



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101379301 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 200780004531. 6

(22) 申请日 2007. 02. 05

(30) 优先权数据

11/348, 572 2006. 02. 07 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 08. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/003218 2007. 02. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02007/092476 EN 2007. 08. 16

(73) 专利权人 德雷瑟股份有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 M·V·切斯特 P·S·莱弗斯克

A·J·莱格力

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 钱慰民

(51) Int. Cl.

F15B 20/00 (2006. 01)

F15B 9/09 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6804618 B2, 2004. 10. 12,

CN 1278930 A, 2001. 01. 03,

US 2003/0098069 A1, 2003. 05. 29,

CN 1280659 A, 2001. 01. 17,

US 2001/0035512 A1, 2001. 11. 01,

US 6112638 A, 2000. 09. 05,

US 6696882 B1, 2004. 02. 24,

审查员 成春旺

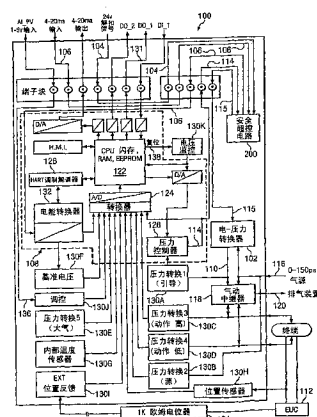
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于气动定位器的安全超控电路及其使用方法

(57) 摘要

在安全超控期间,系统和过程可以提供改进的气动定位器性能。在某些实现方式中,系统和过程可以包括如下能力:接收输入控制信号;用输入控制信号对气动定位器的控制电路供电;以及至少部分地基于输入控制信号来产生用于具有控制电路的信号-压力转换器的控制信号。系统和过程也可以包括如下能力:基于输入信号来检测气动定位器的不安全工作条件;以及根据检测不安全工作条件来修改控制信号以使转换器转变到安全状态。系统和过程可以另外包括如下能力:在转换器处于安全状态的同时,允许控制电路继续由输入控制信号来供电。



1. 一种气动定位器,包括:

转换器,它可根据控制信号在输出端口处产生压力;

控制电路,它是用输入到气动定位器的输入控制信号来供电的并且可至少部分地基于输入控制信号来产生用于转换器的控制信号;以及

安全超控电路,它可接收输入控制信号,将输入控制信号提供给控制电路,接收由控制电路产生的用于转换器的控制信号,并且根据输入信号来修改用于转换器的控制信号,修改后的控制信号使转换器转变到安全状态,并且在转换器处于安全状态的同时安全超控电路允许控制电路继续由输入控制信号来供电。

2. 如权利要求1所述的定位器,还包括:受转换器所产生的压力控制的阀。

3. 如权利要求1所述的定位器,其特征在于,安全超控电路受外部产生的解扣信号控制。

4. 如权利要求1所述的定位器,其特征在于,安全超控电路受输入控制信号控制。

5. 如权利要求4所述的定位器,其特征在于,安全超控电路包括比较器,该比较器可将用于表示输入控制信号的特征电压与基准电压进行比较。

6. 如权利要求1所述的定位器,其特征在于,控制电路可传递并接收来自至少一个外部设备的数字信号。

7. 如权利要求1所述的定位器,其特征在于,转换器通过使输出端口通风到大气压而转变到安全状态。

8. 如权利要求1所述的定位器,还包括:至少一个可检测气动定位器的不安全工作条件的传感器,其中控制电路可以基于该检测来修改控制信号以使转换器转变到安全状态。

9. 一种由气动定位器执行的方法,包括:

在安全超控电路处接收输入控制信号;

将输入控制信号提供给气动定位器的控制电路,以向控制电路供电;

至少部分地基于输入控制信号,通过控制电路产生用于信号-压力转换器的控制信号;

基于输入信号,检测气动定位器的不安全工作条件;

根据检测不安全工作条件来修改用于信号-压力转换器的控制信号以使信号-压力转换器转变到安全状态;以及

在信号-压力转换器处于安全状态的同时,允许控制电路继续由输入控制信号来供电。

10. 如权利要求9所述的方法,还包括:根据修改后的控制信号,使信号-压力转换器的输出端口通风到大气压。

11. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,检测不安全工作条件包括检测输入解扣信号已启动。

12. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,检测不安全工作条件包括检测输入控制信号的电流电平处于阈值电平以外。

13. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,检测输入控制信号的电流电平处于阈值电平以外包括:

基于输入控制信号,产生特征电压;

将基准电压与特征电压进行比较；以及

基于上述比较，确定输入控制信号的电流电平已下降到阈值电平以下。

14. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

检测气动定位器的不安全工作条件；以及

基于上述检测，修改用于信号 - 压力转换器的控制信号以使信号 - 压力转换器转变到安全状态。

15. 一种用于气动定位器的安全超控电路，包括：

第一输入，它可接收用于气动定位器的安全超控电路的输入信号；

第二输入，它可从气动定位器的控制电路接收用于气动定位器的信号 - 压力转换器的控制信号；

第三输入，它可接收输入控制信号；以及

包括第一端子、第二端子和第三端子的晶体管，第一端子具有基于输入信号而确定的电压，第二端子耦合到第二输入，第三端子可传递输出信号 - 压力转换器信号，其中晶体管可受第一端子处的电压控制以防止用于信号 - 压力转换器的控制信号流过晶体管从第二端子达到第三端子，由此使转换器转变到安全状态；以及

