



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1855320 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200610074062.2

US 4429297 A, 1984.01.31, 全文.

(22) 申请日 2006.04.04

审查员 黄丹萍

(30) 优先权数据

2005-126609 2005.04.25 JP

(73) 专利权人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 川崎健造 小出伸广

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 刘建

(51) Int. Cl.

H01C 10/30(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1227391 A, 1999.09.01, 全文.

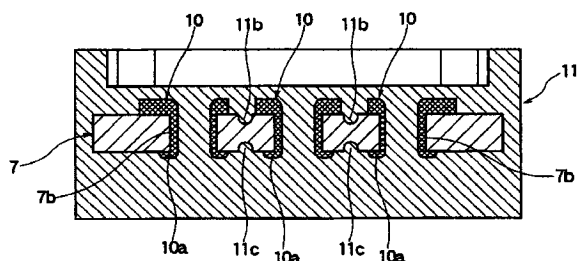
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

可变电阻器

(57) 摘要

本发明提供一种即使把绝缘基板镶嵌形成在合成树脂制壳体中,也不容易产生端子间短路的高可靠性的可变电阻器。其中包括:形成有电阻体(8)和集电体(9)的平板状绝缘基板(7);被设置在绝缘基板的一端侧的多个安装孔(7b);固定在多个安装孔内并分别与电阻体和集电体导通且从绝缘基板的一端侧向外方延伸的多个端子(10);以使电阻体和集电体露出的状态埋设多个端子(10)的固定部和绝缘基板(7)的合成树脂制保持部件(11);和在电阻体(8)和集电体(9)上滑动的滑动子(6);在绝缘基板(7)上的固定了多个端子(10)的固定部之间,设置有向与绝缘基板(7)的平板面交叉的方向延伸的绝缘性突条部(11b、11c)。



1. 一种可变电阻器,其特征在于,包括:  
形成有电阻体和集电体的平板状绝缘基板;  
被设置在该绝缘基板的一端侧的多个安装孔;  
多个端子,该多个端子被固定在该多个安装孔内,分别导通所述电阻体和集电体,并且从所述绝缘基板的一端侧向外方延伸;  
合成树脂制的保持部件,其以使所述电阻体和集电体露出的状态埋设所述多个端子的固定部和所述绝缘基板;和  
在所述电阻体和集电体上滑动的滑动子,  
在所述绝缘基板的所述多个安装孔之间,设有向与所述绝缘基板的平板面交叉的方向即板厚方向延伸的绝缘性突条部。
2. 根据权利要求1所述的可变电阻器,其特征在于,在所述绝缘基板的所述多个安装孔之间,设有凹状的槽部或贯通的缝隙部,并且通过在该槽部或缝隙部内填充所述合成树脂制的保持部件的树脂的一部分,而形成所述突条部。
3. 根据权利要求2所述的可变电阻器,其特征在于,所述槽部或缝隙部,被一直连续设置到所述绝缘基板的端缘。
4. 根据权利要求1所述的可变电阻器,其特征在于,所述突条部,被设置在所述绝缘基板的两面侧。
5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的可变电阻器,其特征在于,在所述端子的表面实施镀锡。

## 可变电阻器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及可变电阻器的构造,该可变电阻器被使用在音响等设备中,通过操作旋钮的被旋转操作,进行音量等的调整。

### 背景技术

[0002] 作为以往的可变电阻器的构造,公知有如下的构造,即,在被保持在壳体内部的且形成有电阻体等的绝缘基板上,对置配置具有导电性滑动子的旋转体,通过使旋转体随着操作轴的旋转操作而旋转,并使滑动子与电阻体滑动接触,来检测电阻值的变化(例如,参照专利文献 1)。

[0003] 图 9 表示了这种以往的可变电阻器的构造。图 9 是表示以往的可变电阻器的剖面图。

[0004] 在图中,轴座 51 通过利用压铸锌,被一体地成形加工成大致圆筒状。该轴座 51 上设有圆筒状轴部 51a,在轴部 51a 上形成有使操作轴插入的贯通孔 51c。

[0005] 操作轴 52 由合成树脂等绝缘材料构成,形成为大致圆柱状。在该操作轴 52 的前端部,设有操作部 52a,其贯通轴座 51 的贯通孔 51c 并向外方突出,在后端部上形成有呈大致圆盘状的旋转体 52b。在该旋转体 52b 的下面侧中央,形成有嵌合轴 52c,在嵌合轴 52c 的外侧,固定有由导电材料的金属板等构成的滑动子 53。另外,在旋转体 52b 的上面侧,形成有在同心圆上连续的、由多个山部和谷部构成的凹凸部 52g。

[0006] 驱动体 54 由合成树脂等绝缘材料构成,形成为大致环状。另外,在驱动体 54 的一面上,形成有在同心圆上连续的由多个山部和谷部构成的凹凸部 54c。

[0007] 弹簧部件 55 由磷青铜板或不锈钢板等具有弹性的金属板构成,并被形成为大致环状。在该弹簧部件 55 上,形成有被弯折成立起状态的弹簧片 55c。由该弹簧部件 55 把驱动体 54 推压向旋转体 52b 侧。

[0008] 电阻基板 56,由酚醛树脂等的绝缘基板构成,在其一面上设有通过印刷炭墨水而形成的圆弧状电阻体(未图示)。另外,在该电阻体的两端部上,通过圆的孔眼 57 固定有端子 58。

