



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105099281 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410202534. 2

(22) 申请日 2014. 05. 14

(71) 申请人 英属维尔京群岛商鉍腾有限公司  
地址 英属维尔京群岛托土拉岛罗德城布莱克柏妮路邮政信箱 116 号海草屋

(72) 发明人 丘于川 林育圆

(74) 专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有限公司 35203

代理人 朱凌

(51) Int. Cl.

H02P 5/00(2006. 01)

B23Q 3/155(2006. 01)

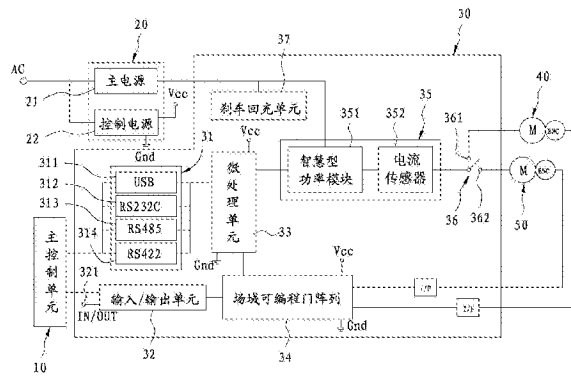
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

伺服马达驱动器

(57) 摘要

一种伺服马达驱动器,用以驱动两个以上的伺服马达,并包含一主控制单元、一电源单元及一伺服驱动模块。该伺服驱动模块包含一通讯接口单元、一输入/输出单元、一微处理单元、一场域可编程门阵列、一电流控制单元及一切换单元。该电流控制单元包含一智能型功率模块及一电流传感器。根据该微处理单元的命令数据,驱使该智能型功率模块控制该切换单元切换至其中一接点,以控制该切换单元启动任一个伺服马达,真正实现一台伺服驱动模块能控制多台伺服马达的目的。



1. 一种伺服马达驱动器, 供接设至少两个伺服马达, 且接受一主控制单元的讯号后而能驱动任一伺服马达动作, 进而使前述伺服马达以异步方式启动各自的受控体, 其特征在于, 该种驱动器包含一主控制单元、一电源单元及至少一伺服驱动模块:

该电源单元, 用以供给以下各单元所需的电力;

该伺服驱动模块, 包含一通讯接口单元、一输入 / 输出单元、一微处理单元、一场域可编程门阵列、一电流控制单元及一切换单元;

该通讯接口单元, 电连接在该主控制单元和该微处理单元之间, 用以作序列式双向传输数据;

该输入 / 输出单元, 电连接在该主控制单元和该场域可编程门阵列之间, 用以作数字 / 模拟数据的双向传递;

该场域可编程门阵列, 根据该等伺服马达的旋转角度与转速数据, 转换成数字旋转角度数据与数字转速数据, 以返送至该微处理单元作运算处理;

该微处理单元, 与该通讯接口单元和该场域可编程门阵列电连接, 并根据来自于该主控制单元的速度、位置及扭矩命令数据, 以及建入于该场域可编程门阵列的该伺服马达的旋转角度及转速数据, 运算出数字载波讯号, 用以异步操控该等伺服马达运转;

该电流控制单元, 包含一智能型功率模块及一用以检测电流量的电流传感器, 该智能型功率模块接收来自于该微处理单元输出的数字载波电流数据, 作电流功率放大处理, 用以启动该等伺服马达的运作;

该切换单元, 根据前述微处理单元的命令数据, 驱使该智能型功率模块控制该切换单元切换至其中一接点, 进而启动其中一个伺服马达运转。

2. 如权利要求 1 所述的伺服马达驱动器, 其特征在于: 该电源单元具有一主电源及一受电于该主电源的控制电源, 该主电源供给交流电给该智能型功率模块, 该控制电源则供给直流电该微处理单元及该场域可编程门阵列。

3. 如权利要求 1 所述的伺服马达驱动器, 其特征在于: 更包含一刹车回充单元, 接设在该电源单元的输出端, 当该伺服马达操作在减速状态, 能将电流回充至该电源单元。

4. 如权利要求 1 所述的伺服马达驱动器, 其特征在于: 该通讯接口单元有一通讯序列总线 USB、一 RS232C 串行传输埠、一 RS485 串行传输埠及一 RS422 串行传输端口, 而该通讯接口单元还可连接至以太网及其它工业控制网络接口, 如 Mechatrolink、EtherCAT、CANbus 等。

