



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110095099 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 04

(21) 申请号 201910467522.5
 (22) 申请日 2019.05.30
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110095099 A
 (43) 申请公布日 2019.08.06
 (73) 专利权人 成都理工大学
 地址 610000 四川省成都市二仙桥东三路1号
 (72) 发明人 徐湘涛 胡茂顺 黄秋香 何玉凤 王璐林
 (74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463
 专利代理师 王娜
 (51) Int. Cl.
 G01B 21/02 (2006.01)
 G01B 21/22 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 206891996 U, 2018.01.16

CN 101706249 A, 2010.05.12
 CN 106996746 A, 2017.08.01
 WO 2005124834 A1, 2005.12.29
 JP 2010223886 A, 2010.10.07
 CN 107843501 A, 2018.03.27
 DE 102017206025 A1, 2018.10.11
 US 2012065889 A1, 2012.03.15
 CN 102052915 A, 2011.05.11
 CN 102353322 A, 2012.02.15
 CN 105780631 A, 2016.07.20
 JP 2004293277 A, 2004.10.21
 CN 102317737 A, 2012.01.11
 CN 108168452 A, 2018.06.15
 CN 204043609 U, 2014.12.24
 WO 2014005530 A1, 2014.01.09
 CN 201527417 U, 2010.07.14
 周华. 视频头调节机械手模糊PID控制方法研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库(电子期刊)》.2005, (第undefined期), I140-78.

审查员 陈露

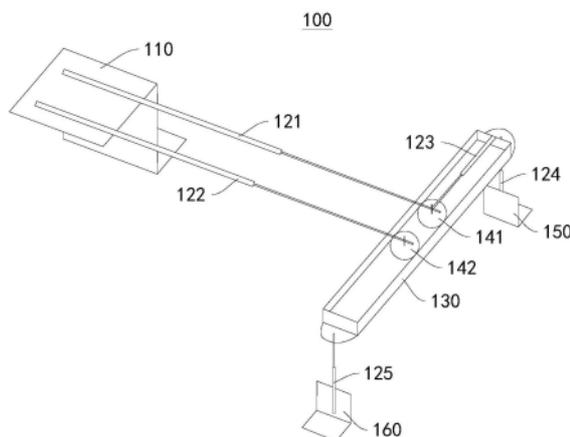
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

五自由度测缝装置及裂缝测量系统

(57) 摘要

本发明提供了一种五自由度测缝装置及裂缝测量系统,属于测量装置领域。五自由度测缝装置包括:第一连接件,间隔设置的第二连接件和第三连接件,导向件,间隔设置的第一滑动件和第二滑动件,第一位置保持件,第二位置保持件,第一测距件和第二测距件,第三测距件,第四测距件和第五测距件。这种五自由度测缝装置及裂缝测量系统可以达到对裂缝两侧在水平面和竖直面上的转动进行测量,同时还可以防止裂缝两侧在水平面和竖直面上的转动对测缝装置的损坏。



CN 110095099 B

1. 一种五自由度测缝装置,用于测量裂缝,其特征在于,包括:

第一连接件,所述第一连接件的一端和裂缝的一侧连接;

间隔设置的第二连接件和第三连接件,所述第二连接件和所述第三连接件均设置在所述裂缝远离所述第一连接件的一侧;

导向件,所述导向件的一端和所述第二连接件在竖直方向上间隔设置,所述导向件的另一端和所述第三连接件在竖直方向上间隔设置;

间隔设置的第一滑动件和第二滑动件,所述第一滑动件和所述第二滑动件均和所述导向件滑动连接;

第一位置保持件,所述第一位置保持件用于保持所述导向件的两端分别和所述第一连接件在竖直方向上的相对位置;

第二位置保持件,所述第二位置保持件用于保持所述导向件和所述第二连接件在水平方向上的相对位置;

第一测距件和第二测距件,所述第一测距件用于测量所述第一连接件和所述第一滑动件之间的距离,所述第二测距件用于测量所述第一连接件和所述第二滑动件之间的距离;

第三测距件,所述第三测距件用于测量所述第一滑动件和所述导向件上靠近所述第二连接件的一端的距离;

