(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
2011 年 11 月 3 日(03.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/135774 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 3/04 (2006.01) *B60C 9/20* (2006.01)
B60C 9/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/001665

(22) 国際出願日: 2011 年 3 月 22 日(22.03.2011)

(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 2010-105780 2010 年 4 月 30 日(30.04.2010) 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]; 〒1048340 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): 桑山　勲 (**KUWAYAMA, Isao**) [JP/JP]; 〒1878531 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　憲司 (**SUGIMURA, Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号霞が関コモンゲート西館３６階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

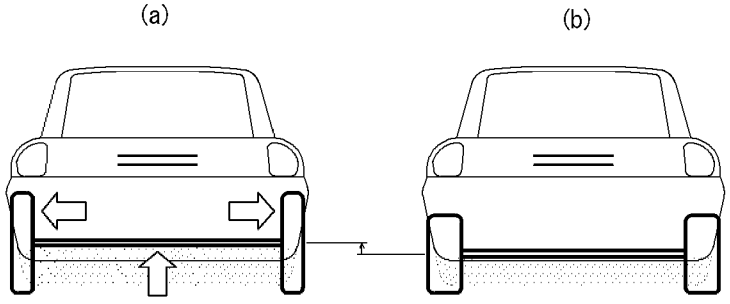
WO 2011/135774 A1

(54) **Title**: PNEUMATIC RADIAL TIRE FOR PASSENGER VEHICLE

(54) 発明の名称 : 乗用車用空気入りラジアルタイヤ

[図2]

FIG. 2



(57) **Abstract**: Disclosed is a run-flat tire which is a pneumatic radial tire for a passenger car provided with a carcass comprising radial cord plies that toroidally extend between a pair of bead cores. The ratio of the cross-section width (W) to the outer circumference (L) of the tire, W/L, is not more than 0.25.

(57) 要約: 本発明のランフラットタイヤは、一対のビード部間でトロイダル状に跨る、ラジアル配列コードのプライからなるカーカスを備えた、乗用車用空気入りラジアルタイヤであって、タイヤの断面幅 W と外径 L との比 W/L が 0.25 以下である。

明　細　書

発明の名称 ： 乗用車用空気入りラジアルタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、乗用車用空気入りラジアルタイヤ、特には、タイヤ装着車両における低燃費性及び居住性を両立させ得る乗用車用空気入りラジアルタイヤに関する。

背景技術

[0002] 1960年頃までの車両は、車両の重量が軽く、車両に要求される速度も遅かったので、タイヤへの負担が軽く、タイヤの断面幅が狭いバイアスタイヤが用いられていたが、現在、車両の重量化、高速化に伴いタイヤのラジアル化、幅広化が進められている(特許文献1など)。

ラジアルカーカスを適用したタイヤは、バイアスタイヤに比較してタイヤクラウン部の剛性が高いため、耐磨耗性に優れている。また、クラウン部の剛性が高く、タイヤ構成部材間での動きの伝播が抑制されるため、転がり抵抗が小さくなる。このため、燃費がよく、コーナリングパワーも高いという特徴がある。

また、タイヤの幅広化によって、タイヤの接地面積を増加させて、コーナリングパワーを増大させることができる。

[0003] しかし、タイヤの幅広化は、車両スペースを圧迫し、居住性を低下させる。また、空気抵抗が増大するため、燃費が悪くなるという問題がある。

近年は、環境問題への関心の高まりにより、低燃費性への要求が厳しくなってきている。特に、将来に向けて実用化されつつある電気自動車は、タイヤ車軸回りにタイヤを回転させるトルクを制御するためのモーターなどの駆動部品を収容するスペースの確保が必要となることから、タイヤ回りのスペース確保の重要性は高まりつつある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平7－40706号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] それゆえ、本発明は、上記の問題を解決することを課題とするものであり、タイヤ装着車両の空気抵抗値(Cd値)とタイヤの転がり抵抗値(RR値)とが共に低く、低燃費性と車両スペースの確保とを実現した、乗用車用空気入りラジアルタイヤを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた。

その結果、ラジアルタイヤにおいて、タイヤの断面幅Wと外径Lとを適切な比の下に規制することが所期した諸特性の向上に極めて有効であることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0007] 前記の課題を解決するための本発明の要旨構成は、以下の通りである。

(1)一対のビード部間でトロイダル状に跨る、ラジアル配列コードのプライからなるカーカスを備えた、乗用車用空気入りラジアルタイヤであって、

前記タイヤの断面幅Wと外径Lとの比W/Lが0.25以下であることを特徴とする、乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[0008] (2)前記比W/Lが0.24以下であることを特徴とする、上記(1)に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[0009] (3)タイヤのエアボリュームは、15000cm^{3}以上であることを特徴とする、上記(1)又は(2)に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[0010] (4)前記カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に、タイヤ幅方向に延びるコードからなる補強部材を有することを特徴とする、上記(1)～(3)のいずれか1つに記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[0011] (5)前記補強部材のタイヤ径方向外側に、複数のベルト層からなるベルト及びトレッドが順に配置され、

前記補強部材は、前記ベルト層のうちタイヤ幅方向長さが最大のベルト層の50～100%のタイヤ幅方向長さであることを特徴とする、上記(4)に記載の乗

用車用空気入りラジアルタイヤ。

[0012] (6)前記補強部材のタイヤ径方向外側に、複数のベルト層からなるベルト及びトレッドが順に配置され、前記トレッドにタイヤ赤道に沿って延びる複数の主溝が設けられ、

前記補強部材は、タイヤ幅方向最外側主溝に対応する位置に配置したことを特徴とする、上記(4)に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[0013] (7)前記補強部材のタイヤ幅方向の長さは、前記タイヤ幅方向最外側主溝の溝幅より20mm以上長いことを特徴とする、上記(6)に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[0014] (8)前記補強部材は、面外曲げ剛性が、6N/mm以上であり、且つJIS Z 2241で定義される引張り強さが1255kPa以上であることを特徴とする、上記(4)～(7)のいずれか1つに記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、車両の空気抵抗値(Cd値)とタイヤの転がり抵抗値(RR値)が共に低減され、低燃費性に優れ、車両の居住性にも優れた、乗用車用空気入りラジアルタイヤを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]タイヤの断面幅Wと外径Lを示す図である。

