



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102297325 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201110169898. 1

(22) 申请日 2011. 06. 23

(30) 优先权数据

102010030593. 6 2010. 06. 28 DE

(71) 申请人 喜利得股份公司

地址 列支敦士登沙恩

(72) 发明人 S·卢基克 M·阿曼

H·M·恩贝格尔 A·温特 A·约翰

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 邓斐

(51) Int. Cl.

F16M 11/18(2006. 01)

F16M 11/42(2006. 01)

G01C 5/00(2006. 01)

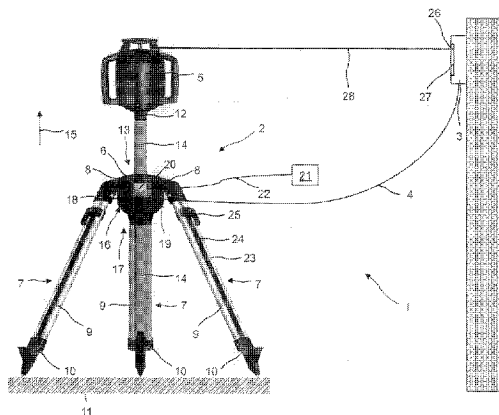
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于对支架进行高度调整的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于对支架进行高度调整的设备和方法。针对用于在高度方向(15)上从实际位置(26)到额定位置(27)对支架(2)进行高度调整的设备(1),所述支架(2)为安装激光器(5)而具有一安装装置(12),该安装装置借助于一自动的高度调整装置(16)能够在高度方向(15)上进行调节,其中,设置一激光接收器(3, 51),该激光接收器能够经由一通讯连接(4)与所述高度调整装置(16)相连。



1. 用于在高度方向 (15) 上从实际位置 (26) 到额定位置 (27) 对支架 (2) 进行高度调整的设备 (1), 其中, 所述支架 (2) 为安装一激光器 (5) 而具有安装装置 (12), 该安装装置借助于一自动的高度调整装置 (16) 能够在高度方向 (15) 上进行调节; 其特征在于, 设置一激光接收器 (3, 51), 该激光接收器能够经由一通讯连接 (4) 与所述高度调整装置 (16) 相连。

2. 按照权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 所述激光接收器 (51) 能够经由另一通讯连接 (53) 与所述激光器 (5) 相连。

3. 按照权利要求 1 至 2 之一项所述的设备, 其特征在于, 在所述激光接收器 (3, 51) 与所述高度调整装置 (16) 之间的所述通讯连接 (4) 和 / 或在所述激光接收器 (51) 与所述激光器 (5) 之间的所述另一通讯连接 (53) 能够经由一开关装置 (54) 在激活状态与去活状态之间切换。

4. 按照权利要求 1 至 3 之一项所述的设备, 其特征在于, 所述激光接收器 (51) 能够在第一操作模式与第二操作模式之间转换。

5. 按照权利要求 1 至 4 之一项所述的设备, 其特征在于, 所述激光接收器 (3, 51) 和 / 或所述高度调整装置 (16) 具有一微控制器 (36, 37), 其中, 所述微控制器 (36, 37) 从实际位置 (26) 相对额定位置 (27) 的差值建立一控制信号, 用以在高度方向 (15) 上对所述高度调整装置 (16) 进行控制。

6. 用于在高度方向 (15) 上从实际位置 (26) 到额定位置 (27) 对支架 (2) 进行高度调整的方法, 其中, 在实际位置 (26), 由一激光器 (5) 发射一激光束 (28) 并将一激光接收器 (3, 51) 的探测装置 (32) 转接到接收, 并且, 当激光束 (28) 射中所述探测装置 (32) 时, 经由所述激光接收器 (3, 51) 的一评价装置 (34) 计算出实际位置 (26) 相对额定位置 (27) 的差值; 其特征在于, 将实际位置 (26) 相对额定位置 (27) 的所述差值或者一个对应于该差值的用于支架 (2) 在高度方向 (15) 上移动的控制信号经由一通讯连接 (4) 从所述激光接收器 (3, 51) 传输给所述支架 (2) 的一高度调整装置 (16), 并使所述高度调整装置 (16) 在高度方向 (15) 上相应地移动。

7. 按照权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 若激光束 (28) 未射中所述探测装置 (32), 将一个用于支架 (2) 在高度方向 (15) 上移动的控制信号经由通讯连接 (4) 从所述激光接收器 (3, 51) 传输给所述支架 (2) 的高度调整装置 (16), 并使所述高度调整装置 (16) 在高度方向 (15) 上移动。

8. 按照权利要求 6 至 7 之一项所述的方法, 其特征在于, 经由在所述激光接收器 (51) 与所述激光器 (5) 之间的另一通讯连接 (53) 对激光器 (5) 进行控制。

9. 按照权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 经由所述另一通讯连接 (53) 将一个用于解除冲击功能和用于发射激光束 (28) 的控制信号传输给激光器 (5)。

10. 按照权利要求 6 至 9 之一项所述的方法, 其特征在于, 在高度调整结束以后, 将所述激光接收器 (51) 从第一操作模式转换到第二操作模式。

用于对支架进行高度调整的设备和方法

[0001] 本发明涉及一种按照权利要求 1 前序部分所述的用于在高度方向（垂直方向）上对支架进行高度调整的设备。本发明还涉及一种按照权利要求 6 前序部分所述的用于在高度方向上对支架进行高度调整的方法。

