



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108430333 A

(43)申请公布日 2018.08.21

(21)申请号 201680060003.1

(22)申请日 2016.08.31

(30)优先权数据

62/212,586 2015.08.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.04.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/049776 2016.08.31

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/040715 EN 2017.03.09

(71)申请人 N·保胡巴斯克

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 N·保胡巴斯克

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 徐东升 张颖

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G01S 15/89(2006.01)

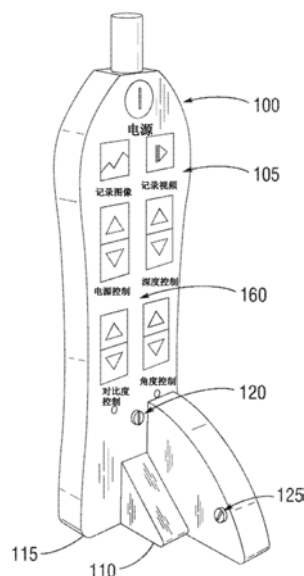
权利要求书3页 说明书8页 附图17页

(54)发明名称

用于向身体内目标结构提供超声引导的系统和方法

(57)摘要

本申请公开了一种超声探头,其包括壳体、第一超声换能器阵列、第二超声换能器阵列、第一光源以及第二光源。第一超声换能器阵列耦合到壳体并且经配置以在第一平面内沿第一方向发射第一平面超声束。第二超声换能器阵列耦合到壳体并且经配置以在基本上垂直于第一平面的第二平面内沿第一方向发射第二平面超声束。第一光源耦合到壳体并且经配置以基本上在第一平面内投影第一光线。第二光源耦合到壳体并且经配置以在基本上垂直于第一平面并且以倾斜角度与第二平面相交的第三平面内投影第二光线。第一光线与第二光线相交并且基本上垂直于第二光线。



1. 一种超声探头,其包括:
壳体;
第一超声换能器阵列,其耦合到所述壳体并且经配置以在第一平面内沿第一方向发射第一平面超声束;
第二超声换能器阵列,其耦合到所述壳体并且经配置以在基本上垂直于所述第一平面的第二平面内沿所述第一方向发射第二平面超声束;
第一光源,其耦合到所述壳体并且经配置以基本上在所述第一平面内投影第一光线;
以及
第二光源,其耦合到所述壳体并且经配置以在基本上垂直于所述第一平面并且以倾斜角度与所述第二平面相交的第三平面内投影第二光线;
其中所述第一光线与所述第二光线相交并且基本上垂直于所述第二光线。
2. 根据权利要求1所述的超声探头,其中所述第一光源是第一激光器并且所述第二光源是第二激光器。
3. 根据权利要求2所述的超声探头,其中所述第一超声换能器阵列和第二超声换能器阵列以T形配置布置。
4. 根据权利要求2所述的超声探头,进一步包括屏幕,其耦合到所述超声探头并且经配置以显示来自所述第一超声换能器阵列的第一图像和来自所述第二超声换能器阵列的第二图像两者。
5. 根据权利要求4所述的超声探头,其中所述屏幕经配置以显示中心线。
6. 根据权利要求5所述的超声探头,其中所述中心线对应于所述第二超声换能器阵列的中心。
7. 根据权利要求2所述的超声探头,其中所述第二激光器经配置为以投影角度在所述第三平面内投影所述第二光线,其中所述投影角度小于 90° 。
8. 根据权利要求7所述的超声探头,进一步包括耦合到所述第二激光器的步进电机。
9. 根据权利要求8所述的超声探头,其中所述步进电机经配置以旋转所述第二激光器,并且因此调节所述投影角度,其中所调节的投影角度小于 90° 。
10. 根据权利要求7所述的超声探头,其中相对于所述第一激光器的所述第二激光器的位置是可调节的。
11. 根据权利要求10所述的超声探头,进一步包括耦合到所述超声探头的无菌盖,其中所述无菌盖包括刚性的光学透明材料,所述刚性的光学透明材料经配置以定位在所述第一光源和第二光源上方。
12. 根据权利要求11所述的超声探头,其中所述无菌盖进一步包括耦合到所述刚性的光学透明材料的柔性袋。
13. 一种将器械从表面引导至所述表面下方的目标结构的方法,所述方法包括以下步骤:
在第一平面内沿第一方向发射第一平面超声束;
在基本上垂直于所述第一平面的第二平面内沿所述第一方向发射第二平面超声束;
基本上在所述第一平面内投影第一光线,其中所述第一光线限定所述器械的引导路径;

将第二光线投影在基本上垂直于所述第一平面且以倾斜角度与所述第二平面相交的第三平面内,其中所述第二光线与所述第一光线相交并且基本上垂直于所述第一光线;其中所述第三平面限定所述器械的进入角度,并且其中所述第一光线与所述第二光线之间的交点限定所述器械的进入点;

将所述器械的端部与所述进入点对齐;

将所述器械的长度与所述引导路径和所述进入角度两者对齐;以及

在基本上保持所述器械长度与所述引导路径和所述进入角度两者对齐的同时,引导所述器械通过所述进入点并且朝向所述表面下方的所述目标结构。

14. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括以下步骤:显示来自所述第一平面超声束的第一图像和来自所述第二平面超声束的第二图像两者。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述第二图像包括中心线。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述中心线对应于所述第二平面超声束的中心。

17. 根据权利要求15所述的方法,进一步包括以下步骤:在所述目标结构上方对齐所述第二平面超声束,使得所述第二图像的所述中心线在所述目标结构的图像上方基本上居中。

18. 根据权利要求17所述的方法,进一步包括以下步骤:在所述目标结构上方对齐所述第一平面超声束,使得所述目标结构在所述第一图像中可见,同时所述第二图像的所述中心线在所述目标结构的所述图像上方基本上居中。

19. 根据权利要求18所述的方法,进一步包括以下步骤:确定所述目标结构与投影所述第二光线的光源之间的垂直距离和水平距离两者。

20. 根据权利要求19所述的方法,进一步包括以下步骤:在所述第一图像或第二图像上选择所述目标结构。

21. 根据权利要求20所述的方法,进一步包括以下步骤:选择期望的进入角度。

22. 根据权利要求20所述的方法,进一步包括以下步骤:在所述第一图像上选择期望的进入点。

23. 根据权利要求19所述的方法,进一步包括以下步骤:计算在所述第三平面内投影所述第二光线所需的所述光源的投影角度,使得所述第三平面基本上入射在所述第二平面和所述目标结构之间的交点,其中所述投影角度由等式 $\alpha = \arctan(y/x)$ 限定,其中 α 是所述投影角度, y 是所述目标结构和所述光源之间的所述垂直距离,并且 x 是所述目标结构和所述光源之间的所述水平距离。

24. 根据权利要求23所述的方法,进一步包括以下步骤:旋转所述光源,以便基本上以所计算的投影角度在所述第三平面内投影所述第二光线。

25. 根据权利要求19所述的方法,进一步包括以下步骤:计算在所述第三平面内投影所述第二光线所需的所述光源的位置,使得所述第三平面基本上入射在所述第二平面与所述目标结构之间的交点,其中所述位置由等式 $\tan\alpha = y/x$ 确定,其中 α 是所述光源的投影角度, y 是所述目标结构和所述光源之间的所述垂直距离,并且 x 是所述目标结构和所述光源之间的所述水平距离。

26. 根据权利要求25所述的方法,进一步包括以下步骤:将所述光源基本上移动到所计算的所述位置。

27. 根据权利要求19所述的方法,进一步包括以下步骤:计算在所述第三平面内投影所述第二光线所需的所述光源的投影角度和位置两者,使得所述第三平面基本上入射在所述第二平面与所述目标结构之间的交点,其中所述投影角度和位置由等式 $\tan\alpha=y/x$ 确定,其中 α 是所述投影角度, y 是所述目标结构和所述光源之间的所述垂直距离,并且 x 是所述目标结构与所述光源之间的所述水平距离。

28. 根据权利要求27所述的方法,进一步包括以下步骤:旋转所述光源,以便基本上以所计算的所述投影角度在所述第三平面内投影所述第二光线,并且将所述光源基本上移动到所计算的所述位置。

用于向身体内目标结构提供超声引导的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于2015年8月31日提交的美国临时专利申请No.62/212,586的权益,其全部内容并入在此以供参考。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及超声探头,并且更具体地涉及具有引导光源的超声探头以及将器械从表面引导至该表面下方的目标结构的方法。

背景技术

[0004] 超声是一种医学成像工具,其在某些实施方式中允许医疗保健从业人员定位和可视化身体内部结构,诸如血管和内部器官。当需要访问这些内部结构时,有时使用超声朝向目标结构引导器械。例如,超声可用于辅助静脉管道放置、动脉管道放置、活检、引流、切除或其他介入处置。

[0005] 不幸的是,尽管超声技术改进以及培训和操作者技能提高,但仍然难以可靠且持续地将器械引导至目标结构而不产生并发症。虽然对无引导方法进行了改进,但目前的超声探头仍然在其提供的引导中受到限制。

[0006] 应该理解的是,需要一种超声探头,其使得医疗保健从业人员能够更容易和准确地以及更少并发症地安全地执行涉及身体内部结构的程序。探头应该可靠且持续地将器械从表面引导至该表面下方的目标结构。本发明满足了这些需求并提供了进一步的相关优点。

发明内容

[0007] 本发明实施在超声探头中,所述超声探头包括壳体、第一超声换能器阵列、第二超声换能器阵列、第一光源以及第二光源。第一超声换能器阵列耦合到壳体并且经配置以在第一平面内沿第一方向发射第一平面超声束。第二超声换能器阵列耦合到壳体并且经配置以基本上垂直于第一平面的第二平面内沿第一方向发射第二平面超声束。第一光源耦合到壳体并且经配置以基本上在第一平面内投影第一光线。第二光源耦合到壳体并且经配置以基本上垂直于第一平面并且以倾斜角度与第二平面相交的第三平面内投影第二光线。第一光线与第二光线相交并且基本上垂直于第二光线。

[0008] 在一个实施例中,超声探头实施在手持设备中。在另一个实施例中,第一超声换能器阵列和第二超声换能器阵列以T形配置布置。

[0009] 在一个实施例中,第一光源是第一激光器并且第二光源是第二激光器。在另一个实施例中,第二激光器经配置为以投影角度在第三平面内投影第二光线,其中投影角度小于90°。在另外的实施例中,步进电机耦合到第二激光器。在进一步实施例中,步进电机经配置以旋转第二激光器,并且从而调节投影角度,其中所调节的投影角度小于90°。在又一个实施例中,相对于第一激光器的第二激光器的位置是可调节的。

[0010] 在一个实施例中,超声探头进一步包括控制面板。在另一个实施例中,控制面板包括触摸屏。在进一步的实施例中,超声探头包括屏幕,其耦合到超声探头并且经配置以显示来自第一超声换能器阵列的第一图像和来自第二超声换能器阵列的第二图像两者。在另外的实施例中,屏幕经配置以显示中心线。在另一个实施例中,中心线对应于第二超声换能器阵列的中心。在又一个实施例中,中心线对应于第一超声换能器阵列与第二超声换能器阵列之间的交点。

[0011] 在一个实施例中,超声探头进一步包括耦合到超声探头的无菌盖。在另一个实施例中,无菌盖包括刚性的光学透明材料,所述刚性的光学透明材料经配置以定位在第一光源和第二光源上。在进一步实施例中,无菌盖进一步包括耦合到刚性的光学透明材料的柔性袋。

