

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710124765.6

[51] Int. Cl.

H02P 8/40 (2006.01)

H02P 8/14 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 101227165A

[22] 申请日 2007. 11. 23

[21] 申请号 200710124765.6

[71] 申请人 深圳和而泰智能控制股份有限公司  
地址 518000 广东省深圳市高新区科技南十  
路国际技术创新研究院 D 座 10 楼

[72] 发明人 李志娟 刘建伟 首召兵

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限  
公司  
代理人 郭伟刚

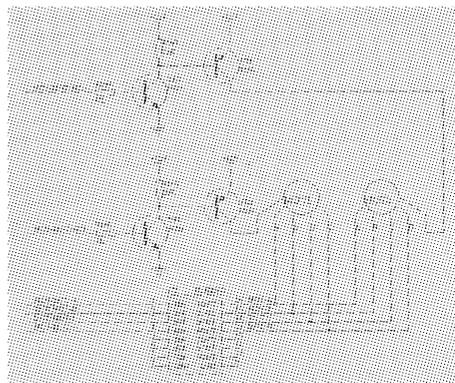
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

分时控制多个步进电机系统和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种分时控制多个步进电机系统和方法，系统包括多个步进电机，还包括多个和所述步进电机一一对应的，用于控制所述步进电机电源开关的电源开关电路；多个步进电机的相位控制端之间公用外部 I/O。方法包括如下步骤：A1) 关闭当前不需要控制的步进电机的电源；A2) 打开当前需要控制的步进电机的电源；A3) 设置当前需要控制的步进电机的相位控制端；A4) 从步骤 A1 中处于关闭状态的步进电机中选择一个作为下一个需要控制的步进电机，并返回步骤 A1。使用分时控制方式，多个步进电机之间分时共享 I/O，降低对 MCU 的 I/O 资源的要求，可以选用更少 I/O 资源的 MCU，从而降低成本。



1、一种分时控制多个步进电机系统，包括多个步进电机，所述步进电机具有电源端和相位控制端，所述相位控制端连接外部 I/O，其特征在于，还包括多个和所述步进电机一一对应的，用于控制所述步进电机电源开关的电源开关电路；所述多个步进电机的相位控制端之间公用外部 I/O。

2、如权利要求 1 所述的一种分时控制多个步进电机系统，其特征在于，所述不同步进电机的相同相位控制端彼此连接。

3、如权利要求 1 所述的一种分时控制多个步进电机系统，其特征在于，所述外部 I/O 和所述步进电机相位控制端之间连接有驱动电路。

4、如权利要求 3 所述的一种分时控制多个步进电机系统，其特征在于，所述驱动电路为达林顿驱动。

5、如权利要求 1 所述的一种分时控制多个步进电机系统，其特征在于，所述电源开关电路包括 NPN 三极管和 PNP 三极管；所述 PNP 三极管发射机连接外部电源，所述 PNP 三极管集电极连接所述步进电机电源端，所述 PNP 三极管的基极和所述 NPN 三极管的集电极相连；所述 NPN 三极管的集电极通过电阻连接外部电源，所述 NPN 三极管的发射极接地，所述 NPN 三极管的基极通过电阻连接外部控制 I/O。

6、一种分时控制多个步进电机方法，使用电源开关电路控制多个步进电机电源分别开关；使用外部 I/O 控制步进电机相位控制端，其特征在于包括如下步骤：

A1) 关闭当前不需要控制的步进电机的电源，使其处于关闭状态；

A2) 打开当前需要控制的步进电机的电源，使其处于工作状态；

A3) 设置当前需要控制的步进电机的相位控制端;

A4) 从步骤 A1 中处于关闭状态的步进电机中选择一个作为下一个需要控制的步进电机, 并然后返回步骤 A1。

7、如权利要求 6 所述的一种分时控制多个步进电机方法, 其特征在于, 所述步骤 A3 还包括如下步骤:

A3.1) 根据步进电机需旋转方向, 设置相位控制端到相应的节拍;

A3.2) 等待足够长时间保证步进电机可靠的移动一个步位。

## 分时控制多个步进电机系统和方法

### 技术领域

本发明涉及步进电机，更具体的说涉及一种分时控制多个步进电机系统和方法。

### 背景技术

在家用电器的控制器设计中，经常会有需要控制两个或多个步进电机的情況。通常情况下，一个4相的步进电机需要MCU的4个I/O口来控制，2个步进电机就需要8个I/O口来控制。在当今家电业竞争激烈，成本控制要求严格的情况下，更多的I/O需求就意味着需要选用更多I/O口的MCU，从而使成本上升。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述步进电机控制所需I/O端口多，成本高的缺陷，提供一种分时控制多个步进电机系统和方法。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种分时控制多个步进电机系统，包括多个步进电机，所述步进电机具有电源端和相位控制端，所述相位控制端连接外部IO，其特征在于，还包括多个和所述步进电机一一对应的，用于控制所述步进电机电源开关的电源开关电路；所述多个步进电机的相位控制端之间公用外部I/O。