第四测距件和第五测距件,所述第四测距件用于测量所述第二连接件和所述导向件之间的距离,所述第五测距件用于测量所述第三连接件和所述导向件之间的距离。

2. 根据权利要求1所述的五自由度测缝装置,其特征在于,所述第一位置保持件包括在水平方向上间隔设置的第一伸缩件和第二伸缩件,所述第一伸缩件的一端和所述第一连接件固定连接,所述第一伸缩件的另一端和所述第一滑动件连接,所述第二伸缩件的一端和所述第一连接件固定连接,所述第二伸缩件的另一端和所述第二滑动件连接,所述第一伸缩件和所述第二伸缩件均和所述导向件转动连接。

3. 根据权利要求2所述的五自由度测缝装置,其特征在于,所述第一测距件和所述第二测距件均采用接触式直线位移传感器,所述第一测距件上包括第一伸缩件,所述第二测距件上包括第二伸缩件,所述第一测距件和所述第二测距件形成所述第一位置保持件。

4. 根据权利要求1所述的五自由度测缝装置,其特征在于,所述第二位置保持件包括在竖直方向上间隔设置的第三伸缩件和第四伸缩件,所述第三伸缩件的一端和所述第二连接件固定连接,所述第三伸缩件的另一端和所述导向件上靠近所述第二连接件的一端连接,所述第四伸缩件的一端和所述第三连接件固定连接,所述第四伸缩件的另一端和所述导向件上靠近所述第三连接件的一端连接。

5. 根据权利要求4所述的五自由度测缝装置,其特征在于,所述第四测距件和所述第五测距件均采用接触式直线位移传感器,所述第四测距件上包括第三伸缩件,所述第五测距件上包括第四伸缩件,所述第四测距件和所述第五测距件形成所述第二位置保持件。

6. 根据权利要求1所述的五自由度测缝装置,其特征在于,所述导向件设置为槽形,所述第一滑动件和所述第二滑动件均设置为圆饼形,所述第一滑动件和所述第二滑动件均和所述导向件转动连接。

7. 根据权利要求1所述的五自由度测缝装置,其特征在于,所述第一连接件、所述第二连接件以及所述第三连接件上均设置有用于螺栓穿过的通孔。

8. 一种裂缝测量系统,其特征在於,包括供电单元、计算单元以及权利要求1-7中任意一项所述的五自由度测缝装置,所述五自由度测缝装置中的所述第一测距件、所述第二测距件、所述第三测距件、所述第四测距件以及所述第五测距件均和所述计算单元电连接,所述供电单元为所述计算单元以及所述五自由度测缝装置提供电能。

9. 根据权利要求8所述的裂缝测量系统,其特征在於,还包括通信单元,所述通信单元和所述计算单元电连接,所述通信单元用于将所述计算单元中的信号发出。

10. 根据权利要求8所述的裂缝测量系统,其特征在於,还包括报警单元,所述报警单元和所述计算单元电连接,所述报警单元根据所述计算单元的信号保持静默或者发出警报。

五自由度测缝装置及裂缝测量系统

技术领域

[0001] 本发明涉及测量装置领域,具体而言,涉及一种五自由度测缝装置及裂缝测量系统。

背景技术

[0002] 在工程中,遇到有裂缝的位置,经常需要对裂缝的变化进行测量,现有技术中的测缝装置在测量裂缝的时候,通常只能测量裂缝在水平或者竖直方向上的平移,而对于裂缝在水平或者竖直方向上的转动则无法测量,并且在现有技术中的测缝装置,在遇到裂缝在水平或者竖直方向上的转动时,由于测缝装置会受到扭矩的作用,会对测缝装置造成一定的损坏。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种五自由度测缝装置,旨在解决现有技术中测缝装置中存在的上述问题;

[0004] 本发明还提供了一种裂缝测量系统,旨在解决现有技术中裂缝测量系统中存在的上述问题。

[0005] 本发明是这样实现的:

[0006] 一种五自由度测缝装置,用于测量裂缝,包括:

[0007] 第一连接件,所述第一连接件的一端和裂缝的一侧连接;

