



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104476027 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201410649607. 2

(22) 申请日 2014. 11. 14

(73) 专利权人 南京熊猫电子股份有限公司
地址 210002 江苏省南京市中山东路 301 号
专利权人 南京熊猫电子装备有限公司
南京熊猫仪器仪表有限公司

KR 100784736 B1, 2007. 12. 13,
CN 201142020 Y, 2008. 10. 29,
CN 104044150 A, 2014. 09. 17,
US 2010114370 A1, 2010. 05. 06,
CN 103085057 A, 2013. 05. 08,

审查员 杨俊香

(72) 发明人 李锋 哲境 王富林

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 陈琛

(51) Int. Cl.

B23K 37/00(2006. 01)

B23K 37/047(2006. 01)

B25J 13/00(2006. 01)

B25J 9/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101135900 A, 2008. 03. 05,

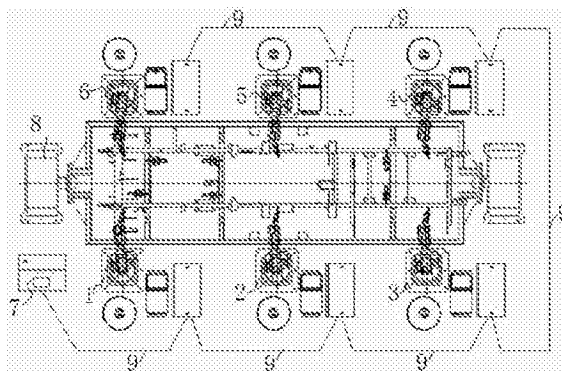
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种多机器人焊接系统的群控装置及其方法

(57) 摘要

一种多机器人焊接群控装置及其方法, 主要由变位机、PLC 电控柜, 多台焊接机器人, 焊机部分组成, 系统基于 CC-LINK 现场总线的通信模式, 以 PLC 作为工作主站, 所有机器人都配备 CC-LINK 通讯卡作为从站, 主从双方制定了详细的控制信号表, 实现了主从信息共享和实时反馈; 对于特定的复杂工件, 合理的划分每台机器人的工作区域, 可以灵活的选择参与焊接的机器人数量, 通过触摸屏实现人机交互, 便于监控各机器人、焊机、变位机等各设备的状态和参数设置, 使整个系统的控制简单安全灵活高效。



1. 一种利用多机器人焊接系统的群控装置实现的多机器人焊接系统的群控方法,所述多机器人焊接系统的群控装置包括旋转变换工件工位的变位机、PLC 电控柜、若干台通过焊机和机器人控制柜控制的多功能焊接机器人,且所述若干台多功能焊接机器人分布在工件支撑架的两侧;

所述 PLC 电控柜内部配置有 CC-LINK 主站控制模块,每台机器人控制柜都配有 CC-LINK 通信卡作为从站,通过 CC-LINK 通信线缆连接形成主从数据交互的单点对多点 CC-LINK 通信网,CC-LINK 采用广播循环通信方式,主站的循环数据区和各个从站的相对应,从站的寄存器数据将被自动刷新,实现主从双方数据共享和实时反馈;

其特征在于:具体步骤如下:

在一个工位的焊接过程中,工件两侧都有多台机器人参与焊接工作,横向相邻的 2 个多功能焊接机器人和竖向相邻的 2 个多功能焊接机器人之间由于焊接工艺的限制可能会产生动作干涉区;

当竖向相邻的 2 个多功能焊接机器人产生动作干涉区时,通过变位机旋转不同的工位焊接,使得在一个工位的焊接中竖向相邻的 2 个多功能焊接机器人没有动作干涉区;

当横向相邻的 2 个多功能焊接机器人产生动作干涉区时,通过 CC-LINK 网络实时监测每台机器人工作在哪个区域并反馈给 PLC 电控柜,PLC 电控柜会根据反馈的情况决定对某台请求进入该区域的机器人允许或者限制,只允许一台机器人工作于所述干涉区,等其完成该区域的焊接工作后,才放开对相邻机器人进入该区域的限制;

当所有机器人全部完成当前工位的焊接工作,通过变位机旋转到下一工位继续完成下一工位的焊接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种多机器人焊接系统的群控方法,其特征在于:每台机器人的横向工作区域分成三部分,中间为自由区,两侧为和相邻机器人可能存在的干涉区。

