



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102209934 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200980144825. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 11. 13

G03B 17/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/114, 709 2008. 11. 14 US

61/119, 921 2008. 12. 04 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 05. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/064351 2009. 11. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02010/056968 EN 2010. 05. 20

(71) 申请人 加勒特·W·布朗

地址 美国费城

(72) 发明人 加勒特·W·布朗

(74) 专利代理机构 北京中安信知识产权代理事

务所 11248

代理人 张小娟

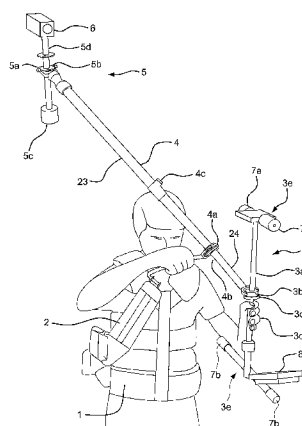
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 19 页

(54) 发明名称

可延伸摄像机支撑和稳定装置

(57) 摘要

公开了一种用来定向和使用远离操作者定位并且以稳定方式支撑的装备的支撑系统。该支撑系统包括具有主端和从端的平衡杆。主部件块由主万向接头装置连接至主滑架上的平衡杆主端并平衡,并且从部件块由从万向接头装置连接至支撑结构或从滑架上的平衡杆从端并平衡。第三万向接头在平衡杆的平衡中心处连接至平衡杆。该系统包括在从万向接头处复制主万向接头的运动的机构,因此主滑架的定向被从滑架模仿。



1. 一种支撑系统,其包括:
具有第一端和第二端的平衡杆;
一个或多个第一部件块,其用第一万向接头装置连接至平衡杆第一端并在其周围平衡;
一个或多个第二部件块,其用第二万向接头装置连接至平衡杆第二端并在其周围平衡;
第三万向接头,其在平衡杆的平衡中心处连接至平衡杆;
在第二万向接头处复制第一万向接头的运动的机构。
2. 如权利要求 1 的支撑系统,其中运动复制机构包括:
一个或多个传感器,其检测绕着第一万向接头的一个或多个旋转轴线的旋转运动;以及
一个或多个马达,其功能地连接至第二万向接头以施加绕着第二万向接头的一个或多个旋转轴线的旋转运动;
其中所述一个或多个马达基于从所述一个或多个传感器接收的信号施加旋转运动,从而绕着第二万向接头的旋转轴线复制绕着第一万向接头的旋转轴线的运动。
3. 如权利要求 2 的支撑系统,其中至少一个传感器和至少一个马达形成闭环。
4. 如权利要求 3 的支撑系统,其中至少一个马达是伺服马达。
5. 如权利要求 1 的支撑系统,其中第一和第二万向接头装置提供三个角度自由度。
6. 如权利要求 1 的支撑系统,其中运动复制机构包括一个或多个刚性连接,使得相对于绕着一个或多个旋转轴线的旋转、第一部件块相对于第二部件块固定。
7. 如权利要求 6 的支撑系统,其中第一部件块相对于绕着俯仰轴线的旋转、相对于第二部件块固定。
8. 如权利要求 6 的支撑系统,其中第一部件块相对于绕着偏移轴线的旋转、相对于第二部件块固定。
9. 如权利要求 6 的支撑系统,其中第一部件块经由一个或多个系杆相对于第二部件块固定。
10. 如权利要求 6 的支撑系统,其中第一部件块经由一个或多个滑轮和带相对于第二部件块角度地同步。
11. 如权利要求 6 的支撑系统,其中第一和第二万向接头仅提供两个角度自由度,所述角度自由度是对于每个万向接头而言相同的角度自由度,并且其中支撑系统还包括:
连接至平衡杆但可绕着其自由旋转的手柄。
12. 如权利要求 11 的支撑系统,包括至少一个环形轴承,其定位为允许手柄绕着平衡杆自由地旋转。
13. 如权利要求 11 的支撑系统,还包括可调节地连接至手柄的偏移手柄部件。
14. 如权利要求 1 的支撑系统,其中第一部件块包括监视器。
15. 如权利要求 1 的支撑系统,其中第一部件块包括装备部件和一个或多个平衡该装备的配重。
16. 如权利要求 1 的支撑系统,其中第二部件块包括装备部件和一个或多个平衡该装备的配重。

17. 如权利要求 1 的支撑系统,其中:
第一部件块包括装备部件和一个或多个平衡所述装备的配重;并且
第二部件块包括装备部件和一个或多个平衡所述装备的配重。
18. 如权利要求 1 的支撑系统,其中:
第一部件块包括第一装备部件和一个或多个平衡该第一装备部件的配重;并且
第二部件块包括第二装备部件,并且没有平衡配重。
19. 如权利要求 1 的支撑系统,其中第二部件块包括摄像机。
20. 如权利要求 1 的支撑系统,其中第一部件块和第二部件块每个包括摄像机。
21. 如权利要求 1 的支撑系统,其中第一部件块包括监视器,并且第二部件块包括摄像机。
22. 如权利要求 1 的支撑系统,其中平衡杆是伸缩的。
23. 如权利要求 1 的支撑系统,还包括:
一个或多个索和一个或多个撑杆以减少平衡杆的弯曲。
24. 如权利要求 1 的支撑系统,还包括:
平衡夹具,其布置于平衡杆周围,并且在夹具上具有位置可调节的配重,以绕着平衡杆的纵向轴线平衡该平衡杆。
25. 如权利要求 24 的支撑系统,其中平衡夹具包括:
螺旋地连接至杆的配重,该杆定位为使得配重能在螺杆上向内或向外调节直到平衡杆绕着其纵向轴线平衡。
26. 如权利要求 1 的支撑系统,其中在第二万向接头处复制第一万向接头的运动的机构包括:
第一系柱,其枢转地连接至第一中心支柱并且具有在第一端处的第一万向接头和在第二端处的第二万向接头;
第二系柱,其枢转地连接至第二中心支柱并且具有在第一端处的第一万向接头和在第二端处的第二万向接头;
第一系杆,其纵向地布置于第一系柱第一万向接头和第二系柱第一万向接头之间;以及
第二系杆,其基本上平行于第一系杆并且纵向地布置于第一系柱第二万向接头和第二系柱第二万向接头之间。
27. 如权利要求 1 的支撑系统,其中在第二万向接头处复制第一万向接头的运动的机构包括:
从第一圈管延伸至第二圈管的系杆,第一圈管布置于第一中心支柱周围,第一中心支柱布置为穿过第一万向接头,第二圈管布置于第二中心支柱周围,第二中心支柱布置为穿过第二万向接头,
具有第一端和第二端并且每端处具有万向接头的系杆;
具有连接于此的第一齿轮的第一圈管以及具有连接于此的第二齿轮的第二圈管;以及
与齿轮功能地相容并且连接至齿轮的带。
28. 如权利要求 1 的支撑系统,其中在第二万向接头处复制第一万向接头的运动的机构包括:

布置于平衡杆内的线缆。

29. 如权利要求 28 的支撑系统,包括:

与线缆具有功能关系的带和齿轮系统。

30. 一种支撑系统,其包括:

连接至如权利要求 1-29 任一的支撑系统的铰接臂。

31. 一种平衡和使用装备的方法,其包括:

提供如权利要求 1-30 任一的支撑系统;

在第一端处将第一部件块相对彼此平衡;

在第二端处将第二部件块相对彼此平衡;

将平衡杆绕着其纵向轴线平衡;

绕着平衡杆将第一部件块相对于第二部件块平衡;

移动第一万向接头装置并且从而在第二万向接头装置中复制这个运动,同时维持部件块的大致平衡。

可延伸摄像机支撑和稳定装置

[0001] 本申请基于 2008 年 11 月 14 日申请的美国临时专利申请序列号 61/114,709 和 2008 年 12 月 4 日申请的美国临时专利申请序列号 61/119,921,并要求其优先权,这两份专利申请的名称均为可延伸摄像机稳定和支撑装置。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于摄像机和其他类似设备的稳定器。尤其,本发明的实施例涉及通常是安装于身体上、并且设计来在所有地形类型上产生平滑移动拍摄的可延伸摄像机稳定设备。

背景技术

[0003] 安装于身体上的摄像机稳定设备通常由在其重心处具有三轴万向接头的摄像机装备支撑系统构成。支撑结构一般连接至铰接的支撑臂,铰接的支撑臂又连接至操作者穿着的背心,不过臂可安装至其他固定或移动结构。这些设备设计来支撑摄像机或其他设备、并将摄像机或其他设备与行走、奔跑或移动的操作者、车辆或操作者/车辆的组合的不期望的运动隔离开。这种设备的常见例子是以Steadicam®商标在市场上出售的那些设备。

[0004] 安装于身体上的稳定化摄像机支撑结构,通常称之为“滑架(sled)”,一般包括延伸块以提高惯性稳定性以及将平衡中心定位于可操作(accessible)位置。摄像机支撑“滑架”结构由中心支柱一端处的刚性安装的摄像机和支柱另一端处的其他刚性安装的部件(视频监视器、电池、聚焦装备、微波传输装备、摄像机控制单元装备、其他电子设备等)大致中立地平衡。摄像机因而能通过万向接头附近轻微的手动压力而在任何方向上指向。这些指向运动的相互垂直的方向清楚地被称为摇动、倾斜和滚动。

[0005] 如这里使用的,除非另有规定,“滚动”表示绕着大致平行于摄像机镜头的轴线的旋转,“摇动”描述绕着从支撑摄像机的中心支柱的中心向下延伸且与滚动轴线偏离 90° 的轴线的旋转。“倾斜”描述绕着与镜头轴线和摇动轴线都垂直的基本上水平轴线的旋转。

[0006] 由于摄像机和监视器刚性地连接至支撑结构,垂直的摄像机移动,同时维持摄像机水平,限制于铰接支撑臂的最大垂直运动范围,所述最大垂直运动范围通常为标准模式下的 32 英寸加上“低模式”下的重叠但不连续的 32 英寸。转换至低模式需要机械地移除摄像机,倒转支撑结构,并将其经由对于每个摄像机而言都不同的所谓“低模式托架”重新连接至倒转的支撑结构。另外,监视器必须倒转,万向接头沿着中心支柱调节以恢复期望的平衡块的轻微底部重量;必须采用特殊的万向接头-臂连接托架;并且整个摄像机系统的所有电缆必须分离并重新连接。

[0007] 最后,系统必须再平衡。这个耗时的过程在每次需要从低模式转变到高模式或从高模式转变到低模式时都必须进行。经常,由于时间限制,拍摄被取消,使得导演和操作者都很懊丧。

[0008] 对于这些设备的操作者来说,另一问题在低模式拍摄需要克服某种类型的障碍,比如车盖、围墙、栅栏、桌子等时出现,因为支撑臂的横向可达范围受限。

[0009] 陀螺仪调平的“辊笼安装的”摄像机支架是已知的，并且市场上有售，例如商标名为“AR”，其允许“低模式”至“高模式”的连续拍摄。这些设备操作起来非常笨拙，因为在从低位置至高位置的过程中，“倾斜”和“摇动”逐渐需要稳定器中心支柱的与摄像机实际朝向无关的非直觉操纵。

[0010] 延伸杆支撑的远程控制的摄像机安装架，包括市售为“Pole-Cam(杆-凸轮)”的那种，是现有技术已知的并且构造简单，但是它们非常不稳定，除非安装于固定的三脚架上。

[0011] 因此需要一种用于增加装备稳定化支架能力 -- 尤其是安装于人体的摄像机稳定器 -- 并且扩展其可达范围和角度灵敏度的装置，使得能进行稳定化的操作，比如拍摄，其优选地包括摄像机不受限制和直觉的角度控制，以及从操作者位置的较大横向和垂直位移。

发明内容

[0012] 本发明的实施例提供了一种用来定向和使用远离操作者定位并且以稳定方式支撑的装备的设备。本发明的具体实施例可与轻重量摄像机相容，包括小于1磅甚至小于0.5磅的摄像机。

[0013] 根据本发明一个示例性实施例的支撑系统，包括具有第一端（主端）和第二端（从端）的平衡杆。一个或多个第一部件块由主万向接头装置连接至支撑结构或主滑架上的平衡杆主端并平衡，并且一个或多个第二部件块由从万向接头装置连接至支撑结构或从滑架上的平衡杆从端并平衡。第三万向接头在平衡杆的平衡中心处连接至平衡杆。该支撑系统包括在第二万向接头处复制第一万向接头的运动的机构。因此，主万向接头的定向被从万向接头模仿。

[0014] 在本发明的一个示例性实施例中，运动复制机构包括一个或多个传感器，其检测绕着主万向接头的一个或多个旋转轴线的旋转运动；以及一个或多个马达，其功能地连接至从万向接头以施加绕着从万向接头的一个或多个旋转轴线的旋转运动。马达基于从传感器接收的信号施加旋转运动，从而绕着第二万向接头的旋转轴线复制绕着第一万向接头的旋转轴线的运动。伺服马达尤其适合于本发明的实施例。

[0015] 第一和第二万向接头装置能提供三个角度自由度，具有与每个角度相联系的马达和传感器。在本发明的替代实施例中，运动复制机构包括一个或多个刚性连接，使得就绕着一个或多个旋转轴线的旋转而言第一部件块相对于第二部件块固定，因此主端处特定自由度中的运动将在不使用传感器/马达系统之下在从端处复制。机械同步的自由度能是例如，绕着从和主中心支柱的旋转，和/或能借助于从和主万向接头实现的旋转。刚性连接的示例包括系杆、齿轮和滑轮/带。

