(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118525360 A
(43)申请公布日 2024.08.20

(21)申请号 202380016552.9
(22)申请日 2023.04.10
(30)优先权数据
2022-068374 2022.04.18 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.07.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/014629 2023.04.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/204091 JA 2023.10.26
(71)申请人 富士复写案株式会社
地址 日本国大阪府
(72)发明人 清水隆史 黑崎海志
(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444
专利代理师 李宏轩 龚敏
(51)Int.Cl.
H01L 21/56(2006.01)
C09J 7/38(2006.01)
C09J 183/04(2006.01)
C09J 183/07(2006.01)

权利要求书1页 说明书15页 附图1页

(54)发明名称

耐热性粘合膜

(57)摘要

本发明提供一种半导体封装制造工序用的耐热性粘合膜,其在常温下为低粘合力,对引线框架的粘贴性、再加工性良好,在粘贴于引线框架之后,即使没有热处理工序,在成为密封工序的高温环境时,与引线框架的粘合力也立即上升,能够防止树脂泄漏。一种耐热性粘合膜,其层叠有基材和在所述基材的一个面上至少使加成固化型有机硅组合物固化而成的有机硅粘合剂层,构成所述有机硅粘合剂层的有机硅固化物为具有酚羟基的有机硅固化物。

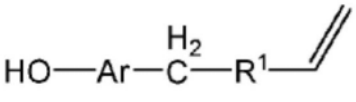
CN 118525360 A

1.一种半导体封装制造用耐热性粘合膜,其特征在于,包含基材和层叠在所述基材上的有机硅粘合剂层,

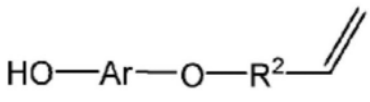
所述有机硅粘合剂层由固化物构成,所述固化物为加成固化型有机硅粘合剂组合物的固化物且具有酚羟基。

2.根据权利要求1所述的耐热性粘合膜,其中,所述固化物为包含加成固化型有机硅粘合剂组合物和含烯基的芳基醇化合物的粘合剂组合物的加成固化物。

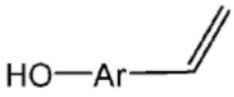
3.根据权利要求2所述的耐热性粘合膜,其中,所述含烯基的芳基醇化合物选自下述式(1)~(3)所示的化合物:



(1)



(2)



(3)

式(1)~(3)中,Ar为芳基,

式(1)中,R^1为直接键、或在构成主链的碳原子间具有双键或不具有双键的烃链,

式(2)中,R^2是在构成主链的碳原子间具有双键或不具有双键的烃链。

4.根据权利要求2所述的耐热性粘合膜,其中,所述含烯基的芳基醇化合物为烯丙基苯酚。

5.根据权利要求2所述的耐热性粘合膜,其中,所述粘合剂组合物含有0.20~2.85质量%的所述含烯基的芳基醇化合物所具有的酚羟基。

6.根据权利要求2所述的耐热性粘合膜,其中,所述固化物为包含具有烯基的二有机聚硅氧烷、交联剂和含烯基的芳基醇化合物的粘合剂组合物的加成固化物,

所述交联剂中包含的SiH基(C)相对于所述具有烯基的二有机聚硅氧烷中的烯基(A)和所述含烯基的芳基醇化合物中的烯基(B)的合计的摩尔比[(C)/{(A)+(B)}]为0.5~3.0。

7.根据权利要求1中所述的耐热性粘合膜,其中,所述半导体封装制造包括以下工序:

引线接合工序,其中,在搭载有半导体芯片的引线框架中,将所述半导体芯片与所述引线框架的端子部进行电连接;

粘贴工序,其中,在所述引线框架的与所述半导体芯片的搭载面相反侧的面上粘贴权利要求1所述的耐热性粘合膜;

密封工序,其中,用密封树脂密封所述半导体芯片;以及

剥离工序,其中,从所述引线框架剥离所述耐热性粘合膜而得到半导体封装。

8.根据权利要求7所述的耐热性粘合膜,其中,在所述粘贴工序与所述密封工序之间不包括加热工序。

9.根据权利要求7所述的耐热性粘合膜,其中,在所述密封工序与所述剥离工序之间包括利用加热加压的后模具固化工序。

耐热性粘合膜

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体封装的制造工序中使用的耐热性粘合膜。

背景技术

[0002] 在LSI的安装技术中,CSP(Chip Size/Scale Package:芯片尺寸/级别封装)技术受到关注,其中,QFN(Quad Flat Non-leaded package:四方扁平无引脚封装)那样的引线端子被取入到封装内部的形态的封装在小型化和高集成方面是有利的。作为这样的QFN的制造方法,采用如下方法:将多个QFN用半导体芯片排列在引线框架的封装图案区域的芯片焊盘上,在模具的腔室内用密封树脂一并密封后,切分成单独的QFN构造物,由此提高引线框架单位面积的生产率。

[0003] 在上述那样的将多个半导体芯片一并密封的QFN的制造方法中,在树脂密封时,产生树脂通过引线框架的开口部向背面漏出而包覆半导体封装的端子这样的问题(所谓的模子溢料)。因此,在QFN的制造方法中,通常采用在引线框架的背面侧粘贴耐热性的粘合膜来防止树脂密封时树脂向引线框架背面侧泄漏的方法。

[0004] 以往,作为QFN封装的制造方法的粘贴于引线框架的耐热性的粘合膜,例如使用专利文献1那样的使用了有机硅粘合剂的耐热性粘合膜。这样的耐热性粘合膜最初粘贴于引线框架而使用,然后供于半导体芯片搭载工序或引线接合工序。

[0005] 专利文献2中记载了在常温下为微粘合性、在高温气氛下粘合力上升的半导体封装制造工序用耐热性粘合带。该耐热性粘合带也在半导体封装制造中最初粘贴到引线框架上,然后供于半导体芯片搭载工序或引线接合工序。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2002-184801号公报

专利文献2:日本特开2012-151360号公报

发明内容

发明要解决的技术问题

[0007] 耐热性粘合膜在半导体芯片搭载工序和引线接合工序之前粘贴于引线框架而使用的情况下,对于这样的耐热性粘合膜,不仅要求防止密封树脂的泄漏,而且要求耐受半导体芯片搭载工序或引线接合工序的高温的耐热性、在引线接合工序中不妨碍引线连接、或者在经过高温环境的各工序而剥离粘合膜时在引线端子、密封树脂面没有残胶等特性。

