



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1925320 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200610126625. 8

(22) 申请日 2006. 08. 30

(30) 优先权数据

2005-249250 2005. 08. 30 JP

(73) 专利权人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县千叶市

(72) 发明人 植竹宏明 星雄起

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 温大鹏

(51) Int. Cl.

H03H 3/02(2006. 01)

H03H 9/02(2006. 01)

H03H 9/19(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1417943 A, 2003. 05. 14, 全文.

US 2001018923 A1, 2001. 09. 06, 全文.

JP 2001002469 A, 全文.

审查员 王少锋

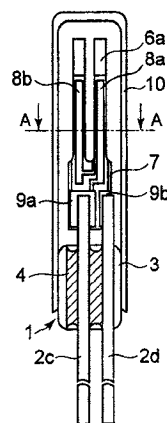
权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 19 页

(54) 发明名称

表面安装式压电振动器及其制造方法、振荡器、电子设备以及无线电波時計

(57) 摘要

一种表面安装式压电振动器包括:气密端子,该气密端子具有导电材料的环形柄部、布置成穿过柄部内部并与柄部电绝缘的导线以及用于在柄部内部气密密封导线的填充构件;具有一对激励电极的压电振动件,该对激励电极的第一电极电连接到导线上,并且该对激励电极的第二电极电连接到柄部上;具有底部的圆筒式壳体,该壳体固定在柄部上以便覆盖压电振动件从而形成气密空间;通过导线电导通到第一电极上的第一外部电极端子;电导通到第二电极上的第二外部电极端子;以及模制形成在壳体和气密端子的表面上以便暴露各自第一和第二外部电极端子的模制树脂。



1. 一种表面安装式压电振动器,该振动器包括:

气密端子,该气密端子具有导电材料的环形柄部、布置成穿过柄部内部并与柄部电绝缘的导线以及用于在柄部内部气密密封导线的填充构件;

具有一对激励电极的压电振动件,该一对激励电极的第一电极电连接到导线上,并且该一对激励电极的第二电极电连接到柄部上;

具有底部的圆筒式壳体,该壳体固定在柄部上以便覆盖压电振动件从而形成气密空间;

通过导线电导通到第一电极上的第一外部电极端子;

电导通到第二电极上的第二外部电极端子;以及

模制形成在壳体和气密端子的表面上以便暴露各自第一和第二外部电极端子的模制树脂。

2. 如权利要求1所述的表面安装式压电振动器,其特征在于,第一外部电极端子通过相对于表面安装式压电振动器的纵向方向的通道形状的截面形状构成。

3. 如权利要求1或2所述的表面安装式压电振动器,其特征在于,该导线构成第一导线,还包括:

第二导线,其布置在柄部内部以便使得第二电极和第二外部电极端子相互电导通;

与各自第一和第二电极电绝缘并且通过模制树脂固定连接的第三外部电极端子;

其中各自第一、第二和第三外部电极端子的端部暴露。

4. 如权利要求3所述的表面安装式压电振动器,其特征在于,第二导线的外部导线一侧上的端部布置在与柄部的外部导线的一侧上的端部的位置相同的位置上,或者从中略微伸出;

其中壳体包括导电材料,以及

第二外部电极端子结合到柄部或壳体上。

5. 如权利要求1或2所述的表面安装式压电振动器,其特征在于,导线构成第一导线,另外还包括:

第二导线,其布置在柄部内部以便使得第二电极和第二外部电极端子相互电导通;

其中第二导线的外部导线一侧上的端部布置在与柄部的外部导线的一侧上的端部的位置相同的位置上,或者从中略微伸出;

其中壳体包括导电材料;以及

其中第二外部电极端子结合到壳体上。

6. 如权利要求5所述的表面安装式压电振动器,其特征在于,还包括:

连接构件,连接构件在壳体的底部表面处包括导电材料;

其中第二外部电极端子结合到连接构件上。

7. 如权利要求1或2所述的表面安装式压电振动器,其特征在于,柄部包括通过在轴向上在相对的方向上延伸其外周边的一部分而构成的第一和第二突出部分;

其中第二电极和第二外部电极端子制成为通过第一和第二突出部分电导通,还包括:

与各自第一和第二电极电绝缘并通过模制树脂固定连接的第三外部电极端子;

其中各自第一、第二和第三外部电极端子的端部暴露。

8. 如权利要求1或2所述的表面安装式压电振动器,其特征在于,柄部包括在轴向上延

伸其外周边的一部分而构成的突出部分；

其中壳体包括导电材料；

其中第二外部电极端子结合到柄部或壳体上；

其中第二电极和第二外部电极端子制成通过该突出部分电导通，还包括：

与各自第一和第二电极电绝缘并通过模制树脂连接的第三外部电极端子；

其中各自第一、第二和第三外部电极端子的端部暴露。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的表面安装式压电振动器，其特征在于，柄部包括在轴向上延伸其外周边的一部分而构成的突出部分；

其中壳体包括导电材料；

其中第二外部电极端子结合到壳体上；

其中第二电极和第二外部电极端子制成通过该突出部分电导通；

其中各自第一和第二外部电极端子的端部暴露。

10. 如权利要求 9 所述的表面安装式压电振动器，其特征在于，还包括：

连接构件，连接构件在壳体的底部表面处包括导电材料；以及

其中第二外部电极端子结合到连接构件上。

11. 一种制造如权利要求 1 所述的表面安装式压电振动器的方法，该方法包括：

分别将压电振动件的第一电极结合到气密端子导线上并且将第二电极结合到与柄部电导通的气密端子的一部分上的第一结合步骤；

将气密端子的柄部插入固定在壳体上以便覆盖结合到气密端子上的压电振动件周围由此构成压电振动器的密封步骤；

在包括导电材料的导线架处形成第一外部电极端子和第二外部电极端子的外部电极端子形成步骤；

在导线架上预定位置处布置压电振动器的安装步骤；

结合导线的外部导线一侧和第一外部电极端子的第二结合步骤；

结合与柄部电导通的压电振动器的表面和第二电极端子的第三结合步骤；以及

在壳体和气密端子的表面上模制树脂以便暴露各自第一和第二外部电极端子的端部的模制步骤。

12. 如权利要求 11 所述的制造表面安装式压电振动器的方法，其特征在于，在第一结合步骤中结合到压电振动件的第一电极上的气密端子的导线构成第一导线，并且结合到与柄部电导通的第二电极上的部分构成第二导线；

其中在外部电极端子形成步骤中，导线架进一步形成有第三外部电极端子；以及

在模制步骤中，树脂进行模制，以便在第三外部电极和压电振动器的表面相互电绝缘的状态下，同样暴露第三外部电极端子的端部。

13. 如权利要求 11 所述的制造表面安装式压电振动器的方法，其特征在于，作为气密端子，使用其中第二导线的外部导线的一侧上的一端布置在与柄部的外部导线的一侧上的端部的位置相同的位置上或从中略微伸出的气密端子。

14. 如权利要求 11 所述的制造表面安装式压电振动器的方法，其特征在于，在第一结合步骤中结合到压电振动件上的气密端子的导线构成第一导线，并且结合到与柄部电导通的第二电极的部分构成第二导线；

使用其中第二导线的外部导线的一侧上的一端布置在与柄部的外部导线的一侧上的端部的位置相同的位置上或从中略微伸出的气密端子,以及

其中在第三结合步骤中,压电振动器的表面作为壳体的表面结合到第二外部电极端子上。

15. 如权利要求 14 所述的制造表面安装式压电振动器的方法,其特征在于,还包括:

在密封步骤之前将包括导电材料的连接构件结合到壳体的底部表面上的连接构件结合步骤;

其中在第三结合步骤中,压电振动器的表面作为结合构件的表面结合到第二外部电极端子上。

16. 如权利要求 11 所述的制造表面安装式压电振动器的方法,其特征在于,使用包括通过在轴向上在相对的方向上延伸气密端子的柄部的外周边的一部分而构成的第一和第二突出部分的气密端子;

其中在第一结合步骤中,压电振动件的第一电极分别结合到导线上,并且第二电极结合到第一突出部分上;

其中在第三结合步骤中,第二突出部分和第二外部电极端子进行结合;

其中在外部电极端子形成步骤中,导线架进一步形成有第三外部电极端子;以及

其中树脂进行模制,以便同样在第三外部电极端子和压电振动器的表面相互电绝缘的状态下暴露第三外部电极端子的端部。

17. 如权利要求 11 所述的制造表面安装式压电振动器的方法,其特征在于,使用包括通过在轴向上延伸气密端子的柄部的外周边的一部分而构成的突出部分的气密端子;

其中在第一结合步骤中,压电振动件的第一电极分别结合到导线上,并且第二电极结合到突出部分上;

其中在外部电极端子形成步骤中,导线架进一步形成有第三外部电极端子;以及

其中在模制步骤中,树脂进行模制,以便同样在第三外部电极端子和压电振动器的表面相互电绝缘的状态下暴露第三外部电极端子的端部。

18. 如权利要求 11 所述的制造表面安装式压电振动器的方法,其特征在于,使用包括通过在轴向上延伸气密端子的柄部的外周边的一部分而构成的突出部分的气密端子;以及

其中在第一结合步骤中,压电振动件的第一电极分别结合到导线上,并且第二电极结合到突出部分上。

19. 如权利要求 11 所述的制造表面安装式压电振动器的方法,其特征在于,还包括:

在密封步骤之前将包括导电材料的连接构件结合到壳体的底部表面上的连接构件结合步骤;

其中在第三结合步骤中,压电振动器的表面作为结合构件的表面结合到第二外部电极端子上。

20. 一种振荡器,其中如权利要求 1-10 任一项所述的表面安装式压电振动器作为振荡件通过连接到集成电路上来使用。

21. 一种电子设备,其中如权利要求 1-10 任一项所述的表面安装式压电振动器通过连接到计时部分上来使用。

22. 一种无线电波時計,其中如权利要求 1-10 任一项所述的表面安装式压电振动器通

过连接到过滤器部分上来使用。

表面安装式压电振动器及其制造方法、振荡器、电子设备以及无线电波時計

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有气密端子的表面安装式压电振动器及其制造方法、具有表面安装式压电振动器的振荡器以及电子设备和无线电波時計。

背景技术

[0002] 对于制造時計、便携式设备、电子设备或类似物的工业产品来说,作为电路元件的压电振动器是不可缺少的。作为压电振动器的插件,通常使用由盒体式形状构成的陶瓷式插件和具有导线的圆筒式插件(此后,称为具有底部的圆筒式)。在上一插件中,导线通过焊接或类似方法直接安装在板上,另外,该插件通过适用于利用自动安装机器安装的树脂模制而成,并且通过导线架设置电极端子的模制部件制成表面安装式压电振动器。

[0003] 下面参考附图描述有底部的圆筒式压电振动器和作为树脂模制产品的表面安装式压电振动器的构造。

[0004] 图 19A 和 19B 表示现有技术石英振动器的包括具有底部的圆筒式压电振动器的轮廓构造的视图。压电振动件 6 通过来示出的镀覆或导电粘合剂固定连接到气密端子的导线上,并且通过紧密配合的壳体封装经由带有底部的圆筒式壳体 10 气密封。在图 19A 和 19B 中,壳体 10 通过透明构件表示。气密端子 1 填充有填充构件 4,以便在由金属制成的作为柄部 3 的外环的内侧处密封,填充构件 4 布置有两个具有相同直径的导线 2,导线 2 相对于柄部的中心线对称并包括由金属制成的细长杆,并且导线 2 被穿透,以便平行固定在填充构件 4 上。镀覆薄膜 5 设置在导线 2 和柄部 3 上(导线上的镀覆薄膜未示出)。在连接内部导线 2a 和压电振动件 6 的过程中,内部导线 2a 表面上的镀覆薄膜 5 局部熔融,并且固定连接到安装垫 9 上,安装垫 9 构成形成在压电振动件 6 的底部 7 处的连接区域。在柄部 3 和壳体 10 之间气密结合在柄部 3 的外环处经由包括软金属的涂覆薄膜 5 通过冷压焊接来实现。另外,在导线 2 中,通过填充构件 4 作为边界,结合到压电振动件 6 上的一侧指的是内部导线,并且通过标号 2a 表示,并且安装在板或类似物上的一侧上的导线指的是外部导线,并且通过标号 2b 表示。

[0005] 图 20A-20G 表示现有技术的树脂模制产品的表面安装式压电振动器的构造。模制部件通过使用作为热固树脂的环氧类树脂的树脂 30 或具有热塑性或类似性能的液晶聚合物模制具有底部的圆筒式压电振动器 40 的结构来构成。另外,模制产品的外形尺寸设计成不大于插件。即,如图 20D 所示,外部电极端子 34 的前端的连接部分 34a 通过点焊和类似方法在通过树脂模制的空间内侧处机械和电连接到气密端子的外部导线 2b 上,以便构成通过曲柄形状的弯曲部分 33 从连接部分 34a 暴露于底部表面的结构。另外,其它端部布置有外部电极端子 35,电极端子 35 包括树脂 30 内侧的直立部分 35a,并不连接到压电振动件上,以便构成能够在安装板的过程中牢固安装的结构。通过以此方式进行设计,构成一种结构,其中模制产品的宽度尺寸可足够小于陶瓷插件,并因此模制产品通常用于需要高密度安装的便携式设备中。

[0006] 另外,如图 20F 和 20G 所示,所述模制部件通过包括如下步骤的制造步骤来制造,即将具有底部的圆筒式最终插件安装在导线架 31 上、将压电振动器的该对导线结合到事先形成在导线架上的外部端子电极上,随后通过树脂模制该部件,并随后将该部件切割成单件。

[0007] 近年来,在通过便携式设备代表的电子设备的小尺寸和重量轻成形的过程中,电子部件的尺寸也变得更短和更小。图 19A 所示的尺寸 D 从 2mm 变成 1.5mm,另外,1.2mm 的压电振动器通常用于便携式电话中。在将来,在安装密度进一步增加时,或者在压电振动器安装在薄式卡中,需要具有等于或小于 1mm 的尺寸 D 的气密端子。

[0008] 但是,相对于柄部中心线对称地布置具有相同尺寸的一对导线的气密端子的当前结构中存在小尺寸成形的限制。即使在小尺寸成形中,导线需要恒定或更大的刚性来抵抗弯曲或类似的外部力。在导线刚性不足时,容易出现的是相对于压电振动件的位置精度退化,或者结合强度的不足,并且减小集成步骤的产量。另一方面,在使用具有宽的线直径的导线以便增加刚性时,导线之间的距离变窄,在制造气密端子的步骤中的筒式镀覆步骤中,经常造成通过镀覆或类似方法进行连接导线的失效,由此显著减小产量。

[0009] 另外,在将来的小尺寸压电振动器中,暴露一对简单折叠而弯曲的导线的具有底部的圆柱形插件在安装过程中对于用户来说是极度不方便的。非常需要提出一种适用于机器安装的小尺寸压电振动器的模制结构。

[0010] 专利文件 1 :JP-A-2004-63387。

发明内容

[0011] 考虑到所述问题,本发明的目的在于提供一种小尺寸气密端子的结构,它能够限制制造气密端子步骤以及接合压电振动器的步骤中产量的减小,并且表示与气密端子相对应的表面安装式压电振动器的模制结构。

[0012] 再次看到现有技术中的气密端子的结构基本上是构成能够应付小尺寸成形的结构。另外提出一种与小尺寸气密端子相对应的表面安装式压电致动器的树脂模制结构。

[0013] 考虑小尺寸气密端子及其树脂模制结构的基本方式如下说明。

[0014] (1) 提供一种表面安装式压电振动器,该振动器包括气密端子,该气密端子具有导电材料的环形柄部、布置成穿过柄部内部并与柄部电绝缘的导线以及用于在柄部内部气密封导线的填充构件;具有一对激励电极的压电振动件,该对激励电极的第一电极电连接到导线上,并且该对激励电极的第二电极电连接到柄部上;具有底部的圆筒式壳体,该壳体固定在柄部上以便覆盖压电振动件从而形成气密空间;通过导线电导通到第一电极上的第一外部电极端子;电导通到第二电极上的第二外部电极端子;以及模制形成在壳体和气密端子的表面上以便暴露各自第一和第二外部电极端子的模制树脂。

[0015] (2) 提供一种表面安装式压电振动器,其中第一外部电极端子通过相对于表面安装式压电振动器的纵向方向的通道形状的截面形状构成。

[0016] (3) 提供一种表面安装式压电振动器,其中该导线构成第一导线,另外还包括第二导线,该导线布置在柄部内部以便使得第二电极和第二外部电极端子相互电导通;与各自第一和第二电极电绝缘并且通过模制树脂固定连接的第三外部电极端子;其中各自第一、第二和第三外部电极端子的端部暴露。