[図2](a)本発明の大径化、狭幅化したタイヤを装着した車両を示す図である。(b)従来のタイヤを装着した車両を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るラジアルタイヤの概略断面図である。

[図4]タイヤの断面幅Wと外径Lとの比W/Lと、車両の空気抵抗値(Cd値)及びタイヤの転がり抵抗値(RR値)との関係を示す図である。

[図5]本発明の実施形態に係る各ラジアルタイヤの概略断面図である。

[図6]面外曲げ剛性について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の乗用車用空気入りラジアルタイヤを導くに至った過程について説明する。

まず、発明者は、ラジアルタイヤのタイヤ断面幅W(図1参照)を従前に比し狭くすることによって、車両スペースの確保が可能であること、特にタイヤの車両装着内側近傍に駆動部品の設置スペースが確保されることに着目した(図2参照)。

さらに、タイヤ断面幅Wを狭くすると、タイヤを前方から見た面積(以下、前方投影面積と称する)が減少するため、車両の空気抵抗値(Cd値)が低減されるという効果がある。

しかしながら、接地部分の変形が大きくなるため、同じ空気圧の場合、タイヤの転がり抵抗値(RR値)が大きくなるという問題がある。

[0018] 一方で、発明者は、ラジアルタイヤ特有の性質により、上記の問題点を解決しうることを見出した。すなわち、ラジアルタイヤはバイアスタイヤに比し、トレッドの変形が小さいため、ラジアルタイヤの外径L(図1参照)を従前に比し大きくすることによって、路面の粗さの影響を受けにくくし、同じ空気圧の場合に、転がり抵抗値(RR値)を低減させることができることに着目した。また、大径化することで、タイヤの負荷能力を向上させることもでき、さらに、図2に示すように、ラジアルタイヤの大径化によって車輪軸が高くなり、床下のスペースが拡大されるため、車両のトランク等のスペースや、駆動部品の設置スペースが確保できることができることも見出した。

[0019] ここで、上記のように、タイヤの狭幅化と大径化は、共に車両スペース確保の効果があるものの、転がり抵抗値(RR値)に関しては、トレードオフの関係にある。また、タイヤの狭幅化によって車両の空気抵抗値(Cd値)の低減を図ることができる。

[0020] そこで、発明者は、空気抵抗値(Cd値)と転がり抵抗値(RR値)について、タイヤ断面幅とタイヤ外径とのバランスの適切化を図ることによって、これらの特性を従来のラジアルタイヤより向上させるべく鋭意検討した。

[0021] 発明者は、タイヤ断面幅Wと、タイヤの外径Lとの比W/Lに着目し、規格外のものを含む様々なタイヤサイズのタイヤを車両に装着させて、空気抵抗値(Cd値)と転がり抵抗値(RR値)を計測する試験を行い、これらの特性が共に従来の

ラジアルタイヤより上回る、比W/Lの条件を導出した。

以下、比W/Lの好適範囲を導出するに至った実験結果について、詳しく説明する。

[0022] ここで、図3は、本発明の一実施形態のラジアルタイヤのタイヤ幅方向の概略断面図である。なお、図3は、タイヤ赤道CLを境界とした半部のみを示している。

供試タイヤとして、慣例に従い、図3に示すような、一対(図3では片側のみ)のビードコア1間をトロイダル状に跨り、ラジアルに配列した、カーカス2を備えた乗用車用空気入りラジアルタイヤを、タイヤサイズを変えて複数試作した。

なお、タイヤサイズに関しては、JATMA(日本のタイヤ規格)、TRA（アメリカのタイヤ規格）ETRTO（欧州のタイヤ規格）等の従来の規格に捉われずに、これらの規格外のタイヤサイズも含めて、幅広く検討した。

ここで、図示例のタイヤにおいて、カーカス2は有機繊維で構成され、カーカス2のクラウン部のタイヤ径方向外側には複数の、図示例では2層のベルト層からなるベルト3、トレッド4が順に配置されている。図示例の2層のベルト層は、タイヤ赤道面CLに対して20～40°の角度で傾斜した、傾斜ベルト層であり、層間でコードが交差する配置となっている。また、ベルト層のタイヤ径方向外側には、タイヤ赤道面CLに沿って延びる有機繊維からなるベルト保護層5が配置されている。さらに、トレッド4には、複数の、図示例で半部に1つのタイヤ周方向に延びる主溝6が設けられている。

以上のタイヤ構造を基本として、種々の断面幅及び外径のタイヤを多数試作した。

また、試験の評価基準となる従来タイヤとして、上記の慣例に従う構造を有する、タイヤサイズ195/65R15のタイヤを用意した。このタイヤサイズのタイヤは、最も汎用的な車両で使用され、タイヤ性能を比較するのに最も適している。

ここで、各タイヤの諸元を表1に示す。

[0023] [表1]

	タイヤサイズ	比 W/L
供試タイヤ 1	155/55R21	0.22
供試タイヤ 2	165/55R21	0.23
供試タイヤ 3	155/55R19	0.24
供試タイヤ 4	155/70R17	0.24
供試タイヤ 5	165/55R20	0.24
供試タイヤ 6	165/65R19	0.24
供試タイヤ 7	165/70R18	0.24
供試タイヤ 8	165/55R16	0.28
供試タイヤ 9	175/65R15	0.28
供試タイヤ 10	185/60R17	0.28
供試タイヤ 11	195/65R17	0.28
供試タイヤ 12	205/60R18	0.28
供試タイヤ 13	185/50R16	0.31
供試タイヤ 14	205/60R16	0.31
供試タイヤ 15	215/60R17	0.31
供試タイヤ 16	225/65R17	0.31
供試タイヤ 17	175/55R21	0.24
供試タイヤ 18	205/50R21	0.28
供試タイヤ 19	215/50R22	0.28
供試タイヤ 20	215/60R17	0.31
供試タイヤ 21	225/55R19	0.31
供試タイヤ 22	235/50R21	0.31
供試タイヤ 23	165/55R19	0.25
供試タイヤ 24	165/70R17	0.25
供試タイヤ 25	175/55R20	0.25
供試タイヤ 26	175/65R19	0.25
供試タイヤ 27	175/80R18	0.25
供試タイヤ 28	185/55R21	0.25
供試タイヤ 29	155/50R21	0.23
供試タイヤ 30	145/50R19	0.23
供試タイヤ 31	145/55R19	0.23
供試タイヤ 32	145/60R18	0.23
従来タイヤ	195/65R15	0.31

