

摄像模组和交互设备

本公开要求于 2023 年 05 月 15 日提交的申请号为 202321157190.9、申请名称为“摄像模组和交互设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开的实施例涉及一种摄像模组和交互设备。

背景技术

摄像模组可以应用在交互设备等识别身份的模组中，用于采集并识别信息。当光线较暗时，摄像模组会进行补光，从而使得摄像模组能够获取更加清晰的图像。

发明内容

本公开的至少一个实施例提供了一种摄像模组，所述摄像模组包括红外传感器、彩色传感器、红外补光灯、图像处理器和白光补光灯；所述红外传感器与所述彩色传感器、所述红外补光灯、所述图像处理器电连接，所述图像处理器还与所述白光补光灯电连接；所述红外补光灯用于为所述红外传感器补光，所述白光补光灯用于为所述彩色传感器补光，所述红外传感器和所述彩色传感器错时曝光，所述图像处理器被配置为，控制所述红外补光灯和所述白光补光灯错时补光。

附图说明

图 1 是本公开实施例示出的一种摄像模组中的电流的示意图；

图 2 是本公开实施例示出的一种摄像模组的结构示意图；

图 3 是本公开实施例示出的一种摄像模组的信号传输示意图；

图 4 是本公开实施例示出的一种摄像模组的信号传输示意图；

图 5 是本公开实施例示出的一种摄像模组中的电流的示意图；

图 6 是本公开实施例示出的一种摄像模组的信号示意图；

图 7 是本公开实施例示出的一种摄像模组的信号示意图。

图例说明

1、红外传感器，2、彩色传感器，3、红外补光灯，4、图像处理器，5、白光补光灯；

a、第一控制信号，b、第二控制信号，c、帧同步信号，d、第三控制信号。

具体实施方式

相关技术中，摄像模组中包括红外传感器、彩色传感器、红外补光灯、图像处理器和白光补光灯。红外传感器与红外补光灯电连接，当光线较暗，红外传感器曝光时，红外补光灯处于补光状态，使得红外传感器能够获取更加清晰的黑白图像。彩色传感器曝光时，白光补光灯处于补光状态，使得彩色传感器获取更加清晰的彩色图像。由于红外光为非可见光，因此红外补光灯一般采用脉冲周期式点亮的方式，人眼不会察觉到光的闪烁。而白光为可见光，若白光补光灯仅在彩色传感器曝光时处于补光状态，则会导致人眼因白光闪烁而产生不适。因此为避免灯光闪烁并保证补光效果，白光通常采用持续点亮的模式补光。

然而，由于相关技术中的白光补光灯在光线较暗的情况下处于常亮状态，因此会出现白光补光灯和红外补光灯同时处于补光状态的情况，此时摄像模组中补光灯产生的最大电流为白光补光灯补光时的电流与彩色补光灯补光时的电流的叠加值。如图 1 所示，图中横坐标为时间 T ，纵坐标为电流 I 。实线图形为红外补光灯中的电流， m 为红外补光灯处于补光状态下的电流值。虚线图形为白光补光灯中的电流， n 为白光补光灯处于补光状态下的电流值。由图 1 可知，红外补光灯和白光补光灯同时打开时，两者的驱动电流会叠加，即两个补光灯产生的最大电流为 $m+n$ 。因此对交互设备的供电能力具有较高的要求，进而影响了摄像模组在交互设备中的集成和推广。

鉴于上述技术问题，如图 2 所述，本公开实施例提供了一种摄像模组，摄像模组包括红外传感器 1、彩色传感器 2、红外补光灯 3、图像处理器 4 和白光

补光灯 5。红外传感器 1 与彩色传感器 2、红外补光灯 3、图像处理器 4 电连接，图像处理器 4 还与白光补光灯 5 电连接。红外补光灯 3 用于为红外传感器 1 补光，白光补光灯 5 用于为彩色传感器 2 补光，红外传感器 1 和彩色传感器 2 错时曝光，图像处理器 4 被配置为，控制红外补光灯 3 和白光补光灯 5 错时补光。

红外补光灯 3 和白光补光灯 5 错时补光，也即，红外补光灯 3 和白光补光灯 5 不会同时打开。这样，摄像模组中的峰值电流为红外补光灯 3 的驱动电流，或是白光补光灯 5 的驱动电流，从而使得摄像模组中的峰值电流较小。

