



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710056158.0

[43] 公开日 2008 年 3 月 19 日

[11] 公开号 CN 101145061A

[22] 申请日 2007.10.11

[21] 申请号 200710056158.0

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 姜润强 王伟国 于洪君

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所  
代理人 赵炳仁

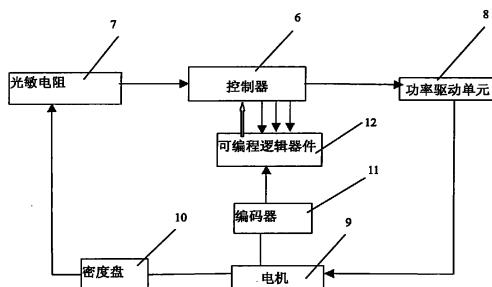
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

自动调光系统中密度盘驱动装置

## [57] 摘要

本发明涉及一种采用双闭环控制的自动调光系统中密度盘驱动装置，该装置以编码器和计数器作为速度反馈元件，光敏电阻作为位置反馈元件，构成速度位置双闭环系统。当光敏电阻所接收的照度值与标准值相差较大时，控制器输出的调宽波的占空比较大，电机转速快，使密度盘快速转动；当光敏电阻所接收的照度值与标准值相差较小时，控制器输出的调宽波的占空比小，电机转速减慢，使密度盘逐渐减速，这样即能使光通量在短时间内达到标准值，又能使密度盘停在准确的位置，得到所需标准的光通量，从而使胶片获得最佳对比度。本发明响应速度快、调整精度高。



1、一种自动调光系统中密度盘驱动装置，包括控制器，光敏电阻，功率驱动单元，电机，其特征在于还包括编码器（11），可编程逻辑器件（12）；编码器（11）与电机（9）同轴联接，编码器（11）的输出与可编程逻辑器件（12）连接，编码器（11）将采集的电机（9）速度信号转换为数字信号传输给可编程逻辑器件（12），由可编程逻辑器件（12）对编码器（11）输出的数字信号进行计数；可编程逻辑器件（12）与控制器（6）连接，控制器（6）读取可编程逻辑器件（12）计数数值，并根据计数数值改变输出调宽波的占空比。

2、根据权利要求1所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于还包括减速箱（19）、保护电路（20）；密度盘（10）与电机（9）之间联接减速箱（19）；减速箱（19）的光强、光弱限位信号输出接保护电路（20）；控制器（6）的调宽波输出和控制信号输出通过保护电路（20）接功率驱动单元（8）输入端。

3、根据权利要求1或2任意一项权利要求所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于控制器（6）采用单片机。

4、根据权利要求1或2任意一项权利要求所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于控制器（6）采用数字信号处理器（26）。

5、根据权利要求3所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于可编程逻辑器件（12）内部电路包括D触发器（13），16位计数器（14），第一锁存器（15），第二锁存器（16）和译码器（17）；编码器（11）的一个输出接D触发器（13）的输入端，另一个输出同时与D触发器（13）的时钟输入端和16位计数器（14）的计数端连接；D触发器（13）的输出端接计数器的加减标志输入端；计数器（14）的16位输出接8位的第一锁存器（15）和第二锁存器（16）的输入，计数器（14）的16位计数数值高8位存储于第一锁存器（15），低8位存储于第二锁存器（16）；第一锁存器（15）和第二锁存器（16）的8位输出接单片机（18）的8位数据输入；译码器（17）的读、写、片选接单片机（18）的读、写、片选，译码器（17）的两个使能分别接第一锁存器（15）和第二锁存器（16）的使能。

6、根据权利要求4所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于可编程逻辑器件（12）内部电路包括D触发器（13），16位计数器（14），第一锁存器（15），第二锁存器（16）和译码器（17）；编码器（11）的一个输出接D触发器（13）的输入端，另一个输出同时与D触发器（13）的时钟输入端和16位计数器（14）的计数端连接；D触发器（13）的输出端接

计数器的加减标志输入端；计数器（14）的16位输出接8位的第一锁存器（15）和第二锁存器（16）的输入，计数器（14）的16位计数数值高8位存储于第一锁存器（15），低8位存储于第二锁存器（16）；第一锁存器（15）和第二锁存器（16）的8位输出接数字信号处理器（26）的8位数据输入；译码器（17）的读、写、片选接数字信号处理器（26）的读、写、片选，译码器（17）的两个使能分别接第一锁存器（15）和第二锁存器（16）的使能。

7、根据权利要求3所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于保护电路（20）包括第一非门（21），第二非门（22），第三非门（23），第一三端输入与门（24），第二三端输入与门（25）；单片机（18）的使能EN直接接功率驱动单元（8）的一个使能输入；单片机（18）的调宽波输出HSO.0同时接第一三端输入与门（24）和第二三端输入与门（25）的一个输入端；单片机（18）的I/O口输出的方向信号分作两路，一路通过第二非门（22）接第一三端输入与门（24）的一个输入，另一路直接接第二三端输入与门（25）的一个输入；减速箱（19）输出的光弱限位信号通过第一非门（21）接第一三端输入与门（24）的一个输入，光强限位信号通过第三非门（23）接第二三端输入与门（25）的一个输入；第一三端输入与门（24）和第二三端输入与门（25）输出的调宽波接到功率驱动单元（8）的输入端；功率驱动单元（8）的输出接电机（9）电源正、负端。

8、根据权利要求3所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于保护电路（20）包括第一非门（21），第二非门（22），第三非门（23），第一三端输入与门（24），第二三端输入与门（25）；数字信号处理器（26）的使能直接接功率驱动单元（8）的一个输入端；数字信号处理器（26）的调宽波输出PWM同时接第一三端输入与门（24）和第二三端输入与门（25）的一个输入端；数字信号处理器（26）的I/O口输出的方向信号分作两路，一路通过第二非门（22）接第一三端输入与门（24）的一个输入，另一路直接接第二三端输入与门（25）的一个输入；减速箱（19）输出的光弱限位信号通过第一非门（21）接第一三端输入与门（24）的一个输入，光强限位信号通过第三非门（23）接第二三端输入与门（25）的一个输入；第一三端输入与门（24）和第二三端输入与门（25）输出的调宽波接到功率驱动单元（8）输入端；功率驱动单元（8）的输出接电机（9）电源正、负端。

