



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111144148 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 201911035363.8

(22) 申请日 2019.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111144148 A

(43) 申请公布日 2020.05.12

(30) 优先权数据  
16/177,791 2018.11.01 US

(73) 专利权人 康耐视公司  
地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 J·F·多拉多 L·努恩宁克  
S·S·罗德里格斯 K·弗吕格  
Y·S·西夫西

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205  
专利代理师 赵学超

(51) Int.Cl.

- G06K 7/10 (2006.01)
- G02F 1/1335 (2006.01)
- G03B 15/05 (2021.01)
- H04N 23/55 (2023.01)
- F21K 9/60 (2016.01)
- H04N 23/56 (2023.01)

(56) 对比文件

- US 2017140187 A1, 2017.05.18
- US 2013053701 A1, 2013.02.28
- US 2015220766 A1, 2015.08.06
- US 2011163163 A1, 2011.07.07
- US 2015115032 A1, 2015.04.30
- CA 2708355 A1, 2001.09.07
- CN 101030013 A, 2007.09.05
- US 2017214907 A1, 2017.07.27

审查员 王巧玲

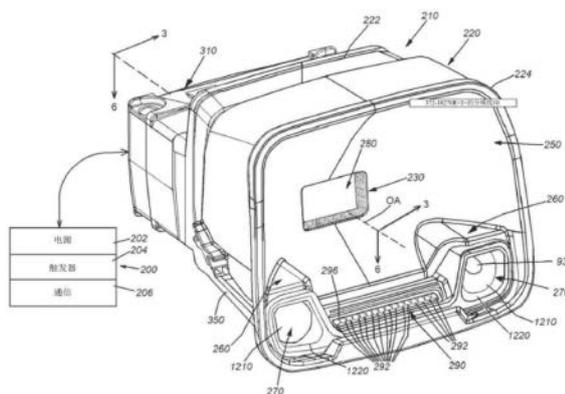
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

## (54) 发明名称

集成了照明组件的手持式ID读码系统

## (57) 摘要

本发明提供了一种通常被构造成手持式操作的ID读码器,所述ID读码器将三种类型的照明集成到一个紧凑封装中,该封装具备强大的性能并可用于恶劣的环境条件(如灰尘和湿气)。这些照明类型包括直射(漫射)光、低角度光和偏振光。所述ID读码器包括密封的读码器模块组件,该组件具有照明器,照明器与相对中心处的成像器组件(光学器件和图像传感器)相结合。此外,此模块中还集成了同轴瞄准器和具有液体透镜的可变焦距系统,这两个器件使用包含双色滤光器的镜组件置于轴上。由于使用低角度光读码的最佳距离通常比使用偏振照明的最佳距离短,因此可变(例如液体)透镜能够将读码器的焦距调节到所选照明的最佳距离。



1. 一种用于从直接标记到物体上的一个或多个ID码捕获图像的系统,包括:  
模块,所述模块具有:
  - (a) 图像传感器组件,所述图像传感器组件将与所述图像有关的数据传输到视觉系统处理器;
  - (b) 漫射照明组件;
  - (d) 偏振照明组件;  
偏振滤器,安装在所述物体和所述图像传感器组件之间,其中所述滤器的偏振方向大致垂直于所述照明的偏振方向;  
其特征在于:  
所述模块还包括:
    - (c) 低角度照明组件;其中,所述低角度照明组件和所述偏振照明组件安装在向前延伸部分的前端附近,所述向前延伸部分向前延伸超过所述漫射照明组件的光源。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述低角度照明组件限定多个分立光源大致设置成直线,并且还包括位于所述光源和所述物体之间的全息漫射器,其中,所述全息漫射器限定大致沿直线的漫射性大于垂直于直线的漫射性。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述多个分立光源包括多个LED。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述多个LED中的一些LED限定与所述图像传感器组件的光轴的第一交叉点,并且所述多个LED中的其它LED限定与所述光轴的第二间隔交叉点,以产生亮场效应。
5. 根据权利要求4所述的系统,其中,所述多个LED在所述模块底侧上沿着所述模块的宽度方向设置成直线,并且与所述光轴更邻近的第一组LED限定与所述模块更邻近的第一交叉点,相对于第一组LED不太邻近所述光轴的第二组LED限定与所述模块不太邻近的第二交叉点。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述偏振照明组件包括至少两个光源,所述光源沿基本相似的偏振方向投射偏振光,并位于所述低角度照明组件的相对两侧的每一侧上。
7. 根据权利要求4所述的系统,其中,所述至少两个光源包括至少两个LED,并且还包括相应偏振滤器,所述相应偏振滤器位于所述至少两个LED中的每一个LED前面。
8. 根据权利要求7所述的系统,还包括透镜组件,所述透镜组件与所述相应偏振滤器相关联并倾斜地设置,使得来自所述至少两个LED的偏振光被定向为大致在预定工作距离处穿过所述图像传感器组件的光轴。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述漫射照明组件限定在照明电路板上有多光源,所述照明电路板位于在所述图像传感器组件的光学器件周围的漫射器后面。
10. 根据权利要求9所述的系统,还包括光束成形光学器件,所述光束成形光学器件传播由所述光源投射到所述照明电路板上的光,其中,所述光束成形光学器件面向密封所述模块外壳内部的保护性透光盖。
11. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述光束成形光学器件构造并设置成允许光进入所述漫射器的中心区域,从而减小阴影效应。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述保护性透光盖具有沿其光轴位于所述图像

传感器组件的前部的窗口,所述窗口承载所述偏振滤器。

13. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述图像传感器组件的光学器件具有调整所述图像传感器组件的焦距的液体透镜。

14. 根据权利要求13所述的系统,还包括控制电路,所述控制电路基于所述模块投射的一种或多种类型的照明(b)、(c)和(d)来调节焦距。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中,与所述照明(b)相关联的焦距与所述图像传感器更邻近,与所述照明(c)和(d)相关联的焦距与所述图像传感器有更远间隔。

16. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述更远间隔相对于照明(b)约为30毫米。

17. 根据权利要求10所述的系统,还包括瞄准器组件,所述瞄准器组件将来自位于所述照明电路板后面的光源的瞄准器光束投射到镜组件上,所述镜组件将所述瞄准器光束重定向到所述图像传感器组件的光轴上。

18. 根据权利要求17所述的系统,其中,所述瞄准器光束通过准直透镜投射,所述镜组件具有:重定向镜,所述重定向镜从所述准直透镜接收所述瞄准器光束;双色镜,所述双色镜设置在光轴上并从所述重定向镜接收瞄准器光束并将所述瞄准器光束反射到所述光轴上。

19. 根据权利要求18所述的系统,其中,所述漫射照明限定穿过所述双色镜的第一波长范围,所述瞄准器光束限定由所述双色镜反射的第二波长范围。

20. 根据权利要求18所述的系统,其中,所述照明(b)、(c)和(d)的波长范围不同于所述瞄准器光束的波长范围,其中所述双色镜反射所述瞄准器光束的波长并透射每个不同照明的波长。

21. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述模块安装在手持式ID读码器外壳上。

22. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述照明(c)和(d)的光源安装在柔性电路板上,其中,所述柔性电路板与刚性电路板连接,在所述刚性电路板上安装照明(b)的光源。

23. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述照明(b)的光源位于半透明漫射器的后面,所述漫射器位于所述图像传感器的周围并且在所述图像传感器的前面,并且所述漫射器限定了大致锥形的形状,锥形形状的曲率基本上不会发生阶跃变化,并且沿其大致锥形形状的壁厚基本上不会发生变化。

24. 一种用于从直接标记到物体上的一个或多个ID码捕获图像的方法,所述方法包括以下步骤:

(a) 提供图像传感器组件,并将与所述图像有关的数据传输到视觉系统处理器;

(b) 将来自漫射照明组件的光投射到物体上;

(d) 将来自偏振照明组件的光投射到物体上;

(e) 提供偏振滤器,其安装在物体和图像传感器组件之间,其中滤器的偏振方向大致垂直于照明的偏振方向;

其特征在于:

所述方法还包括:

(c) 将来自低角度照明组件的光通过光源投射到物体上,所述光源向前延伸超过所述漫射照明组件的光源。

## 集成了照明组件的手持式ID读码系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于发现和解码物体上的ID码的机器视觉系统,尤其涉及用于此类视觉系统的摄像头和相关联照明器。

### 背景技术

[0002] 以机器可读符号(也称为“ID码”、“条形码”或有时简称为“ID”,例如一维(1D)条形码、二维(2D)DataMatrix码、QR码或DPM码)的形式执行测量、检查、物体对准和/或符号解码的视觉系统被广泛用于各种应用领域和行业。这些系统基于使用图像传感器,该图像传感器获取对象或物体的图像(通常是灰度或颜色,并且采用一维、二维或三维形式),并使用板载或互连视觉系统处理器处理这些获取的图像。处理器通常包括处理硬件和非瞬时性计算机可读程序指令,它们执行一个或多个视觉系统过程,以基于图像的处理信息产生所需的输出。通常在每个具有不同颜色和/或密度的图像像素阵列内提供该图像信息。在ID读码器(在本文中也称为“摄像头”)的示例中,用户或自动过程获取被认为包含一个或多个条形码的物体的图像。对图像进行处理识别条形码特征,然后通过解码过程将其解码和/或处理器获取由代码表示的固有字母数字数据。

[0003] 在操作过程中,ID读码器通常可以照射包含一个或多个ID码的场景。然后,所述照射的场景由成像系统内的图像传感器通过光学器件获取。对阵列传感器像素进行曝光,并且将通过曝光为每个像素产生的电子值存储到存储单元阵列中,该存储单元阵列可以被称为场景的“图像”。在ID读码应用的环境中,场景包括感兴趣物体,该物体具有一个或多个具有适当尺寸和类型的ID。ID码是存储图像的一部分。

[0004] ID读码器的常见用途是对在生产和物流操作中沿直线(例如,传送带)移动的物体进行跟踪和分类。ID读码器,或更典型地,多个(一组)读码器,可以以适当的视角定位在直线上,以在各个物体分别移动通过视场时获取这些物体表面上的任何预期ID码。ID读码器还可以以手持式方式提供,允许用户从一个物体移动到另一个物体(例如在检查台上),并任意改变读码器与物体表面之间的距离和/或相对角度。更一般地说, ID读码器相对于物体的焦距可以根据读码器相对于直线的位置和物体的大小进行变化。

