



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207991589 U

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201721291043.5

(22)申请日 2017.09.30

(73)专利权人 西门子(中国)有限公司

地址 100102 北京市朝阳区望京中环南路7号

(72)发明人 王力 蓝培 徐中亮 陈洪波  
简强 耿育锋 王振威 博达

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有  
限责任公司 11240

代理人 赵冬梅

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

G01C 7/06(2006.01)

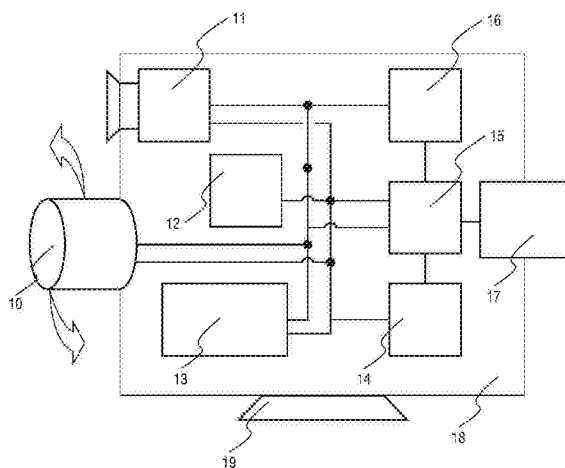
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

## (54)实用新型名称

扫描装置及其电路

## (57)摘要

本实用新型公开了扫描装置及其电路,扫描装置包括,激光探测与测量传感器,发射扫描激光束,获得待扫描面的反射信号,得到扫描数据;惯性测量单元,获得惯性测量数据;图像获取单元,获取待扫描面的图像数据;控制单元,对所述激光探测与测量传感器、惯性测量单元、图像获取单元之一或其组合进行控制;将获得的数据存储至存储单元;存储单元,存储来自控制单元的数据;时钟单元,为所述激光探测与测量传感器、惯性测量单元、图像获取单元控制单元、以及存储单元提供工作时序;触发单元,触发所述控制单元启动;供电单元,为所述扫描装置提供工作电源。本实施方式扫描装置准确、快速获取待勘测现场数据,结构简单,易于实现,降低勘测工作量。



1. 扫描装置,其特征在于,包括:

激光探测与测量传感器(10),发射扫描激光束,获得待扫描面的反射信号,得到扫描数据;

惯性测量单元(13),获得惯性测量数据,以确定待扫描面中被测物体的姿态;

图像获取单元(11),获取待扫描面的图像数据;

控制单元(15),对所述激光探测与测量传感器(10)、惯性测量单元(13)、图像获取单元(11)之一或其组合进行控制;将获得的数据存储至存储单元(14);

存储单元(14),存储来自控制单元(15)的数据;

时钟单元(12),为所述激光探测与测量传感器(10)、惯性测量单元(13)、图像获取单元(11)控制单元(15)、以及存储单元(14)提供工作时序;

触发单元(17),触发所述控制单元(15)启动;

供电单元(16),为所述扫描装置提供工作电源。

2. 如权利要求1的扫描装置,其特征在于,所述激光探测与测量传感器(10)的激光雷达扫描方向与待扫描面平行。

3. 如权利要求1的扫描装置,其特征在于,所述图像获取单元(11)包括,指向待扫描面方向的广角和/或鱼镜头,所述广角和/或鱼镜头位于待扫描面之外。

4. 如权利要求1的扫描装置,其特征在于,所述惯性测量单元(13)包括陀螺仪和/或磁性传感器。

5. 如权利要求1的扫描装置,其特征在于,所述控制单元(15)、存储单元(14)、触发单元(17)、时钟单元(12)、惯性测量单元(13)、图像获取单元(11)和供电单元(16)由电子终端(22)的内置功能实现,所述电子终端(22)与激光探测与测量传感器(10),通过USB、蓝牙、无线中的任意一方式连接。

6. 如权利要求5的扫描装置,其特征在于,所述扫描装置还包括安装适配器(19),用以将激光探测与测量传感器(10)和所述电子终端(22)固定。

7. 如权利要求6的扫描装置,其特征在于,所述安装适配器(19)包括,

用于固定所述激光探测与测量传感器(10)、支撑电子终端(22)的承载面(23);

