

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60R 11/02 (2006.01)

H04R 7/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580011500.4

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100439156C

[22] 申请日 2005.4.14

[21] 申请号 200580011500.4

[30] 优先权

[32] 2004.4.19 [33] JP [31] 122864/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/007583 2005.4.14

[87] 国际公布 WO2005/102780 英 2005.11.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.16

[73] 专利权人 丰田纺织株式会社

地址 日本爱知县

共同专利权人 富士通天株式会社

[72] 发明人 外山耕一 大谷清司 西川彰

日高升 中岛裕一

[56] 参考文献

WO0115489A2 2001.3.1

US3430007 1969.2.25

US4506117 1985.3.19

JP2000-197185A 2000.7.14

US4951270 1990.8.21

CN1153117A 1997.7.2

审查员 王海吉

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张鑫

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

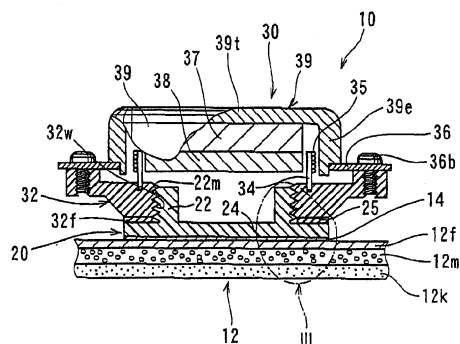
[54] 发明名称

车辆用音频设备

[57] 摘要

一车辆用音频设备包括一振动器(30)、一第一螺纹构件(20)、一第二螺纹构件(32)，以及一环形弹性构件(25)。第一螺纹构件(20)包括一管状部分(22)、一形成在管状部分(22)外表面上的外螺纹(22m)，以及一形成在管状部分(22)一端上的突缘(24)。该弹性构件(25)配装在第一螺纹构件(20)的管状部分(22)周围，以便沿轴向与第一螺纹构件(20)的突缘(24)相对。第二螺纹构件(32)包括一环形部分(32f)，其沿轴向与弹性构件(25)的侧面相对，该侧面不与第一螺纹构件(20)的突缘(24)相对。内螺纹(32w)形成在环形部分(32f)的内表面上并与第一螺纹构件(20)的外螺纹(22m)啮合。振动器(30)安装在第一和第二螺纹构件(20、32)之一上。第一和第二螺纹构件(20、32)中的另一个安装在内部装饰衬板(12)上。通过外螺纹(22m)

和内螺纹(32w)之间啮合，弹性构件(25)在第一螺纹构件(20)的突缘(24)和第二螺纹构件(32)的环形部分(32f)之间被夹紧和弹性地变形。



1. 一种音频设备,适于安装在形成车厢一部分的内部装饰衬板,并适于振动内部装饰衬板以便产生声音,该音频设备包括:

第一螺纹构件,包括管状部分、形成在管状部分的外表面上的外螺纹,以及形成在管状部分一端上的突缘;以及

环形弹性构件,该环形弹性构件布置和构造成配装在第一螺纹构件的管状部分周围,并沿轴向与第一螺纹构件的突缘相对;以及

振动器,包括第二螺纹构件,该第二螺纹构件包括环形部分,并布置和构造成沿轴向使环形部分与弹性构件的侧面相对,该侧面不与第一螺纹构件的突缘相对,第二螺纹构件还包括形成在环形部分内表面上并可与第一螺纹构件的外螺纹啮合的内螺纹;

其中,所述第一螺纹构件安装在内部装饰衬板上;

其中,通过第一螺纹构件的外螺纹和第二螺纹构件的内螺纹之间啮合,弹性构件在第一螺纹构件的突缘和第二螺纹构件的环形部分之间被夹紧和弹性地变形。

2. 如权利要求1所述的音频设备,其特征在于,

第一螺纹构件由树脂制成,并固定地安装在内装饰衬板;以及

第二螺纹构件由树脂制成,并沿轴向方向可移动地支承振动器。

3. 如权利要求1或2所述的音频设备,其特征在于,弹性构件具有的弹性模量在0.05MPa至5MPa范围内。

4. 如权利要求3所述的音频设备,其特征在于,

还包括设置在第一螺纹构件的突缘和第二螺纹构件的环形部分之间的阻挡装置,

该阻挡装置设置在所述第二螺纹构件的外圆周边缘上或所述第一螺纹构件的凸缘上,以限制弹性构件的弹性变形。

5. 如权利要求2所述的音频设备,其特征在于,

振动器包括形成振动器磁路的外轭,以及

外轭通过多个板簧制成的阻尼器连接到第二螺纹构件。

6. 一种音频设备,适于安装在形成车厢的内部装饰衬板,并振动内部装饰衬板以便产生声音,该音频设备包括:

振动器;

第一螺纹构件,布置和构造成支承振动器;

