

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G05B 19/418 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620018711.2

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 2879256Y

[22] 申请日 2006.3.30

[21] 申请号 200620018711.2

[73] 专利权人 西门子(中国)有限公司

地址 100102 北京市朝阳区望京中环南路 7 号

[72] 设计人 奥利弗·希尔 马库什·荣特
阿明·阿姆莱茵

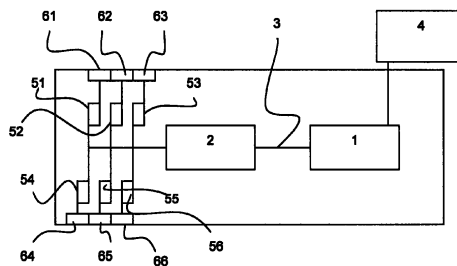
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 实用新型名称

控制器

[57] 摘要

一种控制器，可用于自动控制设备和运动控制设备，包括第一处理单元和第二处理单元。第一处理单元具有一个主控制器，用于完成控制器的主要的控制和通信过程；第二处理单元可具有多种类型的多个 I/O 端口及处理这些端口信号的电路部分，主要用于与受控设备的通信。还可以在第二处理单元上连接至少一个扩展模块电路板，通过其与其它类型的和/或更多的受控设备进行通信。



1, 一种控制器, 用于自动控制设备和运动控制设备, 包括至少一个输入/输出线路, 其特征在于还包括:

1) 第一处理单元(1), 包括通信元件; 所述的通信元件具有用于从输入端口接受数据的输入端口, 以及用于向控制器之外发送数据的输出口; 以及

计算元件, 所述的计算元件用于处理包括来自输入端口的输入和输出数据和用户指令数据, 并将用于自动控制的输出数据送往所述的通信元件, 以及

2) 第二处理单元(2), 包括至少一个输入/输出端口及处理这些端口信号的电路部分, 与所述的第一处理单元(1)相连, 用于在其所连接的受控设备与所述的第一处理单元(1)之间传送数据。

2, 如权利要求1所述的控制器, 其特征在于在所述的第二处理单元(2)上连接至少一个扩展模块电路板, 用于与其它类型的和/或更多的受控设备进行通信。

控制器

一、技术领域

本发明涉及一种电子控制设备。更具体地说，涉及一种用于自动化、机床控制等领域的控制设备。

二、已有技术

每一个自动化设备或数控设备都具有控制器。控制器接受所需的控制指令、受控设备的反馈信息，计算有关的运动或加工参数，向有关的受控设备输出运动或加工指令。这些受控设备由于用途不同，工况不同，输入和输出端的种类和数量也不同，因此，有关的控制器要相应于这些具体情况。

控制器可以采用专门设计的、模块化的控制板，而且目前此领域普遍将所需的控制功能都集成在一个控制板上。根据这种方案，控制器包括一个控制模块，该控制模块集成了输入、计算、通信、监视以及输出等多种功能。这种单一化的模块结构可以简化整个设备的装配过程，其制造成本也相应地得到了降低。

但是，单一化模块结构一个缺点是这类单一化的模块结构往往是针对具体的受控设备所开发的，缺乏与众多受控设备的匹配性。在实际中，如果受控设备的数量、端口等发生较大变化，与控制板上的接口也就不再匹配，因此这种现成的控制板就无法直接适用于改变了的受控设备，而必须要对其进行必要的改造，而这种改造需要时间和成本。

三、实用新型方案

因此，本实用新型的一个目的在于提供一种与具有不同种类和数量的端口的受控设备进行匹配的控制器。

通过深入地分析已有技术控制模块的功能和 workflows，申请人提出了一种双模块的控制器结构，采用相互连接的两个模块来进行相应的控制操作，并将主要的输入和输出功能集成在其中的一个模块上。

