



(10) 申请公布号 CN 118266274 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 28

(21) 申请号 202280076985.9

(22) 申请日 2022.11.16

(30) 优先权数据

2021-193194 2021.11.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/042570 2022.11.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/095697 JA 2023.06.01

(71) 申请人 爱天思株式会社

地址 日本东京中央区京桥二丁目2番1号

申请人 东洋科美株式会社

(72) 发明人 松尾玲季 松戸和规 岸大将

日野光晴

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

专利代理师 马爽 臧建明

(51) Int.Cl.

H05K 3/28 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

H01L 23/29 (2006.01)

H01L 23/31 (2006.01)

H05K 9/00 (2006.01)

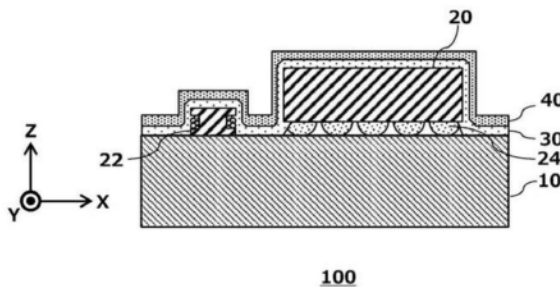
权利要求书3页 说明书22页 附图3页

(54) 发明名称

保护片、电子器件封装及电子器件封装的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种保护片,其用于电路基板,所述保护片具有第一面及与第一面为相反面的第二面,所述保护片中,第一面的利用探针粘性试验所得的粘着力为 $0.15\text{N}/\text{cm}^2$ 以下,且由下述式1求出的指数 X 为 $0.5\sim 2.0$,以 1.0 重量%~ 9.8 重量%的含量包含填料。[式1] $X=F_{\text{total}}/T_{\text{total}}$ (F_{total} ;在将制成 $0.5\text{cm}\times 1.0\text{cm}$ 的长方形的保护片在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_{total} ;保护片的总厚度(μm)。



1. 一种保护片,其用于电路基板,所述保护片具有第一面及与所述第一面为相反面的第二面,所述保护片中,

所述第一面的利用探针粘性试验所得的粘着力为 $0.15\text{N}/\text{cm}^2$ 以下,

且由下述式1求出的指数X为 $0.5 \sim 2.0$,

所述保护片以 $1.0\text{重量}\% \sim 9.8\text{重量}\%$ 的含量包含填料,

[式1]

$$X = F_{\text{total}} / T_{\text{total}}$$

(F_{total} ;在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的保护片在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_{total} ;保护片的总厚度(μm))。

2. 根据权利要求1所述的保护片,其中,

拉伸断裂强度为 $10\text{N}/\text{mm}^2 \sim 70\text{N}/\text{mm}^2$ 。

3. 根据权利要求1所述的保护片,其中,

所述保护片包括:

第一保护层;以及

第二保护层,

所述第一保护层是所述保护片的所述第一面侧的最表层,

所述第二保护层在所述保护片中为所述第二面侧的最表层。

4. 根据权利要求3所述的保护片,其中,

所述第二保护层的由下述式2求出的指数Y为 $0.5 \sim 1.5$,

[式2]

$$Y = F_2 / T_2$$

(F_2 ;在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第二保护层在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_2 ;第二保护层的厚度(μm))。

5. 根据权利要求3所述的保护片,其中,所述第一保护层的由下述式3求出的指数Z为 $2.0 \sim 15.0$,

[式3]

$$Z = F_1 / T_1$$

(F_1 ;在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第一保护层在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_1 ;第一保护层的厚度(μm))。

6. 根据权利要求3所述的保护片,其中,

所述第二保护层的玻璃化温度为 60°C 以下。

7. 根据权利要求3所述的保护片,其中,

所述第一保护层的膜厚为 $5\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$,

所述第二保护层的膜厚为 $10\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求3所述的保护片,其中,

在所述第一保护层与所述第二保护层之间包括第三保护层。

9. 根据权利要求8所述的保护片,其中,

所述第三保护层的由下述式4求出的指数W为 $1.0 \sim 3.0$,

[式4]

$$W=F_3/T_3$$

(F_3 ;在将制成 $0.5\text{cm}\times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第三保护层在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_3 ;第三保护层的厚度(μm))。

10. 根据权利要求8所述的保护片,其中,
所述第三保护层的膜厚为 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 。
11. 根据权利要求8所述的保护片,其中,
所述第一保护层、所述第二保护层及所述第三保护层包含聚氨基甲酸酯系树脂、硬化剂。
12. 根据权利要求1所述的保护片,其中,
所述保护片包含填料,所述保护片的所述第二面侧的填料的质量浓度较所述第一面侧而言更大。
13. 一种电子器件封装,包括:
电路板,在表面设置有导电电路;
电子器件,配置于所述电路板上;以及
保护层,设置于所述电路板及所述电子器件上,
所述电子器件在所述电路板的主表面的观察或自所述主表面的侧面的观察中具有五边形以上的多边形。
14. 根据权利要求13所述的电子器件封装,其中,
所述电子器件在所述侧面具有凹部。
15. 根据权利要求13所述的电子器件封装,其中,
所述电子器件在所述主表面的观察中具有五边形以上的多边形形状。
16. 一种电子器件封装,包括:
电路板,在表面设置有导电电路;
电子器件,配置于所述电路板上;以及
保护层,设置于所述电路板及所述电子器件上,
所述保护层至少部分地包覆将所述电子器件与所述电路板电性连接的连接构件。
17. 根据权利要求16所述的电子器件封装,其中,
所述连接构件为配置于所述电子器件的下表面的凸块。
18. 根据权利要求16所述的电子器件封装,其中,
所述连接构件为搭载所述电子器件的引线框架。
19. 一种电子器件封装,包括:
电路板,在表面设置有导电电路;
电子器件,配置于所述电路板上;以及
保护层,设置于所述电路板及所述电子器件上,
所述电子器件具有层叠陶瓷电容器(MLCC)。
20. 根据权利要求13所述的电子器件封装,其中,
所述保护层包含至少两层。
21. 根据权利要求20所述的电子器件封装,其中,
所述保护层是热硬化性树脂的硬化物。

22. 根据权利要求13至21中任一项所述的电子器件封装, 其中, 在所述保护层上形成导电层。

23. 一种电子器件封装的制造方法, 包括如下工序:

于在表面设置有导电电路的基板上安装有电子器件的安装基板, 以所述第一面朝向所述电子器件侧的方式配置如权利要求1至12中任一项所述的保护片, 在所述安装基板上形成由所述保护片形成的保护层。

24. 根据权利要求23所述的电子器件封装的制造方法, 其中, 所述形成保护层的工序包括在配置所述保护片后将其热压于所述安装基板。

25. 根据权利要求23所述的电子器件封装的制造方法, 还包括在所述保护层上形成导电层的工序。

保护片、电子器件封装及电子器件封装的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种保护片、电子器件封装及电子器件封装的制造方法。

背景技术

[0002] 已知有在搭载有集成电路(integrated circuit, IC)芯片的基板上形成绝缘层, 保护芯片免受电磁波的影响的方法(例如, 专利文献1)。

[0003] [专利文献1]美国专利7,445,968公报

[0004] 一般的公开

[0005] 在本发明的第一实施例中, 提供一种保护片, 用于电路基板, 所述保护片具有第一面及与第一面为相反面的第二面, 所述保护片中, 第一面的利用探针粘性试验所得的粘着力为 $0.15\text{N}/\text{cm}^2$ 以下, 且由下述式1求出的指数X为 $0.5 \sim 2.0$ 。

[0006] [式1]

[0007] $X = F_{\text{total}} / T_{\text{total}}$

[0008] (F_{total} ; 在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的保护片在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时, 在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_{total} ; 保护片的总厚度(μm))

[0009] 所述保护片的拉伸断裂强度可为 $10\text{N}/\text{mm}^2 \sim 70\text{N}/\text{mm}^2$ 。

[0010] 所述保护片可包括第一保护层及第二保护层。第一保护层可为所述保护片的所述第一面侧的最表层。进而, 第二保护层在所述保护片中可为所述第二面侧的最表层。

[0011] 在所述任一保护片中, 所述第二保护层的由下述式2求出的指数Y可为 $0.5 \sim 1.5$ 。

[0012] [式2]

[0013] $Y = F_2 / T_2$

[0014] (F_2 ; 在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第二保护层在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时, 在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_2 ; 第二保护层的厚度(μm))

[0015] 在所述任一保护片中, 第一保护层的由下述式3求出的指数Z可为 $2.0 \sim 15.0$ 。

[0016] [式3]

[0017] $Z = F_1 / T_1$

[0018] (F_1 ; 在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第一保护层在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时, 在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_1 ; 第一保护层的厚度(μm))

[0019] 在所述任一保护片中, 第二保护层的玻璃化温度可为 60°C 以下。

[0020] 在所述任一保护片中, 第一保护层的膜厚可为 $5\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$, 第二保护层的膜厚可为 $10\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。

[0021] 在所述任一保护片中, 可在第一保护层与所述第二保护层之间包括第三保护层。进而, 第三保护层的由下述式4求出的指数W可为 $1.0 \sim 3.0$ 。

[0022] [式4]

[0023] $W = F_3 / T_3$

[0024] (F_3 ; 在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第三保护层在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分

钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm), T_3 ;第三保护层的厚度(μm))

[0025] 在所述任一保护片中,第三保护层的膜厚可为 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。

[0026] 在所述任一保护片中,第一保护层、第二保护层及第三保护层可包含聚氨基甲酸酯系树脂、硬化剂。

[0027] 在所述任一保护片中,保护片可包含填料,保护片的所述第二面侧的填料的质量浓度可比所述第一面侧大。

[0028] 另外,在第二实施例中,提供一种电子器件封装,包括:电路基板,在表面设置有导电电路;电子器件,配置于电路基板上;以及保护层,设置于电路基板及电子器件上,电子器件在电路基板的主表面的观察或自主表面的侧面的观察中具有五边形以上的多边形。

[0029] 在所述电子器件封装中,电子器件可在侧面具有凹部。

[0030] 在所述电子器件封装的任一者中,电子器件在主表面的观察中可具有五边形以上的多边形形状。

[0031] 另外,在第三实施例中,提供一种电子器件封装,包括:电路基板,在表面设置有导电电路;电子器件,配置于电路基板上;以及保护层,设置于电路基板及电子器件上,保护层至少部分地包覆将电子器件与电路基板电性连接的连接构件。

