

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 19/00 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910176176.1

[43] 公开日 2010年3月31日

[11] 公开号 CN 101683286A

[22] 申请日 2009.9.24

[21] 申请号 200910176176.1

[30] 优先权

[32] 2008.9.25 [33] GB [31] 0817502.8

[71] 申请人 普罗苏吉科斯有限公司

地址 英国布拉克内尔

[72] 发明人 莫拉维耶科·保罗

[74] 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司

代理人 崔 华

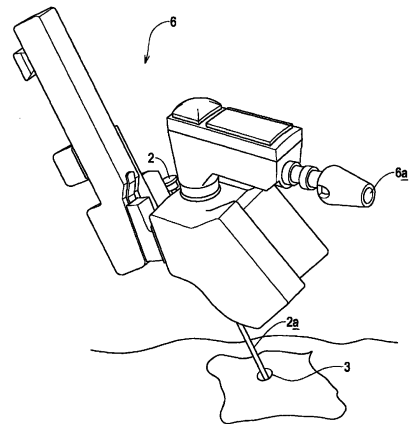
权利要求书4页 说明书17页 附图12页

[54] 发明名称

外科机构控制系统

[57] 摘要

一种外科机构控制系统，其包括：波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成仅发射单个波束、并适于附接于外科医生；第一对分立的波束检测器，所述第一对分立的波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。



1、一种外科机构控制系统，其包括：

波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成仅发射单个波束、并适于附接于外科医生；

第一对分立的波束检测器，所述第一对分立的波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

2、根据权利要求1所述的系统，其还包括第二对分立的波束检测器，所述第二对分立的波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号。

3、一种外科机构控制系统，其包括：

摄像机单元，所述摄像机单元适于与附接于外科医生、并配置成拍摄图像帧；

至少一个标记，所述标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中可检测到；

处理单元，所述处理单元配置成检测所述或每一标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中的位置，并根据所检测到的标记在所拍摄的图像帧中的位置输出控制信号；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述处理单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

4、一种外科机构控制系统，其包括：

摄像机单元，所述摄像机单元适于附接于外科医生、并配置成拍摄图像帧；

至少一个标记，所述标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中可检测到；

处理单元，所述处理单元配置成检测所述或每一标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中的标识，并根据检测到的标记在所拍摄的图像帧中的标识输出控制信号；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述处理单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

5、根据权利要求3或4所述的系统，其特征在于，所述或每一标记是物理标记。

6、根据权利要求3或4所述的系统，其还包括视频覆盖单元，所述视频覆盖单元配置成将标记叠加在视频信号上。

7、根据权利要求3至6中任一项所述的系统，其特征在于，设有多个标记，每一标记完全是唯一可识别的。

8、一种外科内窥镜工具定位装置，其包括：

适于容纳腹腔镜的腹腔镜接收模块；

至少一个发动机，所述发动机与所述腹腔镜接收模块相连、并配置成运转时移动所述腹腔镜接收模块；

反射器，所述反射器配置成反射预定频率的电磁辐射、并适于附接于外科医生；

检测器单元，所述检测器单元适于通过感测由所述反射器反射的所述电磁辐射而监控所述反射器的运动；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述检测器单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制所述或每一发动机的运转以致控制所述腹腔镜接收模块的运动。

9、根据权利要求8所述的装置，其还包括两个附加反射器，所述两个附加反射器适于反射各自的基本独立的预定频率的电磁辐射、并适于附接于外科医生，其中所述检测器单元适于检测由所述发射器反射的电磁辐射的频率并利用该信息协助监控所述反射器的运动。

10、一种外科机构控制系统，其包括：

波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成发射两个或更多平行波束，每一波束是完全唯一可识别的，所述波束发射器单元适于附接于外科医生；

第一波束检测器，所述第一波束检测器适于检测由所述波束发射器单元发射的两个或更多入射波束，并在检测到所述两个或更多唯一可识

别入射波束中预订数量的波束时输出相应的控制信号；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

11、一种外科机构控制系统，其包括：

波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成仅发射两个发散波束，并适于附接于外科医生；

第一对分立的细长波束检测器，所述第一对分立的细长波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

12、一种外科位置检测系统，其包括：

可附接至外科医生的两个或更多外科医生标记；

立体检测器，所述立体检测器适于基于所述两个或更多外科医生标记的检测位置而检测外科医生的至少一部分的运动，并基于所检测到的运动而输出一个或多个控制信号；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述立体检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

13、根据权利要求 11 所述系统，其还包括：

多个患者标记，其中所述立体检测器配置成检测所述患者标记的位置并利用所检测到的患者标记的位置确定患者在所述系统的参照系中的位置。

14、一种监控外科医生的运动并提供控制信号的方法，其包括：

提供可附接至外科医生的两个或更多外科医生标记；

将所述两个或更多外科医生标记附接至所述外科医生；

提供立体检测器，所述立体检测器适于基于所述两个或更多外科医生标记的检测位置而检测外科医生的至少一部分的运动，并基于所检测到的运动而输出一个或多个控制信号；以及

提供控制单元，所述控制单元配置成接收由所述立体检测器输出的

一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

15、一种外科机构控制系统，其包括：

加速度或方位检测单元，所述加速度或方位检测单元配置成响应于检测到所述单元的加速度和方位中之一而输出一个或多个控制信号，其中所述单元适于附接于外科医生；以及

控制单元，所述控制单元配置成接收由所述单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

外科机构控制系统

技术领域

本发明涉及一种外科机构控制系统。更确切地，本发明的实施例涉及用于检测外科医生的头部的方位并使用该信息来控制外科机构的方位检测装置。本发明的实施例包括外科机构控制系统和外科腹腔镜定位装置。

背景技术

相比于传统的外科方法，微创外科因加快痊愈时间和降低感染风险而优选。内窥镜外科是微创外科的一种形式，而腹腔镜外科是内窥镜外科的子类，其主要涉及腹部内窥镜外科。

在内窥镜外科手术期间，在外科医生使用一个或多个内窥镜外科工具来实施外科手术时，通常要求外科助理将内窥镜保持在所需位置。从内窥镜远端（即内窥镜的置于患者体内并基本位于外科手术部位的端部）拍摄的图像被显示在手术室中监视器上供外科医生利用。内窥镜外科手术可能花费数个小时而在手术持续期间外科助理必须将内窥镜保持在外科医生想要的位置（在外科医生的指示下进行任何位置调整）。

最近，已开发了外科机构和机械人，其可将内窥镜保持在所需位置并可根据外科医生的指示自动移动内窥镜的位置。

由于外科医生通常是使用两只手来控制内窥镜外科工具，无论如何，外科医生必须保持其手无菌（而因此不能触摸任何非无菌的控制机构），因而外科医生的指示难以直接传递到外科机构或机械人。

例如，US 6,239,874 中已提出一种方位检测装置。该装置使用自头部单元发出的四个发散波束。在使用者的头部运动时，波束之一可与检测器相交。可确定与检测器相交的波束的标识（identity），以及基于该信息而确定使用者的头部的方位（由于该信息而控制内窥镜）。然而，仍需要

有待发展的替代装置。

已经开发了用于检测例如飞机飞行员头部的方位的其它装置，使得显示给飞行员的信息可相应改变。也存在用于基于使用者头部的检测方位而控制在虚拟现实世界中呈现给使用者的视图的装置。然而，这些装置不适于用在外科环境中。例如，在某些情况下，这些装置既体积庞大又昂贵；通常在现有技术中不利于使这种装置（其已发展用于非外科应用）适于与外科机构或机械人进行关联使用，原因在于杀菌、保持无菌环境、过多的成本、手术室中有限的空间以及满足适于将在外科手术中使用的器材的严格的安全条例等意料之内的困难。

发明内容

本发明的目的是寻求解决现有技术所涉及的一些问题。

因而，本发明的一方面提供一种外科机构控制系统，其包括：波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成仅发射单个波束、并适于附接于外科医生；第一对分立的波束检测器，所述第一对分立的波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

优选地，所述的系统还包括第二对分立的波束检测器，所述第二对分立的波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号。

本发明的另一方面提供一种外科机构控制系统，其包括：摄像机单元，所述摄像机单元适于附接于外科医生、并配置成拍摄图像帧；至少一个标记，所述标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中可检测到；处理单元，所述处理单元配置成检测所述或每一标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中的位置，并根据检测到的标记在所拍摄的图像帧中的位置输出控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述处理单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

本发明的另一方面提供一种外科机构控制系统，其包括：摄像机单元，所述摄像机单元适于附接于外科医生、并配置成拍摄图像帧；至少一个标记，所述标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中可检测到；处理单元，所述处理单元配置成检测所述或每一标记在由所述摄像机拍摄的图像帧中的标识，并根据检测到的标记在所拍摄的图像帧中的标识输出控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述处理单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

优选地，所述或每一标记是物理标记。

有利地，所述的系统还包括视频覆盖单元，所述视频覆盖单元配置成将标记叠加在视频信号上。

优选地，设有多个标记，每一标记完全是唯一可识别的。

本发明的另一方面提供一种外科内窥镜工具定位装置，其包括：适于容纳腹腔镜的腹腔镜接收模块；至少一个发动机，所述发动机与所述腹腔镜接收模块相连、并配置成运转时移动所述腹腔镜接收模块；反射器，所述反射器配置成反射预定频率的电磁辐射、并适于附接于外科医生；检测器单元，所述检测器单元适于通过感测由所述反射器反射的所述电磁辐射而监控所述反射器的运动；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述检测器单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制所述或每一发动机的运转以致控制所述腹腔镜接收模块的运动。

