



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111190098 A

(43)申请公布日 2020.05.22

(21)申请号 201911398509.5

(22)申请日 2019.12.30

(71)申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72)发明人 王端涛

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限
公司 11619

代理人 刘广达

(51)Int.Cl.

G01R 31/327(2006.01)

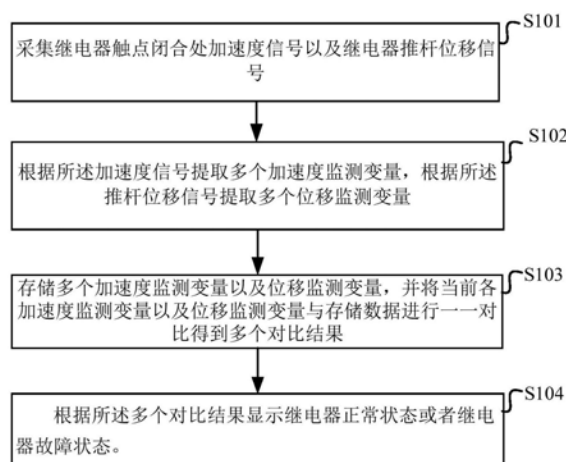
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

继电器故障检测方法以及检测系统

(57)摘要

本申请实施例中提供了一种继电器故障检测方法及检测系统,采用本申请实施例中的继电器故障检测方法,通过采集继电器触点闭合处加速度信号以及继电器推杆位移信号,将加速度信号以及推杆位移信号处理为多个加速度监测变量以及位移监测变量;然后将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行一一对比得到继电器正常或者继电器故障的对比结果。本申请通过综合评判触点的闭合状态与接触是否故障,避免了漏检故障的情况。



1. 一种继电器故障检测方法,其特征在于,包括以下步骤:
采集继电器触点闭合处加速度信号以及继电器推杆位移信号;
根据所述加速度信号提取多个加速度监测变量,根据所述推杆位移信号提取多个位移监测变量;
存储所述多个加速度监测变量以及位移监测变量,并将当前各加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行一一对比得到多个对比结果;
根据所述多个对比结果显示继电器正常状态或者继电器故障状态。
2. 根据权利要求1所述的继电器故障检测方法,其特征在于,所述加速度监测变量包括加速度幅值、加速度频率、加速度变化率以及加速度延时量。
3. 根据权利要求1所述的继电器故障检测方法,其特征在于,所述加速度幅值、加速度频率以及加速度变化率根据加速度信号根据加速度信号的数值曲线通过matlab算法得到;所述加速度延时量根据加速度信号发生时间与继电器触发信号发生时间的差值得到。
4. 根据权利要求1所述的继电器故障检测方法,其特征在于,所述位移监测变量包括位移幅值、位移变化率以及位移延时量。
5. 根据权利要求1所述的继电器故障检测方法,其特征在于,所述将当前各加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行一一对比得到多个对比结果具体包括:
计算存储数据中的各加速度监测变量以及各位移监测变量的各平均值;
将当前各加速度监测变量以及位移监测变量与所述各平均值一一比对,得到多个偏差值;
当所述多个偏差值至少一个超过各限定阈值时判定继电器闭合故障。
6. 根据权利要求1所述的继电器故障检测方法,其特征在于,所述采集继电器触点闭合处加速度信号以及推杆位移信号后还包括:
接收并传输所述加速度信号、推杆位移信号以及继电器触发信号。
7. 一种继电器故障检测系统,其特征在于,具体包括:
加速度信号采集模块,用于采集继电器触点闭合处加速度信号;
位移信号采集模块,用于采集继电器推杆位移信号;
信号处理模块,用于根据所述加速度信号提取多个加速度监测变量,根据所述推杆位移信号提取多个位移监测变量;
数据存储与对比模块,用于存储所述多个加速度监测变量以及位移监测变量,并将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行一一对比得到多个对比结果;
状态显示模块,用于根据所述多个对比结果显示继电器正常状态或者继电器故障状态。
8. 根据权利要求7所述的继电器故障检测系统,其特征在于,所述加速度信号采集模块设置于静触点上与动触点接触的部分。
9. 根据权利要求7所述的继电器故障检测系统,其特征在于,所述位移信号采集模块为位移传感器或光电传感器。
10. 根据权利要求7所述的继电器故障检测系统,其特征在于,还包括:
信号提取模块,用于接收加速度信号以及继电器触发信号;
光电传感模块,用于接收推杆位移信号。

