[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C09D 4/00
G06K 19/067

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00126453.2

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1174055C

[22] 申请日 2000.9.1 [21] 申请号 00126453.2

[30] 优先权

[32] 1999. 9. 2 [33] JP [31] 249274/1999

[71] 专利权人 琳得科株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中田安一 市川章 田口克久
岩方裕一

审查员 刘立勇

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 陈季壮

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于卡片的密封材料组合物和用其生产卡片的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于卡的密封材料组合物，它包含(A)可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物和(B)每 100 重量份所述丙烯酸酯化合物，1－40 重量份的多官能异氰酸酯化合物，且可通过离子射线辐射而固化；以及一种生产卡的方法，包括：将包含以上密封材料组合物的涂层放置在基底片材与保护层之间，然后通过电离射线辐射将该涂层进行固化。 该密封材料组合物可在基底片材与保护层之间产生优异的粘附性且表面较少不匀、柔韧性合适且可靠性优异。 该方法可得到具有以上特性的卡。

ISSN1008-4274

1．一种用于卡片的密封材料组合物，所述组合物包括:

（Ａ）通过电离辐射能聚合的丙烯酸酯化合物，该丙烯酸酯化合物包括至少一种重均分子量为５００—１００，０００的丙烯酸酯预聚物;

（Ｂ）每１００重量份所述丙烯酸酯化合物（A）含有１—４０重量份多官能异氰酸酯化合物（B），和

（Ｃ）每１００重量份所述丙烯酸酯化合物（Ａ）含有０．２—１０重量份光聚合引发剂（C），

该组合物于２５℃的粘度为１００—５，０００厘泊，且固化前的表面张力为 30-40 达因/厘米。

2．按照权利要求１所述的组合物，其中丙烯酸酯化合物（A）进一步包括至少一种可聚合的单体作为反应稀释剂，所述可聚合的单体是至少一种选自如下的单体：(甲基)丙烯酸环己基酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己基酯、甲基丙烯酸月桂基酯、(甲基)丙烯酸硬脂基酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇己二酸二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇羟基新戊酸二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸二环戊基酯、己内酯改性的二(甲基)丙烯酸二环戊烯基酯、氧化乙烯改性的磷酸二(甲基)丙烯酸酯、烯丙基改性的二(甲基)丙烯酸环己基酯、氧化乙烯异氰尿酸酯改性的二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、丙酸改性的二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、氧化丙烯改性的三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三(丙烯酰氧基乙基)异氰尿酸酯、丙酸改性的二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯和己内酯改性的二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯。

3．按照权利要求２所述的组合物，其中丙烯酸酯化合物（Ａ）进一步包括至少一种单体，该单体的表面张力不大于４０达因／厘米，所述单体是至少一种选自如下的单体：丙烯酸异辛酯，丙烯酸月桂基

酯，丙烯酸异降冰片酯，甲基丙烯酸异降冰片酯，丙烯酸四氢糠酯，新戊二醇二甲基丙烯酸酯，乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯和季戊四醇三丙烯酸酯。

4. 一种生产卡片的方法，包括：将权利要求 1 所述的密封材料组合物的涂层涂覆在其上有电子芯片和与该电子芯片有关的元件的基底片材的表面上，其中所述电子芯片和元件放置在所述基底片材的至少一个表面上，将保护层紧密放在所述涂层上，然后通过将电离射线照射所述涂层而固化所述密封材料组合物。

5. 由权利要求 1-3 中任一项的密封材料组合物密封的卡片，其中该组合物是在密封后用电离射线照射而固化的。

# 用于卡片的密封材料组合物和用其生产卡片的方法

本发明涉及一种用于卡片的密封材料组合物以及一种使用该组合物生产卡片的方法。更具体地说，本发明涉及一种电离辐射固化型密封材料组合物，它在其上放置的 IC 芯片和其它元件的基底片材与保护层之间产生优异的粘附性，因此可得到表面较少不匀且柔韧性合适的卡片；并涉及一种以优异生产率生产具有以上特性和优异可靠性的卡片，如 IC 卡的方法。