[0009] 壳体 59,被用于把电阻基板 56 和端子 58 等保持在内部,其由合成树脂等绝缘材料构成,并采用镶嵌成形等方法一体地形成电阻基板 56。在该壳体 59 的中央,设有一同贯通电阻基板 56 的嵌合孔 59a,另外,在壳体 59 的前面部,形成有构成电气部件的盖的、用于安装框架 60 的安装用凸部(未图示)。

[0010] [专利文献 1] 特开 2000-277308 号公报

[0011] 但是,在以往的可变电阻器的构造中,在把由酚醛树脂等构成的绝缘基板镶嵌成形在由合成树脂等绝缘材料构成的壳体内部的情况下,存在着这样的问题,即,在绝缘基板与合成树脂之间会产生非常微小的间隙。而且,如果发生了端子镀层材料的金属迁移(whisker 或 migration),则通过该间隙会使端子之间发生短路。

## 发明内容

[0012] 因此,本发明的目的是解决上述的问题,提供一种即使把绝缘基板镶嵌成形在合成树脂制的壳体内部的情况下,也不容易发生端子之间的短路的可靠性高的可变电阻器。

[0013] 为了解决上述的问题,作为本发明的可变电阻器,构成为包括:形成有电阻体和集电体的平板状绝缘基板;被设置在绝缘基板的一端侧的多个安装孔;多个端子,该多个端子,被固定在多个安装孔内,分别导通所述电阻体和集电体,并且从绝缘基板的一端侧向外方延伸;合成树脂制的保持部件,其以使电阻体和集电体露出的状态埋设多个端子的固定部和绝缘基板;和在电阻体和集电体上滑动的滑动子;在固定在绝缘基板上的多个端子的固定部之间,设有向与绝缘基板的平板面交叉的方向延伸的绝缘性突条部;因此,通过绝缘性突条部,能够抑制在相邻端子之间实施了镀层材料等金属的迁移或移动,从而难于产生端子之间的短路,提高了可靠性。

[0014] 另外,在绝缘基板的多个端子的固定部之间,设有凹状的槽部或贯通的缝隙部,并且通过在该槽部或缝隙部内填充合成树脂制的保持部件的树脂的一部分,而形成突条部;因此,在合成树脂制的保持部件中镶嵌成形绝缘基板时由树脂的一部分形成突条部,所以,具有高的生产性。

[0015] 另外,槽部或缝隙部被一直连续设置到绝缘基板的端缘;所以,通过到绝缘基板的端缘形成突条部,可提高抑制金属的迁移或移动的效果。

[0016] 另外,由于突条部被设置在绝缘基板的两面侧,所以,可抑制在绝缘基板的两面产生的金属的迁移或移动,因此,可提高效果。

[0017] 另外,由于端子的表面被实施了镀锡,因此,。

[0018] 如上所述,本发明的可变电阻器,由于包括:形成有电阻体和集电体的平板状绝缘基板;被设置在该绝缘基板的一端侧的多个安装孔;被固定在该多个安装孔内的多个端子,该多个端子分别导通电阻体和集电体,并且从绝缘基板的一端侧向外方延伸;合成树脂制的保持部件,其以使电阻体和集电体露出的状态埋设了多个端子的固定部和绝缘基板;和在电阻体和集电体上滑动的滑动子,并且在绝缘基板上的固定了多个端子的固定部之间,设置了向与绝缘基板的平板面交叉的方向延伸的绝缘性突条部,所以,利用绝缘性突条部来抑制在相邻端子之间的镀在端子上的镀层材料等的金属的迁移或移动,因此,不容易产生端子之间的短路,从而提高了可靠性。

[0019] 另外,由于在绝缘基板的多个端子的固定部之间,设有凹状的槽部或贯通的缝隙部,并且通过在该槽部或缝隙部内填充合成树脂制的保持部件的树脂的一部分,而形成了突条部,所以在把绝缘基板内成形在合成树脂制保持部件内时,可利用树脂的一部分形成突条部,因此具有良好的生产性。

[0020] 另外,由于槽部或缝隙部被一直连续设置到绝缘基板的端缘,所以突条部一直形成到绝缘基板的端缘,由此可提高抑制金属的迁移或移动的效果。

[0021] 另外,由于突条部被设置在绝缘基板的两面侧,所以可抑制在绝缘基板的两面产生的金属的迁移或移动,进一步提高效果。

[0022] 另外,由于端子的表面被实施了镀锡,不覆盖钎料,所以可实现无铅化,并且可抑制随着基于锡的晶须的产生而导致的端子之间的短路。

## 附图说明

[0023] 图 1 是表示本发明的可变电阻器的剖面图。

[0024] 图 2 是表示本发明的可变电阻器的绝缘基板和保持部件的主视图。

[0025] 图 3 是本发明的图 2 中的 3-3 线的剖面图。

[0026] 图 4 是本发明的第 2 中的 4-4 线的剖面图。

[0027] 图 5 是表示本发明的可变电阻器的固定了端子绝缘基板的主视图。

[0028] 图 6 是表示本发明的可变电阻器的固定了端子绝缘基板的后视图。

[0029] 图 7 是本发明的图 5 的 7-7 线的剖面图。

[0030] 图 8 是表示本发明的可变电阻器的绝缘基板的主视图。

[0031] 图 9 是表示以往的可变电阻器的剖面图。

[0032] 图中：1- 操作轴；1a- 操作部；1b- 轴部；1c- 驱动部；2- 轴座；2a- 基部；2b- 筒状部；3- 驱动体；3a- 基板部；3b- 限位部；3c- 非圆形孔；3d- 圆弧状凸部；4- 板簧；5- 滑动子承受部件；5a- 圆形孔；5b- 凸台；6- 滑动子；6a- 基部；6b- 接点部；7- 绝缘基板；7a- 贯通孔；7b- 安装孔；7c、7d- 槽部；8- 电阻体；8a- 引线部；8b- 电极部；9- 集电体；9a- 引线部；9b- 电极部；10- 端子；10a- 圆孔眼部；11- 保持部件；11a- 第 1 开口部；11b、11c- 凸条部；11d- 贯通孔；11e- 第 2 开口部；11f- 突壁部；12- 盖；13- 铆钉。