输出，它可向控制电路提供输入控制信号以向控制电路供电，

其中转换器处于安全状态的同时，安全超控电路允许控制电路继续由输入控制信号供电。

16. 如权利要求 15 所述的电路，还包括至少一个电阻器，它具有耦合到晶体管的第一端子的第一电阻器端子以及耦合到第二输入的第二电阻器端子。

17. 如权利要求 15 所述的电路，其特征在于，晶体管是 MOSFET。

18. 如权利要求 15 所述的电路，其特征在于，安全超控电路包括完全一样的超控电路，每一个完全一样的超控电路都具有各自的第一输入、各自的第二输入以及各自的晶体管。

19. 如权利要求 15 所述的电路，其特征在于，输入信号包括外部产生的解扣信号。

20. 如权利要求 15 所述的电路，其特征在于，输入信号包括外部产生的控制信号。

21. 如权利要求 20 所述的电路，其特征在于，外部产生的控制信号包括从外部控制信号中产生的电流。

22. 如权利要求 20 所述的电路，还包括耦合到晶体管的比较器，该比较器可将用于表示输入信号电流的特征电压与基准电压进行比较。

用于气动定位器的安全超控电路及其使用方法

技术领域

[0001] 本文一般涉及气动设备,尤其涉及气动定位器。

背景技术

[0002] 气动设备广泛用于各种商业和工业设置中。因为其应用不断变化,所以气动设备常常工作于各种情形中,出于安全和/或系统操作原因,它们的工作情况至关重要。通常的气动设备包括扳手、升降机和定位器。

[0003] 气动定位器可以被用于各种设备中,其中包括气动阀、气流设备等。在工作期间,不安全的工作条件可能会出现,比如温度或压力超过安全工作极限。在这种情况下,可能期望关闭定位器,这通常包括使气动定位器转变到安全状态并且除去电子组件的电。使气动定位器转变到安全状态可以是这样实现的:当检测到不安全的工作条件时,使其通风到大气。

发明内容

[0004] 本文揭示了用于气动定位器的关闭超控电路及其使用方法。在一个一般的方面中,用于在气动定位器处实现安全超控的过程可以包括:接收输入控制信号;利用输入控制信号对气动定位器的控制电路供电;以及至少部分地基于输入控制信号来产生用于具有控制电路的信号-压力转换器的控制信号。该过程也可以包括:基于输入信号来检测用于气动定位器的不安全工作条件;根据检测到不安全工作条件来修改控制信号以使该转换器转变到安全状态;以及在该转换器处于安全状态中的同时允许控制电路继续由输入控制信号来供电。该过程可以由模拟电路、数字电路、或其组合来实现。在某些实现方式中,该过程可以另外包括:根据修改的控制信号,使该转换器的输出端口通风至大气压。

[0005] 检测不安全工作条件可以包括:检测到输入解扣信号已启动。在特定实现方式中,检测不安全工作条件可以包括:检测到输入控制信号的电流电平处于阈值电平之外。检测到输入控制信号的电流电平处于阈值电平之外可以包括:基于输入控制信号产生特征电压;将参考电压和特征电压进行比较;以及基于该比较,确定输入控制信号的电流电平已下降到阈值电平以下。

[0006] 该过程也可以包括:检测用于气动定位器的不安全工作条件;以及基于该检测来修改控制信号以使该转换器转变到安全状态。

[0007] 在另一个一般的方面中,气动定位器可以包括转换器、控制电路和安全超控电路。该转换器可以根据控制信号在输出端口处产生一压力。控制电路可以用输入控制信号供电的,并且可至少部分地基于输入控制信号来产生用于该转换器的控制信号。该安全超控电路可以根据输入信号来修改用于该转换器的控制信号,修改后的控制信号使该转换器转变到安全状态,并且在该转换器处于安全状态中的同时安全超控电路允许该控制电路继续由该输入控制信号来供电。例如,该转换器可以通过使输出端口通风到大气压而转变到安全状态。控制电路可以传递和接收来自至少一个外部设备的数字信号。

[0008] 某些实现方式可以包括由该转换器所产生的压力来控制的阀。该安全超控电路可以由外部产生的解扣信号和 / 或输入控制信号来控制。该安全超控电路可以包括比较器, 该比较器可将代表输入控制信号的特征电压与参考电压进行比较。

[0009] 特定实现方式可以包括至少一个传感器, 该传感器可检测用于气动定位器的不安全工作条件, 其中控制电路可以基于该检测来修改控制信号以使该转换器转变到安全状态。

[0010] 在另一个方面中, 用于气动定位器的安全超控电路可以包括第一输入、第二输入和晶体管。第一输入可以接收输入信号, 第二输入可以接收用于信号 - 压力转换器的控制信号。晶体管 (可以是 MOSFET) 可以包括第一端子、第二端子和第三端子, 第一端子具有基于输入信号而确定的电压, 第二端子耦合到第二输入, 第三端子可传递输出信号 - 压力转换器信号, 其中晶体管由第一端子处的电压来控制, 以防止控制信号流过晶体管到达第三端子。

[0011] 在某些实现方式中, 该电路也可以包括至少一个电阻器, 它使第一电阻器端子耦合到晶体管的第一端子并且使第二电阻器端子耦合到第二输入。安全超控电路可以另外包括完全相同的超控电路, 每一个完全相同的超控电路具有各自的第一输入、各自的第二输入以及各自的晶体管。

[0012] 例如, 输入信号可以是外部产生的解扣信号和 / 或外部产生的控制信号。例如, 控制信号可以是来自外部控制信号中产生的电流。该电路可以包括比较器, 该比较器耦合到晶体管并且可将代表输入信号电流的特征电压与参考电压进行比较。

