

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H02P 5/06

H02P 5/165

[12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 99255747.X

[45]授权公告日 2000 年 10 月 11 日

[11]授权公告号 CN 2400965Y

[22]申请日 1999.12.7 [24]颁证日 2000.9.9

[21]申请号 99255747.X

[73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械研究所
地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
[72]设计人 刘光达 王红宣

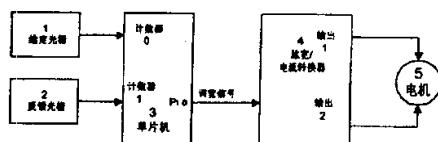
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 双芯片直流调速器

[57]摘要

本实用新型属于电子技术领域,涉及对直流电机调速系统的改进。解决数字、模拟系统以及模拟输出级由多级分立器件电路调速系统,调整不方便、集成度低的问题。它由给定光栅、反馈光栅、单片机、变换器和电机,本实用新型采用单片机和变换器集成电路芯片,组成了由单片机完成软件 PID 算法控制的高集成度调速系统。适用于调速精度和系统集成度要求均较高的应用场合,如精密伺服传动、轻便仪器仪表和精密位移测量等领域。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权利要求书

权 利 要 求 书

1、一种双芯片直流调速器，它包括给定光栅 1 和反馈光栅 2，其特征在于：给定光栅 1 和反馈光栅 2 分别接在单片机 3 的两个计数器端上，单片机 3 的输出口线接在脉宽/电流变换器 4 的调宽波输入端，脉宽/电流变换器 4 的两个输出端子接在电机 5 的电枢上。

说 明 书

双 芯 片 直 流 调 速 器

本发明属于电子技术领域，涉及对直流电机调速系统的改进。

已有技术典型计算机数字直流调速系统的组成框图如图 1 所示。它包括给定光栅、计算机（完成数字 PID 和 D/A 转换）、功率放大器、开关驱动电路、反馈光栅和电机。图中方框内的计算机完成对给定量和反馈量的采样，进行 PID 调节，将处理结果通过 D/A 转换器送给模拟输出级，从而改变电机电枢电压，实现调速控制。其中模拟输出级由功率放大器和开关驱动器组成。D/A 输出的弱电压调节信号经功率放大器放大，来驱动大电流开关驱动电路即晶体管或其它半导体管的输入级。电机电枢串联在晶体管电路的输出级，受回路电流的控制。

从图 1 中看到，现有计算机数字直流调速系统具有三个特点：

1. 整个系统为混合系统，即由数字系统和模拟系统组成；
2. 模拟输出级由多级分立器件构成，调整不易；
3. 系统由多部分组成，集成度低；

针对上述这些问题，本发明给出了一种可将计算机数字调速系统简化成只由两片集成电路代替的全数字系统。在提高系统集成度的同时，实现了单片机的 PID 算法的程序控制。

本发明的详细内容如图 2 所示： 它包括给定光栅 1、反馈光栅 2、单片机 3、脉宽/电流变换器 4 和电机 5 其静态连接关系为： 给定光栅 1 和反馈光栅 2 分别接在单片机 3 的两个计数器端上，单片机

3 的输出口线接在脉宽/电流变换器 4 的调宽波输入端，脉宽/电流变换器 4 的两个输出端子接在电机 5 的电枢上。

本发明的动态工作过程是：由单片机 3 采样给定光栅 1 和反馈光栅 2 的频率信号，通过数字 PID 算法，计算出单片机 3 当前的调整输出，以脉宽调制 PWM 的形式输出给脉宽/电流变换器 4。脉宽/电流变换器 4 是一种专用脉宽—电流变换器件，其电流输出端子连接到电机 5 的电枢两端。这样，就实现了单片机 3 脉宽输出对电机 5 的调速控制。

下面给出双芯片直流调速器的具体实现电路和软件 PID 算法流程图。

图 2 中单片机 3 对给定光栅 1 和反馈光栅 2 进行采样后，通过 PID 算法计算出单片机 3 输出 PWM 信号的宽度，并通过单片机 3 的输出口线 P1.0 发送给脉宽/电流变换器 4。脉宽/电流变换器接受单片机 3 发送来的脉宽调制信号，并向电机 5 的电枢输出与脉宽成比例的电流，以控制电机转动的快慢。

图 4 为双芯片直流调速器的软件 PID 流程图。算法公式为

$$p(k) = p(k-1) + Ae(k) - Be(k-1) + Ce(k-2)$$

其中， $p(k)$ 为当前的脉宽输出值， $p(k-1)$ 为上次的脉宽输出值； $e(k)$ 为当前的误差值， $e(k-1)$ 为上次的误差值， $e(k-2)$ 为上上次的误差值；A、B、C 为系数。

