



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105378528 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201480037804. 7

代理人 陈红 郑焱

(22) 申请日 2014. 04. 30

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02B 6/42(2006. 01)

61/817, 784 2013. 04. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 12. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/036268 2014. 04. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/179511 EN 2014. 11. 06

(71) 申请人 菲尼萨公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 C·H·谢 F·J·弗伦斯

Z·利普金

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

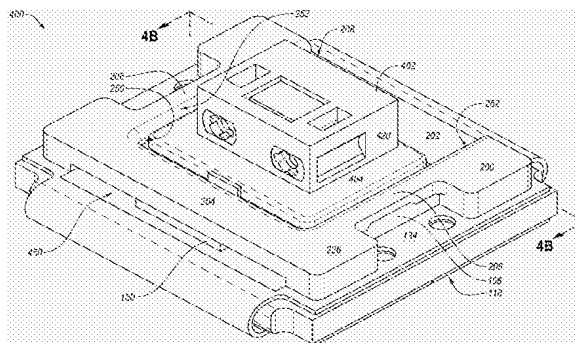
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

光电模块的热管理结构

(57) 摘要

一个示范性实施方式包括光电模块。该光电模块可以包括透镜组件 (402)、模块板、发热元件 (150) 和导热板 (200)。所述透镜组件可以紧固到所述模块板。所述模块板可以包括印刷电路板 (PCB)。所述发热元件安装到所述 PCB。所述导热板紧固到所述模块板的表面 (134)。所述导热板限定收容所述透镜组件的至少一部分的开口 (208)。所述导热板配置成吸收在所述发热元件的操作过程中产生的热能的至少一部分并将该热能传递远离所述发热元件。



1. 一种光电模块,包括:
透镜组件;
模块板,包括印刷电路板(PCB),其中所述透镜组件紧固到所述模块板;
发热元件,安装到所述PCB;以及
导热板,紧固到所述模块板的表面,其中所述导热板限定了收容所述透镜组件的至少一部分的开口,并且所述导热板配置成吸收在所述发热元件的操作过程中产生的热能的至少一部分并将热能传递远离所述发热元件。
2. 根据权利要求1所述的光电模块,其中所述开口配置成收容所述透镜组件的透镜基座并且允许所述透镜组件关于所述发热元件中的至少一个进行位置调节。
3. 根据权利要求2所述的光电模块,其中:
所述透镜组件还紧固到所述开口的侧壁的一部分;以及
所述透镜组件沿之紧固的所述侧壁的所述部分被减到最小,使得所述透镜组件关于所述发热元件中的所述至少一个保持在特定位置,并且使得由所述导热板施加的热冲击减到最小。
4. 根据权利要求1所述的光电模块,其中所述透镜组件包括:
透镜基座,紧固到所述开口的侧壁的至少一部分;以及
一个或多个透镜支撑件,自所述透镜基座延伸并且配置成与所述PCB接触。
5. 根据权利要求4所述的光电模块,其中所述透镜基座沿着所述侧壁紧固到所述导热板以减少来自于所述发热元件的电磁辐射。
6. 根据权利要求1所述的光电模块,还包括封盖,所述封盖与所述导热板的至少一部分接触以接收来自于所述导热板的热能中的至少一些。
7. 根据权利要求1所述的光电模块,还包括:
封盖,包括下表面,所述下表面与所述导热板的上表面通过封盖间隔分隔开;以及
热垫,位于所述下表面与所述上表面之间,所述热垫配置成适应所述上表面或所述下表面的缺陷。
8. 根据权利要求1所述的光电模块,其中所述发热元件包括一个或多个时钟和数据恢复(CDR)芯片,所述导热板与所述CDR芯片接触以吸收在所述CDR芯片的操作过程中产生的热能。
9. 根据权利要求1所述的光电模块,其中所述导热板包括铜。
10. 一种热能消散系统,配置成用于光电模块中,所述系统包括:
封盖,限定了腔体,其中所述腔体被限定成基本封围模块板的顶表面,并且至少部分地围绕紧固到所述模块板的透镜组件和安装到所述模块板的所述顶表面的一个或多个发热元件;以及
导热板,定位在所述模块板的所述顶表面上,其中所述导热板配置成吸收在所述一个或多个发热元件的操作过程中产生的热能并将所述热能消散到所述腔体和所述封盖。
11. 根据权利要求10所述的系统,其中:
所述导热板包括前部、后部和两个侧部;以及
所述前部和所述后部的底表面配置成与所述一个或多个发热元件中的至少一些接触。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中所述封盖包括下表面,所述下表面配置成与所

述导热板的所述两个侧部的上表面接触,使得热能可以通过热传导从所述导热板传递到所述封盖。

13. 根据权利要求 11 所述的系统,其中:

所述导热板限定了开口,所述开口配置成收容所述透镜组件的至少一部分;

所述导热板包括侧壁,所述侧壁限定了所述开口的周边;以及

所述侧壁的一部分配置成紧固到所述透镜组件,以将所述透镜组件保持在特定位置并将施加在所述透镜组件上的热应力减到最小。

14. 根据权利要求 10 所述的系统,其中:

所述导热板包括具有前部厚度的前部、具有后部厚度的后部、两个侧部以及具有支脚厚度的板支脚;

所述支脚厚度大于所述后部厚度和前部厚度;以及

所述板支脚配置成与所述模块板的所述顶表面接触,使得所述前部、所述后部和所述侧部与所述模块板的所述顶表面分隔开。

15. 根据权利要求 14 所述的系统,其中所述前部厚度的大小设置成提供了用于将光学接口引入所述透镜组件的间隙。

16. 根据权利要求 10 所述的系统,其中所述封盖包括下表面,所述下表面配置成位于所述导热板的上表面的一部分的上方,所述系统还包括位于所述下表面与所述上表面之间的热垫,所述热垫配置成适应所述上表面或所述下表面的缺陷。

17. 根据权利要求 10 所述的系统,其中所述发热元件包括时钟和数据恢复(CDR)芯片。

18. 一种导热板,配置成从光电模块的一个或多个散热元件散热,所述导热板包括:

前部;

后部,与所述前部相对;

两个侧部,将所述前部连接到所述后部;

板支脚,具有支脚厚度,所述支脚厚度大于所述前部、所述后部和所述两个侧部的厚度,其中所述板支脚配置成紧固到所述光电模块的模块板使得所述前部、所述后部和所述侧部与所述模块板的顶表面分隔开;以及