垂直于承载面(23)、且使得电子终端(22)的摄像方向指向垂直于激光雷达扫描方向的定位部(24),

固定于承载面(23)的底部的支架部(21)。

8. 如权利要求7的扫描装置,其特征在于,所述电子终端(22)为智能终端或平板终端,所述激光探测与测量传感器(10)的激光雷达扫描方向与所述电子终端(22)的摄像方向垂直,所述定位部(24)为垂直于承载面(23)的平面,所述电子终端(22)和所述激光探测与测量传感器(10)分别位于该平面的两侧。

9. 如权利要求7或8的扫描装置,其特征在于,所述支架部(21)为手柄或三脚架。

10. 扫描电路,其特征在于,包括,

惯性测量单元(13),获得惯性测量数据,以确定待扫描面中被测物体的姿态;

图像获取单元(11),获取待扫描面的图像数据;

控制单元(15),对激光探测与测量传感器(10)、所述惯性测量单元(13)、所述图像获取单元(11)之一或其组合进行控制,将获得的数据存储至存储单元(14);

存储单元(14),存储来自控制单元(15)的数据;

时钟单元(12),为所述激光探测与测量传感器(10)、惯性测量单元(13)、图像获取单元(11)控制单元(15)、以及存储单元(14)提供工作时序;

触发单元(17),触发所述控制单元(15)启动;

供电单元(16),为所述扫描装置提供工作电源。

11.如权利要求10的扫描电路(18),其特征在于,包括:所述控制单元(15)、存储单元(14)、触发单元(17)、时钟单元(12)、惯性测量单元(13)、图像获取单元(11)和供电单元(16)由电子终端(22)的内置功能实现,所述电子终端(22)与激光探测与测量传感器(10),通过USB、蓝牙、无线中的任意一方式连接。

## 扫描装置及其电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及测量技术领域,特别是涉及用于测量的扫描装置及其电路。

### 背景技术

[0002] 在安装施工中,需要了解施工现场的详细情况。通常了解施工现场的方式是查阅图纸来获得。由于图纸标注不准确、未及时更新等原因并不能完全准确地反映出现场的情况,特别是对于施工现场涉及电力线缆、通信设备、给排水设备等多个施工的情形下。

[0003] 现有技术中可以通过现场勘测的方式来获得第一手现场资料,例如,工程技术人员现场目视记录,从而得到测量数据。然而,这种人工记录勘测的效率极低,而且准确性得不到保证。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型实施方式提出扫描装置及其电路。

[0005] 本实用新型实施方式的技术方案如下:

[0006] 扫描装置,包括:

[0007] 激光探测与测量传感器,发射扫描激光束,获得待扫描面的反射信号,得到扫描数据;

[0008] 惯性测量单元,获得惯性测量数据,以确定待扫描面中被测物体的姿态;

[0009] 图像获取单元,获取待扫描面的图像数据;

[0010] 控制单元,对所述激光探测与测量传感器、惯性测量单元、图像获取单元之一或其组合进行控制;将获得的数据存储至存储单元;

[0011] 存储单元,存储来自控制单元的数据;

[0012] 时钟单元,为所述激光探测与测量传感器、惯性测量单元、图像获取单元、控制单元、以及存储单元提供工作时序;;

[0013] 触发单元,触发所述控制单元启动;

[0014] 供电单元),为所述扫描装置提供工作电源。

[0015] 可见,本实用新型实施方式提出一种基于激光探测与测量传感器的扫描装置,利用激光探测与测量传感器、图像获取单元、惯性测量单元所获得的数据,能够准确、快速地获取待勘测现场的数据,结构简单,易于实现,降低勘测工作量。

[0016] 在一个实施方式中,所述激光探测与测量传感器的激光雷达扫描方向与待扫描面平行。

[0017] 在一个实施方式中,所述图像获取单元包括,指向待扫描面方向的广角和/或鱼镜头,所述广角和/或鱼镜头位于待扫描面之外,以避免将图像获取单元作为被勘测物。

