



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104602850 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201380046238. 1

代理人 脱颖

(22) 申请日 2013. 09. 04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/697, 993 2012. 09. 07 US

13/828, 728 2013. 03. 14 US

B23K 9/10(2006. 01)

G09G 5/12(2006. 01)

H04N 21/41(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/058099 2013. 09. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/039584 EN 2014. 03. 13

(71) 申请人 伊利诺斯工具制品有限公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 彼得·唐纳德·梅恩

安德鲁·大卫·纳尔逊

兰迪·艾伦·德科斯泰

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

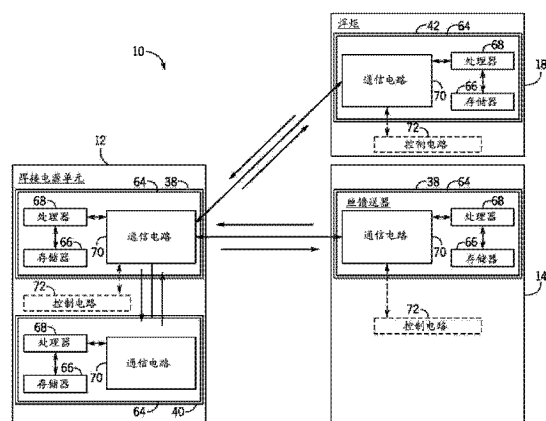
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

具有同步的多个用户界面模块的焊接系统和焊接方法

(57) 摘要

焊接系统用户界面模块 (38, 42) 包括前面板, 该前面板包括第一输入装置和第一显示屏。焊接系统用户界面模块 (38, 42) 还包括电路, 该电路包括储存机器可读指令的存储器 (66)、用于执行机器可读指令的处理器 (68), 以及通信电路 (70), 该通信电路配置成接收来自远程焊接系统用户界面模块 (38, 42) 的第一输入装置或第二输入装置的 UI 数据, 并且配置成将同步数据传播给远程焊接系统用户界面模块 (38, 42) 的第一显示屏和第二显示屏。



1. 一种焊接系统用户界面模块,包括:  
前面板,包括第一输入装置和第一显示屏;以及  
电路,包括储存机器可读指令的存储器、用于执行机器可读指令的处理器以及通信电路,该通信电路配置成接收来自远程焊接系统用户界面模块的第一输入装置或第二输入装置的 UI 数据,并且配置成将同步数据传播给远程焊接系统用户界面模块的第一显示屏和第二显示屏。
2. 根据权利要求 1 所述的焊接系统用户界面模块,其中,机器可读指令包括用于调解从第一和第二输入装置接收到的 UI 数据之间的冲突的指令。
3. 根据权利要求 2 所述的焊接系统用户界面模块,其中,同步数据包括传播令牌,并且 UI 数据包括响应令牌,其中,UI 数据之间的冲突调解至少部分基于传播令牌和响应令牌。
4. 根据权利要求 3 所述的焊接系统,其中,响应令牌包括优选顺序信息。
5. 根据权利要求 1 所述的焊接系统用户界面模块,其中,通信电路配置成与位于焊接系统组件内部的控制电路通信,焊接系统用户界面模块位于该焊接系统组件上。
6. 根据权利要求 1 所述的焊接系统用户界面模块,其中,焊接系统用户界面模块可从焊接系统组件移除和更换,焊接系统用户界面模块位于该焊接系统组件上。
7. 根据权利要求 1 所述的焊接系统用户界面模块,其中,通信电路包括无线通信电路,该无线通信电路配置成与远程焊接系统用户界面模块无线通信。
8. 根据权利要求 1 所述的焊接系统用户界面模块,其中,通信电路以至少约每 100 毫秒传播同步数据。
9. 一种焊接系统,包括:  
第一用户界面模块,该第一用户界面模块位于第一焊接系统组件上;以及  
第二用户界面模块,该第二用户界面模块位于第二焊接系统组件上;  
其中,由第一用户界面模块和第二用户界面模块同步显示的数据被同步。
10. 根据权利要求 9 所述的焊接系统,其中,第一焊接系统组件包括焊接电源单元,并且第二焊接系统组件包括焊丝馈送器。
11. 根据权利要求 9 所述的焊接系统,其中,第一焊接系统组件包括焊接电源单元或焊丝馈送器,并且第二焊接系统组件包括焊炬。
12. 根据权利要求 9 所述的焊接系统,其中,第一焊接系统组件包括焊接电源单元或焊丝馈送器,并且第二焊接系统组件包括焊接头盔。
13. 根据权利要求 9 所述的焊接系统,其中,第一焊接系统组件包括焊接电源单元或焊丝馈送器,并且第二焊接系统组件包括焊接远程装置。
14. 根据权利要求 9 所述的焊接系统,其中,第一焊接系统组件包括焊接电源单元或焊丝馈送器,并且第二焊接系统组件包括焊接冷却系统。
15. 根据权利要求 9 所述的焊接系统,其中,第一焊接系统组件包括焊接电源单元或焊丝馈送器,并且第二焊接系统组件包括个人计算机(PC)、台式计算机或智能电话。
16. 根据权利要求 9 所述的焊接系统,其中,来自第一用户界面模块和第二用户界面模块的 UI 数据之间的冲突被调解。
17. 一种方法,包括:  
接收来自焊接系统的第一用户界面模块或来自焊接系统的第二用户界面模块的 UI 数

据 ;以及

至少部分基于接收到的 UI 数据,将同步数据传播给第一用户界面模块和第二用户界面模块。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中,第一用户界面模块和第二用户界面模块包括组合式用户界面模块。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,包括从焊接系统的焊接系统组件移除第一用户界面模块,并将第一用户界面模块替换为第三用户界面模块。

20. 根据权利要求 17 所述的方法,包括至少部分基于参数调节或系统状态变化的发生频率,改变同步数据的传播速率。

## 具有同步的多个用户界面模块的焊接系统和焊接方法

[0001] 相关申请的参见引用

[0002] 本申请要求 2012 年 9 月 7 日提交的标题为“WELDING SYSTEM WITH MULTIPLE USER INTERFACE MODULES(具有多个用户界面模块的焊接系统)”的美国临时专利申请序列 No. 61/697, 993 的优先权和权益, 兹为了所有目的以参见的方式将其全部内容引入。

### 技术领域

[0003] 本发明总体上涉及焊接系统领域, 并且更具体地, 涉及具有同步的多个用户界面模块的焊接系统。

[0004] 在典型的焊接系统中, 用户界面 (UI) 模块可出现在多个位置。然而, UI 模块在不同位置处可分别显示不同的信息集合。在某些情况下, UI 模块甚至可以显示出过期的信息。这种系统内信息的不连贯可造成冲突设置, 从而导致操作者混淆。