底表面,其中所述底表面的至少一部分配置成与安装到所述模块板的所述顶表面的发热元件接触,

其中所述前部、所述后部和所述两个侧部限定了开口,所述开口配置成收容透镜组件的至少一部分。

19. 根据权利要求 18 所述的导热板,其中:

所述前部包括前部厚度;

所述后部包括后部厚度;以及

所述前部厚度小于所述后部厚度以提供一间隙,所述间隙用于将光学接口引入到收容在所述开口中的所述透镜组件。

20. 根据权利要求 18 所述的导热板,其中所述开口配置成收容所述透镜组件的透镜基座并且允许所述透镜组件关于所述发热元件中的至少一个进行位置调节。

光电模块的热管理结构

技术领域

[0001] 这里披露的实施方式涉及光学元件。更特别地，一些示例性实施方式涉及光电模块中的散热。

背景技术

[0002] 一些数据传输涉及将光学信号转换成电信号和 / 或将电信号转换成光学信号。在一些应用中，这种转换发生在电路板上。例如，携带一个或多个光学信号的光纤与插板安装式 (board-mounted) 的光学引擎接口。在该光学引擎上，可以使用光接收器将光学信号从光学信号转换到电信号。然后可以将这些电信号沿着集成到电路板中的蚀刻铜迹传送到目的地。同样地，可以将电信号沿着铜迹传送到光学引擎。在光学引擎处，可以通过光发送器将电信号转换为光学信号。然后可以将所述光信号沿着光纤进一步传送。

[0003] 在光域与电域之间的数据转换产生了热量。在一些环境中，产生的热量可能会给转换中所涉及的元件的合适的功能造成问题。此外，过多的热量可能会缩短转换中所涉及的元件的寿命或对其造成故障。另外，热量可能会泄露到电路板上的周围的元件上并造成类似的问题。

[0004] 这里要求保护的主体并不局限于解决任何缺点或仅在如上描述的那些环境中操作的实施方式。而是，提供该背景技术仅为了阐述可以实施这里描述的一些实施方式的一个示例性的技术领域。

发明内容

[0005] 一个示例性实施方式包括一种光电模块。该光电模块可以包括透镜组件、模块板、发热元件以及导热板。所述透镜组件可以紧固到所述模块板。所述模块板可以包括印刷电路板 (PCB)。所述发热元件可以安装到所述 PCB。所述导热板可以紧固到所述模块板的表面。所述导热板可以限定收容所述透镜组件的至少一部分的开口。所述导热板可以配置成吸收在所述发热元件的操作过程中产生的至少一部分热能以及将所述热能传递远离所述发热元件。所述透镜组件可以紧固到所述模块板，或者紧固到所述模块板和所述导热板。

[0006] 一个示例性实施方式包括一种热能消散系统，所述热能消散系统配置成用在光电模块中。所述系统可以包括封盖和导热板。所述封盖可以限定一腔体。该腔体可以被限定成基本封围模块板的顶表面，并至少部分地围绕紧固到所述模块板的透镜组件和安装到所述模块板的所述顶表面的一个或多个发热元件。所述导热板可以定位在所述模块板的所述顶表面上。所述导热板可以配置成吸收在所述一个或多个发热元件的操作过程中产生的热能并将所述热能消散到所述腔体和封盖。

[0007] 另一个实施方式可以包括导热板 (板)。所述导热板可以配置成消散来自光电模块的一个或多个散热元件的热量。所述导热板可以包括前部、与所述前部相对的后部、两个侧部、板支脚和底表面。所述两个侧部可以将所述前部连接到所述后部。所述板支脚可以具有支脚厚度，该支脚厚度大于所述前部、后部和两个侧部的厚度。所述板支脚可以配置成

紧固到模块板使得所述前部、后部和侧部与所述模块板的顶表面分离。所述底表面的至少一部分配置成与安装到所述模块板的所述顶表面的发热元件接触。所述前部、后部和两个侧部可以限定一开口,所述开口配置成收容透镜组件的至少一部分。

[0008] 至少通过尤其在权利要求中指出的元件、特征以及它们的结合将会认识到并实现这些实施方式的目的和优点。

[0009] 应该理解的是前面的总体描述以及下面的详细描述是示例性和解释性的并且并不构成对所要求保护的发明的限定。

附图说明

[0010] 将通过使用附图来描述和解释示例性实施方式的另外的具体特征和细节,其中:

[0011] 图 1 示出了示例性的光电模块,在该光电模块中可以实施这里描述的一个或多个实施方式;

[0012] 图 2 示出了可以在图 1 的光电模块中实施的导热板(板)的示例性实施方式;

[0013] 图 3 示出了图 2 的板关于可以在图 1 的光电模块中实施的模块板的示例性布置;以及

[0014] 图 4A-4C 示出了透镜组件的与可以在图 1 的光电模块中实施的图 2-3 的板和模块板相关的示例性布置。

具体实施方式

[0015] 这里描述的一些实施方式涉及光电模块中的散热。在一个示例性实施方式中,一种光电模块包括透镜组件、模块板、多个发热元件、封盖和导热板(板)。发热元件包括安装到印刷电路板(PCB)的一个或多个时钟和数据恢复(CDR)芯片,所述印刷电路板包括在模块板上。板配置成使得该板倚靠在 CDR 芯片上以吸收在 CDR 芯片操作过程中产生的热能。由板吸收的一些热能被消散到整个光电模块。此外,封盖配置成与板接触。板与封盖之间的接触能够进一步使热能通过封盖消散。

[0016] 板限定了开口,所述开口配置成至少部分地收容透镜组件。透镜组件可以收容在开口内并且可以被调整成使透镜组件关于一个或多个发热元件对准或定向。此外,板支撑透镜组件。具体地,透镜组件结合到板而不是结合到 PCB。

[0017] 现在参照附图描述一些附加实施方式的各个方面。应该理解的是,附图是对实施方式的概略和示意性表示,并不旨在是限定,而且它们也并不必按比例绘制。所有附图中相似的数字一般涉及相似的结构除非另有描述。

[0018] 图 1 示出了示例性的光电模块 100,在该光电模块 100 中可以实施在此描述的一个或多个实施方式。图 1 中示出的光电模块 100 是光学引擎,不过这里描述的实施方式并不局限于光学引擎。在这些以及其他实施方式中,光电模块 100 可以设计成用于集成电路之间和/或电路板之间的高速(例如 25 千兆每秒(G)或更高速)的光学互连。