[0017] (4) 提供一种表面安装式压电振动器,其中第二导线的外部导线一侧上的端部布置在大致与柄部的导线一侧上的端部的位置相同的位置上,或者从中略微伸出,其中壳体包括导电材料,并且第二外部电极端子结合到柄部或壳体上。

[0018] (5) 提供一种表面安装式压电振动器,其中导线构成第一导线,另外还包括第二导线,该导线布置在柄部内部以便使得第二电极和第二外部电极端子相互电导通;第二导线的外部导线一侧上的端部布置在大致与柄部的导线一侧上的端部的位置相同的位置上,或者从中略微伸出,其中壳体包括导电材料,并且第二外部电极端子结合到壳体上。

[0019] (6) 提供一种表面安装式压电振动器,其中还包括连接构件,连接构件在壳体的底部表面处包括导电材料,其中第二外部电极端子结合到连接构件上。

[0020] (7) 提供一种表面安装式压电振动器,其中柄部包括通过在轴向上在相对的方向上延伸其外周边的一部分而构成的第一和第二突出部分,其中第二电极和第二外部电极端子制成通过第一和第二突出部分电导通,还包括与各自第一和第二电极电绝缘并通过模制树脂固定连接的第三外部电极端子,其中各自第一、第二和第三外部电极端子的端部暴露。

[0021] (8) 提供一种表面安装式压电振动器,其中柄部包括在轴向上延伸其外周边的一部分而构成的突出部分,其中壳体包括导电材料,其中第二外部电极端子结合到柄部或壳体上,其中第二电极和第二外部电极端子制成通过该突出部分电导通,还包括与各自第一和第二电极电绝缘并通过模制树脂连接的第三外部电极端子,其中各自第一、第二和第三外部电极端子的端部暴露。

[0022] (9) 提供一种表面安装式压电振动器,其中柄部包括在轴向上延伸其外周边的一部分而构成的突出部分,其中壳体包括导电材料,其中第二外部电极端子结合到壳体上,其中第二电极和第二外部电极端子制成通过该突出部分电导通,其中各自第一和第二外部电极端子的端部暴露。

[0023] (10) 提供一种表面安装式压电振动器,还包括连接构件,连接构件在壳体的底部表面处包括导电材料,其中第二外部电极端子结合到连接构件上。

[0024] 另外,下面描述制造具有所述气密端子和模制结构的表面安装式压电振动器的方法。

[0025] (11) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,该方法包括分别将压电振动件的第一电极结合到气密端子导线上并且将第二电极结合到与柄部电导通的气密端子的一部分上的第一结合步骤;将气密端子的柄部插入固定在壳体上以便覆盖结合到气密端子上的压电振动件周围由此构成压电振动器的密封步骤;在包括导电材料的导线架处形成第一外部电极端子和第二外部电极端子的外部电极端子形成步骤;在导线架上预定位置处布置压电振动器的安装步骤;结合导线的外部导线一侧和第一外部电极端子的第二结合步骤;结合与柄部电导通的压电振动器的表面和第二电极端子的第三结合步骤;以及在壳体和气密端子的表面上模制树脂以便暴露各自第一和第二外部电极端子的端部的模制步骤。

[0026] (12) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,其中在第一结合步骤中结合到压电振动件的第一电极上的气密端子的导线构成第一导线,并且结合到与柄部电导通的第二电极上的部分构成第二导线,其中在外部电极端子形成步骤中,导线架进一步形成有第三外部电极端子,并且在模制步骤中,树脂进行模制,以便在第三外部电极和压电振动器的

表面相互电绝缘的状态下,同样暴露第三外部电极端子的端部。

[0027] (13) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,其中作为气密端子,使用其中第二导线的外部导线的一侧上的一端布置在与柄部的外部导线的一侧上的端部的位置大致相同的位置上或从中略微伸出的气密端子。

[0028] (14) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,其中在第一结合步骤中结合到压电振动件上的气密端子的导线构成第一导线,并且结合到与柄部电导通的第二电极的部分构成第二导线,使用其中第二导线的外部导线的一侧上的一端布置在与柄部的外部导线的一侧上的端部的位置大致相同的位置上或从中略微伸出的气密端子,并且其中在第三结合步骤中,压电振动器的表面作为壳体的表面结合到第二外部电极端子上。

[0029] (15) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,还包括在密封步骤之前将包括导电材料的连接构件结合到壳体的底部表面上的连接构件结合步骤,其中在第三结合步骤中,压电振动器的表面作为结合构件的表面结合到第二外部电极端子上。

[0030] (16) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,其中使用包括通过在轴向上在相对的方向上延伸气密端子的柄部的外周边的一部分而构成的第一和第二突出部分的气密端子,其中在第一结合步骤中,压电振动件的第一电极分别结合到导线上,并且第二电极结合到第一突出部分上,其中在第三结合步骤中,第二突出部分和第二外部电极端子进行结合,其中在外部电极端子形成步骤中,导线架进一步形成有第三外部电极端子,并且其中树脂进行模制,以便同样在第三外部电极端子和压电振动器的表面相互电绝缘的状态下暴露第三外部电极端子的端部。

[0031] (17) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,其中使用包括通过在轴向上延伸气密端子的柄部的外周边的一部分而构成的突出部分的气密端子,其中在第一结合步骤中,压电振动件的第一电极分别结合到导线上,并且第二电极结合到突出部分上,其中在外部电极端子形成步骤中,导线架进一步形成有第三外部电极端子,并且其中在模制步骤中,树脂进行模制,以便同样在第三外部电极端子和压电振动器的表面相互电绝缘的状态下暴露第三外部电极端子的端部。

[0032] (18) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,其中使用包括通过在轴向上延伸气密端子的柄部的外周边的一部分而构成的突出部分的气密端子,并且其中在第一结合步骤中,压电振动件的第一电极分别结合到导线上,并且第二电极结合到突出部分上。

[0033] (19) 提供一种制造表面安装式压电振动器的方法,还包括在密封步骤之前将包括导电材料的连接构件结合到壳体的底部表面上的连接构件结合步骤,其中在第三结合步骤中,压电振动器的表面作为结合构件的表面结合到第二外部电极端子上。

[0034] 另外,为了解决所述问题,按照本发明,下面除了气密端子和树脂模制结构之外,提出模制壳体和树脂之前的压电振动器的结构及其制造方法。

[0035] (20) 提供一种作为通过与气密端子成对而形成气密空间的具有底部的圆筒式壳体的壳体,其中包括导电材料的连接构件结合到壳体的底部表面上,其目的在于连接到事先形成在导线架上的外部电极端子上。

[0036] (21) 提供一种作为如下一种压电振动器的压电振动器,在该压电振动器中,压电振动件结合到气密端子上,并且气密端子的柄部插入具有底部的圆筒式壳体中,以便覆盖压电振动件,从而形成气密空间,其中包括导电材料的压电振动件结合到壳体的底部表面

上。

[0037] (22) 一种制造如下一种压电振动器的方法的制造压电振动器的方法,在该压电振动器中,压电振动件结合到气密端子上,并且气密端子的柄部插入具有底部的圆筒式壳体中,以便覆盖压电振动件,从而形成气密空间,其中在将包括导电材料的压电振动件结合到壳体的底部表面上之后,柄部插入壳体内,以便形成气密空间。

[0038] (23) 一种制造如下一种压电振动器的方法的制造压电振动器的方法,在该压电振动器中,压电振动件结合到气密端子上,并且气密端子的柄部插入具有底部的圆筒式壳体中,以便覆盖压电振动件,从而形成气密空间,其中在通过将柄部插入壳体而形成气密空间之后,包括导电材料的连接构件结合到壳体的底部表面上。

[0039] 另外,按照本发明,如下提出在模制所述使用的树脂之前使用表面安装式压电振动器或压电振动器。

[0040] (24) 该表面安装式压电振动器或压电振动器制成通过作为振荡件连接到集成电路上来使用的振荡器。

[0041] (25) 该表面安装式压电振动器或压电振动器制成通过连接到计时部分上来使用的电子设备。

[0042] (26) 该表面安装式压电振动器或压电振动器制成通过连接到过滤器部分上来使用的无线电波時計。

[0043] 通过将导线的的一个部件(第二导线)制成构成气密端子的两个成对导线使得气密端子与柄部的内表面电导通,该对导线之间的间隔最大限度地增大,可以采用具有比现有技术宽的线材直径的导线,并且可以增加导线刚性。因此,可以解决由于在集成步骤中弯曲导线使得压电振动件的位置精度退化而造成集成产量退化的问题。另外,可以限制在气密端子制造步骤的筒式涂覆步骤中通过镀覆或类似方法而造成连接导线的失效。另外,即使使用具有与现有技术相同的线材直径的导线,气密端子的柄部外直径可制成小于现有技术的外直径,并且可以提供进一步尺寸的气密端子。

[0044] 另外,在气密端子中,通过使得靠近柄部中心线的与柄部电绝缘的导线(第一导线)的直径宽大,并且使得该截面面积大于连接到柄部的导线(第二导线)的截面面积,压电振动件可通过具有大截面面积和高刚性的导线牢固机械固定。连接到柄部上的第二导线可制成主要是电连接的目的。以此方式,可以使用具有大于现有技术的截面面积以及高于现有技术的刚性的导线,并因此即使减小尺寸,也可提供在结合过程中不减小集成产量的气密端子。

[0045] 另一方面,构成了在环形柄部的一侧或两侧配置从柄部外周边的一部分在轴向上延伸的突出部的结构,并因此通过穿透填充构件固定的导线可通过单件构成。因此,可以增加通过穿透填充构件固定的导线线材直径,并且进一步限制导线的弯曲或扭转。通过使用所述的气密端子,可以在出色的产量下制造比现有技术进一步减小尺寸的压电振动器。

[0046] 另外,通过与具有所述性能的气密端子相符合的模具结构来实现以下效果。

[0047] 通过相对于由树脂模制而成的树脂模制产品(表面安装式压电振动器)的多个外部电极端子的至少一个端子的树脂模制产品的纵向将截面形状制成通道形状,树脂模制产品的纵向上的尺寸可以缩短,并且可以实现进一步小尺寸成形。

[0048] 通过采用在压电振动器的导线附近配置相互靠近平行连接到压电振动件的激励

电极上的成对外部电极端子的模制树脂结构,具有减小由于树脂成形而产生的电极之间浮动能力或类似情况所造成的振荡件在树脂模制之前的等效常数的差别。

[0049] 另外,通过在导线架的一侧上的外部电极端子延伸到柄部而直接结合柄部和外部电极端子,省略了第二导线的外部导线的所述侧,并通过简化气密端子的结构而有助于其制造。

[0050] 另外,通过将连接构件事先结合到壳体底部表面的外侧上,可以只通过壳体和连接构件这两个构件的性能调查结合状态。因此,由于可以从宽泛的结合状态中选取最佳结合状态,可以进行可靠的结合。

[0051] 另一方面,通过在将壳体封装在气密端子上之后将连接构件连接到壳体的底部表面上,在壳体封装时,连接构件不连接其上,并因此壳体的整个底部表面受压,并且可以缓和封装条件。特别是,将来,可以采用例如锡铜合金(Sn-Cu)镀覆、锡铜银合金(Sn-Cu-Ag)镀覆或类似的镀覆,消除了现有技术由锡铅(Sn-Pb)镀覆形成的导线,并因此可以可靠增加镀覆硬度。因此,按照能够压靠壳体的整个底部表面的系统,可以减小由于将压力局部施加在壳体底部表面的拐角部分上而造成的异常变形的问题,并且可以进行稳定封装。

[0052] 另外,在进一步进行压电振动器的小尺寸成形时,壳体的直径变得小于1mm的直径,并且从0.8mm减小到大约0.5mm。因此,包括壳体和气密端子的压电振动器的热容量足够小,并且通过适当选择加工措施,壳体本身可直接连接到导线架上的外部电极端子上。在这种情况下,省略连接构件,并且可以进一步简化模制结构。

[0053] 另外,使用表面安装式压电振动器或压电振动器,通过作为振荡件连接到集成电路上,构成振荡器,并因此,需要最大容积的振荡件可以减小尺寸,并且振荡器可以进一步整体减小尺寸。

[0054] 另外,使用表面安装式压电振动器或压电振动器,通过连接到计时部分上,构成电子设备,并因此计时部分的容积减小,并且可以构成进一步减小尺寸的电子设备。

[0055] 另外,使用表面安装式压电振动器或压电振动器,通过连接到过滤器部分上,构成无线电波時計,并因此,过滤器部分的容积减小尺寸,并且无线电波時計可进一步整体减小尺寸。

附图说明

[0056] 图1A-1F表示第一实施例的压电振动器的轮廓构造视图;

[0057] 图2A和2B表示第一实施例的压电振动器和外部电极端子结合的轮廓视图;

[0058] 图3是制造和集成压电振动件以便制造第一实施例的压电振动器的步骤的制造流程图;

[0059] 图4是制造第一实施例的压电振动器的树脂模制步骤的制造流程图;

[0060] 图5A-5G表示第一实施例的模制产品的轮廓构造视图;

[0061] 图6A和6B表示第二实施例的压电振动器的轮廓构造视图;

[0062] 图7是表示第二实施例的压电振动器和外部电极端子结合的轮廓视图;

[0063] 图8A-8C表示第二实施例的模制产品的轮廓构造视图;

[0064] 图9A和9B表示第三实施例的轮廓视图;

[0065] 图10是表示第四实施例的压电振动器的轮廓视图;

- [0066] 图 11A-11F 表示第四实施例的压电振动器和外部电极端子结合的轮廓视图；
- [0067] 图 12A-12G 表示第四实施例的模制产品的轮廓构造视图；
- [0068] 图 13A-13G 表示第五实施例的压电振动器和外部电极端子结合的轮廓视图；
- [0069] 图 14A-14G 表示第五实施例的模制产品的轮廓构造视图；
- [0070] 图 15A-15E 表示说明第六实施例的示意图；
- [0071] 图 16 是表示第七实施例的振荡器的构造的轮廓构造视图；
- [0072] 图 17 是功能性说明第八实施例的电子设备的构造实例的方框图；
- [0073] 图 18 是第九实施例的无线电波时计的电路图的轮廓视图；
- [0074] 图 19A 和 19B 表示现有技术的具有底部的圆筒式压电振动器的轮廓构造视图；以及
- [0075] 图 20A-20G 表示模制部件以及与现有技术导线架结合的视图。
- [0076] 参考标号列表
- [0077] 气密端子 1、导线 2、内部导线 2a、外部导线 2b、第一导线 2c、第二导线 2d、第一导线的内部导线部分 2ca、第二导线的内部导线部分 2da、柄部 3、第一突出部分（内部导线侧）3a、第二突出部分（外部导线侧）3b、填充构件 4、镀覆薄膜 5、压电振动件 6、音叉臂 6a、底部部分 7、激励电极（第一电极）8a、激励电极（第二电极）8b、安装垫 9、结合到第一导线上的安装垫 9a、结合到第二导线上的安装垫 9b、壳体 10、壳体底部表面（外部侧）10、导线架 11、第一外部电极端子 12、第一电极端子的连接部分 12a、第一外部电极端子的弯曲部分 12b、第一外部电极端子的终端部分 12c、第一外部电极端子的弯曲部分（通道形状）12d、第二外部电极端子 13、第二电极端子的连接部分 13a、第二外部电极端子的弯曲部分 13b、第二外部电极端子的终端部分 13c、第二外部电极端子的直立部分 13d、第二电极端子的连接部分 13e、13f、13g、第三外部电极端子（虚拟端子）14、直立部分 14a、第三外部电极的终端部分 14c、连接构件 20、上部电极 21、下部电极 22、树脂 30、导线架 31、弯曲部分 33、外部电极端子 34、连接部分 34a、外部电极端子 35、直立部分 35a、具有底部的圆筒式压电振动器 40、音叉式石英晶体振动器、51、板 52、集成电路 53、电子部件 54、电源部分 101、控制部分 102、计时部分 103、通讯部分 104、无线部分 104a、声音处理部分 104b、引入声音产生部分 104f、呼叫控制存储器部分 104g、电话号码输入部分 105、电源切断部分 106、显示部分 107、天线 201、放大器 202、石英晶体振动器（压电振动器）203、204、过滤器部分 205、检测和整流电路 206、波形成形电路 207、CPU208、RTC209。

具体实施方式

[0078] 实施例 1

[0079] 作为本发明的第一实施例，表示具有底部的圆筒式压电振动器的模制结构，该压电振动器包括第一和第二导线，并且其中第一导线与柄部电绝缘，第二导线通过使用与柄部内表面电导通的气密端子气密封。