### 发明内容

[0005] 在一个实施例中, 焊接系统用户界面模块包括前面板, 该前面板包括第一输入装置和第一显示屏。焊接系统用户界面模块还包括电路, 该电路包括储存机器可读指令的存储器、用于执行机器可读指令的处理器, 以及通信电路, 该通信电路配置成接收来自远程焊接系统用户界面模块的第一输入装置或第二输入装置的 UI 数据, 并且配置成将同步数据传播给远程焊接系统用户界面模块的第一显示屏和第二显示屏。

[0006] 在另一实施例中, 焊接系统包括设置在第一焊接系统组件上的第一用户界面模块, 和设置在第二焊接系统组件上的第二用户界面模块。由第一和第二用户界面模块所显示的数据是同步的。

[0007] 在另一实施例中, 方法包括接收来自焊接系统的第一用户界面模块或焊接系统的第二用户界面模块的 UI 数据。方法还包括至少部分基于所接收的 UI 数据将同步数据传播给第一和第二用户界面模块。

### 附图说明

[0008] 本发明的这些和其它特征、方面和优点将在参照附图阅读以下详细说明时得到更好的理解, 在整个附图中, 相同的附图标记表示相同的部件, 其中:

[0009] 图 1 是根据本发明实施例的可利用同步的 UI 模块的焊接系统的实施例的视图;

[0010] 图 2 是根据本发明实施例的包括各种焊接设备和辅助设备的示例性焊接系统的框图;

[0011] 图 3 是根据本发明实施例的上部 UI 模块的主视图;

[0012] 图 4 是根据本发明实施例的下部 UI 模块的主视图;

[0013] 图 5 是根据本发明实施例的图 1 中具有焊炬 UI 模块的焊炬的立体图;

[0014] 图 6 是根据本发明实施例的图 1 中焊接电源单元、焊丝馈送器和焊炬的框图, 其示出了 UI 模块的示例性电路; 以及

[0015] 图 7 是根据本发明实施例的图 6 中焊接系统的控制 UI 模块所使用的示例性控制方法的流程图。

### 具体实施方式

[0016] 此处描述的实施例包括对于焊接系统用户界面模块的改进。这种改进可提供在系统中所有 UI 模块的数据的一致性,从而使同步数据(例如,与各种焊接系统组件的操作参数相关的数据、与作为整体的焊接工艺相关的参数等)提供给所有组件用于可操作性地改进焊接系统。UI 模块能够使操作者调整及监控焊接系统的输入和输出,该输入和输出来自焊接环境中的多个位置并且分配给焊接环境中的多个位置。焊接系统可包括在系统内的各组件上的多个 UI 模块,诸如焊接电源、焊丝馈送器、焊炬、焊接头盔、焊接远程装置(例如,悬持控制器)、焊接冷却系统和个人计算机(PC)等。UI 模块可专门设计用于其设计的具体组件。然而,UI 模块可包括 UI 模块的某些类型,这些类型可在焊接系统各组件之间替换(例如,移除和更换)使用。另外,焊接系统内的 UI 模块可以是同步的,从而使数据一直相对同步地(例如,在给定的更新周期内,诸如小于 1 毫秒)遍及各 UI 模块。例如,如下更详细的描述,在某些实施例中,焊接系统中的 UI 模块之一可一直作为同步模块发挥作用,接收来自焊接系统内的各 UI 模块的 UI 数据(例如,与输入装置的操作相关的数据,与改变用于特定 UI 模块状态相关的数据,与改变系统状态相关的数据等),并且将同步数据传播给各 UI 模块。

[0017] 转向附图,图 1 是根据本公开实施例的可利用同步 UI 模块的焊接系统 10 的实施例的视图。应理解的是,虽然此处描述的焊接系统 10 具体呈现为气体保护金属极电弧焊接(GMAW)系统 10,但本公开的同步 UI 模块也可与其它弧焊接工艺(例如,FCAW、FCAW-G、GTAW、SAW、SMAW 或类似的弧焊接工艺)一起使用。更具体而言,如下更详细的描述,用于焊接系统 10 的全部设备和辅助设备可包括此处描述的同步 UI 模块。焊接系统 10 包括焊接电源单元 12(即,焊接电源)、焊丝馈送器 14、供气系统 16 和焊炬 18。焊接电源单元 12 通常将电力提供给焊接系统 10 和其它各辅助设备,并且可经由焊接电缆 20 联接到焊丝馈送器 14 以及采用具有夹紧件 26 的引线电缆 24 联接到工件 22。在所示的实施例中,焊丝馈送器 14 经由焊接电缆 28 联接到焊炬 18,以便在焊接系统 10 的操作期间将焊丝和电力提供给焊炬 18。在另一实施例中,焊接电源单元 12 可联接到焊炬 18 并将电力直接提供给焊炬 18。

[0018] 在图 1 所示的实施例中,焊接电源单元 12 通常可包括功率转换电路,该功率转换电路接收来自交流电源 30(例如,AC 电网、发动机/发电机组,或其组合)的输入功率,调制输入功率,并且经由焊接电缆 20 提供 DC 或 AC 输出功率。这样,焊接电源单元 12 根据焊接系统 10 的需要向焊丝馈送器 14 供电,该焊丝馈送器 14 又向焊炬 18 供电。止于夹紧件 26 的引线电缆 24 将焊接电源单元 12 联接到工件 22,从而使焊接电源单元 12、工件 22 和焊炬 18 之间形成闭合电路。焊接电源单元 12 可包括电路元件(例如,变压器、整流器、开关等),该电路元件能够将 AC 输入功率按照焊接系统 10 的需要(例如,基于由焊接系统 10 实施的焊接工艺类型等),转换成直流电极正接(DCEP)输出、直流电极反接(DCEN)输出、DC 变量极性,或变量平衡(例如,平衡或不平衡)AC 输出。

[0019] 所示的焊接系统 10 包括将焊接保护气或焊接保护混合气提供给焊炬 18 的供气系统 16。在所描述的实施例中,供气系统 16 经由气体导管 32 直接联接到焊炬 18,该气体导

管 32 是从焊接电源单元 12 出来的焊接电缆 20 的一部分。在另一实施例中,供气系统 16 反而联接到焊丝馈送器 14,并且焊丝馈送器 14 可调节从供气系统 16 至焊炬 18 的气流。此处采用的保护气指的是任何气体或气体的混合物,该气体或气体的混合物可提供给弧和 / 或焊池,以提供特定的局部气氛(例如,保护弧、提高弧稳定性、限制金属氧化物的形成、提高金属表面的湿度、改变焊接沉积物的化学性能等)。

