



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105629164 B

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201610086549.6

(22)申请日 2016.02.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105629164 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 云南电网有限责任公司昆明供电局

地址 650000 云南省昆明市拓东路63号云南电网有限责任公司昆明供电局

专利权人 武汉大学

(72)发明人 徐肖庆 郭博文 袁峻 周文俊

施涛 李鹏飞 白双全 韦瑞峰

代正元 李钢 李梦滔 朱宁

胡昌斌

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 彭艳君

(51)Int.Cl.

G01R 31/327(2006.01)

G01M 13/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102592878 A,2012.07.18,

CN 204462331 U,2015.07.08,

CN 203479988 U,2014.03.12,

CN 204270970 U,2015.04.15,

审查员 彭鼎原

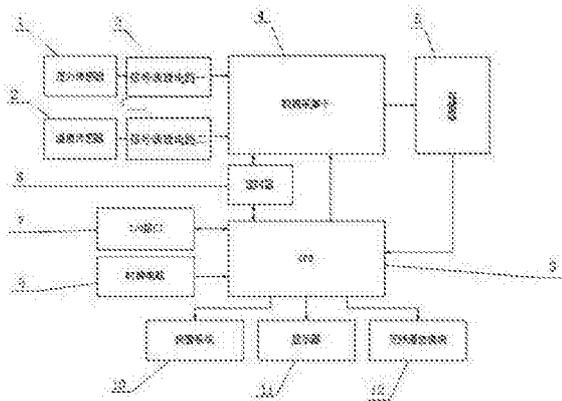
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种断路器储能弹簧状态监测设备与方法

(57)摘要

本发明公开了一种断路器储能弹簧状态监测设备与方法,包括断路器机箱、压力弹簧、拉力弹簧和CPU,以及与CPU分别连接的I/O接口、时钟电路、报警系统、显示器、无线通信模块和存储器,还包括数据采集卡、信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、拉力传感器、压力传感器和温度传感器;数据采集卡上分别连接有信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、CPU和存储器;拉力传感器、压力传感器与信号调理电路一连接,温度传感器与信号调理电路二连接,定时器与CPU连接。该发明实现了对断路器储能弹簧状态的定时监测、定时存储数据以及无线远程报警的功能。且监测时,不需要将断路器退出运行,减少了工作量,操作简洁方便。



1. 一种断路器储能弹簧状态监测设备,包括断路器机箱、压力弹簧、拉力弹簧和CPU,以及与所述CPU分别连接的I/O接口、时钟电路、报警系统、显示器、无线通信模块和存储器,其特征在于:还包括数据采集卡、信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、拉力传感器、压力传感器和温度传感器;所述数据采集卡上分别连接有所述信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、CPU和所述存储器;所述拉力传感器、压力传感器与所述信号调理电路一连接,所述温度传感器与所述信号调理电路二连接,所述定时器与所述CPU连接;拉力传感器、压力传感器和温度传感器接收到的力值和温度值转变为电信号输送给信号调理电路一,信号调理电路二,信号调理电路一,信号调理电路二将接受的信号放大、滤波和整理后输送给数据采集卡,数据采集卡将采集的数据存储在存储器中,采集值断电永久保存,CPU根据定时器所设定的时间向数据采集卡发送采集信号,然后从存储器中提取需要的数据,CPU将所采集的不同温度下的力值折算到标准温度下,然后进行判断报警,通过无线通信模块,将报警数据上传,时钟电路向CPU和报警系统发送时间信号。

2. 根据权利要求1所述的断路器储能弹簧状态监测设备,其特征在于:所述压力弹簧包括挡板,弹簧和导程杆,所述导程杆穿过所述弹簧和安装在所述弹簧两端的挡板,所述压力传感器设置在所述弹簧与挡板之间。

3. 根据权利要求1所述的断路器储能弹簧状态监测设备,其特征在于:所述拉力弹簧包括弹簧和连接在所述弹簧一端的固定端口,以及连接在另一端的所述拉力传感器。

4. 根据权利要求1所述的断路器储能弹簧状态监测设备,其特征在于:所述温度传感器安装在所述断路器机箱内壁上。

5. 根据权利要求1所述的断路器储能弹簧状态监测设备,其特征在于:所述定时器的时间间隔可调。

6. 根据权利要求1所述的断路器储能弹簧状态监测设备,其特征在于:所述时钟电路为实时时钟电路。

7. 一种利用权利要求1所述断路器储能弹簧状态监测设备进行断路器储能弹簧状态监测的带电巡检方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 连接断路器储能弹簧状态监测设备电源并打开电源开关,连接传感器电源并打开拉力传感器、压力传感器与温度传感器;