[0013] 安全超控设备和技术可以减小或消除与先前的系统相关联的一个或多个缺陷。例如, 安全超控设备和技术可以提供有效的操作, 从而根据不合适的输入信号使控制信号停止, 同时仍然维持定位器的电能。由此, 气动设备可以转变到安全状态而不牵涉到程序和控制电子设备, 它们可能会经历因不合适的输入信号导致的问题。然而, 程序和电子设备也可以仍然运行。因此, 定位器可以在关闭模式中提供诊断和 / 或状态更新。作为另一个示例, 安全超控设备和技术可以提供额外的安全性冗余。

[0014] 在附图和下面的描述中, 阐明了一个或多个实现方式的细节。根据说明书和附图以及权利要求书, 本文的特定特点将是明显的。

附图说明

[0015] 图 1 是示出了具有安全超控电路的气动定位器的示例实现方式的框图;

[0016] 图 2 是安全超控电路的特定实现方式的电路图;

[0017] 图 3 是安全超控电路的另一个实现方式的电路图; 以及

[0018] 图 4 是示出了在气动定位器中实现安全超控的示例过程的流程图。

具体实施方式

[0019] 图 1 示出了包括安全超控 (override) 电路 200 的气动定位器 100 的示例实现方式。在该实现方式中, 安全超控电路 200 根据启动条件将电 - 压力 (E/P) 转换器 102 的输出压力恢复到大气压。气动定位器 100 受输入信号 106 控制, 输入信号 106 转而被用于向 E/P 转换器 102 的控制电路 108 供电。在特定的实现方式中, 输入信号 106 可以被用于将其

它信息传递给气动定位器 100。通常,控制电路 108 使 E/P 转换器 102 在其输出端口 110 处产生一压力,该压力被用于操纵受控装备 (EUC) 112。如果在工作期间检测到不安全条件,则安全超控电路 200 就中断用于 E/P 转换器 102 的控制信号 115,同时仍然允许输入信号 106 继续向用于 E/P 转换器 102 的控制电路 108 供电。下文更详细地描述了所描绘的实现方式的特定特点。

[0020] E/P 转换器 102 可以是用于调节 E/P 转换器 102 的输出端口 110 处的压力的任何电控设备。在这种实现方式中,E/P 转换器 102 利用加压气源 116 来产生压力输出。典型的气源 116 可以被加压到 150psi。通常,模拟电流信号(比如 0.1mA–1.6mA)被用于控制气动定位器 102,以便使控制信号可与其它电控装备中所常用的电平兼容。然而,从原理上讲,任何电流范围都是可以使用的,或者,E/P 转换器 102 可以被电压控制设备或用于产生输出压力的其它电控装备来替代。由此,尽管下文的描述可以讨论电流–压力转换器的情况,但是应该理解,所描述的实现方式可以适合于修改成与其它电–压力转换器或其它信号–压力转换器一起起作用。E/P 转换器 102 的输出压力可以被加到气动中继器 118 上,它被用于产生输出压力的增益。E/P 转换器 102 或气动中继器 118 可以具有排气装置 120,它允许输出端口 110 通风到大气以使输出端口 110 处的压力恢复到大气压。

[0021] EUC 112 可以是任何能被 E/P 转换器 102 的输出压力机械地操纵的设备。例如,EUC 112 可以是移动到各种位置的气动受控阀。气动定位器 100 和 EUC112 之间任何合适形式的气动或其它机械连接都是可以使用的。在特定的实现方式中,EUC 112 具有“默认状态”或“安全状态”,当输入压力恢复到大气压时 EUC 112 返回到该状态。例如,如果 EUC 112 是个阀,则该阀将根据返回到大气压水平的输入压力而进入打开位置或关闭位置。

[0022] 控制电路 108 可以包括用于控制或操作 E/P 转换器 102 的任何硬件和/或软件,在所描绘的实现方式中,控制电路 108 包括:处理模块 122,它耦合到模数转换器 124;压力控制器 126;HART 调制解调器 128;以及电能转换器 132,它从输入信号 106 中提取电能以便对气动定位器 100 的各个组件供电。通常,处理模块 122 基于输入信号 106 和从各种传感器 130(统称为 130A,130B,130C,...,130K)处收集到的信息,来控制用于 E/P 转换器 102 的压力控制器 126。当检测到不安全条件时(比如超范围信号、位置、温度、基准电压和/或压力值、存储器默认值、和/或 E/P 转换器和/或中继器响应在一个或多个校验期间变差),处理模块 122 可以中断由压力控制器 126 输出的控制信号 114。处理模块 122 也可以产生差错通知信号 131。其它错误识别和分析可以通过其它通信设备(比如 HART 调制解调器 128)进行。

[0023] 处理模块 122 可以是用于根据任何合适的算法或其它指令组来操纵信息的硬件和/或软件的任何集合。处理模块 122 可以包括任何数量或类别的处理器、存储器模块、接口等,以允许处理模块 122 接收来自任何其它电子设备的信息,利用该信息执行多种操作,并且产生传输给其它电子设备的信号。特别是,处理模块 122 可以包括一个或多个微处理器、微控制器、数字信号处理器 (DSP) 以及专用集成电路 (ASIC)。处理模块 122 可以包括易失性或非易失性信息存储装置,其示例包括磁存储器、闪存、随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。处理模块 122 也可以使用 HART 调制解调器 128 来接收输入信号 106 中所传递的消息,比如命令。在特定的实现方式中,处理模块 112 可以包括电可擦除和可编程只读存储器 (EEPROM),可基于从 HART 调制解调器 128 中接收到的命令来对其编程。尽管处理模