优选地，所述的装置还包括两个附加反射器，所述两个附加反射器适于反射各自的基本独立的预定频率的电磁辐射、并适于附接于外科医生，其中所述检测器单元适于检测由所述反射器反射的电磁辐射的频率并利用该信息协助监控所述反射器的运动。

本发明的另一方面提供一种外科机构控制系统，其包括：波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成发射两个或更多平行波束，每一波束是完全唯一可识别的，所述波束发射器单元适于附接于所述外科医生；第一波束检测器，所述第一波束检测器适于检测由所述波束发射器单元发射的两个或更多入射波束，并在检测到所述两个或更多唯一可识别入

射波束中预订数量的波束时输出相应的控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

本发明的另一方面提供一种外科机构控制系统，其包括：波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成仅发射两个发散波束、并适于附接于外科医生；第一对分立的细长波束检测器，所述第一对分立的细长波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

本发明的另一方面提供一种外科位置检测系统，其包括：可附接至外科医生的两个或更多外科医生标记；立体检测器，所述立体检测器适于基于所述两个或更多外科医生标记的检测位置而检测外科医生的至少一部分的运动，并基于所检测到的运动而输出一个或多个控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述立体检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

优选地，所述系统还包括：多个患者标记，其中所述立体检测器配置成检测所述患者标记的位置并利用所检测到的患者标记的位置确定患者在所述系统的参照系中的位置。

本发明的另一方面提供一种监控外科医生的运动并提供控制信号的方法，其包括：提供可附接至外科医生的两个或更多外科医生标记；将所述两个或更多外科医生标记附接至所述外科医生；提供立体检测器，所述立体检测器适于基于所述两个或更多外科医生标记的检测位置而检测外科医生的至少一部分的运动，并基于所检测到的运动而输出一个或多个控制信号；以及提供控制单元，所述控制单元配置成接收由所述立体检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

本发明的另一方面提供一种外科机构控制系统，其包括：加速度或方位检测单元，所述加速度或方位检测单元配置成响应于检测到所述单

元的加速度和方位中之一而输出一个或多个控制信号，其中所述单元适于附接于外科医生；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述单元输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

附图说明

现在将参照附图通过示例的方式描述本发明的实施例，其中：

图1示出了内窥镜和患者；

图2示出了外科内窥镜定位装置；

图3示出了本发明一实施例的多个组件；

图4示出了根据本发明实施例的控制器；

图5示出了本发明实施例的多个组件；

图6示出了根据本发明一实施例的监视器；

图7示出了根据本发明一实施例的控制器；

图8示出了本发明一实施例多个的组件；

图9示出了本发明一实施例的多个组件；

图10示出了本发明一实施例的多个组件；

图11示出了本发明一实施例的多个组件；以及

图12示出了本发明一实施例的一组件。

具体实施方式

图1示出了患者1（处于无菌罩下）。该图也示出了内窥镜2（这时是腹腔镜），其中内窥镜已经穿过患者1的切口3。内窥镜2包括杆部2a和摄像机2b。例如，摄像机2b与沿杆部2a的长度延伸至内窥镜2的远端（即，内窥镜2的置于患者体内并大体位于外科手术部位的端部）的光纤（未示出）连接。可在内窥镜2的远端设置镜头（未示出）大体覆盖光纤的端部。也可在内窥镜2的远端设置照明设备。通过光纤由摄像机2b接收位于内窥镜2的远端处的外科手术部位的图像。该图像从摄像机2b传递至监视器4，监视器显示供外科医生利用的图像。

通过移动内窥镜 2 使内窥镜 2 的末端处于所需的位置可获得外科手术部位的任何相关部分的图像。已经发现内窥镜 2 在三个自由度的运动(中心处于或横切过切口 3)提供了可能的内窥镜 2 位置的基本全部范围,而无使切口 3 过度变形(其可能对患者造成伤害)的风险。图 1 中的双箭头 5a、5b、5c 指示运动的这三个自由度。

第一运动自由度大体沿平行于内窥镜 2 的纵轴的方向,这是变焦运动(zoom movement)。第二运动自由度 5b 是倾斜运动(tilt movement),第三运动自由度 5c 是摇摄运动(摇摄和倾斜运动中心处于切口)。

图 2 示出了外科内窥镜定位装置 6。该装置 6 可控制连在装置 6 上的内窥镜 2 以上述方式(即以三个运动自由度的方式)的运动,该装置可被外科医生控制、易于使用并精确和实用。应注意装置 6 通常由固定臂(未示出)支撑,该固定臂在联接单元 6a 处连接于装置 6,出于清楚的目的,图 2 中省略了该固定臂。

如上所述,US 6,239,874 中公开的定向装置适用于控制图 2 中所示的装置。US 6,239,874 中所公开的装置可适于使用脚踏开关(foot pedal)来改变操作模式从而实现控制在所有三个运动自由度上的运动。需要另一种定向检测装置,其适于控制诸如图 2 中所示的这种装置的外科装置。

如将从下面提供的描述所理解的,本发明实施例的目的是寻求提供一种系统,该系统可产生控制信号(优选为 6 个不同的控制信号)来控制外科机构的运动。控制信号优选由探测外科医生的身体的至少一部分的运动而产生。这样允许外科医生在控制内窥镜的位置的同时继续例如将内窥镜工具保持在适当的位置。

图 3 示出了本发明一实施例中的组件。组件包括头部模块 7,该头部模块包括头部单元 7a 和用于将头部模块 7 固定于使用者的头部(此处指使用者的前额)的连接装置 7b(此处指绑带)。组件还包括围着监视器 8e 排列的四个检测器单元 8a、8b、8c、8d 和脚踏开关 9,该脚踏开关具有基部 9a 和致动件 9b。

检测器单元 8a、8b、8c、8d 可以定位在监视器 8 周围,使得检测器单元 8a、8b、8c、8d 包括两对 8a、8b 和 8c、8d 检测器,其中每一对检

测器包括横跨监视器 8e 的一部分而彼此对立排列的两个检测器。检测器 8a、8b、8c、8d 是分立检测器，例如，这些检测器既不包括单个 CCD 的两个不同的部分也不包括构成单个传感器的 CCD 阵列。

头部单元 7a 仅包括单波束发射器 7c，该发射器被大体对准而发射远离头部单元 7a 的波束。发射器 7c 优选为电磁波束发射器（诸如光发射器），但也可以发射任何形式的可检测波束。

检测器单元 8a、8b、8c、8d 中每一个包括波束检测器 8f，其被配置成当由头部单元 7a 的单波束发射器 7c 发射的波束与各检测器 8a、8b、8c、8d 相交时检测该波束。

检测器单元 8a、8b、8c、8d 每一个都包括开关装置 8g，当该检测器单元 8a、8b、8c、8d 的波束检测器 8f 检测由头部单元 7a 发射的波束时，该开关装置 8g 在截止模式和导通模式之间驱动。开关装置 8g 被驱动到导通模式使得相应的控制信号被传输。在一实施例中，该控制信号被传输到控制器 10（参见图 4）。

为了防止使用者（例如，外科医生）意外驱动开关装置 8g，可以使用脚踏开关 9（如下文中将描述）。来自脚踏开关的输出（导通/截止）信号被耦合至控制器 10。

控制器 10 接收输入 10a（例如来自检测器 8a、8b、8c、8d），如果从脚踏开关输出端至控制器 10 的输入 10a 也被检测到（例如，因为脚踏开关驱动件 9a 已经相对所述脚踏开关 9 的基部 9a 被压下），则根据该输入 10a 传输输出 10b。输出 10b 可以是适用于外科内窥镜定位装置 6（参见图 2）的一部分的驱动信号。该驱动信号可以向外科内窥镜定位装置 6 中的发动机（未示出）提供电力，该发动机驱动所连的内窥镜 2 如上所述的在三个运动自由度之一上运动。在一实施例中，控制器 10 包括一个或多个电气继电器，所述电气继电器由可由检测器单元 8a、8b、8c、8d 传输的控制信号和来自脚踏开关 9 的输出信号控制，致使用于外科内窥镜定位装置 6 的发动机的电源电路（三个发动机——每个运动自由度各一个——中每一个可设有两个电源电路）截止。控制器 10 可以是不执行任何计算的控制单元。

可选地，脚踏开关 9 可以被连接至头部单元 7a，使得仅在脚踏开关 9 被致动时波束发射器 7a 发射波束。这意味着脚踏开关 9 无需被连接至控制器 10，这就潜在地简化了系统。

四个检测器 8a、8b、8c、8d 提供四个控制信号。例如，如果需要控制外科内窥镜定位装置 6 在三个运动自由度上的运动（即，需要总共六个控制信号-在每个运动自由度上的每个运动方向上各一个），则脚踏开关 9 可被用以确定第二工作模式。例如，快击脚踏开关 9 可以致动第二工作模式，使得传输至控制器 10 的一个或多个控制信号被改向至控制器 10 的不同部件（例如，不同的继电器）。因而，同样的一个或多个控制信号可被用以控制来自控制器 10 的不同输出 10b 从而控制外科内窥镜定位装置 6 的不同的发动机或电源电路。

图 3 的实施例的组件提供简单控制机构，与现有的用于控制外科内窥镜定位装置 6 的装置相比，其更简单并且成本更低。例如，上述的头部单元 7a 仅使用单波束（不同于四波束）。与头部单元相比，设置在监视器 8e 周围的检测器单元 8a、8b、8c、8d 更不易于受损，而因此可以具有更长的工作寿命；同样，与仅使用一个检测器单元的系统相比，提供四个检测器单元在此情况下总体而言并不使装置的成本和可靠性受损。头部单元 7a 轻于某些现有技术系统的头部单元 7a（因为仅仅使用单个波束发射器）。实际上，根据本实施例的头部单元 7a 的花费可以低得足以使头部单元 7a 能够提供作为一次性使用的物品，从而避免对头部单元 7a 进行昂贵的杀菌。