(2) 打开断路器储能弹簧状态监测设备,开始检测弹簧的拉力值、压力值和环境温度;

(3) 在检测数据的同时,将检测的数据传送到CPU中,CPU将该环境温度下的拉力值、压力值折算到标准温度值下的拉力值、压力值,然后对其进行判断,如果检测结果在正常的阈值内,则继续工作,如果检测结果超出阈值,设备上的报警系统将会立刻报警。

8. 一种利用权利要求1所述断路器储能弹簧状态监测设备进行断路器储能弹簧状态监测的在线监测方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 连接断路器储能弹簧状态监测设备电源并打开电源开关,连接传感器电源并打开拉力传感器、压力传感器与温度传感器;

(2) 打开断路器储能弹簧状态监测设备,在定时器上设置采集时间间隔,当定时器达到设定时间后,启动数据采集卡工作;

(3) 将断路器储能弹簧状态监测设备放在断路器机箱中或旁边,连续监测,根据定时器设定的时间间隔,每隔一段时间断路器储能弹簧状态监测设备将自动采集一次拉力值、压

力值和环境温度值,断路器储能弹簧状态监测设备将自动记录拉力值、压力值和环境温度值并储存在断路器储能弹簧状态监测设备的存储器中;

(4) 数据采集卡在采集数据的同时,将采集的数据传送到CPU中,CPU将该环境温度下的拉力值、压力值折算到标准温度值下的拉力值、压力值,然后对其进行判断,如果采集的数据值正常则保存在存储器中,如果采集的数据值超出阈值,设备通过无线通信模块,将报警数据上传;

(5) 经过一段时间后,取回断路器储能弹簧状态监测设备,回放监测数据,对所采集的数据进行分析和处理。

## 一种断路器储能弹簧状态监测设备与方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于断路器储能弹簧监测技术领域,具体涉及一种断路器储能弹簧状态监测设备与方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国电力事业的蓬勃发展,断路器在电力系统中得到了越来越多的广泛应用。在断路器操动机构中,储能弹簧对整个断路器的运行性能乃至整个电网的运行性能都有着非常重要的作用。随着运行时间的增长,弹簧会出现不同程度的疲劳裂纹扩展、蠕变裂纹扩展,严重时会发生断路器弹簧钢丝断裂的情况,因此断路器弹簧的好坏严重影响电网的安全运行。

[0003] 然而,目前尚未有专门针对运行中断路器的储能弹簧进行定时监测、定时存储数据以及无线远程报警的设备与方法。

[0004] CN103412258A公开了一种分合闸弹簧超声监测装置和方法,利用声波发射技术,在线监测断路器弹簧在疲劳断裂时产生的声波,从而达到弹簧故障预警的效果。但该发明无法完成对断路器弹簧状态的在线监测并存储所采集的数据,同时也不能在故障发生时进行远程报警功能。

[0005] CN104819744A公开了一种高压断路器在线监测方法,充分利用有线和无线传感技术、通讯技术、计算机技术和网络技术,通过对高压开关设备核心部位的传感器采集实时信息,进行实时的监控、记录和分析。但该发明虽然实现了对断路器的在线监测,但其监测范围广,没有针对性,无法对断路器弹簧储能状态进行监测。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是解决当前断路器储能弹簧无法带电巡检和在线监测的问题,以及检测技术无法定时监测以及数据储存的问题,为此提供了一种基于储能弹簧力值和环境温度测量的弹簧状态监测设备。该设备可实现带电巡检中对储能弹簧力值和其周边环境温度的检测,同时能够实现储能弹簧力值和周边环境温度的连续在线监测,并提出了实现该监测设备的具体实施方法与步骤。

