



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104129277 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410183236. 3

(22) 申请日 2014. 04. 30

(30) 优先权数据

102013208098. 0 2013. 05. 03 DE

(71) 申请人 埃贝斯佩歇废气技术合资公司

地址 德国诺因基兴

(72) 发明人 迈克尔·波默尔 维克托·科赫

彼得·温克

(74) 专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理

有限公司 11467

代理人 王金双

(51) Int. Cl.

B60K 13/04 (2006. 01)

B60K 6/20 (2007. 01)

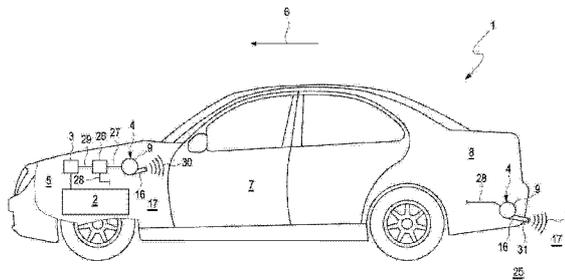
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

公路车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种具有用于驱动车辆(1)的驱动单元(2)的公路车辆(1),其包括用于致动所述驱动单元(2)的驱动单元控制装置(3)和至少一个包括至少一个电声转换器(10)的声音发生器(4),其中所述声音发生器(4)具有排放管(16),以确保该声音发生器(4)和排放室(17)彼此直接声学 and 流体连通,当声音发生器(4)操作时,由转换器(10)产生的噪音从排放室(17)释放。当发生器控制装置(26)耦合到所述驱动单元控制装置(3)以根据驱动单元(2)的当前运行状态来致动所述转换器(10)并致动声音发生器(4)时,获得了增加的操作安全性。



1. 公路车辆，  
具有驱动单元(2)，用于驱动所述车辆(1)，  
具有驱动单元控制装置(3)，用于致动所述驱动单元(2)，  
具有至少一个声音发生器(4)，所述声音发生器(4)包括至少一个电声转换器(10)，  
其中，所述声音发生器(4)包括排放管(16)，以确保所述声音发生器(4)与排放室(17)彼此直接声学 and 流体连通，当声音发生器(4)操作时，排放管释放由所述转换器(10)产生的声音，

其中，发生器控制装置(26)与所述驱动单元控制装置(3)耦合以致动所述转换器(10)，并致动所述声音发生器(4)，根据驱动单元(2)的当前运行状态。

2. 根据权利要求1所述的车辆，

其特征在于

所述声音发生器(4)不与内燃机的排气系统或内燃机的新鲜空气供给单元接触。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆，

其特征在于

所述驱动单元(2)具有内燃机，所述内燃机包括排气系统和新鲜空气供给单元，其中所述排放管(16)设置在新鲜空气供给单元的外部 and 所述排气系统的外部，独立于所述新鲜空气供给单元的入口并独立于所述排气系统的出口。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的公路车辆，

其特征在于

所述驱动单元(2)包括至少一个电动马达和一个内燃机，

所述车辆(1)仅由至少一个电动马达驱动，

所述内燃机用于产生电力，

所述发生器控制装置(26)根据各个电动马达的当前运行状态致动所述转换器(10)。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的车辆，

其特征在于

所述驱动单元(2)包括至少一个电动马达，但没有内燃机，

所述发生器控制装置(26)根据各个电动马达的当前运行状态致动所述转换器(10)。

6. 根据权利要求5所述的车辆，

其特征在于

所述排放管(16)被设计成排气系统的排汽尾管(31)，并设置在所述车辆(1)的后方区域(8)中。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的车辆，

其特征在于

所述声音发生器(4)设置在所述车辆(1)的前面空间(5)中，其在前面与所述车辆(1)的乘客车厢(7)相邻，其中所述排放管(16)被引导朝向乘客车厢(7)。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的车辆，

