

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3910001号

(P3910001)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年2月2日(2007.2.2)

(51) Int. Cl.

B60B 9/12 (2006.01)

F1

B60B 9/12

請求項の数 20 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2000-89084 (P2000-89084)	(73) 特許権者	000110251 トピー工業株式会社 東京都千代田区四番町5番地9
(22) 出願日	平成12年3月28日(2000.3.28)	(73) 特許権者	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(65) 公開番号	特開2001-58501 (P2001-58501A)	(74) 代理人	100083091 弁理士 田淵 経雄
(43) 公開日	平成13年3月6日(2001.3.6)	(72) 発明者	木村 嘉昌 東京都千代田区四番町5番地9 トピー工業株式会社内
審査請求日	平成17年10月13日(2005.10.13)	(72) 発明者	今村 正 東京都千代田区四番町5番地9 トピー工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-148289		
(32) 優先日	平成11年5月27日(1999.5.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願平11-170186		
(32) 優先日	平成11年6月16日(1999.6.16)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用ダンパー付きホイールとその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リムと、

リムとホイール半径方向に隔てられたディスクと、

前記リムと前記ディスクとの間に設けられた、ゴム部材を有するダンパーと、からなり、前記ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数が6～12Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項2】

前記ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数が8～10Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、請求項1記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項3】

前記ダンパーのゴム部材をばねとしそれより外周側にある前記リムを質量とする振動系の1次の固有振動数が50～200Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、請求項1記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項4】

前記ダンパーのゴム部材をばねとしそれより外周側にある前記リムを質量とする振動系の1次の固有振動数が70～150Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、請求項3記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 5】

前記リムは、ロープロファイルタイヤまたは高空気圧化したタイヤ装着用のリムである、請求項 1 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 6】

前記ダンパーの前記ゴム部材は、前記リムと前記ディスクとが上下方向に相対変位した時に主に弾性剪断変形してばねとして働く第 1 の部分を有している、請求項 1 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 7】

前記ダンパーの前記ゴム部材は、第 2 の部分を有しており、該第 2 の部分は前記リムと前記ディスクとが上下方向に第 2 の部分とその対向部材間の間隔以上相対変位した時に前記対向部材にあたってストッパーゴムとして働く、請求項 1 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

10

【請求項 8】

前記ダンパーは、前記リムに押し付けられまたは接合されまたは固定されまたは一体に形成されるリム側部材と、前記ディスクに押し付けられまたは接合されまたは固定されまたは一体に形成されるディスク側部材とを有しており、前記ダンパーの前記ゴム部材は第 1 の部分を有し、該第 1 の部分は一端で前記リム側部材に固定され他端で前記ディスク側部材に固定されており、前記リム側部材の最小径は前記ディスク側部材の最大径より小とされて前記リム側部材と前記ディスク側部材はホイール軸方向に抜け外れ不能とされている、請求項 1 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

20

【請求項 9】

前記ゴム部材の前記第 1 の部分の前記リムまたはそれに固定される部材との接合部はホイール軸芯と直交する面内に延びており、前記ゴム部材の前記第 1 の部分の前記ディスクまたはそれに固定される部材との接合部はホイール軸芯と直交する面内に延びている、請求項 6 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 10】

前記ゴム部材の前記第 1 の部分は、内周側面も外周側面も空間に接しており非拘束である、請求項 6 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 11】

前記ゴム部材の前記第 1 の部分は、ダンパーに荷重がかかっていない状態において、ホイール軸方向かまたはホイール軸方向に対して 10° 以下の角度をもって延びている、請求項 6 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

30

【請求項 12】

前記ゴム部材は、その全体がゴムからなるか、またはゴムと金属板との積層体からなるか、または金属線が埋めこまれたゴムからなる、請求項 6 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 13】

前記ゴム部材の前記第 1 の部分の、前記リムまたはそれに固定される部材および前記ディスクまたはそれに固定される部材との固定は、加硫接着である、請求項 6 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

40

【請求項 14】

前記ダンパーの前記第 2 の部分とその対向部材との間には空間が設けられており、該空間の半径方向寸法が、車重がかかった時のダンパーの撓み量を d とした時 $2d +$ (ただし、 \quad は $0 \sim 1 \text{ mm}$) に設定されている、請求項 7 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 15】

前記ゴム部材の前記第 2 の部分は、前記リムまたはそれに固定される部材と、前記ディスクまたはそれに固定される部材との、何れか一方に、加硫接着されている、請求項 7 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 16】

前記リム側部材は前記リムに溶接固定され、前記ディスク側部材は前記ディスクに溶接固

50

定され、溶接部のうち組立上加硫より後に溶接されなければならない溶接部は加硫接着部に溶接熱によるダメージを与えないように溶接位置または溶接種類が決定されている、請求項 8 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 17】

前記リム側部材は前記ゴム部材により隔てられた 2 つの部分をも有し、一方の部分は前記リムに圧接されているだけで溶接されておらず、他方の部分は前記リムに溶接されている、請求項 8 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 18】

前記リムがスチールまたはアルミ展伸材またはアルミ鋳造材または樹脂または繊維強化樹脂からなる、請求項 1 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

10

【請求項 19】

前記ディスクがスチールまたはアルミ展伸材またはアルミ鋳造材または樹脂または繊維強化樹脂からなる、請求項 1 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

【請求項 20】

リムと、

リムとホイール半径方向に隔てられたディスクと、

前記リムと前記ディスクとの間に設けられた、ゴム部材をも有するダンパーと、からなり、前記ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の 1 次の固有振動数が 6 ~ 12 Hz の範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、自動車用ダンパー付きホイールの製造方法であって、

20

前記リムと前記ディスクが一体のホイール素材を鋳造にて形成する工程と、

前記ホイール素材を前記リムと前記ディスクとに切断する工程と、

前記リムと前記ディスクとの間に前記ダンパーを組み付ける工程と、

からなる自動車用ダンパー付きホイールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車用ダンパー付きホイールおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

30

近年、地球環境を守る観点から自動車の燃費低減が重要課題となり、タイヤの転がり抵抗削減が強く求められている。その手段は多々あるが、中でもタイヤのサイドウォール部の撓みによるエネルギー損失を抑える方法は効果が大きく、高空気圧化したタイヤや、高さが低いすなわち内外径の差が小さいロープロファイルタイヤ、等の採用が増加しつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、サイドウォール部の撓みを抑制したタイヤでは、これまでタイヤが果たしてきた路面から車体への振動伝達緩和の役割が低減するので、つぎの問題を生じる。

1 乗り心地の悪化を生じる（いわゆる、ゴツゴツ感）。その原因は、通常のタイヤに比べて、10 Hz 以上の領域の上下方向振動があまり減衰されないことによる。通常のタイヤを装着した自動車では、10 ~ 12 Hz 程度以上の振動をタイヤで吸収・軽減し、10 ~ 12 Hz 程度以下の振動、すなわち約 5 Hz 以下のフワフワ・ヒョコヒョコ感、および約 5 Hz ~ 約 12 Hz のブルブル感を、サスペンションで吸収・軽減しているが、高空気圧化したタイヤやロープロファイルタイヤでは、タイヤの上下方向ばね定数が増加するので、約 10 Hz ~ 30 Hz 領域の上下方向振動、いわゆるゴツゴツ感があまり減衰されない。

40

従来、防振ゴムをリムとディスク間に介在させたホイールはあるが（特開平 5 - 338401 号公報）、ゴムの粘弾性で防振するものでゴムのばねによる振動低減を狙ったものではなく、ゴムが圧縮できくので硬すぎて、上記のゴツゴツ感を効果的に低減することは

50

きない。また、従来提案の防振ゴムをリムとディスク間に介在させたホイールはほとんどすべてが、ゴムを圧縮で働かせるものであるため、ゴムが硬く働き、ゴツゴツ感を効果的に低減するのに適しない。

2 同じ理由でロードノイズ（路面を走行した時のザーツという騒音）が悪化する。路面からの振動が自動車のボデーに伝わり、ボデーパネル等を振動させて音（ロードノイズ）となる。音の出方は車によって異なるが、一般に車の構造上150～500Hzにあらわれる。とくにタイヤが気柱共鳴する250Hz付近の音が大きくなる。

3 幅広タイヤなど、トレッド面の剛性が高いタイヤでは、キャンバースラストが減り、取られが悪化する。通常のタイヤでは重力による轍への落ち込み力がキャンバースラスト力で相殺されるので轍取られは発生しにくい。幅広タイヤなど、トレッド面の剛性が高いタイヤではタイヤ接地面が路面傾斜に馴染まない。キャンバースラスト力が小さく、落ち込み力が優位となって轍取られが発生する。

10

また、リムとディスクが剛結合されている従来ホイールでは、ロール時のタイヤの路面グリップ力が低下するという問題がある。急旋回で車がロールすると、車体が傾き地面との間にキャンバースラスト角がつき、それにつれてリムの角度が傾き、タイヤが傾き、タイヤの接地圧がタイヤ幅方向に均一でなくなり、タイヤのグリップ、したがって遠心力に抗する力が低下し、舵をきっているので手応えがなくなって真っ直ぐすべってしまうという問題がある。従来は車のサスペンションで対応されているが、ロールが大きくなりすぎるとサスペンションだけでは対応できない。

