



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102509452 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201110318723. 2

JP 2005278061 A, 2005. 10. 06,

(22) 申请日 2011. 10. 19

EP 0620476 A1, 1994. 10. 19,

(73) 专利权人 杭州海康威视数字技术股份有限公司

CN 201594319 U, 2010. 09. 29,

地址 310051 浙江省杭州市滨江区东流路
700 号海康科技园 1 号楼

审查员 刘楠

(72) 发明人 柯常志 徐鹏

(74) 专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司 31266

代理人 成春荣 竺云

(51) Int. Cl.

G08G 1/01 (2006. 01)

G03B 15/03 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101175219 A, 2008. 05. 07,

CN 101469985 A, 2009. 07. 01,

US 7333145 B2, 2008. 02. 19,

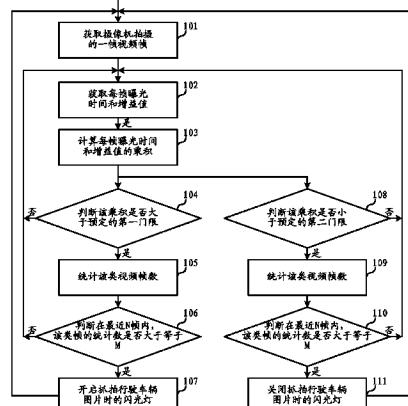
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

智能交通监测系统的闪光灯控制方法及其装置

(57) 摘要

本发明涉及智能交通监控系统，公开了一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法及其装置。在本发明中，处于自动曝光状态的摄像机对交通场景进行视频拍摄；获取摄像机拍摄各视频帧的曝光时间和增益值；如果在最近的视频帧中，有部分或者全部视频帧的曝光时间和增益值的乘积处于闪光灯控制范围之内，则对闪光灯进行控制操作，实现对交通监控场景的实时拍摄图像以合适的亮度输出，并对行驶车辆进行清晰有效抓拍和识别。



1. 一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

处于自动曝光状态的摄像机对交通场景进行视频拍摄;

获取所述摄像机拍摄各视频帧的曝光时间和增益值;

如果在最近N个视频帧中,至少有M个视频帧的曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限,则开启抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中N和M为自然数,N大于或等于M;

如果在最近N个视频帧中,至少有M个视频帧的曝光时间和增益值的乘积小于预定的第二门限,则关闭抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中N和M为自然数,N大于或等于M;所述第一门限大于或等于第二门限。

2. 根据权利要求1所述的智能交通监测系统的闪光灯控制方法,其特征在于,所述N=M。

3. 根据权利要求1或2中任一项所述的智能交通监测系统的闪光灯控制方法,其特征在于,还包括以下步骤:

检测是否有行驶车辆路过;

如果检测到有行驶车辆,且所述闪光灯处于开启状态,则触发闪光灯闪光。

4. 根据权利要求3所述的智能交通监测系统的闪光灯控制方法,其特征在于,所述检测是否有行驶车辆路过的步骤中,通过以下方式之一进行检测:

通过对之前拍摄到的图像进行识别,检测行驶车辆;

通过与摄像机连接的地感线圈,检测行驶车辆。

5. 一种智能交通监测系统的闪光灯控制装置,其特征在于,包括以下模块:

摄像机,处于自动曝光状态,用于对交通场景进行视频拍摄;

获取模块,用于获取所述摄像机拍摄到的各视频帧的曝光时间和增益值;

第一判断模块,用于判断视频帧的曝光时间和增益值的乘积是否大于预定的第一门限;

开启模块,用于如果在最近N个视频帧中,第一判断模块判定至少有M个视频帧的曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限,则开启抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中N和M为自然数,N大于或等于M;

第二判断模块,用于判断视频帧的曝光时间和增益值的乘积是否小于预定的第二门限;

关闭模块,用于如果在最近N个视频帧中,所述第二判断模块判定至少有M个视频帧的曝光时间和增益值的乘积小于预定的第二门限,则关闭抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中N和M为自然数,N大于或等于M;所述第一门限大于或等于第二门限。

6. 根据权利要求5所述的智能交通监测系统的闪光灯控制装置,其特征在于,所述N=M。

7. 根据权利要求5或6中任一项所述的智能交通监测系统的闪光灯控制装置,其特征在于,还包括以下模块:

车辆检测模块,用于检测是否有行驶车辆路过;

抓拍控制模块,用于如果所述车辆检测模块检测到有行驶车辆,且所述闪光灯处于开启状态,则触发闪光灯闪光。

8. 根据权利要求7所述的智能交通监测系统的闪光灯控制装置,其特征在于,所述车

辆检测模块还包括以下子模块之一：

识别检测子模块，用于通过对之前拍摄到的图像进行识别，检测行驶车辆；

感应检测子模块，用于通过与摄像机连接的地感线圈，检测行驶车辆。

智能交通监测系统的闪光灯控制方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通监控系统,特别涉及智能交通监测系统的闪光灯控制技术。