根据本实用新型的一个方面，本实用新型提供了一种控制器，用于自动控制设备和运动控制设备，包括至少一个输入/输出线路，其特征在于还包括：

- 1) 第一处理单元，包括通信元件；所述的通信元件具有用于从输入端口接受数据的输入口，以及用于向控制器之外发送数据的输出口；以及
计算元件，所述的计算元件用于处理包括来自输入端口的输入和输出数据和用户指令数据，并将用于自动控制的输出数据送往所述的通信元件，以及
- 2) 第二处理单元，包括至少一个输入/输出（I/O）端口及处理这些端口信号的电路部分，一个通讯线与所述的第一处理单元相连，用于在其所连接的受控设备与所述的第一处理单元之间传送数据。

例如，对于一个数控设备，第一处理单元具有一个控制部分，包括带 CPU 的微控制器单元和/或运动控制元件。

所述的第二处理单元上的硬件具有至少一个端口与所述的通讯线（例如 SPI（Serial Peripheral Interface）串行通讯总线）相连，并且其上的软件负责管理在所述的通讯线与第一处理单元之间所传送的数据，这些数据也包括在第二处理单元内部传输的数据。

所述的用户指令数据代表着用户对该受控设备所期望执行的、自动控制或动作控制数据；这些数据可以是预先存储在控制器的一个存储元件之中，也可以是在受控设备工作时通过其输入端口以及进一步通过所述的通信元件进行输入的数据。

所述的第一处理单元和第二处理单元可以处于一块整体的电路板框架上，但第二处理单元部分的结构可使其方便地从该电路板上拆下来。例如，可以将第二处理单元以插接或螺钉连接的方式固定在所述的电路板框架上。

也可以将第二处理单元以插接、螺钉连接等本领域技术人员熟知的方式直接固定在第一处理单元上。

优选的方案是，所述的第一处理单元和第二处理单元分别设置在一块电路板上。通过更换带有第二处理单元的那块电路板，可以使连接器更好地适应多种或多个不同的受控设备的需要。作为一种具体的方案，例如可以将第二处理单元部分插入和/或扣合在控制器的外框上，或者扣合在所述的第一处理单元上。

根据本实用新型的一个具体的方面，所述的通讯线为一个通讯总线，例如一个 SPI 串行总线。所述的第一处理单元和第二处理单元之间通过内部的通讯总线（例如一个串行的 SPI 线）进行连接。所述的 SPI 是串行总线的一种，例如可以是 RS232, RS485 等串行总线。

根据本实用新型的一个进一步的方面，可以用扩展接口数量的方法来使第二处理单元与其它类型的和/或更多数量的设备进行通信。

在本实用新型中，同样可以为第一处理单元配置一些 I/O 口，例如一些较为常用的 I/O 口；但本实用新型技术方案的要点是把至少大部分需要灵活配置的 I/O 口设置在第二处理单元上。

所述的第一处理单元还可与一个人机界面设备相连（例如一个标准的商用监视器）。当所述的第一处理单元具有图形处理功能时，所述的监视器甚至可以没有图形处理功能，而只要具有基本的显示功能即可。

四、附图说明

图 1 为本实用新型一种控制器的原理图；

图 2 为本实用新型一种控制器中一个三层电路板的示意图；

图 3 示出了本实用新型一种控制器中 CPU 主板的示意图；

图 4 示出了本实用新型一种控制器中一个 I/O 板的示意图；

图 5 为本实用新型一种控制器中一个 I/O 板的另一个示意图；

图 6 示出了本实用新型一种控制器中一个扩展板的示意图。

五、具体实施方式

根据本实用新型控制器的一个具体的方案，第一处理单元分别具有执行数控和人机界面操作的部分，第二处理单元具有包括执行 I/O 操作的部分。其中，第一处理单元用于控制和计算与受控设备有关的通信过程，第二处理单元主要用于执行与外界受控设备的通信。

在本实用新型中，在描述控制器内部流程时所述的“操作”指传输承载有关的功能、指令的数据。

图 1 示出了本实用新型一种控制器的原理。图中，数字标号 1 为第一处理单元，2 为第二处

理单元, 3 为连接第一处理单元 1 与第二处理单元 2 的一条串行通讯总线, 4 为一个人机界面设备, 51 至 56 分别为与所述的第二处理单元 2 相连的一个 I/O 接口电路, 这些 I/O 接口电路中的每一个又分别与控制器中与外界相连的接口插槽 61 至 66 中的一个相应的接口插槽相连。