[0032] 在所述电子器件封装中,连接构件可为配置于电子器件的下表面的凸块。

[0033] 在所述电子器件封装的任一者中,连接构件可为搭载所述电子器件的引线框架。

[0034] 另外,在第四实施例中,提供一种电子器件封装,包括:电路基板,在表面设置有导电电路;电子器件,配置于电路基板上;以及保护层,设置于电路基板及电子器件上,电子器件具有层叠陶瓷电容器(Multi-layer Ceramic Capacitors,MLCC)。

[0035] 在所述电子器件封装中,保护层可包含至少两层。

[0036] 在所述电子器件封装的任一者中,保护层可为热硬化性树脂的硬化物。

[0037] 在所述电子器件封装的任一者中,可在保护层上形成导电层。

[0038] 在第五实施例中,提供一种电子器件封装的制造方法,包括如下工序:于在表面设置有导电电路的基板上安装有电子器件的安装基板,以第一面朝向电子器件侧的方式配置所述任一保护片,在安装基板上形成由保护片形成的保护层。

[0039] 在所述制造方法中,形成保护层的工序可包括在配置所述保护片后将其热压于所述安装基板。

[0040] 在所述制造方法中,可还包括在保护层上形成导电层的工序。

[0041] 此外,所述发明的概要并未列举本发明的必要特征的全部。另外,这些特征群的次组合(subcombination)也可成为发明。

附图说明

[0042] [图1]表示本实施方式的电子器件封装100的一例。

[0043] [图2]表示本实施方式的保护片38的一例。

[0044] [图3]表示本实施方式的流动长的一例。

[0045] [图4]表示本实施方式的保护片38的另一例。

[0046] [图5]表示本实施方式的电子器件封装100的制造方法的流程的一例。

[0047] [图6]表示图5的流程中的S200的一例。

[0048] [图7]表示形成有保护层30的安装基板12的一例。

[0049] [图8]表示含金属片46的一例。

[0050] [图9]表示使用含金属片46的S300的一例。

具体实施方式

[0051] 以下,通过发明的实施方式对本发明进行说明,但以下的实施方式并不限定权利要求所涉及的发明。另外,实施方式中所说明的特征的组合未必全部为发明的解决手段所必需的。

[0052] 图1表示本实施方式的电子器件封装100的一例。电子器件封装100是安装有IC芯片等电子器件的封装,具有良好的电磁波屏蔽性与散热性。电子器件封装100包括电路基板10、电子器件20及电子器件22(以下,也简称为“电子器件20等”)、连接构件24、保护层30、以及导电层40。

[0053] 电路基板10在表面设置有导电电路(未图示),搭载电子器件20等。电路基板10可为印刷配线基板或安装模块基板等。导电电路可为由铜等导电金属或包含导电金属的材料形成的电路。电路基板10可为刚性基板或可挠性基板。

[0054] 视需要可对电路基板10进行加工。例如,可在电路基板10上设置印字、标记、及切割槽等。

[0055] 电子器件20等配置于电路基板10上,发挥各种功能。电子器件20等例如可为存储器芯片、电源芯片、音源芯片或中央处理器(central processing unit,CPU)芯片等集成电路、晶体管或二极管等有源元件、或层叠陶瓷电容器(MLCC)等电容器、热阻器、电感器或电阻等无源元件。特别是MLCC在侧面具有外部电极,就防止与其他导电体的接触或漏电的观点而言,绝缘保护的必要性特别高。通过后述的本实施方式的保护片,可利用保护层30充分地MLCC的零件整体进行绝缘保护。

[0056] 电子器件20等可为立方体或长方体形状。电子器件20等可为更复杂的形状,在电路基板的主表面(图1中的XY平面)的观察中可具有五边形以上的多边形。

[0057] 例如,电子器件20等中,自主表面观察到的平面形状可为六边形、八边形或其他多边形。作为一例,电子器件22可为平面形状为八边形的电感器。另外,电子器件20等在自主表面的侧面(图1中的XZ平面或YZ平面等)的观察中可具有五边形以上的多边形。例如,电子器件20等可为在侧面具有凹部或凸部的立方体或长方体形状,电子器件22可为在侧面设置有用形成线圈的凹部的电感器。

[0058] 电子器件20等可在电路基板10上配置单个或多个。例如,电子器件20等可在电路基板10上形成在 $n \times m$ 个阵列上(n 及 m 是2以上的整数)。

[0059] 电子器件20等的厚度理想的是 $2000\mu\text{m}$ 以下。这是因为,若超过 $2000\mu\text{m}$,则在形成保护层30及导电层40时,有可能会因与电路基板10的阶差而发生断掉。另外,电子器件20彼此的间隔理想的是 $50\mu\text{m}$ 以上。这是因为,若间隔未满足 $50\mu\text{m}$,则有可能无法充分形成保护层30及导电层40。

[0060] 连接构件24将电子器件20等与电路基板10电性连接。连接构件24可包含配置于电子器件20等的下表面的焊料球等凸块、搭载电子器件20等的引线框架、及接合线中的一个以上。在图1的例子中,作为将电子器件20与电路基板10连接的连接构件24,可使用凸块。

[0061] 保护层30设置于电路基板10及电子器件20等上,保护电路基板10及电子器件20等免受电磁波、冲击等的影响。另外,保护层30也具有自导电层40对电路基板10及电子器件20等进行绝缘保护的作用。保护层30可覆盖电子器件20等与电路基板10中未设置电子器件20等的区域的整体或一部分上。保护层30可仅覆盖电路基板10中设置有导电电路的区域,也可不覆盖无导电电路的部分。

[0062] 即使在如所述那样电子器件20等具有多边形等复杂的形状的情况下,保护层30也充分地包覆电子器件20等。例如,即使如图1所示那样电子器件22在侧面具有凹部的情况下,保护层30也进入凹部的一部分或整体而保护电子器件22。另外,即使电子器件20等为多边形那样保护层30的膜厚容易变薄的角的数量多的形状,本实施方式的保护层30也可以充分的膜厚覆盖角部分。

[0063] 保护层30可至少部分地包覆连接构件24。例如,在图1中,保护层30包覆作为凸块的连接构件24的侧面。即使在连接构件24包含引线框架或接合线的情况下,保护层30也可包覆这些的至少一部分。

[0064] 保护层30可为热硬化性树脂的硬化物等。保护层30可包含至少两层。例如,保护层30可为两层、三层或四层以上。为了将保护层30的膜厚保持于适当的范围,保护层30优选为三层。此种层可为源自后述的保护片的层结构而形成的层。保护层30的层结构及材料等将在后面叙述。

[0065] 保护层30的膜厚可根据场所而不同。例如,在电子器件20等的角部中,保护层30的膜厚可较电子器件20等的顶表面而言膜厚更薄。另外,例如在电子器件20等与电路基板10相接的角凹部中,保护层30的膜厚可较电子器件20等的顶表面而言更厚。

[0066] 导电层40设置于保护层30上,保护电子器件20等免受外部电磁波的影响、和/或将自电子器件20等产生的热释放到外部。导电层40可为包含金属的层。例如,导电层40可为由金属本身形成的金属薄膜、或者分散有导电填料的树脂层。导电层40的材料等的详细情况将在后面叙述。

[0067] 在包含导电填料的热硬化性树脂的情况下,导电层40的厚度可为 $2\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$,优选为可为 $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。另一方面,在镀敷或蒸镀、溅射的情况下,可为 $0.01\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$,优选为可为 $0.1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 。若厚度过薄,则电磁波阻挡效果或散热效果及机械强度有可能变得不充分,若过厚,则产生电子器件封装100过于大型化而体积增大的问题。

[0068] 导电层40中所使用的金属薄膜及导电填料优选为导电性和/或导热性良好的金属薄膜及导电填料,例如,可为体积电阻率为 $10^{-3}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下和/或导热率为 $10\text{W/m} \cdot \text{K}$ 以上的金属薄膜及导电填料。

[0069] 导电层40可与露出于电路基板10的侧面或上表面的接地图案和/或电子器件20的接地图案连接。此外,电子器件封装100也可不具有导电层40。

[0070] 如此,通过本实施方式的电子器件封装100,保护层30对具有复杂的形状的电子器件20等、及连接构件24进行绝缘保护。另外,通过电子器件封装100,导电层40可保护电子器件20等免受电磁波的影响,同时可实现电子器件20等产生的热的散热。

[0071] 此外,如以下所说明那样,保护层30可由保护片38形成。通过保护片38,不会在保护层30与电路基板10之间产生夹着空气的空气夹杂,可充分地包覆复杂的形状的电子器件20等的周围而进行绝缘保护。

[0072] 图2表示本实施方式的保护片38的一例。保护片38是电路基板用的片,用于形成图1所示的保护层30。如图示那样,保护片38具有第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36。

[0073] 保护片38具有第一面(图1的下侧)及与第一面为相反面的第二面(图1的上侧)。第一面侧为与电路基板10及电子器件20等相接的一侧,第二面侧为与导电层40相接的一侧。第一保护层32是保护片38的第一面侧的最表层。第二保护层34是第二面侧的最表层。第三保护层36设置于第一保护层32与第二保护层34之间。

[0074] 保护片38的第一面的利用探针粘性试验所得的粘着力为 $0.15\text{N}/\text{cm}^2$ 以下,优选为 $0.12\text{N}/\text{cm}^2$ 以下,更优选为 $0.10\text{N}/\text{cm}^2$ 以下。探针粘性试验可通过与第十八修正日本药典一般试验法6.制剂试验法6.12粘着力试验法3.4探针粘性试验法相同的试验法或依据此的试验法进行。

[0075] 通过粘着力满足所述范围,在将保护片38配置于电路基板10时,可抑制保护片38的粘着性,防止保护片38的不希望的部分粘贴于电路基板10或润湿扩展(所谓的覆液(puddling))。另外,若保护片38的粘性高,则在压制时有时粘贴于电路基板10而阻碍空气排出(所谓的空气夹杂)。但是,通过粘着力满足所述范围的保护片38,可顺利地进行空气排出。