[0019] 图 1 是光电模块 100 的剖视图。在光电模块 100 中,透镜组件 402 和板 200 可以定位在腔体 132 内,所述腔体 132 可以至少部分地由封盖 130 限定。腔体 132 可以至少部分地由模块板 118 限定边界或封围。在绘出的配置中,封盖 130 基本围绕透镜组件 402 并且基本封围了模块板 118 的顶表面 134 以及定位或布置其上的元件(例如 402 和 200)。在

该实施方式和其他实施方式中,封盖 130 可以例如利用一个或多个紧固件(未示出)可移除地紧固到模块板 118 或者另一结构。

[0020] 光电模块 100 可以包括一个或多个光学元件、电子元件以及在光学和 / 或电子通讯中所使用的内部元件连接件。光学元件、电子元件和内部元件连接件被统一指示为这里的“发热元件”,并且在图 1 中由元件 150 表示。发热元件 150 可以包括但不局限于透镜、激光器或另一种光发送器、p 区 / 本征区 / n 区 (PIN) 光电二极管或另一种光接收器、CDR 芯片、探测器光电二极管等等。一个或多个发热元件 150 可以安装到包括在模块板 118 中的 PCB106。作为描述发热元件与 PCB 106 之间的关系所用到的,术语“安装”可以包括将发热元件 150 物理和 / 或电连接到 PCB。

[0021] 在发热元件 150 的操作过程中,可以产生热能。如果热能没有被合适地控制 / 转移,该热能可具有破坏一个或多个发热元件 150 和 / 或造成发热元件 150 的操作波动的潜在可能。为了消散一些热能并由此减少热破坏和 / 或过度的操作波动,光电模块 100 可以包括板 200。板 200 可以关于发热元件 150 定位,使得在操作过程中产生的热能可以由板 200 吸收。板 200 可以配置成使得可以消散从发热元件吸收的热能。

[0022] 在一些实施方式中,板 200 可以将热能消散到腔体 132。然后热能可以被传导到封盖 130 并消散到外部环境中。在这些以及其他实施方式中,板 200 的尺寸可以设置成使得腔体 132 内围绕板 200 的表面积和体积最优化。例如,可以在这些实施方式中使得限定在封盖 130 的下表面 136 与板 200 的上表面 226 之间的封盖间隔 160 最优化。

[0023] 替代性地或另外,封盖 130 的某部分可以与板 200 的某部分接触。例如,下表面 136 的一部分可以接触板 200 的上表面 226 的一部分。因此,在这些实施方式中,封盖间隔 160 可以实质上为零。板 200 可以将从发热元件 150 吸收的一部分热能传递到封盖 130。然后热能可以消散到周围环境。在这些和其他实施方式中,板 200 还可以将一部分热能传递到腔体 132。

[0024] 替代性地或另外的,可以在板 200 的上表面 226 的一部分与封盖 130 的下表面 136 的一部分之间定位热垫 152。例如,热垫 152 可以填充由封盖间隔形成的体积。热能或其一部分可以从板 200 传递到热垫 152,然后传递到封盖 130。然后热能可以消散到周围环境。热垫 152 可以由柔性和 / 或可压缩材料构成,所述材料配置成适应上表面 226 和 / 或下表面 136 的缺陷 (imperfection)。在这些和其他实施方式中,板 200 还可以将一些热能传递到腔体 132 和 / 或在板 200 与封盖 130 之间存在直接接触。

[0025] 光电模块 100 可以包括透镜组件 402。透镜组件 402 可以配置成收容光学接口并将沿着光学接口携带的光学信号传送到一个或多个发热元件 150。可由透镜组件 402 收容的光学接口可以配置成紧固一条或多条光纤,所述光纤用于将光学信号传送到光电模块 100 和传送来自光电模块 100 的光学信号。例如,光学接口可以包括可插拔的 24 光学信道连接器,所述连接器配置成与透镜组件 402 接口并与 24 个光学数据信道通信。

[0026] 图 2 示出了可以在图 1 的光电模块 100 中实施的板 200 的示例性实施方式。板 200 可以配置成吸收在一个或多个发热元件的操作过程中产生的热能并将该热能消散出去。板 200 可以由导热材料构成。例如,板 200 可以至少部分地由铜构成。替代性地或此外,板 200 可以由金、银、其他金属和 / 金属合金、其他导热材料、或材料的组合构成。在一些实施方式中,板 200 可以是单个部件或者一个或多个部分(例如 202、204、208 或 210),可以独立制造

并连接到其他部分。在这些和其他实施方式中,这些部分可以由相同或不同的材料构成。

[0027] 板 200 可以包括前部 202、后部 204 以及可以将前部 202 连接到后部 204 的两个侧部 206。在该实施方式和其他实施方式中,前部 202 由于当安装到光电模块中时板 200 与透镜组件之间的关系而指定为“前”。“前”表示光电模块(图 1 的光电模块 100)的一部分,光电模块在所述部分中收容光学接口。后部 204 大体上与前部相对并平行,侧部 206 在前部 202 与后部 204 之间延伸并且大体上垂直于前部 202 和后部 204。

[0028] 前部 202、后部 204 和两个侧部 206 可以限定一开口 208。开口 208 可以配置成收容透镜组件(如图 1 的透镜组件 402)或其某部分(下面讨论)。侧壁 250 可以限定为板 200 的限定并界定开口 208 的内表面。侧壁 250 大体上是开口 208 的外周边。侧壁 250 可以包括弯曲部分和基本平坦部分。

[0029] 板 200 还可以包括一个或多个板支脚 210。板支脚 210 可以配置成将板 200 紧固到模块板,如模块板 118。板支脚 210 可以包括从上表面 226 到底表面 214 所限定的支脚厚度 212。此外,前部 202 可以包括前部厚度 216,后部 204 可以包括后部厚度 218。前部厚度 216 可以限定为从前部 202 的上表面 226 到底表面 214。后部厚度 218 可以限定在后部 204 的上表面 226 到底表面 214 之间。

[0030] 支脚厚度 212 可以大于前部厚度 216 和后部厚度 218。支脚厚度 212 因此可以在板 200 紧固到模块板时将前部 202、后部 204 和侧部 206 与模块板分隔开。抬高前部 202、后部 204 和侧部 206 可以将前部 202、后部 204、侧部 206 或者它们的一些组合定位成使得各个部分 202、204 或 206 的底表面 214 与发热元件(例如图 1 的 150)接触。由于底表面 214 与发热元件接触,所以可以将热能从发热元件传递到板 200。

[0031] 例如,后部 218 与支脚厚度 212 之间的差值 222 可以大约等于发热元件的高度。因此,板 200 可以定位成使得后部 204 的底表面 214 与发热元件接触。因此热能可以例如经由热传导从发热元件直接传递到后部 204。

