



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110663111 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201880033959.1

(22)申请日 2018.05.25

(30)优先权数据

15/621,955 2017.06.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/034549 2018.05.25

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/231497 EN 2018.12.20

(71)申请人 美光科技公司

地址 美国爱达荷州

(72)发明人 T·H·金斯利

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 王龙

(51)Int.Cl.

H01L 25/065(2006.01)

H01L 23/31(2006.01)

H01L 23/48(2006.01)

H01L 23/00(2006.01)

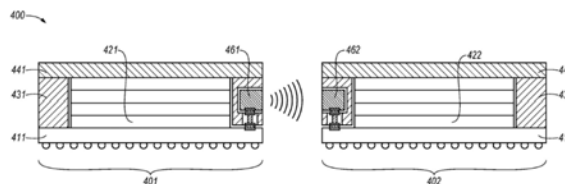
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

具有包含电路元件的盖子的半导体装置组合件

(57)摘要

本发明提供一种半导体装置封装。所述半导体装置封装包含：半导体裸片堆叠，其位于衬底上方，所述衬底包含多个电接触件；及环形下部盖子，其安置在所述衬底上方且包围所述半导体裸片堆叠。所述环形下部盖子包含耦合到所述衬底的下表面、耦合到上部盖子的上表面及其中形成开口的外表面。所述半导体装置组合件进一步包含安置在所述开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第一者的电路元件。所述半导体装置组合件进一步包含安置在所述环形下部盖子及所述半导体裸片堆叠上方的所述上部盖子。



1. 一种半导体装置封装,其包括:
半导体裸片堆叠,其位于衬底上方;
所述衬底包含多个电接触件;
环形下部盖子,其安置在所述衬底上方且包围所述半导体裸片堆叠,所述环形下部盖子包含耦合到所述衬底的下表面、耦合到上部盖子的上表面及其中形成开口的外表面;
电路元件,其安置在所述开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第一者;及
所述上部盖子,其安置在所述环形下部盖子及所述半导体裸片堆叠上方。
2. 根据权利要求1所述的半导体装置封装,其中所述下部盖子包括金属。
3. 根据权利要求1所述的半导体装置封装,其中所述上部盖子包括金属。
4. 根据权利要求1所述的半导体装置封装,其中所述电路元件经配置以用于无线通信。
5. 根据权利要求1所述的半导体装置封装,其中所述电路元件是传感器。
6. 根据权利要求1所述的半导体装置封装,其中所述电路元件是第一电路元件,且其中所述半导体装置封装包含安置在所述开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第二者的第二电路元件。
7. 根据权利要求1所述的半导体装置封装,其中所述开口是第一开口且所述电路元件是第一电路元件,且其中所述环形下部盖子包含所述外表面中的第二开口,且其中所述半导体装置封装包含安置在所述第二开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第二者的第二电路元件。
8. 根据权利要求1所述的半导体装置封装,其中所述下部盖子包含将所述电路元件电耦合到所述多个电接触件中的所述第一者的至少一个通孔。
9. 根据权利要求8所述的半导体装置封装,其中所述至少一个通孔与所述下部盖子电隔离。
10. 根据权利要求8所述的半导体装置封装,其中所述至少一个通孔通过焊料接合件电耦合到所述多个电接触件中的所述第一者。
11. 一种半导体装置封装,其包括:
半导体裸片堆叠,其位于衬底上方;
所述衬底包含多个电接触件;
盖子,其安置在所述衬底上方且包围所述裸片堆叠,所述盖子包含耦合到所述衬底的下表面、位于所述半导体裸片堆叠上方的上表面及其中形成开口的外表面;
电路元件,其安置在所述开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第一者。
12. 根据权利要求11所述的半导体装置封装,其中所述盖子包括金属。
13. 根据权利要求11所述的半导体装置封装,其中所述电路元件经配置以用于无线通信。
14. 根据权利要求11所述的半导体装置封装,其中所述电路元件是传感器。
15. 根据权利要求11所述的半导体装置封装,其中所述电路元件是第一电路元件,且其中所述半导体装置封装包含安置在所述开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第二者的第二电路元件。
16. 根据权利要求11所述的半导体装置封装,其中所述开口是第一开口且所述电路元件是第一电路元件,且其中所述盖子包含所述外表面中的第二开口,且其中所述半导体装