[0024] 各試験は、以下のようにして行った。

〈空気抵抗値(Cd値)〉

実験室にて、上記各タイヤを排気量1500ccの車両に装着し、100km/hに相当する速度で送風したときの空気力を車輪下にある床置き天秤を用いて測定し、従来タイヤを100とする指数によって評価した。数値が小さいほど空気抵抗は小さい。

〈転がり抵抗値(RR値)〉

上記各タイヤをリムに組み付け、空気圧220kPa、負荷荷重3.5kN、ドラム回転速度100km/hの条件にて転がり抵抗を測定した。

評価結果は、従来タイヤを100とする指数にて示した。この指数値が小さいほど転がり抵抗が小さいことを意味する。

各試験結果を表2と図4に示す。

[0025]

[表2]

	RR 値	Cd 値
供試タイヤ 1	60	90
供試タイヤ 2	55	94
供試タイヤ 3	90	88
供試タイヤ 4	85	93
供試タイヤ 5	72	95
供試タイヤ 6	65	95
供試タイヤ 7	61	96
供試タイヤ 8	102	92
供試タイヤ 9	98	97
供試タイヤ 10	85	99
供試タイヤ 11	78	100
供試タイヤ 12	69	102
供試タイヤ 13	108	97
供試タイヤ 14	98	102
供試タイヤ 15	91	103
供試タイヤ 16	85	105
供試タイヤ 17	55	98
供試タイヤ 18	57	103
供試タイヤ 19	51	103
供試タイヤ 20	74	106
供試タイヤ 21	63	107
供試タイヤ 22	53	107
供試タイヤ 23	93	93
供試タイヤ 24	83	96
供試タイヤ 25	70	98
供試タイヤ 26	63	98
供試タイヤ 27	59	99
供試タイヤ 28	53	99
供試タイヤ 29	60	94
供試タイヤ 30	68	93
供試タイヤ 31	71	93
供試タイヤ 32	76	91
従来タイヤ	100	100

[0026] 表2及び図4に示す試験結果から、タイヤ断面幅Wとタイヤ外径Lとの比W/Lが0.25以下である、タイヤサイズのラジアルタイヤは、従来のタイヤであるタ

イヤサイズ195/65R15のタイヤより空気抵抗値(Cd値)と転がり抵抗値(RR値)とが共に低減されることの知見を得た。また、比W/Lが0.24以下であるタイヤサイズのラジアルタイヤは、Cd値とRR値とがさらに低減され、特に、比W/Lが0.23以下であるタイヤサイズのラジアルタイヤは、Cd値が95未満、RR値が80未満までそれぞれ低減されている。

[0027] 次に、タイヤ断面幅Wとタイヤ外径Lとの比W/Lが0.25以下とすることで、実際に車両の燃費性や居住性が向上することを確かめるため、上記の供試タイヤについて、以下の試験を行った。

[0028] <実燃費>

JOC8モード走行による試験を行った。評価結果は、従来例タイヤの評価結果を100とした指数で表し、指数が大きい方が、燃費が良いことを表している。

<居住性>

1.7m幅車両にタイヤを装着した際のリアトランク幅を計測した。評価結果は、従来例タイヤの評価結果を100とした指数で表し、指数が大きい方が、居住性が良いことを表している。

試験結果を以下の表3に示す。

[0029]

[表3]

	実燃費	居住性
供試タイヤ 1	117	105
供試タイヤ 2	119	104
供試タイヤ 3	105	105
供試タイヤ 4	107	105
供試タイヤ 5	112	104
供試タイヤ 6	114	104
供試タイヤ 7	116	104
供試タイヤ 8	100	104
供試タイヤ 9	101	102
供試タイヤ 10	106	101
供試タイヤ 11	109	100
供試タイヤ 12	112	99
供試タイヤ 13	97	101
供試タイヤ 14	101	99
供試タイヤ 15	103	98
供試タイヤ 16	106	97
供試タイヤ 17	118	102
供試タイヤ 18	117	98
供試タイヤ 19	119	97
供試タイヤ 20	110	96
供試タイヤ 21	114	95
供試タイヤ 22	118	95
供試タイヤ 23	103	103
供試タイヤ 24	107	102
供試タイヤ 25	112	103
供試タイヤ 26	115	102
供試タイヤ 27	116	101
供試タイヤ 28	119	101
供試タイヤ 29	116	105
供試タイヤ 30	113	106
供試タイヤ 31	112	105
供試タイヤ 32	110	107
従来タイヤ	100	100

[0030] 表1、表3に示すように、比W/Lが0.28又は0.31の供試タイヤでは、それぞれ、燃費性、居住性の少なくとも一方が、従来タイヤより低下した供試タイヤ

があったのに対し、比W/Lが0.25以下である供試タイヤ1～7、17、23～32は、いずれも従来タイヤより燃費性、居住性が共に優れていることがわかる。また、比W/Lが0.24以下のタイヤでは、比が0.25のタイヤより燃費性、居住性の向上効果が優れ、特に比W/Lが0.23以下のタイヤでは、燃費性、居住性の向上効果が著しいことがわかる。

