

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4787784号  
(P4787784)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011.10.5)

(24) 登録日 平成23年7月22日(2011.7.22)

(51) Int.Cl. F I  
**B60C 5/00 (2006.01)** B60C 5/00 F

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-105068 (P2007-105068)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成19年4月12日(2007.4.12)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-326555 (P2007-326555A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成19年12月20日(2007.12.20)	(74) 代理人	100104134
審査請求日	平成21年12月21日(2009.12.21)		弁理士 住友 慎太郎
(31) 優先権主張番号	特願2006-130568 (P2006-130568)	(72) 発明者	湯川 直樹
(32) 優先日	平成18年5月9日(2006.5.9)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		住友ゴム工業株式会社内
		審査官	上坊寺 宏枝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤセット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リムに装着される空気入りタイヤと、前記リムと空気入りタイヤとで囲まれるタイヤ内腔のタイヤ側内腔面に固着されてタイヤ周方向にのびるスポンジ材からなる制音体とを具備するとともに、

タイヤ軸を含む子午断面における前記タイヤ内腔の内腔断面積  $S$  が最小値  $S_{min}$  の最小容積タイヤと、最大値  $S_{max}$  の最大容積タイヤとを含みかつ前記内腔断面積  $S$  の比  $S_{max} / S_{min}$  が  $1.00 \sim 1.95$  の範囲のサイズグループのタイヤに対して、同じ横断面形状の制音体を使用し、

しかも前記制音体は、基準となる基準巾を、 $n(3 \sim 40)$  で等分して形成されたものが用いられることを特徴とする空気入りタイヤセット。

10

【請求項2】

前記制音体は、前記タイヤ内腔の全体積  $V1$  の  $0.4 \sim 20\%$  の体積  $V2$  を有することを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤセット。

【請求項3】

前記制音体は、前記タイヤ側内腔面に、タイヤ赤道に沿ってタイヤ周方向に固着されるとともに、該制音体の周方向両端間の周方向の間隔を最大  $80\text{mm}$  としたことを特徴とする請求項1又は2記載の空気入りタイヤセット。

【請求項4】

前記サイズグループは、タイヤ間相互において、前記タイヤ側内腔面のタイヤ赤道に沿

20

ったタイヤ周長の差が80mm以下となる周長グループを含み、かつこの周長グループのタイヤに、同じ周方向長さの制音体を使用したことを特徴とする請求項3記載の空気入りタイヤセット。

【請求項5】

前記制音体の横断面積と、前記タイヤ内腔の内腔断面積 $S$ との比 $S_2/S$ が5.7~11.1%である請求項1記載の空気入りタイヤセット。

【請求項6】

以下の(a)~(w)に示すサイズグループのうちの何れか一つのサイズグループに属するタイヤの少なくとも2以上のタイヤに、同じ横断面形状かつ同じ周方向長さの制音体を使用したことを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤセット。

(a) 225/60R16、225/55R17:

(b) 215/60R16、215/55R17:

(c) 215/45R18、235/35R19、215/50R17:

(d) 225/40R18、205/50R17、215/35R19、225/35R19、225/50R16:

(e) 215/40R18、215/45R17:

(f) 225/35R18、205/45R17:

(g) 195/40R17、205/40R17:

(h) 245/40R20、245/45R19:

(i) 255/45R18、235/50R18:

(j) 245/35R20、255/35R20:

(k) 285/30R20、275/35R19、275/40R18、245/45R18:

(l) 275/30R20、235/50R17、245/40R19:

(m) 225/45R18、225/50R17、235/45R18:

(n) 245/35R19、245/40R18、245/45R17:

(o) 235/40R18、235/45R17、275/30R19、265/35R18、275/35R18、265/40R17:

(p) 225/45R17、265/30R19、255/35R18、255/40R17:

(q) 235/40R17、245/40R17:

(r) 195/45R16、185/55R15、205/50R15:

(s) 195/60R14、195/55R15、205/45R16:

(t) 195/60R15、195/55R16:

(u) 205/60R15、205/55R16:

(v) 165/45R16、165/50R15:

(w) 165/60R14、165/55R15:

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ側内腔面に制音用スポンジ材を固着した制音体付き空気入りタイヤを、制音性能を損ねることなく効率よく生産しうる空気入りタイヤセットに関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤ騒音の一つに、路面を走行した際に、50~400Hzの周波数範囲で「ゴー」という音が生じるいわゆるロードノイズがあり、その主要原因として、タイヤ内腔内で起こす空気の共鳴振動(空洞共鳴)が知られている。そこで近年、タイヤ側内腔面に、スポンジ材からなりタイヤ周方向にのびる制音体を固着し、タイヤ内腔内で生じた共鳴音エネルギーを緩和、吸収することにより、空洞共鳴を抑制してロードノイズを低減する技術が提案されている(例えば特許文献1参照)。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 6 3 2 0 8 号公報

【 0 0 0 4 】

この特許文献 1 では、制音体の体積  $V_2$  とタイヤ内腔の全体積  $V_1$  との体積比  $V_2 / V_1$  と、制音性能とは相関関係が強く、この体積比  $V_2 / V_1$  を一定値以上確保することにより制音効果をうることができ、又制音体の周方向長さ、巾、及び厚さ等は、制音性能の観点からは特に限定されないとされている。しかし、前記制音体をタイヤ周方向の一部に形成した場合には、スポンジ材が低比重であるとはいえ、周方向の重量バランスを損ね、タイヤのユニフォミティーの低下を招くという問題が生じる。

【 0 0 0 5 】

従って、ユニフォミティーの観点から、制音体を、タイヤのほぼ一周に亘って固着することが重要であり、そのためには、制音体の周方向長さを、タイヤ周長に基づくタイヤサイズに応じて設定することが必要となる。又制音体を、タイヤのほぼ一周に亘って固着することを前提とした場合、制音体におけるスポンジ材の使用量を最低限に抑えて材料コストを減じるためには、前記制音体の断面形状（断面積）も、タイヤ内腔の断面積に基づくタイヤサイズに応じてきめ細かく設定することが必要となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしこの場合、制音体の品種の著しい増加を招き、制音体や制音体付き空気入りタイヤを製造する際の、生産効率、管理効率、輸送、保管効率等の大幅な低下を招く。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、制音性能やタイヤのユニフォミティーを高く確保しながら、制音体の品種を大幅に削減でき、生産効率、管理効率、輸送、保管効率等の向上及びトータルコストの低減を図りうる空気入りタイヤセットの提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記目的を達成するために、本願請求項 1 の発明は、リムに装着される空気入りタイヤと、前記リムと空気入りタイヤとで囲まれるタイヤ内腔のタイヤ側内腔面に固着されてタイヤ周方向にのびるスポンジ材からなる制音体とを具えるとともに、

