



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104051358 B

(45)授权公告日 2018.04.13

(21)申请号 201410079547.5

(22)申请日 2014.03.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104051358 A

(43)申请公布日 2014.09.17

(30)优先权数据
13/799,031 2013.03.13 US

(73)专利权人 恩智浦美国有限公司
地址 美国得克萨斯

(72)发明人 B·J·卡彭特 L·M·希金斯三世
袁媛

(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 11038

代理人 金晓

(51)Int.Cl.

H01L 23/31(2006.01)

H01L 23/367(2006.01)

H01L 21/56(2006.01)

(56)对比文件

US 6534859 B1,2003.03.18,

US 5175612 A,1992.12.29,

US 2004/0089925 A1,2004.05.13,

US 6998707 B2,2006.02.14,

审查员 吕闾

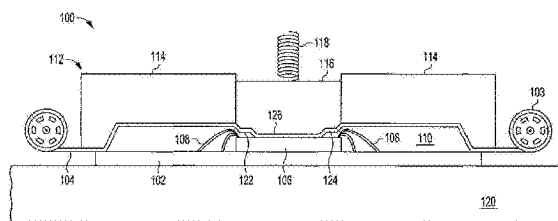
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

带有散热器的半导体器件组件

(57)摘要

封装的半导体器件包括封装衬底、位于所述封装衬底上的半导体管芯、位于所述半导体管芯和封装衬底上的密封剂以及有基座部分和围绕所述基座部分的外部部分的散热器。所述密封剂包括位于所述半导体管芯的周界内的开口。所述基座部分的底表面面向所述半导体管芯的顶表面,其中所述开口的第一部分和所述密封剂的至少一部分位于所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间。



1. 一种封装的半导体器件,包括:

封装衬底;

位于所述封装衬底上的半导体管芯;

位于所述半导体管芯和封装衬底上的密封剂,其中所述密封剂包括位于所述半导体管芯的周界内的开口;

散热器,具有基座部分和围绕所述基座部分的外部部分,其中所述基座部分的底表面面向所述半导体管芯的顶表面,其中所述开口的第一部分和所述密封剂的至少一部分位于所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间;

其中所述密封剂包括位于所述半导体管芯的所述周界内的多个开口,其中所述多个开口中的每个开口包括位于所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间的第一部分和位于所述基座部分的所述底表面的周界外和所述半导体管芯的所述周界内的第二部分。

2. 根据权利要求1所述的封装的半导体器件,其中所述开口的第二部分位于所述基座部分的所述底表面的周界和所述半导体管芯的所述周界之间。

3. 根据权利要求1所述的封装的半导体器件,其中所述密封剂在所述基座的所述底表面和所述半导体管芯之间的厚度小于所述密封剂在所述基座部分的所述底表面的周界外和在所述半导体管芯的周界内的厚度。

4. 根据权利要求1所述的封装的半导体器件,还包括:

位于所述开口内的接口材料。

5. 根据权利要求1所述的封装的半导体器件,其中所述开口包括从所述开口的周界延伸到所述半导体管芯的顶表面上的多个突出物,其中所述多个突出物中的每一个位于所述散热器的所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间。

6. 根据权利要求1所述的封装的半导体器件,其中所述散热器包括围绕所述基座部分的外部部分,其中所述外部部分比所述基座部分薄。

7. 根据权利要求1所述的封装的半导体器件,其中所述散热器包括围绕所述基座部分的外部部分,其中所述基座部分的所述底表面位于不同于所述外部部分的底表面的高度。

8. 根据权利要求1所述的封装的半导体器件,其中所述散热器的所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯的所述顶表面之间的最短距离小于80微米。

9. 一种封装的半导体器件,包括:

封装衬底;

位于所述封装衬底上的半导体管芯;

位于所述半导体管芯和封装衬底上的密封剂,其中所述密封剂包括:

具有位于所述半导体管芯的周界内的周界的开口;

位于所述开口内并且从所述开口的周界延伸到所述半导体管芯的顶表面上的多个突出物,以及

具有基座部分和围绕所述基座部分的外部部分的散热器,其中所述基座部分位于所述半导体管芯上并且其中所述多个突出物和所述开口的至少一部分位于所述基座部分和所述半导体管芯之间。