発明者は、斯くの如くして、乗用車用空気入りラジアルタイヤにおいて、比W/Lを0.25以下とすることで、車両の居住性を向上させつつ、車両の空気抵抗値及びタイヤの転がり抵抗値を共に低減して、燃費性を向上させることができることを見出したものである。

[0031] ところで、上記のようにタイヤの断面幅Wを狭くすると、路面からの入力(圧力)が大きくなり、特にタイヤの周方向溝近傍において、ベルトがバックリング現象を起こす懸念がある。バックリング現象が起こると、接地形状が変化し、エネルギーロスが大きくなるため、転がり抵抗が大きくなるという問題や、耐磨耗性、コーナリングパワーが低下するという問題が生じる。

そこで、次に、本発明のラジアルタイヤにおいて、転がり抵抗の増大や、耐磨耗性、コーナリングパワーの低下を防止するための、タイヤ構造について説明する。

[0032] 本発明の乗用車用空気入りラジアルタイヤは、カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に、タイヤ幅方向に延びる補強部材を有することが好ましい。

以下、図5(a)(b)に示す実施形態に従って説明する。

図5(a)は、本発明の一実施形態のラジアルタイヤのタイヤ幅方向の概略断面図である。図5(a)は、タイヤ赤道CLを境界とした半部のみを示している。なお、図5(a)に示すタイヤは、タイヤ断面幅Wとタイヤ外径Lとの比W/Lが0.25以下である。

図5(a)に示すタイヤの図3に示すタイヤとの違いは、図5(a)に示すタイヤは、カーカス2とベルト3との間に、タイヤ幅方向に延びるコードからなり、タイヤ幅方向長さが、複数のベルト層のうちタイヤ幅方向長さが最大であるベ

ルト層の50～100%である、補強部材7を有している点である。

この補強部材7により、ベルトの面外曲げ剛性が上がるため、バックリング現象を抑制することができ、トレッドの変形を抑制して、タイヤの転がり抵抗値をさらに低減させることができる。このため、燃費性をさらに向上させることができる。

また、バックリング現象の抑制により、耐磨耗性やコーナリングパワーを向上させることもできる。

なお、補強部材7としては、例えばスチールコードをゴム被覆したプライを用いることができる。

[0033] ここで、補強部材7について、タイヤ幅方向長さを上記の範囲としたのは、最大幅ベルト層のタイヤ幅方向長さの50%未満であると、バックリングが発生しやすい、トレッド幅方向外側を十分補強することができないからであり、一方、100%より大きいとベルト端の耐久性が低下してしまうからである。

[0034] 他の好ましいタイヤ構造として、図5(b)に示すようなタイヤ構造とすることができる。

図5(b)のタイヤ構造と図5(a)のタイヤ構造との違いは、カーカス2とベルト3との間のタイヤ幅方向に延びる補強部材7aは、タイヤ幅方向最外側主溝6に対応する位置に部分配置している点である。

ここで、「対応する位置」とは、タイヤの非荷重時における、タイヤ幅方向最外側主溝のタイヤ径方向内側に補強部材を配置することをいい、タイヤ幅方向において、補強部材のタイヤ幅方向内側端は、該最外側主溝のタイヤ幅方向内側端に対し、同位置又は内側にあり、且つタイヤ幅方向において、補強部材のタイヤ幅方向外側端は、該最外側主溝のタイヤ幅方向外側端に対し、同位置又は外側にあることをいう。

この補強部材7aは、バックリング現象が特に起こりやすいタイヤ幅方向最外側主溝の対応位置に設けているため、ベルトが変形しやすい箇所での面外曲げ剛性を向上させて、バックリング現象を抑制することができ、トレッドの変形を抑制して、タイヤの転がり抵抗値をさらに低減することができる。

このため、燃費性をさらに向上させることができる。

また、バックリング現象の抑制により、耐磨耗性やコーナリングパワーを向上させることもできる。

さらに、タイヤ幅方向最外側主溝の対応位置にのみ補強部材を設けることで、図5(a)の場合と比較して、補強部材の挿入によるタイヤの重量増を軽減することができる。

なお、タイヤ幅方向最外側主溝の対応位置に補強部材を設ける場合は、タイヤ幅方向の長さは、最大幅のベルト層のタイヤ幅方向長さの50%未満であっても良い。

また、補強部材7aとしては、例えばスチールコードからなるプライを用いることができる。

[0035] また、補強部材7aのタイヤ幅方向の長さは、タイヤ幅方向最外側主溝の溝幅より20mm以上長く、40mmよりは長くないことが好ましい。

20mm未満であると、補強部材7aが、ベルトの面外曲げ剛性を向上させる効果が十分でなく、40mmより大きいと、タイヤ重量増を抑制する効果が十分でなくなるからである。

[0036] また、図5(a)(b)において、補強部材は、ベルトの、ベルト面に対する面外曲げ剛性を向上させることを所期して配置されるため、この面外曲げ剛性が大きい部材であることが好ましい。

ここで、面外曲げ剛性は、以下のように定義する。

すなわち、図6(a)に示すように、補強部材をタイヤ周方向に200mm、タイヤ幅方向25mmの矩形となるようにカットしたサンプルSをつくる。

次いで、図6(b)に示すように、カットした補強部材を支持部材9で支持する。この状態で、矩形の面に垂直な方向から押板(図示せず)によりサンプルSの中央を押圧する。

このときのサンプルSにおける、支持部材9による支持点P、Q間の距離を160(mm)、押圧の力をF(N)、サンプルのたわみ量をA(mm)とする。

ここで、図6(c)に示すように、面外曲げ剛性(N/mm)を、実験的に得られた

荷重－たわみ量線図(F－A線図)で、たわみ量が5(mm)となる点における接線の傾きa(N/mm)と定義する。

このとき、上記の補強部材においては、面外曲げ剛性は、6N/mm以上であることが好ましい。

また、図5(a)(b)において、補強部材は、タイヤの内圧や突起入力等に耐えうる強度が求められるため、JIS Z 2241で定義される引張り強さが大きい部材であることが好ましい。

