

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 1/06

H04R 11/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97102488.X

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1127220C

[22] 申请日 1997.2.20 [21] 申请号 97102488.X

[30] 优先权

[32] 1996.2.20 [33] JP [31] 31919/1996

[71] 专利权人 东金股份公司

地址 日本宫城县

[72] 发明人 陶山英夫

[56] 参考文献

CN2217283Y 1996.01.10 H04B1/06

JP6120866A 1994.04.28 H04B7/26

US4507800A 1985.03.26 H04M1/04

US5091959A 1992.02.25 H04R25/00

US5379032A 1995.01.03 H04Q1/30, G08B5/22

审查员 沈乐平

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

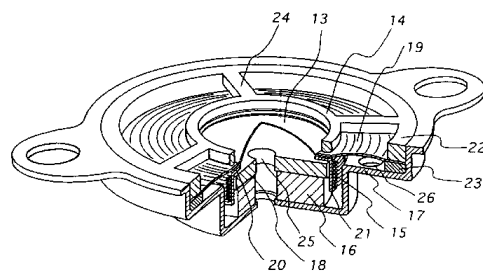
代理人 张祖昌

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 16 页

[54] 发明名称 寻呼机的振动致动器

[57] 摘要

本发明涉及一种寻呼机振动致动器，其中电声转换器的振动部分由低频驱动使其与一固定部分碰撞，所产生的振动变为外部振动。线圈的振动部分和固定部分通过设在其间的弹性件粘合。碰撞时产生的振动可通过挠性地支承由磁铁、座架等构成的磁路及用具有极性的交流电驱动之而有效地增大。为易于装配及防止损坏或特性变劣，最好围绕磁路设置一具有钩状凸起的环形模制件并借助连接于钩状凸起的橡胶件支承磁路。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1.一种寻呼机振动致动器，所述振动致动器包括：
一个固定的碰撞部分（14，38，49，53，94，136）；
一个电声转换器，它包括具有一个永久磁铁（16，39，79，101）
和一个线圈（15，46，87，133）的一个磁路；以及一个振动件（13，
42，83），该振动件相对于所述永久磁铁可移动地安装，以便相对于所
述永久磁铁上、下移动；

其中所述振动件包括一个振动碰撞部分，该碰撞部分可随所述振动
件整体移动，在所述振动件上、下移动过程中用于碰撞所述固定的碰撞
部分，从而产生振动。

2.如权利要求1所述的寻呼机振动致动器，其特征在于：一弹性件
（37，54，58，74，78，88，111，114，124）设置在所述固定碰撞部
分（14，38，49，53，94，136）上。

3.如权利要求1所述的寻呼机振动致动器，其特征在于：所述固定碰撞
部分（14，38，49，53，94，136）和所述线圈（15，46，87，133）的
顶部粘合，一弹性件（37，54，58，74，78，88，111，114，124）设
置在所述固定碰撞部分（14，38，49，53，94，136）和所述顶部之间。

4.如权利要求3所述的寻呼机振动致动器，其特征在于：一个具有
弹性的粘合剂层设置在所述弹性件（37，54，58，74，78，88，111，
114，124）和所述顶部之间。

5.如权利要求1所述的寻呼机振动致动器，其特征在于：包括所述
永久磁铁（16，39，79，101）和所述线圈（15，46，87，133）的磁路
还包括一个座架和一块板，该磁路采用一个垂向挠性的结构支承。

6.如权利要求5所述的寻呼机振动致动器，其特征在于：所述挠性
结构通过其围绕所述座架的平部固定在薄的环形的上部橡胶件和下部
橡胶件之间，所述上部橡胶件在所述固定的碰撞部分（14，38，49，53，
94，136）附近粘合，所述环形上部 and 下部橡胶件分别在多个点上由一
橡胶件连接和支承。

7.如权利要求5所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:包括所述线圈(15, 46, 87, 133)的磁路周围借助一个与所述固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)整体制成的支承部分通过一管状橡胶件支承。

8.如权利要求5所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:包括所述线圈(15, 46, 87, 133)的磁路周围借助一个与所述固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)整体制成的支承部分通过一皮老虎状的橡胶件支承。

9.如权利要求5所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:包括所述线圈(15, 46, 81, 133)的磁路周围借助一个与所述固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)整体制成的支承部分通过一泡沫弹性件支承。

10.如权利要求5所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:包括所述线圈(15, 46, 87, 133)的磁路的座架的底部由一薄橡胶件支承。

11.如权利要求5所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:包括所述线圈(15, 46, 87, 133)的磁路只由一个粘合于所述磁路中部的阻尼件支承。

12.如权利要求5所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:一个在所述座架外径之外具有多个钩状凸起的环形树脂模制件粘合于一个与固定在寻呼机壳体上的所述固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)整体制成的碰撞盖,支承所述座架底部的一橡胶件连接于所述钩状凸起以便支承包括所述线圈(15, 46, 87, 133)的磁路。

13.如权利要求6所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:一个在所述座架外径之外具有多个钩状凸起的环形树脂模制件粘合于一个与固定在寻呼机壳体上的所述固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)整体制成的碰撞盖,一个具有从所述座架的缝中伸出的钩的环粘合于所述磁路的底部,一橡胶件连接于所述钩状凸起和所述钩,以便支承包括所述线圈(15, 46, 87, 133)的磁路。

14.如权利要求1所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:施加交流电,交流电的主要极性使得一驱动力作用在线圈(15, 46, 87, 133)上,该驱动力是在与所述固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)碰撞的方向上,且在与所述永久磁铁(16, 39, 79, 101)相对侧上。

15.如权利要求 14 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:施加具有缓慢上升和下降坡度的方波交流电。

16.如权利要求 15 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:使用一电路施加交流电,在所述电路中一积分电路和一电压电流转换电路连接在一方波产生电路之后。

17.如权利要求 1 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:所述固定碰撞部分呈环形,其直径相应於所述线圈(15, 46, 87, 133)的直径,所述环形的固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)是一个环形平部,设置在寻呼机壳体上。

18.如权利要求 17 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:一螺旋阻尼件设在所述环形的固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)内。

19.如权利要求 18 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:所述环形的固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)和所述螺旋阻尼件是使用树脂整体模制的。

20.如权利要求 17 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:没有绕线管的线圈(15, 46, 87, 133)粘合於作为所述环形的固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)的所述环形平部。

21.如权利要求 1 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:在所述振动件(13, 42, 83)中包括一个拱顶形部分。

22.如权利要求 17 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:在所述环形的固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)中的阻尼件设有使所述环形碰撞部分的中央部分高於所述磁路顶面的斜坡,所述阻尼件装配和粘合在一块板上的圆孔中,所述板粘合在所述磁路的表面上。

23.如权利要求 12, 13 或 20 所述的寻呼机振动致动器,其特征在於:所述线圈(15, 46, 87, 133)的一条电极线在所述固定碰撞部分(14, 38, 49, 53, 94, 136)的内顶部和所述阻尼件之间抽出,并与另一电极线一起粘合於所述环形树脂模制件。

寻呼机的振动致动器

技术领域

本发明涉及一种装在便携式电话机等中的寻呼机的振动致动器，它不仅通过声音也通过振动通知用户已收到呼叫，更具体来说，涉及适于实现更小、更轻的结构寻呼机振动致动器。

背景技术

普通的寻呼机振动致动器也称为寻呼机的振动电机或产生振动的致动器；它们要求结构紧凑、薄而且成本低，要能够耗电量低地产生振动。但是，它们只用来产生振动；因而它们不能用于形成声音呼叫即发出对话声音。因此，为得到传来呼叫信息及为发出声音信号必需至少两个组件。另外，广泛应用中的寻呼机振动电机要消耗很大起动电力以转动较大的质量；其缺点还在于，由于转动结构它们具有许多零件，可靠性及精确控制不能令人满意。普通寻呼机振动电机还有下述缺点：由于使用直流电，它们包括电流开关电刷，因而它们会产生大的电磁噪声或在转动时引起误动作，它们在实现较小、较为扁平的设计时也有局限性。

图1表示迄今以来使用最为广泛的寻呼机振动电机。配重3通过由驱动电机1驱动的轴2转动，电机1包括圆柱形无芯转子，配重摆动以产生振动。当然这种寻呼机振动电机除振动外不能产生声音。驱动电机1包括具有曲面的永久磁铁和圆柱形无芯转子；多个磁极产生转动驱动力，这就在精确控制和实现较小直径驱动电机方面产生了局限性。

图2表示在振动状态中的圆柱形寻呼机振动电机。当驱动电机1运转时，配重3绕转动中心线4摆动。振动是在任意方向上产生的，因而取决于寻呼机振动电机是如何固定的情况，在特定方向上的振动不可能有效地向外传递。另外，由于摆动是与驱动电机1的转速的平方成正比的，因而驱动力是强制性的，这样就限制了节省电力的努力。

图3是表示由普通扁平无芯转子构成的扁平式寻呼机振动电机5的内部结构的立体图。转轴8设有偏重心的绕组6，其产生在绕组6和板状

永久磁铁 7 之间的转动驱动力。驱动电流是通过电刷 9 提供的。与圆筒形电机不同，这种寻呼机振动电机 5 利用偏重心的绕组 6 替代配重；当其转动时产生振动。显然这种寻呼机振动电机 5 也不能用于产生声音。

图 4 表示扁平式寻呼机振动电机 5 的最有效振动情况；在相对于振动中心线 10 的轴向上的转动由标号 5、11 和 12 指示，这些标号代表寻呼机振动电机的主体。存在在轴向上的厚度振动和与轴线 10 成直角的直径上的振动；然而取决于扁平式寻呼机振动电机 5 的固定方式，振动往往很难有助于向外传递的振动。这就是说，绕组 6 上的驱动电流不是有效地用作产生向外传递的振动的能量。