10. 根据权利要求9所述的封装的半导体器件,还包括:

位于所述开口内的接口材料(204),位于所述半导体管芯和所述散热器的所述基座部

分之间。

11. 根据权利要求9所述的封装的半导体器件,其中所述基座部分的底表面面向所述半导体管芯的顶表面,并且其中所述开口的所述周界的至少一部分位于所述散热器的所述基座部分的底表面的周界外和所述半导体管芯的所述周界内。

12. 根据权利要求9所述的封装的半导体器件,其中所述密封剂在所述基座的底表面和所述半导体管芯之间的厚度小于所述密封剂在所述基座部分的底表面的周界外的厚度。

13. 根据权利要求9所述的封装的半导体器件,其中所述多个突出物的第一突出物延伸所述开口的全部宽度。

14. 根据权利要求9所述的封装的半导体器件,其中所述散热器包括围绕所述基座部分的外部部分,其中所述外部部分比所述基座部分薄。

15. 根据权利要求9所述的封装的半导体器件,其中所述基座部分相对于所述外部部分下移安置,以便内部部分接触所述半导体管芯上的接口材料,以及所述外部部分接触所述密封剂上的粘合材料。

16. 根据权利要求9所述的封装的半导体器件,其中所述散热器的所述基座部分的底表面和所述半导体管芯的所述顶表面之间的最短距离小于80微米。

17. 一种形成封装的半导体器件的方法,包括:

在半导体管芯和封装衬底上形成密封剂,其中所述半导体管芯被安装到所述封装衬底上,并且其中所述密封剂包括暴露了所述半导体管芯的顶表面的开口;其中所述开口包括从所述开口的周界延伸到所述半导体管芯的顶表面上的多个突出物,其中所述多个突出物中的每一个位于散热器的基座部分的底表面和所述半导体管芯之间;

在所述开口内将接口材料应用于所述半导体管芯的所述顶表面;以及

放置散热器的基座部分以接触所述接口材料,其中所述开口的第一部分和所述密封剂的至少一部分位于所述基座部分的底表面和所述半导体管芯之间。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述密封剂在所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间的厚度小于所述密封剂在所述基座部分的所述底表面的周界外和在所述半导体管芯的周界内的厚度。

带有散热器的半导体器件组件

技术领域

[0001] 本公开通常涉及半导体器件封装,更具体地说,涉及具有散热器的半导体器件组件。

背景技术

[0002] 在操作期间,热量由集成电路(IC)管芯生成。如果被不充分地移除,由管芯生成的热量可能引起器件失灵或不规律地运行。同样地,散热器通常被集成到半导体封装中以改进IC的热性能。

附图说明

[0003] 本发明通过举例的方式说明并不限于附图,在附图中类似的参考符号表示相同的元素。附图中的元素说明是为了简便以及清晰,不一定按比例绘制。

[0004] 图1根据本发明的一个实施例,显示了在处理的一个阶段的半导体器件组件的横截面图。

[0005] 图2根据本发明的一个实施例,显示了在处理的后续阶段的半导体器件组件的横截面图。

[0006] 图3根据本发明的一个实施例,显示了在处理的后续阶段的图2半导体器件组件的横截面图。

[0007] 图4根据本发明的一个实施例,显示了图2的半导体器件的自上而下视图。

具体实施方式

[0008] 散热器通常用于半导体器件组件中以改进热性能。在一种这样已知的器件组件中,一种热接口材料被应用于管芯表面并且粘合材料被应用于围绕管芯外围部分的密封剂或模塑化合物的表面。应用热接口材料和粘合材料之后,散热器被附着于管芯表面并且粘接到模塑化合物。然而,这种类型的器件组件需要仔细的工艺控制以在散热器和管芯之间以及在散热器和模塑化合物之间实现所需的界面。因此,在一个实施例中,正如参照图1-图4将要在下面描述的,延伸在管芯的上表面上的模塑化合物内形成,以控制散热器和管芯之间的距离。以这种方式,保护管芯免于直接接触散热器,并且实现了散热器基座和管芯之间的期望距离。