[0080] 图 1A、1B、1C、1D 表示具有底部的圆筒式压电振动器的轮廓构造视图，压电振动器包括第一和第二导线，并且第二导线通过使用具有与柄部内表面机械连接并电导通的构造的气密端子密封。这里，图 1A 和图 1C 分别从箭头标示的方向表示观看图 1B 和图 1D 的 AA 截面的视图。图 1B 和 1D 在选择导线的线材直径中相互不同。图 1B 表示具有大致相同直

径的一对导线的组合,在图 1D 中,第一导线选择成很宽以便增加刚性,而第二导线设置成实现导电目的。

[0081] 如图 1B、1D、1F 所示,具有一对音叉臂 6a 的压电振动件 6 的表面形成有分别包括铬或金薄膜以便弯曲振动音叉臂 6a 的激励电极 8a、8b。在激励电极中,第一电极 8a 连接到压电振动件 6 的底部部分 7 的左侧上的大安装垫 9a 上。在激励电极中,第二电极 8b 连接到底部部分 7 的右侧上的小安装垫 9b 上,同时确保与第一电极 8a 电绝缘。

[0082] 一对内部导线 2ca 和 2da 结合到形成在压电振动件 6 的底部部分 7 的端部处的该对安装垫 9a 和 9b 上。结合通过来自于外部的热量熔化覆盖在内部导线表面上未示出的镀覆薄膜 5 来实现。作为镀覆薄膜 5 的材料,使用锡 (Sn)、锡铅合金 (Sn-Pb)、锡铜合金 (Sn-Cu)、锡铋合金 (Sn-Bi) 或类似合金。或者除了通过熔化镀覆薄膜结合之外,可以使用导电粘合剂。在这种情况下,银 (Ag) 优选为镀覆的最上面的表面层。另外,通过适当选择镀覆薄膜 5 的材料,可以采用倒装晶片的技术。

[0083] 通过如上所述构成气密端子,相互平行的导线的两个部件之间的间隔可以布置成宽于现有技术的导线间隔。因此,可以限制制造气密端子的步骤的筒式镀覆步骤中容易出现导线之间镀覆连接而造成制造气密端子步骤中产量减小的问题。另外,通过再次观察导线的线材直径,可以采用比现有技术宽的线材直径,增加了导线刚性。由此,可以限制导线弯曲或导线缠绕,并且改善大规模生产步骤中的操作。另外,由于导线刚性增加,导线和压电振动件的位置准确确定,并提高安装的位置精度。

[0084] 另外,作为第一实施例的变型实例,图 1E、1F 表示通过使用设置实现第二导线的作用的突出部分的气密端子构造压电振动器的实例。图 1E 是从箭头标示方向观看图 1F 的 AA 截面的视图。

[0085] 气密端子 1 包括环形形状的柄部 3、包括布置成穿过柄部 3 内部的导电材料的第一导线 2c 以及用于将第一导线 2c 固定在柄部 3 内部的填充构件 4,并且环形形状的柄部 3 的外周边的一部分包括在轴向上在各自相反方向上从柄部 3 的外周边的部分伸出的臂。此后,伸出臂指的是突出部分。突出部分实现第二导线的功能,这里伸出到内部导线侧部的突出部分指的是第一突出部分并且以标号 3a 表示,并且伸出到外部导线侧部的突出部分指的是第二突出部分并以标号 3b 表示。

[0086] 第一突出部分 3a 相对于柄部的中心方向弯曲适当角度,并且连接到压电振动件 6 的安装垫上。形成在外部导线侧部上的突出部分 3b 平行于第一导线布置。

[0087] 如上所述,压电振动件 6 的第一极 8a 通过安装垫 9a 电导通到气密端子的第一导线 2c 上。另外,第二电极 8b 通过安装垫 9b 电导通到气密端子 1 的第二导线 2d 上,或者柄部 3 的外周边的突出部分上,并且还电导通到具有底部的圆筒式壳体 10 上。

[0088] 图 2A 和 2B 表示通过树脂材料布置在具有外部电极端子 2 的导线架上以便如图 1D、1F 所示覆盖压电振动器时的构造轮廓。

[0089] 在图 2A 中,气密端子的成对导线 2c、2d 连接到与导线架的一侧连续地相互平行连接的外部电极端子 12、13 的连接区域上(指的是通过标号 12a、13a 分别表示的连接部分)。按照现有技术的气密端子,导线相对于柄部对称布置,并因此外部导线变宽以便打开相对于中心线对称的腿部。按照此实施例,成对的第一导线和第二导线相对于柄部的中心线不对称布置。因此,各自外部导线需要通过具有适当曲率半径的夹具或类似物弯曲。

[0090] 图 2B 表示类似地布置有图 1F 的压电振动器的壳体。构造一种将第二突出部分连接到第二外部电极端子的连接部分 13a 上的构造。

[0091] 另外,按照此实施例,压电振动器的壳体 10 通过经由柄部电导通到激励电极上的结构构成,并因此壳体 10 需要通过不与第三外部电极 14(虚拟电极)机械接触的结构构成。即,第三外部电极端子 14 通过模制树脂固定连接。按照现有技术的模制结构,壳体进入电浮动状态,并因此即使与第三外部电极端子机械接触,在振动器的电性能中不存在问题。按照此实施例,为了防止机械接触,第三外部电极端子 14 的直立部分 14a 和壳体 10 的底部表面的外侧 10a 之间的间隔(在图 2A 中以标号 h 表示)设置成大约 $250\text{ }\mu\text{m}$ 。特别是,考虑到在壳体封装在柄部上时封装高度中的变化(通过 ΔL 标示)、在导线架上弯曲第三外部电极端子的直立部分 14a 而固有产生的离开垂直面的变化(通过 ΔS 标示)、在振动件布置在导线架之上时位置误差造成的变化(通过 ΔM 标示)等情况,需要确定该间隔。在典型的数值实例中, ΔL 是大约 $100\text{ }\mu\text{m}$, ΔS 和 ΔM 是大约 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。 $50\text{ }\mu\text{m}$ 作为许可数值添加其中。在通过树脂模制的情况下,需要的是树脂材料充分进入直立部分 14a 和壳体底部表面的外侧 10a 之间的空间内,并且大约 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的许可值似乎是适当的。

[0092] 考虑到在模制过程中不出现空穴、裂纹、剥离,在回流安装板的过程中不出现变形、裂纹或类似情况等以及考虑到高温下的耐湿度的可靠性的状态,确定树脂材料。

[0093] 另外,特别是在注射模制中,加热树脂(所谓模制缸温度)的温度转移模具的温度。因此,在注射模制中,在树脂在模具内侧流动时,通过提供到流动树脂的影响以及注射流动树脂和气密端子之间产生的机械摩擦操作的影响,由于气密端子上镀覆表面熔化和融化物质运动,在导线之间或在导线和柄部之间容易出现短路。因此,即使模制缸温度低时,也需要适当设定引入树脂的位置(浇口),并选择流动性出色的树脂材料。

[0094] 这里,参考图 3 和 4 所示的制造流程图,简要说明制造压电振动器的方法。

[0095] 压电振动器的制造步骤

[0096] 首先在制造压电振动件的步骤中,同样在使用 x 射线衍射方法,在将 lumbert 石英石设置在工作台上以便构成预定切割角度之后,例如通过线锯或类似物的切割设备,石英进行切块,从而切制成大致 $200\text{ }\mu\text{m}$ 的厚度。随后,在通过蚀刻表面去除工作蚀变层之后,进行抛光和清洁,以便将薄片加工成具有预定厚度和预定平整度的镜面(步骤 5)。

[0097] 通过使用溅射或类似方法的薄膜形成措施,用于掩模的金属薄膜沉积预定薄膜厚度。薄膜沉积在薄片的两面上。接着,用于音叉式振动器外部形状的掩模通过光刻技术形成。通过使用金属薄膜的掩模经由氟酸的水溶液蚀刻石英,在薄片上形成多个外部形状(步骤 10)。

[0098] 随后,用作掩模的所有金属薄膜临时剥离。在剥离之后,具有预定厚度的构成电极薄膜的金属薄膜通过溅射或类似方法的薄膜形成措施沉积在薄片的两面上。在沉积薄膜之后,通过使用光刻技术形成电极薄膜的图案(步骤 15)。

[0099] 接着,用于重叠的金属薄膜在振动臂的前端区域处形成几个微米的厚度,并用作配重(步骤 20)。随后,通过在大气中将激光或类似物照射在重叠部分上,同时测量振荡频率,用于重叠的沉积金属薄膜的一部分蒸发,并且将频率调节到预定粗略范围内(步骤 25)。通过所述的步骤,完成具有多个压电振动件的薄片。

[0100] 压电振动器集成步骤

[0101] 按照本发明的多个气密端子 1 在构成夹具以便进行集成步骤的托盘上对准（步骤 30）。随后，作为第一结合步骤，如上所述制造的振动件和气密端子的内部导线结合。在安装步骤中，首先压电振动件 6 通过激光或机械装置从连接单个压电振动件的连接部分上切下，随后定位在内部导线 2a 上。接着，内部导线 2a 的镀覆薄膜通过从外部施加热量来熔化，并且内部导线 2a 结合到形成在结合振动件 6 之上的安装垫 9 上。作为熔化镀覆薄膜的措施，可以采用通过激光或光源加热，或者采用电弧放电加热。或者，压电振动件 6 还可可通过导电粘合剂或类似物连接其上，而不采用内部导线 2a 的镀覆薄膜。另外，还可进行通过倒装晶片粘合剂结合。

[0102] 在安装步骤之后，在真空设备内部，通过在预定温度下加热进行烘烤，以便去除安装步骤中产生的应变（步骤 40）。

[0103] 接着，进行频率微调步骤（频率细微调节）。在通过探测经由托盘传输到真空设备托盘的外部导线 2b 测量振荡频率时，激光照射到压电振动件的振动臂的重叠部分 6b 上，蒸发用于调节的金属薄膜，并且微调频率（步骤 45）。随后，具有其频率已经进行微调的压电振动件的多个托盘在模具内部对准，并且对准成与壳体 10 相对，以便密封。在密封设备的内部进行足够的真空加热，以便脱附密封步骤之前步骤中吸附的湿气或气体。在加热之后，壳体封装其上，以便在真空中气密密封壳体 10 的内部（步骤 50）。通过设计成在柄部外环处紧密安装在软金属镀覆薄膜上的壳体 10 来保持气密性。随后，在预定温度下进行筛分，以便稳定振荡器的频率（步骤 55）。

[0104] 在筛分之后，通过电性能检测设备检测压电振荡器的振荡频率的电性能、谐振电阻值和类似性能。在电性能检测过程中，压电振动器的外部导线 2b 进行探测并且测量各自性能（步骤 60）。

[0105] 在完成测量之后，使用夹具将压电振荡器从托盘脱开（步骤 65）。通过所述步骤，完成具有带有底部的圆筒形状的音叉式使用晶体振荡器。

[0106] 另外，虽然在现有技术中，在频率微调步骤和电性能检测步骤中，电性能可通过探测该对外部导线来测量，按照本发明的振动器，还包括单件式的外部导线的壳体的情况。在这种情况下，电性能可通过探测柄部或壳体来测量。

[0107] 树脂模制步骤

[0108] 接着，将描述通过经由树脂集成压电振动器的所述步骤制造的具有底部的圆筒式振动器 40 的模制步骤。

[0109] 对于专用的导线架 11 来说，选择导电材料，导线架 11 径向拉伸或蚀刻，具有弯曲部分的外部电极端子 12、13 通过进一步弯曲来形成，并且具有直立部分的外部电极端子 14 布置在相对位置上（步骤 70）。振动器 40 供应到以此方式制备的导线架 11 上，并且定位（步骤 75）。随后，外部导线或第二突出部分形成，并且切割具有额外长度的外部导线（步骤 80）。随后，外部电极端子 12、13 和与其相对应的气密端子的外部导线或第二突出部分通过上部模具和下部模具夹持，通过电阻焊接或类似方法焊接，并且在结合之后检测结合状态（步骤 85）。在结合过程中，第二结合通过气密端子的外部导线和与其相对应的第一外部电极端子 12 的结合构成，第三结合通过与气密端子的柄部电导通的压电振动器的表面和第二外部电极端子 13 的结合构成。第二结合和第三结合可同时进行，或者可分开进行。

[0110] 接着，预定模制产品的外部形状通过转移模具模制或注射模制来形成（步骤 90）。

随后,模制树脂的表面通过印刷或激光掩模(步骤 95)。随后,去除模制过程中产生的树脂 30 的薄毛刺(步骤 100),随后外部电极端子 12、13 和外部电极端子 14 通过和导线架 11 一起放入镀覆罐中来镀覆未示出的镀覆薄膜(步骤 105),其厚度大致为 5-15 μm 。另外,在导线架 11 事先形成有镀覆薄膜时省略该操作。

[0111] 接着,树脂模制产品从导线架 11 上切下以便分成多件(步骤 110)。随后,检测压电振动器的谐振频率和谐振电阻值或类似物的电性能(步骤 115)。

[0112] 在通过所述步骤进行处理之后,完成通过树脂模制而成的压电振动器(表面安装式压电振动器)。

[0113] 图 5A-5G 表示通过这种树脂模制步骤模制而成的部件的轮廓构造视图。在图 5A、5B、5C、5D 中,模制图 2A 所示的压电振动器,图 5A 表示平面图,图 5B 表示前视图,图 5C 表示底视图,图 5D 表示右侧视图。这里,树脂 30 通过透明构件构成,并且只通过实线表示外部形状线(但是,在底部视图中树脂形成为不透明)。另外,在表示模制部件的其它实施例的附图中,树脂通过透明构件表示。

[0114] 模制部件的外部电极端子 12、13 和 14 切割成预定尺寸,以便与导线架分开,并且通过暴露于模制部件的外部的结构构成。树脂的外部形状是面向外部电极端子部分的大写 C 形,从图 5A 的平面图清楚看出,它通过从上部可以看到外部电极端子的终端部分 12c、13c 和 14c 的结构构成,并且通过增大安装区域并能够监测生产线上焊料或类似物变湿的结构构成。压电振动器的第一导线的外部导线 2c 在连接部分 12a 处结合到外部电极端子上。第二导线的外部导线 2d 类似地在外部电极端子的连接部分 13a 处连接。这里,如同具有底部的圆筒式压电振动器的中心那样,相同的各自外部导线布置在水平面的内侧,并且通过其中通过曲柄形状的弯曲部分 12b、13b 从连接部分分别在底部表面处暴露的结构构成。

[0115] 另一方面,布置在与外部电极端子 12、13 相对位置上的外部电极端子 14 通过在树脂 30 内部具有直立部分 14a 的插入模制结构构成。这里,如上所述,适当间隙设置在直立部分 14a 和压电振动器的壳体 10 的底部表面(外侧)之间,并且壳体和外部电极端子 14a 不相互接触。

[0116] 图 5E、5F、5G 是图 2B 所示的压电振动器的模制部件的轮廓构造视图。图 5E 是平面图、图 5F 是前视图,图 5G 是右侧视图。从柄部 3 延伸到外部导线一侧的第二突出部分 3b 在连接部分 13a 处结合到第二外部电极端子 13 上。这里,如图 5G 的侧视图所示,在采用点焊或类似方式的措施时,第二突出部分 3b 的位置可以布置在与第一导线 2c 的高度大致相同的高度上,有助于模具控制,这是优选的。另一构造与所示的情况相同,因此省略其它构造。

[0117] 实施例 2

[0118] 参考附图,作为本发明的第二实施例,将给出使用气密端子模制压电振动器的结构的说明,气密端子构造成使得只有第一导线在外部导线一侧上从填充构件一侧引出。

[0119] 图 6A 表示包括位于内部导线一侧上的第一和第二导线的压电振动器的内部结构,其中使用与柄部机械接触并与其电导通的气密端子集成第二导线。通过穿过填充构件而固定的第一导线引出到外部导线的一侧上。但是,第二导线通过其中朝着外部导线一侧离开柄部底部表面引出或多或少的尺寸的结构构成。这是由于在集成气密端子的步骤中,有利是在集成步骤中第二导线通过穿过填充构件而暴露于外部导线的一侧。该结构不以电

连接将要使用的暴露部分的目的来构造。

[0120] 在图 6B 中,第一突出部分通过柄部的外周边的一部分从柄部的内部导线的一侧伸出并连接到压电振动件的安装垫上来形成。只通过穿过填充构件来固定的第一导线引出到外部导线的一侧上。

[0121] 图 7 是具有图 6A 和 6B 所示构造的压电振动器布置在事先设置外部电极端子的导线架处的视图。这里,通过穿过填充构件而固定的第一导线 2c 结合到第一外部电极端子的连接部分 12a 上。在形成在导线架上的另一第二外部电极端子 13 处,弯曲部分 13b 延伸到气密端子的柄部 3 的一端处,并且在连接部分 13a 处结合到柄部的外周面上。

