



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1882891 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 08

(21) 申请号 200480034480. 8

(22) 申请日 2004. 07. 12

(30) 优先权数据

10/667, 640 2003. 09. 22 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 05. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IL2004/000625 2004. 07. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02005/029207 EN 2005. 03. 31

(73) 专利权人 柯达以色列有限公司

地址 以色列佩塔提克瓦

(72) 发明人 V·伯卡托斯基

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 程天正 刘宗杰

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 91/02300 A1, 1991. 02. 21, 全文.

EP 1152308 A2, 2001. 11. 07, 全文.

US 2001/0015918 A1, 2001. 08. 23, 全文.

US 5014238 A, 1991. 05. 07, 全文.

审查员 王立石

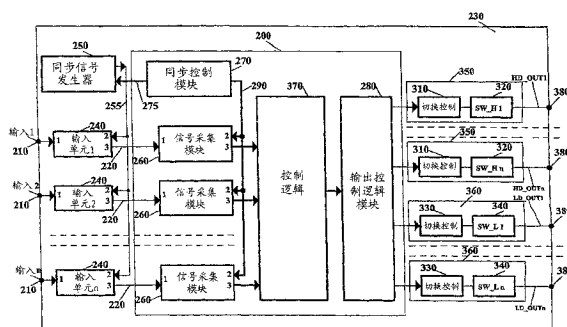
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54) 发明名称

可配置的控制器

(57) 摘要

一种可配置的控制器,包括:具有同步控制模块的可配置的数字单元;与所述同步控制模块连接的、多个信号采集模块,用于从其中接收参考控制数据;与所述多个信号采集模块连接的控制逻辑;分别与所述多个信号采集模块连接的多个相同的输入单元,每个输入单元另外与所述控制器的相应的输入管脚连接;以及同步信号发生器,与所述同步控制模块连接和与所述多个输入单元连接,用于发送同步信号到各所述输入单元,其中每个输入单元用来把输入信号参数变换成基于时间的参数;以及其中每个所述信号采集模块被配置成把所述基于时间的参数变换成需要的数字形式。



1. 一种可配置的控制器,包括:
同步控制模块;
与同步控制模块相连接的多个可配置的信号采集模块;
与多个可配置的信号采集模块相连接的控制逻辑;
分别与多个可配置的信号采集模块相连接的多个相同的输入单元,多个相同的输入单元的每一个还与该可配置的控制器的相应输入管脚连接;以及
同步信号发生器,与同步控制模块相连接和与多个相同的输入单元相连接,
其中多个相同的输入单元的每一个能够把输入信号参数变换成基于时间的参数;以及
其中每个可配置的信号采集模块被配置成把基于时间的参数变换成所需的数字形式。
2. 权利要求 1 的可配置的控制器,
其中多个相同的输入单元的每一个包括比较器,所述比较器适配于接收来自可配置的控制器的相应的输入管脚的输入信号,和
来自同步信号发生器的同步信号,以及输出一个信号。
3. 权利要求 2 的可配置的控制器,其中同步信号包括锯齿形状。
4. 权利要求 1 的可配置的控制器,还包括:
与控制逻辑连接的多个可配置的输出控制逻辑模块,以及
与可配置的输出控制逻辑模块相连接的多个高端输出驱动器和低端输出驱动器,
该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器还与可配置的控制器的多个输出管脚相连接。
5. 权利要求 4 的可配置的控制器,其中
多个可配置的输出控制逻辑模块中的至少一个被连接到该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的一对高端输出驱动器和低端输出驱动器,
该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器通过可配置的控制器的相应的输出管脚被连接到负荷的一端,其中
多个可配置的输出控制逻辑模块被配置成只驱动该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器中的高端输出驱动器和低端输出驱动器之一,这取决于负荷的第二端连接。
6. 权利要求 4 的可配置的控制器,其中
该多个可配置的输出控制逻辑模块中的至少一个被连接到该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的高端输出驱动器之一或低端输出驱动器之一,
该高端输出驱动器之一或该低端输出驱动器之一通过可配置的控制器的相应的输出管脚被连接到负荷,其中
该多个可配置的输出控制逻辑模块被配置成驱动该高端输出驱动器之一或该低端输出驱动器之一。
7. 权利要求 4 的可配置的控制器,
其中第一可配置的输出控制逻辑模块和第二可配置的输出控制逻辑模块分别被连接到该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的一对高端输出驱动器和低端输出驱动器,
该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器通过可配置的控制器两个相应的输出管脚被连接到负荷的两端,
其中第一可配置的输出控制逻辑模块和第二可配置的输出控制逻辑模块被配置成由

两个独立的信号源来控制该一对高端驱动器和低端驱动器。

8. 权利要求 4 的可配置的控制器，

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块中的至少一个被连接到该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的两个高端驱动器，

该两个高端驱动器通过可配置的控制器的相应的输出管脚被连接到负荷的一端，

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块被配置成同时控制该两个高端驱动器。

9. 权利要求 4 的可配置的控制器，其中该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的至少一个高端驱动器或低端驱动器被连接到一个输入单元。

10. 权利要求 9 的可配置的控制器，其中输入单元能够测量该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的该至少一个高端驱动器或低端驱动器的电流。

11. 权利要求 10 的可配置的控制器，其中输入单元能够检测该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的该至少一个高端驱动器或低端驱动器的连接性。

12. 权利要求 10 的可配置的控制器，其中输入单元能够确认该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的该至少一个高端驱动器或低端驱动器的切换。

13. 一种采集多个信号的方法，包括以下步骤：

(a) 提供同步控制模块；

(b) 配置与同步控制模块相连接的多个可配置的信号采集模块；

(c) 提供与该多个可配置的信号采集模块连接的控制逻辑；

(d) 提供分别与多个可配置的信号采集模块连接的多个相同的输入单元；

(e) 提供与同步控制模块连接和与该多个相同的输入单元连接的同步信号发生器，

(f) 采集多个输入信号，该多个输入信号中的每一个由所述多个相同的输入单元中的一个所采集；

(g) 把该多个输入信号变换成多个基于时间的参数；以及

(h) 把该多个基于时间的参数变换成所需要的数字形式。

14. 权利要求 13 的方法，其中步骤 (g)

(g1) 接收来自所述同步信号发生器的同步信号；以及

(g2) 把该多个输入信号与同步信号进行比较。

15. 权利要求 14 的方法，其中同步信号包括锯齿形状。

16. 一种可配置的控制器，包括：

控制逻辑；

与控制逻辑相连接的多个可配置的输出控制逻辑模块；以及

与多个可配置的输出控制逻辑模块相连接的多个高端输出驱动器和低端输出驱动器，该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器还与可配置的控制器的多个输出管脚连接，

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块中的至少一个被连接到一对高端输出驱动器和低端输出驱动器，

该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器通过可配置的控制器的相应输出管脚被连接到负荷的一端，

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块被配置成只驱动该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器中之一，这取决于负荷的第二端连接。

17. 一种可配置的控制器,包括:

控制逻辑;

与控制逻辑相连接的多个可配置的输出控制逻辑模块;以及

与多个可配置的输出控制逻辑模块相连接的多个高端输出驱动器和低端输出驱动器,该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器还与可配置的控制器的多个输出管脚连接,

其中第一可配置的输出控制逻辑模块和第二可配置的输出控制逻辑模块分别被连接到一对高端输出驱动器和低端输出驱动器,

该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器通过可配置的控制器的两个相应的输出管脚被连接到负荷的两端,

其中第一可配置的输出控制逻辑模块和第二可配置的输出控制逻辑模块被配置成由两个独立的信号源去控制该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器。

18. 一种可配置的控制器,包括:

控制逻辑;

与控制逻辑相连接的多个可配置的输出控制逻辑模块;以及

与多个可配置的输出控制逻辑模块相连接的多个高端输出驱动器和低端输出驱动器,该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器还与可配置的控制器的多个输出管脚连接,

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块中的至少一个被连接到两个高端输出驱动器,

该两个高端输出驱动器通过可配置的控制器的相应的输出管脚被连接到负荷的一端,

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块被配置成同时控制两个高端输出驱动器。

19. 一种控制多个负荷的方法,包括以下步骤:

(a) 提供控制逻辑;

(b) 提供与控制逻辑连接的多个可配置的输出控制逻辑模块;

(c) 提供与该多个可配置的输出控制逻辑模块连接的多个高端输出驱动器和低端输出驱动器,该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器还与可配置的控制器的多个输出管脚相连接;以及

(d) 按照在该多个负荷与该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器之间的连接,把该多个可配置的输出控制逻辑模块中的每一个配置成去驱动该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的至少一个,

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块中的至少一个被连接到一对高端输出驱动器和低端输出驱动器,

该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器通过可配置的控制器的相应的输出管脚被连接到负荷的一端,

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块被配置成只驱动该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器中的之一,这取决于负荷的第二端连接。

20. 一种控制多个负荷的方法,包括以下步骤:

(a) 提供控制逻辑;

(b) 提供与控制逻辑连接的多个可配置的输出控制逻辑模块;

(c) 提供与该多个可配置的输出控制逻辑模块连接的多个高端输出驱动器和低端输出驱动器,该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器还与可配置的控制器的多个输出管脚相

连接；以及

(d) 按照在该多个负荷与该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器之间的连接,把该多个可配置的输出控制逻辑模块中的每一个配置成去驱动该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的至少一个,

其中第一可配置的输出控制逻辑模块和第二可配置的输出控制逻辑模块分别被连接到一对高端输出驱动器和低端输出驱动器,

该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器通过可配置的控制器两个相应的输出管脚被连接到负荷的两端,

其中第一可配置的输出控制逻辑模块和第二可配置的输出控制逻辑模块被配置成由两个独立的信号源控制该一对高端输出驱动器和低端输出驱动器。

21. 一种控制多个负荷的方法,包括以下步骤:

(a) 提供控制逻辑;

(b) 提供与控制逻辑连接的多个可配置的输出控制逻辑模块;

(c) 提供与该多个可配置的输出控制逻辑模块连接的多个高端输出驱动器和低端输出驱动器,该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器还与可配置的控制器多个输出管脚相连接;以及

(d) 按照在该多个负荷与该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器之间的连接,把该多个可配置的输出控制逻辑模块中的每一个配置成去驱动该多个高端输出驱动器和低端输出驱动器中的至少一个,

其中该多个可配置的输出控制逻辑模块中的至少一个被连接到两个高端输出驱动器,该两个高端输出驱动器通过可配置的控制器相应的输出管脚被连接到负荷的一端,其中该多个可配置的输出控制逻辑模块被配置成同时控制两个高端输出驱动器。