[0012] 本发明还实施在一种将器械从表面引导至表面下方的目标结构的方法中。在一个实施例中,该方法包括在第一平面内沿第一方向发射第一平面超声束,在第二平面内沿第一方向发射第二平面超声束,基本上在第一平面内投影第一光线,在第三平面内投影第二光线,将器械的端部与进入点对齐,将器械的长度与引导路径和进入角度两者对齐,以及在基本上保持器械长度与引导路径和进入角度两者对齐的同时,引导器械通过进入点并朝向表面下方的目标结构。第二平面和第三平面都基本垂直于第一平面。第三平面以倾斜角度与第二平面相交并且限定器械的进入角度。第一光线限定器械的引导路径。第二光线与第一光线相交并基本上垂直于第一光线,并且第一光线与第二光线之间的交点限定器械的进入点。

[0013] 在一个实施例中,所述方法包括显示来自第一平面超声束的第一图像和来自第二平面超声束的第二图像两者。在进一步实施例中,第二图像包括中心线。在另一个实施例中,中心线对应于第二平面超声束的中心。在又一个实施例中,中心线对应于第一平面超声束和第二平面超声束之间的交点。

[0014] 在一个实施例中,所述方法包括在目标结构上方对齐第二平面超声束,使得第二图像的中心线在目标结构的图像上方基本居中。在另一个实施例中,所述方法包括在目标结构上方对齐第一平面超声束,使得目标结构在第一图像中可见,同时第二图像的中心线在目标结构上方基本居中。

[0015] 在另一个实施例中,所述方法包括在第一图像或第二图像上选择目标结构。在进一步实施例中,所述方法包括选择期望的进入角度。在另外的实施例中,所述方法包括在第一图像上选择期望的进入点。在又一个实施例中,所述方法包括在第一图像上选择期望的进入点和期望的进入角度两者。

[0016] 在一个实施例中,所述方法包括确定目标结构与投影第二光线的光源之间的垂直距离和水平距离两者。在一个实施例中,所述方法包括计算在第三平面内投影第二光线所需的光源的投影角度,使得第三平面基本上入射在第二平面和目标结构之间的交点。投影角度由等式 $\alpha = \arctan(y/x)$ 限定,其中 α 是投影角度, y 是目标结构和光源之间的垂直距离,并且 x 是目标结构和光源之间的水平距离。在另一个实施例中,所述方法包括旋转所述光源,以便基本上以所计算的投影角度在第三平面内投影第二光线。

[0017] 在一个实施例中,所述方法包括计算在第三平面内投影第二光线所需的光源的位置,使得第三平面基本上入射在第二平面与目标结构之间的交点。位置由等式 $\tan\alpha = y/x$ 确

定,其中 α 是光源的投影角度, y 是目标结构和光源之间的垂直距离,以及 x 是目标结构和光源之间的水平距离。在另一个实施例中,所述方法包括将光源基本上移动到所计算的位置。

[0018] 在一个实施例中,所述方法包括以下步骤:计算在第三平面内投影第二光线所需的光源的投影角度和位置两者,使得第三平面基本上入射在第二平面与目标结构之间的交点。投影角度和位置由等式 $\tan\alpha=y/x$ 确定,其中 α 是投影角度, y 是目标结构和光源之间的垂直距离,并且 x 是目标结构与光源之间的水平距离。在另一个实施例中,所述方法包括旋转光源,以便基本上以所计算的投影角度在第三平面内投影第二光线,并且将光源基本上移动到所计算的位置。

[0019] 本发明的其它特征和优点将结合附图在以下优选实施例的描述中变得显而易见,附图举例示出本发明的原理。

附图说明

[0020] 图1是根据本发明的一个实施例的超声探头的左上透视图。

[0021] 图2是根据本发明的一个实施例的超声探头的正视图。

[0022] 图3是根据本发明的一个实施例的超声探头的俯视图。

[0023] 图4是根据本发明的一个实施例的超声探头的左视图。

[0024] 图5是根据本发明的一个实施例的超声探头的左下透视图。

[0025] 图6是根据本发明的一个实施例的超声探头的仰视图。

[0026] 图7是根据本发明的一个实施例的使用中的超声探头的左上透视图,所述超声探头朝向表面引导器械。

[0027] 图8是根据本发明的一个实施例的使用中的超声探头的右前透视图,所述超声探头朝向表面下方的目标结构引导器械。

[0028] 图9是根据本发明的一个实施例的使用中的超声探头的左后透视图,所述超声探头朝向表面下方的目标结构引导器械。

[0029] 图10是根据本发明的一个实施例的使用中的超声探头的左视图,所述超声探头以第一角度朝向表面下方的目标结构引导器械。

[0030] 图11是根据本发明的一个实施例的使用中的超声探头的左视图,所述超声探头以第二角度朝向表面下方的目标结构引导器械。

[0031] 图12是根据本发明的一个实施例的使用中的超声探头的俯视图,所述超声探头朝向表面引导器械。

[0032] 图13是根据本发明的一个实施例的超声探头的左视图,其显示了相对于目标结构的表面上的超声探头。

[0033] 图14是根据本发明的一个实施例的使用中的朝向表面下方的目标结构引导器械的超声探头和屏幕的视图。

[0034] 图15是根据本发明的一个实施例的具有无菌盖的超声探头的正视图。

[0035] 图16是根据本发明的一个实施例的具有无菌盖的超声探头的左视图。

[0036] 图17是根据本发明的一个实施例的超声探头和折叠的无菌盖的正视图,其中折叠的无菌盖的侧面以横截面示出以显示出折叠。

具体实施方式

[0037] 现在参考示例性附图的图1至图6,其示出了根据本发明的实施例的超声探头100。在一个实施例中,超声探头包括壳体105、第一超声换能器阵列110、第二超声换能器阵列115、第一光源120以及第二光源125。

[0038] 在一个实施例中,第一超声换能器阵列110和第二超声换能器阵列115直接或间接封闭在壳体105内,并且基本上彼此垂直。在另外的实施例中,超声换能器阵列以T形配置布置。在进一步实施例中,超声换能器阵列可经配置为双平面(biplane)线性、多平面或3D配置。在另一个实施例中,超声换能器阵列经配置为线性顺序阵列、线性相控阵列或弯曲顺序阵列。

[0039] 第一光源120和第二光源125耦合到壳体105。每个光源可以是激光器或能够在平面内发射光线的任何其他光源。

[0040] 参考图7至图13,第一超声换能器阵列110经配置以在第一平面112内沿第一方向113发射第一平面超声束111。第二超声换能器阵列115经配置以在第二平面117内沿第一方向发射第二平面超声束116。第二平面基本上垂直于第一平面。在一个实施例中,第一平面超声束和第二平面超声束可以是扫描(swept)超声束。

[0041] 第一光源120经配置以基本上在第一平面内投影第一光线121。第二光源125经配置以在第三平面127内投影第二光线126。第三平面基本上垂直于第一平面并且以倾斜角度128与第二平面相交。第一光线与第二光线相交并且基本上垂直于第二光线。

[0042] 超声换能器阵列110、115允许使用者可视化表面10下方的目标结构20。例如,超声探头100可放置在患者的皮肤上,以便通过皮肤向皮肤下方的静脉发射平面超声束111、116。如本领域普通技术人员所充分理解的,换能器阵列经配置以收集所反射的超声波并将这些声波转换为可用于产生换能器阵列下方区域的图像的信号。

[0043] 参考图14,在一个实施例中,屏幕150耦合到超声探头100并且经配置以显示来自第一超声换能器阵列110的第一图像151和来自第二超声换能器阵列115的第二图像152两者。在另外的实施例中,屏幕经配置以显示中心线153。在一个实施例中,中心线对应于第二超声换能器阵列的中心118(图5和图6)。在另一个实施例中,中心线对应于第一超声换能器阵列和第二超声换能器阵列之间的交点。屏幕可直接或间接地耦合到超声探头。例如,屏幕可经由WiFi无线电、蓝牙、以太网、USB或其他有线或无线连接手段耦合到超声探头。

[0044] 因为第一超声换能器阵列110和第二超声换能器阵列115经配置以沿相同的方向并在正交平面内发射平面超声束111、116,所以超声探头100可以被定位在表面10上以提供该表面下方的目标结构的同步的纵向和横向图像。在一个实施例中,纵向图像是由第一超声换能器阵列110产生的第一图像151,并且横向图像是由第二超声换能器阵列115产生的第二图像152。

[0045] 在使用中,这种布置可允许使用者可视化目标结构20和相对于目标结构的器械30(例如针)的位置。更具体地,第一图像151和第二图像152以及可选的中心线153可用于帮助定位目标结构并当器械在表面下方朝向目标结构行进时跟随器械。

[0046] 例如,获取和保持小动脉和神经的纵向图像可能是困难的,而获取和保持这些小结构的横向图像相对容易。两个图像的组合允许操作者使用横向图像作为调整超声探头位

置的工具,以便在纵向图像内保持小动脉或神经的实长。更具体地,操作者可调整超声探头100在目标结构20上的位置,使得横向图像的中心线153基本上在目标结构上居中。因为在一个实施例中,中心线对应于第一超声换能器阵列110和第二超声换能器阵列115之间的交点,所以目标结构的至少一部分应该在最接近横向图像的纵向图像内可见。为了完成对齐,操作者可旋转超声探头,以便在纵向图像内可见目标结构的实长。

[0047] 在超声探头100在目标结构20上方如此对齐的情况下,第一光线121和第二光线126可用作视觉引导件,以将器械30从表面10引导至该表面下方的目标结构20。例如,当第一平面超声束111与目标结构对齐时,第一光线121限定器械的引导路径121,因为其基本上在第一平面超声束的第一平面112内。

[0048] 类似地,第三平面127可经配置以限定器械30的进入角度129,并且第二光线126和第一光线121之间的交点130可限定器械的进入点130。如上所讨论的,第二光线被投影在第三平面内,第三平面以倾斜角度128与第二平面超声束116的第二平面117相交。如果第三平面基本上在第二平面与目标结构20相交的点处与第二平面相交,那么第三平面将限定器械129的进入角度。

[0049] 在如此定位和配置超声探头100的情况下,操作者可调整器械30的端部与进入点130对齐,将器械的长度与引导路径121和进入角度129两者对齐,并且在基本上保持器械的长度与引导路径和进入角度两者对齐的同时,引导器械通过进入点并朝向在表面10下方的目标结构20。以这种方式,超声探头100可用于将器械从表面引导至表面下方的目标结构,使得器械基本上在第一平面超声束111和第二平面超声束116的交点处到达目标结构。

[0050] 当然,在不同目标结构在表面下方的不同深度处(例如,图10和图11)的情况下,可能需要调整第三平面127,使得其与第二平面117基本上在第二平面与目标结构20相交的点处相交。因此,在一些实施例中,第二光源125可相对于第一光源120旋转或移动,以便修改第三平面和该平面内的第二光线126的方位或取向。

[0051] 再次参考图7至图13,在一个实施例中,第二光源125经配置为以投影角度129将第二光线126投影在第三平面127内,其中投影角度小于 90° 。在另外的实施例中,步进电机(未示出)耦合到第二光源。步进电机可直接或间接地耦合到第二光源。具体参考图10和图11,在进一步实施例中,步进电机经配置以旋转第二光源并由此调整投影角度,其中所调整的投影角度小于 90° 。