[0018] 在一个实施方式中,,所述惯性测量单元包括陀螺仪和/或磁性传感器。

[0019] 在一个实施方式中,所述控制单元、存储单元、触发单元、时钟单元、惯性测量单元、图像获取单元和供电单元由电子终端的内置功能实现,所述电子终端与激光探测与测

量传感器,通过USB、蓝牙、无线中的任意一方式连接;这使得扫描装置不仅具有灵活的配置和强大的功能,而且结构简洁,有效降低故障。

[0020] 在一个实施方式中,所述扫描装置还包括安装适配器,用以将激光探测与测量传感器和所述电子终端固定,使得扫描装置方便使用,特别是在现场环境复杂的情形下。

[0021] 较佳地,所述安装适配器包括,

[0022] 用于固定所述激光探测与测量传感器、支撑电子终端的承载面;

[0023] 垂直于承载面、且使得电子终端的摄像方向指向垂直于激光雷达扫描方向的定位部,

[0024] 固定于承载面的底部的支架部。

[0025] 较佳地,所述电子终端为智能终端或平板终端,所述激光探测与测量传感器的激光雷达扫描方向与所述电子终端的摄像方向垂直,所述定位部为垂直于承载面的平面,所述电子终端和所述激光探测与测量传感器分别位于该平面的两侧。由于采用了智能终端和平板终端,使得所述扫描装置操作简便,更人性化。

[0026] 在一个实施方式中,所述支架部为手柄或三脚架,以利于携带。

[0027] 一种扫描电路,包括,

[0028] 惯性测量单元,获得惯性测量数据,以确定待扫描面中被测物体的姿态;

[0029] 图像获取单元,获取待扫描面的图像数据;

[0030] 控制单元,对激光探测与测量传感器、所述惯性测量单元、所述图像获取单元之一或其组合进行控制,将获得的数据存储至存储单元;

[0031] 存储单元,存储来自控制单元的数据;

[0032] 时钟单元,为所述激光探测与测量传感器、惯性测量单元、图像获取单元控制单元、以及存储单元提供工作时序;

[0033] 触发单元,触发所述控制单元启动;

[0034] 供电单元,为所述扫描装置提供工作电源。

[0035] 在一个实施方式中,所述控制单元、存储单元、触发单元、时钟单元、惯性测量单元、图像获取单元和供电单元由电子终端的内置功能实现,所述电子终端与激光探测与测量传感器,通过USB、蓝牙、无线中的任意一方式连接。

[0036] 可见,本实用新型实施方式提出的一种扫描电路,能够为基于激光探测与测量传感器的应用提供测量配置电路,便于当扫描装置出现故障时进行更换。

#### 附图说明

[0037] 图1为根据本实用新型实施方式的扫描装置以及扫描电路。

[0038] 图2为根据本实用新型实施方式的安装适配器。

[0039] 其中,附图标记如下:

[0040]

标号	含义
10	激光探测与测量传感器
11	图像获取单元
12	时钟单元

13	惯性测量单元
14	存储单元
15	控制单元
16	供电单元
17	触发单元
18	扫描电路
19	安装适配器
21	支架部
22	电子终端
23	承载面
24	定位部
25	螺栓
26	摄像装置

### 具体实施方式

[0041] 为了使本实用新型的技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施方式,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅仅用以阐述性说明本实用新型,并不用于限定本实用新型的保护范围。

[0042] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本实用新型的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本实用新型的方案。但是很明显,本实用新型的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本实用新型的方案,一些实施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0043] 图1为根据本实用新型实施方式的扫描装置和扫描电路。图1中的空心箭头方向表示激光探测与测量传感器(10)的激光雷达扫描方向。

[0044] 本实用新型实施方式提出一种扫描装置,基于激光探测与测量(LIDAR,Light Detection And Ranging)以及相应的电路来实现对现场的勘测。激光探测与测量传感器利用IMU(Inertial Measurement Unit,惯性测量装置)激光扫描,其所测得的数据为数字表面模型(Digital Surface Model,DSM)的离散点表示,数据中含有空间三维信息和激光强度信息。