[0016] 当支撑系统具有刚性轴向连接时，例如，呈主动平衡杆的形式，能采用连接至平衡杆但能绕着平衡杆自由旋转的手柄。这能通过使用例如至少一个环形轴承来完成。

[0017] 在本发明的示例性实施例中，索和撑杆部件和/或可调节的重量轴环可结合平衡杆采用为将其平衡绕着其纵向轴线定中以使得主和从（第一和第二）平衡部件块的定向和/或平衡不受平衡杆的任何“下垂”或柱状不规则性的影响。

[0018] 在本发明的一个示例性实施例中，监视器定位于主端处并且摄像机定位于从端处。在本发明的又一个示例性实施例中，主端和从端处都定位有摄像机。

[0019] 支撑系统可连接至铰接臂,并且铰接臂可连接至操作者的背心。

[0020] 本发明还包括通过提供根据本发明任何实施例的支撑系统来平衡和使用装备的方法;在第一端处将第一部件块相对彼此平衡;在第二端处将第二部件块相对彼此平衡;绕着平衡杆将第一部件块相对于第二部件块平衡;将平衡杆绕着其纵向轴线平衡;并且移动第一万向接头装置,从而在第二万向接头装置中复制这个运动同时维持部件块的大致平衡。

附图说明

[0021] 本发明从结合附图的详细描述中得到最好的理解:

[0022] 图 1 是以摄像机下置的“低模式”示出的现有技术摄像机支撑和稳定系统。

[0023] 图 2 是典型的现有轻重量背心和铰接支撑臂的正视图。

[0024] 图 3 是本发明布置用于最大镜头高度的示例性实施例。

[0025] 图 4 是本发明布置用于最小镜头高度的示例性实施例。

[0026] 图 5 示出根据本发明示例性实施例的主滑架。

[0027] 图 6 是根据本发明示例性实施例的主滑架的万向接头部分的放大视图,详细示出了三个旋转传感器。

[0028] 图 7 示出了根据本发明示例性实施例的从滑架,详细示出了三个伺服马达、以及摄像机和微型辅助监视器的位置。

[0029] 图 8 示出本发明布置来从操作者正后面上方拍摄的示例性实施例。

[0030] 图 9 示出根据本发明示例性实施例的布置于主滑架和从滑架之间的延伸的超长平衡杆。

[0031] 图 10 示出本发明的示例性实施例,其中主滑架和从滑架的万向接头轭都硬连接至“主动”平衡杆,并且由机械装置轴向地同步。

[0032] 图 11 示出根据本发明示例性实施例的机械地连接至主动平衡杆的主滑架万向接头轭。

[0033] 图 12 示出根据本发明示例性实施例的机械地连接至主动平衡杆的从滑架轭。

[0034] 图 13 示出根据本发明示例性实施例的用于升高和横移主动平衡杆的轴向隔离的环形手柄。

[0035] 图 14 示出根据本发明示例性实施例的偏移手柄,其硬连接至用于升高和横移主动平衡杆的轴向隔离的环形手柄。

[0036] 图 15 示出根据本发明示例性实施例的具有较少配重和互锁第二旋转轴线的系杆的另一硬连接轻重量实施例。

[0037] 图 16 示出根据本发明示例性实施例的其中多部件系杆将主滑架和从滑架之间的俯仰运动和有限摇动同步的支撑系统。

[0038] 图 17 示出根据本发明的示例性实施例,其齿轮和带与系杆一起操作从而将主滑架和从滑架之间的俯仰运动和摇动同步。

[0039] 图 18 提供了图 17 所示实施例的进一步细节,示出了主滑架和从滑架之间借助于有齿带和锥齿轮的机械互连以实现摇动的同步。

[0040] 图 19 示出根据本发明示例性实施例的具有布置于平衡杆内的同步部件的支撑系

统。

具体实施方式

[0041] 总体上,本发明的示例性实施例采用 Steadicam 型的固有地稳定且受控的滑架,例如,(在其平衡中心粗略地用万向接头固定并且由延伸块赋予其角度惯性),作为“伺服控制器”以引起在空间上位移的第二“从滑架”在平衡杆的另一端同步地摇动、倾斜和/或滚动。平衡杆在其自身的重心处由其自身的万向接头支撑。

[0042] 本发明的示例性实施例采用多个基本上无摩擦的旋转传感器来检测主滑架万向接头在其相对于连接平衡杆的瞬时朝向而移动和指向时的三个相互垂直的旋转。这些旋转然后由多个伺服马达在安装于平衡杆相对端处的类似的从滑架万向接头处复制。这些“从属”旋转中的一些通过主滑架的精密角度重定向而引起。其他能表现为在主滑架万向接头处在所有三个轴线上的旋转,但是仅由平衡杆自身的横移和/或升高而引起,在此情况下,主滑架的角度位置可不改变,但是任何或所有传感器能记录当在从万向接头处再复制时也用来保持摄像机角度地静止的旋转。在本发明的替代实施例中,传感器与摄像机或装备的受控角度运动的比率能小于 1 比 1,或者马达与受控自由度的比率能小于 1 比 1。例如,单个传感器能感测超过 1 个轴线周围的运动,和/或单个马达能在超过 1 个轴线周围产生运动。

[0043] 平衡杆能通过例如伸缩式或模块化结构延伸。主滑架和从滑架能从平衡杆释放。在各种配重连接至主滑架时,能以例如 16 : 1 的“跷跷板”比例平衡微型从滑架。假定是轻重量杆,比如由碳纤维构成,主滑架的重量与微型滑架的重量之比将大致等于滑架和平衡杆万向接头之间距离的反比。距万向接头 24 英尺的 3 磅的从滑架因此能由 1.5 英尺远的 48 磅的主滑架平衡。假设对长杆及其万向接头增加 9 磅,则总重量是 60 磅,这也正好在摄像机操作者常规支撑的顶端负荷内。

[0044] 本发明的其他示例性实施例可用平衡杆的直接机械轴向连接代替主滑架和从滑架至平衡杆轴线的回转伺服连接。这个机械互连采用平衡杆自身的轴向旋转以 1 对 1 地锁定从和主万向接头枢的旋转轴线,这个轴线设计为“俯仰”轴线。

[0045] 本发明的其他机械互锁实施例可使用其他已知类型的机械互连来代替一个或多个剩余电子伺服连接,比如用滑轮之间的有齿带、“牙钻”型滑轮和带的组合,它们功能性地连接至齿轮,这样能同步主和从滑架之间的万向接头枢角度和摇动角度。

[0046] 另外,本发明的机械互锁实施例可采用系杆或滑轮互连来互连第二水平旋转轴线以抵消从属摄像机万向接头下面和主滑架万向接头上面的配重,并且使得剩余的主滑架配重有效地平衡从滑架摄像机并且允许角度控制,如同主和从滑架在上方和下方互连于单个虚拟中心支柱上一样。这个布置可使用较重的摄像机而无需在从滑架或主滑架分离地配重,并且因此可潜在地降低本发明的总重量几乎一半。另外,本发明的机械锁闭实施例可采用连接于从主中心支柱和从中心支柱的每个横向地延伸的对称曲柄副之间的成对系杆,以同步摇动(高达 $\pm 180^\circ$ 的旋转)。如果适当地在各个主和从万向接头上或下方位移,这种系杆对也能用来同步主和从支柱之间的俯仰角。

[0047] 图 1 示出了一种现有技术的摄像机稳定支撑系统,已知为 Steadicam®,布置为摄像机 28 下置的“低模式”。潜在的镜头高度的最大垂直范围用线 29 表示。

[0048] 图 2 提供了典型现有技术的轻重量“背心”1 和铰接支撑臂 2 的正视图,铰接支撑臂 2 能用来在空间上隔离和支撑本发明的实施例或其一部分。

[0049] 图 3 示出了本发明的示例性实施例,其布置来为摄像机 6 获得最大镜头高度。臂 2 连接至背心 1 并且升高至其行程限度。臂 2 借助于在该装置的平衡中心 4b 处定位于主滑架 3 和从滑架 5 之间的杆万向接头 4a 连接至平衡杆 4。

[0050] 主滑架 3 在主滑架万向接头 3b 处连接至平衡杆 4。主滑架万向接头 3b 在平衡杆 4 和中心支柱 3a 之间提供三个角度隔离度。在图 3 中,平衡杆 4 上仰以最大地升高摄像机 6。从滑架 5 在从万向接头 5b 处连接至杆 4。从滑架 5 由伺服马达(例如在图 6 中示出)定向为复制主万向接头 3b 的位置和角运动。伺服马达响应于基于来自定位于主滑架 3 处的传感器(例如参见图 5)的信息的信号。来自主滑架处的传感器的信号可调制,比如借助于伺服放大器和/或软件。操作者在定位于主滑架 5 处的监视器 8 上观察来自摄像机 6 的远程图像。

[0051] 伺服马达用作这里呈现的本发明示例性实施例中的示例。其他传感器/马达组合也在本发明的范围内。优选地,传感器/马达的组合可以是闭环控制系统。对于很多情况,期望低振动和低噪音。例如大约 3000rpm 至大约 5000rpm 的高速度也是期望的。在本发明的一个示例性实施例中,解决方案在大约 1000 脉冲/转至大约 10,000 脉冲/转的范围内。在一个替代实施例中,使用步进马达等,其可减少主滑架和从滑架的运动之间的延迟时间,但是这种马达不是闭环的并且倾向于具有较高的噪音和振动。

[0052] 图 4 示出本发明的布置用于摄像机 6 的最小镜头高度的示例性实施例。臂 2 被压下至其行程下限并且平衡杆 4 向下倾斜。从滑架 5 上的摄像机 6 基于主滑架 3 的定向在一个方向上指向。在本发明的具体实施例中,摄像机 6 仍然在与主滑架 3 相同的方向上指向。这通过感测(优选地连续地)主万向接头 3b 和平衡杆 4 之间的瞬时角度,或者随着主滑架 3 重新定位而改变的其他空间关系,并且借助于布置来驱动并且从而同步地重定位从万向接头 5b 的元件的马达比如伺服马达(未示出)来复制所述角度(或其他度量)来实现。

[0053] 主和从部件之间的互连能是机械的或电气的。注意到,马达和传感器能彼此硬连线或无线地连接。机械连接能包括系杆、滑轮、齿轮或类似设备。基于平行四边形的方式连接的机械连杆,比如用于缩放仪中以将第一点的运动转变为第二点的运动的那种,能适用于本发明的实施例中。这能包括放大或减小从第一点至第二点的运动,或者以 1 对 1 的对应关系。

[0054] 附图总体上示出了定位于装置的从端处的摄像机和定位于主端处的监视器。在本发明的替代实施例中,摄像机安装于装置的从端和主端两处用于同时拍摄。

[0055] 图 5 示出根据本发明一个示例性实施例的主滑架 3 的更近视图。万向接头 3b 定位于平衡中心 3c 正上方。平衡装备 3e 由上部装备 7a 和包括监视器 8 的下部装备 7b 组成。各种其他部件能包括于平衡装备中,比如摄像机 CCU(摄像机控制单元)以及相关电池、微波发射器、镜头控制放大器等。非功能性块也能用作配重。操作者的手在位置 3d(尽可能地靠近平衡中心 3c)处控制主滑架 3 的姿态。传感器 10、11 和 12 检测中心支柱 3a 相对于平衡支柱 4 的角位置(在三个相互垂直的轴线中)。平衡支柱 4 在其自身的平衡中心 4b 处由万向接头 4a 支撑。主滑架 3 能是例如 Steadicam® 滑架(无论从哪个方面看),除了其无需包括摄像机(替代地其远程地安装,比如如图 4/5 所示)之外。主滑架 3 通过将质量定

位于距中心之处的选定距离处而具有角度惯性,并且由万向接头 3b 和臂 2 隔离操作者的不利运动。优选地其比如由游标平衡调节来平衡为稍微底部较重,调节至大致水平地悬挂,并且能通过例如操作者的手在位置 3d 处定向于任何角度方向。装置能构造为允许操作者的手的最轻触摸以定向主滑架 3。主滑架 3 通过将上部和下部的配重装备 7a 和 7b 以及监视器 8 选择性地定位于距中心支柱的不同距离处而在摇动、倾斜和滚动的所有三个轴线上具有惯性。传感器 10、11 和 12 优选地基本上无摩擦地操作,并且因此不会降低角度稳定性。主滑架 3 因而可提供能由操作者根据意愿定向的稳定且角度灵活的基准平台,并且从而控制远程定位的从滑架 5 及连接的摄像机 6。即使在平衡杆 4 升高或横移时,主滑架 3 也维持其角度定向,并且因此从滑架 5 和摄像机 6 也如此,它们因而相应地“摇回”和“倾斜返回”以抵消和降低由于横移和 / 或升高平衡杆 4 所产生的角度影响。

[0056] 图 6 是根据本发明一个示例性实施例的主滑架 3 的万向接头部分 3b 的放大视图,示出了传感器 10、11、12。在这个实施例中,传感器 10、11 和 12 彼此间相互垂直地定位,并且每个感测在三个相互垂直的方向之一上的旋转。这些方向可以是例如绕着中心支柱纵向轴线的摇动,绕着与摇动轴线垂直的主滑架万向接头轴线的俯仰、以及绕着与摇动和俯仰轴线都相互垂直的平衡杆纵向轴线的滚动。其他传感器定位和自由端包括在本发明的范围内。中心支柱 3a 和支柱 4 之间的瞬时角度分解为由三个传感器 10、11 和 12 检测的三个相互垂直的分量角度。传感器 10 记录中心支柱 3a 和支承万向接头 3 的座圈的摇动平面之间的角度。传感器 11 记录轭 30 的平面和中心支柱 3a 之间的角度。传感器 12 记录轭 30 的平面和支柱 4 之间的角度。这些检测的角度然后传输至从滑架万向接头 5b 上的相似伺服马达并复制以使得从滑架 5 上的摄像机同步地指向。从滑架万向接头 5b 和配重装备 5c (例如如图 4 所示) 用来保持从滑架 5 和摄像机 6 在由于传感器 10、11、12 导致的重定位期间的稳定化。

