

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01R 4/04 (2006.01)
C09J 9/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510004236.3

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100416921C

[22] 申请日 2005.1.7

JP7 - 70518A 1995.3.14

[21] 申请号 200510004236.3

US2003/0178132A1 2003.9.25

[30] 优先权

审查员 刘萌

[32] 2004.1.7 [33] JP [31] 2004 - 002326

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

[73] 专利权人 日立化成工业株式会社

代理人 朱丹

地址 日本东京都

[72] 发明人 立泽贵 渡边伊津夫 福嶋直树
久米雅英

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 3 页

[56] 参考文献

CN1362459A 2002.8.7

CN1319636A 2001.10.31

CN1119383C 2003.8.27

US6592783B2 2003.7.15

JP11 - 97825A 1999.4.9

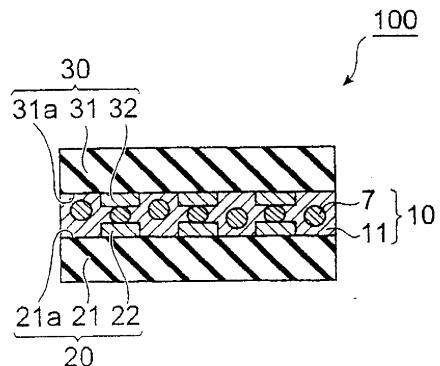
JP11 - 306861A 1999.11.5

[54] 发明名称

电路连接用粘接薄膜和电路连接结构体

[57] 摘要

一种电路连接用粘接薄膜，是介于相对置的电路电极之间并将所述电路电极彼此电连接的电路连接用粘接薄膜，其中含有可通过加热产生游离自由基的固化剂、自由基聚合性物质和薄膜形成性高分子，而且相对于具有电路电极的柔性基板的临时固定力为 40 – 180 N/m。



1. 一种电路连接用粘接薄膜，是介于相对置的电路电极之间并以电连接的方式连接所述电路电极之间的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，含有可通过加热产生游离自由基的固化剂、自由基聚合性物质和薄膜形成性高分子，而且相对于具有电路电极的柔性基板的临时固定力为 40—180N/m。
2. 如权利要求 1 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述自由基聚合性物质是在 25℃下具有 100000mPa · s—1000000 mPa · s 粘度的自由基聚合性物质。
3. 如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述固化剂是半衰期为 10 小时的温度在 40℃以上且半衰期为 1 分钟的温度在 180℃以下的有机过氧化物。
4. 如权利要求 3 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，有机过氧化物的配含量为 0.05%—10%（重量）。
5. 如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述自由基聚合性物质具有三环癸基。
6. 如权利要求 5 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述自由基聚合性物质是丙烯酸酯或者甲基丙烯酸酯。
7. 如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述自由基聚合性物质中包含氨基甲酸酯丙烯酸酯或者氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯。
8. 如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述自由基聚合性物质中包含具有三嗪环的自由基聚合性物质。
9. 如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，相对于 100 重量份所述自由基聚合性物质含有 80—180 重量份所述薄膜形成性高分子。
- 10.如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述薄膜形成性高分子的分子量为 10000—1000000。
- 11.如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，还含有导电性粒子。

-
- 12.如权利要求 11 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，所述导电性粒子中，在过渡金属上具有由贵金属类构成的覆盖层，且所述覆盖层的厚度为 30nm 以上。
- 13.如权利要求 11 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，具有含有所述固化剂的第 1 层和含有所述导电性粒子的第 2 层。
- 14.如权利要求 2 所述的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，还含有 5%—60%（体积）范围的填充材料。
- 15.一种电路连接结构体，其特征在于，是通过以下操作得到的，即，把具有第一电路电极的第一电路构件或者具有第二电路电极的第二电路构件中的至少一个构件作为柔性基板，在该柔性基板上临时固定权利要求 1 或 2 中所述的电路连接用粘接薄膜，并在使第一电路电极和第二电路电极对置的状态下配置所述第一电路构件和所述第二电路构件，且使所述电路连接用粘接薄膜介于所述对置的第一电路电极和所述第二电路电极之间，之后对所述电路连接用粘接薄膜进行加热和加压，以电连接的方式连接所述第一电路电极和第二电路电极。
- 16.一种电路连接结构体，其特征在于，具备在第一电路基板上形成有第一电路电极的第一电路构件、在第二电路基板上形成有第二电路电极的第二电路构件、和设置在所述第一电路电极和所述第二电路电极之间并连接所述第一和第二电路构件的电路连接构件，且所述电路连接构件由权利要求 1 或 2 所述的电路连接用粘接薄膜的固化物构成，所述第一电路电极和所述第二电路电极通过所述电路连接构件以电连接的方式相连接。

电路连接用粘接薄膜和电路连接结构体

技术领域

本发明涉及一种电路连接用粘接薄膜和电路连接结构体。

背景技术

用电连接的方式连接相对置的电路电极的电路连接用薄膜，如把导电性粒子分散在环氧系粘接剂中所形成的各向异性导电粘接薄膜（环氧树脂系各向异性导电粘接薄膜）主要用于驱动液晶显示器（LCD; Liquid Crystal Display）的安装有半导体的 TCP（Tape Carrier Package）和 LCD 面板、或者 TCP 和印刷电路板的电连接。