可配置的控制器

[0001] 本发明总的涉及具有模拟和数字两种操作参数的控制器系统,更具体地涉及一种计算机到板(CTP)的控制装置,诸如包括可编程逻辑的、和同时连接到模拟与数字两种环境的电子印刷板。

[0002] 发明背景

[0003] 现代技术可包括许多需要被控制和自动化的处理过程。使用 CTP 系统的例子,这些处理过程例如可包括:装板、卸板、输送、定中心和穿孔、鼓平衡等等。电子控制器被使用来控制这些任务。

[0004] 今天使用的多种电子控制器是基于使用用于规定系统的操作的软件的微处理器。然而,因为不同的传感器类型具有不同的信号调节硬件或不同的负荷具有不同的驱动器类型,所以仅仅通过改变软件而要在不同的机器中使用相同的控制器板常常是行不通的。所以,在现在的设计中,预定的控制功能是通过修改设计和为每个模型提供新的电路而达到的。这意味着为一种类型的传感器或负荷制作的控制系统在不需要显著地改变硬件的情况下将不能在另一类型中工作。

[0005] 被编程来执行预定控制动作的现有的电子控制器的另外的限制条件在于,微处理器在接口方面是受限制的。这种限制是由于微处理器的结构是面向计算机而不是面向控制的。一种控制应用的实际的环境典型地牵涉到对大量信号和装置(例如,传感器、开关、电动机等)的处理,其中不少是模拟性质的。因此,除了微处理器以外,需要大量电路,诸如缓冲器、驱动器、锁存器、复接器、模拟-数字和数字-模拟转换器、信号调整电路等等。

[0006] 图 1 显示对于采集不同信号类型所需要的典型的硬件解决方案。

[0007] 用于电动机编码器 10 逻辑信号的解决方案包括用滤波器 70 滤波和用逻辑输入缓冲器 130 缓存(低通滤波器 70 应该具有相对较高的截止频率,以便通过编码器信号)。

[0008] 为了接收具有开路的集电极输出端的开缝隙的光开关 20 的信号,需要上拉电阻 80 和缓冲器 140。另外,可以插入低通滤波器(未示出)。

[0009] 对于通常在标准 12V 或 24V 电压电源安全环路中使用的互锁门开关,需要电压驱动器 90 用来把输入电压信号减小到逻辑电源的电平(通常 5 或 3.3V),需要低通滤波器 150,用来减小跳动和外部噪声(这样的滤波器的截止频率是与滤波器 70 的截止频率不同的),以及需要缓冲器 160 用来使得信号适配于数字单元 200 的可配置的逻辑。

[0010] 用于传送例如两个压力传感器信号 40 和 50 模拟信号的一个选项包括复接器 100,它被连接到 ADC(模拟-数字转换器)170。

[0011] 某些应用利用具有内建的 LED 指示器 60 的簧片开关,例如 NORGREN 磁操作开关 QM/34 型。在这种情形下,解决方案可以基于滤波器 110,以及使用参考值 180 作为阈值的电压比较器。

[0012] 如果机器具有模块结构,例如可以通过提供另外的控制子系统而被升级为半自动或全自动的一个手工操作机器,则可以通过预定用于所有可能的机器配置的单独的多 I/O 控制器,或通过三个不同的较小的控制器(其每个分别专用于机器的手工、半自动或全自动配置),而实现自动处理。

[0013] 单独的多 I/O 控制器的缺点在于它的低效率的利用,特别是在手工机器中,因为没有使用预定用于半自动和自动模块的控制器硬件。

[0014] 三个不同的专用控制器的缺点在于它们的较高的维护费用和相对较高的成本。

[0015] 让我们假设目标是设计一个用于手工 CTP 机器(最小自动化水平)的控制器,包括板位置检测、装板和卸板子系统。需要的子系统包括 1 个电动机编码器、10 个具有开路集电极输出端的开缝隙的光传感器和 6 个门互锁开关。

[0016] 按照图 1 的用于信号采集的适当的硬件解决方案如下:

[0017] 对于电动机编码器(信号编码器 A 和编码器 B),—需要 2 个滤波器 70 和 2 个逻辑输入缓冲器 130。

[0018] 对于 10 个具有开路的收集电极输出端的开缝隙的光传感器,—10 个上拉电阻 80 和 10 个逻辑输入缓冲器 140 是适当的。另外,可以插入 10 个低通滤波器(未示出)。

[0019] 对于 6 个门互锁开关,—需要 6 个分压器 90 和 6 个逻辑输入缓冲器 160。

[0020] 为了升级到半自动,CTP 机器需要另外的硬件以提供信号采集和控制,用于新的板的中心定位和板的穿孔自动子系统,例如包含 3 个具有编码器的 DC 电动机,8 个开缝隙的开关,2 个模拟压力传感器和 2 个邻近传感器。

[0021] 在这种情形下,控制器应当支持 6(3×2) 个编码器输入端而不是在手工机器中的 2 个,8 个开缝隙的开关输入端而不是 10 个,以及应当具有用于支持 2 个模拟的和 2 个板短路传感器的电路,这些传感器在手工机器中是不使用的。

[0022] 图 2 显示对于提供不同的负荷类型的控制所需要的典型的硬件解决方案的例子。

[0023] 用于驱动步进电动机 55 的可能的解决方案可以通过连接到可配置的数字单元 200 输出端的集成步进电动机控制器 120(例如,SGS-Thomson 微电子公司的 L297 步进电动机控制器)和连接在步进电动机控制器 120 与步进电动机 55 之间的驱动器 145(例如,SGS-Thomson 微电子公司的 L298-双向全桥驱动器)而实现。这样的步进电动机控制专用硬件不能利用于 DC 电动机或阀门控制,它们是对另一个模型的不同的控制环境(例如对于半自动或全自动机器)所需要的。

[0024] 类似地,连接在可配置的数字单元 200 与 DC 电动机 50 之间的 DC 电动机驱动器 115(例如,ALLEGRO MicroSystems 公司的 DMOS 全桥 PWM 电动机驱动器 3948)不能用于分开的阀门或中继控制,以及由可配置的数字单元 200 控制的和驱动 20mA 阀门 60 的低驱动器 155(例如,ALLEGRO MicroSystems 公司的 6810 锁存源驱动器)则因为低的电流容量而不能用于大电流控制螺线管驱动的应用。

[0025] 正如可以看到的,因为用于采集不同的传感器类型和用于控制不同的类型的负荷的硬件解决方案的不同,为手工机器所选择的控制器硬件不能用于控制半自动机器的子系统。

[0026] 当从半自动升级到全自动时,或当试图使用控制器用于不同种类的机器时,会出现类似的情形。

[0027] 公布的美国专利申请 No. US2001/0015918 和 US2001/0039190 试图为改善上述缺点而提供一种可配置的电子控制器,包括用于提供控制功能的控制电路、输入接口、输出接口、用户接口、功率接口和连接到控制电路和所有上述接口单元的非易失性存储器电路,以便对它们进行配置。

[0028] 然而,这种解决方案在诸如计算机到板 (CTP) 的更复杂的机器中的使用方面有某些障碍:

[0029] 1. 微控制器的输入端不是通用的。这意味着,模拟传感器不能被连接到控制器的数字输入端;

[0030] 2. 微控制器的输入端不能提供输入滞后调节和输入阈值控制,它们对于从具有不同的低的和高的逻辑电平的传感器接受输入是需要的(例如,因为有内置的 LED 指示器, NORGREN 磁操作的开关类型 QM/34 的低的逻辑电平是在 2V 的范围。同时,数字输入缓冲器 MOTOROLA SN74LS240 的最小的输入高电压是 2V。电压电平这样的差值可以引起 QM34 的虚假信号采集)。

[0031] 3. 提供的解决方案牵涉到在控制器板上的硬件冗余性;控制器结构需要包括由 NV 存储器配置的所有可能的功能块,以覆盖不同的传感器的采集,以及根据配置,某些功能块将不使用。

[0032] 4. 提供的解决方案提供相对较低的控制范围。例如,控制器的复接的信号采集导致控制器在响应时间方面的降低。当处理例如 CTP 装置控制器时,很可能要处理超过 100 个传感器,这时这个缺点可能变得很关键。

[0033] 5. 使用连接到板一侧的一个固定类型的开关会限制负荷连接的选项(如果开关是高端类型,则负荷的另一侧应当连接到公共端(地),以及如果开关是低端类型,则负荷的另一侧应当连接到供应电压源)。通常,两种负荷连接(到公共端和到电压电源)都要使用,但所提到的专利申请只支持一种负荷连接。

[0034] 6. 没有可能例如为了 DC 电动机反转的需要而改变负荷电流的方向。

[0035] 因此,需要通用的、灵活的控制器结构,以使得能达到改进的升级能力和维护能力,和使得现有的控制器容易适配于新的机器。

发明概要

[0036] 按照本发明的一个方面,提供了一种可配置的控制器,包括:同步控制模块;与所述同步控制模块连接的多个可配置的信号采集模块;与所述多个信号采集模块连接的控制逻辑;分别与所述多个信号采集模块连接的多个相同的输入单元,每个所述多个输入单元另外与所述控制器的相应输入管脚连接;以及同步信号发生器,它与所述同步控制模块连接和与所述多个输入单元连接,其中所述多个输入单元的每一个用来把输入信号参数变换成基于时间的参数;以及其中每个所述信号采集模块被配置成把所述基于时间的参数变换成需要的数字形式。

[0037] 按照一个实施例,所述多个相同的输入单元的每一个包括比较器,所述比较器适配于接收来自相应的输入管脚的输入信号和来自所述同步信号发生器的同步信号,并输出一个信号。

[0038] 同步信号可以具有锯齿形状。

[0039] 按照另一个实施例,可配置的控制器另外包括与所述控制逻辑连接的多个可配置的输出控制逻辑模块,所述控制器另外包括与所述可配置的输出控制逻辑模块连接的多个高端和低端输出驱动器,所述驱动器另外与所述控制器的多个输出管脚连接。

[0040] 按照一个配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块连接到一对高端驱动器

和低端驱动器,所述驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚被连接到负荷的一端,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成只驱动所述高端驱动器和低端驱动器的一个驱动器,取决于所述负荷的另一端连接。

[0041] 按照第二配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块被连接到一个所述低端驱动器或一个所述高端驱动器,所述一个驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚被连接到负荷,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成驱动所述一个驱动器。

[0042] 按照第三配置,所述可配置的输出控制逻辑模块的第一和第二个分别被连接到一对高端驱动器和低端驱动器,所述高端驱动器和低端驱动器通过所述控制器的两个相应的输出管脚被连接到负荷的两端,其中所述第一和第二可配置的输出控制逻辑模块被配置成由两个独立的信号源控制所述一对高端驱动器和低端驱动器。