タイヤ軸を含む子午断面における前記タイヤ内腔の内腔断面積  $S$  が最小値  $S_{min}$  の最小容積タイヤと、最大値  $S_{max}$  の最大容積タイヤとを含みかつ前記内腔断面積  $S$  の比  $S_{max} / S_{min}$  が  $1.00 \sim 1.95$  の範囲のサイズグループのタイヤに対して、同じ横断面形状の制音体を使用し、

しかも前記制音体は、基準となる基準巾を、 $n(3 \sim 40)$  で等分して形成されたものが用いられることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

又請求項 2 の発明では、前記制音体は、前記タイヤ内腔の全体積  $V_1$  の  $0.4 \sim 20\%$  の体積  $V_2$  を有することを特徴としている。

又請求項 3 の発明では、前記制音体は、前記タイヤ側内腔面に、タイヤ赤道に沿ってタイヤ周方向に固着されるとともに、該制音体の周方向両端間の間隔を最大  $80\text{mm}$  としたことを特徴としている。

又請求項 4 の発明では、前記サイズグループは、タイヤ間相互において、前記タイヤ側内腔面のタイヤ赤道に沿うタイヤ周長の差が  $80\text{mm}$  以下となる周長グループを含み、かつこの周長グループのタイヤに、同じ周方向長さの制音体を使用したことを特徴としている。

又請求項 5 の発明では、前記制音体の横断面積と、前記タイヤ内腔の内腔断面積  $S$  との比  $S_2 / S$  が  $5.7 \sim 11.1\%$  であることを特徴としている。

又請求項 6 の発明では、以下の (a) ~ (w) に示すサイズグループのうちの何れか一つのサイズグループに属するタイヤの少なくとも 2 以上のタイヤに、同じ横断面形状かつ

10

20

30

40

50

同じ周方向長さの制音体を使用したことを特徴としている。

( a ) 2 2 5 / 6 0 R 1 6、2 2 5 / 5 5 R 1 7 :

( b ) 2 1 5 / 6 0 R 1 6、2 1 5 / 5 5 R 1 7 :

( c ) 2 1 5 / 4 5 R 1 8、2 3 5 / 3 5 R 1 9、2 1 5 / 5 0 R 1 7 :

( d ) 2 2 5 / 4 0 R 1 8、2 0 5 / 5 0 R 1 7、2 1 5 / 3 5 R 1 9、2 2 5 / 3 5 R 1 9、2 2 5 / 5 0 R 1 6 :

( e ) 2 1 5 / 4 0 R 1 8、2 1 5 / 4 5 R 1 7 :

( f ) 2 2 5 / 3 5 R 1 8、2 0 5 / 4 5 R 1 7 :

( g ) 1 9 5 / 4 0 R 1 7、2 0 5 / 4 0 R 1 7 :

( h ) 2 4 5 / 4 0 R 2 0、2 4 5 / 4 5 R 1 9 :

10

( i ) 2 5 5 / 4 5 R 1 8、2 3 5 / 5 0 R 1 8 :

( j ) 2 4 5 / 3 5 R 2 0、2 5 5 / 3 5 R 2 0 :

( k ) 2 8 5 / 3 0 R 2 0、2 7 5 / 3 5 R 1 9、2 7 5 / 4 0 R 1 8、2 4 5 / 4 5 R 1 8 :

( l ) 2 7 5 / 3 0 R 2 0、2 3 5 / 5 0 R 1 7、2 4 5 / 4 0 R 1 9 :

( m ) 2 2 5 / 4 5 R 1 8、2 2 5 / 5 0 R 1 7、2 3 5 / 4 5 R 1 8 :

( n ) 2 4 5 / 3 5 R 1 9、2 4 5 / 4 0 R 1 8、2 4 5 / 4 5 R 1 7 :

( o ) 2 3 5 / 4 0 R 1 8、2 3 5 / 4 5 R 1 7、2 7 5 / 3 0 R 1 9、2 6 5 / 3 5 R 1 8、2 7 5 / 3 5 R 1 8、2 6 5 / 4 0 R 1 7 :

( p ) 2 2 5 / 4 5 R 1 7、2 6 5 / 3 0 R 1 9、2 5 5 / 3 5 R 1 8、2 5 5 / 4 0 R 1 7 :

20

( q ) 2 3 5 / 4 0 R 1 7、2 4 5 / 4 0 R 1 7 :

( r ) 1 9 5 / 4 5 R 1 6、1 8 5 / 5 5 R 1 5、2 0 5 / 5 0 R 1 5 :

( s ) 1 9 5 / 6 0 R 1 4、1 9 5 / 5 5 R 1 5、2 0 5 / 4 5 R 1 6 :

( t ) 1 9 5 / 6 0 R 1 5、1 9 5 / 5 5 R 1 6 :

( u ) 2 0 5 / 6 0 R 1 5、2 0 5 / 5 5 R 1 6 :

( v ) 1 6 5 / 4 5 R 1 6、1 6 5 / 5 0 R 1 5 :

( w ) 1 6 5 / 6 0 R 1 4、1 6 5 / 5 5 R 1 5 :

#### 【 0 0 1 0 】

本明細書において、「横断面形状が同じ」とは、横断面が形状的にもかつサイズの的にも実質的に同一であることを意味する。又前記「制音体の体積  $V_2$ 」は、その見かけの全体積であって、内部の気泡を含めた外形から定められる体積を意味する。又「タイヤ内腔の全体積  $V_1$ 」は、空気入りタイヤを正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填した無負荷の正規状態において下記式で近似的に求めるものとする。

30

$$V_1 = A \times \{ (D_i - D_r) / 2 + D_r \} \times$$

ここで、上記式中、「 $A$ 」は前記正規状態のタイヤ・リム組立体をCTスキャニングして得られるタイヤ内腔  $i$  の横断面積、「 $D_i$ 」は正規状態でのタイヤの内腔面  $i$  の最大外径、「 $D_r$ 」はリム径、「 $\pi$ 」は円周率である。

#### 【 0 0 1 1 】

また「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えばJATMAであれば標準リム、TRAであれば "Design Rim"、ETRT0であれば "Measuring Rim" とする。また「正規内圧」とは、前記規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば最高空気圧、TRAであれば表 "TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES" に記載の最大値、ETRT0であれば "INFLATION PRESSURE" とするが、タイヤが乗用車用の場合には、現実の使用頻度などを考慮して一律に  $200 \text{ kPa}$  とする。

40

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 1 2 】

本発明は叙上の如く、種々のサイズのタイヤを、その内腔断面積  $S$  の大きさに基づいて特定のサイズグループにグループ分けするとともに、このサイズグループのタイヤに、同