因此，虽然普通的寻呼机振动致动器能够产生振动，但一直不能产生声音和语音。另外，普通的寻呼机振动致动器一直不一定能够减少所需要的起动功率；它们很难制成较小的总体尺寸；其中一些易于发生转动误动作，产生大的电磁噪声。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种寻呼机振动致动器，它能够使驱动电流有效地转变成振动能和声音，本发明的另一个目的是提供一种寻呼机振动致动器，其制造成本低，易于制得较小、较为扁平，并且保证误动作或电磁噪声的最小发生可能性。

为实现上述目的，本发明提供一种寻呼机振动致动器，所述振动致动器包括：一个固定的碰撞部分；一个电声转换器，它包括具有一个永久磁铁和一个线圈的一个磁路；以及一个振动件，该振动件相对于所述永久磁铁可移动地安装，以便相对于所述永久磁铁上、下移动；其中所述振动件包括一个振动碰撞部分，该碰撞部分可随所述振动件整体移动，在所述振动件上、下移动过程中用于碰撞所述固定的碰撞部分，从而产生振动。

另外，上述碰撞部分制成直径大致与活动线圈直径相同的环形，以便使振动件的碰撞分散在具有较高结构强度的部分上。另外，环形碰撞部分形成一个环形扁平部分，使碰撞引起的冲击均匀地分布以保证在碰撞时的可靠性，从而控制碰撞噪声的发生。

振动件碰撞的固定的碰撞部分设有一个弹性件以减轻碰撞时的震动并进一步控制碰撞噪声的发生。

另一个弹性件设置在产生振动的振动件的线圈顶部上，在固定的碰撞部分和环形碰撞部分之间；固定的碰撞部分和环形的碰撞部分通过弹

性件相互结合在一起。在这种情形中，已经与片状粘合剂层或有些弹性的粘合剂固定的碰撞部分和环形的碰撞部分可都被粘着，而不是通过弹性件将其结合起来。

在振动的环形碰撞部分的环形平部内部形成多个螺旋阻尼件，另一端固定于磁路的中心以减小总体直径，然后，环形平部和阻尼件用树脂整体形成。

在环形碰撞部分内形成的拱顶粘合在环形碰撞部分内构成振动件的一部分。由磁铁、座架和板构成的磁路支承在一碰撞盖上，碰撞盖是与由垂向挠性构件固定的碰撞部分整体制成。该构件是由环形的薄橡胶材料形成的。围绕座架的平部是由底部环形端支承的，顶部环形端粘合于碰撞盖；两端都是通过多个薄橡胶件相连而受到支承，以便使磁路可挠性地上、下移动。

作为一种替代方案，上述构件是用一管状橡胶件构成的。磁路通过使用一管状橡胶件而固定在磁路最外周部分的座架顶部后表面的平部和固定于碰撞盖的支承部分之间，以便使磁路可挠性地上、下移动。

作为另一替代方案，上述构件可使用一皮老虎状橡胶件或一泡沫弹性件构成。磁路借助使用一皮老虎状橡胶件或泡沫弹性件固定在磁路的最外周部分的座架顶部后表面的平部和侧表面，以及固定于碰撞盖的支承部分之间，以便使磁路可挠性地上、下移动。

作为另一替代方案，上述构件使用薄的橡胶材料构成，构成磁路一部分的座架的底部由该构成的一端支承，其另一端粘合于碰撞盖，因而使磁路受到挠性的垂向支承。

当使用橡胶材料形成上述构件时，为了便于装配，在磁路的座架的外周以外具有多个钩状凸起的一个环形树脂模制件粘合在碰撞盖上，然后，将用于支承座架底部的一个橡胶件钩在钩形凸起上，从而使磁路可以挠性地上、下移动。

作为一种替代方案，在磁路的座架外周以外具有多个钩状凸起的环形树脂模制件粘合在碰撞盖上，具有从座架的多条缝中伸出的钩的一个环粘合在钩状凸起和上述钩上，以便使磁路可以挠性地上、下移动。

作为另一种替代方案，磁路只由一个具有固定在板中央的构件的阻尼件支承，以便使磁路可以挠性的上、下移动。如必要，一块具有圆孔

的板粘合在磁路顶部上的板上。使圆孔放在中央，用树脂材料模制的一个阻尼件装置在孔中，在这种情形中，阻尼件可设有一个斜坡，使其中央部分较高。

施加在线圈上的、用于产生振动的低频驱动电流应该是交流电，其主要极性对振动件提供一个背离永久磁铁的碰撞方向上的驱动力。在其一侧具有极性的驱动交流电流波形，使方形波上升和下降的斜坡平缓。为了获得上述交流电，一积分电路设置在一方波产生电路之后，然后，一用于电流驱动的电压电流转换电路再与其相连接。

附图说明

- 图 1 是普通圆柱形寻呼机振动电机的立体图；
- 图 2 是正在振动的图 1 所示普通寻呼机振动电机的示意图；
- 图 3 是普通扁平式寻呼机振动电机内部的立体图；
- 图 4 是正在振动的图 3 所示普通寻呼机振动电机的示意图；
- 图 5 是按照本发明的寻呼机振动致动器的部分剖开的立体图；
- 图 6 是图 5 所示实施例的剖视图；
- 图 7 是装有按照本发明的寻呼机振动致动器的便携式电话机的立体图；
- 图 8 是表示本发明所用电路的框图；
- 图 9 是本发明另一实施例的剖视图；
- 图 10 是本发明另一实施例的剖视图；
- 图 11 是本发明另一实施例的部分剖开的立体图；
- 图 12 是图 11 所示实施例的剖视图；
- 图 13 是本发明另一实施例的剖视图；
- 图 14 是电流驱动时图 13 所示实施例的剖视图；
- 图 15 是本发明中使用的振动致动器的部分剖开的立体图；
- 图 16 是图 13 所示实施例的倒置立体图；
- 图 17 表示按照本发明的寻呼机振动致动器使用的驱动电流的波形实例；
- 图 18 是本发明使用的另一驱动电流波形实例；
- 图 19 是用于产生图 18 所示驱动电流的电路的框图；
- 图 20 是本发明另一实施例的剖视图；

图 21 是本发明另一实施例的剖视图；
图 22 是本发明另一实施例的剖视图；
图 23 是本发明另一实施例的剖视图；
图 24 是本发明另一实施例的剖视图；
图 25 是本发明另一实施例的剖视图；
图 26 是本发明另一实施例的剖视图；
图 27 是在电流驱动时图 26 所示实施例的剖视图；
图 28 是本发明另一实施例的剖视图；
图 29 是本发明另一实施例的剖视图；
图 30 是图 26 所示实施例的倒置立体图；
图 31 是图 28 所示实施例的倒置立体图；
图 32 是本发明另一实施例的剖视图；
图 33 是本发明另一实施例的剖视图；
图 34 是本发明另一实施例的剖视图；
图 35 是本发明使用的寻呼机振动致动器的部分剖开的立体图。

具体实施方式

现参阅附图详述本发明的实施例。

图 5 表示按照本发明的寻呼机振动致动器的一个实施例；它设置在图 7 所示便携式电话机中的包封位置 27 之后，该位置凑近用户的一只耳朵。在图 5 中，采用了活动线圈式电声转换器以便产生声音和语音。一个振动件 13 的形状象圆屋顶，使其在振动时抵抗弯曲，也使其可产生优良的语音和声音，振动件 13 粘合在阻尼件 19 上，该阻尼件在垂向上较为挠性以便将振动件 13 支承在其中央和垂向位置上。围绕一个绕线管 21 形成一个圆筒形线圈 15，其由缠绕的细导线构成。绕线管 21 在顶部直角弯曲以改善振动件 13 和阻尼件 19 之间的附着，并构成一个环状平部 20，其形成了一个环状碰撞部分。

一个盘状磁板 18 粘合在一圆筒形永久磁铁 16 的一个磁极上，构成一磁路，磁板 18 中央有一个孔 25，并且在其厚度方向上已经被磁化，一个由磁板构成的座架 17 粘合在另一磁板上。在座架 17 和磁板 18 之间形成一个高磁通密度的环形间隙，线圈 15 和绕线管 21 在该间隙中上、下活动。

为了处理语音，振动件 13 由阻尼件 19 支承在位，使振动件 13 的振动位移较小，因而即使当向线圈 15 提供几百赫兹至 3 千赫兹的较大高频驱动电流时振动件 13 也不致撞击碰撞部分 14。对于几十赫兹的低频驱动来说，振动件 13 的位移增大，使其碰撞固定的碰撞部分 14。振动件 13 的环状平部 20 在结构上是牢固的，当振动件 13 与碰撞部分 14 碰撞时其平稳地碰撞。由碰撞产生的振动通过支承梁 24 传至外围部分 22 并进一步向外传播。磁板 18 设有中央孔 25，而座架 17 设有多个孔 26，以便当振动件 13 和阻尼件 19 低频振动时控制空气的背压。图 6 表示剖面结构。

表示寻呼信号到达的声音的产生，以及有关人员对话的产生是由振动件 13 在几百赫兹至 3 千赫兹的振动完成的。为了由振动来表示寻呼信号的到达，振动件 13 在几十赫兹被驱动，使与碰撞部分 14 碰撞产生的振动传至外界。此时只发生垂向振动，使振动能有效地传至外界。

本发明的主要目的是只使用一个寻呼振动致动器来完成三个普通组件的功能，也就是综合了产生声音和语音的扬声器功能、对寻呼到达进行声音通知的声音产生功能，以及产生振动的振动电机功能。如图 8 的线路框图所示，当进入信号由无线电部分 29 收到时，控制电路 30 使连接开关部分 36 的连接改变。为了产生几千赫兹的寻呼到达声音，中频振荡电路 35 和放大器 32 驱动一个发声装置 33 以产生声音。为了通过振动通知用户进入寻呼的到达，低频振荡电路 34 和放大器 32 驱动发声装置 33 以产生振动。另外，通过语音处理电路 31 和放大器 32，借助发声装置 33 产生对话语音。按照本发明的寻呼振动致动器可用于发声装置 33。

如图 9 所示的另一实施例那样，最好在碰撞部分 38 上设置一个由橡胶或类似物制成的弹性件 37，以便在碰撞时控制噪音的产生，并减弱碰撞带来的冲击以最大限度减小损坏的可能性。

