



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104160313 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201280063603.5

(22)申请日 2012.11.20

(30)优先权数据

13/305,238 2011.11.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/066033 2012.11.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/081909 EN 2013.06.06

(73)专利权人 康宁光电通信有限责任公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72)发明人 迈卡·科伦·艾森豪尔

丹尼斯·迈克尔·克内克特

詹姆斯·菲利浦·卢瑟

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 吴启超

(51)Int.Cl.

G02B 6/38(2006.01)

G02B 6/42(2006.01)

(56)对比文件

CN 1523391 A,2004.08.25,

US 2007/0122079 A1,2007.05.31,

US 6901221 B1,2005.03.31,

CN 102227661 A,2011.10.26,

CN 101419315 A,2009.04.29,

审查员 杨威

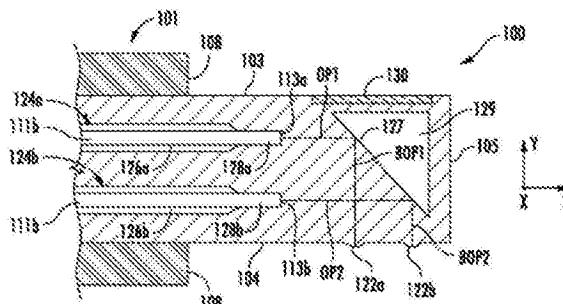
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

具有编码磁性阵列的光耦合和具有光耦合的连接器总成及电子装置

(57)摘要

本文公开用于光学耦合一或多个装置的光耦合。根据一个实施方式,光耦合(102)包括光耦合主体、位于所述光耦合主体处的光学接口(120)和编码磁性阵列(130)。编码磁性阵列(130)具有多个磁性区域(131),所述磁性区域(131)设置用于配合光学接口。光耦合进一步包括反射表面(127),所述反射表面(127)在光耦合主体内并沿光耦合主体的光路(OP1、OP2)定位。反射表面(127)可操作以重定向在光耦合主体内传播的光学信号,以使得所述光学信号传播穿过光学接口(120、122a、122b)。光耦合可设置为插头(例如,连接器总成(101)的插头)或设置为插座(例如,电子装置上的插座)。本文还公开光缆(110)的连接器的总成、光耦合插座和平移挡板总成。



1. 一种光耦合,所述光耦合包含:
光耦合主体;
光学接口,所述光学接口位于所述光耦合主体处;和
编码磁性阵列,所述编码磁性阵列位于所述光耦合主体处,所述编码磁性阵列具有设置用于配合所述光学接口的多个磁性区域,其中所述编码磁性阵列具有磁性编码模式,所述磁性编码模式由具有第一磁性极性或第二磁性极性的所述多个磁性区域限定;和
反射表面,所述反射表面在所述光耦合主体内并沿所述光耦合主体的光路定位,所述反射表面可操作以重定向在所述光耦合主体内传播的光学信号,以使得所述光学信号传播穿过所述光学接口。
2. 如权利要求1所述的光耦合,其中:
所述编码磁性阵列在所述光耦合主体的磁性耦合表面内;
所述光学接口在所述光耦合主体的光耦合表面内;和
所述磁性耦合表面与所述光耦合表面不同。
3. 如权利要求2所述的光耦合,其中所述磁性耦合表面与所述光耦合表面相面对或所述磁性耦合表面相对于所述光耦合表面正交。
4. 如权利要求1所述的光耦合,其中所述光学接口和所述编码磁性阵列皆位于所述光耦合主体的耦合表面处。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的光耦合,其中所述编码磁性阵列的所述多个磁性区域以网格模式设置。
6. 如权利要求1至4中任一项所述的光耦合,其中所述光学接口包含透光面和光学组件。
7. 如权利要求6所述的光耦合,其中所述编码磁性阵列将所述光学组件与配合光耦合的配合光学组件对准。
8. 如权利要求1至4中任一项所述的光耦合,其中:
所述编码磁性阵列包含块状磁性材料;和
所述编码磁性阵列的所述多个磁性区域根据所述磁性编码模式在所述块状磁性材料内磁化。
9. 如权利要求1至4中任一项所述的光耦合,其中所述光耦合主体设置为形成连接器插头的一部分的插头金属箍。
10. 如权利要求1至4中任一项所述的光耦合,所述光耦合进一步包含光纤孔,所述光纤孔在所述光耦合主体内并与所述光学接口平行,其中所述光纤孔可操作以收纳光纤。
11. 如权利要求1至4中任一项所述的光耦合,所述光耦合进一步包含在所述光耦合主体内的光纤且所述光学接口进一步包含透镜组件,其中所述光纤包含光学耦合到所述透镜组件的末端。
12. 一种连接器总成,所述连接器总成包含:
插头金属箍;和
耦合到所述插头金属箍的光纤电缆,
其中所述插头金属箍包含:
光学接口;

编码磁性阵列,所述编码磁性阵列具有用于配合所述光学接口的多个磁性区域,其中所述编码磁性阵列具有磁性编码模式,所述磁性编码模式由具有第一磁性极性或第二磁性极性的所述多个磁性区域限定;

光纤孔,所述光纤孔在所述插头金属箍内;和

反射表面,所述反射表面在所述插头金属箍内并沿从所述光纤孔延伸的光路定位,所述反射表面可操作以重定向在所述插头金属箍内传播的光学信号,以使得所述光学信号传播穿过所述光学接口;和

其中所述光纤电缆包含定位在所述插头金属箍的所述光纤孔内的光纤。

13. 如权利要求12所述的连接器总成,其中:

所述编码磁性阵列位于所述插头金属箍的磁性耦合表面处;

所述光学接口位于所述插头金属箍的光耦合表面处;和

所述磁性耦合表面与所述光耦合表面不同。

14. 如权利要求13所述的连接器总成,其中所述磁性耦合表面与所述插头金属箍相对或所述磁性耦合表面相对于所述插头金属箍正交。

15. 如权利要求12所述的连接器总成,其中所述光学接口和所述编码磁性阵列皆位于插头金属箍的耦合表面处。

16. 如权利要求12至15中任一项所述的连接器总成,所述连接器总成进一步包含连接器壳体,其中所述插头金属箍从所述连接器壳体延伸。

17. 一种光耦合插座,所述光耦合插座包含:

开口,所述开口用于容纳连接器总成的插头金属箍;

光耦合表面,所述光耦合表面包含光学接口,所述光学接口进一步包含有源光学组件,其中所述光耦合表面实质上相对于所述开口正交,以使得在所述光耦合插座内传播的光学信号经历光学转向;和

编码磁性阵列,所述编码磁性阵列包含用于配合所述光学接口的多个磁性区域,其中所述编码磁性阵列具有磁性编码模式,所述磁性编码模式由具有第一磁性极性或第二磁性极性的所述多个磁性区域限定。

18. 如权利要求17所述的光耦合插座,其中所述编码磁性阵列位于磁性耦合表面处,所述磁性耦合表面与所述光耦合插座内的所述光耦合表面相对并面对所述光耦合表面。

19. 如权利要求17所述的光耦合插座,其中所述编码磁性阵列位于所述光耦合表面处,以使得所述编码磁性阵列和所述光学接口位于所述光耦合插座内的同一表面处。

具有编码磁性阵列的光耦合和具有光耦合的连接器总成及电子装置

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请案根据专利法规定请求2011年11月28日申请的美国申请案第13/305,238号的优先权权利,本文依赖所述申请案的内容且所述申请案的内容全文以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开案针对光耦合,并且,更特定来说,针对具有编码磁性阵列的光耦合。光耦合可设置为插头或插座以光学地耦合光学组件。

背景技术

[0004] 光纤电缆具有优于常规铜导体电缆的优点,尤其因为数据速率由于铜电缆的带宽限制而提高。因此,光纤电缆已替代通信网络中的许多铜电缆并正进入到其他应用空间中。由于光纤的使用进入到许多消费性电子应用中,例如,通过使用光纤电缆总成连接计算机外围设备,将存在消费者驱动的对具有改善性能的缆线、与未来通信协议的相容性和广泛用途的期望。与电信光学连接不同,消费性应用经历可导致关于所需插接次数的可靠性和性能问题的大量插接和插拔次数。例如,用于将光缆总成光学地耦合到电子装置的有源光学组件的常规光机接口需要精确机械结构以适当对准光缆总成的光纤与电子装置的一或多个激光器和/或一或多个光电二极管。因此,常规光机接口需要紧密对准公差,所述紧密对准公差很贵、可能不够坚固用于消费性电子应用和/或在所需插接次数后将降低性能。例如,机械机构通常导致光缆总成和电子装置的光学接口易受累积的外来杂质(例如,灰尘、液体、食物颗粒等)影响,所述外来杂质可干扰光缆总成与电子装置之间的光学信号的配合和传播。

[0005] 因此,需要替代光耦合、连接器总成和电子装置。

发明内容

[0006] 本公开案的实施方式涉及用于光学通信的光耦合,例如,光缆总成和电子装置使用的光耦合。例如,光缆总成可包含每一末端处的光耦合,所述光耦合设置为与电子装置的相应光耦合配合,以使得两个(或更多个)耦合的电子装置可通过光缆总成上的光学信号彼此通信。