[0020] 另外,在某些实施例中,其它焊接设备和焊接辅助设备(例如,与焊接相关的装置)可用于焊接系统 10。例如,在大部分焊接应用中,焊接头盔 34 可由焊接系统 10 的操作者佩戴。焊接头盔 34 向焊接系统 10 的操作者提供保护,尤其是保护操作者的眼睛免于在焊接操作期间受到与焊弧相关的闪光。另外,在某些实施例中,焊接头盔 34 可向操作者提供与焊接操作参数相关的反馈。例如,焊接头盔 34 可包括配置成在焊接操作期间向操作者显示焊接参数的内部显示器。另外,在某些实施例中,焊接远程装置(例如,悬持控制器)36 可用于在焊丝馈送器 14 和焊炬 18 之间通信。焊接远程装置 36 是如下装置:其可用于远离相关焊接电源单元 12 和 / 或焊丝馈送器 14 的焊接应用处,但仍提供与远程焊接电源单元 12 和 / 或焊丝馈送器 14 提供的大致相同的显示器和输入装置。换言之,在相关远程焊接电源单元 12 和 / 或焊丝馈送器 14 上不能使用控制面板或使用控制面板不具实用性时,焊接远程装置 36 可用作远程控制面板。

[0021] 图 1 所示的焊接设备和辅助设备仅仅是示例性的,并且不旨在限制可用于焊接系统 10 并且包括此处描述的同步 UI 模块的焊接设备和辅助设备的类型。焊接设备和辅助设备的很多其它类型(例如,焊接冷却系统、个人计算机(PCs)等)也可与焊接系统 10 结合使用并且包括此处描述的同步 UI 模块。应理解的是,焊接系统 10 有时会变得有些复杂,该焊接系统具有包括在焊接系统 10 中的焊接设备和辅助设备的数量。例如,图 2 是根据本公开的实施例的示例性焊接系统 10 的框图,该焊接系统 10 包括各种焊接设备和辅助设备,该焊接设备和辅助设备包括焊接电源单元 12、焊丝馈送器 14、焊炬 18、焊接头盔 34,以及焊接远程装置 36、焊接冷却系统 44 和个人计算机(PC)46。应理解的是,图 2 中焊接系统组件中的每一个均可配置成在特定位置接收一个或多个 UI 模块 38,40,42 的一个或多个。例如,如图 1 所示,焊接电源单元 12 可配置成接收上前板部中的上部 UI 模块 38,并且接收下前板部中的下部 UI 模块 40。同样地,焊丝馈送器 14 可配置成接收前面板中的上部 UI 模块 38。焊炬 18 可配置成接收顶部主体部分中的焊炬 UI 模块 42。在某些实施例中,焊接头盔 34 可配置成接收焊接头盔 34 内部中的 UI 模块 38,40,42 之一,从而使操作者查看信息。在其它实施例中,UI 模块可专门设计成(例如,具有与任何 UI 模块 38,40,42 不同的功能)在焊接头盔 34 的内部中使用。焊接远程装置 36 可配置成接收前面板中的 UI 模块 38,40,42(或专门设计用于焊接远程装置 36 的 UI 模块)之一。现转向图 2,焊接冷却系统 44 和 PC46 可配置成接收前面板中的 UI 模块 38,40,42 之一。

[0022] 如图 2 所示,在各焊接设备和辅助设备之间的通信路径可能变得有些复杂。特别是,图 2 中焊接系统组件的任何数量和组合可一起使用。此处描述的同步 UI 模块便于在上述焊接设备和辅助设备之间的同步通信。更具体而言,如上所述,此处描述的实施例提供了同步 UI 模块,该同步 UI 模块可专门设计用于为其专门设计的特定焊接设备和辅助设备。然而,UI 模块在某些焊接设备和辅助设备之间是可互换的(例如,移除及更换)。例如,现返回至图 1,此处为了说明,所示的焊接系统 10 包括上部 UI 模块 38、下部 UI 模块 40 和焊炬

UI 模块 42, 这些模块中的每一个均可具有用于 UI 模块特定类型的特定输入装置和显示装置。例如, 焊炬 UI 模块 42 专门设计用于焊炬, 诸如图 1 所示的焊炬 18, 并且, 这样, 通常可包括较小的实际轮廓, 其具有例如比上部和下部 UI 模块 38, 40 更少和更多的流线型输入装置和显示屏。同样如图 1 所示, 焊接电源单元 12 和焊丝馈送器 14 两者都包括上部 UI 模块 38, 但只有焊接电源单元 12 包括下部 UI 模块 40。然而, 在其它实施例中, 焊丝馈送器 14 可配置成接收下部 UI 模块 40, 而不接收上部 UI 模块 38, 或者可配置成接收上部 UI 模块 38 和下部 UI 模块 40 两者。应理解的是, 图 1 所示的 UI 模块 38, 40, 42 仅仅是示例性的, 且不限于此。同步 UI 模块的其它类型也可被使用。

[0023] 如上所述, UI 模块 38, 40, 42 可包括不同的输入装置和显示屏 (例如, 等离子体显示面板、液晶显示面板和 LED 显示面板等), 其通常取决于使用 UI 模块的焊接设备或辅助设备的总体功能。例如, 根据本发明实施例, 图 3 是上部 UI 模块 38 的主视图, 图 4 是下部 UI 模块 40 的主视图, 并且图 5 是图 1 中具有焊炬 UI 模块 42 的焊炬 18 的立体图。如图所示, 上部 UI 模块 38 通常包括比下部 UI 模块 40 更多的输入装置。例如, 上部 UI 模块 38 包括两个控制旋钮 48, 而下部 UI 模块 40 只包括一个控制旋钮 48。这些控制旋钮 48 可用于控制焊接工艺的参数, 诸如电压、电流、送丝速度和焊丝直径等。同样地, 上部 UI 模块 38 包括相当多的控制按钮 50, 其可用于修改操作模式和信息显示模式等。此外, 上部 UI 模块 38 包括电源按钮 52, 其可用于打开或关闭各自的焊接设备和辅助设备, 而下部 UI 模块 40 则不包括电源按钮 52。然而, 下部 UI 模块 40 包括存储按钮 54, 其可用于储存某些操作文件 (例如, 某些存储文件可包括给定的一系列操作参数, 诸如电压、电流、送丝速度和焊丝直径等)。上部 UI 模块 38 和下部 UI 模块 40 之间的显示器也有些不同。在某些实施例中, 在焊接系统 10 操作期间改变操作参数的同时, 上部 UI 模块 38 的显示屏 56 也可以是用于显示该焊接操作参数 (例如, 电压、电流、送丝速度和焊丝直径等) 的显示屏, 并且下部 UI 模块 40 的显示屏 58 可以通过操作者滚动以查看焊接系统 10 的各种信息的显示屏 (例如, 触摸屏)。

