

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058823 A1

(51) 国际专利分类号:
G01R 31/00 (2006.01)

A 栋 201 室 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518052 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/112474

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 27 日 (27.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610859681.6 2016 年 9 月 28 日 (28.09.2016) CN

(71) 申请人: 深圳 TCL 数字技术有限公司 (SHENZHEN TCL DIGITAL TECHNOLOGY LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路鲤鱼门街一号前海深港合作区管理局综合办公楼 A 栋 201 室 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518054 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区南山大道 3838 号设计产业园金栋二层 210-212 (原南头城工业村 11 栋), Guangdong 518052 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(72) 发明人: 舒相成 (SHU, Xiangcheng); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路鲤鱼门街一号前海深港合作区管理局综合办公楼

(54) Title: FAULT DETECTION APPARATUS AND METHOD

(54) 发明名称: 故障检测装置及方法

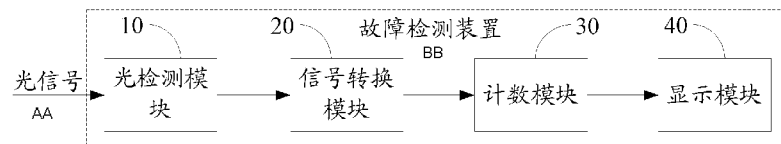


图 1

10 Optical detection module
20 Signal conversion module
30 Counting module

40 Display module
AA Optical signal
BB Fault detection apparatus

(57) Abstract: A fault detection apparatus and method. The fault detection apparatus comprises: an optical detection module (10) used for detecting an optical signal output by a standby indicator lamp of an electronic device to be tested, converting the optical signal output by the standby indicator lamp into a corresponding voltage signal when the optical signal output by the standby indicator lamp is detected, and then outputting the voltage signal; a signal conversion module (20) used for converting the voltage signal into a digital level signal; a counting module (30) used for receiving the digital level signal and counting the number of receptions of the digital level signal; and a display module (40) used for displaying the number counted by the counting module. The fault detection apparatus can reliably test electronic devices in an extreme environment without manual detection, thereby saving labor costs and improving the efficiency of detecting faults of the electronic devices.

(57) 摘要: 一种故障检测装置及方法, 该故障检测装置包括: 光检测模块 (10), 用于检测待测电子设备的待机指示灯输出的光信号, 并在检测到待机指示灯输出的光信号时, 将待机指示灯输出的光信号转换成对应的电压信号后输出; 信号转换模块 (20), 用于将电压信号转换成数字电平信号; 计数模块 (30), 用于接收数字电平信号, 并对接收到的数字电平信号的次数进行计数; 显示模块 (40), 用于显示计数模块所计数的数值。本故障检测装置代替了人工检测, 实现了电子设备在极端环境下可靠试验, 以节约人力成本, 并提高了对电子设备故障检测的工作效率。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

说明书

发明名称：故障检测装置及方法

- [1] 技术领域
- [2] 本发明涉及电子产品测试技术领域，尤其涉及一种故障检测装置及方法。
- [3] 背景技术
- [4] 在DVD、机顶盒及电视机等电子设备研发的过程中，需要通过大量模拟用户的使用环境的试验，来检验电子设备是否存故障，以提高设备的生产质量。为了更好的检验电子设备的是否存在故障，有些试验需要在低温负荷零下15度或高温老化40度以上，甚至是高湿度等极端环境下进行。
- [5] 而在试验的过程中，每个设备试验的时间长短不一，且存在的故障都不尽相同，故测试人员需要消耗大量时间与精力去进行试验，并且在一些极端的环境下，测试人员难以长时间进行作业，无法完成对电子设备的试验。
- [6] 发明内容
- [7] 本发明的主要目的是提供一种故障检测装置及方法，旨在方便测试员对电子设备进行测试。
- [8] 为实现上述目的，本发明提出一种故障检测装置包括：
- [9] 光检测模块，用于检测待测电子设备的待机指示灯输出的光信号，并在检测到所述待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成对应的电压信号后输出；
- [10] 信号转换模块，用于将所述电压信号转换成数字电平信号；
- [11] 计数模块，用于接收所述数字电平信号，并对接收到的所述数字电平信号的次数进行计数；
- [12] 显示模块，用于显示所述计数模块所计数的数值。
- [13] 优选地，所述光检测模块的信号反馈端与所述信号转换模块的信号输入端连接，所述信号转换模块的信号输出端与所述计数模块的输入端连接，所述计数模块的输出端与所述显示模块的受控端连接。
- [14] 优选地，所述光检测模块包括环境光传感器，所述环境光传感器具有电源端、