具体的には、JIS Z 2241で定義される引張り強さが1255kPa以上であることが好ましい。

[0037] なお、本発明の乗用車用空気入りラジアルタイヤは、エアボリュームが15000cm^{3}以上のものであることが好ましい。タイヤの最低限の負荷能力を保持するために必要だからである。

実施例

[0038] 本発明において、タイヤ構造を好適化した乗用車用空気入りラジアルタイヤの性能を確かめるため、発明タイヤを複数試作し、上述の実燃費、居住性を評価する試験を行った。試験方法、評価方法は上述と同様である。

また、以下のコーナリングパワー、耐磨耗性、タイヤ質量を評価する試験を行った。

[0039] 発明タイヤとして、図5 (a)(b)に示すタイヤ構造の乗用車用空気入りラジアルタイヤを複数試作した。各タイヤの諸元は、以下の表4、5に示す。

なお、表4における供試タイヤ3、4、23、26、31、32は、表1～3における供試タイヤ

3、4、23、26、31、32とそれぞれ同一のタイヤである。また、表4における従来タイヤとは、表1～3における従来タイヤと同一のタイヤである。

[0040]

[表4]

	タイヤサイズ	比 W/L	タイヤ構造
供試タイヤ 4	155/70R17	0.24	図 3
発明タイヤ 1	155/70R17	0.24	図 5(a)
発明タイヤ 2	155/70R17	0.24	図 5(b)
供試タイヤ 3	155/55R19	0.24	図 3
発明タイヤ 3	155/55R19	0.24	図 5(a)
発明タイヤ 4	155/55R19	0.24	図 5(b)
供試タイヤ 23	165/55R19	0.25	図 3
発明タイヤ 5	165/55R19	0.25	図 5(a)
発明タイヤ 6	165/55R19	0.25	図 5(b)
供試タイヤ 26	175/65R19	0.25	図 3
発明タイヤ 7	175/65R19	0.25	図 5(a)
発明タイヤ 8	175/65R19	0.25	図 5(b)
供試タイヤ 31	145/55R19	0.23	図 3
発明タイヤ 9	145/55R19	0.23	図 5(a)
発明タイヤ 10	145/55R19	0.23	図 5(b)
供試タイヤ 32	145/60R18	0.23	図 3
発明タイヤ 11	145/60R18	0.23	図 5(a)
発明タイヤ 12	145/60R18	0.23	図 5(b)
従来タイヤ	195/65R15	0.31	図 3

[0041] コーナリングパワー、耐磨耗性、及びタイヤ質量は、以下に従って試験、並びに評価をした。

〈コーナリングパワー〉

フラットベルト式コーナリング試験機において、内圧220kPa、荷重3.5kN、速度100km/hで測定をおこなった。

コーナリングパワーは、供試タイヤ4におけるコーナリングパワーを100として指数で評価した。当該指数が大きいほどコーナリングパワーが大きく好ましい。

〈耐磨耗性〉

上記各タイヤの内圧を220kPaとした。それからタイヤに荷重3.5kNをかけ、80km/hの速度で30000km走行させるドラム試験を行った。

耐磨耗性の評価は、上記ドラム走行後の残溝量(残溝深さ)を評価すること

によって行い、供試タイヤ4における耐磨耗性を100とした指数で表す。

〈タイヤ質量〉

タイヤ質量は、供試タイヤ4の質量を100として指数で表示した（数値が低いほど軽い）。

各試験結果を以下の表5、6に示す。

[0042] [表5]

	居住性	転がり抵抗値	実燃費
供試タイヤ 4	105	85	103
発明タイヤ 1	105	77	110
発明タイヤ 2	105	81	108
供試タイヤ 3	105	90	105
発明タイヤ 3	105	75	111
発明タイヤ 4	105	83	107
供試タイヤ 23	103	93	103
発明タイヤ 5	103	78	108
発明タイヤ 6	103	82	106
供試タイヤ 26	102	63	115
発明タイヤ 7	102	59	118
発明タイヤ 8	102	61	117
供試タイヤ 31	105	71	112
発明タイヤ 9	105	66	115
発明タイヤ 10	105	68	114
供試タイヤ 32	107	76	110
発明タイヤ 11	107	69	114
発明タイヤ 12	107	71	113
従来タイヤ	100	100	100

[0043]

[表6]

	コーナリングパワー	耐磨耗性	タイヤ質量
供試タイヤ 4	100	100	100
発明タイヤ 1	107	115	108
発明タイヤ 2	103	114	107
供試タイヤ 3	104	107	89
発明タイヤ 3	119	122	98
発明タイヤ 4	112	120	93
供試タイヤ 23	107	112	94
発明タイヤ 5	111	120	104
発明タイヤ 6	109	117	101
供試タイヤ 26	112	116	109
発明タイヤ 7	119	124	117
発明タイヤ 8	116	121	114
供試タイヤ 31	101	102	85
発明タイヤ 9	106	110	90
発明タイヤ 10	104	108	88
供試タイヤ 32	98	101	88
発明タイヤ 11	104	110	93
発明タイヤ 12	101	107	90

[0044] 表5に示すように、比W/Lを0.25以下とし、且つタイヤ構造を好適化した、発明タイヤ1、2は、いずれもタイヤサイズが同じ供試タイヤ4より、さらに転がり抵抗値が低減され、燃費性が向上している。また、車両の居住性についても供試タイヤ4と同等である。同様に、発明タイヤ3～12は、タイヤサイズが同じである、比較対象の供試タイヤより、それぞれさらに転がり抵抗値が低減され、燃費性が向上している。また、車両の居住性についてもそれぞれの比較対象の供試タイヤと同等である。

[0045] また、表6に示すように、比W/Lを0.25以下とし、且つタイヤ構造を好適化した、発明タイヤ1、2は、いずれもタイヤサイズが同じ、供試タイヤ4より、コーナリングパワー、耐磨耗性に優れていることがわかる。同様に、発明タイヤ3～12は、タイヤサイズが同一である、比較対象の供試タイヤより、コーナリングパワー、耐磨耗性に優れている。