[0007] 更具体来说,实施方式针对包含光耦合表面和磁性耦合表面的光耦合。磁性耦合表面包括编码磁性阵列,并且,光耦合表面包括光学接口,所述光学接口可包括光纤端、透镜组件(例如,折射透镜、梯度折射率透镜、衍射组件等)和/或有源光学组件。光耦合可设置为插头或插座。编码磁性阵列允许第一装置的第一光耦合配合到第二装置的第二光耦合。在一个实施方式中,平移挡板总成提供在光耦合插座内,以使得光耦合插座在未插入插头时对环境保持封闭。此类光耦合可能没有显著机械对准特征,所述特征可导致外来杂质(例

如,灰尘和液体)的累积。

[0008] 根据本公开案的一个方面,光耦合包括光耦合主体、位于所述光耦合主体处的光学接口和编码磁性阵列。编码磁性阵列具有多个磁性区域,所述磁性区域设置用于配合光学接口。光耦合进一步包括反射表面,所述反射表面在光耦合主体内并沿光耦合主体的光路定位。反射表面可操作以重定向在光耦合主体内传播的光学信号,以使得光学信号传播穿过光学接口。

[0009] 根据本公开案的另一方面,连接器总成包括耦合到光纤电缆的插头金属箍。插头金属箍包括光学接口、具有用于配合光学接口的多个磁性区域的编码磁性阵列、插头金属箍内的光纤孔和反射表面。反射表面沿从光纤孔延伸的光路定位在插头金属箍内。反射表面可操作以重定向在插头金属箍内传播的光学信号,以使得光学信号传播穿过光学接口。光纤电缆包括定位在插头金属箍的光纤孔内的光纤。

[0010] 根据本公开案的又一方面,光耦合插座包括开口,所述开口用于容纳连接器总成的插头金属箍;光耦合表面,所述光耦合表面具有包括有源光学组件的光学接口;和编码磁性阵列,所述编码磁性阵列具有用于配合光学接口的多个磁性区域。光耦合表面实质上与开口正交,以使得在光耦合插座内传播的光学信号经历光学转向。

[0011] 将在随后的具体实施方式中阐述额外特征和优点,并且对于所属领域的技术人员来说,额外的特征和优点将部分地自描述显而易见或藉由实践本文中描述的实施方式(包括随后的具体实施方式、权利要求书及附图)来认识到。

[0012] 应了解,前文一般描述和下文详细描述两者仅为示范性的且意在提供概述或框架以理解权利要求书的性质与特性。包括附图以提供进一步理解,并且,附图并入本说明书中并构成本说明书的一部分。图式图示实施方式,并与描述一起用以解释各个实施方式的原理和操作。

附图说明

[0013] 以下图式的组件被图示以强调本公开案的一般原理并不一定依比例绘制。图式中所述的实施方式本质上为说明性且示范性的,并不欲限制由权利要求书限定的标主题。当结合以下图式阅读时,可理解说明性实施方式的以下详细描述,其中相同元件符号指示相同结构,并且其中:

[0014] 图1示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的耦合到示范性电子装置的示范性连接器总成的顶视图;

[0015] 图2A示意性地图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的示范性连接器总成的顶部高视图;

[0016] 图2B示意性地图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的图2A图中所示的示范性连接器总成的底部高视图;

[0017] 图2C示意性地图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的连接器总成的横截面图;

[0018] 图2D示意性地图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的示范性连接器总成的顶部高视图;

[0019] 图3A示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的具有示范性光耦

合插座的示范性电子装置的高视图；

[0020] 图3B示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的具有示范性光耦合插座的电子装置的底部部分透明高视图；

[0021] 图3C示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的具有示范性光耦合插座的电子装置的顶部部分透明高视图；

[0022] 图4A示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的示范性连接器总成的顶部横截面高视图,所述连接器总成插入电子装置的示范性光耦合插座中；

[0023] 图4B示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的示范性连接器总成的底部横截面高视图,所述连接器总成插入电子装置的示范性光耦合插座中；

[0024] 图5A示意性地图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的示范性连接器总成的底部高视图；

[0025] 图5B示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的具有示范性光耦合插座的电子装置的顶部横截面高视图；

[0026] 图6A示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的具有示范性光耦合插座的电子装置的顶部高视图,其中平移挡板总成处于闭合位置；

[0027] 图6B示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的图6A中所示的电子装置的顶部高视图,其中平移挡板总成处于部分回缩位置；

[0028] 图6C示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的具有示范性光耦合插座的电子装置的顶部横截面高视图,所述光耦合插座具有平移挡板总成；

[0029] 图6D示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的图6C中所示的光耦合插座的擦拭元件、透镜组件和有源光学组件的近视图；和

[0030] 图6E示意性图示根据本文中图示并描述的一或多个实施方式的定位在电子装置的光耦合插座中的插头金属箍的横截面图。

具体实施方式

[0031] 现在详细地参考本公开案的优选实施方式,附图中图示本公开案的实例。在可能的情况下,相同元件符号用于指示相同组件或零件。一些图式中以参考方式图示笛卡尔坐标。

[0032] 本文中描述的光耦合和光纤总成适用于制造用于各种装置的光学连接或光学及电气连接,并且,特别适用于消费性电子装置(例如,智能电话、便携式存储装置、媒体播放器、显示装置等)。本公开案的概念可有利地允许光缆总成的连接器总成的简单、快速并经济的连接和断开达相对大量插接次数。

[0033] 如本文中所使用,术语“电子装置”意谓具有电子组件及功能或光学和电子组件及功能的装置,所述装置包括光纤接口装置和设置为接收、传输或既传输又接收光学信号的相关硬件。应注意,短语“光耦合”一般可指凸插头(例如,光缆总成的光学连接器总成的插头)或凹插座(例如,电子装置的设置为收纳凸插头的插座)。进一步,例如垂直、水平、向上、向下、顶部、底部、侧面等的术语用于方便描述,以便描述相对方向、定向等,并且不欲限制为特定方向、定向等。

[0034] 大体上,实施方式针对光耦合,例如,光缆总成和电子装置使用的光耦合,其中由

主机或客户端电子装置产生的电信号由收发器电路转换成光学信号并通过一或多个光纤传输。由主机或客户端电子装置接收的光学信号由收发器电路从光学信号转换成电信号。本文中描述的实施方式针对光耦合,所述光耦合在没有显著机械结构的情况下对对准耦合的装置的光学组件(例如,光纤和/或有源光学组件,例如,激光器和光电二极管)。如下详细描述,实施方式使用一或多个编码磁性阵列精确对准耦合的装置的光学组件。本文中将根据具体参考附随图式进一步详细描述光耦合,以及光缆总成、连接器总成和电子装置。

[0035] 首先参看图1,根据一个实施方式图示耦合关系的电子装置150和光缆总成100。如下详细描述,电子装置150和光缆总成100通过电子装置150和光缆总成100两者上的光耦合得以光学地耦合。电子装置150可为任何电子装置,包括(但不限于)便携式媒体播放器、移动电话(例如,“智能电话”)、数据存储装置(例如,外接硬盘或闪存存储装置)、数字照相机、个人手提、笔记型或平板电脑、摄影机、移动电子装置、服务器等。电子装置150可为任何电子装置,其中数据在一个电子装置与另一电子装置之间传递。

[0036] 大体上,电子装置150可具有外部壳体,所述外部壳体包含耦合面151,例如电子装置150的壳体表面。电子装置150的耦合面151是光缆总成100可光学地耦合在其上的表面。光缆总成100大体可包含具有连接器壳体109的连接器总成101和光缆110。

[0037] 现参看图2A至图2C,图2A是根据一个实施方式的光缆总成100的连接器总成101的自顶而下高视图;图2B是图2A中所示的连接器总成101的自底向上高视图;并且,图2C是图2A中所示的连接器总成101的横截面图。光缆总成100大体包含连接器总成101和光缆110。光缆110携带至少一个光纤(例如,光纤111a-111d),并视情况携带至少一个电线(未图示)以向光缆总成提供电力。

[0038] 连接器总成101包含具有前端108和后端112的连接器壳体109,其中光缆110耦合到连接器壳体109的后端112。在一些实施方式中,后端112可含有应变消除特征结构113。例如,一或多个光纤可通过任何适当方式(例如,通过连接器壳体109内的孔)进入连接器壳体109。连接器总成101进一步包含光耦合102,所述光耦合102设置为由插头金属箍限定的凸连接器插头。连接器总成的光耦合在下文被称为“插头金属箍”以便于论述并区分其他光耦合,例如,在电子装置150下引入的插座。在图示的实施方式中,插头金属箍102从连接器壳体109的前端108延伸,其中连接器壳体109支撑插头金属箍102。

[0039] 参看图2A和图2B,由插头金属箍102提供的光耦合包含光耦合表面103、磁性耦合表面104、前表面105、第一侧壁106和第二侧壁107。插头金属箍102具有从插头金属箍102的前表面105的插头金属箍轴线AP。具体参看图2A,光耦合表面103(即,插头光耦合表面)具有光学接口120(即,插头光学接口),所述光学接口120设置为从光缆总成100接收光学信号并将光学信号传输到光缆总成100。如下详细描述,插头金属箍102的插头光学接口120设置为在连接器总成101插入电子装置的插座时实质上与电子装置的光学接口对准。光学接口120的至少一部分为透光的,以使得光学信号可穿过所述部分。在所示的实施方式中,光学接口120包括四个可选透镜组件122a-122d,所述透镜组件122a-122d设置为扩展或聚集在光纤内传播的光学信号以增强与配合光耦合的有源组件(例如,光纤端、激光器和/或光电二极管)的光耦合。应理解,可提供更多或更小透镜组件,由于透镜组件的数目可取决于光缆110内的光纤(及因此光通道)的数目。