## 具体实施方式

[0033] 以下，图 1 至图 8 表示本发明的实施方式。图 1 是表示本发明的可变电阻器的剖面图，图 2 是表示本发明的可变电阻器的绝缘基板和保持部件的主视图，图 3 是图 2 中的 3-3 线的剖面图，图 4 是图 2 中的 4-4 线的剖面图，图 5 是表示本发明的可变电阻器的固定了端子绝缘基板的主视图，图 6 是图 5 的后视图，图 7 是图 5 的 7-7 线的剖面图，图 8 是表示本发明的可变电阻器的绝缘基板的主视图。

[0034] 在图中，本发明的可变电阻器由以下各部分构成，其中包括：操作轴 1；可旋转地保持该操作轴 1 的轴座 2；具有扭矩产生用的板簧 4 并能够随着操作轴 1 的旋转而旋转的驱动体 3；具有滑动子 6 并通过与驱动体 3 卡合而能够与驱动体 3 一同旋转的滑动子承受部 5；被一体地埋设在保持部件 11 中的、设有与滑动子 6 滑动接触的电阻体 8 和集电体 9 的绝缘基板 7；被固定在绝缘基板 7 上的端子 10；和覆盖保持部件 11 的背面侧的盖 12。

[0035] 操作轴 1 由合成树脂等绝缘材料或铝等的金属材料构成，其具有从轴座 2 向外方突出的操作部 1a；可旋转地插通轴座 2 的轴部 1b；和向轴部 1b 后方突出的非圆形形状的驱动部 1c。通过把驱动体 3 卡合在该驱动部 1c 上，使驱动体 3 随着操作轴 1 的旋转而旋转。

[0036] 轴座 2 通过将锌等金属材料压铸成形而形成，其具有基部 2a 和筒状部 2b。在筒状部 2b 内插通操作轴 1 的轴部 1b，驱动部 1c 在基部 2a 侧突出。

[0037] 驱动体 3 由合成树脂等绝缘材料构成，其包括在中央具有插通驱动部 1c 的非圆形孔（例如小直径孔）3c 的圆板状基板部 3a；和从基板部 3a 的外周突出的限位部 3b。另外，在非圆形孔 3c 的周缘上设有一对把孔夹在中间而对置的圆弧状凸部 3d，通过使该圆弧状凸部 3d 与滑动子承受部 5 的未图示的凹部嵌合，使滑动子承受部 5 与驱动体 3 构成能够一体旋转的卡合。

[0038] 另外，在驱动体 3 的基板部 3a 的一面侧（与轴座 2 对面的一面侧）上，安装有由

具有弹性的金属板构成的扭矩产生用的板簧 4,在驱动体 3 旋转时,通过使板簧 4 与轴座 2 的基部 2a 的内面滑动接触,而产生操作轴 1 旋转时的扭矩(产生厚重感)。

[0039] 滑动子承受部 5 由合成树脂等绝缘材料形成为圆板状,其具有在中央被插通有操作轴 1 的驱动部 1c 的圆形孔 5a,在该圆形孔 5a 的周缘上,设有把孔夹在中间而对置的未图示的一对圆弧状凸部;和同样位于该凸部之间的未图示的一对凹部。该一对凹部与驱动体 3 的圆弧状凸部 3d 嵌合。

[0040] 另外,在滑动子承受部 5 的一面侧(驱动体 3 所在的一侧)上,固定有由具有弹性的导电性金属板构成的滑动子 6。该滑动子 6 具有圆环状基部 6a、和从该基部 6a 弯折而成的具有弹性的接点部 6b,其基部 6a 利用铆接等方法被固定在设在滑动子承受部 5 的一面侧上的多个凸台 5b 上。该滑动子 6 与滑动子承受部 5 一同旋转,并与形成在绝缘基板 7 上的电阻体 8 和集电体 9 滑动接触。

[0041] 绝缘基板 7 由酚醛树脂等的树脂层叠板构成,其被形成为平板状,并且在中央具有稍微大一些的贯通孔 7a。另外,如图 8 所示,在绝缘基板 7 的一面侧(表面侧)上,设有包围在贯通孔 7a 周围的圆环状的集电体 9,在该集电体 9 的周围设有一部分被开放的圆弧状电阻体 8。咱这种情况下,该电阻体 8,例如通过印刷炭浆料而形成,集电体 9,例如在印刷了银浆料的基础上,为了防止银的硫化而进一步涂覆一层炭而形成。

[0042] 另外,设有从电阻体 8 的两端侧以及集电体 9 的中央朝向绝缘基板 7 的一端侧延伸的引线部 8a、9a。在该引线部 8a、9a 的前端侧,分别设有电极部 8b、9b,该电极部 8b、9b,通过在印刷了规定长度的银浆料的基础上,对其一部分进行炭涂覆而形成。另外,前端侧的电极部 8b、9b 的一部分,成为露出通过印刷银浆料而形成的银图形的状态,通过把端子 10 固定在该银图形上,可将电阻体 8 与集电体 9 导通。