图 10 所示的本发明另一实施例的剖视图采用相同的产生振动的结构，即通过线圈 46 的顶部碰击固定的碰撞部分 49。在图 10 中，在绕线管 47 和线圈 46 上方，在环状平部 45 内形成一个阻尼件 43，从而减小了外径，在永久磁铁 39 上的板 40 的中心孔中装配并固定一个阻尼件支承部分 44。为了减小厚度，碰撞盖 48 应用作便携式（电话机的外壳，其一部分应用作固定的碰撞部分 49。座架 41 由一支承部分 52 支承，座架的

顶部 51 抵靠碰撞壳 48。一弹性件 50 粘合在固定的碰撞部分 49 上以控制碰撞噪声。

图 11 及下面将主要描述固定的碰撞部分和线圈顶部通过弹性件粘合的实施例。即使它们被粘合，振动能的传递也是通过碰撞实现的。如图 11 所示的实施例及如图 12 所示的该实施例的一部分那样，一固定的碰撞部分 53 粘合在线圈 15 上的环状平部 20 上，而弹性件 54 设置在其间。即使当未采用低密度弹性材料构件如泡沫树脂构件时，其间的粘合也可限制碰撞噪声的产生。这样就可选择多种弹性材料。

在语音的情形中使用几百赫兹至 3 千赫兹的高频，振动件 13 作较小的位移，只需要在粘合的弹性件 54 的厚度方向上的变化。当在几十赫兹的低频产生振动时，振动是通过线圈 15 的瞬时向上位移而在固定碰撞部分 53 中产生的；因而通过弹性件 54 的粘合几乎不影响振动的产生。

图 13 表示本发明另一实施例的剖面，该实施例可产生传至外界的增大的振动。由永久磁铁 39、板 40 和座架 41 构成的磁路撞击碰撞盖 48，或者有效地利用因电磁力引起的相对于磁路的推斥，从而增加线圈 46 的碰撞力。

为了上述目的，包括座架 41 的磁路必须挠性地被支承，以便使其可作一定程度的位移。在图 13 所示实施例的情形中，使用橡胶支承件 55 来支承座架顶部 51 的平部；使用一个薄的上部橡胶构件 56 以将其连接于碰撞盖 48，使用一个薄的下部橡胶构件 57 来覆盖座架 51 的底部。上述薄的上、下橡胶构件呈环形；使用不很宽的多个橡胶支承件 55 连接它们。橡胶支承件 55 和上述上、下橡胶构件是整体形成的。

图 14 表示驱动电流流入图 13 所示实施例的线圈 46 和环形平部 45 推压弹性件 58 的状态。同时，支承座架顶部 51 的橡胶支承件 55 伸长，磁路向下移动，使座架顶部 51 移离碰撞盖 48。这种状态指示由于磁撞引起的振动已传至碰撞盖 48 的情况，或者指示驱动电流已被极化的情况。

图 15 的局部剖开的立体图表示本发明的关键部分，其中拱顶部分已从图 13 所示的振动件 42 拆下。阻尼件 43 形成若干螺旋以满足向中心提供牢固支承，同时在垂向提供挠性的需要。此时，在同时形成一个环形

平部 45 是合理的。阻尼件 43 通过阻尼件支承部分 44 固定在板 40 的中央。

图 16 的立体图表示倒置的图 13 所示实施例。薄的上部橡胶构件 56 粘合于碰撞盖 48。当橡胶支承件 55 承受拉力时，下部的橡胶支承件 57 的接近于橡胶支承件 55 的部分向着外周作更大位移，就好象橡胶支承件 55 被很大地膨胀起来。

图 17 表示驱动电流被极化的实例。驱动电流的极化可采用下述方式有效地实现，即，可采用一个极性的交流电流做线圈 46 产生一个向着碰撞盖 48 的、背离图 14 所示永久磁铁 39 方向的力。极性的方向是独特地通过永久磁铁 39 的磁化方向或线圈 46 的缠绕方向来决定的；要选择与电流方向相配的极性。方波电流 60 的“B”值（由图 17 中虚线所示）大于“C”值，“B”极性作为主要极性。实线所示方波电流 59 只有在“ A ”和零之间的极性。在只靠一个电源即电池工作的便携式电话机的情形中，容易产生单极性电流波形。

如果驱动电流无极性，那么，当线圈 46 接收提供向着碰撞盖 48 的驱动力的电流时就会产生图 14 所示的状态；这使磁路反向位移。如果电流方向逆转，那么，座架 41 与碰撞盖 48 碰撞，因而需要控制碰撞噪声，也需要限制振动水平。

如果驱动电流只有一个极性，如图 17 所示的方波电流 59 那样，以及如果电流值“ A ”较大，那么，座架顶部 51 总是保持与碰撞盖 48 离开，如图 14 所示。例如，当使用 100 毫安的电流时，如果橡胶支承件 55 较软，那么，磁路以几十赫兹振动，振幅约为 ± 0.3 [mm]。不管垂向移动，从碰撞盖 48 观察，浮动大约 1 [mm]。这自然意味着线圈 46 总是被压向碰撞盖 48。

在这种情形中，图 14 所示碰撞引起的振动通过与线圈 46 和弹性件 58 整体形成的环形平部 45 传递，这引起固定的碰撞部分 49 振动。在图 17 所示方波电流 59 上升时，相对于磁路的电磁力的反作用施加于线圈 46，使一个大的碰撞力加在碰撞盖的固定的碰撞部分 49 上，从而产生较大的振动。另外，当电流具有一个极性并具有较大电流值时，线圈 46 的驱动力和以相对于磁路的反作用为基础的碰撞力较大。

如图 17 的一个极性的方波电流 59 所表明的那样，当带有陡的上升的驱动电流作用于图 13 所示实施例的线圈 46 时，振动件 42 形成一个暂时的大的机械变形应力，从而形成显著高水平的噪声，其包括许多高频分量。在梯形波的情形中，坡度越缓，非需的噪声变得越小；在正弦波或三角形波的情形中，噪声水平变得更低。但是，如果坡度太缓则会产生较弱的振动。当振动件 42 的拱顶部分的大部分被除去时，已获得了几乎相同的效果。

将图 18 虚线所示方波 61 作用于积分电路可以取得较缓坡度的波形。在上升曲线 62 的情形中，只要设定达到饱和水平 A 的时间以便提供一个周期的大约六分之一的曲线坡度，含有高频分量的非需要噪声，就可被控制在接近于无害的水平上。下降的曲线 63 与上升的曲线 62 逆向相似。顺便提到，当频率为 80 赫兹时，在恒定的大约 1.5 毫秒的时间，非需要的噪声可在实际使用中忽略。如图 19 的框图所示，电路是由积分电路 65 和电压电流转换电路 66 构成的，转换电路 66 连接于随后的方波产生电路 64。

当与线圈 46 整体形成的环形平部 45 象图 13 所示实施例的情形一样通过弹性件 58 粘合于固定的碰撞部分 49 时，在碰撞时产生的非需要噪声将小于环形平部 45 可移离粘合于固定的碰撞部分 49 的弹性件 58 的情形中的非需要噪声。所产生的振动不会被削弱。在几百赫兹附近的低声区，语音水平有些下降；但是这种下降可由将碰撞盖 48 制得较薄而得到补偿。高频音量将较高，这是因为树脂材料制成的碰撞盖 48 的一部分在振动件 42 振动的同时也振动的缘故。

当按照本发明的寻呼机振动致动器安装在图 7 所示的便携式电话机 28 的外壳位置 27 中时，它当然在外壳位置 27 振动较大；它也在另一外壳位置振动。因而产生声音的部分不局限于外壳的特定位置；声音是在外壳的较广的表面区域产生的，因而即使外壳位置 27 由布等严密覆盖，也容易听到进入呼叫的声音。

为完成与图 13 实施例相同目的的、本发明的其它实施例表示在图 20 至 34 的剖视图中。这些实施例显然具有相同的构思，磁路被挠性地支承以便得到最大的振动，大的振动是由固定的碰撞部分 49 产生的。碰撞

盖 48 的固定的碰撞部分和线圈顶部上的环形平部可通过弹性件粘合。

在图 20 所示实施例中，磁路通过一管状橡胶件 69 由一支撑部分 70 支承在磁路最外周中座架顶部 71 的后表面上的平部上。支撑件 70 固定于碰撞盖 48，因而包括座架 67 的磁路可以较为挠性地上、下位移。支撑部分 70 应呈环形并粘合于碰撞盖 48。

在图 21 所示另一实施例中，磁路由一皮老虎状橡胶件 72 推在座架 68 的后表面的平部上，并由座架 67 的外周部分和支撑部分 73 支承。这使包括座架 67 的磁路可挠性地上、下位移。

在图 22 所示另一实施例中，一管状泡沫弹性件 74 放置在座架顶部 68 的后表面的平部上，包括座架 67 的磁路由支撑部分 73 支承。

图 23 表示另一实施例；磁路的座架 41 的底部由一橡胶支撑件 75 和一个从粘合在碰撞盖 48 上的橡胶件 76 延伸的橡胶件底部 77 挠性地支承。环形平部 45 通过弹性件 58 粘合于碰撞盖 48 的固定的碰撞部分 49。

图 24 表示另一实施例，其中，座架顶部 51 和碰撞盖 48 通过一个软弹性件 78 粘合，从而以一定的挠性支承座架 41。环形平部 45 和固定的碰撞部分 49 通过弹性件 58 粘合。

图 25 表示另一实施例，其中，磁路只由阻尼件 43 挠性地支承，阻尼件 43 通过阻尼件支撑部分 44 固定在板 40 的中部。碰撞盖 48 和环形平部 45 通过弹性件 58 粘合以便支承包括磁路的整个组件。