[0122] 以此方式,通过将导线架一侧上的第二外部电极端子延伸到将要结合的柄部,由此实现电导通,可以省略气密端子的第二导线的外部导线的一侧。

[0123] 虽然按照此实施例,表示结合外部电极端子和柄部的情况,外部电极端子还可结合到壳体上。但是虽然结合部分小,为了形成结合部分,要求设计成在模制之后凹入部分和突出部分不在该表面处构成。因此,最好是通过图 7 所示的壳体的板厚度的量或其底部表面,在布置在内侧的柄部的侧面处提供结合部分。

[0124] 在以此方式将压电振动器布置在导线架上之后,模制产品可按照模制树脂的所述步骤制造。最终模制产品表示在图 8A-8C 中。

[0125] 图 8A、8B、8C 分别表示模制部件的平面图、前视图、右侧视图。这里,如图 8B 的前视图所示,第二外部电极端子 13 包括与第一外部电极端子 12 相比延伸并延伸到柄部侧面的弯曲部分 13b。另外,如图 8G 的右侧视图所示,连接柄部和外部电极端子的连接部分 13a 的位置不设置在柄部的上表面上,而是在例如从上表面顺时针转动大约 45° 的位置上。由此,可防止树脂在结合点处累积,另外,减小第二外部电极端子的弯曲部分长度的增加。其它结构类似于实施例 1 的结构,并因此省略其说明。

[0126] 按照所述的实施例 1 和实施例 2,构造一种能够将一对导线或第一导线和具有底部的圆筒式压电振动器的第二突出部分经由极短的距离结合到设置在导线架上的第一和第二外部电极端子上的结构。因此,可将模制部件之前和之后的等同电路常数的差别限制在最小。

[0127] 实施例 3

[0128] 作为本发明的第三实施例,将给出通过具有环形形状的柄部的气密端子和配置成穿过柄部内部的导电材料导线配对从而在具有底部的圆筒形壳体中通过圆筒形底部表面的外侧上的导电材料连接构件结合来形成气密空间的情况。

[0129] 实施例中所示的本发明目的在于通过事先将连接构件结合到壳体的底部表面的外侧上,在压电振动器布置在导线架上时,有助于结合连接构件和外部电极端子的步骤。

[0130] 图 9A 和 9B 表示壳体和连接构件的形状的实例。图 9B 所示的连接构件 20 包括底部部分 20a 和导线部分 20b。如图 9A 所示,底部部分 20a 结合到壳体的底部表面 10a 上。另一方面,导线部分连接到外部电极端子上,随后描述。

[0131] 连接构件 20 的材料最好是具有接近壳体 10 的热膨胀系数。产品在从低温侧上的大约 -40℃ 到高温侧上通过回流处理确定的大约 260℃ 的稳定范围内暴露于大气。通常使用镍银合金 (Ni-Cu-Zn 合金),对于壳体来说,其深拉性能、高温下弹簧性能(与柄部安装时所需的)以及耐腐蚀性出色,并且其表面形成最大几个 μm 的 Ni 镀层。因此,镍银构件对

于连接构件来说是优选的。

[0132] 另外,最好是事先在连接构件的表面上形成镀覆薄膜。除了 Ni 镀覆之外,例如 Sn-Cu(锡铜合金)、Sn-Bi(锡铋合金)、Au-Sn(金锡合金)或类似合金的焊接镀覆是优选的。

[0133] 接着,通过采用实例,对于将导电连接构件 20 结合到壳体底部表面 10a 的外侧的方法给出简明描述。在小尺寸振动器的壳体中,壳体的底部表面的直径等于或小于大约 1mm,并因此连接构件的底部部分 20a 的直径设置大约 600-800 μm 的尺寸。另一方面,导线部分 20b 的直径选择为大约 200 μm 。在定位连接构件的底部部分 20a 和壳体底部表面 10a 之后,通过施加适当力,其接触表面相互紧密接触,并且通过点焊、激光焊接或类似方法(未示出)结合。在这种情况下,最好是结合连接构件 20 和底部表面 10a 的力(拉伸强度)设置成等于或大于大约 5N 的强度,并且最好是结合的剪切力同样设置成等于或大于 20N 的数值。

[0134] 实施例 4

[0135] 在本发明的实施例 4 中,将给出使用具有实施例 3 所示的连接构件及其模制结构的壳体的压电振动器的描述。

[0136] 在制备具有所述连接构件的壳体之后,壳体插入与压电振动件固定连接的气密端子内,以便形成压电振动器。这表示在图 10 中。压电振动件的该对激励电极分别连接到穿过柄部 3 的第一导线 2c 以及壳体 10 前端处的连接构件 20 上。

[0137] 随后,图 10 所示的压电振动器布置在导线架上。这表示在图 11A-11F 中。

[0138] 图 11A、11B、11C 分别是平面图、前视图、左侧视图。导线架布置有相对的第一外部电极端子 12 和第二电极端子 13。在此实施例中不需要实施例 1 和实施例 2 所示的第三外部电极端子。第一导线 2c 和第一外部电极端子的连接部分 12a 结合,并且这种结合与现有技术结合相同,并因此省略其说明。

[0139] 另一方面,壳体的底部表面处的连接构件 20 和第二外部电极端子 13 的结合将参考图 11B 的前视图和图 11C 的左侧视图说明。连接构件 20 和第二外部电极端子的连接部分 13a 机械定位。按照此实施例,构成如下的结构,即在第二外部电端子处提供直立部分 13d,并且在直立部分 13d 处提供与连接构件 20 的导线部分 20b 相对应的凹入部分。另外,构造如下的结构,即在凹入部分的下表面提供细槽并且具有弹簧性能。由此,导线部分 20b 通过由凹入部分机械定位而固定保持的构造构成。在导线部分 20b 设置镀覆涂层时,可以构造如下的结构,在该结构中,凹入部分的表面牢固结合涂覆薄膜。另外,在两个构件通过激光焊接或类似方法结合时,两个构件进一步牢固连接。

[0140] 图 11D、11E、11F 表示变型实例。各自附图分别是平面图、前视图、左侧视图。按照变型实例,对于连接构件 20 和第二外部电极端子的结合来说,采用与第一导线 2c 和第二外部电极端子的结合大致对称的构造。即,如图 11E 的前视图所示,第二外部电极端子 13 包括与第一外部电极端子 12 相对的弯曲部分 13b 并通过连接部分 13 连接到连接构件的导线 20b 上。在这种情况下,第一导线 2c 的长度、连接部分 12a、13a 的长度适当进行设定,使得模制部件的纵向尺寸不延长。按照变型实例,第一导线和连接构件的导线 20b 可通过点焊或类似方法相应地同时分别结合到外部电极端子的连接部分上。

[0141] 在将压电振动器以此方式布置在导线架上之后,模制产品可按照所示的模制树脂

的步骤制造。完成的模制部件表示在图 12A-12G 中。

[0142] 图 12A、12B、12C 表示模制图 11A、11B、11C 所示的压电振动器的实例。图 12A 是前视图,并且图 12B、12C 分别是右侧视图、左侧视图。

[0143] 图 12D、12E、12F、12G 表示所示变型实例的模制部件。图 12D 是平面图,图 12E 是前视图,图 12F 是底视图,图 12G 是右侧视图。

[0144] 通过将外部电极端子以此方式相对布置,固定连接强度可通过增加安装在板上的区域而增加。例如,按照实施例 1 和实施例 2,两个具有不同极性的电极端子在一侧平行布置,并因此在端子之间需要恒定间隔,并且端子面积需要受到显著限制。采用当前模制部件的实例,该部件的横向宽度是大约 1.5mm,并且单个电极端子的面积变成大约 0.1mm^2 。在该面积与模制部件的中面积相比时,该面积是其大约百分之一。另一方面,如图 12F 的实施例所示,在布置在模制部件的底部表面上的外部电极端子布置在与其两端相对的模制部件的底部表面处时,通过增加电极面积来增加固定连接强度。即使模制部件的横向宽度假设为 1mm,单个电极端子的面积可以设计成是 0.1mm^2 的端子面积的大约三倍,并且可以确保足够的强度。

[0145] 按照此实施例,将给出使用事先设置连接构件的壳体来密封压电振动器的模制结构的说明。但是,作为将连接构件结合到壳体上的顺序,连接构件还可结合到压电振动构件的壳体的底部表面上,而不考虑是否有密封。在后面的情况中,在封装步骤中,作为通过压靠壳体的底部表面实现紧密配合安装的加压板,由于在壳体底部表面没有连接构件,可以采用平板,这是优选的。在将来,在柄部的外周边上将采用镀覆,例如锡铜合金 (Sn-Cu) 镀覆、锡铜银合金 (Sn-Cu-Ag) 镀覆或类似镀覆,消除现有技术的锌铅合金 (Sn-Pb) 的镀覆形成的导线,可靠地增加镀覆硬度。因此,按照能够压靠壳体的整个底部表面的系统,没有由于在壳体的底部表面的拐角部分上局部施加局部压力而造成壳体底部表面的局部凹坑或类似物的变形问题,可以进行更加稳定的封装。

[0146] 实施例 5

[0147] 将来预计的小尺寸压电振动器的壳体直径假设小于 1mm 的尺寸,并且从 0.8mm 减小到大约 0.5mm。因此,通过适当选择加工措施,包括壳体和气密端子的压电振动器的热容量足够小,壳体可直接结合到第二外部电极端子上,以便保持在完成集成的压电振动器的插件模式下,而不将实施例 3 和实施例 4 的连接构件结合到壳体上。

[0148] 图 13A-13G 表示将压电振动器布置在导线架上的实例。压电振动器是具有图 6A 和 6B 所示结构的振动器。即,压电振动件的该对激励电极连接到第一导线 2c 和壳体 10 上。第一导线和第一导线外部电极端子的连接与所示实施例相同,并因此将省略其说明。将给出连接壳体 10 和第二外部电极端子的方法的说明(图 13A 虚线圆形中所示部分的构造)。

[0149] 作为第一实例,图 13B 和图 13C 表示变形外部电极端子 13 的直立部分 13d 以便提供弹簧性能(标号 13e 表示)的实例。图 13C 是图 13B 的左侧视图。通过提供适当压力,具有弹簧性能的直立部分 13e 在壳体底部表面 10a 的中心附近与壳体底部表面接触。在这种状态下,构造成如下的结构,该结构能够通过中心附近进行激光焊接或类似方法而形成机械和电气的牢固接触。

[0150] 作为第二实例,第二外部电极端子的变型实例表示在图 13D 和 13E 中。图 13E 是图 13D 的左侧视图。这里,直立部分 13d 通过保持壳体的外部形状并通过标号 13f 表示的

结构构成。同样在这种情况下,壳体通过在直立部分 13f 的两端处适当设计爪的间隔和尺寸来机械保持,并且在保持壳体之后,通过激光焊接或类似方法结合直立部分 13f 和壳体底部表面 10a 或壳体侧表面来构成。

[0151] 作为第三实例,图 13F 和 13G 表示第二外部电极端子的另一变型实例。图 13G 是图 13F 的左侧视图。在这种情况下,不形成直立部分,并且构造成如下的结构,该结构具有与壳体侧表面接触的 V 形爪 13g,以便定位和机械保持以及电连接壳体。在连接 V 形爪 13g 和壳体 10 的侧表面的过程中,可以通过激光焊接或类似方法的局部加工措施进行点结合,或者还可以使用导电粘合剂或类似物的措施。

[0152] 通过所述方法布置在导线架上的压电振动器按照模制步骤的流程进行模制。图 14A-14G 表示与图 13A-13G 所示的三个实例相对应的模制部件的实例。

[0153] 图 14A、14B、14C 分别是前视图、右侧视图、左侧视图并与第一实例相对应。如上所述,第一导线 2c 在连接部分 12a 处连接到第一外部电极端子上,并且作为外部电极端子通过弯曲部分 12b 暴露于树脂 30 的外部。另一方面,构造成连接壳体的底部表面 10a 和具有弹簧性能的第二外部电极端子 13 的直立部分 13e 的结构。同样,第二外部电极端子类似地暴露于树脂 30 的外部,以便构成其两个电极相对的结构。

[0154] 图 14D、14E 表示与第二实例相对应的模制部件的实例。图 14E 是图 14D 的左侧视图。按照此实例,需要通过适当选择直立部分 13f 的板厚度(等于导线架的板厚度),设计成使得树脂模制部件的横向宽度不增加。

[0155] 图 14F、14G 表示与第三实例相对应的模制部件的实例。图 14G 是图 14F 的左侧视图。按照此实例,通过用于定位和保持壳体侧表面的爪 13g 进行与壳体 10 的电结合,并且外部电极端子 13 暴露于树脂 30 外部。

[0156] 已经给出所述的五个实施例的说明,并且在实施例 3 之外的其它四个实施例中,第一和第二外部电极端子 12、13 设置弯曲部分 12b、13b,以便将连接构件连接到壳体上。这里,将给出表面安装式压电振动器的纵向上设置弯曲部分 12b、13b 并且在模制树脂的内部布置弯曲部分 12b、13b 的效果的说明。

[0157] 两个外部电极端子连接到具有底部的圆筒式压电振动器的第一导线 2c、第二导线 2d 或第二突出部分 3b 上。为了实现出色的电连接,需要牢固地机械连接到外部电极端子的连接部分 12a、13a 上。为此,要求具有适当长度和适当宽度的连接部分适用于导线或突出部分的直径和长度。标号 P1 表示图 5A 的连接部分长度的实例。在外部电极端子的弯曲部分假设设置在宽度方向上时,需要与宽度方向的两侧上的连接部分的长度大小相对应地增加尺寸。通过如此实施例所述在纵向上提供弯曲部分,两个弯曲部分可相互平行布置,并因此纵向尺寸增加只通过增加单个连接部分的长度来构成,并因此形成进一步适用于小尺寸成型的方法。

[0158] 接着,外部电极端子的弯曲部分的长度尺寸(或高度)设置成在具有底部的圆筒式压电振动器安装在导线架上并且第一导线 2c、第二导线 2d 或第二突出部分 3b 相应地布置在外部电极端子上时,不需要在垂直方向上弯曲导线或突出部分。标号 P2 表示图 5B 的弯曲部分的长度(高度)。因此,导线只在水平面内限制弯曲,限制了由于在垂直方向上弯曲造成的导线断裂,并且限制在气密端子的柄部 3 的填充构件 4 上产生裂纹。在实施例 4 和实施例 5 中,甚至不需要在水平面内弯曲第一导线 2c,并可以只调节其长度,同时直线延

伸。明显的是导线断裂或由于填充构件 4 产生的裂纹极为少见。

[0159] 另外,由于弯曲部分布置在模制树脂的内部,该配置有利于限制随后步骤中形成的外部电极端子的镀覆薄出现须状物。在对于镀覆薄膜来说采用锡 (Sn) 镀覆或类似方法时,公知的是在高温潮湿测试、热冲击测试或类似测试的恶劣环境下出现须状物 (针状突出部分)。作为表面安装式压电振动器的导线架的材料,为了与气密端子的导线材料的热膨胀系数匹配,采用铁镍合金 (例如 42 合金) 或类似合金的具有低热膨胀率的合金。因此,特别是在热冲击测试中,由于热膨胀系数显著不同于镀覆薄膜的 Sn,在 Sn 薄膜处交替产生压缩和拉伸应力,并且容易出现长的须状物。设想到在镀覆基体的基本材料金属中存在应力时,进一步加速须状物的产生。因此,考虑到限制须状物的产生,最为优选的是采用在弯曲部分中进行弯曲的部分布置在树脂内部的结构以及不需要形成镀覆薄膜的结构。

[0160] 实施例 6

[0161] 参考图 15A-15E,将给出作为本发明第六实施例的通过树脂模制而成的表面安装式压电振动器的外部电极端子的形状的变型实例。

[0162] 图 15A-15E 表示说明将外部电极端子 12 的纵向截面形状构成通道形状的实例的视图。如图 15A 所示,与具有底部的圆筒式压电振动器的柄部绝缘的导线 2c 在外部电极端子的连接部分 12a 处连接到如同具有底部的圆筒式压电振动器的纵向那样在水平面内为通道形状的外部电极端子上并通过弯曲部分 12d 连接到端子部分 12c 上。下面给出如下事实的说明,即通过将外部电极端子 12 的截面形状构造成通道形状,可以缩短表面安装式压电振动器的纵向长度。

