



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102385330 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201110218891. 4

(22) 申请日 2011. 08. 02

(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
3888 号

(72) 发明人 周磊 乔克 龙科慧 文大化

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G05B 19/042 (2006. 01)

G03B 13/34 (2006. 01)

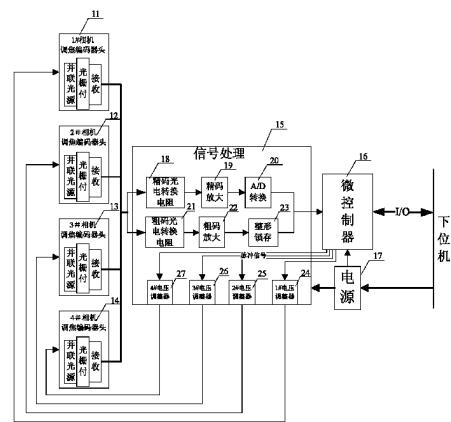
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种多部空间相机调焦编码器控制系统

(57) 摘要

一种多部空间相机调焦编码器控制系统，属于光电检测技术领域中涉及的一种控制系统。要解决的技术问题是：提供一种多部空间相机调焦编码器控制系统。技术方案包括第一相机调焦编码器头、第二相机调焦编码器头、第三相机调焦编码器头、第四相机调焦编码器头、信号处理电路、微控制器、供电电源；第一至第四调焦编码器头输出的光电信号都与信号处理电路相连，处理电路与微控制器相连，供电电源分别与信号处理电路、微控制器相连，为各部分电路供电。本发明适用于各种民用、工用、军用、航天多编码器的分时控制，实现了编码器的互换，缩小系统电路的体积。



1. 一种多部空间相机调焦编码器控制系统,包括第一相机调焦编码器头(11)、第二相机调焦编码器头(12)、第三相机调焦编码器头(13)、第四相机调焦编码器头(14)、微控制器(16)、供电电源(17);其特征在于还包括信号处理电路(15);信号处理电路(15)中包括精码光电转换电阻(18)、精码放大电路(19)、精码A/D转换电路(20)、粗码光电转换电阻(21)、粗码放大电路(22)、整形锁存电路(23)、第一相机调焦编码器头电压调整器(24)、第二相机调焦编码器头电压调整器(25)、第三相机调焦编码器头电压调整器(26)、第四相机调焦编码器头电压调整器(27);第一相机调焦编码器头(11)、第二相机调焦编码器头(12)、第三相机调焦编码器头(13)和第四相机调焦编码器头(14)输出的精码信号都与精码光电转换电阻(18)相连,作用是将编码器头输出的精码光电流信号经电阻转换成电压信号;精码光电转换电阻(18)的输出与精码放大电路(19)相连,作用是将精码信号进行放大到一定的幅值;精码放大电路(19)的输出与A/D转换电路(20)相连,将精码信号进行A/D转换;A/D转换电路(20)的输出与微控制器(16)相连,微控制器(16)控制启动A/D转换并将A/D转换的结果读入;同理,第一相机调焦编码器头(11)、第二相机调焦编码器头(12)、第三相机调焦编码器头(13)和第四相机调焦编码器头(14)输出的粗码信号都与粗码光电转换电阻(21)相连,作用是将编码器头的粗码光电流信号经电阻转换成电压信号,粗码光电转换电阻(21)的输出与粗码放大电路(22)相连,作用是将编码器头输出的粗码信号放大到一定的幅值;粗码放大电路(22)的输出与粗码整形锁存电路(23)相连,将粗码信号整形并存至锁存器中;粗码整形锁存电路(23)的输出与微控制器(16)相连,由微控制器将锁存器中的粗码值读入;第一相机调焦编码器头电压调整器(24)、第二相机调焦编码器头电压调整器(25)、第三相机调焦编码器头电压调整器(26)和第四相机调焦编码器头电压调整器(27)的输入端都与微控制器(16)相连,由微控制器(16)通过4个通用I/O口分别、分时控制各电压调整器;第一相机调焦编码器头电压调整器(24)的输出与第一相机调焦编码器头(11)相连、第二相机调焦编码器头电压调整器(25)与第二相机调焦编码器头(12)相连、第三相机调焦编码器头电压调整器(26)与第三相机调焦编码器头(13)相连、第四相机调焦编码器头电压调整器(27)的输出与第四相机调焦编码器头(14)相连,点亮各编码器头内的发光光源;电源(17)分别与信号处理电路(15)、微控制器(16)相连,为各部分电路供电。