置封装包含安置在所述第二开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第二者的第二电路元件。

17. 根据权利要求11所述的半导体装置封装, 其中所述盖子包含将所述电路元件电耦合到所述多个电接触件中的所述第一者的至少一个通孔。

18. 根据权利要求17所述的半导体装置封装, 其中所述至少一个通孔与所述盖子电隔离。

19. 根据权利要求17所述的半导体装置封装, 其中所述至少一个通孔通过焊料接合件电耦合到所述多个电接触件中的所述第一者。

20. 根据权利要求11所述的半导体装置封装, 其中所述盖子是包括环形下部盖子及上部盖子的两件式盖子。

21. 一种半导体装置组合件, 其包括:

半导体装置封装, 其包含:

半导体裸片堆叠, 其位于衬底上方,

所述衬底包含多个电接触件,

盖子, 其安置在所述衬底上方且包围所述裸片堆叠, 所述盖子包含耦合到所述衬底的下表面、位于所述半导体裸片堆叠上方的上表面及其中形成开口的外表面, 及

第一电路元件, 其安置在所述开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第一者;
及

第二电路元件, 其安置在所述半导体装置封装外部且经配置以与所述第一电路元件无线通信。

具有包含电路元件的盖子的半导体装置组合件

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案含有与托马斯H.肯尼斯(Thomas H.Kinsley)的标题为“具有电功能传热结构的半导体装置组合件(SEMICONDUCTOR DEVICE ASSEMBLIES WITH ELECTRICALLY FUNCTIONAL HEAT TRANSFER STRUCTURES)”的美国专利申请案有关的标的物。其揭示内容以引用方式并入本文中的相关申请案转让给美光科技公司(Micro Technology, Inc.)且在2017年2月24日以第15/442,392号美国申请案申请。

[0003] 本申请案含有与托马斯H.肯尼斯的标题为“具有环形中介件的半导体装置组合件(SEMICONDUCTOR DEVICE ASSEMBLIES WITH ANNULAR INTERPOSERS)”的同时申请的美国专利申请案有关的标的物。其揭示内容以引用方式并入本文中的相关申请案转让给美光科技公司且由代理人档案号码10829-9204.US00所标识。

技术领域

[0004] 本发明大体上涉及半导体装置,且更特定来说,涉及具有包含电路元件的盖子的半导体装置。

背景技术

[0005] 封装式半导体裸片(包含存储器芯片、微处理器芯片及成像器芯片)通常包含安装在衬底上且包封在塑料保护性覆盖层中或被导热盖子覆盖的半导体裸片。所述裸片包含功能特征,例如存储器单元、处理器电路及/或成像器装置,以及电连接到功能特征的接合垫。接合垫可电连接到在保护性覆盖层外部的端子以允许所述裸片连接到更高级电路。

[0006] 半导体制造者不断减小裸片封装的尺寸以适应电子装置的空间约束,同时还增加每一封装的功能容量以满足操作参数。一种用于增加半导体封装的功能容量而基本上不增加由此覆盖的表面积(即,所述封装的“占用面积”)的方法是在单个封装中使多个半导体裸片垂直堆叠在彼此顶部上。此类垂直堆叠式封装中的裸片可通过使用穿硅通孔(TSV)电耦合个别裸片的接合垫与相邻裸片的接合垫而互连。

