(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107052524 B
(45)授权公告日 2021.03.12

(21)申请号 201710060933.3

(22)申请日 2017.01.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107052524 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(30)优先权数据
15/040,632 2016.02.10 US

(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 詹姆斯·F·乌尔里奇
布鲁斯·A·卡斯纳
扎卡里·斯坦珀

(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)
B23K 9/013(2006.01)

审查员 李婷

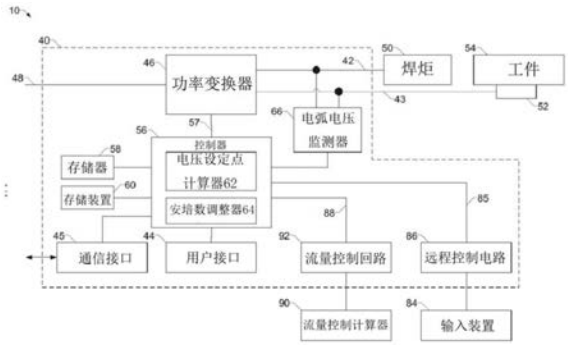
权利要求书5页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于控制焊接电流安培数的方法和设备

(57)摘要

本发明公开了用于控制焊接电流安培数的方法和设备。所公开的实例方法包括:识别焊接装置的安培数参数,基于所述安培数参数和电压校正因子确定电压设定点,基于所述安培数参数和所述电压设定点输出焊接电流,将与所述焊接电流相对应的测得电压与一阈值相比较,并且当所述测得电压满足所述阈值时基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压使用第一安培数-电压关系调整所述焊接电流的安培数。



CN 107052524 B

1.一种用于向电极提供受控电流的方法,所述方法包括:

通过电路来识别焊接装置的安培数参数;

通过电压设定点计算器基于所述安培数参数和电压校正因子来确定电压设定点;

通过功率变换器基于所述安培数参数和所述电压设定点来输出焊接电流;

通过电弧电压监测器将与所述焊接电流相对应的测得电压与阈值相比较;并且

基于所述比较,通过安培数调整器基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压来调整所述焊接电流的安培数。

2.根据权利要求1所述的方法,其中:

当所述测得电压满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压且使用安培数-电压倾斜关系来调整所述焊接电流的所述安培数;以及

当所述测得电压不满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系来调整所述焊接电流的所述安培数。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述阈值是比所述电压设定点更高的电压。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,所述调整所述焊接电流的所述安培数包括:当存在所述焊接电流时使所述安培数大于或等于所述安培数参数。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述识别所述安培数参数包括:从用户接口或通信接口中的至少一者接收所述安培数参数。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,所述电压校正因子包括安培数-电压曲线。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,所述电压校正因子具有负斜率。

8.一种用于向电极提供受控电流的焊接装置,所述焊接装置包括:

接口,所述接口被配置为接收安培数参数;

电压设定点计算器,所述电压设定点计算器被配置为基于所述安培数参数和电压校正因子来设定电压设定点;

功率变换器,所述功率变换器被配置为基于所述安培数参数和所述电压设定点来输出焊接电流;

电弧电压监测器,所述电弧电压监测器被配置为将与所述焊接电流相对应的测得电压与阈值相比较;以及

安培数调整器,所述安培数调整器被配置为基于所述比较且基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压来调整所述焊接电流的安培数。

9.根据权利要求8所述的焊接装置,其中所述安培数调整器被配置为:

当所述测得电压满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压且使用安培数-电压倾斜关系来调整所述焊接电流的所述安培数;并且

当所述测得电压不满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系来调整所述焊接电流的所述安培数。

10.根据权利要求9所述的焊接装置,其中,所述安培数调整器被配置为访问安培数-电压曲线的第一部分以使用所述安培数-电压倾斜关系,并且访问所述安培数-电压曲线的第二部分以使用所述第二安培数-电压关系。

11.根据权利要求8所述的焊接装置,其中,所述安培数调整器被配置为将所述焊接电流的所述安培数控制为等于或大于所述安培数参数。

12.根据权利要求8所述的焊接装置,其中,所述电压设定点计算器被配置为将所述电压设定点设定为等于或小于所述阈值的电压。

13.根据权利要求8所述的焊接装置,其中,所述接口包括被配置为接收所述安培数参数的用户选择的用户接口。

14.根据权利要求8所述的焊接装置,其中,所述接口包括被配置为从另一个装置接收所述安培数参数的选择的通信接口。

15.根据权利要求8所述的焊接装置,其中,所述电压设定点计算器被配置为使用所述电压校正因子的安培数-电压曲线来设定所述电压设定点。

16.根据权利要求8所述的焊接装置,其中,所述电压设定点计算器被配置为使用所述电压校正因子的安培数-电压曲线来设定所述电压设定点,其中所述电压校正因子具有负斜率。

17.一种非临时性机器可读介质,所述非临时性机器可读介质包括机器可读指令,当被执行时,所述机器可读指令使焊接装置:

经由电路来识别所述焊接装置的安培数参数;

通过电压设定点计算器基于所述安培数参数和电压校正因子来确定电压设定点;

通过功率变换电路基于所述安培数参数和所述电压设定点来输出焊接电流;

通过电弧电压监测器将与所述焊接电流相对应的测得电压与阈值相比较;并且

基于所述比较,通过安培数调整器基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压来调整所述焊接电流的安培数。

18.根据权利要求17所述的机器可读介质,其中所述指令进一步用于使所述安培数调整器:

当所述测得电压满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压且使用安培数-电压倾斜关系来调整所述焊接电流的所述安培数;以及

当所述测得电压不满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系来调整所述焊接电流的所述安培数。

19.根据权利要求17所述的机器可读介质,其中,所述指令用于使所述安培数调整器通过当存在所述焊接电流时使所述安培数大于或等于所述安培数参数来调整所述焊接电流的所述安培数。

20.根据权利要求17所述的机器可读介质,其中,所述指令用于使所述电压设定点计算器将所述电压设定点计算为等于或小于所述阈值的电压。

21.根据权利要求17所述的机器可读介质,其中,所述指令用于使所述电路通过访问从用户接口或通信接口中的至少一者接收的所述安培数参数来识别所述安培数参数。

22.根据权利要求17所述的机器可读介质,其中,所述指令进一步用于使所述电路确定选择了刨槽操作,所述电压校正因子基于所述刨槽操作的选择。

23.一种用于向电极提供受控电流的方法,所述方法包括:

