



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104347312 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410359813. X

(22) 申请日 2014. 07. 25

(30) 优先权数据

2013-156826 2013. 07. 29 JP

(71) 申请人 泰科电子日本合同会社

地址 日本国神奈川县

(72) 发明人 横田贵之 泷泽刚 岩井正明

田中新

(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 王亚爱

(51) Int. Cl.

H01H 37/76 (2006. 01)

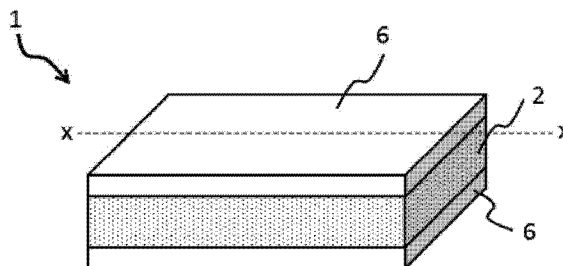
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

保护元件

(57) 摘要

本发明提供一种能够更加可靠地感知异常温度来执行动作,并且耐冲击性以及耐环境性良好的保护元件。该保护元件具有:(i)层状要素,其包含绝缘性树脂;(ii)至少1个低熔点金属部件,其贯通层状要素;以及(iii)一对层状的金属电极,其位于层状要素的两个主表面,并通过低熔点金属部件来电连接。



1. 一种保护元件,具有:
 - (i) 层状要素,其包含绝缘性树脂;
 - (ii) 至少 1 个低熔点金属部件,其贯通层状要素;以及
 - (iii) 一对层状的金属电极,其位于层状要素的两个主表面,并通过低熔点金属部件电连接。
2. 根据权利要求 1 所述的保护元件,其特征在于,层状要素的一部分或者全部由 PTC 组成物形成。
3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的保护元件,其特征在于,具有 2 个以上低熔点金属部件。
4. 根据权利要求 3 所述的保护元件,其特征在于,2 个以上低熔点金属部件被配置为相互接触。
5. 根据权利要求 3 所述的保护元件,其特征在于,2 个以上低熔点金属部件被配置为相互隔离。
6. 根据权利要求 5 所述的保护元件,其特征在于,2 个以上低熔点金属部件被均等地配置。
7. 根据权利要求 1 ~ 6 的任意一项所述的保护元件,其特征在于,低熔点金属部件通过从由 Sn、Bi-Cd 合金、Bi-Pb 合金、Sn-Ag 合金、Sn-Ag-Bi-In 合金、Sn-Ag-Cu 合金、Sn-Ag-Cu-Bi 合金、Sn-Ag-Cu-Bi-In 合金、Sn-Ag-Cu-Co-Ni 合金、Sn-Ag-Cu-Sb 合金、Sn-Ag-Ni-Co 合金、Sn-Bi 合金、Sn-Bi-Ag 合金、Sn-Bi-Cd 合金、Sn-Bi-In 合金、Sn-Bi-Pb 合金、Sn-Bi-Pb-Cd 合金、Sn-Bi-Pb-Cd-In 合金、Sn-Bi-Pb-In 合金、Sn-Bi-Zn 合金、Sn-Cu 合金、Sn-Cu-Ni 合金、Sn-Cu-Ni-P-Ge 合金、Sn-Cd 合金、Sn-In 合金、Sn-Pb 合金、Sn-Pb-Cd 合金、Sn-Zn 合金以及 Sn-Sb 合金构成的群中选择的 1 种或 1 种以上的低熔点金属而形成。
8. 根据权利要求 7 所述的保护元件,其特征在于,低熔点金属具有 80 ~ 90°C 的熔点。
9. 根据权利要求 8 所述的保护元件,其特征在于,低熔点金属是从由 Sn-Bi-Pb 合金、Sn-Bi-Pb-Cd 合金、Sn-Bi-Pb-Cd-In 合金以及 Sn-Bi-In 合金构成的群中选择的 1 种或 1 种以上的金属。
10. 根据权利要求 1 ~ 9 的任一项所述的保护元件,其特征在于,金属电极通过从由包含贵金属以及卑金属在内的非铁金属构成的群中选择的 1 种或 1 种以上的金属而形成。
11. 根据权利要求 10 所述的保护元件,其特征在于,从由 Ni、Cu、Sn、Al、Ti、Cr、Mn、Zn、Ag、Au、W、Pt、Pb、Mo 以及 Be 构成的群中选择非铁金属。
12. 根据权利要求 1 ~ 11 的任一项所述的保护元件,其特征在于,绝缘性树脂是从由热可塑性树脂以及热固化性树脂构成的群中选择的 1 种或 1 种以上的树脂。
13. 根据权利要求 1 ~ 12 的任一项所述的保护元件,其特征在于,绝缘性树脂是从由聚乙烯、聚偏氟乙烯以及聚丙烯构成的群中选择的 1 种或 1 种以上

