

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04R 1/28 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03147033.5

[45] 授权公告日 2009年10月28日

[11] 授权公告号 CN 100556201C

[22] 申请日 2003.8.23 [21] 申请号 03147033.5

[30] 优先权

[32] 2002.8.23 [33] US [31] 10/226,507

[73] 专利权人 伯斯有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 乔治·尼科尔斯 阿马尔·G·博斯
哈尔·P·格林伯格

[56] 参考文献

JP11027784A 1999.1.29

US5850460A 1998.12.15

JP10178693A 1998.6.30

JP08019089A 1996.1.19

审查员 程小亮

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 苏娟

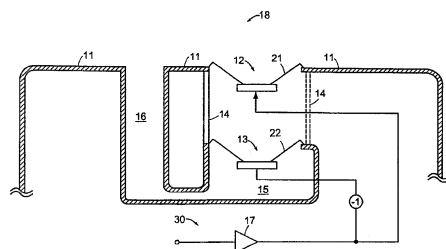
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

反射板减振装置及具有该反射板减振装置的扩音器系统

[57] 摘要

本发明公开了一种减振装置，包括：承受振动的反射板；落座于所述板上的以第一负载为特征的第一电声转换器；第二电声转换器，其在所述第一转换器的周边附近机械地与第一转换器相连，或与所述反射板相连，其中，所述第一和第二转换器的膜片的后侧不连接到收听区，所述第一转换器和第二转换器构成并设置成接收共同的电信号，以便所述第一转换器的可移动元件和第二转换器上的可移动元件响应于共同的电信号反相移动，来显著地减小施加于反射板上的振动力。



1. 一种减振装置，包括：

反射板；

第一转换器，其中，所述第一转换器座落在所述反射板内，所述第一转换器具有第一可移动组件，其中，所述第一可移动组件包括第一转换器膜片，其中所述第一转换器膜片的第一侧直接声学上耦合到收听区，而所述第一转换器膜片的第二侧耦合到一空间；

第二转换器，其中，所述第二转换器安装在与落座有所述第一转换器的平面不同的平面内，所述第二转换器具有第二可移动组件，其中所述第二可移动组件包括第二转换器膜片，其中所述第二转换器膜片的第一侧耦合到所述空间，而所述第二转换器膜片的第二侧声学上耦合到至少一个声学元件，其中，所述至少一个声学元件耦合到所述收听区；以及

其中，所述第二转换器机械地耦合到所述第一转换器，所述第一转换器的移动质量和马达力大致等于所述第二转换器的移动质量和马达力，其中所述第一转换器和所述第二转换器各自接收共同的信号输入，其中所述信号输入的施加导致所述第一可移动组件和所述第二可移动组件的机械异相相对运动。

2. 如权利要求1所述的减振装置，其中，所述第二转换器相对于所述第一转换器布置在倒置的位置，其中由所述第一转换器所接收的信号输入与由所述第二转换器所接收的信号输入具有相同的极性。

3. 如权利要求2所述的减振装置，其中，所述第二转换器的马达结构机械地连接到所述第一转换器的马达结构上。

4. 如权利要求1所述的减振装置，其中，所述第二转换器与所述第一转换器布置在相同的取向上，其中所述信号输入的施加以相反的极性实现。

5. 如权利要求1所述的减振装置，其中，所述第一和第二转换器是相同的。

6. 如权利要求1所述的减振装置，其中，所述第一转换器的框架机械地连接到所述第二转换器的框架上。

7. 如权利要求1所述的减振装置, 其中, 所述第二转换器的马达结构机械地连接到所述第一转换器的马达结构上。

8. 如权利要求1所述的减振装置, 其中, 所述至少一个声学元件是横截面大致恒定或平顺变化的导管。

9. 如权利要求1所述的减振装置, 其中, 所述至少一个声学元件包括另一空间和一通道, 所述另一空间声学上耦合到所述第二转换器膜片的所述第二侧并耦合到所述通道上, 而所述通道声学上耦合到所述收听区。

10. 如权利要求1所述的减振装置, 其中, 所述第一可移动组件的运动在所述收听区内产生第一声音输出, 而所述第二可移动组件的运动产生第二声音输出, 其中所述至少一个声学元件将所述第二声音输出传递到所述收听区, 以便在一个希望的频率范围内, 使得传递到所述收听区的所述第二声音输出与所述第一声音输出同相。