[0008] 间隔设置的第二连接件和第三连接件,所述第二连接件和所述第三连接件均设置在所述裂缝远离所述第一连接件的一侧;

[0009] 导向件,所述导向件的一端和所述第二连接件在竖直方向上间隔设置,所述导向件的另一端和所述第三连接件在竖直方向上间隔设置;

[0010] 间隔设置的第一滑动件和第二滑动件,所述第一滑动件和所述第二滑动件均和所述导向件滑动连接;

[0011] 第一位置保持件,所述第一位置保持件用于保持所述导向件的两端分别和所述第一连接件在竖直方向上的相对位置;

[0012] 第二位置保持件,所述第二位置保持件用于保持所述导向件和所述第二连接件在水平方向上的相对位置;

[0013] 第一测距件和第二测距件,所述第一测距件用于测量所述第一连接件和所述第一滑动件之间的距离,所述第二测距件用于测量所述第一连接件和所述第二滑动件之间的距离;

[0014] 第三测距件,所述第三测距件用于测量所述第一滑动件和所述导向件上靠近所述第二连接件的一端的距离;

[0015] 第四测距件和第五测距件,所述第四测距件用于测量所述第二连接件和所述导向件之间的距离,所述第五测距件用于测量所述第三连接件和所述导向件之间的距离。

[0016] 在本发明较佳的实施例中,所述第一位置保持件包括在水平方向上间隔设置的第一伸缩件和第二伸缩件,所述第一伸缩件的一端和所述第一连接件固定连接,所述第一伸缩件的另一端和所述第一滑动件连接,所述第二伸缩件的一端和所述第一连接件固定连接,所述第二伸缩件的另一端和所述第二滑动件连接,所述第一伸缩件和所述第二伸缩件均和所述导向件转动连接。

[0017] 在本发明较佳的实施例中,所述第一测距件和所述第二测距件均采用接触式直线位移传感器,所述第一测距件上包括第一伸缩件,所述第二测距件上包括第二伸缩件,所述第一测距件和所述第二测距件形成所述第一位置保持件。

[0018] 在本发明较佳的实施例中,所述第二位置保持件包括在竖直方向上间隔设置的第三伸缩件和第四伸缩件,所述第三伸缩件的一端和所述第二连接件固定连接,所述第三伸缩件的另一端和所述导向件上靠近所述第二连接件的一端连接,所述第四伸缩件的一端和所述第三连接件固定连接,所述第四伸缩件的另一端和所述导向件上靠近所述第三连接件的一端连接。

[0019] 在本发明较佳的实施例中,所述第四测距件和所述第五测距件均采用接触式直线位移传感器,所述第四测距件上包括第三伸缩件,所述第五测距件上包括第四伸缩件,所述第四测距件和所述第五测距件形成所述第二位置保持件。

[0020] 在本发明较佳的实施例中,所述导向件设置为槽形,所述第一滑动件和所述第二滑动件均设置为圆饼形,所述第一滑动件和所述第二滑动件均和所述导向件转动连接。

[0021] 在本发明较佳的实施例中,所述第一连接件、所述第二连接件以及所述第三连接件上均设置有用于螺栓穿过的通孔。

[0022] 一种裂缝测量系统,包括供电单元、计算单元以及上述的五自由度测缝装置,所述五自由度测缝装置中的所述第一测距件、所述第二测距件、所述第三测距件、所述第四测距件以及所述第五测距件均和所述计算单元电连接,所述供电单元为所述计算单元以及所述五自由度测缝装置提供电能。

[0023] 在本发明较佳的实施例中,还包括通信单元,所述通信单元和所述计算单元电连接,所述通信单元用于将所述计算单元中的信号发出。

[0024] 在本发明较佳的实施例中,还包括报警单元,所述报警单元和所述计算单元电连接,所述报警单元根据所述计算单元的信号保持静默或者发出警报。

[0025] 本发明的有益效果是:

[0026] 本发明通过上述设计得到的五自由度测缝装置,在使用的时候,利用第一测距件和第二测距件可以对裂缝宽度的变化以及裂缝两侧在水平面上的相对转动的角度进行测量,利用第三测距件可以对裂缝两侧沿着裂缝延伸方向发生的相对位移进行测量,利用第四测距件和第五测距件可以对裂缝两侧在竖直面上的相对位置的变化以及裂缝两侧在竖直面上的相对转动的角度进行测量,从而达到对裂缝两侧在水平面和竖直面上的转动进行测量,同时还可以防止裂缝两侧在水平面和竖直面上的转动对测缝装置的损坏。

[0027] 本发明通过上述设计得到的裂缝测量系统,在使用的时候,可以利用五自由度测缝装置实现对裂缝的变化进行测量,而将测量的数据通过计算单元进行处理之后通过通信单元进行发送,此时可以利用可以接受信号的终端进行接收,从而达到对裂缝的变化进行监测的目的。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0029] 图1是本发明实施方式提供的五自由度裂缝测量装置的第一视角的结构示意图;

[0030] 图2是本发明实施方式提供的五自由度裂缝测量装置的第二视角的结构示意图;

[0031] 图3是本发明实施方式提供的五自由度裂缝测量装置的第三视角的结构示意图;

[0032] 图4是本发明实施方式提供的五自由度裂缝测量装置中的导向件的结构示意图;

[0033] 图5是本发明实施方式提供的裂缝测量系统的结构示意图。

[0034] 图标:100-五自由度测缝装置;110-第一连接件;121-第一测距件;122-第二测距件;123-第三测距件;124-第四测距件;125-第五测距件;130-导向件;141-第一滑动件;142-第二滑动件;150-第二连接件;160-第三连接件。

具体实施方式

[0035] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0036] 在本发明的描述中,需要理解的是,指示方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0037] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 实施例一

[0039] 本实施例提供了一种五自由度测缝装置100,用于测量裂缝,请参阅图1、图2、图3以及图4,这种五自由度测缝装置100包括:

[0040] 第一连接件110,第一连接件110的一端和裂缝的一侧连接;

[0041] 间隔设置的第二连接件150和第三连接件160,第二连接件150和第三连接件160均设置在裂缝远离第一连接件110的一侧;

[0042] 导向件130,导向件130的一端和第二连接件150在竖直方向上间隔设置,导向件130的另一端和第三连接件160在竖直方向上间隔设置;

[0043] 间隔设置的第一滑动件141和第二滑动件142,第一滑动件141和第二滑动件142均和导向件130滑动连接;

[0044] 第一位置保持件,第一位置保持件用于保持导向件130的两端分别和第一连接件110在竖直方向上的相对位置;

[0045] 第二位置保持件,第二位置保持件用于保持导向件130和第二连接件150在水平方向上的相对位置;

[0046] 第一测距件121和第二测距件122,第一测距件121用于测量第一连接件110和第一滑动件141之间的距离,第二测距件122用于测量第一连接件110和第二滑动件142之间的距离;

[0047] 第三测距件123,第三测距件123用于测量第一滑动件141和导向件130上靠近第二连接件150的一端的距离;

[0048] 第四测距件124和第五测距件125,第四测距件124用于测量第二连接件150和导向件130之间的距离,第五测距件125用于测量第三连接件160和导向件130之间的距离。

[0049] 第一位置保持件可以使得导向件130相对于第一连接件110在水平方向上可以转动或者平移,而在竖直方向上不可以转动或者平移,而由于第二位置保持件可以使得导向件130相对于第二连接件150可以在竖直方向上转动或者平移,而在水平方向上不可以转动或者平移,从而可以得到第一测距件121和第二测距件122测得的第一连接件110和导向件130之间的位置关系即为裂缝宽度的变化以及裂缝两侧在水平方向上的转动的情况。

[0050] 而第一滑动件141相对于导向件130的滑动即为裂缝两侧沿着导向件130的方向发生的相对位移,通过导向件130的导向和裂缝的中缝之间的位置关系,可以得到裂缝两侧之间在水平面上的相对转动的夹角。