[0008] 然而,现状是:在半导体芯片搭载工序和引线接合工序之前粘贴于引线框架而使用的迄今为止的耐热性粘合膜在半导体芯片搭载工序或引线接合工序的高温环境中,会产生由来自耐热性粘合膜的粘合剂的排气导致的半导体芯片或引线框架表面的污染、由耐热性粘合膜的粘合剂的弹性变形导致的半导体芯片搭载时的错位、或者引线接合时的引线连接不良等由粘合膜引起的不良情况。

[0009] 另一方面,为了避免在高温环境下的半导体芯片搭载工序或引线接合工序中的由耐热性粘合膜引起的上述那样的不良情况,采用在引线接合工序之后在引线框架的背面粘贴耐热性粘合膜的方法。对于这样的耐热性粘合膜,要求在粘贴时为低粘合力、粘贴性和再加工(重新粘贴)性好、在之后的密封工序的高温环境下粘合力上升而能够防止树脂泄漏的特性。

[0010] 然而,以往使用的使用了有机硅粘合剂的耐热性粘合膜在引线接合工序后粘贴于引线框架的情况下,在之后的密封工序的高温环境下粘合力不会上升,有时会发生树脂泄漏。

[0011] 专利文献2中记载的耐热性粘合带其本身具有在高温环境下粘合力上升的构成,但为了得到充分上升的粘合力,需要供于半导体芯片搭载工序和引线接合工序的高温环境。即使假设专利文献2中记载的耐热性粘合带在引线接合工序后粘贴于引线框架而使用,在供于密封工序的高温环境的5分钟左右的短时间内粘合力也不会充分上升,因此为了防止树脂泄漏,需要另行供于用于使粘合力上升的热处理工序。

[0012] 本发明的目的在于提供一种耐热性粘合膜,其在半导体封装的制造方法中,能够在引线接合工序后粘贴于引线框架的背面而使用,在常温下为低粘合力,并且仅短时间供于高温环境就能够充分地提高粘合力。

用于解决技术问题的技术方案

[0013] 本发明人进行了深入研究,结果发现,通过使构成半导体封装制造用耐热性粘合膜的粘合剂层的树脂中包含酚羟基,则在常温下为低粘合力,并且仅短时间供于高温环境就能够充分地提高粘合力。本发明是基于该见解,通过进一步反复研究而完成的。即,本发明包括以下揭示的发明。

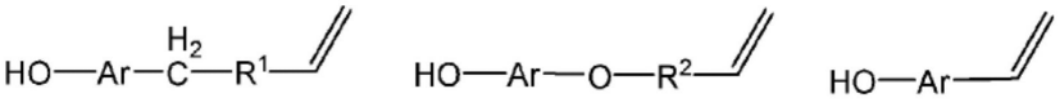
[0014] 项1.一种半导体封装制造用耐热性粘合膜,其包含基材和层叠在所述基材上的有机硅粘合剂层,

所述有机硅粘合剂层由固化物构成,所述固化物为加成固化型有机硅粘合剂组合物的固化物且具有酚羟基。

项2.根据项1所述的耐热性粘合膜,其中,所述固化物为包含加成固化型有机硅粘合剂组合物和含烯基的芳基醇化合物的粘合剂组合物的加成固化物。

项3.根据项2所述的耐热性粘合膜,其中,所述含烯基的芳基醇化合物选自下述式(1)~(3)所示的化合物:

[化1]



(1) (2) (3)

(式(1)~(3)中,Ar为芳基,

式(1)中,R^1为直接键、或在构成主链的碳原子间可以具有双键也可以不具有双键的烃链,

式(2)中,R^2是在构成主链的碳原子间可以具有双键也可以不具有双键的烃链。)。

项4.根据项2或3所述的耐热性粘合膜,其中,所述含烯基的芳基醇化合物为烯丙

基苯酚。

项5.根据项2～4中任一项所述的耐热性粘合膜,其中,所述粘合剂组合物含有0.20～2.85质量%的所述含烯基的芳基醇化合物所具有的酚羟基。

项6.根据项2～5中任一项所述的耐热性粘合膜,其中,所述固化物为包含具有烯基的二有机聚硅氧烷、交联剂和含烯基的芳基醇化合物的粘合剂组合物的加成固化物,

所述交联剂中包含的SiH基(C)相对于所述具有烯基的二有机聚硅氧烷中的烯基(A)和所述含烯基的芳基醇化合物中的烯基(B)的合计的摩尔比[(C)/{(A)+(B)}]为0.5～3.0。

项7.根据项1～6中任一项所述的耐热性粘合膜,其中,所述半导体封装制造包括以下工序:

引线接合工序,其中,在搭载有半导体芯片的引线框架中,将所述半导体芯片与所述引线框架的端子部进行电连接;

粘贴工序,其中,在所述引线框架的与所述半导体芯片的搭载面相反侧的面上粘贴项1所述的耐热性粘合膜;

密封工序,其中,用密封树脂密封所述半导体芯片;以及

剥离工序,其中,从所述引线框架剥离所述耐热性粘合膜而得到半导体封装。

项8.根据项7所述的耐热性粘合膜,其中,在所述粘贴工序与所述密封工序之间不包括加热工序。

项9.根据项7或8所述的耐热性粘合膜,其中,在所述密封工序与所述剥离工序之间包括利用加热加压的后模具固化(Post Mold Curing)工序。

发明效果

[0015] 根据本发明的耐热性粘合膜,能够提供一种耐热性粘合膜,其在半导体封装的制造方法中,能够在引线接合工序后粘贴于引线框架的背面而使用,在常温下为低粘合力,并且仅短时间供于高温环境就能够充分地提高粘合力。

附图说明

图1是表示本发明的耐热性粘合膜的截面示意图。

图2是表示使用了本发明的耐热性粘合膜的半导体封装的制造方法的一例的工序图。

具体实施方式

[0017] 以下,对本发明的实施方式详细地进行说明。

[0018] 本发明的耐热性粘合膜包含基材和层叠于所述基材上的有机硅粘合剂层,所述有机硅粘合剂层由作为加成固化型有机硅粘合剂组合物的固化物且具有酚羟基的固化物构成,并且用于半导体封装制造用途。

[0019] 图1表示本发明的耐热性粘合膜的实施方式的截面示意图。图1所示的耐热性粘合膜(10)包含基材(12)和层叠于所述基材(12)上的有机硅粘合剂层(11)。

[0020] 作为本发明的耐热性粘合膜中的基材,没有特别限定,可以使用能够耐受密封工序的150～200℃的高温环境的合成树脂膜或金属箔。从粘合膜的处理容易性的观点出发,