[0043] 另外,在各个电极部 8b、9b 的中央部,设有由贯通绝缘基板 7 的表背面的小孔构成的多个安装孔 7b、7b,通过卷曲加工,把由导电性金属板构成的多个端子 10、10 加工成圆筒状,并且通过把其前端的圆孔眼部 10a 铆接在该安装孔 7b、7b 内,来进行多个端子的固定(参照图 5~图 7)。在这种情况下,在对端子 10 实施了镍基础层的镀层之后,在其上面侧实施锡镀层。然后,通过把端子 10 固定在安装孔 7b 内,而构成分别将端子 10 和电阻体 8 以及集电体 9 导通的连接。

[0044] 即,在本实施例中,在端子 10 的表面上不实施钎料镀层,通过取代钎料镀层而实施锡镀层,可实现利于环保的无铅化。

[0045] 另外,在绝缘基板 7 的多个安装孔 7b、7b 之间,形成有槽部 7c,该槽部 7c 在与绝缘基板 7 的平板面正交交叉的方向,即,在板厚的方向上呈凹状。该槽部 7c 沿着电极部 8b、9b,从安装孔 7b 的上方延伸到绝缘基板 7 的端缘,形成为连续的纵长形状,该槽部 7c,在如图 5 所示那样在电极部 8b、9b 上固定了端子 10 的情况下,形成在各个端子 10 之间。另外,该槽部 7c,在把电极部 8b、9b 的一部分,即露出银图形的部分之间完全遮蔽的范围内形成长条形状。

[0046] 另外,在绝缘基板 7 的与形成了电阻体 8 和导电体 9 的一面侧相反的另一面侧(背面侧),在与槽部 7c 相对的位置上,也形成同样在板厚方向上呈凹状的槽部 7d。该槽部 7d 同样从安装孔 7b 的上方一直连续形成到绝缘基板 7 的端缘,形成为长条形状,该槽部 7d,在如图 6 所示那样在电极部 8b、9b 上固定了端子 10 的情况下,形成在成为把各个端子 10 铆

接的固定部的圆孔眼部 10a 之间的位置上。即,与绝缘基板 7 的两面侧对置地设有同样的槽部 7c、7d,这些槽部 7c、7d,在把至少设有各个槽部 7c、7d 的绝缘基板 7 的一面侧与另一面侧上的端子 10 的各个部分(固定部)之间,沿上述端子 10 的延伸方向完全分隔的范围内被形成为长条形状。

[0047] 作为槽部 7c、7d 的形成方法,虽然可通过冲压加工等方法简单地形成,但也可以通过对绝缘基板 7 的表面背面实施激光加工来形成,这样可形成精度高且不会发生破裂等的槽部 7c、7d。另外,作为槽部 7c、7d 的形状,虽然可以是 V 字形、U 字形、角形状的任意形状,但从加工性等方面考虑,最适合采用 U 字形。

[0048] 另外,虽然未图示,但也可以取代槽部 7c、7d 而设置从安装孔 7b 的上方到绝缘基板的端缘连续形成为长条形状并且贯通了绝缘基板 7 的表面背面的缝隙部。

[0049] 保持部件 11 由合成树脂等绝缘材料形成大致矩形形状。如图 2、图 3 所示,采用镶嵌成形等方法把绝缘基板 7 一体地埋设在保持部件 11 内,在保持部件 11 的一面侧,形成圆形形状的第 1 开口部 11a,在该第 1 开口部 11a 的内底部,以露出的状态配置电阻体 8 和集电体 9。另外,利用保持部件 11 把绝缘基板 7 的周缘部和端子 10 的固定部一体地埋设,并且端子 10 被形成为从绝缘基板 7 的底面侧(图 2、图 3 的下方侧)突出的状态。

[0050] 另外,在被设在绝缘基板 7 的端子 10 的固定部之间的槽部 7c、7d 内,形成有沿着槽部 7c、7d 的形状突出的突条部 11b、11c,该突条部 11b、11c,是在绝缘基板被一体地埋设在保持部件 11 内时,通过被填充合成树脂制的保持部件 11 的树脂的一部分而形成。该突条部 11b、11c 在绝缘基板 7 的多个端子 10 的固定部之间,向与绝缘基板 7 的平板面成正交状态交叉的方向突出(延伸),如图 4 所示,该突条部 11b、11c 被形成在绝缘基板 7 的两面侧。

[0051] 在本实施例中,对端子 10 的表面,取代钎料镀层而实施锡镀层,由于其中未覆盖钎料,所以可实现无铅化,但是在这种情况下,伴随着基于锡的晶须的产生,在端子 10、10 之间可能会发生短路。为了防止该短路,在本实施例中,在绝缘基板 7 的多个端子 10 的固定部之间,通过设置凹状的槽部 7c、7d,并且在这些槽部 7c、7d 内填充合成树脂制的保持部件 11 的树脂的一部分,形成突条部 11b、11c。

[0052] 在对绝缘基板 7 和保持部件 11 进行镶嵌成形时,使该突条部 11b、11c 形成壁,由于利用该壁可隔断在镶嵌成形时绝缘基板 7 与保持部件 11 之间产生的沿着绝缘基板 7 的平板面的微小的间隙,所以可抑制随着基于倾向于直线延伸的锡的晶须的发生而造成的端子 10、10 之间的短路。

[0053] 另外,在这种情况下,由于把槽部 7c、7d 一直连续设置到绝缘基板 7 的端缘,并且设置在绝缘基板 7 的两面侧(表面侧和背面侧),因此,把突条部 11b、11c 一直形成到绝缘基板 7 的端缘,所以,可提高对金属的迁移和转移的抑制效果。