第二螺纹构件，第二螺纹构件被布置和构造成与第一螺纹构件接合，并布置和构造成安装在内部装饰衬板；

偏置装置，偏置装置插入在第一螺纹构件和第二螺纹构件之间，以便在第一螺纹构件和第二螺纹构件之间施加轴向力，该轴向力用来在第一螺纹构件和第二螺纹构件处于组装构造时沿轴向方向压迫第一螺纹构件抵靠第二螺纹构件。

7. 如权利要求 6 所述的音频设备，其特征在于，偏置装置包括弹性构件，适于在第一螺纹构件和第二螺纹构件之间沿轴向弹性地受压。

8. 如权利要求 7 所述的音频设备，其特征在于，弹性构件具有的弹性模量在 0.05MPa 至 5MPa 之间。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的音频设备，其特征在于，弹性构件包括橡胶材料。

10. 如权利要求 7 或 8 所述的音频设备，其特征在于，

第一螺纹构件包括第一螺纹和基本上垂直于轴向方向延伸的第一表面；

第二螺纹构件与第一螺纹构件同轴地设置，并包括与第一螺纹接合的第二螺纹和基本上垂直于轴向方向延伸并轴向地与第一表面相对的第二表面，

弹性构件在第一表面和第二表面之间被夹紧和压缩。

11. 如权利要求 10 所述的音频设备，其特征在于，弹性构件具有环形的结构并与第一螺纹构件和第二螺纹构件同轴地设置。

12. 如权利要求 10 所述的音频设备，其特征在于，第一和第二螺纹之一是外螺纹，而第一和第二螺纹中的另一个是内螺纹。

13. 如权利要求 12 所述的音频设备，其特征在于，

第一螺纹构件用树脂制成并与第一螺纹和第一表面一体地模制，以及

第二螺纹构件用树脂制成并与第二螺纹和第二表面一体地模制。

14. 如权利要求 10 所述的音频设备，其特征在于，还包括阻挡装置，该阻挡装置设置在所述第二螺纹构件的外圆周边缘上或所述第一螺纹构件的凸缘上，以限制弹性构件的压缩量到预定的量。

15. 如权利要求 14 所述的音频设备，其特征在于，阻挡装置包括形成在第一和第二表面之一上并朝向第一和第二表面之另一个延伸的突出。

16. 如权利要求 6 至 8 中任何一项所述的音频设备，其特征在于，

还包括安装装置，用来将振动器安装到第一螺纹构件，

安装装置包括多个沿第一螺纹构件的圆周设置并连接在第一螺纹构件的圆周和振动器的圆周之间的阻尼器。

车辆用音频设备

相关申请

本申请要求对日本专利申请系列号 2004-122864 的优先权，本文援引其内容以供参考。

技术领域

本发明涉及车辆用音频设备，尤其是，涉及包括安装在车辆内部装饰衬板上的振动器的音频设备，该内部装饰衬板至少局部地形成车厢，这样，由于振动器施加在内部装饰衬板上的振动产生了声音。

背景技术

以上所述类型的已知车辆用音频设备在 PCT 国际专利出版物 W0/01/15489 中揭示为电磁传感器组件，其呈副组装的驱动马达的形式。一个副组装的驱动马达显示在图 5 (A) 和 5 (B) 中，并以标号 90 表示。驱动马达 90 通常包括一马达底座 96 和一与马达底座 96 偶联的振动器 92。马达底座 96 固定到一形成车厢表面的车顶内衬 94 上。一钢帽和一磁体构成振动器 92。马达底座 96 包括一管状部分 96t 和一突缘 96f。管状部分 96t 具有一带有外螺纹 96m 的外周缘表面。突缘 96f 从马达底座 96 的底端向外延伸。马达底座 96 通过突缘 96f 固定到车顶内衬 94。

振动器 92 还包括一设置在振动器 92 下端的环形的导向构件 93。导向构件 93 具有一带有内螺纹 93w 的内周缘表面。通过导向构件 93 的内螺纹 93w 与马达底座 96 的外螺纹 96m 的啮合，此后拧紧内螺纹 93w 直到导向构件 93 接触到马达底座 96 的突缘 96f，振动器 92 因此可安装到车顶内衬 94。

然而，采用该种安装结构，通过内螺纹 93w 拧紧到外螺纹 96m 将振动器 92 安装到车顶内衬 94，由于在长时间使用过程中存在着螺纹连接松动的可能性，所以这样的安装结构可能不能保持拧紧的状态。尤其是，如果安装底座 96 或导向构件 93 用树脂制成的话，则由于树脂材料通常具有大的线热膨胀系数，所以在车厢内温度变化时可容易地发生这样的松动。当松动发生时，一间隙可形成在外螺纹 96m 和内螺纹 93w 之间，导致由振动器 92 的音频线圈 92b 产生的音频振动不能充分地