また、幅広タイヤなど、高性能タイヤでは、操舵時の唐突な舵の効きが生じる。高性能タイヤでは回頭速さ対操舵角の立ち上がり角度が通常のタイヤに比べて大きい。したがって、高性能タイヤでは操舵角の所定の遊びのあとで急に舵が効くことになり、普通タイヤ用にチューニングされた車に高性能タイヤを装着すると、舵のゲインが人間の操作以上になり、舵安性上問題になる。

20

4 アンバランス、ユニフォームリティ補償のために、バランスウエイトの取付けとバランス取り作業が必要となる。

5 ゴムをリムとディスクとの間に組み付けたホイールでは、ゴムが切断した場合の安全性が保証されなければならない。そのために、ゴムが切断してもリムとディスクが外れないこと、およびゴムが切断してもなおリムとディスク間に駆動トルクおよび制動トルクが伝達できる構造でなければならない。従来提案の防振ゴムをリムとディスク間に介在させたホイールのほとんどすべてが、ゴムが切断した時には、もはや駆動トルク、制動トルクがリムとディスク間に伝達せず、車を安全に走行させることはできなくなるので、実用化できなかった。

30

本発明の目的は、乗り心地を改善できるダンパー付きホイールを提供することにある。

本発明のもう一つの目的は、乗り心地を改良できるとともに、ロードノイズを低減できるダンパー付きホイールを提供することにある。

本発明のもう一つの目的は、乗り心地を改良できるとともに、操安性を改善できるダンパー付きホイールを提供することにある。

本発明のもう一つの目的は、乗り心地を改良できるとともに、自動調芯を達成できるダンパー付きホイールを提供することにある。

40

本発明のもう一つの目的は、乗り心地を改良できるとともに、リムとディスク間に組み付けられたゴムが切断してもしばらくの間は安全に走行できるダンパー付きホイールを提供することにある。

本発明のもう一つの目的は、乗り心地を改良できるダンパー付きホイールを生産性よく製造できるダンパー付きホイールの製造方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

(1) リムと、

リムとホイール半径方向に隔てられたディスクと、

50

前記リムと前記ディスクとの間に設けられた、ゴム部材を有するダンパーと、からなり、前記ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数が6～12 Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、自動車用ダンパー付きホイール。

(2) 前記ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数が8～10 Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、(1)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(3) 前記ダンパーのゴム部材をばねとしそれより外周側にある前記リムを質量とする振動系の1次の固有振動数が50～200 Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、(1)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

10

(4) 前記ダンパーのゴム部材をばねとしそれより外周側にある前記リムを質量とする振動系の1次の固有振動数が70～150 Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、(3)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(5) 前記リムは、ロープロファイルタイヤまたは高空気圧化したタイヤ装着用のリムである、(1)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(6) 前記ダンパーの前記ゴム部材は、前記リムと前記ディスクとが上下方向に相対変位した時に主に弾性剪断変形してばねとして働く第1の部分の有している、(1)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(7) 前記ダンパーの前記ゴム部材は、第2の部分の有しており、該第2の部分は前記リムと前記ディスクとが上下方向に第2の部分とその対向部材間の間隔以上相対変位した時に前記対向部材にあたってストッパーゴムとして働く、(1)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

20

(8) 前記ダンパーは、前記リムに押し付けられまたは接合されまたは固定されまたは一体に形成されるリム側部材と、前記ディスクに押し付けられまたは接合されまたは固定されまたは一体に形成されるディスク側部材とを有しており、前記ダンパーの前記ゴム部材は第1の部分の有し、該第1の部分は一端で前記リム側部材に固定され他端で前記ディスク側部材に固定されており、前記リム側部材の最小径は前記ディスク側部材の最大径より小とされて前記リム側部材と前記ディスク側部材はホイール軸方向に抜け外れ不能とされている、(1)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(9) 前記ゴム部材の前記第1の部分の前記リムまたはそれに固定される部材との接合部はホイール軸芯と直交する面内に延びており、前記ゴム部材の前記第1の部分の前記ディスクまたはそれに固定される部材との接合部はホイール軸芯と直交する面内に延びている、(6)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

30

(10) 前記ゴム部材の前記第1の部分は、内周側面も外周側面も空間に接しており非拘束である、(6)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(11) 前記ゴム部材の前記第1の部分は、ダンパーに荷重がかかっていない状態において、ホイール軸方向かまたはホイール軸方向に対して10°以下の角度をもって延びている、請求項6記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(12) 前記ゴム部材は、その全体がゴムからなるか、またはゴムと金属板との積層体からなるか、または金属線が埋めこまれたゴムからなる、(6)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

40

(13) 前記ゴム部材の前記第1の部分の、前記リムまたはそれに固定される部材および前記ディスクまたはそれに固定される部材との固定は、加硫接着である、(6)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(14) 前記ダンパーの前記第2の部分とその対向部材との間には空間が設けられており、該空間の半径方向寸法が、車重がかかった時のダンパーの撓み量を d とした時 $2d +$ (ただし、 \quad は $0 \sim 1 \text{ mm}$)に設定されている、(7)記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(15) 前記ゴム部材の前記第2の部分は、前記リムまたはそれに固定される部材と、前記ディスクまたはそれに固定される部材との、何れか一方に、加硫接着されている、(

50

7) 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(16) 前記リム側部材は前記リムに溶接固定され、前記ディスク側部材は前記ディスクに溶接固定され、溶接部のうち組立上加硫より後に溶接されなければならない溶接部は加硫接着部に溶接熱によるダメージを与えないように溶接位置または溶接種類が決定されている、(8) 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(17) 前記リム側部材は前記ゴム部材により隔てられた2つの部分を有し、一方の部分は前記リムに圧接されているだけで溶接されておらず、他方の部分は前記リムに溶接されている、(8) 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(18) 前記リムがスチールまたはアルミ展伸材またはアルミ鋳造材または樹脂または繊維強化樹脂からなる、(1) 記載の自動車用ダンパー付きホイール。(19) 前記ディスクがスチールまたはアルミ展伸材またはアルミ鋳造材または樹脂または繊維強化樹脂からなる、(1) 記載の自動車用ダンパー付きホイール。

(20) リムと、

リムとホイール半径方向に隔てられたディスクと、

前記リムと前記ディスクとの間に設けられた、ゴム部材を有するダンパーと、からなり、前記ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数が6~12Hzの範囲にあるように前記ゴム部材のばね定数が設定されている、自動車用ダンパー付きホイールの製造方法であって、

前記リムと前記ディスクが一体のホイール素材を鋳造にて形成する工程と、

前記ホイール素材を前記リムと前記ディスクとに切断する工程と、

前記リムと前記ディスクとの間に前記ダンパーを組み付ける工程と、

からなる自動車用ダンパー付きホイールの製造方法。

【0005】

上記(1)~(19)の自動車用ダンパー付きホイールでは、ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数が6~12Hzの範囲にあるようにゴム部材のばね定数が設定されているので、1次の固有振動数より若干高い振動数領域の振動を減衰することができ、ゴツゴツ感が軽減され、乗り心地が良くなる。この場合、振動系の共振点を10Hzより若干低い領域に設定すると、10~30Hz域におけるゴツゴツ感を生じる振動を吸収・減衰することができる。

また、ダンパーは柔構造なので、ダンパーが変形することによりタイヤも傾くのでキャバースラストを大にでき、轍取られが軽減する。また、ロールにより車輪にキャンバー角がついても、リム角度が地面に沿って傾き、タイヤの接地面圧が均一化してタイヤの路面グリップ性が向上し、旋回時の操舵が安定する。また、ダンパーは柔構造なので、操舵に対してタイムラグを伴って舵が切れ、高性能タイヤにおける唐突な舵の効きが緩和され、操安性が向上する。

また、ダンパーは柔構造なので、タイヤ装着ホイールは自分で回転中心を選択して回転する、すなわち自動調芯機能を持ち、アンバランス、ユニフォームティ補償のためのバランスウエイト装着やバランス取り作業が不要となる。

上記(3)、(4)の自動車用ダンパー付きホイールでは、ゴム部材をばねとし、リムをマスとした振動系の1次の固有振動数が50~200Hzの範囲に設定されているので、共振点より少し高い振動数領域の振動を減衰することができ、ロードノイズ上問題となる150~500Hz域の振動伝達を低減し、騒音低下をはかることができる。

上記(6)、(9)~(13)の自動車用ダンパー付きホイールでは、ゴム部材を剪断変形で働くようにしたので、第1の部分を柔らかいばねとすることができ、ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数を6~12Hzに容易に設定することができる。

上記(7)、(14)、(15)の自動車用ダンパー付きホイールでは、ストッパーゴムを設けたので、第1のゴム部分が切断しても、なおストッパーゴムとその対向部材間でのトルク伝達により、車を走行させることができる。

上記(8)、(16)、(17)の自動車用ダンパー付きホイールでは、リム側部材の最

10

20

30

40

50

小径がディスク側部材の最大径より小とされているので、リム側部材とディスク側部材はホイール軸方向に互いに抜け外れ不能であり、ダンパーのゴム部材がたとえ切断しても、リムとディスクが互いに抜けることはなく、安全である。

上記(20)の自動車用ダンパー付きホイールの製造方法では、リムとディスクの一体物を鋳造で製造しておいて、リムとディスクに切断するので、リムとディスクをそれぞれ個別に鋳造で作る場合に比べて鋳造工程が少なくなり、生産性が向上する。