[0002] 为了在室内及室外区域实施水准或标记作业，已知这样的激光器，它们产生点状的和 / 或线状的激光束。该激光束用来在墙壁、天花板和地板上显示出基准点或基准线。在这种激光器中，又分旋转式激光器与点和 / 或线激光器，旋转式激光器是通过激光束源或者偏转光束的光学器件围绕一转轴进行旋转来产生一线状的激光束，点和 / 或线激光器则是借助于成形光束的光学器件如圆柱形透镜和棱镜来产生点状的和 / 或线状的激光束。

[0003] 为了将激光束在某一确定的高度投射到墙壁上，需要将激光器设置在相应的高度。已知有这样的固定装置，借其可以将激光器固定于墙壁、墙壁轨或天花板轨上，在一管件和 / 或一磁性结构上；还已知这样的三脚架，其独立定位在一基座上。三脚架一般都具有一个三脚架盘用以固定激光器、一个三脚架头和三个三脚架腿。通过三脚架腿的长度和其在基座上的定位或者说三脚架腿的倾斜角可以改变三脚架的高度。三脚架盘相对于固定的三脚架头的高度调整是通过一齿条实现的，该齿条借助于一曲柄手工调节。所说“支架”，是全部用于固定激光器的固定装置和三脚架的概括。

[0004] 对于可以无保护措施（如护目镜）地使用的激光器，最大允许的激光器功率是受限制的。在室外区域内进行水准和标记作业时，该允许的激光器功率经常导致不可见的或可见度很差的激光束。为了改善激光束的可见度，在激光束中保持有激光接收器。

[0005] 激光器接收器作为手持式工具仪器要由操作员直接保持定位在激光束中或者固定在一伸缩或水准杆上。为了对支架进行高度调整，要将一激光束对准激光接收器的探测装置。借助于一评价装置，计算出激光束的实际位置相对额定位置的差值并且由激光接收器以光和 / 或声的方式加以显示。操作员借助于一操纵单元控制支架的高度调整装置，直到激光束被设置在额定位置。

[0006] 用手工进行高度调整的已知三脚架的缺点是：尤其是在室外区域，在可见度条件受限制的情况下，三脚架往所希望的高度（该高度以下称为额定位置）进行的高度调整不可能由一个操作员独自实施，而需要有第二个操作员。第一个操作员监视激光接收器，第二个操作员改变三脚架的高度调整，直到三脚架被设置在额定位置。

[0007] 由 US 7, 152, 334 已知一种用于激光器的可电机调节的壁支架。该壁支架包括第一固定模块，借其将壁支架固定在一个平面的壁表面上；还包括第二固定模块，用以安装激光器，其中，第二固定模块相对于第一固定模块可沿着一条纵轴线进行调节。第一固定模块包括一基准元件，它被安置在壁表面上；还包括一调节板，它与第二固定模块协同作用并且具有一纵向的接触面。第二固定模块包括一驱动轴和一驱动单元，它驱动一个沿着纵轴线可来回移动的运动元件。该运动元件与第一模块的接触面协同作用并通过该接触面引导。经由远程控制来实现壁支架的第二固定模块以及激光器相对于基准元件的调节，该远程控制还可以具有一操纵单元，用以远程控制激光器。缺点在于，操作员必须首先读出激光器的实际位置相对额定位置的差值，然后才经由远程控制来控制壁支架。

[0008] 针对上述缺点,希望能改善用于沿高度方向对支架进行高度调整的设备和方法。本发明的目的就在于,提供一种用于在高度方向上对支架进行高度调整的设备,该设备即使在可见度条件很差或者受限制的情况下也能由单独一个操作员调到额定位置。本发明的目的还在于,说明一种改进的方法,用于在高度方向上对支架进行高度调整。

[0009] 按照本发明,针对开头所述的用于在高度方向上对支架进行高度调整的设备,上述目的通过独立权利要求 1 的特征得以实现;针对开头所述的用于在高度方向上对支架进行高度调整的方法,上述目的通过独立权利要求 6 的特征得以实现。

[0010] 按照本发明,针对用于在高度方向上对支架进行高度调整的设备,设置一激光接收器,该激光接收器能够经由一通讯连接与高度调整装置相连。激光接收器由沿高度方向在实际位置与额定位置之间的差值建立一控制信号,用以控制高度调整装置,该控制信号经由激活的通讯连接传输给高度调整装置。其优点是:操作员不必自己实施对高度调整装置的控制,而是由激光接收器建立控制信号。在实际位置与额定位置之间的差值(按以往的做法,操作员必须从激光接收器中读出该差值,以便相应地移动支架)是直接在激光接收器与高度调整装置之间传输。高度调整的精度与激光束在激光接收器上的可见度无关。

[0011] 在一种优选的实施形式中,激光接收器能够经由另一通讯连接与激光器相连。通过将激光器结合到按照本发明的设备中,便可以全自动地实施高度调整。操作员只须接通激光接收器上的相应的操作模式即可。经由激光接收器实现了对激光器的控制和对高度调整装置的控制。

[0012] 在一种优选的实施形式中,在激光接收器与高度调整装置之间的通讯连接和/或在激光接收器与激光器之间的另一通讯连接能够经由一开关装置在激活状态与去活状态之间切换。