[0007] 本发明采用的技术方案是:一种断路器储能弹簧状态监测设备,包括断路器机箱、压力弹簧、拉力弹簧和CPU,以及与所述CPU分别连接的I/O接口、时钟电路、报警系统、显示器、无线通信模块和存储器,还包括数据采集卡、信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、拉力传感器、压力传感器和温度传感器;所述数据采集卡上分别连接有所述信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、CPU和所述存储器;所述拉力传感器、压力传感器与所述信号调理电路一连接,所述温度传感器与所述信号调理电路二连接,所述定时器与所述CPU连接。

[0008] 优选的,所述压力弹簧包括挡板,弹簧和导程杆,所述导程杆穿过所述弹簧和安装在所述弹簧两端的挡板,所述压力传感器设置在所述弹簧与挡板之间。

[0009] 优选的,所述拉力弹簧包括弹簧和连接在所述弹簧一端的固定端口,以及连接在另一端的所述拉力传感器。

[0010] 优选的,所述温度传感器安装在所述断路器机箱内壁上。

[0011] 优选的,所述定时器的时间间隔可调。

[0012] 优选的,所述时钟电路为实时时钟电路。

[0013] 一种利用断路器储能弹簧状态监测设备进行断路器储能弹簧状态监测的带电巡检方法,包括以下步骤:

[0014] (1) 连接断路器储能弹簧状态监测设备电源并打开电源开关,连接传感器电源并打开拉力传感器、压力传感器与温度传感器;

[0015] (2) 打开断路器储能弹簧状态监测设备,开始检测弹簧的拉力值、压力值和环境温度;

[0016] (3) 在检测数据的同时,将检测的数据传送到CPU中,CPU将该环境温度下的拉力值、压力值折算到标准温度值下的拉力值、压力值,然后对其进行判断,如果检测结果在正常的阈值内,则继续工作,如果检测结果超出阈值,设备上的报警系统将会立刻报警。

[0017] 一种利用断路器储能弹簧状态监测设备进行断路器储能弹簧状态监测的在线监测方法,包括以下步骤:

[0018] (1) 连接断路器储能弹簧状态监测设备电源并打开电源开关,连接传感器电源并打开拉力传感器、压力传感器与温度传感器;

[0019] (2) 打开断路器储能弹簧状态监测设备,在定时器的上设置采集时间间隔,当定时器达到设定时间后,启动数据采集卡工作;

[0020] (3) 将断路器储能弹簧状态监测设备放在断路器机箱中或旁边,连续监测,根据定时器设定的时间间隔,每隔一段时间断路器储能弹簧状态监测设备将自动采集一次拉力值、压力值和环境温度值,断路器储能弹簧状态监测设备将自动记录拉力值、压力值和环境温度值并储存在断路器储能弹簧状态监测设备的存储器中;

[0021] (4) 数据采集卡在采集数据的同时,将采集的数据传送到CPU中,CPU将该环境温度下的拉力值、压力值折算到标准温度值下的拉力值、压力值,然后对其进行判断,如果采集的数据值正常则保存在存储器中,如果采集的数据值超出阈值,设备通过无线通信模块,将报警数据上传;

[0022] (5) 经过一段时间后,取回断路器储能弹簧状态监测设备,回放监测数据,对所采集的数据进行分析和处理。

[0023] 本发明所述的信号调理电路、数据采集卡、时钟电路、定时器、存储器、CPU、报警系统和无线通信模块都由设备内部电源供电。拉力传感器、压力传感器和温度传感器在使用时,由设备内部电源单独供电。

[0024] 本发明具有以下优点:

[0025] (1) 本监测设备和方法没有与高压带电设备接触,对巡检人员不会造成任何危害,安全可靠。

[0026] (2) 本发明方法实施步骤简单,易被操作人员所掌握,容易推广。

[0027] (3) 本发明设计的拉力传感器经过改装作为弹簧的受力端,实现了弹簧拉力值测量和弹簧拉力端固定两种功能。

[0028] (4) 本发明的设备和方法可实现实时监测断路器弹簧的状态,可实现带电操作。

[0029] (5) 本发明的设备和方法可以实现带电巡检和在线监测两种作业方式,可适应不同情况的监测。

[0030] (6) 本发明的设备和方法可以实现采集数据的存储、保存和取回,可帮助工作人员分析和判断弹簧的实时状态。

## 附图说明

[0031] 图1是本发明的设备结构框图;

[0032] 图2是本发明中压力传感器的安装示意图;

[0033] 图3是本发明中拉力传感器的安装示意图;