从接口接收焊接装置的安培数参数;

使用逻辑电路基于所述安培数参数和电压校正因子来确定电压设定点;

使用由所述逻辑电路控制的功率变换电路基于所述安培数参数和所述电压设定点来输出焊接电流;

其特征在于，

将与所述焊接电流相对应的测得电压与阈值相比较；并且

当所述测得电压满足所述阈值时，使用所述逻辑电路基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压且使用安培数-电压倾斜关系来调整所述焊接电流的安培数。

24.根据权利要求23所述的方法，所述方法进一步包括当所述测得电压不满足所述阈值时，基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系来设定所述焊接电流的所述安培数。

25.根据权利要求23所述的方法，其中，所述阈值是比所述电压设定点更高的电压。

26.根据权利要求23所述的方法，其中，所述调整所述焊接电流的所述安培数包括：当存在所述焊接电流时使所述安培数大于或等于所述安培数参数。

27.根据权利要求23所述的方法，其中，所述安培数参数从用户接口或通信接口中的至少一者接收。

28.根据权利要求23所述的方法，其中，所述电压校正因子包括安培数-电压曲线，和/或其中所述电压校正因子具有负斜率。

29.一种用于向电极提供受控电流的方法，所述方法包括：

使用逻辑电路识别焊接装置的安培数参数；

使用所述逻辑电路基于所述安培数参数和电压校正因子来确定电压设定点；

使用受所述逻辑电路控制的功率变换电路基于所述安培数参数和所述电压设定点来输出焊接电流；

将与所述焊接电流相对应的测得电压与阈值相比较；并且

当所述测得电压满足所述阈值时，使用所述逻辑电路基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压且使用安培数-电压倾斜关系来调整所述焊接电流的安培数。

30.根据权利要求29所述的方法，所述方法进一步包括：当所述测得电压不满足所述阈值时，基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系来设定所述焊接电流的所述安培数。

31.根据权利要求29所述的方法，其中，所述阈值是比所述电压设定点更高的电压。

32.根据权利要求29所述的方法，其中，所述调整所述焊接电流的所述安培数包括：当存在所述焊接电流时使所述安培数大于或等于所述安培数参数。

33.根据权利要求29所述的方法，其中，所述识别所述安培数参数包括：从用户接口或通信接口中的至少一者接收所述安培数参数。

34.根据权利要求29所述的方法，其中，所述电压校正因子包括安培数-电压曲线。

35.根据权利要求29所述的方法，其中，所述电压校正因子具有负斜率。

36.一种用于向电极提供受控电流的焊接装置，所述焊接装置包括：

接口，所述接口用于接收安培数参数；

电压设定点计算器，所述电压设定点计算器用于基于所述安培数参数和电压校正因子来设定电压设定点；

功率变换器，所述功率变换器用于基于所述安培数参数和所述电压设定点来输出焊接电流；

电弧电压监测器，所述电弧电压监测器用于将与所述焊接电流相对应的测得电压与阈

值相比较;以及

安培数调整器,所述安培数调整器用于当所述测得电压满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压且使用安培数-电压倾斜关系来调整所述焊接电流的安培数。

37.根据权利要求36所述的焊接装置,其中,所述安培数调整器用于当所述测得电压不满足所述阈值时基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系来调整所述焊接电流的所述安培数。

38.根据权利要求37所述的焊接装置,其中,所述安培数调整器用于访问安培数-电压曲线的第一部分以使用所述安培数-电压倾斜关系,并且访问所述安培数-电压曲线的第二部分以使用所述第二安培数-电压关系。

39.根据权利要求36所述的焊接装置,其中,所述安培数调整器用于将所述焊接电流的所述安培数控制为等于或大于所述安培数参数。

40.根据权利要求36所述的焊接装置,其中,所述阈值是比所述电压设定点更高的电压。

41.根据权利要求36所述的焊接装置,其中,所述接口包括用于接收所述安培数参数的用户选择的用户接口。

42.根据权利要求36所述的焊接装置,其中,所述接口包括用于从另一个装置接收所述安培数参数的选择的通信接口。

43.根据权利要求36所述的焊接装置,其中,所述电压校正因子包括安培数-电压曲线。

44.根据权利要求36所述的焊接装置,其中,所述电压校正因子具有负斜率。

45.一种非临时性机器可读介质,所述非临时性机器可读介质包括机器可读指令,当被执行时,所述机器可读指令使逻辑电路:

识别焊接装置的安培数参数;

基于所述安培数参数和电压校正因子来确定电压设定点;

控制功率变换电路基于所述安培数参数和所述电压设定点来输出焊接电流;

将与所述焊接电流相对应的测得电压与阈值相比较;并且

当所述测得电压满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压且使用第一安培数-电压关系来调整所述焊接电流的安培数。

46.根据权利要求45所述的机器可读介质,其中,所述指令进一步使所述逻辑电路:当所述测得电压不满足所述阈值时,基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系来调整所述焊接电流的所述安培数。

47.根据权利要求45所述的机器可读介质,其中,所述指令用于使所述逻辑电路通过当存在所述焊接电流时使所述安培数大于或等于所述安培数参数来调整所述焊接电流的所述安培数。

48.根据权利要求45所述的机器可读介质,其中,所述阈值是比所述电压设定点更高的电压。

49.根据权利要求45所述的机器可读介质,其中,所述指令用于使所述逻辑电路通过访问从用户接口或通信接口中的至少一者接收的所述安培数参数来识别所述安培数参数。

50.根据权利要求45所述的机器可读介质,其中,所述指令进一步用于使所述逻辑电路

确定选择了刨槽操作,所述电压校正因子基于所述刨槽操作的选择。

用于控制焊接电流安培数的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明一般涉及焊接系统，并且更具体地涉及用于刨槽的焊接系统。

背景技术

[0002] 在焊接时，刨槽通常指使用电极从工件、之前的焊缝或焊件上去除金属的工艺。一种这样的方法是空气碳电弧刨槽，其中，喷气用于去除已经通过电弧熔化的熔融金属。