[0054] 另外,在保持部件 11 上的四个角部上,设有贯通孔 11d,通过把由棒状金属材料构成的铆钉 13 插通在该贯通孔 11d 内,可把保持部件 11 安装在轴座 2 的基部 2a 的后面侧。另外,在与被设在保持部件 11 的一面侧上的第 1 开口部 11a 相对的另一面侧上,设有同样为圆形形状的第 2 开口部 11e,在该第 2 开口部 11e 内,可旋转地收纳有驱动体 3 的基板部 3a,并且在绝缘基板 7 的贯通孔 7a 内插通有圆弧状凸部。另外,在第 2 开口部 11e 中,设有限位部件用的突壁部 11f,通过使驱动体 3 的限位部 3b 与突壁部 11f 对接,来限制操作轴 1

的旋转。

[0055] 另外,在第1开口部11a内收纳有滑动子承受部件5,在被设在圆形孔5a的周缘上的未图示的一对凸部之间设有一对凹部(未图示),通过使插通在绝缘基板7的贯通孔7a内的驱动体3的圆弧状凸部3d嵌合在该一对凹部内,使滑动子承受部5与驱动体3能够一体地旋转。即,当操作轴1被旋转操作时,随着驱动体3的旋转,滑动子承受部5也旋转,从而使被固定在滑动子承受部5上的滑动子6的接点部6b与形成在绝缘基板7上的电阻体8和集电体9相互滑动接触。

[0056] 在保持部件11的第1开口部11a侧,安装有由合成树脂等绝缘材料构成的矩形形状的盖12,其通过使用铆钉13的铆接进行安装。即,保持部件11以被夹在轴座2和盖12之间的状态被安装成一体。

[0057] 根据上述的本发明的实施例,在形成了电阻体8和集电体9的平板状绝缘基板7的一端侧上设置多个安装孔7b,在该多个安装孔7b内固定分别与上述电阻体8以及集电体9导通并且从上述绝缘基板7的一端侧向外方延伸的多个端子10,在使上述电阻体8和集电体9露出的状态下,把上述多个端子10的固定部和上述绝缘基板7埋设在合成树脂制的保持部件11中,并且在上述绝缘基板7的多个端子10的固定部之间设置凹状槽部7c、7d,通过这些槽部7c、7d内填充合成树脂制的上述保持部件11的树脂的一部分,形成了向与上述绝缘基板7的平板面正交交叉的方向、即板厚方向延伸的绝缘性的突条部11b、11c,由此,利用这些绝缘性突条部11b、11c,来抑制在相邻端子10、10之间的镀在端子10、10上的由锡或银构成的镀层材料等的金属的迁移或移动(锡的晶须和银的迁移),因此,不容易产生端子10、10之间的短路,从而提高了可靠性。

[0058] 另外,由于通过填充合成树脂制的上述保持部件11的树脂的一部分,来形成上述突条部11b、11c,所以在把上述绝缘基板7镶嵌成形在合成树脂制的上述保持部件11内时,可容易地利用树脂的一部分来形成上述突条部11b、11c,所以具有良好的生产性。

[0059] 另外,本发明的突条部11b、11c不限于利用保持部件11的树脂的一部分来形成的上述实施例,例如,也可以在绝缘基板7的平板面上涂敷绝缘性粘合剂,通过使该粘合剂向与绝缘基板7的平板面交叉的方向形成,来作为突条部。

