C 11/03 B

請求項の数 9 (全14頁)

(21)出願番号 特願2020-178076(P2020-178076)
(22)出願日 令和2年10月23日(2020.10.23)
(65)公開番号 特開2022-69099(P2022-69099A)
(43)公開日 令和4年5月11日(2022.5.11)
審査請求日 令和5年9月12日(2023.9.12)

(73)特許権者 000006714
横浜ゴム株式会社
神奈川県平塚市追分2番1号
(74)代理人 110002147
弁理士法人酒井国際特許事務所
(72)発明者 田中 大介
神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム
株式会社 平塚製造所内
審査官 久保田 信也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両装着時での車両内外の向きが指定されており、トレッド部にタイヤ周方向に沿って延在する少なくともタイヤ赤道面に最も近い1本の主溝により区画された少なくとも2つの陸部を有し、

前記主溝の車両外側の前記陸部を車両外側領域とし、前記主溝の車両内側の前記陸部を車両内側領域とした場合、

前記車両外側領域の前記陸部の接地面積比 G_{out} と前記車両内側領域の前記陸部の接地面積比 G_{in} とが $G_{in} < G_{out}$ の関係を満たし、

前記車両外側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\alpha_{out})$ である T_{out20} と前記車両内側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\alpha_{in})$ である T_{in20} とが $T_{out20} < T_{in20}$ の関係を満たし、

前記車両外側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\alpha_{out60})$ である T_{out60} と前記車両内側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\alpha_{in60})$ である T_{in60} とが $T_{out60} < T_{in60}$ の関係を満たし、

T_{in20} / T_{out20} である X_{20} と T_{in60} / T_{out60} である X_{60} とが $X_{60} < X_{20}$ の関係を満たす、タイヤ。

【請求項2】

T_{out60} / T_{out20} である Y_{out} と T_{in60} / T_{in20} である Y_{in} とが $Y_{in} < Y_{out}$ の関係を満たす、請求項1に記載のタイヤ。

10

20

【請求項 3】

前記車両外側領域の前記陸部の接地面積比率 G_{out}' と前記車両内側領域の前記陸部の接地面積比率 G_{in}' とが、 $10\% \leq G_{out}' - G_{in}' \leq 50\%$ の関係を満たす、請求項 1 または 2 に記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記 X_{20} および前記 X_{60} が、 1.01 以上 2.0 以下の範囲を満たす、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記 T_{out60} と前記 T_{out20} とが、 $0.2 \leq T_{out60} / T_{out20} \leq 0.5$ の関係を満たす、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

10

【請求項 6】

前記 T_{in60} と前記 T_{in20} とが、 $0.3 \leq T_{in60} / T_{in20} \leq 0.6$ の関係を満たす、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記車両外側領域の前記陸部の実接地面積 A_{out} と前記 T_{out60} の積 P_{out60} 、および前記車両内側領域の前記陸部の実接地面積 A_{in} と前記 T_{in60} の積 P_{in60} が、 10 以上 50 以下の範囲を満たす、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 8】

前記車両外側領域の前記陸部の実接地面積 A_{out} と前記 T_{out20} の積 P_{out20} 、および前記車両内側領域の前記陸部の実接地面積 A_{in} と前記 T_{in20} の積 P_{in20} が、 30 以上 90 以下の範囲を満たす、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

20

【請求項 9】

前記 G_{out} と前記 T_{out60} の積 P_{out60} と、前記 G_{in} と前記 T_{in60} の積 P_{in60} とが、 $0.90 \leq P_{out60} / P_{in60} \leq 1.10$ の関係を満たし、前記 G_{out} と前記 T_{out20} の積 P_{out20} と、前記 G_{in} と前記 T_{in20} の積 P_{in20} とが、 $0.90 \leq P_{out20} / P_{in20} \leq 1.10$ の関係を満たす、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は、タイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

トレッドゴムの $\tan \delta$ を高くし、接地面積を大きくすると、乾燥路面での制動性能の向上が図られる。しかし、 $\tan \delta$ および接地面積の増大は、乾燥路面での制動性能の向上と背反して、接地面で巻き上げた砂がタイヤハウス内で跳ねる際の砂跳ね音により車内騒音を悪化させ静粛性能に影響を及ぼす。

【0003】

40

そこで、例えば、特許文献 1 の空気入りタイヤは、タイヤ幅方向最外側の主溝のタイヤ幅方向外側の陸部をショルダー領域とし、タイヤ幅方向最外側の主溝のタイヤ幅方向内側にて主溝で区画された陸部をセンター領域とした場合、センター領域の陸部の接地面積比がショルダー領域の陸部の接地面積比よりも大きく形成され、かつショルダー領域の陸部のキャップゴムの $\tan \delta$ (2.0) がセンター領域の陸部のキャップゴムの $\tan \delta$ (2.0) よりも大きく形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2019-188853 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した特許文献1の空気入りタイヤは、乾燥路面での制動性能の向上に寄与が大きいショルダー領域において、陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (20)をセンター領域の陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (20)よりも大きく形成したことで、乾燥路面での制動性能を確保する。その一方で、センター領域において、陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (20)をショルダー領域の陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (20)よりも小さく形成したことで、接地面への砂の吸着量を少なくし、静粛性能を向上する。また、ショルダー領域において、陸部の接地面積比をセンター領域の陸部の接地面積比よりも小さく形成したことで、接地面への砂の吸着量を少なくし、静粛性能を向上する。その一方で、センター領域において、陸部の接地面積比をショルダー領域の陸部の接地面積比よりも大きく形成したことで、乾燥路面での制動性能を確保する。この結果、特許文献1の空気入りタイヤは、乾燥路面での制動性能を損なうことなく静粛性能を向上できる。

10

【0006】

近年の自動車では、車両性能が向上しており、タイヤ単体の制動性能についてこれまで以上の改善が求められている。その一方で、背反する砂はねを抑制する静粛性能も改善することが求められている。