其特征在于

保护格栅(34)设置在所述排放管(16)中或排放管(16)的出口端(33)处。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的车辆，

其特征在于

所述排放管(16)设计成用于预定频率范围的管状谐振器。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的车辆,

其特征在于

所述转换器(10)设置在所述声音发生器(4)的壳体(9)中,

所述转换器(10)的膜(11)在所述壳体(9)中将前部容积室(14)与后部容积室(15)分隔开,

所述前部容积室(14)设置在漏斗(20)的内部,所述漏斗(20)的入口(21)邻接所述转换器(10),并且所述漏斗(20)的出口(22)邻接所述排放管(16),其中所述出口(22)的轴向(24)相对于所述入口(21)的轴向(23)倾斜。

11. 根据权利要求 1-10 任一项所述的车辆,

其特征在于

所述发生器控制装置(26)评估与所述驱动单元(2)的运行状态相关联的信号。

12. 根据权利要求 1-10 任一项所述的车辆,

其特征在于

所述发生器控制装置(26)根据驱动单元(2)的当前驱动输出致动所述转换器(10)以产生内燃机的发动机噪音。

13. 根据权利要求 12 所述的车辆,

其特征在于

将所述发生器控制装置(26)设计为用于产生分配到不同类型的内燃机的各种发动机噪音,

将耦合到所述发生器控制装置(26)的操作装置(32)设置在所述车辆(1)的乘客车厢(7)中,其中操作装置用于选择发动机噪音,所述发动机噪音当前可通过所述发生器控制装置(26)产生。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的车辆,

其特征在于

借助于手动操作装置(32),虚拟运行状态可传输到发生器控制装置(26),将所述手动操作装置(32)耦合到所述发生器控制装置(26),独立于所述驱动单元(2)的实际运行状态,并覆盖实际工作状态。

15. 根据权利要求 1-14 任一项所述的车辆,

其特征在于

所述车辆(1)不具有手动变速器,

所述发生器控制装置(26)根据所述驱动单元(2)的当前运行状态致动所述转换器(10)以改变发动机噪音,以这样的方式发动机还根据所述驱动单元(2)的当前运行状态模拟换档操作和各种传输阶段的可听见声音。

## 公路车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种配备有至少一个声音发生器的公路车辆。

### 背景技术

[0002] 公路车辆是众所周知的,并包括用于驱动车辆的驱动单元。为了能够操作各个驱动单元,通常提供驱动单元控制装置,用于致动所述驱动单元。

[0003] 许多公路车辆具有内燃机。现代内燃机具有相对小的尺寸,这具体体现在相对较小的立体容积。因此,这种内燃机在运行过程中具有比较低的噪音水平。结合在发动机舱区域和/或乘客舱区域改进的噪声抑制,乘客以及特别是驾驶员基于与之相关的发动机噪音往往不再能够估计内燃机的当前运行状态。特别是结合起动-停止系统,当车辆例如在交通灯处停止时该系统将自动关闭内燃机,并当车辆再次出发时自动重新启动内燃机,车辆驾驶员往往不能区分内燃机是否运行。然而,车辆驾驶员需要能够从相应的发动机噪音识别“声反馈”形式的内燃机当前运行状态。驱动单元当前运行状态的永久认知度对于提高交通安全和车辆安全是非常重要的。

[0004] 这个问题在具有电动马达作为驱动单元的车辆中更严重,因为电动马达运行更安静,且产生的运行噪音完全不同于内燃机的噪音。车辆用户对于由电动马达产生的噪音往往是非常不熟悉的,这使得评估驱动单元的当前运行状态相当困难。此外,电动马达通常具有比内燃机相当低的噪音水平。这也适用于混合动力驱动器,其中所述驱动单元包括内燃机和至少一个电动马达,而且内燃机可用作附加驱动器或用作“增程器”,并且相应地仅用于各个电动马达的发电,而不是直接驱动车辆。因此,还需要提供用于具有电动马达作为驱动单元的车辆驾驶员的声反馈,以便他们能够更好地评估驱动单元的当前运行状态。