图 26 至 29 的剖视图表示本发明的其它实施例，其具有相同的目的，其设计侧重于方便的装配和更稳定的结构。在图 26 中，具有多个钩状凸起 89 的环形树脂模制件 90 整体地粘合在碰撞盖 48 上。振动件 83 的环形平部 86 通过其间的弹性件 88 与靠近环形树脂模制件 90 的内径的区域用作固定的碰撞部分 94 粘合。一橡胶支撑件 91 安装在多个钩状凸起上，座架 81 的底部由橡胶底部 92 支承，以便支承由座架 81、板 80 和永久磁铁 79 构成的磁路，使其可挠性地上、下移动。橡胶支撑件 91 无需用粘合剂固定，从而易于装配，并使结构更为稳定。

图 27 表示具有一个极性的电流流过线圈 87 的状态。如前所述，当座架顶部 82 处于浮动状态时振动，电磁力的反作用施加在线圈 87 上，大的振动从环形平部 86 通过弹性件 88 传至碰撞盖 48 的固定的碰撞部分

94。

在图 28 中，橡胶支承件 96 交错地安装在多个钩 98 上以便支承磁路，使其可挠性地上、下移动。钩 98 是与环 97 整体制成的；环 97 固定在永久磁铁 79 和座架 100 之间的底部区域上，钩 98 从缝 99 伸出。

在图 26 和图 28 所示两个实施例中，可挠性地上、下移动的阻尼件 84 用于通过将一阻尼件支承部分 85 固定在板 80 的中部从而使磁路相对于线圈 87 定心。用装在钩 98 上的橡胶支承件 96 来支承就无需在座架 100 底部上的橡胶件，这有助于使整个组件更薄。

图 29 所示的实施例具有与图 26 所示的实施例几乎相同的结构；它有效地利用一永久磁铁使整个组件尽可能地薄。这个实施例也设计得通过连接在钩形凸起 89 和座架 103 底部上的橡胶支承件 89 来挠性地支承磁路；然而，在永久磁铁 101 上的板 102 没有中心孔，因而更有效地利用了永久磁铁 101。另外，阻尼件 106 设有斜坡而使其中央更高；一个阻尼件支承部分 107 装配在粘在板 102 上的板 110 的中心孔中，它被粘合固定，因而实现了定心，同时使整个组件更薄。如果座架顶部 104 碰撞环形树脂模制件 90，为限制碰撞噪声可设置一个弹性件 111。

如果装在便携式电话机等中的按照本发明的寻呼机振动致动器承受加速度的突然变化，那么，在也用作外壳的碰撞盖 48 和具有较大质量的磁路中会发生突然的位置变化，这样作用在阻尼件上的高应力会使装置损坏。为了消除这种损坏的可能性，橡胶支承件 91 和 96 用来保护阻尼件以避免受到在垂直于碰撞盖 48 的方向上的加速度的大变化的影响，同时，钩状凸起 89 用于保护其免受在平行方向上大的加速度变化的影响。

图 30 是倒置的图 26 所示实施例的立体图。作为磁路一部分的座架 81 的底部由从橡胶支承件 91 延续的橡胶底部 92 支承。橡胶支承件 91 连接于环形树脂模制件 90 上设置的钩状凸起 89，以便挠性地支承整个磁路。线圈的一条电极线 113 使用一弹性件 114 方便地固定并在装配时连接于接线端 115。

图 31 是倒置的图 28 所示实施例的立体图。钩 98 从构成磁路一部分的座架 100 的缝 99 伸出，橡胶支承件 96 交错地安装在钩状凸起 89 上，以便挠性地支承整个磁路。

当用具有极性的电流驱动装置时，接线端 115 需要用颜色编码或标记以防接反极性。

图 32 和 33 所示本发明的其它实施例，其结构在具有钩状凸起的环形树脂模制件的形状和粘合方法上有所不同。在图 32 所示实施例中，设有钩状凸起 123 的环形树脂模制件 122 和环形平部 121 连续地形成单件。另外，上述整体形成的单件和固定的碰撞部分 49 通过一弹性件 124 粘合。在两个实施例中，磁路连接于钩状凸起 123，并由施加于座架 116 的底部上的橡胶支承件 91 提供的拉力支承。低频振动和用于产生较高频的语音的机构与用来挠性地支承磁路的已描述的其它实施例基本相同。

在图 33 所示的实施例中，设有钩状凸起 128 的环形树脂模制件 127 的内径大于弹性件 88 的外径。环形平部 86 和固定的碰撞部分 49 粘合起来而使弹性件 88 设置在其间。这个实施例用于产生振动和语音的机构相同。在这个实施例中，橡胶支承件 96 连接于钩 98 以支承磁路；由橡胶件替代来支承座架 100 的底部也不会引起功能上的问题。

在图 34 所示本发明的另一实施例中，牢固地粘合在碰撞盖 129 上的环形树脂模制件 134 的内径部分提供一个固定的碰撞部分 136；环形平部 132 使用具有一定弹性的粘合剂片或粘合剂层直接粘合；橡胶支承件 91 连接于钩状凸起 135 以便挠性地支承磁路。如果粘合剂片或粘合剂层相当地厚和软，那么就可以取得与构件通过弹性件粘合的其它实施例几乎相同的效果。相反，如果粘合剂片或粘合剂层薄且不软，那么 1 千赫以下的低频声音将变劣。作为克服这一点的补救措施，碰撞盖 129 制得稍薄，或者一小块碰撞盖 129 制成软薄的环形，以便当线圈 133 振动时使碰撞盖易于振动。这个实施例无需象图 23 所示实施例那样在碰撞盖 129 上设置使声波穿过的孔；振动件的拱顶部分可以除去。这种结构能够容易地实现防水或防尘设计。

图 35 的部分剖开的本发明一实施例关键部分的立体图表示从线圈 87 引出电极线的方法。线圈缠绕偶数匝，电极线 137 一端从阻屁件 84 外侧通过环形平部 86 内侧上的凹槽 139 拉出；电极线 138 另一端从环形平部 86 外侧拉出。为了固定电极线 137 和 138，使其不受磁路振动的影响，电极线最好应粘合在前述环形树脂模制件上。

图 35 所示线圈 87 没有图 5, 10 和 13 所示的绕线管 21 或绕线管 47。绕线管是用作缠绕线圈的芯部以增加结构强度的, 然而, 按照本发明的寻呼机振动致动器的线圈 87 具有许多匝, 例如有 6 层, 线圈宽达大约 0.7 [mm]; 只此就足以提供耐用性。如设置绕线管就需要为其厚度而增加磁路的间隙, 从而使磁场强度较低。因此, 最好使用没有绕线管的线圈并将线圈粘合在按照本发明的寻呼机振动致动器中。

从外部向电极线 137 或 138 通交流电而驱动线圈 87 不再需要象普通的直流驱动的寻呼机振动电机的情形那样来改变接触置位。转换接触置位往往引起大的电磁噪声, 而在按照本发明的寻呼机驱动致动器中则没有这种噪声问题。

由于本发明的上述结构, 其具有下述优点。

按照本发明的寻呼机振动致动器采用活动线圈式电声转换器, 其中, 具有振动件的线圈的运动产生高频语音或声音, 也产生低频振动传至外界。因此, 用于通知用户进入的呼叫到达的所有寻呼机振动电机、语音产生装置, 以及在普通便携式电话机中的收到的讲话的扬声器的功能可以在唯一的装置中实现。

另外, 振动件只在垂向运动碰撞便携式电话机或类似装置的外壳, 因此可以有效地利用振动能量。所需要的驱动功率较小, 有助于节省电力。与线圈整体制成的、用作环形碰撞部分的环形平部通过一弹性件与外壳的碰撞盖碰撞, 以便通过碰撞产生大的振动; 在碰撞时也可以控制非需要的碰撞噪声。

另外, 磁路是使用橡胶件或类似物支承的, 使包括座架的磁路可较容易地上、下移动。这就可以增加从活动磁路向对线圈本身的驱动力的反作用, 从而在碰撞时可产生较大的振动。

具有极性的驱动电流随时可使线圈向碰撞部分施加一个力; 因此, 弹性件不承受剥离力, 因而弹性件不会脱落。具有极性的驱动电流使由座架等构成的磁路以浮动方式运动, 对线圈施加一个更大的斥力, 从而产生更大的振动, 因此可以产生比普通寻呼机振动电机所能产生的振动更大的振动。

振动声音并不象普通装置那样包括滑动产生的较频率的振动; 对于

可自由选择的驱动电流来说可使用低的、单一的频率；因此，可以选择可产生易于感觉到的振动的频率。但是，在共振频率附近的频率应加以避免以保持高的可靠性。

交流电作用驱动电流可自然消除象在普通的直流驱动寻呼机振动电机中的那种对改变接触置位的需要；因此不会产生电磁噪声。因此，便携式电话机不再必须设置噪声过滤器，也不会有其它外部设备引发误操作的可能性。

另外，按照本发明，阻尼件设置在线圈直径以内；尽管线圈直径较大，却可以减小总体外径，而又可产生较大的驱动力。按照本发明的寻呼机振动致动器综合了振动产生功能及语音和声音产生功能，从而使装置小于包括普通振动致动器的三件式装置的体积。

采用了设有钩状凸起的环形树脂模制件，这使得装配更为容易。例如，致动器装在便携式电话机或类似装置中时只要在树脂模制件顶面设置一个具有可剥离片的粘合剂层。

由于线圈的电极线可粘合并固定在环形树脂模制件上，因而可以简化安装工作。另外，电极线几乎是固定的，因而不会与振动很大的座架接触，从而尽可能地减小了电流短路使电极线断开或包皮脱落的可能性。多个钩状凸起和橡胶件支承磁路，这能够保护寻呼机振动致动器，即使便携式电话机意外摔落和承受大的加速度时也不致损坏。

另外，与普通的寻呼机振动致动器不同，按照本发明的振动致动器没有转动零件，因而没有电刷或轴承，所以要求较少的零件。本发明的振动致动器不会发生因电接触不适当的位置而引起的起动故障。

