



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101395014 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200780008139.9

(22) 申请日 2007.01.10

(30) 优先权数据

064399/2006 2006.03.09 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.09.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/050167 2007.01.10

(87) PCT申请的公布数据

W02007/102279 JA 2007.09.13

(73) 专利权人 横滨橡胶株式会社

地址 日本东京都

专利权人 三菱自动车工业株式会社

(72) 发明人 池田俊之 丹野笃 秋好靖二

竹谷昌之

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 杨光军

(51) Int. Cl.

B60C 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

W0 2005/072991 A1, 2005.08.11, 全文.

W0 2005/087515 A1, 2005.09.22, 全文.

JP 2005-075206 A, 2005.03.24, 全文.

CN 1132491 A, 1996.10.02, 全文.

JP 2003-226104 A, 2003.08.12, 全文.

审查员 马雪松

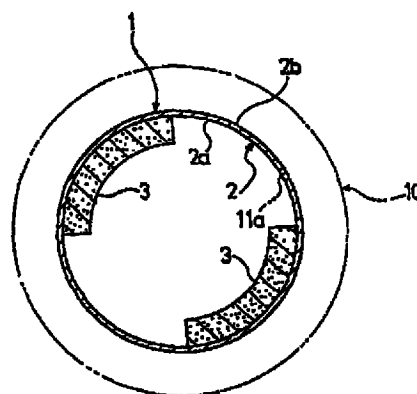
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

轮胎噪音降低装置以及充气轮胎

(57) 摘要

被装设在充气轮胎的面对空腔部的胎面部内面上的轮胎噪音降低装置。该轮胎噪音降低装置包括：环状的弹性固定带，和通过弹性固定带在胎面部内面的圆周上的2处相对配置的、包括多孔材料的吸音件。弹性固定带具有通过吸音件的质量 (W_a)、轮胎噪音降低装置的总质量 (W_e) 以及轮胎内周长 (L_i) 的关系而被规定在特定范围的外周长 (L)。



1. 一种轮胎噪音降低装置,其被装设在充气轮胎的面对空腔部的胎面部内面上,其中:

具有在所述胎面部内面的圆周上的 2 处相对配置的由多孔材料构成的吸音件,和用于将该吸音件安装在胎面部内面上的环状的弹性固定带,该弹性固定带具有满足下述式子的外周长 $L(\text{mm})$,

$$0.97L_0 \leq L \leq 1.03L_0$$

$$L_0 = (1 - 0.1 \times (W_a/W_e)) \times L_i$$

这里, W_a 表示吸音件的质量 (g), W_e 表示轮胎噪音降低装置的总质量 (g), L_i 表示轮胎内周长 (mm)。

2. 如权利要求 1 所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述外周长 L 为 $0.98L_0 \sim 1.02L_0$ 。

3. 如权利要求 2 所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述外周长 L 为 $0.99L_0 \sim 1.01L_0$ 。

4. 如权利要求 3 所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述外周长 L 为 L_0 。

5. 如权利要求 1 ~ 4 中的任意一项所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述弹性固定带的外周长 L 在轮胎内周长 L_i 的 88% ~ 98% 的范围内。

6. 如权利要求 5 所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述弹性固定带的外周长 L 在轮胎内周长 L_i 的 92% ~ 97% 的范围内。

7. 如权利要求 6 所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述弹性固定带的外周长 L 在轮胎内周长 L_i 的 93% ~ 95% 的范围内。

8. 如权利要求 1 ~ 4 中的任意一项所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述吸音件的质量 W_a 与所述轮胎噪音降低装置的总质量 W_e 的比 W_a/W_e 在 0.1 ~ 0.5 的范围内。

9. 如权利要求 1 ~ 4 中的任意一项所述的轮胎噪音降低装置,其中:

所述轮胎噪音降低装置的总质量 W_e 在所装设的充气轮胎的质量的 3% 以下。

10. 如权利要求 1 ~ 4 中的任意一项所述的轮胎噪音降低装置,其中:

在所述弹性固定带的内周面上安装有所述吸音件。

11. 一种充气轮胎,其中:

在胎面部内面上装设有如权利要求 1 ~ 10 中的任意一项所述的轮胎噪音降低装置。

轮胎噪音降低装置以及充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及轮胎噪音降低装置以及充气轮胎,更详细地说,涉及能够改善车体振动的轮胎噪音降低装置以及装设有该轮胎噪音降低装置的充气轮胎。

背景技术

[0002] 在形成于车轮的轮辋与装设在该轮辋上的充气轮胎之间的密闭的轮胎空腔部产生的空腔共鸣现象是轮胎噪音的较大原因。例如,该空腔共鸣现象与在行驶中在 250Hz 附近一直能够听到的噪音、越过道路的接头等时产生的冲击音有关。

[0003] 作为降低由这样的空腔共鸣现象引起的噪音的轮胎噪音降低装置,已知有下述类型:例如使轮胎的空腔部的剖面面积沿轮胎周方向变化,并在轮胎空腔部内配置吸音件(例如,参照专利文献 1)。通过使轮胎的空腔部的剖面形状沿轮胎周方向变化,使空腔共鸣频率与车轮的旋转一起时刻变化,另一方面通过由吸音件产生的吸音效果,有效地降低空腔共鸣音。

[0004] 然而,装设有这样的轮胎噪音降低装置的充气轮胎,质量分布在圆周上变得不均匀,所以存在高速行驶时的均匀性恶化、加剧车体振动的问题。

[0005] 因此,作为上述对策,提出了下述的轮胎噪音降低装置:通过配置质量调整构件,使装设有轮胎噪音降低装置的充气轮胎的质量分布在圆周上均匀化(例如,参照专利文献 2)。然而,由于质量调整构件的追加,产生了轮胎噪音降低装置的总质量增加的问题。进而,在高速行驶时车体振动的 1 次成分恶化,所以车体振动的改善效果较低,不能充分改善车体振动。

[0006] 专利文献 1:日本特开 2003-226104 号公报

[0007] 专利文献 2:日本特开 2005-212577 号公报

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种轮胎噪音降低装置以及充气轮胎,该轮胎噪音降低装置能够维持空腔共鸣音的降低效果、并且不会招致重量的增加、能够有效地改善车体振动。

[0009] 达成上述目的的本发明的轮胎噪音降低装置,其被装设在充气轮胎的面对空腔部的胎面部内面上,其特征在于:具备在所述胎面部内面的圆周上的 2 处相对配置的由多孔材料构成的吸音件,和用于将该吸音件安装在胎面部内面上的环状的弹性固定带;该弹性固定带具有满足下述式子的外周长 $L(\text{mm})$;

[0010] $0.97L_0 \leq L \leq 1.03L_0$

[0011] $L_0 = (1 - 0.1 \times (W_a/W_e)) \times L_i$

[0012] 这里, W_a 表示吸音件的质量(g), W_e 表示轮胎噪音降低装置的总质量(g), L_i 表示轮胎内周长(mm)。

[0013] 本发明的充气轮胎,其特征在于:将所述轮胎噪音降低装置装设在胎面部内面上。

[0014] 根据上述的本发明,通过如上所述那样确定弹性固定带的外周长 L ,能够平衡地抑

制成为车体振动的原因的振动要素 (TFV :Tractive ForceVariation) 的 1 次成分和 2 次成分的两者,所以能够有效地改善车体振动。而且,不必追加质量调整构件,只要调整弹性固定带的长度即可,所以能够避免轮胎噪音降低装置的重量的增加,并且能够维持空腔共鸣音的降低效果。