[0043] 按照第四配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块连接到两个所述高端驱动器,所述两个高端驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚被连接到负荷的一端,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成同时控制所述两个高端驱动器。

[0044] 按照另一个实施例,至少一个所述高端或低端驱动器被连接到所述输入单元中的一个。

[0045] 输入单元可以用来测量所述至少一个高端或低端驱动器的电流,或检测所述至少一个高端或低端驱动器的连接性。

[0046] 输入单元替换地可以用来确认所述至少一个高端或低端驱动器的切换。

[0047] 在本发明的另一个方面,提供了一种采集多个信号的方法,包括以下步骤:提供同步控制模块;配置与所述同步控制模块连接的多个可配置的信号采集模块;提供与所述多个信号采集模块连接的控制逻辑;提供分别与所述多个信号采集模块连接的多个相同的输入单元;提供与所述同步控制模块连接和与所述多个输入单元连接的同步信号发生器,采集多个输入信号,每个所述信号由所述多个相同的输入单元中的一个采集;把所述采集的信号参数变换成多个基于时间的参数;以及把所述多个基于时间的参数变换成需要的数字形式。

[0048] 按照一个实施例,把所述获取的信号参数变换成多个基于时间的参数的步骤包括以下步骤:接收来自所述同步信号发生器的同步信号;以及比较所述采集的输入信号与所述同步信号。

[0049] 同步信号可以具有锯齿形状。

[0050] 按照本发明的再一个实施例,提供了一种用于控制多个负荷的可配置的控制器,包括:控制逻辑;与所述控制逻辑连接的多个可配置的输出控制逻辑模块;以及与所述可配置的输出控制逻辑模块连接的多个高端和低端输出驱动器,所述驱动器另外与所述控制器的多个输出管脚连接。

[0051] 按照一个配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块被连接到一对高端驱动器和低端驱动器,所述驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚连接到负荷的一端,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成只驱动所述高端驱动器和低端驱动器中的一个驱动器,这取决于所述负荷的另一端连接。

[0052] 按照第二配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块连接到一个所述低端驱动器或一个所述高端驱动器,所述一个驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚连接到负

荷,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成驱动所述一个驱动器。

[0053] 按照第三配置,所述可配置的输出控制逻辑模块的第一和第二个分别被连接到一对高端驱动器和低端驱动器,所述高端驱动器和低端驱动器通过所述控制器的两个相应的输出管脚连接到负荷的两端,其中所述第一和第二可配置的输出控制逻辑模块被配置成通过由独立的信号源控制所述一对高端驱动器和低端驱动器。

[0054] 按照第四配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块连接到两个所述高端驱动器,所述两个高端驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚被连接到负荷的一端,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成同时控制所述两个高端驱动器。

[0055] 按照本发明的另外的方面,提供了一种控制多个负荷的方法,包括以下步骤:提供控制逻辑;提供与所述控制逻辑连接的多个可配置的输出控制逻辑模块;提供与所述可配置的输出控制逻辑模块连接的多个高端和低端输出驱动器,所述驱动器另外与所述控制器的多个输出管脚连接;以及把所述多个可配置的输出控制逻辑模块的每一个配置成驱动所述高端和低端驱动器中的至少一个,所述配置是按照在所述负荷与所述驱动器之间的连接。

[0056] 按照一个配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块被连接到一对高端驱动器和低端驱动器,所述驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚连接到负荷的一端,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成只驱动所述高端驱动器和低端驱动器的一个驱动器,这取决于所述负荷的另一端连接。

[0057] 按照第二配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块被连接到所述低端驱动器中的一个或一个所述高端驱动器中的一个,所述一个驱动器通过所述控制器的各个输出管脚被连接到负荷,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成驱动所述一个驱动器。

[0058] 按照第三配置,第一和第二个所述可配置的输出控制逻辑模块分别被连接到一对高端驱动器和低端驱动器,所述高端驱动器和低端驱动器通过所述控制器的两个相应的输出管脚被连接到负荷的两端,其中所述第一和第二可配置的输出控制逻辑模块被配置成由两个独立的信号源控制所述一对高端驱动器和低端驱动器。

[0059] 按照第四配置,至少一个所述可配置的输出控制逻辑模块被连接到两个所述高端驱动器,所述两个高端驱动器通过所述控制器的相应的输出管脚连接到负荷的一端,其中所述可配置的输出控制逻辑模块被配置成同时控制所述两个高端驱动器。

[0060] 附图简述

[0061] 为了更好地了解本发明和显示本发明如何付诸实施,现在参考仅仅作为例子的附图。在图上:

[0062] 图 1 是为提供不同输入信号类型的采集所需要的典型的硬件解决方案的例子;

[0063] 图 2 是为提供不同负荷类型的控制所需要的典型的硬件解决方案的例子;

[0064] 图 3 是本发明的控制器的总框图;

[0065] 图 4 是按照本发明的输入单元的一个实施例的示意图;

[0066] 图 5 是按照本发明的输入单元的优选实施例的示意图;

[0067] 图 6 显示被配置成对模拟型传感器进行采集的图 5 的输入单元和按照本发明的信号采集模块的时序图;

[0068] 图 7 显示被配置成对模拟型信号进行采集的按照本发明的信号采集模块的框图;

[0069] 图 8 显示用于推拉输出传感器的按照本发明的信号采集模块的实施例的框图；

[0070] 图 9 显示描述推拉输出传感器的信号采集的时序图；

[0071] 图 10 显示描述用于具有 LED 指示器的邻近传感器的按照本发明的信号采集模块的功能的时序图；

[0072] 图 11 是驱动诸如螺线管、继电器和灯的不同负荷的优选实施例的框图；

[0073] 图 12 显示 DC 或 AC 电动机控制的优选实施例；

[0074] 图 13 显示步进电动机控制的优选实施例；以及

[0075] 图 14 是控制器中电流和电压反馈的优选实施方案的框图。

[0076] 发明详细说明

[0077] 本发明提供一种可配置的控制器结构，用来克服现有的控制器的缺陷。

[0078] 在详细说明本发明的至少一个实施例之前，应当理解，本发明在它的应用方面不限于在以下的说明中阐述的或在附图中显示的部件的结构和安排的细节。本发明可应用于其它的实施例或以各种不同的方式实施或实行。另外，应当看到，这里采用的词语和术语是为了说明，而不应当看作为限制。

[0079] 图 3 是本发明的控制器 230 的总框图，它包括同步信号发生器 250，可配置的数字单元 200，诸如 FPGA 或 CPLD，它至少包括同步模块 270；控制逻辑 370；多个信号采集模块 260，被配置来通过相同的输入单元 240 接受来自控制器 230 的输入管脚 210 的信号；可配置的输出控制模块 280，被配置成向通过高端 350 和 / 或低端 360 输出驱动器而连接到控制器 230 的输出管脚 380 的负荷提供控制。

[0080] 提出的系统被设计成通过使用它的配置能力而支持各种不同的外界环境。

[0081] 可配置数字单元 200 的同步模块 270 被配置成生成基本的与时间相关的信号，以便使输入单元 240 与信号采集模块 260 的工作同步。这样的同步对于由输入单元 240 把输入信号值变换成基于时间的参数（例如，脉冲宽度、延时、工作比、频率等等）和然后对藉助于配置的信号采集模块 260 把这些基于时间的参数变换成数字形式是需要的。同步模块 270 的一个可能的实施方案例如可以是一个计数器，它对其间具有恒定间隔的进入的脉冲进行计数。这样的脉冲序列例如可以从系统时钟得到。计数器 270 的输出（参考数据 290）被连接到每个信号采集块 260，并且还作为同步数据 275 被连接到同步信号发生器 250。同步信号发生器 250 例如被实施为数字 - 模拟转换器。当计数器 270 运行时，等于参考数据 290 的同步数据 275 的数值周期地从 0 改变到它的最大值，这造成在同步信号发生器 250 的输出网络 255 处的锯齿形电压 V_{sync} 。这个电压被传送到输入单元 240 的第二输入端。输入单元 240 的第一输入端相应地被连接到控制器 230 的对应的输入管脚 210。输入单元 240 的输出信号（管脚 3）被连接到相应的信号采集块 260 的输入端 1。在同步控制模块 270 的替换的实施例中，同步数据 275 和参考数据 290 可能是不相等的，如将结合图 4 而说明的。

[0082] 可配置的信号采集块 260 的实施方案可按照需要接收的信号的类型而变化，因此它支持不同的外界环境。

[0083] 输入单元 240 的可能的实施例的两个例子示于图 4 和 5。图 4 的输入单元是基于电压 - 频率变换器 225，例如国家半导体公司 (National Semiconductor) 的 LM131。对于这个实施方案，同步控制模块 270 应当如此配置成以使同步数据 255 给出周期地出现的短脉

冲序列（每个计数周期一次）。参考数据 290 应当如以上参照图 3 所描述的方式来实施。同步信号发生器 250 可按例如缓冲器或放大器来实现。来自同步信号发生器 250 的短同步脉冲 255 使电压 - 频率变换器 225 复位,并在每次复位结束后,正比于输入电压的频率将出现在变换器的输出端,从而相应地出现在网络 220 处。这个频率传送到相应的信号采集模块 260 的输入端,该信号采集模块 260 应当被配置成把频率值变换成数字形式（一个或多个比特）,以便于执行控制（例如通过对每个等于同步控制模块 270 的计数周期的时间单位内进入的脉冲进行计数）。

[0084] 输入单元 240 的优选实施例显示于图 5。该单元包含比较器 235,例如德克萨斯仪器公司 (Texas Instruments) 的 LM2901。比较器 235 的输入端 1 被连接到同步信号发生器 250 的输出网络。比较器 235 的输入端 2 被连接到控制器 230 的输入管脚 210。比较器 235 的输出端 3 实际上是输入单元 240 的输出端,以及应当被连接到可配置的数字单元 200 的信号采集模块 260 的输入端。电阻 215 是任选的,以及在使用开关型或开路集电极输出型传感器的情形下预定是给比较器的输入端加偏压的。这些电阻应当具有相对较高的电阻（几十或几百 $k\Omega$ ）,以便消除它们对传感器的影响。为了支持输入单元 240 的本实施例,同步模块 270 应当被配置成如上所述的计数器那样。计数器的参考数据 290 和同步数据 275 在这种情形下是相等的。另外,为了支持输入单元 240 的本实施例,同步信号发生器 250 应当例如按数字 - 模拟转换器来实现。

[0085] 在控制器被加电时,信号采集输入单元 240 的比较器 235 把通过网络 255 来自同步信号发生器的输出端的锯齿形电压 V_{sync} 与通过控制器 230 的输入管脚 210 被连接到比较器 235 的正输入端的外界检测器的信号 V_{inp} 进行比较。比较结果是输入单元 240 的输出信号 V_{cell} 。

