



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101516041 B

(45) 授权公告日 2011.04.27

(21) 申请号 200810247393.0

集处理系统.《小型微型计算机系统》.2006,第24卷(第6期),全文.

(22) 申请日 2008.12.30

审查员 谢佳妮

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园1号

(72) 发明人 季向阳 曹汛 吴城磊 王好谦 戴琼海

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

H04N 13/00(2006.01)

H04N 13/02(2006.01)

(56) 对比文件

赵灿. 三维激光扫描测量机随动运动控制系统与图像采集系统的设计.《电子测量与仪器学报》.2004,第18卷(第4期),全文.

李鸣明. 用于快速三维扫描的主从式图像采

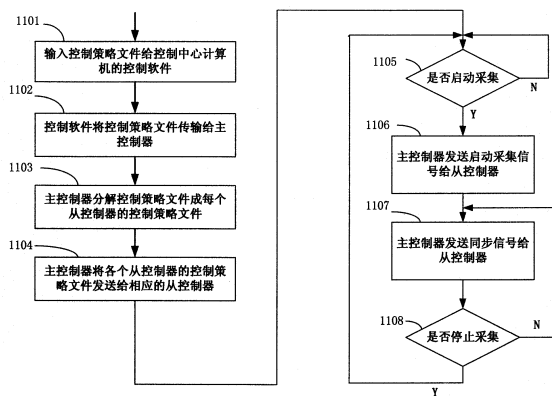
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

三维视频采集的控制方法与系统

(57) 摘要

本发明公开了三维视频采集的控制方法与系统,属于场景采集技术领域。该方法包括:控制中心计算机配置三维视频采集的控制策略并将其发送给主控制器;主控制器接收控制策略,并按照从控制器的标识号把从控制器的控制策略发给相应的从控制器,其中,从控制器负责直接控制视频采集设备的图像采集和光照设备的光照控制;主控制器周期性发送同步信号给每个从控制器;每个从控制器分别按照各自的控制策略发送驱动信号给视频采集设备和光照设备,并根据所述同步信号调整自身的信号相位。



1. 一种三维视频采集的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

控制中心计算机配置三维视频采集的控制策略并将其发送给主控制器,所述控制策略包括所有从控制器的控制策略;

所述主控制器接收所述控制策略,并按照从控制器的标识号把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器,其中,所述从控制器负责直接控制视频采集设备的图像采集和光照设备的光照控制;

所述主控制器周期性发送同步信号给每个所述从控制器;

每个所述从控制器分别按照各自的控制策略,发送驱动信号给视频采集设备和光照设备,并根据所述同步信号调整自身的信号相位;

其中,所述从控制器的控制策略包括:

所述视频采集设备和/或所述光照设备的一次触发动作的持续时间和一次无动作的持续时间,和所述视频采集设备和/或所述光照设备的触发动作与无动作的顺序列表。

2. 根据权利要求1所述的三维视频采集的控制方法,其特征在于,所述主控制器接收所述控制策略具体为:所述主控制器通过串口接收所述控制策略。

3. 根据权利要求1所述的三维视频采集的控制方法,其特征在于,所述按照从控制器的标识号把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器具体为:

按照从控制器的标识号,把所述从控制器的控制策略通过 CAN 总线发给所述从控制器。

4. 一种三维视频采集的控制系统,其特征在于,包括:

一台控制中心计算机,用于配置三维视频采集的控制策略并将其发送给主控制器,所述控制策略包括所有从控制器的控制策略;

一个所述主控制器,用于接收所述控制策略并按照从控制器的标识号把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器,并周期性发送同步信号给每个所述从控制器;

多个所述从控制器,用于负责直接控制视频采集设备的图像采集和光照设备的光照控制,并按照所述从控制器的控制策略发送驱动信号给视频采集设备和光照设备,且根据所述同步信号调整自身的信号相位;

其中,所述从控制器的控制策略包括:

所述视频采集设备和/或所述光照设备的一次触发动作的持续时间和一次无动作的持续时间,和所述视频采集设备和/或所述光照设备的触发动作与无动作的顺序列表。

5. 根据权利要求4所述的三维视频采集的控制系统,其特征在于,所述主控制器包括:

串行接口单元,用于接收来自所述控制中心计算机的控制策略并发送给主控制单元;

所述主控制单元,用于通过所述串行接口单元接收所述控制策略,按照从控制器的标识号,通过主 CAN 总线接口单元把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器,并通过所述主 CAN 总线接口单元周期性发送同步信号给每个所述从控制器;

所述主 CAN 总线接口单元,用于把所述主控制单元发送的所述控制策略和所述同步信号通过 CAN 总线发送给相应的所述从控制器。

6. 根据权利要求5所述的三维视频采集的控制系统,其特征在于,所述主控制器还包括电压调节单元,所述电压调节单元包括稳压器及其辅助电路,用于将开关电源输入的电压分别转换成适合所述串行接口单元、CAN 总线接口单元和主控制单元要求的供电电压。

7. 根据权利要求 4 所述的三维视频采集的控制系统,其特征在于,所述从控制器包括:从 CAN 总线接口单元,用于接收所述主控制器发来的所述控制策略和所述同步信号并发送给从控制单元;

所述从控制单元,用于根据所述控制策略和所述同步信号,分别向视频采集设备驱动单元和光照设备驱动单元发送控制信号;

所述视频采集设备驱动单元,用于根据所述从控制单元的控制信号触发所述视频采集设备;

所述光照设备驱动单元,用于根据所述从控制单元的控制信号,控制所述光照设备的亮暗。

8. 根据权利要求 7 所述的三维视频采集的控制系统,其特征在于,所述从控制器还包括;

光电隔离单元,包括光电隔离器及其辅助电路,分别与所述从控制单元和所述视频采集设备驱动单元相连,用于隔离所述从控制单元的控制信号和所述视频采集设备驱动单元的触发信号。

9. 根据权利要求 7 所述的三维视频采集的控制系统,其特征在于,所述从控制器还包括:

电压调节单元,所述电压调节单元包括稳压器及其辅助电路,用于将开关电源输入的电压分别转换成适合所述串行接口单元、CAN 总线接口单元和从控制单元要求的供电电压。

## 三维视频采集的控制方法与系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及场景采集技术领域,特别涉及三维视频采集的控制方法与系统。

### 背景技术

[0002] 在屏幕上真实地再现我们周围的三维世界一直是人们不懈追求的目标。近年来,随着自由立体显示技术的快速发展,三维立体视频能够让人们体验到激动人心的立体感和真实感,同时不要求观者佩戴立体眼镜或者其他特制设备。因此,它被认为是新一代视频技术的发展方向之一,获得了研究界和工业界越来越多的关注。

[0003] 针对真实场景的采集,国际上多所大学和科研机构已经设计并实现了许多三维视频采集系统:

[0004] 加州大学实现了一个用于在变化光照条件下针对静态人脸的二维采集系统,但该系统只能采集静态二维对象。之后,加州大学又实现了一个用于在合成虚拟光照条件下针对动态人体的多视角采集系统。但该系统因为是基于图像的,所以只用了一个相机进行采集,这也导致该系统并不能进行真正的三维采集。