[0005] 发现和解码小型ID码通常具有挑战性,例如在部件上提供打印、点刻或蚀刻的DataMatrix码以及其它形式的打印标签代码。这种小型ID码的一种具体实现方式是在生产环境中广泛使用的直接部件标记或DPM码。这种DPM码可以出现在各种物体和部件中,例如在显示面板、太阳能面板、电路板等中使用的电子和光电部件。例如,DPM可以定义为其单元或条形尺寸小于约5密耳的DPM。这种小特征尺寸通常要求ID读码器光学器件表现出良好的焦深/景深(DOF),并在给定范围内具有相对较好的焦距。另外,由于这种ID可以直接应用于各种抛光面和/或纹理面,因此单一照明(illumination)方式,通常是直接漫射照明,并非总是应对所应用ID特征的最佳照射图案。因此,许多ID读码器包括其它形式的照明,例如低角度投光器。将多种类型的照明集成到一个相对紧凑且简单易用的手持式ID读码器中是一项挑战。同样,通常在成像器光学器件周围的直射(漫射)照明组件通常会引起所谓的“阴

影”效应,其中被照物体表面的中心区域由于光图案的中心缺少投射光而显得较暗。

## 发明内容

[0006] 本发明克服了现有技术的缺点,提供了通常被构造成手持式操作的ID读码器,所述ID读码器将三种类型的照明集成到一个紧凑封装中,该封装具备强大的性能并可用于恶劣的环境条件(如灰尘和湿气)。这些照明类型包括直射(漫射)光、低角度光和偏振光。所述ID读码器包括密封的读码器模块组件,该组件具有照明器,照明器与相对中心处的成像器组件(光学器件和图像传感器)相结合。此外,此模块中还集成了同轴瞄准器和具有液体透镜的可变焦距系统,这两个器件使用包含双色滤光器的镜组件置于轴上。由于使用低角度光读码的最佳距离通常比使用偏振照明的最佳距离短,因此可变(例如液体)透镜能够将读码器的焦距调节到所选照明的最佳距离。

[0007] 有利地,本文的说明性实施例将三种分立型照明与可变(例如液体)透镜和同轴瞄准器相结合的体积很紧凑,足以用在手持式ID读码器的操作模块(顶部)中。所述说明性ID读码器模块的紧凑性受到多种设计特征的影响。一个特征是低角度光组件,该组件形成单行LED,由(例如)位于这些LED前面的椭圆形(或其它外形)全息漫射器遮住,以使光呈现得更加均匀。此外,光束成形光学器件与背光漫射器结合使用,所述背光漫射器可以是密封模块前部的保护盖/窗的一部分。薄型柔性线路板(PCB)从主照明电路板延伸出,位于保护盖/窗后面,用于定位用于低角度照明和偏振照明的LED靠近模块前部。

[0008] 在说明性实施例中,提供了一种用于从直接标记到物体上的一个或多个ID码捕获图像的系统和方法。所述系统和方法采用具有以下组件的模块:(a)图像传感器组件,该图像传感器组件将与图像相关的数据发送到视觉系统处理器;(b)漫射照明组件;(c)低角度照明组件;以及(d)偏振照明组件。偏振滤器安装在物体和图像传感器组件之间,其中滤器的偏振方向大致垂直于照明的偏振方向。用作说明地,所述低角度照明组件限定多个分立光源大致设置成直线,并且还包含位于所述光源和所述物体之间的全息漫射器,其中,所述全息漫射器限定大致沿直线的漫射性大于垂直于直线的漫射性。所述多个分立光源能够包括多个LED,和/或所述偏振照明组件可以包括至少两个光源,其中(至少)两个光源沿基本相似的偏振方向投射偏振光,所述两个光源位于所述低角度照明组件的相对两侧的每一侧上。所述(至少)两个光源可包括至少两个LED。此外,相应的偏振滤器可以位于每个(至少)两个LED的前面。还可以提供一种透镜组件,并与相应的偏振滤器相关联。所述透镜组件倾斜构造和设置,使得来自所述(至少)两个LED的偏振光通过定向可以大致在预定工作距离处穿过所述图像传感器组件的光轴。用作说明地,所述低角度照明组件和所述偏振照明组件安装在向前延伸部分的前端附近,所述向前延伸部分向前延伸超过所述漫射照明组件的光源。所述漫射照明组件能够限定在照明电路板上具有多个光源,所述照明电路板位于在所述图像传感器组件的光学器件周围的漫射器后面。此外,可以提供光束成形光学器件,以将光源投射的光扩散到照明电路板上。所述光束成形光学器件可以面向密封所述模块外壳内部的保护性透光盖。所述光束成形光学器件可以被构造和设置成允许光进入所述漫射器的中心区域,从而减小阴影效应。所述保护盖还可以具有沿其光轴位于所述图像传感器组件的前部的窗口,所述窗口承载所述偏振滤器。所述图像传感器组件的光学器件可以具有调整所述图像传感器组件的焦距的液体透镜。可以提供控制电路,所述控制电路基于所述模

块投射的一种或多种类型的照明 (b)、(c) 和 (d) 来调节焦距。与所述照明 (b) 相关联的焦距位置可以与所述图像传感器更邻近,与所述照明 (c) 和 (d) 相关联的焦距位置可以与所述图像传感器具有更远间隔。用作说明地,所述更远间隔相对于照明 (b) 约为30毫米。可以提供瞄准器组件,所述瞄准器组件将来自位于所述照明电路板后面的光源的瞄准器光束投射到镜组件上,所述镜组件(然后)将所述瞄准器光束重定向到所述图像传感器组件的光轴上。所述瞄准器光束可以通过准直透镜投射,所述镜组件可以具有重定向反射镜,该重定向反射镜接收来自所述准直透镜的对准光束。另外,在光轴上设置双色镜,所述双色镜从所述重定向镜接收瞄准器光束并将所述瞄准器光束反射到所述光轴上。用作说明地,所述漫射照明限定穿过所述双色镜的第一波长范围,所述瞄准器光束限定由所述双色镜反射的第二波长范围。所述照明 (b)、(c) 和 (d) 的波长范围可以不同于所述瞄准器光束的波长范围,所述双色镜可以反射所述瞄准器光束的波长并透射每个不同照明的波长。在示例性实现方式中,所述模块安装在手持式ID读码器外壳上。用作说明地,所述照明 (c) 和 (d) 的光源安装在柔性线路板上,所述柔性线路板与刚性线路板连接,在所述刚性线路板上安装照明 (b) 的光源。用作说明地,所述照明 (b) 的光源位于半透明漫射器的后面,所述漫射器位于图像传感器的周围和前面。所述漫射器限定了一种大致锥形形状,所述锥形形状的曲率基本上不会发生阶跃变化,并且沿其大致锥形形状的壁厚基本上不会发生变化。

[0009] 在另一示例性实施例中,提供了一种通常被构造成手持式操作的ID读码器,所述ID读码器将三种类型的照明集成到一个紧凑封装中,该封装具备强大的性能并可用于恶劣的环境条件(如灰尘和湿气)。这些照明类型包括直射(漫射)光、低角度光和偏振光。所述ID读码器包括密封的读码器模块组件,该组件具有照明器,照明器与相对中心处的成像器组件(光学器件和图像传感器)相结合。此外,此模块中还集成了同轴瞄准器和具有液体透镜的可变焦距系统,这两个器件使用包含双色滤光器的镜组件置于轴上。由于使用低角度光读码的最佳距离通常比使用偏振照明的最佳距离短,因此可变(例如液体)透镜能够将读码器的焦距调节到所选照明的最佳距离。

## 附图说明

[0010] 以下发明描述涉及附图,其中:

[0011] 图1是示出了示例性手持式ID读码器的图,所述读码器具有视觉系统处理器和用于投射多种相关联照明类型的集成照明组件,其中各种类型单独或组合地用于照射不同的ID码和基板表面设置;

[0012] 图2是根据说明性实施例的用于手持式ID读码器(例如图1的示例性读码器)的读码器模块的透视图;

[0013] 图3是沿图2的线3-3截取的ID读码器模块的侧截面;

[0014] 图4是图2的ID读码器模块的前视图,其中前部漫射器被移除以露出次级照明光学器件;

[0015] 图5是图4所示ID读码器模块的无掩蔽前视图,示出了照明电路板和在次级照明光学器件中形成的腔室内的45度瞄准器镜;

[0016] 图6是沿图2的线6-6截取的ID读码器模块的顶部截面;

[0017] 图7是根据改进实施例的ID读码器模块的无掩蔽透视图,示出了照明组件相对于

读码器模块的一般放置和相关联的向前延伸部分；

[0018] 图8是根据图7的实施例的ID读码器模块的无遮蔽透视图，示出了将柔性线路板放置在向前延伸部分内，用于将主照明电路板与偏振照明LED和低角度光LED组件互连；

[0019] 图9是图8的主照明电路板与互连的柔性电路板和照明LED的透视图；

[0020] 图10是图2的ID读码器模块的部分侧剖面图，示出了由低角度光组件投射的光的相对工作角的光线图；

[0021] 图11是图2的ID读码器模块的顶部剖视图，示出了偏振照明器的内角方向；

[0022] 图12是图11的偏振照明器的更详细的顶视图；

[0023] 图13是图2的ID读码器模块的顶视图，示出了物体表面各个偏振光源的光轴的会聚点；

[0024] 图14是使用某一版本的ID读码器模块获取的圆轴上的ID码的示例性图像，所述ID读码器模块产生不需要的阴影效应和其它相关效应，从而使ID码变得不易读取；

[0025] 图15是使用上述实施例中的ID读码器模块获取的圆轴上的ID码的示例性图像，所述ID读码器模块减少了不需要的照明效果，并使成像的ID码更加可读；

[0026] 图16是根据另一示例性实施例的ID读码器模块的前视图，其中偏振照明位于更靠近摄像头光轴的位置，并且低角度光组件与明视场光组件结合。

## 具体实施方式

### [0027] I. 系统概述和照明类型

[0028] 图1示出了根据示例性实施例的适于捕获图像和解码特征的视觉系统装置100，所述图像和特征涉及光亮的（即反光的）或有纹理的表面以及圆形或扁平的表面。系统100包括示例性视觉系统摄像头组件（采用手持式ID读码器110的形式，所述手持式ID读码器110包括成像/读取模块112、手柄114和触发器组件116）。读码器模块112（下文详细描述）包括（例如，二维（2D））图像传感器（也称为“成像器”或简单地“传感器”）和相关透镜光学器件。光学器件的周围是照明组件118，也在下文进行了详细描述。视觉系统摄像头组件110将捕获的图像发送到视觉系统过程（处理器）120，该视觉系统过程（处理器）120可以完全在摄像头组件（110）的外壳/主体内实例化，或部分/完全地脱离摄像头组件进行实例化，例如在通用计算设备130中实例化，例如PC、服务器、笔记本电脑、平板电脑或手持式设备（例如智能手机）。这种计算设备130也可以通过适当的（例如，有线或无线）网络链路132进行间断性的连接，用于设置和/或运行时控制和数据采集。这种计算设备130还可以包括适当的用户界面，包括显示器和/或触摸屏134、键盘136和鼠标138。获取的数据（例如，解码的ID）从处理器120和/或设备130转移到使用设备或过程（处理器），其中可以包括跟踪和/或物流软件或其它数据处理/存储应用。