[0005] 然而,现代公路车辆的静音驱动单元也可能成为其它道路使用者的问题,例如其它车辆驾驶员、骑自行车者和行人,因为他们对正常的背景噪音几乎听不到。特别是,行人和骑自行车者习惯于通过发动机的噪音提醒靠近的车辆。现在对于电动车辆或用电力驱动模式的混合动力车辆这几乎是不可能的。由于难以去掉这种根深蒂固的习惯,这种局面导致了非常高的潜在危险,特别是对行人和骑自行车者。

### 发明内容

[0006] 本发明解决了该问题,提出了一种公路车辆的改进实施方式,其特征特别地在于提高运行的安全性。

[0007] 根据本发明这个问题是通过独立权利要求的主旨解决的。有利的实施方式是从属权利要求的主旨。

[0008] 本发明是基于为公路车辆配备至少一个声音发生器的总体思路,其中该声音发生器具有至少一个电声转换器和排放管。该声音发生器以这样的方式设置在车辆上或车辆内,即其排放管直接与排放室声学 and 流体连通,在声音发生器运行期间由所述转换器产生的噪音排放到排放室中。此外,提供了发生器控制装置,并耦合到转换器以致动所述转换

器。提供的用于操作声音发声器的该发生器控制装置现在与驱动单元控制装置耦合,驱动单元控制装置提供用于操作所述驱动单元,所以发生器控制装置识别该驱动单元的当前运行状态。该发生器控制装置现在可根据驱动单元的当前运行状态致动所述转换器,以产生与之相关噪音。以这种方式,借助于声音发生器能够人为地产生足够音量的发动机噪音,其结果是对于车辆驾驶员能产生用于驱动单元的当前运行状态的声反馈。由声音发生器产生的噪音特别地比各个驱动单元的可察觉固有噪音大。同时,这使得能够改善车辆释放到周围环境中的噪音,使得车辆的声学感知更加容易。特别地,该声音发生器不起有源消音器的作用,有源消音器产生有源噪声控制,以减少不必要的噪音。

[0009] 该声音发生器可具有通常方式的壳体,其中设置所述至少一个电声转换器。例如,这种转换器可设计成扬声器的方式。例如,该转换器包括膜,其在壳体中将后部容积室与前部容积室分隔开。该转换器还可具有膜驱动器,用于驱动该膜。通常来说,该膜驱动器是电磁线性电动机或螺线管。最后,该排放管提供了所述前部容积室和相应排放室之间直接的声学 and 流体连通。

[0010] 在一般情况下,车辆仅装配有一个声音发生器可能是足够的。如果设置了多个声音发生器,可以设想到向内定向至少一个声音发生器,并对外定向至少一个另外的声音发生器。相应的向内定向的声音发生器改善了释放到车辆的乘客车厢中的噪音,而相应的向外定向的声音发生器改善了车辆释放到环境中的噪音。

[0011] 根据有利的实施方式,可以规定以保证声音发生器不与内燃机的排气系统或该内燃机的新鲜空气供给单元接触。该特征的目的是要表明,该声音发生器可设置在车辆上或车辆内,几乎独立于排气系统并完全独立于新鲜空气供给单元。以这种方式,这里使用的声音发生器尤其不同于有源噪声抑制器,有源噪声抑制器例如可连接到排气系统或者新鲜空气供给单元,并且其通常用于减少从所述内燃机释放的噪音。

[0012] 在另一有利的实施方式中,所述驱动单元可包括具有排气系统和新鲜空气供给单元的内燃机,其中所述声音发生器的排放管设置在新鲜空气供给单元的外侧以及排气系统的外侧,独立于新鲜空气供给单元的入口并独立于排气系统的出口。即使提供了内燃机,这里描述的对应用于该特定实施方式的声音发生器应该是独立于排气系统并独立于新鲜空气供给单元。