[0052] 参考图13,投影角度129(或进入角度)由等式 $\alpha = \arctan(y/x)$ 限定,其中 α 是投影角度, y 是目标结构20和第二光源125之间的垂直距离135并且 x 是目标结构和第二光源之间的水平距离140。

[0053] 在又一个实施例中,相对于第一光源120的第二光源125的位置是可调节的。例如,相对于第一光源的第二光源的位置沿水平方向、垂直方向或两者可以是可调节的,使得第三平面127基本上在第二平面与目标结构20相交的点处与第二平面117相交。在这种情况下,第二光源的位置由等式 $\tan\alpha = y/x$ 限定,其中 α 是第二光源的投影角度129, y 是目标结构与第二光源之间的垂直距离135,并且 x 是目标结构与第二光源之间的水平距离140。

[0054] 再次参考图2,在一个实施例中,超声探头100进一步包括控制面板160,其可以可选地包括触摸屏。在一些实施例中,控制面板包括电源按钮、用于记录超声图像的按钮以及用于记录由超声探头生成的实时图像的视频的按钮。在另一个实施例中,可调整图像功率

和对比度以及目标结构的深度和角度。

[0055] 在进一步实施例中,控制面板可包括用于不同程序或个人的预设。这些预设可由个体修改并存储以供将来回顾和使用。例如,一个操作者可能喜欢以 30° 接近桡动脉(radial artery),而另一个操作者可能喜欢更陡的角度,例如 45° 。在这种情况下,操作者将选择他们喜欢的投影角度并将其设置为未来程序的预设值。

[0056] 参考图15至图17,在一个实施例中,超声探头100进一步包括耦合到超声探头100的无菌盖165。在另一个实施例中,超声凝胶可与无菌探头盖165一起使用以优化超声传输并且以最小的超声功率优化图像质量。在另外的实施例中,无菌盖165包括刚性的光学透明材料165' (诸如硬质塑料),其经配置以定位在第一光源120和第二光源125上方。该刚性的光学透明材料可覆盖光源,同时最小化光线失真和衰减。正因如此,刚性的光学透明材料165' 提供无菌环境,同时保持光线与平面超声束之间的期望关系。在另外的实施例中,无菌盖165通过一个或多个附接点166固定到超声探头100,所述附接点可设置在超声探头、盖或两者上。

[0057] 具体参考图17,在一个实施例中,无菌盖165进一步包括耦合到至少一块刚性的光学透明材料165' 的柔性袋167。在一个实施例中,刚性材料165' 被热密封至柔性袋167上。柔性袋的熔化部分将在刚性材料上形成熔化层,当光线经过该熔化层时,该熔化层不会起皱或引起光线失真和衰减。

[0058] 柔性袋167可在其自身上折叠以形成多个折叠通道170。图17描述了根据一个实施例的折叠柔性袋167,其中袋的侧面以横截面示出以显露折叠通道170。刚性材料165' 在中心口袋171的前侧上可见。在一个实施例中,柔性袋进一步包括引导部分168,其延伸穿过折叠柔性袋167的顶部,从柔性袋的外围进入中心口袋171。在另外的实施例中,引导部分是不透明的,并且因此当从上方观察时遮蔽了除了中心口袋171的底部之外的所有区域。因此,引导部分168可经配置以形成通向中心口袋171的漏斗。以这种方式,引导部分促进了将超声探头100放置到合适的折叠通道(即中心口袋171)中。在又一个实施例中,引导部分168进一步包括一个或多个突出部169,使用者可拉动以展开柔性袋167并且将其拉到超声探头及其缆绳172上方。

[0059] 在使用中,操作者将超声凝胶添加到中心口袋171,将超声探头100放入中心口袋中,在第一光源120和第二光源125上方对齐刚性的光学透明构件165',将刚性构件165' 在附接点166处附接到超声探头,并且拉动突出部169以将柔性袋167拉到超声探头上方。

[0060] 在另一个实施例中,超声探头进一步包括无菌屏幕保护器(未示出),其可允许操作者在无菌条件下与超声探头相互作用。在一个实施例中,屏幕保护器可通过真空系统(未示出)固定在适当位置,所述真空系统将屏幕保护器保持并支撑在适当位置并且将其拉伸以实现可选的触摸屏特征件的使用。当盖子被放置在屏幕上并与其中的传感器接触时,可启动真空系统。

[0061] 在进一步实施例中,提供具有深度引导件的反射针作为器械30。可增强针的超声反射率,以在针接近目标结构20时改善针的可视性。在另一个实施例中,针的表面包括超声反射器。在另外的实施例中,针以规则的间隔被蚀刻。这些标记可用于指示表面下方的针的深度。

[0062] 再次参考图7至图14,本发明还实施在将器械30从表面10引导至表面下方的目标

结构20的方法中。在一个实施例中,该方法包括以下步骤:在第一平面112内沿第一方向113发射第一平面超声束111,在第二平面117内沿第一方向发射第二平面超声束116,基本上在第一平面内投影第一光线121,在第三平面127内投影第二光线126,将器械的端部与进入点130对齐,将器械的长度与引导路径121和进入角度129两者对齐,以及在基本上保持器械的长度与引导路径和进入角度两者对齐的同时,引导器械通过进入点并且朝向表面下方的目标结构。第二平面和第三平面都基本上垂直于第一平面。第三平面与第二平面以倾斜角度128相交并且还限定器械的进入角度。第一光线限定器械的引导路径。第二光线与第一光线相交并且基本上垂直于第一光线,并且第一光线与第二光线之间的交点130限定器械的进入点。

[0063] 具体参考图14,在一个实施例中,该方法包括显示来自第一平面超声束111的第一图像151和来自第二平面超声束116的第二图像152两者。在另一个实施例中,第二图像包括中心线153。在进一步的实施例中,中心线对应于第二平面超声束的中心118。在又一个实施例中,中心线对应于第一平面超声束和第二平面超声束之间的交点。

[0064] 在一个实施例中,所述方法包括将第二平面超声束116在目标结构20上方对齐,使得第二图像152的中心线153在目标结构上方基本上居中。在另一个实施例中,所述方法包括将第一平面超声束111在目标结构上方对齐,使得目标结构在第一图像151中可见,同时第二图像的中心线在目标结构上方基本上居中。

[0065] 在另一个实施例中,所述方法包括在第一图像151或第二图像152上选择目标结构20。例如,目标结构可以是自动或手动识别的并且可使用触摸屏选择从表面10到目标结构的最佳路径。在进一步实施例中,所述方法包括选择期望的进入角度129。在另外的实施例中,所述方法包括在第一图像151上选择期望的进入点130。在又一个实施例中,所述方法包括在第一图像上选择期望的进入点和选择期望的进入角度。

[0066] 参考图13,在一个实施例中,所述方法包括确定目标结构20和投影第二光线126的光源125之间的垂直距离135和水平距离140。在另一个实施例中,所述方法包括计算在第三平面127内投影第二光线所需的光源的投影角度129,使得第三平面基本上入射在第二平面117和目标结构之间的交点。投影角度由等式 $\alpha = \arctan(y/x)$ 限定,其中 α 是投影角度, y 是目标结构和光源之间的垂直距离135,并且 x 是目标结构和光源之间的水平距离140。在另一个实施例中,所述方法包括旋转光源以便基本上以所计算的投影角度在第三平面内投影第二光线。

[0067] 在一个实施例中,所述方法包括计算在第三平面127内投影第二光线126所需的光源125的位置,使得第三平面基本上入射在第二平面117和目标结构20之间的交点。所述位置由等式 $\tan\alpha = y/x$ 确定,其中 α 是光源的投影角度, y 是目标结构和光源之间的垂直距离135,并且 x 是目标结构和光源之间的水平距离140。在另一个实施例中,所述方法包括将光源基本上移动到所计算的位置。

[0068] 在一个实施例中,所述方法包括以下步骤:计算投影角度129和在第三平面127内投影第二光线126所需的光源125的位置两者,使得第三平面基本上入射在第二平面117和目标结构20之间的交点。投影角度和位置由等式 $\tan\alpha = y/x$ 确定,其中 α 是投影角度, y 是目标结构和光源之间的垂直距离135,并且 x 是目标结构和光源之间的水平距离140。在另一个实施例中,所述方法包括旋转光源以便基本上以所计算的投影角度在第三平面内投影第二

光线,并且将光源基本上移动到所计算的位置。

[0069] 从前面的描述应当理解,本发明提供了一种超声探头,其使医疗保健从业人员能够更容易和准确地并且更少并发症地安全地执行涉及身体内部结构的程序。超声探头可用于可靠地并且连续地将器械从表面引导至表面下方的目标结构。

[0070] 虽然描述了具体的方法、装置以及材料,但是本实施例的实践或测试中可使用与所描述的相似或等价的任何方法和材料。除非另外限定,否则本文使用的所有技术和科学术语均具有与通常由本实施例所属领域的普通技术人员所理解的相同的含义。

[0071] 无需进一步阐述,相信本领域技术人员使用前面的描述可最充分地制造和使用本发明。仅参考当前优选的实施例详细描述了本发明。本领域的技术人员应当理解,可进行各种修改而不偏离本发明。因此,本发明仅由所附权利要求限定。