本实施例中采用第一处理单元和第二处理单元, 将所有的计算、控制和通信任务预先设计好由这两个单元来进行处理。

其中, 第一处理单元为主控单元, 其 CPU 为一个主 CPU, 运算速度较快, 起到控制全局的作用。

可以将一个人机界面设备 4 (例如一台监视器) 与第一处理单元 1 相连, 用于监视该控制器、受控设备等的状态和/或过程信息。

第二处理单元中的 CPU (图中未示出) 作为控制器的一个辅助 CPU (例如为一种带 CPU 的微控制器), 主要执行与外界受控设备及第一处理单元联系的任务。它内部可集成较多的外设控制器。根据需要, 它可以集成 USB 控制器、D/A 转换器、A/D 转换器、各类 I/O 口, MMC 卡 (多媒体卡) /SD 卡 (secure digital card) 驱动器, 等等。借助于这些 I/O 端口以及 D/A 和 A/D, 第二处理单元与各个输入输出电路之间可以直接连接。

如果第二处理单元上所带的 I/O 口以及 D/A 和 A/D 不够用, 可以采用一个以上的扩展模块来容纳更多的受控设备。

例如, 一种手段是, 用一个 SPI 串行口将第二处理单元 PU2 与若干个 D/A 和 A/D 转换器相连, 再进一步与控制器中的 I/O 电路相连。另一种手段是, 用一个 SPI 串行口将第二处理单元与一个 I/O 控制器相连, 该 I/O 控制器再与更多的 I/O 口相连。

第一处理单元与第二处理单元之间可以通过并行方式相连, 这种连接方式的控制器数据交换速度较快, 但由于并行方式的信号通常较多, 对整体上控制器的性能有一定的影响。

因此, 第一处理单元与第二处理单元之间优选地由串行口 (例如 SPI 口) 进行连接。可以采用的串行方式包括 SSI, RS232, RS485 等。

图 2 至图 4 为由三块电路板叠合而成的、本实用新型一种控制器的示意图。其中, 图 2 示出

了本实用新型一种三块电路板的叠层结构。

图 2 中，最上面的是一块扩展模块板 PCB3，中间是一块 CPU 板 PCB2，在其下为一块 I/O 板 PCB1。三块电路板的上面（图中未示出）具有 CAN 总线。三块板之间具有通信线使彼此之间可以传送信号。

图 3 示出了本实用新型控制器中包括第一处理单元 1 的一个 CPU 电路板的一个例子，该 CPU 电路板位于 CAN 总线扩展板之下，主要负责完成流程管理、数据处理和与总线的通信工作。图 3 中，中间部分为第一处理单元 1，包括一个 ARM9 CPU，以及与该 CPU 相连的一个以太网控制器、两个 SDRAM（SDRAM1， SDRAM2）和一个闪存（FLASH）。其中，主板由一个 24V 直流电源 7 供电；该直流电源 7 不仅向主板供电，还通过图中 CPU 板右侧的两个接口向其下面的 I/O 接口板供电。图中 CPU 板的下侧设置了一个键盘接口、一个 LCD 接口和一个 CAN 总线板连接器接口，CPU 板与其上方的 CAN 总线板就是通过此 CAN 总线板连接器接口进行通信的。图中 CPU 板的左侧设置了两个 RS485 串行总线的接口、两个 USB 口（USB_A 和 USB_B）、一个以太网接口以及一个 SD/MMC 接口。