发明内容

[0003] 权利要求中更彻底地阐述了基本上如结合附图中的一个或多个附图显示和描述的用于控制焊接电流安培数的方法和设备。

附图说明

[0004] 图1是显示了根据本公开的多个方面的实例焊接系统的框图。

[0005] 图2是显示了常规焊接系统使用的安培数-电压曲线的曲线图。

[0006] 图3是显示了为了改进刨槽操作表现由图1中的实例焊接系统使用的实例安培数-电压曲线与实例电压设定点曲线的曲线图。

[0007] 图4是显示了图1中的实例电源可以实施的实例方法的流程图。

具体实施方式

[0008] 一些能够执行粘结焊的电源包括“DIG控制”或“电弧力”功能，其涉及到当焊接电压下降到低于某一水平时使电流增大。传统地，这样的电压水平为 16V-18V。低于这个电压水平时，以每伏特(V)20安培(A)的速率增加电流，以降低电极粘附到工件上的可能性。所公开的实例包括焊接电源，所述焊接电源使用定义安培数-电压曲线以使得焊工在安培数已调模式下始终如一地操作。在一些实例中，焊接电源提供用于刨槽的能量，该能量在安培数已调模式下始终如一地操作。所公开的实例能够实现容易得多且更一致的刨槽表现，甚至对于相对无经验的焊接操作者亦是如此。此外，所公开的实例大大降低了操作者会“熄灭”刨槽电极或使刨槽电极与工件短路的可能性。

[0009] 所公开的用于向电极提供受控电流的实例方法包括：识别焊接装置的安培数参数，基于所述安培数参数和电压校正因子确定电压设定点，并且使用功率变换电路基于所述安培数参数和所述电压设定点输出电能以支持电弧。所公开的实例方法还包括将所述电弧的测得电压与阈值相比较，并且当所述测得电压满足所述阈值时基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压使用第一安培数-电压关系调整所述电弧的安培数。

[0010] 一些实例方法进一步包括当所述测得电压不满足所述阈值时基于所述安培数参数、所述电压设定点以及第二安培数-电压关系设定所述电弧的安培数。在一些实例中，所述阈值是比所述电压设定点更高的电压。在一些实例方法中，所述调节所述电弧的安培数包括当所述电弧存在时使所述安培数大于或等于所述安培数参数。

[0011] 在一些实例中，识别所述安培数参数包括从用户接口或通信接口中的至少一者接收所述安培数参数。在一些实例方法中，所述电压校正因子包括安培数-电压曲线。

[0012] 所公开的实例焊接装置向电极提供受控电流，并且包括接口、电压设定点计算器、电弧电压监测器、功率变换器、安培数调整器。所述接口接收安培数参数。所述电压设定点计算器基于所述安培数参数和电压校正因子设定电压设定点。所述电弧电压监测器将焊接电弧的测得电压与一阈值相比较。所述功率变换器基于所述安培数参数和所述电压设定点输出电能来支持电弧。当所述测得电压满足所述阈值时，所述安培数调整器基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压使用第一安培数-电压关系调整所述焊接电弧的安培数。如果所述电压设定点计算器可获得额外的信息，所述电压设定点计算器可以使用这样的信息，如电极直径。

[0013] 在一些实例焊接装置中，当所述测得电压不满足所述阈值时，所述安培数调整器基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系调整所述焊接电弧的安培数。在一些实例中，所述安培数调整器访问安培数-电压曲线的第一部分以使用所述第一安培数-电压关系，并且访问所述安培数-电压曲线的第二部分以使用所述第二安培数-电压关系。在一些实例焊接装置中，所述安培数调整器将所述焊接电弧的安培数控制为等于或大于所述安培数参数。在一些实例中，所述阈值是比所述电压设定点更高的电压。在一些这样的实例中，所述阈值高于常规用于刨槽操作的电压范围。

[0014] 在一些实例中，所述接口是用于接收所述安培数参数的用户选择的用户接口。在一些实例焊接装置中，所述接口是用于从另一个装置接收所述安培数参数的选择的通信接口。在一些实例中，所述电压校正因子包括安培数-电压曲线。

[0015] 所公开的用于向电极提供受控电流的实例方法包括基于安培数参数和电压校正因子确定电压设定点，并且当测得电压在18伏特与40伏特之间时根据安培数-电压倾斜关系调整功率变换器产生的焊接功率的安培数。所述调整基于所述安培数参数、所述电压设定点和焊接功率的测得电压。一些实例方法另外包括当所述测量电压不在18伏特与40伏特之间时基于所述安培数参数、所述电压设定点和第二安培数-电压关系设定所述焊接电流的安培数。

[0016] 一些公开的实例焊接装置给电极提供受控电流并且包括功率变换器、逻辑电路和存储装置。所述功率变换器输出焊接电流。所述逻辑电路联接至所述功率变换器，并且所述存储装置联接至所述逻辑电路。所述存储装置包括机器可读指令，当被所述逻辑电路执行时，所述机器可读指令使得所述逻辑电路识别安培数参数，并且基于所述安培数参数和电压校正因子确定电压设定点。所述功率变换器基于所述安培数参数和所述电压校正因子输出焊接电流。所述指令还使得所述逻辑电路将所述与所述焊接电流相对应的测得电压与阈值相比较，并且当所述测得电压满足所述阈值时基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压使用安培数-电压倾斜关系调整所述焊接电流的安培数。

[0017] 一些公开的焊接装置向电极提供受控电流，并且包括逻辑电路和联接至所述逻辑电路的存储装置。所述存储装置包括机器可读指令，当被处理器执行时，所述机器可读指令使得所述处理器基于安培数参数和电压校正因子确定电压设定点，并且当焊接功率的测得电压在18伏特与40伏特之间时根据安培数- 电压倾斜关系调整功率变换器产生的焊接功率的安培数。所述调整基于所述安培数参数、所述电压设定点和所述测得电压。