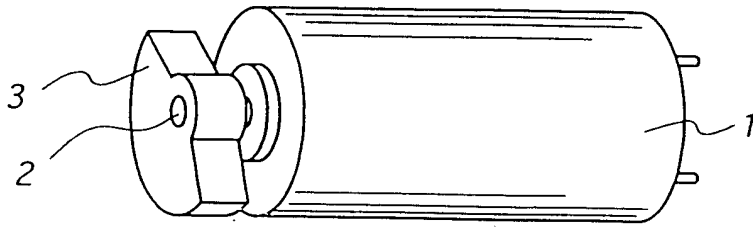


图 1 现有技术

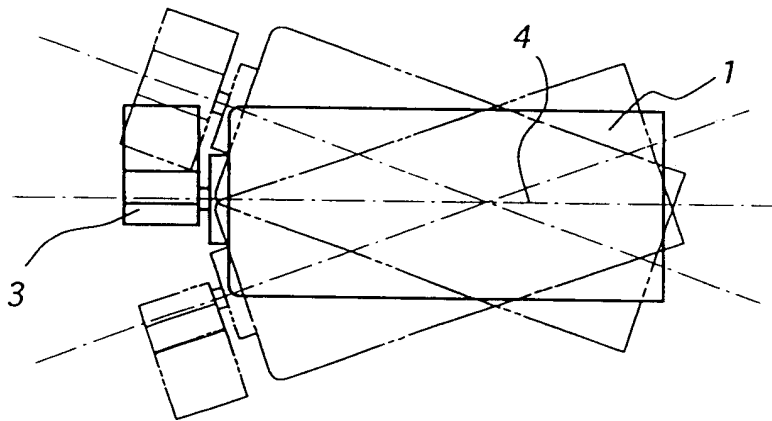


图 2 现有技术

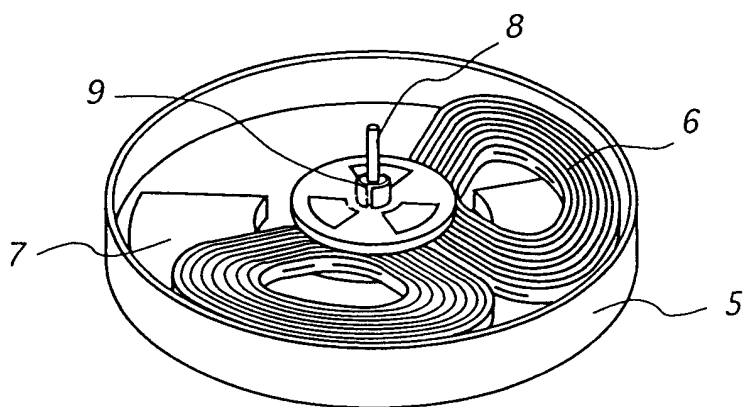


图 3

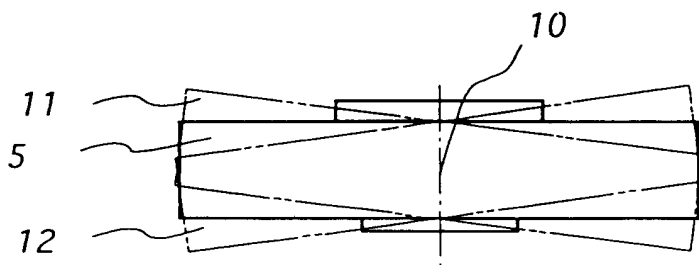


图 4

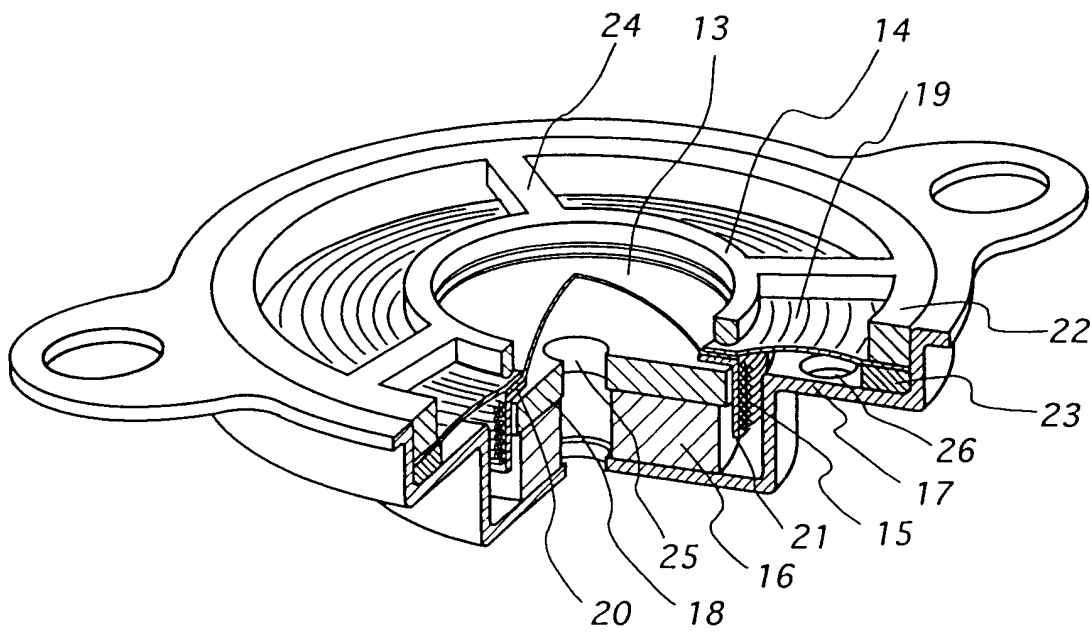


图 5

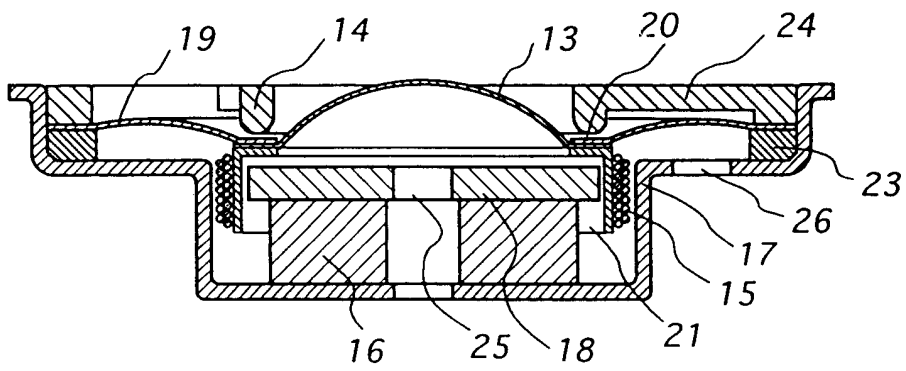


图 6

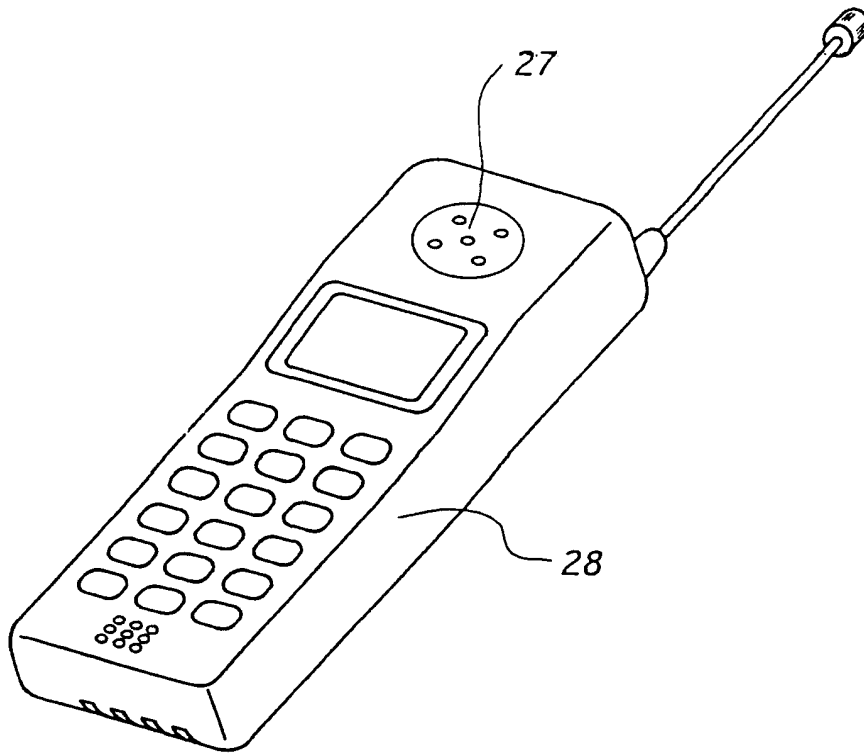


图7

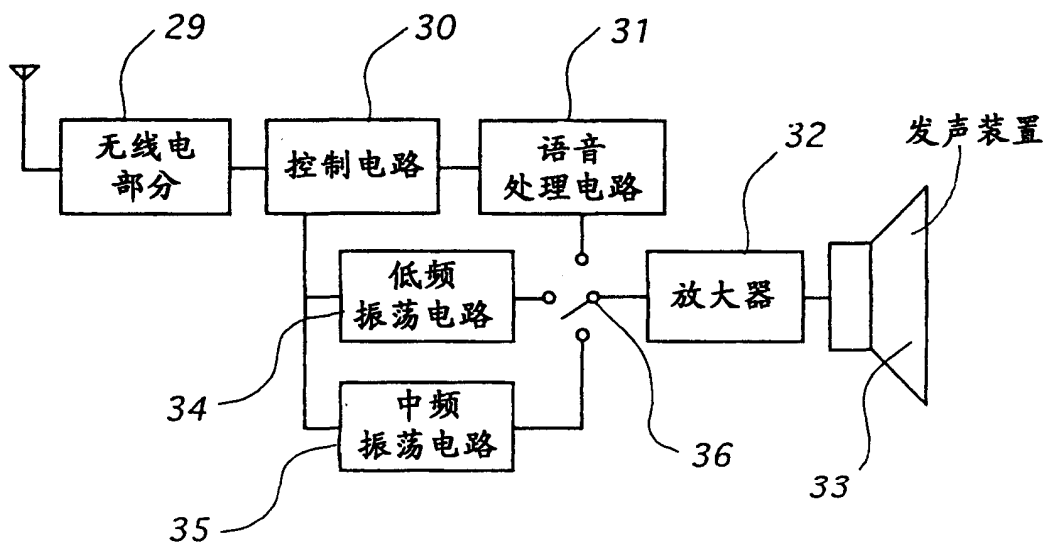


图8

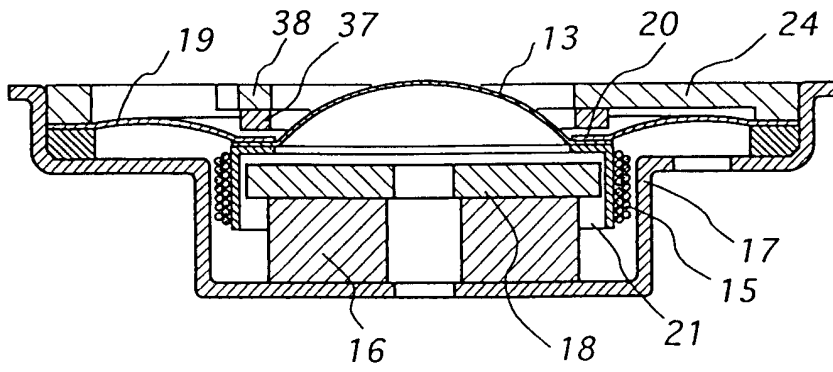