[0045] 所述扫描装置,包括:激光探测与测量传感器10,发射扫描激光束,获得待扫描面的反射信号,得到扫描数据;惯性测量单元13,获得惯性测量数据,以确定待扫描面中被测物体的姿态;图像获取单元11,获取待扫描面的图像数据;控制单元15,对所述激光探测与测量传感器10、惯性测量单元13、图像获取单元11之一或其组合进行控制;将获得的数据存储至存储单元14;存储单元14,存储来自控制单元15的数据;时钟单元12,为所述激光探测与测量传感器10、惯性测量单元13、图像获取单元11控制单元15、以及存储单元14提供工作时序;触发单元17,触发所述控制单元15启动;供电单元16,为所述扫描装置提供工作电

源。

[0046] 可见,本实用新型实施方式提出一种基于激光探测与测量传感器的扫描装置,利用激光探测与测量传感器、图像获取单元、惯性测量单元所获得的数据,能够准确、快速地获取待勘测现场的数据,结构简单,易于实现,降低勘测工作量。

[0047] 在实施方式之一中,激光探测与测量传感器10的激光雷达扫描方向通常是已知的,在勘测过程中,其安装方式只要能够将待扫面被扫描到即可。

[0048] 以下以在无线车辆控制系统中的隧道勘测为实施方式进一步说明。

[0049] 在无线车辆控制系统的基础设施的施工中,需要从对应的设计文档获得轨道布局和隧道几何形状的信息。然而,由于现场条件并没有被这种文件完全描述,通常的做法是进行现场调查,即,目视检查设备的安装地点,补充关键区域的测量。

[0050] 本实施例采用了激光探测与测量传感器10的扫描装置,通过由激光雷达发射的旋转或扫描激光束的飞行时间测量实现的,并且由激光雷达范围内的物体部分反射回来,以此来获得待勘测的隧道横截面的几何形状。

[0051] 如图1所示扫描装置和扫描电路。

[0052] 激光探测与测量传感器10以扫描垂直平面的方式安装,例如,在隧道中需要扫描隧道的壁面时,则激光探测与测量传感器10以扫描与地面垂直的平面方式安装。

[0053] 由于操作员的操作方式,激光探测与测量传感器10可能会在某个方向倾斜,这时激光探测与测量传感器10激光雷达的扫描方向不是完全知道的,在这种情况下,可以通过惯性测量单元1(IMU)定向。惯性测量单元13是测量物体三轴姿态角(或角速率)以及加速度的装置。一般的,一个惯性测量单元包含了三个单轴的加速度计和三个单轴的陀螺,加速度计检测物体在载体坐标系统独立三轴的加速度信号,而陀螺检测载体相对于导航坐标系的角速度信号,测量物体在三维空间中的角速度和加速度,并以此解算出物体的姿态。

[0054] 图像获取单元11可用于拍摄照片和/或视频,较佳地,可选的相机,最好用广角或鱼镜头,或者两者的组合,以获得尽可能宽广的拍摄视角和范围;并且,镜头指向垂直于激光雷达扫描的方向,即,指向待扫描面,较佳地,垂直于待扫描面,以使得被勘测物能够被拍摄到,同时,图像获取单元11置于待扫描面之外,即激光雷达不可见之处,以避免图像获取单元11被视为待扫描面中待勘测物。

[0055] 当触发单元17被触发时,触发开始测量信号至控制单元15,控制单元15控制图像获取单元11获图像,得到图像数据;控制激光探测与测量传感器10进行激光雷达扫描,得到扫描数据;控制惯性测量单元13获得惯性测量数据,将图像数据、扫描数据、惯性测量数据存储到存储单元14。上述数据还包括了获得数据的当前时间信息,该时间信息通常是实时时钟,也存储于存储单元14中。所述控制单元15通常是微控制器模块或CPU板。

[0056] 所述供电单元16为电源/电池模块,用于提供稳定的电力,所述实时时钟为图像获取单元11、激光探测与测量传感器10、惯性测量单元13、存储单元14提供工作时序。

