(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119256202 A
(43)申请公布日 2025.01.03

(21)申请号 202380042330.4

(22)申请日 2023.04.25

(30)优先权数据
63/363,560 2022.04.25 US
63/363,591 2022.04.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.11.22

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2023/019851 2023.04.25

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/211971 EN 2023.11.02

(71)申请人 夏尔特银斯公司D.B.A.涡流光学
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 盖伦·海文斯 威廉姆·劳里
萨姆·汉密尔顿 伊恩·克莱姆
汤姆·科迪 加里森·博利希
安迪·卡尔森 科里·泰勒
蒂姆·鲁埃 托尼·帕兹基尔
基根·约赫 扎克·萨伍森
亚历山大·刘易斯

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225
专利代理师 李奕伯

(51)Int.Cl.
F41G 1/30(2006.01)
F41G 1/32(2006.01)
F41G 1/38(2006.01)
F41G 3/18(2006.01)

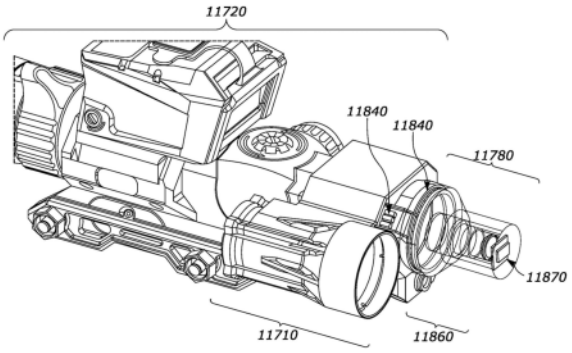
权利要求书2页 说明书88页 附图125页

(54)发明名称

用于观察光学镜的成像使能器

(57)摘要

一种系统,包括:观察光学镜,所述观察光学镜具有本体并且具有中心轴线,所述本体具有第一端和第二端;物镜系统,所述物镜系统布置在所述本体内;接目镜,所述接目镜布置在所述本体内;正像透镜系统,所述正像透镜系统布置在所述本体内;所述物镜系统、接目镜以及正像透镜系统形成具有第一焦平面的光学系统,所述第一焦平面位于所述物镜系统与所述正像透镜系统之间,并且具有第一分划板;有源显示器,所述有源显示器配置为生成数字图像;和至少一个第一使能器接口;以及热成像装置,所述热成像装置配置为与所述第一使能器接口相互作用并且配置为向所述有源显示器传达信息,其中所述信息被投影到所述观察光学镜的所述第一焦平面中。



CN 119256202 A

1.一种系统,包括:

观察光学镜,所述观察光学镜具有本体并且具有中心轴线,所述本体具有第一端和第二端;物镜系统,所述物镜系统布置在所述本体内;接目镜,所述接目镜布置在所述本体内;正像透镜系统,所述正像透镜系统布置在所述本体内;所述物镜系统、接目镜以及正像透镜系统形成具有第一焦平面的光学系统,所述第一焦平面位于所述物镜系统与所述正像透镜系统之间,并且具有第一分划板;有源显示器,所述有源显示器配置为生成数字图像;和至少一个第一使能器接口;以及

热成像装置,所述热成像装置配置为与所述第一使能器接口相互作用并且配置为向所述有源显示器传达信息,其中所述信息被投影到所述观察光学镜的所述第一焦平面中。

2.根据权利要求1所述的系统,其中,所述热成像装置具有主外壳和与所述第一使能器接口相互作用的附接臂。

3.根据权利要求2所述的系统,其中,所述附接臂具有弹簧针并且所述第一使能器接口具有弹簧针目标接头。

4.根据权利要求2所述的系统,其中,所述附接臂具有从所述热成像装置的所述主外壳沿对角线方向延伸的第一部分。

5.根据权利要求4所述的系统,其中,所述附接臂具有沿对角线方向延伸的第二部分并且具有用于与所述第一使能器接口相互作用的弹簧针。

6.根据权利要求2所述的系统,其中,所述第一使能器接口位于所述观察光学镜的蚀刻的分划板仰角调整旋钮的前方。

7.根据权利要求1所述的系统,其中,所述热成像装置为长波红外(LWIR)热成像器。

8.根据权利要求2所述的系统,其中,所述热成像装置的所述主外壳位于所述观察光学镜的所述中心轴线的左侧或者右侧。

9.一种系统,包括:

观察光学镜,所述观察光学镜具有本体并且具有中心轴线,所述本体具有第一端和第二端;物镜系统,所述物镜系统布置在所述本体内;接目镜,所述接目镜布置在所述本体内;正像透镜系统,所述正像透镜系统布置在所述本体内;所述物镜系统、接目镜以及正像透镜系统形成具有第一焦平面的光学系统,所述第一焦平面位于所述物镜系统与所述正像透镜系统之间,并且具有第一分划板;有源显示器,所述有源显示器配置为生成数字图像;和至少一个第一使能器接口;

物镜显示模块,所述物镜显示模块联接至所述观察光学镜的所述物镜系统;以及

成像装置,所述成像装置配置为与所述第一使能器接口相互作用并且配置为向所述物镜显示模块传达信息,其中所述信息被投影到所述观察光学镜的所述物镜系统中。

10.根据权利要求9所述的系统,其中,所述第一使能器接口位于所述观察光学镜的蚀刻的分划板仰角调整旋钮的前方。

11.根据权利要求9所述的系统,其中,所述成像装置为近红外(NIR)成像器或者短波红外(SWIR)成像器,或者中波红外(MWIR),或者长波红外成像器。

12.根据权利要求9所述的系统,其中,所述成像装置为长波红外成像器。

13.根据权利要求9所述的系统,其中,所述成像装置具有主外壳和与所述第一使能器接口相互作用的附接臂。

14.根据权利要求13所述的系统,其中,所述附接臂具有弹簧针并且所述第一使能器接口具有目标弹簧针接头。

15.根据权利要求13所述的系统,其中,所述成像装置的所述主外壳位于所述观察光学镜的所述中心轴线的左侧或者右侧。

16.根据权利要求9所述的系统,其中,所述物镜显示模块包括配置为与所述成像装置通信的有源显示器。

17.根据权利要求16所述的系统,其中,所述物镜显示模块包括收集来自所述有源显示器的光的一组透镜。

18.根据权利要求9所述的系统,其中,所述物镜显示模块具有配置为与所述成像装置上的弹簧针目标接头相互作用的弹簧针。

19.根据权利要求9所述的系统,其中,所述成像装置为具有第一成像器和第二成像器的双成像器。

20.根据权利要求19所述的系统,其中,所述第一成像器为热成像器,而所述第二成像器为CMOS近红外成像器或者短波红外成像器。

用于观察光学镜的成像使能器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2022年4月25日提交的美国临时专利申请第63/363,560号以及于2022年4月26日提交的美国临时专利申请第63/363,591号的优先权,并且为二者的非临时申请,以上引用的两篇临时申请的全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本公开涉及具有使能器接口的观察光学镜。在一个实施例中,本公开涉及一种包括观察光学镜和成像装置的系统,所述观察光学镜具有有源显示器和使能器接口。在又一个实施例中,所述成像装置被配置为与所述有源显示器通信。在另一个实施例中,本公开涉及一种包括观察光学镜、物镜显示模块(objective display module)以及成像装置的系统。

背景技术

[0004] 瞄准镜已经使用了一个多世纪,虽然这些装置的质量和特征多年来得到了极大的改善,但是在它们的设计、制造和使用中使用的核心部件(以及这些部件的局限性)在今天仍然与100年前非常相似。瞄准镜在焦平面上创建远离射击者的场景的放大的或未放大的图像,其与标定特征或分划板重合。分划板由在玻璃表面上沉积为图案的线或材料组成,并且它用作标定参考,其对应于其所附接的步枪的轨迹。分划板还可以具有为帮助射击者进行距离判断和补偿不同距离的子弹偏差而包括的特定特征。

[0005] 调整钮还用于相对于目标调节分划板位置,以补偿子弹偏差。这是一个非常发达和可靠的系统,可以在经验丰富和熟练的射击者手中使用,以进行具有挑战性的远程射击。借助激光测距仪(LRF)和弹道计算机以及对细节的细致关注,经验丰富的射击者可以通过对枪械进行必要的机械调节和/或在分划板图案上执行正确的保持来常规地击中在他们的枪械的最大有效射程处的目标。

[0006] 虽然这个系统运行良好,但总是希望改进系统。特别是,希望降低在击中远程目标时所涉及的复杂性。为了有效地击中远程目标,需要基于逐个射击的大量信息,并且射击者必须能够处理这些信息并实时做出正确的判断和计算。除了瞄准镜外,射击者还需要其它工具来确保准确的射击位置。例如,需要在瞄准镜外部安装气泡水平仪,以确保在执行射击之前光学镜是水平的。这需要射击者将他的头部从光学镜的光瞳移开以检查他或她的水平仪。

[0007] 还需要激光测距仪和弹道计算机来测量目标距离并计算子弹轨迹。这再次要求射击者去注意外部装置,然后在进行必要的调节时记住数据。如果使用安装了武器的激光测距仪,则射击者需要特别注意以确保光学镜的标定点与LRF的标定点完全对应。

[0008] 此外,对于瞄准镜的使用而言并非不重要的是它们仅在白天有用。一旦夜晚开始降临,必须将热和/或夜视装置在瞄准镜前方附接到武器上。这些装置捕获由于其波长或强度低而对人眼不可见的其它形式的辐射。然后,这些装置重新创建场景的图像或加强它并

将场景重新成像到瞄准镜的物镜。这些装置对于低光条件有效且必要,但也很重且很大。

[0009] 在热成像装置的特定情况下,热场景通过红外光学镜成像到特殊的热传感器上。然后在微显示器上重新创建图像,并且微显示器又利用可见光学系统重新成像到瞄准镜的物镜中。实现此所需的两个独立的光学系统导致相当大的、重的且昂贵的装置。

[0010] 随着技术的进步,需要一定程度的系统集成,以减少对射击者的重的处理要求。当需要参考多个装置并且必须进行计算和调节时,还需要这种集成来减少传统上相当长的"打击时间"。最后,通过更集成的解决方案,可以减少在低光照条件下有效使用瞄准镜所需要的附加装置的尺寸和重量。

[0011] 具有集成显示系统的观察光学镜先前已在第10,606,061;10,520,716;以及10,180,565号美国专利中进行了描述,其全部内容通过引用明确并入本文。与传统光学镜相比,具有显示系统的观察光学镜提供了巨大的功能提升。具有显示系统的观察光学镜可用于将瞄准点投射到第一焦平面中。此外,可以显示罗盘航向,可以显示相机馈送,可以传输无线数据,可以运行训练程序,并且可以使用显示系统利用大量其他功能。

[0012] 随着功能的增加,进步的技术往往会增加尺寸、重量和成本。虽然一些用户可以真正从所有特征中受益,但其他用户可能不使用他们的功能,他们更希望拥有成本更低的更轻的观察光学镜。

[0013] 一种替代方案是使用集成显示系统来产生多种不同的观察光学镜,该集成显示系统包括附加功能和使能器的不同组合。这种方法的缺点是库存会快速增长,并且将特征直接构建到光学镜中会限制对任何添加的部件的轻松升级。

[0014] 因此,仍然需要具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有模块化系统,例如模块化安装系统,使得观察光学镜可以接受终端用户可以容易地选择、添加和移除的不同附件装置或使能器装置。本文公开的设备、系统和方法以创新的方式解决了所有这些缺点。

发明内容

[0015] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有用于一个以上的系统部件的接口的观察光学镜。在一个实施例中,本公开涉及一种具有用于一个以上的使能器装置的接口的观察光学镜。在一个实施例中,本公开涉及一种具有用于一个以上的附件装置的接口的观察光学镜。

[0016] 在一个实施例中,本公开涉及一种系统,所述系统包括:观察光学镜,所述观察光学镜具有本体并且具有中心轴线,所述本体具有第一端和第二端;物镜系统,所述物镜系统布置在所述本体内;接目镜(eyepiece lens),所述接目镜布置在所述本体内;正像透镜系统,所述正像透镜系统布置在所述本体内;所述物镜系统、接目镜以及正像透镜系统形成具有第一焦平面的光学系统,所述第一焦平面位于所述物镜系统与所述正像透镜系统之间,并且具有第一分划板;有源显示器,所述有源显示器配置为生成数字图像;和至少一个第一使能器接口;以及热成像装置,所述热成像装置配置为与所述第一使能器接口相互作用并且配置为向所述有源显示器传达信息,其中所述信息被投影到所述观察光学镜的所述第一焦平面中。

[0017] 在一个实施例中,所述热成像装置具有主外壳和与所述第一使能器接口相互作用

的附接臂。在另一个实施例中,所述附接臂具有弹簧针(pogo pin)并且所述第一使能器接口具有目标弹簧针接头(target pogo pin header)。在另一个实施例中,所述附接臂具有从所述热成像装置的所述主外壳沿对角线方向延伸的第一部分。在又一个实施例中,所述附接臂具有沿对角线方向延伸的第二部分并且具有用于与所述第一使能器接口相互作用的弹簧针。

[0018] 在一个实施例中,所述第一使能器接口位于所述观察光学镜的蚀刻的分划板仰角调整旋钮的前方。

[0019] 在另一个实施例中,所述热成像装置为长波红外(LWIR)热成像器。

[0020] 在另一个实施例中,所述热成像装置的所述主外壳位于所述观察光学镜的中心轴线的左侧或者右侧。

[0021] 在一个实施例中,本公开涉及一种系统,所述系统包括:观察光学镜,所述观察光学镜具有本体并且具有中心轴线,所述本体具有第一端和第二端;物镜系统,所述物镜系统布置在所述本体内;接目镜,所述接目镜布置在所述本体内;正像透镜系统,所述正像透镜系统布置在所述本体内;所述物镜系统、接目镜以及正像透镜系统形成具有第一焦平面的光学系统,所述第一焦平面位于所述物镜系统与所述正像透镜系统之间,并且具有第一分划板;有源显示器,所述有源显示器配置为生成数字图像;和至少一个第一使能器接口;物镜显示模块,所述物镜显示模块联接至所述观察光学镜的所述物镜系统;以及成像装置,所述成像装置配置为与所述第一使能器接口相互作用并且配置为向所述物镜显示模块传达信息,其中所述信息被投影到所述观察光学镜的所述物镜系统中。

[0022] 在一个实施例中,所述成像装置为近红外(NIR)成像器或者短波红外(SWIR)成像器,或者中波红外(MWIR),或者长波红外成像器。

[0023] 在一个实施例中,所述成像装置具有主外壳和与所述第一使能器接口相互作用的附接臂。在一个实施例中,所述附接臂具有弹簧针并且所述第一使能器接口具有目标弹簧针接头。在另一个实施例中,所述成像装置的所述主外壳位于所述观察光学镜的中心轴线的左侧或者右侧。

[0024] 在一个实施例中,所述物镜显示模块包括配置为与所述成像装置通信的有源显示器。在一个实施例中,所述物镜显示模块包括收集来自所述有源显示器的光的一组透镜。在另一个实施例中,所述物镜显示模块具有配置为与所述成像装置上的弹簧针目标接头相互作用的弹簧针。

[0025] 在一个实施例中,所述成像装置为具有第一成像器和第二成像器的双成像器。在另一个实施例中,所述第一成像器为热成像器,而所述第二成像器为CMOS近红外成像器或者短波红外成像器。

[0026] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有一个以上的使能器接口的观察光学镜。在一个实施例中,本公开涉及一种具有蚀刻的分划板仰角调整旋钮的前方的第一使能器接口和蚀刻的分划板仰角调整旋钮的后方的第二使能器接口的观察光学镜。

[0027] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有用于一个以上的系统部件的接口。在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有用于一个以上的使能器装置的安装系统。在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有用于

一个以上的附件装置的安装系统。

[0028] 在一个实施例中,本公开涉及具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有用于一个以上的使能器的接口,包括但不限于激光测距仪、相机和视频系统。在一个实施例中,本公开涉及具有一个以上的使能器接口的观察光学镜,所述一个以上的使能器接口被配置为接受使能器并被配置为允许观察光学镜和使能器之间的通信。

[0029] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于将一个以上的使能器装置或一个以上的系统部件安装到包括功率和数据传输的观察光学镜的方法。

[0030] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于观察光学镜的安装系统,该安装系统允许一个以上的使能装置与该系统集成。

[0031] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其包括光学系统,该光学系统被配置为将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面,以及被配置为生成数字图像的有源显示器,以及一个以上的使能器接口,其被配置为接受使能器,其中所述使能器接口被配置为与所述有源显示器通信。

[0032] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,包括:具有光学系统的本体,所述光学系统被配置为将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面,以及一个以上的使能器接口,其位于所述本体的顶部并且被配置为接受使能器装置。

[0033] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,包括:具有光学系统的本体,所述光学系统被配置为将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面,以及安装系统,其位于所述本体的顶部并且被配置为接受使能器装置。在一个实施例中,安装系统包括在蚀刻的分划板仰角调整旋钮前方的第一安装位置和在蚀刻的分划板仰角调整旋钮后方的第二安装位置。在一个实施例中,第一安装位置或者第一接口与观察光学镜的右侧和左侧成45°的倾斜角度。在又一个实施例中,第二安装位置或者第二接口与观察光学镜的右侧和左侧成45°的倾斜角度。

[0034] 在一个实施例中,安装系统包括一个以上的使能器接口。在又一实施例中,安装系统包括前使能器接口和后使能器接口。

[0035] 在一个实施例中,本公开涉及一种系统,包括:观察光学镜,具有:(a)主管;(b)联接到主管的第一端的物镜系统,其聚焦来自外部场景的目标图像;(c)联接到主管的第二端的接目镜系统(ocular system),主管、物镜系统和接目镜系统被配置为限定第一焦平面;以及(d)配置为生成数字图像的有源显示器;以及位于所述主管的顶部并且被配置为接受使能器装置的一个以上的使能器接口,其中使能器装置被配置为将信息传送到所述有源显示器并且所述信息被投射到所述观察光学镜的所述第一焦平面中。

[0036] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,包括:具有光学系统的本体,所述光学系统被配置为将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面;前使能器接口,其位于所述本体的顶部和蚀刻的分划板仰角调整旋钮的前方并且被配置为接受第一使能器装置;后使能器接口,其位于所述本体的顶部和蚀刻的分划板仰角调整旋钮的后方并且被配置为接受第二使能器装置。

[0037] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,包括:具有光学系统的本体,所述光学系统被配置为将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面;被配置为生成数字图像的有源显示器;以及位于所述本体的左侧部或者右侧部并且被配置为接受使能器装置的一

个以上的使能器接口,其中所述使能器接口被配置为与观察光学镜的有源显示器通信。

[0038] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,具有:(a)主管;(b)联接到主管的第一端的物镜系统,其聚焦来自外部场景的目标图像;(c)联接到主管的第二端的接目镜系统,主管、物镜系统和接目镜系统被配置为限定至少第一焦平面;(d)配置为生成数字图像的有源显示器;以及位于所述主管的左侧部或者右侧部并且被配置为接受使能器的一个以上的使能器接口,其中所述使能器接口被配置为将来自所述使能器的信息传送到所述有源显示器,并且来自所述使能器的所述信息被投射到观察光学镜的第一焦平面中。

[0039] 在一个实施例中,观察光学镜具有主管、联接到主管的第一端的物镜系统和联接到主管的第二端的接目镜系统。主管、物镜系统和接目镜系统协同配置为限定至少一个焦平面。观察光学镜还包括位于物镜系统和第一焦平面之间的光束组合器。观察光学镜还包括集成显示系统,所述集成显示系统包括有源显示器,其中有源显示器生成数字图像并将数字图像投影到光束组合器,因此数字图像和来自物镜系统的目标图像可以在第一焦平面处组合。

[0040] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,所述观察光学镜具有:第一光学系统,其包括:将来自目标的图像聚焦到第一焦平面(下文称为“FFP目标图像”)的物镜系统、然后是反转FFP目标图像并将其聚焦到第二焦平面(以下称为“SFP目标图像”)的正像透镜系统、放置在物镜系统和FFP目标图像之间的光束组合器、准直SFP目标图像从而使得其可以被人眼观察的接目镜系统;和第二光学系统。在一个实施例中,第二光学系统具有用于生成图像的有源显示器、以及收集来自有源显示器的光的透镜系统。来自数字显示器的图像被引导到光束组合器,使得数字图像和来自物镜系统的目标图像可以在第一焦平面处组合并被同时观察。

[0041] 在一个实施例中,集成显示系统包括有源显示器、聚光光学镜和反射表面或材料,所述反射表面或材料包括但不限于反射镜。在一个实施例中,有源显示器可以生成图像,所述图像包括但不限于文本、字母-数字、图形、符号和/或视频影像、图标等,包括有源目标分划板、修正后的标定点、距离测量结果和风信息。

[0042] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜包括:配置为限定第一焦平面的光学系统;用于生成图像的有源显示器,以及用于将图像引导到第一焦平面的反射材料;以及用于执行以下一项或多项的一个以上调节机构:(a)相对于反射材料移动有源显示器,和(b)相对于有源显示器移动反射材料。

[0043] 在一个实施例中,本公开涉及联接到观察光学镜的主体的外壳,其中外壳包含显示器,所述显示器用于生成图像,图像可以注入主体的第一焦平面,使得第一焦平面上的显示器的图像不依赖于正像管的移动。

[0044] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜包括:主体,其具有用于观察外部场景的光学系统;以及基座,其联接至主体的底部;该基座具有用于生成图像的有源显示器,其中,生成的图像被组合到光学系统的第一焦平面中的外部场景的图像,用于检测用户的存在的传感器,以及与传感器通信并能够控制观察光学镜的功率状态的处理器。

[0045] 在一个实施例中,有源显示器被配置为在基本平行于观察光学镜的光轴的方向上发射光。

[0046] 在一个实施例中,有源显示器被配置为在基本垂直于观察光学镜的光轴的方向上发射光。

[0047] 在一个实施例中,有源显示器位于基座的联接到观察光学镜主体的接目镜侧。

[0048] 在一个实施例中,本文公开的方法和设备允许最终用户容易地从日光学场景中辨别数字覆盖。

[0049] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其具有模拟分划板和数字分划板两者,模拟分划板和数字分划板在通过瞄准镜观察时对用户可见。

[0050] 在一个实施例中,观察光学镜与枪械结合使用。在一个实施例中,观察光学镜是瞄准镜。在一个实施例中,瞄准镜可以与具有弹道计算能力的外部激光测距仪一起使用。在一个实施例中,瞄准镜刚性地安装在枪械上,激光测距仪安装在枪械或瞄准镜上。

[0051] 在一个实施例中,本公开涉及一种瞄准系统,其包括:瞄准镜,所述瞄准镜具有:主体,其具有用于观察外部场景的第一光学观察系统;和基座,其具有用于生成图像的集成显示系统,其中基座联接到主体的底部,进一步地,其中生成的图像和外部场景的图像在光学系统的第一焦平面中组合;激光测距仪,其测量到目标的距离;和计算用于击中该目标的弹道的部件。在一个实施例中,集成显示系统可以数字地显示计算出的信息和正确的标定点,所述标定点对应于步枪子弹的弹着点,其中数字显示的标定点和外部场景在瞄准镜的第一焦平面中重叠并显示。

[0052] 本文公开的设备和方法的优点在于可以利用多种高级瞄准功能,同时保留目标场景的直接观察。

[0053] 本文公开的设备和方法的优点在于,将生成的图像从有源显示器注入光学系统的第一焦平面允许生成的图像不受调整钮调节或正像系统位置的任何变化的影响。

[0054] 本文公开的设备和方法的优点在于,模块化/可扩展系统允许使用附加的使能技术,而不需要单独的系统组合。带有使能器接口的观察光学镜允许用户选择与其需求相关的特定使能器。

[0055] 这里描述的一个实施例的特征、部件、步骤或方案可以与其它实施例的特征、部件、步骤或方案相组合而没有限制。

附图说明

[0056] 图1A是描绘瞄准镜的部分的示意图。

[0057] 图1B是描绘根据本公开的一个实施例的观察光学镜的附加部分和部件的示意图。

[0058] 图1C是根据本公开的一个实施例的图1B的观察光学镜的剖视图,示出了光学镜本体内的可移动光学元件。

[0059] 图1D是根据本公开的一个实施例的描绘视差调节旋钮的观察光学镜的示意图。

[0060] 图1E是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的光学元件中的正像系统的示意图。

[0061] 图2是根据本公开的一个实施例的瞄准镜的侧视图,瞄准镜具有主体和联接到主体的基座。

[0062] 图3是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的剖视图,其中主体具有位于物镜组件和第一焦平面之间的光束组合器。

[0063] 图4是表示根据本公开的一个实施例的观察光学镜的纵向剖分主体的代表性示意图。

[0064] 图5A是传统视差调节旋钮的代表性示意图,其具有位于视差旋钮上的凸轮槽中的凸轮销。

[0065] 图5B是传统视差调节旋钮的代表性示意图,示出了将聚焦单元的各方面连接到视差旋钮的凸轮销。

[0066] 图5C是根据本公开的一个实施例的视差调节系统的代表性示意图。示出了连杆,其可用于视差调节。聚焦单元(视差透镜)已被移动以允许光束组合器(棱镜)被放置在第一焦平面的前方的空间。

[0067] 图5D是根据本公开的一个实施例的视差调节系统的代表性示意图,示出了连杆的具有位于视差调节旋钮组件的凸轮槽中的凸轮销的一端。

[0068] 图5E是根据本公开的一个实施例的视差调节系统的代表性示意图,所述视差调节系统具有连杆,连杆的一端连接到聚焦单元,杆的另一端连接到凸轮销。

[0069] 图5F是根据本公开的一个实施例的视差调节系统的代表性示意图,所述视差调节系统具有连杆,连杆的一端连接到聚焦单元,杆的另一端连接到凸轮销,所述凸轮销位于视差旋钮上的凸轮槽中。

[0070] 图6是示出根据本公开的一个实施例的具有电位计游标的外正像套的代表性示意图。

[0071] 图7是示出根据本公开的一个实施例的放置在瞄准镜的主体上的膜电位计的代表性示意图。

[0072] 图8是示出根据本公开的一个实施例的安装有电位计游标并且具有安装在瞄准镜的主体上的膜电位计的外正像套的代表性示意图。

[0073] 图9是根据本公开的一个实施例的根据本公开的实施例的观察光学镜的各部件的框图。

[0074] 图10是根据本公开的一个实施例的具有主体和基座的瞄准镜的俯视图。

[0075] 图11是根据本公开的一个实施例的具有主体和基座的瞄准镜的一部分的侧视图。

[0076] 图12是根据本公开的一个实施例的瞄准镜的剖视侧视图的示意图,其中瞄准镜具有:具有玻璃蚀刻的分划板的主体;和具有集成显示系统的基座。

[0077] 图13是示出根据本公开的一个实施例的集成显示系统的侧剖视图的代表性示意图。

[0078] 图14是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的主体和具有集成显示系统的基座的剖视侧视图的示意图,其中基座联接到主体的至少一部分。

[0079] 图15是根据本公开的一个实施例的用于将数字显示器成像到观察光学镜的主体的光学系统的第一焦平面上的集成显示系统的代表性描绘。

[0080] 图16是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的主体和具有集成显示系统的基座的示意图,其中与观察光学镜的主体的接目镜组件相比,位于基座的一部分中的集成显示系统的有源显示器最靠近物镜组件。

[0081] 图17是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的主体和具有集成显示系统的基座的示意图,其中与观察光学镜的主体的物镜组件相比,位于基座的一部分中的集成显示

系统的有源显示器最靠近接目镜组件。

[0082] 图18是示出根据本公开的一个实施例的微显示器的纵横比的代表性示意图。

[0083] 图19描绘了根据本公开的一个实施例的具有530nm-570nm数字显示器的集成显示系统。

[0084] 图20是根据本公开的一个实施例的可以用530nm-570nm数字显示器进行显示的示例性图像的示意图。

[0085] 图21描绘了根据本公开的一个实施例的具有AMOLED数字显示器的集成显示系统。

[0086] 图22是根据本公开的一个实施例的可以用AMOLED数字显示器进行显示的示例性图像的示意图。

[0087] 图23是示出根据本公开的一个实施例的有源显示器和具有内透镜单元和外透镜单元的光学系统的侧剖视图的代表性示意图。

[0088] 图24是根据本公开的一个实施例的集成显示系统的侧剖视图,其中聚光光学系统安装在观察光学镜中。

[0089] 图25是根据本公开的一个实施例的集成显示系统的俯视图的代表性示意图,所述集成显示系统具有有源显示器、具有内单元以及外单元的聚光光学系统、反射镜和用于调节有源显示器的倾斜的螺钉。

[0090] 图26是根据一个实施例的集成显示系统的后剖视图的代表性示意图,所述集成显示系统具有有源显示器、具有内单元以及外单元的聚光光学系统、反射镜和用于调节有源显示器的倾斜的螺钉。

[0091] 图27是示出了根据本公开的一个实施例的微显示器、内透镜单元和外透镜单元、以及位于内单元和外单元之间的弹簧的侧剖视图的示意图。

[0092] 图28A是根据本公开的一个实施例的集成显示系统的代表性描绘,示出了可用于调节内透镜单元的位置并消除视差误差的表面。

[0093] 图28B是示出了本公开的一个实施例中的透镜系统的集成显示系统的代表性描绘。

[0094] 图29是根据本公开的一个实施例的安装到观察光学镜中的集成显示系统的侧剖视图的代表性示图,所述集成显示系统具有微显示器、光学系统和具有倾斜调节能力的反射镜。

[0095] 图30是根据本公开的一个实施例的可以联接到瞄准镜的主体的基座中的电池隔室的左侧视图的代表性示意图。

[0096] 图31是根据本公开的一个实施例的可以联接到瞄准镜的主体的基座中的集成电池隔室的右侧视图的代表性示意图。

[0097] 图32是根据本公开的一个实施例的可以联接到瞄准镜的主体的基座中的集成电池隔室的俯视图的代表性示意图。

[0098] 图33是根据本公开的一个实施例的具有电池隔室的基座的侧视图的代表性示意图,所述电池隔室可用于联接到皮卡汀尼安装座。

[0099] 图34是根据本公开的一个实施例的联接到基座的电池隔室的悬臂皮卡汀尼安装座的主视图的代表性示意图。

[0100] 图35是根据本公开的一个实施例的联接到基座的电池隔室的悬臂皮卡汀尼安装

座的俯视图的代表性示意图。

[0101] 图36是根据本公开的一个实施例的具有主体和基座的瞄准镜的侧轮廓图的代表性示意图,其中基座具有轴向定向的数据/通信连接。

[0102] 图37是根据本公开的一个实施例的具有主体和基座的瞄准镜的代表性示意图,其中基座具有用于与热成像单元通信的一个以上连接接口。

[0103] 图38是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的后左侧视图。

[0104] 图39是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的后右侧视图。

[0105] 图40是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的后右侧视图。

[0106] 图41是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的前左侧视图。

[0107] 图42是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的前右侧视图。

[0108] 图43是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的左侧视图。

[0109] 图44是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的右侧视图。

[0110] 图45是根据本公开的一个实施例的瞄准镜的一个实施例的右侧视图。

[0111] 图46是根据本公开的一个实施例的瞄准镜的一个实施例的顶侧视图。

[0112] 图47是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的右侧视图。

[0113] 图48是根据本公开的一个实施例的具有激光测距仪的瞄准镜的一个实施例的顶侧视图。

[0114] 图49是根据本公开的一个实施例的全息波导设置的代表性示意图,其中数字显示器联接到波导中并且从第二全息图发送出,第二全息图将光聚焦到预定焦平面上。

[0115] 图50是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的替代配置的代表性示意图。

[0116] 图51是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的替代配置的代表性示意图。

[0117] 图52是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的替代配置的代表性示意图。

[0118] 图53是1X处的分划板的代表性描绘,其示出了无源(固定的或蚀刻的)分划板特征和来自有源显示器的标记或特征。

[0119] 图54是8X处的分划板的代表性描绘,其示出了无源(固定或蚀刻的)分划板特征和来自有源显示器的标记或特征。

[0120] 图55是8X处的分划板的代表性描绘,其示出了无源(固定的或蚀刻的)分划板特征和标记或来自有源显示器的包括距离测量和挡风痕迹的标记。

[0121] 图56是8X处的分划板的代表性描绘,其示出了无源(固定的或蚀刻的)分划板特征和标记或来自有源显示器的包括距离测量和挡风痕迹的标记。

[0122] 图57是具有标准蚀刻和填充部分的分划板以及从数字显示器生成的图像的代表

性描绘。

[0123] 图58是具有距离标记的BDC分划板的代表性描绘。

[0124] 图59是描绘倾斜对射击的影响的代表性示意图。

[0125] 图60是可以补偿倾斜的数字或有源显示器的代表性示意图。

[0126] 图61是具有标距为500码的目标的分划板的代表性描绘,其显示了下落和风保持的实时位置为500码。

[0127] 图62是具有标距为1000码的目标的分划板的代表性描绘,其显示了实时下落和风保持为1000码。

[0128] 图63是在低放大倍数下的分划板的广角视图的代表性描绘,其中在水平十字准线下方具有较少行的点。

[0129] 图64是较高的放大倍数下的分划板的中央部分的代表性描绘,具有较小的中心网格。

[0130] 图65是1-8x有源分划板瞄准镜的侧视图的代表性描绘。可以在图像的右侧看到放大倍数调节环。

[0131] 图66是1-8x有源分划板瞄准镜的侧视图的代表性描绘,其中镜体被隐藏并露出外部凸轮套筒,该外部凸轮套筒随放大倍数调节环旋转从而改变了放大倍数设定。

[0132] 图67是具有电路板的观察光学镜的基座的代表性的描绘视图,该电路板包含光电传感器和LED,该光电传感器和LED用于测量附接到在外部凸轮套筒上的反射梯度材料的位置。外部凸轮套筒和相关的光学系统隐藏在此图像中。

[0133] 图68是光电传感器和LED的代表性分解图,其中绘制了模拟视锥以示出光电传感器的光的接收角度。

[0134] 图69和图70是光电传感器和LED的代表性图像,它们与反射梯度条带配合使用,该反射梯度条带附接到外部凸轮套筒,以测量光学镜的放大倍数设定。该图示显示了一个梯度条带,它具有4个反射率不同的特定部分,每个部分都与光学放大倍数相关联,但是应该注意,该梯度条带的反射率可以无限变化。

[0135] 图71是观察光学镜的代表性示意图,该观察光学镜在主体中具有光束组合器,并且具有联接到光束组合器的光电传感器和滤光器。

[0136] 图72是观察光学镜的后部的代表性描绘,其示出了铣入基座的窗口,该基座联接至观察光学镜的主体,接近传感器和载体,它们均位于接目镜下方。

[0137] 图73和图74是具有基座的观察光学镜的代表性描绘,该基座具有省电系统,并且观察光学镜安装在步枪上。

[0138] 图75和图76是观察光学镜的代表性示意图,其中电源引脚穿过与观察光学镜的主体联接的基座突出。

[0139] 图77是基座的代表性侧面轮廓,示出了穿过观察光学镜的基座突出的电源引脚。

[0140] 图78是侧面轮廓的代表图,其中观察光学镜的基座被制成透明的以示出电源引脚,该电源引脚被附接到PCB。

[0141] 图79是用于与观察光学镜通信的远程键盘的顶部的代表性图像。

[0142] 图80是远程键盘的代表性侧面轮廓,其示出了通过内置后座突耳突出的电源引脚。

[0143] 图81是代表性的底视图,示出了两个电源引脚,该两个电源引脚穿过远端后座突耳突出。

[0144] 图82是代表性的底视图,其中盖被制成透明的以示出遥控主体内部的PCB。

[0145] 图83是具有与本文公开的观察光学镜通信的三个按钮的键盘的代表性描绘。

[0146] 图84是具有机械开关的观察光学镜的代表性描绘,该机械开关用于改变用于与观察光学镜通信的远程键盘的功能。

[0147] 图85是具有第一有源显示器和第二有源显示器的用于观察光学镜的显示系统的代表性图示。

[0148] 图86是来自具有高位深度和高分辨率的有源显示器的图像的代表性图示。

[0149] 图87是来自具有低位深度和低分辨率的有源显示器的图像的代表性图示。

[0150] 图88是具有光电传感器、LED和微处理器功能的印刷电路板的图像。

[0151] 图89是具有反射梯度条带的调整钮的代表性图示,该反射梯度条带附接到外部调整钮套筒以测量调整钮位置。该图显示了具有4个反射率不同的特定部分的梯度条带,但应注意,该条的反射率可以无限变化。

[0152] 图90是近零和远零的原理的示意图。

[0153] 图91是用作根据本文公开的实施例的子弹计数器系统的组件的具有磁体的随动件和弹匣的示意图。

[0154] 图92是根据本文公开的实施例的随动件、弹匣和定位成检测磁场的电路板上的传感器的示意图。

[0155] 图93A是根据本公开的实施例的安装到枪械M4的下部接收器中的子弹计数器系统的剖视图的示意图。随动件在弹匣中升高并表明大约剩余8发子弹。

[0156] 图93B是根据本公开的实施例的安装到枪械M4的下部接收器中的子弹计数器系统的剖视图的示意图。随动件在弹匣中升高并表明大约剩余4发子弹。

[0157] 图93C是根据本公开的实施例的安装到枪械M4的下部接收器中的子弹计数器系统的剖视图的示意图。根据本公开的实施例,随动件在弹匣中升高并表明弹匣中剩余零发子弹。

[0158] 图94A和94B是子弹计数器系统的另一实施例的代表性示意图,其中根据本公开的实施例,弹匣随动件具有与弹匣壁中或弹匣壁上的铁线相互作用的磁体。

[0159] 图95是具有常规布局的枪械上的具有集成显示系统和子弹计数器系统的观察光学镜的代表性照片,其中根据本公开的实施例,集成显示系统和子弹计数器系统经由电缆通信。

[0160] 图96是具有无托布局的枪械上的具有集成显示系统和子弹计数器系统的观察光学镜的代表性照片,其中根据本公开的实施例,集成显示系统和子弹计数器系统经由电缆通信。

[0161] 图97是示出要安装到本文公开的观察光学镜的IR激光器的多个位置的代表性图示。

[0162] 图98是瞄准镜的代表性照片,示出了从瞄准镜的物镜的视角。

[0163] 图99是瞄准镜的代表性照片,示出了步枪瞄准镜的左侧视角(从通过目镜观察的用户的视角确定的左右)。

[0164] 图100是瞄准镜的代表性照片,示出了步枪瞄准镜的右侧视角(从通过目镜观察的用户的视角确定的左右)。

[0165] 图101是瞄准镜的代表性照片,示出了从接目镜系统的视角。

[0166] 图102是具有前使能器接口和后使能器接口以及位于使能器接口上方的盖的观察光学镜的代表性图示。

[0167] 图103是具有前使能器接口和后使能器接口以及后使能器接口上方的激光测距仪的观察光学镜的代表性图示。

[0168] 图104是具有激光测距仪的观察光学镜的代表性图示,该激光测距仪联接到后使能器接口,后使能器接口位于观察光学镜的接目镜侧,前使能器接口没有使能器或附件部件。

[0169] 图105是示出具有用于减轻重量的切口的使能器接口的配置的观察光学镜的代表性图示。

[0170] 图106是观察光学镜的代表性图示,其示出了具有除中心凹部(pockets)之外的平坦、不间断的表面的使能器接口的配置。

[0171] 图107是描绘位于蚀刻的分划板和仰角调整之后的后使能器接口的观察光学镜的代表性图示。

[0172] 图108是描绘标准20销连接器的后使能器接口的代表性图示。

[0173] 图109是描绘位于蚀刻的分划板和仰角调整前面的前使能器接口的观察光学镜的代表性图示。

[0174] 图110是描绘标准20销连接器的前使能器接口的代表性图示。

[0175] 图111是用于将成像使能器安装至观察光学镜的一个机构的代表性分解图。

[0176] 图112是用于将成像使能器安装至观察光学镜的一个机构的另一个代表性分解图。

[0177] 图113是安装至观察光学镜的成像使能器的代表性前左视图。

[0178] 图114是安装至观察光学镜的成像使能器的代表性前右视图。

[0179] 图115是安装至观察光学镜的成像使能器的代表性主视图。

[0180] 图116是重叠在图像场景上的热量热点(thermal hotspot)的代表性照片。

[0181] 图117是具有附接的物镜显示模块的代表性左侧视图。

[0182] 图118是具有透明物镜显示模块的代表性前右侧视图。

[0183] 图119是具有被拆下的物镜显示模块的代表性俯视图。

[0184] 图120是具有附接的透明物镜显示模块的代表性俯视图。

[0185] 图121是没有物镜显示模块的代表性主视图。

[0186] 图122是具有附接的透明物镜显示模块的代表性主视图。

[0187] 图123是具有附接的物镜安装成像器模块的代表性左侧视图。

[0188] 图124是具有附接的透明物镜安装成像器模块的代表性俯视图。

[0189] 图125是具有第一成像器和第二成像器的双成像器与附接的物镜显示模块的代表性俯视图。

[0190] 图126是具有第一成像器和第二成像器的双成像器的代表性主视图。

[0191] 图127是具有竖直堆叠的双成像器的替代实施例的代表性主视图,所述竖直堆叠

的双成像器具有顶部成像器和底部成像器。

[0192] 图128是具有第一成像器和第二成像器的双成像器与附接的透明物镜安装成像器模块的代表性俯视图。

具体实施方式

[0193] 现在将在下文中参考附图更全面地描述本文公开的设备和方法,附图中示出了本公开的实施例。然而本文公开的设备和方法可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为限于这里阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且本公开将向本领域技术人员完全传达本发明的范围。

[0194] 本领域技术人员将理解,可以在独立武器瞄准器、前置或后置式夹式武器瞄准器以及已提交部署的光学武器瞄准器的其它排列的背景下容易地调节该组特征和/或能力。此外,本领域技术人员将理解,特征和能力的各种组合可以结合到附加模块中,用于改装现有的任何种类的固定或可变式武器瞄准器。

[0195] 应当理解,当元件或层被称为“在另一个元件或层上”、“连接到”或“联接到”另一个元件或层时,它可以直接在另一个元件或层上、连接或联接到另一个元件或层。或者,可以存在介于中间的元件或层。相反,当一个元件被称为“直接在另一个元件或层上”,“直接连接到”或“直接联接到”另一个元件或层时,则不存在介于中间的元件或层。

[0196] 相同的数字始终指代相同的元件。如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任何和所有组合。

[0197] 应该理解,尽管这里可以使用术语第一、第二等来描述各种元件、部件、区域和/或部分,但这些元件、部件、区域和/或部分不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域或部分与另一个元件、部件、区域或部分区分开。因此,在不脱离本公开的情况下,下面讨论的第一元件、部件、区域或部分可以被称为第二元件、部件、区域或部分。然而,术语“第一焦平面”指代位于物镜系统与正像透镜系统之间的焦平面。术语“第二焦平面”指代接目镜系统附近的焦平面。

[0198] 为易于描述,这里可以使用空间相对术语,例如“下面”,“下方”,“下”,“上方”,“上”等,以描述如图所示的一个元件或特征与其它元件或特征的关系。应当理解,除了图中所示的定向之外,空间相对术语旨在包括使用中或操作中的装置的不同定向。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为在其它元件或特征“下方”或“下面”的元件将被定向在其它元件或特征的“上方”。因此,示例性术语“下方”可以包括上方和下方的定向。装置可以以其它方式定向(旋转90°或在其它定向),并且相应地解释本文使用的空间相对描述符。

[0199] I.定义

[0200] 本公开中的数值范围是近似,因此除非另有说明,否则可包括该范围之外的值。数值范围包括来自并包括下限值和上限值的所有值,以一个单位为增量,只要在任何较低值和任何较高值之间存在至少两个单位的间隔。例如,如果组成的、物理的或其它性质(例如分子量,粘度等)为100至1,000,则它旨在明确列举所有的单个值(例如100,101,102等)和子范围(例如100至144,155至170,197至200等)。对于包含小于1的值的范围或包含大于1的小数的范围(例如,1.1,1.5等),一个单位视情况被视为0.0001,0.001,0.01或0.1。对于包含小于10的单个数字的范围(例如,1到5),通常认为一个单位是0.1。这些只是具体用途的

例子,所列举的最低值和最高值之间的数值的所有可能组合应被认为在本公开中明确陈述。对于其它事物之中的从装置的用户到目标的距离,在本公开内容中提供了数值范围。

[0201] 本文中在诸如“A和/或B”之类的短语中使用的术语“和/或”旨在包括:A和B两者;A或B;A(单独);和B(单独)。同样地,在诸如“A,B和/或C”的短语中使用的术语“和/或”旨在包含以下实施例中的每一个:A,B和C;A,B或C;A或C;A或B;B或C;A和C;A和B;B和C;A(单独);B(单独);和C(单独)。

[0202] 如本文所使用的,“有源显示器”包括图像创建像素调制。在一个实施例中,有源显示器是发射有源显示器。包括但不限于有机发光二极管(OLED)和发光二极管(LED)的发射有源显示器,在单个装置中具有图像和光源,因此不需要外部光源。这可以使系统尺寸和功耗最小化,同时提供出色的对比度和色彩空间。OLED由超薄有机半导体层制成,当它们连接到电压时(电荷载流子被注入,并且亮度主要与正向电流成比例)会点亮。主要层依次包含几种有机材料(例如,电荷传输,阻挡和发射层----每层的厚度为几纳米),这些有机材料插在阳极和阴极之间。术语“有源显示器”、“数字显示器”和“微显示器”可互换使用。

[0203] 如本文所用,“弹药状态”可以指以下全部或一个或多个:弹匣中的子弹数量、子弹是否在弹膛中、以及子弹是否在弹匣中但不在弹膛中。

[0204] 如本文所用,术语“无托式枪(bullpup)”是一种枪械,其动作和弹匣位于扳机后面。与具有相同枪管尺寸的步枪相比,这会产生更短的武器。这意味着较长枪管的优势如初速和精度得以保留,同时减小了武器的整体尺寸和重量。

[0205] 如本文所用,“使能器”是可以与观察光学镜一起使用的系统或装置。在一个实施例中,使能器是能够提供帮助观察光学镜的用户的信息的系统或装置。在一个实施例中,使能器是可以联接到观察光学镜的一部分的系统或装置。在一个实施例中,使能器包括但不限于激光测距仪、相机、罗盘模块、通信模块、激光瞄准单元、照明器、备用瞄准器(金属瞄准器、红点或其他瞄准器)、枢转瞄准模块或对用户有用的其他装置。如本文所用,术语“使能器”和“使能器装置”可互换使用。

[0206] 如本文所用,“使能器接口”允许使能器联接到观察光学镜。

[0207] 如本文所用,“正像套筒”是自正像透镜安装座的突起,其与正像管和/或凸轮管中的槽接合或其用于类似的目的。其可以与安装座是一体的,或者也可以是可拆卸的。

[0208] 如本文所用,“正像管”是具有用于接收正像透镜安装座的开口的任何结构或装置。

[0209] 如本文所用,“枪械”是便携式枪,是发射通常由爆炸力的作用驱动的一个以上射弹的筒装武器。如本文所用,术语“枪械”包括手枪、长枪、步枪、霰弹枪、卡宾枪、自动武器、半自动武器、机枪、子机枪、自动步枪和攻击步枪。

[0210] 如本文所用,“霍尔效应传感器”是用于测量磁场大小的装置。输出电压与通过它的磁场强度成正比。霍尔效应传感器用于接近感测、定位、速度检测和传感应用。

[0211] 如本文所用,“成像装置”通常被理解为能够生成物体或其一部分的一维、二维或三维图像(包括但不限于图像或其一部分的轮廓)的装置。如本文所用,术语“成像装置”和“成像器”以及“成像使能器”能够互换使用。

[0212] 在一个实施例中,成像装置具有热核心(thermal core)或者波长超过1,000nm的红外焦平面阵列。

[0213] 在一个实施例中,成像装置是主动红外系统,其使用短波长红外光来照亮感兴趣的物体或区域。红外能量的一部分被反射回相机并被解释以生成图像。在一个实施例中,成像装置是夜视装置。

[0214] 在一个实施例中,夜视装置配备有一个以上的图像增强管,以允许操作者看到可见波长的辐射(约400nm至约900nm)。夜视装置通过收集微量光并将其放大到操作者能够轻松观察到图像的程度来工作,所述微量光包括红外光谱的较低部分,其存在但我们的眼睛可能察觉不到。

[0215] 在一个实施例中,成像装置是使用中波长或长波长红外(IR)能量的热成像系统。热成像器是被动的,并且感测热量的差异。然后,这些热标记(heat signatures)(通常是黑色(冷)和白色(热))被显示在监视器上。由于热成像器在比主动IR更长的红外波长区域中工作,因此热成像器看不到反射光,并且因此不受额外光源、烟雾、雾霾、灰尘等影响。

[0216] 在一个实施例中,成像装置是IR相机或RGB相机,即,被设计用于在三个单独的连接上传输被指定为红、绿和蓝的三种基本颜色的相机。在一个实施例中,成像装置是近红外成像器。在另一个实施例中,成像装置是短波长红外成像器。

[0217] 在一个实施例中,成像装置可以是或者可以包括至少一种成像装置,所述至少一种成像装置选自组成如下的组:像素化有机相机元件,优选为像素化有机相机芯片;像素化无机相机元件,优选为像素化无机相机芯片,更优选为CCD或者CMOS芯片;单色相机元件,优选为单色相机芯片;多色相机元件,优选为多色相机芯片;全色相机元件,优选为全色相机芯片。成像装置可以是或者可以包括至少一种装置,所述至少一种装置选自组成如下的组:单色成像装置、多色成像装置以及至少一种全色成像装置。如本领域技术人员所知晓的,多色成像装置和/或全色成像装置可以通过使用滤光技术和/或通过使用固有色彩敏感性(intrinsic color sensitivity)或者其他技术来生成。成像装置的其他实施例也是可能的。

[0218] 如这里所使用的,“集成显示系统”指的是用于生成图像的系统。在一个实施例中,集成显示系统包括有源显示器。在一个实施例中,集成显示系统包括有源显示器和聚光光学镜。在又一个实施例中,集成显示系统包括有源显示器、聚光光学镜和反射表面。

[0219] 在一个实施例中,集成显示系统可用于通过有源显示器生成数字图像,并将数字图像引导到光学系统的第一焦平面,以同时观察数字图像和外部场景的图像。如本文所使用的,“瞄准系统”是指帮助人使枪械或其它工具瞄准的一个以上光学装置和其它系统。

[0220] 如本文所用,“弹匣井”或“磁阱(magwell)”用作漏斗,引导弹匣就位。

[0221] 如本文所用,术语“标记”可以包括各种视觉上可感知的线、圆、点、十字准线、马蹄形、几何形状、字符、数字、字母、标记或符号中的任何一种。

[0222] 如本文所使用的,术语“无源分划板”是指具有不能由用户改变的固定标记的分划板。无源分划板的代表性示例是蚀刻和填充分划板。另一个示例是全息分划板,其中用户不能改变标记。无源分划板可以位于第一焦平面、第二焦平面或第一焦平面和第二焦平面两者中。

[0223] 如本文所用,术语“接收器”是指通过为内部动作部件(例如锤子、螺栓或后膛块、撞针、拔出器和扳机机构)提供外壳来集成其他部件的枪械的部件或框架,并且具有螺纹接口,用于联接(“接收”)诸如枪管、枪托和动作部件的部件。接收器通常由锻造、机器加工或

冲压钢或铝制成;除了这些传统材料之外,现代科学和工程还在接收器结构中引入了聚合物和烧结金属粉末。

[0224] 如本文所用,术语“子弹(round)”和“弹药筒(cartridge)”可以互换使用。

[0225] 如本文所用,术语“观察光学镜”是指射击者或观察者用来选择、识别或监视目标的设备。“观察光学镜”可以依赖于目标的视觉观察,或者例如,依赖于红外(IR)成像、紫外(UV)成像、雷达成像、热成像、微波或磁成像,包括X射线、伽马射线、同位素和粒子辐射的辐射,夜视,包括超声、声脉冲、声纳、地震振动、磁共振的振动接收器,重力感受器,包括无线电波的广播频率,电视和蜂窝接收器,或目标的其它图像。通过“观察光学镜”装置呈现给射击者的目标图像可以是未改变的,或者其可以例如通过放大、扩大、减去、叠加、过滤、稳定、模板匹配或其它手段来增强。由“观察光学镜”选择、识别或监视的目标可以在射击者的视线内,或者与射击者的视线相切,或者当目标获取装置向射击者呈现聚焦的目标图像时,射击者的视线可能被阻挡。由“观察光学镜”获取的目标的图像可以是例如模拟的或数字的,并且通过例如视频、物理线缆或线、IR、无线电波、蜂窝连接、激光脉冲、光学的、802.11b或使用例如诸如html、SML、SOAP、X.25、SNA等协议的其它无线传输、Bluetooth™、串行、USB或其它合适的图像分发方法而在一个以上射击者和观察者的网络内共享、存储、存档或传输。术语“观察光学镜”可与“光学瞄准器”互换使用。

[0226] 如本文所使用的,术语“外部场景”指的是真实世界场景,包括但不限于目标。

[0227] 如本文所使用的,术语“射击者”适用于进行射击的操作者或与进行射击的操作者合作观察射击的个体。

[0228] II.观察光学镜

[0229] 图1A示出了瞄准镜的传统设计,其是观察光学镜的代表性示例。图1B示出了根据本公开实施例的示例性观察光学镜10。具体而言,图1B示出了瞄准镜。更具体地,瞄准镜10具有本体38,本体38封装可移动的光学元件15。本体38是从其前部40处的较大开口向其后部42处的较小开口逐渐变细的细长管。目镜56附接在镜体的后部,物镜54附接在镜体的前部。可移动的光学元件的中心轴线限定瞄准镜的光轴44。

[0230] 仰角调整钮12和风阻调整钮48是两个转盘,其通常位于本体38的外部中心部分中。它们在其外周11上由标记20以增量标记,并且用于针对弹着点变化调节可移动光学元件的仰角和风阻。这些转盘从调整钮外壳50突出。调整钮布置成使得仰角调整钮旋转轴线46垂直于风阻调整钮旋转轴线52。

[0231] 图1C示出了图1B的瞄准装置的剖视图,其具有光学系统14和可移动光学元件15的基本部件。如图1C所示,光学系统14包括物镜系统16、正像系统25和接目镜系统(eyepiece lens system)18。图1C示出了具有本体38的瞄准镜,但是光学系统14也可以用在其它类型的瞄准装置中。正像系统25可被包括在可移动光学元件15内。正像系统25可以包括变倍透镜元件或变焦元件25A。在图1C中,可移动光学元件15还包括聚光镜22,以及第一焦平面分划板55和第二焦平面分划板57。在使用时,调整钮组件28和调整钮螺钉29的调节引起可移动光学元件15的调节。

[0232] 通过旋转调整钮组件28一响或多响来调节可移动光学元件15。当调整钮旋转时,调整钮螺钉29移入和移出瞄准镜,这推动了正像管。正像管由弹簧偏置,因此在调节调整钮螺钉时,其将正像管抵靠调整钮螺钉的底面而定位。正像管提供整个图像的较小视图。当调

节正像管时,分划板的位置相对于图像被修改。

[0233] 分划板是圆形的、平面的或平的透明面板或盘,其安装在镜体内,与光轴或通过瞄准镜的视线垂直,并且位于物镜元件54和正像透镜元件之间,通常在被认为是外壳内的光学系统的前焦平面的位置处。在一个实施例中,分划板包含精细蚀刻线或细线标记,其包括在中心点处正交或垂直相交的中心竖直细线和中心水平细线。

[0234] 在一个实施例中,如图1D所示,观察光学镜可具有视差调节旋钮70或聚焦旋钮。当目标的图像的光学平面与分划板的图像的光学平面不共面时发生视差。由于这两个光学平面之间的偏移,当射击者将他们的眼睛围绕着分划板的中心移动时,分划板可以看起来相对于目标移动。该视差误差可导致弹着点自发射时移位。通过使光学系统能够被调节以在同一光学平面中显示目标的图像和分划板的图像,观察光学镜的视差调节使得射击者能够消除不同距离的光学误差。视差补偿既不改变分划板的焦点也不改变图像的焦点;它只是移动这两个物体聚焦的平面,使得它们共享同一个平面(重合)。

[0235] 如图1D所示,观察光学镜可具有安装到可旋转视差调节旋钮70的侧轮。侧轮的直径越大,为要施加的标记(例如距离标记)提供越多的空间,并且使射击者在使用时更容易旋转和读取。侧轮的较大直径用于增加测距标记的准确度和分辨率。

[0236] 图1E以剖视图示出了光学系统14的近视图,示出了光线如何穿过光学系统14。光学系统14可以具有附加的光学部件,例如聚光镜22,并且在本领域中众所周知的是,诸如物镜系统16、正像系统25和接目镜系统18的某些部件本身可以具有多个部件或透镜。

[0237] 在一个实施例中,观察光学镜可以具有聚焦单元,该聚焦单元具有一个以上可调节透镜,用于提供视差调节。在一个实施例中,一个以上可调节透镜是一个或多个视差透镜。

[0238] 在一个实施例中,聚焦透镜位于接目镜和物镜之间。聚焦透镜和物镜之间的相对距离是可调节的,用于提供视差调节。另外,正像透镜位于接目镜和聚焦透镜之间。正像透镜和物镜之间的相对距离是可调节的,以提供放大倍数调节。

[0239] III.具有有源显示器的观察光学镜

[0240] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有有源显示器的观察光学镜,该有源显示器生成数字图像并将数字图像投影到观察光学镜的第一焦平面中。在一个实施例中,本公开涉及一种具有模拟分划板和数字图像的观察光学镜,包括但不限于当通过观察光学镜观察时对用户可见的数字分划板。在一个实施例中,观察光学镜可以与具有弹道计算能力的外部激光测距仪一起使用。

[0241] 在一个实施例中,观察光学镜具有可移动正像管,可移动正像管具有模拟分划板或玻璃蚀刻的分划板,其以使得模拟或玻璃蚀刻的分划板与所述正像管一起移动的方式安装到正像管上。在一个实施例中,数字注入的分划板不与正像管一起移动。因此,无论调整钮或正像管位置如何,数字分划板都是准确的。

[0242] 在一个实施例中,本公开涉及具有数字显示器的观察光学镜,该数字显示器可被注入到观察光学镜的第一焦平面,使得第一焦平面上的数字显示器的图像不依赖于正像管的移动。在一个实施例中,显示器可以为用户提供准确的弹道保持标定点,无论瞄准镜的正像管/调整钮位置如何。

[0243] 在一个实施例中,本公开涉及具有标定点的观察光学镜,该标定点对于观察光学

镜的正像管的位置和/或调整钮位置是不可知的。在一个实施例中,如果弹道确定的标定点超出正像单元的视野,则可以拨动调整钮以使弹道确定的标定点进入视野。

[0244] 在一个实施例中,观察光学镜具有主光学系统和第二光学系统,所述主光学系统包括:物镜系统,其将来自目标的图像向下聚焦到第一焦平面(以下称为"FFP目标图像");然后是正像透镜系统,其反转FFP目标图像并将其聚焦到第二焦平面(以下称为"SFP目标图像");光束组合器,其放置在物镜系统和FFP目标图像之间;目镜系统,其准直SFP目标图像,从而使得其可被人眼观察到。

[0245] 在一个实施例中,第二光学系统具有:有源显示器;和透镜系统,其收集来自有源显示器的光。来自数字显示器的图像被引导到光束组合器,使得来自物镜系统的目标图像和数字图像可以在第一焦平面处被组合并被同时观察到。在一个实施例中,第二光学系统可以具有反射材料,包括但不限于反射镜。

[0246] 参考上面的描述,数字显示器被注入主光学系统,在物镜系统和第一焦平面之间,然后被聚焦到第一焦平面上。在第一焦平面处,来自数字显示器的数字图像和附接到正像透镜系统的模拟/玻璃蚀刻的分划板共享相同的平面。然而,模拟分划板附接在可移动的正像透镜系统上,而来自数字显示器的图像则不附接在可移动的正像透镜系统上。因此,如果移动正像透镜系统,则模拟分划板将移动,但数字图像将保持静止。

[0247] 在一个实施例中,观察光学镜可以刚性地安装到枪械上。在另一个实施例中,激光测距仪可以安装到枪械或观察光学镜上。激光测距仪测量到目标的距离,计算用于击中该目标的弹道,将该信息提供给有源显示器,从而使得可以将正确的标定点与步枪子弹的弹着点一起显示。

[0248] 数字图像保持静止很重要,因为激光测距仪刚性地附接至观察光学镜并且其标定点不会移动。这允许数字显示器进行数字调节,从而使得数字激光指示符在初始设置时与激光相对应,然后无论正像透镜系统如何移动,两者都将始终保持对准。

[0249] 此外,枪械枪管刚性地附接至观察光学镜上,所以枪管的标定点永远不会相对于数字显示器改变。这允许对数字显示器进行数字调节,使得在初始设定期间,数字标定点在其初始"归零"距离处与枪械的枪管相对应,然后两者将始终保持对准。

[0250] 当需要以不同于初始归零距离的距离射击时,激光测距仪可以测量距离,然后进行弹道计算以确定标定点的新位置。该新的标定点位置总是相对于初始归零距离,因此,瞄准镜只需调节数字显示标定点以与新的标定点相对应。

[0251] 这个系统的另一个好处是,因为数字标定点是不动的,所以用户可以使用其上具有规则间隔的预定标记的分划板来容易地测试观察光学镜上调节正像管位置的调整钮的精度。当正像管移动时,可以相对于固定的数字标定点测量分划板,以查看调整钮上拨动的调节是否与在数字标定点和附接到正像透镜系统的分划板之间测量的移动量相对应。

[0252] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于观察光学镜的显示系统,该显示系统包括用于生成第一图像的第一有源显示器和用于生成第二图像的第二有源显示器,其中第一有源显示器和第二有源显示器彼此垂直,并且其中第一图像或第二图像被投影到观察光学镜的第一焦平面中。在一个实施例中,显示系统还包括具有第一焦平面的光学系统以及第一光束组合器。

[0253] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于观察光学镜的显示系统,包括:第一有源显

示器,被配置为生成图像;第二有源显示器,被配置为生成第二图像;光束组合器,其位于第一有源显示器与第二有源显示器之间,并被配置为组合第一图像和第二图像以生成组合图像,其中,组合图像被投影到观察光学镜的第一焦平面中。在一实施例中,显示系统还包括聚光透镜系统。在又一个实施例中,显示系统包括反射材料。

[0254] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于观察光学镜的显示系统,该显示系统包括用于生成第一图像的第一有源显示器和用于生成第二图像的第二有源显示器,其中第一有源显示器和第二有源显示器彼此垂直,并且其中第一图像或第二图像被引导到光束组合器,以与观察光学镜的第一焦平面中的外部场景的图像同时重叠观察。

[0255] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于观察光学镜的显示系统,包括:第一有源显示器,被配置为生成图像;第二有源显示器,被配置为生成第二图像;光束组合器,其位于第一有源显示器与第二有源显示器之间,并被配置为组合第一图像和第二图像以生成组合图像,其中,组合图像被引导至附加的光束组合器,以与观察光学镜的第一焦平面中的外部场景的图像同时重叠观察。在一实施例中,显示系统还包括聚光透镜系统。在又一个实施例中,显示系统包括反射材料,该反射材料用于将组合图像引导至附加的光束组合器。

[0256] 在一个实施例中,本公开涉及一种利用观察光学镜进行观察的方法,该方法包括:利用第一有源显示器生成第一图像;利用第二有源显示器生成第二图像;利用光束组合器组合第一图像和第二图像以生成组合图像;将组合图像投影到观察光学镜的第一焦平面中。

[0257] 在一个实施例中,本公开涉及一种利用观察光学镜进行观察的方法,该方法包括:利用第一有源显示器生成第一图像;以及利用第二有源显示器生成第二图像;利用光束组合器组合第一图像和第二图像以生成组合图像;将所述组合图像引导至附加的单独的光束组合器,以在观察光学镜的第一焦平面中观察组合图像和外部场景的图像。

[0258] 在一个实施例中,本公开涉及一种利用观察光学镜进行观察的方法,该方法包括:使用具有第一焦平面并沿着观察光轴定位的观察光学镜来观察外部场景的视场;利用第一有源显示器生成第一图像;利用第二有源显示器生成第二图像;利用光束组合器合并第一图像和第二图像以生成组合图像;将组合图像投影到观察光学镜的第一焦平面中。在一个实施例中,使用反射材料将组合图像投影到第一焦平面中。

[0259] 图85是具有多个有源显示器的显示系统8500的代表性示意图。系统8500具有第一有源显示器8507,该第一有源显示器8507被配置为在基本平行于观察光学镜的光轴的方向上生成第一图像。此外,该系统具有第二有源显示器8509,该第二有源显示器8509被配置为在基本垂直于观察光学镜的光轴的方向上生成图像。该系统还具有光束组合器8511,其被配置为组合从第一有源显示器8507和第二有源显示器8509生成的图像。如图85中所示,第一有源显示器8507位于光束组合器8511的左侧,而第二有源显示器8509位于光束组合器的上方。

[0260] 该系统还作为位于光束组合器8511右侧的聚光透镜系统8513。该系统还具有位于聚光透镜系统8513右侧的反射材料8515。

[0261] 在一个实施例中,第一有源显示器8507和第二有源显示器8509分别生成第一图像和第二图像,第一图像和第二图像被引导到光束组合器8511。光束组合器8511被配置为将第一图像和第二图像组合为组合生成的图像。组合生成的图像被引导到聚光透镜系统

8513,并且可选地被引导到反射材料8515。

[0262] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有显示系统的观察光学镜,该显示系统具有一个或多个有源显示器。在一个实施例中,观察光学镜具有显示系统,该显示系统具有配置为生成图像的第一有源显示器和配置为生成第二图像的第二有源显示器。在一个实施例中,第一有源显示器和第二有源显示器彼此平行。在又一个实施例中,第一有源显示器垂直于第二有源显示器。

[0263] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有多个显示器的观察光学镜,该观察光学镜与无源瞄准图片相结合,无论时间或光照条件如何,向用户提供清晰的分辨率和明亮的图像。在另一个实施例中,本公开涉及一种具有热和夜视技术的组合的观察光学镜,将先后使用热和夜视技术以便在所有环境和场景中优化瞄准图片。

[0264] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有在环境亮度水平范围内的用于热技术的适当的亮度和清晰度水平。

[0265] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统使用多个显示器来增强由日视光学镜提供的无源图像。

[0266] 代替投影或显示整个图像,具有集成显示系统的观察光学镜可以使用热成像相机来增强无源图像,而不是显示全新的图像。具有两个不同显示器的能力还可以实现最佳的电池寿命,同时仍然提供足够的亮度和图像质量。

[0267] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜将多个显示器组合成一个观察光学镜:具有高亮度质量的第一显示器和具有更高位深度和更高分辨率的第二显示器。在一实施例中,观察光学镜具有两个光束组合器。在一个实施例中,观察光学镜在主体中具有第一光束组合器,在基座中具有第二光束组合器。

[0268] 通过使用两个显示器,一个显示器可以具有低的色深和分辨率的格式,但对于白天使用具有较高的亮度,另一显示器可以具有较高的色深和分辨率的类型,而对于低光照使用则具有较低的亮度。在一个实施例中,色深、分辨率和亮度可以是第一显示器和第二显示器之间的比较。在另一个实施例中,可以根据工业标准使用术语高色深、低色深、高分辨率、低分辨率、高亮度和低亮度。

[0269] 当与热成像相机和夜视相机一起使用时,使用这两种显示类型的优势就变得很明显。在一个实施例中,热成像相机可以被附接到观察光学镜并且将热图像传输到有源显示器,有源显示器将图像传输到视场中,使得热图像覆盖在无源图像上。

[0270] 在白天,无源图像是明亮的,因此来自有源显示器的热图像必须足够明亮,以使用户可以看到它。当前,具有足够高的亮度以在这些条件下使用的合适的显示器具有低的色位深度和较低的分辨率(图86和图87)。这意味着显示器可在较亮和较暗的区域之间投影的颜色阴影较少,并且投影图像的质量较低。

[0271] 但是,如果仅在白天使用此显示器,则仅需要增强无源图像,因此色深和分辨率就不那么重要了。例如,可以将瞄准器编程为仅勾勒出热信号,而不用遮挡它们,因为无源图像将提供良好图像所需的必要细节,而显示器将仅帮助用户将眼睛吸引到热源上。

[0272] 在低光照条件下,无源图像开始变暗,以至于用户难以看到细节。在这种情况下,不需要高亮度显示器,并且允许使用亮度较低但位深度和分辨率较高的另一种显示器。

[0273] 在一个实施例中,观察光学镜可以具有光传感器,该光电传感器可以检测何时光

水平低于设定的阈值,观察光学镜使用辅助显示器,该辅助显示器可以具有足够的位深度和分辨率以精确地遮蔽热源并增强或替换无源图像,以便用户获得清晰的图像。

[0274] 在另一个实施例中,具有两个或多个有源显示器的观察光学镜可以将热图像和夜视图像投影到观察光学镜的视场中。通过同时使用热成像相机和低照度相机(例如低照度CMOS),两个有源显示器可以将来自每个相机的图像发送到瞄准镜的视野中。

[0275] 例如,热成像相机可以将热源的轮廓发送到低位深度、低分辨率的显示器,而低光照CMOS相机可以将夜视图像发送到高位深度、高分辨率的显示器,以便将两者同时成像进入视野。

[0276] 具有多个有源显示器的观察光学镜的另一个优点是高亮度显示器是小型显示器,这意味着其视野有限。对于日光而言,这并不是什么大问题,因为用户仍然可以从无源光学器件看到更宽的视野。但是,在夜晚,当无源图像不太可用时,较小的显示器可能成为接近威胁的不利因素。幸运的是,较低亮度的显示器较大,因此其允许低照度条件下的较大的视野。这再次兼顾了两全其美。

[0277] 最后,高位深度、高分辨率的显示器比低位深度、低分辨率显示器要消耗更多的电力。这意味着在白天,仅需要使用低位深度、低分辨率的显示器,并且与一直使用高分辨率的显示器相比,可以显著降低总体功耗。

[0278] 在一个实施例中,第一有源显示器和第二有源显示器被配置为在基本平行于观察光学镜的光轴的方向上发射光。在又一个实施例中,第一有源显示器和第二有源显示器被配置为在基本上垂直于观察光学镜的光轴的方向上发射光。

[0279] 在一个实施例中,第一有源显示器被配置为在基本平行于观察光学镜的光轴的方向上发射光,第二有源显示器被配置为在基本垂直于观察光学镜的光轴的方向上发射光。

[0280] 在又一个实施例中,显示系统具有光束组合器,该光束组合器被配置为组合来自第一有源显示器的生成的图像和来自第二有源显示器的生成的图像。

[0281] 在一个实施例中,第一和第二有源显示器位于光束组合器的右侧。在另一个实施例中,第一和第二有源显示器位于光束组合器的左侧。

[0282] 在一个实施例中,第一有源显示器位于光束组合器的左侧,而第二有源显示器位于光束组合器的右侧。

[0283] 在一个实施例中,第一有源显示器和第二有源显示器位于光束组合器的上方。在又一个实施例中,第一有源显示器和第二有源显示器位于光束组合器的下方。

[0284] 在一个实施例中,第一有源显示器位于光束组合器的上方,而第二有源显示器位于光束组合器的下方。

[0285] 在一个实施例中,第一有源显示器位于光束组合器的左侧,而第二有源显示器位于光束组合器的下方。

[0286] 在一个实施例中,第一有源显示器位于光束组合器的右侧,而第二有源显示器位于光束组合器的下方。

[0287] 在一个实施例中,第一有源显示器位于光束组合器的左侧,而第二有源显示器位于光束组合器的上方。

[0288] 在一个实施例中,第一有源显示器位于光束组合器的右侧,而第二有源显示器位于光束组合器的上方。

[0289] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的右侧。在另一实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的左侧。

[0290] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的左侧,并且一个或多个有源显示器位于光束组合器的右侧。

[0291] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的上方。在又一实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的下方。

[0292] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的上方,而一个或多个有源显示器位于光束组合器的下方。

[0293] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的左侧,而一个或多个有源显示器位于光束组合器的下方。

[0294] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的右侧,而一个或多个有源显示器位于光束组合器的下方。

[0295] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的左侧,而一个或多个有源显示器位于光束组合器的上方。

[0296] 在一个实施例中,一个或多个有源显示器位于光束组合器的右侧,而一个或多个有源显示器位于光束组合器的上方。

[0297] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜具有主体,该主体具有光学系统,该光学系统具有第一焦平面并被配置为观察外部场景的图像;与该光学系统成一直线放置的光束组合器;以及显示系统,该显示系统具有配置为生成图像的第一有源显示器,附加的、分开的且不同的光束组合器,以及垂直于第一有源显示器并配置为生成第二图像的第二有源显示器,其中,从第一有源显示器或第二有源显示器生成的图像被投影到光学系统的第一焦平面中,当通过镜体的目镜观察时,提供生成的图像和外部场景的图像的同时观察。在一个实施例中,从第一有源显示器和第二有源显示器生成的图像在第二光束组合器中被组合并且被引导到第一光束组合器系统,以在通过镜体的目镜观察时,在光学镜的第一焦平面中提供组合图像和外部场景的图像的同时观察。

[0298] 在一个实施例中,第二光束组合器位于第一有源显示器的右侧。在又一个实施例中,可以将第二有源显示器垂直于主有源显示器放置到系统中。这允许单独或同时使用两个显示器并投影到观察光学镜的焦平面上。

[0299] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜包括:用于沿着观察光轴生成外部场景的图像的光学系统,以及光束组合器;以及显示系统,该显示系统具有被配置为生成图像的第一有源显示器,以及垂直于第一有源显示器并被配置为生成第二图像的第二有源显示器,其中从第一有源显示器或第二有源显示器生成的图像被引导到光束组合器,以在通过镜体的目镜观察时,在光学系统的第一焦平面中同时观察生成的图像和外部场景的图像。

[0300] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜包括:用于沿着观察光轴生成外部场景的图像的光学系统,以及第一光束组合器;以及显示系统,该显示系统具有被配置为生成图像的第一有源显示器,被配置为生成第二图像的第二有源显示器,用于组合第一图像和第二图像的附加的、单独的和不同的光束组合器,其中,组合图像被引导至第一光束组合器,以在通过镜体的目镜观察时,在光学系统的第一焦平面中观察所生成的

图像和外部场景的图像。

[0301] IV.具有基座的观察光学镜

[0302] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,包括但不限于瞄准镜,其具有联接到第二外壳的第一外壳。在一个实施例中,第一外壳是主体。在又一个实施例中,第二外壳是基座。

[0303] 在一个实施例中,本公开涉及一种瞄准镜,其具有主体和联接到主体的基座。在一个实施例中,基座可与主体分离。在一个实施例中,基座附接到主体的底部。在一个实施例中,垫圈用于封闭主体和基座。

[0304] 在一个实施例中,本公开涉及一种瞄准镜,瞄准镜具有:主体,其具有用于生成外部场景的图像的光学系统;和基座,其联接到所述主体,具有用于生成数字图像并将数字图像引导到光学系统的第一焦平面的集成显示系统,从而提供数字图像和外部场景的图像的同时观察。

[0305] 在另一个实施例中,本公开涉及一种瞄准镜,瞄准镜具有:主体,其具有用于生成外部场景的图像的光学系统;和基座,其联接到所述主体,具有集成显示系统,该集成显示系统具有用于生成图像并将生成的图像引导到光学系统的第一焦平面的有源显示器,当通过镜体的目镜观察时,提供生成的图像和外部场景的图像的同时观察。

[0306] 在代表性实施例中,图2显示了具有主体210和基座220的瞄准镜200的侧视图。在一个实施例中,基座220可与主体210分离。基座220在镜体的靠近放大环212的一端和镜体的靠近物镜组件214的另一端附接。在一个实施例中,主体210和基座220由相同的材料制成。在另一个实施例中,镜体和基座由不同的材料制成。

[0307] 在一个实施例中,基座220大约是主体的正像管的长度。

[0308] 在一个实施例中,基座具有集成显示系统,其可以在观察光学镜的第一焦平面中生成并显示情景、地理和弹道信息,包括但不限于:实时弹道解决方案;通过飞行中曳光弹检测和跟踪进行下一轮弹道修正;使用集成的高性能惯性传感器的武器指向角度跟踪;用于高级弹道瞄准和修正的精确的指向角比较;目标位置和名称;压力、湿度和温度;装置可以处理反自相毁灭和态势感知数据并在瞄准时观察;超出瞄准镜视野的分划板瞄准修正,以方便在远距离的弹道下落修正;武器、弹头和环境特征数据。

[0309] 在一个实施例中,观察光学镜具有以下能力和/或部件中的一个或多个:一个以上微处理器,一台以上计算机,一个完全集成的弹道计算机;集成的近红外激光测距仪;与观察光学镜集成的GPS和数字罗盘,能够完全协调目标位置和名称;与观察光学镜集成的用于压力、湿度和温度的传感器,能够自动将这些数据合并到弹道计算中;在所有条件下的传统观察光学镜能力,包括零电源关闭模式;有线和无线接口,用于传感器数据、环境数据和态势感知数据的通信;支持数字接口(如个人网络节点(PNN)和士兵无线电波形(SRW))的能力;相对于竖直的集成倾斜灵敏度,可以对上坡和下坡射击方位进行弹道修正;集成成像传感器;获取和处理目标场景图像帧;能够记录射击时间历史的能力,以便以自动方式应用冷枪膛/热枪膛射击修正;以及内置的备用光学距离估计能力,具有自动角度到线性尺寸转换功能。

[0310] 在一个实施例中,观察光学镜可以与一个以上装置无线通信。在另一个实施例中,观察光学镜可以通过物理线缆与一个以上装置通信。

[0311] A.主体

[0312] 在一个实施例中,主体是细长管的形状,其从在其前部的较大开口向在其后部的较小开口逐渐变细,有附接到细长管的后部的目镜和附接到细长管的前部的物镜。在一个实施例中,第一外壳是瞄准镜的主体。

[0313] 在一个实施例中,主体具有观察输入端和观察输出端,其可以沿着观察光轴44(图1B)对准,并且可以在管内。用户的眼睛可以通过观察输入端,沿着观察直视光学器件并从观察输出端出来而直接观察物体或目标。主体可在观察输入端包括物镜或透镜组件。第一焦平面分划板可以沿着观察光轴A定位并与物镜组件间隔开。

[0314] 在一个实施例中,照片或图像反转透镜组件可以沿着观察光轴A从第一焦平面分划板向后定位并间隔开。具有正像图像系统的正像管在主体内位于物镜和接目镜之间,以翻转图像。这为图像提供了正确的陆地观察定向。正像图像系统通常被包含在正像管内。

[0315] 反转透镜组件或正像图像系统可包括彼此间隔开的一个以上透镜。正像图像系统可包括一个以上可移动光学元件,例如:聚焦透镜,其可沿其光轴移动以调节图像的焦点;和放大透镜,其可沿其光轴移动以光学放大后焦平面处的图像,使目标看起来比其实际距离更近。通常,正像组件包括机械的、机电的或者电光系统,用于驱动聚焦透镜和放大透镜的一个以上功率变化透镜元件的协同移动,从而提供连续可变的放大倍数范围,通过该范围,正像组件在后焦平面处生成远处目标的聚焦、正像图像。

[0316] 可以通过提供用于调节在正像管内正像透镜相对于彼此的位置的机构来实现可变放大倍数。这通常通过使用紧密配合在正像管周围的凸轮管来完成。每个正像透镜(或透镜组)安装在正像透镜安装座中,该安装座在正像管内滑动。附接至正像透镜安装座上的正像套筒在正像管的本体内的直槽中滑动,以保持正像透镜的定向。正像套筒还与凸轮管中的成角度的或弯曲的槽接合。转动凸轮管使得正像透镜安装座在引导管内纵向移动,从而改变放大倍数。每个正像透镜在凸轮管中都有其自己的槽,这些槽的配置决定了凸轮管转动时放大倍数的变化量和变化率。

[0317] 第二焦平面中的孔径可以沿着观察光轴A从照片反转组件向后定位并间隔开。接目镜组件可以在目镜处沿着观察光轴A从第二焦平面中的孔径向后定位并间隔开。接目镜组件可包括彼此间隔开的一个以上透镜。在一些实施例中,观察光轴A和直视光学器件可以折叠。

[0318] 在一个实施例中,主体具有光束组合器。在一个实施例中,光束组合器可以定位在观察光轴44上并且光学联接到观察光轴44,如图1B所示。在一个实施例中,光束组合器可以定位在观察光学分划板附近。在另一个实施例中,光束组合器可以定位在第一焦平面观察光学分划板附近。

[0319] 在一个实施例中,光束组合器位于物镜组件和第一焦平面之间。

[0320] 在又一个实施例中,主体具有光束组合器,其中光束组合器不位于接目镜组件附近。在一个实施例中,光束组合器不位于接目镜组件下方。

[0321] 在一个实施例中,与观察光学镜的主管中的接目镜组件相比,主体具有更靠近物镜组件定位的光束组合器。

[0322] 图3显示了具有主体210和基座220的瞄准镜300的侧剖视图。如图所示,瞄准镜300具有物镜组件310、光束组合器320、第一焦平面330、第二焦平面350和接目镜组件360。光束

组合器320位于物镜组件310和第一焦平面330之间。

[0323] 在一个实施例中,观察光学镜400可具有主体210,主体210纵向剖分以允许相关透镜和电路组装在基座220中。图4是瞄准镜400的纵向剖分主管210的代表性示例。图4描绘了纵向剖分的主管的分型线410。主体210的底侧中的裂缝420允许具有集成显示系统的基座220的联接。

[0324] 在一个实施例中,主体的底侧具有纵向裂缝。在一个实施例中,纵向裂缝大约是联接到主体的基座的长度。

[0325] 在一个实施例中,主体不具有有源显示器。

[0326] 1.光束组合器

[0327] 在一个实施例中,观察光学镜的主体具有光束组合器。在一个实施例中,光束组合器是一个以上棱镜(棱镜构成光束组合器)。在另一个实施例中,瞄准镜的主体具有光束组合器,该光束组合器将从集成显示系统生成的图像与从观察光学镜生成的图像沿着瞄准镜的观察光轴进行组合。在一个实施例中,集成显示系统位于外壳中,与主体分离且不同。在一个实施例中,集成显示系统位于联接到第一外壳或主体的基座中。在一个实施例中,集成显示系统位于基座的空腔中,该基座连接到第一外壳或主体。

[0328] 在一个实施例中,光束组合器用于将来自集成显示系统的生成的图像与来自用于观察外部的图像的光学系统的图像组合,其中光学系统位于瞄准镜的主体中,位于主体中的第一焦平面的前面,然后所组合的图像被聚焦到第一焦平面上,使得生成的图像和观察的图像不相对于彼此移动。在所组合的图像聚焦到第一焦平面上的情况下,无论对可移动正像系统的调节如何,由集成显示系统生成的标定参考都是准确的。

[0329] 在一个实施例中,光束组合器可沿显示器光轴与集成显示系统对准,并且沿着瞄准镜的主体的观察光学镜的观察光轴定位,从而允许使来自集成显示器的图像被引导到观察光轴上,从而以重叠的方式与观察光学镜的视野相组合。

[0330] 在另一个实施例中,光束组合器和集成显示系统位于同一外壳中。在一个实施例中,光束组合器距物镜组件约25mm。

[0331] 在一个实施例中,光束组合器距物镜组件约5mm。在一个实施例中,光束组合器定位在距物镜组件一定距离处,包括但不限于1mm至5mm,或5mm至10mm,或5mm至15mm,或5mm至20mm,或5mm至30mm,或5mm至40mm,或5mm至50mm。

[0332] 在又一个实施例中,光束组合器定位在距物镜组件一定距离处,包括但不限于1mm至4mm,或1mm至3mm,或1mm至2mm。

[0333] 在一个实施例中,光束组合器定位在距物镜组件一定距离处,包括但不限于至少3mm,至少5mm,至少10mm和至少20mm。在又一个实施例中,光束组合器定位在距物镜组件从3mm到10mm的一定距离处。

[0334] 在另一个实施例中,光束组合器距接目镜组件约150mm。在一个实施例中,光束组合器定位在距接目镜组件一定距离处,包括但不限于100mm至200mm,或125mm至200mm,或150mm至200mm,或175mm至200mm。

[0335] 在一个实施例中,光束组合器定位在距接目镜组件一定距离处,包括但不限于100mm至175mm,或100mm至150mm,或100mm至125mm。

[0336] 在一个实施例中,光束组合器定位在距接目镜组件一定距离处,包括但不限于

135mm至165mm,或135mm至160mm,或135mm至155mm,或135mm至150mm,或135mm至145mm,或135mm至140mm。

[0337] 在一个实施例中,光束组合器定位在距接目镜组件一定距离处,包括但不限于140mm至165mm,或145mm至165mm,或150mm至165mm,或155mm至165mm,或者160mm至165mm。

[0338] 在一个实施例中,光束组合器定位在距接目镜组件一定距离处,包括但不限于至少140mm或至少145mm或至少150mm或至少155mm。

[0339] 在又一个实施例中,主体具有光束组合器,其中光束组合器位于镜体外侧中心部分上的仰角调整钮下方。

[0340] 在一个实施例中,光束组合器可以具有部分反射的涂层或表面,其将来自集成显示系统的输出或有源显示器输出的至少一部分反射并重引导到至目镜处的观察者眼睛的观察轴上,同时仍然为直视光学路径提供良好的透射透视质量。

[0341] 在一个实施例中,光束组合器可以是由光学材料制成的立方体,例如光学玻璃或具有部分反射涂层的塑料材料。涂层可以是均匀的、中性色反射涂层,或者可以用偏振、光谱选择性或图案化涂层定制,以优化目镜中的透射和反射特性。涂层的偏振和/或颜色可以与有源显示器匹配。这可以优化显示光路的反射率和效率,且对直视光学传输路径的影响最小。

[0342] 虽然光束组合器被显示为立方体,但在一些实施例中,光束组合器可以为集成显示系统以及直视光学器件沿观察光轴A提供不同的光程长度。在一些实施例中,光束组合器可以是板形式,其中薄的反射/透射板可以插入跨过光轴A的直视光学路径中。

[0343] 在一个实施例中,可以相对于反射材料调节光束组合器的位置以消除任何误差,包括但不限于视差误差。可以使用螺旋系统、楔形系统或任何其它合适的机构来调节光束组合器的位置。

[0344] 在一个实施例中,可以相对于正像管调节光束组合器的位置以消除任何误差,包括但不限于视差误差。

[0345] 2.视差系统

[0346] 在一个实施例中,主体具有视差调节系统。在一个实施例中,视差调节系统使用将聚焦单元连接到视差调节元件的装置。

[0347] 在一个实施例中,与传统的聚焦单元和位于传统上由聚焦单元占据的空间中的光束组合器相比,本文公开的观察光学镜具有主体,该主体具有更靠近物镜端的聚焦单元。在一个实施例中,连接元件将聚焦单元连接到视差调节元件。

[0348] 在典型的瞄准镜中,如图5A和图5B所示,视差旋钮510经由简单的十字销520连接到聚焦单元,该十字销520在视差旋钮中的凸轮槽530上运动,将旋钮的旋转运动转换成聚焦单元内的线性运动。然而,在本文公开的一些实施例中,聚焦单元朝向物镜侧移位,因此,需要将聚焦单元连接到视差调节元件的连接装置。

[0349] 视差调节系统可以消除或减少有源显示器的图像与观察光学镜的主体中的分划板之间的视差误差。本文公开的视差调节系统允许观察光学镜将数字显示图像和外部场景的图像无视差误差地集成到光学系统的第一焦平面(FFP)中。

[0350] 在另一个实施例中,与传统的瞄准镜的聚焦单元相比,聚焦单元更靠近主体的物镜侧。在一个实施例中,与传统瞄准镜的聚焦单元相比,聚焦单元移位而更靠近物镜约5mm

至约50mm。在一个实施例中,与传统的瞄准镜的聚焦单元相比,聚焦单元移位而更靠近物镜至少20mm。在一个实施例中,与传统的瞄准镜的聚焦单元相比,聚焦单元移位而更靠近物镜至少10mm。在又一个实施例中,与传统的瞄准镜的聚焦单元相比,聚焦单元移位而更靠近物镜侧不超过50mm。在一个实施例中,与Vortex Diamondback瞄准镜、Vortex Viper瞄准镜、Vortex Crossfire瞄准镜、Vortex Razor瞄准镜中的聚焦单元的位置相比,聚焦单元移位而更靠近物镜组件30mm。