[0076] 保护片38的第二面的利用探针粘性试验所得的粘着力可为 $0.01\text{N}/\text{cm}^2$ 以上,优选为可为 $0.05\text{N}/\text{cm}^2$ 以上,更优选为可为 $0.10\text{N}/\text{cm}^2$ 以上。另外,第一面与第二面的粘着力的差可为 $0.05\text{N}/\text{cm}^2 \sim 0.40\text{N}/\text{cm}^2$,优选为可为 $0.05\text{N}/\text{cm}^2 \sim 0.30\text{N}/\text{cm}^2$,更优选为可为 $0.10\text{N}/\text{cm}^2 \sim 0.20\text{N}/\text{cm}^2$ 。通过粘着力满足所述范围,充分地确保与第二面接触并层叠于保护片上的缓冲材与第二面的密接性,从而可有效率地进行压制。缓冲材可以在加热压制时对保护片施加适当的压力为目的而层叠于保护片上。

[0077] 另外,保护片38的由下述式1求出的指数X可为 $0.5 \sim 2.0$,优选为 $0.6 \sim 1.7$,更优选为 $0.7 \sim 1.5$ 。

[0078] [式1]

$$[0079] \quad X = F_{\text{total}} / T_{\text{total}}$$

[0080] 此处, F_{total} 为在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的保护片38在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm)。 T_{total} 为保护片38的总厚度(μm),在图2的保护片38的情况下, T_{total} 与第一保护层32的厚度、第二保护层34及第三保护层36的厚度的和相等。在保护片38包含剥离层的情况下,总厚度不包含剥离层的厚度。

[0081] 图3表示本实施方式的流动长的一例。以两张聚酰亚胺膜夹住保护片38,切取成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的基准形。在将其维持于 180°C 的状态下以 1MPa 按压5分钟。此时,保护片38的一部分软化而自聚酰亚胺膜之间流动,因此针对各边测定最流动的部分距聚酰亚胺膜的长度。

[0082] 例如,如图3所示,以自与压制前的保护片38为相同形状(基准形)的聚酰亚胺膜35的四边伸出的方式产生流动。此处,在四边的每一边,沿着自聚酰亚胺膜35的各边延伸成90度的直线测定距最流动的部分的边的长度 $L1 \sim$ 长度 $L4$ 。将以 μm 为单位表示四边的流动长度 $L1 \sim$ 流动长度 $L4$ 的平均值者作为流动长 F_{total} (μm)。

[0083] 在指数X包含于所述范围内的情况下,在电路基板10及电子器件20等的周围形成

充分量的保护层30,从而可更可靠地对电子器件封装100进行绝缘保护。另一方面,若指数X较所述范围而言过大,则保护片38的热压接时的流动性过高,产生在保护层30的一部分(例如,电子器件20等的角部)厚度不足的问题。

[0084] 若指数X较所述范围而言更小,则保护片38的热压接时的流动性不足,电子器件20等无法被保护层30充分地绝缘保护,产生耐电压性不足的风险。例如,有可能在电路板10与电子器件20等相接的凹角部、连接构件24周边、和/或具有复杂的形状的电子器件20等的周围(特别是凹部)无法充分地形成保护层30。

[0085] 另外,保护片38的拉伸断裂强度可为 $10\text{N/mm}^2 \sim 70\text{N/mm}^2$,优选为可为 $15\text{N/mm}^2 \sim 50\text{N/mm}^2$,更优选为可为 $20\text{N/mm}^2 \sim 40\text{N/mm}^2$ 。拉伸断裂强度可依据日本工业标准(Japanese Industrial Standards, JIS) -C-2151:2019进行测定。例如,拉伸断裂强度可通过如下方式算出:使用拉伸试验机在 23°C 且60%RH的环境下以一分钟50mm/分钟的速度拉伸保护片38,并计算保护片38断裂时的强度(拉伸载荷值/保护片38的剖面积)。

[0086] 若拉伸断裂强度过大,则保护片38的热压接时的流动性不足,产生电子器件20等无法被保护层30充分地绝缘保护的风险。若拉伸断裂强度过小,则保护片38的热压接时的流动性过高,产生在保护层30的一部分(例如,电子器件20等的角部)厚度不足的问题。另一方面,在拉伸断裂强度包含于所述范围内的情况下,在电路板10及电子器件20等的周围形成充分量的保护层30,从而可更可靠地对电子器件封装100进行绝缘保护。

[0087] 保护片38的膜厚可为 $50\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$,优选为 $100\mu\text{m} \sim 250\mu\text{m}$ 。

[0088] 第一保护层32主要具有向保护片38赋予流动性的作用。第一保护层32的由下述式2求出的指数Z可为 $2.0 \sim 15.0$,优选为可为 $4.0 \sim 12.0$,更优选为可为 $5.0 \sim 10.0$ 。

[0089] [式2]

$$[0090] \quad Z = F_1 / T_1$$

[0091] 此处, F_1 为在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第一保护层32在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm)。 T_1 为第一保护层32的厚度(μm)。 F_1 可通过与 F_{total} 相同的方法进行测定。

[0092] 如上所述,指数Z取较指数X而言更大的数值范围。由此,第一保护层32在保护片38的热压接时流动良好而可进入至具有复杂的形状的电子器件20等的周围(特别是凹部)、连接构件24、和/或电路板10与电子器件20等的间隙等中。

[0093] 若指数Z较所述范围而言过大,则流动性变得过高,产生在保护层30的一部分(例如,电子器件20等的角部)厚度不足的问题。另一方面,若指数Z较所述范围而言更小,则保护片38的热压接时的流动性不足,产生电子器件20等无法被保护层30充分地绝缘保护的风险。另一方面,在指数Z包含于所述范围内的情况下,在电路板10及电子器件20等的周围形成充分量的保护层30,从而可更可靠地对电子器件封装100进行绝缘保护。

[0094] 第一保护层32的膜厚可为 $5\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$,更优选为可为 $5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$,更优选为可为 $10\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 。通过第一保护层32的膜厚满足所述范围,可在抑制保护片38的粘着性的同时赋予适当的流动性。

[0095] 第一保护层32的玻璃化温度可为 80°C 以下,优选为可为 60°C 以下,进而优选为可为 50°C 以下。第一保护层32的玻璃化温度可为 20°C 以上,优选为可为 30°C 以上,进而优选为可为 35°C 以上。

[0096] 第二保护层34主要具有在确保保护层30的厚度的同时防止由来自所接触的导电层40的金属离子引起的离子迁移的作用。第二保护层34的由下述式3求出的指数Y可为0.5~1.5,优选为0.6~1.4,更优选为0.7~1.2。

[0097] [式3]

$$[0098] \quad Y = F_2 / T_2$$

[0099] 此处, F_2 为在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第二保护层34在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm)。 T_2 为第二保护层34的厚度(μm)。 F_2 可通过与 F_{total} 相同的方法进行测定。

[0100] 如上所述,指数Y会达到所述范围,在保护片38的热压接时,第二保护层34不会过于流动,牢固地残存于电子器件20等的角部等保护层30的膜厚容易变薄的部分。由此,可更可靠地对电子器件封装100进行绝缘保护。另外,在导电层40形成于保护层30上的情况下,可充分地防止自导电层40的离子迁移。

[0101] 若指数Y较所述范围而言过大,则保护片38的热压接时的流动性过高,产生在保护层30的一部分(例如,电子器件20等的角部)厚度不足的问题。另一方面,若指数Y较所述范围而言更小,则保护片38的热压接时的流动性不足,电子器件20等无法被保护层30充分地绝缘保护,或产生离子迁移的风险。

[0102] 第二保护层34的膜厚可为 $10\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$,更优选为可为 $30\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$,更优选为可为 $50\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。通过第二保护层34的膜厚满足所述条件,可在维持电子器件20等的散热性的同时确保保护层30整体的膜厚。

[0103] 第二保护层34的膜厚可较第一保护层32而言更厚。在此情况下,可更可靠地消除在保护层30的一部分(例如,电子器件20等的角部)厚度不足的情况。另外,第一保护层32的膜厚可较第二保护层34而言更厚。在此情况下,可通过保护层30更可靠地保护具有复杂的形状的电子器件20等的周围(特别是凹部)、连接构件24、和/或电路基板10与电子器件20等的间隙等。

[0104] 第二保护层34的玻璃化温度可为 60°C 以下,优选为可为 50°C 以下,进而优选为可为 40°C 以下。第二保护层34的玻璃化温度可为 0°C 以上,优选为可为 10°C 以上,进而优选为可为 20°C 以上。另外,第二保护层34的玻璃化温度可较第一保护层32的玻璃化温度而言更低。由此,充分地确保在加热压制时和第二保护层34接触的缓冲材与第二保护层34的密接性,从而可有效率地进行压制。

[0105] 第二保护层34主要具有在具有一定的流动性的同时确保保护层30的厚度的作用。第三保护层36的由下述式4求出的指数W可为1.0~3.0,优选为可为1.2~2.7,更优选为可为1.5~2.5。

[0106] [式4]

$$[0107] \quad W = F_3 / T_3$$

[0108] 此处, F_3 为在将制成 $0.5\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的长方形的第三保护层36在 180°C 、 1MPa 下加热按压5分钟时,在各边最流动的部分的流动长的四边的平均值(μm)。 T_3 为第三保护层36的厚度(μm)。 F_3 可通过与 F_{total} 相同的方法进行测定。

[0109] 如上所述,指数W取指数Y与指数Z之间的数值范围。由此,在保护片38的热压接时,第三保护层36具有第一保护层32与第二保护层34之间的流动性,具有补充第一保护层32与

第二保护层34所进行的包覆的效果。

[0110] 第三保护层36的膜厚可为 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$,更优选为可为 $30\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$,更优选为可为 $40\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ 。通过第三保护层36的膜厚满足所述条件,可起到如下效果:通过保护层30保护具有复杂的形状的电子器件20等的周围(特别是凹部)、连接构件24、和/或电路板10与电子器件20等的间隙等的效果、以及牢固地残存于保护层30的膜厚容易变薄的部分的效果。

[0111] 此外,第三保护层36可包含多个层。例如,第三保护层36可通过将两张相同的树脂膜层压而构成。

[0112] 第三保护层36的膜厚可较第一保护层32而言更厚。在此情况下,可更可靠地消除在保护层30的一部分(例如,电子器件20等的角部)厚度不足的情况。另外,第一保护层32的膜厚可较第三保护层36而言更厚。在此情况下,可通过保护层30更可靠地保护具有复杂的形状的电子器件20等的周围(特别是凹部)、连接构件24、和/或电路板10与电子器件20等的间隙等。

