[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 10/42 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02108424.6

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1243393C

[22] 申请日 2002.3.29 [21] 申请号 02108424.6

[30] 优先权

[32] 2001. 3.30 [33] JP [31] 101363/2001

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 渡部厚司 玉井幹隆 寺岡大樹

审查员 田 宏

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 顾红霞 朱登河

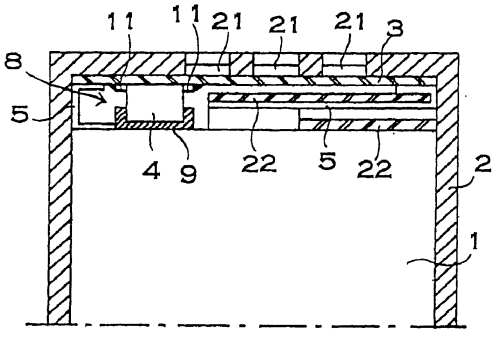
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 12 页

[54] 发明名称

内置有断路器的组合电池

[57] 摘要

一种组合电池，在壳体内置有电池、安装有电池的保护电路部件的印刷电路板以及断路器。当过载电流流过电池，或者电池温度高于设定温度时，断路器被切换为 OFF。断路器具有固定在罩体上的多个钎焊端子，一个或多个钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上。印刷电路板通过引线片与电池连接在一起，同时被装配在壳体内的规定位置。断路器通过印刷电路板固定在壳体内的规定位置。



1. 一种组合电池，具有：

壳体，

内置于该壳体的电池，

配置在壳体内部、安装有电池的保护电路部件，而且通过引线片与电池连接的印刷电路板，

内置于壳体，同时与电池串联连接，当过载电流流过电池，或者电池温度超过设定温度时，被切换为 OFF，从而保护电池的断路器，

其特征在于，断路器具有罩体以及固定在该罩体上的多个钎焊端子，一个或多个钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上，断路器通过印刷电路板被固定在壳体内部的规定位置。

2. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器在罩体的两端具有钎焊端子，两端的钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上。

3. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器在罩体上固定有钎焊端子和引线片端子，钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上，引线片端子连接在内置于该壳体的电池的电极上。

4. 根据权利要求 3 所述的组合电池，其特征是，钎焊端子与罩体的底面处于同一平面而固定在罩体上，引线片端子从罩体的中间突出来。

5. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器内置有电流切断触点。

6. 根据权利要求 5 所述的组合电池，其特征是，电流切断触点为由热膨胀率不同的多枚金属层叠而成的热变形金属片。

7. 根据权利要求 5 所述的组合电池，其特征是，上述电流切断触点具有可动触点，在与该可动触点相对的位置上设置有固定触点，该固定触点与钎焊端子连接，当上述电流切断触点被加热时，可动触点会同固定触点分离开，向成为 OFF 状态的方向变形，当处于没有被加热的状态时，可动触点处于与固定触点接触的位置。

8. 根据权利要求 7 所述的组合电池，其特征是，在电流切断触点的两端设置有可动触点。

9. 根据权利要求 5 所述的组合电池，其特征是，电流切断触点的中央部分固定在壳体的挤压部位上。

10. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器具有加热电流切断触点的电阻加热元件，该电阻加热元件加热电流切断触点，使其切换为 OFF 状态。

11. 根据权利要求 10 所述的组合电池，其特征是，电阻加热元件与控制引线片端子连接在一起，该控制引线片端子与从罩体向外部突出的钎焊端子连接在一起。

12. 根据权利要求 11 所述的组合电池，其特征是，断路器在向两侧突出的钎焊端子上连接有控制引线片端子，通过罩体的两个端部和向两侧突出的钎焊端子，断路器固定在印刷电路板上。

13. 根据权利要求 10 所述的组合电池，其特征是，断路器具有在电流切断触点被切换为 OFF 状态后，通过电阻加热元件使电流切断触点处于加热状态而保持 OFF 的自我保持功能。

14. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器在罩体

内内置有电流切断元件，该电流切断元件为 PTC。

15. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器在罩体内置有电流切断元件，该电流切断元件为熔断器。

16. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，电池的输出端子固定在印刷电路板上，在该输出端子和内置于该壳体的电池之间电连接有断路器。

17. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，内置于该壳体中的电池具有与印刷电路板相对置的表面，而且在印刷电路板与电池之间设置用于装配断路器的装配间隙，而将印刷电路板装配在规定位置，在该装配间隙内装配有断路器。

18. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，印刷电路板通过支架被装配在内置于该壳体中的电池表面的规定位置。

19. 根据权利要求 18 所述的组合电池，其特征是，支架具有将印刷电路板保持在规定位置的嵌入部位，印刷电路板插入嵌入部位，而保持在规定位置。

20. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，印刷电路板通过热传导树脂与内置于该壳体的电池粘结，固定在规定位置。

21. 根据权利要求 20 所述的组合电池，其特征是，将印刷电路板固定断路器的表面作为与内置于该壳体的电池相对的表面，通过热传导树脂将断路器与电池粘结起来。

22. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器在与内置于该壳体的电池的表面直接接触的状态下被装配。

23. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，罩体的一部分是弹性金属片，该弹性金属片从罩体上弹性地突出来，弹性地挤压在内置于该壳体的电池的表面上。

24. 根据权利要求 23 所述的组合电池，其特征是，弹性金属片的结构为整体弯曲的形状，中央部分弹性地突出来。

25. 根据权利要求 1 所述的组合电池，其特征是，断路器的钎焊端子与罩体的底面处于同一平面，在罩体的外侧突出来，该钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上。

内置有断路器的组合电池

技术领域

本发明涉及一种内置有断路器的组合电池，当过载电流流过电池，或者电池的温度异常上升时，就会切断电流。

背景技术

当过载电流流过电池时，或者当电池的温度异常升高时，组合电池内置的断路器就会切断电流，保护电池。断路器有将可动触点切换为 ON/OFF 类型，以及象 PTC 一样通过温度使电阻急剧地变化的类型。可动触点类型的断路器内置有通过流过的电流而被加热的双金属片。双金属片被电流的焦耳热加热，使可动触点由 ON 切换为 OFF，从而切断电流。PTC 当温度上升时，电阻急剧地增大，从而几乎不会流过电流。

图 1 表示内置有断路器 4 的组合电池。图示的组合电池其断路器 204 的引线片 2026 与电池 201 连接在一起。为了快速地切断电流，断路器 204 靠近电池 201 的表面而设置。靠近电池 201 的断路器 204 的引线片 2026 与电池 201 接触，为了防止短路，在断路器 204 和电池 201 之间设置有绝缘垫片 2027。

如图 1 所示，断路器 204 的引线片 2026 与电池 201 连接的组合电池，为了正确地定位断路器 204，装配时很麻烦。此外还有断路器 204 的位置易偏离的缺点。断路器的装配位置对切断电流的特性有影响，这是因为断路器通过流过电池的电流被加热，同时通过电池的热量被加热的缘故。当断路器同电池分离开时，从电池向断路器的热传导不良。相反，当断路器靠近电池时，热传导变好，从而断路器很容易变为 OFF。因此，断路器与电池的相对位置的偏离会使断路器切断

电流的特性变化。断路器要求具有当达到预先设定的条件时就确实地切断电流的特性。如果断路器的 OFF 动作过慢或过快，都无法实现理想的组合电池。如果断路器的 OFF 动作过慢，则无法充分地保护电池，使电池的特性下降，或使电池的内电压异常升高。此外，如果断路器的 OFF 动作过快，则在可以充分使用的环境内也无法使用组合电池。

本发明就是为了解决上述缺点而开发的，本发明的主要目的是，提供一种使组装变得简单，同时将断路器装配在正确的位置，使断路器正确地动作，有效地保护电池，使其可以安全地使用的组合电池。

从以下参照附图的详细说明，使本发明的上述和其它目的和特点变得更加明了。

发明内容

本发明的组合电池具有壳体、内置于该壳体的电池、印刷电路板以及断路器。印刷电路板上安装有电池的保护电路部件。断路器与电池串联连接，当过载电流流过电池，或者电池温度超过设定温度时，被切换为 OFF，从而保护电池。此外，断路器具有固定在罩体上的多个钎焊端子，一个或多个钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上。印刷电路板通过引线片与电池连接，同时设置在壳体内部的规定位置。断路器通过印刷电路板固定在壳体内部的规定位置。

上述结构的组合电池具有以下优点，即组装简单，断路器可以准确地装配在正确的位置。这是由于组合电池其断路器的钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上，而且该印刷电路板装配在规定位置。断路器的钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上的结构具有节省制造时间、简单等优点。此外，固定断路器的印刷电路板通过引线片与电池连接，装配在壳体的规定位置，所以通过印刷电路板而装配的断路器和电池总是保持一定的相对位置，同时可以很好地装配断路器。这样，可以使断路器总是装配在正确位置的组合电池可以提高断