[0351] 在一个实施例中,与传统的瞄准镜的聚焦单元相比,聚焦单元移位而更靠近物镜,包括但不限于更靠近观察光学镜的物镜侧15mm,16mm,17mm,18mm,19mm,20mm,21mm,22mm,23mm,24mm,25mm,26mm,27mm,28mm,29mm,30mm,31mm,32mm,33mm,34mm,35mm,36mm,37mm,38mm,39mm和40mm。

[0352] 在一个实施例中,一装置将移位后的聚焦单元连接到调节旋钮。在一个实施例中,该装置允许位于聚焦单元中的视差调节透镜的远程定位。在一个实施例中,机械装置是推杆、杆、轴。

[0353] 在一个实施例中,杆的长度为约5mm至约50mm。在一个实施例中,杆的长度为至少20mm。在一个实施例中,杆的长度为至少10mm。在又一个实施例中,杆的长度不超过50mm。

[0354] 在一个实施例中,杆的长度是15mm,16mm,17mm,18mm,19mm,20mm,21mm,22mm,23mm,24mm,25mm,26mm,27mm,28mm,29mm,30mm,31mm,32mm,33mm,34mm,35mm,36mm,37mm,38mm,39mm和40mm。

[0355] 图5C-5F是根据本公开的一个实施例的观察光学镜的主管210中的视差调节系统的代表性示意图。如图5C所示,诸如杆或轴的装置530将已经移动得更靠近观察光学镜的物镜端的聚焦单元(视差透镜)535连接到视差调节旋钮组件内的视差凸轮轨道销540。视差透镜的移位后位置为第一焦平面前方的棱镜提供了必要的空间。连杆的一端联接到聚焦单元,连杆的另一端联接到凸轮销。

[0356] 图5D示出了将具有视差透镜的聚焦单元535连接到视差凸轮轨道销540的装置530,其中视差凸轮轨道销540在视差调节组件550的凸轮轨道545中运动。在一个实施例中,视差调节组件550具有用来移动凸轮销并调节视差透镜的可旋转元件。

[0357] 如图5E所示,为了在观察光学镜的主体中提供用于光束组合器(棱镜)的空间,聚焦单元移位而更靠近物镜组件。因此,需要一种将聚焦单元连接到视差旋钮组件的机构。连接装置530将聚焦单元连接到在视差旋钮组件560的凸轮槽中运动的凸轮销540。

[0358] 如图5F所示,凸轮销540在视差旋钮组件560的凸轮槽545中运动,允许经由视差旋钮组件调节聚焦单元。

[0359] 在一个实施例中,具有视差透镜的移位后的聚焦单元,在主体中提供用来将光束组合器集成在物镜系统的第一焦平面之前的空间。

[0360] 在一个实施例中,本文公开的瞄准镜的主体中的光束组合器位于传统瞄准镜中通常安装聚焦单元的空间中。

[0361] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,包括:(a)主管;(b)联接到主管的第一端的物镜系统;(c)联接到主管的第二端的接目镜系统;(d)位于物镜系统和光束组合器之间的聚焦单元,其中光束组合器位于聚焦单元和第一焦平面分划板之间;以及(e)将聚焦单元连接到视差调节元件的杆。在一个实施例中,该杆将聚焦单元连接到视差调节元件

的凸轮销。在一些实施例中,视差调节元件具有旋钮。

[0362] 3.放大跟踪系统

[0363] 在一个实施例中,本发明涉及观察光学镜和用于跟踪观察光学镜的放大倍数设定的方法,其中,跟踪机构的部件是可靠的,对操作者完全透明的并且受到环境保护。

[0364] 当分划板位于第一焦平面中时,分划板位于正像系统的前方,因此分划板与透镜位置的变化成比例地变化,从而产生放大的图像。正像系统通过使用放大环来改变位置,该放大环位于瞄准镜的在接目镜外壳附近的外部部分上。通常,放大环用螺钉连接到外正像套筒,当旋转时迫使外正像套筒与放大环一起旋转,从而引起凸轮槽改变位于正像系统中的变焦透镜的位置。当将数字图像投影到第一焦平面上时,需要通过借助分划板的缩放来缩放该图像以使数字图像可用。

[0365] 放大倍数调节机构联接到变倍透镜或变焦透镜元件,其提供了调节远距物体的图像的光学放大倍数的能力。

[0366] 在一个实施例中,如图6所示,电位计游标610位于外正像套筒620的外径上。电位计游标接触位于瞄准镜的主体210的内径上的膜电位计710(参见图7)。

[0367] 如图8所示,在一个实施例中,电位计游标610是具有两个接触点的板簧,以确保其与膜电位计710保持接触。板簧位于外正像套筒620和内正像管之间。电位计游标610在放大环槽螺钉820的相对内壁上位于瞄准镜的内径上。电位计游标610使用粘合剂固定到镜筒的侧内侧。

[0368] 在一个实施例中,电位计游标具有完全平放在外正像套筒的外径上的能力。在一个实施例中,电位计游标内置在外正像套筒上。

[0369] 在一个实施例中,电位计游标未放置在图8的放大环810上。

[0370] 本文公开的放大跟踪系统位于内部,并且没有任何部分暴露于环境,这提供了一些优点。首先,该系统在内部,因此不需要密封来保护游标/正像系统免受环境影响。其次,当将正像系统安装到瞄准镜中时,完成放大跟踪系统。这消除了碎屑通过放大环的外部上的螺孔进入系统的可能性。

[0371] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于跟踪观察光学镜的放大倍数设定的系统,其中,该系统使用传感器和具有不同程度的光反射率/吸收率的材料。在一个实施例中,传感器位于观察光学镜的基座中,其中该基座联接至观察光学镜的主体,并且材料位于观察光学镜的主体中。

[0372] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其具有主体,该主体包括具有正像透镜系统的正像管,围绕或封装正像管的凸轮管或套筒,具有联接到凸轮管的不同光反射率/吸收率的材料,以及联接到主体的基座,其中基座具有集成显示系统和用于从材料检测光反射率/吸收率的光电传感器。在一个实施例中,基座具有用于与光电传感器和一个或多个微控制器或电子控制器通信的印刷电路板或微处理器。

[0373] 在一个实施例中,观察光学镜具有:主体,其具有用于调节图像的光学放大倍数的放大倍数调节环;以及基座,其与主体联接,具有集成显示系统、微处理器和用于将光学镜的放大倍数设定传送到微处理器的系统,其中微处理器与集成显示系统的有源显示器进行通信。

[0374] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于在光学机械系统的运动部件与感测装置之

间没有机械链接的情况下跟踪观察光学镜的放大倍数设定的系统。本文公开的放大倍数跟踪系统被嵌入与观察光学镜的主体联接的基座中,并且在系统的固定部分和移动部分之间没有机械链接。

[0375] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜具有主体,该主体具有容纳正像透镜组件的正像管和围绕正像管的凸轮套筒,并具有不同的光吸收率/反射率的材料以及联接至主体的基座,其中基座具有光电传感器。在一个实施例中,具有不同的光吸收率/反射率的材料在靠近主体的放大倍数调节环的凸轮套筒的端部处围绕凸轮套筒。在一个实施例中,光电传感器位于凸轮套筒上具有不同的光吸收率/反射率的材料下方。

[0376] 当操作者/用户旋转观察光学镜的放大倍数调节环212时,外部凸轮套筒旋转,这移动了两个透镜单元,从而改变了瞄准镜的有效光学放大倍数。

[0377] 在一个实施例中,凸轮套筒具有不同的光反射率/吸收率的材料。在一个实施例中,材料固定在凸轮套筒的外径上。

[0378] 在一个实施例中,材料是材料条带。在一个实施例中,该材料是大约10mm宽和40mm长。在一个实施例中,材料的第一侧具有粘合剂,该粘合剂用于将其附接到外部凸轮套筒。在另一个实施例中,条带的另一侧在其上具有印刷的灰度梯度,使得当将LED指向其时,根据梯度暴露于LED的部分,反射不同量的光。

[0379] 在一个实施例中,PCB具有LED和光电传感器。在一个实施例中,LED和光电传感器位于梯度条带的正下方,该梯度条带附接到外部凸轮套筒的外径。LED照亮梯度条带,光电传感器接收从梯度条带反射的一部分光,然后可以将信号发送到微控制器,其中信号的强度随检测到的光量而变化。

[0380] 当操作者旋转放大倍数调节环时,梯度条带的另一部分会暴露于LED和光电传感器,从而改变发送到微控制器的信号强度。因此,能够通过将系统的光学放大倍数设定与光电传感器检测到的光量进行关联来跟踪系统的光学放大倍数设定。

[0381] 图65示出了具有主体6502和联接至主体6502的基座6505的1-8x瞄准镜6500的侧视图。可以在图像的右侧看到放大倍数调节环6510。

[0382] 图66示出了瞄准镜6500的侧视图,其中瞄准镜的主体被隐藏并露出外部凸轮套筒6610,该外部凸轮套筒6610随放大倍数调节环6510旋转,从而改变放大倍数设定。

[0383] 图67描绘了具有印刷电路板6710的观察光学镜6500的基座6505的视图,该印刷电路板6710包含光电传感器和LED 6720,该LED 6720用于测量附接到主体上的外部凸轮套筒的反射梯度材料的位置。外部凸轮套筒和相关的光学系统在此图像中被隐藏。

[0384] 图68是印刷电路板6710、光电传感器和LED 6720的分解视图,其中绘制了模拟视锥以示出光电传感器的光的接收角度。

[0385] 图69和图70是与附接到外部凸轮套筒6610的反射梯度条带6910协同工作以测量光学镜的放大倍数设定的光电传感器和LED 6720的图像。该图示示出了梯度条带6910,其具有4个反射率不同的特定部分,但是应当注意,该条带的反射率可以无限变化。梯度条带6910在凸轮套筒的位于放大倍数调节环附近的一部分处联接至凸轮套筒。印刷电路板6710位于基座6505中,该基座6505与观察光学镜的主体联接。PCB 6710上的LED和光电传感器6720位于梯度条带6910下方。

[0386] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜包括:主体,该主体

具有第一端和第二端并且具有中心轴;设置在主体内的物镜系统;设置在主体内的接目镜;设置在主体内并具有正像透镜系统的正像管;物镜系统、接目镜和正像透镜系统形成具有第一焦平面和第二焦平面的光学系统,第一焦平面靠近物镜系统,第二焦平面靠近接目镜;围绕正像管的凸轮套筒,该凸轮套筒与放大倍数调节环一起移动以调节图像的光学放大倍数,联接到凸轮套筒的具有不同程度的光吸收率/反射率的材料;以及基座,与主体联接,并具有检测来自材料的光的光电传感器,与光电传感器通信的微处理器,以及与微处理器通信的有源显示器,该有源显示器基于放大倍数设定生成图像并将生成的图像投影到观察光学镜的第一焦平面。在一个实施例中,有源显示器生成的图像基于从光电传感器获得的信号。

[0387] 将放大倍数设定传送给微处理器具有许多好处,包括但不限于基于放大倍数设定更改分划板图案,以及随着放大倍数变化而自动更改字母数字信息的字体尺寸。另外,如果在存储系统中存储了多个显示“页面”,则微控制器可以根据放大倍数设定自动在“显示”页面之间切换,以便向操作者提供最相关的数据。

[0388] 4.附加部件

[0389] 在一个实施例中,可以通过与瞄准镜成一体的按钮或外部附接的按钮来控制观察光学镜。

[0390] 在一个实施例中,观察光学镜的主体可以具有相机系统。

[0391] 在一个实施例中,观察光学镜的主体可以具有一个以上计算系统。下面描述的集成显示系统可以与计算系统通信或以其它方式与计算系统相关联。在一些实施例中,计算系统可以封闭在观察光学镜的第一外壳或主体内。在一些实施例中,计算系统可以联接到观察光学镜的外部部分。

[0392] 图9是根据本公开的实施例的观察光学镜的各种电子部件的框图。电池902可以向计算系统或控制模块904和有源显示器906提供电力。在一个实施例中,计算系统904可以包括但不限于用户接口908、数据输入装置914、处理器910、存储器916和一个以上传感器912。

[0393] 在一个实施例中,用户接口908可以包括多个输入和/或输出装置,例如按钮、键、旋钮、触摸屏、显示器、扬声器、麦克风等。用户接口的一些部件(例如按钮)可用于手动输入数据,例如风数据、显示强度数据、分划板强度数据、弹道轮廓数据、弹道系数数据、初速数据、主要零数据、瞄准镜系统的静态条件、GPS坐标数据、罗盘坐标数据、枪膛上方准星(sight-above-bore)数据等。该数据可以由处理器接收并保存到存储器中。数据也可以由处理器在算法中使用或用于执行算法。

[0394] 数据输入装置914可以包括有线或无线通信装置,和/或可以包括任何类型的数据传输技术,例如USB端口、迷你USB端口、存储卡插槽(例如,microSD插槽)、NFC收发器、Bluetooth®收发器、Firewire、ZigBee®收发器、Wi-Fi收发器、802.6装置、蜂窝通信装置等。注意,虽然称为数据输入装置,但是其也可以用于双向通信,也提供数据输出。

[0395] 在一个实施例中,处理器910可以是本领域中已知的可以接收输入、执行算法和/或处理的任何类型的处理器,并且可以包括但不限于一个以上通用处理器和/或一个以上专用处理器(诸如数字信号处理芯片、图形加速芯片和/或类似物)。处理器可用于控制瞄准镜操作中的各种处理、算法和/或方法。处理器可以控制显示系统和/或分划板的操作。处理器还可以从用户接口、数据输入、存储器、传感器、与可调节部件(例如,竖直调节旋钮、风阻

调节旋钮或视差拨盘)的位置相关联的位置编码器和/或从其它来源接收输入。

[0396] 在一个实施例中,存储器916可以包括任何类型的数字数据存储,例如随机存取存储器(“RAM”)和/或只读存储器(“ROM”),它们可以是可编程的,闪存可更新的,等等。在其它实施例中,存储器可以包括来自外部连接的装置的存储器,包括例如磁盘驱动器、驱动器阵列、光学存储装置或固态存储装置。在一些实施例中,存储器可以被配置为存储弹道信息,所述弹道信息包括可以用于例如修正子弹在给定距离内可以下落的量和/或子弹的水平偏转的数据。

[0397] 数据可以从另一个装置输入(例如,处理器可以经由数据输入装置接收数据,该数据输入装置可以从诸如计算机、膝上型计算机、GPS装置、测距仪、平板电脑或智能电话等的另一装置输入)并存储到存储器中。这样的数据可以包括例如校准数据、将旋转数据和/或线性数据与射击距离值交叉参考的弹道轮廓查找表、步枪数据、射弹数据、用户数据等。

[0398] 传感器912可用于感测与瞄准镜的使用相关的各种环境条件或特征中的任何一种。例如,传感器可以感测大气条件(例如湿度、温度、压力等)、倾斜度、步枪斜面和/或步枪的瞄准方向(罗盘方向)。可以包括任何数量的传感器。传感器数据可以由处理器记录并保存到存储器中和/或用于指令的处理,其中所述指令用于观察光学镜的操作。

[0399] 控制模块904还可以包括可以位于工作存储器916内的软件元件。软件元件可以包括操作系统和/或其它代码,例如一个以上应用程序。

[0400] 在一个实施例中,相机可以与控制模块通信。

[0401] B.第二外壳

[0402] 在一个实施例中,第二外壳联接到第一外壳并包含集成显示系统。在一个实施例中,第二外壳是连接到观察光学镜的主体的一部分的基座。在一个实施例中,基座可与观察光学镜的主体分离。

[0403] 在一个实施例中,第二外壳不是图像稳定装置。在一个实施例中,具有集成显示系统的基座的长度是基座所联接的瞄准镜的主体的长度的35%至70%。在又一个实施例中,具有集成显示系统的基座是基座所联接的瞄准镜的主体的长度的40%至65%。在又一个实施例中,具有集成显示系统的基座不超过基座所联接的瞄准镜的主体的长度的65%。

[0404] 在一个实施例中,瞄准镜的主体大约是具有集成显示系统的基座的长度的2.5倍。在又一个实施例中,主体是具有集成显示系统的基座的长度的1.5倍至2.5倍。在又一个实施例中,主体至少是具有集成显示系统的基座的长度的1.5倍。

[0405] 如图2所示,基座220可以螺栓固定到瞄准镜的镜体210,以形成完全封闭和集成的系统。然后,基座220可以直接附接到枪械上,而不需要传统的瞄准镜环。

[0406] 图10显示了具有主体210和基座220的瞄准镜200的俯视图。图10表明基座220不会导致瞄准镜在任何位置凸出或与传统的瞄准镜不成比例。本文公开的具有主体和基座的瞄准镜保持了瞄准镜的传统的、光滑的设计。

[0407] 图11显示了附接到瞄准镜的主体210的基座220。基座220与主体210的外边缘对齐并齐平。

[0408] 在一个实施例中,如图2所示,具有集成显示系统的基座联接到瞄准镜的主体210的底侧,基座的一端大致联接到主体210的功率选择环或放大环212,而基座的另一端联接在主体的物镜组件214的起点附近。在一个实施例中,基座220通过螺纹紧固件、无螺纹的整

体和非整体定位和反冲传动特征件以及弹性密封件而联接到主体210。

[0409] 在一个实施例中,基座可以扩设有用于生成数字显示所需的部件,然后基座可以螺栓固定到瞄准镜的主体,以形成完全封闭和集成的系统。

[0410] 在一个实施例中,瞄准镜的基座和主体是封闭的集成系统。在一个实施例中,基座联接到主体,而不使用被设计为易于移除的夹具。

[0411] 在一个实施例中,具有主体和联接到主体的基座的观察光学镜可以联接到枪械而不需要传统的瞄准镜环。在一个实施例中,观察光学镜具有主体和联接到主体的基座,其中基座的底侧具有安装导轨。

[0412] 在一个实施例中,观察光学镜的基座可包括用于安装到期望的枪械、器械或装置上的安装导轨,并且可以具有调节机构,该调节机构包括用于调节光学镜的仰角位置的仰角调节鼓。通常还设置横向调节机构用于侧向调节。调节机构可以用保护帽覆盖。

[0413] 在一个实施例中,基座的顶侧联接到观察光学镜的主体的底侧,而基座的底侧具有安装导轨。在一个实施例中,基座的顶侧联接到观察光学镜的主体的底侧中的横向裂缝。

[0414] 在一个实施例中,基座包括集成显示系统,所述集成显示系统用于利用有源显示器生成图像并沿着显示光轴引导图像,从而同时重叠观察所生成的图像和外部场景的图像,其中生成的图像被注入到观察光学镜的主体的第一焦平面上。

[0415] 在一个实施例中,基座与激光测距仪装置是分开的且不同的。在一个实施例中,基座是独立于激光测距仪装置的设备。

[0416] 在一个实施例中,第二外壳或基座不是附加配件。在另一个实施例中,第二外壳或基座不作为附加配件与适配器联接到观察光学镜的接目镜附近。

[0417] 在一个实施例中,最终用户不能将第二外壳或基座与主体分离。在一个实施例中,第二外壳或基座不能与多个或其他观察光学镜互换。

[0418] 在一个实施例中,本公开涉及一种系统,该系统包括观察光学镜和激光测距仪装置,该观察光学镜具有主体和基座,该主体具有第一光学系统,基座联接到主体并具有第二光学系统,第二光学系统例如是集成显示系统。

[0419] 1.集成显示系统

[0420] 在一个实施例中,第二外壳包括集成显示系统。在另一个实施例中,基座包括集成显示系统。在又一个实施例中,具有集成显示系统的基座联接到瞄准镜的主体。在又一个实施例中,基座联接到瞄准镜的主体的底部。

[0421] 在一个实施例中,基座具有集成显示系统,该集成显示系统包括有源显示器、聚光光学镜以及包括但不限于反射镜的反射材料。在一个实施例中,集成显示系统具有以下架构:有源显示器,接着是聚光光学镜,接着是诸如反射镜的反射材料。

[0422] 图12描绘了联接到观察光学镜的主体的基座220的俯视剖视图。基座220包括集成显示系统,所述集成显示系统具有微显示器1210、聚光光学镜1220和反射镜1230。在一个实施例中,反射镜1230可以以任何合适的角度定位。

[0423] 图13描绘了具有集成显示系统的基座220的侧剖视图,该集成显示系统具有微显示器1210、聚光光学镜1220和反射镜1230。主体210具有位于反射镜1230上方的光束组合器320。

[0424] 图14描绘了具有主体210和可分离基座220的瞄准镜的侧剖视图。基座220包括微

显示器1210、聚光光学镜1220和反射镜1230。反射镜1230以大约45度定位。镜体210具有大致位于成角度的反射镜1230上方的光束组合器320。光束组合器320大致位于镜体210的仰角调节旋钮1410的下方。当基座220联接到观察光学镜的主体210时,有源显示器1210在基座中位于接目镜组件侧1420。

[0425] 如图15所示,从微显示器1210生成的图像可以被从显示器光轴A重引导到观察光轴A,通过反射镜1230,到达主体210中的光束组合器320,以在第一焦平面1510中同时将数字图像叠加或重叠到观察者通过光学镜观察到的场景的图像上。因为光束组合器320位于第一焦平面1510之前,并且组合图像被聚焦在第一焦平面上,所以显示的图像和观察的图像不会相对于彼此移动。与将图像注入第二焦平面的装置相比,这是一项重大进步。

[0426] 在一个实施例中,如图16所示,当基座联接到瞄准镜的主体时,与瞄准镜的主体的接目镜组件相比,有源显示器1210位于基座的最靠近物镜组件214的部分中。瞄准镜的主体具有模拟分划板1610。

[0427] 图17描绘了瞄准镜200,瞄准镜200具有:主体210,其具有光束组合器320;和基座220,其联接到主体并具有集成显示系统。如图17所示,当基座联接到瞄准镜的主体时,与瞄准镜的主体的物镜组件相比,有源显示器1210位于基座的最靠近接目镜组件的部分中。通过将来自集成显示系统的图像叠加到第一焦平面上,用户仍然能够使用传统的玻璃蚀刻的分划板1610来用于标定目的。

[0428] 在一个实施例中,集成显示系统可以沿着显示器光轴A引导从有源显示器生成的图像。生成的图像可以被从显示器光轴A引导到基座中的反射镜,到瞄准镜的主体中的光束组合器,从而将生成的图像同时叠加或重叠到观察者通过主体的光学系统观察到的场景的图像上,其中组合图像被注入或聚焦到主体的光学系统的第一焦平面上。

[0429] 在一个实施例中,从基座中的有源显示器生成的图像被聚焦在瞄准镜的主体的第一焦平面上,这允许显示器生成的图像与外部安装的附件保持对齐。

[0430] 在一个实施例中,从基座中的有源显示器生成的图像聚焦在瞄准镜的主体的第一焦平面上,因此,生成的图像不依赖于正像管的移动。生成的图像与正像管的移动无关。

[0431] 在一个实施例中,来自有源微显示器的光由一组光学透镜收集。来自显示器的光被反射到瞄准镜主管组件中的光束组合器,并且形成与瞄准镜的第一焦平面重合的显示器的图像。显示器的该图像与来自场景(目标)的图像组合,并且被感知为在传统的线或玻璃蚀刻的分划板“下面”。在一个实施例中,仍然使用的“传统”分划板遮挡场景的图像和显示器的图像。如果显示器的亮度增加到足够的亮度水平,则OLED显示器的图像将使场景的图像饱和,并且看起来也会遮挡场景。

[0432] 在又一个实施例中,基座中的集成显示系统可以沿着显示器光轴“B”将生成的图像引导到瞄准镜的主体中的观察光轴A上。可以利用基座中的反射镜或类似的反射材料将图像从显示器光轴B重引导到主体中的光束组合器到主体中的观察光轴A上,这允许同时将生成的图像叠加或重叠到观察者通过主体的光学镜观察到的场景的图像上。从基座中的有源显示器生成的图像被引导向反射镜,该反射镜将图像反射到光束组合器。

[0433] 在一个实施例中,显示器光轴“B”和观察光轴“A”基本上是平行的,但是其它实施例可以根据需要而不同地定向。

[0434] A.有源显示器

[0435] 在一个实施例中,集成显示系统具有有源显示器。在一个实施例中,有源显示器由微控制器或计算机控制。在一个实施例中,有源显示器由具有集成图形控制器的微控制器控制,以将视频信号输出到显示器。在一个实施例中,信息可以无线地或通过线缆端口经由物理连接发送到观察光学镜中。在又一个实施例中,可以将许多输入源输入到微控制器并显示在有源显示器上。

[0436] 在一个实施例中,有源显示器和光束组合器不在同一外壳中。在一个实施例中,有源显示器和光束组合器位于分开的外壳中。

[0437] 在一个实施例中,有源显示器可以是反射、透射或发射微显示器,包括但不限于微显示器、透射有源矩阵LCD显示器(AMLCD)、有机发光二极管(OLED)显示器、发光二极管(LED)显示器、电子墨水显示器、等离子显示器、分段显示器、电致发光显示器、表面传导电子发射器显示器、量子点显示器等。

[0438] 在一个实施例中,LED阵列是微像素化LED阵列,并且LED元件是微像素化LED(在说明书中也称为微LED或μLED),其具有通常小于75μm的小像素尺寸。在一些实施例中,LED元件可各自具有范围从大约8μm到大约25μm的像素尺寸,并且具有范围从大约10μm到大约30μm的像素间距(在微LED阵列上竖向和水平方向二者)。在一个实施例中,微LED元件具有大约14μm的统一像素尺寸(例如,所有微LED元件在小公差范围内具有相同的尺寸),并且布置为具有大约25μm的统一像素间距的微LED阵列。在一些实施例中,LED元件可各自具有25μm或更小的像素尺寸和约30μm或更小的像素间距。

[0439] 在一些实施例中,微LED可以是无机的并且基于氮化镓发光二极管(GaN LED)。微LED阵列(包括以网格或其它阵列布置的多个μLED)可以提供不基于外部切换或过滤系统的高密度、发射微显示器。在一些实施例中,基于GaN的微LED阵列可以生长在透明蓝宝石衬底上,粘合在透明蓝宝石衬底上,或以其它方式形成在透明蓝宝石衬底上。

[0440] 在一个实施例中,蓝宝石衬底被纹理化、蚀刻,或者以其它方式图案化以增加微LED的内部量子效率和光提取效率(即,从微LED的表面提取更多的光)。在其它实施例中,可以在粘合微LED之前将银纳米颗粒沉积/分散在图案化的蓝宝石衬底上以涂覆衬底,从而进一步提高基于GaN的微LED和微LED阵列的光效和输出功率。

[0441] 在一个实施例中,有源显示器可以是单色的或可以提供全色,并且在一些实施例中,可以提供多色。在其它实施例中,可以采用其它合适的设计或类型的显示器。有源显示器可以由电子器件驱动。在一个实施例中,电子器件可以提供显示功能,或者可以从与之通信的另一装置接收这些功能。

[0442] 在一个实施例中,有源显示器可以是背光/显示组件、模块或装置的一部分,具有包括背光照明或光源、装置、设备或构件的背光组件,例如用于用光照亮有源显示器的LED背光。在一些实施例中,背光源可以是大面积LED并且可以包括第一或集成透镜,用于收集和引导所产生的光到第二照明或聚光透镜,第二照明或聚光透镜用于沿着显示器光轴B收集、聚集和引导光到有源显示器上,且具有良好的空间和角度均匀性。背光组件和有源显示器能够在低功率时提供具有足够高亮度辉度的图像,从而使其通过光学器件以非常高亮度的真实世界视图被观察到。

[0443] 背光颜色可以选择为任何单色,或者可以是白色以支持全色微显示器。可以包括其它背光设计元件,例如其它光源、波导、漫射器、微光学器件、偏振器、双折射部件、光学涂

层和反射器,用于优化背光的性能,并且其与有源显示器的整体尺寸要求以及辉度、功率和对比度需求相兼容。

[0444] 图16和17描绘了在联接到主体的基座中的集成显示系统的代表性示例,示出了显示器、光学系统和反射镜。集成系统与容纳在观察光学镜的主体中的光学系统一起工作,所述光学系统被描绘在集成显示系统的上方。

[0445] 可以使用的微显示器的代表性例子包括但不限于:Microoled,包括MDP01(系列)DPYM、MDP02和MDP05;诸如SVGA的Emagin,像素间距为9.9×9.9微米和7.8×7.8微米的微显示器;以及Lightning Oled微显示器,例如由Kopin公司生产的那些。也可以使用微LED显示器,包括但不限于VueReal和Lumiode生产的那些。

[0446] 在一个实施例中,与有源显示器一起工作的电子器件可以包括以下能力:生成显示符号,格式化显示器的输出,并且包括电池信息、功率调节电路、视频接口、串行接口和控制特征。可以包括用于显示覆盖单元的附加或不同功能的其他特征。电子器件可以提供显示功能,或者可以从与之通信的另一装置接收这些功能。

[0447] 在一个实施例中,有源显示器可以生成图像,包括但不限于文本、字母-数字、图形、符号和/或视频图像、图标等,包括有源目标分划板、距离测量和风信息、GPS和罗盘信息、枪械倾斜信息、目标发现、辨认和识别(ID)信息、和/或外部传感器信息(传感器视频和/或图形)、或用于态势感知的图像,以和通过光学镜看到的视图的图像一起通过目镜观察。直视光学器件可以包括或保持蚀刻的分划板和枪膛归零,并保持高分辨率。

[0448] 在一个实施例中,有源显示器的使用允许可编程电子标定点显示在视野中的任何位置。这个位置可以由用户确定(如在发射超音速和亚音速弹药并且因此具有两个不同的轨迹和“零”的步枪的情况下),或者可以根据从弹道计算器收到的信息来计算。这将为远程射击提供“下落补偿”标定点,且可以以射击间间隔更新。

[0449] 在一个实施例中,有源显示器可以定向成实现最大竖直补偿。在一个实施例中,有源显示器定位成高比宽长。

[0450] 在一个实施例中,有源显示器的定向为如图18所示,其允许在瞄准镜内的有源分划板的竖直调节1810的最大范围。最大化的竖直调节是有益的,因为它允许在更长的范围内进行场景的弹道补偿。

[0451] 在一个实施例中,集成显示系统还包括与有源显示器电子通信的处理器。

[0452] 在另一实施例中,集成显示系统可包括与处理器电子通信的存储器、至少一个传感器和/或电子通信装置。

[0453] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜具有:主体,该主体具有用于生成外部场景的图像的光学系统;以及与该光学系统成一直线放置的主体光束组合器;以及与该主体联接的基座,具有集成显示系统,该集成显示系统具有用于生成图像的第一有源显示器和垂直于第一有源显示器的第二有源显示器,其中,从第一有源显示器或第二有源显示器生成的图像被投影到显示器的第一焦平面中,以在通过镜体的目镜观察时,提供生成的图像和外部场景的图像的同时观察。

[0454] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜具有:主体,该主体具有用于生成外部场景的图像的光学系统;以及与该光学系统成一直线放置的主体光束组合器;以及与该主体联接的基座,具有集成显示系统,该集成显示系统具有用于生成图像的

第一有源显示器,用于生成图像的第二有源显示器,配置为将第一图像和第二图像进行合并的基座光束组合器,以及用于将组合图像引导到主体光束组合器的反射材料,用于在通过镜体的目镜观察时,同时在第一焦平面上叠加观察组合图像和外部场景的图像。

[0455] 在一个实施例中,基座光束组合器位于第一显示器的右侧。在又一个实施例中,可以将第二有源显示器垂直于主有源显示器放置到系统中。这允许两个显示器单独或甚至同时被使用并投影到观察光学镜的焦平面上。

[0456] 测距的使用方法

[0457] 在一个实施例中,有源显示器可以显示从激光测距仪获得的距离测量结果。在一个实施例中,LRF可以联接到观察光学镜。在一个实施例中,LRF直接联接到瞄准镜的外镜体。在另一个实施例中,LRF的一部分直接联接到瞄准镜的镜体的外部。

[0458] 在一个实施例中,LRF间接地联接到瞄准镜的外镜体。在另一个实施例中,LRF的一部分间接地联接到瞄准镜的镜体的外部。

[0459] 在另一个实施例中,LRF没有联接到瞄准镜,而是经由硬接线或无线地与瞄准镜通信。

[0460] 在一般操作中,LRF提供经由投影光学镜投射到场景中的激光脉冲。该激光照射物体,并且一部分激光被反射回LRF。返回到装置的部分反射激光由接收光学系统捕获,并被引导到检测器。该装置包括在发射激光脉冲时启动并且在检测到返回的激光时停止的计时器。装置的计算器部使用从激光脉冲的发射到检测到返回的反射激光的经过时间来计算到物体的距离。

[0461] 在一个实施例中,距离计算结果被发送到有源显示器,并且生成的图像(距离测量结果或计算结果)利用反射镜和光束组合器从显示器光轴“B”重引导到观察光轴A上,以同时将该图像(距离测量结果或计算结果)叠加或重叠到观察者通过观察光学镜观察到的场景的图像上。

[0462] 风阻范围条

[0463] 在另一个实施例中,有源显示器可以产生风阻范围。在一个实施例中,用户可以提供一系列风值,并且软件可以生成风阻数据,例如风阻范围方差条。在一个实施例中,将风阻数据发送到有源显示器,并且将生成的图像(例如,风阻范围方差条)利用反射镜和光束组合器从显示器光轴“B”重引导到观察光轴“A”,以同时将该图像(风阻范围方差条)叠加或重叠到观察者通过观察光学镜观察到的场景的图像上。

[0464] 在一个实施例中,风阻数据包括最小风保持点到最大风保持点。

[0465] 在一个实施例中,将风阻数据发送到有源显示器,并且有源显示器可以在适当的风保持时将数字分划板生成到视野中。

[0466] 显示用于心理线索的颜色

[0467] 在一个实施例中,有源显示器可以生成彩色显示以用快速理解的格式向用户传达额外级别的信息。在一个实施例中,有源显示器可以生成一系列颜色编码符号以指示准备发射。

[0468] 在一个实施例中,有源显示器可以生成一系列颜色编码的符号,以对目标场景中的对象进行颜色编码。在一个实施例中,有源显示器可以对友军与敌军进行颜色编码。在另一实施例中,有源显示器可以对感兴趣的目标进行颜色编码。

[0469] 在一个实施例中,有源显示器可以产生一系列颜色编码符号以指示风阻调节的状态。在一个实施例中,红点可以指示风阻调节尚未完成,而绿色符号可以指示风阻调节已完成。

[0470] 在另一个实施例中,有源显示器可以产生具有颜色的标定点。在一个实施例中,如果尚未进行适当的调节,包括但不限于风阻、距离和仰角,则标定点将是红色。在另一个实施例中,如果已完成一些但不是所有的射击调节,则标定点将是黄色。在又一个实施例中,如果已完成所有必需的射击调节,则标定点将是绿色,并且标定点被完全补偿。

[0471] 在又一个实施例中,可以利用符号的闪烁状态和稳定状态来传达关于标定点的调节的类似状态信息。

[0472] 在又一个实施例中,有源显示器可以生成以颜色显示的文本以指示状态。在一个实施例中,红色文本可以指示输入参数尚未输入或计算,文本绿色指示已经输入或计算的参数。

[0473] 在测距中用于撞击区的标记

[0474] 在一个实施例中,有源显示器可以产生圆形、正方形或其它形状,以允许用户快速围住或圈出射弹的撞击区。

[0475] 暂缓估计和补偿

[0476] 在另一个实施例中,有源显示器可以基于针对移动的方向和速率的用户输入而产生补偿移动目标的标定点。例如,用户可以输入向左每小时5英里的移动速率。如果风和移动方向相同,这将被加到风阻值上,而如果风和移动方向相反,则其从风阻值中减去。然后,当在显示器上绘制标定点和/或风阻值条时,标定点将包括适当的暂缓量,以允许用户将标定点圆点放在希望的撞击区上并射击,而不是必须将标定点放在移动目标之前以补偿移动。

[0477] 通过相机和远程显示操纵进行团队操作

[0478] 在一个实施例中,有源显示器结合网络接口允许额外级别的增强操作和使用。在一个实施例中,可以观察网络上的多个射击者的分划板图像。每个射击者的分划板相机图像都显示在一个以上控制台上,并且网络处理和接口实现了群体级别的协调、训练和合作,而不是之前用在个别的瞄准镜中。

[0479] 训练和指导。在训练或指导场景中,教练可以看到每个射击者如何将他或她的分划板对准他或她各自的目标。通过能够实际看到分划板对准,教练或训练者则可以提供关于调节和重新定位的指示,例如通过口头指示(例如通过无线电或亲自)。

[0480] 在另一个实施例中,教练的控制台可以设有指点装置,例如鼠标或操纵杆,控制数据经由网络从控制台传输到步枪的集成显示系统。然后,教练的鼠标或操纵杆控制每个射击者的瞄准镜的显示器中的附加点或指针,这允许教练在视觉上向射击者显示使用哪个目标、使用哪个射程标记杆以及在哪里将分划板相对于目标定位。在一个实施例中,可以为每个射击者提供他或她自己的教练的点,从而使得教练可以向每个射击者提供个性化指导。

[0481] 射击协调。在另一个实施例中,有源显示器可以用于多射击者射击队的协调和实施。在一个实施例中,团队的指挥官操作教练的控制台并使用教练的点来帮助向每个射击者分配目标,传达分划板放置的变化等。

[0482] 用于远程审查和批准的快照。在另一个实施例中,有源显示器和网络处理可以允

许配备有控制装置的射击者拍摄他或她的分划板视图的“快照”。用户的分划板视图的该快照可以包括问题目标的图像。当指挥官或教练接收到该图像时,指挥官或教练会审查图像并批准或不批准射击。例如,在教练场景中,用户可以拍摄他或她认为是合法动物(年龄、种类、性别等)的动物的快照。如果教练同意,教练可以通过在射击者的分划板中定位或移动教练的点来这样表明。

[0483] 目标的生物特征分类。在另一实施例中,分划板图像的快照被生物识别和/或分类处理(例如面部识别系统)接收。生物识别和/或分类处理可以在枪上,例如集成到显示控制逻辑中,或者可以远离经由网络互连的枪。通过经由网络将结果发送到控制逻辑,并且适当地更新显示,可以在分划板中提供识别和/或分类处理的结果。

[0484] 并排图像显示。在另一个实施例中,图像经由网络被下载到集成显示系统,并且与观察到的目标图像一起重合地显示在分划板中。下载的图像可以用于由当前观察目标的用户与先前拍摄的目标的图像或照片进行并排比较,该目标与射击者被指示或希望拍摄的目标相类似。例如,在母鹿季节期间,可以为新的射击者在分划板中提供母鹿的图像以供参考,其可以实时地与通过瞄准镜观察到的实际动物相比较。在军事或执法应用中,可以在分划板中显示所寻找的敌人或逃犯的图像,从而由狙击手实时与通过瞄准镜观察到的人的脸进行比较。

[0485] 有源显示器的代表性示例

[0486] a.530-570nm

[0487] 在一个实施例中,本公开涉及使用530-570nm微显示器的集成显示系统。

[0488] 图19描绘了具有530nm-570nm数字显示器1910的集成显示系统。

[0489] 图20是可以用530nm-570nm数字显示器1910显示的示例性图像2020的示意图。如图20所示,玻璃蚀刻的分划板2010可与本文公开的设备和系统一起使用。这些图像仅是示例,不应被解释为限制可以用有源显示器显示的信息的量或类型。

[0490] 在另一个实施例中,由于人眼的敏感性,530nm-570nm数字显示器1910的集成允许比任何其它彩色显示器相对更高的功效。相对于将红色或蓝色显示器供电到相同的光度亮度,其允许更小的功耗量。

[0491] 在另一个实施例中,530nm-570nm数字显示器1910的集成为终端用户提供了更强的能力,在白天的视线中从环境光所产生的背景中辨别数字覆盖。

[0492] b.AMOLED

[0493] 在一个实施例中,本公开涉及一种包括AMOLED微显示器的集成显示系统。

[0494] 图21描绘了具有AMOLED数字显示器2110的集成显示系统。

[0495] 图22是可以用AMOLED数字显示器显示的示例性图像2210的示意图。如图22所示,玻璃蚀刻的分划板2010可与本文公开的设备和系统一起使用。这些图像仅是示例,不应被解释为限制可以用有源显示器显示的信息的量或类型。

[0496] 在一个实施例中,AMOLED 2110生成的图像被集成/成像/聚焦在第一焦平面中。在一个实施例中,AMOLED显示器2110的使用允许在显示到瞄准镜中的数据内增加对比度和更大的复杂性。

[0497] 在一个实施例中,AMOLED显示器2110的集成允许选择要照亮的各个像素,从而使得能够在瞄准镜中容易地显示复杂的数据配置。

[0498] 在另一个实施例中,AMOLED显示器2110的集成允许在瞄准镜内的小而轻的封装尺寸,这是由于对系统中背光的需要减少。

[0499] 在另一个实施例中,集成显示系统不需要背光显示组件。

[0500] 在又一个实施例中,AMOLED显示器2110的集成允许降低功耗,因为现在可以获得优化各个像素的功率使用的能力。

[0501] 在一个实施例中,AMOLED显示器2110的集成给出了对比度,这允许在瞄准镜内清晰的“平视”式显示。对比度允许每个浮动特征被单独地定位并且在像素周围没有低辉光的情况下被表示。

[0502] B.聚光透镜系统

[0503] 在一个实施例中,集成显示系统具有基于使用光学透镜作为一个以上透镜单元的一部分的光学系统,透镜单元包括透镜本身和安装透镜的透镜单元本体。在一个实施例中,透镜单元包括精确成形的本体,该本体通常为圆柱形或盘形。该本体具有中心孔,用于将透镜安装成与更大光学系统的光轴对准。也可以说单元本体有其自己的对准轴线,当透镜单元安装在更大系统中时,所述对准轴线最终将与更大系统的光轴对准。此外,透镜单元用作透镜的“支架”,用作如下机构:借此机构,透镜可以安装到更大的光学系统且安装在其中,且透镜单元(最后)用作这样的工具:通过工具,可以操纵透镜并透镜用于该系统的目的。

[0504] 在一个实施例中,集成显示系统包括聚光透镜系统,也称为透镜系统。在一个实施例中,聚光透镜系统包括内透镜单元和外透镜单元。

[0505] 图23是聚光透镜系统2310的代表性示例,其具有内透镜单元2315和外透镜单元2320。在一个实施例中,外透镜单元2320包含至少一个透镜,内透镜单元2315包含至少一个透镜。在一个实施例中,内透镜单元2315在外透镜单元2320的内侧表面上旋转。如图23所示,有源显示器1210联接到在内透镜单元2315背面的平坦加工表面。在一个实施例中,有源显示器1210可以直接联接到内透镜单元2315。在又一个实施例中,有源显示器1210可以间接联接到内透镜单元2315。

[0506] 本文公开的聚光光学系统的一个优点是,内透镜单元与微显示器安装座的结合提供了稳定的旋转机械轴线,以定位微显示器的竖直轴线。

[0507] 图24是联接到观察光学镜的主体的基座220的代表性描绘,其中基座具有作为集成显示系统的一部分的聚光光学系统2310。在图24中,主体由光束组合器320和观察光学分划板2420描绘。

[0508] 外透镜单元2320相对于主体中的观察光学系统固定在适当位置,同时允许内透镜单元2315可旋转地浮在外透镜单元2320的内部。通过对内透镜单元2315的位于透镜单元的旋转轴线下方的表面2410施加压力,有源显示器1210的竖直轴线可以与观察光学系统的分划板1610的竖直轴线对准。

[0509] 图25是用于使有源显示器的竖直轴线的倾斜与分划板的竖直轴线对准的一个实施例的代表性描绘。如图25所示,相对的固定螺钉2505可以紧靠内透镜单元2315的位于透镜单元的旋转轴线下方的表面上。固定螺钉2505可用于将微显示器1210的竖直轴线与观察光学镜的主体中的光学系统中的分划板的竖直轴线对准。通过将固定螺钉2505牢固地紧固在内透镜单元2315的下表面上,可以保持内透镜单元2315的旋转,从而将微显示器1210的竖直轴线旋转地锁定在适当位置。

[0510] 图26是具有微显示器1210或有源显示器倾斜调节机构的聚光透镜系统2300的后剖视图的代表性描绘。当通过使用光束组合器或波导将微显示器注入观察光学镜的光学系统时,需要另外的补偿方法以消除分划板的竖直轴线和微显示器的竖直轴线的注入图像之间的倾斜误差。固定螺钉2505可以紧靠内透镜单元2315的位于透镜单元的旋转轴线下方的表面,从而将微显示器1210的竖直轴线与在观察光学镜的主体中的光学系统中的分划板的竖直轴线对准。

[0511] 图27是用于消除微显示器和观察光学镜的主体中的光学系统中的分划板之间的视差的方法和设备的代表性描绘。外透镜单元2320在图27的右手侧包含至少一个透镜,内透镜单元2315在图27的左手侧包含至少一个透镜。内透镜单元2315沿光轴在外透镜单元2320的内侧表面上滑动。微显示器1210联接到内透镜单元2315。弹簧2710安装在外透镜单元2320和内透镜单元2315之间,以在不受压缩力的情况下使这两个单元分离。

[0512] 图28A是基座的代表性描绘,其具有联接到观察光学镜的主体的聚光光学系统2300。在图28A中,主体由光束组合器320和观察光学分划板2810描绘。

[0513] 外透镜单元2320相对于观察光学镜固定在适当位置,并且允许内透镜单元2315漂浮在外透镜单元2320的内部。通过使用对内透镜单元/有源显示器安装座的背面施加力的螺钉或楔形件2820迫使内透镜单元2315向前,将图像的轴向位置改变为使得微显示器图像的焦平面位于与观察光学镜的主体中的观察光学分划板相同的平面上。因此,消除了微显示器和分划板之间的视差。

[0514] 内透镜单元的位置通过弹簧向外对螺钉或楔形件施压的作用而保持在适当位置。可以不用改变从有源显示器收集的光量,也不用降低系统的图像质量,就能消除有源显示器和分划板之间的视差。

[0515] 通过使用在内透镜单元和外透镜单元之间的弹簧以及对内透镜单元/微显示器的背面施加的力,可以从微显示器收集最大量的光,并提供了快速、简单和准确的调节方法。

[0516] 在一个实施例中,内透镜单元2315和外透镜单元2320可以包括两个以上透镜。在又一个实施例中,透镜系统可包括3、4、5、6、7、8、9、10或大于10个透镜。透镜可以从各种商业制造商获得,包括但不限于LaCroix Optics(www.lacroixoptics.com)和Diverse Optics(www.diverseoptics.com)。在一个实施例中,内透镜单元和外透镜单元包括聚光透镜系统。

[0517] 在一个实施例中,五透镜系统由五(5)透镜系统构成。在另一个实施例中,五透镜系统包括5个单透镜。在另一个实施例中,五透镜系统包括两个双透镜和一个单透镜。在又一个实施例中,五透镜系统包括3个单透镜和1个双透镜。在一个实施例中,至少一个塑料非球面用作第一元件。

[0518] 在一个实施例中,透镜系统是五透镜系统,具有以下顺序:最接近有源显示器的非球面单透镜,接着是单透镜,然后是双透镜,接着是最后的单透镜。

[0519] 在一个实施例中,透镜系统是五透镜系统,具有以下顺序:最接近有源显示器的非球面单透镜,其后是单透镜,其后是单透镜,再是双透镜。

[0520] 在一个实施例中,透镜系统是具有以下配置的五透镜系统:最靠近有源显示器的透镜1,直径为11mm,厚度为9.3mm;透镜2,直径为9mm,厚度为1.9mm;双透镜,有一个透镜(透镜3),其直径为13.5mm,厚度为2.1mm,和另一个透镜(透镜4),其直径为13.5mm,厚度为

4.1mm;透镜5,直径为13.5mm,厚度为3.3mm。

[0521] 在一个实施例中,一个透镜与下一个透镜之间的空隙在约1mm至约20mm的范围内。在一个实施例中,一个透镜与后续透镜之间的空隙在约5mm至约20mm的范围内。在一个实施例中,一个透镜与后续透镜之间的空隙在约10mm至约20mm的范围内。

[0522] 在一个实施例中,有源显示器和第一透镜之间的距离被最小化,从而使得从显示器收集最大量的光。在一个实施例中,有源显示器和第一透镜之间的距离小于2mm。在另一实施例中,有源显示器和第一透镜之间的距离选自由以下内容构成的组:小于1.8mm,小于1.5mm,小于1.3mm,小于1.1mm,小于0.9mm,小于0.7mm,小于0.5mm,和小于0.3mm。

[0523] 在一个实施例中,五透镜系统容纳在内透镜单元和外透镜单元中。在一个实施例中,通过如下方式构造内透镜单元:从显示器座所在的相对端将非球面安装到内透镜单元中;然后是隔片;其次是透镜2,其可以是9mm单透镜;然后是锁环,其将两个透镜固定在适当位置。

[0524] 在一个实施例中,以如下方式构造外透镜单元:从单元的显示器端将透镜5(其可以是13.5mm单透镜)插入外透镜单元;然后是隔片;然后是可以是透镜3和4的双透镜,然后是锁环。

[0525] 图28B是具有聚光镜光学系统或聚光透镜系统的基座的代表性描绘。内透镜单元2315是通过将非球面2840从显示座所在的相对端安装到内透镜单元中而构成的;随后是一个隔片;然后是玻璃弯月透镜2850。在一个实施例中,玻璃弯月透镜可以是如上所述的透镜2。可以通过插入玻璃双透镜2860和玻璃单透镜2870来构造外透镜单元2320。

[0526] 在一个实施例中,聚光透镜系统包括五透镜系统,包括2840、2850、2860和2870,其中2840最靠近有源显示器,而2870离有源显示器最远。在一个实施例中,内透镜单元2315包括2840和2850。在一个实施例中,外透镜单元2320包括2860和2870。

[0527] 在一个实施例中,当内透镜单元沿外透镜单元的内径轴向移动时,内单元中的透镜2与外单元中的透镜3之间的间距改变。这使得显示器的图像的焦平面移位并用于消除投影的显示器图像与观察光学镜的主体中的无源分划板之间的视差。

[0528] 在一个实施例中,通过改变5透镜系统中的透镜2和透镜3之间的空隙来实现将显示器图像聚焦到主体中的光学系统的第一焦平面上,这是通过改变内透镜单元相对于外透镜单元的位置来实现的。

[0529] 在一个实施例中,透镜组件也可以在透镜筒内组装在一起,所述透镜筒是装有一系列透镜的整体机械结构。它用于将透镜相对于彼此轴向和径向定位,并提供一种将透镜组件与其所属系统交接的装置。透镜元件通过筒壁的内径或ID径向定位。研磨透镜元件的外径或OD以适合筒壁的ID。透镜元件的轴向位置是通过在组装期间切割透镜座来实现的。然后可以通过环氧树脂、固定环等将透镜元件约束在座上。

[0530] C.反射材料

[0531] 在一个实施例中,集成显示系统包括反射材料1230。在一个实施例中,反射材料1230是反射镜。在一个实施例中,集成显示系统包括一个以上反射镜。在一个实施例中,集成显示系统包括两个、三个、四个或更多个反射镜。

[0532] 在一个实施例中,反射镜以相对于显示器的发射光成30°至60°,或30°至55°,30°至50°,或30°至45°,或30°至40°,或30°至35°的角度定位。

[0533] 在一个实施例中,反射镜以相对于显示器的发射光成30°至60°,或35°至60°,40°至60°,或45°至60°,或50°至60°,或55°至60°的角度定位。

[0534] 在一个实施例中,反射镜以至少40°的角度定位。在一个实施例中,反射镜相对于显示器的发射光以45°的角度定位。

[0535] 在一个实施例中,如图29所示,反射镜2910沿竖直轴线的倾斜能够通过使用螺钉或类似机构来调节。通过抵靠基座或反射镜2910的背部将螺钉拧入,可以改变微显示器的图像被反射到光束组合器中的角度。这相应地改变了在观察光学镜的主体中的光学系统的观察光学镜的分划板2930处的焦平面的倾斜。使用该调节,可以消除微显示器和分划板之间沿着竖直轴线的视差误差。

[0536] 在一个实施例中,反射镜用一个以上螺钉固定到基座上。在一个实施例中,使用化合物(诸如环氧树脂、树脂或胶水或其组合)将反射镜固定到基座上。

[0537] 在一个实施例中,可以调节反射镜相对于光束组合器的位置以消除任何误差,包括但不限于视差误差。

[0538] 在一个实施例中,可以调节反射镜相对于有源显示器的位置以消除任何误差,包括但不限于视差误差。

[0539] 2.电力系统

[0540] 在一个实施例中,联接到观察光学镜的主体的基座具有电力系统。在另一个实施例中,观察光学镜的基座具有腔。电池腔可以集成到与观察光学镜的主体联接的基座中。

[0541] 图30是具有电池隔室3005的基座220的代表性示意图,其中基座220联接到瞄准镜3000的主体210。如图30和31所示,电池腔3005从基座的每侧延伸出以包住电池,电池包括但不限于CR123电池。与较小的电池或硬币型电池相比,CR123电池具有更高的功率容量和放电。

[0542] 在一个实施例中,电池腔3005与基座220是一体的,因此仅需要电池盖来保护电池免受环境影响。无需额外密封。

[0543] 在一个实施例中,与接目镜组件相比,基座220中的电池腔3005更靠近观察光学镜的主体210的物镜组件3010。

[0544] 在一个实施例中,基座220中的电池腔3005被定位成与物镜组件相比更靠近观察光学镜的主体210的接目镜组件。

[0545] 图32是集成到基座220中的电池隔室3005的代表性描绘。在一个实施例中,腔3005被设计成首先插入电池的正极侧,且在电池腔的底部具有机械止动件,以防止电池的不正确安装和操作。

[0546] 在一个实施例中,集成的电池腔3005可以使用与基座220的用于瞄准镜的主体210的垫圈相同的垫圈。这提供了更可靠的密封并且消除了机械装置,因为不需要单独的电池腔。其次,没有固定电池腔的机械装置,因为它被集成在基座中。这减少了对用于固定电池隔室的任何机械接口的需要。因为不需要电池腔的机械锁定,所以集成的电池隔室减少了传统电池隔室的故障点。

[0547] 集成的电池隔室消除了妨碍用户使用的任何障碍物。集成的电池隔室位于观察光学镜下方,不受传统观察光学镜上调节和旋钮的任何影响。集成的电池腔是一项重大进步,因为它允许容纳更大的电池的必要空间。

[0548] 在一个实施例中,观察光学镜可以以最小化电池消耗和最大化电池寿命的方式设置。例如,当操作者按下按钮或开关时,激活具有激光测距仪的观察光学镜。屏幕上显示测距仪指示符。当将观察光学镜归零时,外部测距仪的输出激光将通过初始校准步骤与指示符重合。当操作者激活外部测距仪时,信息被无线地或经由通信端口发送到观察光学镜,向该装置发出信号:信息已经被接收并且需要显示。

[0549] 如果观察光学镜接通并且没有从外部装置接收到数据,则观察光学镜在用户设定时间后将断电。在显示了从外部装置收到的信息后,断电计时器启动,并且如果没有记录进一步的按钮按下,则将装置断电。

[0550] 如果从外部装置收到更多信息,则屏幕将清除先前信息,将显示更新的信息,并将启动断电计时器。该循环可以继续操作者选择的次数。

[0551] 在屏幕上显示信息的时间期间,屏幕上会显示斜面指示符。每一段时间间隔,其由与微控制器通信的加速度计刷新。当微控制器处于睡眠模式时,观察光学镜上的整体按钮将控制照亮玻璃蚀刻的分划板的LEDS的亮度。当观察光学镜工作时,这些LEDS的控制将暂停并且在对应的按钮按下期间,屏幕的亮度将改变。

[0552] 3.皮卡汀尼安装座

[0553] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其具有主体和基座,基座具有电池隔室和可以联接到电池隔室的皮卡汀尼安装座。在一个实施例中,可拆卸的皮卡汀尼安装座附接到突出的电池隔室,其中该电池隔室结合到与瞄准镜的主体联接的基座中。

[0554] 图33至图35是具有主体210和联接到主体210的基座220的瞄准镜的代表性示意图,其中基座具有可以附接到皮卡汀尼安装座3305的电池隔室3005。在一个实施例中,皮卡汀尼安装座3305与电池隔室3005对齐并用紧固件固定。

[0555] 通过将安装座3305附接到基座220的电池隔室3005,它利用制造用于电池的腔3005所需的材料。这消除了对基座的任何附加材料的需要,从而使得观察光学镜更轻且侵入性更小。

[0556] 在一个实施例中,安装座朝向调整钮的物镜和视差旋钮定位,从而使得不干扰用户调节瞄准镜的能力。此外,顶环是可移除的,从而允许容易地附接附件装置(例如激光测距仪)。通过利用本文公开的皮卡汀尼安装座,由于集成的基座固定了瞄准镜,因此不需要来自环的顶部的额外结构支撑。

[0557] 在一个实施例中,安装座并入了朝向瞄准镜的物镜向前延伸的悬臂皮卡汀尼导轨。这使得武器安装的激光测距仪可以直接安置在瞄准镜的钟罩上。这种类型的安装座允许减少撞击的移位并提高测距装置的精度。它减少了撞击的移位的可能性,因为可能影响测距装置获得所需目标的变量更少。

[0558] 4.数据端口

[0559] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其具有主体和基座,所述基座具有有源微显示器,所述有源微显示器用于生成图像并将生成的图像组合到在观察光学镜的主体的第一焦平面中的场景图像中,其中,基座具有用于与辅助装置交接的轴向定向的数据端口,辅助装置包括但不限于遥控开关和激光测距仪。

[0560] 图36是具有主体210和基座220的瞄准镜3600的代表性示意图,其中基座220具有轴向定向的数据端口3605。在一个实施例中,观察光学镜可具有一个轴向定向的数据端口。

在另一个实施例中,观察光学镜可具有两个以上轴向定向的数据端口。

[0561] 通过利用轴向定向的数据端口3605,整个观察光学镜的自上而下的轮廓被最小化,从而提高了安装系统及其连接的稳健性。

[0562] 5.外部视频源

[0563] 在一个实施例中,基座中的有源显示器可用作装置上的夹子的光具组或光学系统,包括但不限于热成像系统和夜视系统。

[0564] 热成像系统允许将电磁波谱的各种波成像并传递给用户,其通常不能被人眼捕获。传统的热武器瞄准器由一起成对的两个系统组成:红外光学系统,其观察场景;和可见波长光学系统,其包括微显示器和透镜,以在瞄准镜前方重新创建图像。还有催化光子增强的实例,创建了我们所谓的“夜视”系统。然而,夹式装置通常附接在瞄准镜的主体前面的步枪导轨上。此设置阻挡了通常由瞄准镜成像的所有环境光,并且仅允许使用数字图像。为了切换回传统图像,用户必须从导轨上移除该系统。由于每次更换瞄准器时都会进行对准设置,因此可能会导致撞击移位。由于需要单元中的数字显示器后面的目镜/成像系统,所以这些夹式单元也往往很大。在传统系统中,任何实时视频馈送都将是完全数字图像,包括可见光谱输出。

[0565] 图37是具有主体210和基座220的瞄准镜3700的代表性示意图,基座220具有有源显示器1210和聚光光学镜1220,聚光光学镜1220可用作热成像单元3705的光学系统。有源显示器1210使用光束组合器产生聚焦在瞄准镜的主体的第一焦平面上的图像,以将图像整合到传统的日光学镜中。数字显示器的集成允许用户将数字图像叠加到环境日光学镜上。利用本文公开的数字显示器,不必为了观察环境日光学镜而将夹式单元从观察光学镜的前面移除。相反,可以根据需要打开和关闭数字显示器。

[0566] 数字显示器的集成允许在日间可见和数字光学器件之间切换时的零图像移位。由于系统是完全集成的,因此不需要每次接通数字光学器件时都归零。由于组合光学系统的对准,所以系统是同步的。

[0567] 在一个实施例中,数字显示器的集成构成了通常是夹式单元的后半部分的光具组。由于在观察光学镜的基座中已经有微显示器,因此热瞄准器只需要红外光学镜;由热传感器生成的图像可以传输到已经结合到观察光学镜的基座中的有源显示器。通过以这种方式集成热或NV瞄准器,热/NV装置将比市场上现有的武器瞄准器更短、更轻。这允许设计更小更轻的系统,因为光具组的一半现在直接集成到与观察光学镜的主体联接的基座中。后部光学系统或显示器不需要集成到包含传感装置的夹式单元中。

[0568] 此外,如果将热武器瞄准器安装到瞄准镜的侧面,从而使得热光学镜不会阻挡瞄准镜物镜,那么它将可以将热图像重叠在用户将要观察的可见图像的上方。这将有利于能够突出人类、动物或具有在中性日光场景中突出的热量特征的任何东西。

[0569] 在一个实施例中,本文公开的数字显示器的集成产生了在不中断白天可见视线的情况下将实时视频馈送到观察光学镜的焦平面中的优点。

[0570] 在一个实施例中,数字显示器的集成允许成像重叠的无缝集成,例如实时热成像视图和高光谱重叠系统。可见图像现在是模拟的,而不是另一个数字显示。

[0571] 在一个实施例中,即使在数字系统上突然耗尽电力,本文公开的数字显示器的集成也产生了继续图像馈送的优点。真正的模拟图像仍然可用,而传统的数字输出系统则不

然。

[0572] 在一个实施例中,数字显示器的集成允许多种类型的成像系统与观察光学镜的前部分开安装。热成像系统可以与观察光学镜的底部或侧面对准,并且仍然将该图像直接馈送到观察光学镜的主体内的焦平面上。

[0573] 6.EMI透气窗

[0574] 在一个实施例中,观察光学镜的主体、基座或主体和基座两者可以具有窗,该窗用对用于无线通信的电磁波透明的材料密封。透明材料包括但不限于塑料、树脂或环氧树脂。

[0575] 在一个实施例中,该窗允许EM波从通信装置传播,与观察光学镜的金属本体的相互作用减少。这增加了数据可以传输的速率。它还允许无线通信装置因信号损失减少而以较低的功率电平工作。

[0576] III.附加传感器/装置

[0577] 在另一个实施例中,本公开涉及一种具有主体和基座的观察光学镜,基座具有集成显示系统和一个以上传感器。在一个实施例中,传感器包括但不限于全球定位系统、加速度计、磁力计、MEMS速率传感器、倾斜传感器、激光测距仪。

[0578] A.指向角、目标位置和通信

[0579] 在一个实施例中,观察光学镜可具有惯性MEMS速率传感器以确定武器在惯性空间中的指向角。示例产品是Systron Donner的LCG-50和Silicon Sensing的SiRRS01。在另一个实施例中,加速度计可以结合到嵌入式电子器件中,以确定观察光学镜的绝对倾斜角度并且跟踪由于一般移动或发射事件引起的武器加速度。

[0580] 为了支持瞄准,在各种实施例中,观察光学镜可具有GPS和/或数字罗盘。在一个实施例中,GPS和/或数字罗盘可以集成到观察光学镜中,例如,作为板级模块。在另一个实施例中,GPS和/或数字罗盘可以与与观察光学镜通信的单独装置相关联。

[0581] 一些制造商提供用于GPS和数字罗盘功能的架子模块的定制,这些模块具有小的形状因素并具有低功耗特性。这些装置被设计为集成到嵌入式部件中。例如,Ocean Server Technology制造了0.5度精度的OS4000-T罗盘,功耗低于30ma,小于3/4″平方。一个GPS装置的例子是DeLorme GPS2058-10模块,它是16mm×16mm,采用表面贴装封装,提供2米精度。

[0582] 在一个实施例中,观察光学镜可以具有数据接口,该数据接口提供有线和无线能力中的一个或两个,有线和无线能力被设计为与诸如BAE个人网络节点和新兴SRW无线电的系统交接。这些接口提供各种通信能力,例如距离\传感器和其它战术数据(例如,反自相毁灭检测器、环境传感器等)。在各种实施例中使用该独特功能来获得环境信息、目标信息和态势感知信息并将其传达给感兴趣的团体。一般而言,各种实施例旨在使战斗机能够快速获取、重新获取、处理来自各种被动和主动源的数据并以其他方式将其整合到弹道射击解决方案中,从而提高射击者的效率。

[0583] 在另一个实施例中,传感器向有源显示器提供信息,从而使得将不同目标的实时位置数据生成到观察光学镜的主体的第一焦平面上。在另一个实施例中,传感器是与集成显示系统通信的外部装置的一部分。

[0584] 通过使用在观察光学镜中的这些传感器,或在与观察光学镜刚性连接的外部装置上的传感器,或者在安装观察光学镜的武器上的传感器,可以获得观察光学镜的确切位置,以及观察光学镜指向的确切方向,并且可以根据观察光学镜位置和标定方向计算外部目

标。

[0585] 当用户移动观察光学镜或当目标相对于观察光学镜移动时,目标的位置将通过与集成显示系统通信的传感器连续且实时地更新,这样,通过经由观察光学镜观察,用户将能够看到目标相对于他们正在寻找的地点的位置。

[0586] 这种方法在军事应用中具有很强的实用性,在这些应用中,可能有在不同位置的人员试图将特定目标位置彼此通信。例如,对于近距离空中支援(CAS),飞行员可能正在驾驶飞机,而地面上的单位可能正依靠飞机将炸弹投放在目标上。通常,地面上的单位难以将目标的确切位置传递给飞机。在地面单位和飞机之间传递目标信息的过程通常被称为“与目标交谈”,并且涉及传达单位或飞机在其视野中看到的内容,例如在目标附近可能看到的地标等等。

[0587] 这个过程通常需要相当长的时间,并且可能引起混淆,因为物体从空中看与在地面上看去的情况不同。至关重要的是,每个单位都要确保他们都在看同一个目标,因为如果飞机错认目标,他们可能会向友军单位或非战斗人员投掷炸弹。

[0588] 通过允许地点和位置传感器与集成显示系统的有源分划板显示器通信,解决了这些问题。观察光学镜的用户可以在其瞄准镜内指定目标,瞄准镜知道瞄准镜的GPS位置、它正指向的确切方向和到目标的距离,并且可以计算目标的精确GPS坐标。该信息可以被馈送到所有友军单位所连接的通用系统,例如链路16。现在,飞机可以简单地查看他们飞机上的显示器,并且一旦另一个单位指定了新目标,新目标就会显示在他们的地图上。

[0589] 这使得发现目标的速度更快,并更容易确认两个单位正在看同一目标。准确性对于确定目标位置非常重要,因此,有源显示器生成的图像需要显示在观察光学镜主体的第一焦平面中。如果将来自有源显示器的生成图像放入观察光学镜的第二焦平面,则仅当观察光学镜分划板处于其“归零”位置时,目标位置才是准确的。如果观察光学镜的用户在他们的调整钮上拨过任何东西,例如为了打击远程目标,则显示器中的所有目标信息将被移位在调整钮中拨动的量,因而不准确。

[0590] 通过将其与注入第一焦平面的有源显示图像一起使用,显示的数据对于对分划板位置所做的任何调节是不可知的,并自动进行补偿。这意味着视野中的目标数据始终是准确的。

[0591] B.环境传感器

[0592] 在一个实施例中,观察光学镜可具有一个以上压力、湿度和/或温度传感器,其被设计用于收集和使用环境数据以用于弹道修正目的。传感器采用微型配置,适合集成到观察光学镜中。Intersema的MS5540是微型、低功率、防水、气压传感器的一个例子。该部件测量尺寸为6.2×6.4mm。

[0593] 在一个实施例中,传感器可以联接到观察光学镜的主管或观察光学镜的基座。

[0594] C.上坡和下坡

[0595] 在一个实施例中,观察光学镜可以具有z轴加速度计,该z轴加速度计可以用于测量瞄准镜相对于竖直的倾斜角度。在目标选择时,该倾斜角度可以整合到弹道解决方案中。一旦选定了目标,系统就能够将实际的上坡或下坡自动整合到弹道解决方案中,并将解决方案显示在观察光学镜的第一焦平面上,从而使得正确地显示数字分划板或修正标定点。这在远程上坡或下坡打击中,可以提供非常快速和有效的瞄准手段。

[0596] IV.具有显示系统和激光测距仪的观察光学镜

[0597] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜以及激光测距仪,观察光学镜具有主体和具有集成显示系统的基座。在一个实施例中,激光测距仪联接到观察光学镜。在另一个实施例中,激光测距仪独立于观察光学镜并且无线地或通过线缆与观察光学镜通信。

[0598] 在一个实施例中,激光测距仪通过安装轨与观察光学镜联接,安装轨通过电池腔附接到基座。

[0599] 在一个实施例中,激光测距仪可用于确定到目标的距离。在各种实施例中,激光在近IR中传输以进行隐蔽。用于以近红外(NIR)工作的激光测距仪装置的典型波长是905nm。

[0600] 在一个实施例中,选择特定的激光功率和光谱特性以满足观察光学镜的距离和眼睛安全要求。测距仪具有足够的功率来产生精确的测量结果,例如1500米、2500米或与旨在与观察光学镜一起使用的枪械或武器相关的任何有效距离。对于测距仪操作,在一些实施例中,单按钮控件专用于进行或执行测距仪测量。

[0601] 在一个实施例中,可以将到目标的距离传送到有源显示器,该有源显示器生成到目标的距离的图像并且当观察目标场景时将该到目标的距离叠加到观察光学镜的第一焦平面上。

[0602] 在一个实施例中,观察光学镜具有带弹道计算器能力的计算装置。在一个实施例中,观察光学镜的主体具有带弹道计算器能力的计算装置。

[0603] 在一个实施例中,激光测距仪可用于测量目标距离,计算弹丸弹道并将修正后的标定点传达给集成显示系统中的有源显示器,然后,有源显示器将修正后的标定点的图像叠加到观察光学镜的第一焦平面上,观察光学镜具有附接到可移动的正像透镜系统的分划板。

[0604] 重要的是,因为有源显示器生成的图像与来自目标的图像在第一焦平面的前面组合,然后聚焦到第一焦平面上,所以目标图像和显示图像永远不会相对于彼此移动。因此,无论可移动的正像系统如何被调节,数字显示器创建的任何标定参考都将始终准确。

[0605] 当外部激光测距仪向瞄准镜馈送距离信息时,需要通过数字显示器创建标定参考或激光指示符,从而使得用户知道LRF瞄准视野中的哪个位置,从而使得用激光准确地击中正确的目标。数字显示器图像和在瞄准镜的主体中的物镜系统的目标图像不会相对于彼此移动。因此,无论如何调节调整钮以移动可移动的正像透镜系统,数字激光指示符都将准确地向用户显示LRF激光标定点的正确位置。

[0606] 另一方面,如果数字显示器图像在第一焦平面后面的任何地方被集成到光学系统中,那么当调节调整钮并且正像透镜系统移动/倾斜时,则数字显示器的图像将相对于目标图像移动,并且数字LRF指示符将相对于实际激光标定点移动。如果当用户将数字分划板与实际激光标定点对准时用户拨动任何仰角或风阻调节到调整钮并且忘记拨回到调整钮设定到的原始位置,则可能导致不正确的距离测量。

[0607] 此外,当传统的瞄准镜归零步枪时,用户通常会选择“零”距离,通常为100码,用于将瞄准镜分划板与步枪射弹的弹着点对准。这通常通过调节瞄准镜的调整钮,并因此调节正像透镜系统的倾斜角度来实现,以使分划板与射弹的弹着点对准。在设定了瞄准镜的初始“零”之后,调整钮允许用户进一步调节瞄准镜分划板位置,以补偿在不同距离的目标或者补偿变化的风漂移变量,这些变化的风漂移变量影响射弹的弹着点可能自最初的“零”位

置变化的位置。

[0608] 如果要将数字显示器在第一焦平面后集成到瞄准器系统中,那么如果用户从最初的“零”对调整钮进行了任何调节,则弹道计算的对标定点的修正系数可能会不正确。例如,如果弹道计算器确定修正需要10毫弧度的仰角调节才能击中目标,则数字显示器将标定点放在十字准线的中心下方10毫弧度处。但是,如果用户已经从最初的“零”位置对仰角调整钮拨动了5毫弧度,则数字标定点实际上将瞄准低于初始“零”的15毫弧度。

[0609] 通过将数字显示器注入到瞄准镜的主体的光学系统的第一焦平面,它允许数字显示器完全不受调整钮调节或正像系统位置的任何变化的影响。这意味着在上面的例子中,数字标定点将实际上只出现在分划板中心下方5毫弧度处,用于总共恰好10毫弧度弹道下落(用户之前曾从最初的“零”位置向仰角调整钮中拨动了5毫弧度)。简而言之,将数字显示器图像注入到主体的光学系统的第一焦平面中使得数字显示器图像完全不知道调整钮位置的任何变化,因而完全不知道正像透镜系统移动/倾斜,这提供了所需的准确性。

[0610] 在一个实施例中,激光测距仪能力基于所获取的数据提供动态定义的弹道解决方案。当处理曳光弹轨迹以确定沿着测量的轨迹路径的最佳点以用于确定下一次射击的弹道修正时,机载计算机可以使用到目标的距离。

[0611] 在一个实施例中,激光测距仪集成在瞄准镜中并具有专用的输出激光发输端口。在一个实施例中,该专用激光轴的光路位于外壳的角落,因此它不受主物镜的阻碍。入射的反射激光信号的检测路径通过瞄准镜的主物镜,在此处,近IR分束器将光导向光检测器。这种布置利用主物镜的相对大的孔径来增加测量结果的信噪比。

[0612] 图38至图44提供了观察光学镜3800的照片,其具有带有光学系统的主体3810和联接到主体3810的基座3820,基座3820具有集成显示系统,激光测距仪3830联接到主体3810的顶部。观察光学镜3800可具有两个辅助端口3805,用于与外部源通信。观察光学镜3800可具有皮卡汀尼安装座3305,其联接到用于基座3820中的电池腔3005的电池盖的外部。

[0613] 图45至图46提供了观察光学镜4500的描绘,其具有带有光学系统的主体4510和联接到主体4510的基座4520,基座4520具有集成显示系统,激光测距仪4530联接到主体4510的顶部。观察光学镜4500可具有单个辅助端口4535,用于与激光测距仪4530通信。

[0614] 图47和图48提供了观察光学镜4700的描绘,其具有带有光学系统的主体4710和基座4720,基座4720联接到主体4710并具有集成显示系统。在某些实施例中,观察光学镜4700可具有皮卡汀尼安装座4730。在某些实施例中,观察光学镜可具有辅助端口4735。

[0615] V.其他实施例

[0616] 1.数字归零

[0617] 在一个实施例中,本公开涉及使用数字分划板进行对准和调零目的的方法。在一个实施例中,观察光学镜具有物理分划板和数字分划板,其中物理分划板连接到正像系统。用户通过使用调整钮移动分划板和正像系统使物理分划板“归零”,使得分划板的中心与子弹的弹着点重合。

[0618] 物理分划板归零后,数字分划板也必须归零。由于数字分划板由固定在适当位置的有源或数字显示器形成,因此将数字分划板归零或对齐的唯一方法是使用数字方法。用户可以移动数字分划板位置,使得数字分划板的中心与物理分划板的中心重合。

[0619] 在另一个实施例中,数字归零也可以与激光指示符一起使用。当与外部激光测距

仪结合使用时,观察光学镜激光指示符必须与激光测距仪指向的方向对准。大多数外部激光测距仪都有可见激光和红外激光。红外激光是实际测量距离的激光。可见激光可以被打开和关闭并与红外激光的瞄准一致。可见激光允许用户看到激光瞄准的位置。一旦可见激光打开,则用户可以数字地调节激光指示符以与可见激光的标定点重合。然后可以关闭可见激光,并且用户可以使用在观察光学镜显示器中的激光指示符,以确保激光测距仪的准确标定。

[0620] 2.全息波导

[0621] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其具有:主体,主体具有第一光学系统;和基座,其具有有源显示器和全息波导。在一个实施例中,全息波导的集成减小了传统光束组合系统的封装尺寸和重量。全息波导的集成可以提高整体透射亮度比,使得每个光学系统光的更大百分比到达最终用户。

[0622] 图49是观察光学镜4900的代表性描绘,其具有:主体4910中的光学系统;和具有有源显示器1210的基座49;和全息波导系统4925。全息波导系统4925跨越主体4910以及基座4920。数字或有源显示器1210生成图像到准直光学镜4930,准直光学镜4930将图像发送到进入的全息波导4926。图像经由输出全息4927离开波导,并且图像被注入光学系统4940的第一焦平面4930。

[0623] 在一个实施例中,全息波导的集成减少了为光束组合器制造的专用涂层的需要。此外,全息波导的集成中断了对反射镜系统的需求,减少了对复杂机械对准系统的需求。

[0624] 全息波导的集成允许创建对显示器成像所需的复杂光学系统的副本,消除了将复杂系统放入每个系统的需要。

[0625] 全息波导的集成允许使用LCOS,LCD和OLED系统以在光学系统内显示信息。系统的性质允许各种类型的照明系统与系统内使用的不同类型的显示器相结合。

[0626] 全息波导的使用允许实现非静态照射的分划板。可以在屏幕上的图像改变时更改分划板。全息波导允许日光明亮的分划板系统,而不需要传统的照明方法。

[0627] 全息波导的集成创造了创建非静态全息瞄准器的能力。输出联接全息可以发送由主光学系统定义的光,从而允许全息瞄准器的瞄准图片的变化。

[0628] 全息波导的集成可以与任何单色或多色光源一起使用。复杂多路布拉格光栅的使用允许多色照明系统的集成。

[0629] 3.跟踪子弹轨迹

[0630] 与远程打击相关的一个困难是确定初始射击的准确性从而使得可以进行及时修正以提高下一次射击的准确性的能力。用于确定弹头的弹着点的传统技术是尝试检测子弹迹线和/或子弹的实际飞溅点。在许多远程打击中,这可能很困难。在狙击队的情况下,后续射击还需要来自观察员的反馈,以将相关数据反馈给射击者。仅使用口头通信可能需要几秒钟。

[0631] 在一个实施例中,观察光学镜可具有成像传感器,其适于检测与子弹飞行路径相关的图像帧并且将所述图像帧传送到计算装置,然后计算装置可以根据所述图像帧计算子弹轨迹。

[0632] 在一个实施例中,具有主体和基座(基座具有集成显示系统)的观察光学镜可以允许通过机载图像处理能力检测曳光弹,从而使得在子弹撞击目标区域之前确定子弹的轨

迹。在一个实施例中,这些数据可以传回弹道计算机,从而快速有效地为第二轮提供后续射击解决方案,其可以被传送到有源显示器并且修正后的标定点叠加在观察光学镜的主体的第一焦平面上。

[0633] 通过计算机用轨迹和飞溅点检测自动化反馈回路并将其与有源显示器组合并在第一焦平面上叠加电子标定点修正,有利地减少了进行准确第二次射击所需的总时间。这个时间减少可能是打击过程中的关键点。在第一次射击之后,第二次射击的机会窗口可能迅速缩小,特别是如果延迟超过了初始射击的音爆到达预定目标时的时间点。

[0634] 环境条件和风阻漂移会对远距离的弹头的弹道轨迹产生重大影响。例如,M193子弹可以在适度10英里/小时侧风中在500码处漂移大约4英尺。由于子弹的速度随着飞行距离和总飞行时间的增加而降低,因此在更远的距离时,风阻影响变得更加夸张。

[0635] 提供各种曳光弹选项。传统上,射击者使用标准曳光弹来观察子弹飞行路径的轨迹。曳光弹可以取决于曳光弹材料的组成而以可见或IR光谱发光。当射击者使用夜视设备时,后者是有效的。此外,一些曳光弹可以首先模糊地发光,然后随着弹头在下射程行进而变亮。熔丝元件可以控制曳光弹在发射弹头之后何时点亮,从而使得延迟点燃曳光弹材料直到子弹完全处于下射程。熔丝延迟减轻了曳光弹暴露射击者射击位置的风险。

[0636] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以使用曳光弹来在子弹撞击目标区域之前检测、确定和/或显示子弹的轨迹。在一个实施例中,可以使用具有长延迟熔丝并且在电磁光谱的近IR区域(700nm至1000nm)发射的隐蔽曳光弹。在近IR区域发射的光对于人眼是不可见的,但是可以通过使用传统玻璃光学器件的成像传感器来检测。这种类型的曳光弹可以特别有效地保持射击者对狙击手操作的隐蔽性,同时提供重要的自动子弹跟踪能力,以准确确定下一次射击修正要求。因此,各种实施例适于与一种以上类型的曳光弹相配合以实现本文所述的功能。

[0637] 由于日光实施例中的成像传感器对可见光也敏感,因此标准日光曳光弹也可用于子弹跟踪。在可见光和近IR的情况下,曳光弹可以利用长延时熔丝来增加隐蔽性,因为系统只需要在撞击前的最后时刻检测到子弹的飞行。

[0638] 在一个实施例中,与观察光学镜相关联的相机可记录子弹的轨迹并使用嵌入观察光学镜中的传感器套件,它可以计算子弹的确切地理位置轨迹以及子弹的弹着点。

[0639] 在另一个实施例中,观察光学镜还可以使用稳定的相机来补偿来自枪械的反冲。观察光学镜将精确地跟踪稳定的相机的移动,并补偿该移动以精确地计算子弹的地理位置轨迹。该实施例将允许射击者跟踪他们自己的轨迹并更准确地补偿任何未击中。

[0640] 在两个实施例中,子弹的地理位置轨迹然后可以被共享给其他用户,以将轨迹显示在他们的视野中,这些其他用户也在他们正在使用的装置(例如另一个瞄准镜、射弹观测镜或者使用微显示器或全息技术的护目镜)中活动显示。

[0641] 在一个实施例中,子弹轨迹的跟踪合并了捕获飞行中发光曳光子弹的视频帧图像。通过图像处理技术提取所选图像帧中子弹的空间位置,然后将其与来自其它视频帧的数据相关联以建立子弹的轨迹。

[0642] 基于与射击事件的相关性选择图像帧进行处理。当从武器发射弹头时,通过处理从各种实施例中包括的机载武器轴线加速度计获得的加速度计数据,立即确定枪口退出时间。然后启动从枪口退出时间起的相关窗口,在此,各种实施例开始逐帧处理视频图像,以

在其中识别与在空间中的特定X-Y位置处的曳光弹相关联的一小簇像素。帧图像可以以曝光时间拍摄,该曝光时间被优化以在子弹在X-Y帧中传输少量单个像素时捕获子弹。由于相机的帧速率和枪口退出时间已知,所以可以使用子弹的已知飞行特性建立在每帧中子弹距武器的距离。这些数据包含在与每种武器及其相关弹头相关的机载表中,或者可选地从与武器瞄准器通信的战术网络接收。

[0643] 如果从激光测距仪测量结果中得知到目标的绝对距离,则可以通过确定轨迹中与目标距离对应的点来计算弹头在目标距离处的位置。这种技术的优雅之处在于,测量是通过飞行中数据完成的,并不依赖于与物理表面的子弹撞击。计算的位置将对应于相对于武器位置的角度仰角和方位角,并且可用于确定提高精度所需的弹道指向修正。作为此下一次射击弹道修正计算的一部分,各种实施例使用惯性指向角数据来计算枪口出口处枪的惯性指向角与飞溅时的指向角之间的相对参考点。这允许计算考虑在子弹到目标距离的飞行时间期间发生的枪的任何角移动。

[0644] 4.其他配置

[0645] 图50描绘了瞄准镜5000的替代实施例,其具有镜体5005和在镜体5005的顶部上的隔室或凹口5010。隔室5010具有集成显示系统,其包括有源显示器5015和聚光光学镜5020。集成显示系统定向为使得显示器5015和聚光光学镜5020与光束组合器5025平行。在该实施例中,不需要诸如反射镜的反射表面。

[0646] 图51描绘了观察光学镜5000的替代实施例,其具有镜体5005和镜体5005的顶部上的隔室或凹口5010。隔室5010具有集成显示系统,其包括有源显示器5105、聚光光学镜5110和反射镜5115。集成显示系统定向为使得显示器5115和聚光光学镜5110与光束组合器5025垂直。在图51中,与观察光学镜的物镜系统相比,有源显示器5105更靠近接目镜系统。

[0647] 图52描绘了观察光学镜5000的替代实施例,其具有镜体5005和在镜体5005的顶部上的隔室或凹口5010。隔室5010具有集成显示系统,其包括有源显示器5105、聚光光学镜5110和反射镜5115。集成显示系统定向为使得显示器5105和聚光光学镜5110与光束组合器5025垂直。在图52中,与观察光学镜的接目镜系统相比,有源显示器5105更靠近物镜系统。

[0648] 从有源显示器5105生成的图像可以被引导到反射镜5115,利用镜体5005中的光束组合器5025与观察者通过观察光学镜观察到的场景的图像相组合,从而将生成的图像和观察的图像同时叠加或重叠,其中,组合图像被注入第一焦平面。因为光束组合器5025位于第一焦平面之前,并且组合图像聚焦在第一焦平面上,所以显示的图像和观察的图像不会相对于彼此移动。与将图像注入第二焦平面的装置相比,这是一项重大进步。

[0649] 在又一替换实施例中,观察光学镜具有镜体和可分离基座,基座具有有源显示器和聚光光学镜,有源显示器和聚光光学镜与光束组合器平行。在该实施例中,不需要诸如反射镜的反射表面。基座联接到观察光学镜的主体的底部。

[0650] 从微显示器生成的图像可以与观察者通过观察光学镜观察到的场景图像借助镜体内的光束组合器相组合,以将生成的图像和观察到的图像同时叠加或重叠,其中,组合图像被注入第一焦平面。因为光束组合器位于第一焦平面之前,并且组合图像聚焦在第一焦平面上,所以显示的图像和观察的图像不会相对于彼此移动。与将图像注入第二焦平面的装置相比,这是一项重大进步。

[0651] 本文公开的光学瞄准器和方法可以是显示器或观察设备、装置、瞄准器或瞄准镜,

它们可以用于武器、枪、步枪、激光目标定位器、测距仪或在其上，或者是其一部分，或作为其附加附件。实施例可以安装在武器或设备上，或者可以是手持式的或头盔安装式的。

[0652] V.具有高级分划板功能的观察光学镜

[0653] A.基于放大倍数设定的有源显示模式

[0654] 在一个实施例中，本公开涉及一种观察光学镜，该观察光学镜具有主体和具有集成显示系统的基座，其中，该集成显示系统的有源显示器生成多个分划板图案，多个分划板图案投影到该视野的第一焦平面中。

[0655] 在一个实施例中，本公开涉及一种观察光学镜，该观察光学镜具有主体和具有集成显示系统的基座，其中，该集成显示系统的有源显示器基于放大倍数水平而生成分划板图案。

[0656] 在一个实施例中，本公开涉及一种观察光学镜，该观察光学镜具有主体和具有集成显示系统的基座，该主体具有一个或多个传感器，该传感器可以跟踪或监视光学镜的放大倍数水平，其中该集成显示系统的有源显示器基于放大倍数水平生成分划板图案。取决于放大倍数水平，有源显示系统可以生成针对不同光学放大倍数水平而优化的不同的分划板图案。在一个实施例中，集成显示系统的有源显示器可以基于放大倍数水平而在分划板图案之间自动切换。

[0657] 在一个实施例中，具有集成显示系统的观察光学镜可以投射针对所使用的特定放大倍数设定而优化的数字特征或瞄准点。

[0658] 在一个实施例中，观察光学镜的主体具有传感器，该传感器与瞄准装置的放大倍数调节机构相关联，以产生指示观察光学镜的光学放大倍数的调节的信号。观察光学镜还包括与传感器和集成显示系统的有源显示器通信的电子控制器。电子控制器响应于传感器产生的信号，与有源显示器通信以产生分划板图案，该分划板图案可通过接目镜在其视野中叠加在远距物体的图像上来观察。

[0659] 在一些实施例中，电子控制器和有源显示器被配置为响应于指示第一放大倍数设定的信号而产生第一分划板图案，例如近距离分划板图案；并且，响应于指示大于第一放大倍数设定的第二放大倍数设定的信号，电子控制器和有源显示器可以产生与第一分划板图案不同的第二分划板图案。例如，第二分划板图案可以是诸如狙击分划板的长距离分划板图案。

[0660] 在一些实施例中，传感器可以包括机电或光学数字编码器(可以是旋转的或线性的)、电位计、一个或多个磁体和一个或多个霍尔效应传感器的组合、或可操作用于感测放大倍数调节机构的位置或运动并产生相应的电信号的其他合适的装置。在一个实施例中，在图69和图70中描述了传感器。

