



(43)申请公布日 2020.08.07

B23K 9/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图6页

1. 一种在焊接系统中用于从丝源进给电极丝的送丝器,所述送丝器包括:
一个或多个驱动辊,用于通过接触力使电极丝前进,其中,从所述驱动辊施加到所述电极丝上的接触力是可调节的;以及
控制器,用于:
接收与所述接触力相对应的反馈信号;
响应于从所述一个或多个驱动辊施加到所述电极丝上的所述接触力落在阈值接触力值的范围之外,命令致动器调节所述接触力。
2. 如权利要求1所述的送丝器,其中,所述致动器被配置用于调节所述一个或多个驱动辊的位置,以调节所述电极丝上的接触力。
3. 如权利要求2所述的送丝器,其中,所述致动器是步进电机、螺线管或压电器件中的一种。
4. 如权利要求1所述的送丝器,进一步包括被配置用于监测所述电极丝上的所述接触力的一个或多个传感器。
5. 如权利要求4所述的送丝器,其中,所述一个或多个传感器包括应变仪或光学传感器之一。
6. 如权利要求4所述的送丝器,其中,所述一个或多个传感器被配置用于基于所述监测来生成所述反馈信号。
7. 如权利要求1所述的送丝器,进一步包括用于驱动所述一个或多个驱动辊的驱动辊电机,所述驱动辊电机被来自功率源的功率输出激活。
8. 如权利要求7所述的送丝器,其中,所述功率源被配置用于将与所述功率输出相对应的信息作为所述反馈信号传输至所述控制器。
9. 如权利要求7所述的送丝器,其中,所述驱动辊电机基于所述功率输出响应于来自所述控制器的命令来调节从所述驱动辊施加到所述电极丝上的所述接触力。
10. 一种用于在焊接系统中从丝源进给电极丝的送丝器,所述送丝器包括:
一个或多个驱动辊,用于通过接触力使电极丝前进,其中,所述一个或多个驱动辊通过与所述电极丝的接触提供接触力;以及
一个或多个接口,用于从控制器接收信息或向控制器提供信息,所述控制器用于:
接收反馈信号,所述反馈信号与从所述一个或多个驱动辊施加到所述电极丝上的所述接触力相对应;
将所述接触力与阈值接触力值的范围进行比较;并且
响应于所述接触力落在所述阈值接触力值的范围之外,经由所述一个更或多个接口提供警报。
11. 如权利要求10所述的送丝器,其中,所述警报是视觉警报、听觉警报或触觉警报中的一种。
12. 如权利要求10所述的送丝器,其中,所述一个或多个接口接收与所述电极丝的类型或直径之一相对应的信息。
13. 如权利要求10所述的送丝器,其中,所述一个或多个接口从用户接收与对所述电极丝上的所述接触力的调节相对应的信息。
14. 如权利要求13所述的送丝器,其中,响应于所接收的信息,所述控制器生成用于使

致动器调节从所述一个或多个驱动辊施加到丝上的接触力的命令。

15. 如权利要求1所述的送丝器, 其中, 所述一个或多个驱动辊包括第一接触区域和第二接触区域, 当所述一个或多个驱动辊在所述送丝器内的第一位置时, 所述第一接触区域与所述电极丝接触, 当所述一个或多个驱动辊在所述送丝器内的第二位置时, 所述第二接触区域与所述电极丝接触。

16. 如权利要求15所述的送丝器, 其中, 所述一个或多个驱动辊被配置用于使用户手动改变所述一个或多个驱动辊的位置, 使得所述一个或多个驱动辊与所述电极丝之间的接触从所述第一接触区域改变至所述第二接触区域。

17. 如权利要求15所述的送丝器, 进一步包括致动器, 其中, 所述致动器被配置用于调节一个或多个驱动辊的位置, 以将所述一个或多个驱动辊与所述电极丝的接触从所述第一接触区域改变至所述第二接触区域。

18. 一种用于沿着丝路径将电极丝从丝源进给到焊炬的送丝器系统, 所述系统包括:

第一对驱动辊, 所述第一对驱动辊沿着所述丝路径布置成更靠近所述丝源, 而不是更靠近所述焊炬;

第二对驱动辊, 所述第二对驱动辊沿着所述丝路径布置成更靠近所述焊炬, 而不是更靠近所述丝源;

一个或多个传感器, 被配置用于监测从所述第一对驱动辊或所述第二对驱动辊中的一对驱动辊施加到所述电极丝上的接触力; 以及

控制器, 用于:

接收反馈信号, 所述反馈信号与从所述第一对驱动辊或所述第二对驱动辊中的一对驱动辊施加到所述电极丝上的所述接触力相对应;

响应于所述第一对驱动辊处的接触力落在阈值接触力值的第一范围之外, 命令第一致动器调节从所述第一对驱动辊施加到所述电极丝上的接触力; 并且

响应于所述第二对驱动辊处的接触力落在阈值接触力值的第二范围之外, 命令第二致动器调节从所述第二对驱动辊施加到所述电极丝上的接触力。

19. 如权利要求1所述的送丝器, 其中, 所述第一致动器和所述第二致动器被配置用于调节所述第一驱动辊和所述第二驱动辊中的一个或多个驱动辊的位置, 以调节所述电极丝上的所述接触力。

20. 如权利要求2所述的送丝器, 其中, 所述第一致动器和所述第二致动器是步进电机、螺线管或压电器件中的一种。

用于控制焊接型系统中的驱动辊接触力的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是2019年1月30日提交的名称为“Systems and Methods for Controlling Drive Roll Contact Force in Welding-Type Systems (用于控制焊接型系统中的驱动辊接触力的系统和方法)”的美国临时专利申请号62/798,598的非临时专利申请,该美国临时专利申请通过援引以其全文并入本文。

背景技术

[0003] 焊接是在所有行业中变得越来越普遍的过程。用于短路焊接过程(诸如焊接、钎焊、胶接和/或其他结合操作)的常规系统和方法需要在设备上大量投资,诸如加工、显示、实施工件、焊接工具、传感器和/或其他设备。

[0004] 常规的短路气体金属电弧焊(GMAW)也称为金属惰性气体(MIG)焊接,是一种在要焊接的电极与金属零件之间形成电弧的焊接过程。电弧产生使金属零件熔化的热量。熔化的金属零件冷却之后,金属零件会接合并形成焊接件。可以测量电气和/或物理参数,并且可以在焊接操作期间将这些测量的结果作为过程反馈和系统反馈提供给焊工和/或控制系统和控制电路。焊工和/或控制系统和控制电路可以在焊接时使用该反馈信息实时地调节焊接参数,从而使得焊接过程得到改善。

[0005] 在这样的系统中,通过送丝器使电极前进到金属零件。例如,驱动辊可在电极上产生张紧力,以向前驱动丝。然而,连续使用驱动辊会导致驱动辊表面磨损,从而导致打滑、丝变形、碎裂或其他问题。因此,需要解决驱动辊劣化的系统和方法。

发明内容

[0006] 本公开涉及采用送丝器的系统和方法,该送丝器用于在焊接系统中从丝源进给电极丝。该送丝器包括一个或多个驱动辊,用于通过接触力使该电极丝前进。在公开的示例中,来自这些驱动辊的丝上的接触力是可调节的。在一些示例中,该系统包括控制器,用于接收与接触力相对应的反馈信号。响应于丝上的接触力落在阈值接触力值的范围之外,该控制器命令致动器或其他机构诸如通过调节该一个或多个驱动辊的位置来调节丝上的接触力。