接地端及输出端，所述环境光传感器的电源输入端与第一供电电源连接，所述环境光传感器的接地端接地，所述环境光传感器的输出端为所述光检测模块的信号反馈端。

[15] 优选地，所述环境光传感器根据接收到的环境光强弱转换成0-3.3V的不同模拟电压，并输出。

[16] 优选地，所述信号转换模块为A/D转换器，所述A/D转换器的A/D转换脚与所述光检测模块的信号反馈端连接，所述A/D转换器的信号输出端与所述计数模块的输入端连接。

[17] 优选地，所述计数模块的计数频率与所述光检测模块的采样频率相同。

[18] 优选地，所述计数模块为计数器。

[19] 优选地，所述显示模块包括多个数码显示管，多个所述数码显示管并排设置，用于对所述计数模块的计数结果进行显示。

[20] 优选地，所述显示模块包括LCD显示屏。

[21] 优选地，所述显示模块包括LED显示模组。

[22] 优选地，所述故障检测装置还包括复位电路，所述复位电路包括第一电阻及第一电容；所述第一电容的第一端与所述A/D转换器的电源脚VDD及第二供电电源连接，所述第一电容的第二端与所述第一电阻的第一端及所述A/D转换器的复位脚互连所述第一电阻的第二端接地。

[23] 优选地，所述故障检测装置还包括晶振模块，所述晶振模块包括第二电容、第三电容及晶振，所述晶振的第一端与所述第二电容的第一端及所述A/D转换器的第一引脚互连，所述晶振的第二端与所述第三电容的第一端及所述A/D转换器的第二引脚互连，所述第二电容的第二端与所述第三电容的第二端均接地。

[24] 本发明还提出一种故障检测方法，所述故障检测方法包括以下步骤：

[25] 检测待测电子设备的待机指示灯输出的光信号，并在检测到所述待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成对应的电压信号后输出；

[26] 将所述电压信号转换成数字电平信号；

[27] 接收所述数字电平信号，并对接收到的所述数字电平信号的次数进行计数；

[28] 显示所计数的数值。

[29] 本发明通过光信号检测模块来检测电子设备的待机指示灯，并将该光信号转换成电压信号后，输出至信号转换模块进行信号转换后输出至计数模块，以使所述计数模块在获得该数字电平时开始计数，并通过显示模块将所述计数模块所计数的数值显示出来，这样，当待测指示灯亮一次，故障检测装置便计数一次，便可得知电子设备是否发生过重启，以及电子设备的待机指示显示是否出现异常等故障，非常方便；并且，本发明利用简单的故障检测装置代替了人工检测，实现了电子设备在极端环境下可靠试验，以节约人力成本，并提高了对电子设备故障检测的工作效率。

[30] 附图说明

[31] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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示出的结构获得其他的附图。

[32] 图1为本发明故障检测装置较佳实施例的功能模块示意图；

[33] 图2为图1所示故障检测装置的电路结构示意图；

[34] 图3为图2中A/D转换器与数码显示管的电路结构示意图；

[35] 图4为本发明故障检测方法较佳实施例的流程示意图。

[36] 附图标号说明：

[37]

[表1]

标号	名称	标号	名称
10	光检测模块	11	环境光传感器
20	信号转换模块	R1	第一电阻
30	计数模块	C1	第一电容
40	显示模块	C2	第二电容
50	复位电路	C3	第三电容
60	晶振模块	IC1	A/D转换器
VCC1	第一供电电源	XTAL1	第一引脚
VCC2	第二供电电源	XTAL2	第二引脚

[38] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[39] 具体实施方式

[40] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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例，都属于本发明保护的范围。