[0032] 此外,在一些实施方式中,前部厚度 216 可以不同于后部厚度 218,这可以形成间隙 220。间隙 220 可以使得光学接口(未示出)能够引入到收容在开口 208 中的透镜组件。

[0033] 图 3 示出了图 2 的板 200 相对于可以在图 1 的光电模块 100 中实施的模块板 118 的示例性布置 300。在图 3 中,绘出了参照图 2 描述的板 200 紧固到图 1 的模块板 118。因此,在图 3 中包括了已经参照图 1 和 2 描述过的一些元件和特征(例如 106、134、150、208、210、222 和 250)。这些元件和特征的一些细节不再参照图 3 重复描述。

[0034] 布置 300 一般包括经由板支脚 210 紧固到模块板 118 的顶表面 134 的板 200。模块板 118 包括 PCB 106。PCB 106 可以包括顶表面 134 的中心部。一个或多个发热元件 150 可以安装到 PCB 106。

[0035] 在该实施方式和其他实施方式中,每个板支脚 210 可以位于顶表面 134 的在 PCB 106 外部的区域内。通过将板支脚 210 定位在 PCB 106 外部,板 200 可以与安装到 PCB 106 的发热元件电气绝缘。

[0036] 此外,板 200 可以关于一个或多个发热元件 150 定位在模块板 118 上。例如,前部 202、后部 204、侧部 206 或者它们的一些组合可以定位成使得各个部分 202、204 和 / 或 206 的底表面 214 与一个或多个发热元件 150 接触。具体地,差值 222 可以使发热元件 150 能够被直接定位在后部 204 下方并且可以进一步使后部 204 能够与发热元件 150 的顶表面接

触。

[0037] 此外,由板 200 限定的开口 208 可以位于 PCB 106 的中部上方。中部在图 3 中由带有虚线边界的框形区域表示。安装到 PCB 106 的中部 302 的发热元件(未示出)例如可以参与光学数据通信。

[0038] 图 4A-4C 示出了与可以在图 1 的光电模块 100 中实施的图 2-3 的板 200 和模块板 118 相关的透镜组件 402 的示例性布置 400。具体地,图 4A 绘出了布置 400 的透视图。图 4B 绘出了布置 400 的剖视图。图 4C 绘出了布置 400 的俯视图。在一些实施方式中,图 4A-4C 可以基本绘出了移除了封盖 130 后的图 1 的光电模块 100。图 4A-4C 的布置 400 包括已经参照图 1-3 描述过的元件和特征(例如 106、134、150、200、202、204、206、208 和 250)。这些元件和特征的一些细节不再参照图 4A-4C 重复描述。

[0039] 正如参照图 3 讨论的,板 200 可以紧固到模块板 118 的顶表面 134。例如,板 200 可以紧固到顶表面 134 的包括 PCB 106 的外部。板 200 还可以布置成使得前部 202、后部 204 和侧部 206 中的一个或多个与安装到 PCB 106 的发热元件 150 接触。由板 200 限定的开口 208 可以位于 PCB 106 的中部(图 3 的 302)的上方,使得安装到 PCB 106 的中部的一个或多个发热元件不被板 200 覆盖。

[0040] 透镜组件 402 可以关于开口 208 定位。透镜组件 402 的这种定位能够在 PCB 的中部中的发热元件之间通过透镜组件 402 进行数据通信以及向收容在透镜组件 402 中的光学接口(未示出)进行数据通信。

[0041] 在绘出的实施方式中,透镜组件 402 或其某部分可以收容在限定在板 200 中的开口 208 内。具体地,透镜组件 402 可以包括透镜基座 404。透镜基座 404 可以包括透镜组件 402 的一部分,该部分在结构上支撑透镜组件 402 的收容部 420。透镜基座 404 可以包括基座长度 406(仅在图 4B 和 4C 中示出)和基座宽度 408(仅在图 4C 中示出)。基座长度 406 和基座宽度 408 可以分别小于开口长度 410(仅在图 4B 和 4C 中示出)和开口宽度 412(仅在图 4C 中示出)。在这些实施方式和其他实施方式中,基座长度 406 与开口长度 410 之间的差值和 / 或基座宽度 408 与开口长度 410 之间的差值可以使得能够关于板 200 和 / 或 PCB 106 调节透镜组件 402。透镜组件 402 的调节可以进一步使得能够关于安装到 PCB 106 的中部的一个或多个发热元件的对准透镜组件 402。

[0042] 此外,在该实施方式和其他实施方式中,透镜组件 402 可以包括一个或多个透镜支撑件 414(仅在图 4B 中示出)。透镜支撑件 414 可以从透镜基座 404 延伸以紧固到 PCB 106 和 / 或模块板 118。相比于没有透镜支撑件 414 的实施方式,包括透镜支撑件 414 能够减小透镜组件 402 在 PCB 106 上占据的面积。例如,在没有透镜支撑件 414 的实施方式中,透镜组件 402 可以紧固到 PCB 106。由透镜组件 402 占据的面积可以大约等于透镜基座 404 的底表面的面积。然而,在具有透镜支撑件 414 的情况下,透镜组件 402 在 PCB 106 上可以仅占据大约等于透镜支撑件 414 的底表面面积之和的面积。

[0043] 此外,如在图 4B 中最佳示出的,透镜支撑件 414 可以抬高透镜组件 402。透镜组件 402 与 PCB 106 之间的体积 450 使得能够进行循环,从而消散一些热能。例如,这种循环可以消散由安装到 PCB 106 的一个或多个发热元件的操作产生的热能。

[0044] 此外,通过将透镜组件 402 抬高,可以增加 PCB 106 的在透镜组件 402 下方的可用于元件的“实际区域”。透镜组件 402 下方的实际区域的增加可以进一步使得能够在透镜组

件 402 下方能够定位更多种元件。例如,在一些光电模块中,透镜组件 402 可以在 PCB 106 上限定定位光学元件的区域。例如,光学驱动器和接收器可以定位在 PCB 106 的在透镜组件 402 内的部分上。然而,通过将透镜组件 402 抬高,可以存在可定位其他元件的额外的空间。

[0045] 在一些实施方式中,透镜基座 404 可以配置成使得透镜组件 402 可以紧固到开口 208 的侧壁 250 (仅在图 4A 和 4B 中示出)。在这些实施方式和其他实施方式中,基座长度 406 可以大约等于开口长度 410,和 / 或基座宽度 408 可以大约等于开口宽度 412。在这些实施方式和其他实施方式中,透镜基座 404 不是完全收容到开口 208 中,而是透镜组件 402 可以紧固到开口 208 的侧壁 250。