[0057] 图 7 是根据本发明一个示例性实施例的从滑架 5 的放大视图,其中示出了三个伺服马达 14、15 和 16 以及摄像机 6 和辅助监视器 9 的位置。响应于基于主滑架或其上的部件的运动所产生的定位数据,马达 14、15 和 16 连续地控制从中心支柱 5d 和平衡杆 4 之间的角度关系,以与主滑架的相对应。其结果是摄像机 6 一直在与主滑架相同的方向上指向,并且操作者能直觉地摇动、倾斜和滚动主滑架并且借助于主监视器或从监视器 9 观察预期摄像机运动的完成情况。在本发明的替代实施例中,从滑架处的运动能放大、减小或者与主滑架处的运动具有 1 对 1 的对应关系。从滑架和主滑架处的运动之间的关系能是正比例的、反比例的、或者具有由传感器 / 马达系统构造和 / 或支撑系统的构造所确定的另一关系。

[0058] 图 7 示出了马达 16,其控制支柱 4 和从万向接头轭 31 的平面之间的轴向角度。马达 15 控制轭 31 的平面和从万向接头 5 上的摇动支承座圈之间的角度。马达 14 控制中心支柱 5d 和前述从支承座圈之间的角度。在优选实施例中,万向接头 5b 定位于从滑架平衡中心 5a 处并且由夹具 17 相对于支柱 5d 锁定就位,以使得从滑架 5 的平衡将是中立的并且对于平衡支柱 4 相对于支柱 5d 的角度没有影响。

[0059] 图 8 示出本发明的一个示例性实施例,其位置和朝向布置为在操作者正后面上方拍摄。主滑架 3 指向后面。平衡杆 4 朝着后面向上倾斜。操作者在主滑架监视器 8 上观察来自摄像机 6 的相应定向的远程图像。这种极端倾斜角度会增大配重装备 3e 的某个部分与杆 4 之间碰撞的危险,但是这些潜在的干扰易于通过选择适当的机位和支柱角度来避免

以获得期望的拍摄。由于操作者是走动的,潜在地被装备的某个部件阻塞的摄像机角度经常能通过采用稍微不同的身体位置来避开。

[0060] 图 9 示出本发明的超延伸的示例性实施例,其包括布置于主和从滑架 3 和 5 之间的超长平衡杆 4。延伸的平衡杆 4 包括两段 23、24。在这个构造中,杆段 23 从平衡中心 3c 处的万向接头 3b 延伸至从滑架 5,并且比杆段 24 长。较短的杆段 24 从万向接头 3b 延伸至从滑架 3。如所示,从万向接头 3b 至从滑架 5 的距离和从万向接头 3b 至主滑架 3 的距离之间的比值为大约 6 : 1。因而滑架 3 和 5 之间的重量比(扣掉平衡杆可忽略的重量)必须反过来并且为相同的 6 : 1 比例。这可通过根据需要在主滑架万向接头 3b 上方和下方增加或移除配重并且然后调节臂 2 的提升动力来实现。一组或多组可选的撑杆 36 和相关索 37 能减少或避免平衡杆 4 的挠曲,从而基本上维持其柱状结构并维持其绕着其纵向轴线的平衡,以及潜在地减少反弹。也能使用其他设备来支撑或增强平衡杆,或者分离地或者与撑杆和索相结合。材料的适当选择,比如尤其是复合材料或合金,可避免或降低对于这些设备的需要。然而,注意到,在本发明的一些实施例中,平衡杆可不是柱状的,而是能一定程度上弯曲。

[0061] 图 10 示出本发明的替代实施例,其中主和从滑架的万向接头 30 和 31 都具有与可旋转“主动”平衡杆 18 的硬连接 19 和 20,并且因而仍然借助于机械手段轴向地同步。这个实施例具有手柄 21,手柄 21 具有环形轴承 21a 或其他机构以将手柄和杆 18 的运动彼此隔离开。由操作者施加以横移和 / 或升高杆 18 的力因而不会角度地传递至杆 18 以及 30 和 31,并且主滑架 3 因而仍然与轴承 21a 或其他隔离机构基本上角度地隔离,除了仅稍微轴向摩擦之外。本发明的这个示例性实施例仅需要在主滑架万向接头处的两个传感器,以及在从万向接头处的两个相应马达以便在所有三个轴线上互连 -- 一个通过机械手段并且两个通过电气手段。主动平衡杆 18 可选地具有一组或多组如图 9 所示的索和撑杆。对于撑杆和索,作为选择或者另外地,平衡重量的夹具 38 能用来通过将调节重量 41 定位于主动平衡杆 18 外面来将平衡杆 18 在其纵向轴线周围平衡。因而,连接至平衡杆 18 的夹具轴环 39 旋转以使得螺杆 40 指向需要配重的方向。夹具轴环 39 然后紧固至平衡杆 18 以使得其不再能绕着平衡杆 18 旋转。调节重量 41 然后关于螺杆 40 向内或向外调节直到平衡杆 18 被轴向地平衡。索 - 撑杆和 / 或平衡重量夹具 38 的使用能确保平衡杆 18 的平衡不会影响主滑架 3 或从滑架 5 绕着其重心的明显个别平衡。

[0062] 图 11 示出主滑架万向接头 3a 的放大视图,示出 30 借助于轴向硬连接 19 机械地连接至活性杆 18。两个剩余的旋转传感器 10 和 11 的各自轴线伺服连接至从滑架上的配重部分。

[0063] 图 12 示出图 10 所示从滑架 31 的放大视图,从滑架 31 借助于轴向硬连接 20 连接至活性平衡杆 18。马达 14 和 15 接收例如来自伺服放大器的电脉冲,并根据源自主滑架的传感器输入同步其相应轴线以使得摄像机 6 在所有三个轴线上维持与主滑架相同的角度姿态。

[0064] 图 13 示出图 10 所示本发明示例性实施例的用于升高和横移主动平衡杆 18 的轴向隔离的环形手柄 21 的放大视图,其中机械连接替代三个伺服连接之一。环形轴承 21a 防止手柄的强烈横移和 / 或升高运动对杆 18 产生角度影响。

[0065] 图 14 示出轴向隔离的环形手柄 21 的另一示例性实施例,其中手柄 22 与手柄 21

偏移并与之可调节地硬连接,以使得操作者更舒适地产生升高和横移主动平衡杆 18 所需的运动和力而无需使其手握位置扭曲以适应于手柄 21 的瞬时角度。这个实施例还借助于环形轴承 21a 或其他适合的机构提供手柄 21 与杆 18 的环形轴向隔离。

[0066] 图 15 示出采用各种类型主滑架 34 和从滑架 35 的另一硬连接轻重量实施例,这两个滑架都不需要在其各自万向接头 3b 和 5b 上方或下方的配重,因为第二旋转轴线借助于系杆 32 硬连接。也能使用其他连接设备,比如举例来说滑轮和带或者互连系线。因此,从滑架 35 仅承载万向接头 5b 上方的摄像机。主滑架 34 在万向接头 3b 上方没有配重。如图 12 所示实施例中那样,平衡杆 4 以及主和从万向接头 30 和 31 硬连接至主滑架 34 相对于从滑架 35 的一个旋转轴线。系杆 32 连接至分别在杆 18 的从和主滑架端部处的枢转 33a、33b。主滑架端部和从滑架端部之间借助于系杆 32 和 33a、33b 的硬连接便于将主滑架 34 的枢转角度传递至从滑架 35。系杆 32 可选地能包括系杆手动释放弯头 32a 以减轻系杆 32 和操作者的手之间的干扰,比如可能会在例如操作这极端俯仰角度下出现。这也会互锁第二旋转轴线,因此主滑架配重 7b 和 8 能用来平衡摄像机 6,如同彼此上方和下方地直接安装于单个虚拟中心支柱上,由单个虚拟万向接头悬挂。结果是由操作者在手柄位置 3d 对主滑架 34 进行的角速度控制产生摄像机 6 在从滑架 35 上基本上相同的旋转。滑架 34 和 35 都不是独立地配重至大致中立的角度平衡,而是滑架 34 和 35、平衡杆 4 以及枢转 30、31 和 33 的互连组合提供了如同操作常规单滑架支撑设备的相同感觉,比如 Steadicam®,但是具有实现极高和极低镜头高度的另外自由;并且如所示水平地延伸。主和从滑架 34、35 的各个摇动轴线中的同步能通过传感器/马达装置或者借助于成对的系杆和曲柄(参见图 16)和/或带和齿轮比如扇形齿轮来实现。

[0067] 图 16 示出根据不是必须需要电子伺服马达连接的支撑系统,其中多部件系杆同步本发明的一个示例性实施例的主和从滑架之间的俯仰运动和受限的摇动。系杆 42 在系杆万向接头 43 之间延伸并且因而借助于系杆万向接头 43 刚性地连接系杆支杆 46 的极端但是仍然在两个轴线中角度地断开。系杆 42 因此能同步主和从滑架之间的受限的摇动。系杆释放弯头 44 能通过防止系杆 42 和延伸的主和从中心支柱 45a、b 之间的较早干扰而增大摇动的角度范围。

[0068] 图 17 示出不是必须需要电子伺服马达连接的另一支撑结构,其中齿轮和带与系杆一起操作来同步根据本发明一个示例性实施例的主和从滑架之间的俯仰运动和摇动。齿轮 48 和带 49 与系杆 32 一起操作来同步主滑架 3 和从滑架 5 之间的俯仰运动和摇动。锥齿轮组 50a、b(图 18 所示)交叉以经由带 49 和齿轮 48 传递施加于主滑架 3 的摇动。

[0069] 图 18 提供了图 17 的示例性实施例的进一步细节,示出了根据本发明一个示例性实施例的主和从滑架之间借助于齿带和锥齿轮的机械互连以实现摇动的同步。主滑架 3 和从滑架 5 之间的机械互连的从端包括摇动控制齿带 49 以及锥齿轮组 50a 和 50b,它们将施加至主滑架 3 的摇动传递和同步至从滑架中心支柱 5d。从滑架系杆 32(其布置于系杆 32 的端部周围)枢转地连接至延伸的外圈管 47(其布置于从中心支柱 5d 的一部分周围)并且借助于系杆 32 也同步主滑架 3 和从滑架 5 之间的俯仰角度。

[0070] 图 19 示意性地示出根据本发明一个示例性实施例的具有布置于平衡杆内的同步部件的支撑系统。平行四边形张力电缆 51a、b 基本上彼此平行地延伸并且纵向地穿过平衡杆。它们借助于 52 枢转地连接至从和主支撑段中的每个,以使得主中心支柱 3a 的运动

在从中心支柱 5d 处复制。摇动轴环形带 53 在摇动轴主驱动齿轮 55 之间延伸并且借助于皮带换向齿轮 54 导向到齿轮 55 上。带 53 优选地是 3-D 有齿带。线 51 和带 53 中的张力将通过平衡杆 4 的不可压缩性来维持,平衡杆 4 由轭 30 连接至主万向接头 3b 并且由轭 31 连接至从万向接头 5b。注意到为了图示的清楚,这些都没有在图 19 中示出。

[0071] 本发明还包括使用和制造这里所述设备的方法。

[0072] 已经描述了本发明的各个实施例,每个具有元件的不同组合。本发明不限于所公开的具体实施例,并且可包括所公开元件的不同组合。

[0073] 以下属性中的一些或所有可呈现于本发明的实施例中:

[0074] • 一种用于轻重量摄像机的简单、廉价、紧凑的身体或车辆支撑的安装件,其能在任何方向上延伸为距操作者一定距离并且达到从“地板至顶板”的镜头高度,而没有对延伸的摄像机的不适当使用而是具有直觉、准确、本地、三轴线的角度控制;

[0075] • 延伸的可达范围和角度灵活性以使得能进行稳定的拍摄,其优选地包括对摄像机的不受限制且直觉的角度控制,以及从操作者位置的较大横向和垂直位移;

[0076] • 身体安装的摄像机稳定设备连续的垂直运动范围,避免了低模式托架、低模式转换;

[0077] • 多段的伸缩支柱,其能是细长的以便于高镜头高度和低模式下的超低镜头高度,“倾斜”轴线中的角度惯性没有变得与“摇动”轴线中不变的角度惯性相比不适当地大以提供不那么笨重的设备来操作并且其保持角度灵活性以及稳定性;

[0078] • 身体安装的“辊笼”摄像机稳定设备的功能性和角度灵活性中结构简单且电子地不复杂的改进,其无需昂贵、水平感测、集成陀螺仪和钟摆的计算机来保持摄像机的水平姿态。

[0079] • 远程定位的摄像机头的三轴线角度控制,而无需升高或横移长的滑架中心支柱;

[0080] • 与常规杆安装的摄像机支架相比角度灵活性提高,因此它们能以直觉的精度远程地摇动和倾斜(和滚动),而不是借助于笨拙且非直觉的“操纵杆”(其固有地不会“摇回”)来控制;

[0081] • 与常规杆安装的摄像机支架相比角度稳定性提高,因此甚至在激烈的动态运动期间也能提供水平且稳定的拍摄,并且仍然便于操作者精确地控制;