[0113] 第三保护层36的玻璃化温度可为 60°C 以下,优选为可为 50°C 以下,进而优选为可为 40°C 以下。第三保护层36的玻璃化温度可为 0°C 以上,优选为可为 10°C 以上,进而优选为可为 20°C 以上。另外,第三保护层36的玻璃化温度可较第一保护层32的玻璃化温度而言更低。由此,第三保护层36的冲击吸收性提高,从而可提高保护层30整体的冲击吸收力。

[0114] 在高温下,第二保护层34可具有较第一保护层32而言更硬的性质。例如,在 120°C 下,第二保护层34的杨氏模量可较第一保护层32的杨氏模量而言更高。例如, 120°C 下的第一保护层32的杨氏模量可为 $0.5 \sim 3$,第二保护层34的杨氏模量可为 $3 \sim 7$ 。第三保护层36的杨氏模量可处于第一保护层32与第二保护层34之间,例如在 120°C 下可为 $1.5 \sim 3.5$ 。通过第一保护层32~第三保护层36具有此种杨氏模量,在进行热压的高温下,保护片38可发挥适当的流动性。

[0115] 第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36可为热硬化性树脂。例如,第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36可包含热硬化性树脂及硬化剂。

[0116] 作为热硬化性树脂,可使用在一分子中具有一个以上的通过加热产生交联反应的官能基的聚合物。作为官能基,例如可使用羟基、酚性羟基、甲氧基甲基、羧基、氨基、环氧基、氧杂环丁基、噁唑啉基、噁唑基、氮丙啶基、硫醇基、异氰酸酯基、嵌段化异氰酸酯基、嵌段化羧基、及硅醇基等中的一种或多种。

[0117] 作为热硬化性树脂的一例,可使用聚氨基甲酸酯系树脂、丙烯酸系树脂、马来酸系树脂、聚丁二烯系树脂、聚酯系树脂、脲系树脂、环氧系树脂、氧杂环丁烷系树脂、苯氧基系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚酰胺系树脂、聚酰胺酰亚胺系树脂、酚系树脂、甲酚系树脂、三聚氰胺系树脂、醇酸系树脂、氨基系树脂、聚乳酸系树脂、噁唑啉系树脂、苯并噁唑系树脂、硅酮系树脂、及氟系树脂等中的一种或多种。第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36中的两个或三个可使用相同的或同系的树脂作为热硬化性树脂。

[0118] 作为硬化剂,可使用环氧系硬化剂、氮丙啶系硬化剂、酚系硬化剂、胺系硬化剂、异氰酸酯系硬化剂及金属螯合物系硬化剂等中的一种或多种。此外,氮丙啶系硬化剂可为包含具有氮丙啶基的化合物的硬化剂,酚系硬化剂可为包含具有羟基直接键结于芳香族基(芳香环)的结构的化合物的硬化剂,胺系硬化剂可为包含具有氨基的化合物的硬化剂,异

氰酸酯系硬化剂可为包含含有异氰酸酯基的化合物的硬化剂。金属螯合物系硬化剂可为包含多牙配体(螯合物配体)与金属离子配位而产生的络合物的硬化剂。第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36中的两个或三个可使用相同的或同系的硬化剂。

[0119] 环氧系硬化剂可为环氧化合物。环氧化合物是在一分子中具有两个以上的环氧基的化合物。作为环氧化合物的性状,液状及固形形状均可。作为环氧化合物,例如可为缩水甘油醚型环氧化合物、缩水甘油胺型环氧化合物、缩水甘油酯型环氧化合物、环状脂肪族(脂环型)环氧化合物等。

[0120] 作为缩水甘油醚型环氧化合物,例如可为选自双酚A型环氧化合物、双酚F型环氧化合物、双酚S型环氧化合物、双酚AD型环氧化合物、甲酚酚醛清漆型环氧化合物、苯酚酚醛清漆型环氧化合物、 α -萘酚酚醛清漆型环氧化合物、双酚A型酚醛清漆型环氧化合物、二环戊二烯型环氧化合物、四溴双酚A型环氧化合物、溴化苯酚酚醛清漆型环氧化合物、三(缩水甘油氧基苯基)甲烷、四(缩水甘油氧基苯基)乙烷等中的一个或多个的缩水甘油醚型环氧化合物。

[0121] 作为缩水甘油胺型环氧化合物,例如可列举:四缩水甘油基二氨基二苯基甲烷、三缩水甘油基对氨基苯酚、三缩水甘油基间氨基苯酚、四缩水甘油基间二甲苯二胺等。

[0122] 作为缩水甘油酯型环氧化合物,例如可列举:邻苯二甲酸二缩水甘油酯、六氢邻苯二甲酸二缩水甘油酯、四氢邻苯二甲酸二缩水甘油酯等。

[0123] 作为环状脂肪族(脂环型)环氧化合物,例如可列举环氧环己基甲基-环氧环己烷羧酸酯、双(环氧环己基)己二酸酯等。另外,也可使用液状的环氧化合物。

[0124] 氮丙啶系硬化剂可为氮丙啶化合物。作为氮丙啶化合物,例如可为选自N,N'-二苯基甲烷-4,4'-双(1-氮丙啶羰基化物)、N,N'-甲苯-2,4-双(1-氮丙啶羰基化物)、双异邻苯二甲酰基-1-(2-甲基氮丙啶)、三-1-氮丙啶基氧化膦、N,N'-六亚甲基-1,6-双(1-氮丙啶羰基化物)、三羟甲基丙烷-三- β -氮丙啶基丙酸酯、四羟甲基甲烷-三- β -氮丙啶基丙酸酯、三-2,4,6-(1-氮丙啶基)-1,3,5-三嗪、三羟甲基丙烷三[3-(1-氮丙啶基)丙酸酯]、三羟甲基丙烷三[3-(1-氮丙啶基)丁酸酯]、三羟甲基丙烷三[3-(1-(2-甲基)氮丙啶基)丙酸酯]、三羟甲基丙烷三[3-(1-氮丙啶基)-2-甲基丙酸酯]、2,2'-双羟基甲基丁醇三[3-(1-氮丙啶基)丙酸酯]、季戊四醇四[3-(1-氮丙啶基)丙酸酯]、二苯基甲烷-4,4'-双-N,N'-亚乙基脲、1,6-六亚甲基双-N,N'-亚乙基脲、2,4,6-(三亚乙基亚氨基)-Syn-三嗪、双[1-(2-乙基)氮丙啶基]苯-1,3-羧酸酰胺等中的一个或多个的氮丙啶化合物。

[0125] 酚系硬化剂可为酚化合物。例如,酚化合物可为在一分子中具有两个以上的酚性羟基的酚树脂,例如可选自双酚A型酚树脂、双酚F型酚树脂、苯酚芳烷基型酚树脂、二环戊二烯型酚树脂、三苯基甲烷型酚树脂、酚醛清漆型酚树脂、二环戊二烯型酚树脂、二甲苯型酚树脂、联苯型酚树脂中的一个或多个。

[0126] 胺系硬化剂可为胺化合物。胺化合物可为具有两个以上的氨基的化合物,可为二聚二胺或其他多胺。

[0127] 异氰酸酯系硬化剂可为异氰酸酯化合物。异氰酸酯化合物可为选自芳香族聚异氰酸酯、脂肪族聚异氰酸酯、脂环式聚异氰酸酯中的一个或多个的异氰酸酯化合物。

[0128] 作为芳香族聚异氰酸酯,例如可列举:1,3-苯二异氰酸酯、1,4-苯二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯(甲苯二异氰酸酯(toluene diisocyanate,TDI))、2,6-甲苯二异氰酸

酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯(二苯基甲烷二异氰酸酯(methylene diphenyl diisocyanate,MDI))、2,4-二苯基甲烷二异氰酸酯、4,4'-二异氰酸基联苯、3,3'-二甲基-4,4'-二异氰酸基联苯、3,3'-二甲基-4,4'-二异氰酸基二苯基甲烷、1,5-萘二异氰酸酯、4,4',4''-三苯基甲烷三异氰酸酯、间异氰酸基苯基磺酰基异氰酸酯、对异氰酸基苯基磺酰基异氰酸酯等。

[0129] 作为脂肪族聚异氰酸酯,例如可列举:亚乙基二异氰酸酯、四亚甲基二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯(hexamethylene diisocyanate,HDI)、十二亚甲基二异氰酸酯、1,6,11-十一烷三异氰酸酯、2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯、赖氨酸二异氰酸酯、2,6-二异氰酸基己酸甲酯、双(2-异氰酸基乙基)富马酸酯、双(2-异氰酸基乙基)碳酸酯、2-异氰酸基乙基-2,6-二异氰酸基己酸酯等。

[0130] 作为脂环式聚异氰酸酯,例如可列举:异佛尔酮二异氰酸酯(isophorone diisocyanate,IPDI)、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯(H12-MDI)、亚环己基二异氰酸酯、甲基亚环己基二异氰酸酯(氢化TDI)、双(2-异氰酸基乙基)-4-环己烯-1,2-二羧酸酯、2,5-降冰片烷二异氰酸酯、2,6-降冰片烷二异氰酸酯等。

[0131] 另外,可列举二异氰酸酯的三羟甲基丙烷加合体、与水反应的缩二脲体、具有异氰脲酸酯环的三聚体。

[0132] 作为嵌段化异氰酸酯化合物,只要为含所述异氰酸酯基的化合物中的异氰酸酯基被 ϵ -己内酰胺或甲基乙基酮(methyl ethyl ketone,MEK)肟等保护的含嵌段化异氰酸酯基的化合物即可,并无特别限定。具体而言,可列举通过 ϵ -己内酰胺、MEK肟、环己酮肟、吡唑、苯酚等对含所述异氰酸酯基的化合物的异氰酸酯基进行嵌段而成的嵌段化异氰酸酯化合物等。特别是具有异氰脲酸酯环、经MEK肟或吡唑嵌段的六亚甲基二异氰酸酯三聚体在用于本实施方式的情况下,保存稳定性自不必说,对聚酰亚胺或铜等接合材的接着强度或焊料耐热性优异,因此非常优选。

[0133] 金属螯合物系硬化剂可选自铝螯合物化合物、钛螯合物化合物、锆螯合物化合物中的一个或多个。中心金属可选自铁、钴、钨等。

[0134] 硬化剂相对于热硬化性树脂100重量份而可使用1重量份~50重量份、优选为10重量份~40重量份、更优选为20重量份~30重量份。

[0135] 通过调整硬化剂的量,可调整第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36的流动性及粘性。例如,可为第二保护层34的硬化剂的含量最多,第三保护层36的硬化剂的含量次多,第一保护层32完全不包含硬化剂或以第三保护层36以下的量含有硬化剂。