[0009] 图1根据本发明的一个实施例,显示了在处理的一个阶段的半导体器件组件100的横截面图。半导体器件组件100包括半导体管芯组件(也被称为集成电路(IC)管芯组件),其包括衬底102、管芯106、电连接108以及模塑化合物110。半导体管芯106通过管芯附着(未显示)被附着于封装衬底102和在管芯106和封装衬底102之间路由电信号的电连接108。在一个实施例中,电连接108被实现为线键合。半导体管芯组件还包括围绕管芯106的外围部分的模塑化合物110(也被称为密封剂)。模塑化合物110由上模具工具112的外部部分114形成,以覆盖电连接108并且从管芯106的外围部分延伸到封装衬底102的表面上。模塑化合物

110也由上模具工具112的内部部分116形成以暴露管芯106的顶主表面,其中在管芯106的一部分上有延伸122、124。

[0010] 衬底102可以是封装衬底、引线框或用于安装管芯106的其它合适表面。

[0011] 在一个实施例中,膜辅助模制可被用于形成模塑化合物110,在此期间,薄膜材料104在卷筒103之间延伸,并且在模制工艺期间通过吸力保持到上模具工具112的接触表面。可选的,半导体管芯组件可以是倒装芯片组件,其中管芯106通过焊球被附着于封装衬底102,其中焊球提供了在管芯106和衬底102之间传递信号的电连接。

[0012] 上模具工具112的内部部分116可以被配置有弹簧118以允许内部部分116接触管芯106的表面。内部部分116的底部部分126被成形为在管芯106的一个或多个部分上形成模塑化合物的延伸122、124并且从管芯106的其它区域移除模塑化合物。可选的,内部部分116可以在气动或液压压力下移动,或固定在适当位置(不可移动)。

[0013] 图2根据本发明的一个实施例,显示了在处理的后续阶段的图1半导体器件组件的横截面图,其中在该实施例中,接口材料204被应用于管芯组件的管芯106的暴露顶表面,以及粘合剂202被应用于模塑化合物110的顶表面部分。接口材料204可以是热接口材料(TIM)。接口材料204也可以是粘合材料。材料202和204可以是相同的或不同的材料。

[0014] 粘合剂202是这样一种物质,其可以例如包括管芯附着粘合剂,或用于倒装芯片组件或球栅阵列的表面安装组件的底部填充材料。在一个实施例中,粘合剂202可以具有热增强性质。接口材料204不同于粘合剂202。因此,接口材料204可以具有不同于粘合剂202的热性质和/或机械性质。虽然两者都可能理想的粘合性质和/或热性质,但对于接口材料204,热性质比粘合性质更重要,而对于粘合剂202,粘合性质比热性质更重要。即,接口材料204的主要功能是传导热,而粘合剂202的主要功能是确保散热器202被可靠地附着于管芯组件。

[0015] 图3显示了在散热器302被安装到管芯组件上之后的器件组件100。散热器302包括基座部分304和外围部分306,基座部分304将通过接口材料204接触管芯106的暴露顶表面,外围部分306从基座部分304延伸以覆盖模塑化合物110的至少一部分。

[0016] 基座部分304被放置为接触接口材料204,以便散热器302的基座部分304通过延伸122、124与管芯106的暴露部分隔开。管芯106和基座部分304的底表面或面对表面之间的间隙至少部分地被接口材料204填充。还应注意,基座部分304被放置在管芯106的包括了线键合(电连接108)的周界的内部。压力可以被施加于散热器202和/或管芯组件以使散热器302接触延伸122、124,以在管芯106的顶表面和散热器202的基座部分304的底表面之间建立目标或预定间隙距离。在一个实施例中,该间隙距离可以小于80微米。因此,注意到,接口材料204在间隙内扩散,并且也可以覆盖延伸122、124的一部分。因为接口材料204位于基座部分304和管芯106之间,因此目标间隙距离也对应于延伸122、124的目标或预定厚度,以实现散热器302和管芯组件之间的接口材料204的期望厚度。基座部分304的底面和半导体管芯106之间的密封剂110的厚度小于密封剂110在基座部分304的底表面的周界外的厚度。