50

じ横断面形状の制音体を共通使用する。前記サイズグループでは、それに属するタイヤのうちで、内腔断面積  $S$  が最小値  $S_{min}$  となる最小容積タイヤと、最大値  $S_{max}$  となる最大容積タイヤとにおける前記内腔断面積  $S$  の比  $S_{max} / S_{min}$  を  $1.00 \sim 1.95$  の範囲に規制している。

【0013】

この範囲では、タイヤのほぼ一周に亘って制音体を固着することを前提としたとき、制音体の断面積が過大となってその蓄熱による温度上昇によって耐久性を低下させるといった悪影響を及ぼすことなく、前記サイズグループに属する全タイヤが、優れた制音性を発揮しうるための共通の横断面形状の制音体を広範囲に亘って用いることができる。言い換えると、前記サイズグループにおいては、耐久性を損ねることなく、かつ優れた制音性を発揮させながら制音体の断面形状を共通化することが可能となり、制音体付き空気入りタイヤを製造するに際して、生産効率、管理効率、輸送、保管効率等を向上させることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の一形態を、図示例とともに説明する。図1は、本発明の空気入りタイヤセットに属する制音体付き空気入りタイヤの一例を示すタイヤ軸を含む子午断面図である。

【0015】

図1において、制音体付き空気入りタイヤ1は、リム2に装着されるタイヤ3と、前記リム2と前記タイヤ3とが囲むタイヤ内腔  $i$  のタイヤ側内腔面  $i_s$  に固着され略一定の断面形状を有してタイヤ周方向にのびる制音体4とを含んで構成される。

20

【0016】

前記リム2は、タイヤ3のビード部3dを装着する環状のリム本体2aと、このリム本体2aを車軸に固定する円盤状のディスク2bとを具える周知構造をなす。本例では、JATMA等の前記規格が規定する正規リムを採用した場合を例示している。

【0017】

前記タイヤ3はチュープレスタイヤであって、トレッド部3aと、その両端部からタイヤ半径方向内方にのびる一对のサイドウォール部3bと、各サイドウォール部3bの内方端に位置するビード部3dとを有するとともに、前記タイヤ側内腔面  $i_s$  は、低空気透過性ゴムからなるインナーライナで被覆される。タイヤ3としては、内部構造やカテゴリーに規制されることなく、種々のタイヤが適用できる。しかし車室内での静粛性が強く求められている乗用車用タイヤ、特に偏平率が60%以下の乗用車用ラジアルタイヤが好適に採用される。

30

【0018】

なお前記タイヤ3は、ビード部3d、3d間を跨るカーカス6と、該カーカス6の半径方向外側かつトレッド部3aの内部に配されるベルト層7とを含むコード層によって補強される。前記カーカス6は、例えば有機繊維コードをタイヤ周方向に対して例えば70~90°の角度で配列した1枚以上、本例では1枚のカーカスプライから形成される。前記カーカスプライの両端部は、ビードコア8の周りで折り返されている。また前記ベルト層7は、例えばスチールコードをタイヤ周方向に対して例えば10~40°の角度で配列した複数枚、本例では2枚のベルトプライから形成される。ベルト層7は、スチールコードがプライ間で交差することによりベルト剛性が高められる。なお必要に応じて、ベルト層7の外側に、公知のバンド層などが設けられても良い。

40

【0019】

次に、前記制音体4は、タイヤ周方向に長い帯状のスポンジ材からなり、前記タイヤ側内腔面  $i_s$  に、タイヤ赤道  $C$  に沿ってタイヤ周方向に固着される。スポンジ材は、海綿状の多孔構造体であり、例えばゴムや合成樹脂を発泡させた連続気泡を有するいわゆるスポンジそのものの他、動物繊維、植物繊維又は合成繊維等を絡み合わせて一体に連結したウエブ状のものを含む。また「多孔構造体」には、連続気泡のみならず独立気泡を有するも

50

のを含む。本実施形態の制音体4には、ポリウレタンからなる連続気泡のスポンジ材が用いられる。上述のようなスポンジ材は、表面及び/又は内部の多孔部が空気の振動エネルギーを熱エネルギーに変換して消費させることにより、タイヤ内腔iでの音(空洞共鳴エネルギー)を小さくし、ロードノイズを減じ制音しうる。またスポンジ材は、収縮、屈曲等の変形が容易であるため、走行時のタイヤ変形への影響が小であり、操縦安定性が悪化するのを防止できる。

#### 【0020】

又前記スポンジ材としては、その比重が0.005~0.060のものを使用するのが好ましい。この範囲を外れると、気孔比率などの点で空洞共鳴エネルギーを抑える効果が低下する傾向となる。またスポンジ硬さが80~150N及び引張強さが120~160kPaのものが好適である。前記スポンジ硬さを限定した場合には、制音体4に適度な伸びが確保される。該伸びは、制音体4に歪が作用したときに、応力を広く分散させるのに役立つ。特に好ましくは、前記スポンジ硬さは90N以上であり、また上限については、130N以下、さらには110N以下が好ましい。また、スポンジ材の引張強さを限定した場合、前記応力に対する強度がより一層高められる。特に好ましくは、スポンジ材の引張強さは130kPa以上であり、またその上限は特に規制されないが、コスト、生産性、市場での入手容易性などから150kPa以下が好ましい。

#### 【0021】

なお前記スポンジ硬さは、JIS K6400の「軟質ウレタンフォーム試験方法」に規定される第6項の「硬さ」の測定法のうちのA法(6.3項)に準拠して測定された値とする。また、前記スポンジの引張強さは、同JISの第10項の「引張強さ及び伸び」に準拠し、1号形のダンベル状試験片に対して測定された値とする。

#### 【0022】

スポンジ材は、好ましくはエーテル系ポリウレタンスポンジ、エステル系ポリウレタンスポンジ、ポリエチレンスポンジなどの合成樹脂スポンジ、クロロブレンゴムスポンジ(CRスポンジ)、エチレンプロピレンゴムスポンジ(EPDMスポンジ)、ニトリルゴムスポンジ(NBRスポンジ)などのゴムスポンジを好適に用いることができ、とりわけエーテル系ポリウレタンスポンジを含むポリウレタン系のスポンジが、制音性、軽量性、発泡の調節可能性又は耐久性などの観点から好ましい。なお、ポリウレタン系のスポンジは、長期使用による変色等の問題があるので、好ましくは非白色、より具体的にはグレー系の着色が施されているものが望ましい。またタイヤに高圧空気を充填する際、該空気に含まれる水分(湿気)がタイヤ内腔iに進入することがある。この意味でも、前記スポンジ材には、加水分解に強いエーテル系のポリウレタンスポンジが好適である。また、スポンジ材が濡れた際にも内部に水分がしみ込まないように、スポンジ材に撥水剤を含有させる、或いはスポンジ材の表面に撥水剤を塗布することも好ましい。また、前記水分によるカビの発生を防止するために、スポンジ材に防カビ剤を含有させる、或いはスポンジ材の表面に防カビ剤を塗布することも好ましい。さらには、廃タイヤを焼却処分する際の排ガス毒性を下げるために、ハロゲン原子を含まない材料でスポンジ材を形成することが特に好適である。