[0040] 在所示的实施方式中,透镜组件122a-122d位于可保护透镜组件的透光盖121后

面。在一个实施方式中,透光盖121包含强化玻璃片,例如,Corning® Gorilla®玻璃;然而,可使用其他透光材料,例如,塑料材料和其他玻璃材料。在替代实施方式中,透镜组件122a-122d可作为一个组件集成在透光盖121内。在又一实施方式中,透镜组件122a-122d作为单一组件集成在插头金属箍102内,以使得插头金属箍102不包括透光盖121(参见图2C)。在仍又一实施方式中,光学接口120不包括任何透镜组件。

[0041] 如下更详细描述,插头金属箍102提供弯曲光路(例如,BOP1-BOP4),其中在插头金属箍102内传播的光学信号被重定向九十度(或某些其他角度)。弯曲光路BOP1-BOP4分别与透镜组件122a-122d对准,以使得在光纤111a-111d内传播的光学信号提供到透镜组件122a-122d或从透镜组件122a-122d提供。

[0042] 现参看图2C,图示图2A中所示的插头金属箍102和连接器壳体109的横截面图。示范性插头金属箍102包括内孔(例如,第一孔124a和第二孔124b),所述内孔设置为容纳光纤111a、光纤111b。内孔124a、内孔124b可包括插入部分126a、插入部分126b和紧定部分128a、紧定部分128b。插入部分126a、插入部分126b可具有比光纤111a-111d的直径大的内直径,以使得在制造期间将光纤轻易插入内孔中。紧定部分128a、紧定部分128b可具有大致等于光纤111a-111d的直径的内直径,以使得光纤可牢固地维持并精确地位于内孔内。每一光纤的光纤端(例如,光纤端113a和光纤端113b)可位于各别内孔124的末端处,以使得光纤端沿z轴位于所需位置处。光纤接着可通过适当粘合剂固定在内孔内。其他光纤固定配置也是可能的,例如,使用单一直径的内孔。

[0043] 如图2C中所示,插头金属箍102可包含内部成角壁127,所述内部成角壁127设置为内成角反射表面以通过全内反射沿光路(例如,光路OP1和光路OP2)重定向在插头金属箍102内传播的光学信号。插头金属箍102可由对在所述材料中传播之光学信号波长光学透明的材料制成。插头金属箍102的材料折射率与存在于插头金属箍102内的气隙129的折射率之间的差异导致光学信号在内部成角壁127反射并沿弯曲光路(例如,BOP1和BOP2)朝向各个透镜组件(例如,透镜组件122a和透镜组件122b)传播。可使用用于提供弯曲光路的其他构件。例如,内孔可设置为使内孔中的光纤弯曲,以使得光纤直接耦合到透镜组件。如下详细描述,透镜组件122a、透镜组件122b可与电子装置的光耦合的有源光学组件对准。

[0044] 现参看图2B,图示插头金属箍102的磁性耦合表面104(即,插头磁性耦合表面)。在所示的实施方式中,磁性耦合表面104与光耦合表面103相面对。磁性耦合表面104可包含编码磁性阵列130(例如,插头编码磁性阵列),所述编码磁性阵列130可操作以磁性地耦合到相应配合光耦合的相应编码磁性阵列。每一编码磁性阵列包含多个单独磁性区域,其中每一单独磁性区域具有与所述磁性区域相关联的磁极性。本文中描述的编码磁性阵列被编码,在某种程度上,每一磁性区域的极性是依据磁性编码模式,以使得第一编码磁性阵列只可与具有与第一编码磁性阵列的磁性编码模式相面对的磁性编码模式的相应编码磁性阵列配合,并只在一个定向上。

[0045] 在所示的实施方式中,编码磁性阵列130具有以网格模式设置的单独磁性区域,其中单独磁性区域具有交替的磁极性。作为实例而非限制,稍微遮蔽的磁性区域可具有第一磁极性(例如,单独磁性区域131),而微暗遮蔽的磁性区域可具有第二磁极性(例如,单独磁性区域132)。磁性编码模式设置为与配合光耦合的相应磁性编码模式配合。本文中描述的编码磁性阵列并不限于特定磁性编码模式,因为可使用任何磁性编码模式。

[0046] 如下更详细描述,本文中描述的实施方式使用编码磁性阵列130在两个配合光耦合的光学组件和/或透镜组件之间提供对准。使用许多单独磁性区域可允许消除单一磁对磁耦合关系的随机对准误差。本文中描述的编码磁性阵列可允许光耦合相对于彼此自对准。

[0047] 编码磁性阵列130可设置为被磁化(例如,原位磁化)以形成所需磁性区域的块状磁性材料。原位磁化过程为在装置内的适当精确区域(即,所需磁性区域)中磁化块状磁性材料的过程。在替代实施方式中,编码磁性阵列130的单独磁性区域可作为单独磁体嵌入磁性耦合表面104中。例如,磁性区域可设置为维持在磁性耦合表面104的磁性凹部内的单独磁体。在另一实施方式中,磁性区域可设置为提供在模制磁体支架中的单独磁体,所述模制磁体支架接着插入磁性耦合表面104的开口中。

[0048] 取决于特定应用和可用空间量,可提供任何数目的磁性区域。单独磁性区域的大小还可取决于特定应用,以及限定编码磁性阵列的磁性区域的数目和可用空间量。在一个实施方式中,每一单独磁性区域在0.01平方毫米至0.05平方毫米之间。磁性区域数目越大和磁性区域大小越小可提供更大耦合准确度。优选地,编码磁性阵列相对于磁性耦合表面104的剩余部分齐平。

[0049] 现参看图2D,图示光缆总成100'的替代实施方式,其中磁性耦合表面106'并非与光耦合表面103相面对。在此实施方式中,编码磁性阵列130'位于插头金属箍102'的侧壁106'上。因此,插头金属箍102'可与具有磁性耦合表面的光耦合配合,所述磁性耦合表面在平面中不与光耦合表面平行(即,配合光耦合的光耦合表面可在顶面或底面上,并且,磁性耦合表面在插座的侧壁中的一个侧壁上)。不止一个编码磁性阵列可用于形成一或多个磁性耦合表面。

[0050] 图3A图示具有设置为插座152的光耦合152的示范性电子装置150。应理解,实施方式并不限于电子装置150上的插座152的位置,并且,插座152可位于电子装置150上的任何位置。如下所述,插座152设置为收纳光缆总成(例如,图1至图2D中所示的光缆总成100)的连接器总成。

[0051] 图3B和图3C是图3A中所示的电子装置150的插座152光耦合的部分内部近视图。插座152包含的插座开口154,连接器总成101可插入所述插座开口154中;以及磁性耦合表面158(参见图3B)、光耦合表面157(参见图3C)、第一侧壁153、第二侧壁155和背壁156。插座152具有从插座开口154延伸的插座轴线AR。

[0052] 具体参看图3B,磁性耦合表面158包含具有磁性编码模式的编码磁性阵列160,所述磁性编码模式与连接器总成101的编码磁性阵列130的磁性编码模式相面对,以使得两个编码磁性阵列彼此磁性相吸。如上所述,编码磁性阵列160可相对于连接器总成101制造并设置成编码磁性阵列130。编码磁性阵列160优选地相对于磁性耦合表面158的剩余部分齐平。虽然编码磁性阵列160图示为位于编码耦合表面158的中心上,但实施方式并不限于此。编码磁性阵列160可位于对应于定位在连接器总成101上的编码磁性阵列130的位置的位置处。进一步,编码磁性阵列160可位于第一侧壁153或第二侧壁155上。在一些实施方式中,在插座152内可使用不止一个编码磁性阵列以形成一或多个磁性耦合表面。

[0053] 图3C图示插座152光耦合的光耦合表面157。光耦合表面157限定包含一或多个有源光学组件(例如,有源光学组件162a-162d)的光学接口,所述有源光学组件可设置为可组

成收发器电路的光学信号传输装置(例如,激光二极管,例如,VCSEL激光二极管)和光学信号接收装置(例如,光电探测器,例如,光电二极管)。有源光学组件的数目和类型可取决于相应光缆总成的光纤数目和特定应用。

[0054] 光耦合表面157可包含衬底,例如,印刷电路板衬底,例如,有源光学组件162a-162d可固定在所述衬底上。将有源光学组件放置在光耦合表面的衬底上取决于连接器总成的光耦合表面103的透镜组件和/或光纤的位置。

[0055] 在一个实施方式中,有源光学组件162a-162d用透光盖(未图示)覆盖以保护光学组件不受灰尘和碎屑影响。透光盖可包括整体式透镜组件,所述整体式透镜组件用于帮助将光学信号耦合到有源光学组件162a-162d中并从有源光学组件162a-162d耦合出。在另一实施方式中,未使用透光盖。在又一实施方式中,单独透镜组件可定位在每一有源光学组件上方。