[0013] 在另一有利的实施方式中,所述驱动单元可包括至少一个电动马达和内燃机,其中所述车辆仅通过所述至少一个电动马达驱动。所述内燃机仅用于发电。在这种情况下,所述发生器控制装置可独立于各个电动马达的当前运行状态来致动所述转换器或膜驱动器。换句话说,在具有电力驱动装置和增程器的车辆中,根据电力驱动装置的运行状态来致动该声音发生器。特别地,该声音发生器的致动独立于增程器的运行状态。在这样的车辆中,优选地在最佳运行范围内处于停滞状态的增程器可通过其噪音模拟驱动单元的运行状态,其与驱动单元的当前运行状态完全无关。特别地,所述噪音独立于车辆的当前速度。增程器的令人讨厌的噪音可通过耦合声音发生器到所述电力驱动装置的运行状态被覆盖,使得可听见的感知噪音能够再次归因于所述驱动单元的运行状态和所述车辆的驾驶状态。

[0014] 在另一实施方式中,所述驱动单元可具有至少一个电动马达,但没有内燃机。在该情况下,该发生器控制装置可根据各个电动马达的当前运行状态来致动转换器或膜驱动器。

[0015] 根据有利的变型,所述声音发生器的排放管可构造为排气系统的排汽尾管并设置在所述车辆的后部区域中。这使得有可能以特别令人印象深刻的方式用惯用方法,通过排汽尾管,也被称为“排气管”将发动机噪音排放到环境中。

[0016] 在另一实施方式中,所述声音发生器可设置在所述车辆的前面空间中,其朝向前方邻接所述车辆的乘客车厢,其中所述声音发生器的排放管被引导朝向乘客车厢。在这种情况下,乘客从发动机舱/前舱接收模拟的发动机噪音,其对应于具有传统内燃机的车辆的通常感知。

[0017] 在另一实施方式中,保护格栅可设置在排放管的内部,或在排放管的出口端。这样的保护格栅可用于保护转换器免受大的污染物,例如免受石头、动物的影响。

[0018] 在另一实施方式中,排放管可设计为用于预定频率范围的管状谐振器。例如,排放管可作为用于特定频率的  $\lambda/4$  或  $\lambda/2$  谐振器,因而能获得特别高的振幅。以这种方式,特定频率可显著放大。

[0019] 根据另一有利实施方式,转换器可设置在所述声音发生器的壳体内,并可具有膜,其在壳体中将后部容积室与前部容积室分隔开。所述前部容积室则可设置在漏斗中,其入口连接到所述转换器并且其出口连接到排放管,其中所述出口的轴向相对于所述入口的轴向倾斜。例如,这样的倾斜大约为  $45^\circ$  或更大。这使得声音发生器是紧凑的结构。它也用于防止膜直接暴露于来自外部的污染物,例如溅出的水等。

[0020] 在另一有利的实施方式中,所述发生器控制装置能够分析与驱动单元的运行状态相关联的信号。这样的信号例如是各个驱动单元的当前速度、所述驱动单元的负载状态,其特征在于用于负载和/或扭矩和/或输出的当前值、加速器踏板位置,特别是角度和/或行进路径和/或梯度、传输信息,例如啮合的齿轮和/或当前离合器状态,以及车辆的当前速度。该信号可经由传统信号线进行传输。特别地,信号传输也以通过数据总线。

[0021] 特别有利的实施方式是,所述发生器控制装置致动所述转换器或相关联的膜驱动器,以根据驱动单元的当前驱动输出产生内燃机的发动机噪音。属于内燃机的发动机噪音的产生特别适合于为车辆驾驶员提供声反馈,因为 100 多年以来这样的发动机噪音现已构成这样的反馈的习惯部分。然而,在这种情况下的特殊性被认为是声音发生器可产生与内燃机相关联的发动机噪音,即使驱动单元的内燃机被关闭,或者驱动单元甚至不包括内燃机。以这种方式,特别是电动车辆可根据配备有内燃机的车辆的背景噪音来操作。