[0046] 此外,在透镜组件 402 紧固到开口 208 侧壁 250 的一些实施方式中,透镜基座 404 可以贴附、粘结或用环氧树脂胶合到侧壁 250。例如,透镜组件 402 可以围绕透镜基座 404 的外周边贴附。将透镜组件 402 贴附到侧壁 250 可以密封由板 200 限定的开口 208。通过密封开口 208,可以保护一个或多个发热元件 150。此外或替代性地,可以减少发热元件 150 产生的电磁辐射 (EMR)。例如,可以基本阻止 EMR 通过开口 208 溢出,并且由此可以将 EMR 密封在板 200 与模块板 118 的顶表面 134 之间的体积内。此外,在透镜组件 402 紧固到开口 208 的侧壁 250 的实施方式中,透镜组件 402 可以包括一个或多个透镜支撑件 414,所述透镜支撑件 414 的作用以及带来的一个或多个益处如上面所述。

[0047] 此外,在透镜组件 402 紧固到开口 208 侧壁 250 的一些实施方式中,透镜基座 404 可以沿着侧壁 250 的某部分紧固 (例如贴附、粘结或用环氧树脂胶合) 到侧壁 250。侧壁 250 的使得透镜基座 404 沿之紧固的那部分可以被优化成减小透镜组件 400 上引起的热应力。在一些实施方式中,使得透镜基座 404 沿之紧固到板 200 的那部分被减到最小,从而使透镜组件 400 关于一个或多个发热元件保持在特定位置上并且使得由板 200 施加在透镜组件 400 上的热应力可以减到最小。例如,板 200 的后部 204 可以接触发热元件 150。因此,透镜基座 404 可以沿着侧壁 250 的侧部 252 (仅在图 4A 中示出) 紧固到侧壁 250。通过沿着侧部 252 紧固透镜基座 404,可以将透镜组件 400 保持在特定位置上同时在透镜基座 404 与板 200 的后部 204 之间留出一些空间,这可以减小施加在透镜组件 400 上的热应力。在其他实施方式中,透镜基座 404 可以沿着侧壁 250 的另一段和 / 或一个或多个其他段紧固。例如,透镜基座 404 可以在开口 208 的一个或多个角处紧固,沿着其中一个侧部 252、其中一个侧部 252 的一段紧固,沿着透镜基座 404 的在后部 204、侧部 206 或前部附近的一段紧固,或者它们的任意组合。

[0048] 本发明可以以其他具体形式体现。所描述的实施方式在各方面被认为仅是说明性的而非限定性的。因此本发明的范围由所附的权利要求指出而不是由前面的描述指出。在权利要求的等价物的含义和范围内的所有变化包含在权利要求的范围内。

