



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102196929 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 23

(21) 申请号 200980143117. 2

(22) 申请日 2009. 10. 27

(30) 优先权数据

0857558 2008. 11. 06 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 04. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2009/052071 2009. 10. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/052409 FR 2010. 05. 14

(73) 专利权人 米其林研究和技术股份有限公司

地址 瑞士格朗日-帕克特

专利权人 米其林集团总公司

(72) 发明人 A·帕蒂勒

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

公司 11314

代理人 程伟 王刚

(51) Int. Cl.

B60C 11/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2793836 Y, 2006. 07. 05, 全文.

US 3727661 A, 1973. 04. 17, 全文.

US 6220322 B1, 2001. 04. 24, 全文.

US 2006/0005904 A1, 2006. 01. 12, 全文.

FR 1480472 A, 1967. 05. 12, 全文.

JP 8-207515 A, 1996. 08. 13, 全文.

US 5622575 A, 1997. 04. 22, 全文.

审查员 于德华

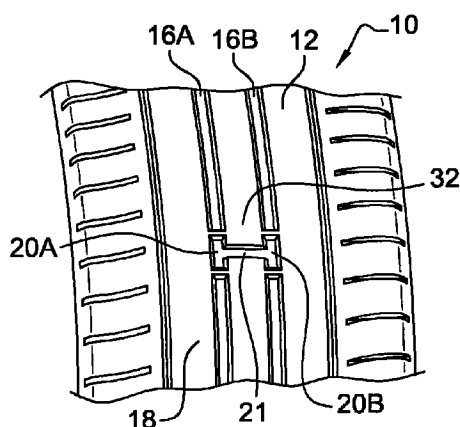
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

具有声波磨损指示器的轮胎

(57) 摘要

本发明涉及一种轮胎 (10), 包括胎面带 (12), 该胎面带 (12) 按照以下方式配置, 在超出预定的径向磨损极限时, 其包括至少一对第一和第二发声凹处 (20A、20B)。所述第一和第二发声凹处 (20A、20B) 的每一个分别布置在所述胎面带 (12) 的第一和第二圆周凹槽 (16A、16B) 中。所述一对的每一发声凹处 (20A、20B) 通过构成于所述胎面带 (12) 中的发声通道 (21) 与所述一对的另一发声凹处 (20A、20B) 连接。所述一对的每一凹处 (20A、20B) 和相关的通道 (21) 径向地向轮胎 (10) 的外侧开口, 并且按照以下方式配置, 当它们经过轮胎 (10) 与地面接触的区域时, 它们被地面基本上密封地封闭。



1. 车辆轮胎 (10), 其特征在于, 其包括胎面带 (12), 该胎面带 (12) 按照以下方式配置, 在超出预定的径向磨损极限时, 其包括至少一对被称为发声凹处的第一和第二凹处 (20A、20B), 每一第一和第二发声凹处 (20A、20B) 分别布置在所述胎面带 (12) 的第一和第二圆周凹槽 (16A、16B) 中, 所述一对的每一发声凹处 (20A、20B) 通过被称为发声通道的通道 (21) 与所述一对的另一发声凹处 (20A、20B) 连接, 所述通道 (21) 在所述胎面带 (12) 中构成, 所述一对的每一凹处 (20A、20B) 和相关的通道 (21):

- 径向地向轮胎 (10) 的外侧开口,

- 按照以下方式配置, 当它们经过轮胎 (10) 与地面 (11) 接触的接触区域 (24) 时, 它们被地面 (11) 以气密的方式封闭,

在达到预定的磨损极限之前, 并不包括带有所述相关的发声通道的所述一对发声凹处。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中所述一对的所述凹处 (20A、20B) 彼此轴向对齐。

3. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中所述一对的所述凹处 (20A、20B) 轴向布置在所述接触区域 (24) 的中心部分。

4. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 并且其在达到预定的磨损极限之前不包括一对发声凹处 (20A、20B), 也不包括相关的发声通道 (21)。

5. 根据权利要求 4 所述的车辆轮胎 (10), 并且其在轮胎 (10) 未使用过时不包括一对发声凹处 (20A、20B), 也不包括相关的发声通道 (21)。

6. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中所述一对发声凹处 (20A、20B) 和相关的发声通道 (21) 包括由形成于胎面带 (12) 上的轮廓所限定的口部, 所述轮廓是平面轮廓, 使得所述一对发声凹处 (20A、20B) 和相关的发声通道 (21) 可以被平坦的地面 (11) 以气密的方式封闭。

7. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中, 每一第一和第二凹槽 (16A、16B) 在轮胎 (10) 未使用过时具有预定深度, 所述胎面带 (12) 包括在每一第一和第二凹槽 (16A、16B) 的底部横向构成的至少两个肋部 (18), 这些肋部 (18) 在轮胎 (10) 未使用过时具有预定高度, 该高度基本上等于每一第一和第二凹槽 (16A、16B) 的所述预定深度与所述预定的磨损极限之间的差,

其中分隔所述两个肋部 (18) 的距离小于预定的距离, 使得在超出预定的径向磨损极限时, 由每一第一和第二凹槽 (16A、16B) 构成的并且由所述两个肋部 (18) 所限定的每一凹处 (20A、20B) 是发声凹处。

8. 根据权利要求 7 所述的车辆轮胎 (10), 其中分隔所述两个肋部 (18) 的距离大于 15 毫米且小于 50 毫米。

9. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中, 在超出预定的径向磨损极限时, 所述一对或多对发声凹处 (20A、20B) 和一个或多个相关的发声通道 (21) 的总容积大于或等于 4cm^3 。

10. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中, 在超出预定的径向磨损极限时, 所述一对或多对发声凹处 (20A、20B) 和一个或多个相关的发声通道 (21) 的总容积大于或等于 5cm^3 。

11. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中, 在轮胎 (10) 未使用过时, 所述凹处 (20A、20B) 是封闭的并且嵌入在所述胎面带 (12) 的块体中, 并且在超出预定的径向磨损极限时, 所述通道 (21) 连接所述一对的凹处 (20A、20B), 使得所述凹处 (20A、20B) 和所述相关的通道 (21) 变成发声凹处和通道。

12. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中, 在轮胎 (10) 未使用过时, 所述通道 (21) 是封闭的并且嵌入在所述胎面带 (12) 的块体 (32) 中, 并且在超出预定的径向磨损极限时, 所述通道 (21) 连接所述一对的凹处 (20A、20B), 使得所述凹处 (20A、20B) 和所述相关的通道 (21) 变成发声凹处和通道。

13. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中所述胎面带 (12) 按照以下方式配置, 在超出预定的径向磨损极限时, 其包括相同形状的多对发声凹处 (20) 和多个相关的发声通道 (21), 每一对的每一发声凹处 (20A、20B) 通过构成于所述胎面带 (12) 中的相关的通道 (21) 与所述一对的另一发声凹处 (20A、20B) 连接。

14. 根据权利要求 13 所述的车辆轮胎 (10), 其中, 在超出预定的径向磨损极限时, 所述多对发声凹处 (20) 和所述多个相关的发声通道沿着所述轮胎 (10) 的圆周均匀地分布。

15. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 在超出所述磨损极限时, 该轮胎包括两对凹处 (20A、20B) 和两个相关的通道 (21)。

16. 根据权利要求 1 所述的车辆轮胎 (10), 其中在超出所述磨损极限时, 该轮胎包括四对凹处 (20A、20B) 和四个相关的通道 (21)。

具有声波磨损指示器的轮胎

[0001] 本发明涉及机动车辆的轮胎以及如何检查它们磨损等级的领域。

[0002] 当轮胎在地面上行驶时,其与地面接触的胎面带会由于摩擦而磨损。

[0003] 出于明显的安全的原因,在轮胎的胎面带过度磨损并且存在导致在潮湿地面上的抓地问题的风险之前更换轮胎是重要的。

[0004] 为了更加易于检查磨损且更加易于检测过度显著的磨损,轮胎一般配备有胎面磨损指示器。

[0005] 一般使用的胎面磨损指示器的一个例子是在轮胎的胎面花纹的凹槽的底部产生的肋部,该肋部的高度对应于轮胎凹槽使轮胎正常地且可靠地工作所需的最小深度。因此,当轮胎的胎面带已经磨损且所述肋部的顶部与胎面带的外表面相平齐的时候,意味着已经达到凹槽深度可接受的最小深度,或者甚至超过了该最小深度。因此该轮胎由于安全原因而急需更换。

[0006] 这种胎面磨损指示器的一个缺点在于,其需要机动车辆的驾驶员这方面的警觉以及对其轮胎的状况的定期的外观上的检查。目前,许多驾驶员疏于进行这些检查并且更换他们的轮胎过晚,例如在汽车修理厂地强制车辆检查的过程中,在检查轮胎的磨损状况的时候才进行更换。

[0007] 本发明的显著目的是提供一种轮胎,其配备有新型磨损指示器,该磨损指示器更有效且更可靠。

[0008] 为了这个目的,本发明的主题是一种车辆轮胎,其包括胎面带,该胎面带按照以下方式配置,在超出预定的径向磨损极限时,其包括被称为“发声凹处”的至少一对第一和第二凹处,每一第一和第二发声凹处分别布置在所述胎面带的第一和第二圆周凹槽中,所述一对的每一发声凹处通过被称为“发声通道”的通道与所述一对的另一发声凹处连接,所述发声通道在所述胎面带中构成,所述一对的每一凹处和相关的通道:

[0009] - 径向地向轮胎的外侧开口,

[0010] - 按照以下方式配置,当它们经过所述轮胎与地面接触的接触区域时,它们被地面以基本上气密的方式封闭。

[0011] 由于本发明,当轮胎已经被磨损超出被认为是危险的磨损极限时,一对或多对发声凹处和一个或多个相关的发声通道出现在胎面带上。

[0012] 这些凹处和相关的通道具有特殊的形状,该特殊的形状带给它们发声或声波性能,也就是说,这些凹处和相关的通道在磨损轮胎行驶时产生特有噪声。

[0013] 具体而言,因为所述一对凹处和使它们彼此连接的通道按照以下方式配置,它们被地面以基本上气密的方式封闭,所以当所述一对凹处和通道经过轮胎与地面接触的接触区域时,空气被临时地密闭住。目前,在接触区域中的轮胎的变形的作用下,密闭于所述一对凹处和相关的通道中的空气被压缩,然后当胎面带与地面的接触在轮胎的后部被打破而离开接触区域并且所述一对凹处和相关的通道因此开口时,所述空气突然膨胀。

[0014] 空气的膨胀持续大约几毫秒并产生特殊的噪声,有时该噪声被称为嘶嘶声或排气泵噪声 (air pumping noise),其尤其取决于所述一对凹处和相关的通道的形状和容积。

[0015] 该特有噪声只在轮胎磨损超出特定极限时出现,因此构成可听的磨损指示器。因此,即使驾驶员没有定期地通过视觉检查其轮胎的表面状况,当其在驾驶时或者同时听见这种特有的嘶嘶噪声时,其也将会被通知其轮胎的过度磨损。

[0016] 如果可听磨损指示器位于胎面带中其它位置上,与其可以被听到的噪声相比,由所述凹处和相关的通道发出的噪声因为在凹槽中的位置而被放大。一旦所述凹处和相关的通道已经经过接触区域,所发出的噪声还被轮胎和地面构成的牛角形放大。当所述发声凹处优选地轴向布置在轮胎的接触区域的中心部分时,通过牛角效应取得的这种放大获得最大效果。

[0017] 接触区域的中心部分的含义是接触区域中在标称压力和负载条件下基本上轴向延伸过该接触区域的宽度的一半的区域,并且其相对于轮胎的正中部中面置于中心位置。

[0018] 此外,与不具有发声凹处的轮胎相比,这种发声凹处可能会降低轮胎的性能,特别是降低凹槽排水的能力。连接每一对的凹处的通道能够弥补性能的这一损失,同时能够检测轮胎磨损的程度。

[0019] 优选地,所述发声凹处和相关的通道的形状和容积按照以下方式确定,由经过接触区域的这对凹处和相关的通道产生的噪声的频率和强度使该噪声能够被车辆的驾驶室中的驾驶员听见。

[0020] 为了检测这种嘶嘶噪声,可以使用一个或多个连接于计算机的道路噪声检测麦克风,计算机能够在道路噪声里和其中识别这种嘶嘶噪声并且能够通知驾驶员其轮胎的磨损的状况。

[0021] 假设这种嘶嘶声现象只有当空气在所述一对凹处和相关的通道中被压缩然后在从其中逸出时膨胀的时候才发生的话,则所述一对凹处和相关的通道在它们经过接触区域时被地面以基本上气密的方式封闭是重要的。具体而言,凹处或通道的顶部被地面覆盖,但是此外,凹处和通道可能包括与外部空气流体连通的横向通道,凹处或通道将不会构成发声凹处或发声通道,因为它们或它所包含的空气将不能够被压缩。这尤其是就现有技术的轮胎的胎面带的胎面花纹而言,这些花纹大体由通道的网络构成,这些通道导致各个凹处彼此连通并且与外部空气连通。

[0022] 同样地,如果凹处或通道的过大尺寸使它或它们在经过接触区域时不能够被地面完全覆盖的话,例如如果凹处或通道的长度大于接触区域的长度的话,所述凹处或通道不能够构成本发明的含义范围内的发声凹处或通道。

[0023] 根据本发明的轮胎可以还包括一个或多个下述特征。

[0024] - 所述一对的所述凹处基本上彼此轴向对齐。

[0025] - 在达到预定的磨损极限之前,尤其在轮胎未使用过时,所述轮胎不包括一对发声凹处,也不包括相关的发声通道。因此,在发声凹处和相关的发声通道经过接触区域时的特有嘶嘶声只有在轮胎磨损已经超出预定极限时才发生。因此,在轮胎的正常使用期限的过程中,听不到可听信号。直到轮胎的磨损使得至少一对发声凹处和相关的通道已经出现在轮胎的胎面带上时,第一声嘶嘶声才出现。