[0007] 通过以下描述和附图,将更加充分地理解本公开的这些和其他优点、方面和新颖特征以及本公开的所展示示例的细节。

附图说明

[0008] 图1展示了根据本公开的一些方面的示例焊接型系统。

[0009] 图2展示了根据本公开的一些方面的送丝器的示例驱动辊系统。

[0010] 图3展示了根据本公开的一些方面的图2的送丝器的驱动辊系统的另一示例图。

[0011] 图4和图5展示了根据本公开的一些方面的图2的送丝器的驱动辊系统的示例操作。

[0012] 图6展示了根据本公开的一些方面的送丝器的另一示例驱动辊系统。

[0013] 图7展示了根据本公开的一些方面的送丝器的又一驱动辊系统。

[0014] 附图不一定按比例绘制。在适当情况下,相似或相同的附图标记用于指代相似或相同的部件。

具体实施方式

[0015] 用于控制驱动辊接触力的焊接型系统的公开示例包括电力供应器和送丝器。送丝器包括控制电路、送丝电机、驱动辊和用于调节焊丝上的接触力的致动器。例如,一个或多个传感器(诸如应变仪或光学传感器)可以向控制器或操作者提供与从驱动辊施加于焊丝的接触力或张紧力的大小相对应的反馈信号。基于反馈信号,控制器可以确定丝上的接触力,并确定接触力是否在期望的阈值接触力值的范围之外。例如,如果接触力落在期望范围之外,则控制器可以命令致动器经由专用电机、离合器、螺线管、压电器件和/或被配置用于调节焊丝上的接触力的其他机电部件来自动调节接触力。

[0016] 致动器可导致一个或多个驱动辊的位置改变,诸如增大或减小通过其进行送丝的驱动辊之间的距离。另外或可替代地,可以调节驱动辊的位置以改变驱动辊的表面上与丝接触的区域。在一些示例中,控制器为操作者生成警报,该警报指示接触力已经落在接触力值的期望范围之外。警报可以包括关于有问题的具体驱动辊、什么样的调整可以纠正该问题的指令,使得操作者可以手动调节驱动辊位置以使接触力达到要求,和/或启动自动过程以纠正问题。

[0017] 在公开的示例中,用于在焊接系统中从丝源进给电极丝的送丝器包括一个或多个驱动辊,该一个或多个驱动辊用于通过接触力使电极丝前进,其中从驱动辊作用在丝上的接触力是可调节的。控制器接收与接触力相对应的反馈信号;并且响应于从该一个或多个驱动辊作用在丝上的接触力落在阈值接触力值的范围之外,控制器命令致动器调节接触力。

[0018] 在示例中,致动器被配置用于调节该一个或多个驱动辊的位置以调节丝上的接触力。在一些示例中,致动器是步进电机、螺线管或压电器件中的一种。在示例中,该一个或多个传感器被配置用于监测丝上的接触力。在一些示例中,该一个或多个传感器包括应变仪或光学传感器之一。在示例中,该一个或多个传感器被配置用于基于监测来生成反馈信号。

[0019] 在一些示例中,驱动辊电机用于驱动该一个或多个驱动辊,该驱动辊电机被来自功率源的功率输出激活。在示例中,功率源被配置用于将与功率输出相对应的信息作为反馈信号传输至控制器。在一些示例中,驱动辊电机基于功率输出、响应于来自控制器的命令来调节从驱动辊施加到丝上的接触力。

[0020] 焊接型系统包括送丝器,用于在焊接系统中从丝源进给电极丝,送丝器包括一个或多个驱动辊,用于通过接触力使电极丝前进。该一个或多个驱动辊通过与丝的接触来提供接触力,并且一个或多个接口用于从控制器接收信息或向控制器提供信息。控制器被配置用于接收反馈信号,该反馈信号对应于从该一个或多个驱动辊施加到丝上的接触力。控制器将接触力与阈值接触力值的范围进行比较;并且响应于接触力落在阈值接触力值的范围之外,经由该一个或多个接口提供警报。

[0021] 在一些示例中,警报是视觉警报、听觉警报、嗅觉反应警报或触觉警报中的一种。在一些示例中,该一个或更多个接口接收与丝的类型或直径之一相对应的信息。在示例中,该一个或更多个接口从用户接收与丝上的接触力的调节相对应的信息。在一些示例中,响应于所接收到的信息,控制器生成用于致动器的命令,以调节从该一个或更多个驱动辊施加到丝上的接触力。

[0022] 在示例中,该一个或更多个驱动辊包括第一接触区域和第二接触区域,当该一个或更多个驱动辊处于送丝器内的第一位置时,第一接触区域与丝接触,当该一个或更多个驱动辊处于送丝器内的第二位置时,第二接触区域与丝接触。在一些示例中,该一个或更多个驱动辊被配置用于使用户手动改变该一个或更多个驱动辊的位置,使得该一个或更多个驱动辊与丝之间的接触从第一接触区域改变至第二接触区域。

[0023] 在示例中,致动器,其中,该致动器被配置用于调节一个或更多个驱动辊的位置,以将与丝的接触从第一接触区域改变至第二接触区域。

[0024] 焊接型系统包括送丝器系统,用于沿着丝路径将电极丝从丝源进给到焊炬。送丝器系统包括沿着丝路径布置成更靠近丝源而不是焊炬的第一对驱动辊;以及沿着丝路径布置成更靠近焊炬而不是丝源的第二对驱动辊。送丝器系统包括:一个或更多个传感器,该一个或更多个传感器被配置用于监测从第一对驱动辊或第二对驱动辊之一施加到丝上的接触力;以及控制器,该控制器用于接收反馈信号,该反馈信号对应于从第一对驱动辊或第二对驱动辊之一施加到丝上的接触力。响应于第一对驱动辊处的接触力落在阈值接触力值的第一范围之外,控制器命令第一致动器调节从第一对驱动辊施加到丝上的接触力。响应于第二对驱动辊处的接触力落在阈值接触力值的第二范围之外,控制器命令第二致动器调节从第二对驱动辊施加到丝上的接触力。

[0025] 在一些示例中,第一致动器和第二致动器被配置用于调节第一驱动辊和第二驱动辊中的一个或更多个的位置,以调节丝上的接触力。在示例中,第一致动器和第二致动器是步进电机、螺线管或压电器件中的一种。

[0026] 如本文所使用的,术语“焊接型功率”是指适合于焊接、等离子切割、感应加热、CAC-A和/或热丝焊接/预热(包括激光焊接和激光熔覆)的功率。如本文所使用的,术语“焊接型电力供应器”是指在向其施加功率时能够向焊接、等离子切割、感应加热、CAC-A和/或热丝焊接/预热(包括激光焊接和激光熔覆)提供功率的任何装置,包括但不限于逆变器、转换器、谐振电力供应器、准谐振电力供应器等、以及控制电路和与其相关联的其他辅助电路。

[0027] 如本文所使用的,术语“脉冲焊接”包括利用通常以可控频率在较高的峰值与较低的本底之间脉冲变化的输出功率进行的焊接,并且在电弧状态下执行脉冲焊接。

[0028] 如本文所使用的,术语“周期性”和/或“循环性”焊接过程和/或输出包括可以表征为一系列周期和/或循环的焊接输出,其中每个循环可以相同、相似或不同。

[0029] 如本文所使用的,术语“送丝器”包括驱动丝的电机或机构、丝的安装件、与其相关的控制件以及相关联的硬件和软件。

[0030] 如本文所使用的,术语“双向送丝器”包括驱动丝的电机或机构、丝的安装件、与其相关的控制件以及相关联的硬件和软件,双向送丝器既能够使丝前进又能够使丝缩回。双向送丝器可以在周期性和/或循环性焊接过程中使用。

[0031] 如本文所使用的,术语“控制器”或“控制电路”包括位于一个或更多个板上的、用于控制焊接型系统或诸如电源、功率源、发动机或发电机等装置的全部或一部分的数字和/或模拟电路、分立电路或集成电路、微处理器、DSP、FPGA等、和/或软件、硬件和固件。

[0032] 如本文所使用的,“电路”或“线路”包括任何模拟和/或数字部件、功率和/或控制元件(诸如微处理器、数字信号处理器(DSP)、软件等)、分立部件和/或集成部件,或其多个部分和/或组合。

[0033] 如本文所使用的,术语“能量储存装置”是储存能量的任何装置,例如电池、超级电容器等。

[0034] 如本文所使用的,术语“存储器”包括易失性和非易失性存储器,并且可以是阵列、数据库、列表等。

[0035] 如本文所使用的,术语“焊炬”或“焊接型工具”可以包括手持式焊炬或机器人焊炬、焊枪或用于产生焊接电弧的其他装置。

[0036] 如本文所使用的,术语“焊接模式”或“焊接操作”是所使用的过程或输出的类型,诸如CC、CV、脉冲、MIG、TIG、喷涂、短路等。

[0037] 如本文所使用的,术语“升压转换器”是在使电压升高的电路中的转换器。例如,升压转换器可以是一种逐步升压转换器(诸如DC-DC功率转换器),该逐步升压转换器可以在从其输入端(例如,从能量储存装置)至其输出端(例如负载和/或附接的功率总线)使电流逐步降低的同时使电压逐步升高。这是一种开关模式电力供应器。