11. 如权利要求1所述的减振装置, 其中, 所述第一转换器和所述第二转换器构造有马达结构, 并且所述第一转换器的马达结构和所述第二转换器的马达结构彼此倒置。

12. 如权利要求1所述的减振装置, 还包括: 耦合到所述第二转换器上的第一低通滤波器, 其中所述第一低通滤波器构造成将传送到所述第二转换器的频谱分量限制到第一预定截止频率之下的频谱分量。

13. 如权利要求12所述的减振装置, 还包括: 耦合到所述第一转换器上的第二低通滤波器, 其中所述第二低通滤波器构造成将传送到所述第一转换器的频谱分量限制到第二预定截止频率之下的频谱分量。

14. 如权利要求13所述的减振装置, 其中, 所述第一低通滤波器的所述第一预定截止频率和所述第二低通滤波器的所述第二预定截止频率相同。

15. 如权利要求12所述的减振装置, 其中, 在所述第二转换器的信号通路中结合有所述第一低通滤波器。

16. 如权利要求12所述的减振装置, 其中, 所述第一低通滤波器是由声音元件结合起来形成的。

17. 如权利要求12所述的减振装置, 还包括: 耦合到所述第一转换器上的全通滤波器, 其中, 所述全通滤波器辅助所述第一低通滤波器。

18. 如权利要求1所述的减振装置，其中，所述落座有所述第一转换器的平面基本上平行于安装有所述第二转换器的平面。

19. 如权利要求1所述的减振装置，还包括：

连接到第一转换器和第二转换器上的刚性连接元件。

20. 如权利要求1所述的减振装置，其中，所述第一可移动组件的移动质量与所述第二可移动组件的移动质量基本上相同。

21. 一种扩音器系统，包括：

邻近收听区的反射板；

电信号源；

具有膜片的第一转换器，所述膜片能够沿着第一轴线移动，其中所述第一转换器机械地连接到所述反射板上，且其中所述膜片的第一侧直接声学上耦合到所述收听区，所述膜片的第二侧耦合到一空间；

具有一移动质量的第二转换器，所述移动质量能够沿着所述第一轴线移动，所述第二转换器的第一侧耦合到所述空间，所述第二转换器的第二侧声学上耦合到至少一个声学元件，其中，所述至少一个声学元件耦合到所述收听区，并且所述第一转换器和所述第二转换器在结构上耦合，所述第一转换器的移动质量和马达力大致等于所述第二转换器的移动质量和马达力；以及

其中，所述电信号源用共同的信号电耦合到所述第一转换器和所述第二转换器上，导致所述第一转换器的膜片和所述第二转换器的移动质量反相移动，由此减少由所述第一转换器和所述第二转换器施加到所述反射板上的总的力。

反射板减振装置及具有该反射板减振装置的扩音器系统

技术领域

本发明涉及反射板振动衰减，且尤其涉及用于减小传导到附着于扩音器驱动器的构件上的振动的新颖装置和技术。

背景技术

当诸如扩音器驱动器的电声转换器安装到如行李架、车门、机壳侧壁、其它侧壁或其他发射板的构件上时，在转换器框架的周边上通常附着的地方，响应激励电信号，被激励的转换器马达会产生力。由马达产生的力导致转换器的膜片相对于转换器框架移动。这些力还通过框架传播，而经框架的附着点传导到构件上。车辆的行李架和门板通常由薄材料如薄片金属制成。这样的结构通常具有不足以抵抗振动的硬度而通常衰减很弱。因此，在构件的模态共振频率(modal resonance frequency)周围作用在构件上的力会引起构件过度振动，听觉上感觉到不希望有的嗡嗡声和卡嗒声，或被辐射的声音的频率响应恶化。