附图说明

[0015] 图 1 是表示将本发明的轮胎噪音降低装置的一个实施方式安装在装设在轮辋上的充气轮胎上的状态的剖视图。

[0016] 图 2 是在与轮胎赤道面相对应的位置剖切的轮胎噪音降低装置的剖视图。

[0017] 图 3 是表示弹性固定带的长度与振动的关系的图。

[0018] 图 4 是表示弹性固定带的长度的最合适值与轮胎内周长的比、与吸音件的质量与轮胎噪音降低装置的总质量的比的关系的图。

[0019] 图 5 是表示振动的评价试验的结果的图。

具体实施方式

[0020] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0021] 在图 1 中,1 表示轮胎噪音降低装置,10 表示装设有轮胎噪音降低装置 1 的充气轮胎,充气轮胎 10 以装设在车轮 20 的轮辋 21 上的状态表示。

[0022] 充气轮胎 10 包括:胎面部 11,左右胎圈部 12,和将这些胎面部 11 与胎圈部 12 互相连接的左右胎侧部 13。由轮胎内面 14 包围起来的空腔成为充气轮胎 10 的空腔部 15,以通过轮辋 21 将空腔部 15 密闭的方式,将充气轮胎 10 安装在车轮 20 上。

[0023] 另外,虽然未图示,但在轮胎内部在左右胎圈部 12 之间延伸设置有帘布层,在胎面部 11 的帘布层外周侧设置有多层带束层。在左右胎圈部 12 中分别埋设有胎圈芯,使帘布层的两端部在胎圈芯从轮胎内侧向外侧折返。

[0024] 轮胎噪音降低装置 1,被装设在充气轮胎 10 的面对空腔部 15 的胎面部 11 的内面 11a 上,包括:环状的弹性固定带 2,和如图 2 所示那样通过弹性固定带 2 在胎面部 11 的内面 11a 的圆周上的 2 处相对配置的吸音件 3。

[0025] 弹性固定带 2 被形成成为包括弹性体的无接头的环状,通过弹性固定带 2 的弹性力将轮胎噪音降低装置 1 装设在胎面部 11 的内面 11a 上。作为构成弹性固定带 2 的材料,只要是能够赋予能够装设的弹性的材料即可,可优选列举不锈钢等金属、尼龙树脂、聚丙烯树脂等合成树脂。弹性固定带 2 的尺寸与以往同样,可优选使用宽度为 10 ~ 30mm、厚度为 0.5 ~ 20. mm 的范围。

[0026] 在弹性固定带 2 的内周面 2a 的 180° 分离的位置通过粘接剂分别安装有吸音件 3,通过在圆周上的 2 处相对配置的吸音件 3 使轮胎空腔部 15 的轮胎子午线剖面上的剖面面积沿轮胎周方向规则地变化。

[0027] 吸音件 3 由多孔材料构成。作为多孔材料,优选发泡树脂,特别可优选使用低密度的聚氨酯泡沫。从吸音效果的观点出发,使发泡树脂发泡的发泡体的气泡的形态,优选,相邻的气泡彼此连通的连续气泡。作为吸音件 3 的尺寸,与以往同样,可以将宽度设为轮胎剖面宽度的 40 ~ 90%,将厚度设为 5 ~ 50mm 的范围内。吸音件 3 的宽度可以是一定的,也可

以是可变的。

[0028] 在本发明中,在上述的轮胎噪音降低装置 1 中,弹性固定带 2 的外周面 2b 的周长即外周长 $L(\text{mm})$ 满足下述式子。

[0029] $0.97L_0 \leq L \leq 1.03L_0$

[0030] $L_0 = (1 - 0.1 \times (W_a/W_e)) \times L_i$

[0031] 这里, W_a 是吸音件的质量 (g), W_e 是轮胎噪音降低装置的总质量 (g), L_i 是轮胎内周长 (mm)。

[0032] 另外,这里所说的轮胎内周长 L_i ,是在组装到轮辋上之前的充气轮胎 10 中,在轮胎赤道面 CL 的位置所测定的胎面部 11 的内面 11a 的周长。

[0033] 本发明者们,对于在装设有轮胎噪音降低装置的充气轮胎中,由于质量分布在圆周上变得不均匀从而加剧车体振动这一点进行锐意研究、反复进行实验,结果发现下面的情况。