[0163] 图 15B 在所述实施例中已经说明,并且外部电极端子的纵向截面通过曲柄形状构成。虽然在图 15A 和 15B 中,所包括的具有底部的圆筒式压电振动器构造有相同的尺寸,其纵向尺寸相差了外部电极端子形状的差别。在图 15A 和 15B 所示的振动器的端子部分 12c 的纵向尺寸 L1 形成相同时,纵向尺寸的差别 L 通过图 15B 所示的尺寸 L2 构成。以此方式,通过将外部电极端子的纵向截面形状构成通道形状,可以缩短纵向尺寸,有助于小尺寸成形。

[0164] 图 15C 是构成通道形状的外部电极端子的一部分的透视图。从外部电极端子的端子部分 12c 延伸到气密端子柄部一侧上的弯曲部分 12d 在气密端子柄部附近大致垂直升高,并且形成比端子部分宽的宽度,随后在与柄部右侧相对的方向上折回大约 90°,并且形成有连接部分 12a,并且外部电极端子部分整体构成通道形状。在这种情况下,端子部分 12c 和连接部分 12a 不直接相对,而是布置成构成倾斜位置关系。

[0165] 图 15D、图 15E 是表示图 15A 的 AA' 截面的视图。

[0166] 如图 15D 所示,导线 2c 与连接部分 12a 的上表面平行布置。导线 2c 在与具有底部的圆筒式压电振动器的中心相同的平面内布置在连接部分 12a 处。因此,在具有底部的圆筒式压电振动器布置在形成有外部电极端子 12 的导线架 11 处时,不需要在垂直方向上弯曲导线 2c。由此,可以省略弯曲步骤,另外可以防止由于在柄部 3 内部在填充构件 4 处弯曲导线而造成裂纹的可能性。

[0167] 图 15E 是表示在连接导线 2c 和连接部分 12a 过程中用于焊接的电极位置关系的轮廓的视图。在将导线 2c 和连接部分 12a 足够牢固地机械插入上部电极 21 和下部电极 22 之间之后,通过施加电流进行焊接。外部电极端子 12 的形状构造成使得下部电极 22 在上

下方向上的操作可通过利用该对平行布置的端子部分 12c 之间的间隙空间来进行。

[0168] 虽然按照所述说明,给出单个外部电极端子的实例的说明,容易的是改变该实施例以便适用于所述的实施例 1、实施例 2、实施例 4 和实施例 5。另外,虽然明显的是,在实施例 5 的图 11D 和图 11E 所示的第二外部电极端子设置在与第一外部电极端子相对的壳体底部表面一侧上,同样第二外部电极端子的纵向截面形状可构造成通道形状。这种变化是容易的,并因此将省略其说明。

[0169] 实施例 7

[0170] 作为本发明的第七实施例,结合图 16 描述所述压电振动器作为振荡器连接到集成电路上的振荡器。

[0171] 图 16 是表示音叉式石英晶体振荡器的构造的示意图并且是表示利用本发明的所示音叉式石英晶体振荡器的表面安装式压电振动器的平面图。

[0172] 在图 16 中,音叉式石英晶体振动器 51 在板 52 上设置在给定位置上,同时用于振荡器的标号为 53 的集成电路靠近石英晶体振动器布置。另外,例如电容器的电子部件 54 同样安装在板 53 上。这些各自部件经由附图未示出的线图案相互电连接。由于石英晶体所具有的压电性能,音叉式石英晶体振动器 51 的压电振动件的机械振动转换成电信号,并且电信号输入集成电路 53。在集成电路 53 的内部,进行信号处理,并且输出频率信号,因此,集成电路 53 用作振荡器。这些构造的构成部件通过在附图中未示出的树脂模制而成。通过选择例如 RTC(实时时钟)模块或类似物作为集成电路 53,除了用于单功能时钟振荡器的功能之外,集成电路 53 还具有控制振荡器和外部设备的操作日和时间的功能以及为用户提供时间和日历信息的功能。

[0173] 使用通过本发明的制造方法制造的压电振动器,可以进一步减小具有最大容积的振荡器的振动器的尺寸,并因此进一步使得振荡器尺寸整体减小。

[0174] 实施例 8

[0175] 作为本发明的第八实施例,结合图 17 说明在所述压电振动器连接到计时部分上的状态下使用的电子设备。作为电子设备的实例,详细描述由移动电话代表的便携式信息设备的优选实施例。

[0176] 首先,作为前提,按照此实施例的便携式信息设备是现有技术的手表的改进或改型。便携式信息设备外观类似于手表,在与表盘相对应的部分上布置液晶显示器,并且可以在显示器的屏幕上显示当前时间和类似情况。在石英便携式信息设备作为通讯装置时,便携式信息设备从手腕上取下,并且使用者可使用结合在表带部分内的扬声器或麦克风以与现有技术移动电话相同的方式进行通讯。但是,与传统移动电话相比,便携式信息设备显著小型化,并且重量轻。

[0177] 接着,结合附图描述按照此实施例的便携式信息设备的功能构造。图 17 是功能性表示按照此实施例的便携式信息设备 46 的构造的方框图。

[0178] 在图 17 中,标号 101 表示将电力供应到各自功能部件上的电源部分,如下面描述。为了更加明确,电源部分 101 体现为锂离子二次电池。控制部分 102、计时部分 103、通讯部分 104、电压检测部分 105 和显示部分 107 相互平行连接到电源部分 101 上,其中电流从电源部分 101 供应到各自功能部件上。

[0179] 控制部分 102 如下所述控制各自功能部件,并且进行整个系统的操作控制,例如

声音数据的传送和接收、当前时间和类似情况的测量和显示。为了更加明确,控制部分 102 通过预先写入 ROM 的程序、读取和执行该程序的 CPU、用作 CPU 的工作区域的 RAM 和类似物来体现。

[0180] 计时部分 103 包括结合振荡电路、寄存器电路、计数器电路、接口电路和所述音叉式石英晶体振动器的集成电路。音叉式石英晶体振动器的机械振动由于石英晶体具有的压电性能而转换成电信号,并且电信号输入包括晶体管和电容器的振荡电路。振荡电路的输出进行二进位化,并且二进位数值通过寄存器电路和计数器电路计数。信号的传输和接收经由接口电路在计时部分 103 和控制部分 102 之间进行,并且当前时间、当前日期或日历信息在显示部分 107 上显示。

[0181] 通讯部分 104 以与现有技术的移动电话相同的方式操作,并且包括无线部分 104a、声音处理部分 104b、放大部分 104c、声音输入 / 输出部分 104d、进入声音产生部分 104e、转换部分 104f、呼叫控制存储器部分 104g 以及电话号码输入部分 104h。

[0182] 无线部分 104a 经由天线通过基站传送和接收例如声音数据的多种数据。声音处理部分 104b 对于从无线部分 104a 或者放大部分 104c 输入的声音信号进行编码和解码,随后描述。放大部分 104c 将从声音处理部分 104b 或声音输入 / 输出部分 104d 输入的信号放大到给定程度,随后描述。声音输入 / 输出部分 104d 更加明确的是扬声器或麦克风,并且放大进入呼叫声音或电话声音,或者收集说话者的声音。

[0183] 进入声音产生部分 104e 产生进入呼叫声音,以响应来自于基站的呼叫。转换部分 104f 只在接收到进入信号时将放大部分 104c 和声音处理部分 104b 之间的连接转换成放大部分 104c 和进入呼叫产生部分 67 之间的连接,所产生的进入呼叫声音经由放大部分 104c 输出到输入 / 输出部分 63。

[0184] 这里,呼叫控制存储器部分 104g 存储与通讯的外出 / 进入呼叫控制相关的程序。另外,更加明确的是,电话号码输入部分 104h 包括从 0-9 的号码键以及某些其它的键,并且用来输入电话呼叫目的地或类似情况的电话号码。

[0185] 在从电源部分 101 施加在包括控制部分 102 的各自功能部件上的电压变得低于给定数值时,电压检测部分 105 检测电压降低,并且将电压降低通知控制部分 102。给定电压数值是预先设置为最小电压以便以稳定的方式操作通讯部分 104 的数值,并且是例如大约 3V 的电压。控制部分 102 在从电压检测部分 105 接收到电压降低的通知时防止无线部分 104a 的操作,禁止无线部分 104a、声音处理部分 104b、转换部分 104f 和进入声音产生部分 104e 的操作。特别是,停止无线部分 104a 的操作从而禁止大功率消耗是不可缺少的。与这种停止操作的同时,由于剩余电池量不足而通讯部分 104 不能操作的讯息显示在显示部分 107 上。

[0186] 由于电压检测部分 105 和控制部分 102 的协同操作,可以禁止通讯部分 104 的操作,并且可以将通讯部分 104 的禁止操作显示在显示部分 107 上。

[0187] 在此实施例,通过设置可以有选择地中断与通讯部分的功能相对应的部分的电源的电源切断部分 106,可以更加完全的方式停止通讯部分的功能。

[0188] 这里,虽然可以使用字符讯息来显示通讯部分变得不能操作的讯息,该显示可通过更加自然的方式进行,包括其中将标记“X”(指的是不能操作)施加到在显示部分 107 上的电话符号上的方法。

[0189] 在便携式信息设备中使用通过本发明的制造方法制造的小型压电振荡器使其可以进一步整体减小便携式信息设备的尺寸,长时间保持稳定精度。

[0190] 实施例 9

[0191] 图 18 是表示构成本发明第九实施例的电子设备的无线电波时计的电路图的示意图。该实施例表示其中通过本发明的制造方法制造的音叉式石英晶体振荡器(压电振荡器)连接到无线电波时计的过滤器部分上的情况。

[0192] 无线电波时计是具有接收含有时间信息的标准电波并通过将该时间自动修正为准确时间来显示时间信息的时钟。在日本,传输标准电波的传输站(传输设施)位于 Fukushima Prefecture(40KHz) 和 SagaPrefecture(60KHz),这些传输站分别传输标准电波。具有 40 或 60KHz 的长波具有长波沿着地球表面传播的性能以及长波在离子层和地球表面之间反射的同时进行传播的性能,因此传播范围宽,由此长波通过所述的两个传输站覆盖整个日本。

[0193] 在图 18 中,天线 201 接收 40 或 60KHz 的标准长电波。由长波形成的标准电波是通过使用 AM 调制将作为时间码的时间信息施加到 40 或 60KHz 载体波上的电波。

[0194] 所接收的由长波形成的标准电波通过放大器 202 放大。随后,标准电波通过过滤器部分 205 过滤,过滤器部分包括石英晶体振荡器 203、204,振荡器具有与载体波频率相同的共振频率,并且与载体波同步。给定频率的过滤信号进行检测,并且通过检测/整流电路 206 解调。接着,时间码经由波形成形电路 207 取出,并且通过 CPU208 计数。CPU208 读取例如当前年份、累计日、星期、时间或类似情况的信息。读取信息反应在 RTC209 上,并且显示准确的时间信息。

[0195] 由于载波是 40 或 60KHz,最好是使用具有音叉式结构的所述的振荡器作为石英晶体振荡器 203、204,分别构成过滤器部分。采用 60KHz 的长波,例如作为音叉式振荡器的尺寸实例,可以构造该振动件,使得振动件具有大约 2.8mm 的总长度,并且其底部部分的宽度尺寸是大约 0.5mm。

[0196] 通过本发明的制造方法制造的压电振荡器构造成与无线电波时计的过滤器部分连接,并因此,无线电波时计能够进一步整体减小尺寸,长时间保持无线电波时计的高度准确的过滤器功能。