的树脂。

14. 一种二次电池,具有:

权利要求 1 ~ 13 中任一项所述的保护元件。

保护元件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种保护元件。

背景技术

[0002] 作为在锂离子二次电池异常发热的情况下切断电流的保护元件,使用温度熔断器元件、PTC(positive temperature coefficient,正温度系数)元件以及将双金属元件与PTC元件并联连接而成的保护设备(专利文献1)等。其中,在如流动大电流(例如,30A)这样的用途中,例如在用于电动自行车等输送机器的锂离子聚合物二次电池的保护的情况下,使用尺寸大的PTC元件或者将双金属元件与PTC元件并联连接而成的保护设备。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开W02008/114650号

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述保护元件中,若温度熔断器元件的设置位置远离异常发热产生的位置,则难以提供迅速并且可靠的保护。因此,温度熔断器元件需要设置在能够迅速并且可靠地响应异常发热的位置,而在异常发热产生的位置为较宽范围的情况下,则未必容易决定这样的设置位置。

[0008] 在PTC元件中存在聚合物PTC元件以及陶瓷PTC元件。其中,聚合物PTC元件的跳闸温度较高,在较低温的异常发热,例如异常发热的温度为80℃的情况下,则未必容易提供适当的保护。此外,陶瓷PTC元件抗冲击力较弱,特别地,平型的大元件容易由于冲击而产生破裂。

[0009] 虽然将双金属元件与PTC元件并联连接而成的保护设备能够增大保持电流,但由于具有机械性的接点,因此容易产生由于环境而导致的不良情况,例如由于腐蚀等而导致的接点不良或者由于冲击而导致的瞬间断裂等。

发明内容

[0010] 因此,本发明要解决的课题在于,提供一种能够更加可靠地感知异常温度并执行动作,并且耐冲击性以及耐环境性良好的保护元件。

[0011] 在第1主旨中,提供一种保护元件,具有:

[0012] (i) 层状要素,其包含绝缘性树脂;

[0013] (ii) 至少1个低熔点金属部件,其贯通层状要素;以及

[0014] (iii) 一对层状的金属电极,其位于层状要素的两个主表面,并通过低熔点金属部件来电连接。

[0015] 在第2主旨中,提供一种二次电池,其特征在于,具有上述保护元件。

[0016] 发明效果

[0017] 本发明的保护元件由于使用层状的金属电极而导致表面积变大,因此能够更加可

靠地获取由于异常发热而导致的热,并能够提供更加可靠的保护。此外,由于本发明的保护元件不具有机械性的接点,因此不会产生由于腐蚀等而导致的接点不良以及由于冲击而导致的瞬间断裂,耐环境性以及耐冲击性良好。

附图说明

[0018] 图 1 示意性地表示本发明的一个方式的保护元件的立体图。

[0019] 图 2 示意性地表示沿着相对于包含图 1 的保护元件的直线 x-x 在内的平面垂直的面的剖视图。

[0020] 图 3 与图 2 同样地,示意性地表示另一方式的保护元件的剖视图。

[0021] 图 4 与图 2 同样地,示意性地表示又一其他方式的保护元件的剖视图。

[0022] 图 5 示意性地表示本发明的保护元件的层状要素的一个方式的立体图。

[0023] 图 6 示意性地表示本发明的保护元件的层状要素的另一方式的立体图。

具体实施方式

[0024] 下面,参照附图,来对本发明的保护元件进行详细的说明。但是,本发明的保护元件并不限定于图示的方式。

[0025] 图 1 示意性地表示本发明的一个方式的保护元件的立体图,图 2 示意性地表示沿着相对于包含图 1 所示的保护元件的直线 x-x 在内的平面垂直的面的剖视图。本发明的保护元件 1 具有:层状要素 2、贯通层状要素的低熔点金属部件 4 以及覆盖上述部分的一对层状的金属电极 6。

