



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103180080 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201180051457. X

B23K 9/10(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 24

B23K 9/12(2006. 01)

(30) 优先权数据

12/912, 452 2010. 10. 26 US

(56) 对比文件

CN 101360580 A, 2009. 02. 04,

EP 1586403 A1, 2005. 10. 19,

US 4510373 A, 1985. 04. 09,

US 2006138113 A1, 2006. 06. 29,

US 4973821 A, 1990. 11. 27,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 04. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/057512 2011. 10. 24

审查员 李尚华

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/058164 EN 2012. 05. 03

(73) 专利权人 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 布赖恩·李·奥特

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

代理人 脱颖

(51) Int. Cl.

B23K 9/095(2006. 01)

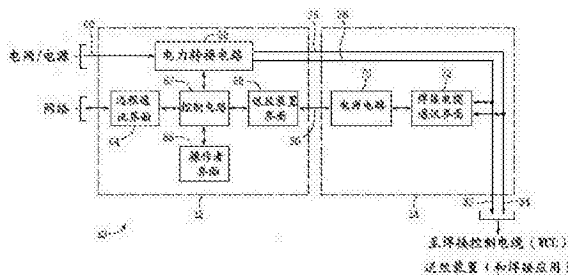
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于焊接电源的电源转换器上的模块式数据

(57) 摘要

提供一种外部控制模块 (14), 用于使焊接电源 (12) 与送丝装置 (16) 进行连接。焊接电源 (12) 被设计为当连接至标准送丝装置时通过控制电缆 (30) 交换控制信号、反馈信号等等。不过, 外部控制模块 (14) 允许电源 (12) 与送丝装置 (16) 共同使用, 而且该送丝装置 (16) 被设计为交换在单个电缆 (32) 中与焊接电力结合的数据。模块 (14) 连接至引自电源 (12) 的焊接电缆 (26) 和工件电缆 (28), 并连接至例如引自电源的多引脚连接器的控制电缆 (30)。模块 (14) 进一步通过焊接电缆 (32) 而连接至送丝装置 (16)。所述模块将数据与焊接电力结合用于传送到所述送丝装置, 并从所述焊接电力中提取数据以应用于电源。



1. 一种焊接系统,包括:

外部控制模块,所述外部控制模块具有壳体,所述外部控制模块包括:

焊接电力连接部,其被布置在所述壳体上,并被配置为通过连接焊接电源和所述外部控制模块的焊接电缆从焊接电源接收焊接电力;

控制信号连接部,其被布置在所述壳体上,并被配置为通过连接所述焊接电源和所述外部控制模块的信号电缆与所述焊接电源交换焊接操作数据;

送丝装置连接部,其被布置在所述壳体上,并被配置为通过连接送丝装置和所述外部控制模块的送丝装置电缆将来自所述焊接电源的焊接电力发送到送丝装置并且与所述送丝装置交换焊接操作控制数据;

通讯电路,其被布置在所述壳体内,并被配置为将来自所述焊接电源的焊接电力与来自所述电源的焊接操作数据结合以应用于所述送丝装置连接部,和将来自所述送丝装置连接部的焊接操作控制数据分离以传递到所述控制信号连接部。

2. 如权利要求 1 所述的系统,所述外部控制模块包括工件电缆输入连接部和工件电缆输出连接部,其中,所述工件电缆输入连接部被配置为连接至所述焊接电源的工件电缆连接部,并且所述工件电缆输出连接部被配置为连接至工件。

3. 如权利要求 2 所述的系统,其中所述通讯电路被配置为将焊接操作控制数据应用于所述送丝装置连接部并且应用于所述工件电缆输出连接部。

4. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述控制信号连接部包括多引脚连接部。

5. 如权利要求 1 所述的系统,包括连接至所述控制信号连接部的电源电路,其中所述通讯电路连接至所述电源电路。

6. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述壳体与所述焊接电源及送丝装置分离。

7. 一种焊接系统,包括:

焊接电源,其被配置为提供适合于焊接操作的焊接电力;

送丝装置,其被配置为接收所述焊接电力和提供用于焊接操作的所述电力以及焊丝;