背景技术

[0002] 智能交通监测系统在交通监测、交通管理和社会治安中扮演着重要角色;摄像机作为智能交通监测系统的眼睛,其作用将更加突出,安装在车道上的摄像机实时采集视频图像,在车辆经过时触发摄像机抓拍视频图像,同时摄像机对视频采集单元的曝光时间和增益进行调整,对闪光灯进行控制,确保抓拍图像亮度合适,并对抓拍图像进行分析处理,自动识别出车辆牌照等车辆信息。

[0003] 在目前的现有技术中,通常闪光灯的控制有两种方式:

[0004] 1. 采用光控的方式,在闪光灯中安装光控开关,利用闪光灯中的感光器件感应环境亮度的变化,从而控制闪光灯的电源开关;

[0005] 2. 采用时间点进行控制的方式,根据昼夜变化的时间,摄像机在预先设定的时间点控制闪光灯的开关;

[0006] 本发明的发明人发现,在方式 1 中,由于闪光灯由光控开关来控制,摄像机无法实时获取闪光灯的开关时间,摄像机的曝光控制上会存在短时间的失控状态,从而导致抓拍图像过曝或欠曝的情况发生;在方式 2 中,由于昼夜变化的时间点随时令的变化而变化,摄像机的曝光控制上也会存在短时间的失控状态,从而导致抓拍图像过曝的情况发生。

[0007] 所以亟待出现一种闪光灯实时控制方法及其装置。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法及其装置,实时控制闪光灯的开启、关闭,使得摄像机抓拍到的视频帧图像亮度合适,便于对车辆的检测和识别。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法,包括以下步骤:

[0010] 处于自动曝光状态的摄像机对交通场景进行视频拍摄;

[0011] 获取摄像机拍摄各视频帧的曝光时间和增益值;

[0012] 如果在最近 N 个视频帧中,至少有 M 个视频帧的曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限,则开启抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中 N 和 M 为自然数, N 大于或等于 M。

[0013] 本发明的实施方式还提供了一种智能交通监测系统的闪光灯控制装置,包括以下模块:

[0014] 摄像机,处于自动曝光状态,用于对交通场景进行视频拍摄;

[0015] 获取模块,用于获取摄像机拍摄到的各视频帧的曝光时间和增益值;

[0016] 第一判断模块,判断视频帧的曝光时间和增益值的乘积是否大于预定的第一门

限；

[0017] 开启模块，用于如果在最近N个视频帧中，第一判断模块判定至少有M个视频帧的曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限，则开启抓拍行驶车辆图片时的闪光灯，其中N和M为自然数，N大于或等于M。

[0018] 本发明实施方式与现有技术相比，主要区别及其效果在于：

[0019] 根据摄像机之前若干帧中计算得到的环境亮度（根据曝光时间和增益进行计算）控制抓拍行驶车辆图片时的闪光灯开关，从而实时控制闪光灯的开启和关闭，使得摄像机抓拍到的视频帧图像亮度合适，便于对车辆的检测和识别。

[0020] 进一步地，当检测到有行驶车辆路过时，则触发处于开启状态的闪光灯闪光，可以保证在当前环境亮度差的情况下，拍摄到的路过行驶车辆的视频帧图像有足够的亮度，使得车辆检测和识别更加清晰和容易分辨。

[0021] 进一步地，通过图像识别或者地感线圈方式进行行驶车辆检测，如果检测到了行驶车辆，处于开启状态的闪光灯则进行闪光操作，使得车辆抓拍实时性强，以及其拍摄到的视频帧图像的输出亮度维持在合适范围。

附图说明

[0022] 图1是本发明第一实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法的流程示意图；

[0023] 图2是本发明第一实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法中控制车辆抓拍方法的流程示意图；

[0024] 图3是本发明第二实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法的流程示意图；

[0025] 图4是本发明第二实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法的环境亮度关系示意图；

[0026] 图5是本发明第三实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制装置的结构示意图；

[0027] 图6是本发明第四实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制装置的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 在以下的叙述中，为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是，本领域的普通技术人员可以理解，即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改，也可以实现本申请各权利要求所要求保护的技术方案。

[0029] 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的实施方式作进一步地详细描述。

[0030] 本发明第一实施方式涉及一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法。该智能交通监测系统的闪光灯控制方法包括以下步骤：

[0031] 处于自动曝光状态的摄像机对交通场景进行视频拍摄。

[0032] 获取摄像机拍摄各视频帧的曝光时间和增益值。

[0033] 如果在最近 N 个视频帧中,至少有 M 个视频帧的曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限,则开启抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中 N 和 M 为自然数, N 大于或等于 M。优选地, $M > N/2$ 。

[0034] 如果在最近 N 个视频帧中,至少有 M 个视频帧的曝光时间和增益值的乘积小于预定的第二门限,则关闭抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中第一门限大于或等于第二门限。

[0035] 在闪光灯开启后,如果检测到有行驶车辆路过,就打闪光,具体地说,还包括以下步骤:

[0036] 检测是否有行驶车辆路过。

[0037] 如果检测到有行驶车辆,且闪光灯处于开启状态,则触发闪光灯闪光。

[0038] 上述检测行驶车辆和触发闪光的步骤可以独立于闪光灯开启和关闭的控制步骤而执行,例如以不同的线程或进程执行。

[0039] 根据摄像机之前若干帧中计算得到的环境亮度(根据曝光时间和增益)控制抓拍行驶车辆图片时的闪光灯开关,从而实时控制闪光灯的开启和关闭,使得摄像机抓拍到的视频帧图像亮度合适,便于对车辆的检测和识别。