另外，最近，即使在以面朝下的方式直接在 LCD 面板或印刷电路板上安装半导体时，也不采用以往的引线接合法，而是采用有利于薄型化和窄间距连接的倒装片安装，其中各向异性导电粘接薄膜还可用作电路连接用粘接薄膜。

但是，上述环氧树脂系各向异性导电粘接薄膜虽然作业性良好，但是需要在约 20 秒钟的连接时间内加热并保持在约 160—180℃，如果是在 10 秒钟则需要加热并保持在约 180—210℃。

之所以需要进行如上所述的加热，是因为使用了在常温下惰性的催化剂型固化剂，以便通过同时获得短时间固化性（速固化性）和储藏稳定性（保存性）而得到良好的稳定性，因此固化时不能获得充分的反应。

近年来，随着 LCD 模块的大型化、窄框缘化，在使用电路连接用粘接薄膜连接时，存在对 LCD 面板的热影响增大或印刷电路基板的弯曲加深的问题。另外，从所谓轻量化的观点出发，还提出了将 LCD 面板基板由玻璃置换为塑料的研究，但是此时存在塑料耐热性低、TCP 安装困难的问题。

因此，作为其对策要求实现电路连接用粘接薄膜的低温连接化。另外，

为了提高生产效率，还要求连接时间缩短为 10 秒钟以下，因此低温速固化性变成了必不可少的特性。为此，提出了可以在 10 秒钟的连接时间内通过约 160℃的加热完成连接的使用自由基聚合性物质的电路连接用粘接薄膜（例如，参考特许第 3344886 号）。

本发明人等发现在上述的使用自由基聚合性物质的电路连接用粘接薄膜中，存在如下问题，即，在进行将电路连接用粘接薄膜转印至基板的电路电极上的临时压接时，不能整齐地转印在该基板的电路电极上；或者在将所连接的电路构件临时固定在电路连接用粘接薄膜上之后，向实质压接工序过渡时，电路构件会在输送过程中因振动而从电路连接用粘接薄膜上剥落的问题等连接加工性差的问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种连接电路构件时连接加工性良好的电路连接用粘接薄膜以及电路连接结构体。

为了达到上述目的，本发明提供一种电路连接用粘接薄膜，是介于相对置的电路电极之间并使上述电路电极彼此电连接的电路连接用粘接薄膜，其特征在于，含有可通过加热产生游离自由基的固化剂、自由基聚合性物质和薄膜形成性高分子，而且相对于具有上述电路电极的柔性基板的临时固定力为 40—180N/m。

该电路连接用粘接薄膜在连接电路构件的电路电极之间时具有优异的连接加工性。具体地讲，提高了向作为电路构件的柔性基板的转印性。另外作为电路构件的柔性基板在被输送至下一个工序时不易因振动而脱落。另外将电路连接用粘接薄膜转印至柔性基板上之后，很难从通常与电路连接用粘接薄膜贴合使用的基体材料薄膜（也称为剥离性支撑薄膜）剥离电路连接用粘接薄膜。进而，即使将数十米以上的电路连接用粘接薄膜卷绕在卷轴（reel）上并在室温长时间放置，也可以充分地防止电路连接用粘接薄膜向基体材料薄膜的背面转印，可充分地消除不能由卷轴抽出电路连接用粘接薄膜的问题。

还有，临时固定力如果低于 40N/m，则粘合性过弱，在电路连接用粘接薄膜上临时固定柔性基板后，在向下一个工序输送时柔性基板容易因

振动而脱落，从而会导致连接工艺性、即生产效率下降。另一方面，粘接薄膜的临时固定力如果超过 180N/m ，则粘合性过强，在将粘接薄膜转印至柔性基板后，难以从基体材料薄膜剥离粘接薄膜，同样会导致生产效率的下降。另外，由于粘合性过强，当将数十米以上的电路连接用粘接薄膜卷绕在卷轴上并在室温长时间放置时，会发生电路连接用粘接薄膜向基体材料薄膜的背面转印，容易发生不能由卷轴抽出所需的电路连接用粘接薄膜的问题。

另外，本发明的电路连接结构体是通过以下方法得到的，即，把具有第一电路电极的第一电路构件或者具有第二电路电极的第二电路构件中的至少一个构件作为柔性基板，在该柔性基板上临时固定上述电路连接用粘接薄膜，并在使第一电路电极和第二电路电极对置的状态下配置上述第一电路构件和上述第二电路构件，且使上述电路连接用粘接薄膜介于上述对置的第一电路电极和第二电路电极之间，之后对上述电路连接用粘接薄膜进行加热和加压，以电连接的方式连接上述第一电路电极和第二电路电极。

另外，本发明的电路连接结构体具备在第一电路基板上形成有第一电路电极的第一电路构件、在第二电路基板上形成有第二电路电极的第二电路构件、和设置在上述第一电路电极和上述第二电路电极之间并连接上述第一和第二电路构件的电路连接构件，且上述电路连接构件由上述的电路连接用粘接薄膜的固化物组成，上述第一电路电极和上述第二电路电极通过上述电路连接构件以电连接的方式相连接。

