



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102921567 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201210483009. 3

1-6.

(22) 申请日 2012. 11. 23

JP 特开 2002-336739 A, 2002. 11. 26, 全文.

CN 1671478 A, 2005. 09. 21, 全文.

(73) 专利权人 湖南吉尔森科技发展有限公司
地址 410205 湖南省长沙市高新区麓龙路
199 号麓谷商务中心 A 栋 406

CN 101135597 A, 2008. 03. 05, 全文.

审查员 孙洁

(72) 发明人 彭璐 刘波峰

(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 吴贵明 张永明

(51) Int. Cl.

B04B 13/00(2006. 01)

B04B 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1041891 A, 1990. 05. 09, 说明书第 6 页第
15 行到第 7 页第 19 行和说明书附图 1-4.

CN 1041891 A, 1990. 05. 09, 说明书第 6 页第
15 行到第 7 页第 19 行和说明书附图 1-4.

CN 201161852 Y, 2008. 12. 10, 说明书第 6 页
第 30 行到第 7 页第 16 行和说明书附图 1-5.

CN 202962688 U, 2013. 06. 05, 权利要求

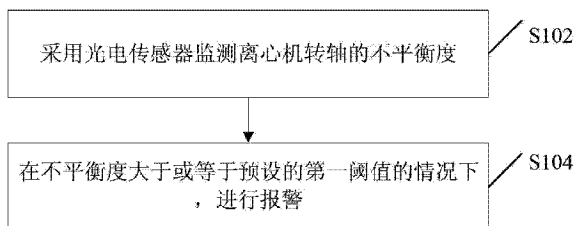
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

离心机的保护方法及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种离心机的保护方法及设备,其中,该方法包括:光电传感器监测离心机转轴的不平衡度;在不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,进行报警。通过本发明,解决了相关技术中采用触发机械位置开关的方式对离心机的不平衡度进行检测所导致的问题,提升了检测精度,为实现对离心机工作状态下的全程保护提供了技术支持。



1. 一种离心机的保护方法,其特征在于,包括:
采用光电传感器监测离心机转轴的不平衡度;
在所述不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,进行报警;其中,
所述采用光电传感器监测离心机转轴的不平衡度包括:采用光电振幅传感器监测所述离心机转轴的不平衡度;其中,
所述采用光电振幅传感器监测所述离心机转轴的不平衡度包括:采用光电振幅传感器监测所述离心机转轴在不同方向上的振幅;根据所述不同方向上的振幅的差值得到所述不平衡度。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述不平衡度大于或等于预设第一阈值的情况下进行报警之后,还包括:
在所述不平衡度大于或等于预设的第二阈值的情况下,控制所述离心机的电机减速或停止所述电机的运转。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第二阈值根据以下因素至少之一确定:所述离心机的转子重量,被分离试剂的重量,所述离心机的运行阶段。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第二阈值大于所述第一阈值。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一阈值根据以下因素至少之一确定:所述离心机的转子重量,被分离试剂的重量,所述离心机的运行阶段。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述离心机的保护方法应用于超速离心机。
7. 一种离心机的保护设备,其特征在于,包括:
光电传感器,用于采集离心机转轴的不平衡度;
处理器,与所述光电传感器相连,用于接收所述不平衡度,并在所述不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,向报警器发送报警指令;
所述报警器,与所述处理器相连,用于接收来自所述处理器的所述报警指令,并进行报警;其中,
所述光电传感器为光电振幅传感器;其中,
所述光电振幅传感器用于监测所述离心机转轴在不同方向上的振幅,其中,所述不同方向上的振幅的差值用于得到所述不平衡度;
其中,所述设备还包括:控制器,与所述处理器相连,用于接收所述处理器在所述不平衡度大于或等于预设的第二阈值的情况下发送的控制指令,并根据所述控制指令控制所述离心机的电机减速或停止所述电机的运转。
8. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,所述光电传感器还用于采集超速离心机转轴的不平衡度。
9. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,所述设备还包括:
显示器,与所述处理器相连,用于接收所述处理器在所述不平衡度大于或等于所述的第一阈值的情况下发送的显示指令,并根据所述显示指令显示所述不平衡度。

离心机的保护方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及控制领域,尤其涉及一种离心机的保护方法及设备。