继电器故障检测方法以及检测系统

技术领域

[0001] 本申请属于继电器技术领域,具体地,涉及一种继电器故障检测方法以及检测系统。

背景技术

[0002] 随着生态文明、美丽中国的壮景不断谱写,绿色出行、零排放、清洁能源方兴未艾。越来越多的电子设备涌入,为保证安全,大多数电子设备都需要通过继电器、接触器等设备接入电网。以新能源电池包为例,新能源电池包在现在及未来都符合中国乃至世界对新兴能源动力的发展趋势。新能源锂电池包在产品试验以及产品使用过程中需要经受振动、电应力、热应力等多种复杂物理现象,因此会产生继电器闭合故障以及电子元器件异响,因此需要对继电器进行监测与诊断。

[0003] 电磁继电器是一种具有控制系统即输入回路和被控制系统即输出回路的电子控制器件,常用于自动控制电路中。如图1所示,电磁继电器主要由控制端通电线圈3、电磁铁芯1、推杆2、弹簧4、动触点5、静触头6及高压接线端7等几部分组成。从图1可以看出,在继电器工作过程中,由于输出回路存在高压和大电流,往往会导致动静触头产生高温和火花,也易导致高压端的触头烧熔、动静触头接触不良及通电线圈断路等故障,从而引起继电器失效。

[0004] 现有的电磁继电器触点接触状态实时监测的技术方案中,如图2所示,通过基于光电耦合原理的位移光电传感器来监测继电器推杆的运动,仅仅由推杆的位置来判定触点打开或闭合状态,这种方式一般情况下可以检测动静触点的闭合状态,但是推杆并不是直接连接触点且更不能直接有效体现出触点接触状态,存在继电器故障漏检的缺陷,因此不能有效精确的监测继电器工作状态,也不能为继电器故障诊断提供有效精确的判别依据。

发明内容

[0005] 本发明提出了一种继电器故障检测方法以及检测系统,旨在解决现有技术的继电器故障检测时仅通过光电传感器检测继电器推杆的位置来判断继电器接触触点是否闭合,存在继电器触点闭合故障漏检的问题。

[0006] 根据本申请实施例的第一个方面,提供了一种继电器故障检测方法,包括以下步骤:

[0007] 采集继电器触点闭合处加速度信号以及继电器推杆位移信号;

[0008] 根据所述加速度信号提取多个加速度监测变量,根据所述推杆位移信号提取多个位移监测变量;

[0009] 存储所述多个加速度监测变量以及位移监测变量,并将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行一一对比得到多个对比结果;

[0010] 根据所述多个对比结果显示继电器正常状态或者继电器故障状态。

[0011] 根据本申请实施例的第二个方面,提供了一种继电器故障检测系统,包括:

- [0012] 加速度信号采集模块,用于采集继电器触点闭合处加速度信号;
- [0013] 位移信号采集模块,用于采集继电器推杆位移信号;
- [0014] 信号处理模块,用于根据所述加速度信号提取多个加速度监测变量,根据所述推杆位移信号提取多个位移监测变量;
- [0015] 数据存储与对比模块,用于存储所述多个加速度监测变量以及位移监测变量,并将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行一一对比得到多个对比结果;
- [0016] 状态显示模块,用于根据所述多个对比结果显示继电器正常状态或者继电器故障状态。
- [0017] 采用本申请实施例中的继电器故障检测方法以及检测系统,通过同时采集继电器触点闭合处加速度信号以及继电器推杆位移信号,将加速度信号以及推杆位移信号处理为加速度监测变量以及位移监测变量;然后将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行对比得到继电器正常或者继电器故障的对比结果。本申请通过综合评判触点的闭合状态与接触是否故障,避免了漏检故障的情况。