[0026] - 所述一对发声凹处和相关的发声通道包括由形成于胎面带上的轮廓所限定的口部,所述轮廓基本上是平面轮廓,使得所述一对凹处和相关的发声通道可以被平坦的地面以基本上气密的方式封闭。换言之,所述一对凹处和相关的通道可以被地面按照简单的方

式封闭,因为它们不包括向胎面带的各个表面上开口的任何通道,例如不包括向构成于胎面带中的胎面块的内侧开口的任何通道。

[0027] - 每一第一和第二凹槽在轮胎未使用时具有预定深度,胎面带包括在每一第一和第二凹槽的底部横向构成的至少两个肋部,这些肋部在轮胎未使用时具有预定高度,该高度基本上等于每一第一和第二凹槽的所述预定深度与所述预定的磨损极限之间的差,所述轮胎使得分隔所述两个肋部的距离小于预定的距离,使得在超出预定的径向磨损极限时,由每一凹槽构成的并且由所述两个肋部所限定的每一凹处是发声凹处。在现有技术中,可见磨损指示器也是由肋部构成,这些肋部在轮胎的圆周凹槽的底部构成。然而,这些可见磨损指示器在数量上一般是六到八个,使得这些肋部分隔得非常远。因此,分隔两个相邻肋部的距离远大于轮胎接触地面的接触区域的长度,两个相邻肋部绝不会同时接触地面。因此,在现有技术中,由凹槽形成且由两个相邻的肋部所限定的容积确实构成凹处,但是该凹处并不是发声凹处,因为其不能被地面以基本上气密的方式封闭。

[0028] - 分隔所述两个肋部的距离大于 15 毫米且小于 50 毫米。因为该距离远小于接触区域的长度,所以能够确定的是,由这两个肋部限定的凹处和相关的通道能够被地面以气密的方式封闭。

[0029] - 在超出预定的径向磨损极限时,所述一对或多对发声凹处和一个或多个相关的发声通道的总容积大于或等于 4cm^3 ,优选地大于或等于 5cm^3 。需要这种凹处容积的目的在于,当其经过接触区域时,嘶嘶声的强度足够大到其可以与轮胎沿路面产生的其它道路噪声以及发动机噪声以及与之相关的传动系的噪声相区分。此外,所述值足够小到使凹处在传统轮胎中产生而不会显著地降低其性能。

[0030] - 在轮胎未使用时,所述凹处是封闭的并且嵌入在所述胎面带的块体中,并且在超出预定的径向磨损极限时,所述通道连接所述一对的凹处,使得所述凹处和所述相关的通道变成发声凹处和通道。因此这些凹处在未使用过的轮胎上是不可见的,但是在轮胎逐渐被磨损的时候出现。

[0031] - 在轮胎未使用时,所述通道是封闭的并且嵌入在所述胎面带的块体中,并且在超出预定的径向磨损极限时,所述通道连接所述一对的凹处,使得所述凹处和所述相关的通道变成发声凹处和通道。

[0032] - 所述胎面带按照以下方式配置,在超出预定的径向磨损极限时,其包括相同形状的多对发声凹处和多个相关的发声通道,每一对的每一发声凹处通过构成于所述胎面带中的相关的通道与所述一对的另一发声凹处连接。

[0033] - 在超出预定的径向磨损极限时,所述多对发声凹处和所述相关的发声通道沿着所述轮胎的圆周均匀地分布。所述多对凹处和多个相关的通道的均匀的圆周分布能够在轮胎匀速行驶时获得每一对凹处发出的噪声在时间上的均匀分布。当所述轮胎只包括一对凹处和一个相关的通道时,也能够使在轮胎匀速行驶时获得发出的噪声在时间上的均匀分布。由这些均匀分布的凹处和通道所发出的噪声是独特的,因此能够被识别,并且使用适当的检测方法进行分析。

[0034] - 在超出所述磨损极限的范围,所述轮胎包括两对凹处和两个相关的通道,或者甚至四对凹处和四个相关的通道。由于轮胎制造的原因且由于与胎面带的胎面花纹的兼容性的原因,有利的是尽可能地减少多对凹处和多个相关通道的数量而不降低检测轮胎磨损的

可能性。

[0035] 通过阅读下文的描述,将会更好地理解本发明,下文的描述只是作为例子并且参考附图而给出,在附图中:

[0036] - 图 1 是根据第一实施例的新型轮胎的胎面带的示意图,

[0037] - 图 2 是图 1 中所示的轮胎胎面带在磨损状态下的示意图,

[0038] - 图 3 是图 2 中所示的轮胎的胎面带的径向剖面的示意图,

[0039] - 图 4 包括三幅图表,它们描绘了当前轴配备有两个与图 2 相似的轮胎的车辆以三种不同速度驶过平坦地面时所产生的声波的频谱,

[0040] - 图 5 和图 6 是类似于图 1 和图 2 的图但是描绘了根据第二实施例的轮胎。

[0041] 图 1 描绘了根据本发明的第一实施例的轮胎的一部分,该轮胎由总的附图标记 10 表示。

[0042] 轮胎 10 包括基本上圆筒形的胎面带 12,胎面带 12 的外表面配备有胎面花纹 14。特别地,胎面带 12 包括切入轮胎表面的第一和第二圆周和平行凹槽 16A、16B,这些第一和第二圆周和平行凹槽 16A、16B 在轮胎 10 未使用时具有预定深度。例如,这些凹槽的深度对于轿车来说大约为 8 毫米。

[0043] 轮胎的胎面带 12 包括在凹槽 16A、16B 的底部构成的一组肋部 18,这组肋部 18 横向于凹槽 16A、16B 延伸,肋部 18 的高度在轮胎未使用时是预定的。例如,这些肋部的所述高度大约为 3 毫米。在图 1 中所描绘的例子中,肋部 18 沿着轮胎 10 的整个圆周均匀地分布,分隔两个相邻肋部的距离是大约 20 毫米至 30 毫米。

[0044] 胎面带 12 还包括一对第一和第二凹处 20A、20B 和横向通道 21,这对第一和第二凹处 20A、20B 分别布置在第一和第二凹槽 16A、16B 中,该横向通道 21 与这对凹处 20A、20B 相关。通道 21 在带 12 中构成并且将凹处 20A、20B 连接在一起。

[0045] 凹处 20A、20B 轴向对齐。作为可选方案,它们彼此轴向偏置。

[0046] 由每一凹槽 16A、16B 和两个相邻的肋部 18 限定的容积分别构成每一凹处 20A、20B,每一凹处 20A、20B 径向地向轮胎 10 的外侧开口。通道 21 也向轮胎 10 的外侧开口。

[0047] 在轮胎未使用时,如已经在图 1 中所描绘的,肋部 18 的高度小于凹槽 16 的深度,这意味着两个相邻的凹处 20A、20B 包括高于肋部 18 的流体连通通路,也就是说在肋部 18 的顶部。因此,即使当胎面带与平面的并且光滑的地面 11 接触时,地面 11 也不会完全封堵凹处 20A、20B,因为肋部的顶部并没有与地面 11 接触。在这种情况下,各个相邻的凹处 20A、20B 经由限制通道而彼此流体连通,该限制通道由肋部的顶部和覆盖凹处的地面 11 所限定,或者可选地由通道 21 所限定。

[0048] 图 2 描绘了在磨损状态下的图 1 的轮胎 10。换言之,这是一个曾经跑了很多公里的轮胎,该轮胎的胎面带 12 已经逐渐地磨损,直到其失去大约为 5mm 的厚度。

[0049] 在该特定的例子中,在图 2 中描绘的轮胎 10 的胎面 12 的磨损总量为大约 6mm,也就是说大于在轮胎未使用时分隔肋部 18 的顶部与胎面带的表面的距离。假设进一步地磨损,肋部 18 的顶部会与胎面带 12 的表面处于相同的平面。因此,每一凹处 20A、20B 和通道 21 的口部由构成于胎面带上的基本上平面的轮廓限定。每对凹处 20A、20B 和与其相关的通道 21 彼此不同且分开。

[0050] 每一凹处 20A、20B 具有大约 20 毫米至 30 毫米的长度,该长度相应于在大约 2 毫

米深度处的两个相邻的肋部 18 之间的圆周距离,所述深度小于或等于肋部 18 的初始高度。轮胎 10 包括两对发声凹处 20A、20B 和两个相关的横向通道 21,它们在直径上对置,使得这些凹处 20A、20B 和这些相关的通道 21 沿着轮胎 10 的圆周均匀地分布。这些对凹处 20A、20B 和两个通道 21 具有相同的形状。

[0051] 在超出预定径向磨损极限的范围,这些对发声凹处 20A、20B 和相关的发声通道 21 的总容积大于或等于 4cm^3 ,优选地大于或等于 5cm^3 。

[0052] 因为每一凹处 20A、20B 和通道 21 的口部由基本上平面的轮廓所限定,所以其在行驶过程中能够完美地并且密封地被光滑平面的地面封闭。换言之,当轮胎 10 磨损时,凹处 20A、20B 和通道 21 按照以下方式配置,当它们经过轮胎 10 与地面接触的接触区域时,它们可以被地面以基本上气密的方式封闭。