IC 卡一般这样生产：将保护层整体层压到其上已放置有 IC 芯片和与 IC 芯片有关的元件如天线、芯片电容器、电池和电子电路的基底片材上，然后在保护层的表面上形成用于显示各种信息的印刷品、磁条和压花。作为将基底片材与保护层层压的方法，一般使用热封法和利用粘合剂的方法。

但热封法的缺陷在于，如果放置在基底片材上的电子元件不能允许该方法操作所需的温度和压力时，该方法就不能使用，而且必须使用特定种类的基底片材和保护层。如果使用粘合剂进行热封，那么该粘合剂类似受限于放置在基底片材上的电子元件的种类，因此某些常规的热熔型粘合剂就不能使用。利用热熔型粘合剂层压得到的卡的缺陷在于，粘合强度小且基底片材与保护层容易分离。因此，在热封工艺中，必须使用特殊的昂贵粘合剂作为卡的密封材料。

作为 IC 卡，要求卡在基底片材与保护层之间具有优异的粘附性，且其表面较少由于内部放置的 IC 芯片和 IC 有关元件而引起不匀，具有合适的柔韧性和优异的可靠性。

本发明的一个目的是提供一种密封材料组合物，它在其上放置的电子芯片和与该芯片有关的元件的基底片材与保护层之间产生优异的粘附性，因此可得到表面较少不匀、柔韧性合适且可靠性优异的卡片；以及一种以优异生产率生产具有以上特性的卡片的方法。

本发明人为了实现以上目的进行了深入研究，结果发现，一种包含特定组分且可通过电离射线辐射固化的组合物适合实现该目的，而且如果将该组合物放置在基底片材与保护层之间并通过离子射线辐射进行固化，那么可以优异生产率得到在基底片材与保护层之间具有优异粘附性且表面较少不匀、柔韧性合适且可靠性优异的卡片。本发明在此认识的基础上得以完成。

本发明提供了:

(1)一种用于卡片的密封材料组合物，它包含(A)可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物和(B)每 100 重量份所述丙烯酸酯化合物，1-40 重量份多官能异氰酸酯化合物且可通过离子射线辐射而固化；和

(2)一种生产卡片的方法，包括：将(1)款所述密封材料组合物的涂层设置在其上有电子芯片和与该电子芯片有关的元件的基底片材的表面上，其中所述电子芯片和元件设置在所述基底片材的至少一个表面上，将保护层紧密放在所述涂层上，然后通过将电离射线照射所述涂层而固化所述密封材料组合物。

图 1 给出了非接触型 IC 卡的典型电路的平面图。

图 2 给出了卡片的一个例子的部分横截面示意图，用于描述生产本发明卡片的方法。

图 3 给出了卡片的一个例子的部分横截面示意图，其中基底片材的两面都具有电子元件。

在这些图中，数字如下表示元件和部分:

1 和 1'：IC 芯片

2 和 2'：天线

3 和 3'：基底片材

4、4a 和 4b：保护层

5：涂层(密封材料组合物)

以下描述用于本发明卡的密封材料组合物。

作为基本组分，本发明的密封材料组合物包含：(A)可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物和(B)多官能异氰酸酯化合物。组分(A)的

可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物的例子包括丙烯酸酯的可聚合预聚物和可聚合单体。

丙烯酸酯的可聚合预聚物的例子包括聚酯丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯、氨基甲酸乙酯丙烯酸酯和多元醇丙烯酸酯的预聚物。聚酯丙烯酸酯的预聚物可例如通过用(甲基)丙烯酸将两端都具有羟基的由多元羧酸与多元醇缩合得到的聚酯低聚物中的羟基进行酯化而得到，或通过用(甲基)丙烯酸将低聚物(通过将氧化烯加成到多元羧酸上而得到)端部的羟基进行酯化而得到。环氧丙烯酸酯的预聚物可例如通过将具有较低分子量的双酚型环氧树脂或酚醛型环氧树脂中的环氧乙烷环与(甲基)丙烯酸酐进行反应而得到。氨基甲酸乙酯丙烯酸酯的预聚物可例如，通过将聚氨酯低聚物与(甲基)丙烯酸进行反应而得到，其中所述低聚物通过聚醚多元醇或聚酯多元醇和聚异氰酸酯的反应而得到。多元醇丙烯酸酯的预聚物可例如，通过用(甲基)丙烯酸酯将聚醚多元醇中的羟基进行酯化而得到。丙烯酸酯的可聚合预聚物可单独或以两种或多种的组合方式使用。