如果采用这些电路连接结构体，则在由上述粘接薄膜连接电路构件时的连接工艺性良好。因此，可以提高生产效率，对于电路连接结构体来说可以降低其成本。

附图说明

图 1 是表示本发明电路连接结构体的一个实施方式的截面图。

图 2 是表示图 1 的电路连接结构体的一系列制造工序的工序图。

图 3 是表示本发明电路连接用粘接薄膜的一个实施方式的截面示意图。

具体实施方式

下面，对本发明的电路连接用粘接薄膜进行说明。

本发明的电路连接用粘接薄膜是介于相对置的电路电极间并以电连接方式连接上述电路电极的电路连接用粘接薄膜，其中含有可以通过加热产生游离自由基的固化剂、自由基聚合性物质和薄膜形成性高分子，而且相对于具有电路电极的柔性基板的临时固定力为 40—180N/m。

该电路连接用粘接薄膜与作为电路构件的柔性基板的连接加工性优异。具体地讲，提高了向具有电路电极的柔性基板的转印性。另外，柔性基板在被输送至下一个工序的过程中也不易因振动而脱落。进而，在将电路连接用粘接薄膜转印至柔性基板后，电路连接用粘接薄膜不易从基体材料薄膜剥离。还有，即使将数十米以上的电路连接用粘接薄膜卷绕在卷轴上并在室温长时间放置，也可以充分地防止电路连接用粘接薄膜向基体材料薄膜的背面转印，可充分地消除不能由卷轴抽出电路连接用粘接薄膜的问题。

还有，临时固定力如果低于 40N/m，则粘合性过弱，在电路连接用粘接薄膜上临时固定柔性基板后，在向下一个工序输送时柔性基板容易因振动而脱落，从而会导致连接工艺性、即生产效率下降。另一方面，粘接薄膜的临时固定力如果超过 180N/m，则粘合性过强，在将粘接薄膜转印至柔性基板后，难以从基体材料薄膜剥离粘接薄膜，同样会导致生产效率的下降。另外，由于粘合性过强，当将数十米以上的电路连接用粘接薄膜卷绕在卷轴上并在室温长时间放置时，会发生电路连接用粘接薄膜向基体材料薄膜的背面转印，容易发生不能由卷轴抽出所需的电路连接用粘接薄膜的问题。

用于测量本发明电路连接用粘接薄膜的临时固定力的试样可通过如下操作制作。即，首先在 ITO 涂层玻璃（表面电阻 15—20 Ω/□，1.1mm 厚）基板上，在 70℃、1MPa、3s 的条件下临时压接宽 2.5mm 的带有 PET 基体材料的电路连接用粘接薄膜，然后剥离 PET 基体材料，在电路连接用粘接薄膜上，在 20—24℃、0.5MPa、5s 的条件下压接把 75 μ m 厚的聚酰亚胺薄膜作为基体材料的间距为 200 μ m 的柔性配线板（18 μ mCu 箔，镀 Sn），从而制作临时固定用试样。

临时固定力的测量如下进行。即，使用如上所述地制作的试样，根据拉伸方向为 90 度（拉伸速度：50mm/分钟）的剥离（沿相对于 FPC 电路平行的方向上的剥离）测量间距为 $200 \mu\text{m}$ 的柔性配线板（FPC）和电路连接用粘接薄膜的粘接力（相对于宽 1cm 的 FPC 的粘接力）（测量温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ），并把此时的粘接力规定为临时固定力（N/m）。

本发明电路连接用粘接薄膜的临时固定力的特别优选的范围是 $60 \text{ N/m} - 150 \text{ N/m}$ 。

本发明中所使用的可通过加热产生游离自由基的固化剂是，通过加热发生分解而产生自由基的物质，并且只要是能与自由基聚合性物质和薄膜形成高分子一起作用把电路连接用粘接薄膜相对于柔性基板的临时固定力设定为 $40 - 180 \text{ N/m}$ ，就没有特别限制。作为这种固化剂，可列举过氧化合物、偶氮系化合物等固化剂，但是可根据目标连接温度、连接时间、储存期（pot life）等适当选择。作为上述过氧化合物，从高反应性和储存期的观点来看，优选半衰期 10 小时的温度为 40°C 以上而且半衰期 1 分钟的温度为 180°C 以下的有机过氧化物。这时，有机过氧化物的混合量优选为 $0.05\% - 10\%$ （重量），更优选为 $0.1\% - 5\%$ （重量）。有机过氧化物的混合量如果不足 0.05 重量%，则与 0.05 重量% 以上的情况相比，存在反应性差的趋势。另一方面，有机过氧化物的混合量如果超过 10 重量%，则与 10 重量% 以下的情况相比，存在保存稳定性劣化的趋势。具体地讲，作为固化剂可以选自二酰基过氧化物类、过氧二碳酸酯类、过氧化酯类、过氧缩酮类、二烷基过氧化物类、氢过氧化物类等。另外，为了抑制电路构件的电路电极的腐蚀，优选选自过氧化酯、二烷基过氧化物、氢过氧化物，更优选选自可获得高反应性的过氧化酯。

作为二酰基过氧化物类，可举出异丁基过氧化物、 $2, 4$ -二氯苯甲酰过氧化物、 $3, 5, 5$ -三甲基己酰基过氧化物、过氧化辛酰、过氧化月桂酰、过氧化硬脂酰、过氧化琥珀酰、过氧化苯甲酰甲苯、过氧化苯甲酰等。