9、根据权利要求1或2任意一项权利要求所述的自动调光系统中密度盘驱动装置，其特征在于电机（9）采用直流电机；编码器（11）采用增量式编码器。

---

## 自动调光系统中密度盘驱动装置

### 技术领域

本发明涉及一种自动调光系统，特别涉及一种驱动自动调光系统中密度盘快速、时时调整光路中光通量的装置。

### 背景技术

摄影机在拍摄天空飞行目标时，由于天空背景亮度的变化，引起胶片画幅背景照度也发生变化。自动调光的目的就是自动地调节光通量，以保证胶片上接收的光照度值不受外界光线变化的影响，从而使胶片获得最佳对比度。目前，在自动调光系统中一般都采用电机4作为驱动元件，光敏电阻2作为位置反馈元件（如图1所示），当控制器1接收到光敏电阻2的反馈信号后，根据照度差值向功率驱动单元3输出调宽波和其他控制信号以驱动电机4运转，从而带动密度盘5转动调整相面照度值。但是，这种密度盘驱动装置不能根据照度差值控制电机转速，因而响应速度慢、调整精度低；在外部环境变化的条件下系统的可靠性差，抗扰动能力差。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种采用双闭环控制的自动调光系统中密度盘驱动装置，该装置以编码器和计数器作为速度反馈元件，光敏电阻作为位置反馈元件，构成速度位置双闭环系统，实现伺服控制，响应速度快、调整精度高。

本发明包括控制器，光敏电阻，功率驱动单元，电机，编码器，可编程逻辑器件；光敏电阻置于密度盘的一侧，其一端接分压电路，另一端与控制器输入连接，控制器输出与功率驱动单元输入连接，功率驱动单元输出与电机连接；控制器读取光敏电阻上的分电压值，与标准值进行比较，当出现偏差时控制器输出调宽波及控制信号，通过功率驱动单元驱动电机运转，带动密度盘转动调整光通量，从而改变光敏电阻所接收的照度值，减小光敏电阻分压值与标准值间的偏差，直至偏差为0；编码器与电机同轴联接，编码器的输出与可编程逻辑器件连接，编码器将采集的电机速度信号转换为数字信号传输给可编程逻辑器件，由可编程逻辑器件对编码器输出的数字信号进行计数；可编程逻辑器件与控制器连接，控制器读取可编程逻辑器件计数数值，并根据计数数值改变输出调宽波的占空比，以改变电机的转速。当光敏电阻所接收的照度值与标准值相差较大时，控制器输出的调宽波的占空比较大，电机转速快，使密度盘快速转动；当光敏电阻所接收的照度值与标准值相差较小时，控制器输出的调宽波的占空比小，电

机转速减慢，使密度盘逐渐减速，这样即能使光通量在短时间内达到标准值，又能使密度盘停在准确的位置，得到所需标准的光通量，从而使胶片获得最佳对比度。本发明由于增加编码器和可编程逻辑器件作为速度反馈元件，使电机能够根据光敏电阻所接收的照度值与标准值之间的差值改变转速，因而响应速度快、调整精度高。

作为本发明的一个改进是本发明还包括减速箱，保护电路；密度盘与电机之间联接减速箱，电机通过减速箱减速、提高力矩并输出光强、光弱限位信号；减速箱的光强、光弱限位信号输出接保护电路；控制器的调宽波输出和控制信号输出通过保护电路接功率驱动单元输入端；当密度盘到达光强、光弱限位位置后减速箱输出光强、光弱限位信号（输出高电平），使控制器的调宽波输出和控制信号输出经过保护电路转变为0，功率驱动单元停止发送使电机向限位方向转动的调宽波，以避免损坏调光系统机械结构，因而可靠性高。

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

#### 附图说明

图1为现有技术自动调光系统中密度盘驱动装置结构框图。图中1、控制器，2、光敏电阻，3、功率驱动单元，4、电机，5、密度盘。

图2为本发明自动调光系统中密度盘驱动装置结构框图，也是摘要附图。图中6、控制器，7、光敏电阻，8、功率驱动单元，9、电机，10、密度盘，11、编码器，12、可编程逻辑器件。

图3为本发明自动调光系统中密度盘驱动装置进一步改进的结构框图。图中6、控制器，7、光敏电阻，8、功率驱动单元，9、电机，19、减速箱，11、编码器，12、可编程逻辑器件，20、保护电路，10、密度盘。

图4为本发明可编程逻辑器件内部逻辑结构框图。图中13、D触发器，14、16位计数器，15、第一锁存器，16、第二锁存器，17、译码器。

图5为本发明实施例1结构框图。图中18、单片机，7、光敏电阻，8、功率驱动单元，9、电机，11、编码器，12、可编程逻辑器件，10、密度盘。

图6为本发明实施例2结构框图。图中26、数字信号处理器，7、光敏电阻，8、功率驱动单元，9、电机，11、编码器，12、可编程逻辑器件，10、密度盘。

图7为本发明实施例3结构框图。图中18、单片机，7、光敏电阻，8、功率驱动单元，9、电机，11、编码器，12、可编程逻辑器件，10、密度盘，19、减速箱，20、保护电路，21、第一非门，22、第二非门，23、第三非门，24、第一三端输入与门，25、第二三端输入与门，

## 27、光耦。

图 8 为本发明实施例 4 结构框图。图中 26、数字信号处理器，7、光敏电阻，8、功率驱动单元，9、电机，11、编码器，12、可编程逻辑器件，10、密度盘，19、减速箱，20、保护电路，21、第一非门，22、第二非门，23、第三非门，24、第一三端输入与门，25、第二三端输入与门，27、光耦。

图 9 为本发明控制器的程序流程图。

### 具体实施方式

#### 实施例 1（如图 5 所示）

本发明包括控制器 6，光敏电阻 7，功率驱动单元 8，电机 9，编码器 11，可编程逻辑器件 12；控制器 6 采用单片机 18，光敏电阻 7 置于密度盘 10 的一侧，其一端接分压电路，另一端接单片机 18 的 A/D 输入；单片机 18 的使能 EN、调宽波输出 HSO.0 和输出方向信号的 I/O 口分别接功率驱动单元 8 的使能端和输入端；功率驱动单元 8 两个输出端分别与电机 9 电源的正、负端连接；单片机 18 读取光敏电阻 7 上的分电压值，与标准值进行比较，当光敏电阻 7 上的分电压值与标准值相等时，单片机 18 使能输出为 0，功率驱动单元 8 无驱动信号输出；当光敏电阻 7 上的分电压值与标准值相比出现偏差时，单片机 18 使能输出为 1，功率驱动单元 8 根据单片机 18 输出的调宽波及方向信号输出驱动信号，使电机 9 正转或者反转，带动密度盘 10 转动调整光通量，改变光敏电阻 7 所接收的照度值，从而减小光敏电阻 7 分压值与标准值间的偏差，直至偏差为 0。

