



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112504251 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(21) 申请号 202011085118.0

(22) 申请日 2020.10.12

(71) 申请人 河南理工大学

地址 454002 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72) 发明人 柳广春 张文志 邹友峰 任筱芳
丁来中 蔡来良 宋明伟

(74) 专利代理机构 郑州银河专利代理有限公司
41158

代理人 严艳丽

(51) Int.Cl.

G01C 15/08 (2006.01)

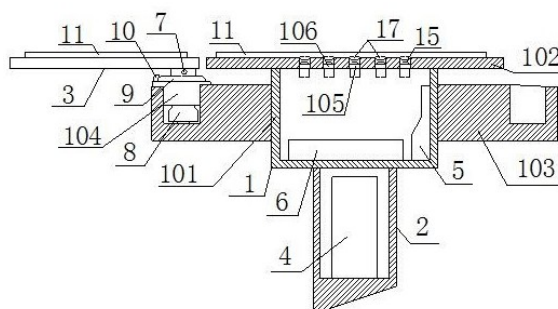
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种地表监测用多功能测量标识装置及使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种地表监测用多功能测量标识装置,包括地表标识桩、定位柱、标识板、驱动蓄电池组、卫星定位装置及控制电路,定位柱为轴线与水平面垂直分布的空心柱状结构,其上端面与地表标识桩下端面连接并同轴分布,地表标识桩包括承载槽、标识面板、导向滑槽、滑块、主标识激光灯及辅助标识激光灯,标识板共两个并分别通过棘轮机构与两滑块前端面铰接,驱动蓄电池组嵌于定位柱内。其使用方法包括布局装配及测绘作业等两个步骤。本发明一方面,可有效满足在多种复杂现场环境及大范围监控定位作业的需要;另一方面定位精度高、定位作业方便且数据通讯稳定性好。



1. 一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述地表监测用多功能测量标识装置包括地表标识桩、定位柱、标识板、驱动蓄电池组、卫星定位装置及控制电路,所述定位柱为轴线与水平面垂直分布的空心柱状结构,其上端面与地表标识桩下端面连接并同轴分布,所述地表标识桩包括承载槽、标识面板、导向滑槽、滑块、主标识激光灯及辅助标识激光灯,所述承载槽为轴向呈“U”字形槽状结构,其上端面与标识面板连接并构成密闭腔体结构,所述主标识激光灯和辅助标识激光灯均嵌于标识面板上端面并相互并联,其中所述主标识激光灯与标识面板同轴分布,所述辅助标识激光灯若干,各辅助标识激光灯环绕主标识激光灯均布,并呈“十”字形结构均布,所述导向滑槽包覆在承载槽外并为与承载槽同轴分布的闭合环状结构,所述滑块共两个,环绕承载槽轴线分布并与导向滑槽滑动连接,且两滑块之间圆心角为 45° — 120° ,所述标识板为横断面呈矩形的板状结构,共两个并分别通过棘轮机构与两滑块前端面铰接,所述标识板上端面与地表标识桩上端面呈 0° — 90° 夹角,且标识板长度为地表标识桩直径的至少1.5倍,所述驱动蓄电池组嵌于定位柱内,并与控制电路电气连接,所述控制电路及卫星定位装置均嵌于地表标识桩内,且控制电路另分别与卫星定位装置及地表标识桩的主标识激光灯及辅助标识激光灯电气连接。

2. 根据权利要求1所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述滑块后端面嵌于导向滑槽内并通过行走驱动机构与导向滑槽滑动连接,所述滑块前端面通过转台机构与标识板后端面铰接,且转台机构上设一个角度传感器,所述行走驱动机构、转台机构及角度传感器均与驱动电路电气连接。

3. 根据权利要求2所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述行走驱动机构为齿轮齿条机构、滑轮机构、丝杠机构中的任意中。

4. 根据权利要求1所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述地表标识桩、标识板上端面均设至少一个太阳能发电板,且各太阳能发电板均与控制电路电气连接,并通过控制电路与驱动蓄电池组电气连接。

5. 根据权利要求1所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述标识板上另设倾角传感器及通讯天线,所述标识板内设与标识板同轴分布的承载腔,倾角传感器及通讯天线均嵌于承载腔内,其中所述通讯天线与承载腔同轴分布并与卫星定位装置电气连接。

