

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年4月3日 (03.04.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/038629 A1

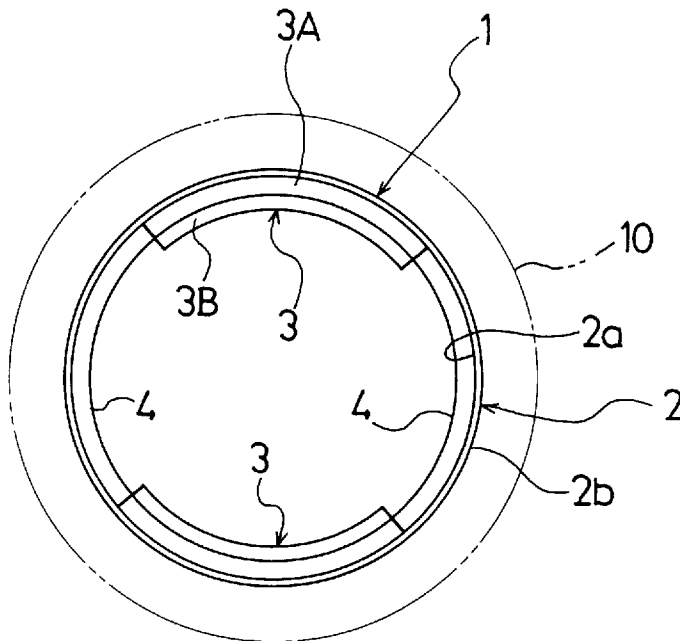
- (51) 国際特許分類:
B60C 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/068552
- (22) 国際出願日: 2007年9月25日 (25.09.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-260112 2006年9月26日 (26.09.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋5丁目36番11号 Tokyo (JP). 三菱自動車工業株式会社 (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8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): 丹野 篤 (TANNO,

- Atsushi) [JP/JP]; 〒2548601 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 Kanagawa (JP). 竹谷 昌之 (TAKETANI, Masayuki) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小川 信一, 外 (OGAWA, Shin-ichi et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目4番5号第37興和ビル 小川・野口・斎下特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: TIRE NOISE REDUCTION DEVICE AND PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: タイヤ騒音低減装置及び空気入りタイヤ



(57) Abstract: A tire noise reduction device capable of improving vibration of a tire with durability of the tire secured and noise of the tire further reduced, and a pneumatic tire. The tire noise reduction device (1) has two main sound absorbing materials (3) for changing, in the circumferential direction of the tire, the cross-sectional area of the tire cavity (15) and also has two auxiliary sound absorbing materials (4) disposed between the main sound absorbing materials (3). The sound absorbing materials (3, 4) are formed of a porous material. Each main sound absorbing material (3) has a first sound absorbing part (3A) positioned on the tread inner surface (11a) side and also has a second sound absorbing part (3B) positioned on the side away from the tread inner surface (1a). The second sound absorbing part (3B) has lower density than the first sound absorbing part (3A). The auxiliary sound absorbing material (4) has higher density than the second sound absorbing part (3B) and less thickness than the main sound absorbing material (3).

(57) 要約: 耐久性を確保しかつ更なるタイヤ騒音の低減を図りながら、タイヤ振動を改善することが可能なタイヤ騒音低減装置及び空気入りタイヤを提供する。本発明のタイヤ騒音低減装置1は、タイヤ空洞部15の断面積をタイヤ周方向に変化させる2つの主吸音材3と、主吸音材3間に配置される2つの補助吸音材4を備えている。各吸音材3, 4は、多孔質材料から構成されている。主吸音材3は、トレッド部内面11a側に位置する第1吸音部3Aと、トレッド部内面1aから離間する側に位置する第2吸音部3Bとから構成されている。第2吸音部3Bは密度が第1吸音部3Aより低くなっている。補助吸音材4は密度が第2吸音部3Bより高く、かつ厚さが主吸音材3より薄くなっている。

WO 2008/038629 A1



(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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

タイヤ騒音低減装置及び空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、タイヤ騒音低減装置及び該タイヤ騒音低減装置を取り付けた空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、タイヤ振動を改善するようにしたタイヤ騒音低減装置及び空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] ホイールのリムと該リムに装着された空気入りタイヤとの間に形成される密閉したタイヤ空洞部で発生する空洞共鳴現象が、タイヤ騒音の大きな要因になっている。例えば、走行中に250Hz付近で定常的に聞こえる騒音や道路の継ぎ目などを乗り越す際に発生する衝撃音には、この空洞共鳴現象が関与している。

[0003] このような空洞共鳴現象による騒音を低減する手法として、例えば、タイヤの空洞部の断面積をタイヤ周方向に変化させるように、発泡ウレタン樹脂などの多孔質材料からなる吸音材をタイヤ空洞部に面したトレッド部内面の周上2か所に対向して配置するようにした技術が知られている(例えば、特許文献1参照)。このようにタイヤ空洞部の断面形状をタイヤ周方向に変化させることで共鳴周波数をタイヤの回転と共に刻々と変化させる一方、吸音材による吸音効果により、空洞共鳴音を効果的に低減するようにしている。また、吸音材の密度を高めることで吸音材の機械的な強度を増加させ、耐久性を確保している。