[0056] 在所示的实施方式中,可选擦拭元件159靠近插座开口154提供在光耦合表面157上以在连接器总成101插入插座152中时清洁连接器总成101的光耦合表面103。擦拭元件159可为在连接器总成101插入插座152中时移动的顺应材料。擦拭元件还可靠近插座的插座开口154提供在第一侧壁153、第二侧壁155和磁性耦合表面158处,以清洁连接器总成101的所有表面。

[0057] 图4A图示通过配合编码磁性阵列130和编码磁性阵列160耦合到插座152的连接器的横截面高视图。当用户将插头金属箍102插入插座152的插座开口154中时,插座金属箍102的编码磁性阵列130(图4A中不可见)磁性地吸引到插座152的编码磁性阵列160,以使得插头金属箍102沿x轴、y轴和z轴牢固地并精确地定位在插座152内。两个编码磁性阵列的磁性编码模式可被编码,以使得插头金属箍102的编码磁性阵列130不沿z轴被移动穿过插座的编码磁性阵列160,直到两个编码磁性阵列大致处于实体对准。换句话说,磁性编码模式不应使得插头金属箍102的编码磁性阵列130沿z轴过早地耦合到插座的编码磁性阵列160。两个编码磁性阵列应只在一个配合设置中彼此磁性相吸。

[0058] 插座152可被设定尺寸,以使得连接器总成101的插头金属箍102在插座152内具有某种移动自由度,以允许插座金属箍102沿x轴、y轴和z轴移动并由配合的编码磁性阵列精确定位。插头金属箍102可通过磁力与插座牢固配合。

[0059] 图4B图示图4A中所示的连接器的横截面高视图。配合的编码磁性阵列130和编码磁性阵列160实质上对准到插座的有源光学组件162a、有源光学组件162b(以及,将透镜组件122c和透镜组件122d对准到有源光学组件162c和有源光学组件162d,图4B中未图示)。透镜组件相对于有源光学组件实质上由配合的编码磁性阵列沿x轴和z轴对准,而插头金属箍102和插座152的尺寸相对于有源组件将透镜组件沿y轴定位在已知位置处。以此方式,插头金属箍内的光纤的末端相对于插座内的有源光学组件由磁力沿x轴、y轴和z轴精确定位,以提供光耦合,所述光耦合相对干净并不需要可能导致累积灰尘和碎屑的复杂及昂贵的机械特征结构。

[0060] 现参看图5A和图5B,设置为插头或插座的光耦合可具有位于单一耦合表面上的一或多个光学接口和一或多个编码磁性阵列。图5A是光缆总成200的连接器的自底向上高视图,所述光缆总成200具有位于单一耦合表面203(例如,所示实施方式中的插头金属

箍202的底面)上的光学接口220和编码磁性阵列230。

[0061] 在所示的实施方式中,光学接口220靠近插头金属箍202的前部(即,靠近正面205)定位,而编码磁性阵列靠近插头金属箍202的后部(即,靠近连接器壳体109的前端108)定位。光学接口220可包含在透光面内的一或多个透镜组件,例如,透镜组件222a-222d。在所示的实施方式中,第一透镜组件222a和第二透镜组件222b位于插头金属箍202的第一侧附近,并且,第三透镜组件222c和第四透镜组件222d位于插头金属箍202的第二侧206附近。实施方式并不限于图5A中所示的透镜组件的数目和位置,因为任何数目的透镜组件可定位在耦合表面上的任何数目的位置处。透镜组件222a-222d和编码磁性阵列230可设置为本文中描述的所述透镜组件和编码磁性阵列。

[0062] 应理解,实施方式并不限于图5A中所示的配置,因为许多其他变化是可能的。作为实例而非限制,光学接口222和编码磁性阵列230的位置可与图5A中所示的位置相反。另外,可提供不止一个光学接口和/或不止一个编码磁性阵列。虽然在图5A中,光学接口220图示为单一光学接口,但每一透镜组件222a-222d可为光学接口,或者,第一透镜组件222a和第二透镜组件222b可组成第一光学接口和第二光学接口,并且,第三透镜组件222c和第四透镜组件222d可组成第二光学接口等。

[0063] 如下参看图6E更详细描述,在光纤111a-111d内传播的光学信号在插头金属箍202内重定向。在所示的实施方式中,光学信号相对于单一耦合表面203在插头金属箍202内重定向90度。

[0064] 现参看图5B,图示具有设置为插座252的光耦合的电子装置150的横截面高视图。图5B中所示的光耦合插座252类似于图4A和图4B中所示的插座152,不同之处在于,限定光学接口的有源光学组件226a-226d作为编码磁性阵列260位于同一耦合表面258上。具有在电子装置150的耦合面151处的开口254的光耦合插座252设置为收纳图5A中所示的连接器总成201的插头金属箍202。在所示的实施方式中,有源光学组件226a-226d位于光耦合插座252的后部,而编码磁性阵列260位于开口254附近。有源光学组件226a-226d和编码磁性阵列260的放置和配置可设置为与图5A中所示的插头金属箍202的透镜组件222a-222d和编码磁性阵列230配合。其他配置是可能的。

[0065] 在图5B中所示的实施方式中,每一有源光学组件226a-226d具有与有源光学组件226a-226d相关联的透镜组件227a-227d。透镜组件227a-227d设置为扩大或聚集光学信号以增强连接器总成201的有源光学组件226a-226d与透镜组件222a-222d/光纤之间的光耦合。透镜组件222a-222d可设置为定位在耦合表面258上的单一透光透镜组件总成,或设置为如图5B中所示的单独透镜组件。在替代实施方式中,没有使用透镜组件。

[0066] 现参看图6A至图6E,一些实施方式的光耦合插座具有平移挡板总成270,所述平移挡板总成270定位在光耦合插座中以在连接器总成未耦合到电子装置150时关闭光耦合插座252的开口。图6A图示具有光耦合插座252的电子装置150,所述光耦合插座252具有处于闭合位置(即,未回缩状态)的平移挡板总成270,以使得平移挡板总成270的前表面271实质上与耦合面151(例如,电子装置150的侧壁)齐平。在此状态下,平移挡板总成270可防止液体、灰尘和其他外来杂质进入插座并阻止连接器总成光耦合到插座。图6B图示平移挡板总成270处于部分回缩状态,从而暴露编码磁性阵列260。如下详细描述,平移挡板主体270可通过关闭光耦合插座252来保护光学接口不受外来杂质影响,并且还用于与平移挡板主体270相

关联的擦拭元件来擦拭透镜组件227a-227d(或不使用透镜组件的实施方式中的有源光学组件226a-226d)。

[0067] 图6C是具有在其中的平移挡板总成270的光耦合插座252的横截面近视图。所示的实施方式的平移挡板总成270包含具有正面271的挡板主体272、定位在挡板主体272的擦拭表面上的擦拭元件273和偏压部件274。可定位在挡板主体272后面的偏压部件274提供偏压以在没有力抵靠在挡板主体272的正面271时将平移挡板总成270维持在未回缩闭合状态。在一个实施方式中,偏压部件274可设置为一或多个弹簧。可使用能够提供偏压的任何结构。

[0068] 施加在挡板主体272的正面271上的力可使平移挡板总成270在如由箭头A所示方向上平移,以使得平移挡板总成270移动到电子装置150的内部。平移挡板总成270可视情况包括导向结构(未图示)以将挡板主体272引入并引出光耦合插座252。当用户将插头金属箍插入插座中时,正面271上的力可由连接器总成的插头金属箍提供。

[0069] 当平移挡板总成270在光耦合插座252内平移时,擦拭元件273刷过透镜组件227以通过擦掉外来杂质清洁透镜组件227。图6D为如图6C中的B所示的区域的横截面近视图。应注意,图6D不包括交叉影线以更清楚图示第一有源光学组件226a和第二有源光学组件226b、第一透镜组件227a和第二透镜组件227b和擦拭元件273。所示的擦拭元件273包含沿挡板主体272的宽度延伸的多个顺应或半顺应指状物275。指状物275可在擦拭元件273在插座内平移时碰到透镜元件。指状物275可由顺应或半顺应并将外来杂质从透镜组件有效移除的任何材料制成。用于擦拭元件273的其他配置也是可能的。作为实例而非限制,指状物275的横截面可为矩形的,而非三角形的。作为其他非限制性实例,擦拭元件273可不包括外形,而是擦拭材料(例如,超细纤维材料)的连续表面,或擦拭元件可由多个刷毛组成。

[0070] 仍参看图6D,图示的第一透镜组件227a和第二透镜组件227b分别与第一透镜底座280a和第二透镜底座280b相关联。透镜底座限定外壳(例如,第一透镜底座280a的外壳282a和第二透镜底座280b的外壳282b),一或多个有源光学组件(例如,第一有源光学组件226a和第二有源光学组件226b)可定位在所述外壳中。透镜组件的配合和排列使得光学信号聚集到/扩大到/扩展出有源光学组件。透镜底座可由穿过透镜组件的光学信号可透过的材料制成。在一个实施方式中,透镜组件和透镜底座为单一组件。在另一实施方式中,透镜组件为安装在透镜底座上的单独组件。