背景技术

[0002] 离心机是一种能产生旋转,使被旋转的物体由于离心力的作用做沉降运动,从而利用不同物质在离心力场中沉淀速度的差异,实现样品分离的仪器设备。广泛应用于生物细胞分离、制药、医学、石油化工、农业、食品卫生、核原料提纯等领域。高速离心机的转速都在 10000 转 / 分以上,通常把转速大于 30000 转 / 分以上的称为超速离心机。随着转速越快,离心力越大,样品分离的效果越好;特别是在生物医学工程、生物制药等领域,超速离心机是必不可缺的实验仪器和生产设备。目前,国际上先进的超速离心机转速可达 150000 转 / 分。

[0003] 离心机转子的转动是由微处理器通过控制电路由电动机进行驱动。连接方式是电动机通过轴承连接转轴,转轴连接转子。当速度非常高以后,如果出现转子问题、试管破裂和样品外溢、转轴问题或者是驱动电机问题,都可能会造成转子的运转不平衡。转子的不平衡检测至关重要,转子的不平衡会导致转轴产生摆动,影响离心机寿命,严重时,会折断转轴,甚至炸头,造成机毁人亡的安全事故。

[0004] 目前,离心机的不平衡检测是通过检测转轴的摆动距离来检测不平衡,采用的是物理检测方式,也即依靠机械位置不平衡识别系统,该系统中存在机械位置开关,当转轴有较大的摆幅时,会触碰到机械位置开关,此时就会发现转子的不平衡。但是由于是采用触发机械位置开关的方式进行检测,不平衡出现初期,机械开关无法检测到,从而不能在故障刚产生时及时发现,当发现不平衡时,不平衡的问题通常已比较严重,甚至此时可能已经出现重大安全事故。

[0005] 针对相关技术中采用触发机械位置开关的方式对离心机的不平衡度进行检测所导致的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是提供一种离心机的保护方法及设备,以至少解决相关技术中采用触发机械位置开关的方式对离心机的不平衡度进行检测所导致的问题。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种离心机的保护方法,包括:采用光电传感器监测离心机转轴的不平衡度;在所述不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,进行报警。

[0008] 优选地,采用光电传感器监测离心机转轴的不平衡度包括:采用光电振幅传感器监测所述离心机转轴的不平衡度。

[0009] 优选地,采用光电振幅传感器监测所述离心机转轴的不平衡度包括:采用光电振幅传感器监测所述离心机转轴在不同方向上的振幅;根据所述不同方向上的振幅的差值得到所述不平衡度。

[0010] 优选地,在所述不平衡度大于或等于预设第一阈值的情况下进行报警之后,还包括:在所述不平衡度大于或等于预设的第二阈值的情况下,控制所述离心机的电机减速和/或停止所述电机的运转。

[0011] 优选地,所述第二阈值根据以下因素至少之一确定:所述离心机的转子重量,被分离试剂的重量,所述离心机的运行阶段。

[0012] 优选地,所述第二阈值大于所述第一阈值。

[0013] 优选地,所述第一阈值根据以下因素至少之一确定:所述离心机的转子重量,被分离试剂的重量,所述离心机的运行阶段。

[0014] 优选地,所述离心机的保护方法应用于超速离心机。

[0015] 根据本发明的另一方面,还提供了一种离心机的保护设备,包括:光电传感器,用于采集离心机转轴的不平衡度;处理器,与所述光电传感器相连,用于接收所述不平衡度,并在所述不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,向报警器发送报警指令;所述报警器,与所述处理器相连,用于接收来自所述处理器的所述报警指令,并进行报警。

[0016] 优选地,所述设备还包括:控制器,与所述处理器相连,用于接收所述处理器在所述不平衡度大于或等于预设的第二阈值的情况下发送的控制指令,并根据所述控制指令控制所述离心机的电机减速和/或停止所述电机的运转。

[0017] 优选地,所述光电传感器为光电振幅传感器。

[0018] 优选地,所述光电振幅传感器用于监测所述离心机转轴在不同方向上的振幅,其中,所述不同方向上的振幅的差值用于得到所述不平衡度。

[0019] 优选地,所述光电传感器还用于采集超速离心机转轴的不平衡度。

[0020] 优选地,所述设备还包括:显示器,与所述处理器相连,用于接收所述处理器在所述不平衡度大于或等于所述的第一阈值的情况下发送的显示指令,并根据所述显示指令显示所述不平衡度。

[0021] 根据本发明的技术方案,采用光电传感器监测离心机转轴的不平衡度;在不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,进行报警的方式,解决了相关技术中采用触发机械位置开关的方式对离心机的不平衡度进行检测所导致的问题,提升了检测精度,为实现对离心机工作状态下的全程保护提供了技术支持。