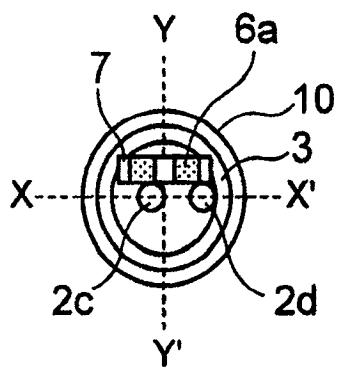


图 1A

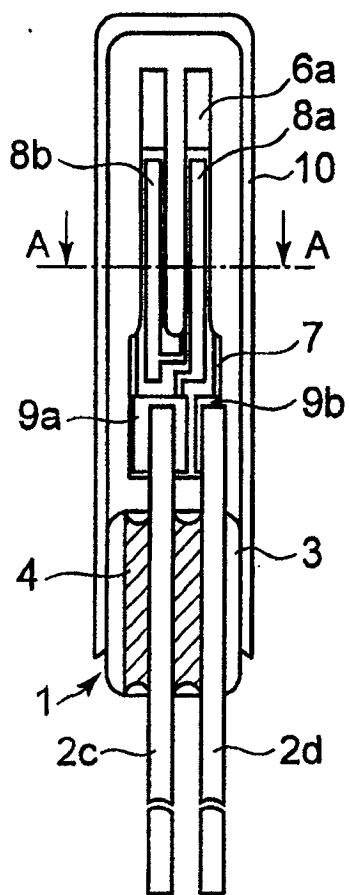


图 1B

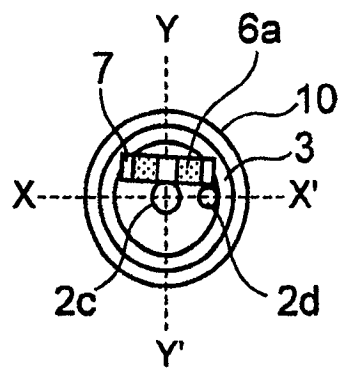


图 1C

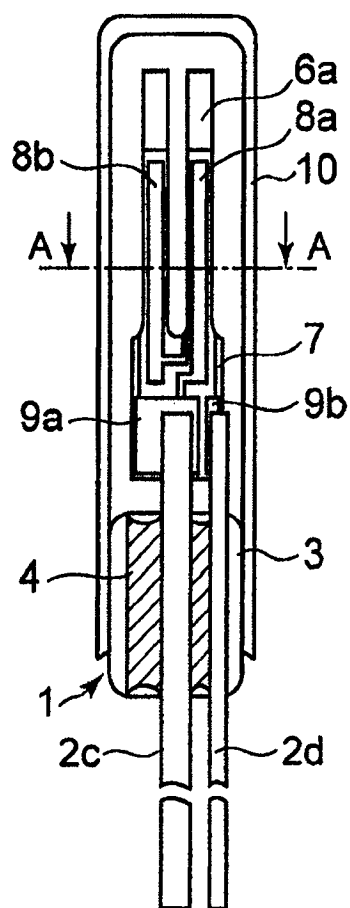


图 1D

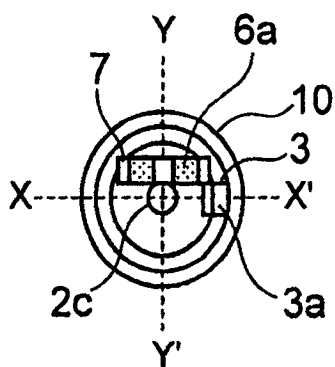


图 1E

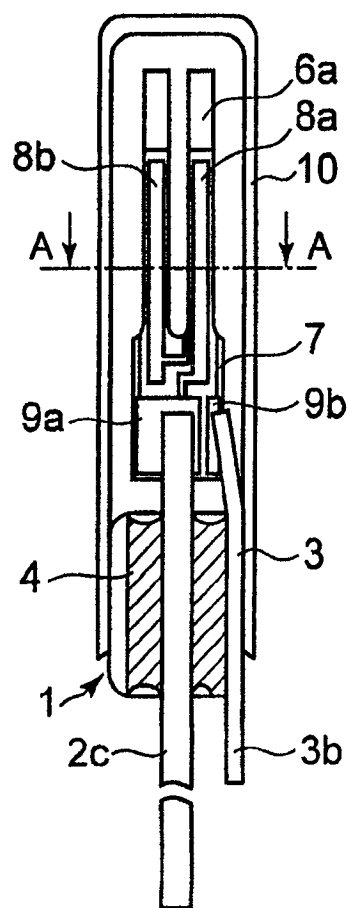


图 1F

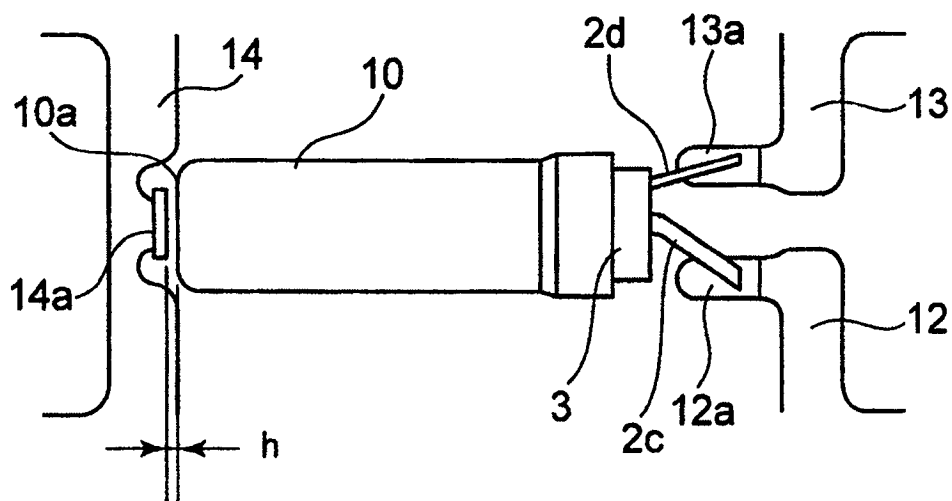


图 2A

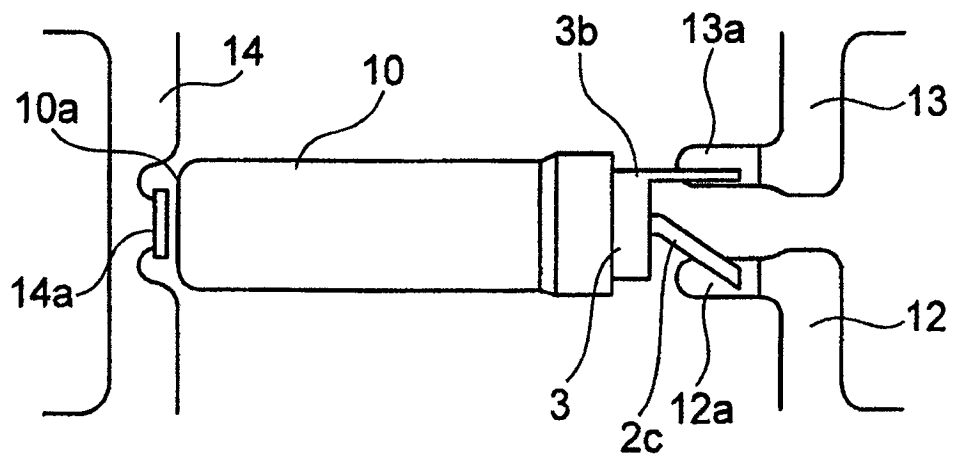


图 2B

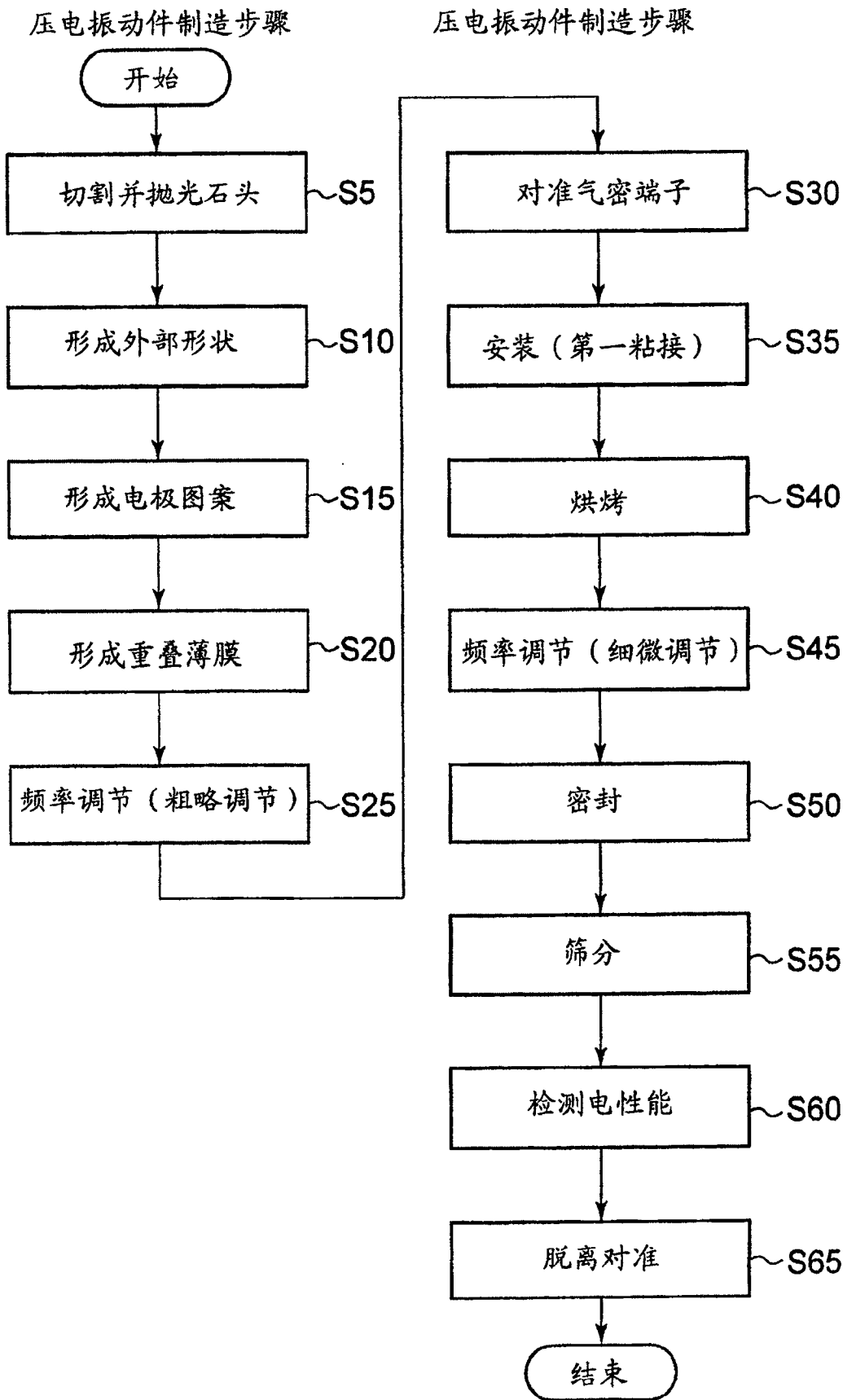


图 3

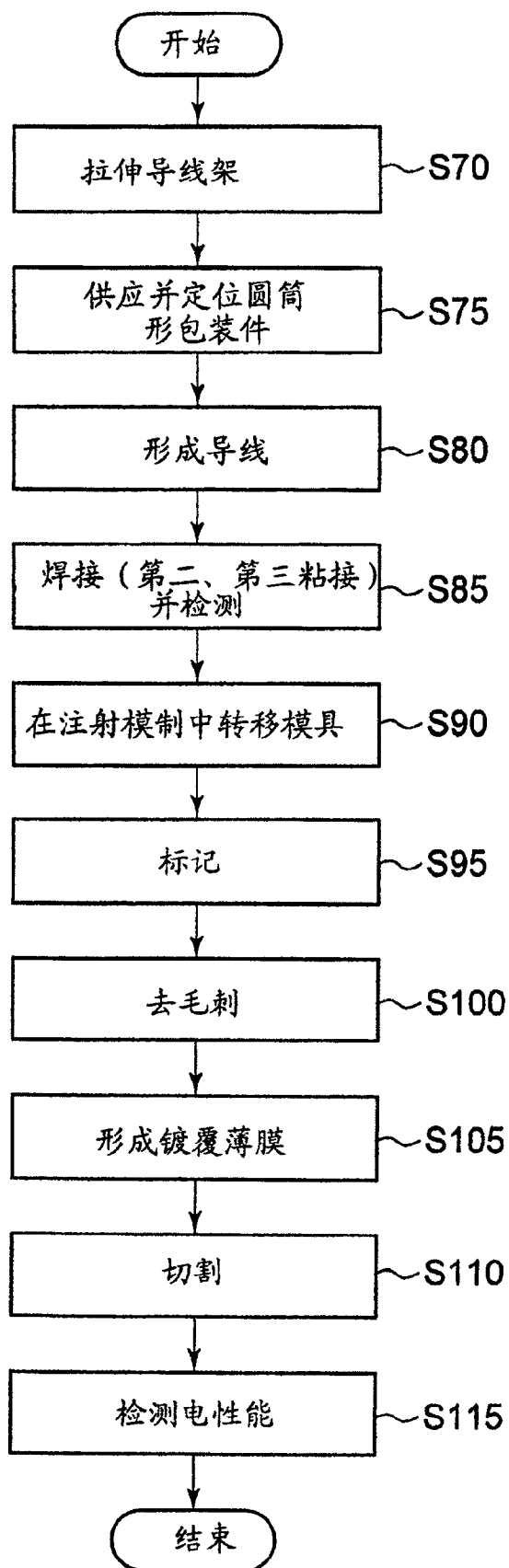


图 4

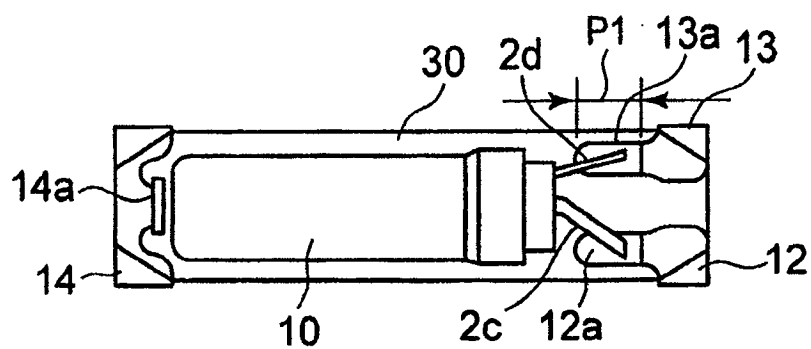


图 5A

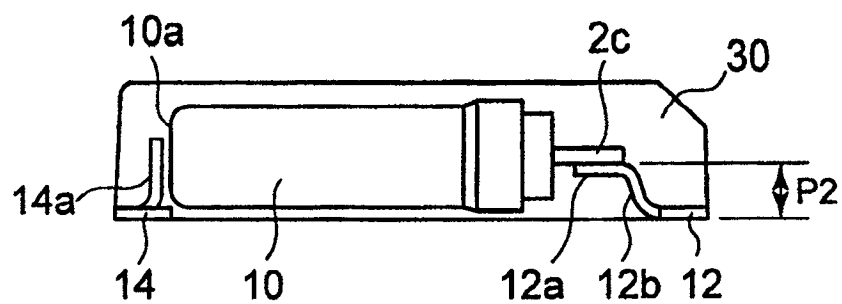


图 5B

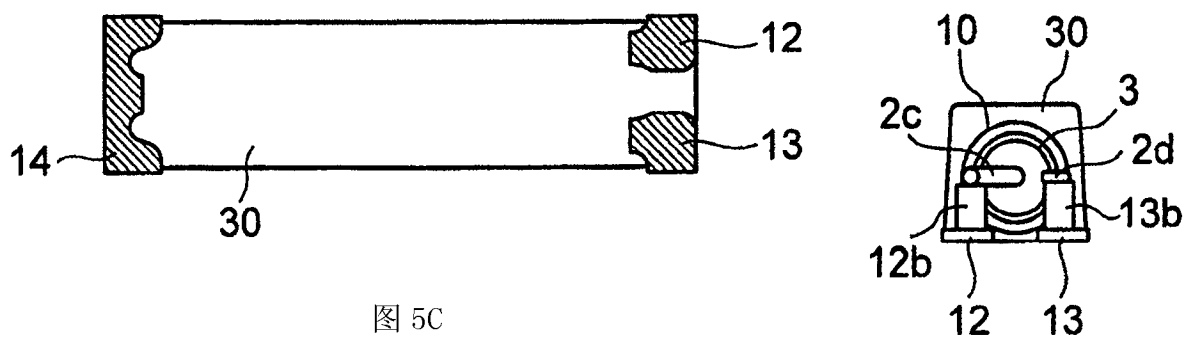


图 5C

图 5D

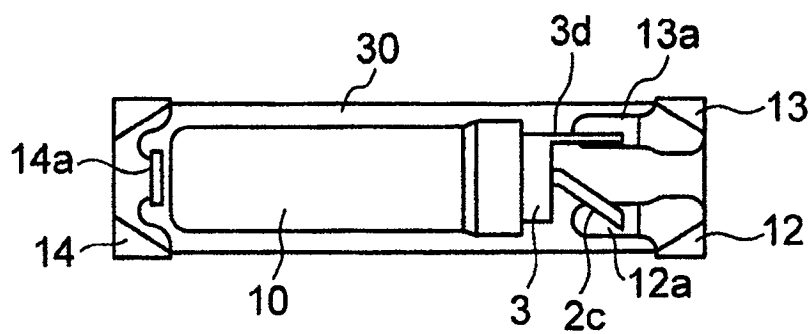


图 5E

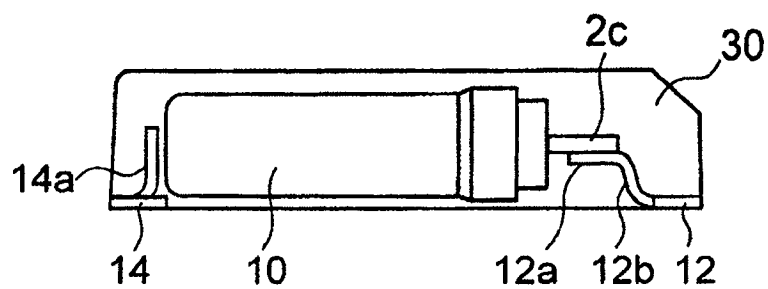


图 5F

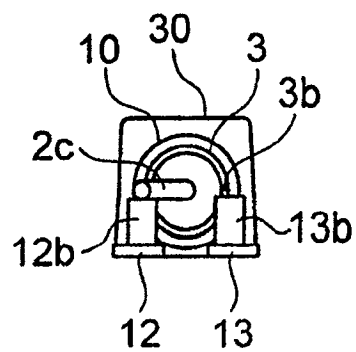


图 5G

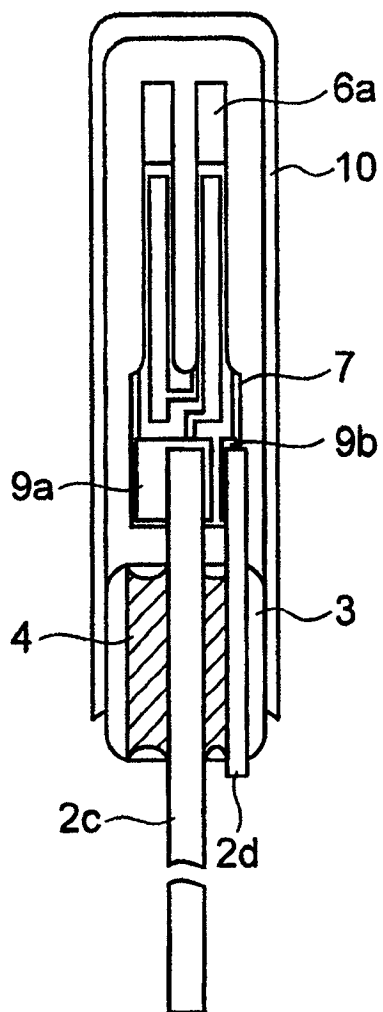


图 6A

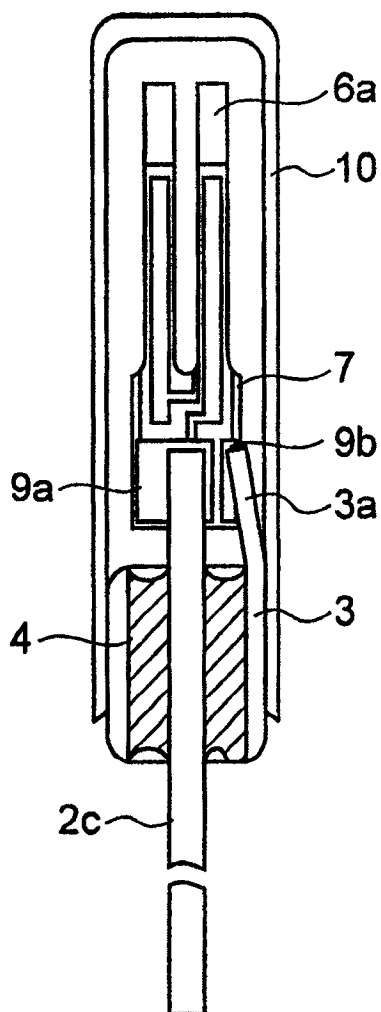


图 6B

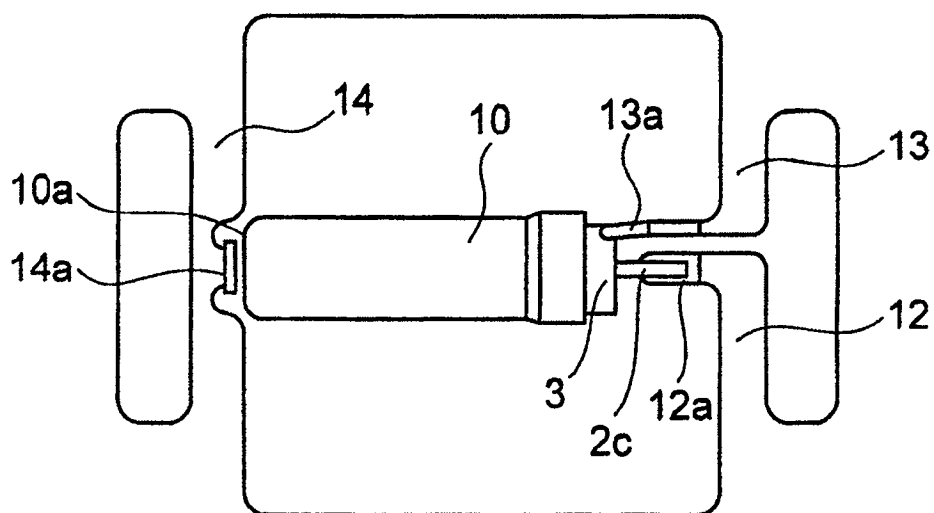


图 7

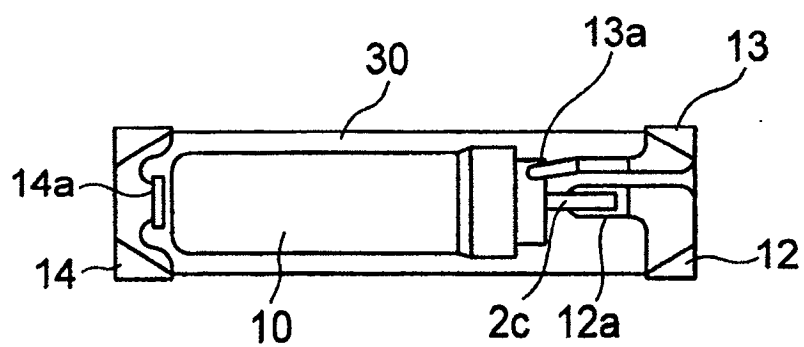


图 8A

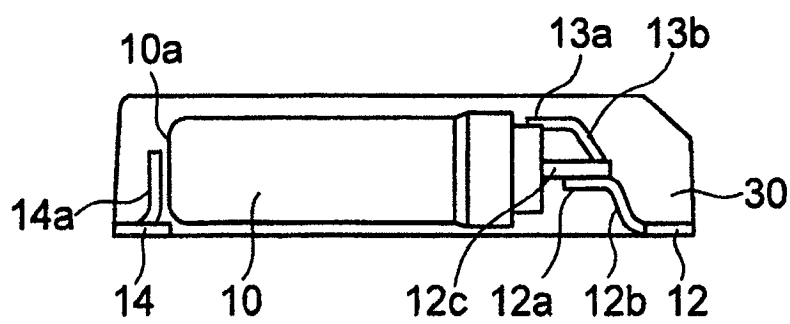


图 8B

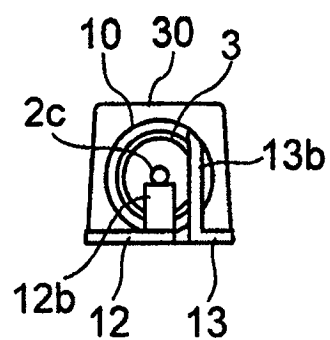


图 8C

