

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01H 85/50

H01H 69/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410032969.3

[43] 公开日 2004年12月1日

[11] 公开号 CN 1551276A

[22] 申请日 2004.4.14

[21] 申请号 200410032969.3

[30] 优先权

[32] 2003.4.14 [33] JP [31] 108942/2003

[71] 申请人 釜屋电机株式会社

地址 日本神奈川县大和市

[72] 发明人 山岸克哉 平野立树 佐藤仁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

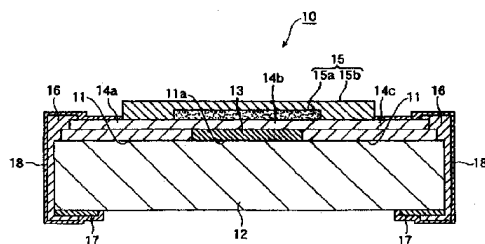
代理人 胡强 杨松龄

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称 芯片熔断器

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种芯片熔断器，该芯片熔断器由于制造容易，故可降低制造成本，产品尺寸形成得比较薄也可确保所需要的机械强度和熔断精度。用以下的芯片熔断器来达到该目的，即，粘合层在大致中央部具有切口部，在该切口部中填充有绝缘材料，该熔断器膜由金属箔形成，该熔断器要素部配置在该绝缘材料上。



ISSN 1008-4274

1. 一种芯片熔断器，在绝缘基板上形成有粘合层，在该粘合层上形成有由熔断器要素部和表电极部构成的熔断器膜，在该熔断器要素部上设有保护层，其特征在于，该粘合层在大致中央部具有切口部，
5 在该切口部中填充着绝缘材料，该熔断器膜由金属箔形成，该熔断器要素部配置在该绝缘材料上。

2. 根据权利要求1所述的芯片熔断器，其特征在于，上述绝缘材料是硅酮类树脂或环氧类树脂。

3. 根据权利要求1或2所述的芯片熔断器，其特征在于，上述金属箔是铜箔。
10

4. 根据权利要求1或2所述的芯片熔断器，其特征在于，上述保护层是在内涂层上设有外涂层的保护层，该内涂层由至少含有硅酸作为填充物的环氧类树脂形成，该外涂层由至少含有氧化铝作为填充物的环氧类树脂形成。

5. 根据权利要求4所述的芯片熔断器，其特征在于，上述内涂层实际上是以覆盖除了该表电极部的该熔断器要素部和填充在该粘合层的切口部中的绝缘材料的方式设置的。
15

6. 一种芯片熔断器的制造方法，是在绝缘基板上通过粘合层设置有熔断器膜的芯片熔断器的制造方法，其特征在于，该制造方法包括以下工序：将形成有切口部的片状粘合层粘贴在绝缘基板上的工序；
20 将绝缘材料填充在该切口部中的工序；将熔断器膜粘贴在该片状粘合层和该绝缘材料上的工序；将熔断器膜形成图形以在该绝缘材料上形成熔断器要素部的工序。

芯片熔断器

技术领域

5 本发明涉及芯片熔断器。

背景技术

表面组装中所用的芯片熔断器，例如，利用通过厚膜印刷形成的导体膜和通过非电解镀形成的金属膜、溅射等的金属薄膜作为熔断器元件形成于陶瓷基板等绝缘基板上。

10 上述熔断器导体膜，在速断性和制造容易程度方面优良，但另一方面，作为倒相电路的保护元件，也有不能获得所要求的耐脉冲性能的情况。因此，要求作为保护元件而插入到倒相电路中的芯片熔断器满足速断性和耐脉冲性能的两个性能。

从以上观点出发，特开 2001-52593 号公报揭示了将熔断器元件形成于聚酰亚胺树脂层上的技术，该芯片熔断器，在绝缘基板上形成聚酰亚胺树脂层，在其上面按规定的熔断器图形形成第 1 金属膜，在第 1 金属膜上面通过镀层处理等层叠形成由低熔点金属构成的第 2 金属膜，用这些第 1 和第 2 金属膜构成熔断器元件，用绝缘性保护层覆盖熔断器元件。

20 上述芯片熔断器有以下缺点：制造工艺复杂，尺寸也比较厚，另外，上述芯片熔断器所使用的聚酰亚胺树脂虽然耐热性优良，但材料价格高，散热性低。并且，还存在着这样的问题，即由于上述熔断器元件层叠形成于聚酰亚胺树脂层上，故向熔断器元件通电时产生的热不能向绝缘基板等散热，被聚酰亚胺树脂层蓄热，因此，芯片熔断器的表面温度过度上升，或使熔断后的绝缘性不稳定而产生波动。