【0006】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の第1実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図2は本発明の第2実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図3は本発明の第3実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図4は本発明の第4実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図5は本発明の第5実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図6は本発明の第6実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図7、図8は本発明の第7実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図9、図10は本発明の第8実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図11、図12は本発明の第9実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、図13、
 図14は本発明の第10実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図15、図16は本発明の第11実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図17、図18は本発明の第12実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示し、
 図19、図20は本発明の第13実施例の自動車用ダンパー付きホイールを示している。
 図21～図25は本発明のいずれの実施例にも適用可能な特性を示している。
 また、図26は本発明の自動車用ダンパー付きホイールの製造方法の一例を示している。
 本発明の第1実施例～第13実施例に共通または類似する部分には、本発明の第1実施例～第13実施例にわたって同じ符号を付してある。

【0007】

まず、本発明の第1実施例～第13実施例にわたって共通または類似する部分を、図7を参照して説明する。

本発明の自動車用ダンパー付きホイール1は、リム10と、リム10とホイール半径方向に隔てられたディスク20と、リム10とディスク20との間に設けられるダンパー30と、からなる。ダンパー30はゴム部材33を有する。ダンパー30はリム10とディスク20とを連結している。ダンパー30により、リム10とディスク20とは、車に装着された時に、上下方向に互いに相対変位可能である。ダンパー30のゴム部材33は第1の部分33a、33bを有し、車体の質量とゴム部材33の第1の部分33a、33bのばねとからなる振動系の共振点より少し上の領域の振動を低減することができる、ばねによる振動低減が可能な部材であり、したがって振動遮断(振動バリアー)や粘性減衰による振動低減を目的とした部材ではない。

リム10にはロープロファイルタイヤ40または高空気圧化したタイヤ40が装着される。

リム10はスチールまたはアルミ展伸材またはアルミ鋳造材または樹脂または繊維強化樹脂からなり、ディスク20はスチールまたはアルミ展伸材またはアルミ鋳造材または樹脂または繊維強化樹脂からなる。

リム10とディスク20の両方がスチール、リム10とディスク20の両方がアルミまたは樹脂、リム10とディスク20の一方がスチール、他方がアルミまたは樹脂の、いずれの組み合わせであってもよい。

【0008】

リム10は、軸方向両端のフランジ部11a、11b(aは表側、bは裏側)、それにそれぞれ連なるビードシート部12a、12b、サイドウォール部13a、13b、中央のドロップ部14を、有する。

ただし、リム10は、中央のドロップ部をもたないドロップレスリムであってもよく、ド

10

20

30

40

50

ドロップレスリムの場合は、リムを軸方向に2分割してドロップレスのインナーリムとインナーリムに組み付けられるアウターリムから構成し、インナーリムにタイヤを嵌めた後アウターリムをインナーリムに連結するようにしてもよい。こうすることによって、ドロップレスとした部位にダンパー30を配置することができる。

【0009】

ディスク20は、外周の軸方向立ち上がり部21、それに連なるハット部22、中央のハブ取付け部23を、有する。ハット部22には、図示略の飾り穴26が形成されており、ハブ取付け部23中央にはハブ穴24が形成されており、その回りにボルト穴25が形成されている。

ディスク20の軸方向立ち上がり部21の外周面は、それがリム10内に配置されたときに軸方向立ち上がり部21の外周側に位置するリム部分(図示例ではリムドロップ部14)の内周面との間に、ホイール半径方向に間隔がある。この間隔は、ディスク20とリム10とを相対変位可能とするとともに、ダンパー30を配置するスペースとなる。

【0010】

ダンパー30はゴム部材33を有している。ゴム部材33はホイール周方向に全周にわたって連続して伸びている。

ゴム部材33は、その全体がゴムからなるか、またはゴムと金属板との積層体からなるか、または金属線が埋めこまれたゴムからなる。ゴム部材33をホイール軸方向に直交する面内に配置されたゴムと金属板または硬質樹脂板との積層ゴムから構成した場合は、ゴム部材33のホイール軸方向の圧縮ばね定数を上げることができる。

【0011】

ダンパー30は、リム側部材31と、ディスク側部材32を、有していてもよい。リム側部材31とディスク側部材32は、金属(スチール、アルミ合金など)または硬質の樹脂からなる。リム側部材31と、ディスク側部材32が無い場合はゴム部材33は直接にリム10またはディスク20に固定される。

【0012】

リム側部材31は、1つまたは複数の部材からなり、リムホイール周方向全周にわたって延びており、リム10の内周面からホイール半径方向内方に延びている。リム側部材31は、リム10に接合され、または固定され、または一体形成され、またはリム10に溶接されずに押し付けられている。

【0013】

ディスク側部材32は、ホイール周方向全周にわたって延びており、ディスク20に接合され、または固定され、または一体形成され、またはディスク20に溶接されずに押し付けられている。ディスク側部材32は、1つまたは複数の部材からなり、複数の部材からなる場合はたとえば複数プレートの結合(溶接結合、またはボルトなど機械的結合)からなってもよい。ディスク側接合部材32が、複数プレートの結合からなる場合、その複数プレートは、互いに直接結合していてもよいし、あるいはディスク20を介して間接的に結合していてもよい。

リム側部材31の最小径はディスク側部材32の最大径より小とされて、たとえゴム部材33が切断しても、リム側部材31とディスク側部材32はホイール軸方向に抜け外れ不能とされている。すなわち、組立後においては、リム側部材31とディスク側部材32とはホイール軸方向に互いに干渉可能の位置にあって、たとえゴム部材33が切断してもリム10とディスク20との抜け外れを阻止している。この抜け外れ不能構造では、リム、ディスク間にダンパー30を組立可能とするために、リム側部材31とディスク側部材32は、少なくとも1つが、ゴム部材33の加硫接着後に、リムまたはディスクに溶接されなければならない。この場合、加硫接着後に溶接される溶接部は、溶接の熱によって加硫接着部およびゴム部材33が損傷を受けないように、溶接位置を加硫接着部から離すか、溶接の種類をレーザー溶接などにして熱が局部的にかかるようにする等の考慮が払われなければならない。

【0014】

10

20

30

40

50

ゴム部材 33 は、1 個以上の（図示例では 2 個の）、第 1 の部分 33 a、33 b を有している。第 1 の部分 33 a、33 b は、ホイール軸方向に互いに隔てられている。第 1 の部分 33 a、33 b は、各々、一端でリム 10 またはリム側部材 31 に固定され、他端でディスク 20 またはディスク側部材 32 に固定されて、リム側とディスク側とを連結している。

ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b の、リム側部材 31 またはリム 10 の壁との固定、およびディスク側部材 32 またはディスク 20 の壁との固定は、望ましくは加硫接着である。ただし、加硫接着は他の接着または接着以外の機械的固定で置換されてもよい。リム側部材 31、ディスク側部材 32 がリム 10、ディスク 20 に溶接される場合は、リム側部材 31、ディスク側部材 32 のリム 10、ディスク 20 への溶接部のうち、ゴム部材 33 のリム側部材 31、ディスク側部材 32 との加硫接着より後に行われる溶接部は、加硫接着部に熱の影響を与えないように、十分に離れていなければならない。

【0015】

第 1 の部分 33 a、33 b は、リム 10 とディスク 20 とが上下方向に相対変位した時に主に弾性剪断変形してばねとして働く。ここで「主に」とは、剪断変形の他に、曲げ変形、引張・圧縮変形を伴ってもよいが、剪断変形による変位が曲げ変形、引張・圧縮変形より効くように意図されているという意味である。

第 1 の部分 33 a、33 b が主に剪断変形するように、つぎの構造が採用されている。リム側部材 31 またはリム 10 の壁の、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b との固定部は、ホイール軸芯と直交する面内に延びており、ディスク側部材 32 またはディスク 20 の壁の、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b との固定部は、ホイール軸芯と直交する面内に延びている。こうすることによって、リム 10 とディスク 20 が上下方向に相対変位した時に、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b が、主に剪断弾性変形ようになる。もしも、リム側部材 31 またはリム 10 の壁の、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b との固定部、およびディスク側部材 32 またはディスク 20 の壁の、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b との固定部が、ホイール軸芯と直交する面から傾いていると、リム 10 とディスク 20 が上下方向に相対変位した時に、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b に剪断弾性変形の他に引張・圧縮変形が生じるようになり、ゴムの上下方向振動に対するばね定数が大きくなり、ばねが硬くなり、所望のばねダンピングを得ることが難しくなる。

【0016】

ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b は、内周側も外周側も空間に接しており、ホイール半径方向に内外周面が拘束されていない（内外周面が自由表面とされている）。第 1 の部分 33 a、33 b の内外周を非拘束とする理由は、リム 10 とディスク 20 が上下方向に相対変位した時に、第 1 の部分 33 a、33 b に上下方向に引張・圧縮力がかからないようにし、第 1 の部分 33 a、33 b に主に剪断力がはたらくようにするためである。これによって、第 1 の部分 33 a、33 b の変形のほとんど全域で、第 1 の部分 33 a、33 b の変形と荷重の関係がほぼ線型となり、しかもばね定数を圧縮に比べて小さくできる。

