

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02P 7/285 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520028144.4

[45] 授权公告日 2006 年 5 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 2777849Y

[22] 申请日 2005.1.13

[21] 申请号 200520028144.4

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 设计人 米 阳 余 毅

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 李恩庆

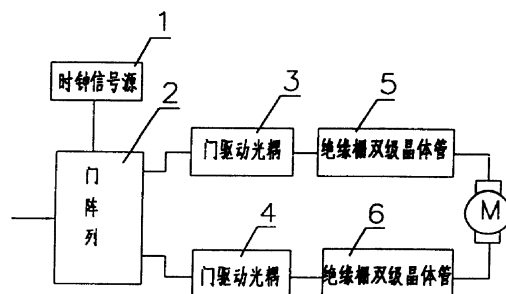
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

直流不可逆伺服系统功率转换装置

[57] 摘要

一种属于伺服控制技术领域的直流不可逆伺服系统功率转换装置，其它时钟信号源输出端与门阵列的时钟信号输入端相连，门阵列输出端分别与两个门驱动光耦输入端相连，两个门驱动光耦输出端分别与两个绝缘栅双级晶体管的基极相连，两个绝缘栅双级晶体管与电动机电枢相连。本实用新型由于采用了两个绝缘栅双级晶体管构成控制电动机工作，使直流调速系统中的电压抬升现象得到了明显的改善，浪涌现象也被抑制；利用延时电路将两路调宽波作延时处理，防止两路绝缘栅双级晶体管同时导通，系统可以实现两象限运行，有较好的静、动态性能。



1.一种直流不可逆伺服系统功率转换装置，其特征是包括时钟信号源（1），门阵列（2），门驱动光耦（3）、（4），绝缘栅双级晶体管（5）、（6）；时钟信号源（1）信号输出端与门阵列（2）的时钟信号输入端相连，门阵列（2）信号输出端分别与门驱动光耦（3）、（4）的信号输入端相连，门驱动光耦（3）、（4）的信号输出端分别与绝缘栅双级晶体管（5）、（6）的基极相连，绝缘栅双级晶体管（5）的集电极与电机电源相连，绝缘栅双级晶体管（5）的发射极、绝缘栅双级晶体管（6）的集电极公共端与电动机电枢的一端相连；绝缘栅双级晶体管（6）的发射极与电动机的电枢相连。

2.根据权利要求 1 所述直流不可逆伺服系统功率转换装置，其特征是门阵列（2）包括分频电路（7），非门（8），延时电路（9）、（10）；时钟信号源（1）的信号输出端与分频电路（7）的时钟信号输入端相连，分频电路（7）的基频信号输出端分别与延时电路（9）、（10）的基频信号输入端相连；非门 8 输出端与延时电路 10 调宽波信号输入端相连，延时电路（9）、（10）的调宽波信号输出端分别与门驱动光耦（3）、（4）的信号输入端相连。

3.根据权利要求 2 所述直流不可逆伺服系统功率转换装置，其特征是时钟信号源（1）选用 10MHz 的晶振，门阵列（2）选用型号为 ispLsi1032，门驱动光耦（3）、（4）型号为 HCPL3120，绝缘栅双级晶体管（5）、（6）选用型号为 1MBH60D-100。

直流不可逆伺服系统功率转换装置

技术领域

本实用新型属于伺服控制技术领域，涉及到一种功率转换装置，具体地说是一种直流不可逆伺服系统功率转换装置。

技术背景

摄影控制器是一个按偏差调整的调速锁相自动控制系统，具有同步精度高、启动快、停机快的工作特点。其中的直流不可逆功率转换由绝缘栅双级晶体管和续流二极管构成。这种转换电路在绝缘栅双级晶体管栅极控制电压由正电平变为负电平时，绝缘栅双级晶体管关断引起电压增高，产生浪涌电压。而且由于电动机电枢电流不能反向，因此系统没有制动，只能单向运行，摄影停机时间较长，又称为“受限式”不可逆脉冲宽度调制型功率转换电路，这种调速系统在空载或轻载下会出现电流断续现象，静、动态性能均较差。

发明内容

为解决现有技术存在的缺陷，提高摄影控制器同步精度，缩短同步时间，更快制动，本实用新型采用了两路相位相反的调宽波分别驱动两个绝缘栅双级晶体管控制电动机工作，为防止两路绝缘栅双级晶体管同时导通，利用延时电路将两路调宽波作延时处理，目的是提供一种直流不可逆伺服系统功率转换装置。