[0018] 图1是示出了包括电源40的实例焊接系统10的框图。电源40将输入功率变换成适合于在刨槽操作(如空气碳弧刨槽)中使用的AC和/或DC功率。在一些实例中,电源40还支持多种焊接操作,如TIG、粘结焊和/或埋弧焊 (SAW)。电源40准许操作者使用电源40通过经由用户接口44选择适当的操作来进行刨槽和/或焊接,并且附接适当的焊接设备(例如,用于空气碳弧刨槽的刨槽焊炬和气体源、用于TIG焊接的焊炬和气体源、用于粘结焊的电极夹等)。

[0019] 电源40包括功率变换器46。功率变换器46从功率输入48接收输入功率并且将功率输入48变换成用于输出至连接到功率输出42、43的焊炬50的AC 和/或DC焊接功率。在图1的实例中,焊炬50连接至功率输出42,工件夹钳 52连接到功率输出43,从而当启动电弧时与工件54形成电路。

[0020] 功率变换器46是受相位控制的电源,该电源可以使用硅可控整流器 (SCR)来将在功率输入48处接收的功率变换成可使用的焊接和/或刨槽功率。此外或可替代地,功率变换器46可以使用DC斩波电路和/或任何其他功率变换拓扑结构。

[0021] 电源40包括操作性地联接至功率变换器46的控制器56。可以使用一个或多个逻辑电路来实施控制器56,如一个或多个“通用”微处理器、一个或多个专用微处理器和/或专用集成电路(ASIC)、现场可编程序门阵列(FPGA)、数字信号处理器(DSP)和/或任何其他类型的逻辑和/或处理装置。例如,控制器56可以包括一个或多个数字信号处理器(DSP)。可替代地,控制器56 可以包括用于执行这些控制功能的分立部件控制电路。控制器56通过产生控制信号57控制功率变换器46中的开关部件(例如,SCR)来控制来自功率变换器46的输出功率。

[0022] 控制器56从用户接口44接收用户选择的操作参数,如安培数(例如,电流)选择。例如,用户接口44包括可由用户操作来选择焊接工艺(例如,刨槽、TIG、STICK等)的选择器(未示出)、安培数控制 (PANEL/REMOTE)、输出控制(ON/REMOTE)、启动模式 (OFF/LIFT/HFSTART/HFCONT)、用于AC TIG焊接的正/负平衡控制、用于 STICK的DIG控制、安培数水平、点焊操作和/或顺序选择(如启动电流、最后(收弧)电流或两者)。控制器56还将对于焊工有价值的焊接操作的信息传输至用户接口44,包括弧电压、电弧安培数和/或优选的选择器设置。实例用户接口44可以包括任何类型的接口装置,如键盘、定点装置(鼠标、触控板)、麦克风、相机(例如,基于手势的输入)、触摸屏和/或任何其它类型的用户输入和/或输出装置。

[0023] 在一些实例中,控制器56可以经由通信接口45从另一个装置接收安培数参数,而不是经由用户接口接收安培数参数。例如,控制器56可以经由下列方式来接收安培数参数:来自计算装置(例如,计算机、服务器、移动装置、云存储装置等)的有线和/或无线网络通信、有线和/或无线点对点连接 (例如,蓝牙(R)、近场通信等)、与另一个焊接装置的控制电缆通信、来自另一个焊接装置的焊接电缆通信、与例如便携式存储装置的存储装置(例如,FLASH驱动器或其他具有USB能力的存储装置、安全数字(SD)卡等) 的通信和/或经由任何其他通信方法。

[0024] 存储器装置58和存储装置60联接至控制器56用于存储数据,所述数据包括用户接口44上的选择器的设置,以便将来在掉电之后和/或在焊接循环之间予以检索。存储器装置58可以包括易失性存储器(如随机存取存储器 (RAM))和/或非易失存储器(如只读存储器(ROM))。存储装置60可以包括磁性介质,如硬盘、固态存储装置、光学介质和/或任何其他短

期和/或长期存储装置。存储器装置58和/或存储装置60可以存储用于任何目的的信息 (例如数据)和/或当控制器56请求时传输所存储的数据。例如,存储装置58 和/或存储装置60可以存储供控制器56执行的处理器可执行指令(例如,固件或软件)。此外,对于不同焊接工艺的一个或多个控制方案与相关联的设置和参数和代码可以一起被存储在存储装置58和/或存储装置60中,该代码被配置成用于在操作过程中提供特定输出(例如,开始送丝、启用气体流、捕获焊接电流数据、检测短路参数、确定飞溅量等)。

[0025] 存储器装置58可以包括易失性存储器(如随机存取存储器(RAM))和 /或非易失存储器(如只读存储器(ROM))。存储器装置58可以存储各种信息并且可以用于各种用途。例如,存储器装置58可以存储供控制器56执行的处理器可执行指令(例如,固件或软件)。此外,不同焊接工艺的一个或多个控制机制与相关联的设置和参数可以与代码一起被存储在存储装置58和/或存储器装置60中,所述代码被配置成用于在操作过程中提供特定输出(例如,开始送丝、启用气体流、捕捉焊接电流数据、检测短路参数、确定飞溅量等)。

[0026] 当操作者执行刨槽操作时,电弧电压可以根据例如电极前端与工件之间的距离而变化。在一些情况下,当引导至电极的功率不足时,会使得电极“熄灭”或粘附到工件上。此外或可替代地,当使用传统电源时,如果由于例如操作者操纵焊炬时的身体不稳定性和/或行进速度不一致而导致电极与工件之间的距离不一致,会导致所产生的刨槽电弧不一致。

[0027] 实例控制器56包括电压设定点计算器62和安培数调整器64。电压设定点计算器62基于安培数参数和电压校正因子设定电压设定点。在一些实例中,电压设定点近似于使用所选择的安培数参数的刨槽操作的预期操作电压。安培数调整器64基于检测到的电弧电压来调整电弧的安培数(例如,通过将控制信号57发送至功率变换器46)。为此,电源40包括用于测量功率输出 42、43处的电弧电压的电弧电压监测器66。电弧电压监测器66测量电弧电压并将测得的电弧电压与电压阈值相比较。基于测得的电弧电压与电压阈值的比较结果,电弧电压监测器66向安培数调整器64提供安培数调整信号57。