[0057] 由于大多数描述的单元组件在当前的智能手机或平板电脑中可用,并且智能手机或平板电脑的功能强大,例如,指南针、内置摄像头等功能。本实施例通过使用智能手机或平板电脑的内置功能实现扫描装置如图2所示,图中,空心箭头方向表示激光探测与测量传感器10的激光雷达扫描方向。其中,LIDAR和智能终端,例如智能手机,刚性地通过螺栓连接到具有安装适配器19的公共基座。LIDAR和智能手机/平板电脑可以通过USB、蓝牙、无线等

任意一方式连接,并且可以选择使用附加的外部电源,以改善操作时间。

[0058] 所述安装适配器19包括,用于固定所述激光探测与测量传感器10、支撑智能终端或者平板终端的承载面23;垂直于承载面23的方向上延伸出一定位面,所述终端和所述激光探测与测量传感器10分别位于该定位面的两侧,用以使智能终端或平板终端的摄像装置26的摄像方向垂直于激光雷达扫描方向,即,垂直于待扫描面。所述承载面23还具有支撑智能终端或者平板终端卡座。

[0059] 承载面23的底部安装有手柄或三脚架,通过螺栓25予以固定。

[0060] 本实施例所述的扫描装置结构简单,便宜,易于构造和重量轻。可以方便地由单个人携带和操作,在地铁隧道的现场勘测中广泛使用。它可以提高工作效率,减少劳动强度,并且准确地测量隧道横截面的几何形状,包括安装在隧道壁上的设备,同时拍摄该位置的摄影图像以形成记录数据,并可利用这些数据进行隧道截面的模型建立;所记录的数据可以更好地判断隧道中电缆线、无线通信信号线之前的间隙。