#### 【0023】

前記制音体4では、その体積V2がタイヤ内腔iの全体積V1の0.4~20%の範囲が好ましい。その理由は、前記特許文献1に記載の如く、前記体積の比V2/V1と制音性とは相関関係が強く、比V2/V1が0.4%以上の範囲で制音性が発揮されるからであり、又20%を越えると、重量やコストの不必要な増加、或いは走行性能などに悪影響を及ぼす傾向となるからである。他方、制音体4の周方向長さL2、巾W2、及び厚さT2は、制音性に対する相関関係が強くはなく、特に限定されないとされている。しかし、制音体4の周方向長さL2が過小となり、その周方向両端4e間の間隔g(図2に示す)が大となった場合には、スポンジ材が低比重であるとはいえ、周方向の重量バランスを損ね、タイヤのユニフォミティーの低下を招く。

#### 【0024】

従って、このユニフォミティーの観点から、制音体4は、タイヤ3のほぼ一周に亘って固着することが重要である。そこで本発明者が研究した結果、制音体4の前記周方向両端4e間の間隔gが80mm以下と短い場合には、重量バランスへの影響が殆どなく、タイヤのユニフォミティーを維持しうることを究明した。なお乗用車用タイヤにおけるタイヤ側内腔面isのタイヤ赤道Cに沿うタイヤ周長Lcは、おおよそ1700mm~2200mmの範囲であり、この間隔gの上限値80mmは、タイヤ周長Lcの5.0%以下と殆ど無視できる。従って、前記制音体4を、g=80mmの条件でタイヤのほぼ一周に亘って固着することを前提としたとき、前記体積比V2/V1に代わり、前記制音体4の横断面積S2と、前記タイヤ内腔iの内腔断面積Sとの比S2/Sを用いることが可能となる。

10

## 【0025】

そしてこの比S2/Sを用いて、[実施テスト1(後述する)]を行った。その結果、表2及び図8に示すように、制音体4の横断面形状、タイヤサイズ、使用車種などによってある程度のバラツキが見られるものの、比S2/Sが5.7%以上の範囲で、空洞共鳴の低減を強く体感しうる4dB以上のノイズ低減効果をうることが確認できた。なお前記比S2/Sは、8.0%を越えるとノイズ低減効果が飽和傾向となって向上が見込めなくなるとともに、比S2/Sが大きすぎると、制音体4の蓄熱が増し温度上昇によって、制音体4自体およびタイヤの耐久性を低下させるという問題が生じる。しかし、[実施テスト2(後述する)]における表3のテスト結果から、少なくとも前記比S2/Sが11.1%までは、耐久性への悪影響がないことが確認された。従って、前記比S2/Sは、制音性と耐久性との観点から5.7~11.1%の範囲が好ましいといえる。そのため理論上、Smax/Smin=11.1/5.7=1.95まで採用が可能である。

20

## 【0026】

そして本発明では、前記内腔断面積Sが最小値Sminとなる最小容積タイヤと、最大値Smaxとなる最大容積タイヤとを含みかつ前記内腔断面積Sの比Smax/Sminが1.00~1.95の範囲のサイズグループのタイヤに、同じ横断面形状の制音体4を共通使用することに特徴を有する。言い換えると、制音体付き空気入りタイヤ1を製造する際に使用する種々のサイズのタイヤを、その内腔断面積Sの大きさに基づいて特定のサイズグループにグループ分けし、その特定のサイズグループに属するタイヤには、同じ横断面形状の制音体4を共通使用するのである。

30

## 【0027】

ここで、前記サイズグループでは、それに属するタイヤのうちの最小容積タイヤの内腔断面積Sminと最大容積タイヤの内腔断面積Smaxとの比Smax/Sminは1.00~1.95の範囲である。この範囲では、例えば、最大容積タイヤにおいて比S2/Smaxが5.7%となる制音体4は、最小容積タイヤにおいては比S2/Sminが11.1%となる。即ち、前記サイズグループに属する全タイヤにおいて、耐久性を低下させることなく優れた制音性を発揮しうるための共通の横断面積S2(横断面形状)の制音体4を、余裕をもって得ることができる。

## 【0028】

特に、前記サイズグループにおいて、前記タイヤ周長Lcのタイヤ間相互における差が80mm以下となる周長グループを含む場合には、この周長グループのタイヤには、同じ周方向長さL2の制音体4を使用することも可能となる。斯かる場合にも、制音体4の周方向両端4e間の間隔gは、80mm以下に維持しうる。

40

## 【0029】

このように、本発明では、タイヤを比Smax/Sminが1.00~1.95のサイズグループにグループ分けすることにより、このサイズグループに属する各タイヤに、同一の横断面形状を有する制音体4を共用することが可能となる。その結果、タイヤの内腔断面積Sに応じて制音体4の横断面形状をきめ細かく設定する場合に奏するスポンジ材の使用量削減という利点をしのごく、トータルコストの低減効果をうることができる。即ち、制音体4を製造する際の間接材料を共通化でき、それに伴う生産効率、管理効率、輸送、保管

50

効率等の向上、およびそれによるトータルコストの低減を図りうるのである。特に、周長グループのタイヤには、周方向長さ $L_2$ も同一とした制音体4の完全共通化が達成しうるため、よりいっそう高い効果を得ることができる。なお異なるサイズグループには、異なる横断面形状の制音体4を共用する。

#### 【0030】

ここで、前記制音体4では、図3に示すように、ある基準巾 $W_0$ を有する幅広の基準材料20を用い、この基準材料20を $n$ 等分割することにより、所定巾、即ち所定横断面積 $S_2$ の制音体4を形成するのが、コスト的にも作業効率の上でも好ましい。このとき、異なるサイズグループのために、前記制音体4の横断面積 $S_2$ を違える場合には、前記基準材料20に対する分割数 $n$ を違えることで対応しうる。具体的には、例えば970mmの巾 $W_0$ の基準材料20を10当分することにより97mmの巾 $W_2$ の制音体4を形成し、9等分することにより107.8mmの巾 $W_2$ の制音体4を形成するのである。これにより、基準材料20の完全共通化が達成される。なお前記分割数 $n$ は、タイヤ寸法から考えると、3~40の範囲が一般的であり、好ましくは5~20、さらに好ましくは8~13の範囲が、好ましい。