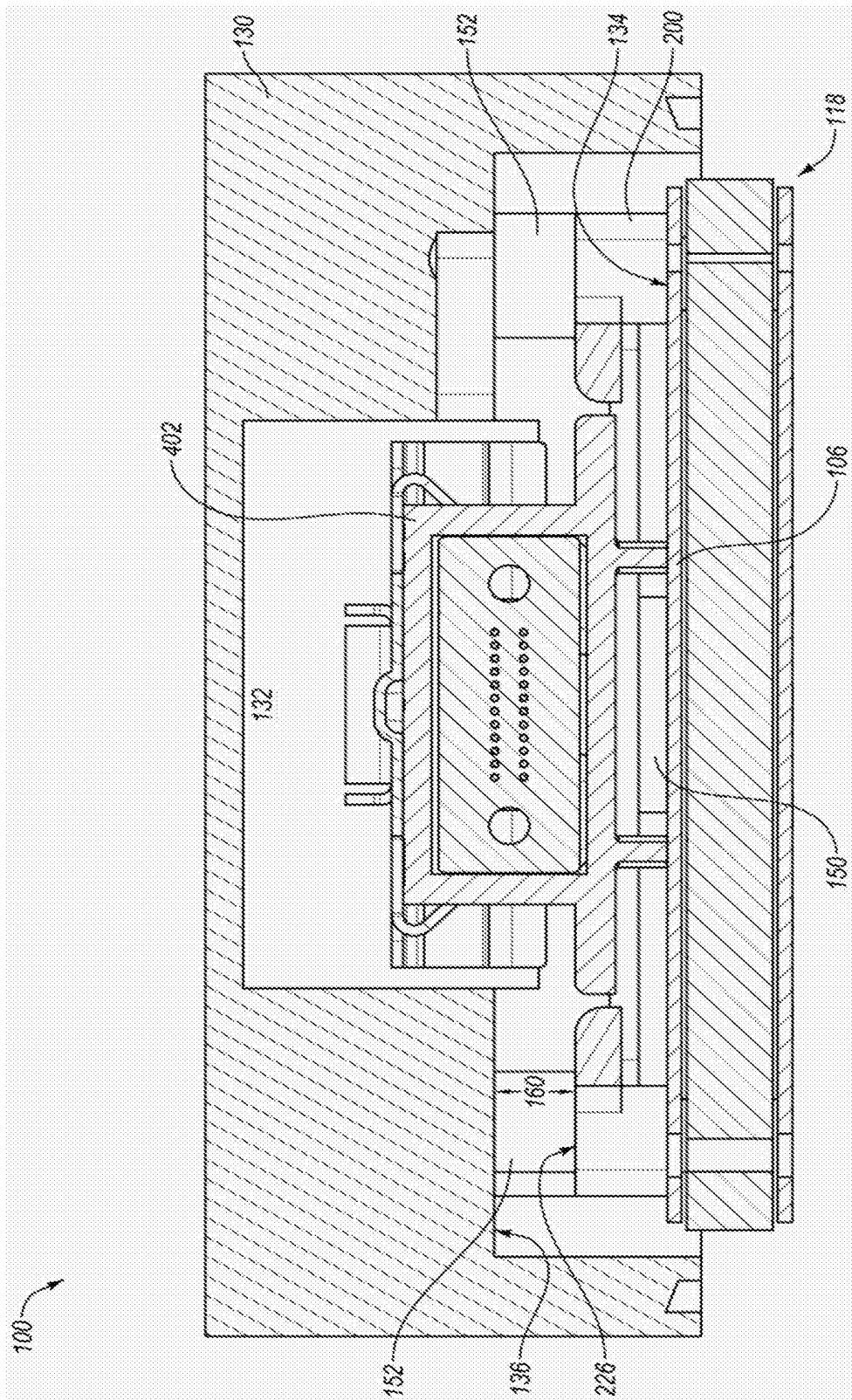


图 1

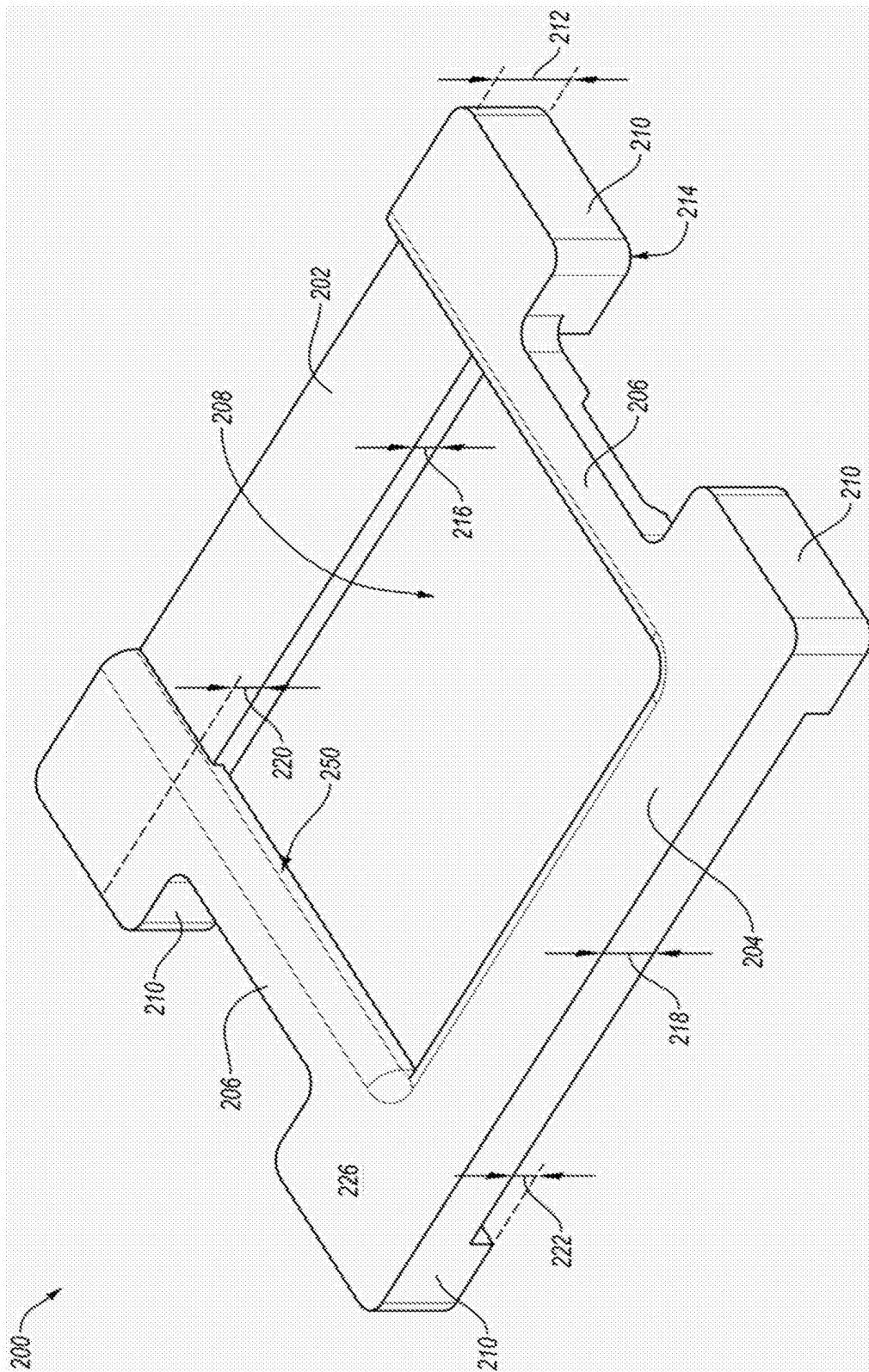


图 2