以上的丙烯酸酯可聚合预聚物的重均分子量优选范围为 500-100000，更优选 1000-70000，最优选 3000-40000。重均分子量是按照凝胶渗透色谱(GPC)，作为聚甲基丙烯酸甲酯的相应值而得到。

可聚合单体的例子包括可用作反应性稀释剂来降低丙烯酸酯可聚合预聚物粘度的单体、以及可降低表面张力的单体如表面张力为 40 达因/厘米或更低的单体。

以上反应性稀释剂除了作为反应性稀释剂，还能够提供一种具有弹性或刚性的固化产物。作为反应性稀释剂，任何单官能可聚合单体和多官能可聚合单体都可使用。可聚合单官能单体的例子包括(甲基)丙烯酸环己基酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己基酯、(甲基)丙烯酸月桂基酯、和(甲基)丙烯酸硬脂基酯。多官能可聚合单体的例子包括 1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇己二酸二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇羟基新戊酸二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸二

环戊基酯、己内酯改性的二(甲基)丙烯酸二环戊烯基酯、氧化乙烯改性的磷酸二(甲基)丙烯酸酯、烯丙基改性的二(甲基)丙烯酸环己基酯、氧化乙烯异氰尿酸酯改性的二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、丙酸改性的二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、氧化丙烯改性的三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三(丙烯酰氧基乙基)异氰尿酸酯、丙酸改性的二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯和己内酯改性的二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯。

能够降低表面张力的单体是一种表面张力为 40 达因/厘米或更低并因此有效提高涂料在基底片材上的性能，尤其是润湿性能的单体。这种单体的例子包括丙烯酸异辛基酯(28 达因/厘米)、丙烯酸月桂基酯(30 达因/厘米)、丙烯酸异冰片基酯(32 达因/厘米)、甲基丙烯酸异冰片基酯(31 达因/厘米)、丙烯酸四氢糠酯(35 达因/厘米)、新戊二醇二甲基丙烯酸酯(32 达因/厘米)、乙二醇二甲基丙烯酸酯(33 达因/厘米)、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯(34 达因/厘米)和季戊四醇三丙烯酸酯(39 达因/厘米)。

本发明的卡片优选具有合适的柔韧性。因此，优选根据基底片材和保护层的种类，从可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物中合适选择一种或多种化合物，这样可控制固化产品的物理性能。

可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物优选包含丙烯酸酯的可聚合预聚物、反应性稀释剂和能够降低表面张力的单体，它们的用量使得重量比在 100:0-50:0-50 的范围内。

组分(B)的多官能异氰酸酯化合物的例子包括芳族聚异氰酸酯化合物如甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯和二甲苯二异氰酸酯；脂族聚异氰酸酯化合物如六亚甲基二异氰酸酯和四亚甲基二异氰酸酯；脂环族聚异氰酸酯如异佛尔酮二异氰酸酯、氢化二苯基甲烷二异氰酸酯和氢化二甲苯二异氰酸酯；这些聚异氰酸酯的缩二脲化合物、二聚体和三聚体；以及由过量的这些聚异氰酸酯和低分子量多元醇如乙二醇、甘油、三甲基丙烷和季戊四醇而得到的加成产物和反应产物。

组分(B)的多官能异氰酸酯化合物用作提高粘附性的试剂。官能度异氰酸酯化合物可单独或以两种或多种的组合方式来使用。考虑到提高固化产品的粘附性和其它物理性能的效果，其量优选为每 100 重量份组分(A)的可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物，1 -40 重量份，更优选 3-30 重量份，最优选 5-20 重量份。按照以上配方，本发明的密封材料组合物与用作基底片材和保护层的片材的表面具有较高的化学亲和力，因此可产生足够的粘附性。