6. 根据权利要求1所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述的标识面板直径为承载槽上端面直径的至少1.5倍,所述标识面板上均布若干定位孔,上端面设十字分化尺,且定位孔分别与十字分化尺刻度值位置对应,所述主标识激光灯及辅助标识激光灯分别前各定位孔内,并与定位孔同轴分布,所述定位孔内另设与定位孔同轴分布的均光板,所述均光板包覆在主标识激光灯及辅助标识激光灯上端面。

7. 根据权利要求1所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述的主标识激光灯及辅助标识激光灯之间的颜色不同。

8. 根据权利要求1所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述的控制电路为基于FPG、DSP芯片中任意一种为基础的电路系统,且控制电路另设充放电控制电路及射频通讯装置。

9. 一种地表监测用多功能测量标识装置的使用方法,其特征在于:所述的地表监测用多功能测量标识装置的使用方法包括以下步骤:

S1,布局装配,首先对构成本发明的地表标识桩、定位柱、标识板、驱动蓄电池组、卫星定位装置及控制电路进行装配,然后根据待测控地域范围进行监测点位置设定,然后将组装的若干本发明布局在相应的监测点位置处,并使本发明的定位柱及地表标识桩下半部分插入地表,使地表标识桩及标识板下端面与地平面相抵并平行分布,最后以地表标识桩的主标识激光灯的三维坐标值为当前本发明对应的监测点坐标,同时为布局后各本发明分别分配独立的通讯寻址地址并统计记录,从而完成本发明布局;

S2,测绘作业,完成本发明布局后即可进行测绘作业,在测绘作业中,一方面通过通过卫星定位系统通过本发明的卫星定位装置对本发明位置进行测量定位,另一方面通过无人机的光学镜头,在夜间对本发明运行时的主标识激光灯及辅助标识激光灯光斑进行识别定位,同时实现全天24小时内通过射频通讯装置与无人机间进行数据通讯定位,从而完成像控点定位以及无人机导航定位作业。

10.根据权利要求9所述的一种地表监测用多功能测量标识装置,其特征在于:所述的S2步骤中,在进行定位监控作业时,一方面通过太阳能发电板为本发明提供运行电能;另一方面在通过滑块调整标识板与水平面位置,使标识板与地表标识桩上端面间形成角反射器结构,并通过行走驱动机构调整角反射器的工作角度及位置。

一种地表监测用多功能测量标识装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测绘地标设备,属于测绘科学与技术领域。

背景技术

[0002] 随着城市的建设与发展,城市规模越来越大,楼房建筑也越来越多,城市地下水不断被开采,导致城市地表沉降,不均匀地表沉降导致城市楼房产生裂缝、路面塌陷,甚至楼房倒塌等严重的事故。煤矿在开采过程以及开采以后地表沉陷变形是一个长期动态变化过程,由于开采扰动地表沉陷出去变化很大同时变化速率也很快,当达到充分开采后,地表移动盆地移动变形开始减缓,变化速率也开始减缓,但是地表残余形变对建筑物、公路和铁路等工程仍然具有破坏作用。

[0003] 为了能够长期、有效、准确的监测地表形变,采用可以很多技术手段和方法,如GNSS测量、水准测量、无人机航空摄影测量、星载InSAR技术、地基InSAR技术等。无论是哪一种监测技术都需要一定的控制点或者参考点,传统的控制点大都是埋设混凝土桩,布设成观测线,该埋设方法制作周期长,投入人力物力多,传统测量控制点标识仅限于传统测量手段,不利于其他观测手段使用,控制点用途单一,控制点数据通讯定位难度大且精度差,需要多种技术手段观测时,必须得建立多种控制点标识,成本较高,难以有效满足监控作业的需要。

[0004] 因此针对这一现状,迫切需要开发一种全新的监测地标及使用方法,以满足实际使用的需要。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明提供一种地表监测用多功能测量标识装置及导航方法,以克服以上缺陷满足实际检测作业工作的需要。