[0071] 图6E图示回缩位置中的平移挡板总成270和定位在光耦合插座252内的插头金属箍202侧视图。插头金属箍202大体可包含内光纤孔(例如,第一光纤孔124a和第二光纤孔124b)、内部反射成角壁127和透镜组件(例如,第一透镜组件227a和第二透镜组件227b),如上所述并如图2C中所示。在图6E中所示的实施方式中,透镜组件在插头金属箍202内并不暴露于外表面。插头金属箍202具有穿透部分223,所述穿透部分223可限定光学接口220的透光面(参见图5A)。穿透部分223可从透镜组件(例如,第一透镜组件222a和第二透镜组件222b)偏移,以使得插头金属箍204内存在间隙221。插头金属箍的透镜组件和光耦合插座的透镜组件将插头金属箍内的光纤末端光学地耦合到光耦合插座的耦合表面258上的有源光学组件。

[0072] 当用户将插头金属箍202的正面205压在挡板主体272的前表面271上时,平移挡板总成270移回到电子装置150中,而插头金属箍202移到光耦合插座252中。擦拭元件273被拖

动穿过光耦合插座252的透镜组件。当两个相应编码磁性阵列彼此极为靠近时,插头金属箍202的编码磁性阵列230磁性地耦合到光耦合插座252的编码磁性阵列260。如上所述,磁性耦合的编码磁性阵列精确对准插头金属箍的透镜组件(例如,第一透镜组件222a和第二透镜组件222b)与光耦合插座252的透镜组件(例如,第一透镜组件227a和第二透镜组件227b)。为断开插头金属箍202与光耦合插座252,用户拉回到连接器壳体109以去耦编码磁性阵列230、编码磁性阵列260并从光耦合插座252移除插头金属箍202。偏压部件274(图6E中未图示)接着在挡板主体272上提供弹力以使平移挡板总成270回到未回缩状态并关闭光耦合插座252。

[0073] 除了上文描述并在整个图式中图示的所述配置之外的配置也是可能的。还可提供具有不止一个磁性耦合表面的光耦合。进一步,除了光缆总成之外的装置可具有用于连接到电子装置的光耦合。例如,两个电子装置可使用本文中描述并图示的的实施方式直接耦合在一起。一个电子装置可具有设置为插头金属箍的凸型光耦合,并且一个电子装置可具有设置为插座的凹型光耦合。

[0074] 应注意,术语如“典型地”当在本文中使用时并不用以限制请求的发明的范围或暗示某些特征对请求的发明的结构或功能很关键、必需或甚至很重要。更确切地说,这些术语仅意欲强调可或可不用于本发明的特定实施方式中的替代或额外特征。

[0075] 出于描述且限定本发明的目的,应注意,在本文中利用术语“近似地”和“约”来表示不确定性的固有程度,所述固有程度可归因于任何定量比较、值、测量或其他表示。