块 122 被显示成数字处理模块 122,但是其它实现方式也可以在其恰当位置处替换用于执行一个或多个相似功能的模拟电路。

[0024] 模数转换器 124 按需要将模拟信号转换成数字信号,以允许处理模块 122 处理这些信号。也可以使用各种其它 A/D 或 D/A 转换器,将处理模块 122 和其它组件之间的信号转换成这些组件可用的形式。例如,如果处理模块 122 向其它 HART 设备发送消息,则可以使用 D/A 转换器将处理模块 122 的数字输出转换成 4-20mA 模拟信号。相似的是,也可以使用其它接口(比如调制解调器)、网络接口卡、和/或无线收发器,以便处理模块 122 将数字信息发送给气动定位器 100 外部的设备并且接收来自这些设备的信息。

[0025] 压力控制器 126 可以是任何能根据从处理模块 122 处接收到的命令来产生用于 E/P 转换器 102 的控制信号 114 的硬件和/或软件。压力控制器 126 可以接收来自压力传感器 130A(它耦合到 E/P 转换器 102 的输出端口 110)的反馈,并且相应地调节控制信号 114。控制信号 114 被从压力控制器 126 传送到安全超控电路 200,从而允许安全超控电路 200 产生用于电-压力转换器 102 的控制信号 115。

[0026] 在特定的操作模式中,如果没有检测到不安全条件,则控制信号 115 可能基本上与控制信号 114 相同。然而,如果检测到不安全条件,则安全超控电路 200 就可以产生控制信号 115 从而将 E/P 转换器 102 置于安全状态中。在某些实现方式中,这后一种操作可以包括修改控制信号 114。在本文中,“修改”可以包括对控制信号 114 进行提升、衰减、转变、中断、转换、或以其它方式进行操纵,以产生来自 E/P 转换器 102 的特定响应。

[0027] 传感器 130 监控与气动定位器 100 和/或 EUC 112 相关联的条件。这种传感器 130 的示例包括压力传感器、温度传感器、电压传感器和湿度传感器。可以使用传感器 130 的阵列,从各种位置收集各类信息,就像图 1 所描绘的气动定位器 100 的实现方式那样。在所描绘的实现方式中,压力传感器 130B 监控到 E/P 转换器 102 的气源 116 的压力。一对压力传感器 130C 和 130D 监控用于 EUC 112 的高压和低压。另一个压力传感器 130E 监控气动定位器 100 周围环境的大气压。电压传感器 130F 监控用于输入信号 106 的基准电压电平。温度传感器 130G 监控用于气动定位器 100 的内部温度。温度传感器 130G 可以是热电偶、电阻式温度-敏感设备、温度计、或任何其它合适的温度检测设备。位置传感器 130H 监控 EUC 112 的物理位置,例如,可以使用该物理位置来校准气动控制器 100 或检测 EUC 112 中的故障。位置传感器 130H 可以是霍尔效应(Hall-effect)传感器,它磁耦合到 EUC 112 或其它合适类型的传感器。电位器 134 通过与之物理地也可以耦合监控 EUC 112 的物理位置。位置传感器 130I 监控电位器 134 的电阻。在特定的实现方式中,可以使用位置传感器 130H 和电位器 134 来监控 EUC 在不同应用中的位置。例如,当气动控制器 100 直接安装到阀上时,可以使用位置传感器 130H;当气动控制器 100 远离阀安装时,可以使用电位器 134。电压传感器 130J 和 130K 根据气动控制器 100 所使用的特定电压信号(比如来自处理模块 122 的外部调控信号 136 或复位信号 138),来产生特征电压。由传感器 130 所收集的信息可以用于这样一些任务:提供反馈以便恰当控制 E/P 转换器 102;或检测不安全工作条件。

[0028] 这些传感器可以被用于验证电位器 100 对阀位置有控制权。关闭阀(比如在紧急关闭情况下启动的阀)的常见问题是该阀可能长期不启动并且有可能冻结在正常(即不关闭)条件下。该验证可以在正常安全操作期间进行,以便确信该阀在需要时将会启动(比如当解扣信号被启动时,或当输入控制信号处于边界之外时)。因为该验证是在没有危险时

执行的,所以可以在不关闭系统的情况下修理该问题。该验证可以包括:轻微地移动该阀;或者将致动器压力与阀位置或其它诊断手段进行比较,以验证该阀将会按要求启动。

[0029] 安全超控电路 200 可以是这样一些电子组件的任何集合:它们能中断或修改控制信号 114 到 E/P 转换器 102 的传输,同时又不打扰输入信号 106 对气动定位器 100 的其它组件供电的能力。安全超控电路 200 可以定位成与控制电路 108 分开,比如定位于单独的印刷电路板上,或者它可以与控制电路 108 的一个或多个组件集成到一起。安全超控电路 200 也可以用数字组件、模拟组件、或其组合来实现。在所描绘的实现方式中,解扣信号 104 控制安全超控电路 200 的操作。可以用外部控制机制来调节解扣信号 104,该外部控制机制基于从调节过程和/或设施的各种部分(包括电位器 100)处接收到的数据来做出决定。根据接收解扣信号 104、检测解扣信号 104 的状态变化(比如从高到低)、检测解扣信号 104 中的中断、或大量其它的基于解扣信号 104 的触发方法中的任一种,可以触发安全超控电路 200。对控制信号 114 执行的修改可以是任何合适的修改以使 E/P 转换器 102 执行与“安全状态”相关的动作(其示例包括转变到默认状态或者冻结 E/P 转换器的当前状态),这将取决于什么类型的控制信号 115 产生合适的动作。例如,当控制信号被中断时,一些 E/P 转换器将通风到大气,在这种情况下,中断控制信号将产生安全状态(假定通风到大气是期望的安全状态)。