如果使用本发明的密封材料组合物，该密封材料组合物可通过紫外线之类的光，如果需要，通过将聚合反应引发剂加入该密封材料组合物中进行固化。聚合反应引发剂的例子包括苯偶姻、苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基醚、苯偶姻异丙基醚、苯偶姻正丁基醚、苯偶姻异丁基醚、苯乙酮、二甲基氨基苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮、1-羟基环己基苯基酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙-1-酮、4-(2-羟基乙氧基)苯基-2-(羟基-2-丙基)酮、二苯甲酮、对-苯基二苯甲酮、4,4'-二乙基氨基二苯甲酮、二氯二苯甲酮、2-甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、2-叔丁基蒽醌、2-氨基蒽醌、2-甲基噻吨酮、2-乙基噻吨酮、2-氯噻吨酮、2,4-二甲基噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、苄基二甲基缩酮、苯乙酮二甲基缩酮、以及对-二甲基氨基苯甲酸的酯。聚合反应引发剂可单独或以两种或多种的组合方式使用。一般来说，其量选择范围为每 100 重量份组分(A)的可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物，0.2-10 重量份。

只要本发明的目的不受不利影响，如果需要，本发明的密封材料组合物还可包含合适的填料以防氧气的不利影响、提高耐热性并抑制热收缩、以及合适的增塑剂以调节固化产品的柔韧性。优选的是，包含在密封材料组合物中的填料是透明的。

在固化之前，本发明用于卡片的密封材料组合物在 25℃下的粘度优选为 100-5000 厘泊。如果粘度低于 100 厘泊，难以形成厚的涂层。如果粘度超过 5000 厘泊，该组合物可能不会充分施涂到电路间的间隙，

而且由于涂层上的粗糙表面而粘附性差。该组合物的表面张力优选为30-40 达因/厘米。如果表面张力低于 30 达因/厘米，粘附强度可能下降。如果表面张力超过 40 达因/厘米，涂布基底片材时的施工性能可能下降。该组合物通过电路辐射的作用而固化。考虑到实际应用，该电路辐射优选为紫外线。紫外线可通过使用高压汞灯、熔融 H 灯或氙灯。

这种用于卡片的密封材料组合物要求在基底片材与保护层之间具有足够的粘附性并得到具有合适模量的固化产品。模量可表示为拉伸模量并按照日本工业标准 K7113 的方法，通过塑料的拉伸试验类评估。由该密封材料组合物得到的固化产品的拉伸模量优选为 0.01-2.0 千克/毫米$^2$，更优选 0.4-1.2 千克/毫米$^2$。

如果拉伸模量低于 0.01 千克/毫米$^2$，密封之后得到的卡片的弹性不足，而且在扭曲和弯曲试验中，变形之后的形状回复性不足。因此，该产品可能不能用作卡片。如果拉伸模量超过 2.0 千克/毫米$^2$，密封之后得到的卡片在响应扭曲和弯曲应力时不能充分变形，这造成基底片材与密封材料之间或保护层与密封材料之间的分离。

本发明的密封材料组合物以足够的厚度施用，使得放置在基底片材上的电子元件如 IC 芯片完全包含在涂层内部。其中包括电子元件的密封材料组合物的厚度一般为约 20-1000μm，优选约 100-500μm。

如上所述，这种用于卡片的密封材料组合物的施用厚度比其它涂覆材料要大。因此，只要该密封材料组合物不具有足够的柔韧性，材料的破裂以及层间分离就会发生，而且这些现象会造成电子电路的破坏。这导致例如 IC 卡可靠性下降。

通过将本发明密封材料组合物放在其上放置有 IC 芯片和其它元件的基底片材与保护层之间，然后通过电离射线辐射来固化该组合物，能以优异生产率得到在以上片材间具有优异粘附性且表面较少不匀、柔韧性合适且可靠性优异的卡片。