传递。因此，不能有效地产生理想的声音。

发明内容

因此，本发明的一个目的是介绍改进的音频设备，其可有效地产生声音，而不经受将振动器或共振器偶联到内部装饰衬板的螺纹机构的可能的松动。

在本发明的一个方面中，所述音频设备适于安装在一形成车厢表面的内部装饰衬板。音频适于振动内部装饰衬板以便产生声音。该音频设备包括一振动器、一第一螺纹构件、一环形弹性构件，以及一第二螺纹构件。第一螺纹构件包括一管状部分、一形成在管状部分外表面上的外螺纹，以及一形成在管状部分一端上的突缘。该环形弹性构件配装在第一螺纹构件的管状部分周围，并沿轴向与第一螺纹构件的突缘相对。这里，术语“环形”用来意指一完全的圆环或诸如一 C 形环那样的局部的圆环，其沿圆周可包括一切或部分。第二螺纹构件包括一环形部分，其沿轴向与弹性构件的一侧表面相对，该侧表面不与第一螺纹构件的突缘相对。第二螺纹构件还包括形成在环形部分内表面上并与第一螺纹构件的外螺纹啮合的内螺纹。振动器安装在第一和第二螺纹构件之一上。第一和第二螺纹构件中的另一个安装在内部装饰衬板上。通过第一螺纹构件的外螺纹和第二螺纹构件的内螺纹之间接合，弹性构件在第一螺纹构件的突缘和第二螺纹构件的环形部分之间被夹紧和弹性地变形。

对于安装状态中的该结构，弹性构件在第一螺纹构件的突缘和第二螺纹构件的环形部分之间夹紧和弹性地变形。因此，由于弹性构件的弹性力，第一螺纹部分的外螺纹和第二螺纹部分的内螺纹可轴向地沿相对方向施力。因此，外螺纹和内螺纹可在啮合区域内彼此紧密地接触。至少由于该原因，在外螺纹和内螺纹啮合区域内的第一螺纹构件和第二螺纹构件之间能可靠地防止或抑制任何可能的间隙或轴向位移。即使车体的振动连续地传递到振动器或内部装饰衬板，或即使由于用于音频设备内材料线热膨胀系数不同而造成外螺纹的轴向长度和内螺纹的轴向长度之间的差，也可消除或抑制第一螺纹构件的外螺纹和第二螺纹构件的内螺纹之间啮合的任何可能的松动。其结果，音频设备可有效地通过振动器的振动产生所需要的声音。

在本发明的另一实施例中，第一螺纹构件由树脂制成，并固定地安装在内部装饰衬板。此外，第二螺纹构件也由树脂制成，并沿垂直于轴线的方向固定地支承振动器。第二螺纹构件沿轴向方向可移动地支承振动器。

由于第一和第二螺纹部分用树脂制成，所以总的音频设备可具有重量相当轻的结构。因此，可减小施加到振动器音频线圈上重量的载荷。其结果，可避免或最大程度地减小由音频设备产生的声压减小的任何问题。

在本发明的另一实施例中，弹性构件具有的弹性模量在约 0.05MPa 至 5MPa 范围内。将弹性模量设定为等于或大于 0.05MPa，可防止振动器的振动被弹性构件吸收，这样，可获得足够的声压。此外，将弹性模量设定为等于或小于 5MPa，可有效地吸收由线热膨胀系数差异造成的外螺纹的轴向长度和内螺纹的轴向长度之间任何可能的差。

在本发明另一实施例中，音频设备还包括一设置在第一螺纹构件的突缘和第二螺纹构件的环形部分之间的阻挡装置。该阻挡装置用来限制弹性构件的弹性变形到一预定的量。

因此，在啮合第一螺纹构件的外螺纹和第二螺纹构件的内螺纹并拧紧外螺纹抵靠内螺纹的操作过程中，当感觉到抵抗拧紧扭矩的反力在增加时（除了主要由弹性构件的压缩造成的反力预期地增加之外），操作者可认识到弹性构件已经压缩了一预定量。因此，音频设备的组装操作可容易地实施。

在本发明的还有另一实施例中，振动器包括一形成振动器磁路的外轭。外轭通过多个阻尼器连接到第二螺纹构件，所述阻尼器由其它的弹性构件（例如，板簧）制成。阻尼器可沿第一螺纹构件的圆周设置，并可连接在第一螺纹构件的圆周和外轭或振动器的圆周之间。

在本发明的另一实施例中，所述音频设备适于安装在一形成车厢一部分的内部装饰衬板。所述音频设备振动内部装饰衬板以便产生声音。该音频设备包括一振动器、一第一螺纹构件、一第二螺纹构件，以及一偏置装置。第一螺纹构件可支承振动器。第二螺纹构件与第一螺纹构件接合，并可安装在内部装饰衬板。偏置装置插入在第一螺纹构件和第二螺纹构件之间，以便在第一螺纹构件和第二螺纹构件之间施加一轴向力。该轴向力用来在第一螺纹构件接合第二螺纹构件时沿轴向方向压迫第一螺纹构件抵靠第二螺纹构件。例如，偏置装置可以是诸如一橡胶那样的弹性构件。