[0004] しかしながら、このようなタイヤ騒音低減装置を装着した空気入りタイヤは、質量分布がタイヤの周方向で不均一になるため、車両走行時にタイヤ振動を助長するという問題があった。また、車両の静粛化に伴い、更なるタイヤ騒音の低減が強く求められていた。

特許文献1：日本特開2003-226104号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、耐久性を維持しつつ更なるタイヤ騒音の低減を図りながら、タイ

ヤ振動を改善することが可能なタイヤ騒音低減装置及び空気入り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] 上記目的を達成する本発明のタイヤ騒音低減装置は、タイヤ空洞部に面したトレッド部内面のタイヤ周上2か所に対向して配置される、タイヤ空洞部の断面積をタイヤ周方向に変化させるための、多孔質材料からなる2つの主吸音材と、該主吸音材間に位置するトレッド部内面のタイヤ周上2か所に対向して配置される、多孔質材料からなる2つの補助吸音材とを有し、前記主吸音材は、トレッド部内面側に位置する第1吸音部と、トレッド部内面から離間する側に位置する第2吸音部とから構成され、該第2吸音部は密度が前記第1吸音部より低く、前記補助吸音材は、密度が前記第2吸音部より高く、かつ厚さが前記主吸音材より薄いことを特徴とする。

[0007] 本発明の空気入りタイヤは、上記タイヤ騒音低減装置をタイヤ空洞部に面したトレッド部内面に装着したことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 上述した本発明によれば、タイヤ空洞部の断面積をタイヤ周方向に変化させる主吸音材を、従来のように密度が高いもののみから構成せず、密度が高い第1吸音部と密度が低い第2吸音部により構成するようにしたので、主吸音材の質量を従来より軽くすることができる一方、補助吸音材を主吸音材間に配置したので、タイヤ騒音低減装置の主吸音材がある部分とない部分との間の質量差を低減することができる。そのため、タイヤ騒音低減装置を装着したタイヤの質量分布をタイヤ周上で従来より均一化することが可能になるので、タイヤ振動を低減することができる。

[0009] しかも、補助吸音材を配置することにより、タイヤ騒音低減装置の吸音効果を高めることができるので、タイヤ騒音を一層低減することが可能になる。

[0010] また、密度が高い第1吸音部をトレッド部内面側に配置する一方、補助吸音材は密度の高いものから構成するので、主吸音材及び補助吸音材がトレッド部内面と擦れて破損するのを抑制し、従来と同レベルの耐久性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は本発明のタイヤ騒音低減装置の一実施形態を空気入りタイヤに取り付け

た状態で示す断面図である。

[図2]図2は図1のタイヤ騒音低減装置の側面図である。

[図3]図3は図2のタイヤ騒音低減装置を、環状の弾性バンドを1箇所で切断して延ばした状態で示す側面図である。

[図4]図4は本発明のタイヤ騒音低減装置の他の実施形態を示す側面図である。

[図5]図5は本発明のタイヤ騒音低減装置の更に他の実施形態を示す側面図である

。

[図6]図6は本発明のタイヤ騒音低減装置の更に他の実施形態を示す側面図である

。

[図7]図7は本発明のタイヤ騒音低減装置の更に他の実施形態を空気入りタイヤに取り付けた状態でその一部を示す切欠き斜視図である。

[図8]図8は本発明のタイヤ騒音低減装置の更に他の実施形態を空気入りタイヤに取り付けた状態でその一部を示す切欠き斜視図である。

符号の説明

- [0012] 1, 100, 200 タイヤ騒音低減装置
2 弾性バンド(弾性リング)
3 主吸音材
3A 第1吸音部
3B 第2吸音部
4 補助吸音材
10 空気入りタイヤ
11 トレッド部
11a 内面
15 空洞部
t1, t2, t4 厚さ

発明を実施するための最良の形態

- [0013] 以下、本発明の実施の形態について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。
[0014] 図1, 2は、本発明のタイヤ騒音低減装置の一実施形態を示し、参照番号1はタイヤ