以下描述本发明生产卡片的方法。

在本发明的方法中，使用在其至少一面上具有电子芯片和与电子芯

片有关的元件的基底片材。与电子芯片有关的元件的例子包括天线、芯片电容器、IC芯片和电池。

图 1 给出了一种非接触型 IC 卡的典型电路的平面图。在该电路的结构中，IC芯片 1与放置在芯片周围的天线线圈 2相互连接。

对在其至少一面上具有电子芯片和与电子芯片有关的元件的基底片材，所用基材并不特别限定，只要该片材具有电子绝缘性能，因此可从常规用于卡的基底片材中合适选择。基底片材的例子包括由纸、木材和合成树脂如聚乙烯、聚酯、聚丙烯、聚氯乙烯、丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚酰亚胺、环氧树脂、脲醛树脂、聚氨酯树脂和蜜胺树脂制成的绝缘片材。在这些片材中，由聚酯制成的柔性片材是优选的，由聚对苯二甲酸乙二醇酯制成的柔性片材是更优选的。片材的厚度一般为约 10-500μm，优选 25-250μm。

在基底片材上，可以形成导电电路，用于电连接所放置的电子元件。作为导电电路，使用通过在片材上印刷导电糊剂而得到的电路、以及通过将基底片材和金属箔如铜箔腐蚀层压成电路形式而得到的电路。天线可用以上导电电路形成。电子元件和电子电路可通过焊剂或各向同性导电材料相互连接。

在本发明的方法中，使用常规用于涂布的装置如刮刀涂布器、辊式刮刀涂布器、铸模涂布器、轻触辊式涂布器或反向辊涂布器，将其上放置有电子芯片和与芯片有关的元件的基底片材的表面涂以本发明密封材料组合物。形成涂层之后，将保护层紧密放在涂层上。

作为保护层，可以使用以上在举例基底片材时给出的具有电子绝缘性能的片材。在这些片材中，由聚酯制成的柔性片材是优选的，由聚对苯二甲酸乙二醇酯制成的柔性片材是更优选的。

密封材料组合物可通过一般在室温下，将电离射线，优选紫外线辐射到具有涂层的层压品上而固化，这样基底片材与保护层通过粘附而相互紧密连接在一起。如果使用紫外线作为电离射线，将透光(紫外线)材料用于保护层，这样密封材料组合物可通过在保护层侧辐射紫外线而固化。如果使用电子束作为电离射线，可在保护层侧或基底片材侧

施用电子束，而且保护层可由着色材料制成。

图 2 给出了一个卡片的例子的部分横截面示意图，用于描述本发明生产卡片的方法。IC 芯片 1 和天线 2 通过粘附固定在基底片材 3 的一面上，形成具有预定图案的电路。在其上放置有 IC 芯片和其它元件的基底片材 3 的面上放置由密封材料组合物形成的涂层 5。将保护层放置在涂层 5 上。通过将电离射线穿过保护层 4 辐射由密封材料组合物形成的涂层 5，涂层 5 固化，这样就制备出在基底片材一面上具有保护层的 IC 卡。

按照本发明的生产卡片的方法，不仅可得到在基底一面上具有电子元件的卡，而且还可得到在基底两面上都具有电子元件的卡。

具体地说，按照以上方法，将包含密封材料组合物的涂层放置在两面都放置有电子元件的基底片材的一面上。将保护层紧密放在该涂层上，然后将密封材料组合物通过电离射线辐射而固化。随后，将基底片材的另一面按照相同方法进行处理，这样可得到在基底两面上都具有电子元件的卡。

图 3 给出了一个卡片的例子的部分横截面示意图，其中基底片材在两面上都具有电子元件。在基底片材 3'的两面上，IC 芯片 1 和 1'以及天线 2 和 2'通过粘附而固定。另外在基底片材 3'的两面上，放置有由密封材料组合物制成的涂层 5。在每个涂层 5 的表面上，紧密放置保护层 4a 或 4b。