在一实施例中，第一螺纹构件包括第一螺纹和基本上垂直于轴线延伸的第一表面。第二螺纹构件与第一螺纹构件同轴地设置，并包括与第一螺纹接合的第二螺纹和基本上垂直于轴线延伸并轴向地与第一表面相对的第二表面。弹性构件可以夹紧和压迫在第一表面和第二表面之间。

例如，一形成在第一螺纹构件上的突缘可形成第一表面。一形成在第二螺纹构件上环形部分可形成第二表面。弹性构件可具有一环形的结构并可与第一螺纹构件和第二螺纹构件同轴地设置。

第一和第二螺纹之一可以是外螺纹。第一和第二螺纹中的另一个可以是内螺纹。

第一螺纹构件可以用树脂制成并可与第一螺纹和第一表面一体地模制。第二螺纹构件也可用树脂制成并可与第二螺纹和第二表面一体地模制。

附图的简要说明

图 1 是根据本发明一代表的实施例的车辆用音频设备的平面图；以及

图 2 是音频设备的垂直截面图；以及

图 3 是由图 2 中的箭头 III 所示的区域的放大图；以及

图 4 是类似于图 3 的视图，但示出一替代的实施例；以及

图 5 (A) 是一传统的车辆用音频设备的垂直截面图；以及

图 5 (B) 是由图 5 (A) 中的箭头 B 所示的区域的放大图。

具体实施方式

上面和下面所揭示的各个附加的特征和技术，可以单独地或与其它特征和技术结合地使用，以提供改进的车辆用音频设备和制造如此音频设备的方法。本发明代表性的实例利用单独的和彼此结合的许多这些附加的特征和技术，现将参照附图详细地描述这些代表性的实例。本详细的描述只是意图向本技术领域内的技术人员介绍实践本发明较佳方面的进一步细节，而不是意图限制本发明的范围。只有权利要求书定义所主张的本发明的范围。因此，广义上讲，以下详细描述中揭示的特征和步骤的组合对于实践本发明可以不是必要的，相反，介绍这些组合只是特别地描述本发明代表性的实例。此外，代表性的实例和独立权利要求书的各种特征可以进行组合，不必为了提供本发明另外有用的实施例而特别地进行例举。

现将参照图 1 至 4 描述本发明的一代表性实施例。参照图 1 和 2，代表性的车辆用音频设备 10 通常包括一形成车厢（未示出）一部分的内部装饰衬板 12、一固定地安装在内部装饰衬板 12 上的支架 20，以及一偶联到支架 20 的振动器 30（即，共振器）。

如图 2、3 和 4 所示, 内部装饰衬板 12 可包括一底座层 12m、一重叠在底座层 12m 背表面上的纤维层 12f, 以及一重叠在底座层 12m 前表面上的表面层 12k。支架可通过粘结剂 14 粘结到内部装饰衬板 12 的纤维层 12f 上。

支架 20 可由树脂制成并包括一管状部分 22 和一盘形突缘 24。外螺纹 22m 形成在管状部分 22 的外周缘表面上。突缘 24 连接到管状部分 22 的底端(即, 图 2 中所示的下端)。在此代表性的实施例中, 位于管状部分 22 相对侧表面上的突缘 24 的背表面用粘结剂 14 粘结到内部装饰衬板 12 的纤维层 12f。

振动器 30 包括一由树脂制成的环形保持器 32。内螺纹 32w 形成在保持器 32 的内圆周表面上, 以使支架 20 的外螺纹部分 22m 可接合内螺纹 32w。一环形平表面 32f 形成在保持器 32 的终端处(即, 图 2 和 3 中所示的下端)并围绕内螺纹 32w 延伸(即, 超过由内螺纹 32w 形成的半径)。在支架 20 的外螺纹 22m 啮合保持器 32 的内螺纹 32w 的结构中, 保持器 32 的环形平表面 32f 直接与支架 20 的突缘 24 相对。在此代表性的实施例中, 环形平表面 32f 的外直径设定为等于或大致等于支架 20 的突缘 24 的外直径。

一音圈绕线筒 34 固定在保持器 32 的底端(即, 图 2 中所示的上端)并与内螺纹 32w 同轴地设置。一音圈 35 缠绕在音圈绕线筒 34 周围。此外, 如图 1 和 2 所示, 一构成磁路的外轭 39 通过阻尼器 36 安装在保持器 32 的底端的外圆周边缘, 阻尼器 36 由弹簧板材料制成。

各个阻尼器 36 具有一基本上弧形的带型结构(平面图中)并适于将外轭 39 安装到保持器 32 上。该安装应做到: 允许外轭 39 沿轴向方向相对于保持器 32 移位或移动。例如, 借助于螺钉 36b, 各阻尼器 36 的一圆周端固定到保持器 32 的底端的外圆周边缘。各阻尼器 36 的另一圆周端通过诸如焊接那样合适的方法固定到外轭 38 的外圆周边缘。阻尼器 36 保持成大致平行于保持器 32 的环形平表面 32f 延伸。在此代表性的实施例中, 设置四个阻尼器 36 并沿保持器 32 的圆周方向规则间距地布置。然而, 本发明并不局限于四个阻尼器, 可提供一个、两个、三个和五个或更多个阻尼器 36。