[0028] 安培数调整信号57可以识别多个电压-安培数关系之一来由安培数调整器 64使用以确定对功率变换器46输出的安培数的调整。在图1的实例中,当电弧电压小于电弧电压监测器66使用的阈值时,安培数调整器64使用第一电压- 安培数关系(例如,电压依存的曲线),并且当电弧电压大于该阈值时,使用第二电压-安培数关系(例如,电压依存的曲线)。以下方程1和方程2中示出了实例电压-安培数关系。

[0029] $I = I_{设定} + 20*(V_{设定} - V)$ (方程1)

[0030] $I = I_{设定} - 20*(V_t - V_{设定})$ (方程2)

[0031] 在以上方程1和方程2中,I是安培数调整器64确定的输出安培数,$I_{设定}$是经由用户接口44接收的安培数参数,$V_{设定}$是电压设定点计算器62识别的电压设定点,并且V是电弧电压监测器66测得的电弧电压。方程1基于安培数参数、电压设定点和测得电压,而方程2基于安培数参数和电压设定点。当测得电压V高于阈值时,安培数调整器64使用方程1调整安培数。相反,当测得电压V小于阈值时,安培数调整器64使用方程2调整安培数。

[0032] 在一些实例中,仅在测得电压为至少18V并且小于40V时,安培数调整器64才使用方程1来确定输出安培数。在一些实例中,仅在测量电压为至少 24V并且小于32V时,安培数调整器64才使用方程1来确定输出安培数。然而,当选择方程1来确定输出安培数时,安培数调整器64可以使用任何较低电压限值(例如,18V与24V之间的较低电压限值)和/或任何较

高电压限值 (例如,32V与40V之间的较高电压限值)。

[0033] 控制器56还通过远程控制电路86从输入装置84接收远程控制输入85。输入装置84是用户可操作的并且可以用于控制焊接功率输出。保护气体和/或刨槽气体的流量也由控制器56控制。在这个实施例中,控制信号88经由通过流量控制回路92的路径从控制器56发送至流量控制计量器90。流量控制计量器90联接至气体源(未示出),用于调节从气体源到焊接部位(例如,焊炬 50)的保护气体和/或刨槽气体的流量。流量控制计量器90可以在电源40内部或外部,其中气体流通道(未示出)从气体源延伸通过电源40、通过流量控制计量器90,接着出去到达50以便提供给操作的部位。流量控制回路92还可以是埋弧焊剂控制器或焊剂漏斗控制器。

[0034] 图2是示出了传统焊接系统使用的安培数-电压曲线202、204、206、208 的曲线图200。安培数曲线202-208对应于用户的安培数选择,如200A、 400A、600A和800A。如安培数曲线202-208中所示的,当电压降低到低于电压水平210(例如,与粘结焊电极相对应)时,传统安培数-电压曲线202- 208使得传统电源随着电压下降到低于电压水平210而增大安培数。

[0035] 图3是示出了图1的实例电源40为了改进刨槽操作表现而使用的实例安培数-电压曲线302、304、306、308和实例电压设定点曲线310的曲线图 300。实例安培数-电压曲线302-308对应于200A、400A、600A和800A的安培数选择。当用户选择一安培数设置时,实例电压设定点计算器62计算沿着电压设定点曲线310的电压设定点,如电压设定点曲线310与对应安培数-电压曲线320-308相交所在的电压。实例电压设定点曲线310与以下方程3相对应,其中,是$I_{设定}$是至控制器56的选择安培数输入(例如,经由用户接口 44,经由通信接口45)并且$V_{设定}$是选择的电压设定点。在实例中,电压设定点计算器62针对选择800A而设置32V的电压设定点(例如,安培数-电压曲线308。如图3和以下方程3中所示,电压设定点曲线310具有负斜率(例如,焊接安培数与焊接电压具有反比关系)。

[0036] $$V_{设定}=40-\frac{I_{设定}}{100} \qquad (方程3)$$

[0037] 当电弧启动时,电弧电压监测器66测量电压。基于所选择的安培数的安培数-电压曲线308,实例安培数调整器64控制功率变换器46输出与测得电压相对应的安培数。如果测得电压低于阈值水平312(例如,高于电压设定点水平310的阈值,在图3的实例中为40V),实例安培数调整器64使用实例方程1。相反,如果测得电压高于阈值水平312,则安培数调整器64使用实例方程2。

[0038] 虽然出于说明目的在图3中示出了实例安培数-电压曲线302-308,但安培数调整器64可以使用更多、更少和/或不同的安培数-电压曲线。另外,基于具体实现方式,实例设定点曲线310和/或实例阈值可以与图3中所示的相同或不同。

[0039] 图4是示出了实例机器可读指令400的流程图,这些机器可读指令可以被执行来实施图1的电源40从而控制安培数输出。可以执行指令400来实施控制器56、电压设定点计算器62、安培数调整器64、电弧电压监测器66和/ 或功率变换器46。

[0040] 在框402,实例电压设定点计算器62接收安培数选择(例如,与曲线 302-308之一相对应的安培数)。例如,电压设定点计算器62可以从用户接口 44和/或通信接口45接收安培数选择。

[0041] 在框404,电压设定点计算器62基于安培数参数和电压校正因子计算电压设定点。例如,电压设定点计算器62可以基于图3的安培数-电压曲线(例如,安培数-电压曲线308)与设定点曲线(例如,设定点曲线)310之间的交叉点确定电压设定点。

[0042] 在框406,电压设定点计算器62确定是否存在安培数参数变化。例如,电压设定点计算器62可以经由用户接口44和/或通信接口45识别安培数选择的变化。如果存在安培数参数变化(框406),则控制返回至框402。

[0043] 如果尚未有安培数参数变化(框406),则在框408,控制器56确定是否存在电弧。例如,电源40和/或电弧电压监测器66可以通过测量功率输出 42、43处的输出电流和/或输出电压来检测电弧的存在,和/或控制器56可以从焊炬50的触发器接收信号。可以使用任何其他方法来确定是否存在电弧。如果不存在电弧(框408),则控制返回到框406。