头部单元 7a 可以设置在基本密封的吸塑包装（未示出）中。连接装置 7b 也可以设置在该吸塑包装中，或者可以单独设置并通过头部单元 7a 的夹件（未示出）固定至头部单元 7a。

图 5 示出了本发明一实施例的组件。其中的许多组件与图 3 中所示出的相同，应明白关于图 3 描述的相似特征也应用于图 5 中所示的实施例。为了便于读者了解本发明实施例之间的相似处，在所描述的各实施例中，相同的附图符号用于指示相应的特征。

在该实施例中，头部单元 7a 包括摄像机 7d。该摄像机 7d 优选是基

于电荷耦合器件 (CCD) 的数码相机。

代替四个检测器 8a、8b、8c、8d，提供并相对于监视器 8e 排列一个或多个标记 8h、8i、8j、8k。

以图 5 中组件形式示出的实施例以与上述的图 3 的实施例相同的方式工作。然而，代替检测入射波束的检测器 8a、8b、8c、8d，在该实施例中，头部单元 7a 的摄像机 7d 被配置成检测（或者至少拍摄）相对于监视器 8e 排列的一个或多个标记 8h、8i、8j、8k 中的一个或多个（的图像）。一个或多个标记 8h、8i、8j、8k 在由头部单元 7a 的摄像机 7d 拍摄的图像帧中的位置允许头部单元 7a 确定头部单元 7a 或连接至头部单元 7a（由此连接至使用者的头部）的控制单元 10 相对于监视器 8e 的相对方位。

单个标记 8h、8i、8j、8k 可用在本系统中来检测头部单元 7a 相对于监视器 8e 的相对方位。然而，在一实施例中，在监视器 8e 周围设置有四个标记 8h、8i、8j、8k。当脚踏开关 9 被致动时，这些标记 8h、8i、8j、8k 中的一个或多个被拍摄于头部单元 7a 的摄像机 7d 的图像帧中。如果使用单个标记，则由摄像机 7d 拍摄的图像帧可以被处理装置（未示出）分成多个部分。该装置检测多个部分中哪一个包括该标记，并从而输出控制信号。如果使用多于一个的标记，则该装置可检测两个或更多的各含一标记的部分的预定组，从而输出控制信号。

另一种方案，代替分离的标记 8h、8i、8j、8k，一个或多个符号可以被显示在监视器 8e 本身上。图 6 示出了该实施例的一个实例。在该实例中，监视器 8e 配置成显示外科手术部位连同相应的内窥镜工具的部件的图像。这是供外科医生利用的由内窥镜 2 拍摄的图像。四个符号 8hh、8ii、8jj、8kk 叠加在图像上。这优选通过改变从内窥镜 2 发射到监视器 8e 的信号而用电子学方法实现。代替标记 8h、8i、8j、8k 的检测，头部单元 7a 的摄像机 7d 检测一个或多个符号 8hh、8ii、8jj、8kk。可以基于这些符号 8hh、8ii、8jj、8kk 在由头部单元 7a 的摄像机 7d 拍摄的图像中的位置（如上所述）产生控制信号。可以提供四个这种符号 8hh、8ii、8jj、8kk；其中每一个符号完全是唯一的，因为与其它符号相比时其可以被唯一识

别。由摄像机 7d 拍摄的图像帧可以小得足以仅拍摄单一符号 8hh、8ii、8jj、8kk。头部单元 7a 可以确定四个符号 8hh、8ii、8jj、8kk 中哪个已被拍摄在帧中，因此将能够确定外科医生的头部的方位并由此致动控制信号。

在一实施例中，头部单元 7a 执行如下所述的所有处理步骤。在一实施例中，控制器 10 执行如下所述的部分或所有处理步骤。头部单元 7a 的摄像机 7d 只是拍摄图像并将该图像传递至控制器 10，控制器 10 处理所拍摄的图像（如图 7 中所示）以便确定，例如，哪个符号已被拍摄。当然，控制器 10 的如此使用适用于其它关于图 5 和 6 而描述的实施例。

应明白，摄像机 7d 如此使用相对于现有技术的系统具有多个优点。例如，由摄像机 7d 拍摄的图像可以被独立存储，以便稍后用于（例如）训练将来的外科医生或调查操作过程中事故的原因。此外，该系统没有使用上述实施例或某些现有技术系统中所用的检测器。这大大简化了操作设置。实际上，在一实施例中，由于符号可以叠加在显示在监视器 8e 上的图像中，所以无需在监视器 8e 周围设置附加装备。当然，在本实施例中，在内窥镜 2 和监视器 8e 之间必须连接一单元（未示出），以便叠加一个或多个所述符号的图像。

图 8 示出了用于另一实施例的组件。在该实施例中，手术室中的外科医生 12 通常穿戴的外科口罩 11 或其它布质物品（例如头罩 12a）包括多个反射部、反射标记或反射器 11a、11b。这些反射部 11a、11b 可以分组围在口罩 11 的在使用时大体位于外科医生 12 的面部的中心的部分的周围。可选地或另外，口罩 11 的一个或多个外围部可以包括反射器 11a。

与前面的实施例相同，设有监视器 8e，其显示由内窥镜 2 拍摄的图像。在该实施例中，提供检测器 8a，使其相对于监视器 8e 设置。检测器 8a 包括信号检测器 8I。该信号检测器 8I 优选对特定频率的电磁辐射（诸如特定频率的光）敏感。检测器 8a 优选对与反射器 11a、11b 反射尤其有效的电磁波频谱的一部分（即可检测频率）一致的电磁辐射的频率敏感。

一个或多个发射器 13 可以相对于监视器 8e 被设置，并且配置成发射在与检测器 8a 的可检测频率大体相关的频率范围中的电磁辐射。

检测器 8a, 尤其检测器 8a 的信号检测器 8I 拍摄包括反射部 11a、11b 的外科医生 12 的图像。

当外科医生 12 希望控制内窥镜 2 的运动时, 外科医生 12 可以直接观察监视器 8e (从而看检测器 8a) 并压下脚踏开关 9 的致动件 9b; 外科医生 12 接着可以向左或向右、向上或向下转动其头部。基于所拍摄的图像, 反射部 11a、11b 的运动被检测器 8a 或被连接至检测器 8a 的控制器 10 监控; 依照所检测的运动, 相应的控制信号被发送至外科内窥镜定位装置 6。

在一实施例中, 非中心组的反射器 11b 的一部分的反射器 11a 适于较大程度地反射不同频率的电磁辐射。因此, 如果这些非中心反射器 11a 每一个中的至少一个位于 (在使用时) 外科医生的面部 (或适当时其它身体部分) 的任一侧——即反射器 11a 分立于口罩 11 的相对端——并且这些反射器 11a 中每一个较大程度地反射不同 (潜在独立) 频率的电磁辐射, 则检测器 8a 可使用来自反射器的辐射的检测频率来确定或确认发射哪个控制信号。

本装置的优势是显然的。例如, 外科医生 12 所戴的外科口罩 11 完全是一次性的并且生产相对便宜。另外, 外科口罩 11 是在手术过程中已经被外科医生 12 戴着的一块布。因此, 没有为了使用该系统而必须被外科医生 12 戴着的另外的布或装备。

根据外科医生的喜好, 外科医生可以选择戴设有反射部 11a、11b 的头罩 12a (或可以使用可由外科医生穿戴的与使用所述系统无关而与手术其它部分相关的其它装备) 而不是外科口罩 11。

在一实施例中, 系统所使用的电磁辐射的频率不在可见光范围中, 因此不影响外科医生看见手术室中任何部分的能力。

图 9 示出了与针对上面的图 3 描述的头部模块 7 大体类似的头部模块 7。头部模块 7 包括发射平行波束的两个波束发射器。这两个波束均是唯一可识别的 (例如, 因为它们均以特定脉冲码传输)。

这种头部模块 7 与针对图 3 所描述的类似的监视器 8e 和一组检测器 8a、8b、8c、8d 相关使用。然而在该实施例中, 如果由头部单元 7a 的两

个波束发射器 7c 发射的两个波束均被检测，则各检测器 8a、8b、8c、8d 将仅致动各自的开关单元 8g。

两个平行波束的如此使用增强安防度和安全性并可用以克服某些干扰问题。

在该实施例的可选形式中，一对平行波束可用与基本如 US6, 239, 874 中描述的方位检测装置相同的方式使用，而具有与如上所述相同的优势。

如果必要则可使用不止两个唯一可识别的平行波束，例如可使用三个或更多的平行波束。该装置可以使得当预定数量的平行波束被检测时开关单元 8g 被致动。该预定数量可以不是特定平行波束组中的所有波束（因此提供容错度）。

图 10 示出了另一实施例的组件。在该实施例中，头部单元 7a 包括被配置成发射发散波束的仅仅两个波束发射器 7c。

两个细长检测器 8a、8b 被提供并相对于监视器 8e 排列使得一个检测器 8a 邻近监视器 8e 的顶部，而另一个检测器 8b 邻近监视器 8e 底部。

检测器 8a、8b 均包括细长波束检测器 8f 并设有两个开关单元 8g，其中波束检测器 8f 可在沿其长度的任一点检测入射波束。当检测到射向检测器 8f 的第一端的入射波束时，第一开关单元 8g 被致动；当检测到射向检测器 8f 的第二端（与其第一端相对）的入射波束时，第二开关单元 8g 被致动；如果检测到射向波束检测器 8f 的中部的入射波束，则两开关单元 8g 都被致动。