控制器,其连接在所述焊接电源与所述送丝装置之间,其中所述控制器包括壳体,并且所述控制器包括焊接电力连接部,所述焊接电力连接部被布置在所述壳体上,并且所述焊接电力连接部被配置为通过连接所述焊接电源和所述控制器的焊接电缆从所述焊接电源接收焊接电力;所述控制器还包括控制信号连接部,所述控制信号连接部被布置在所述壳体上,并且所述控制信号连接部被配置为通过连接所述焊接电源和所述控制器的信号电缆与所述焊接电源交换焊接操作数据;所述控制器还包括送丝装置连接部,所述送丝装置连接部被布置在所述壳体上,并且所述送丝装置连接部被配置为通过连接所述送丝装置和所述控制器的送丝装置电缆将来自所述焊接电源的焊接电力发送到送丝装置并且与所述送丝装置交换焊接操作控制数据;所述控制器还包括通讯电路,所述通讯电路被布置在所述壳体内,并且所述通讯电路被配置为将来自所述焊接电源的焊接电力与来自所述电源的焊接操作数据结合以应用于所述送丝装置连接部,和将来自所述送丝装置连接部的焊接操作控制数据分离以传递到所述控制信号连接部。

8. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述送丝装置被配置为允许用于控制所述焊接操作的用户输入,并且其中代表所述输入的焊接操作控制数据通过所述送丝装置电缆被传输到所述控制器,并通过所述信号电缆被传输到所述焊接电源。

9. 如权利要求 8 所述的系统,其中用于控制所述焊接操作的参数经由所述焊接电源上的界面或经由所述送丝装置而输入。

10. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述控制器包括工件电缆输入连接部和工件电缆输出连接部,其中,所述工件电缆输入连接部被配置为连接至所述焊接电源的工件电缆连接部,并且所述工件电缆输出连接部被配置为连接至工件。

11. 如权利要求 10 所述的系统,其中所述通讯电路被配置为将焊接操作控制数据应用于所述送丝装置连接部并且应用于所述工件电缆输出连接部。

12. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述控制信号连接部包括多引脚连接部。

13. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述控制器包括连接至所述控制信号连接部的电源电路,并且其中所述通讯电路连接至所述电源电路。

14. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述壳体与所述焊接电源及送丝装置分离。

15. 一种焊接系统,包括:

焊接电源,其被配置为提供适合于焊接操作的焊接电力,所述焊接电源不能将数据信号与焊接电力信号结合;

送丝装置,其被配置为接收所述焊接电力和提供用于所述焊接操作的电力以及焊丝,所述送丝装置能够从焊接电力信号中提取数据信号;

控制器,其连接在所述焊接电源与所述送丝装置之间并在所述焊接电源和所述送丝装置之外,所述控制器被配置为从所述焊接电源接收焊接电力和分开传送的数据信号,还被配置为将所述焊接电力与分开传送的数据信号结合以传送到所述送丝装置,其中所述控制器包括壳体,并且所述控制器包括焊接电力连接部,所述焊接电力连接部被布置在所述壳体上并且被配置为通过连接所述焊接电源和所述控制器的焊接电缆从所述焊接电源接收焊接电力;所述控制器还包括控制信号连接部,所述控制信号连接部被布置在所述壳体上,并且所述控制信号连接部被配置为通过连接所述焊接电源和所述控制器的信号电缆与所述焊接电源交换焊接操作数据;所述控制器还包括送丝装置连接部,所述送丝装置连接部被布置在所述壳体上,并且所述送丝装置连接部被配置为通过连接所述送丝装置和所述控制器的送丝装置电缆将来自所述焊接电源的焊接电力发送到送丝装置并且与所述送丝装置交换焊接操作控制数据;所述控制器还包括通讯电路,所述通讯电路被布置在所述壳体内,并且所述通讯电路被配置为将来自所述焊接电源的焊接电力与来自所述焊接电源的数据信号结合以应用于所述送丝装置连接部,和将来自所述送丝装置连接部的数据信号分离以传递到所述控制信号连接部。

16. 如权利要求 15 所述的系统,其中所述送丝装置被配置为允许用于控制所述焊接操作的用户输入,并且其中代表所述用户输入的焊接操作控制数据通过所述送丝装置电缆被传输到所述控制器,并且通过所述信号电缆被传输到所述焊接电源。