图 4 示出了图 2 中控制器所包含的三个电路板中最下面的 I/O 板 PCB2。如图 4 所示，该 I/O 板上具有一个 24 个数字输入口、2 个模拟输入口、4 个用于温度测量的 PT100 输入口、16 个继电器输出口、2 个隔离的模拟输出口、16 个 24V 三极管输出口。CPU 主板 PCB2 通过一个端口向该 I/O 板 PCB3 供电，并通过另一个端口与 PCB3 上的两个 I/O 控制器，即 I/O 控制器 10 和 I/O 控制器 20 进行通信。由于一个控制器没有足够的管脚与这么多需要的端口相连，所以这里用了两个控制器。如果用户需要更多种类和数量的端口，可以通过 SPI 总线用扩展更多的 I/O 控制器的方式来满足这种需要。当然，这种设置需要根据主控制器 1 的容量速度来配置适当数量的 I/O 控制器。另外，图 4 中的 I/O 板 PCB3 上还有 4 个 SPI 接口，用于扩展其它带有 SPI 接口的器件，比如另一个 I/O 控制器。

图 5 示出了本实用新型 I/O 接口电路板 PCB2（例如图 4 所示的 PCB2）的一个具体例子。可以把它视为包括图 4 中的功能在电路上的一种实现形式。

图 6 示出了图 2 中三个叠合的电路板结构中最上面的扩展电路板 PCB3 的一个例子。图中示出了 3 个 CAN 总线控制器以及所产生的 3 个总线通道。这个扩展板通过地址数据总线与主控制器电路板 PCB1 相连。也就是说 PCB1 上预留了一个并行通讯口，用来扩展其与其它功能模块的连接。需要注意的是并行口易受干扰，长线传输时信噪比指标会下降，所以本例中采用的