[0034] 图中:1-压力传感器,2-温度传感器,3-信号调理电路一,3'-信号调理电路二,4-数据采集卡,5-存储器,6-定时器,7-I/O接口,8-时钟电路,9-CPU,10-报警系统,11-显示器,12-无线通信模块,13-导程杆,14-弹簧,15-挡板,16-固定端口,17-拉力传感器。

## 具体实施方式

[0035] 通过以下详细说明结合附图可以进一步理解本发明的特点和优点。所提供的实施例仅是对本发明方法的说明,而不以任何方式限制本发明揭示的其余内容。

[0036] 如图1所示,本实施例采用技术方案如下:一种断路器储能弹簧状态监测设备,包括断路器机箱、压力弹簧、拉力弹簧和CPU,以及与所述CPU分别连接的I/O接口、时钟电路、报警系统、显示器、无线通信模块和存储器,还包括数据采集卡、信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、拉力传感器、压力传感器和温度传感器;所述数据采集卡上分别连接有所述信号调理电路一、信号调理电路二、定时器、CPU和所述存储器;所述拉力传感器、压力传感器与所述信号调理电路一连接,所述温度传感器与所述信号调理电路二连接,所述定时器与所述CPU连接。

[0037] 所述压力弹簧包括挡板,弹簧和导程杆,所述导程杆穿过所述弹簧和安装在所述弹簧两端的挡板,所述压力传感器设置在所述弹簧与挡板之间。

[0038] 所述拉力弹簧包括弹簧和连接在所述弹簧一端的固定端口,以及连接在另一端的所述拉力传感器。

[0039] 所述温度传感器安装在所述断路器机箱内壁上。

[0040] 所述定时器的时间间隔可调。

[0041] 所述时钟电路为实时时钟电路。

[0042] 本实施例适用于断路器储能弹簧的力值和环境温度的监测以及测量数据的存储和保存。拉力传感器1、压力传感器17和温度传感器2分别与其对应的信号调理电路一3,信号调理电路二3' 连接,信号调理电路一3,信号调理电路二3' 与数据采集卡4连接,数据采集卡4与存储器5连接;CPU9分别与I/O接口7、时钟电路8、定时器5、报警系统10、显示器11、无线通信模块12以及存储器5连接,定时器6与数据采集卡4连接。

[0043] 工作流程是:拉力传感器1、压力传感器17和温度传感器2接收到的力值和温度值转变为电信号输送给信号调理电路一3,信号调理电路二3', 信号调理电路一3,信号调理电路二3' 将接受的信号放大、滤波和整理后输送给数据采集卡4,数据采集卡4将采集的数据

存储在存储器5中,采集值断电永久保存,CPU9根据定时器6所设定的时间向数据采集卡4发送采集信号,然后从存储器5中提取需要的数据,CPU9将所采集的不同温度下的力值折算到标准温度下,然后进行判断报警,通过无线通信模块12,将报警数据上传,时钟电路8向CPU9和报警系统10发送时间信号。

[0044] 本实施例中所述的信号调理电路一3、信号调理电路二3'、数据采集卡4、时钟电路8、定时器6、存储器5、CPU9、报警系统10和无线通信模块12都由设备内部电源单独供电,拉力传感器1、压力传感器17和温度传感器2在监测使用时,由设备内部电源单独供电。

[0045] 定时器6具有时间间隔可调性,可根据需要进行任意的调整,CPU9根据定时器6所设定的时间向数据采集卡4发送采集信号,然后从存储器5中提取需要的数据。

[0046] I/O接口7用来连接外界输入输出系统。

[0047] 如果图2、图3所示,压力弹簧包括挡板15,弹簧14和导程杆,导程杆13穿过弹簧14和安装在弹簧两端的挡板15,压力传感器1设置在弹簧14与挡板15之间。

[0048] 本实施例中压力传感器1安装在压力弹簧末端的固定端,温度传感器2安装在断路器机箱内壁上。

[0049] 拉力弹簧由弹簧14和连接在弹簧一端的固定端口16,以及连接在另一端的所述拉力传感器17组成;拉力传感器17经过改装作为拉力弹簧的受力端,拉力传感器17实现了弹簧拉力值测量和弹簧拉力端固定两种功能。