[0013] 优选的是,激光接收器可在第一操作模式与第二操作模式之间转换。激光接收器在第一操作模式中可与高度调整装置一起用于自动的高度调整,在第二操作模式中例如如同传统的激光接收器那样可用于以光和/或声的方式显示激光束。

[0014] 在一种优选的实施形式中,激光接收器和/或高度调整装置具有一微控制器,其中,该微控制器由实际位置相对额定位置的差值建立一控制信号,用以在高度方向上控制高度调整装置。高度调整装置的控制自动地经由一微控制器进行,该微控制器整合于激光接收器或高度调整装置中。

[0015] 按照本发明,针对用于在高度方向上从实际位置到额定位置对支架进行高度调整的方法,规定:将实际位置相对额定位置的差值或一个对应于该差值的用于支架在高度方向上移动的控制信号经由一通讯连接从激光接收器传输给支架的一高度调整装置,并使高度调整装置在高度方向上相应地移动。所述差值(按以往的做法,操作员必须从激光接收器中读出该差值,以便相应地移动支架)是直接在激光接收器与高度调整装置之间传输。

[0016] 优选的是,若激光束未射中探测装置,将一个用于移动支架的控制信号经由通讯连接从激光接收器传输给支架的高度调整装置,并使高度调整装置在高度方向上移动。支架移动的方向可以预调或者借助于传感器确定。支架的高度调整由激光接收器全自动地实施。当激光束未射中探测装置时,则实施一种搜索循环,直到激光器射中探测装置。

[0017] 在一种优选的实施形式中,经由在所述激光接收器与所述激光器之间的另一通讯连接对激光器进行控制。特别优选的是,经由所述另一通讯连接将一个用于解除一冲击功

能 (Schockfunktion) 和用于发射激光束的控制信号传输给激光器。激光器中的该冲击功能用于识别激光器上较强的振动,该振动被认为是激光平面的意外移位的标志。如果识别出一冲击,则关断激光器中的激光源。使用者必须在激光器上重新接通激光源并且可以同时检验设备调整的正确性。自动的高度调整可能会通过激光器中的冲击功能被识别出来并导致激光源的关断。因此,在进行自动高度调整时应该解除该冲击功能。

[0018] 通过另一通讯连接,操作员就不必手工控制激光器,并且可以将激光器最佳地结合于高度调整之中。在高度调整过程中可以解除激光器的功能,在高度调整结束以后将其重新激活。

[0019] 特别优选的是,在高度调整结束以后,将激光接收器从第一操作模式转换到第二操作模式。其优点是,在高度调整结束以后可以将激光接收器作为传统的激光接收器用于以光和 / 或声的方式显示激光束和 / 或作为用于激光器的远程控制。

[0020] 下文借助附图来说明本发明的一些实施例。该附图并非必须按比例绘示各实施例,具体而言,附图为了有助于阐释,是以示意性的和 / 或略微变样的形式进行说明的。对于由附图能够直接看出的教导的补充,可参阅相关的现有技术。同时应该考虑到,针对某一实施形式的方式和细节可以进行各种各样的变型和改变,而并不脱离发明的总的思想。在说明书、附图以及权利要求书中所公开的发明特征,无论是它们本身单独存在还是任意组合,对于本发明的进一步发展设计都可能是重要的。此外,说明书、附图和 / 或权利要求书中所公开的特征的至少两个的全部组合均落入本发明的范围之内。本发明的总的思想并不局限于以下图示的和描述的优选实施形式的确切方式或细节,或者并不局限于一种与权利要求书中主张的方案主题相比是受到限制的方案主题。对于所给出的尺寸 / 数值范围,应该认为也公开了处在所说极限内的值作为极值,并且可以任意使用以及可以提出权利要求。为了简单起见,以下对于相同的或类似的部件或者具有相同或类似功能的部件均采用同样的附图标记。

[0021] 由以下针对优选实施例以及借助附图的描述可得出本发明的其他的优点、特征和细节。其中:

[0022] 图 1 按照本发明用于对支架进行高度调整的设备的第一实施形式,包括激光接收器和三脚架;

[0023] 图 2 图 1 的激光接收器和三脚架的协同作用的方框图;

[0024] 图 3 按照本发明用于对支架进行高度调整的方法;以及

[0025] 图 4 按照本发明用于用于对支架进行高度调整的第二实施形式,包括经由通讯连接与三脚架和激光器相连的激光接收器。

[0026] 图 1 示出了按照本发明用于对支架进行高度调整的设备 1 的第一实施形式,该支架是设计为高度可调的三脚架 2 的形式。设备 1 包括一激光接收器 3,它经由一无线的通讯连接 4,例如是无线电或红外线连接的形式,与三脚架 2 相连。

[0027] 三脚架 2 是在站立位置示出的,带有一个在三脚架 2 上固定的激光器 5。三脚架 2 可在站立位置与运送位置之间调整,在站立位置激光器 5 可用于水准和标记作业,在运送位置用来进行三脚架 2 的运输和保存。三脚架 2 包括一个三脚架头 6 和三个三脚架腿 7,各三脚架腿为相同构造并且与三脚架头 6 通过倾转铰链 8 相连接。三脚架腿 7 借助于倾转铰链 8 可以相对于三脚架头 6 在一定角度范围内偏转。三脚架腿 7 包括一上面的腿部分 9,它