[0136] 第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36可还包含填料。填料优选为绝缘性,例如,可选自无机填料、磷系填料、氮系填料、氟系填料及高分子填料。作为填料,可使用一种或多种。

[0137] 作为无机填料,可列举:二氧化硅、中空二氧化硅、多孔质二氧化硅、云母、滑石、高岭石、黏土、水滑石、硅灰石、硬硅钙石、氮化硅、氮化硼、氮化铝、磷酸氢钙、磷酸钙、玻璃片、水合玻璃、钛酸钙、海泡石、硫酸镁、氢氧化铝、氢氧化镁、氢氧化锆、氢氧化钡、氢氧化钙、氧化钛、氧化锡、氧化铝、氧化镁、氧化锆、氧化锌、氧化钼、氧化铈、氧化镍、碳酸锌、碳酸镁、碳酸钙、碳酸钡、硼酸锌、硼酸铝、无机离子补充剂(作为例子,东亚合成公司制造的IXE(注册商标))。

[0138] 作为磷系填料,可列举:磷酸三聚氰胺、聚磷酸三聚氰胺、磷酸胍、聚磷酸胍、磷酸铵、聚磷酸铵、磷酸酰胺铵、聚磷酸酰胺铵、磷酸胺甲酸酯、聚磷酸胺甲酸酯等(聚)磷酸盐系化合物、有机磷酸酯化合物、磷腈化合物、磷化化合物、二乙基次膦酸铝、甲基乙基次膦酸铝、二苯基次膦酸铝、乙基丁基次膦酸铝、甲基丁基次膦酸铝、聚乙烯次膦酸铝等次膦酸化合物、氧化磷化合物、磷烷化合物、磷酰胺化合物等。

[0139] 作为氮系填料,可列举:苯并胍胺、三聚氰胺、蜜白胺、蜜勒胺、三聚二氰乙腈、三聚氰胺氰脲酸酯、氰脲酸化合物、异氰脲酸化合物、三唑系化合物、四唑化合物、重氮化合物、脲等氮系填料。

[0140] 作为氟系填料,可列举:聚四氟乙烯粉末或其改性物、四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚粉末、四氟乙烯-乙烯粉末、四氟乙烯-六氟丙烯粉末、四氟乙烯-偏二氟乙烯粉末、四氟乙烯-六氟丙烯-全氟烷基乙烯基醚粉末、聚氯三氟乙烯粉末、氯三氟乙烯-乙烯粉末、氯三氟乙烯-偏二氟乙烯粉末、聚偏二氟乙烯粉末、聚氟乙烯粉末等。

[0141] 作为高分子填料,除了可列举聚乙烯粉末、聚丙烯酸酯粉末、环氧树脂粉末、聚酰胺粉末、聚酰亚胺粉末、聚氨基甲酸酯粉末、液晶聚合物珠、聚硅氧烷粉末等以外,也可列举使用硅酮、丙烯酸、苯乙烯丁二烯橡胶、丁二烯橡胶等的多层结构的核壳等。

[0142] 填料的平均粒径 D_{50} 可为 $0.01\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$,优选为可为 $0.02\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$,更优选为可为 $0.05\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 。

[0143] 第二保护层34及第三保护层36可包含0.1重量%~30重量%、优选为1重量%~25重量%、更优选为5重量%~20重量%的填料。通过使填料为所述范围,可将指数X、指数Y和/或指数Z(流动性)调整为接近适当的范围。

[0144] 第一保护层32可不包含填料、或者即使包含填料,也可以较第二保护层34及第三保护层36而言更少的质量浓度包含填料。例如,在第一保护层32包含填料的情况下,相对于热硬化性树脂100重量份,可包含0.01重量份~1重量份,优选为可包含0.01重量份~0.5重量份,更优选为可包含0.01重量份~0.1重量份。

[0145] 作为一例,可为第二保护层34的填料的含量最多,第三保护层36的填料的含量次多,第一保护层32完全不包含填料或以第三保护层36以下的质量浓度包含填料。

[0146] 其结果,虽然保护片38包含填料,但是保护片38的第二面侧的填料的质量浓度较第一面侧而言更大。由此,可抑制第一保护层32(即第一面侧)的粘性(粘着性),也增大流动性。另外,通过调整第一保护层32的填料量和/或硬化剂量,可将保护片38的第一面的利用探针粘性试验所得的粘着力调整为规定值以下。另外,通过调整填料量和/或硬化剂量,容易将流动性调整为第一保护层32、第三保护层36及第二保护层34的顺序。

[0147] 另外,作为另一例,可为第二保护层34及第三保护层36以同量包含填料,第一保护层32完全不包含填料或以第二保护层34及第三保护层36以下的质量浓度包含填料。代替这些,可为第三保护层36的填料的含量最多,第二保护层34的填料的含量次多,第一保护层32完全不包含填料或以第三保护层36以下的质量浓度包含填料。

[0148] 在将保护片38整体设为100重量%的情况下,填料的含量可为0.1重量%~30.0重量%,优选为可为1.0重量%~9.8重量%,更优选为可为3.5重量%~8.5重量%。若保护片38整体的填料量较所述范围而言更低,则流动性变得过高,若保护片38整体的填料量较所述范围而言更高,则在冷热循环执行时保护层上产生裂纹,可能成为外观不良的原因。在保

护片38整体中,填料的含量只不过是追加的改良事项,而非必需事项。

[0149] 第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36也可还包含热塑性树脂。作为热塑性树脂,优选为例如自聚酯、丙烯酸系树脂、聚醚、氨基甲酸酯系树脂、苯乙烯弹性体、聚碳酸酯、丁二烯橡胶、聚酰胺、酯酰胺系树脂、聚异戊二烯、及纤维素中选择一种以上。在包含热塑性树脂的情况下,优选为在第一保护层32、第二保护层34和/或第三保护层36的各层中设为5重量%~40重量%的含量。

[0150] 第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36中可还包含添加剂。例如,作为添加剂,可使用着色剂(例如颜料、染料、或碳黑、碳纳米管、石墨烯、富勒烯等碳粉末)、阻燃剂、抗粘连剂、金属钝化剂、增稠剂、分散剂、硅烷偶合剂、防锈剂、铜毒抑制剂(copper inhibitor)、还原剂、抗氧化剂、粘着赋予树脂、塑化剂、紫外线吸收剂、消泡剂、及流平调整剂等中的一种或多种。

[0151] 图4表示本实施方式的保护片38的另一例。如图4所示,保护片38可仅包含第一保护层32及第二保护层34,可不包含第三保护层36。在此情况下,第一保护层32及第二保护层34的结构及材料等可如所述中说明那样。

[0152] 作为另一例,第一保护层32、第二保护层34及第三保护层36中的一个或多个也可设置多层。例如,保护片38也可具有一个第一保护层32、一个第二保护层34、以及被这些夹持的多个第三保护层36。

[0153] 保护片38也可视需要包含其他层。例如,保护片38也可还具有在贴附于电路基板10后剥离的剥离层等。在设置剥离层的情况下,可设置于第二保护层34的更靠上侧(第一保护层32的相反侧)处。

[0154] 图5表示本实施方式的电子器件封装100的制造方法的流程的一例。电子器件封装100可通过执行S100~S300中的至少一部分来制造。为了便于说明,依序说明S100~S300,但这些处理也可按照其他顺序执行、和/或至少一部分也可并行执行。

[0155] 在S100中,制造用于形成保护层30的保护片38。保护片38可为在图2~图4中说明的保护片。

[0156] 保护片38的制造方法并无特别限定,例如可列举如下方法等:对将形成保护片38的各层(第一保护层32、第二保护层34、第三保护层36)的所述热硬化树脂等材料溶解于溶媒等中而得的组合物依次进行涂布、干燥,形成层叠结构、或将预先硬化或半硬化的所述组合物层压。作为涂布方法,例如可列举:凹版涂布方式、吻合式涂布方式、模涂方式、唇涂方式、缺角轮涂布方式、刮板方式、辊涂方式、刮刀涂布方式、喷雾涂布方式、棒涂方式、旋转涂布方式、浸涂方式、或各种印刷方式等。

[0157] 接下来,在S200中,在安装基板12上形成由保护片38形成的保护层30。例如,首先准备安装基板12。安装基板12可为在表面设置有导电电路的电路基板10上安装电子器件20等的安装基板12。在安装基板12,以第一保护层32(第一面侧)朝向电子器件20等侧的方式配置S100中制造的保护片38。

[0158] 图6表示图5的流程中的S200的一例。如图示那样,可在以第一保护层32侧与电子器件20等面对面的方式配置保护片38的基础上,将保护片38粘贴于安装基板12。

[0159] 也可在配置保护片38后将其热压于安装基板12。通过热压,可将保护片38的各保护层的未硬化或半硬化的热硬化性树脂硬化。此处,在热硬化性树脂完全硬化的情况下,保

护片38成为保护层30。在保护片38具有剥离片的情况下,可在热压之后将剥离片自保护片38去除。

[0160] 热压可在减压下或真空下进行。由此,可提高第一保护层32对安装基板12的密接度。热压可在100℃~220℃、优选为120℃~200℃、更优选为140℃~180℃下,以1分钟~120分钟、优选为1分钟~40分钟、更优选为1分钟~10分钟且0.1MPa~10MPa、优选为0.5MPa~3MPa、更优选为1MPa~2MPa的条件进行。在进行追加的加热的情况下,可在与所述热压相同的温度条件等下进行。

[0161] 若进行热压,则构成保护片38的各层在完全硬化之前软化,而流动至电路基板10与电子器件20等的角的凹部或凸块等连接构件24的侧面。特别是,流动性较其他层而言更高的第一保护层32充分地保护流动至这些部位而不易形成保护层30的部分。由此,可防止连接构件24与其他导电体的接触或漏电。

[0162] 另一方面,流动性比较低的第二保护层34及第三保护层36即使通过热压也不会大幅移动,因此在电子器件20等整体上残存一定量。由此,可更可靠地消除在保护层30的一部分(例如,电子器件20等的角部)厚度不足的情况。

[0163] 图7表示形成有保护层30的安装基板12的一例。如所说明那样,通过将保护片38硬化,形成保护层30,对安装基板12的整个表面进行绝缘保护。

[0164] 此外,在所述说明中,列举使用不包含剥离片的保护片38的例子,但并不限于此。例如,可使用在第二保护层34侧具有剥离片的保护片38进行热压,在热压后将剥离片剥离。