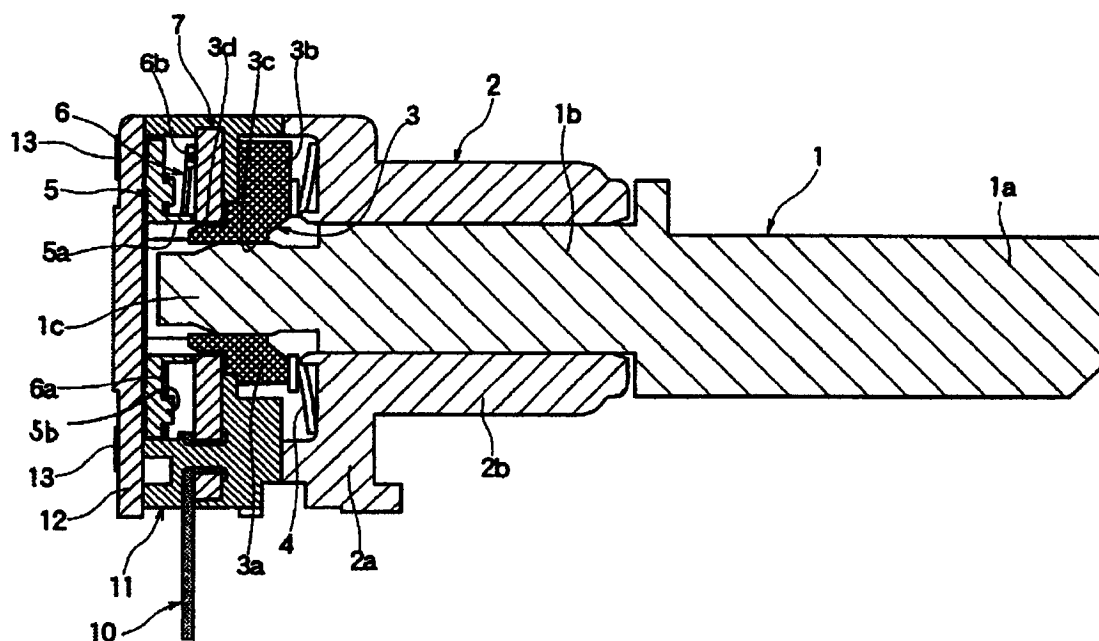


图 1

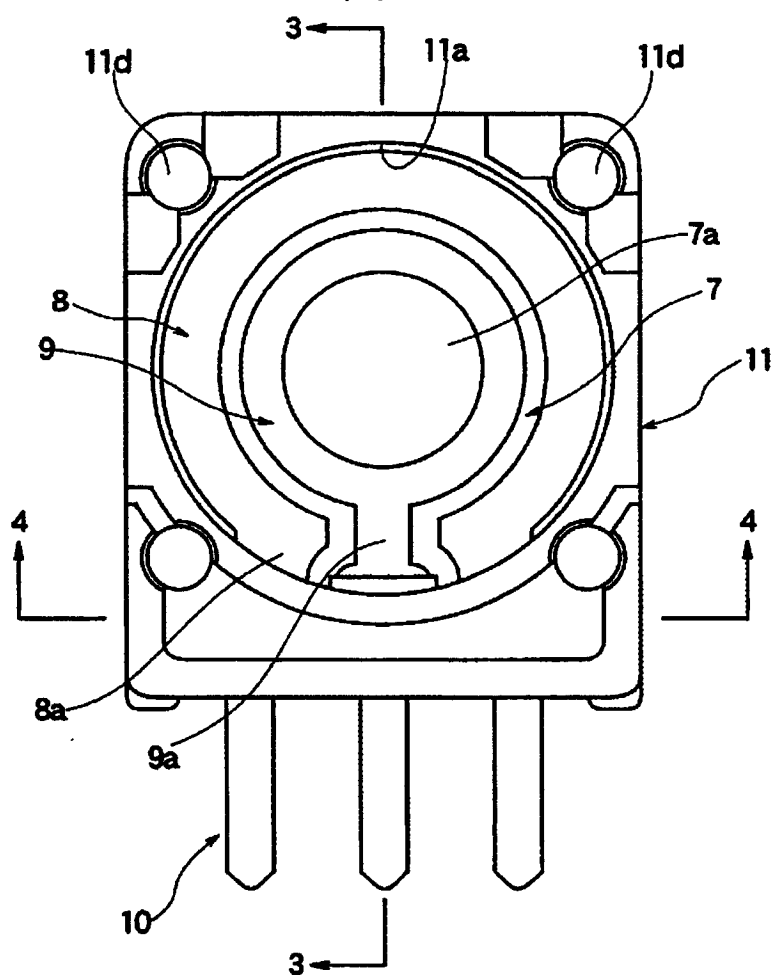


图 2

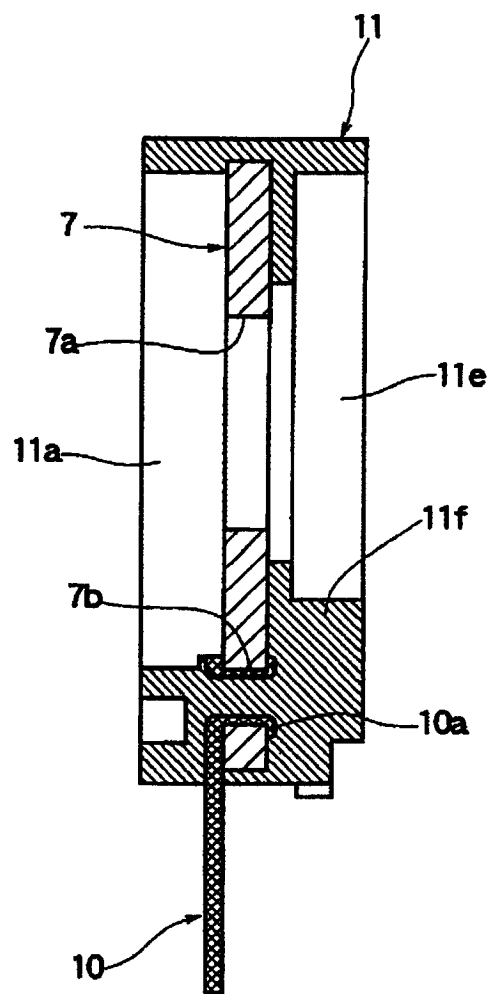


图 3