[0024] 与上部和下部 UI 模块 38, 40 相比, 图 5 所示的焊炬 UI 模块 42 包括相对较小的显示屏 60 (例如, 等离子体、LCD、LED、触摸式等)。焊炬 UI 模块 42 可包括控制按钮 62 (例如, 软键盘、硬按钮、旋钮等)。应理解的是, 这些控制按钮 62 的功能可以比上部 UI 模块 38 或下部 UI 模块 40 中的任何一个的功能都相对简单。然而, 焊炬 UI 模块 42 能够使操作者 (例如, 不必走到焊接电源单元 12 或焊丝馈送器 14 那里) 快速地调整系统参数, 从而使焊接工艺效率更高。

[0025] 所有各种输入装置 (例如, 控制旋钮 48、控制按钮 50、电源按钮 52、存储按钮 54 和控制按钮 62 等), 以及可包括在 UI 模块 38, 40, 42 中的各种其它输入装置, 可用于接收操作者从 UI 模块 38, 40, 42 附接在其上的各种焊接设备和辅助设备的用户输入。另外, 如下更详细的描述, 各种显示屏 56, 58, 60 可显示在各种 UI 模块 38, 40, 42 之间已经同步的信息。操作者可从焊接系统 10 中的任何 UI 模块 38, 40, 42 改变和 / 或查看任何焊接系统设置。这样, UI 硬件、软件和数据可复制在焊接系统 10 中的每一个 UI 模块 38, 40, 42 处。因此, 每一个 UI 模块 38, 40, 42 均可显示相同的信息, 并且仅有一组数据可能需要管理并且中断转发给每一个 UI 模块 38, 40, 42。在每一个 UI 模块 38, 40, 42 处采用复制的数据可造成同步数据遍及焊接系统 10, 从而减少错误和 / 或混淆的可能性。此外, 焊接系统 10 能够在

多个位置处接收输入信息并且具有已确认的立即（例如，在给定的更新周期内，诸如每 100 毫秒）遍及整个焊接系统 10 的信息。此外，同步机构能够锁定和 / 或限制系统参数，并改进焊接系统 10 的安全性。

[0026] 图 3-5 主要示出了 UI 模块 38, 40, 42 面向外侧的前面板。然而，UI 模块 38, 40, 42 中的每一个包括其自身的电路板，该电路板包括：用于处理来自其各自输入装置的 UI 数据（包括与用户输入装置的用户操作相关的数据）的电路，用于在各 UI 模块 38, 40, 42 之间传送关于 UI 数据的信息的电路，用于接收与焊接工艺操作相关的更新（同步）数据的电路，用于在其各自显示屏上显示已接收的数据的电路等。一般而言，UI 模块 38, 40, 42 之一将用作控制 UI 模块。换言之，UI 模块 38, 40, 42 之一将用于接收与来自焊接系统 10 的所有 UI 模块 38, 40, 42 的 UI 数据相关的信息，并且用于将与焊接系统 10 操作相关的更新（同步）数据传送给各 UI 模块 38, 40, 42，由此同步各 UI 模块 38, 40, 42 的操作。一般而言，UI 模块 38, 40, 42 包括大致相同的硬件和 / 或软件，从而使 UI 模块 38, 40, 42 中的任何一个能够用作控制 UI 模块。应理解的是，选作控制模块的特定 UI 模块 38, 40, 42 可经由各 UI 模块 38, 40, 42 的输入装置进行选择。

[0027] 图 6 是根据本发明实施例的图 1 中焊接电源单元 12、焊丝馈送器 14 和焊炬 18 的框图，其示出 UI 模块 38, 40, 42 的示例性电路。在所示的实施例中，焊接电源单元 12 的上部 UI 模块 38 用作控制 UI 模块。更具体而言，焊接电源单元 12 的上部 UI 模块 38 接收来自焊接电源单元 12 的下部 UI 模块 40、焊丝馈送器 14 的上部 UI 模块 38 以及焊炬 18 的焊炬 UI 模块 42 的 UI 数据，并且将同步数据传播给焊接电源单元 12 的下部 UI 模块 40、焊丝馈送器 14 的上部 UI 模块 38 以及焊炬 18 的焊炬 UI 模块 42，还用同步数据更新其自身的输入装置和显示屏。然而，再者，在 UI 模块 38, 40, 42 中的每一个均包括大致类似的硬件和 / 或软件的情况下，UI 模块 38, 40, 42 中的任何一个均可被选作控制 UI 模块，使每一个作为控制 UI 模块以图 6 中上部 UI 模块 38 发挥作用的方式发挥作用。

[0028] 例如，如图 6 所示，UI 模块 38, 40, 42 中的每一个均包括电路板 64，该电路板 64 包括存储器 66、处理器 68 和通信电路 70。如这里所述，一般而言，UI 模块 38, 40, 42 中的每一个均仅包括与某些输入装置和 / 或显示屏相关联的单个电路板 64。然而，在某些实施例中，可采用组合 UI 模块，其包括第一 UI 模块和第二 UI 模块，该第一 UI 模块包括某些输入装置和 / 或显示屏以及包括其自身的存储器 66、处理器 68 和通信电路 70 的第一电路板 64，该第二 UI 模块包括某些输入装置和 / 或显示屏以及包括其自身的存储器 66、处理器 68 和通信电路 70 的第二电路板 64。

[0029] UI 模块 38, 40, 42 中的每一个均包括储存在各自存储器 66 中的机器可读指令，该存储器 66 可由各自的处理器 68 执行。控制 UI 模块（图 6 中焊接电源单元 12 的上部 UI 模块 38）的机器可读指令至少基于从焊接系统 10 的 UI 模块 38, 40, 42 接收到的 UI 数据确定将要被传播给焊接系统 10 的其它 UI 模块 38, 40, 42 的同步数据。所传播的同步数据可至少部分通信到控制电路 72 或从控制电路 72 通信的数据确定，该控制电路 72 位于焊接系统组件（图 6 中的焊接电源单元 12）的内部，控制 UI 模块位于该焊接系统组件上。实际上，每一个 UI 模块 38, 40, 42 的通信电路 70 可以配置成无线地或经由各自电路板 64 上的通信端口与控制电路 72 通信，该控制电路 72 位于其上设置有 UI 模块 38, 40, 42 的焊接系统组件的内部（例如，位于焊接系统组件的外壳内），该电路板 64 配置成与在各自焊接系统组件



中的互补端口相匹配。应理解的是,在某些实施例中,某些焊接系统组件(例如,焊炬 18)可不包括上述的内部控制电路 72。

[0030] UI 模块 38,40,42 的通信电路 70 可类似地包括用于在 UI 模块 38,40,42 之间通信的无线或有线通信电路。例如,在某些实施例中,通信电路 70 可采用以太网、RS485、RS232、SPI、纤维光学、RF 或采用其它适合的通信方法,从而将 UI 数据和同步数据在 UI 模块 38,40,42 之间通信。另外,在某些实施例中,UI 模块 38,40,42 也可以(例如,通过 WiFi 或其它适合的通信技术)与个人计算机(PC)(例如,图 2 所示的 PC46)、台式计算机、智能电话等通信,从而将虚拟用户界面提供给远程操作者。此外,在某些实施例中,同步数据可通过不同的通信技术通信,并且因此而被格式化。这些通信方法的使用能够使焊接系统组件快速地通信,并且可提高焊接系统的安全性以远离未经授权的用户。