[0050] 存储器5,数据采集卡4将采集的数据存储在存储器5中,采集值断电永久保存。

[0051] CPU9将所采集的不同温度下的力值折算到标准温度下,然后进行判断报警。

[0052] 时钟电路8是一种程序控制的实时时钟电路,该时钟电路向CPU9和报警系统10发送时间信号。

[0053] 本实施例中,断路器储能弹簧状态监测设备具有的报警功能,可根据需要通过无线通信模块12,将报警数据上传,从而提醒工作人员进行设备检查抢修,达到保护电力系统安全运行的目的。

[0054] 本实施例中的断路器储能弹簧状态监测设备,有两种监测模式:分别为带电巡检模式和在线监测模式。

[0055] 利用断路器储能弹簧状态监测设备进行断路器储能弹簧状态监测的带电巡检方法,包括以下步骤:

[0056] (1) 连接断路器储能弹簧状态监测设备电源并打开电源开关,连接传感器电源并打开拉力传感器、压力传感器与温度传感器;

[0057] (2) 打开断路器储能弹簧状态监测设备,开始检测弹簧的拉力值、压力值和环境温度;

[0058] (3) 在检测数据的同时,将检测的数据传送到CPU中,CPU将该环境温度下的拉力值、压力值折算到标准温度值下的拉力值、压力值,然后对其进行判断,如果检测结果在正常的阈值内,则继续工作,如果检测结果超出阈值,设备上的报警系统将会立刻报警。

[0059] 利用断路器储能弹簧状态监测设备进行断路器储能弹簧状态监测的在线监测方法,包括以下步骤:

[0060] (1) 连接断路器储能弹簧状态监测设备电源并打开电源开关,连接传感器电源并打开拉力传感器、压力传感器与温度传感器;

[0061] (2) 打开断路器储能弹簧状态监测设备,在定时器上设置采集时间间隔,当定时器达到设定时间后,启动数据采集卡工作;

[0062] (3) 将断路器储能弹簧状态监测设备放在断路器机箱中或旁边,连续监测,根据定时器设定的时间间隔,每隔一段时间断路器储能弹簧状态监测设备将自动采集一次拉力值、压力值和环境温度值,断路器储能弹簧状态监测设备将自动记录拉力值、压力值和环境温度值并储存在断路器储能弹簧状态监测设备的存储器中;

[0063] (4) 数据采集卡在采集数据的同时,将采集的数据传送到CPU中,CPU将该环境温度下的拉力值、压力值折算到标准温度值下的拉力值、压力值,然后对其进行判断,如果采集的数据值正常则保存在存储器中,如果采集的数据值超出阈值,设备通过无线通信模块,将报警数据上传;

[0064] (5) 经过一段时间后,取回断路器储能弹簧状态监测设备,回放监测数据,对所采集的数据进行分析和处理。

[0065] 本发明实现了对断路器储能弹簧状态的定时监测、定时存储数据以及无线远程报警的功能。同时,本发明在监测时,不需要将断路器退出运行,减少了工作量,操作简洁方便。