作为过氧二碳酸酯类，可举出二正丙基过氧二碳酸酯、二异丙基过氧二碳酸酯、双（4-叔丁基环己基）过氧二碳酸酯、二-2-乙氧基甲氧基过氧二碳酸酯、二（2-乙基己基过氧）二碳酸酯、二甲氧基丁基过氧

二碳酸酯、二(3—甲基—3—甲氧基丁基过氧)二碳酸酯等。

作为过氧化酯类，可列举枯烯基过氧新癸酸酯、1, 1, 3, 3—四甲基丁基过氧新癸酸酯、1—环己基—1—甲基乙基过氧新癸酸酯、叔己基过氧新癸酸酯、叔丁基过氧三甲基乙酸酯、1, 1, 3, 3—四甲基丁基过氧2—乙基己酸酯、2, 5—二甲基—2, 5—双(2—乙基己酰基过氧)己烷、1—环己基—1—甲基乙基过氧—2—乙基己酸酯、t—己基过氧—2—乙基己酸酯、叔丁基过氧—2—乙基己酸酯、叔丁基过氧异丁酸酯、1, 1—双(叔丁基过氧)环己烷、t—己基过氧异丙基单碳酸酯、叔丁基过氧—3, 5, 5—三甲基己酸酯、叔丁基过氧月硅酸酯、2, 5—二甲基—2, 5—双(m—甲苯酰基过氧)己烷、叔丁基过氧异丙基单碳酸酯、叔丁基过氧—2—乙基己基单碳酸酯、t—己基过氧苯甲酸酯、叔丁基过氧乙酸酯等。

作为过氧缩酮类，可举出1, 1—双(t—己基过氧)—3, 3, 5—三甲基环己烷、1, 1—双(t—己基过氧)环己烷、1, 1—双(t—丁基过氧)—3, 3, 5—三甲基环己烷、1, 1—双(t—丁基过氧)环十二烷、2, 2—双(t—丁基过氧)癸烷等。

作为二烷基过氧化物类，可举出 α , α' —双(t—丁基过氧)二异丙苯、二枯烯基过氧化物、2, 5—二甲基—2, 5—二(t—丁基过氧)己烷、叔丁基枯烯基过氧化物等。

作为氢过氧化物类，可举出二异丙基苯氢过氧化物、异丙基苯氢过氧化物等。这些游离自由基产生剂可以单独或者混合使用，也可以混合分解促进剂、抑制剂等使用。

用于本发明的自由基聚合性物质是具有可通过自由基进行聚合的官能团的物质，作为这种自由基聚合性物质，可列举丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、马来酰亚胺化合物等。

作为丙烯酸酯(甲基丙烯酸酯)的具体例子，可举出氨基甲酸酯丙烯酸酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸异丙酯、丙烯酸异丁酯、乙二醇二丙烯酸酯、二甘醇二丙烯酸酯、三甘醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、四羟甲基甲烷四丙烯酸酯、2—羟基—1, 3—二丙烯氧基丙烷、2, 2—双[4—(丙烯氧基甲氧基)苯基]丙烷、2, 2—双[4—(丙烯氧基多乙氧基)苯基]丙烷、丙烯酸二环戊烯酯、丙烯酸三环癸酯、双(丙烯氧基

乙基)三聚异氰酸酯、 ϵ —己内酯改性三(丙烯氧基乙基)三聚异氰酸酯、三(丙烯氧基乙基)三聚异氰酸酯等。

马来酰亚胺化合物，是在分子中具有至少两个以上马来酰亚胺基的化合物，可以举例为例如 1—甲基—2, 4—双马来酰亚胺苯、N,N'—m—苯撑双马来酰亚胺、N,N'—p—苯撑双马来酰亚胺、N,N'—m—甲苯撑双马来酰亚胺、N,N'—4, 4—联苯撑双马来酰亚胺、N,N'—4, 4—(3, 3'—二甲基—联苯撑)双马来酰亚胺、N,N'—4, 4—(3, 3'—二甲基二苯基甲烷)双马来酰亚胺、N,N'—4, 4—(3, 3'—二乙基二苯基甲烷)双马来酰亚胺、N,N'—4, 4—二苯基甲烷双马来酰亚胺、N,N'—4, 4—二苯基丙烷双马来酰亚胺、N,N'—4, 4—二苯基醚双马来酰亚胺、N,N'—3, 3'—二苯基砜双马来酰亚胺、2, 2—双[4—(4—马来酰亚胺苯氧基)苯基]丙烷、2, 2—双[3—s—丁基—4, 8—(4—马来酰亚胺苯氧基)苯基]丙烷、1, 1—双[4—(4—马来酰亚胺苯氧基)苯基]癸烷、4, 4'—环己叉一双[1—(4—马来酰亚胺苯氧基)—2—环己基]苯、2, 2—双[4—(4—马来酰亚胺苯氧基)苯基]六氟丙烷等。这些可以单独使用或者组合使用，或者也可以与烯丙基苯酚、烯丙基苯基醚、安息香酸烯丙酯等烯丙基化合物组合使用。