[41] 需要说明，若本发明实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[42] 另外，在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

- [43] 本发明提供一种故障检测装置，适用于具有待机指示灯的电子设备中。
- [44] 参照图1，在本发明一实施例中，该故障检测装置包括光检测模块10、信号转换模块20、计数模块30及显示模块40。
- [45] 光检测模块10，用于检测待测电子设备的待机指示灯输出的光信号，并在检测到所述待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成对应的电压信号后输出；
- [46] 当光检测模块10检测到待测电子设备的待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成该光信号强度所对应的电压信号，并将该电压信号输出。
- [47] 信号转换模块20，用于将所述电压信号转换成数字电平信号；
- [48] 信号转换模块20接收的电压信号为模拟电压信号，通过信号转换模块20将所述电压信号转换成数字电平信号后，提供给计数模块30进行计数。
- [49] 计数模块30，用于接收所述数字电平信号，并对接收到的所述数字电平信号的次数进行计数；
- [50] 计数模块30每接收到一个数字电平信号，便累积计数一次，并存储。
- [51] 显示模块40，用于显示所述计数模块所计数的数值。
- [52] 显示模块40通过将所获取的该数字电平信号出现的次数进行显示，以直观的反应该数字电平信号出现的次数，测试人员根据数字电平信号出现的次数分析出故障。
- [53] 具体地，一般的电子设备，例如电视机，经常容易出现重启故障以及开关机电源波动异常造成寿命降低的问题。通过本发明的故障检测装置对电视机进行测试，可以准确的检测出来。
- [54] 在老化试验过程中，若电视机工作正常，待机指示灯是不亮的，则显示模块40上的计数值为初始值，例如0。若电视机重新启动，则待机指示灯会闪烁一次，即每重新启动一次，则计数模块30就会相应记录多少次，若重启了三次，则显示模块40上的计数值为3，这样，通过显示模块40显示的数字即可判断电视机等待测电子设备是否发生过重启故障。当然，显示模块40可以通过不同的显示内容来显示计数的数值，例如阿拉伯数字、英文字母等，例如显示模块40上显示

字母F时，则代表电视机重新启动了16次。

[55] 在电源波动试验过程中，电视机开机50秒，关机10秒表示为一次正常的电源波动，此时故障检测装置的显示模块40上所显示的计数结果应该为1次，若出现不同计数结果，则可判断出电视机的电源波动异常，这样，工作人员只需查看故障检测装置所显示的结果，便可得知电视机是否出现电源波动异常。

[56] 本发明故障检测装置在检测到电视机等电子设备的待测指示灯亮一次时，累计计数一次，并将计数结果显示出来，这样测试工作人员在对电子设备进行不同的试验时，便可直观的查看显示结果，并根据该显示结果来分析电子设备是否出现故障。由于本发明电路简单、易于实现，利用本发明故障检测装置代替人工检测，从而实现待测电子设备在极端环境下可靠试验，以节约人力成本，并提高对待测电子设备故障检测的工作效率。

[57] 可以理解的是，所述待测电子设备可以是电视机、DVD、机顶盒等具有待机指示灯的设备，在此不作限制，在生产过程中，这些电子设备均可以采用该故障检测装置对待测电子设备进行故障检测，从而保证产品质量。

[58] 参照图2，在一优选实施例中，所述光检测模块10的信号反馈端与所述信号转换模块20的信号输入端连接，所述信号转换模块20的信号输出端与所述计数模块30的输入端连接，所述计数模块30的输出端与所述显示模块40的受控端连接。

[59] 本实施例中，光检测模块10将光信号转换成电压信号输出至信号转换模块20以转换成数字电平信号，计数模块30与信号转换模块20连接，在接收到该数字电平信号时，对该数字电平信号进行计数，并控制与之相连的显示模块40该数字电平信号所计数的数值进行显示。

[60] 参照图2，在一优选实施例中，所述光检测模块10包括环境光传感器11，所述环境光传感器11的电源输入端与第一供电电源VCC1连接，所述环境光传感器11的接地端接地，所述环境光传感器11的输出端为所述光检测模块10的信号反馈端。