[0086] 本发明的控制器装置的灵活性将通过它对于不同的示例性类型的外界检测器的功能的描述而被说明。

[0087] 例 1- 对于模拟输出传感器的控制器功能

[0088] 图 6 显示图 5 的输入单元 240（线 1,2,3）和信号采集模块 260（线 4,5）（它用于模拟型传感器例如压力传感器采集,其中输出电压按测试压力变化）的时序图。

[0089] 在这种情形下,由输入单元 240 的比较器 235 将模拟输入信号 V_{inp} （线 2）与锯齿形同步电压 V_{sync} （线 1）进行比较。当 V_{inp} 信号高于 V_{sync} 时,比较器 235 输出电压 V_{cell} （线 3）是高电平;否则是低电平。 V_{cell} 信号经由端子 220 进入信号采集块 260。

[0090] 图 7 是被配置用于模拟信号采集的信号采集块 260 的框图。该信号采集块 260 包含下降沿检测块 500 和数据寄存器 510。下降沿检测块 500 在每次来自输入单元 240 并且送到信号采集块 260 输入端 1 的信号 V_{cell} 的数值从高改变到低时就生成一个系统时钟长脉冲 V_{latch} 。这个脉冲使在信号采集块 260 的第二输入端上的参考数据 290 能锁存到数据寄存器 510。按照比较器方程 ($V_{sync} = V_{inp}$),锁存的数据的数值等于要测量的模拟传感器的输出电压。这个锁存的数据出现在信号采集模块 260 的输出端 3 上,以及可被用作为供控制用的输入信号值。

[0091] 例 2- 对于具有推拉 (Totem-Pole) 输出的开缝隙的光开关的控制器功能

[0092] 图 8 是用于推拉输出传感器,例如宽缝隙型 OPTEC OPB900W 的信号采集块 260 的实施例的框图。

[0093] 用来支持推拉输出开关的信号采集模块 260 的配置包括阈值频率生成器 550, 它的输入端连接到模块 260 的第二输入端的参考数据总线 290, 以及它的输出端 (信号 Vthr_freq) 连接到与门 560 的第一输入端。与门 560 的第二输入端通过模块 260 的输入端 1 接收输入单元 240 的输出 Vcell。与门输出信号 (Vand_gate) 被连接到计数器 570 的输入 RESET (复位端)。计数器输出的最高位 (Qn) 被倒相器 580 倒相, 以及被连接到计数器 570 的芯片使能 (CE) 输入端以及被连接到信号采集模块 260 的输出端 3。

[0094] 图 9 显示描述推拉输出传感器的信号采集的时序图。由输入单元生成的信号 Vcell (曲线 3) 是在锯齿形同步电压 Vsync (曲线 1) 与来自推拉输出开关的输入信号 Vinp (曲线 2) 之间的比较结果。信号 Vcell 由信号采集块 260 的与门 560 的第一输入端接受。与门的第二输入端接收由阈值频率生成器 550 从 DATA 生成的阈值频率信号 Vthr_freq。这个模块生成的频率, 其周期等于同步模块 270 数据计数周期 (从零到最大值)。这个频率的工作比应当按照输入信号逻辑电平确定的预定阈值被预先规定。曲线 4 显示具有等于 50% 的工作比的阈值频率。这意味着, 阈值频率信号仅仅在锯齿形电压参考值高于它的最大值的一半时才是高的。

[0095] 在这种情形下, 与门 560 起到检测器的作用, 它检测输入信号超过 Vsync 最大值电压的 50% 数值。每次 Vcell 是高电平和 Vthr_freq 是高电平时, 与门输出 (曲线 5) 也将是高电平, 因此, 表示 Vinp 超过预定的阈值 (在本例中是 Vsync 最大值的 50%)。

[0096] 当 Vand_gate 是低电平时, 计数器 570 将计数, 直至最高位达到高电平。在这时, 倒相器 580 以它的输出端的低逻辑电平阻止计数器以及计数器将保持在这个情形。在 Vinp 超过预定的阈值时发生复位, 来自与门输出端的脉冲将使计数器复位, 它的最高位 (MSB) 将是低电平。被颠倒的 MSB 值表示传感器的状态 (曲线 6)。

[0097] 也可以实施提供滞后的信号采集块 260 的另一个实施例 (未示出)。

[0098] 例 3- 具有内置 LED 指示器的邻近传感器 (例如, NORGREN 磁操作开关类型 QM/34) 的控制器功能

[0099] 信号采集块 260 的结构应当是与图 8 所示的结构相同的, 但阈值频率生成器 550 应当稍微改变。描述打算用于具有 LED 指示器的邻近传感器的信号采集块 260 的功能的时序图显示于图 10。

[0100] 邻近传感器信号 Vinp (曲线 2) 比起前面例子中描述的推拉输出传感器 (图 9, 曲线 2), 其逻辑低电平状态具有较高的数值。这意味着, 邻近传感器的最佳的采集将是在较高的阈值处, 例如 Vsync 最大值的 70%, 而不是以前的例子的 50%。如前所示, Vthr_freq 的工作比规定了用于生成输入信号的状态 (高或低) 的阈值。因此, 为了增加阈值, 阈值频率生成器 550 应当被配置成使得当 Vsync (曲线 1) 低于它的最大值的 70% 时, Vthr_freq (曲线 4) 将是低电平, 以及当 Vsync 高于它的最大值的 70% 时, Vthr_freq 应当是高电平。换句话说, Vthr_freq 将具有 30% (100% - 70%) 的工作比, 这对于输入信号采集是最佳阈值。对于 Vand_gate (曲线 5) 和 Vstatus (曲线 6) 的信号生成的逻辑是与以前的例子相同的。

[0101] 控制器在控制不同的类型的负荷时的灵活性是借助于配置可配置的输出控制逻辑模块 280 和连接到预定数量的低端 360 和高端 350 驱动器而提供的 (图 3)。每个驱动器由可配置的数字单元 200 的可配置的输出控制逻辑模块 280 所控制, 并通过它的输出端

(HD_OUT 或 LD_OUT) 分别连接到控制器 230 的输出管脚 380。每个高端驱动器 350 包含高端开关控制单元 310 和高端功率开关 320；每个低端驱动器 360 包含低端开关控制单元 330 和低端功率开关 340。低端和高端驱动器对于特定的负荷的应用是已知的。在本发明的控制器中使用它们的新颖性在于,为了达到控制器的灵活性,特定的可配置的输出控制块 280 在数字单元 200 可配置的逻辑中被配置成去控制预定的负荷。驱动器 350 和 360 可以以不同的组合方式被编组。用于特定负荷控制的每个适当的驱动器组合是通过对可配置的输出控制逻辑模块 280 进行配置而得到支持的,该模块是用来控制所提到的组的。

[0102] 控制诸如 DC, AC 和步进电动机以及阀门、螺线管和继电器的不同类型的负荷和增加控制器电流能力的能力的例子显示于图 11, 12 和 13。

[0103] 例 4- 对于螺线管、继电器或灯负荷的控制器功能

[0104] 图 11 是驱动诸如螺线管、继电器、灯等的不同的负荷的优选实施例的框图。

[0105] 为了与负荷的第二管脚连接无关地控制负荷(图 11a),本控制器提供被连接到负荷的第二管脚的、用于两个驱动器 350 和 360 的可配置的输出控制逻辑模块 280 的配置。当负荷 390 被连接到接地端(实线)时,可配置的输出控制逻辑模块 280 通过高端驱动器 350 执行控制而低端驱动器则处在关断状态。类似地,如果负荷 390 被连接到电源 Vdd 端(虚线),则可配置的输出控制逻辑模块 280 通过低端驱动器 360 执行控制而高端驱动器处在关断状态。

[0106] 负荷也可以由单独的高端驱动器或单独的低端驱动器所控制,这取决于第二负荷终端的连接(图 11b)。当它是接地端时,控制由高端驱动器提供,以及当它是电源端时,控制由低端驱动器提供。每个控制通道应当具有它自己的可配置的控制模块 280。

[0107] 由两个独立的源(例如,控制源和使能条件源)提供的安全负荷控制被显示于图 11c。在这种情形下,负荷 390 被连接在高端驱动器 350 与低端驱动器 360 输出端之间。安全控制结构通过配置分别由连接到高端和低端驱动器的两个可配置的输出控制逻辑模块所支持,并且可由经过数字单元 200 的可配置逻辑而送进来的两个独立的信号源进行控制。

[0108] 控制器的电流的能力的增加可以通过把高电流负荷连接到控制器的一个以上的输出端而达到。例如,为了使控制器的输出的电流的能力增加一倍,可将接地的负荷由两个高端驱动器 350 来控制(图 11d)。这个控制是通过配置负责同时控制两个高端驱动器的可配置的输出控制逻辑模块 280 来提供的。

[0109] 例 5- 对于 DC 和 AC 电动机的控制器功能

[0110] DC 或 AC 电动机控制的优选实施例显示于图 12。DC 电动机 50 被连接在高端 350 和低端 360 驱动器的公共连接端之间。在本例中配置的四个驱动器形成桥式驱动电路。电动机的控制通过配置具有用于支持桥式控制电路的所有的逻辑功能的相应的控制模块 280 而提供。图 12 的配置还可以通过对桥式电路提供 PWM 控制和因此在桥式输出端得到 AC 而被用于驱动 AC 电动机。

[0111] 例 6- 对于步进电动机的控制器功能

[0112] 步进电动机控制的优选实施例显示于图 13。每个步进电动机 55 绕组被连接到如上所述的桥式驱动电路。步进电动机的绕组电流和对于步进电动机控制所需要的逻辑的同步由被配置用于此目的的输出逻辑模块 280 实现,该输出逻辑模块通过它的输出端分别被

连接到低端 350 和高端 360 驱动器。

[0113] 概括例子 4-6, 可以看到, 藉助于配置可配置的输出控制逻辑模块 280 和将高端和低端驱动器进行组合以及把它们连接到负荷的能力, 本发明提供了一种通用的和灵活的控制, 它适配于不同的机器环境。其中的某些环境是:

[0114] - 与负荷连接有关的分开的负荷控制;

[0115] - 与负荷连接无关的分开的负荷控制;

[0116] - 通过两个独立的通道的安全负荷连接;

[0117] -DC, AC 和步进电动机控制;