如果使用合成树脂片材作为基底片材和保护层，可根据需要将表面处理如氧化处理和粗糙化处理作用到该片材的一面或两面上。氧化处理的例子包括电晕放电处理、铬酸处理(湿法)、火焰处理、热空气处理、以及利用臭氧和紫外线进行处理。粗糙化处理的例子包括喷砂处理和溶剂处理。表面处理可根据合成树脂片材的种类进行合适选择。一般来说，考虑到效果和可操作性，优选使用电晕放电处理。

按照本发明的方法，可迅速大量地生产出在基底片材与保护层之间具有优异粘附性且表面较少不匀、柔韧性合适且可靠性优异的卡。

按照标准，上述的所得卡的尺寸例如为 0.76 毫米厚、54 毫米宽和

85 毫米长。在这种情况下，本发明方法中的基底片材、保护层和密封材料组合物固化涂层的厚度可选择使得,所得卡的整个厚度例如为 0.76 毫米。

如果需要，所得卡片的保护层的表面可通过压花处理而具有各种信息，可具有印刷字符和图案或可具有磁性层条。

综合本发明所产生的优点，本发明的密封材料组合物可通过电离射线的作用而固化，在其上放置有电子芯片和与电子芯片有关的元件的基底片材与保护层之间具有优异的粘附性，并可得到表面较少不匀、柔韧性合适且可靠性优异的卡。

通过使用密封材料组合物，可迅速大量地生产出具有以上有利性能的卡片。

以下通过参考实施例来更具体地描述本发明。但本发明并不局限于这些实施例。

按照以下方法，评估在这些实施例中密封材料组合物在固化前后以及层压片材的物理性能。

(1)固化前的密封材料组合物的粘度

粘度在 23℃下使用 B 型粘度计测定。

(2)固化前的密封材料组合物的表面张力

表面张力在 23℃下，按照悬滴法，使用外径 2 毫米且内径 1 毫米的玻璃管来测定。

(3)固化产品的拉伸模量

拉伸模量按照日本工业标准 K7113，塑料的拉伸测试的方法，使用该标准中所述的 2 号测试片来测定。

测试片的厚度为 1 毫米且伸长速度为 1 毫米/分钟。

(4)层压品的层间粘附强度

制备出切成 25 毫米宽和 270 毫米长的样品，然后按照剥离法，在 180°下，以 30 毫米/分钟的伸长速度，使用该制备样品来测定层间粘附强度。

(5)通过动态弯曲试验的层压品中的层间分离

按照日本工业标准 X6305，识别卡的测试方法，6.1 动态弯曲强度中所述的弯曲测试方法，进行弯曲测试。制备出切成 53.98 毫米宽和 85.60 毫米长的样品。将样品的一端固定到测试装置上，然后将样品围绕 A 轴弯曲 250 次。

测试之后，视觉观察该样品并检查层间分离情况。

(6)通过动态扭曲试验的层压品中的层间分离

按照日本工业标准 X6305，识别卡的测试方法，6.2 动态扭曲强度中所述的扭曲测试方法，进行扭曲测试。制备出切成 53.98 毫米宽和 85.60 毫米长的样品。将样品的一端固定到测试装置上，然后以 30 的扭曲角将样品扭曲 250 次。

测试之后，视觉观察该样品并检查层间分离情况。

实施例 1

向 50 克作为可通过电离辐射而聚合的丙烯酸酯化合物的重均分子量 10000 的氨基甲酸乙酯丙烯酸酯预聚物(丙烯酸酯的可聚合预聚物)，加入 10 克丙烯酸异冰片基酯单体来降低表面张力、5 克丙烯酸 2-乙基己基酯作为活性稀释剂、0.1 克三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、5 克三羟甲基丙烷与甲苯二异氰酸酯的加合物作为多官能异氰酸酯化合物、和 3 克二苯酮。将各组分搅拌混合在一起，制备出密封材料组合物。在 25℃下，该组合物的粘度为 2600 厘泊且表面张力为 36 达因/厘米。

用以上的密封材料组合物涂布宽 210 厘米、长 270 厘米且厚 125μm 的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)片材，使得厚度为 70μm。在所形成的涂层上，放置宽 210 厘米、长 270 厘米且厚 125μm 的 PET 透明片材。在照射强度 120 瓦/厘米、层压品与灯间距离 10 厘米且照射时间 5 秒的条件下，将光由汞灯作用到该制备材料的层压品上。这样，密封材料组合物固化并制备出层压片材。