[0040] 图 1 是本发明第一实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法的流程示意图;如图 1 所示,具体地说,该智能交通监测系统的闪光灯控制方法如下所述,

[0041] 在步骤 101 中,获取摄像机拍摄的一帧视频帧,且该摄像机处于曝光状态;

[0042] 此后进入步骤 102,获取该 N 帧中的每视频帧图像曝光时间和增益值;

[0043] 此后进入步骤 103,计算该帧的曝光时间和增益值的乘积;

[0044] 此后或者进入步骤 104,或者进入步骤 108。步骤 104 至 107,以及步骤 108 至 111 这两组步骤是并列的,可以是先执行步骤 104 至 107,再执行步骤 108 至 111(例如在步骤 103 之后进入步骤 104,步骤 104 判定为否时进入步骤 108);也可以是先执行步骤 108 至 111,再执行步骤 104 至 107,(例如在步骤 103 之后执行步骤 108,步骤 108 判定为否时执行步骤 104);对于支持并行运算的计算机,这两组步骤可以并行执行。如何安排这两组步骤的实际执行顺序是本领域的常用手段,这里不再赘述。

[0045] 在步骤 104 中,判断该帧的曝光时间和增益值的乘积是否大于预定的第一门限;

[0046] 若是,则进入步骤 105;否则返回步骤 102,继续获取下一帧的视频帧图像;

[0047] 在步骤 105 中,对最近 N 帧中满足曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限的视频帧数进行累加并统计;

[0048] 此后进入步骤 106,判断在最近的 N 帧中,曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限的视频帧数是否大于或等于 M,其中 N 和 M 为自然数, N 大于或等于 M;

[0049] 若是,则进入步骤 107;否则返回步骤 102,继续获取下一帧的视频帧图像,且该摄像机处于曝光状态;

[0050] 在步骤 107 中,开启抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,此后返回步骤 101,获取摄像机拍摄的最近 N 个视频帧;

[0051] 根据曝光原理,当前的环境亮度变化与当前拍摄视频帧图像的曝光时间和增益值的乘积正相关,所以在最近连续视频帧中,其部分或者全部曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限,就进行闪光灯的开启操作。

[0052] 在步骤 108 中,判断该帧的曝光时间和增益值的乘积是否小于预定的第二门限,

其中第一门限大于或者等于第二门限；

[0053] 若是，则进入步骤 109；否则返回步骤 102，继续获取下一帧的视频帧图像；

[0054] 在步骤 109 中，对最近 N 帧中满足曝光时间和增益值的乘积小于预定的第二门限的视频帧数进行累加并统计；

[0055] 此后进入步骤 110，判断最近 N 帧中，曝光时间和增益值的乘积小于预定的第二门限的视频帧数是否大于等于 M，

[0056] 若是，则进入步骤 111；否则返回步骤 102，继续获取下一帧的视频帧图像；

[0057] 在步骤 111 中，关闭抓拍行驶车辆图片时的闪光灯，此后返回步骤 101，获取摄像机最新拍摄的当前一帧视频帧。

[0058] 根据曝光原理，当前的环境亮度变化与当前拍摄视频帧图像的曝光时间和增益值的乘积正相关，所以在最近连续视频帧中，其部分或者全部曝光时间和增益值的乘积小于预定的第二门限，就进行闪光灯的关闭操作。

[0059] 在本发明的其他实施方式中，也可以根据当前环境亮度，控制抓拍行驶车辆图片时的闪光灯。

[0060] 作为本发明的优选例，图 2 是本发明第一实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法中控制车辆抓拍方法的流程示意图；如图 2 所示，具体地说，该智能交通监测系统的闪光灯控制方法中控制车辆抓拍方法如下所述，

[0061] 在步骤 201 中，判断该闪光灯是否处于开启状态；

[0062] 若是，则进入步骤 202；否则返回步骤 201；

[0063] 在步骤 202 中，若该闪光灯处于开启状态，检测是否有行驶车辆路过；

[0064] 若是，则进入步骤 203；否则，进入返回步骤 202；

[0065] 在步骤 203 中，如果检测到有行驶车辆，且闪光灯处于开启状态，则触发闪光灯闪光。

[0066] 当检测到有行驶车辆路过时，则触发处于开启状态的闪光灯闪光，可以保证在当前环境亮度差的情况下，拍摄到的路过行驶车辆的视频帧图像有足够的输出亮度，使得车辆检测和识别更加清晰和容易分辨。

[0067] 在本发明的实施例中，开启闪光灯并非是指当行驶车辆来往时，触发开启状态的闪光灯进行闪光操作，而是指使闪光灯处于可以闪光的状态，其闪光功能仍需触发。关闭闪光灯并非是指不进行闪光操作，而是使闪光灯处于不闪光的状态。

[0068] 本发明第二实施方式涉及一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法。

[0069] 第二实施方式在第一实施方式的基础上进行了改进，主要改进之处在于：允许视频帧数优选方式 $N = M$ ，直接控制闪光灯；在进行车辆检测时，可以此采取图像识别或者地感线圈的方式。