路器的热敏感度，使其正确地动作，有效地保护电池，从而可以安全地使用。

断路器优选在罩体的两端具有钎焊端子，两端的钎焊端子通过钎焊回流牢固地固定在印刷电路板上。此外，断路器在罩体上固定有钎焊端子和引线片端子，钎焊端子通过钎焊回流固定在印刷电路板上，引线片端子可以与电池的电极连接。该断路器可以使用内置有电流切断触点的类型，上述电流切断触点可以由于过载电流或温度而由 ON 切换为 OFF。

优选，内置于该壳体中的电池具有与印刷电路板相对置的表面，而且在与电池之间设置装配断路器的装配间隙，从而印刷电路板被装配在规定位置。断路器可以装配在该装配间隙内。此外，该断路器可以使罩体的表面与电池表面靠近而装配。特别是，断路器可以与电池表面直接接触而装配。此外，印刷电路板可以通过支架装配在电池表面的规定位置。

附图说明

图 1 为现有的内置有断路器的组合电池的简要剖视图。

图 2 为本发明实施例的组合电池的简要剖视图。

图 3 为本发明其他实施例的组合电池的简要剖视图。

图 4 为表示内置在组合电池内的断路器的一个例子的剖视图。

图 5 为表示内置在组合电池内的断路器的另一个例子的剖视图。

图 6 为表示内置在组合电池内的断路器的另一个例子的剖视图。

图 7 为表示内置在组合电池内的断路器的另一个例子的剖视图。

图 8 为表示内置在组合电池内的断路器的另一个例子的剖视图及俯视图。

图 9 为表示内置在组合电池内的断路器的另一个例子的剖视图及俯视图。

图 10 为表示内置在组合电池内的断路器的另一个例子的剖视

图。

图 11 为表示如图 10 所示的断路器的内部结构的俯视图。

图 12 为表示内置在组合电池内的断路器的另一个例子的剖视图。

图 13 为表示内置有如图 6 所示的断路器的组合电池的一个例子的剖视图。

图 14 为表示内置有如图 6 所示的断路器的组合电池的另一个例子的剖视图。

图 15 为表示内置有如图 8 所示的断路器的组合电池的一个例子的电路图。

图 16 为表示内置有如图 10 所示的断路器的组合电池的一个例子的电路图。

图 17 为表示本发明其他实施例的组合电池的透视图。

图 18 为从下侧观察的如图 17 所示的组合电池的分解透视图。

具体实施方式

如图 2 和图 3 所示的组合电池，在壳体 2、32 内置有电池 1、31，印刷电路板 3、33，以及断路器 4、34。电池 1、31 可以是锂离子二次电池、镍－氢电池、镍－镉电池、聚合物电池等可充电电池。图中的组合电池内置有薄型电池，也可以使用圆筒电池。此外，组合电池在壳体内置有一个或多个电池。

印刷电路板 3、33 设置在电池 1、31 的端部。印刷电路板 33 安装有电池 31 的保护电路部件 36。在保护电路部件 36 中实现的电池 31 的保护电路可以防止电池 31 的过充电和过放电，从而防止电池 31 的劣化。保护电路具有检查电池 31 的残余电量和电压的电路，以及在该电路中进行 ON/OFF 切换的开关元件。如果电池 31 处于过充电或者过放电状态，则保护电路使开关元件 OFF，从而断开电池 31 的电流。

图中的组合电池的印刷电路板 3、33 是与电池 1、31 的表面相对而配置的。印刷电路板 3、33 与电池 1、31 之间装配有断路器 4、34，在设置了用于装配断路器 4、34 的装配间隙 8、38 的状态下，将印刷电路板 3、33 装配在规定位置。组合电池将断路器 4、34 装配在该装配间隙 8、38 内，使断路器 4、34 的罩体表面接近电池 1、31 的表面。图中的组合电池通过引线片 5、35（引线片）将印刷电路板 3、33 与电池 1、31 连接起来。如图所示的组合电池为了防止引线片与电池 1、31 和印刷电路板 3、33 的表面接触，设置有绝缘垫片 33、322。

此外，图 3 的组合电池在电池 31 和印刷电路板 33 之间设置有支架 37。支架 37 具有将印刷电路板 33 保持在规定位置的嵌入部分 37A。印刷电路板 33 插入支架 37 的嵌入部分 37A 内，而保持在规定位置。被支架 37 保持在规定位置的印刷电路板 33 通过引线片与电池 31 连接，通过支架 37 和引线片两者的作用，被装配在壳体 32 内的规定位置。在图中虽然没有表示，但将印刷电路板和电池保持在规定位置的嵌入部分设置在壳体的内表面，也可以将印刷电路板和电池装配在壳体内的规定位置。此外，通过热传导树脂，印刷电路板与电池、壳体连接在一起，从而可以固定在规定位置。通过热传导树脂固定的印刷电路板，将固定在印刷电路板上的断路器等与电池连接起来，具有可以有效地使电池的热量向断路器传导的优点。

热传导树脂是将印刷电路板与电池连接的绝缘的粘结剂，例如环氧系列的粘着剂。图 2 的组合电池将印刷电路板 3 的固定断路器 4 的表面作为与电池 1 相对的表面，通过热传导树脂 9 将断路器 4 与电池 1 粘接起来。具有该结构的组合电池，可以通过热传导树脂 9 使电池 1 的热量有效地向断路器 4 传导。因此，具有以下优点，即电池 1 被加热时，电池 1 的热量可以有效地向断路器 4 传导，从而快速将断路器 4 断开。如图 3 所示，断路器处于与电池 31 的表面直接接触的状态而配置，所以电池 31 的热量可以有效地向断路器 34 传导。

如图 4 至图 12 所示，断路器在罩体 410、510、610、710、810、910、1010、1210 上固定有钎焊端子 411、511、611、711、811、911、1011、1211。罩体 410、510、610、710、810、910、1010、1210 由塑料制成。但是，断路器的全部罩体没有必要都由塑料制成。如图 5 和图 12 所示，断路器 54、124 的罩体 510、1210 的一部分为弹性金属片 513、1213。弹性金属片 513、1213 连接在罩体 510、1210 的上表面，弹性地突出来。图 5 所示的弹性金属片 513 的结构为，一侧的侧面与罩体 510 连接，另一侧从罩体 510 突出来。此外，如图 12 所示的弹性金属片 1213 的结构为，整体为弯曲形状，中央部分弹性地突出来。具有上述结构的断路器 54、124，由于与电池靠近装配，所以弹性金属片 513、1213 可以弹性地挤压在电池的表面。因此，电池的热量可以有效地向断路器 54、124 传导。

钎焊端子 411、511、611、711、811、911、1011、1211 与罩体 410、510、610、710、810、910、1010、1210 处于同一平面，向罩体 410、510、610、710、810、910、1010、1210 的外侧突出，或者固定在罩体的底面。钎焊端子 411、511、611、711、811、911、1011、1211 通过钎焊回流固定在在印刷电路板上。通过该钎焊端子 411、511、611、711、811、911、1011、1211，断路器 44、54、64、74、84、94、104、124 被固定在印刷电路板上。由于固定在罩体两端的钎焊端子 11、311 通过钎焊回流而固定在印刷电路板 3、33 上，所以图 2 和图 3 的断路器 4、34 牢固地固定在印刷电路板上。断路器 4 电连接在固定在印刷电路板 3、33 上的输出端子 21、321 和电池 1、31 之间。因此，当断路器 4、34 变为 OFF 时，输出端子 21、321 从电池 1、31 上断开，从而切断了电池 1、31 的电流。

使多个钎焊端子 11、311 向罩体外侧突出的断路器 4、34 使钎焊端子 11、311 向两端部突出。该断路器 4、34 具有可以通过钎焊端子 11、311 牢固地固定在印刷电路板 3、33 上的优点。

如图 6 所示的断路器 64 具有钎焊端子 611 和引线片端子 612。钎焊端子 611 和引线片端子 612 被固定在罩体 610 上，由罩体 610 向外部突出。该钎焊端子 611 与罩体 610 的底面处于同一平面而被固定在罩体 610 上，引线片端子 612 由罩体 610 的中间突出来。该断路器 64 如图 13 和图 14 所示，通过将钎焊端子 611 钎焊回流在印刷电路板 133、143 上而固定，通过将引线片端子 612 点焊或者钎焊回流在电池 131、143 上而连接。在图 13 和图 14 中，132、142 表示壳体，135、145 表示引线片，136、146 表示保护电路部件，138、148 表示装配间隙，1321、1421 表示输出端子。