[0029] 视觉系统过程（处理器）120可以包括各种功能处理器和相关的过程或模块。例如但不限于作为，这种过程/模块可以包括多个视觉工具122，其包括边缘检测器、Blob分析器、卡尺、图案识别工具等。视觉系统工具可从各种供应商（如美国马萨诸塞州纳提克市的Cognex公司）获得。过程（处理器）120还可包括ID（或其它特征）检测器和解码器124，解码器124使用视觉工具从获取的图像中检索到的信息来定位候选ID码（例如DPM码），并解码成功识别的候选代码以提取字母数字（和其它）信息。请注意，DPM码（和其它类似类型）具有各种

类型、大小和配置,其中大部分或全部都可以使用本文的系统和方法进行有效的成像和解码。处理器还可以包括各种摄像头控制处理器和相关过程/模块,包括焦距、触发器和照明过程(处理器)126。这用于控制照明系统的图像采集和操作,该照明系统将适当的光线投射到成像物体的表面上。

[0030] 照明组件118在本文用于适当地和有效地照射多种物体几何形状和表面纹理,以发现和解码所应用的ID码。如图所示,照明过程(处理器)126可操作和/或激活至少三种不同类型的照明,包括交叉偏振光142。也就是说,图像传感器的光学器件包括偏振器,该偏振器相对于提供给透射光、漫射光(即,通常直接投射/通过漫射滤镜的光轴上的光)144和/或低角度光146(即,以显著的非垂直角度照射到物体表面,以便突出表面高度的小变化)的偏振器是交叉偏振(垂直)的。这些分立/不同的照明器可以在图像采集过程中单独、分别操作(每个照明器在图像帧序列中)或者共同操作(两个或两个以上照明器同时操作)。因此,图1示出了如何使用三种类型的照明142、144和146来照射在不同表面形状和/或纹理上进行不同标记的ID码。如图所示,示例性标记类型(列150)可以是激光标记(蚀刻)或点刻。物体表面几何结构/形状(列160)可以是相对扁平的或弯曲的(例如圆柱形的,但也可以是半球形等)。表面纹理(列170)可以限定抛光(例如镜面)面或粗糙(例如粗糙/纹理)面。对于给定的标记类型(150)、几何结构(160)和纹理(170),可以使用在列190中示出的照明或照明组合产生基本上可读取的ID码(一个或多个)的合成图像(列)180。例如,具有激光蚀刻ID码的抛光圆柱面期望仅使用漫射(直射)光进行照射(框图192)。在另一个示例中,位于具有粗糙纹理、基本平坦的表面上点刻ID码期望使用漫射光结合低角度光进行照射(框图194)。相同但具有抛光表面的装置期望使用低角度光与偏振光进行照射(框图196)。

[0031] II一般结构和照明组件

[0032] 参考图2至图9,图2至图9示出了手持式读码器110的ID读码器模块112的内部组件210。组件210由包括控制电子器件的基座310以及配电与图像处理组件312(例如微处理器、FPGA等)组成。这些组件互连到图像传感器(也称为“成像器”或简单地“传感器”)314(图3),其可以基于CMOS技术或其它同等结构。在此实施例中,传感器314限定了二维2D(NXM)像素阵列。传感器314的像素阵列通常可以是矩形和任何合适的尺寸/分辨率。像素可以设置成能够感测接收光的灰度级或色值/强度。基座310包含透镜组件(光学器件)320,该透镜组件320可以被构造在螺纹筒322内,螺纹筒322用于安装在对应的螺纹透镜支架324内。螺纹透镜支架324和螺纹筒322可被构造成常规的C型支架,或另一标准或定制的安装基座标准。光学器件320或基座310可包括可变透镜(例如,液态透镜,如可从法国的Varioptic或瑞士的Optalune获得的透镜)330,其可使用夹子332、334或其它组件固定至基座310。或者,根据常规或定制设计,可以采用机电可变透镜,或者可以采用允许适当工作范围的固定透镜组件。可变透镜330的焦距(屈光度值)可由处理部件312控制,并根据来自图像传感器和视觉系统的适当反馈以及任何附加距离传感器(例如集成或独立的飞行时间传感器)来调节。合适的电缆和/或触点可用于将可变透镜312与基座310内的一个或多个电路板互连。夹组件332、334还可包含可变透镜330和光学器件320之间的滤光器336。该滤光器336可包括常规或定制的偏振滤器。基座与照明组件220互连,照明组件220位于整个ID读码器模块210的前端。照明组件220包括后构件222,该后构件222使用(例如)一个或多个螺纹紧固件340附接到基座310。前构件224包括下面进一步描述的漫射器组件。后构件222包括电路板装置,其承载

多个照明源(例如,高输出LED),所述照明源通过通常承载在前构件224中的滤器、透镜和漫射器投射各种类型的照明。前构件222包括位于其底侧的向前延伸部分350。向前延伸部分350从后端354(靠近照明电路板520)向前突出大约30毫米的距离352。这允许低角度照明组件290(也在下面描述)相对于物体表面具有适当的低角度。

[0033] 基座210还可以通过适当的机械和电气连接连接到整个ID读码器主体(框200)。所述主体可以限定包括电源202(例如,可充电电池、接触/感应充电端口等)、触发器组件204和有线/无线通信电路/天线206的手柄。

[0034] 所接收的来自感兴趣物体(例如,其上包括一或多个ID码)的光通过中心孔230,该中心孔230在本示例中为矩形。孔230部分由反射式凹(或凸)漫射器250限定,该漫射器250为照明组件提供前盖。更一般地来说,漫射器250位于读码器顶部内图像传感器(和相关光学器件)的周围和前部。漫射器250具有大致锥形(例如凹形和略弯曲的)的形状,该形状的曲率基本上不会发生阶跃变化,并且其壁厚基本上不会发生变化。漫射器250可包括磨砂面或有纹理的表面,以漫射穿过多个隔开的高输出直接照明LED 510(或其它适当的光源)的光,所述照明LED 510以期望的波长/范围(或可变波长/范围)透射,并可以是照明电路板520(图5)的一部分。漫射器250还可用于重定向杂散的反射光以使其远离离孔230。更一般地来说,漫射器250和相关的直接/漫射照明装置用于以相对较高的角度范围,例如相对于光轴0A的0-40度,将光投射到光学器件320的视场(FOV)内的感兴趣物体上。在一实施例中,漫射器限定了大致矩形的形状(沿边缘和拐角稍微弯曲),其外周尺寸约为30毫米高,40毫米宽。根据ID读码器的应用(物体大小、FOV等)和/或其它人体工程学考虑因素,ID读码器的尺寸可以有很大的变化。注意,漫射器250包含两个吊舱260,分别位于靠近向前延伸部分350的每个下外角处。吊舱260分别适于包含各自的倾斜偏振光投光器270,其在下文中进一步详细描述。

[0035] 值得注意的是,LED 510被凸出的(面向前方的)半圆柱形次级光学组件410(图4)覆盖,所述光学组件410通过前漫射器250的通道将光先弯曲成形,然后投射到漫射器250上。这增加了六个LED 510的投射光的均匀性。注意,可以在替代实施方式中使用更多或更少数量的光源/LED和/或可以将其设置在关于底层照明电路板的替代几何构造中。次级光学组件410可限定各种轮廓形状,例如线性段430(如图4所示)和/或环形段840(如图8所示)。例如,在图4的实施例中,次级光学器件410限定了U形具有弯曲的下段440和向内倾斜的线性上段。轮廓形状部分地由LED 510的布局限定。次级照明光学器件410可由任何可接受的透明或半透明材料(例如模制聚合物)构成,并且位于电路板520的前面,并且由周围的组件和/或使用紧固件、粘合剂等固定到位。如下所述,次级照明光学器件410的中心水平段450限定了向前投影的矩形盒,该矩形盒为瞄准器镜组件提供间隙,并且更一般地说为来自LED 510的光创建腔室,以进入并且照射视场的中心区域,该视场的中心区域通常由于存在摄像头光学器件320和相关孔而没有投射光,因此通常较暗。下文将进一步说明这一设置。

[0036] 次级照明光学组件410由外部、半透明、保护盖550覆盖(或与之集成),所述盖550可由任何可接受的材料构造,并且可包括关于底层外壳的适当密封垫522。该盖550设计用于使内部部件防水防尘,从而使读码器可以用于恶劣的环境下,而不会有损坏其电子器件和/或成像光学器件的风险。在一实施例中,读码器模块210可符合IP 65至IP 67的防护等级(防尘和防喷雾至防尘和防水浸入)。所述盖可以包括光过滤/漫射表面处理(如磨砂/纹

理),或者可以全部或部分基本透明。盖550的中心包括一个独立的(整体的)或单一的窗口/区域280,该窗口/区域280是透明的,从而允许从被观察物体返回的光通过整个孔230。窗口280可以是偏振滤器装置的一部分。在此示例性实施例中,窗口280基本上是矩形的。窗口280可包括所示的位于其周围的适当密封件或密封接缝530,并作为与周围的盖550分开的单独部件提供。

[0037] 位于在两个偏振光吊舱260之间的是低角度光元件290,该光元件290被构造成(例如)一条由十六个LED 292组成的光元件带,其位于相关柔性电路板294上。该光元件带相对于光轴0A的平行线呈角度AL,如图3所示。在示例性实施例中,角度AL在约10到25度之间。值得注意的是,LED 292被窗口296覆盖,该窗口296包括具有椭圆形状的半透明全息漫射器。这种漫射器可以从各种供应商那里获得,如加利福尼亚州托伦斯的Luminit LLC。全息漫射器利用显微表面几何结构来拉伸和定向入射光,从而使一系列分立光束源(LED 292)呈现出限定一条直线,并且该直线可以以某一角度传播。示例性漫射器窗口296可以限定沿投射LED光束中心的水平(横向)轴线以95度并沿光束中心的垂直轴线以25度传播光的孔。例如,全息漫射器窗口296的厚度为0.75毫米,宽度为2.83毫米,长度(横向)为20.28毫米。一般情况下,漫射器设置成沿一条近似直线的漫射性大于垂直于该直线的漫射性。椭圆构造通常满足此参数。在替代实施例中,实际的尺寸、LED的数量、LED之间的间隔等可以有所不同。窗口296通常以相同的角度AL倾斜,并与LED条形电路板294平行。在一实施例中,角度AL约为20度。参考图8和图9,承载LED的柔性电路板294通过多引线柔性电路板810连接到主照明电路板520,在本示例性实施例中,该多引线柔性电路板810与极薄带状线缆的操作类似。该线缆810在照明电路板520的下部位置910处焊接到或插入照明电路板520中,以便其能够沿着向前延伸部分的内表面延伸。注意,该电路板520包括(例如,圆形)孔920,该孔920与系统的观察孔230大致对齐。