[0070] 具体的说，

[0071] 当 $N = M$ 时，则说明在最近拍摄的 N 个视频帧图像中，其每帧图像的曝光时间和增益值的乘积全部满足闪光等控制条件，可以直接进行相应闪光灯的控制操作。

[0072] 在检测是否有行驶车辆路过的步骤中，通过以下方式之一进行检测：

[0073] 通过对之前拍摄到的图像进行识别，检测行驶车辆。

[0074] 通过与摄像机连接的地感线圈，检测行驶车辆。

[0075] 通过图像识别或者地感线圈方式进行行驶车辆检测,如果检测到了行驶车辆,处于开启状态的闪光灯则进行闪光操作,使得车辆抓拍实时性强,以及其拍摄到的视频帧图像的输出亮度维持在合适范围。

[0076] 在本发明的其他实施方式中,行驶车辆路过时检测方式可以时图像识别和地感线圈的方式之一,或者部分或者全部结合的方式。

[0077] 作为本发明的一个优选例,图3是本发明第二实施方式中一种智能交通监测系统的闪光灯控制方法的流程示意图;如图3所示,具体地说,该智能交通监测系统的闪光灯控制方法如下所述,

[0078] 根据曝光原理,在一定环境照度下,图像传感器的感光度与曝光时间成正比,与增益成正比,即:

$$[0079] Y = K * Gain * Texp$$

[0080] 其中, Y 表示图像传感器的感光输出亮度, Gain 表示增益, Texp 表示曝光时间, K 为比例因子,与环境亮度密切相关,环境越亮, K 值越大,反之越小;在需要控制闪光灯时,需要获取当前视频帧的曝光时间 Texp 和增益 Gain;

[0081] 在步骤 301 中,获取当前视频帧的曝光时间和增益;

[0082] 此后进入步骤 302,计算当前环境亮度变量 Lcur;

[0083] 构造一个环境亮度变量 L,使 L 与 K 成反比,L 与 (Gain * Texp) 成正比,即环境亮度越亮, K 值越大, L 值越小;在图像传感器各像素点未饱和,且输出亮度 Y 一定的条件下,环境亮度变量与曝光时间和增益存在如下关系:

$$[0084] L = B * (Gain * Texp), \text{其中, } B \text{ 为常量;}$$

[0085] 在进行摄像机的曝光控制时,一般要求输出的视频亮度一定,因此在图像传感器像素点未饱和的情况下,通过计算 (Gain * Texp) 数值,即可获取环境亮度变量 L,从而控制闪光灯的开和关。

[0086] 利用上一步中获取到的曝光时间 Texp 和增益 Gain 计算当前环境亮度变量 Lcur,即 $L_{cur} = B * (Texp * Gain)$;

[0087] 此后或者进入步骤 303,或者进入步骤 308。步骤 303 至 307,以及步骤 308 至 312 这两组步骤是并列的,可以是先执行步骤 303 至 307,再执行步骤 308 至 312(例如在步骤 302 之后进入步骤 303,步骤 303 判定为否且满足步骤 308 的条件时进入步骤 308);也可以是先执行步骤 308 至 312,再执行步骤 303 至 307,(例如在步骤 302 之后执行步骤 308,步骤 308 判定为否且满足步骤 303 的条件时执行步骤 303);对于支持并行运算的计算机,这两组步骤可以并行执行。如何安排这两组步骤的实际执行顺序是本领域的常用手段,这里不再赘述。

[0088] 在步骤 303 中,判断 L_{cur} 是否大于 Lon ;

[0089] 将计算所得的当前环境亮度变量 L_{cur} 与开启闪光灯的环境亮度变量阈值 Lon 进行对比。

[0090] 若是,则进入步骤 304;否则,进入步骤 307;

[0091] 在步骤 304 中,当 L_{cur} 大于 Lon 时,统计 L_{cur} 大于 Lon 的视频帧数 Non ;

[0092] 此后进入步骤 305,判断 Non 是否大于帧数阈值 Nth ;

[0093] 若是,则进入步骤 306;否则,返回步骤 301;

[0094] 在步骤 306 中,当连续视频帧数 Non 大于帧数阈值 Nth 时,将闪光灯打开,此后返回步骤 301,继续获取当前视频帧的曝光时间和增益;

[0095] 在步骤 307 中,将该类视频帧数 Non 清零,此后返回步骤 301,重新获取下一帧的曝光时间和增益;

[0096] 在步骤 308 中,判断 Lcur 是否小于 Loff;

[0097] 将当前环境亮度变量 Lcur 与关闭闪光灯的环境亮度变量阈值 Loff 进行对比。

[0098] 若是,则进入步骤 309;否则,进入步骤 312;

[0099] 在步骤 309 中,当 Lcur 小于 Loff 时,统计 Lcur 小于 Loff 的视频帧数 Noff;

[0100] 此后进入步骤 310,判断 Noff 是否大于帧数阈值 Nth;

[0101] 若是,则进入步骤 311;否则,返回步骤 301;

[0102] 在步骤 311 中,当连续视频帧数 Noff 大于帧数阈值 Nth,将闪光灯关闭,此后返回步骤 301,继续获取下一视频帧的曝光时间和增益;