[0661] 在一个实施例中，有源显示器不在观察光学镜的主体中。

[0662] 在一个实施例中，可以从包括但不限于2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20和大于20中选择一个或多个分划板图案。在一个实施例中，具有集成显示系统的观察光学镜可以在至少10个，或至少20个，或至少30个，或至少40个，或至少50个分划板图案之间选择。

[0663] 在一个实施例中，集成显示系统的有源显示器基于特定的放大倍数设定将分划板图案投影到视野的第一焦平面中。在改变放大倍数设定时，切换从有源显示器生成的分划

板图案,使得瞄准点对操作者来说立即是有用。分划板的切换可以基于放大倍数设定。

[0664] 作为示例而非限制,在1X放大倍数设定下,有源显示器可以生成投影到第一焦平面中的小中心点。在放大倍数更改为8X时,有源显示器生成一个十字准线图案,在投影到第一焦平面的点上具有长距离保持。传感器确定放大倍数的变化,该变化被传达给控制器,该控制器改变有源显示器的分划板图案。

[0665] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜投射信息和瞄准点,这些信息和瞄准点旨在帮助操作者在短距离和远距离打击目标。在一个实施例中,可以设计信息或分划板图案的多个“页面”并将其加载到系统中,并且可以根据放大倍数设定来显示不同的页面。

[0666] 在一个实施例中,来自有源显示器的分划板图案被投影到第一焦平面的蚀刻的分划板上。在系统故障的情况下,将数字分划板投影到蚀刻或固定的分划板上可提供必要的保护。

[0667] 图53是1X放大倍数的近距离战斗分划板5300的代表性描绘。粗弓形线5305、主水平线5307、主垂直线5309,数字和箭头是蚀刻的分划板的组成部分。中心点5310是从集成显示系统的有源显示器生成的。这种分划板用于近距离战斗。中心点表示快速目标获取瞄准点。

[0668] 图54是图53的分划板的示意图,但观察光学镜的放大倍数设定为8X。可以看出,从有源显示器投射的中心点5310在8X放大倍数下变得明显很大。

[0669] 图55是分划板图案5500的代表性描述,当观察光学镜被设置为8X的放大倍数设定时,分划板图案5500提供有用的信息。粗弓形线5502、主水平线5504、主垂直线5506、数字和箭头表示蚀刻的分划板。中心瞄准点5510、6个弹道补偿的风阻点5520和左上方的正方形5530(代表显示到目标的假设距离的测距仪指示符)是由有源显示器生成的分量。

[0670] 图56是在低放大倍数设定下的分划板图案5500的代表性描绘。

[0671] 参考图53至56,当光学放大倍数设定为1X时,分划板图案5300包括蚀刻的分划板特征5305、5307和5309,以及有源显示器生成并投影到第一焦平面分划板上的第一组多个标记5310(例如,圆和/或瞄准点)。优选地,例如图53所示,至少部分地由第一组标记5310形成的分划板图案5300是一种具有最小标记以提供较少杂乱的可见区域的近距离分划板(CQB分划板)。

[0672] 当增加光学放大倍数设定时,电子控制器和有源显示器(响应于从传感器接收的信号,包括但不限于图69和图70中描述的传感器)利用第二组多个标记替换/更改/改变第一分划板图案,其形成(至少部分地)第二分划板图案5500,该第二分划板图案5500与第一分划板图案5300不同,并且通常包括至少一些不同的功能。

[0673] 例如,第二分划板图案可以包括不同的瞄准特征和附加标记,例如与估计距离,计算风量和仰角调整有关,或通常在测距分划板中使用的其他合适的标记,如图55所示。

[0674] 因此,可以看出,为有源显示器创建多个“页面”特征和分划板图案,将它们存储在存储器系统中,并随着操作者更改观察光学镜上的放大倍数设定而自动在分划板图案之间切换将是非常有用的。

[0675] B.有源式BDC分划板

[0676] 弹道下降补偿(BDC)分划板设计为在位于水平十字准线下方的垂直十字准线部分

上具有哈希标记。这些哈希标记被设计为在特定距离处尝试并紧密匹配特定或特定组的弹道轮廓。

[0677] 但是,当前的BDC分划板设计是固定设计。这是因为分划板是使用金属丝、金属制成的,或蚀刻在玻璃上。一旦制成分划板并安装到瞄准镜中,就必须先将分划板取出并安装新的分划板才能进行更换,这实际上只能通过将瞄准镜返回给制造商来实现。

[0678] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其具有主体和基座,该主体具有光学系统,并且该基座具有集成显示系统,该集成显示系统具有有源显示器,该有源显示器可以产生可以由用户在任何时候手动改变或者甚至由观察光学镜的软件和传感器实时自动改变的BDC分划板。

[0679] 为了产生用于本文公开的观察光学镜的BDC分划板,可以对瞄准镜针对步枪和待发射弹药筒的特定弹道轮廓进行编程。其次,观察光学镜具有如上所述的传感器(例如温度、压力、湿度、倾斜角、倾角),这些传感器可以帮助对BDC分划板进行实时更新,以便在所有条件下都尽可能准确。这使得BDC分划板可以针对每种步枪和特定的拍摄条件进行专门定制。

[0680] 有源显示器实时生成的BDC分划板使射击者可以拥有一个准确的系统,可以准确,快速地在各种距离处进行射击。

[0681] 如图57所示,分划板5700具有标准蚀刻和填充部分,其包括主水平线5702、主垂直线5704、以及沿着主垂直十字准线的数字标记和哈希标记。分划板5700还具有由有源显示器生成并投影到第一焦平面分划板上的图案和标记。BDC分划板形式的有源显示器标记包括数字标记5710(在象限3和4的垂直轴上为100-900)。由于这部分是从数字显示器投影而来的,因此可以实时更新。

[0682] 除了有源BDC分划板之外,有时用户/射击者可能会发现自己处于为目标可能自己迅速地且在不同距离出现的区域中的其他个人提供掩护的位置。一个例子可能是狙击手,其在建筑物的顶上,俯视着一条小巷或一条横穿街道或门道的道路。有源显示器可以与嵌入在瞄准镜中的各种传感器(例如罗盘、倾斜角、倾角、GPS等)结合使用,以能够准确确定瞄准镜的指向方向。

[0683] 使用具有环境传感器的观察光学镜,具有用于生成BDC分划板并将其投影到第一焦平面中的有源显示器的集成显示系统以及测距仪,用户将能够对已知的地标进行测距,例如门、窗、汽车等,并使用控制器和有源显示器在这些地标上放置一个距离标记。这些距离标记投射到第一焦平面中,并通过观察光学镜可见。环境传感器允许用户将观察光学镜移动以查看其他目标,但是距离标记将保留在目标上。

[0684] 图58是由有源显示器生成并投影到第一焦平面分划板上的BDC分划板的代表性图像,其中标出了到潜在目标的距离。一种具有主体和基座的观察光学镜,该主体具有环境传感器,且基座具有集成显示系统,该集成显示系统具有用于生成BDC分划板的有源显示器,观察光学镜将允许用户在一个或多个区域中用目标标记上的距离指示标记多个目标。然后,如果目标将自己呈现在目标标记附近,则用户将能够快速识别到目标的距离,而不必对目标进行测距。然后,用户可以使用有源BDC分划板来快速固定在正确的位置以打击目标。

[0685] C.补偿枪械倾斜的分划板

[0686] 在传统的步枪瞄准镜中,当远距离射击时,射击时枪械和瞄准镜必须水平。当子弹

长距离行进时,子弹会在一定程度上受到重力的影响,射击者必须考虑到这一点。重力将子弹以一致的方向拉向地面,形成“子弹落下”。射击者通过将子弹瞄准高于其目标以使子弹到达目标时已经下降到适当的高度来对这种子弹落下进行补偿,从而使其击中目标。

[0687] 图59是倾斜角的代表性描绘。可以清楚地看到,三角形是直角三角形,顶部为10°,底部为直角。10毫弧度的支腿已成为三角形的边,即斜边,并表示十字准线的倾斜垂直截面。但是,重力作用在三角形的垂直腿上。

[0688] 使用三角函数,可以使用以下公式求解垂直腿的长度:Cos10°=x/10毫弧度。求解x得出9.85毫弧度的值。因此,在此示例中,虽然用户/射击手可能已握住或拨了10个弧度,但他们仅补偿了9.85弧度的射击。在远距离,这很容易错过目标。

[0689] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统使用有源显示器来产生能够补偿枪械倾斜的分划板。用户可以无缝地远距离拍摄而不必担心倾斜角。

[0690] 在传统的步枪瞄准镜中,分划板是物理的十字准线,它可以是金属、金属丝或永久刻蚀在玻璃上的图案。这意味着分划板的倾斜总是固定的。然而,利用用于生成实时分划板的有源显示技术,通过将数字分划板重叠到无源图像上,可以随时改变数字分划板。在一个实施例中,观察光学镜具有内部倾斜传感器,该传感器可以立即定向有源显示器产生的分划板以补偿倾斜角。

[0691] 图60是分划板6000的代表性描绘,分划板6000具有针对倾斜定向并由集成显示系统的有源显示器产生的标记和图案。主水平线6002和主垂直线6004由无源或蚀刻或固定分划板提供。由有源分划板6020产生的瞄准点补偿倾斜并且被投射或覆盖在无源分划板上。枢轴点6010位于分划板的中心。在这种情况下,电子控制器/微控制器将使用从倾斜角传感器和倾角传感器收集的信息,并应用软件逻辑并与有源显示器进行通信来调整生成的图像瞄准点6020以反映新的零位置、相关的几何形状以及与该时间点的枪械取向相对应的保持点。用户将发射由有源显示器产生的数字分划板,而不是无源或固定分划板。

[0692] 在另一个实施例中,集成显示系统的有源显示器可以通过向上或向下调整数字分划板上的瞄准点来生成数字分划板,该数字分划板补偿倾斜以及补偿以倾角或下降角度射击。这将消除对余弦指示符的需求,该余弦指示符通常用于补偿此类情况下的射击。

[0693] D.具有风偏指示器的数字分划板

[0694] 在传统的步枪瞄准镜中,具有风指示器的分划板通常是玻璃蚀刻的分划板。通常,这些分划板将具有网格图案或成排的点,以允许用户拥有一个参考点,用于瞄准和补偿风速。这些分划板的问题在于它们的形状和尺寸是固定的,因为它们被物理且永久地蚀刻在一块玻璃上。

[0695] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有主体和基座的观察光学镜,该基座具有集成显示系统,该集成显示系统具有用于生成数字分划板的有源显示器,该数字分划板使用风偏指示器来补偿到目标的距离。在一个实施例中,数字分划板覆盖在无源分划板上。通过使用覆盖在无源分划板上的数字分划板,观察光学镜可以具有一个分划板,该分划板可以使实时风保持范围适应特定情况的弹道、距离和环境。

[0696] 通常,距离越长,侧风对子弹的影响越大。通过使用数字分划板,随着距离的增加,风的保持范围可以展开,以针对目标补偿特定距离的风值。

[0697] 图61是分划板6100的代表性描绘。无源分划板提供多个部件或标记,包括主水平十字准线6102和主垂直十字准线6104。集成显示系统的有源显示器在特定条件下生成并投射了一个目标,该目标测距为500码6105,以及风保持范围6110。辅助水平线的末端(横跨主垂直线)等于5mph的风偏,下一个点为10mph,最外面的点为15mph。从有源显示器6105和6110生成的图像被覆盖在无源分划板上。

[0698] 图62是分划板6200的代表性描绘。无源分划板提供多个组件或标记,包括主水平十字准线6202和主垂直十字准线6204。集成显示系统的有源显示器在特定条件下生成并投射了一个目标,该目标测距为1000码6210,以及风保持范围6220。水平线的末端(横跨主垂直线)等于5mph的风偏,下一个点为10mph,最外面的点为15mph。从有源显示器6210和6220生成的图像被覆盖到无源分划板上。可以看出,与500码(图61)的解决方案相比,辅助水平线6220延伸得更宽,并且风点被进一步散布到侧面,以补偿当子弹行进较长距离时引起的附加风偏。

[0699] E.具有用于第二次射击校正的中心网格的分划板

[0700] 在过去,无源分划板的设计允许射击者拥有许多参考点,可以在各种条件和各种弹道下进行射击。然而,由于条件和弹道的变化如此广泛,因此这些分划板趋向于在其上具有许多特征,例如线或点的网格,这导致分划板显得杂乱或使用户忙乱。

[0701] 在一个实施例中,本公开涉及一种分划板系统,该分划板系统包括利用有源显示器产生的数字分划板,数字分划板与无源分划板重叠。数字分划板的使用允许根据需要在适当的情况下显示信息,这消除了在无源分划板上显示某些信息的需要,从而提供了更干净或更容易辨别的无源分划板。

[0702] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有无源或模拟分划板的观察光学镜,其设计成与有源分划板一起最高效地工作。有源分划板技术使观察光学镜可以进行复杂的计算并为用户显示弹道解决方案。通常,弹道解决方案将不在视野的中心或无源分划板十字准线的中心。这使用户可以选择保持弹道解决方案的中心不变,或者拨转调整钮,直到弹道解决方案位于视野中心和无源十字准线中心以进行射击。

[0703] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有模拟和数字分划板的观察光学镜,其将使射击者能够最有效且高效地进行第二次射击校正,同时像以前的无源分划板那样,以最小的方式遮挡其视野,这使用了线和点的广泛网格。

[0704] 图63是在低放大倍数下的分划板6300的广角视图的代表性描绘。在水平十字准线下方使用不太显眼的一排点。如果由于电池电源或观察光学镜的电子装置故障而导致无法生成有源显示器,则该无源分划板可用作备用。

[0705] 图64是分划板6400的中心部分的特写视图的代表性描绘。图64提供了更高放大倍数的视图。该图像示出了由集成显示系统的有源显示器生成的小网格6410,该网格位于分划板的中心。这将允许用户对第一射击冲击位置的进行准确的测量,以进行准确的第二次射击校正。

[0706] 在一个实施例中,由有源显示器产生的网格6410宽度比其高度大。这是专门设计的,因为计算冲击的仰角比估计第一次射击的风偏更准确。在该实施例中,小网格的小加号特征不被照亮,而是非常精细的特征,这允许非常精确地测量。

[0707] 有源或数字分划板应该使第一次射击非常接近,因此,中心网格可以比典型的无

源分划板小得多,后者需要一个宽的网格,该网格必须覆盖水平十字准线下方的大部分视野。

[0708] VI.自动亮度调节

[0709] 如在整个申请中所讨论的,集成显示系统允许将由有源显示器生成的数字图像覆盖在外部场景的图像上方。使用显示器的照明部将该有源显示器注入到外部场景的图像中。为了使显示器最有用,期望在无源场景的亮度和被照明的显示器之间具有高的对比度,从而可以容易地看到两者。如果显示器太暗,则用户将看不到它。如果显示器太亮,则显示器将压过无源场景。

[0710] 在一个实施例中,本发明涉及一种具有主体的观察光学镜,该主体具有集成显示系统和光传感器,该光传感器可以检测特定目标亮度并对其进行补偿。

[0711] 图71提供了具有主体7005和联接到主体7010的基座的观察光学镜7000的代表性示意图。主体7005具有用于观察外部场景的图像的光学系统以及具有光电传感器7025的光束组合器7020和位于光束组合器7020上方的滤光器7030。这使光电传感器可以直接注视目标场景,而不会在视野中造成障碍。基座7010具有集成显示系统7015,该集成显示系统7015具有有源显示器,该有源显示器用于生成投影到观察光学镜的第一焦平面中的图像。

[0712] 光电传感器7025和滤光器7030在外部场景的图像的亮度与从有源显示器器生成的图像之间产生高对比度。

[0713] 在一个实施例中,可以将光电传感器前面的滤光器的透射带调整为足够窄,以便仅测量目标的亮度,而不会测量来自显示系统的额外光,这会导致测量失真。

[0714] VII.观察具有自动测距功能的观察光学镜

[0715] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统结合了相机的使用以辅助自动测距。在一个实施例中,本公开涉及一种系统,该系统包括具有集成显示系统、辅助自动测距的相机以及激光测距仪的观察光学镜。

[0716] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统和结合了图像识别技术的相机的观察光学镜。本文公开的系统和方法极大地提高了获取目标解决方案的速度,并且消除了可能影响瞄准点的按钮按下的需要。另外,本文公开的系统和方法将人工智能集成到系统中以确定测距的目标解决方案的质量。

[0717] 在一个实施例中,观察光学镜具有结合了图像识别技术的相机。在一个实施例中,相机可以被附接到具有集成显示系统的观察光学系统或枪械,并且将指向瞄准镜的瞄准点。

[0718] 在一个实施例中,相机具有人工智能以检测目标并与集成显示系统的有源显示器通信以突出显示目标。在另一个实施例中,人工智能系统可以被结合到观察光学镜中。在一个实施例中,人工智能系统可以位于与观察光学镜的主体联接的基座中。

[0719] 在另一个实施例中,可以使用缺少图像识别技术的热成像相机。这将允许将热图像传送到有源显示器,并将其覆盖在观察光学镜中的外部场景的图像上。可以将观察光学镜编程为仅显示感兴趣的“热点”。例如,指示人的热量或车辆热量等的热点。消除人工智能将大大减少系统消耗的功率。此外,所有适当的热点都会出现在观察光学镜的视野中,从而使用户可以评估每个热点,以确定目标是否有效。

[0720] 在识别出有效目标之后,用户只需移动观察光学镜,以使FOV中的LRF指示符位于

所需热点的上方。一旦LRF指示符与热点对齐后,系统将自动触发LRF在该热点进行测距。进行测距后,观察光学镜可以显示目标距离的保持点,也可以简单地显示距离,用户可以使用有源BDC模式并在有源BDC分划板上保持到目标的适当的测量距离。

[0721] 该系统的另一个附加功能是,其可以自动检测热点是否停留在LRF指示符内足够长,以达到有效距离。如果不是,其将等待显示距离直到热点保持在LRF指示器内达适当的时长,以在显示解决方案之前实现有效的目标获取。这将消除按下按钮的第二个问题。

[0722] 在一个实施例中,本公开涉及一种技术和方法,该技术和方法使用投影到观察光学镜的第一焦平面中的重叠相机图像,并且将该图像与LRF指示符结合使用以自动对目标进行测距。

[0723] VIII.具有节能的光电传感器的观察光学镜

[0724] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统和节能系统的观察光学镜。在一个实施例中,节能系统位于与观察光学镜的主体联接的基座中。在一个实施例中,节能系统包括接近传感器。在一个实施例中,接近传感器与微控制器通信。

[0725] 在一个实施例中,当用户/操作者不通过观察光学镜观察时,节能系统可用于将观察光学镜置于睡眠或待机模式。在一个实施例中,当在光学镜的接目镜后面检测到用户/操作者时,系统和机构可以唤醒或激活观察光学镜。

[0726] 当前使电子装置进入睡眠或待机状态的方法是使用“超时”功能,如果该光学镜用于近距离作战工作,则这是不利的,因为只要有操作者正在通过它观察,光学镜必须在不确定的时间内保持打开状态。加速度计还可用于检测运动,从而打开系统。该方法的缺点是,如果操作者进行观察,则即使操作者仍在通过光学镜观察,枪械在很长一段时间内的运动也可能很少,因此进入睡眠状态。

[0727] 在一个实施例中,本公开涉及一种通过在光学镜的接目镜后面检测到操作者时打开观察光学镜来节省电池电量的系统。

[0728] 在一个实施例中,该节能系统可用于与实现接近传感器兼容的任何电光学镜中,该接近传感器在使用光学镜时距操作者面部的几英寸之内。

[0729] 在一个实施例中,本发明涉及一种具有主体和连接至主体的基座的观察光学镜,其中,基座在基座的背面具有朝向接目镜的窗口。

[0730] 在一个实施例中,基座具有安装在支架中的接近传感器,并且支架被安装在位于基座的朝向接目镜的端部的窗口中。当接近传感器检测到距离窗口几英寸以内的反射时,接近传感器可以将信号传送到基座或主体中的微控制器。可以在出厂时调整物体激活传感器的距离,或者可以在用户接口中内置软件选项,以使操作者可以调整传感器的灵敏度或禁用/启用自动睡眠/待机功能。

[0731] 图72是具有基座7205的观察光学镜7200的代表性描绘。基座7205具有朝向观察光学镜的主体的接目镜定位的窗口7210。接近传感器和支架7215位于窗口7210中,该窗口位于接目镜下方。

[0732] 图73和图74是观察光学镜7200的代表性描绘,观察光学镜7200具有带有节能系统的基座,并且观察光学镜7200安装在步枪上。可以看出,操作者的面部将在光学镜的背面的几英寸之内。观察光学镜7200的基座7205中的传感器7215将检测到操作者面部的反射,从而将光学镜从睡眠模式唤醒。当操作者将他/她的头部从观察位置移开时,传感器将不再看

到反射并将观察光学镜置于睡眠或待机模式。

[0733] IX.带电源轨的观察光学镜

[0734] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,其具有主体和具有集成显示系统的基座,其中,所述观察光学镜可以由容纳在主枪械中的外部电源供电。在一个实施例中,观察光学镜具有主体和联接到主体的基座,其中电引脚被内置到基座中以从枪械向观察光学镜供电。在另一个实施例中,可以通过枪械使用内置在远程键盘组件中的电引脚为观察光学镜供电。

[0735] 在一个实施例中,本公开涉及在延长的时间段内向观察光学镜供应附加电力的方法和系统。

[0736] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有主体和联接至主体的基座的观察光学镜,其中,该基座具有用于控制观察光学镜的显示器、传感器和用户接口的PCB。在一个实施例中,基座具有电源输入引脚,该电源输入引脚穿过基座而突出并接触电源垫。在一个实施例中,电源垫内置在皮卡汀尼导轨中。

[0737] 在一个实施例中,PCB位于允许与输入引脚相互作用的位置。在一个实施例中,将引脚密封在瞄准镜的基座上,以保持瞄准镜的内部不受环境的影响。

[0738] 图75和图76是具有主体和基座7510的观察光学镜7500的代表性描绘,其中电源引脚7520穿过观察光学镜7500的基座7510突出。

[0739] 图77是观察光学镜7500的代表性侧面轮廓,其示出了穿过观察光学镜7500的基座7510突出的电源引脚7520。

[0740] 图78是观察光学镜7500的侧面轮廓的代表性视图,其中观察光学镜的基座被制成透明的以示出附接到内置PCB 7530的电源引脚7520。

[0741] 在另一个实施例中,枪械上的皮卡汀尼导轨提供的电力可以通过用于控制观察光学镜的远程键盘传递到观察光学镜。在这种情况下,电源引脚连接到远程键盘中的PCB,并且通过远程键盘外壳中的内置后座凸耳突出。然后,通过电缆中的两条专用线将电力发送到瞄准镜的基座。

[0742] 图79是远程键盘7900的顶部的代表性图像。

[0743] 图80是远程键盘7900的代表性侧面轮廓,其示出了穿过内置后座突耳突出的电源引脚8010。

[0744] 图81是远程键盘7900的代表性底视图,其示出了从远程后座突耳突出的两个电源引脚8010。

[0745] 图82是远程键盘7900的代表性底视图,其中盖被制成透明的以示出远程主体内部的PCB 8205。

[0746] X.使用具有多功能的单键盘的观察光学镜

[0747] 在一个实施例中,本公开涉及一种系统,该系统包括具有集成显示系统的观察光学镜和每个键盘按钮具有一个以上功能的远程键盘系统。在一个实施例中,远程键盘可以控制观察光学镜功能的一个以上方面,即每个按钮有一个以上的功能。在一个实施例中,按钮的功能取决于控制信号或软件位的状态。

[0748] 在一个实施例中,本公开涉及一种远程键盘,其扩展了用户/操作者对观察光学镜和/或与该观察光学镜一起使用的辅助装置的控制。

[0749] 在一个实施例中,本公开涉及一种用于观察光学镜和/或与该观察光学镜一起使用的一个或多个辅助装置的键盘。在一个实施例中,不止一个功能被分配给键盘的单个按钮,其中所需功能可以通过软件位或单独的机械开关来确定。这可以显著地增加观察光学镜的功能性。

[0750] 在一个代表性实施例中,在第一模式下,按钮可以改变显示器的亮度,而在第二模式下,同一按钮可以激活系统上的红外指示器。使用同一按钮执行一项以上的功能,可使远程键盘小而简单,所需的按钮数量最少。

[0751] 图83是具有三个按钮的键盘的代表性描绘。与观察光学镜关联的远程键盘具有3个按钮。顶部按钮8305用于增加显示器的亮度,中间按钮8310用于击发激光测距仪以对目标进行测距,而底部按钮8315用于降低显示器的亮度。每个按钮的功能取决于操作模式。

[0752] 在一个实施例中,键盘可以具有2、3、4、5、6、7、8、9、10或10种以上的操作模式。在一个实施例中,键盘可与处理器的通信为键盘设置10至50种的操作模式。举例来说,与具有键盘的10种操作模式的处理器通信的键盘将为每个按钮提供10种功能,其功能由操作模式确定。

[0753] 可以使用几种方法来更改按钮的功能。在一个实施例中,当用户/操作者按下并按住遥控器上的按钮一段时间后,微控制器改变一个或多个按钮的功能。在一个实施例中,操作者可以长时间按住3个按钮之一,例如按住1秒,这将向观察光学镜内的微控制器发出信号,以改变将新功能分配给按钮的位。在一个实施例中,按住顶部按钮8305一段时间可以设置模式A,按住中间按钮8310一段时间可以设置模式B,并且按住底部按钮8315一段时间可以设置模式C。改变每个按钮的接合时间可以激活其他操作模式。例如,按住按钮8305 5秒钟可以激活模式A,快速点击按钮8305 5次可以激活模式F。

[0754] 在另一个实施例中,可以通过观察光学镜上的单独的机械开关来改变远程键盘按钮的功能。在一个实施例中,机械开关可以具有3个不同的位置,这些位置与微控制器中的3个单独的位或程序通信。这些位或程序可用于将各种功能分配给远程键盘按钮。

[0755] 在图84中示出了代表性示例。观察光学镜具有与远程键盘8300通信的开关8400。第一设置8405可以为远程键盘8300的顶部按钮8305分配增加显示亮度的功能,中间按钮8310可以击发激光测距仪,而底部按钮8315可以降低显示亮度。当机械开关8400被设置为第二设置8410时,可以对顶部按钮8305和底部按钮8315的功能进行编程,以打开和关闭观察光学镜上的辅助定点激光,而对中间按钮8310仍然可以进行编程,以击发激光测距仪。当机械开关8400被设置为第三设置8415时,这三个按钮的功能可以再次更改。例如,如果观察光学镜配备有数字磁罗盘,并且位置和地标数据已保存到微控制器的存储器中,则可以在观察光学镜的视野内显示有关对象位置的信息(增强现实数据)。

[0756] 在一个实施例中,键盘与观察光学镜的处理器通信,该处理器允许将不同的操作模式分配给键盘的每个按钮或开关。例如,在一种操作模式中,键盘的按钮具有用于标记感兴趣目标的特定功能。操作者可以使用激光测距仪对目标进行测距,并使用来自数字磁罗盘的航向数据“标记”视野内感兴趣的目标。可以为键盘上的按钮分配专门适合此任务的功能。

[0757] 键盘上的中心按钮可用于击发激光测距仪以对目标进行测距。确定对目标测距后,可以使用顶部按钮和底部按钮从预定义的描述符列表中进行选择以标记目标,例如“地

标”、“友好”、“敌对”、“未知”等。一旦操作者完成了此动作,就可以更改机械开关,以将功能快速分配回远程键盘按钮,从而使操作者可以更改亮度设置,激活红外激光或获得目标下限的弹道解决方案。

[0758] XII.使用相对坐标映射系统观察光学镜

[0759] 在一个实施例中,本公开涉及使用具有集成显示系统的观察光学镜以使用相对坐标映射系统和/或无人机技术来准确地标记和跟踪目标的技术和方法。

[0760] 士兵需要能够准确识别敌方目标的位置,并与其他士兵共享该位置,近距离空中支援等,并且能够通过将目标覆盖在其主光学镜的视野中来轻松看到这些目标。实现此目的最明显的方法是结合使用GPS、罗盘航向、高度、倾斜度和测距传感器。但是,依靠GPS存在一些缺点,例如GPS信号需要指向GPS卫星的直接视线,而这并非总是可能的。使用相对坐标技术和/或使用无人机,可以减少对GPS的需求。当与具有集成显示系统的观察光学镜结合使用时,相对坐标技术变得可行。

[0761] 在一个实施例中,用户将能够将具有集成显示系统的观察光学镜指向地标或目标并对其“做标记”。如果用户“标记”了多个目标,则可以从标记的目标创建相对位置图。这些标记的目标可以被传输到其他用户的观察光学镜,其他用户将看到显示在视野中的那些标记的目标。然后,所有这些目标数据将本地存储在观察光学镜中的一个或多个存储器装置中。

[0762] 在一个实施例中,用户还可以使用无人机作为标记目标的替代方案,或者作为标记目标的补充。这可以通过发射由许多小型或微型无人机组成的“云”以飞越战场并开始标注和标记地标来实现,这些无人机将包含相机和适当的传感器。无人机可以彼此共享该信息,并返回给用户,使用户在自己的观察光学镜的有源显示器中显示该信息。

[0763] 通过使用相对坐标技术和/或无人机云,可以克服GPS的缺点:

[0764] • 使用多个用户和多个观察光学镜,存储的目标数据将具有固有的冗余性。当使用无人机云时,可以进一步提高冗余度。有了冗余,信号或数据丢失的可能性就大大降低了。

[0765] • GPS需要在很长的距离上与轨道上的卫星发送和接收数据。通过使用位于相同战斗空间中的其他用户,或使用位于相同战斗空间中的无人机云,网络可以更接近用户和目标,从而提高了用户和目标坐标的准确性。

[0766] • 由于GPS卫星数量有限,因此GPS容易阻塞。利用用户和/或无人机云,阻塞所有信号变得更加困难并创建更多冗余。

[0767] • 消除了对GPS模块的需求,从而减小了观察光学镜的体积。

[0768] XIII.使用弹药状态指示器的观察光学镜

[0769] 在高压力情况下进行射击时,射击者可以轻易地忘记枪械中还剩下多少发子弹。当前,没有简单或方便的方法在将枪械保持在射击位置的同时确定枪械弹匣中剩余的子弹数。可以在弹匣中添加或集成机械计数器,但是检查机械计数器需要射击者将视线移开和/或将视线从目标移开以检查子弹数。用于确定弹匣中子弹数的其他当前方法和系统要求射击者丢失瞄准图片,对弹匣进行实体检查,或以其他方式破坏其姿态或位置。

[0770] 一些弹匣是透明的或具有透明的窗口以显示剩余的子弹,但是射击者需要破坏他们的射击位置才能观察水平。此外,剩余的弹子可能会被握把或接收器遮挡。在军事环境

中,一些射击者已将曳光弹子弹装载为弹匣中的最后一发子弹,以表明他们正使用的弹匣几乎是空的,但这会暴露射击者的位置并且要求使用特定的子弹。

[0771] 其他方法和系统已尝试通过将数字读数放置在握把上来解决此问题,但是这些读数既将光投射到射击者身上,又经常放置在射击者必须打断集中于瞄准图片上的注意力来看剩余弹子的区域中。有时,读数是现有枪械部件的附件,而其他时候,射击者需要更换零件(如握把)才能将读数安装在武器上。一些读数甚至安装在弹匣的底部,在某些军事应用中,弹匣可被视为一次性或半一次性物品,这是一种较昂贵的物品。

[0772] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统允许用户/射击者监控弹药状态。弹药状态可以投影到第一焦平面中,并与外部场景的图像组合。主动进行弹匣更换或为更换弹匣做更好的准备,可以使射击者在他们选择时重新装弹,而不是在取决于空武器和弹匣的次佳时间重新装弹。

[0773] 在一个实施例中,本公开涉及一种子弹计数器系统。在一个实施例中,子弹计数器系统包括弹匣或另一弹药供给装置中的一个以上磁体和武器上或武器中的用于计数弹匣中的子弹的传感器。在一个实施例中,传感器可以在安装到武器弹匣井的遥控器中以计算弹匣中的最后的子弹。。然后,该信息通过有源显示器显示,并投影到光学系统的第一焦平面中,当通过观察光学镜的目镜观察时,提供生成的图像(子弹指示器/子弹状态)和外部场景的图像的同时观察。

[0774] 在一个实施例中,具有集成显示系统和子弹计数器系统的观察光学镜可以被军事、执法、比赛或平民射击者使用,以指示他们还有特定的剩余子弹数,而用户不必破坏他们通过光学镜的瞄准图片。此外,射击者知道弹匣中的最后的子弹,而不会破坏他们对光学镜内的瞄准图片的注意力,并更持续地与目标保持联系。它还更好地为射击者提供了主动准备或进行弹匣更换的机会。主动进行或准备更换弹匣为射击者提供了在他们选择的时间而不是在潜在的次佳时间重新装弹的机会。如本文所用,术语子弹计数器系统和弹药状态指示器可互换使用。

[0775] 在一个实施例中,子弹计数器系统可以包括弹膛状态指示器,从而通过告诉用户弹膛中有子弹来充当安全通知。这在无托式武器(bullpup weapon)上可能特别有用,因为在某些武器设计上很难目测检查弹膛。

[0776] 此外,该系统增加最小的重量,因为它可以使用现有的大量硬件,并且不需要对武器或武器弹匣进行实质性或昂贵的修改。

[0777] 在一个实施例中,子弹计数器系统可以完全集成到武器系统中,或者它可以是对现有武器系统的微小且便宜的修改。

[0778] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有有源显示器和子弹计数器系统,该有源显示器将弹药状态或子弹数投影到观察光学镜的第一焦平面中。

[0779] 这里公开的子弹计数器系统不同于先前公开的使用反冲脉冲来确定离开弹匣的子弹数的设备。先前公开的设备通常需要用户点击按钮或执行另一个动作,以告诉系统他们已经装载了新的弹匣。此外,先前公开的系统仅从设定的数字开始倒计时。因此,如果用户装载容量为30发子弹的弹匣,并且其只有7发子弹,则先前公开的设备可能会读取用户有30发子弹可用。这可能会导致非常危险的结果。相比之下,本文公开的子弹计数器系统将读

取弹匣中剩余的子弹数,并且不依赖于倒计时子弹。这样做的结果是,用户可以插入部分装弹的弹匣并查看他们拥有的确切子弹数量。

[0780] 在一个实施例中,这里公开的子弹计数器独立于倒计时机制。

[0781] 在一个实施例中,子弹计数器系统包括弹药供给装置中的一个或多个磁体,以及枪械上或枪械中的磁传感器。当发射子弹时,磁体移动并与磁传感器交互作用。信号从传感器发送到处理单元,该处理单元被配置为与观察光学镜内部的集成显示系统进行通信。弹药供给装置中剩余的子弹是根据磁体到传感器的位置确定的。本文公开的子弹计数器系统被配置为与集成显示系统通信,该集成显示系统随后将向用户显示剩余子弹数,而用户不必从他们的瞄准图像中分散注意力。

[0782] 图91描绘了可用于本文公开的子弹计数器系统中的一个代表性弹匣随动件9110和弹匣9130。如图91所示,一个以上定向磁体9120放置在弹匣随动件9110的后部。磁场垂直于弹匣9130中的子弹投射到弹匣9130的外部,使得磁场不会干扰进给或装载钢壳或穿甲钢或其他受磁性影响的尖端。

[0783] 图92描绘了可与本文公开的子弹计数器系统一起使用的一种代表性传感器。当子弹通过弹匣9130、随动件9110被进给时,因此包括的一个以上磁体9120在每发子弹从弹匣9130上脱离时被弹簧升高。电路板9220上的传感器(例如霍尔效应传感器9210)位于枪械的接收器9230上以检测磁场、检测场强的变化以及检测磁场的变化位置。

[0784] 在一个实施例中,传感器然后向处理单元发送信号,该处理单元用于将弹匣内随动件的高度与剩余子弹的数量相关联。处理单元被配置为将信息发送到观察光学镜中的有源显示器,其将该信息投影到观察光学镜主体中的光学系统的第一焦平面中。剩余的子弹数通过有源分划板显示器显示在射击者视野内的光学系统中。

[0785] 在一个实施例中,每个磁传感器根据检测到的磁场产生电信号并将其发送到处理器9260,该处理器从不同的接收器接收多个电信号,并且根据接收到的信号,其关联与弹匣随动件的位置相对应的子弹数或弹药筒数。

[0786] 处理器根据存储在存储单元中的一组指令运行程序。在一个实施例中,存储单元可以在容纳磁传感器的电路板上。对于不同类型的弹匣,指令可能会有不同的定义,或者是作为不同类型弹匣的不同技术可能性的必然结果,例如其可以容纳的弹药筒数量、其存储方法(直排的、交错的等);或者作为枪械持有者做出的选择的结果。

[0787] 因此,处理器根据可以与不同数值相关联的不同类型的信号来计算供给,从而根据接收到的值计算仍保持在弹匣中的弹药筒的数量。

[0788] 图93A、93B和93C描绘了弹匣随动件9110的剖视图,该弹匣随动件9110具有一个或多个磁体9120、弹匣9130、和电路板9320上的霍尔效应传感器(9310、9330和9340),电路板9320安装到M4的下部接收器9325中。随动件9110在弹匣9130中升高并且磁场的位置改变。不同的传感器(9310、9320和9340)被放置以检测磁场的变化位置。

[0789] 图93A展示了通过霍尔效应传感器9310检测磁场剩余大约8发子弹。图93B展示了通过霍尔效应传感器9330检测磁场剩余大约4发子弹。图93C展示了通过霍尔效应传感器9340检测磁场弹匣中剩余零发子弹。对于每个位置,磁体9120与霍尔效应传感器9310、9330或9340的不同组合相互作用。可以使用任何数量的霍尔效应传感器,包括但不限于1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15和大于15。

[0790] 在一个实施例中,与磁体相互作用的传感器的组合允许确定弹匣高度并计算剩余子弹数。在一个实施例中,传感器可以彼此垂直且均匀地间隔开。传感器的间距可以与每次移除一发子弹时随动件行进的垂直距离相关。

[0791] 在一个实施例中,信息可以通过电缆物理地或无线地传输到具有有源显示器的观察光学镜。然后可以通过有源分划板显示器在观察光学镜内的射击者视野内显示剩余的子弹数。在一个实施例中,子弹数可以字母数字地或用图解方式或用图形显示。在一个实施例中,弹药状态可通过颜色代码显示。在一个实施例中,弹药状态可以用绿色指示,指示剩余足够的子弹。在另一个实施例中,弹药状态可以用红色指示以指示需要更换弹药。在一个实施例中,弹药状态可以用黄色指示以指示不久将需要更换弹药。

[0792] 在一个实施例中,子弹计数器系统跟踪或监控弹药状态。在一个实施例中,子弹计数器系统确定剩余子弹数。在另一个实施例中,子弹计数器系统对弹匣中的子弹进行计数。

[0793] 图94A和94B描绘了子弹计数器系统的附加实施例。如图94A和94B所示,弹匣随动件9110具有一个以上磁体9120,其与弹匣9130壁中或弹匣9130壁上的一根以上铁导线9420相互作用。当磁体接触或接近一根以上导线9420时,导线9420接收从磁体9120发射的磁通量,从而磁化导线9420。一根以上导线9420馈送到位于或靠近弹匣9130顶部的一个以上节点9430,其中传感器(包括但不限于霍尔效应传感器)与节点9430的磁场相互作用。基于随动件9110的位置,不同的节点9430将被磁化,从而允许确定弹匣中剩余子弹的数量。在这种情景下,可以确定整个弹匣9130中的剩余子弹,而不仅仅是弹匣末端的剩余子弹。图94A显示了该系统的内部剖视图。图94B显示了通过弹匣9130的侧面显示的节点9430的外部视图。

[0794] 在另一个实施例中,子弹计数器系统显示弹药状态或弹膛的状态。这可以通过磁化子弹或其他弹膛状态指示系统来实现。信息可以通过无线、直接有线连接或可以传输数据的其他接口(如智能轨道)传输到观察光学镜。弹药状态或弹膛状态可以与弹匣中子弹的状态一起显示,或者向用户指示弹膛中有子弹或向用户指示弹匣中有子弹但弹膛是空的。本文公开的子弹计数器系统可用作安全机制以帮助用户了解他们的弹膛状态。虽然此功能对任何武器都有用,但对于无托武器尤其有用,因为它们的设计很难确认弹膛状态。

[0795] 在另一个实施例中,子弹或弹壳可以具有磁体,或与霍尔效应传感器相互作用的磁性。这将消除对与霍尔效应传感器相互作用的特殊随动件的需求。

[0796] 在一个实施例中,不同类型的子弹也可以具有独特的签名。这可以向用户提供有关弹匣或弹膛中装载了哪种类型的子弹的信息。可以使用不同的符号或颜色来区分装载类型。一些示例可以包括但不限于球弹、穿甲弹、火柴、曳光弹、亚音速、更高或更低功率、燃烧弹、爆炸物、突破、铅弹、弹头、箭弹和低致命性。装载的子弹类型在军事和警察环境中可能非常有用,特别是在处理非致命性与致命性的子弹时。

[0797] 在另一个实施例中,装载在弹膛和/或弹匣中的子弹类型也可以被馈送到具有集成显示系统的观察光学镜中的弹道计算器。该系统可以识别有膛弹的子弹并更新弹道解决方案以匹配该弹药筒。这将防止射击者不得不在他们的菜单中选择不同类型的弹药。

[0798] 在又一个实施例中,加载的子弹信息还可以与武器信息交互。带有集成显示系统的观察光学镜可以检测武器设置并显示信号,以提醒用户根据装载的子弹改变武器后坐力或操作设置,如气体设置或缓冲重量。这将有助于确保武器利用该子弹更可靠地循环,并有助于减少武器系统的磨损。如果武器有能力,该系统甚至可以指导武器自行调整这些设置。

[0799] 在另一个实施例中,除了观察光学镜的用户之外,弹药状态还可以传输给第三方。状态可以通过带有无线芯片组的集成显示系统的观察光学镜传输,也可以通过电路板上的通信集线器与霍尔效应传感器或整个系统的附加点传输。弹药状态可以从外部发送给其他团队成员。弹药状态可以发送给狙击观察员团队或用户或其他团队成员佩戴的平视显示器。机枪或自动步枪的弹药状态可以发送给团队领导和/或助理炮手,以更好地协调重新装弹、射击和机动。

[0800] 如果将霍尔效应传感器和通信集线器集成到用户的弹匣袋中,则可以向用户或团队领导显示整个装载的状态。在靶场或训练环境中,弹匣和弹膛状态可以发送给靶场军官和教官。这将更好地允许在一定范围内的控制并创造更安全的实弹射击环境,尤其是在训练不熟悉武器的人员时。

[0801] 在一个实施例中,子弹计数器系统可以显示弹匣中的整个子弹计数,或者它可以仅用作射击者接近他们在弹匣中的最后子弹的指示器。

[0802] 在一个实施例中,本文公开的子弹计数器系统可用于具有如图95所示的常规布局的武器或在如图96所示的无托设计中。

[0803] 如图95所示,本文公开的系统9500包括具有常规布局的枪械、观察光学镜9510、子弹计数器系统9520和支持观察光学镜9510和子弹计数器系统之间的通信的电缆9530。观察光学镜9510可以包括本申请中公开的任何实施例和配置。

[0804] 图96描绘了本文公开的系统9600的另一个实施例,其包括具有无托设计的枪械、具有有源显示器9610的观察光学镜、子弹计数器系统9620和支持观察光学镜9610和子弹计数器9620之间的通信的电缆。观察光学镜9610可以包括本申请全文公开的任何实施例和配置。

[0805] 此外,子弹计数器系统可用于握把中有弹匣的枪械或任何其他弹匣供弹武器。本文公开的子弹计数器系统还可以与使用特殊金属链节或具有渐进式磁体的非分解带的带式馈弹武器一起使用,来触发本发明的传感器。在一个实施例中,一个或多个磁体可以位于弹匣随动件内以触发武器接收器上的一个或多个传感器。在一个实施例中,磁传感器可以位于已经连接到观察光学镜的遥控器中。遥控器连接到武器的弹匣井上。当子弹从弹匣中剥离或释放时,弹匣随动件升高,并且磁传感器将信息发送到观察光学镜的有源显示器。

[0806] 这种设计将为射击者提供有关他们在弹匣中剩余的子弹数的反馈,而不必破坏瞄准图片上的注意力。另外,因为集成显示系统已经存在于观察光学镜中,因此,这种用于弹药追踪的设计具有有限的成本,并且不会增加武器系统的重量。此外,传感器可以放置在已经连接到武器弹匣井的遥控器中。

[0807] 在一个实施例中,本发明涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统可以显示从满到空弹匣的弹匣中的子弹计数,或者可以仅用作指示射击者正在接近弹匣中的最后子弹的指示器。

[0808] 在一个实施例中,霍尔效应传感器可以位于控制或链接到光学镜或光学系统的部件的遥控器中。在一个实施例中,可以将新的弹匣随动件插入弹匣中。

[0809] 在一个实施例中,霍尔效应传感器外壳或包装可以是可移除的或完全集成到枪械的接收器或装置中。在一个实施例中,霍尔效应传感器可以处于控制或链接到观察光学镜或光学系统的一部分的遥控器中。至少一个磁体和相应的至少一个传感器可以放置在任何

一侧,以最好地促进与弹匣或其他进给装置相关联的磁体的清晰读数。

[0810] XIV.能够集成来自增强现实护目镜(Augmented Reality Goggles)的图像的观察光学镜

[0811] 增强现实护目镜是当前正在开发的一种技术,它允许用户能够查看以数字方式投影到其视场中并覆盖在他们通常用肉眼将看到的信息之上的信息。从目标信息到热成像和夜视成像,一切都可以适用。

[0812] 如本申请通篇所讨论的,具有集成显示系统的观察光学镜使用户能够看到以数字方式投影到其视场中并覆盖在他们通常将通过光学镜观察到的信息之上的信息。在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统可以集成来自增强现实护目镜的图像。

[0813] 如果具有增强现实护目镜的用户处于夜视模式,则整个视场将被用户面前场景的数字图像填充。同样,观察光学镜也可以显示夜视增强现实。在这种情况下,如果用户试图通过具有有源显示器的观察光学镜进行观察,则增强现实护目镜所投射的数字图像将损害他们的视力。

[0814] 在一个实施例中,本公开通过确定何时将具有集成显示系统的观察光学镜带到用户的眼前来解决该问题,使得其可以完全停用由增强现实护目镜投影的数字图像,或者仅在具有集成显示系统的观察光学镜的视野(FOV)将覆盖通过增强现实护目镜的FOV处禁用增强现实护目镜的FOV中的一部分数字图像。

[0815] 武器上安装的光学镜通常具有有限的区域,在有限的区域中,用户可以通过光学镜清楚地查看。该区域是一个3D空间,由出瞳和出瞳距离(eye relief)组成并确定。该区域也称为“眼盒(eye box)”。

[0816] 在一个实施例中,本公开涉及系统和方法,该系统和方法向增强现实护目镜的用户提供一种确定何时使用与光学器件的眼盒相关的接近传感器将具有集成显示系统的观察光学镜带到用户的眼睛的方式。

[0817] 在一个实施例中,增强现实护目镜可以具有被配置为与具有集成显示系统的观察光学镜通信的接近传感器。接近传感器的形式、功能或技术可能会有所不同。当增强现实护目镜的传感器接收到来自观察光学镜的输入时,增强现实护目镜可以完全停用护目镜所投射的数字图像,也可以禁用增强现实护目镜的视野(FOV)中的部分数字图像。来自传感器的输入可能会停用增强现实护目镜,其中带有集成显示系统的观察光学镜的FOV将通过增强现实护目镜与FOV重叠。一些实现此目的的方法可以使用RFID或其他无线传输方法。

[0818] 在一个实施例中,本公开涉及安装在具有集成显示系统的观察光学镜上的IR激光器和安装在增强现实护目镜上的IR相机的使用。IR激光器将对准用户的增强现实护目镜。当用户将枪械和带有集成显示系统的观察光学镜放到他们的眼睛时,IR激光器将击中增强现实护目镜上的IR相机,并向增强现实护目镜指示具有集成显示系统的观察光学镜是放置在用户的眼前。增强现实护目镜可以被编程为关闭增强现实护目镜影像,从而用户随后可以通过具有集成显示系统的观察光学镜进行观察。

[0819] 图97提供了配置为与护目镜通信的IR激光器的两个可能安装位置的代表性描述。在一个实施例中,IR激光器9710被定位在联接到主体的基座或外壳的目镜端。在又一实施例中,IR激光器9720位于主体的目镜端。

[0820] 在一实施例中,观察光学镜可具有两个或多于两个的IR激光器。在一实施例中,IR激光器具有2、3、4、5或多于5个IR激光器。

[0821] 在另一个实施例中,IR激光器还可以指示具有集成显示系统的观察光学镜相对于增强现实护目镜的精确位置和取向。使用此功能,可以对增强现实的护目镜进行编程,以仅关闭由具有集成显示系统的观察光学镜遮挡的视野部分中的影像。

[0822] 这将允许用户睁开双眼进行操作,并为他们提供更大的视野,以实现更好的态势感知。增强现实护目镜将为具有集成显示系统的观察光学镜的FOV之外的所有事物提供增强现实影像,而具有集成显示系统的观察光学镜将提供观察光学镜的视野内的所有增强现实影像。

[0823] 在另一个实施例中,本公开涉及对于武器上或武器中的磁体和增强现实护目镜系统中的用于检测和测量磁场的存在的磁传感器的使用。传感器和磁体的位置也可以颠倒。传感器将被校准以测量用户何时在眼盒内。当传感器检测到用户处于射击位置并通过眼盒观察时的视野或视野强度时,护目镜可以关闭其全部或部分增强现实显示,以免干扰观察光学镜的FOV。

[0824] 在另一个实施例中,本公开涉及安装在枪托或增强现实护目镜系统上的压力开关的使用。该压力传感器可以安装在枪托的顶部,并可以通过射击者的止回焊(check weld)来激活。或者,可以将压力传感器安装在枪托上的多个位置。如果安装在枪托上,则可以将无线传输发送到护目镜,以指示射击者处于通过光学镜观察的位置。

[0825] 压力开关可以是固定的或可调节的,以适应各种射击者、光学镜的位置、衣服或其他变量。开关还可以允许在将信号发送到增强现实护目镜系统之前越过某个压力阈值。

[0826] 压力传感器也可以集成到增强现实护目镜系统之中或之上。当射击者处于射击位置通过光学镜进行观察时,当将压力传感器压在枪托上时,可以将压力传感器放置、移动或校准为活动状态。

[0827] 在所有配置中,都可以将具有集成显示系统的观察光学镜和增强现实护目镜之间的系统设计为使得射击者/用户可以在适当的一侧禁用增强现实显示的同时,肩负并从非主要/支持者处射击武器,。

[0828] XV.显示空弹射击(Dryfire)反馈的观察光学镜

[0829] 在空弹射击练习中,射击者通过操纵、瞄准并拉动扳机在空弹膛或非实弹的武器上来练习枪法。在最基本的形式下,射击者可以在射程内或射程外使用空武器进行练习,瞄准基本目标参照物。然后他们观察扳机被拉动时武器的运动,但是他们没有超出他们自己的观察的有关如果他们进行实弹射击是否会击中预期目标的反馈。

[0830] 在更高级的配置中,射击者使用附在武器上或插入武器的激光指示器,当按下扳机击发时,该激光指示器会给出关于枪口运动的更多的视觉反馈。但仅当与非常特定且有时昂贵的目标系统配对时,这些激光器才可能会提供有关击中或未击中的反馈。

[0831] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有被配置为在该观察光学镜的内部屏幕上生成目标的有源显示器。传感器可以跟踪观察光学镜到内部投影的瞄准点的运动。然后射击者将武器空弹射击。在击发时,瞄准镜将为射击者提供一个指示,即如果用户在实物目标上进行实弹射击,则用户会击中或未击中所投射的目标。

[0832] 在一个实施例中,观察光学镜可以为用户投影瞄准或目标参照物,观察光学镜不必以数字方式显示整个目标环境。然后,用户可以将数字目标覆盖在他们正在通过观察光学镜的主体中的光学系统接收的图像上。因为不需要通过数字显示器重新创建和投影整个环境,因此,该系统将大大增加观察光学镜的电池寿命。

[0833] 在一个实施例中,由于观察光学镜的主体具有蚀刻的分划板,因此不需要将分划板图像投影到显示器上。此外,具有集成显示系统的观察光学镜包括机载大气传感器,可以计算和补偿空弹射击的弹道和投影的弹道。因此,射击者可以根据他们在训练时正在经历的环境和大气条件进行空弹射击训练。

[0834] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜具有有源显示器,该有源显示器将瞄准点投影到主体的光学系统的第一焦平面中。然后,用户移动武器系统,以好像射击者在实弹射击事件中瞄准目标下距离的方式将分划板放置在投影瞄准点上或参考投影瞄准点。

[0835] 在一个实施例中,观察光学镜可以使用内部或外部加速度计、陀螺仪或其他传感器来跟踪观察光学镜相对于内部投影图像的物理运动。当分划板处于进行模拟射击的位置时,射击者扳动扳机。观察光学镜使用加速度计、麦克风、陀螺仪或传感器跟踪撞针的撞击或移动。相对于投影的瞄准点,相对于射击时的分划板瞄准点,跟踪和测量了射击位置以及可能的跟踪。然后,系统在内部显示器上为射击者提供射击者在实弹射击场景中将会击中还是未击中射击的指示。该系统可以向射击者提供有关射击将在何处着陆的信息和/或提供关于用户应如何修正射击位置或射击者所使用的物理技术的指令。

[0836] 在另一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜具有有源显示器,该有源显示器投影出用户可以使用蚀刻/无源或有源/数字分划板来测量的目标。然后,射击者可以利用分划板内置的保持或拨动风阻和/或仰角转盘来复制远距离射击。

[0837] 在另一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以使用激光测距仪来模拟射击者,以对投影的目标进行测距。然后,射击者可以应用适当的保持或拨动风阻和/或仰角调整,以在指定距离进行模拟射击。

[0838] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以监视和/或显示风速、风向和其他大气变化,包括但不限于压力、高度、温度、湿度、角度、倾斜度、斜度、科里奥利(Coriolis)效应、旋转漂移,以及直升机桨叶产生的向下作用力。

[0839] 在另一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以包括环境效应,包括雨、雪、雨夹雪或其他效应。这些大气和/或环境变化可以进行数字模拟或从机载传感器中收集,这些大气和/或环境变化可以反映将要或可能影响弹道的实时状况。

[0840] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以包括最适于应用于射击者的用户可选择的目标。目标可以是2d或3d图像。目标的示例可以包括但不限于几何形状,传统目标形状(例如保龄球)、廓影、斗牛、小型游戏、中型游戏、大型游戏、鸟类、水禽、人类、人类廓影、敌方战斗人员、具体目标的图像、已知或可疑的恐怖分子、高价值目标、设备或车辆。该系统可以包括移动目标,该移动目标包括但不限于以目标的速度行走、小跑、慢跑、跑步、驾驶、骑行、游泳、飞行或在水运工具或船只的倾斜甲板上移动的物体。运动方向可能不限于单个平面,而是可以表示模拟的垂直的、水平的或倾斜的运动。目标模拟的方向和速度可能会有所不同。

[0841] 在另一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以包括或可以不包括可能被部分遮挡或覆盖的“射击”或“非射击”场景或目标。可以通过图像处理显示被遮挡的物体/人/字符。该系统可以显示模拟的友好或“非射击”的单元或图像。该系统还可以与其他系统联网,以便在分划板内显示真正友好的系统,从而使用户拥有“非射击”参考点和/或枪口意识指示器,从而使射击者不会不必要或无意地“标记”或将他们的武器对准真正的“非射击”对象。

[0842] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜将击中、未击中或其他信息传送给射击者和观察者或训练者。这可能通过听觉上区分击中或未击中来传送。这也可能是通过外部灯来传送,外部灯通过不同的颜色、脉冲或光位置发出击中或未击中信号。

[0843] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜与外部系统通信。所传送的信息可以是给出击中或未击中指示的反馈,或者可以显示射击者在击发时的瞄准图片。通信链路可以是单向或全向的。外部系统可能能够向射击者发送观察者/观察员/训练者的更正、评论或消息,并在观察光学镜内显示信息。通信可以通过物理线、无线信号、网络连接、射频或其他传输数据的方式进行。在另一个实施例中,观察光学镜可以具有记录射击轨迹的相机。

[0844] 在另一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜与辅助或外部系统合作和/或通信以创建更深入的环境。该系统可以与热单元、夜视仪或物理地或数字地连接到该单元的CEMOS相机合作,以模拟射击由热光学镜显示的目标或在无光照或弱光环境下的目标。该系统可以与平视显示器或射击者所佩戴的数字屏幕进行通信,以允许增强现实场景,该增强现实场景可以扩展到观察光学镜的屏幕之外并且可以另外通过用户的头戴式系统或显示界面来模仿或显示。

[0845] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以在扳机落下时从与光学镜集成或连接到该光学镜的激光系统发射激光。这将允许下射程传感器(down range sensors)或目标检测模拟射击时的枪口的位置和取向。

[0846] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜被放置在完全未修改的武器上。该系统可以在有或没有按扣帽、坯料或其他模拟或伪造子弹或军火的情况下使用。

[0847] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜允许用户/射击者通过菜单、开关或另一设置选择器主动选择空弹射击设置,以激活观察光学镜的程序/空弹射击特征。观察光学镜可以显示用户已选择空弹射击模式或设置的警报。观察光学镜可以具有要求用户接受空弹射击设置的程序,并且可以显示和/或要求用户单击或验证枪械安全规则或条件。

[0848] 在另一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜被放置在改进的或特制的武器上。该系统可以与扳机传感器交互以检测扳机拉动。该系统可以与扳机复位系统一起工作,该扳机复位系统将防止用户在锤、击针、撞针或击发机构落下、启动、激活或诱发后必须手动装填或扳起武器或扳机系统。该系统可以放置在通过液压、空气、电动机或其他反冲/动量复制系统、机构或单元来模拟武器操作的反冲模拟系统上。

[0849] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该观察光学镜可以允许将附加的外部传感器、连接、装置或壳体放置在武器上。这些外部传感器/系统可以物理地、无线地或通过网络链接。附加的外部传感器可以允许更精确的运动测量。可以将附加的或替代的程序、场景、设置控件或电源连接到单元上,以允许更广泛的训练和/或

更长的单元运行时间。外部壳体或连接也可以模拟物理武器上的外部力/外力。

[0850] 在另一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以具有附接的附加增强现实单元。该单元可以通过物理或无线连接将信息提供给观察光学镜。该单元可以具有相机和/或罗盘,以使其可以精确地地理定位和成像并将字符放置在显示器内的正确位置上。该模块可能没有单独的显示器,而可能只将信息提供给观察光学镜的显示器。该模块可以用作图像处理单元,除其他以外,该图像处理单元可以创建和/或注册模拟人员、子弹撞击和命中指示等。可以通过图像处理来显示被遮挡的物体/图像/人物/字符。

[0851] 在一个实施例中,可以模拟空弹射击会话的真实世界条件的具有集成显示系统的观察光学镜不需要从扳机本身发送电信号,因此除了将光学镜安装到武器之外不需要对主武器进行任何修改。

[0852] 在一个实施例中,可以模拟空弹射击会话的真实世界条件的具有集成显示系统的观察光学镜将为射击者提供即时的空弹射击反馈,而无需特定的外部目标。该系统不必改变武器的重量、处理或平衡。

[0853] 在一个实施例中,在空弹射击练习期间,射击者可以使用可以模拟空弹射击会话的真实世界条件的具有集成显示系统的观察光学镜来接收清晰的反馈。它不需要建立复杂的目标系统,也不需要投影前向签名(forward signature)。该系统不需要对主武器进行任何更改,其使射击者可以练习并更好地熟悉他们在实弹射击事件、演习或场景中将使用的武器和瞄准系统。

[0854] 在一个实施例中,可以模拟空弹射击会话的真实世界条件的具有集成显示系统的观察光学镜允许所有信息是内置的,并且不需要物理目标的任何反馈。该系统不需要外部附件,并且可以在不改变武器重量、平衡或处理的情况下完成。

[0855] 在另一个实施例中,可以模拟空弹射击会话的真实世界条件的具有集成显示系统的观察光学镜可以被构建为遵从空弹射击功能或仅具有空弹射击功能的专用训练工具。

[0856] 在一个实施例中,可以模拟空弹射击会话的真实世界条件的具有集成显示系统的观察光学镜不需要相机来拍摄图像。

[0857] XVI.具有集成显示系统和多个用户接口的观察光学镜

[0858] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有用户接口技术,其允许用户容易地使用观察光学镜的广泛功能。

[0859] 在一个实施例中,用户接口可用于浏览和快速使用有源分划板瞄准镜的特征和功能。

[0860] 在一个实施例中,基于添加到特定观察光学镜上的技术,观察光学镜可以采用不同的远程装置来输入命令或信息。在理想情况下,为简单起见,将使用单按钮的遥控器,但是如果将足够的特征添加到观察光学镜,则可以使用多按钮的遥控器。这些遥控器可以物理连接或是无线的。

[0861] 观察光学镜还可以与其他装置通信,例如智能手机、平板电脑、计算机、手表或向观察光学镜提供信息或功能的任何其他装置。这些装置可以无线或通过物理连接进行通信。

[0862] 在一个实施例中,观察光学镜还可以或者可替代地接收并执行用户通过语音命令输入的命令。瞄准镜可以具有麦克风,也可以链接到射击者已经使用的通信系统。瞄准镜还

可以集成眼睛跟踪技术,该技术将允许用户在光学器件中浏览和/或执行功能。

[0863] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以具有测距目标以及标记目标能力。如上所述,具有集成显示系统的观察光学镜可用于“标记”目标。如果使用单按钮遥控器,则用户需要一种方法来区别标记目标和对目标进行测距。

[0864] 在一个实施例中,为了对目标进行测距,用户将简单地点击遥控器上的单一按钮。这将告诉具有集成显示系统的观察光学镜发射激光脉冲并测量到目标的距离并显示弹道方案和保持点。为了标记目标,用户可以按住单一按钮。按住按钮时,显示器将显示一个简短的动画,向用户指示标记功能已激活。例如,用户可能会看到在他们指向观察光学镜的视野中心绘制的形状。一旦完成形状绘制,用户可以释放按钮,这将向观察光学镜传达用户想要标记当前被绘制的形状覆盖的目标的信息。

[0865] 释放按钮后,将立即出现一个菜单,该菜单将为用户提供多种选择,以标记用户刚刚标记的目标类型。例如,选择可以包括但不限于:敌人、友好、路标、未知等。用户可以通过单击使用单个远程按钮来循环选择,然后长按不放来选择目标,或用户可以选择使用观察光学镜上的5按钮键盘来浏览菜单并进行选择。

[0866] 标记并标注了目标后,显示器将在用户的视野中显示符号。形状可以向用户指示目标的类型以使他们快速识别。在一个实施例中,菜单可以请求确认正确的标签。

[0867] 用户还需要能够改变或删除目标。为此,用户将按住遥控器按钮不放并等待绘制标记符号。一旦绘制了标记符号,无需释放按钮,用户将简单地移动观察光学镜,以使标记符号覆盖或触摸现有的已标记目标符号,然后释放按钮。一经释放按钮,将出现菜单,其中列出了目标类型以及删除选项。用户可以使用单个远程按钮通过单击来循环选择,然后按住不放选择目标,或者用户可以选择使用观察光学镜上的5按钮键盘来浏览菜单并进行选择。

[0868] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜具有指示近距离目标标签(Close Proximity Target Tags)的能力。当标记彼此非常接近的目标时,系统可能会将指定新目标的尝试误认为是对先前标记目标的选择。当显示先前标记目标的菜单时,将出现一个选项,该选项将允许标记新目标。用户可以按住不放以选择此选项,或者使用观察光学镜上的5按钮键盘进行选择。然后将提示用户选择他们希望用于新目标的目标标记。

[0869] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以具有显示坐标的能力。在一个实施例中,观察光学镜可以具有激光测距仪、罗盘和GPS单元,或者与激光测距仪、罗盘和GPS单元配对。这些特征可以提供向用户提供被标记目标的坐标的功能。此特征对于建立集结点、指导空中支援、协调火炮射击或其他应用可能非常有用。用户可能不希望完全和恒定的坐标显示,因为其可能会使显示混乱。

[0870] 在一个实施例中,可以通过深层菜单选项,或者通过计算机或其他更高级的界面技术来获得完全可定制的选项。在一个实施例中,可以将默认设置简化为仅具有遥控器的用户。某些目标标签标记选择(例如会合点或空袭位置)可以始终在目标标记物邻近处显示一个坐标。

[0871] 可替代地,某些或所有目标标签标记可能仅在光学镜的分划板悬停在目标标签上超过几秒钟时才显示坐标。坐标可以显示在目标标签附近或观察光学镜的另一部分中。该显示可能是无源的,并且会自动显示,或者可能需要按钮按下组合才能显示坐标。相同的按

下组合可以从屏幕上删除显示的坐标。坐标显示的持续时间可以由用户在单独的菜单选项中确定。

[0872] XVII.具有调整钮跟踪系统的观察光学镜

[0873] 调整光学镜的分划板通常包括拨动调整钮,以使光学镜的瞄准分划板上下或左右移动特定数量的单位,通常是毫弧度(密位)或角分(MOA)。这些单位通常由小掣轮器来定义,并且通常会产生小的可听见和可触觉的“喀哒”。

[0874] 某些调整钮可以允许大于360°的旋转。这对射击者有利,因为他们可以使用更大的调整范围。例如,如果单次旋转将使分划板移动5密位,则两次完整旋转将允许10密位的调整。这大大延长了射击者使用分划板作为瞄准基准时可以击中目标的距离。但是,如果没有明确的参照物,射击者可能很快就对当前正在进行哪个旋转感到困惑。当射击者可以进行3次、4次或超过4次的调整时,这个问题会进一步加剧。

[0875] 某些瞄准镜以其调整钮上的参考线为特征。当旋转调整钮时,调整钮头部的主体会升高并露出水平参考线。但是,这些线很小,即使在最佳条件下也很难从枪械后面看到。在无光或弱光的环境中,没有好方法让射击者在不使用光源照亮调整钮的情况下观察他们的调整钮的旋转。对于某些狩猎、执法和军事场景,这不是可行的选择。

[0876] 一种选择是在瞄准镜上安装旋转指示器。这些指示器通常由一个物理销组成,该物理销会随着调整钮的旋转而缓慢地从光学镜中伸出。当在弱光或无光条件下使用光学镜时,变化的销高度为射击者提供了调整钮旋转的参考点,但无法简单地提供准确的调整钮调整的不同的读数。例如,瞄准镜可能具有在第二次旋转时伸出的销钉,但是用户可能不知道它们是在每转具有10密位的调整量的调整钮上以11.1密位还是17.3密位拨出的。这些值将导致完全不同的冲击点,特别是如果射击者在中距离到远距离的距离处打击目标时。

[0877] 使用旋转指示器还意味着射击者必须身体上感觉他们的光学镜才能知道他们的调整钮设置。这将要求射击者通过从各自的位置移动射击或支撑手来破坏射击位置。当射击者可能需要在瞬间通知情况下打击目标时,这不是可接受的解决方案。

[0878] 在一个实施例中,本公开涉及一种跟踪观察光学镜的调整钮调整的方法,由此跟踪机构的部件是可靠的,对操作者透明的并且是环境保护的。本文公开的调整钮跟踪系统采用LED、光电传感器和具有不同程度的光反射率/吸收率的材料条带。

[0879] 在一个实施例中,调整钮信息可以被发送到有源显示器,该有源显示器然后可以将调整钮信息投影到具有集成显示系统的观察光学镜的第一焦平面中。

[0880] 在一个实施例中,本文公开的调整钮跟踪系统为用户提供了读取他们的光学调整钮的当前调整值的显示的便利。在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统和调整钮位置跟踪系统的观察光学镜,其包括LED、光电传感器和具有不同程度的光反射率/吸收率的材料条带。然后,传感器将数据发送到集成显示系统的有源显示器,其信息投影到主体光学系统的第一焦平面中。

[0881] 在一个实施例中,调整钮跟踪系统可用于仰角/垂直调整、风阻/水平调节调整钮和/或观察光学镜上或观察光学镜中的任何其他旋转调整。

[0882] 图88和89是调整钮跟踪系统的代表性图示。图88是具有微处理器、光电传感器和LED 8810的印刷电路板8805的代表性描绘,并且绘制了模拟视锥以示出光电传感器的光的接受角度。图89是包括具有灰度梯度8910的材料的调整钮8905的代表性描绘。

[0883] 在一个实施例中,观察光学镜具有一个或多个调整钮8905,调整钮具有调整钮跟踪系统,其中LED和光电传感器8810容纳在调整钮内部的固定位置内。当操作者者旋转调整钮8905时,正像管会移动,这会改变光学镜分划板的位置。固定在调整钮内径上的是材料8910。在一个实施例中,材料8910为约10mm宽且40mm长。该材料可以覆盖调整钮8905的360°。该材料8910的一侧具有粘合剂,该粘合剂用于将其附着到调整钮内壁上。材料8910的另一面具有印刷的灰度梯度,当将LED照射在其上时,根据梯度的哪部分正暴露于LED,该灰度梯度会反射不同的光量。

[0884] LED照亮梯度条带,光电传感器接收从梯度条带反射的一部分光,然后将信号发送到微控制器,该信号的强度随检测到的光量而变化。当操作者旋转调节调整钮时,梯度条带的不同部分会暴露于LED和光电传感器,转而改变发送到微控制器的信号强度。因此,可以通过将系统的调整钮设置与光电传感器检测到的光量进行关联来跟踪系统的调整钮设置。然后将该信息从微控制器发送到例如观察光学镜的集成显示系统内的有源显示器,该有源显示器为用户提供与调整钮位置相关的值。该值可以与调整钮的外部读数相关。

[0885] 在另一个实施例中,反射材料可以被固定在适当的位置,并且光电传感器和LED可以围绕反射材料旋转。

[0886] 在另一个实施例中,LED和传感器可以位于调整钮的外部,并且反射材料被固定到调整钮机构的外部。这种设计可能有益于防止外界因素的侵害。

[0887] 在一实施例中,调整钮跟踪系统可位于观察光学镜体内部和/或外部。在一个实施例中,调整钮跟踪系统可以位于调整钮本体内部和/或外部,并且可以是调整钮的一部分。

[0888] 在一个实施例中,调整钮跟踪系统可以是属于光学调整钮或在其附近的模块。

[0889] 在另一个实施例中,反射梯度条带可以具有限定的部分,或者可以具有无限变化的反射率。反射材料可以附接到观察光学镜和/或调整钮上,或者其可以集成到观察光学镜、调整钮本体、壳体、涂层或其他元件中。如果反射梯度具有限定的部分,则那些部分可以与物理调整钮机构的旋转和/或点击调整相关和/或匹配。

[0890] 在另一个实施例中,反射材料具有两个或更多个交替的反射率水平。然后,传感器将跟踪更改并将信息发送到处理器,处理器将“计数”更改的数量以向显示器提供值。

[0891] 在一个实施例中,调整钮跟踪系统还可以“计数”或跟踪完整的转数,以允许显示超过单转的调整。在另一个实施例中,材料可以被精细地校准和/或具有参考标记,并且材料或传感器可以随正像管或在正像管上上下移动以允许更大的反射率光谱,从而可以允许系统感测/读取多个调整钮旋转。

[0892] 在一个实施例中,调整钮显示器可以一直保持可见,或者仅在射击者已经拨出了不是其零的调整时才显示。调整钮显示选项可以是用户可选的。调整钮值可以使用数值、单词、首字母缩写词、符号、图形或其他方法显示。显示设置可以是用户可调的。显示器可能会显示调整钮和单位参考。

[0893] 在一个实施例中,可使用的角度测量的显示单位是可选的,可以包括但不限于毫弧度(mRad或密位)、角分(MOA)、枪手密尔(Gunners Mils)或射击者MOA(Shooter's MOA)。这将使射击者可以与在另一个单元中进行更正的观察者要素一起工作。

[0894] 例如,如果神射手具有带有0.1mRad调节调整钮和mRad校准分划板的瞄准镜,则观察者可能会以MOA提供反馈。然后,射击者可以切换光学镜,以数字地显示MOA中的单位。由

于观察光学镜无法更改物理调整增量,因此光学镜将为射击者进行单位转换。

[0895] 对于此示例,1MOA=0.30密位。如果观察者告诉射击者他们低了2MOA,则射击者可以将他们显示的单位切换为MOA。射击者将拨出他们的调整。瞄准镜调整钮的读数可以为+.1密位→.2密位→.3密位→.4密位→.5密位→.6密位。

[0896] 拨动内部显示的调整时,读数可能为+.34MOA→.68MOA→1.02MOA→1.36MOA→.1.7MOA→2.04MOA。这将使射击者可以从另一个角度测量单位进行调整。

[0897] 在另一个实施例中,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以与激光测距仪和弹道计算器通信,以线性测量单位而不是角度测量单位提供校正。这些单位可以包括但不限于英寸、英尺、码、毫米、厘米和米。由于光学镜本身无法更改物理调整增量,因此光学镜将基于到目标的给定距离和弹丸的弹道轮廓为射击者进行单位转换。

[0898] 在此示例中,0.1密位在100码处为0.36英寸。射击者可以将他们的观察光学镜切换为以英寸为单位的显示单位,并且射击者可以测量到目标的距离。该距离可以输入到瞄准镜菜单中,也可以通过激光测距仪进行测量并自动输入,该激光测距仪可以物理地或无线地连接到光学镜。

[0899] 如果射击者在100码处的高度低1.5英寸,则射击者将拨动他们的调节。瞄准镜调整钮的读数可以为+.1密位→.2密位→.3密位→.4密位。拨动时,由有源显示器提供并投影到光学系统的第一焦平面中的显示的调节可以读数为+.36英寸→.72英寸→1.08英寸→1.44英寸。这将使射击者可以基于线性测量单位进行调节。

[0900] 在一个实施例中,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以显示与存储在观察光学镜菜单中的武器配置文件零相关的单元。这些武器配置文件可能包含零信息、弹道软件和/或数据以及其他辅助信息,射击者可以使用这些信息来帮助成功地计算和/或进行射击。这可以与或不与物理调整钮零停止功能集成。当移动到不同的武器平台时,或者在射击者具有不同的零点的任何其他情况下,此特征可以在带有或不带有消音器/抑音器的情况下,与开关口径武器(switch caliber weapons)、开关枪管武器(switch barrel weapons)、不同的弹药装载一起使用。

[0901] 例如,射击者可能拥有开关弹药筒/口径/枪管步枪,其具有26英寸.300诺玛枪管发射230粒子弹以及18英寸7.62x51北约枪管发射175粒子弹。这两个枪管将具有大不相同速度和弹道。如果射击者在100m处将.300诺玛的光学镜归零,然后将枪管切换至7.62北约子弹,并在100m处再次射击武器,则射击者将发现其射弹不会撞击同一点。切了举例,在使用300诺玛归零后在100米处射击时,7.62北约载荷低1.3密位,向左偏.4密位。

[0902] 射击者可以选择将瞄准镜的零重置,但是这可能会影响.300诺玛零,并且如果射击者必须经常更换弹药筒,则过程可能会很乏味。

[0903] 射击者可以选择保持.300诺玛零,而只拨动距离,但是射击者接着必须意识到对零的必要调整。例如,如果射击者必须拨出需要5.2密位调整的射击,那么他们的最终调整钮读数将是6.5密位(针对新射击为5.2密位,而1.3则是对100码零的校正)。此外,当射击者在射击后将他们的瞄准镜恢复到零设置时,他们需要记住停在1.3密位,而不是0密位。

[0904] 最后,射击者可以尝试在与子弹落下相关的距离处将弹药筒归零,但这很少对应于容易记住距离的弹头。射击者可以在100m处将7.62北约归零,但在217m处将.300诺玛归零。当射击者试图快速射击并进行校正时,这是不方便的,并且当在两个零之间切换时,其

没有考虑风阻校正/水平方向上的任何偏移。

[0905] 在一个实施例中,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以使用保存的武器配置文件来解决这些问题。例如,射击者可以针对.300诺玛设置机械零。针对.300的光学武器配置文件将在内存中保存/保留该零。内部显示器可以读取零,或显示0仰角和/或0风,或任何其他文字或图形指示作为调整钮状态,包括蚀刻的、无源的、有源的或数字分划板上的缩写、箭头、符号、刻度线或标记。显示器或光学镜可以包括也可以不包括选择哪个武器配置文件。

[0906] 射击者可以将枪管更改为7.62北约,然后为新枪管选择保存的武器配置文件。一旦选择了适当的武器配置文件后,瞄准镜显示器将显示用户当前在枪管零下方1.3密位,左侧0.4密位。然后,射击者可以将调整钮拨到那些设置,并且显示器可以显示光学镜针对该配置文件已归零。然后,射击者可以进行需要5.2密位调整的射击。在针对子弹落下拨动调整钮后,内部部件可能会向射击者显示高于零的5.2密位。物理调整钮可以显示拨动了6.5密位,但是射击者将不必记住1.3密位的校正,因为它可以存储在光学镜的内存/程序中。取而代之的是,无论机械零如何,射击者可以使用该武器配置文件的数字零作为所有将来的射击的参考点,只要瞄准镜拨盘上有足够的行程来进行调整/校正即可。

[0907] 在另一个实施例中,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以考虑由于放置在可调节的基座、导轨、底座或固定装置,连接到可调节的基座、导轨、底座或固定装置或与可调节的基座、导轨、底座或固定装置集成而导致的变量。固定装置在任何方向上引起的任何附加的角度、斜面、倾斜或其他变量可以通过用户接口输入,或者可以通过物理或无线连接自动计算。具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以使用数值、单词、首字母缩写词、符号、图形或其他方法在显示器中存储和/或投影该信息。此信息可以显示为单个总和,其包括光学镜刻度盘调整以及固定装置引起的角度或变量。可替代地,该信息可以与可能包括或可能不包括的总和分开显示。

[0908] 这样的一个例子是当使用具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜时,该调整钮跟踪系统附接到枪械或武器的可调基座上。射击者可以用枪械基座将其光学镜归零,从而赋予零MOA。此时,内部显示器将显示射击者处于零。为了获得更高的仰角行程,射击者可以通过可调节的枪械基座施加额外的20MOA。观察光学镜内将不会进行任何调整,但分划板现在有20MOA的倾斜度。射击者可以将该信息输入到观察光学镜中。输入后,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以显示射击者处于20MOA,而不是武器的零。如果射击者随后需要使用25MOA校正向目标射击,则射击者将5MOA拨入瞄准镜,总计25MOA。瞄准镜提供5MOA,枪械基座提供20MOA。

[0909] 在另一个实施例中,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以将显示的信息传输给另一个用户,例如但不限于观察员、训练员、狩猎向导或测距员。这可以允许两个以上不同方之间进行其他清楚的通信。该信息可以通过物理、无线、网络、无线电或其他通信手段来传输。该信息可以显示在其他光学镜、手机、平板电脑、计算机、手表或任何其他装置中。

[0910] 在另一个实施例中,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜可以使用附加的光传感器、或接近传感器或其他传感器来指示何时或是否接合了调整钮锁。该信息可以显示在光学显示器内。可以使用数值、单词、首字母缩写词、符号、图形或其他方法来显

示此信息。

[0911] 在另一个实施例中,具有集成显示系统和调整钮跟踪系统的观察光学镜通过在主动分划板光学镜的显示器内显示一个或多个值而允许射击者观察所拨动的调节,而不必从瞄准图片转移注意力。另外,射击者不需要打破他们的射击位置来手动感觉拨盘、旋钮或其他形式的调整钮位置或旋转指示。

[0912] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜包括:具有光学系统的主体,该光学系统具有被配置为生成外部场景的图像的可移动光学元件,被配置为调整该可移动光学元件的调整钮,其中该调整钮具有(a)联接到调整钮的一部分的具有不同程度的光吸收率/反射率的材料,以及(b)光电传感器,其配置为检测从该材料反射的光,其中所检测到的光量指示调整钮位置,以及光束组合器和有源显示器,其与光电传感器通信,并配置成生成指示调整钮位置的图像,以便在光学系统的第一焦平面中同时观察所生成的图像和外部场景的图像。

[0913] 在一个实施例中,本公开涉及一种观察光学镜,该观察光学镜包括:(i)具有光学系统的主体,该光学系统具有被配置为生成外部场景的图像的可移动光学元件,被配置为调整该可移动光学元件的调整钮,其中所述调整钮具有(a)具有不同程度的光吸收率/反射率的材料,其联接至所述调整钮的一部分,以及(b)被配置为接收从所述材料反射的光的光电传感器,其中,所检测到的光量指示出调整钮的位置,以及光束组合器,以及(ii)基座,该基座联接到主体并具有与光电传感器通信的有源显示器,并且有源显示器配置为生成指示调整钮位置的图像,以及反射材料,用于将生成的图像引导至光束组合器,以在光学系统的第一焦平面中同时观察生成的图像和外部场景的图像。

[0914] XVIII.能够生成和显示打击窗口(ENGAGEMENT WINDOW)的观察光学镜

[0915] 城市狙击手可以使用“环孔(loop holes)”(穿过障碍物的小孔)将自己遮盖住,同时仍然能够精确地打击目标。通过一些基本的数学运算,射击者可以调整他们的光学镜,以给定距离通过这些孔中的一个进行射击,并在更远的距离向目标发射精确的火力。

[0916] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,其可以使用环孔尺寸和其他环孔特性来显示打击窗口,所述其他环孔特性包括但不限于距环孔的距离、武器的物理特性、弹丸和武器系统的弹道数据,以及由观察光学镜测量或输入到观察光学镜的大气条件。观察光学镜可以提供多个风向和高度保持标记,以及用于所测环孔的内部尺寸的边界标记。

[0917] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统可用于穿过环孔射击,这比其他系统明显更容易和更安全。打击目标的射击者可能会受到膛孔高度效应的影响。膛孔高度是武器的枪管与瞄准装置中心之间的高度差,瞄准装置可以是金属瞄准器、放大的光学镜、红点或其他瞄准机构。当在狭窄的范围内且在压力下射击时,射击者可能能够通过其瞄准机构看到目标,但他们的枪管或膛孔无法清除障碍物。

[0918] 例如,射击者可能试图在汽车引擎盖上打击目标。尝试保持尽可能低的射击者可能能够通过视线看到目标,但是他们的枪口可能无法清除汽车。由于膛孔高度的差异,射击者在射击时子弹不会射击通过他们的瞄准认为是清晰射击的目标,而是子弹击中了汽车引擎盖。由于武器系统的角度,射击者试图在远距离射击时,可以进一步放大这种膛孔高度效应。

[0919] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜通过在其光学镜内显示数字框来使射击者相当容易地进行该过程,该数字框表示射击者可以通过环孔成功地打击目标的区域。

[0920] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可配置成考虑垂直和水平约束以及考虑在各种距离处的弹道下降用于具有不同的膛孔高度的多种主武器。

[0921] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统可以生成可通过用户的个人弹道信息、环孔尺寸和到环孔的距离来定制的打击窗口。在一个实施例中,有源显示器可以将打击窗口投影到第一焦平面中,并且可以为通过该环孔为目标提供边界标记以及多个风向和仰角保持标记。

[0922] 通过使用“近零”和“远零”的原理可以实现穿过环孔的射击。图90是近零和远零概念的代表性示意图。

[0923] 在一个实施例中,具有集成显示系统的观察光学镜可以计算近零和远零,并考虑膛孔高度,从而允许射击者更容易地穿过环孔射击以打击更远距离处的目标。

[0924] 在一个实施例中,本发明涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,其中,有源显示器投影一个窗口,该窗口是基于前面段落中提到的计算的,射击者可以通过该窗口使用近距零和远距零来打击目标。该窗口可以基于瞄准镜膛孔高度的测量值、到环孔的距离、环孔的大小和深度、大气、弹丸的弹道数据、角度、斜面、弹丸的口径/直径、武器/射击者准确性和/或任何其他可能影响射击者目标打击的因素。此框可与仰角/垂直和/或风向/水平调整钮调整同时进行调整。边界标记可以是任何数量的颜色、线条粗细,并且可以是虚线或实线。光学镜可以使用加速度计或其他传感器来跟踪瞄准镜物理移动时的打击窗口位置。

[0925] 当射击者指向会造成冲击而不是通过环孔成功打击的区域时,带有集成显示系统的观察光学镜将向射击者发出警告消息。该消息可以被写出或以图形显示。分划板上可能有一个指示器,指示射击者他们无法成功地通过环孔射击。

[0926] 在一个实施例中,射击者将尺寸、方向和到环孔距离输入到观察光学镜内的程序或菜单中。通过一个或多个处理单元/微控制器的观察光学镜可以保持射击者可以用来描述环孔的标准形状。观察光学镜还可以允许射击者输入开口的长度和角度测量值,以更好地自定义其环孔边界显示。

[0927] 在另一个实施例中,射击者可以使用激光测距仪来获得到环孔的距离。观察光学镜还可以使射击者在瞄准镜内“跟踪”环孔的轮廓。这可能是使用键盘或其他接口控制装置在显示器上绘制了环孔。当射击者用分划板或跟踪点“跟踪”环孔轮廓时,观察光学镜还可以允许射击者跟踪光学镜的运动。

[0928] 在另一个实施例中,观察光学镜可以使用能够“看到”环孔的相机。射击者可以让相机记录开口并在光学镜中显示射击窗口。相机可以跟踪射击者运动,以便如果射击者的高度、与环孔的距离或角度发生了变化,则相机可以自动跟踪变化并在光学镜中显示更新的射击窗口。

[0929] 在另一个实施例中,观察光学镜可以创建可以显示在光学镜中的定制的子弹落下补偿(BDC)分划板。BDC可以显示射击者可以通过环孔成功打击目标的距离以及到目标的适当的风保持。

[0930] 在一个实施例中,观察光学镜可以允许从光学镜上/内部的传感器、光学镜外部的

传感器(包括环孔外部的传感器)收集大气条件,或者可以由射击者通过菜单和键盘或者另一个接口控制装置将大气条件输入光学镜。

[0931] 在另一个实施例中,如果射击者试图拨出或保持在环孔之外的射击,则观察光学镜可以给出射击者关于射击者如何成功地打击目标的指导。如果环孔中没有足够的水平距离来打击他们想要射击的目标,观察光学镜可以告诉射击者将其射击位置向左移动。这些指导可以编写,以符号、图形显示,通过通信工具而被听见,也可以通过其他方法进行传达。这些方向可以显示在光学镜内或传输到其他通信装置。

[0932] 在另一个实施例中,观察光学镜可以与可编程的两脚架、三脚架、底盘、支撑系统或装置配对,该两脚架、三脚架、底盘、支撑系统或装置可以允许武器摆动、移动,或在射击环孔角度之内枢转武器系统。支撑装置可以使用轨道、枢转或摇摄支撑件,铰接球或其他可以支撑并允许武器系统移动的机构。支撑装置可以完全支撑武器,或者需要射击者的额外支撑。该装置可以设置可编程的停止,其可以防止武器打击窗口外的目标。旋转或行程停止可以由射击者输入或设置,也可以通过与光学镜的通信来输入/设置。支撑装置可以物理地链接或无线地到光学镜。支撑装置可以是手动控制的,也可以是通过电动机或电子设备控制的。

[0933] XIX.用于透镜的防护罩

[0934] 光学系统上的透镜透镜容易划伤,降低了用户的图像质量。一些透镜也很脆弱,在受到冲击时会断裂、破裂或破碎。为了防止损坏透镜,用户经常在他们的系统上使用光学盖。

[0935] 尽管光学盖可以帮助保护透镜,但它们的部署或拆卸通常很慢。盖通过降低清晰度、扭曲颜色、产生管效应的感觉或通过限制或阻挡到用户的光来负面影响图像质量也是常见的。

[0936] 在一个实施例中,本公开涉及一种保护外部透镜的保护窗。与没有盖的系统相比,有了保护窗,用户将消除部署时间问题,并且如果图像质量受到影响,则对影像质量的影响应为最低。

[0937] 在一个实施例中,本公开涉及一种保护观察光学镜的外部透镜的集成透明罩。该窗口可以由玻璃、亚克力、聚合物、陶瓷、纳米颗粒结构元素或其他透明介质制成。窗口可以具有附加的涂层,用于增加硬度,改善耐刮擦性,增加防水性,减少颜色失真或以其他方式增加期望的特性并使不希望的影响最小化。