可编程逻辑器件 12 内部电路包括 D 触发器 13，16 位计数器 14，第一锁存器 15，第二锁存器 16 和译码器 17；编码器 11 与电机 9 同轴联接，编码器 11 的一个输出接 D 触发器 13 的输入端，另一个输出同时与 D 触发器 13 的时钟输入端和 16 位计数器 14 的计数端连接；D 触发器 13 的输出端接计数器 14 的加减标志输入端，当电机 9 顺时针旋转，D 触发器 13 的输出端为 1，计数器 14 加 1；当电机 9 逆时针旋转，D 触发器 13 的输出端为 0，计数器 14 减 1；计数器 14 的 16 位输出接 8 位的第一锁存器 15 和第二锁存器 16 的输入，计数器 14 的 16 位计数值高 8 位存储于第一锁存器 15，低 8 位存储于第二锁存器 16；第一锁存器 15 和第二锁存器 16 的 8 位输出接单片机 18 的 8 位数据输入；译码器 17 的读、写、片选接单片机 18 的读、写、片选，译码器 17 的两个使能分别接第一锁存器 15 和第二锁存器 16 的使能；当单片机 18 要读取数据时，通过译码器 17 输出使能信号，先读取第一锁存器 15 的 8 位数据，而将二锁存器 16 的 8 位数据锁存，在下一时刻读取第二锁存器 16 的 8 位数据。单片机 18 根据读取的第

一锁存器 15、第二锁存器 16 输出的计数数值改变输出调宽波的占空比，通过功率驱动单元 8 改变电机 9 的转速。当光敏电阻 7 所接收的照度值与标准值相差较大时，单片机 18 输出的调宽波的占空比较大，电机 9 转速快，使密度盘 10 快速转动；当光敏电阻 7 所接收的照度值与标准值相差较小时，单片机 18 输出的调宽波的占空比小，电机 9 转速减慢，使密度盘 10 逐渐减速，这样即能使光通量在短时间内达到标准值，又能使密度盘 10 停在准确的位置，得到所需标准的光通量，从而使胶片获得最佳对比度。

在本实施例中功率驱动单元 8 采用型号为 L298N；电机 9 采用瑞士 MAXON 公司生产的电机 9：工作电压 24V，允许最大转速 4400rpm (73.3rps)，最大连续力矩 12.3mNm，启动电流 532mA；编码器 11 采用瑞士 MAXON 公司生产的增量式编码器 11：旋转一周计数 500，最高工作频 400Hz，工作电压 5V；可编程逻辑器件 12 采用 ALTERA 公司的 EPM7064，单片机 18 采用 80C196 单片机。

### 实施例 2（如图 5 所示）

本发明包括控制器 6，光敏电阻 7，功率驱动单元 8，电机 9，编码器 11，可编程逻辑器件 12；控制器 6 采用数字信号处理器 26，光敏电阻 7 置于密度盘 10 的一侧，其一端接分压电路，另一端接数字信号处理器 26 的 A/D 输入；数字信号处理器 26 的使能、调宽波输出 PWM 和输出方向信号的 I/O 口接功率驱动单元 8 的使能和输入端；功率驱动单元 8 两个输出端分别与电机 9 电源的正、负端连接；数字信号处理器 26 读取光敏电阻 7 上的分电压值，与标准值进行比较，当光敏电阻 7 上的分电压值与标准值相等时，数字信号处理器 26 使能输出为 0，功率驱动单元 8 无驱动信号输出；当光敏电阻 7 上的分电压值与标准值相比出现偏差时，数字信号处理器 26 使能输出为 1，功率驱动单元 8 根据数字信号处理器 26 输出的调宽波及方向信号输出驱动信号，使电机 9 正转或者反转，带动密度盘 10 转动调整光通量，改变光敏电阻 7 所接收的照度值，从而减小光敏电阻 7 分压值与标准值间的偏差，直至偏差为 0。

可编程逻辑器件 12 内部电路包括 D 触发器 13，16 位计数器 14，第一锁存器 15，第二锁存器 16 和译码器 17；编码器 11 与电机 9 同轴联接，编码器 11 的一个输出接 D 触发器 13 的输入端，另一个输出同时与 D 触发器 13 的时钟输入端和 16 位计数器 14 的计数端连接；D 触发器 13 的输出端接计数器 14 的加减标志输入端，当电机 9 顺时针旋转，D 触发器 13 的输出端为 1，计数器 14 加 1；当电机 9 逆时针旋转，D 触发器 13 的输出端为 0，计数器 14 减 1；计数器 14 的 16 位输出接 8 位的第一锁存器 15 和第二锁存器 16 的输入，计数器 14 的 16 位计数数值高 8 位存储于第一锁存器 15，低 8 位存储于第二锁存器 16；第一锁存器 15 和第二锁存

器 16 的 8 位输出接数字信号处理器 26 的 8 位数据输入；译码器 17 的读、写、片选接数字信号处理器 26 的读、写、片选，译码器 17 的两个使能分别接第一锁存器 15 第二锁存器 16 的使能；当数字信号处理器 26 要读取数据时，通过译码器 17 输出使能信号，先读取第一锁存器 15 的 8 位数据，而将第二锁存器 16 的 8 位数据锁存，在下一时刻读取第二锁存器 16 的 8 位数据。数字信号处理器 26 根据读取的第一锁存器 15、第二锁存器 16 输出的计数数值改变输出的调宽波的占空比，通过功率驱动单元 8 改变电机 9 的转速。当光敏电阻 7 所接收的照度值与标准值相差较大时，数字信号处理器 26 输出的调宽波的占空比较大，电机 9 转速快，使密度盘 10 快速转动；当光敏电阻 7 所接收的照度值与标准值相差较小时，数字信号处理器 26 输出的调宽波的占空比小，电机 9 转速减慢，使密度盘 10 逐渐减速，这样即能使光通量在短时间内达到标准值，又能使密度盘 10 停在准确的位置，得到所需标准的光通量，从而使胶片获得最佳对比度。

在本实施例中功率驱动单元 8 采用型号为 L298N；电机 9 采用瑞士 MAXON 公司生产的电机 9：工作电压 24V，允许最大转速 4400rpm (73.3rps)，最大连续力矩 12.3mNm，启动电流 532mA；编码器 11 采用瑞士 MAXON 公司生产的增量式编码器 11：旋转一周计数 500，最高工作频 400Hz，工作电压 5V；可编程逻辑器件 12 采用 ALTERA 公司的 EPM7064；数字信号处理器 26 采用 TI 公司的 TMS320LF2407。

### 实施例 3（如图 6 所示）

本发明包括控制器 6，光敏电阻 7，功率驱动单元 8，电机 9，减速箱 19，编码器 11，可编程逻辑器件 12，保护电路 20。

控制器 6 采用单片机 18，光敏电阻 7 置于密度盘 10 的一侧，其一端接分压电路，另一端接单片机 18 的 A/D 输入。

保护电路 20 包括第一非门 21，第二非门 22，第三非门 23，第一三端输入与门 24，第二三端输入与门 25；单片机 18 的使能 EN 直接接功率驱动单元 8 的一个使能输入；单片机 18 的调宽波输出 HSO.0 同时接第一三端输入与门 24 和第二三端输入与门 25 的一个输入端；单片机 18 的 I/O 口输出的方向信号分作两路，一路通过第二非门 22 接第一三端输入与门 24 的一个输入，另一路直接接第二三端输入与门 25 的一个输入；减速箱 19 输出的光弱限位信号通过第一非门 21 接第一三端输入与门 24 的一个输入，光强限位信号通过第三非门 23 接第二三端输入与门 25 的一个输入；第一三端输入与门 24 和第二三端输入与门 25 输出的调宽波接到功率驱动单元 8 的输入端；功率驱动单元 8 的输出接电机 9 电源正、负端。当密度盘 10 未到达光强、光弱限位位置时，减速箱 19 无光强、光弱限位