构造为管件或型材并且连接于倾转铰链 8 ;还包括一下面的腿部分 10,它构造为三脚架底足并且放置在一基座 11 上。根据基座 11 的情况,各三脚架腿 7 可以具有不同的三脚架底足 10,以确保三脚架 2 在基座 11 上的可靠站立。

[0028] 激光器 5 可拆式固定在一可调的安装装置 12 上,该安装装置构造为三脚架盘。或者,安装装置也可构造为螺杆,它拧入激光器的相应螺纹中,以便将激光器 5 固定在三脚架 2 上。三脚架盘 12 设置在三脚架头 6 的背向基座 11 的侧面上,该侧面称为三脚架头 6 的上侧 13 并且连接于一导向装置 14。导向装置构造为齿条 14 并且沿着平行于齿条 14 的纵向延伸的方向(该方向称为高度方向 15)可在一下终端位置与一上终端位置之间调节。在下终端位置,三脚架盘 12 与三脚架头 6 之间的间距是最小的,而在上终端位置,三脚架盘 12 与三脚架头 6 之间的间距是最大的。

[0029] 三脚架盘 12 在高度方向 15 上相对于三脚架头 6 的高度调整经由一个自动的高度调整装置 16 来进行,该高度调整装置设置在三脚架头 6 的面向各三脚架腿 7 的侧面上,该侧面称为下侧 17。高度调整装置 16 包括一壳体 18、一在壳体 18 中设置的驱动单元 19 和一操纵装置 20,其整合于壳体 18 中并且可从外部操纵。除了整合于壳体 18 中的操纵装置 20 之外,还设置有形式上为远程控制装置 21 的另一操纵装置,该远程控制装置经由无线的通讯连接 22(例如是无线电或红外线连接的形式)与驱动单元 19 相连。驱动单元 19 例如构造为电机驱动器、液压驱动器或气动驱动器。高度调整装置 16 的供电通过一次性或可重新充电的电池予以实现,其装入高度调整装置 16 壳体 18 内的电池盒中。另外还可以设置一充电接头,用以连接供电电缆。

[0030] 三脚架 2 在高度方向 15 上的最大高度取决于三脚架腿 7 的长度和站立位置以及导向装置 14 的长度。由于稳定性原因,导向装置 14 不应构造得太长。为了扩大三脚架 2 的高度范围,各三脚架腿 7 包括一外部的型材部分 23 和一内部的型材部分 24,它们设计成可伸缩式相互套嵌移动的。型材部分 23、24 可经由一夹紧装置 25 相互夹紧,该夹紧装置构造为夹紧杆的形式。三脚架 2 的高度经由可调的三脚架腿 7 被大致调到所要求的高度。借助于高度调整装置 16 实现三脚架 2 向所要求的位置的准确调准。

[0031] 图 1 示出了三脚架 2,其中是沿方向 15 进行高度调整,该方向大致垂直于地面。或者,也可以沿任意的方向进行高度调整,该方向是由导向装置 14 的设置所确定的。在壁固定的情况下,例如可以水平地安置导向装置并且在水平方向上进行高度调整。

[0032] 经由一个在三脚架 2 与激光接收器 3 之间的控制电路,借助于激光束 28 实现三脚架 2 从实际位置 26 到所要求的额定位置 27 的高度调整,激光束从激光器 5 向实际位置 26 发射。图 2 以方框图的形式示意示出了激光接收器 3 和高度调整装置 16 的一些主要部件,它们控制三脚架 2 的高度调整。

[0033] 激光接收器 3 包括一壳体 30,在该壳体中整合了一操纵装置 31、一探测装置 32 用以探测激光束 28 和一显示装置 33。探测装置 32 和显示装置 33 与一评价装置 34 相连,该评价装置确定在实际位置 26 和额定位置之间的差值。评价装置 34 连接于一控制装置 35,用以控制激光接收器 3,其中,评价装置和控制装置 34、35 被整合于一微控制器 36 之中。三脚架 2 的高度调整装置 16 包括驱动单元 19 和一种微控制器的形式的控制装置 37,用以控制该高度调整装置 16。在激光接收器 3 与高度调整装置 16 之间的通讯经由一无线的通讯连接 38 予以实现,该通讯连接将激光接收器 3 中的第一发射/接收单元 39 与高度调整装

置 16 中的第二发射 / 接收单元 40 连接起来。

[0034] 在激光接收器 3 的微控制器 36 中储存着一基准标记。该基准标记可以是所述额定位置 27, 即三脚架 2 应当设置的位置。或者作为选择, 所述额定位置 27 也可作为相对基准标记的偏移量由操作员以数字值的形式在操纵装置 31 上输入。

[0035] 图 3 示出一种按照本发明用于三脚架 2 借助本发明的设备 1 进行高度调整的方法。三脚架 2 设计为: 齿条 14 在断开或最迟在开动三脚架 2 时被移到下面的终端位置。操作员将三脚架腿 7 的长度和站立位置这样匹配, 即, 使得激光束 28 在齿条 14 的下面的终端位置在激光接收器 3 的区域内设置在探测装置 32 的下方。