【0017】

ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b は、ダンパー 30 に荷重がかかっていない状態において、ホイール軸方向かまたはホイール軸方向に対して 10° 以下の角度（さらに、望ましくは 5° 以下の角度）をもって延びている。 10° 以下の角度（さらに、望ましくは 5° 以下の角度）とする理由は、角度が小さい程、第 1 の部分 33 a、33 b に生じる引張・圧縮変形が小さくて、第 1 の部分 33 a、33 b が主に剪断弾性変形できるからであり、これによって第 1 の部分 33 a、33 b の変形範囲のほとんど全域で、第 1 の部分 33 a、33 b の変形と荷重の関係がほぼ線型となり、しかもばね定数を圧縮に比べて小さくできるからである。ただし、第 1 の部分 33 a、33 b が引張・圧縮変形より主に剪断弾性変形できる場合は、第 1 の部分 33 a、33 b の、ホイール軸方向からの角度は、 10° を越えてもよく、たとえば 15° であってもよいし、あるいは 20° であってもよ

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 1 8 】

ゴム部材 3 3 の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b は、ホイール軸方向に互いに隔てられて一対設けられており、該一対の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b は、ホイールの軸方向中心を挟んで互いに反対側に位置している。第 1 の部分 3 3 a、3 3 b をホイール軸方向に隔てる理由は、ディスク 2 0 の軸芯に対してリム 1 0 の軸芯が傾く変形を抑えて、第 1 の部分 3 3 a、3 3 b に無理な変形をかけないようにし、ゴム部材 3 3 の耐久性を維持するためである。

【 0 0 1 9 】

ゴム部材 3 3 は、一対の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b の間に第 2 の部分 3 3 c を有している。第 2 の部分 3 3 c は、一対の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b の間にわたってホイール軸方向に延び、第 2 の部分 3 3 c の内外周の一側で空間に接し内外周の他側でリム 1 0、リム側部材 3 1、ディスク 2 0、ディスク側部材 3 2 の何れかに密着している。第 2 の部分 3 3 c と対向部材との間には空間が設けられている。この空間の半径方向寸法は、車重がかかった時のダンパー 3 0 の静的撓みを d とすると、 $2d + \quad$ (\quad は 0 以上、1 mm 以下の値、ただし \quad は 1 mm を越えてもよい) に設定されている。第 2 の部分 3 3 c は、釣合い点からリム 1 0 とディスク 2 0 が上下方向に所定値 (第 2 の部分 3 3 c とその半径方向対向部材との間の間隔、 $d + \quad$) 以上変位したときにホイール半径方向に対向している部材に当たって半径方向ストッパーゴムとして働く。これによって、第 1 の部分 3 3 a、3 3 b の変形が所定値以下に抑えられ、第 1 の部分 3 3 a、3 3 b の耐久性が保持される。

第 2 の部分 3 3 c が内外周の一側で空間に接しているために、リム 1 0 とディスク 2 0 が上下方向に相対変位して第 2 の部分 3 3 c が対向部材に当たるまではリム 1 0 とディスク 2 0 は上下方向に相対変位することができ、一対の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b が自由に剪断変形することを可能にする。もしも第 2 の部分 3 3 c が内外周の一側で空間に接していなければ、リム 1 0 とディスク 2 0 が上下方向に相対変位することが第 2 の部分 3 3 c によって拘束され、一対の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b の剪断変形が拘束されてしまう。空間は、それを防止するためのものである。

第 2 の部分 3 3 c は、第 1 の部分 3 3 a、3 3 b が破断した時に、ホイール中心の下方で第 2 の部分 3 3 c が対向部材に圧接し、駆動トルクおよび制動トルクをリム 1 0 とディスク 2 0 間に伝達し、安全に車を走行させることを可能にしている。第 1 の部分 3 3 a、3 3 b が完全破断する前に第 2 の部分 3 3 c は対向部材と当たって面が荒れているので、かつ対向部材は第 2 の部分 3 3 c に食い込むので、第 1 の部分 3 3 a、3 3 b が完全破断して第 2 の部分 3 3 c が対向部材と当たった時の第 2 の部分 3 3 c と対向部材との間の摩擦は大であり、駆動トルクおよび制動トルクをリム 1 0 とディスク 2 0 間に伝達する。これによって、ゴム部材 3 3 の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b が破断した時の安全走行性、フェールセーフが確保されている。

第 2 の部分 3 3 c は、図 6 に示すように、対向部材に対向する側の表面を先端に向かって先細りとされてもよい。こうすることによって、第 2 の部分 3 3 c が対向部材に当たった時の衝撃を少なくすることができる。

【 0 0 2 0 】

ダンパー 3 0 のゴム部材 3 3 の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b をばね (主に弾性剪断変形をするばね) とし車両を質量とする、振動系の上下方向振動の 1 次の固有振動数が 6 ~ 1 2 Hz の範囲にあるように、ゴム部材 3 3 の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b のばね定数が設定されている。このばね定数の設定は第 1 の部分 3 3 a、3 3 b の形状、寸法を選定することにより行うことができる。

より望ましくは、ダンパーのゴム部材 3 3 の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b をばねとし車両を質量とする振動系の 1 次の固有振動数が 8 ~ 1 0 Hz の範囲にあるように、ゴム部材 3 3 の第 1 の部分 3 3 a、3 3 b のばね定数が設定されている。こうすることによって、設定された 1 次の固有振動数より少し上の振動数領域 (設定された 1 次の固有振動数が 8 ~ 1 0 Hz の場合は、1 0 Hz ~ 3 0 Hz 領域) の振動伝達率 (加速度伝達率) が低減され、車両の振動が軽減されてゴツゴツ感が解消される。

10

20

30

40

50

上記において、固有振動数 f と車重がかかった時のダンパー撓み量 d [mm] は、次の通り、車重の如何を問わず、

$$d = 0.2482 / f^2$$

である。この式から、撓み量 d が 3 mm の場合、固有振動数 f は 9 Hz である。ただし、これは静ばねの場合であるが、ゴムでは動ばねが静ばねより硬くなるので、実際は約 10 Hz になる。車重はいくらでもよい。すなわち、前輪にかかる車の質量は、400 kg でも 500 kg でも成り立つ。

【0021】

また、ダンパー 30 のゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b をばね（弾性剪断変形をするばね）としそれより外周側にあるリム 10 およびリム側部材 31 のアセンブリを質量とする振動系の 1 次の固有振動数が 50 ~ 200 Hz の範囲にあるように、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b のばね定数が設定されている。

より望ましくは、ダンパー 30 のゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b をばね（弾性剪断変形をするばね）としそれより外周側にあるリム 10 およびリム側部材 31 のアセンブリを質量とする振動系の 1 次の固有振動数 70 ~ 150 Hz の範囲にあるように、ゴム部材 33 の第 1 の部分 33 a、33 b のばね定数が設定されている。

こうすることによって、設定された 1 次の固有振動数より少し上の振動数領域（設定された 1 次の固有振動数が 70 ~ 150 Hz 場合は、150 Hz 近傍 ~ 500 Hz 領域、たとえば 250 Hz）の加速度伝達率が低減され、振動が軽減されて、ロードノイズが低減される。

【0022】

自動車用ダンパー付きホイール 1 の製造方法では、すなわち、リム 10 と、リムとホイール半径方向に隔てられたディスク 20 と、リム 10 とディスク 20 との間に設けられたダンパー 30 とからなり、ダンパー 30 がゴム部材 33 を有している自動車用ダンパー付きホイールを製造する方法では、図 26 に示すように、リム 10 とディスク 20 の一体物をアルミまたは樹脂で鋳造し、ついでこの一体物をリム 10 とディスク 20 とに切断して、リム 10 とディスク 20 とが製造されてもよい。こうすることによって、リムとディスクを別々に鋳造する場合に比べて、鋳造工程がほぼ 1/2 になり、生産性が向上する。もちろん、リムとディスクへの切断工程は増えるが、切断は鋳造に比べて、時間、作業量が少ないので、トータルとして、生産性は向上する。

【0023】

つぎに、本発明の全実施例に共通する部分の作用を、図 21 ~ 図 25 を参照して、説明する。

まず、本発明のダンパー付きホイールにおける、ゴツゴツ感の低減を説明する。

図 21 は自動車の質量を M 、ゴム部材 33 の剪断弾性変形による上下方向ばね定数を K とした場合の振動モデルを示している。この振動モデルの共振周波数 f は、

$$f = (1/2\pi) \cdot (K/M)^{1/2}$$

である。共振点が低減目標振動数 10 Hz ~ 30 Hz の少し下の 8 Hz ~ 10 Hz、たとえば 10 Hz になる系を作るには、車両の 1 輪あたりの車の質量を 400 kg として、上記の式から

$$K = 1611 \text{ N/mm}$$

となる。これは動ばね定数であり、ゴムの場合、同じダンパーの静ばね定数 K_s はこれよりかなり小さく、1300 N/mm 程度になる。このばねに 4 kN (400 kgf) の荷重がかかった時の撓み量（車両重量がかかった時の釣合い点の撓み量）は、約 3 mm（約 1 ~ 6 mm の範囲にあればよい）である（図 23 参照）。本発明実施例では、この撓みを許容するとの前提のもとにダンパー 30 を設けた。

【0024】

上記の振動系の振動特性は図 22 に示すようになる。図 22 からわかるように、共振点より少し上の振動数領域で振動伝達低減（加速度伝達率の低減）が得られる。本発明実施例で、共振点が 8 ~ 10 Hz の場合、10 ~ 30 Hz、たとえば 15 Hz 近傍で振動伝達低