[0038] 如本文所使用的,术语“降压转换器”(例如,逐步降压转换器)是指从其输入端至其输出端使电压逐步降低(例如,在使电流逐步升高的同时)的功率转换器。

[0039] 图1展示了用于执行受控短路(CSC)焊接操作的示例电弧焊接型系统100。如图1的电弧焊接型系统所示,电力供应器10和送丝器12经由导体或导管14耦接。在所展示的示例中,电力供应器10与送丝器12分离,使得送丝器的位置可以与电力供应器相距一定距离并且在焊接位置附近。然而,在一些示例中,送丝器可以与电力供应器10整合在一起。在这种情况下,导管14将在系统内部。在送丝器12与电力供应器10分离的示例中,在电力供应器和送丝器12上通常设置有端子,以允许将导体或导管耦接至系统,从而允许从电力供应器10向送丝器12提供电力和气体,并允许在这两个装置之间交换数据。

[0040] 系统100被配置用于向焊接工具或焊炬16提供丝、电力和保护气体。焊炬16可以是许多不同的类型,并且可以允许将焊丝42(例如,电极丝)和气体送给到与工件、基板或平台18邻近的位置。第二导体延伸到焊接工件,以补全电力供应器与工件之间的电路。在增材制造背景下,基板18提供了基础,在该基础上通过施加金属熔滴80而形成包括层82的零件78。所公开的受控短路焊接系统100可以采用开关13来提供一个或更多个焊接过程的替代性电流路径。

[0041] 焊接系统100被配置用于例如经由设置在电力供应器10上的操作者接口20由操作者和/或根据焊接顺序选择数据设置。操作者接口20通常将被纳入到电力供应器10的前面板中,并且可以允许选择诸如焊接过程、要使用的丝类型的设置、电压和电流设置等。特别地,该系统被配置用于允许利用穿过焊炬16送给的各种钢制焊丝、铝制焊丝或其他类型的焊丝进行焊接。此外,该系统被配置用于采用具有各种横截面几何形状(例如,圆形、大致平坦、三角形等)的焊丝。这些焊接设置被传送到电力供应器内的控制电路22。该系统可以尤

其适于实施针对某些电极类型配置的焊接方案。

[0042] 可以通过诸如存储在电力供应器10相关联的处理器/控制电路22可访问的存储器上的焊接顺序程序来提供焊接过程的处理指令。在这种情况下,定序器可以采用存储的信息(例如,与期望的产品配置和/或过程相关联,包括历史数据)和/或可由用户自定义。例如,同与零件78相对应的具体设计相关联的信息(例如,与零件78相关联的热分布、材料特性、系统控制参数等)可以存储在存储器中和/或经由网络接口提供。因此,该信息可用于控制系统的操作以促进零件78的形成,诸如通过控制来自电力供应器10、送丝器电机48、54等的功率输出。

[0043] 控制电路22操作以控制供应到焊丝42用于执行期望焊接操作的焊接功率输出的产生。在示例中,控制电路22可以适于调整脉冲MIG焊接方案,该脉冲MIG焊接方案促进熔融金属到零件78的短路转移,而无需向零件78或焊丝42增添过多的能量。在“短路”模式下,在由焊接电弧产生加热的影响下,在焊丝42上形成熔融材料的熔滴,并且由于焊丝42、熔滴80和零件78之间的接触或短路而周期性地转移至零件78。注意这里在本公开中,零件78有时被称为工件、焊件或焊接工件。

[0044] 以此方式,系统和/或控制电路22通过在焊接过程期间调节系统的一个或更多个焊接过程参数来控制零件78的焊接。焊接过程参数可包括但不限于送丝器速度、送丝器方向、行进速度、功率输出、过程模式、沉积路径、沉积顺序、焊炬角度等。

[0045] 另外,(多个)传感器70可以测量与系统的操作相关联的操作参数(例如,电流、电压、电感、相位、阻抗、功率、电感、速度、加速度、取向、位置等)。所感测的操作特性(例如,电压、电流、温度、形状、速度等)可以被提供给控制电路22或其他控制器(例如,控制电路32、与控制系统72相关联的控制器等)以进一步控制焊接过程。

[0046] 通常通过焊接线缆52将来自电力供应器的电力施加到丝电极42。类似地,通过送丝器和焊接线缆52送给保护气体。在焊接操作期间,焊丝42穿过焊接线缆52的护套朝向焊炬16前进。在焊炬16内,第二送丝器电机53包括辊54,辊54可以设置有相关联的驱动辊,该驱动辊可以被调整以提供期望的送丝速度和/或方向。

[0047] 可以采用控制系统72来根据控制电路22、32以及来自(多个)传感器70的信息调整例如焊炬16的移动和位置。在示例中,控制系统72可以经由一条或多条线缆75与电力供应器10、送丝器12和/或焊炬16通信。因此,可以经由线缆75提供和/或交换电力和/或信息以控制焊接过程。特别地,控制系统72可以采用具有一个或更多个致动器76(例如,伺服电机、关节等)的一个或更多个臂74。以此方式,控制系统72可以发出命令以在焊接操作期间以六个自由度对附接的焊炬16进行精细控制,包括行进速度、工具位置、与零件78的距离等。控制系统72可以包括用于感测焊接过程参数的一个或更多个传感器,该一个或更多个传感器可以与控制电路22、32通信以进一步促进零件78的形成。

[0048] 在一些示例中,控制电路22、32可以向送丝器12、电力供应器10和/或控制系统72提供信号,以使得能够根据具体的应用或焊接过程开始和停止焊接过程。即,在该过程启动时,气体流动可以开始,丝可以进给,并且可以将功率施加到焊接线缆52并且通过焊炬16施加到正在进给的焊丝42。工件线缆和夹具58允许闭合从电源开始通过焊炬、电极(丝)和零件78的电路,以用于在操作期间维持焊接电弧。

[0049] 本电弧焊接系统允许基于先前的电流测量值和持续时间测量值来控制连续的电

压水平和/或电流水平和/或脉冲持续时间,从而控制焊丝电极与前进的焊接熔池之间的短路事件的促进、发生、持续和中断。特别地,基于一个或更多个先前的短路事件或短路事件的各个方面(诸如其持续时间)来调整电流波形。

[0050] 控制电路22耦接至功率转换电路24。该功率转换电路24适于产生输出功率,诸如在焊炬16处施加到焊丝42的脉冲波形。可以采用各种功率转换电路,包括斩波器、升压电路、降压电路、逆变器、转换器等。这种电路的配置就其本身而言可以是本领域公知的类型。如箭头26指示的,功率转换电路24耦接至电力源。施加到功率转换电路24的电力可以源自电网,但是也可以使用其他电力源,诸如由发动机驱动的发电机、电池、燃料电池或其他替代的电力源产生的电力。图1中展示的电力供应器还可以包括被配置用于允许控制电路22与送丝器12交换信号的接口电路28。

[0051] 送丝器12可以包括耦接至接口电路28的互补接口电路30。在一些示例中,可以在两个部件上都提供多引脚接口,并且多重导体线缆在接口电路之间延伸以允许在电力供应器10、送丝器12或电力供应器10和送丝器12两者上设置诸如送丝速度、过程、选择的电流、电压或功率水平等信息。

[0052] 送丝器12还可以包括耦接至接口电路30的控制电路32。如下文描述的,控制电路32允许根据操作者的选择或存储的序列指令来控制送丝速度,并且允许经由接口电路将这些设置反馈回电力供应器。控制电路32耦接至送丝器上的操作者接口34,该操作者接口允许选择一个或更多个焊接参数,特别是送丝速度。操作者接口还可允许选择诸如过程、所使用的丝类型、电流、电压或功率设置等焊接参数。控制电路32还可以耦接至气体控制阀36,该气体控制阀调整保护气体到焊炬的流量。通常,这种气体是在焊接时提供的,并且可以在焊接之前立即被接通以及在焊接之后短时间内接通。施加到气体控制阀36的气体可以以加压瓶的形式提供,如附图标记38所表示的。