[0026] 本发明的保护元件 1 具有包含绝缘性树脂而成的层状要素 2。

[0027] 在一个方式中,层状要素 2 由绝缘性树脂形成(下面,将由该绝缘性树脂形成的层状要素称为“层状树脂要素”)。在该方式中,平常时,电流从一个金属电极 6 起,通过低熔点金属部件 4 而流向另一个金属电极 6。在异常时,周围产生的热通过金属电极 6 而被传送到低熔点金属部件 4,低熔点金属部件 4 熔断,从而电流被切断。这里,所谓“平常时”是指未产生异常发热,保护元件、应保护的电路/机器及其周围环境的温度为规定的温度以下。所谓“异常时”是指产生异常发热,应保护的电路/机器或者其周围的温度为规定的温度以上,例如为能够产生不良情况的温度以上。

[0028] 构成层状要素的绝缘性树脂只要是具有电绝缘性的树脂就可以,并不特别限定,包括例如热可塑性树脂以及热固化性树脂,具体来讲,包括聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、氟系树脂、ABS(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)树脂、聚碳酸酯-ABS 合金树脂、PBT(聚对苯二甲酸丁二醇酯)树脂、合成橡胶等树脂。该绝缘性树脂优选是具有比本发明的保护元件的动作温度高的分解温度以及熔点的树脂。这里,所谓“动作温度”,是指保护元件执行动作并切断电流的最低温度。通过使用具有比保护元件的动作温度高的分解温度以及高熔点的绝缘性树脂,从而在产生异常发热的情况下,由于在达到绝缘性树脂的分解温度或者熔点之前,保护元件执行动作并切断电流,因此能够防止绝缘性树脂的分解以及熔融。此外,由于本发明的保护元件是以由于异常发热而动作为目的,因此从容易向低熔点金属部件传播热的观点来看,绝缘性树脂优选是导热性高的树脂。作为优选的绝缘性树脂,举例有例如聚乙烯、聚偏氟乙烯、聚丙烯、酚醛系树脂等。

[0029] 在另一方式中,层状要素 2 由绝缘性树脂中包含导电性填充物的组成物、也就是所谓的 PTC 组成物形成(下面,将由该 PTC 组成物形成的层状要素称为“层状 PTC 要素”)。通过使用层状 PTC 要素来作为层状要素,从而在低熔点金属部件熔断时,由于流过低熔点金属部件的电流转移到层状 PTC 要素,因此能够抑制随着低熔点金属部件的熔断的电弧的产生。也就是说,能够提高保护元件的耐电压。

[0030] 上述 PTC 组成物为例如包含导电性填充物的聚合物材料(例如,以分散状态来包含炭黑粒状物质的高密度聚乙烯),且为表示 PTC 特性的聚合物组成物,只要是已知自身的物质,并能够用于本发明的保护元件的物质就可以,并不特别限定。

[0031] 上述层状 PTC 要素的动作温度优选能够为比构成低熔点金属部件 4 的低熔点金属的熔点高的温度,例如为高 5℃ 的温度、高 10℃ 的温度或者高 20℃ 的温度。通过设为这样的动作温度,从而在低熔点金属部件熔断时,能够使流过低熔点金属部件的电流更加可靠地转移到层状 PTC 要素。这里,所谓“动作温度”是指层状 PTC 要素执行动作(跳闸)的最低温度。