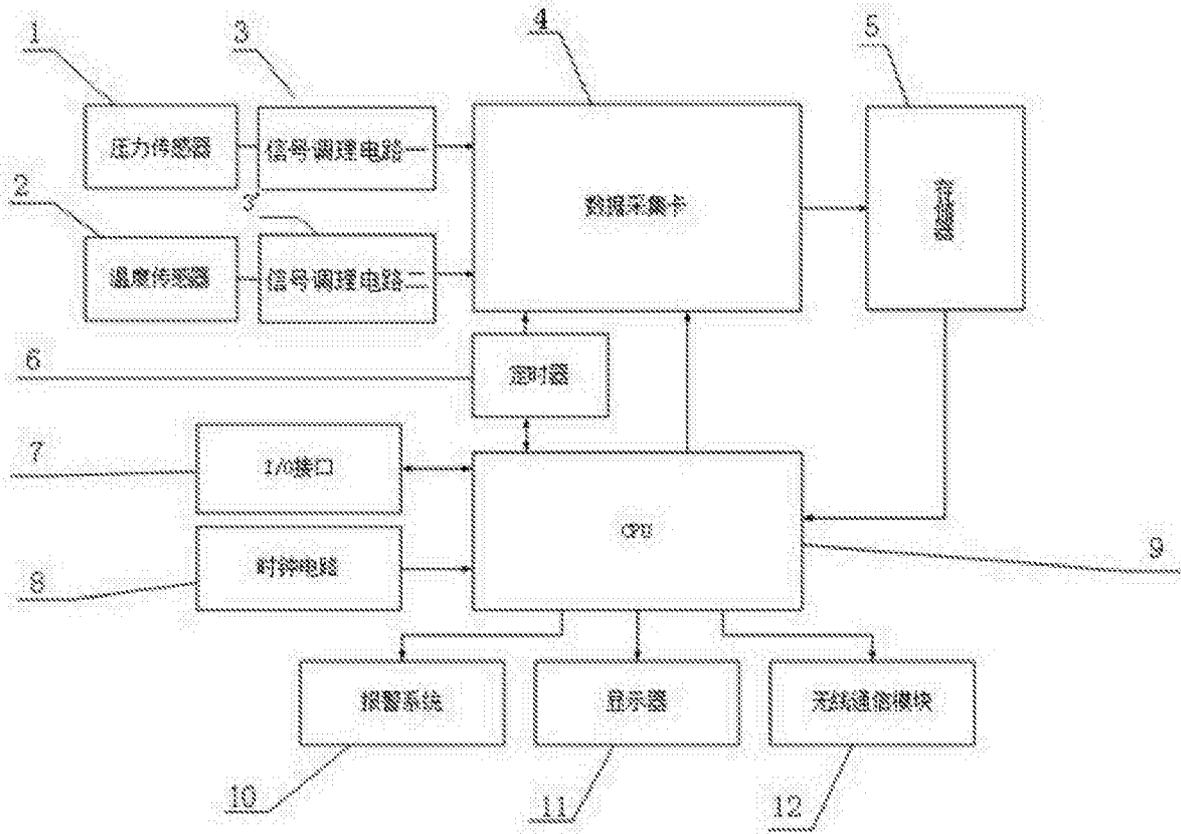


图 1

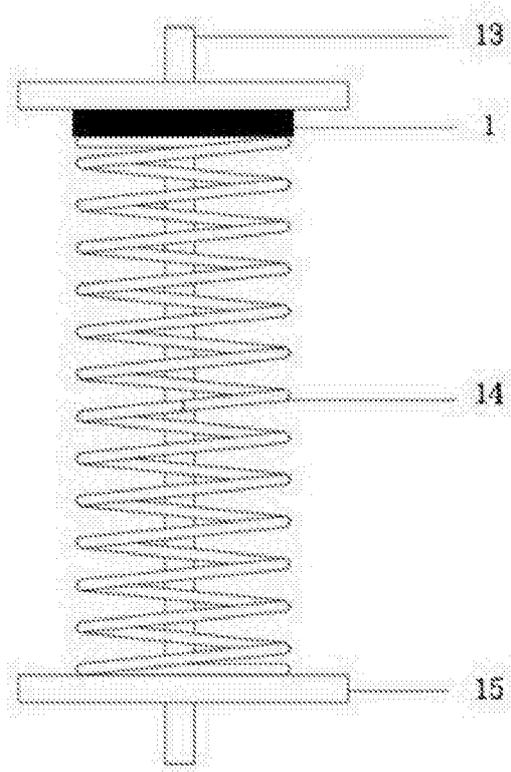


图 2

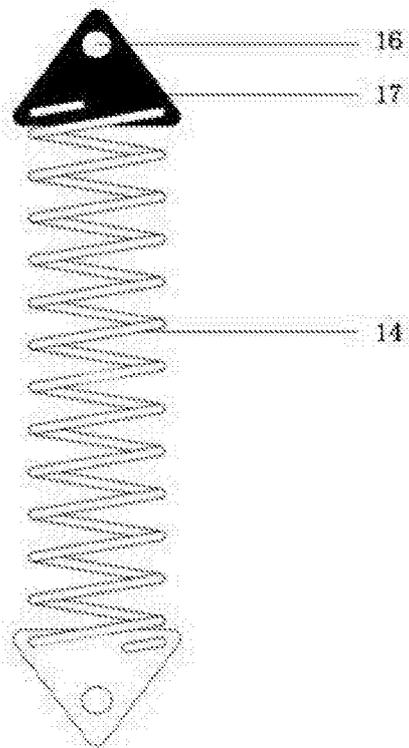


图 3