[0006] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

一种地表监测用多功能测量标识装置,包括地表标识桩、定位柱、标识板、驱动蓄电池组、卫星定位装置及控制电路,定位柱为轴线与水平面垂直分布的空心柱状结构,其上端面与地表标识桩下端面连接并同轴分布,地表标识桩包括承载槽、标识面板、导向滑槽、滑块、主标识激光灯及辅助标识激光灯,承载槽为轴向呈“U”字形槽状结构,其上端面与标识面板连接并构成密闭腔体结构,主标识激光灯和辅助标识激光灯均嵌于标识面板上端面并相互并联,其中主标识激光灯与标识面板同轴分布,辅助标识激光灯若干,各辅助标识激光灯环绕主标识激光灯均布,并呈“十”字形结构均布,导向滑槽包覆在承载槽外并为与承载槽同轴分布的闭合环状结构,滑块共两个,环绕承载槽轴线分布并与导向滑槽滑动连接,且两滑块之间圆心角为 45° — 120° ,标识板为横断面呈矩形的板状结构,共两个并分别通过棘轮机构与两滑块前端面铰接,标识板上端面与地表标识桩上端面呈 0° — 90° 夹角,且标识板长度为地表标识桩直径的至少1.5倍,驱动蓄电池组嵌于定位柱内,并与控制电路电气连接,控制电路及卫星定位装置均嵌于地表标识桩内,且控制电路另分别与卫星定位装置及

地表标识桩的主标识激光灯及辅助标识激光灯电气连接。

[0007] 进一步的,所述滑块后端面嵌于导向滑槽内并通过行走驱动机构与导向滑槽滑动连接,所述滑块前端面通过转台机构与标识板后端面铰接,且转台机构上设一个角度传感器,所述行走驱动机构、转台机构及角度传感器均与驱动电路电气连接。

[0008] 进一步的,所述行走驱动机构为齿轮齿条机构、滑轮机构、丝杠机构中的任意中。

[0009] 进一步的,所述地表标识桩、标识板上端面均设至少一个太阳能发电板,且各太阳能发电板均与控制电路电气连接,并通过控制电路与驱动蓄电池组电气连接。

[0010] 进一步的,所述标识板上另设倾角传感器及通讯天线,所述标识板内设与标识板同轴分布的承载腔,倾角传感器及通讯天线均嵌于承载腔内,其中所述通讯天线与承载腔同轴分布并与卫星定位装置电气连接。

[0011] 进一步的,所述的标识面板直径为承载槽上端面直径的至少1.5倍,所述标识面板上均布若干定位孔,上端面设十字分化尺,且定位孔分别与十字分化尺刻度值位置对应,所述主标识激光灯及辅助标识激光灯分别前各定位孔内,并与定位孔同轴分布,所述定位孔内另设与定位孔同轴分布的均光板,所述均光板包覆在主标识激光灯及辅助标识激光灯上端面。

[0012] 进一步的,所述的主标识激光灯及辅助标识激光灯之间的颜色不同。

[0013] 进一步的,所述的控制电路为基于FPG、DSP芯片中任意一种为基础的电路系统,且控制电路另设充放电控制电路及射频通讯装置。

[0014] 一种地表监测用多功能测量标识装置的使用方法,包括以下步骤:

S1,布局装配,首先对构成本发明的地表标识桩、定位柱、标识板、驱动蓄电池组、卫星定位装置及控制电路进行装配,然后根据待测控地域范围进行监测点位置设定,然后将组装的若干本发明布局在相应的监测点位置处,并使本发明的定位柱及地表标识桩下半部分插入地表,使地表标识桩及标识板下端面与地平面相抵并平行分布,最后以地表标识桩的主标识激光灯的三维坐标值为当前本发明对应的监测点坐标,同时为布局后各本发明分别分配独立的通讯寻址地址并统计记录,从而完成本发明布局;

S2,测绘作业,完成本发明布局后即可进行测绘作业,在测绘作业中,一方面通过卫星定位系统通过本发明的卫星定位装置对本发明位置进行测绘,另一方面通过无人机的光学镜头,在夜间对本发明运行时的主标识激光灯及辅助标识激光灯光斑进行识别定位,同时实现全天24小时内通过射频通讯装置物无人机间进行数据通讯定位,从而完成像控点定位以及无人机导航定位作业。