附图说明

[0022] 说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1是根据本发明实施例的离心机的保护方法的流程图;

[0024] 图2是根据本发明实施例的离心机的保护设备的结构框图;

[0025] 图3是根据本发明实施例的离心机的保护设备的优选结构框图一;

[0026] 图4是根据本发明实施例的离心机的保护设备的优选结构框图二;

[0027] 图5是根据本发明优选实施例的超速离心机不平衡检测与保护方案的原理示意图;

[0028] 图6是根据本发明优选实施例的超速离心机不平衡检测与保护电路的原理框图。

具体实施方式

[0029] 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。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0030] 在本实施例中提供了一种离心机的保护方法,图 1 是根据本发明实施例的离心机的保护方法的流程图,如图 1 所示,该方法包括如下步骤:

[0031] 步骤 S102,采用光电传感器监测离心机转轴的不平衡度;

[0032] 步骤 S104,在不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,进行报警。

[0033] 本实施例通过上述步骤,采用光电传感器监测离心机转轴的不平衡度,并在不平衡度大于或等于第一阈值的情况下进行报警,由于是采用光电传感器进行检测,即使离心机转轴有很小的不平衡度,都能够检测出来,检测精度很高,而且无论离心机工作在何种状况下,均能够进行检测,对检测条件限定较少,解决了相关技术中采用触发机械位置开关的方式对离心机的不平衡度进行检测所导致的问题,提升了检测精度,为实现对离心机工作状态下的全程保护提供了技术支持。

[0034] 由于超速离心机对不平衡度检测需求相比普通离心机来讲精度更高,因此本实施例提供的保护方法尤其可以应用于超速离心机的不平衡度检测,从而提升超速离心机的工作安全性和可靠性。

[0035] 优选地,可以采用光电振幅传感器监测离心机转轴的不平衡度,这种方式可以直接获取到离心机转轴的加速度,较易换算为离心机转轴的不平衡度,当然,也可以其他光电传感器进行监测。

[0036] 优选地,在采用光电振幅传感器监测离心机转轴的不平衡度的情况下,可以首先将获取到的离心机转轴的加速度换算为离心机转轴在不同方向上的振幅,然后再根据不同方向上的振幅的差值从而得到不平衡度。

[0037] 作为一种优选实施方式,如果不平衡度大于或等于预设的第二阈值,也可以控制离心机的电机减速和/或停止电机的运转。通过这种方式,可以自动中止离心机不平衡的转轴的运转,避免出现危险,待排除故障后重新运行。

[0038] 在采用触发机械位置开关的方式进行检测时,不能根据整个离心机的运行阶段对不平衡度的检测标准进行调整。例如,当处于加速阶段时,运行正常的转子摆幅也可能较大,导致与机械开关发生物理接触,但这却是正常现象,导致了检测结果不科学。因此作为一种优选实施方式,上述第二阈值可以根据离心机的转子重量、被分离试剂的重量、以及离心机的运行阶段等因素确定。由于随着离心机转子重量、被分离试剂的重量、以及离心机的运行阶段的不同,离心机能够接受的不平衡度阈值也不相同,因此通过这种方式,能够根据不同的离心机转子的重量、被分离试剂的重量和离心机的运行阶段等因素动态和定量的确定自动中止离心机不平衡转轴的运转的条件,使得离心机运行的安全性更高。

[0039] 优选地,还可以将报警和控制离心机的电机减速和/或停止电机的运转的方式结合使用,例如,设置上述第二阈值大于第一阈值,在这种情况下,当离心机的不平衡度满足第一阈值的情况下,可以先进行报警,以通知相关人员知晓,而当离心机的不平衡度进一步提高,满足了第二阈值的情况下,则可以自动控制离心机的电机减速和/或停止电机的运转,从而等待相关人员前来排除故障,避免发生危险。

[0040] 在采用触发机械位置开关的方式进行检测时,在加速阶段转子摆幅较大,可以与

机械开关物理接触,因而可检测到,但此时为正常现象。进入运行后,不平衡出现初期,机械开关无法检测到,只有不平衡非常严重才能检测到,但此时可能出现重大安全事故了。因此作为一种优选实施方式,上述第一阈值也可以根据离心机的转子重量、被分离试剂的重量、以及离心机的运行阶段等因素确定。由于随着离心机转子重量、被分离试剂的重量、以及离心机的运行阶段的不同,离心机能够接受的不平衡度阈值也不相同,因此通过这种方式,能够根据不同的离心机转子的重量、被分离试剂的重量和离心机的运行阶段等因素动态和定量的确定进行报警的条件,设置更加人性化。