[0051] 由于导向件130和第一连接件110之间保持在同一水平面上,而导向件130的两端分别和第二连接件150和第三连接件160之间的距离关系可以通过第四测距件124和第五测距件125测得,通过导向件130的两端分别和第二连接件150以及第三连接件160之间的距离,可以得到导向件130的两端相对于第二连接件150和第三连接件160之间的连线的距离以及角度的变化,从而可以测得裂缝两侧在竖直方向上发生的相对位移的距离以及相对转动的角度。

[0052] 从而可以完美的化解裂缝两侧在水平和竖直方向上的相对转动对测缝装置造成的损坏,同时还可以对裂缝两侧在水平和竖直方向上的相对转动进行测量。

[0053] 可选的,在本实施例中,第一位置保持件包括在水平方向上间隔设置的第一伸缩件和第二伸缩件,第一伸缩件的一端和第一连接件110固定连接,第一伸缩件的另一端和第一滑动件141连接,第二伸缩件的一端和第一连接件110固定连接,第二伸缩件的另一端和第二滑动件142连接,第一伸缩件和第二伸缩件均和导向件130转动连接。

[0054] 第一伸缩件和第二伸缩件均只能沿着其轴向运动,并且第一伸缩件的轴向和第二伸缩件的轴向在水平面上间隔设置,从而可以保持第一连接件110和导向件130之间的相对位置可以在水平面上发生相对的位移和转动,而不可以发生在竖直面上发生相对的转动。

[0055] 可选的,在本实施例中,第一测距件121和第二测距件122均采用接触式直线位移传感器,第一测距件121上包括第一伸缩件,第二测距件122上包括第二伸缩件,第一测距件121和第二测距件122形成第一位置保持件。

[0056] 接触式直线位移传感器上具有伸缩结构和测量距离变化的结构,从而既可以实现第一伸缩件和第二伸缩件的功能,也可以实现第一测距件121和第二测距件122的功能。

[0057] 可选的,在本实施例中,接触式直线位移传感器可以采用斯铭威公司生产的型号为SKRC系列的接触式直线位移传感器。

[0058] 具体的,接触式直线位移传感器的具体结构和使用方式均为现有技术,在此不再赘述。

[0059] 可选的,在本实施例中,第二位置保持件包括在竖直方向上间隔设置的第三伸缩件和第四伸缩件,第三伸缩件的一端和第二连接件150固定连接,第三伸缩件的另一端和导向件130上靠近第二连接件150的一端连接,第四伸缩件的一端和第三连接件160固定连接,第四伸缩件的另一端和导向件130上靠近第三连接件160的一端连接。

[0060] 第三伸缩件的轴向和第四伸缩件的轴向在竖直方向上平行设置,可以使得第二连接件150和第三连接件160的连线与导向件130的引导方向之间可以在竖直面上发生相对的平移和转动,并且可以使得第二连接件150和第三连接件160的连线与导向件130的引导方向之间在水平面上不会发生相对的平移和转动。

[0061] 需要指出的是,第二连接件150和第三连接件160的连线与导向件130的引导方向之间在发生转动的时候,会导致第二连接件150和第三连接件160在导向件130的引导方向上的投影的距离发生改变,而由于裂缝的两侧在竖直方向上的转动角度较小,因此不会对测量的结果造成较大的误差。

[0062] 可选的,在本实施例中,第四测距件124和第五测距件125均采用接触式直线位移传感器,第四测距件124上包括第三伸缩件,第五测距件125上包括第四伸缩件,第四测距件124和第五测距件125形成第二位置保持件。

[0063] 接触式直线位移传感器上具有伸缩结构和测量距离变化的结构,从而既可以实现第三伸缩件和第四伸缩件的功能,也可以实现第四测距件124和第五测距件125的功能。

[0064] 可选的,在本实施例中,接触式直线位移传感器可以采用斯铭威公司生产的型号为SKRC系列的接触式直线位移传感器。

[0065] 具体的,接触式直线位移传感器的具体结构和使用方式均为现有技术,在此不再赘述。

[0066] 可选的,在本实施例中,导向件130设置为槽形,第一滑动件141和第二滑动件142均设置为圆饼形,第一滑动件141和第二滑动件142均和导向件130转动连接。