以下详细说明断路器的内部结构。如图 4 至图 11 所示的断路器 44、54、64、74、84、94、104 在罩体 410、510、610、710、810、910、1010 内置有当温度高于设定温度时就会被切换为 OFF 的电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014。电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014 使用由热膨胀率不同的多枚金属层叠而成的热变形金属片，例如双金属片或三金属片。上述电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014 当被加热时，可动触点 416、516、616、716、816、916、1016 会同固定触点 417、517、617、817、917、1017 分离开，向成为 OFF 状态的方向变形，当处于没有被加热的状态时，可动触点 416、516、616、716、816、916、1016 处于与固定触点 417、517、617、817、917、1017 接触的位置。罩体 410、510、610、710、810、910、1010 内部具有收藏电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014 的收藏腔 419、519、619、719、819、919、1019。收藏腔 419、519、619、719、819、919、1019 在将可动触点 416、516、616、716、816、916、1016 和固定触点 417、517、617、817、917、1017 可以切换为 ON/OFF 的位置，配置有电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014。

如图 4 至图 6 所示的断路器 44、54、64 在电流切断触点 414、514、614 的两端固定可动触点 416、516、616，在图的中央部分的上下设

置挤压部位 418、518、618。电流切断触点 414、514、614 的中央部分与挤压部位 418、518、618 连接而固定。但是，电流切断触点没有与挤压部位连接，它可以通过定位用的凸凹部分保持在规定位置，同时被上下的挤压部位夹持而配置在规定位置。这样，由于不需要将电流切断触点 414、514、614 固定在罩体 410、510、610 中的特殊结构，所以电流切断触点 414、514、614 被挤压部位 418、518、618 挤压的结构具有可以使整体做得很薄的优点。固定触点 417、517、617 与可动触点 416、516、616 相对置，被固定在罩体 410、510、610 内。固定触点 417、517、617 与从罩体 410、510、610 的两端向外部伸出的钎焊端子 411、511、611 或者引线片端子 612 连接在一起。该电流切断触点 414、514、614 在没有被加热的状态下，两端的可动触点 416、516、616 与固定触点 417、517、617 接触，处于 ON 状态。当电流切断触点 414、514、614 被加热时，向使两端的可动触点 416、516、616 上升的方向变形，从而可动触点 416、516、616 同固定触点 417、517、617 分离开，切换为 OFF。

图 7 的断路器 74，其电流切断触点 714 由弹性触点 714A 和热变形片 714B 构成。热变形片 714B 为由热膨胀率不同的金属层叠而成的双金属片或三金属片等热变形金属片。如图所示，弹性触点 714A 在下表面固定有可动触点 716。该断路器 74 在与可动触点 716 相对的位置，固定一对互相分离的固定触点 717。一对固定触点 717 分别与从罩体 710 的两端向外部伸出的钎焊端子 711 连接。当电流切断触点 714 的可动触点 716 与固定触点 717 接触时，两方的钎焊端子 711 被电流切断触点 714 导通，成为 ON 状态，当可动触点 716 同固定触点 717 分离时，成为 OFF 状态。当该电流切断触点 714 被加热时，热变形片 714B 变形为不挤压弹性触点 714A 的形状。此时，弹性触点 714A 向可动触点 716 同固定触点 717 分离的方向进行弹性变形，使断路器 74 切换为 OFF 状态。热变形片 714B 靠近弹性触点 714A 而配置，当热变形时，弹性触点 714A 变形，可动触点 716 同固定触点 717 分离开来。

具有上述结构的断路器 44、54、64、74 当电流切断触点 414、514、614、714 被加热到高于设定温度的高温时，可动触点 416、516、616、716 同固定触点 417、517、617、717 分离开，从而被切换为 OFF 状态。切换为 OFF 状态后，当冷却时，又会从 OFF 回复到 ON。从 OFF 回复到 ON 的温度低于由 ON 切换为 OFF 的设定温度，ON 和 OFF 的温度具有滞后现象。

如图 8 和图 9 所示的断路器 84、94 将可动触点 816、916 固定在电流切断触点 814、914 的一端上，另一端固定在罩体 810、910 上。上述断路器 84、94 将固定触点 817、917 连接在一侧的钎焊端子 811、911 上，将电流切断触点 814、914 连接在另一侧的钎焊端子 811、911 上。电流切断触点 814、914 在没有被加热的状态下，可动触点 816、916 与固定触点 817、917 接触，成为 ON 状态。当电流切断触点 814、914 被加热时，向可动触点 816、916 上升的方向变形，从而可动触点 816、916 同固定触点 817、917 分离开，被切换为 OFF 状态。图 9 的断路器 94，其电流切断触点 914 由弹性触点 914A 和热变形片 914B 构成。热变形片 914B 为由热膨胀率不同的金属层叠而成的双金属片或三金属片等热变形金属片。该电流切断触点 914 当热变形片 914B 被加热时，挤压弹性触点 914A，向可动触点 916 同固定触点 917 分离的方向进行变形。因此，热变形片 914B 靠近弹性触点 914A 而配置，当热变形时，挤压弹性触点 914A，使可动触点 916 同固定触点 917 分离开来。

此外，如图 8 至图 11 所示的断路器 84、94、104 具有加热电流切断触点 814、914、1014 的电阻加热元件 815、915、1015。电阻加热元件 815、915、1015 加热电流切断触点 814、914、1014，使其被切换为 OFF 状态。因此，电阻加热元件 815、915、1015 与电流切断触点 814、914、1014 热结合而配置。电阻加热元件 815、915、1015 连接有一对控制引线片端子 820、920、1020。控制引线片端子 820、

920、1020 与从罩体 810、910、1010 向外部突出的钎焊端子 811、911、1011 连接。如图 8、图 9 和图 10 所示的断路器 84、94、104 在向两侧突出的钎焊端子 811、911、1011 上连接有控制引线片端子 820、920、1020。具有上述结构的断路器 84、94、104 具有通过两个端部和向两侧突出的钎焊端子 811、911、1011，可以牢固地固定在印刷电路板上的优点。一对控制引线片端子在图中没有表示，可以具有以下结构，即其中一个在罩体的内部与固定触点连接，只有另一个控制引线片端子向罩体的外部伸出。该断路器可以把钎焊端子做成有三个端子的端子结构。此外，断路器设置有从罩体中央突出的引线片端子，可以将控制引线片端子与该引线片端子连接。

加热电流切断触点 814、914、1014 的电阻加热元件 815、915、1015 是流过电流产生焦耳热而产生热量的元件，例如 PTC、电阻、热敏电阻等。由于 PTC 会很快上升到设定温度，所以作为电阻加热元件 815、915、1015 具有理想的特性。此外，PTC 还具有以下优点，即当达到设定温度时，电阻会急剧地增大，电流变小，所以会大大减小由于电力消耗而造成的浪费。因此，电阻加热元件 815、915、1015 优选 PTC。

如图 8 和图 9 所示的断路器 84、94 在固定在电流切断触点 814、914 的罩体 810、910 一侧的端部上配置有电阻加热元件 815、915。图 8 的断路器 84，紧贴着电流切断触点 814 的下表面，固定着电阻加热元件 815。图 9 的断路器 94 在作为电流切断触点 914 的热变形板 914B 的下面固定着电阻加热元件 915，电阻加热元件 915 和电流切断触点 914 热结合在一起。

如图 10 所示的断路器 104 在罩体 1010 的中央配置有电阻加热元件 1015，电阻加热元件 1015 底部两侧与从罩体 1010 的两端向外部伸出的钎焊端子 1011 连接在一起。此外，该断路器 104 的电阻加热元件 1015 的中央与电流切断触点 1014 连接在一起。电流切断触点 1014

在两端固定有可动触点 1016。该电流切断触点 1014 处于图中的中央部分的上下被罩体 1010 的挤压部位 1018 和电阻加热元件 1015 夹持在中间的状态，而被配置在规定的位置。电流切断触点 1014 的中央部分固定在挤压部位 1018 或者电阻加热元件 1015 上。电流切断触点 1014，例如与挤压部位 1018 的下表面接触，或者与电阻加热元件 1015 的上表面接触而被固定。这样，通过挤压部位 1018 将电流切断触点 1014 挤压在电阻加热元件 1015 上的结构，即使在电流切断触点 1014 被切换为 OFF 的状态下，处于弹性变形的电流切断触点 1014 被挤压部位 1018 所挤压，而确实地与电阻加热元件 1015 接触，所以在这种状态下，电阻加热元件 1015 的热量可以有效地向电流切断触点 1014 传导。因此，当通过电阻加热元件 1015 加热电流切断触点 1014，使其自己保持 OFF 状态时，可以通过电阻加热元件 1015 有效地加热电流切断触点 1014，减少电阻加热元件 1015 的发热量。这对例如通过电池向电阻加热元件通电，使其自己保持（OFF 状态）的电路是十分重要的。这是由于可以减少电池的放电，使电流切断触点保持 OFF 状态。

图 15 表示内置有如图 8 所示的组合电池的一个例子的电路图，图 16 表示内置有如图 10 所示的组合电池的一个例子的电路图。这些电路图所示的组合电池在电池 151、161 与输出端子 1521、1621 之间串联连接有断路器 84、104。断路器 84、104 一端的钎焊端子 811、1011 与电池 151、161 连接，另一端的钎焊端子 811、1011 与输出端子 1521、1621 连接在一起，从而与电池 151、161 串联连接在一起。当断路器 84、104 变为 OFF 时，输出端子 1521、1621 从电池 151、161 断开，切断了电池 151、161 的电流。