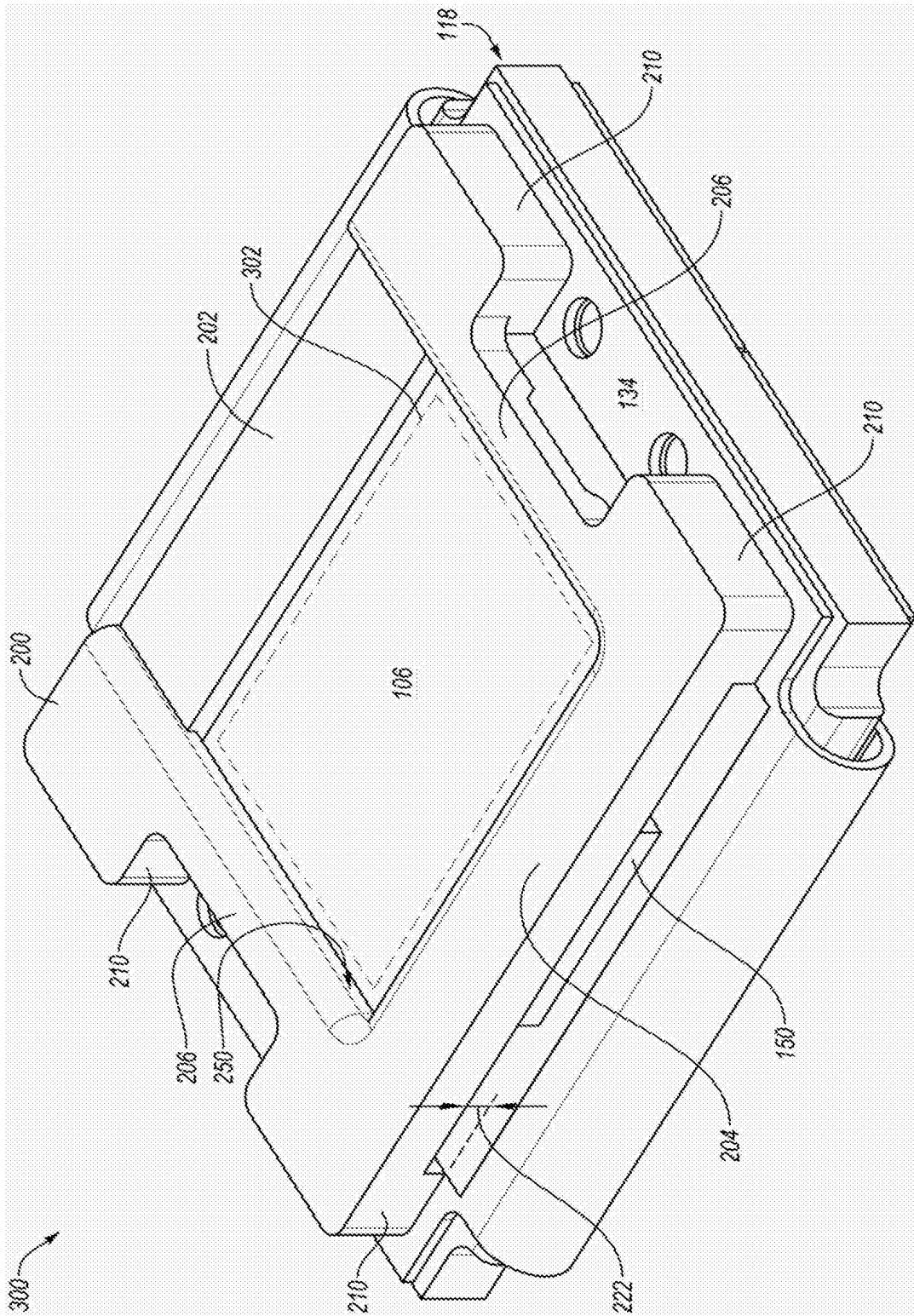


图 3

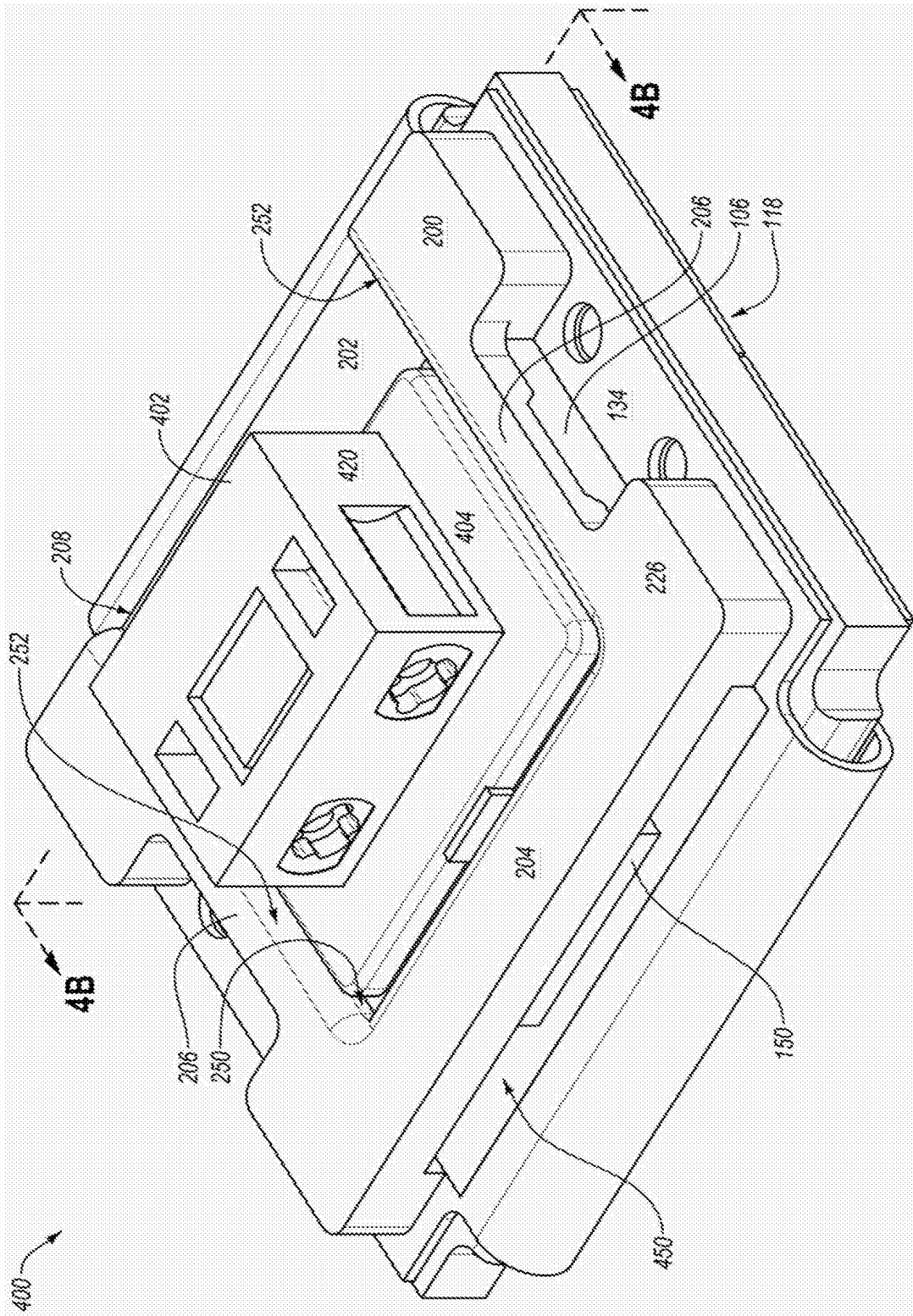


图 4A