【0007】

この発明は、制動性能および静粛性能を改善することのできるタイヤを提供することを

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係るタイヤは、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、トレッド部にタイヤ周方向に沿って延在する少なくともタイヤ赤道面に最も近い1本の主溝により区画された少なくとも2つの陸部を有し、前記主溝の車両外側の前記陸部を車両外側領域とし、前記主溝の車両内側の前記陸部を車両内側領域とした場合、前記車両外側領域の前記陸部の接地面積比 G_{out} と前記車両内側領域の前記陸部の接地面積比 G_{in} とが $G_{in} < G_{out}$ の関係を満たし、前記車両外側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (20)である T_{out20} と前記車両内側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (20)である T_{in20} とが $T_{out20} < T_{in20}$ の関係を満たし、前記車両外側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (60)である T_{out60} と前記車両内側領域の前記陸部のキャップゴムの $\tan(\delta)$ (60)である T_{in60} とが $T_{out60} < T_{in60}$ の関係を満たし、 T_{in20} / T_{out20} である X_{20} と T_{in60} / T_{out60} である X_{60} とが $X_{60} < X_{20}$ の関係を満たす。

30

【0009】

T_{out60} / T_{out20} である Y_{out} と T_{in60} / T_{in20} である Y_{in} とが $Y_{in} < Y_{out}$ の関係を満たすことが好ましい。

【0010】

前記車両外側領域の前記陸部の接地面積比率 G_{out}' と前記車両内側領域の前記陸部の接地面積比率 G_{in}' とが、 $10\% \leq G_{out}' - G_{in}' \leq 50\%$ の関係を満たすことが好ましい。

40

【0011】

前記 X_{20} および前記 X_{60} が、 1.01 以上 2.0 以下の範囲を満たすことが好ましい。

【0012】

前記 T_{out60} と前記 T_{out20} とが、 $0.2 \leq T_{out60} / T_{out20} \leq 0.5$ の関係を満たすことが好ましい。

【0013】

50

前記 T_{in60} と前記 T_{in20} とが、 $0.3 \leq T_{in60} / T_{in20} \leq 0.6$ の関係を満たすことが好ましい。

【0014】

前記車両外側領域の前記陸部の実接地面積 A_{out} と前記 T_{out60} の積 P_{out60} 、および前記車両内側領域の前記陸部の実接地面積 A_{in} と前記 T_{in60} の積 P_{in60} が、 10 以上 50 以下の範囲を満たすことが好ましい。

【0015】

前記車両外側領域の前記陸部の実接地面積 A_{out} と前記 T_{out20} の積 P_{out20} 、および前記車両内側領域の前記陸部の実接地面積 A_{in} と前記 T_{in20} の積 P_{in20} が、 30 以上 90 以下の範囲を満たすことが好ましい。

10

【0016】

前記 G_{out} と前記 T_{out60} の積 P_{out60} と、前記 G_{in} と前記 T_{in60} の積 P_{in60} とが、 $0.90 \leq P_{out60} / P_{in60} \leq 1.10$ の関係を満たし、前記 G_{out} と前記 T_{out20} の積 P_{out20} と、前記 G_{in} と前記 T_{in20} の積 P_{in20} とが、 $0.90 \leq P_{out20} / P_{in20} \leq 1.10$ の関係を満たすことが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

この発明によれば、制動性能および静粛性能を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0018】

【図1】図1は、実施形態に係る空気入りタイヤの子午断面図である。

【図2】図2は、実施形態に係る空気入りタイヤの平面図である。

【図3】図3は、ゴムの粘弾性曲線を示す図である。

【図4】図4は、実施例に係る空気入りタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施形態の構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。また、この実施形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

30

【0020】

本実施形態に係る空気入りタイヤについて説明する。図1は、本実施形態に係る空気入りタイヤの子午断面図である。図2は、本実施形態に係る空気入りタイヤの平面図である。

【0021】

以下の説明において、タイヤ径方向とは、空気入りタイヤ1の回転軸（図示せず）と直交する方向をいい、タイヤ径方向内側とはタイヤ径方向において回転軸に向かう側、タイヤ径方向外側とはタイヤ径方向において回転軸から離れる側をいう。また、タイヤ周方向とは、前記回転軸を中心軸とする周り方向をいう。また、タイヤ幅方向とは、前記回転軸と平行な方向をいい、タイヤ幅方向内側とはタイヤ幅方向においてタイヤ赤道面（タイヤ赤道線） CL に向かう側、タイヤ幅方向外側とはタイヤ幅方向においてタイヤ赤道面 CL から離れる側をいう。タイヤ赤道面 CL とは、空気入りタイヤ1の回転軸に直交するとともに、空気入りタイヤ1のタイヤ幅の中心を通る平面である。タイヤ幅は、タイヤ幅方向の外側に位置する部分同士のタイヤ幅方向における幅、つまり、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面 CL から最も離れている部分間の距離である。タイヤ赤道線とは、タイヤ赤道面 CL 上において空気入りタイヤ1のタイヤ周方向に沿う線をいう。本実施形態では、タイヤ赤道線にタイヤ赤道面と同じ符号「 CL 」を付す。

40

【0022】

本実施形態の空気入りタイヤ1は、図1および図2に示すようにトレッド部2と、その両側のショルダー部3と、各ショルダー部3から順次連続するサイドウォール部4および

50

ビード部 5 とを有している。また、この空気入りタイヤ 1 は、カーカス層 6 と、ベルト層 7 と、を備えている。

【 0 0 2 3 】

トレッド部 2 は、ゴム材（トレッドゴム）からなり、空気入りタイヤ 1 のタイヤ径方向の最も外側で露出し、その表面が空気入りタイヤ 1 の輪郭となる。トレッド部 2 の外周表面、つまり、走行時に路面と接触する踏面には、トレッド面 2 1 が形成されている。トレッド面 2 1 は、タイヤ周方向に沿って延在し、タイヤ幅方向に複数（本実施形態では 3 本）並ぶ主溝 2 2 が設けられている。そして、トレッド面 2 1 は、これら複数の主溝 2 2 により、タイヤ周方向に沿って延び、タイヤ赤道線 C L と平行なリブ状の陸部 2 3 が複数（本実施形態では 4 本）形成されている。なお、主溝 2 2 は、溝幅が 3 mm 以上で、溝深さが 5 mm 以上であって、J A T M A に規定されるウェアインジケータの表示義務を有する溝である。