[0015] 进一步的,所述的S2步骤中,在进行定位监控作业时,一方面通过太阳能发电板为本发明提供运行电能;另一方面在通过滑块调整标识板与水平面位置,使标识板与地表标识桩上端面间形成角反射器结构,并通过行走驱动机构调整角反射器的工作角度及位置。

[0016] 本发明一方面集成化程度高、安装定位方便,操作简便灵活且环境适应能力强,可有效满足在多种复杂现场环境及大范围监控定位作业的需要;另一方面定位精度高、定位作业方便且数据通讯稳定性好,可有效满足卫星定位、无人机像控点定位、无人机导航、星载InSAR技术定位、地基InSAR技术定位的需要,且数据通讯监控作业效率高,从而极大的提高了监测作业的精度及效率。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式来详细说明本发明。

[0018] 图1为本发明局部结构示意图；

图2为本发明俯视局部结构示意图；

图3为标识板剖视结构意图；

图4为本发明方法流程图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本发明。

[0020] 如图1—3所示，一种地表监测用多功能测量标识装置，包括地表标识桩1、定位柱2、标识板3、驱动蓄电池组4、卫星定位装置5及控制电路6，定位柱2为轴线与水平面垂直分布的空心柱状结构，其上端面与地表标识桩1下端面连接并同轴分布。

[0021] 本实施例中，所述地表标识桩1包括承载槽101、标识面板102、导向滑槽103、滑块104、主标识激光灯105及辅助标识激光灯106，承载槽101为轴向呈“U”字形槽状结构，其上端面与标识面板102连接并构成密闭腔体结构，主标识激光灯105和辅助标识激光灯106均嵌于标识面板102上端面并相互并联，其中主标识激光灯105与标识面板102同轴分布，辅助标识激光灯106若干，各辅助标识激光灯106环绕主标识激光灯105均布，并呈“十”字形结构均布，导向滑槽103包覆在承载槽101外并为与承载槽101同轴分布的闭合环状结构，滑块104共两个，环绕承载槽101轴线分布并与导向滑槽103滑动连接，且两滑块104之间圆心角为 45° — 120° 。

[0022] 本实施例中，所述标识板3为横断面呈矩形的板状结构，共两个并分别通过棘轮机构7与两滑块104前端面铰接，标识板3上端面与地表标识桩1上端面呈 0° — 90° 夹角，且标识板3长度为地表标识桩1直径的至少1.5倍，驱动蓄电池组4嵌于定位柱2内，并与控制电路6电气连接，控制电路6及卫星定位装置5均嵌于地表标识桩1内，且控制电路6另分别与卫星定位装置5及地表标识桩1的主标识激光灯105及辅助标识激光灯106电气连接。

[0023] 本实施例中，所述滑块104后端面嵌于导向滑槽103内并通过行走驱动机构8与导向滑槽103滑动连接，所述滑块104前端面通过转台机构9与标识板3后端面铰接，且转台机构9上设一个角度传感器10，所述行走驱动机构8、转台机构9及角度传感器10均与驱动电路6电气连接。

[0024] 进一步优化的，所述行走驱动机构8为齿轮齿条机构、滑轮机构、丝杠机构中的任意中。

[0025] 同时，所述地表标识桩1、标识板3上端面均设至少一个太阳能发电板11，且各太阳能发电板11均与控制电路6电气连接，并通过控制电路6与驱动蓄电池组4电气连接。

[0026] 此外，所述标识板3上另设倾角传感器12及通讯天线13，所述标识板3内设与标识板3同轴分布的承载腔14，倾角传感器12及通讯天线13均嵌于承载腔14内，其中所述通讯天线13与承载腔14同轴分布并与卫星定位装置5电气连接。

[0027] 值得注意的，所述的标识面板102直径为承载槽101上端面直径的至少1.5倍，所述标识面板102上均布若干定位孔15，上端面设十字分化尺16，且定位孔15分别与十字分化尺

16刻度值位置对应,所述主标识激光灯105及辅助标识激光灯106分别前各定位孔15内,并与定位孔15同轴分布,所述定位孔15内另设与定位孔15同轴分布的均光板17,所述均光板17包覆在主标识激光灯105及辅助标识激光灯106上端面。