[0005] 南加州大学实现了一个用于在变化光照条件下针对动态人脸的二维采集系统,但该系统采用的高速摄像机过于昂贵,考虑到成本该系统只能安装一台摄像机,于单一视角进行二维动态场景的采集。因此该系统没有实现多视角的图像采集,而且该系统成本很高,限制了它的应用。

[0006] 萨里大学实现了一个用于在恒定光照条件下针对动态人体的三维采集系统,该系统由于没有考虑光照对采集场景的影响,不能实现任意光照条件下的场景采集。

[0007] 在对现有技术进行分析后,发明人发现:现有的系统都不能对任意光照下的动态场景进行多视角视频采集。

### 发明内容

[0008] 为了实现在任意光照下的动态场景能够进行多视角视频采集,本发明实施例提供了一种三维视频采集的控制方法与系统。所述技术方案如下:

[0009] 一种三维视频采集的控制方法,包括以下步骤:控制中心计算机配置三维视频采集的控制策略并将其发送给主控制器,所述控制策略包括所有从控制器的控制策略;所述主控制器接收所述控制策略,并按照从控制器的标识号把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器,其中,所述从控制器负责直接控制视频采集设备的图像采集和光照设备的光照控制;所述主控制器周期性发送同步信号给每个所述从控制器;每个所述从控制器分别按照各自的控制策略,发送驱动信号给视频采集设备和光照设备并根据所述同步信号调整自身的信号相位;其中,所述从控制器的控制策略包括:所述视频采集设备和/或所述光照设备的一次触发动作的持续时间和一次无动作的持续时间,和所述视频采集设备和/或所述光照设备的触发动作与无动作的顺序列表。

[0010] 进一步地,所述主控制器接收所述控制策略具体为:所述主控制器通过串口接收

所述控制策略。

[0011] 所述按照从控制器的标识号把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器具体为：按照从控制器的标识号，把所述从控制器的控制策略通过 CAN 总线发给所述从控制器。

[0012] 一种三维视频采集的控制系统，包括：一台控制中心计算机，用于配置三维视频采集的控制策略并将其发送给主控制器，所述控制策略包括所有从控制器的控制策略；一个所述主控制器，用于接收所述控制策略并按照从控制器的标识号把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器，并周期性发送同步信号给每个所述从控制器；多个所述从控制器，用于负责直接控制视频采集设备的图像采集和光照设备的光照控制，并按照所述从控制器的控制策略发送驱动信号给视频采集设备和光照设备，且根据所述同步信号调整自身的信号相位；其中，所述从控制器的控制策略包括：所述视频采集设备和 / 或所述光照设备的一次触发动作的持续时间和一次无动作的持续时间，和所述视频采集设备和 / 或所述光照设备的触发动作与无动作的顺序列表。

[0013] 具体地，所述主控制器包括：串行接口单元，用于接收来自所述控制中心计算机的控制策略并发送给主控制单元；

[0014] 所述主控制单元，用于通过所述串行接口单元接收所述控制策略，按照从控制器的标识号，通过主 CAN 总线接口单元把所述从控制器的控制策略发给相应的从控制器，并通过所述主 CAN 总线接口单元周期性发送同步信号给每个所述从控制器；所述主 CAN 总线接口单元，用于把所述主控制单元发送的所述控制策略和所述同步信号通过 CAN 总线发送给相应的所述从控制器。

[0015] 进一步地，所述主控制器还包括电压调节单元，所述电压调节单元包括稳压器及其辅助电路，用于将开关电源输入的电压分别转换成适合所述串行接口单元、CAN 总线接口单元和主控制单元要求的供电电压。

[0016] 具体地，所述从控制器包括：从 CAN 总线接口单元，用于接收所述主控制器发来的所述控制策略和所述同步信号并发送给从控制单元；所述从控制单元，用于根据所述控制策略和所述同步信号，分别向视频采集设备驱动单元和光照设备驱动单元发送控制信号；所述视频采集设备驱动单元，用于根据所述从控制单元的控制信号触发所述视频采集设备；所述光照设备驱动单元，用于根据所述从控制单元的控制信号，控制所述光照设备的亮暗。

[0017] 进一步地，所述从控制器还包括：光电隔离单元，包括光电隔离器及其辅助电路，分别与所述从控制单元和所述视频采集设备驱动单元相连，用于隔离所述从控制单元的控制信号和所述视频采集设备驱动单元的触发信号。

[0018] 电压调节单元，所述电压调节单元包括稳压器及其辅助电路，用于将开关电源输入的电压分别转换成适合所述串行接口单元、CAN 总线接口单元和从控制单元要求的供电电压。

[0019] 本发明实施例提供的技术方案的有益效果是：

[0020] 本发明实施例通过采用控制中心计算机控制主控制器，来控制视频采集设备和光照设备，将用户与底层硬件相分离，提供了良好的易用性。主控制器通过 CAN 总线控制从控制器，提高了系统的稳定性，简化了设计，减少了系统的开发和维护成本。

## 附图说明

- [0021] 图 1 是本发明实施例三维视频采集的控制系统的示意图；
- [0022] 图 2 是本发明实施例主控制器结构框图；
- [0023] 图 3 是本发明实施例从控制器结构框图；
- [0024] 图 4 是本发明实施例三维视频采集的控制方法流程图；
- [0025] 图 5 是本发明实施例三维视频采集的控制方法的详细流程图；
- [0026] 图 6 是本发明实施例的一个从控制器典型的控制策略文件示意图；
- [0027] 图 7 是本发明实施例的视频采集设备驱动单元的实现电路图；
- [0028] 图 8 是本发明实施例的光照设备驱动单元的实现电路图；
- [0029] 图 9 是本发明实施例的光电隔离单元的实现电路图；
- [0030] 图 10 是本发明实施例的三维视频采集的控制方法流程图；
- [0031] 图 11 是本发明实施例三维视频采集的控制方法的详细流程图；
- [0032] 图 12 是本发明实施例二提供的从控制器的控制策略文件示意图。

## 具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0034] 实施例一

[0035] 本发明提供了一种三维视频采集的控制系统，参见图 1，包括：

[0036] 一台控制中心计算机 101，用于配置三维视频采集的控制策略并将其发送给主控制器，该控制策略包括所有从控制器的控制策略；

[0037] 一个主控制器 102，用于接收该控制策略并按照从控制器的标识号把从控制器的控制策略发给相应的从控制器；周期性发送同步信号给每个从控制器 103；

[0038] 多个从控制器 103，用于按照从控制器的控制策略和同步信号，发送驱动信号给视频采集设备和光照设备。

[0039] 控制中心计算机 101 具有良好的控制界面，负责用户与系统的交互，包括用户输入控制策略文件，用户启动和停止采集系统。主控制器 102 有两个作用：首先是通过数据接口，本实施例中是 RS232 串口接收来自控制中心计算机 101 的配置文件及相关指令；另外一个作用是通过 CAN (Controller Area Network, 控制器局域网) 总线控制所有的从控制器 103，包括发送控制策略给从控制器 103，发送来自控制中心计算机 101 的命令给从控制器，以及同步从控制器上的控制信号。从控制器 103 负责直接控制视频采集设备的图像采集和光照设备的光照控制，它严格按照主控制器 102 的指令执行相应的控制策略，并通过接收主控制器 102 的周期性同步信号，调整自身的信号相位，达到与主控制器 102 的信号同步的目的。