[0118] - 对于高电流负荷应用(例如螺线管、继电器、电动机等等)的增加电流的能力

[0119] 例 7- 控制器功能的反馈

[0120] 利用输入单元 240 来提供电流和电压反馈的控制器 230 的优选实施例显示于图 14。

[0121] 正比于高端 350 驱动器电流的信号由输入单元 240a 和信号采集块 260a 测量。测量的数据可用来例如提供对驱动器和它的负荷的短路保护。换句话说, 如果测量的电流值大于被包含在控制逻辑 370 中的预定的数值, 则控制逻辑 370 将迫使可配置的输出控制逻辑模块 280a 处在关断状态, 因此执行短路保护。输入单元也可连接到任何低端驱动器, 以便测量驱动器(负荷)电流。短路保护的工作方式与对高端驱动器电流保护描述的相同。

[0122] 另一种反馈是藉助于输入单元 240b 将其输入端 1 连接到低端驱动器 360 的输出端而实施的。在这种情形下, 反馈可使用于检测负荷连接或断开连接。如果负荷被连接到低端驱动器且驱动器处在关断状态, 则负荷电源电压电位分别出现在控制器 230 的输出管脚 380b 和低端驱动器 360 输出端。这个高的数值可以由输入单元 240b 和信号采集块 260b 进行检测。在低端驱动器的输出端处检测到高电压值意味着负荷是连接到驱动器的。当负荷断开连接时, 低端驱动器的输出将具有低的数值, 且检测到这个低值将表示负荷是断开的。这样的连接也可被使用于确认低端驱动器切换。把输入单元连接到高端驱动器的输出端可以达到同一个目标。

[0123] 本领域技术人员将会看到, 本发明不限于以上具体地显示和描述的内容。而是本发明的范围由所附权利要求书规定, 并且包括以上描述的各种特性的组合与子组合以及由本领域技术人员在阅读以上的说明后将对它们作出的变化和修改。

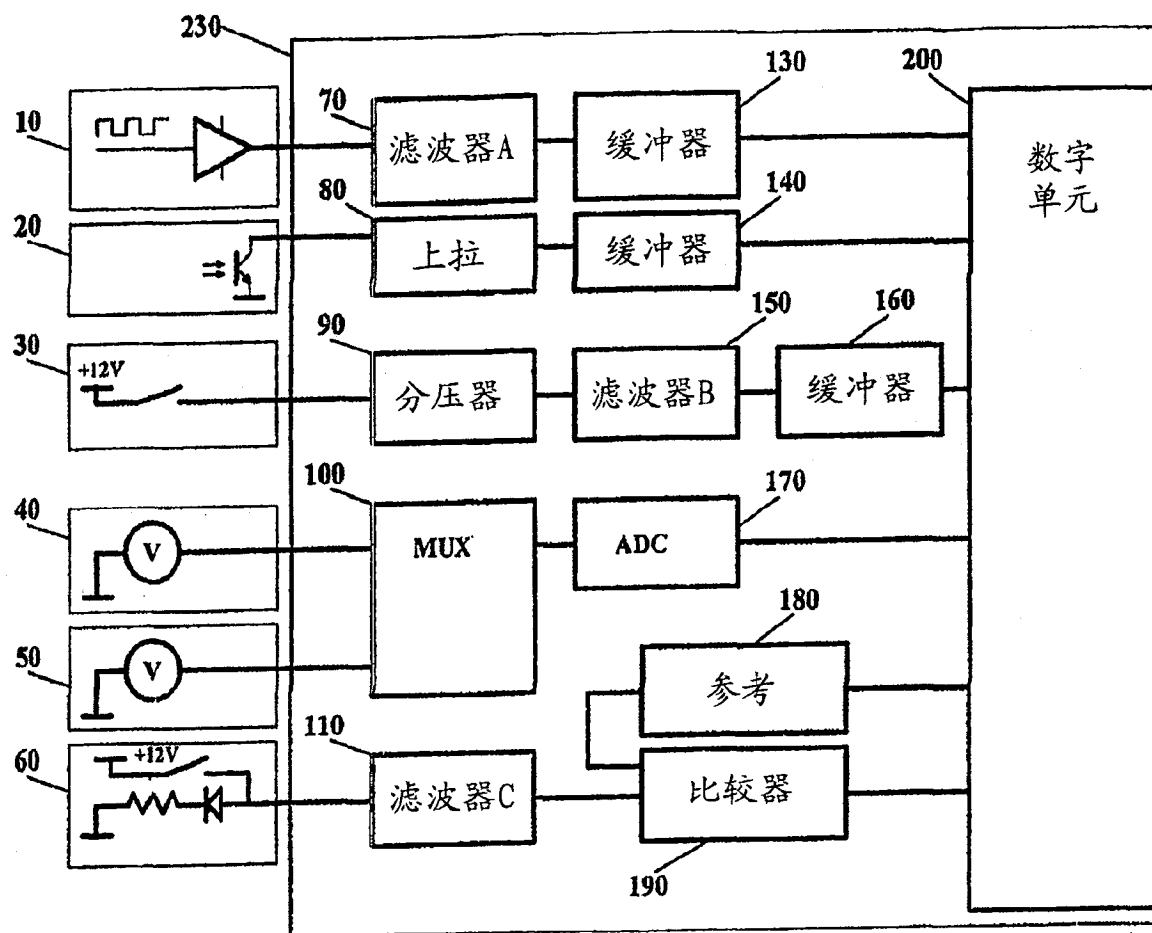


图 1(现有技术)

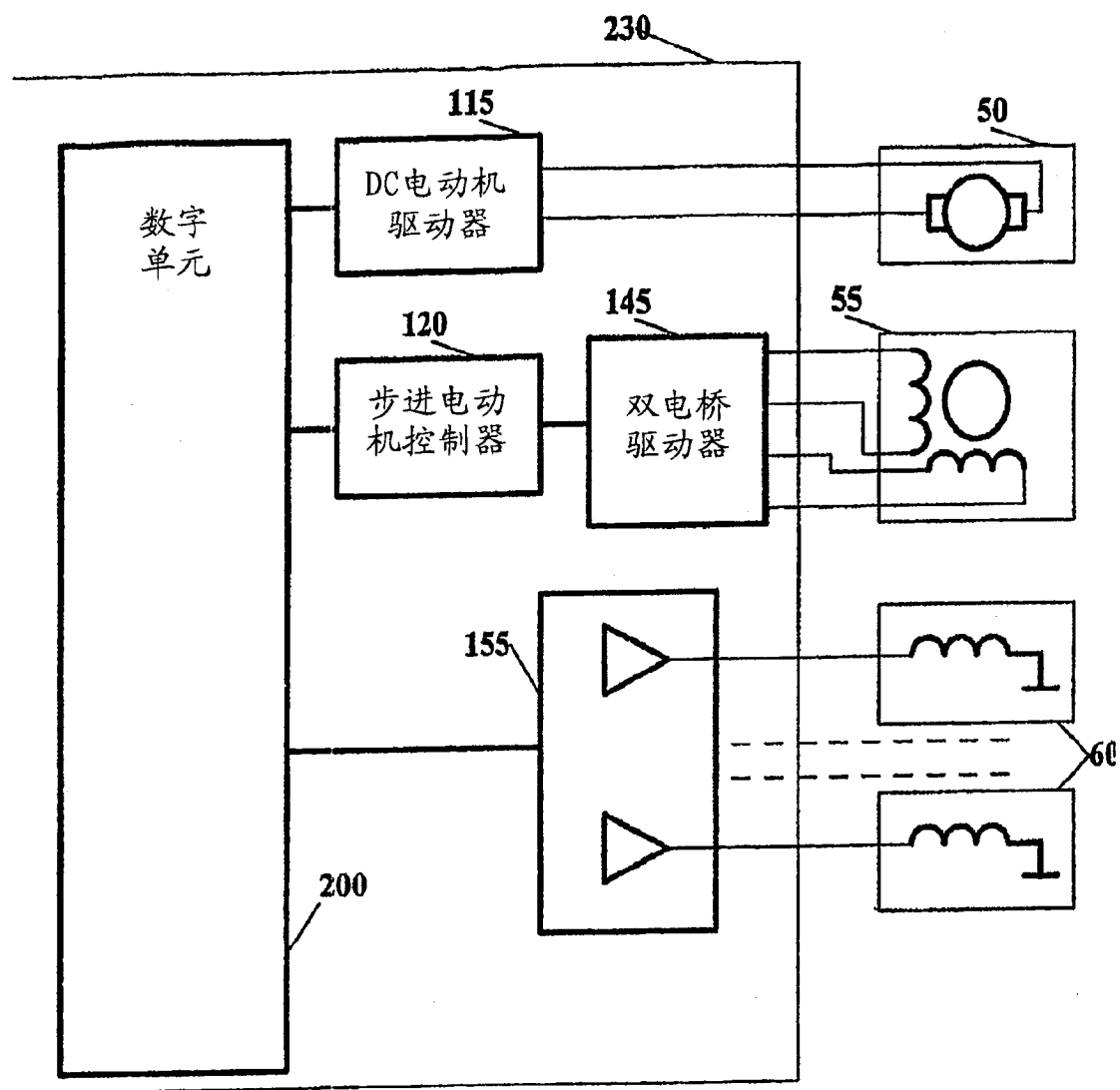


图 2(现有技术)

