



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105940346 B

(45)授权公告日 2018.03.09

(21)申请号 201580003627.5

D·J·格尼 W·阿兰

(22)申请日 2015.01.02

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(65)同一申请的已公布的文献号

利商标事务所 11038

申请公布号 CN 105940346 A

代理人 宿小猛

(43)申请公布日 2016.09.14

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G03B 21/56(2006.01)

61/923,256 2014.01.03 US

G02B 27/48(2006.01)

61/982,530 2014.04.22 US

H04N 5/74(2006.01)

62/096,343 2014.12.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2016.07.01

CN 101097396 A, 2008.01.02,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 201859300 U, 2011.06.08,

PCT/US2015/010064 2015.01.02

CN 101976013 A, 2011.02.16,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 103246078 A, 2013.08.14,

W02015/103493 EN 2015.07.09

JP 4288785 B2, 2009.07.01,

(73)专利权人 杜比实验室特许公司

JP 4378865 B2, 2009.12.09,

地址 美国加利福尼亚

US 2008192501 A1, 2008.08.14,

(72)发明人 B·贝西拉 T·达维斯

US 8444271 B2, 2013.05.21,

审查员 张小芳

权利要求书2页 说明书11页 附图26页

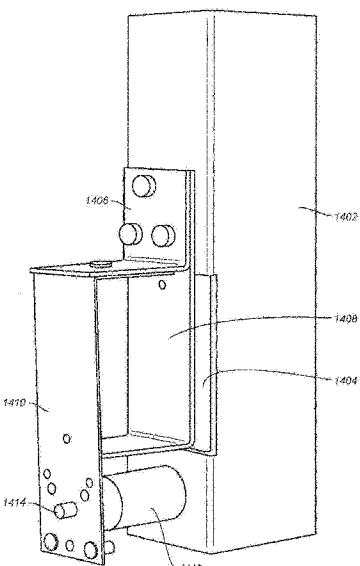
(54)发明名称

可移动地耦合的屏幕致动器

(57)摘要

B
CN 105940346 B

公开了一种用于抑制用于利用相干或部分相干光源(例如,激光器、LED)的投影显示系统的投影屏幕上的散斑的散斑抑制系统。在一个实施例中,公开了一种可旋转耦合系统,该可旋转耦合系统包括:一组致动器;一组可旋转耦合底座,该组可旋转耦合底座中的每个能够安装至少一个所述致动器;并且其中,安装在所述可旋转耦合底座上的所述至少一个致动器与所述投影屏幕可移动地机械连通。在另一个实施例中,公开了一种线性耦合系统,该线性耦合系统包括:一组致动器;一组线性耦合底座,该组线性耦合底座中的每个能够安装至少一个所述致动器;并且其中,安装在所述线性耦合底座上的所述至少一个致动器与所述投影屏幕可移动地机械连通。



1. 一种显示屏，包括：
显示表面；
致动器，被配置为发射振动；
可旋转耦合底座，被配置为使得所述致动器能够旋转地耦合在所述显示表面处并且与所述显示表面可移动地机械连通。
2. 根据权利要求1所述的显示屏，其中，所述致动器被所述可旋转耦合底座保持与所述屏幕相邻。
3. 根据权利要求1所述的显示屏，其中，所述屏幕的移动导致所述致动器与所述屏幕相邻地旋转。
4. 根据权利要求1所述的显示屏，其中，所述可旋转耦合底座包括安装在枢轴上的臂。
5. 根据权利要求4所述的显示屏，其中，所述枢轴固定到被定位在所述显示屏的与观看表面相反的一侧并且与所述显示屏分离的框架。
6. 根据权利要求1所述的显示屏，其中，所述可旋转耦合底座固定到与所述显示屏分离的框架。
7. 一种用于抑制用于投影显示系统的投影屏幕上的散斑的散斑抑制系统，所述投影显示系统包括相干光源，所述系统包括：
一组致动器，每个所述致动器能够发射一组期望频率的振动；
一组可旋转耦合底座，所述一组可旋转耦合底座中的每个能够安装至少一个所述致动器；并且
其中，安装在所述可旋转耦合底座上的所述至少一个致动器与所述投影屏幕可移动地机械连通。
8. 根据权利要求7所述的系统，其中，所述投影系统进一步包括以下组中的一个，所述组包括：相干光源以及部分相干光源。
9. 根据权利要求7所述的系统，其中，所述致动器包括以下组中的一个，所述组包括：机械致动器、音圈、超声致动器以及电磁体。
10. 根据权利要求7所述的系统，其中，所述可旋转耦合底座进一步包括：
第一支撑部分，所述第一支撑部分能够安装致动器；
第二支撑部分，所述第二支撑部分能够保持用于所述第一支撑部分的充分稳定的框架；以及
枢轴，所述枢轴将所述第一支撑部分机械地配合到所述第二支撑部分。
11. 根据权利要求10所述的系统，其中，所述第一支撑部分包括远长于屏幕的运动范围的第一长度。
12. 根据权利要求11所述的系统，其中，所述第一长度充分减小所述致动器相对于所述投影屏幕的平面的角度变化。
13. 根据权利要求11所述的系统，其中，所述第一长度充分地允许在第一支撑部分相对于所述投影屏幕的平面没有显著角度变化的情况下进行大幅Z轴移动。
14. 根据权利要求7所述的系统，其中，所述投影系统进一步包括以下组中的一个，所述组包括：激光器、LED。

15. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述致动器包括以下组中的一个,所述组包括:机械致动器、音圈、超声致动器以及螺线管。

16. 一种方法,包括以下步骤:

用测试图像照射屏幕;

识别至少一个震动器诱发伪像;以及

调整至少一个震动器参数以减少至少一个震动器诱发伪像,

其中,所述至少一个震动器与所述屏幕可移动地机械连通。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述至少一个参数包括以下中的一个:震动器的频率、震动器的形状、震动器诱发的运动、震动器的压力、震动器的钟摆平衡、震动器的接触面积、震动器的调制、震动器的角度、保持震动器的组件的机械调整、改变震动器相对于屏幕的邻近位置的调整。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述至少一个震动器诱发伪像包括与震动器的接触区域相关联的散斑图案。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,调整步骤包括启动远程控制。

20. 一种散斑减少的激光器投影系统,包括:

屏幕,所述屏幕被安装在现场;

激光器投影系统,所述激光器投影系统被配置为将图像投影到屏幕上;

多个屏幕震动器,所述多个屏幕震动器被设置在屏幕的非观看侧;

其中,每个屏幕震动器经由对应的放置装置而被可移动地保持到适当位置,所述放置装置被配置为将屏幕震动器放置为以当屏幕移动时基本上不变的压力量与屏幕直接相邻,

其中,所述多个屏幕震动器与所述屏幕可移动地机械连通。

21. 根据权利要求20所述的散斑减少的激光器投影系统,其中,所述压力量是可忽略的。

22. 根据权利要求20所述的散斑减少的激光器投影系统,其中,所述压力量不会在屏幕的观看侧引起任何表面变化。

23. 一种设备,包括:

一个或多个处理器;以及

存储指令的一个或多个存储介质,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时使得执行根据权利要求16-19中任一项所述的方法。

24. 一种包括用于执行根据权利要求16-19中任一项所述的方法的装置的设备。

25. 一种计算机可读存储介质,存储指令,所述指令在由一个或多个处理器执行时使得执行根据权利要求16-19中任一项所述的方法。

可移动地耦合的屏幕致动器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求以下申请的优先权：2014年1月3日提交的美国临时专利申请No.61/923,256；2014年4月22日提交的美国临时专利申请No.61/982,530；以及2014年12月23日提交的美国临时专利申请No.62/096,343，这些申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及投影仪显示系统，尤其涉及减少和/或抑制投影屏幕上的散斑的系统和方法。

背景技术

[0004] 在使用相干光或部分相干光源（例如，激光器、LED等）的投影仪系统中，散斑的问题可能发生。散斑是由于从投影仪屏幕反射和/或散射的相干或部分相干光的干涉引起的。散斑通常是投影仪系统设计者力图消除和/或减弱的不希望的可见伪像。

[0005] 在本领域中已知的是，在投影仪屏幕上（例如，特别地，在观看者的方向上或z轴上（其中，x、y轴大体上描述屏幕的平面））诱发（induce）振动趋向于减少和/或消除这种散斑。

[0006] 几个解决方案在本领域中被指出——例如：

[0007] (1) CHAN等人的、2012年8月16日公布的、标题为“DEVICE FOR REDUCING SPECKLE EFFECT IN A DISPLAY SYSTEM”的美国专利申请2012020206784；

[0008] (2) Desai的、2011年8月11日公布的、标题为“MICROELECTROMECHANICAL SYSTEM WITH REDUCED SPECKLE CONTRAST”的美国专利申请20110194082；

[0009] (3) Khan等人的、2009年2月5日公布的、标题为“METHOD AND SYSTEM FOR REDUCING SPECKLE BY VIBRATING A LINE GENERATING ELEMENT”的美国专利申请200900034037；

[0010] (4) Curtis等人的、2013年1月10日公布的、标题为“SPECKLE REDUCTION USING SCREEN VIBRATION TECHNIQUES AND APPARATUS”的美国专利申请20130010356；

[0011] (5) Lizotte等人的、2006年10月26日公布的、标题为“SPECKLE REDUCTION OPTICAL MOUNT DEVICE”的美国专利申请20060238743。

[0012] ——所有这些申请的全部内容都特此通过引用并入。

发明内容

[0013] 公开了一种用于抑制利用相干或部分相干光源（例如，激光器、LED）的投影显示系统的投影屏幕上的散斑的散斑抑制系统。在一个实施例中，公开了一种可旋转耦合系统，该可旋转耦合系统包括：一组致动器；一组可旋转耦合底座，该组可旋转耦合底座中的每个能够安装至少一个所述致动器；并且其中，安装在所述可旋转耦合底座上的所述至少一个致动器与所述投影屏幕可移动地机械连通。在另一个实施例中，公开了一种线性耦合系统，该线性耦合系统包括：一组致动器；一组线性耦合底座，该组线性耦合底座中的每个

能够安装至少一个所述致动器；并且其中，安装在所述线性耦合底座上的所述至少一个致动器与所述投影屏幕可移动地机械连通。

[0014] 在另一个实施例中，可旋转耦合系统和线性耦合系统两者可以进一步包括磁耦合系统，该磁耦合系统包括：第一磁性元件，所述第一磁性元件贴附 (affix) 到所述投影屏幕；第二磁性元件，所述第二磁性元件贴附为充分邻近所述致动器；并且所述第二磁性元件充分邻近所述第一磁性元件，以使得所述第一磁性元件和所述第二磁性元件之间的磁力能够充分保持所述致动器与所述投影屏幕的期望的机械连通。

[0015] 当结合本申请内呈现的附图阅读具体实施方式时，本系统的其他特征和优点在下文在具体实施方式中被呈现。

附图说明

[0016] 示例性实施例在所引用的附图中被例示说明。意图是本文中所公开的实施例和附图要被认为是示例性的，而非限制性的。

[0017] 图1A是常规的投影仪屏幕的前视图，其中机械致动器在该屏幕的背面耦合到该屏幕。

[0018] 图1B是常规的投影仪屏幕的侧视图，其中机械致动器以基本上固定的方式耦合到该屏幕。

[0019] 图2A和2B描绘可旋转地耦合到支撑结构的机械致动器，该支撑结构趋向于提供致动器和屏幕之间的适当耦合，致动器和屏幕分别具有基本上平坦的接合表面和基本上弯曲的接合表面。

[0020] 图3A和3B描绘可旋转耦合致动器系统的两个替代实施例。

[0021] 图3C和3D描绘如图3A和3B中所示的可旋转耦合致动器系统的两个另外的替代实施例，这两个替代实施例另外还包括平衡重物。

[0022] 图3E描绘可旋转耦合致动器系统的一个另外的替代实施例，这个替代实施例包括被偏压靠在屏幕上的动态变化的重物。

[0023] 图4A和4B描绘线性耦合致动器系统的两个替代实施例。

[0024] 图5描绘磁耦合致动器系统的一个实施例。

[0025] 图6描绘伺服马达耦合致动器系统的一个实施例。

[0026] 图7A至7H是一个钟摆实施例的一组各种透视图。

[0027] 图8A至8H是另一个钟摆实施例的一组各种透视图。

[0028] 图9A示出本文中所描述的钟摆屏幕震动器的若干实施例的分析。

[0029] 图9B描绘包括这种配重的钟摆屏幕震动器的一个这种实施例。

[0030] 图10A至10B描绘包括配重的钟摆屏幕震动器的一个特定实施例的几个不同的视图。

[0031] 图11A至11C描绘包括配重的钟摆屏幕震动器的一个特定实施例的若干其他的不同的视图。

[0032] 图12A和12B描绘了包括静止的配重以及在位置之间具有相对运动的钟摆屏幕震动器的一个实施例。

[0033] 图13描绘双连杆钟摆屏幕震动器的实施例。

[0034] 图14描绘屏幕震动器上的跳板音圈底座的实施例。

具体实施方式

[0035] 在下面的整个描述中,阐述了特定细节以便为本领域技术人员提供更透彻的理解。然而,公知元件可能没有被详细地示出或描述以避免不必要地使本公开模糊。因此,描述和附图要从例示性的、而非限制性的意义上来看待。

[0036] 如本文中所用的,术语“组件”、“系统”、“接口”、“控制器”等意图指代计算机相关实体,该实体是硬件、软件(例如,在执行中)和/或固件。例如,这些术语中的任何一个可以是在处理器上运行的处理、处理器、对象、可执行指令、程序和/或计算机。举例来说,在服务器上运行的应用和服务器都可以是组件和/或控制器。一个或多个组件/控制器可以驻留在处理内,并且组件/控制器可以本地化在一个计算机上和/或分布在两个或更多个计算机之间。

[0037] 要求保护的主题被参照附图进行描述,在附图中,相似的标号始终用于指代相似的元件。在下面的描述中,为了说明的目的,阐述了许多特定细节以便提供主题创新的透彻理解。然而,可能显而易见的是,要求保护的主题可以在没有这些特定细节的情况下实施。在其他情况下,公知的结构和装置被以框图的形式示出以便便利于描述主题创新。

[0038] 引言

[0039] 用于基于激光器的投影图像的散斑减少的技术的目前状态是使投影屏幕沿着观看者的视线在被投影光的方向上非常轻微地振动。该技术的最有效的实现是安置被安装在投影屏幕背后的机械震动器/致动器(例如,“音圈”、超声换能器、螺线管、震动器等)的阵列。

[0040] 利用这种音圈的这种参考文献在以下申请中被公开:

[0041] (1) Dunphy等人的、2012年1月26日公布的、标题为“SYSTEM AND METHOD FOR REDUCING VISIBLE SPECKLE IN A PROJECTION VISUAL DISPLAY SYSTEM”的美国专利申请20120019918;以及

[0042] (2) Blalock等人的、2010年12月9日公布的、标题为“ULTRASOUND IMAGING BEAM-FORMER APPARATUS AND METHOD”的美国专利申请20100312106。

[0043] ——这些申请的全部内容通过引用并入本文。

[0044] 使用机械致动器/震动器(任何类型或种类的——诸如音圈、超声致动器等)的一个可能的缺点是,可能期望将致动器准确地放置为非常靠近屏幕的背面,但是不会靠近达到致动器推压屏幕的程度。在这种情况下,致动器的轮廓可能生成“浅凹”或另外的它自己的印记,该浅凹或印记可能是容易看到的,并且令人分散注意力。