是板对板直插的连接器结构。

采用本实用新型的控制器，可以很容易地通过更换第二处理单元的方式，使新的控制器匹配于接口类型和/或数量改变了的受控设备。

本实用新型的控制器可广泛地用于各种工业控制设备，如工业自动化成套设备的终端、数控机床等设备。

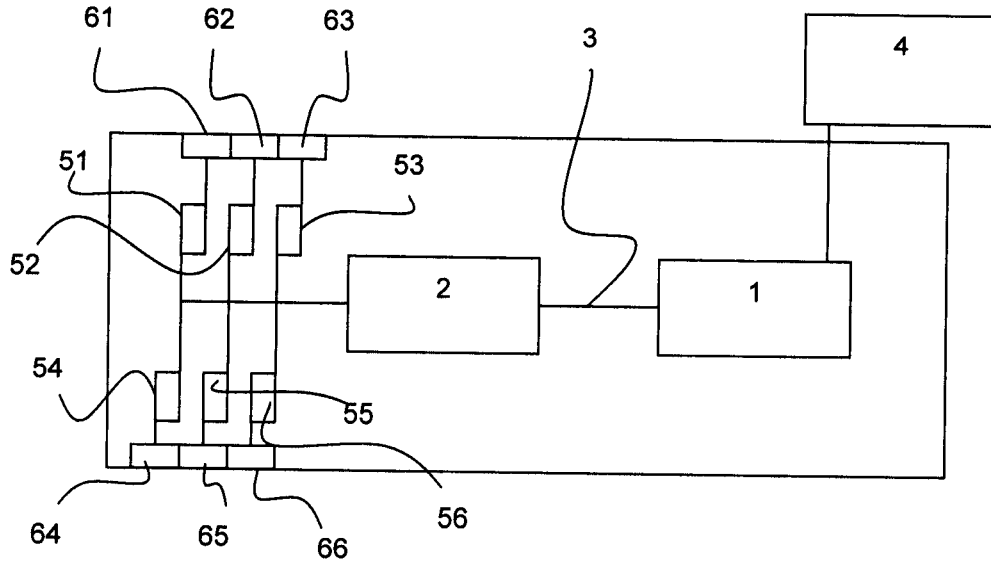


图 1

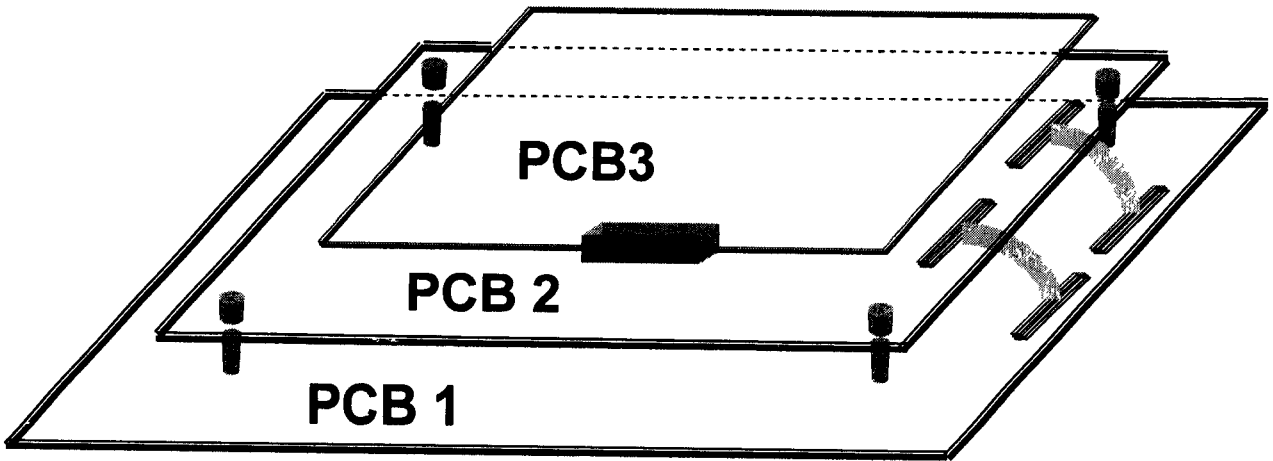