[0053] 在轮胎的胎面带 12 的表面构成的该凹处 20A、20B 和该相关的通道 21 可以被称为“发声凹处”,一方面,它们径向地向轮胎的外侧开口,另一方面,它们按照以下方式配置,当它们经过接触区域时,它们能够被密封地封闭。

[0054] 就胎面带而言,能够设想各种尺寸的凹处或者这些凹处 20A、20B 的各种定向。

[0055] 在根据本发明的轮胎中,这些发声凹处只有在轮胎已经磨损超出预定的径向磨损极限的范围时才出现,在该极限未达到时,尤其是在轮胎未使用过时,这些发声凹处并不存在。

[0056] 已经参考图 1 和图 2 描述了只有当轮胎已经磨损超出预定的极限的范围时才产生发声凹处的一种方式。另一种方式可以是,在轮胎上产生一对凹处 20A、20B,这对凹处 20A、20B 在轮胎未使用过时是封闭的且嵌入胎面带的块体中,并且这对凹处 20A、20B 在超出预定的径向磨损极限时成为发声凹处。

[0057] 图 3 描绘了通过与图 2 相似的沿着地面行驶的轮胎的径向剖面的视图。尺寸已经任意地进行了改变以使描绘更加清楚。该轮胎 10 处于磨损的状态,因此包括一组发声凹处 20A、20B 和相关的通道 21。

[0058] 轮胎 10 沿着地面行驶时的旋转方向由箭头 22 表示。在给定的时刻,轮胎 10 的胎面带 12 的一部分与地面接触。接触的这部分称为接触区域 24。每一对的凹处 20A、20B 轴向布置在轮胎的接触区域 24 的中心部分 32,该中心部分 32 由轮胎 10 的圆周胎面带的一部分构成。

[0059] 在图 3 中所描绘的例子中,接触区域 24 包括三对发声凹处 26 和三个相关的发声通道,它们的径向外口部被地面 11 所覆盖。因此,这三对发声凹处 26 和它们的相关的发声通道被密封地封闭。

[0060] 轮胎的接触区域 12 还包括多对发声凹处 28 和与它们相关的发声通道,它们位于多对封闭的凹处 26 和多个它们相关的通道的前方,这些发声凹处 28 和它们的相关的发声通道是开口的,因为它们的口部不在接触区域中,因此没有被地面所覆盖。当轮胎按箭头 22 所表示的方向行驶时,多对开口的凹处 28 和它们的相关通道将朝向接触区域 24 前进,直到它们的口部被地面 11 所封堵。

[0061] 最后,轮胎 10 的胎面带 12 还包括多对凹处 30 和多个它们的相关的通道,就轮胎的旋转方向而言,它们位于被封闭的多对凹处 26 和相关的多个通道的后方。在图 4 中所描绘的例子中,已经描绘的所述一对凹处 30 和相关的下游通道是开口的,因为地面 11 未与它

们的口部接触。在此之前,这对凹处 30 和相关的通道是封闭的,因为它们位于接触区域 24 的范围,轮胎在接触区域 24 中与地面 11 接触。

[0062] 因此,当轮胎一直往前行驶时,一对给定的发声凹处 20 和给定的相关的发声通道相继地占据上游位置 28、然后接触区域 24 中的位置 26 以及最后开口位置 30,该对给定的发声凹处 20 和给定的相关的发声通道在上游位置 28 开口,在位置 26 因为被地面覆盖而被封闭,因为不再被地面覆盖而在位置 30 再次开口。

[0063] 换言之,对于给定的一对凹处和给定的相关的通道而言,轮胎的旋转使空气被准许进入这对凹处和相关的通道中,使包含在这对凹处和相关的通道中的空气在这些凹处和该通道被接触区域 24 中的地面封闭时被压缩,然后当这对凹处和相关的通道由于胎面带与地面的分离而打开时使包含在其中的空气发生膨胀。

[0064] 这一系列进气 / 压缩 / 膨胀步骤是特有噪声的起因,该特有噪声有时被称为起因于包含在该对凹处和相关的通道中的压缩空气的膨胀的嘶嘶声或排气泵噪声。这种噪声的振幅和频率特性尤其取决于所使用的该对发声凹处和相关的发声通道的形状、容积和数量。优选地,所述多对凹处和多个相关的通道按照以下方式配置,该噪声能够被机动车辆的使用者或电子设备检测到。