17. 如权利要求 15 所述的系统,其中用于控制所述焊接操作的参数通过所述焊接电源上的界面或通过所述送丝装置而输入。

18. 如权利要求 15 所述的系统,其中所述控制信号连接部包括多引脚连接部。

19. 如权利要求 15 所述的系统,其中所述壳体与所述焊接电源和送丝装置分离。

用于焊接电源的电源转换器上的模块式数据

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2011 年 10 月 26 日提交的、名称为“用于焊接电源的电源转换器上的模块式数据”(“MODULAR DATAOVER POWER CONVERTER FOR WELDING POWER SUPPLY”)的美国专利申请,申请号为 12/912, 452 的权益,所述专利申请在此通过引用的方式而整体并入本文。

[0003] 发明背景

[0004] 本发明一般涉及焊接系统领域,且更具体地涉及适于远程控制焊接参数的焊接系统。

[0005] 多种焊接系统被开发出,且目前用于执行焊接操作。通常,这样的装置可以基于专门的技术和系统设计,包括金属惰性气体保护焊(MIG)、钨极惰性气体保护焊(TIG)、手动弧焊,等等。所有这些技术需要电源以实现操作。在这样的弧焊过程中,在电极与工件之间形成电路,且生成的弧用于加热焊料金属、基体金属、或焊料金属和基体金属。

[0006] 在许多焊接应用中,可通过焊接电源上的表板或面板上的用户选项修改多种参数。这样的参数可包括:工艺选择,电流和电压选择,送丝速度选择,等等。在一些过程中,电源直接连接至用于焊接操作的引线。不过,在许多应用中,例如金属惰性气体保护焊(MIG)焊接中,引线在电源与送丝装置之间连接,送丝装置上卷绕着焊接操作过程中用作焊料金属的电极丝。许多电源和送丝装置被装备用以交换数据,这典型地通过与焊接电缆分离的控制电缆进行,焊接电缆连接在电源上的数据引脚与送丝装置上的对应引脚之间。低功率的电源和数据信号可利用控制电缆传送,使得反馈可从送丝装置提供、命令可在各装置之间交换、且在一些情况下焊接参数可在送丝装置上远程设定,该送丝装置可在与电源相距一段距离处定位,并且更接近于正在执行焊接操作的实际地点。

[0007] 在这些系统中已经进行了改进,其中数据信号可叠加在电源信号上。也就是说,可经由分立控制电缆传送的数据可以被叠加到在焊接电源上,该焊接电源可在焊接电源和送丝装置之间传输。这种类型的系统允许更少的电缆在电源与送丝装置之间延伸,并可显著便于特定操作,特别是当送丝装置置于与电源相距很远距离处时。然而,本领域中的现有问题来自于许多电源与送丝装置的不兼容性,其中所述送丝装置被设计以与电源一起使用,且该电源能够利用相同的电缆传送数据和焊接电源。也就是说,虽然送丝装置和电源在二者都被装备用以调制和解调焊接电源上的数据时,在一起工作良好,然而,这些改进的送丝装置或许无法与被设计为利用分立控制电缆传送数据的传统电源协同作用。因此,需要一种将会允许这种兼容性的改进的系统。

[0008] 简要说明

[0009] 本发明提供一种新颖的焊接系统,该焊接系统被设计用于回应这样的需要。所述系统可用于各种装置,不过特别适合于焊接电源与送丝装置之间相距较远时使用的应用。本发明很适合于某些应用,该应用电源不能将数据与焊接电源结合,但送丝装置能够将数据从焊接电源信号中分离。因此,本发明提供为将不能通过其它方式与这种送丝装置一起操作的成千上万的电源提供支持兼容性。本发明对于这样的操作特别具有吸引力,其中可

设置一套送丝装置,该送丝装置现在可与更精密的电源(能够将数据与焊接电源组合)一起操作,也可与更传统的焊接电源一起操作。

[0010] 根据本发明的一个方面,一种焊接系统,包括焊接电力连接部,其被构造以经由焊接电缆从焊接电源接收焊接电力;控制信号连接部,其被构造以经由信号电缆与所述焊接电源交换焊接操作数据;和送丝装置连接部,其被构造用于将来自所述焊接电源的焊接电力发送到送丝装置和用于通过送丝装置电缆与所述送丝装置交换焊接操作控制数据。通讯电路,其被构造为将来自所述焊接电源的焊接电力与来自所述电源的数据结合至所述送丝装置连接部,且结合至来自所述送丝装置连接部的独立的数据从而用于与控制信号连接部的通讯。