本发明的一个重要的目的在于从结构上减小这些所传导的振动。

发明内容

根据本发明，包含有可移动膜片的第一电声转换器落座于面板上并结构上与之相耦合。转换器机械地连接到一装置上，该装置包含一个补偿可移动质量，该质量与第一电声转换器的膜片运动异相地被驱动，以便显著地减小作用在面板上的合力。通常，带有补偿质量的装置是与第一电声转换器相同的第二电声转换器。根据本发明的另一特点，从第一转换器的第一侧输出的声音与收听环境如汽车乘客舱或起居室直接耦合。从背对着第一转换器的第二转换器的侧边输出的声音也通过声音元件或多个声音元件与收听环境相耦合，该声音元件如适宜的空间和/或出口，以便在一个希望的频率范围内，从第二转换器的背对侧输入车厢的声音有效地与从第一转换器的第一侧输出到车厢中的声音同相。声音元件设置成使得从第二转换器

的背离侧的输出听觉上不与第一转换器的第二侧的输出或第二转换器的第一侧的输出相耦合。因此,本发明既实现了显著减小支承构件的不希望的机械振动,并提高了自第二转换器的声音输出。

通过参照附图阅读下面的说明书,本发明的其它特点、目的和优点将变得更加清楚。

附图说明

图 1 是本发明实施例的示意图,该实施例带有无限反射板所承载的组件,该无限反射板诸如是车辆后底板(deck)或车门;

图 2 是针对各个系统的曲线,表示了作为频率函数的作用在构件上的力;

图 3 是本发明另一实施例的示意图,该实施例带有无限反射板所承载的组件,该无限反射板诸如是车辆后底板(deck)或车门;以及

图 4 是本发明另一实施例的示意图,该实施例带有无限反射板所承载的组件,该无限反射板诸如是车辆后底板(deck)或车门,并将转换器与倒置的马达构件相结合。

优选实施方式

现在参照附图,尤其是图 1,图 1 示出了本发明实施例的示意图,该实施例带有由无限反射板 11 承载的构件,该无限反射板通常为承载第一转换器的车辆后行李架(shelf)或门板,该第一转换器如扩音器驱动器 12,它通过机械连接 14 机械地与第二转换器相连,该第二转换器诸如是优选地与扩音器驱动器 12 相同的扩音器驱动器 13。两个转换器理想地安装在基本平行的平面内以便膜片在相同的轴向上运动。转换器 12 的前侧直接与收听区 18 耦合。如果无限反射板 11 是车辆的后行李架,收听区 18 将是车辆的乘客舱。转换器 12 的第二侧耦合到空间 30,如果无限反射板 11 是后行李架,空间 30 将是行李箱。驱动器 13 的膜片 22 的第二侧通过适当的空间 15 和通道管(port tube)16 与收听区 18 耦合。转换器 13 的膜片 22 的前面与空间 30 耦合。功率放大器 17 用同一信号激励第一扩音器 12 和第二扩音器 13 但以相反的极性驱动它们。这个系统设置成当第一驱动器 12 的膜片 21 向上移动时,第二驱动器 13 的膜片 22 向下移动,这样显著地减小

了施加到反射板 11 上的力和不希望产生的反射板 11 的合成振动。同时,来自第二驱动器 13 后面的输出通过适当的空间 15 和通道管 16 与来自第一驱动器 12 前面的输出耦合,用于基本上同相发射。来自第二驱动器 13 的后面的输出也通过横截面大致恒定或平顺变化的导管连接到收听区 18,而大部分不会损失。

第二转换器不必是相同的转换器。显著减小振动全部需要的是,使第二转换器的移动质量和产生的马达力大致等于第一转换器的移动质量和产生的马达力。这样的元件可以以比与第一转换器相同的转换器更低的成本制成。并希望两个转换器的框架类似,以便第二转换器可以在与第一转换器附着到反射板上的连接点相同的连接点处连接到第一转换器。组件的另一种措施是将第一驱动器 12 的马达结构的顶部利用例如一个诸如螺纹金属杆的刚性连接件刚性地固定到第二驱动器 13 的马达结构的后部。

图 3 表示一个变化的结构。驱动器 13 相对于驱动器 12 物理上倒置。图 3 示出了驱动器 12 马达结构的后部,其通过垫片 20 刚性地连接到驱动器 13 的马达结构的后部,不过垫片 20 不是必须的。两个转换器的结构耦合也可通过如图 1 中系统所示的围绕转换器框架进行连接来实现。如果每个转换器 12 和 13 相对于图中所示的颠倒,则图 3 所示的装置也同样良好地工作。在此情况下,结构连接通过围绕转换器框架进行连接将更容易实现。