[0053] 送丝器12包括用于在控制电路32的控制下将丝送至焊炬16并由此送至焊接应用的部件。例如,焊丝40的一个或更多个卷轴容纳在送丝器中。焊丝42从卷轴上解绕,并逐渐地送至焊炬16。卷轴可与离合器44相联,当将丝被送至工具时,该离合器与卷轴脱离。还可调整离合器44以维持最小摩擦水平从而避免卷轴40自由旋转。第一送丝器电机46可设置在壳体48内,该第一送丝器电机46与送丝辊47接合以将丝从送丝器12朝着焊炬16推进。

[0054] 在图1的示例中,可移动缓冲器60可包括第一部分62和第二部分64,其中第一部分和第二部分中的至少一个部分被配置用于响应于第一送丝器电机46与第二送丝器电机53之间焊丝42的量的变化而相对于第一部分和第二部分中的另一部分移动。传感器66(例如,一个或更多个传感器)被配置用于感测第一部分与第二部分之间的相对移动或位移,并将传感器数据提供给控制电路(例如,控制电路22、32)来作为响应调节焊丝42的速度和/或方向。

[0055] 在实践中,辊47中的至少一个机械耦接至电机,并且由电机旋转以驱动来自送丝器的丝,同时配合的辊朝向丝施加偏压以维持两个辊与丝之间的良好接触。一些系统可能包括多个这种类型的辊。可以提供转速计50或其他传感器,以用于检测第一送丝器电机46、辊47或任何其他相关联部件的速度,以便提供实际送丝速度的指示。来自转速计的信号被反馈回至控制电路32,诸如用于连续或周期性的监测、校准等。在一些示例中,系统包括用于使送丝装置旋转的丝卷轴电机,其可被类似地调节以增加或减少送丝器电机之间的丝的

量。

[0056] 在一些示例中,送丝器12可以被配置用于使焊丝42的方向反转(即,双向送丝器)。此外,尽管描述为利用两个送丝器和/或送丝器电机(例如,送丝器电机46和53)操作,但是该系统可以利用单个送丝单元操作,以在焊接操作(例如,零件78成形)期间使丝前进和/或缩回。另外或可替代地,在一些示例中,一个送丝器可以被配置用于使焊丝42前进,而另一送丝器被配置用于使焊丝的方向反转。在该示例中,如本文公开的,一个或更多个控制电路(例如,控制电路22、32)协调两个送丝器的操作以在焊接系统中实施受控短路焊接过程。

[0057] 在公开的示例中,控制电路(例如,控制电路22、32)接收反馈信号,该反馈信号与从一个或更多个驱动辊47、54施加到丝42上的接触力相对应。然后,响应于接触力落在阈值接触力值的范围之外,控制电路命令致动器和/或机械装置调节接触力。例如,控制电路(例如,控制电路22、32)可以命令致动器以经由电机(例如,电机46)或相关联的离合器、螺线管、压电器件和/或其他机电装置来自动调节接触力。结果是调节从一个或更多个驱动辊47、54施加到焊丝42上的接触力。例如,致动器和/或机械装置可导致驱动辊的位置发生变化,诸如增大或减小通过其送丝的多个驱动辊之间的距离。另外或可替代地,可以调节驱动辊的位置以改变驱动辊的表面上与丝接触的区域。

[0058] 也可以实施其他系统布置和输入方案。例如,焊丝可以从大容量存储容器(例如,滚筒)或从送丝器外部的一个或更多个卷轴进给。类似地,焊丝可以从“卷轴枪”进给,在卷轴枪配置中,卷轴被安装在焊炬上或附近。如本文所述,送丝速度设置可以经由送丝器上的操作者输入34或电力供应器的操作者接口20或经由操作者输入34和操作者接口20两者被输入。在焊炬上具有送丝速度调节的系统中,这可以是针对这种设置使用的输入。

[0059] 尽管关于电弧焊接型系统进行了描述,但是公开的系统可以结合各种技术实施以进行各种类型的焊接过程。

[0060] 因此,如关于图1所描述的,焊接型系统100可以包括焊接型功率源10,该焊接型功率源被配置用于产生用于电弧焊接过程的输出功率,例如以向送丝器12、机器人系统74中的一个或更多个供电,经由焊炬16执行电弧焊接等。送丝器12可以是被配置用于使丝42前进到工件18或从工件18缩回的双向送丝器。传感器70测量一个或更多个焊接过程参数,并将这种测量结果提供给控制器(例如,控制电路22、控制电路32、控制系统72等),控制器例如响应于在焊接/增材制造操作期间一个或更多个焊接过程参数超过与短路清除事件相对应的一个或更多个阈值而对操作发出命令。

[0061] 图2展示了根据本公开的一些方面的送丝器的驱动辊系统200。送丝器(例如图1中描绘的送丝器12)的驱动辊系统200包括一个或更多个电机202A和202B。电机202A和202B将动力传递至驱动辊206A、206B、208A和208B中的一个或更多个。来自电机202A和202B的动力经由动力传递系统204A和204B传递到驱动辊206A、206B、208A和208B中的一个或更多个。动力传递系统204A和204B可包括一个或更多个离合器(未示出)、齿轮系统(未示出)或输送带系统(未示出)。例如,可以将齿轮附接到张紧型装置以调节驱动辊的位置。根据来自控制器的命令,齿轮可以与电机(例如,送丝器电机46)接合,以改变驱动辊的位置,并因此改变丝上的接触力。驱动辊206A、206B、208A和208B可以位于驱动辊壳体210内部。

[0062] 丝220经由丝从中穿过的箍套224A和224B分别被送入和送出驱动辊壳体210。在驱动辊壳体210内部,丝220经由丝从中穿过的箍套226A和226B被引导。丝220在驱动辊206A与

208A之间经过,并与这些驱动辊206A和208A中的一个或两个接触。丝220还在驱动辊206B和208B之间经过,并与这些驱动辊206B和208B中的一个或两个接触。

[0063] 丝200通过驱动辊206A、206B、208A和208B的正向旋转或反向旋转而在向前方向或向后方向上移动。在下文与图4和图5相关联的部分中进一步更详细地描述该向前方向和向后方向。

[0064] 在驱动辊壳体210的外部,丝220穿过张力控制和夹持器系统232A和232B。接触力控制和夹持器系统232A和232B可用于手动和/或自动调节驱动辊与丝220之间的接触力。接触力控制和夹持器系统232A和232B可包括手动调节螺钉234A和234B。

[0065] 驱动辊系统200还可包括一个或更多个致动器242A、242B、246A和246B。这些致动器242A、242B、246A和246B可以被配置用于调节一个或更多个驱动辊206A、206B、208A和208B的位置,以便调节由驱动辊206A、206B、208A和208B施加在丝220上的接触力。致动器242A、242B、248A和248B可以是步进电机、螺线管、压电驱动型致动器或其他类型的合适致动器。驱动辊壳体210可配备有一个或更多个致动器。在图2的示例性驱动辊系统中,驱动辊壳体210配备有四个致动器242A、242B、246A和246B。致动器242A、242B、246A和246B可以是手动调节的致动器或自动调节的致动器。在一些示例中,可以例如响应于来自一个或更多个传感器的信息,经由来自控制器的命令来自动调节致动器。另外或可替代地,可以使用手动设置调节器,诸如图2中描绘的调节器244A、244B、248A和248B。

[0066] 图2的示例性驱动辊系统200示出了两个接触力控制和夹持器系统232A和232B。图2中所描绘的示例性接触力和夹持器系统232A和232B可配备有手动调节螺钉234A和234B。然而,在其他实施例中,接触力控制和夹持器系统232A和232B可以配备有用于自动调节的致动器,而不是手动螺钉234A和234B。