[0034] 即,如图 2 所示,装设有在圆周上 2 处相对设置吸音件的轮胎噪音降低装置的充气轮胎,作为高速行驶时使车体振动的振动要素 (TFV: Tractive Force Variation) 的成分,1 次成分和 2 次成分影响较大。该 1 次成分,是由于轮胎噪音降低装置的重心从轮胎旋转轴偏心地旋转所产生的振动成分,轮胎噪音降低装置的总质量越增加,另外轮胎噪音降低装置的重心从轮胎旋转轴偏心的偏心量越大,1 次成分就越大,使高速行驶时的车体振动恶化。

[0035] 另一方面,2 次成分,是由于与轮胎的旋转一起旋转的吸音件 3 因接地的胎面部分的挠曲而使旋转轨道变化所产生的振动成分,吸音件 3 的质量越增加,另外轨道变化越大,2 次成分就越大,使高速行驶时的车体振动恶化。

[0036] 因此,本发明者们着眼于轮胎噪音降低装置的弹性固定带。通过调整弹性固定带的长度,增减轮胎噪音降低装置的总质量、轮胎噪音降低装置的重心从轮胎旋转轴偏心的偏心量、还有吸音件的轨道变化量。因此,当使用与吸音件相同材料、仅改变弹性固定带的长度而调查振动要素 (TFV) 的 1 次成分和 2 次成分时,如图 3 所示,可知:在使弹性固定带 2 的长度增加时,振动要素的 1 次成分减少而振动要素的 2 次成分增加,相反在使弹性固定带 2 的长度缩短时,振动要素的 1 次成分增加而振动要素的 2 次成分减少,振动要素的 1 次成分和 2 次成分两者具有相反的关系,两者交叉的点 C 是振动要素的 1 次成分和 2 次成分都平衡而能够降低的弹性固定带的长度的最合适值。

[0037] 进而,在通过与相关的其它的要素的关系调查弹性固定带的长度的最合适值时,可知:弹性固定带的长度的最合适值与安装有弹性固定带的胎面部内面的轮胎赤道面的位置上的内周长即轮胎内周长的比(带长最合适值/轮胎内周长),相对于吸音件的质量与轮胎噪音降低装置的总质量的比(吸音件质量/总质量)具有一定的关系,如图 4 所示,当比(吸音件质量/总质量)增加时,比(带长最合适值/轮胎内周长)降低,相反当比(吸音件质量/总质量)减小时,比(带长最合适值/轮胎内周长)增加,具有满足下述式子的关系。

[0038] 比(带长最合适值/轮胎内周长) = $1 - 0.1 \times$ 比(吸音件质量/总质量)

[0039] 因此,在本发明中,如上所述那样规定弹性固定带 2 的外周面 2b 的外周长 L 。由此,抑制作为车体振动的原因的振动要素 (TFV) 的 1 次成分和 2 次成分,能够有效地改善车

体振动,另一方面,仅调整(比以往缩短)弹性固定带 2 的长度即可,所以不会招致重量的增加,并且不会有损空腔共鸣音的降低效果。

[0040] 在弹性固定带 2 的外周长 L 小于 $0.97L_0$ 时,由于振动要素的 1 次成分的增加,难以有效地降低车体振动。在弹性固定带 2 的外周长 L 大于 $1.03L_0$ 时,由于振动要素的 2 次成分的增加,难以有效地降低车体振动。

[0041] 弹性固定带 2 的外周长 L ,优选设为 $0.98L_0 \sim 1.02L_0$,更优选设为 $0.99L_0 \sim 1.01L_0$,最优选设为 L_0 ,但只要能够更有效降低车体振动即可。

[0042] 在本发明中,从耐久性的观点出发,优选,将弹性固定带 2 的外周长 L 设在轮胎内周长 L_i 的 $88\% \sim 98\%$ 的范围内。当外周长 L 小于轮胎内周长 L_i 的 88% 时,轮胎噪音降低装置 1 没有被固定在轮胎内面上,移动变大,所以吸音件 3 与轮胎内面摩擦而损耗,容易在吸音件 3 上产生损伤。当外周长 L 大于轮胎内周长 L_i 的 98% 时,容易在弹性固定带 2 上产生翘曲(バックリング),弹性固定带 2 的耐久性降低。优选将弹性固定带 2 的外周长 L 设为轮胎内周长 L_i 的 $92\% \sim 97\%$,更优选设为 $93\% \sim 95\%$ 。