騒音低減装置、参照番号10はタイヤ騒音低減装置1を装着した空気入りタイヤ、参照番号20はホイールである。

- [0015] 空気入りタイヤ10は、トレッド部11、左右のビード部12、及びトレッド部11と左右のビード部12とを接続する左右のサイドウォール部13を備えている。タイヤ内面14に囲まれた空間が空気入りタイヤ10の空洞部15である。空気入りタイヤ10がホイール20のリム21により空洞部15が密閉されようにして、ホイール20のリム21に取り付けられている。
- [0016] なお、図示せぬが、タイヤ内部には左右のビード部12間にカーカス層が延設され、トレッド部11のカーカス層外周側には複数のベルト層が設けられている。左右のビード部12にはビードコアがそれぞれ埋設され、カーカス層の両端部がビードコアの周りにタイヤ軸方向内側から外側に折り返されている。
- [0017] タイヤ騒音低減装置1は、空気入りタイヤ10の空洞部15に面したトレッド部11の内面11aに装着されるものであり、図2、3に示すように、トレッド部11の内面11aのタイヤ周上2か所に対向して配置される2つの主吸音材3と、主吸音材3間に位置するトレッド部11の内面11aのタイヤ周上2か所に対向して配置される2つの補助吸音材4と、主吸音材3及び補助吸音材4をトレッド部11の内面11aに取り付けるための環状の弾性バンド2を有している。
- [0018] 弾性バンド2は、帯状の弾性体をリング状に形成した弾性リングから構成され、弾性バンド2の外周面2bをトレッド部11の内面11a側にして、弾性バンド2の弾性復元力によりタイヤ騒音低減装置1をトレッド部11の内面11aに取り付けるものである。弾性バンド2に使用する材料としては、取付可能な弾性復元力を発揮できるものであればいずれの材料であってもよく、例えば、ステンレス鋼などの金属や、ナイロン樹脂、ポリプロピレン樹脂などの合成樹脂が好ましく使用される。弾性バンド2の寸法は、従来と同様であり、幅が10～30mm、厚さが0.5～2.0mmの範囲が好ましく用いられる。
- [0019] 環状の弾性バンド2の内周面2aの180°離れた位置に主吸音材3がそれぞれ接着剤などにより固定され、弾性バンド2の周上2か所に対向して配置した主吸音材3によりタイヤ空洞部15のタイヤ子午線断面における断面積をタイヤ周方向で規則的に変

化させるようにしている。主吸音材3間に位置する弾性バンド2の内周面2aに補助吸音材4がそれぞれ接着剤などにより固定しており、弾性バンド2に主吸音材3と補助吸音材4がリング周方向に交互に取り付けられている。吸音材3, 4は、それぞれ多孔質材料から構成され、弾性バンド2の弾性復元力によりトレッド部11の内面11aに取り付けられる。

- [0020] 主吸音材3は、主吸音材3のトレッド部内面11a側(弾性バンド内周面2a側)に位置する第1吸音部3Aと、主吸音材3のトレッド部内面11aから離間する側(第1吸音部3Aの内周側)に位置する第2吸音部3Bとから構成されている。第1吸音部3Aは従来と同様に高い密度を有している。第2吸音部3Bは密度が第1吸音部3Aより低くなっており、これにより主吸音材3を軽量化している。図1～3に示すタイヤ騒音低減装置1では、第1吸音部3Aと第2吸音部3Bがそれぞれ1層の吸音層からなり、その吸音層を積層して接着することにより主吸音材3を構成している。これに代えて、主吸音材3の密度を上記のように変えた第1吸音部3Aと第2吸音部3Bを有する肉厚の1層の吸音層から構成してもよい。
- [0021] 補助吸音材4は、第2吸音部3Bより密度が高く、第1吸音部3Aと同様の密度を有している。補助吸音材4の厚さ t_4 は、主吸音材3の厚さより薄くなっており、それによりタイヤ空洞部の断面積を周上で変化させ、タイヤ空洞共鳴音を低減するようにしている。
- [0022] 図2, 3では、補助吸音材4の厚さ t_4 を主吸音材3の第1吸音部3Aの厚さ t_1 と同じにしているが、図4に示すように、補助吸音材4の厚さ t_4 を主吸音材3の第1吸音部3Aの厚さ t_1 より厚くするようにしてもよい。
- [0023] 主吸音材3と補助吸音材4の長さとしては、それぞれ実質的にタイヤ赤道面上でのタイヤ内周長の $1/4$ の長さとなるようにするのが、タイヤ空洞共鳴音を効果的に低減させる点から好ましい。図2, 4に示す例では、主吸音材3と補助吸音材4がそれぞれタイヤ赤道面上でのタイヤ内周長の $1/4$ の長さを有し、隣接する主吸音材3と補助吸音材4とが互いに接するように配置されている。図5, 6に示す例では、主吸音材3と補助吸音材4との間に若干の隙間 a を介在させて主吸音材3と補助吸音材4を配置したものであり、主吸音材3と補助吸音材4の長さがそれぞれ実質的にタイヤ内周長