[0067] 驱动辊系统200还可包括一个或更多个传感器252A、252B、254A和254B。传感器252A、252B、254A和254B可以安装在驱动辊壳体210上,或者可以安装在驱动辊系统200远处和/或安装在驱动辊系统200的另一位置。传感器252A、252B、254A和254B可以用于监测与由驱动辊206A、206B、208A和208B施加在丝220上的接触力相关联的一个或更多个参数。传感器252A、252B、254A和254B可以是例如应变仪、光学传感器或另一合适的传感器。

[0068] 传感器252A、252B、254A和254B可以被配置用于基于其监测功能来生成反馈信号,并将反馈信号传输至控制器(例如,图1的控制器32)。例如,反馈信号可以与一个或更多个焊接过程参数相关联,诸如驱动电机的电流、送丝速度、温度、阻抗、一个或更多个参数值的变化和/或任何两个或更多个值的组合。基于一个或更多个参数值,控制器被配置用于经由对控制电路22、32的处理来确定丝220上的接触力的大小,这是通过下列方式实现的:计算该参数值和/或通过将该参数值与具有一阈值的范围的列表进行比较,该列表将焊接过程参数与接触力值关联。例如,列表可以存储在存储介质上(即,在控制电路22、32内)和/或被远程地访问(例如,经由接口电路28、30)。列表将焊接过程参数与丝类型、焊接过程以及用于正确接触力施加的命令值和/或历史值进行关联。另外或可替代地,用户可以(例如,经由操作者接口20、34)将信息输入到系统100中。

[0069] 因此,控制器被配置用于接收与丝220上的接触力相对应的反馈信号,并将接触力与阈值接触力值的范围进行比较。如果接触力落在阈值范围之外,则控制器可以自动命令致动器调节一个或更多个驱动辊的位置以调节接触力。在一些示例中,响应于接触力落在

阈值接触力值的范围之外,控制器可经由一个或更多个接口28、30提供警报。

[0070] 尽管关于送丝器12进行了描述,但是用于控制从驱动辊施加到丝上的接触力的操作原理以同等方式适用于各种送丝器,诸如送丝器53。此外,送丝器可包括少于四个驱动辊或多于四个驱动辊。并且,尽管描述为一对的两个对置的驱动辊在电机驱动力的每个驱动辊之间的接触区域中驱动丝,但是在一些示例中,一对驱动辊中的仅一个驱动辊由电机驱动,而另一个驱动辊响应于来自被驱动的驱动辊的接触力而转动。

[0071] 图3展示了根据本公开的一些方面的具有送丝器、丝卷轴轮302以及各个驱动辊306A、306B、308A和308B的驱动辊系统300。驱动辊系统300可以被配置用于从丝卷轴轮302接收丝320。丝卷轴轮302可以包括围绕着枢轴点304旋转的丝卷轴310,并且可以由轮保持器330保持在适当位置。在一些示例中,轮保持器330的位置可以是可调节的,以便调节施加到丝卷轴轮302上的接触力。轮保持器330也可以被松开和移除,使得丝卷轴轮302可以被卸下、翻转并再次重新安装在不同位置。在丝卷轴轮302上可以出现凹口或标记322或324,使得丝卷轴轮302的具体安装位置对于操作者或用户是清楚可辨的。

[0072] 在图3中,丝320被示出为如箭头394所指示地移进。丝320的运动方向被定义为背离丝卷轴轮302并且朝向焊炬(图3中未示出)移动。丝320的向后运动方向被定义为背离焊炬(图3中未示出)并且朝向丝卷轴轮302移动。

[0073] 图4展示了当辊406A、406B、408A和408B旋转时,丝420的向前运动方向(由箭头494指示)。在图4中,辊406A、406B、408A和408B被描绘为分别沿箭头496A、496B、498A和498B所指示的方向旋转。

[0074] 图5展示了随着辊506A、506B、508A和508B旋转,丝520的向后运动方向(由箭头594指示)。在图5中,辊506A、506B、508A和508B被描绘为分别沿箭头596A、596B、598A和598B所指示的方向旋转。

[0075] 返回参照图3,驱动辊306A、306B、308A和308B在丝320上施加接触力,该丝在驱动辊306A与308A之间穿过并且还在驱动辊306B与308B之间穿过。

[0076] 图3中描绘了两个不同的示例性驱动辊380和381(例如,驱动辊306A、306B、308A和308B),表示了其中两个可能的驱动辊类型示例。如所示,丝320在表面382和383处分别与驱动辊380和381接触。注意,驱动辊306A、306B、308A和308B可以具有一个或更多个槽,通过驱动辊380的表面382上的槽384和386示出。丝320可以在槽384或386槽之一中与驱动辊380接触,在哪个槽中与驱动辊380接触是由驱动辊380在驱动辊系统300中的具体位置所确定的。槽384和386可以具有各种形状,例如,U形、V形、正方形等。如先前描述的,驱动辊306A、306B、308A和308B施加到丝320上的接触力的大小与驱动辊相对于对置的驱动辊和/或丝320的位置有关。在一些示例中,可以通过使用响应于来自控制器的命令激活的致动器和/或接触力控制和夹持器系统来调节该位置。

[0077] 驱动辊306A、306B、308A和308B可具有如关于驱动辊381所示的平坦表面383(即,没有槽)。然而,丝320可以与表面383接触,与箭头385指示的第一表面区域对准,或者可替代地在箭头387指示的第二表面区域处对准。哪个表面区域与丝320接触是由驱动辊381相对于驱动辊系统300的具体取向和/或位置(即横向位置)确定的。

[0078] 为了使驱动辊306A、306B、308A和308B(例如,驱动辊380和381)上的磨损和撕裂最小化,操作者可以从驱动辊系统300卸下驱动辊306A、306B、308A和308B,将驱动辊306A、

306B、308A和308B翻转180度,并且然后将驱动辊306A、306B、308A和308B重新安装到驱动辊系统300上。以此方式,丝320可不再与驱动辊381的表面385(或驱动辊380的槽384)接触,而是可以与驱动辊381的表面387(或驱动辊380的槽386)接触。

[0079] 在一些示例中,驱动辊380可以包括凹口388A、388B和388C,这些凹口可以用于将驱动辊380安装到送丝器的驱动辊系统300中的轴上。类似地,驱动辊381可包括凹口389A、389B和389C,这些凹口可用于将驱动辊381安装到送丝器的驱动辊系统300中的轴上。

[0080] 在另外或可替代示例中,不移除驱动辊、不旋转驱动辊并且不使驱动辊更换成不同取向。而是相对于送丝器壳体310调节驱动辊的位置。在该示例中,响应于确定要调节接触力,控制器命令致动器和/或电机使一个或更多个驱动辊移位。位置的改变可以是相对于对置的驱动辊的位置改变(例如,增大或减小两驱动辊之间的距离)和/或朝向或背离壳体310移位(例如,将丝320在驱动辊380中的对准从槽384改变至槽386,或者从驱动辊381的第一表面区域385改变至第二表面区域387)。调节的类型和大小可以通过操作信息来确定,诸如特定表面承受多少使用量、丝的类型、期望的送丝速度以及其他参数。

[0081] 如图3所示,送丝器系统300具有:第一对驱动辊(306A和308A),该第一对驱动辊沿着丝路径布置成更靠近丝源302,而不是焊炬;以及第二对驱动辊(306B和308B),第一对驱动辊和第二对驱动辊一起工作以使焊丝320前进和/或缩回。

[0082] 在一些示例中,第一对驱动辊可以与第一送丝器(例如,图1的主送丝器12)相关联,而第二对驱动辊与第二送丝器(例如辅助送丝器,包括图1的送丝器电机53和驱动辊54)相关联。在该示例中,响应于从第一对驱动辊(例如,图1的驱动辊47)施加到丝上的接触力落在阈值接触力值的第一范围之外,一个或更多个控制器(例如,图1的控制电路32)命令第一致动器调节该接触力。响应于第二对驱动辊(例如,图1的驱动辊54)处的接触力落在阈值接触力值的第二范围之外,一个或更多个控制器(例如,图1的控制电路32)命令第二致动器调节丝上的接触力。因此,在受控短路焊接操作中,如本文公开的,每个送丝器因此被提供有对在各个驱动辊处的接触力的单独控制。