5. 如权利要求 1 所述的伺服马达驱动器, 其特征在于: 该切换单元为接点开关、无接点开关的任一种。

6. 一种伺服马达驱动器, 供接设至少两个伺服马达, 且接受一主控单元的讯号后而能驱动任一伺服马达动作, 进而使工具机的机具产生相对顺序动作的关系, 其特征在于, 该种驱动器包含一主控制单元、一电源单元及至少一伺服驱动模块:

该电源单元, 用以供给以下各单元所需的电力;

该伺服驱动模块, 包含一通讯接口单元、一输入 / 输出单元、一微处理单元、一场域可编程门阵列、一电流控制单元及一切换单元;

该通讯接口单元, 电连接在该主控制单元和该微处理单元之间, 用以作序列式双向传输数据;

该输入 / 输出单元,电连接在该主控制单元和该场域可编程门阵列之间,用以作数字 / 模拟数据的双向传递 ;

该场域可编程门阵列,根据该等伺服马达的旋转角度与转速数据,转换成数字旋转角度数据与数字转速数据,以返送至该微处理单元作运算处理 ;

该微处理单元,与该通讯接口单元和该场域可编程门阵列电连接,并根据来自于该主控制单元的速度、位置及扭矩命令数据,以及建入于该场域可编程门阵列的该伺服马达的旋转角度及转速数据,运算出数字载波讯号,用以异步操控该等伺服马达运转 ;

该电流控制单元,包含一智能型功率模块及一用以检测电流量的电流传感器,该智能型功率模块接收来自于该微处理单元输出的数字载波电流数据,作电流功率放大处理,用以启动该等伺服马达的运作 ;

该切换单元,根据前述微处理单元的命令数据,驱使该智能型功率模块控制该切换单元切换至其中一接点,进而启动其中一个伺服马达运转。

## 伺服马达驱动器

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种伺服驱动装置,且特别是有关于一种能以一台驱动器连接数台伺服马达,以达到节省成本的伺服马达驱动器。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着高效率、高质量生产技术的提升,使得机械设备已朝向快速化、系统化和自动化高速发展,相对的,机械设备各系统之间的关连性也越来越密切,且更加复杂化。

[0003] 以计算机数值控制工具机为例,其加工方式通常是依照所需加工工件规格大小来建立 CAD/CAM 指令程序,以规划设计出轮廓与刀具路径,机台的控制单元再解译出相对应的指令程序,并借由伺服驱动器将控制单元所解译的程序指令,以脉波命令或类比电压形式、或网络通讯型式驱动终端的伺服马达进行输出,并将伺服马达编码器讯号回授至伺服驱动器作闭回路控制,使工具机能准确完成所要加工的工件。

[0004] 而为了提高加工效率,在单一机台上增加轴数的多轴复合工具机,已成为近年来工具机产业的重要发展趋势,而在加工轴数增加的情况下,为了协调各轴的动作并监控机台的运作,多轴伺服控制系统乃应运而生,其常规做法是通过数字控制系统来操控多台伺服驱动器,每台伺服驱动器分别用来控制一轴的伺服马达。但这种模式由于是采用多台的伺服驱动器,势必会占用较多的机台空间与成本,常见的改善方案是将多台伺服驱动器以同轴电缆或光纤线来串连并排,但这种作法在实际上还是一台驱动器连接一台伺服马达,而非以一台驱动器连接数台伺服马达,所以整个伺服驱动系统并不能真正的节省空间与成本。

[0005] 此外,中国台湾公告第 I308819 号发明专利进一步地揭露了一种三合一的交流伺服驱动器,其主要是将数台马达所需的电源模块及控制模块放在同一个模块里,对于控制单元部分可以节省重复部分,如通讯接口、显示单元、输入/输出单元,而电源模块上的 IGBT 模块的总线电容量也可共享而减少,体积也可因此较原本数台电源模块的总合体积要来得小,并可有效节省成本、配线及安装时间。但是,在该电源模块中,需要控制数个伺服马达,就必须相对设置等数的换流器(Inverter)及电流传感器(Current Sensor),此法不但增加扩增电源模块的占用体积,且换流器为大电流、大功率的电路,价格相当高昂,因此在整个驱动系统的制造成本上,更是有增无减,不够经济与实惠。其次,在此电源模块内部虽设置有一可共享的煞车单元,以在电源总线的电压过高时,利用放电原理将其能量释放掉,但是,此举不但浪费电力,且不环保。