[0045] 图1A示出了投影仪屏幕102的前视图,投影仪屏幕102具有从该屏幕的后面与该投影仪屏幕物理邻近的常规机械致动器104的阵列。图1B是与屏幕102接触的致动器104的常规阵列的截面图。致动器104可以被支撑件106保持在适当位置——例如,通常被保持到固定位置。投影仪系统在图1B中被以示意性的方式描绘。投影仪系统100可以包括光源108(通常为相干或部分相干源,比如激光器或LED)、调制器110,调制器110可以从源108接收光,并且创建照射投影仪光学器件112以在屏幕102上形成最终图像的被调制光源。

[0046] 尽管激光器和/或部分相干投影仪系统可以是已知的任何类型或构造,但是在一

些实施例中,激光投影系统可以包括例如双调制DMD投影系统。与商用单调制(例如,3芯片DLP)激光器投影仪相比,双调制系统可以包括屏幕震动器的减少的散斑初始量的操作,并且减少的散斑初始量可以通过屏幕震动器的操作进一步减少。

[0047] 激光器投影系统可以包括3芯片DLP投影系统。激光器投影系统包括3芯片DLP六基色激光器投影系统。激光器投影系统包括6芯片DLP六基色投影系统。激光器投影系统在屏幕上生成对比率超过99,999:1的图像。

[0048] 激光器投影系统在屏幕上生成场景之间的动态对比率超过999,999:1的图像。激光器投影系统在屏幕上生成单帧对比率至少为100,000:1并且动态帧内对比率超过1,000,000:1的图像。

[0049] 如所指出的,如果致动器104和屏幕102之间的接触不是非常精确,则致动器104的轮廓可能在屏幕上变得可见,并且不利地影响所期望的散斑减少。事实上,如果屏幕102不管怎样被导致移动(例如,通过由于空气调节而导致的空气压力变化、或者来自于剧院的门打开和/或关闭、或者来自于屏幕随温度膨胀和/或收缩),则致动器104也可能变得可见,或者它们可能失去与屏幕的接触,导致散斑减少减弱。可能希望的是,致动器作用于屏幕的力在屏幕的移动范围上保持基本上恒定。

[0050] 在许多实施例中,可能希望的是诱发多于纯Z轴振动(即,沿着观看者到屏幕的视线的振动)的振动(例如,来自致动器)。纯Z轴在许多情况下可能不足以减轻散斑。在许多情况下,干涉图案可能相当深(例如,如果观看者感知到散斑和/或移动他/她的头更靠近和更远离屏幕,而不从一边移动到另一边或者上下移动,则散斑图案可能趋向于非常缓慢地改变)。类似地,使屏幕在Z轴上移动可能不能显著地改变干涉图案。因此,使屏幕在Z轴上振动(例如,在意图是眼睛整合干涉图案中的变化的情况下)可能不是有效的。相反,可以通过在屏幕上创建波来更好地减少散斑。

[0051] 所以,在使用静止致动器的情况(例如,如图1A和1B中那样)下,如果致动器离屏幕太近,则观看者可能感知到两个问题:(i)浅凹(由致动器在屏幕上的接触形成)以及(ii)仅在浅凹中的散斑(因为在这些区域中,趋向于只有Z轴移动)。对于致动器离屏幕太远的情况,它们甚至不接触屏幕,没有振动,根本也没有散斑减少。

[0052] 一个实施例

[0053] 图2A描绘了致动器支撑结构200的一个实施例。结构200可以是可旋转耦合底座,其中,该底座能够将致动器104安装或附连在第一支撑部分202上。任何合适的将致动器安装和/或附连到第一支撑部分的手段都可以是合适的——例如,机械夹紧、贴附、胶合、焊接等。第一支撑梁202可以继而可旋转地附连到第二支撑部分206——例如,可能是通过枢轴204。第二支撑部分206可以在适当的位置被固定地或可调整地设置、贴附和/或支撑到剧院(未示出)中的任何其他合适的结构和/或位置——例如,以便为第一支撑部分提供基本上合适的稳定的框架。将意识到,尽管在支撑结构上仅示出了一个致动器,但是可以构造支持用于屏幕的一整组致动器的一组这种支撑结构和/或这种支撑结构的一个阵列,例如支持单个致动器、致动器的子组或者整组致动器。本申请不限于仅一个支撑结构用于一个致动器;而是本申请的范围涵盖所有的这种支撑结构。

[0054] 在一个实施例中,第二支撑部分206(可选地)可以被可调整地设置——例如,举例来说,如点线201所示那样。这个可调整设置优选地可以由剧院人员设置——例如,调整致

动器104在屏幕102上产生的压力和/或在中间范围内调整致动器的位置。在一个实施例中，如本文中所描述的调整重物可以被设置以适当地调整压力，以使得致动器104与屏幕进行所希望的接触（例如，以减弱和/或抑制散斑）；但是不会达到在屏幕中产生对于观看者明显可见的浅凹（以及可能地，减弱和/或抑制散斑减少）的程度。

[0055] 一旦枢轴点204被设置，第一支撑部分202就可以围绕枢轴旋转——例如，举例来说，如弧203所示那样。致动器104的可旋转移动在某些情况下可能是希望的。例如，如果屏幕具有一些运动（例如，可能是由空气压力的变化、地面移动等而被诱发的），则致动器可以被允许响应于屏幕而移动并且继续与屏幕接触，从而提供持续的散斑减少。另外，可移动致动器可以能够抑制屏幕本身的运动。

[0056] 在图2A中，可以看出，致动器104可以具有用于与屏幕接合的基本上平坦的表面。然而，在图2B中，致动器104b可以具有要与屏幕接合的某种形式的弯曲特征和/或表面。如果致动器相对于屏幕的位移使致动器的锐边变得对于观看者可见和/或对散斑的抑制具有不合需要的影响，则这种弯曲表面可能是希望的。可以理解，致动器的曲率可以是圆形的或球形的（或者其一部分）、弯曲的、弓形的、拱形的和/或弧形的——以便当屏幕相对于致动器移动时不提供（或者至少很少提供）致动器的可检测到的边缘。

[0057] 如果这种弯曲致动器不基本上平行于屏幕（例如，由于底座未对准或者屏幕位移很大而导致），则该致动器在操作中可以是希望的。在这种情况下，平坦致动器的一个边缘可能更紧密地按压在屏幕表面上，在极端的情况下，这可能在屏幕上引起弧形压印。因此，弯曲致动器（例如，其中致动器表面可以是较大球体的截面的一个致动器）将趋向于在旋转范围上呈现一致的接触表面。曲率半径可以在数英寸到钟摆（pendulum）的长度“d”之间。另外，如以上所指出的，纯Z轴振动可能不使散斑减少——在散斑在平坦致动器的接触区域内仍然明显的情况下尤其如此。弯曲致动器将趋向于使仅在Z轴上移动的区域缩小，并且改进接触区域中的散斑减少。

[0058] 在许多实施例中，出于诸如以下的几个优点，可能希望的是适当地构造第一支撑/钟摆部分的长度：

[0059] (1) 如果钟摆长度相对于（例如，致动器必须跟随的）屏幕的运动范围来说长，则角度变化小，这使歪斜的致动器在屏幕上的任何不对称压印减少。如果致动器小，则对于任何角度，致动器的不对称压印的影响降低。较大的钟摆长度与致动器大小之比使压印、而不是角度减小。角度变化可能趋向于使致动器的边缘变得可见。

[0060] (2) 对于钟摆支撑方案，力矩随着钟摆的大角度而变化，因此通过致动器施加于屏幕的力随着角度而变化。如果钟摆长，则它可以允许在钟摆角度没有显著变化的情况下具有显著Z轴移动，因此可以趋向于在屏幕上保持大致恒定的力。

[0061] (3) 钟摆方案可以具有自然频率（例如，如果屏幕被移除并且致动器被推动，则它将趋向于以其自然频率振荡）。可能希望的是自然频率被设计为不同于致动器振动频率，否则钟摆可以代替屏幕振动。长钟摆可以趋向于允许低的自然频率。

[0062] 其他实施例

[0063] 图3A和3B描述了致动器支撑结构的替代实施例。可以看出，附加质量块可以被有利地放置在支撑结构上。在这些实施例中，可以用该附加质量块（被放置在第一支撑部分或第二支撑部分上）来调整幕材料所需的屏幕上的力。在图3A和3B两个图中，可以通过调整所

示的质量块来调整力。

[0064] 例如,可以如下调整质量块:

[0065] (1) 在图3A中——设距离310 (l_1) 表示从枢轴到质量块的附连点的距离, 距离312 (l_2) 表示从枢轴到致动器的质心的距离, 设 P_1 是钟摆的长度。屏幕上的力将是:

$$[0066] F = m * g * \left(\frac{l_1}{P_1}\right) - m_{cg} * g * \left(\frac{l_2}{P_1}\right)$$

[0067] 其中, g 是由于重力而导致的加速度, m 是附连的质量块的质量, m_{cg} 是致动器在致动器的重心处的质量。

[0068] (2) 在图3B中——屏幕上的力将是:

$$[0069] F = m * g$$

[0070] 图3C和3D是致动器支撑结构(基本上遵循图3A和3B的实施例)的另外的实施例, 在这些实施例中, 支撑结构延伸通过枢轴点204a, 并且配重320被供给以有利地提供致动器支撑结构的所希望的平衡。

[0071] 图3E是致动器支撑结构的又一个实施例, 在该实施例中, 动态可变的和/或变化的质量和/或力313被施加以动态地改变致动器对屏幕的偏压。可变的质量和/或力313可以通过可变的弹簧力、可变的重物、压电结构和/或已知的任何其他合适的质量和/或力来供给。这种可变的重物和/或力可以另外根据控制器314供给信号被施加。这种控制器可以从一个或多个可能的传感器——例如, 光传感器316a和/或力传感器316b——接收输入信号。光传感器316a可以是正在感测/注意屏幕上的图像并且检测显示在屏幕上的散斑(或散斑中的任何变化)的量的相机和/或某个图像捕捉/检测装置。如果光传感器发送控制器可以解释致动器作用于屏幕的偏压的变化(例如, 或多或少)可以改进散斑减少的信号, 则控制器可以将信号发送到可变的重物/力313以施加期望的偏压变化。

[0072] 就力检测器316b来说, 这些检测器可以是压电力传感器, 该压电力传感器被嵌入在致动器(或检测与屏幕机械连通的接触力和/或偏压的任何其他已知部件)中或者与其相关联, 将信号发送到控制器314以便根据需要改变可变的重物和/或力。

[0073] 在另一个实施例中, 一种用于校正伪像和/或调整图像投影的方法包括以下步骤: 用测试图像照射屏幕, 识别至少一个震动器诱发伪像, 并且调整至少一个震动器参数以减少至少一个震动器诱发伪像。所述至少一个参数包括例如以下中的一个: 震动器的频率、震动器的形状、震动器诱发的运动、震动器的压力(例如, 作用于震动器的压力或者震动器与屏幕相邻的放置)、震动器的钟摆平衡、震动器的接触面积、震动器的调制、震动器的角度、保持震动器的组件的机械调整、改变震动器相对于屏幕的邻近位置的调整。所述至少一个震动器诱发伪像可以包括例如与震动器的接触区域(或“接触”区域)相关联的散斑图案。调整步骤可以包括例如启动远程控制。调整可以包括手动地将重物放置在杠杆上, 杠杆在移动时使震动器恢复均衡相邻并且“接触”屏幕(没有显著压力的接触)。

[0074] 启动远程控制的步骤可以包括识别多个震动器中的至少一个并且将控制信号发送到识别的(一个或多个)震动器。调整步骤可以包括对与屏幕相邻的一组或多个震动器启动远程控制。识别的震动器包括多个震动器内的一组震动器, 并且控制信号被配置为以类似的方式调整所识别的震动器中的每一个。

[0075] 调整步骤可以包括例如调整被配置为将震动器放置在与屏幕的非观看侧直接相

邻的位置处的机械装置的惯性矩。该机械装置可以包括例如加重的摆臂。调整步骤可以包括使重物相对于摆臂移动。该机械装置可以包括附连到重物的可移动延伸部分，并且其中，调整包括通过延伸或缩回可移动延伸部分来增大或减小重物通过延伸部分施加于该机械装置的臂的杠杆作用的量。延伸或缩回可移动延伸部分或者本文中其他地方讨论的其他类型的调整可以用电力启动，并且可以通过远程控制来启动。调整惯性矩可以包括将重物添加到摆动臂或者如本文中其他地方描述的震动器附连到的其他组件。

[0076] 调整步骤可以包括例如调整震动器以使得附连到震动器的屏幕耦合器直接与屏幕相邻并且平行于屏幕。在各种实施例中，调整后的震动器可以例如与屏幕接触，但是被保持平衡以使得它不对屏幕施加压力。调整后的震动器例如尽可能地靠近屏幕以在震动器和耦合器诱发的测试图像伪像最小的情况下最大化散斑减少。

[0077] 调整后的震动器可以例如与屏幕接触，并且被保持平衡以使得它对屏幕施加足够的压力以保持与屏幕接触，但是该压力不足以在显示在屏幕上的图像中导致压力/接触相关的伪像。

[0078] 调整后的震动器耦合器可以例如与屏幕接触，并且被保持平衡以使得它对屏幕施加足够的压力以保持与屏幕接触并且相邻，但不会使屏幕突出。

[0079] 所述方法可以放置震动器以使得震动器耦合器的接触和邻近即使发生以下移动仍保持(移回到均衡)，即，由于空气调节或通风系统、气流进入和/或离开门洞的中的任何一个或组合而导致的屏幕移动，或者使用期间的通常与观看屏幕相关联的其他移动，包括由主题公园乘坐汽车、爆炸、热诱发运动、风扇诱发的运动或者当所述屏幕被安置在主题公园乘车时道具的运动。

[0080] 震动器包括例如基本震动装置、附连到基本震动装置的耦合器以及附连到基本震动装置的放置装置，所述方法进一步包括使耦合器的正面保持平行于屏幕并且与屏幕相邻的步骤。

[0081] 在另一个实施例中，散斑减少的激光器投影系统可以包括例如安置在现场的屏幕、被配置为将图像投影到屏幕上的激光器投影系统、以及设置在屏幕的非观看侧的多个屏幕震动器。每个屏幕震动器可以例如经由对应的放置装置而被可移动地保持于合适位置，该放置装置被配置为将屏幕震动器放置为以当屏幕移动时基本上不变的压力量与屏幕直接相邻。压力量例如是几乎可忽略的，例如，压力量不会在屏幕的观看侧引起任何看得见的表面变化。屏幕的观看侧的表面变化来自于震动器的机械力、声学力或振动力中的一个或多个。震动器被配置为引起表面变化，该表面变化包括屏幕的平面中的由震动器引起的运动。屏幕的观看侧的表面变化例如是由震动器的机械力、声学力或振动力中的一个或多个引起的，而不是由震动器在屏幕上的压力引起的。