[0007] 在垂直堆叠式封装中,通过小区域中的众多裸片生成的热量连同裸片堆叠的高度可一起使热管理具挑战性。一种用于具有生成热的裸片堆叠的半导体封装的热管理的方法已提供附接到裸片堆叠(用于更好热传导)及衬底(用于更好机械稳定性及裸片保护)两者的热传导盖子。此类盖子可为单部分盖子(例如,具有对裸片堆叠提供的凹部)或两部分盖子(具有包围裸片堆叠且将平坦上部盖子连接到衬底的环形下部盖子)。环形下部盖子制造起来可能很昂贵,且对封装装置的热管理贡献很小(例如,因为大部分热量是在裸片堆叠中生成且垂直地传导到上部盖子)。然而,环形下部盖子占半导体封装的总体积的很大部分。因此,需要具有更好热管理解决方案及更有效空间使用的半导体封装。

附图说明

[0008] 图1是包含两件式盖子的半导体装置组合件的简化横截面视图。

[0009] 图2是根据本技术的实施例的包含其中具有电路元件的盖子的半导体装置组合件的简化横截面视图。

[0010] 图3是根据本技术的实施例的包含其中具有电路元件的盖子的半导体装置组合件的简化透视图。

[0011] 图4是根据本技术的实施例的包含带有其中具有电路元件的盖子的半导体装置组合件的系统的简化横截面视图。

[0012] 图5是展示包含根据本技术的实施例配置的包含带有其中具有电路元件的盖子的半导体装置组合件的系统的示意视图。

具体实施方式

[0013] 在下文描述中,论述众多具体细节以提供本技术的实施例的透彻及可行描述。然而,所属领域技术人员将认识到,可在不具有一或多个具体细节的情况下实践本发明。在其它情况下,未展示或未详细描述通常与半导体装置相关联的熟知结构或操作以避免模糊本技术的其它方面。一般来说,应理解,除本文中所揭示的所述具体实施例以外的各种其它装置、系统及方法可在本技术的范围内。

[0014] 如上文所论述,随着对于更好热管理解决方案及更有效空间使用的需求越来越大,半导体装置不断设计完善。因此,根据本技术的半导体装置的若干实施例可提供带有其中具有电路元件的盖子的半导体装置封装。

[0015] 本技术的若干实施例涉及包括其中具有电路元件的盖子的半导体装置。在一个实施例中,一种半导体装置封装包含:半导体裸片堆叠,其位于衬底上方,所述衬底包含多个电接触件;及环形下部盖子,其安置在所述衬底上方且包围所述半导体裸片堆叠。所述环形下部盖子包含耦合到所述衬底的下表面、耦合到上部盖子的上表面及其中形成开口的外表面。所述半导体装置组合件进一步包含安置在所述开口中且电耦合到所述多个电接触件中的至少第一者的电路元件。所述半导体装置组合件进一步包含安置在所述环形下部盖子及所述半导体裸片堆叠上方的所述上部盖子。

[0016] 下文描述具有环形中介件的半导体装置组合件的若干实施例的具体细节。术语“半导体装置”通常是指包含半导体材料的固态装置。例如,半导体装置可包含半导体衬底、晶片、或从晶片或衬底单分的裸片。贯穿本发明,半导体装置通常在半导体裸片的背景中进行描述;然而,半导体装置不限于半导体裸片。

[0017] 术语“半导体装置封装”可指其中一或多个半导体装置并入到共同封装中的布置。半导体封装可包含部分或完全囊封至少一个半导体装置的外壳或壳体。半导体装置封装还可包含承载一或多个半导体装置且附接到壳体或以其它方式并入到壳体中的中介件衬底。术语“半导体装置组合件”可指一或多个半导体装置、半导体装置封装及/或衬底(例如,中介件、支撑件或其它合适衬底)的组合件。例如,可以离散封装形式、条带或矩阵形式及/或晶片面板形式制造半导体装置组合件。如本文中所使用,术语“垂直”、“横向”、“上部”及“下部”可指鉴于图中所展示的定向的半导体装置或装置组合件中的特征的相对方向或位置。例如,“上部”及“最上方”可分别是指与另一特征或相同特征的部分相比,某个特征更接近或最接近页面顶部定位。然而,这些术语应被广义地解释为包含具有其它定向的半导体装置,例如其中顶部/底部、上方/下方、上面/下面、上/下及左/右可取决于定向而互换的倒置