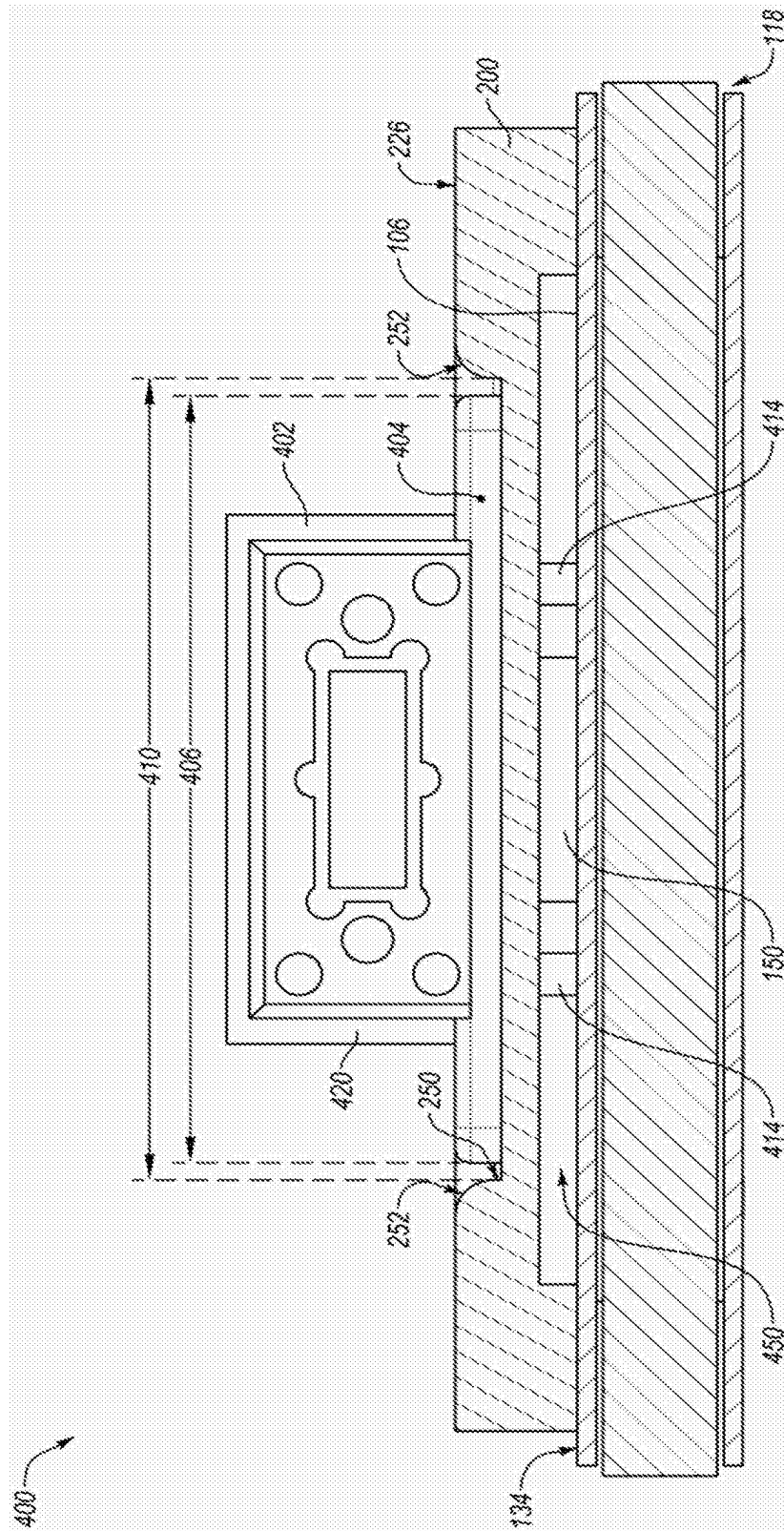


图 4B

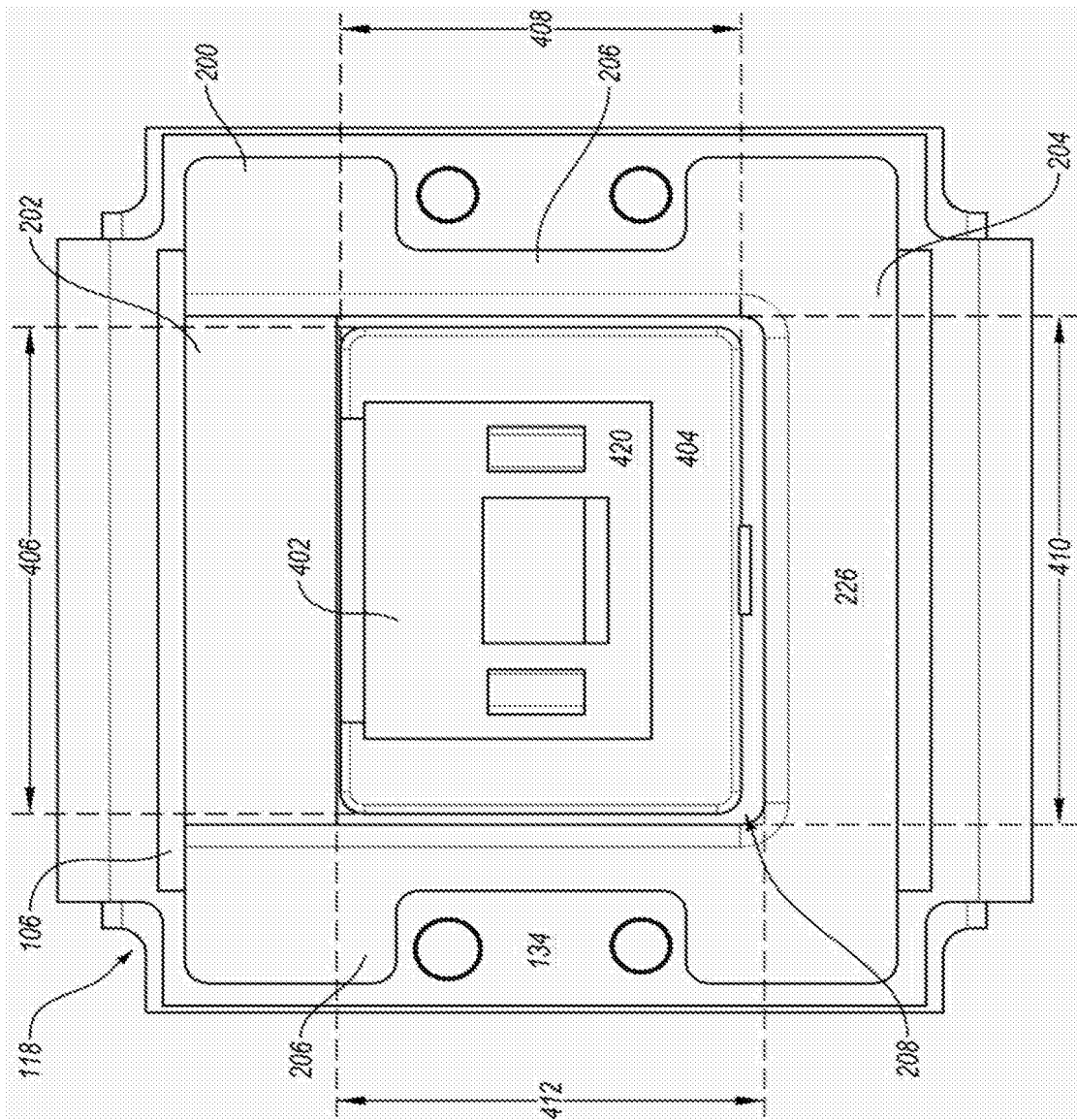


图 4C