[0082] 放置装置可以包括例如使震动装置的耦合器保持平行于屏幕的双臂双枢轴摆动件(swing) (如本文中在各种实施例进一步讨论的那样)。在一个实施例中，放置装置包括使震动装置的耦合器在由于屏幕移动而移动的同时保持平行于屏幕的双臂双枢轴摆动件。放置装置可以包括例如平行机构，其被配置为使震动装置的耦合器在由于屏幕移动而移动的同时保持平行于屏幕。放置装置可以包括耦合器运动平行放置机构，其被配置为使震动器的耦合器在它否则会由于震动器诱发运动而将不会平行的地方保持平行。

[0083] 放置装置可以包括例如耦合器运动平行放置机构，其被配置为使震动器的耦合器

在它否则由于震动器诱发运动而将不会平行的地方保持平行。

[0084] 另一个实施例

[0085] 图4A是致动器支撑结构300的又一个实施例。在该实施例中，不是可旋转地耦合，而是致动器可以通过一组直线轴承404线性地耦合到屏幕(或者以其他方式与屏幕如期望地机械连通)，该组直线轴承404可以被安装在可移动地搁置在这些轴承上的壳体中。在图4中，致动器可以附连到壳体406——并且若干偏压结构或部件可以被应用于保持致动器与屏幕的期望的机械连通。一个偏压件可以包括滑轮410和质量块402。在该实施例中，屏幕上的力与质量块成比例。在该实施例中，可以指出，力在直线轴承的整个运动范围内是基本上恒定的，如下：

$$F = m * g$$

[0087] 图4B是耦合到屏幕的另一个线性耦合致动器。在该实施例中，不是重物和滑轮，而是致动器可以被弹簧420向着屏幕偏压，弹簧420具有保持与屏幕的适当接触的合适的偏压力。在一个实施例中，可以调整弹簧上的张力，以使得致动器和屏幕之间的适当的机械连通基本上为零力，并且与该零的任何偏差提供恢复该零的配平力。在另一个实施例中，弹簧可以被放置为使得对于必要的运动范围，其力可以趋向于保持在可接受的上界和下界内。这种弹簧可能不同于仅在其弧的底部“摆动”的钟摆。就这一点而论，该弹簧将仅在力(虽然不是恒定的)基本上不变的范围内操作。在一个实施例中，致动器可以以任何已知的方式贴附到屏幕，包括粘合剂、胶、带、魔术贴、磁条等。

[0088] 磁场耦合和/或调制

[0089] 在一些实施例中，可能希望的是利用目的在于保持致动器与屏幕的适当耦合和/或致动器向着屏幕的适当偏压的系统、方法和/或技术。在一个实施例中，为了保持适当的耦合，可以利用磁场耦合(例如，不管是静态的，还是变化的)。

[0090] 图5是如根据本申请的原理制造的这种磁耦合系统的一个实施例。致动器104可以进一步包括致动器磁性元件504。致动器磁性元件504可以是永磁体或变化电磁元件。如果磁性元件504是变化电磁体(例如，螺线管等)，则可以存在可选的控制器506，以便合乎需要地改变磁场。另外，506可以包括可选的传感器，这些传感器可以检测对于管理致动器与屏幕的耦合/或致动器向着屏幕的偏压可以有用的任何数量的参数。合适的传感器可以包括(但不限于)：位置传感器、运动传感器、加速度计等。

[0091] 在屏幕上102上，可以在屏幕上放置磁性元件502——它可以是永磁体(例如，磁棒、磁条等)或变化电磁体(例如，具有任何合适的控制器和/或传感器，未示出)。

[0092] 在一种情况下，所述系统可以被设计或构建为检测致动器对于屏幕的力的量或相对位置。如果所述系统利用某个变化磁场，则所述系统可以被设计有提供关于位置、力、速率和/或加速度的反馈的传感器以便保持期望的耦合。

[0093] 将意识到，图5中的虚线表示以上所提及的磁耦合方案可以被用在可旋转耦合系统和/或线性耦合系统中。

[0094] 其他实施例

[0095] 图6是耦合到屏幕系统的致动器的又一个实施例，该致动器进一步包括至少一个伺服马达(例如，604，如果致动器可旋转地耦合；606，如果致动器线性耦合)。另外，可以存在至少一个传感器608，这些传感器可以检测致动器关于屏幕的机械连通的某个特性(例

如,致动器相对于屏幕的位置、速度和/或加速度)。来自这些可选的传感器(一个或多个)的信号可以被输入到控制器610中,控制器610继而可以控制伺服马达(例如,604或606)以提供致动器对于屏幕的期望偏压。

[0096] 特定钟摆实施例

[0097] 图7A至7H是一个钟摆实施例(700)的一组各种透视图。可以看出,致动器104被安装和/或贴附到第一支撑构件702——第一支撑构件702经由枢轴704被可旋转地安装到第二支撑构件706。

[0098] 图8A至8H是另一个钟摆实施例(800)的一组各种透视图。可以看出,致动器104被安装和/或贴附到第一支撑构件802——第一支撑构件802经由枢轴804被可旋转地安装到第二支撑构件806。如所示,附加的质量块810被安装在第一支撑构件802上。

[0099] 具有配重的实施例

[0100] 图9A示出了以上给出的钟摆屏幕震动器的几个实施例的分析。可以看出,长度为“1”的钟摆屏幕震动器902围绕点“P”枢转,在点“S”处对屏幕施加力“F”。 m_s 表示在钟摆底部的音圈和垫圈的质量。 m_w 表示垂直于钟摆的、从在枢轴处附连到屏幕震动器的长度为“r”的臂悬挂的质量。

[0101] 该分析寻找力“F”的变化对比钟摆底部的位移“d”。由于 m_w 而导致的力矩(M_{mw})由下式给出:

$$[0102] M_{mw} = m_w \cdot g \cdot x$$

$$[0103] y = d * (r/1)$$

$$[0104] x^2 + y^2 = r^2$$

$$[0105] x^2 + d^2 * (r/1)^2 = r^2$$

$$[0106] x^2 = r^2 * (1 - (\frac{d}{l})^2)$$

$$[0107] x = r * \sqrt(1 - (\frac{d}{l})^2)$$

[0108] 替换以上x,我们得到:

$$[0109] M_{mw} = m_w * g * r * \sqrt(1 - (\frac{d}{l})^2)$$

[0110] 由于 m_s 而导致的力矩由下式给出:

$$[0111] M_{ms} = m_s * g * d$$

[0112] S处的水平力F由下式给出:

$$[0113] F = M/h$$

[0114] 其中,

$$[0115] h^2 + d^2 = l^2$$

$$[0116] h = l * \sqrt(1 - (\frac{d}{l})^2)$$

[0117] 替换以上h,我们得到:

[0118] $F = M/l * \sqrt{1 - (\frac{d}{l})^2}$

[0119] 替换M, 我们得到:

[0120] $F = (m_w + m_s)/l * \sqrt{1 - (\frac{d}{l})^2}$

[0121] $F = ((m_w * g * r * \sqrt{1 - (\frac{d}{l})^2}) + (m_s * g * d))/(l * \sqrt{1 - (\frac{d}{l})^2})$

[0122] 假定d<<1, 我们得到:

[0123] $F \approx m_w * g * (\frac{r}{l}) + m_s * g * (\frac{d}{l})$

[0124] 所以, 在前述实施例中的一些实施例的最后分析中, 由于 m_w 而导致的力大致独立于d。另外, 由于 m_s 而导致的力与d成比例。

[0125] 为了改进钟摆屏幕震动器的性能, 可能希望的是具有独立于位移d的力。因为由于钟摆末端上的质量而导致的力与位移成比例, 所以可能希望的是最小化该影响。在一个实施例中, 可以指出, 垂直于钟摆的、在枢轴处附连到屏幕震动器的臂趋向于引起大致独立于位移的力。

[0126] 因为注意到即使作用于屏幕的非常小的力仍可能引起视觉上不需要的浅凹, 所以可能希望的是最小化该影响。因为音圈组件和钟摆具有一定的质量, 所以趋向于存在与位移成比例的某个力。因此, 在可能趋向于解决这的一个实施例中, 可以使钟摆延伸到枢轴上方, 并且添加配重以使得钟摆(例如, 不包括臂和质量块 M_w)的质心在枢轴处。

[0127] 图9B描绘了包括这种配重的钟摆屏幕震动器902的一个这种实施例。如所看到的, 震动器902包括音圈104(例如, 没有任何添加的重物), 并且被定位在枢轴下方(例如, 在枢轴的远侧)。调整重物906附连到在钟摆的枢轴处或附近的臂904的末端。配重908被示为附连在钟摆的枢轴的上方(例如, 在枢轴的近侧)。震动器可以在910处被给予机械和电气附连。将意识到, 具有配重的钟摆屏幕震动器的许多不同设计是可能的, 并且本申请的范围涵盖所有的这种实施例。在另一个实施例中, 配重可以在底座的远侧被添加给震动器, 并且致动器被贴附在底座的近侧。其他设计变型是可能的, 并且被本申请的范围涵盖。

[0128] 图10A至10B和图11A至11C描绘了包括配重的钟摆屏幕震动器的一个特定实施例的几个不同的视图。图12A和12B描绘了包括静止的配重并且在位置1202、1204和1206之间具有相对运动的钟摆屏幕震动器的一个实施例。

[0129] 其他实施例

[0130] 图13是双连杆屏幕震动器的又一个实施例, 该双连杆屏幕震动器包括在枢轴1308处附连到结构的固定支撑构件1302——固定支撑构件1302也与构件1306a和1306b机械连通。构件1306a和1306b与摆动水平构件1310机械连通(如所示, 在其他枢轴1308处)。可以看出, 致动器可以在摆动水平构件的末端被耦合, 这继而可以使致动器与屏幕机械连通。

[0131] 该双连杆底座和/或结构(如图13中所描绘的那样)可以趋向于阻止致动器102在屏幕移动时旋转。尽管在一些实施例中, 长钟摆(即, $l > > d$)可以减小该旋转, 但是该双连杆底座/结构可以趋向于不允许旋转, 并且将趋向于消除致动器在屏幕中的任何不对称压

印。

[0132] 如以上所提及的,放置结构可以包括例如使震动装置的耦合器保持平行于屏幕的双臂双枢轴摆动件。在一个实施例中,放置装置包括使震动装置的耦合器在由于屏幕移动而移动的同时保持平行于屏幕的双臂双枢轴摆动件。放置装置可以包括例如平行机构,其被配置为使震动装置的耦合器在由于屏幕移动而移动的同时保持平行于屏幕。放置装置可以包括耦合器运动平行放置机构,其被配置为使震动器的耦合器在它否则由于震动器诱发运动而将不会平行的地方保持平行。

[0133] 图14是跳板和/或悬臂部件的方式的音圈底座的一个实施例。构件1402可以在1406处附连/贴附(或者以某种方式机械配合)跳板(或悬臂构件)1410。如所示的这个附连被用螺栓连接——但是,应意识到,机械配合可以通过任何已知的方式实现。可选的第二构件1408可以为了增加稳定性而被提供(并且,窗口和/或空隙截面1404可以被从构件1402切除以允许移动)。音圈1412可以附连到跳板部分1410——致动器(未示出)可以通过跳板部分1410附连到部分1414。

[0134] 如所示,音圈1412可以用平行连杆安装,以阻止致动器/音圈在行进和/或振动范围上旋转。在一个实施例中,放置结构可以包括例如:平行四边形形状的装置,该装置使震动器的位置在由于气流或其他干扰而导致屏幕运动期间保持平行于屏幕;以及平行四边形,该平行四边形使震动器的面即使震动器的面由于震动器振动而运动仍保持平行于屏幕。平行四边形形状的装置可以例如被安装在具有允许该平行四边形形状的装置自由振动的剖面(“窗口”)的臂上。可替代地,充当平行四边形的装置使震动器或者其换能器/耦合器元件保持平行于屏幕并且被安装以使得它可以自由地振动。

[0135] 在又一个实施例中,更成本有效的解决方案可以是将“跳板”构造为单个悬臂底座(例如,在没有提供可选的第二构件1408的情况下)。在这种情况下,可以通过延伸悬臂部分的长度来减小致动器/音圈的旋转。

[0136] 连同例示说明本发明的原理的附图一起阅读的本发明的一个或多个实施例的详细描述现在已经被给出。将意识到,本发明是结合这种实施例描述的,但是本发明不限于任何实施例。本发明的范围仅由权利要求限制,并且本发明包含许多替代、修改和等同。许多特定细节在本描述中已经被阐述,以便提供本发明的透彻理解。这些细节是为了示例的目的而提供的,本发明可以根据权利要求、在没有这些特定细节中的一些或全部的情况下实施。为了清晰的目的,与本发明相关的技术领域中已知的技术资料未被详细描述,以使得本发明不被必要地模糊。

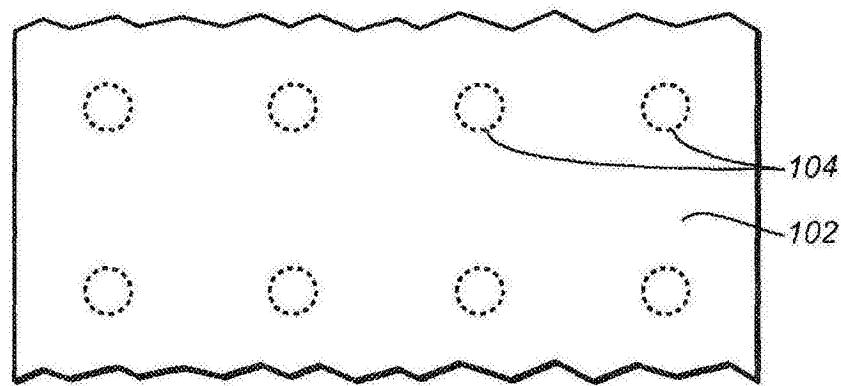


图1A(现有技术)

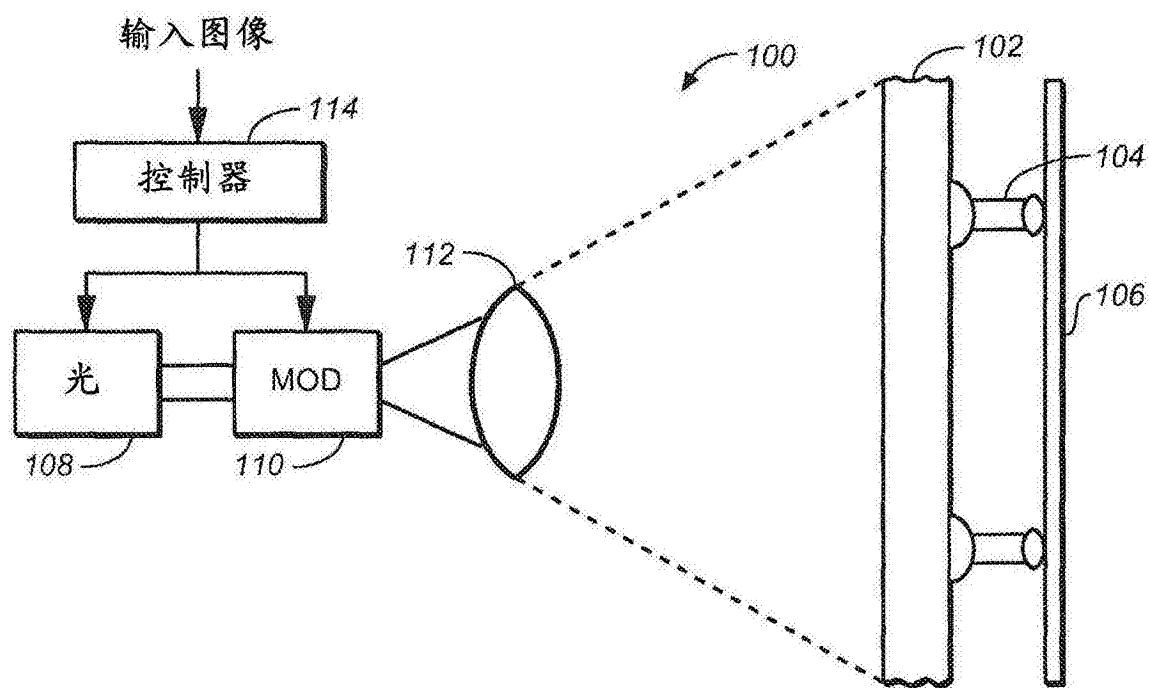


图1B(现有技术)