の1/4になっている。

- [0024] 吸音材3, 4を構成する多孔質材料としては、発泡樹脂が好ましく、特に発泡ウレタン樹脂(軟質ポリウレタンフォーム)が好ましく使用される。発泡樹脂を発泡させた発泡体の気泡の形態は、吸音効果の点から隣接する気泡同士が連通する連続気泡が好ましい。
- [0025] 第1吸音部3Aの密度及び補助吸音材4の密度としては、 $18\text{kg}/\text{m}^3 \sim 40\text{kg}/\text{m}^3$ の範囲にするのがよい。第1吸音部3A及び補助吸音材4の密度が $18\text{kg}/\text{m}^3$ より低いと、車両走行時に第1吸音部3A及び補助吸音材4とトレッド部内面11aとが接触して擦れた際に破損し易くなる。第1吸音部3A及び補助吸音材4の密度が $40\text{kg}/\text{m}^3$ を超えると、過度の重量の増加を招くので好ましくない。なお、ここで言う密度は、JIS K7222に準拠して測定するものである。
- [0026] 第2吸音部3Bの密度としては、第1吸音部3Aの密度の40%~80%の範囲にするのがよい。第2吸音部3Bの密度が第1吸音部3Aの密度の40%未満であると、機械的な強度が低下し、繰り返し曲げ変形により第2吸音部3Bが損傷を招き易くなる。第2吸音部3Bの密度が第1吸音部3Aの密度の80%を超えると、重量を効果的に低減することが難しくなる。
- [0027] 主吸音材3の厚さとしては、第1吸音部3Aの厚さ t_1 及び第2吸音部3Bの厚さ t_2 をそれぞれ4mm~20mmの範囲でタイヤサイズに応じて適宜選択することができる。第1吸音部3A及び第2吸音部3Bの厚さ t_1, t_2 が4mm未満であると、吸音材として吸音効果を発揮することが難しくなる。第1吸音部3A及び第2吸音部3Bの厚さ t_1, t_2 が20mmを超えると、曲げ剛性が高くなり過ぎて装着するタイヤの曲率に沿って主吸音材3を配置することが難しくなるため、振動の原因になる。より好ましくは、第2吸音部3Bの厚さ t_2 を第1吸音部3Aの厚さ t_1 より厚くするのがよく、それにより重量の増加を抑制しながらタイヤ空洞部の断面積を変化させることができる。補助吸音材4の厚さ t_4 の範囲としては、第1吸音部3Aと同様に、4mm~20mmの範囲にするのが、装着性と吸音効果の点からよい。
- [0028] 主吸音材3及び補助吸音材4の幅としては、タイヤ断面幅の40%~90%にすることができ、その幅は一定であっても可変であってもよい。

- [0029] 従来のタイヤ騒音低減装置では、トレッド部内面のタイヤ周上2か所に対向して配置され、タイヤ空洞部の断面積をタイヤ周方向に変化させる2つの吸音材に、密度の高い吸音材(密度 $18\text{kg}/\text{m}^3 \sim 40\text{kg}/\text{m}^3$)を使用し、それによりトレッド部内面との擦れによる吸音材の破損を抑制し、吸音材の耐久性を確保するようにしている。しかし、密度が高い吸音材は質量が大きくなるため、タイヤ騒音低減装置の吸音材がある部分とない部分との質量差が大きく、それがタイヤ騒音低減装置を装着したタイヤの質量分布をタイヤ周上で不均一にして、車両走行時にタイヤの振動を助長していた。特に振動の2次成分が大きくなり、それがステアリング系と共振して車体振動を発生させていた。
- [0030] そこで、上述した本発明では、タイヤ空洞部15の断面積をタイヤ周方向に変化させる主吸音材3を密度が高い第1吸音部3Aと密度が低い第2吸音部3Bにより構成するようにしたのである。これにより主吸音材3の質量を従来より軽くすることができる。他方、補助吸音材4を主吸音材3間に配置したので、タイヤ騒音低減装置1の主吸音材3がある部分とない部分との間の質量差が減少し、タイヤ騒音低減装置1を装着した空気入りタイヤ10の質量分布のタイヤ周上で不均一度合いを改善して、タイヤ振動を低減することができる。
- [0031] また、補助吸音材4を配置することで、吸音効果を高めることができるので、タイヤ騒音を一層低減することができる。
- [0032] 更に、密度が高い第1吸音部3Aをトレッド部内面11a側に配置する一方、補助吸音材4の密度を第1吸音部3Aと同様に高くしたので、主吸音材3及び補助吸音材4のトレッド部内面11aとの擦れによる破損を抑制し、従来と同レベルの耐久性を確保することができる。
- [0033] 図7は、本発明のタイヤ騒音低減装置の他の実施形態を示す。図7のタイヤ騒音低減装置100は、主吸音材3及び補助吸音材4を弾性バンド2の内周側に取り付ける。上述した構成に代えて、主吸音材3及び補助吸音材4を弾性バンド2の外周側に固定するようにしたものである。このようなタイヤ騒音低減装置100をタイヤ空洞部15に面するトレッド部11の内面11aに装着するようにしても、上記と同様の効果を発揮することができる。

[0034] 図8は、本発明のタイヤ騒音低減装置の更に他の実施形態を示す。図8のタイヤ騒音低減装置200は、上記した弾性バンド2を有しておらず、主吸音材3と補助吸音材4とを接着剤などにより直接トレッド部内面11aに貼り付けることで、主吸音材3をタイヤ空洞部15に面したトレッド部内面11aのタイヤ周上2か所に対向して配置する一方、補助吸音材4を主吸音材3間に位置するトレッド部内面11aのタイヤ周上2か所に対向して配置するようにしたものである。このように主吸音材3と補助吸音材4を直接空気入りタイヤ10に取り付けるようにしても、上記と同様の効果を得ることができる。