10

20

30

40

50

減が得られ、これによって10 Hz以上の領域のゴツゴツ感が解消される。

【0025】

図22のような特性が得られるには、ダンパー30のゴム部材33が、車両重量がかかった釣合い点を中心にして、線型の荷重/撓み特性をもたなければならない。このためには、ゴム部材33の第1の部分33a、33bが剪断弾性変形をするようにしてある。ゴム部材33の第1の部分33a、33bが引張・圧縮変形をする場合は、図21に破線で示したように、非線型特性となり、かつ、ばね定数が大きくなり過ぎ、図22の特性が得られず、望ましい振動低減が得られない。ゴム部材33の第1の部分33a、33bが剪断弾性変形をするために、第1の部分33a、33bがホイール軸方向に延びており、軸方向から傾く場合でもその傾き角を10°以下に抑えた。また、ゴム部材33の第1の部分33a、33bが剪断弾性変形をするために、第1の部分33a、33bの内・外周面を空間に接せしめて、自由表面とするとともに、第1の部分33a、33bのリム側とディスク側との固定部を振動方向に平行な面とした。これによって、第1の部分33a、33bを上下方向振動に対して剪断変形できるようになる。

10

【0026】

図24は、実際の自動車に本発明実施例のダンパー付きホイールを装着して悪路を走行した場合の、低周波数領域における、ばね上(運転席シートレール部位)の上下加速度(dB表示)対周波数(Hz)の実測値を示している。図24は、また、従来のダンパー無しホイールの振動レベルを破線で示している。図24から明らかなように、本発明実施例のダンパー付きホイールでは、10~30 Hzの領域でかなりの振動低減が見られる。それに対応して、実際の走行において、走行中の10 Hz~30 Hz領域、たとえば15 Hz前後での、ゴツゴツ感が解消された。

20

【0027】

本発明実施例のダンパー付きホイール1によるロードノイズ低減はつぎの通りである。リム10、リム側部材31をマス m (m =約5~10 kg)とし、ダンパー30のゴム部材33の第1の部分33a、33bをばね K (周波数が高い領域では動ばね定数が高くなり、約2900 N/mm程度となると推定される)とする振動モデル(ダイナミックダンパー)の共振点は50~200 Hz、たとえば120 Hz近傍にあり、それより少し周波数が高い領域の、従来問題になっている150~500 Hz、たとえば250 Hz近傍のロードノイズ(路面を走行した時のザーっという音)を抑え込むことができる(共振点より少し上の領域の振動を減衰するため)。ここで、ロードノイズとは、路面からの振動がボデーに伝わり、ボデーパネル等を振動させて発する音をいう。車の構造上、150~500 Hzに共振点がある。とくにタイヤが気柱共鳴する250 Hz付近の音が大きくなる。

30

【0028】

図25は、100~500 Hzの高周波数領域における車内騒音(ロードノイズ、dB表示)対周波数(Hz)特性を示している。図25からわかるように、本発明実施例のタイヤ付きホイールまたはタイヤを装着して路面を走行した場合は通常ホイールに比べて150~500 Hz、たとえば250 Hz近傍のロードノイズが効果的に低減されている。これは、自動車のように多共振点を有するものに、多数の振動数の総合波を入力した場合、120 Hz近傍の共振点の振動系が選択的に共振して、その少し上の150~500 Hz、たとえば250 Hz近傍の振動を低減するためである。

40

【0029】

上記の作用の他に、本発明のダンパー付きホイール1には、さらにつぎの作用がある。車体に入る振動をダンパー30で対策できるため、源流対策となり、車体に入った後で車体側で対策する場合に比べて、根本的な振動対策となる。車体に入った後の対策では、多共振点体である自動車では、個々の車両で対応策が異なり、一般に高価で、重量の大きい振動対策部材が必要となりエンジンの燃費を悪くし、振動対策が困難である。

【0030】

また、本発明実施例のダンパー付きホイール1において、ダンパー30は柔構造なので、ダンパー30が変形することによりタイヤも傾くのでキャバースラストを大にでき、轍取

50

られが軽減する。また、ロールにより車輪にキャンバー角がついても、リム角度が地面に沿って傾き、タイヤの接地面圧が均一化してタイヤの路面グリップ性が向上し、旋回時の操舵が安定する。また、ダンパー30は柔構造なので、回頭速さ対操舵角特性グラフにおいて所定の「遊び」量後の特性線の立ち上がりが通常のタイヤ側に緩和し、操舵角が若干緩和して操舵に対してタイムラグを伴って舵が切れ、高性能タイヤにおける唐突な舵の効きが緩和され、操安性が向上する。

また、本発明実施例のダンパー付きホイール1において、ダンパー30が柔構造なので、ダンパー付きホイールは回転時に自分で回転中心を選択して回転する、すなわち自動調芯機能を持つ。その結果、従来必要であった、アンバランス、ユニフォーミティ補償のためのバランスウエイト装着やバランス取り作業が、不要となる。

【0031】

つぎに、本発明の各実施例に特有な部分を説明する。

本発明の第1実施例のダンパー付きホイールでは、図1に示すように、ディスク20はアルミ鑄造ディスクまたは樹脂鑄造ディスクからなり、リム10はアルミ鑄造またはアルミ展伸材のリムからなる。

ディスク側部材32はディスク32に一体形成され、リム側部材31はリム10に一体形成または溶接付けされる。2つのリム側部材31のうち一方のリム側部材31は表側リムフランジ11aの半径方向内側に位置しており、他方のリム側部材31はドロップ部14の半径方向内側に位置している。リム側部材31はディスク側部材32をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク20とリム10がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bはホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

ゴム部材33はストッパーゴムとしての第2の部分をもたない。ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。

【0032】

本発明の第2実施例のダンパー付きホイールでは、図2に示すように、ディスク20はアルミ鑄造ディスクまたは樹脂鑄造ディスクからなり、リム10はスチールまたはアルミ展伸材リムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に一体的に形成されている。リム側部材31は3つあり、リム10に溶接接合されている。3つのリム側部材31のうち最も表側に位置するリム側部材31は表側リムフランジ11aの半径方向内側に位置しており、残り2つのリム側部材31はドロップ部14の半径方向内側に位置している。最も表側に位置するリム側部材31はリム10とディスク20との抜け外れ防止用の蓋である。リム側部材31がディスク側部材32をホイール軸方向外側から包み込んでいる。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bはホイール半径方向に互いに異なる位置にあり、それによって組立を容易にしている。

ゴム部材33はストッパーゴムとしての第2の部分をもたない。ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。

【0033】

本発明の第3実施例のダンパー付きホイールでは、図3に示すように、ディスク20はスチール製ディスクまたはアルミ展伸材ディスクからなり、リム10はスチール製リムまたはアルミ展伸材リムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に溶接接合されている。リム側部材31はリム10に溶接接合されている。リム側部材31はリムドロップ部14の半径方向内側に位置している。ディスク側部材32がリム側部材31をホイール軸方向外側から包み込んでおり、抜け外れを防止している。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bは同じ半径方向位置にある。

ゴム部材33はストッパーゴムとしての第2の部分をもたない。ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。

【0034】

10

20

30

40

50

本発明の第4実施例のダンパー付きホイールでは、図4に示すように、ディスク20はスチール製ディスクまたはアルミ展伸材ディスクからなり、リム10はスチール製リムまたはアルミ展伸材リムからなる。

ディスク側部材32は一部がディスク20に一体に形成されており残りの部分がディスク20に溶接接合されてディスク外周部21を構成している。リム側部材31はリム10に溶接接合されている。リム側部材31はリムドロップ部14の半径方向内側に位置している。ディスク側部材32がリム側部材31をホイール軸方向外側から包み込んでおり、抜け外れを防止している。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bはホイール半径方向に異なる半径方向位置にあり、それによって組立を容易にしている。

ゴム部材33はストッパーゴムとしての第2の部分をもたない。ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。

【0035】

本発明の第5実施例のダンパー付きホイールでは、図5に示すように、ディスク20はアルミ鑄造材ディスクまたは樹脂鑄造ディスクからなり、リム10はアルミ鑄造リムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に一体に形成されている。リム側部材31は一部がリムフランジ11aの内周側にリムに一体に形成されており、残りの部分はリム10のドロップ部の内周に溶接接合されている。リム側部材31がディスク側部材32をホイール軸方向外側から包み込んでおり、抜け外れを防止している。

ゴム部材33はストッパーゴムとしての第2の部分33cをもつ。第2の部分33cと対向部材(リムドロップ部)との間には隙間が設けられている。ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。

【0036】

本発明の第6実施例のダンパー付きホイールでは、図6に示すように、ディスク20はスチールディスクまたはアルミ展伸ディスクからなり、リム10はスチールリムまたはアルミ展伸リムからなる。

ディスク側部材32は一部はディスク20に一体に形成されており、残りはディスク20に溶接接合されてディスクの外周立ち上がり部を構成している。リム側部材31はリム10のドロップ部の内周に溶接接合されている。ディスク側部材32がリム側部材31をホイール軸方向外側から包み込んでおり、抜け外れを防止している。