[0067] 设置为圆饼形的第一滑动件141和第二滑动件142不光可以沿着导向件130的引导方向发生滑动,同时也可以和导向件130之间发生相对转动。

[0068] 可选的,在本实施例中,第一连接件110、第二连接件150以及第三连接件160上均设置有用于螺栓穿过的通孔。

[0069] 利用螺栓穿过通孔,可以将第一连接件110固定在裂缝的一侧,将第二连接件150和第三连接件160和裂缝的另外一侧。

[0070] 本实施例提供的五自由度测缝装置100的工作原理是,在工作的时候,利用第一测距件121和第二测距件122可以对裂缝宽度的变化以及裂缝两侧在水平面上的相对转动的角度进行测量,利用第三测距件123可以对裂缝两侧沿着裂缝延伸方向发生的相对位移进行测量,利用第四测距件124和第五测距件125可以对裂缝两侧在竖直面上的相对位置的变

化以及裂缝两侧在竖直面上的相对转动的角度进行测量,从而可以达到对裂缝两侧在水平面和竖直面上的转动进行测量,同时还可以防止裂缝两侧在水平面和竖直面上的转动对测缝装置的损坏。

[0071] 需要指出的是,在本发明的描述中,“水平”和“竖直”表示的是两个相互垂直的方向,其中,“水平”指的是和裂缝所在的面平行的方向,“竖直”指的是和裂缝所在的面垂直的方向,并不是限定和地面保持平行或者垂直。

[0072] 实施例二

[0073] 本实施例提供了一种裂缝测量系统,请参阅图5,这种裂缝测量系统包括供电单元、计算单元以及实施例一中提供的五自由度测缝装置100,五自由度测缝装置100中的第一测距件121、第二测距件122、第三测距件123、第四测距件124以及第五测距件125均和计算单元电连接,供电单元为计算单元以及五自由度测缝装置100提供电能。

[0074] 利用五自由度测缝装置100中的第一测距件121、第二测距件122、第三测距件123、第四测距件124以及第五测距件125的测量,可以将信号传递给计算单元中,利用计算单元可以计算出裂缝的变化情况,而供电单元为整个系统供电,为整个系统提供电力保障。

[0075] 可选的,在本实施例中,计算单元可以为内部储存有计算程序的单片机,这种单片机的具体结构和使用方式均为现有技术,在此不再赘述。

[0076] 可选的,在本实施例中,还包括通信单元,通信单元和计算单元电连接,通信单元用于将计算单元中的信号发出。

[0077] 计算单元接收到五自由度测缝装置100的信号,将其传递给通信单元,然后利用通信单元发出,用户只要使用终端接收即可实现对各种数据的掌握。

[0078] 通信单元可以为信号收发装置,这种装置为现有技术中存在的,且为本领域技术人员所熟知,其具体的结构和使用方式均为现有技术,在此不再赘述。

[0079] 可选的,在本实施例中,还包括报警单元,报警单元和计算单元电连接,报警单元根据计算单元的信号保持静默或者发出警报。

[0080] 计算单元收到五自由度测缝装置100的信号,和预存数据进行比对,在超过预存数据的时候,将信号发送给报警单元,控制报警单元工作。

[0081] 报警单元可以为蜂鸣器或者是LED灯,报警单元为本领域技术人员所熟知的现有技术,在此不再赘述。

[0082] 本实施例提供的裂缝测量系统的工作原理是,在工作的时候,可以利用五自由度测缝装置100实现对裂缝的变化进行测量,而将测量的数据通过计算单元进行处理之后通过通信单元进行发送,此时可以利用可以接受信号的终端进行接收,从而可以达到对裂缝的变化进行监测的目的。