[0082] • 与常规延伸杆安装的摄像机支架相比角度控制提高,因此它们自动地“摇回”(意味着在杆水平地横移或垂直地“上升”时,摄像机的角度姿态不会相应地改变),并且因此更易于始终如一且精确地“指向”远处目标;

[0083] • “杆安装的”摄像机,其能选择性地摇动和倾斜超过 360° 而不会在拍摄中看到其自身的本地支撑结构;

[0084] • 用于极轻摄像机芯片/镜头组合的支撑系统,比如举例来说重量小于 1 磅,其仍然能通过较大较重结构的角速度惯性稳定化;

[0085] • 摄像机支撑和操作系统,其提供了极低和极高的镜头位置,但是不需要拖延的身体努力以完成这些拍摄;

[0086] • 一种支撑系统,其具有完全隔离的惯性稳定性,但是适合于伺服控制主滑架(可选地没有摄像机)和微型从滑架的瞬时角度姿态之间 1 对 1 的主/从关系,连接的轻重量

摄像机分别安装于其间延伸平衡杆的极端处；

[0087] • 轻重量视频摄像机的角度和空间控制的远程便利性，借助于稳定且可重复并且不会在极高 / 极低升高或横向延伸处增加另外的角度惯性的装置；

[0088] • 连续的“上升”范围（动态垂直运动的范围），其允许镜头随意地从“底板至顶板”升高，并且水平地横移，而不会对主滑架施加任何角度干扰；

[0089] • 主滑架中心支柱与连接平衡杆的瞬时动态三轴向关系在相对于从滑架的中心支柱及其相关摄像机的另一端处大致 1 比 1 地复制，因此其与平衡杆较长轻重量端的角度关系将连续地模仿主滑架与杆的较短重端的关系；

[0090] • 从滑架上的摄像机所产生的图像经由主滑架上常规定位的监视器发现第一视图；

[0091] • 借助于另外监视器发现的第二视图，所述另外监视器用作从滑架的配重以及在操作者的注意力必须集中于从滑架附近以留意任何障碍物时观察图像；

[0092] • 小型紧凑的摄像机头，其能穿过小开口，但是保留本地独立的摇动 / 倾斜 / 滚动能力；并且甚至能从移动车辆内部移动到外面进行滑流而不会将任何风振动传递至隐蔽在车辆内的主滑架的稳定质量；

[0093] • 同时控制两台摄像机：主滑架上一个以及可选地从滑架上在延伸平衡杆远端处较小的一个，以使得后者的角度方向“从属于”前者并且操作者能进行举例来说场景的宽且近景的拍摄；

[0094] • 用于增加轻重量杆段、或“超支柱”伸缩段或动态伸缩段的模块构造，以使得摄像机能从走动的操作者超延伸高达 20 英尺或更多，但是仍然保持稳定、直觉地控制以及自动“摇回”和“倾斜回”用于在超长平衡杆升高和横移时始终如一地指向；以及

[0095] • 在平衡杆上延伸的从摄像机的远程控制，而无需在从端本地配重摄像机的重量，因而便于使用较重的摄像机。

[0096] 虽然本发明已经针对上述优选且简化的实施例描述，但是将理解到，在本发明的范围内，能对所述稳定、可延伸、角度灵活的摄像机支架进行各种改变和变型。例如，尽管本发明特别适于与摄像机一起使用，但是本发明能用来支撑、定向、定位和 / 或稳定其他类型的装备或工具。

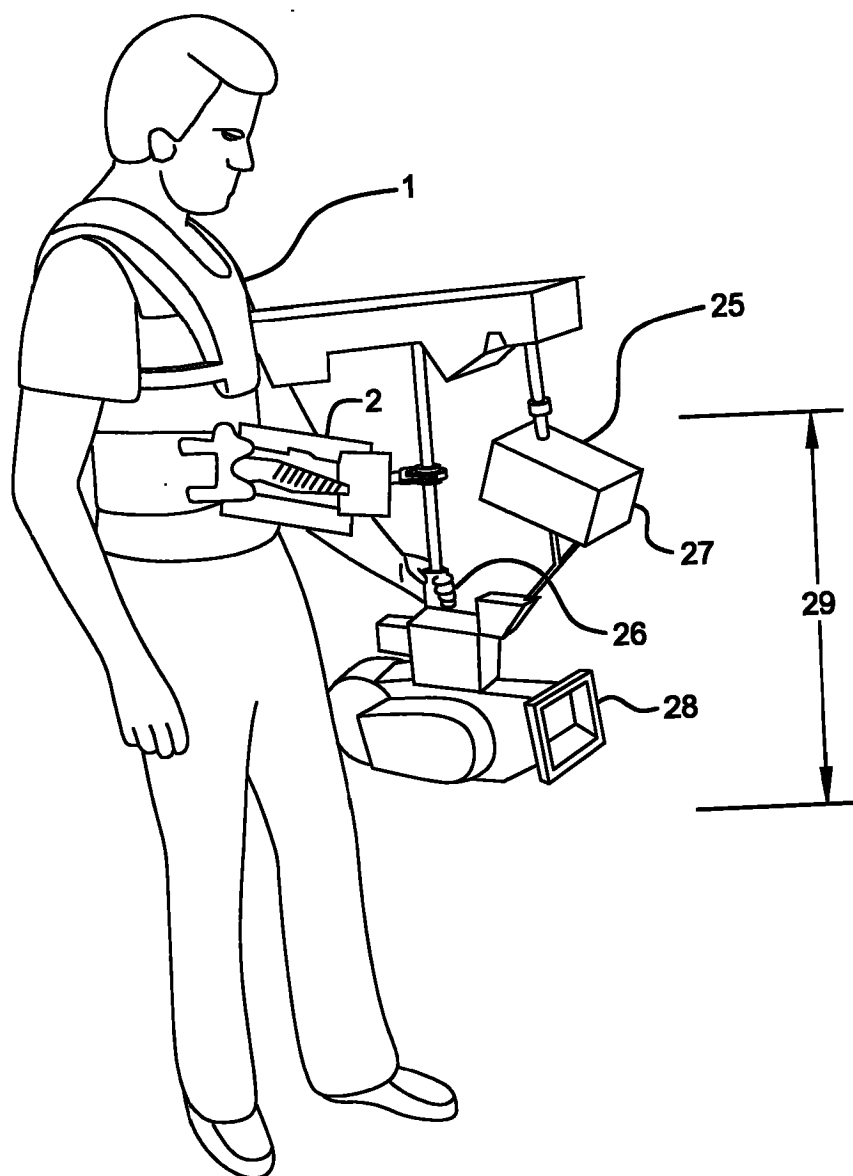


FIG. 1 (现有技术)

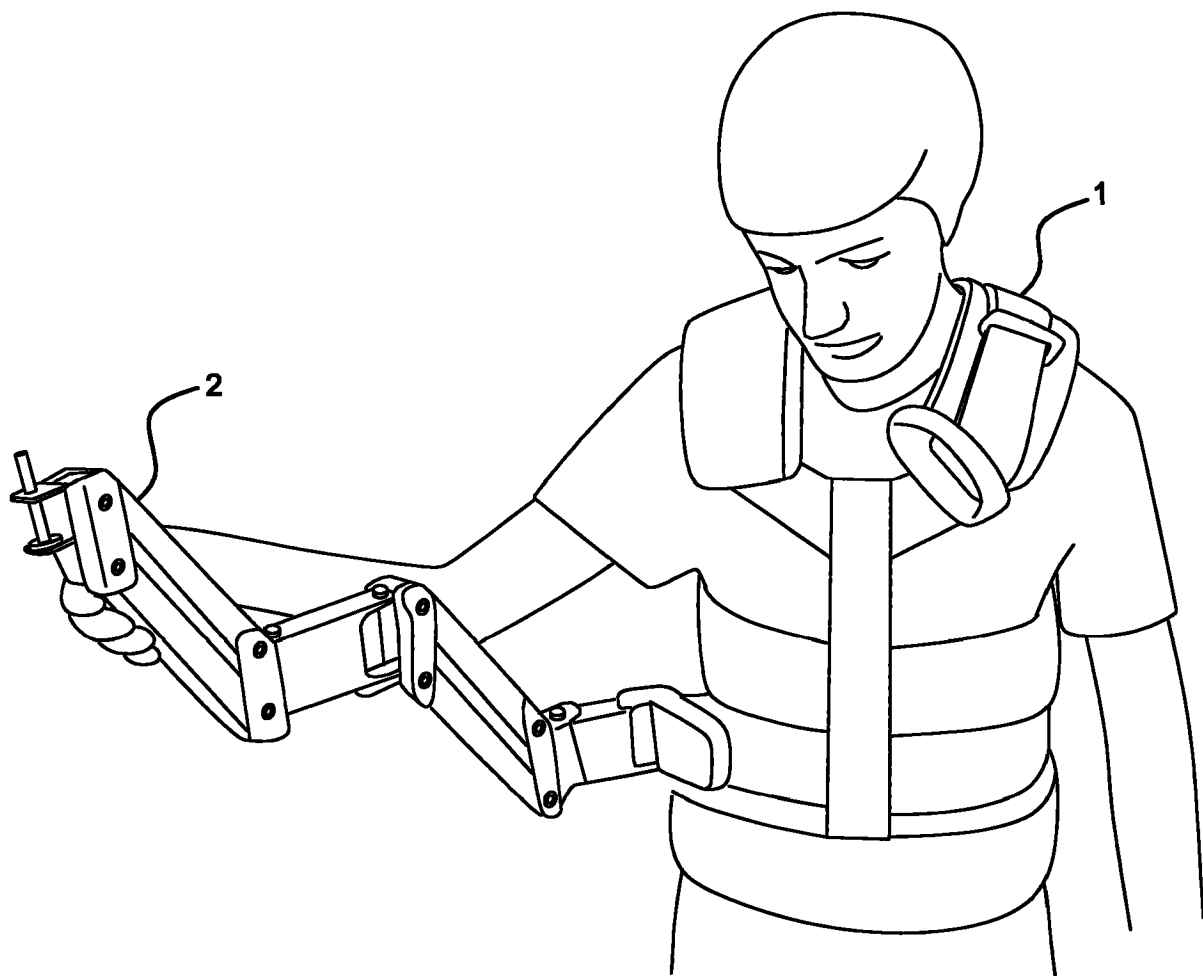


FIG. 2(现有技术)