10

【 0 0 2 4 】

ショルダー部 3 は、トレッド部 2 のタイヤ幅方向両外側の部位である。また、サイドウォール部 4 は、空気入りタイヤ 1 におけるタイヤ幅方向の最も外側に露出したものである。また、ビード部 5 は、ビードコア 5 1 とビードフィルラ 5 2 とを有する。ビードコア 5 1 は、スチールワイヤであるビードワイヤをリング状に巻くことにより形成されている。ビードフィルラ 5 2 は、カーカス層 6 のタイヤ幅方向端部がビードコア 5 1 の位置で折り返されることにより形成された空間に配置されるゴム材である。

【 0 0 2 5 】

カーカス層 6 は、各タイヤ幅方向端部が、一对のビードコア 5 1 でタイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に折り返され、かつタイヤ周方向にトロイド状に掛け回されてタイヤの骨格を構成するものである。このカーカス層 6 は、タイヤ周方向に対する角度がタイヤ子午線方向に沿いつつタイヤ周方向にある角度を持って複数並設されたカーカスコード（図示せず）が、コートゴムで被覆されたものである。カーカスコードは、有機繊維（ポリエステルやレーヨンやナイロンなど）からなる。このカーカス層 6 は、少なくとも 1 層で設けられている。

20

【 0 0 2 6 】

ベルト層 7 は、少なくとも 2 層のベルト 7 A , 7 B を積層した多層構造をなし、トレッド部 2 においてカーカス層 6 の外周であるタイヤ径方向外側に配置され、カーカス層 6 をタイヤ周方向に覆うものである。ベルト 7 A , 7 B は、タイヤ周方向に対して所定の角度（例えば、20 度 ~ 30 度）で複数並設されたコード（図示せず）が、コートゴムで被覆されたものである。コードは、スチールまたは有機繊維（ポリエステルやレーヨンやナイロンなど）からなる。また、重なり合うベルト 7 A , 7 B は、互いのコードが交差するように配置されている。

30

【 0 0 2 7 】

なお、図には明示しないが、ベルト層 7 の外周であるタイヤ径方向外側には、ベルト補強層が設けられていてもよい。ベルト補強層は、ベルト層 7 をタイヤ周方向に覆うものである。ベルト補強層は、タイヤ周方向に略平行（± 5 度）でタイヤ幅方向に複数並設されたコード（図示せず）がコートゴムで被覆されている。コードは、スチールまたは有機繊維（ポリエステルやレーヨンやナイロンなど）からなる。ベルト補強層は、帯状（例えば幅 10 [mm]）のストリップ材をタイヤ周方向に巻き付けて設けられている。このベルト補強層は、例えば、ベルト層 7 のタイヤ幅方向端部のみを覆うように配置されていたり、ベルト層 7 全体を覆うように配置されていたり、2 層の補強層を有してタイヤ径方向内側の補強層がベルト層 7 よりもタイヤ幅方向で大きく形成されてベルト層 7 全体を覆うように配置されタイヤ径方向外側の補強層がベルト層 7 のタイヤ幅方向端部のみを覆うように配置されていたり、2 層の補強層を有して各補強層がベルト層 7 のタイヤ幅方向端部のみを覆うように配置されていたりする。

40

【 0 0 2 8 】

本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、例えば、サイドウォール部 4 に設けられた指標によ

50

り車両装着時での車両内外の向きが示されていることで車両内外の向きが指定されている。なお、車両内側および車両外側の指定は、車両に装着した場合に限らない。例えば、リム組みした場合に、タイヤ幅方向において、車両の内側および外側に対するリムの向きが決まっている。このため、空気入りタイヤ1は、リム組みした場合、タイヤ幅方向において、車両内側および車両外側に対する向きが指定される。

【0029】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、図1および図2に示すように、トレッド部2において、タイヤ赤道面CLの上に1本の主溝22が配置されている。このタイヤ赤道面CL上の主溝22をセンター主溝22Aという。タイヤ赤道面CL上に主溝22が配置されているとは、主溝22のトレッド面21への開口部の範囲がタイヤ赤道面CLに掛かっていることをいう。なお、本実施形態では、センター主溝22Aは、タイヤ赤道面CLの上に配置されているが、センター主溝22Aは、タイヤ赤道面CLに最も近い主溝22であってもよい。タイヤ赤道面CLに最も近い主溝22が2本ある場合、いずれか一方を適宜選択する。また、センター主溝22A以外のタイヤ幅方向外側の各主溝22（図中では2本）をショルダー側主溝22Bという。さらに、センター主溝22Aの車両外側に区画された領域を車両外側領域とし、この車両外側領域の陸部23を車両外側陸部23Aという。本実施形態において車両外側陸部23Aは、センター主溝22Aおよびセンター主溝22Aの車両外側に隣接するショルダー側主溝22Bで区画される陸部23と、当該ショルダー側主溝22Bの車両外側に区画される陸部23とを含む。また、センター主溝22Aの車両内側に区画された領域を車両内側領域とし、この車両内側領域の陸部23を車両内側陸部23Bという。本実施形態において車両内側陸部23Bは、センター主溝22Aおよびセンター主溝22Aの車両内側に隣接するショルダー側主溝22Bで区画される陸部23と、当該ショルダー側主溝22Bの車両内側に区画される陸部23とを含む。