[0938] 在一实施例中,透明罩是密封和/或净化光学系统的一部分。在一个实施例中,可以通过任何合适的方法将罩保持在适当的位置,包括但不限于将其保持在通过O形圈、粘合剂或其他可以保持光学系统空气密封的方法密封的凹槽中。

[0939] 在另一个实施例中,透明罩可以存在于密封的光学系统的前面,使得窗口可以被移除或更换。更换窗口的目的可能是为了在损坏的情况下进行更换,使用不同的涂层以获得最佳的滤光效果,改变窗口的色彩或颜色,插入或移除偏光的窗口或其他原因。可以通过按扣、棘爪、凹槽、螺纹或其他方法将窗口固定在适当的位置,该方法可以在承受置于光学镜上的负担(例如反冲力)的同时,允许窗口的抽出和更换。

[0940] 在一实施例中,透明罩可以是包括圆形在内的任何形状。罩的尺寸和形状可以被确定为最适合受保护的光学系统的需求。

[0941] 在一个实施例中,罩可用于保护前向或后向的透镜。

[0942] 图98是示出具有主体的步枪瞄准镜的物镜视角的代表性照片,该主体具有光学系统,该光学系统具有将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面的物镜系统、反转目标图像的正像透镜系统,以及光束组合器和具有有源显示器的基座。

[0943] 图99是具有主体的步枪瞄准镜的左侧视图的代表性照片,该主体具有光学系统,该光学系统具有将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面的物镜系统、反转目标图像的正像透镜系统,以及光束组合器和具有有源显示器的基座。基座具有用于一个以上电源的隔室。在一个实施例中,与物镜组件相比,用于一个以上电源的隔室更靠近接目镜组件。在一个实施例中,用于一个以上电源的隔室的盖是锁止体盖。

[0944] 图100是示出具有主体的步枪瞄准镜的右侧视图的代表性图示,该主体具有光学系统,该光学系统具有将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面的物镜系统、反转目标图像的正像透镜系统,以及光束组合器和具有有源显示器的基座。

[0945] 图101是示出具有主体的步枪瞄准镜的目视透视图的代表性图示,该主体具有光学系统,该光学系统具有将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面的物镜系统、反转目标图像的正像透镜系统,以及光束组合器和具有有源显示器的基座。

[0946] XX.具有使能器接口的观察光学镜

[0947] 在一个实施例中,本公开涉及一种具有用于一个以上的使能器装置的安装系统的观察光学镜。在一个实施例中,本公开涉及一种具有安装系统的观察光学镜,该安装系统包括被配置为接受使能器装置的前使能器接口。在又一实施例中,本公开涉及一种具有安装系统的观察光学镜,该安装系统包括被配置为接受使能器装置的后使能器接口。在又一实施例中,本公开涉及一种具有安装系统的观察光学镜,该安装系统包括被配置为接收第一使能器装置的前使能器接口和被配置为具有第二使能器装置的后使能器接口。

[0948] 在一个实施例中,本公开涉及具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有被配置为接受一个以上的使能器装置的一个以上的使能器接口。在一个实施例中,本公开涉及具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有被配置为接受使能器装置的前使能器接口。在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有被配置为接受使能器装置的后使能器接口。在一个实施例中,本公开涉及一种具有集成显示系统的观察光学镜,该集成显示系统具有被配置为接受第一使能器装置的前使能器接口和被配置为接收第二使能器装置的后使能器接口。

[0949] 图102描绘了观察光学镜10210的代表性示例,该观察光学镜在观察光学镜的主体的顶部具有两个使能器接口,在每个使能器接口上具有盖。前使能器接口10220位于蚀刻的分划板仰角调整10230的前方,后使能器接口10240位于蚀刻的分划板仰角调整10230的后方。盖10250安装在前使能接口10220和后使能接口10230的20销连接器上。

[0950] 如图102所示,前使能器接口和/或后使能器接口可以由与观察光学镜的右侧和左侧成45°的倾斜角度组成。在一个实施例中,接口可以相对于观察光学镜的右侧和左侧倾斜45°至40°,或40°至35°,或35°至30°,或30°至20°,或20°至15°,或15°至10°,或小于10°。

[0951] 在一个实施例中,前和/或后接口的顶部是水平的。在一个实施例中,前接口和/或后接口可以具有螺孔。如图102所示,接口可以具有四(4)个螺孔10250。这些螺孔10250中的两(2)个位于前使能器接口和后使能器接口的每一侧(左侧和右侧),从而允许使能器固定

到观察光学镜10210。

[0952] 在一个实施例中,观察光学镜可以具有一个以上的使能器接口,包括2个、3个、4个、5个和5个以上的使能器接口。在一个实施例中,使能器接口可以位于观察光学镜的顶部、观察光学镜的底部、观察光学镜右侧或观察光学镜左侧。在一个实施例中,使能器接口位于观察光学镜的一个表面上。在又一实施例中,使能器接口位于观察光学镜的两个以上的表面上。在一个实施例中,使能器接口彼此平行。在又一实施例中,使能器接口彼此垂直。

[0953] 图103是具有集成显示系统的观察光学镜的代表性示例,该集成显示系统在观察光学镜的主体的顶部具有两个使能器接口,在使能器接口上没有盖。激光测距仪10380被降低到后使能器接口10340上。LRF 10380将位于后使能器接口10340的顶部。LRF 10380的底部将与后使能器接口10340的斜率和尺寸相匹配,以在两个单元之间提供最大的连接表面面积。螺钉10390将通过4个后接口螺钉孔10370中的每一个向上插入,并拧入LRF 10380的底部。这将把LRF 1038固定到观察光学镜。工业标准的20销连接器10360位于观察光学镜的左侧,存在于前和后接口10340上。20销连接器在其开口周围具有O形圈10310,以帮助连接点防水。

[0954] 在一个实施例中,使能器接口是位于观察光学镜的本体顶部的切口或凹部。在一个实施例中,切口或凹部存在于观察光学镜的本体的左侧和右侧。

[0955] 图104是具有激光测距仪的观察光学镜的最终组装配置的代表性示例,其中激光测距仪通过后使能器接口联接到观察光学镜。LRF 10480已被安装在观察光学镜10410上并联接至后接口10440。前接口10420未使用。前使能器接口20销连接器10460具有安装在顶部上方的盖10450。使用相同的接口螺孔10470将盖10450固定到观察光学镜10410,该接口螺孔将允许使能器固定到观察光学镜。

[0956] 图105是具有使能器接口的一种变型的观察光学镜的代表性图示,描绘了用于减轻重量的切口10510。图106是去除了重量减轻的观察光学镜的代表性图示,其创建了具有除中心凹部之外的平坦、不间断表面的更标准的接口。

[0957] 图107是具有后使能器接口10710的观察光学镜的代表性图示。使能器或附件装置联接到观察光学镜的顶部,并固定到观察光学镜的每一侧。

[0958] 图108是后使能器接口的20销连接器(10810和10820)的代表性图示。

[0959] 图109是具有前使能器接口10910的观察光学镜的代表性图示。前使能器或附件装置10910联接到观察光学镜的顶部并固定到观察光学镜的每一侧。

[0960] 图110是后使能器接口的20销连接器(11010和11020)的代表性图示。

[0961] 在一个实施例中,使能器装置可以具有与观察光学镜分离的电源。在一个实施例中,使能器可以向观察光学镜供电。在又一实施例中,使能器装置可以与观察光学镜的一个以上的部件共享电力。

[0962] 在一个实施例中,使能器可以具有与观察光学镜分离且不同的单独的控件。在另一实施例中,可以使用与观察光学镜共享的键盘或遥控器来控制使能器装置。在又一实施例中,使能器装置可以连接到观察光学镜的一个以上的控件。

[0963] 在一个实施例中,使能器装置可以物理联接到观察光学镜。在一个实施例中,使能器装置可以调零或与观察光学镜联合对准(coaligned)。在一个实施例中,使能器装置不调零或不与观察光学镜联合对准。

[0964] 在一个实施例中,使能器装置可以发送、接收或与观察光学镜交换信息。在一个实施例中,使能器装置可以不发送、接收或与观察光学镜交换信息。使能器装置和观察光学镜之间的通信可以经由物理连接或无线接口。无线通信可以经由蓝牙、士兵内部无线(ISW)或其他无线通信方法。有线连接可以是USB、Micro USB、照明连接器或其他连接器的形式,无论连接器是行业标准还是定制的。

[0965] 在一个实施例中,无线连接不需要快速分离,也不需要能够被用户移除。用于物理连接的通信端口可以位于观察光学镜的右侧或左侧或底部。

[0966] 在一个实施例中,观察光学镜可以是步枪瞄准镜、射弹观测镜、双目镜、单目镜、机枪光学镜或任何其他光学镜。在一个实施例中,使能器装置包括但不限于激光测距仪、相机、罗盘模块、通信模块、激光瞄准单元、照明器、备用瞄准器(金属瞄准器、红点或其他瞄准器)、枢转瞄准模块等。

[0967] 在一个实施例中,使能器接口可以位于观察光学镜的任何一侧部。接口可能有也可能没有指定的反冲特征,以在反冲、掉落、震动、冲击或其他力下保持使能器就位。

[0968] 在一个实施例中,螺钉、螺栓或其他硬件可用于将使能器固定到接口。硬件可以是任何尺寸、直径、长度、螺距或其他规格。

[0969] 在图102至104中,螺钉或螺栓延伸穿过观察光学镜并拧入使能器装置。在另一实施例中,螺钉或螺栓可以延伸穿过使能器装置并拧入观察光学镜。在又一个实施例中,螺栓可以穿过两个单元并通过螺母或类似的固定装置固定。螺栓可以朝向确保可靠的保持的任何方向。螺栓方向不限于螺栓向上或向下。

[0970] 在上面的示例中,为了便于制造,固定使能器的螺栓大小一致。在一个实施例中,螺栓可以根据需要在不同接口之间甚至在单个接口内具有不同的尺寸。在图102至104中,45°角用于形成接口的90°角。在一个实施例中,使能器接口具有45°角,并且使能器具有45°角度,从而提供组合的90°角。在一个实施例中,使能器接口的顶部具有45°角,使能器具有45°角,提供组合的90°角。也可以使用其他角度。在一个实施例中,使能器装置的联接到使能器接口的一部分具有45°角。

[0971] 在一个实施例中,接口可以被设计用于使能器被快速添加至观察光学镜和从观察光学镜移除。可以使用夹子、指旋螺钉、QD杠杆或其他连接方式。可替代地,支架可以是半永久性的,只能由经过培训的维修人员安装,也可以永久固定到观察光学镜。

[0972] 在一个实施例中,可以添加环氧树脂或另一种粘合剂物质以将使能器固定到观察光学镜。然后可以将环氧树脂空隙或表面粗糙化结合到使能器、光学镜使能器接口或两者中,以允许更好的粘附。

[0973] 在一个实施例中,观察光学镜可以具有单个接口或多个接口。

[0974] XXI.用于具有集成显示系统的观察光学镜的成像使能器

[0975] 在一个实施例中,本公开涉及能够用在具有集成显示系统的观察光学镜上的一个以上的成像使能器。在一个实施例中,可以通过成像使能器执行图像处理。在又一个实施例中,可以通过观察光学镜执行图像处理。在再一个实施例中,可以通过成像使能器和观察光学镜执行图像处理。

[0976] 在一个实施例中,成像使能器可以具有附加电源和/或一个以上的外部控制器。

[0977] 在一个实施例中,成像使能器可以向一个以上的装置无线地发送数据。

[0978] 在一个实施例中,成像使能器可以具有3点钟定向、6点钟定向、9点钟定向以及12点钟定向。

[0979] 在以下附图中,图像被定向为使得针对惯用右手的射击者或者用户来优化成像器。然而,应当注意的是,如果需要,可以针对惯用左手的射击者或者用户反转安装定向。

[0980] 图111和图112提供了一种用于将成像使能器联接至观察光学镜的机构的代表性描绘。成像使能器(成像器)(11110)安装至观察光学镜(11120)上的接口。螺栓(11130)穿过观察光学镜(11120)上的安装孔(11170)并拧入到成像器(11110)中。这将成像器(11110)固定至观察光学镜(11120),并且防止成像器(11110)在后坐力、撞击或者其他情况下移位。

[0981] 成像器(11110)具有弹簧针(11140),所述弹簧针连接至观察光学镜(11120)上的使能器接口的弹簧针目标接头(11250)。这允许将数据从成像器(11110)发送至观察光学镜(11120)。它还允许观察光学镜(11120)向成像器(11110)发送电源、命令和其他消息。观察光学镜(11120)具有围绕弹簧针目标接头(11250)的0形环(11260),这有助于保护部件及其连接免受环境条件的影响。

[0982] 在一个实施例中,成像装置具有附接臂(11210)和主体(11220)。主体具有物镜(11225)。在一个实施例中,成像装置的主体或者主外壳的物镜(11225)与观察光学镜的物镜系统平行。在一个实施例中,成像器的主体位于观察光学镜的物镜的左侧或者右侧,左侧或者右侧由用户通过观察光学镜的目镜进行观察时确定。

[0983] 在一个实施例中,成像器的主外壳的物镜沿着水平轴线与观察光学镜的物镜平行。

[0984] 在一个实施例中,成像器的主外壳没有堆叠在观察光学镜的顶部。

[0985] 在一个实施例中,成像器的主外壳没有位于观察光学镜的物镜的前方。

[0986] 在一个实施例中,成像器附接至观察光学镜的前使能器,所述成像器具有弯曲附接臂。在一个实施例中,成像器具有将成像器联接至观察光学镜的弯曲臂或者附接臂。在一个实施例中,弯曲臂或者附接臂的底侧具有连接至观察光学镜的使能器接口的弹簧目标接头的弹簧针。

[0987] 在一个实施例中,成像器的附接臂与观察光学镜的右侧部、观察光学镜的顶部以及观察光学镜的左侧部相互作用,其中左侧和右侧由用户通过观察光学镜的目镜进行观察时确定。

[0988] 在一个实施例中,成像器(11110)具有弯曲臂或者附接臂,在弯曲臂(11140)的底部具有弹簧针,其中弯曲臂与观察光学镜(11120)的前使能器相互作用,所述前使能器具有与成像器的弹簧针相互作用的弹簧针目标接头。

[0989] 在一个实施例中,弯曲臂或者附接臂具有从成像器延伸出或者向上以大约45°角延伸的第一部分(11510)。在一个实施例中,弯曲臂的第一部分(11510)从成像器延伸出或者向上延伸从大约40°角至大约55°角。在一个实施例中,弯曲臂的第一部分(11510)附接在成像器的物镜附近。在一个实施例中,第一部分附接至观察光学镜的右侧或者左侧。

[0990] 在一个实施例中,弯曲臂或者附接臂具有向下延伸到观察光学镜上方的第二部分(11520)。在另一个实施例中,弯曲臂的第二部分(11520)以大约45°角倾斜。在一个实施例中,弯曲臂的第二部分(11520)从大约40°角到大约55°角对角延伸到观察光学镜上方。在一个实施例中,第二部分的底表面具有与观察光学镜的前使能器相互作用的弹簧针。在一个

实施例中,附接臂的第二部分(11520)附接至观察光学镜的左侧或者右侧。第二部分附接至附接臂的第一部分的相对侧。

[0991] 在另一个实施例中,附接臂具有停留在观察光学镜的主体的顶部上的顶部(11530)。

[0992] 图113、图114以及图115描绘了安装至观察光学镜的成像使能器的代表性、非限制性示例。

[0993] 在一个实施例中,成像器(11110)是长波红外(LWIR)热成像器。成像器(11110)不具有其自己的显示器,而是将图像直接发送到观察光学镜(11120)。观察光学镜(11120)在观察光学镜的瞄准图片内显示来自长波热图像的“热点”周围的热轮廓。代表性的、非限制性图像参见图116。

[0994] 在一个实施例中,在观察光学镜中显示热量热点轮廓而不是完整的热图像。这允许容易地识别和打击目标而不将用户的注意力集中至小视野。

[0995] 在一个实施例中,成像使能器可以与具有集成显示系统的观察光学镜一起使用,所述集成显示系统能够显示两种以上的颜色。多种颜色允许热量热点轮廓与显示的瞄准点颜色不同,这使得系统对于用户直观易懂。

[0996] 在另一个实施例中,成像使能器能够与能够显示单一颜色的观察光学镜一起使用。

[0997] 在另一个实施例中,除了在观察光学镜(11120)内显示热图像以外,或者替代在观察光学镜(11120)内显示热图像,成像器(11110)能够经由无线连接将完整图像发送到另一个装置。如果将图像发送到可佩戴目镜,则用户可以使用图像来瞄准武器,而无需通过观察光学镜(11120)进行物理查看,因为用户可以在其可佩戴目镜上看到瞄准镜所呈现的内容。系统还可以从观察光学镜(11120)发送任何瞄准信息,从而允许用户准确地打击目标。用于发送信号的无线硬件可以与成像器(11110)相关联,或者可以在观察光学镜(11120)上。

[0998] 在一个实施例中,可以在观察光学镜上显示完整的热图像。

[0999] 在一个实施例中,替代LWIR成像器,可以使用具有近红外(NIR)成像器、短波红外(SWIR)成像器、中波红外(MWIR)成像器或者另一种波长的成像器的成像使能器。

[1000] 在又一个实施例中,成像器(11110)还可以用于记录打击,以便稍后下载和查看。该特征可能对记录狩猎或者对参与枪击的军官的执法有用。

[1001] 在一个实施例中,使能器接口位于观察光学镜的物镜系统附近,并且可以被称作前使能器。在一个实施例中,前使能器位于观察光学镜的右前侧部分或者左前侧部分。

[1002] 在另一个实施例中,本公开涉及一种与观察光学镜一起使用的成像使能器,其中所述成像使能器具有物镜显示模块以提高性能。在图117至图122中示出了该实施例的代表性描绘。

[1003] 如图117和118所示,物镜显示模块(11780)安装至观察光学镜的物镜组件(11840)或者安装在观察光学镜的物镜组件周围。物镜显示模块可以夹在物镜上或者夹在物镜周围,和/或拧入到螺纹接口中,或者经由QD机构附接,或者以其他形式牢固/安全地附接。

[1004] 物镜显示模块(11780)具有连接至成像器(11710)上的弹簧针目标接头(11910)的弹簧针(11850)。该连接允许成像器(11710)将视频发送到物镜显示模块(11780)内的显示器(11870)。显示器(11870)通过透镜组(11860)发送视频片段,然后将图像直接投射到观察

光学镜物镜组件(11840)中,在观察光学镜物镜组件处,其将出现在用户的观察光学镜(11720)的视野中。

[1005] 图117至图122中概述的配置允许目标场景图像进入成像器(11710),然后通过物镜显示模块的显示器(11870)馈送到观察光学镜物镜组件(11840)中。这将阻止被动图像场景进入观察光学镜物镜组件(11840),但它将允许来自显示器(11870)的图像完全填充观察光学镜(11720)的视野。

[1006] 物镜显示模块的显示器(11870)可以是黑白的、全彩色的或者一些其他颜色组合。观察光学镜内的有源显示器(1210)仍然可以显示瞄准点和其他信息,其将重叠在来自物镜显示模块的显示器(11870)的目标场景之上而出现。

[1007] 这种配置对于夜间使用非常有用。通过将被动图像替换为来自物镜显示模块的显示器(11870)的全数字图像,在夜间使用时几乎没有缺点。最好的情况将会是,针对夜间操作物镜显示模块(11780)被轻松地安装,而针对日间操作物镜显示模块被轻松地移除。

[1008] 在另一个实施例中,成像器(11710)可以是CMOS可视成像器、NIR成像器或者另一种光谱成像器。

[1009] 在一个实施例中,当不使用物镜显示模块时,成像装置的弹簧针目标接头(11910)可以由可移除盖来保护。

[1010] 在一个实施例中,成像装置的弹簧针目标接头(11910)以及广义上的物镜显示模块(11780)的弹簧针(11850)可以位于不同的位置,诸如位于成像器的另一侧、成像器的顶部、或者成像器(11710)的下侧,或者一起位于另一个位置。在另一个实施例中,可以使用不同的连接器类型来代替弹簧针和弹簧针目标接头。

[1011] 在另一个实施例中,物镜显示模块(11780)可以是成像器(11710)的永久性元件,并且不会从成像器分离。

[1012] 在另一个实施例中,本公开涉及成像使能器和具有集成显示系统的观察光学镜,其中,成像使能器除了物镜显示模块以外还具有附加成像器,这导致具有两个成像器的系统。

[1013] 在一个实施例中,一个以上的附加成像器被添加到物镜显示模块的前方以形成物镜安装成像器模块,导致具有至少两个成像器的系统。代表性示例示出在图123和图124中。

[1014] 如图123和图124所示,物镜安装成像器模块(12410)就像物镜显示模块(11780)那样附接到主偏移成像器(11710)。物镜安装成像器模块(12410)具有收集图像并且将图像聚焦到传感器(12420)的一系列聚光透镜(12430)。传感器(12420)随后将处理后的图像发送到物镜显示模块的显示器(11870),然后其将处理后的图像馈送穿过透镜组(11860)并且进入到观察光学镜物镜组件(11840)中,在观察光学镜物镜组件处其将填充观察光学镜(11720)的视野。

[1015] 在一个实施例中,主偏移成像器(11710)可以是热成像器,诸如长波成像器。成像器将使用观察光学镜(11720)的有源显示器(1210)来显示热量热点轮廓和瞄准点。物镜安装成像器模块(12410)将会是易于安装和移除的模块,其可以在夜间条件和/或低光情况下使用。物镜安装成像器模块(12410)可以是CMOS NIR或者SWIR成像器。随后,图像将从显示器(11870)被发送到观察光学镜物镜组件(11840)中,在观察光学镜物镜组件处其将填充整个视野。

[1016] NIR和SWIR图像提供更多的细节,并且更容易由最终用户处理,因为与热图像相比它们更接近地模拟人类的自然视觉。通过将主偏移成像器(11710)保持为热成像器,用户同时具有两全其美的效果-全天候热量热点轮廓和夜间的数字NIR/SWIR图像。

[1017] 在一个实施例中,物镜安装成像器模块(12410)还将能够使用观察光学镜的控制和电源,允许其比传统的单独的前夹式夜视装置更轻、更易于使用。最后,由于它全部集成到单个系统中,因此不必担心夜视装置/成像器会阻挡主偏移热成像器(11710)。

[1018] 在一个实施例中,可以根据需要切换任一个成像器的波长。

[1019] 在另一个实施例中,物镜安装成像器模块(12410)聚光透镜(12430)和传感器(12420)可以是单独的可移除模块,其可以连接或者拧入到物镜显示模块(11780)中。这将允许最大程度的系统模块化,并且可以简化零件的生产和采购。两个部件上都会有另一个单独的连接器,以向物镜安装成像器模块(12410)部分供电和发送控制。

[1020] 在一个实施例中,本公开涉及一种双偏移成像器。在一个实施例中,双偏移成像器(12510)将两个成像器安装在具有集成显示系统的观察光学镜(12515)的一侧。在一个实施例中,如图125所示,双偏移成像器还能够使用物镜显示模块(11780)以使观察光学镜视野中填充有来自成像器的图像。代表性示例示出在图125和图126中。

[1021] 在一个实施例中,双成像器具有第一成像器和第二成像器。

[1022] 在一个实施例中,双成像器具有热成像器和CMOS NIR成像器或者SWIR成像器。在一个实施例中,成像器向任一侧偏移。在一个实施例中,可以根据需要切换任一成像器的波长。

[1023] 图127示出替代实施例。如图127所示,双成像器(12740)可以具有竖直堆叠的成像器,而不是在任一侧具有成像器。如果一个堆叠图像是CMOS NIR成像器或者SWIR成像器而另一个是热成像器,则建议热成像器为顶部成像器(12750),而CMOS NIR成像器或者SWIR成像器为底部成像器(12760),使得存在最小的来自武器的热量/图像失真,这可能影响热成像器。

[1024] 在一个实施例中,双成像器(12740)可以如图111和图112所示以及如在以上相关文本中所描述地联接至观察光学镜(12710)。

[1025] 在另一个实施例中,双成像器系统的成像器中的一个是可拆卸的,所以在不使用时用户能够将重量和体积最小化。

[1026] 图128提供了具有同时安装的三个不同的成像器的双成像使能器(12820)的代表性示例。可以使用任何波长组合的成像器。双偏移成像器可以如图125和图126所示呈水平配置,或者像图127那样呈竖直配置。

[1027] 如图128所示,物镜安装成像器模块(12860)就像物镜显示模块(11780)那样附接到双成像器(12820)。物镜安装成像器模块(12860)具有收集图像并且聚焦到传感器(12870)的一系列的聚光透镜(12865)。传感器(12870)随后将处理后的图像发送到显示器(12850),然后显示器将处理后的图像馈送穿过透镜组(12855)并且进入到观察光学镜物镜组件(12830)中,在观察光学镜物镜组件处其将填充观察光学镜(12810)的视野。

[1028] 物镜安装成像器模块(12860)具有连接至双成像器(12820)上的弹簧针目标接头的弹簧针(12840)。

[1029] XXII.具有多波长的瞄准激光

[1030] 在一个实施例中,本公开涉及系统和方法,其允许用户在使用具有集成显示系统的观察光学镜时快速选择瞄准激光。

[1031] 在一个实施例中,观察光学镜具有用于控制观察光学镜的两按钮遥控器。在一个实施例中,前按钮激发所选择的瞄准激光。在另一个实施例中,后按钮激发激光测距仪(LRF)。当观察光学镜的放大倍数被放置在1x时,LRF是禁用的,这在观察光学镜被设定为1X时留下未使用按钮。

[1032] 在一个实施例中,当观察光学镜具有所选择的IR瞄准激光并且放大倍数被放置在1x时,遥控器上的LRF按钮将会是可见激光覆盖-意味着即使选择不同的激光作为主瞄准激光也将会打开可见激光。遥控器上的按钮提供与键盘相同的按钮,因此,当观察光学镜被放置在1x放大倍数设定时,键盘上的LRF按钮(中心按钮)也将用作可见激光覆盖。

[1033] 在另一个实施例中,激光覆盖命令可以转换更高功率的激光来,而不是可见激光。

[1034] 在另一个实施例中,激光覆盖命令可以转换不同波长的另一种激光。

[1035] 在一个实施例中,激光覆盖特征由检测观察光学镜的放大倍数调节的传感器指导。通过非限制性示例,参见图65至图70和放大倍数传感器的一个代表性实施例的相关描述。

[1036] 在一个实施例中,本公开涉及一种系统,其包括观察光学镜、具有两个以上按钮的观察光学镜的遥控器以及配置为将放大倍数设定信息传达给遥控器的放大倍数传感器。

[1037] 在另一个实施例中,本公开涉及一种系统,其包括观察光学镜、用于具有用于瞄准激光的第一按钮的观察光学镜的遥控器以及配置为将放大倍数设定信息传达给遥控器的放大倍数传感器,其中瞄准激光的波长由放大倍数设定确定。

[1038] 在一个实施例中,本公开涉及一种系统,其包括:(i)观察光学镜,所述观察光学镜具有主体,所述主体具有物镜系统和接目镜系统;正像管,所述正像管具有位于物镜系统与接目镜系统之间的正像透镜组件;放大倍数传感器,所述放大倍数传感器具有凸轮套筒,所述凸轮套筒联接到正像管并且具有至少具有第一区域和第二区域的材料,其中第一区域具有对应于第一放大倍数设定的第一光学吸收率/反射率,并且第二区域具有对应于第二放大倍数设定的第二光学吸收率/反射率;以及检测光学吸收率/反射率的光电传感器;以及(ii)用于观察光学镜的遥控器,所述遥控器具有用于瞄准激光的第一按钮,其中放大倍数传感器被配置为将放大倍数设定信息传达给遥控器,其中瞄准激光的波长由放大倍数设定确定。

[1039] 在另一个实施例中,本公开涉及一种系统,所述系统包括:(i)观察光学镜,所述观察光学镜具有主体,所述主体具有物镜系统和接目镜系统;正像管,所述正像管具有位于物镜系统与接目镜系统之间的正像透镜组件;放大倍数传感器,所述放大倍数传感器具有凸轮套筒,所述凸轮套筒联接到正像管并且具有至少具有第一区域和第二区域的材料,其中第一区域具有对应于第一放大倍数设定的第一光学吸收率/反射率,并且第二区域具有对应于第二放大倍数设定的第二光学吸收率/反射率;以及检测光学吸收率/反射率的光电传感器;以及(ii)用于观察光学镜的遥控器,所述遥控器具有用于瞄准激光的第一按钮,其中放大倍数传感器被配置为将放大倍数设定信息传达给遥控器,其中1X的放大倍数设定将瞄准激光设定为可见光。

[1040] 在另一个实施例中,本公开涉及一种系统,其包括:(i)观察光学镜,所述观察光学

镜具有主体,所述主体具有物镜系统和接目镜系统;正像管,所述正像管具有位于物镜系统与接目镜系统之间的正像透镜组件;放大倍数传感器,所述放大倍数传感器具有凸轮套筒,所述凸轮套筒联接到正像管并且具有带有梯度灰度的材料,其至少具有第一区域和第二区域,其中第一区域具有对应于第一放大倍数设定的第一光学吸收率/反射率,并且第二区域具有对应于第二放大倍数设定的第二光学吸收率/反射率;以及检测光学吸收率/反射率的光电传感器;以及(ii)用于观察光学镜的遥控器,所述遥控器具有用于瞄准激光的第一按钮,其中放大倍数传感器被配置为将放大倍数设定信息传达给遥控器,其中瞄准激光的波长由放大倍数设定确定。

[1041] 在又一个实施例中,本公开涉及一种系统,其包括:(i)观察光学镜,所述观察光学镜具有主体,所述主体具有物镜系统和接目镜系统;正像管,所述正像管具有位于物镜系统与接目镜系统之间的正像透镜组件;放大倍数传感器,所述放大倍数传感器具有凸轮套筒,所述凸轮套筒联接到正像管并且具有带有梯度灰度的材料,其至少具有第一区域和第二区域,其中第一区域具有对应于第一放大倍数设定的第一光学吸收率/反射率,并且第二区域具有对应于第二放大倍数设定的第二光学吸收率/反射率;以及检测光学吸收率/反射率的光电传感器;以及(ii)用于观察光学镜的遥控器,所述遥控器具有用于瞄准激光的第一按钮,其中放大倍数传感器被配置为将放大倍数设定信息传达给遥控器,其中1X的放大倍数设定将瞄准激光设定为可见光。

[1042] 在以下段落中可以进一步描述本文公开的装置和方法:

[1043] 1.一种观察光学镜,包括:

[1044] 本体,其具有:(i)第一光学系统,所述第一光学系统具有将来自外部场景的目标图像聚焦到第一焦平面的物镜系统、反转目标图像的正像透镜系统、第二焦平面;以及(ii)光束组合器,其在物镜系统与第一焦平面之间;和

[1045] 第二光学系统,其具有:有源显示器和收集来自有源显示器的光的透镜系统;和(ii)反射镜,其将图像从有源显示器引导至光束组合器,在光束组合器处,来自有源显示器的图像和来自物镜系统的目标图像被组合到第一焦平面中并被同时观察。

[1046] 2.一种观察光学镜,包括:光学系统,其被配置为限定第一焦平面;用于生成数字图像的有源显示器,其中数字图像叠加在第一焦平面上;以及联接到有源显示器的控制器,控制器被配置为选择性地为一个以上显示元件供电以生成数字图像。

[1047] 3.一种观察光学镜,包括:(a)主管;(b)联接到主管的第一端的物镜系统;(c)联接到主管的第二端的接目镜系统,所述主管、物镜系统和接目镜系统被配置成限定至少第一焦平面;以及(d)位于物镜组件和第一焦平面之间的光束组合器。

[1048] 4.一种观察光学镜,包括:(a)主管;(b)物镜系统,其联接到主管的第一端,并聚焦来自外部场景的目标图像;(c)接目镜系统,其联接到主管的第二端,所述主管、物镜系统和接目镜系统被配置成限定至少第一焦平面;(d)位于物镜组件与第一焦平面之间的光束组合器;以及(e)用于生成图像并将图像引导到光束组合器的有源显示器,其中,生成的图像和目标图像被组合到第一焦平面上。

[1049] 5.一种观察光学镜,其包括用于接受使能器装置的一个或多个使能器接口。

[1050] 6.一种观察光学镜,包括被配置为生成图像的有源显示器和用于系统的一个或多个使能器接口,其中所述使能器接口被配置为与所述有源显示器通信。

[1051] 7.一种观察光学镜,包括被配置为生成图像的有源显示器和用于激光测距仪的使能器接口,其中所述使能器接口被配置为与所述有源显示器通信。

[1052] 8.一种观察光学镜,包括被配置为生成投影到第一焦平面中的图像的有源显示器和用于系统的使能器接口,其中所述使能器接口被配置为与所述有源显示器通信。

[1053] 9.一种观察光学镜,包括被配置为生成投影到所述第一焦平面中的图像的有源显示器和用于激光测距仪的使能器接口,其中所述使能器接口被配置为与所述有源显示器通信。

[1054] 10.根据前述段落中任一段所述的使能器接口,其中所述使能器接口位于所述观察光学镜的顶表面上。

[1055] 11.根据前述段落中任一项所述的使能器接口,其中,所述使能器接口位于蚀刻的分划板仰角调整的前方。

[1056] 12.根据前述段落中任一段所述的使能器接口,其中,所述使能器接口位于蚀刻的分划板仰角调整的后方。

[1057] 13.根据前述段落中任一段所述的观察光学镜,其中所述使能接口具有安装在所述顶部上方的盖。

[1058] 14.根据前述段落中任一段所述的使能器接口,其中所述接口位于观察光学镜的顶部,并且由与观察光学镜的右侧和左侧成45°的倾斜角度组成。

[1059] 15.根据前述段落中任一段所述的使能器接口,其中所述接口的顶部是水平的。

[1060] 16.根据前述段落中任一段所述的观察光学镜,其中,所述使能器被配置为经由物理连接与观察光学镜的有源显示器通信。

[1061] 17.根据前述段落中任一段所述的观察光学镜,其中,所述使能器被配置为经由无线接口与观察光学镜的有源显示器通信。

[1062] 虽然已经详细描述了具有集成显示系统的观察光学镜的多个实施例,应该显而易见的是,可以对其进行修改和变化,所有这些都落入本发明的真正精神和范围内。关于以上描述,应该认识到,对于本发明的部件的最佳尺寸关系,包括尺寸、材料、形状、形式、功能和操作方式、组装和使用的变化,对于本领域技术人员来说是显而易见的,所有与图中所示和说明书中描述的那些相等同的关系都旨在被本发明所包含。因此,前述内容被认为仅是对本发明原理的说明。此外,由于本领域技术人员将容易想到许多修改和变化,因此不希望将本发明限制于所示出和所描述的确切结构和操作,因此,可以采用所有合适的修改和等同,而这些落入本发明的范围内。