[0031] 图 7 是根据本发明实施例的由焊接系统 10 的控制 UI 模块(例如,图 6 中焊接电源单元 12 的上部 UI 模块 38)使用的示例性控制方法 74 的流程图。在步骤 76 中,控制 UI 模块将同步数据传播给焊接系统 10 的 UI 模块 38,40,42,其中同步数据包括嵌入其中的传播令牌(token)。在步骤 78 中,控制 UI 模块接收来自焊接系统 10 的 UI 模块 38,40,42 的输入装置的 UI 数据,其中 UI 数据包括嵌入其中的响应令牌。响应令牌通常与传播令牌相关。例如,响应令牌可以与传播令牌相匹配,或者可以与传播令牌相关(例如,可包括相对,是相反的等)。在步骤 80 中,控制 UI 模块基于令牌调解 UI 数据之间的冲突,该令牌可包括时间戳、计数器或其组合。例如,(例如经由用户输入装置的操纵)从一个 UI 模块 38,40,42 接收到的第一用户输入指令,可在大致与(例如,通过用户输入装置的操纵)从另一个 UI 模块 38,40,42 接收到的第二用户输入指令同时发生。至少部分地基于嵌入潜在地与用户输入指令发生冲突的响应令牌,控制 UI 模块确定应优先采用的用户输入指令,是否同时执行用户输入指令两者等。至少部分地基于与控制电路 72 的通信完成该决定,该控制电路 72 位于其上设置有控制 UI 模块的焊接系统组件的内部。另外,UI 数据(例如,用户输入指令)的调解可由弧控制器(例如,系统根)确定,该弧控制器可位于焊接系统组件之一的内部。此外,在某些实施例中,UI 数据(例如,用户输入指令)的调解还可包括 UI 数据(例如,用户输入指令)的优先顺序。例如,UI 数据之间的优先顺序可基于 UI 模块 38,40,42 的类型(例如,UI 模块 38,40,42 的某些类型可给予较高优先顺序)、其上设置有 UI 模块 38,40,42 的焊接系统组件的类型(例如,焊接系统组件的某些类型可给予较高优先顺序),以及 UI 模块 38,40,42 的位置(例如,基于网络地址)等而确定,其每一个可嵌入在响应令牌内。一旦通过控制 UI 模块调解潜在冲突的 UI 数据(例如,用户输入指令)时,则该方法继续返回至步骤 76,在那里,控制 UI 模块再次将同步数据传播给焊接系统 10 的 UI 模块 38,40,42。

[0032] 如上所述,方法 74 的每一次循环以给定的时间间隔(例如,至少约每秒、至少约每 100 毫秒、至少约每 50 毫秒、至少约每 10 毫秒、至少约每 1 毫秒、或甚至更大的频率)通过控制 UI 模块实施。然而,在某些实施例中,同步数据再次传播的速率将随时间而改变。例如,当同步数据没有新的变化时(例如,当传播令牌在每次循环之间保持相同时),同步数据再次传播的速率可降低。然而,当同步显示数据发生变化时(例如,由于系统行为或新的控制值),再次传播的时间可即刻加速以确保每个接收显示节点(例如,UI 模块 38,40,42)更迅速地接收更新。传播速率的降低在逻辑上减少了 UI 模块 38,40,42 需要处理的网络信

息的总数量。例如,在某些实施例中,包括同步数据的三个传播显示数据的信息可在约 1 毫秒(例如,相隔约 400 微秒)内发送,并且随后传播速率降低至每 50 毫秒(例如,传播速率基准)仅一次。在某些实施例中,在进行有效焊接(actively welding)的同时,传播速率也可提高(例如,从约 50 毫秒至约 10 毫秒或约 20 毫秒)。这样,焊接系统 10 的控制 UI 模块可改变传播速率以优化网络性能并且确保了及时的显示更新。特别是,传播速率可基于发生一次变化或发生多次变化的频率而改变,该变化由例如经由 UI 模块 38,40,42 的输入装置通过手动更改和/或通过自动更改诸如系统状态或反馈的变化而引起。

[0033] 此处描述的 UI 模块 38,40,42 的模块化能够使相对复杂的焊接系统(诸如图 2 所示的焊接系统 10)提供同步数据的适合类型,其具有可互换的 UI 模块 38,40,42 的最小类型。例如,如图 6 所示,焊接电源单元 12 可包括系统根控制电路 72,该系统根控制电路使其能够用作网络主机并且用于控制焊接系统 10 的数据管理以及自动化。控制电路 72 可不具有输入装置或显示屏,然而,焊接电源单元 12 可包括“基础 UI”(例如,上部 UI 模块 38)和“高级 LCD UI”(例如,下部 UI 模块 40)两者。另外,焊丝馈送器 14 可包括控制电路 72,其提供用于焊丝馈送器 14 和“基础 UI”(例如,上部 UI 模块 38)的基本局部控制功能。另外,如上所述,焊炬 18 可包括“专业 LCD UI”(例如,焊炬 UI 模块 42)。返回至图 2,焊接头盔 34 可包括在焊接头盔 34 内部中的专业 UI 模块。焊接远程装置 36 可包括“基础 UI”(例如,上部 UI 模块 38)、“高级 LCD UI”(例如,下部 UI 模块 40)或专业 UI 模块。同样地,焊接冷却系统 44 和 PC46 可包括“基础 UI”(例如,上部 UI 模块 38)、“高级 LCD UI”(例如,下部 UI 模块 40)或专业 UI 模块。焊接系统组件的其它类型,诸如诊断服务工具和简单的辅助设备(例如,脚踏板和手控件)可包括具有简化功能的简单的专业 UI 模块。

[0034] 此外,在某些实施例中,可使用不包括显示屏或输入装置的远程控制节点,但却可以接收且应用通过控制 UI 模块传播的同步数据。上述远程控制节点还能够将数据发送给控制 UI 模块。例如,电流或温度传感器可用作远程控制节点,并且可将控制信息发送给控制 UI 模块,并接收作为控制值或状态变化的同步数据。另外,自动化或可编程序逻辑控制器(PLCs)可使用相同的 UI 同步信息(例如,在同步数据中的 UI 同步信息),从而例如当改变接部分顺时自动调节设置。