【0030】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、図1に示すように、トレッド部2のトレッドゴムは、トレッド面21において路面に接地する接地面をなすキャップゴム24を有している。トレッド部2のトレッドゴムは、キャップゴム24のタイヤ径方向内側にベースゴム25を有している。そして、キャップゴム24は、タイヤ赤道面CL上の（タイヤ赤道面CLに最も近い）センター主溝22Aの溝底を境にして、当該センター主溝22Aの車両外側の車両外側キャップゴム24Aと、センター主溝22Aの車両内側の車両内側キャップゴム24Bとで構成されている。即ち、車両外側陸部23Aは、車両外側キャップゴム24Aで形成され、車両内側陸部23Bは、車両内側キャップゴム24Bで形成されている。

【0031】

車両外側キャップゴム24Aは、 $\tan(\delta_{20})$ が0.2以上0.48以下の範囲内であり、車両内側キャップゴム24Bは、 $\tan(\delta_{20})$ が0.5以上0.7以下の範囲内で、相互の粘弾性が異なっている。なお、 $\tan(\delta_{20})$ は、JIS K 6394:2007に準じて、粘弾性スペクトロメーター（例えば、東洋精機製作所社製）を用い、伸張変形歪率10%±2%、振動数20Hz、温度20℃の条件で測定したときの値をいう。

【0032】

また、車両外側キャップゴム24Aは、 $\tan(\delta_{60})$ が0.1以上0.28以下の範囲内であり、車両内側キャップゴム24Bは、 $\tan(\delta_{60})$ が0.25以上0.35以下の範囲内で、相互の粘弾性が異なっている。なお、 $\tan(\delta_{60})$ は、JIS K 6394:2007に準じて、粘弾性スペクトロメーター（例えば、東洋精機製作所社製）を用い、伸張変形歪率10%±2%、振動数20Hz、温度60℃の条件で測定したときの値をいう。

【0033】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側陸部23Aと車両内側陸部23Bとで接地面積比が設定されている。接地面積比は、各陸部23において、タイヤ周方向全

10

20

30

40

50

体において、主溝 2 2 を除き、接地面積 / (溝面積 + 接地面積) により算出される。溝面積は、主溝 2 2 を除く全ての溝 (例えば、タイヤ周方向に交差するラグ溝 2 6 や主溝 2 2 よりも溝幅の細い細溝やサイブ 2 7) の開口面積である。接地面積および溝面積は、車両外側陸部 2 3 A では、ショルダー側主溝 2 2 B のタイヤ幅方向内側の陸部 2 3 は、センター主溝 2 2 A およびこれに隣接するショルダー側主溝 2 2 B の隣接する開口端がタイヤ幅方向端となり、ショルダー側主溝 2 2 B のタイヤ幅方向外側の陸部 2 3 は、ショルダー側主溝 2 2 B のタイヤ幅方向外側の開口端と接地端 T がタイヤ幅方向端となる。そして、車両外側陸部 2 3 A は、接地面積比が 0.8 以上 1.0 以下の範囲内であり、車両内側陸部 2 3 B は、接地面積比が 0.5 以上 0.7 以下の範囲内で、相互の接地面積比が異なっている。

10

【0034】

ここで、接地端 T は、空気入りタイヤ 1 を正規リムにリム組みし、かつ正規内圧を充填するとともに正規荷重の 70% をかけたとき、この空気入りタイヤ 1 のトレッド部 2 のトレッド面 2 1 が路面 (水平面) と接地する領域において、タイヤ幅方向の両最外端をいい、タイヤ周方向に連続する。各接地端 T 間のタイヤ幅方向寸法を接地幅 TW という。また、接地面積および溝面積も同様に、空気入りタイヤ 1 を正規リムにリム組みし、かつ正規内圧を充填するとともに正規荷重の 70% をかけたとき、この空気入りタイヤ 1 のトレッド部 2 のトレッド面 2 1 が路面 (水平面) と接地する主溝 2 2 を除く領域から得られる。正規リムとは、JATMA で規定する「標準リム」、TRA で規定する「Design Rim」、あるいは、ETRTT で規定する「Measuring Rim」である。また、正規内圧とは、JATMA で規定する「最高空気圧」、TRA で規定する「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、あるいは ETRTT で規定する「INFLATION PRESSURES」である。また、正規荷重とは、JATMA で規定する「最大負荷能力」、TRA で規定する「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、あるいは ETRTT で規定する「LOAD CAPACITY」である。

20

【0035】

そして、本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、車両外側領域の車両外側陸部 2 3 A の接地面積比 G_{out} と車両内側領域の車両内側陸部 2 3 B の接地面積比 G_{in} とが $G_{in} < G_{out}$ の関係を満たす。この $G_{in} < G_{out}$ の関係は、車両内側陸部 2 3 B において、タイヤ周方向に交差するラグ溝 2 6 や主溝 2 2 よりも溝幅の細い細溝やサイブ 2 7 が車両外側陸部 2 3 A よりも多く形成されていることにより実施できる。また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、車両外側領域の車両外側陸部 2 3 A の車両外側キャップゴム 2 4 A の $\tan(20^\circ)$ である T_{out20} と車両内側領域の車両内側陸部 2 3 B の車両内側キャップゴム 2 4 B の $\tan(20^\circ)$ である T_{in20} とが $T_{out20} < T_{in20}$ の関係を満たす。また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、車両外側領域の車両外側陸部 2 3 A の車両外側キャップゴム 2 4 A の $\tan(60^\circ)$ である T_{out60} と車両内側領域の車両内側陸部 2 3 B の車両内側キャップゴム 2 4 B の $\tan(60^\circ)$ である T_{in60} とが $T_{out60} < T_{in60}$ の関係を満たす。また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、 T_{in20} / T_{out20} である X_{20} と T_{in60} / T_{out60} である X_{60} とが $X_{60} < X_{20}$ の関係を満たす。