外轭 39 具有一杯形结构并包括一圆柱形管状部分 39e 和一盘形顶部 39t。圆柱形管状部分 39e 保持与音圈 35 同轴。外轭 39 覆盖音圈 35 但不接触音圈 35。为了形成该结构, 各阻尼器 36 的圆周端固定到圆柱形管状部分 39e 的端表面。

一盘形磁体 37 固定到外轭 39 的盘形顶板 39t 的内壁的中心部分并定位成与外轭 39 同轴。一内轭 38 具有类似于磁体 37 的一盘形结构, 该内轭 38 固定到磁

体 37 的一端表面（即，图 2 中所示的下端表面），并定位成与磁体 37 同轴。在此代表性的实施例中，磁体 37 的外直径和内轭 38 的外直径设定为基本上彼此相等。此外，磁体 37 和内轭 38 定位在外轭 39 内，但不接触音圈绕线筒 34。采用该结构，音圈绕线筒 34 和音圈 35 相对于直径方向定位在外轭 39 的圆柱形管状部分 39e 和磁体 37 和内轭 38 组件之间。音圈绕线筒 34 和音圈 35 定位成不接触这些元件。

一环形弹性构件 25 插入在振动器 30 的保持器 32 和支架 20 的突缘 24 之间。弹性构件 25 围绕支架 20 的管状部分 22 定位。在此代表性的实施例中，弹性构件 25 的外直径设定为基本上等于支架 20 的突缘 24 的外直径。此外，弹性构件 25 的内直径设定为基本上等于管状部分 22 的外直径（即，外螺纹的外直径）。此外，弹性构件 25 具有一预定的基本上均匀的厚度。

现将结合将振动器 30 安装到内部装饰衬板 12 的过程来描述上述代表性实施例的操作。首先，环形弹性构件 25 配装到支架 20 的管状部分 22 上。支架 20 可先前已经固定到内部装饰衬板 12。然后，振动器 30 的保持器 32 的内螺纹 32w 与支架 20 的管状部分 22 的外螺纹 22m 螺纹地啮合。此后，使内螺纹 32w 与外螺纹 22m 啮合，保持器 32 相对于管状部分 22 转动直到弹性构件 25 受压为止。在将弹性构件 25 夹紧在环形平表面 32f 和支架 20 的突缘 24 之间之后，弹性构件 25 弹性地变形一预定量。因此，当保持器 32 的内螺纹 32w 基本上沿着外螺纹 22m 的全长沿轴向方向与支架 20 的外螺纹 22m 螺纹地啮合时，即可完成振动器 30 安装到内部装饰衬板 12 的操作。

在将振动器 30 如此地安装到内部装饰衬板 12 的该结构中，当一电流信号输入到音圈 35 时，振动器 30 可振动。然后，该振动可通过振动器 30 的保持器 32 和支架 20 从振动器 30 传输到内部装饰衬板 12。因此，可产生声音。

如上所述，弹性构件 25 夹紧在振动器 30 的保持器 32 和支架 20 的突缘 24 之间，以便弹性地变形或受压。因此，由于弹性构件 25 的恢复力，保持器 32 的内螺纹 32w 可沿相对方向（即，如图 3 中箭头所示）轴向地压靠支架 20 的外螺纹 22m 上。换言之，内螺纹 32w 可在接合区域内紧密地接触外螺纹 22m。其结果，振动器 30 的振动可通过保持器 32 的内螺纹 32w 和支架 20 的外螺纹 22m 可靠地传输到内部装饰衬板 12。

此外，因为保持器 32 的内螺纹 32w 可在接合区域内接触支架 20 的外螺纹 22m，同时，它们沿轴向彼此压靠，所以，内螺纹 32w 和外螺纹 22m 在螺纹啮合区域内

不允许相对于轴向方向有任何显著的位移。因此，即使可能的外部振动或冲击通过车体连续地施加到振动器 30 或内部装饰衬板 12，内螺纹 32w 和外螺纹 22m 之间的啮合也不会松动。即使由于它们线热膨胀系数的不同使外螺纹 22m 的长度变得不同于内螺纹 32w 的长度，它们的啮合也不会松动。此外，弹性构件 25 可用来防止对内螺纹 32w 和外螺纹 22m 可能造成的损坏。弹性构件 25 还可防止倘若内螺纹 32w 和外螺纹 22m 过度地拧紧或拧紧过头所造成的可能的其它方式的损坏。

较佳地，弹性构件 25 的弹性模量可选自包括在约 0.05MPa 至 5MPa 范围内的某一值。如果模量小于 0.05MPa，则由于弹性构件 25 吸收振动，弹性构件 25 可阻止获得足够的声压。相反，如果模量大于 5MPa，则弹性构件 25 不能有效地吸收因不同的线热膨胀系数引起的外螺纹 22m 和内螺纹 32w 之间的轴向长度之差。