[0041] 对应于上述方法,在本实施例中还提供了一种离心机的保护设备,该设备用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。尽管以下实施例所描述的部件较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0042] 图2是根据本发明实施例的离心机的保护设备的结构框图,如图2所示,该设备包括:光电传感器22、处理器24和报警器26。下面对上述各个部件进行详细说明。

[0043] 光电传感器22,用于采集离心机转轴的不平衡度;处理器24,与光电传感器22相连,用于接收光电传感器22采集的不平衡度,并在该不平衡度大于或等于预设的第一阈值的情况下,向报警器26发送报警指令;报警器26,与处理器24相连,用于接收来自处理器24的报警指令,并进行报警。

[0044] 本实施例通过上述部件,采用光电传感器22监测离心机转轴的不平衡度,并在不平衡度大于或等于第一阈值的情况下由报警器26进行报警,由于是采用光电传感器22进行检测,即使离心机转轴有很小的不平衡度,都能够检测出来,检测精度很高,而且无论离心机工作在何种状况下,均能够进行检测,对检测条件限定较少,解决了相关技术中采用触发机械位置开关的方式对离心机的不平衡度进行检测所导致的问题,提升了检测精度,为实现对离心机工作状态下的全程保护提供了技术支持。

[0045] 图3是根据本发明实施例的离心机的保护设备的优选结构框图一,如图3所示,该设备还可以包括:控制器32,与处理器24相连,用于接收处理器24在不平衡度大于或等于预设的第二阈值的情况下发送的控制指令,并根据该控制指令控制离心机的电机减速和/或停止电机的运转。

[0046] 优选地,光电传感器22可以为光电振幅传感器。优选地,该光电振幅传感器可以用于监测离心机转轴在不同方向上的振幅,其中,不同方向上的振幅的差值用于得到不平衡度。

[0047] 优选地,该设备还可以用于对超速离心机进行保护,例如,可以令光电传感器22采集超速离心机转轴的不平衡度。

[0048] 图4是根据本发明实施例的离心机的保护设备的优选结构框图二,如图4所示,该设备还可以包括:显示器42,与处理器24相连,用于接收处理器24在不平衡度大于或等于第一阈值的情况下发送的显示指令,并根据该显示指令显示不平衡度。

[0049] 下面结合优选实施例和附图对上述实施例及优选实施方式的实现过程进行详细说明。

[0050] 在以下优选实施例中,以对超速离心机的不平衡检测为例进行说明,提供了一种非接触、智能不平衡检测与保护方案,采用光电振幅传感器配以数据处理软件,将传感器测量出的振幅通过数据处理软件转化为不平衡度,可以针对每一种转子的特定和被分离试剂

的重量,在离心的全过程进行监控,一改以往机械位置不平衡识别系统需根据转轴的摆动距离,而且只有在加速阶段才能起作用的缺点,使其在任何速度,甚至在高速运转、试管破裂和样品外溢而导致的不平衡响应和转子稳定性等内容也能检测,实现对超速离心机的全程保护。

[0051] 该保护方案采用光电振幅传感器配以数据处理软件,可以针对每一种转子的特定重量与电机转轴的摆幅的检测,并通过计算得知转子的不平衡程度,在离心的全过程进行监控。图 5 是根据本发明优选实施例的超速离心机不平衡检测与保护方案的原理示意图,如图 5 所示,图中的 M 代表离心机,52 是转子,54 是电机转轴,56 是电机,58 是光电振幅传感器,60 是信号调理电路,62 是微处理器,64 是电机控制电路。图 6 是根据本发明优选实施例的超速离心机不平衡检测与保护电路的原理框图。