[0030] 在一种操作模式中,安全超控电路 200 接收输入信号 106 并且将其提供给控制电路 108。控制电路 108(利用电能转换器 132 由输入信号 106 对其供电)至少部分地基于输入信号 106 来产生合适的控制信号 114。控制信号 114 被提供给安全超控电路 200,它向 E/P 转换器 102 提供控制信号 115。处理模块 122 在工作期间监控来自传感器 130 的信息。如果检测到不安全条件,比如传感器 130 所测得的任何值超过安全范围,则处理模块 122 产生差错通知信号 131。该差错通知信号可以设置数字输出的状态。此外,处理模块还可以设置压力控制器 126 的控制信号 114 以产生用于 E/P 转换器 102 的安全状态。

[0031] 安全超控电路 200 也可以产生用于 E/P 转换器 102 的安全状态。为了实现这一点,安全超控电路 200 可以监控解扣信号 104、输入信号 106、或任何其它合适的条件-指示信号。如果这些信号之一指示不安全条件,则安全超控电路可以通过超控来自控制电路 108 的控制信号 114 而将 E/P 转换器 102 驱动到安全状态。然而,安全超控电路 200 仍然可以允许将输入信号 106 提供给控制电路 108。由此,控制电路 108 可以继续被供电。由此,可以继续提供定位器的电子功能,比如系统诊断和状态报告。

[0032] 图 2 示出了安全超控电路 200 的示例实现方式。安全超控电路 200 包括两个完全相同的超控电路 202 以便增大可靠性。由此,如果超控电路 202 之一发生故障,则另一个仍然可以提供安全功能。

[0033] 每一个超控电路 202 都具有用于接收解扣信号 104 的第一输入 204 以及用于接收输入 E/P 控制信号 114 的第二输入 206,输入 E/P 控制信号 114 是控制电路 108 根据输入信号 106 而产生的。每一个超控电路 202 将晶体管 208 置于控制信号 114 的路径中。晶体管 208 可以是任何合适的电流或电压控制电子组件,它根据控制端子 210(此处显示成电压调节器)处的控制信号来限制或允许电流流过。例如,晶体管 208 可以是 p 型或 n 型场效应晶体管(FET),比如金属氧化物半导体 FET(MOSFET),由加到 MOSFET 的栅极端的电压对其进行控制。用于控制晶体管 208 的电压信号是解扣信号 104,电压调节器 210 使其向下步进到

适合晶体管 208 的电压电平。由此,例如,如果晶体管 208 是 5-VMOSFET,则 24-V 解扣信号 104 可以向下步进到 5V。电阻器 212 和 214 被用在超控电路 202 中以防止向下步进的解扣信号 104 中的电流显著改变控制信号 114,输出 E/P 控制信号 115 是从控制信号 114 中产生的。例如,可以选择电阻器 212 以具有相对较高的电阻值,比如 $1\text{M}\Omega$,以使电流流动达到最小。

[0034] 在操作中,只要来自解扣信号 104 的向下步进的电压得以维持,则晶体管 208 就允许电流流动。当解扣信号 104 被中断时,流过晶体管 208 的电流被中断,由此中断了到 E/P 转换器 102 的控制信号 115。根据控制信号 115 的中断, E/P 转换器 102 转变到安全状态,比如通风到大气。由此,超控电路 202 根据解扣信号 104 提供了用于使控制信号 114 停止的有效操作。

[0035] 图 3 示出了安全超控电路 200 的另一个示例实现方式。在该示例实现方式中,两个晶体管 220 分别被各个比较器 222 或 224 控制。比较器 222 和 224 可以是用于将基准输入信号与阈值输入信号进行比较并且根据该比较产生一输出以控制各个晶体管 220 的任何电路,比如图 3 所示的运算放大器比较器。在所描绘的实现方式中,安全超控电路 200 接收从气动定位器 100 的输入信号 106 中产生的输入电流 226。电阻器 228 被安排成产生一个用于表示输入电流 226 的特征电压降。二极管 230 和电阻器 232 形成一个正比于输入电流 226 的电压。电压调节器 238 与电阻器 228 相结合形成恒定基准电压,对照该恒定基准电压来比较电阻器 232 两端的电压。电阻器 234 和电压 236 定义了用于比较器 222 和 224 的输出的高值和低值。

[0036] 在操作中,比较器 222 和 224 将表示输入电流 226 的特征电压与各个基准电压进行比较。如果特征电压落在基准电压以下,则要么是因为输入电流 226 太低,要么是因为一个或多个电压调节器 238 已将输入电流 226 分流到地面(这是因为它太高了),比较器 222 或 224 使其各自的晶体管 220 截止,由此中断流向 E/P 转换器 102 的电流。因为比较器 222 或 224 可以中断流向 E/P 转换器 102 的电流,所以图 3 所描绘的安全超控电路 200 的示例实现方式提供了额外的安全冗余。因为用于触发安全超控电路 200 的输入电流 226 是从气动定位器 100 的输入信号 106 中产生的,所以在不使用单独的解扣信号 104 的情况下,可以触发安全超控电路 200。