[0103] 在步骤 312 中,将该类视频帧数 Noff 清零处理,此后返回步骤 301,重新获取下一帧的曝光时间和增益;

[0104] 在本发明的实施方式中,环境亮度关系可以具体参考图 4 所示的环境亮度关系示意图。

[0105] 本发明的各方法实施方式均可以以软件、硬件、固件等方式实现。不管本发明是以软件、硬件、还是固件方式实现,指令代码都可以存储在任何类型的计算机可访问的存储器中(例如永久的或者可修改的,易失性的或者非易失性的,固态的或者非固态的,固定的或者可更换的介质等等)。同样,存储器可以例如是可编程阵列逻辑(Programmable Array Logic,简称“PAL”)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称“RAM”)、可编程只读存储器(Programmable Read Only Memory,简称“PROM”)、只读存储器(Read-Only Memory,简称“ROM”)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable ROM,简称“EEPROM”)、磁盘、光盘、数字通用光盘(Digital Versatile Disc,简称“DVD”)等等。

[0106] 本发明第三实施方式涉及一种智能交通监测系统的闪光灯控制装置。图 5 是该智能交通监测系统的闪光灯控制装置的结构示意图。该智能交通监测系统的闪光灯控制装置包括以下模块:

[0107] 摄像机,处于自动曝光状态,用于对交通场景进行视频拍摄。

[0108] 获取模块,用于获取摄像机拍摄到的各视频帧的曝光时间和增益值。

[0109] 第一判断模块,用于判断视频帧的曝光时间和增益值的乘积是否大于预定的第一门限。

[0110] 开启模块,用于如果在最近 N 个视频帧中,第一判断模块判定至少有 M 个视频帧的曝光时间和增益值的乘积大于预定的第一门限,则开启抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,其中 N 和 M 为自然数,N 大于或等于 M。优选地,M > N/2。

[0111] 第二判断模块,用于判断视频帧的曝光时间和增益值的乘积是否小于预定的第二门限。

[0112] 关闭模块,用于如果在最近 N 个视频帧中,第二判断模块判定至少有 M 个视频帧的曝光时间和增益值的乘积小于预定的第二门限,则关闭抓拍行驶车辆图片时的闪光灯,第一门限大于或等于第二门限。

[0113] 车辆检测模块,用于检测是否有行驶车辆路过。

[0114] 抓拍控制模块,用于如果车辆检测模块检测到有行驶车辆,且闪光灯处于开启状态,则触发闪光灯闪光。

[0115] 在不发明的其他实施例中,所述车辆检测模块可以集成到摄像机内,也可以通过通过地感线圈与摄像机连接。

[0116] 第一实施方式是与本实施方式相对应的方法实施方式,本实施方式可与第一实施方式互相配合实施。第一实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效,为了减少重复,这里不再赘述。相应地,本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第一实施方式中。

[0117] 本发明第四实施方式涉及一种智能交通监测系统的闪光灯控制装置。图6是该智能交通监测系统的闪光灯控制装置的结构示意图。

[0118] 第四实施方式在第三实施方式的基础上进行了改进,主要改进之处在于:允许视频帧数优选方式 $N = M$,直接控制闪光灯;车辆检测模块,增加了识别检测子模块和感应检测子模块。

[0119] 具体地说,

[0120] 车辆检测模块还包括以下子模块之一或全部:

[0121] 识别检测子模块,用于通过对之前拍摄到的图像进行识别,检测行驶车辆。

[0122] 感应检测子模块,用于通过与摄像机连接的地感线圈,检测行驶车辆。

[0123] 第二实施方式是与本实施方式相对应的方法实施方式,本实施方式可与第二实施方式互相配合实施。第二实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效,为了减少重复,这里不再赘述。相应地,本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第二实施方式中。

[0124] 需要说明的是,本发明各设备实施方式中提到的各模块都是逻辑模块,在物理上,一个逻辑模块可以是一个物理模块,也可以是一个物理模块的一部分,还可以以多个物理模块的组合实现,这些逻辑模块本身的物理实现方式并不是最重要的,这些逻辑模块所实现的功能的组合是才解决本发明所提出的技术问题的关键。此外,为了突出本发明的创新部分,本发明上述各设备实施方式并没有将与解决本发明所提出的技术问题关系不太密切的模块引入,这并不表明上述设备实施方式并不存在其它的模块。

[0125] 虽然通过参照本发明的某些优选实施方式,已经对本发明进行了图示和描述,但本领域的普通技术人员应该明白,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