[0036] 在步骤 S1 中, 操作员起动激光接收器 3 和激光器 5, 激光器发射激光束 28。在步骤 S2 中, 检验激光束 28 是否射中探测装置 32。如果激光束 28 射中探测装置 32 (S2 中的 J, 即“是”), 则在步骤 S3 中, 将相应的信号从探测装置 32 传输到激光接收器 3 的微型控制 36。微控制器 36 在步骤 S4 中计算出实际位置 26 相对额定位置 27 沿高度方向 15 的差值并在步骤 S5 中将一个对应于该差值的控制信号经由通讯连接 38 和发射 / 接收单元 39、40 传输到三脚架 2 的控制装置 37。控制装置 37 在步骤 S6 中按照控制信号给予驱动单元 19 一个指令, 驱动单元使齿条 14 在步骤 S7 中沿高度方向 15 移动差值的量而进入额定位置 27。在步骤 S8 中, 控制装置 37 向激光接收器 3 的微控制器 36 传输一信号, 而结束三脚架 2 的高度调整。

[0037] 三脚架 2 的高度调整可以在该位置结束, 或者可以在一控制循环中检验高度调整的精度。该控制循环用虚线示于图 3 中。为了检验高度调整的精度, 必须确保: 在高度调整过程中连续地发射激光束 28 或重新发射激光束 28。在步骤 S9 中, 将一个对应于激光束 28 的当前的实际位置 26 的信号从探测装置 32 传输到微控制器 36。在步骤 S10 中, 计算出实际位置 26 相对额定位置 27 的差值并在步骤 S11 中检验是否未超过了允许的偏差。如果差值大于允许的偏差 (S11 中的 N, 即“否”), 则以步骤 S5 继续该方法。如果差值小于允许的偏差 (S11 中的 J, 即“是”), 则在步骤 S12 中在显示装置 33 上显示高度调整结束。本发明的方法在步骤 S12 以后便结束。

[0038] 如果不实施用于检验高度调整的精度的步骤 S9 至 S11 的控制循环, 则在步骤 S8 以后以在显示装置 33 上显示方法过程终结, 而结束高度调整 (步骤 S12)。

[0039] 如果激光束 28 未射中探测装置 32 (S2 中的 N, 即“否”), 则激光接收器 3 的微控制器 36 在步骤 S13 中向三脚架 2 的高度调整装置 16 的控制装置 37 传输一个相应的信号。控制装置 37 在步骤 S14 中给驱动单元 19 一个指令, 驱动单元在步骤 S15 中向上移动齿条 14。在此, “向上”意味着: 齿条 14 在高度方向 15 上远离放置三脚架 2 的基座 11 进行运动。在步骤 S16 中, 检验激光束 28 是否射中探测装置 32。如果激光束 28 射中探测装置 32 (S16 中的 J, 即“是”), 则以步骤 S3 继续该方法。如果激光束 28 未射中探测装置 32 (S16 中的 N, 即“否”), 则以步骤 S13 继续该方法。

[0040] 图 4 示出了按照本发明用于对三脚架 2 进行高度调整的设备 50 的第二实施形式, 带有一激光接收器 51, 它经由通讯连接 4 与高度调整装置 16 相连。该激光接收器 51 与图 2 的激光接收器 3 的区别在于, 除部件 31、32、33、36 外, 还设置了一个远程控制装置 52, 用于在激光接收器 51 中操纵激光器 5。激光接收器 51 经由另一通讯连接 53 与激光器 5 相连。

[0041] 在图4的实施形式中,通讯连接4、53是连接于激光接收器51中的第一发射/接收单元39。或者,通讯连接4、53也可经由不同的发射/接收单元连接于激光接收器51。发射/接收单元39连接于一开关装置54,该开关装置可以激活或者去活在激光接收器51与高度调整装置16之间以及在激光接收器51与激光器5之间的通讯连接4、53。

[0042] 激光接收器51经由一模式开关55可在第一操作模式、第二操作模式和第三操作模式之间转换。在第一操作模式中激光接收器51如图3中所示用于高度调整,在第二操作模式中则用于激光束的光和/或声的显示,以及在第三操作模式中用于激光器5的远程控制。

[0043] 在第一操作模式中,激光接收器51是本发明设备50的用于对三脚架2进行高度调整的部件。在激光接收器51与高度调整装置16之间的通讯连接4被激活,并且激光接收器51的微控制器36为控制高度调整装置16而建立一个对应于在实际位置26和额定位置27之间的差值的控制信号,该控制信号经由激活的通讯连接4被传输给高度调整装置16。或者,将差值经由激活的通讯连接4传输给高度调整装置16的微控制器37,该微控制器37建立一个相应的控制信号,用以控制驱动单元19。

[0044] 通过将激光器5结合到按照本发明的设备50中,可以使得用于高度调整的方法进一步自动化。在接通第一操作模式以后,便激活了在激光接收器51与高度调整装置16之间和在激光接收器51与激光器5之间的通讯连接4、53。微控制器36将一个控制信号传输给激光器5,解除激光器5的冲击功能并且发射激光束28。该微控制器36经由通讯连接53直接与激光器5通讯并相应地控制激光器5。利用该设备50可以全自动地实施高度调整,操作员只须调定第一操作模式即可。

[0045] 激光接收器51在自动的高度调整结束以后从第一操作模式转换到第二操作模式。在第二操作模式中,激光接收器51作为显示装置工作,用于激光束28的光和/或声的显示。在激光接收器51与高度调整装置16之间以及在激光接收器51与激光器5之间的通讯连接4、53是去活状态。激光接收器51在显示装置33上以光和/或声的方式显示激光束28以及实际位置26相对额定位置27的差值。