优选使用合成树脂膜作为基材。

[0021] 在使用合成树脂膜作为基材的情况下,作为合成树脂,没有特别限定,优选熔点为250℃以上的耐热性的合成树脂,例如可举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺(PI)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚砜(PSF)、聚醚砜(PES)、聚苯硫醚(PPS)、聚醚醚酮(PEEK)等。这些耐热性的合成树脂中,更优选使用高温下的尺寸稳定性优异的聚酰亚胺膜。

[0022] 作为基材的厚度,没有特别限定,从得到基材的韧性的观点、粘合剂层的涂布容易性的观点、和/或粘合膜的粘贴时的处理容易性的观点出发,可举出优选为5μm以上、更优选为10μm以上、进一步优选为20μm以上。另外,基材的厚度的上限也没有特别限定,从再加工时的剥离容易性的观点出发,可举出优选为250μm以下、更优选为150μm以下、进一步优选为100μm以下。

[0023] 为了提高与粘合剂层的密合性,优选对基材的层叠有粘合剂层的面实施表面处理。作为表面处理,可举出电晕放电处理、紫外线照射处理、等离子体处理、底漆处理等。

[0024] 本发明的耐热性粘合膜中的粘合剂层由作为加成固化型有机硅粘合剂组合物的固化物且具有酚羟基的固化物构成。以下,将该固化物的固化前的形态的物质(即,包含酚羟基源的加成固化型有机硅粘合剂组合物)记载为“粘合剂组合物”。

[0025] 加成固化型有机硅粘合剂组合物含有硅橡胶(指具有包含D单元[$(CH_3)_2SiO_{2/2}$]的结构的聚二甲基硅氧烷的长链的聚合物。)作为基本成分,优选进一步含有MQ树脂(指具有包含M单元[$R_3SiO_{1/2}$:R为甲基、苯基等1价有机基团]和Q单元[$SiO_{4/2}$]的结构的三维结构的有机硅树脂的聚合物。)作为基本成分。在加成固化型有机硅粘合剂组合物含有硅橡胶和MQ树脂的情况下,与不含有MQ树脂的情况相比,从固化后的粘合性优异的方面考虑是优选的。

[0026] 具体而言,加成固化型有机硅粘合剂组合物优选包含作为硅橡胶成分的1分子中具有2个以上烯基的二有机聚硅氧烷、作为交联剂的具有SiH基的有机氢聚硅氧烷、和铂系催化剂,更优选在它们中进一步包含MQ树脂。

[0027] 上述1分子中具有2个以上烯基的二有机聚硅氧烷中,作为烯基,优选乙烯基。另外,作为上1分子中具有2个以上烯基的二有机聚硅氧烷,例如可举出(i)仅在两末端具有乙烯基的直链状二有机聚硅氧烷、(ii)在两末端和侧链具有乙烯基的直链状二有机聚硅氧烷、(iii)仅在末端具有乙烯基的支链状二有机聚硅氧烷、(iv)在末端和侧链具有乙烯基的支链状二有机聚硅氧烷。作为上述1分子中具有2个以上烯基的二有机聚硅氧烷,其中,优选上述(i)和上述(iii)的化合物的组合,该组合中,相对于上述(i)的化合物100质量份,可以使用上述(ii)的化合物优选为20~70质量份、更优选为25~60质量份、进一步优选为25~57质量份、30~57质量份、35~57质量份、40~57质量份、45~57质量份、或50~57质量份。

[0028] 作为1分子中具有2个以上烯基的二有机聚硅氧烷的重均分子量,从适度地控制交联密度、抑制对被粘物的过度的粘合力的观点出发,可举出优选为20000以上、更优选为40000以上、进一步优选为60000以上、更进一步优选为70000以上、75000以上、100000以上、200000以上、300000以上、400000以上、500000以上、600000以上、或650000以上,从适度地控制有机硅组合物的粘度、使制造时的搅拌和涂布容易的观点出发,可举出优选为700000以下、550000以下、450000以下、350000以下、250000以下、150000以下、100000以下、或80000以下。需要说明的是,本发明中,重均分子量为利用凝胶渗透色谱(GPC)测定的聚苯乙

烯换算的重均分子量。

[0029] 作为1分子中具有2个以上烯基的二有机聚硅氧烷的烯基含量,可举出优选为0.3×10^{-5}mol/g以上、更优选为0.5×10^{-5}mol/g以上、进一步优选为0.7×10^{-5}mol/g以上、0.8×10^{-5}mol/g以上、0.9×10^{-5}mol/g以上、1×10^{-5}mol/g以上、1.3×10^{-5}mol/g以上、1.6×10^{-5}mol/g以上、1.9×10^{-5}mol/g以上、2.2×10^{-5}mol/g以上、2.4×10^{-5}mol/g以上,另外,作为该烯基的含量,可举出优选为3.2×10^{-5}mol/g以下、更优选为3×10^{-5}mol/g以下、进一步优选为2.8×10^{-5}mol/g以下、2.7×10^{-5}mol/g、2×10^{-5}mol/g以下、1.7×10^{-5}mol/g以下、1.4×10^{-5}mol/g以下、1.1×10^{-5}mol/g以下、0.85×10^{-5}mol/g以下、0.8×10^{-5}mol/g以下、或0.75×10^{-5}mol/g以下。

[0030] 作为上述交联剂,例如可举出有机氢聚硅氧烷。有机氢聚硅氧烷优选在1分子中具有至少3个SiH基,作为分子的形状,可以使用直链状、支链状和/或环状的有机氢聚硅氧烷。有机氢聚硅氧烷中包含的SiH基与上述具有烯基的二有机聚硅氧烷的烯基进行加成反应,形成有机硅固化物(交联结构)。

[0031] 作为交联剂的重均分子量,可举出优选为1500以上、更优选为1800以上、进一步优选为2000以上、更进一步优选为2200以上、2300以上、2350以上、或2450以上,另外,作为该重均分子量,可举出优选为3500以下、更优选为3300以下、进一步优选为3000以下、更进一步优选为2800以下、2600以下、或2450以下。

[0032] 作为交联剂的SiH基含量,可举出优选为0.3×10^{-2}mol/g以上、更优选为0.6×10^{-2}mol/g以上、进一步优选为0.7×10^{-2}mol/g以上、1.0×10^{-2}mol/g以上、1.3×10^{-2}mol/g或1.5×10^{-2}mol/g,作为该SiH基的含量,可举出优选为2.2×10^{-2}mol/g以下、更优选为2.0×10^{-2}mol/g以下、进一步优选为1.8×10^{-2}mol/g以下,更进一步优选为1.7×10^{-2}mol/g以下、1.3×10^{-2}mol/g以下、1.0×10^{-2}mol/g以下或0.8×10^{-2}mol/g以下。