[0040] 具体地，如图 2 所示，主控制器 102 包括：

[0041] 串行接口单元 201，用于接收来自所述控制中心计算机 101 的控制策略并发送给主控制单元 202。本实施例使用的是 Maxwell 公司的 RS232 接口芯片 MAX3232，以及外围电路，详见图 3。串行接口单元负责将单片机控制单元输出的电平信号转换成符合 RS232 标准

的电平信号传输给控制中心计算机 101 ;另外,还负责将控制中心计算机 101 传输给主控制器的信号转换成符合单片机控制单元要求的逻辑电平信号。

[0042] 主控制单元 202,用于通过串行接口单元 201 接收控制策略,按照从控制器 103 的标识号,通过主 CAN 总线接口单元 203 把从控制器的控制策略发给相应的从控制器 ;通过主 CAN 总线接口单元 203 周期性发送同步信号给每个从控制器 103。本实施例使用的是 Cygnal 公司的 C8051F040 单片机及其外围电路。主控制单元 202 作为主控制器 102 的核心单元,还负责协调其他单元的信号。比如,主控制器 102 在收到控制中心计算机 101 下发的控制策略后,通过串行接口单元 201 向控制中心计算机 101 发送收到确认信号 ;通过主 CAN 总线接口单元 203 向从控制器 103 发送同步信号以同步从控制器 103。

[0043] 主 CAN 总线接口单元 203,用于把主控制单元 202 发送的控制策略和同步信号通过 CAN 总线发送给相应的从控制器 103。本实施例使用的是 TI 公司的 CAN 收发器 SN65HVD230D 及其外围电路,详见图 4。主 CAN 总线接口单元 203 可以将主控制单元 202 输出的电平信号转换成符合 CAN 总线标准的电平信号进行传输。

[0044] 进一步地,主控制器 102 还包括电压调节单元 204,电压调节单元 204 包括稳压器及其辅助电路,用于将开关电源输入的电压分别转换成适合串行接口单元 201、CAN 总线接口单元 203 和主控制单元 202 要求的供电电压。本实施例使用的是稳压源 LM2594,以及外围电路,详见图 5。电压调节单元 204 将开关电源提供的 24V 直流输入电压转换成 5V 直流电压,给主控制器 102 的其他单元供电。

[0045] 具体地,如图 6 所示,从控制器 103 包括 :

[0046] 从 CAN 总线接口单元 601,用于接收主控制器 102 发来的控制策略和同步信号并发送给从控制单元 602。本实施例使用的是 TI 公司的 CAN 收发器 SN65HVD230D 及其外围电路,详见图 5。

[0047] 从控制单元 602,用于根据控制策略和同步信号,分别向视频采集设备驱动单元 603 和光照设备驱动单元 604 发送控制信号。本实施例使用的是 Cygnal 公司的 C8051F040 单片机及其外围电路。从控制单元 602 作为从控制器 103 的核心单元,还负责协调其他单元的信号。比如,从控制器 103 在收到主控制器 102 下发的控制策略后,通过从 CAN 总线接口单元 601 向主控制器 102 发送收到确认信号。

[0048] 视频采集设备驱动单元 603,用于根据从控制单元 602 的控制信号触发视频采集设备。本实施例使用的是驱动器 74HC365 及其外围电路,详见图 7。视频采集设备驱动单元 603 按照视频采集设备的 GPIO(General Programable Input Output,通用可编程输入输出)的配置,获取视频采集设备提供的电源,并将从控制单元 602 输入的控制信号输送给视频采集设备作为触发信号。

[0049] 光照设备驱动单元 604,用于根据从控制单元 602 的控制信号,控制光照设备的亮暗。本实施例使用的是缓冲器 SN7407D,可调恒压源 LM350AT,以及外围电路,详见图 8。光照设备驱动单元 604 接收来自从控制单元 602 的控制信号,并为光照设备提供合适的驱动电流,从而控制光照设备的点亮与熄灭。

[0050] 进一步地,从控制器 103 还包括 :

[0051] 光电隔离单元 605,包括光电隔离器及其辅助电路,分别与从控制单元 602 和视频采集设备驱动单元 603 相连,用于隔离从控制单元 602 的控制信号和视频采集设备驱动单

元 603 的触发信号。本实施例使用的是光电耦合逻辑门 FOD060L, 以及外围电路, 详见图 9。光电隔离单元 605 通过光电耦合来传递从控制单元 602 的控制信号, 并使得图 6 所示的电路系统与视频采集设备具有不同的地线, 从而消除相互的信号影响, 提高了视频采集设备的图像质量, 增加了系统的稳定性。

[0052] 电压调节单元 606, 电压调节单元 606 包括稳压器及其辅助电路, 用于将开关电源输入的电压分别转换成适合 CAN 总线接口单元 601、从控制单元 602、视频采集设备驱动单元 603 和光电隔离单元 605 要求的供电电压。本实施例使用的是稳压源 LM2594, 以及外围电路, 详见图 5。电压调节单元 204 可以将开关电源提供的 24V 直流输入电压转换成 5V 直流电压。

[0053] 本实施例中, 上述视频采集设备可以是二维的照相机、摄像机、摄像头等, 光照设备可以是发光二极管等; 相应地, 上述视频采集设备驱动单元可以是照相机驱动单元、摄像机驱动单元、摄像头驱动单元等, 上述光照设备驱动单元可以是发光二极管驱动单元等。

[0054] 本发明采用控制中心计算机控制主控制器, 来控制光照和相机的架构, 将用户与底层硬件相分离, 提供了良好的易用性。主控制器通过 CAN 总线控制从控制器的架构, 提高了系统的稳定性, 简化了设计, 减少了系统的开发和维护成本。

[0055] 实施例二

[0056] 本发明提供了一种三维视频采集的控制方法, 参见图 10, 包括以下步骤:

[0057] 1010: 配置三维视频采集的控制策略并将其发送给主控制器, 该控制策略包括所有从控制器的控制策略。

[0058] 1020: 主控制器接收该控制策略并按照从控制器的标识号把从控制器的控制策略发给相应的从控制器。

[0059] 1030: 主控制器周期性发送同步信号给每个从控制器。

[0060] 1040: 从控制器按照所述从控制器的控制策略和所述同步信号, 发送驱动信号给视频采集设备和光照设备。

[0061] 下面结合图 11, 具体阐述。

[0062] 一种三维视频采集的控制方法, 包括:

[0063] 1101: 输入控制策略文件给控制中心计算机的控制软件。

[0064] 系统上电初始化后, 用户通过控制中心计算机上的控制程序输入控制策略文件给控制软件。在控制策略中, 本发明针对每一个从控制器分别定义相应的控制策略。

[0065] 1102: 串口控制软件将控制策略文件传输给主控制器。

[0066] 串口控制软件读取控制策略文件, 并将该控制策略文件通过串口通讯发送给主控制器。

[0067] 1103: 主控制器分解控制策略文件成每个从控制器的控制策略文件。

[0068] 主控制器接收到控制策略文件后, 会通过串口向控制中心计算机发送收到确认信息。该控制策略文件包含每个从控制器的控制策略文件, 其中, 每个从控制器的控制策略文件以该从控制器的标识符开始, 并以下一个从控制器的标识符结束。主控制器对接收到的控制策略文件, 按照控制策略文件中从控制器序号的标识符, 将控制策略文件分成与每个从控制器对应的小的控制策略文件, 这些小的控制策略文件分别代表每个从控制器的控制策略, 它的数目与从控制器数目相同。



[0069] 1104 :主控制器将各个从控制器的控制策略文件发送给相应的从控制器。

[0070] 主控制器将接收到的控制策略文件,按照从控制器的 ID 号,通过 CAN 总线,发送给各个从控制器相应的控制策略。从控制器接收到控制策略文件后,会通过 CAN 总线向主控制器发送收到确认信息。主控制器会将该从控制器的收到确认信息进一步发送给控制中心计算机。

[0071] 每个从控制器的控制策略可分为对于视频采集设备的控制方法和对于光照设备的控制方法。从控制器的控制策略包括:(1) 视频采集设备和 / 或光照设备的一次触发动作的持续时间和一次无动作的持续时间;(2) 视频采集设备和 / 或光照设备的触发动作与无动作的顺序列表。本实施例中,上述视频采集设备可以是二维的照相机、摄像机、摄像头等,光照设备可以是发光二极管等。本实施例以视频采集设备是相机,光照设备是发光二极管(LED)为例进行叙述。对于相机和 LED 的控制方法,我们采用周期循环控制的方法,即给定每个相机和每组 LED 的周期控制序列和时间间隔,然后相机和 LED 就按照这个控制序列周期性地动作(触发或点亮)。本实施例设相机的触发采集,LED 的点亮或熄灭为控制序列中的一步动作。而控制序列由一系列的这样的动作组成。本实施例在每个从控制器的控制策略中分别定义如下参数:(1) 一步动作的时间间隔;(2) 控制序列的动作序列。这样,我们就针对从控制器上的每一个相机和每一组 LED 分别定义了上面两组参数。一个从控制器典型的控制策略文件如图 12 所示。而每个从控制器上的这些参数就组成了整个控制策略文件。用户可以设置该控制策略文件来控制整个三维视频采集系统中的相机和 LED 光源的动作情况。

[0072] 1105 :控制中心计算机判断是否启动三维视频采集。如果启动,执行步骤 1106 ;否则,执行步骤 1105。

[0073] 在控制中心计算机收到所有从控制器回复的收到确认信息后,用户可以通过控制中心计算机上的控制程序,选择启动还是暂缓启动整个三维视频采集系统。

[0074] 1106 :主控制器发送启动信号给从控制器。

[0075] 主控制器在收到控制中心计算机发送的启动信号后,发送启动信号给所有从控制器,使得每个从控制器开始按照各自存储的控制策略发送相应的驱动信号给给视频采集设备和光照设备。

[0076] 1107 :主控制器发送同步信号给从控制器。

[0077] 在三维视频采集系统启动后,主控制器会周期性地发送同步信号给每个从控制器,以使从控制器之间的驱动信号同步运行。

[0078] 1108 :控制中心计算机判断是否停止三维视频采集,如果停止,执行步骤 1105 ;否则执行步骤 1107。

[0079] 在完成三维视频采集后,用户可通过控制中心计算机上的控制程序停止整个三维视频采集系统的运行。否则的话,继续从步骤 1107 开始执行。

[0080] 本发明采用控制中心计算机控制主控制器来控制光照和相机,能够将用户与底层硬件相分离,提供了良好的易用性。采用主控制器通过 CAN 总线控制从控制器,提高了三维视频采集系统的稳定性,简化了设计,减少了三维视频采集系统的开发和维护成本。

[0081] 本发明实施例可以利用软件实现,相应的软件程序可以存储在可读取的存储介质中,例如,计算机的硬盘、缓存或光盘中。

[0082] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,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。