附图说明

- [0018] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:
- [0019] 图1中示出了现有技术电磁继电器主要结构示意图;
- [0020] 图2中示出了现有技术中继电器故障检测的原理图;
- [0021] 图3中示出了根据本申请实施例的继电器故障检测方法的步骤流程图;
- [0022] 图4中示出了根据本申请实施例的一种继电器故障检测系统的结构示意图;
- [0023] 图5中示出了根据本申请实施例中继电器故障检测的原理图。

具体实施方式

[0024] 在实现本申请的过程中,发明人发现继电器工作过程中,由于输出回路存在高压和大电流,往往会导致动静触头产生高温和火花,也易导致高压端的触头烧熔、动静触头接触不良及通电线圈断路等故障,从而引起继电器失效,因此需要对继电器进行监测与诊断。而现有技术的继电器故障检测时仅通过光电传感器检测继电器推杆的位置来判断继电器接触触点是否闭合,继电器触点闭合故障漏检的问题。

[0025] 针对上述问题,本申请实施例中提供了一种继电器故障检测方法以及检测系统,通过同时采集继电器触点闭合处加速度信号以及继电器推杆位移信号,将加速度信号以及推杆位移信号处理为加速度监测变量以及位移监测变量;然后将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行对比得到继电器正常或者继电器故障的对比结果。本申请通过综合评判触点的闭合状态与接触是否故障,避免了继电器触点故障漏检的情况。解决现有技术的继电器故障检测时仅通过光电传感器检测继电器推杆的位置来判断继电器接触触点是否闭合,存在的故障漏检问题。

[0026] 为了使本申请实施例中的技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图对本申请的示例性实施例进行进一步详细的说明,显然,所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例,而不是所有实施例的穷举。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实

施例中的特征可以相互组合。

[0027] 现有的电磁继电器触点状态实时监测的技术方案中,仅有基于光电耦合原理的位移光电传感器来监测推杆的运动,仅由推杆位置来判定触点闭合状态,并未有效实现触点接触状态是否故障的判别,不能实时监测继电器工作状态,存在继电器故障漏检的缺陷,因此不能为继电器故障诊断提供有效的判别依据。

[0028] 图2中示出了现有技术中继电器故障检测的原理图。

[0029] 如图2所示,电磁继电器触点状态实时监测的技术方案主要由四部分构成,包括控制端信号提取模块、光电传感模块、信号处理模块及显示模块。基于光电耦合原理的位移光电传感器用于监测推杆的运动位移,将监测到的信号经过信号处理模块进行判断分析,最后将判决结果通过显示模块进行显示。

[0030] 图3中示出了根据本申请实施例的一种继电器故障检测方法的步骤流程图。

[0031] 如图3所示,本实施例的继电器故障检测方法,具体包括以下步骤:

[0032] S101:采集继电器触点闭合处加速度信号以及继电器推杆位移信号;

[0033] S102:根据所述加速度信号提取多个加速度监测变量,根据所述推杆位移信号提取多个位移监测变量;

[0034] S103:存储所述多个加速度监测变量以及位移监测变量,并将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行一一对比得到多个对比结果;

[0035] S104:根据所述对比结果显示继电器正常状态或者继电器故障状态。

[0036] 具体的,S102中,加速度监测变量包括加速度幅值、加速度频率、加速度变化率以及加速度延时量。位移监测变量包括位移幅值、位移变化率以及位移延时量。

[0037] 进一步的,所述加速度幅值、加速度频率以及加速度变化率根据加速度信号根据加速度信号的数值曲线通过matlab算法得到;所述加速度延时量根据加速度信号发生时间与继电器触发信号发生时间的差值得到,即通过加速度信号与继电器触发信号的延迟时间确定。

[0038] 具体的,变化率指单位时间内的变化量。本实施例中的加速度变化率指单位时间内加速度的变化量,位移变化率指单位时间内位移的变化量。

[0039] S103中,将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行对比得到对比结果具体包括:

[0040] 计算存储数据中的各加速度监测变量以及各位移监测变量的平均值;