30

40

【0036】

本実施形態の空気入りタイヤ 1 によれば、接地面積比が相対的に大きい車両外側領域の車両外側陸部 2 3 A で車両外側キャップゴム 2 4 A の $\tan(20^\circ)$ および $\tan(60^\circ)$ を相対的に小さくすることにより、砂はね巻き上げ量の低減が図れる。一方、本実施形態の空気入りタイヤ 1 によれば、接地面積比が相対的に小さい車両内側領域の車両内側陸部 2 3 B で車両内側キャップゴム 2 4 B の $\tan(20^\circ)$ および $\tan(60^\circ)$ を相対的に大きくすることで、乾燥路面での制動性能を確保することができる。また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 によれば、車両外側キャップゴム 2 4 A と車両内側キャップゴム 2 4 B の $\tan(60^\circ)$ の比である X_{60} よりも、車両外側キャップゴ

50

ム24Aと車両内側キャップゴム24Bの $\tan(20)$ の比である $X20$ が大きくなるように定義することで、高速走行時の制動性能の向上および砂はねを抑制した静粛性能の向上に寄与できる。

【0037】

具体的に、本実施形態の空気入りタイヤ1によれば、乾燥路面での制動性能の向上に寄与が大きい車両内側領域において、車両内側陸部23Bの車両内側キャップゴム24Bの $\tan(20)T_{in20}$ および $\tan(60)T_{in60}$ を車両外側領域の車両外側陸部23Aの車両外側キャップゴム24Aの $\tan(20)T_{out20}$ および $\tan(60)T_{out60}$ よりも大きくしたことで、乾燥路面での制動性能を確保することができる。その一方で、車両内側領域において、車両内側陸部23Bの接地面積比 G_{in} を車両外側領域の車両外側陸部23Aの接地面積比 G_{out} よりも小さくしたことで、接地面への砂の吸着量を少なくし、静粛性能を向上することができる。しかも、本実施形態の空気入りタイヤ1によれば、車両内側領域において、車両内側陸部23Bの接地面積比 G_{in} を車両外側領域の車両外側陸部23Aの接地面積比 G_{out} よりも小さく形成したことで、車両内側陸部23Bの偏摩耗を抑制することができる。車両外側領域においては、車両外側陸部23Aの車両外側キャップゴム24Aの $\tan(20)T_{out20}$ および $\tan(60)T_{out60}$ を車両内側領域の車両内側陸部23Bの車両内側キャップゴム24Bの $\tan(20)T_{in20}$ および $\tan(60)T_{in60}$ よりも小さくしたことで、接地面への砂の吸着量を少なくし、静粛性能を向上することができる。その一方で、車両外側領域において、車両外側陸部23Aの接地面積比 G_{out} を車両内側領域の車両内側陸部23Bの接地面積比 G_{in} よりも大きく形成したことで、乾燥路面での制動性能を確保することができる。ここで、高速走行時は、タイヤ温度が上がるため砂はねが発生し難い状況にあり、このため、本実施形態の空気入りタイヤ1によれば、低速走行時は、相対的に温度が低い $X20$ の定義で、上述した $\tan(20)$ と接地面積比との関係により制動性能および静粛性を向上しつつ、高速走行時は相対的に温度が高い $X60$ と $X20$ との差により、車両外側キャップゴム24Aと車両内側キャップゴム24Bとの $\tan(60)$ の比を小さくすることで、グリップ力を高め安定した乾燥路面での制動性能の向上を図れる。この結果、本実施形態の空気入りタイヤ1は、静粛性能および制動性能をより高めることができる。なお、本実施形態において、低速走行は、市街地などを走行する 40 km/h から 60 km/h の速度域を想定し、高速走行を高速道路などを走行する 80 km/h から 100 km/h の速度域を想定している。

【0038】

ここで、図3は、キャップゴム24の粘弾性曲線を示す図である。図3に示すように、実線で示す2つの曲線うちの一方が車両外側キャップゴム24Aの粘弾性曲線の一例をあらわし、他方が車両内側キャップゴム24Bの粘弾性曲線の一例をあらわしている。図3に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ1は、車両外側キャップゴム24Aの $\tan(20)$ である T_{out20} と車両内側キャップゴム24Bの $\tan(20)$ である T_{in20} とは、 $T_{out20} < T_{in20}$ の関係を満たしている。また、本実施形態の空気入りタイヤ1は、車両外側キャップゴム24Aの $\tan(60)$ である T_{out60} と車両内側キャップゴム24Bの $\tan(60)$ である T_{in60} とが $T_{out60} < T_{in60}$ の関係を満たしている。また、本実施形態の空気入りタイヤ1は、 T_{in20}/T_{out20} である $X20$ と T_{in60}/T_{out60} である $X60$ とが $X60 < X20$ の関係を満たしている。なお、図3において、破線で示す曲線と一点鎖線で示す曲線は、他の例のゴムの粘弾性曲線の一例を示しており、様々な粘弾性曲線のゴムを適宜選択することで、季節や速度域に応じて性能向上を図ることができる。

【0039】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側領域の車両外側陸部23Aにおける車両外側キャップゴム24Aの $\tan(60)$ と $\tan(20)$ の関係 T_{out60}/T_{out20} を Y_{out} とし、車両内側領域の車両内側陸部23Bにおける車両

10

20

30

40

50

内側キャップゴム24Bの $\tan(60)$ と $\tan(20)$ の関係 T_{in60}/T_{in20} を Y_{in} とし、これら Y_{out} と Y_{in} とが、 $Y_{in} < Y_{out}$ の関係を満たすことが好ましい。

【0040】

Y_{out} は、車両外側キャップゴム24Aの $\tan(60)$ と $\tan(20)$ の温度依存性である図3の \tan (粘弾性曲線)の傾きをあらわし、 Y_{in} は、車両内側キャップゴム24Bの $\tan(60)$ と $\tan(20)$ の温度依存性である図3の \tan の傾きをあらわしている。この空気入りタイヤ1によれば、上述したように、高速走行時は、タイヤ温度が上がるため砂はねが発生し難い状況にあるため、車両外側領域の車両外側陸部23Aにおいて $\tan(60)$ と $\tan(20)$ の間の傾きの少ない(つまり $\tan(60)$ が高い)車両外側キャップゴム24Aを使用することで、より安定した乾燥路面での制動性能の向上を図ることができる。