当外科医生（戴着头部单元 7a）直接观察监视器 8e 时，检测器 8a、8b 和波束发射器 7c 被设置成使得由发射器 7c 发射的波束均入射于各自的波束检测器 8f 的中部。所有四个开关单元 8g（每一检测器 8a、8b 两个）都被致动，并且控制信号被发送至控制器 10。该控制信号是中性控制信号，不引发外科内窥镜定位装置 6 运动，但可用以启动例如装置的上电或暖机程序（power-up or warm-up process）。

当外科医生向左或向右看时，那么每一检测器 8a、8b 的一个开关单元 8g 将被致动（因为波束入射于各波束检测器 8f 的一端），并发射相关

控制信号（导致关联的外科内窥镜定位装置 6 的相应运动）。

当外科医生向上或向下看时，那么检测器 8a、8b 之一的两个开关单元 8g 都将被致动（因为仅波束中之一入射于检测器 8a、8b），并发射相关控制信号（导致关联的外科内窥镜定位装置 6 的相应运动）。

头部单元 7a 发射的波束可以是完全唯一可识别的，使得各检测器 8a、8b 将能够确定两个波束中哪个已被检测到，并从而可以发射控制信号。如果发射器 7c 之一故障，这增强附加安全度（因为否则这会导致检测器 8a、8b 之一的两个开关单元 8g 都致动并引发关联的外科内窥镜定位装置 6 的相应的干扰运动）。

在一实施例（未描述）中，与监视器相关提供单个检测器。在该实施例中，可以提供具有两个发散波束发射器的头部单元。该头部单元和检测器被设置成使得当外科医生（戴着头部单元）在直接看监视器时，两个发散波束都不入射于监视器。

由头部单元的发射器发射的两个波束是完全唯一可识别的。

当头部单元（由此外科医生的头部）按一对相反方向（例如，上和左或右）中之一运动时，则相应的波束将被检测到，并且检测器的第一开关单元将被致动（并且相应的控制信号被发射）。当头部单元（由此外科医生的头部）按与该方向相反的方向运动时，则另一波束将被检测到，并且检测器的第二开关单元将被致动（并且相应的控制信号被发射）。因此，在控制关联的外科内窥镜定位装置一个运动自由度是可能的。不同的检测器（见下文）可以被用以实现控制第二运动自由度。脚踏开关可以被用以实现控制第三运动自由度（如上所述）或仅有一个检测器时控制第二和第三运动自由度。

如图 11 所示，手术室 13 可以包括被配置成检测患者 1 身上一个或多个标记 1a 的位置的装置 13a。例如，一个或多个基准标记 1a 可被固定至患者 1，并用以记录之前获得的患者 1 图像（诸如 MR 或 CT 图像），而患者 1 当前位于手术室 13 中（即，在手术室参照系中——可以是外科机械人参照系）。

在本发明的该实施例中，同样的用以检测附在患者 1 身上的标记 1a

的位置并记录之前拍摄的在手术室参照系中的患者 1 图像的装置 13a 还被用以检测例如附在外科医生 12 的头部上的两个或更多标记 12b 的位置。

如上所述设置监视器 8e。外科医生 12 起初使用装置 13a 来记录附在外科医生身体的一部分（诸如头部）上的至少两个标记 12b 的位置。随后，在手术过程中，所述至少两个标记 12b 的运动被检测并且这些运动被转换为适于关联的外科内窥镜定位装置 6（图 11 未示出）的控制信号。

因此，装置 13a 执行两种功能：记录在手术室参照系中的患者的手术前图像并向关联的外科内窥镜定位装置 6 提供控制信号。

外科医生 12 的已附有标记 12b 的部位的位置和方位不必要很精确；而是，可检测到外科医生 12 的该部位的独特运动以便产生正确的控制信号就足够。与其它实施例一样，控制信号的产生（以及外科医生 12 的运动的检测）可以仅基于脚踏开关 9 的致动而被检测到。

应明白，不止两个标记 12b 可以附于外科医生 12 的身体部位——例如，可以使用三个或四个标记。装置 13a 可以被配置成允许使用者编程使得使用者的特定运动被用以产生用于关联的外科内窥镜定位装置 6 的控制信号。因此，外科医生 12 可以具有用户配置文件（user profile），该用户配置文件存储在该装置 13a 中并含有关于什么预定义运动将产生哪个适于关联的外科内窥镜定位装置 6 的控制信号的信息。使用该装置，使用特定装置的每一外科医生 12 可具有其自己的引起关联的外科内窥镜定位装置 6 的相应运动的预定义的运动组。

每次使用该系统之前，可以要求外科医生 12 实施校准步骤——例如，重复为产生每一控制信号所必需的运动、并确认想要的信号因每一运动已被产生。

头部单元 7a 可以包括一个或多个加速度传感器 14（参见图 12）。所述或每个加速度传感器 14 可以致使致动关联的开关单元 14a。加速度传感器 14 可以是压电传感器。优选地，所述或每个传感器 14 被配置成检测特定方向的加速度。单个传感器 14 可以被用以检测一对相反方向上的加速度。

因此，头部单元 7a 可以被外科医生戴着，并且可检测该外科医生的头部在特定方向（例如，上、下、左或右）的加速度并且从而致动开关单元 14a。开关单元 14a 致动引起控制信号被传输至控制器 10，使得关联的外科内窥镜定位装置 6 依照所检测的头部单元 7a 的运动而被控制。

优选地，提供四个加速度传感器 14（一个用于检测向上加速度、一个用于检测向下加速度、一个用于检测向右加速度、以及一个用于检测向左加速度）。如上已经提及的，可以替代地使用两个加速度传感器 14。

如有关其它实施例所描述的一样，该实施例可以使用脚踏开关 9。

所检测的特定方向的加速度致使相应的控制信号被传输。该控制信号可以引发该关联的外科内窥镜定位装置 6 向特定方向运动，直到检测到特定方向的第二加速度并传输另一控制信号。可选地，头部单元 7a 的每一检测的加速度可以引起关联的外科内窥镜定位装置 6 步进式运动预定距离。

加速度传感器 14 优选具有关联的阈加速度。低于该阈的加速度将不引起关联的开关单元 14a 启动，而高于该阈的加速度将引起关联的开关单元 14a 启动。因此，用户可利用快速的头部运动致使第一控制信号的传输（从而来控制关联的外科内窥镜定位装置 6 在第一方向的运动），并且接着可将其头部返回到原始位置而不致使第二控制信号致动（例如，来控制关联的外科内窥镜定位装置 6 在与第一方向相反的第二方向的运动）。阈的使用还减小了对头部运动和脚踏开关 9（如果一个在被使用）的致动之间的仔细协调的需要。

系统已开发为追踪使用者眼睛的运动。本发明该实施例（未阐述）使用这种系统来控制外科内窥镜定位装置 6 的以类似于上述的装置的方式的运动，但该运动基于外科医生的眼睛的被检测的运动。

在一个附图未示出的实施例中，头部单元包括方位检测器。这种检测器可以包括置有摇锤的腔室。摇锤自由悬挂在该腔室中。当戴着头部单元的外科医生移动其头部时，腔室将相对摇锤移动。摇锤相对腔室其余部分的相对方位可被检测——例如通过将导体固定至摇锤的自由端，其中导体被配置成接触设置在腔室内壁周围的导轨阵列而形成电路。通

过检测哪个导轨与摇锤导体在电通信，确定摇锤在腔室内的相对位置是可能的（如果导轨的位置是已知的）。

类似地，方位检测器能够包括局部充满导电液的腔室。一组阵列导轨被设置在腔室的内表面周围，使得可确定由腔室内液体的上表面确定的水平面的方位。因此，外科医生可以向后、向前或向左、向右倾斜其头部，从而通过使用导电液体实现四个或更多不同的电路中之一而致使头部单元中的四个开关单元的相应致动。

由上所述应明白，特别针对某些实施例描述的脚踏开关 9 实际上可以被用于上述所有实施例。脚踏开关 9 的致动可被用以工作模式之间的切换，使得另外仅能够发射例如一个或两个控制信号的装置能够控制外科内窥镜定位装置 6 在不止一个运动自由度上的运动。

脚踏开关 9 还可用以启动导通和截止的状态或模式，使得外科医生的意外运动不引发装置 6 的相应运动。

应明白，根据具体的实施例和系统整体上的要求，控制器 10 可以在控制信号的处理中起或多或少的的作用。

本发明的各实施例允许组合运动。也就是说，此文所述描述的各实施例的装置和系统可用以产生致使外科腹腔镜定位装置 6 中的不止一个发动机或电源电路启动的控制信号。因此，本发明的实施例可使得装置在任何时候一次（即同时）按不止一个运动自由度运动。这可以通过在给定时段产生不止一个控制信号或通过提供预编程运动库来实现。使用者可以选择正确的编程运动，从而以上述的装置和系统检测到的特定的运动组合移动。

应明白，此处描述的装置和系统的各种不同组合是可能的。例如，同样的装置中可使用两种不同的系统和方法而使得外科腹腔镜定位装置 6 在两个不同的运动自由度上运动。

尽管术语“头部单元”等在上文一直频繁使用，应清楚该单元可以连在外科医生的身体的不同部位。

实施本发明的系统或装置可使用如上文所述的组成特征的任意组合。

用在说明书和权利要求书中时，词“包括”及其变体意味着包括指定特征、步骤或组件。这些词不应被解释为排除其它特征、步骤或组件的存在。

适当时，在上面的说明书或下面的权利要求书或附图中所公开的以特定形式或按照用于执行所公开的功能的装置、或用于获得所公开的结果的方法或步骤表示的特征可以独立地或以这种特征的任意组合被用于理解各种形式的本发明。