[0065] 所述多对凹处和相关的多个通道的嘶嘶噪声的频率特性还取决于轮胎的转速,如图 4 中所描绘。

[0066] 记录在光滑轨迹上的测量值是使用 BMW 318d 记录的,在该 BMW 318d 的前部安装有两个与图 2 的轮胎相同的试验轮胎,在其后部安装有两个标准的 MICHELIN Primacy HP 轮胎。这四个轮胎的尺寸是 205/55R16。对车辆的驾驶室中的噪声进行记录。这些试验轮胎具有两行 75 个发声凹处。

[0067] 图 4 包括三幅图表,它们描绘了在 50 千米 / 小时、90 千米 / 小时和 130 千米 / 小时下产生的信号的频谱。纵轴的数值范围是任意的。

[0068] 从这三副频谱可见,对于给定的轮胎速度而言,能够识别多个峰值 32 的出现,这些峰值 32 表征在轮胎的表面产生的所述多对发声凹处和多个相关的发声通道的嘶嘶噪声。

[0069] 频率位置和这些峰值之间的距离尤其取决于车辆的速度。

[0070] 此外,这些峰值的信号 / 噪声比根据轮胎行驶的表面的类型而改变。具体而言,道路表面越粗糙,道路噪声越大,并且信号 / 噪声比越小。而且,也发现,当道路表面粗糙时,包含在轮胎与地面接触的接触区域 24 中的所述多对凹处和多个相关的通道并未被同样密封地封堵,这意味着所述嘶嘶声声强度被降低。

[0071] 结果,在正常的驾驶条件下,易于通过使用适当的数字处理检测频率峰值,这些峰值起因于在轮胎的胎面带上存在所述多对发声凹处和相关的发声通道。

[0072] 因此,通过定期检查轮胎道路噪声,能够检测这些频率峰值的出现,这意味着一对或多对发声凹处和相关的发声通道已经出现在轮胎的表面上。目前,多对发声凹处和多个相关的发声通道在轮胎的表面出现表示后者的胎面带已经被磨损。根据本发明的轮胎因此而配备有声波或可听的磨损指示器。

[0073] 图 5 和图 6 描绘了根据本发明的第二实施例的轮胎。与在之前的图中描绘的第一实施例的零件相同的零件使用相同的附图标记表示。

[0074] 与第一实施例不同的是,在轮胎未使用时,通道 21 被封闭且嵌入到胎面带 12 的块体中,并且在超出预定的径向磨损极限时,通道 21 与所述一对的凹处 20A、20B 连接,使得凹处 20A、20B 和相关的通道 21 成为发声凹处和通道。在该特定的例子中,通道 21 嵌入在凹槽 16A、16B 之间的橡胶的圆周带 32 的一部分中,该部分构成接触区域 24 的轴向中心部分。