[0006] 综上所述,即使有号称可连接一对多台马达的伺服驱动器产品,但其设计却是以扩充电源模块来实现,如此,使得整个伺服驱动系统在效能、成本及体积的节省上,并不会产生太大的效果之外,相反地却衍生高制造成本,同时亦可能耗费配线与安装的工时的困扰。

## 发明内容

[0007] 本发明所提供的一种伺服马达驱动器,利用一个智能型功率模块控制一切换单元以分别驱动数台伺服马达,不但不须扩充电源,且在制造成本及体积上亦可有效地节省,以真正实现一台伺服驱动器控制多台伺服马达的使用目的与功效。

[0008] 本发明的伺服马达驱动器,在电源单元的输出端上接设有一刹车回充单元,以使得伺服马达操作在减速状态,利用充电原理将电流回充至电源单元,达到节能的使用目的,使兼具有环保效益。

[0009] 为达上述目的,本发明的解决方案是:

本发明所提出的一种伺服马达驱动器,供接设至少两个伺服马达,且接受一主控制单元的讯号后而能驱动任一伺服马达动作,进而使前述伺服马达以异步方式启动各自的受控体,该种驱动器包含一主控制单元、一电源单元及一伺服驱动模块。该电源单元,用以供给以下各单元所需的电力。该伺服驱动模块,包含一通讯接口单元、一输入/输出单元、一微处理单元、一场域可编程门阵列、一电流控制单元及一切换单元。该通讯接口单元,电连接在该主控制单元和该微处理单元之间,用以作序列式双向传输数据。该输入/输出单元,电连接在该主控制单元和该场域可编程门阵列之间,用以作数字/模拟数据的双向传递。该场域可编程门阵列,根据该等伺服马达的旋转角度与转速数据,转换成数字旋转角度数据与数字转速数据,以返送至该微处理单元作运算处理。该微处理单元,与该通讯接口单元和该场域可编程门阵列电连接,并根据来自于该主控制单元的速度、位置及扭矩命令数据,以及建入于该场域可编程门阵列的该伺服马达的旋转角度及转速数据,运算出数字载波讯号,用以异步操控该等伺服马达运转。该电流控制单元,包含一智能型功率模块及一用以检测电流量的电流传感器,该智能型功率模块接收来自于该微处理单元输出的数字载波电流数据,作电流功率放大处理,用以启动该等伺服马达的运作。该切换单元,根据前述微处理单元的命令数据,驱使该智能型功率模块控制该切换单元切换至其中一接点,进而启动其中一个伺服马达运转。

[0010] 依照上述的伺服马达驱动器,其中,该电源单元具有一主电源及一受电于该主电源的控制电源,该主电源供给交流电给该智能型功率模块,该控制电源则供给直电流该微处理单元及该场域可编程门阵列。

[0011] 依照上述的伺服马达驱动器,其中,更包含一刹车回充单元,接设在该电源单元的输出端,当该伺服马达操作在减速状态,能将电流回充至该电源单元。

[0012] 依照上述的伺服马达驱动器,其中,该通讯接口单元有一通讯序列总线(USB)、一RS232C串行传输埠、一RS485串行传输埠及一RS422串行传输端口,而该通讯接口单元还可连接至以太网及其它工业控制网络接口,如 Mechatrolink、EtherCAT、CANbus 等。

[0013] 依照上述的伺服马达驱动器,其中,该切换单元为接点开关、无接点开关的任一种。

[0014] 而本发明所提出的另一种伺服马达驱动器,供接设至少两个伺服马达,一种伺服马达驱动器,供接设至少两个伺服马达,且接受一主控单元的讯号后而能驱动任一伺服马达动作,进而使工具机的机具产生相对顺序动作的关系,该种驱动器包含一主控制单元、一电源单元及至少一伺服驱动模块。该电源单元,用以供给以下各单元所需的电力。该伺服驱动模块,包含一通讯接口单元、一输入/输出单元、一微处理单元、一场域可编程门阵列、