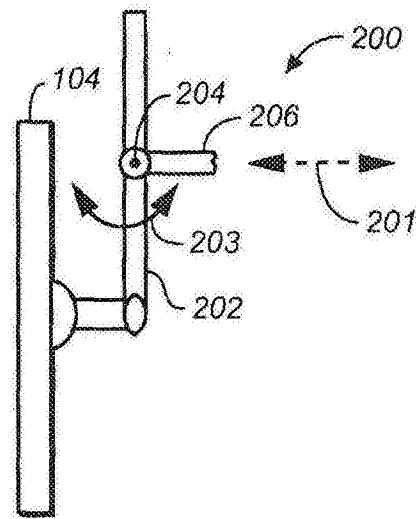


图2A

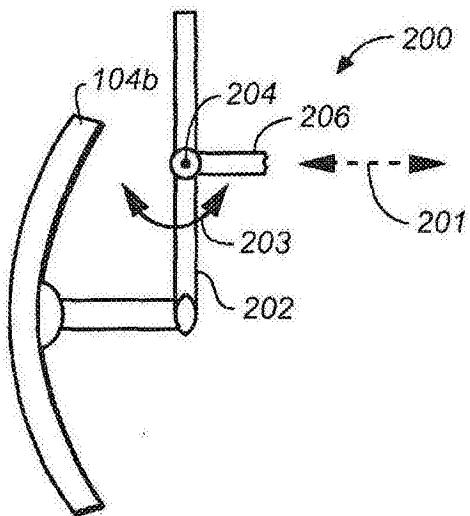


图2B

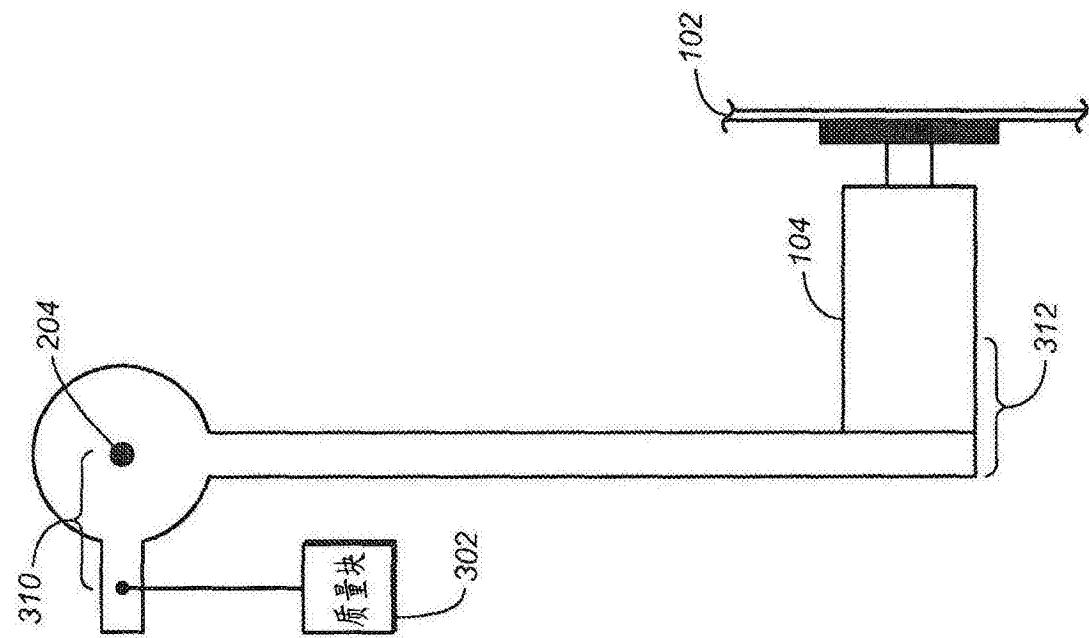


图3A

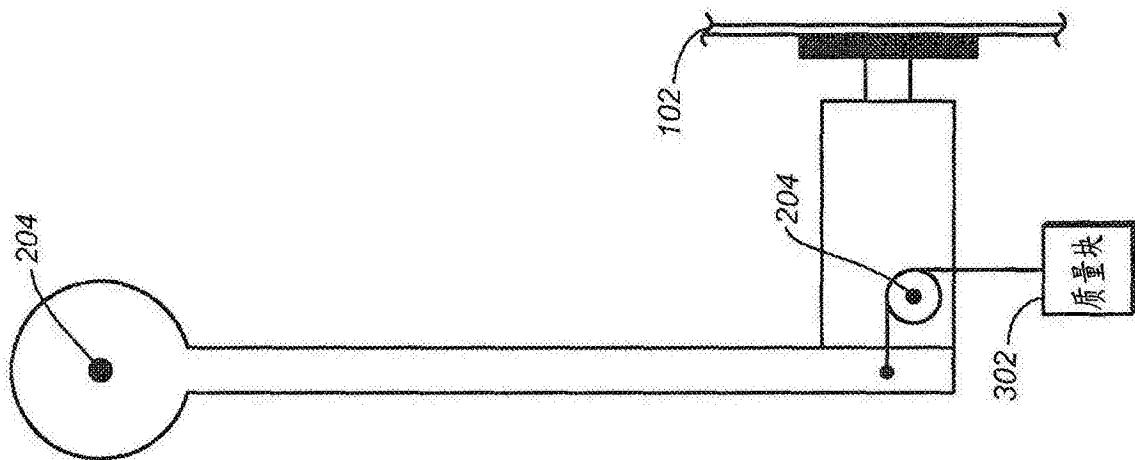


图3B

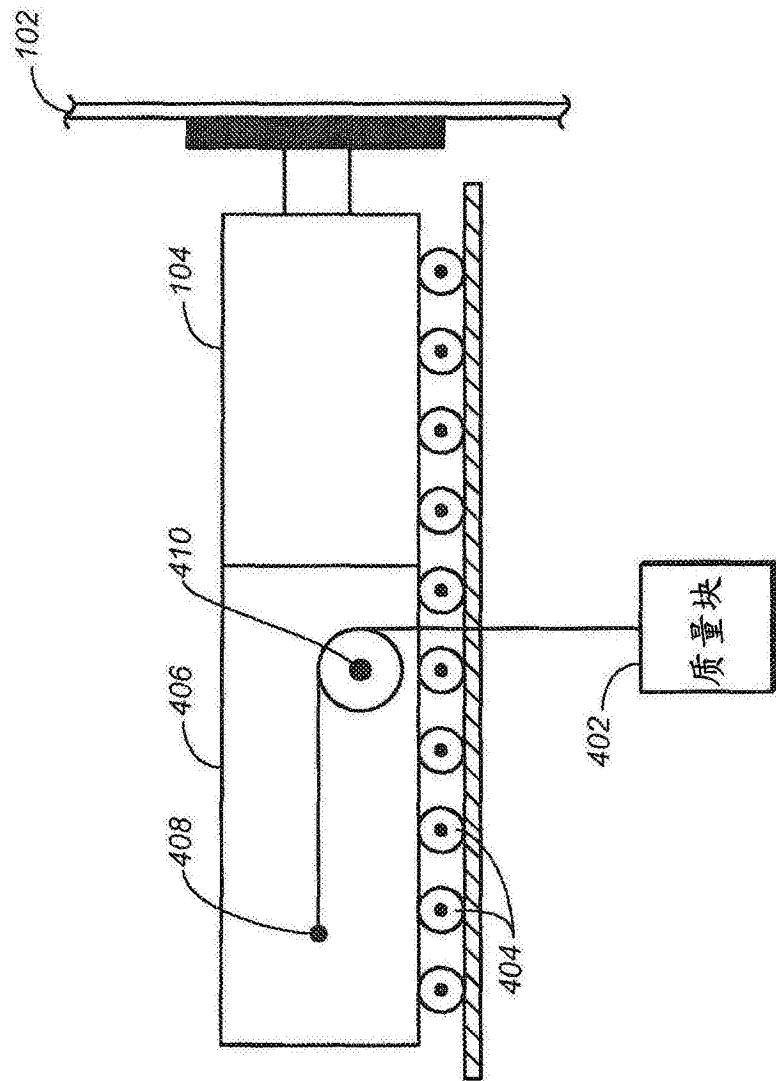


图4A

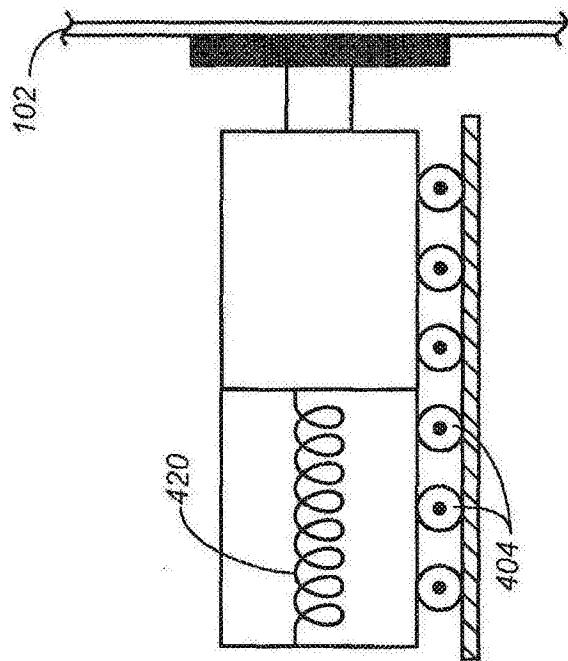


图4B

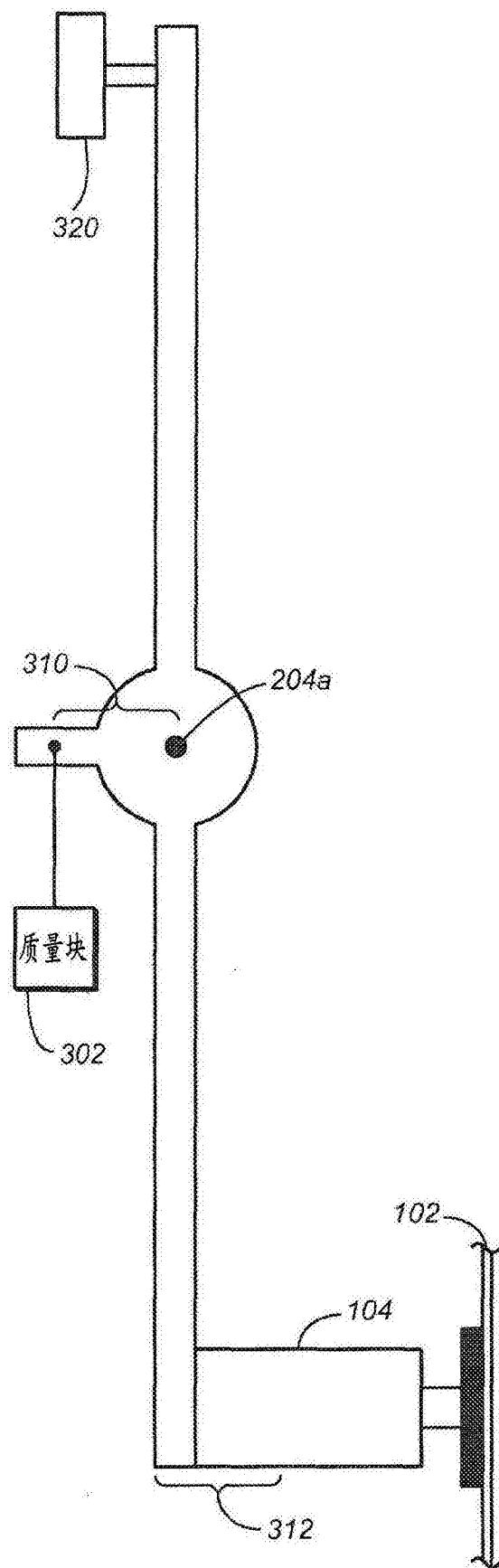


图3C

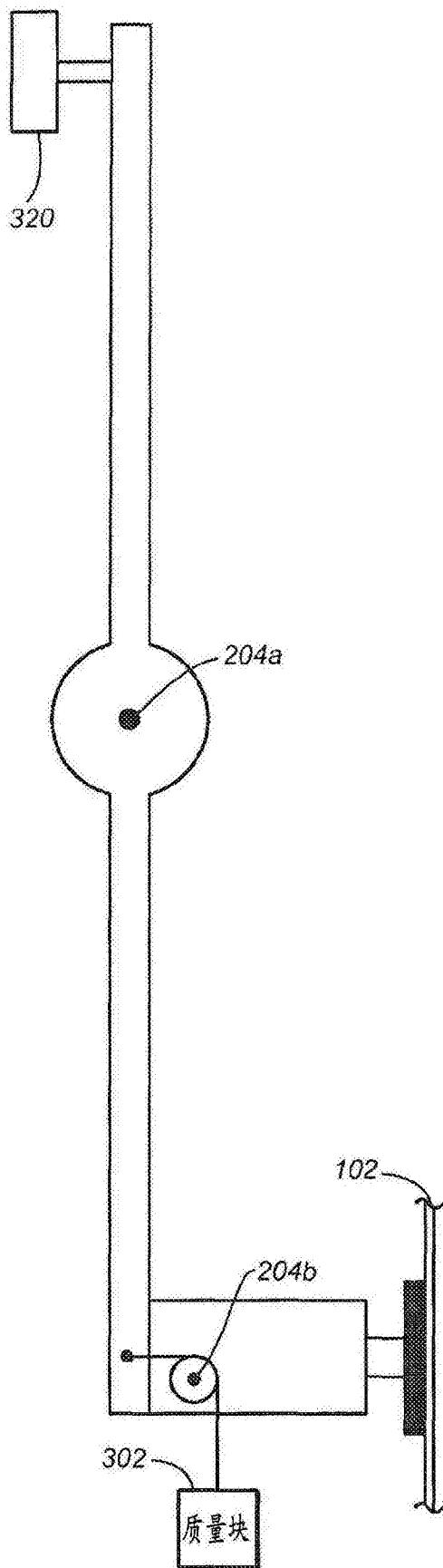


图3D