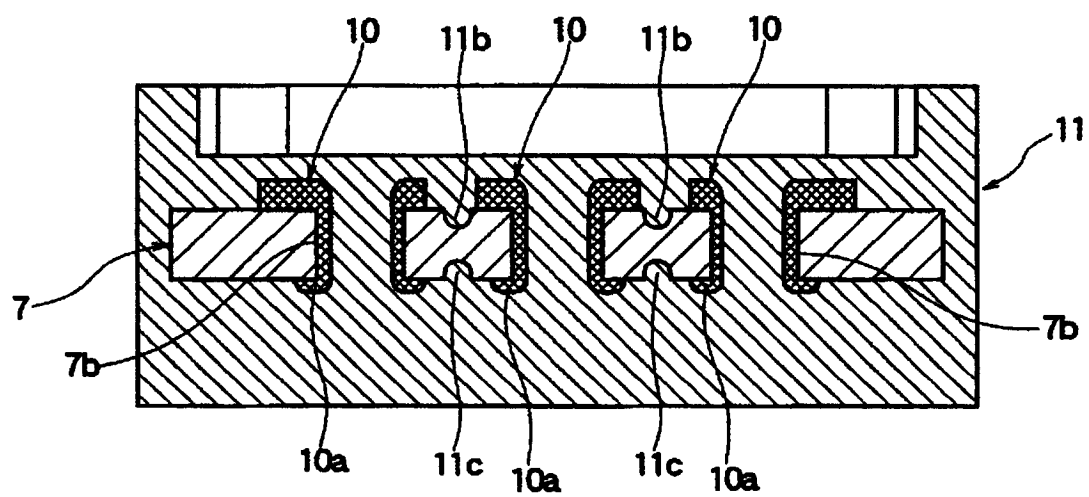


图 4

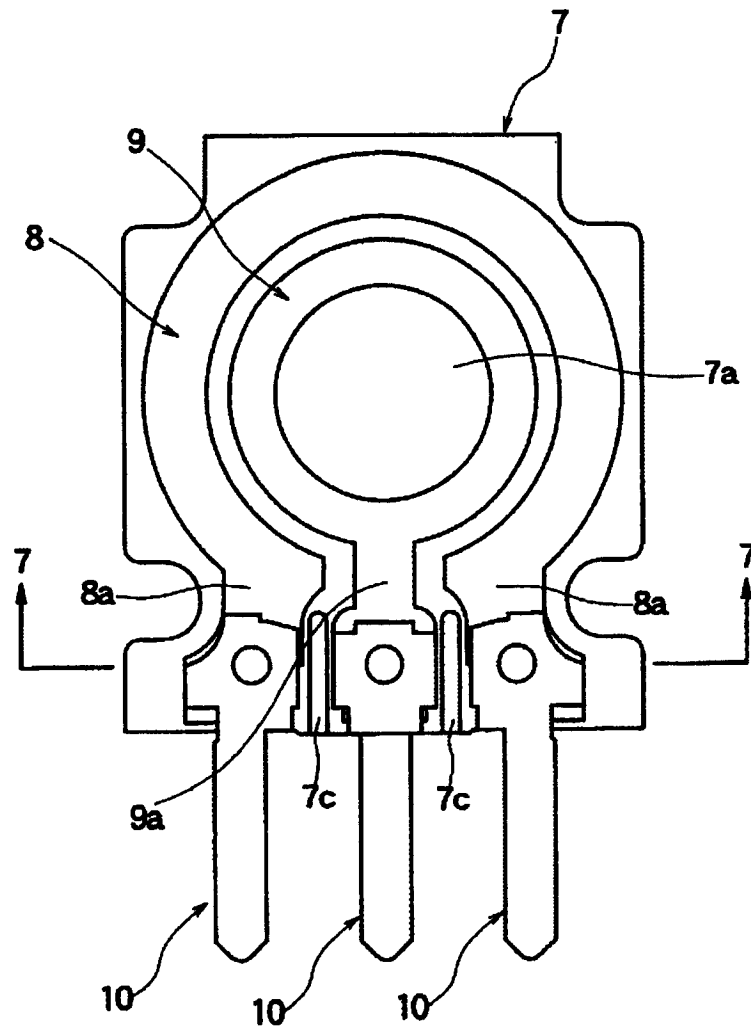


图 5

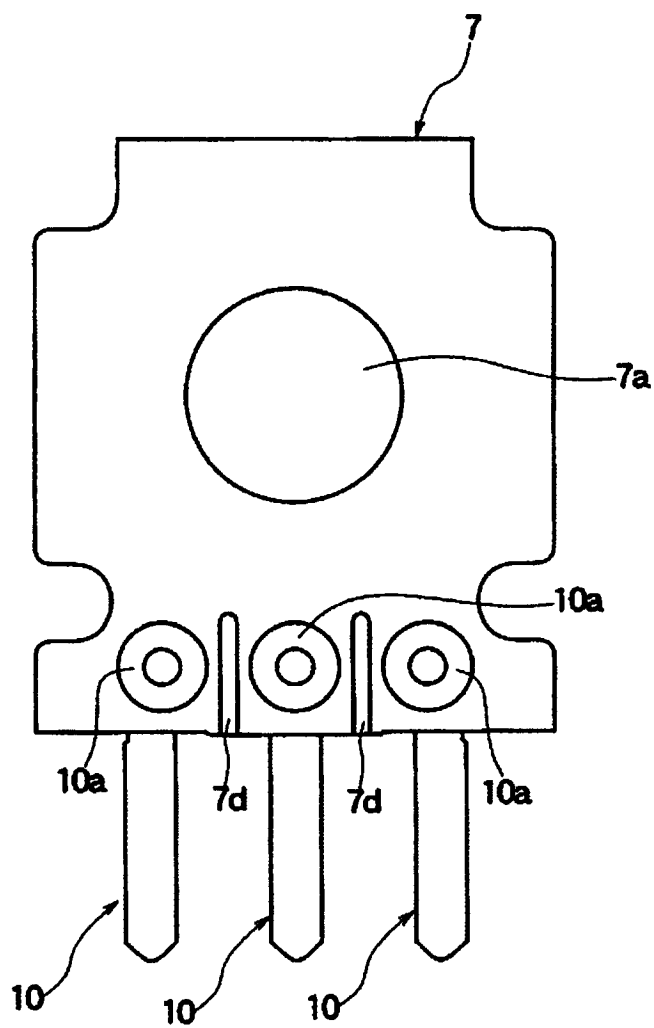


图 6