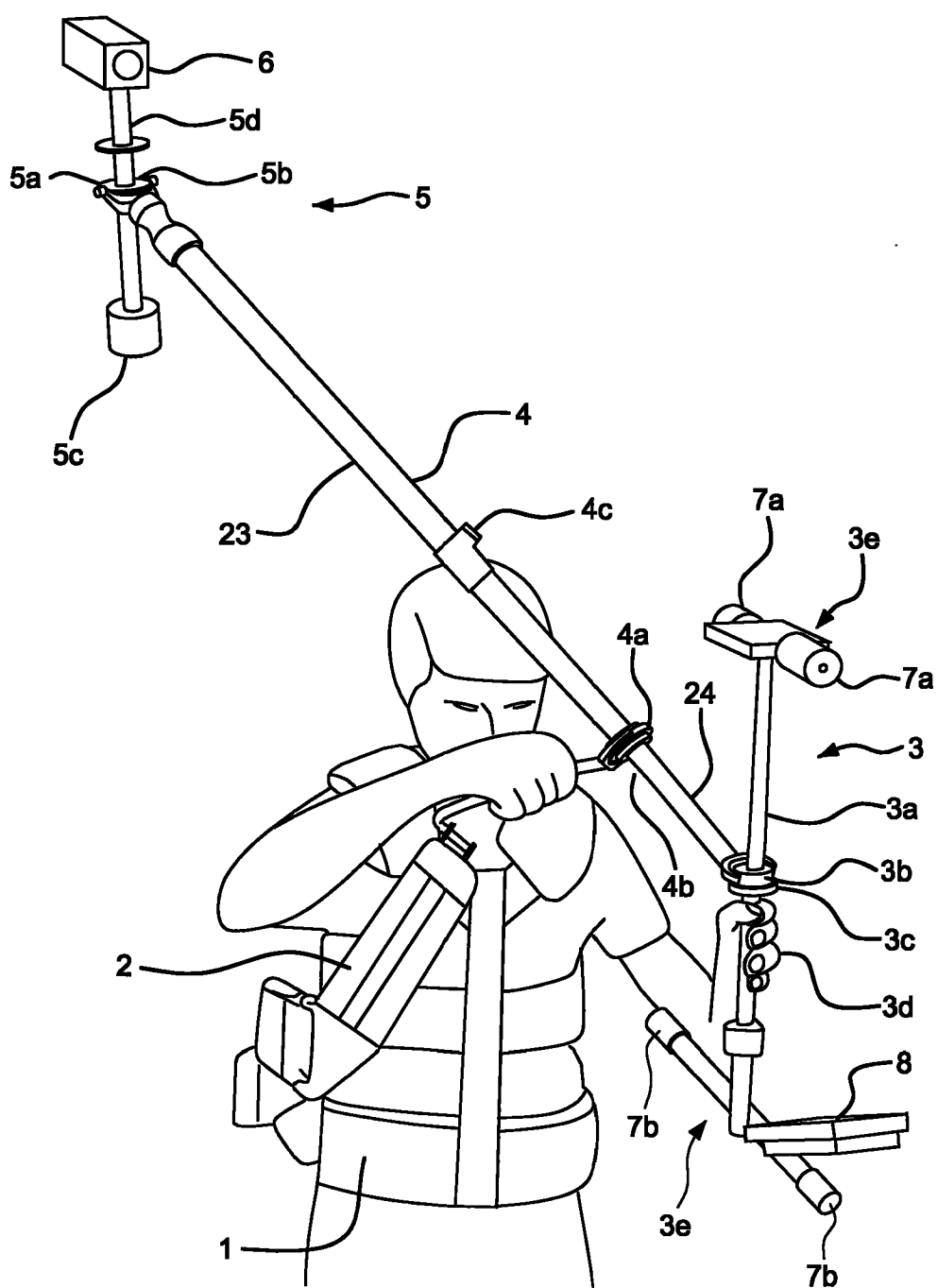


FIG. 3

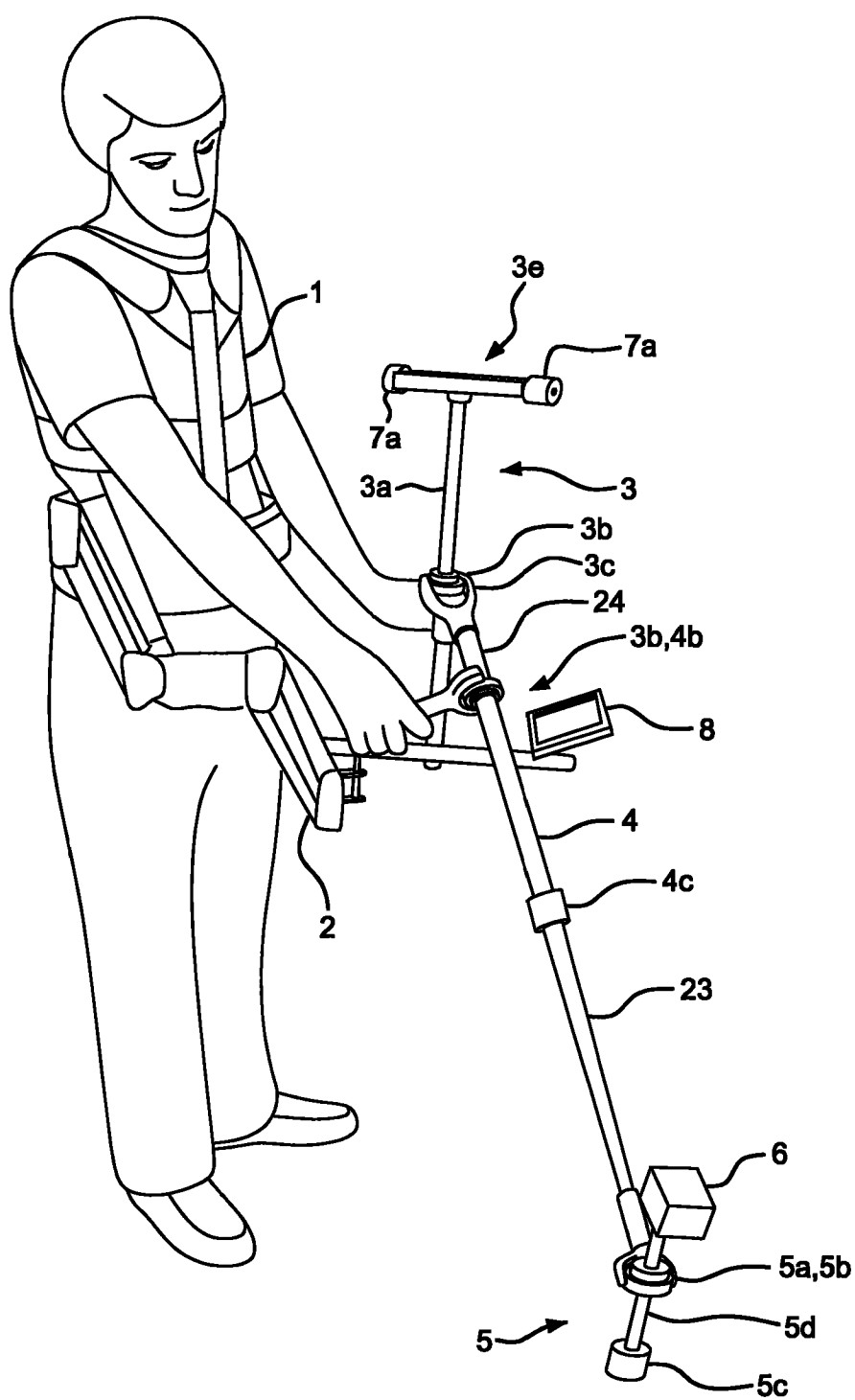


FIG. 4

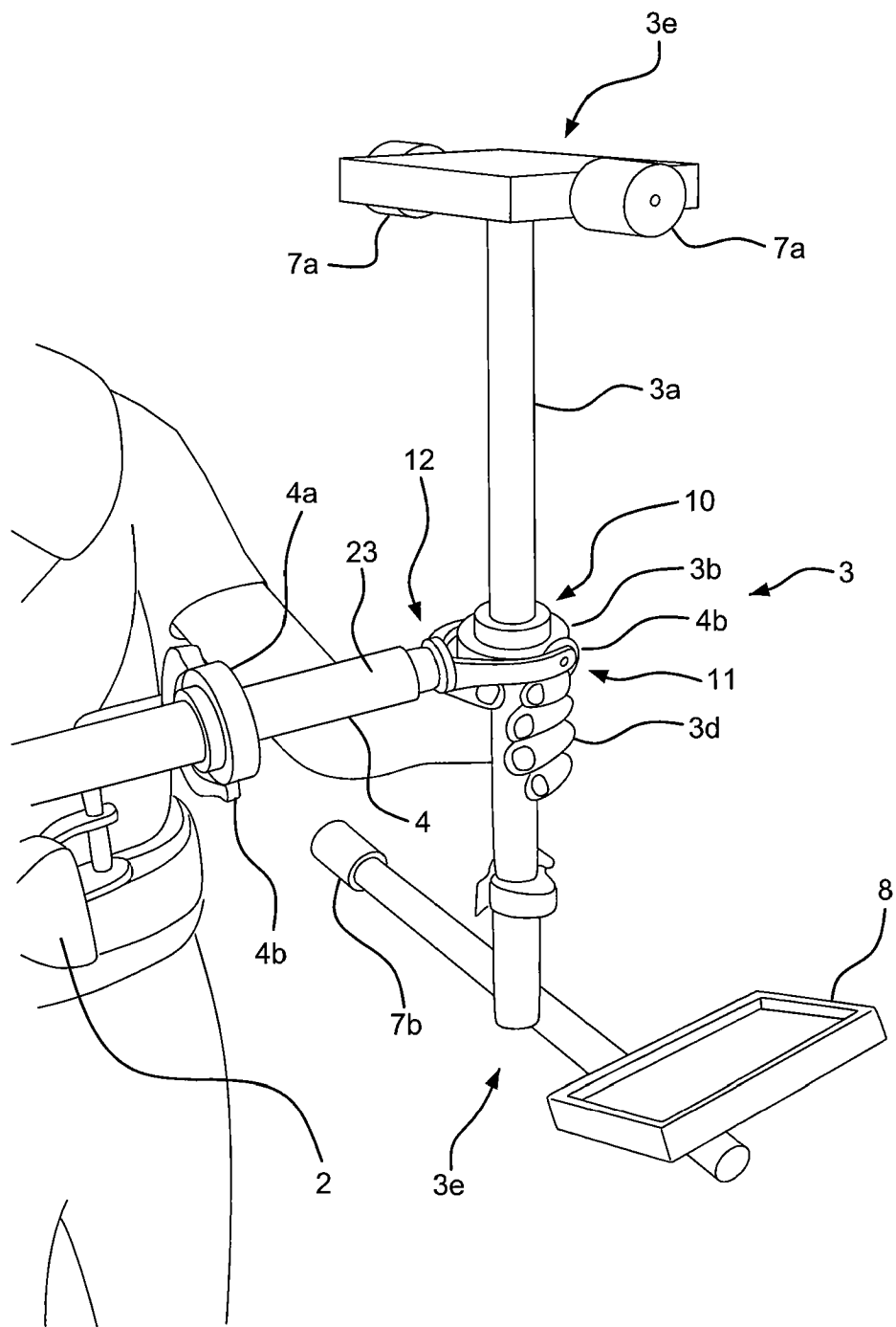


FIG. 5

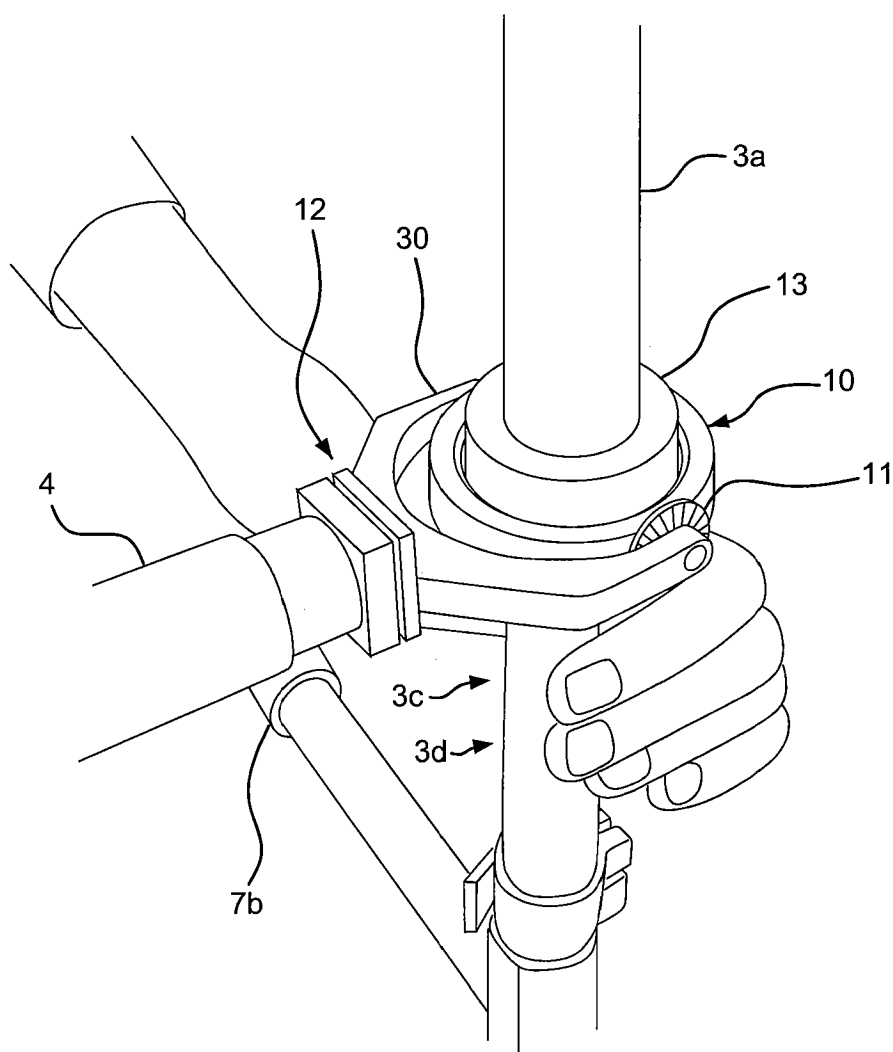


FIG. 6