[0037] 在特定的实现方式中,图 2-3 所示的安全特征可以被设置在一个安全超控电路中(比如在同一个电路板上)。然而,在应用中,有可能是,仅使用安全特征中的一个。此外,尽管安全超控电路被显示成通过具有完全一样的电路而具有冗余,但是通过非完全一样的电路提供冗余可能是有利的,这可以减小两个电路受同一条件影响的几率。然而,在某些实现方式中,不需要冗余。

[0038] 如 4 示出了用于在气动定位器中实现安全超控的示例过程 300。过程 300 始于接收用于气动定位器的输入信号(操作 302)。在一个示例中,输入信号可以是 4-20mA 模拟控制信号。过程 300 继续下去,从输入信号中提取电能以便对控制电路供电(操作 304)并且检查不安全条件(操作 306)。不安全条件可以是超范围的传感器值。如果检测到不安全,则过程 300 需要产生安全 E/P 控制信号(操作 308)。然而,如果没有检测到不安全条件,则过程 300 需要将输入信号转换成 E/P 控制信号(操作 310)。

[0039] 过程 300 继续下去,通过安全超控电路将 E/P 控制信号传递给 E/P 转换器(操作

312)。过程 300 也需要监控用于气动定位器的输入信号（操作 314）。输入信号可以包括控制信号、解扣信号、或提供给定位器的任何其它信号。如果没有检测到不安全条件（操作 316），则重复操作 302-314，直到检测到不安全条件或除去输入信号（操作 318）。不安全条件可以是输入信号（比如 24V 解扣信号）的丢失和 / 或超范围的控制信号（比如当正使用 4-20mA 信号时小于 4mA 的信号）。

[0040] 根据不安全条件的检测，过程 300 需要触发安全超控电路（操作 320）。安全超控电路的触发使 E/P 转换器转变到安全状态（操作 322），比如使电 - 压力转换器通风到大气，同时继续从输入信号中提取电能（操作 324）。如果确定已校正了不安全条件（操作 326），如用户干预、解扣信号 104 的恢复、或大量其它可能的指示符所指出的那样，则气动定位器可能返回到操作 302-314。否则，安全状态可以维持一定的时间量（操作 328），直到施加外部干预以恢复气动定位器的操作。

[0041] 在气动定位器中实现安全超控的前述过程是大量可能的过程之一。在实现这些过程时，所述方法的特定操作可以被重新安排或省略，和 / 或可以添加额外的步骤。例如，根据处理器确定的默认条件，可能不会产生安全控制信号。作为另一个示例，当检测到不安全条件时，可以向用户提供通知。在气动定位器中实现安全超控的可能的方法之内，也包括与上述气动定位器 100 的各种实现方式相一致的其它操作模式。结果，上述过程仅是作为一个说明性示例而呈现的，而非穷尽地描述了所有可能的方法。

[0042] 尽管本文揭示了某些实现方式和相关的方法，但是对于本领域的技术人员而言，这些实现方式和方法的变更和置换都是明显的。例如，不同的电路可被用于执行所述的功能，不同形式的控制信号都是可以使用的，并且控制信号可以按不同的方式转换、处理或以其它方式操纵。相应地，上文关于示例实现方式的描述并不排他性地限定本发明的范围。因此，除了所描述的实现方式以外，其它变化、替代都可以被包括在所附权利要求书的范围中，权利要求书被用于度量本发明的范围。