图 2

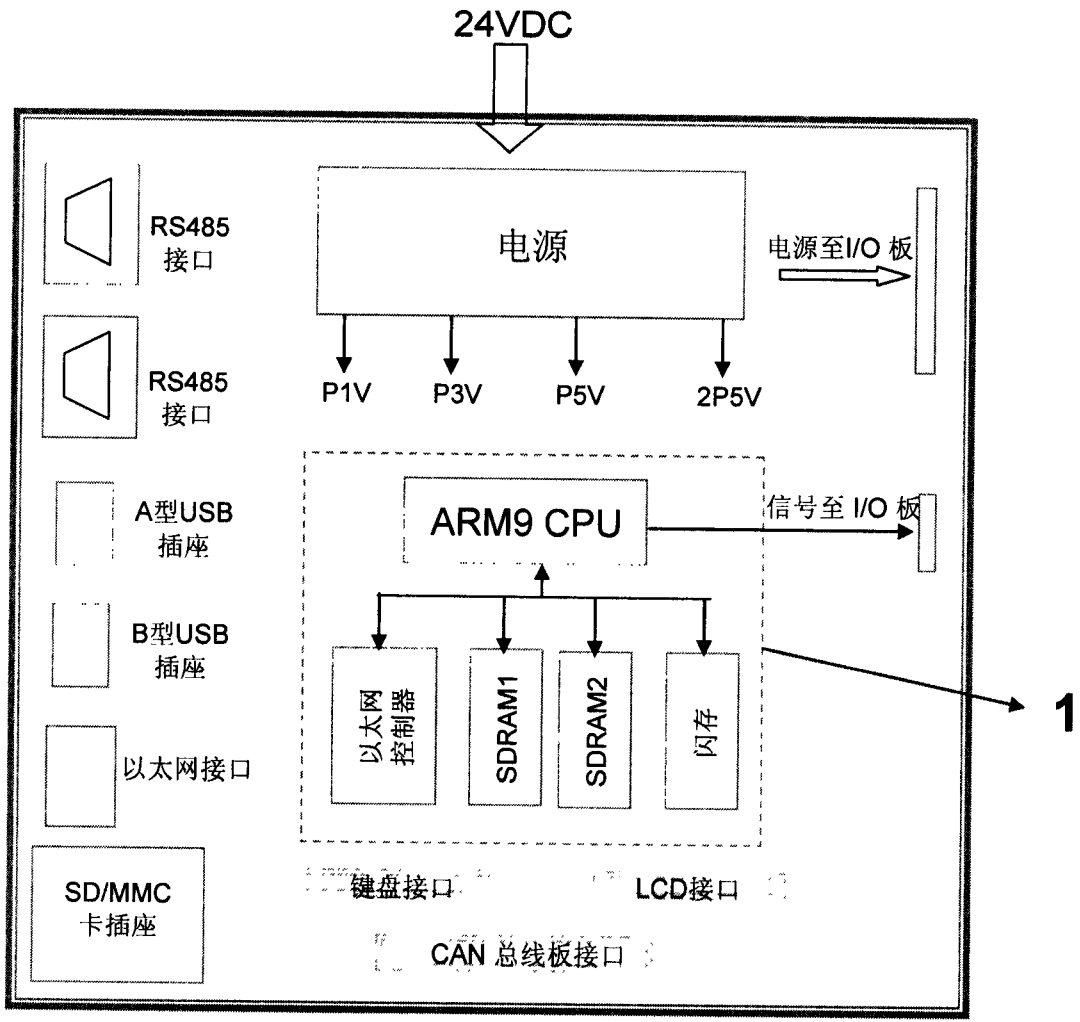


图 3

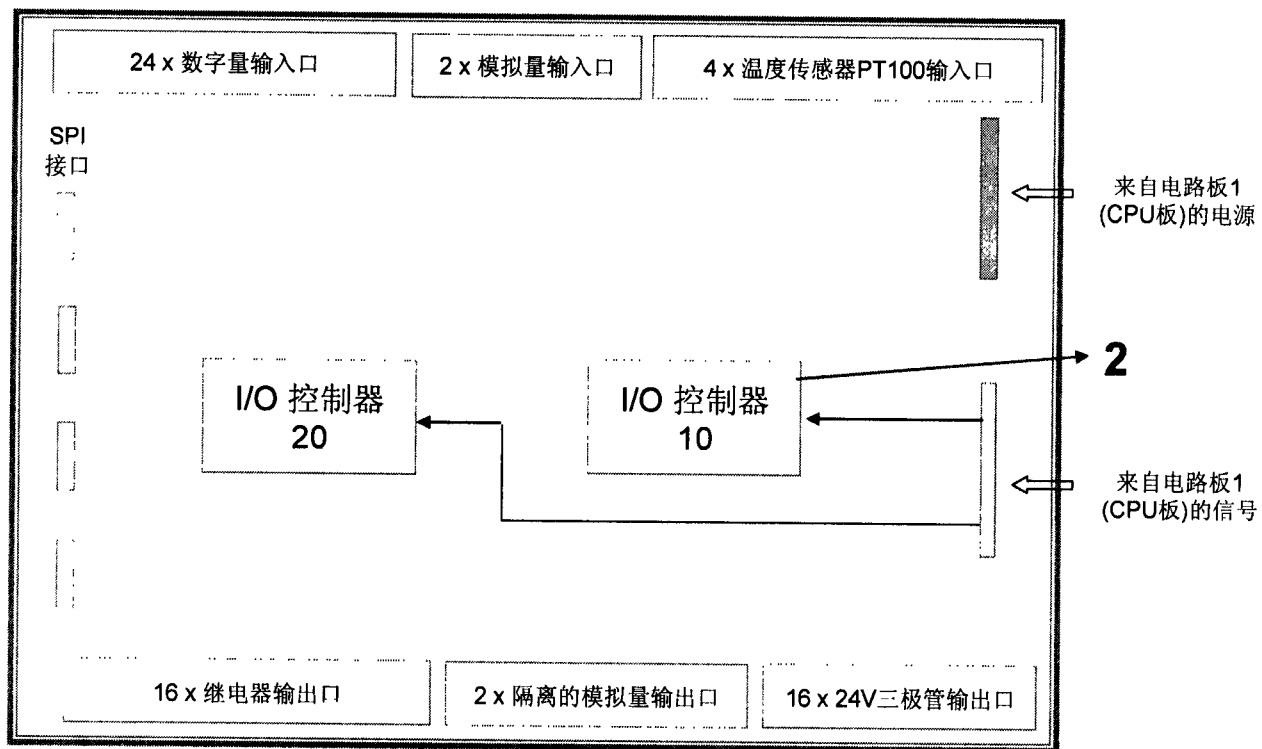