[0017] 放置在器件组件上的接口材料204的量被控制,以便一旦散热器302接触接口材料204,接口材料204通常不会延伸到管芯106外。应用粘合剂202之后,完成的器件组件100可以被固化。在一个实施例中,固化可以优化粘合剂202或接口材料204中的一个。

[0018] 在所示的实施例中,散热器302包括围绕基座部分304的外部部分306。外部部分

306的厚度小于基座部分304的厚度。基座部分304的底表面位于高于外部部分306的底表面的不同高度处以达到延伸122、124。在另一个实施例中，散热器302可以具有恒定的厚度，从而使中心部分相对于外部部分306下移安置，以便内部部分在管芯106上接触接口材料204，以及外部部分306在模塑化合物110上接触粘合材料202。

[0019] 图4根据本发明的一个实施例，显示了图2的半导体器件100的顶视图。模塑化合物110内的开口402包括管芯106的顶表面上的片状物、突出物或延伸122、124、404-416。延伸122、124、404-416被显示为片状物，但可以配置为其它合适形状。例如，延伸可以是跨过管芯106表面的模塑化合物的连续部分，同时暴露了管芯的一些区域或通过接口材料接触散热器用于散热。一个或多个开口402可以被包括在延伸的结构中。当散热器302被安装到半导体器件100上的时候，延伸122、124、404-416控制散热器302(图3)和管芯106的暴露部分之间的距离。

[0020] 因此，目前应了解，在一些实施例中，提供了封装的半导体器件，该器件包括封装衬底、位于所述封装衬底上的半导体管芯以及位于所述半导体管芯和封装衬底上的密封剂。所述密封剂包括位于所述半导体管芯的周界内的开口。散热器有基座部分和围绕所述基座部分的外部部分。所述基座部分的底表面面向所述半导体管芯的顶表面，其中所述开口的第一部分和所述密封剂的至少一部分位于所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间。

[0021] 另一方面，所述开口的第二部分位于所述基座部分的所述底表面的周界和所述半导体管芯的所述周界之间。

[0022] 另一方面，所述密封剂在所述基座的所述底表面和所述半导体管芯之间的厚度小于所述密封剂在所述基座部分的所述底表面的周界外和在所述半导体管芯的周界内的厚度。

[0023] 另一方面，所述器件还包括位于所述开口内的接口材料。

[0024] 另一方面，所述密封剂包括位于所述半导体管芯的所述周界内的多个开口。所述多个开口中的每个开口包括位于所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间的第一部分和位于所述基座部分的所述底表面的周界外和所述半导体管芯的所述周界内的第二部分。

[0025] 另一方面，所述开口包括从所述开口的周界延伸到所述半导体管芯的顶表面上的多个突出物。所述多个突出物中的每一个位于所述散热器的所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间。

[0026] 另一方面，所述散热器可以包括围绕所述基座部分的外部部分，其中所述外部部分比所述基座部分薄。

[0027] 另一方面，所述散热器可以包括围绕所述基座部分的外部部分，其中所述基座部分的所述底表面位于不同于所述外部部分的底表面的高度。

[0028] 另一方面，所述散热器的所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯的所述顶表面之间的最短距离可以小于80微米。

[0029] 在其它实施例中，封装的半导体器件可以包括封装衬底、位于所述封装衬底上的半导体管芯以及位于所述半导体管芯和封装衬底上的密封剂。所述密封剂可以包括具有位于所述半导体管芯的周界内的周界的开口，以及位于所述开口内并且从所述开口的周界延

伸到所述半导体管芯的顶表面上的多个突出物。散热器可以具有基座部分和围绕所述基座部分的外部部分。所述基座部分可以位于所述半导体管芯上。所述多个突出物和所述开口的至少一部分可以位于所述基座部分和所述半导体管芯之间。

[0030] 另一方面,所述器件还可以包括位于所述开口内的接口材料,位于所述半导体管芯和所述散热器的所述基座部分之间。

[0031] 另一方面,所述基座部分的底表面面向所述半导体管芯的顶表面。所述开口的所述周界的至少一部分可以位于所述散热器的所述基座部分的底表面的周界外和所述半导体管芯的所述周界内。

[0032] 另一方面,所述密封剂在所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间的厚度可以小于所述密封剂在所述基座部分的所述底表面的周界外的厚度。