在本发明中，可以单独或者组合使用如上所述的自由基聚合性物质，但是在本发明中，优选至少含有 25 °C 下的粘度为 100000—1000000mPa · s 的自由基聚合性物质，特别优选含有粘度为 100000—500000mPa · s (25 °C) 的自由基聚合性物质。自由基聚合性物质的粘度的测量中可以使用市售的 E 型粘度计。25 °C 下的粘度如果不足 100000mpa · s，则与 100000mPa · s 以上的情况相比，其粘合性过强，或者形成为带状时有可能渗出来，而 25 °C 下的粘度如果超过 1000000mPa · s，则与 1000000mPa · s 以下的情况相比，存在薄膜变硬而难以切开的趋势。

在自由基聚合性物质中，从粘接性的观点来看，优选氨基甲酸酯丙烯酸酯或者氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯，另外，特别优选组合使用与用于提高耐热性的有机过氧化物交联后单独示出 100 °C 以上的 Tg 的自由基聚合性物质。

作为用于本发明的自由基聚合性物质，可以使用具有二环戊烯基和

/或三环癸基和/或三嗪环的物质。特别是，从提高耐热性的角度出发，优选具有三环癸基的自由基聚合性物质。进而，作为具有三环癸基的自由基聚合性物质优选丙烯酸酯或者甲基丙烯酸酯。还有，本发明的电路连接用粘接薄膜中也可以根据需要适当含有氢醌、甲基醚氢醌类等聚合抑制剂。

另外，用于本发明的自由基聚合性物质优选具有三嗪环。

另外，相对于 100 重量份薄膜形成性高分子和自由基聚合性物质的总和，优选使用 0.1—10 重量份具有磷酸酯结构的自由基聚合性物质，更优选 0.5—5 重量份。此时，可以提高在金属等无机物表面上的粘接强度。具有磷酸酯结构的自由基聚合性物质可作为磷酸酐和 2—羟基（甲基）丙烯酸酯的反应产物获得。具体地讲，可列举 2—甲基丙烯酰氧基乙基酸磷酸酯、2—丙烯酰氧基乙基酸磷酸酯等。这些既可以单独使用也可以组合使用。

另外，作为用于本发明的薄膜形成性高分子，可使用聚苯乙烯、聚乙烯、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙烯醇缩甲醛、聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯、聚氯乙稀、聚苯醚、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、酚醛树脂、二甲苯树脂、环氧树脂、聚异氰酸酯树脂、苯氧基树脂、聚酰亚胺树脂等，在这些之中更优选具有羟基等官能团的树脂，因为这些可以提高粘接性。另外，可以使用将这些高分子用自由基聚合性官能团改性的高分子。这些高分子的分子量优选为 10000—1000000。如果不足 10000，则存在薄膜形成性差的趋势，而如果分子量超过 1000000，则混合性会变差。

另外薄膜形成性高分子相对于 100 重量份自由基聚合性物质优选含 80—180 重量份。如果不足 80 重量份，则与 80 重量份以上的情况相比，存在薄膜形成性差的趋势，而如果超过 180 重量份，则与不足 180 重量份的情况相比，存在混合性变差的趋势。

另外，本发明的电路连接用粘接薄膜中还可以含有填充材料、软化剂、促进剂、抗老化剂、着色剂、阻燃剂、触变剂、偶合剂和酚醛树脂或三聚氰胺树脂、异氰酸酯类等。

当本发明的电路连接用粘接薄膜中含有填充材料时，连接可靠性等可以得到提高，所以优选。就填充材料而言，只要是填充材料的最大直径小于导电性粒子的粒径就可以使用，优选含有 5%—60%（体积）。如果不

足 5 体积%，则与 5 体积%以上的情况相比，存在导通可靠性差的趋势，而如果超过 60 体积%，则与 60 体积%以下的情况相比，提高可靠性的效果会达到饱和。作为偶合剂，从提高粘接性的观点来看，优选含有乙烯基、丙烯基、氨基、环氧基和异氰酸酯基的物质。

本发明的电路连接用粘接薄膜中优选还含有导电性粒子。在这种情况下，当电路连接用粘接薄膜用于电路构件彼此之间的连接时，与使用不含有导电性粒子的电路连接用粘接薄膜的情况相比，可以使电路电极之间的连接可靠性获得进一步的提高。作为导电性粒子，可列举 Au、Ag、Ni、Cu、焊锡等金属粒子或碳等，为了获得足够的储存期，优选表层不是 Ni、Cu 等过渡金属类，而是 Au、Ag、铂族的贵金属类，更优选 Au。另外，也可以用 Au 等贵金属类覆盖 Ni 等过渡金属类的表面。另外，当在非导电性的玻璃、陶瓷、塑料等上通过覆盖等形成上述的导通层，并且最外层为贵金属类、塑料为核的情况或者热熔化金属粒子的情况下，由于通过加热和加压可以进行变形，所以可增加连接时与电极的接触面积，提高可靠性，所以优选。若要获得良好的电阻，贵金属类覆盖层的厚度优选为 100Å 以上。但是，当在 Ni 等过渡金属上设置贵金属类的层时，贵金属类层的缺损或混合分散导电性粒子时产生的贵金属类层的缺损等会形成氧化还原作用，而由此产生的游离自由基会引起储存稳定性下降，所以优选 300 Å 以上。相对于 100 体积%粘接剂成分，导电性粒子在 0.1%—30%（体积）范围内，并可根据用途适当调节。为了防止由于过量的导电性粒子产生的相邻电路间的短路，更优选为 0.1%—10%（体积）。