图 4

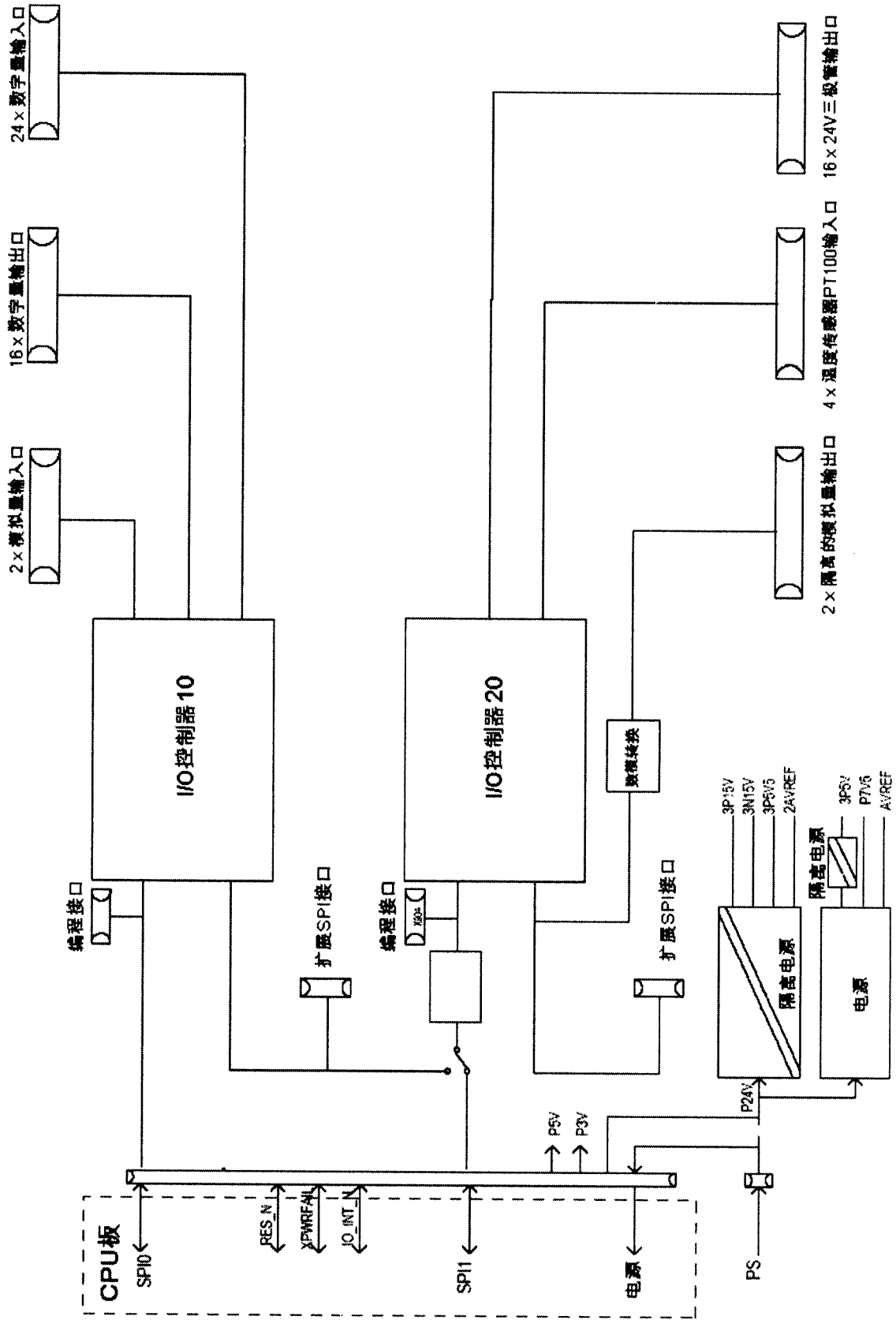


图 5

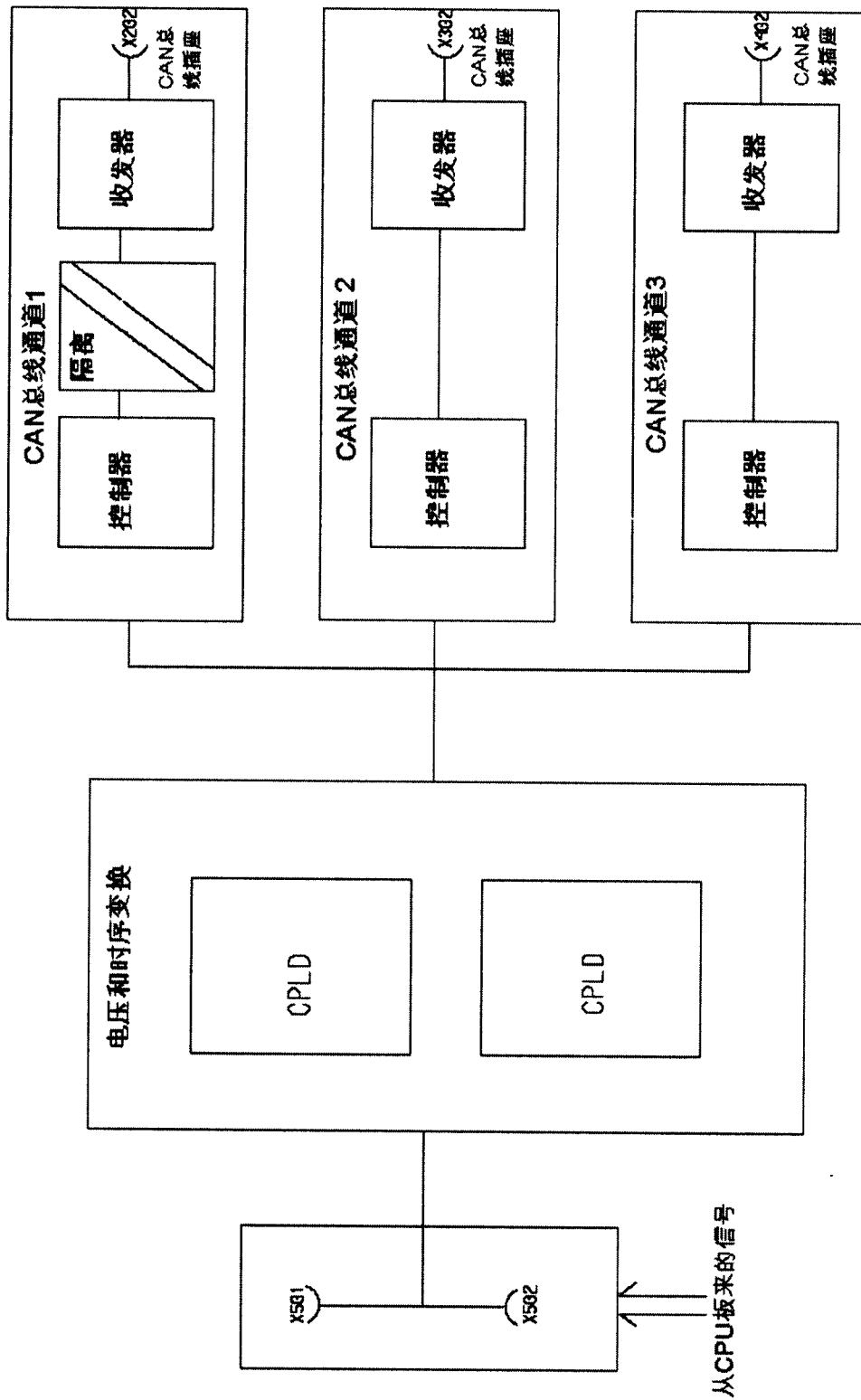


图 6