#### 【0031】

次に、前記制音体4の横断面形状としては、図4に示すように、前記タイヤ側内腔面 $i_s$ に固着される固定面11Lと、タイヤ内腔内方に向く上面11Uとを有するとともに、前記上面11U側に、タイヤ内腔内方に向かって開口し前記タイヤ赤道C上を周方向にのびる放熱凹部12と、この放熱凹部12のタイヤ軸方向両側に配されかつ該放熱凹部12の溝底12Sよりもタイヤ内腔内方に隆起して周方向にのびる山部13、13とを設けた断面二山形状を具えることが好ましい。

#### 【0032】

このような制音体4は、前記放熱凹部12による表面積の増加と、蓄熱する厚肉部分の左右への分割とによって放熱効果を高め、制音体4の蓄熱作用を効果的に抑えうる。このとき、前記山部13の前記固定面11Lからの厚さ $T$ の最大値 $T_2$ は、20~50mmの範囲、かつ前記固定面11Lのタイヤ軸方向の巾 $W_2$ を前記厚さの最大値 $T_2$ より大とした偏平横長であることが好ましく、これによって、接着後の制音体4の姿勢を安定化させ、走行中の制音体4の倒れや接着剥がれなどを防止する。なお放熱凹部12の溝底12Sの前記固定面11Lからの厚さ $T_i$ は、1.0mm以上かつ前記厚さの最大値 $T_2$ の50%以下が好ましく、1.0mm未満では強度不足となり、逆に50%を超える放熱効果を著しく減じ、蓄熱を十分に抑制することができなくなる。

#### 【0033】

本例では、前記制音体4の上面11Uは、山と谷とが交互に繰り返される波状曲線14に沿ってのびるとともに、この波状曲線14の2ピッチによって前記上面11Uが形成される。これにより、制音体4の製造効率を高めることができる。なお波状曲線14として、直線を組み合わせた台形波状であるのが製造効率の観点から好ましいが、例えば正弦波状曲線であっても良い。

#### 【0034】

又制音体4は、図5(A)、(B)に示すように、そのタイヤ周方向の両端部4Eは、厚さが周方向両端4eに向かって漸減するテーパ部15で形成される。前記テーパ部15は、前記固着面11Lと前記上面11Uとの挟む角度が鋭角をなし、制音体4の周方向両端部4Eの質量を他の部分に比して相対的に減じる。これによって、制音体4の両端部4Eの接着面での応力集中等を減じ得る。このような効果をより一層高めるために、テーパ部15の前記角度は、好ましくは15~70度が望ましい。又前記テーパ部15は、先端部分がほぼ固着面11Lと垂直をなすように切断された端面4eSを有するものが好適である。この端面端面4eSは制音体4の両端4eの強度を高め、例えば搬送時や保管時のちぎれ、割れといった損傷が発生するのを効果的に防止しうる。また、このような端面4eSは、内腔面 $i_s$ に対しての接着性を向上させる。特に限定されないが、前記端面4eS高さ $h$ は、3mm以上、さらには4mm以上が好ましく、またその上限は、前記厚

10

20

30

40

50



さT2の30%以下が望ましい。

【0035】

又制音体4の固着方法として、例えば、接着剤及び/又は両面粘着テープ等による接着が好ましく、接着剤としては、例えば合成ゴムを有機溶剤に溶解した溶液型又は水に分散させたラテックス型などの合成ゴム系の液状接着剤が好適である。又前記両面粘着テープとしては、例えば織布等のシート状の基材の両面に粘着層を形成したものや、前記基材を有することなく粘着層のみで形成したものなど種々のものが使用でき、本実施形態では、両面粘着テープが用いられる。なお両面粘着テープでは、例えば引張強さが5(N/10mm)以上かつ10(N/10mm)未満のものが好適である。ここで、両面粘着テープの引張強さは、JISZ0237の「粘着テープの引張強さの試験方法」に準じて測定される。例えば制音体4をタイヤ3から剥離させてタイヤを再利用したい場合、両面粘着テープ自体にある程度の引張強度が必要になる。もし、両面粘着テープの引張強さが5(N/10mm)未満の場合、剥離時にテープ自体が破れて制音体4を内腔面isから除去できない傾向となる。他方、両面粘着テープの引張強さが、10(N/10mm)以上になると、コストが上昇し、大量生産には不向きとなる。

10

【0036】

次に、乗用車用タイヤでは、以下の(a)~(w)のサイズグループにタイヤをグループ分けすることができる。これらサイズグループは、それぞれタイヤ周長Lcの差が80mm以下となる周長グループでもある。従って、この(a)~(w)の各サイズグループに属するタイヤには、同じ横断面形状かつ同じ周方向長さの制音体4を使用することが可能である。しかし、前記(a)~(w)の全てのサイズグループに対して、各サイズグループに属する全てのタイヤに、同じ横断面形状かつ同じ周方向長さの制音体(便宜上、同一の制音体と呼ぶ場合がある)を使用する必要はない。即ち、前記(a)~(w)のサイズグループのうちの何れか一つのサイズグループに属するタイヤのみに、同一の制音体を使用しても良い。具体的には、例えば(a)のサイズグループに属するタイヤ(225/60R16、225/55R17)のみに同一の制音体を使用しても良い。又例えば(d)のサイズグループの如く、一つのサイズグループに3つ以上、例えば5つのタイヤが属している場合には、そのうちの少なくとも2つ以上のタイヤに、同一の制音体を使用しても良い。

20

(a) 225/60R16、225/55R17 :

30

(b) 215/60R16、215/55R17 :

(c) 215/45R18、235/35R19、215/50R17 :

(d) 225/40R18、205/50R17、215/35R19、225/35R19、225/50R16 :

(e) 215/40R18、215/45R17 :

(f) 225/35R18、205/45R17 :

(g) 195/40R17、205/40R17 :

(h) 245/40R20、245/45R19 :

(i) 255/45R18、235/50R18 :

(j) 245/35R20、255/35R20 :

40

(k) 285/30R20、275/35R19、275/40R18、245/45R18 :

(l) 275/30R20、235/50R17、245/40R19 :

(m) 225/45R18、225/50R17、235/45R18 :

(n) 245/35R19、245/40R18、245/45R17 :

(o) 235/40R18、235/45R17、275/30R19、265/35R18、275/35R18、265/40R17 :

(p) 225/45R17、265/30R19、255/35R18、255/40R17 :

(q) 235/40R17、245/40R17 :