ゴム部材33はストッパーゴムとしての第2の部分をもつ。第2の部分33cと対向部材(リムドロップ部)との間には隙間が設けられている。第2の部分33cは対向部材(ディスク側部材32)に向かって先細りの断面とされており、対向部材に当たった時に緩やかにストッパー力が効くようにしてある。ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。

【0037】

本発明の第7実施例のダンパー付きホイールでは、図7、図8に示すように、ディスク20はアルミ鑄造ディスクまたは樹脂鑄造ディスクからなり、リム10はアルミ鑄造リムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に一体形成され、ディスク20の外周部から半径方向外側に突出する、周方向に全周にわたって連続的に延びる、単一の突出部からなる。リム側部材31は2つの部材からなる。一方のリム側部材31はリム10のドロップ部14からサイドウォール部13aの移行部の湾曲部の内周部に形成された半径方向内側への突出部にホイール軸方向に押し付けられている(溶接はされていない)。一方のリム側部材31をリムの半径方向内側の突出部に押し付けるだけで溶接接合しない理由は、ゴム部材33とリム側部材31との加硫接着部に溶接熱によって悪影響を与えないためである。他方のリム側部材31は断面L字型であり、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部で、リム10のレッジ部(サイドウォール部13bとビードシート部12bとの間の部分)の内周面に溶接接合されている。

この溶接は加硫後のダンパー30をリム10とディスク20との間にセットした後に行わ

10

20

30

40

50

れる。リム側部材 3 1 はディスク側部材 3 2 をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク 2 0 とリム 1 0 がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。したがって、たとえゴム部材 3 3 が切断したとしても、ディスク 2 0 がリム 1 0 からホイール軸方向に抜け外れることはない。ゴム部材 3 3 の 2 つの第 1 の部分 3 3 a、3 3 b はホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

ゴム部材 3 3 とリム側部材 3 1 およびディスク側部材 3 2 とは、加硫接着されている。ゴム部材 3 3 は、半径方向ストッパーとしての第 2 の部分 3 3 c をもつ。第 2 の部分 3 3 c は 2 つの第 1 の部分 3 3 a、3 3 b 間にわたって延び、外周面は空間で拘束されておらず、内周面はディスク側部材 3 2 の外周面に密着しており、第 2 の部分 3 3 c とリムドロップ部 1 4 との間隙が無くなる程大きな振動振幅時にストッパーとして働く。

10

【0038】

本発明の第 8 実施例のダンパー付きホイールでは、図 9、図 10 に示すように、ディスク 2 0 はアルミ鋳造ディスクまたは樹脂鋳造ディスクからなり、リム 1 0 はアルミ鋳造リムからなる。

ディスク側部材 3 2 はディスク 2 0 に一体形成されディスク 2 0 の外周部から半径方向外側に突出する単一の突出部からなる。リム側部材 3 1 は 2 つの部材からなる。2 つのリム側部材 3 1 はドロップ部 1 4 の半径方向内側に位置している。一方のリム側部材 3 1 はリム 1 0 のドロップ部 1 4 に形成された半径方向内側への突出部に、溶接されずに、ホイール軸方向に押し付けられている。一方のリム側部材 3 1 をリムの半径方向内側の突出部に押し付けるだけで溶接接合しない理由は、ゴム部材 3 3 とリム側部材 3 1 との加硫接着部に溶接熱によって悪影響を与えないためである。他方のリム側部材 3 1 は断面 L 字型であり、ゴム部材 3 3 との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材 3 3 との加硫接着部から隔たった端部でリム 1 0 に溶接接合されている。リム側部材 3 1 はディスク側部材 3 2 をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク 2 0 とリム 1 0 がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。ゴム部材 3 3 の 2 つの第 1 の部分 3 3 a、3 3 b はホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

20

ゴム部材 3 3 とリム側部材 3 1 およびディスク側部材 3 2 とは、加硫接着されている。ゴム部材 3 3 は半径方向ストッパーとしての第 2 の部分 3 3 c をもつ。第 2 の部分 3 3 c は 2 つの第 1 の部分 3 3 a、3 3 b 間にわたって延び、外周面は空間で拘束されておらず、内周面はディスク側部材 3 2 の外周面に密着して加硫接着されている。

30

【0039】

本発明の第 9 実施例のダンパー付きホイールでは、図 11、図 12 に示すように、ディスク 2 0 はアルミ鋳造ディスクまたは樹脂鋳造ディスクからなり、リム 1 0 はスチールまたはアルミ展伸材のリムからなる。

ディスク側部材 3 2 は、ディスク 2 0 に一体形成され、ディスク 2 0 の外周部から半径方向外側に突出する単一の突出部からなる。リム側部材 3 1 は 2 つの部材からなる。2 つのリム側部材 3 1 はドロップ部 1 4 の半径方向内側に位置している。一方のリム側部材 3 1 は断面 L 字型であり、ゴム部材 3 3 との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材 3 3 との加硫接着部から隔たった端部でリム 1 0 に溶接接合されている。他方のリム側部材 3 1 は断面 L 字型であり、ゴム部材 3 3 との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材 3 3 との加硫接着部から隔たった端部でリム 1 0 に溶接接合されている。リム側部材 3 1 はディスク側部材 3 2 をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク 2 0 とリム 1 0 がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。ゴム部材 3 3 の 2 つの第 1 の部分 3 3 a、3 3 b はホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

40

ゴム部材 3 3 とリム側部材 3 1 およびディスク側部材 3 2 とは、加硫接着されている。ゴム部材 3 3 は半径方向ストッパーとしての第 2 の部分 3 3 c をもつ。第 2 の部分 3 3 c は 2 つの第 1 の部分 3 3 a、3 3 b 間にわたって延び、外周面は空間で拘束されておらず、内周面はディスク側部材 3 2 の外周面に密着し加硫接着されている。

【0040】

本発明の第 10 実施例のダンパー付きホイールでは、図 13、図 14 に示すように、ディ

50

スク20はアルミ鋳造ディスクまたは樹脂鋳造ディスクからなり、リム10はスチールリムまたはアルミ展伸材のリムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に一体形成されディスク20の外周部から半径方向外側に突出する単一の突出部からなる。リム側部材31は2つの部材からなる。2つのリム側部材31のうち表側のリム側部材31はドロップ部14の半径方向内側に位置しており、もう1つの裏側のリム側部材31はドロップ部14およびサイドウォール部13bの半径方向内側に位置している。表側のリム側部材31は断面L字型であり、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。裏側のリム側部材31は断面L字の部分とその外周端部から斜め外側に伸びる部分を有しており(斜め外側に延びる部分を設けるのは加硫接着部と溶接部とを離すため)、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。リム側部材31はディスク側部材32をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク20とリム10がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bはホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。ゴム部材33は半径方向ストッパーとしての第2の部分33cをもつ。第2の部分33cは2つの第1の部分33a、33b間にわたって延び、外周面は空間で拘束されておらず、内周面はディスク側部材32の外周面に密着し加硫接着されている。

【0041】

本発明の第1実施例のダンパー付きホイールでは、図15、図16に示すように、ディスク20はアルミ鋳造ディスクまたは樹脂鋳造ディスクからなり、リム10はスチールリムまたはアルミ展伸材のリムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に一体形成されディスク20の外周部から半径方向外側に突出する単一の突出部からなる。リム側部材31は2つの部材からなる。2つのリム側部材31のうち表側のリム側部材31はドロップ部14およびサイドウォール部13aの半径方向内側に位置しており、裏側のリム側部材31はドロップ部14の半径方向内側に位置している。表側のリム側部材31は断面L字の部分とその外周端部から斜め外側に伸びる部分を有しており(斜め外側に延びる部分を設けるのは加硫接着部と溶接部とを離すため)、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。裏側のリム側部材31は断面L字型であり、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。リム側部材31はディスク側部材32をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク20とリム10がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bはホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。ゴム部材33は半径方向ストッパーとしての第2の部分33cをもつ。第2の部分33cは2つの第1の部分33a、33b間にわたって延び、外周面は空間で拘束されておらず、内周面はディスク側部材32の外周面に密着し加硫接着されている。

【0042】

本発明の第2実施例のダンパー付きホイールでは、図17、図18に示すように、ディスク20はスチールディスクまたはアルミ展伸材のディスクからなり、リム10はスチールリムまたはアルミ展伸材のリムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に溶接接合されディスク20の外周部から半径方向外側に突出する断面逆U字状の突出部からなる。リム側部材31は2つの部材からなる。2つのリム側部材31のうち表側のリム側部材31はドロップ部14の半径方向内側に位置しており、裏側のリム側部材31はドロップ部14およびサイドウォール部13bの半径方向内側に位置している。この場合、ドロップ部14のホイール軸方向長さが短い場合は2つのリム部材のうち一方のリム部材31(たとえば裏側のリム側部材)はリムドロップ

10

20

30

40

50

14とリムビードシート部12bとの間のリム部分に溶接接合されてもよい。表側のリム側部材31は断面L字型であり、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。裏側のリム側部材31は断面L字の部分とその外周端部から斜め外側に伸びる部分を有しており(斜め外側に伸びる部分を設けるのは加硫接着部と溶接部とを離すため)、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。リム側部材31はディスク側部材32をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク20とリム10がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bは、ホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

10

ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。ゴム部材33は半径方向ストッパーとしての第2の部分33cをもつ。第2の部分33cは2つの第1の部分33a、33b間にわたって延び、外周面は空間で拘束されておらず、内周面はディスク側部材32の外周面に密着し加硫接着されている。