由于驱动器 12 和 13 彼此倒置,当相同的极性的信号作用于每个转换器时将抵消振动。每一驱动器与放大器 17 的输出相连,以便在提供给驱动器 12 的信号引起驱动器 12 的膜片 21 向下移动时,从与驱动器 13 相连的放大器 17 输出的信号引起驱动器 13 的膜片 22 向上移动,与膜片 21 的运动方向相反。

在一定频率以上,自第二转换器的输出将与第一转换器的输出不同相。组合系统的频率响应呈现出一种梳状滤波器的特性,并当在第一转换器的前部和收听位置之间以及在第二转换器的后部与收听位置之间的路程差是半个波长时发生第一个听觉零点(null)。

用于减小梳状滤波器特性的方法是通过使用一个低通滤波器以将传送到两个驱动器的频谱分量限制到第一零点之下的频率分量并用其它的转换器再现更高的频率。所使用的低通滤波器对于两个驱动器可以是一样的,或它们可以具有不同的阶数(order)和/或角频率(corner frequency)。来自驱

动器之一的输出可以限制在预定的截止频率之下,同时其他的则允许在一个较宽的频率范围下工作。优选的是,第一转换器比第二转换器在一个更宽的频率范围内工作。这个结果可以只需将低通滤波器放置在第二转换器的信号通路中,或者使第一转换器的信号通路中的低通滤波器具有比在第二转换器信号通路中的低通滤波器更高的角频率和/或更低的结束来实现。该结果还可以通过适当设计将第二驱动器连接到收听区的各声音元件以使声音元件结合起来形成低通滤波器相结合,或者单独由后者来实现。

在第二转换器的信号通路中包含一个低通滤波器并在第一转换器的信号通路中包含一个辅助的全通滤波器是有利的。辅助的全通滤波器具有与相应的低通滤波器相同的作为频率函数的相位响应。这个特点可以例如通过在第二转换器信号通路中使用第二阶临界阻尼的(critically damped)低通滤波器,并在第一转换器信号通路中使用第一阶全通滤波器来实现,低通和全通滤波器的角频率基本相同。

根据另一实施例,可以在第二转换器信号通路中使用第四阶低通滤波器并在第一转换器信号通路中使用第二阶全通滤波器。辅助的全通滤波器/低通滤波器结合的其它示例对本领域技术人员来讲是显而易见的。

如上所述的辅助全通滤波器和低通滤波器的使用可以与如美国专利第5023914号中所公开其它信号处理相结合,以同时获得改善的系统频率响应以及减小振动,该专利在此引入作为参考。

参照图2,图2示出了对于各种结构的作为频率函数的作用于反射板上的力的曲线。曲线21表示在具有低通滤波器的声音系统中使用两个根据本发明的Bose 8英寸Nd驱动器所合成的响应。曲线22表示只使用单独一个带有低通滤波器的8英寸Nd驱动器时所施加的力。曲线23表示根据本发明的正好使用两个不与低通滤波器相连的8英寸Nd扩音器驱动器时所施加的力。曲线24表示只使用单独一个8英寸Nd扩音器驱动器时所施加的力。这些曲线表明通过本发明以及将低通滤波器合并到系统中带来的益处,施加到反射板上的力显著降低。

如图1和3所示的实施例表示了与无限反射板11一同使用,虽然此结构被描述为具有作为收听区的区域18,但这不是必须的。在没有大量损失的情况下,具有作为收听区工作的空间30或区域18的本发明能同样良好地工作。

图 4 示出本发明与另一结构转换器一同使用。图 4 表示转换器 32 和 33 彼此物理倒置，具有相对于转换器 12 和 13 的马达结构倒置的马达结构。转换器 41 和 42 分别具有膜片。使用倒置的马达结构转换器不限于所示的取向。为非倒置马达转换器描述的先前布置中的任何一种也可适用于带有倒置马达结构的转换器。使用本发明中的倒置马达结构转换器可以大大地减小多个转换器组件的整体厚度，减小侵入行李厢或允许系统安装在用传统转换器的装置不能装入的侧壁空间内。也要指出的是机械连接 14 可以比在不具有倒置马达结构的转换器的实施例中的如图 1 所示的连接 14 薄。