[0046] 在第三操作模式中,激光接收器51用于远程控制激光器5。在激光接收器51与高度调整装置16之间的通讯连接4是去活状态,而在激光接收器3与激光器5之间的通讯连接53是激活状态。激光接收器51的远程控制装置52中的输入被经由通讯连接53传递到激光器5上。

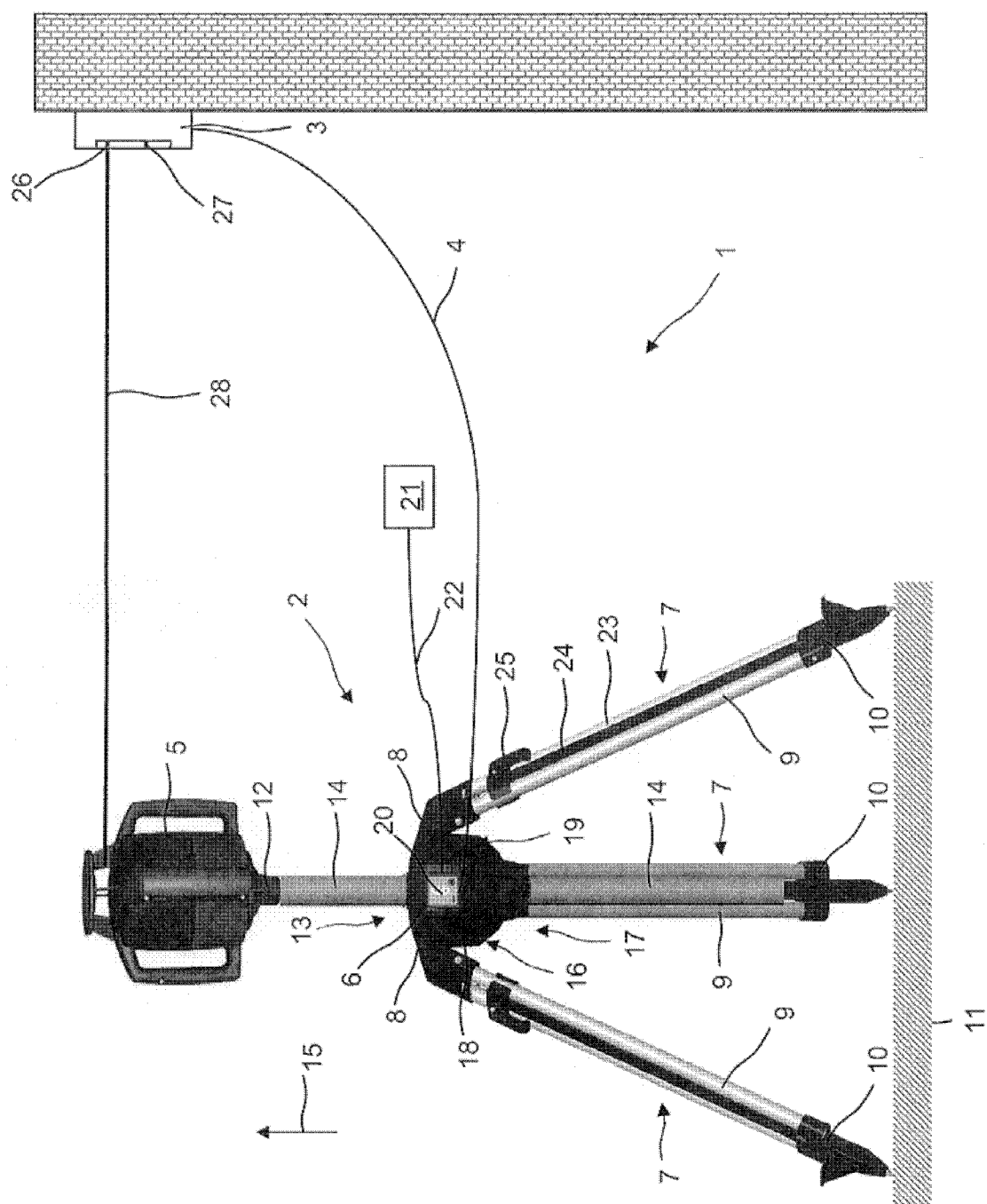


图 1

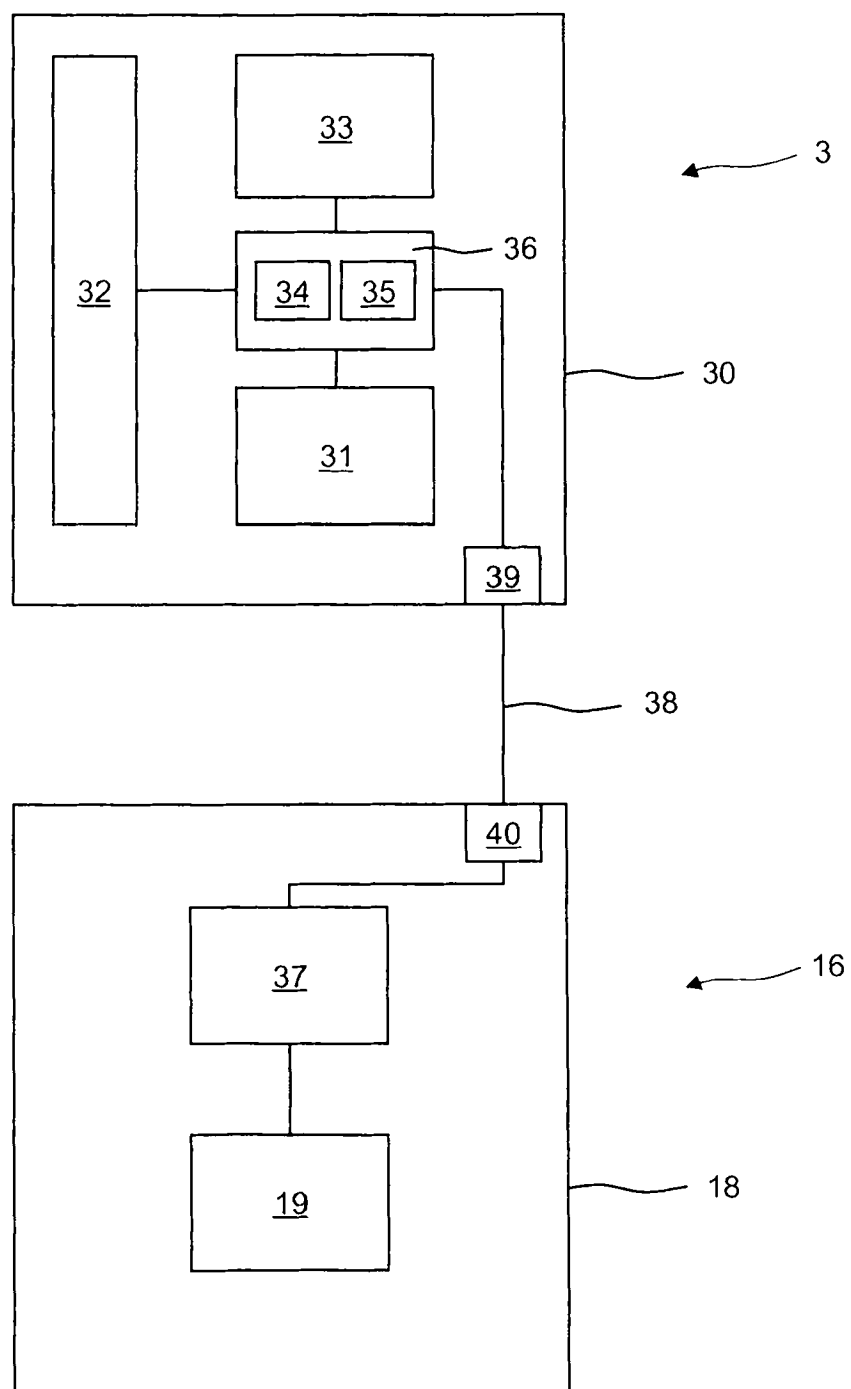