或倾斜定向。

[0018] 图1是包含常规两件式盖子的半导体装置组合件的简化横截面视图。半导体装置组合件100包含安置在封装衬底110的上表面的中间区上方的半导体裸片堆叠120。半导体裸片堆叠120可通过多个穿硅通孔(TSV) 125彼此连接且连接到封装衬底110。半导体装置组合件100进一步包含提供到半导体裸片堆叠120的电连接性的多个封装接触件,例如焊球150。半导体装置组合件100进一步包含安置在封装衬底110上方且包围半导体裸片堆叠120的环形下部盖子130。环形下部盖子130具有与半导体裸片堆叠120的最上者的上表面大致共面的上表面。半导体装置组合件100进一步包含安置在半导体裸片堆叠120及环形下部盖子130上方的上部盖子140。

[0019] 半导体装置组合件100中生成的绝大部分热量是通过半导体裸片堆叠120生成且垂直传导到上部盖子140。因此,常规设计的半导体装置组合件100中的下部盖子130不提供显著热管理益处。因此,本发明的实施例提供其中电路元件可经安置且电耦合到半导体装置组合件的封装衬底的盖子。

[0020] 例如,图2是根据本技术的实施例的包含其中具有电路元件的两部分盖子的半导体装置组合件的简化横截面视图。半导体装置组合件200包含安置在封装衬底210的上表面的中间区上方的半导体裸片堆叠220。半导体裸片堆叠220可通过多个穿硅通孔(TSV) 225彼此连接且连接到封装衬底210。半导体装置组合件200进一步包含提供到半导体裸片堆叠220的电连接性的多个封装接触件,例如焊球250。半导体装置组合件200进一步包含安置在封装衬底210上方且包围半导体裸片堆叠220的环形下部盖子230。环形下部盖子230可由数种材料中的任一者制成,包含热传导金属(例如铜、铝等等)。可基于半导体裸片堆叠220的高度选择环形下部盖子230的高度(例如,使得环形下部盖子230的上表面可与半导体裸片堆叠220中的最上者的上表面大致共面)。半导体装置组合件200进一步包含安置在半导体裸片堆叠220及环形下部盖子230上方的上部盖子240。

[0021] 根据本技术的一个实施例,环形下部盖子230可包含其外表面中的一或多个开口,例如开口232。一或多个电路元件(例如电路元件260)可安置在开口232内,且可通过通孔236电耦合到封装衬底210上的一或多个电接触件212。通孔236可通过绝缘材料234与下部盖子230绝缘。电路元件260可为数个电路元件中的任一者,包含可尤其受益于接达半导体装置组合件200外部的环境的电路元件。例如,在本技术的一个实施例中,电路元件260可为经配置以用于无线通信的天线或光学元件(例如,激光器、发光二极管、红外线发射器)。在另一实施例中,电路元件260可为数个环境传感器中的任一者(例如,用于感测环境光、或压力、或温度、或湿度等)。

[0022] 尽管在图2中所说明的实例中,单个电路元件260安置在开口232中,但所属领域技术人员将容易理解,多个电路元件可安置在单个开口中。此外,虽然开口在图2的横截面视图中被说明为在半导体装置组合件200的外表面的每一相对侧中,但在其它实施例中,半导体装置组合件可包含其中安置有一或多个电路元件的任何数目个开口,包含单侧上的单个开口、或多侧上的一个以上开口、或其某个组合。