一种多部空间相机调焦编码器控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于光电检测技术领域中涉及的一种多部空间相机调焦编码器控制系统。

背景技术

[0002] 光电轴角编码器是一种角度测量传感器。由于其具有体积小、重量轻、精度高等特点，被应用于航天相机调焦机构中。通过精密机械联接，将角位置量转换成线位置量，用来测量相机的焦面位置。

[0003] 航天相机有多相机系统，如：立体测绘相机，由 4 个相机组成。每个相机都有自己独立的调焦机构，因而，每台相机都要采用一个光电轴角编码器来完成焦平面位置的测量。

[0004] 光电轴角编码器主要由编码器机械头（内含发光与接收电路）、信号处理、控制等几个部分组成。

[0005] 航天产品要求体积小、重量轻，对可靠性要求极为苛刻。元器件的选择范围较窄，可选元器件的尺寸、种类要比民品级、工业级的少得多。因此，在满足航天产品功能、性能的前提下，设计、研究减小系统电路的体积，确保、提高系统可靠性就显得特别重要。

[0006] 与本发明最为接近的已有技术，是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所开发的一种多部相机调焦编码器控制系统，如附图 1 所示。包括第一相机调焦编码器头 1、第二相机调焦编码器头 2、第三相机调焦编码器头 3、第四相机调焦编码器头 4、第一相机调焦编码器信号处理电路 5、第二相机调焦编码器信号处理电路 6、第三相机调焦编码器信号处理电路 7、第四相机调焦编码器信号处理电路 8、微控制器 9、供电电源 10。第一相机调焦编码器头至第四相机调焦编码器头的结构完全相同，都包括串联光源、光栅付和接收元件。第一相机调焦编码器头 1 与第一相机调焦编码器信号处理电路 5 相连，第二相机调焦编码器头 2 与第二相机调焦编码器信号处理电路 6 相连，第三相机调焦编码器头 3 与第三相机调焦编码器信号处理电路 7 相连，第四相机调焦编码器头 4 与第四相机调焦编码器信号处理电路 8 相连，各调焦编码器头与其信号处理电路相连的作用是将编码器产生的光电流信号输出至信号处理电路进行光电转换、放大、整形等处理。第一相机调焦编码器信号处理电路 5、第二相机调焦编码器信号处理电路 6、第三相机调焦编码器信号处理电路 7、第四相机调焦编码器信号处理电路 8 各路输出都与微控制器 9 相连，作用是由微控制器 9 采集各路光电转换、放大、整形等处理后的编码器信号并计算出与之相应的角位置值后，通过串行通讯口 SIO 发送给下位机。供电电源 10 与所有各路的相机调焦编码器头及调焦编码器信号处理电路相连，作用是为这些电路供电。

[0007] 根据编码器输出的不同的光电流选配精码、粗码光电转换电阻，将光电流信号转换成电压信号，且信号幅值满足使用要求。当相机下位机需要第一相机焦面位置时，先控制相机供电电源 10 给第一相机调焦编码器头 1 和第一相机调焦编码器信号处理电路 5 及微控制器 9 加电，然后通过串行通讯口 SIO 向微控制器 9 发送“第一相机焦面位置读取命令”，微控制器 9 接收到命令后，进行第一相机调焦编码器的数据采集与数据处理，最后将第一相机焦面位置信息回传给下位机。同理，第二相机、第三相机、第四相机数据读取操作与第

一相机相同。

[0008] 现有技术不足：图1中编码器光源采用直流供电，发光二极管(LED)为串联形式，如图2所示。由于LED安装时发光角度无法准确控制，以及编码器旋转时偏心、偏摆、轴系串动等因素影响，光经过光栅付后，使得接收管接收到的光电信号是不一致的，而LED的串联连接，使得无法单独调整单一LED发光强度，调整一个LED，其它的LED参数跟着连动，导致编码器没有互换性，因此，每个编码器必须有一个与之对应的信号处理电路。四台编码器就得有四套对应的处理电路，可见电路尺寸相对增大。