10

【0041】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側領域の車両外側陸部23Aの接地面積比率 G_{out}' と、車両内側領域の車両内側陸部23Bの接地面積比率 G_{in}' とが、 $10\% < G_{out}' - G_{in}' < 50\%$ の関係を満たすことが好ましい。接地面積比率は、各陸部23において、タイヤ周方向全体において、主溝22を除き、接地面積/(溝面積+接地面積)の百分率により算出される。上記 $G_{out}' - G_{in}'$ の関係は、車両内側陸部23Bにおいて、タイヤ周方向に交差するラグ溝26や主溝22よりも溝幅の細い細溝やサイプ27が車両外側陸部23Aよりも多く形成されていることにより実施できる。

20

【0042】

この空気入りタイヤ1によれば、車両外側領域の車両外側陸部23Aの接地面積比率 G_{out}' と車両内側領域の車両内側陸部23Bの接地面積比率 G_{in}' との差を 10% 以上とすることで、車両内側領域において接地面への砂の吸着量を少なくすることができる。一方、車両外側領域の車両外側陸部23Aの接地面積比率 G_{out}' と車両内側領域の車両内側陸部23Bの接地面積比率 G_{in}' との差を 50% 以下とすることで、車両内側領域における接地面への砂の吸着量の低減効果を確保できる。例えば、車両内側領域において車両内側キャップゴム24Bのグリップ力が高く砂の吸着量が多い場合、静粛性能が低下する傾向となるが、車両外側陸部23Aの接地面積比率 G_{out}' と、車両内側陸部23Bの接地面積比率 G_{in}' との差を定義することで、車両内側領域における接地面への砂の吸着量の低減効果を向上できる。

30

【0043】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側キャップゴム24Aと車両内側キャップゴム24Bの $\tan(20)$ の比である X_{20} が、 $1.01 < X_{20} < 2.0$ の範囲を満たし、かつ車両外側キャップゴム24Aと車両内側キャップゴム24Bの $\tan(60)$ の比である X_{60} が $1.01 < X_{60} < 2.0$ の範囲を満たすことが好ましい。

【0044】

この空気入りタイヤ1によれば、 X_{20} および X_{60} を 1.01 以上とすることで、車両内側キャップゴム24Bの \tan が大きく乾燥路面での制動性能の向上を図ることができる。一方、 X_{20} および X_{60} を 2.0 以下とすることで、 \tan の過大を抑え砂はねの抑制効果を確保できる。

40

【0045】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側領域の車両外側陸部23Aにおける車両外側キャップゴム24Aの $\tan(60)$ と $\tan(20)$ の比 Y_{out} である T_{out60}/T_{out20} が、 $0.2 < T_{out60}/T_{out20} < 0.5$ の範囲を満たすことが好ましい。

【0046】

この空気入りタイヤ1によれば、車両外側領域の車両外側陸部23Aにおける車両外側キャップゴム24Aについて、図3の \tan (粘弾性曲線)の傾きの範囲を設定してい

50

る。この空気入りタイヤ1によれば、車両外側キャップゴム24Aについて、粘弾性曲線の傾きの範囲が設定されることで、背反する乾燥路面での制動性能と砂はねを抑制する静粛性能との両立化を図ることができる。

【0047】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両内側領域の車両内側陸部23Bにおける車両内側キャップゴム24Bの $\tan(60)$ と $\tan(20)$ の比 Y_{in} である T_{in60}/T_{in20} が、 $0.3 < T_{in60}/T_{in20} < 0.6$ の関係を満たすことが好ましい。

【0048】

この空気入りタイヤ1によれば、車両内側領域の車両内側陸部23Bにおける車両内側キャップゴム24Bについて、図3の \tan （粘弾性曲線）の傾きの範囲を設定している。この空気入りタイヤ1によれば、車両内側キャップゴム24Bについて、粘弾性曲線の傾きの範囲が設定されることで、背反する乾燥路面での制動性能と砂はねを抑制する静粛性能との両立化を図ることができる。

10

【0049】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側領域の車両外側陸部23Aの実接地面積 A_{out} と、車両外側陸部23Aの車両外側キャップゴム24Aの $\tan(60)T_{out60}$ との積 P_{out60} 、および車両内側領域の車両内側陸部23Bの実接地面積 A_{in} と、車両内側領域の車両内側陸部23Bの車両内側キャップゴム24Bの $\tan(60)T_{in60}$ との積 P_{in60} が、10以上50以下の範囲を満たすことが好ましい。

20

【0050】

ここで、実接地面積 A_{out} 、 A_{in} は、空気入りタイヤ1を正規リムにリム組みし、かつ正規内圧を充填するとともに正規荷重の70%をかけたとき、図2に二点鎖線で囲むように、トレッド部2のトレッド面21が路面（水平面）と接地する接地領域Gにおいて、主溝22を含む全ての溝の溝面積を除くものである。

【0051】

この空気入りタイヤ1によれば、車両外側陸部23Aにおける P_{out60} 、および車両内側陸部23Bにおける P_{in60} が10以上であれば、車両外側領域において接地面積比 G_{out} を大きくし、かつ車両内側領域において $\tan(60)T_{out60}$ を大きくできるため、車両外側領域および車両内側領域において乾燥路面での制動性能を確保することができる。一方、車両外側陸部23Aにおける P_{out60} 、車両内側陸部23Bにおける P_{in60} が50以下であれば、車両外側領域において $\tan(60)T_{out60}$ を抑え、かつ車両内側領域において接地面積比 G_{in} を抑えられるため、車両外側領域および車両内側領域において接地面への砂の吸着量を少なくして静粛性能を向上することができる。