[0023] 尽管在前述实例实施例中,半导体装置组合件200已被说明为具有两件式盖子,但在其它实施例中,半导体装置组合件可具有包含其中安置一或多个电路元件的一或多个开口的单件式盖子。例如,图3是根据本技术的实施例的包含其中具有电路元件的单件式盖子

的半导体装置组合件的简化透视图。半导体装置组合件300包含安置在封装衬底310的上表面的中间区上方的半导体裸片堆叠(未说明)。半导体装置组合件300进一步包含提供到所述半导体裸片堆叠的电连接性的多个封装接触件(例如焊球350)。半导体装置组合件300进一步包含安置在封装衬底310上方且包围半导体裸片堆叠的单件式盖子330。

[0024] 根据本技术的一个实施例,单件式盖子330可包含其外表面中的一或多个开口,例如开口332。一或多个电路元件(例如电路元件360)可安置在开口332内,且可电耦合到封装衬底310上的一或多个电接触件。电路元件360可为数个电路元件中的任一者,包含可尤其受益于接达半导体装置组合件300外部的环境的电路元件。例如,在本技术的一个实施例中,电路元件360可为经配置以用于无线通信的天线或光学元件(例如,激光器、发光二极管、红外线发射器)。

[0025] 根据本技术的一个方面,在半导体装置组合件的盖子的外表面中的一或多个开口中安置一或多个电路元件可促进(若干)电路元件与其它装置之间的无线通信。就这一点来说,图4是根据本技术的实施例的包含具有其中具有电路元件的盖子的半导体装置组合件的系统的简化横截面视图。系统400包含与第二半导体装置组合件402无线通信的第一半导体装置组合件401。第一半导体装置组合件401包含:第一半导体裸片堆叠421,其安置在第一封装衬底411上方;第一环形下部盖子431,其安置在第一封装衬底411上方且包围第一半导体裸片堆叠421;及第一上部盖子441,其安置在第一半导体裸片堆叠421及第一环形下部盖子431上方。第二半导体装置组合件402类似地包含:第二半导体裸片堆叠422,其安置在第二封装衬底412上方;第二环形下部盖子432,其安置在第二封装衬底412上方且包围第二半导体裸片堆叠422;及第二上部盖子442,其安置在第二半导体裸片堆叠422及第二环形下部盖子432上方。第一环形下部盖子431及第二环形下部盖子432中的每一者包含其外表面中的开口,其中安置相应的第一电路元件461及第二电路元件462。第一电路元件461及第二电路元件462电耦合到相应的第一封装衬底411及第二封装衬底412上的电接触件。第一电路元件461及第二电路元件462可为经配置以彼此无线通信的天线或其它元件(例如,光学元件,例如激光器、发光二极管、红外线发射器等)。通过在其相应的半导体装置组合件401及402的盖子的外表面中的开口中安置第一电路元件461及第二电路元件462,可促进比围封在盖子内或需要视线的电路元件可实现的无线通信范围更大的无线通信范围。

[0026] 尽管在前述实例中,半导体装置组合件已被说明为具有位于封装衬底上方的半导体裸片堆叠,但在本技术的其它实施例中,半导体装置组合件可具有除垂直堆叠以外的布置中的单个裸片或多个裸片。此外,上文参考图2到4所描述的堆叠式半导体装置组合件中的任一者可并入到大量更大及/或更复杂系统中的任一者中,所述系统的代表性实例是图5中示意性地展示的系统500。系统500可包含半导体装置组合件502、电源504、驱动器506、处理器508、及/或其它子系统或组件510。半导体装置组合件502可包含通常与上文参考图2到4所描述的半导体装置组合件的特征类似的特征,且可因此包含一或多个环形中介件。所得系统500可执行多种功能中的任一者,例如存储器存储、数据处理及/或其它合适功能。因此,代表性系统500可包含但不限于手持装置(例如,移动电话、平板计算机、数字读取器及数字音频播放器)、计算机、车辆、电器及其它产品。系统500的组件可容置在单个单元中或遍及多个互连单元分布(例如,通过通信网路)。系统500的组件还可包含远程装置及多种计算机可读媒体中的任一者。