图 2

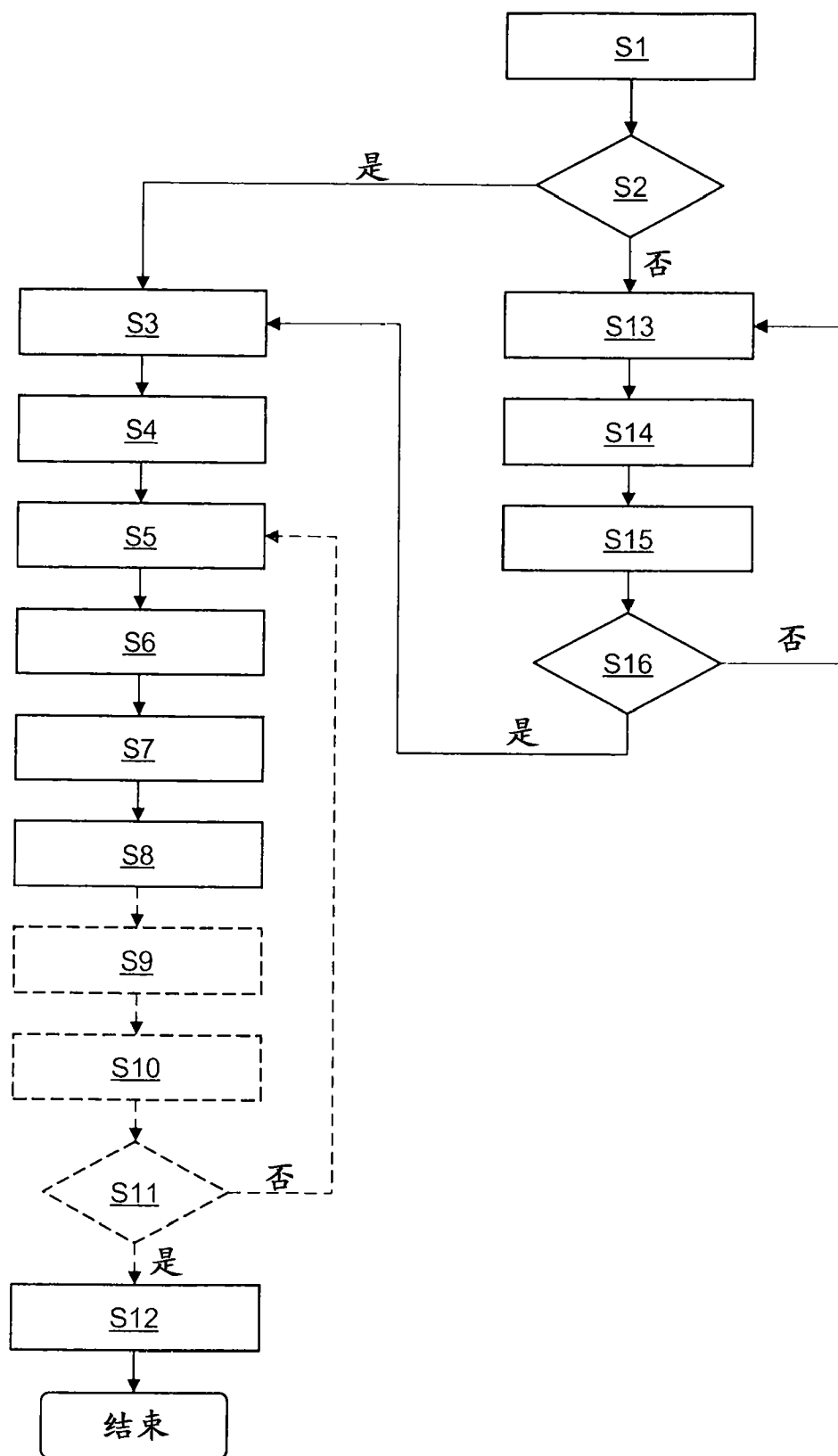


图 3

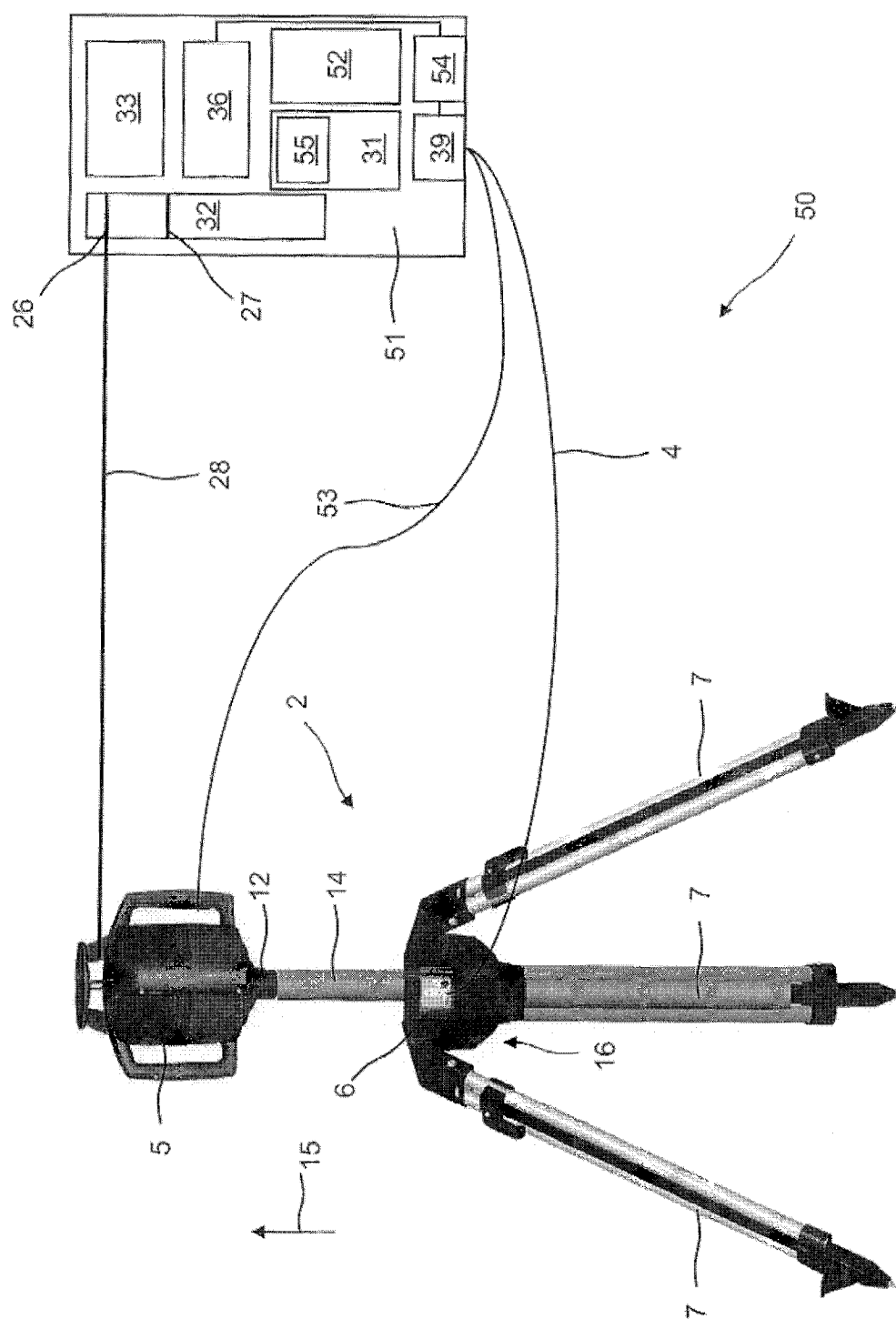


图 4