30

【0052】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側領域の車両外側陸部23Aの実接地面積 A_{out} と、車両外側陸部23Aの車両外側キャップゴム24Aの $\tan(20)T_{out20}$ との積 P_{out20} 、および車両内側領域の車両内側陸部23Bの実接地面積 A_{in} と、車両内側領域の車両内側陸部23Bの車両内側キャップゴム24Bの $\tan(20)T_{in20}$ との積 P_{in20} が、30以上90以下の範囲を満たすことが好ましい。

40

【0053】

この空気入りタイヤ1によれば、車両外側陸部23Aにおける P_{out20} 、および車両内側陸部23Bにおける P_{in20} が30以上であれば、車両外側領域において接地面積比 G_{out} を大きくし、かつ車両内側領域において $\tan(20)T_{out20}$ を大きくできるため、車両外側領域および車両内側領域において乾燥路面での制動性能を確保することができる。一方、車両外側陸部23Aにおける P_{out20} 、車両内側陸部23Bにおける P_{in20} が90以下であれば、車両外側領域において $\tan(20)$

50

Tout20を抑え、かつ車両内側領域において接地面積比Ginを抑えられるため、車両外側領域および車両内側領域において接地面への砂の吸着量を少なくして静粛性能を向上することができる。

【0054】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両外側領域の車両外側陸部23Aの接地面積比Goutと車両外側陸部23Aの車両外側キャップゴム24Aの $\tan(60)$ Tout60との積と、車両内側領域の車両内側陸部23Bの接地面積比Ginと車両内側領域の車両内側陸部23Bの車両内側キャップゴム24Bの $\tan(60)$ Tin60との積との比が、 $0.90(Gout \times Tout60) / (Gin \times Tin60) < 1.10$ の範囲を満たし、車両外側領域の車両外側陸部23Aの接地面積比Goutと車両外側陸部23Aの車両外側キャップゴム24Aの $\tan(20)$ Tout20との積と、車両内側領域の車両内側陸部23Bの接地面積比Ginと車両内側領域の車両内側陸部23Bの車両内側キャップゴム24Bの $\tan(20)$ Tin20との積との比が、 $0.90(Gout \times Tout20) / (Gin \times Tin20) < 1.10$ の範囲を満たすことが好ましい。

10

【0055】

この空気入りタイヤ1によれば、車両外側領域の接地面積比Goutと $\tan(60)$ Tout60の積と、車両内側領域の接地面積比Ginと $\tan(60)$ Tin60の積との比が、0.90以上1.10以下の範囲で均一化され、かつ車両外側領域の接地面積比Goutと $\tan(20)$ Tout20の積と、車両内側領域の接地面積比Ginと $\tan(20)$ Tin20の積との比が、0.90以上1.10以下の範囲で均一化されることで、双方の差があることによる静粛性能と制動性能の偏りを抑え、制動性能を確保し、砂はね音(高周波側の音圧レベル)を低減でき、さらにトレッド部2の偏摩耗を抑制できる。

20

【0056】

本実施形態では、上記のように、タイヤの一例として空気入りタイヤについて説明した。しかし、これに限らず、本実施形態に記載された構成は、他のタイヤに対しても、当業者自明の範囲内にて任意に適用できる。他のタイヤとしては、例えば、エアレスタイヤが挙げられる。

【実施例】

30

【0057】

本実施例では、条件が異なる複数種類の空気入りタイヤについて、静粛性能(耐砂はね音)および乾燥路面での制動性能に関する性能試験が行われた(図4参照)。

【0058】

性能評価試験では、タイヤサイズ215/45R18の空気入りタイヤ(試験タイヤ)を、18×7.0Jの正規リムに組み付け、250kPaの正規内圧を充填し、排気量1500ccクラスの車両(試験車両)に装着した。

【0059】

静粛性能の性能試験では、上記試験車両にて、乾燥路面において新品時から100kmの慣らし走行を実施した後、延長50mで幅3mの乾燥路面にエアブローを実施し砂を撒きほうきにまんべんなくならした試験路を走行して周回テストコースを走行した時にパネルにより車内騒音の官能評価を行う。官能評価は、周回テストコースを2周した後、さらに周回テストコースを1周した後、さらに周回テストコースを1周した後にそれぞれ行い、3回の平均とする。この評価は、従来例を基準(100)とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど砂はね音が小さく静粛性能が優れていることを示している。

40

【0060】

乾燥路面の制動性能の評価方法は、低速走行および高速走行を実施する。低速走行の評価方法は、上記試験車両にて乾燥路面を走行し、走行速度50km/hからの0km/hまでの制動距離が測定される。また、高速走行の評価方法は、上記試験車両にて乾燥路面を走行し、走行速度100km/hからの0km/hまでの制動距離が測定される。そし

50

て、これら測定結果に基づいて従来例を基準(100)とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど制動距離が短く制動性能が優れていることを示している。

【0061】

図4において、従来例、比較例1～比較例3、実施例1～実施例4の空気入りタイヤは、図1および図2に示すように、トレッド部に3本の主溝により4本の陸部が区画形成されている。 $\tan(20)$ および $\tan(60)$ は、従来例の車両外側領域の陸部を基準(100)とした指数で示している。また、接地面積比は、従来例の車両外側領域の陸部を基準(100)とした指数で示している。従来例、比較例1～比較例3の空気入りタイヤは、接地面積比 G_{out} と接地面積比 G_{in} との関係、 $\tan(20)T_{in20}$ と $\tan(20)T_{out20}$ との関係、 $\tan(60)T_{in60}$ と $\tan(60)T_{out60}$ との関係、および X_{20} と X_{60} との関係が規定外である。一方、実施例1～実施例4の空気入りタイヤは、接地面積比 G_{out} と接地面積比 G_{in} との関係、 $\tan(20)T_{in20}$ と $\tan(20)T_{out20}$ との関係、 $\tan(60)T_{in60}$ と $\tan(60)T_{out60}$ との関係、および X_{20} と X_{60} との関係が規定範囲である。