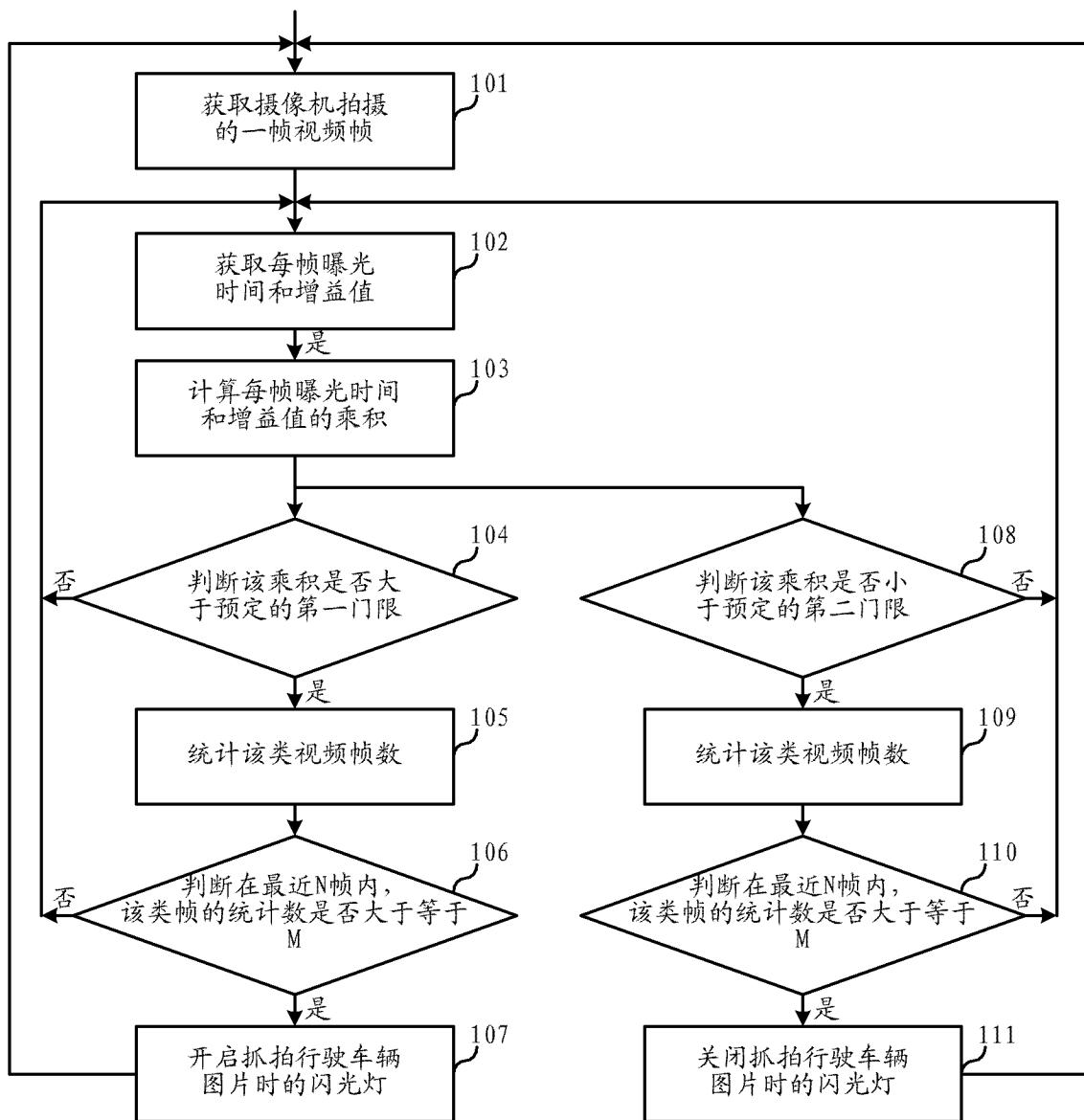


图 1

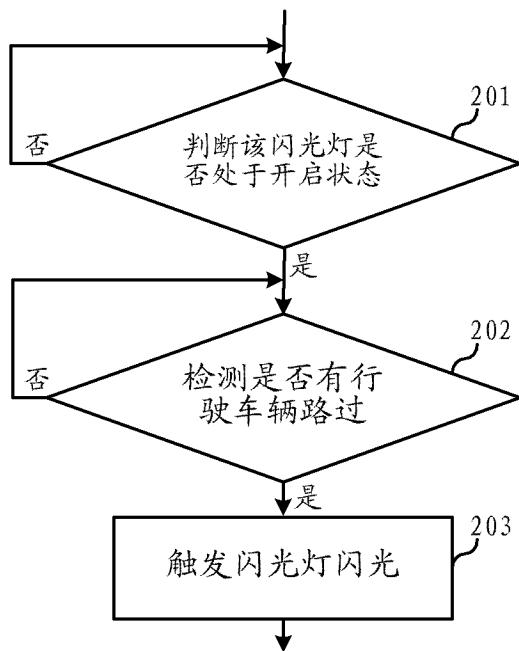


图 2