[0035] 如上所述,此处描述的 UI 模块 38,40,42 的模块化和可互换性能够使 UI 功能的组合几乎不受限制。再者,应理解的是,UI 模块 38,40,42 的 UI 硬件、软件,以及甚至是通信数据都大致相同,从而使 UI 模块 38,40,42 中的每一个均用作在焊接系统 10 的焊接组件的通信网络中的控制 UI 模块或简单节点。另外,所有 UI 模块 38,40,42 都将具有相同的外观和触摸感以及数据管理模式。然而,UI 模块 38,40,42 中的每一个可根据特定 UI 模块 38,40,42 的特定需要,同时单独地显示精确的相同参数、相同参数的一部分及不同参数的一部分,或全部的不同参数。对于显示相同参数的所有 UI 模块 38,40,42,它们互相匹配并且是同步的。例如,如果一个显示屏改变了在其它显示屏上的参数,则另一显示屏随参数的改变而更新。对于显示当前不在其它 UI 模块 38,40,42 上的参数的所有 UI 模块 38,40,42,可对一些参数进行编辑而对其它 UI 模块不产生影响。在某些实施例中,上部 UI 模块 38 的全部可准确地显示相同的参数。例如,如果在一个上部 UI 模块 38 上所显示出的部分发生变化,那么所有上部 UI 模块 38 将被更新,从而与所显示出的部分相匹配。相反地,所有下部 UI 模块 40 显示可彼此独立,并且显示相同或不同的参数。例如,如果在一个下部 UI 模块

40 上所显示出的部分发生变化,那么其它下部 UI 模块 40 可不必随之变化(例如,所显示的数据可以是同步的,但是所显示的特定参数可以不是同步的)。应理解的是,UI 模块 38, 40, 42 的任何组合可具有不同的功能。例如,在其它实施例中,上部 UI 模块 38 可潜在地显示不同的参数,而下部 UI 模块 40 可准确地显示相同的参数。然而,无论 UI 模块 38, 40, 42 如何显示,这些参数值本身总是同步的。

[0036] 尽管本文中仅对本发明的一些特征进行了图示和描述,但是对本领域技术人员来说可以进行多种改进和变化。因此应该理解,所附的权利要求旨在覆盖所有落入本发明实质精神范围内的上述改进和变化。