较佳地，内螺纹 32w 可用橡胶制成。使用橡胶的弹性构件 25 可提高弹性构件 25 和保持器 32 的接触表面之间的摩擦系数，并提高弹性构件 25 和支架 20 的接触表面之间的摩擦系数。摩擦系数的提高可有助于防止外螺纹 22m 和内螺纹 32w 之间的啮合的松动。更加较佳地，弹性构件 25 可用具有小的永久压缩应力的硅橡胶材料制成，或可用提供相对小弹性模量（例如，约 0.8MPa）的泡沫硅橡胶制成。

此外，在代表性的实施例 1 中，振动器 30 的保持器 32 和支架 20 由树脂制成。因此，总的音频设备可具有重量相当轻的结构。此外，可减小施加到音圈 35 的重量载荷，因此，防止可能减小由音频设备产生的声压。

此外，在如图 4 所示的一替代实施例中，一突出 32z（即，一阻挡装置）可形成在振动器 30 的保持器 32 的环形平表面 32f 的外圆周边缘上。采用该结构，可防止支架 20 的突缘 24 和振动器 30 的保持器 32 的环形平表面 32f 之间的距离减小到小于预定的或要求的距离（即，弹性构件 25 的压缩受突出 32z 的限制）。因此，在振动器 30 的保持器 32 的内螺纹 32w 和支架 20 的外螺纹 22m 的啮合以及拧紧内螺纹 32w 抵靠外螺纹 22m 的操作过程中，操作者不需准确地控制拧紧扭矩就可认识到弹性构件 25 已经压缩了一预定量。操作者可认识到这样的时间点，即，主要由于弹性构件 25 在拧紧操作过程中受压，反力（即，与拧紧力相对）已经显著地增加而高于所期待的反力的增加。其结果，突出 32z 或其它结构的定位件或阻挡件的该种特征可便于振动器 30 的组装操作。

此外，在上述代表性的实施例 1 中，尽管内螺纹 32w 形成在振动器 30 的保持器 32 上，而外螺纹 22m 形成在支架 20 的管状部分 22 上，但这样的布置也可倒过来。

此外，尽管呈圆柱形环突出形式的突出 32z 形成在振动器 30 的保持器 32 上，

但作为一替代的布置，突出 32z 或阻挡件或定位件的其它结构可形成在支架 20 的突缘 24 上。除了突出 32z 形成在振动器 30 的保持器 32 上，或替代形成在振动器 30 的保持器 32 上的突出 32z，突出 32z 可形成在突缘 24 上。