[0033] 上述有机硅组合物的固化反应中使用的铂系催化剂可以为公知的催化剂,具体而言,可举出氯亚铂(II)酸、氯铂(IV)酸等氯铂酸、氯铂酸的醇化合物或醛化合物、氯铂酸与各种烯烃的链盐等。在这些铂系催化剂中,优选举出氯铂酸与各种烯烃的链盐,更优选举出铂-烯基硅氧烷络合物。

[0034] 上述加成固化型有机硅粘合剂组合物中,从提高粘合力的观点出发,优选含有包含M单元($R_3SiO_{1/2}$:R为甲基等烷基、苯基等芳基等1价有机基团,优选为烷基,更优选为甲基。)和Q单元($SiO_{4/2}$)的现有公知的MQ树脂。

[0035] 作为MQ树脂的重均分子量,可举出优选为5000以上、更优选为6000以上、进一步优选为6500以上或6800以上,作为该重均分子量,可举出优选为8000以下,更优选为7500以下,进一步优选为7100以下。MQ树脂的配合量可以根据所需的粘合力适当配合。

[0036] 构成本发明的有机硅粘合剂层的有机硅粘合剂组合物的固化物也具有酚羟基。该固化物中的酚羟基在常温下对与作为被粘物的引线框架的密合性没有大的贡献,但一旦成为高温环境,则酚羟基立即向作为被粘物的引线框架面一侧取向,密合性提高。由此,在常温下对引线框架为低粘合力,粘贴于引线框架之后成为树脂密封时的高温环境时,则能够在短时间内提高与引线框架的粘合力。另外,关于构成本发明的有机硅粘合剂层的有机硅粘合剂组合物的固化物,通过具有酚羟基并且有机硅粘合剂组合物的固化物具有交联结构,从而即使与引线框架的粘合力上升,也能够通过粘合剂层的凝聚力抑制剥离时残胶的

产生。

[0037] 上述粘合剂组合物中的酚羟基的含量优选为0.20～2.85质量%。从通过提高高温环境下的粘合力的上升效果来更进一步提高防止树脂泄漏的效果的观点出发,上述粘合剂组合物中的酚羟基的含量更优选为0.45～2.85质量%,进一步优选为0.50～2.85质量%、1～2.85质量%、1.20～2.85质量%、1.50～2.85质量%、1.70～2.85质量%、1.90～2.85质量%、2.20～2.85质量%或2.50～2.85质量%。另外,从通过适度抑制粘合力的上升效果来更进一步提高剥离时的残胶抑制效果的观点出发,上述粘合剂组合物中的酚羟基的含量更优选为0.20～2.60质量%,进一步优选为0.20～2.55质量%、0.20～2.10质量%、0.20～1.80质量%、0.20～1.30质量%、0.20～1.00质量%或0.20～0.60质量%。本发明中,粘合剂组合物中的酚羟基的含量为通过以下的计算式1算出的值。

(计算式1)

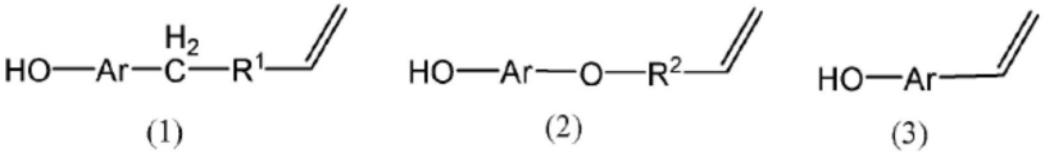
酚羟基的含量(质量%)＝{(M1×N)÷M2)×W1}÷W2×100

(M1:酚羟基的化学式量、N:含烯基的芳基醇化合物具有的酚羟基的数量、M2:含烯基的芳基醇化合物的分子量、W1:粘合剂组合物中的含烯基的芳基醇化合物的质量、W2:粘合剂组合物整体的质量)

[0038] 含烯基的芳基醇化合物是在分子内具有至少1个以上的烯基和1个以上的酚羟基的化合物。

[0039] 作为含烯基的芳基醇化合物的例子,可举出下述式(1)～(3)的化合物。

[化1]



(1) (2) (3)

[0040] 式(1)～(3)中,Ar为芳基,优选为苯基或萘基,更优选为苯基。式(1)中,R^1为直接键(σ键)、或在构成主链的碳原子间可以具有双键也可以不具有双键的烃链(碳原子数例如可举出1～14),优选为直接键(σ键)、或碳原子数1～6(更优选为1～4,进一步优选为1～3,更进一步优选为1～2)的亚烷基。式(2)中,R^2是在构成主链的碳原子间可以具有双键也可以不具有双键的烃链(碳原子数例如可举出1～14),优选为碳原子数1～8(更优选为1～6,进一步优选为1～4)的亚烷基。

[0041] 作为含烯基的芳基醇化合物的具体例,例如可举出2-乙烯基苯酚、3-乙烯基苯酚、4-乙烯基苯酚、2-甲氧基-4-乙烯基苯酚等乙烯基苯酚;2-烯丙基苯酚、4-烯丙基苯酚、4-甲基-2-烯丙基苯酚、6-甲基-2-烯丙基苯酚、丁子香酚等烯丙基苯酚;2-(1-丙烯基)苯酚、异丁子香酚等丙烯基苯酚;2-(3-丁烯基)苯酚、2-(1-乙基-3-丁烯基)苯酚等丁烯基苯酚;腰果酚等长链烯基苯酚;2-(烯丙氧基)苯酚、4-(烯丙氧基)苯酚等烯丙氧基苯酚;2-烯丙基-1-萘酚、3-烯丙基-1-萘酚等烯丙基萘酚等,它们可以单独使用或将两种以上组合使用。其中,优选烯丙基苯酚,从工业上容易获得的方面考虑,更优选2-烯丙基苯酚。

[0042] 作为上述粘合剂组合物中包含的、交联剂中包含的SiH基(C)相对于具有烯基的二有机聚硅氧烷中的烯基(A)与含烯基的芳基醇化合物中的烯基(B)的合计的摩尔比[(C)/{(A)+(B)}],优选为0.5～3.0。从提高基于有机硅固化物的交联密度的凝聚力、提高残胶抑

制效果的观点出发,作为该摩尔比,可举出更优选为0.8～3.0、进一步优选为1.0～3.0、1.1～3.0、或1.2～3.0。另外,从通过抑制固化物中未反应的SiH基的残留来抑制固化物的经时物性变化和/或提高耐热性的观点出发,作为该摩尔比,可举出更优选为0.5～2.0、进一步优选为0.5～1.5、更进一步优选为0.5～1.28、0.5～1.26、0.5～1.24、0.5～1.22、或0.5～1.20。