[0009] 另外，需二路供电电源，一路为给发光管LED供电的+12V电源，另一路为给数字电路供电的+5V电源。从而进一步增加编码器控制系统的体积和重量，使系统的可靠性下降。

发明内容

[0010] 为了克服已有技术存在的缺陷，本发明的目的在于：实现编码器的互换性，减小控制电路的尺寸，提高电路的可靠性。

[0011] 本发明要解决的技术问题是：提供一种多部空间相机调焦编码器控制系统。

[0012] 解决技术问题的技术方案如图3所示。包括第一相机调焦编码器头11、第二相机调焦编码器头12、第三相机调焦编码器头13、第四相机调焦编码器头14、信号处理电路15、微控制器16、供电电源17；其中信号处理电路15中包括精码光电转换电阻18、精码放大电路19、精码A/D转换电路20、粗码光电转换电阻21、粗码放大电路22、整形锁存电路23、第一相机调焦编码器头电压调整器24、第二相机调焦编码器头电压调整器25、第三相机调焦编码器头电压调整器26、第四相机调焦编码器头电压调整器27。

[0013] 第一相机调焦编码器头11、第二相机调焦编码器头12、第三相机调焦编码器头13和第四相机调焦编码器头14输出的精码信号都与精码光电转换电阻18相连，作用是将编码器头输出的精码光电流信号经电阻转换成电压信号；精码光相连，作用是将精码信号进行放大到一定的幅值；精码放大电路19的输出与A/D转换电路20相连，将精码信号进行A/D转换；A/D转换电路20的输出与微控制器16相连，微控制器16控制启动A/D转换并将A/D转换的结果读入；同理，第一相机调焦编码器头11、第二相机调焦编码器头12、第三相机调焦编码器头13和第四相机调焦编码器头14输出的粗码信号都与粗码光电转换电阻21相连，作用是将编码器头的粗码光电流信号经电阻转换成电压信号，粗码光电转换电阻21的输出与粗码放大电路22相连，作用是将编码器头输出的粗码信号放大到一定的幅值；粗码放大电路22的输出与粗码整形锁存电路23相连，将粗码信号整形并存至锁存器中；粗码整形锁存电路23的输出与微控制器16相连，由微控制器将锁存器中的粗码值读入；第一相机调焦编码器头电压调整器24、第二相机调焦编码器头电压调整器25、第三相机调焦编码器头电压调整器26和第四相机调焦编码器头电压调整器27的输入端都与微控制器16相连，由微控制器16通过4个通用I/O口分别、分时控制各电压调整器；第一相机调焦编码器头电压调整器24的输出与第一相机调焦编码器头11相连、第二相机调焦编码器头电压调整器25与第二相机调焦编码器头12相连、第三相机调焦编码器头电压调整器26与第三相机调焦编码器头13相连、第四相机调焦编码器头电压调整器27的输出与第四相机调焦编码器头14相连，点亮各编码器头内的发光光源；电源17分别与信号处理电路15、微控制器16相连，为各部分电路供电。

[0014] 工作原理说明 : 编码器光源采用发光二极管 (LED) 并联形式 (如图 4), 可以通过改变限流电阻 (R1、R2.....Rn) 的阻值来改变 LED 的发光强度, 从而达到使光栅付另一侧接收管输出的光电流信号大小一致的目的。

[0015] 图 4 如果采用传统的直流供电方式, 发光电路中的电流会成倍增大。当某一路接收光电流较弱时, 就要减小与之对应发光管的限流电阻以增加发光强度, 这使该电阻功耗加大, 电阻发热, 难以满足航天中的元器件功耗降额设计要求。采用脉冲供电方式, 会大大降低发光电路的整体功耗。功耗的大小与脉冲的占空比有关, 功耗 P 与占空比 N 的关系 :

$$P = P_{\text{直流}} N$$

[0017] 如 : 占空比 N 选 1 : 10, 则脉冲供电功耗为直流供电方式的 1/10。

[0018] 由于接收管输出的光电流信号大小一致, 使得编码器头有了互换性, 即不同的编码器头可以使用完全相同的信号处理电路。又由于接收管在无光照时产生的电流很小 (nA 级), 相当开路, 此外四台编码器头分时工作, 因而可以将四台编码器头并联共用一套信号处理电路, 从而减小了控制电路的尺寸。