[0033] 另一方面,所述多个突出物的第一突出物可以延伸所述开口的全部宽度。

[0034] 另一方面,所述散热器可以包括围绕所述基座部分的外部部分。所述外部部分可以比所述基座部分薄。

[0035] 另一方面,所述基座部分可以相对于所述外部部分下移安置,以便所述内部部分接触所述半导体管芯上的接口材料,以及所述外部部分接触所述密封剂上的粘合材料。

[0036] 另一方面,所述散热器的所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯的所述顶表面之间的最短距离可以小于80微米。

[0037] 在其它实施例中,一种形成封装的半导体器件的方法可以包括在半导体管芯和封装衬底上形成密封剂。所述半导体管芯可以被安装到所述封装衬底上,并且所述密封剂可以包括暴露了所述半导体管芯的顶表面的开口。在所述开口内将接口材料应用于所述半导体管芯的所述顶表面。可以放置散热器的基座部分以接触所述接口材料。所述开口的第一部分和所述密封剂的至少一部分可以位于所述基座部分的底表面和所述半导体管芯之间。

[0038] 另一方面,所述密封剂在所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间的厚度小于所述密封剂在所述基座部分的所述底表面的周界外和在所述半导体管芯的周界内的厚度。

[0039] 另一方面,所述开口可以包括从所述开口的周界延伸到所述半导体管芯的顶表面上的多个突出物。所述多个突出物中的每一个位于所述散热器的所述基座部分的所述底表面和所述半导体管芯之间。

[0040] 而且,在说明书和权利要求中的术语“前面”、“后面”、“顶部”、“底部”、“上面”、“下面”等等,如果有的话,是用于描述性的目的并且不一定用于描述永久性的相对位置。应了解术语的这种用法在适当的情况下是可以互换的以便本发明所描述的实施例例如,能够在其它方向而不是本发明所说明的或在其它方面进行操作。

[0041] 虽然本发明的描述参照具体实施例,正如以下权利要求所陈述的,在不脱离本发明范围的情况下,可以进行各种修改以及变化。因此,说明书以及附图被认为是说明性而不是狭义性的,并且所有这些修改是列入本发明范围内。关于具体实施例,本发明所描述的任何好处、优点或解决方案都不旨在被解释为任何或所有权利要求的批评的、必需的、或本质特征或元素。

[0042] 本发明所使用的术语“耦合”不旨在限定为直接耦合或机械耦合。

[0043] 此外,本发明所用的“一个”或“一种”被定义为或多个。并且,在权利要求中所用词

语如“至少一个”以及“一个或多个”不应该被解释为暗示通过不定冠词“a”或“an”引入的其它权利要求元素将任何其它包括这些所引入权利要求元素的特定权利要求限定为仅包含一个这样的元素——即使当同一权利要求中包括介绍性短语“一个或多个”或“至少一个”以及不定冠词,例如“a”或“an”。使用定冠词也是如此。