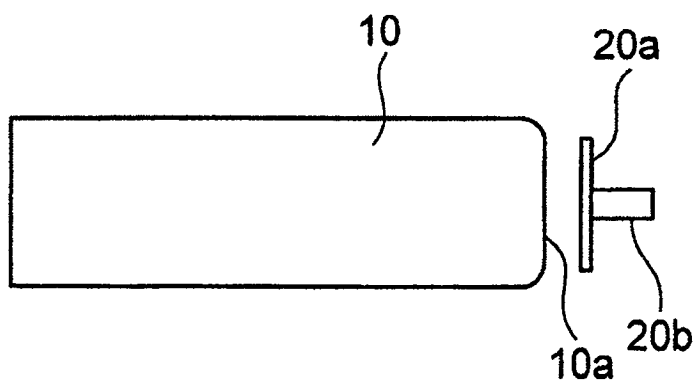


图 9A

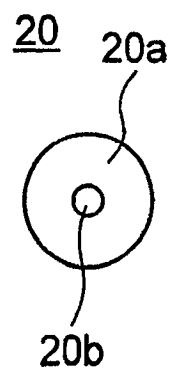


图 9B

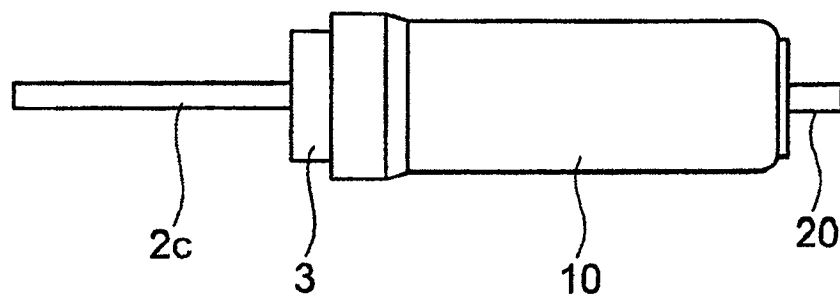


图 10

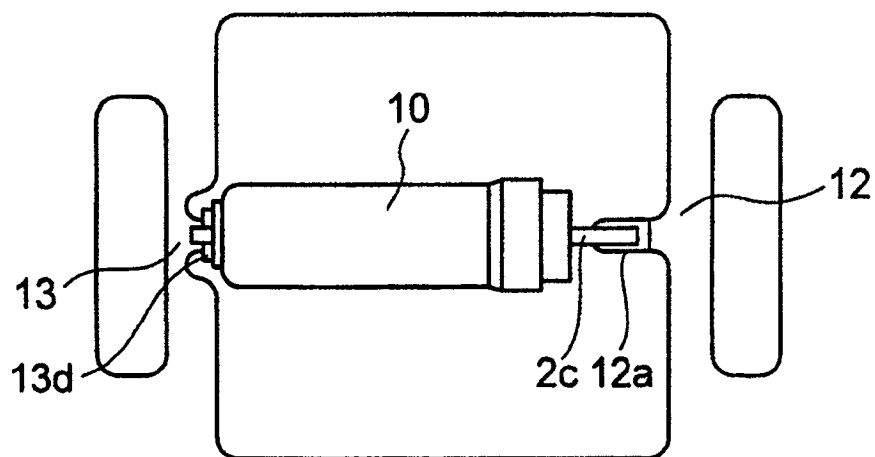


图 11A

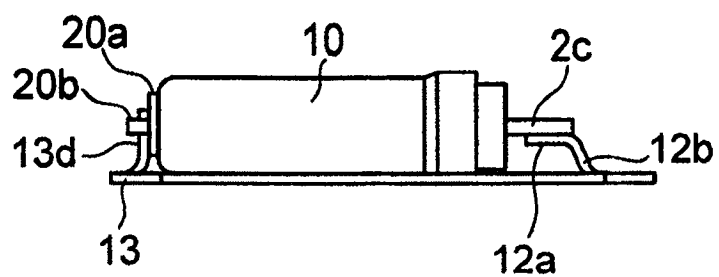


图 11B

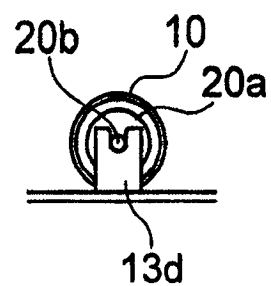


图 11C

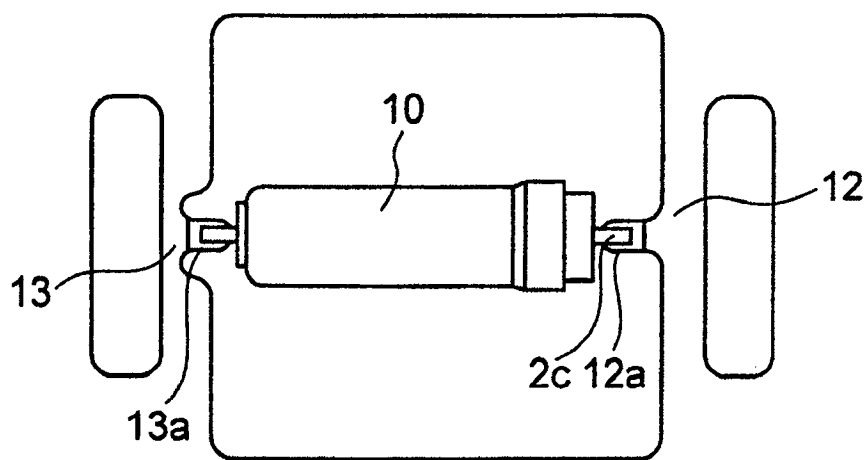


图 11D

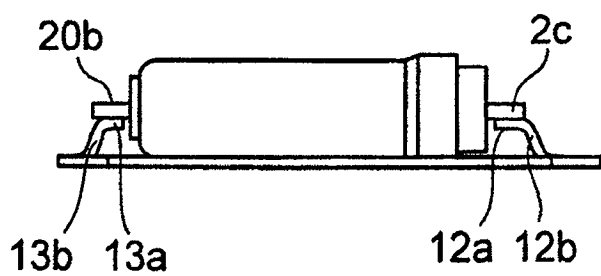


图 11E

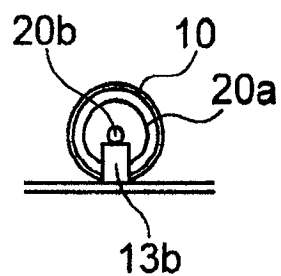


图 11F

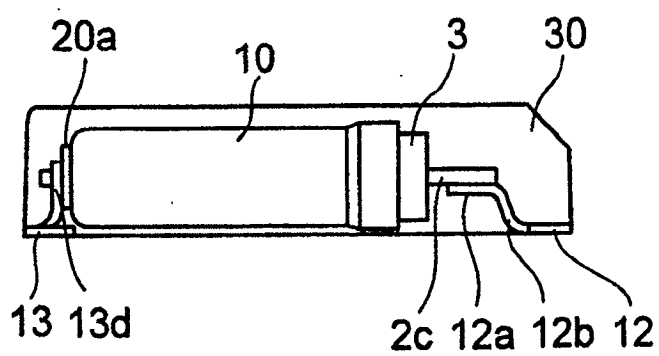


图 12A

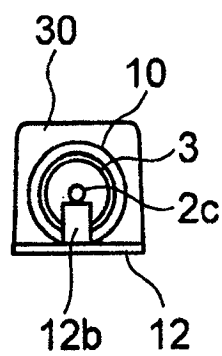


图 12B

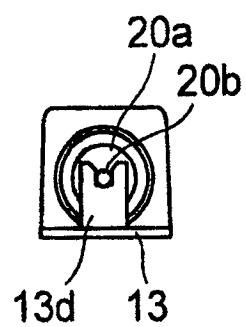


图 12C

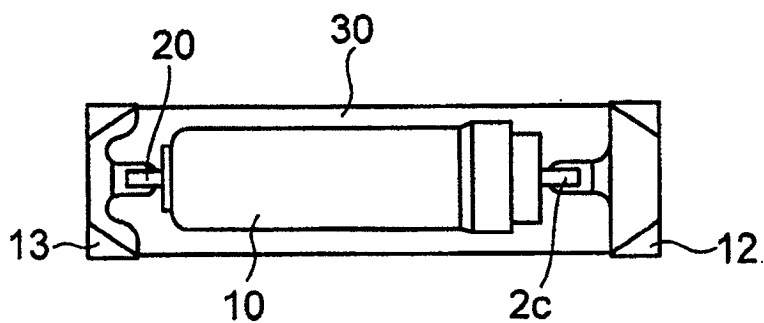


图 12D

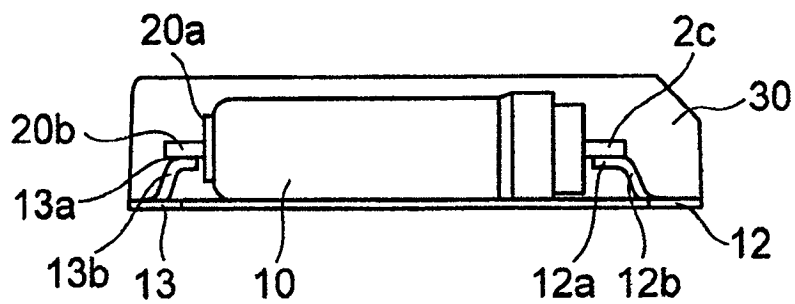


图 12E

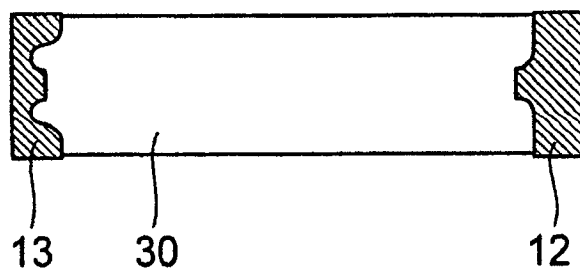


图 12F

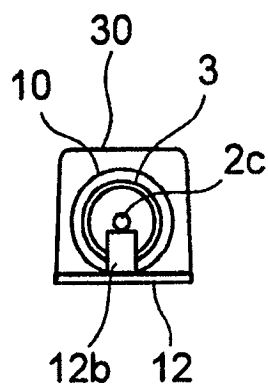


图 12G

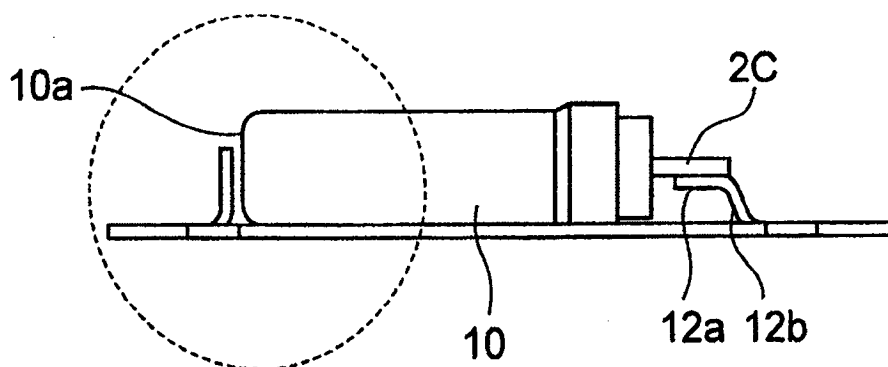


图 13A

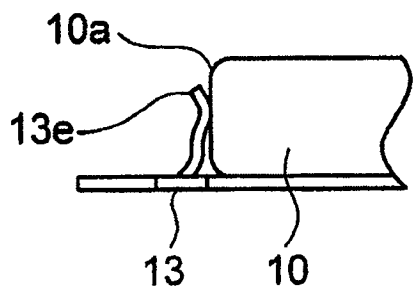


图 13B

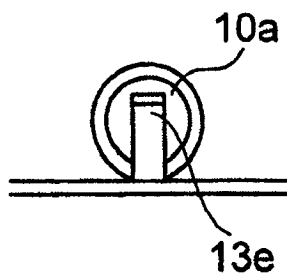


图 13C

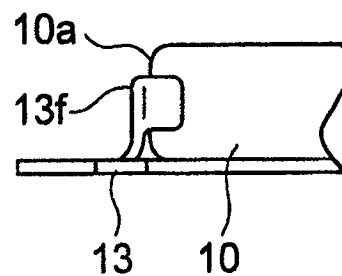


图 13D

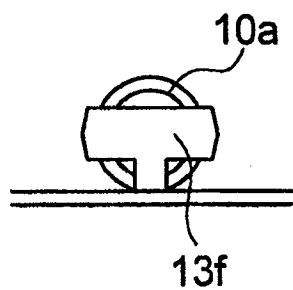


图 13E

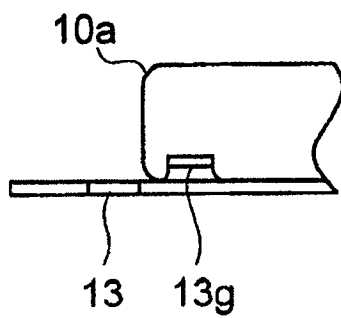


图 13F