[0038] 参考图10的光线图1000,LED 292和漫射器296产生水平和垂直的扇形/锥形光1010,该扇形/锥形光1010沿垂直轴(如图所示)通常相对于与光轴0A平行的线1020呈约18度(角度LA1)至36度(角度LA2)之间。由此转化为投射在与光轴0A大致垂直的表面1030上的低角度光,其在大约72度至54度之间。如下所述,平均工作距离可约为30毫米,以便最好地读取某些类型的ID码。此一行多个分立LED 292可投射与直接/漫射照明中使用的LED510(或其它光源)类似的波长/范围,例如红色。注意,在另一实施例中,低角度光元件/组件的定位可根据ID读码器外壳进行变化。例如,该元件可以位于外壳顶部的适当的向前延伸部分。

[0039] 值得注意的是,与典型的基于光管的方案相比,使用具有全息漫射器的前置LED阵列提供了更有方向和具备更高输出的方案,其中来自读码器外壳内包含的光源的光通过向前延伸光管定向到便于将低角度光投射到物体表面的位置。

[0040] 所述柔性电路板810还包括一对相反方向的水平分支830,其与对应的高输出LED 930互连,该高输出LED 930可具有任何波长或波长范围(例如红色)。LED 930相对于前漫射器250中的吊舱260安装,并且是偏振光投光器组件270的一部分。进一步参考图11和图12,每个光元件270包括位于LED 930前面的透镜1210。透镜1210被外部窗口1220覆盖,该外部窗口1220可以包括偏振材料,使得投射光以(例如)单一偏振方向作为偏振光离开单元270。如上所述,投光器270的偏振透镜/滤器1210以相对于摄像头光学器件窗口280的偏振方向

以交叉偏振方向(通常为垂直方向)透射光。注意,组件270中的每个透镜/滤器以基本上相似的偏振方向投射光(相对于摄像头组件处的接收滤镜交叉偏振)。LED 930和透镜相对于水平轴(线1120)以角度TLH(图11)朝向彼此向内倾斜,以向内引导光,如图13所示。在一示例性实施例中,角度TLH约为11度。光束也可以稍微向上倾斜(相对于垂直于图11的页面的垂直轴线)约8度。因此,每个偏振光束的中心轴1310被定向为在距读码器的前边缘1340大约30毫米的工作距离处在读码器光轴0A上的会聚点1330处交叉。它位于用于读取各种ID码类型的期望位置(例如小型DPM码)。然而,显然可以设想,读码器可以在操作中在更近或更远的距离处解码各种ID码。注意,所采用的角度特定于会聚点的所需位置,并且更远或更近的工作距离和/或偏振光单元之间的不同间距可以指示不同的水平和/或垂直倾斜角度。

[0041] 特别参考图6,所示的横截面示出了同轴瞄准器装置,该装置利用一个或多个光源(例如,LED 620)将光沿着光轴引导通过读码器的中心窗口280并投射到感兴趣物体上。如图所示,瞄准器LED 620设置在图像传感器电路板上,在传感器314的一侧并位于光轴的水平平面的区域中。LED 620通过准直透镜630投射(例如)绿波长光,该准直透镜可产生薄的准直光束640。光束穿过照明电路板520中的孔670,然后定向到45度镜650上,镜650位于相对于照明电路板520的次级光学器件410中形成的矩形(盒)空间450中。光束640被横向定向到第二轴上双色滤光器/镜660上,该滤光器/镜660也以45度角定向,并将绿色瞄准器光束反射/重定向到光轴0A上。双色滤光器660适于允许来自物体的返回照射光(例如,来自高输出LED 510的红光)沿着光轴返回到图像传感器314,但反射/重定向来自瞄准器LED620和透镜630的准直光束640。由于瞄准器是绿色的,照明是红色的(或不同波长),用户可以清楚地区分瞄准器与其它照射光,并有效地使系统与待读取的ID码对齐。特别地,选择滤光器660以反射与瞄准器光束640相关联的波长(绿色),但允许与由直接低角度偏振组件(红色)投射到物体上的照明相关联的波长通过。

[0042] 注意,在现有技术设计中,摄像头通过中心孔/洞230观察物体,中心孔/洞230穿过电路板520、次级照明光学器件410、盖550和前漫射器250,旨在在物体上的投射照射图案中产生阴影效应。这种阴影效应的大小和光强度差受各种参数的影响,包括但不限于洞周长的大小/直径、洞周长的形状、照明板与图像传感器之间的距离和/或透镜组件的焦距和孔径。更一般地来说,本文所用的术语“阴影”或“阴影效应”指的是这样一种情况,其中获取的场景图像包括(通常)读码器的漫射器的中心(非照射)部分,该部分由场景中的光面/镜面物体反射回传感器。说明性实施例通过限定次级光学器件410中双色镜660周围的腔室(360,在图3中由次级光学器件中的盒450形成)来降低这种阴影效应的效果。该腔室360允许来自照明板520的一些杂散光泄漏,并通过孔230投射到物体上。

[0043] 参考图14和图15,对应的图像1400和1500描绘了成像的ID码1410和1510。该ID码位于轴上,其中工作焦距随该ID码的宽度而变化(环绕边缘)。由于每个照明的最佳位置不同,使用可变透镜(例如液体透镜)可以使系统适应每种照明的不同最佳距离(最有效点)。代码1510使用根据上述实施例配置的ID读码器模块成像。所述实施例包括同轴瞄准器以及不含某些透明聚合物(如PMMA)的偏振窗口280。次级光学器件410被构造成磨砂或有纹理的漫射面。如图所示,ID码1510显示在图像1500中界定得更清晰,因此更容易解码。更特别地,在图14的图像1400中,阴影(效应)或暗化区域出现在遮蔽(区域1420)该ID码的一部分的区域1430中。相反地,图像1500的区域1530(图15)大体上没有阴影或暗化影响。

[0044] 在操作中,用户相对于要成像的物体对ID读码器进行定位。用户操作触发器以引导同轴瞄准器将对准的光束投射到视觉上观察到的ID码上。照明组件同时照射视场的周围区域。获取所述区域和相关ID码的一个或多个图像。各种照明类型(直接照明、偏振照明和低角度照明)可以一起应用于每个获取的图像,或者相对于一系列相应的获取的图像帧顺序应用。当照明投射到物体上时,会对图像帧进行采集,并且当可读ID码被解码时,系统可以通过适当的指示器(例如,可听或可见指示器)进行指示。解码后的信息如上所述被存储和/或发送到远程处理设备。

[0045] III具有亮场(Bright Field)照明的ID读码器组件

[0046] 参考图16,其中示出了ID读码器1600和相关的成像和照射表面1610的前视图。表面1610包括锥形/半球形的或凸形/凹形漫射器1620,在该漫射器后面设置有多组照明源(例如照明电路板上的LED)和(可选)聚焦光学器件,如上所述。漫射器围绕偏振窗口1630,如上文所述,该偏振窗口也以摄像头光轴OAB为中心。偏振照明组件1642位于读码器顶部1600的下部,并且如上所述向前延伸。然而,在该示例中,它位于靠近光轴OAB的位置,并且位于一组三个LED和偏振透镜单元1642的中心。偏振照明组件1640位于低角度光组件1650的上方。

[0047] 低角度照明组件1650由多个(例如,六个)LED 1652和1654组成,LED 1652和1654可以如上所述设置在柔性电路上,并且位于读码器顶部1600的底部,处于如上所述的前部位置。该组件1650占用了读码器顶部的大部分宽度。值得注意的是,低角度照明组件1650的LED设置成能够产生亮场图案。因此,这种亮场照明由一行LED组成,其中第一组LED 1654(两个中心元件)位于该行的中间,第二组LED 1652(两侧两个元件)位于该行两端的每一个相对端。为了产生期望的效果,第一中心组LED 1654在摄像头光轴OAB上(与摄像头光轴OAB相交)投射的光的距离较第二组1652与摄像头光轴OAB相交的距离短。所有LED都设置成以上述范围内的角度投射和与摄像头光轴OAB相交,以提供期望的低角度效果。投射距离可以基于期望的读取距离,并通过反复试验来确定(部分地),以获得该距离的最佳照明。此外,可以设想,低角度/亮场照明组件可以全部或部分由上述类型的全息漫射器所覆盖。

[0048] 偏振和低角度/亮场照明的示例性装置进一步优化了各种代码类型的读取,其中也可以包括位于部件/物体上的基于标签的代码。这种基于标签的代码更适合用亮场照明部件进行照射,而DPM型代码更适合用低角度部件进行照射。一般而言,每个分立的组件(漫射、偏振和低角度/亮场)的照射波长可以根据上文的详细描述而同样区分开来。

[0049] IV结论

[0050] 上述ID读码器组件提供了高效的照明类型组合,这些照明类型能够有效地在用于读取DPM和(例如)可变和/或圆形表面上的类似码的工作范围内工作。ID读码器的相对紧凑的(通常是手持式的)尺寸和稳健的性能通过直接偏振和同轴瞄准照明以及可变(例如液体)透镜、独特配置镜、电路板、次级照明光学器件和相关空间的组合来实现,从而允许周围的照射光填充中心阴影效应。

[0051] 以上内容是对本发明的说明性实施例的详细描述。在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以进行各种修改和添加。上述各种实施例的特征可酌情与其它描述的实施例的特征相结合,以便在相关的新实施例中提供多种特征组合。此外,虽然上文描述了本发明装置和方法的多个单独实施例,但本文的描述仅为了对本发明原理的应用进行说明。例如,

虽然所描绘的读码器模块与手持式读码器相关联,但它可以适于各种装置,包括固定安装的读码器外壳。此外,尽管柔性线路板可以用于前置照明器,但是在替代实施方式中可以使用另一种互连形式(例如,传统的引线、带状电缆等)。此外,如本文所采用的,术语“过程”和/或“处理器”应广泛用于包括各种基于电子硬件和/或软件的功能和部件(也可称为功能“模块”或“元件”)。此外,所描绘的过程或处理器可以与其它过程和/或处理器相结合,或者分为各种子过程或处理器。根据本文的实施例,这种子过程和/或子处理器可以进行不同的组合。同样,可以明确设想,可以使用电子硬件、由程序指令的非瞬时性计算机可读介质组成的软件、或硬件和软件的组合,来实现本文的任何功能、过程和/或处理器。此外,如本文所用的表示各种方向和布置的术语,如“垂直”、“水平”、“上”、“下”、“底”、“顶”、“侧”、“前”、“后”、“左”、“右”等,仅用作相对惯例,而不用作关于固定坐标空间的绝对方向/布置,如重力的作用方向。此外,如果在给定的测量值、值或特征方面使用“基本上”或“大致”一词,则它指的是以达到预期结果的在正常操作范围内的量,但其中包括由于系统允许公差内的固有不准确和误差而引起的一些变化性(例如,1%至5%)。因此,本说明书意在仅作为示例进行说明,而不是为了限制本发明的范围。