[0028] 进一步优化的,所述的主标识激光灯105及辅助标识激光灯106之间的颜色不同。

[0029] 本实施例中,所述的控制电路6为基于FPG、DSP芯片中任意一种为基础的电路系统,且控制电路6另设充放电控制电路61及射频通讯装置62。

[0030] 一种地表监测用多功能测量标识装置的使用方法,包括以下步骤:

S1,布局装配,首先对构成本发明的地表标识桩、定位柱、标识板、驱动蓄电池组、卫星定位装置及控制电路进行装配,然后根据待测控地域范围进行监测点位置设定,然后将组装的若干本发明布局在相应的监测点位置处,并使本发明的定位柱及地表标识桩下半部分插入地表,使地表标识桩及标识板下端与地平面相抵并平行分布,最后以地表标识桩的主标识激光灯的三维坐标值为当前本发明对应的监测点坐标,同时为布局后各本发明分别分配独立的通讯寻址地址并统计记录,从而完成本发明布局;

S2,测绘作业,完成本发明布局后即可进行测绘作业,在测绘作业中,一方面通过通过卫星定位系统通过本发明的卫星定位装置对本发明位置进行测绘,另一方面通过无人机的光学镜头,在夜间对本发明运行时的主标识激光灯及辅助标识激光灯光斑进行识别定位,同时实现全天24小时内通过射频通讯装置物无人机间进行数据通讯定位,从而完成像控点定位以及无人机导航定位作业。

[0031] 本实施例中,所述的S2步骤中,在进行定位监控作业时,一方面通过太阳能发电板为本发明提供运行电能;另一方面在通过滑块调整标识板与水平面位置,使标识板与地表标识桩上端面间形成角反射器结构,并通过行走驱动机构调整角反射器的工作角度及位置。

[0032] 此外,本新型在具体实施中,一方面驱动主标识激光灯和辅助标识激光灯在夜晚处于频闪工作状态,从而在满足测绘作业需要的同时,降低电能消耗,提高本发明运行的连续性和稳定性;另一方面本发明在运行中,当定位板与水平面垂直并构成角反射器状态时,另可通过行走驱动机构和转台机构同步运行,调整角反射器的反射角度,从而提高无线数据通讯定位的稳定性和可靠性。

[0033] 本发明一方面集成化程度高、安装定位方便,操作简便灵活且环境适应能力强,可有效满足在多种复杂现场环境及大范围监控定位作业的需要;另一方面定位精度高、定位作业方便且数据通讯稳定性好,可有效满足卫星定位、无人机像控定位、无人机导航定位、星载InSAR技术定位、地基InSAR技术定位的需要,且数据通讯监控作业效率高,从而极大的提高了监测作业的精度及效率。

[0034] 本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制。上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理。在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进。这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