[0041] 将当前各加速度监测变量以及位移监测变量与平均值对比得到多个偏差值;

[0042] 当出现偏差值超过限定阈值时判定继电器闭合故障。

[0043] 另一实施例中,在S102后还包括:接收并传输S101采集的加速度信号、推杆位移信号以及继电器触发信号。

[0044] 图4中示出了根据本申请实施例的一种继电器故障检测系统的结构示意图。

[0045] 如图4所示,本实施例提供的一种继电器故障检测系统,具体包括:

[0046] 加速度信号采集模块10,用于采集继电器触点闭合处加速度信号;

[0047] 位移信号采集模块20,用于采集继电器推杆位移信号;

[0048] 信号处理模块30,用于将所述加速度信号以及推杆位移信号处理为加速度监测变量以及位移监测变量;

[0049] 数据存储与对比模块40,用于存储所述加速度监测变量以及位移监测变量,并将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行对比得到对比结果;

[0050] 状态显示模块50,用于根据所述对比结果显示继电器正常状态或者继电器故障状态。

[0051] 具体的,加速度信号采集模块10设置于静触点上与动触点接触的部分。

[0052] 具体的,位移信号采集模块20为位移传感器或光电传感器。

[0053] 具体的,加速度传感器能感受加速度并转换成可用输出信号的传感器。本申请实施例采用内置IC电路的压电式传感器,利用压电敏感元件的压电效应得到与振动或者压力成正比的电压量。

[0054] 具体的,直线位移光电传感器基于RLC耦合电路集成信号发射器与接收器线圈,发射信号线圈由高频交流磁场激活并与谐振器相互感应产生RLC感应电路。谐振器与接收线圈的感应而引起电压的变化即为测量信号。该型位移传感器具有两种粗略定位线圈与精确定位线圈同时定位,以便保证测量精度,同时能消除因位置误差与抖动产生的影响。

[0055] 本实施例使用的加速度和位移传感器可以使用具备同等抗电磁干扰及精度的传感器代替。

[0056] 优选地,本实施例的继电器故障检测系统还包括:

[0057] 信号提取模块,用于接收加速度信号以及继电器触发信号;

[0058] 光电传感模块,用于接收推杆位移信号。

[0059] 本实施例还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行以实现如上任一内容所提供的继电器故障检测方法。

[0060] 采用本申请实施例中的继电器故障检测方法以及检测系统,通过采集继电器触点闭合处加速度信号以及继电器推杆位移信号,将加速度信号以及推杆位移信号处理为加速度监测变量以及位移监测变量;然后将当前加速度监测变量以及位移监测变量与存储数据进行对比得到继电器正常或者继电器故障的对比结果。本申请通过综合评判触点的闭合状态与接触是否故障,避免了漏检故障的情况。

[0061] 图5中示出了根据本申请实施例中继电器故障检测的原理图。

[0062] 如图5所示。本发明的监测与诊断系统由控制端信号提取模块、加速度信号采集模块、光电传感模块、信号处理模块、数据存储与对比模块以及状态显示模块组成。

[0063] 由电磁线圈电源为加速度传感器和直线位移光电传感器供电,通过加速度传感器监测静触点的冲击信号,同时通过光栅位移传感器监测推杆位移及位置,最终根据加速度传感器的冲击信号的变化以及推杆位移变化确认继电器触点闭合情况及接触状态。

[0064] 优选地,本申请通过加速度传感器监测的触点闭合产生的冲击信号的变化来初步判定触点闭合有无异常;

[0065] 然后,通过加速度延时量即触点闭合的冲击信号相对触发信号的发生延迟时间的变化量监测触点闭合是否异常;