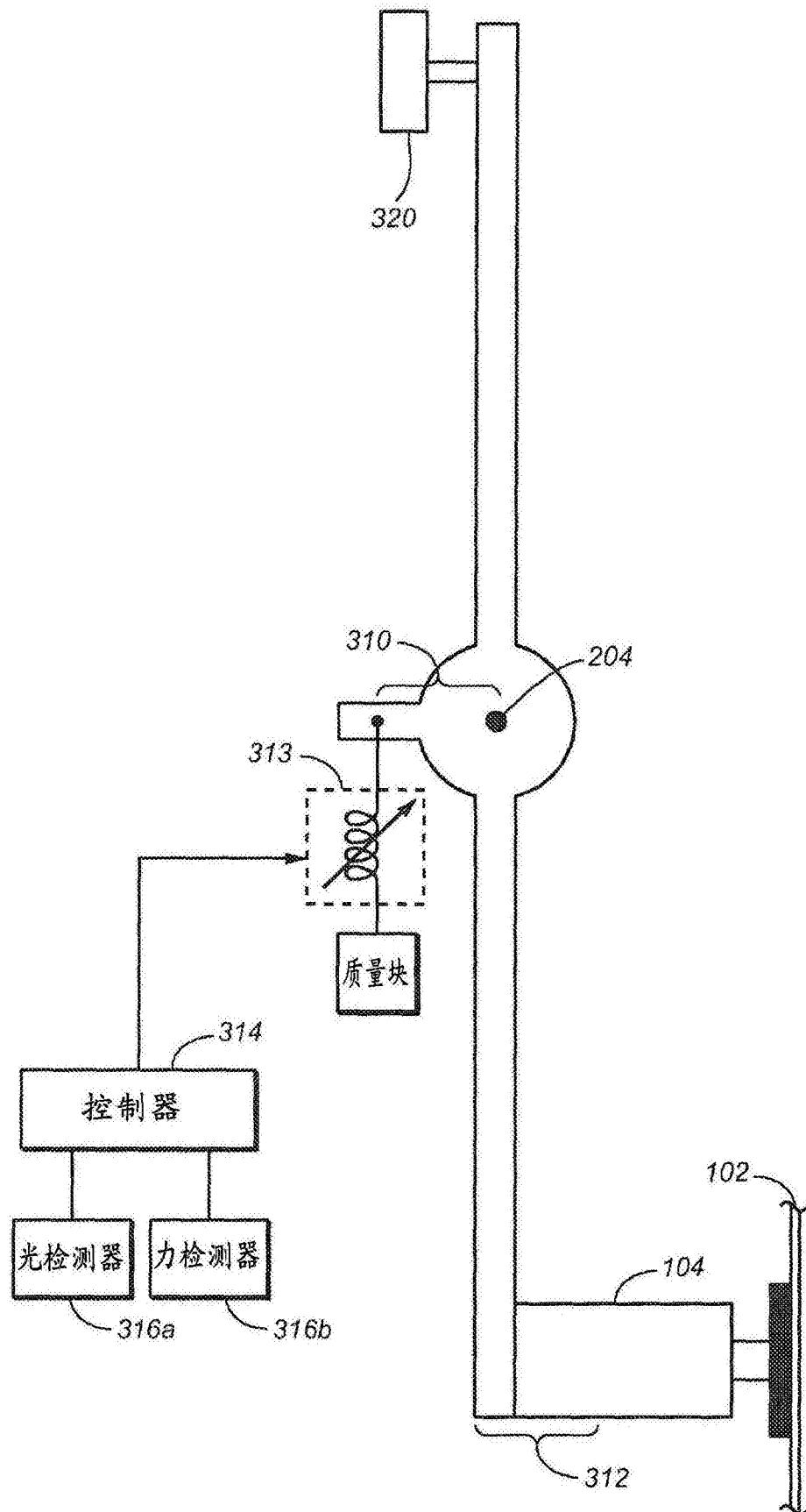


图3E

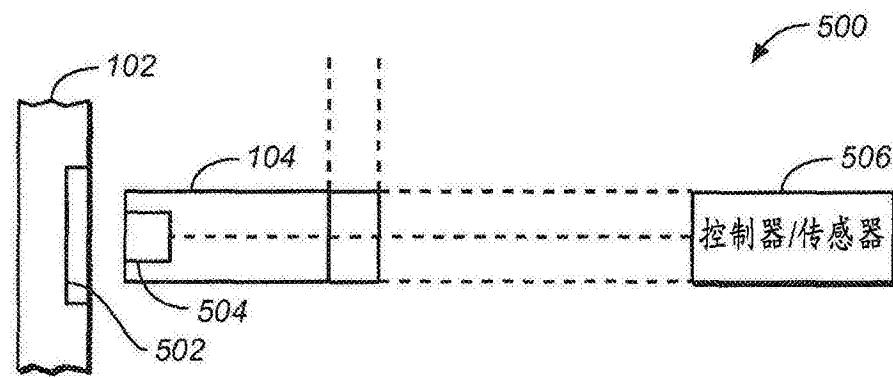


图5

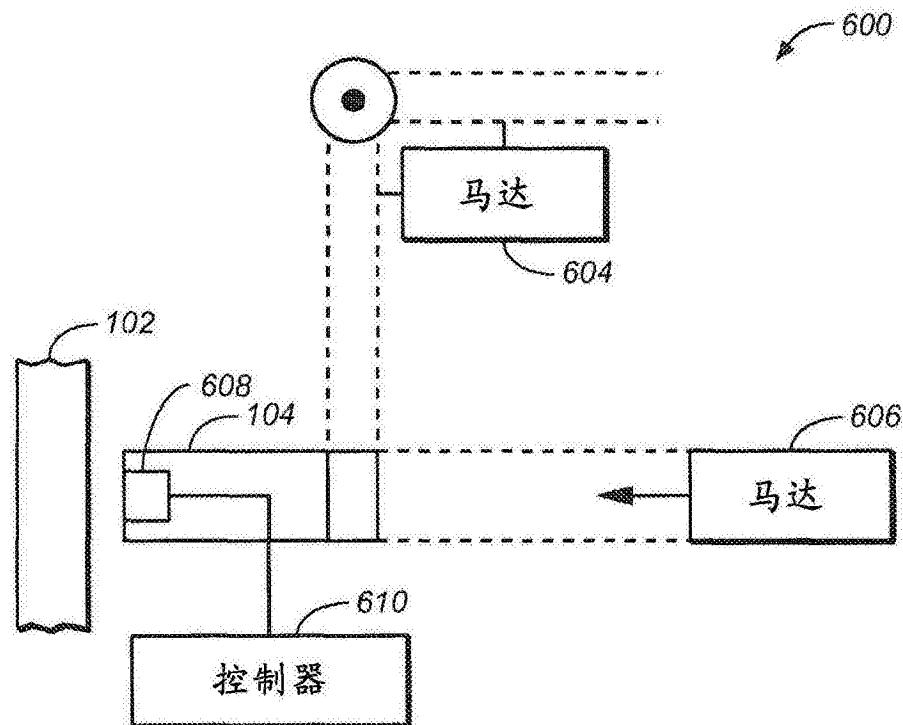


图6

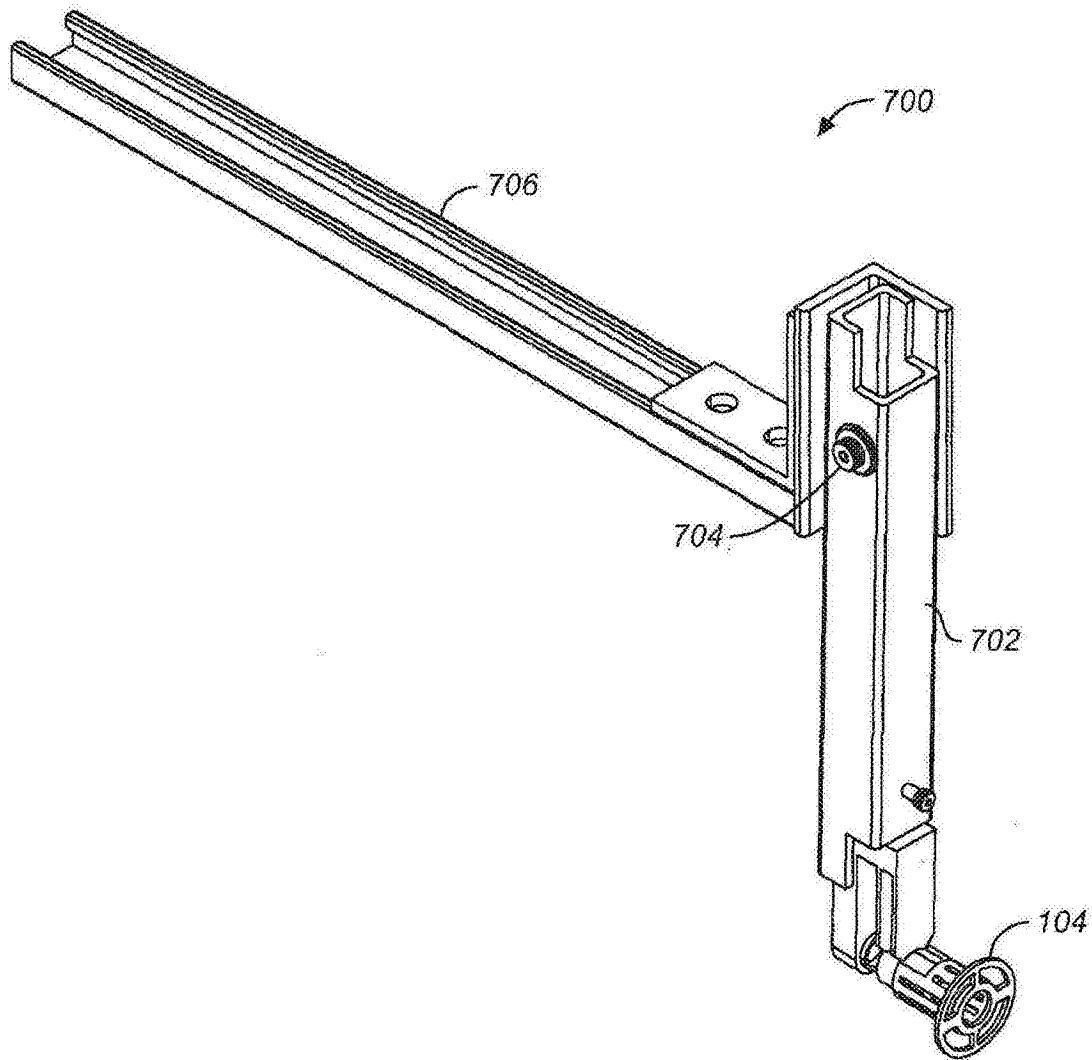


图7A

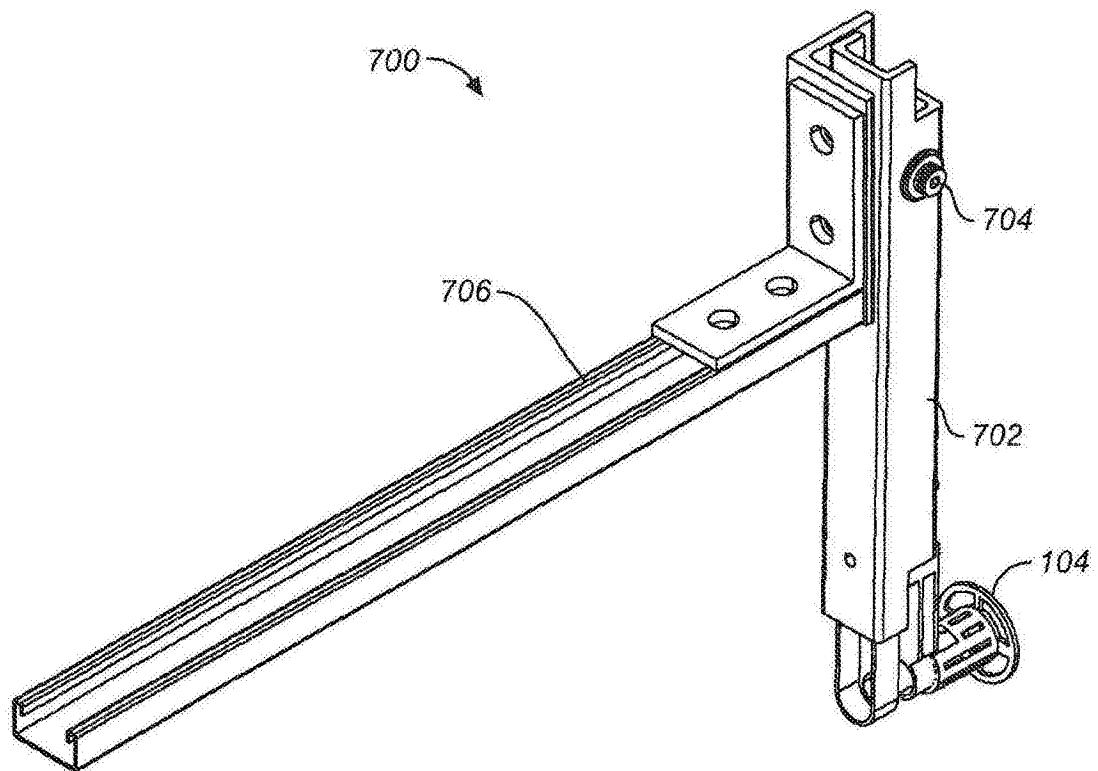


图7B

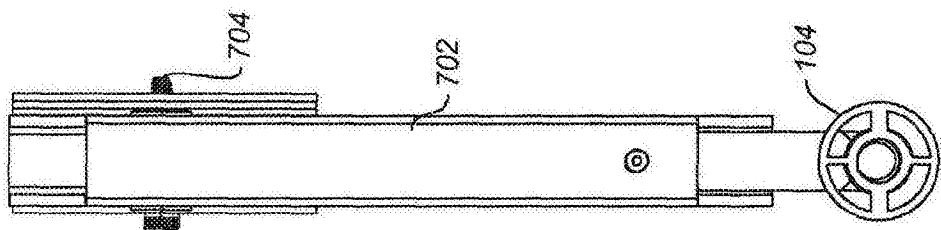


图 7E

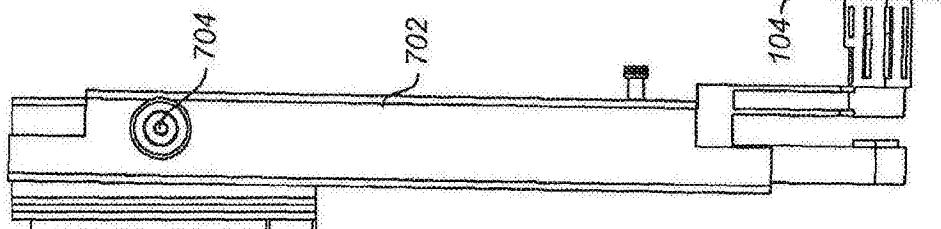


图 7C

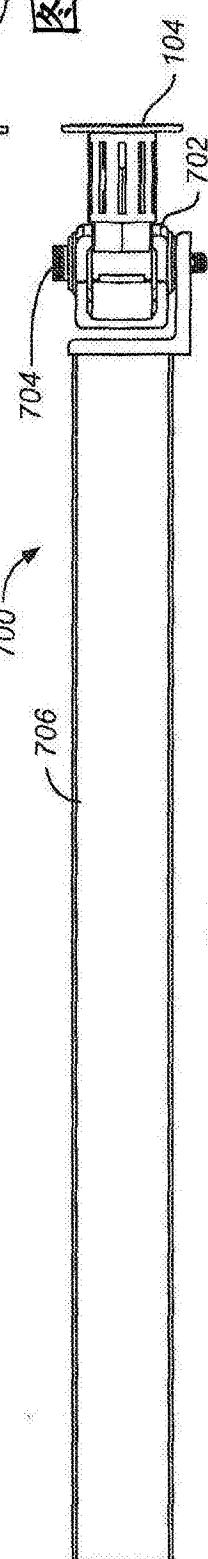