另外，当将上述结构的电路连接用粘接薄膜分为 2 层以上，并分离为含有可产生游离自由基的固化剂的层和含有导电性粒子的层时，除了能获得以往的高精细化的效果之外，还可改善延长储存期。

下面，参照图 1 说明本发明的电路连接结构体的实施方式。

图 1 是表示本发明电路连接结构体的适合的实施方式的截面图。如图 1 中所示，本实施方式的电路连接结构体 100 具有第 1 电路构件 20、第 2 电路构件 30 和设置在第 1 电路构件 20 和第 2 电路构件 30 之间的电路连接构件 10。第一电路构件 20 具有第一电路基板 21 和设置在第一电路基板 21 的一个面 21a 上的第一电路电极 22。第二电路构件 30 具有第二电路基

板 31 和设置在第二电路基板 31 的一个面 31a 上的第二电路电极 32。另一方面，电路连接构件 10 连接第一电路构件 20 和第二电路构件 30，并含有固化体 11。其中，电路连接构件 10 可通过对电路连接用粘接薄膜进行加热和加压实施固化处理而获得。即电路连接构件 10 是电路连接用粘接薄膜的固化物。还有，电路连接构件 10 中也可以含有导电性粒子 7。

本实施方式的电路连接结构体 100 可根据以下的制造方法获得。

即，首先如图 2 中的 (a) 所示，预备具有第一电路电极 22 的第一电路构件 20 和具有第二电路电极 32 的第二电路构件 30。这时，例如把第一电路构件 20 作为柔性基板。还有，第二电路构件 30 在 (a) 中并没有表示出来，而是示于 (c) 中。

接着，在第一电路构件 20 上，转印电路连接用粘接薄膜 40 并临时固定。电路连接用粘接薄膜 40 由上述的电路连接用粘接薄膜组成。在本实施方式中，电路连接用粘接薄膜 40 由例如一个层构成，并含有上述固化剂、上述自由基聚合性物质、上述薄膜形成性高分子和导电性粒子 7。这时，从卷绕在卷轴上的状态抽出电路连接用粘接薄膜 40。

然后，在将电路连接用粘接薄膜 40 临时固定的状态下将第一电路构件 20 (参照图 2 中的 (b)) 向用于连接第一电路构件 20 和第二电路构件 30 的场所输送。

接着，如图 2 中的 (c) 所示，在使第一电路电极 22 和第二电路电极 32 相对置的状态下配置第一电路构件 20 和第二电路构件 30，并使上述电路连接用粘接薄膜 40 介于对置的第一电路电极 22 和第二电路电极 32 之间。然后，对电路连接用粘接薄膜 40 进行加热和加压，实施固化处理。由此，在第一和第二电路构件 20, 30 之间形成电路连接构件 10。固化处理可以用一般的方法进行，而且该方法可根据粘接剂组合物适当选择。由此，使第一电路电极 22 和第二电路电极 32 实现电连接。

通过上述制造方法得到的电路连接结构体 100 中，上述粘接薄膜 40 和作为柔性基板的第一电路构件 20 的连接工艺性优异。具体地讲，提高了向作为柔性基板的第一电路构件 20 的转印性。另外，柔性基板被输送至下一个工序时不易因振动而脱落。另外将电路连接用粘接薄膜 10 转印至作为柔性基板的第一电路构件 20 后，电路连接用粘接薄膜 10 不易从

基体材料薄膜剥离。而且即使将数十米以上的电路连接用粘接薄膜 10 卷绕在卷轴上并在室温长时间放置，也可以充分地防止电路连接用粘接薄膜 10 向基体材料薄膜的背面转印，可充分地消除不能由卷轴抽出所需的电路连接用粘接薄膜的问题。因此，可以提高生产效率，减少电路连接结构体 100 的成本。

还有，在上述电路连接结构体 100 的制造方法中，是把第一电路构件 20 作为柔性基板使用，但是也可以把第二电路构件 30 作为柔性基板来代替第一电路构件 20，也可以把第二电路构件 30 与第一电路构件 20 同时作为柔性基板。

另外，在上述实施方式中，电路连接用粘接薄膜 40 由一个层构成，该一个层中含有上述固化剂、上述自由基聚合性物质、上述薄膜形成性高分子和导电性粒子 7，但是本发明的电路连接用粘接薄膜也可以如图 3 中所示，包括含有导电性粒子 7 的第 1 层 50 和含有可产生游离自由基的固化剂的第 2 层 60。这时，可以实现高精细化，还可延长储存期。此外，电路连接用粘接薄膜也可以由 2 层以上构成。