下面，对本公开实施例提供的摄像模组进行更加详细的示例性说明。

如图 2 所示，摄像模组包括红外传感器 1、彩色传感器 2、红外补光灯 3、图像处理器 4 和白光补光灯 5。红外传感器 1 与彩色传感器 2、红外补光灯 3、图像处理器 4 电连接，图像处理器 4 还与白光补光灯 5 电连接，红外传感器 1 和彩色传感器 2 错时曝光。如图 3 和图 4 所示，红外传感器 1 被配置为，向红外补光灯 3 和图像处理器 4 输出第一控制信号 a，其中，当红外传感器 1 处于曝光状态时，第一控制信号 a 处于高电平状态并控制红外补光灯 3 补光。图像处理器 4 被配置为，将第一控制信号 a 转换为第二控制信号 b，向白光补光灯 5 发送第二控制信号 b，其中，当彩色传感器 2 处于曝光状态时，第二控制信号 b 处于高电平状态并控制白光补光灯 5 补光，且第一控制信号 a 和第二控制信号 b 不同时处于高电平状态。

其中，该摄像模组可以用于刷掌、扫码和刷脸等，因此，本公开实施例提供的摄像模组还可以称为刷掌模组、扫码模组或刷脸模组等。

本公开实施例对摄像模组的具体类型不做限定，在一些示例中，该摄像模组应用于支付设备中，用户可以通过该摄像模组进行刷掌、扫码或刷脸，以完成支付。在另一些示例中，该摄像模组还可以应用于门禁设备中，用户可以通过该摄像模组进行刷掌、扫码或刷脸等，以打开门禁。

红外传感器 1 也可以称为 IR camera sensor (Infra Red camera sensor, 红外相机传感器)，彩色传感器 2 也可以称为 RGB camera sensor (Red Green Blue camera sensor, 彩色相机传感器)。红外传感器 1 和彩色传感器 2 用于采集信息，例如，采集信息码的信息、人脸信息、掌纹信息等，红外传感器 1 获取上述信息后生成黑白图像，彩色传感器 2 获取上述信息后生成彩色图像，摄像模组通过结合红外传感器 1 和彩色传感器 2 生成的图像，能够获取更加全面的信息，

从而有利于快速识别信息。

红外补光灯 3 也可以称为 IR LED (Infra Red Light Emitting Diode, 红外发光二极管), 白光补光灯 5 也可以称为白光 LED (Light Emitting Diode, 发光二极管), 红外补光灯 3 和白光补光灯 5 可以由驱动电路或电源芯片驱动。

图像处理器 4 也可以称为 ISP (Image Signal Processing, 图像信号处理) 芯片, 图像处理器 4 为具有图像处理功能的 CPU (Central Processing Unit, 中央处理器) 芯片。图像处理器 4 接收到第一控制信号 a 后, 能够基于第一控制信号 a 产生第二控制信号 b, 并将第二控制信号 b 发送给白光补光灯 5。

第一控制信号 a 和第二控制信号 b 均为 PWM (Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制) 波。

本公开实施例提供的摄像模组, 红外补光灯 3 接收到红外传感器 1 发送的第一控制信号 a 后, 当第一控制信号 a 处于高电平状态时, 红外补光灯 3 打开。白光补光灯 5 接收到图像处理器 4 发送的第二控制信号 b 后, 当第二控制信号 b 处于高电平状态时, 白光补光灯 5 打开。由于第一控制信号 a 和第二控制信号 b 不同时处于高电平状态, 因此, 红外补光灯 3 和白光补光灯 5 不会同时打开, 即红外补光灯 3 和白光补光灯 5 会错时补光。故摄像模组中出现的峰值电流为红外补光灯 3 处于补光状态时的电流, 或是白光补光灯 5 补光状态时的电流, 两者的电流不会产生叠加。因此, 摄像模组中的峰值电流较小, 从而减小了对交互设备的供电能力的要求, 进而有利于摄像模组在交互设备中的集成和推广。

示例性的, 如图 5 所示, 图中横坐标为时间 T, 纵坐标为电流 I, 实线图形为红外补光灯 3 中的电流, m 为红外补光灯 3 处于补光状态下的电流值。虚线图形为白光补光灯 5 中的电流, n 为白光补光灯 5 处于补光状态下的电流值。由于红外补光灯 3 和白光补光灯 5 不会同时点亮, 因此红外补光灯 3 和白光补光灯 5 的电流不会叠加, 故两个补光灯产生的最大电流为 m 或 n。图 1 中 $m > n$, 因此两个补光灯产生的最大电流为 m, 也即摄像模组中的峰值电流为红外补光灯 3 处于补光状态下的电流值。