电阻加热元件 815、1015 在流过电流的状态下，由于焦耳热而发热，电流切断触点 814、1014 被切换为 OFF 状态。电阻加热元件 815、1015 的加热受电压检测电路 1523、1623 所控制。因此，电阻加热元件 815、1015 与电压检测电路 1523、1623 的开关元件 1524、1624 连接在一起。当开关元件 1524、1624 变为 ON 时，电流流过电阻加热元

件 815、1015，由于该电流的焦耳热，电阻加热元件 815、1015 发热。发热的电阻加热元件 815、1015 加热电流切断触点 814、1014，使其切换为 OFF 状态。因此，当电流切断触点 814、1014 切换为 OFF 状态时，电压检测电路 1523、1623 的开关元件 1524、1624 被切换为 ON 状态。

如图所示的断路器 84、104 具有在电流切断触点 814、1014 被切换为 OFF 状态后，通过电阻加热元件 815、1015 使电流切断触点 814、1014 处于加热状态而保持 OFF 状态的自我保持功能。电阻加热元件 815、1015 一端的控制引线片端子 820、1020 与电池 151、161 连接。该组合电池即使当电流切断触点 814、1014 被切换为 OFF 后，当开关元件 1524、1624 为 ON 时，仍然从电池 151、161 向电阻加热元件 815、1015 供给电流。当减小电池 151、161 的电压，使开关元件 1524、1624 变为 OFF 时，由于没有电流流过电阻加热元件 815、1015，所以电阻加热元件 815、1015 不被加热，电流切断触点 814、1014 由 OFF 回复到 ON 状态。

具有上述结构的断路器 44、54、64、74、84、94、104 的电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014 通过流过其自身的电流的焦耳热被加热，或者通过由电池放出的热量被加热，或者通过由电阻加热元件 815、915、1015 的热传导被加热，当达到高于设定温度的高温时，可动触点 416、516、616、716、816、916、1016 被切换为 OFF 状态。例如当电池短路时，有大电流流过电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014。此时，由于大电流的焦耳热，电流切断触点 414、514、614、714、814、914、1014 发热，当达到高于设定温度的高温时，被切换为 OFF，从而切断电流。当开关元件 1524、1624 变为 ON，电流流过电阻加热元件 815、915、1015 时，通过电阻加热元件 815、915、1015 加热，（电流切断触点）被切换为 OFF 状态。

此外，如图 12 所示的断路器 124 在罩体 1210 内置有当温度高于设定温度时切断电流的电流切断元件 1225。电流切断元件 1225 为 PTC 或熔断器。PTC 由于会很快上升到设定温度，同时，当达到设定温度时，电阻会急剧地增大，电流变小，所以会大大减小由于电力消耗而造成的浪费，因此作为电流切断元件 1225 是最理想的。该断路器 124 的电流切断元件 1225 的两端与从罩体 1210 的两端向外部伸出的钎焊端子 1211 连接在一起。该断路器 124 通过流过电流切断元件 1225 自身的电流的焦耳热被加热，或者通过由电池放出的热量被加热，当达到高于设定温度的高温时，切断电流。

上述组合电池将固定印刷电路板 3、33、133、143 的断路器 4、34、64 的表面作为与电池 1、31、131、141 的端面相对的表面，印刷电路板 3、33、133、143 配置在壳体 2、32、132、142 内部。但本发明的组合电池也可以作成如图 17 和图 18 所示的结构。在图示的组合电池中，印刷电路板 173 处于相对于聚合物电池的端面而垂直的姿态，上述聚合物电池为配置在壳体 172 内部的薄型电池 171。如图 18 的分解透视图所示，印刷电路板 173 其表面上固定有断路器 174。断路器 174 通过钎焊回流，将钎焊端子 1711 固定在印刷电路板 173 上。印刷电路板 173 通过支架 177 被定位在壳体 172 内部而配置。此外，印刷电路板 173 通过引线片 175 与电池 171 连接，固定在壳体 172 内的规定位置。

由于本发明可以以不脱离本发明实质特征的精神的方式实施，因而本实施例是说明性的，而不是限定性的，所以本发明的范围是由所附权利要求限定的，而不受以上的说明限定。所有落入或等同于权利要求的范围的变化都将被包含在权利要求书中。