[0019] 当相机下位机需要第一相机焦面位置时, 首先控制供电电源 17 给信号处理电路 15、微控制器 16 加电, 然后通过串行通讯口 SIO 微控制器 16 发送“第一相机焦面位置读取命令”, 微控制器 16 接收到命令后, 首先通过微控制器 16 片上通用输入 / 输出引脚控制给第一相机调焦编码器头 11 加电, 此时其它编码器头因为没上电, 只有很小的暗电流, 近似开路状态, 对工作的编码器输出的光电流 (mA 级) 不会产生影响。微控制器 16 通过 A/D 转换电路 20 读取精码信息、通过整形锁存电路 23 读取粗码信息, 数据采集后给第一相机调焦编码器头 11 下电, 接下来进行数据处理, 最后将焦面位置信息回传给下位机。同理, 第二相机、第三相机、第四相机数据读取操作与第一相机相同。

[0020] 本发明的积极效果 :

[0021] ①适用于各种民用、工用、军用、航天多编码器的分时控制 ;

[0022] ②实现了编码器的互换 ;

[0023] ③缩小系统电路的体积 ;

[0024] ④节能。

附图说明

[0025] 图 1 是已有技术的多空间相机调焦编码器控制系统结构示意图,

[0026] 图 2 是已有技术的光源采用发光二极管串联形式的结构示意图,

[0027] 图 3 是本发明的多部空间相机调焦编码器控制系统结构示意图,

[0028] 图 4 是本发明的光源采用发光二极管并联形式的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 本发明按图 3 所示的结构实施, 其中 :

[0030] 第一相机调焦编码器头 11、第二相机调焦编码器头 12、第三相机调焦编码器头 13、第四相机调焦编码器头 14 为中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研发的航天产品 ;

[0031] 信号处理电路 15 中的精码光电转换电阻 18 和粗码光电转换电阻 21 采用国产航

天级贴片电阻,0805 封装形式;

[0032] 精码放大电路 19 和粗码放大电路 22 中的放大器采用美国国家半导体公司生产的 LM124;

[0033] A/D 转换器 20 采用 Texas Instruments 生产的 TLV2548;

[0034] 整形锁存 23 电路采用美国国家半导体公司生产的 LM139 和 TI 公司的 54HC573;