该层压片材的性能在表 1 中给出。该固化层压片材的拉伸模量为 0.67 千克/毫米$^2$。

实施例 2

按照实施例 1 中进行的相同步骤来制备层压片材，只是使用三羟甲

基丙烷与异佛尔酮二异氰酸酯的加合物来替代三羟甲基丙烷与甲苯二异氰酸酯的加合物。

该层压片材的物理性能在表 1 中给出。在 25℃下，该组合物的粘度为 2500 厘泊且表面张力为 36 达因/厘米。该固化层压片材的拉伸模量为 0.69 千克/毫米$^2$。

实施例 3

按照实施例 1 中进行的相同步骤来制备层压片材，只是使用六亚甲基二异氰酸酯的三聚体(一种异氰脲酸酯)来替代三羟甲基丙烷与甲苯二异氰酸酯的加合物。

该层压片材的物理性能在表 1 中给出。在 25℃下，该组合物的粘度为 2500 厘泊且表面张力为 36 达因/厘米。该固化层压片材的拉伸模量为 0.62 千克/毫米$^2$。

实施例 4

按照实施例 1 中进行的相同步骤来制备层压片材，只是使用六亚甲基二异氰酸酯的三聚体(一种异氰脲酸酯)来替代三羟甲基丙烷与甲苯二异氰酸酯的加合物。

用以上的密封材料组合物涂布宽 210 厘米、长 270 厘米且厚 35μm 的铜箔，使得厚度为 70μm。在所形成的涂层上，放置宽 210 厘米、长 270 厘米且厚 125μm 的 PET 透明片材。在照射强度 120 瓦/厘米、层压品与灯间距离 10 厘米且照射时间 5 秒的条件下，在 PET 片材侧，将光由汞灯照射到该制备材料的层压品上。这样，密封材料组合物固化并制备出层压片材。

该层压片材的物理性能在表 1 中给出。在 25℃下，该组合物的粘度为 2500 厘泊且表面张力为 35 达因/厘米。该固化层压片材的拉伸模量为 0.63 千克/毫米$^2$。

对比例 1

按照实施例 1 中进行的相同步骤来制备层压片材，只是没有使用三羟甲基丙烷与甲苯二异氰酸酯的加合物。

该层压片材的物理性能在表 1 中给出。在 25℃下，该组合物的粘度

为 2700 厘泊且表面张力为 36 达因/厘米。该固化层压片材的拉伸模量为 0.53 千克/毫米$^2$。

表 1

| | 层间粘附强度(克/25 毫米) | 弯曲测试后的层间分离 | 扭曲测试后的层间分离 |
|---|---|---|---|
| 实施例 1 | 2500 | 无 | 无 |
| 实施例 2 | 2200 | 无 | 无 |
| 实施例 3 | 2800 | 无 | 无 |
| 实施例 4 | 3500 | 无 | 无 |
| 对比例 1 | 800 | 发现 | 发现 |

实施例 5

使用厚度 120μm 的 PET 膜作为基底片材，该膜的一面上放置有最大高度 240μm 的 IC 芯片和天线线圈。如图 2 所示，在放置有 IC 芯片和天线的基底片材面上，形成实施例 1 得到的密封材料组合物的涂层，使得固化后的厚度为 510μm。在所形成的涂层上，将厚度 125μm 的 PET 透明膜作为保护层紧密放置。

然后，按照实施例 1 的相同方式，在 PET 膜保护层一侧用光照。这样，密封材料组合物固化并制备出具有保护层的层压片材。将所得层压片材切成预定形状，制备出尺寸为 85×54×0.76 毫米的非接触型 IC 卡。

按照实施例 1-4 和对比例 1 进行的相同步骤，使用所制备的 IC 卡，进行动态弯曲测试和动态扭曲测试。在所有测试中都没有发现层间分离。在 IC 卡的表面上，没有发现由所放置的电子元件产生的不匀现象。