[0027] 从前文将明白,本发明的具体实施例在本文中已出于说明目的而描述,但可在不偏离本发明的范围的情况下做出各种修改。因此,除受所附权利要求书限制以外,本发明不受限制。

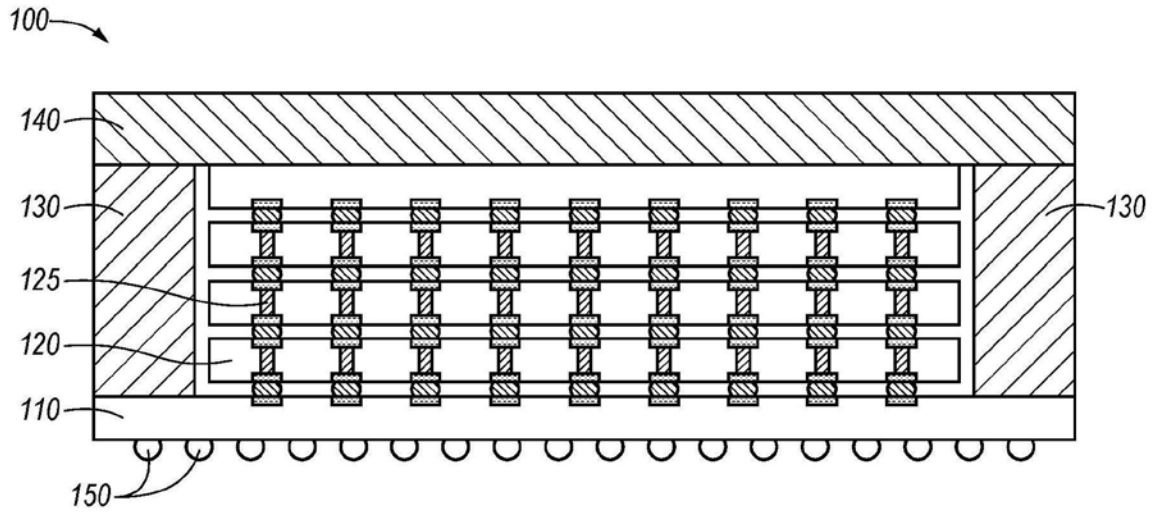


图1
(现有技术)