信号输出，第一三端输入与门24和第二三端输入与门25之一向功率驱动单元8输出调宽波，由功率驱动单元8输出驱动信号使电机9正向或反向运转，通过减速箱19减速、提高力矩控制密度盘10旋转；当密度盘10到达光强或光弱限位位置后，减速箱19输出限位信号（输出高电平），第一三端输入与门24和第二三端输入与门25输出为0，电机9停止向限位方向转动的。

作为本实施例保护电路20的一个改进是保护电路20还包括一个光耦27，单片机18的使能EN、第一三端输入与门24和第二三端输入与门25的输出端通过光耦27与功率驱动单元8的使能和输入端连接，光耦27起到隔离保护的作用。

可编程逻辑器件12内部电路包括D触发器13，16位计数器14，第一锁存器15，第二锁存器16和译码器17；编码器11与电机9同轴联接，编码器11的一个输出接D触发器13的输入端，另一个输出同时与D触发器13的时钟输入端和16位计数器14的计数端连接；D触发器13的输出端接计数器14的加减标志输入端，当电机9顺时针旋转，D触发器13的输出端为1，计数器14加1；当电机9逆时针旋转，D触发器13的输出端为0，计数器14减1；计数器14的16位输出接8位的第一锁存器15和第二锁存器16的输入，计数器14的16位计数数值高8位存储于第一锁存器15，低8位存储于第二锁存器16；第一锁存器15和第二锁存器16的8位输出接单片机18的8位数据输入；译码器17的读、写、片选接单片机18的读、写、片选，译码器17的两个使能分别接第一锁存器15和第二锁存器16的使能；当单片机18要读取数据时，通过译码器17输出使能信号，先读取第一锁存器15的8位数据，而将第二锁存器16的8位数据锁存，在下一时刻读取第二锁存器16的8位数据。单片机18根据读取的第一锁存器15、第二锁存器16输出的计数数值改变输出调宽波的占空比，通过功率驱动单元8改变电机9的转速。当光敏电阻7所接收的照度值与标准值相差较大时，单片机18输出的调宽波的占空比较大，电机9转速快，使密度盘10快速转动；当光敏电阻7所接收的照度值与标准值相差较小时，单片机18输出的调宽波的占空比小，电机9转速减慢，使密度盘10逐渐减速，这样即能使光通量在短时间内达到标准值，又能使密度盘10停在准确的位置，得到所需标准的光通量，从而使胶片获得最佳对比度。

在本实施例中功率驱动单元8采用型号为L298N，电机9采用瑞士MAXON公司生产的电机9：工作电压24V；允许最大转速4400rpm(73.3rps)；最大连续力矩12.3mNm；启动电流532mA；编码器11采用瑞士MAXON公司生产的增量式编码器11：旋转一周计数500；最高工作频400Hz；工作电压5V；可编程逻辑器件12采用ALTERA公司的EPM7064，单片机18采用80C196单片机。

#### 实施例 4 (如图 7 所示)

本发明包括控制器 6，光敏电阻 7，功率驱动单元 8，电机 9，减速箱 19，编码器 11，可编程逻辑器件 12，保护电路 20。

控制器 6 采用数字信号处理器 26，光敏电阻 7 置于密度盘 10 的一侧，其一端接分压电路，另一端接数字信号处理器 26 的 A/D 输入。

保护电路 20 包括第一非门 21，第二非门 22，第三非门 23，第一三端输入与门 24，第二三端输入与门 25；数字信号处理器 26 的使能直接接功率驱动单元 8 的一个输入端；数字信号处理器 26 的调宽波输出 PWM 同时接第一三端输入与门 24 和第二三端输入与门 25 的一个输入端；数字信号处理器 26 的 I/O 口输出的方向信号分作两路，一路通过第二非门 22 接第一三端输入与门 24 的一个输入，另一路直接接第二三端输入与门 25 的一个输入；减速箱 19 输出的光弱限位信号通过第一非门 21 接第一三端输入与门 24 的一个输入，光强限位信号通过第三非门 23 接第二三端输入与门 25 的一个输入；第一三端输入与门 24 和第二三端输入与门 25 输出的调宽波接到功率驱动单元 8 输入端；功率驱动单元 8 的输出接电机 9 电源正、负端。当密度盘 10 未到达光强、光弱限位位置时，减速箱 19 无光强、光弱限位信号输出，第一三端输入与门 24 和第二三端输入与门 25 之一向功率驱动单元 8 输出调宽波，由功率驱动单元 8 输出驱动信号使电机 9 正向或反向运转，通过减速箱 19 减速、提高力矩控制密度盘 10 旋转；当密度盘 10 到达光强或光弱限位位置后，减速箱 19 输出限位信号（输出高电平），第一三端输入与门 24 和第二三端输入与门 25 输出为 0，电机 9 停止向限位方向转动。

作为本实施例保护电路 20 的一个改进是保护电路 20 还包括一个光耦 27，数字信号处理器 26 的使能、第一三端输入与门 24 和第二三端输入与门 25 的输出端通过光耦 27 与功率驱动单元 8 的使能和输入端连接；光耦 27 起到隔离保护的作用。

可编程逻辑器件 12 内部电路包括 D 触发器 13，16 位计数器 14，第一锁存器 15，第二锁存器 16 和译码器 17；编码器 11 与电机 9 同轴联接，编码器 11 的一个输出接 D 触发器 13 的输入端，另一个输出同时与 D 触发器 13 的时钟输入端和 16 位计数器 14 的计数端连接；D 触发器 13 的输出端接计数器 14 的加减标志输入端，当电机 9 顺时针旋转，D 触发器 13 的输出端为 1，计数器 14 加 1；当电机 9 逆时针旋转，D 触发器 13 的输出端为 0，计数器 14 减 1；计数器 14 的 16 位输出接 8 位的第一锁存器 15 和第二锁存器 16 的输入，计数器 14 的 16 位计数数值高 8 位存储于第一锁存器 15，低 8 位存储于第二锁存器 16；第一锁存器 15 和第二锁存器 16 的 8 位输出接数字信号处理器 26 的 8 位数据输入；译码器 17 的读、写、片选接数字信号处理器 26 的读、写、片选，译码器 17 的两个使能分别接第一锁存器 15 第二锁存器 16 的使