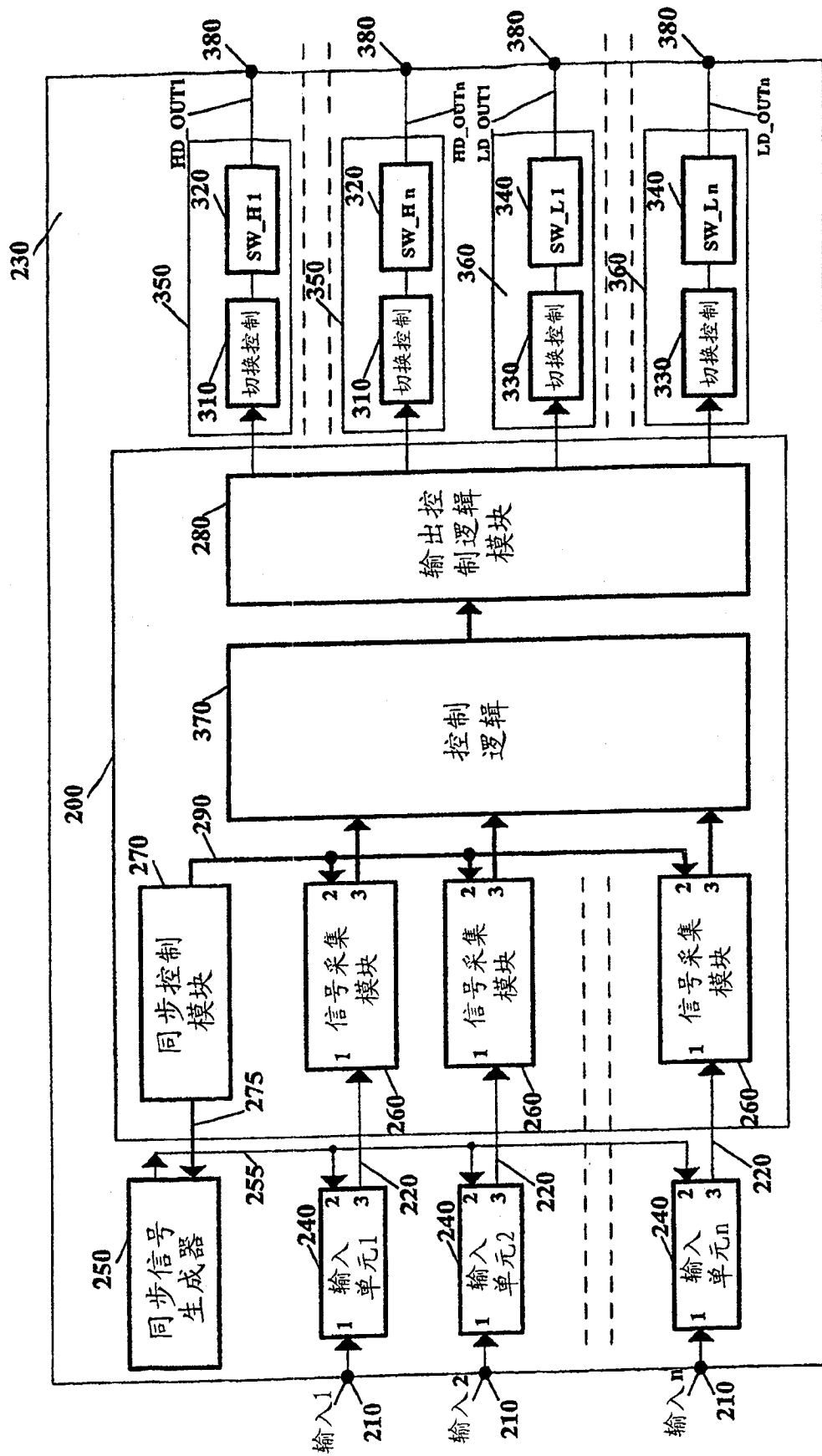


图 3

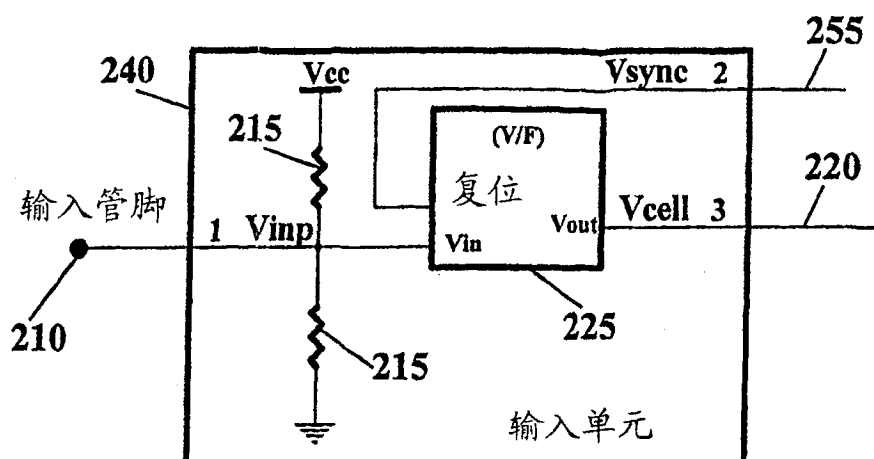


图 4

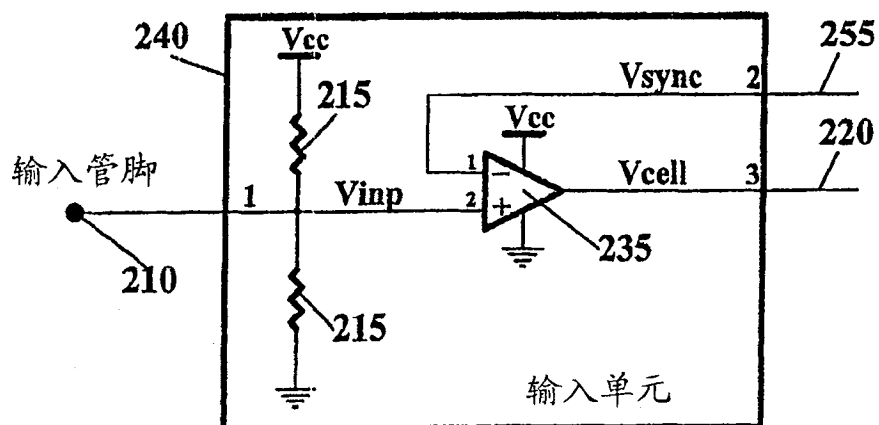


图 5

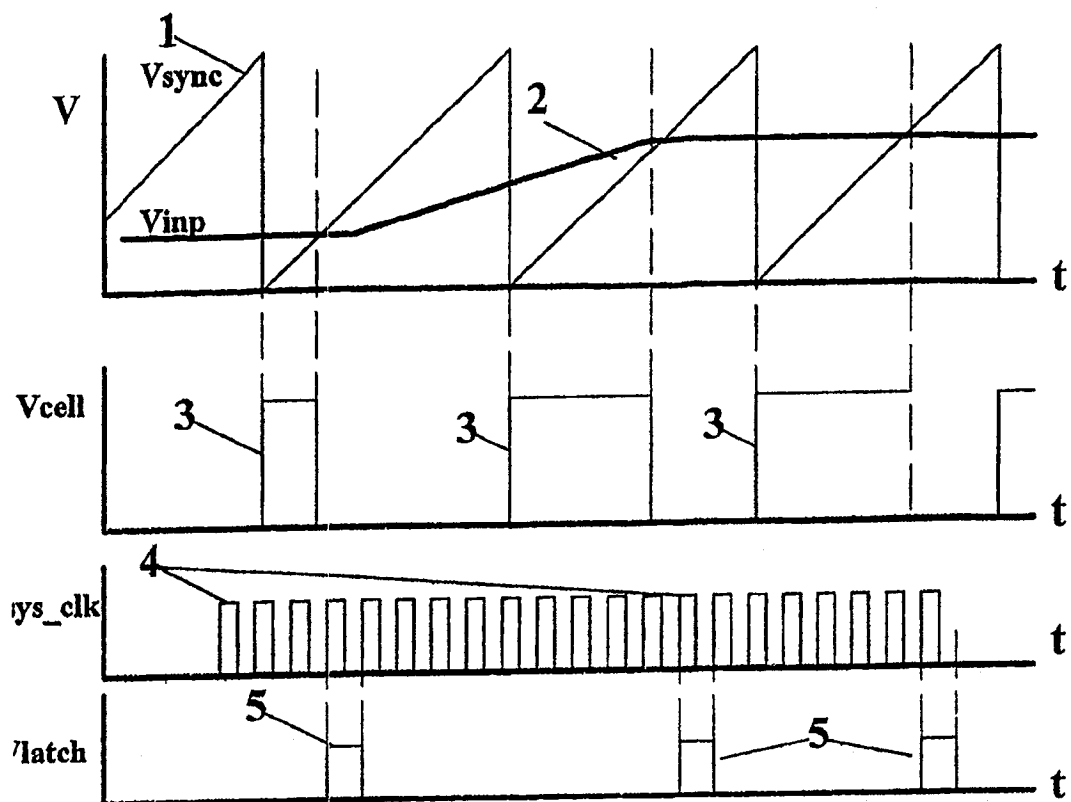


图 6