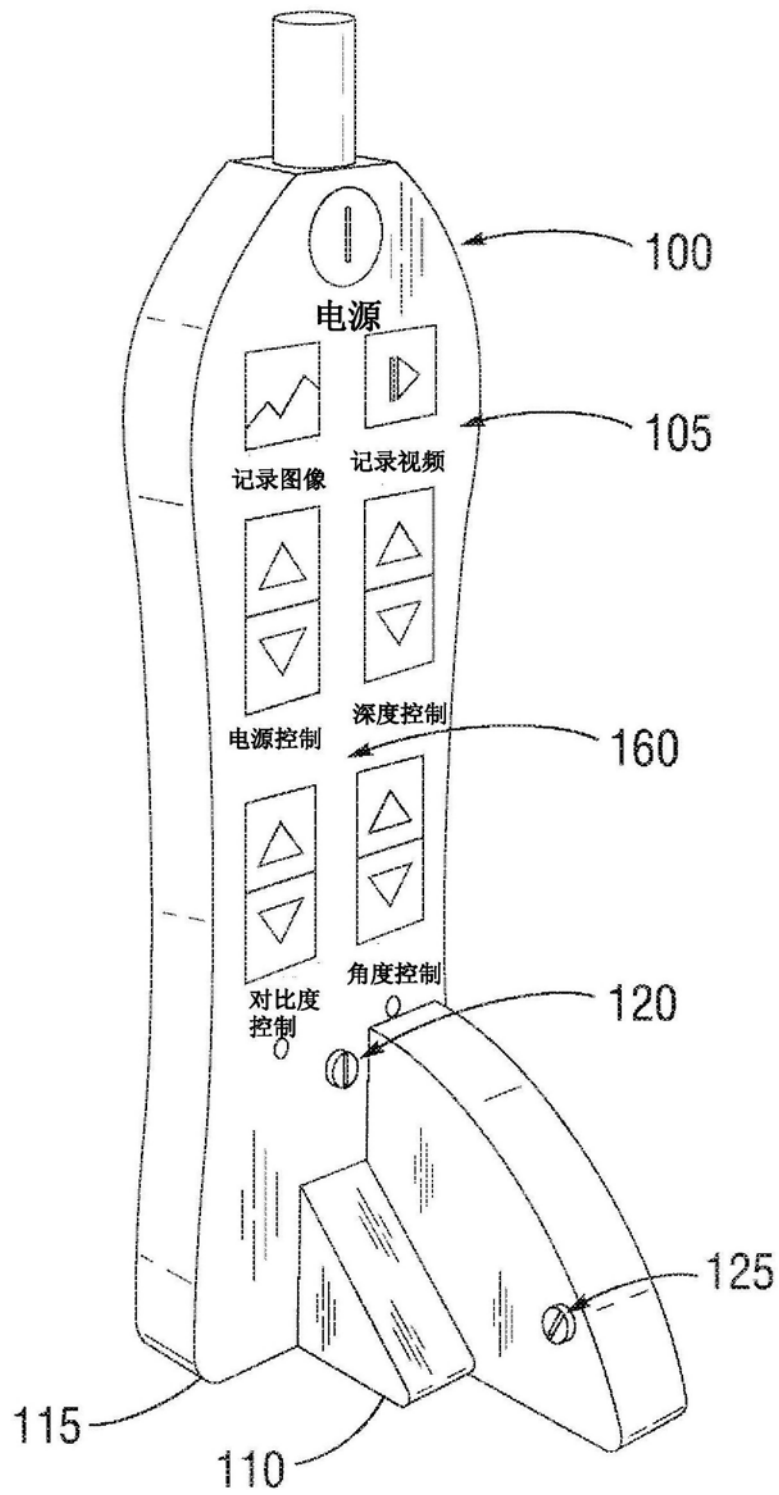


图1

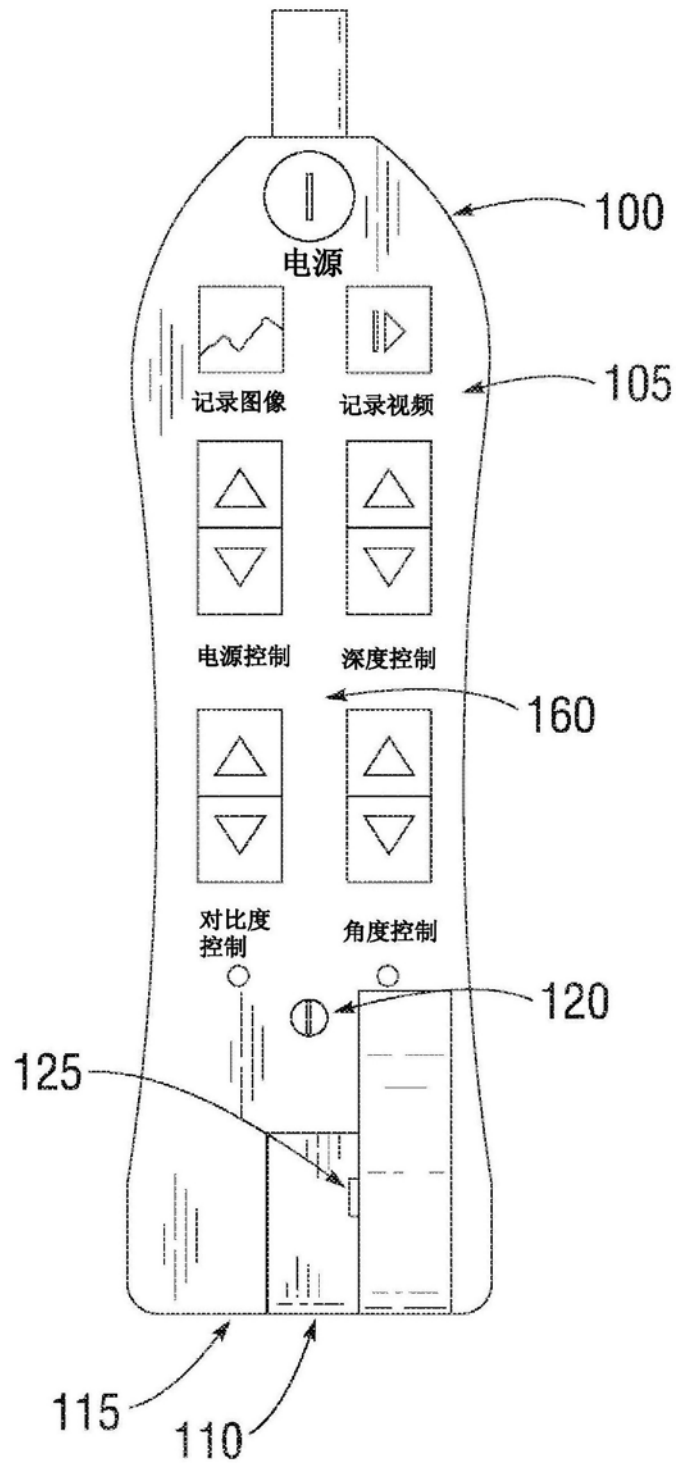


图2

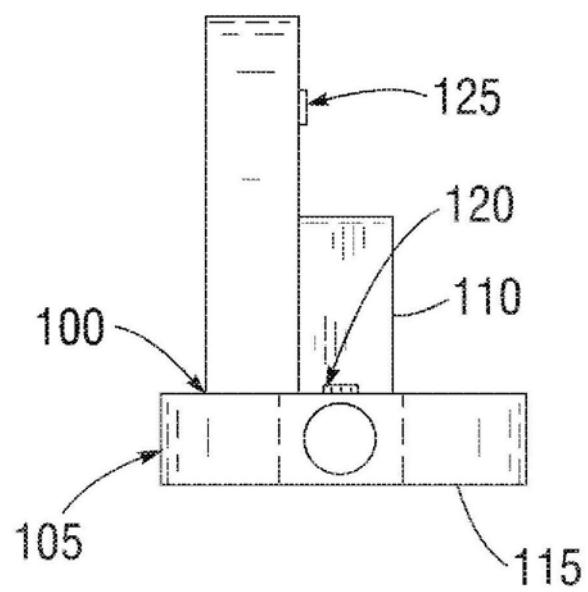


图3

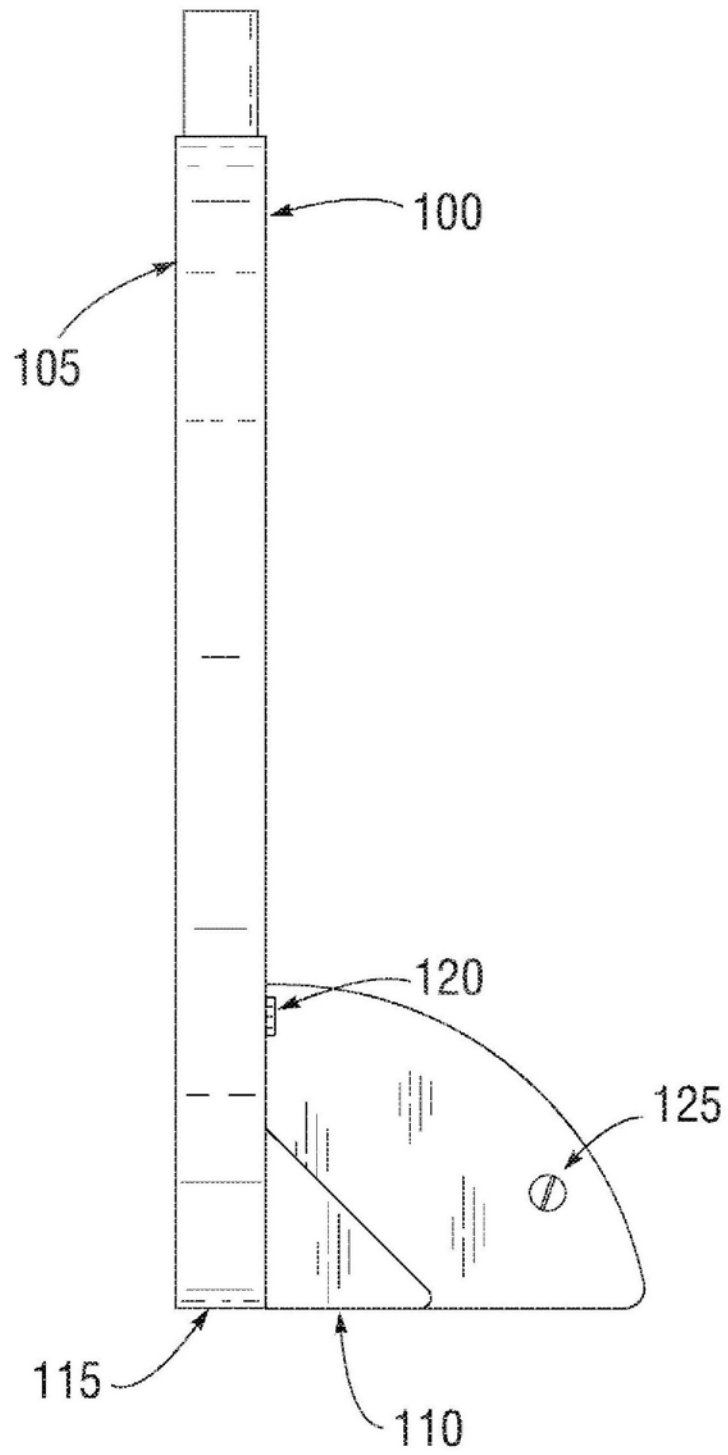


图4

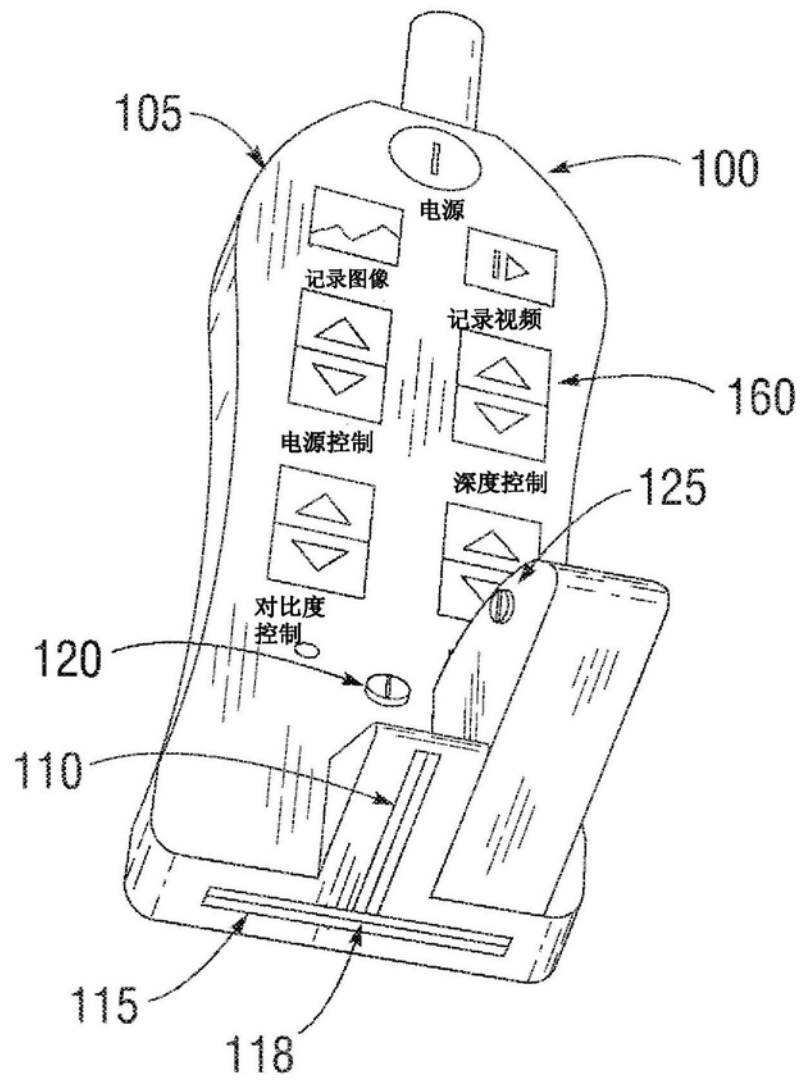


图5

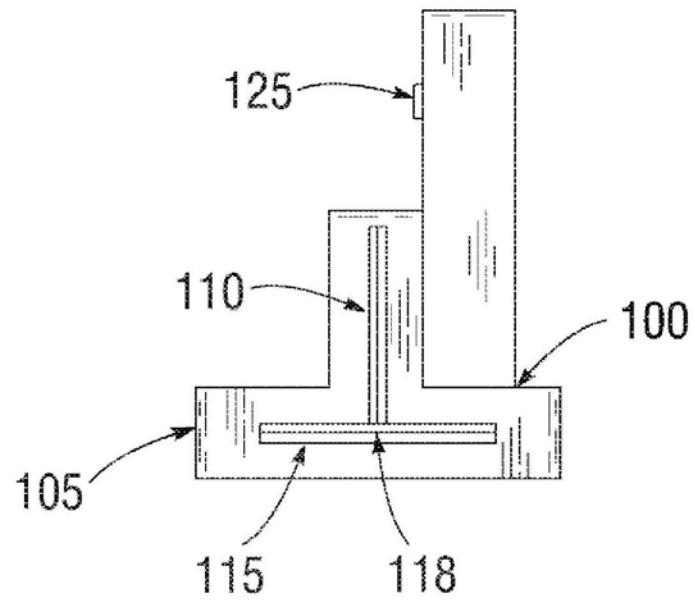


图6

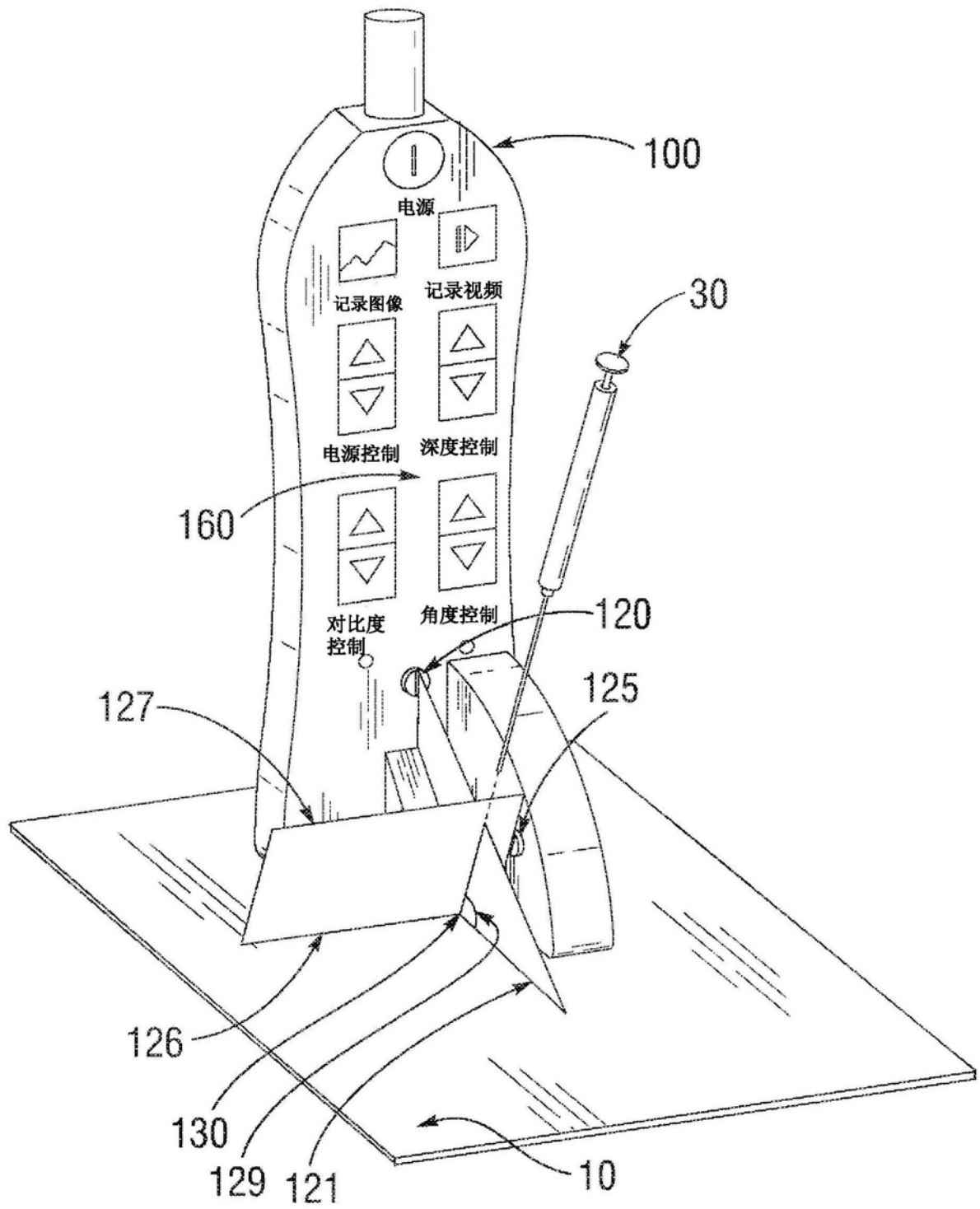