一电流控制单元及一切换单元。该通讯接口单元,电连接在该主控制单元和该微处理单元之间,用以作序列式双向传输数据。该输入/输出单元,电连接在该主控制单元和该场域可编程门阵列之间,用以作数字/模拟数据的双向传递。该场域可编程门阵列,根据该等伺服马达的旋转角度与转速数据,转换成数字旋转角度数据与数字转速数据,以返送至该微处理单元作运算处理。该微处理单元,与该通讯接口单元和该场域可编程门阵列电连接,并根据来自于该主控制单元的速度、位置及扭矩命令数据,以及建入于该场域可编程门阵列的该伺服马达的旋转角度及转速数据,运算出数字载波讯号,用以异步操控该等伺服马达运转。该电流控制单元,包含一智能型功率模块及一用以检测电流量的电流传感器,该智能型功率模块接收来自于该微处理单元输出的数字载波电流数据,作电流功率放大处理。该切换单元,根据前述微处理单元的命令数据,驱使该智能型功率模块控制该切换单元切换至其中一接点,进而启动其中一个伺服马达运转。

[0015] 采用上述方案收,相较于现有一对多台马达的伺服驱动器产品,是以扩充电源模块来实现,而更增加成本与扩增占用体积的问题;本发明的伺服马达驱动器,根据微处理单元的命令数据,利用一个智能型功率模块控制一切换单元以分别驱动数台伺服马达,不但无须扩充电源,且在制造成本及体积上亦可有效地节省,以真正实现一台伺服驱动器控制多台伺服马达的使用目的与功效。其次,本发明更在该电源单元的输出端上接设有刹车回充单元,以使得伺服马达操作在减速状态,利用充电原理将电流回充至电源单元,达到节能的使用目的,使兼具有环保效益。

#### 附图说明

[0016] 图1为本发明的伺服马达驱动器的电路方块流程图;

图2为本发明的伺服马达驱动器的结构配置图;

图3为本发明运用在刀库和换刀臂上的组合侧视图;

图4为本发明的伺服马达驱动器的另一结构配置图。

#### [0017] 【符号说明】

10 主控制单元	20 电源单元
21 主电源	22 控制电源
30 伺服驱动模块	31 通讯接口单元
311 通讯序列总线	312 串行传输端口
313 串行传输埠	314 串行传输埠
32 输入/输出单元	321 端部
33 微处理单元	34 场域可编程门阵列
35 电流控制模块	351 智能型功率模块
352 电流传感器	36 切换开关
361 第一接点	362 第二接点
37 刹车回充单元	40 伺服马达
50 伺服马达	60 伺服马达
100 工具机	110 换刀臂
120 刀库	130 刀具

140 主轴

150 刀具。

### 具体实施方式

[0018] 为了进一步解释本发明的技术方案,下面通过具体实施例来对本发明进行详细阐述。

[0019] 参照图 1、图 2 所示,本发明的伺服马达驱动器,供接设至少两个伺服马达 40、50,且接受一主控制单元 10 的讯号后而能驱动任一伺服马达 40、50 动作,进而使前述伺服马达 40、50 以异步方式启动各自的受控体(工具机)。该种驱动器包含一主控制单元 10、一电源单元 20 及至少一伺服驱动模块 30。由于工具机的种类众多,以下的具体实施例将以 CNC 工具机的刀库及换刀凸轮箱的控制动作进行说明,但专利范围并不以此为限。

[0020] 该主控制单元 10,为工具机的主要控制系统。

[0021] 该电源单元 20,用以供给以下各单元所需的电力。该电源单元 20 具有一主电源 21 (Main Power) 及一受电于该主电源 21 的控制电源 22 (Control Power)。

[0022] 该伺服驱动模块 30,包含一通讯接口单元 31、一输入/输出单元 32、一微处理单元 33、一场域可编程门阵列 34、一电流控制单元 35 及一切换单元 36。

[0023] 该通讯接口单元 31,电连接在该主控制单元 10 和该微处理单元 33 之间,用以作序列式双向传输数据。该通讯接口单元 31 有一通讯序列总线 311(USB)、一 RS232C 串行传输埠 312、一 RS485 串行传输埠 313 及一 RS422 串行传输埠 314。此外,该通讯接口单元 31 更可透过以太网路及其它工业控制网络接口的连接,以作远程监控的运用,如 Mechatrolink、EtherCAT、CANbus 等。

[0024] 该输入/输出单元 32,电连接在该主控制单元 10 和该场域可编程门阵列 34 之间,用以作数字/模拟数据的双向传递。而该输入/输出单元 32 更具有另一端部 321 (IN/OUT),以使该输入/输出单元 32 可以让该微处理单元 33 接收外部的输入信号,或直接控制输出信号。应用上,信号输入部分可以连接 Sensor、Switch、Button...等,信号输出部分可连接控制电磁阀、继电器...等,也可以和外部计算机做简单的交握通信(Handshake)。