[61] 需要说明的是，大多数电子设备中均设置有待机指示灯，待机指示灯在电子设备待机时点亮，在电子设备正常工作时不亮，并在电子设备重新启动时点亮一

次，待机指示灯在亮或不亮时，周围的环境光均会发生变化。环境光传感器11集成度高，元件少，且灵敏度高，因此通过环境光传感器11对准机器的待机指示灯跟踪环境光的变化，即可精准的获知待测电子设备的待机指示灯的工作状态。如电视上便是通过环境光传感器11来接收外部控制指令。

[62] 具体地，在对具有待机指示灯的待测电子设备进行测试时，将环境光传感器11对准待测的电子设备的待机指示灯，环境光传感器11根据接收到的环境光强弱转换成电压范围为0-3.3V的不同模拟电压，并输出。

[63] 参照图2，在一优选实施例中，所述信号转换模块20为A/D转换器IC1，所述A/D转换器IC1的A/D转换脚I/O与所述光检测模块10的信号反馈端连接，所述A/D转换器IC1的信号输出端与所述计数模块30的输入端连接。

[64] 具体地，A/D转换器IC1将模拟电压信号转换成数字电平信号，且A/D转换器IC1集成度高，易于实现，从而降低生产成本，A/D转换器IC1将环境光传感器11输出的模拟电压转换成电压范围0-255的数字电平信号，并输出。

[65] 在一优选实施例中，所述计数模块30的计数频率与所述光检测模块10的采样频率相同。

[66] 具体地，所述计数模块30优选为计数器（图未示出）。

[67] 本实施例中，A/D转换器IC1和计数器均优选为MCS51型8bit微控制器，由于微控制器通用性强，可靠性高，实现功能广，故上述A/D转换器IC1和计数器可以采用同一微控制器来实现，以节约电路成本。

[68] 具体地，通过利用微控制器的计数功能，在确定经A/D转换后的数字电平达到预设值时，开始计数，且微控制器的计数频率基于所述光检测模块10的采样频率控制。

[69] 参照图2及图3，在一优选实施例中，所述显示模块40包括多个数码显示管LED，多个所述数码显示管LED并排设置，用于对所述计数模块的计数结果进行显示。

[70] 本实施例中，显示模块40可以采用LCD显示屏、单个数码显示管LED或LED显示模组来实施，这些显示模块40都能够实现将计数模块30计数的结果显示的要求。本实施例中，优选采用单个数码显示管LED，数码显示管LED易于驱动，成

本低，易于实现。

- [71] 具体地，每一数码管上均有七个发光二极管，故通过输出不同的高低电平即可实现不同数字及字母的显示，每一数码管均可显示0-F共16次，在本实施例中，优选设置三个数码管便可显示计数4095次，而超过4095次时，微控制器清零再重新计数。而在其他实施例中，可根据设计需求来选择数码显示管LED的个数，在此不作限制。
- [72] 参照图2，在一优选实施例中，所述故障检测装置还包括复位电路50，所述复位电路50包括第一电阻R1及第一电容C1；所述第一电容C1的第一端与所述A/D转换器IC1的电源脚VDD及第二供电电源VCC2连接，所述第一电容C1的第二端与所述第一电阻R1的第一端及所述A/D转换器IC1的复位脚REST互连所述第一电阻R1的第二端接地。
- [73] 本实施例中，由于在故障检测装置上电的一瞬间，电源电压不是直接跳变到A/D转换器IC1可工作的电压范围。并且在外部输入电压较低的时候（电压在临界范围），这时候A/D转换器IC1不能可靠工作。故通过设置复位电路50从而确保在上电时，利用上电延时状态或者确保A/D转换器IC1的供电电压不足的时候，进行复位，控制程序重新执行，避免A/D转换器IC1发出错误的指令、执行错误操作。
- [74] 具体地，A/D转换器IC1复位为高电平复位，在A/D转换器IC1上电瞬间，电源电压通过第一电阻R1开始对第一电容C1充电，此时，复位脚REST为高电平，A/D转换器IC1开始复位，当第一电容C1达到饱和时，复位脚REST为低电平，A/D转换器IC1正常工作。
- [75] 参照图2，在一优选实施例中，所述检测模块还包括晶振模块60，所述晶振模块60包括第二电容C2、第三电容C3及晶振CR，所述晶振CR的第一端与所述第二电容C2的第一端及所述A/D转换器IC1的第一引脚XTAL1互连，所述晶振CR的第二端与所述第三电容C3的第一端及所述A/D转换器IC1的第二引脚XTAL2互连，所述第二电容C2的第二端与所述第三电容C3的第二端均接地。
- [76] 具体地，晶振模块60用于为A/D转换器IC1系统提供基本的时钟信号。
- [77] 本发明还提供一种故障检测方法。