能；当数字信号处理器 26 要读取数据时，通过译码器 17 输出使能信号，先读取第一锁存器 15 的 8 位数据，而将另第二锁存器 16 的 8 位数据锁存，在下一时刻读取第二锁存器 16 的 8 位数据。数字信号处理器 26 根据读取的第一锁存器 15、第二锁存器 16 输出的计数数值改变输出的调宽波的占空比，通过功率驱动单元 8 改变电机 9 的转速。当光敏电阻 7 所接收的照度值与标准值相差较大时，数字信号处理器 26 输出的调宽波的占空比较大，电机 9 转速快，使密度盘 10 快速转动；当光敏电阻 7 所接收的照度值与标准值相差较小时，数字信号处理器 26 输出的调宽波的占空比小，电机 9 转速减慢，使密度盘 10 逐渐减速，这样即能使光通量在短时间内达到标准值，又能使密度盘 10 停在准确的位置，得到所需标准的光通量，从而使胶片获得最佳对比度。

在本实施例中功率驱动单元 8 采用型号为 L298N；电机 9 采用瑞士 MAXON 公司生产的电机 9：工作电压 24V，允许最大转速 4400rpm (73.3rps)，最大连续力矩 12.3mNm，启动电流 532mA；编码器 11 采用瑞士 MAXON 公司生产的增量式编码器 11：旋转一周计数 500，最高工作频 400Hz，工作电压 5V；可编程逻辑器件 12 采用 ALTERA 公司的 EPM7064；数字信号处理器 26 采用 TI 公司的 TMS320LF2407。

