



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113682090 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(21) 申请号 202110497711.4

(22) 申请日 2021.05.08

(71) 申请人 中策橡胶集团有限公司

地址 310008 浙江省杭州市钱塘区白杨街道1号大街1号

(72) 发明人 王丹灵 陆晓祺 白浩 胡德斌  
刘辉 方迪

(74) 专利代理机构 杭州恒翌专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33298

代理人 王从友

(51) Int.Cl.

B60C 19/00 (2006.01)

B29D 30/06 (2006.01)

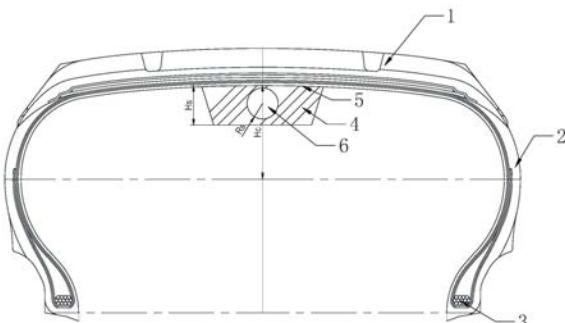
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种轮胎噪音降低系统

(57) 摘要

本申请涉及轮胎制造技术领域，尤其涉及一种轮胎噪音降低系统。一种轮胎噪音降低系统，包括具有空腔的充气轮胎，充气轮胎具有胎面部、胎圈部、胎侧部，所述胎面部的内壁通过胶黏剂粘结设置有带状吸音棉，带状吸音棉沿圆周方向设置有一个以上连续的环形孔，带状吸音棉首尾相连接，环形孔也首尾相连形成一个不与轮胎内腔相通的环形大消音腔；所述的带状吸音棉为高分子材料发泡制得海绵状多孔材料，表观密度在 $5\text{kg/m}^3$ - $50\text{kg/m}^3$ ，环形孔的侧壁与带状吸音棉的多孔相连通，使环形大消音腔和大量多孔消音腔相连通。通过本发明的实施发现，这种大主体消音腔配合无数小的消音腔设计，可以抑制较宽频率范围下的空腔噪音。



1. 一种轮胎噪音降低系统,包括具有空腔的充气轮胎,充气轮胎具有胎面部(1)、胎圈部(3)、胎侧部(2),所述胎面部(1)的内壁通过胶黏剂(5)粘结设置有带状吸音棉(4),其特征在于,带状吸音棉(4)沿圆周方向设置有一个以上连续的环形孔(6),带状吸音棉(4)首尾相连接,环形孔(6)也首尾相连形成一个不与轮胎内腔相通的环形主消音腔;所述的带状吸音棉(4)为高分子材料发泡制得海绵状多孔材料,表观密度在 $5\text{kg/m}^3$ - $50\text{kg/m}^3$ ,带状吸音棉(4)具有大量多孔消音腔;环形孔(6)的侧壁与带状吸音棉(4)的多孔相连通,使环形主消音腔和大量多孔消音腔相连通。

2. 根据权利要求1所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,环形孔(6)的重心与轮胎胎面中心的连线,与轮胎的断面宽所在的中心辅助线垂直。

3. 根据权利要求1所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,环形孔(6)占带状吸音棉(4)正截面面积10-40%,带状吸音棉(4)的表观密度在 $5\text{kg/m}^3$ - $20\text{kg/m}^3$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,环形孔(6)正截面为圆形、正方形、正三角形、正五边形、正六边形或五角星形。

5. 根据权利要求3所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,环形孔(6)正截面的外接圆半径为 $R_s$ ,吸音棉的厚度 $H_s$ ,  $2\text{mm} \leq R_s \leq 0.5H_s - 1\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,轮胎空腔高度为 $H_c$ ,吸音棉的厚度 $H_s$ ,  $5\text{mm} \leq H_s \leq 0.8H_c$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,带状吸音棉(4)的正截面为方形或等腰梯形。

8. 根据权利要求1所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,高分子材料选用低密度聚醚、聚氨酯和聚酯中的一种。

9. 根据权利要求1-8任意一项权利要求所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,胶黏剂(5)为兼具抗刺扎免修补与粘附吸音棉功能的自修复胶料涂层,自修复胶料涂层宽度设为胎面宽度的50%~130%,厚度为0.5到3.5mm。

10. 根据权利要求9所述的一种轮胎噪音降低系统,其特征在于,自修复胶料涂层宽度设为与吸音棉接触面宽度的100%~200%,吸音棉中所浸含的自修复胶料涂层的浸含深度设为1~3mm。