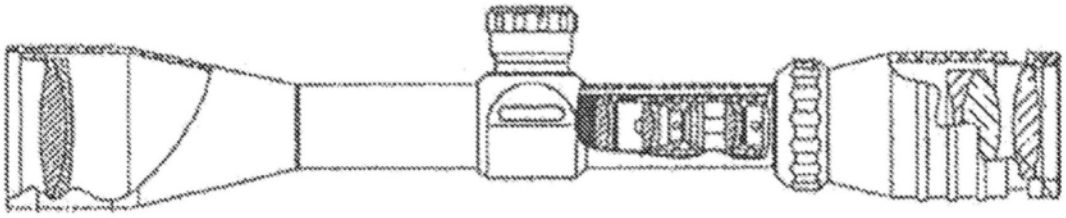


图1A

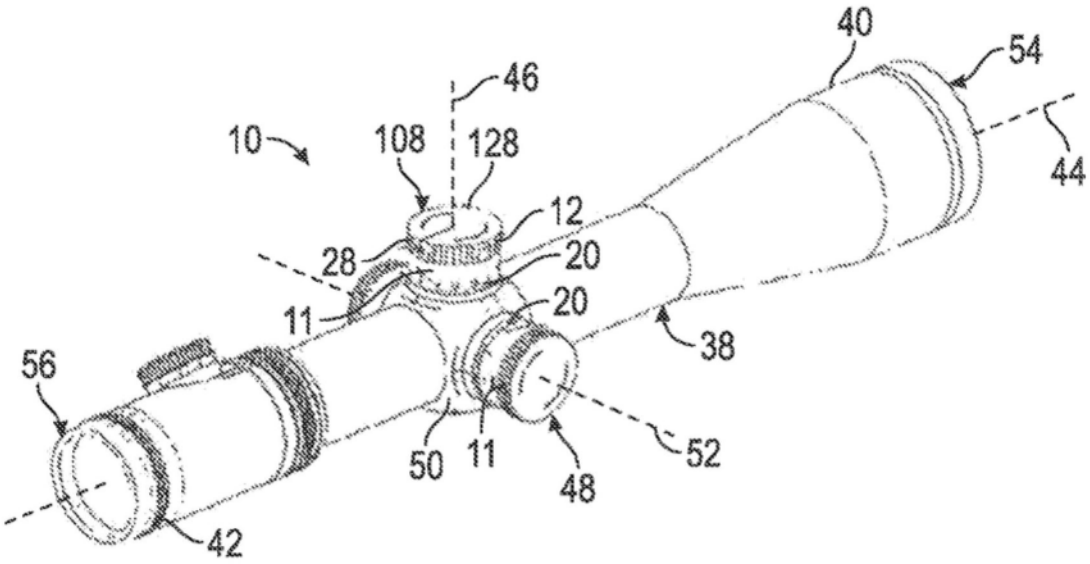


图1B

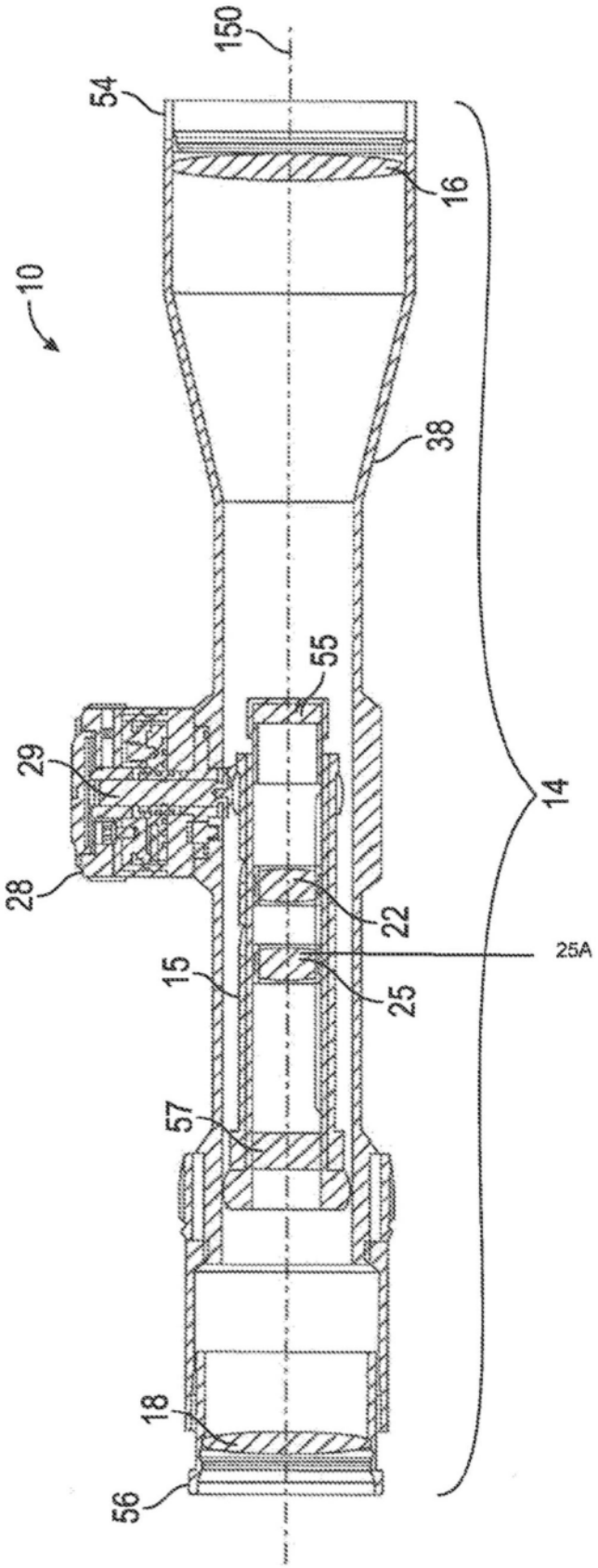


图1C

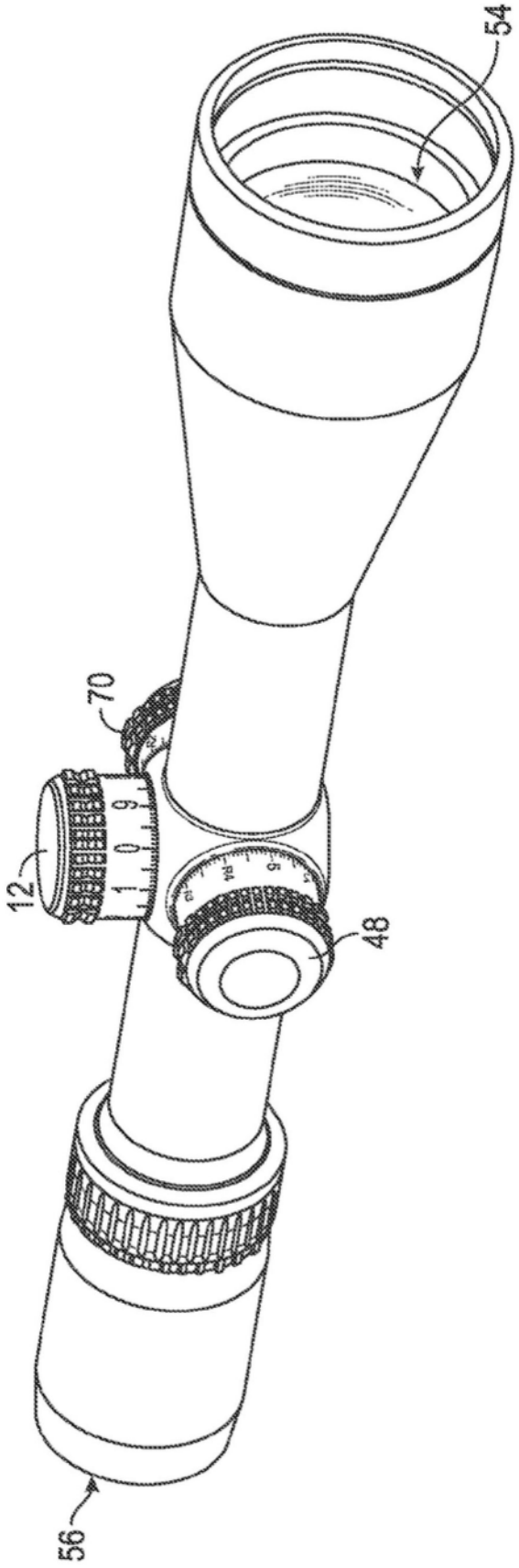


图1D

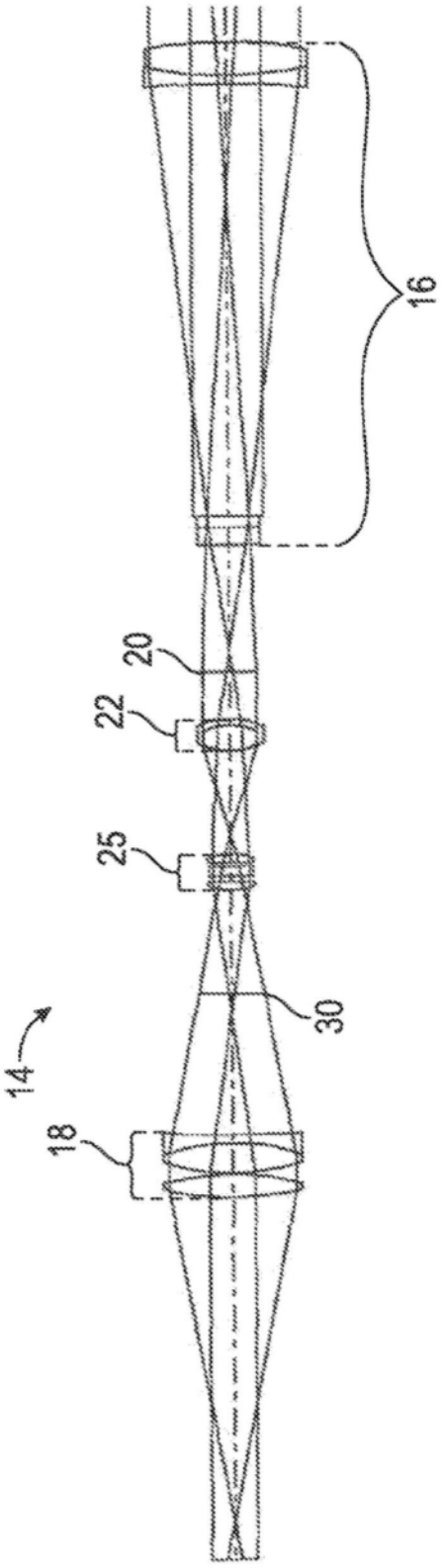


图1E

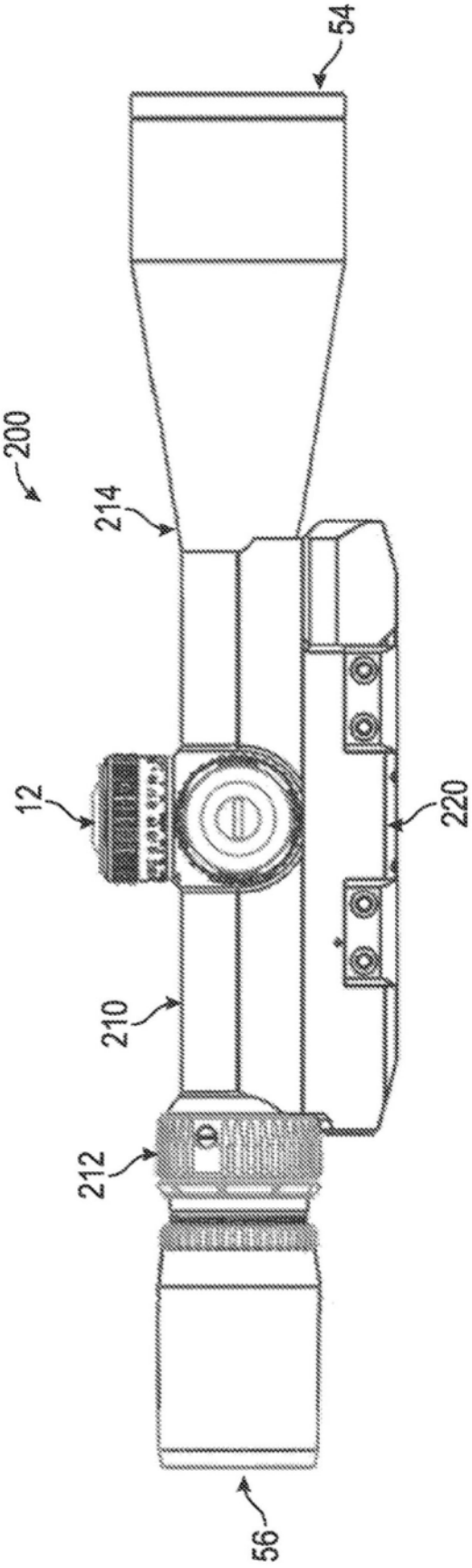


图2

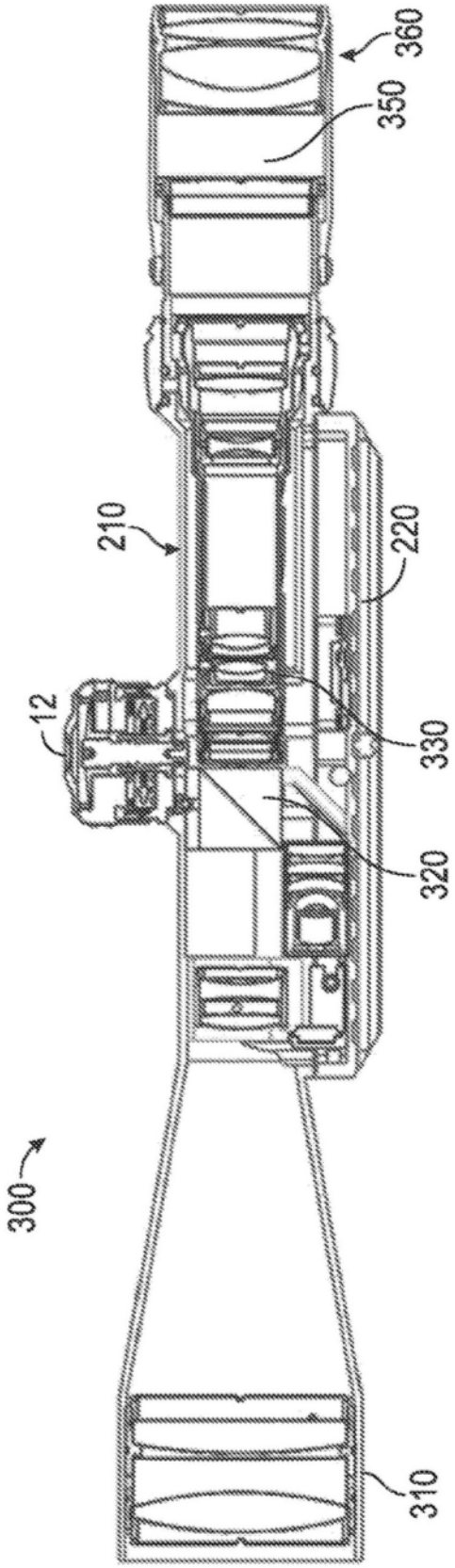


图3

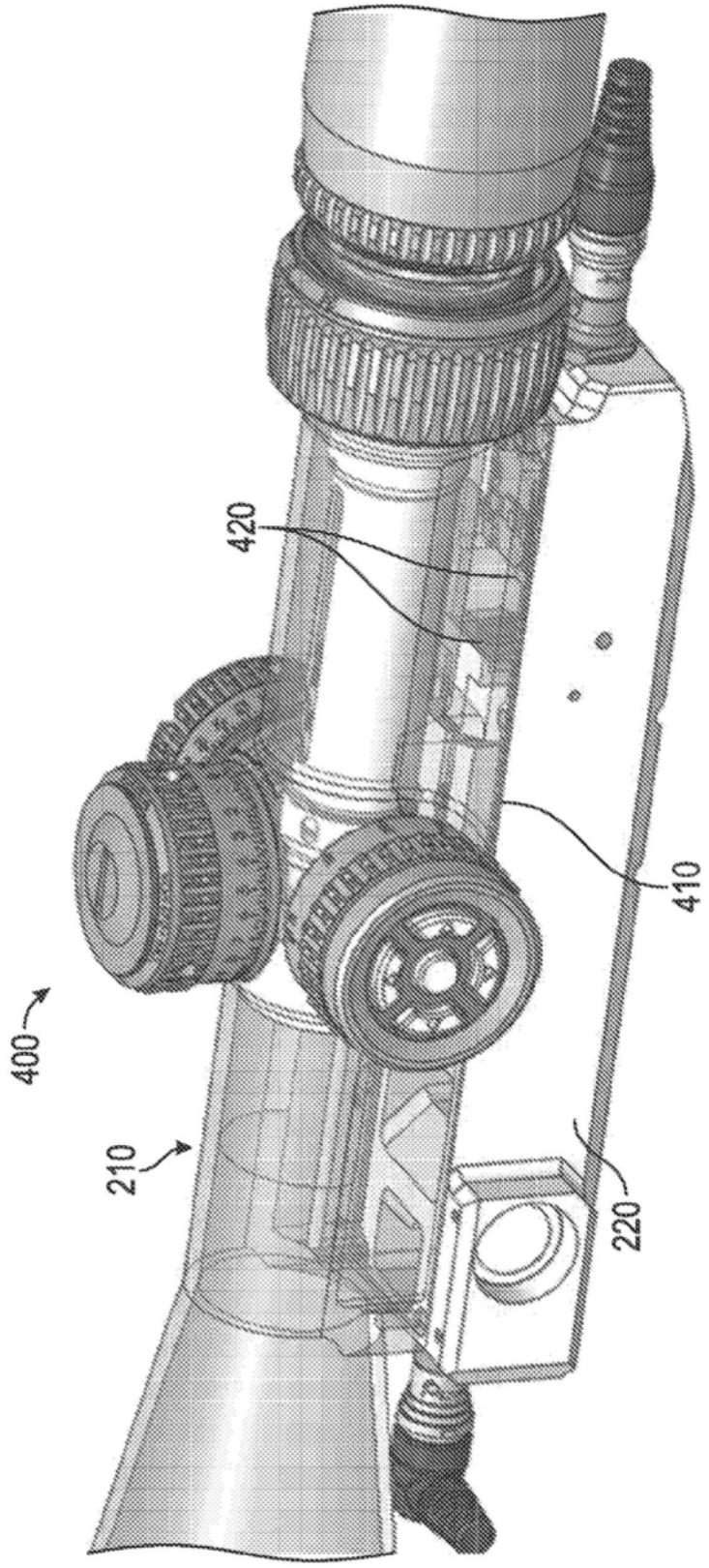


图4

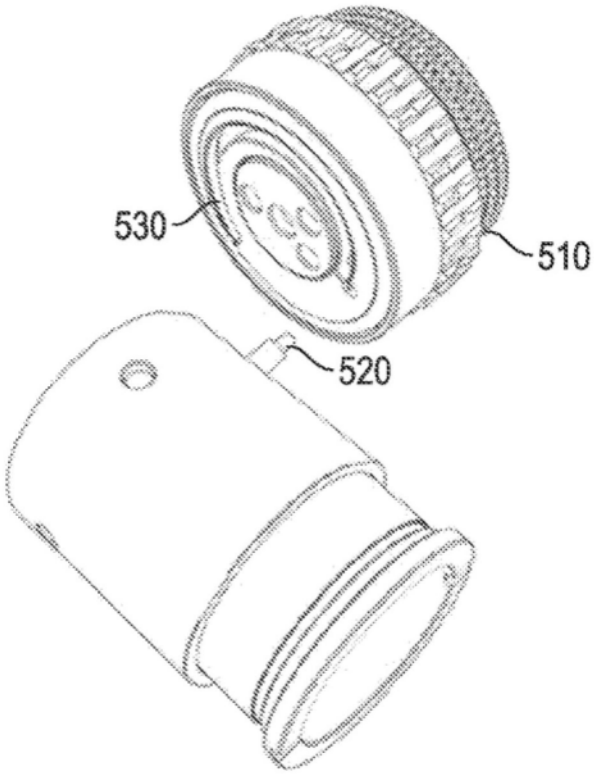


图5A

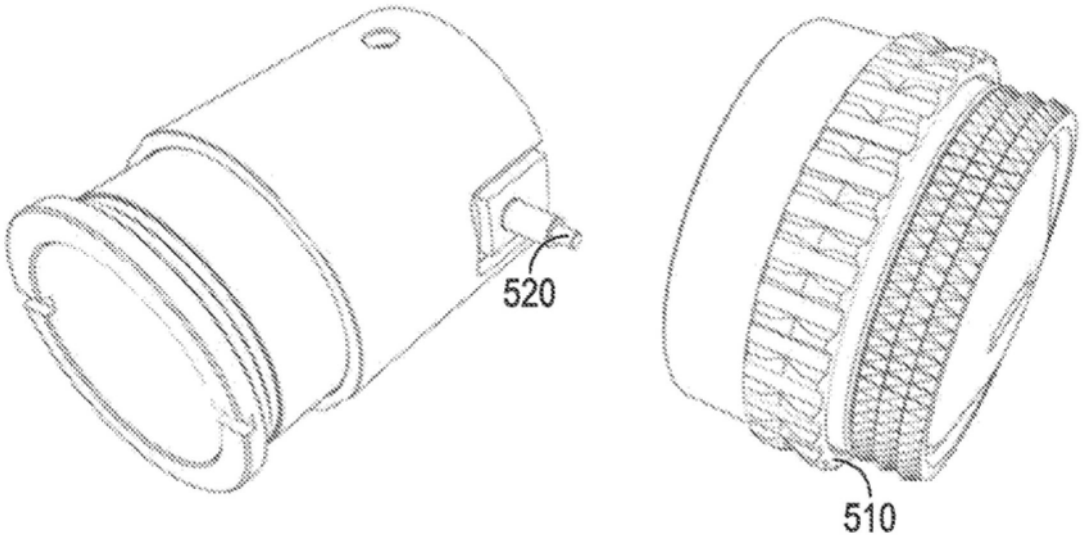


图5B

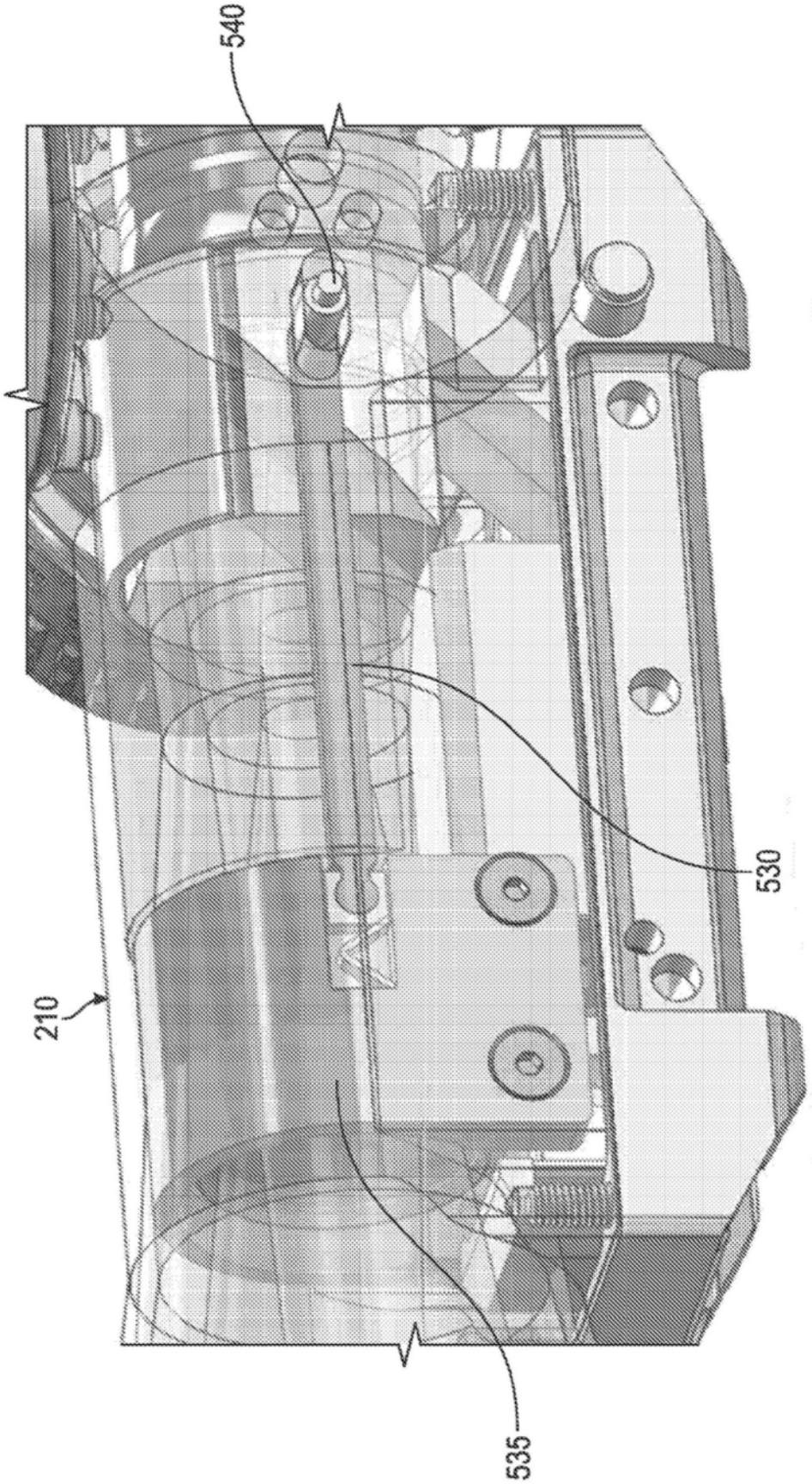


图5C

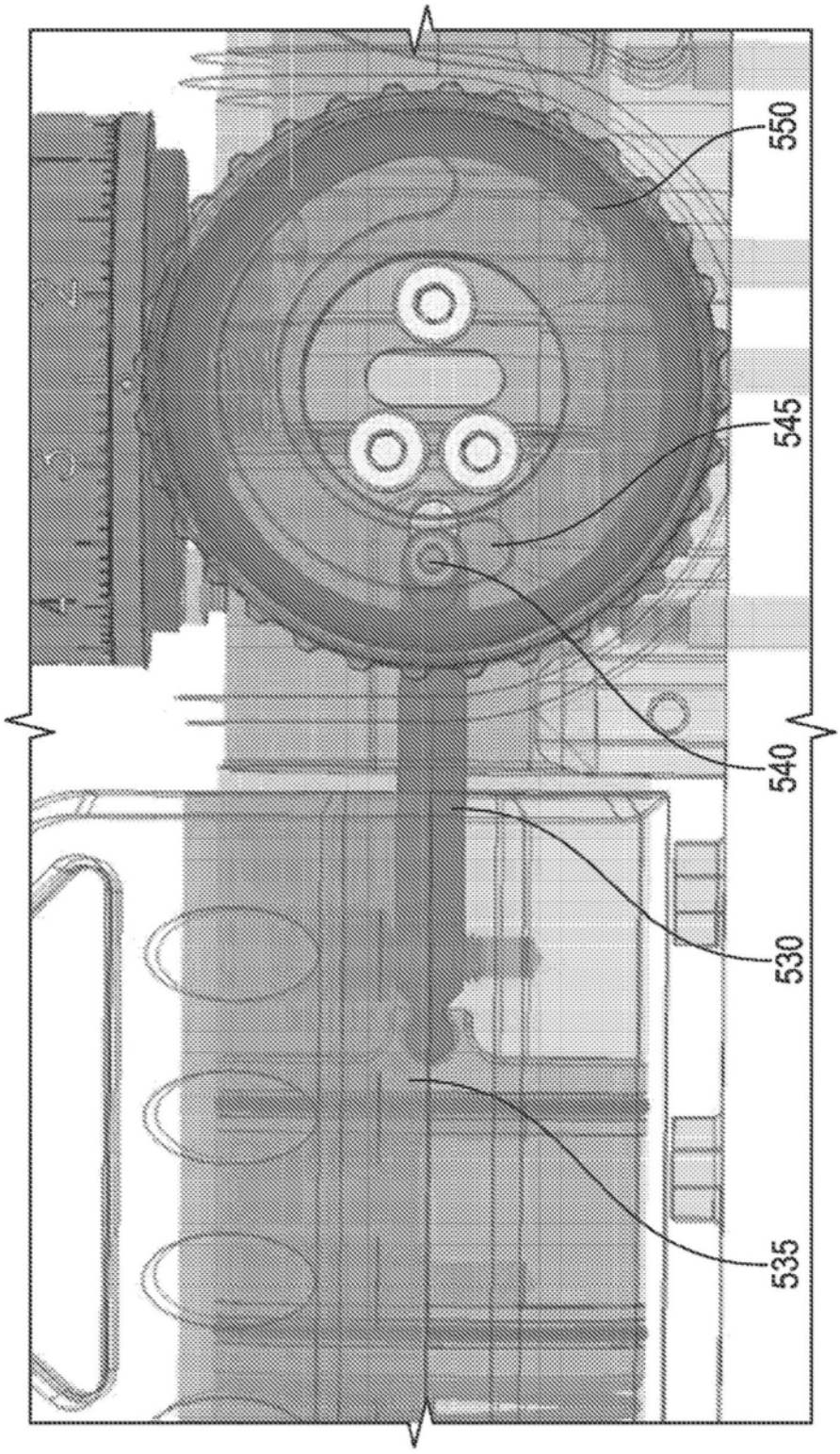


图5D

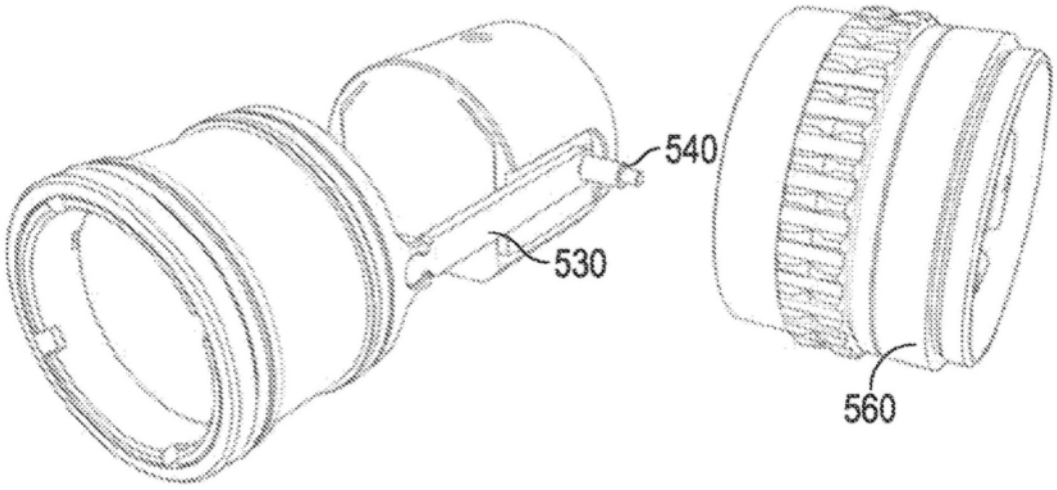


图5E

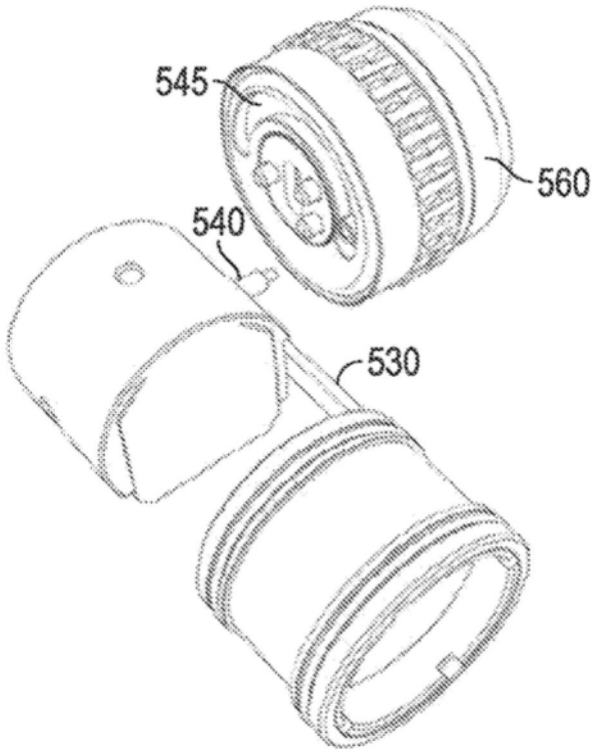


图5F

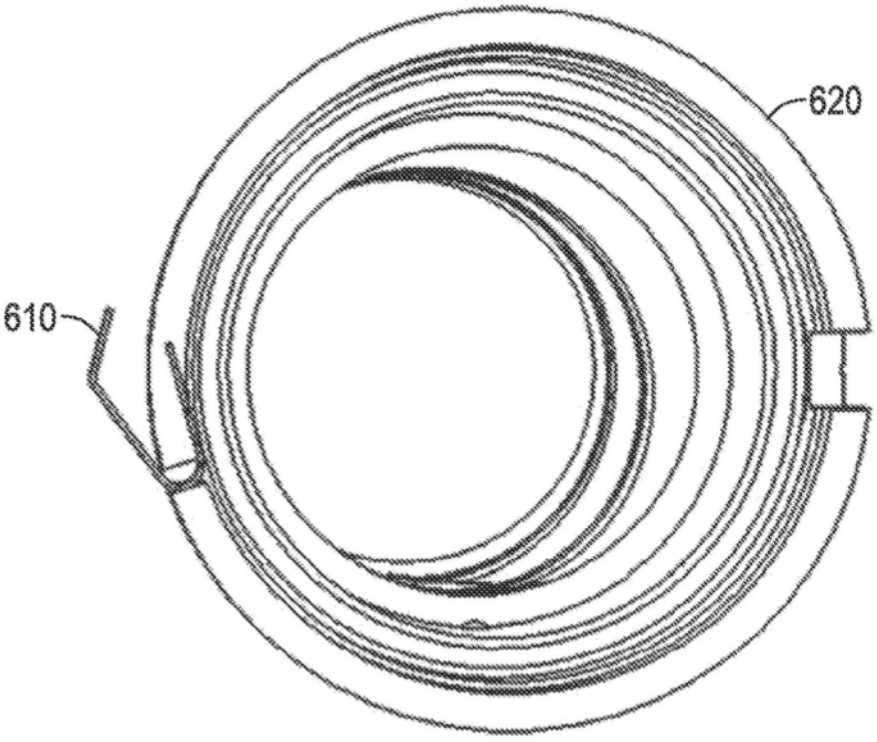


图6

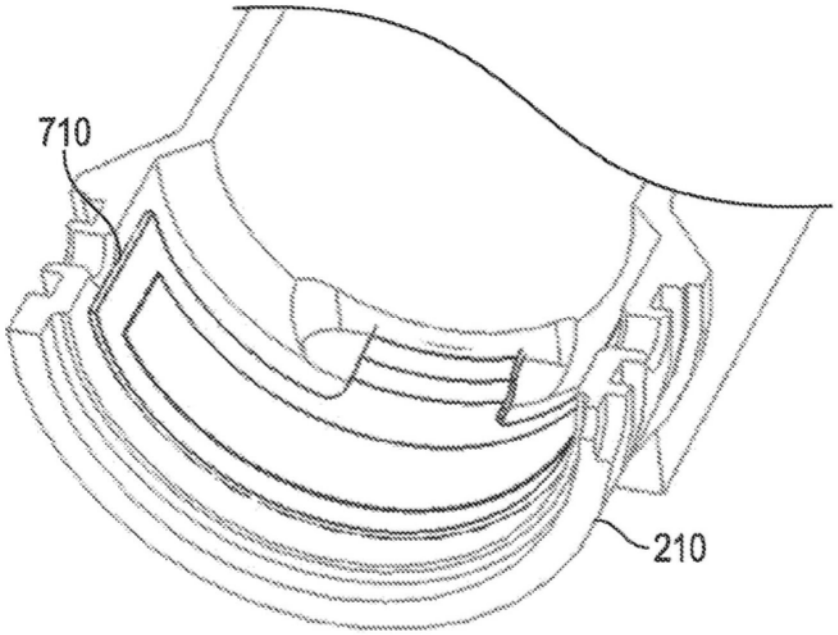


图7

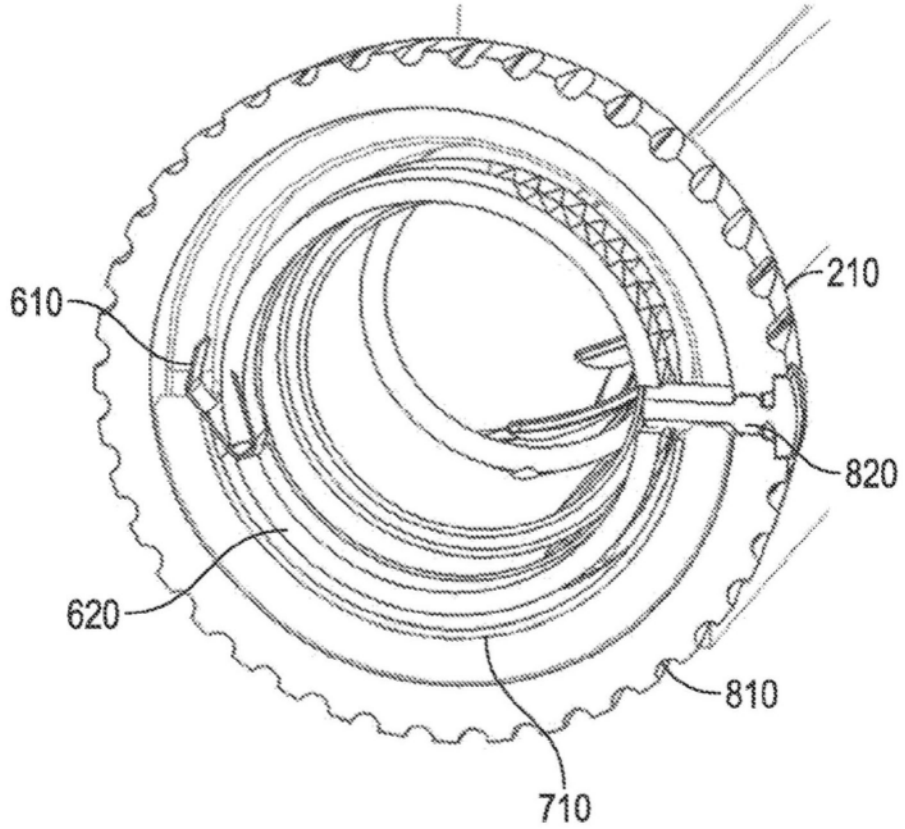

610
210
820
620
810
710

图8

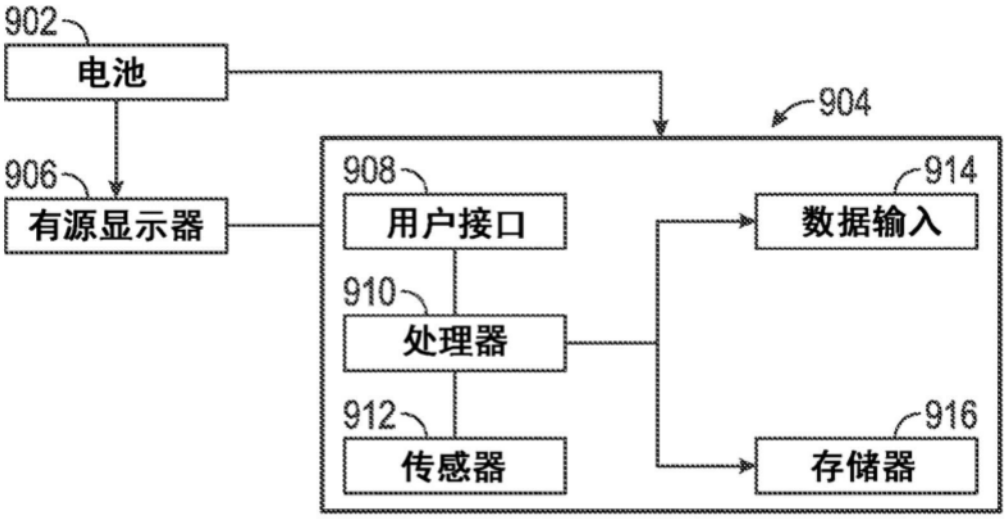

902
电池
904
906
有源显示器
908
用户接口
914
数据输入
910
处理器
912
传感器
916
存储器

图9

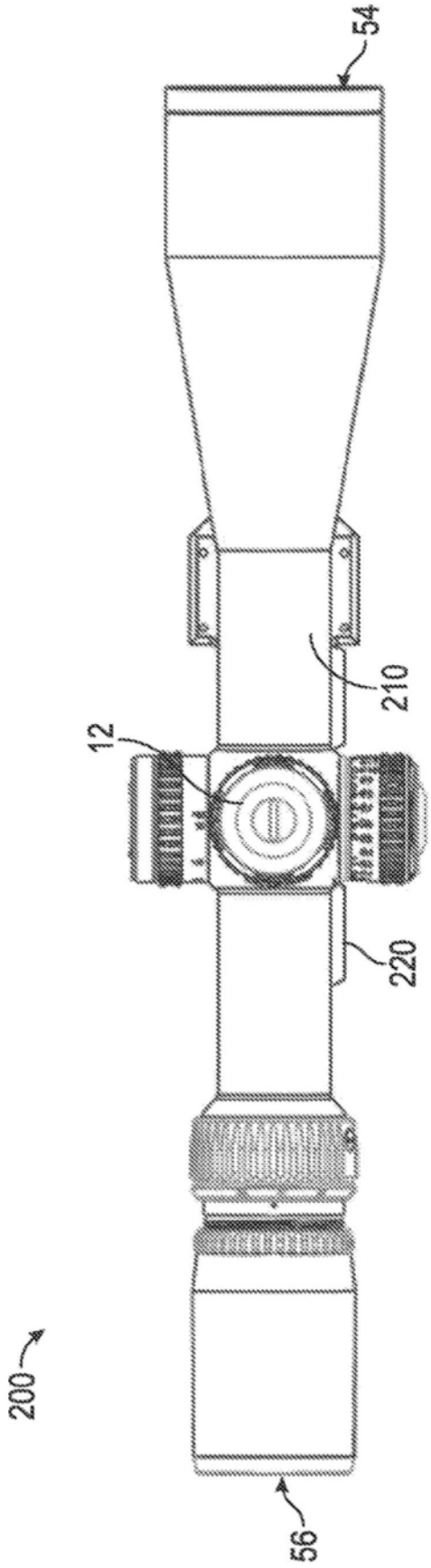


图10

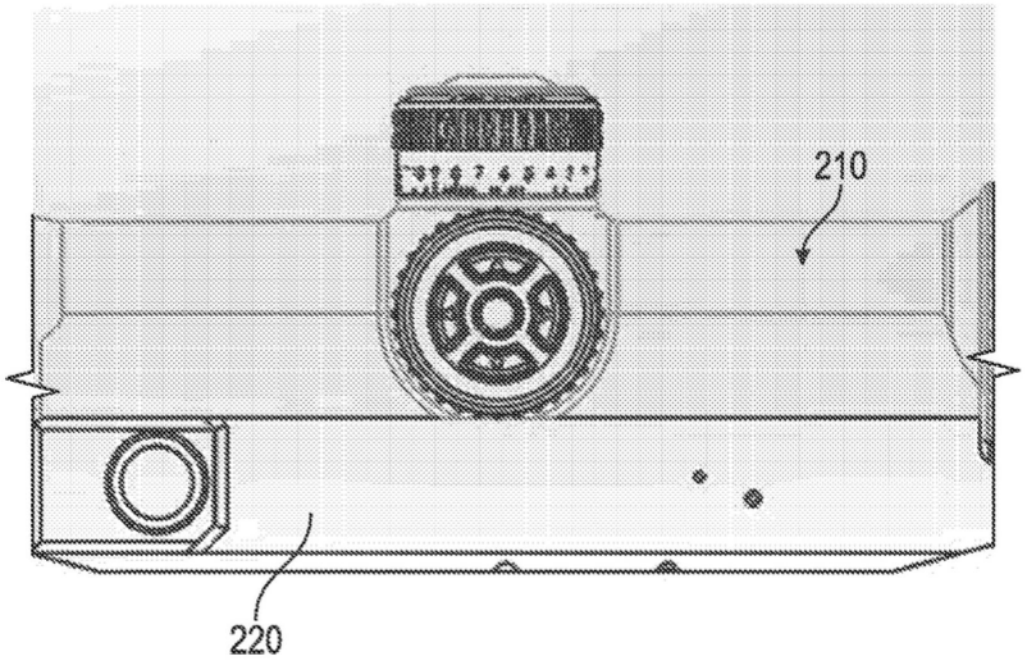


图11

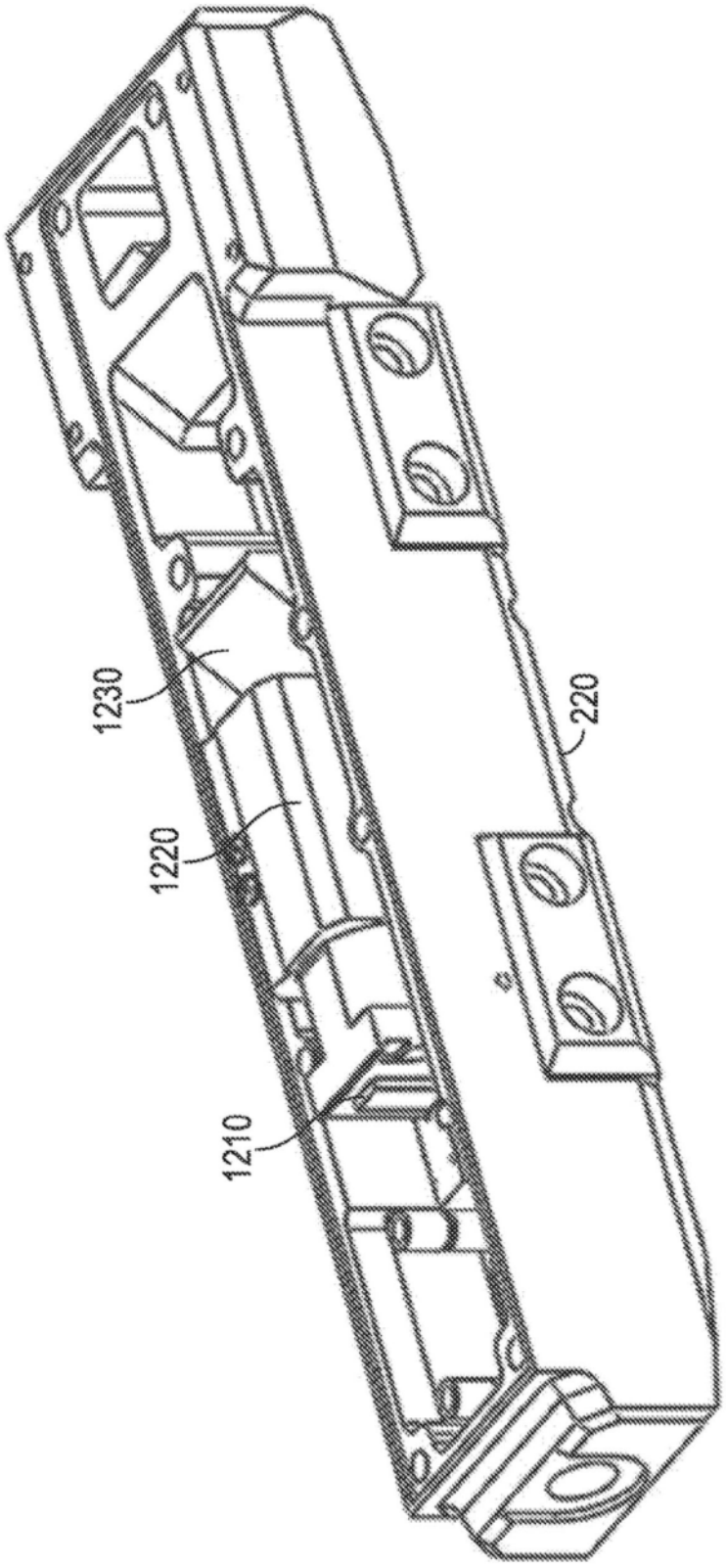


图12

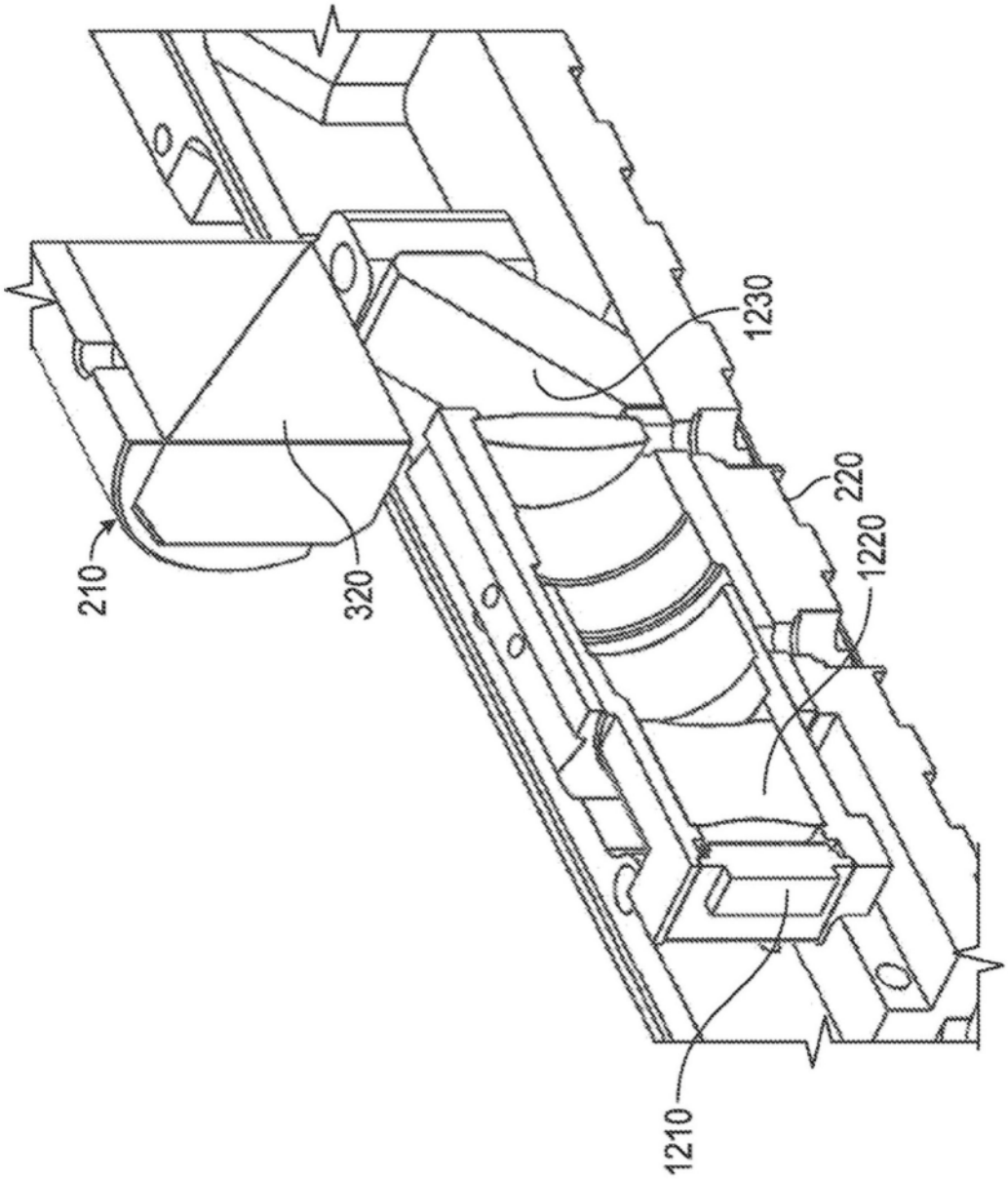


图13

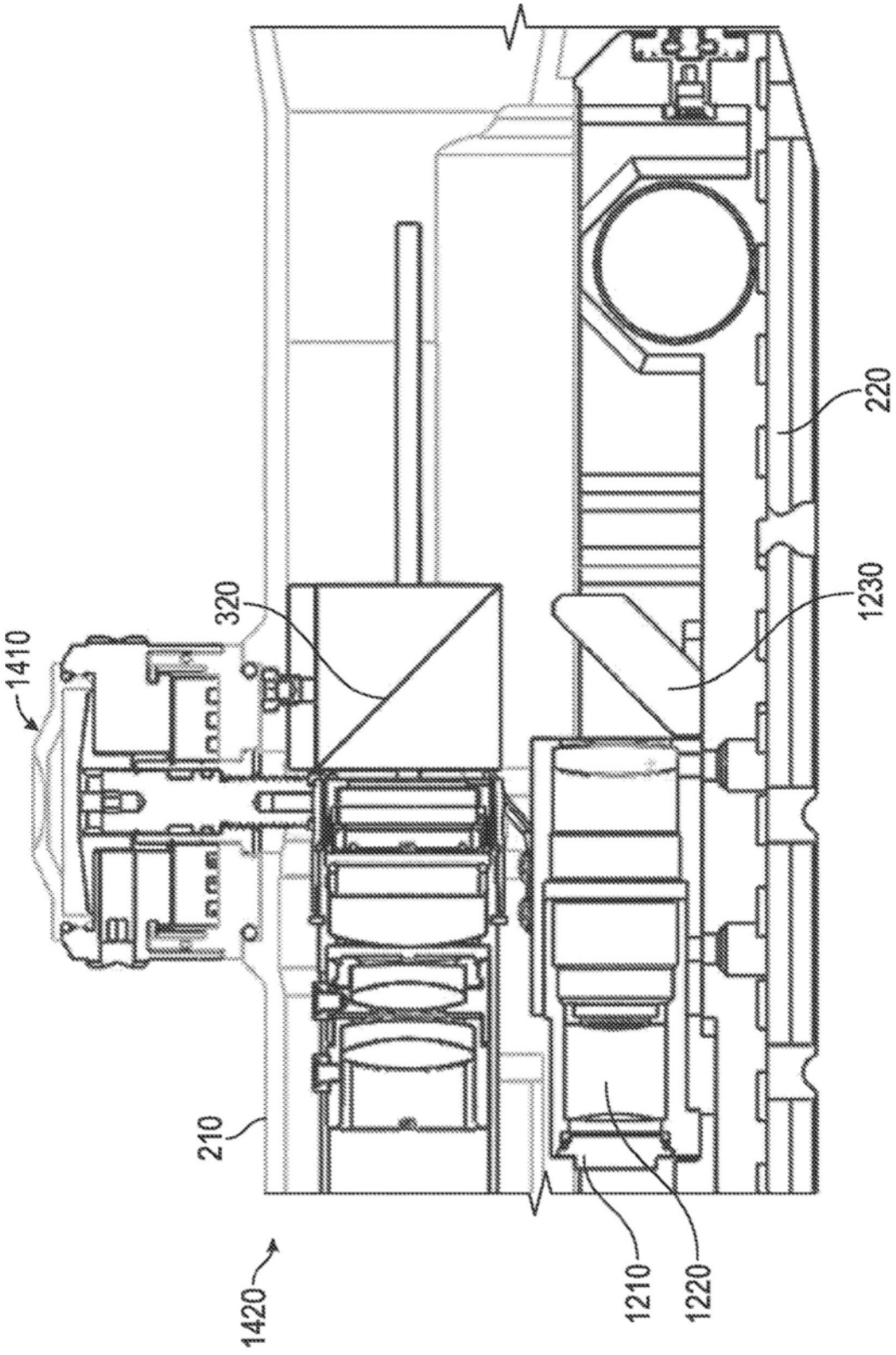


图14

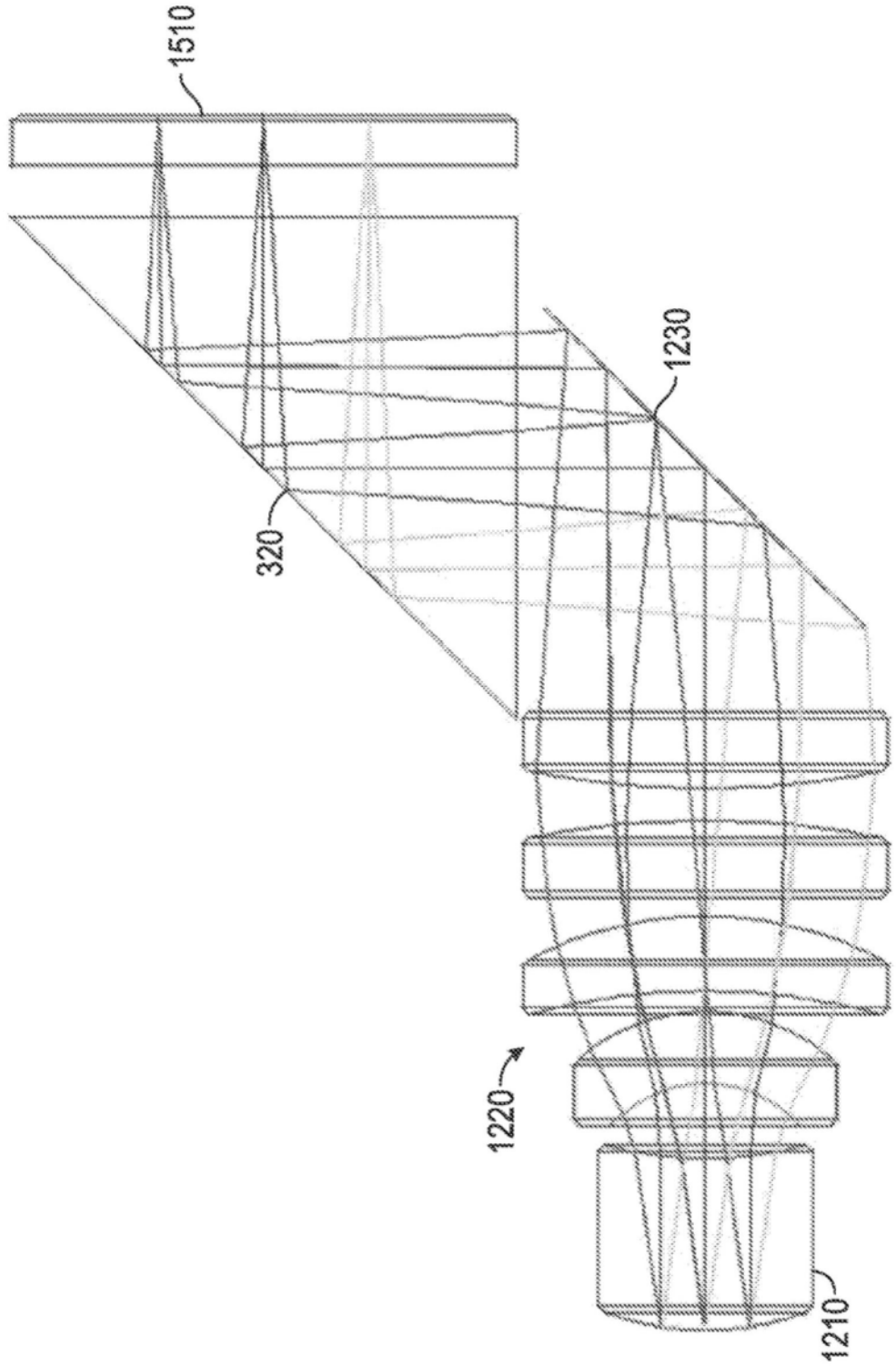


图15

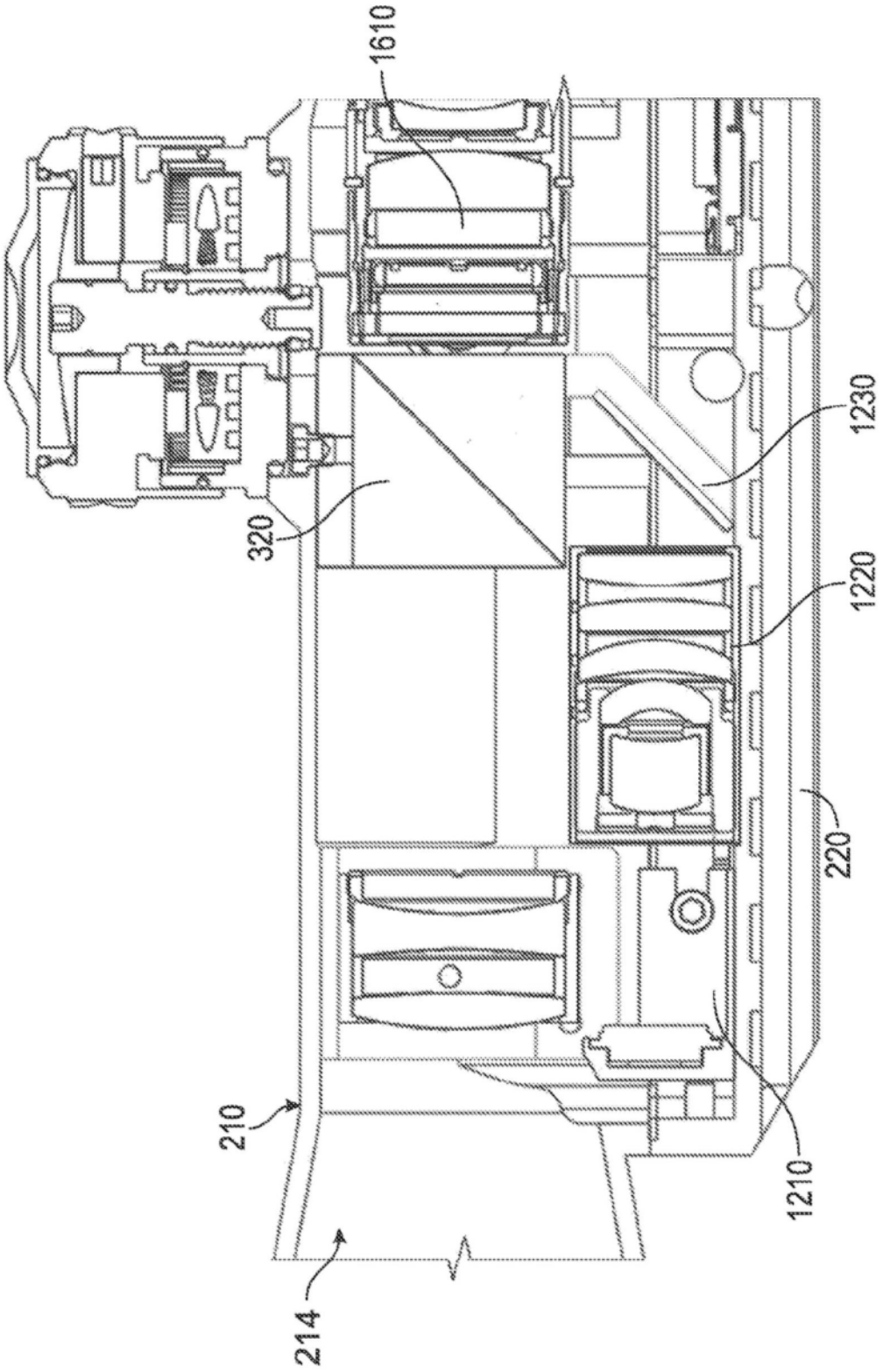


图16

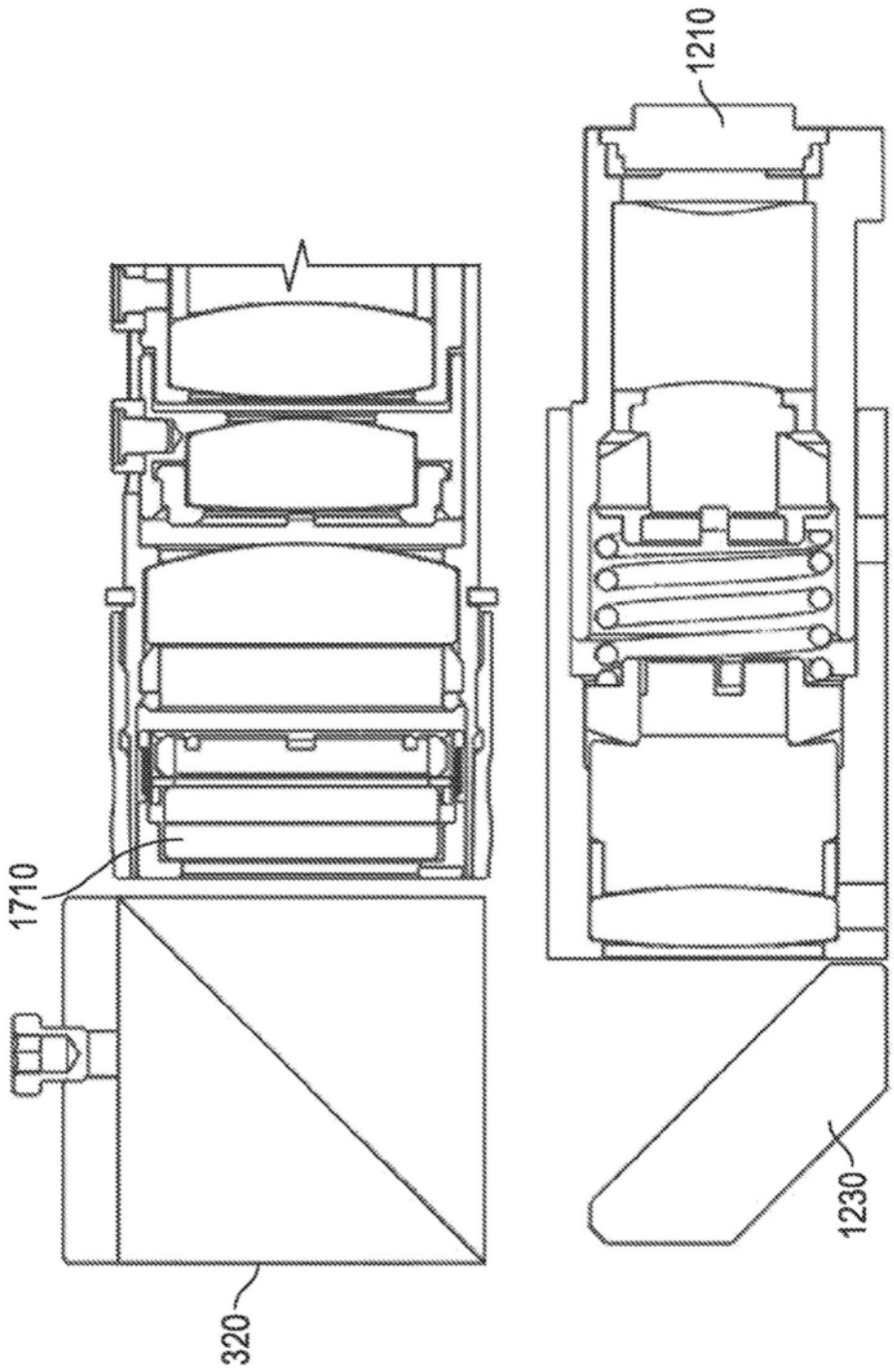


图17

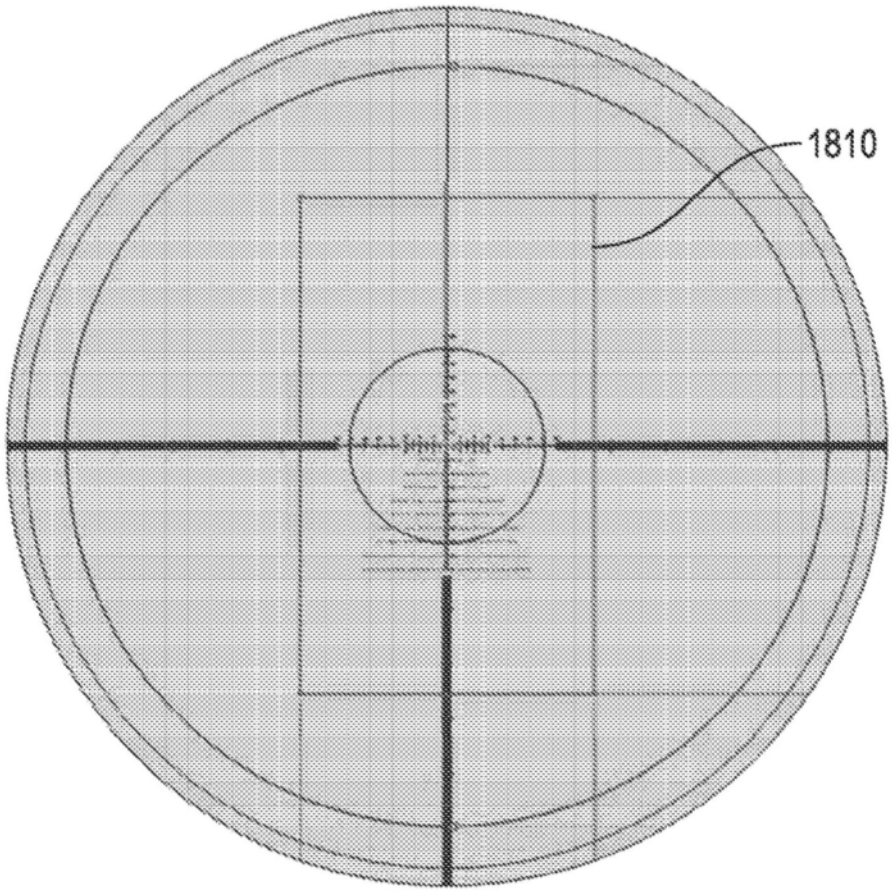


图18

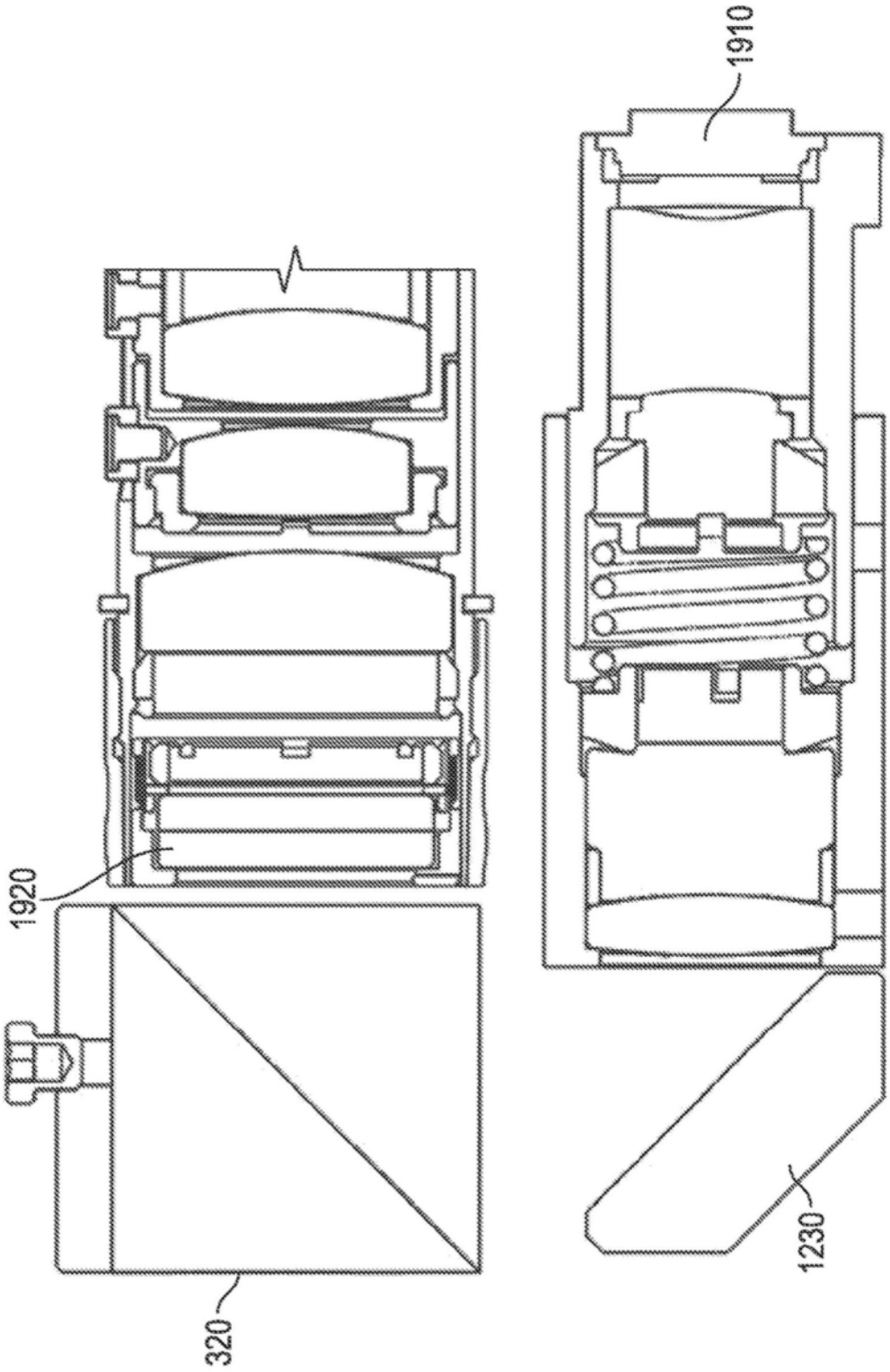


图19

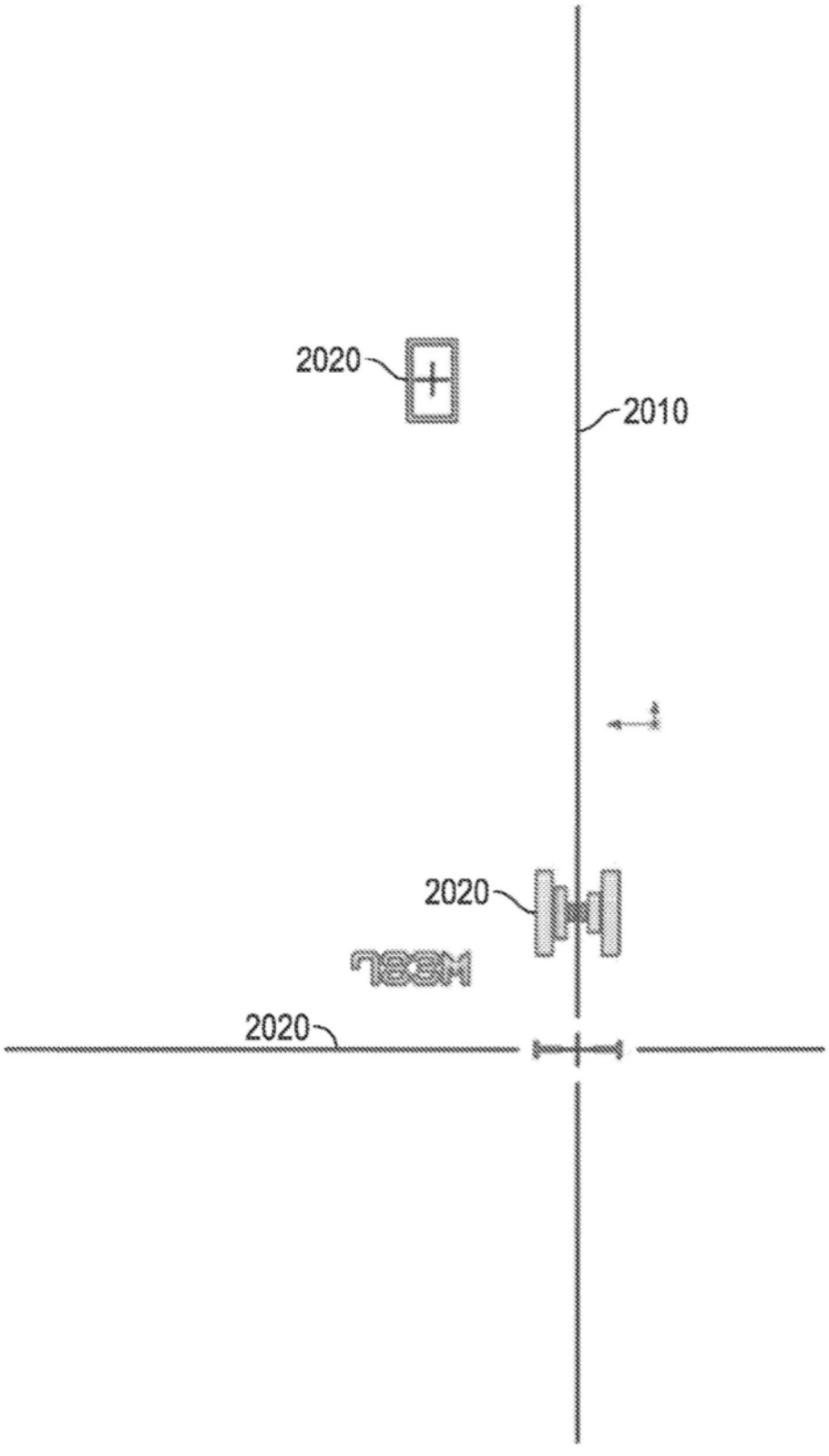


图20

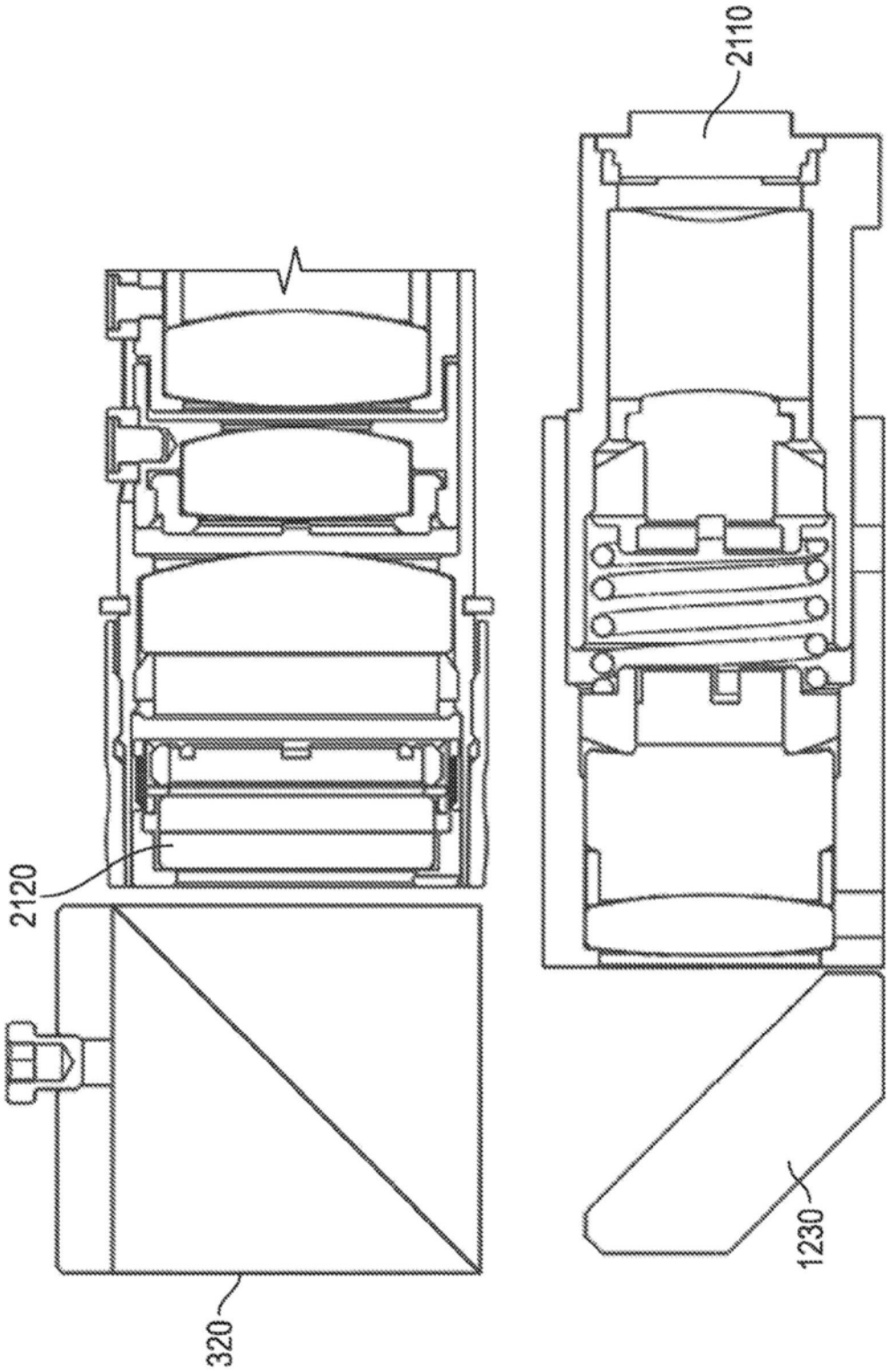


图21

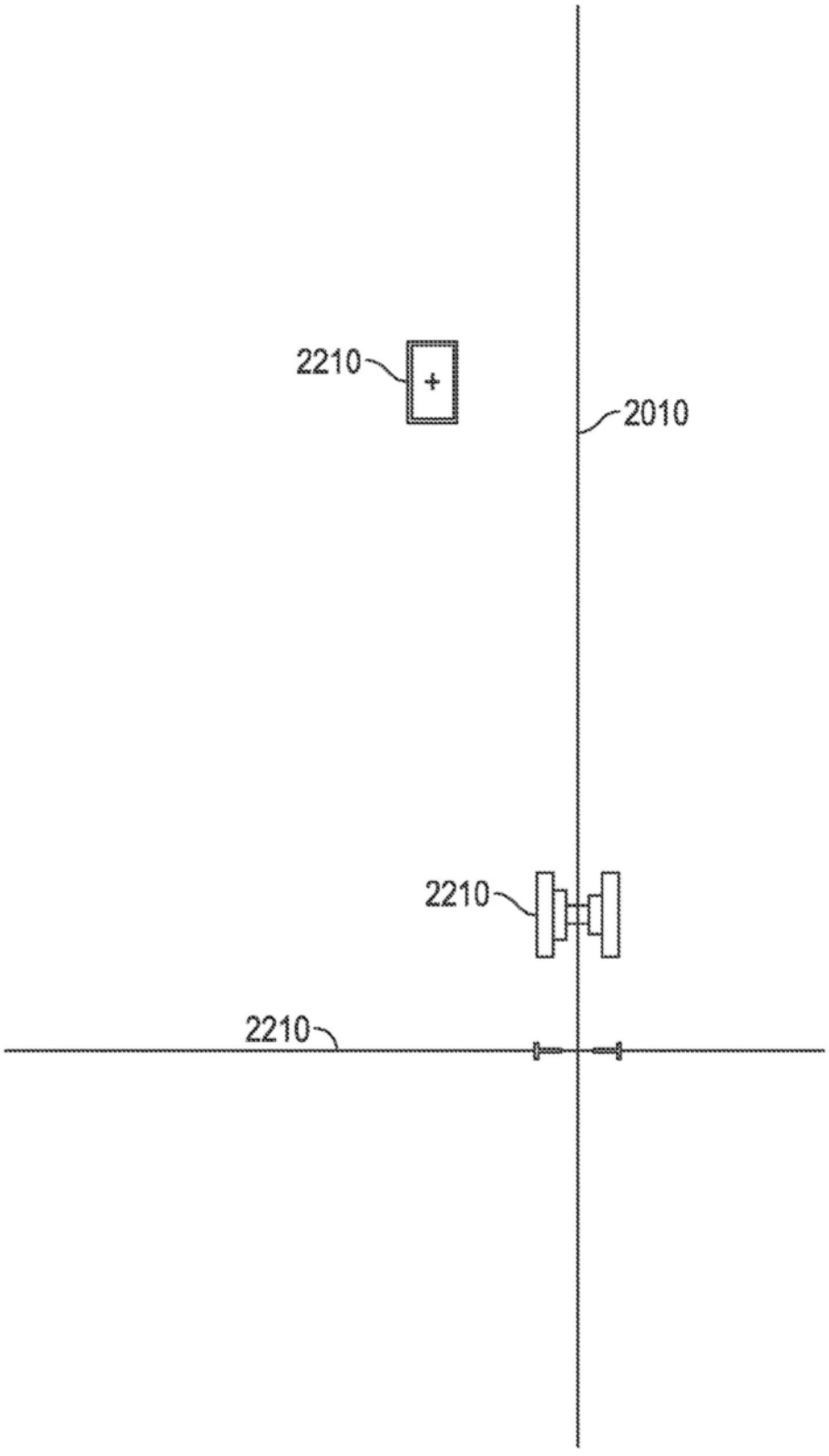


图22

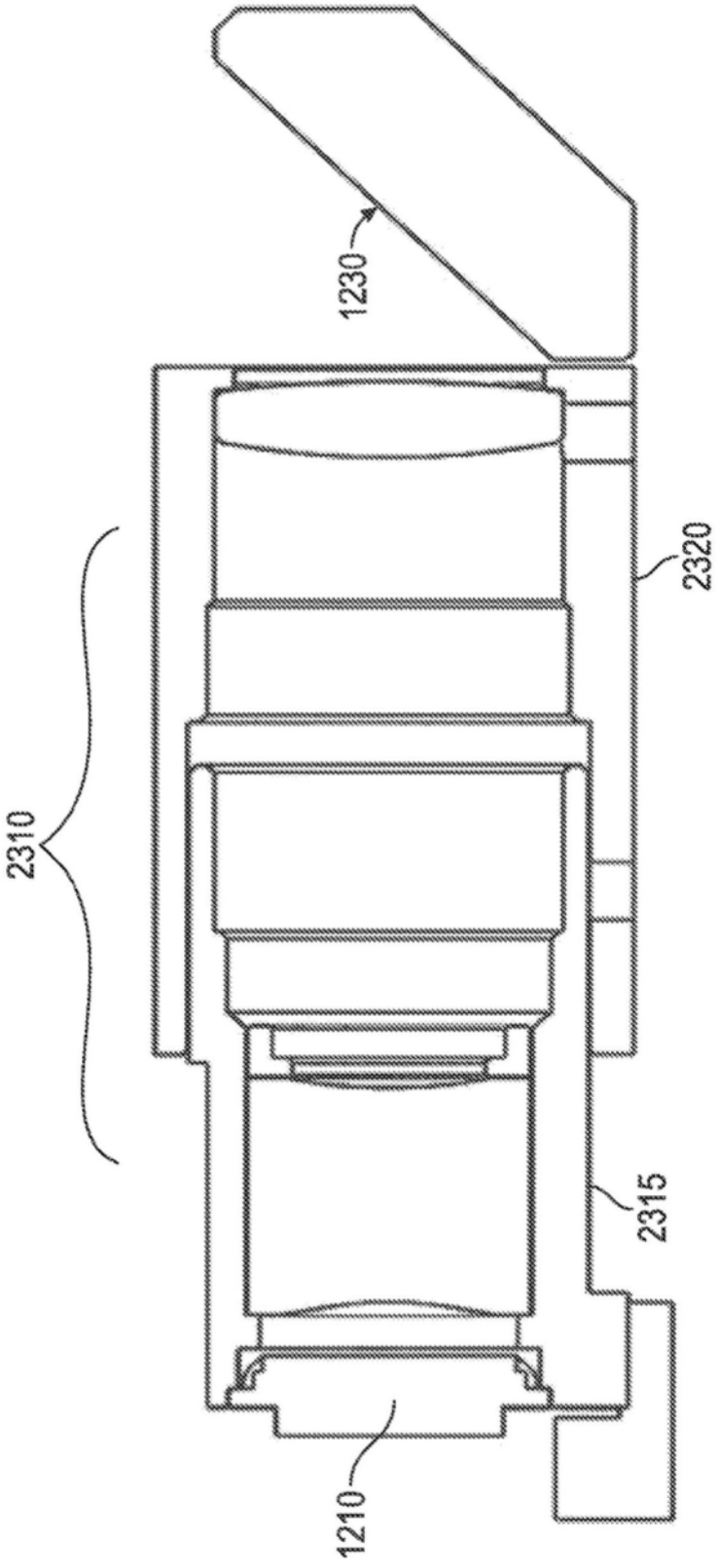


图23

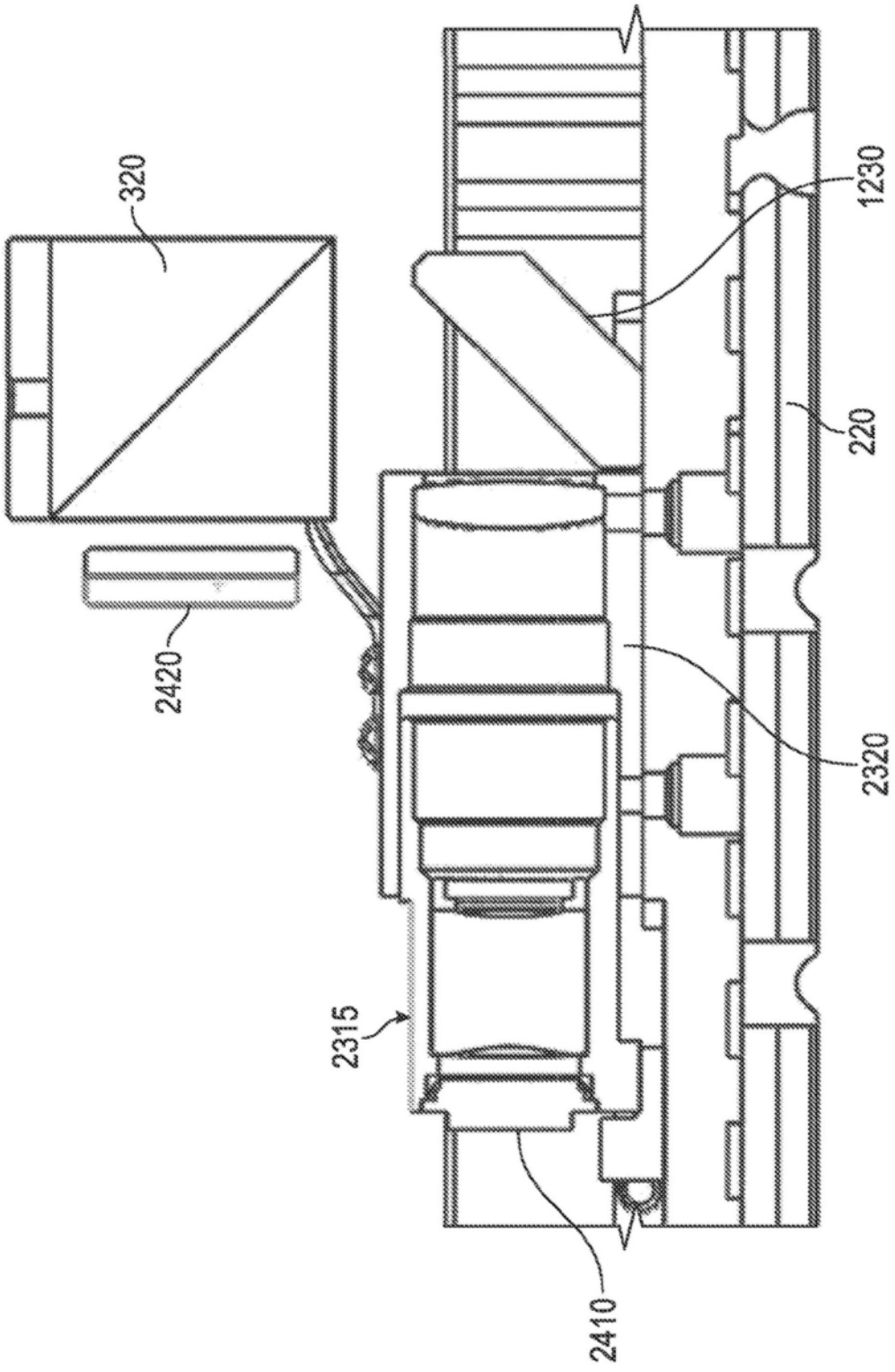


图24

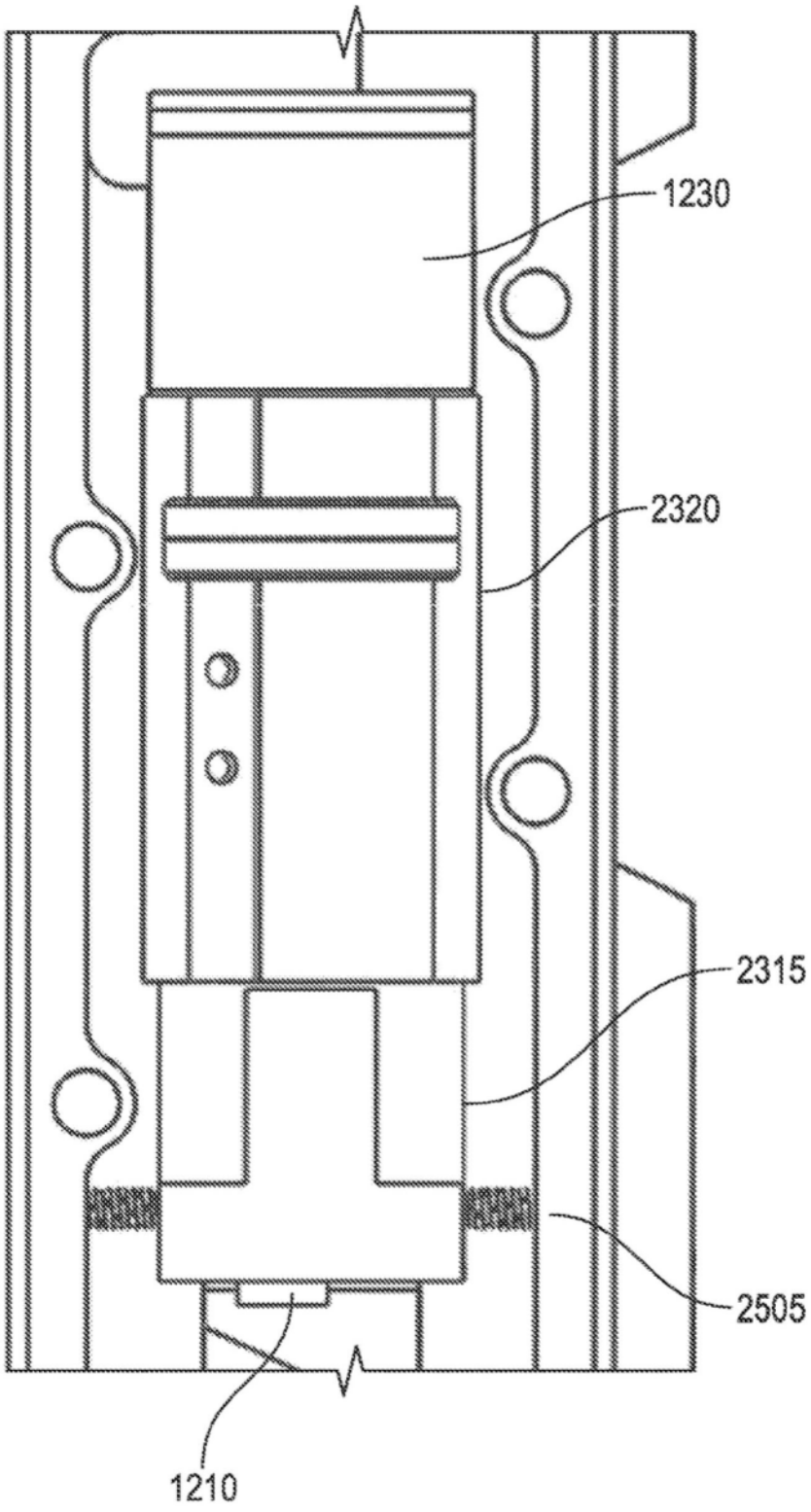


图25

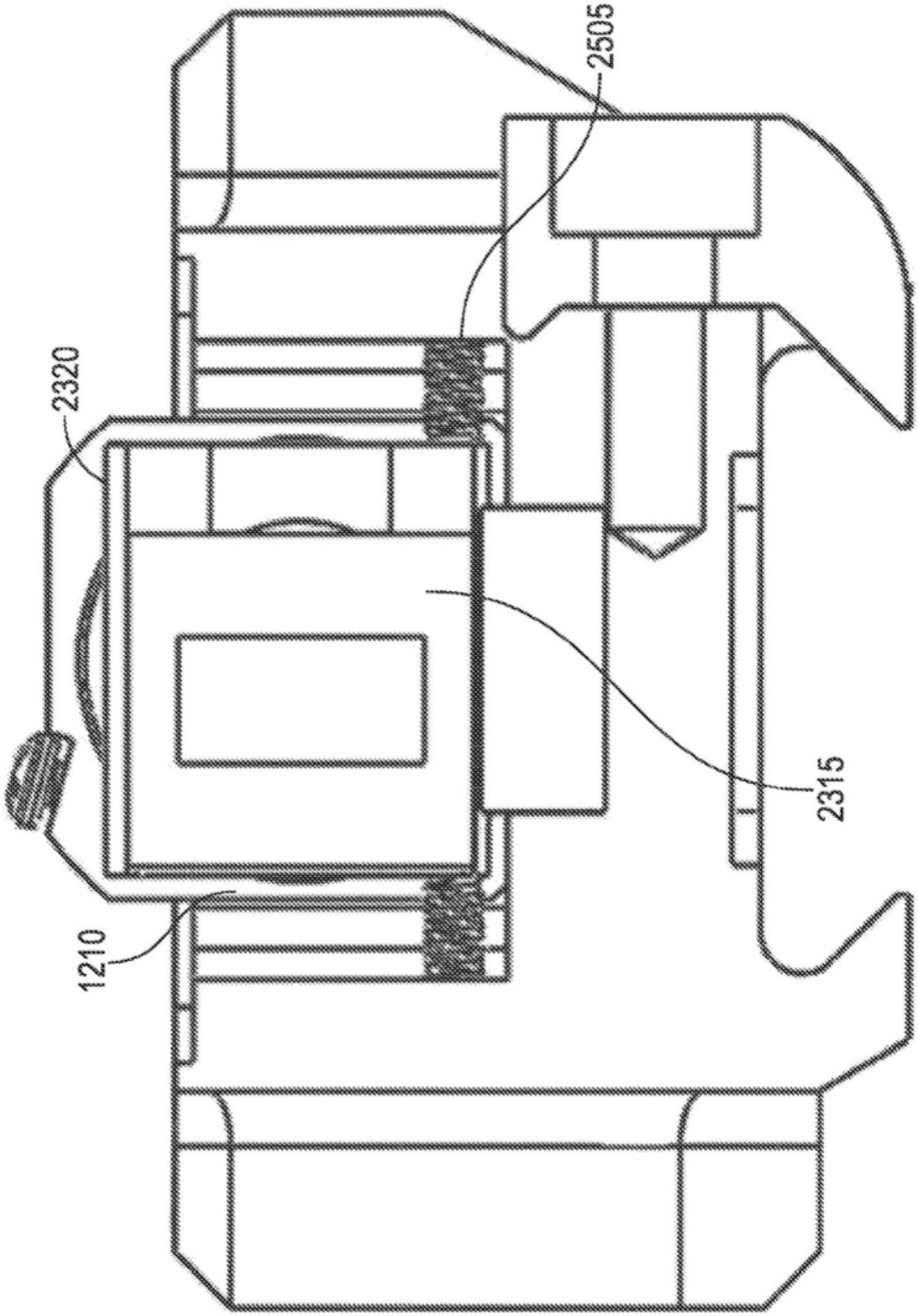


图26

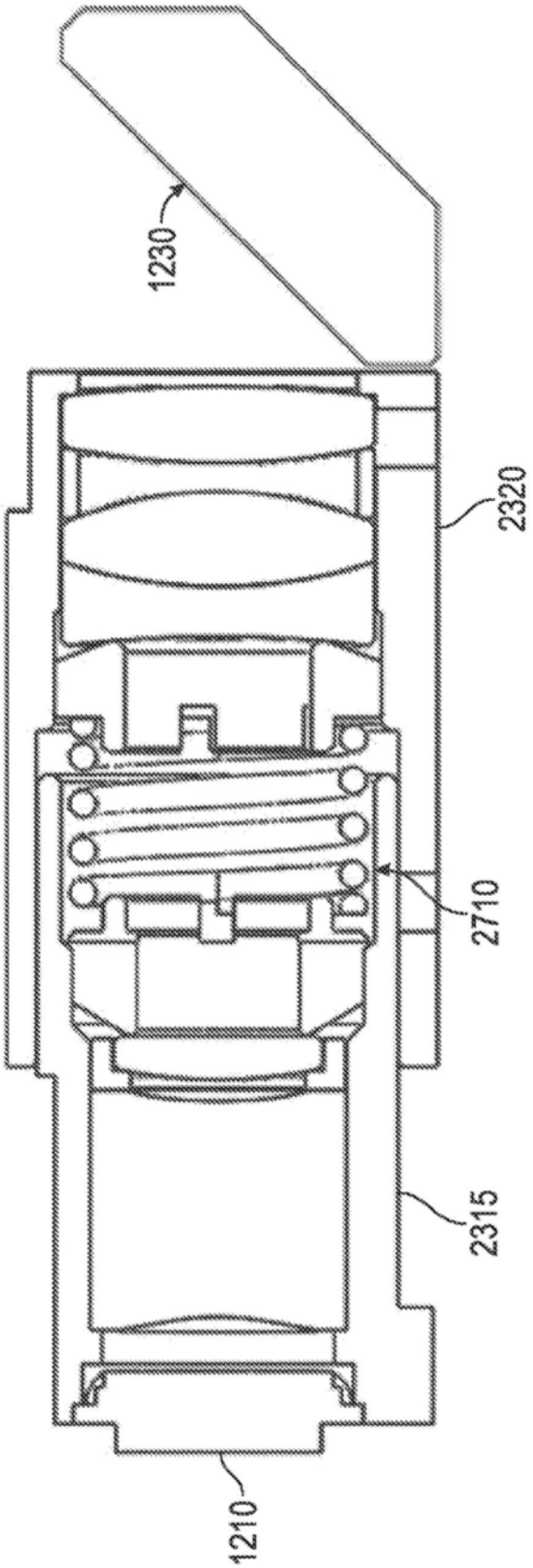


图27

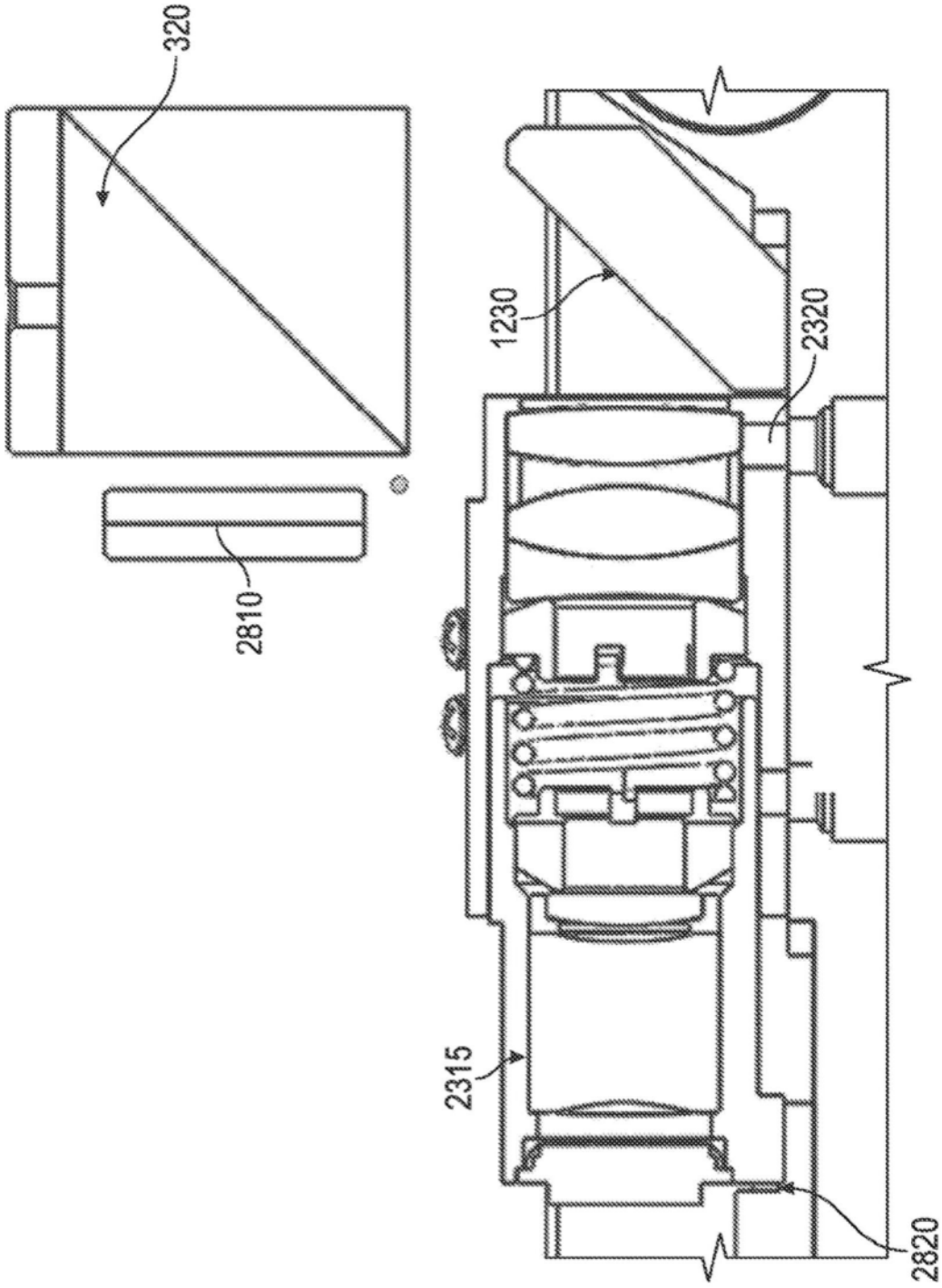


图28A

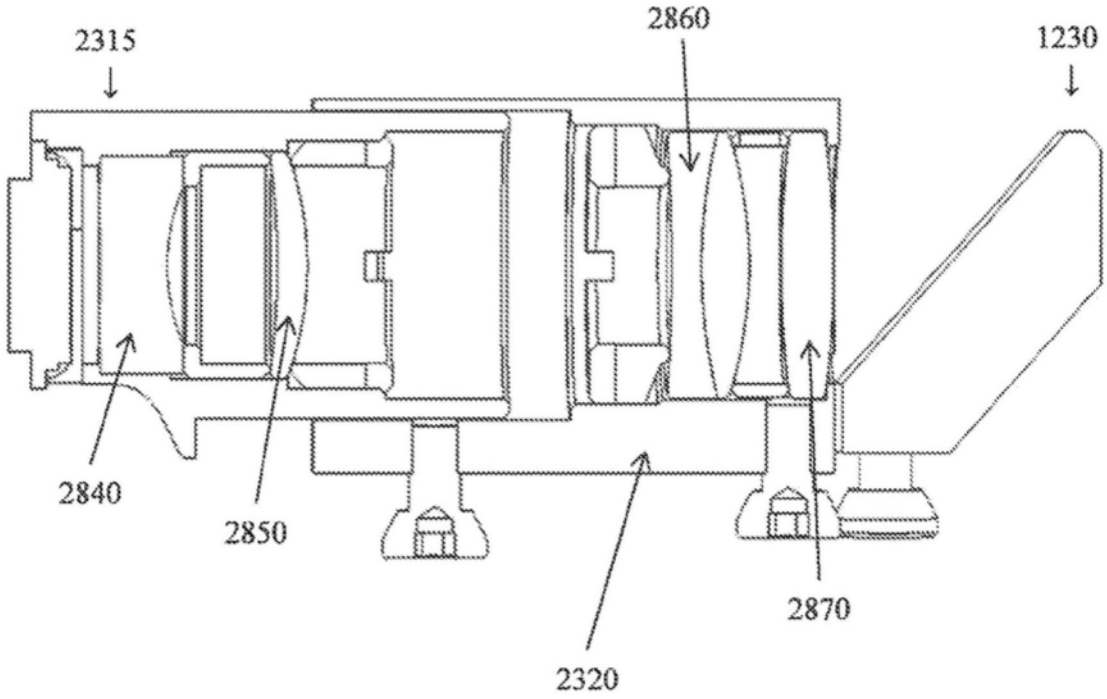


图28B