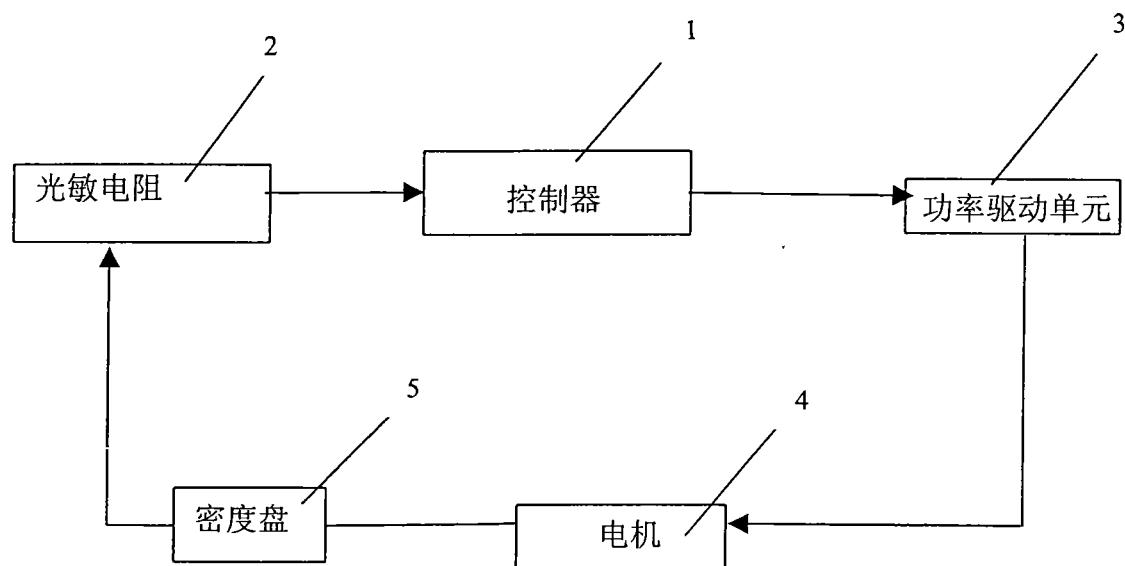


图1

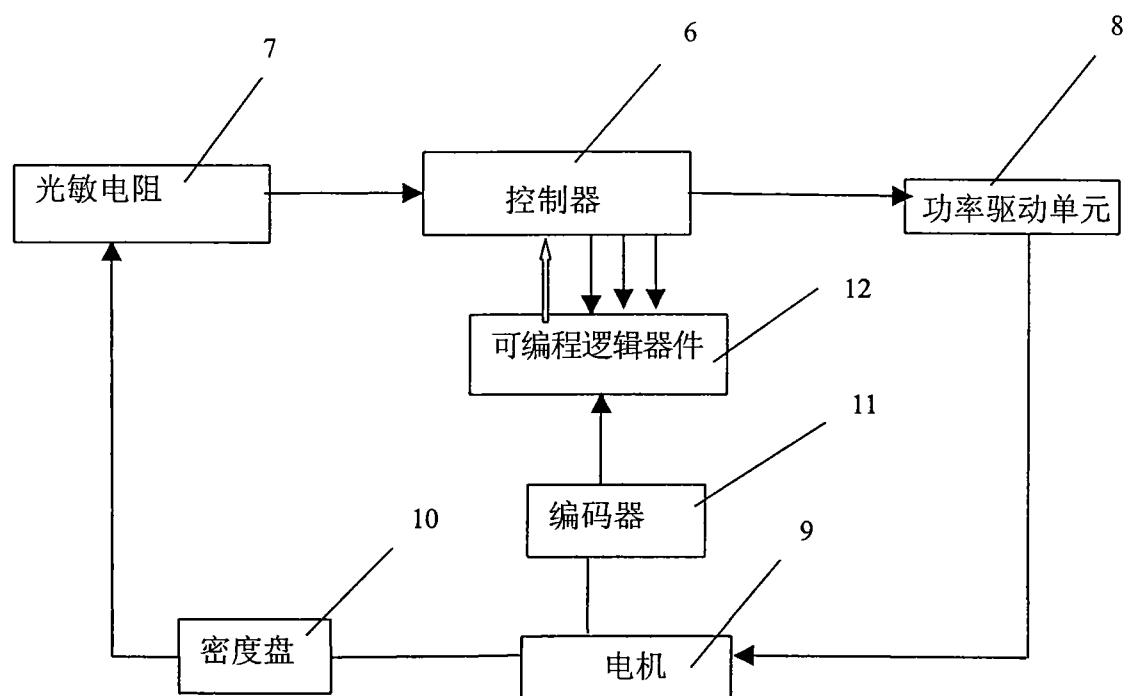


图2

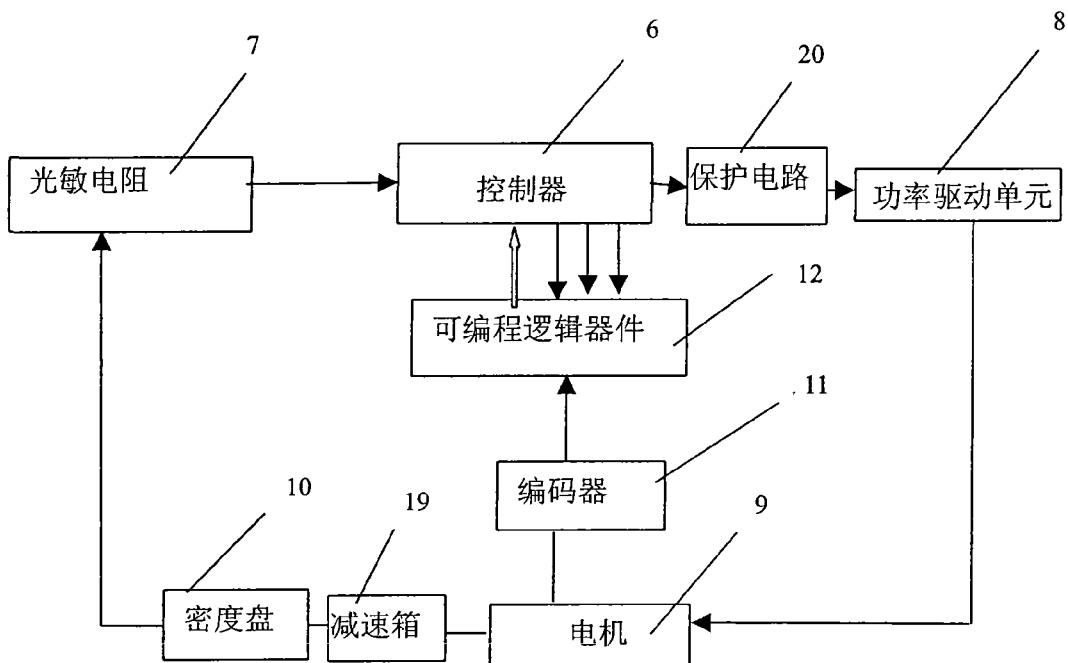


图 3