[0083] 以上仅为本发明的优选实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

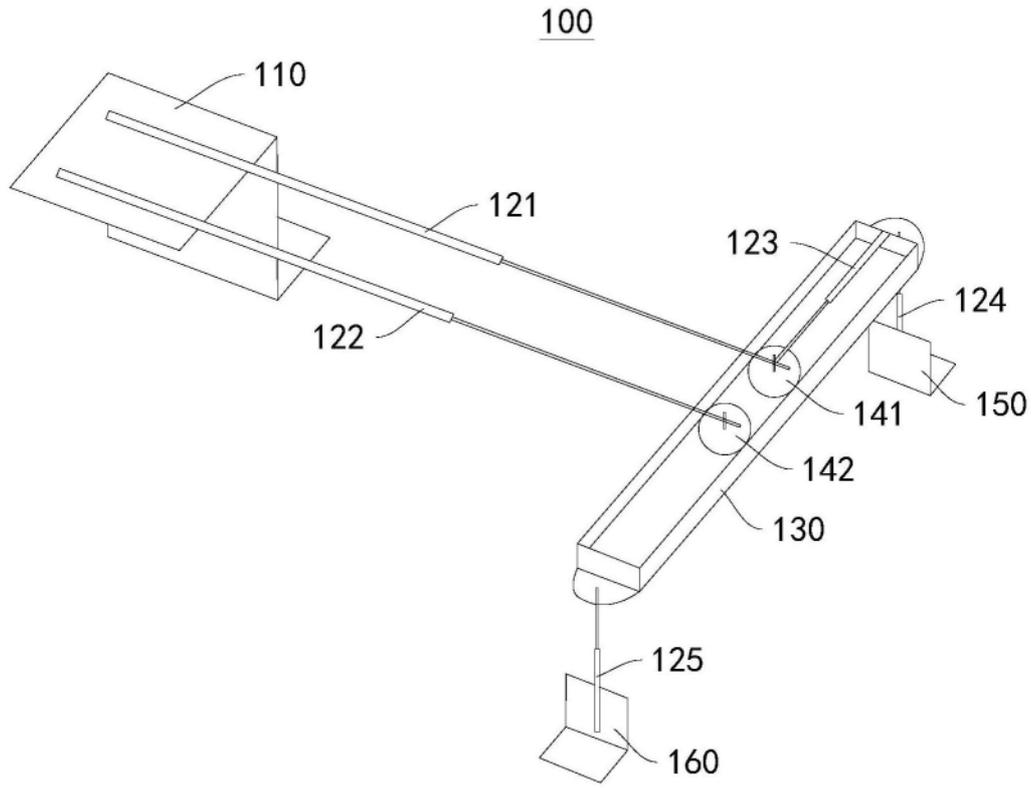


图1

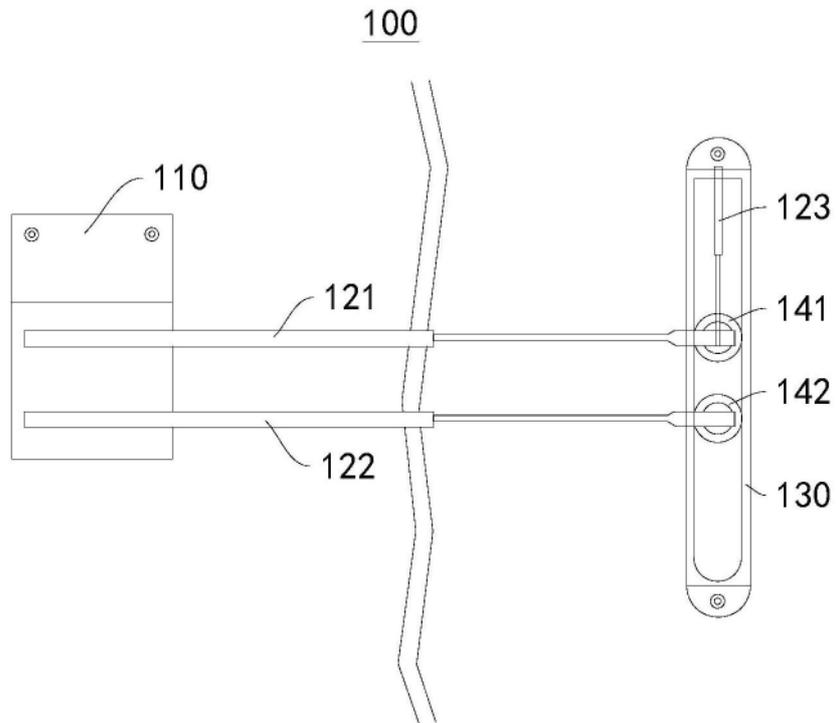