[0043] 在上述粘合剂组合物中,为了提高其它特性,可以适当添加添加剂,也可以不添加添加剂。作为添加剂,可举出有机/无机颗粒、着色剂、硅油、有机硅树脂、硅烷偶联剂和抗氧化剂等。

[0044] 上述具有酚羟基的有机硅固化物可以通过利用加成反应使上述粘合剂组合物(包含加成固化型有机硅粘合剂的有机硅组合物成分、作为酚羟基源的含烯基的芳基醇化合物和交联剂的粘合剂组合物)固化而得到。上述交联剂中包含的SiH基与上述具有烯基的二有机聚硅氧烷中的烯基进行加成反应,同时也与上述含烯基的芳基醇化合物中的烯基进行加成反应,因此可得到具有酚羟基的有机硅固化物。作为用于得到该固化物的反应条件,可举出例如为160～200℃、优选为170～190℃、更优选为175～185℃、例如为0.5～5分钟、优选为1～3分钟。

[0045] 关于本发明的耐热性粘合膜的粘合剂层的粘合力,在常温下粘贴于引线框架时为低粘合力,在树脂密封时的高温环境下直至密封完成为止的短时间(例如2.5分钟～5.5分钟、优选4.5～5.5分钟)内,粘合力上升至防止树脂泄漏的区域,进而,优选即使在密封后作为后模具固化进行数小时(例如1.2～3.5小时、优选1.2～2.5小时)的高温处理的情况下粘合力也不会大幅上升,能够容易地剥离。

[0046] 作为本发明的耐热性粘合膜的粘合剂层的常温下的粘合力,在向引线框架粘贴时,通过润湿性良好的有机硅粘合剂层的自粘力而容易在不施加压力的情况下进行粘贴,且再加工性也优异,就这方面而言,作为将耐热性粘合膜粘贴于铜箔,以剥离角度180°、剥离速度300mm/分钟剥离耐热性粘合膜时的对铜箔剥离力,优选为50～500mN/25mm的范围,更优选为90～350mN/25mm的范围。

[0047] 另外,作为本发明的耐热性粘合膜的粘合剂层的短时间加热时的粘合力,从提高密封工序中的树脂泄漏抑制性的观点出发,作为将耐热性粘合膜粘贴于铜箔,在175℃下加热处理3分钟,3分钟后在175℃的加热下将上述耐热性粘合膜以剥离角度90°、剥离速度300mm/分钟剥离时的对铜箔剥离力,可举出优选为900mN/25mm以上,更优选为1000mN/25mm以上。需要说明的是,关于此时的剥离角度,是假定密封时对耐热性粘合膜施加的树脂压力(剥离力)为与粘贴面垂直的方向,以剥离角度90°测定的。另外,在175℃下3分钟是半导体密封的传递模塑中的代表性的工序温度以及从引线框架搭载于模具起到开始树脂密封为止的代表性的时间。

[0048] 进而,作为本发明的耐热性粘合膜的粘合剂层的加热加压后的粘合力,从提高树脂密封后的耐热性粘合膜的剥离容易性和/或粘合剂层的残胶抑制性的观点出发,作为将耐热性粘合膜粘贴于铜箔,在175℃下加热处理5分钟,接着对耐热性粘合膜施加670kgf/m^2的压力,在175℃下加热处理90分钟后冷却至常温,将上述耐热性粘合膜以剥离角度180°、剥离速度300mm/分钟剥离时的对铜箔剥离力,可举出优选为3500mN/25mm以下,更优选为2600mN/25mm以下。此时的加压和热处理条件是密封后的后模具固化的代表性处理条件。

[0049] 需要说明的是,本发明的耐热性粘合膜的粘合剂层的各种粘合力能够通过改变粘合剂层中使用的粘合剂组合物中的硅橡胶的分子量和交联密度、以及MQ树脂的比率中的至少任一条件来控制。

[0050] 作为本发明的有机硅粘合剂层的膜厚,没有特别限定,例如可举出2～50μm。关于该膜厚的范围(2～50μm)的下限值,从通过提高作为被粘物的引线框架表面的凹凸追随性来提高对引线框架表面的密合性的观点出发,可以优选为5μm以上、更优选为10μm以上、15μm以上、20μm以上或25μm以上,另外,关于该膜厚的范围(2～50μm)的上限值,从抑制树脂密封时固定引线框架的夹紧压力等导致的变形应变的观点出发,可举出优选为40μm以下、更优选为35μm以下、进一步优选为32μm以下、15μm以下、10μm以下或7μm以下。

[0051] 关于本发明的有机硅粘合剂层的形成方法,可以通过将粘合剂组合物直接、或者以用溶剂等调整了粘度的涂布液的形态在基材上以成为规定的厚度的方式均匀地涂布,将溶剂干燥,进一步加热而使粘合剂组合物固化,由此形成有机硅粘合剂层。

[0052] 作为粘合剂组合物的涂布法,例如可举出凹版涂布机、棒涂机、逗点刮刀涂布机、模涂机等。

[0053] 本发明中,出于防止直至将粘合膜粘贴于引线框架为止的有机硅粘合剂层的表面的污染、异物附着,或者提高粘合膜的操作性的目的,优选将包含塑料膜的隔离件贴合于有机硅粘合剂层面来使用。上述隔离件包含剥离性高的塑料膜,可以根据需要适当使用在上述塑料膜的表面形成有剥离剂的隔离件。

[0054] 本发明的耐热性粘合膜在将半导体部件进行树脂密封时为了保护端子部而粘贴使用。具体而言,使用本发明的耐热性粘合膜的半导体封装的制造方法包括以下工序。

引线接合工序,其中,在搭载有半导体芯片的引线框架中,将上述半导体芯片与上述引线框架的端子部进行电连接;

粘贴工序,其中,在上述引线框架的与上述半导体芯片的搭载面相反侧的面上粘贴上述本发明的耐热性粘合膜;

密封工序,其中,用密封树脂密封上述半导体芯片;以及

剥离工序,其中,从上述引线框架剥离上述耐热性粘合膜而得到半导体封装。

[0055] 本发明的耐热性粘合膜能够在密封工序的短时间内使粘合性上升至能够抑制树脂泄漏的程度,因此上述半导体封装的制造方法优选在上述粘贴工序与上述密封工序之间不包括其它加热工序。