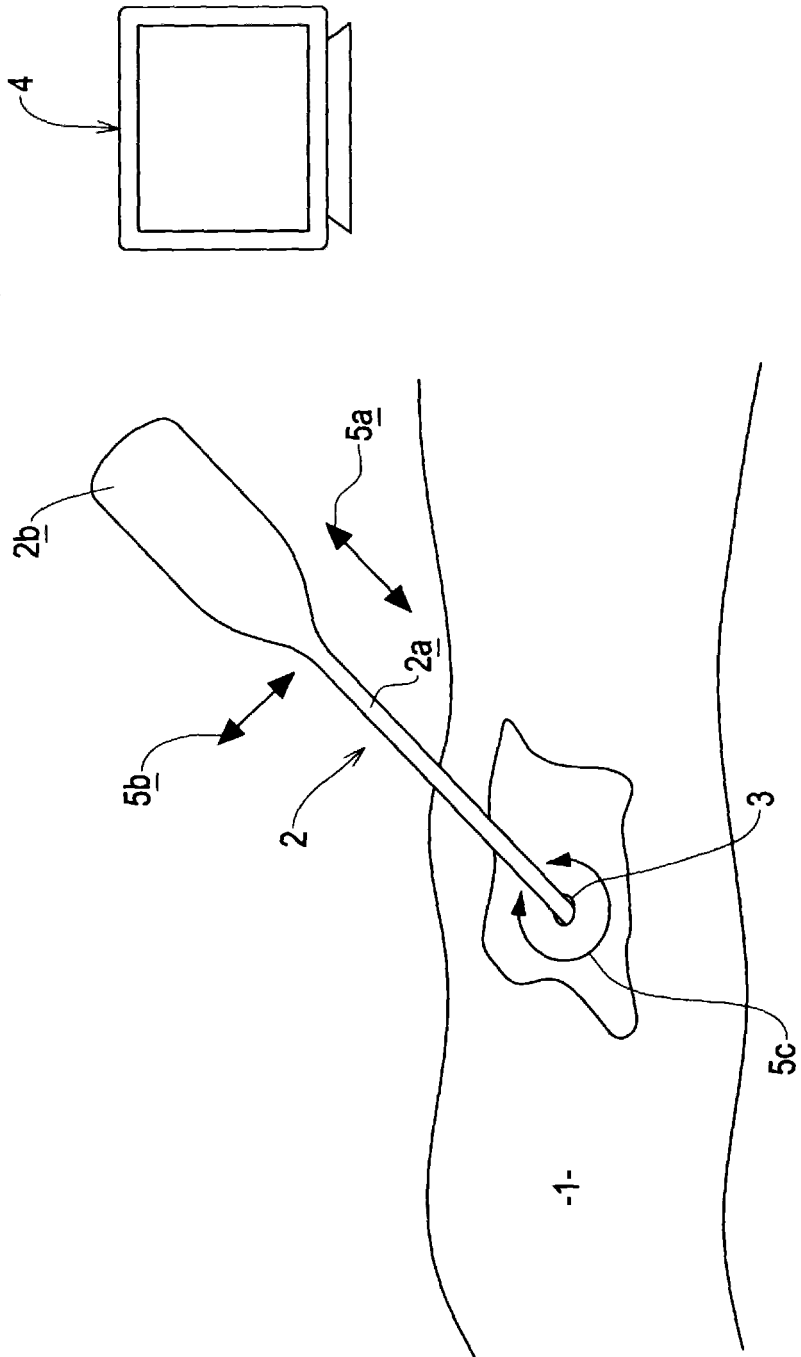


图1

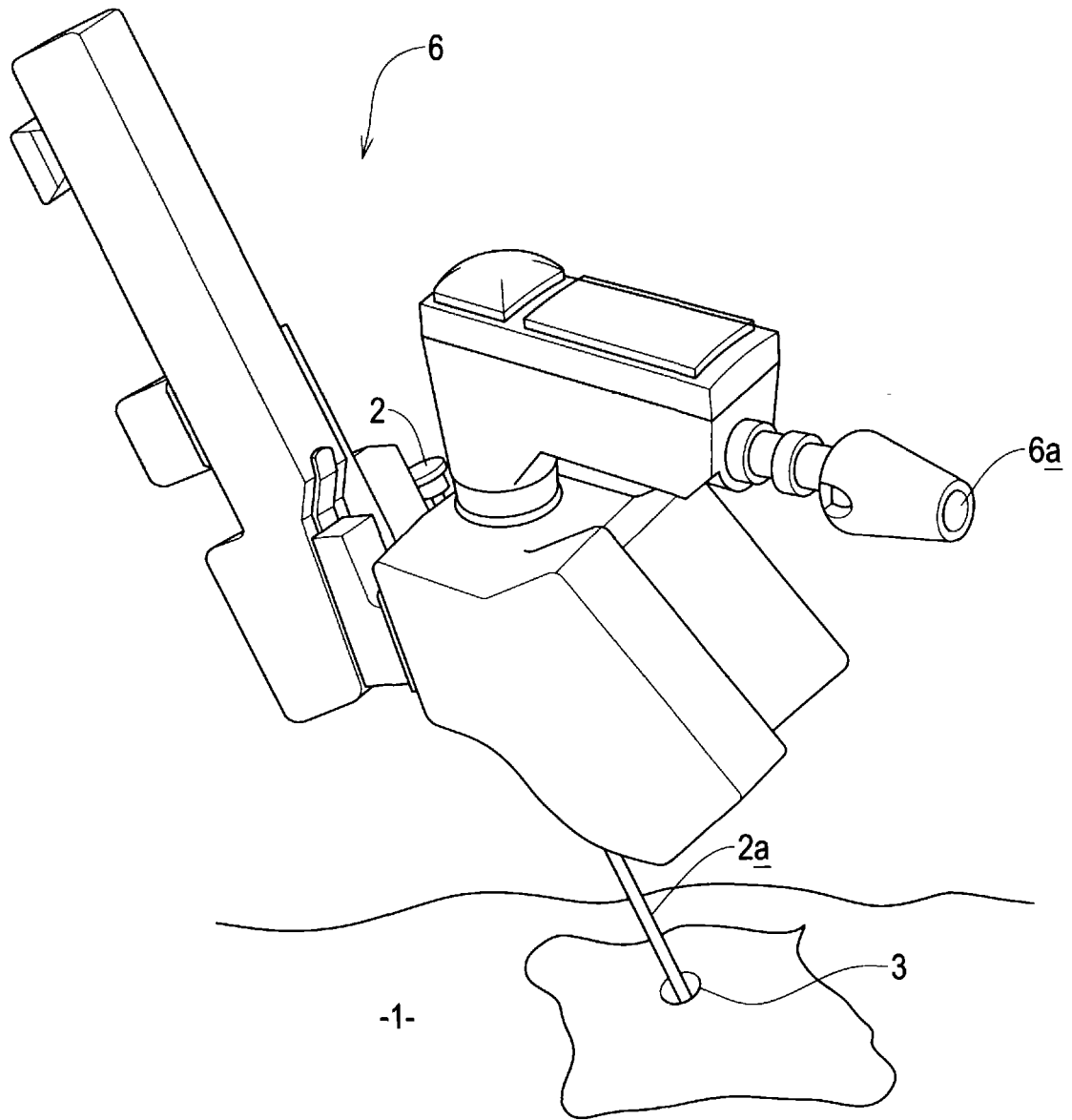


图2

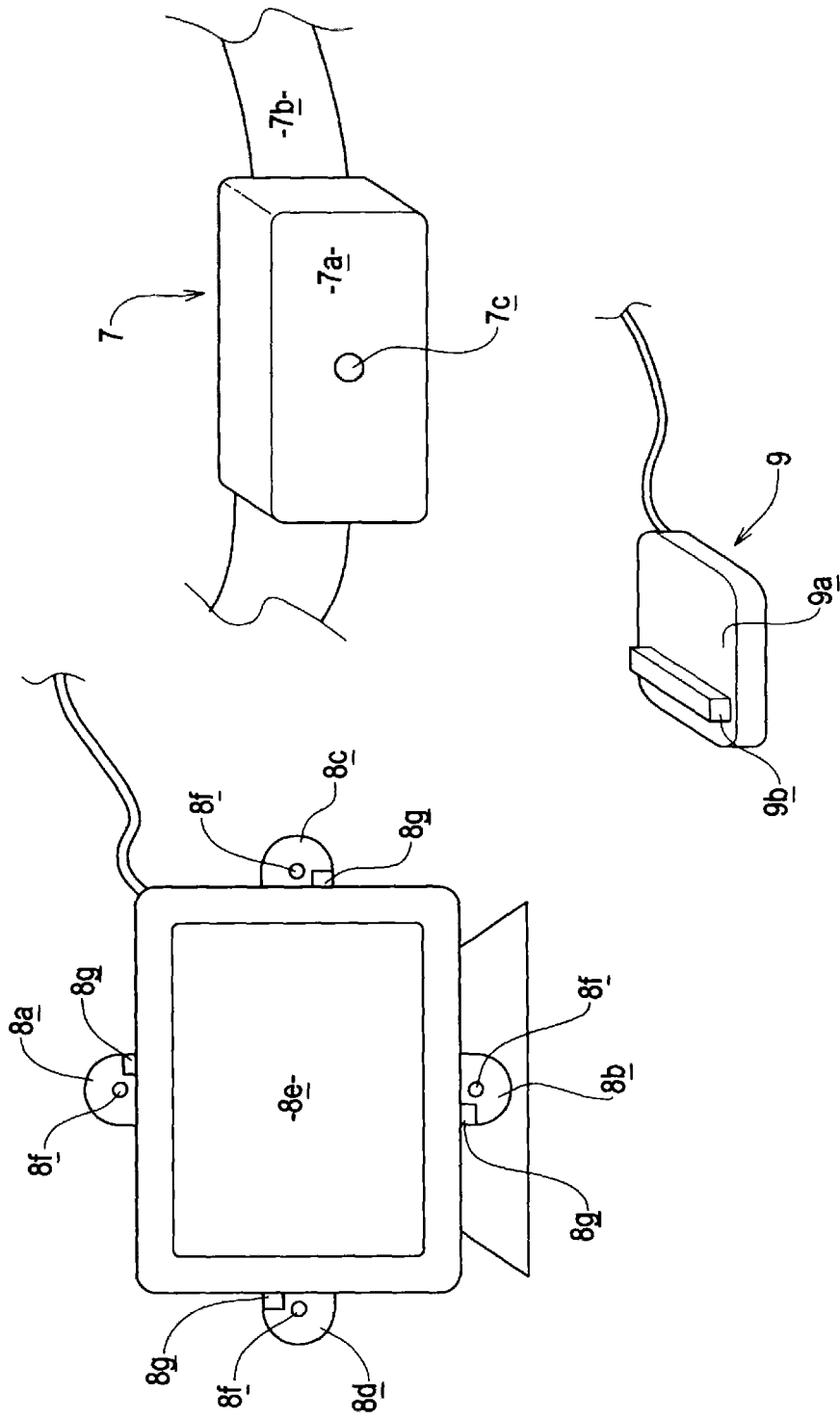


图 3

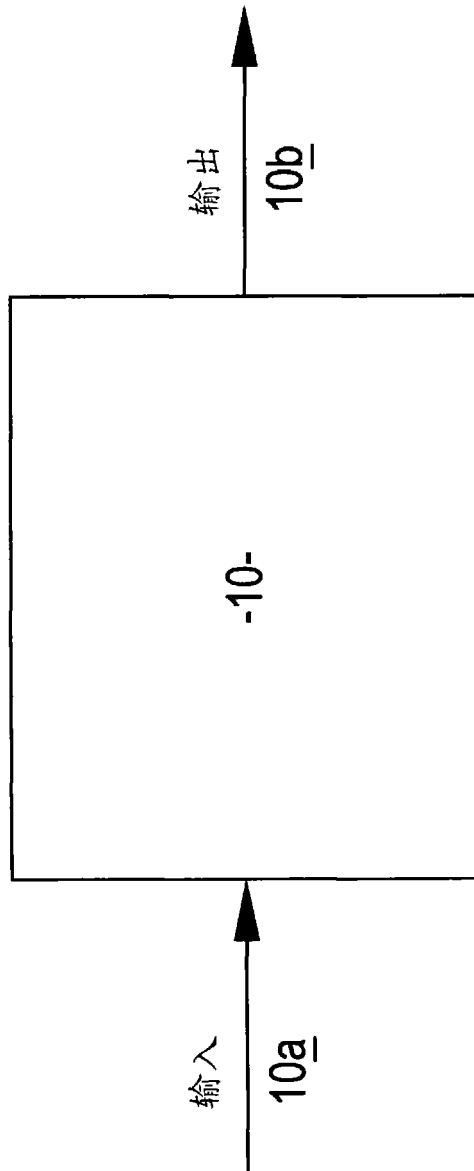


图4

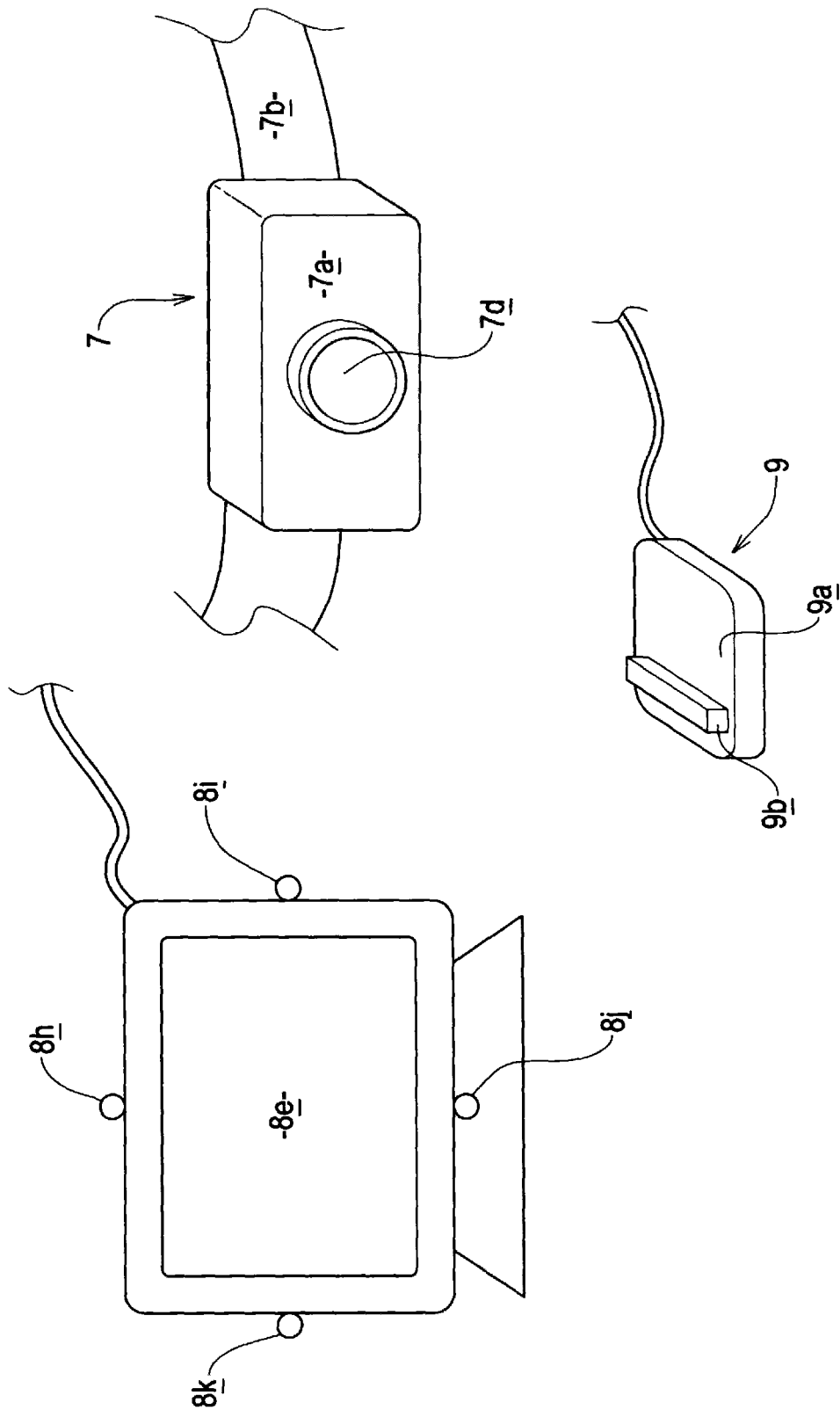


图 5

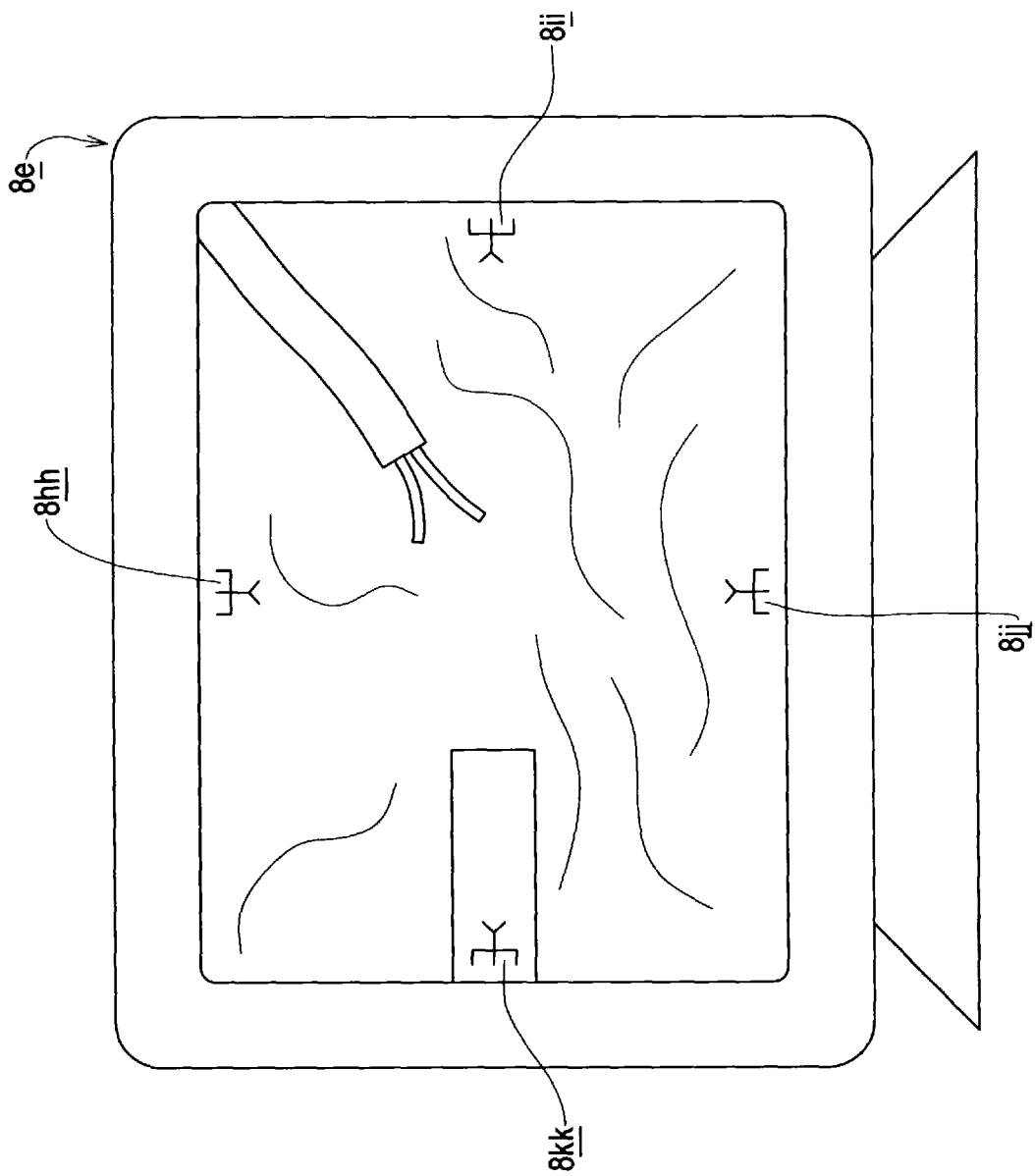


图6

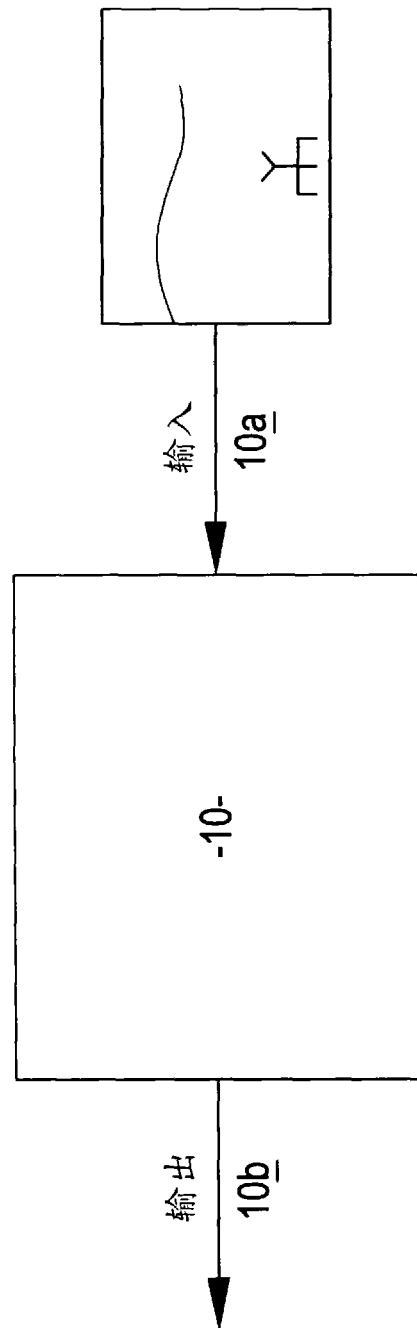


图7