[0043] 作为吸音件 3 的质量 W_a 与轮胎噪音降低装置 1 的总质量 W_e 的比 W_a/W_e ,优选设在 $0.1 \sim 0.5$ 的范围内。当比 W_a/W_e 小于 0.1 时,吸音件 3 的比例过小,由轮胎噪音降低装置 1 产生的空腔共鸣音的改善效果变得不充分。当比 W_a/W_e 大于 0.5 时,吸音件 3 的质量比例过大,即使要利用带长改善车体振动也不能将振动要素的 2 次成分改善到充分的水平。

[0044] 可以将轮胎噪音降低装置 1 的总质量 W_e 设在所装设的充气轮胎的质量(总质量)的 3% 以下,由此,与所装设的充气轮胎相比轮胎噪音降低装置 1 的质量变得充分地小,所以能够使高速行驶时的振动要素(TFV)的各次数的成分整体降低,能够进一步改善车体振动。从确保吸音件的吸音特性的方面出发,优选将作为轮胎噪音降低装置 1 的总质量 W_e 的下限值,设在所装设的充气轮胎的质量的 0.2% 以上。

[0045] 实施例

[0046] 制作弹性固定带的外周长 L 如表 1 所示那样变化、装设在轮胎尺寸 215/60R16(轮胎内周长:1970mm)的充气轮胎上的轮胎噪音降低装置(试验品)1~4。在各试验品的吸音件中使用聚氨酯泡沫(宽度 150mm,长度 480mm,厚度 20mm)。各试验品的 2 个吸音件的总质量为 82g。另外,将试验品的质量设为相同的 125g,试验品的弹性固定带由聚丙烯树脂构成。另外,试验品 4 是现有的轮胎噪音降低装置。

[0047] 对于这些试验品 1~4,通过下面所示的试验方法进行振动的评价试验,得到表 1 所示的结果。另外,在图 5 中表示将该结果绘制之后的线图。

[0048] 振动的评价试验

[0049] 1. TFV(Tractive Force Variation)

[0050] 将各试验品 1~4 分别装设在轮胎尺寸 215/60R16 的充气轮胎上,将该装设的充气轮胎组装在轮辋尺寸 $16 \times 7JJ$ 的轮辋上,将空气压力设为 210kPa 而安装在滚筒试验机上,在载重 4.7kPa、速度 120km/h 的条件下测定 TFV 的 1 次成分和 2 次成分。另外,从装设有各试验品 1~4 的充气轮胎将试验品 1~4 卸下,以与上述同样的条件对该卸下的充气轮胎测定 TFV 的 1 次成分和 2 次成分。将两个测定值的差设为各试验品 1~4 的 1 次成分和 2 次成分。

[0051] 2. 功能评价

[0052] 与上述同样,将装设有各试验品 1~4 的充气轮胎安装在排气量 2000cc 的乘用车上,实施由试驾员进行的车体振动的感觉试验。将其评价结果通过以试验品 4 为 100 的指数值表示。该值越小,车体振动越低。另外,指数值小于等于 95 时具有显著的效果。

[0053] 表 1

[0054]

	外周长 L(mm)	1 次成分 (N)	2 次成分 (N)	功能评价
试验品 1	1885 (1.024L0)	67	119	94
试验品 2	1835 (1.001L0)	102	88	90
试验品 3	1785 (0.970L0)	122	58	95
试验品 4	1935 (1.051L0)	43	161	100