[0056] 如上所述,本发明的耐热性粘合膜具有能够在短时间内提高粘合性的优异特性,另一方面,剥离性也优异。因此,上述半导体封装的制造方法可以在上述密封工序与上述剥离工序之间包含利用加热加压的后模具固化工序。作为后模具固化工序中的温度条件,例如可举出170～180℃,作为加热时间,例如可举出1.2～3.5小时,优选可举出1.2～2.5小时。作为后模具固化工序中的加压条件,例如可举出600～750kgf/m^2,优选为630～720kgf/m^2,更优选为650～700kgf/m^2。

[0057] 图2是使用了本发明的耐热性粘合膜的半导体封装的制造方法的一例的工序图。

[0058] 本实施方式的半导体封装的制造方法至少包括以下工序:半导体芯片30向引线框架20的搭载工序(b);将半导体芯片30与引线框架20的端子部22电连接的引线接合工序(c);将耐热性粘合膜10粘贴于引线框架20的粘贴工序(d);用密封树脂50密封半导体芯片

30的密封工序(e);从引线框架20剥离耐热性粘合膜而得到QFN单元60的剥离工序(f);以及,将QFN单元60分割而得到单独的QFN封装70的切割工序(g)。

[0059] 首先,如图2的(a)所示,准备至少具有半导体芯片搭载部21、端子部22、开口部23的引线框架20。引线框架20例如以铜等金属为原材料,刻有多个QFN的端子图案,在其电触点部分有时也被银、镍、钯、金等原材料包覆(镀敷)。引线框架20的厚度一般为100~300μm。另外,引线框架20是将各个QFN的配置图案规则地排列成格子状的结构,以便在切割工序中容易切分。

[0060] 如图2的(b)所示,半导体芯片搭载工序是将半导体芯片30固定于引线框架20的半导体芯片搭载部21的工序。向该半导体芯片搭载部21的固定可以使用导电性糊剂、热固性的粘接剂、粘接带等芯片贴装材料。在使用导电性糊剂、热固性的粘接剂等的情况下,一般以150~200℃左右的温度进行加热固化,将半导体芯片30固定搭载于半导体芯片搭载部21。通常,在搭载半导体芯片后,为了去除附着于引线框架20、半导体芯片30的芯片贴装材料等污垢,优选从搭载有半导体芯片30的引线框架20表面实施等离子体处理。

[0061] 接着,如图2的(c)所示,进行利用接合线40将半导体芯片30与引线框架20的端子部23电连接的引线接合工序。作为接合线40,例如使用金线或铝线等。通常,在加热至120~250℃的状态下,通过并用基于超声波的振动能量和基于施加加压的压接能量进行接线。

[0062] 在引线接合工序之后,作为粘贴工序,如图2的(d)所示,在引线框架20的未搭载半导体芯片30的面(下表面)以粘合剂层与引线框架20接触的方式粘贴耐热性粘合膜10。作为将耐热性粘合膜粘贴于引线框架20的方法,优选层压法等。

[0063] 在密封工序中,如图2的(e)所示,为了保护搭载于引线框架20的半导体芯片30、接合线40,通过使用密封树脂50进行传递模塑来进行密封。作为密封树脂50,可以使用以往公知的密封树脂,例如可举出环氧树脂和无机填料等的混合物。作为树脂密封时的加热温度,例如可举出170~180℃,作为加热时间,可举出数分钟(例如2.5分钟~5.5分钟,优选为4.5~5.5分钟)。

[0064] 然后,为了密封树脂的物性稳定化,进行热处理(后模具固化工序)。作为后模具固化工序中的温度条件,例如可举出170~180℃,作为加热时间,例如可举出1.2~3.5小时,优选举出1.2~2.5小时。

[0065] 接着,作为剥离工序,如图2的(f)所示,将粘贴于引线框架20的耐热性粘合膜10剥离,得到排列有多个QFN封装的QFN单元60。

[0066] 如图2的(g)所示,切割工序是通过将QFN单元60沿着各QFN封装50的外周切割,从而切断成独立的QFN封装70的工序。

实施例

[0067] 以下示出实施例和比较例,对本发明的耐热性粘合膜进行详细说明,但本发明不限于这些实施例。

[0068] <粘合剂层用涂布液的制备>

使用下述材料,以表1中记载的配合量混合各材料,制作粘合剂层用的涂布液1~13。

(粘合剂层用的涂布液材料)

[硅橡胶1]:仅在两末端具有乙烯基的直链状二甲基聚硅氧烷(重均分子量77000、

烯基含量2.60×10^{-5}mol/g)

[硅橡胶2]:仅在末端具有乙烯基的支链状二甲基聚硅氧烷(重均分子量680000、烯基含量7.35×10^{-6}mol/g)

[硅橡胶3]:仅在末端具有乙烯基的支链状二甲基聚硅氧烷(重均分子量430000、烯基含量9.30×10^{-6}mol/g)

[交联剂1]:甲基氢聚硅氧烷-二甲基硅氧烷共聚物(重均分子量2500、SiH基含量7.14×1^{-3}mol/g)

[交联剂2]:甲基氢聚硅氧烷(重均分子量2400、SiH基含量1.67×10^{-2}mol/g)

[MQ树脂]:包含$(CH_3)_3SiO_{1/2}$单元和SiO_2单元的MQ树脂(重均分子量6900)

[固化催化剂]:铂系催化剂(铂-烯基硅氧烷络合物)

[含烯基的芳基醇化合物]

[含烯基的酚化合物1]:2-烯丙基苯酚(分子量134.18,烯基含量7.45×10^{-3}mol/g,化合物(1)的一例)

[含烯基的酚化合物2]:4-(烯丙氧基)苯酚(分子量150.17,烯基含量6.66×10^{-3}mol/g,化合物(2)的一例)

[含烯基的酚化合物3]:4-(5-己烯氧基)苯酚(分子量192.12,烯基含量5.21×10^{-3}mol/g,化合物(2)的一例)

[含烯基的酚化合物4]:3-乙烯基苯酚(分子量120.15,烯基含量8.32×10^{-3}mol/g,化合物(3)的一例)

[0069] [表1]