图7

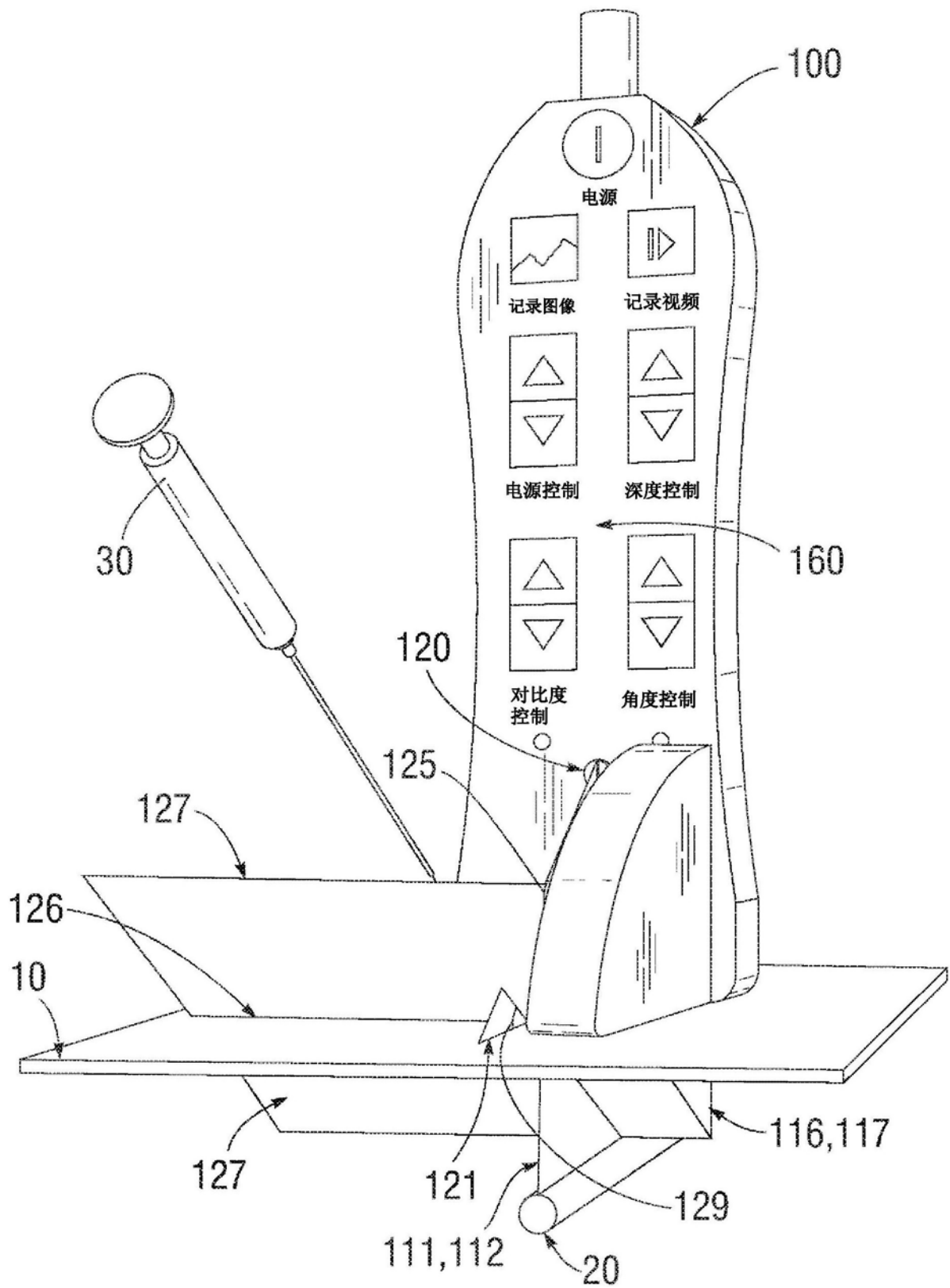


图8

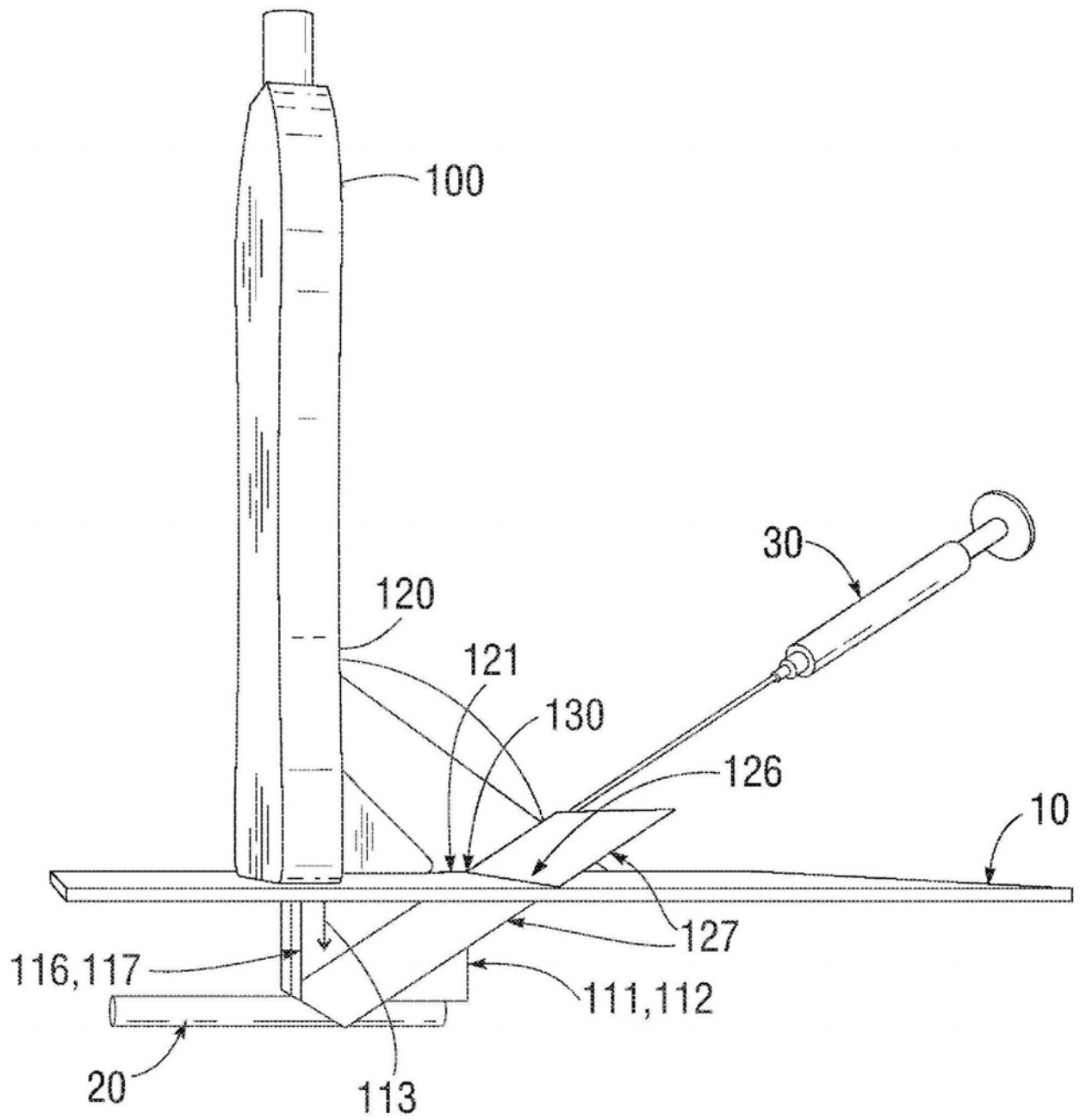


图9

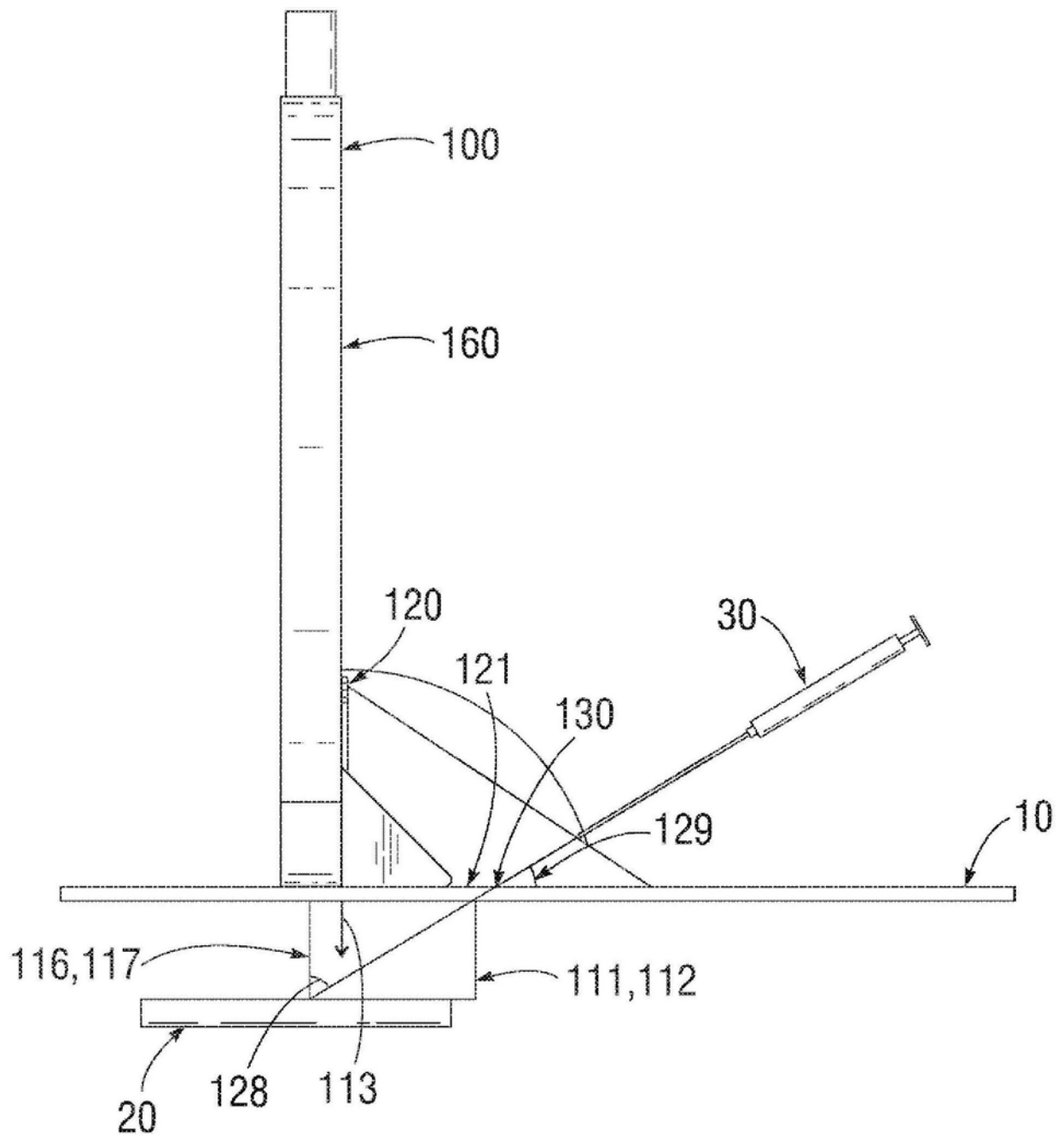


图10

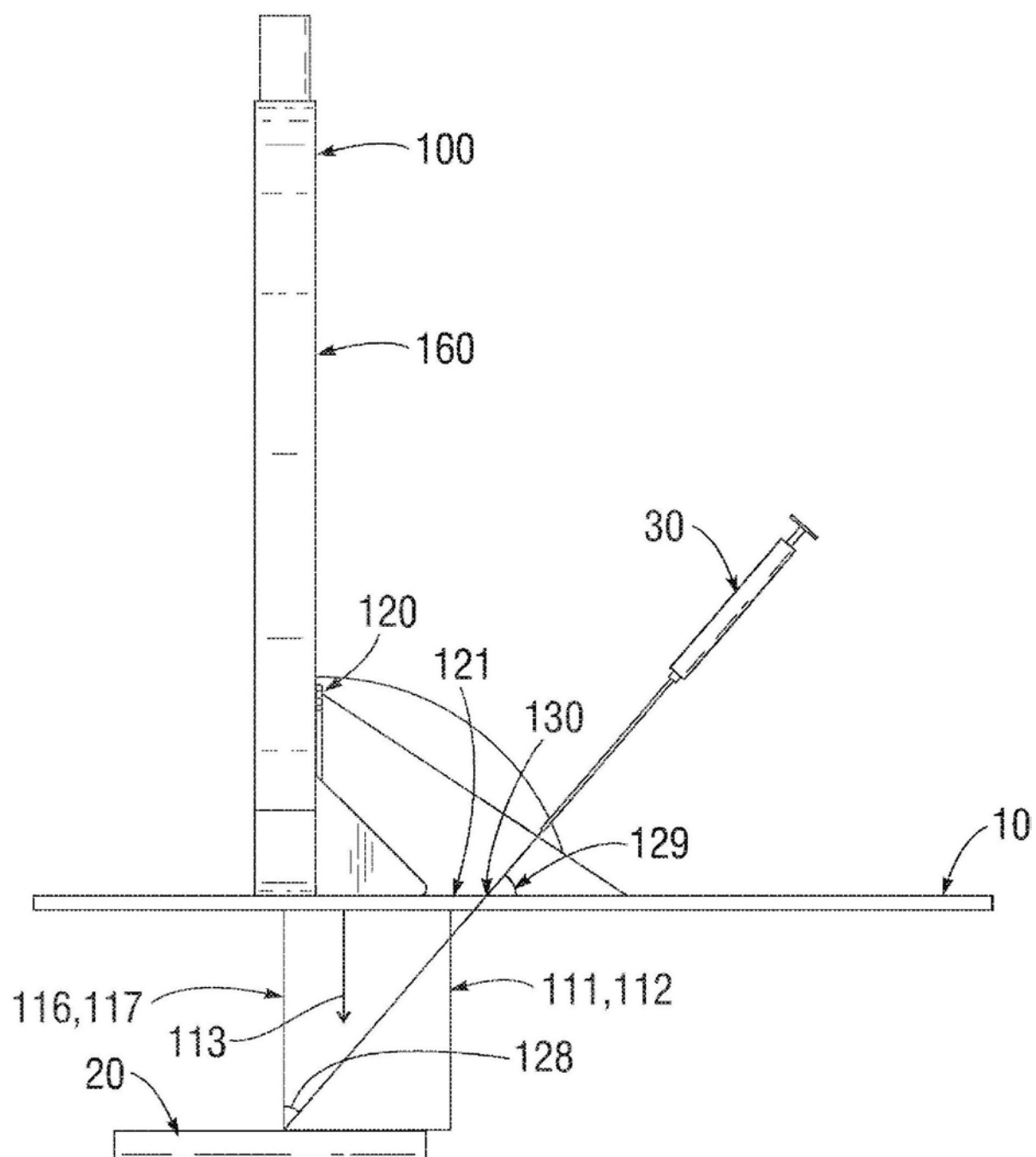


图11

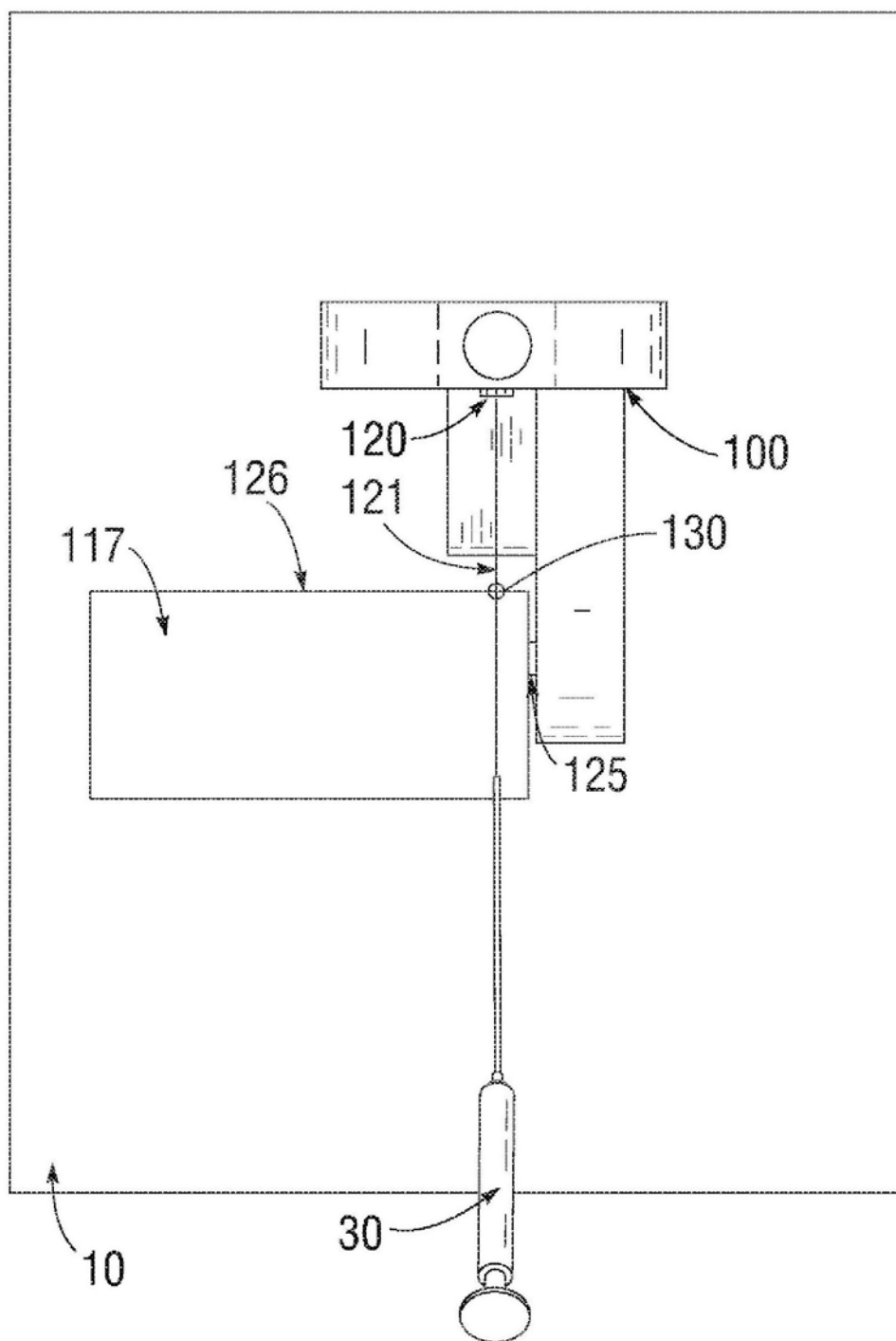


图12

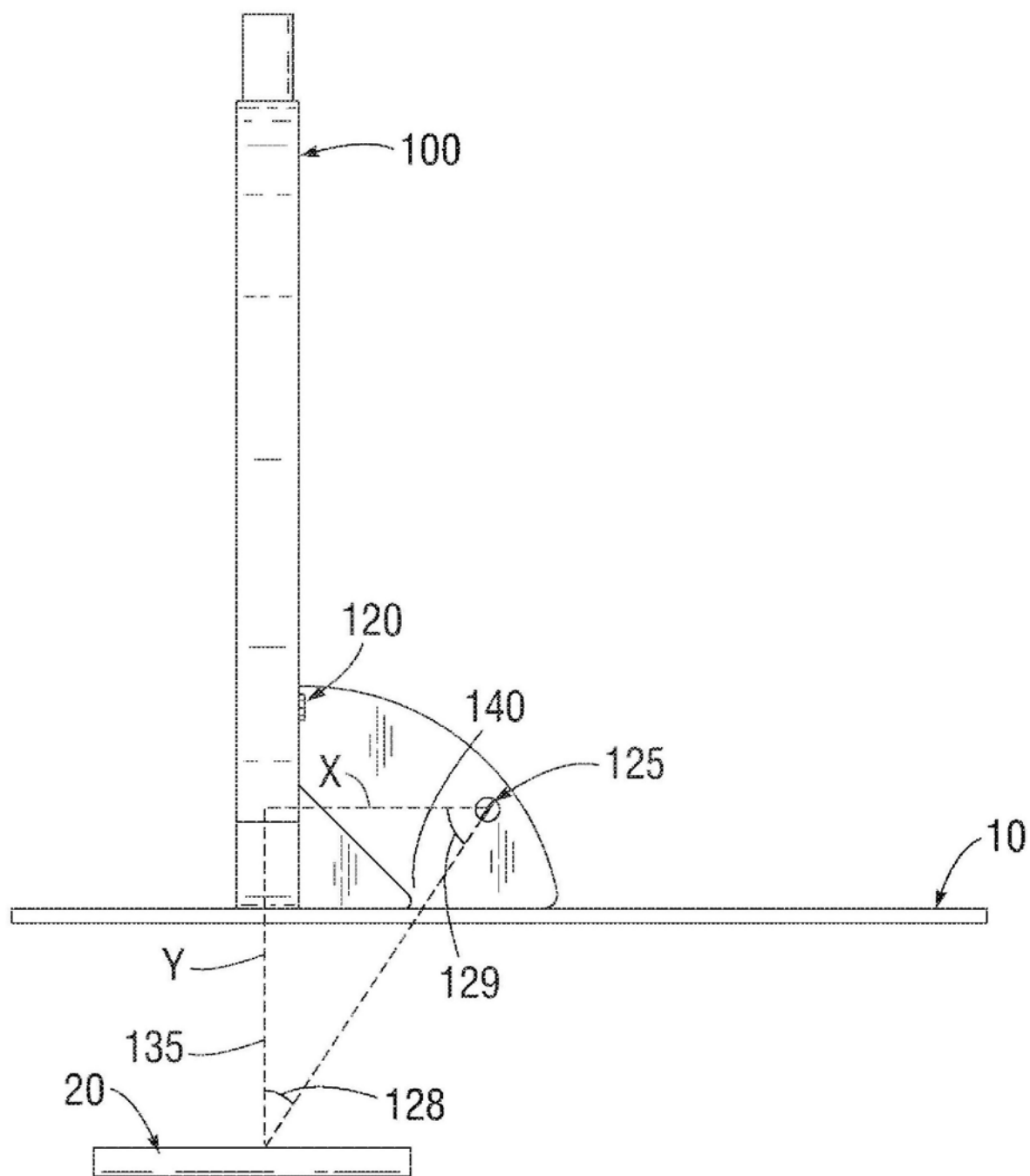


图13