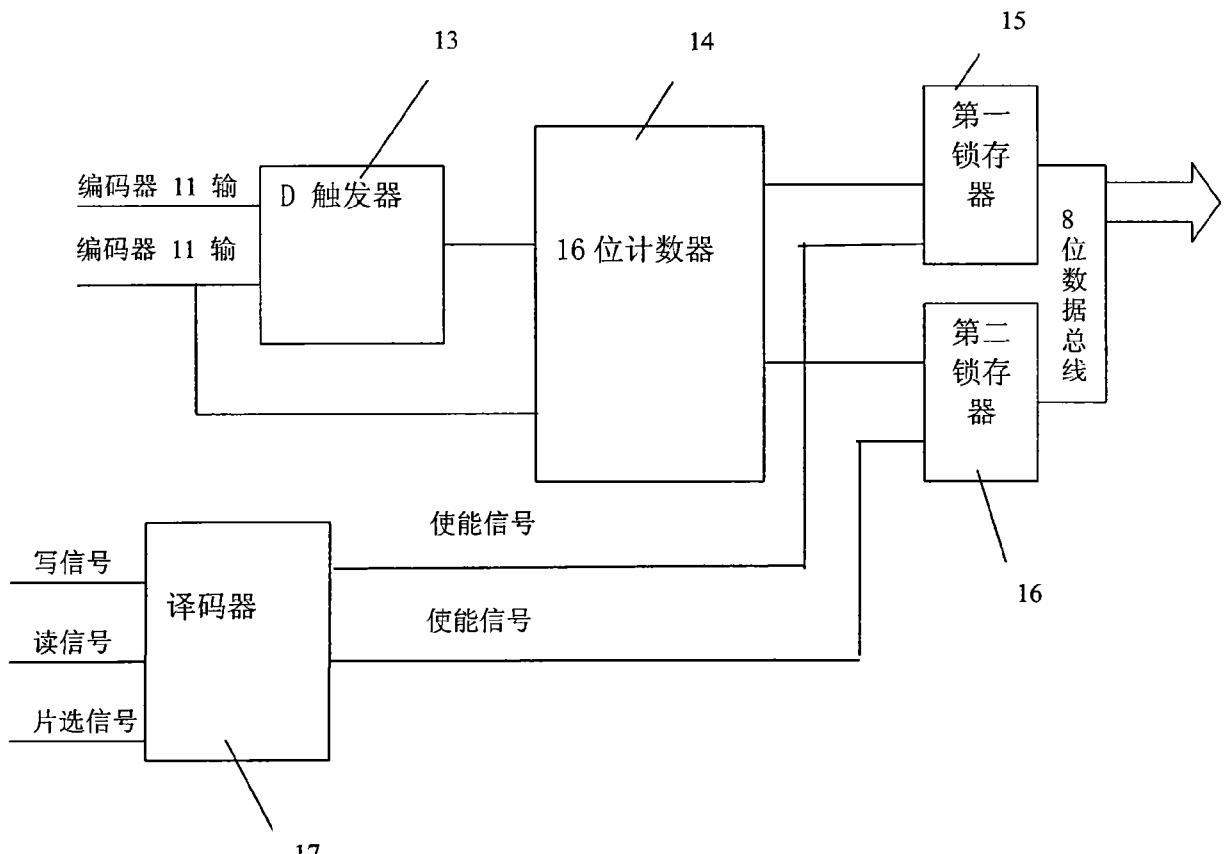


图 4

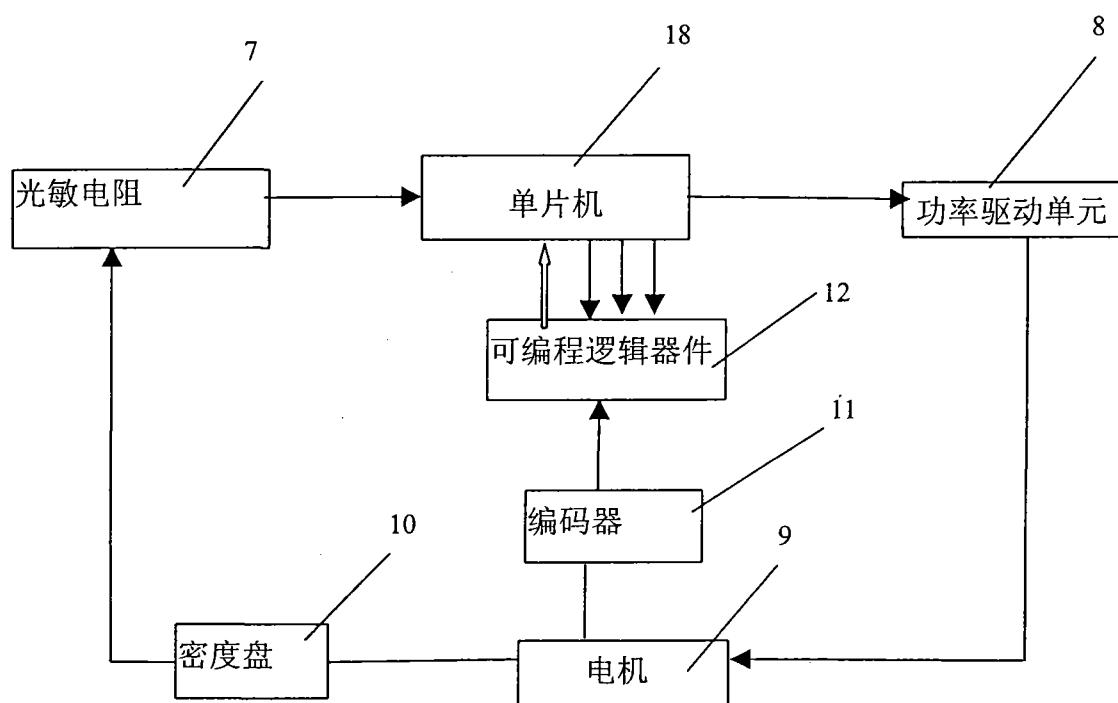


图 5

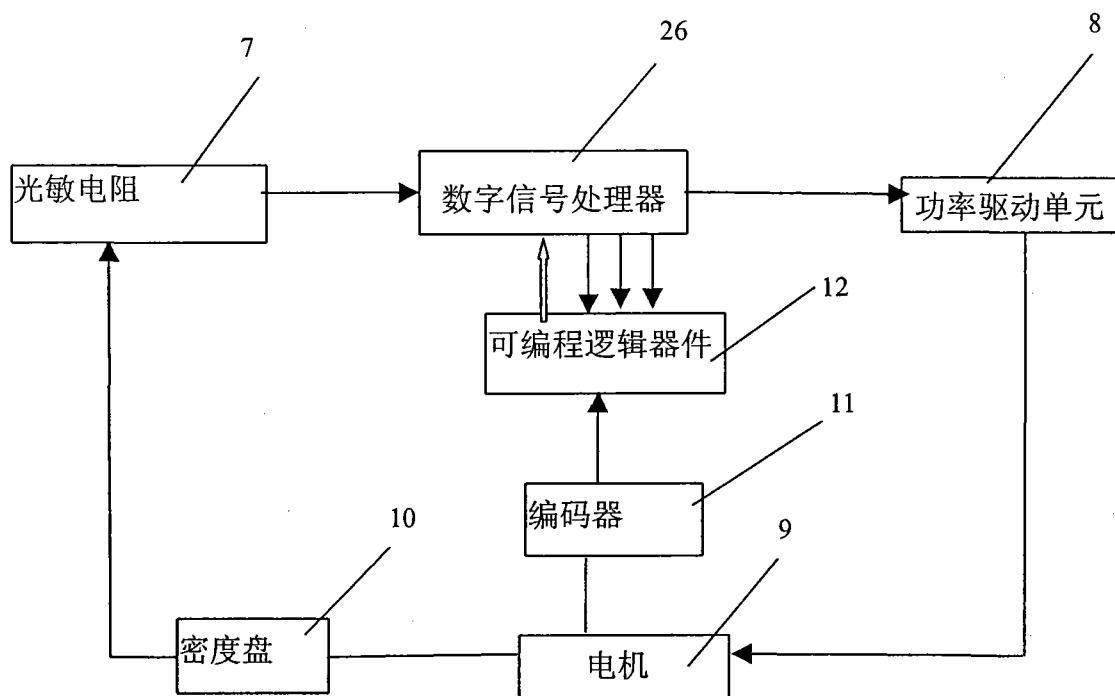


图 6