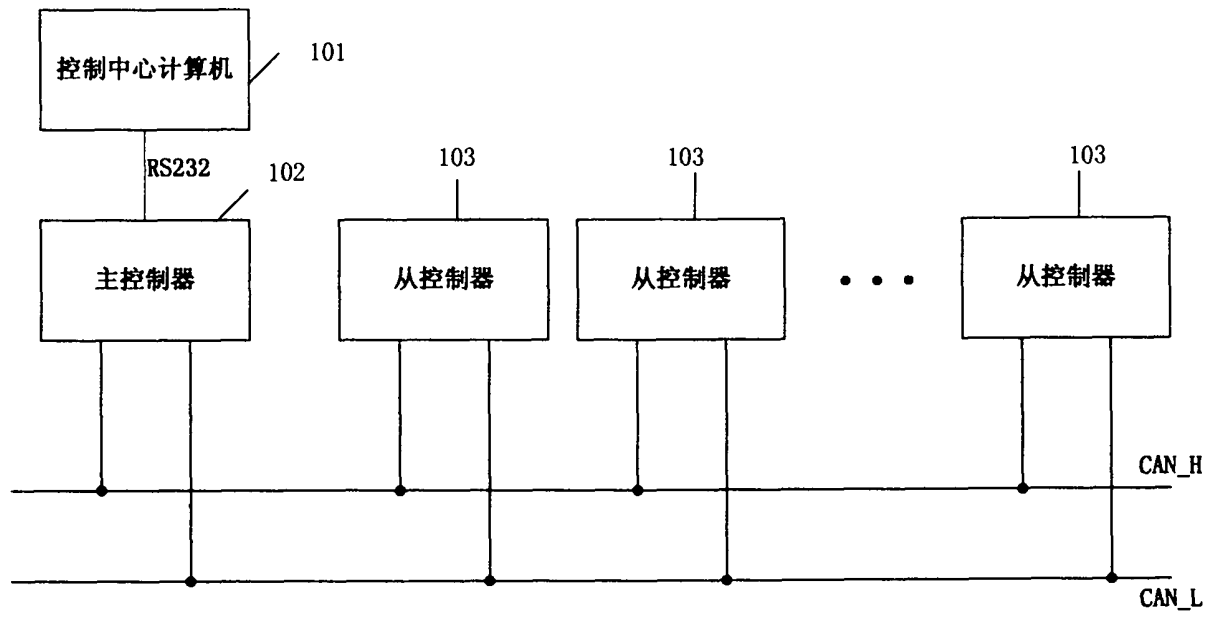


图 1

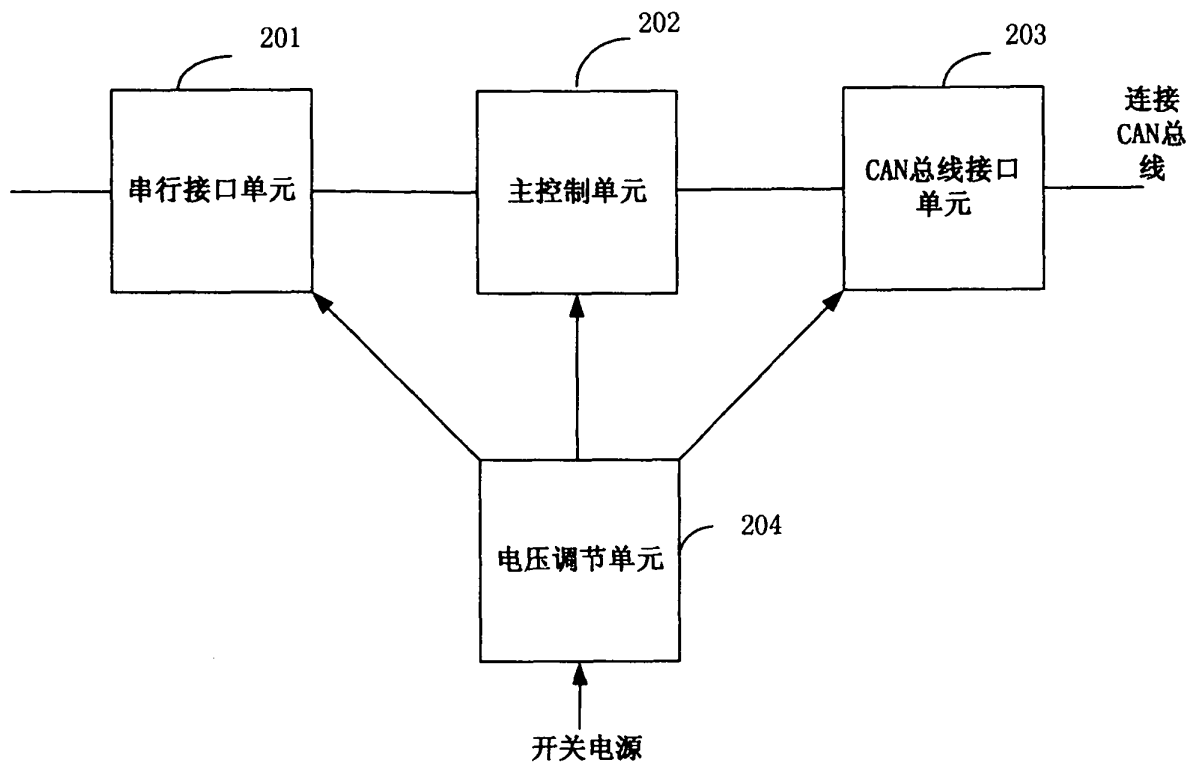


图 2

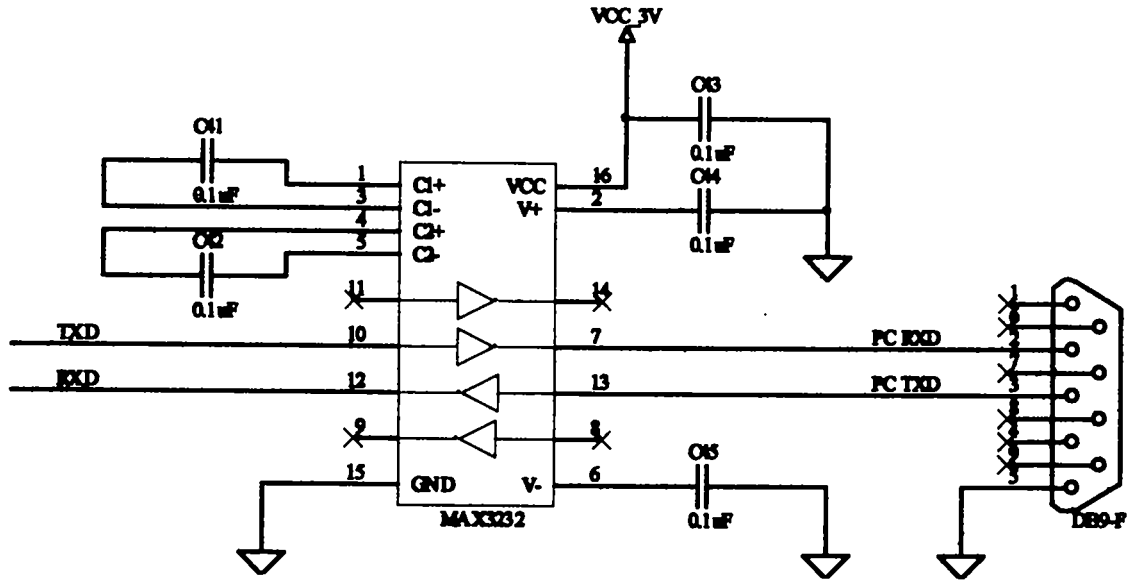


图 3