图 4 中初始化时，预置上次的脉宽输出值 $p(k)$ 和误差值 $e(k)$ ，给定常数 A、B、C。接下来，对给定光栅和反馈光栅进行采样，计算出当前的误差量 $e(k)$ ，进而求得当前脉宽输出值中的几项 $Ae(k)$ 、

$Be(k-1)$ 和 $Ce(k-2)$ ，再按照公式 $p(k) = p(k-1) + Ae(k) - Be(k-1) + Ce(k-2)$ ，计算出当前的脉宽输出值 $p(k)$ ，最后向脉宽/电流变换器输出脉宽调制波，对电机进行调速。

本发明采用单片机和脉宽/电流变换器这两片集成电路芯片，组成了由单片机完成软件 PID（比例、积分、微分）算法控制的高集成度调速系统。保持了典型计算机数字直流调速系统的计算机智能化控制优点，克服了已有技术中数字、模拟系统以及模拟输出级由多级分立器件构成的多器件电路调速系统，带来的调整不方便、集成度低的问题。本发明具有结构简单、调整方便、价格低廉和实用性强的特点，它是对目前最先进的计算机数字调速系统的集成化改造，适用于调速精度和系统集成度要求均较高的应用场合，如精密伺服传动、轻便仪器仪表和精密位移测量等领域。

本发明的附图说明：

图 1 是已有技术原理框图

图 2 是本发明双芯片直流调速器组成框图

图 3 是本发明一种实施例的电路图

图 4 是本发明双芯片直流调速器软件 PID 流程图。

本发明的实施例：给定光栅 1 和反馈光栅 2 采用标准旋转编码器光栅，光栅信号接到单片机 3 的计数器 0 和计数器 1。单片机 3 采用 Intel 8751 型号单片机，口线 P1.0 向脉宽/电流转换器 4 输出调宽波。脉宽/电流转换器 4 采用 LMD18200T 型号脉宽/电流变换器。电机 5 采用普通无刷直流力矩电机。