[0044] 当存在电弧时(框408),则在框410,控制器56控制功率变换器46基于安培数参数和电压设定点输出电能。例如,安培数调整器64可以控制功率变换器46输出与选择的安培数-电压曲线308相对应的电压和安培数。来自功率变换器46的输出可以用于建立和维持电弧和/或用于例如如热丝焊接的非电弧焊接工艺。

[0045] 在框412,电弧电压监测器66测量输出电压。在框414,电弧电压监测器66确定测得电压是否大于阈值电压。电弧电压监测器66使用的实例阈值电压可以是图3的电压水平312。

[0046] 如果测得电压不大于阈值电压(框414),在框416,安培数调整器64 基于安培数参数、电压设定点和测得电压使用第一安培数-电压关系调整经由功率变换器46输出的安培数。实例第一安培数-电压关系可以是以上方程1和/ 或安培数-电压曲线308低于阈值水平312的部分。然而,可以基于应用和/或经验观测来使用另一种安培数-电压关系。

[0047] 如果测得电压大于阈值电压(框414),在框418,安培数调整器64基于安培数参数和电压设定点使用第二安培数-电压关系设定经由功率变换器46 输出的安培数。实例第一安培数-电压关系可以是以上方程2和/或安培数-电压曲线308高于阈值水平312的部分。然而,可以基于应用和/或经验观测来使用另一种安培数-电压关系。

[0048] 在调整输出安培数(框416或框418)之后,控制返回至框406以确定是否已存在安培数参数变化。

[0049] 如图4的指令400中所示的,当存在和/或不存在电弧时,安培数参数可能发生变化。例如,当进行刨槽操作时,执行框402-406。

[0050] 本方法和系统可以用硬件、软件和/或硬件和软件的组合来实现。本方法和/或系统可以用集中方式实现在至少一个计算系统中,或者以分布方式实现,在分布方式中,不同的元件散布在若干互连的计算系统上。适于执行在此描述的方法的任何种类的计算系统或其它设备是合适的。典型的硬件和软件组合可以包括具有程序或其他代码的通用计算系统,当被加载并执行时,该程序或代码控制该计算系统使得其执行在此描述的方法。另一个典型的实现方式可以包括专用集成电路或芯片。某些实现方式可以包括非临时性机器可读(例如,计算机可读)介质(例如,FLASH驱动器、光盘、磁存储盘等等),该机器可读介质上存储有一行或多行可由机器执行的代码,由此使得机器执行在此描述的工艺。如在此使用的,术语“非临时性计算机可读介质”被定义为包括所有类型的机器可读存储介质并且排除传播信号。

[0051] 如在此使用的，术语“电路(circuit)”和“线路(circuitry)”指物理电子部件(即，硬件)以及可以配置硬件、由硬件执行和/或以其他方式与硬件相关联的任何软件和/或固件(代码)。如在此使用的，例如，当执行第一一行或多行代码时，特定处理器和存储器可以包括第一“电路”，并且当执行第二一行或多行代码时，可以包括第二“电路”。如在此使用的，“和/或”是指通过“和/或”结合在一起的列表中的任一个或多个物品。举例来讲，“x和/或y”是指三元素集合 {(x)，(y)，(x,y)}中的任何元素。换言之，“x和/或y”是指“x和y中的一者或两者”。举另一个例子来讲，“x、y和/或z”是指七元素集合{(x)，(y)，(z)，(x,y)， (x,z)，(y,z)，(x,y,z)}中的任何元素。换言之，“x、y和/或z”是指“x、y和z中的一者或多者”。如在此使用的，术语“示例性”是指用作非限制性实例、例子或例证。如在此使用的，术语“比如”和“例如”表示一个或多个非限制性实例、例子或例证的列表。如在此使用的，每当电路包括执行功能所必要的硬件和代码(如果有必要的话)时，电路“可操作”以执行所述功能，不管所述功能的执行是否被禁用或者不被启用(例如，通过用户可配置的设置、工厂修整等)。

[0052] 本方法和/或系统可以用硬件、软件和/或硬件与软件的组合来实现。本方法和/或系统可以用集中方式实现在至少一个计算系统中，或者以分布方式实现，在分布方式中，不同的元件散布在若干互连的计算系统上。适于执行在此描述的方法的任何种类的计算系统或其它设备是合适的。硬件和软件的典型组合可以是具有程序或其他代码的通用计算系统，当被加载并执行时，该程序或代码控制该计算系统使得其执行在此描述的方法。另一个典型的实现方式可以包括专用集成电路或芯片。某些实现方式可以包括非临时性机器可读(例如，计算机可读)介质(例如，FLASH驱动器、光盘、磁存储盘等等)，该机器可读介质上存储有一行或多行可由机器执行的代码，由此使得机器执行在此描述的工艺。

[0053] 虽然已经参考某些实施方式描述了本方法和/或系统，但本领域的普通技术人员将理解的是，在不脱离本方法和/或系统的范围的情况下可以作出不同变化并且用等效物替换。此外，可以作出许多修改以使具体的情况或材料适应本公开的教义而不脱离其范围。例如，所公开的实例的框和/或部件可以组合、拆分、重新安排和/或以其他方式修改。因此，本方法和/或系统不局限于所公开的具体实现方式。替代地，本方法和/或系统将包括照字面地和在等效物教条下均属于所附权利要求书的范围的所有实施方式。