- [78] 参照图4，该故障检测方法包括以下步骤：
- [79] 步骤S10、检测待测电子设备的待机指示灯输出的光信号，并在检测到所述待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成对应的电压信号后输出。
- [80] 当检测到待测电子设备的待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成该光信号强度所对应的电压信号，并将该电压信号输出。
- [81] 步骤S20、将所述电压信号转换成数字电平信号。
- [82] 当接收的电压信号为模拟电压信号，将所述电压信号转换成数字电平信号。
- [83] 步骤S30、接收所述数字电平信号，并对接收到的所述数字电平信号的次数进行计数。
- [84] 当接收到一个数字电平信号，便累积计数一次，并存储。
- [85] 步骤S40、显示所计数的数值。
- [86] 将所获取的该数字电平信号出现的次数进行显示，以直观的反应该数字电平信号出现的次数，测试人员根据数字电平信号出现的次数分析出故障。
- [87] 具体地，一般的电子设备，例如电视机，经常容易出现重启故障以及开关机电源波动异常造成寿命降低的问题。通过本发明的故障检测方法对电视机进行测试，可以准确的检测出来。
- [88] 在老化试验过程中，若电视机工作正常，待机指示灯是不亮的，则计数值为初始值，例如0。若电视机重新启动，则待机指示灯会闪烁一次，即每重新启动一次，则相应记录多少次，若重启了三次，显示结果的计数值为3，这样，通过显示的数字即可判断电视机等待测电子设备是否发生过重启故障。当然，还可以通过不同的显示内容来显示计数的数值，例如阿拉伯数字、英文字母等，例如当显示字母F时，则代表电视机重新启动了16次。
- [89] 在电源波动试验过程中，电视机开机50秒，关机10秒表示为一次正常的电源波动，此时所显示的计数结果应该为1次，若出现不同计数结果，则可判断出电视机的电源波动异常，这样，工作人员只需查看显示的结果，便可得知待测电子设备是否出现电源波动异常。
- [90] 本发明故障检测方法在检测到电视机等电子设备的待测指示灯亮一次时，累计

计数一次，并将计数结果显示出来，这样测试工作人员在对电子设备进行不同的试验时，便可直观的查看显示结果，并根据该显示结果来分析电子设备是否出现故障。由于本发明电路简单、易于实现，利用本发明故障检测方法代替人工检测，从而实现电子设备在极端环境下可靠试验，以节约人力成本，并提高对待测电子设备故障检测的工作效率。

- [91] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的发明构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种故障检测装置，其特征在于，包括：
- 光检测模块，用于检测待测电子设备的待机指示灯输出的光信号，并在检测到所述待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成对应的电压信号后输出；
- 信号转换模块，用于将所述电压信号转换成数字电平信号；
- 计数模块，用于接收所述数字电平信号，并对接收到的所述数字电平信号的次数进行计数；
- 显示模块，用于显示所述计数模块所计数的数值。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的故障检测装置，其特征在于，所述光检测模块的信号反馈端与所述信号转换模块的信号输入端连接，所述信号转换模块的信号输出端与所述计数模块的输入端连接，所述计数模块的输出端与所述显示模块的受控端连接。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的故障检测装置，其特征在于，所述光检测模块包括环境光传感器，所述环境光传感器具有电源端、接地端及输出端，所述环境光传感器的电源输入端与第一供电电源连接，所述环境光传感器的接地端接地，所述环境光传感器的输出端为所述光检测模块的信号反馈端。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的故障检测装置，其特征在于，所述环境光传感器根据接收到的环境光强弱转换成0-3.3V的不同模拟电压，并输出。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的故障检测装置，其特征在于，所述信号转换模块为A/D转换器，所述A/D转换器的A/D转换脚与所述光检测模块的信号反馈端连接，所述A/D转换器的信号输出端与所述计数模块的输入端连接。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的故障检测装置，其特征在于，所述计数模块的计数频率与所述光检测模块的采样频率相同。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的故障检测装置，其特征在于，所述计数模块为计数器。