在不偏离本发明的精神的情况下，本领域技术人员可以显而易见地做出各种改变和应用并偏离在此公开的具体装置和方法。因此，本发明应解释为包括在此公开的装置和技术所呈现或具有的每一个新特征和特征的新组合，本发明仅由附加的权利要求的精神和范围来限定。

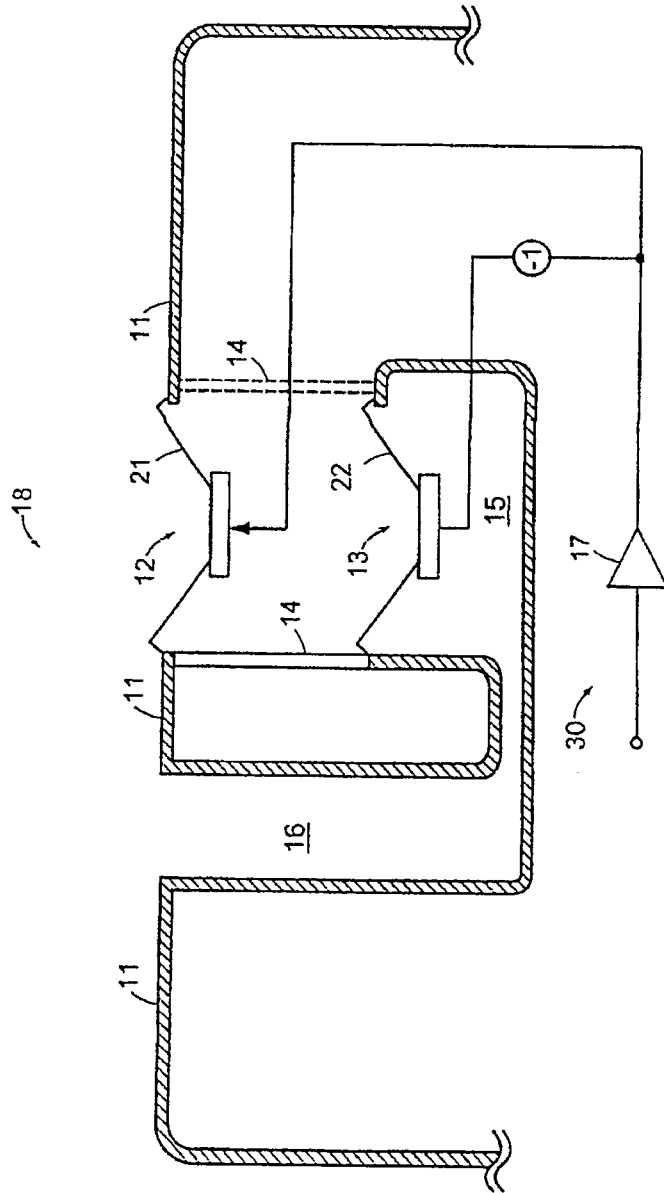


图 1

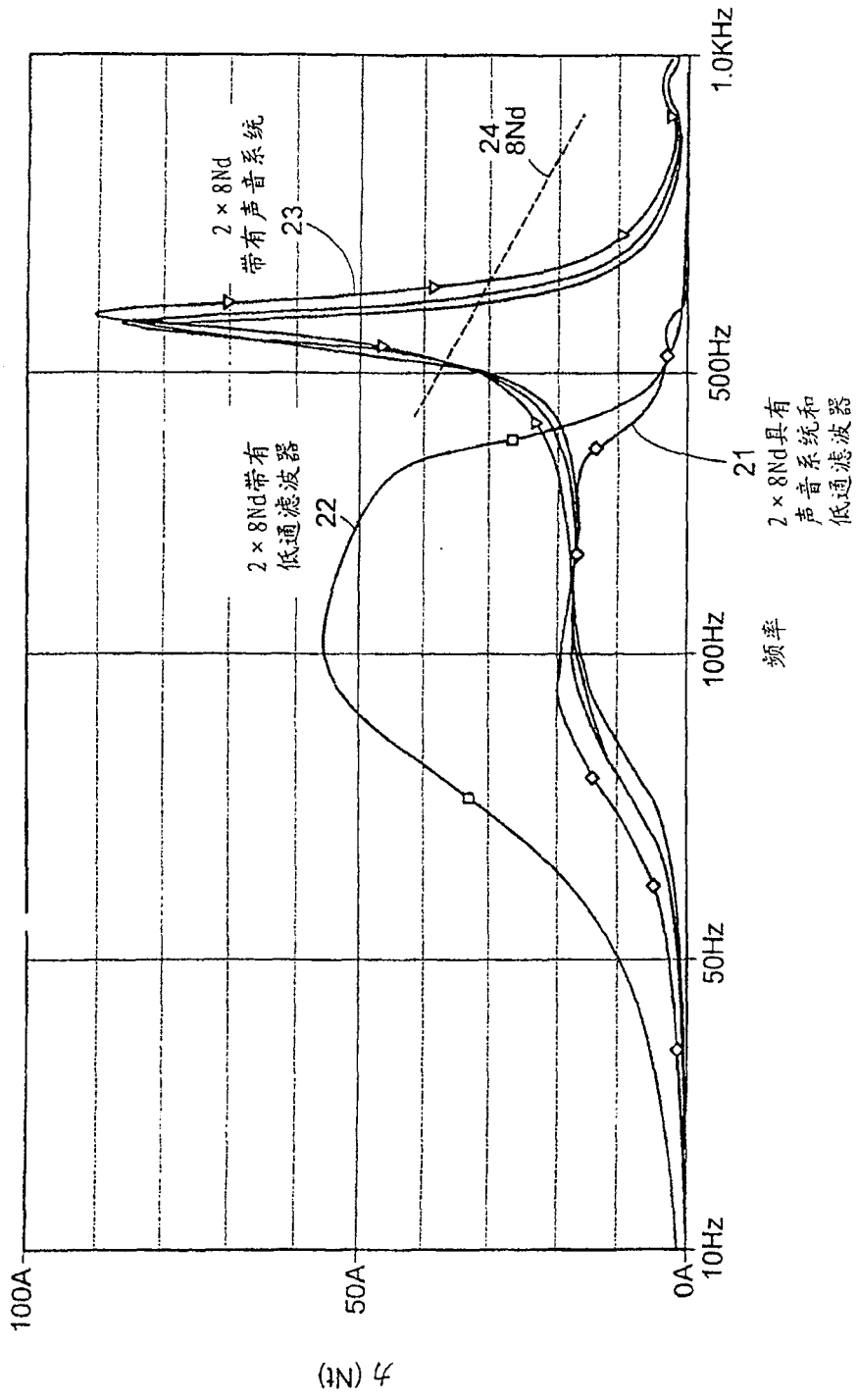