下面对红外补光灯 3 和白光补光灯 5 错时补光的实现方式进行示例性说明:

在一些示例中, 如图 6 所示, 第一控制信号 a 的下降沿与第二控制信号 b 的上升沿重合。第一控制信号 a 的下降沿对应的时刻为第一控制信号 a 由高电平变为低电平的时刻, 也即, 红外补光灯 3 由补光状态变为关闭状态的时刻。第

二控制信号 b 的上升沿对应的时刻为第二控制信号 b 由低电平变为高电平的时刻，也即，白光补光灯 5 由关闭状态变为补光状态的时刻。第一控制信号 a 的下降沿与第二控制信号 b 的上升沿重合，能够使得红外补光灯 3 关闭时，白光补光灯 5 才能打开，从而精准地控制了红外补光灯 3 和白光补光灯 5 错时补光。

当然，在另一些示例中，第二控制信号 b 的上升沿也可以滞后第二控制信号 a 的下降沿，使得白光补光灯 5 在红外补光灯 3 关闭之后才能打开。

由于红外光为非可见光，因此红外补光灯 3 补光时间和补光频率不会对人眼造成影响，为减少红外补光灯 3 消耗的功率，红外补光灯 3 只需在红外传感器 1 曝光时进行补光即可。由于红外补光灯 3 的开启与关闭受第一控制信号 a 控制，因此控制第一控制信号 a 的占空比即可控制红外补光灯 3 补光时间。

在一些示例中，第一控制信号 a 的占空比为 5%-10%，例如，第一控制信号 a 的占空比可以为 8%。其中，第一控制信号 a 的占空比表示，在一个脉冲循环周期内，第一控制信号 a 处于高电平的时间相对于总时间所占的比例。如图 7 所示，第一控制信号 a 的占空比为 t_2/t_1 。

可以理解的是，在一个脉冲循环周期内，红外补光灯 3 的通电时间（补光时间）相对于总时间所占的比例与第一控制信号 a 的占空比相同。也即，红外补光灯 3 的占空比也为 5%-10%。

由于白光为可见光，因此白光补光灯 5 不能仅在彩色传感器 2 曝光时才进行补光，否则会刺激人眼。同时，还要减少白光补光灯 5 的通电时间。由于白光补光灯 5 的开启受第二控制信号 b 的控制，因此设置第二控制信号 b 的占空比即可控制白光补光灯 5 的通电时间。

在一些示例中，第二控制信号 b 的占空比为 60%-70%，例如，第二控制信号 b 的占空比可以为 60%。其中，第二控制信号 b 的占空比表示，一个脉冲循环周期内，第二控制信号 b 处于高电平的时间相对于总时间所占的比例。如图 7 所示，第二控制信号 b 的占空比为 t_4/t_3 。

可以理解的是，在一个脉冲循环周期内，白光补光灯 5 的通电时间（补光时间）相对于总时间所占的比例与第二控制信号 b 的占空比相同。也即，白光补光灯 5 的占空比也为 60%-70%。这样，白光补光灯 5 可减少 30%-40%的耗电量。此外，白光补光灯 5 的占空比降为 60%-70%后，白光在主观视觉上会更加柔和，从而减少对人眼的刺激。

可以理解的是，第一控制信号 a 的占空比和第二控制信号 b 的占空比之和小于或等于 100%，才能满足红色补光灯 3 和白光补光灯 5 不会同时处于补光状态。

为降低白光补光灯 5 周期性补光对人眼的影响，在一些示例中，第二控制信号 b 的频率为 80Hz-100Hz。例如，第二控制信号 b 的频率可以为 100Hz。

光线较暗时，红外传感器 1 曝光需要红外补光灯 3 补光，彩色传感器 2 曝光需要白光补光灯 5 补光，因此若要实现红外补光灯 3 和白光补光灯 5 错时补光，则还需要设置红外传感器 1 和所述彩色传感器 2 错时曝光。下面，对红外传感器 1 和彩色传感器 2 错时曝光的实现方式进行示例性说明：