图 9

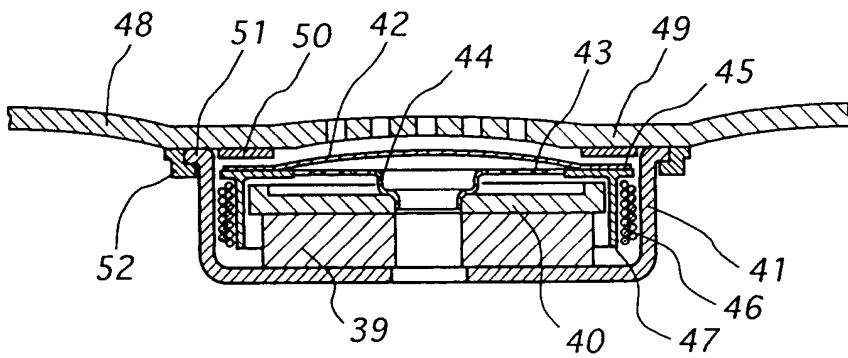


图10

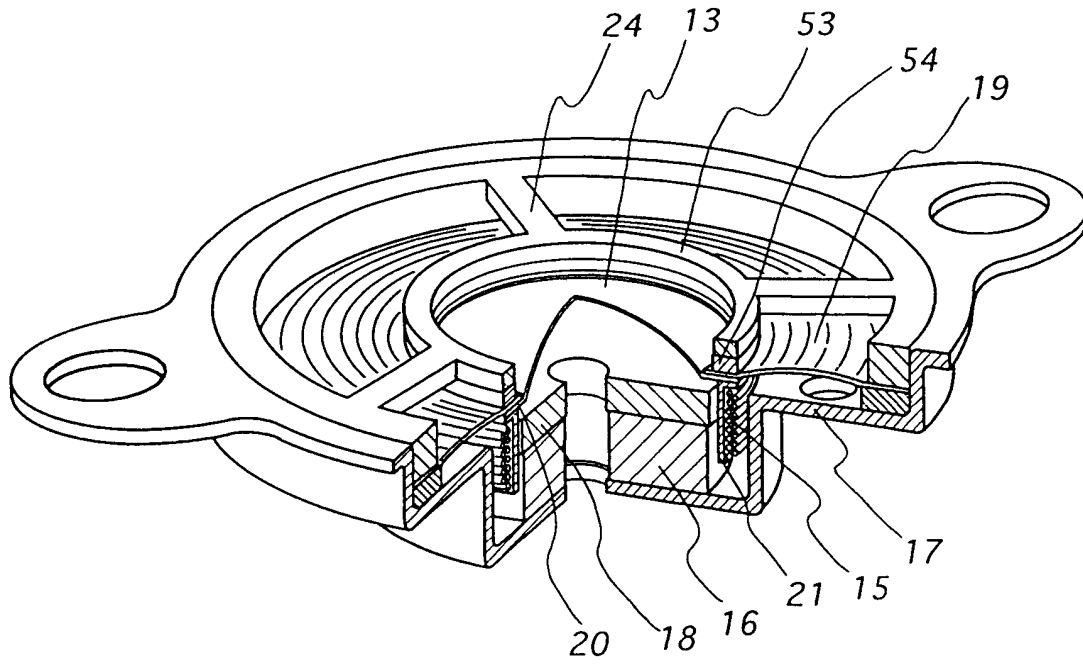


图 11

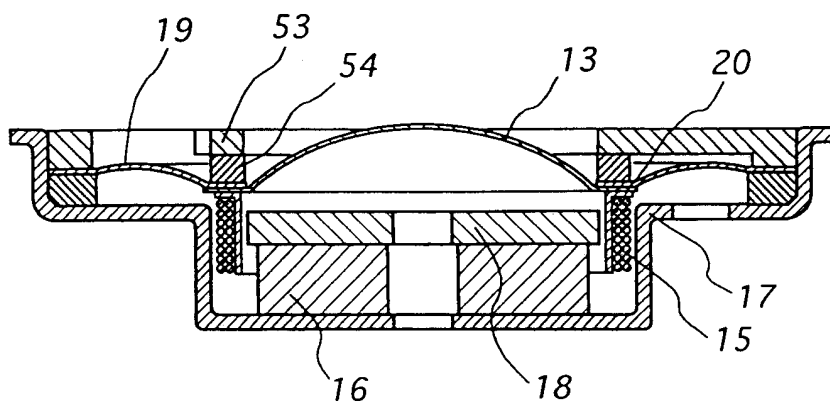


图 12

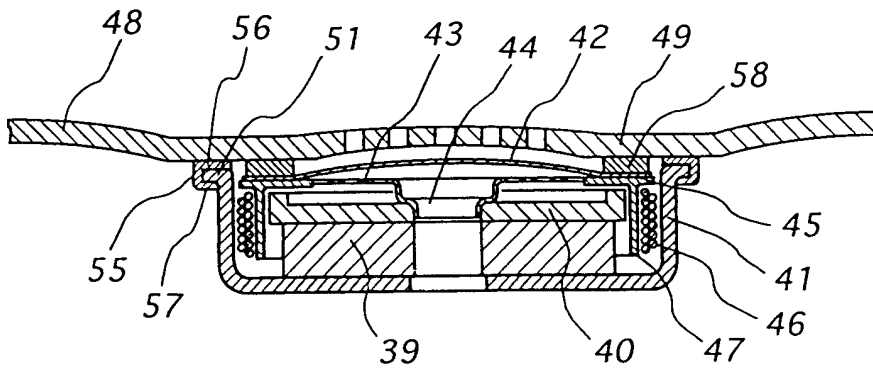


图 13

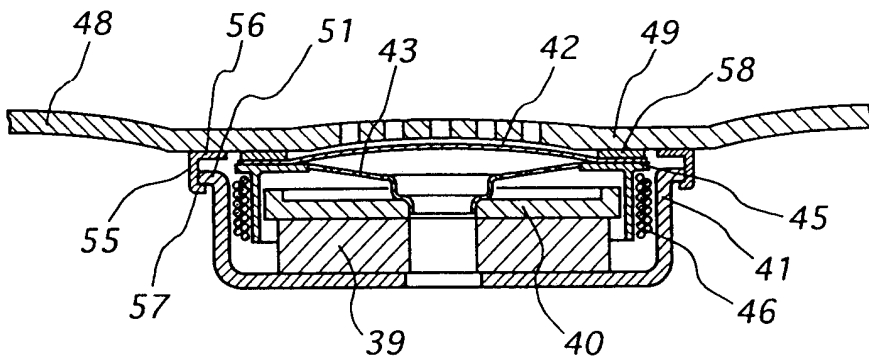


图 14

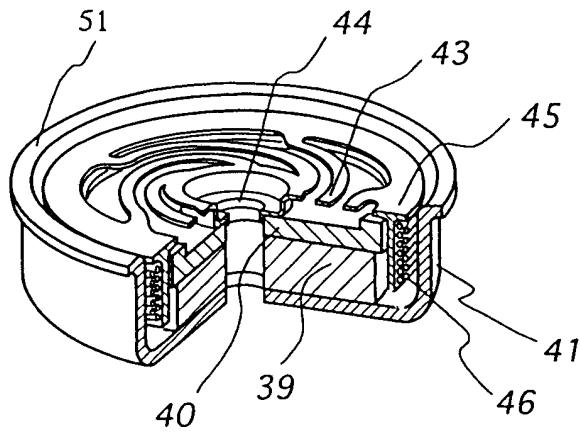


图15

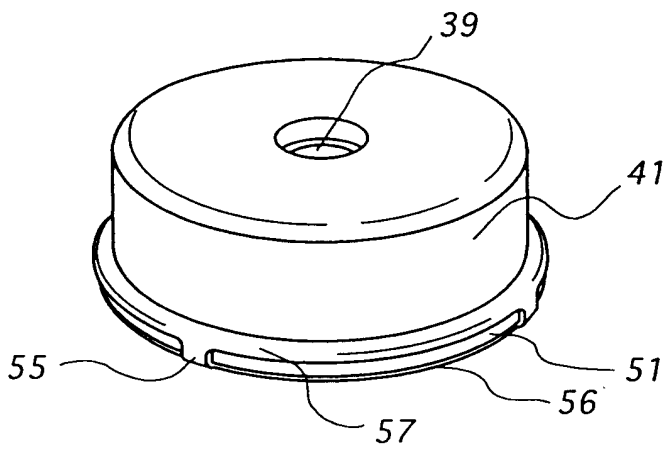


图16

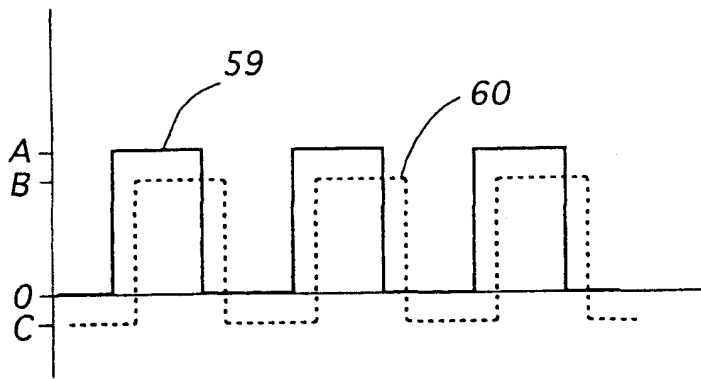


图 17