実施例

[0035] 図2に示す構成を有し、主吸音材の第1吸音部と第2吸音部の厚さと密度、及び補助吸音材の厚さと密度を表1のようにした本発明のタイヤ騒音低減装置1～3(本実施例1～3)と、補助吸音材がなく、主吸音材を厚さ15mmの第1吸音部のみから構成した他は本発明のタイヤ騒音低減装置1と同じ構成を有する従来のタイヤ騒音低減装置(従来例)、及び補助吸音材がなく、主吸音材を厚さ15mmの第2吸音部のみから構成した他は本発明のタイヤ騒音低減装置1と同じ構成を有する比較のタイヤ騒音低減装置(比較例)をそれぞれ作製した。タイヤ騒音低減装置の各吸音材には軟質ポリウレタンフォームを使用した。

[0036] 各タイヤ騒音低減装置をタイヤサイズ215/55R16の空気入りタイヤのトレッド部内面に装着し、その空気入りタイヤを標準リムに組み付け、以下に示す方法によりタイヤ騒音と振動、及び耐久性の評価試験を行ったところ、表1に示す結果を得た。

[0037] タイヤ騒音

リム組みした空気入りタイヤを空気圧210kPaにして排気量2500ccの乗用車に取り付け、乗用車を時速60km/hでテストコースを直進走行させた時に車内で発生した空洞共鳴音のピークレベルを測定した。その測定結果を従来のタイヤ騒音低減装置を装着したタイヤを基準として示す。

[0038] タイヤ振動

リム組みした空気入りタイヤを空気圧210kPaにして排気量2500ccの乗用車に取り付け、乗用車をテストコースで走行させた時のステアリングの振動状態をテストドライバーにより感応評価した。その評価結果を従来のタイヤ騒音低減装置を5.0とする5

点法で示す。この値が小さい程、タイヤの振動レベルが低いことを意味する。

[0039] 耐久性

リム組みした空気入りタイヤを空気圧120kPaにしてドラム試験機に取り付け、荷重8.1N、周囲温度38° ±3°C、速度81km/hの条件下で80時間走行させた。その後、各タイヤ騒音低減装置をタイヤから取り出し、目視によりタイヤ騒音低減装置の各吸音材の破損(欠けと裂け)状況を観察し、評価した。その評価結果をA1, A2, A3の3段階で示す。A1は破損の発生が全くなし、A2は破損の発生が僅かに観察されるが、欠けた部分の最大長さが10mm未満、裂けた部分の最大深さが5mm未満で実用上問題がない、A3は破損の発生が観察され、欠けた部分の最大長さが10mm以上、裂けた部分の最大深さが5mm以上で実用上問題があることを意味する。

[0040] [表1]

	従来例	比較例	本実施例 1	本実施例 2	本実施例 3
第1吸音部 厚さ(mm) 密度(kg/m ³)	1.5 2.8	— —	1.0 2.8	1.0 2.0	8 2.8
第2吸音部 厚さ(mm) 密度(kg/m ³)	— —	1.5 1.8	1.5 1.8	1.5 1.3	1.2 1.8
補助吸音材 厚さ(mm) 密度(kg/m ³)	— —	— —	1.0 2.8	1.0 2.0	8 2.8
騒音(dB)	基準	0	-4	-4	-3.5
振動	5.0	3.0	3.0	2.75	2.5
耐久性	A2	A3	A2	A2	A2

[0041] 表1から、本発明のタイヤ騒音低減装置は、従来のタイヤ騒音低減装置より更にタイヤ騒音を低減しながら、タイヤ振動を改善できることがわかる。また、本発明のタイヤ騒音低減装置は、耐久性も従来のタイヤ騒音低減装置と同じレベルに維持できる

ことがわかる。

産業上の利用可能性

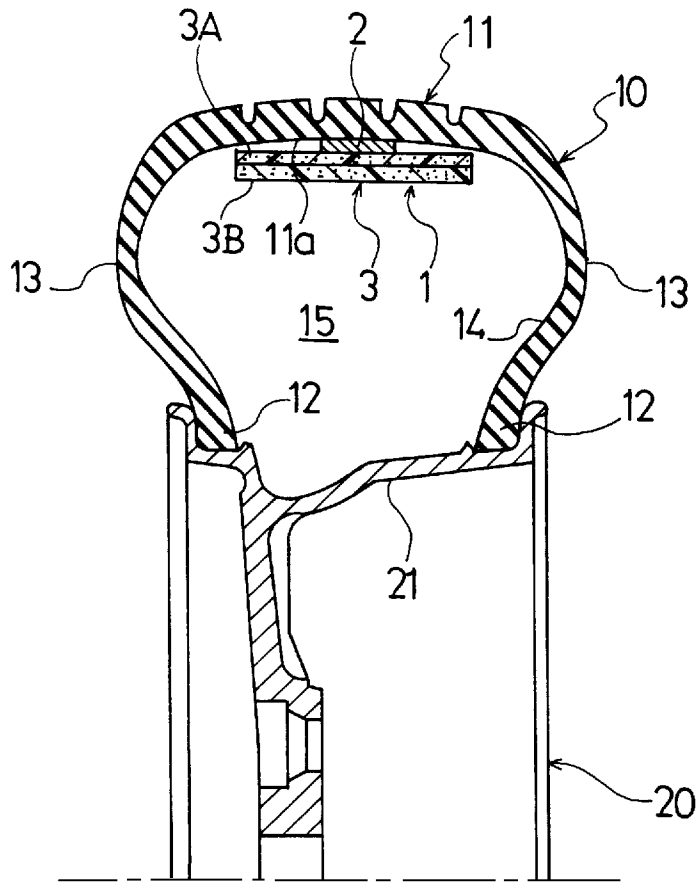
[0042] 上述した優れた効果を有する本発明は、空気入りタイヤの空洞共鳴現象による騒音を低減するタイヤ騒音低減装置に適用することができる。