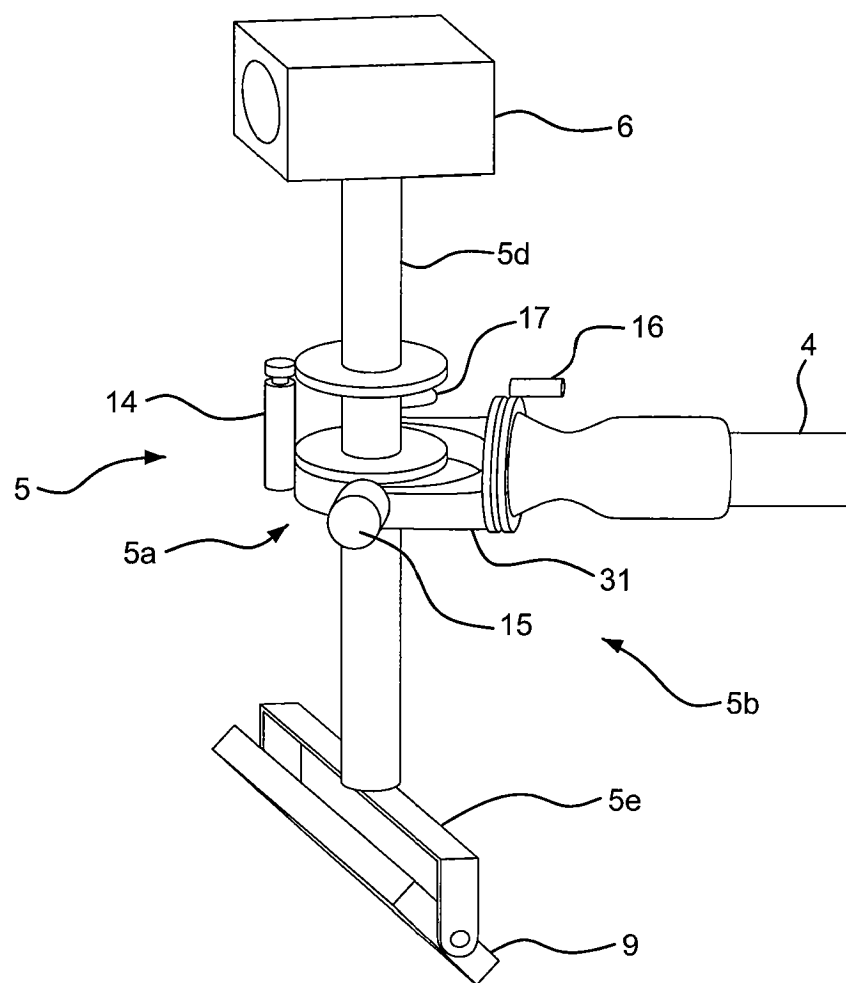


FIG. 7

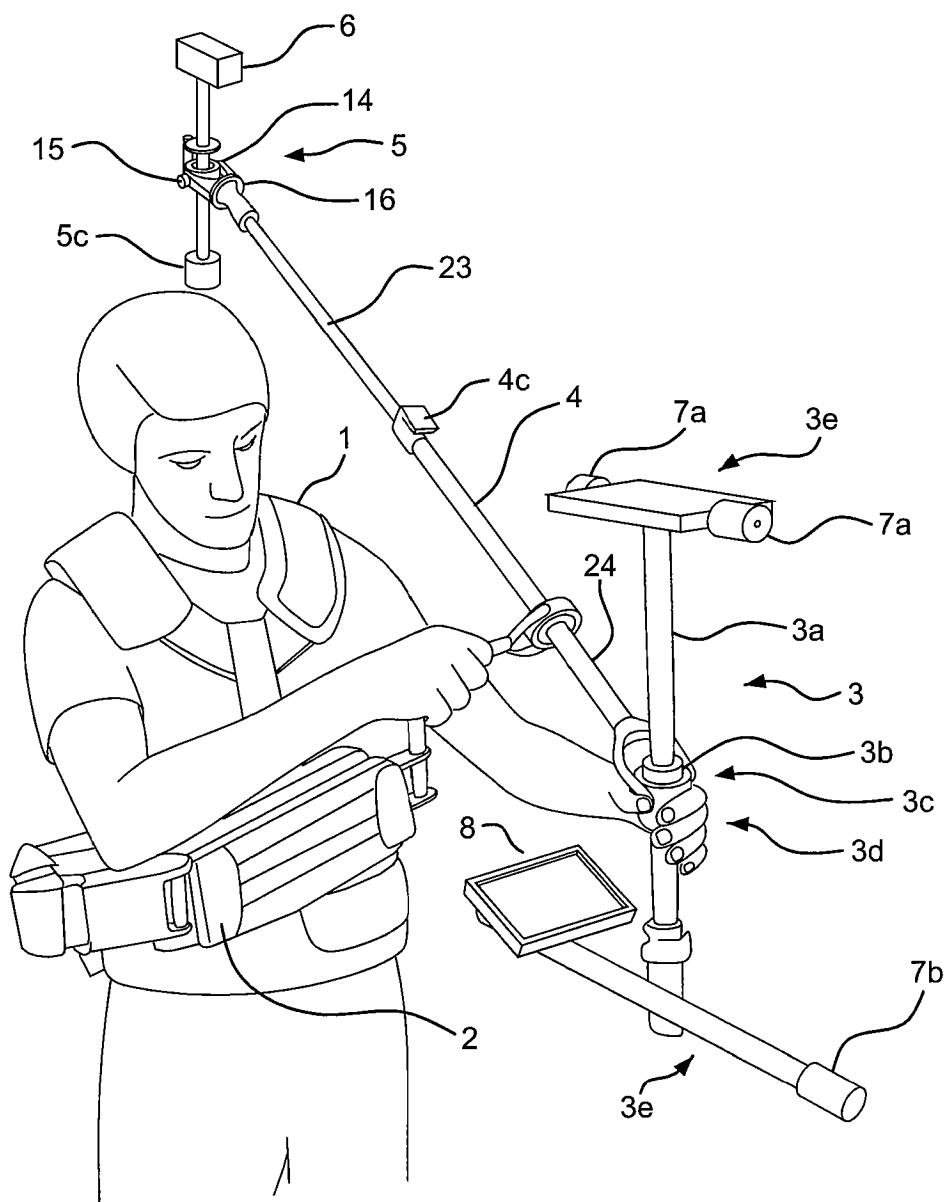


FIG. 8

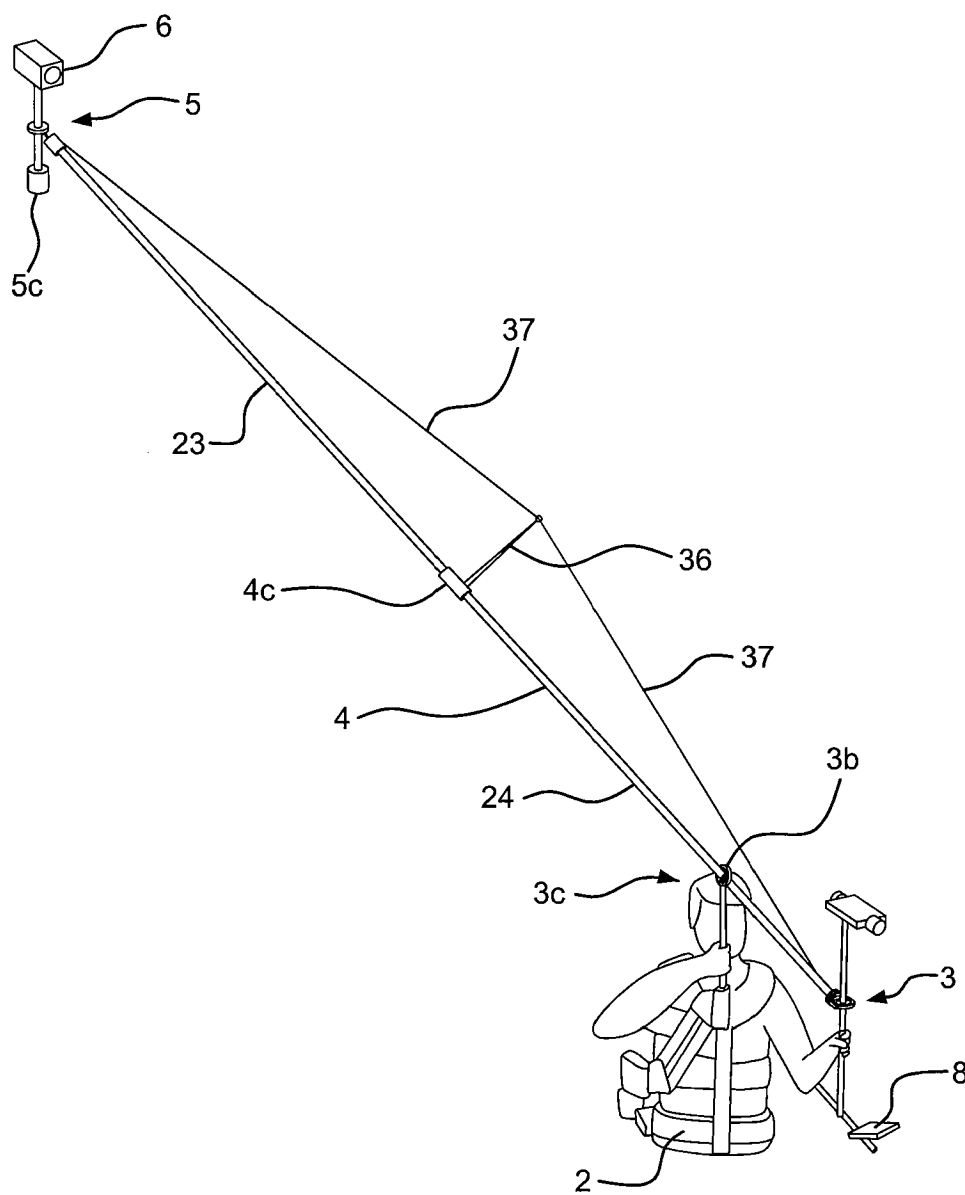


FIG. 9

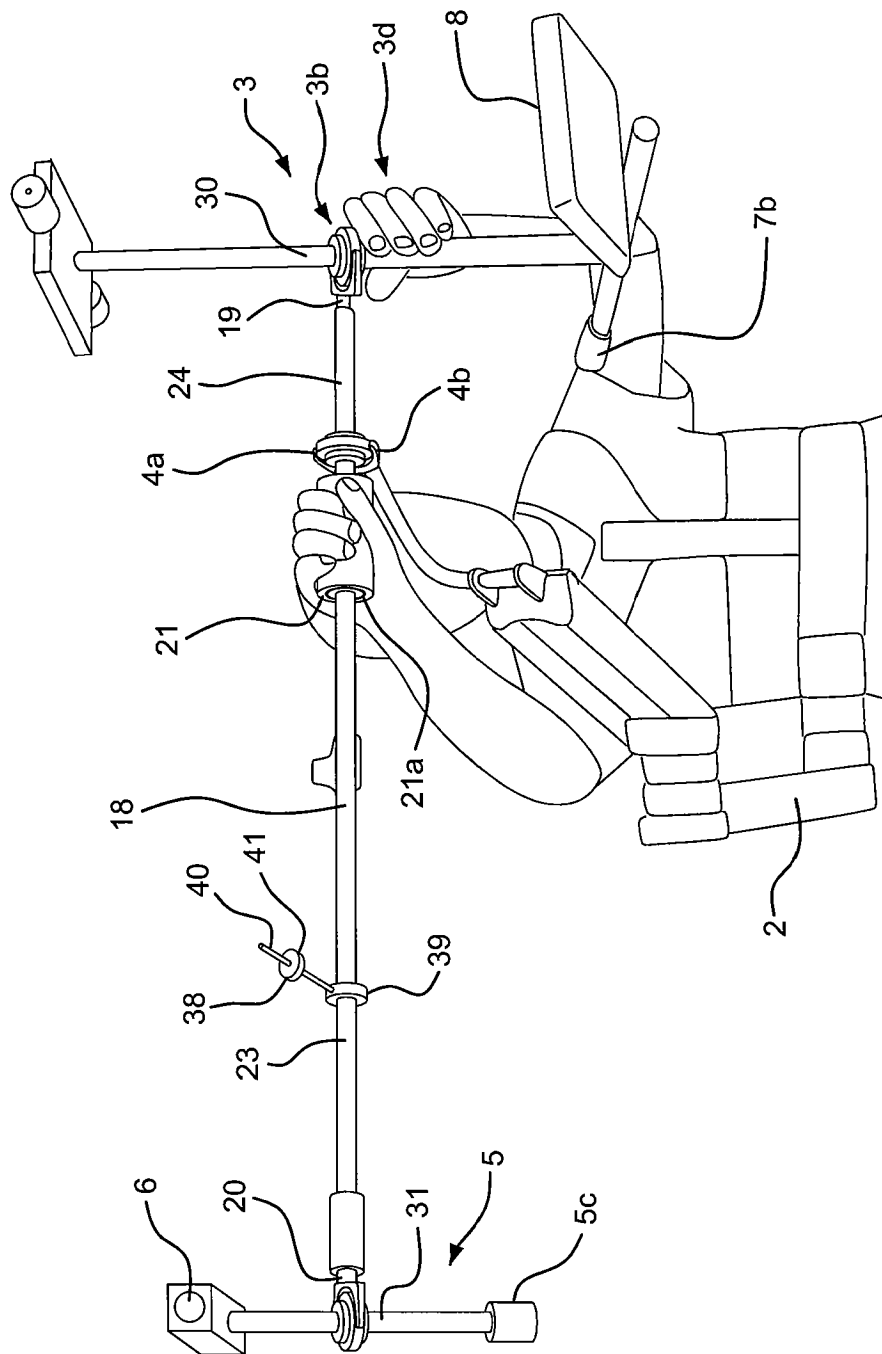


FIG. 10

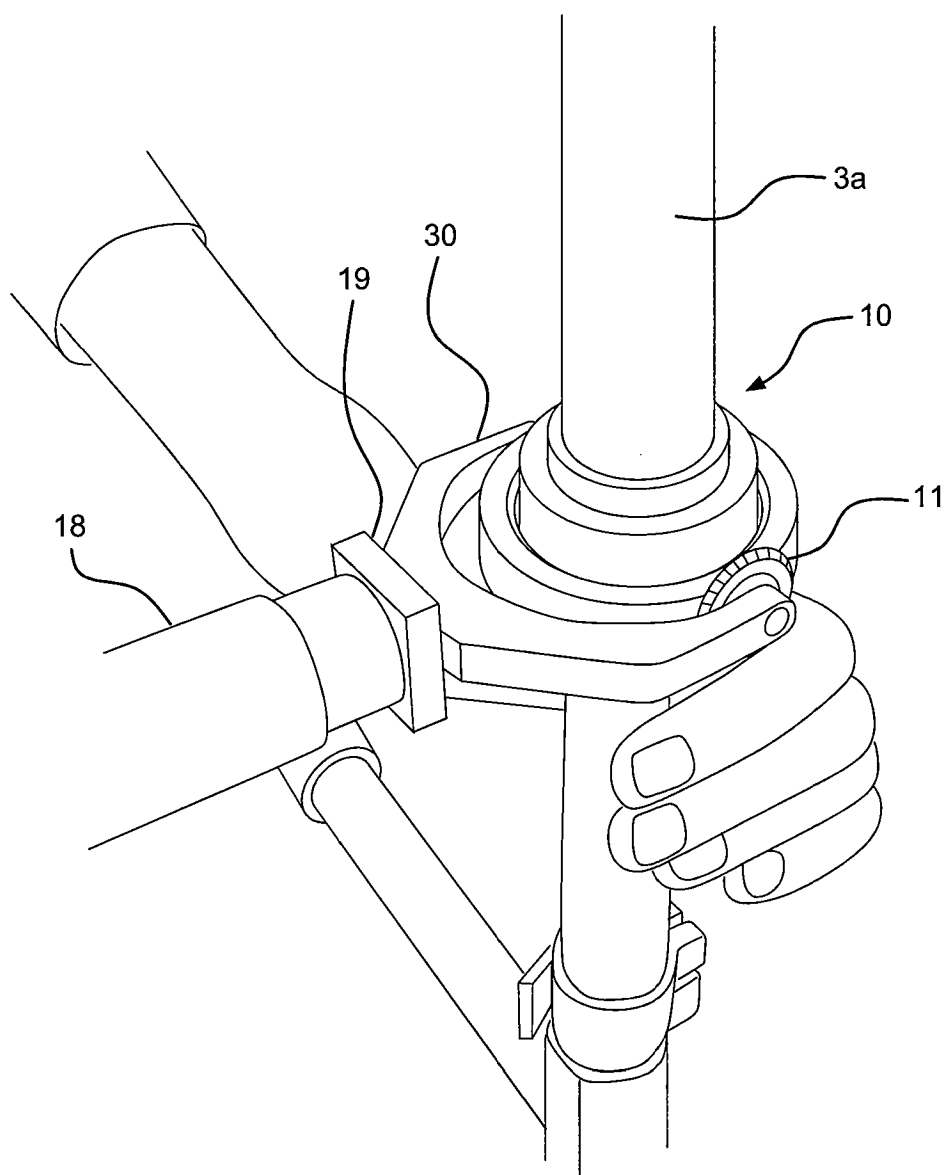