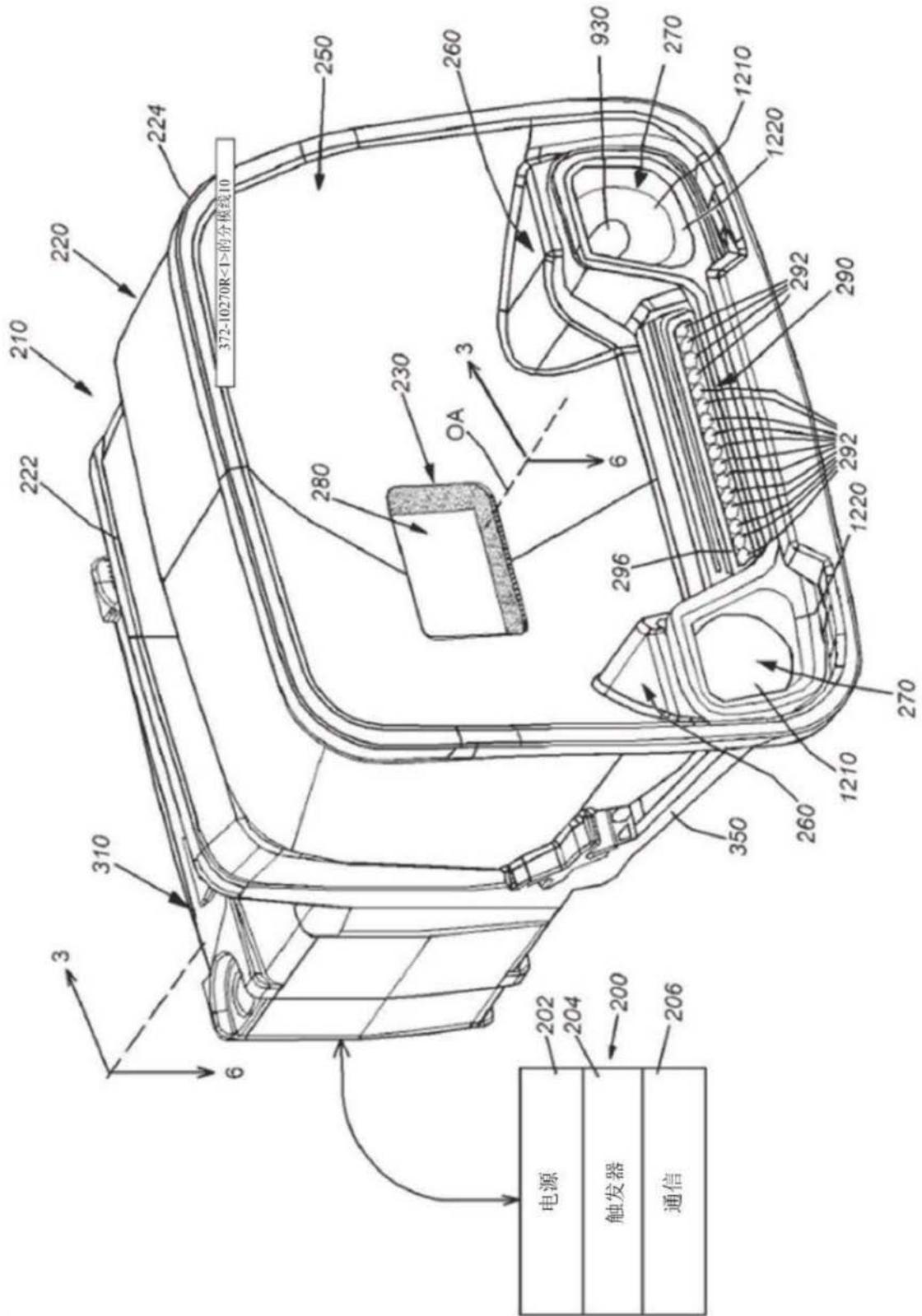


图2

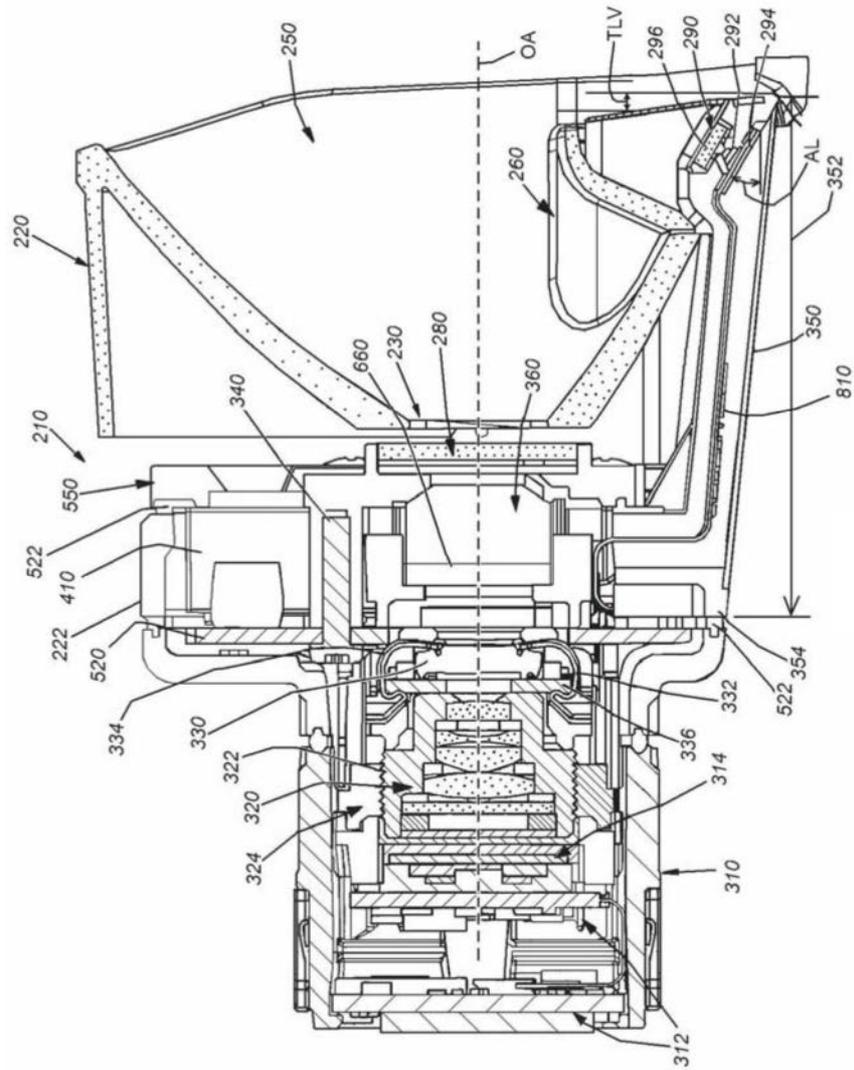


图3

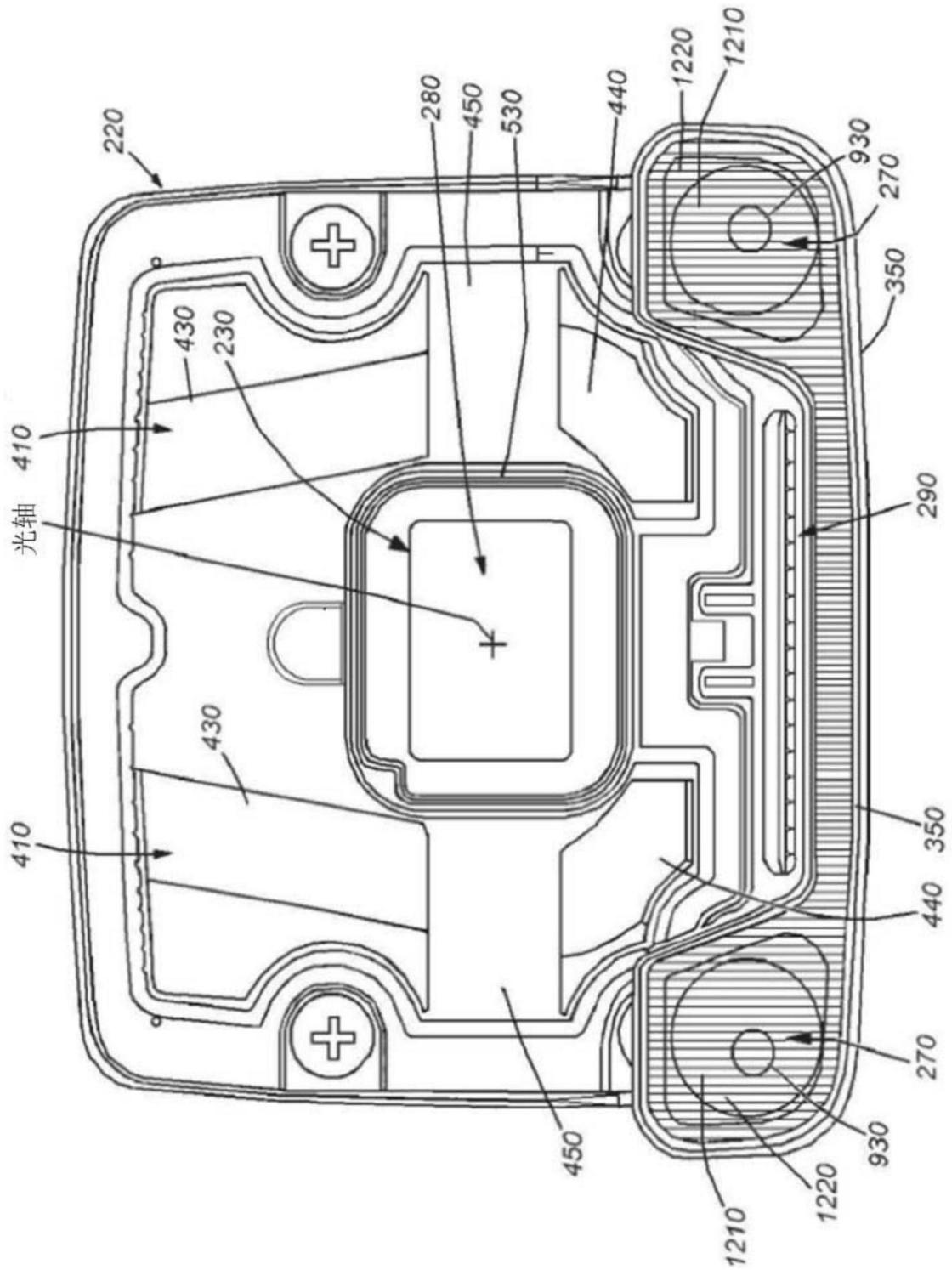


图4

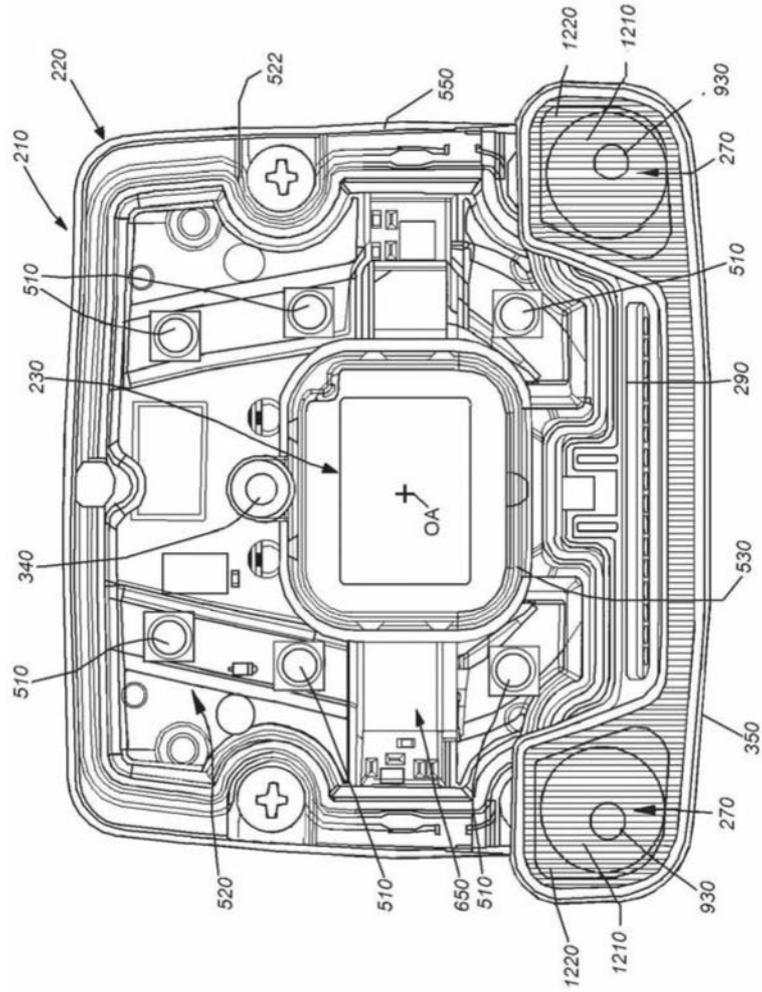