請求の範囲

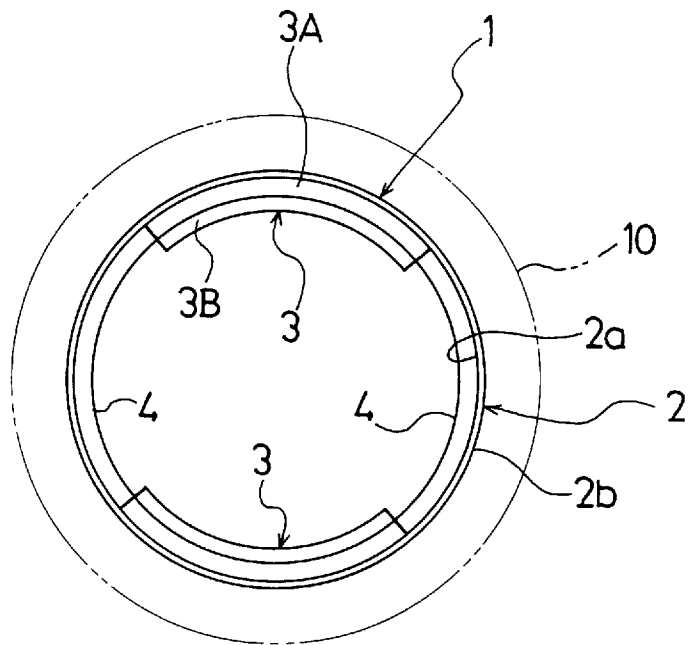
- [1] タイヤ空洞部に面したトレッド部内面のタイヤ周上2か所に対向して配置される、タイヤ空洞部の断面積をタイヤ周方向に変化させるための、多孔質材料からなる2つの主吸音材と、該主吸音材間に位置するトレッド部内面のタイヤ周上2か所に対向して配置される、多孔質材料からなる2つの補助吸音材とを有し、
- 前記主吸音材は、トレッド部内面側に位置する第1吸音部と、トレッド部内面から離間する側に位置する第2吸音部とから構成され、該第2吸音部は密度が前記第1吸音部より低く、
- 前記補助吸音材は、密度が前記第2吸音部より高く、かつ厚さが前記主吸音材より薄いタイヤ騒音低減装置。
- [2] 前記主吸音材と前記補助吸音材が前記トレッド部内面に直接貼り付けられる構成である請求項1に記載のタイヤ騒音低減装置。
- [3] 前記主吸音材と前記補助吸音材をトレッド部内面に取り付けるための弾性リングを更に有し、該弾性リングに前記主吸音材と前記補助吸音材をリング周方向に交互に固定した請求項1に記載のタイヤ騒音低減装置。
- [4] 前記第1吸音部及び前記補助吸音材の密度が $18\text{kg}/\text{m}^3 \sim 40\text{kg}/\text{m}^3$ であり、前記第2吸音部の密度が前記第1吸音部の密度の40%～80%である請求項1, 2または3に記載のタイヤ騒音低減装置。
- [5] 前記第1吸音部及び前記第2吸音部がそれぞれ1層の吸音層からなり、該吸音層を積層して前記主吸音材を構成した請求項1乃至4のいずれか1項に記載のタイヤ騒音低減装置。
- [6] 前記第1吸音部及び前記第2吸音部の厚さがそれぞれ4mm～20mmである請求項1乃至5のいずれか1項に記載のタイヤ騒音低減装置。
- [7] 前記主吸音材及び前記補助吸音材の多孔質材料が発泡ウレタン樹脂である請求項1乃至6のいずれか1項に記載のタイヤ騒音低減装置。
- [8] 前記主吸音材及び前記補助吸音材の長さが、それぞれ実質的にタイヤ赤道面上でのタイヤ内周長の $1/4$ の長さである請求項1乃至7のいずれか1項に記載のタイヤ騒音低減装置。