FIG. 11

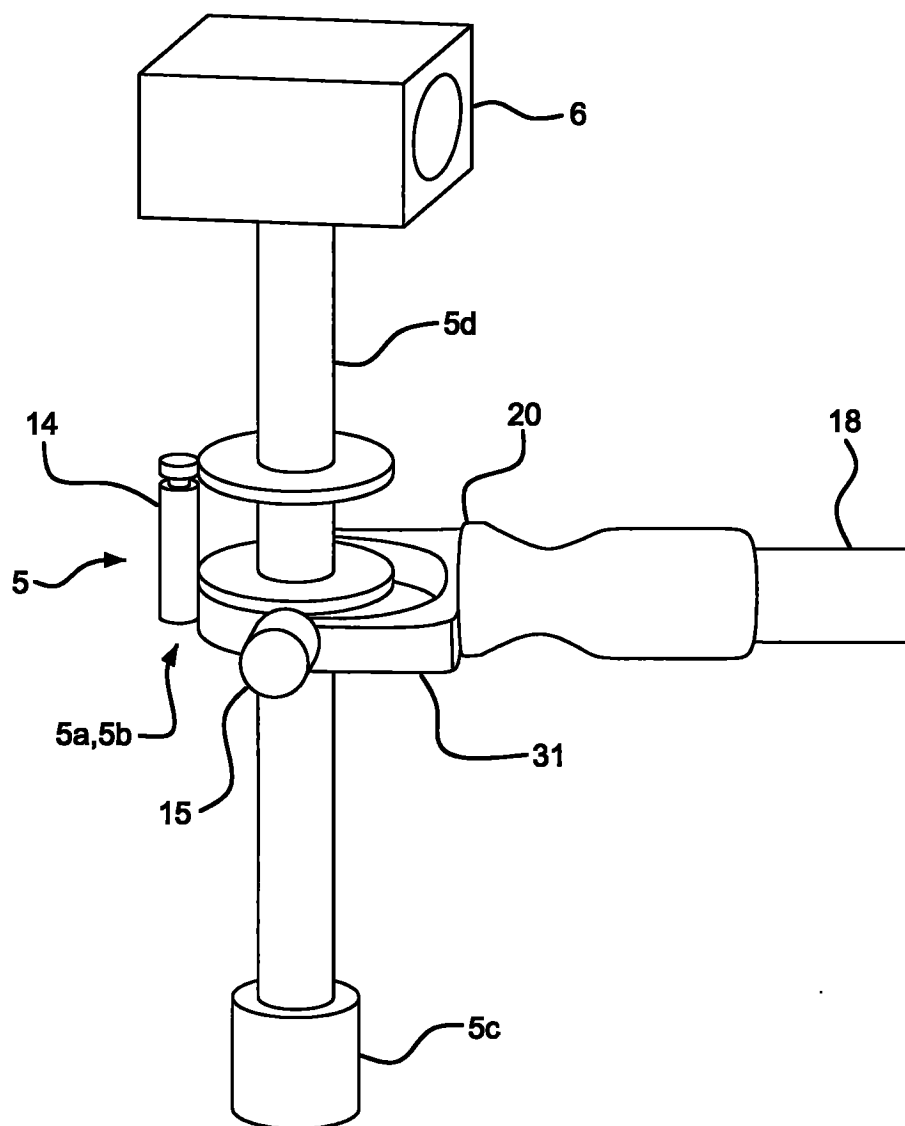


FIG. 12

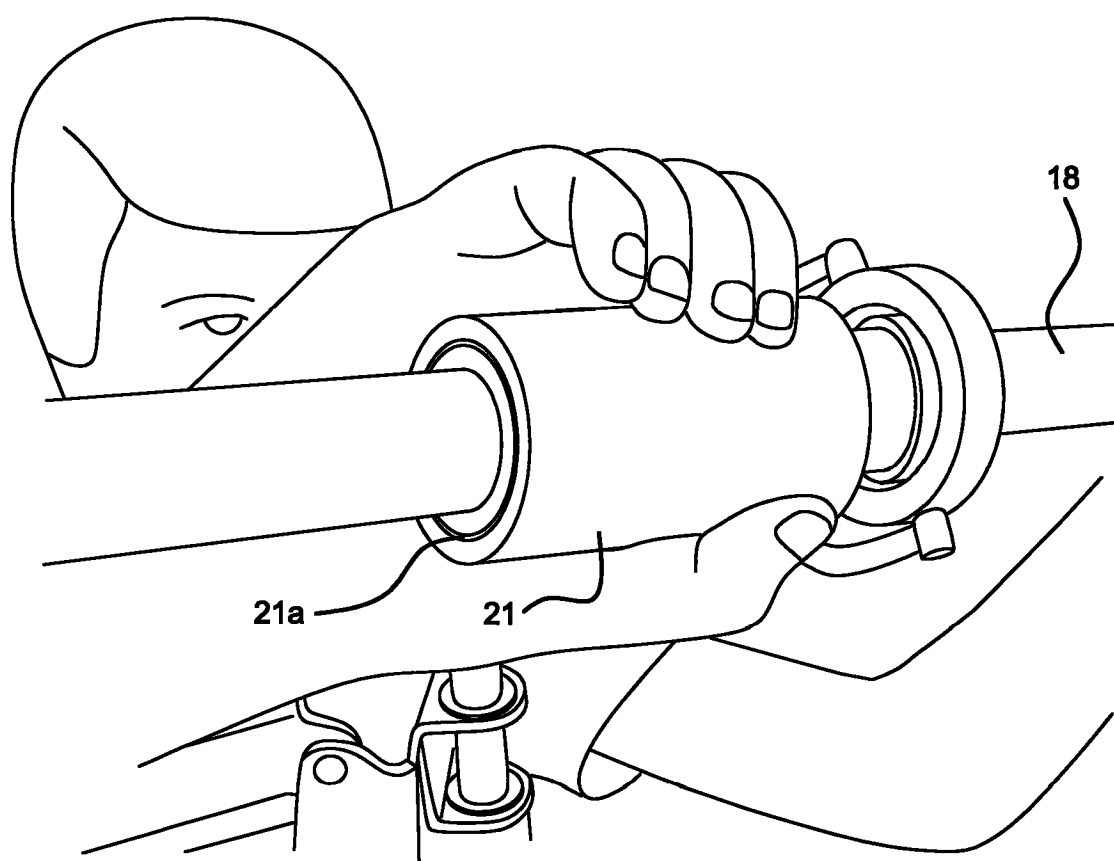


FIG. 13

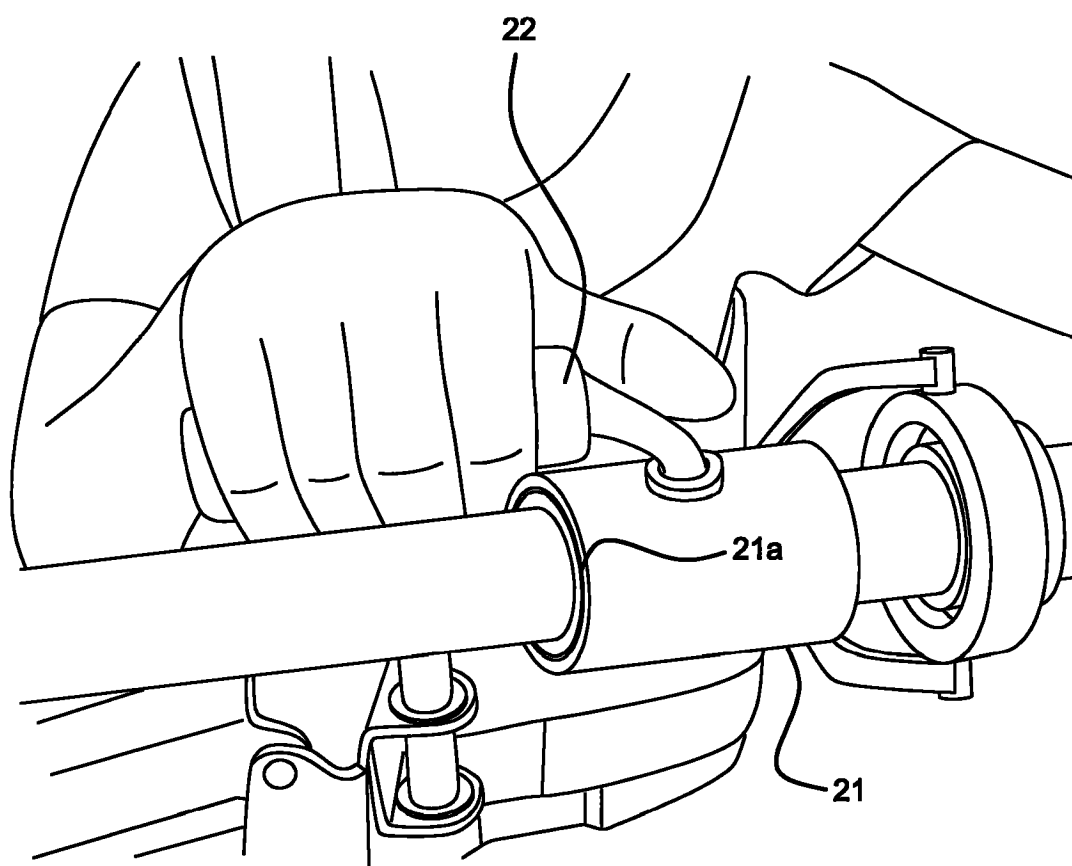


FIG. 14

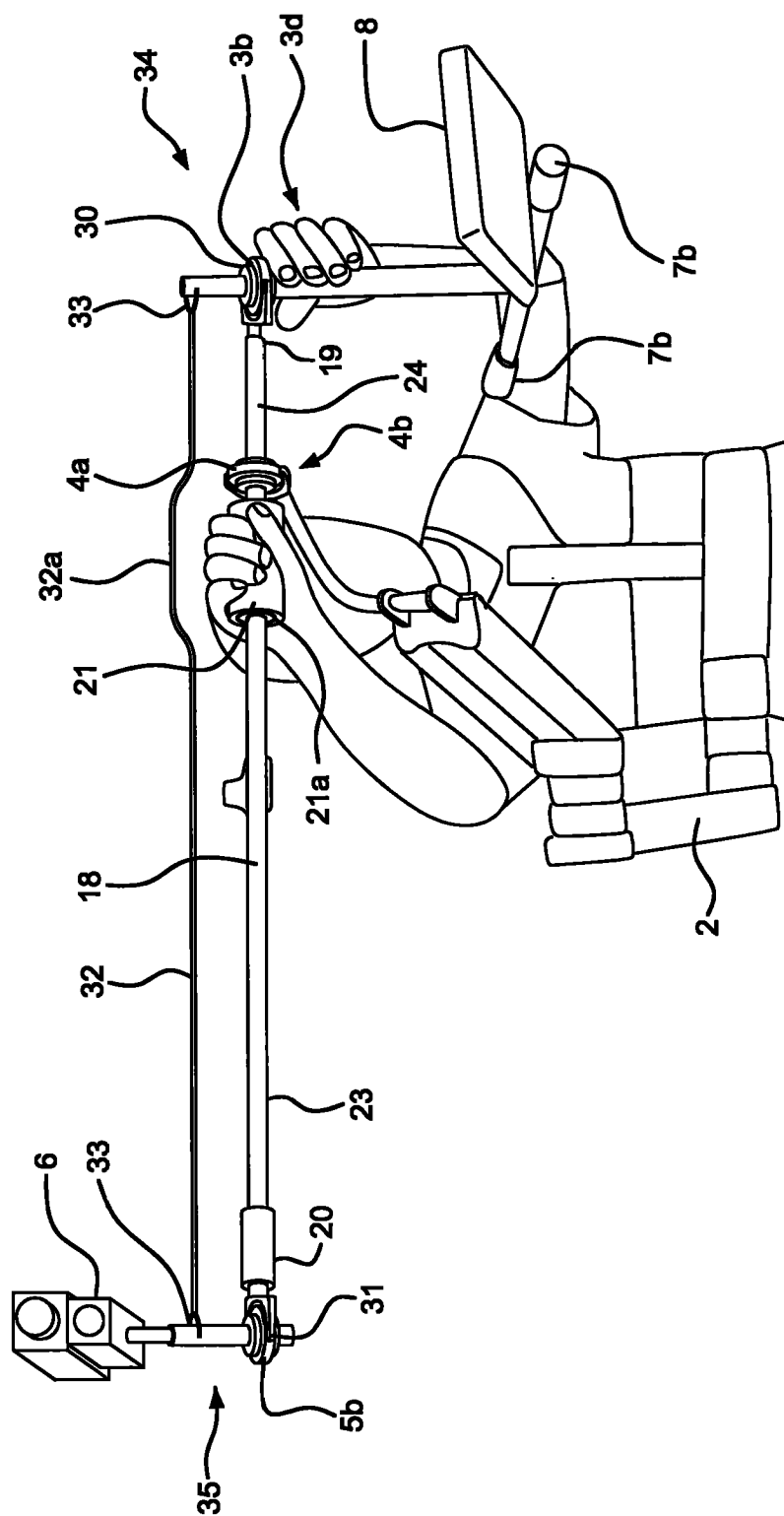