10

【0062】

図4の試験結果に示すように、実施例1～実施例4の空気入りタイヤは、静粛性能が確保され、かつ乾燥路面での低速走行時および高速走行時の制動性能が改善されていることが分かる。

【符号の説明】

20

【0063】

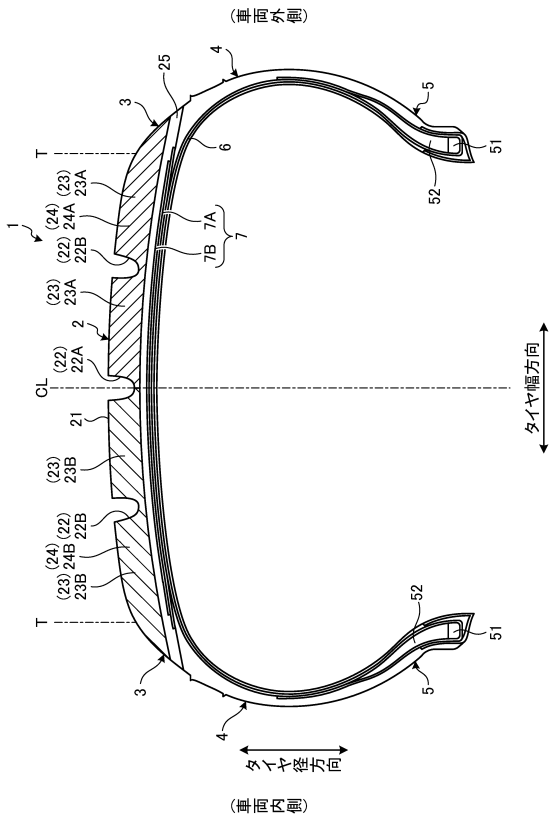
- 1 空気入りタイヤ
- 2 2 主溝
- 2 2 A センター主溝
- 2 3 陸部
- 2 3 A 車両外側陸部
- 2 3 B 車両内側陸部
- 2 4 キャップゴム
- 2 4 A 車両外側キャップゴム
- 2 4 B 車両内側キャップゴム

30

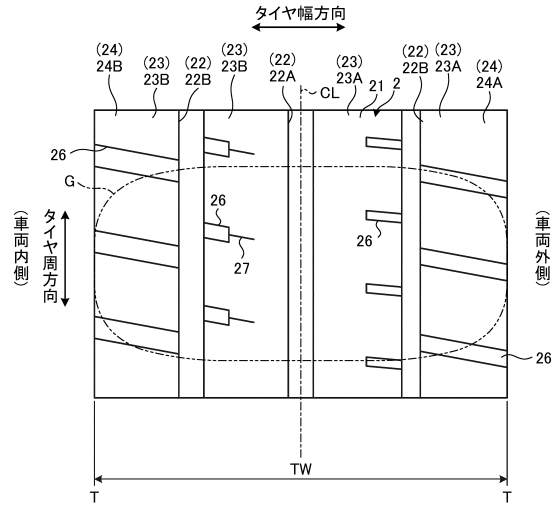
40

50

【図面】
【図 1】



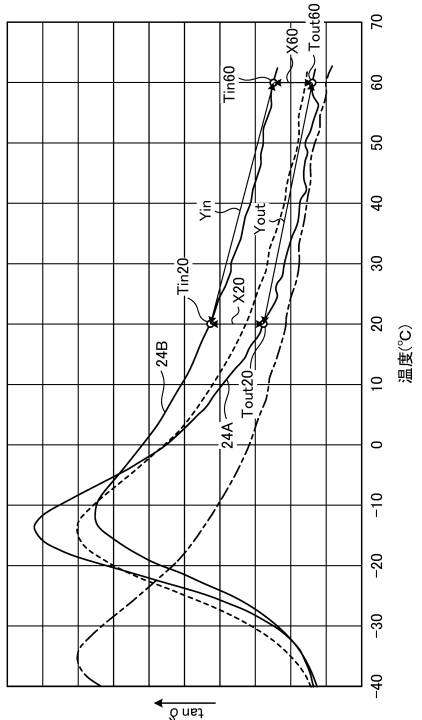
【図 2】



10

20

【図 3】



【図 4】

	従来例	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
$\tan \delta (20^\circ\text{C})\text{Tout}20$ [指数]	100	100	100	95	95	95
$\tan \delta (20^\circ\text{C})\text{Tin}20$ [指数]	100	110	125	135	135	145
$\tan \delta (60^\circ\text{C})\text{Tout}60$ [指数]	100	50	50	50	50	50
$\tan \delta (60^\circ\text{C})\text{Tin}60$ [指数]	100	60	60	70	70	75
接地面積比Gout [指数]	100	100	100	100	100	100
接地面積比Gin [指数]	100	85	75	75	70	65
X20	1.00	1.10	1.25	1.42	1.42	1.53
X60	1.00	1.20	1.20	1.40	1.40	1.50
Yout	1.00	0.50	0.50	0.53	0.53	0.53
Yin	1.00	0.55	0.48	0.52	0.52	0.52
Gout'-Gin' [%]	0	15	25	25	30	35
$(\text{Gout} \times \text{Tout}60) / (\text{Gin} \times \text{Tin}60)$	1.00	0.98	1.11	0.95	1.02	1.03
$(\text{Gout} \times \text{Tout}20) / (\text{Gin} \times \text{Tin}20)$	1.00	1.07	1.07	0.94	1.01	1.01
静粛機能	100	99	101	102	103	105
乾燥路面での低速 走行時の制動機能	100	99	104	104	105	104
乾燥路面での高速 走行時の制動機能	100	99	103	104	105	104

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2017 - 206194 (JP, A)
特表 2012 - 520926 (JP, A)
国際公開第 2015 / 159538 (WO, A1)
特開 2018 - 167753 (JP, A)
特開 2017 - 159740 (JP, A)
国際公開第 2014 / 171353 (WO, A1)
特開 2009 - 241918 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B 60 C 11 / 00
B 60 C 5 / 00
B 60 C 11 / 03