- [9] 請求項1乃至8のいずれか1項に記載のタイヤ騒音低減装置をタイヤ空洞部に面したトレッド部内面に装着した空気入りタイヤ。

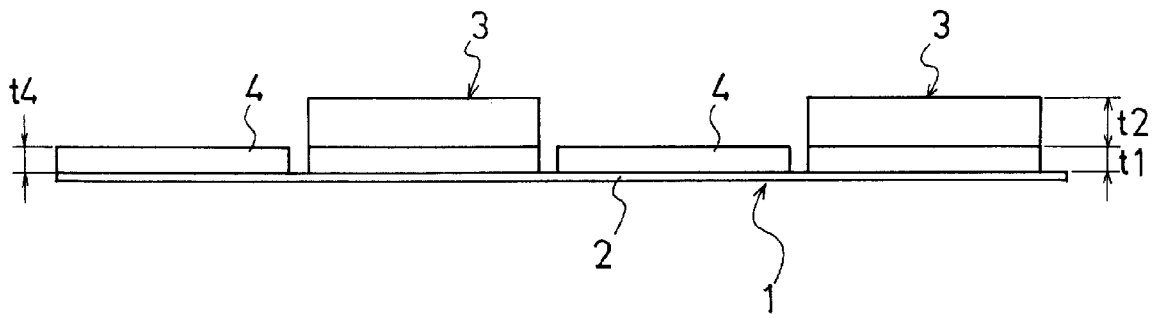
[図1]



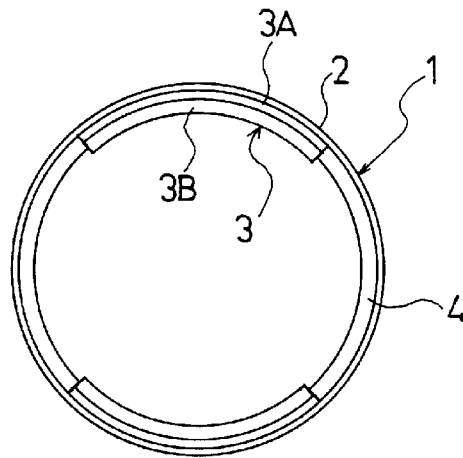
[図2]



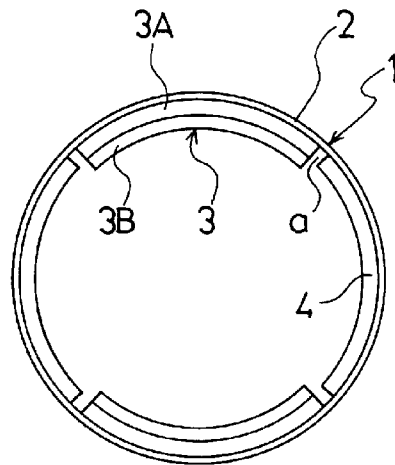
[図3]



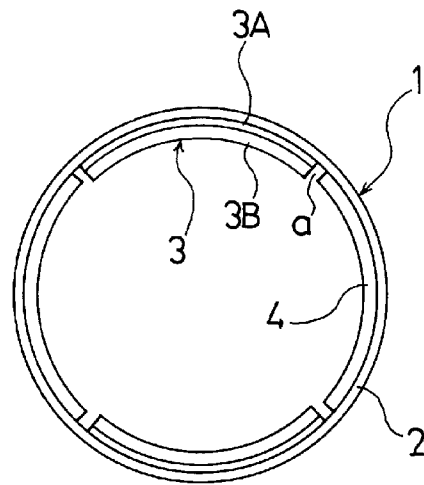
[図4]



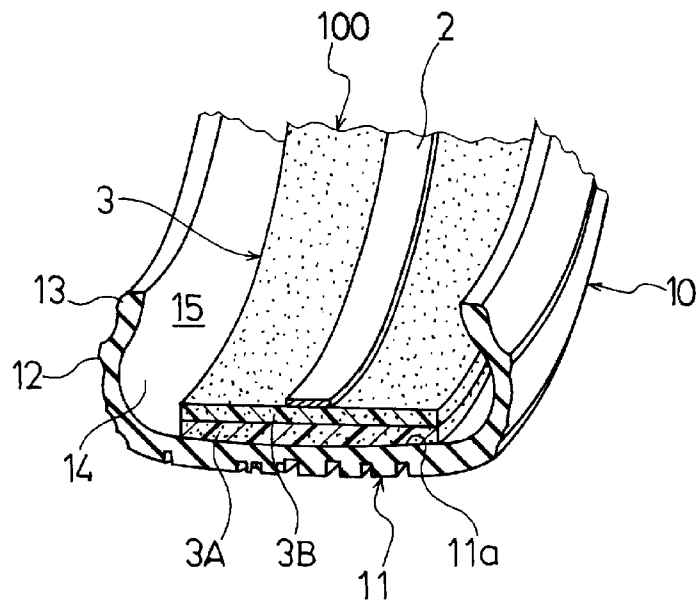
[図5]