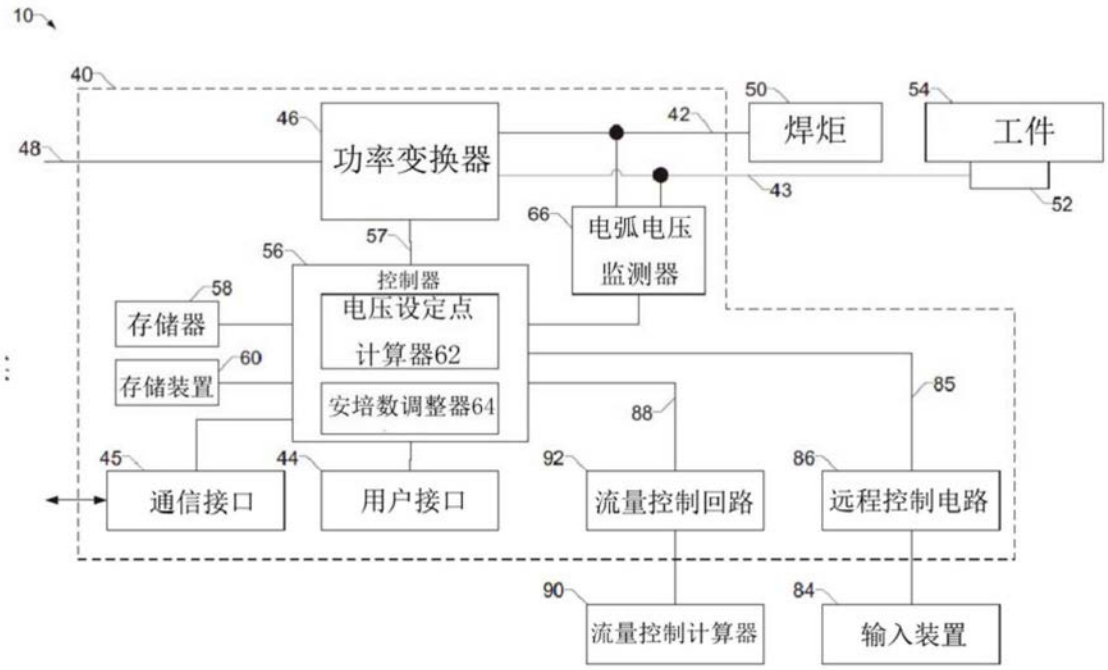

10
40
48
46
功率变换器
42
50
焊炬
54
工件
43
52
66
电弧电压
监测器
57
56
控制器
58
存储器
电压设定点
计算器62
60
存储装置
安培数调整器64
85
88
45
通信接口
44
用户接口
92
流量控制回路
86
远程控制电路
90
流量控制计算器
84
输入装置

图1

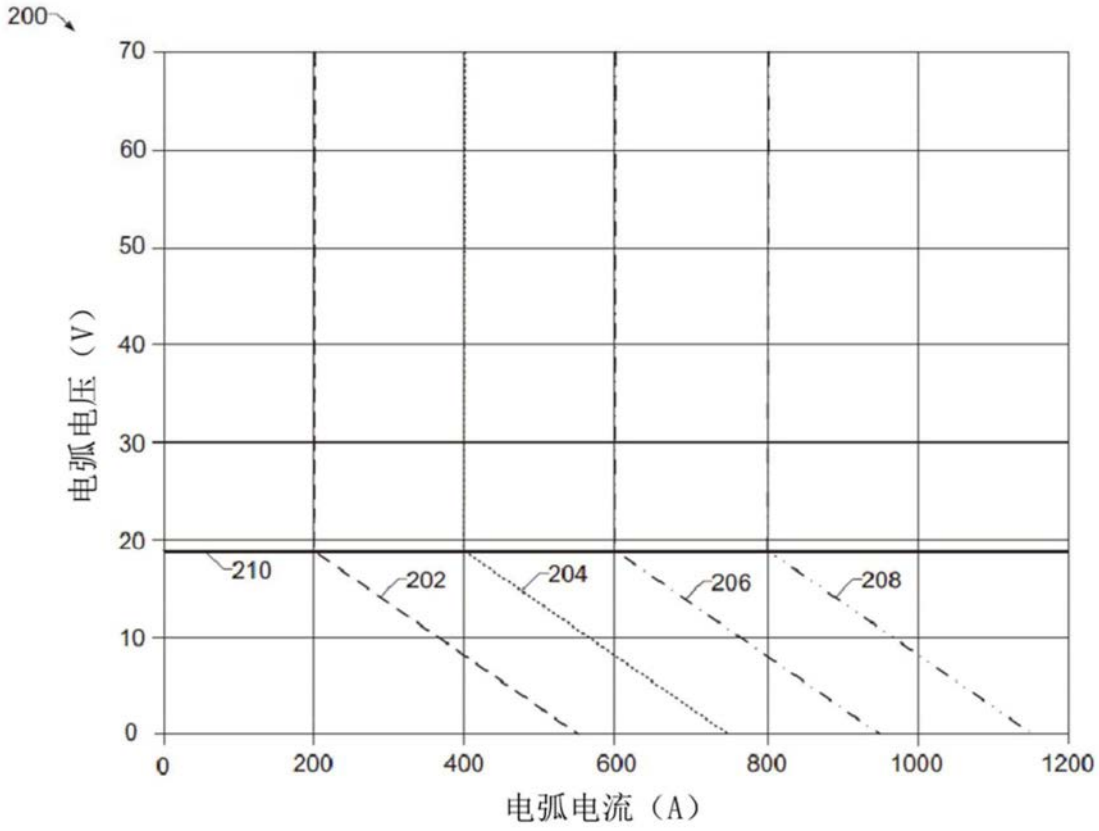

200
70
60
50
40
30
20
10
0
电弧电压（V）
210
202
204
206
208
0
200
400
600
800
1000
1200
电弧电流（A）