[0066] 同时,还通过触点闭合的冲击信号的幅值即加速度幅值、振动频率分量即加速度频率的变化监测触点闭合是否异常。

[0067] 本申请实施例通过光电位移传感器监测推杆位移及位置:通过推杆对比此次闭合位移变化率相对已发生的闭合位移变化率的平均值的变化量监测继电器触点闭合机械机

构状态。

[0068] 最后本申请实施例通过推杆位置来校正以上监测分量的判断结果。

[0069] 本申请通过加装加速度传感器及直线位移传感器实时监测触点加速度信号包括加速度频率、加速度幅值、加速度变化率以及加速度信号相对触发信号发生时间,以及实施检测位移信号位移频率、位移幅值、位移变化率以及位移相对触发信号发生时间,最后结合相应监分量历史平均值以及电压实时信号,实现继电器闭合监测及故障诊断。

[0070] 本发明同时采集触点处的加速度信号、推杆的位移信号以及继电器电磁线圈电路闭合信号,将信号处理为监测变量如加速度幅值、加速度频率、加速度变化率、加速度延时量、位移幅值、位移变化率以及位移延时量,并将这些数据存储,同时与已经存储的相同变量的平均值作比较,综合评判触点的闭合状态与接触是否有效并自动修正结果。

[0071] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0072] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0073] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0074] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0075] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0076] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