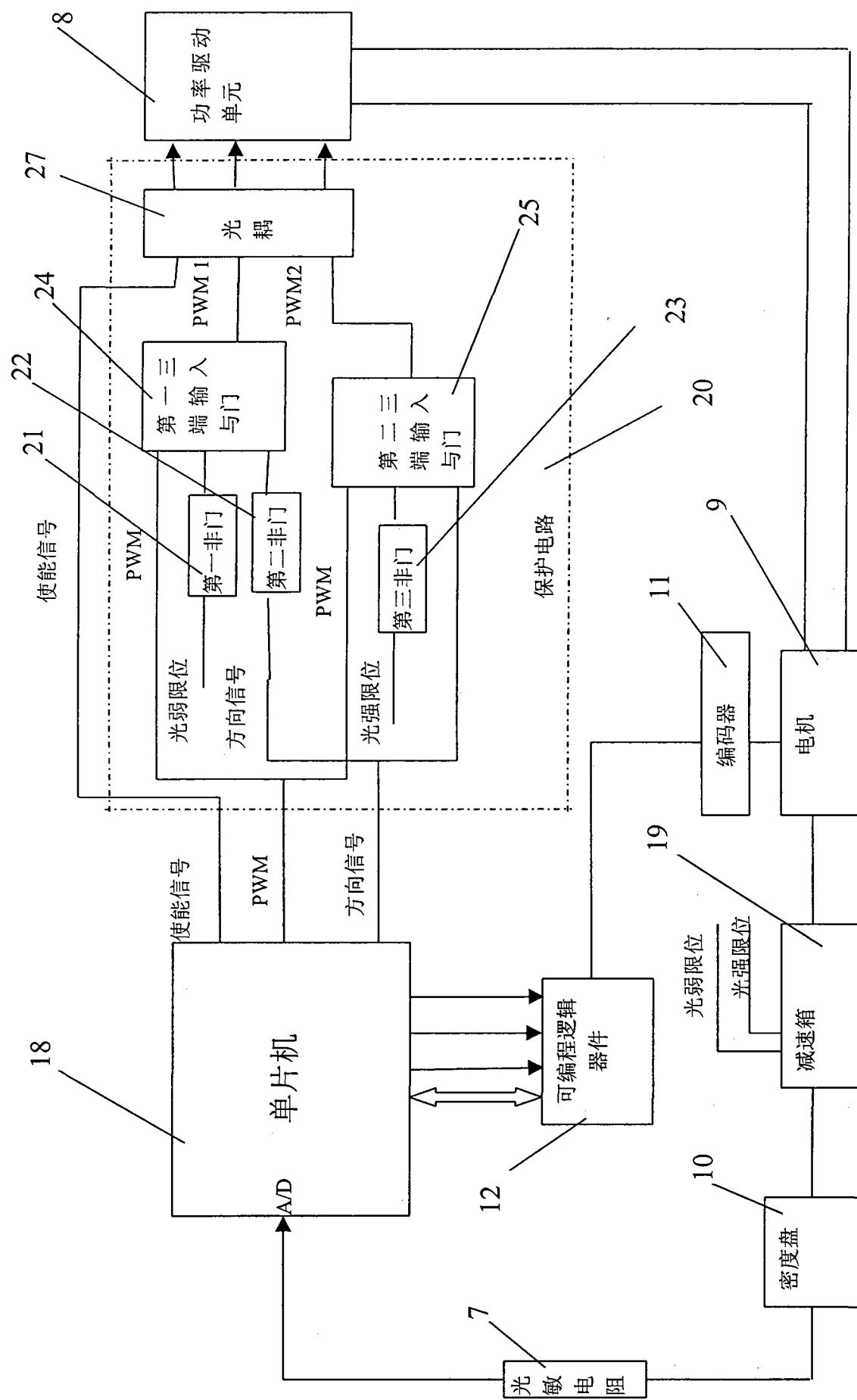


图 7

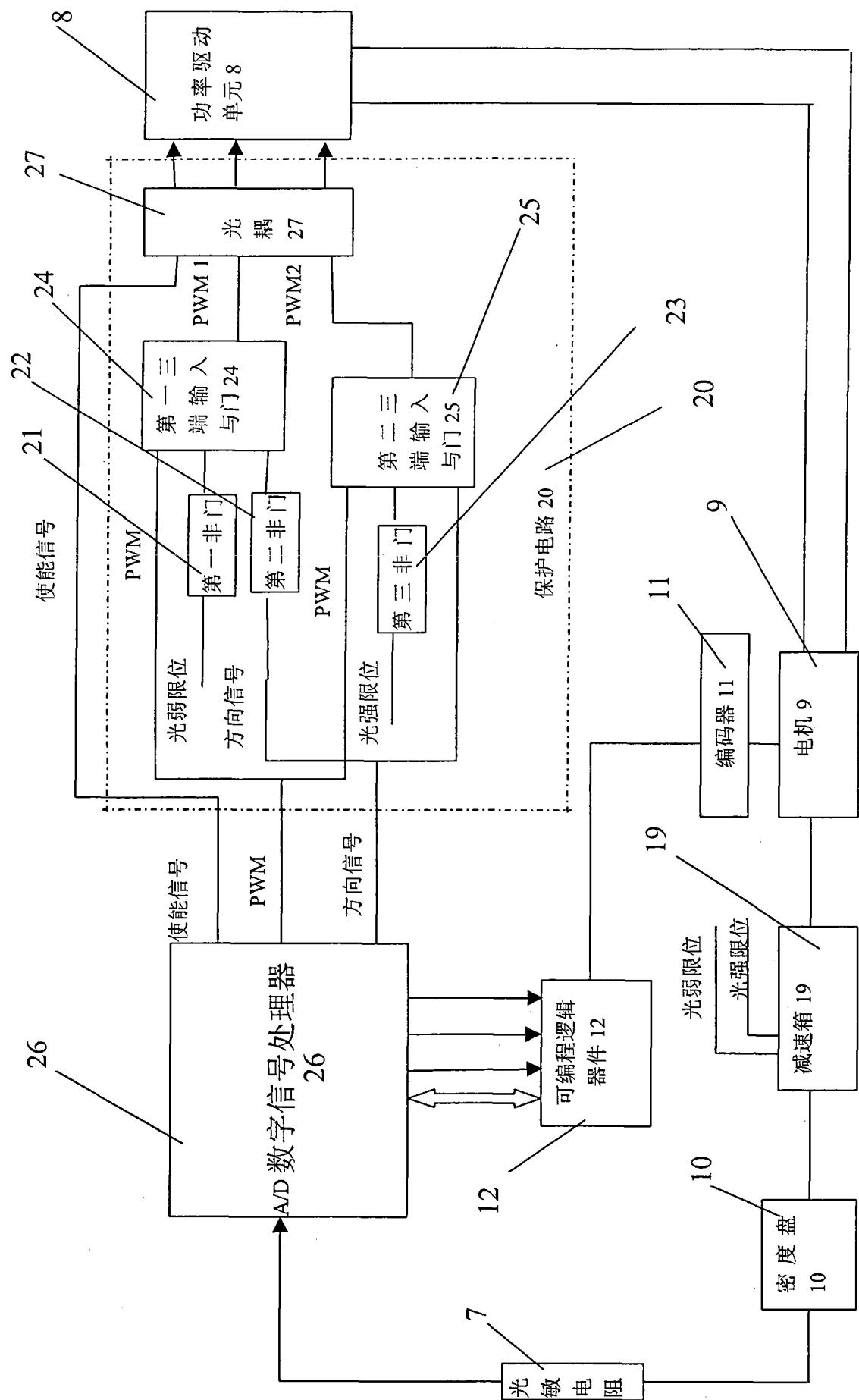


图 8

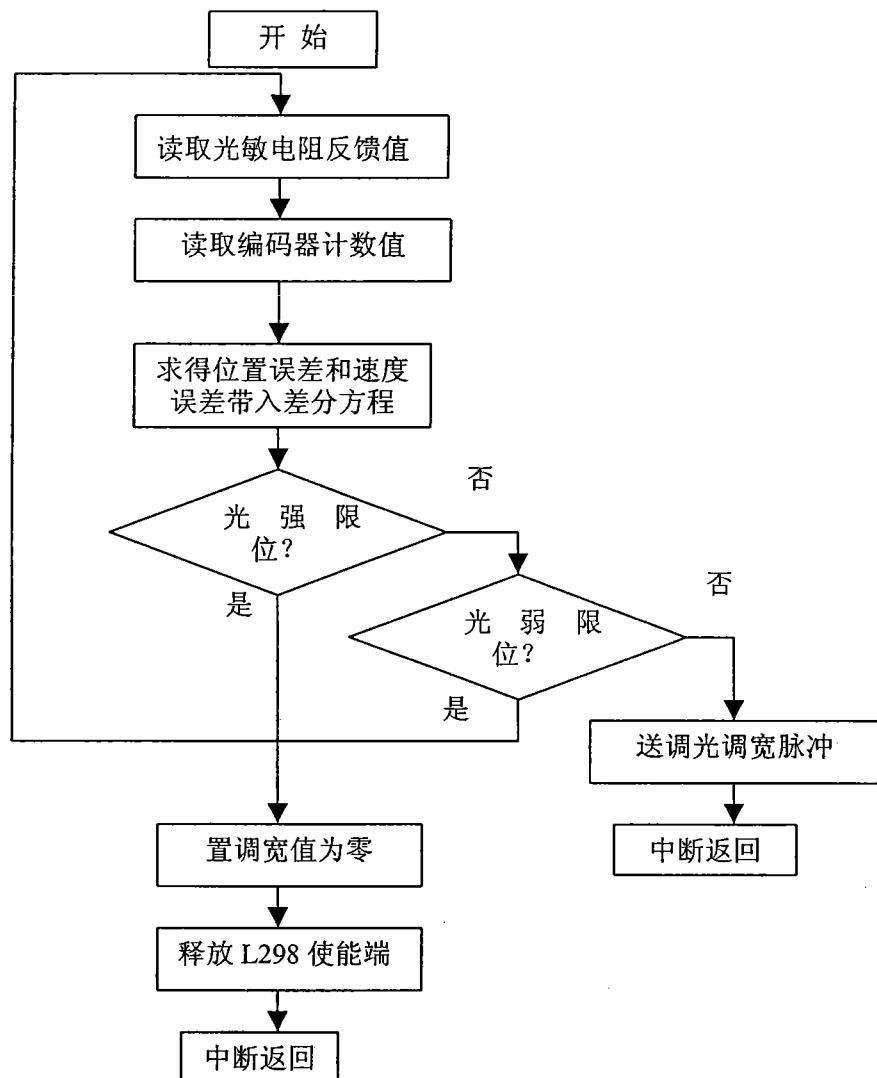


图 9