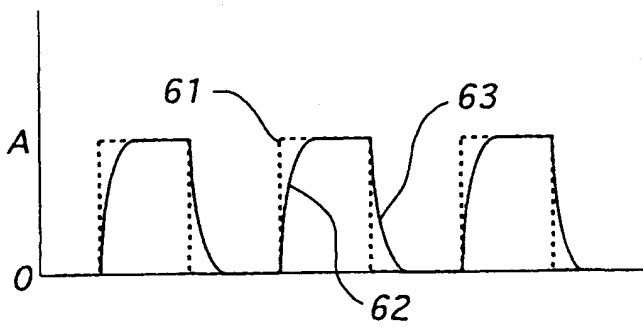


图 18

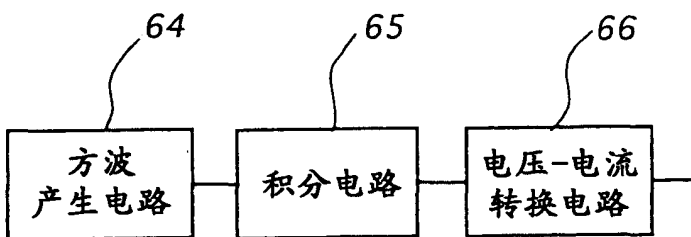


图 19

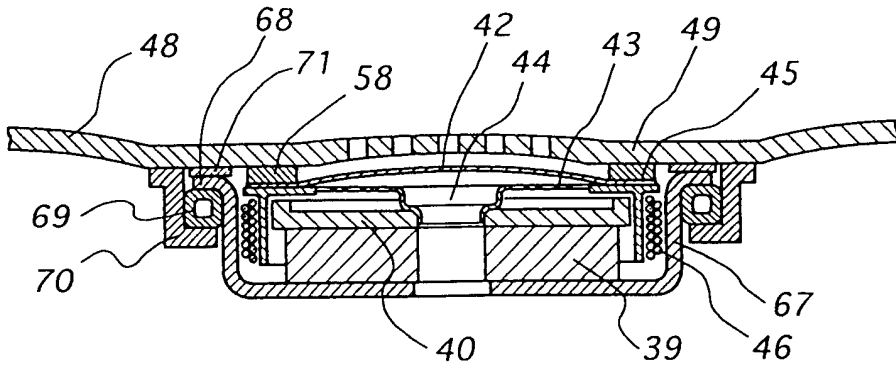


图 20

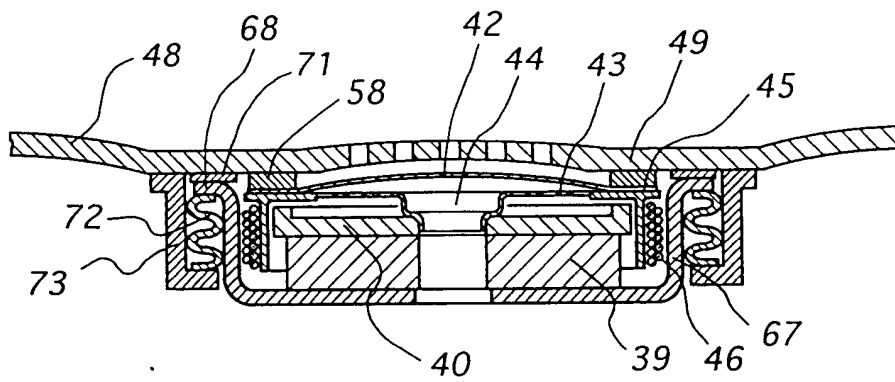


图 21

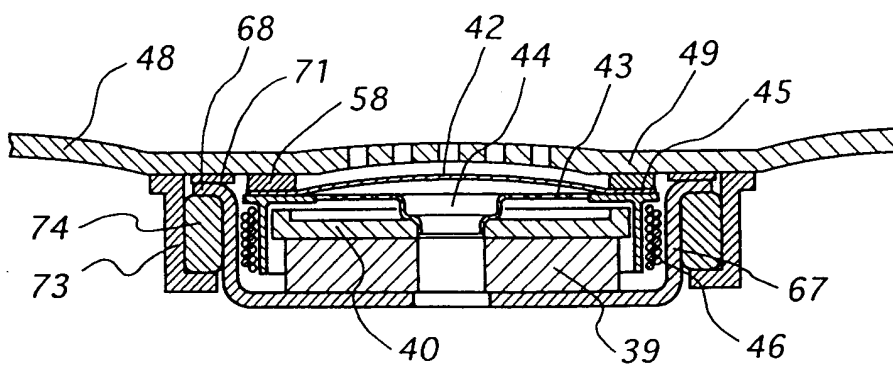


图 22

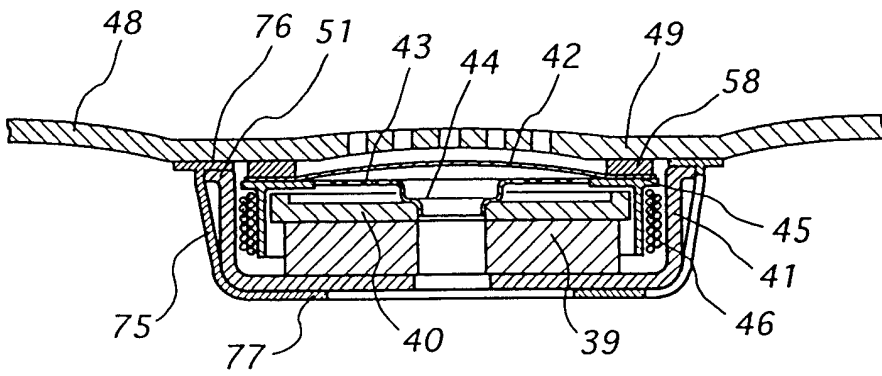


图23

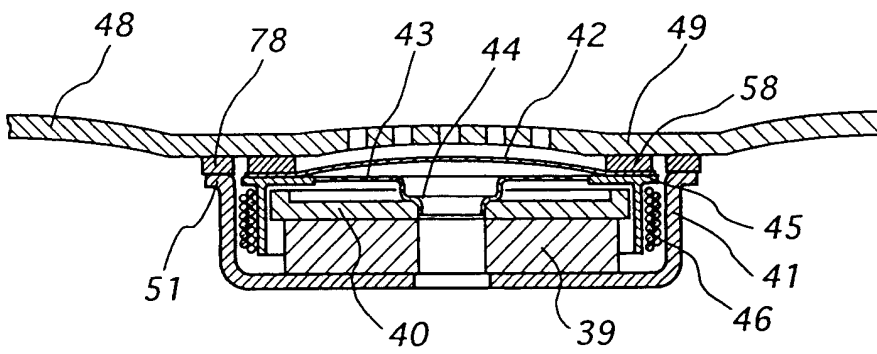


图24

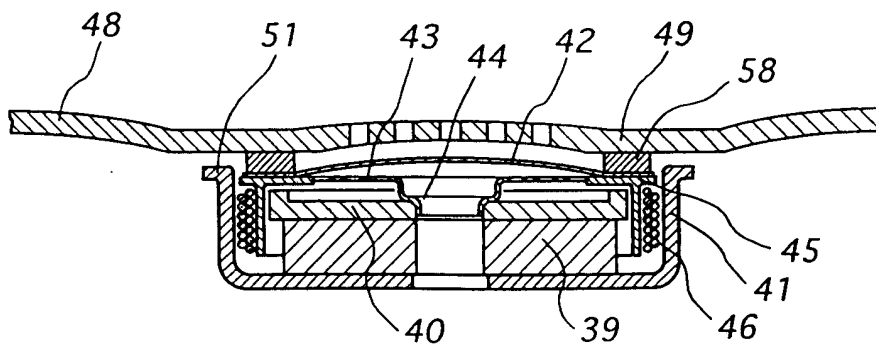


图25

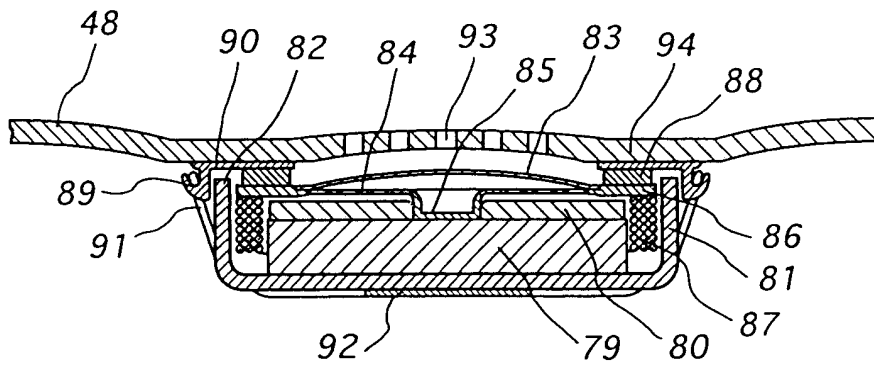


图 26