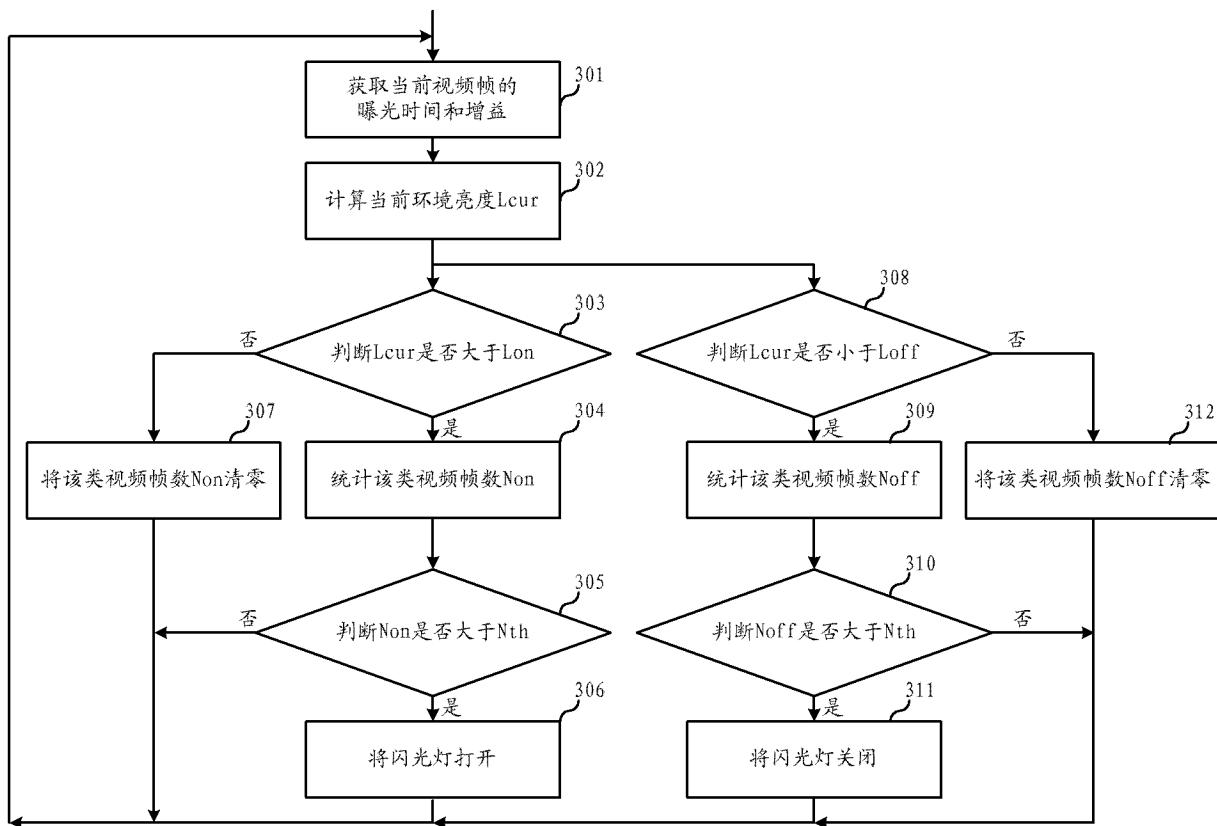


图 3

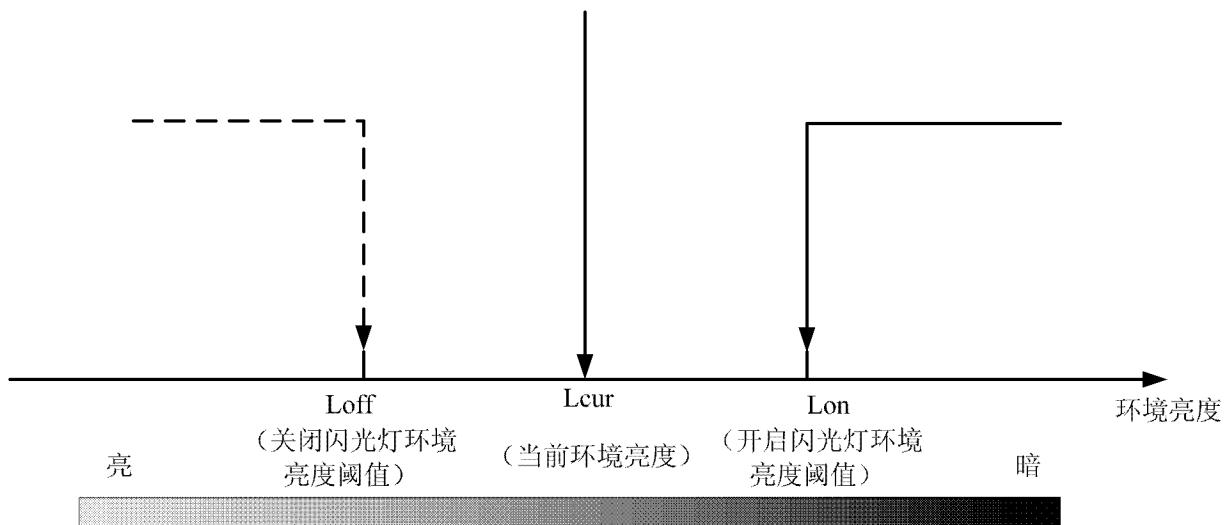


图4