[0083] 图6展示了根据本公开的一些方面的送丝器的另一驱动辊系统600。在该示例中,驱动辊606A、606B、606C、606D经由一个或更多个可调节的驱动辊安装轴662A、662B附接到送丝器壳体610,并且旋转以移动丝620。驱动辊可以诸如通过紧固件664A、664B而被移除和更换。驱动辊606A、606B、608A、608B中的一个或更多个可具有大体上圆锥形或截头圆锥形状,使得由丝620占据的空间相对于送丝器壳体610成一定角度。可调节的驱动辊安装轴662A的移动可使驱动辊606A朝向或背离送丝器壳体610移动(如箭头670所示),以例如调节间距,从而调节丝620上的接触力。在一些示例中,驱动辊606B可响应于来自驱动辊606A的力在固定轴662B上自由旋转。在一些示例中,驱动辊606B也由电机驱动。

[0084] 在一些示例中,驱动辊606A和606B都是可移动的,这可用于调节驱动辊上丝与之接触的表面。例如,如果两个驱动辊606A和606B的位置都背离送丝器壳体610移动,则丝620朝驱动辊606A的底部和驱动辊606B的顶部移位。相反,如果两个驱动辊的位置都朝向送丝器壳体移动,则丝朝向驱动辊606A的顶部和驱动辊606B的底部移动。

[0085] 图7展示了根据本公开的一些方面的送丝器的另一驱动辊系统700。在该示例中,驱动辊706A、706B、708A、708B经由一个或更多个可调节的驱动辊安装轴762A、762B附接到送丝器壳体710,并且旋转以移动丝720。如本文公开的,驱动辊可以被移除和更换。

[0086] 驱动辊706A、706B、708A、708B可具有如关于驱动辊706A所示的平坦表面783。然而,丝720可以与表面783接触,与箭头785指示的第一表面区域对准,或者可替代地在箭头787指示的第二表面区域处对准。哪个表面区域与丝720接触由驱动辊706A相对于驱动辊壳体710的具体取向和/或位置(即横向位置)确定。

[0087] 如图7的示例中示出的,为了使驱动辊上的磨损和撕裂最小化,操作者可以从轴762A上卸下驱动辊706A,将驱动辊706A翻转180度,并且然后将驱动辊706A重新安装到驱动辊系统700上。以此方式,丝720可以不再与驱动辊706A的表面785接触,而是可以与表面787接触。

[0088] 在一些示例中,轴762A和762B中的一个或更多个相对于送丝器壳体710是可调节的。例如,驱动辊706A可以重新定位成更远离驱动辊壳体710,使得驱动辊706A不再与驱动辊706B对准。

[0089] 可以用硬件、软件和/或硬件和软件的组合来实现本方法和系统。示例实施方式包括专用集成电路和/或可编程控制电路。

[0090] 如本文所使用的,术语“电路”和“电路系统”是指物理电子部件(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”)。如本文所使用的,例如,特定的处理器和存储器在执行第一一行或多行代码时可以构成第一“电路”,而在执行第二一行或多行代码时可以构成第二“电路”。如本文所使用的,“和/或”是指由“和/或”结合在一起的列表中的任何一个项或多个项。例如,“x和/或y”是指三元素集 $\{(x), (y), (x, y)\}$ 中的任何元素。换句话说,“x和/或y”是指“x和y之一或两者”。作为另一示例,“x、y和/或z”是指七元素集 $\{(x), (y), (z), (x, y), (x, z), (y, z), (x, y, z)\}$ 中的任何元素。换句话说,“x、y和/或z”是指“x、y和z中的一个或更多个”。如本文所使用的,术语“示例性”是指用作非限制性示例、实例或说明。如本文所使用的,术语“如”和“例如”给出一个或更多个非限制性示例、实例或说明的列表。如本文所使用的,当电路系统包括执行某一功能所必需的硬件和代码(如果有必要)时,电路系统“可操作”以执行该功能,而不管该功能的执行是被禁用还是被启用(例如,通过用户可配置的设置、出厂调节等)。

[0091] 尽管已经参考某些实施方式描述了本方法和/或系统,但是本领域技术人员将理解,在不脱离本方法和/或系统的范围的情况下,可以进行各种改变并且可以代替等效物。例如,所披露示例的框和/或部件可以被组合、划分、重新布置和/或以其他方式修改。另外,在不脱离本披露范围的情况下,可以做出许多修改以使特定情况或材料适应本披露的教导。因此,本方法和/或系统不限于所披露的特定实施方式。相反,本方法和/或系统将包括无论是从字面上还是在等同原则下都落入所附权利要求范围内的所有实施方式。