图5

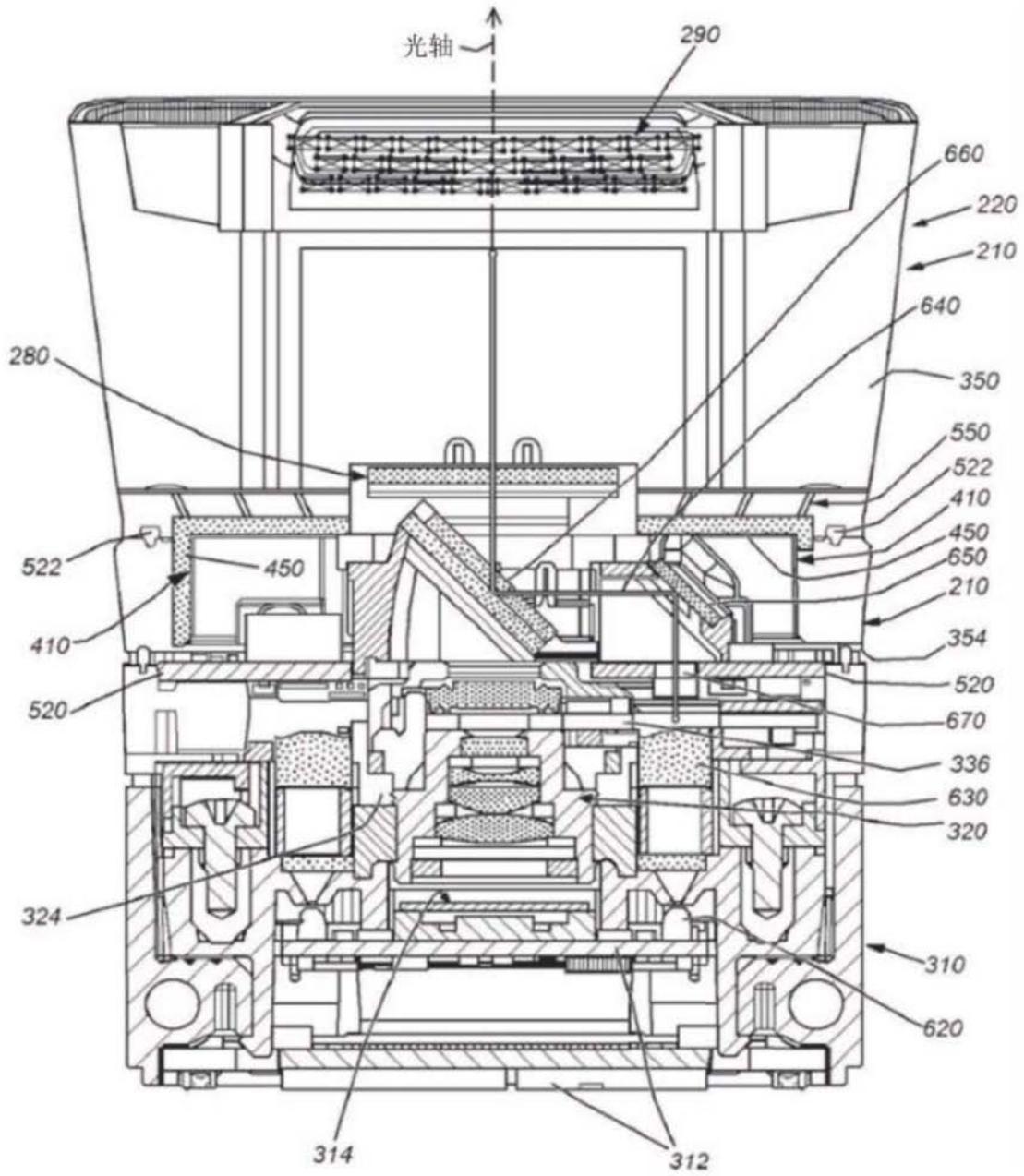


图6

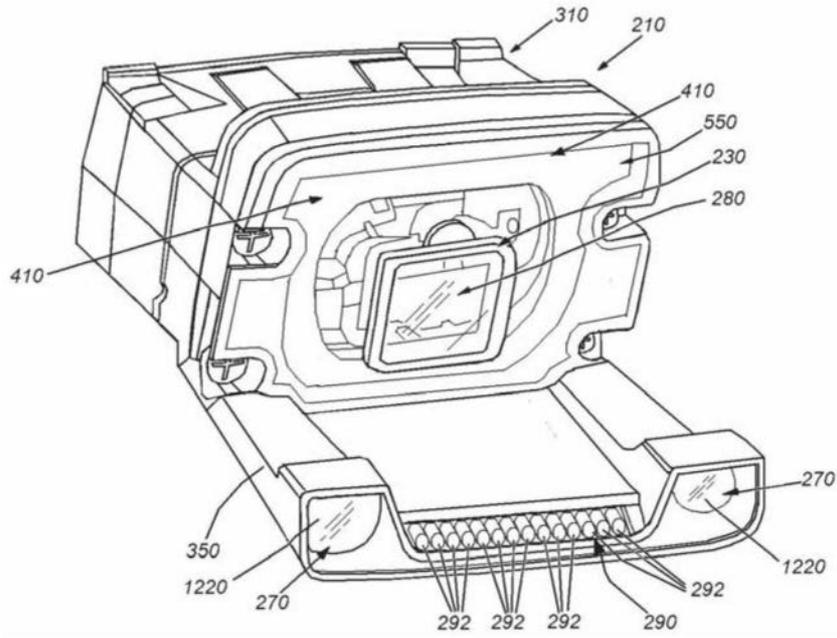


图7

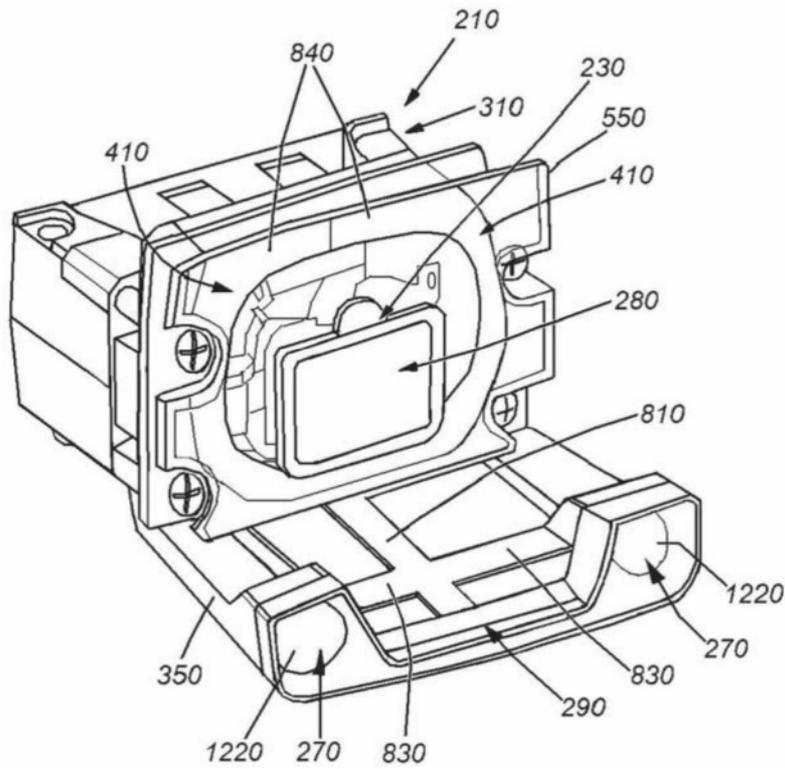


图8

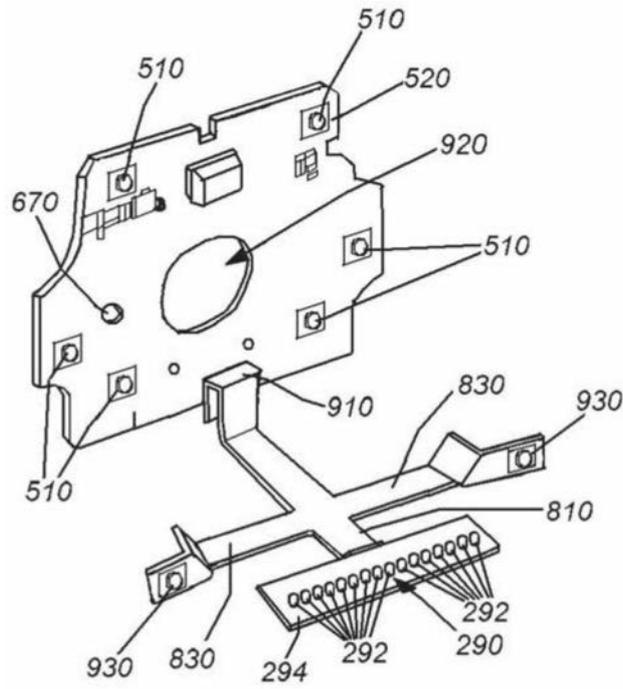