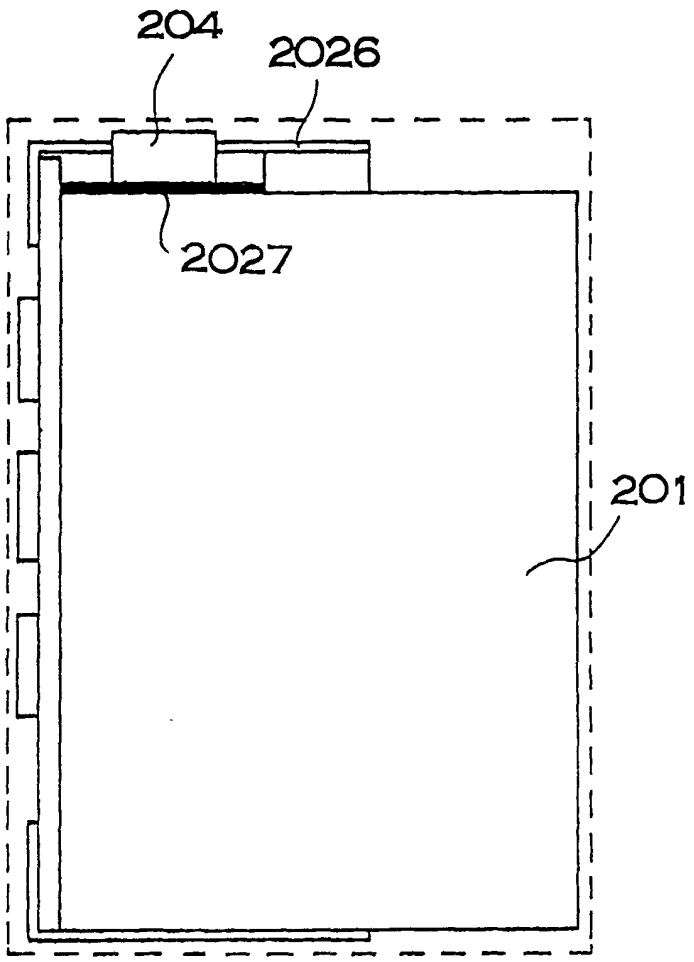


图 1

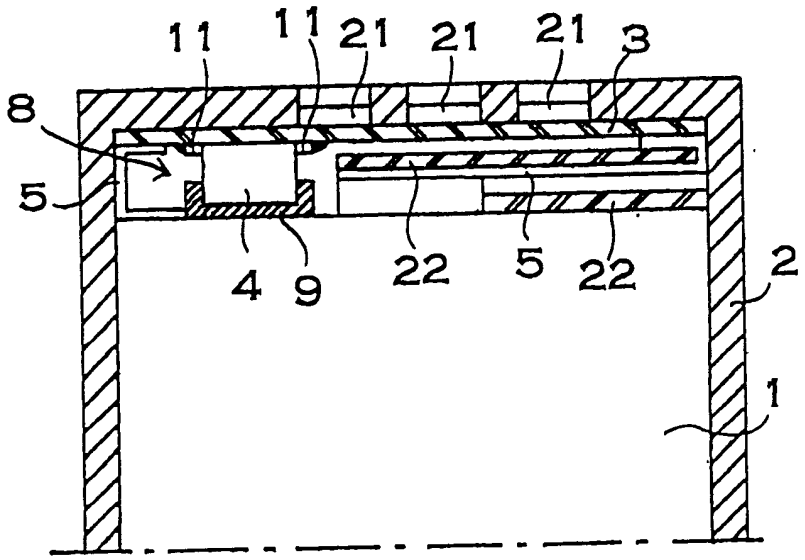

11
11
21
21
21
3
8
5
4
9
22
5
22
2
1

图 2

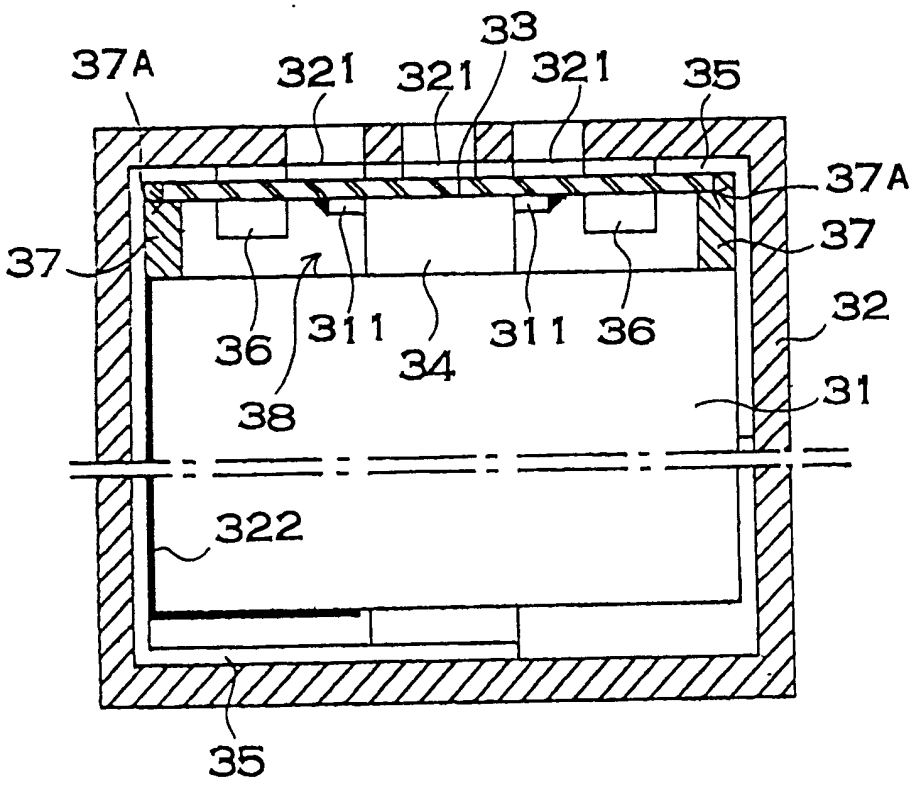

33
37A
321
321
321
35
37A
37
37
32
36
311
34
311
36
31
38
322
35

图 3

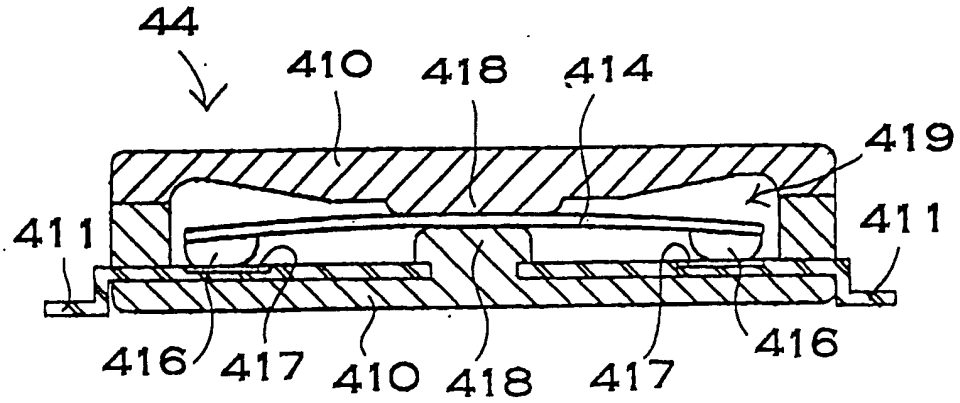

44
410
418
414
419
411
411
416
417
410
418
417
416

图 4

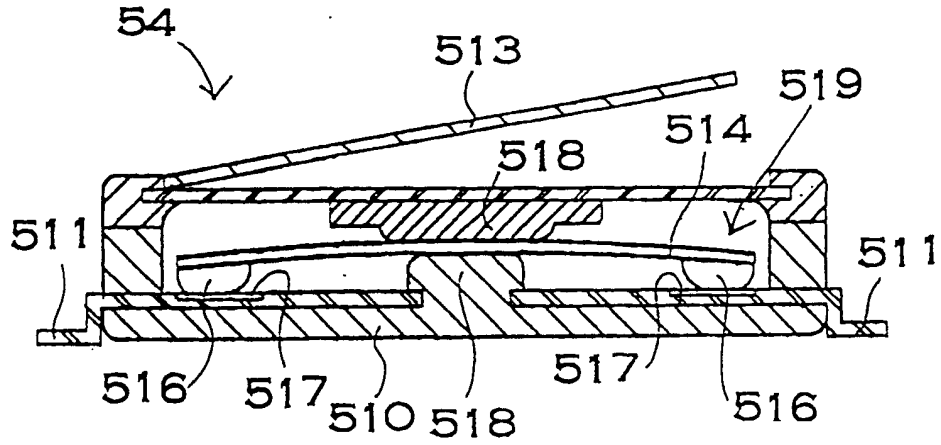

54
513
519