50

( r ) 1 9 5 / 4 5 R 1 6 、 1 8 5 / 5 5 R 1 5 、 2 0 5 / 5 0 R 1 5 :  
( s ) 1 9 5 / 6 0 R 1 4 、 1 9 5 / 5 5 R 1 5 、 2 0 5 / 4 5 R 1 6 :  
( t ) 1 9 5 / 6 0 R 1 5 、 1 9 5 / 5 5 R 1 6 :  
( u ) 2 0 5 / 6 0 R 1 5 、 2 0 5 / 5 5 R 1 6 :  
( v ) 1 6 5 / 4 5 R 1 6 、 1 6 5 / 5 0 R 1 5 :  
( w ) 1 6 5 / 6 0 R 1 4 、 1 6 5 / 5 5 R 1 5 :

【 0 0 3 7 】

ここで、上記のタイヤの呼び方は、周知の如く、[断面幅の呼び] / [偏平比の呼び][タイヤ構造記号][リム径の呼び]の順序で各呼びを配列したものである。このとき、[速度記号]等のスピードレンジの記号を、例えば[偏平比の呼び]と[タイヤ構造記号]との間に挿入しても良い。従って、例えば225 / 40ZR18の呼びのタイヤは、上記(d)のサイズグループの225 / 40R18の呼びのタイヤに含まれる。

10

【 0 0 3 8 】

なお表1に、空気入りタイヤセットの一例を示す。表1中のスポンジ材の横断面形状A、B、C、D、Eの詳細は、図6(A)~(C)、図7(A)、(B)に示す。図中の寸法単位はmmである。これらタイヤは、何れも、面積比 $S_2/S$ が5.7~11.1%の範囲であり、耐久性を維持しながら優れた制音性を発揮することができる。又制音体4の周方向両端4e間の間隔gは80mm以下であり、周方向の重量バランスを確保し、タイヤのユニフォミティーを維持しうる。

【 0 0 3 9 】

20

【表 1】

タイヤサイズ	制音体			タイヤ		比S2/S (%)	間隔g (mm)	
	横断面形状	周方向長さL1 (mm)	横断面積S2 (cm <sup>2</sup> )	内腔断面積S (cm <sup>2</sup> )	周長Lc (mm)			
a	225/55R17 225/55R16	A A	1985 1985	14.55 14.55	211 230	2000 2005	6.9 6.3	15 20
b	215/60R16 215/55R17	A A	1950 1950	14.55 14.55	212 194	1980 1975	6.9 7.5	30 25
c	215/45R18 235/35R19 215/50R17	B B B	1885 1885 1885	12.125 12.125 12.125	156 146 175	1915 1910 1900	7.8 8.3 6.9	30 25 15
d	225/40R18 205/50R17 215/35R19 225/35R19 225/50R16	B B B B B	1840 1840 1840 1840 1840	12.125 12.125 12.125 12.125 12.125	152 159 119 132 191	1860 1872 1860 1870 1852	8.0 7.6 10.2 9.2 6.3	20 32 20 30 12
e	215/40R18 215/45R17	B B	1820 1820	12.125 12.125	138 156	1840 1835	8.8 7.8	20 15
f	225/35R18 205/45R17	B B	1785 1785	12.125 12.125	132 141	1800 1800	9.2 8.6	15 15
g	195/40R17 205/40R17	B B	1705 1705	12.125 12.125	109 123	1720 1726	11.1 9.9	15 21
h	245/40R20 245/45R19	C C	2055 2055	13.5 13.5	181 202	2070 2085	7.5 6.7	15 30
i	255/45R18 235/50R18	C C	2010 2010	13.5 13.5	217 207	2023 2045	6.2 6.5	13 35
j	245/35R20 255/35R20	C C	1990 1990	13.5 13.5	160 173	2010 2020	8.4 7.8	20 30
k	285/30R20 275/35R19 275/40R18 245/45R18	C C C C	1970 1970 1970 1970	13.5 13.5 13.5 13.5	189 200 224 202	1985 1985 1989 1993	7.1 6.8 6.0 6.7	15 15 19 23
l	275/30R20 235/50R17 245/40R19	C C C	1950 1950 1950	13.5 13.5 13.5	176 207 181	1980 1973 1976	7.7 6.5 7.5	30 23 26

10

20

30

タイヤサイズ	制音体			タイヤ		比S <sub>2</sub> /S (%)	間隔g (mm)	
	横断面形状	周方向長さL <sub>1</sub> (mm)	横断面積S <sub>2</sub> (cm <sup>2</sup> )	内腔断面積S (cm <sup>2</sup> )	周長L <sub>c</sub> (mm)			
m	225/45R18	C	1920	13.5	172	1950	7.8	30
	225/50R17	C	1920	13.5	191	1945	7.1	25
	235/45R18	C	1920	13.5	187	1956	7.2	36
n	245/35R19	C	1900	13.5	160	1920	8.4	20
	245/40R18	C	1900	13.5	181	1921	7.5	21
	245/45R17	C	1900	13.5	202	1926	6.7	26
o	235/40R18	C	1875	13.5	166	1893	8.1	18
	235/45R17	C	1875	13.5	187	1895	7.2	20
	275/30R19	C	1875	13.5	176	1890	7.7	15
	265/35R18	C	1875	13.5	187	1900	7.2	25
	275/35R18	C	1875	13.5	200	1907	6.8	32
	265/40R17	C	1875	13.5	210	1900	6.4	25
p	225/45R17	C	1850	13.5	172	1877	7.8	27
	265/30R19	C	1850	13.5	164	1880	8.2	30
	255/35R18	C	1850	13.5	173	1815	7.8	15
	255/40R17	C	1850	13.5	195	1968	6.9	17
q	235/40R17	C	1805	13.5	166	1820	8.1	15
	245/45R17	C	1805	13.5	181	1835	7.5	30
r	195/45R16	E	1690	12.15	126	1702	9.6	12
	185/55R15	E	1690	12.15	142	1715	8.6	25
	205/50R15	E	1690	12.15	159	1724	7.6	34
s	195/60R14	E	1720	12.15	176	1732	6.9	12
	195/55R15	E	1720	12.15	159	1740	7.6	20
	205/45R16	E	1720	12.15	141	1727	8.6	7
t	195/60R15	E	1800	12.15	176	1808	6.9	8
	195/55R16	E	1800	12.15	159	1817	7.6	17
u	205/60R15	E	1830	12.15	194	1845	6.3	15
	205/55R16	E	1830	12.15	177	1854	6.9	24
v	165/45R16	D	1580	9.75	80	1609	12.2	29
	165/50R15	D	1580	9.75	94	1594	10.4	14
w	165/60R14	D	1615	9.75	123	1625	7.9	10
	165/55R15	D	1615	9.75	108	1645	9.0	30