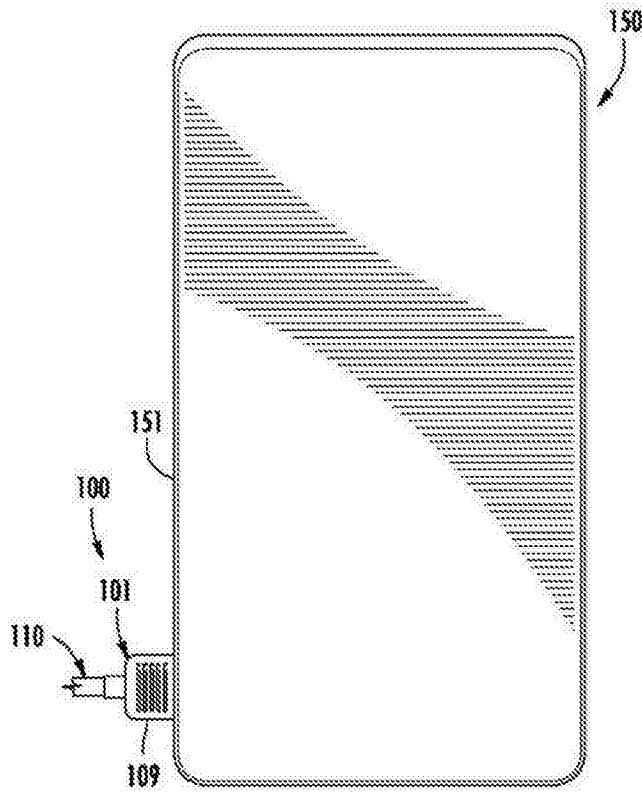


图1

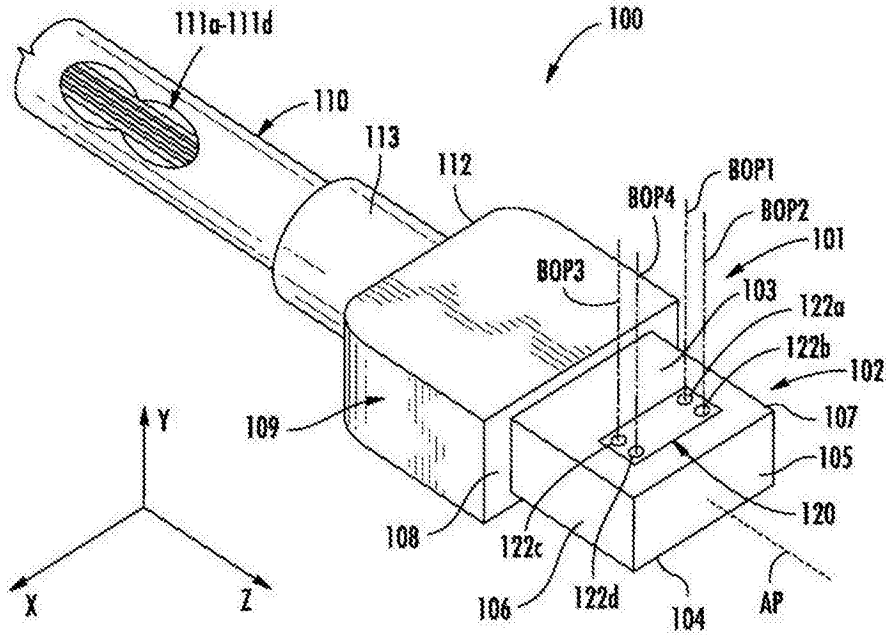


图2A

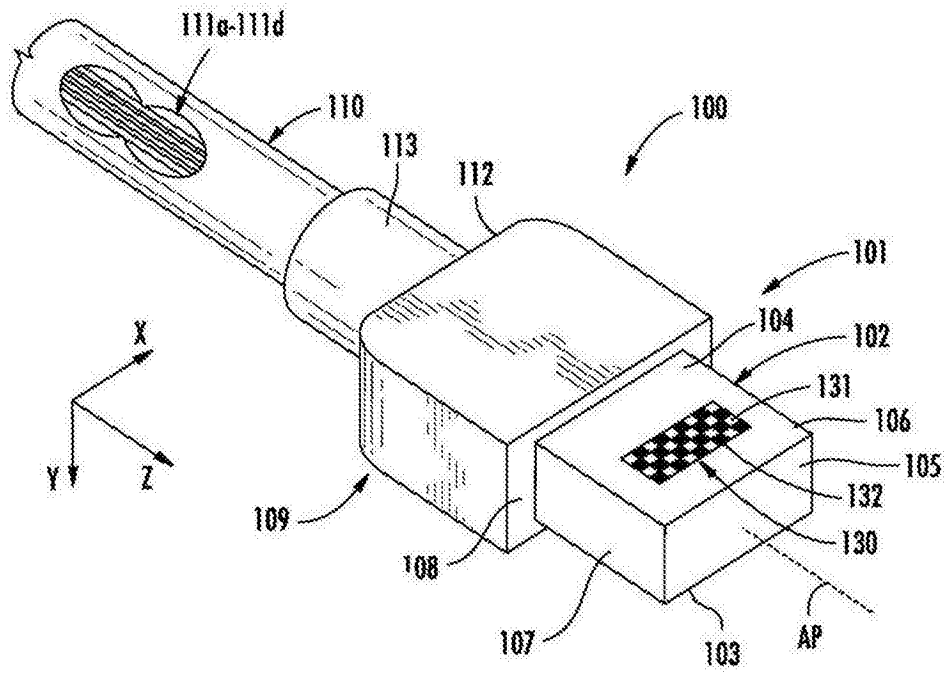


图2B

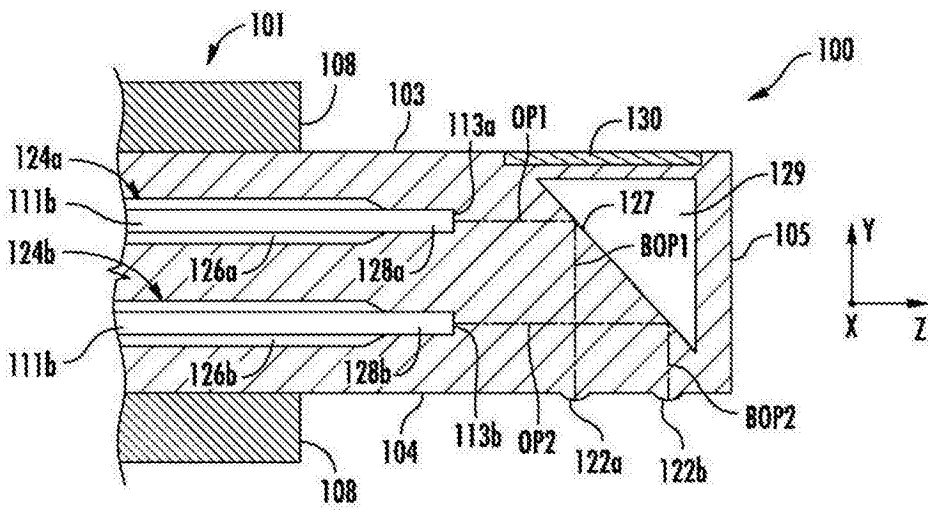


图2C

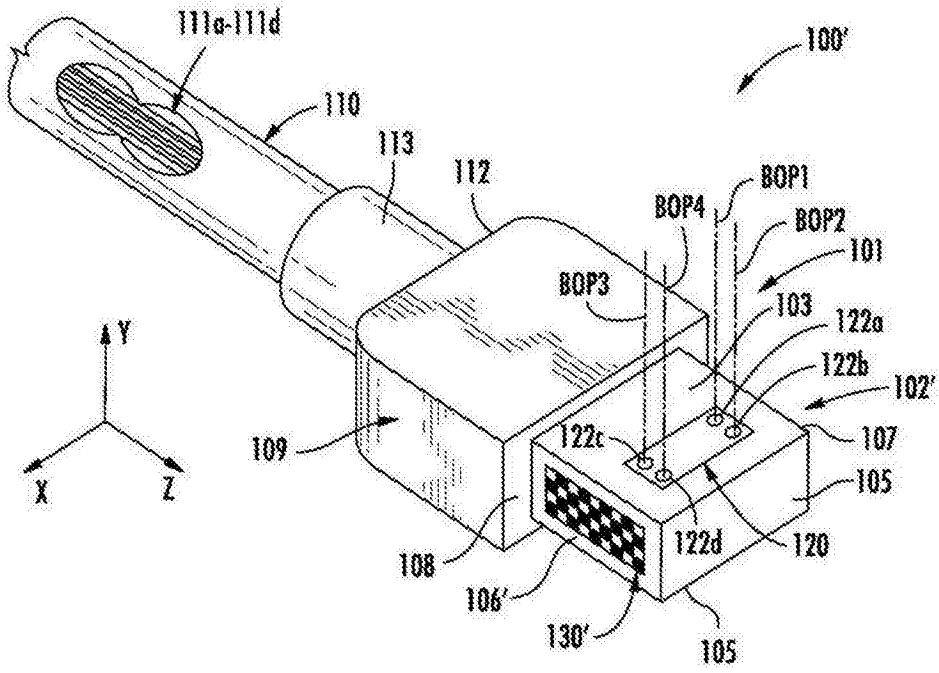


图2D

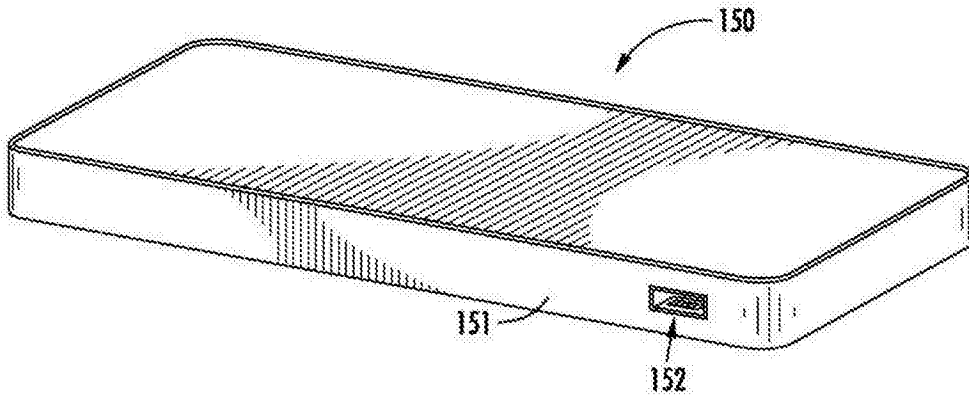