[0165] 接下来,在S300中,在保护层30上形成导电层40。导电层40可形成于形成有保护层30的区域的一部分或整体。导电层40可通过将金属自含金属片46转印至安装基板12来形成。

[0166] 图8表示含金属片46的一例。含金属片46在剥离片42上形成有金属材料层44。

[0167] 剥离片42可使用之后能够剥离的膜状的剥离基材或具有缓冲性的剥离树脂。剥离片42可包括剥离基材和/或剥离树脂的单层或多层。

[0168] 剥离基材是对单面或两面赋予了脱模性的膜状的基材。剥离基材理想的是150℃下的拉伸断裂应变未达50%的片。作为剥离基材,例如可列举选择聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯、硬质聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、尼龙、聚酰亚胺、聚苯乙烯、聚乙烯基醇、乙烯-乙烯基醇共聚物、聚碳酸酯、聚丙烯腈、聚丁烯、软质聚氯乙烯、聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚氨基甲酸酯树脂、乙烯乙酸乙烯基酯共聚物、聚乙酸乙烯基酯等塑料片等、玻璃纸、道林纸、牛皮纸、涂料纸等纸类、各种不织布、合成纸、金属箔、或者这些组合而成的复合膜中的一种或多种的剥离基材。

[0169] 剥离树脂是具有对电子器件20等的形状的追随性、也具有脱模性的树脂。即,剥离树脂是脱模性缓冲构件在热压等之后能够剥离的树脂。剥离树脂理想的是150℃下的拉伸断裂应变为50%以上。另外,剥离树脂优选为在热压时进行熔融。

[0170] 作为剥离树脂,例如可列举选择聚乙烯、聚丙烯、聚醚砜、聚苯硫醚、聚苯乙烯、聚甲基戊烯、聚对苯二甲酸丁二酯、环状烯烃聚合物、及硅酮中的一种或多种的剥离树脂。就兼顾埋入性与剥离性的观点而言,特别优选为聚丙烯、聚甲基戊烯、聚对苯二甲酸丁二酯、硅酮。

[0171] 金属材料层44可由包含热硬化性树脂及导电填料的导电膏形成。例如,可通过在

剥离片42上涂布导电膏及将溶剂加以干燥来形成金属材料层44。导电膏中的热硬化性树脂优选为未硬化或半硬化状态。作为涂布方法,可列举所述各保护层的组合物的涂布方法或网版印刷等方法。

[0172] 作为热硬化性树脂,可使用与第一保护层~第三保护层的形成中使用的树脂相同的树脂。

[0173] 作为导电填料,可列举:金属粒子、碳粒子、导电性树脂粒子等。导电填料可包含金属粒子作为必需成分,除此以外也可选择一种或多种碳粒子等其他成分而包含。

[0174] 作为金属粒子,例如可列举:金、铂、银、铜、镍、铝、铁或这些的合金等,但就价格与导电性的方面而言,优选为铜。另外,作为金属粒子,可为包括包含金属的核体、与包覆所述核体且包含与核体不同的金属的包覆层的粒子。作为核体及包覆层,可使用所述列举的金属。作为一例,可列举具有包含铜的核体与包含银的包覆层的银涂布铜粒子等。

[0175] 作为碳粒子,例如可列举选择乙炔黑、科琴黑、炉黑、碳纳米管、碳纳米纤维、石墨、富勒烯、碳纳米壁、及石墨烯等中的一种或多种的碳粒子。作为导电性树脂粒子,例如可列举选择聚(3,4-乙烯二氧噻吩)、聚乙炔、及聚噻吩等中的一种或多种的导电性树脂粒子。

[0176] 导电填料的平均粒径 D_{50} 优选为 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 左右,更优选为 $3\mu\text{m} \sim 75\mu\text{m}$ 左右,进而优选为 $5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 左右。导电填料的平均粒径可通过激光衍射法或散射法等来测定,例如假定与所述填料粒子集合体的投影面积相等的圆时的直径的平均值可作为平均粒径来获得。通过将导电填料的平均粒径设为所述范围,可进一步提高之后形成的导电层40的电磁波屏蔽效果。另外,例如由于与热硬化性树脂混合时的流动性良好,因此导电层40的成形性提高。

[0177] 导电填料的形状可为球状、针状、鳞片状、片状、树枝状、葡萄粒状、纤维状、或板状等任意形状。金属材料层44中的导电填料的含量并无特别限定,相对于热硬化性树脂100重量份,优选为100重量份~1500重量份,更优选为100重量份~1000重量份。由此,与导电性粒子的种类无关,可对导电层40赋予必要且充分的导电性,且可充分提高电磁波屏蔽效果。另外,就提高包含热硬化性树脂与导电填料的组合物的流动性、更容易形成金属材料层44而言也优选。

[0178] 金属材料层44可还包含热塑性树脂。作为热塑性树脂,可使用与能够在第一保护层~第三保护层中使用的树脂相同的树脂。

[0179] 金属材料层44可包含其他添加剂。例如,作为添加剂,可使用交联剂、着色剂、阻燃剂、填充剂、润滑剂、抗粘连剂、金属钝化剂、增稠剂、分散剂、硅烷偶合剂、防锈剂、铜毒抑制剂、还原剂、抗氧化剂、粘着赋予树脂、塑化剂、紫外线吸收剂、消泡剂、及流平调整剂等中的一种或多种。

[0180] 作为交联剂,可列举与热硬化性树脂的官能基发生交联反应的化合物。例如,作为交联剂,可使用酚系硬化剂、胺系硬化剂、异氰酸酯系硬化剂、环氧系硬化剂、氮丙啶系硬化剂、及金属螯合物系硬化剂等中的一种或多种。

[0181] 作为着色剂,例如可使用有机颜料、碳黑、群青、红铁氧化物、氧化锌、氧化钛、石墨、及染料等中的一种或多种。作为阻燃剂,例如可使用含卤素阻燃剂、含磷阻燃剂、含氮阻燃剂、及无机阻燃剂等中的一种或多种。作为填充剂,例如可使用玻璃纤维、二氧化硅、滑石、及陶瓷等中的一种或多种。

[0182] 作为润滑剂,例如可使用脂肪酸酯、烃树脂、石蜡、高级脂肪酸、脂肪酸酰胺、脂肪

族醇、金属皂、及改性硅酮等中的一种或多种。作为抗粘连剂,例如可使用碳酸钙、二氧化硅、聚甲基硅倍半氧烷、及硅酸铝盐等中的一种或多种。

[0183] 此外,金属材料层44可为金属箔。在此情况下,金属箔可为通过镀敷等将与导电填料中例示的金属相同的金属形成在剥离片42上而成的金属箔。

[0184] 图9表示使用了含金属片46的S300的一例。如图示那样,将含金属片46的金属材料层44侧配置并贴附于保护层30。接下来,通过对含金属片46进行热压,使金属材料层44的热硬化性树脂硬化,由此形成导电层40。之后,去除剥离片42。由此,制造如图1所示的电子器件封装100。

[0185] 热压可在减压下或真空下进行。由此,可提高金属材料层44对安装基板12的密接度。热压可在100℃~220℃(优选为120℃~180℃)下,以1分钟~120分钟(优选为1分钟~60分钟)、0.1MPa~10MPa(优选为0.5MPa~3MPa)的条件进行。

[0186] 此外,在S300中,可不使用含金属片46而通过其他方法形成导电层40。例如,导电层40可通过利用镀敷、蒸镀、或溅射(以下,也称为“镀敷等”)堆积金属来形成。作为用于镀敷等的金属,例如可列举金、铂、银、铜、镍、铝、铁或这些的合金。作为另一例,导电层40可将导电膏(例如,能够在金属材料层44中使用的导电膏)涂敷或喷雾涂布于保护层30或(热压前的)第二保护层34上,将其硬化而形成。

[0187] 在S300之后,视需要可进行将电子器件封装100单片化的工序。例如,可在与产品区域对应的位置将电子器件封装100在X方向及Y方向上进行切割,获得单独的产品。另外,不执行S300,可使用不具有导电层40的电子器件封装作为电子器件封装100。

[0188] 如所述那样,通过本实施方式,利用S100~S300的工艺,使用具有规定的结构、物性的保护片38,在安装基板12上形成保护层30。由此,在电子器件20等的角部等保护层30过度流动而膜厚容易变薄的部分或保护层30无法充分地流动的部分均可以充分的膜厚形成保护层30。另外,通过本实施方式,也可防止当贴合保护片38时第一面侧接着于电路基板10等而覆液。

[0189] 保护层30中可包含源自保护片38的层结构。例如,在保护片38为三层结构的情况下,保护层30的至少一部分可具有源自第一保护层32~第三保护层36各者的三层结构。特别是,在电路基板10与电子器件20等相接的角凹部中,保护层30的膜厚变厚,保护片38的层结构容易残存。另一方面,在保护层30的膜厚变薄的电子器件20等的角部,也可不残存保护片38的层结构。

[0190] 以下,通过实施例对本实施方式的例子进行说明。

[0191] [实施例]

[0192] [第一保护层用组合物A1]

[0193] 制备具有以下的组成的第一保护层32用的组合物A1。

[0194] 聚氨基甲酸酯树脂(酸价:5mgKOH/g,重量平均分子量:54,000,Tg:-7℃,东洋化工(TOYO CHEM)制造)100重量份

[0195] 环氧化合物(日铁化学&材料(NIPPON STEEL Chemical&Material)公司制造YDF-2005RD)20重量份

[0196] 溶媒(甲基乙基酮)20重量份

[0197] [第一保护层用组合物A2]

[0198] 除了追加6重量份的二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)以外,调整具有与组合物A1相同的组成的第一保护层32用的组合物A2。

[0199] [第一保护层用组合物A3]

[0200] 除了追加12重量份的二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)以外,调整具有与组合物A1相同的组成的第一保护层32用的组合物A3。

[0201] [第一保护层用组合物A4]

[0202] 除了追加15重量份的二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)以外,调整具有与组合物A1相同的组成的第一保护层32用的组合物A4。

[0203] [第一保护层用组合物A5]

[0204] 除了追加55重量份的二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)以外,调整具有与组合物A1相同的组成的第一保护层32用的组合物A5。

[0205] [第一保护层用组合物A6]

[0206] 除了追加1.5重量份的二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)以外,调整具有与组合物A1相同的组成的第一保护层32用的组合物A6。