[0011] 本发明还提供一种焊接系统,包括焊接电源,其被构造用于提供适合于焊接操作的焊接电力;送丝装置,其被构造以接收所述焊接电力和提供所述电力以及焊丝以用于所述焊接操作。控制器,其连接在所述焊接电源与所述送丝装置之间,并且包括焊接电力连接部,其被构造以经由焊接电缆从所述焊接电源接收焊接电力;控制信号连接部,其被构造以经由信号电缆与所述焊接电源交换焊接操作数据;送丝装置连接部,其被构造以将来自所述焊接电源的焊接电力发送到送丝装置和通过送丝装置的电缆与所述送丝装置交换焊接操作控制数据;和通讯电路,其被构造为:将来自所述焊接电源的焊接电力与来自用于装置的所述电源的数据结合至所述送丝装置连接部,还将来自所述送丝装置连接部的独立数据用于与所述控制信号连接部通讯。

[0012] 根据本发明的另一方面,一种焊接系统包括焊接电源,其被构造以提供适合于焊接操作的焊接电力,所述焊接电源不能将数据信号与焊接电力信号结合。送丝装置,其被构造以接收所述焊接电力和提供用于所述焊接操作的所述电力以及焊丝,所述送丝装置能够从焊接电力信号中提取数据信号。控制器,其连接在所述焊接电源与所述送丝装置之间。所述控制器被构造以从所述焊接电源接收焊接电力和分别传送的数据信号,还将所述焊接电力与分别传送的数据信号结合用于传送到所述送丝装置。

[0013] 附图

[0014] 通过阅读以下参照附图的详细描述,本发明的这些和其它特征、方案和优点将被更好地理解,其中在所有图中相同/相似的附图标记代表相同/相似的部件,其中:

[0015] 图 1 是根据本发明方案的示例性焊接系统的特定功能部件的立体图;

[0016] 图 2 是图 1 中所示类型的焊接系统中使用的外部控制模块的立体图;

[0017] 图 3 是相同外部控制模块的例示出其特定界面部件的前视图;和

[0018] 图 4 是焊接电源以及被设计为将焊接电源与数据结合以供应到送丝装置的外部控制模块的简略示意图。

[0019] 具体实施

[0020] 现在转到附图,首先参见图 1,焊接系统 10 示例出包括:电源 12、外部控制模块 14、和送丝装置 16。本领域技术人员应认识到,在此所示的系统特别地为金属惰性气体保护焊(MIG)焊接设计,不过在实践中电源 12 可用于其它目的,例如手动弧焊或其它焊接工艺。另外,在特定设计中,电源 12 可被设计为从电网、或一些其它电源接收电力,或者通过引擎驱动发电机生产电力。在所有这些情况下,除了提供焊接电力以外,电源还可装备为例如电灯、手动工具等提供辅助电力。

[0021] 在所示实施例中,动力供应器 12 可为传统电源,其以普通方式为焊接操作提供焊接电力,同时通过独立的控制或数据电缆与送丝装置交换数据。这样的电缆可根据行业标准构造,其中,许多这样的电缆具有连接器,所述连接器适于与电源 12 上或传统送丝装置上的多引脚插孔进行连接。不过,所示的送丝装置 16 被设计以通过相同的电缆提供数据和电力信号,或者在实践中从电源提供的焊接电力中分离数据,以及通过相同的导线来结合数据用于回送至电源。不过,电源 12 并未被设计为将数据与焊接电力信号结合或从这样的焊接电力信号中提取数据。因此,提供外部控制模块 14 以用作这两种系统类型之间的界面。

[0022] 在目前设想的实施例中,电源 12 可为威斯康星州阿普尔顿的 Miller Electric Mfg. 公司以 XMT 350CC/CV 为名称商业销售的类型。另一方面,送丝装置 16 可为同一公司以 Suitcase X-treme 8VS, WCC 和 Suitcase X-treme 12VS, WCC 为名称商业销售的类型。当然,也可采用其它型号和系统类型。后一种装置被特别设计以符合有时在本领域中被称为焊接控制电缆 (WCC) 的技术,根据 WCC 技术,送丝装置可允许焊接操作者在送丝装置上控制特定的焊接参数,例如电压,从而不需要行进到电源处调节参数。不过,支持焊接控制电缆 (WCC) 的装置需要在支持焊接控制电缆 (WCC) 的电源与支持焊接控制电缆 (WCC) 的送丝装置之间的连接。于是,外部控制模块 14 需要在支持焊接控制电缆 (WCC) 的送丝装置与不支持焊接控制电缆 (WCC) 的电源之间具有支持兼容性。