[0046] さらに、表6 に示すように、タイヤ幅方向最外側主溝の対応位置にのみ補

強部材を配置した、発明タイヤ2、4、6、8、10、12は、それぞれタイヤサイズが同一である比較対象の発明タイヤ1、3、5、7、9、11よりタイヤ質量が小さいことがわかる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明によれば、低燃費性及び居住性に優れた乗用車用空気入りラジアルタイヤを製造して、市場に提供することができる。

符号の説明

[0048] 1 ビードコア

2 カーカス

3 ベルト

4 トレッド

5 ベルト補強層

6 周方向主溝

7 補強部材

7a 補強部材(最外側主溝対応位置)

9 支持部材

P 平面上の1点

Q 平面上の1点

R 2点間距離(mm)

A 押し込み量(mm)

S サンプル

W タイヤ断面幅

L タイヤ外径

請求の範囲

[請求項1] 一対のビード部間でトロイダル状に跨る、ラジアル配列コードのプライからなるカーカスを備えた、乗用車用空気入りラジアルタイヤであって、

前記タイヤの断面幅Wと外径Lとの比W/Lが0.25以下であることを特徴とする、乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[請求項2] 前記比W/Lが0.24以下であることを特徴とする、請求項1に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[請求項3] タイヤのエアボリュームは、15000cm^{3}以上であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[請求項4] 前記カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に、タイヤ幅方向に延びるコードからなる補強部材を有することを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[請求項5] 前記補強部材のタイヤ径方向外側に、複数のベルト層からなるベルト及びトレッドが順に配置され、

前記補強部材は、前記ベルト層のうちタイヤ幅方向長さが最大のベルト層の50～100%のタイヤ幅方向長さであることを特徴とする、請求項4に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[請求項6] 前記補強部材のタイヤ径方向外側に、複数のベルト層からなるベルト及びトレッドが順に配置され、前記トレッドにタイヤ赤道に沿って延びる複数の主溝が設けられ、

前記補強部材は、タイヤ幅方向最外側主溝に対応する位置に配置したことを特徴とする、請求項4に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

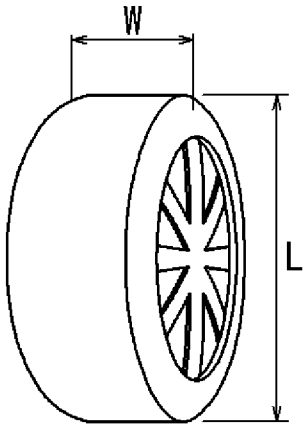
[請求項7] 前記補強部材のタイヤ幅方向の長さは、前記タイヤ幅方向最外側主溝の溝幅より20mm以上長いことを特徴とする、請求項6に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

[請求項8] 前記補強部材は、面外曲げ剛性が、6N/mm以上であり、且つJIS Z 2

241で定義される引張り強さが1255kPa以上であることを特徴とする、請求項4～7のいずれか一項に記載の乗用車用空気入りラジアルタイヤ。

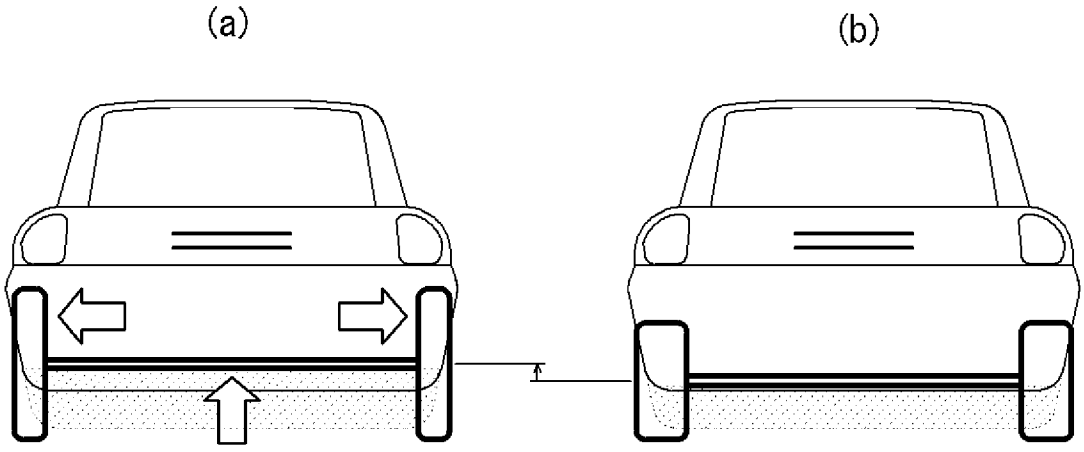
[図1]

FIG. 1



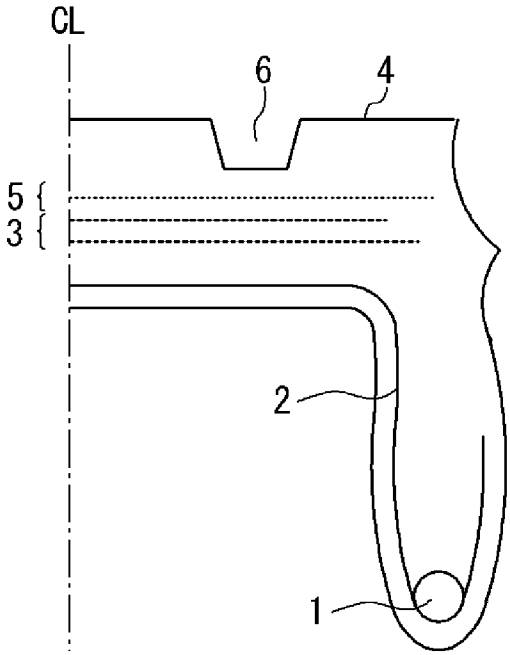
[図2]