[0025] 该场域可编程门阵列 34 (Field-Programmable Gate Arrays, FPGA),由该控制电源 22 (Vcc)提供电力。该场域可编程门阵列 34 是根据该等伺服马达 40、50 的旋转角度与转速数据,转换成数字旋转角度数据与数字转速数据,以返送至该微处理单元 33 作运算处理。此外,依据输出控制模式的不同,可对该场域可编程门阵列 34 作现场编程来改变组态设定,以控制工具机不同运作模式,此为现有功能,不再详述。

[0026] 该微处理单元 33,由该控制电源 12 (Vcc)提供电力。该微处理单元 33 与该通讯接口单元 31 和该场域可编程门阵列 34 电连接,并根据来自于该主控制单元 10 的速度、位置及扭矩命令数据,以及建入于该场域可编程门阵列 34 的该伺服马达 40、50 的旋转角度及转速数据,运算出数字载波讯号,用以异步操控该等伺服马达 40、50 运转。

[0027] 该电流控制单元 35,包含一智能型功率模块 351 及一电流传感器 352 (Current Sensor)。该智能型功率模块 351 (Intelligent Power Module, IPM),由该主电源 21 供应交流电力。该智能型功率模块 351 接收来自于该微处理单元 33 输出的数字载波电流数据,作电流功率放大处理,再经由电流传感器 352 转成电压信号,以返回该微处理单元 33 处理。

[0028] 该切换单元 36,根据前述微处理单元 33 的命令数据,驱使该智能型功率模块 351

控制该切换单元 36 切换至其中一接点,进而启动其中一个伺服马达(40 或 50)运转。本发明中,该切换单元 36 是一切换开关,并具有一第一接点 361 及第二接点 362,该第一接点 361 连接于该伺服马达 40,该第二接点 362 连接于该伺服马达 50。该切换开关使用为一般接点开关、硅控整流开关(无接点开关)的任一种,皆可达到相同功效,不再多加详述。

[0029] 因此,如图 1 至图 3 所示,实现在工具机的用为刀库换刀的运用例上,该伺服马达 40 作为驱动刀库的刀盘的取刀作业,而该伺服马达 50 作为驱动退刀、换刀作业。当工具机 100 的一换刀臂 110 欲进行换刀时,来自该主控制单元 10 的执行命令(速度、位置、扭矩命令数据),将通过该通讯接口单元 31 将命令数据送至该微处理单元 33,该微处理单元 33 再根据来自于该主控制单元 10 的速度、位置及扭矩命令数据,以及建入于该场域可编程门阵列 34 的该伺服马达 40 的旋转角度及转速数据,运算出数字载波讯号,经过该置智能型功率模块 351 作功率放大处理,并令该切换开关 36 切换至一第一接点 361,立刻启动该伺服马达 40,刀库 120 开始旋转以进行选刀,执行选刀的过程中,该伺服驱动模块 30 接着命令该切换开关 353 切换至第二接点 362,以启动该伺服马达 50,这时该换刀臂 110 开始退刀(刀具 130),当主轴 140 上的刀具 130 退下的当时,该刀库 120 也同时完成选刀作业,另一刀具 150 已向下旋转至定位,再进行换刀作业,即完成。

[0030] 据上可知,就前述所列举的实施样态,本发明利用一个伺服驱动模块 30,即可控制两台以上的伺服马达 40、50,以异步的方式来控制选刀、退刀、换刀的动作,并达到快速换刀的目的与功效,针对现有工具机其刀库和换刀臂各别使用一组驱动器与伺服马达来驱动势必大幅提高成本的控制方式,本发明不但更节省制造、设备成本,机具数量更为简化,让配置组装上更容易。

[0031] 而且,该伺服驱动模块 30 利用该智能型功率模块 351 配合该切换单元 36 的设置,即可达成该等伺服马达 40、50 的开关,且因该智能型功率模块 351 整合了控制功能、绝缘闸双极性晶体管(IGBT)开关、保护电路等功能,并拥有体积小、质量稳定且价格低廉的各项优点,而该切换单元 36 的组配容易,模块化的设置也可使整个工具机系统的配线更精简。

[0032] 另外,该伺服驱动模块 30 更包含一刹车回充单元 37(Revive Brake Regeneration),该刹车回充单元 37 接设在该电源单元 20 的输出端上,当该伺服马达 40、50 操作在减速状态,利用充电原理以将电流回充至该电源单元 20,兼具有充电与节电的功能,更符合环保效益。