[0044] 除非另有说明,使用术语如“第一”以及“第二”是用于任意区分这些术语描述的元素。因此,这些术语不一定表示时间或这些元素的其它优先次序。

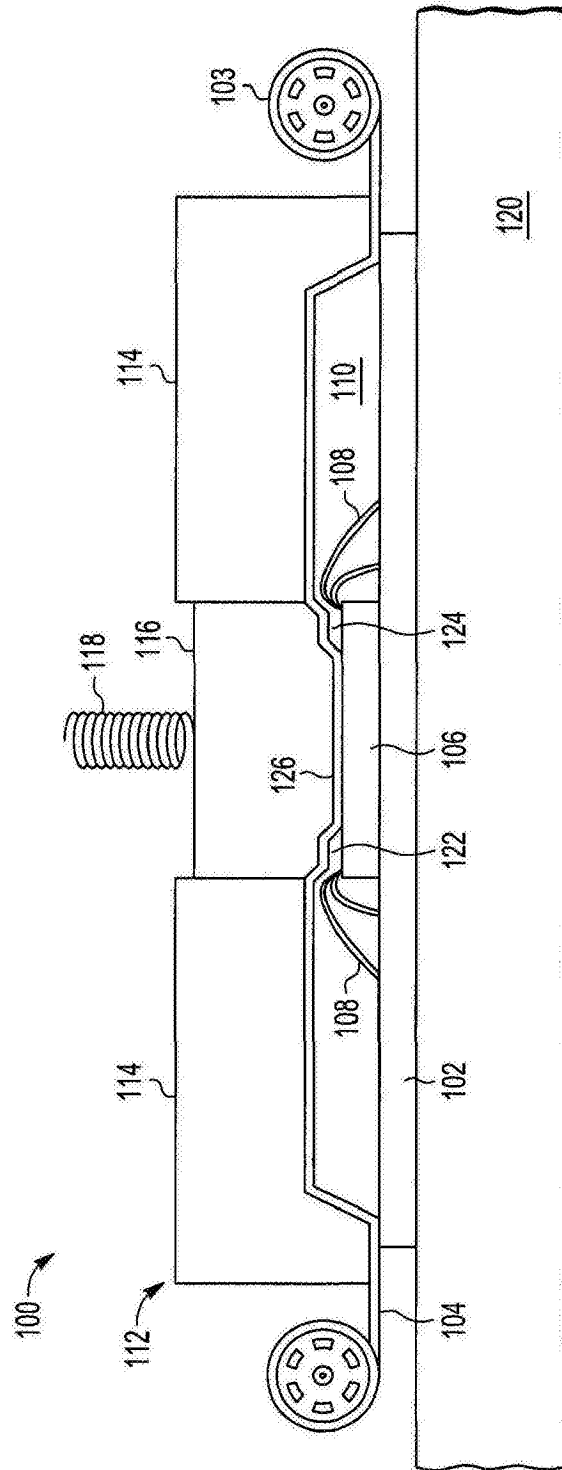


图1