FIG. 2



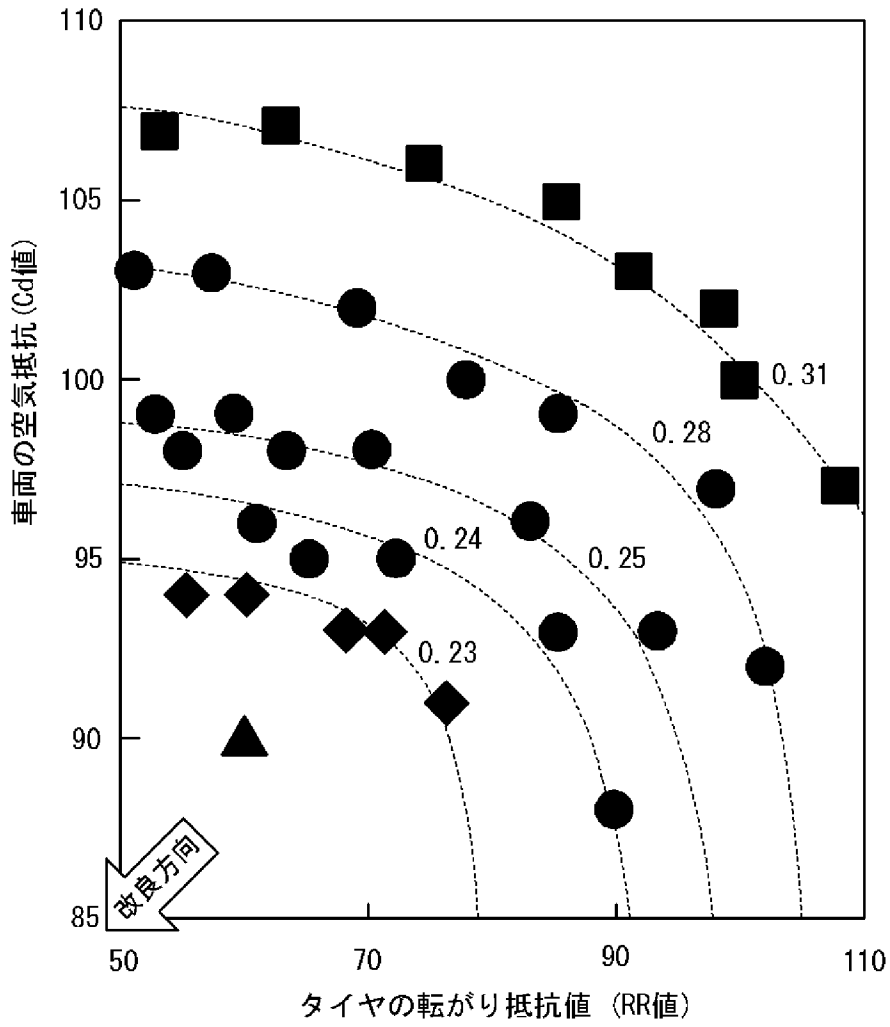
[図3]

FIG. 3



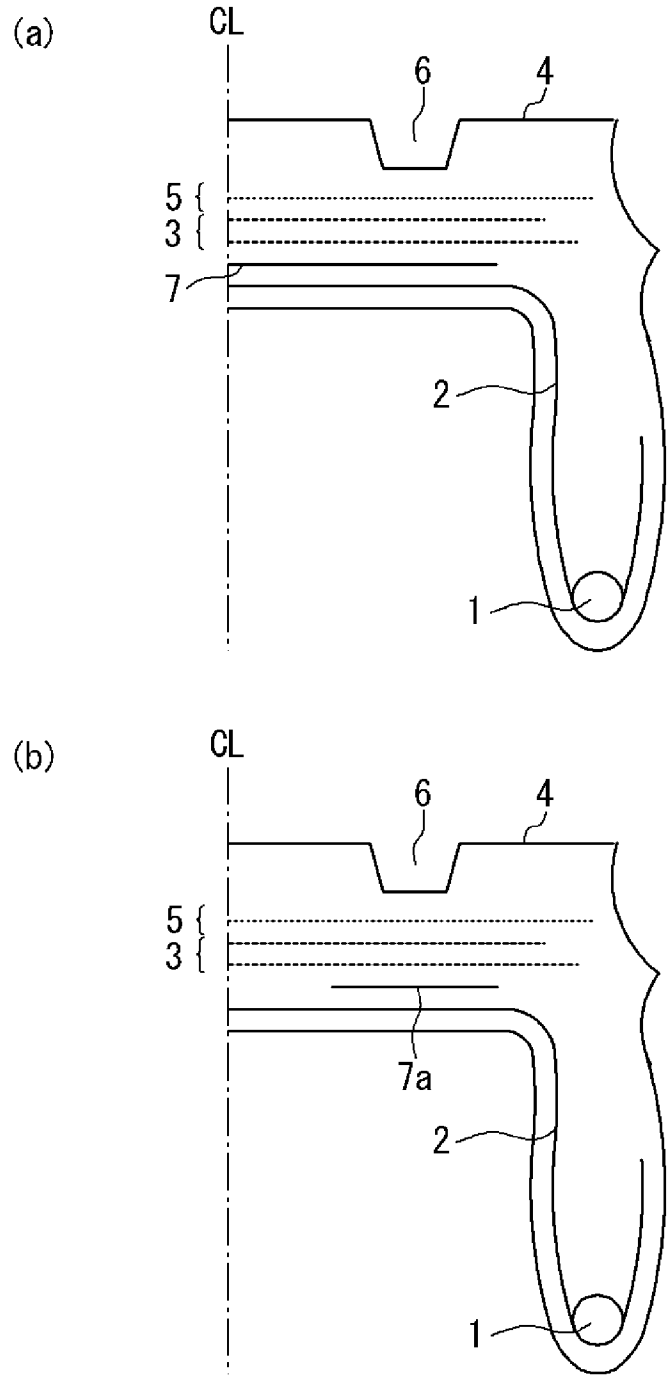
[図4]

FIG. 4


110
105
100
95
90
85
車両の空気抵抗（Cd値）
0.31
0.28
0.25
0.24
0.23
改良方向
50
70
90
110
タイヤの転がり抵抗値（RR値）