[0022] 在有利的变型中,所述发生器控制装置可设计为产生多种发动机噪音,其与不同的内燃机类型相关联,其可以彼此不同,例如在汽缸数量和/或不同的立体容积方面。操作装置与该发生器控制装置耦合,其中操作装置可由车辆驾驶员手动致动,并且利用该操作装置可选择由该发生器控制装置产生的当前发动机噪音,其可设置在车辆的乘客车厢中。换句话说,车辆的驾驶员可随意选择并设置内燃机的类型,由声音发生器产生的发动机噪音与之相关联。例如,车辆驾驶员可因此在四缸直列式发动机和 V8 发动机之间进行选择。前述实施例是完全任意的,并且一般地可选择任何类型的具有几乎任何数量的汽缸和任意立体容积的内燃机。

[0023] 根据另一有利的变型,可借助于耦合到所述发生器控制装置的手动致动操作装置发送虚拟运行状态到所述发生器控制装置,无论驱动器的实际运行状态如何,然后覆盖该实际运行状态。例如,车辆驾驶员因此能够实现发动机声音的任意变化而不更改内燃机的

类型。因此,例如车辆的驾驶员可模拟不同或更快的发动机转速。这可能是有利的,例如如果车辆驾驶员希望“测试”驱动单元是否仍然准备运行,例如在交通灯处停止时。在传统的车辆中,对于内燃机来说,这可通过按压油门、不压离合器来执行。车辆驾驶员然后听到发动机加速,并立即知道它是否正常工作。这样的“测试响应”可借助于操作装置通过所提出的虚拟运行状态的产生进行模拟。

[0024] 在另一实施方式中,可设置车辆不具有手动变速器。这种情况下,特别对于电动汽车来说,其中一般可以免除手动变速器,因为电动马达具有宽泛的速度范围。在这样的车辆中,所述发生器控制装置能够根据驱动单元的当前运行状态致动所述转换器或膜驱动器以改变发动机的噪音,以这种方式,发动机噪音也可根据驱动单元的当前运行状态声学模拟换档操作和各个换挡阶段。这一措施也有助于习惯具有内燃机的车辆的车辆驾驶员更有效地调节自己适应具有电力驱动装置的车辆。

[0025] 此外,理论上有可能配置所述发生器控制装置,以便当接通所述驱动单元时该发生器控制装置致动所述转换器以产生内燃机的点火噪音,无论该驱动单元的内燃机是否实际接通,或者是否该驱动单元甚至包括内燃机。

[0026] 上述措施的目的是使用全部措施来提高具有电动马达的车辆或具有非常小的内燃机的车辆在其使用者中的可接收性。

[0027] 根据从属权利要求、附图以及参照附图的附图相关描述,本发明的其他重要特征和优点将变得显而易见。

[0028] 当然,前述的和将在下面进行说明的特征不仅用于每种情况下所描述的组合,也可在其它组合中使用或单独使用,而不会超出本发明的范围。

## 附图说明

[0029] 附图中示出了本发明的优选实施方式,并在随后的描述中进行更详细地说明,其中相同的附图标记代表相同或相似的或功能上相同的组件。

[0030] 在附图中,其所有图都是以图示的形式:

[0031] 图 1 是高度简化示意性表示的公路车辆的侧视图,

[0032] 图 2 是声音发生器的截面图。

## 具体实施方式

[0033] 根据图 1,公路车辆 1,例如是电动车,包括用于驱动车辆 1 的驱动单元 2,用于致动驱动单元 2 的驱动单元控制装置 3,以及至少一个提供用于产生空气噪音的声音发生器 4。在图 1 的实施例中,设置了两个这样的声音发生器 4。这样的声音发生器 4 例如可设置在车辆 1 的前方空间 5 中,该前方空间 5 与乘客车厢 7 相邻,并在前行过程中相对于车辆 1 的行进方向 6 朝向前方。这样的声音发生器 4 也可设置在车辆 1 的后部区域 8 中,该后部区域 8 在后面与乘客车厢 7 相邻。