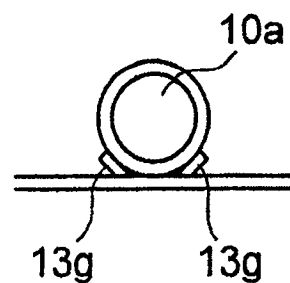


图 13G

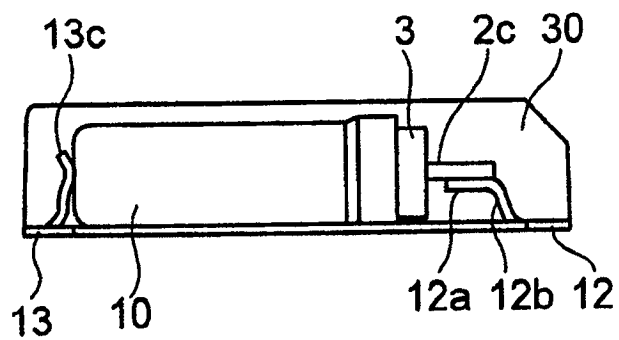


图 14A

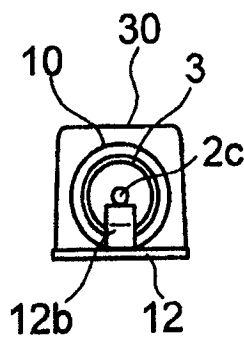


图 14B

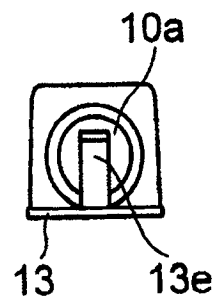


图 14C

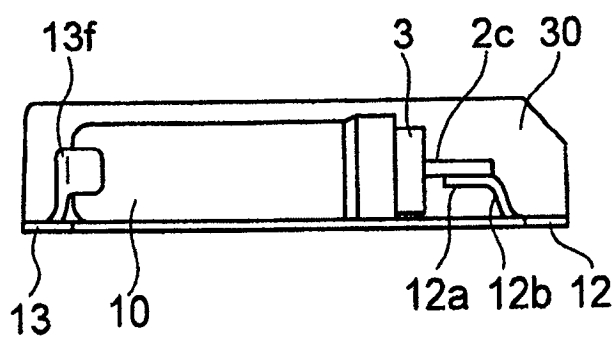


图 14D

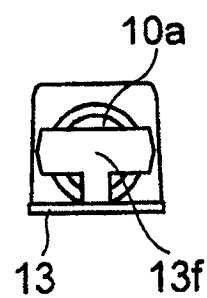


图 14E

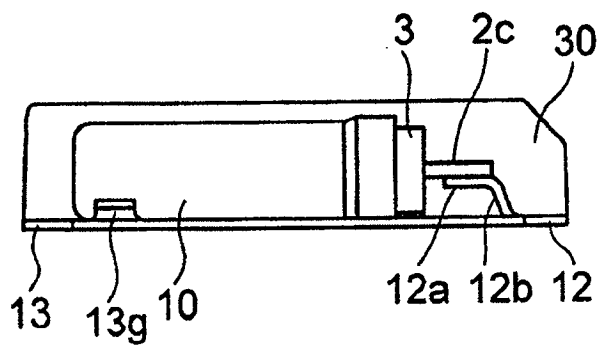


图 14F

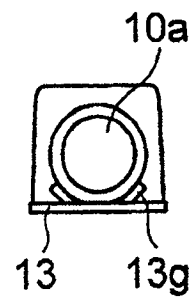


图 14G

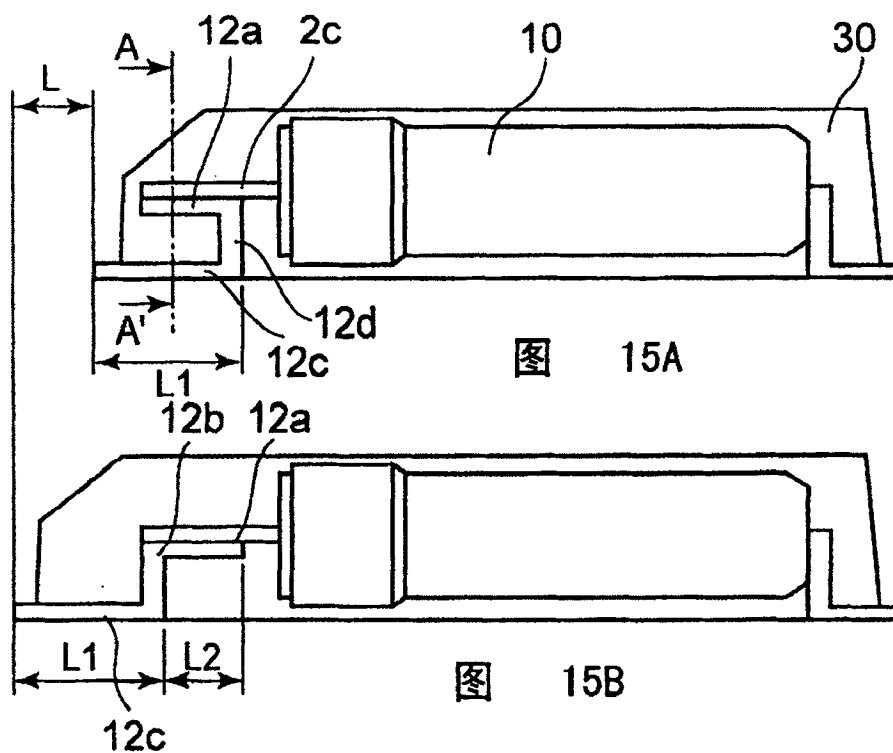


图 15A 图 15B

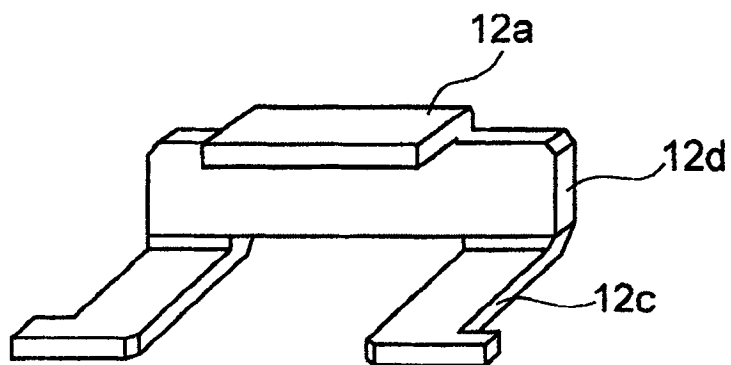


图 15C

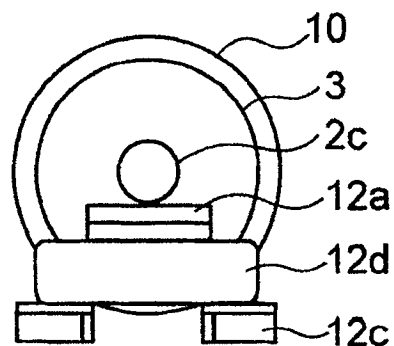


图 15D

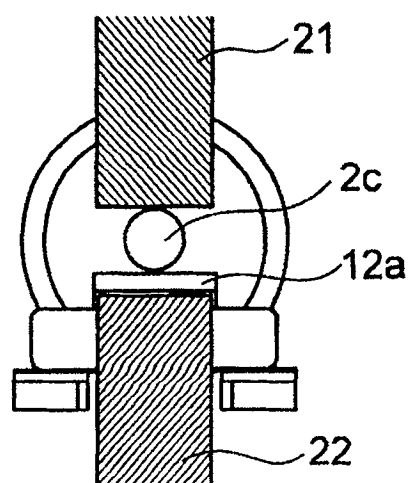


图 15E

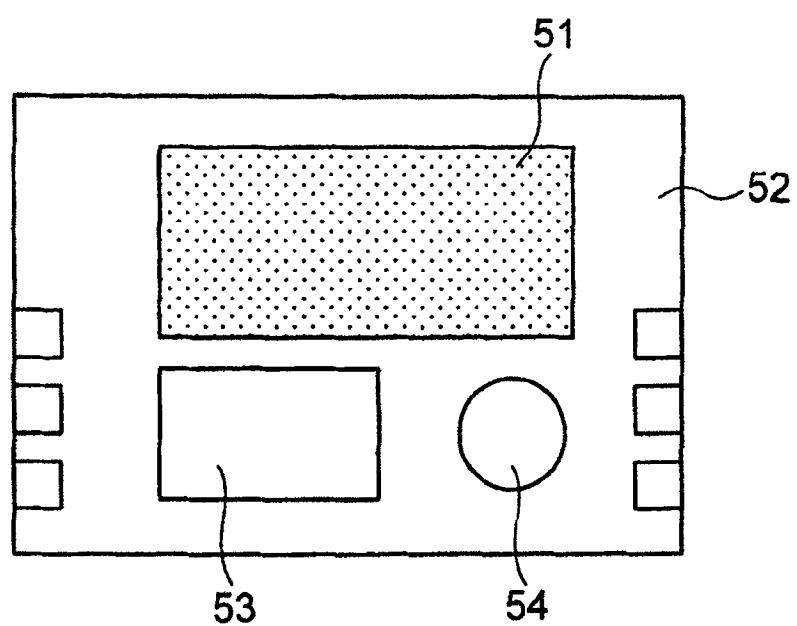


图 16

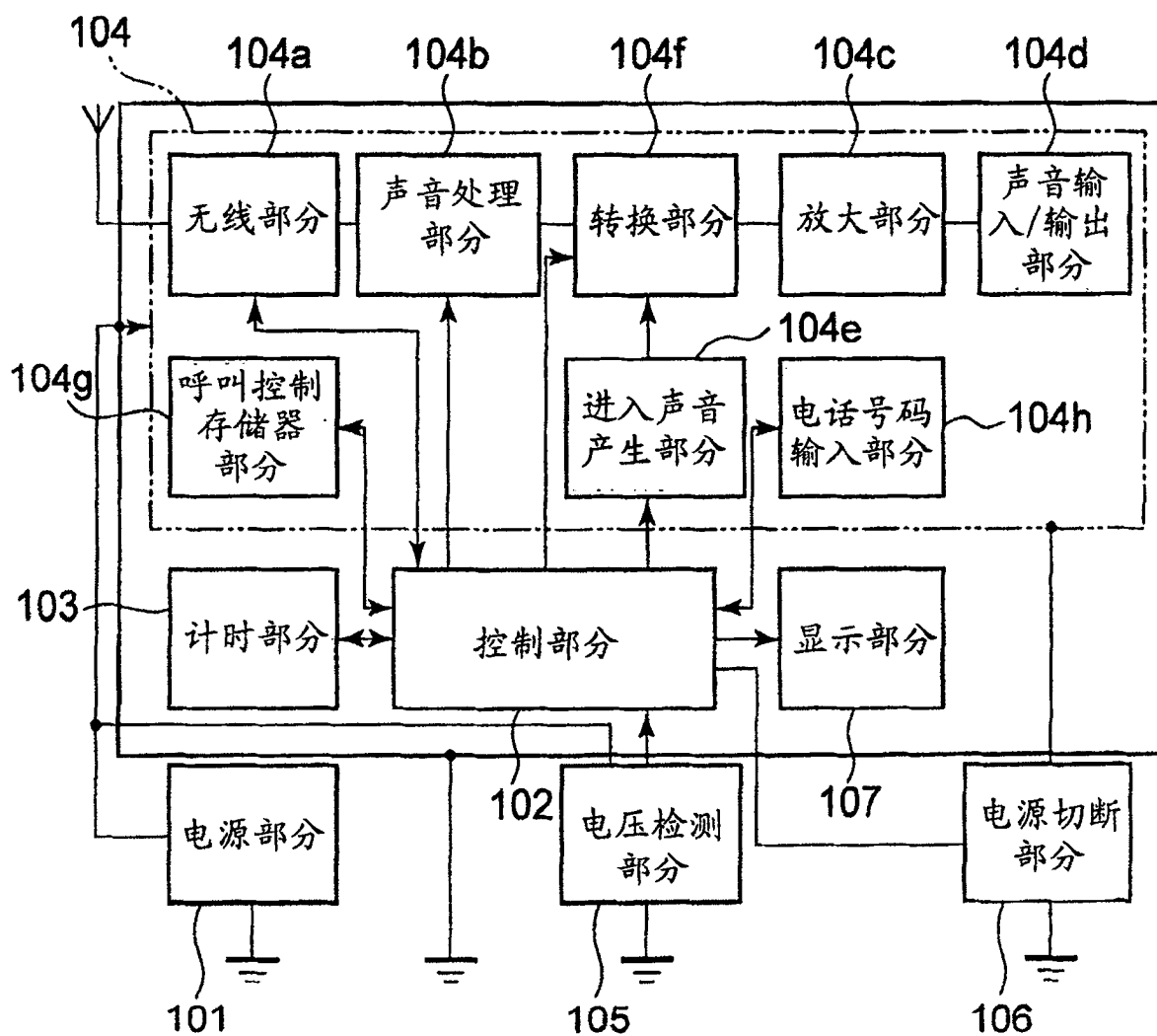


图 17

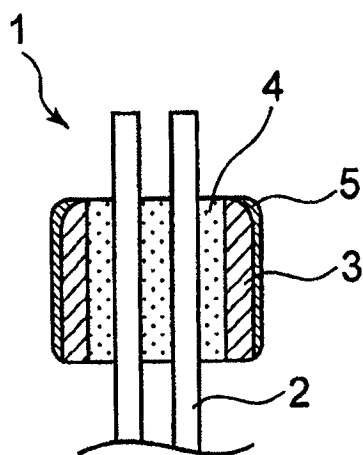


图 19B

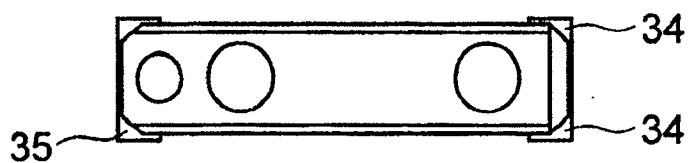


图 20A

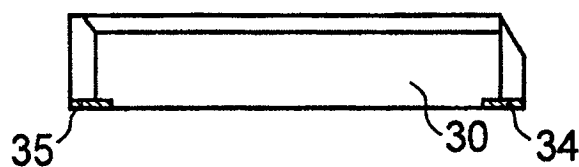


图 20B

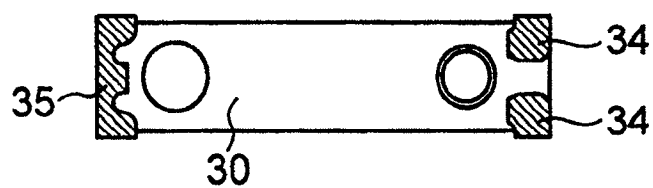


图 20C

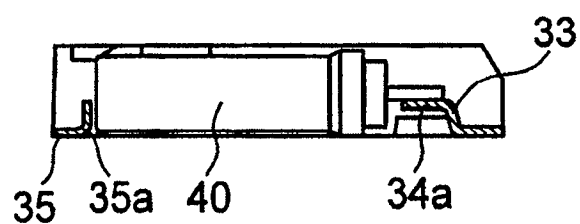


图 20D

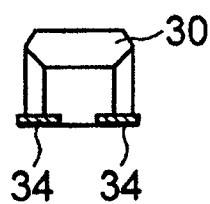


图 20E

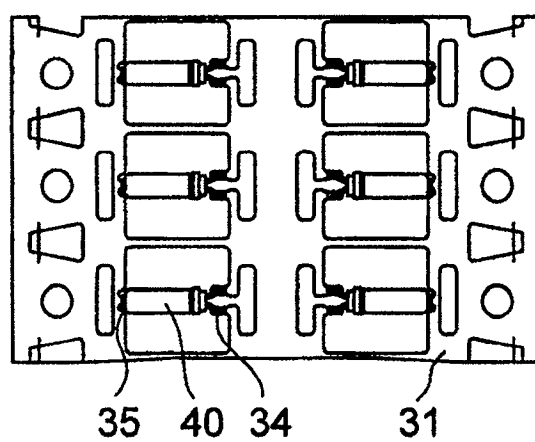


图 20F

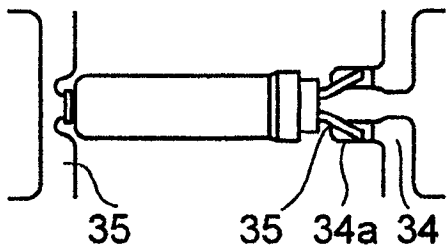


图 20G