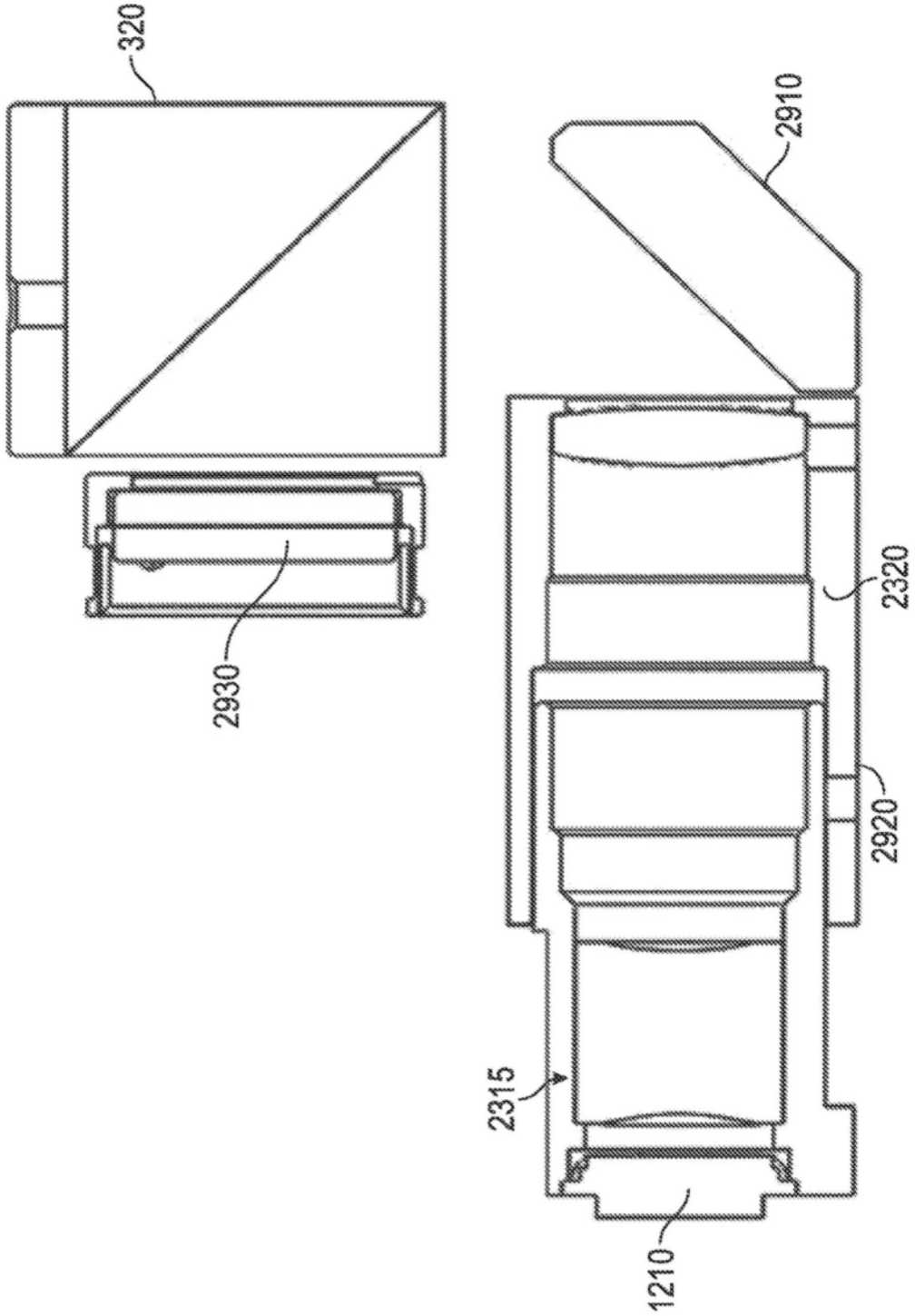


图29

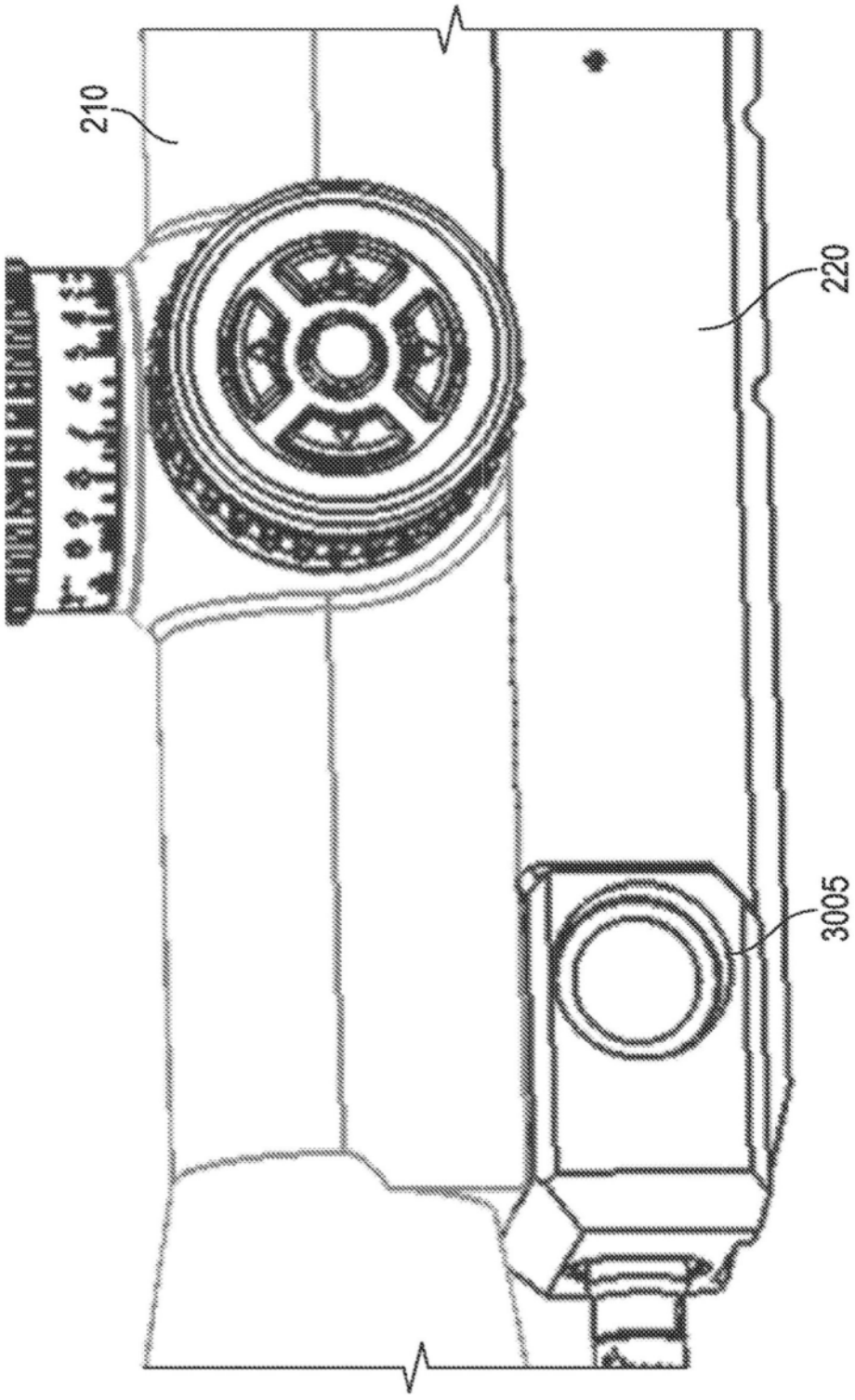


图30

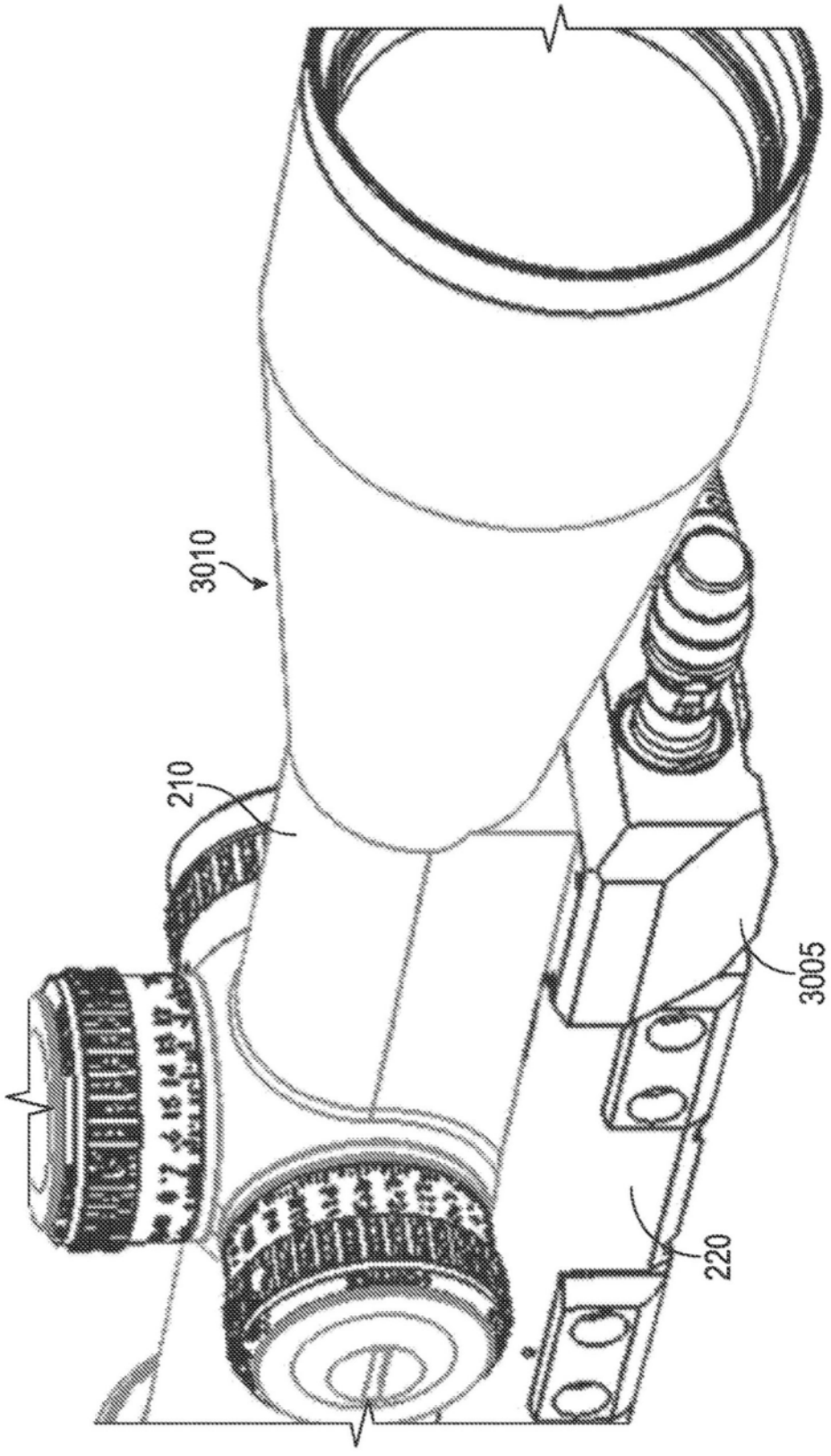


图31

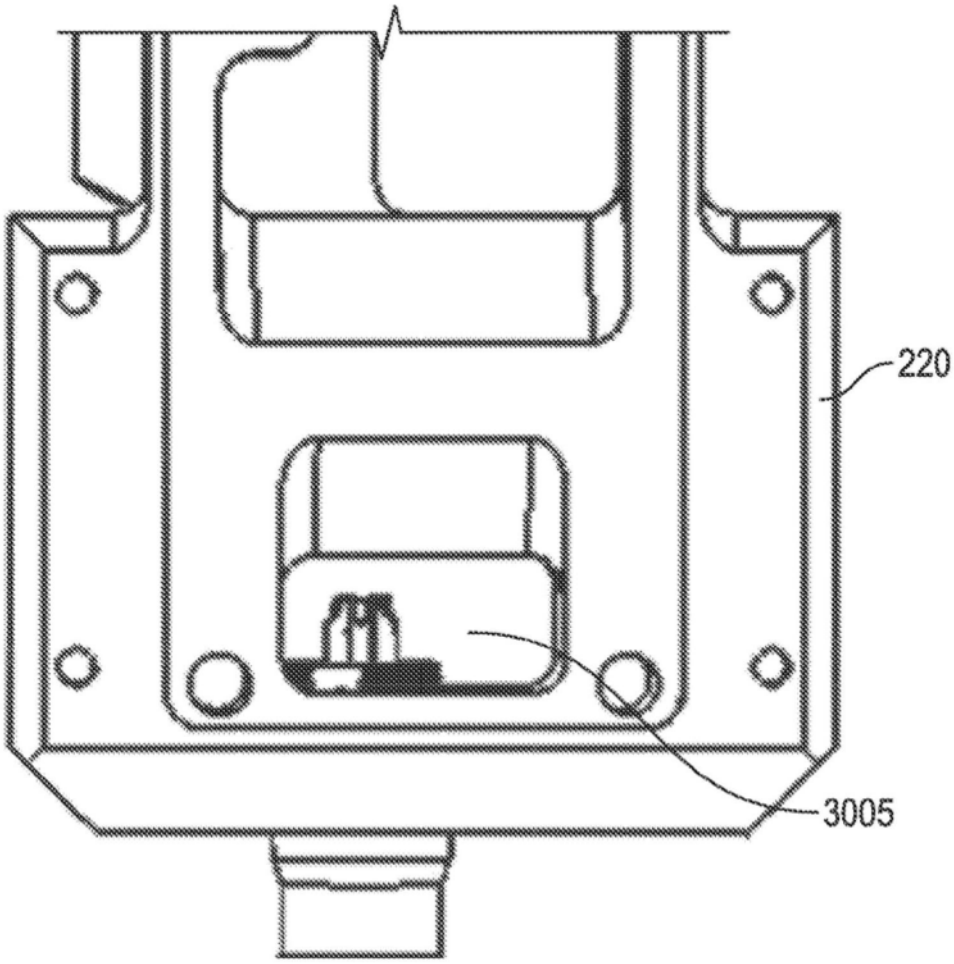


图32

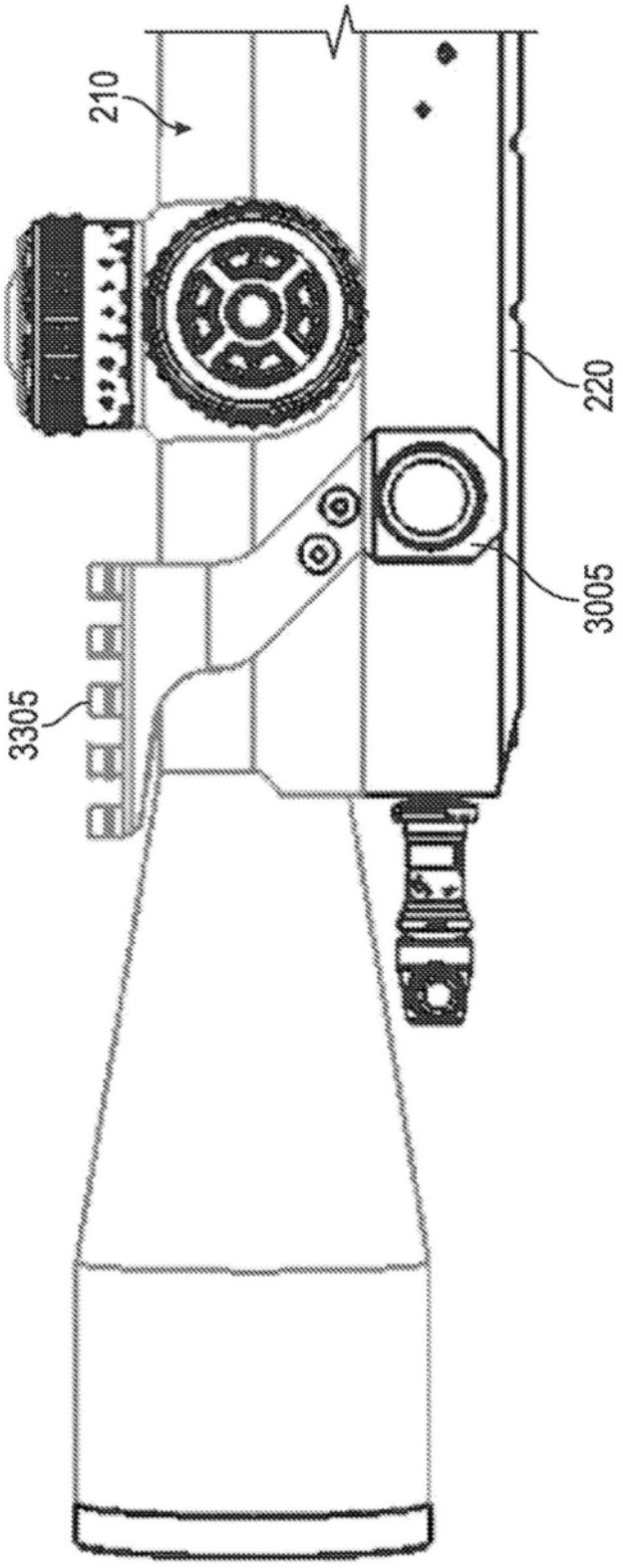


图33

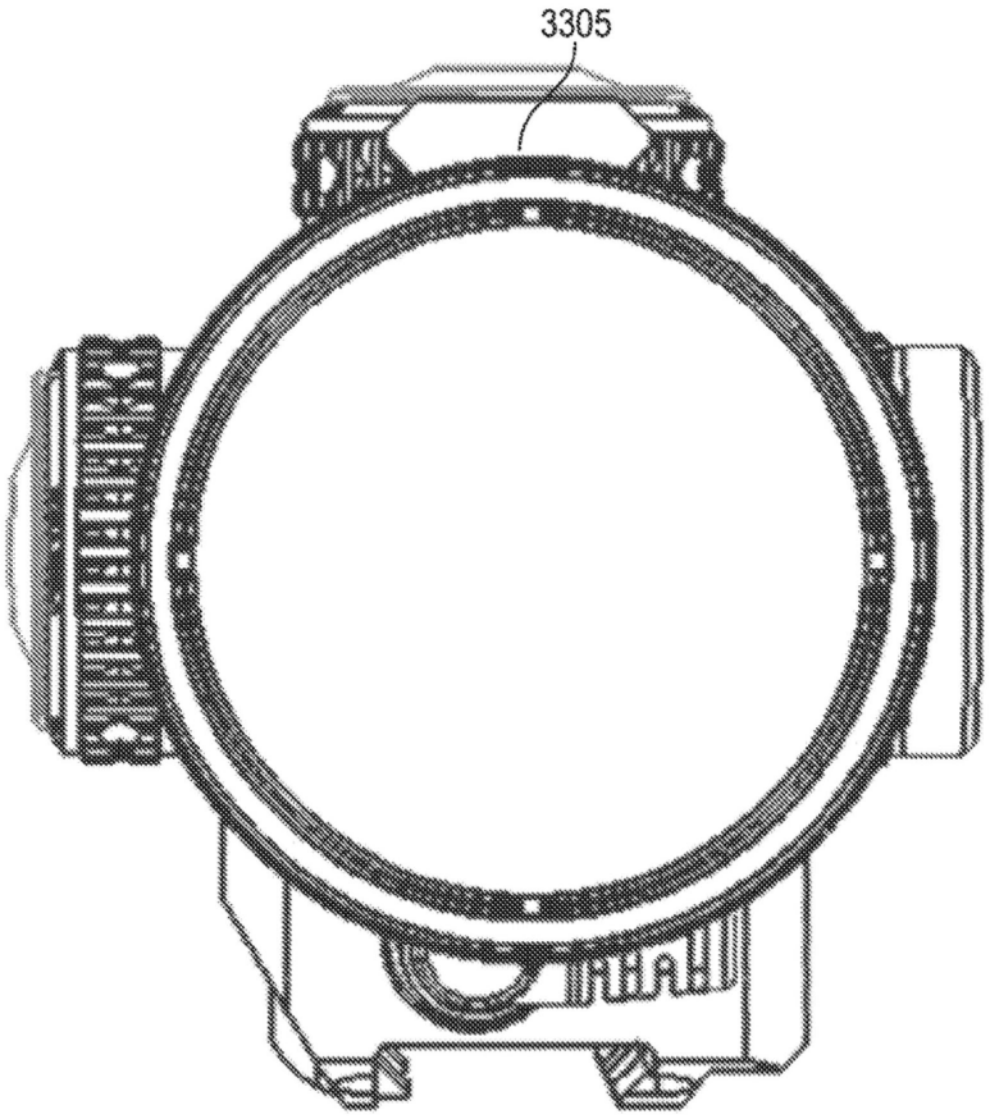


图34

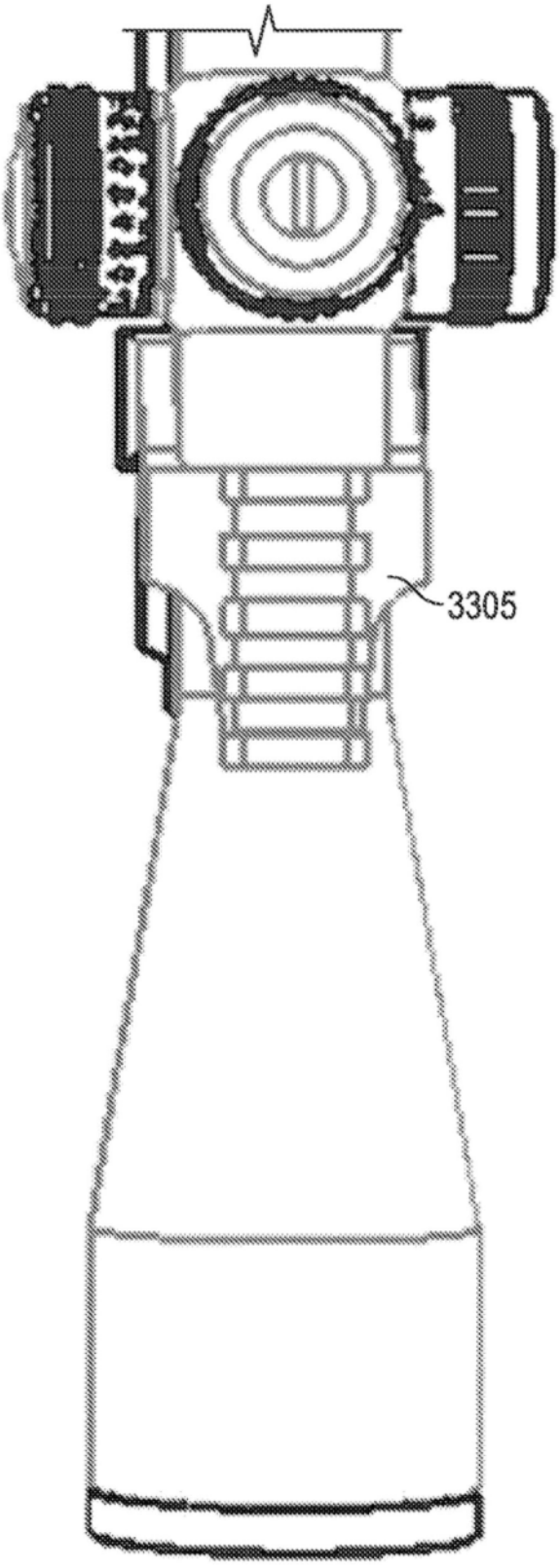


图35

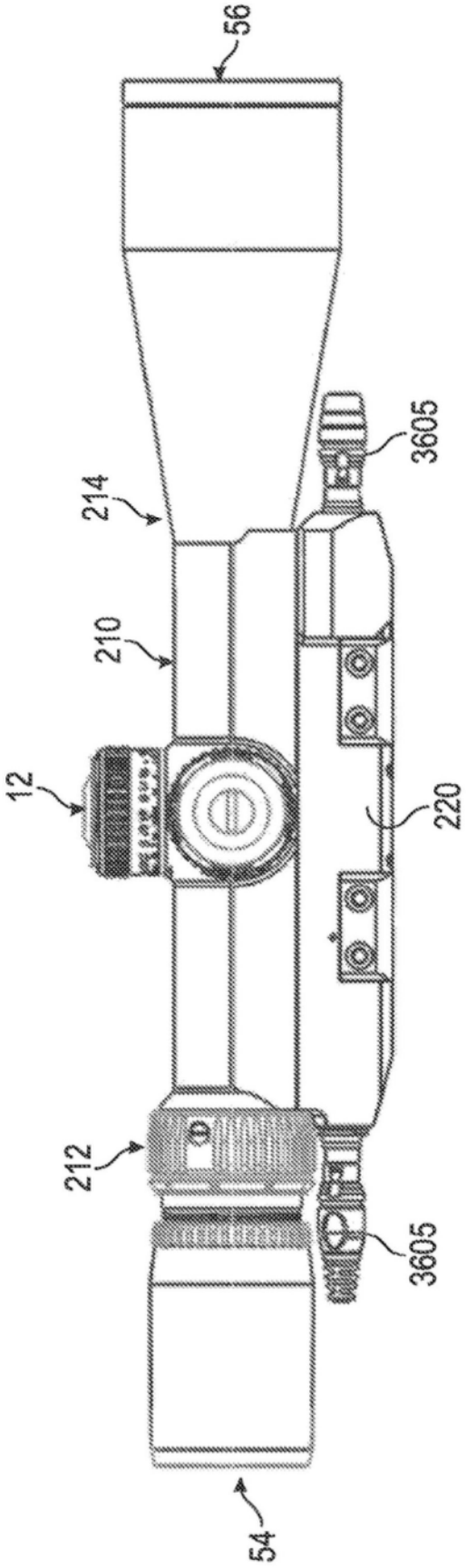


图36

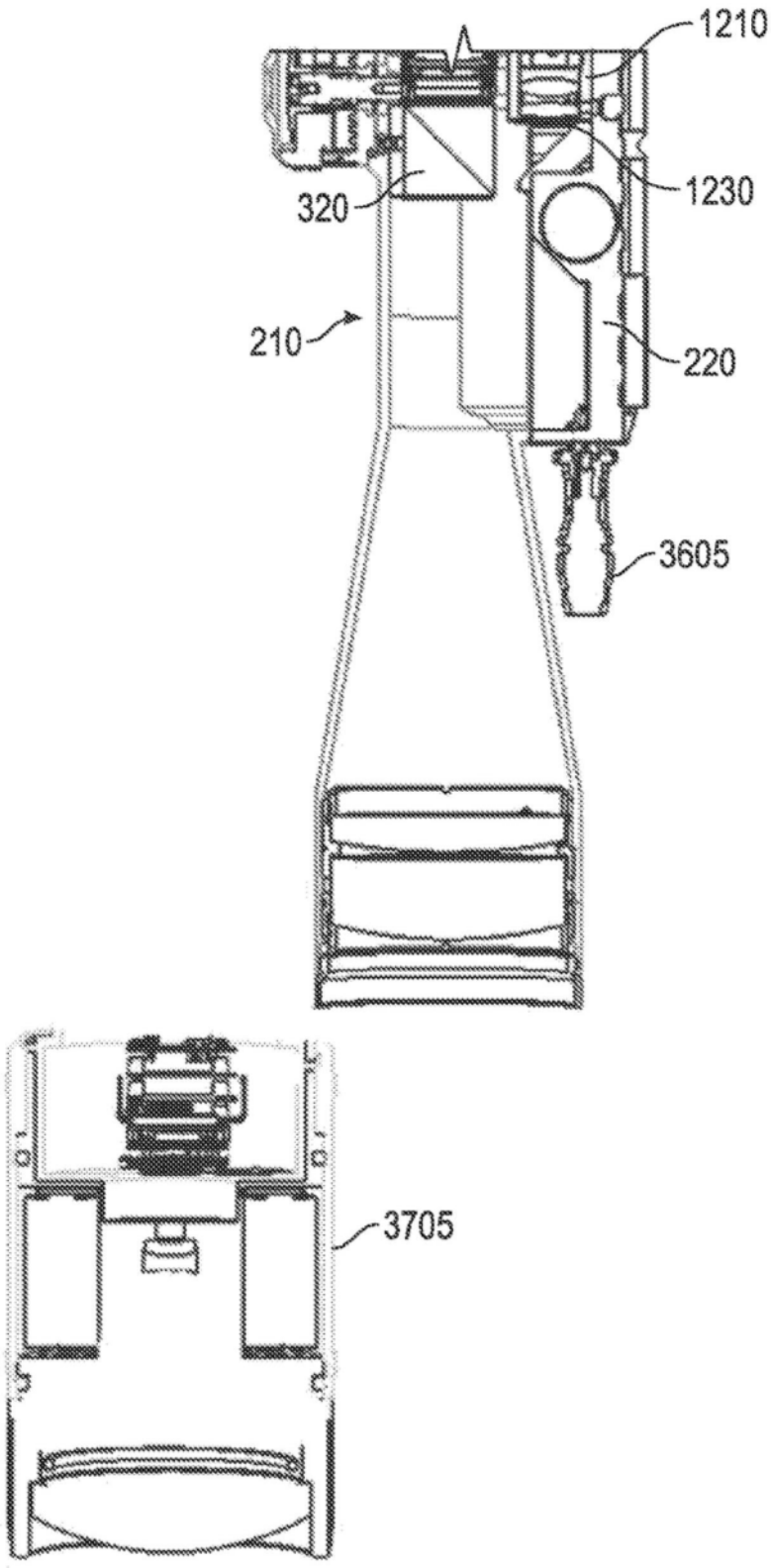


图37

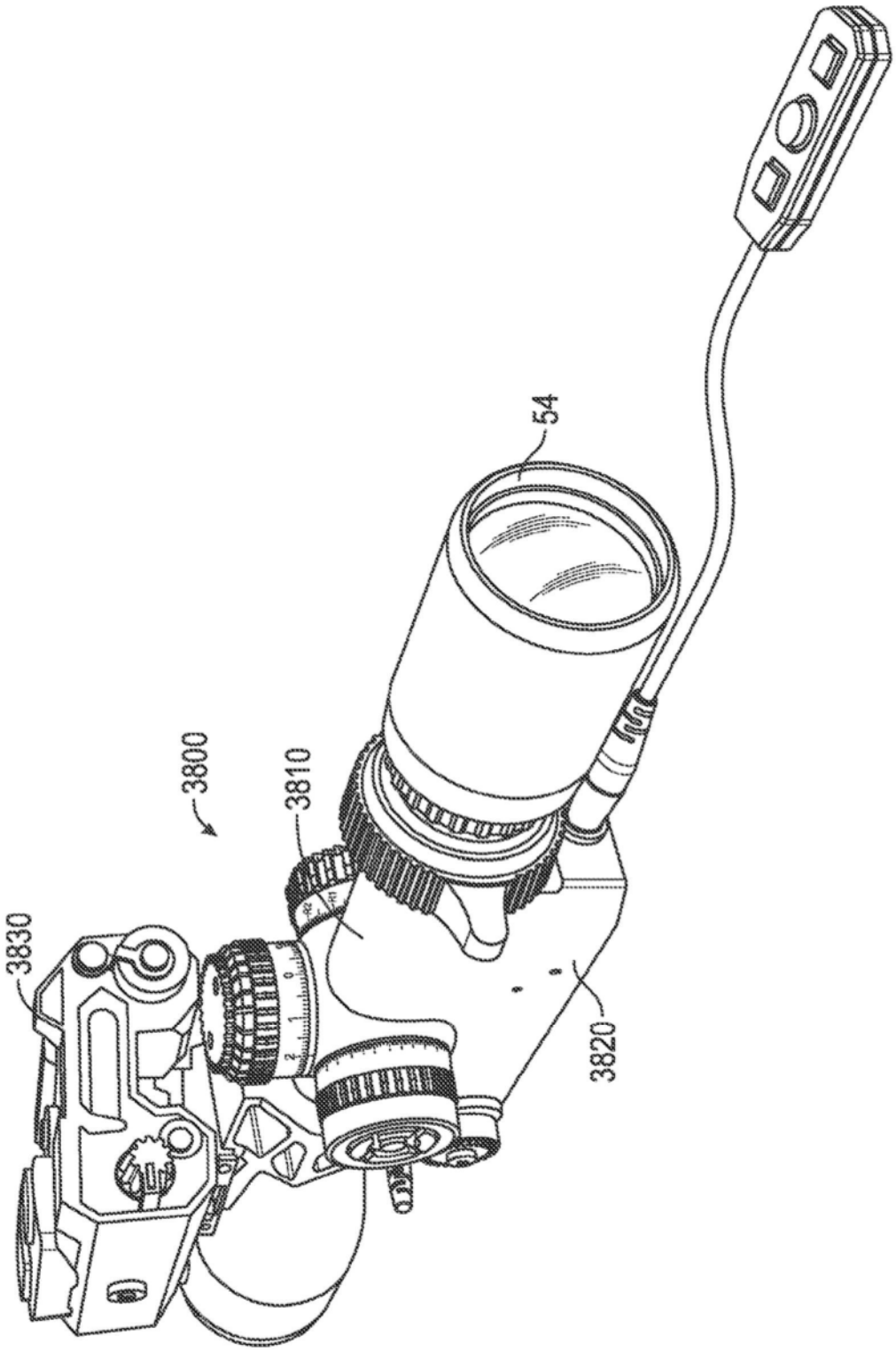


图38

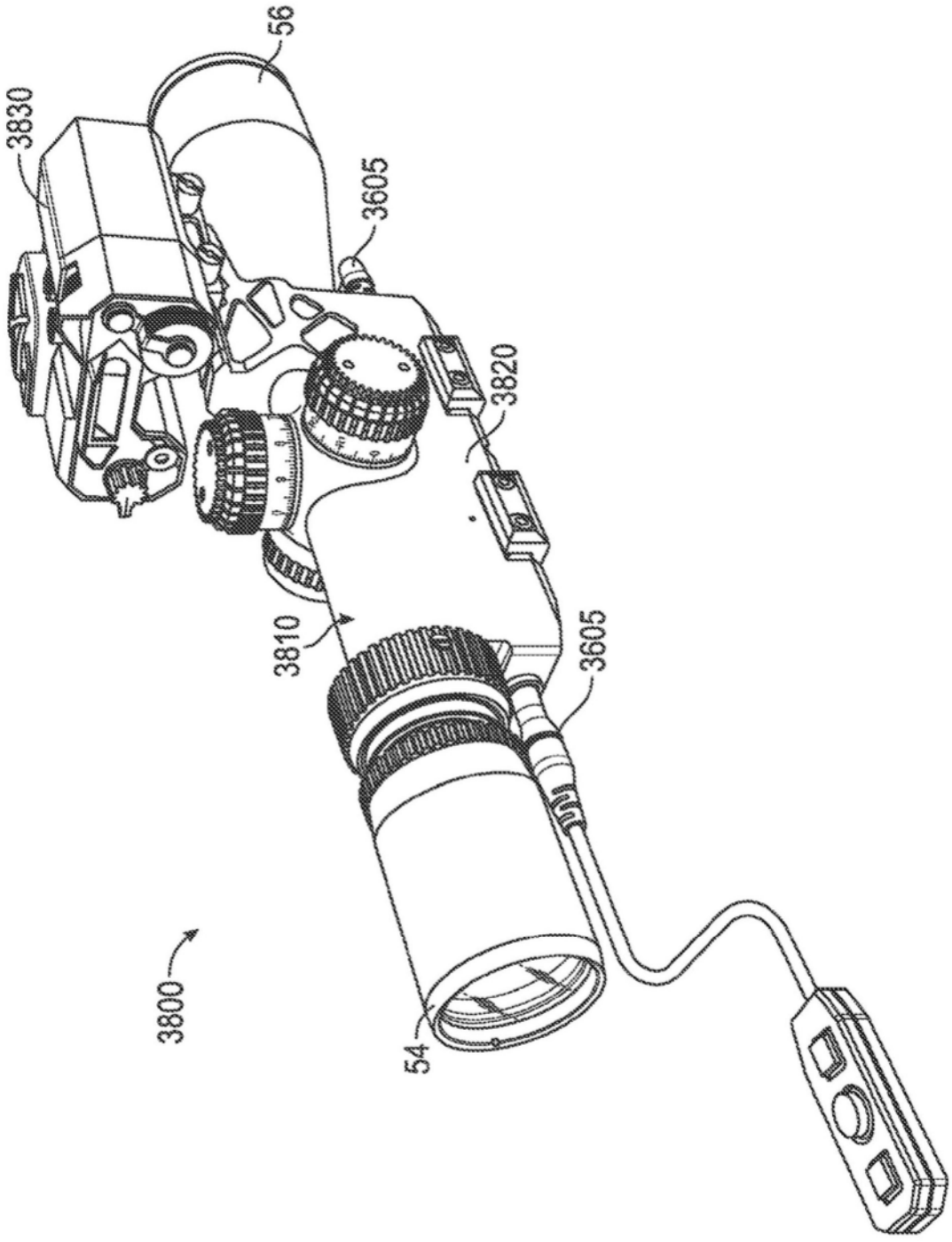


图39

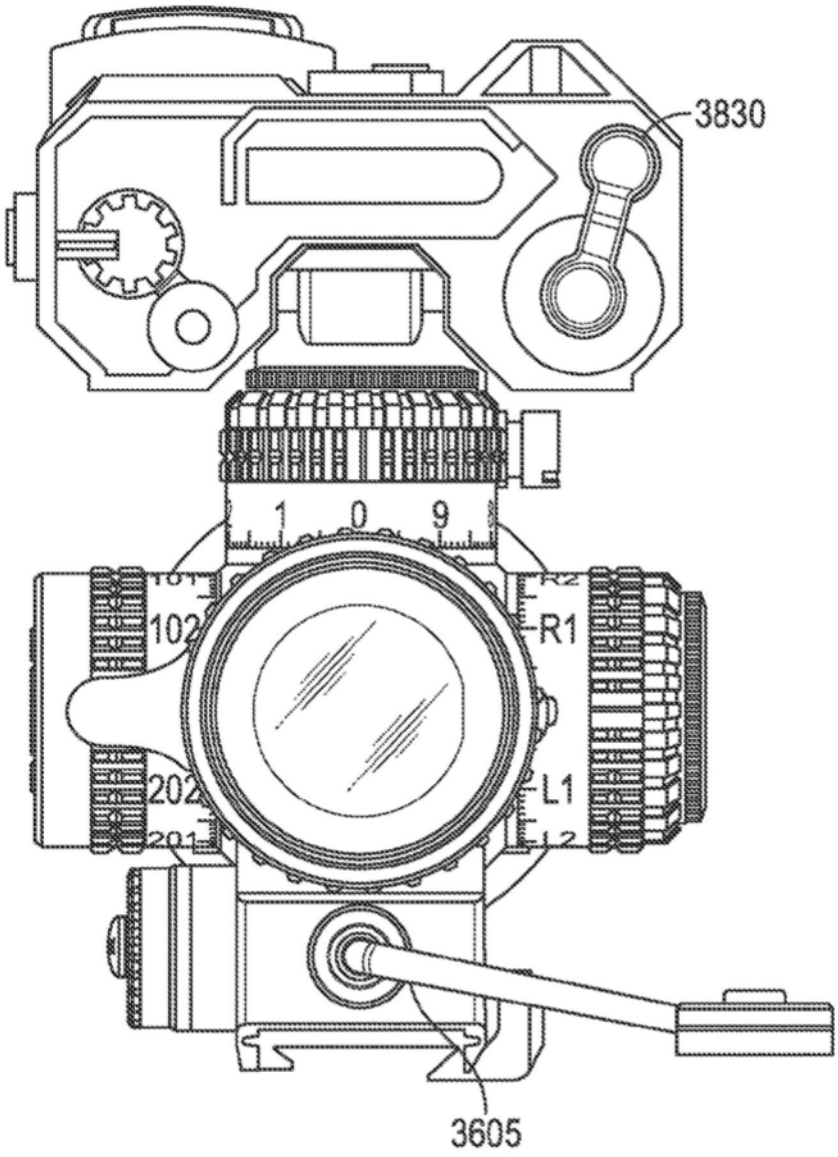


图40

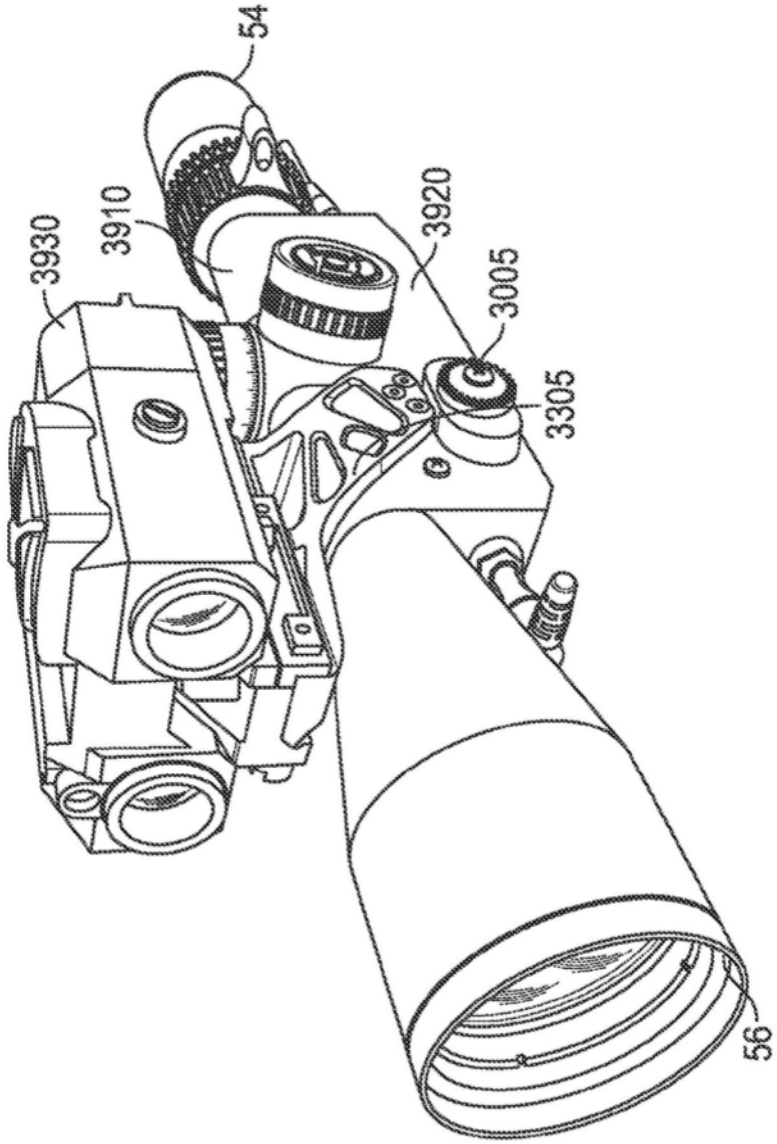


图41

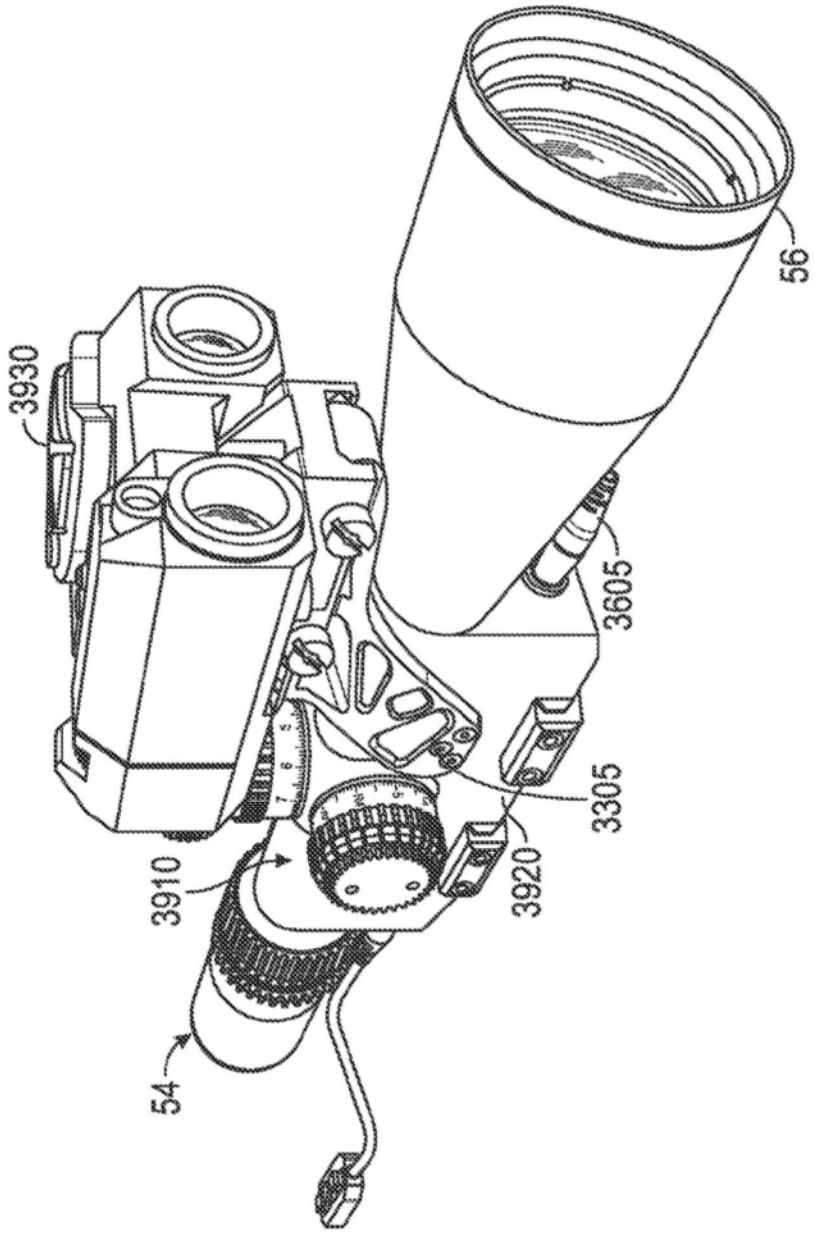


图42

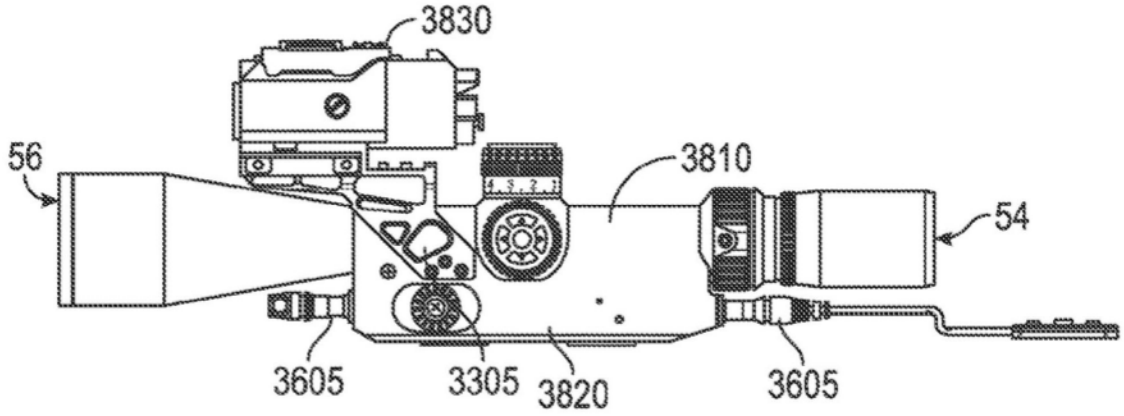

3830
56
3810
54
3605
3305
3820
3605

图43

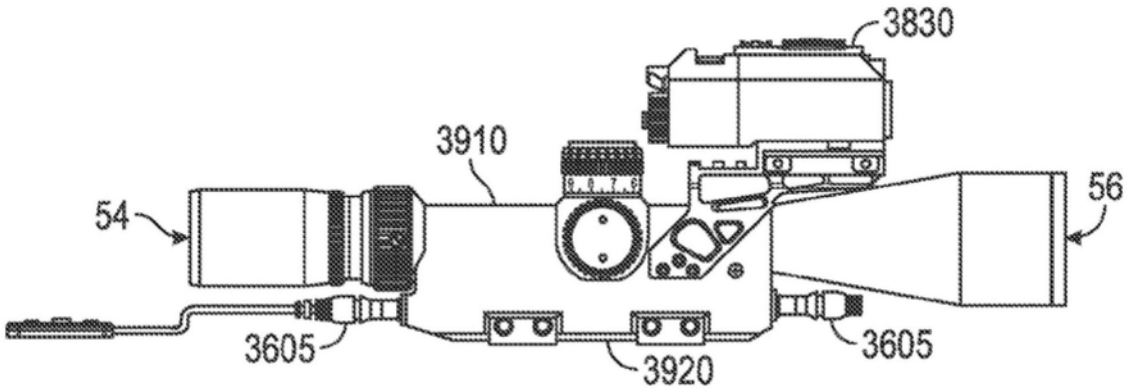

3830
3910
54
56
3605
3605
3920

图44

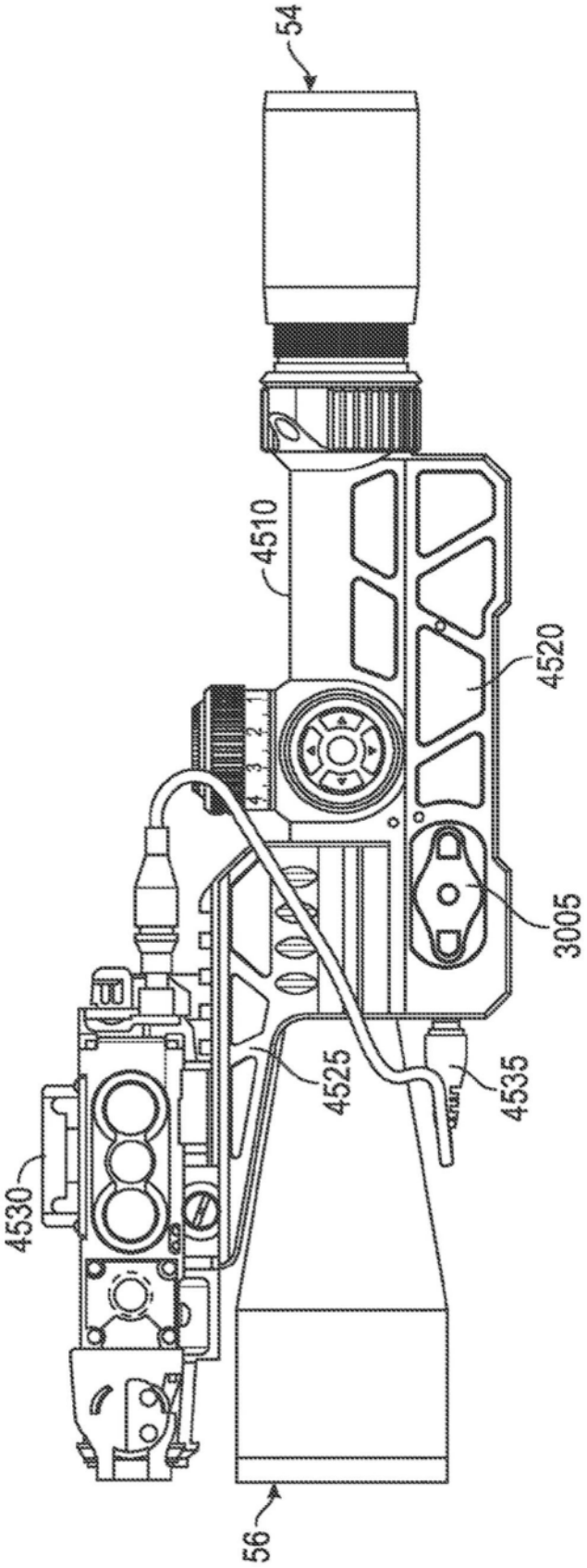


图45

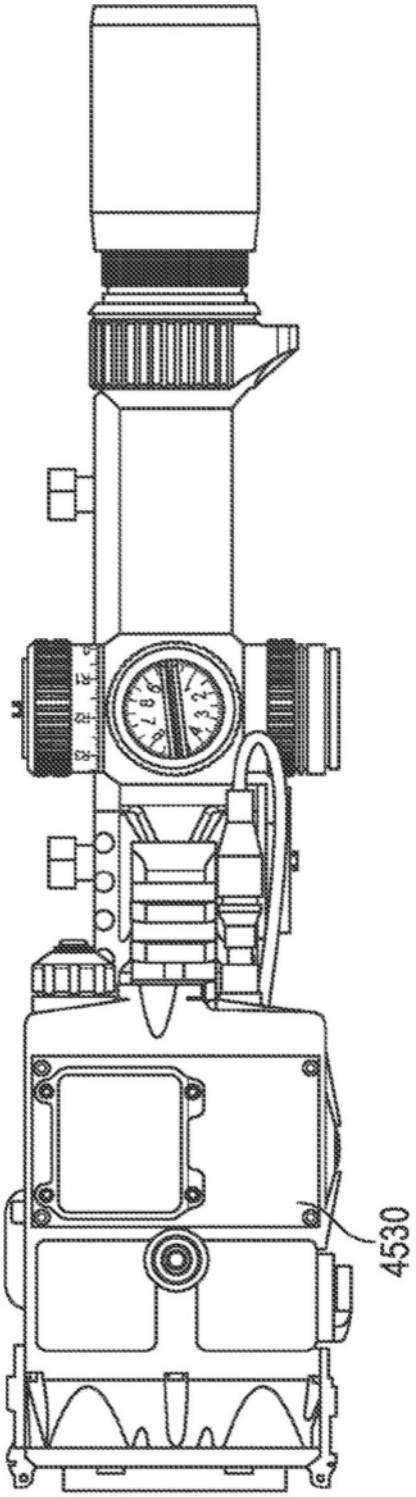


图46

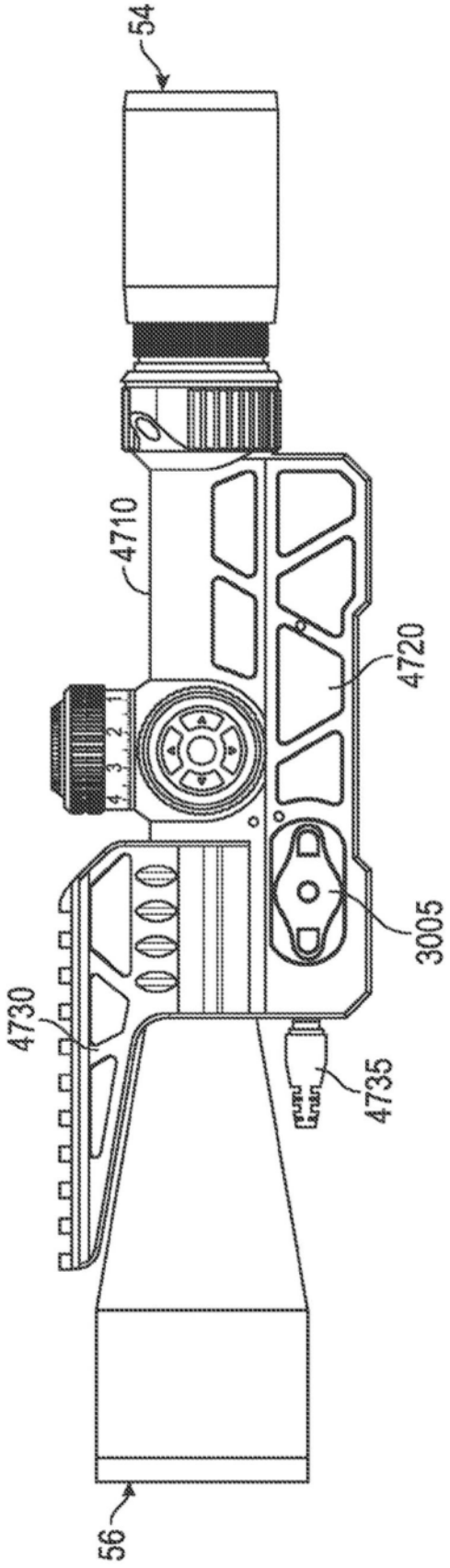


图47

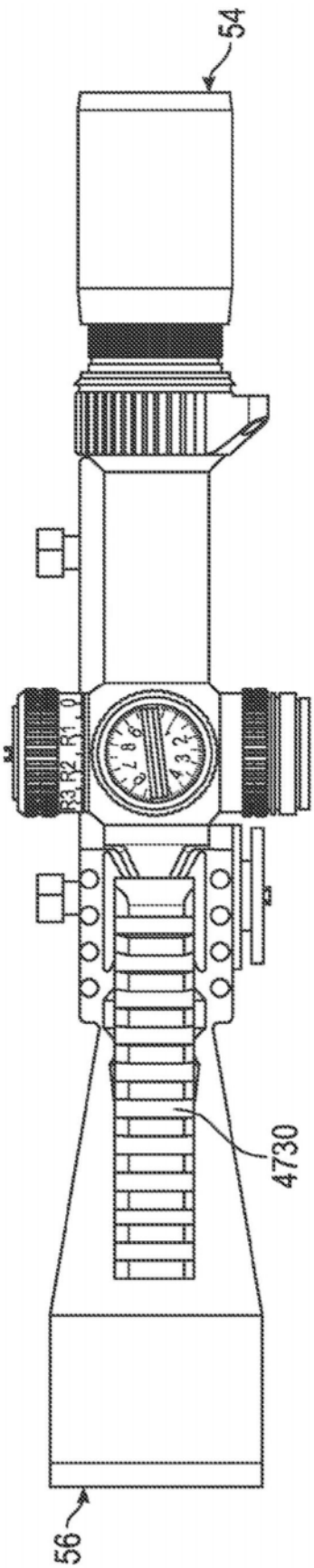


图48

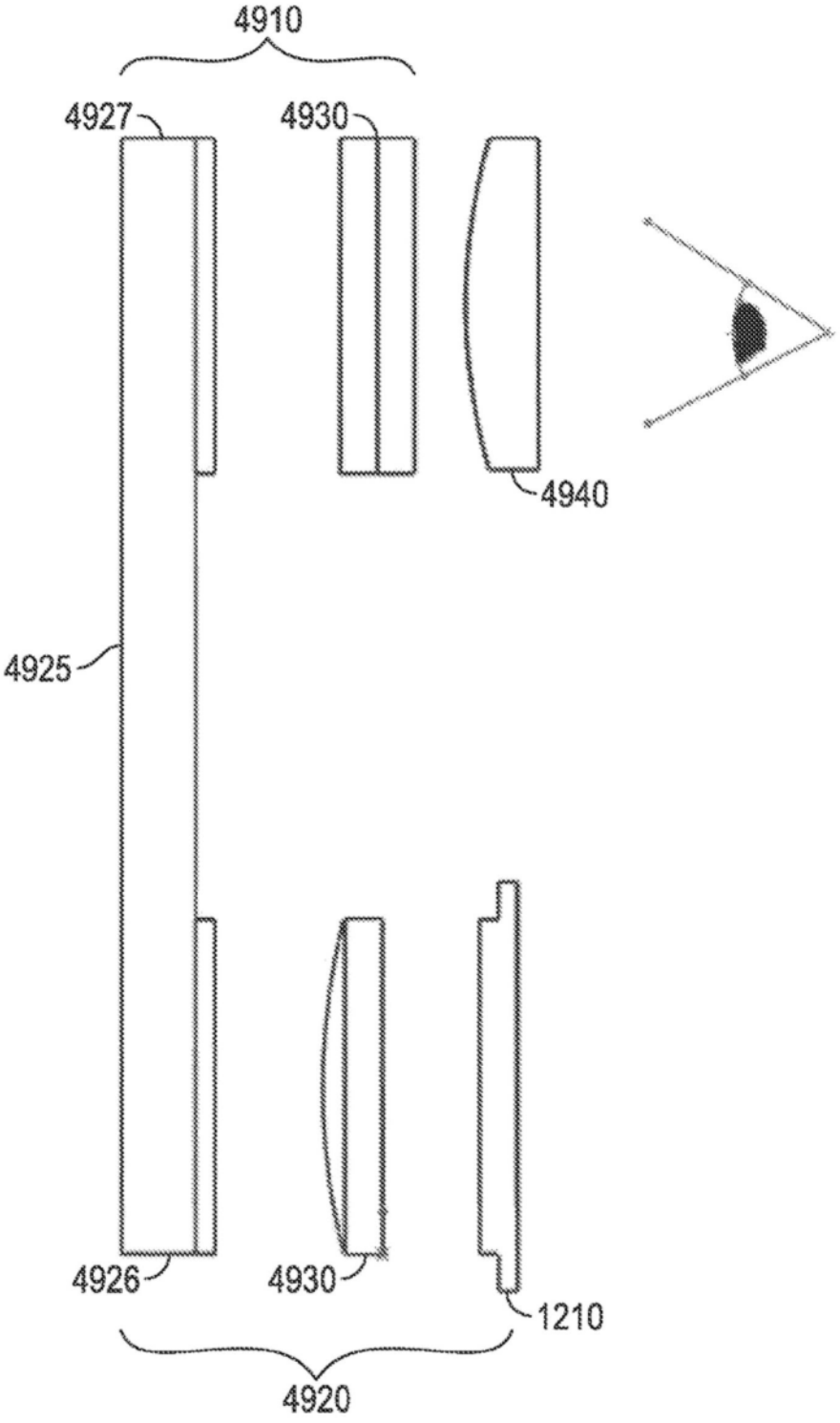


图49

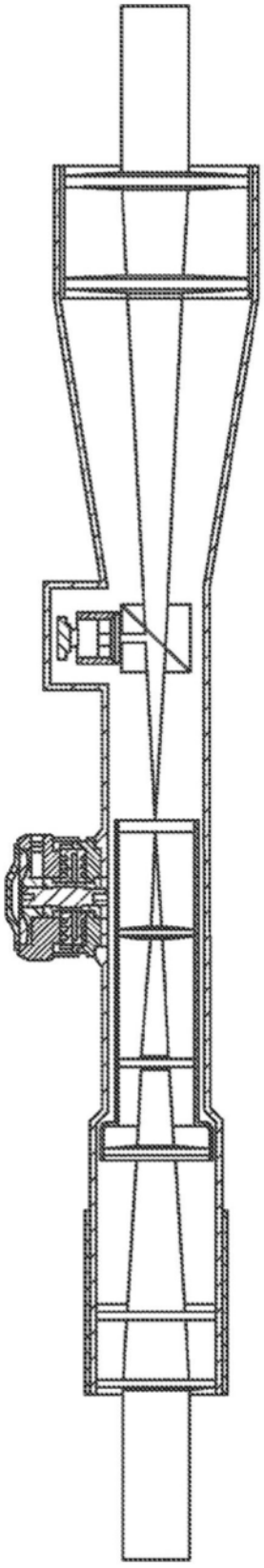


图50

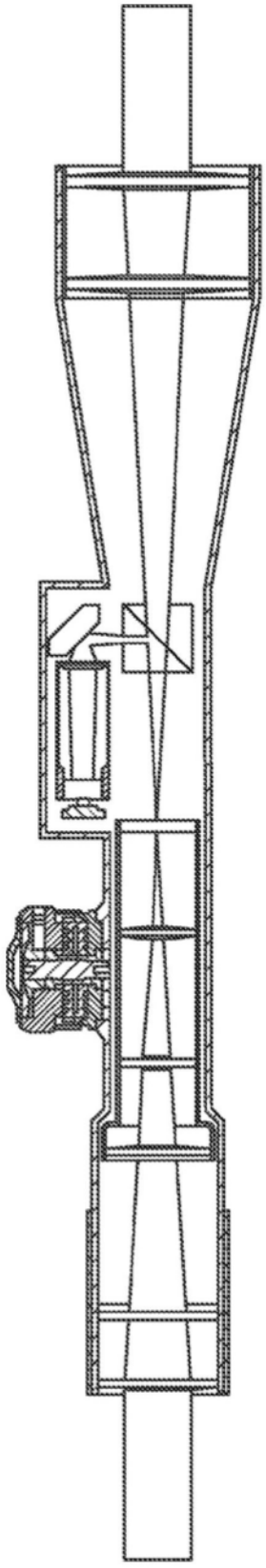


图51

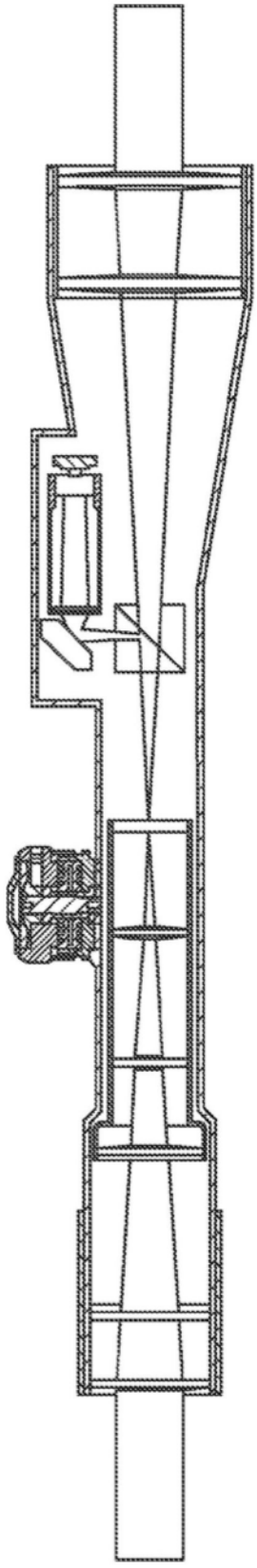


图52

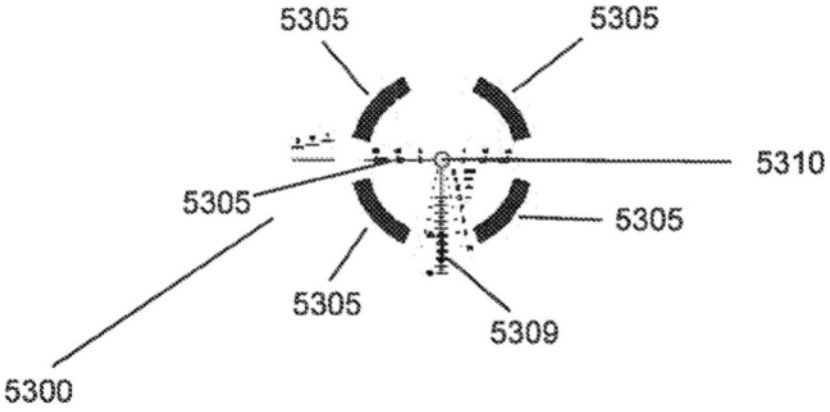

5305
5305
5310
5305
5305
5305
5309
5300

图53

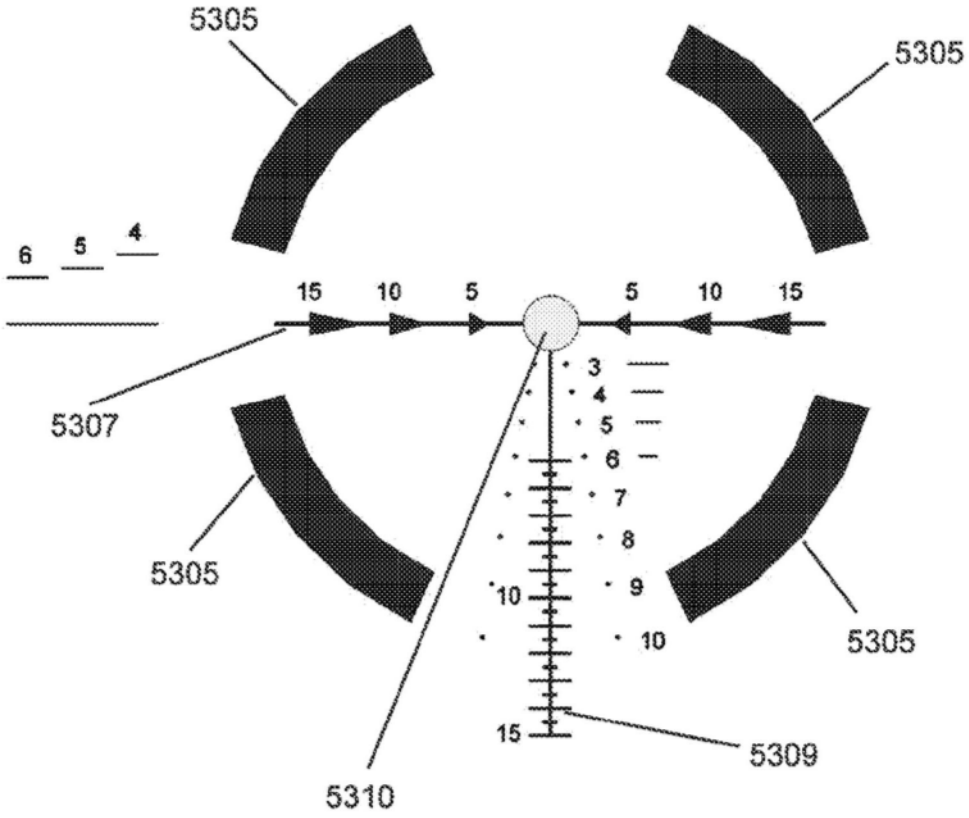

5305
5305
6
5
4
15
10
5
5
10
15
5307
3
4
5
6
7
8
9
10
10
5305
5305
15
5309
5310

图54

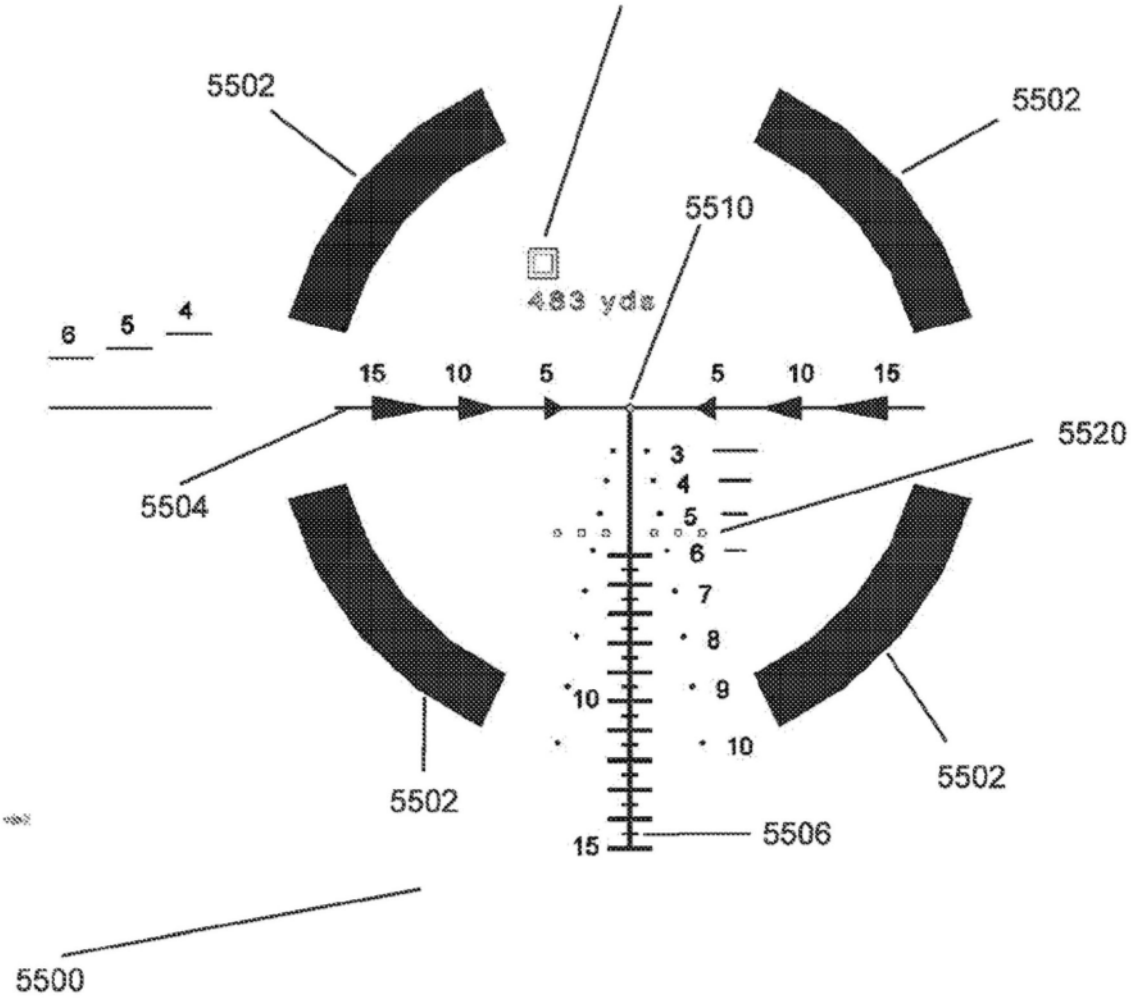

5502
5502
5510
483 yds
6 5 4
15 10 5 5 10 15
5520
5504
3
4
5
6
7
8
10
9
10
5502
5502
15
5506
5500

图55

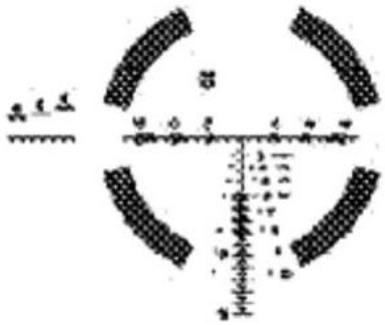


图56

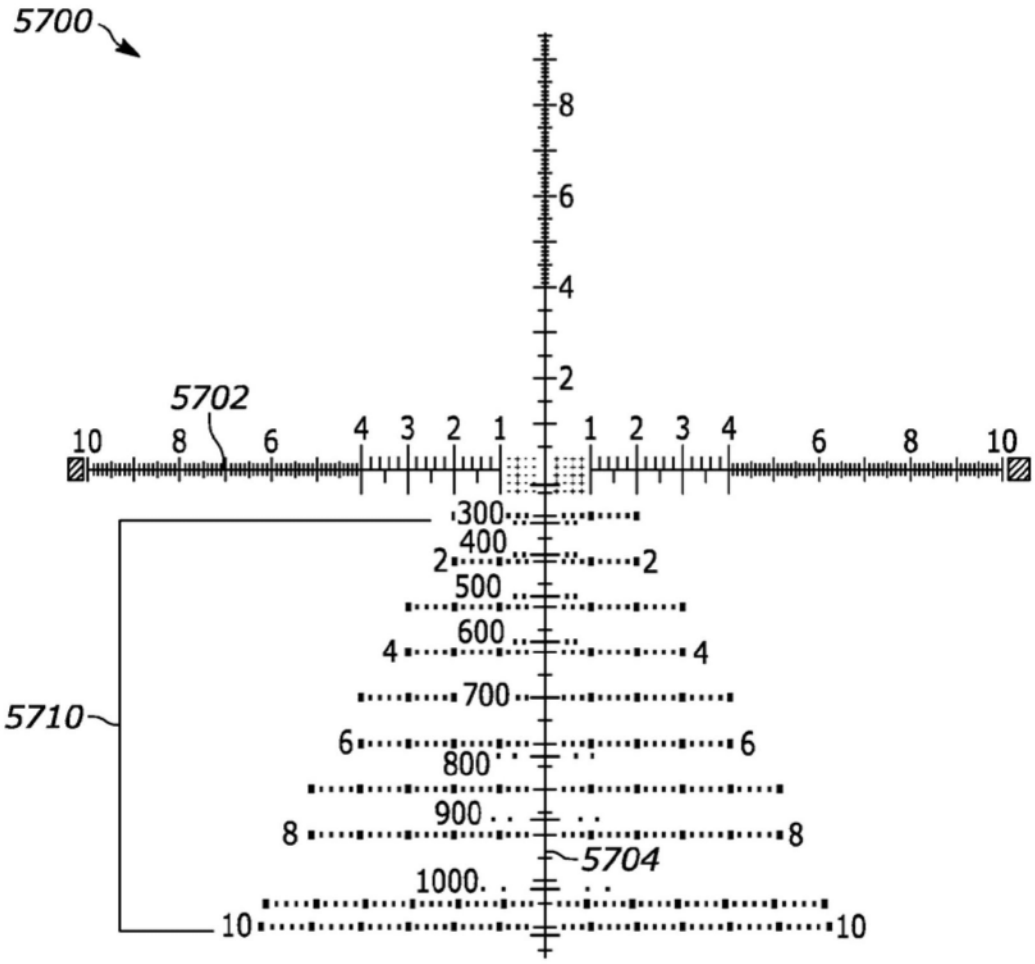

5700
5702
5704
5710
8
6
4
2
10 8 6 4 3 2 1 1 2 3 4 6 8 10
300
400
500
600
700
800
900
1000
2
4
6
8
10

图57

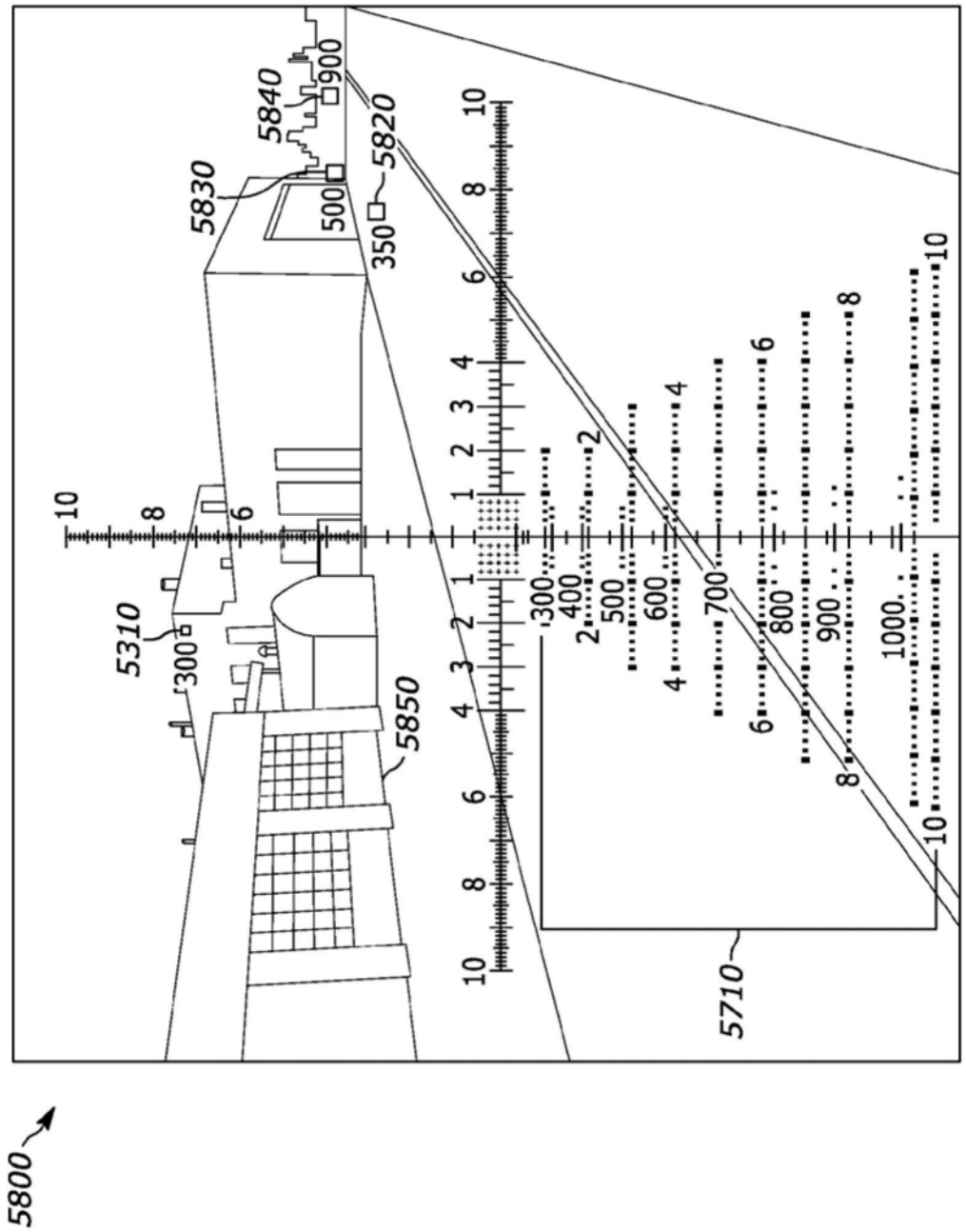

5800
5840
900
5820
5830
500
350
5310
300
5850
5710
10
8
6
4
3
2
1
2
4
6
8
10
300
400
500
600
700
800
900
1000