514
518
511
511
516
517
510
518
517
516

图 5

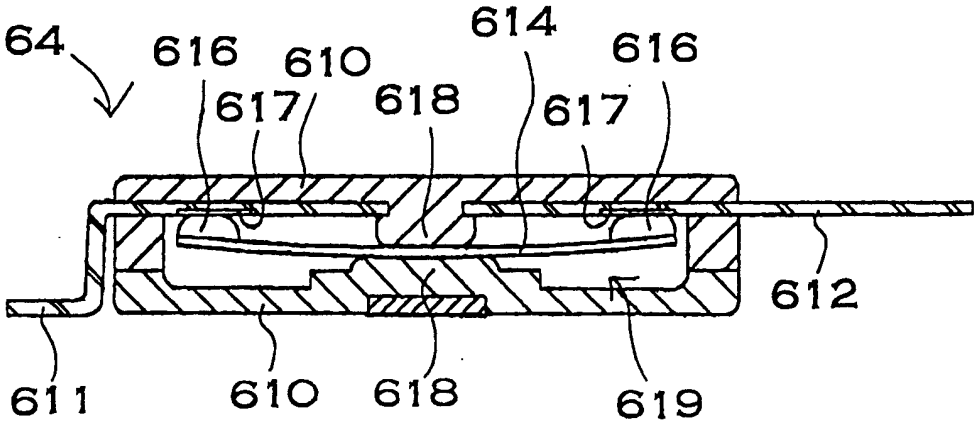

64
616
610
614
616
617
618
617
612
611
610
618
619

图 6

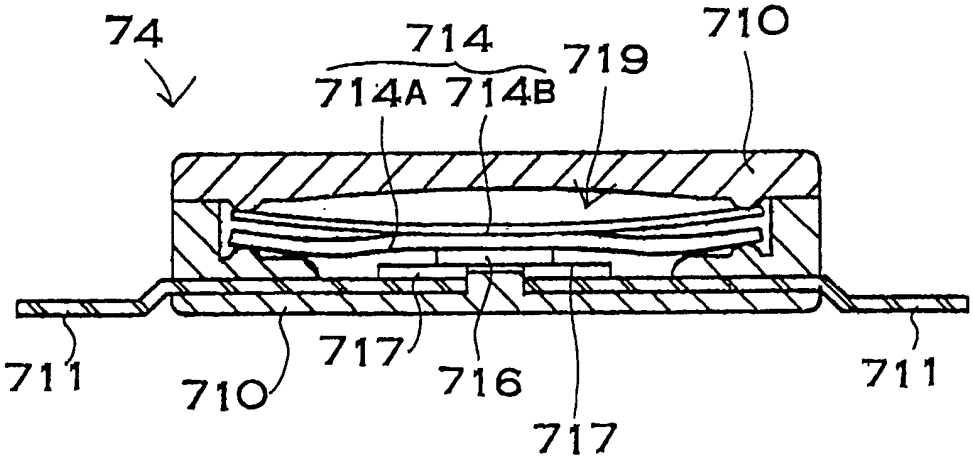

74
714
719
710
714A 714B
711
710
717
716
717
711

图 7

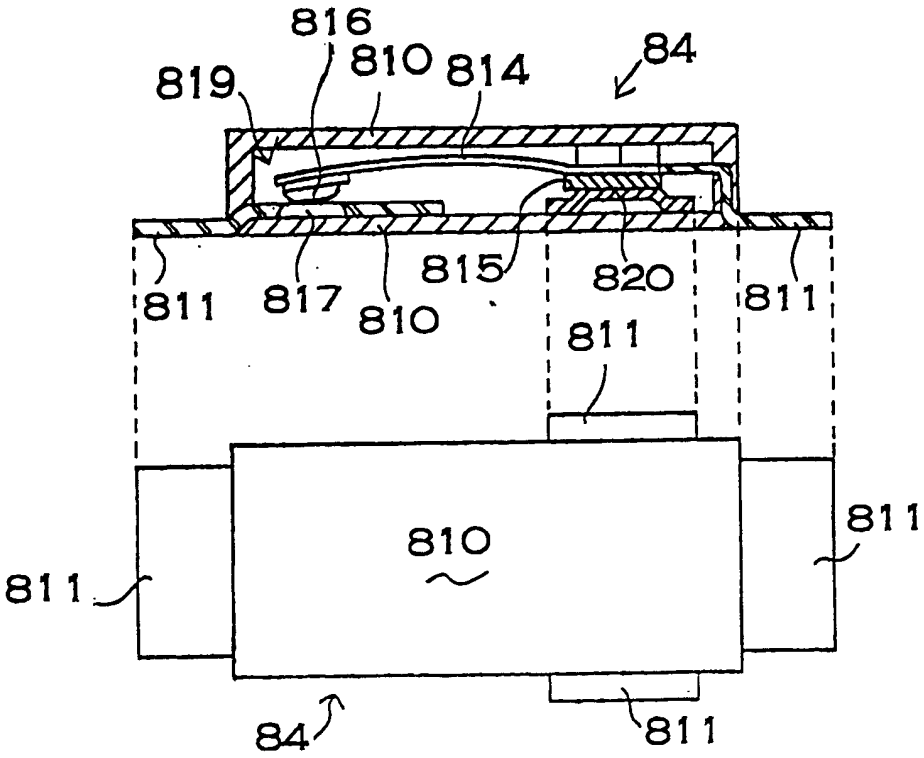

816
810
814
84
819
811
817
810
815
820
811
811
811
810
811
811
84
811

图 8

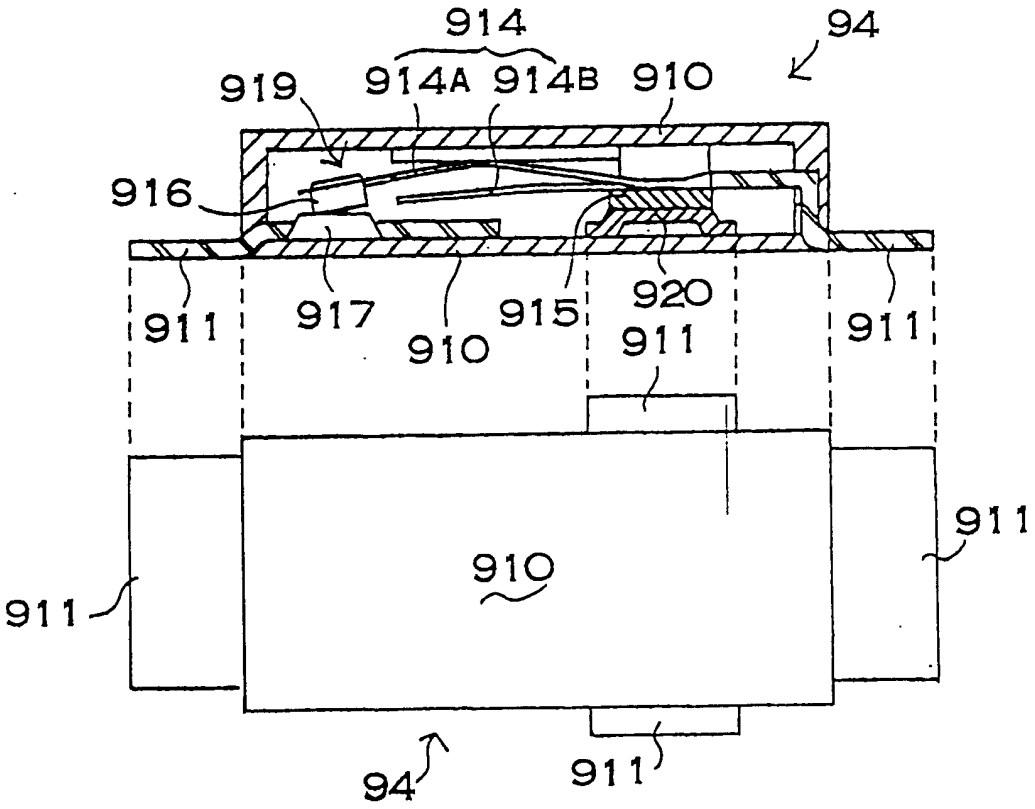