[0023] 在所示实施例中,电源 12 具有可允许调节特定焊接参数的前面板 18。根据电源的设计,这样的焊接参数可包括焊接操作选择,电流和电压等等。应注意,提供外部控制模块 14 需要在被设计用于不同应用的各种电源(例如,尺寸、构造、类型)之间具有协同性,其中该电源不支持焊接控制电缆 (WCC)。这样的协同能力将显著增大可与支持焊接控制电缆 (WCC) 的送丝装置操作的电源的数量。无论电源如何设计,电源 12 装备有焊接电缆连接部 20 和工件电缆连接部 22。在特定操作中,焊接电缆和工件电缆可直接连接至这些连接部以在电源近处执行焊接操作。提供控制信号连接部 24,其仍可包括多引脚连接器以提供数据、接收数据、和提供所期望的低功率电力。在传统系统中,控制信号连接部 24 可用于以传统的方式与不支持焊接控制电缆 (WCC) 的送丝装置通讯。不过,在本发明中,控制信号连接部 24 将连接至外部控制模块 14 并在下文中描述。

[0024] 电源焊接电缆连接部 20 被设计为接收在该电源与外部控制模块 14 之间延伸的焊接电缆 26 和工件电缆 28。然后,控制电缆 30 连接在外部控制模块 14 与电源的控制信号连接部 24 之间。这样,外部控制模块 14 接收焊接电力,并可与电源 12 交换数据,如同连接到电源的传统送丝装置那样。焊接电缆 26、工件电缆 28 和控制电缆 30 可被认为是对外部控制模块 14 的输入。模块的输出由送丝装置电缆 32 和工件电缆 34 提供,其中送丝装置电缆 32 在外部控制模块和送丝装置之间延伸。在许多应用中,工件电缆 34 将终止于夹具 36 中,夹具 36 被设计用于夹紧工件。送丝装置 16 通过缆线 32 接收焊接电力和数据,并通过焊接电缆 38 提供焊接电力输出,其中焊接电缆 38 典型地将终止于焊枪 40 中。在所示实施例中,所述系统进一步包括:可连接至工件的传感电缆 42;和焊枪扳机插孔 44。对于金属惰性气体保护焊 (MIG) 焊接而言,送丝装置也可连接至气缸 46 以提供所期望的保护气体。本领域技术人员应认识到,根据送丝装置 16 中提供的焊丝的类型,可能不需要这样的焊接气体。

[0025] 通过图 1 中所示的布置,操作者可将电源 12 定位在任何便利地点,并将外部控制模块 14 如图所示地连接到电源。送丝装置 16 可类似地如图所示地连接到外部控制模块,并在需要时连接到保护气体供应器。此后,送丝装置,其可为完全便携式的,可仅通过在外部控制模块 14 与送丝装置 16 之间延伸的送丝装置电缆 32 和工件电缆 34 将送丝装置移动到邻近于工件的位置。在特定情况下,工件电缆 34 可定位到和电连接至工件的某些部件上,该部件与送丝装置相距较远的。送丝装置 16 然后与外部控制模块 14 相关联,使得可以在这些部件之间利用送丝装置电缆 32 交换数据。

[0026] 图 2 是外部控制模块 14 的详细例示图。如前所述,所述模块被配备为与将延伸到电源的焊接电缆和工件电缆 28 连接。控制电缆 30 延伸到电源的控制信号连接部。在实践中,这些缆线可为传统的缆线,例如通常用于连接电源与不支持焊接控制电缆 (WCC) 的送丝装置。所述模块的外部构造在所实施例中是封装体或壳体 48,其被设计为易于在各地点之间运送并以模块化方式与电源和送丝装置一起使用。插孔 50 和 52 被提供用于分别接收送丝装置电缆和工件电缆。

[0027] 图 3 是模块封装体的前面板的更详细例示图。在此,插孔 50 和 52 被提供用于送丝装置电缆和工件电缆。例如,所述模块的其它特征可包括通风窗 54,冷却风扇 56 通过通风窗 54 可使空气循环以冷却在下文中描述的电路部件。