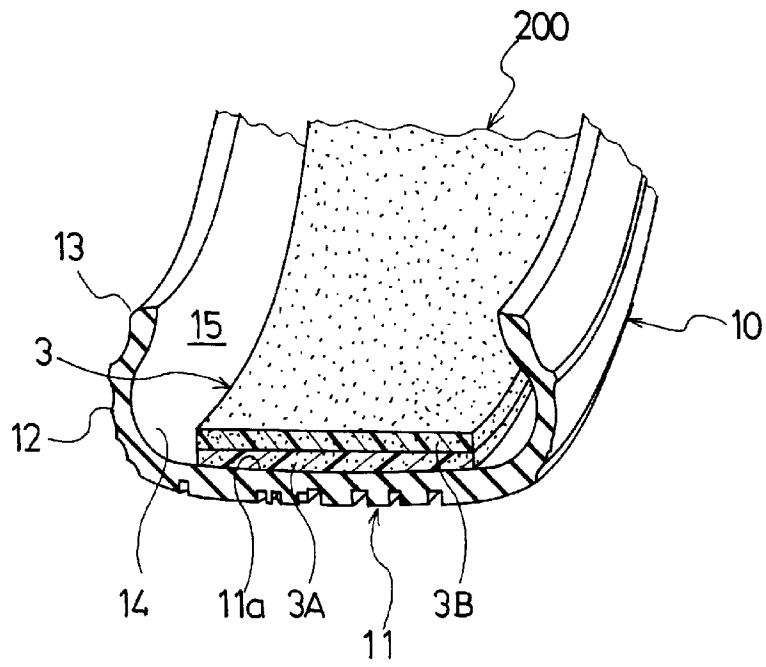
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/068552

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60C5/00(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>B60C5/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td> <p>WO 2005/012005 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 February, 2005 (10.02.05), Full text & WO 2005/012006 A1 & US 2006/0157180 A1 & US 2007/0119532 A1 & CN 1829613 A & CN 1829614 A & KR 20060069828 A & KR 20060069829 A</p> </td> <td align="center">1-9</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td> <p>WO 2005/012008 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 February, 2005 (10.02.05), Full text & US 2006/0185777 A1 & CN 1826235 A & KR 20060069827 A</p> </td> <td align="center">1-9</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	<p>WO 2005/012005 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 February, 2005 (10.02.05), Full text & WO 2005/012006 A1 & US 2006/0157180 A1 & US 2007/0119532 A1 & CN 1829613 A & CN 1829614 A & KR 20060069828 A & KR 20060069829 A</p>	1-9	A	<p>WO 2005/012008 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 February, 2005 (10.02.05), Full text & US 2006/0185777 A1 & CN 1826235 A & KR 20060069827 A</p>	1-9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	<p>WO 2005/012005 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 February, 2005 (10.02.05), Full text & WO 2005/012006 A1 & US 2006/0157180 A1 & US 2007/0119532 A1 & CN 1829613 A & CN 1829614 A & KR 20060069828 A & KR 20060069829 A</p>	1-9									
A	<p>WO 2005/012008 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 February, 2005 (10.02.05), Full text & US 2006/0185777 A1 & CN 1826235 A & KR 20060069827 A</p>	1-9									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 03 December, 2007 (03.12.07)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 11 December, 2007 (11.12.07)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/068552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-048407 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 18 February, 2003 (18.02.03), Full text & EP 1253025 A2 & US 2003/0020320 A1 & US 2003/0188817 A1 & JP 2003-252003 A & JP 2003-063208 A & JP 2002-307905 A	1-9
A	WO 2005/072991 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 11 August, 2005 (11.08.05), Full text & CN 1914052 A & JP 2005-212577 A	1-9
A	WO 2005/087515 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 22 September, 2005 (22.09.05), Full text & US 2007/0175559 A1 & CN 1930008 A & JP 2005-255015 A	1-9
A	WO 2005/058616 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 30 June, 2005 (30.06.05), Full text & US 2007/0074798 A1 & CN 1894113 A & KR 20070029652 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60C5/00 (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. B60C5/00		
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
A	WO 2005/012005 A1 (横浜ゴム株式会社) 2005.02.10, 文献全体 & WO 2005/012006 A1 & US 2006/0157180 A1 & US 2007/0119532 A1 & CN 1829613 A & CN 1829614 A & KR 20060069828 A & KR 20060069829 A	1-9
A	WO 2005/012008 A1 (横浜ゴム株式会社) 2005.02.10, 文献全体 & US 2006/0185777 A1 & CN 1826235 A & KR 20060069827 A	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 03.12.2007	国際調査報告の発送日 11.12.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 上坊寺 宏枝 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4F 9834

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-048407 A (住友ゴム工業株式会社) 2003.02.18, 文献全体 & EP 1253025 A2 & US 2003/0020320 A1 & US 2003/0188817 A1 & JP 2003-252003 A & JP 2003-063208 A & JP 2002-307905 A	1-9
A	WO 2005/072991 A1 (横浜ゴム株式会社) 2005.08.11, 文献全体 & CN 1914052 A & JP 2005-212577 A	1-9
A	WO 2005/087515 A1 (横浜ゴム株式会社) 2005.09.22, 文献全体 & US 2007/0175559 A1 & CN 1930008 A & JP 2005-255015 A	1-9
A	WO 2005/058616 A1 (横浜ゴム株式会社) 2005.06.30, 文献全体 & US 2007/0074798 A1 & CN 1894113 A & KR 20070029652 A	1-9