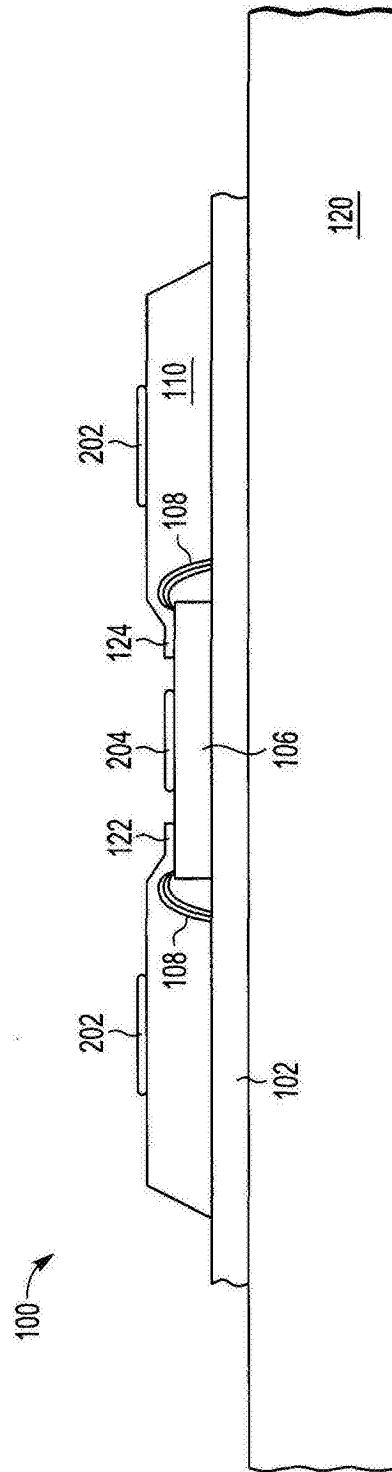


图2

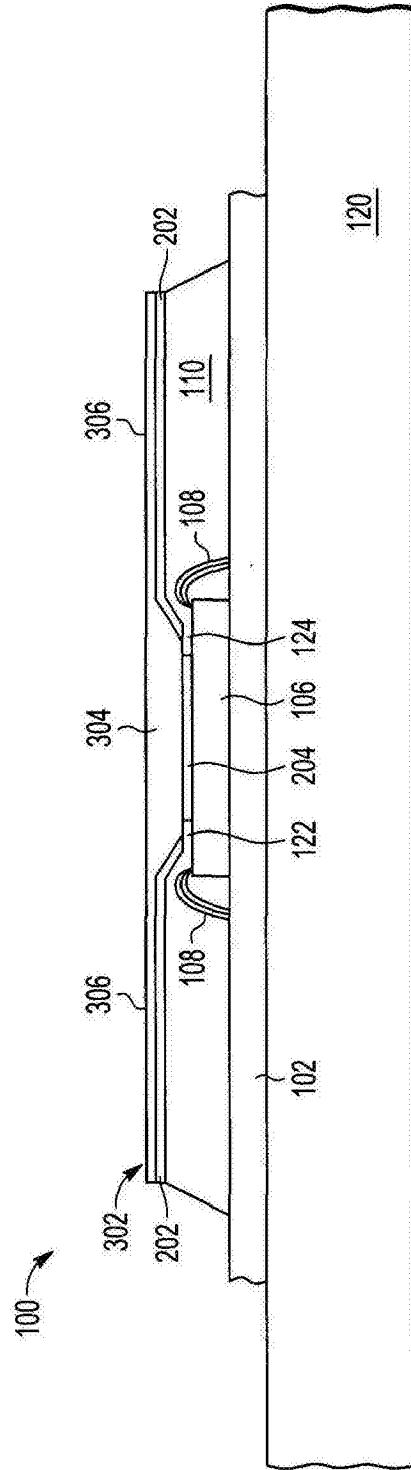


图3

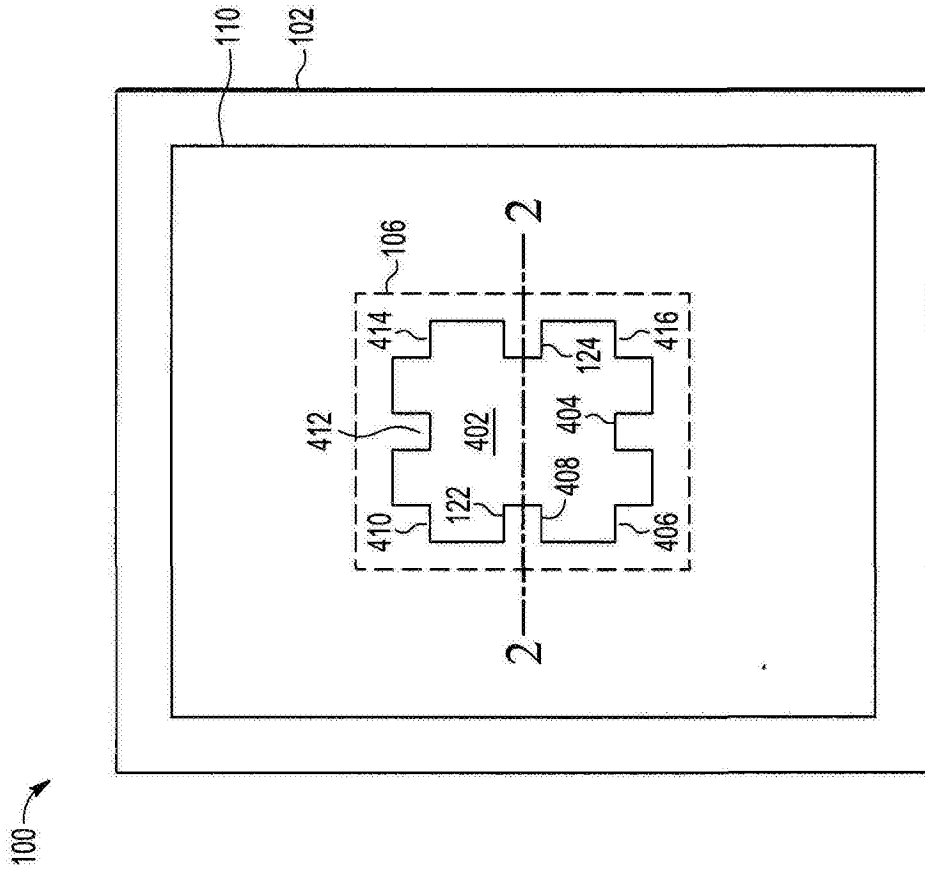


图4