- [权利要求 8] 如权利要求1所述的故障检测装置，其特征在于，所述显示模块包括多个数码显示管，多个所述数码显示管并排设置，用于对所述计数模块的计数结果进行显示。
- [权利要求 9] 如权利要求1所述的故障检测装置，其特征在于，所述显示模块包括LCD显示屏。
- [权利要求 10] 如权利要求1所述的故障检测装置，其特征在于，所述显示模块包括LED显示模组。
- [权利要求 11] 如权利要求5所述的故障检测装置，其特征在于，所述故障检测装置还包括复位电路，所述复位电路包括第一电阻及第一电容；所述第一电容的第一端与所述A/D转换器的电源脚VDD及第二供电电源连接，所述第一电容的第二端与所述第一电阻的第一端及所述A/D转换器的复位脚互连所述第一电阻的第二端接地。
- [权利要求 12] 如权利要求1所述的故障检测装置，其特征在于，所述故障检测装置还包括晶振模块，所述晶振模块包括第二电容、第三电容及晶振，所述晶振的第一端与所述第二电容的第一端及所述A/D转换器的第一引脚互连，所述晶振的第二端与所述第三电容的第一端及所述A/D转换器的第二引脚互连，所述第二电容的第二端与所述第三电容的第二端均接地。
- [权利要求 13] 一种故障检测方法，其特征在于，所述故障检测方法包括以下步骤：
检测待测电子设备的待机指示灯输出的光信号，并在检测到所述待机指示灯输出的光信号时，将所述待机指示灯输出的光信号转换成对应的电压信号后输出；
将所述电压信号转换成数字电平信号；
接收所述数字电平信号，并对接收到的所述数字电平信号的次数进行计数；
显示所计数的数值。