[0028] 图 4 是可包括在前述系统中的特定功能部件的简略示意图。电源 12 典型地将包括:电力转换电路 58,其将来自以附图标记 60 指示的源的电力转换为适合于焊接的电力。应认识到,电力转换电路可装备用于输出直流电源 (DC)、交流电源 (AC)、脉冲焊接电源,等等,并可按照多种不同的可行焊接模式(包括恒电压模式和恒电流模式)提供这样的电力。电力转换电路 58 连接至控制电路 62,控制电路 62 调节电力转换电路 58 的操作,以实施不同的焊接模式。控制电路 62 进而可连接至远程通讯界面 64,远程通讯界面 64 可提供至网络上其它装置的连接性,例如,连接到其它焊接电源、远程控制器和/或监控站,等等。控制电路系统进一步连接至操作者界面 66,操作者界面 66 允许输入焊接参数,例如焊接规范、电流、电压,等等。操作者界面典型地将可从如前所述的电源的前面板访问。最后,远程插孔 68 连接至控制电路并通过外部控制模块 14 将数据提供到送丝装置,而且经由外部控制模块从送丝装置接收反馈和/或命令信号。在许多应用中,远程插孔 68 将会连接至前述类型的多引脚连接器,使得控制电缆 30 可连接至不支持焊接控制电缆 (WCC) 的送丝装置与外部控制模块 14 之间,如在本文中所述。

[0029] 外部控制模块 14 包括电源电路 70 和焊接电缆通讯界面 72。电源电路 70 通过多导线控制电缆连接至远程插孔 68。电源电路将信号提供到焊接电缆通讯界面 72,焊接电缆通讯界面 72 本身用于将数据信号结合到以附图标记 26、28 指示的焊接导线上,数据信号经由电缆 32、34 输出。焊接电缆通讯界面 72 还用于从这些导线上的焊接电力中提取数据,用于将命令和/或反馈提供到远程插孔 68 并由此提供到控制电路 62。如前所述,焊接电缆通讯界面 72 可使用各种通讯和信号调制协议,例如 Echelon LonWorks™ Powerline Communications (PL-22),窄带 BPSK 调制载波。另外,外部控制模块和送丝装置的操作可符合以下美国专利申请中提出的功能(所有这些专利申请通过引用并入本公开内容):由 Ott 于 2007 年 1 月 22 日提交的名称为“用于在经由焊接电缆提供备用电力和系统控制的远程送丝装置的方法和系统”(“Method and System for a Remote Wire Feeder where

Standby Power and System Control are Provided via Weld Cables”)的美国专利申请(申请号为 11/625,357);由 Ott 于 2006 年 2 月 22 日提交的名称为“使用双相键控对将利用焊接电缆传送的命令/控制信号的通讯进行调制的远程送丝装置”(“Remote Wire Feeder using Binary Shift Keying to Modulate Communications of Command/Control Signals to be Transmitted over a Weld Cable”)的美国专利申请 11/276,288;由 Ott 等人于 2006 年 12 月 12 日提交的名称为“使用双相键控对将利用焊接电缆传送的命令/控制信号的通讯进行调制的远程送丝装置”(“Remote Wire Feeder using Binary Shift Keying to Modulate Communications of Command/Control Signals to be Transmitted over a Weld Cable”)的美国专利申请 11/609,871。

[0030] 进一步如图 4 所示,外部控制模块 14 在操作中连接至下游的支持焊接控制电缆(WCC)的送丝装置。来自电源的信号因而可提供到送丝装置,而来自送丝装置的信号可经由外部控制模块进给回电源。可设想的事,这样的支持焊接控制电缆(WCC)的送丝装置可允许调节特定的焊接参数,例如来自遥远地点的电流和电压,而不需重新访问电源界面 66。不过,反馈信号也可通过这种方式提供,用于使电源调节焊接输出功率。

[0031] 虽然在此仅例示和描述了本发明的特定特征,不过对于本领域技术人员而言将可实现许多修改和变化。因此,应理解,所附权利要求书意在涵盖处于本发明真实精神范围内的所有这样的修改和变化。