实施例

下面，根据实施例更加具体地说明本发明。

(实施例 1) 将作为自由基聚合性物质的 10 重量份 25℃下粘度为 250000mPa · s 的氨基甲酸酯丙烯酸酯、25 重量份 25℃下粘度为 8000mPa · s 的双(丙烯氧基乙基)三聚异氰酸酯、10 重量份 25℃下粘度为 150mPa · s 的二羟甲基三环癸烷二丙烯酸酯、3 重量份 2—甲基丙烯酰氧基乙基酸磷酸酯、作为游离自由基产生剂的 4 重量份 2, 5—二甲基—2, 5—双(2—乙基己酰基过氧)己烷的 50 重量% 烃稀释溶液，混合于 130 重量份把苯氧基树脂(重均分子量 45000)溶解于甲苯/醋酸乙酯=50/50 的混合溶剂而获得的 40 重量% 的溶液，然后均匀搅拌该混合溶液。另外，相对于该混合液，在把聚苯乙烯作为核的粒子的表面上，设置厚 0.2 μ m 的镍层，并在该镍层的外侧，混合分散 3 体积% 设置了厚 0.04 μ m 的金层的平均粒径为 5 μ m 的导电性粒子。使用涂布装置在对厚 80 μ m 的单面进行表面处理的 PET 薄膜上涂布通过以上得到的涂布液，在 70℃下热风干燥 10 分钟。

由此，可获得粘接剂层的厚度为 $20 \mu\text{m}$ 的电路连接用粘接薄膜（宽 15cm，长 60m）。将得到的粘接薄膜裁剪为 1.5mm 宽，在内径 40mm、外径 48mm 的塑料制卷轴的侧面（厚 1.5mm）上以粘接薄膜表面为内侧卷绕 50m，获得带状的电路连接用粘接薄膜。得到的电路连接用粘接薄膜相对于柔性基板的临时固定力为 $110\text{N}/\text{m}$ 。还有，电路连接用粘接薄膜相对于柔性基板的临时固定力的测量方法如上所述。

（电路的连接）由实施例 1 制作的带状电路连接用粘接薄膜即使在室温下放置 3 天，粘接薄膜层也不会在基体材料薄膜上发生背面转印，可以由卷轴抽出所需的粘接薄膜。

之后，在 70°C 、 1MPa 下加热和加压 3 秒钟，将该电路连接用粘接薄膜（宽 1.5mm，长 3cm）的粘接剂表面转印至 ITO 涂层玻璃基板上，并剥离 PET 薄膜。试样数是 20，结果可以将所有电路连接用粘接薄膜（宽 1.5mm，长 3cm）转印至 ITO 涂层玻璃基板上。接着，将具有 600 个间距为 $50 \mu\text{m}$ 、厚 $18 \mu\text{m}$ 的镀锡铜电路的柔性电路板（FPC），在 24°C 、 0.5MPa 下加压 5 秒钟，临时固定在电路连接薄膜上。被临时固定的 FPC（试样数 20）即使使其与玻璃基板一起上下左右振动也没有脱落，而且设置在作为下个工序的实质压接机上时也不存在输送问题。接着，将用电路连接薄膜临时固定该 FPC 的玻璃基板设置在实质压接机上，用加热工具在 160°C 、 3MPa 下加热和加压 10 秒钟，从柔性配线板侧形成宽 2mm 的连接区域。

（连接电阻的测量）连接电路后，在初期和 85°C 、 85% RH 的高温高湿槽中保持 1000 小时后用万用表测量包括上述连接部分的 FPC 的相邻电路间的电阻值。计算电阻值时测量相邻电路间 50 个点的电阻，求出平均值。

使用由实施例 1 得到的电路连接用粘接薄膜的电路连接结构体的初期连接电阻平均值为 1.5Ω ， 1000h 的高温高湿（ 85°C 、 85% RH）试验后的电阻平均值为 2.5Ω ，连接电阻几乎没有变化，表现出了高的连接可靠性。

（粘接力的测量）连接电路后，在 90 度剥离、剥离速度为 $50\text{mm}/\text{min}$ 的条件下进行粘接力的测量。就实施例 1 来说为约为 $1000\text{gf}/\text{cm}$ ，获得了良好的粘接力。

(比较例 1)除了使用 45 重量份 25℃下粘度为 8000mPa · s 的双(丙烯氧基乙基)三聚异氰酸酯、3 重量份 2—甲基丙烯酰氧基乙基酸磷酸酯作为自由基聚合物质以外，与实施例 1 相同地获得粘接剂层厚度为 20 μ m 的电路连接用粘接薄膜。得到的电路连接用粘接薄膜的临时固定力为 20N/m。

(电路的连接)由比较例 1 制作的带状电路连接用粘接薄膜即使在室温下放置 3 天，粘接薄膜层也不会在基体材料薄膜上发生背面转印，可以由卷轴抽出所需的粘接薄膜。

之后，在 70℃、1MPa 下加热和加压 3 秒钟，将该带状的电路连接用粘接薄膜(宽 1.5mm，长 3cm)的粘接剂表面转印至 ITO 涂层玻璃基板上，并剥离 PET 薄膜。但是，20 个试样中，有 8 个试样的电路连接用粘接薄膜未能转印至 ITO 涂层玻璃基板上。接着，使用能在 ITO 涂层玻璃基板上转印电路连接用粘接薄膜的 12 个试样，将具有 600 个间距为 50 μ m、厚 18 μ m 的镀锡铜电路的柔性电路板(FPC)，在 24℃、0.5MPa 下加压 5 秒钟临时固定在电路连接用粘接薄膜上。然后，通过移动用电路连接用粘接薄膜临时固定该 FPC 的玻璃基板(试样数 12)，试着将其装置在实质压接机上，但是 7 个 FPC 由于输送中的振动而从电路连接用粘接薄膜剥落，不能提供于实质压接工序。