## 一种轮胎噪音降低系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及轮胎制造技术领域,尤其涉及一种轮胎噪音降低系统。

### 背景技术

[0002] 轮胎行驶时的噪音,一般有外部的噪音,如花纹噪音、路面噪音,和内部的空腔噪音构成。其中轮胎空腔噪音是由路面输入激励,是由轮胎和盘式车轮构成的超低压声响系统共振引起的,通常也被称为轮胎共鸣音。

[0003] 空腔噪音频率在200-300Hz之间,是由轮胎空腔结构决定的。

[0004] 在轮胎内部的空腔中,黏附海绵状材料制成的消音器,是降低空腔噪音的公知方法。海绵状吸音棉作为消音器的作用机理,是吸音棉内部有无数个空气组成的微孔,可以缓冲和吸收声波,使声波在吸音棉的那个平面很难再被反射出去。因此,在以往的专利中,对吸音棉的密度都进行严格规定,如专利CN110395976A中规定了吸音棉的密度需在40g/m<sup>3</sup>-50kg/m<sup>3</sup>之间,不然就无法达到有效效果。但是,该方法对空腔噪音的减弱程度,仍有较大的提高空间。因为,空腔噪音的产生频率在200-300Hz之间,而作为吸音棉材料的聚氨酯,在发泡后的孔径一般都是固定的,所有很难在整个频率范围对声波进行消除。

[0005] 中国发明专利申请(公开号:CN110733298A公开日:20200131)公开了一种轮胎噪音降低装置,其主要于轮胎内部的轮胎空腔的胎内面设置一降低噪音结构,降低噪音结构设置至少一吸音材,吸音材贯穿形成一中空的气室,吸音材包括一黏固于胎内面的贴合面,以及一贯通面,由贯通面设置通道,用以相通气室并且朝向轮胎的中心;由于吸音材设置气室的设计,使声波产生能量抵消与衰减,有效地降低轮胎空腔共鸣音。但是在该发明专利中的相通气室的贯通通道内,会形成声波的反射和叠加,会使消音效果减弱。因此此结构对噪音的减弱,仍有进一步地优化空间。

### 发明内容

[0006] 为了解决上述的技术问题,本申请的目的是提供一种轮胎噪音降低系统,该系统在吸音棉内部设计一个以上较大,且与轮胎内腔不相通的圆柱形孔洞,作为主体消音腔;其次,增加吸音棉材料的比重,也就是减小无数个小吸音腔的体积。通过本发明的实施发现,这种大主体消音腔配合无数小的消音腔设计,可以抑制较宽频率范围下的空腔噪音。

[0007] 为了实现上述的目的,本申请采用了以下的技术方案:

[0008] 一种轮胎噪音降低系统,包括具有空腔的充气轮胎,充气轮胎具有胎面部、胎圈部、胎侧部,所述胎面部的内壁通过胶黏剂粘结设置有带状吸音棉,其特征在于,带状吸音棉沿圆周方向设置有一个以上连续的环形孔,带状吸音棉首尾相连接,环形孔也首尾相连形成一个不与轮胎内腔相通的环形大消音腔;所述的带状吸音棉为高分子材料发泡制得海绵状多孔材料,表观密度在5kg/m<sup>3</sup>-50kg/m<sup>3</sup>,环形孔的侧壁与带状吸音棉的多孔相连通,使环形大消音腔和大量多孔消音腔相连通。

[0009] 作为优选,所述环形孔的重心与轮胎胎面中心的连线,与轮胎的断面宽所在的中

心辅助线垂直。通过重心的设置位置可以对轮胎的动平衡调节带来有利的帮助。

[0010] 作为优选，环形孔截面占带状吸音棉正截面面积的10-40%，带状吸音棉的表观密度在  $5\text{kg}/\text{m}^3$ - $20\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0011] 作为优选，所述环形孔正截面为圆形、正方形、正三角形、正五边形、正六边形或五角星形。当然，本申请的环形孔也可以包括多种截面，包括异形、不等边多边形等等。

[0012] 作为优选，所述环形孔正截面的外接圆半径为 $R_s$ ，吸音棉的厚度 $H_s$ ， $2\text{mm} \leq R_s \leq 0.5H_s - 1\text{mm}$ 。若 $R_s < 2\text{mm}$ ，整个主消音腔的体积不足，其对空腔噪音的抑制作用减弱；若 $R_s > 0.5H_s - 1\text{mm}$ ，那么整体吸音棉材料的体积减少，小空腔数量不足，对空腔噪音的抑制作用同样也会减弱。