[0061] 以上所述,仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。



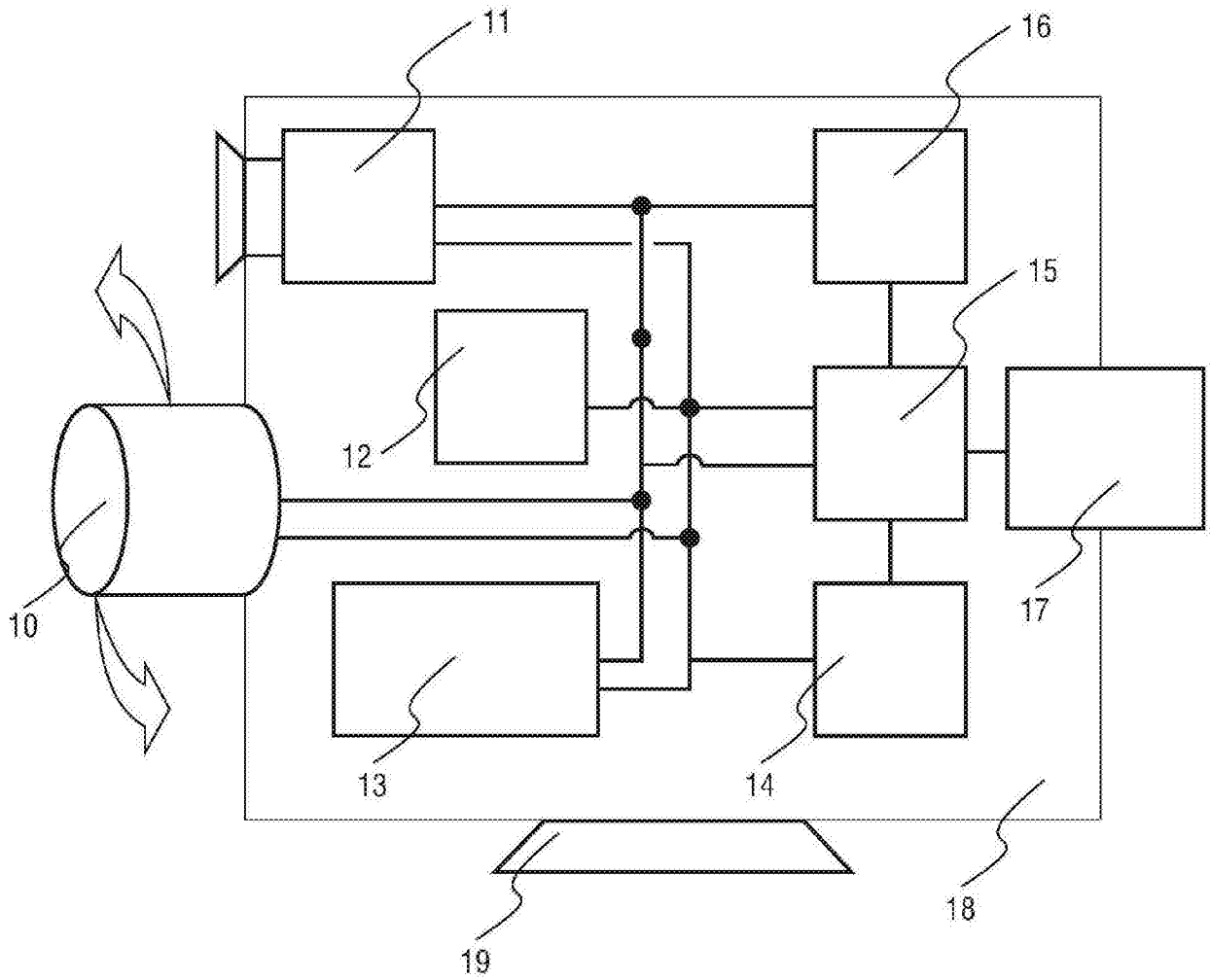


图1

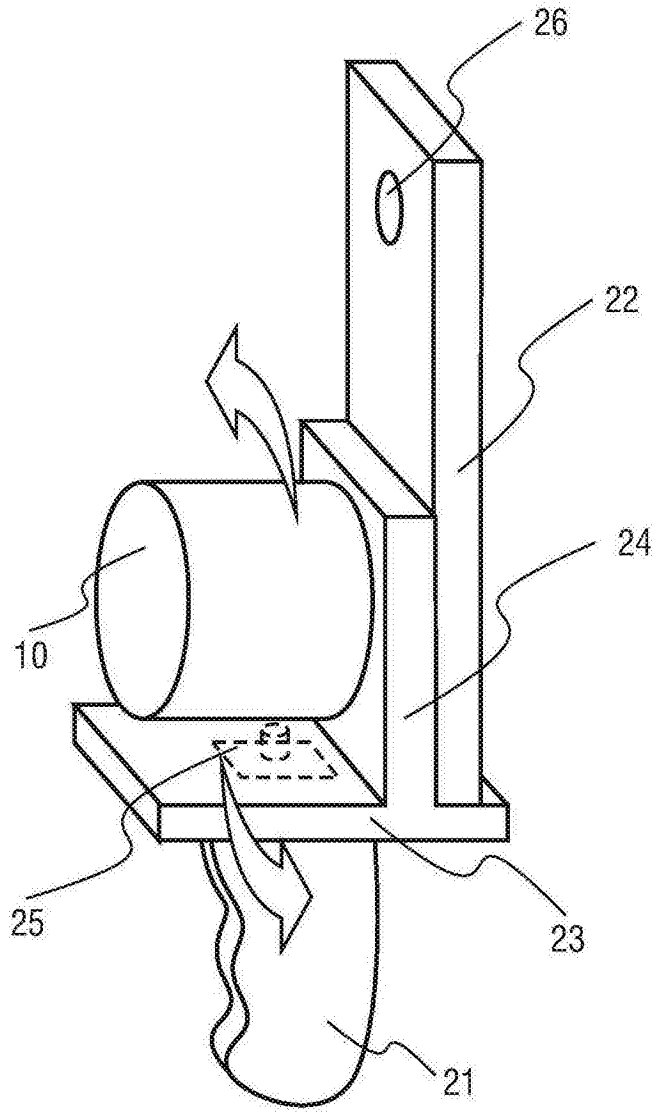


图2