图58

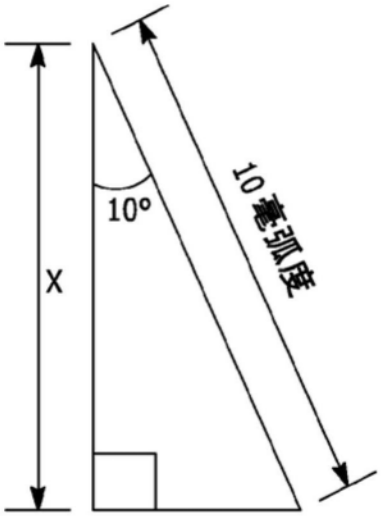


图59

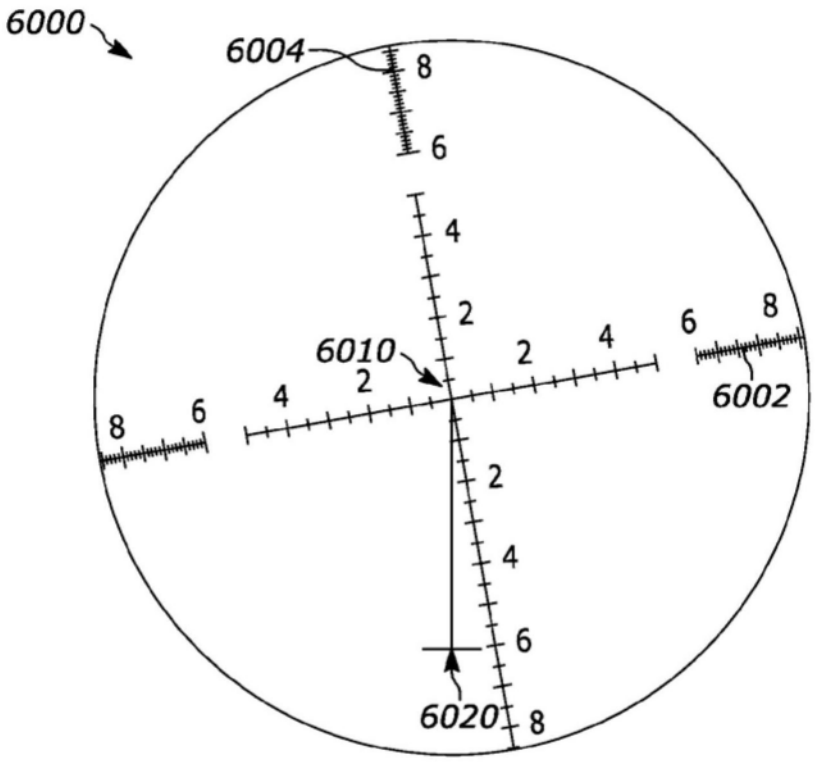


图60

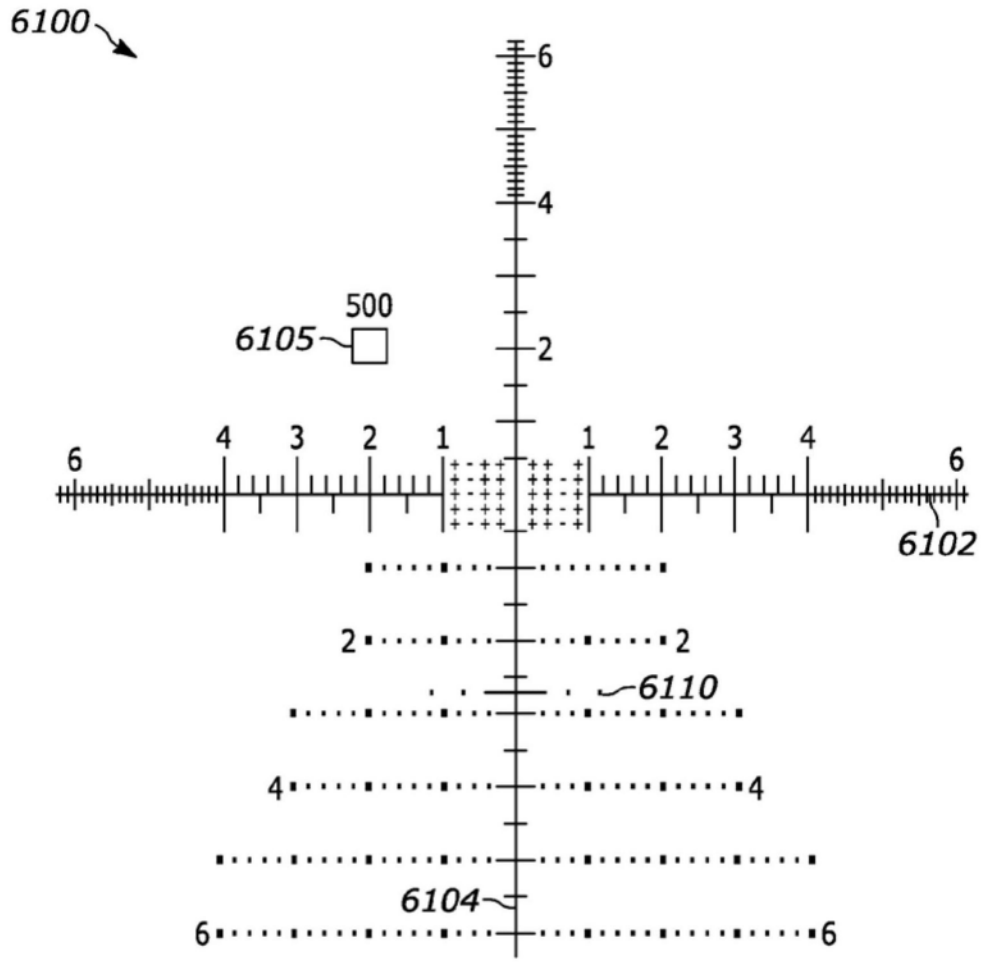


图61

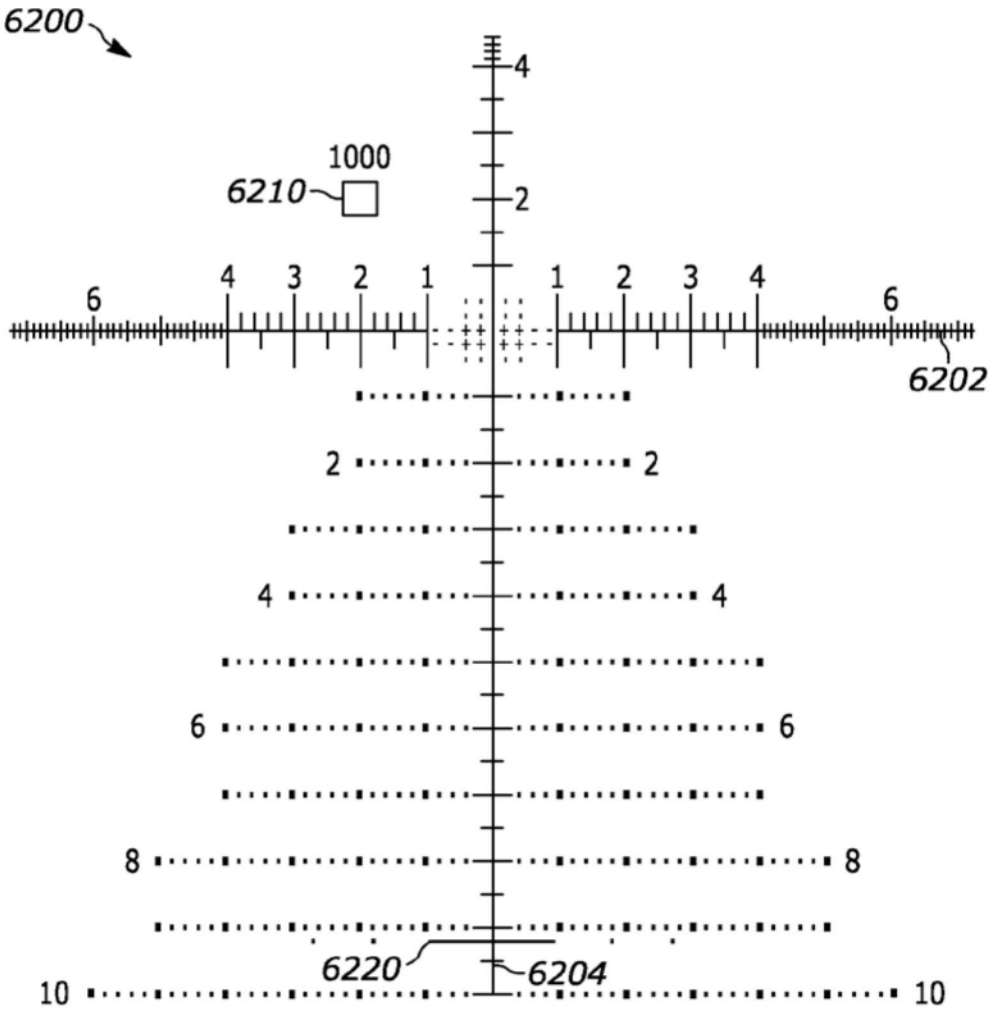


图62

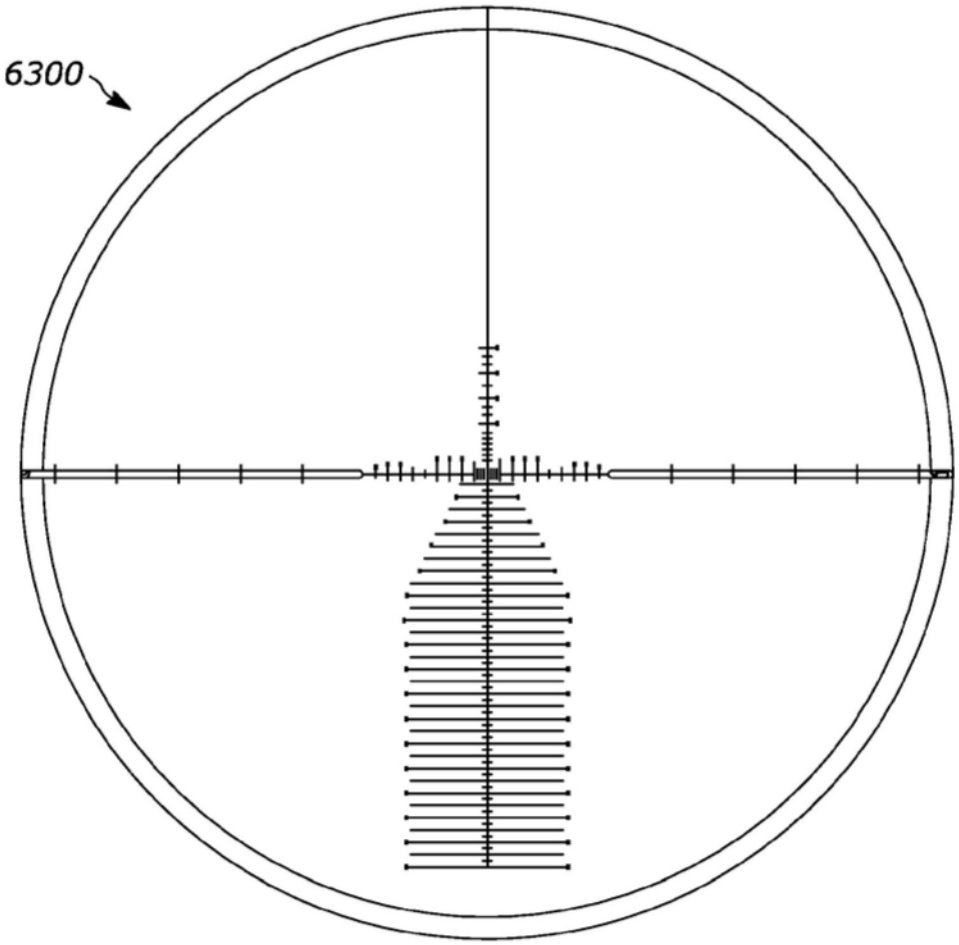


图63

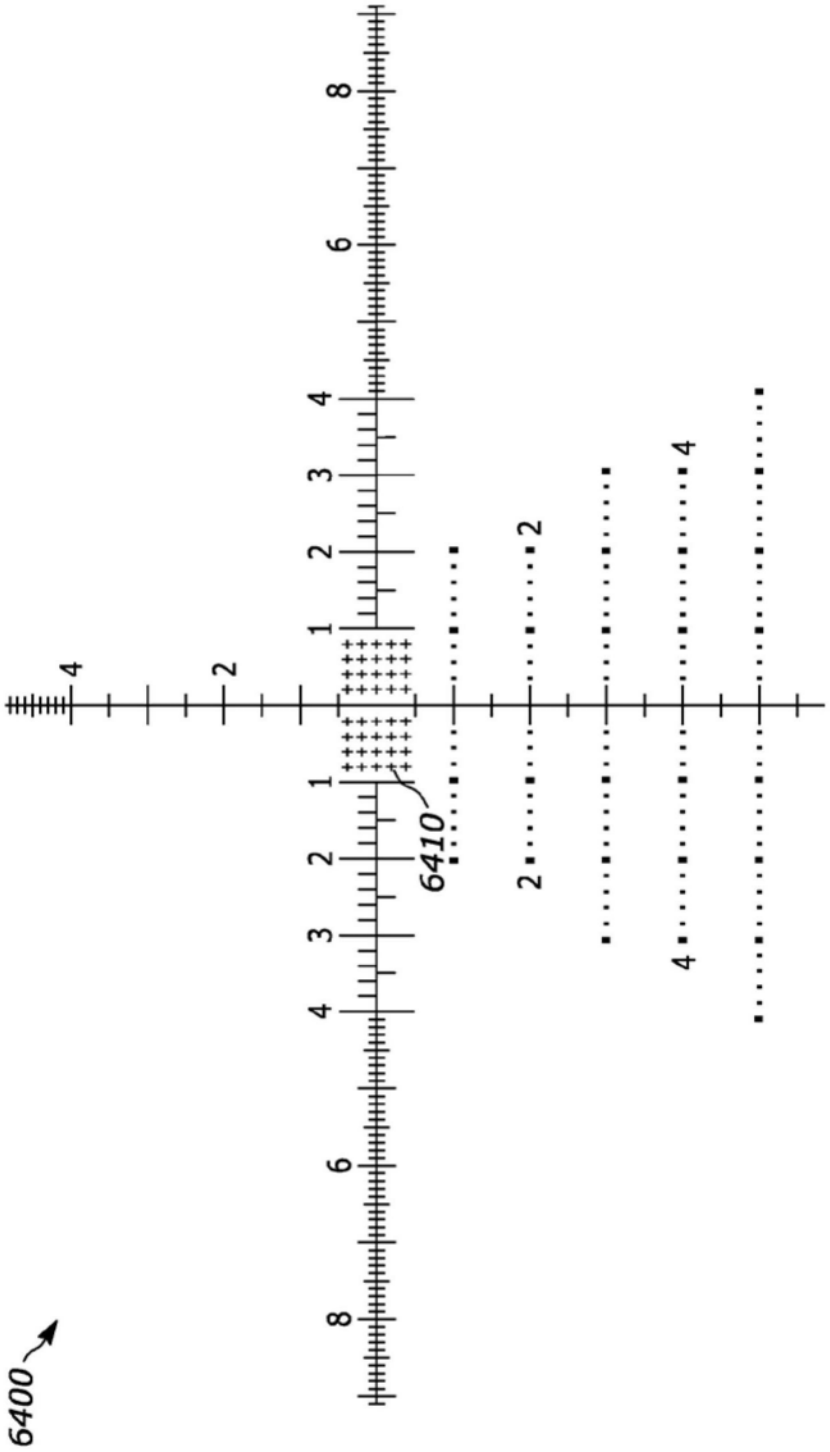


图64

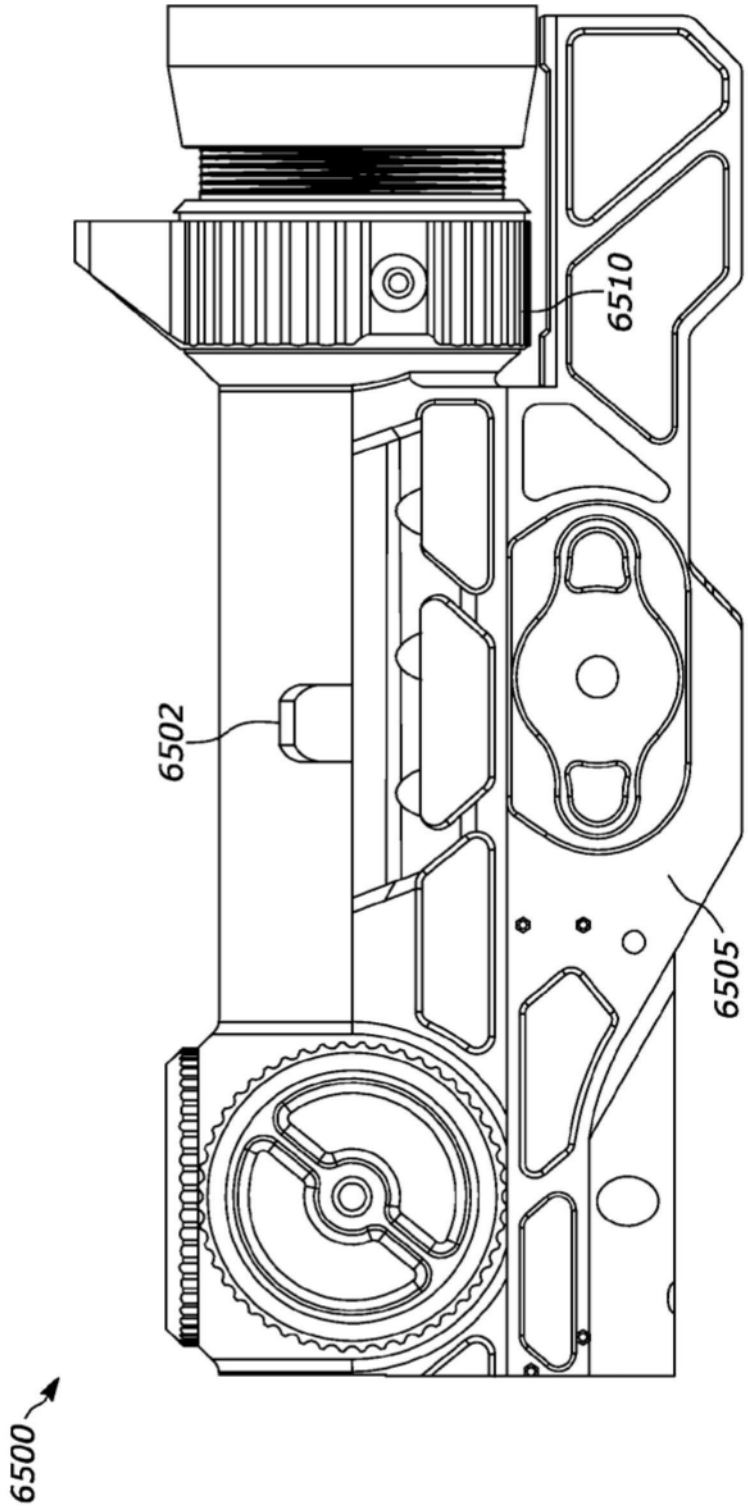


图65

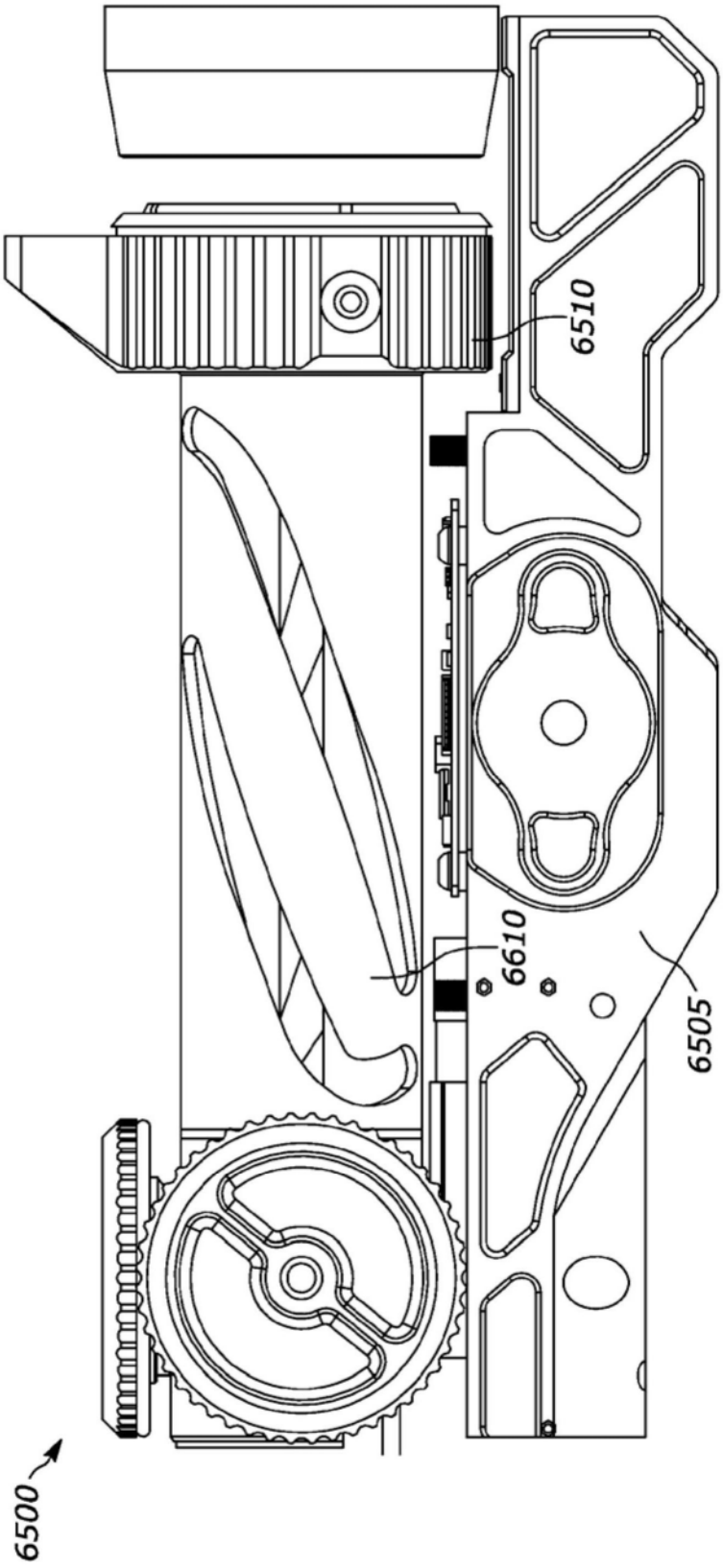


图66

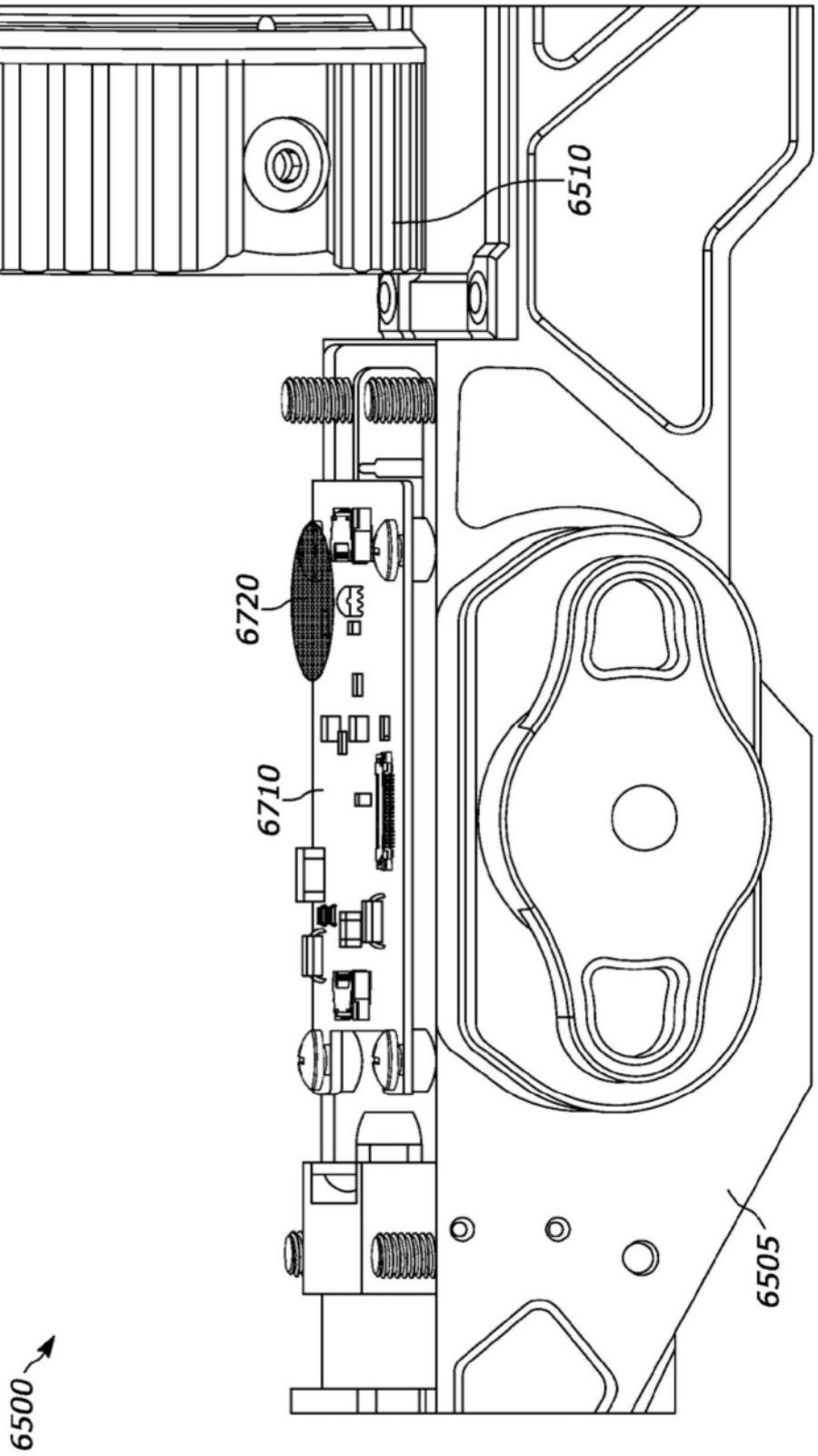


图67

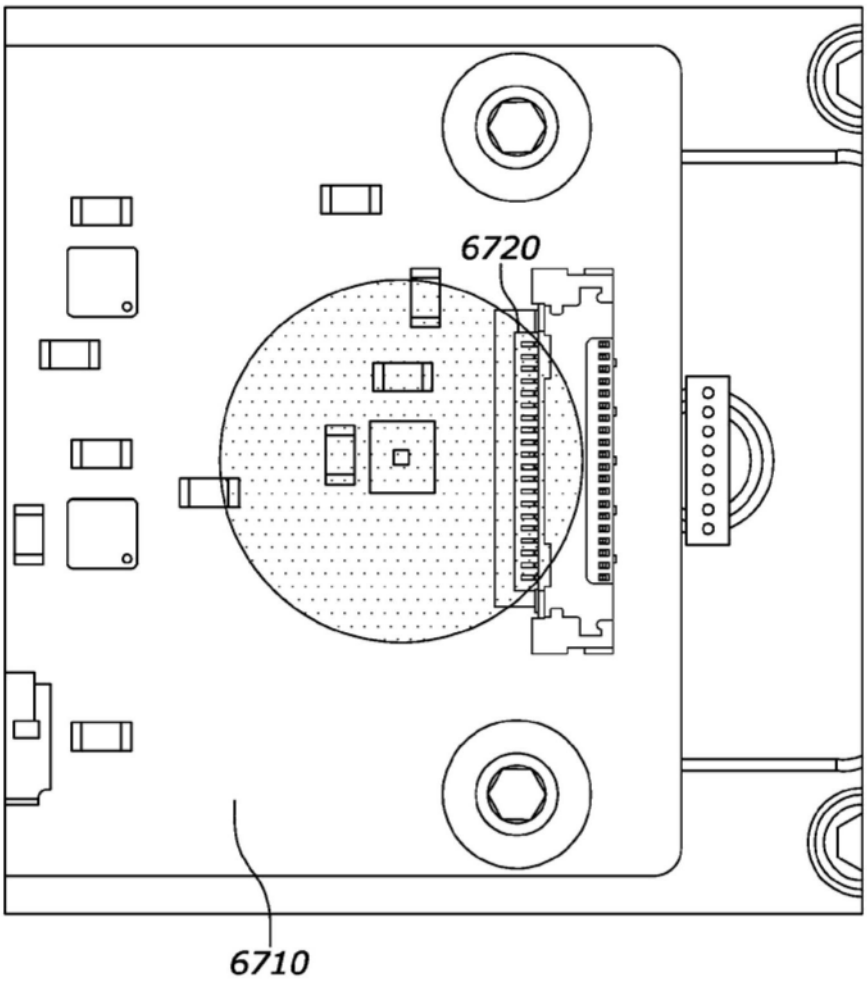


图68

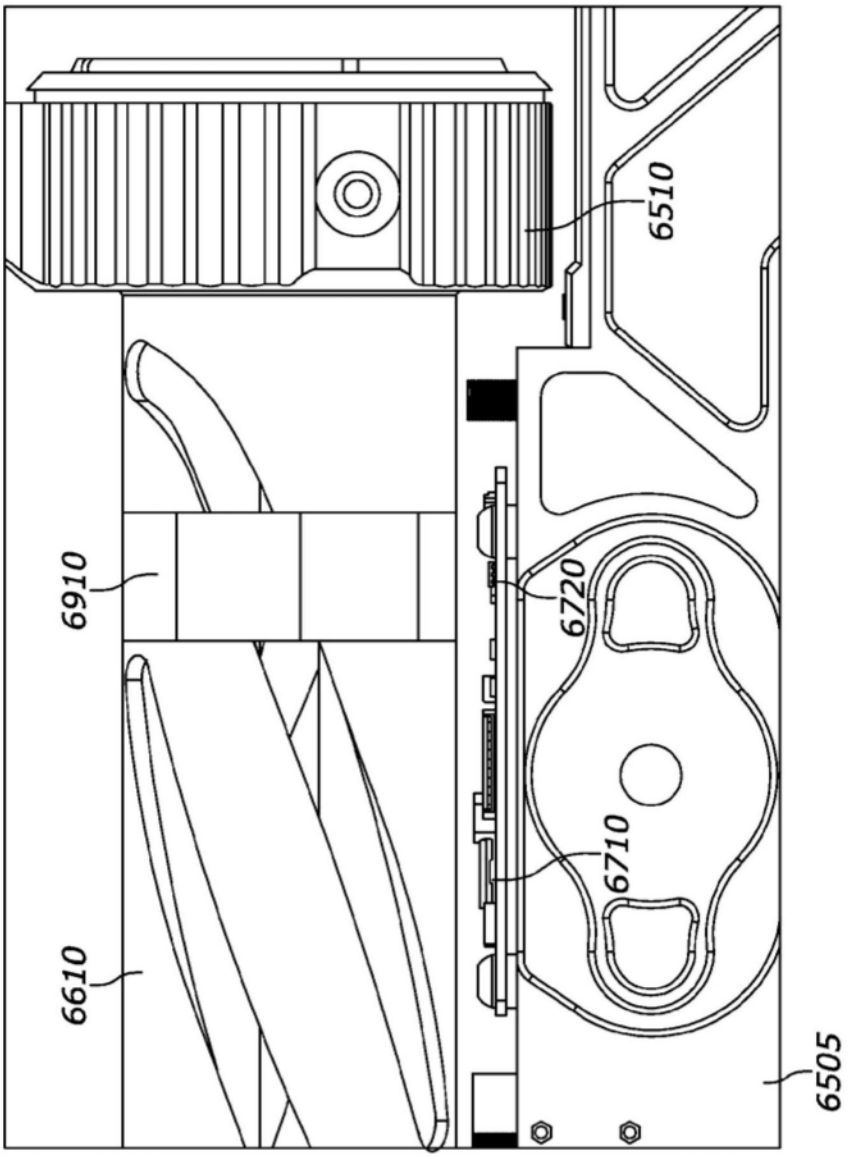


图69

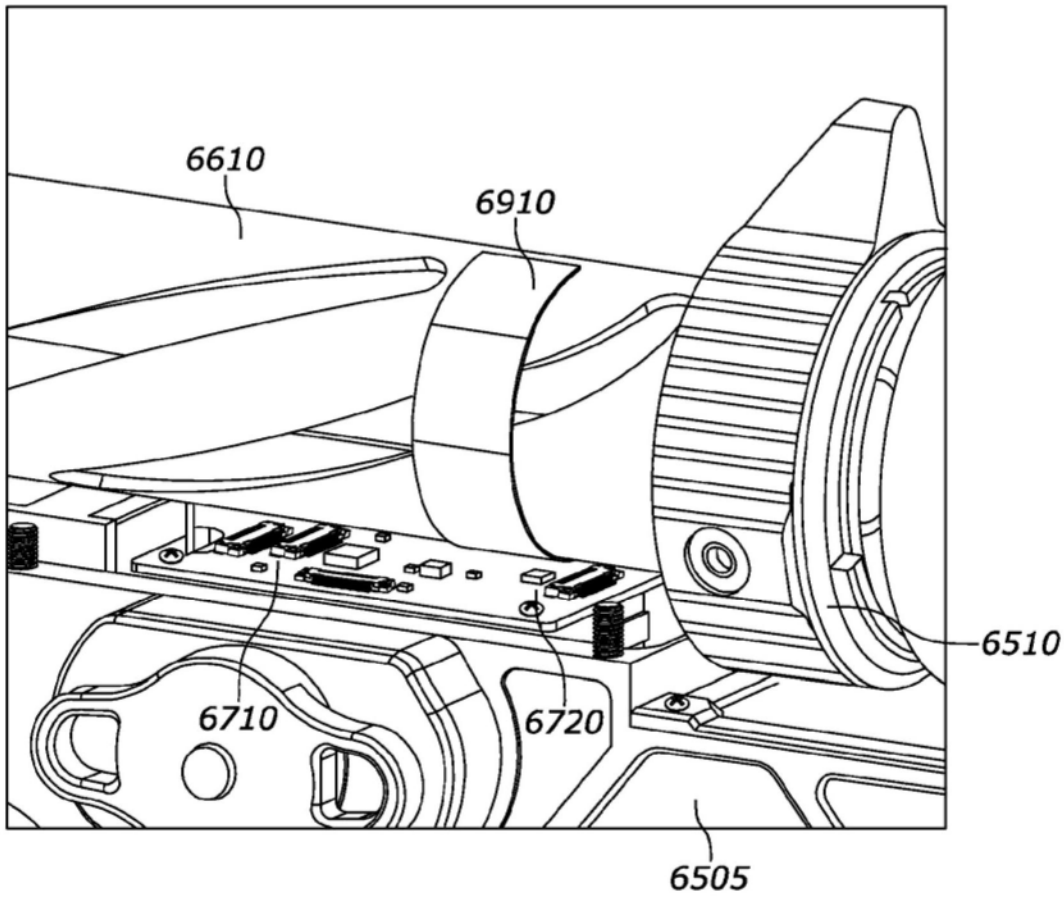


图70

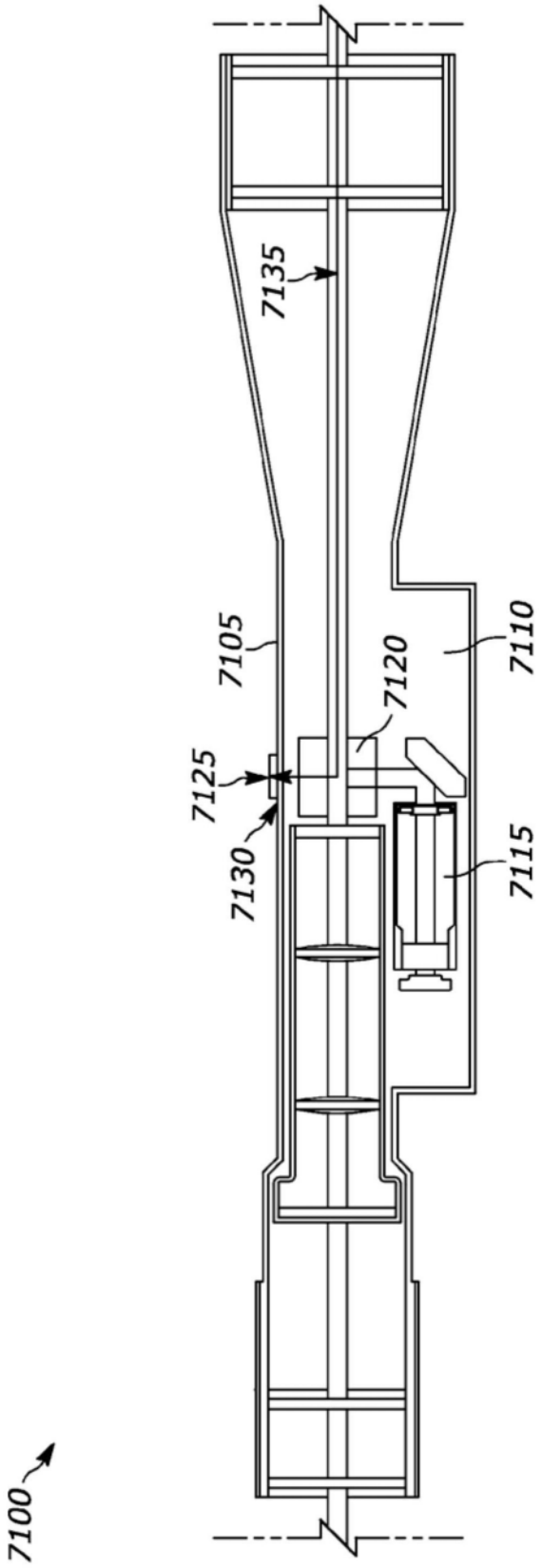


图71

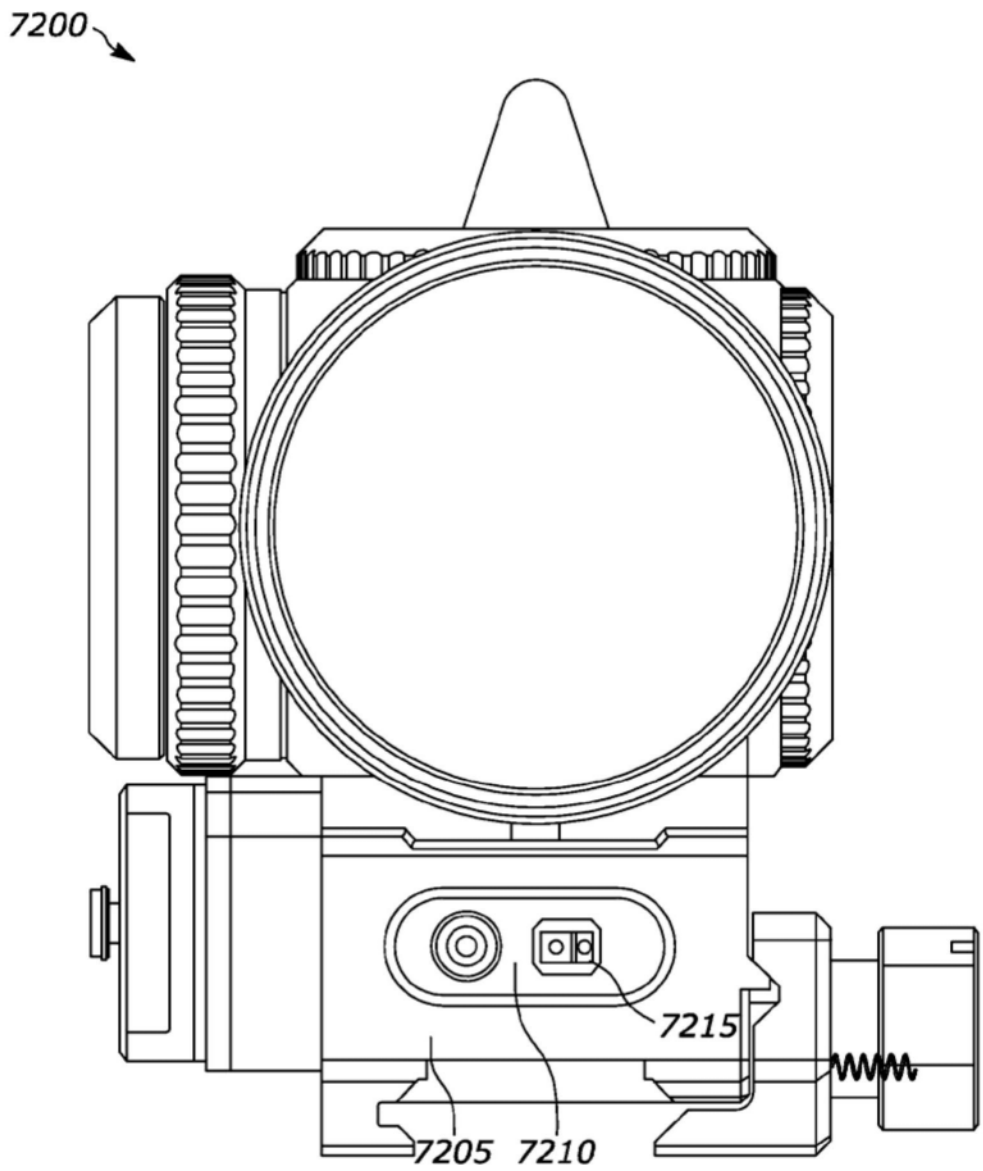


图72

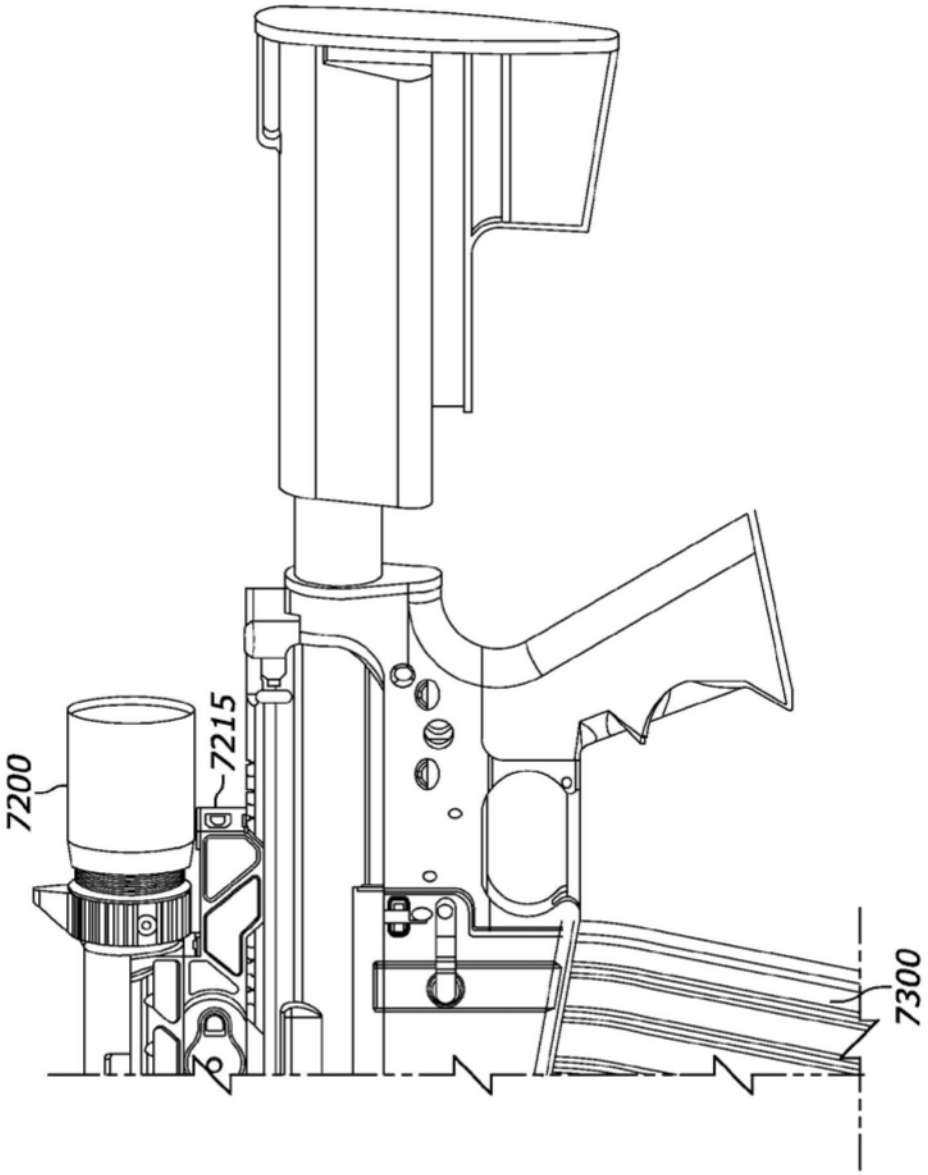


图73

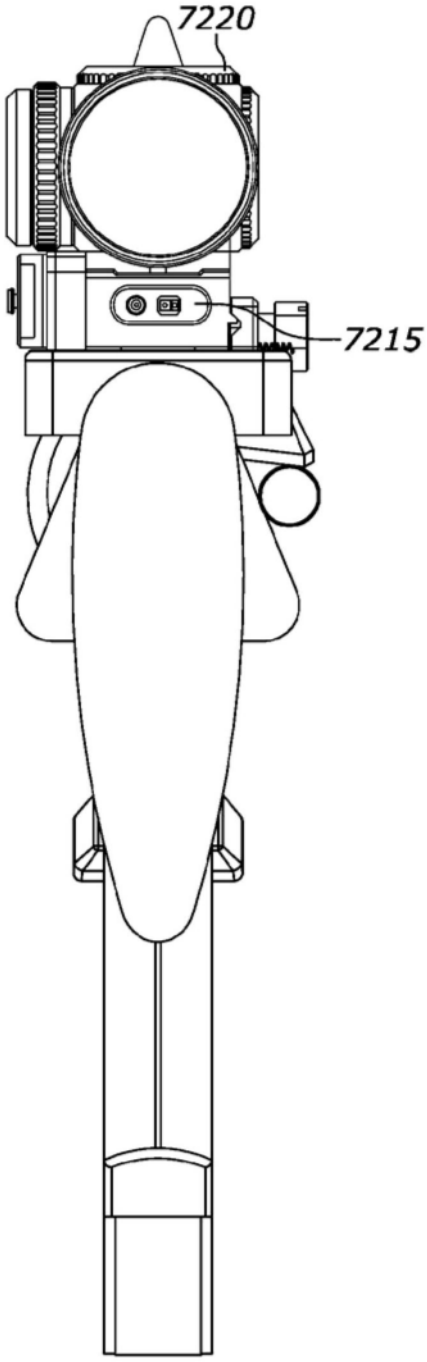


图74

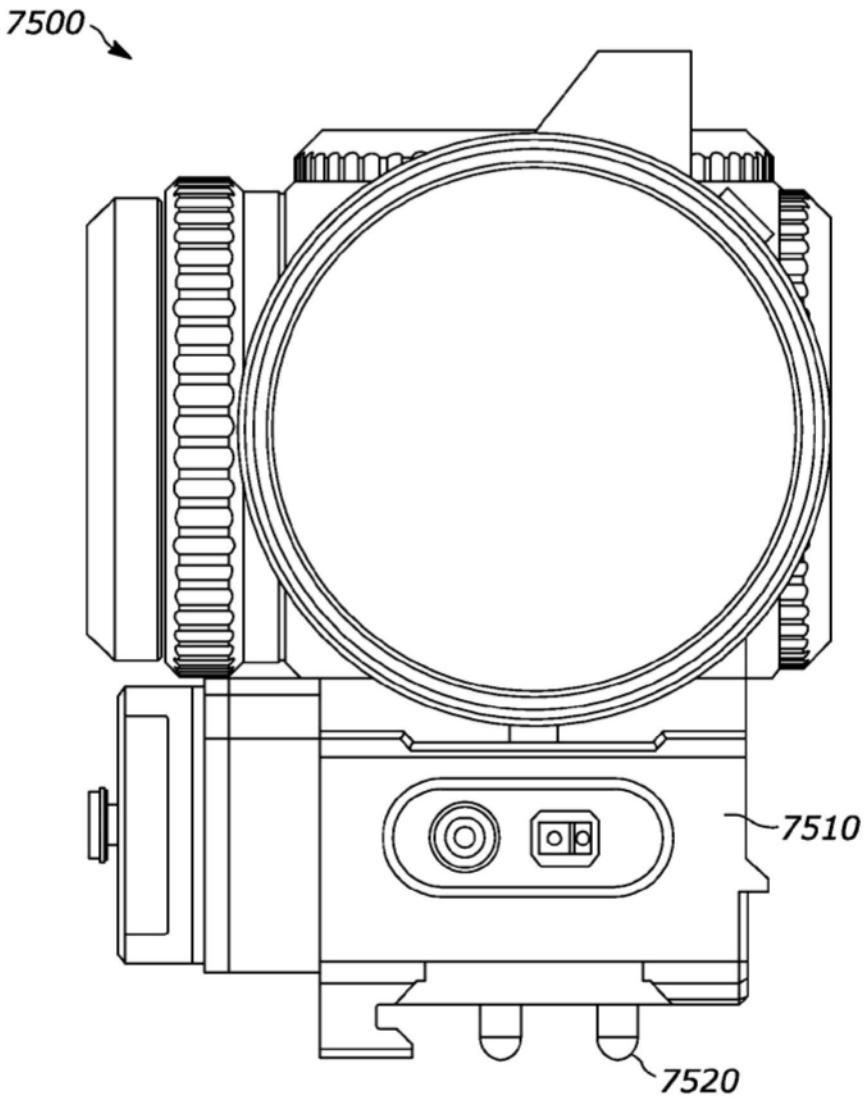


图75

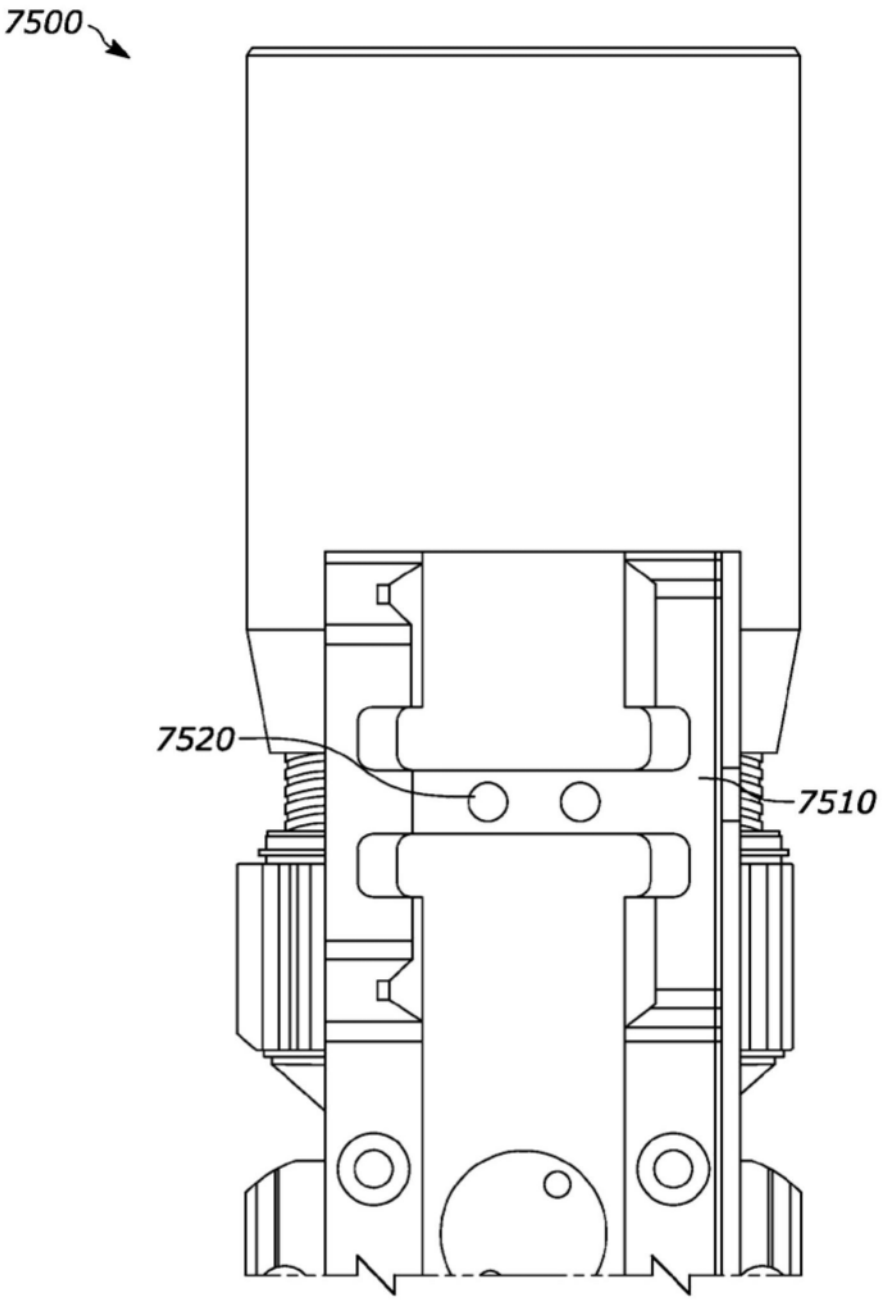


图76

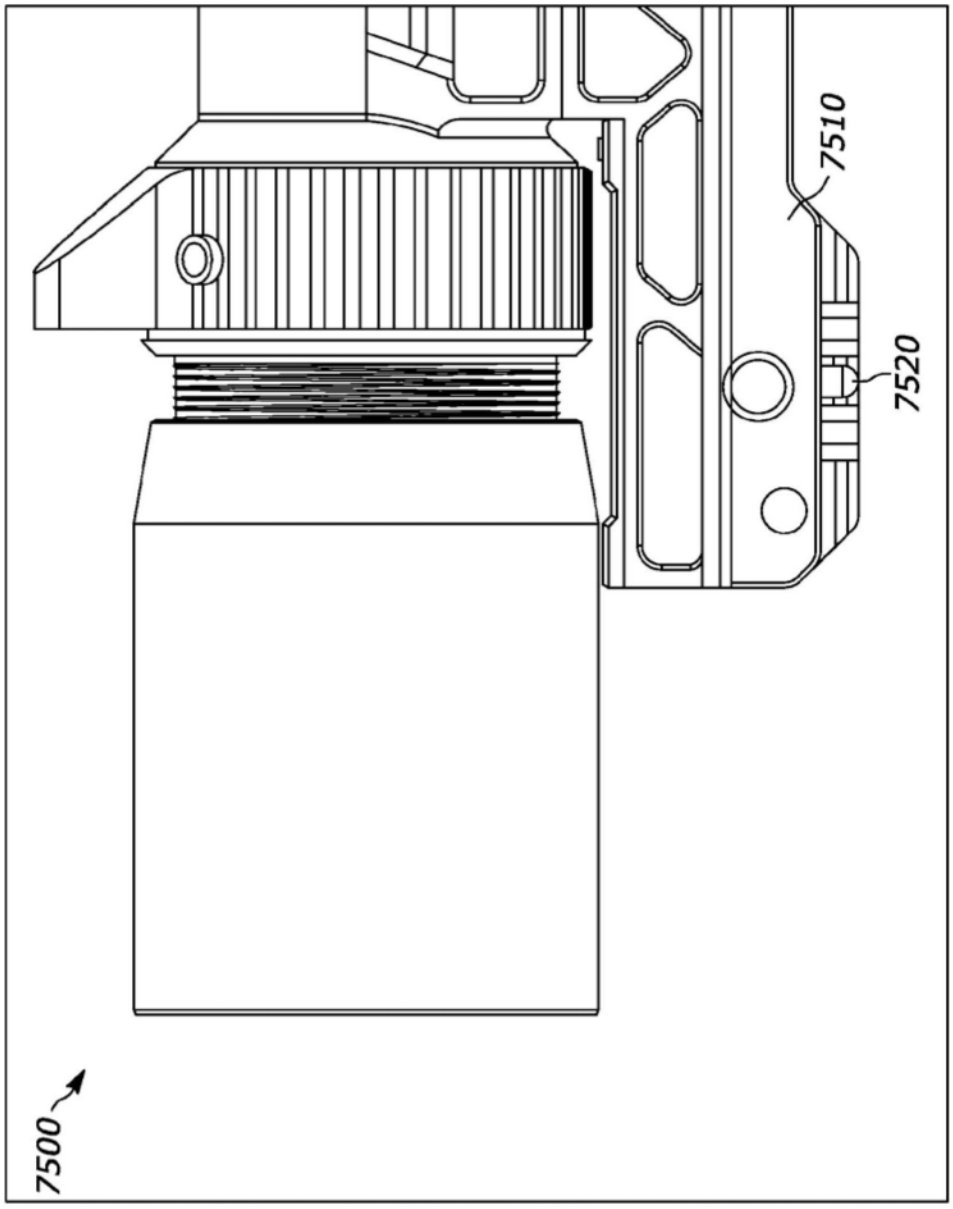


图77

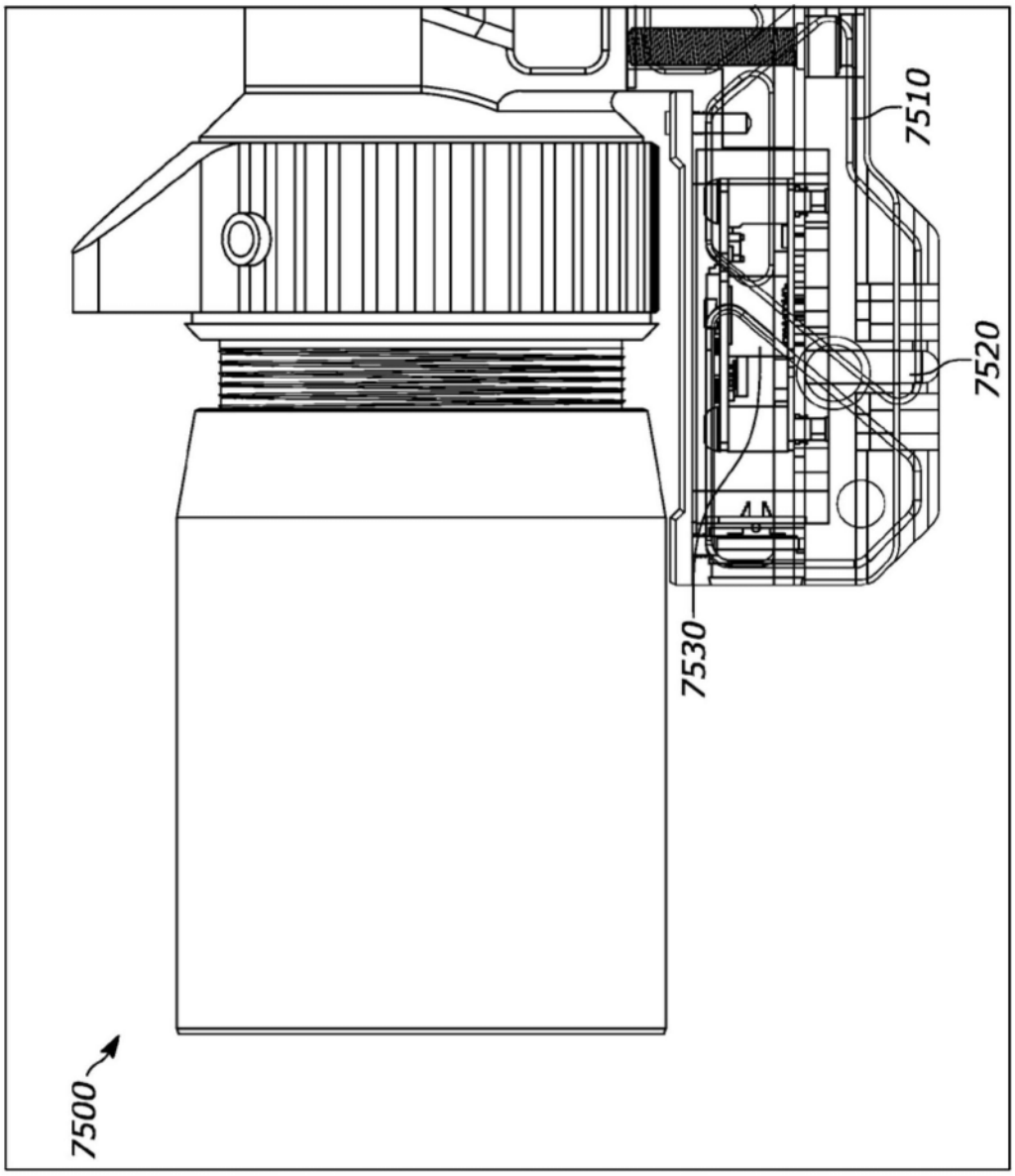


图78

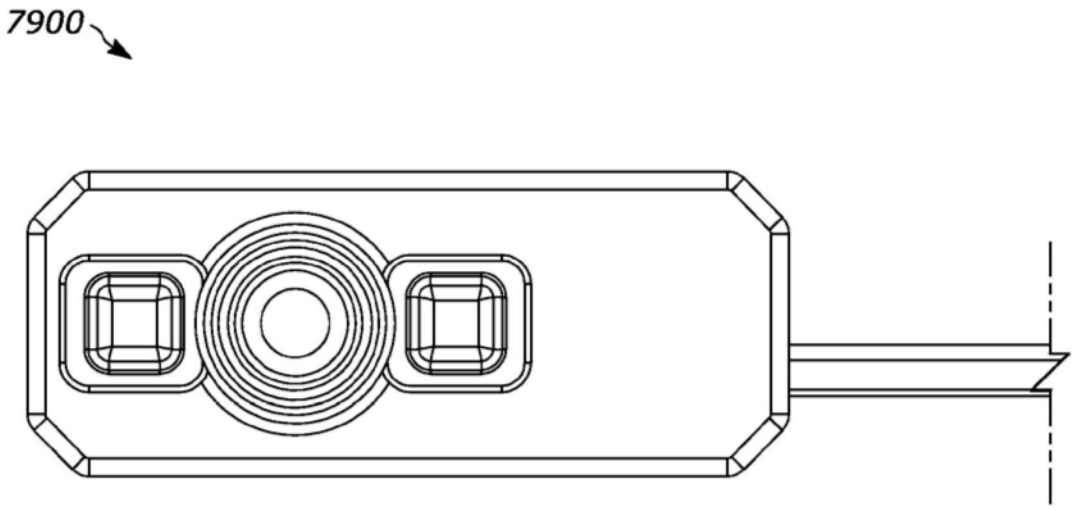


图79

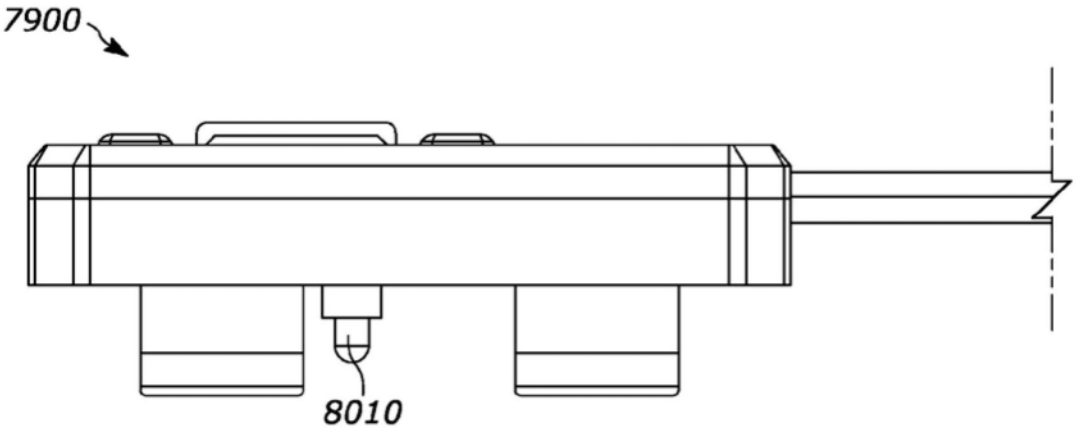


图80

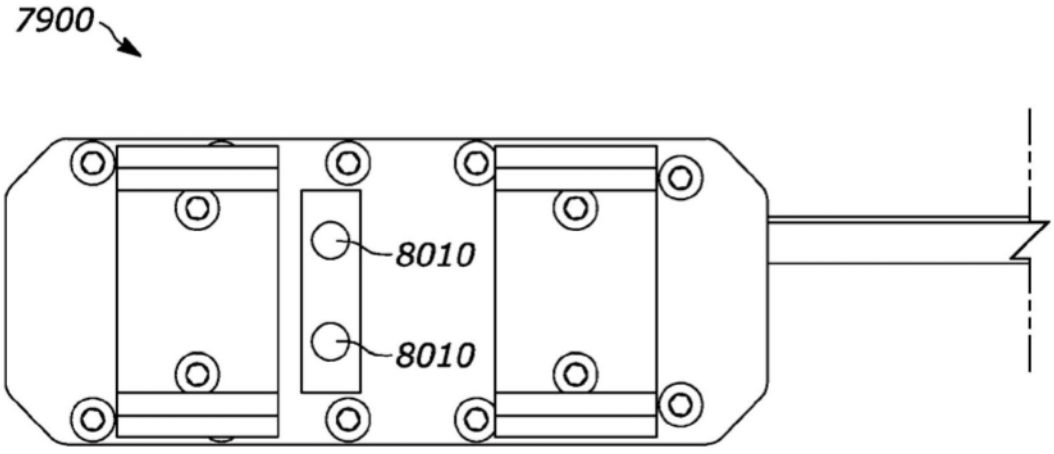


图81

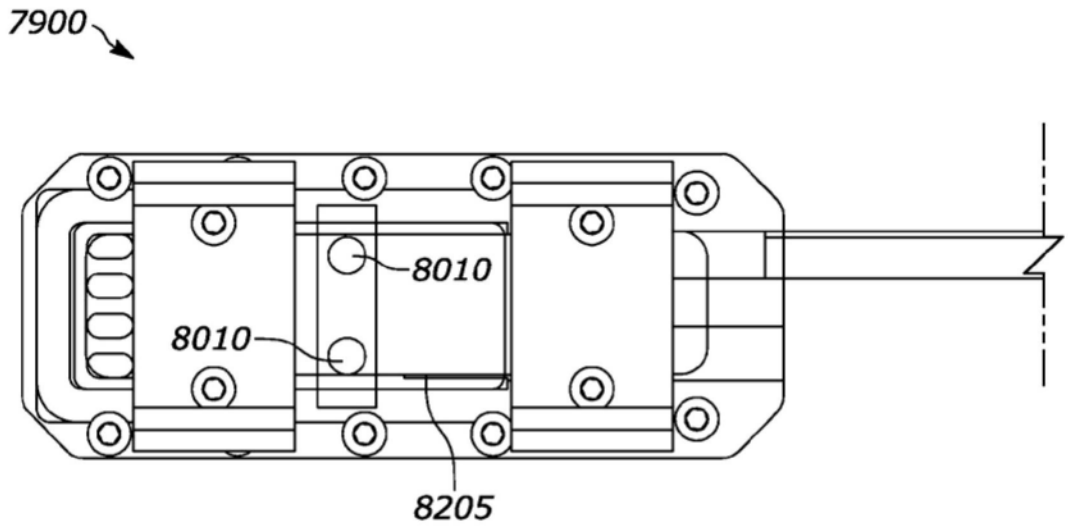


图82

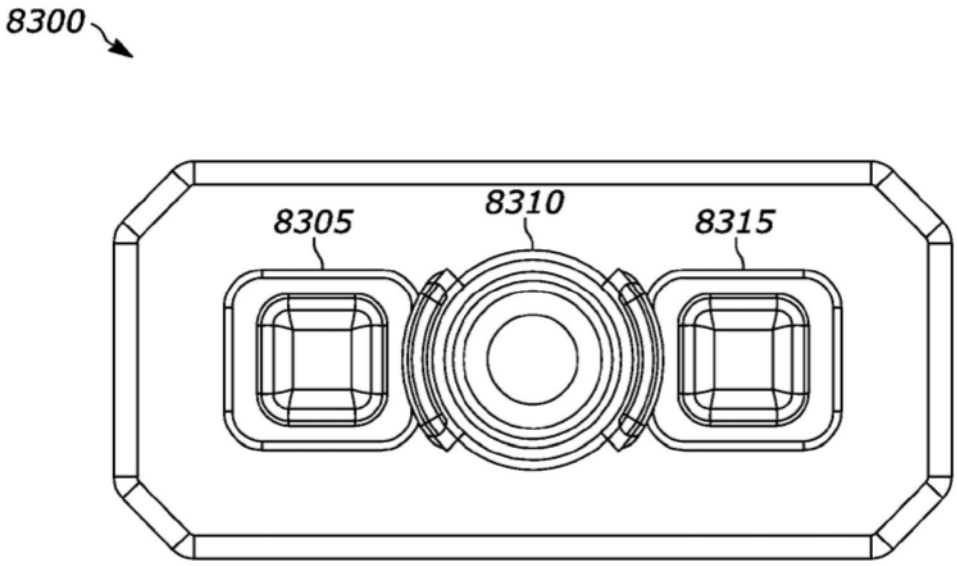


图83

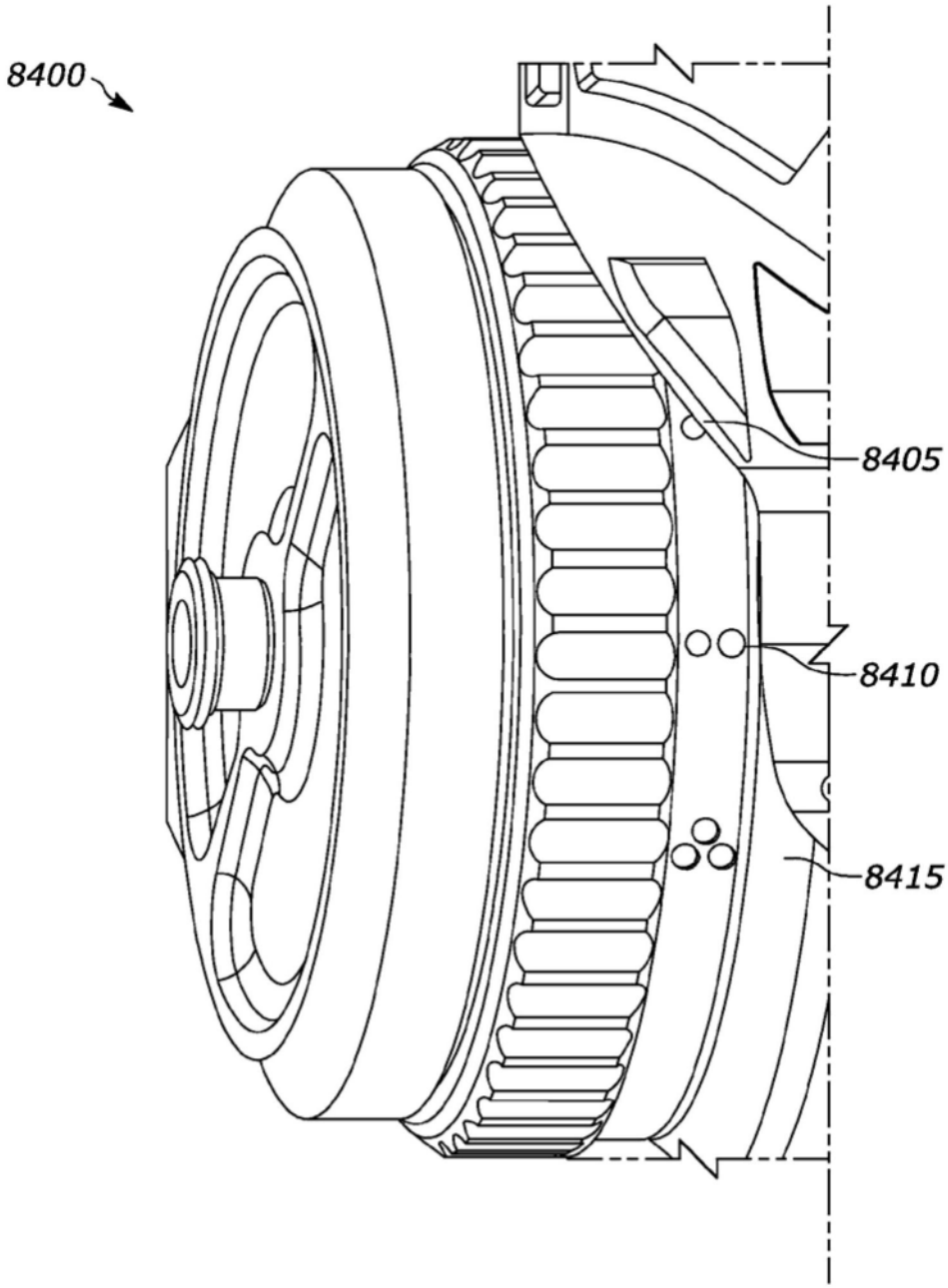


图84

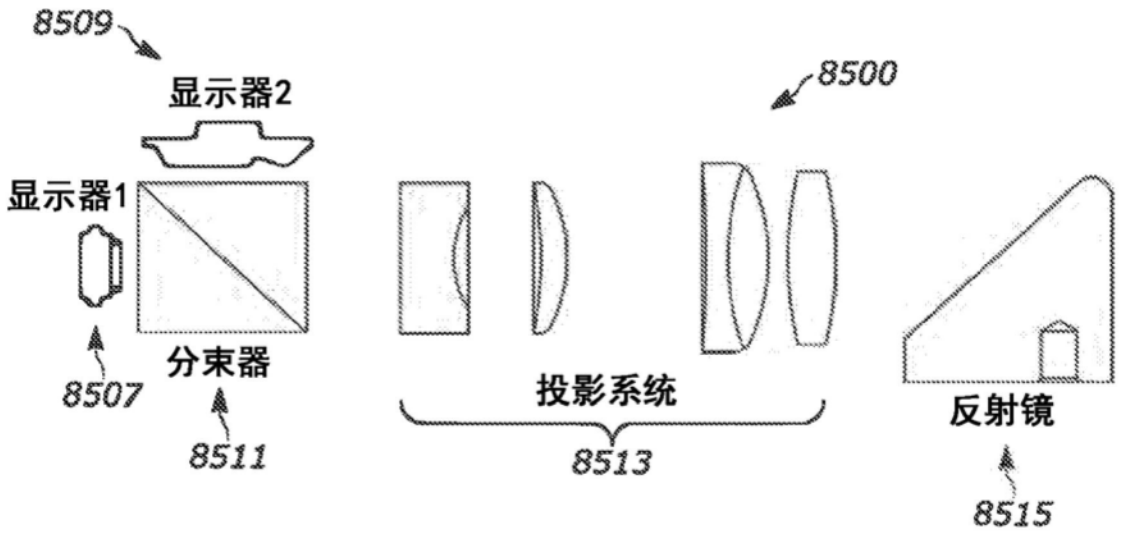


图85

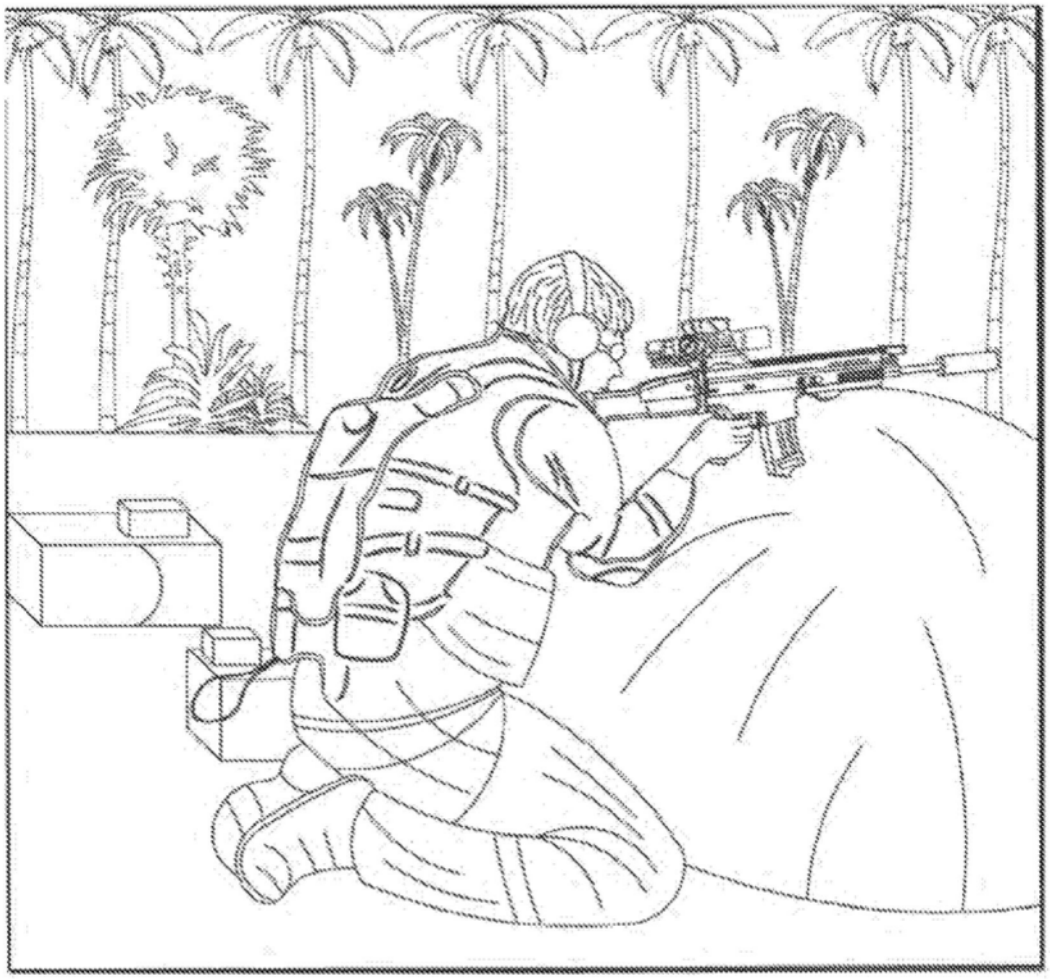


图86

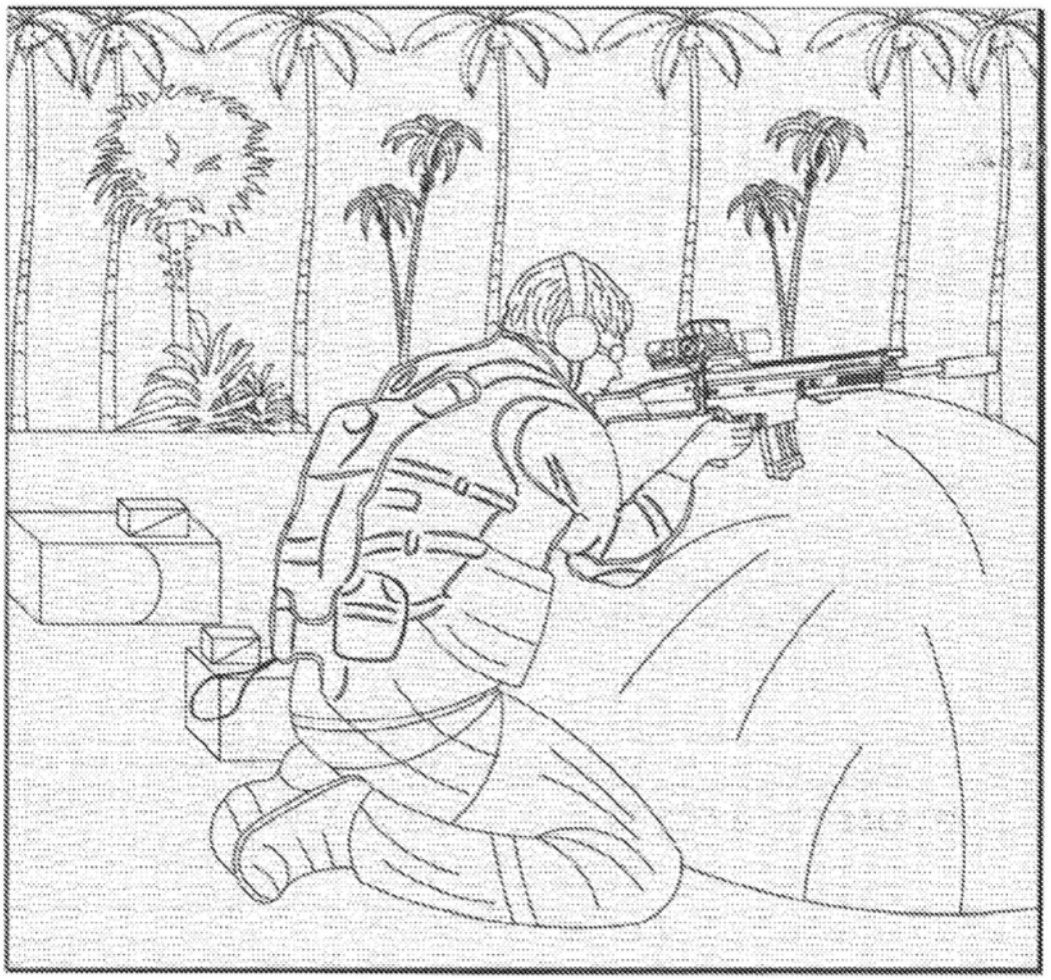


图87

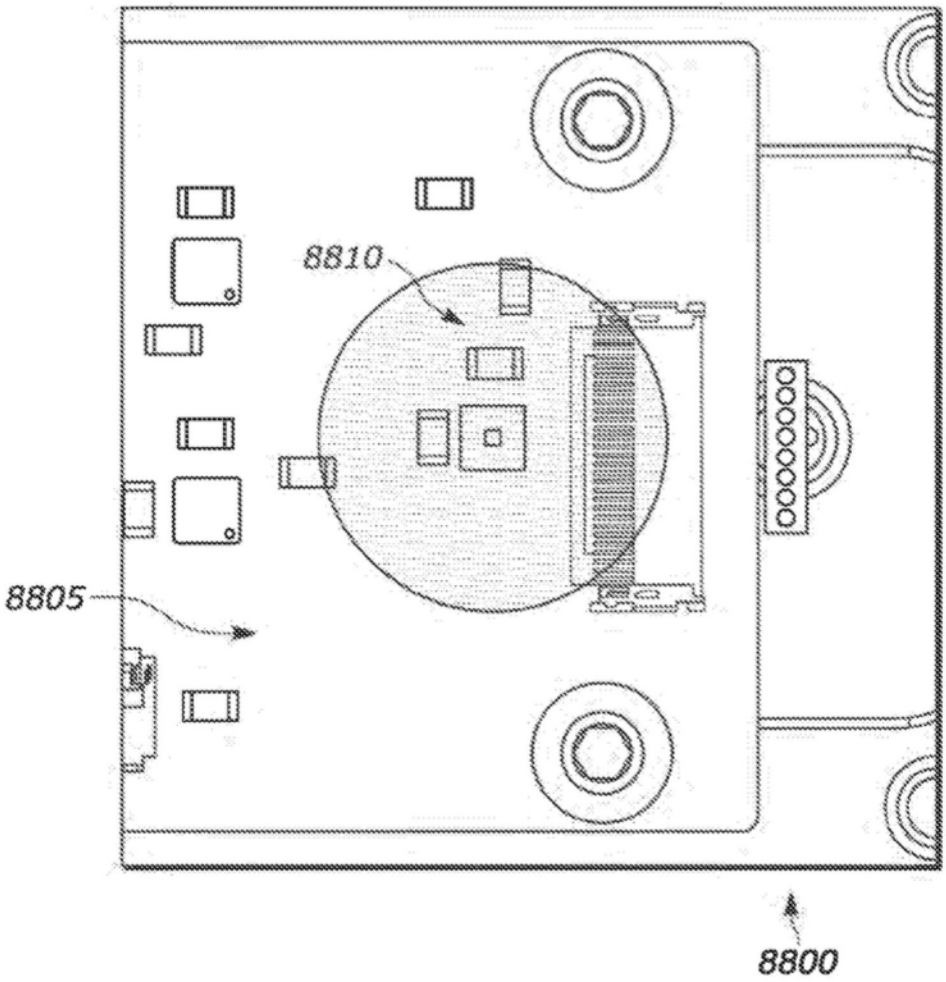


图88

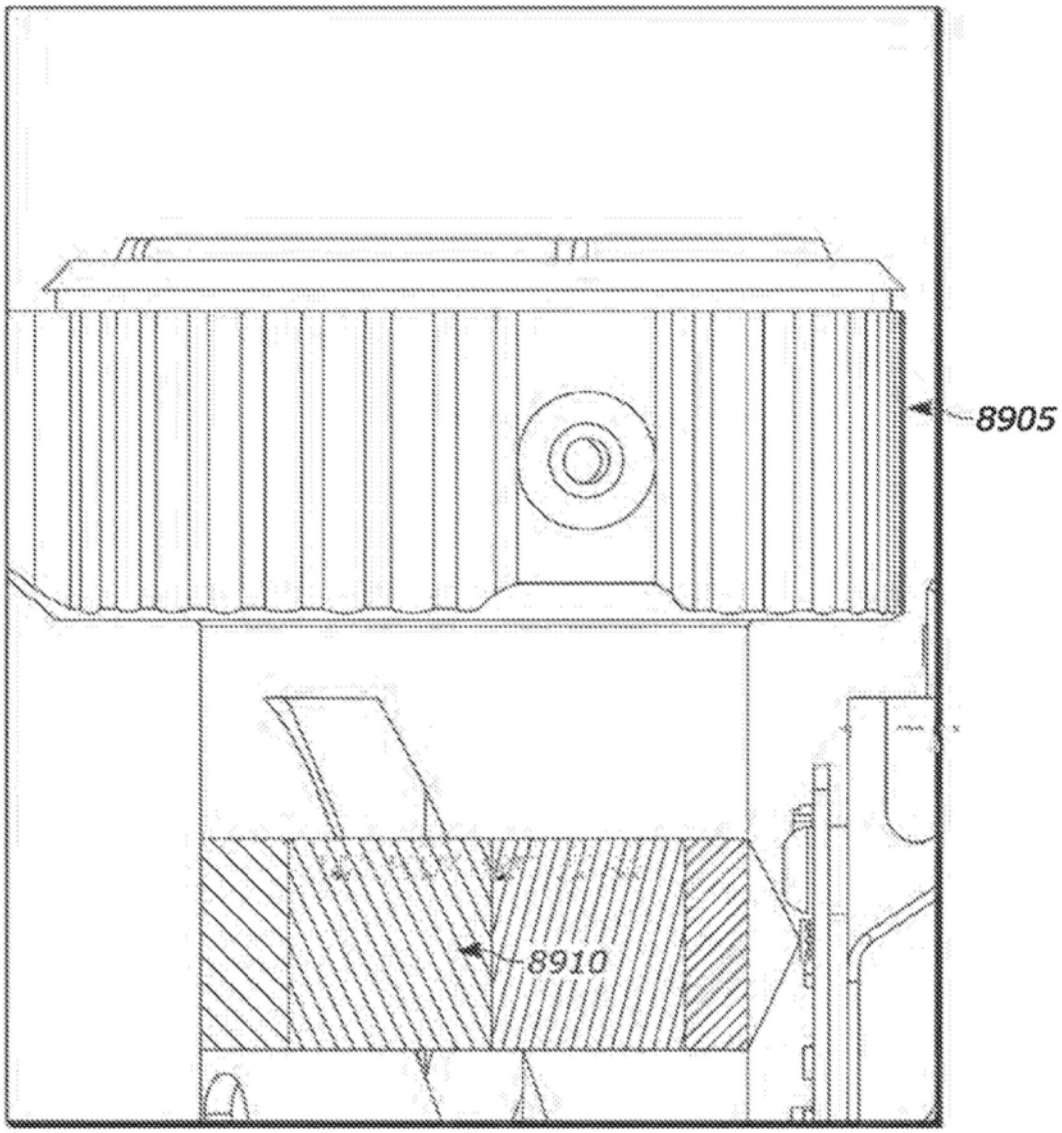


图89



1: 近零
2: 远零

A: 瞄准镜/光学镜 —— 视线
B: 武器的枪管 ⟶ 子弹轨迹
C: 环孔 *放大角度以强调概念

图90

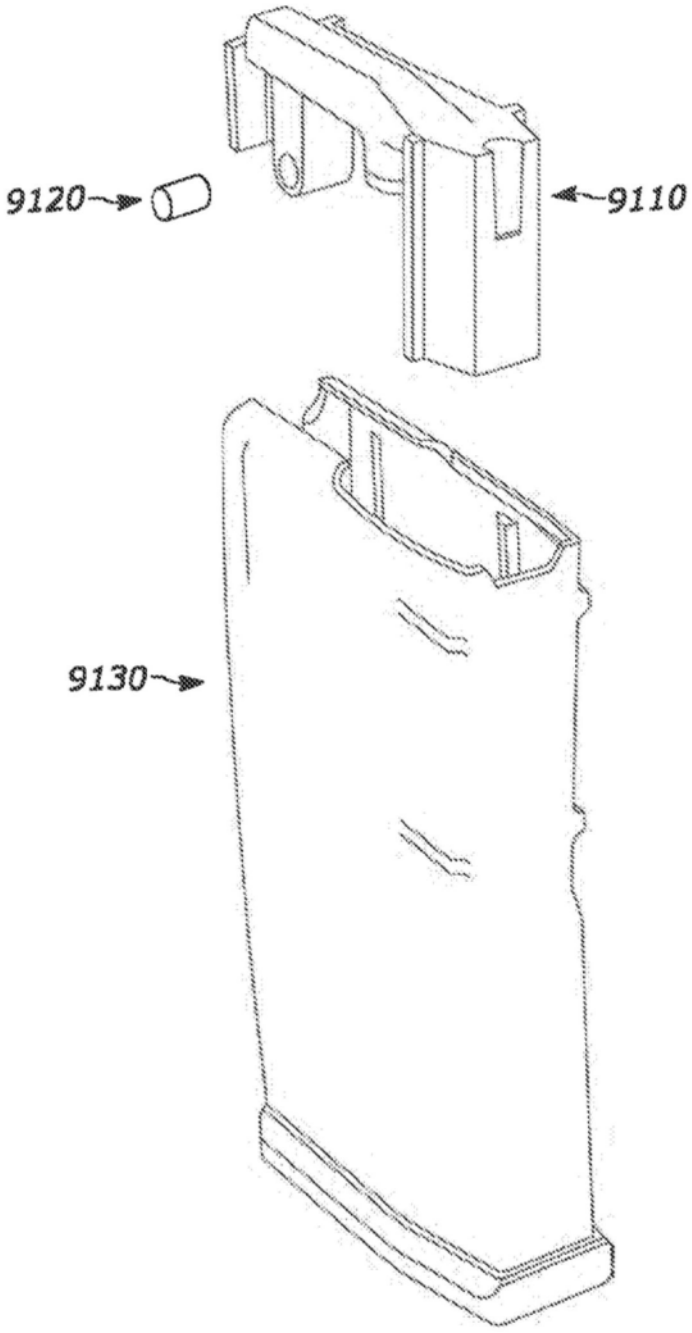


图91

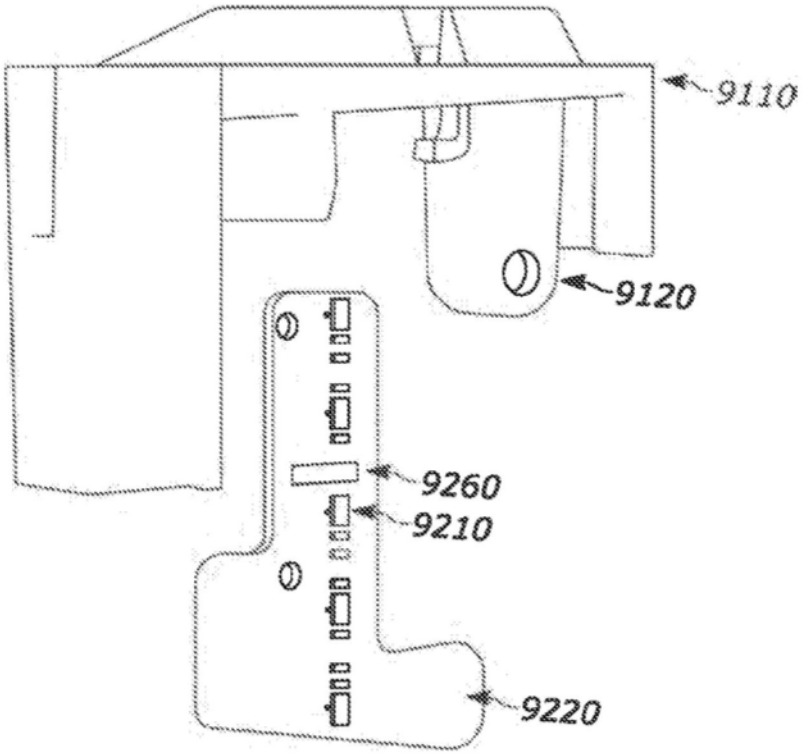


图92

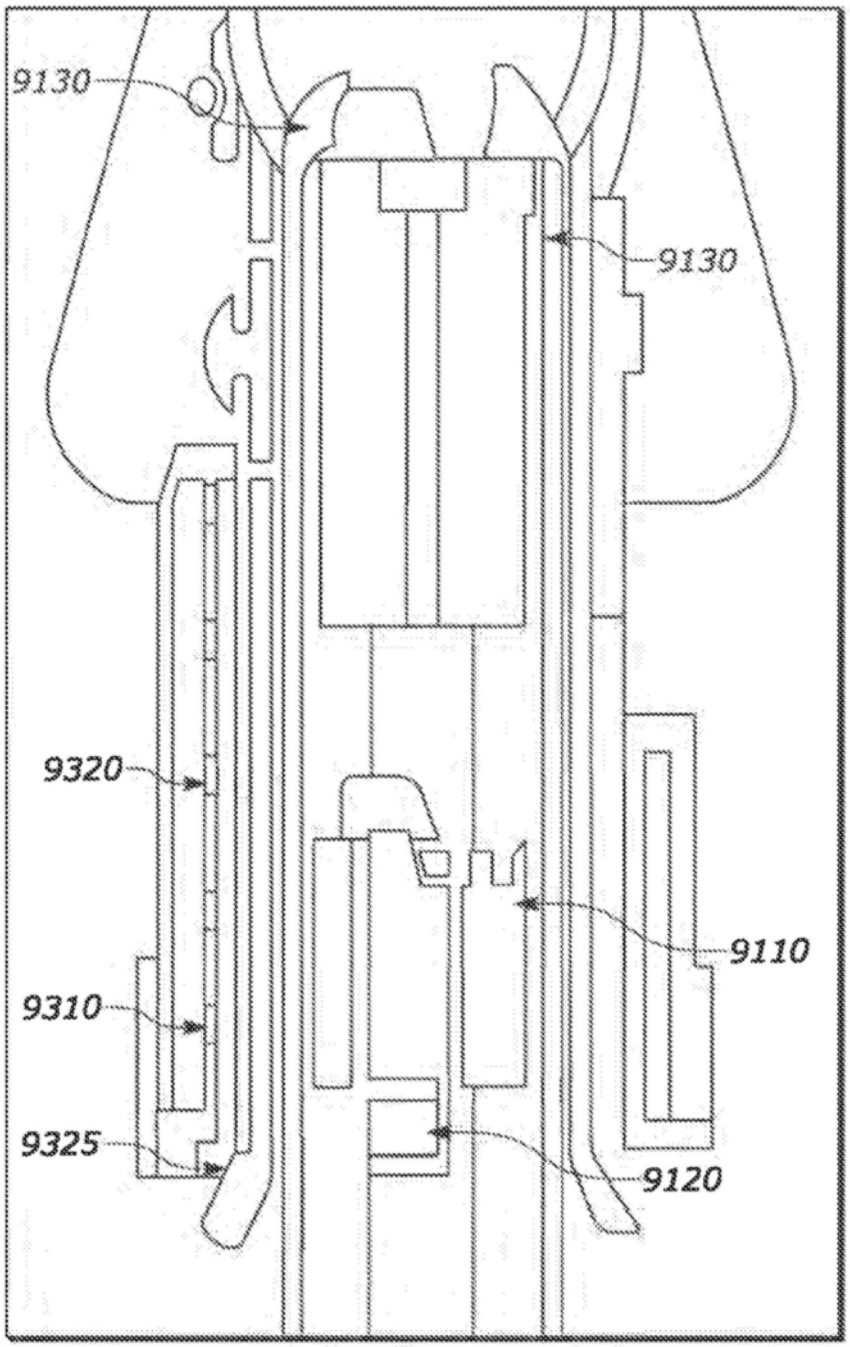


图93A

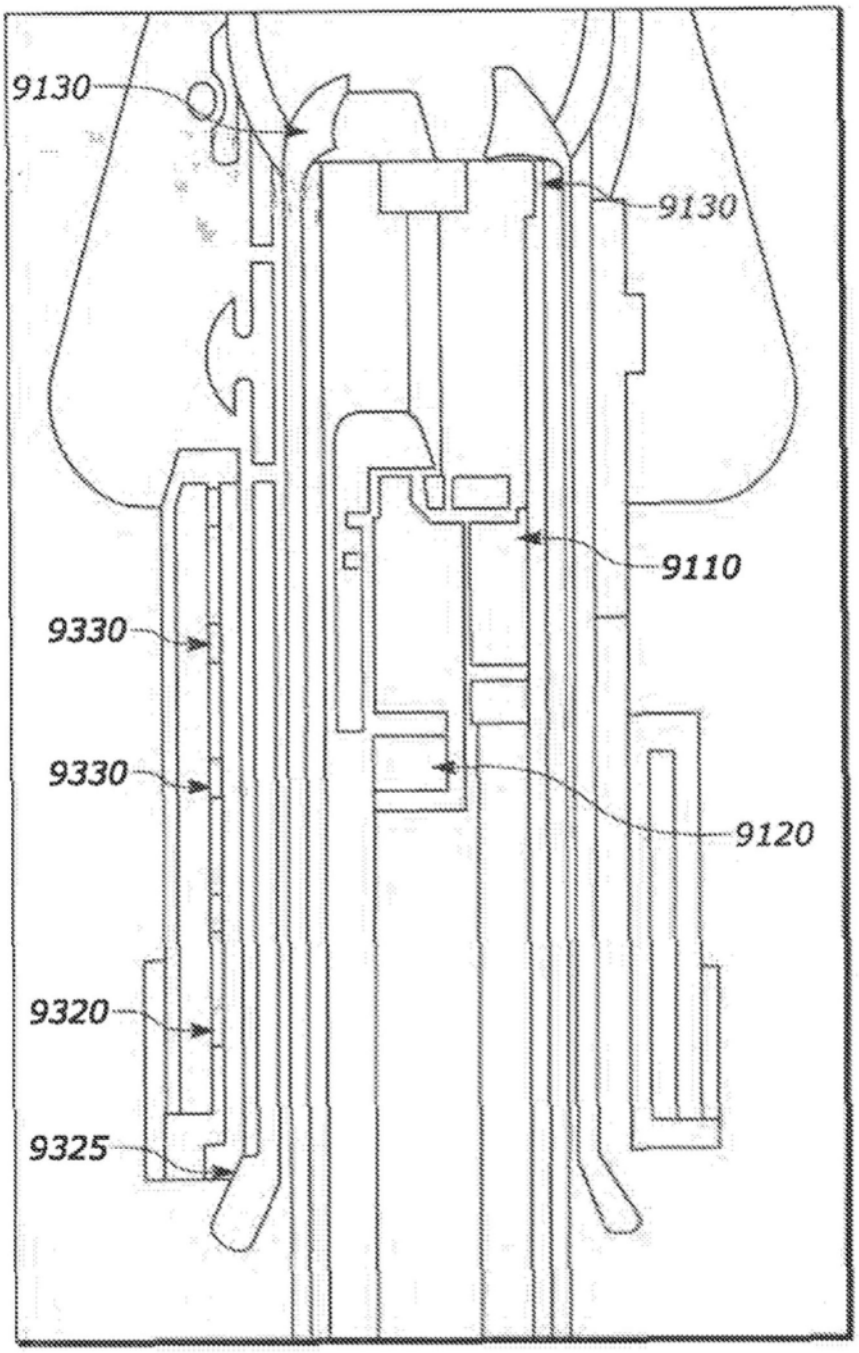


图93B

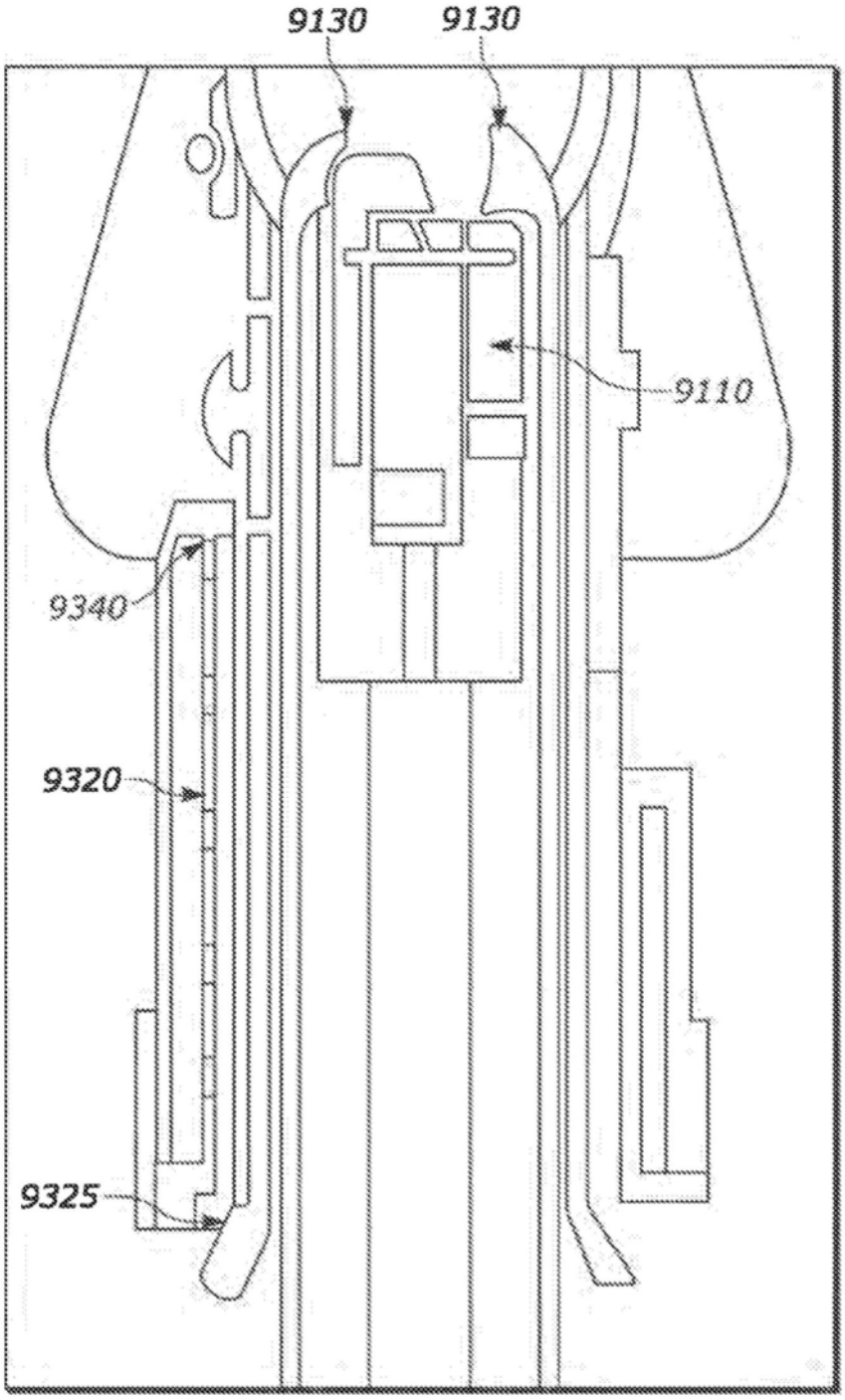


图93C

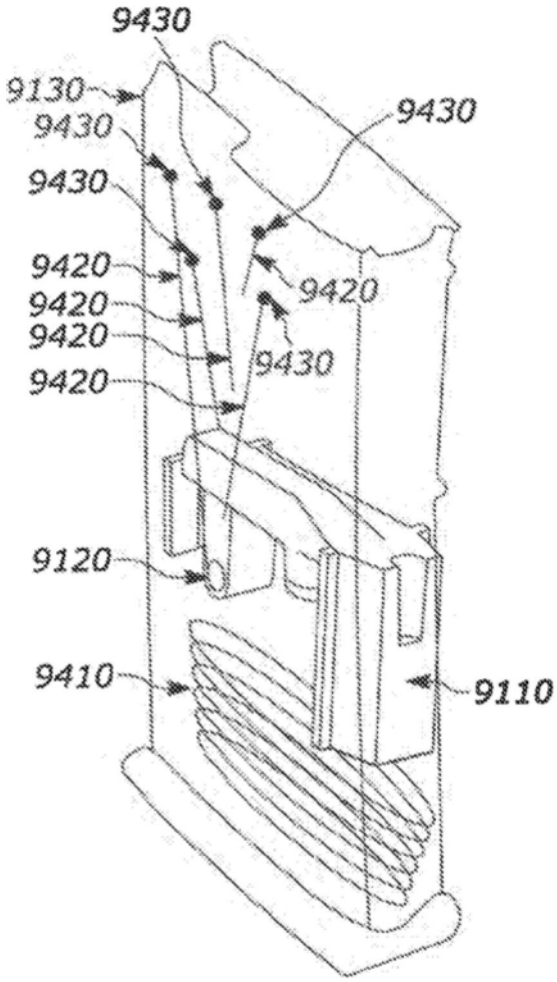

9430
9130
9430
9430
9420
9420
9420
9420
9430
9420
9430
9120
9410
9110

图94A

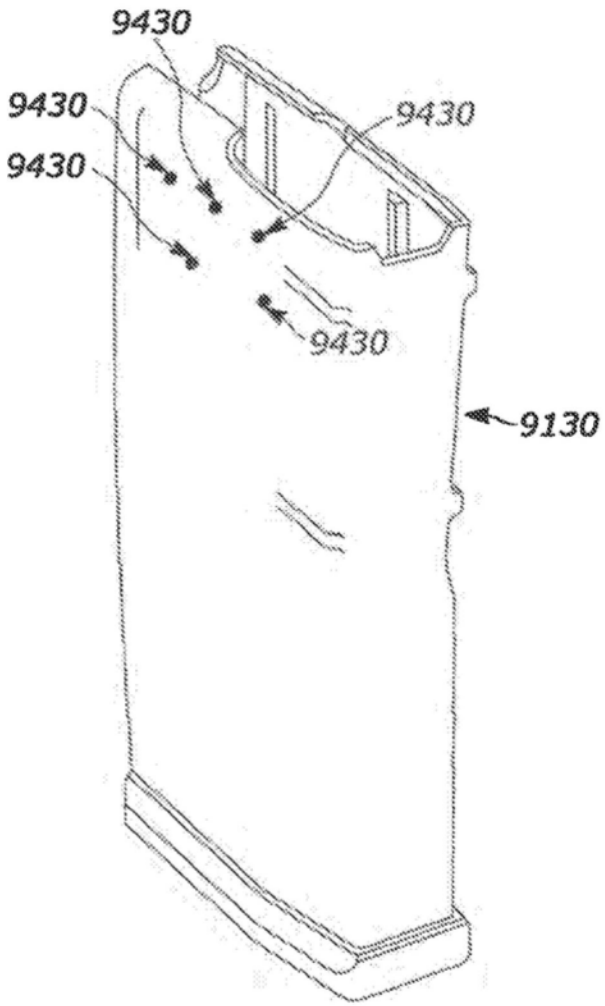


图94B

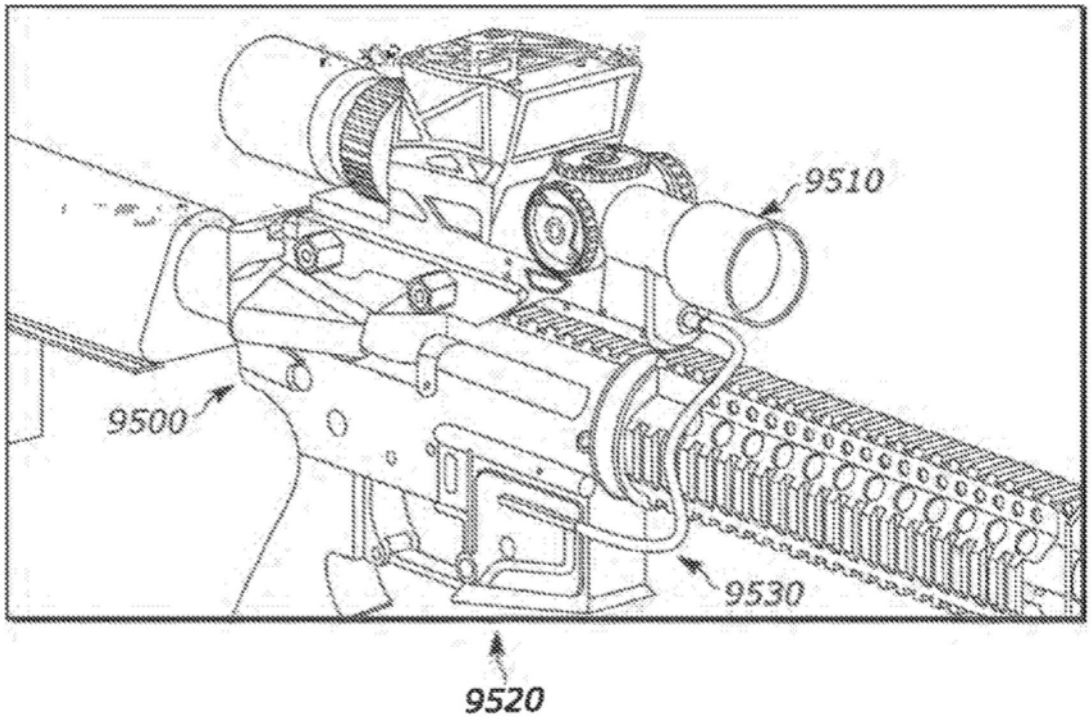


图95

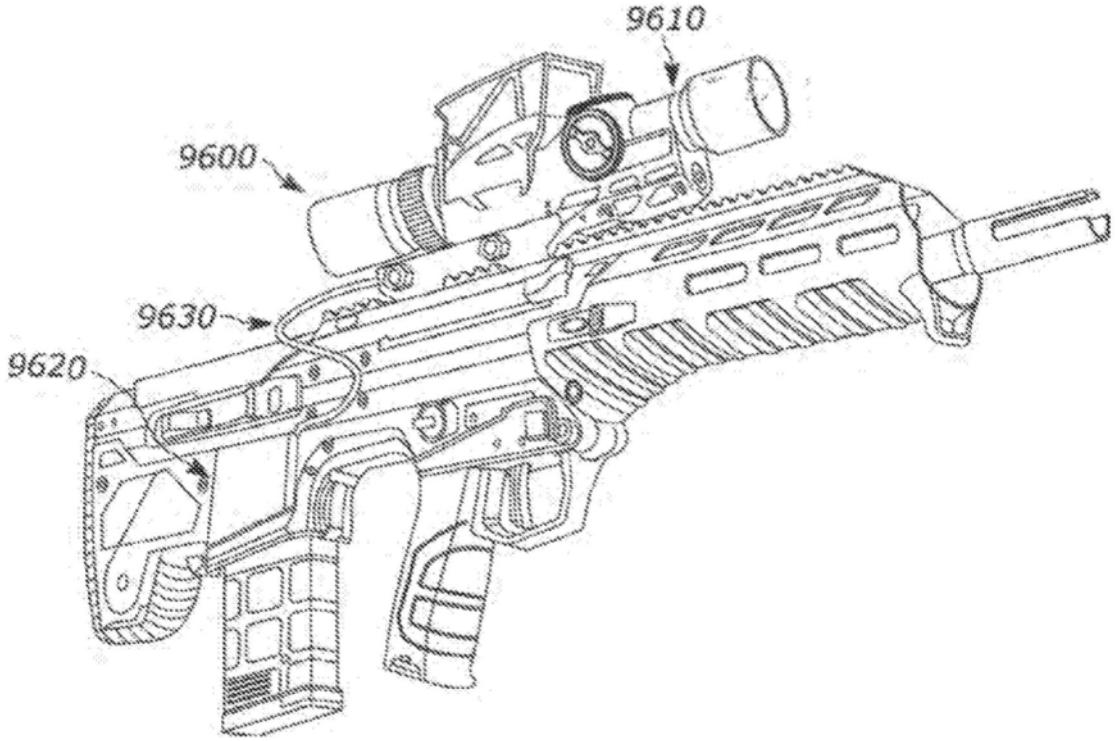


图96

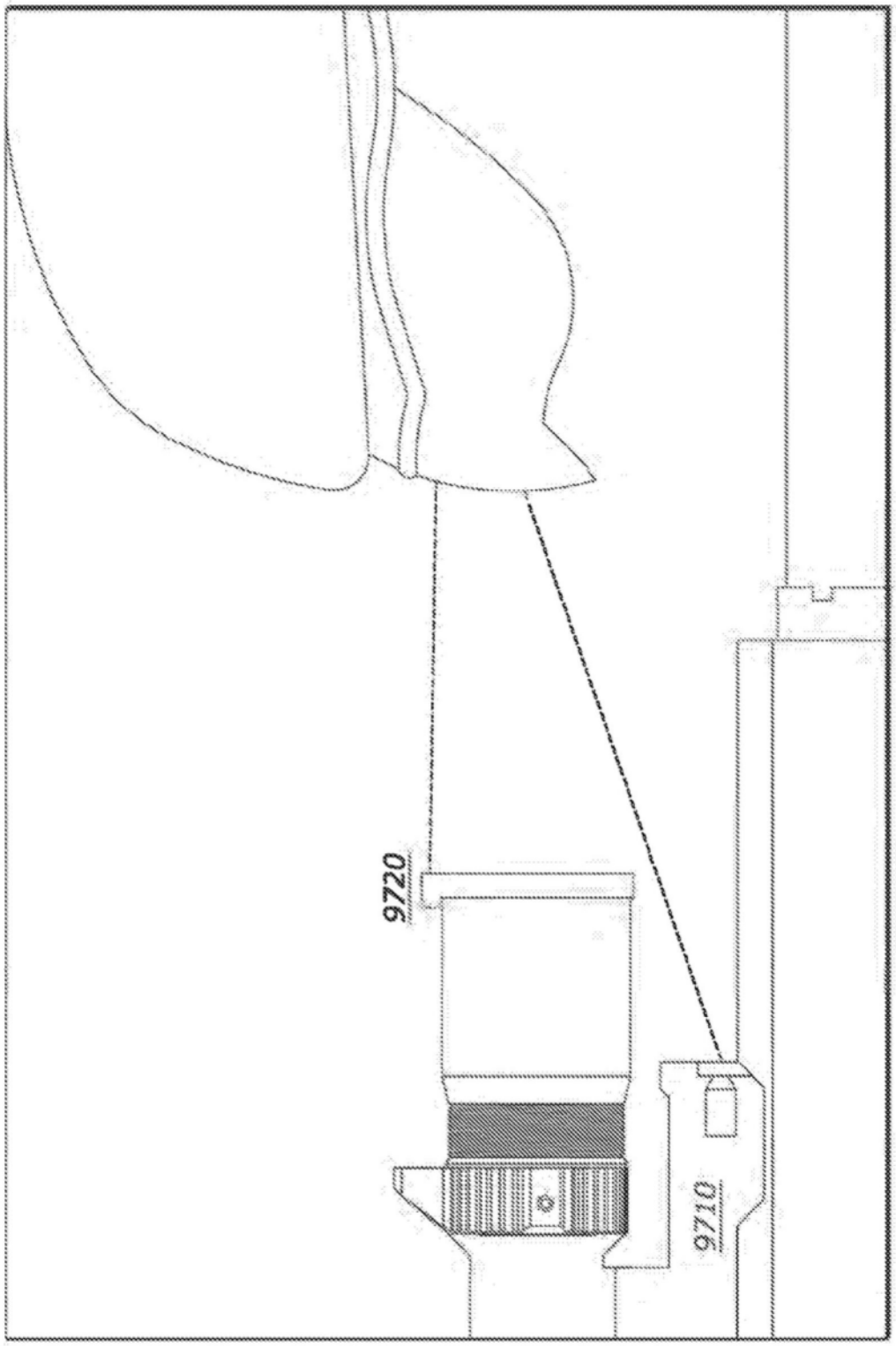


图97

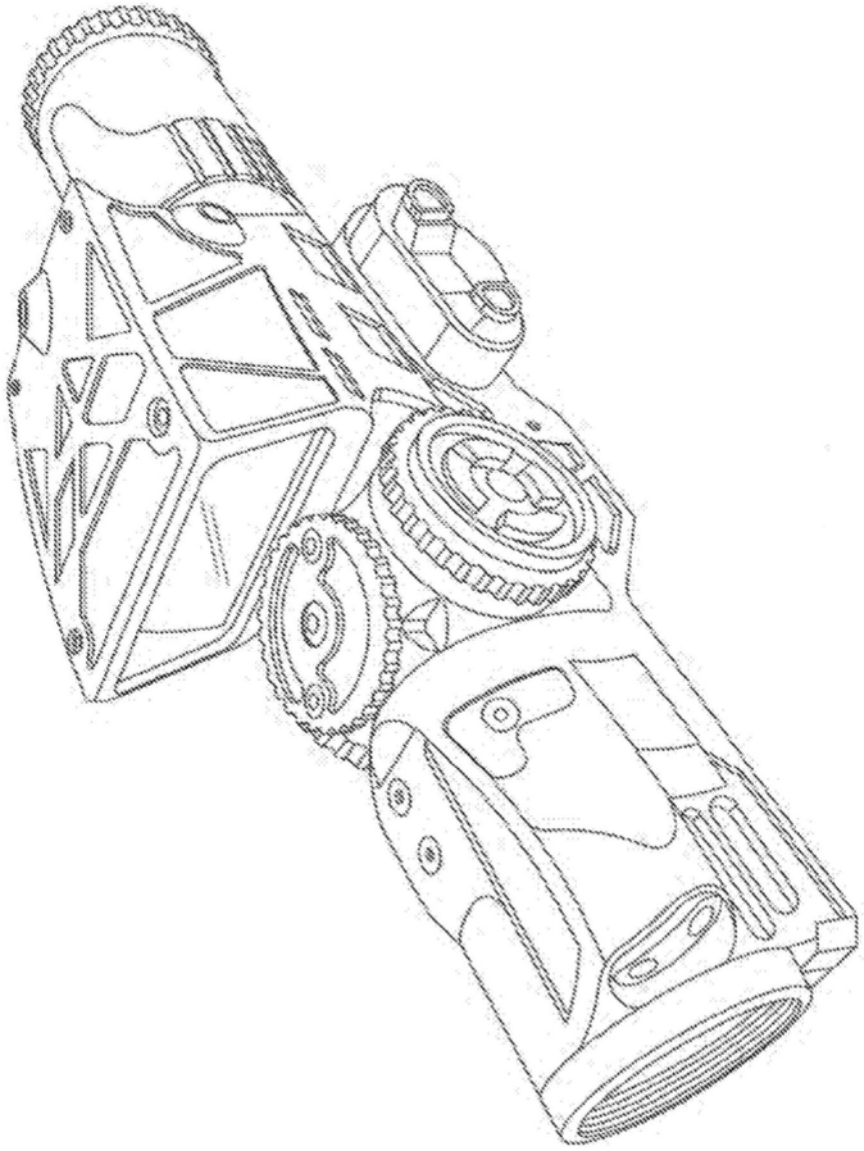


图98

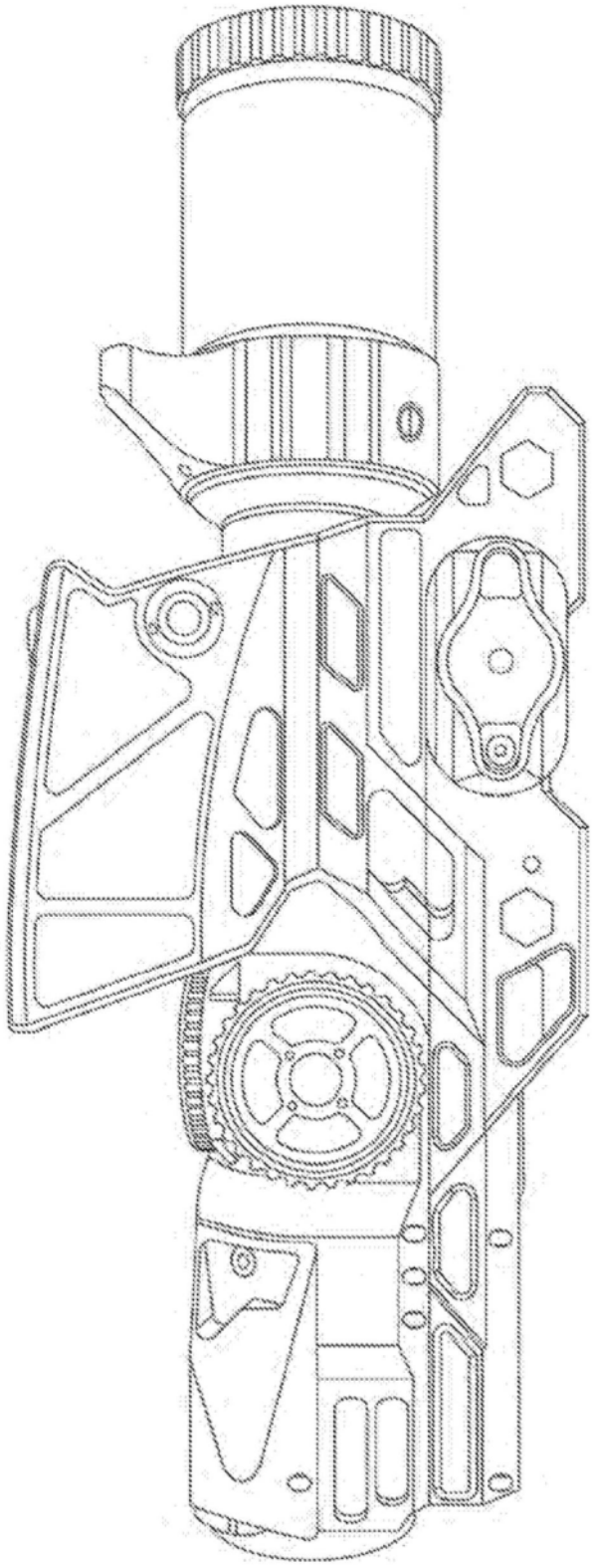


图99

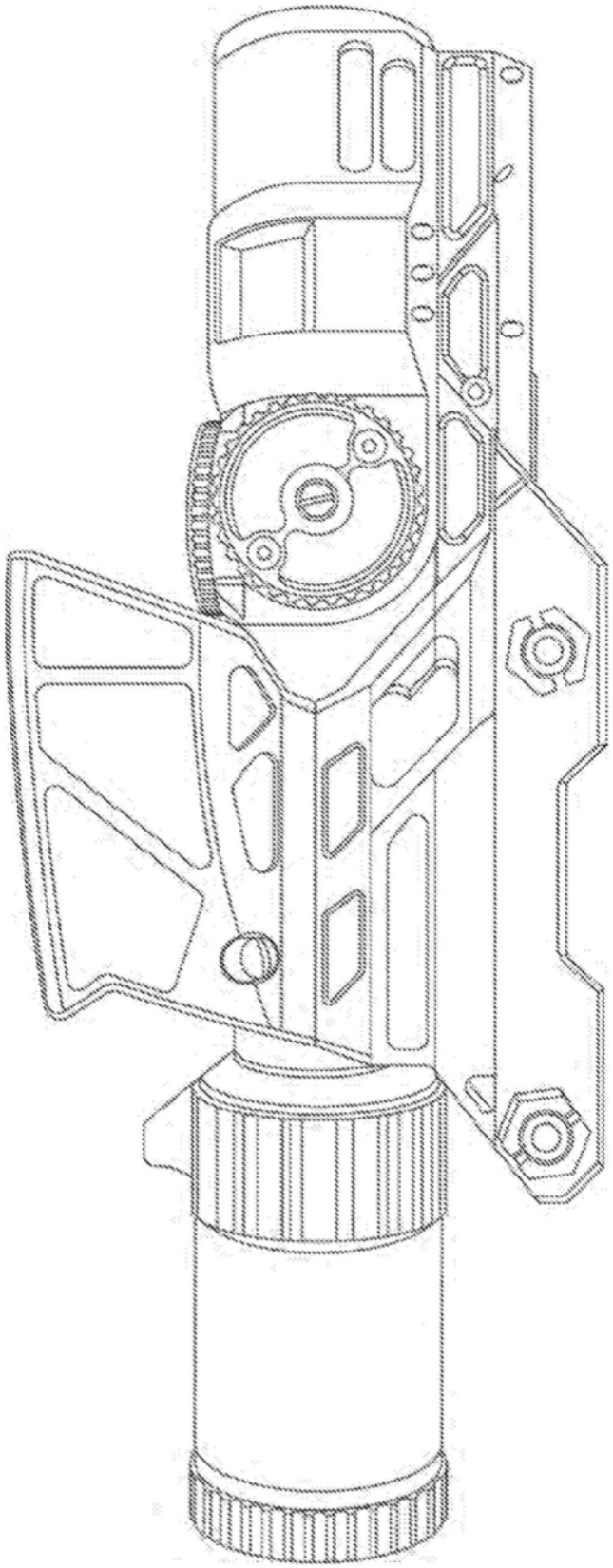


图100

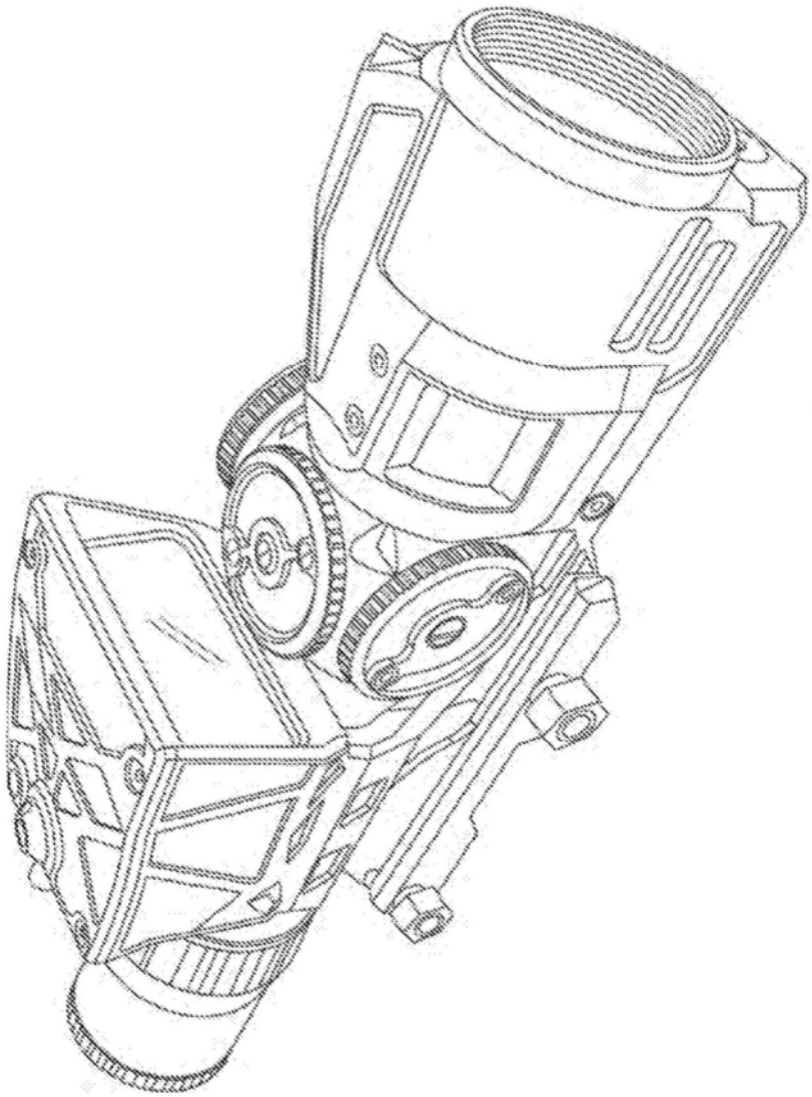


图101

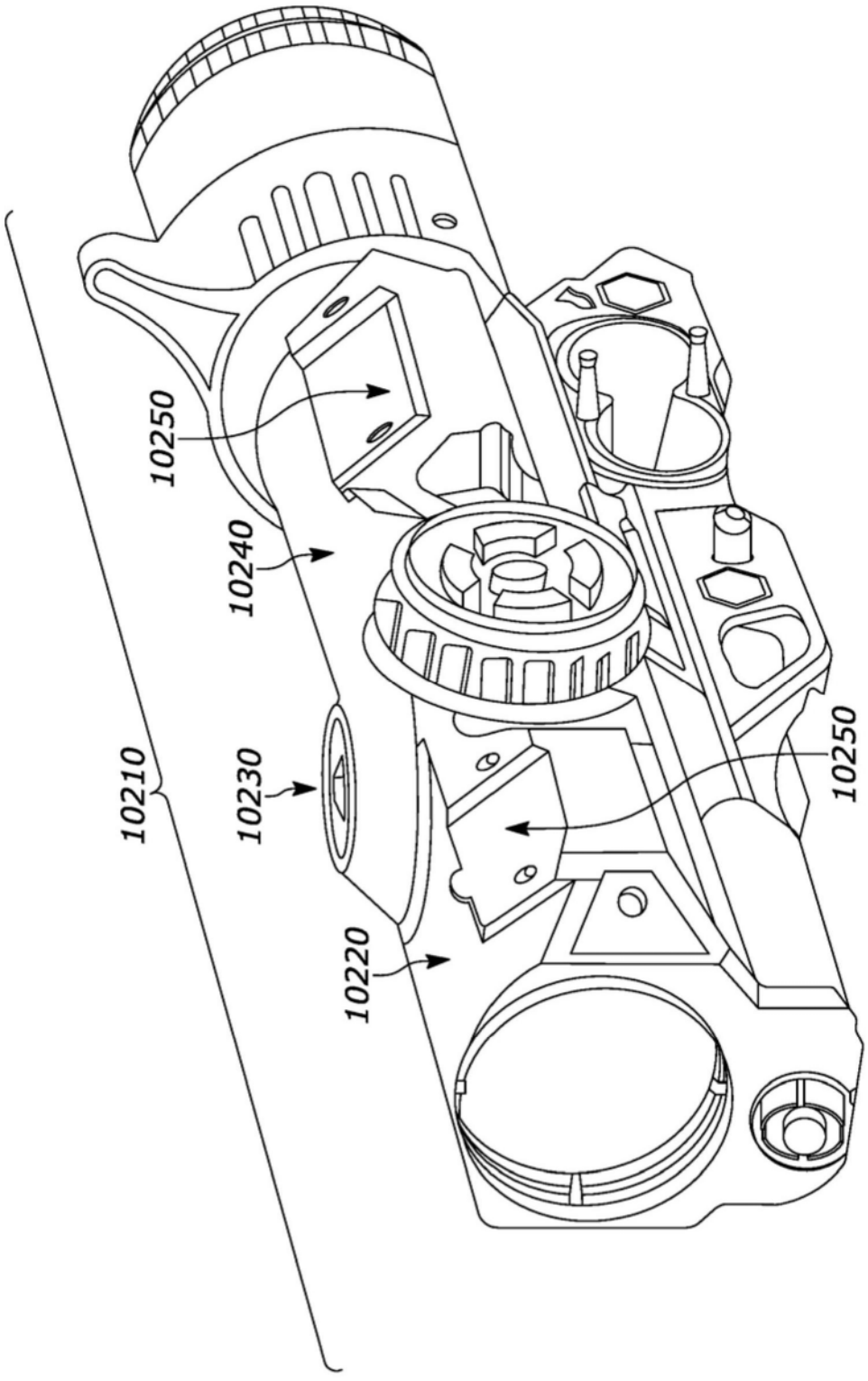


图102

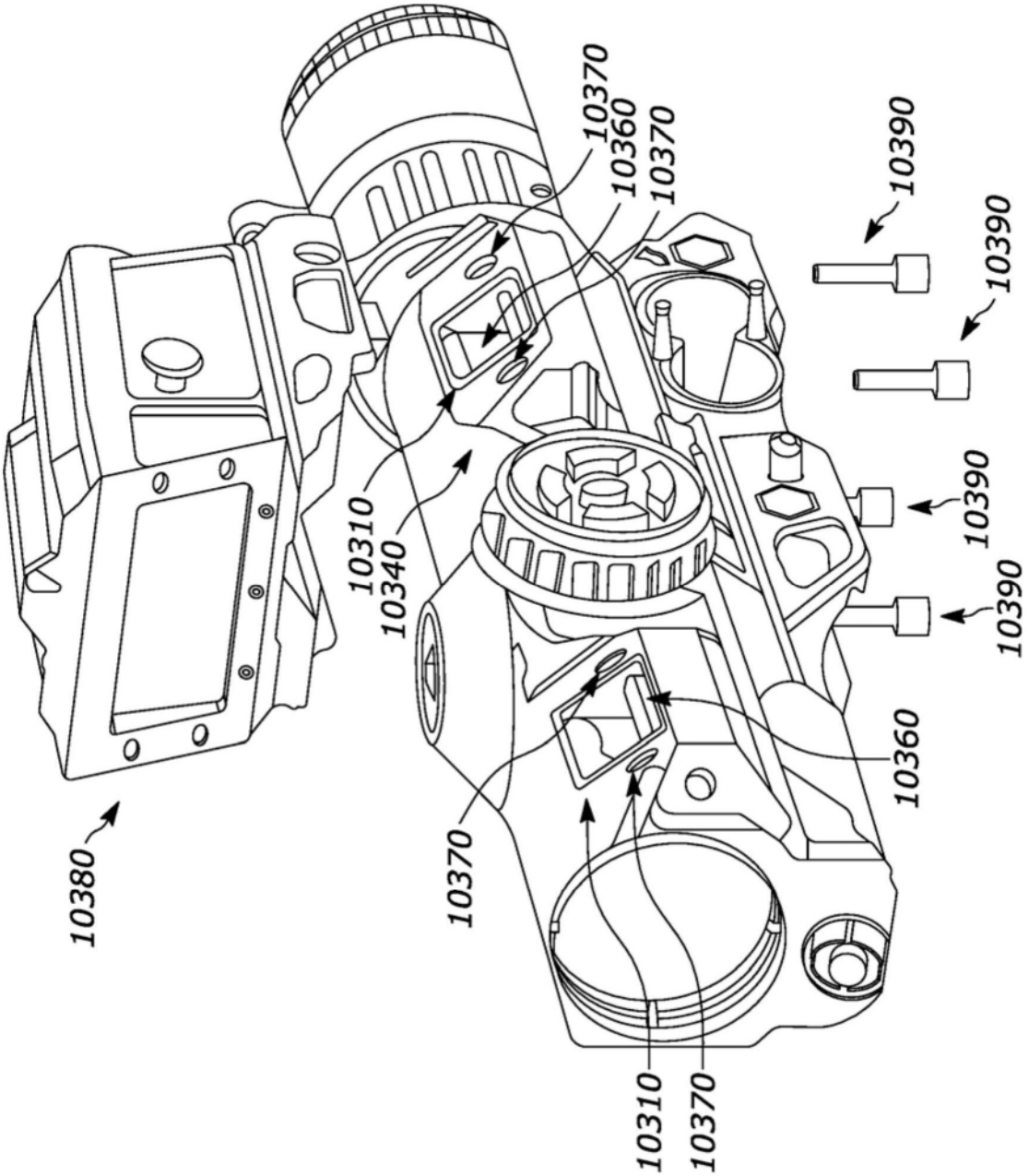

10370
10360
10370
10390
10390
10310
10340
10390
10390
10360
10380
10370
10310
10370