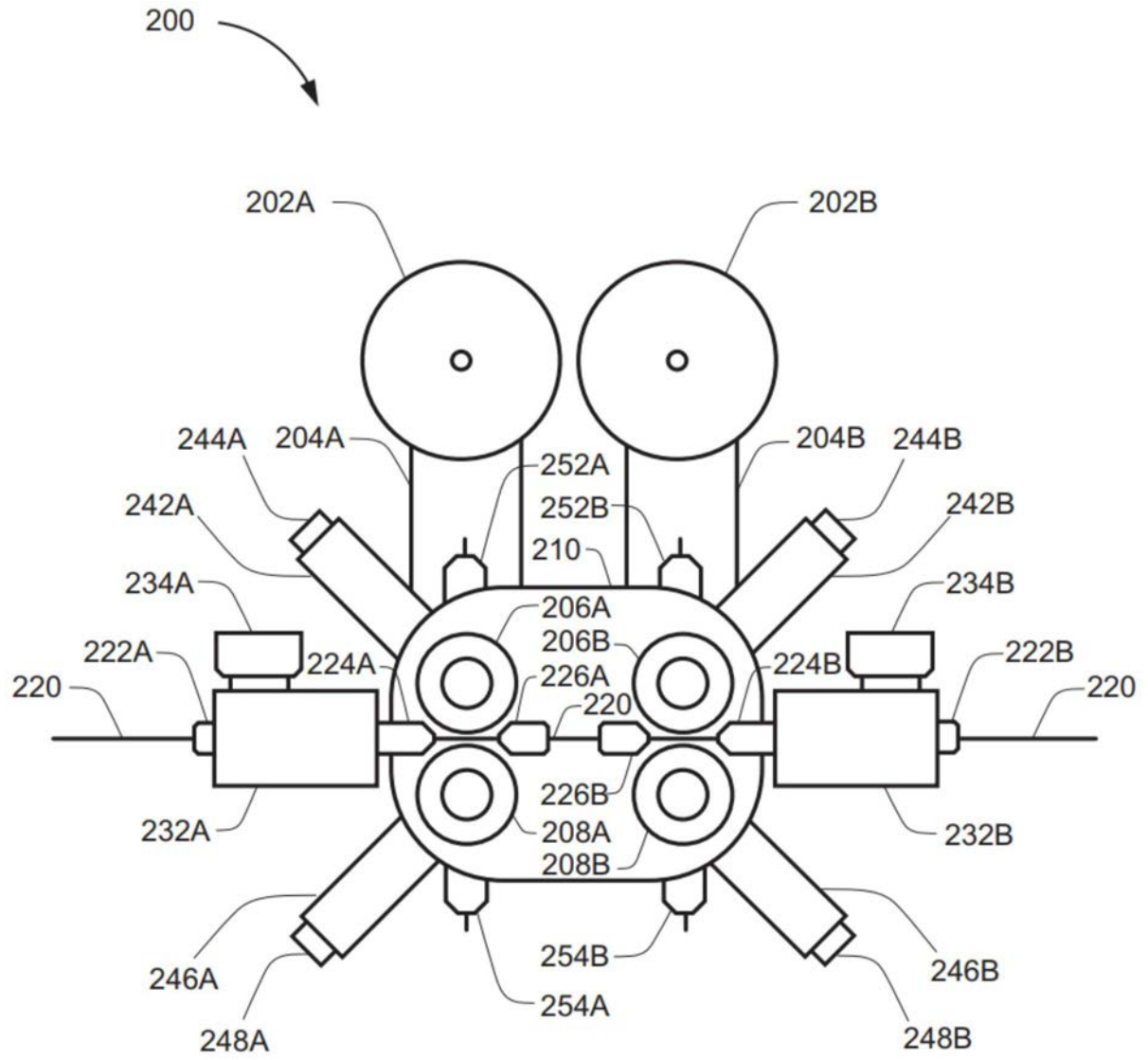


图2

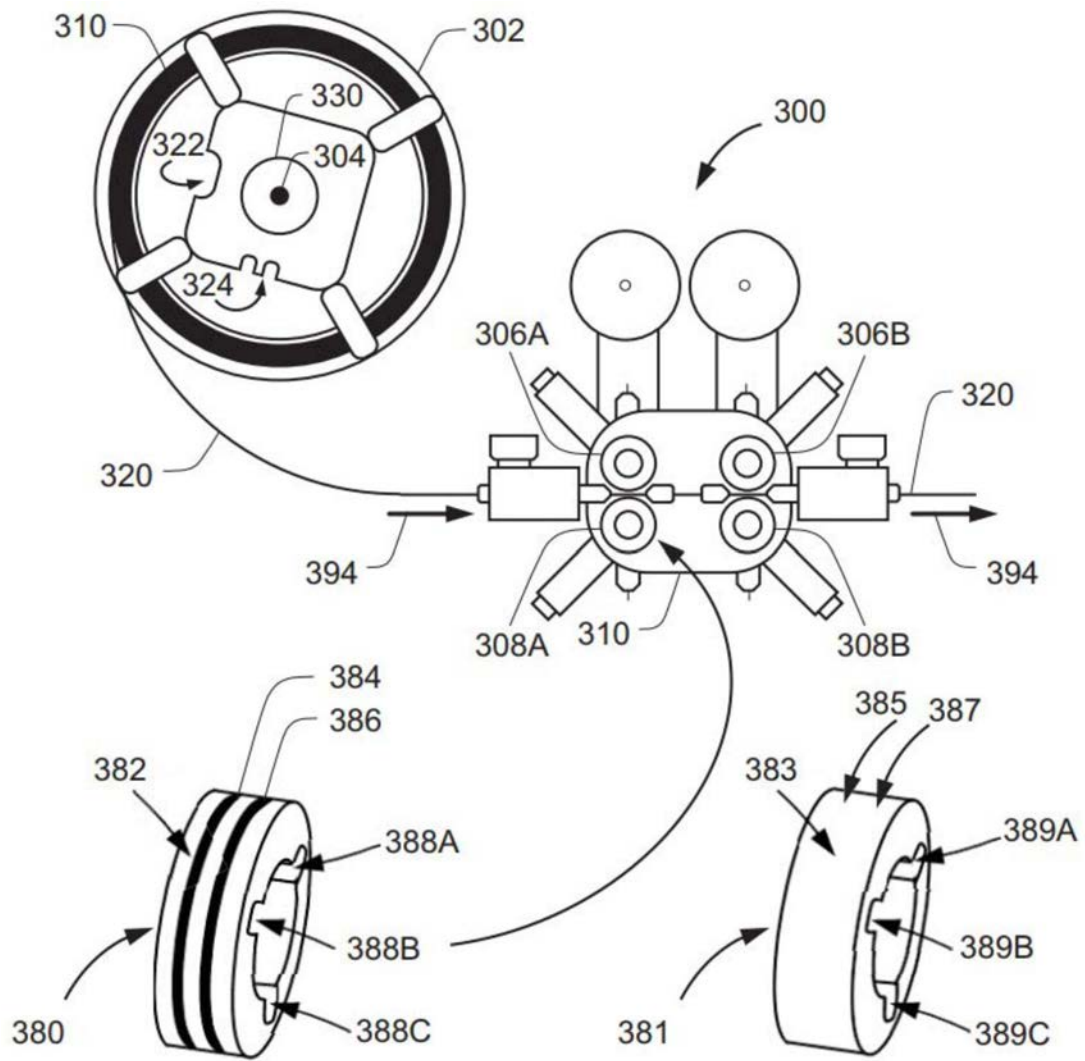


图3

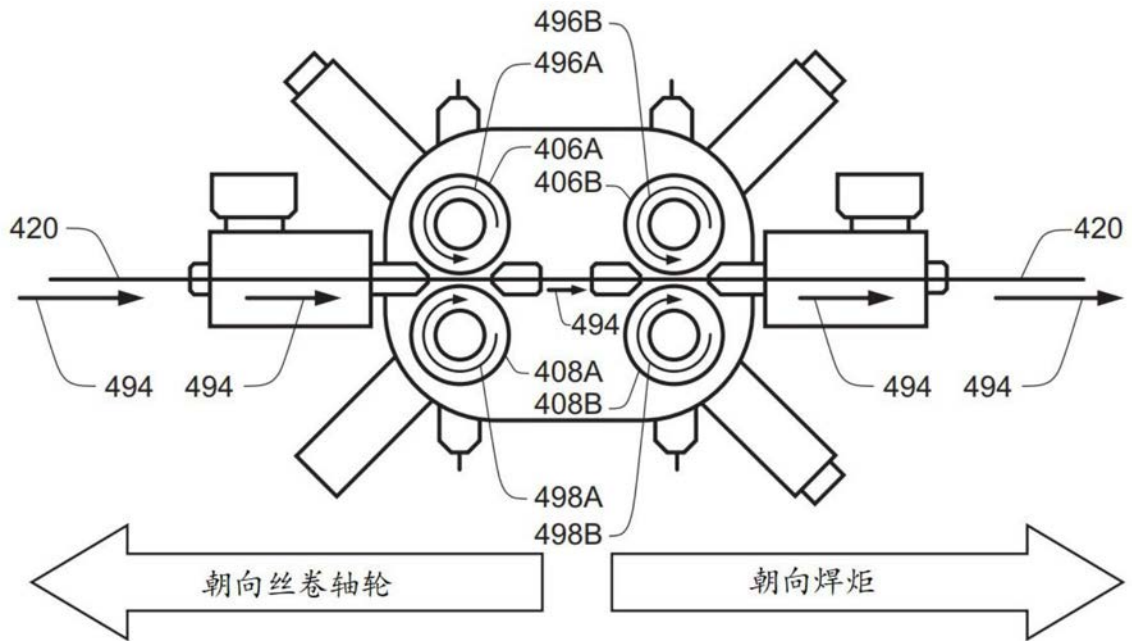


图4