(比较例 2)除了使用 45 重量份 25℃下粘度为 150mPa · s 的二羟甲基三环癸烷二丙烯酸酯、3 重量份 2—甲基丙烯酰氧基乙基酸磷酸酯作为自由基聚合性物质以外，与实施例 1 相同地获得粘接剂层厚度为 20 μ m 的电路连接用粘接薄膜。得到的电路连接用粘接薄膜的临时固定力为 200N/m。

(电路的连接)由比较例 2 制作的带状电路连接用粘接薄膜的粘合性过强，在室温下放置 3 天后，粘接薄膜层在基体材料薄膜上发生了背面转印，导致无法由卷轴抽出所需的粘接薄膜，未能提供于电路连接。

(比较例 3)除了使用 45 重量份 25℃下粘度为 10mPa · s 的三甘醇二丙烯酸酯、3 重量份 2—甲基丙烯酰氧基乙基酸磷酸酯(2-メタクリロイロキシエチルアッシドフォスヘート)作为自由基聚合物质以外，与实施例 1 相同地获得粘接剂层厚度为 20 μ m 的电路连接用粘接薄膜。得到的电

路连接用粘接薄膜的临时固定力为 230N/m。

(电路的连接)由比较例 3 制作的带状电路连接用粘接薄膜的粘合性过强，在室温下放置 3 天后，粘接薄膜层在基体材料薄膜上发生了背面转印，导致无法由卷轴抽出所需的粘接薄膜，未能提供于电路连接。

由以上的实施例 1 和比较例 1—3 的结果可确认本发明的电路连接用粘接薄膜与柔性基板的连接工艺性良好。

如以上说明，根据本发明的电路连接用粘接薄膜，可以实现向作为电路构件的柔性基板的转印性和临时固定力的兼备，可克服自由基固化型电路连接用粘接薄膜的缺点，所以连接电路构件时的连接工艺性良好。

另外根据本发明的电路连接结构体，由于上述粘接薄膜与柔性基板的连接工艺性良好，所以可以改善生产效率，降低成本。

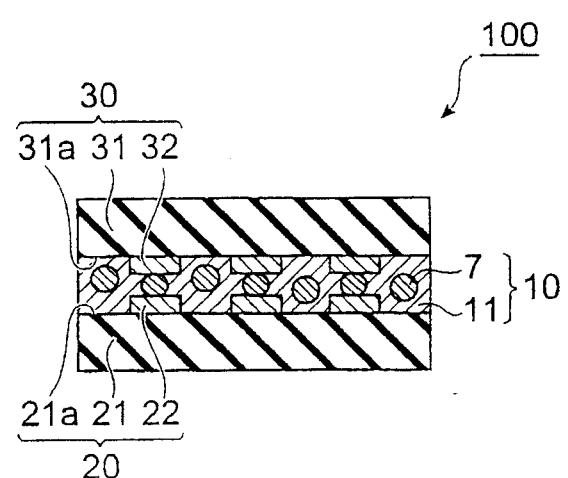
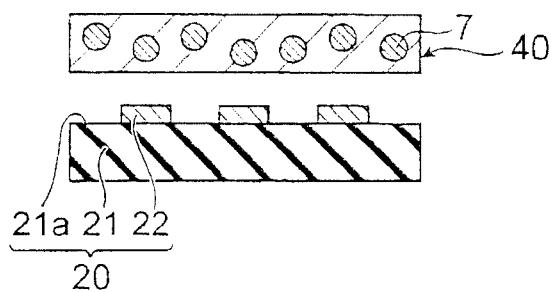
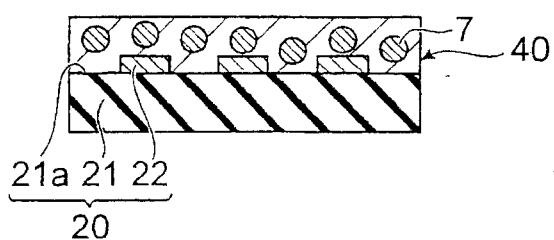


图 1

(a)



(b)



(c)

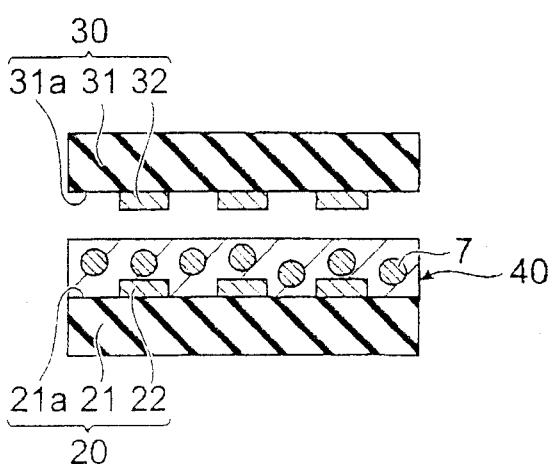


图 2

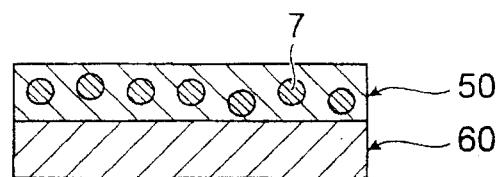


图 3