[0032] 进一步地,在另一方式中,层状要素 2 也可以是层状树脂要素以及层状 PTC 要素的组合。层状树脂要素以及层状 PTC 要素的大小、形状以及配置并没有被特别限定,可以根据制造的容易性、被负荷的电压/电流、使用的 PTC 组成物的种类、低熔点金属的种类等因素来适当地决定。例如,如图 5 所示,层状树脂要素 8 以及层状 PTC 要素 10 也可以相邻地存在。此外,如图 6 所示,层状 PTC 要素 10 也可以被层状树脂要素 8 包围地设置。另外,在图 5 以及 6 中,为了简化而省略了贯通开口部。虽然在图示的方式中,层状 PTC 要素 10 与层状树脂要素 8 被接触配置,但并不仅限于此,也可以隔离配置。

[0033] 上述层状要素的形态只要是厚度方向的尺寸比其他尺寸小(例如板状或者片状形态)就可以,并不特别限定。具体来讲,相对于厚度的长度或者宽度的比优选为 3 以上,例如 5~100。层状要素的平面形状(从正上方来看层状要素的情况下的形状,或者与层状要素的厚度方向垂直的方向的剖面形状)并不被特别限定,例如也可以是圆形、正方形、长方形、菱形、环状等形状。该层状要素的平面形状优选与应保护的机器、例如二次电池单元的平面形状实质上相同。这样,通过使层状要素的平面形状与应保护的机器的平面形状实质上一致,从而在应保护的机器中产生异常发热的情况下,能够更加迅速并且可靠地获取热,并传送到低熔点金属部件,因此能够提供更加迅速并且可靠的保护。

[0034] 虽然上述层状要素的厚度并不被特别限定,但是为了确保异常时的一对电极之间的绝缘,使低熔点金属部件的熔断变得容易,则优选为 1mm 以上,并且为了在异常时迅速地向低熔点金属部件整体传热,此外,从小型化的观点出发,则优选为 10mm 以下。例如,层状要素的厚度为 1~8mm,优选为 1~6mm 的范围。

[0035] 上述层状要素至少具有一个贯通开口部,低熔点金属部件贯通该贯通开口部。在层状树脂要素以及层状 PTC 要素两者存在的情况下,该贯通开口部可以存在于层状树脂要素以及层状 PTC 要素的任意一个,也可以在两者都存在。该贯通开口部沿着层状要素的厚度方向延伸并贯通层状要素,与该厚度方向垂直的方向的剖面形状并不特别限定,可以是例如圆形、正方形、菱形、长方形、椭圆形。贯通开口部的数量可以根据使用的低熔点金属部件的数量而适当地选择。

[0036] 本发明的保护元件 1 具有贯通上述层状要素 2 的贯通开口部,并分别与一对层状

的金属电极 6 电连接的低熔点金属部件 4。

[0037] 与层状要素的厚度方向垂直的方向的低熔点金属部件的剖面形状并不被特别限定,例如可以是圆形、正方形、菱形、长方形、椭圆形或者圆环状。

[0038] 低熔点金属部件的厚度(层状要素的厚度方向的厚度)实质上与层状要素的厚度相同。

[0039] 虽然在图 2 所示的方式中,上述低熔点金属部件的数量为一个,但并不仅限于此,也可以是 2 个以上,例如 2 个、3 个、4 个或者以上。通过增加低熔点金属部件的数量,能够增大保护元件的保持电流。因此,低熔点金属部件的数量可以根据保护元件中所要求的保持电流的程度而适当地选择。这里,所谓“保持电流”是指在本发明的保护元件不执行动作的情况下能够流过的最大电流。

[0040] 在存在多个低熔点金属部件的情况下,它们可以如图 3 所示那样相互接触地配置,或者,也可以如图 4 所示那样相互隔离地配置。

[0041] 在将低熔点金属部件相互接触地配置的情况下,在从相对于层状要素的主要面垂直的方向来看的情况下,这些可以配置为直线状,或者也可以配置为圆周形、闪电形、波形或者凹凸形。在这种情况下,相互接触的低熔点金属部件可以被视为一个更大的低熔点金属部件。