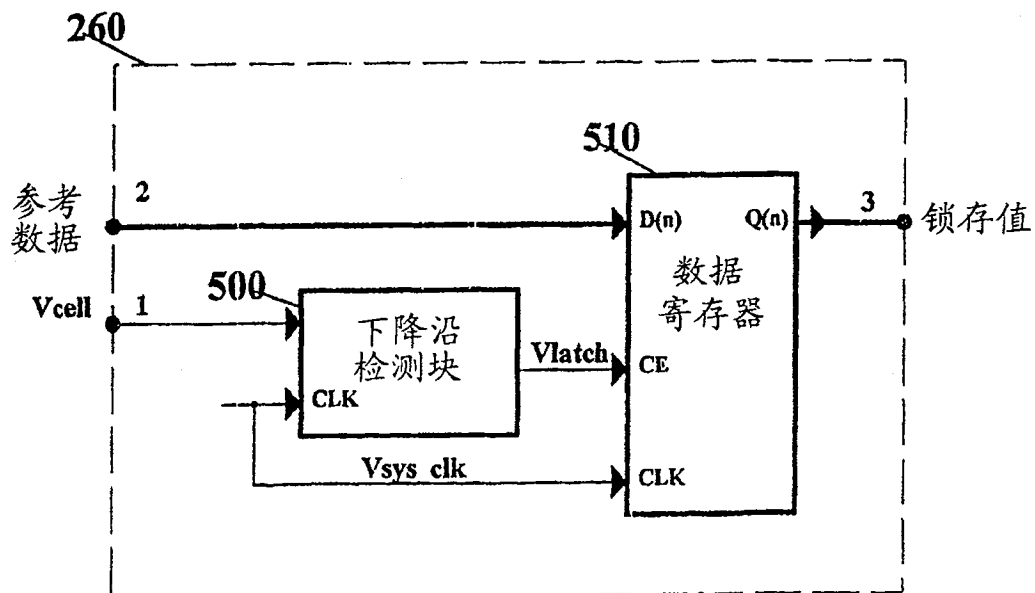


图 7

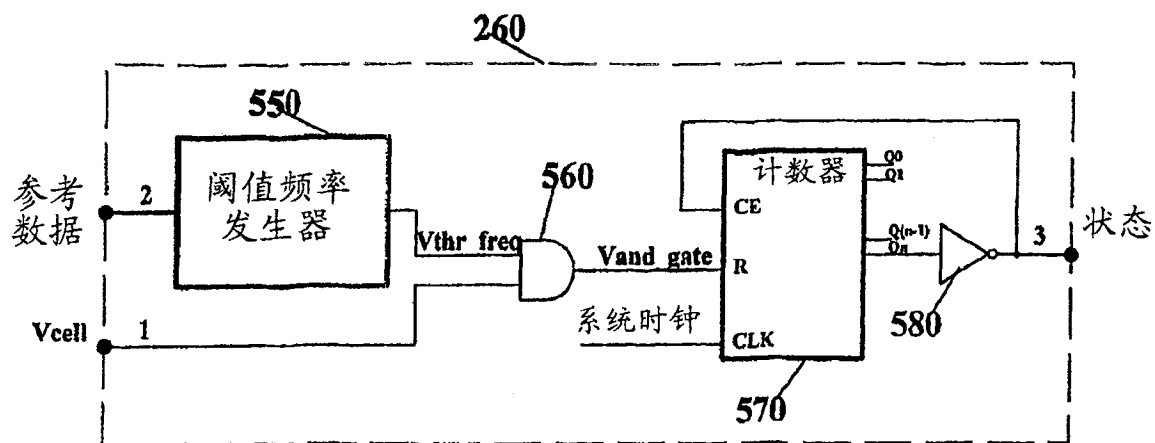


图 8

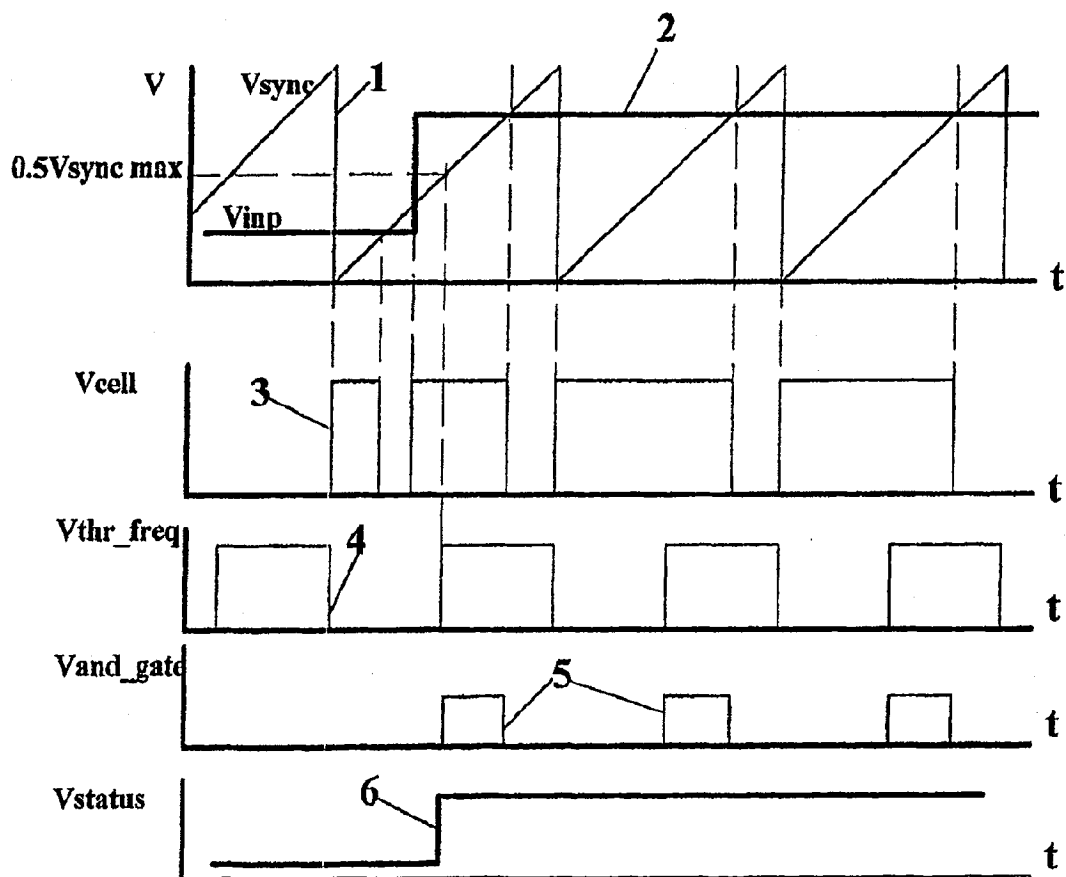


图 9

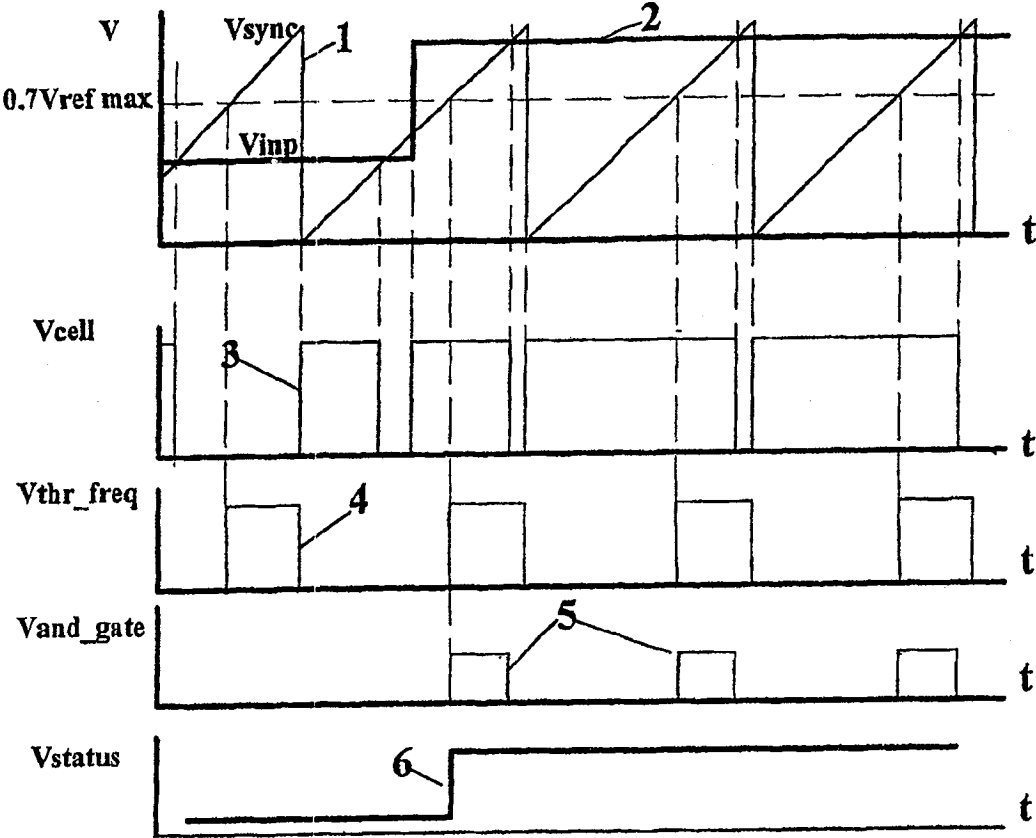


图 10