[0052] 如图 5 所示,本优选实施例提供了一种超速离心机的不平衡检测与保护系统,该系统包括光电振幅传感器 58、信号调理电路 60、微处理器 62、电机控制电路 64。如图 6 所示,其工作原理是由光电振幅传感器检测电机转轴的振动幅度(振幅)并将输出信号送至信号调理电路,信号调理电路完成振幅信号的滤波、放大、整形后送至微处理器,微处理器将信号进行模数转换,并经过数据处理软件计算出不平衡度,当不平衡度超过设定的阈值,微处理器一方面发出控制信号,让电机进行减速,直至停机,对超速离心机进行保护,另一方面发出报警信号和显示信号,提醒操作人员注意,并进入相应的工作流程,对超速离心机进行维护和检测,找出故障原因。在故障原因解除后,超速离心机才可重新进入工作状态。其中,由电机转轴的振幅换算出不平衡度的方式可以为根据不同方向的振幅的差值得出不平衡度,例如,可以将不同方向的振幅的差值最大值作为不平衡度等,这些换算方式在本领域中是较为常用的,在本文中不再做赘述。

[0053] 通过本优选实施例中的方案,能够得到以下有益效果:

[0054] (1) 能对整个超速离心机运行过程中不平衡的全程实时检测与保护;

[0055] (2) 能根据转子的不同情况设置报警阈值;使不平衡检测更加灵敏可靠;

[0056] (3) 能在故障刚产生时及时发现,最大限度的保护机器;

[0057] (4) 能动态和定量的检出不平衡度;

[0058] (5) 系统能够自锁,在不平衡故障解除之前,超速离心机不能进入工作状态,避免故障的扩大,保护机器财产安全及操作人员人生安全。

[0059] 在另外一个实施例中,还提供了一种软件,该软件用于执行上述实施例及优选实施例中描述的技术方案。

[0060] 在另外一个实施例中,还提供了一种存储介质,该存储介质中存储有上述软件,该存储介质包括但不限于光盘、软盘、硬盘、可擦写存储器等。

[0061] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0062] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,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。