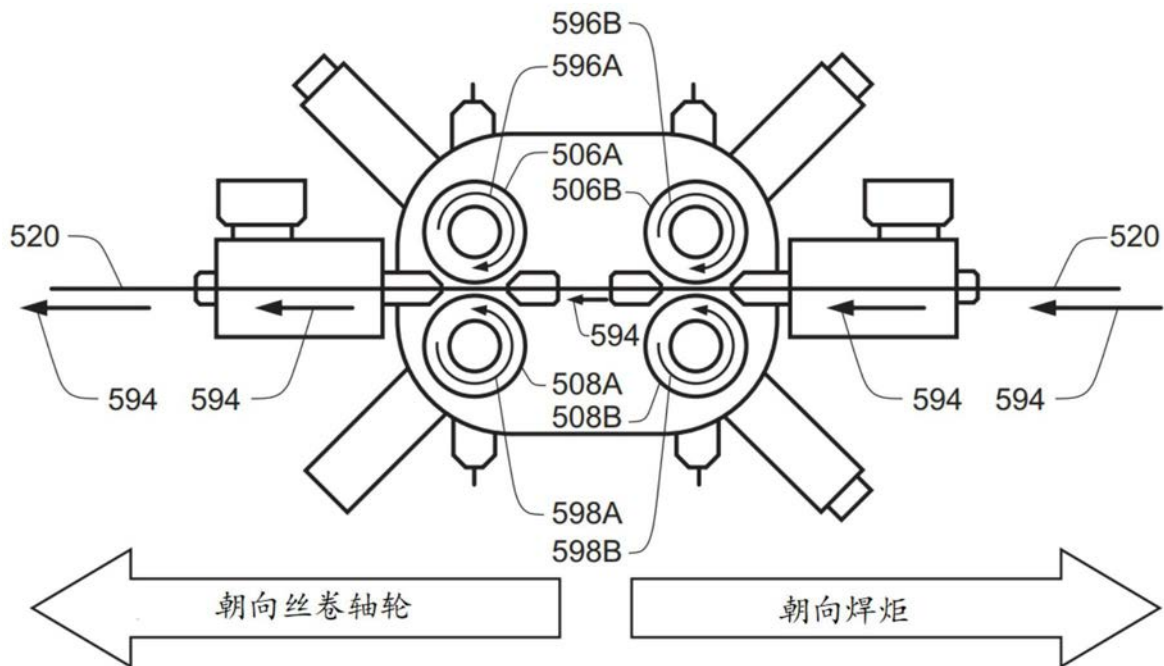


图5

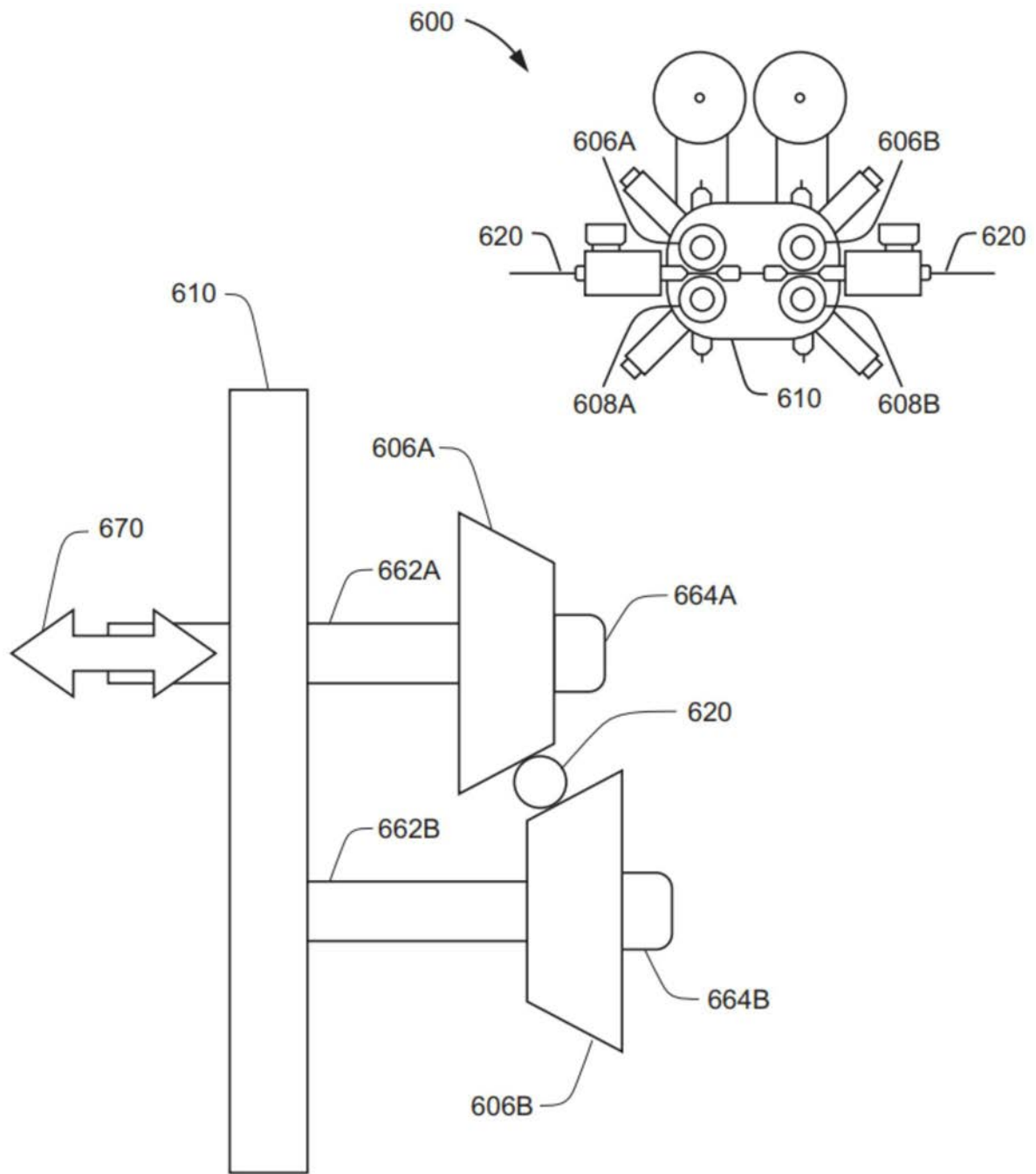


图6

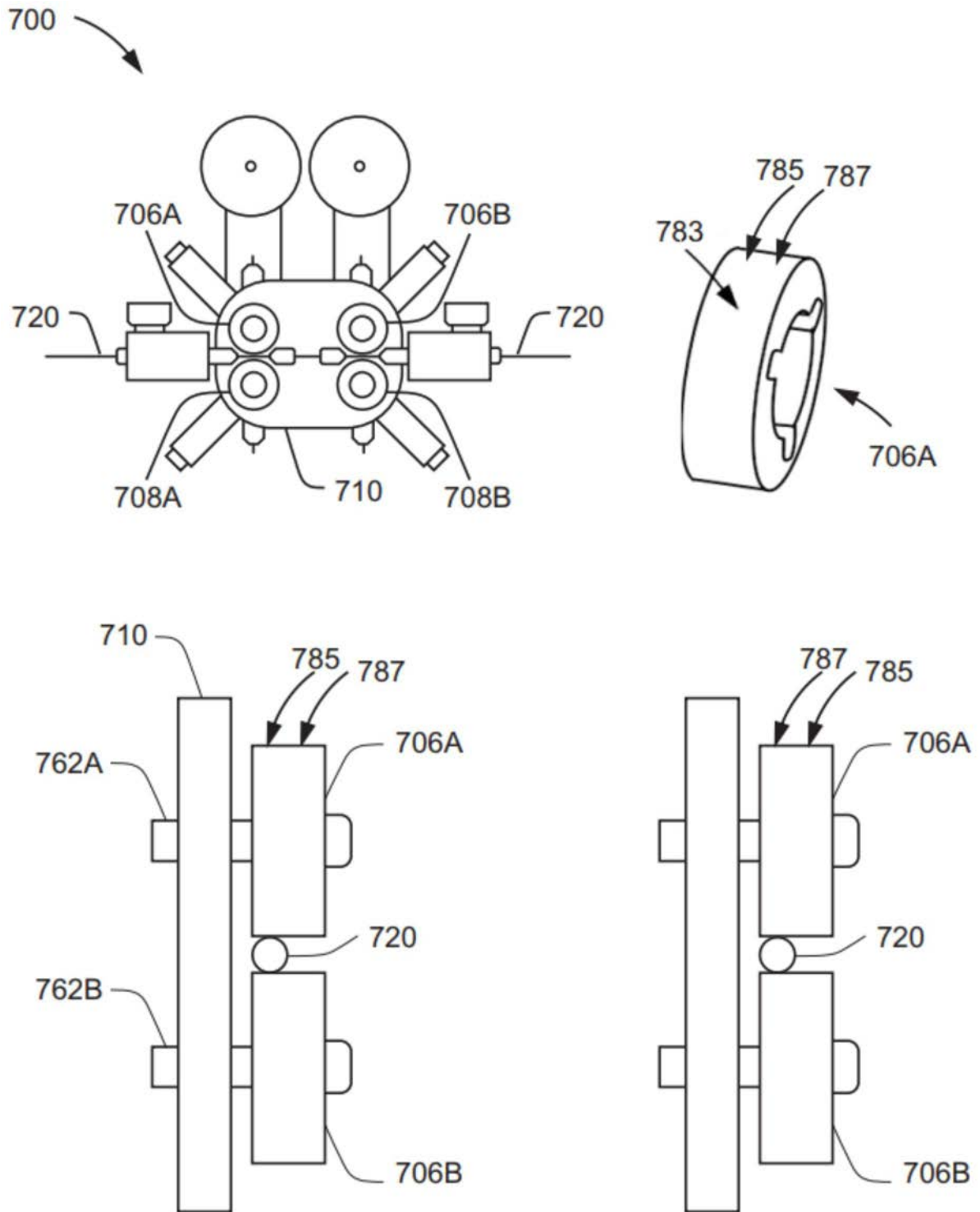


图7