FIG. 15

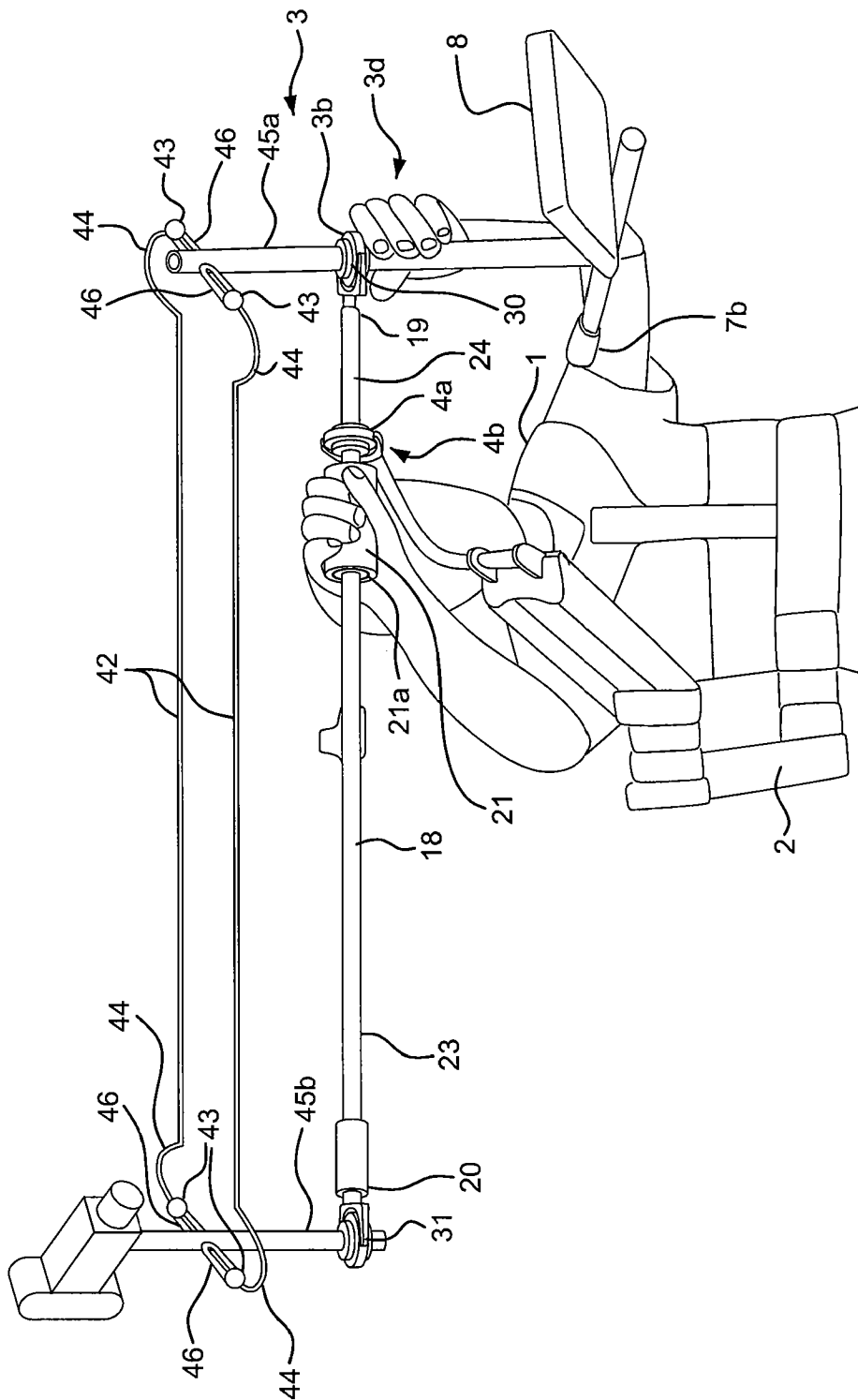


FIG. 16

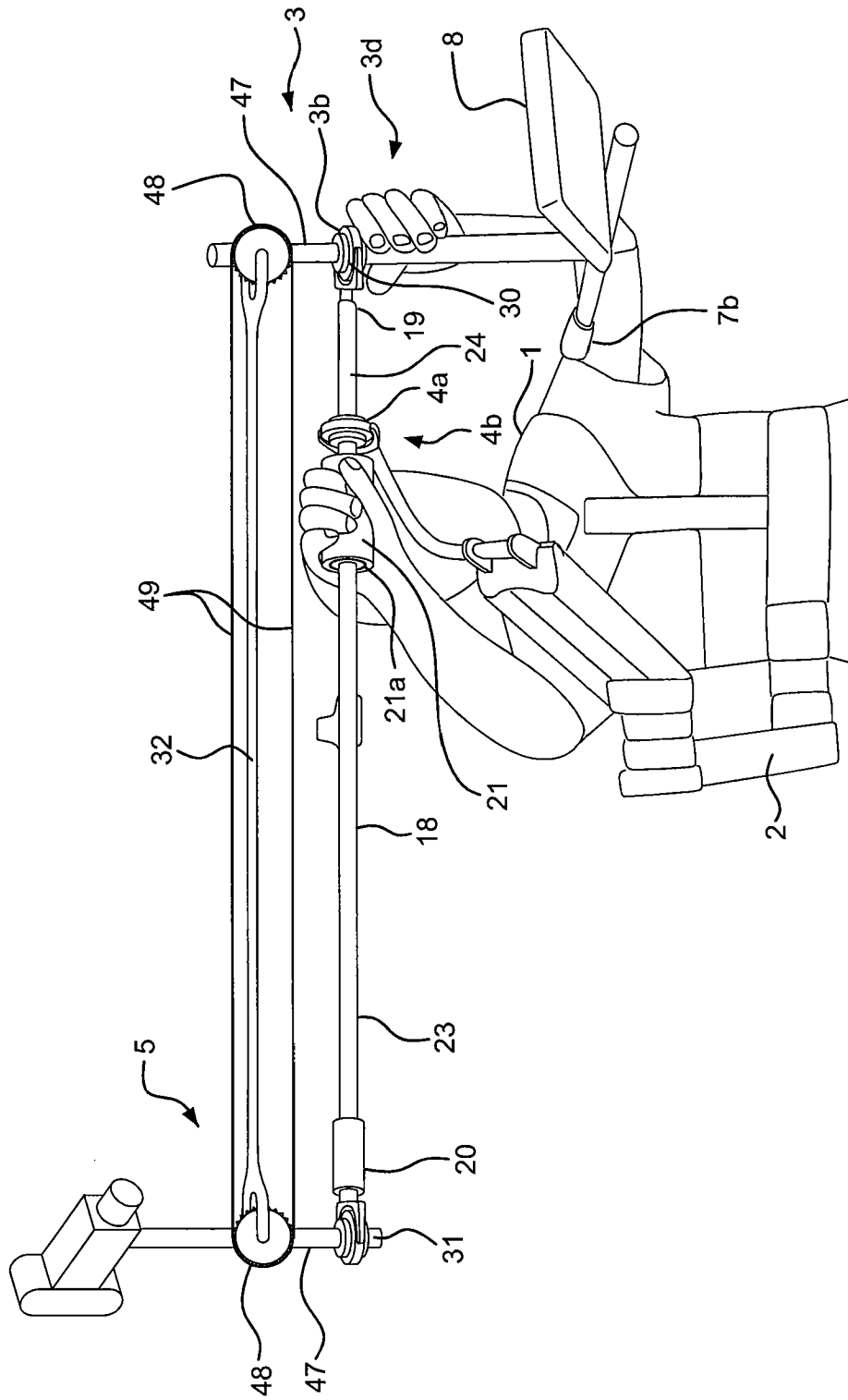


FIG. 17

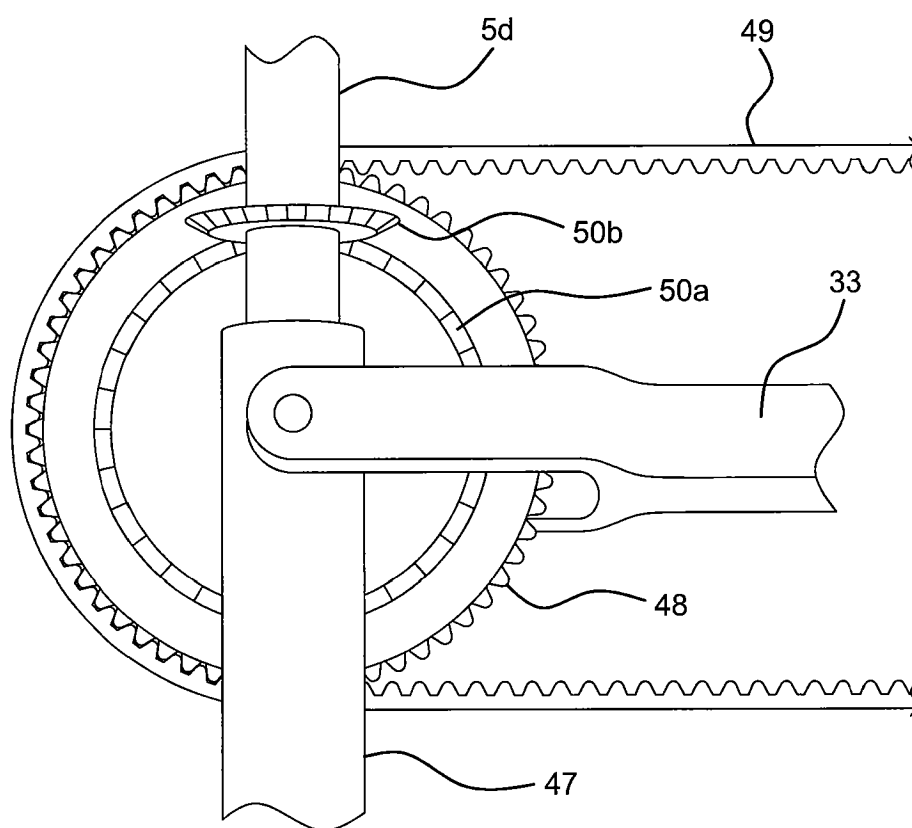


FIG. 18

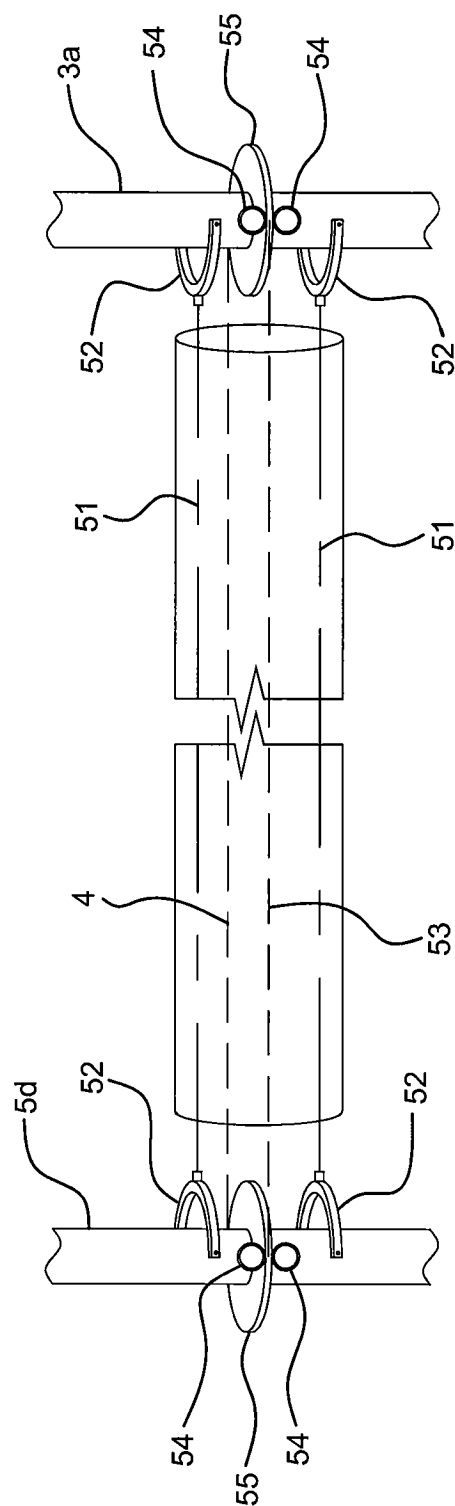


FIG. 19