[0013] 作为优选，所述轮胎空腔高度为 $H_c$ ，吸音棉的厚度 $H_s$ ， $5\text{mm} \leq H_s \leq 0.8H_c$ 。若 $H_s < 20\text{mm}$ ，那么吸音棉内部的小消音腔的数量不足，不能起到降低空腔噪音的效果；若 $H_s > 0.8H_c$ ，那么整个吸音棉的重量较大，不仅会增加轮胎的重量，也会增加行驶时从轮胎内壁脱落的可能性。

[0014] 作为优选，所述带状吸音棉的正截面为方形或等腰梯形。

[0015] 作为优选，所述高分子材料选用低密度聚醚、聚氨酯和聚酯中的一种。最优选为聚氨酯超材料。

[0016] 作为优选，所述胶黏剂为兼具抗刺扎免修补与粘附吸音棉功能的自修复胶料涂层，自修复胶料涂层宽度设为胎面宽度的50%~130%，厚度为0.5到3.5mm。本申请采用的自修复胶料涂层具有良好的粘附性能，可以将带状吸音棉牢固吸附在轮胎内表面，另外本申请的自修复胶料涂层含有自修复成分，在轮胎在刺破的时候，自修复成分可以快速渗透进入漏气部位，将漏气孔堵塞并修复漏气孔。

[0017] 作为优选，所述自修复胶料涂层宽度设为与吸音棉接触面宽度的100%~200%，吸音棉中所浸含的自修复胶料涂层的浸含深度设为1~3mm。

[0018] 本申请由于采用了上述的技术方案，该系统在吸音棉内部设计一个以上较大，且与轮胎内腔不相通的圆柱形孔洞，作为主体消音腔；其次，增加吸音棉材料的比重，也就是减小无数个小吸音腔的体积。通过本发明的实施发现，这种大主体消音腔配合无数小的消音腔设计，可以抑制较宽频率范围下的空腔噪音。

## 附图说明

[0019] 图1为本申请的结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做一个详细的说明。

[0021] 如图1所示的一种轮胎噪音降低系统，包括具有空腔的充气轮胎，充气轮胎具有胎面部1、胎圈部3、胎侧部2，所述胎面部1的内壁通过胶黏剂5粘结设置有带状吸音棉4，所述的带状吸音棉4为聚氨酯发泡制得海绵状多孔材料，带状吸音棉4的表观密度在  $5\text{kg}/\text{m}^3$ - $20\text{kg}/\text{m}^3$ ，带状吸音棉4的正截面为方形轮胎空腔高度为 $H_c$ ，吸音棉的厚度 $H_s$ ， $5\text{mm} \leq H_s \leq 0.8H_c$ 。带状吸音棉4沿圆周方向设置有一个连续的环形孔6，环形孔6正截面为圆形，环形孔截面占带状吸音棉正截面面积的10-40%，圆半径为 $R_s$ ，吸音棉的厚度 $H_s$ ， $2\text{mm} \leq R_s \leq 0.5H_s - 1\text{mm}$ 。带状吸音棉4与胎面部1粘结处设有自修复胶料涂层7，自修复胶料涂层7的宽度设为胎面宽度的50%~130%，厚度为0.5到3.5mm。

0.5H<sub>s</sub>-1mm。环形孔6的重心与轮胎胎面中心的连线,与轮胎的断面宽所在的中心辅助线垂直。带状吸音棉4首尾相连接,环形孔6也首尾相连形成一个不与轮胎内腔相通的环形主消音腔;环形孔6的侧壁与带状吸音棉4的多孔相连通,使环形主消音腔和大量多孔消音腔相连通。

[0022] 胶黏剂5为兼具抗刺扎免修补与粘附吸音棉功能的自修复胶料涂层,自修复胶料涂层宽度设为胎面宽度的50%~130%,厚度为0.5到3.5mm。自修复胶料涂层宽度设为与吸音棉接触面宽度的100%~200%,吸音棉中所浸含的自修复胶料涂层的浸含深度设为1~3mm。本申请采用的自修复胶料涂层具有良好的粘附性能,可以将带状吸音棉牢固吸附在轮胎内表面,另外本申请的自修复胶料涂层含有自修复成分,在轮胎在刺破的时候,自修复成分可以快速渗透进入漏气部位,将漏气孔堵塞并修复漏气孔。