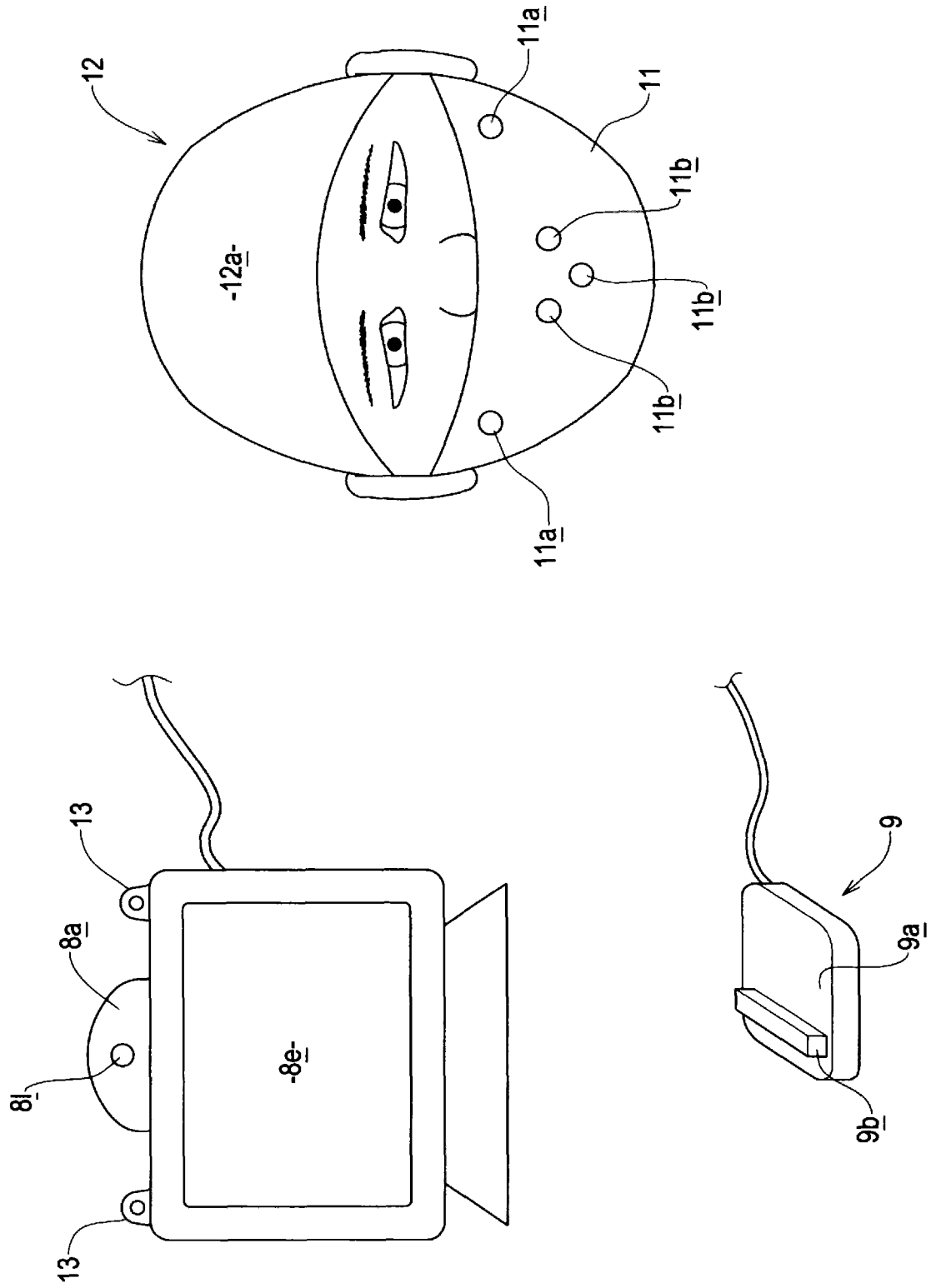


图8

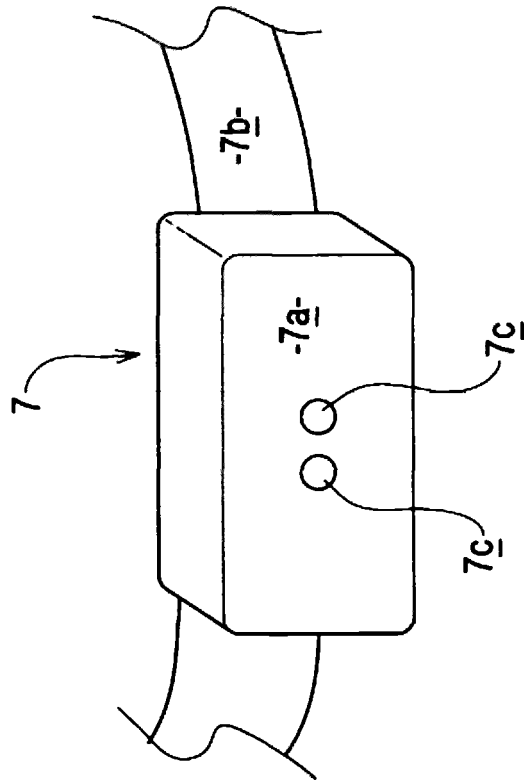


图9

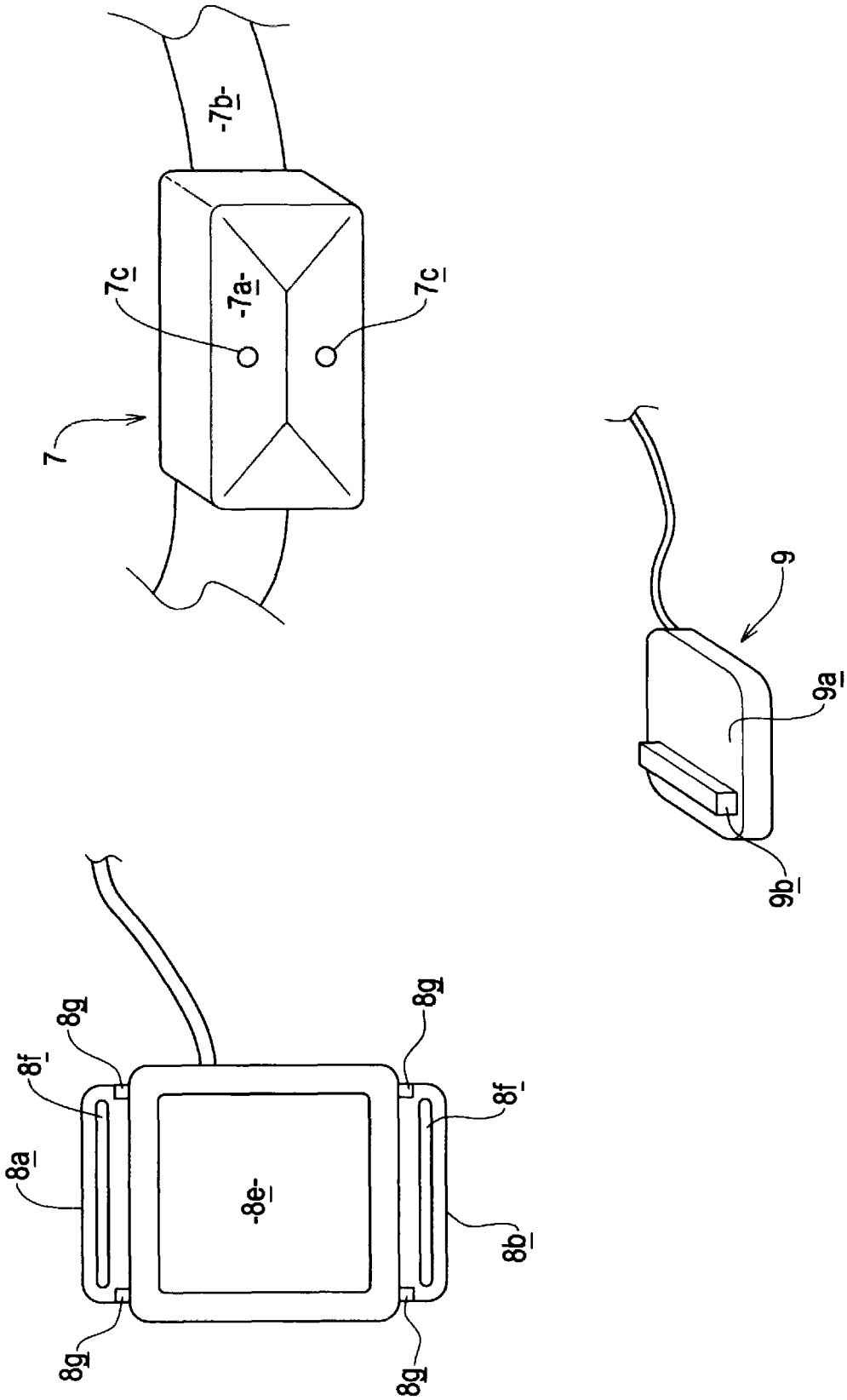


图10

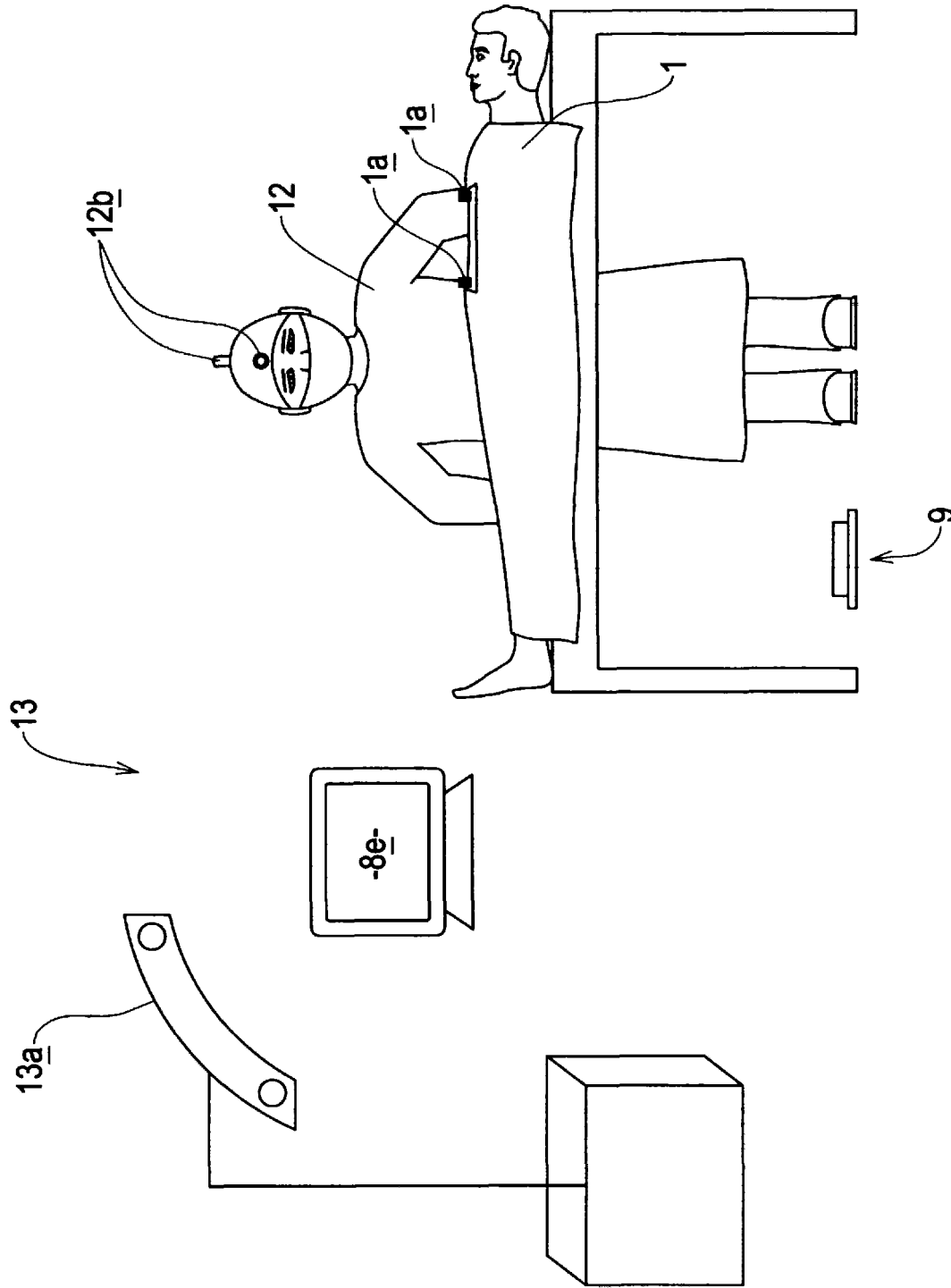


图11

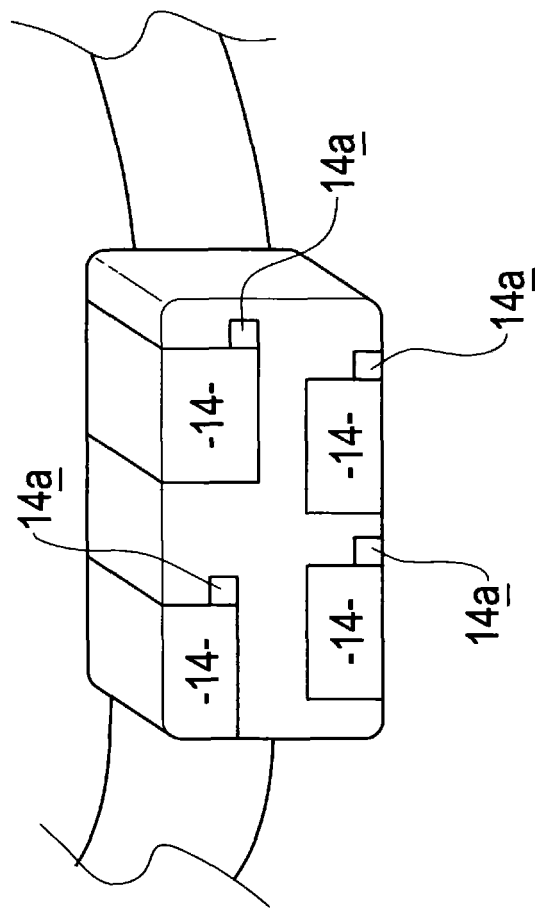


图12

专利名称(译)	外科机构控制系统		
公开(公告)号	CN101683286A	公开(公告)日	2010-03-31
申请号	CN200910176176.1	申请日	2009-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	普罗苏吉科斯有限公司		
申请(专利权)人(译)	普罗苏吉科斯有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	普罗苏吉科斯有限公司		
[标]发明人	莫拉维耶科保罗		
发明人	莫拉维耶科·保罗		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00		
CPC分类号	A61B2019/2215 G06T2207/10016 A61B2019/2223 G06T7/2033 G06F3/012 A61B2019/5229 G06T2207/30204 A61B2019/5248 G06T7/246 A61B34/20 A61B34/30 A61B34/37 A61B2034/2048 A61B2034/302 A61B2090/372		
代理人(译)	崔华		
优先权	2008017502 2008-09-25 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种外科机构控制系统，其包括：波束发射器单元，所述波束发射器单元配置成仅发射单个波束、并适于附接于外科医生；第一对分立的波束检测器，所述第一对分立的波束检测器中每一个均适于检测由所述波束发射器单元发射的入射波束，并在检测到所述入射波束时输出相应的控制信号；以及控制单元，所述控制单元配置成接收由所述波束检测器输出的一个或多个控制信号，并根据所述一个或多个控制信号控制外科机构。