914
94
919
914A
914B
910
916
911
917
910
915
920
911
911
911
910
911
911
94
911

图 9

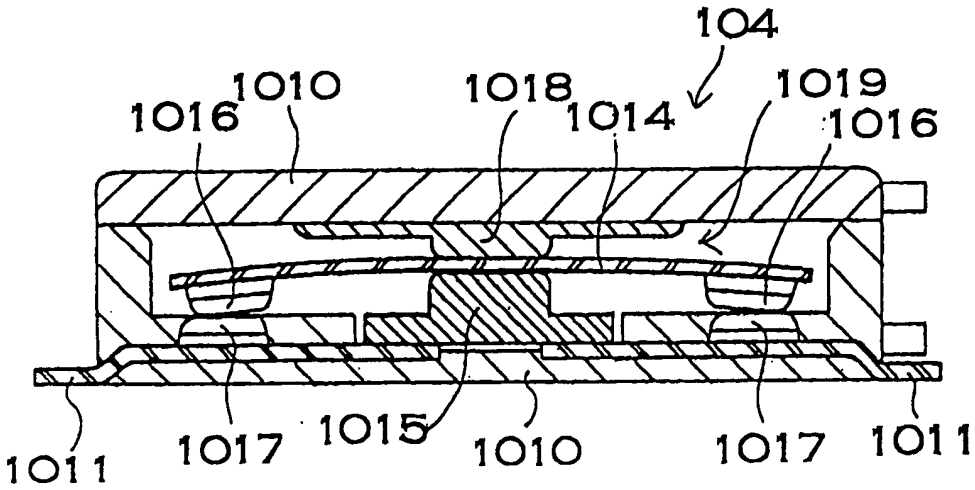

104
1010
1018
1019
1016
1014
1016
1011
1017
1015
1010
1017
1011

图 10

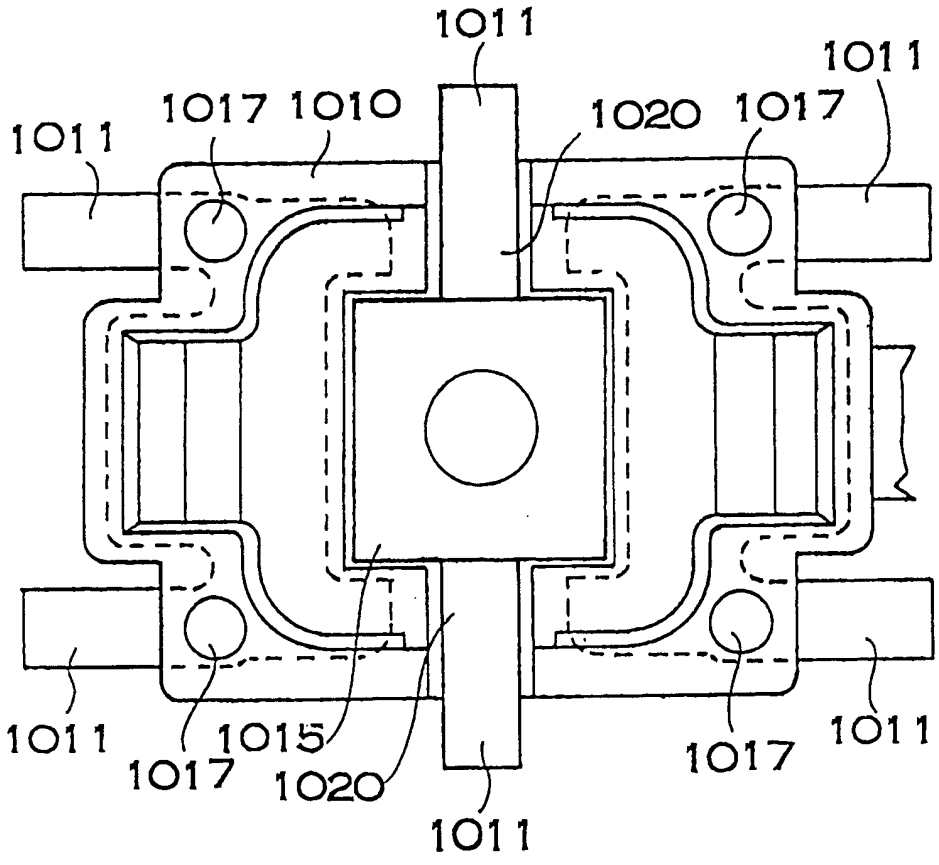

1011
1011
1017
1010
1020
1017
1011
1011
1015
1017
1020
1017
1011
1011

图 11

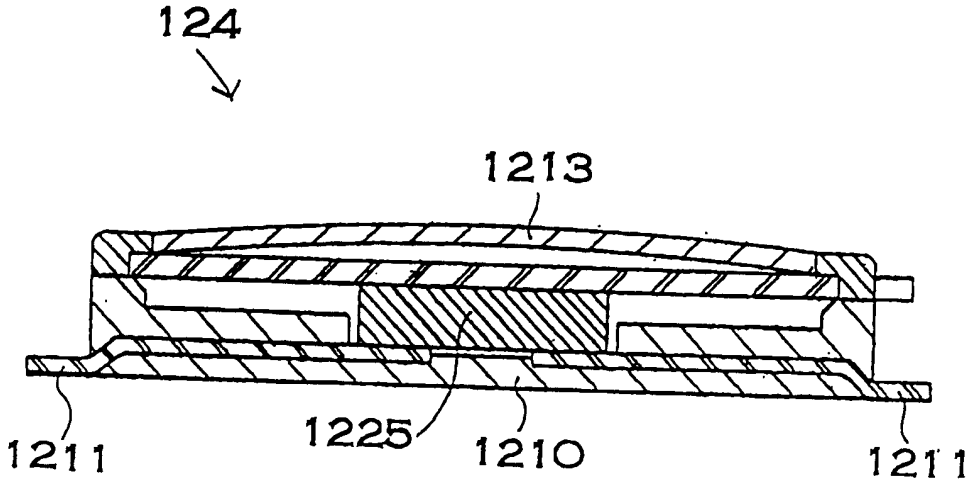


图 12

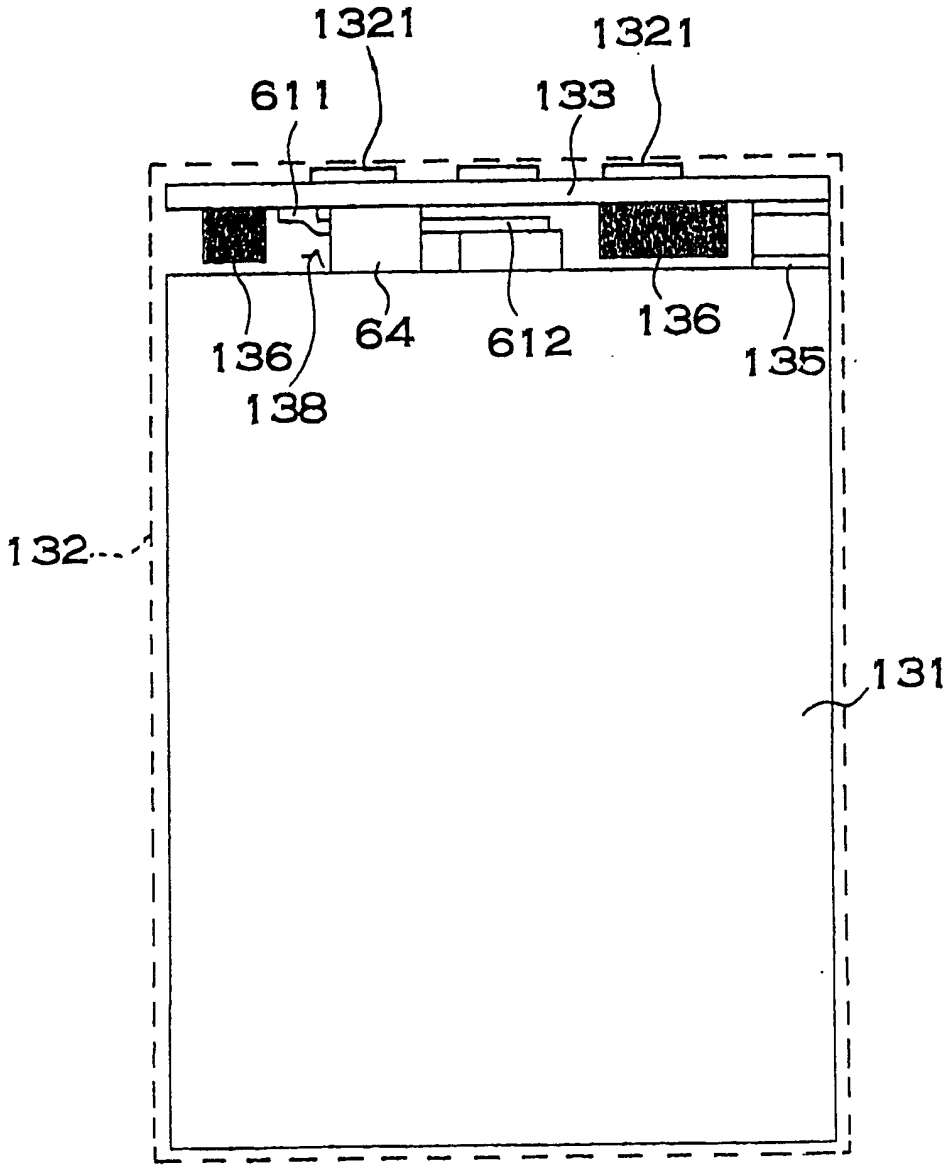