图3A

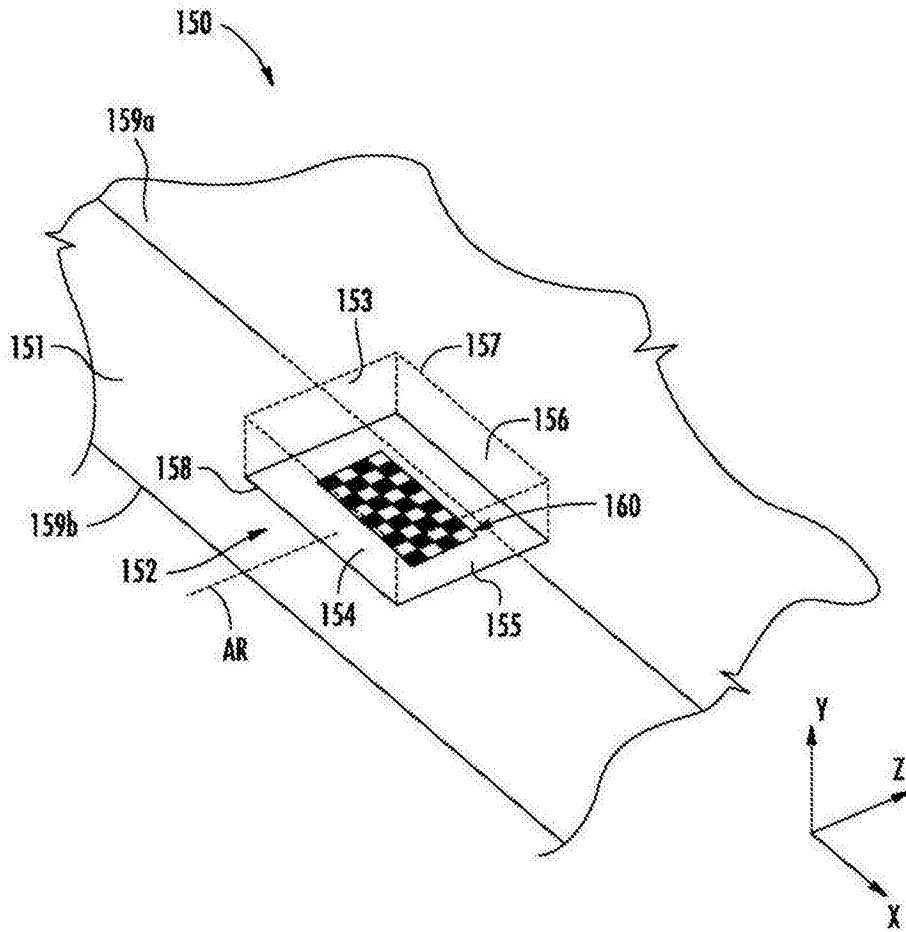


图3B

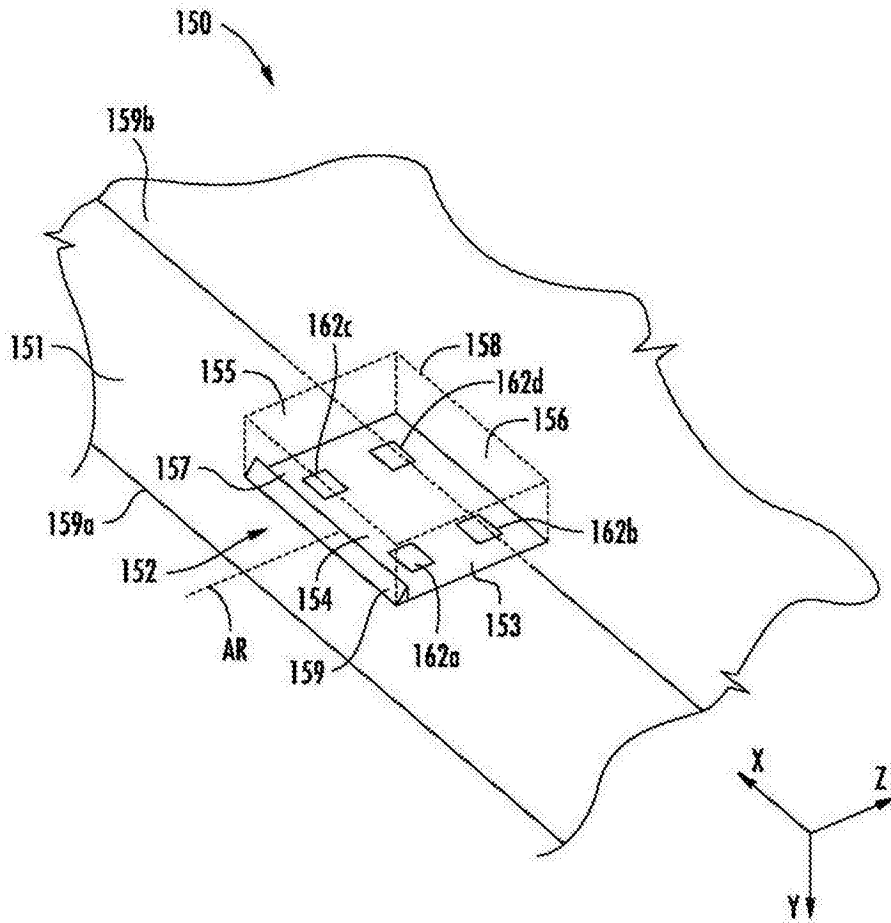


图3C

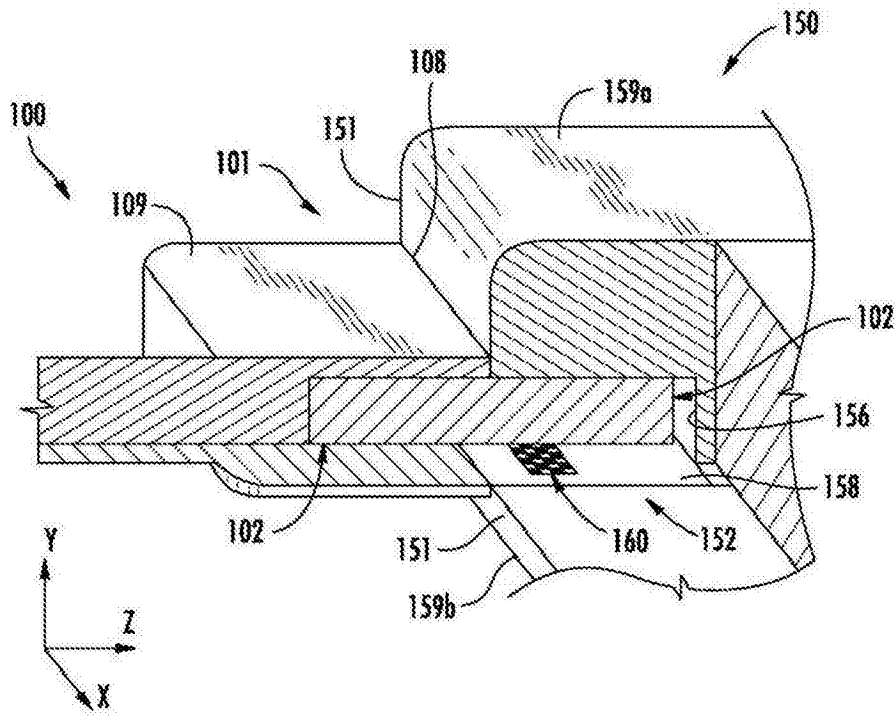


图4A

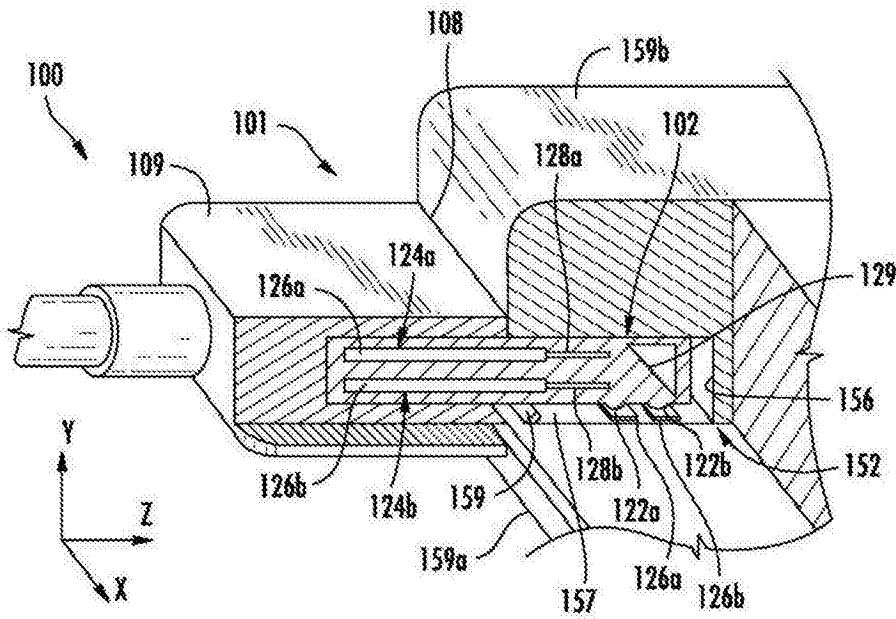


图4B

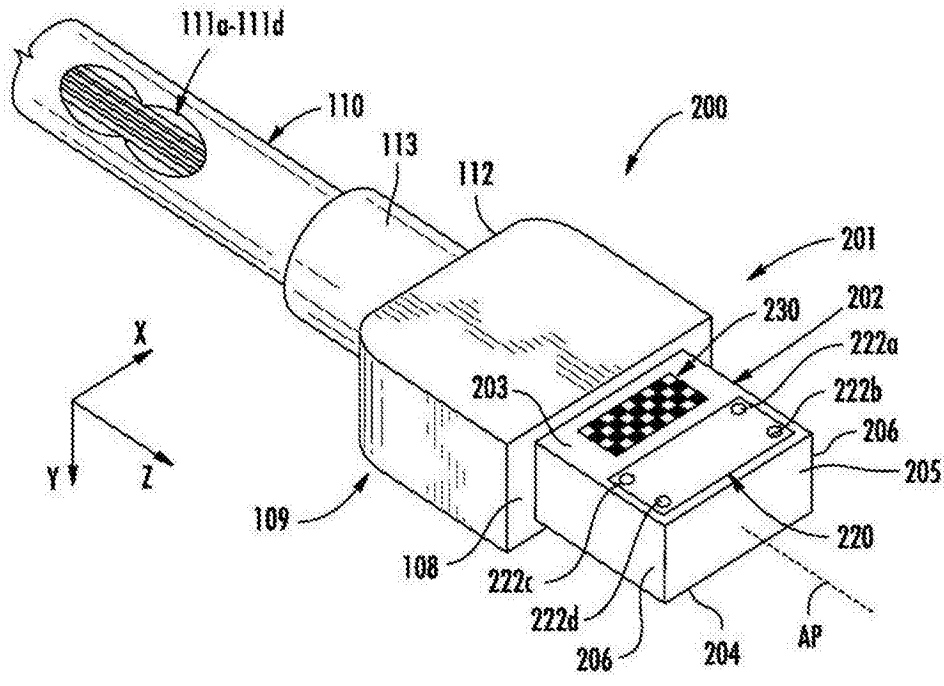


图5A