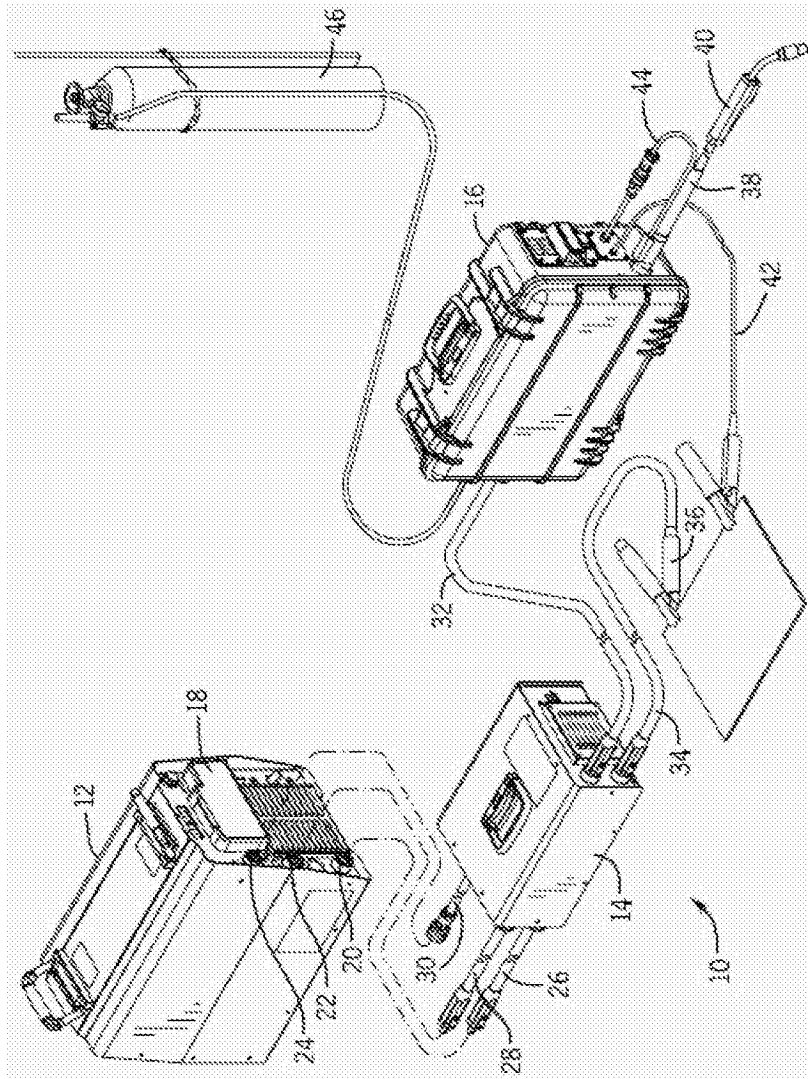


图 1

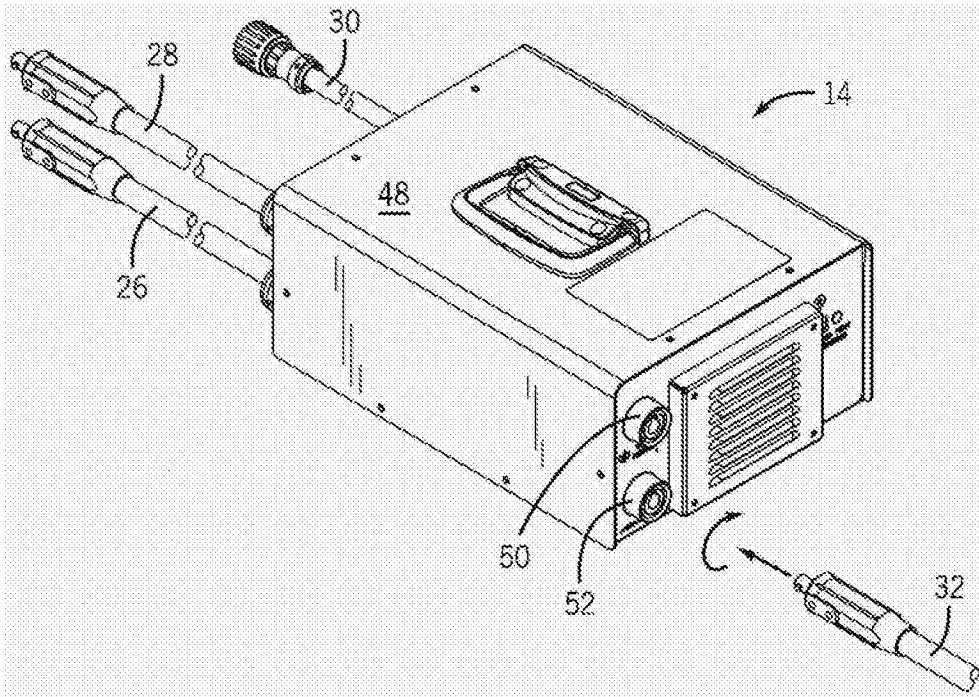


图 2