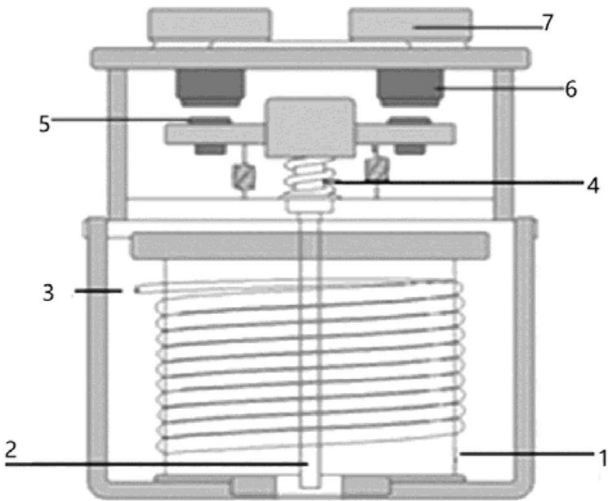


图1

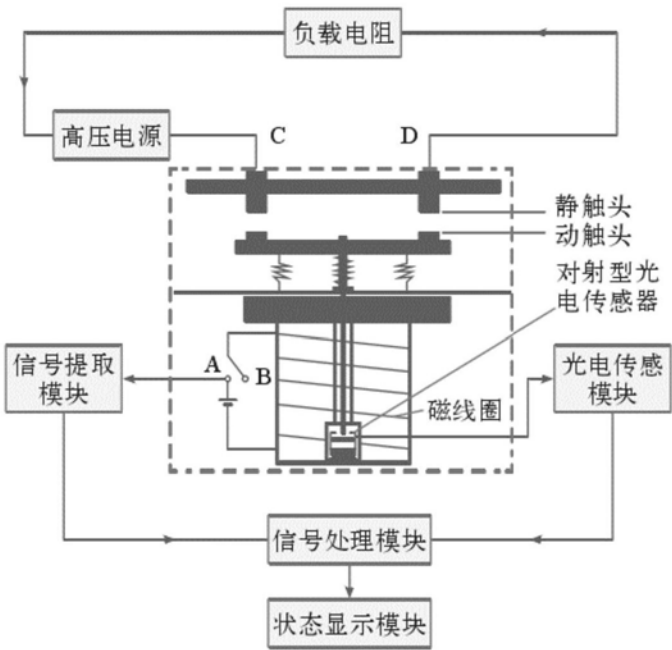


图2

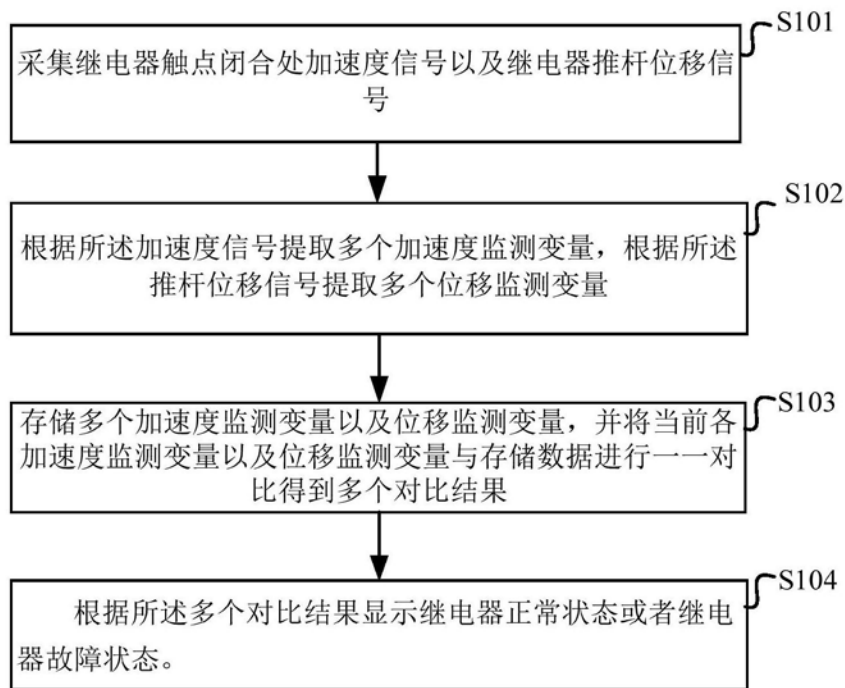


图3

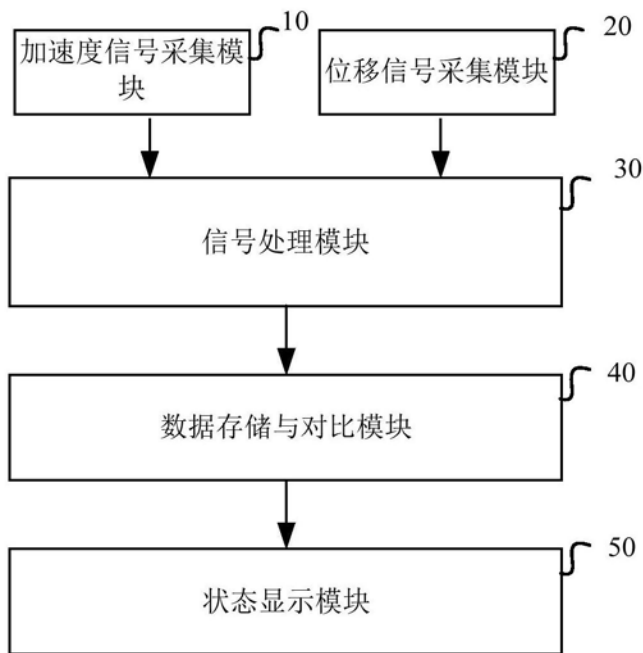


图4

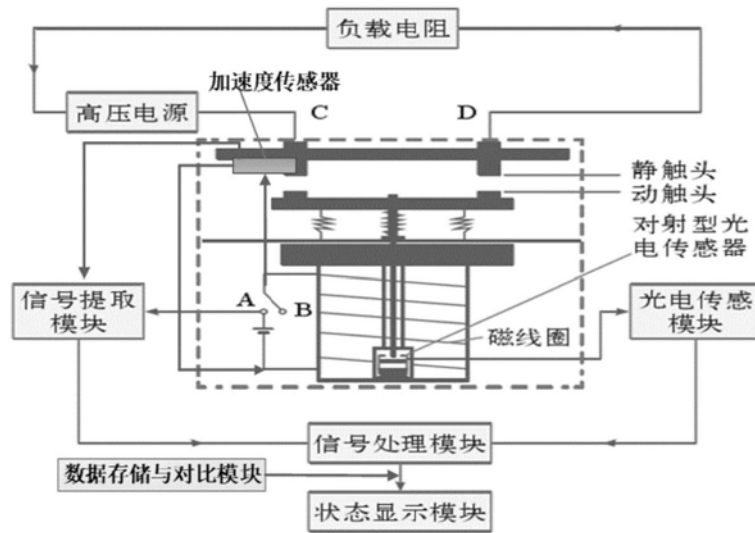


图5