25 另外，在特开平 11-96886 号公报所述的芯片熔断器中，在绝缘基板上面的大致中央部位用导热性低的树脂形成膜，在该膜上的大致中央形成熔断器元件，与熔断器元件一体形成的导线上面部分配置成朝向绝缘基板上面的两端，这些熔断器元件和导线上面部分用硅酮类树脂膜覆盖。

30 在上述芯片熔断器中，由于在绝缘基板上的大致中央形成导热性低的树脂膜，并在其上形成熔断器元件，故熔断器元件不平，存在着

不能得到均匀的熔断器膜的缺点。另外，覆盖熔断器元件上表面的硅酮类树脂膜的机械强度差，存在着因组装时的吸附等所引起的外应力的作用而使熔断器熔断部容易受到损伤的缺点。

发明内容

5 本发明的课题是提供一种芯片熔断器，该芯片熔断器由于容易制造，故可降低制造成本，产品尺寸虽然形成得较薄，也可确保所需要的机械强度、速断性及耐脉冲性等。

为了解决上述课题，本发明提供一种芯片熔断器，在绝缘基板上形成有粘合层，在该粘合层上形成有由熔断器要素部和表电极部构成的熔断器膜，在该熔断器膜上设有保护层，在该芯片熔断器中，该粘
10 合层在大致中央部具有切口部，在该切口部中填充有绝缘材料，该熔断器膜由金属箔构成，该熔断器要素部配置在该绝缘材料上。

由于如上述那样构成芯片熔断器，因而，熔断器要素部不配置在耐热性差、进行过度蓄热的粘合层上，因此，即使省略熔断器膜与绝
15 缘基板之间的聚酰亚胺树脂之类的耐热层，也可耐通电时和熔断时的发热，而且由于具有由金属箔构成的熔断器要素部，故可制造耐脉冲性良好的芯片熔断器。

在上述芯片熔断器中，最好将硅酮类树脂或环氧类树脂填充在上述粘合层的切口部中，通过填充这些材料，熔断器膜的熔断器要素部
20 被树脂包围，具有防止熔断时产生弧光的效果和提高熔断的速断性的效果。另外，利用填充在粘合层的切口部中的树脂，可得到合适的散热和蓄热，而获得良好的熔断特性。而且，由于将树脂填充在粘合层的切口部中，切口部变得平坦，所粘贴的熔断器膜也变得平坦，故熔断特性稳定，还可使芯片熔断器薄型化。

25 另外，比较理想的是，将硅酮类树脂或环氧类树脂填充在上述粘合层的切口部中，并用机械强度较高的环氧类树脂形成覆盖熔断器膜的保护层。利用填充上述切口部的硅酮类树脂或环氧类树脂，可确保熔断时的消弧功能和合适的散热性，另一方面，利用机械强度的环氧类树脂，可确保机械强度和外面的平坦度，故可获得在组装工序中防
30 止熔断器要素部破损和提高搭载效率的优点。

而且，通过将保护层设成内涂层和外涂层的层叠结构，其中内涂层由至少含有硅酸作为填充物的环氧类树脂形成，外涂层由至少含有

氧化铝作为填充物的环氧类树脂形成，这样，可吸收熔断时的热膨胀和切断时对外部的压力，并且可确保外表面的机械强度和平坦度。

附图说明

图 1 是本发明的芯片熔断器的剖视图。

5 图 2(a) ~ 图 2(g) 是说明本发明的芯片熔断器制造工序的立体图。

具体实施方式

以下，参照附图，对本发明的合适的实施形式加以说明。

图 1 是本发明的芯片熔断器的剖视图。

10 芯片熔断器 10，在绝缘基板 12 上通过粘合层 11 设有熔断器膜的电极部 14a、14c，在粘合层 11 的、与熔断器膜的熔断器要素部 14b 重合的部分上形成有切口部 11a，在该切口部 11a 中填充有具有规定的耐热性和柔软性的树脂 13，熔断器膜的电极部 14a、14c 和熔断器要素部 14b 被保护层 15 覆盖着。另外，在绝缘基板 12 的背面上形成有背面电极 17，以与该背面电极 17 和熔断器膜的电极部 14a、14c 通电的方式形成有端面电极 16，并且，在端面电极 16 和背面电极 17 及电极部 14a、14c 的各露出部上形成有镀膜 18。

在此，上述绝缘基板 12 使用氧化铝陶瓷基板，但只要绝缘性和耐热性良好，也可以使用玻璃基板和树脂基板。

20 另外，作为上述粘合层 11，最好使用环氧类树脂片，除此以外，也可使用丙烯酸类树脂片、硅酮类树脂片。粘合层 11 的切口部 11a 的形状最好比熔断器要素部 14b 大，主要设成圆形孔，除圆形孔以外，可以形成矩形孔、多角形孔和狭缝状。