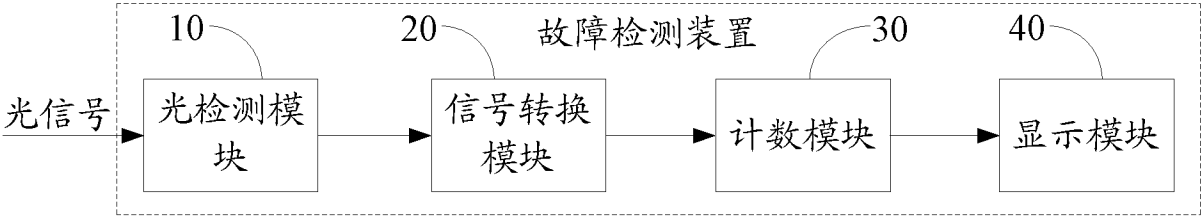


图 1

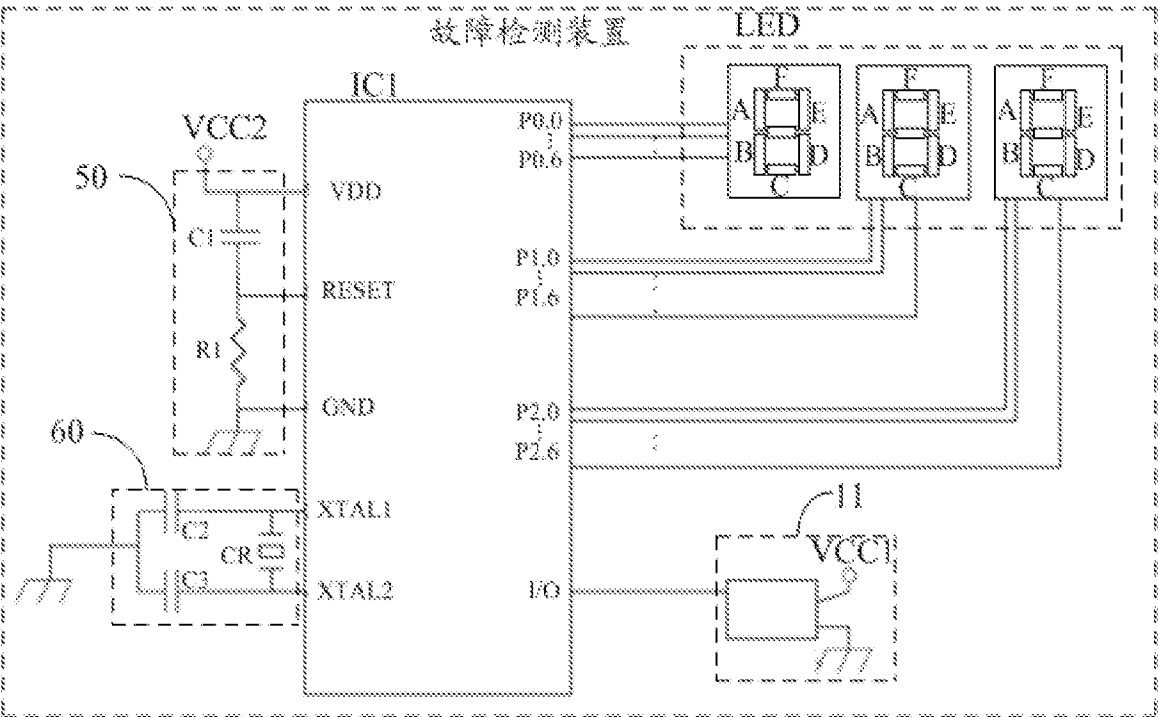


图 2

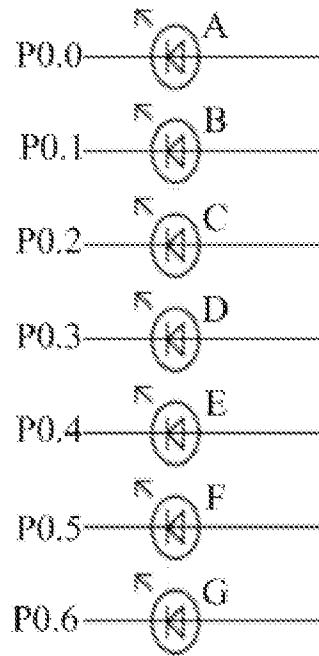


图 3

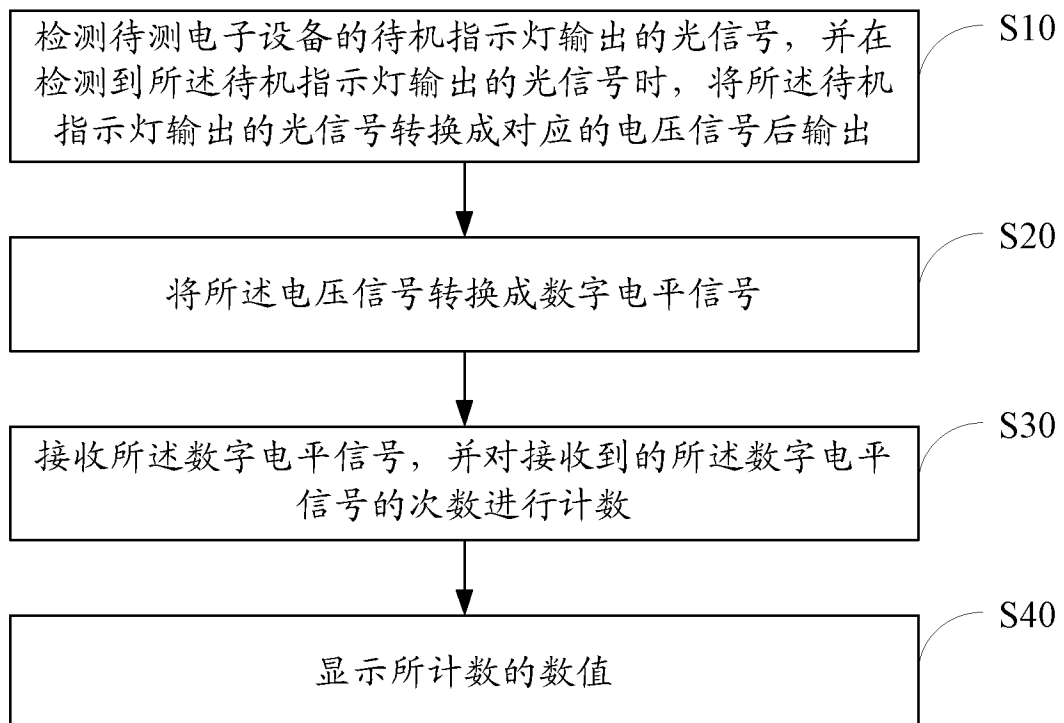


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/112474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R, H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; SIPOABS; VEN: STB, TV, fault?, abnormal, signal, detect+, standby, DVD, light, counting, 待机, 故障, 光, 检测, 计数

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106249089 A (TCL DIGITAL TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.), 21 December 2016 (21.12.2016), claims 1-9, and description, paragraphs 0053, 0060 and 0061	1-13
X	CN 204203442 U (ZHANG, Xueqin), 11 March 2015 (11.03.2015), description, paragraphs 17-27, and figure 1	1-13
A	CN 102944730 A (SHENZHEN SKYWORTH RGB ELECTRONICS CO., LTD.), 27 February 2013 (27.02.2013), entire document	1-13
A	CN 205353706 U (CHENGDU STARK INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.), 29 June 2016 (29.06.2016), entire document	1-13
A	CN 205545719 U (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO., LTD.), 31 August 2016 (31.08.2016), entire document	1-13
A	CN 106199373 A (OCEAN APPLIED ACOUSTIC-TECH CO., LTD.), 07 December 2016 (07.12.2016), entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 June 2017	Date of mailing of the international search report 27 June 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LL, Lu Telephone No. (86-10) 62085859

International application No.
PCT/CN2016/112474

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 G01R 31/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G01R, H04N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS; SIPOABS; VEN: STB, TV, fault?, abnormal, signal, detect+, standby, DVD, light, counting, 待机, 故障, 光, 检测, 计数																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106249089 A (深圳TCL数字技术有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 权利要求书1-9, 说明书第0053, 0006, 0061段</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 204203442 U (张学钦) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 