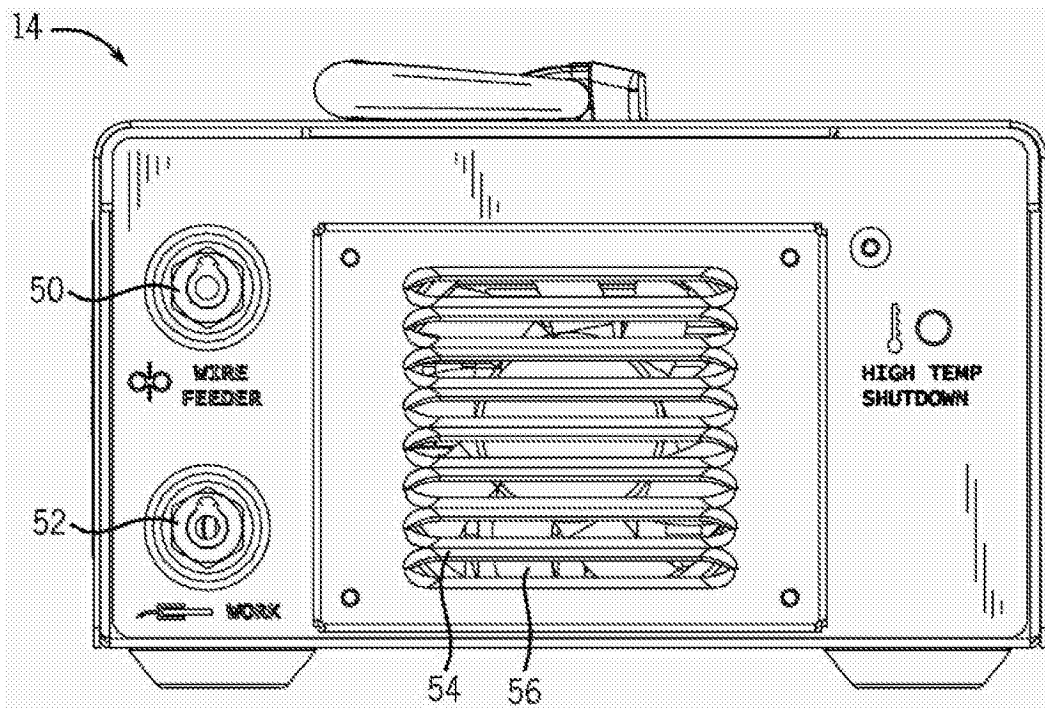


图 3

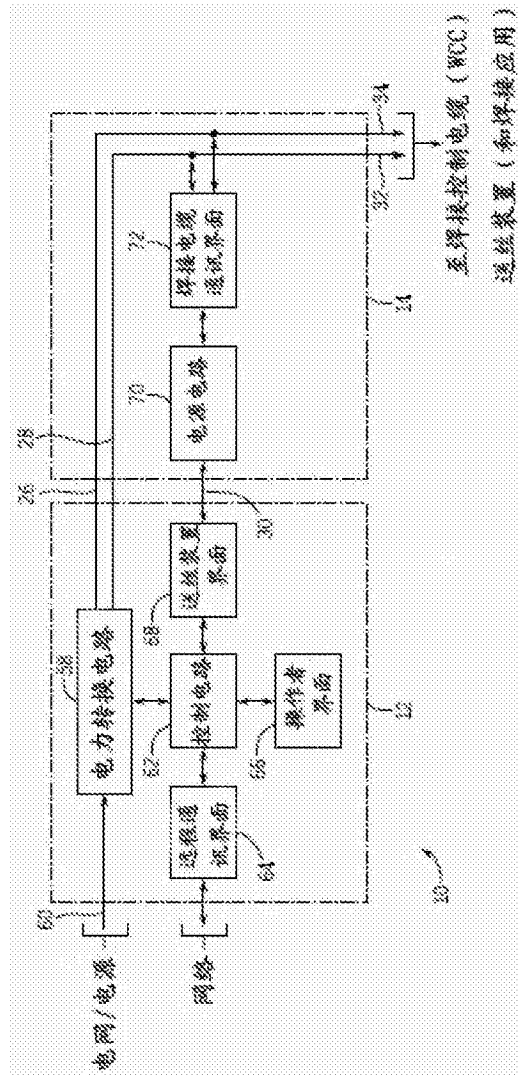


图 4