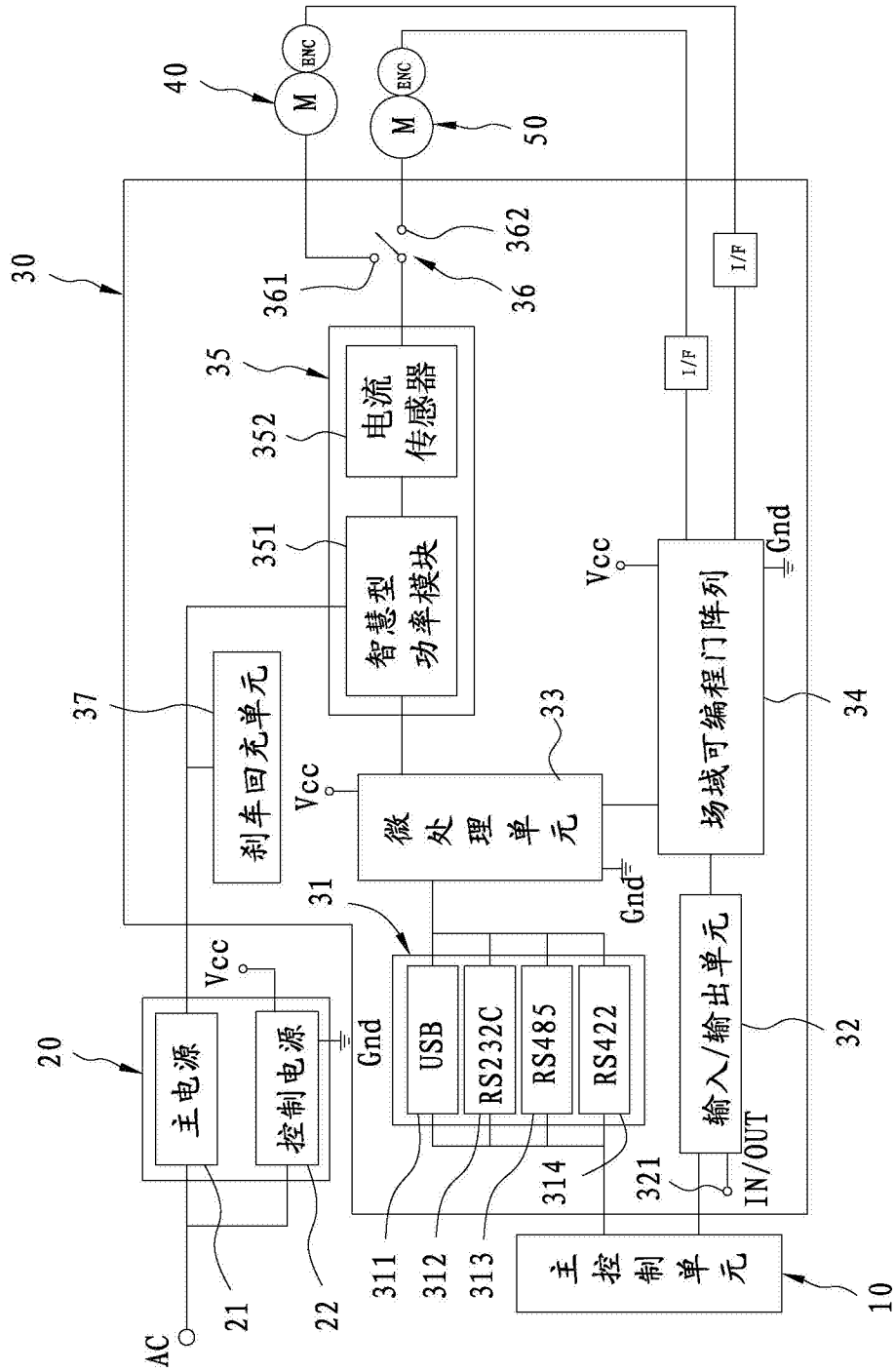
[0033] 值得一提的,前述图 2 中所列举的实施例,是以单一伺服驱动模块 30 控制两个伺服马达 40、50,以分别驱动刀库作选刀和驱动换刀臂执行退刀换刀的运用。如图 4 所示,因应现今多轴工具机的需求,以及各式机具的搭配运用,实施上更可使用单一伺服驱动模块 30 来控制三个伺服马达 40、50、60,甚至更多,如此,即可让工具机在多轴控制运作上、制造成本上更为简便,更节省成本,且有效降低制造使用成本。