实施例 6

使用厚度 80μm 的 PET 膜作为基底片材，该膜的一面上放置有最大高度 240μm 的 IC 芯片和天线线圈。在该基底片材的一面上，形成实施例 1 得到的密封材料组合物的涂层，使得固化后的厚度为 260μm。在所形成的涂层上，将厚度 80μm 的 PET 透明膜作为保护层紧密放置。然后，在 PET 膜保护层一侧用光照。这样，密封材料组合物固化并制备

出在一面上具有保护层的层压片材。

在该层压品的另一面上，按照上述相同方式，层压上厚度 80μm 的 PET 透明膜保护层。将所得层压片材切成预定形状，制备出尺寸为 85 × 54 × 0.76 毫米的非接触型 IC 卡。

按照实施例 1-4 和对比例 1 进行的相同步骤，使用所制备的 IC 卡，进行动态弯曲测试和动态扭曲测试。在所有测试中都没有发现层间分离。在 IC 卡的表面上，没有发现由所放置的电子元件产生的不匀现象。

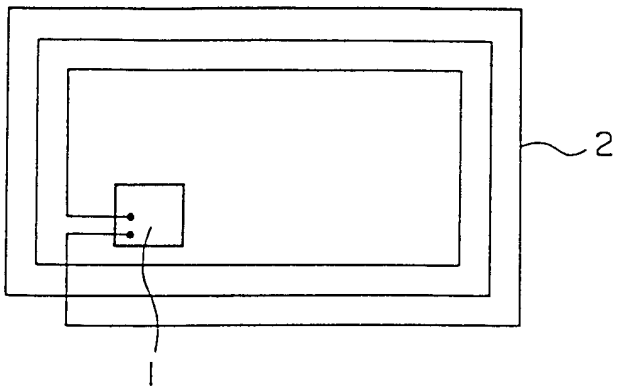


图 1

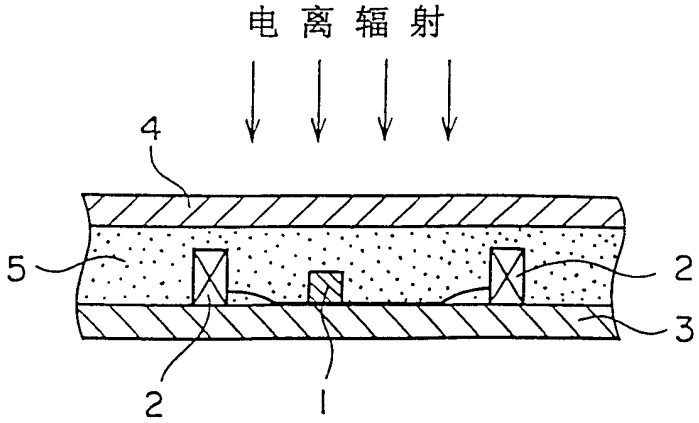


图 2

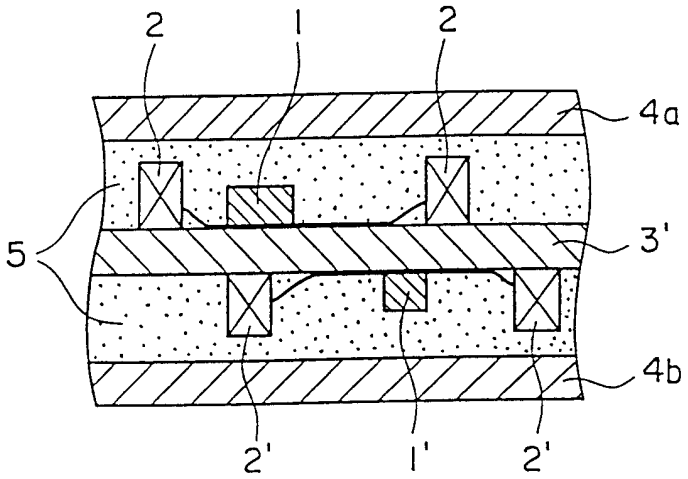


图 3