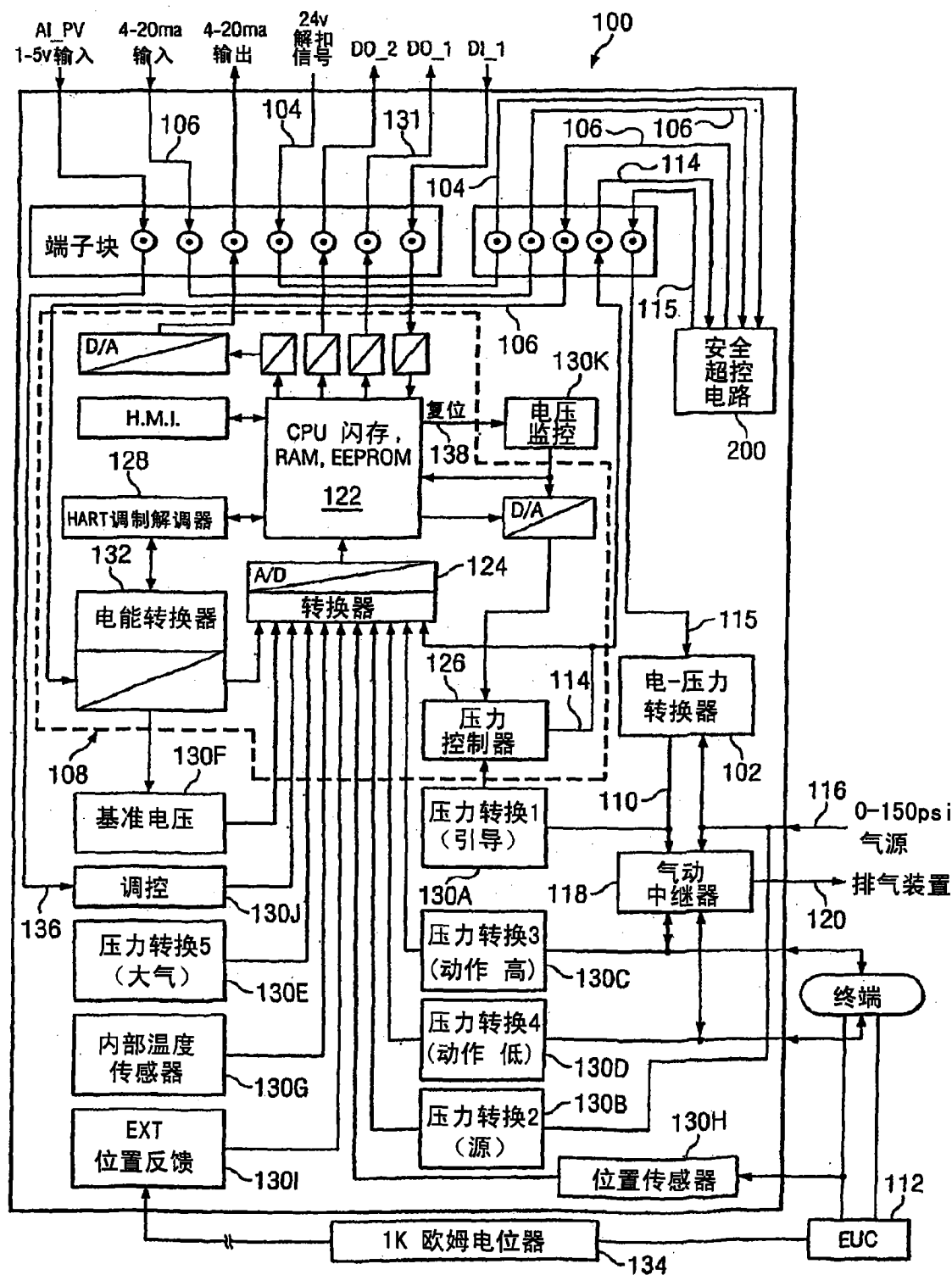


图 1

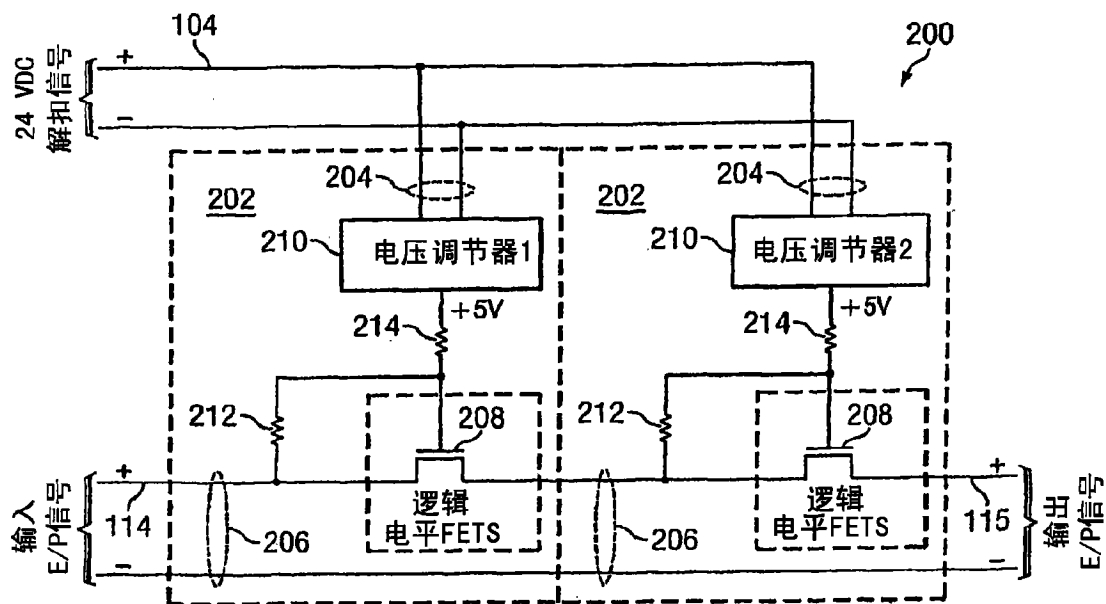


图 2