图103

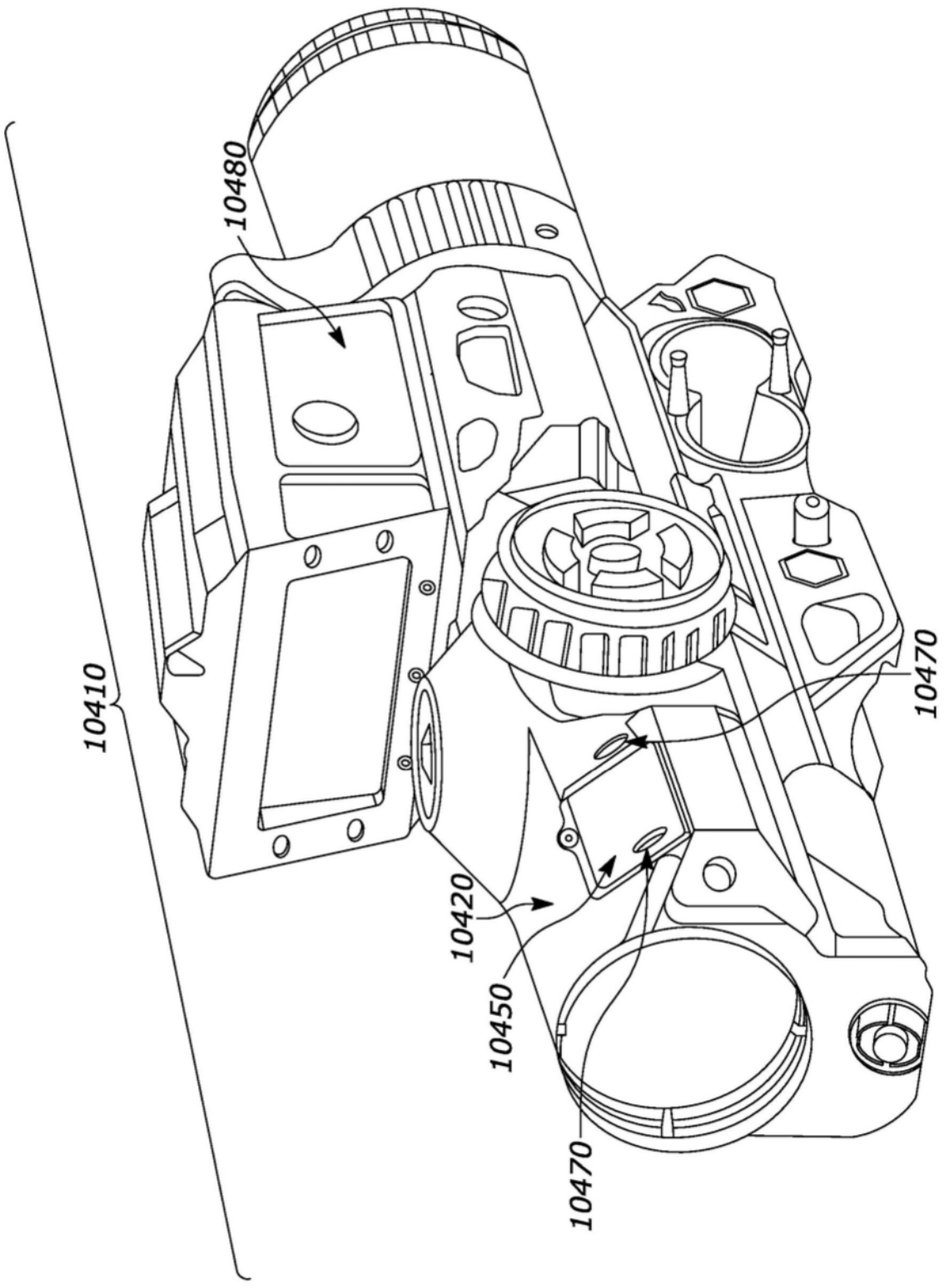


图104

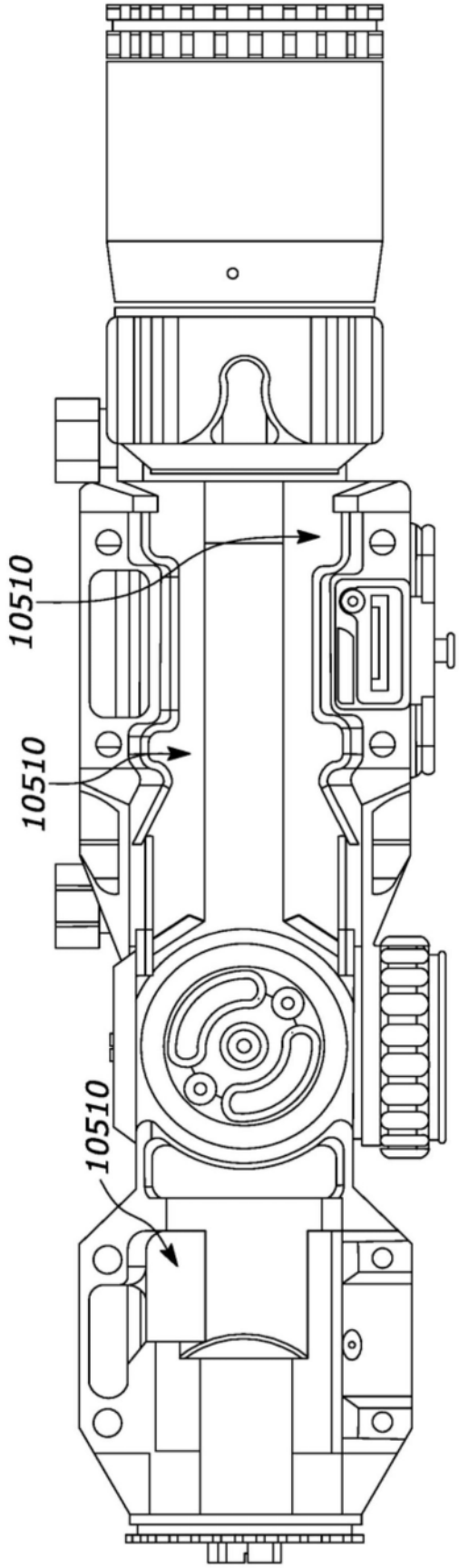


图105

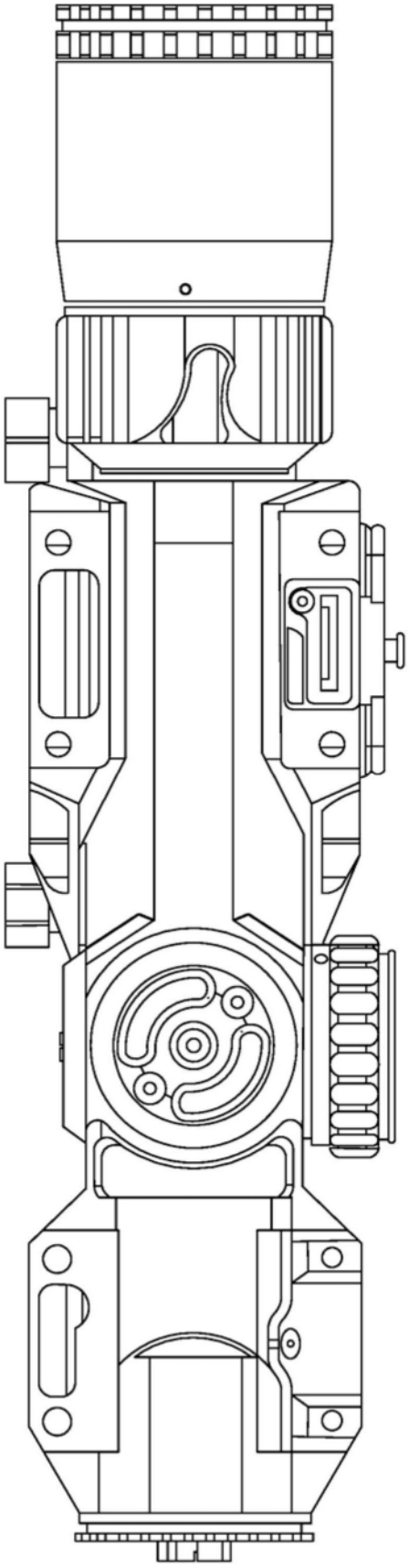


图106

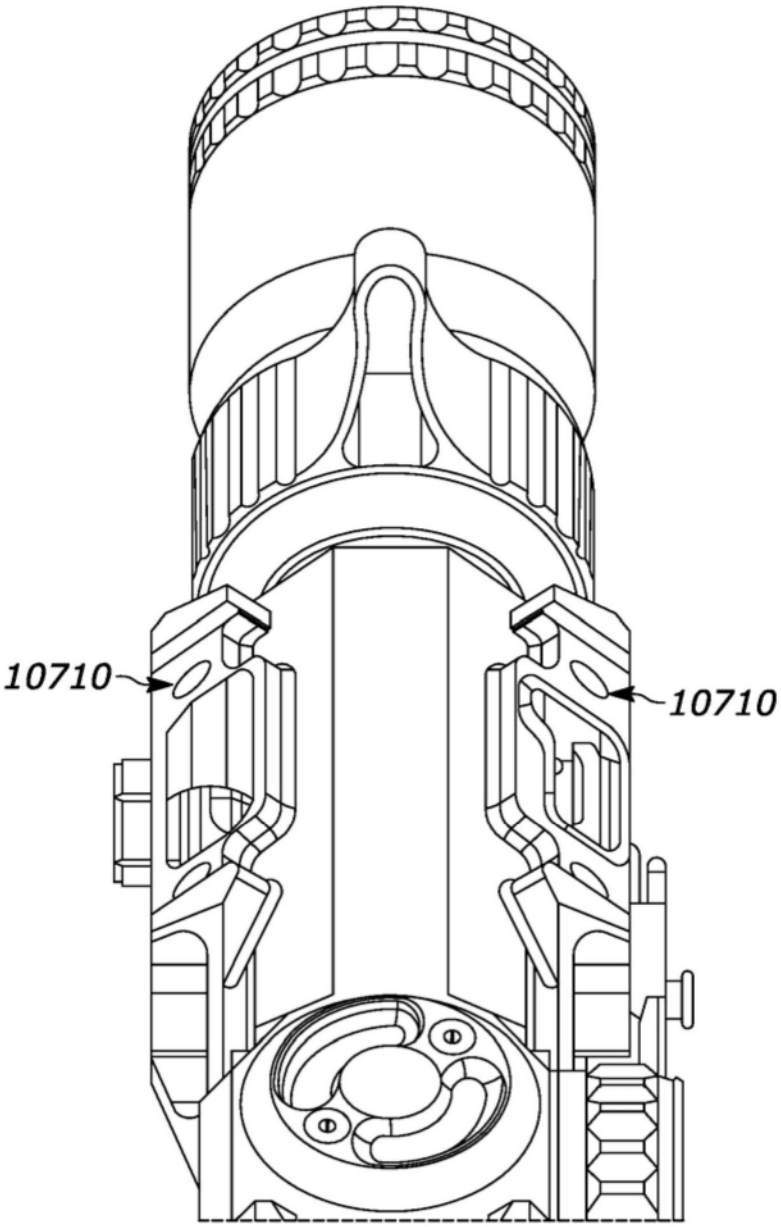


图107

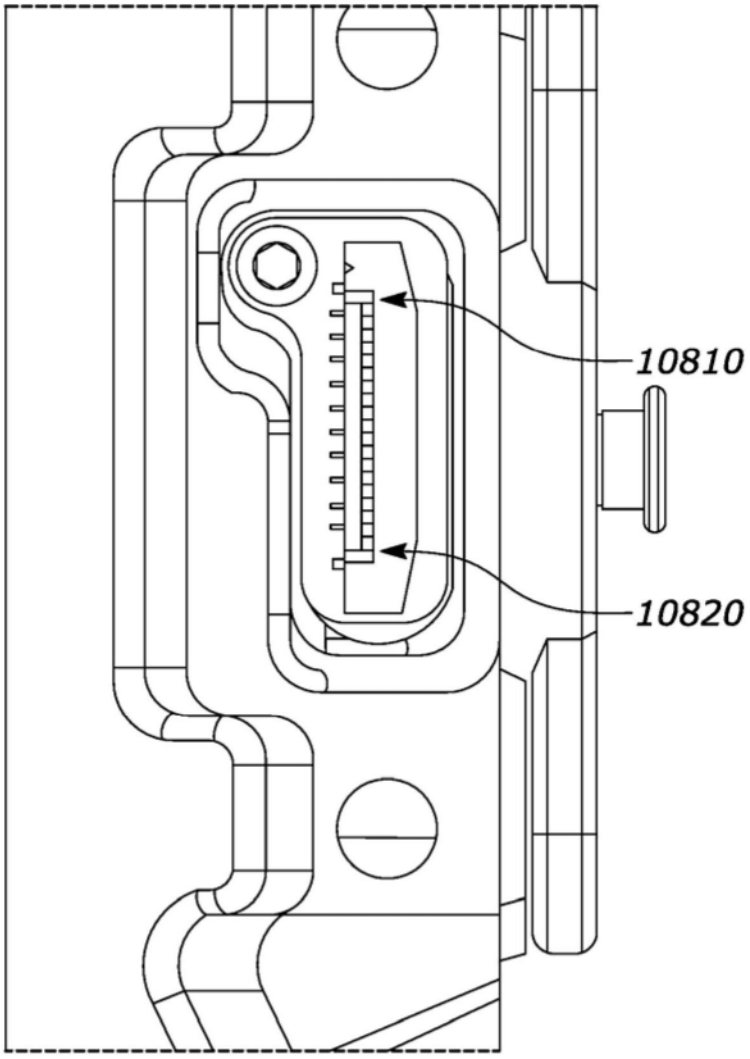


图108

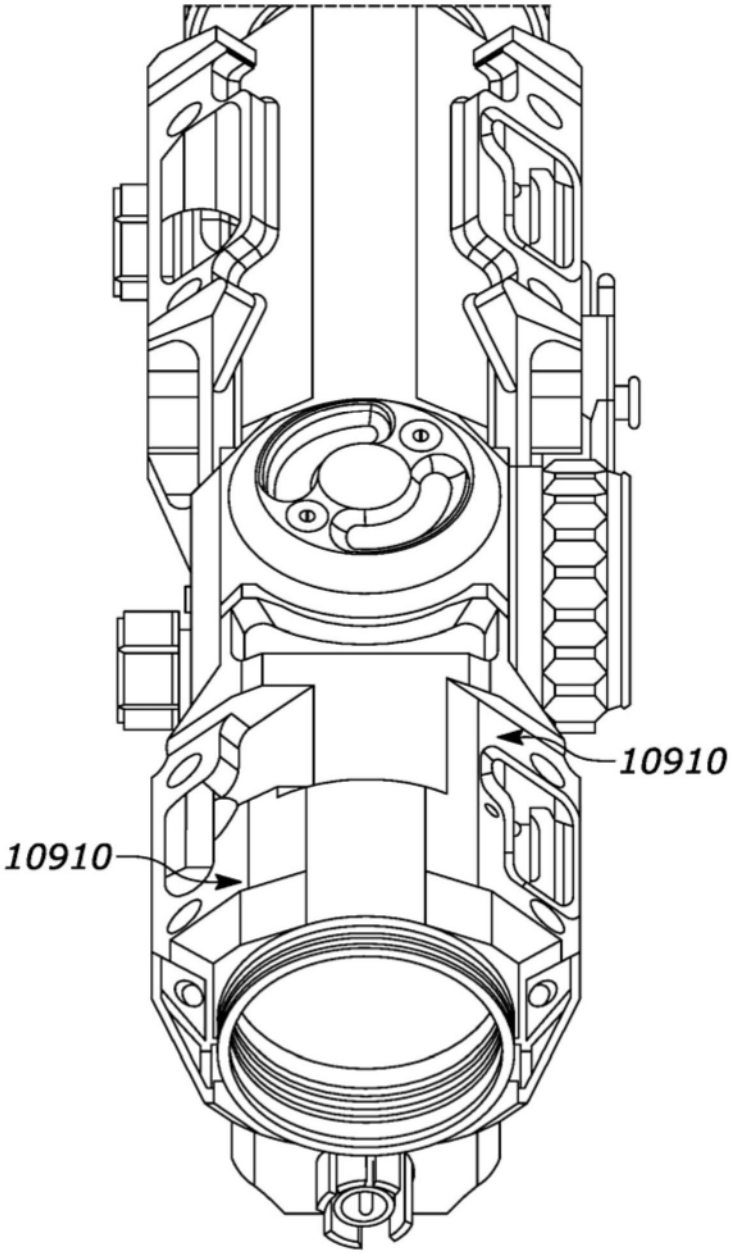


图109

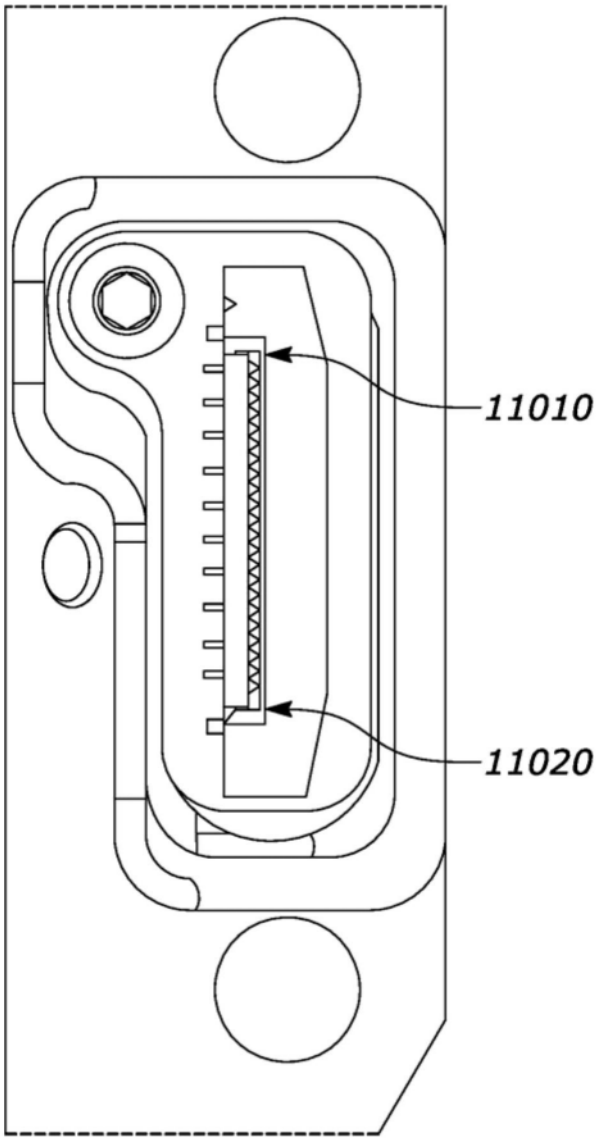


图110

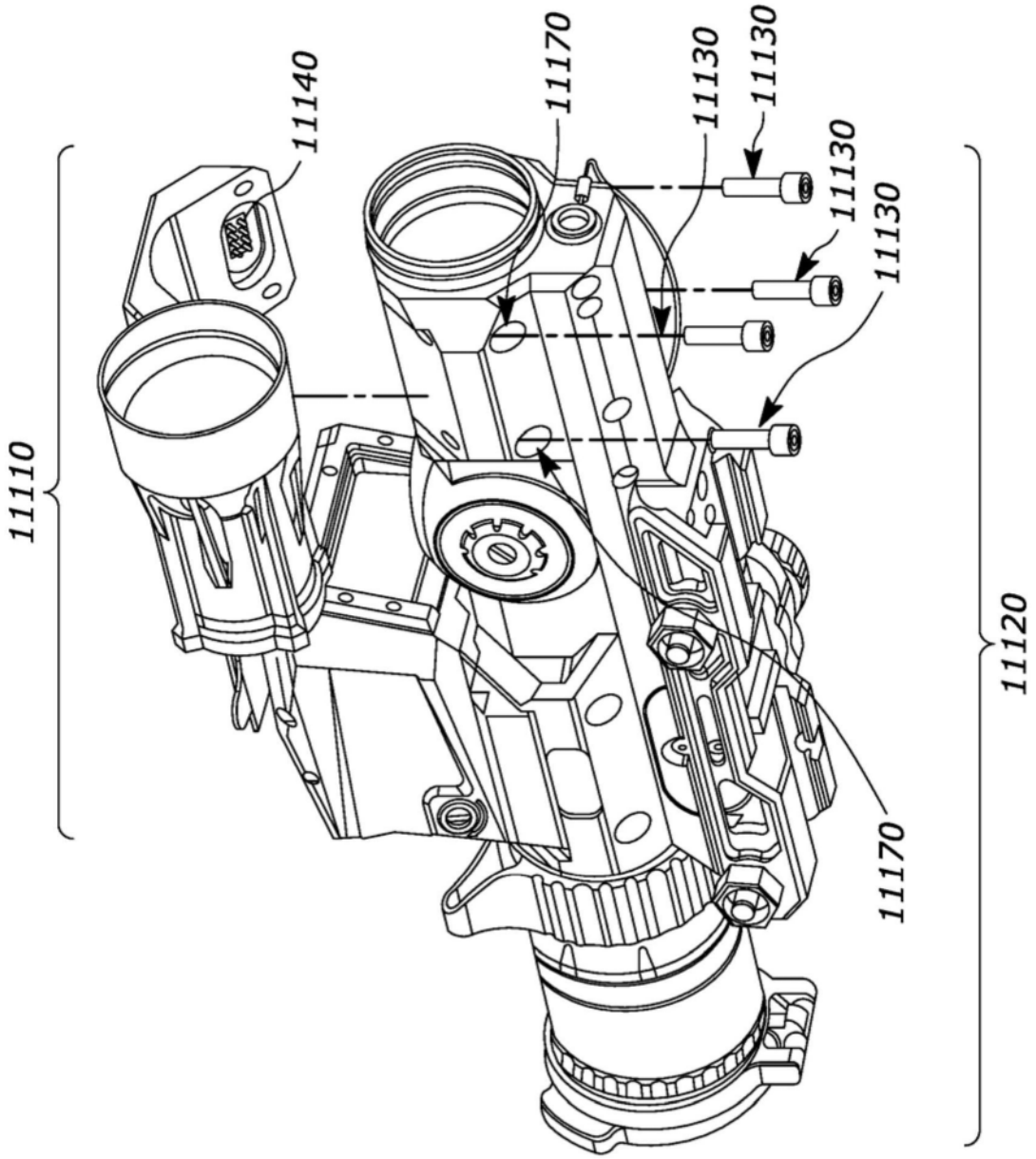


图111

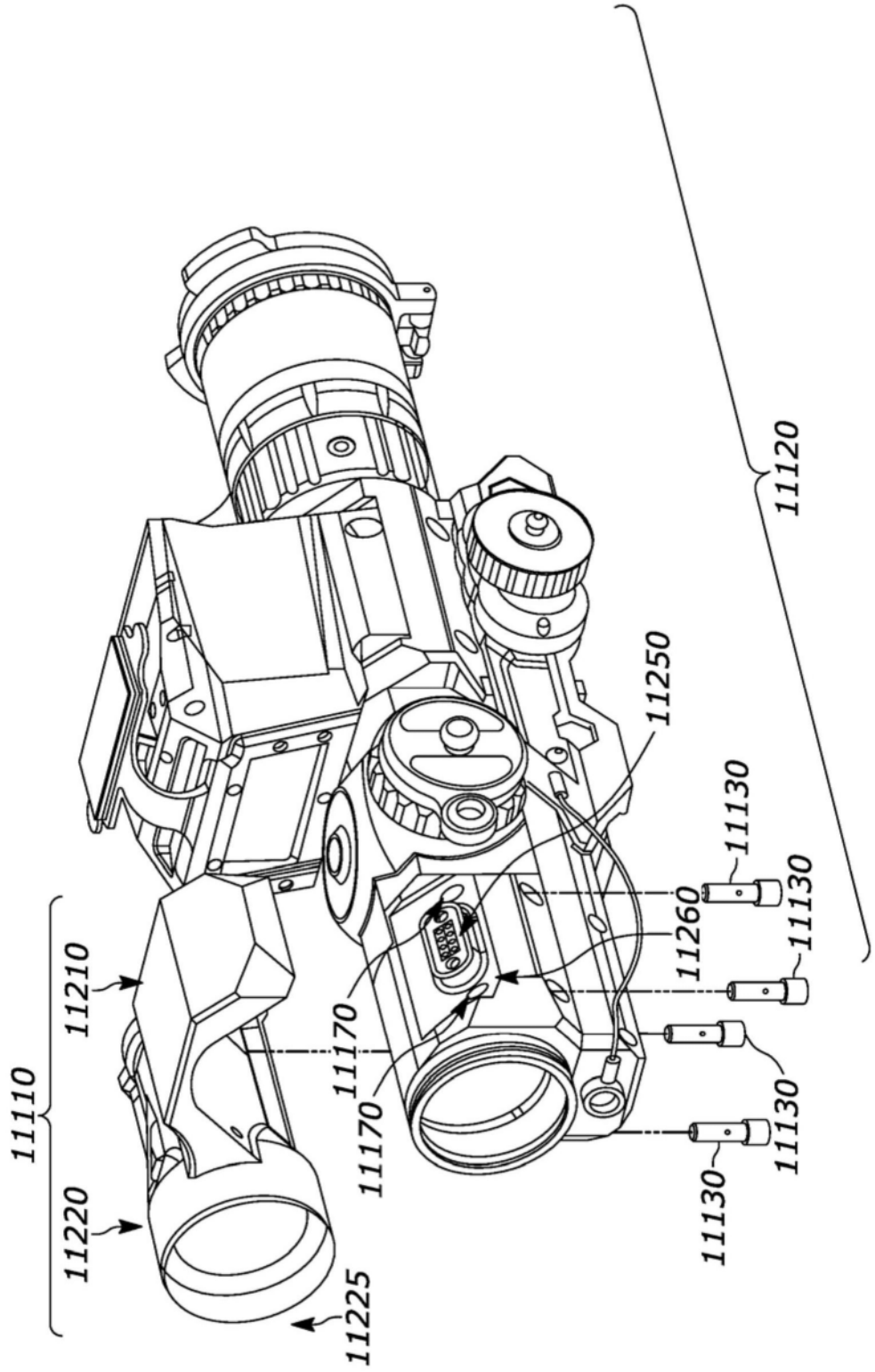

11120
11250
11130
11130
11260
11210
11170
11110
11170
11130
11220
11130
11225

图112

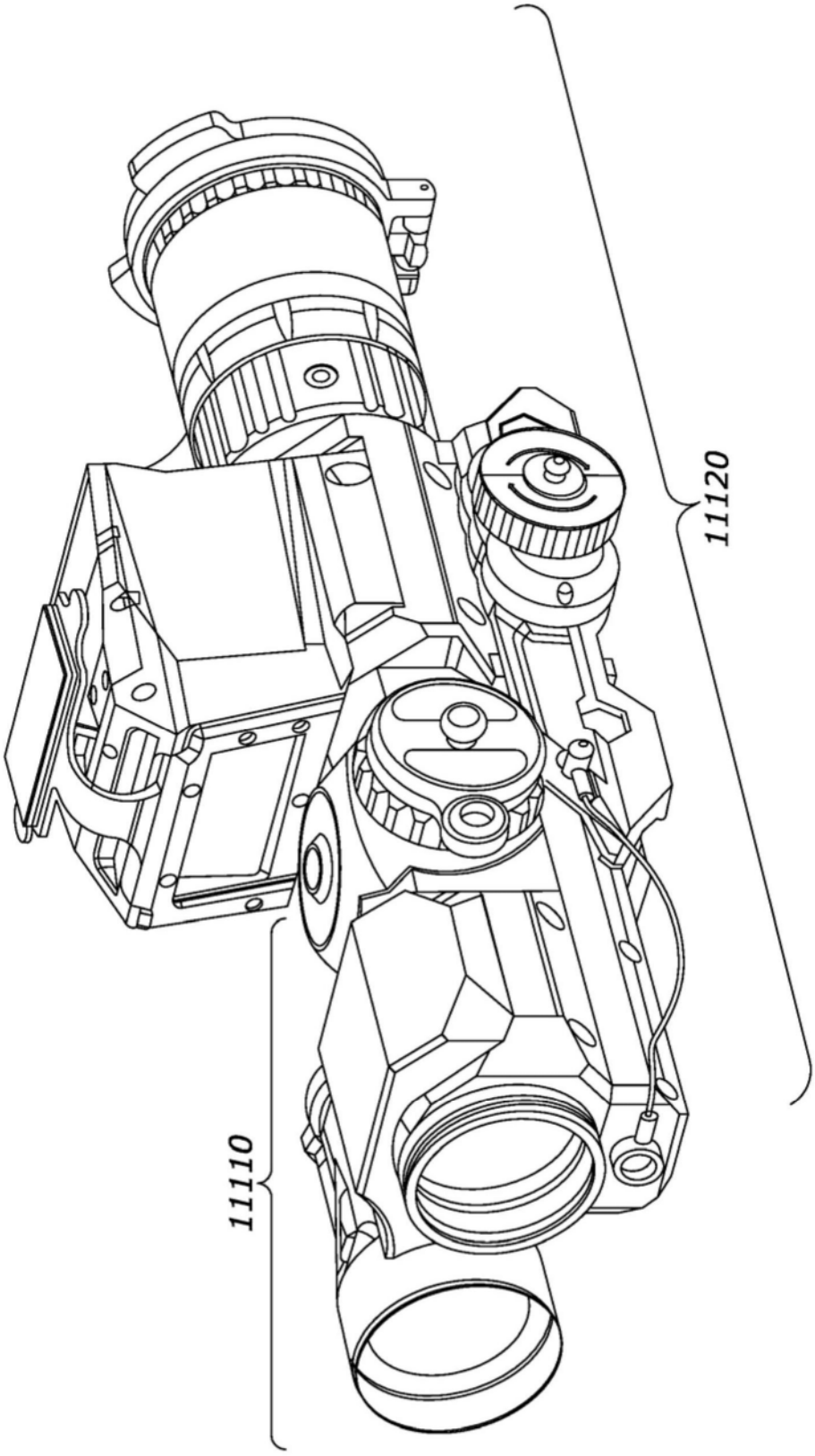


图113

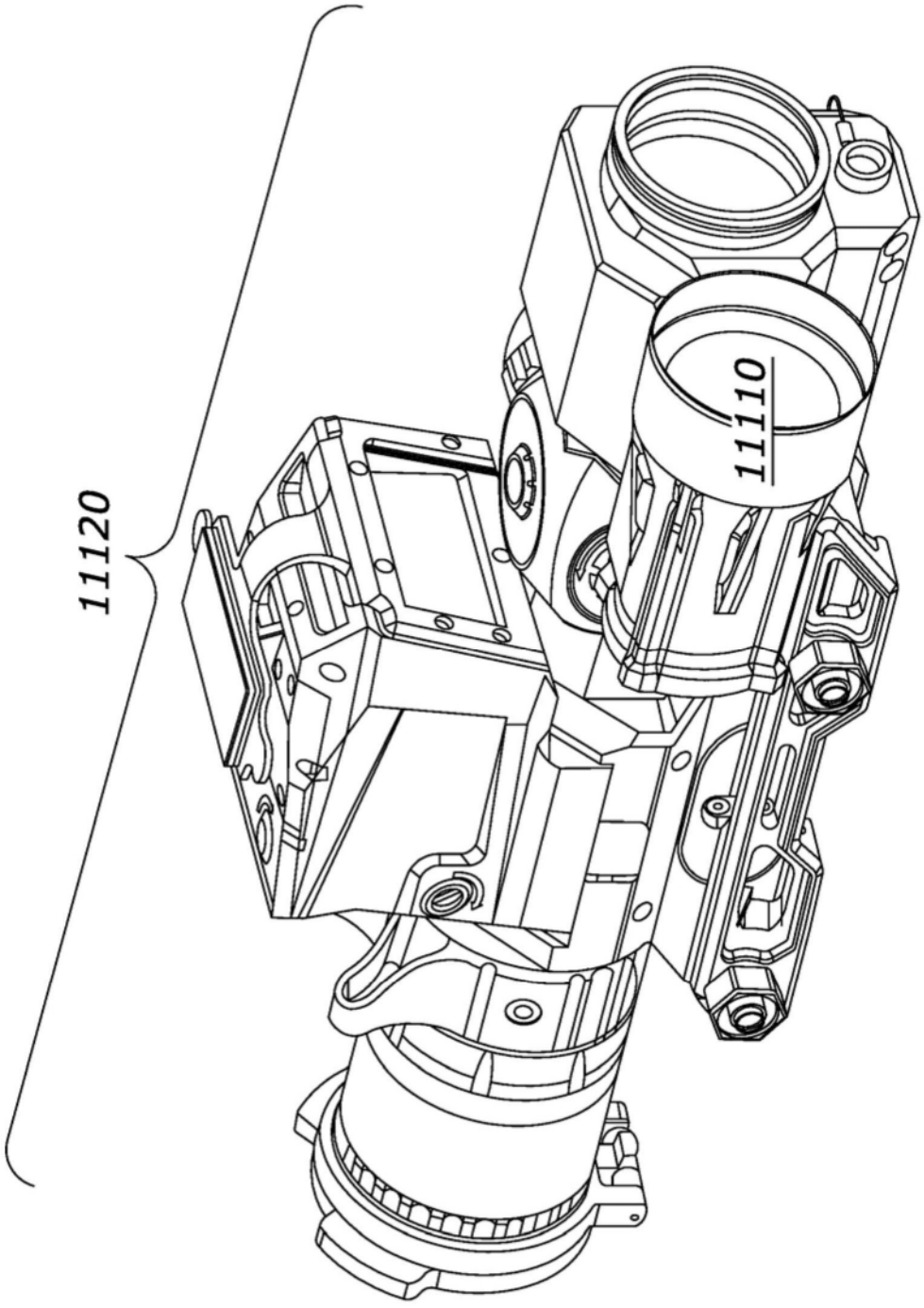


图114

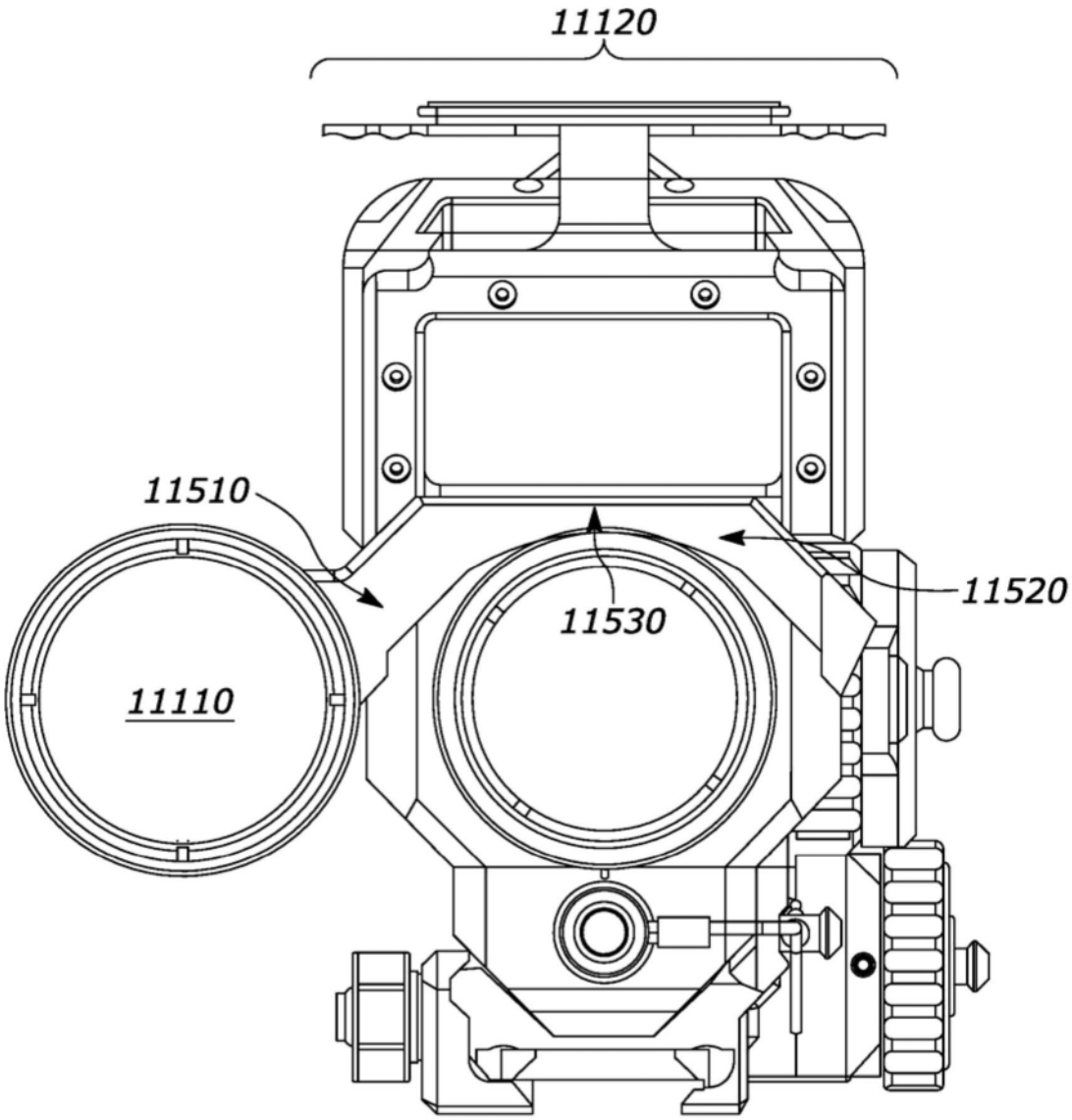


图115

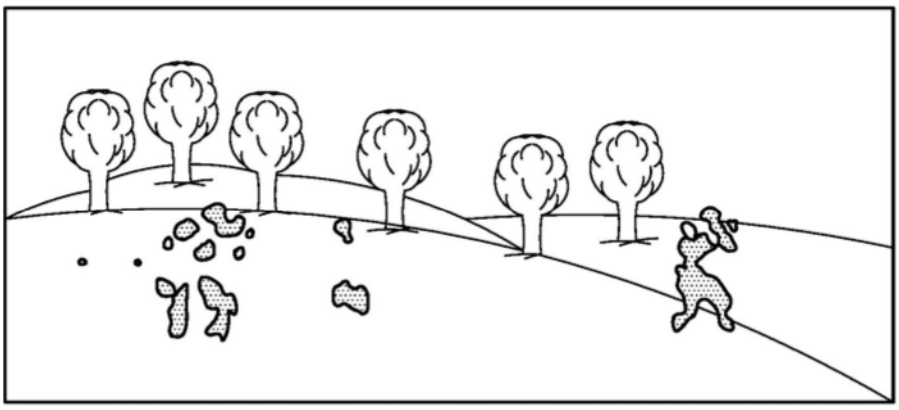


图116

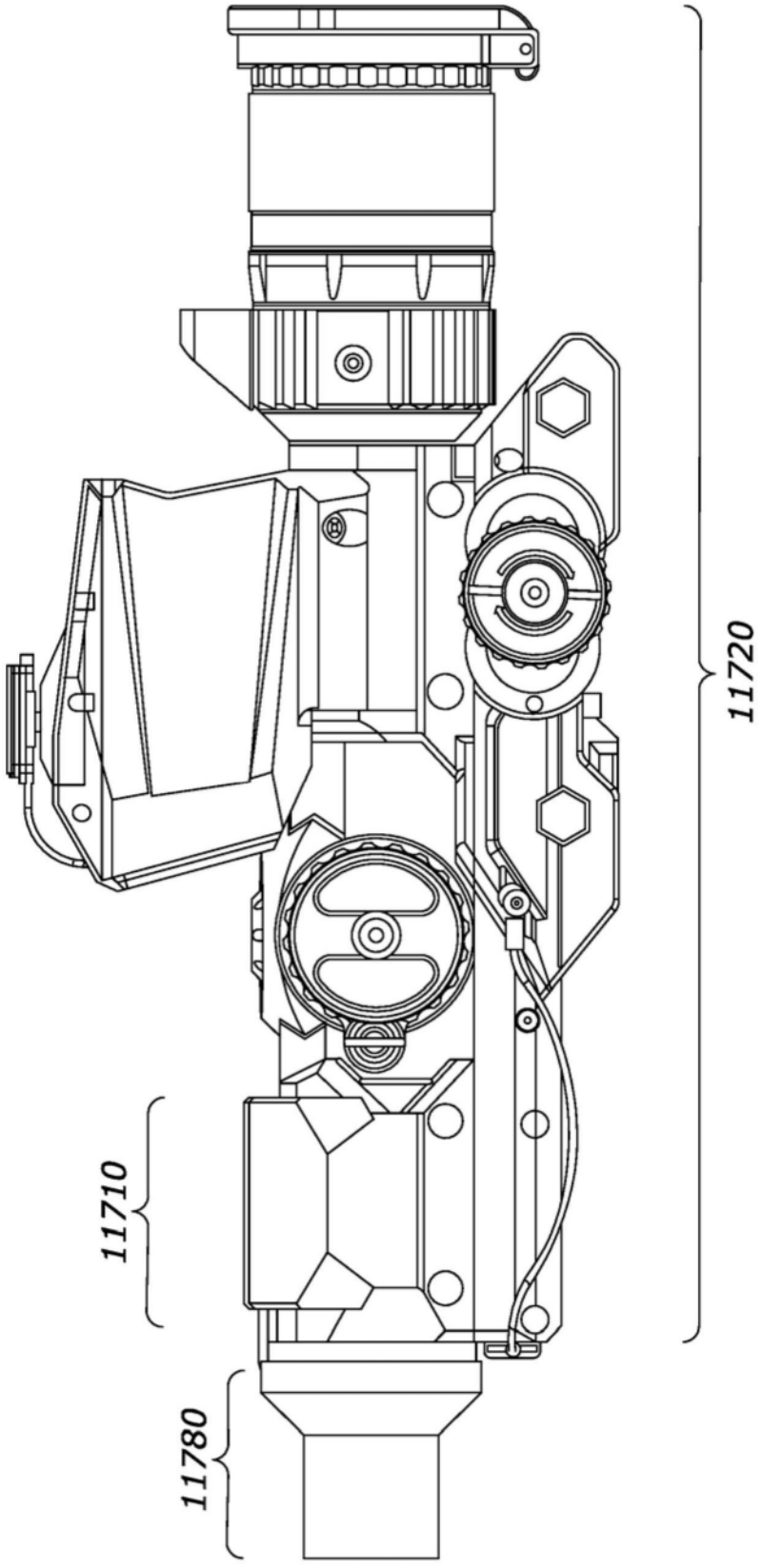


图117

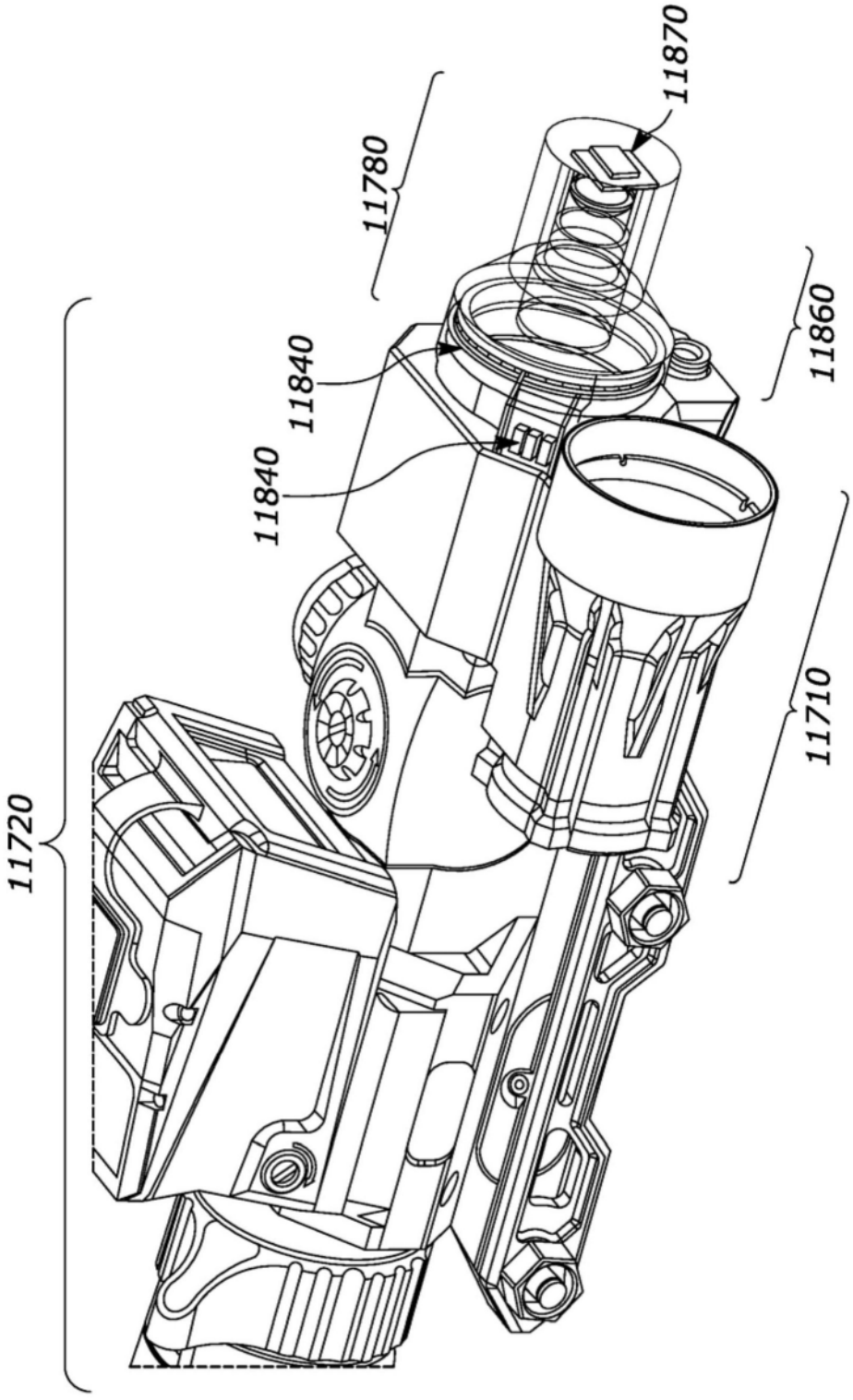


图118

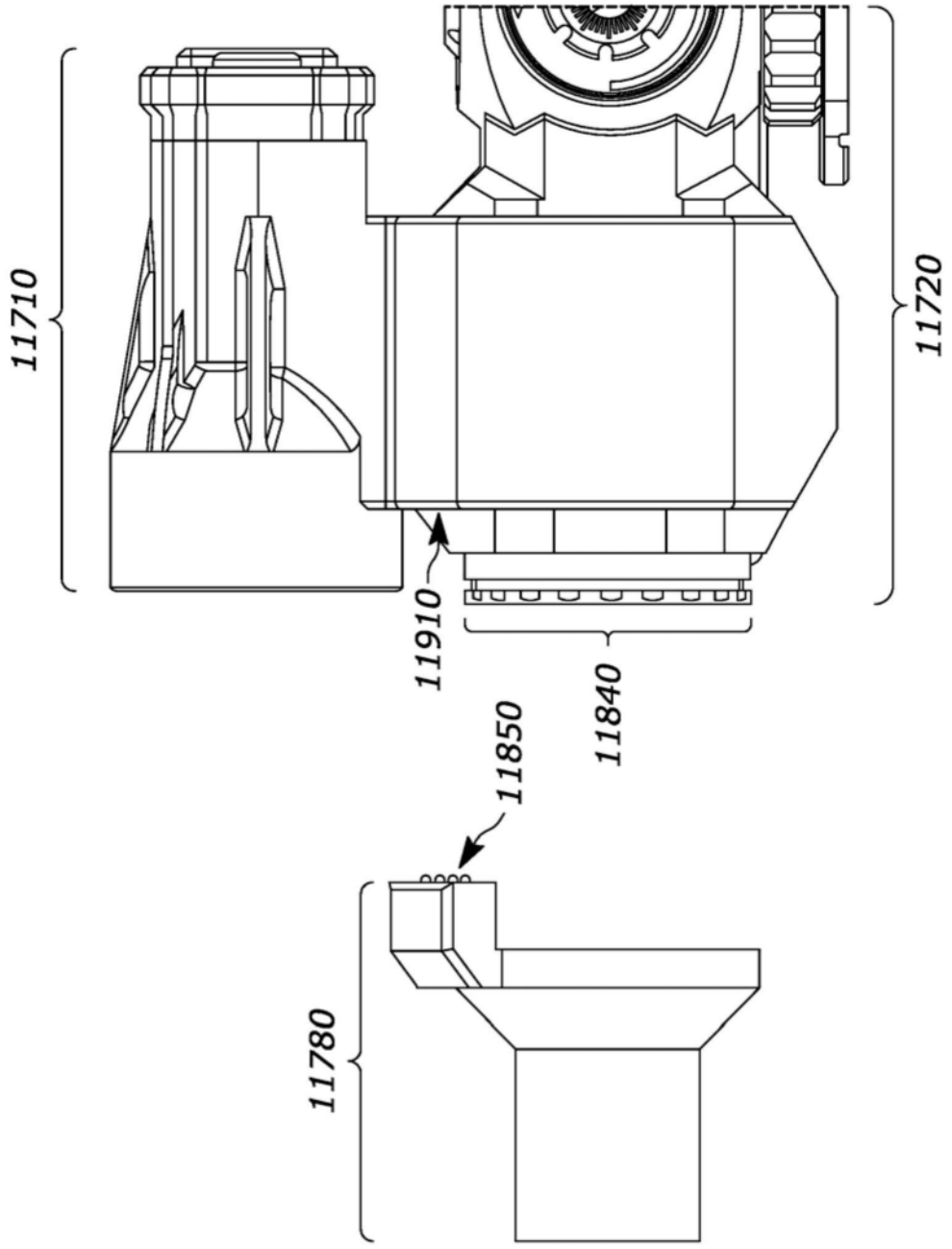


图119

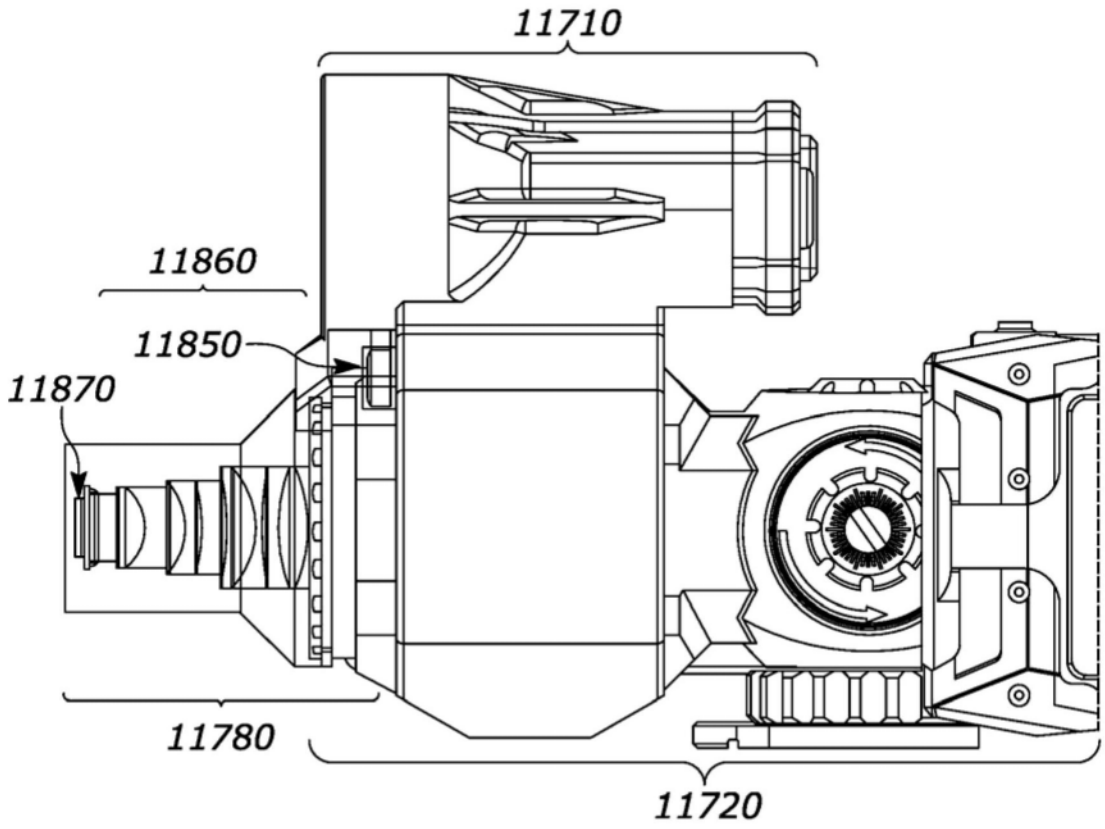


图120

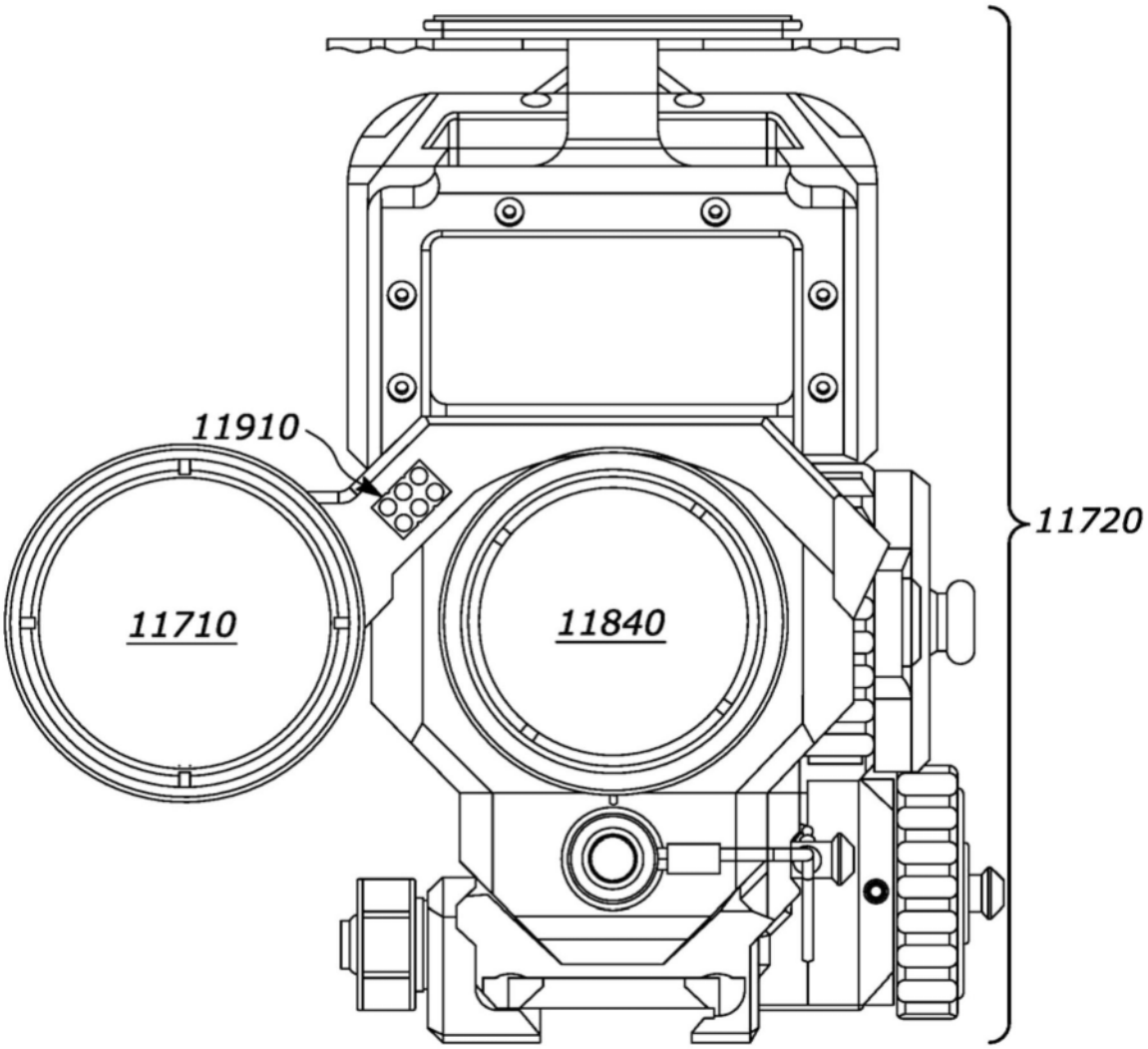


图121

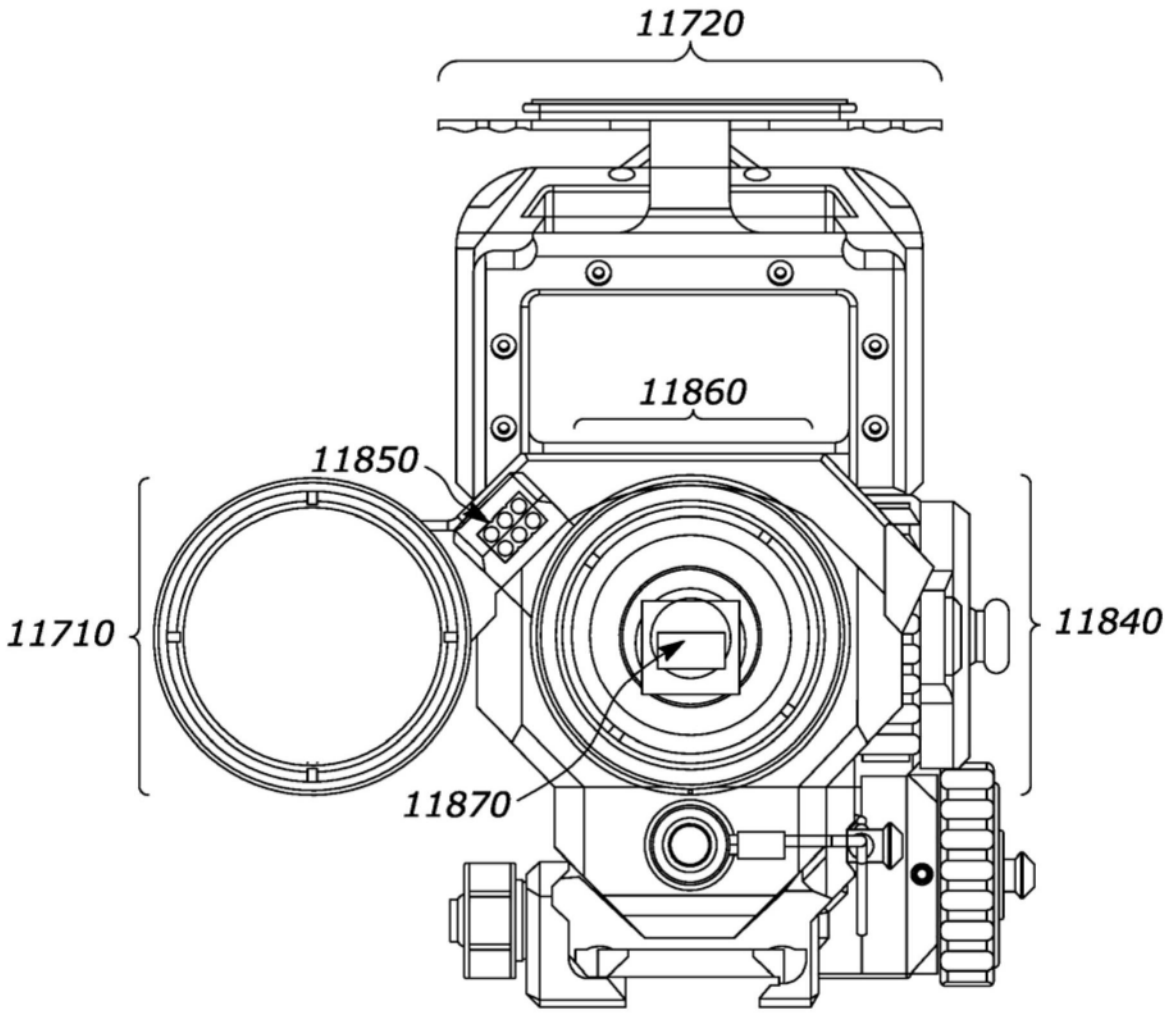


图122

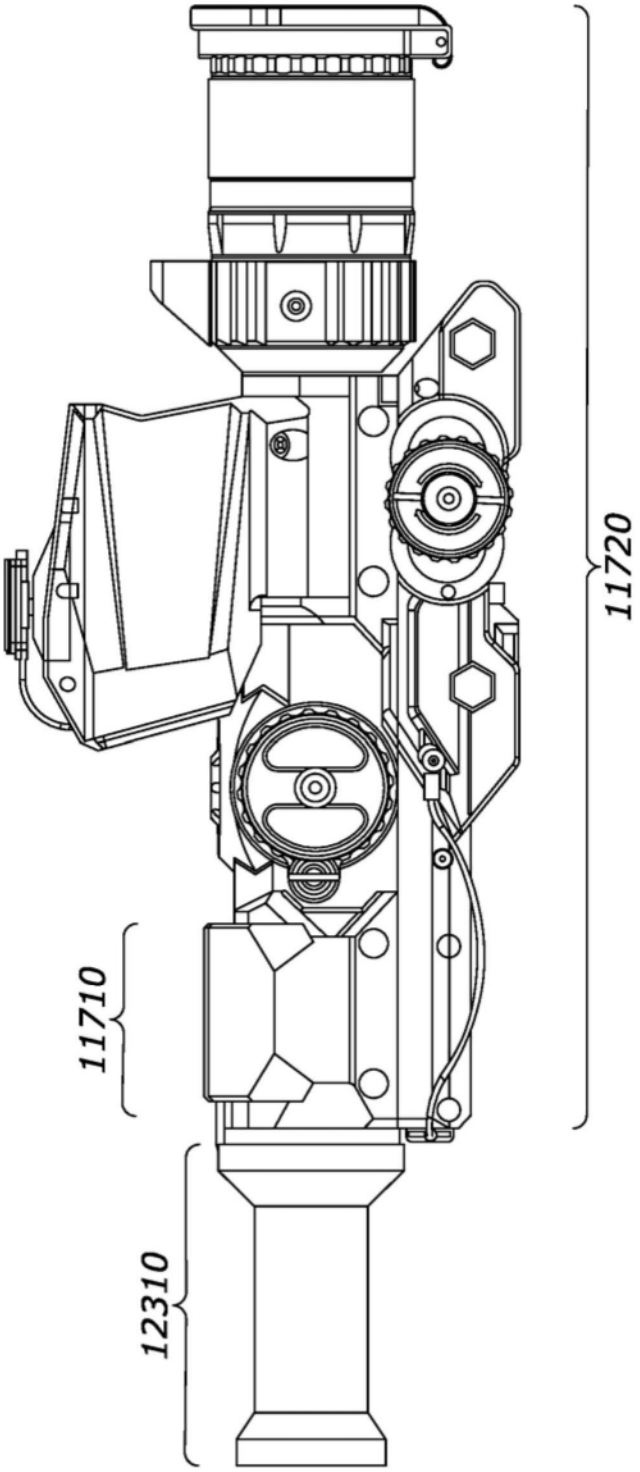


图123

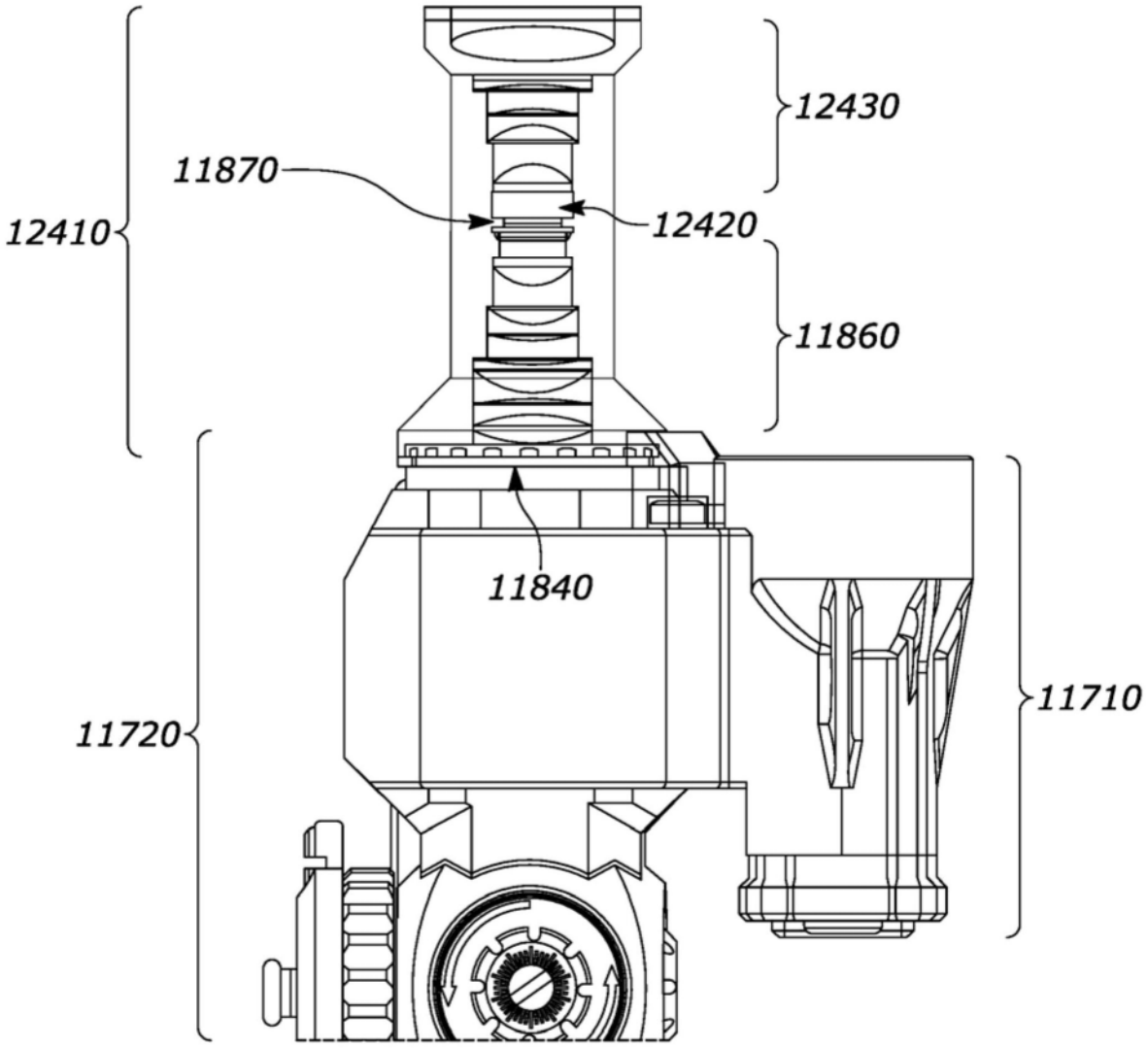


图124

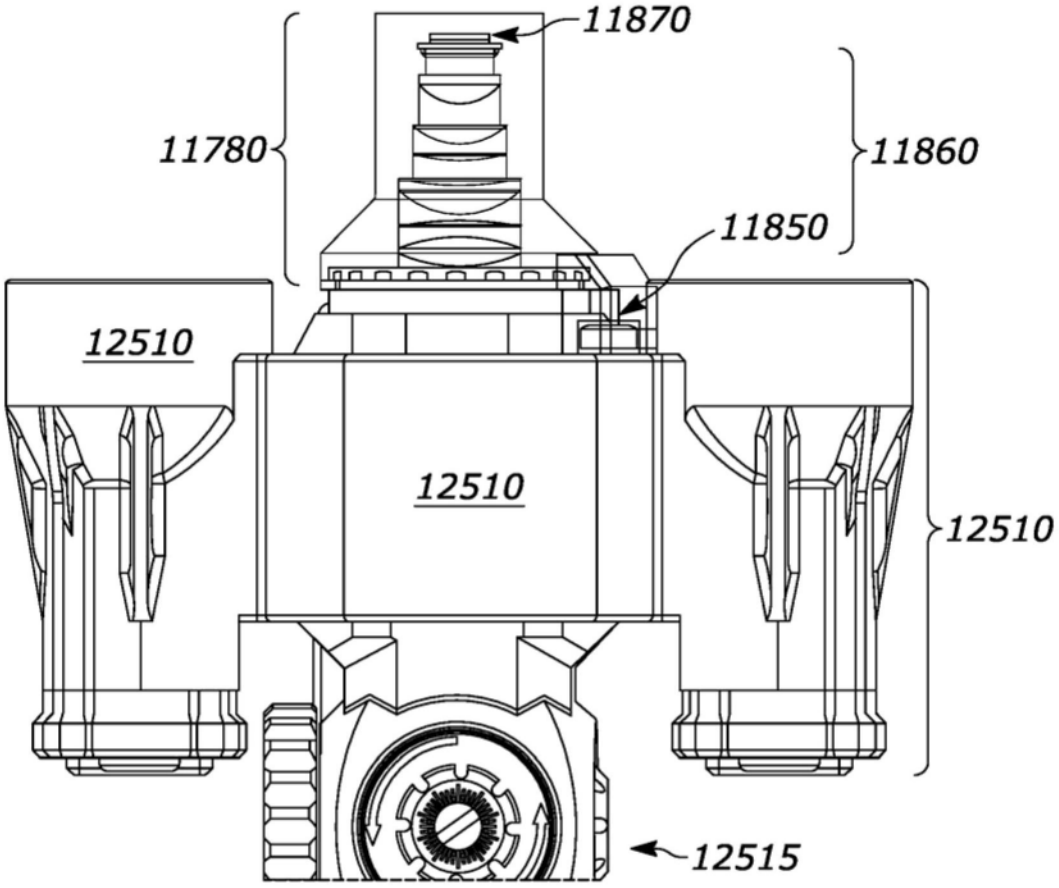


图125

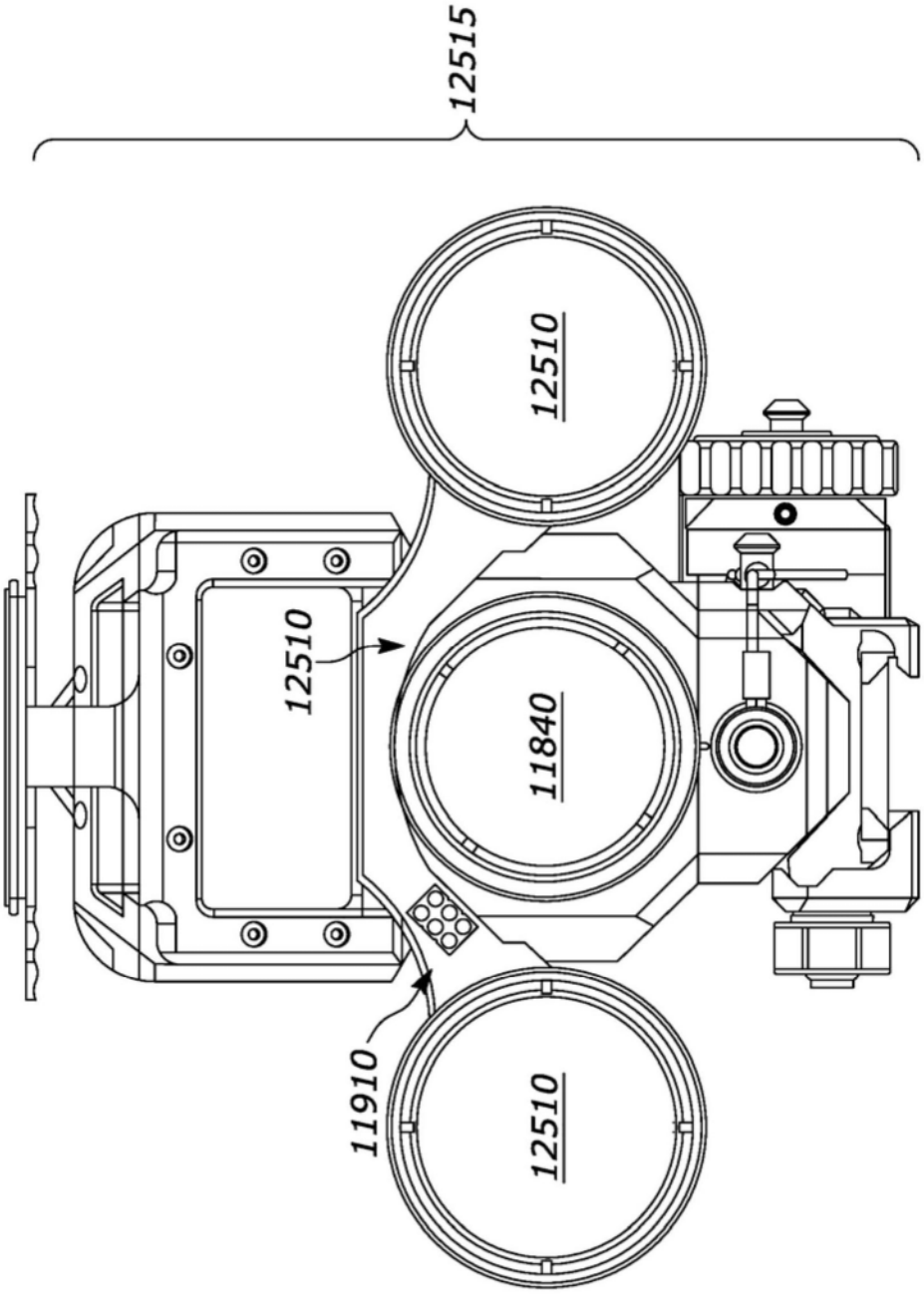


图126

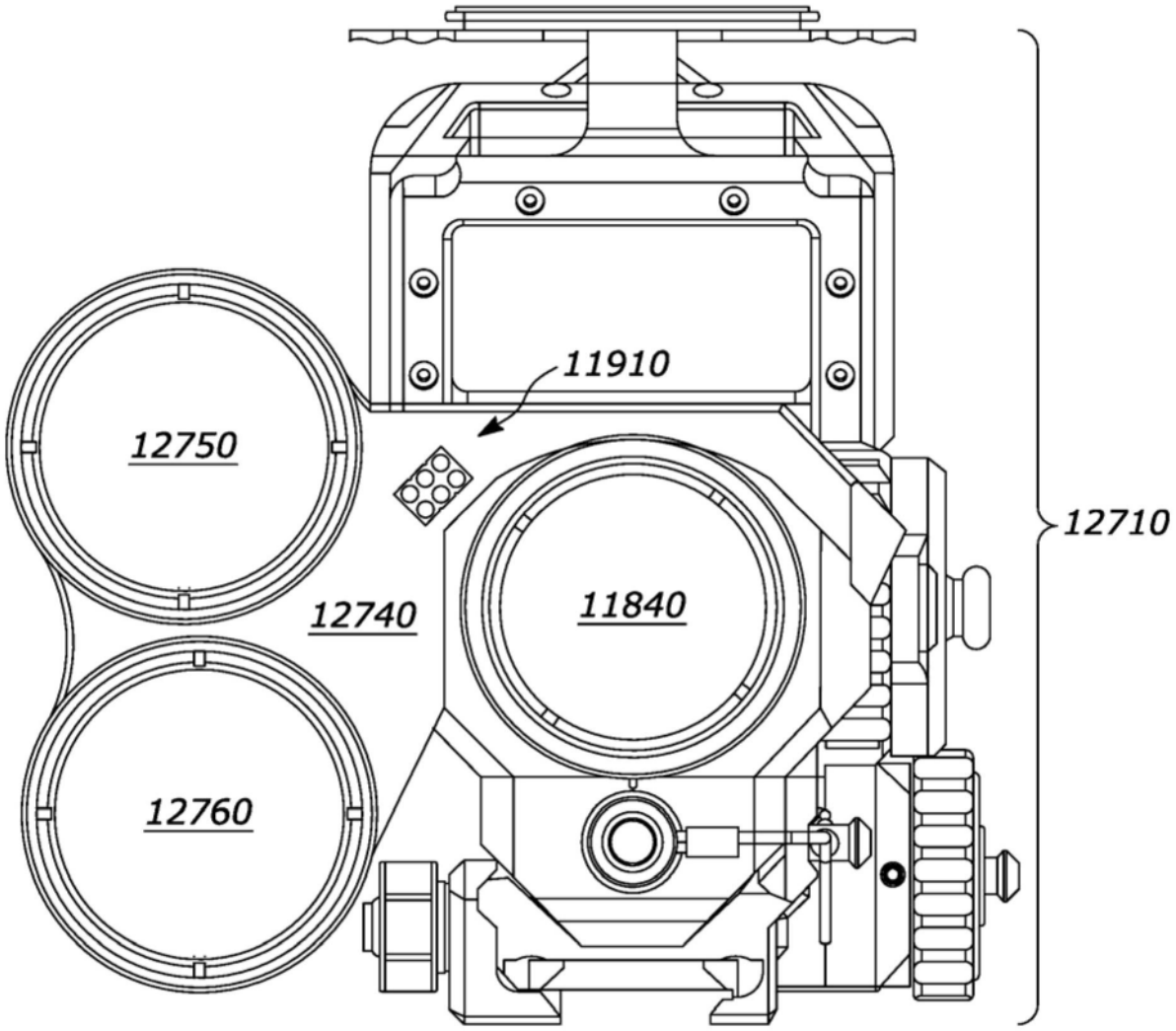


图127

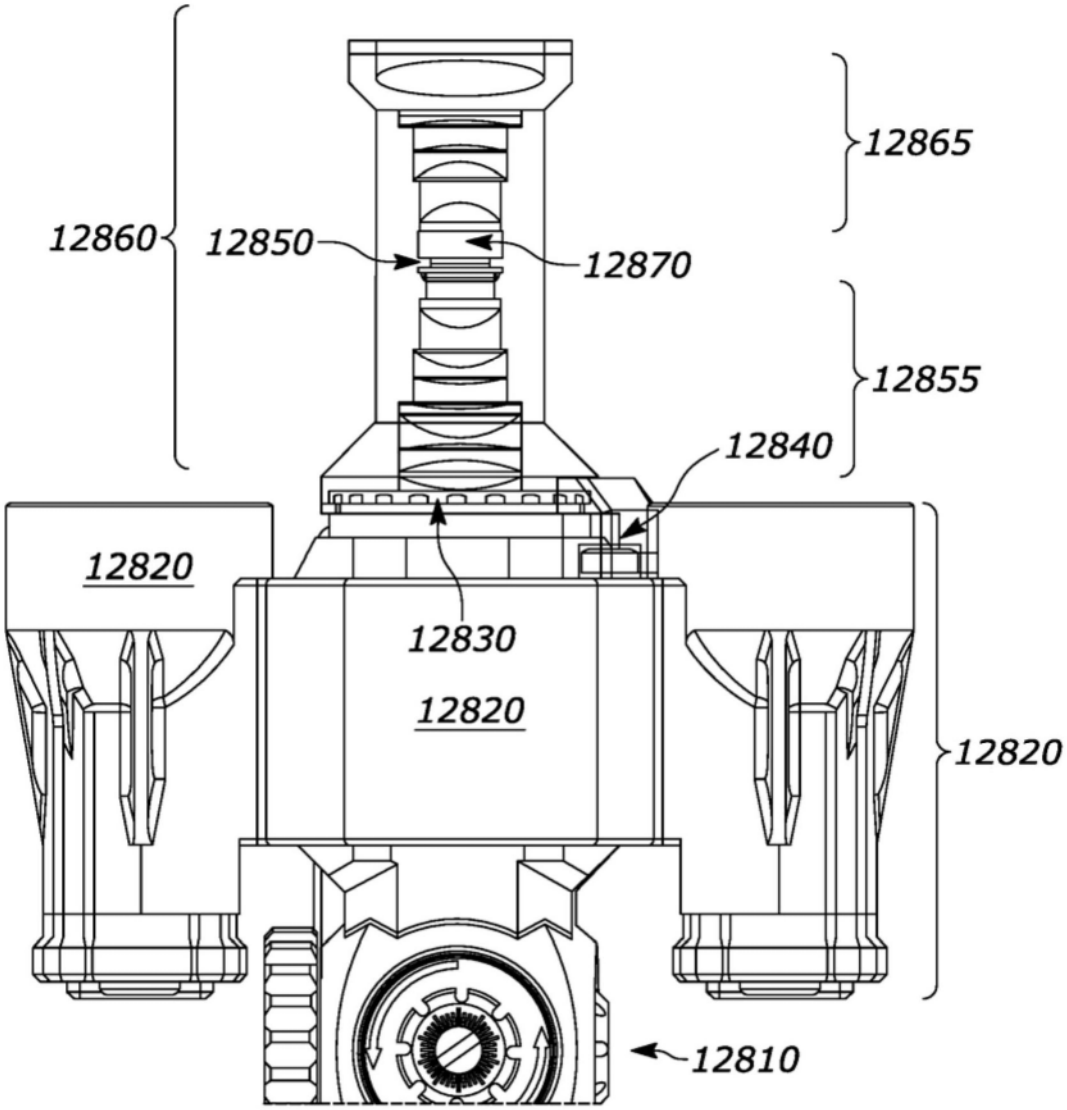

12865
12860
12850
12870
12855
12840
12820
12830
12820
12820
12810

图128