【0043】

本発明の第13実施例のダンパー付きホイールでは、図19、図20に示すように、ディスク20はスチールディスクまたはアルミ展伸材のディスクからなり、リム10はスチールリムまたはアルミ展伸材のリムからなる。

ディスク側部材32はディスク20に溶接接合されディスク20の外周部から半径方向外側に突出する断面逆U字状の突出部からなる。リム側部材31は2つの部材からなる。2つのリム側部材31のうち表側のリム側部材31はドロップ部14の半径方向内側およびサイドウォール部13aの半径方向内側に位置しており、裏側のリム側部材31はドロップ部14の半径方向内側に位置している。裏側のリム側部材31は断面L字型であり、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。表側のリム側部材31は断面L字の部分とその外周端部から斜め外側に伸びる部分を有しており(斜め外側に伸びる部分を設けるのは加硫接着部と溶接部とを離すため)、ゴム部材33との加硫接着部に熱影響を与えないようにゴム部材33との加硫接着部から隔たった端部でリム10に溶接接合されている。リム側部材31はディスク側部材32をホイール軸方向に外側から包み込んでおり、ディスク20とリム10がホイール軸方向に抜け外れ不能となっている。ゴム部材33の2つの第1の部分33a、33bはホイール半径方向に同じ半径方向位置にある。

20

30

ゴム部材33とリム側部材31およびディスク側部材32とは、加硫接着されている。ゴム部材33は半径方向ストッパーとしての第2の部分33cをもつ。第2の部分33cは2つの第1の部分33a、33b間にわたって延び、外周面は空間で拘束されておらず、内周面はディスク側部材32の外周面に密着し加硫接着されている。

【0044】

【発明の効果】

請求項1~19の自動車用ダンパー付きホイールによれば、ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の1次の固有振動数が6~12Hzの範囲にあるようにゴム部材のばね定数が設定されているので、1次の固有振動数より若干高い振動数領域の振動を減衰することができ、ゴツゴツ感が軽減され、乗り心地が良くなる。この場合、振動系の共振点を10Hzより若干低い領域に設定すると、10~30Hz域におけるゴツゴツ感を生じる振動を吸収・減衰することができる。

40

また、ダンパーは柔構造なので、ダンパーが変形することによりタイヤも傾くのでキャバースラストを大にでき、轍取られが軽減する。また、ロールにより車輪にキャンバー角がついても、リム角度が地面に沿って傾き、タイヤの接地面圧が均一化してタイヤの路面グリップ性が向上し、旋回時の操舵が安定する。また、ダンパーは柔構造なので、操舵に対してタイムラグを伴って舵が切れ、高性能タイヤにおける唐突な舵の効きが緩和され、操安性が向上する。

また、ダンパーは柔構造なので、タイヤ装着ホイールは自分で回転中心を選択して回転す

50

る、すなわち自動調芯機能を持ち、アンバランス、ユニフォーミティ補償のためのバランスウエイト装着やバランス取り作業が不要となる。

請求項 3、4 の自動車用ダンパー付きホイールによれば、ゴム部材をばねとし、リムをマスとした振動系の 1 次の固有振動数が 50 ~ 200 Hz の範囲に設定されているので、それより少し高い振動数領域の振動を減衰することができ、ロードノイズ上問題となる 150 ~ 500 Hz 域の振動伝達を低減し、騒音低下をはかることができる。

請求項 6、9 ~ 13 の自動車用ダンパー付きホイールによれば、ゴム部材を剪断変形で働くようにしたので、第 1 の部分を柔らかいばねとすることができ、ダンパーのゴム部材をばねとし車両を質量とする振動系の 1 次の固有振動数を 6 ~ 12 Hz に容易に設定することができる。

10

請求項 7、14、15 の自動車用ダンパー付きホイールによれば、ストッパーゴムを設けたので、第 1 のゴム部分が切断しても、なおストッパーゴムとその対向部材間でのトルク伝達により、車を走行させることができる。

請求項 8、16、17 の自動車用ダンパー付きホイールによれば、リム側部材の最小径がディスク側部材の最大径より小とされているので、リム側部材とディスク側部材はホイール軸方向に互いに抜け外れ不能であり、ダンパーのゴム部材がたとえ切断しても、リムとディスクが互いに抜けることはなく安全である。

請求項 20 の自動車用ダンパー付きホイールの製造方法によれば、リムとディスクの一体物を鋳造で製造しておいて、リムとディスクに切断するので、リムとディスクをそれぞれ個別に鋳造で作る場合に比べて鋳造工程が少なくなり、生産性が向上する。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図である。

【図 3】本発明の第 3 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図である。

【図 4】本発明の第 4 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図である。

【図 5】本発明の第 5 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図である。

【図 6】本発明の第 6 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図である。

【図 7】本発明の第 7 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図（図 8 の 7 - 7 線断面図）である。

【図 8】本発明の第 7 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの正面図である。

30

【図 9】本発明の第 8 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図（図 10 の 9 - 9 線断面図）である。

【図 10】本発明の第 8 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの正面図である。

【図 11】本発明の第 9 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図（図 12 の 11 - 11 線断面図）である。

【図 12】本発明の第 9 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの正面図である。

【図 13】本発明の第 10 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図（図 14 の 13 - 13 線断面図）である。

【図 14】本発明の第 10 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの正面図である。

【図 15】本発明の第 11 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図（図 16 の 15 - 15 線断面図）である。

40

【図 16】本発明の第 11 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの正面図である。

【図 17】本発明の第 12 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図（図 18 の 17 - 17 線断面図）である。

【図 18】本発明の第 12 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの正面図である。

【図 19】本発明の第 13 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの断面図（図 20 の 19 - 19 線断面図）である。

【図 20】本発明の第 13 実施例の自動車用ダンパー付きホイールの正面図である。

【図 21】本発明実施例の自動車用ダンパー付きホイールを装着した自動車の振動モデル図である。

50

【図 2 2】本発明実施例の自動車用ダンパー付きホイールと従来の相当ホイール（ダンパー無しホイール）の振動伝達対周波数特性図である。

【図 2 3】本発明実施例の自動車用ダンパー付きホイールと従来の相当ホイール（ダンパー無しホイール）のばね特性図（荷重対変位特性図）である。

【図 2 4】本発明実施例のダンパー付きホイールを装着して悪路を走行した場合と従来の相当ホイール（ダンパー部無しホイール）を装着して悪路を走行した場合の、低周波数領域（0 ~ 45 Hz）におけるばね上（運転席シートレール）の振動レベル（dB 表示）対周波数（Hz）特性図である。

【図 2 5】本発明実施例のダンパー付きホイールを装着して悪路を走行した場合と従来の相当ホイール（ダンパー部無しホイール）を装着して悪路を走行した場合の、高周波数領域（100 ~ 500 Hz）における騒音レベル（dB 表示）対周波数（Hz）特性図である。