在一些示例中，如图 3 所示，红外传感器 1 还被配置为，生成帧同步信号 c，基于帧同步信号 c 生成第一控制信号 a。并向彩色传感器 2 发送帧同步信号 c，其中，第一控制信号 a 还用于控制红外传感器 1 曝光。第一控制信号 a 处于高电平状态时，红外传感器 1 曝光。彩色传感器 2 被配置为，接收帧同步信号 c，基于帧同步信号 c 生成第三控制信号 d，其中，第三控制信号 d 用于控制彩色传感器 2 曝光，第三控制信号 d 处于高电平时，彩色传感器 2 曝光，且第三控制信号 d 和第一控制信号 a 不同时处于高电平状态。

其中，帧同步信号 c 也可以称为 FSIN 信号。帧同步信号能够精准的控制红外传感器 1 和彩色传感器 2 的错时曝光。

需要说明的，帧同步信号 c 只作为红外传感器 1 和彩色传感器 2 错时曝光的基准，并不实际控制红外传感器 1 和彩色传感器 2 的曝光。因此，帧同步信号 c 可以由红外传感器 1 发送给彩色传感器 2，也可以由彩色传感器 2 发送给红外传感器 1。

在另一些示例中，如图 4 所示，彩色传感器 2 还被配置为，生成帧同步信号 c，基于帧同步信号 c 生成第三控制信号 d。并向红外传感器 1 发送帧同步信号 c，其中，第三控制信号 d 用于控制彩色传感器 2 曝光。第三控制信号 d 处于高电平时，彩色传感器 2 曝光。红外传感器 1 被配置为，接收帧同步信号 c，基于帧同步信号 c 生成第一控制信号 a，其中，第一控制信号 a 还用于控制红外传感器 1 曝光，第一控制信号 a 处于高电平状态时，红外传感器 1 曝光，且第三控制信号 d 和第一控制信号 a 不同时处于高电平状态。

红外传感器 1 和彩色传感器 2 以帧同步信号 c 作为同一基准，这样可以精

准控制红外传感器 1 和彩色传感器 2 错时曝光。

如图 6 所示, 红外传感器 1 中的寄存器以当前的帧同步信号 c 的高电平为基准, 设置第一控制信号 a 的高电平滞后帧同步信号 c 的高电平滞后出现。彩色传感器 2 中的寄存器可以根据以当前的帧同步信号 c 的高电平为基准, 设置第三控制信号 d 的高电平滞后帧同步信号 c 的高电平滞后出现。且第三控制信号 d 的滞后时间大于第一控制信号 a 的之后时间, 使得红外传感器 1 先曝光, 彩色传感器 2 后曝光。也可以理解为, 第一控制信号 a 的高电平滞后帧同步信号 c 的高电平滞后出现, 第三控制信号 d 的高电平的出现早于帧同步信号 c 的高电平的出现。

在一些示例中, 如图 5 所示, 红外补光灯 3 处于补光状态时的电流大于白光补光灯 5 处于补光状态时的电流, 即 $m > n$ 。

示例性的, 白光补光灯 5 处于补光状态时的电流为 20mA。

在一些示例中, 红外补光灯 3 的数量为 8-12, 白光补光灯 5 的数量为 8-12。

下面, 对本公开实施例提供的摄像模组降低的峰值电流和功率进行计算:

由于红外补光灯 3 处于补光状态时的电流大于白光补光灯 5 处于补光状态时的电流, 则摄像模组中的补光灯峰值电流的降低值即为白光补光灯 5 处于补光状态时的电流值。假设白光补光灯 5 的数量为 12, 电源电压为 5V, 电源效率为 85%, 白光补光灯 5 的导通电压为 3V, 白光补光灯 5 的导通电流为 20mA。则降低的峰值电流为: $20\text{mA} \times 12\text{pcs} \times 3\text{V} / (5\text{V} \times 85\%) = 169.5\text{mA}$ 。假设第二控制信号的占空比为 60%, 则 12 颗白光补光灯 5 节省的功率为: $20\text{mA} \times 12\text{pcs} \times 3\text{V} \times 40\% / 85\% = 339\text{mW}$ 。