[0055] 从表 1 可知,弹性固定带的外周长 L 满足 $0.97L0 \sim 1.03L0$ 的范围的试验品 1~3 能够有效地改善车体振动。

[0056] 具有上述优异效果的本发明的轮胎噪音降低装置,作为被装设在充气轮胎的面对空腔部的胎面部内面上的轮胎噪音降低装置,能够极有效地应用。

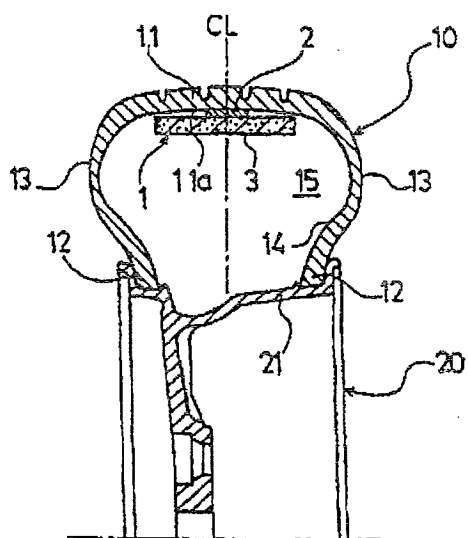


图 1

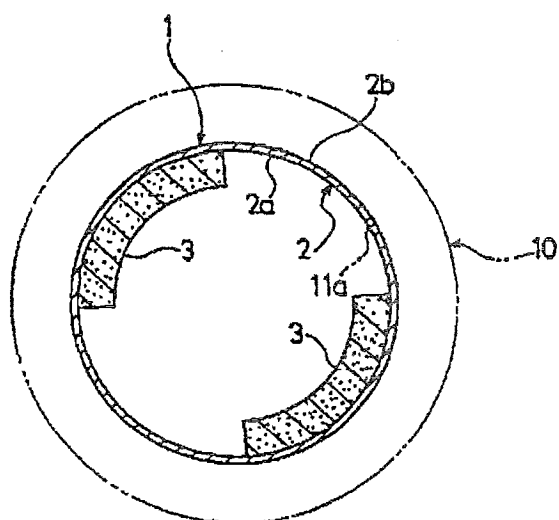


图 2

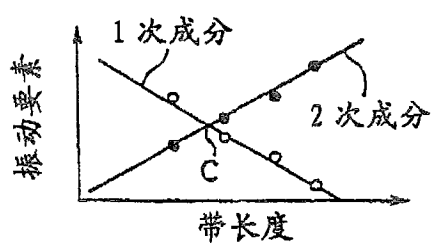


图 3

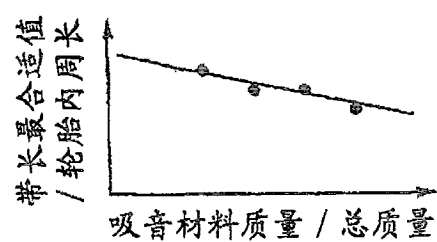


图 4

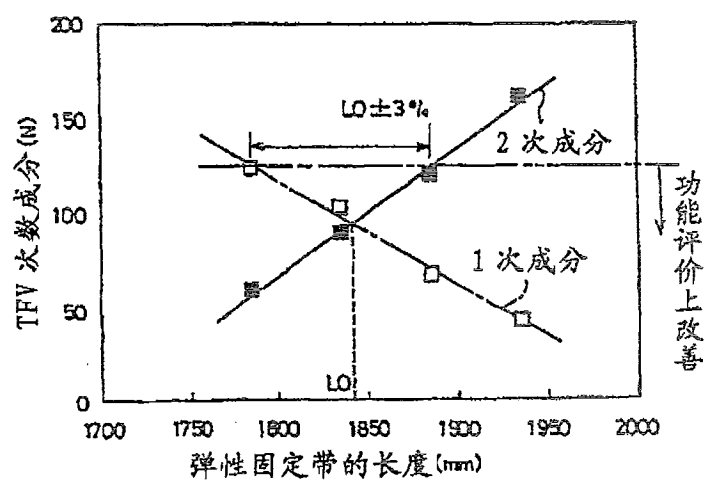


图 5