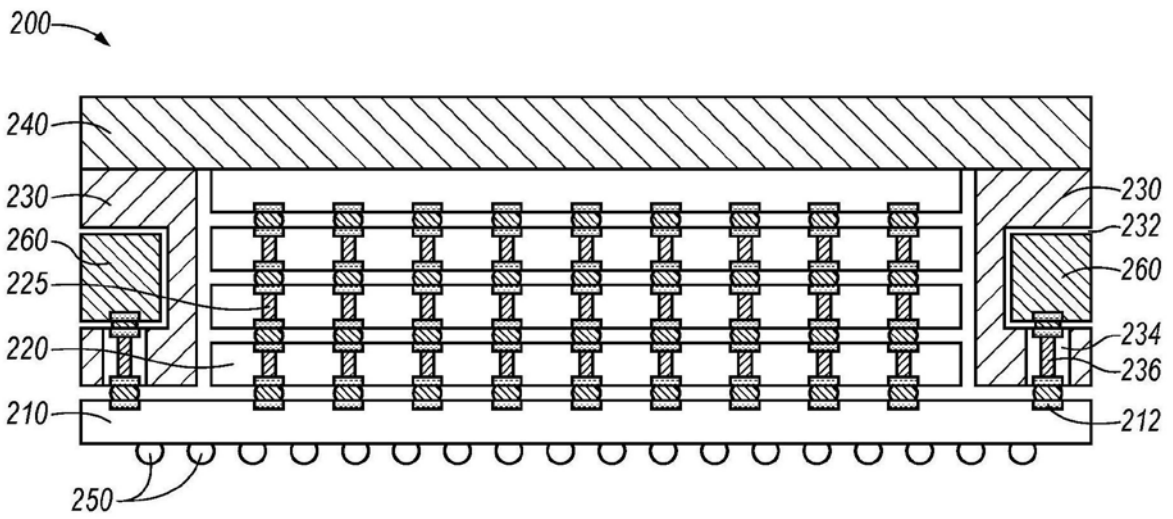


图2

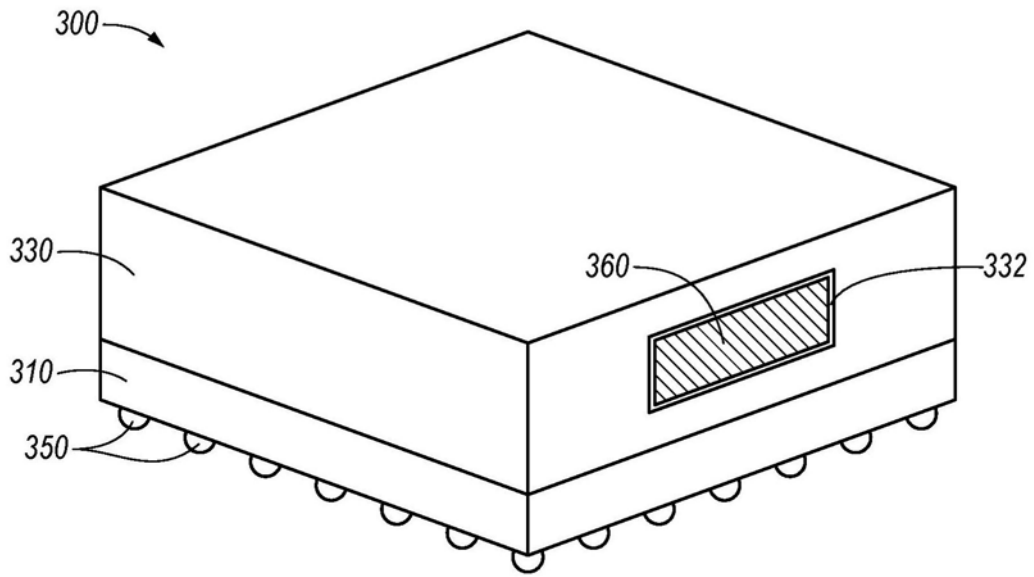


图3