25 填充在上述切口部 11a 中的树脂 13，使用难燃性、耐热性良好的具有合适的导热性的硅酮类树脂或环氧类树脂，填充成与粘合层 11 成为大致平坦状。在切口部 11a 中填充硅酮类树脂时，由于该树脂除了上述特性以外，消弧性高，故可应用成例如达 5A 的额定值或 5A 以上的额定值。在切口部 11a 中填充环氧类树脂时，根据上述特性，可应用成例如额定值达 3A 左右的额定值。

30 上述熔断器膜由确保了与所需的熔断特性相一致的材料和厚度的金属箔制成，将该金属箔进行蚀刻而形成所需要的图形，这样，形成熔断器膜的电极部 14a、14c 和熔断器要素部 14b。该金属箔也可以使

用例如从厚度 5 ~ 35 μm 中选择的铜箔和铝箔、或铜和其它金属的合金等。另外，使用铜箔作为熔断器膜时，为了获得良好的熔断器，在熔断器要素部 14b 上形成锡膜，并且，为了防止铜和锡的扩散，也可以在形成锡膜前形成镍膜，以此来调整熔断特性。

5 上述保护层 15 是将外涂层 15b 层压在内涂层 15a 上而形成的，内涂层 15a 由耐燃性、耐热性及导热性良好的、至少含有硅酸作为填充物的环氧类树脂形成，外涂层 15b 由机械强度和耐热性良好的、至少含有氧化铝作为填充物的环氧类树脂形成。该内涂层 15a 实际上是以覆盖除了熔断器膜的电极部 14a、14c 的熔断器要素部 14b 和粘合层 11
10 的切口部 11a 的方式设置的。

背面电极 17 可以使用导电性树脂等，在形成熔断器膜之前形成于绝缘基板 12 上时，可以使用金属釉类糊剂或金属有机物糊剂等，在形成熔断器膜后形成于绝缘基板 12 上时，可以使用导电性树脂糊剂等。另外，端面电极由导电性树脂糊剂或通过溅射形成的金属膜等形成，
15 并且，镀膜 18 可以通过镀锡和镀镍形成，进而通过并用镀铜，还有降低电极电阻值的效果。

下面，对芯片熔断器的制造方法进行说明。

图 2(a) ~ 图 2(g) 是为了说明本发明的芯片熔断器的制造工序而用一个芯片单元表示的立体图。这些制造工序实际上是表示在分割如
20 数个芯片以前的一片绝缘基板上展开的工序，但为了容易理解，用一个芯片单元进行图示。

首先，如图 2(b) 所示，将粘合片 11 用层压方式粘贴而形成粘合层。绝缘基板 12 使用集合基板，该集合基板由切断成多个单元区域而分割为各芯片的预定的氧化铝陶瓷、玻璃或树脂等制成。粘合片 11 使用这样的片，即，在具有多个单元区域面积的由环氧类树脂、丙烯酸类树脂或硅酮类树脂等构成的片上，在相当于各单元区域部分的熔断器元件的熔断部的部分上，形成如图 2(a) 那样的切口部 11a。粘合片 11 的切口部 11a，虽然是将预先形成有切口部 11a 的粘合片 11 粘贴在绝缘基板 12 上，但也可以在将粘合片 11 粘贴在绝缘基板 12 上后，在
30 粘合片 11 上形成切口部 11a。

粘合片 11 粘贴在绝缘基板 12 上后，通过网版印刷或浇注封装，将图 2(c) 的硅酮类树脂或环氧类树脂填充在切口部 11a 中。

然后，将由铜或铝等制成的金属箔用层压方式粘贴在粘合层 11 上，如图 2(d)那样将熔断器膜临时固定，其后进行热压接而形成。为使熔断器膜与所希望的熔断特性一致，通过蚀刻而形成图形，如图 2(e)所示，形成电极部 14a、14c 和熔断器要素部 14b，这时熔断器要素部 14b 形成于粘合层 11 的切口部 11a 的范围内。如上所述，在熔断器要素部 14b 上可适当地进行镀锡或镀镍和镀锡。

进而，在形成熔断器膜的电极部 14a、14c 和熔断器要素部 14b 后，形成完全覆盖熔断器要素部 14b 的、由内涂层 15a 和外涂层 15b 构成的保护层 15。即，如图 2(f)所示，首先在熔断器要素部 14b 上，将耐燃性、耐热性及导热性良好的、至少含有硅酸作为填充物的环氧类树脂进行网版印刷而形成内涂层 15a，然后，如图 2(g)所示，在该内涂层 15a 上，将机械强度和耐热性良好的、至少含有氧化铝作为填充物的环氧类树脂进行网版印刷，从而形成外涂层 15b，由这样的二层形成保护层 15。