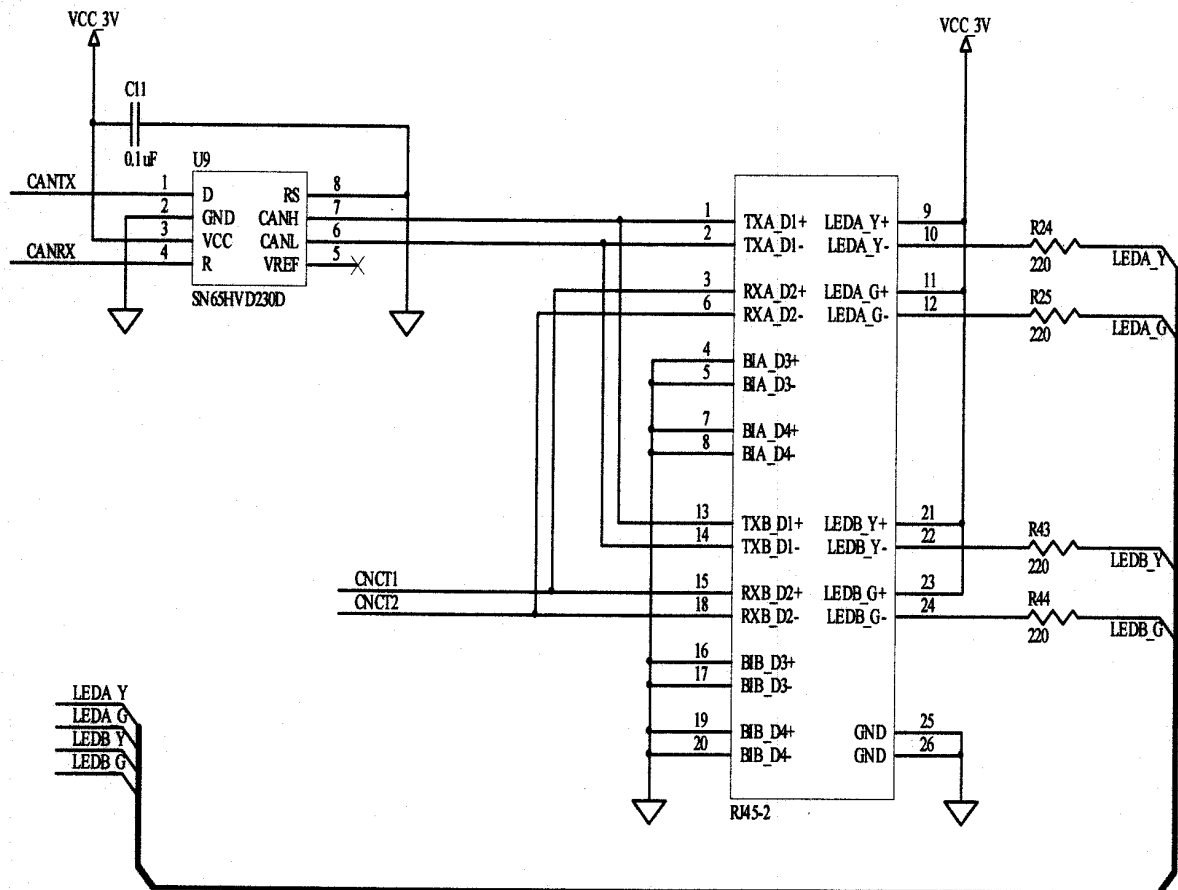


图 4

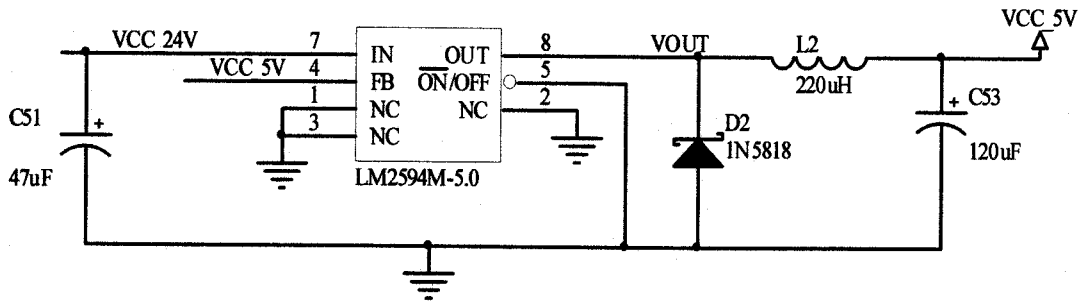


图 5

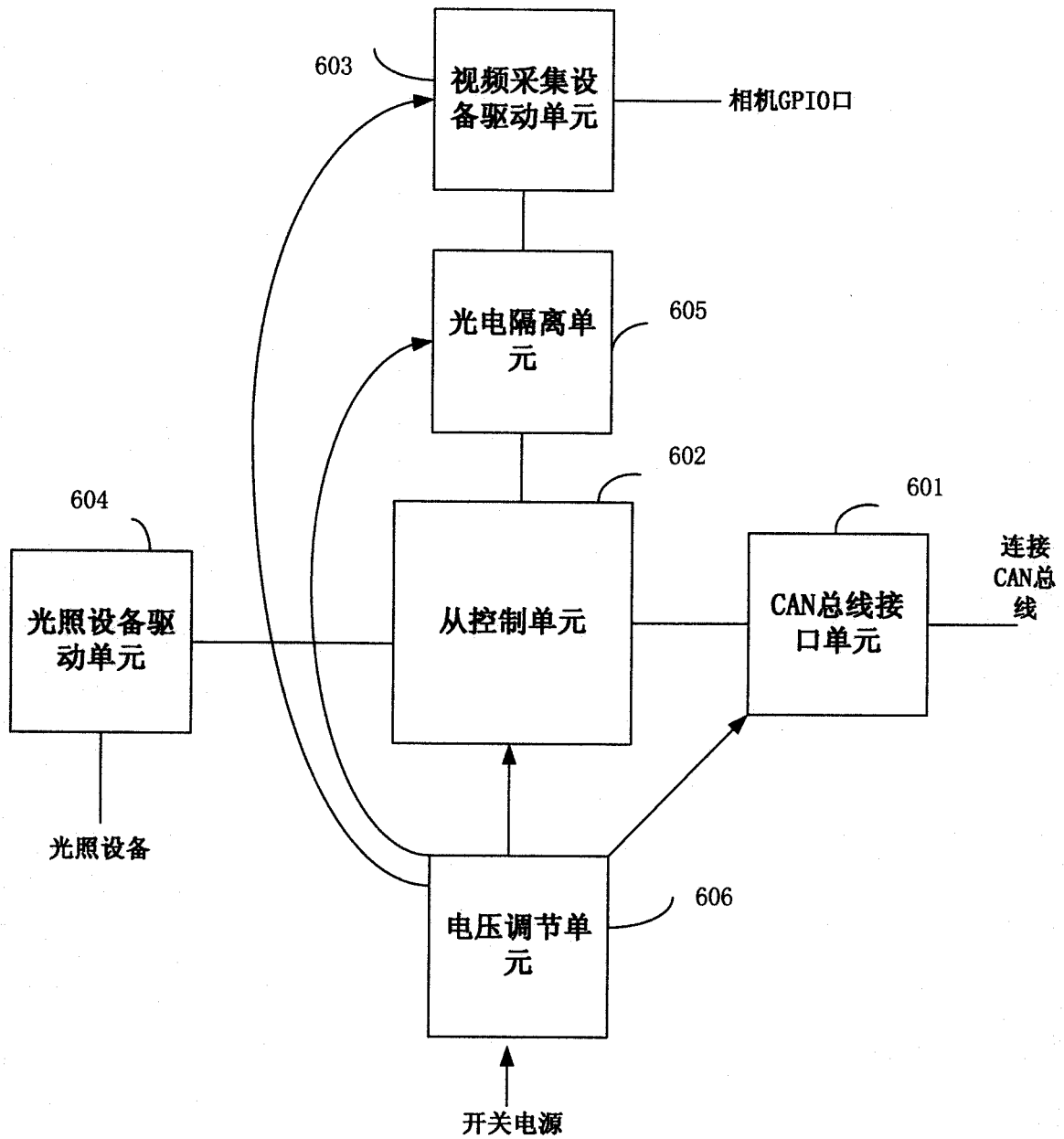


图 6