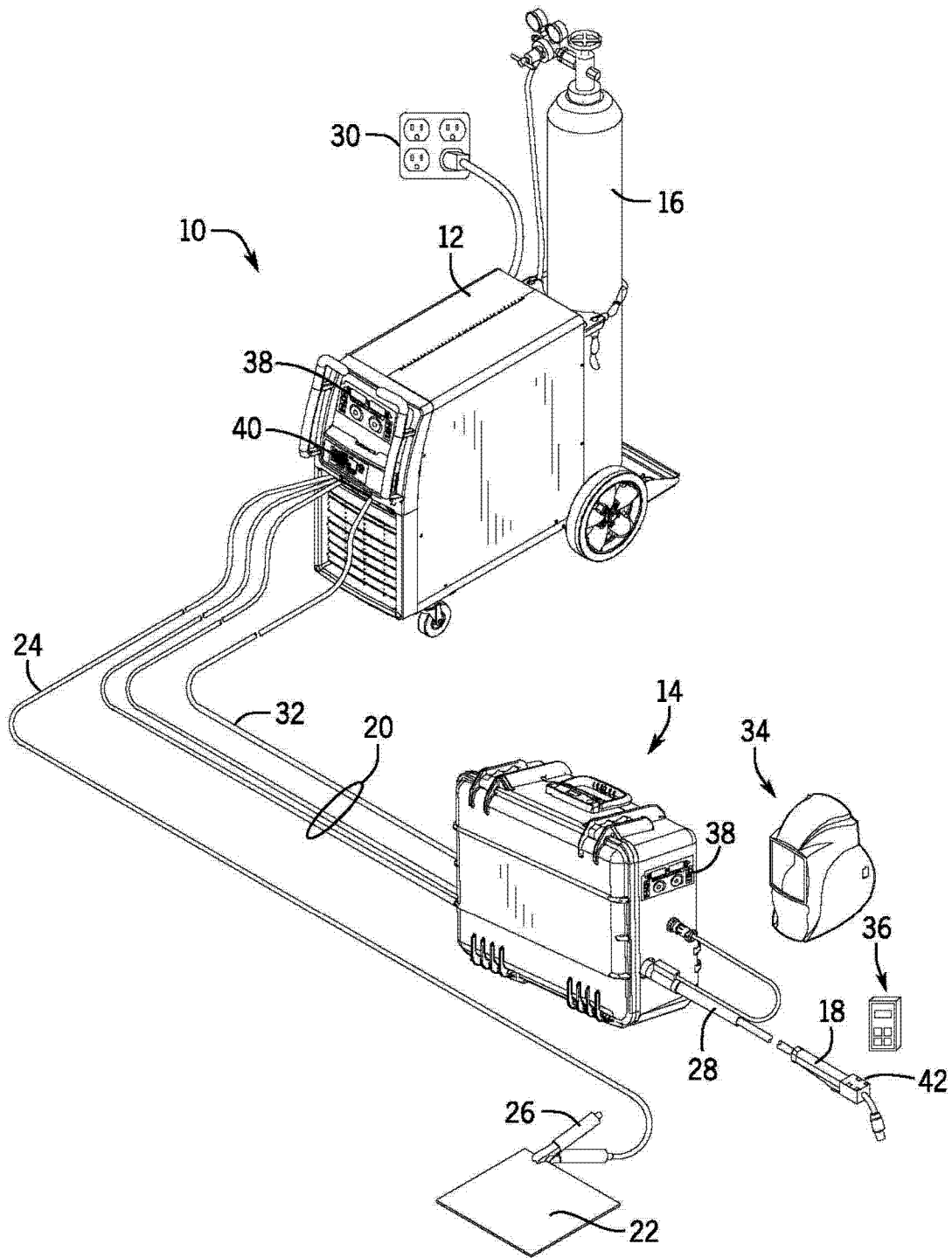


图 1

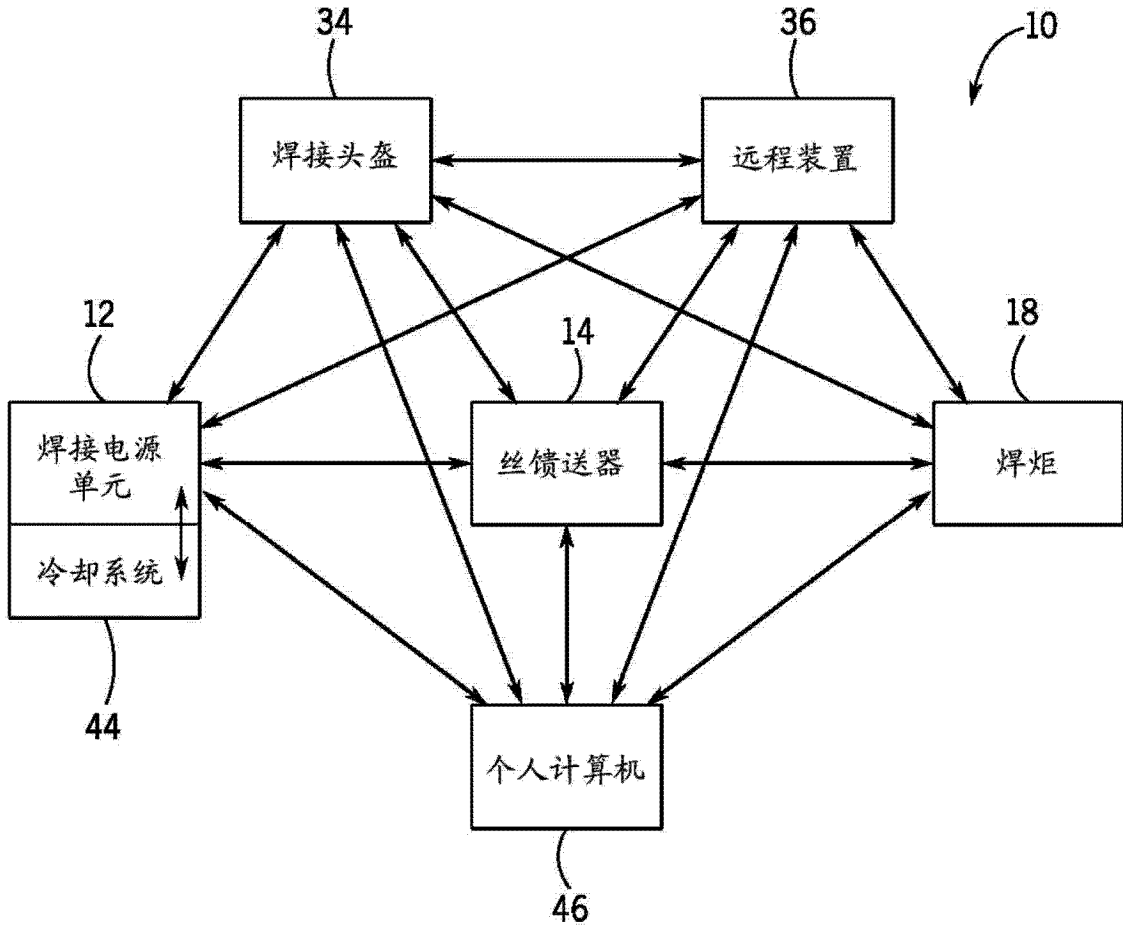


图 2

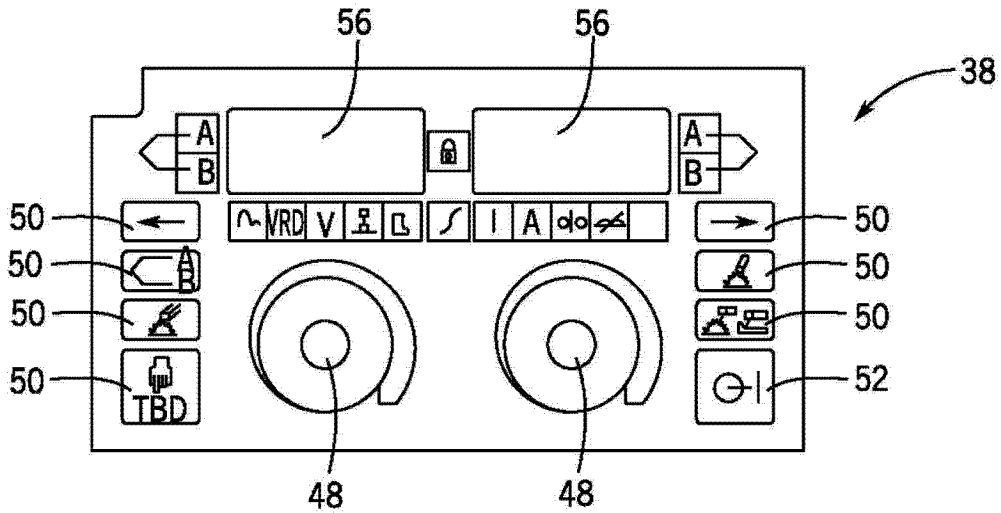


图 3

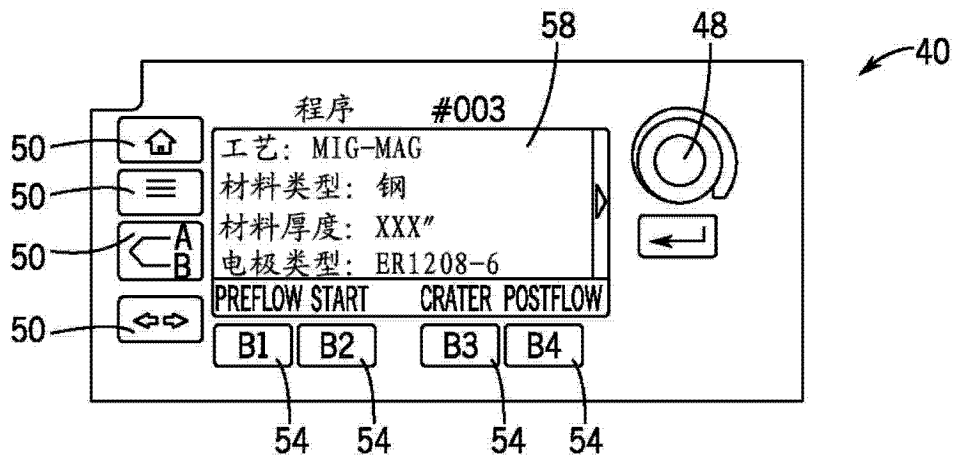