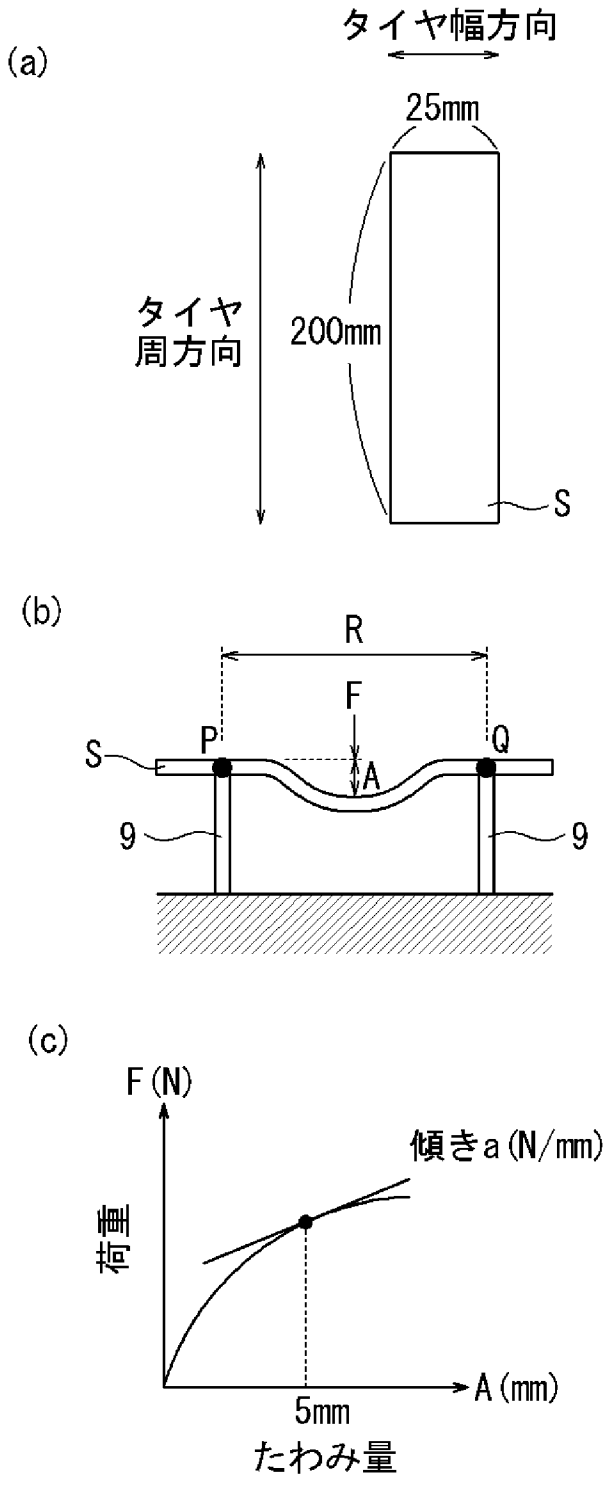
[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6


(a)
タイヤ幅方向
25mm
タイヤ
周方向
200mm
S
(b)
R
F
P
Q
S
A
9
9
(c)
F (N)
傾きa (N/mm)
荷重
A (mm)
5mm
たわみ量

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/001665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C3/04(2006.01)i, *B60C9/18*(2006.01)i, *B60C9/20*(2006.01)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)
B60C3/04, B60C9/18, B60C9/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-190706 A (Bridgestone Corp.), 11 July 2000 (11.07.2000), paragraphs [0014] to [0017], [0047]; fig. 1 (Family: none)	1-3 4-8
Y	JP 05-131810 A (Bridgestone Corp.), 28 May 1993 (28.05.1993), claim 1; paragraph [0007]; fig. 2 (Family: none)	4-8
A	JP 2004-284552 A (Bridgestone Corp.), 14 October 2004 (14.10.2004), paragraphs [0040] to [0044]; fig. 2 (Family: none)	6,7

☐ 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
13 June, 2011 (13.06.11)	28 June, 2011 (28.06.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/001665

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search revealed that the invention in claim 1 is not novel, since the invention is disclosed in JP 2000-190706 A (Bridgestone Corp.), 11 July 2000 (11.07.2000), [0014] - [0017], [0047], fig. 1.

As a result, the invention in claim 1 does not have a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the invention does not make a contribution over the prior art.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Furthermore, claims 2 - 8 are dependent claims which refer to claim 1, and therefore, there is no matter common to all of the inventions in claims 2 - 8.

Consequently, it is obvious that the inventions in claims 2 - 8 do not comply with the requirement of unity of invention.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／００１６６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C3/04(2006.01)i, B60C9/18(2006.01)i, B60C9/20(2006.01)i

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.　B60C3/04, B60C9/18, B60C9/20

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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）

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	関連する請求項の番号
X Y	JP 2000-190706 A（株式会社ブリヂストン）2000.07.11,【００１４】－【００１７】,【００４７】,第１図（ファミリーなし）	1-3 4-8
Y	JP 05-131810 A（株式会社ブリヂストン）1993.05.28, 請求項１,【０００７】, 第２図（ファミリーなし）	4-8
A	JP 2004-284552 A（株式会社ブリヂストン）2004.10.14,【００４０】－【００４４】, 第２図（ファミリーなし）	6,7

☐　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
１３．０６．２０１１	２８．０６．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｗ　３４１５
岩田　健一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／００１６６５

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明は、調査の結果、JP 2000-190706 A (株式会社ブリヂストン) 2000.07.11, 【００１４】－【００１７】, 【００４７】, 第１図に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、請求項１に係る発明は、先行技術の域を出ないから、ＰＣＴ規則１３．２の第２文の意味において、特別な技術的特徴を有しない。そして、請求項２－８は請求項１を引用した従属項であるから、請求項２－８に係る発明すべてに共通の事項はない。

よって、請求項２－８に係る発明は、発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。