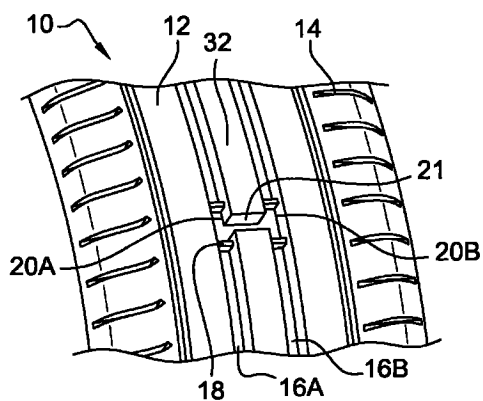


图 1

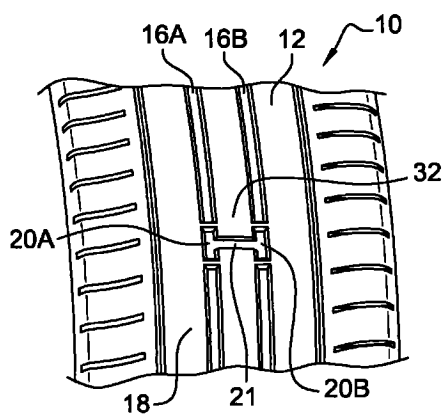


图 2

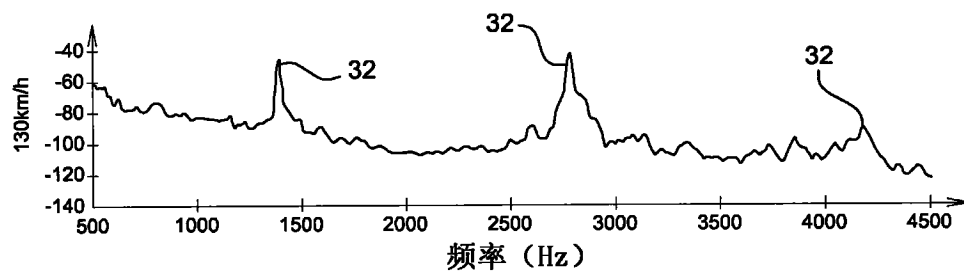
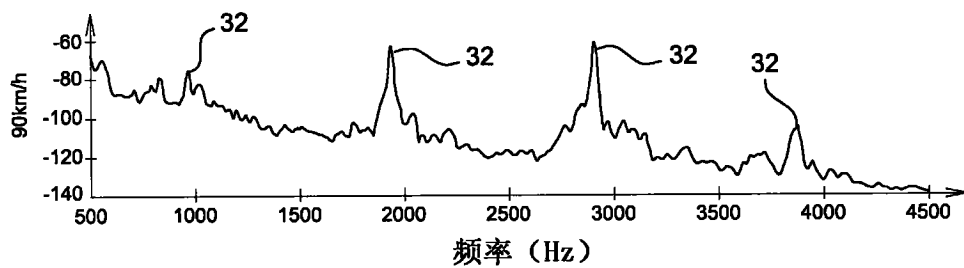
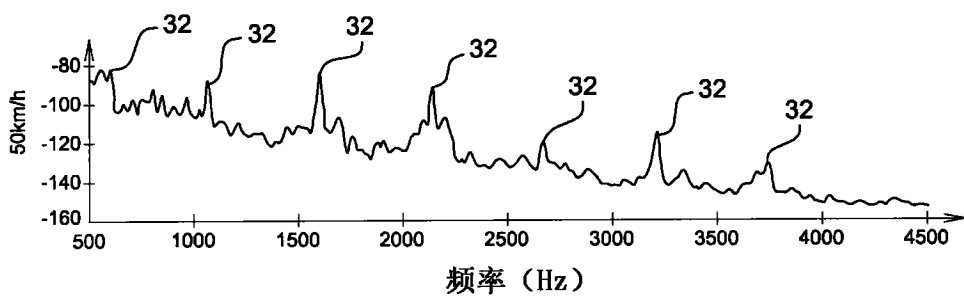


图 4

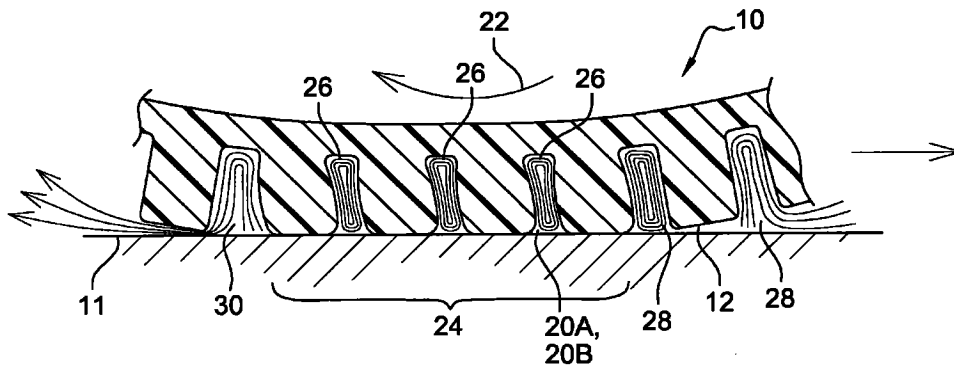


图 3

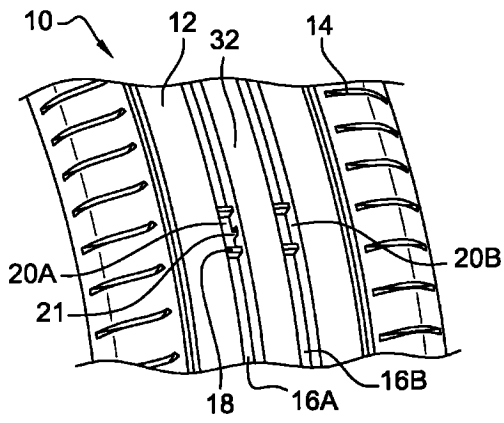


图 5

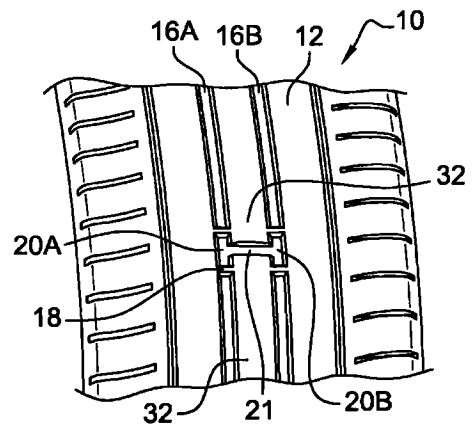


图 6