[0042] 在将低熔点金属部件配置为相互隔离的情况下,优选在层状要素中均等地配置低熔点金属部件。这里,所谓“均等配置”是指低熔点金属部件的配置具有对称轴或者对称点。优选低熔点金属部件的配置的对称轴或者对称点与层状要素的主表面的对称轴或者对称点一致。例如,在将低熔点金属部件直线地配置的情况下,可以配置为相邻的各低熔点金属部件彼此的距离相等,并在层状要素的主表面的中心线的两侧存在相同数量的低熔点金属部件。此外,在将低熔点金属部件配置为圆周状的情况下,可以配置为从层状要素的主表面的中心点起等距离、等角度地,例如每隔 45° 存在低熔点金属部件。此外,也可以将一个或一个以上的直线的配置以及一个或一个以上的圆周状的配置组合来进行配置。

[0043] 上述低熔点金属部件由低熔点金属构成。作为该低熔点金属,并不特别限定,举例有例如:Sn、Bi-Cd 合金、Bi-Pb 合金、Sn-Ag 合金、Sn-Ag-Bi-In 合金、Sn-Ag-Cu 合金、Sn-Ag-Cu-Bi 合金、Sn-Ag-Cu-Bi-In 合金、Sn-Ag-Cu-Co-Ni 合金、Sn-Ag-Cu-Sb 合金、Sn-Ag-Ni-Co 合金、Sn-Bi 合金、Sn-Bi-Ag 合金、Sn-Bi-Cd 合金、Sn-Bi-In 合金、Sn-Bi-Pb 合金、Sn-Bi-Pb-Cd 合金、Sn-Bi-Pb-Cd-In 合金、Sn-Bi-Pb-In 合金、Sn-Bi-Zn 合金、Sn-Cu 合金、Sn-Cu-Ni 合金、Sn-Cu-Ni-P-Ge 合金、Sn-Cd 合金、Sn-In 合金、Sn-Pb 合金、Sn-Pb-Cd 合金、Sn-Zn 合金以及 Sn-Sb 合金。

[0044] 本发明的保护元件的动作温度与构成低熔点金属部件的低熔点金属的熔点实质上相同。因此,通过调整低熔点金属的熔点,能够改变保护元件的动作温度。例如,若低熔点金属的熔点为 80℃,则即使对于作为异常发热较低温的 80℃ 的温度,也能够提供保护。低熔点金属的熔点可以通过改变使用的金属或者合金,来适当地调整。

[0045] 在优选实施方式中,低熔点金属部件具有 80℃~90℃ 的熔点。作为这种具有 80℃~90℃ 的熔点的低熔点金属部件,虽然不特别限定,但举例有 Sn-Bi-Pb 合金、Sn-Bi-Pb-Cd 合金、Sn-Bi-Pb-Cd-In 合金、Sn-Bi-In 合金等。

[0046] 此外,低熔点金属部件也可以包含辅助其熔断的助熔剂,或者在层状要素的贯通

开口部与助熔剂共存。例如,在贯通开口部中,可以将 1 个或 1 个以上的低熔点金属部件以及 1 个或 1 个以上的助熔剂部相互邻接地配置。

[0047] 本发明的保护元件 1 具有一对层状的金属电极 6,该一对层状的金属电极 6 被配置为覆盖层状要素 2 的 2 个主表面的至少一部分以及从该主表面露出的低熔点金属部件 4,并通过低熔点金属部件 4 而相互电连接。

[0048] 构成上述金属电极的金属材料并不特别限定,可以使用 Fe 或者包含贵金属以及卑金属在内的非铁金属,具体来讲,可以使用 Ni、Cu、Sn、Al、Ti、Cr、Mn、Zn、Ag、Au、W、Pt、Pb、Mo、Be 等或者它们的合金。其中,从导热性高这一点来看,优选 Au、Ag、Cu 以及 Al。

[0049] 上述金属电极的厚度并不被特别限定,可以是例如板状或者箔状,但为了在异常时能够将热高效地传送到低熔点金属部件,则优选能够确保足够量的热容量,并不使热消耗在电极的温度上升的厚度,例如 0.1 ~ 2mm。

[0050] 上述金属电极可以覆盖层状要素的主表面的一部分,或者也可以覆盖全部。由于能够在异常时从较宽范围更可靠地获取热,因此优选覆盖层状要素的主表面的全部。此外,金属电极也可以比层状要素的外缘更向外侧延伸。