[0023] 以205/55R16规格的轮胎作为实施方式,轮胎的所有配方、材料和结构设计均相同,仅改变吸音棉的材料密度,圆柱形消音腔的半径R<sub>s</sub>,和吸音棉的厚度H<sub>s</sub>。该规格的空腔高度为 60mm。其中:实施例1-3、比较例1-4具有吸音棉结构,比较例5不具吸音棉,比较例4不具有环形主消音腔,比较例3的环形主消音腔与轮胎空腔相贯通。

[0024] 性能测试:GB 4502试验后吸音棉无脱落现象。

[0025] 噪声测试:工具:BBM数据采集系统、三向加速度传感器、麦克风(传声器)。针对不同方案的检测轮胎,在光滑路面和粗糙路面上,汽车以80km/h通过,测定200~300Hz频率下测量噪音等级DB。

[0026] 具体结果如下:

轮胎	实 施 例 1	实 施 例 2	实 施 例 3	比 较 例 1	比 较 例 2	比 较 例 3	比 较 例 4	比 较 例 5
吸音棉	有	有	有	有	有	有	有	无
环形主消音腔	有	有	有	有	有	有	无	无
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	10	40	20	2	60	20	40	-
轮胎空腔高度 H <sub>c</sub> (mm)	41	41	41	41	41	41	41	41
吸音棉厚度 H <sub>s</sub> (mm)	20	30	30	30	30	30	35	-
圆柱形消音腔截 面半径 R <sub>s</sub> (mm)	8	8	10	10	10	10	-	-
噪音测试结果 (DB)	69	69	68	71	72	71	73	74

[0028] 以上为对本发明实施例的描述,通过对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来

说将是显而易见的。本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖点相一致的最宽的范围。

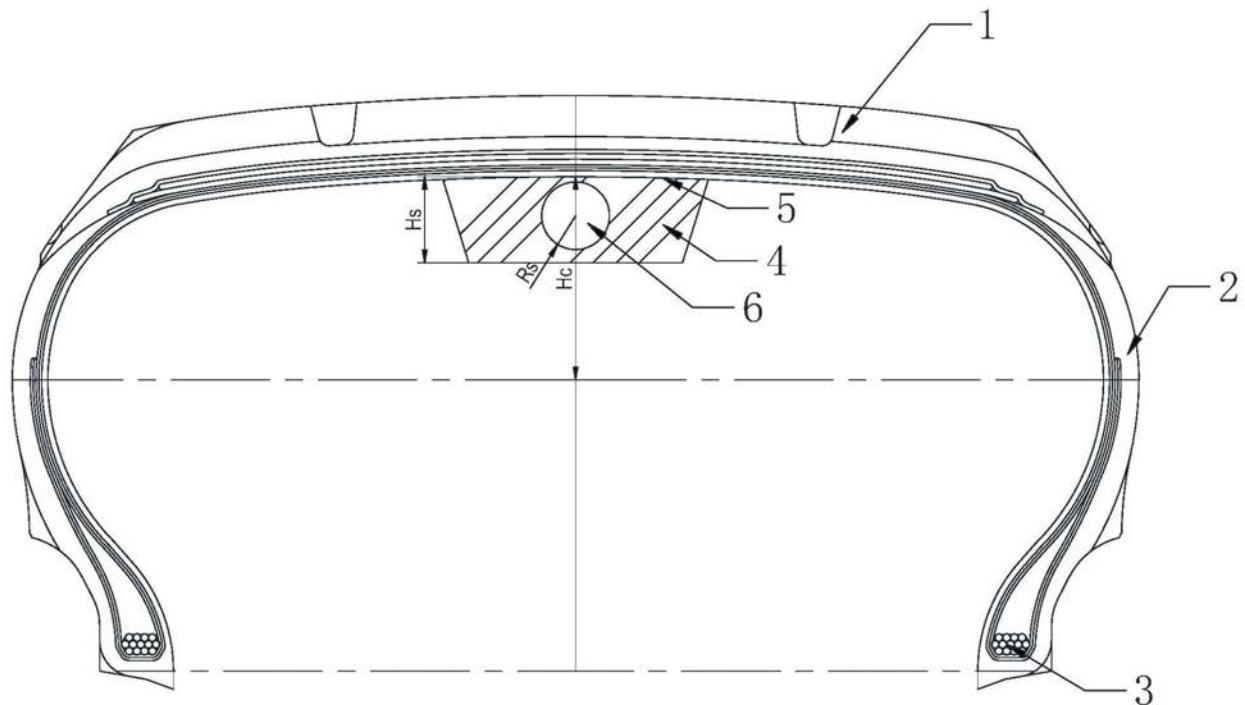


图1