本公开实施例还提供了一种交互设备, 交互设备包括上述摄像模组。

其中, 交互设备可以为支付设备和身份识别设备等用于识别信息的设备。

当用户需要使用交互设备识别信息时, 若周围环境较暗, 则交互设备的控制器可以控制摄像模组中的红外传感器 1 向红外补光灯发送第一控制信号 a, 控制图像处理器 4 向白光补光灯 5 发送第二控制信号 b, 从而使得交互设备能够获得更加清晰的图像, 进而快速识别信息。由于摄像模组中的补光灯的峰值电流较低, 因此即使交互设备的供电能力较弱, 也能够集成上述摄像模组。

同时, 由于补光灯的峰值电流较低, 因此使得交互设备具有较好的 EMC

(Electro Magnetic Compatibility, 电磁兼容)性能。此外,由于交互设备不需要具备较高的供电能力,因此可以节省交互设备的物料成本。

以上所述仅为本公开的可选实施例,并不用以限制本公开,凡在本公开的原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种摄像模组，所述摄像模组包括红外传感器（1）、彩色传感器（2）、红外补光灯（3）、图像处理器（4）和白光补光灯（5）；

所述红外传感器（1）与所述彩色传感器（2）、所述红外补光灯（3）、所述图像处理器（4）电连接，所述图像处理器（4）还与所述白光补光灯（5）电连接；

所述红外补光灯（3）用于为所述红外传感器（1）补光，所述白光补光灯（5）用于为所述彩色传感器（2）补光，所述红外传感器（1）和所述彩色传感器（2）错时曝光，所述图像处理器（4）被配置为，控制所述红外补光灯（3）和所述白光补光灯（5）错时补光。

2.根据权利要求1所述的摄像模组，所述红外传感器（1）被配置为，向所述红外补光灯（3）和所述图像处理器（4）输出第一控制信号（a），其中，当所述红外传感器（1）处于曝光状态时，所述第一控制信号（a）处于高电平状态并控制所述红外补光灯（3）补光；

所述图像处理器（4）被配置为，将所述第一控制信号（a）转换为第二控制信号（b），向所述白光补光灯（5）发送所述第二控制信号（b），其中，所述第一控制信号（a）和所述第二控制信号（b）不同时处于高电平状态，当所述彩色传感器（2）处于曝光状态时，所述第二控制信号（b）处于高电平状态并控制所述白光补光灯（5）补光。

3.根据权利要求2所述的摄像模组，所述第一控制信号（a）的下降沿与所述第二控制信号（b）的上升沿重合。

4.根据权利要求2或3所述的摄像模组，所述第一控制信号（a）的占空比为5%-10%。

5.根据权利要求2或3所述的摄像模组，所述第二控制信号（b）的占空比为60%-70%。

6.根据权利要求 2 或 3 所述的摄像模组，所述第二控制信号（b）的频率为 80Hz-100Hz。

7.根据权利要求 2 或 3 所述的摄像模组，所述红外传感器（1）还被配置为，生成帧同步信号（c），基于所述帧同步信号（c）生成所述第一控制信号（a），并向所述彩色传感器（2）发送所述帧同步信号（c），其中，当所述第一控制信号（a）处于高电平状态时，所述红外传感器（1）曝光；

所述彩色传感器（2）被配置为，接收所述帧同步信号（c），并基于所述帧同步信号（c）生成第三控制信号（d），其中，所述第三控制信号（d）和所述第一控制信号（a）不同时处于高电平状态，且当所述第三控制信号（d）处于高电平状态时，所述彩色传感器（2）曝光。

8.根据权利要求 2 或 3 所述的摄像模组，所述彩色传感器（2）还被配置为，生成帧同步信号（c），基于所述帧同步信号（c）生成所述第三控制信号（d），并向所述红外传感器（1）发送所述帧同步信号（c），其中，所述第三控制信号（d）处于高电平状态时，所述彩色传感器（2）曝光；

所述红外传感器（1）被配置为，接收所述帧同步信号（c），并基于所述帧同步信号（c）生成所述第一控制信号（a），其中，且所述第三控制信号（d）和所述第一控制信号（a）不同时处于高电平状态，所述第一控制信号（a）处于高电平状态时，所述红外传感器（1）曝光。

9.根据权利要求 2 或 3 所述的摄像模组，所述红外补光灯（3）处于补光状态时的电流大于所述白光补光灯（5）处于补光状态时的电流。

10.一种交互设备，所述交互设备具有如权利要求 1-9 任一项所述的摄像模组。