说明书第17-27段, 图1</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102944730 A (深圳创维-RGB电子有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205353706 U (成都史塔克智能科技有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205545719 U (四川长虹电器股份有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106199373 A (常熟海量声学设备科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106249089 A (深圳TCL数字技术有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 权利要求书1-9, 说明书第0053, 0006, 0061段	1-13	X	CN 204203442 U (张学钦) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 说明书第17-27段, 图1	1-13	A	CN 102944730 A (深圳创维-RGB电子有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文	1-13	A	CN 205353706 U (成都史塔克智能科技有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-13	A	CN 205545719 U (四川长虹电器股份有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-13	A	CN 106199373 A (常熟海量声学设备科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 106249089 A (深圳TCL数字技术有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 权利要求书1-9, 说明书第0053, 0006, 0061段	1-13																					
X	CN 204203442 U (张学钦) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 说明书第17-27段, 图1	1-13																					
A	CN 102944730 A (深圳创维-RGB电子有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文	1-13																					
A	CN 205353706 U (成都史塔克智能科技有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-13																					
A	CN 205545719 U (四川长虹电器股份有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-13																					
A	CN 106199373 A (常熟海量声学设备科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-13																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2017年 6月 9日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 27日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 李璐 电话号码 (86-10) 62085859																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/112474

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106249089	A	2016年 12月 21日	无	
CN	204203442	U	2015年 3月 11日	无	
CN	102944730	A	2013年 2月 27日	CN 102944730 B	2015年 6月 10日
CN	205353706	U	2016年 6月 29日	无	
CN	205545719	U	2016年 8月 31日	无	
CN	106199373	A	2016年 12月 7日	无	