图 13

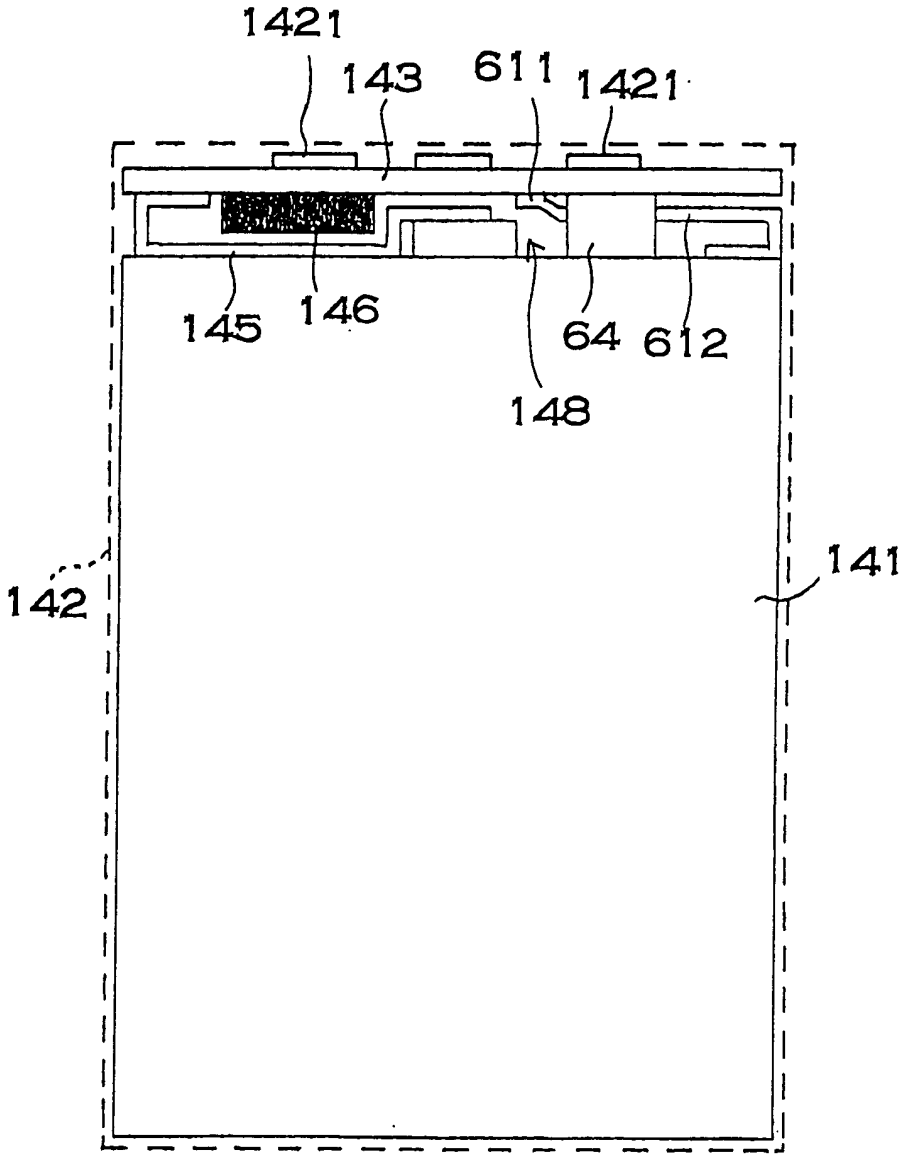


图 14

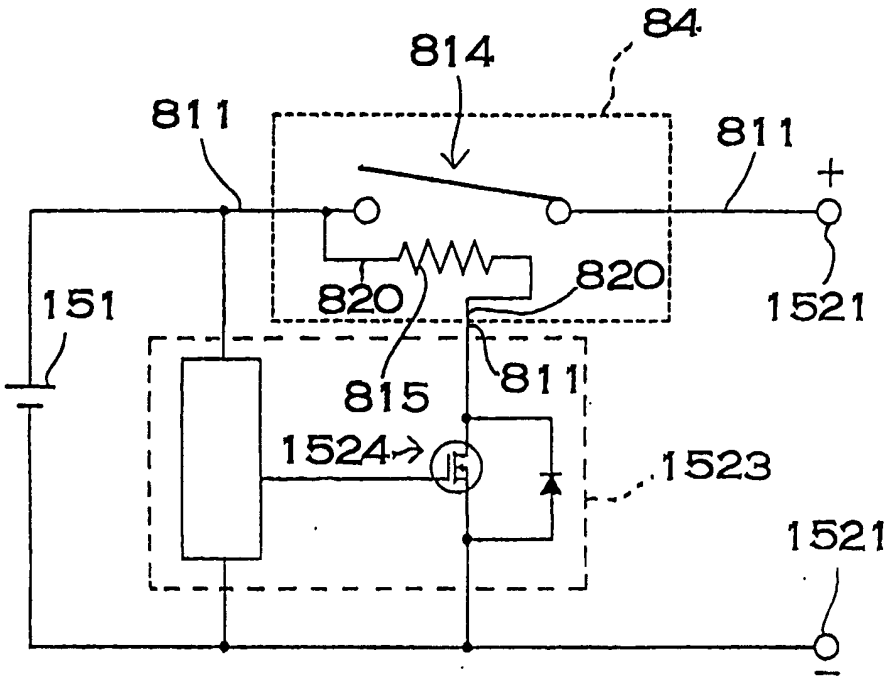

84
814
811
811
+
820
820
151
1521
815
811
1524
1523
1521
−

图 15

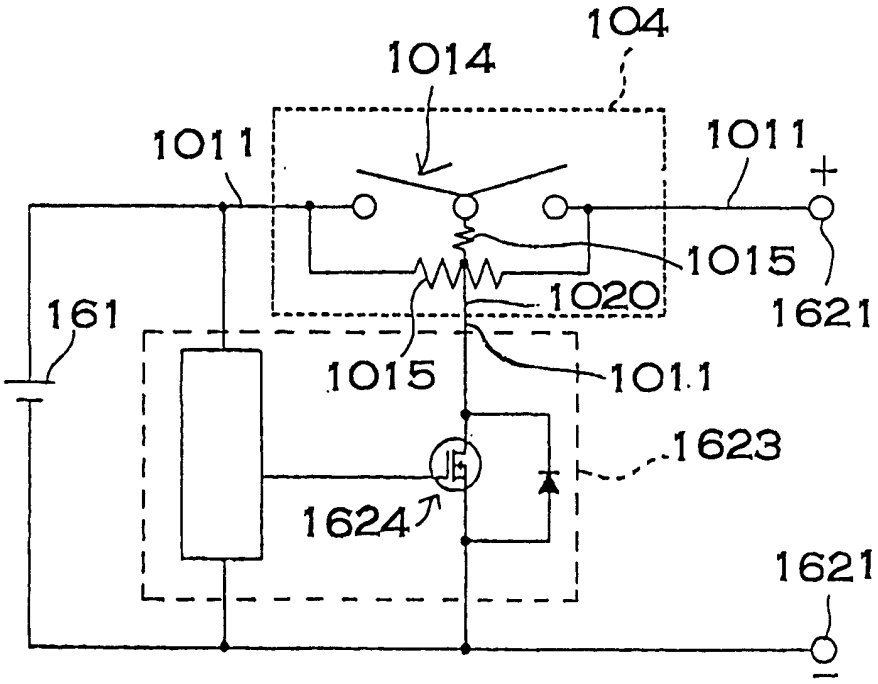

104
1014
1011
1011
+
1015
1020
161
1621
1015
1011
1623
1624
1621
−

图 16

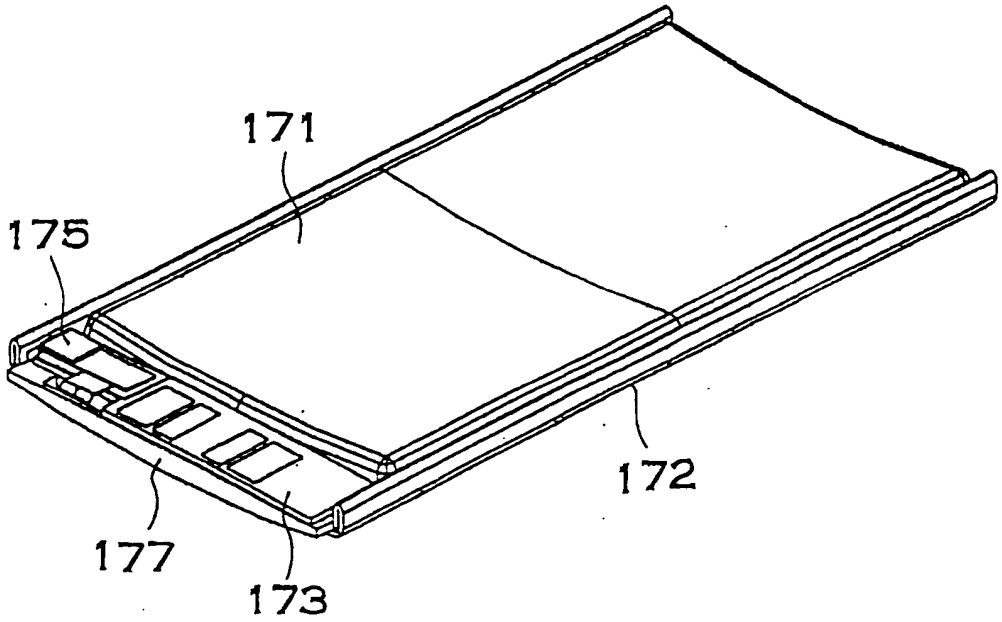


图 17

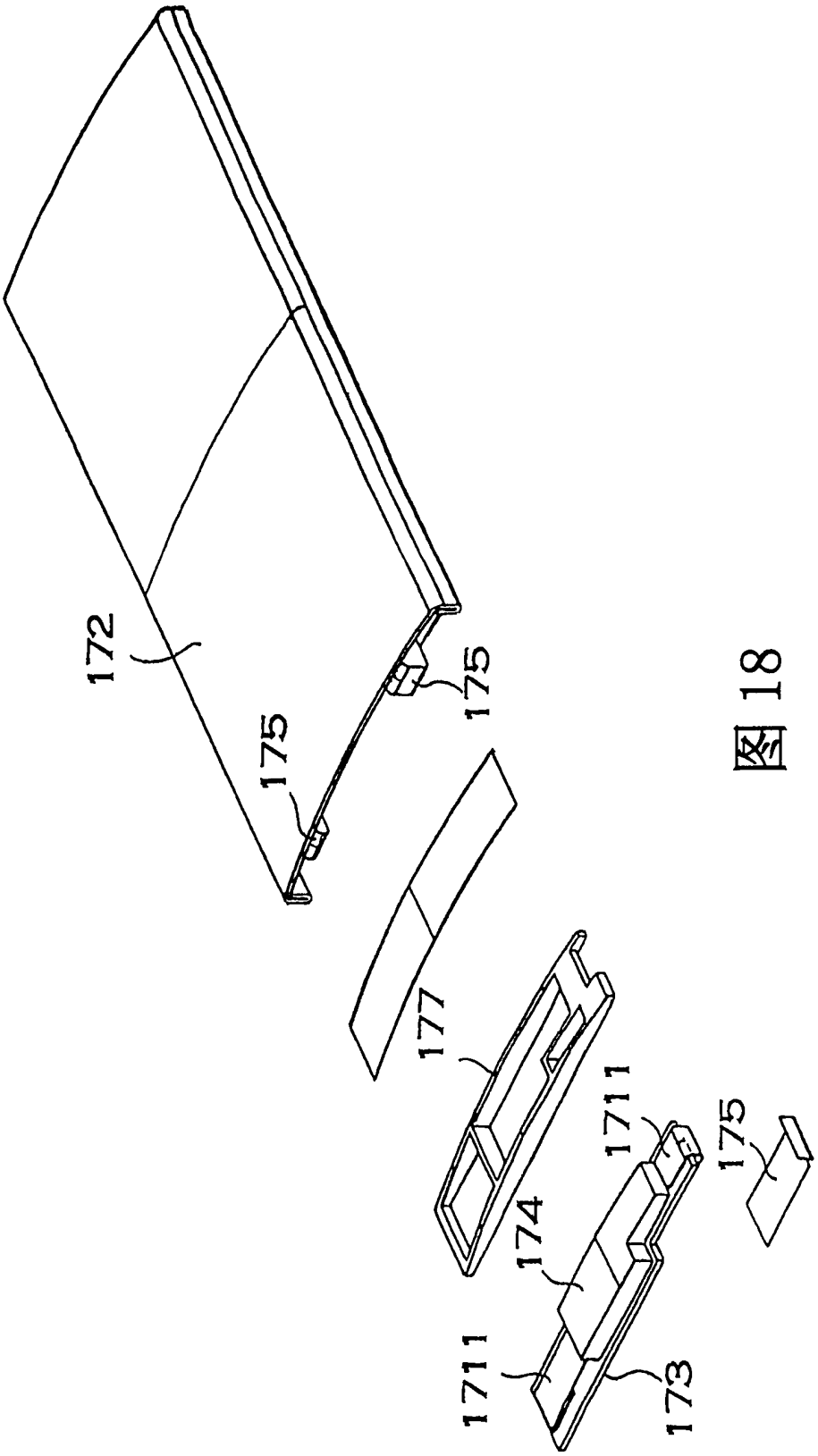


图 18