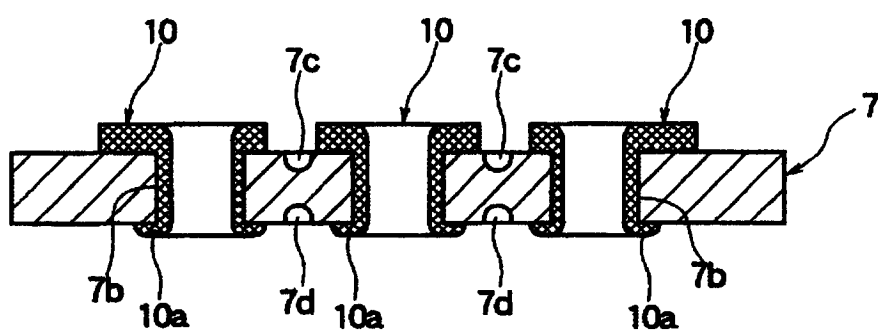


图 7

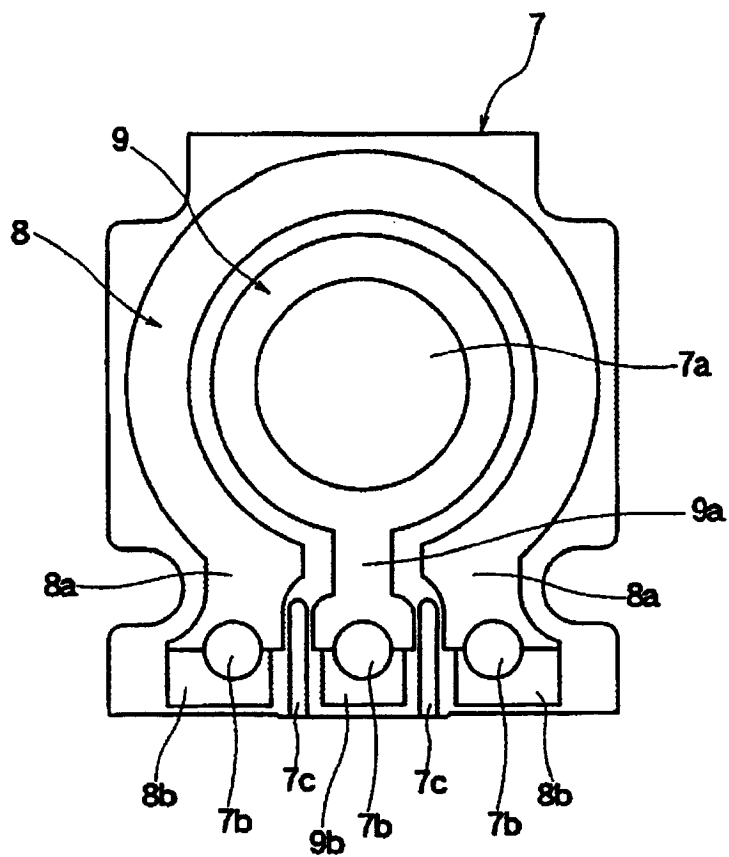


图 8

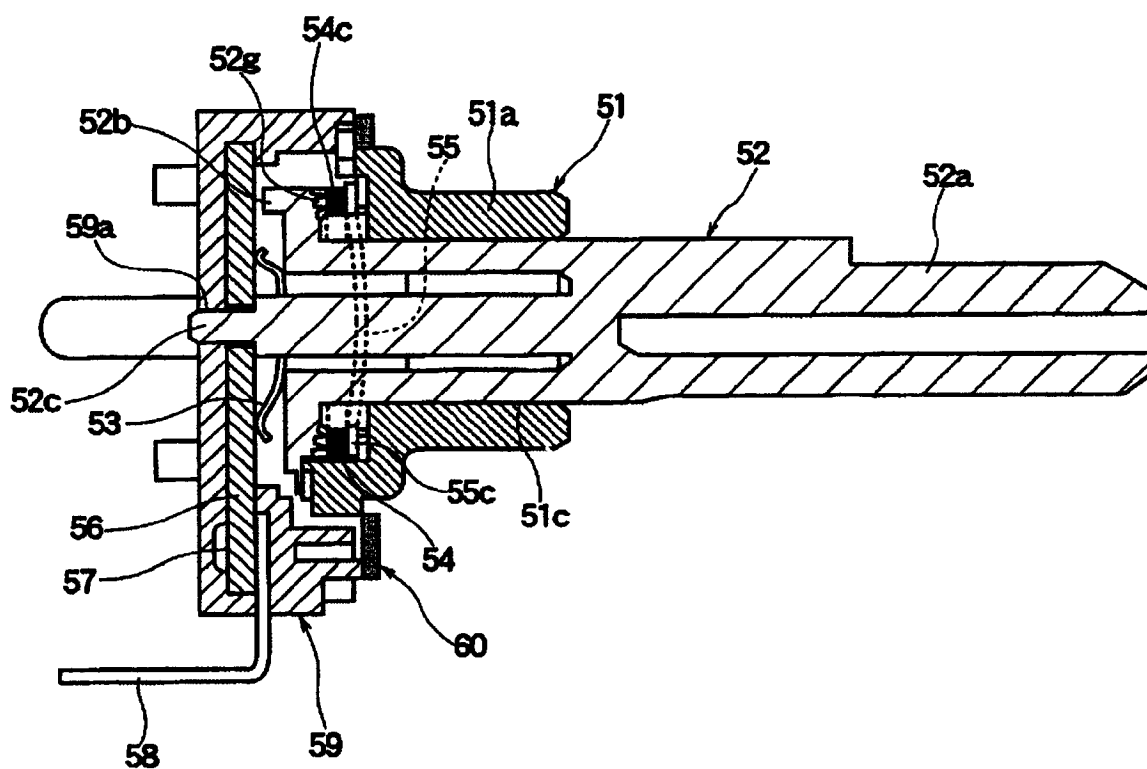


图 9