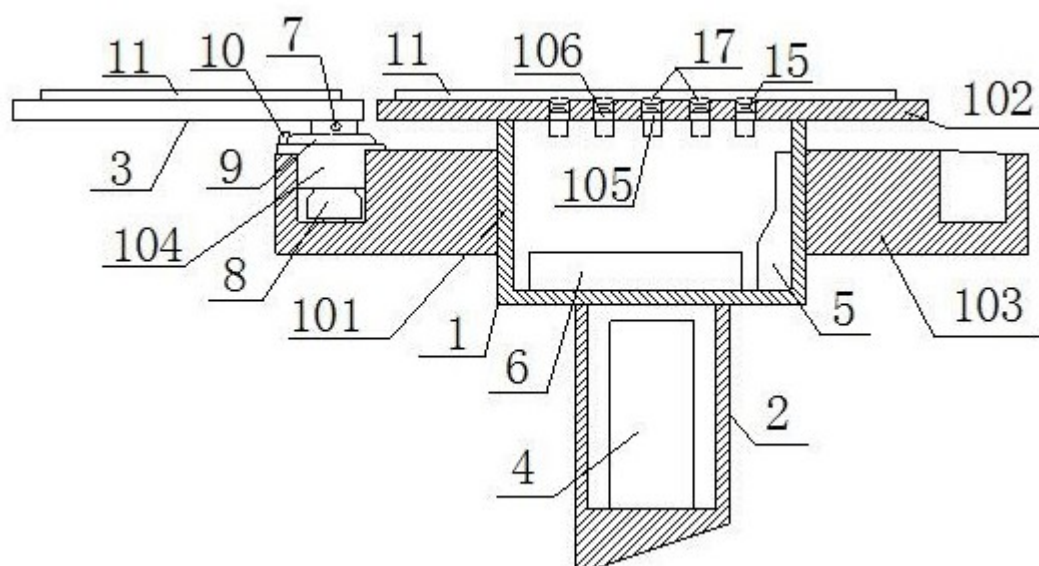


图1

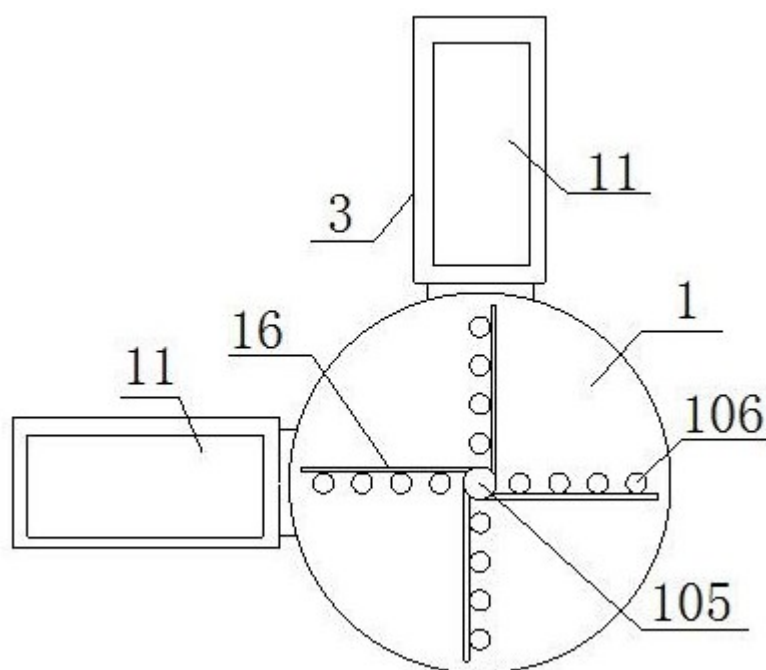


图2

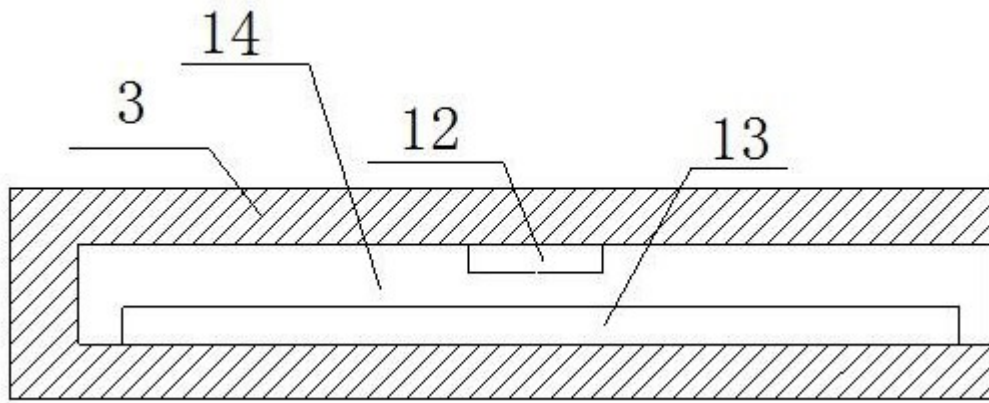


图3

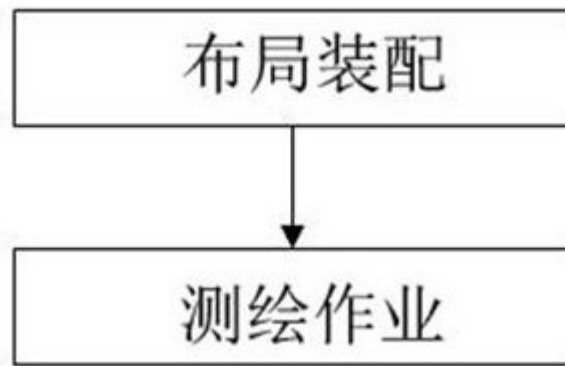


图4