10

【図 2 6】本発明実施例のダンパー付きホイールの製造方法の概略工程図である。

【符号の説明】

1 ダンパー付きホイール

10 リム

11 a、11 b フランジ部

12 a、12 b ビードシート部

13 a、13 b サイドウォール部

14 ドロップ部

20

20 ディスク

21 軸方向立ち上がり部

22 ハット部

23 ハブ取付け部

24 ハブ穴

25 ボルト穴

26 飾り穴

30 ダンパー

31 リム側部材

32 ディスク側部材

30

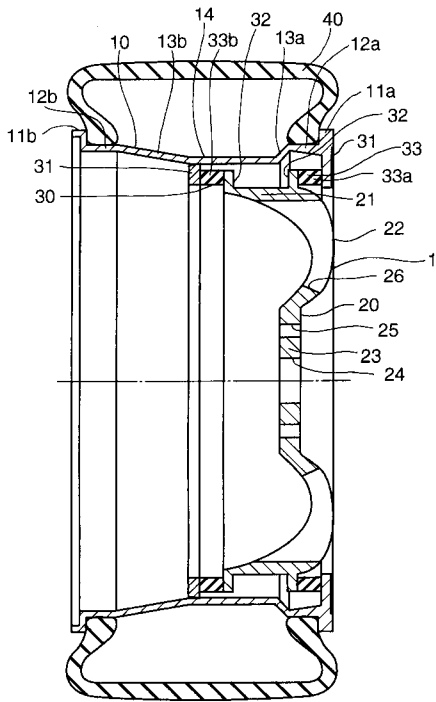
33 ゴム部材

33 a、33 b 第 1 の部分

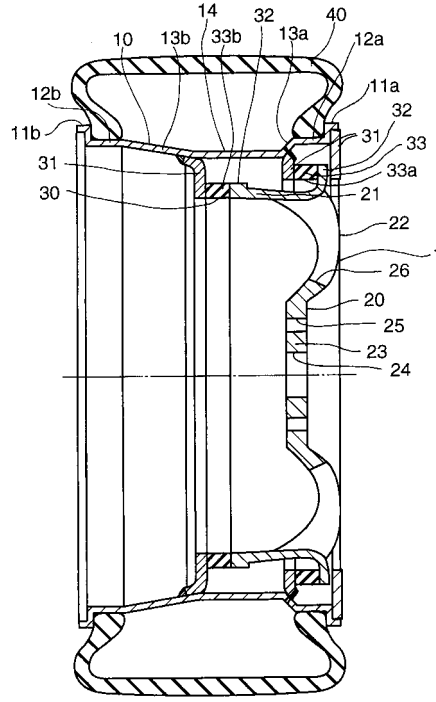
33 c 第 2 の部分

40 タイヤ

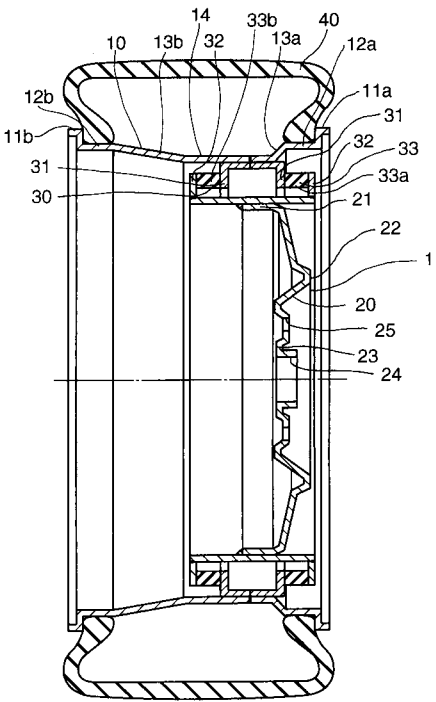
【 図 1 】



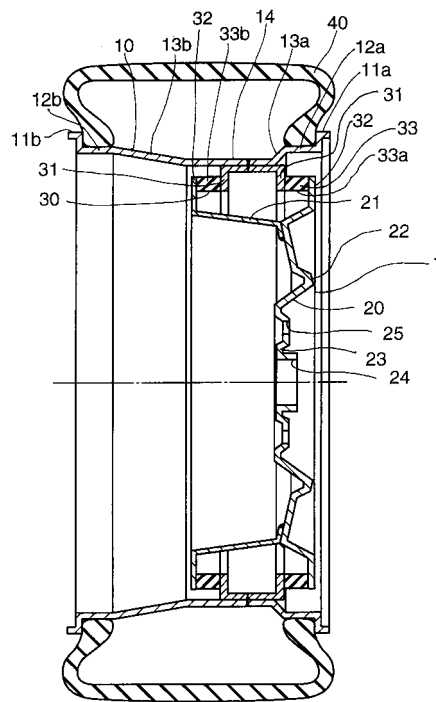
【 図 2 】



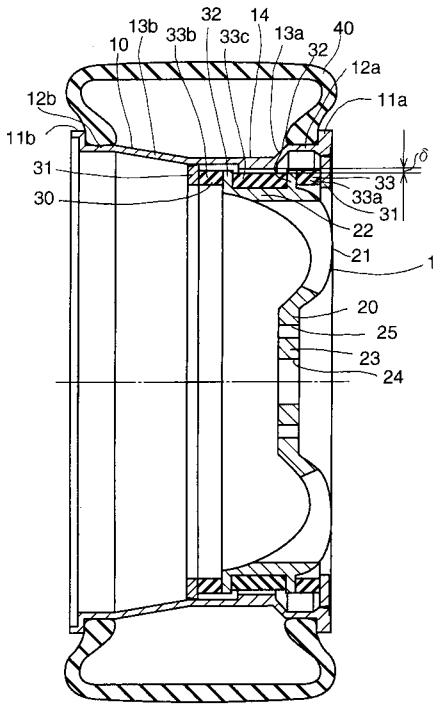
【 図 3 】



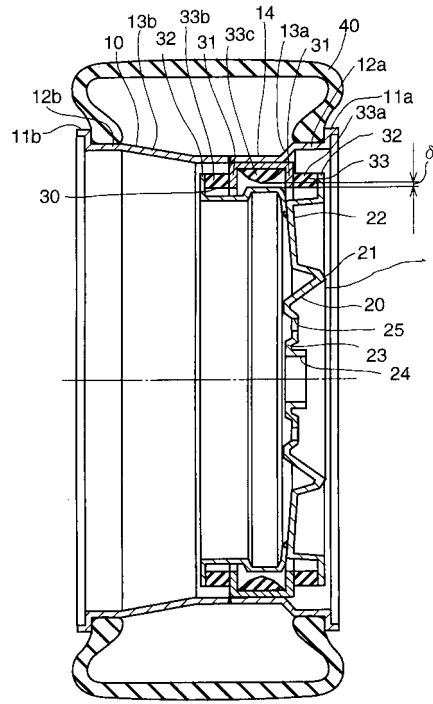
【 図 4 】



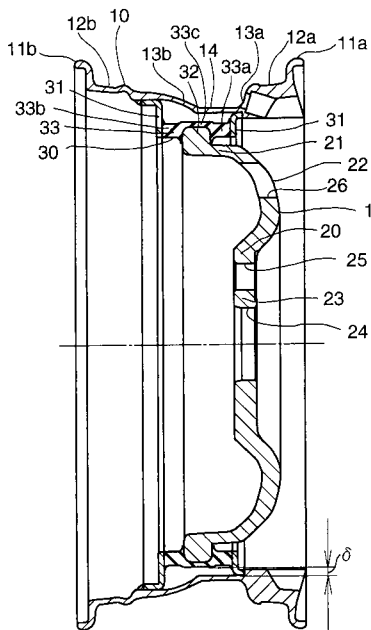
【 図 5 】



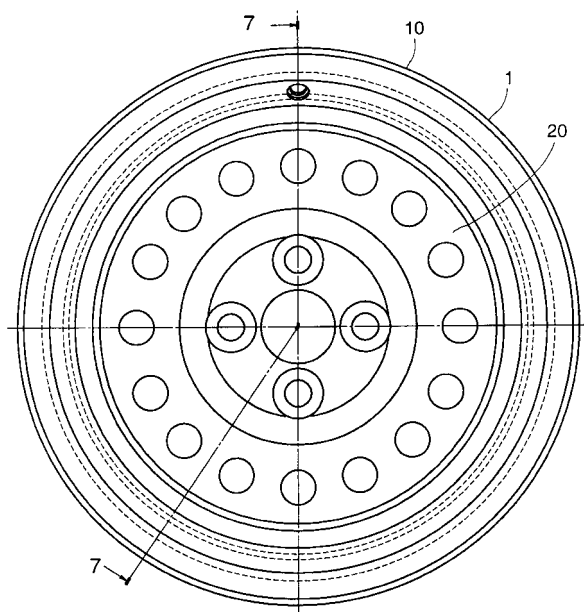
【 図 6 】



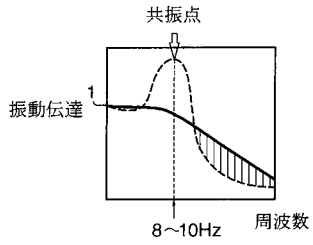
【 図 7 】



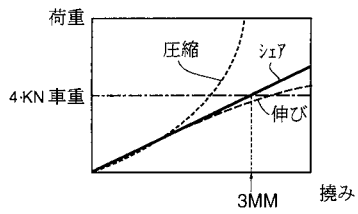
【 図 8 】



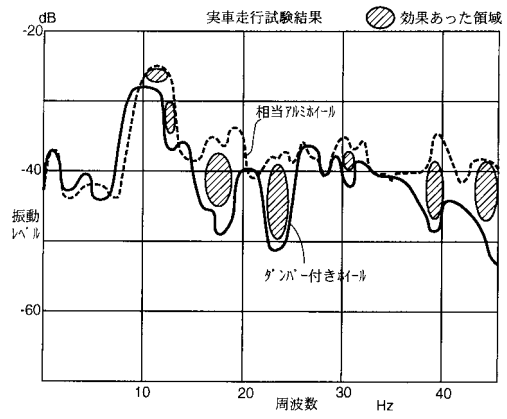
【図 2 2】



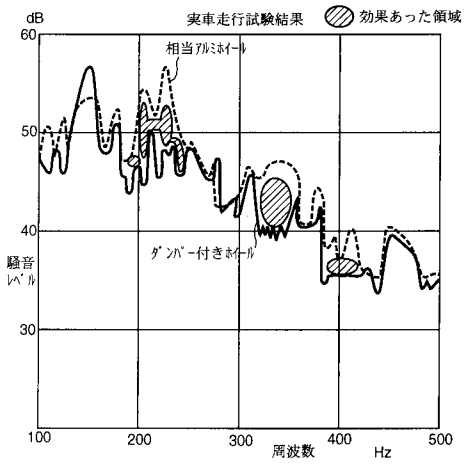
【図 2 3】



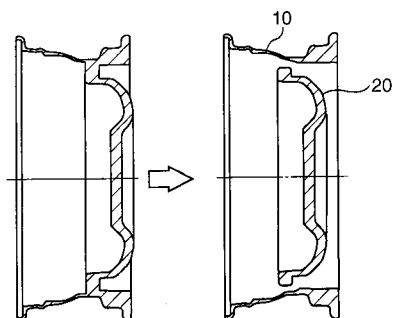
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



フロントページの続き

審査官 小関 峰夫

- (56)参考文献 特開昭61-207204(JP,A)
特開平05-338401(JP,A)
特開平06-344906(JP,A)
特開平07-190118(JP,A)
特開平09-184528(JP,A)
特表2001-510418(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60B 9/00