（配合量的单位：质量份）			涂布液1	涂布液2	涂布液3	涂布液4	涂布液5	涂布液6	涂布液7	涂布液8	涂布液9	涂布液10	涂布液11	涂布液12	涂布液13
粘合剂层的涂布液	粘合剂组合物	硅橡胶1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
		硅橡胶2	32.7	26.4	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	32.7	26.4	39.8
		硅橡胶3			14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2			14.2
		交联剂1	24.5	34.3	29.8	52.9	9.8	5.6	29.8	4.3	60.0	66.0	0.3	0.3	0.3
		交联剂2	3.1	3.2	3.8	3.8	1.5	1.0	3.8	0.5	7.8	7.8	0.1	0.1	0.1
		MQ树脂	55.7	45.0	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	55.7	45.0	75.2
		固化催化剂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		含烯基的酚化合物1	23.8	34.0	29.0	53.5	9.8	5.7							
		含烯基的酚化合物2							33.0						
		含烯基的酚化合物3								5.7					
		含烯基的酚化合物4									53.5	60.0			
	溶剂	甲苯	560.0	567.0	681.0	792.0	583.0	564.0	690.0	560.0	818.0	847.0	441.0	401.0	536.0
合计			799.9	810.0	972.9	1131.5	833.4	805.6	985.9	799.8	1168.6	1210.1	629.9	572.9	765.7
涂布液的固体成分（%）			30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
粘合剂组合物中的酚羟基的含量（质量%）			1.26	1.77	1.26	2.00	0.50	0.30	1.26	0.22	2.55	2.80	-	-	-
粘合剂组合物中的SiH基/（烯基的合计）的摩尔比			1.26	1.17	1.26	1.10	1.25	1.25	1.24	1.20	1.25	1.20	1.40	1.41	1.32

[0070] <粘合膜的制作>

以单面电晕处理后的厚度为25μm的聚酰亚胺膜为基材，利用涂布器将粘合剂层用的涂布液1～13涂布于上述聚酰亚胺膜的电晕处理面，使得使溶剂干燥后的粘合剂层厚度为表2所示的厚度，接着在180℃的吉尔老化恒温箱中加热固化2分钟，由此分别制作实施例

1～12、比较例1～3的粘合膜。

[0071] <铜箔粘贴样品1的准备>

从实施例1～12、比较例1～3的粘合膜中切出宽度25mm×长度250mm的尺寸的样品,将切出的样品的粘合剂层面粘贴于宽度50mm×长度120mm×厚度50μm的轧制铜箔上,从其上利用2kg辊进行压接,制成铜箔粘贴样品1。对于铜箔粘贴样品1,为了测定热处理前、热处理后的粘合力和评价残胶,各粘合膜分别准备4片。

<铜箔粘贴样品2的准备>

从实施例1～12、比较例1～3的粘合膜中切出宽度50mm×长度70mm的尺寸的样品,将切出的样品的粘合剂层面粘贴于宽度70mm×长度100mm×厚度50μm的轧制铜箔上,从其上利用2kg辊进行压接,制成铜箔粘贴样品2。

[0072] <热处理前的粘合力测定>

将铜箔粘贴样品1在23℃、50％RH的环境下放置30分钟后,在23℃、50％RH的环境下,依据JIS Z0237:2009,使用拉伸试验机,以剥离角度180°、剥离速度300mm/分钟,测定将上述铜箔粘贴样品1的粘合膜从轧制铜箔剥离时的剥离力,将该测定值作为热处理前的粘合力(mN/25mm)。将实施例1～12、比较例1～3的各测定结果示于表2。

[0073] <高温短时间的热处理时的粘合力测定>

将铜箔粘贴样品2在23℃、50％RH的环境下放置30分钟,接着在175℃的热板上,用预先在175℃下加热的SUS板夹持上述铜箔粘贴样品2,进行3分钟(相当于从搭载引线框架到开始密封为止的高温短时间的条件)热处理,3分钟后将SUS板取下,然后立即在175℃加热下,依据JIS Z0237:2009,使用拉伸试验机,以剥离角度90°、300mm/分钟的剥离速度,测定将上述铜箔粘贴样品2的粘合膜从轧制铜箔剥离时的剥离力,将该测定值换算为25mm宽度的值作为粘合力(mN/25mm)。将实施例1～12、比较例1～3的各测定结果示于表2。

[0074] <相当于后模具固化的热处理后的粘合力测定>

将铜箔粘贴样品1在23℃、50％RH的环境下放置30分钟,接着在175℃的热板上,用预先在175℃下加热的SUS板夹持上述铜箔粘贴样品1进行5分钟热处理,5分钟后取下SUS板,将上述铜箔粘贴样品1在23℃、50％RH的环境下放置5分钟后,用SUS板夹持上述铜箔粘贴样品1,从该SUS板的上方以成为670kgf/m^2的压力的方式对上述铜箔粘贴样品1施加载荷,用175℃的吉尔老化恒温箱进行90分钟加压加热处理(相当于图2的(e)工序与(f)工序之间的后模具固化工序的条件)。然后,从吉尔老化恒温箱中取出,在23℃、50％RH的环境下放置5分钟后,在23℃、50％RH的环境下,依据JIS Z0237:2009,使用拉伸试验机,以剥离角度180°、剥离速度300mm/分钟,测定将上述铜箔粘贴样品1的粘合膜从轧制铜箔剥离时的剥离力,将该测定值作为热处理后的粘合力(mN/25mm)。将实施例1～12、比较例1～3的各测定结果示于表2。

[0075] <引线框架的准备>

作为引线框架,使用在铜板上依次设置有镍镀层、钯镀层和金镀层的下述规格的引线框架[32QFN(CD 194、镀敷;PD2L+Au)32LQFNPADSIZE3.0SQMM、新光电气工业株式会社制造]。

(引线框架的规格)

[尺寸]55mm×58mm、[排列]QFN图案8个×8个(共计64个)矩阵排列、[封装尺寸]

5mm×5mm、[引脚数]32

[0076] <基于高温短时间的热处理的树脂泄漏评价>

从实施例1～12、比较例1～3的粘合膜切出50mm×60mm的尺寸的样品,分别在无载荷下粘贴于引线框架,利用手压辊轻轻地使其密接。接着,使用传递模塑压制机(TEP12-16、藤和精机株式会社制造),利用密封树脂(EME-G631BQ、住友电木株式会社制造)将粘贴有粘合膜的引线框架密封。密封时的加热温度为175℃,从搭载引线框架到开始密封为止的时间为3分钟或5分钟这2个水准。密封完成后,取出树脂密封后得到的引线框架,在常温下放置5分钟,从引线框架剥离粘合膜,用显微镜(100倍)观察剥离粘合膜后得到的引线框架表面,按照以下的基准进行评价。将评价结果示于表2。(如果为○以上,则实际使用上没有问题)