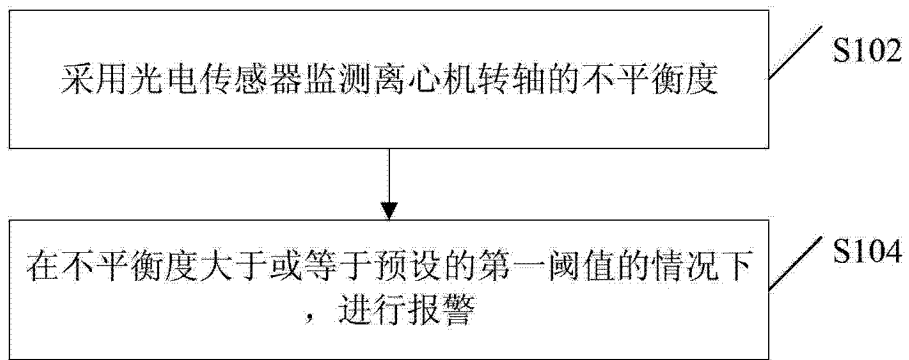


图 1



图 2

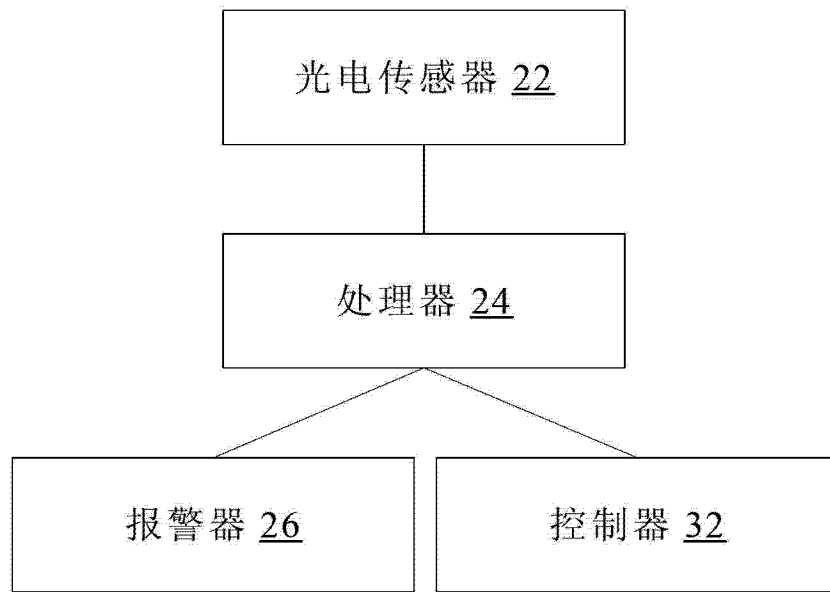


图 3

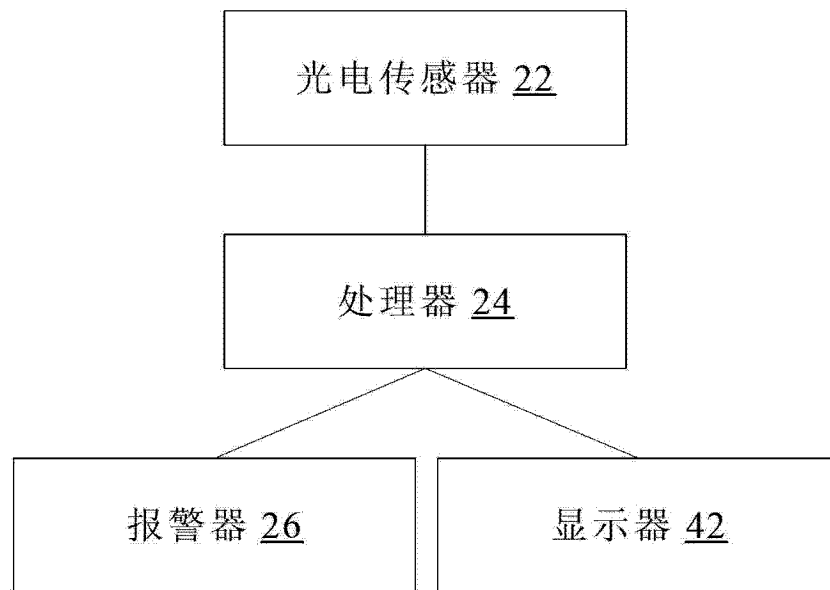


图 4

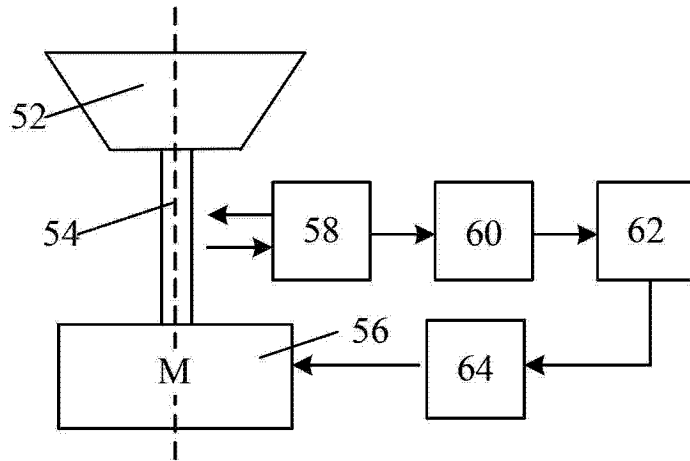


图 5

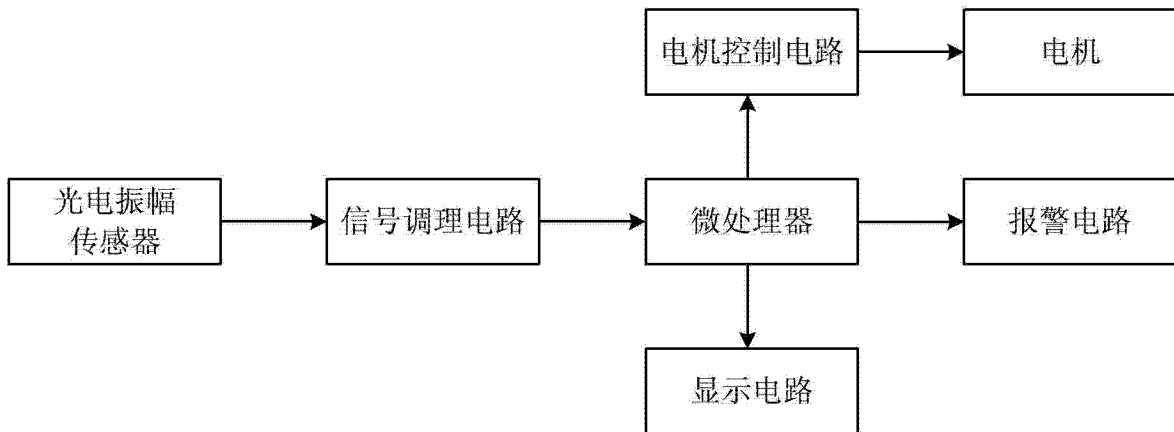


图 6