[0035] 电压调整器 24、25、26、27 采用美国国家半导体公司生产的 LM2941。

[0036] 微控制器 16 采用 Atmel 公司生产的 80C32E 单片机。

[0037] 上述器件均为航天可选器件。

[0038] 电源 17 为输出 +5V 的宇航级专用电源。

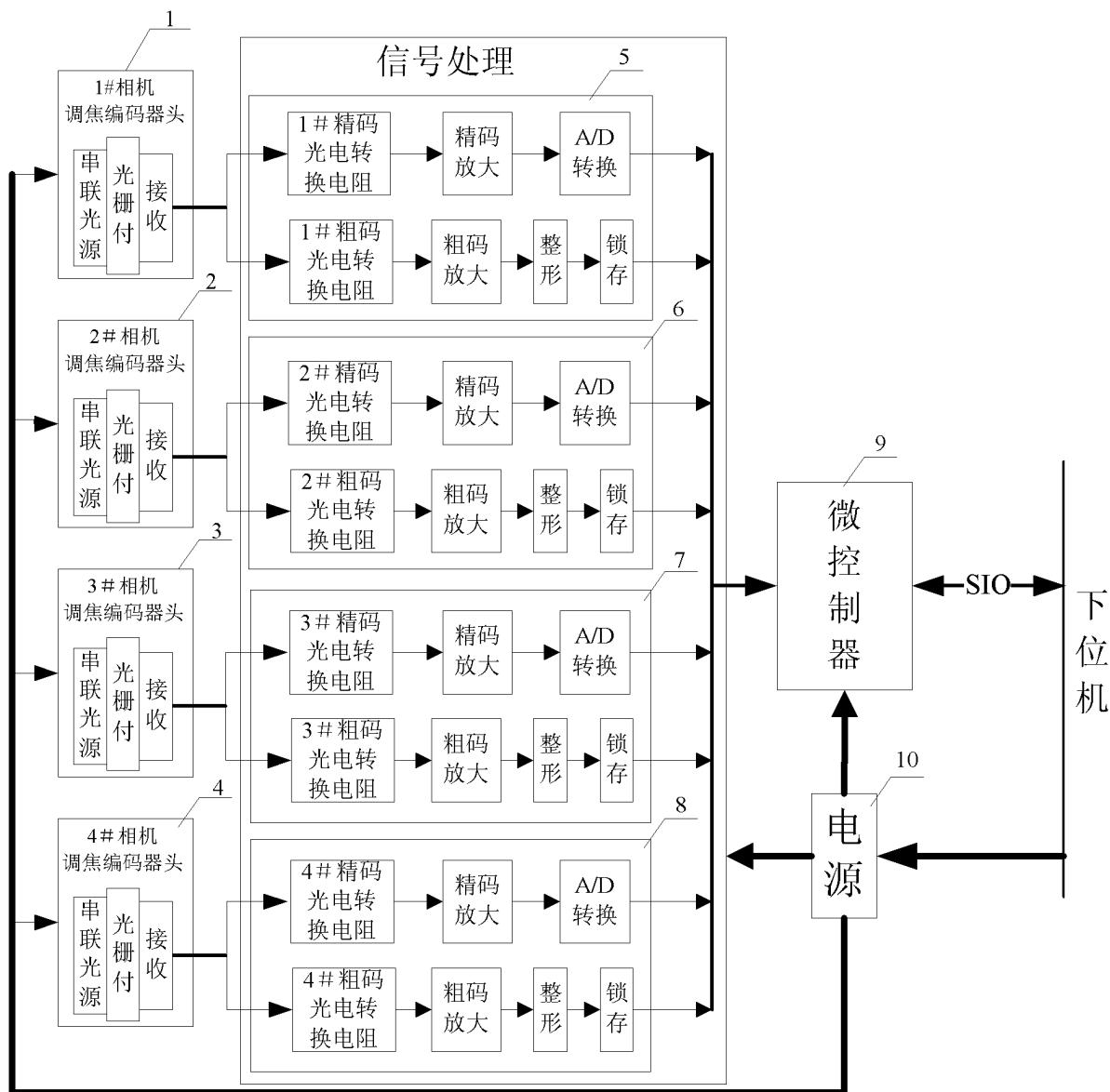