图 2

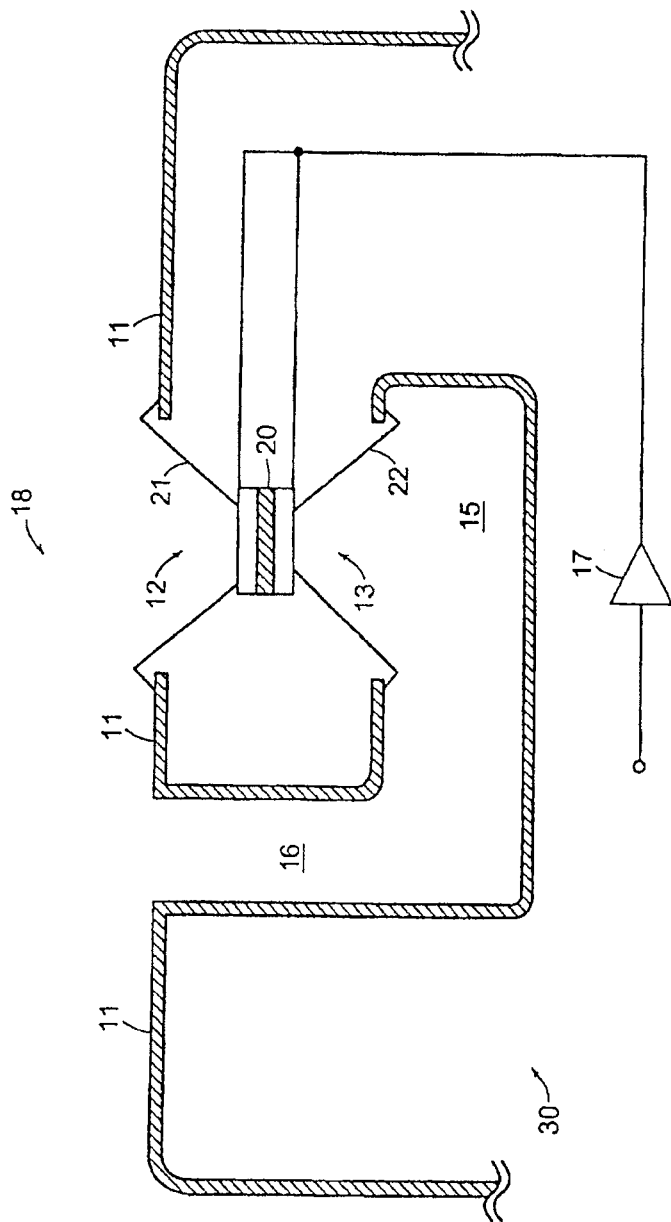


图 3

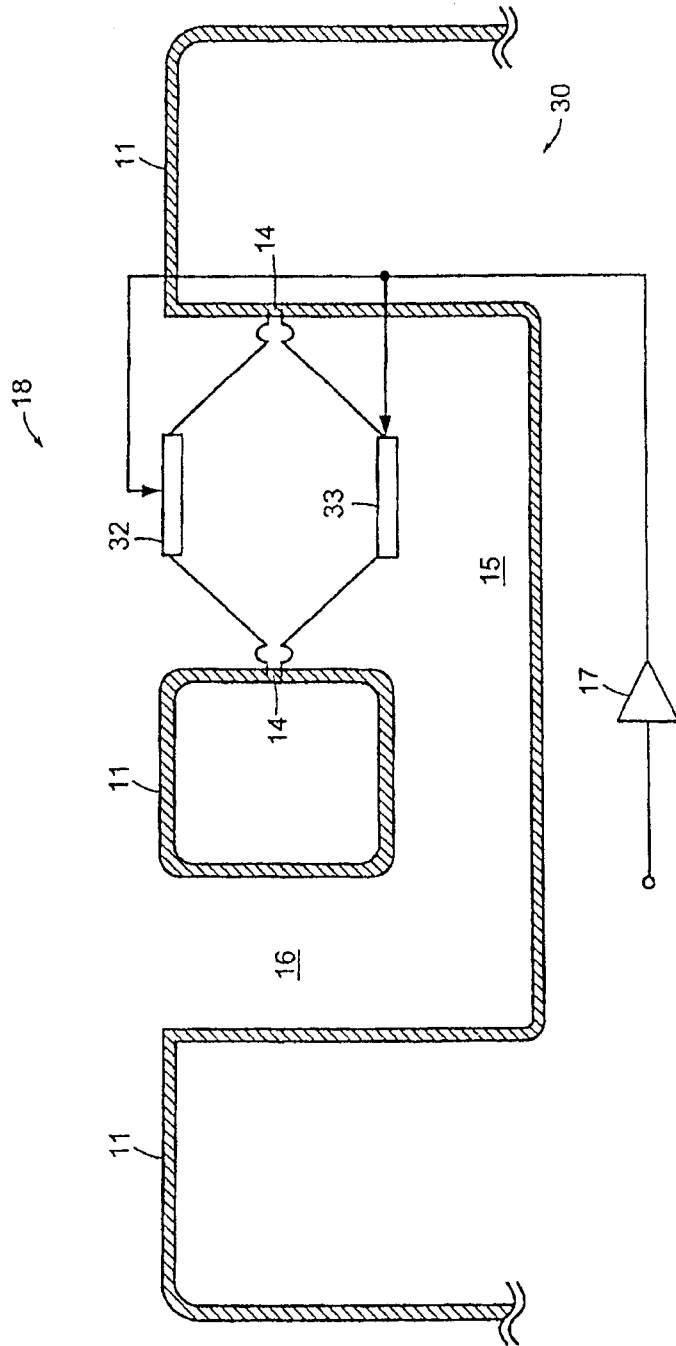


图 4