在本发明所述的一种分时控制多个步进电机系统中，所述不同步进电机的相同相位控制端彼此连接。

在本发明所述的一种分时控制多个步进电机系统中，所述外部 I/O 和所述步进电机相位控制端之间连接有驱动电路。

在本发明所述的一种分时控制多个步进电机系统中，所述驱动电路为达林顿驱动。

在本发明所述的一种分时控制多个步进电机系统中，所述电源开关电路包括 NPN 三极管和 PNP 三极管；所述 PNP 三极管发射机连接外部电源，所述 PNP 三极管集电极连接所述步进电机电源端，所述 PNP 三极管的基极和所述 NPN 三极管的集电极相连；所述 NPN 三极管的集电极通过电阻连接外部电源，所述 NPN 三极管的发射极接地，所述 NPN 三极管的基极通过电阻连接外部控制 I/O。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种分时控制多个步进电机方法，使用电源开关电路控制多个步进电机电源分别开关；使用外部 I/O 控制步进电机相位控制端，其特征在于包括如下步骤：

A1) 关闭当前不需要控制的步进电机的电源，使其处于关闭状态；

A2) 打开当前需要控制的步进电机的电源，使其处于工作状态；

A3) 设置当前需要控制的步进电机的相位控制端；

A4) 从步骤 A1 中处于关闭状态的步进电机中选择一个作为下一个需要控制的步进电机，并然后返回步骤 A1。

在本发明所述的分时控制多个步进电机方法中，所述步骤 A3 还包括如下步骤：

A3.1) 根据步进电机需旋转方向，设置相位控制端到相应的节拍；

A3.2) 等待足够长时间保证步进电机可靠的移动一个步位。

实施本发明的分时控制多个步进电机系统和方法,具有以下有益效果:使用时分控制方式,多个步进电机之间时分共享 I/O,降低对 MCU 的 I/O 资源的要求,可以选用更少 I/O 资源的 MCU,从而降低成本。

### 附图说明

下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

图 1 是本发明的分时控制多个步进电机系统一种优选实施例的电路原理图。

### 具体实施方式

如图 1 所示为是本发明的分时控制多个步进电机系统一种优选实施例的电路原理图。包括两个步进电机 MOT1 和 MOT2, MOT1 和 MOT2 都具有四个相位控制端 A、B、C 和 D。步进电机 MOT1 和步进电机 MOT2 的控制端口采用并联的接法:即 MOT1-A 和 MOT2-A 并联,接驱动 IC1 输出口 MOT-A;依次类推。IC1 为达林顿驱动电路,用来驱动 I/O 信号控制步进电机相位控制。TR1 和 TR2 组成步进电机 MOT1 的电源开关电路;TR3 和 TR4 组成步进电机 MOT2 的电源开关电路;MCU 的控制端口 MCU-MOT-MC1 连接到 TR1 的基极,经过驱动后控制步进电机 MOT1 的电源;MCU 的控制端口 MCU-MOT-MC2 连接到 TR3 的基极,经过驱动后控制步进电机 MOT2 的电源。

如果两个步进电机不需要同时运转,则其控制方法就很简单,跟控制单个步进电机基本相同,只需要在控制一个步进电机转动之前将另一个步进电机的电源切断即可。例如要控制步进电机 MOT1 运转,先将步进电机 MOT2 的电

源控制端口 MCU-MOT-MC2 设置为低电平，则三极管 TR3、TR4 处于截止状态，步进电机 MOT2 的电源被切断。MCU 的 4 个控制端口的输出状态就不能再影响到步进电机 MOT2 了。

两个步进电机需要同时运转的情况如下：4 相的步进电机大多采用 8 拍的控制方法，以达到步进电机平滑运转的目的，步位 8 和步位 1 首尾相连，假定步进电机的开始位置在步位 2，则经过 2→3→4→5→6→7→8→1→2 的 8 个步位控制之后完成一个正向控制周期，步进电机正向运转一定角度。按 2→1→8→7→6→5→4→3→2 的 8 个步位控制之后则完成一个相反方向控制周期，步进电机反向运转一定角度。

相位控制端和步位的关系如下：

A=1, B=0, C=0, D=0 对应步位 1

A=1, B=1, C=0, D=0 对应步位 2

A=0, B=1, C=0, D=0 对应步位 3

A=0, B=1, C=1, D=0 对应步位 4

A=0, B=0, C=1, D=0 对应步位 5

A=0, B=0, C=1, D=1 对应步位 6

A=0, B=0, C=0, D=1 对应步位 7

A=1, B=0, C=0, D=1 对应步位 8

假定在开始状态，步进电机 MOT1 处于步位 3，步进电机 MOT2 处于步位 6，MOT1 需要正向运转，MOT2 需要反向运转。我们可按如下的步骤来实现 2 个步进电机的分时控制，则具体执行步骤如下