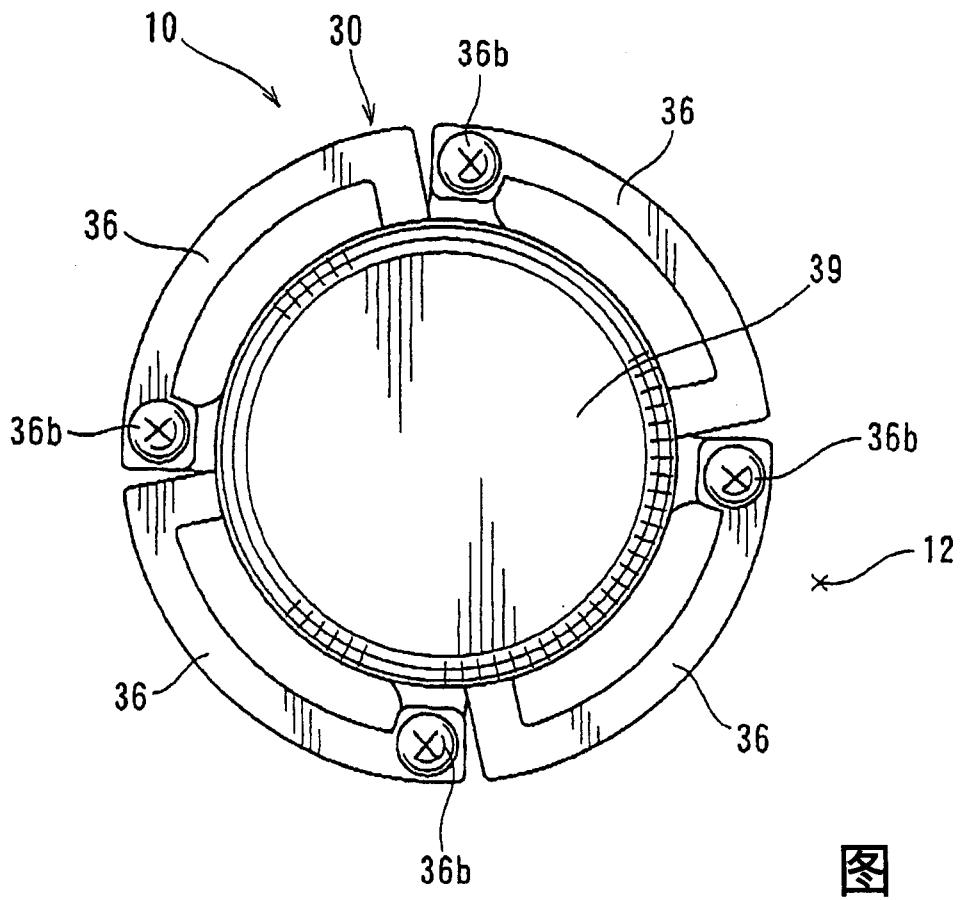


图 1

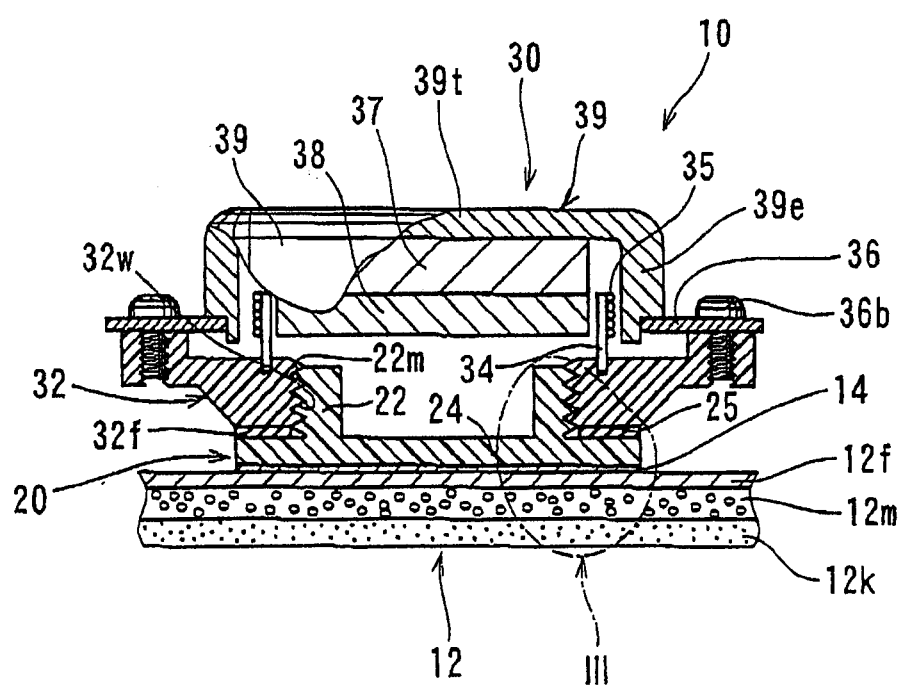


图 2

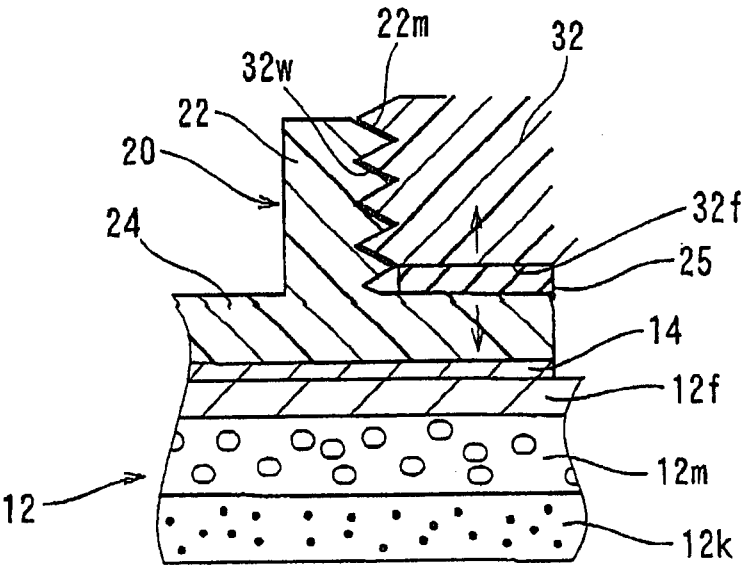


图 3