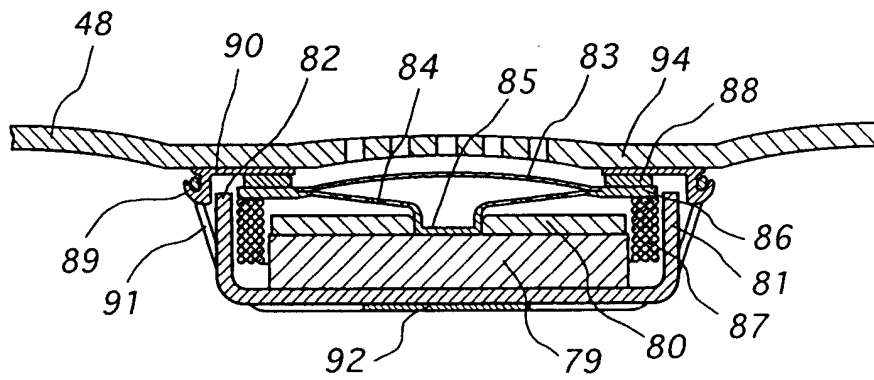


图 27

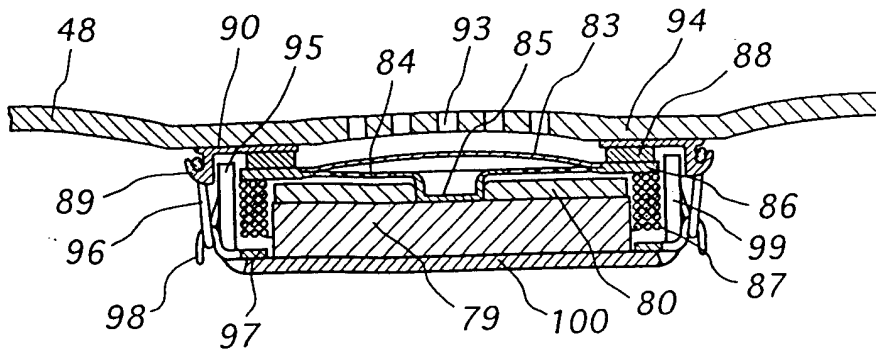


图28

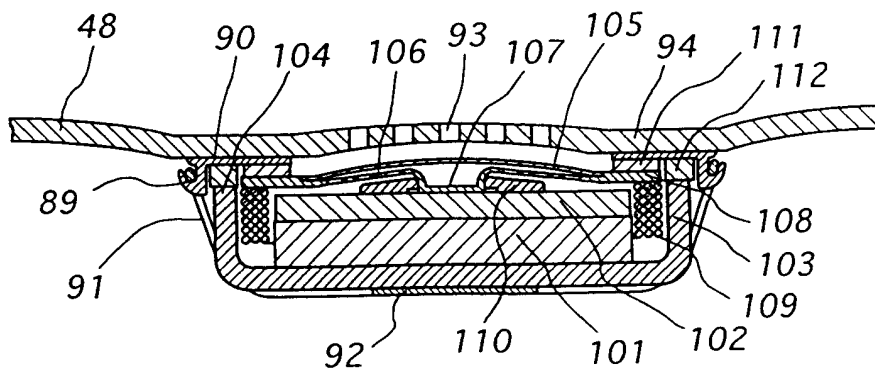


图29

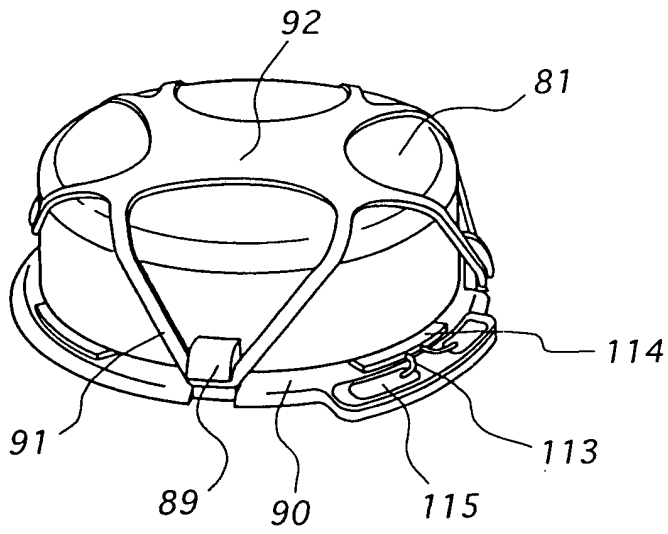


图30

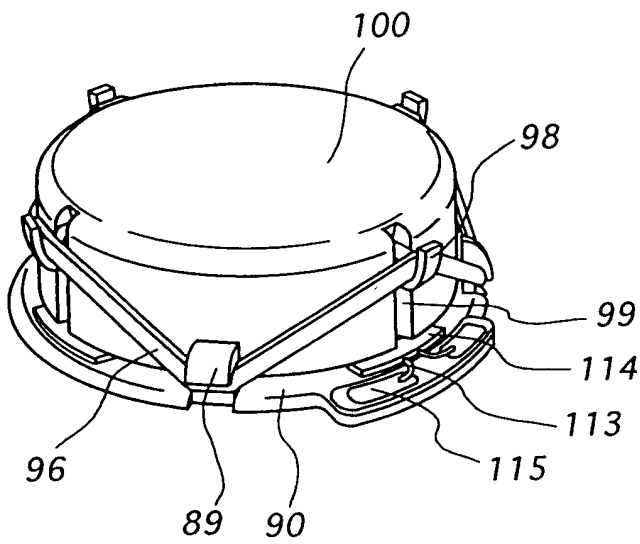


图31

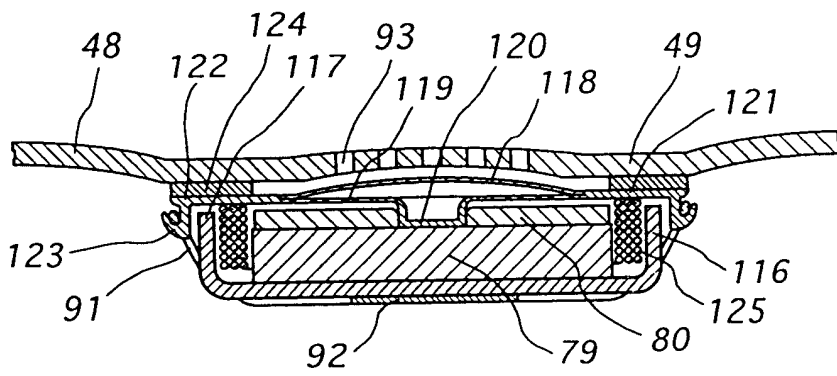


图 32

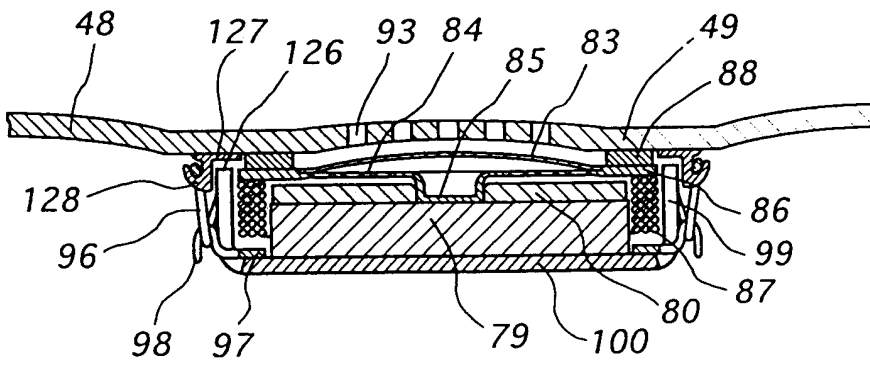


图 33

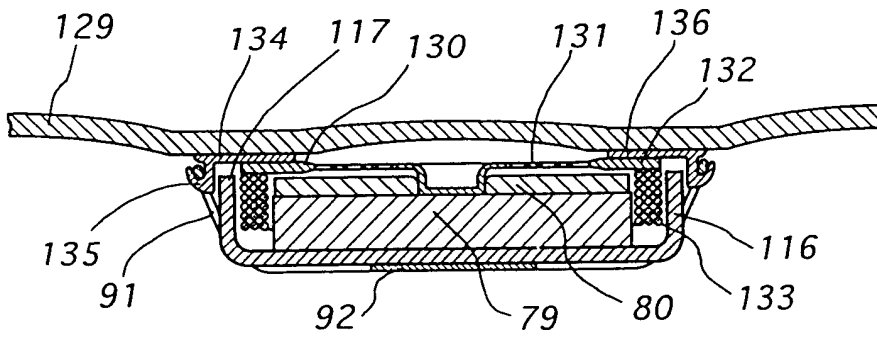


图34

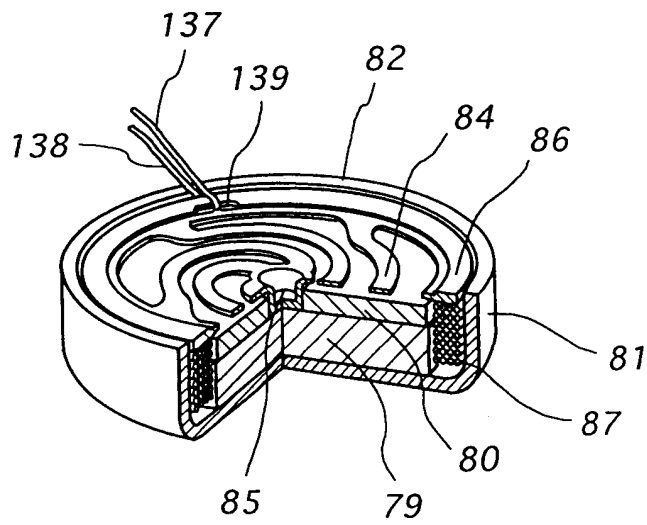


图35