[0051] 上述金属电极的表面(与层状要素的主要面相接的面的对置面)的形状并不被特别限定,但从制造的容易性的观点出发优选是平面形状,此外,从在异常时容易获取热的观点出发,优选与设置保护元件的面,例如应保护的机器的表面的形状一致。

[0052] 上述的低熔点金属部件与金属电极之间的电连接并不被特别地限定,例如,可以通过压焊、熔敷、基于镀敷的接合或者基于导电性粘合材料等的粘合等来进行。

[0053] 在图示的方式中,一对金属电极被配置为在层状要素的主表面上直接接触,但不仅限于此,只要与低熔点金属部件电连接即可,也可以通过其他部件。例如,也可以在层状要素的主表面上配置金属薄层,并在其上配置金属电极。

[0054] 本发明的保护元件可以直接设置在应保护的机器中。但是,例如,在应保护的机器的设置面的形状与保护元件的设置面的形状不一致的情况下,也可以通过热传导性好的树脂、例如硅树脂来设置。

[0055] 本发明的保护元件可以通过各种方法来制造,本领域的技术人员可以根据本发明的保护元件的结构,理解其制造方法。例如,本发明的保护元件可以如下那样制造。首先,准备绝缘性树脂的薄板,将其穿孔为规定的尺寸以及形状,并形成所希望的数目以及形状的贯通开口部。将熔融了的低熔点金属流入贯通开口部,沿着贯通开口部的壁面形成低熔点金属的层,从而形成低熔点金属部件。接着,按照将层状的金属电极覆盖层状要素的主表面以及低熔点金属部件的方式,使用例如导电性粘合剂等来贴合在层状要素的表面,从而能够制造本发明的保护元件。根据所希望的,在贴合了一个金属电极之后,可以将对低熔点金属部件的熔断进行辅助的助熔剂注入贯通开口部,贴合另一个金属电极来进行封闭。

[0056] 本发明的保护元件能够更加可靠地感知异常温度并执行动作,进一步地,由于不具有机械性的接点,不会产生由于腐蚀等而引起的接点不良以及由于冲击而引起的瞬间断裂,因此可以恰当地适用于各种电子/电气机械,例如二次电池。因此,本发明也可以提供以具有本发明的保护元件为特征的特征的电子/电气机械,例如二次电池。