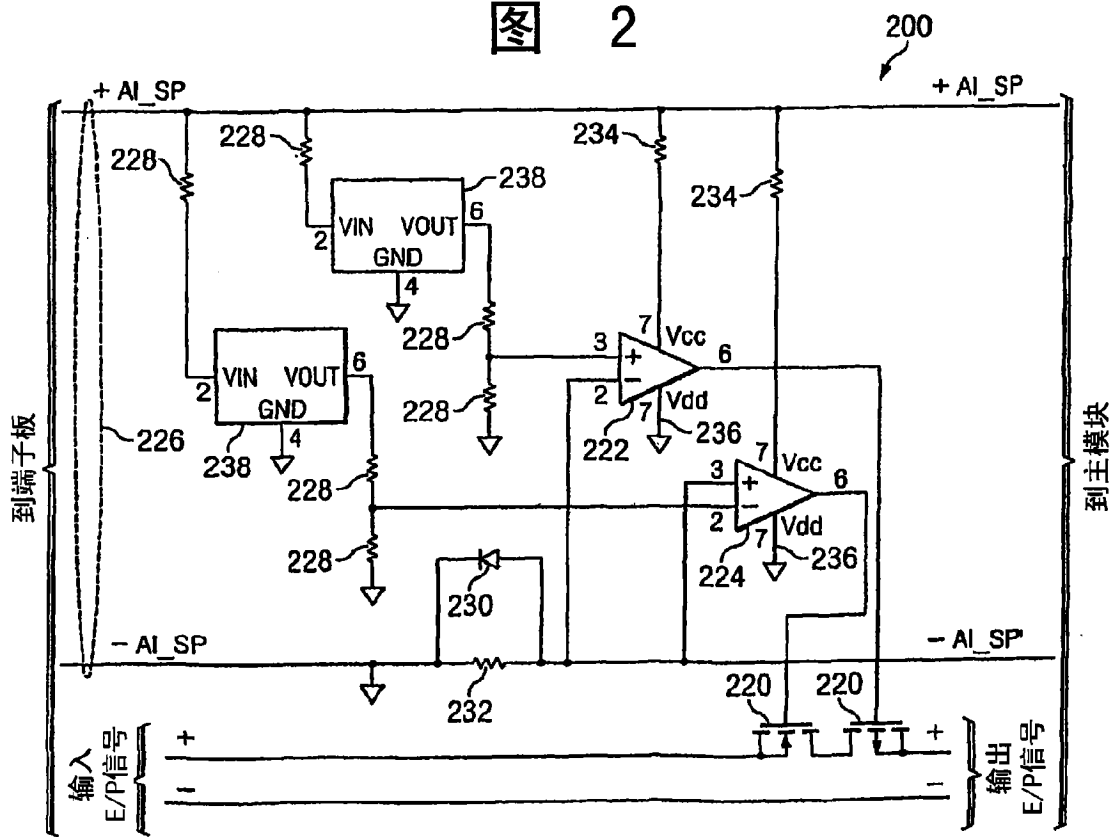


图 3

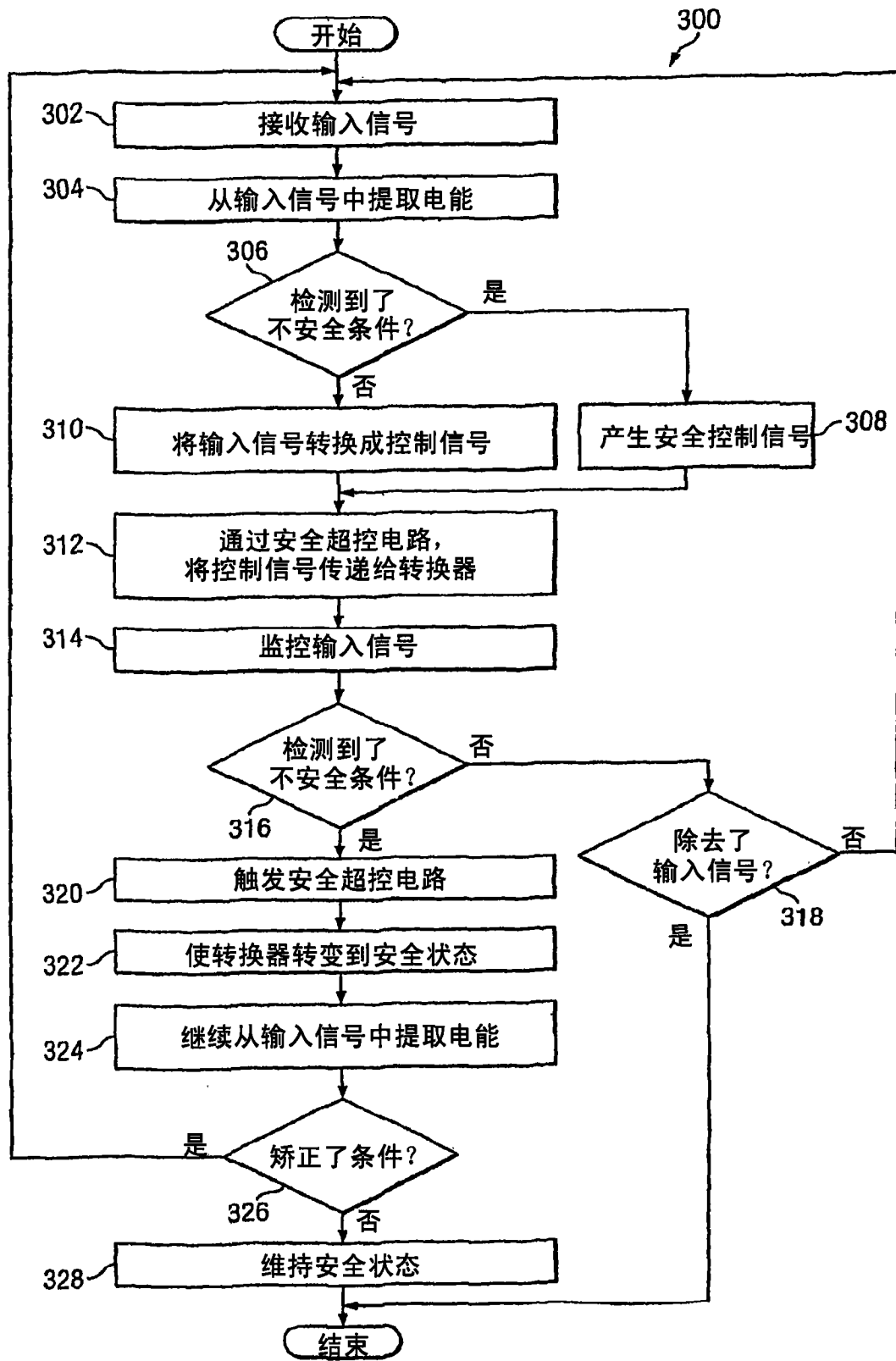


图 4