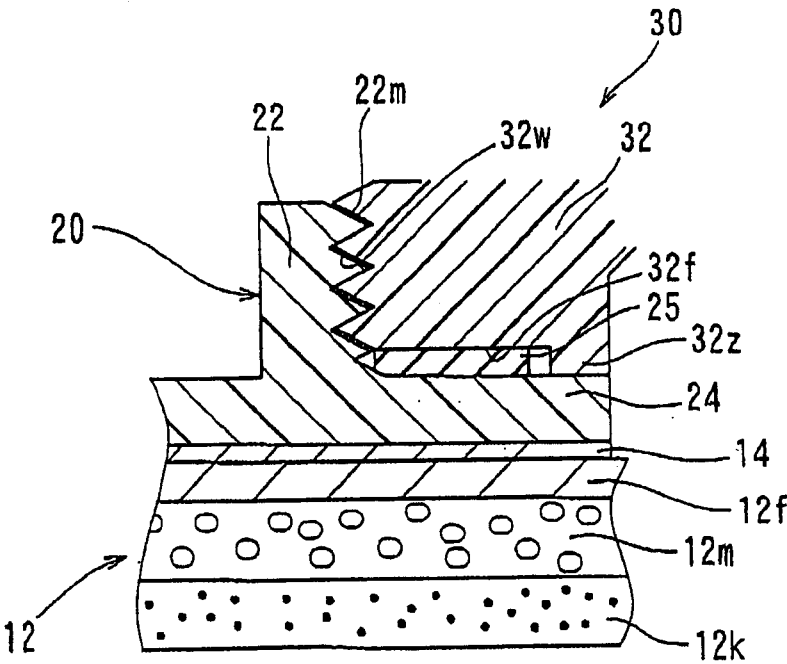


图 4

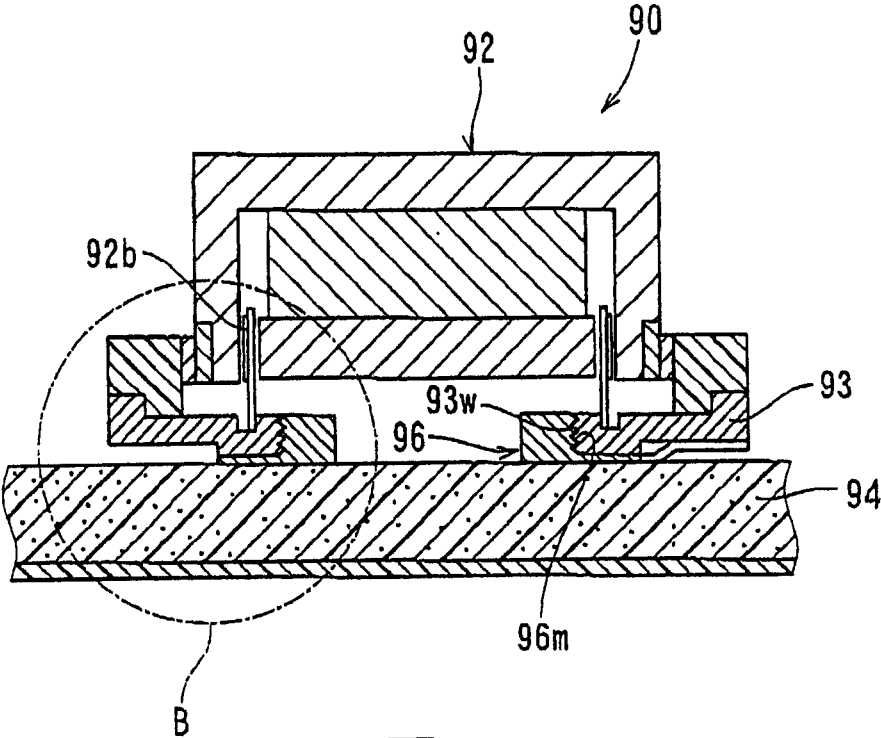


图 5(A)

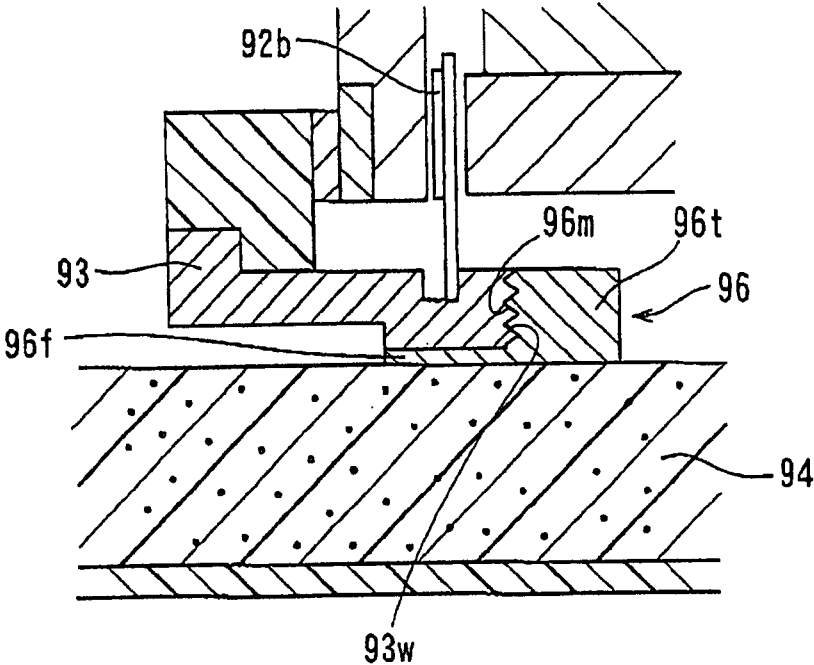


图 5(B)