10

20

30

## 【0040】

以上、本発明の特に好ましい実施形態について詳述したが、本発明は図示の実施形態に限定されることなく、種々の態様に変形して実施しうる。

## 【0041】

(実施テスト1)

タイヤサイズが215/60R16、225/60R16、215/45R17、245/45R18の4種類のタイヤに、表2に示す横断面形状のスポンジ材からなる制音体を取付け、制音性能をテストした。制音体のスポンジ材としては、イノアック製(型番ESH2)の比重0.039のエーテル系ポリウレタンスポンジを使用するとともに、恵比寿化成製(型番E700)の両面粘着テープを用いて、タイヤ内腔面にタイヤ赤道に沿って一周巻きして接着した。なおタイヤ内腔面の貼り付け位置は、パフにより離型剤を除去している。

40

## 【0042】

<制音性能>

制音体付きの空気入りタイヤを正規リムにリム組みしかつ正規内圧(200kPa)を充填した後、215/60R16のタイヤを車両1(国産2400cc、FF車)の全輪に、225/60R16のタイヤを車両2(国産4000cc、FR車)の全輪に、215/45R17のタイヤを車両3(国産2500cc、FR車)の全輪に、245/45



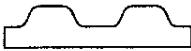

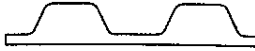
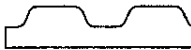
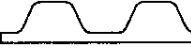

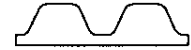
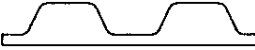
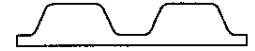
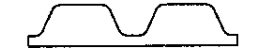
50

R18のタイヤを車両4（国産4000cc、FR車）の全輪にそれぞれ装着した。そして各車両1～4を、ロードノイズ計測路（アスファルト粗面路）を速度60km/hで走行させたときの車内騒音を運転席窓側耳許位置に設置したマイクロホンで採取し、狭帯域230Hz付近の気柱共鳴音のピーク値の音圧レベルを測定した。評価は、各タイヤサイズにおいて、制音体を接着していないタイヤを基準として、音圧レベルの減少値で表示している。-（マイナス）表示は、ロードノイズが低減していることを意味する。このときの制音体の横断面積 $S_2$ とタイヤの内腔断面積 $S$ との比 $S_2/S$ と、制音性との関係を、図8に示す。

【0043】

【表2】

10

	制音体 $W_2 \times T_2$	比 $S_2/S$ (%)	横断面形状	制音性能 (dB)
215/60R16	90×20	8.5		-7
	90×20	7.4		-6
	90×20	6.4		-4
	97×20	5.7		-4
225/60R16	125×20	6.8		-8
	97×20	6.3		-7
215/45R17	100×20	8.0		-6
	90×20	7.2		-4
	83×20	6.6		-4
245/45R18	125×20	7.7		-8
	111×20	6.9		-8
	100×20	6.2		-6

20

30

40

【0044】

制音体の横断面形状、タイヤサイズ、使用車種などによってある程度のバラツキが見られるものの、面積比 $S_2/S$ が5.7%以上の範囲で、ロードノイズ低減を強く体感する4dB以上の低減効果をうる事が確認できる。

【0045】

50

(実施テスト2)

タイヤサイズが195/40R17、215/60R16のタイヤに、図6のBタイプの横断面形状のスポンジ材からなる制音体を取付けて、制音性能及び耐久性をテストした。スポンジ材、及び両面粘着テープの材質等は前記[実施テスト1]に準じる。

【0046】

<制音性能>

195/40R17を車両5(国産1800cc、FF車)、215/60R16を車両6(国産2500cc、FR車)に装着した以外、[実施テスト1]の制音性能テストに準じる。

【0047】

<耐久性>

制音体付きの空気入りタイヤを正規リムにリム組みしかつ正規内圧(200kPa)を充填した後、ドラム(直径1.7m)上を、縦荷重(JATMA規定の最大値の1.2倍)、走行速度80km/hの条件にて12000km走行させ、制音体の損傷の有無を確認した。

【0048】

【表3】

	実施例 1	実施例 2
制音体		
・横断面形状	B	B
・周方向長さL1(mm)	1705	1980
・横断面積S2(cm <sup>2</sup> )	12.125	12.125
タイヤ		
・サイズ	195/40R17	215/60R16
・内腔断面積S(cm <sup>2</sup> )	109	212
・周長Lc(mm)	1720	1980
比S2/S	11.1	5.7
間隔g(mm)	15	15
制音性能<dB>	-10	-5
耐久性	損傷なし	損傷なし

【0049】

少なくとも比S2/Sが11.1%までは、耐久性への悪影響がないことが確認できる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の空気入りタイヤセットに属するタイヤとリムとの組立体の一実施例を示す断面図である。