形成保护层 15 后，在绝缘基板 12 的背面形成背面电极 17。背面电极 17 如上所述，可以通过导电性树脂的印刷硬化来形成，并且，在形成熔断器膜前在绝缘基板 12 上形成背面电极 17 时，也可以通过金属釉类糊剂或金属有机物糊剂的印刷烧固等来形成。然后，进行一次分割后形成端面电极 16，进而进行二次分割，在端面电极 16 和背面电极 17 及电极部 14a、14c 的各露出部上形成镀膜 18，便完成了芯片熔断器 10。

在本发明中，由于不在耐热性差、进行过度蓄热的粘合层上配置熔断器要素部，而以重合在粘合层的切口部上的方式配置熔断器要素部，因此，例如即使省略聚酰亚胺树脂等耐热层，也可以制造出可耐通电时和熔断时的发热的芯片熔断器，由于制造工艺简化，可降低制造成本，因良好的生产效率，可提供各种规格、各种额定值的芯片熔断器。另外，由于熔断器膜由金属箔形成，故只要根据所希望的熔断特性来适宜地调整金属箔的厚度，可以容易地形成熔断特性达到较大范围的熔断器膜，并且，由于容易形成厚度均匀的熔断器膜，故可以获得精度良好的熔断特性。

还有，熔断器膜通过环氧类树脂片的粘合层而被粘接在绝缘基板上，故可容易地在绝缘基板上构成熔断器膜，由于可不需要进行高温

作业，故可简化工序。

在本发明中，由于将具有规定的耐热性和柔软性的树脂填充在粘合层的切口部中，故熔断器要素部被树脂包围，有防止熔断时产生弧光的效果和提高熔断的速断性效果。另外，由于填充在粘合层的切口部中的树脂所形成的适度的蓄热性和散热性，可防止过度的蓄热或散热，而获得优良的熔断特性。另外，由于将树脂填充在粘合层的切口部中，故切口部不呈凹凸形状，而变得平坦，可以平坦地粘贴熔断器膜，可使熔断特性稳定、芯片熔断器薄型化。另外，形成为利用构成粘合层的材料包围粘合层的切口部的情况下，在热压接熔断器膜时，
5
10 可防止填充在切口部中的树脂排出到基板外面。

在本发明中，利用填充到粘合层的切口部中的硅酮类树脂或环氧类树脂，确保了熔断时的消弧功能。特别是利用硅酮类树脂，确保了高额定值熔断器的熔断时的消弧功能。

另外，在本发明中，还由覆盖熔断器要素部的、耐热性和耐热性及导热性优良的环氧类树脂形成内涂层，由机械强度和耐热性优良的环氧类树脂形成外涂层，将它们形成叠层结构，这样，吸收熔断时的热膨胀和切断时的对外部的压力，同时，具有良好的散热性，可确保外表面的机械强度和平坦度。内涂层实际上是以覆盖除了表电极部的熔断器要素部和粘合层的切口部的方式设置的，故在确保保护层的密
15
20 合性、熔断器要素部的密闭性的同时，还抑制穿过内涂层而向电极部过分散热，而获得合适的熔断特性。