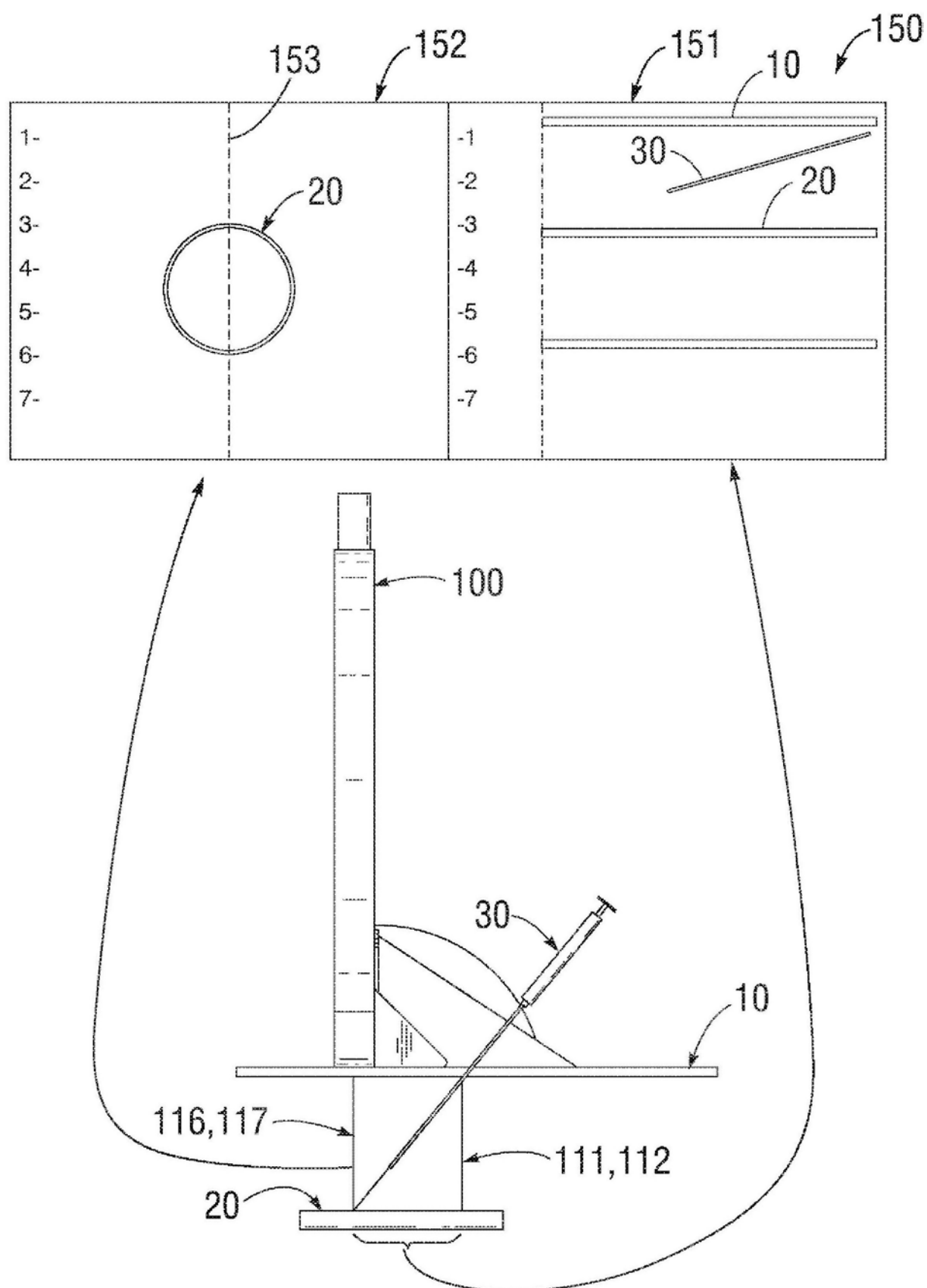


图14

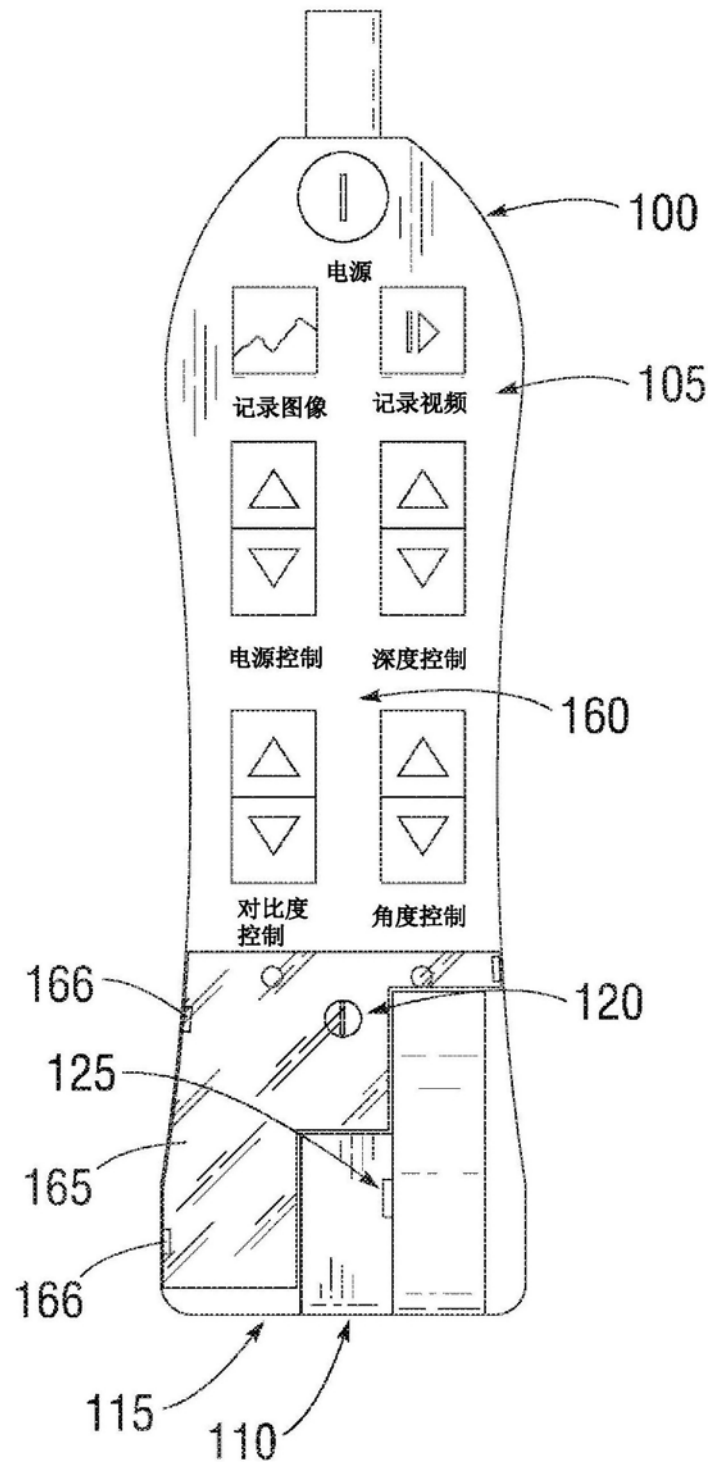


图15

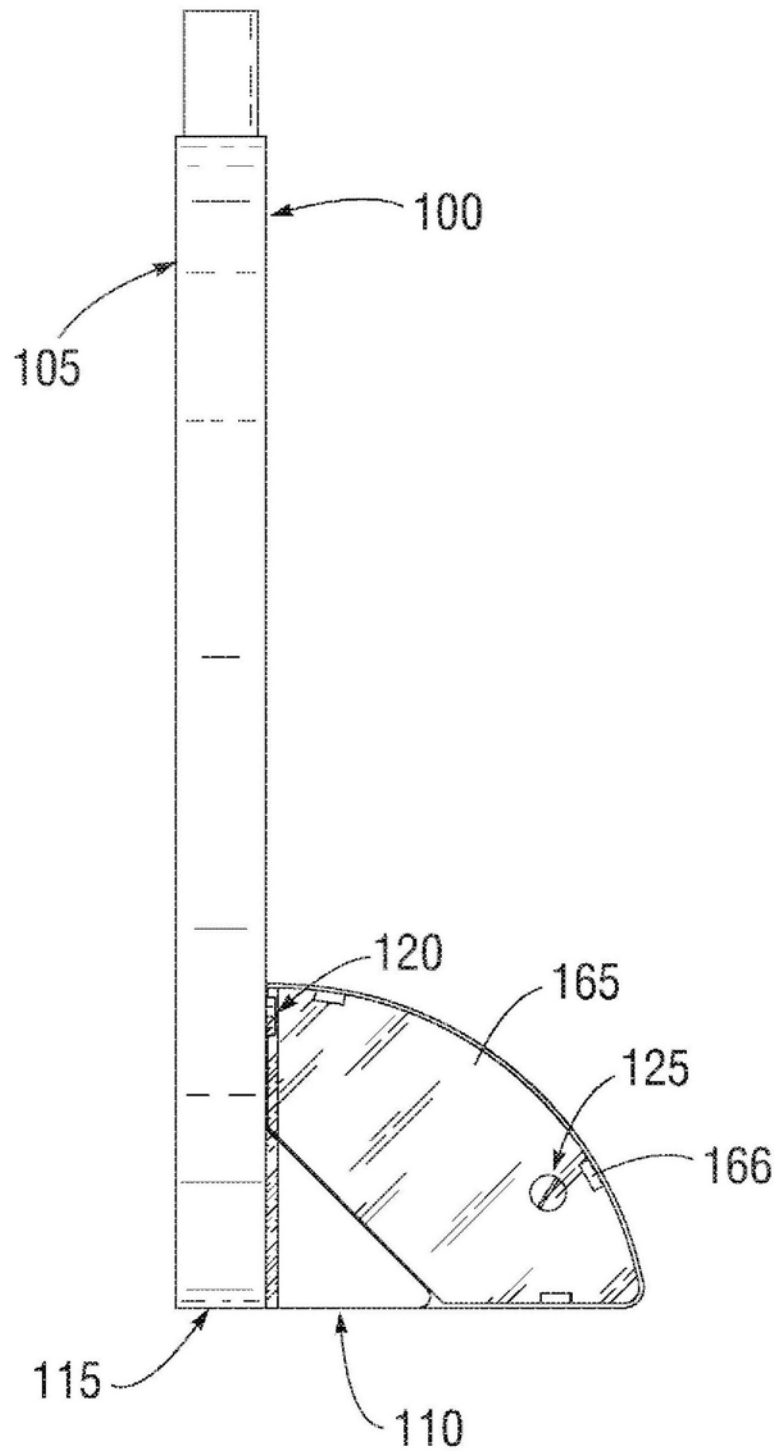


图16

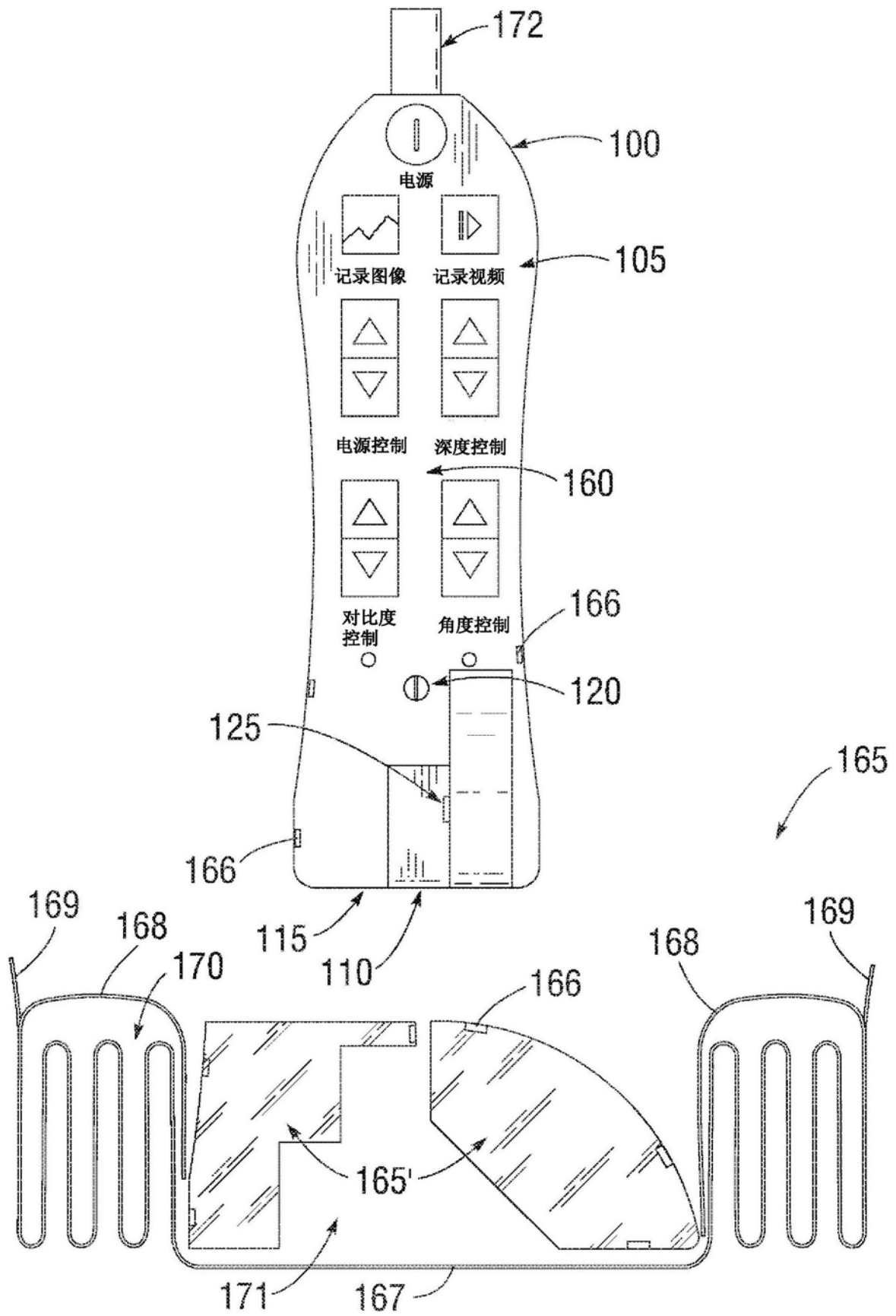


图17

专利名称(译)	用于向身体内目标结构提供超声引导的系统和方法		
公开(公告)号	CN108430333A	公开(公告)日	2018-08-21
申请号	CN201680060003.1	申请日	2016-08-31
[标]发明人	N 保胡巴斯克		
发明人	N·保胡巴斯克		
IPC分类号	A61B8/00 G01S15/89		
CPC分类号	A61B5/15003 A61B5/150748 A61B8/0841 A61B8/4209 A61B8/4455 A61B8/4477 A61B8/4494 A61B8/463 A61B8/467 A61B8/483 A61B8/54 A61B17/3403 A61B46/10 A61B90/13 A61B2017/3413 A61B2018/2025 A61B2090/0811 A61B2090/378 A61M5/427 A61M25/01 G01S15/899		
代理人(译)	徐东升 张颖		
优先权	62/212586 2015-08-31 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种超声探头，其包括壳体、第一超声换能器阵列、第二超声换能器阵列、第一光源以及第二光源。第一超声换能器阵列耦合到壳体并且经配置以在第一平面内沿第一方向发射第一平面超声束。第二超声换能器阵列耦合到壳体并且经配置以在基本上垂直于第一平面的第二平面内沿第一方向发射第二平面超声束。第一光源耦合到壳体并且经配置以基本上在第一平面内投影第一光线。第二光源耦合到壳体并且经配置以基本上垂直于第一平面并且以倾斜角度与第二平面相交的第三平面内投影第二光线。第一光线与第二光线相交并且基本上垂直于第二光线。