图2

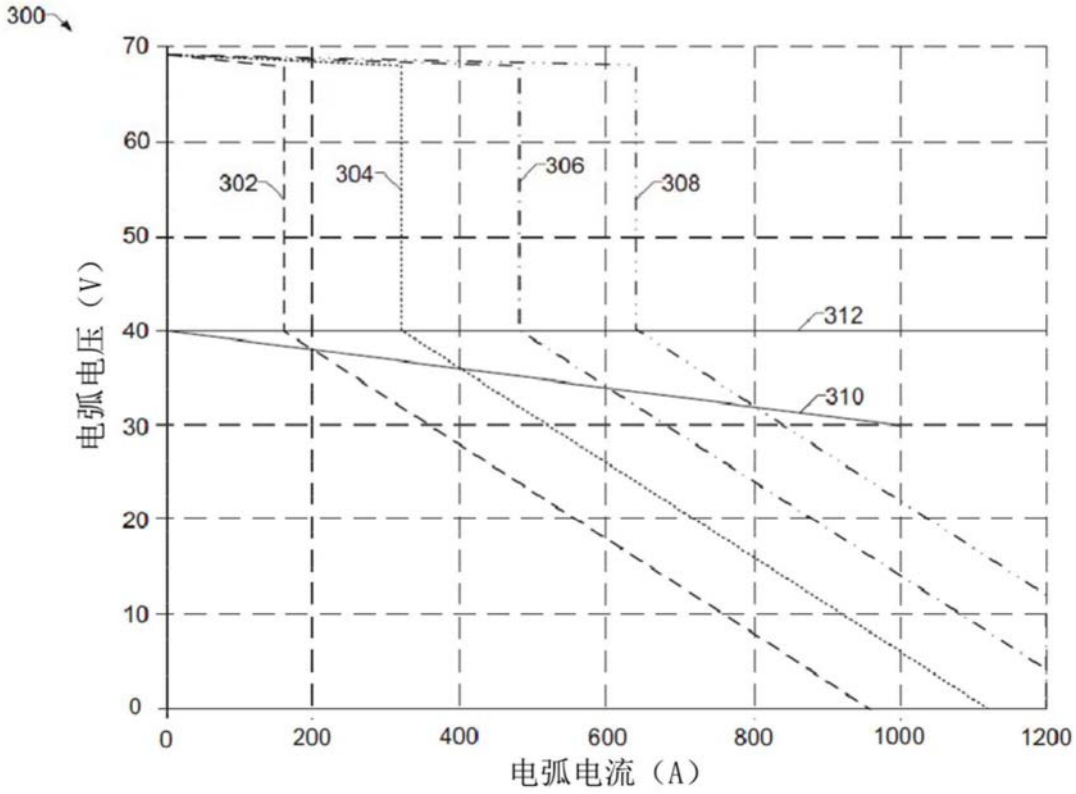

300
70
60
50
40
30
20
10
0
302
304
306
308
312
310
电弧电压（V）
0
200
400
600
800
1000
1200
电弧电流（A）

图3

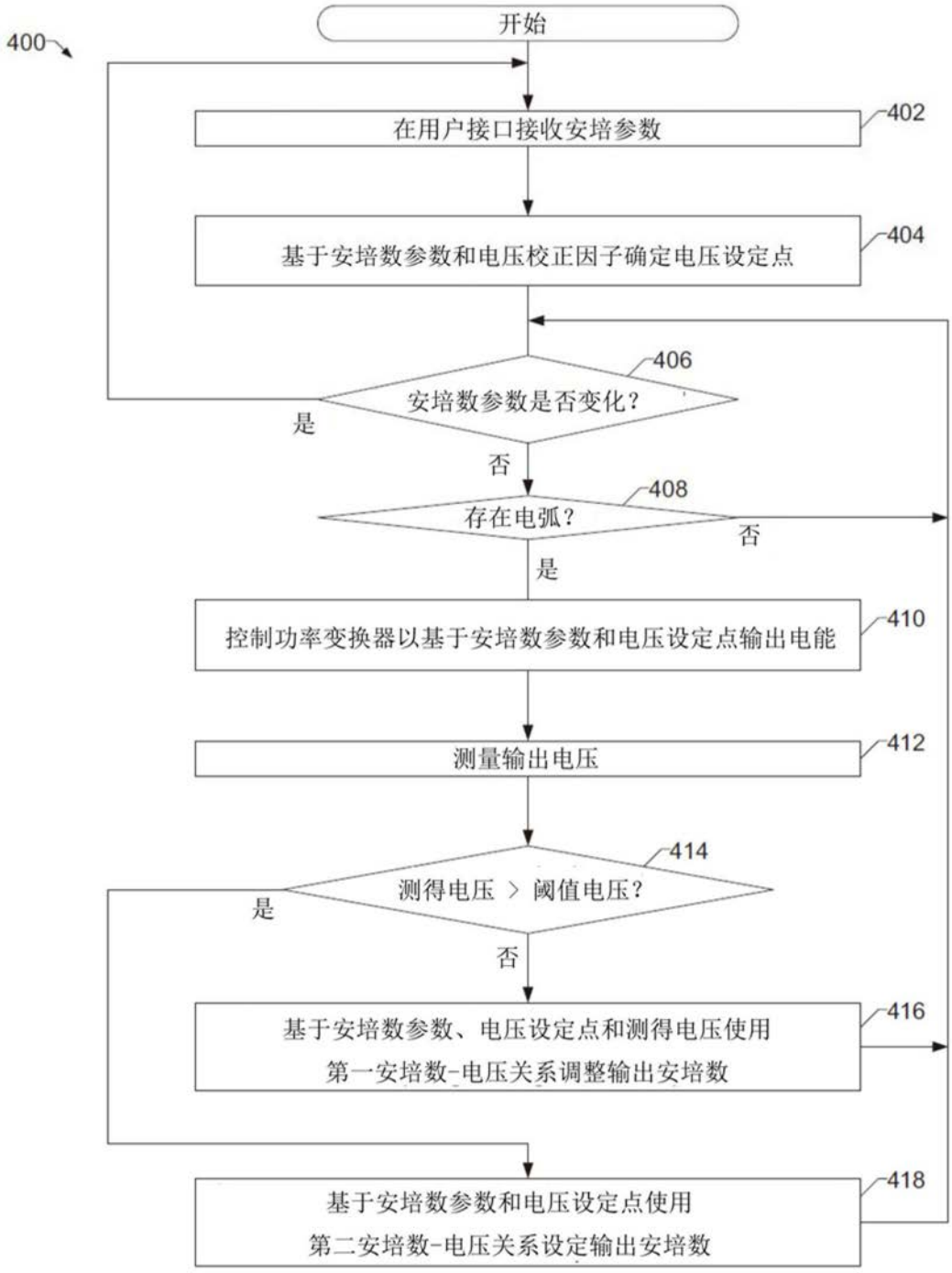

400
开始
在用户接口接收安培参数
402
基于安培数参数和电压校正因子确定电压设定点
404
406
安培数参数是否变化？
是
否
408
存在电弧？
否
是
控制功率变换器以基于安培数参数和电压设定点输出电能
410
测量输出电压
412
414
测得电压 > 阈值电压？
是
否
基于安培数参数、电压设定点和测得电压使用
第一安培数-电压关系调整输出安培数
416
基于安培数参数和电压设定点使用
第二安培数-电压关系设定输出安培数
418

图4