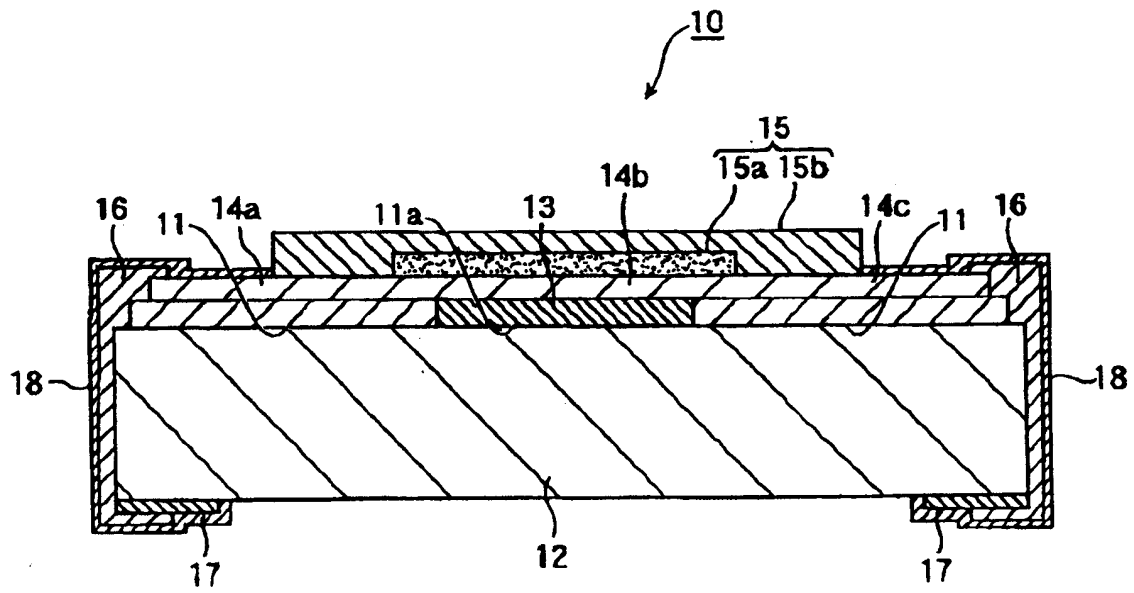


图 1

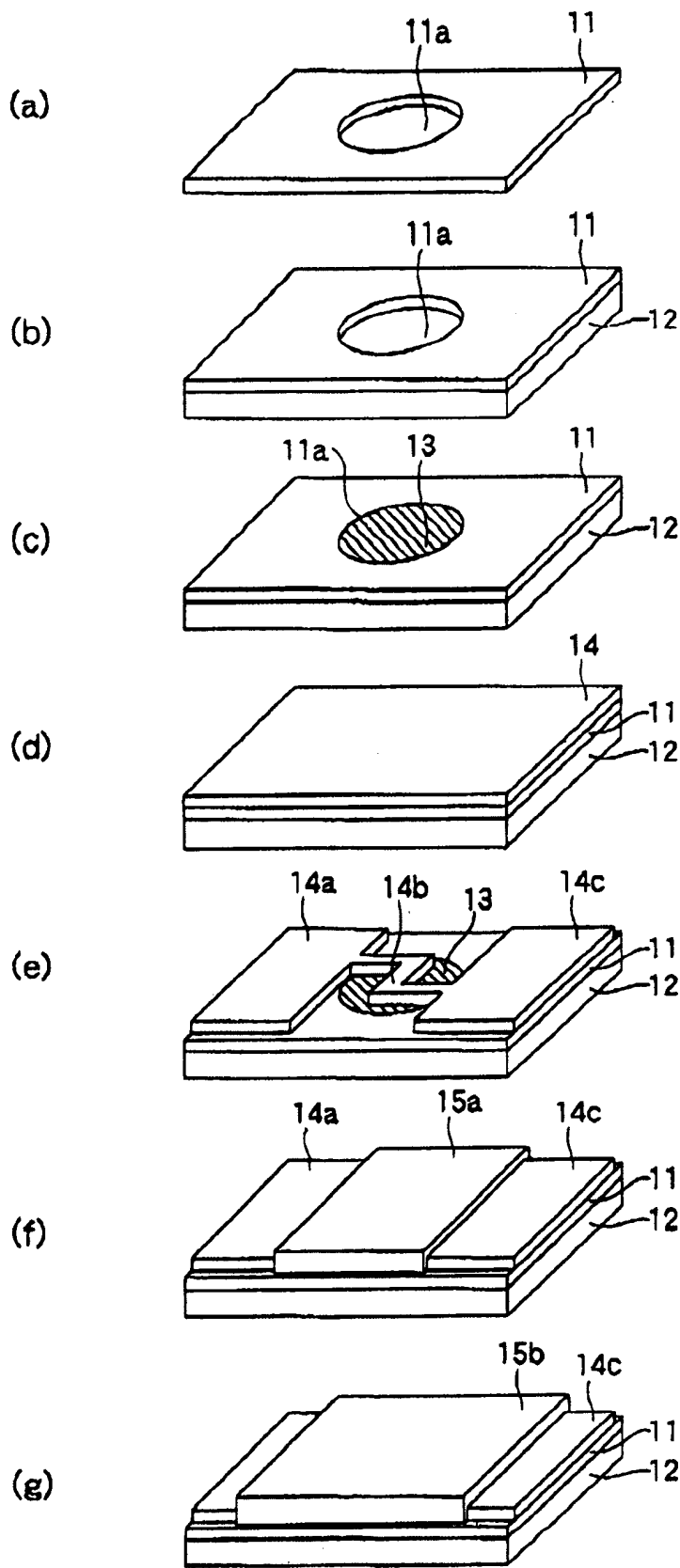


图 2