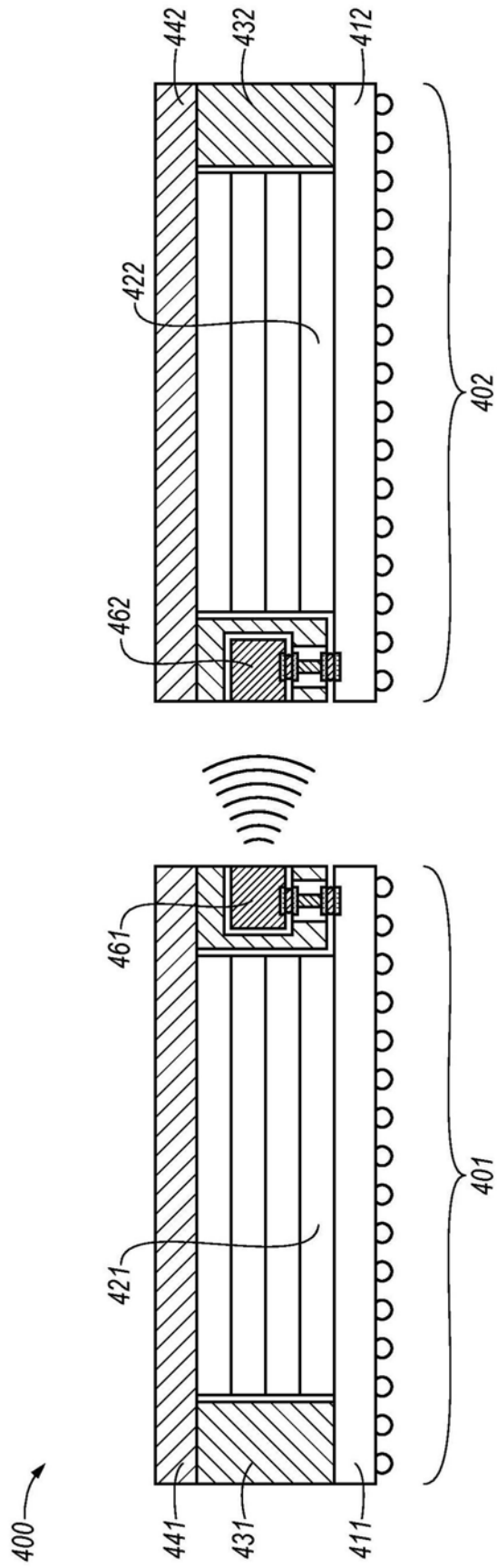


图4

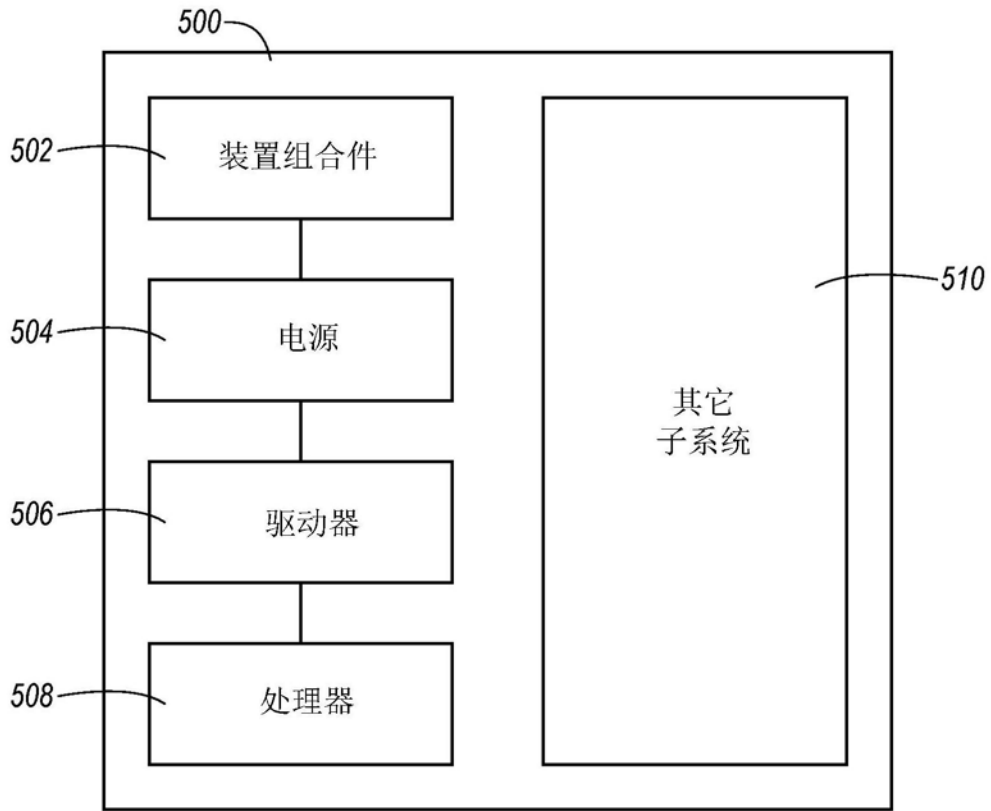


图5