[0207] [第一保护层用组合物A7]

[0208] 除了追加20重量份的二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)以外,调整具有与组合物A1相同的组成的第一保护层32用的组合物A7。

[0209] [第二保护层用组合物B1]

[0210] 制备具有以下组成的第二保护层34用的组合物B1。

[0211] 聚氨基甲酸酯树脂(酸价:5mgKOH/g,重量平均分子量:54,000, T_g : -7°C,东洋化工(TOYO CHEM)制造)100重量份

[0212] 环氧化合物(日铁化学&材料(NIPPON STEEL Chemical&Material)公司制造YDF-2001)20重量份

[0213] 二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)13.6重量份(以除去溶媒后的固体成分计为10重量%)

[0214] 溶媒(甲基乙基酮)20重量份

[0215] [第二保护层用组合物B2]

[0216] 除了将二氧化硅变更为滑石(富士滑石公司制造FH104 D_{50} ; 4.0 μ m)24.4重量份以外,制备具有与组合物C1相同的组成的第二保护层34用的组合物B2。

[0217] [第二保护层用组合物B3]

[0218] 除了将二氧化硅的含量变更为35.0重量份以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B3。

[0219] [第二保护层用组合物B4]

[0220] 除了完全不追加二氧化硅以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B4。

[0221] [第二保护层用组合物B5]

[0222] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6, D_{50} ; 2.0 μ m)的含量变更为0.10重量份以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B5。

[0223] [第二保护层用组合物B6]

[0224] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为0.15重量份以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B6。

[0225] [第二保护层用组合物B7]

[0226] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为55重量份以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B7。

[0227] [第二保护层用组合物B8]

[0228] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为20重量份以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B8。

[0229] [第二保护层用组合物B9]

[0230] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为15重量份以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B9。

[0231] [第二保护层用组合物B10]

[0232] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为1.5重量份以外,制备具有与组合物B1相同的组成的第二保护层34用的组合物B10。

[0233] [第三保护层用组合物C1]

[0234] 制备具有以下组成的第三保护层36用的组合物C1。

[0235] 聚氨基甲酸酯树脂(酸价:5mgKOH/g,重量平均分子量:54,000,Tg:-7°C,东洋化工(TOYO CHEM)制造)100重量份

[0236] 环氧化合物(日铁化学&材料(NIPPON STEEL Chemical&Material)公司制造YDF-170)20重量份

[0237] 二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)13.6重量份

[0238] 溶媒(甲基乙基酮)20重量份

[0239] [第三保护层用组合物C2]

[0240] 除了完全不追加二氧化硅以外,制备具有与组合物C1相同的组成的第三保护层36用的组合物C2。

[0241] [第三保护层用组合物C3]

[0242] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为1.5重量份以外,制备具有与组合物C1相同的组成的第三保护层36用的组合物C3。

[0243] [第三保护层用组合物C4]

[0244] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为20重量份以外,制备具有与组合物C1相同的组成的第三保护层36用的组合物C4。

[0245] [第三保护层用组合物C5]

[0246] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为15重量份以外,制备具有与组合物C1相同的组成的第三保护层36用的组合物C5。

[0247] [第三保护层用组合物C6]

[0248] 除了将二氧化硅(阿德玛科技(Admatechs)公司制造S0-C6,D₅₀;2.0μm)的含量变更为55重量份以外,制备具有与组合物C1相同的组成的第三保护层36用的组合物C6。

[0249] [单层A1的制造]

[0250] 将组合物A1涂布于剥离片上。其后,在120°C下加热5分钟,进行干燥及半硬化,形

成膜厚15 μm 的与第一保护层32对应的单层A1。

[0251] [单层B1的制造]

[0252] 将组合物B1涂布于剥离片上。其后,在120 $^{\circ}\text{C}$ 下加热5分钟,进行干燥及半硬化,形成膜厚45 μm 的与第二保护层34对应的单层B1。

[0253] [单层C1的制造]

[0254] 将组合物C1涂布于剥离片上。其后,在120 $^{\circ}\text{C}$ 下加热5分钟,进行干燥及半硬化,形成膜厚60 μm 的与第三保护层36对应的单层C1。

[0255] [保护片H1的制造]

[0256] 将组合物A1涂布于剥离片上。其后,在120 $^{\circ}\text{C}$ 下加热5分钟,进行干燥及半硬化,形成膜厚15 μm 的第一保护层32。在第一保护层32上涂布组合物1C。其后,在120 $^{\circ}\text{C}$ 下加热5分钟,进行干燥及半硬化,形成膜厚60 μm 的第三保护层36。其后,将组合物B1涂布于第三保护层36上。其后,在120 $^{\circ}\text{C}$ 下加热5分钟,进行干燥及半硬化,形成膜厚45 μm 的第二保护层34。如此,形成包含第一保护层32、第三保护层36及第二保护层的保护片H1。

[0257] [保护片H2的制造]

[0258] 除了使用组合物B2代替组合物B1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H2。

[0259] [保护片H3的制造]

[0260] 除了使用组合物B3代替组合物B1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H3。

[0261] [保护片H4的制造]

[0262] 除了使用组合物B4代替组合物B1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H4。

[0263] [保护片H5的制造]

[0264] 除了使用组合物B5代替组合物B1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H5。

[0265] [保护片H6的制造]

[0266] 除了使用组合物B6代替组合物B1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H6。

[0267] [保护片H7的制造]

[0268] 除了使用组合物A5代替组合物A1、使用组合物B7代替组合物B1、使用组合物C6代替组合物C1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H7。

[0269] [保护片H8的制造]

[0270] 除了使用组合物A2代替组合物A1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H8。

[0271] [保护片H9的制造]

[0272] 除了使用组合物A3代替组合物A1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H9。

[0273] [保护片H10的制造]

[0274] 除了使用组合物A4代替组合物A1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片

H10。

[0275] [保护片H11的制造]

[0276] 除了使用组合物B4代替组合物B1、使用组合物C2代替组合物C1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H11。

[0277] [保护片H12的制造]

[0278] 除了使用组合物A6代替组合物A1、使用组合物B10代替组合物B1、使用组合物C3代替组合物C1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H12。

[0279] [保护片H13的制造]

[0280] 除了使用组合物A7代替组合物A1、使用组合物B8代替组合物B1、使用组合物C4代替组合物C1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H13。

[0281] [保护片H14的制造]

[0282] 除了使用组合物A4代替组合物A1、使用组合物B9代替组合物B1、使用组合物C5代替组合物C1以外,通过与保护片H1相同的方法制造保护片H14。

[0283] 对单层A1~单层A7、单层B1~单层B10、单层C1~单层C6及保护片H1~保护片H14进行以下的试验/评价。

[0284] [玻璃化温度]

[0285] 对各层的玻璃化温度进行测定,结果为

[0286] 单层A1:42℃

[0287] 单层B1:22℃

[0288] 单层C1:27℃。

[0289] [流动长度]

[0290] 在单层A1~单层C1及保护片H1~保护片H14各自的单面,在90℃的加热条件下以2m/分钟的速度层压聚酰亚胺膜(卡普顿(Capton)500H),冲压成0.5cm×1cm的长方形。在层压后将剥离片剥下,载置于聚酰亚胺膜(卡普顿(Capton)500H)。由此,单层A1~单层C1及保护片H1~保护片H14分别成为被两张聚酰亚胺膜夹入的形状。

[0291] 在由聚酰亚胺膜夹持的单层A1~单层C1及保护片H1~保护片H14,分别放置一张耐热脱模膜(欧普兰(opulent)CR1012MT4 150μm,三井化学东赛璐(Mitsui Chemicals Tohcello)制造),利用橡胶硬度70度(以JIS K 6253A,得乐(TECLOCK)橡胶/塑料硬度计(硬度计(durometer))GS-719N进行测定)的硅酮橡胶将这些夹持,在180℃的加热条件下,以1MPa按压5分钟。算出熔融后自聚酰亚胺膜的各边流动的部分中最流动的部分的长度,将四边的平均值作为流动长(μm)进行测定。对单层A1~单层C1及保护片H1~保护片H14分别制成四张样品,测定流动长(μm)的平均值。另外,基于测定的流动长度(μm)的平均值及膜厚(μm),算出指数X、指数Z、指数Y、指数W。

[0292] [冷热循环]

[0293] (试验单片的制作)

[0294] 准备在包含玻璃环氧的基板上呈阵列状搭载有5个×5个经模塑密封的电子零件(1000μm×1000μm)的基板。基板的厚度为0.3mm,模塑密封厚、即自基板上表面至模塑密封材的顶面的高度(零件高度)H为0.7mm。其后,沿着作为零件彼此的间隙的槽进行半切割,获得试验基板。半切割槽深度设为0.8mm(基板20的切割槽深度为0.1mm),半切割槽宽度设为

200 μm 。在8MPa、170 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下,将保护片H1~保护片H14热压接于所述试验基板上5分钟,用手将缓冲材剥离。其后,将所获得的电子零件搭载基板沿着半切割槽进行全切割,由此对各保护片获得25个试验单片。

[0295] 将所获得的试验单片投入至冷热冲击装置(“TSE-11-A”,爱斯佩克(Espec)公司制造),在高温曝露:125 $^{\circ}\text{C}$ 且15分钟、低温曝露:-50 $^{\circ}\text{C}$ 且15分钟的曝露条件下实施1000次交替曝露。其后,取出试验单片,观察电子零件保护层的外观,对破损的试验单片数进行计数,按照以下的基准进行评价。对于各例,试验个数分别设为10个。

[0296] +++:破损的试验单片数为0个。

[0297] ++:破损的试验单片数为1个以上且2个以下。

[0298] +:破损的试验单片数为3个以上且5个以下。(实用水平)

[0299] NG:破损的试验单片数为6个以上。

[0300] [表1A]

[0301]

	单层A1	单层A2	单层A3	单层A4	单层A5	单层A6	单层A7
流动长度	113 μm	91 μm	84 μm	73 μm	28 μm	109 μm	69 μm
膜厚	15 μm	15 μm	15 μm	15 μm	15 μm	15 μm	15 μm
指数	Z=7.53	Z=6.07	Z=5.60	Z=4.87	Z=1.87	Z=7.27	Z=4.60

[0302] [表1B]

[0303]