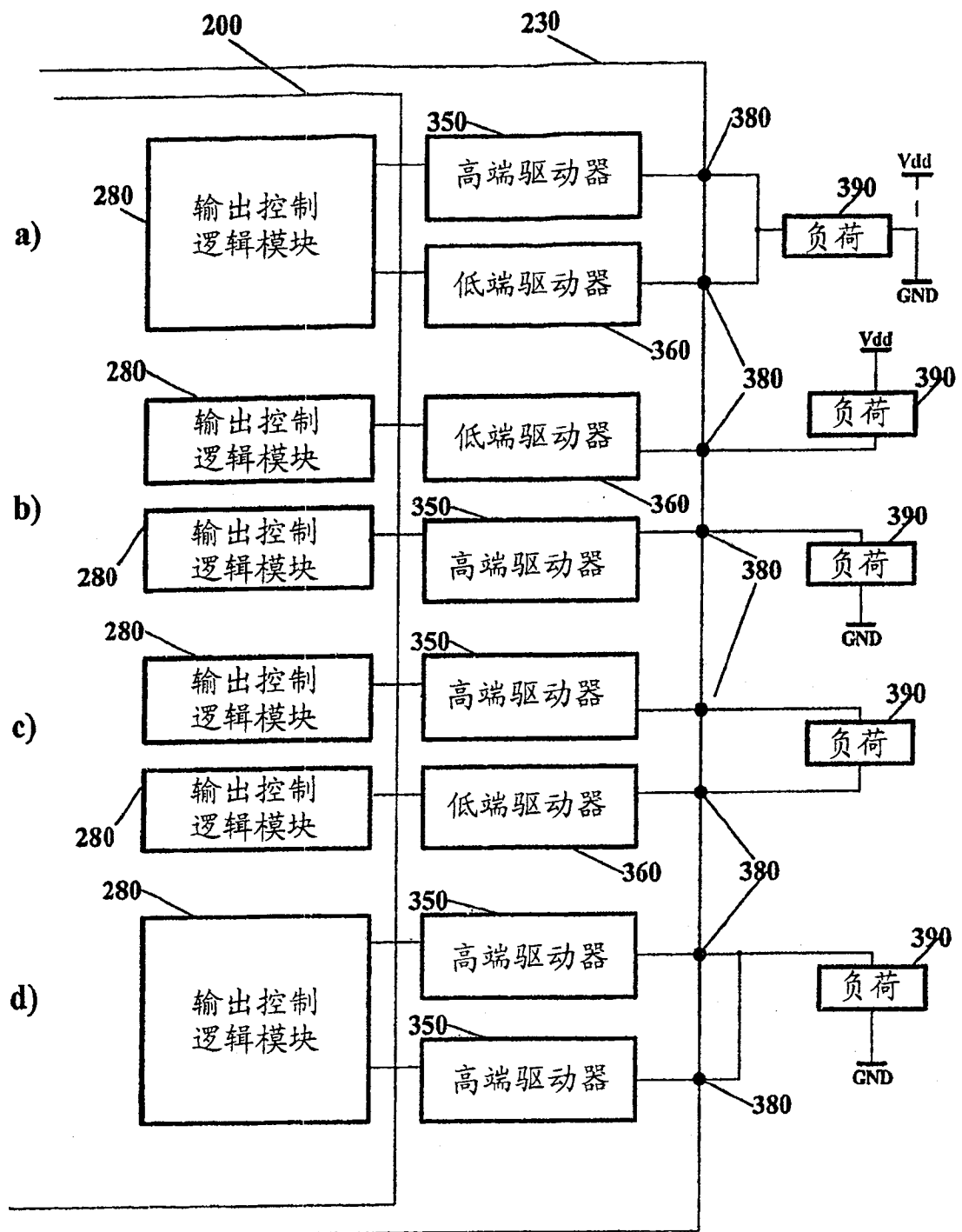


图 11

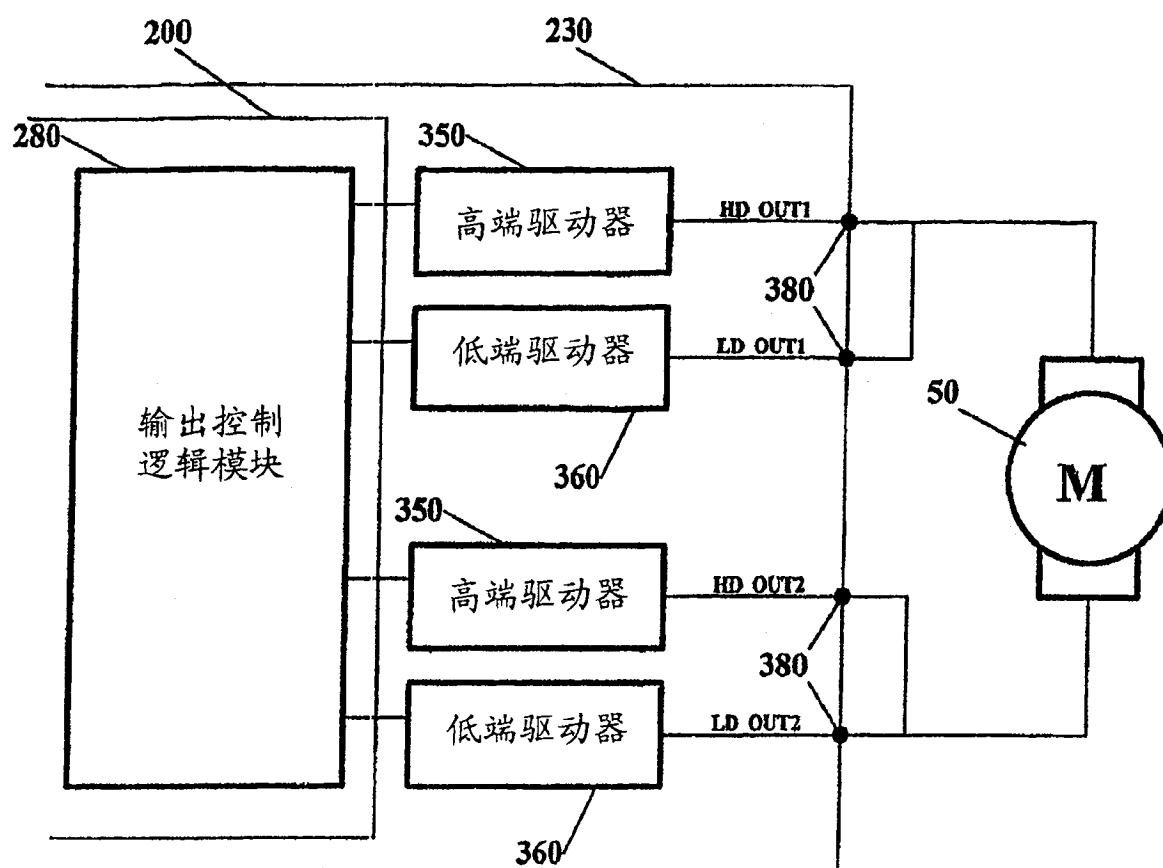


图 12

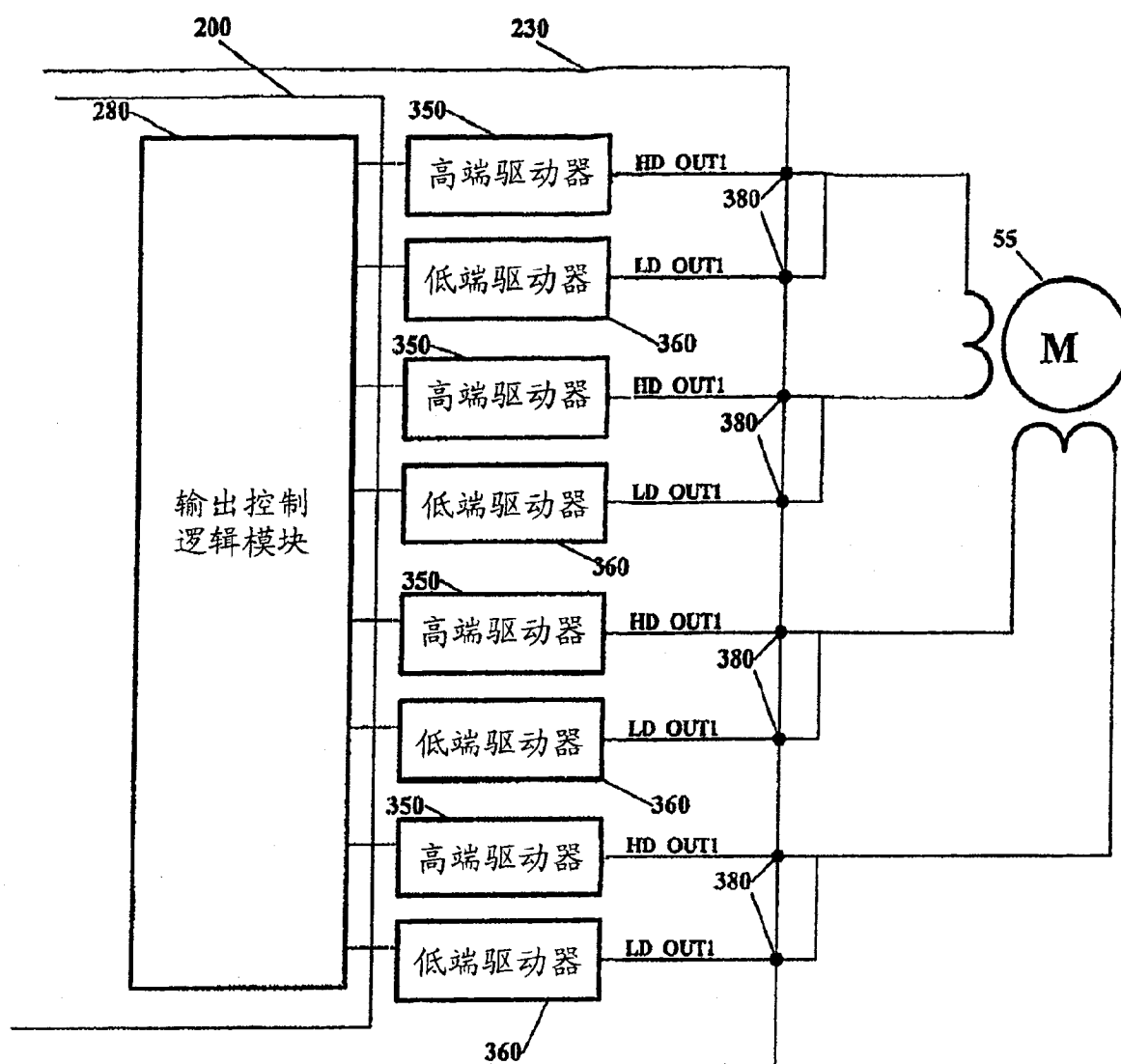


图 13

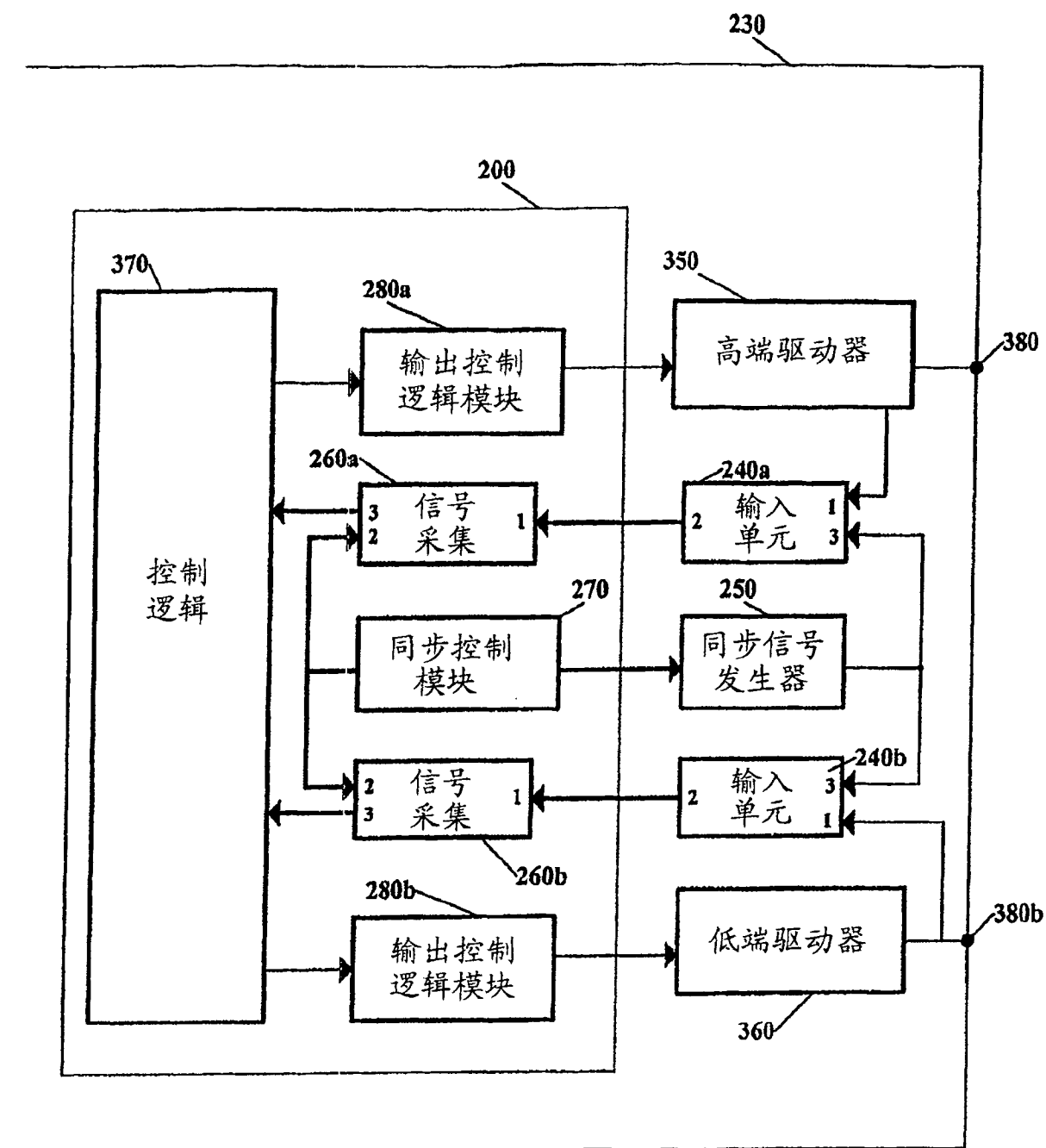


图 14