图2

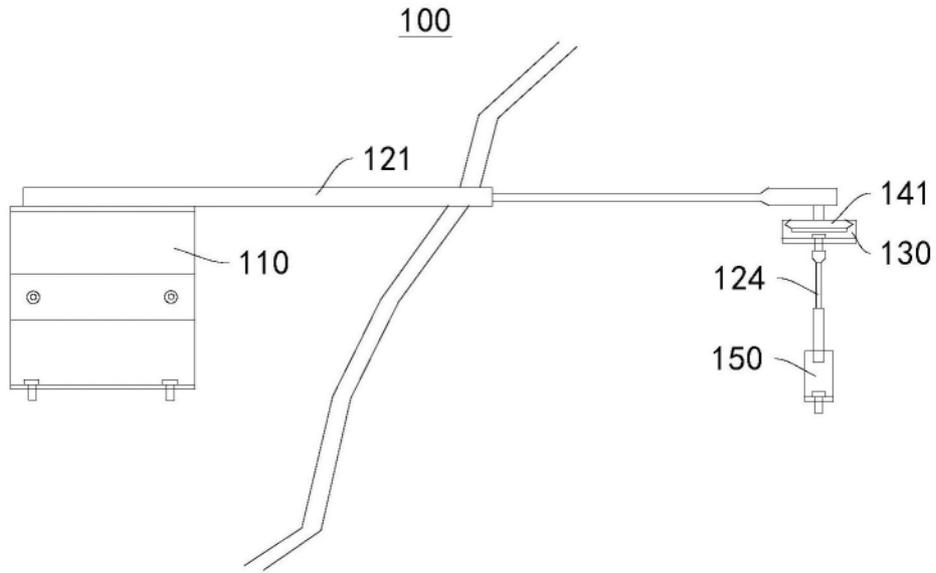


图3

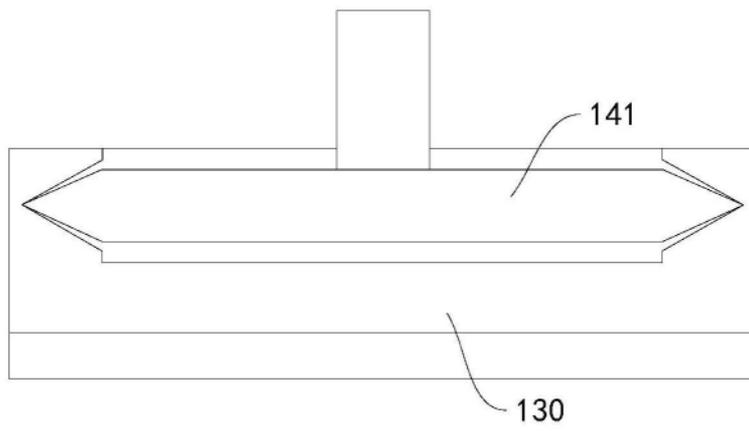


图4

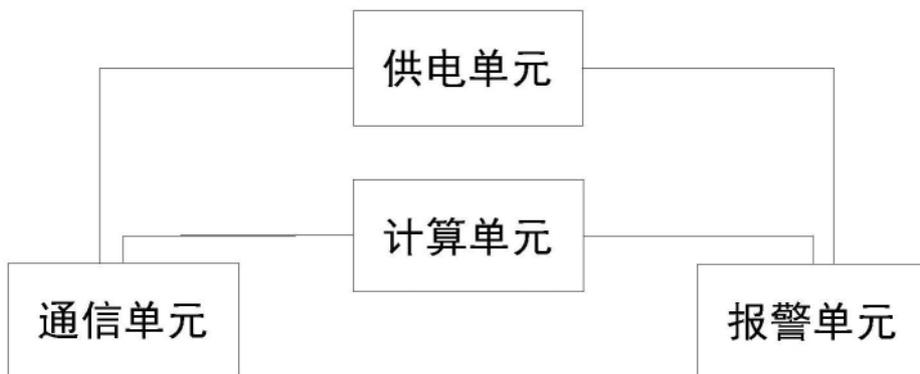


图5