图 7D

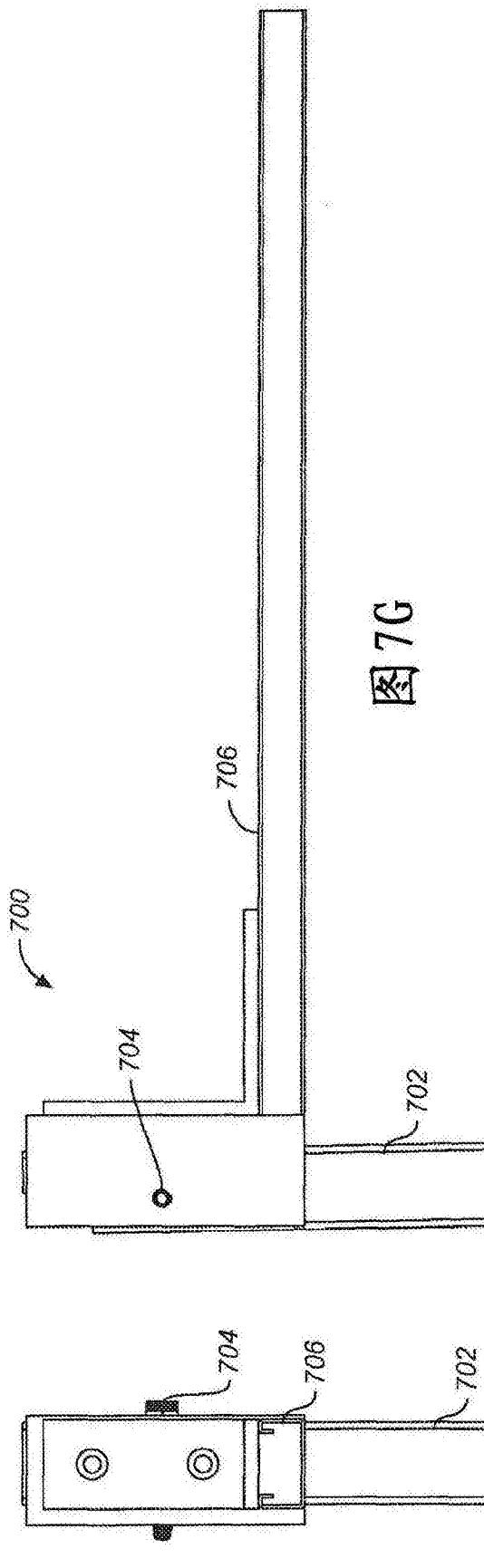


图 7G

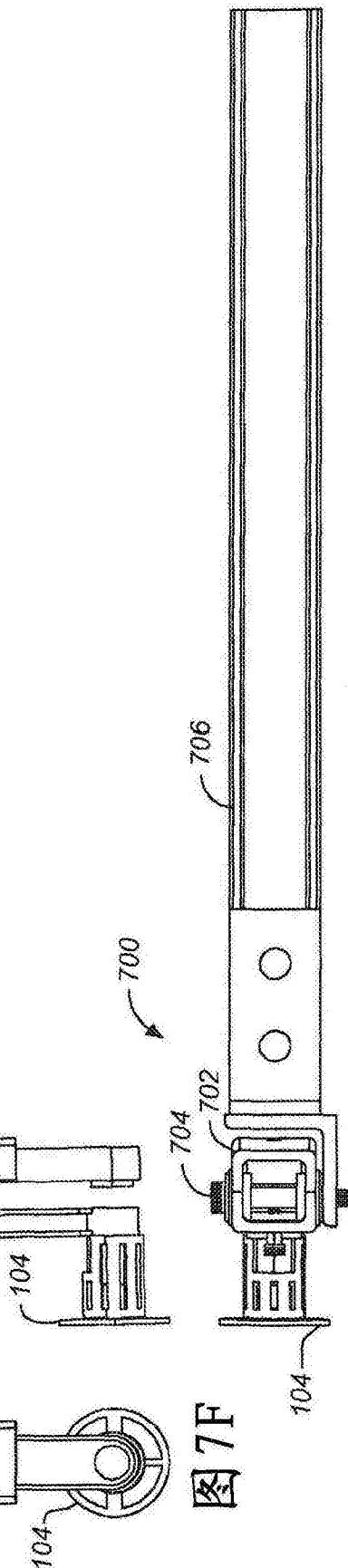


图 7H

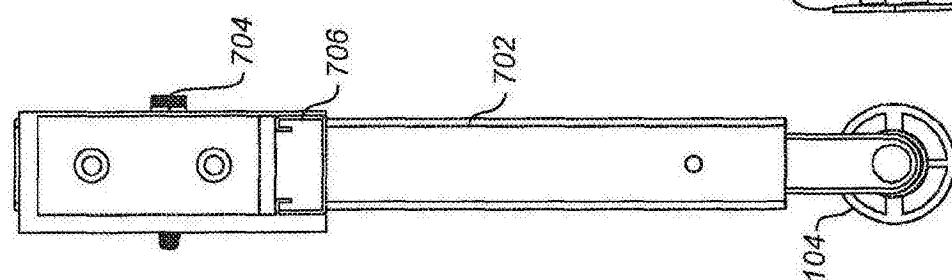


图 7F

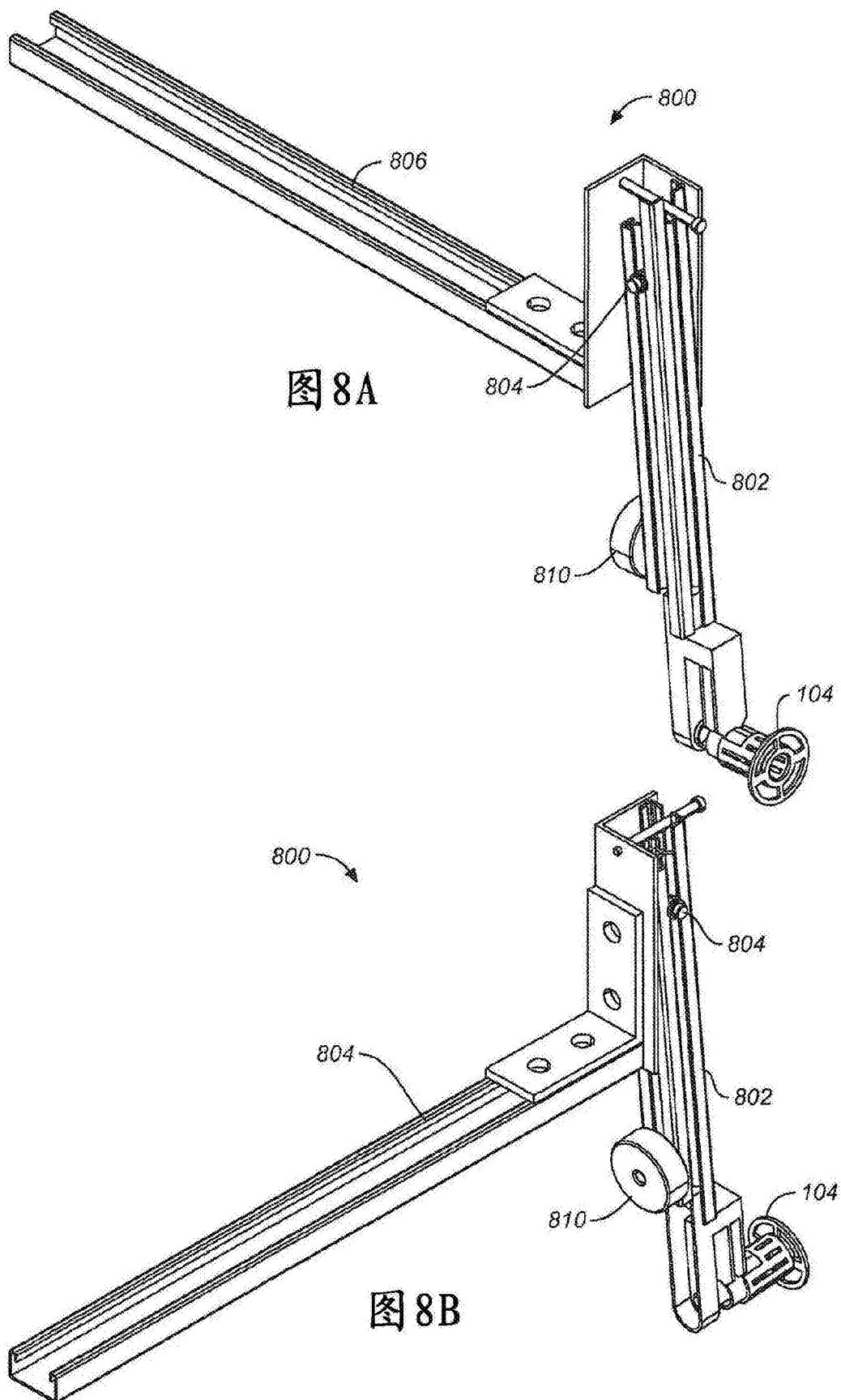


图 8B

图 8E

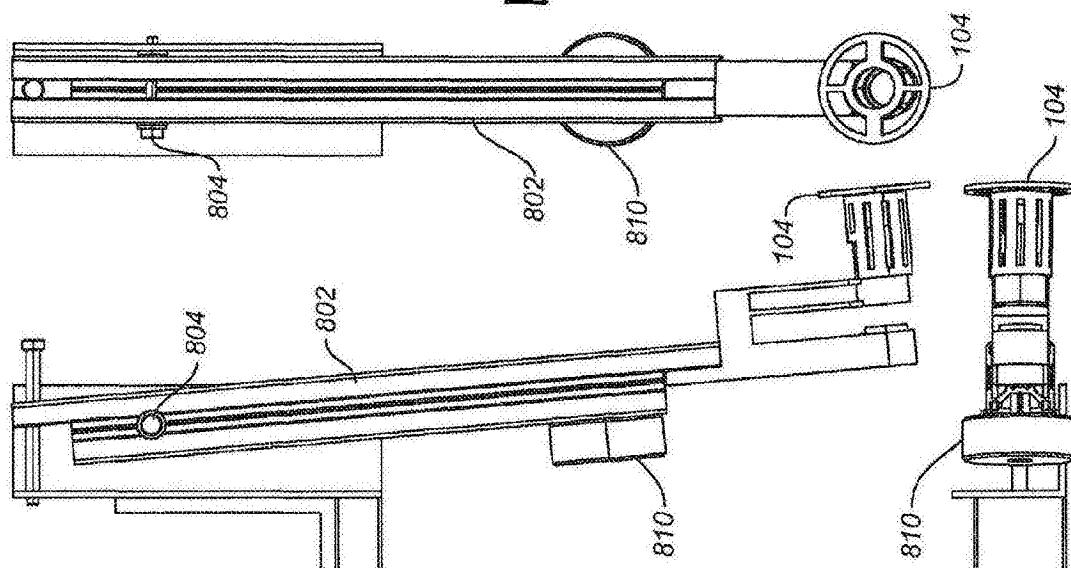


图 8C

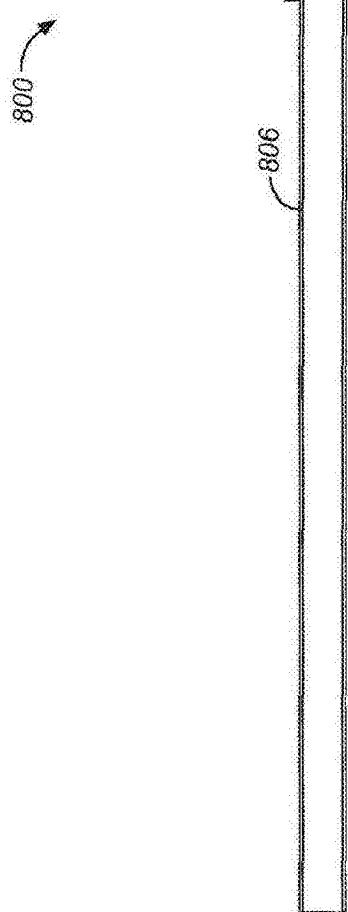
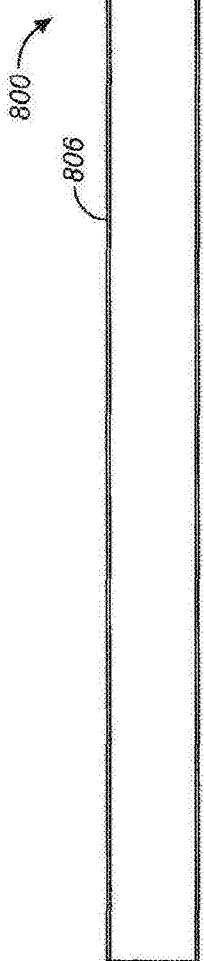
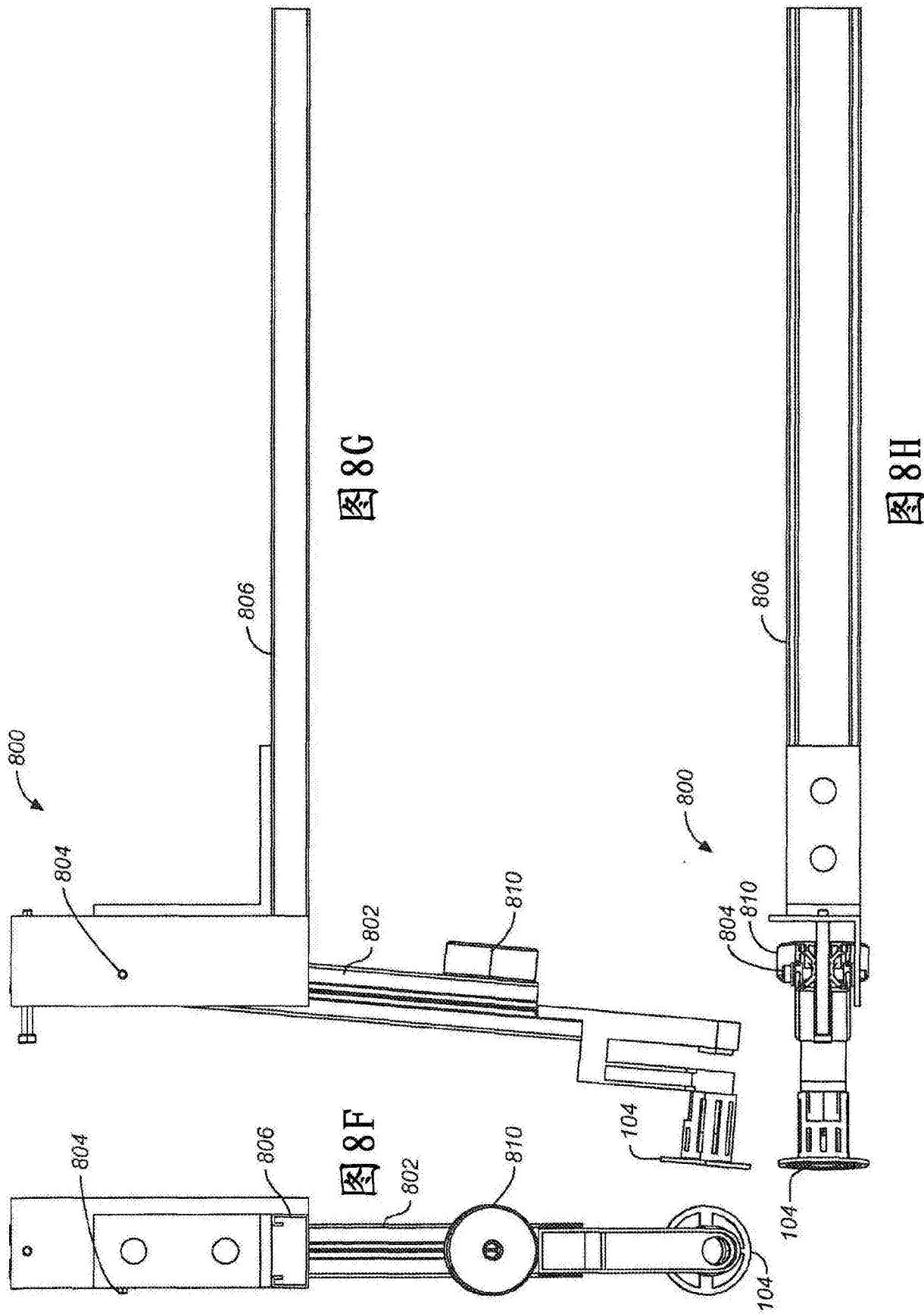