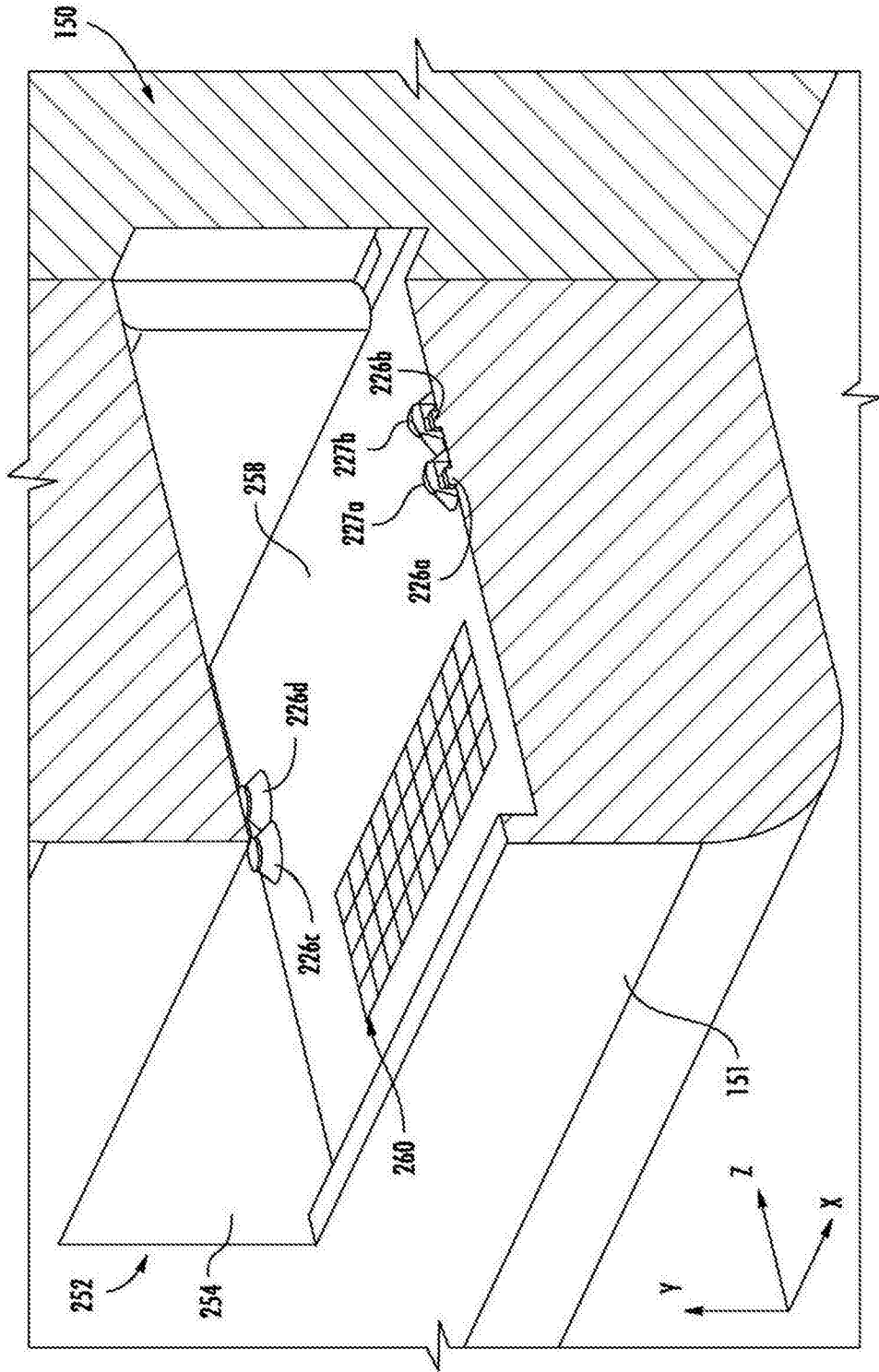


图5B

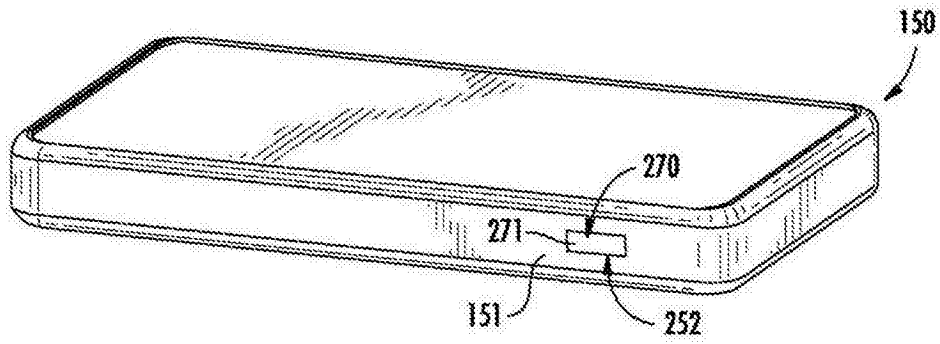


图6A

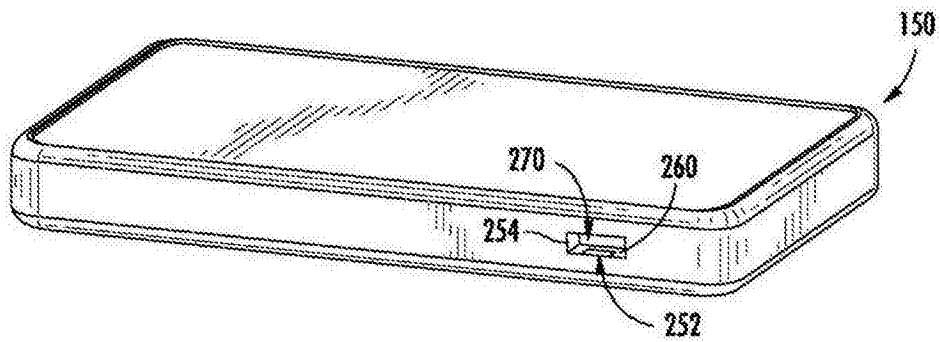


图6B

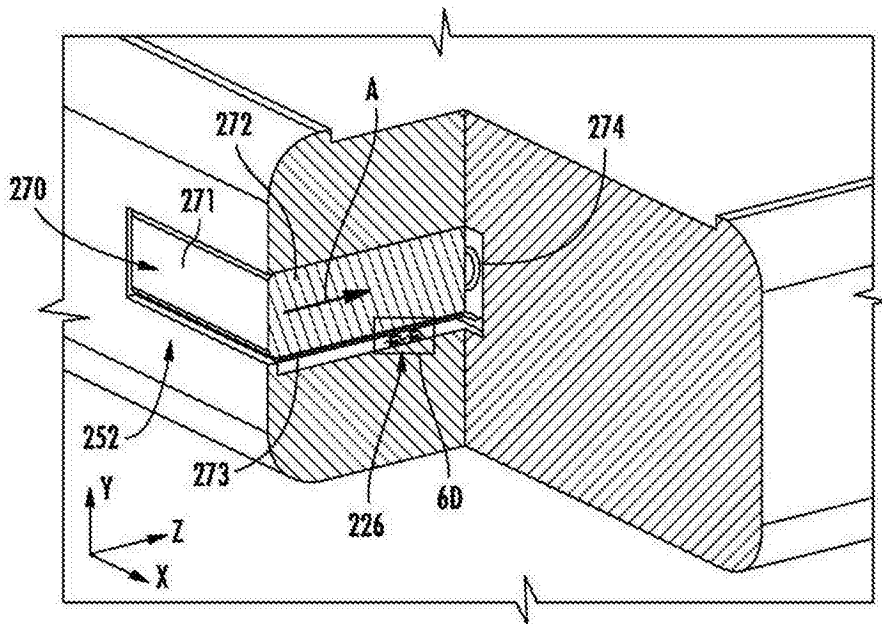


图6C

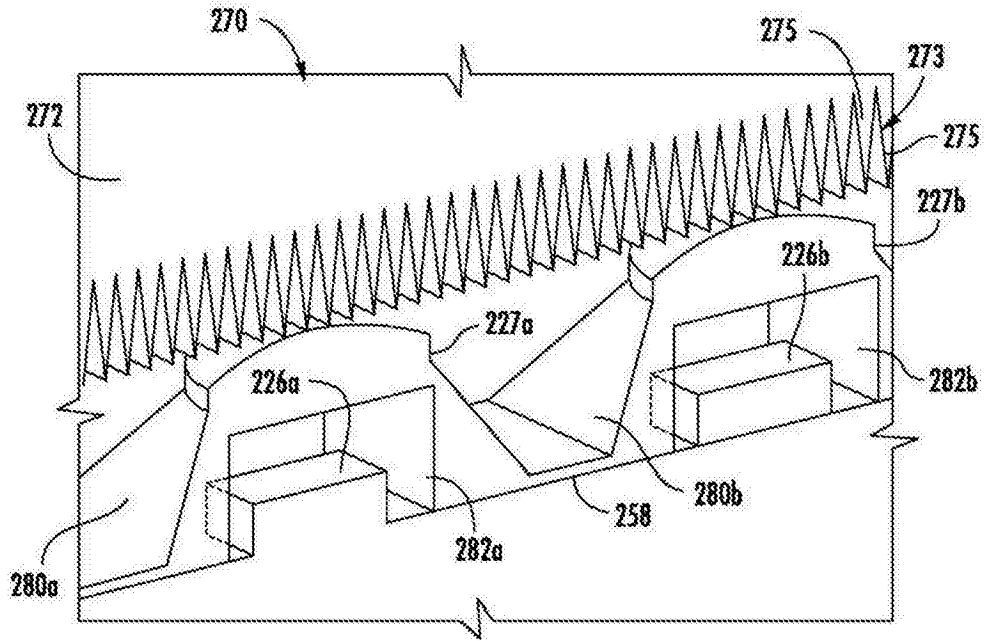


图6D

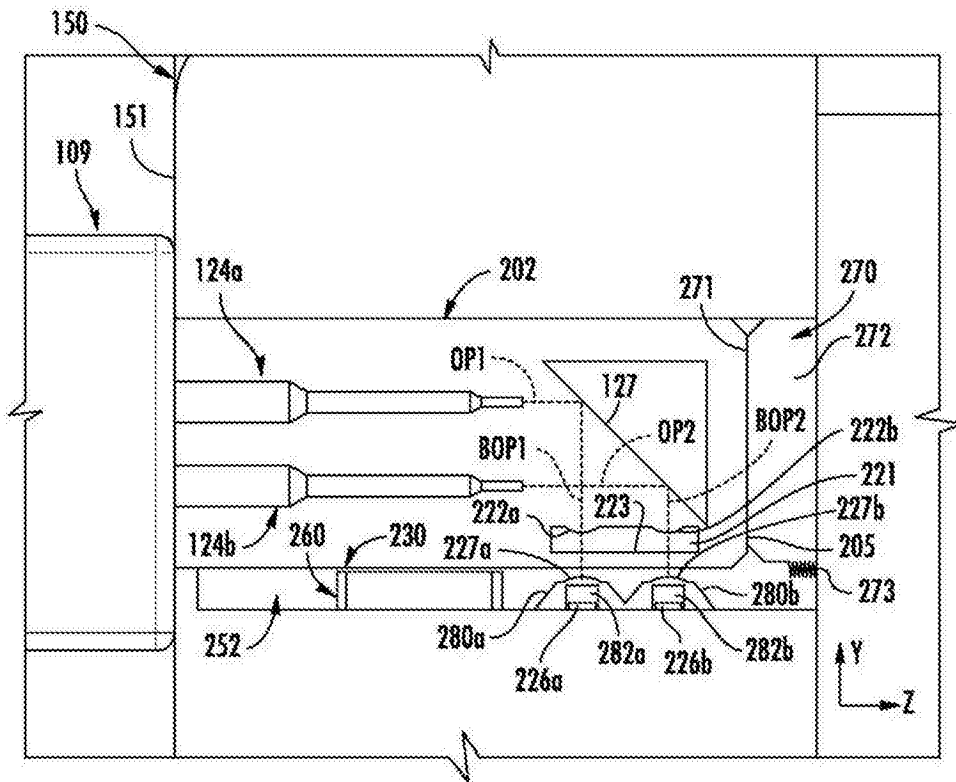


图6E