[0034] 归纳上述,相较于现有一对多台马达的伺服驱动器产品,是以扩充电源模块来实现,而更增加成本与扩增占用体积的问题;本发明的伺服马达驱动器,根据微处理单元的命令数据,利用一个智能型功率模块控制一切换单元以分别驱动数台伺服马达,不但不须扩充电源,且在制造成本及体积上亦可有效地节省,以真正实现一台伺服驱动器控制多台伺服马达的使用目的与功效。其次,本发明更在该电源单元的输出端上接设有刹车回充单元,以使得伺服马达操作在减速状态,利用充电原理将电流回充至电源单元,达到节能的使用



目的,使兼具有环保效益。

[0035] 本发明前述实施例虽是列举运用在工具机上,当然也可运用于各式机具上,其运用模式相同,此不再多加说明。上述实施例和图式并非限定本发明的产品形态和式样,任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。



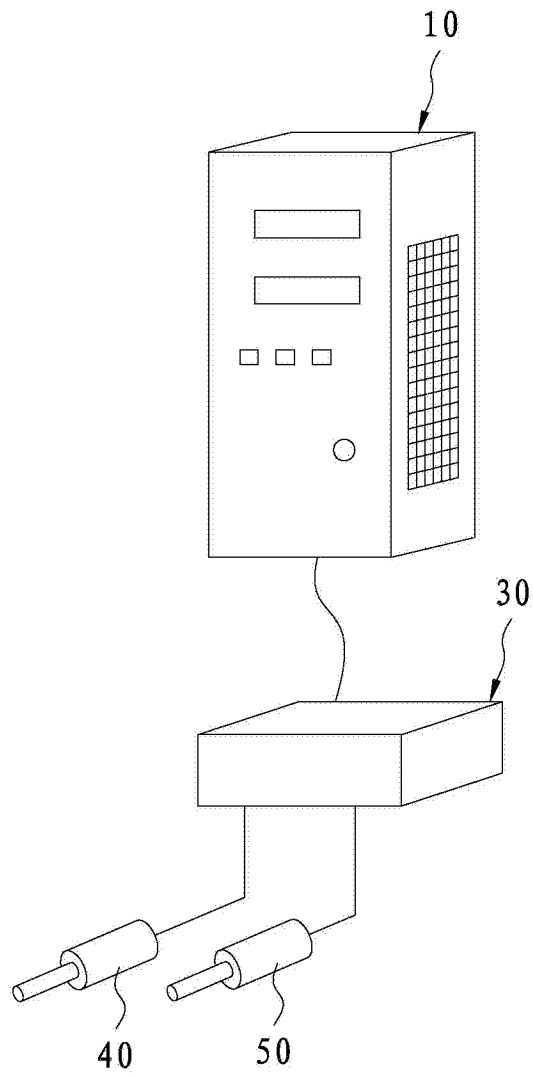


图 2

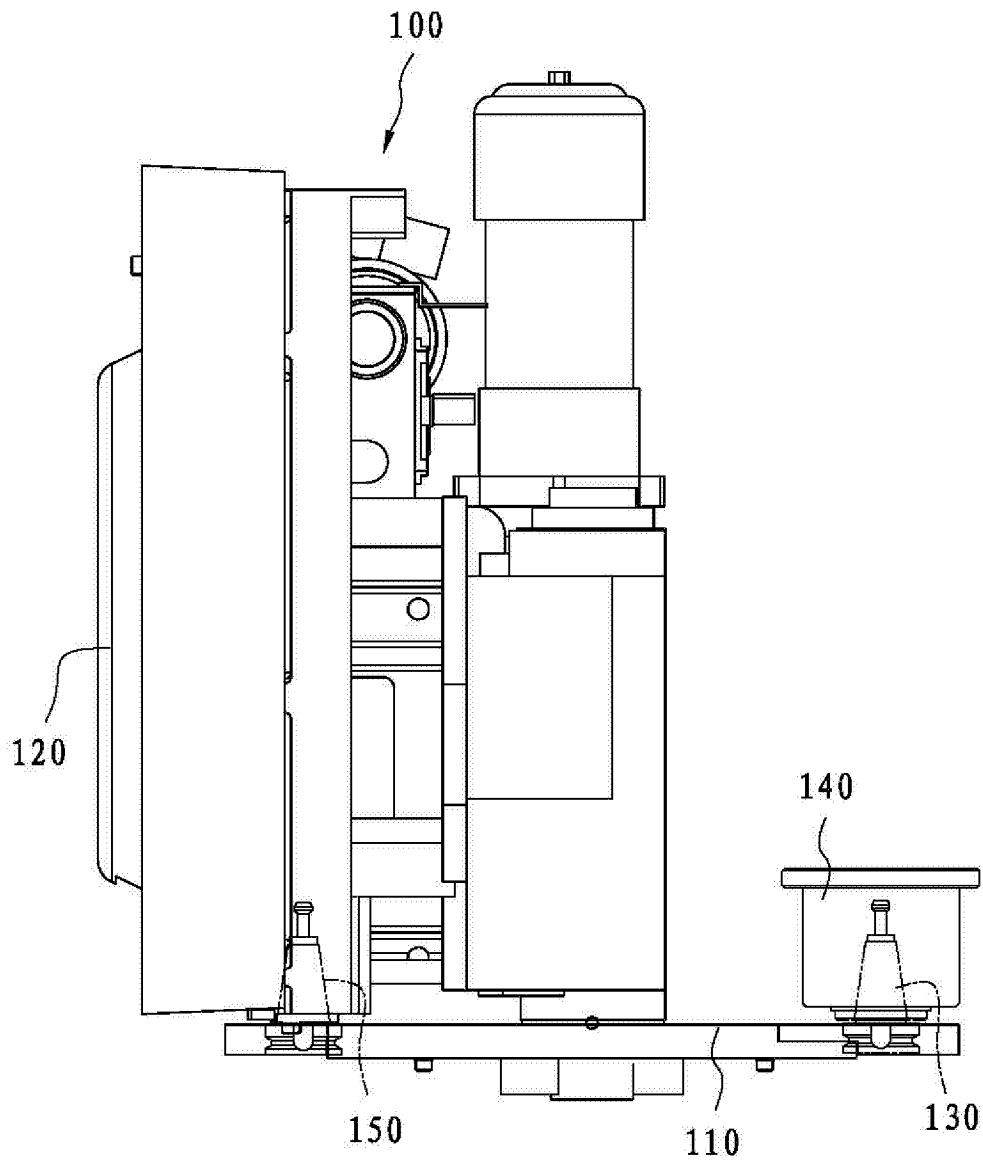


图 3

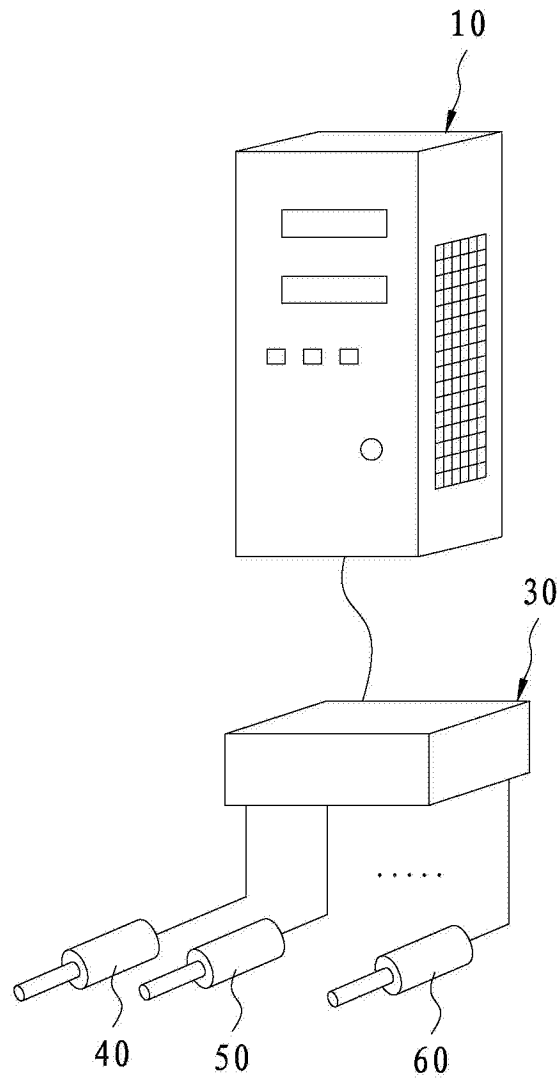


图 4