说 明 书 附 图

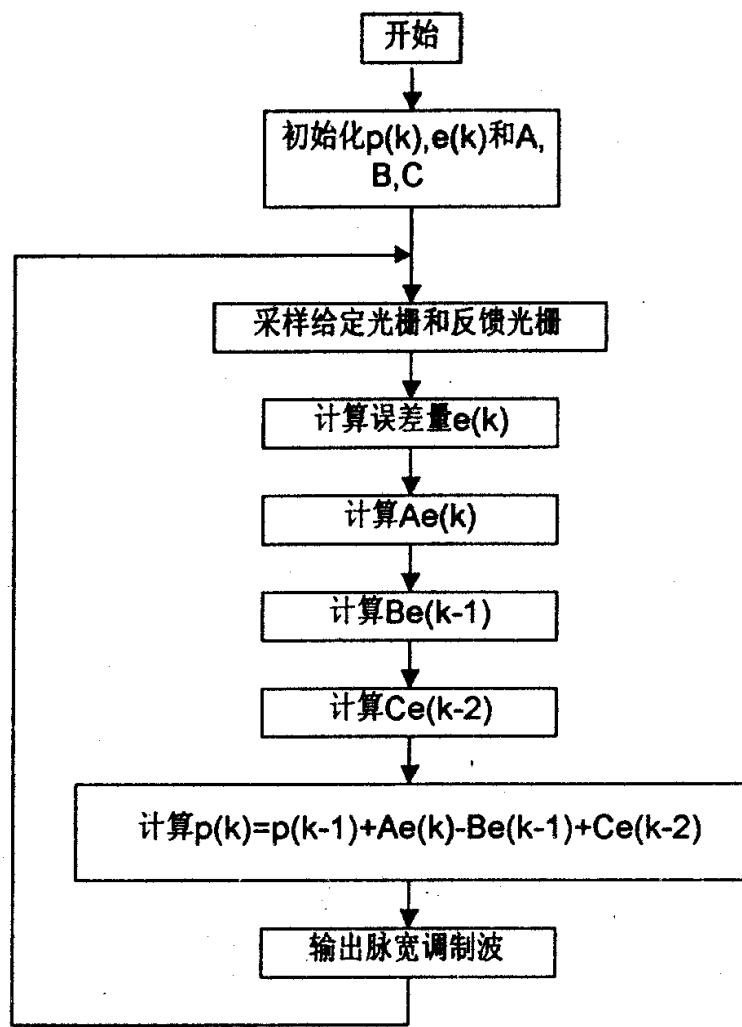


图 4

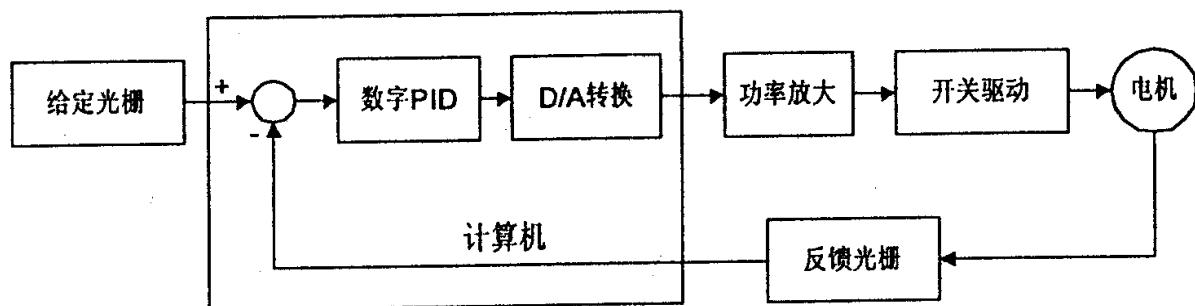


图 1

2001.12.07

说 明 书 附 图

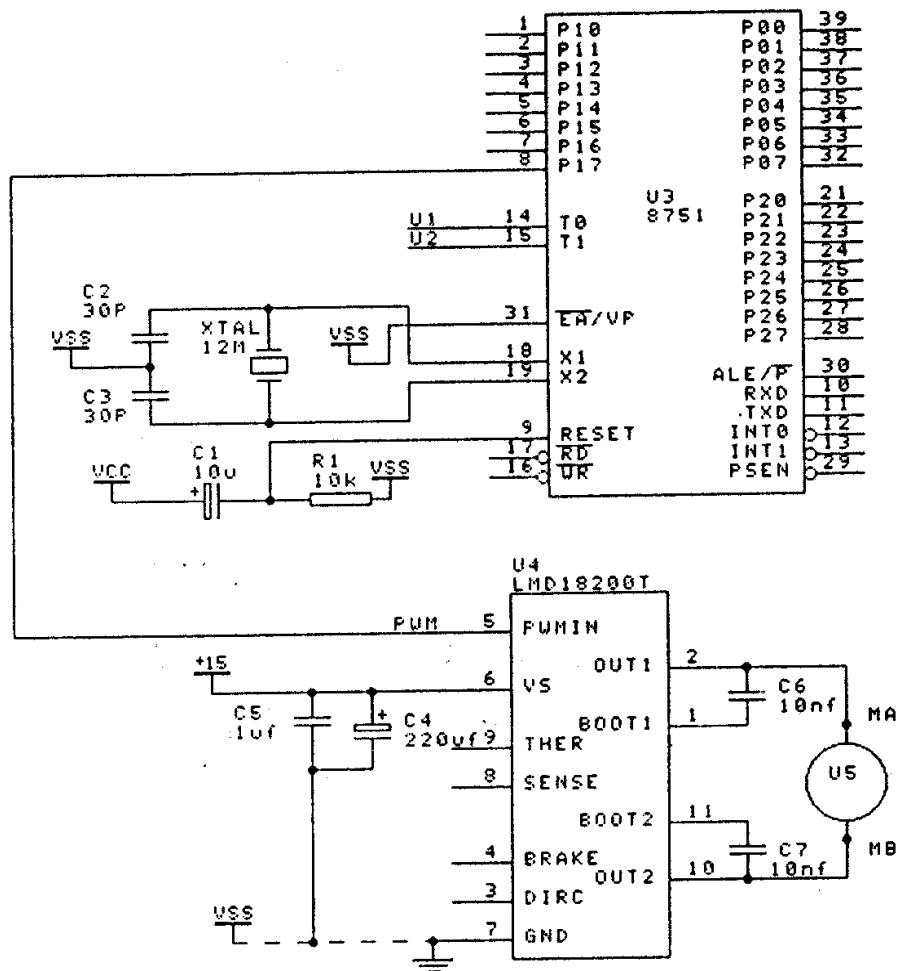


图 3

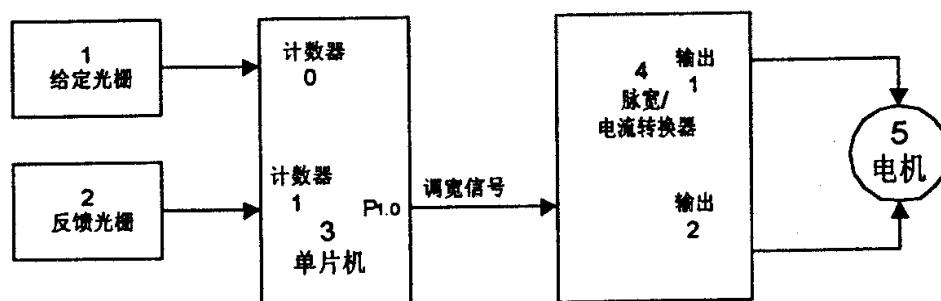


图 2