图 8D





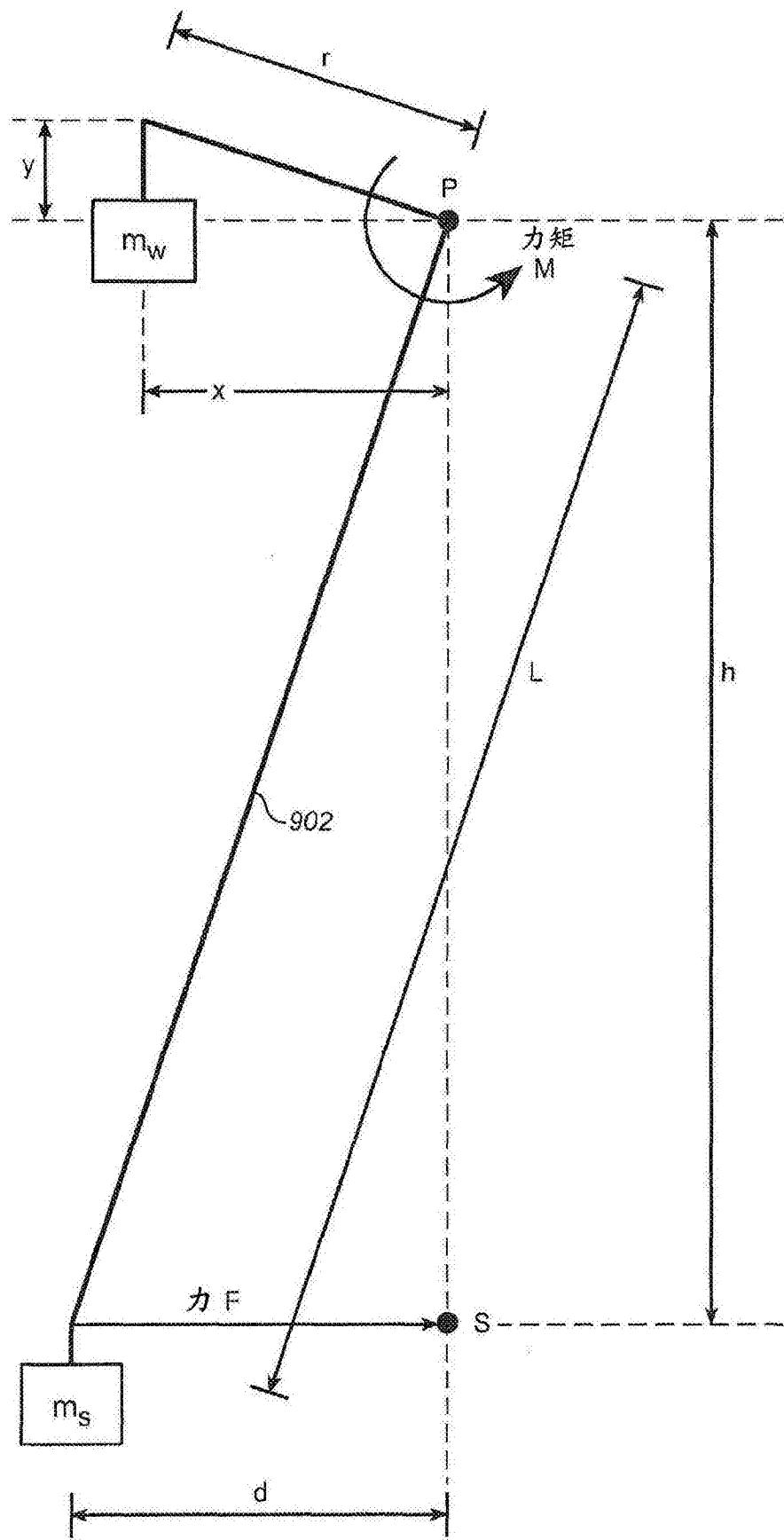


图9A

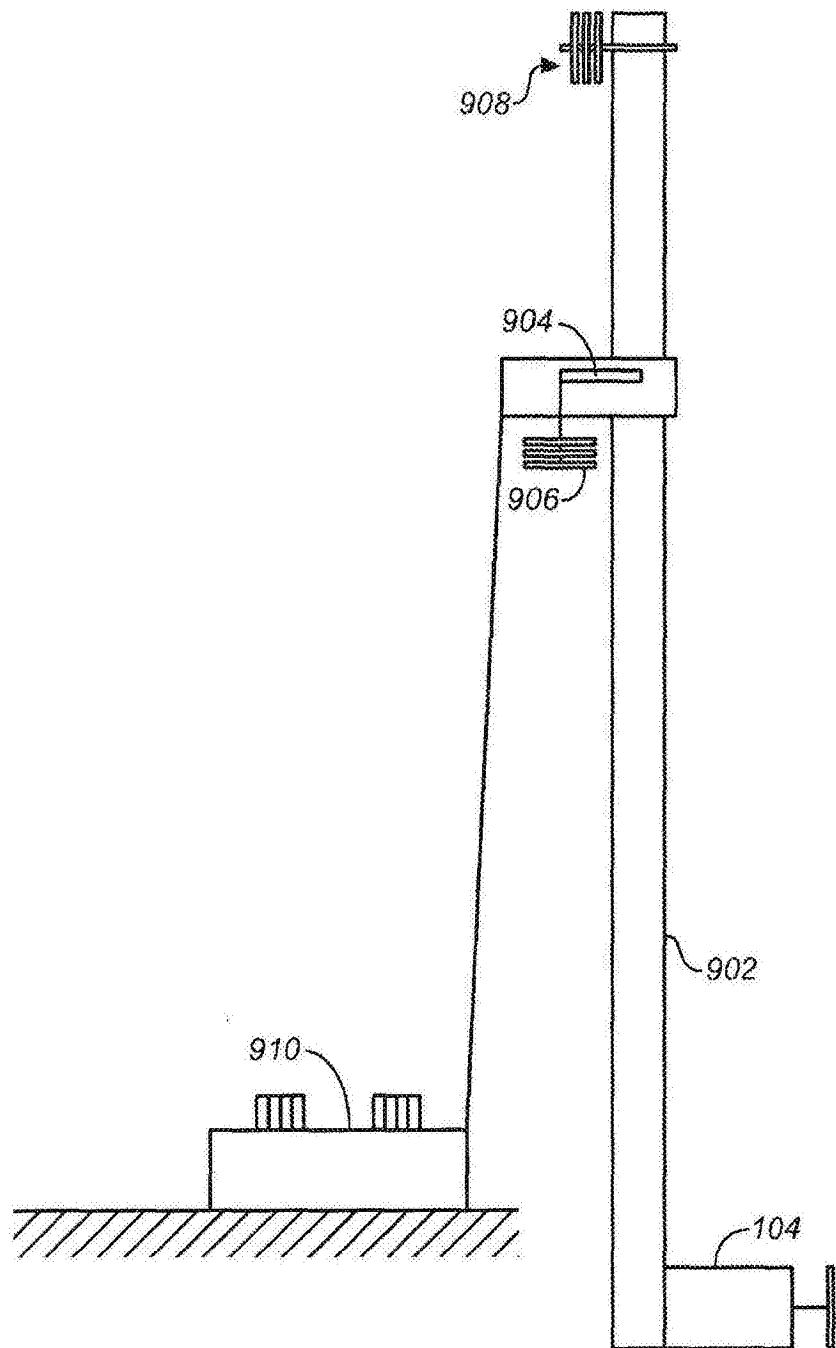


图9B

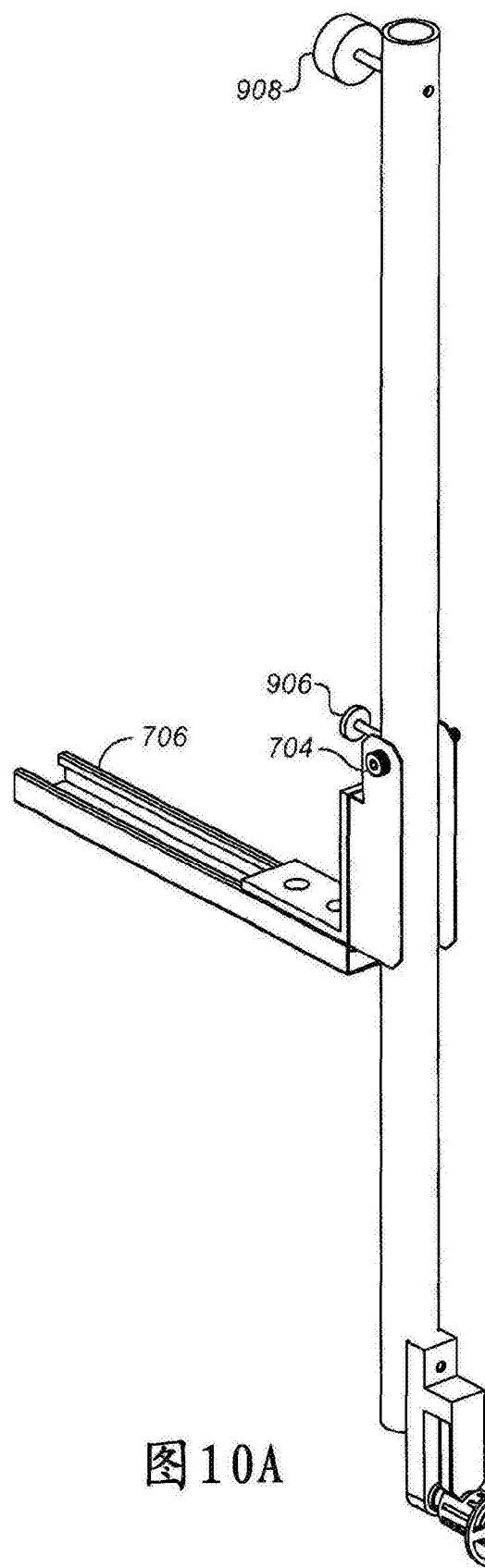


图 10A

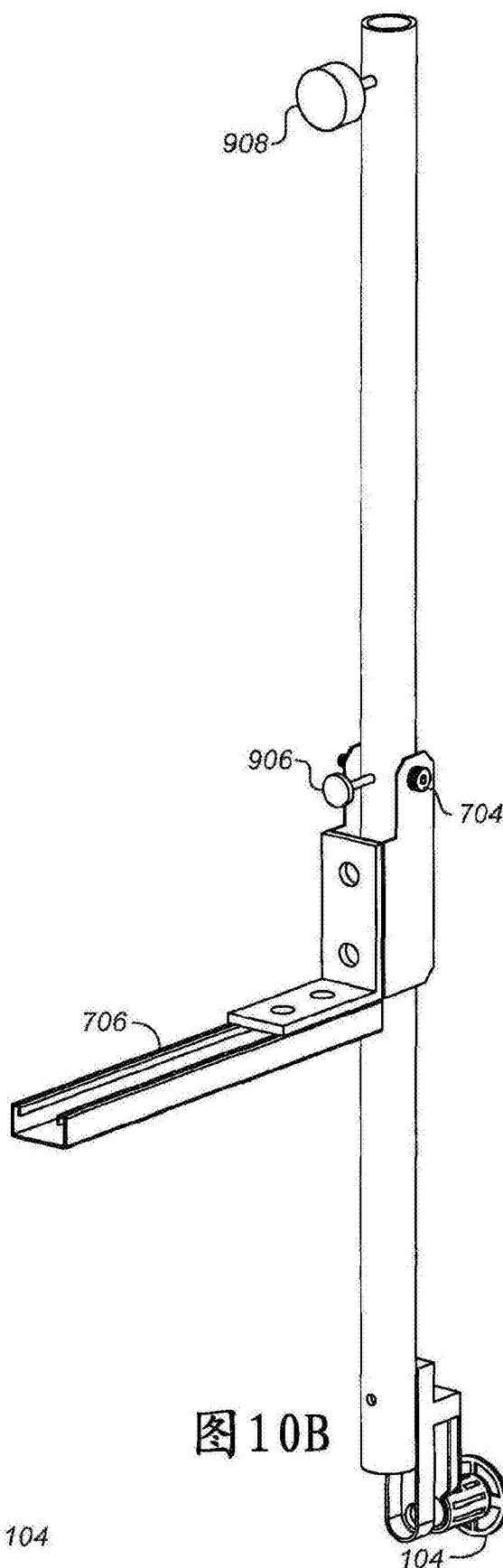


图 10B

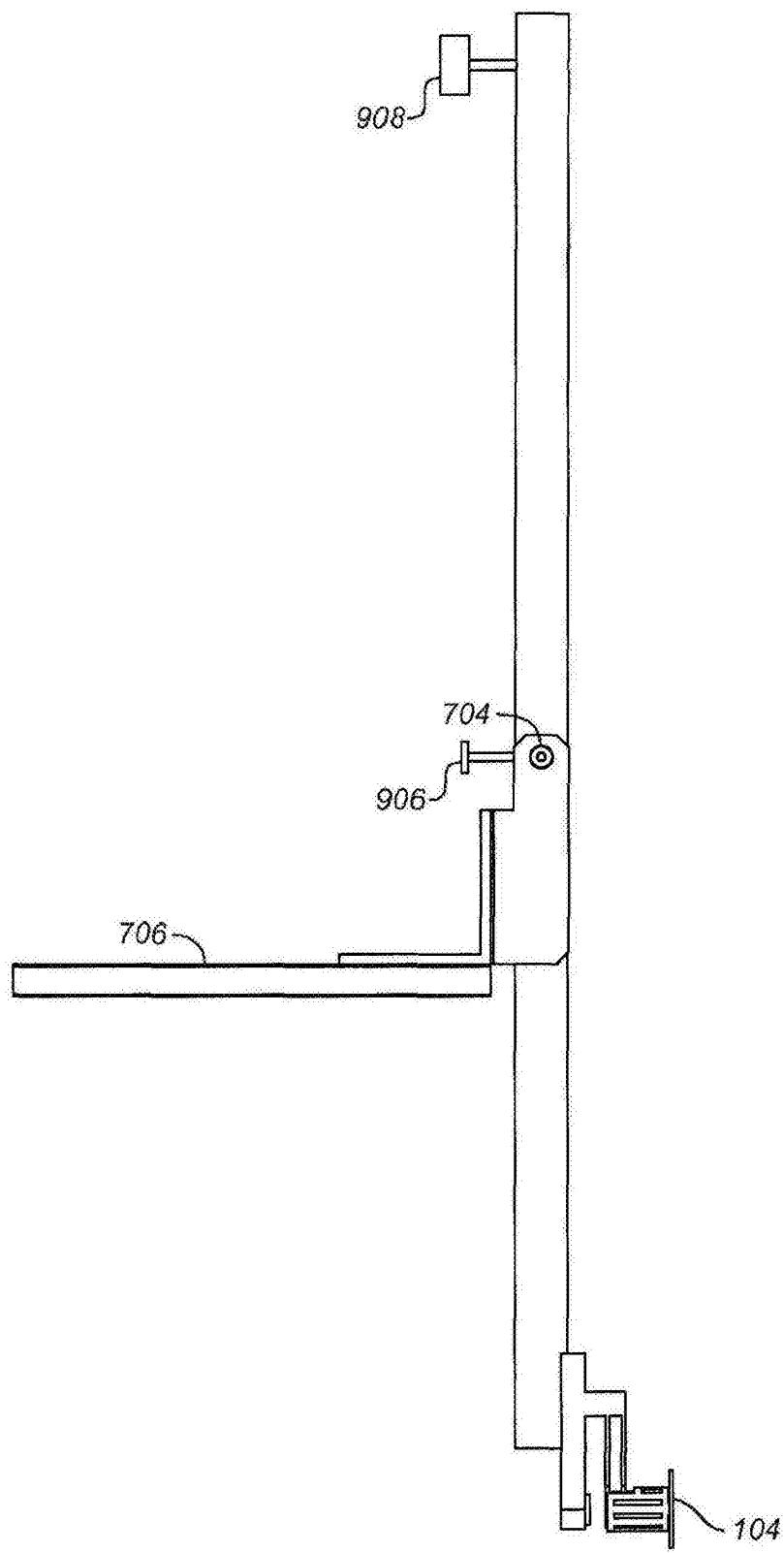


图11A