◎:到开始密封为止的时间3分钟时完全没有树脂泄漏。

○:到开始密封为止的时间3分钟时存在发生树脂泄漏的部位,但在5分钟时完全没有树脂泄漏。

×:到开始密封为止的时间5分钟时存在发生树脂泄漏的部位。

[0077] <相当于后模具固化的热处理后的残胶评价>

将铜箔粘贴样品1在23℃、50％RH的环境下放置30分钟,接着在175℃的热板上,用预先在175℃下加热的SUS板夹持上述铜箔粘贴样品1,进行5分钟热处理,5分钟后取下SUS板,将上述铜箔粘贴样品1在23℃、50％RH的环境下放置5分钟后,用SUS板夹持上述铜箔粘贴样品1,从该SUS板的上方以成为670kgf/m^2的压力的方式对上述铜箔粘贴样品1施加载荷,在175℃的吉尔老化恒温箱中进行加压加热处理。加压加热处理时间为90分钟或180分钟(相当于图2的(e)工序与(f)工序之间的后模具固化工序的条件)这2个水准。经过各处理时间后,将铜箔粘贴样品1从吉尔老化恒温箱中取出,在23℃、50％RH的环境下放置5分钟后,在23℃、50％RH的环境下,使用拉伸试验机,以剥离角度180°、剥离速度500mm/分钟,将上述铜箔粘贴样品1的粘合膜从轧制铜箔剥离,以目视确认剥离粘合膜后得到的轧制铜箔表面,按照以下的基准进行评价。将实施例1～12、比较例1～3的各评价结果示于表2。(如果为○以上,则实际使用上没有问题)

◎:加压加热处理时间180分钟时没有残胶。

○:加压加热处理时间180分钟时存在残胶,但90分钟时没有残胶。

×:加压加热处理时间90分钟时存在残胶。

[0078] [表2]

（配合量的单位：质量份）	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12	比较例1	比较例2	比较例3
粘合剂层的涂布液	涂布液1	涂布液2	涂布液3	涂布液3	涂布液4	涂布液4	涂布液5	涂布液6	涂布液7	涂布液8	涂布液9	涂布液10	涂布液11	涂布液12	涂布液13
粘合剂组合物中的酚羟基的含量（质量%）	1.26	1.77	1.26	1.26	2.00	2.00	0.50	0.30	1.26	0.22	2.55	2.80	-	-	-
粘合剂层的膜厚（μm）	12	12	12	5	12	30	12	12	12	12	12	12	12	12	12
热处理前的粘合力(mN/25mm)	90	200	110	90	130	160	120	120	110	150	90	120	300	250	400
热处理时的粘合力(mN/25mm)	1000	1200	1100	1000	1800	2200	1000	900	1200	900	1800	2000	200	150	250
热处理后的粘合力(mN/25mm)	1200	1600	1400	1200	2600	3000	1200	1200	1400	1200	2600	3400	400	350	500
树脂泄漏评价	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	×	×	×
残胶评价	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎

附图标记说明

[0079] 10:耐热性粘合膜

11:粘合剂层

12:基材

20:引线框架

21:半导体芯片搭载部

22:端子部

23:开口部

30:半导体芯片

40:接合线

50:密封树脂

60:QFN单元

70:QFN封装。

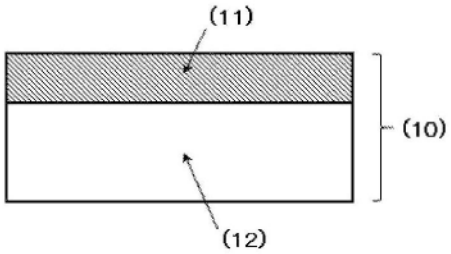

(11)
(10)
(12)

图1

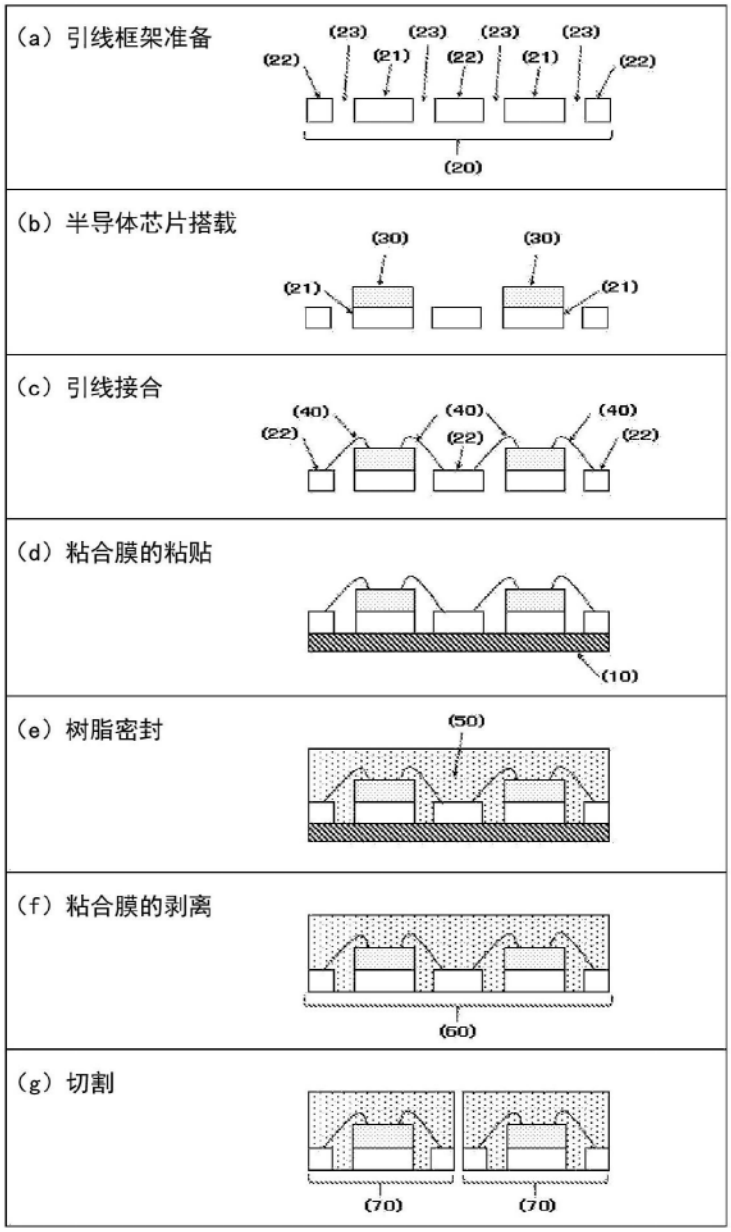

(a) 引线框架准备
(23)
(23)
(23)
(23)
(22)
(21)
(22)
(21)
(22)
(20)
(b) 半导体芯片搭载
(30)
(30)
(21)
(21)
(c) 引线接合
(40)
(40)
(40)
(22)
(22)
(22)
(d) 粘合膜的粘贴
(10)
(e) 树脂密封
(50)
(f) 粘合膜的剥离
(60)
(g) 切割
(70)
(70)

图2