图9

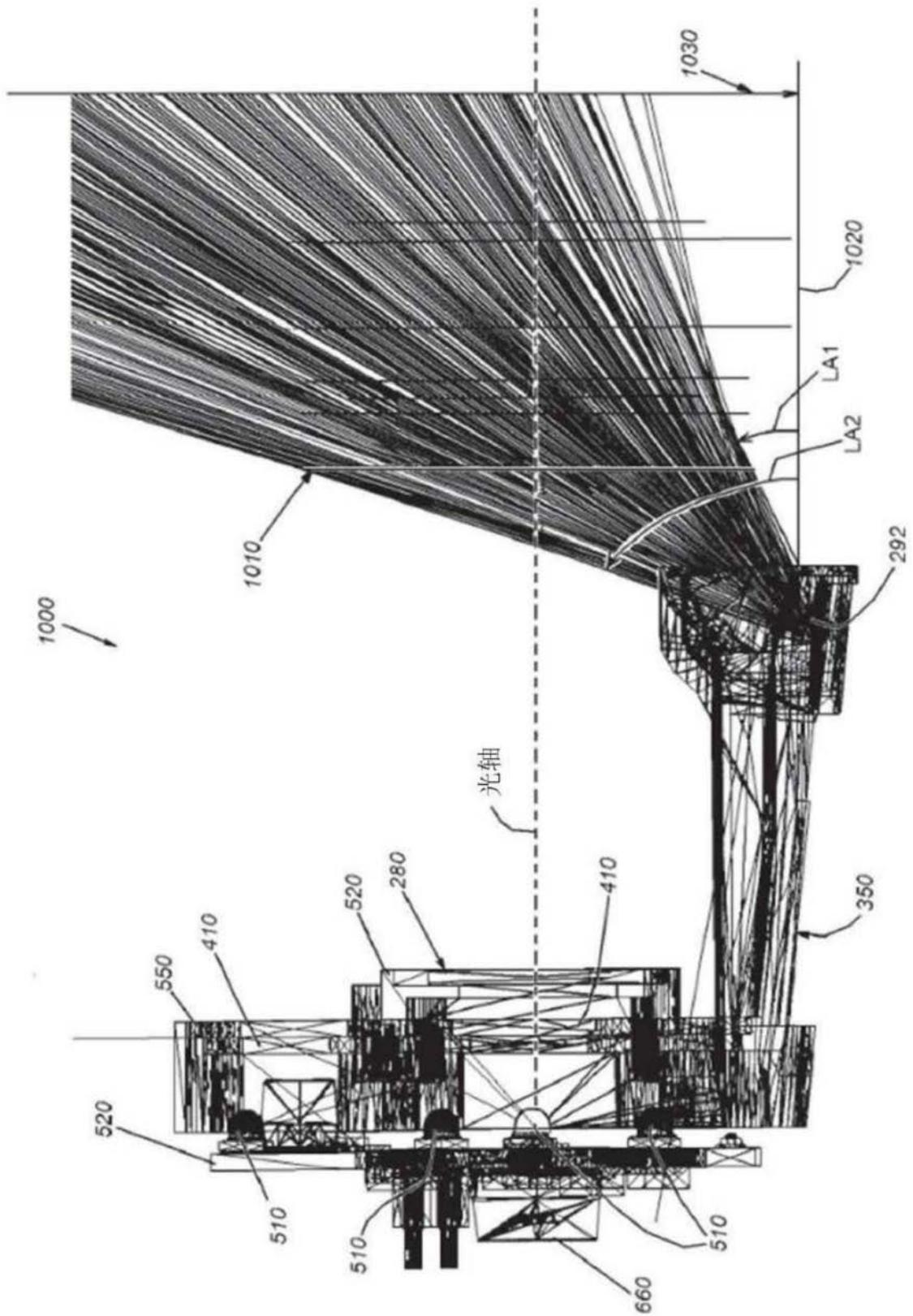


图10

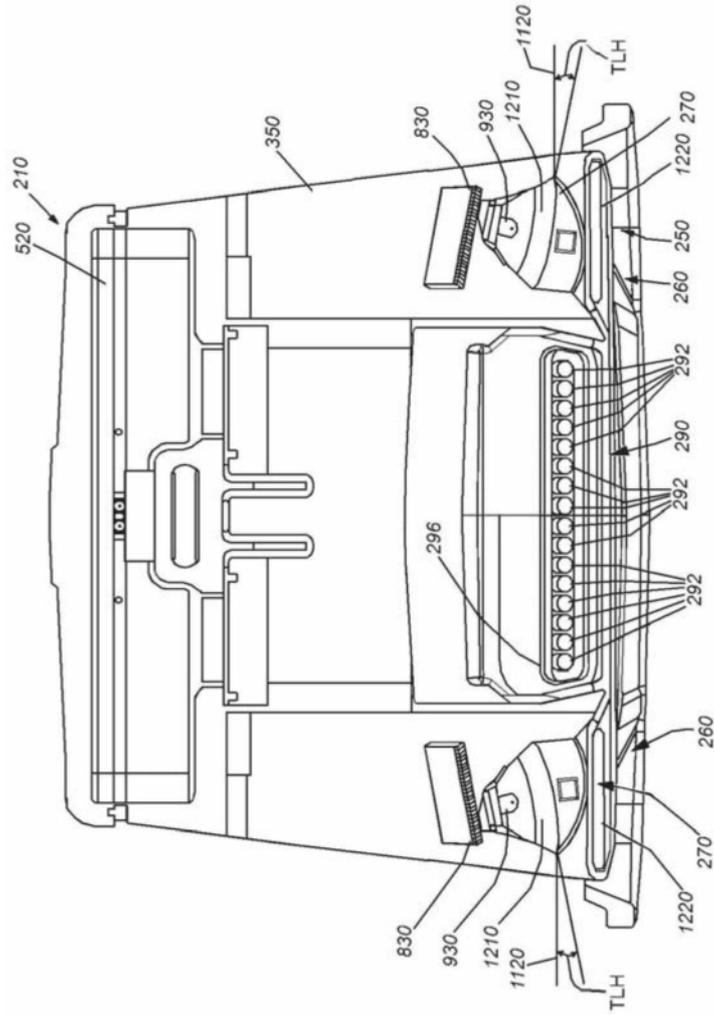


图11

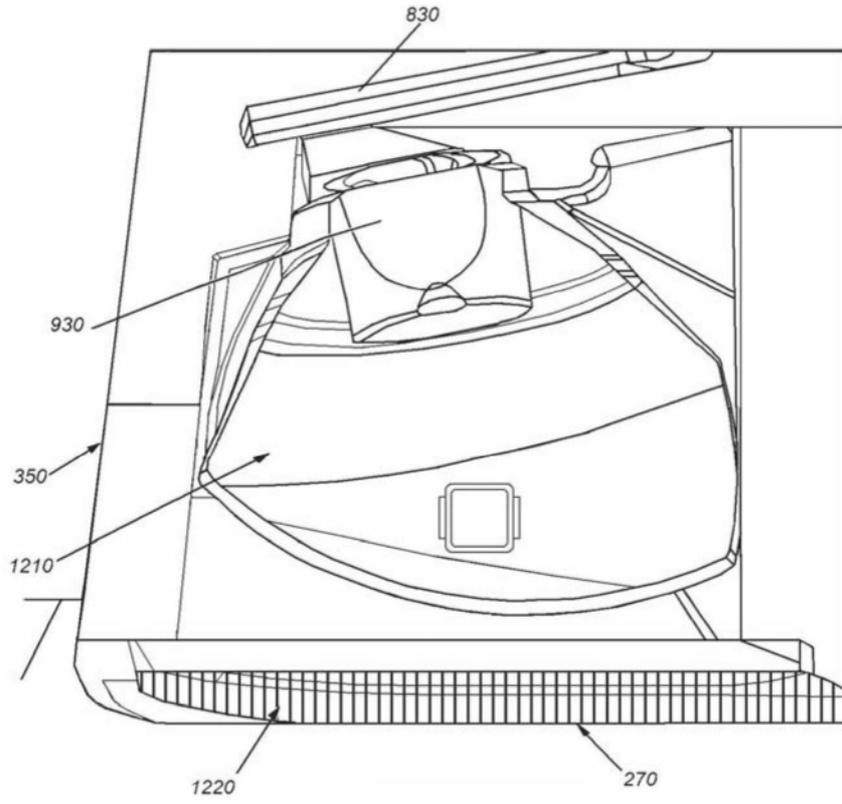


图12