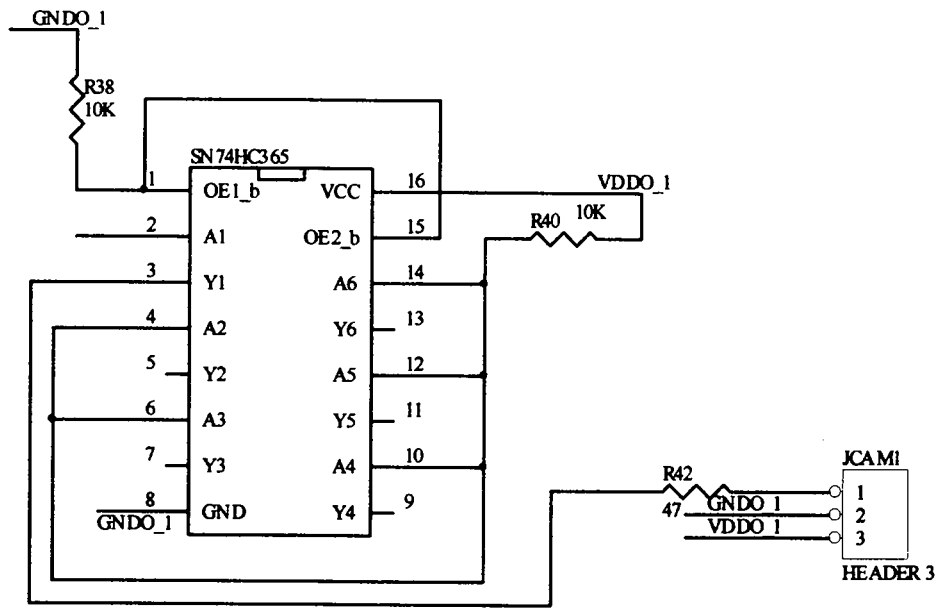


图 7

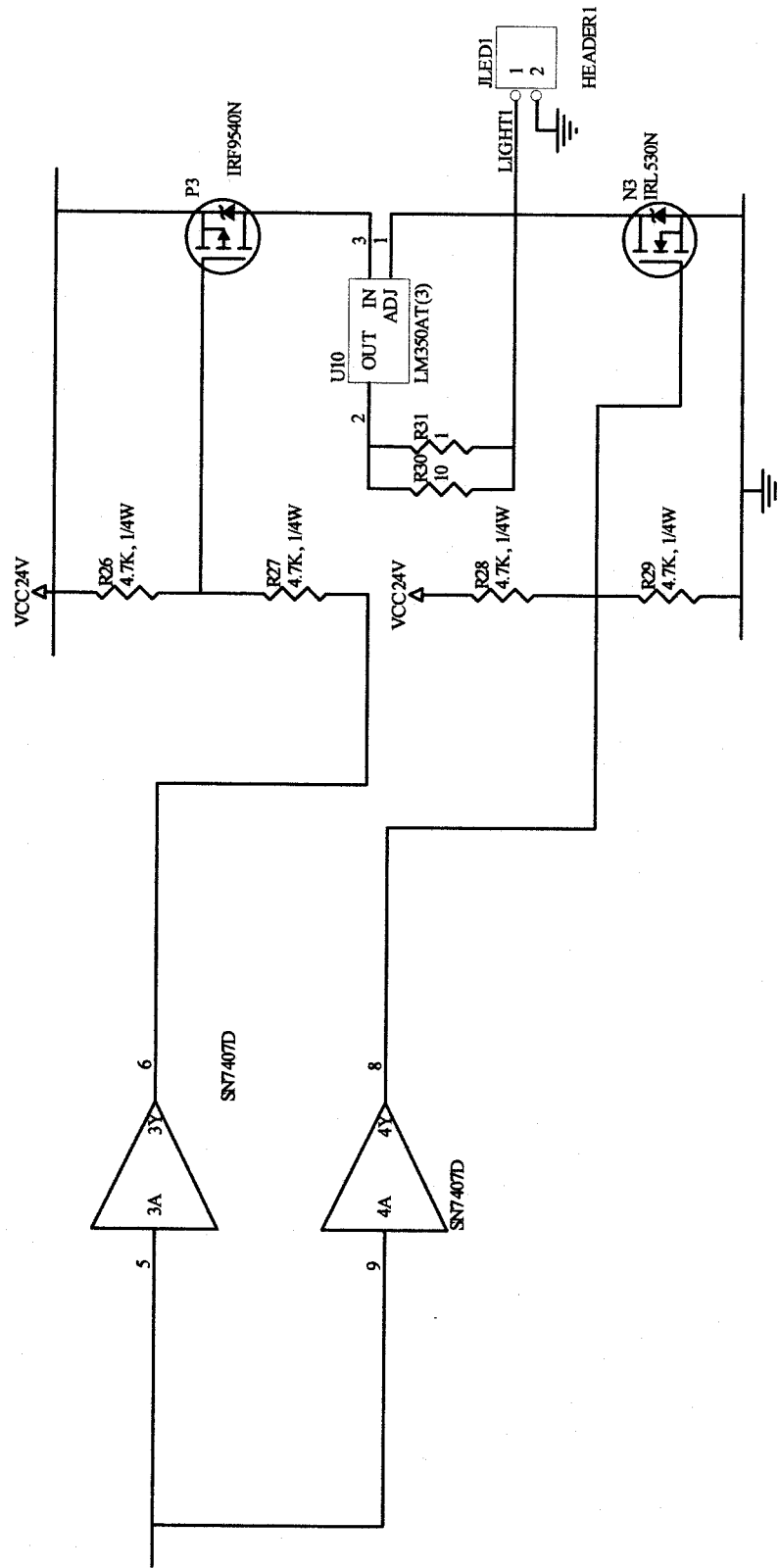


图 8

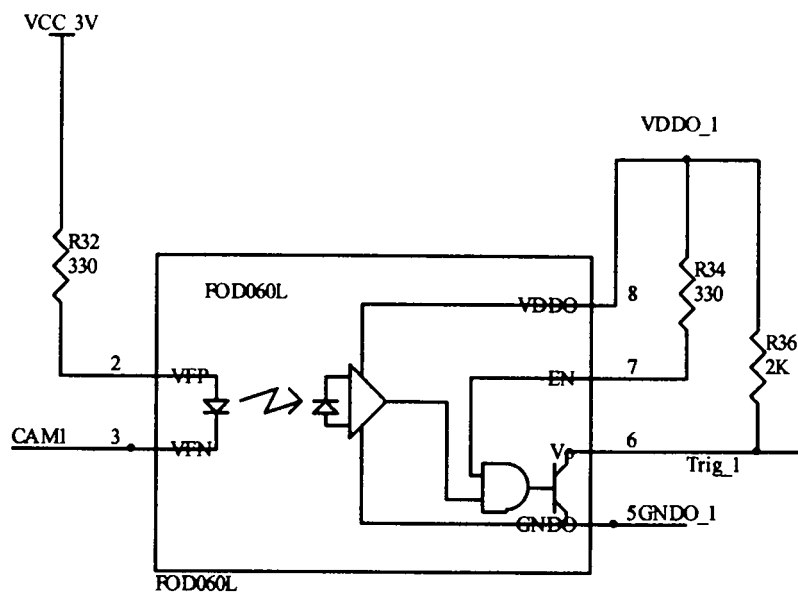


图 9