【図2】空気入りタイヤの周方向断面図である。

【図3】制音体の形成方法の一例を示す図面である。

【図4】制音体の横断面形状を示す拡大断面図である。

【図5】(A)、(B)は、制音体の平面図、及び側面図である。

【図6】(A)~(C)は、表1のタイヤセットに使用する制音体の横断面形状を示す断面図である。

【図7】(A)、(B)は、表1のタイヤセットに使用する制音体の横断面形状を示す断面図である。

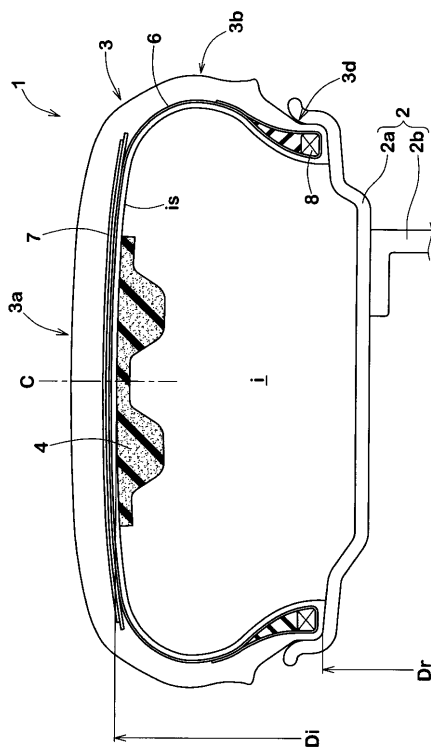
【図8】比S2/Sと、制音性との関係を示す図面である。

【符号の説明】

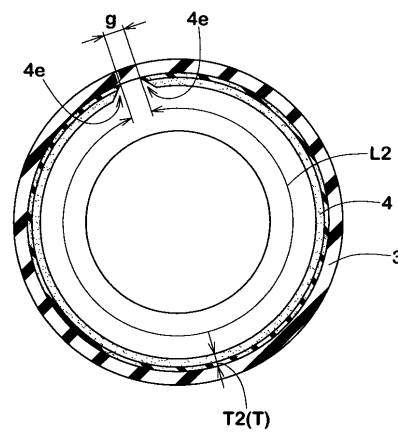
【0051】

- 2 リム
- 3 空気入りタイヤ
- 4 制音体
- 4e 制音体の周方向両端
- i タイヤ内腔
- is タイヤ側内腔面
- g 間隔
- W0 基準巾

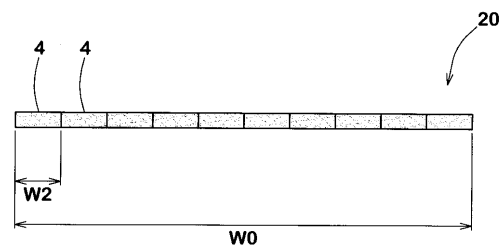
【図1】



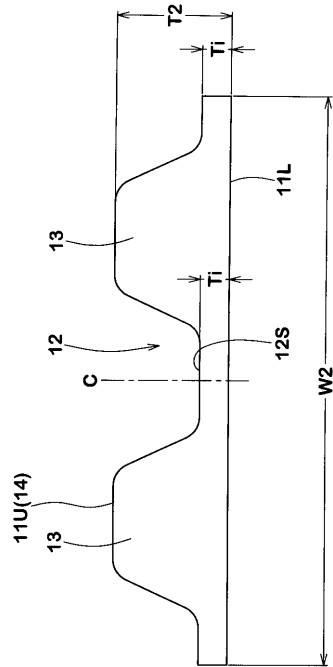
【図2】



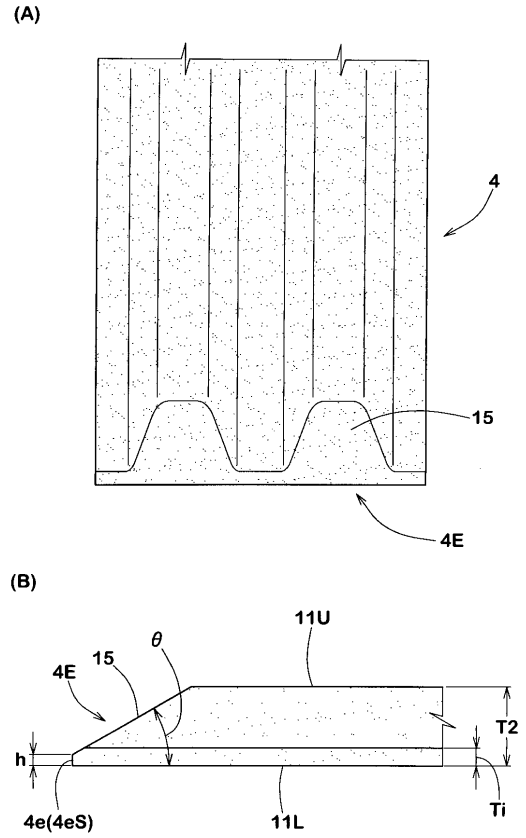
【図3】



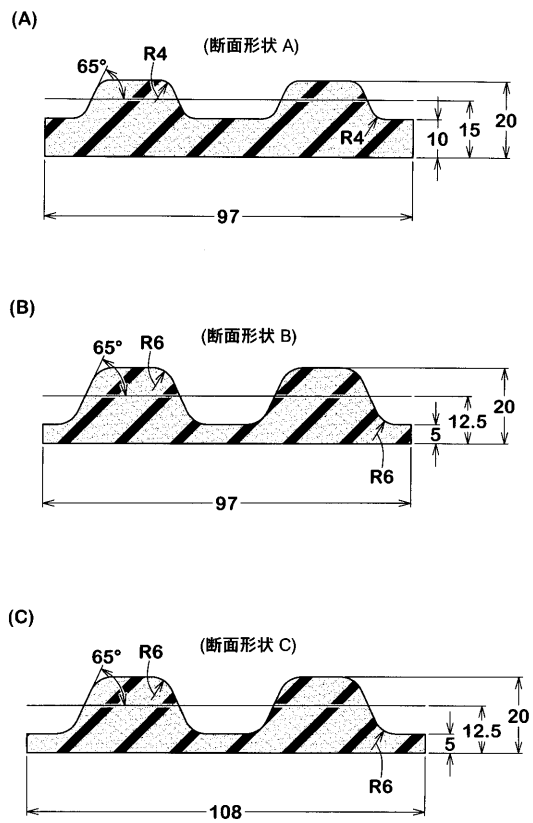
【 図 4 】



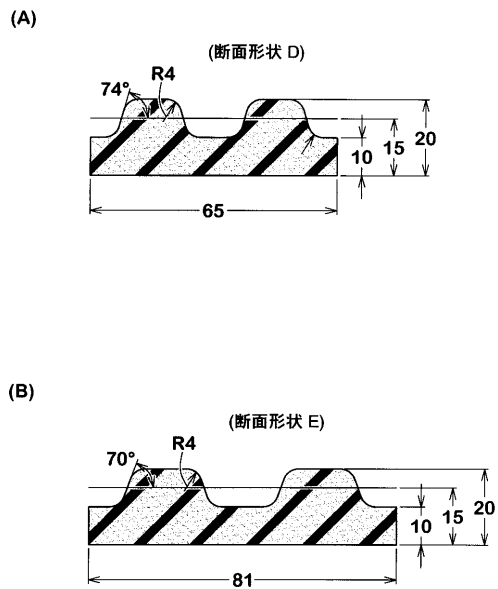
【 図 5 】



【 図 6 】

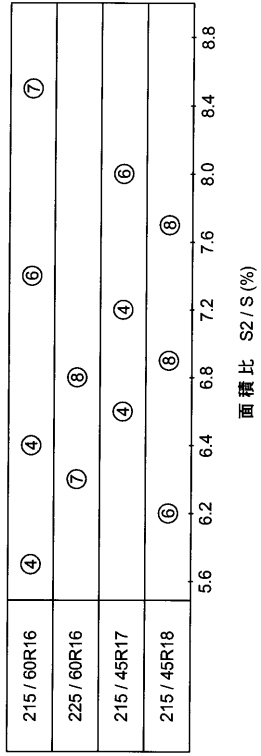


【 図 7 】





【 図 8 】



(○内の数字は制音性 (dBの低減値) を示す)

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第03/103989(WO, A1)  
特開2003-226104(JP, A)  
国際公開第2005/012005(WO, A1)  
特開2006-335199(JP, A)  
特開2005-138760(JP, A)  
特開2005-350027(JP, A)  
特開2005-262920(JP, A)  
特開2005-262921(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60C 5/00