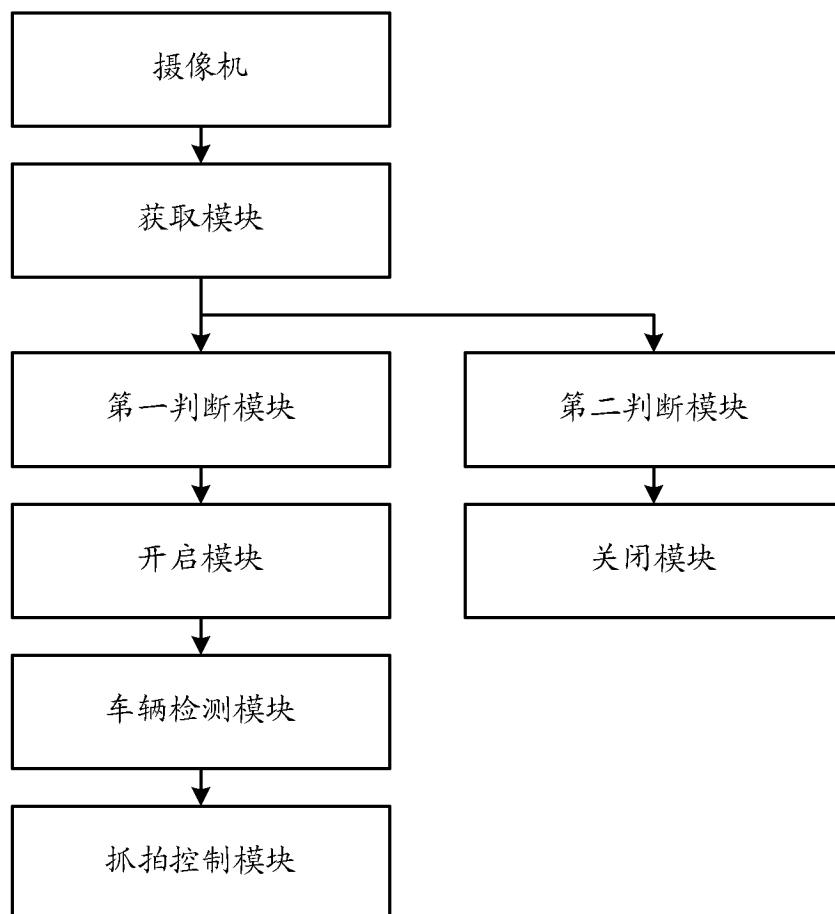


图5

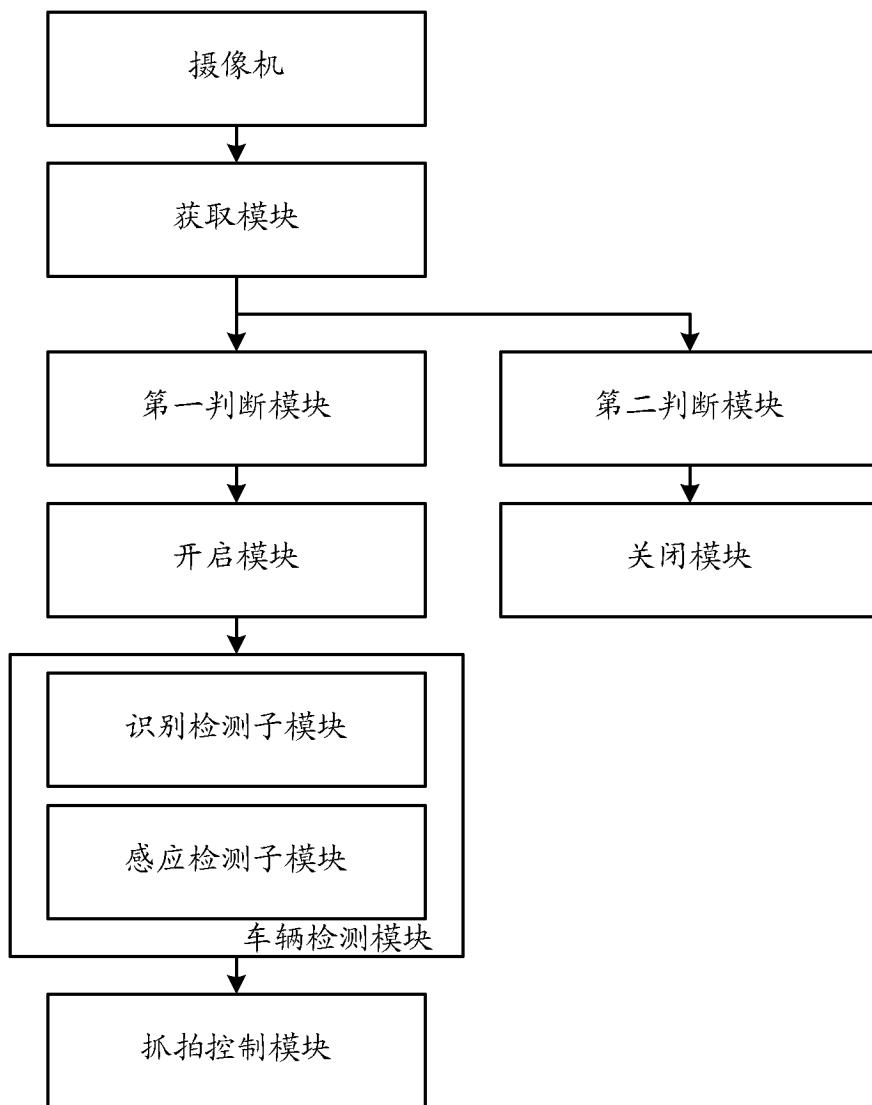


图 6