本实用新型包括时钟信号源 1，门阵列 2，门驱动光耦 3、4，绝缘栅

双级晶体管 5、6。时钟信号源 1 信号输出端与门阵列 2 的时钟信号输入端相连，门阵列 2 信号输出端分别与门驱动光耦 3、4 的信号输入端相连，门驱动光耦 3、4 的信号输出端分别与绝缘栅双级晶体管 5、6 的基极相连，绝缘栅双级晶体管 5 的集电极与电机电源正极相连，绝缘栅双级晶体管 5 的发射极、绝缘栅双级晶体管 6 的集电极公共端与电动机电枢的一端相连。绝缘栅双级晶体管 6 的发射极与电动机的电枢和电机电源负极的公共端相连。

门阵列 2 包括分频电路 7，非门 8，延时电路 9、10。时钟信号源 1 的信号输出端与分频电路 7 的时钟信号输入端相连，分频电路 7 的基频信号输出端分别与延时电路 9、10 的基频信号输入端相连。非门 8 输出端与延时电路 10 调宽波信号输入端相连，延时电路 9、10 的调宽波信号输出端分别与门驱动光耦 3、4 的信号输入端相连。

本实用新型的工作过程：时钟信号源 1 输出的时钟信号经分频电路 7 分频，为门阵列 2 的延时电路 9、10 提供一个基频信号。

控制电机用的调宽波信号输入门阵列 2 后分为两路，一路调宽波信号经延时电路 9 输出延迟了的调宽波信号，延迟时间为调宽波的死区时间。另一路调宽波信号通过非门 8 反向，经延时电路 10 输出延迟了的调宽波信号，延迟时间为调宽波的死区时间。

门阵列 2 中延时电路 9、10 输出的两路大小相等、极性相反的调宽波信号分别经门驱动光耦 3、4 隔离放大驱动绝缘栅双级晶体管 5、6 控制电动机工作。

绝缘栅双级晶体管 5、6 控制电动机工作的过程如图 3 所示，图中 VT_2

和 VT_1 为绝缘栅双级晶体管 5、6, VD_2 和 VD_1 是集成在 VT_2 和 VT_1 中的续流二极管, U_{b2} 和 U_{b1} 为加在绝缘栅双级晶体管 5、6 基极的驱动信号电压。 VT_2 和 VT_1 的基极驱动信号电压 U_{b2} 和 U_{b1} 大小相等, 极性相反, 即 $U_{b1} = -U_{b2}$ 。在 U_{b2} 为正, U_{b1} 为负时 VT_1 饱和导通; VT_2 截止, 此时, 电源电压 U_S 加到电动机电枢两端, 通过电动机的电流沿图 3 中的回路 a 流通。当 U_{b1} 和 U_{b2} 改变极性时 VT_1 截止, 原方向的电流沿回路 b 经二极管 VD_2 续流, 在 VD_2 两端产生的压降给 VT_2 施加反压, 使 VT_2 不可能导通。因此, 电动机工作在电动状态时, 实际上 VT_1 和 VD_2 交替导通, 而 VT_2 始终不导通。

如果电动机在电动运行中要降低转速, 可将控制电压减小, 使 U_{b1} 的正脉冲变窄, 负脉冲变宽, 从而使电动机电枢两端的平均电压降低。但是由于惯性, 电动机的转速和反电动势来不及立刻变化, 因而出现平均电压小于电动机反电动势的情况, 这时 VT_2 能在电动机制动中起作用。在 U_{b2} 为正, U_{b1} 为负时, VT_2 在正的 U_{b2} 和反电动势的作用下饱和导通, 电流沿回路 c 通过 VT_2 流通, 产生能耗制动, 一部分能量消耗在回路电阻上, 一部分转化为磁场能存储在回路电感中, 直至 U_{b2} 和 U_{b1} 极性改变。在 U_{b2} 为负, U_{b1} 为正时, VT_2 截止, 电流只能沿回路 d 经二极管 VD_1 续流, 对电源回馈制动, 同时在 VD_1 产生的压降使 VT_1 承受反压而不能导通。在整个制动状态中, VT_2 和 VD_1 轮流导通, VT_1 始终截止, 此时电机处于发电状态, 反向电流的制动作用使电机转速下降, 直到新的稳态。