[0034] 如图 2 所示,这样的声音发生器 4 可包括至少一个在壳体 9 中的电声转换器 10,该转换器具有膜 11、罩 12 和膜驱动器 13。膜 11 在壳体 9 中将前部容积室 14 和后部容积室 15 分隔开。膜 11 是弹性的,并能够振动。膜驱动器 13 是电磁致动器,并可引起膜 11 振动。罩 12 抵接着壳体 9,在拉力作用下固定膜 11 并支撑膜驱动器 13。转换器 10 一般可以

扬声器方式构建。

[0035] 声音发生器 4 还具有排放管 16, 通过排放管 16 该声音发生器 4 直接与排放室 17 声学 and 流体连通。具体而言, 排放管 16 连接前部容积室 14 到排放室 17。

[0036] 在这个实施例中, 壳体 9 由两个壳体部分 18, 19 构成, 其中一个为壶的形状, 并将在下面被称为壳体壶 18。另一壳体部分 19 被设计成盖, 并将在下面称为壳体盖 19。在这个例子中, 转换器 10 仅固定到壳体盖 19 上。壳体锅 18 也固定在壳体盖 19 上。漏斗 20 整体紧贴在外壳盖 19 内, 本质上限定了前部容积室 14, 并从膜 11 通向排放管 16。因此, 漏斗 20 的入口 21 邻接转换器 10, 并且漏斗 20 的出口 22 邻接排放管 16。在这种设置中, 入口 21 的轴向 23 和出口 22 的轴向 24 相对于彼此是可分辨地倾斜, 例如大约成  $45^\circ$  的角度。

[0037] 在图 1 中, 基本上仅示出了各个声音发生器 4 的壳体 9 和排放管 16。排放管 16 通到设置在前面空间 5 中的声音发生器 4 的前面空间 5 中, 以使前面空间 5 在这里形成排放室 17。在该情况下, 声音发生器 4 设置在后部区域 8 中, 排放管 16 通向车辆 1 外部的周围环境 25 中, 使得在这种情况下, 周围环境 25 形成排放室 17。

[0038] 根据图 1, 还提供了发生器控制装置 26, 通过它可致动各声音发生器 4 的各转换器 10。为此, 发生器控制装置 26 可连接到各个声音发生器 4, 或通过相应的控制线 27 或 28 与其转换器 10 连接。发生器控制装置 26 经由信号线 29 耦合到驱动单元控制装置 3。驱动单元控制装置 3 知道驱动单元 2 的当前运行状态。由于发生器控制装置 26 和驱动单元控制装置 3 之间的耦合, 发生器控制装置 26 也知道驱动单元 2 的当前运行状态。设计并编程发生器控制装置 26, 使得它致动各个声音发生器 4, 以根据驱动单元 2 的当前运行状态来产生和释放噪音。相应的噪音释放用图 1 中的曲线表示, 并用附图标记 30 标示。

[0039] 根据第一变型, 驱动单元 2 可包括内燃机, 用于驱动车辆 1。这种内燃机具有排气系统和新鲜空气供给单元, 如通常的一样。根据第二可选择方案, 驱动单元可具有至少一个电动马达, 用于驱动车辆 1, 以及可完全不存在内燃机。在第三变型中, 除了所述至少一个电动马达外可存在内燃机, 从而体现为混合动力驱动。在这种情况下, 可提供任选的相应的电动马达或内燃机用于驱动车辆 1。然而, 在可选择的实施方式中, 该内燃机不直接用于驱动车辆 1, 而基本上仅用于产生电力, 以能够给各电动马达提供电能, 用于驱动车辆 1, 甚至当相关联的电池被耗尽时。