图 1

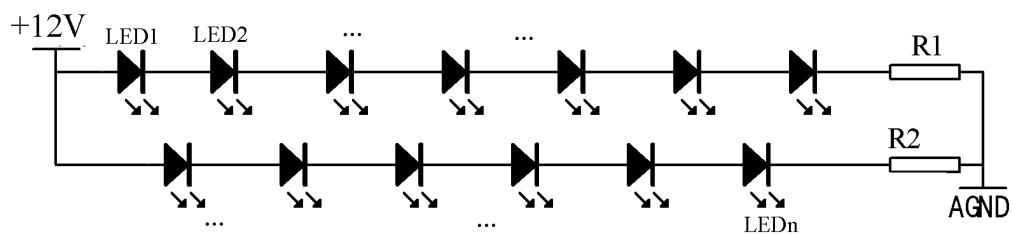


图 2

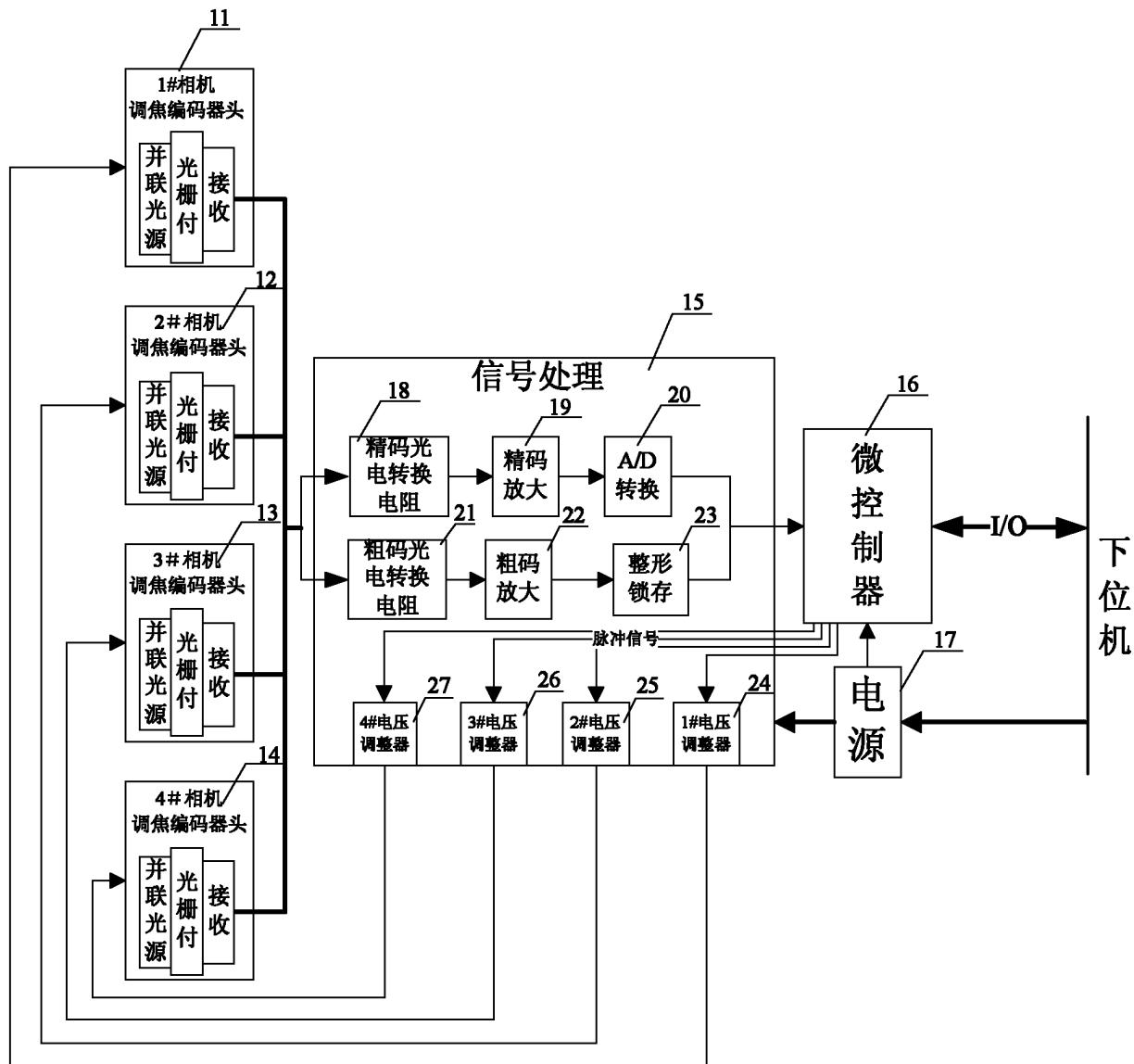


图 3

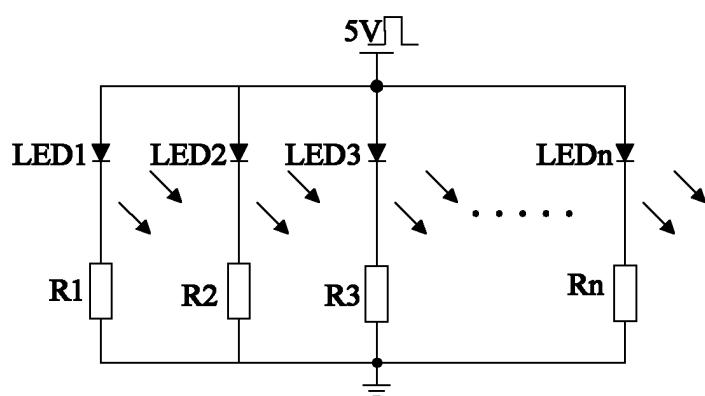


图 4