本实用新型的有益效果: 本实用新型由于采用了两个绝缘栅双级晶体管构成具有制动作用的不可逆脉冲宽度调制型功率电路控制电动机工作,

使直流调速系统中的电压抬升现象得到了明显的改善，浪涌现象也被抑制，为防止两路绝缘栅双级晶体管同时导通，利用延时电路将两路调宽波作延时处理，电动机电枢回路中的电流始终是连续的；而且电流可以反向。系统可以实现两象限运行，有较好的静、动态性能。

附图说明

图 1 为本实用新型的结构示意图，也是说明书摘要附图。图中 1 为时钟信号源，2 门阵列，3、4 门驱动光耦，5、6 绝缘栅双级晶体管。

图 2 为本实用新型门阵列 2 结构示意图。图中 7 为分频电路，8 非门，9、10 延时电路。

图 3 为本实用新型绝缘栅双级晶体管 5、6 工作过程示意图。

具体实施方式

本实用新型包括时钟信号源 1，门阵列 2，门驱动光耦 3、4，绝缘栅双级晶体管 5、6。时钟信号源 1 选用 10MHz 的晶振，门阵列 2 选用型号为 ispLsi1032，门驱动光耦 3、4 型号为 HCPL3120，绝缘栅双级晶体管 5、6 选用型号为 1MBH60D-100。

门阵列 2 中的分频电路 7 和延时电路 9、10 通过编程实现。

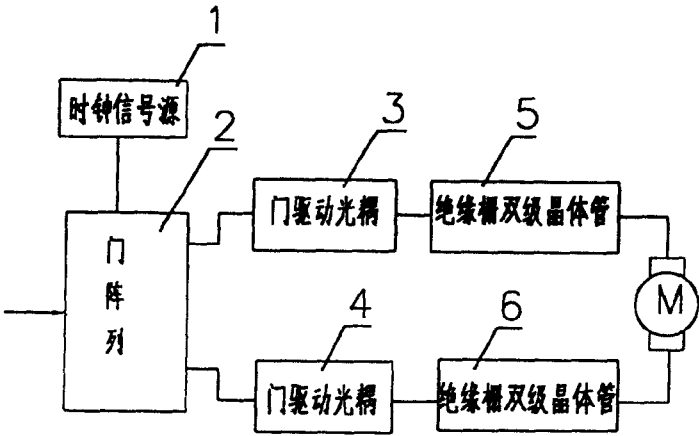


图 1

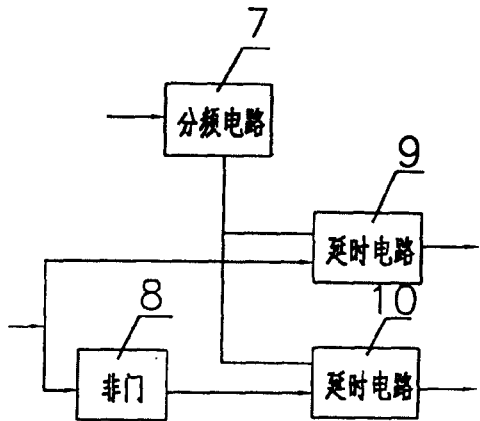


图 2

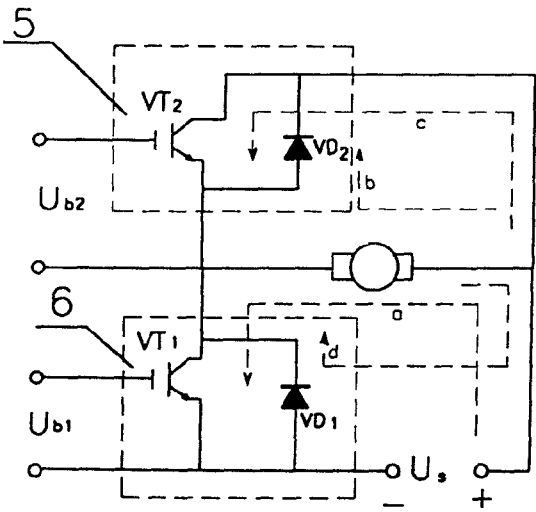


图 3