[0040] 各个声音发生器 4 优选地设置在车辆 1 上或车辆 1 中, 以这样的方式使各个声音发生器 4 不与任何存在的内燃机的排气系统或这种内燃机的新鲜空气供给单元接触。特别地, 各个声音发生器 4 可相对于其排放管 16 设置在新鲜空气供给单元外部和排气系统外部的, 独立于所述新鲜空气供给单元的入口并独立于所述排气系统的出口。

[0041] 如果驱动单元 2 仅包括内燃机, 即它不包括电动马达, 用于驱动车辆 1, 则发生器控制装置 26 根据内燃机的当前运行状态致动各个声音发生器 4。如果驱动单元 2 包括内燃机和所述至少一个电动马达, 用于驱动车辆 1, 各个声音发生器 4 的致动通过发生器控制装置 26 实现, 当内燃机接通时取决于内燃机的当前运行状态, 并当所述内燃机关闭时取决于电动马达的当前运行状态。另一方面, 如果驱动单元 2 仅包括至少一个电动马达, 用于驱动车辆 1, 尽管所述内燃机提供用于产生电力, 有利的是提供一种装置, 以使发生器控制装置 26 根据各电动马达的当前运行状态致动各个声音发生器 4。如果驱动单元 2 不包括内燃机, 发生器控制装置 26 也根据各个电动马达的当前运行状态致动各个声音发生器 4。

[0042] 根据图 1,可规定这种情况,将设置在用于排放管 16 的后部区域 8 中的声音发生器 4 设计为内燃机排气系统的排汽尾管 31,并相应地通向车辆 1 的周围环境 25 中。这在驱动单元 2 完全不包括任何内燃机的情况中特别有意义。在这种情况下,声音发生器 4 主要用于放大释放到车辆 1 的周围环境 25 中的噪音,以便提高车辆 1 的声学感知性。

[0043] 在声音发生器设置在前面空间 5 的情况下,可能有利的是规定引导排放管 16 朝向乘客车厢 7。这样,可改进从驱动单元 2 的当前运行状态到乘客并且特别是车辆驾驶员的声反馈。

[0044] 发生器控制装置 26 可方便地配置,使得它评估与驱动单元 2 的当前运行状态相关联的信号。这些信号例如是发动机速度和各个电动马达或内燃机的负荷。此外,这样的信号可由车辆 1 的速度提供。例如,该信号可通过数据总线进行传输。

[0045] 最后,值得注意的是,发生器控制装置 26 根据驱动单元 2 的驱动输出来致动各声音发生器 4 的相关转换器 10 的膜驱动器 13,用于产生内燃机的发动机噪音,即使驱动单元 2 不包括这样的内燃机。如果驱动单元 2 包括内燃机,发生器控制装置 26 可致动各个声音发生器 4,以发出这样的发动机噪音,即使在那段时间内燃机关闭。例如,内燃机的发动机噪音可在混合动力车辆的情况下模拟,当内燃机处于关闭状态时,即在纯电力操作过程中。同样可以在停止和启动操作中模拟空转噪音。

[0046] 根据图 1,可手动操作装置 32,其适当地与发生器控制装置 26 耦合,可设置在乘客车厢 7 中。对于这种操作装置 32 来说,车辆的驾驶员能够选择并致动存储在发生器控制装置 26 中的发动机噪音,其分配给不同的内燃机类型。例如,不同的内燃机类型可具有不同数量的气缸和 / 或不同的立体容积。

[0047] 原则上也有可能,借助于这样的操作装置 32 来传输虚拟的运行状态到发生器控制装置 26,独立于驱动单元 2 的实际运行状态,其中运行状态将优先于实际运行状态,并在相应的声音发生器 4 被致动时覆盖它。例如,以这样的方式,在车辆静止时车辆的驾驶员能够模拟发动机的“提速”。