	单层B1	单层B2	单层B3	单层B4	单层B5	单层B6	单层B7	单层B8	单层B9	单层B10
流动长度	48 μm	60 μm	58 μm	111 μm	96 μm	88 μm	29 μm	61 μm	62 μm	105 μm
膜厚	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm
指数	Y=0.80	Y=1.00	Y=0.97	Y=1.85	Y=1.60	Y=1.47	Y=0.48	Y=1.02	Y=1.03	Y=1.75

[0304] [表1C]

[0305]

	单层C1	单层C2	单层C3	单层C4	单层C5	单层C6
流动长度	64 μm	142 μm	131 μm	81 μm	79 μm	40 μm
膜厚	45 μm	45 μm	45 μm	45 μm	45 μm	45 μm
指数	W=1.42	W=3.16	W=2.91	W=1.80	W=1.76	W=0.89

[0306] [表2A]

	保护片 H1	保护片 H2	保护片 H3	保护片 H4	保护片 H5	保护片 H6	保护片 H7
流动长度	106 μm	79 μm	80 μm	123 μm	119 μm	120 μm	42 μm
膜厚	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm
指数	X=0.88	X=0.66	X=0.67	X=1.03	X=0.99	X=1.00	X=0.35
整体中的 填料重量%	7.00%	9.50%	11.90%	3.60%	3.70%	3.70%	31%
冷热循环	+++	++	+	+++	+++	+++	+

[0307]

[0308] [表2B]

[0309]

	保护片 H8	保护片 H9	保护片 H10	保护片 H11	保护片 H12	保护片 H13	保护片 H14
流动长度	90 μm	80 μm	85 μm	252 μm	231 μm	58 μm	63 μm
膜厚	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm	120 μm
指数	X=0.75	X=0.67	X=0.71	X=2.10	X=1.93	X=0.48	X=0.35
整体中的填料重量	8.40%	9.80%	10.50%	0.00%	1.20%	14.30%	11.10%
冷热循环	+++	++	+	+++	+++	+	+

[0310] [探针粘性试验]

[0311] 使用保护片H1～保护片H10进行探针粘性试验。按照第十七修正日本药典一般试验法6.制剂试验法6.12粘着力试验法3.4探针粘性试验法将保护片H1～保护片H10切成2cm见方以上进行试验。另外,试验是在配重环贴上片,在其上放置合计200g的重物,由此施加载荷来进行。试验在N=4时进行,将其平均值作为结果。以下示出结果。

[0312] [表3A]

[0313]

单位N/cm ²	保护片H1	保护片H2	保护片H3	保护片H4	保护片H5	保护片H6	保护片H7
第一面侧	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0
第二面侧	0.09	0.14	0.26	0.01	0.03	0.05	0.28

[0314] [表3B]

[0315]

单位N/cm ²	保护片H8	保护片H9	保护片H10	保护片H11	保护片H12	保护片H13	保护片H14
第一面侧	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01
第二面侧	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

[0316] 如图示那样,示出了在第一保护层32侧(第一面侧)几乎无粘性。另一方面,示出了在第二保护层34侧(第二面侧),根据填料(二氧化硅)的量而粘性提高。

[0317] [电子器件封装的制造]

[0318] 准备搭载有通过凸块而与电路基板连接的IC芯片及八边形的电感器的安装基板,使第一保护层侧与电路基板侧相向,在180°C、1MPa的条件下对保护片H1进行5分钟热压接,制造具有保护层的电子器件封装P1。通过相同的方法由保护片H2～保护片H14制造电子器件封装P2～电子器件封装P14。关于电子器件封装P1～电子器件封装P14中的电子器件封装P7、电子器件封装P11及电子器件封装P13以外的电子器件封装(满足指数X=0.5～2.0),确认到任一保护层均以15 μm 以上的膜厚形成于凸块的侧面、电感器的侧面、IC芯片的上角部的任一者,起到充分的绝缘保护功能。但是,在P11(指数X>2.0)中,保护层的流动性过高而产生膜厚变薄的部分。另外,在P7及P13(指数X<0.5)中,保护层的流动性过低而产生保护层无法遍布的部分。另外,关于填料量为10重量份以上的H3、H7、H10、H13及H14的保护片,冷热循环试验的结果较其他保护片而言更差。

[0319] 以上,使用实施方式对本发明进行了说明,但本发明的技术范围并不限定于所述实施方式中记载的范围。对于本领域技术人员而言明确能够对所述实施方式施加各种变更或改良。根据权利要求的记载明确,此种施加了变更或改良的实施方式也可包含于本发明的技术范围内。

[0320] 权利要求、说明书、及附图中示出的方法中的动作、程序、步骤、及阶段等各处理的执行顺序并未特别明示为“在…以前”、“在…之前”等,另外,应留意只要不在之后的处理中使用之前的处理的结果所产生者,则可按照任意的顺序来实现。关于权利要求、说明书、及

附图中的动作流程,即便为了方便而使用“首先”、“接下来”等进行了说明,也并不意味着必须依序来实施。

- [0321] 符号的说明
- [0322] 10:电路基板
- [0323] 12:安装基板
- [0324] 20:电子器件
- [0325] 22:电子器件
- [0326] 24:连接构件
- [0327] 30:保护层
- [0328] 35:聚酰亚胺膜
- [0329] 32:第一保护层
- [0330] 34:第二保护层
- [0331] 36:第三保护层
- [0332] 38:保护片
- [0333] 40:导电层
- [0334] 42:剥离片
- [0335] 44:金属材料层
- [0336] 46:含金属片
- [0337] 100:电子器件封装

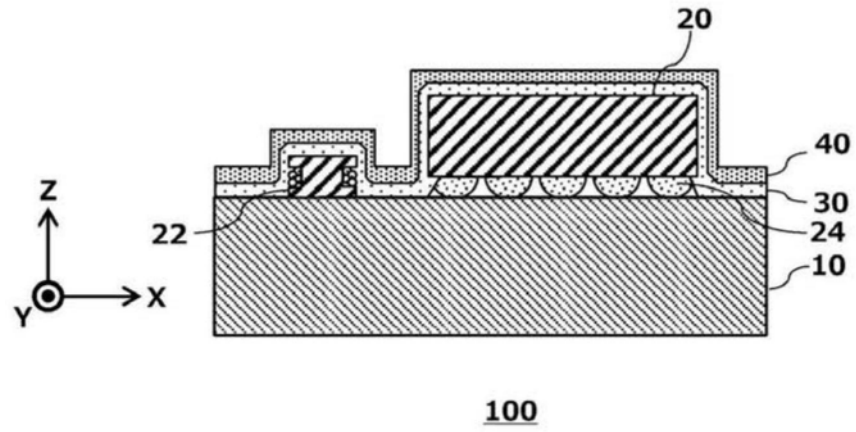


图1

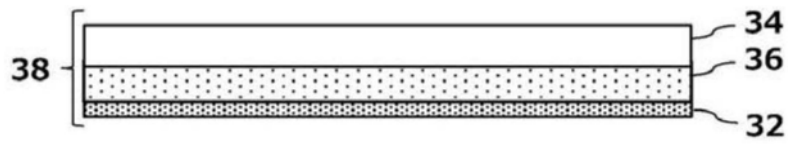


图2

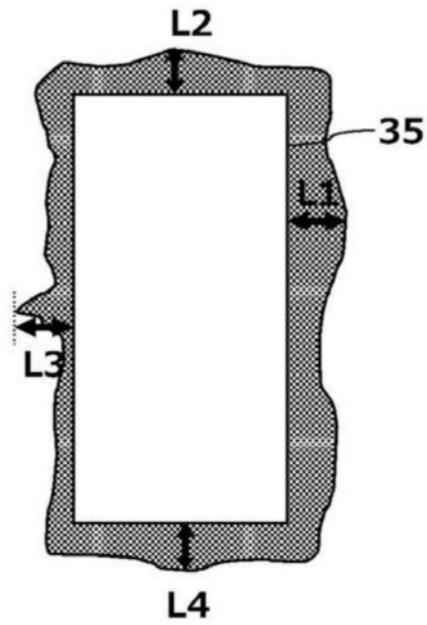


图3

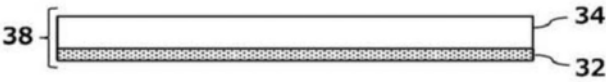


图4

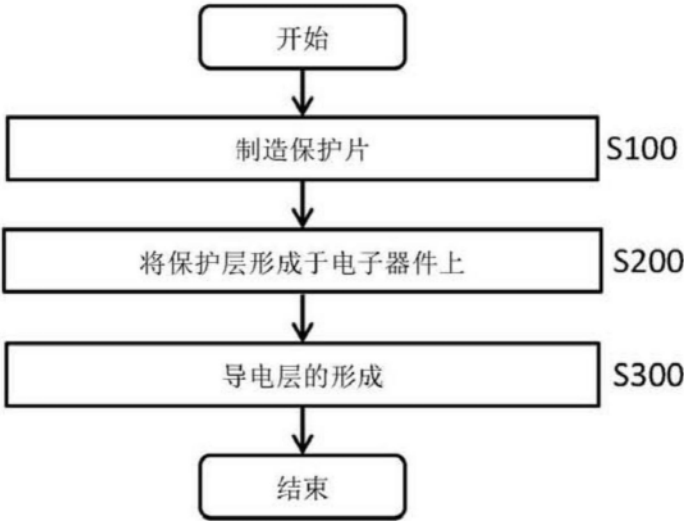


图5

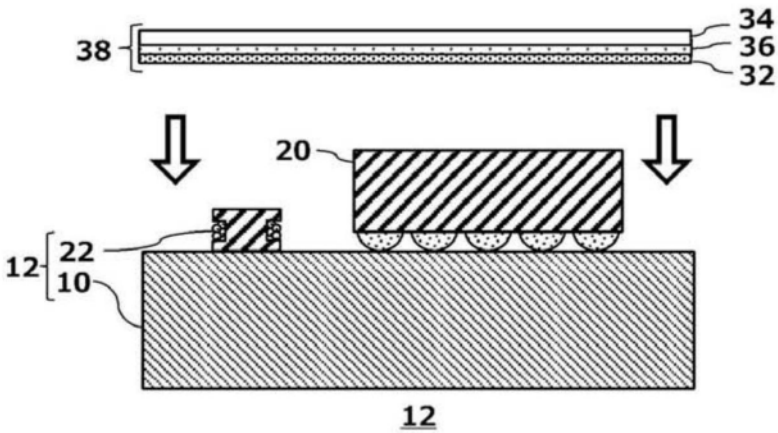


图6