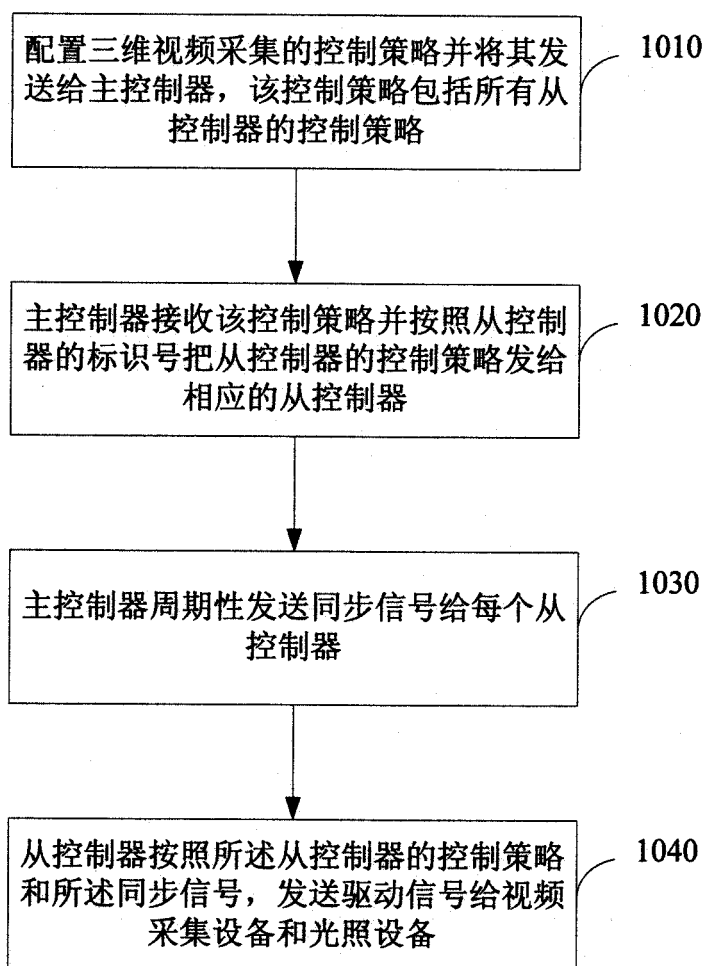


图 10



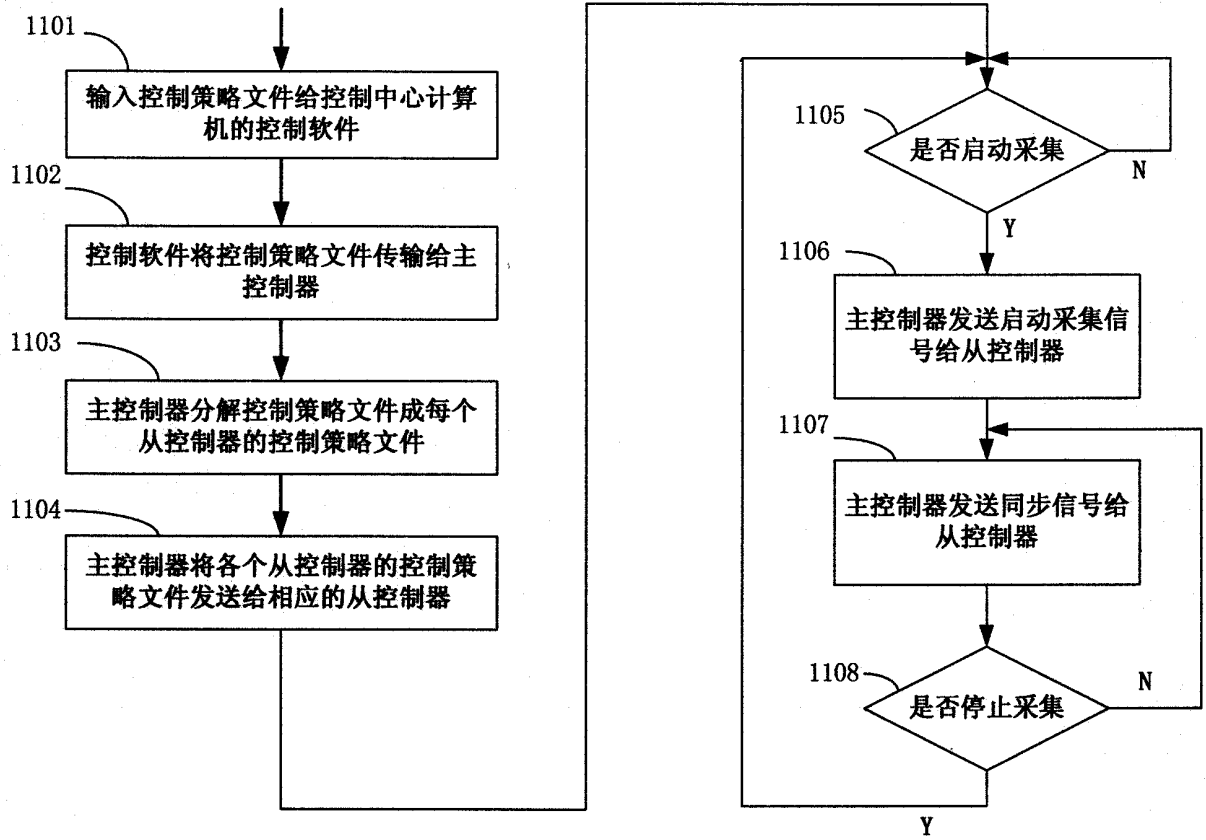


图 11

从控制器

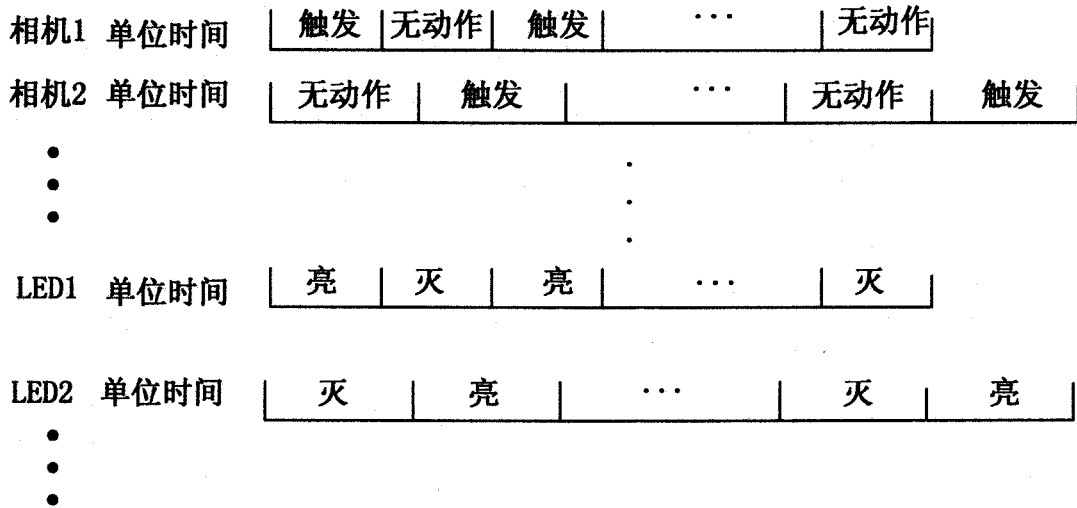


图 12