[0048] 如果驱动单元 2 只包括至少一个电动马达,用于驱动车辆 1,原则上是不需要手动变速器的。然而,车辆的驾驶员可能希望听到典型的换档噪音。根据有利的变型,发生器控制装置 26 能够致动各个声音发生器 4 以改变发动机噪音,以这样的方式该发动机声音还根据驱动单元 2 的当前运行状态模拟换档操作和不同换挡阶段的声音。可进一步提供的是,发生器控制装置 26 模拟内燃机的典型点火噪音,即使不存在内燃机。

[0049] 根据图 2,保护格栅 34 可设置在排放管 16 中,例如,以防止大规模污物进入漏斗 20。这种保护格栅 34 通常还可设置在排放管 16 的出口端 33 处。排放管 16 的长度在图 2 中是纯粹示例的目的示出的,并不代表关于其一般应用的任何限制。根据优选的实施方式,可规定设计排放管 16 作为管状谐振器,其导致在特定频率或特定频率范围内振幅放大。例如,驻波会在排放管 16 中产生。如果适当地选择排放管 16 的长度,有可能生成  $\lambda/4$  谐振器或  $\lambda/2$  谐振器。



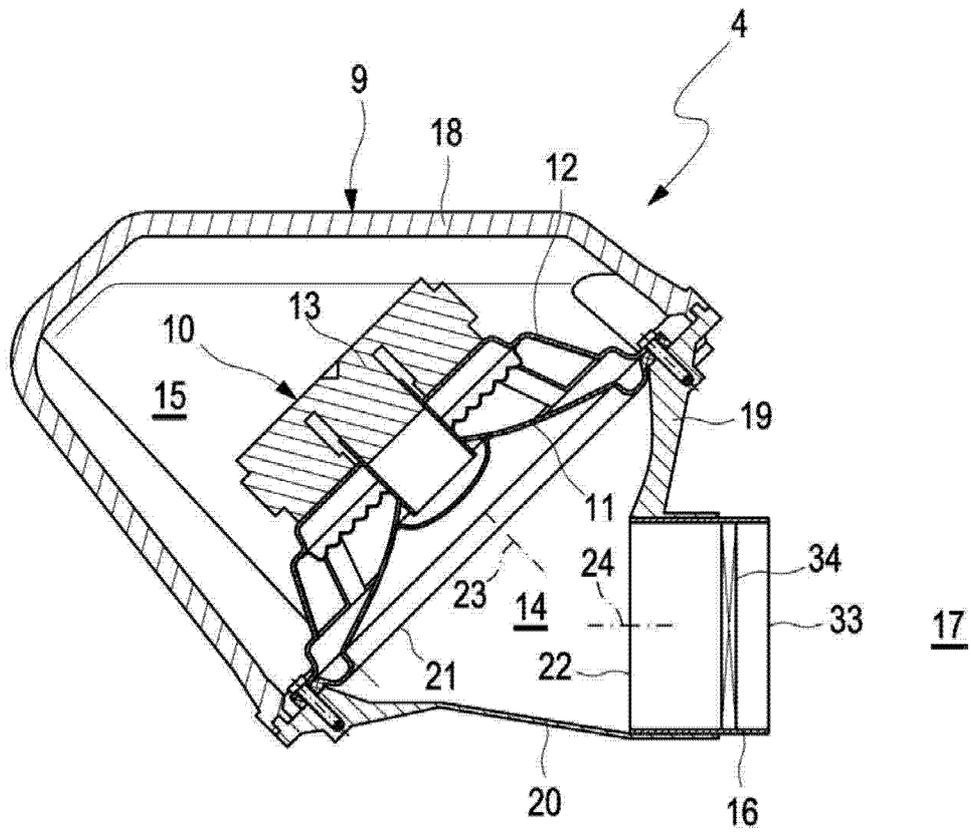


图 2