图 4

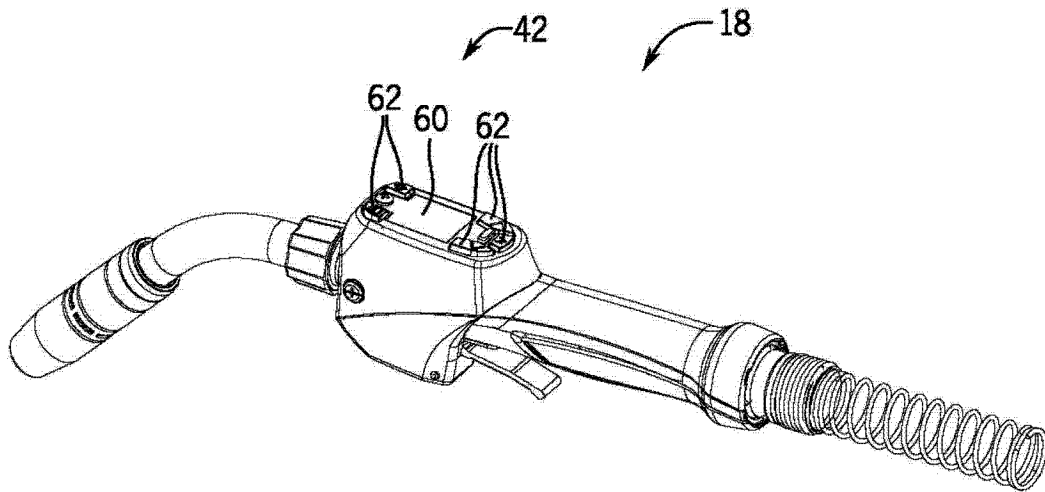


图 5

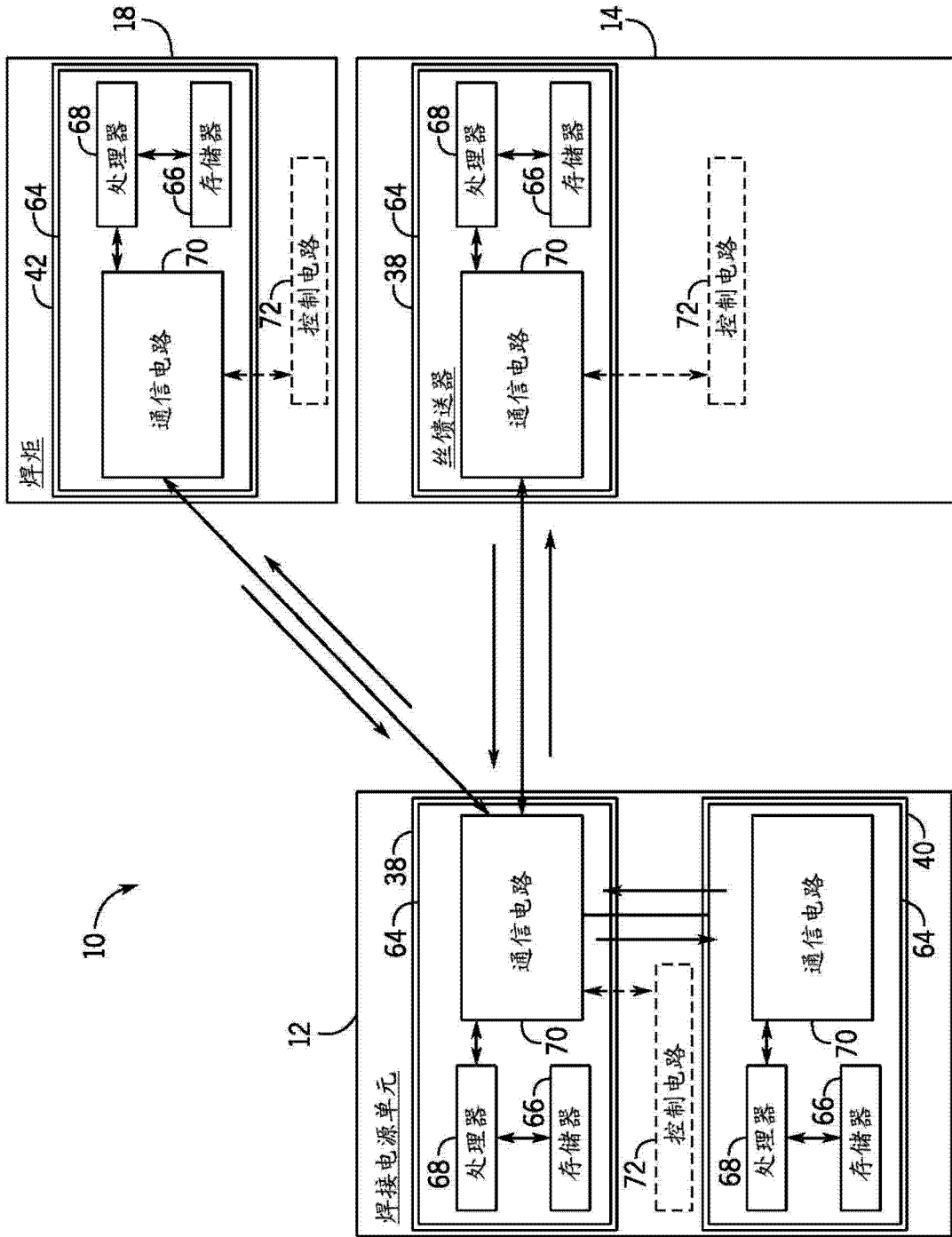


图 6

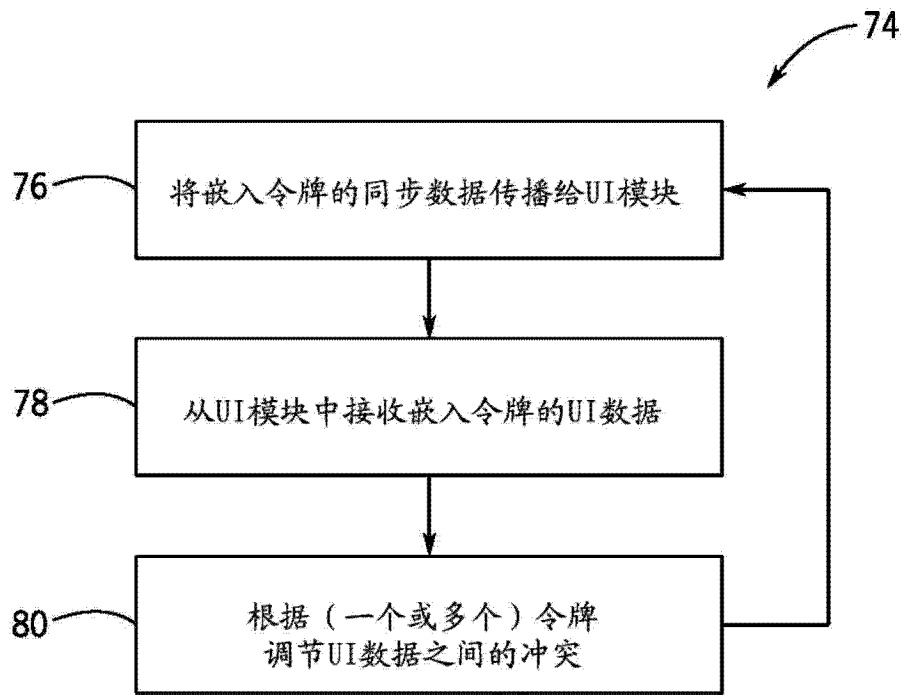


图 7