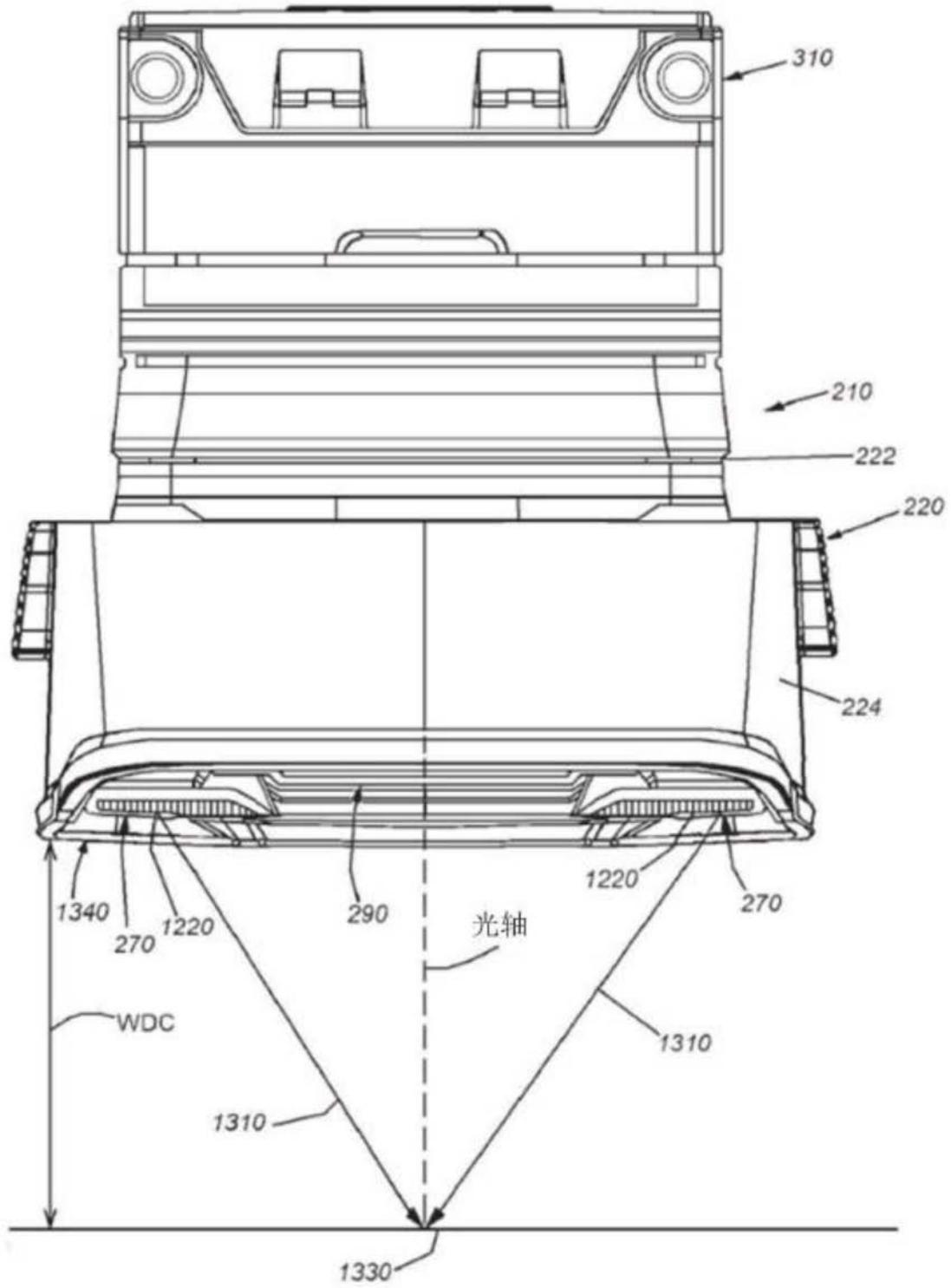


图13

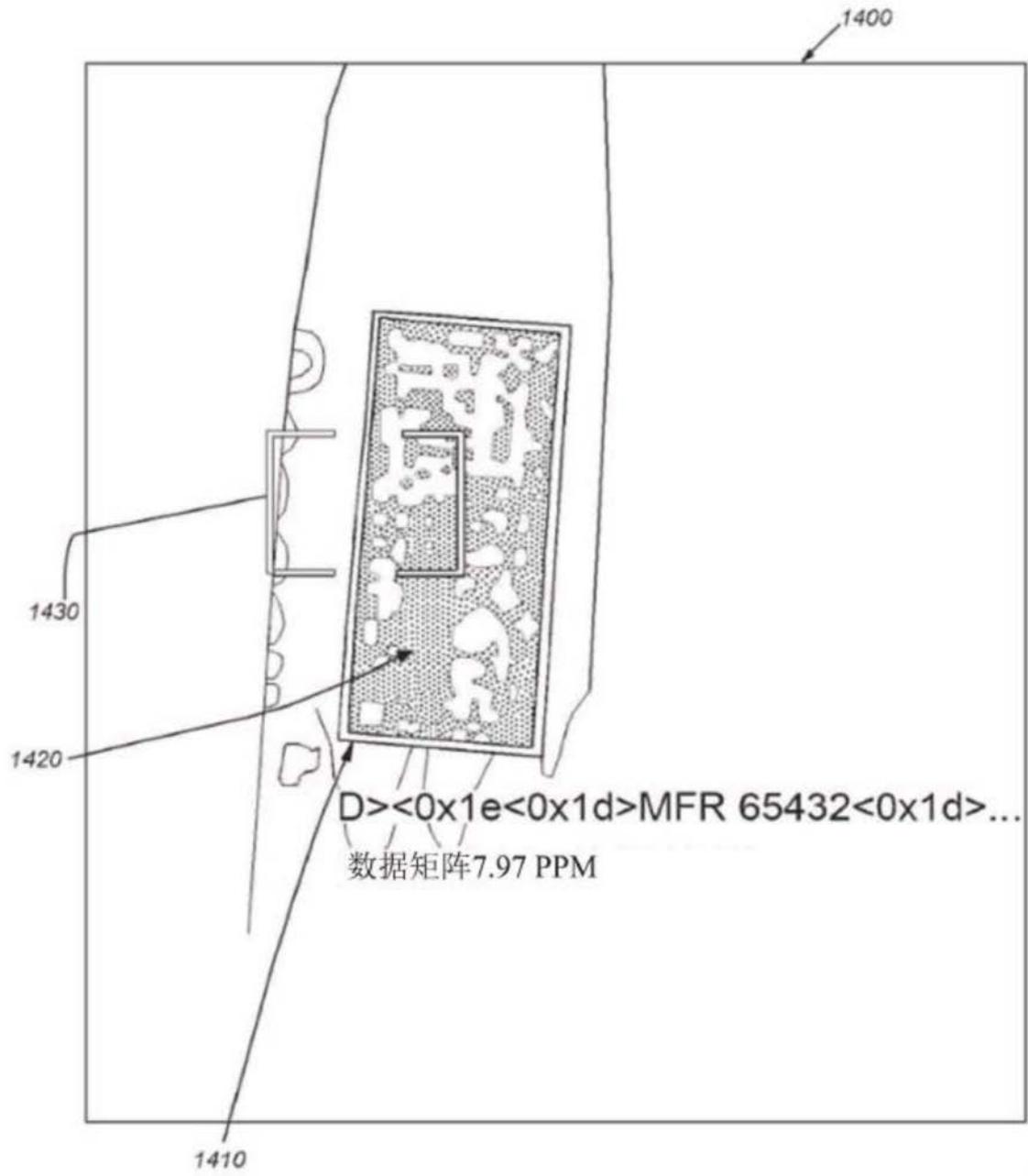


图14

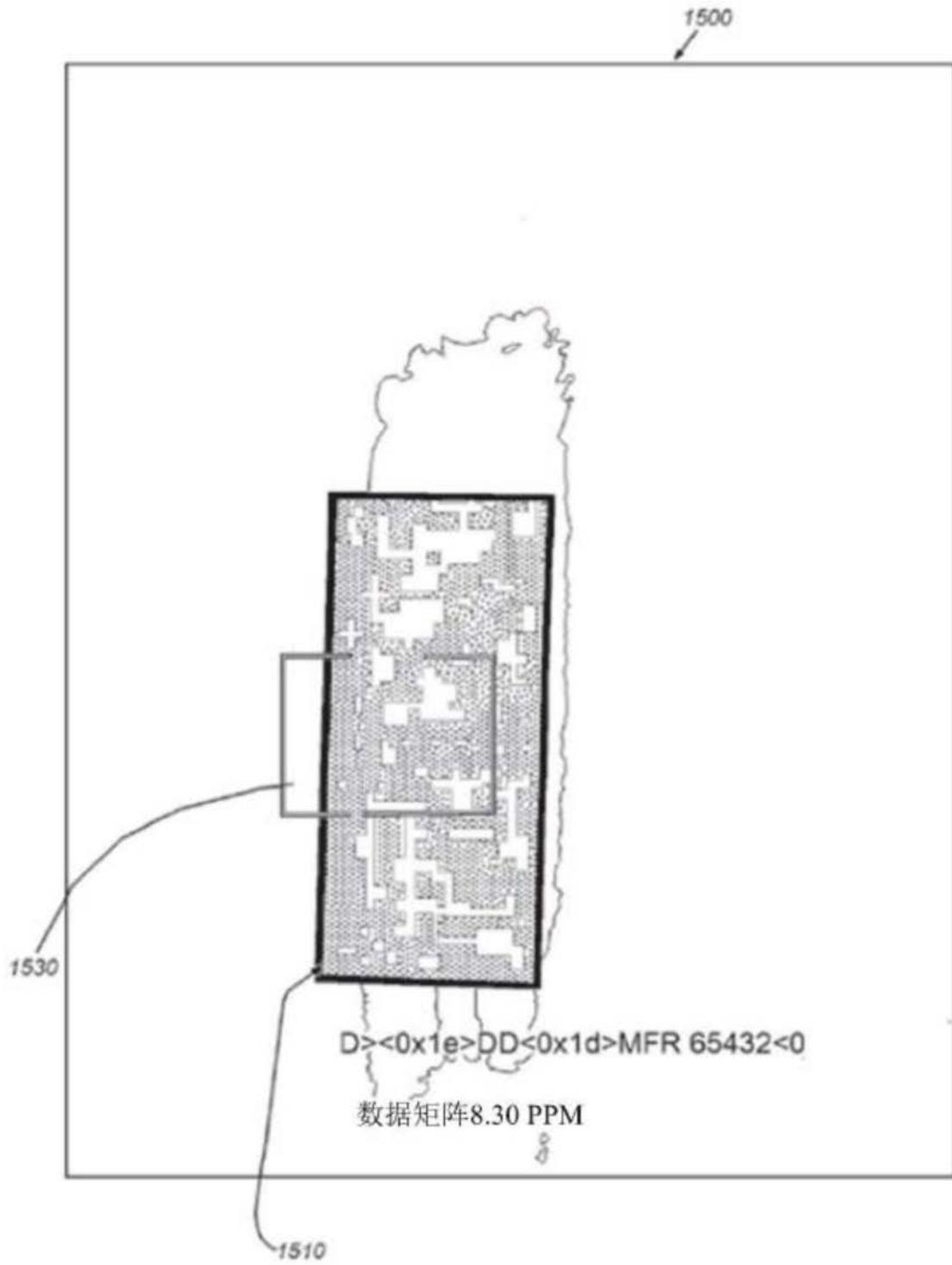


图15

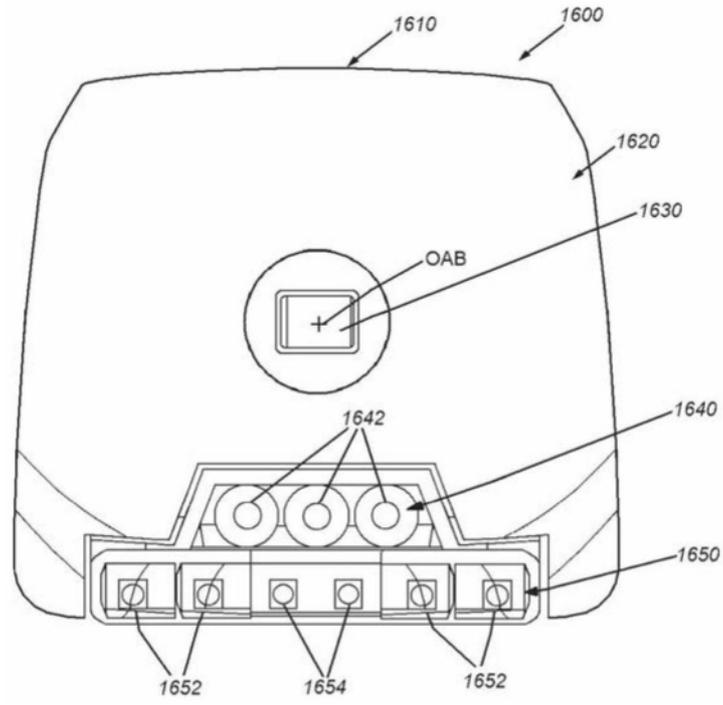


图16