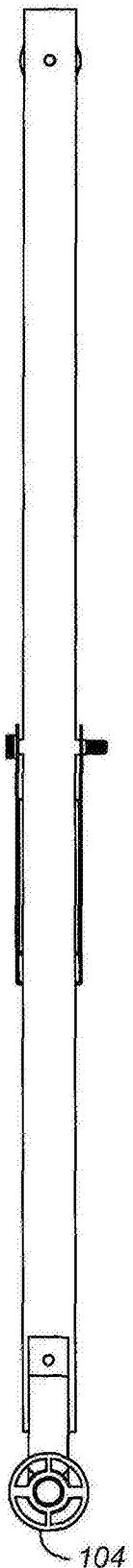


图11B

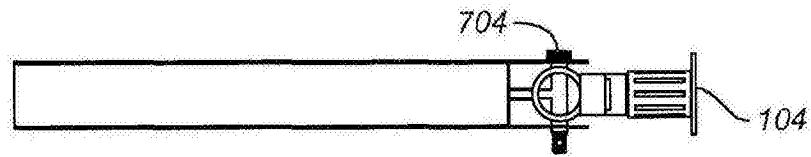


图11C

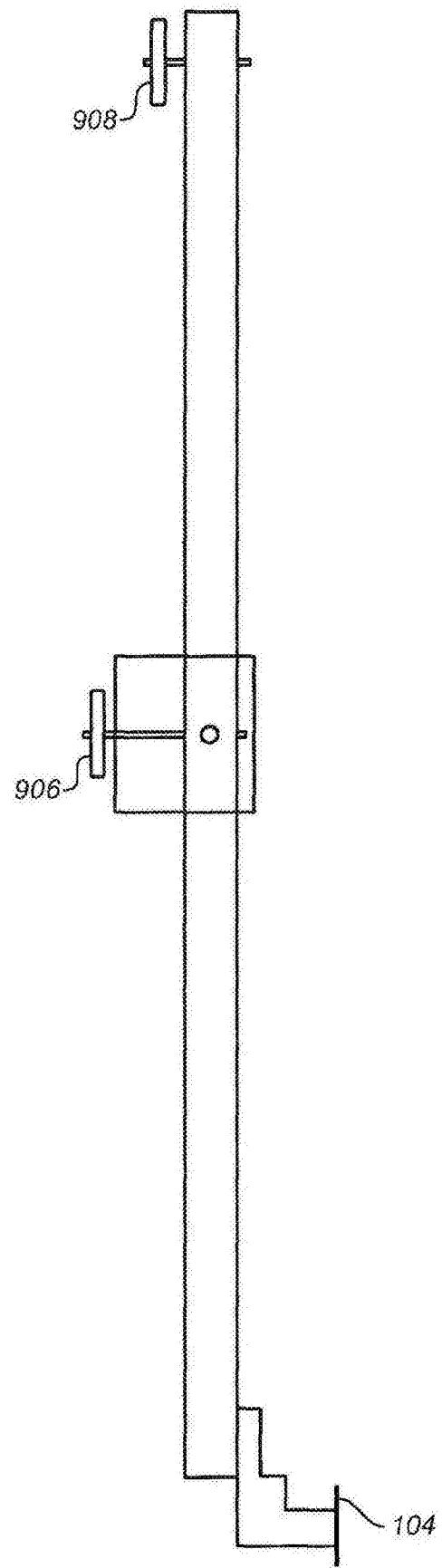


图12A

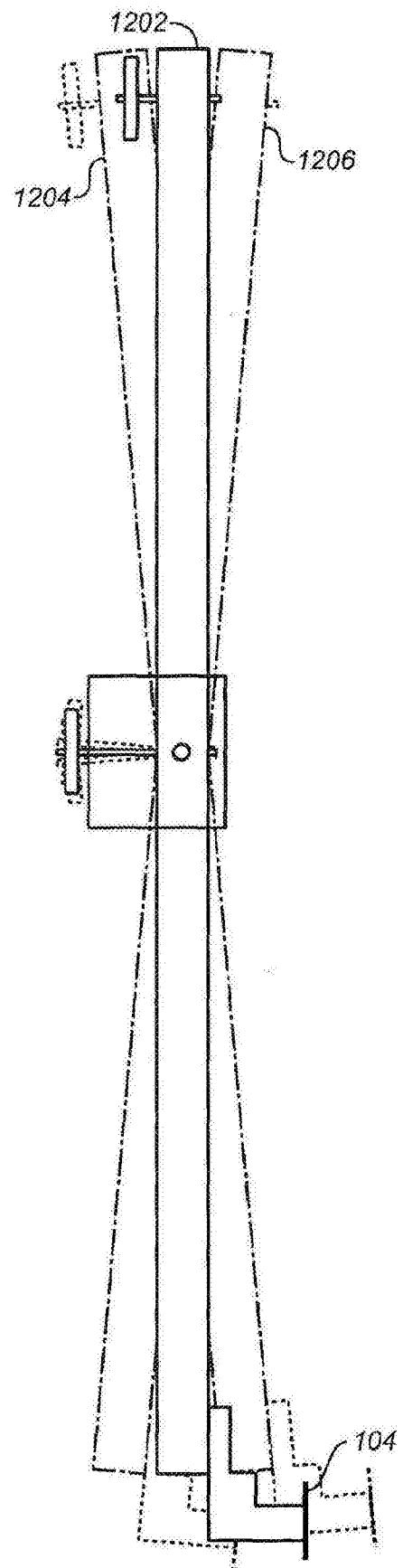


图12B

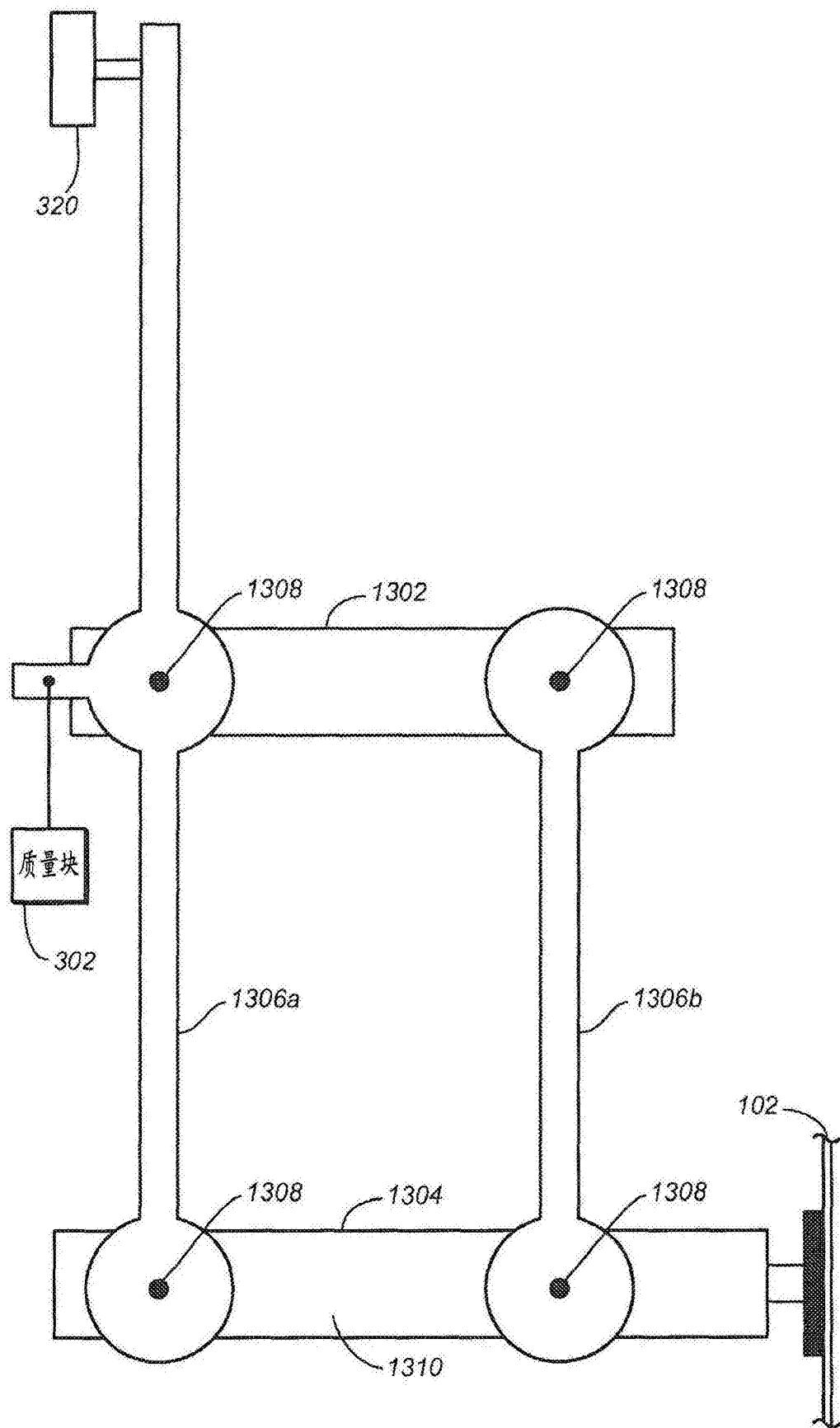


图13

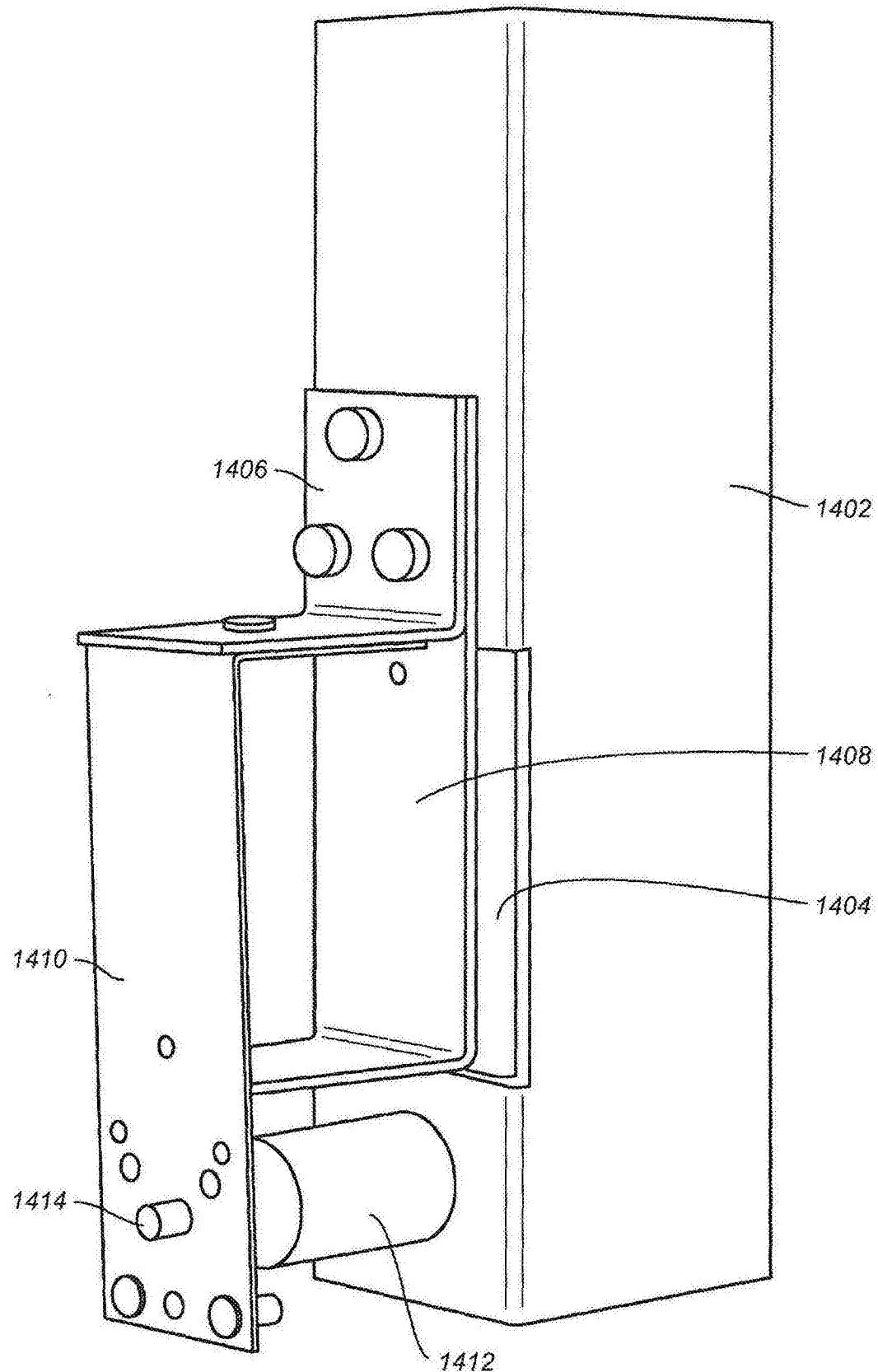


图14