S1、MCU-MOT-MC2 输出低电平，以切断步进电机 MOT2 的电源。

S2、MCU 的 4 个控制端口按步位 4 的设置输出，MCU-MOT-MC1 输出高

电平，步进电机 MOT1 的电源导通。在控制 MOT1 输出一段时  $t_1$  ( $t_1$  的数值与步进电机 MOT1 的设计参数有关，该值需能使 MOT1 可靠的移动一个步位) 后，步进电机 MOT1 从步位 3 移位到步位 4。

S3、MCU-MOT-MC1 输出低电平，以切断步进电机 MOT1 的电源。

S4、MCU 的 4 个控制端口按步位 5 的设置输出，MCU-MOT-MC2 输出高电平，步进电机 MOT2 的电源导通。在控制 MOT2 输出一段时  $t_2$  ( $t_2$  的数值与步进电机 MOT2 的设计参数有关，该值需能使 MOT2 可靠的移动一个步位) 后，步进电机 MOT2 从步位 6 移位到步位 5。

S5、按 1~4 的控制步骤，可使步进电机 MOT1 按 3→4→5→6→7→8→1→2→3 的步骤正向运转，步进电机 MOT2 按 6→5→4→3→2→1→8→7→6 的步骤反向运转。

若任一步进电机到达所设定位置，则将其电源控制端口设置为低电平，以切断步进电机的电源。余下的一个步进电机则按正常的单个步进电机的控制方法来控制其运转，在达到设定位置后，亦将其电源控制端口设置为低电平，以切断步进电机的电源。在不需要转动的情况下，将两个电源控制端口设置都设置为低电平，以切断步进电机的电源，并达到降低能耗的目的。

上述实例是提供给熟悉本领域内的人员来熟悉和使用本发明的，熟悉本领域的人员可在不脱离本发明的发明思想的情况下，对上述实例进行修改和变化，因而本发明的保护范围不被上述实例所限，而应该是符合权利要求书所提到的创新特征的最大范围。

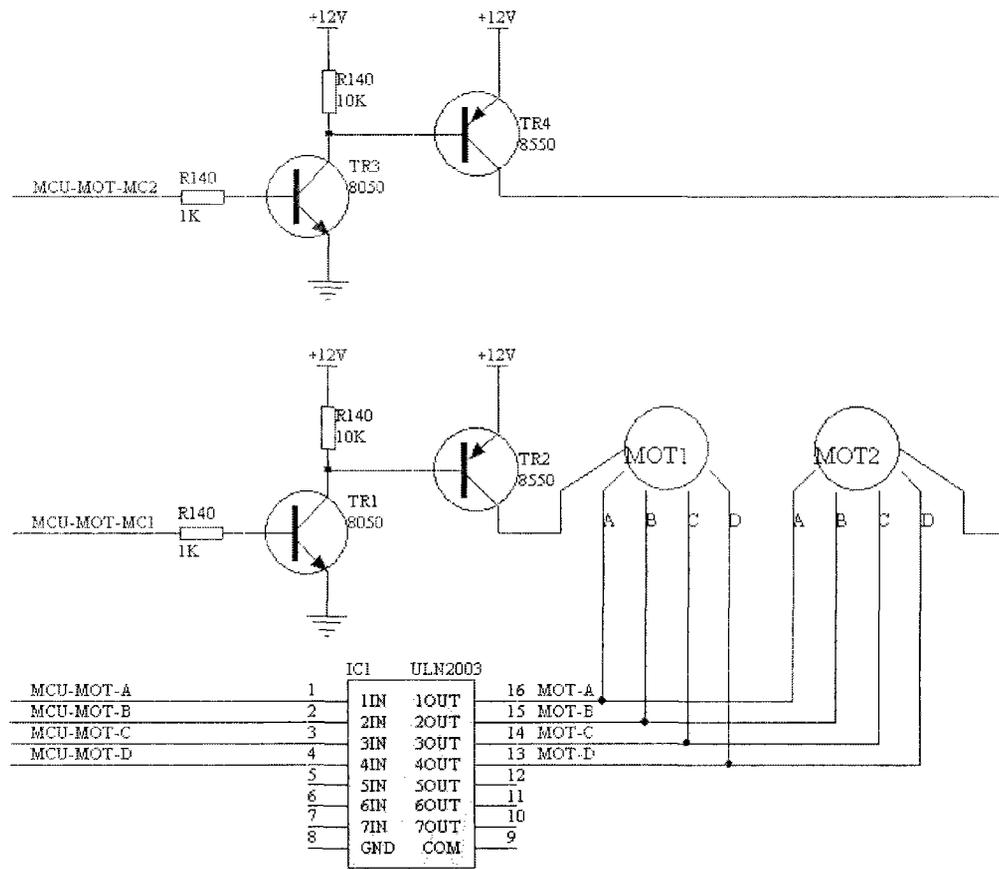


图 1