[0057] 产业上的可利用性

[0058] 由于本发明的保护设备的保持电流大,并能够较好地响应异常发热并执行动作,

因此能够作为例如高容量的锂离子二次电池用的保护元件来恰当地利用。

[0059] 符号说明

[0060] 1…保护元件

[0061] 2…层状要素

[0062] 4…低熔点金属部件

[0063] 6…金属电极

[0064] 8…层状树脂要素

[0065] 10…层状 PTC 要素

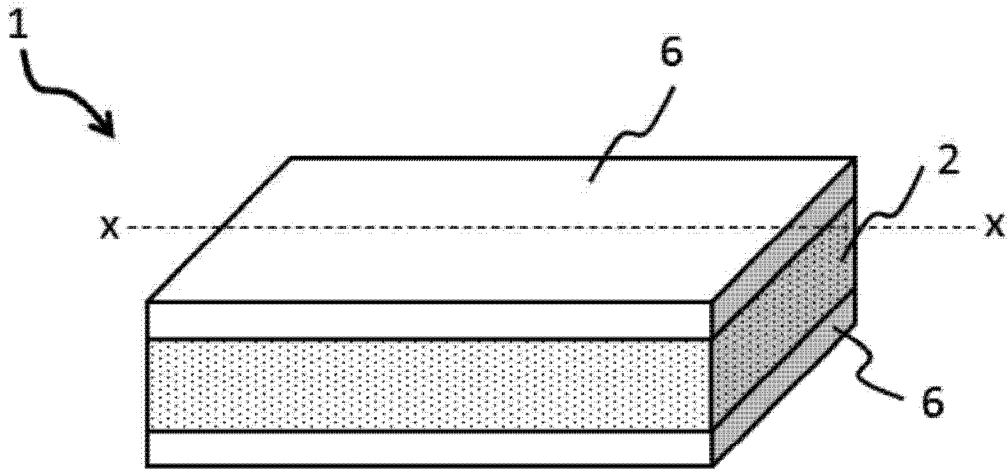


图 1

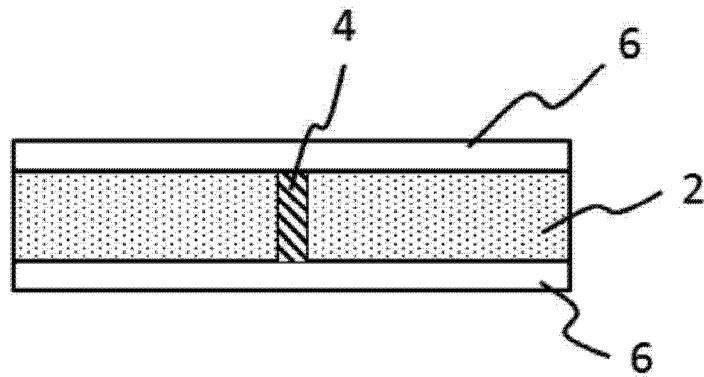


图 2

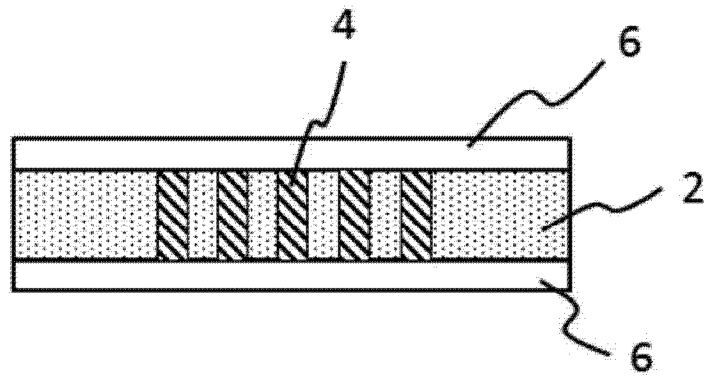


图 3

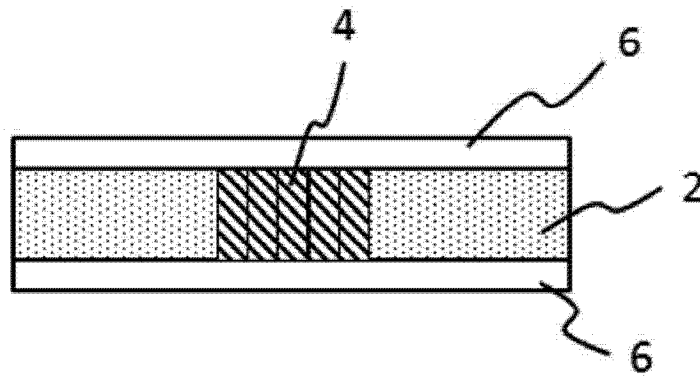


图 4

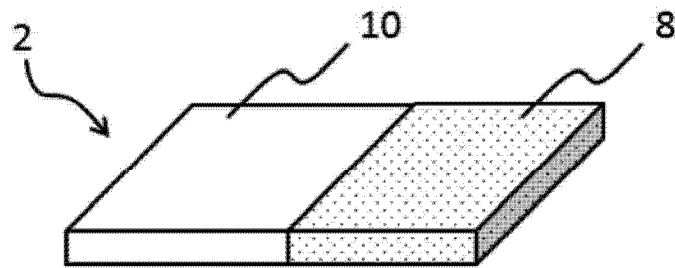


图 5

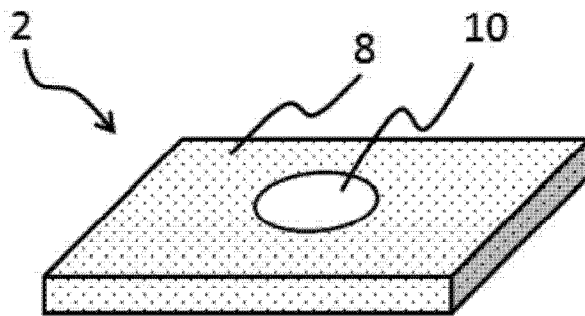


图 6