3. 根据权利要求 1 所述的一种多机器人焊接系统的群控方法,其特征在于:当某台机器人出现故障时,所有机器人全部暂停,如果在一定时间内可恢复故障机器人,则所有机器人在断点处继续工作;如果在一定时间内无法恢复故障机器人,那么故障机器人回原位,并且被屏蔽掉,控制其他机器人在断点处继续工作;当故障机器人修复后,运行的所有机器人暂停,恢复故障机器人进入工作状态,故障机器人在出现故障时的工位结束的下个工位开始参与到以后的焊接工作中,之前错过的焊缝采用人工补焊。

4. 根据权利要求 3 所述的一种多机器人焊接系统的群控方法,其特征在于:所述机器人的故障包括没丝或者没气。

5. 根据权利要求 1 所述的一种多机器人焊接系统的群控方法,其特征在于:采用触摸屏实时观看系统当前的状态,通过手动功能选择参与工作的机器人数量,实现每台机器人的屏蔽或者某个工位的强制结束控制,并可控制变位机完成工件夹紧和旋转到任何工位。

一种多机器人焊接系统的群控装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于自动控制领域,具体涉及一种多机器人焊接系统的群控装置及其方法。

背景技术

[0002] 随着工业机器人发展的深度和广度以及机器人智能水平的提高,为保证产品质量和生产效率,一些工作量大,危险性强的工作,通常都会采用工业机器人代替人去完成。目前工业机器人已在众多领域得到了应用,特别是焊接领域,而在国内很多工厂还是以手工焊为主,广阔的市场和高速发展的机器人行业将会加快中国焊接领域走向自动化时代。

[0003] 由于焊接工件的大小和复杂程度决定了由一台机器人完成一个工作量很大的焊接工作显得效率低下,因而拥有大量机器人参与的自动化焊接线是未来发展的趋势,单个机器人的控制技术现在已经比较成熟,可靠的多机器人协调控制是现今面临的主要问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是设计了一种多机器人焊接群控装置及其方法,可实现复杂工件焊缝全方位焊接,各机器人协调有序工作,交互性和安全性好,具有良好故障防护和处理功能。具备各设备信息采集能力和监控能力,同时具有良好的通用性和一定的可扩展性。

[0005] 本发明的技术方案是:一种多机器人焊接系统的群控装置,包括旋转变换工件工位的变位机、PLC 电控柜、若干台通过焊机和机器人控制柜控制的多功能焊接机器人,且所述若干台多功能焊接机器人分布在工件支撑架的两侧;

[0006] 所述 PLC 电控柜内部配置有 CC-LINK 主站控制模块,每台机器人控制柜都配有 CC-LINK 通信卡作为从站,通过 CC-LINK 通信线缆连接形成主从数据交互的单点对多点 CC-LINK 通信网,CC-LINK 采用广播循环通信方式,主站的循环数据区和各个从站的相对应,从站的寄存器数据将被自动刷新,实现主从双方数据共享和实时反馈。

[0007] 本发明还提供一种多机器人焊接系统的群控方法,具体步骤如下:

[0008] 在一个工位的焊接过程中,工件两侧都有多台机器人参与焊接工作,横向相邻的 2 个多功能焊接机器人和竖向相邻的 2 个多功能焊接机器人之间可能由于焊接工艺的限制会产生动作干涉区;

[0009] 当竖向相邻的 2 个多功能焊接机器人产生动作干涉区时,可通过变位机旋转不同的工位焊接,使得在一个工位的焊接中竖向相邻的 2 个多功能焊接机器人没有动作干涉区;

[0010] 当横向相邻的 2 个多功能焊接机器人产生动作干涉区时,通过 CC-LINK 网络实时监测每台机器人工作在哪个区域并反馈给 PLC 电控柜,PLC 电控柜会根据反馈的情况决定对某台请求进入该区域的机器人允许或者限制,只允许一台机器人工作于所述干涉区,等其完成该区域的焊接工作后,才放开对相邻机器人进入该区域的限制;

[0011] 当所有机器人全部完成当前工位的焊接工作,通过变位机旋转到下一工位继续完

成下一工位的焊接。

[0012] 进一步的,每台机器人的横向工作区域分成三部分,中间为自由区,两侧为和相邻机器人可能存在的干涉区。

[0013] 进一步的,当某台机器人出现故障时,所有机器人全部暂停,如果在一定时间内可恢复故障机器人,则所有机器人在断点处继续工作;如果在一定时间内无法恢复故障机器人,那么故障机器人回原位,并且被屏蔽掉,控制其他机器人在断点处继续工作;当故障机器人修复后,运行的所有机器人暂停,恢复故障机器人进入工作状态,故障机器人在此工位结束的下个工位开始参与到以后的焊接工作中,之前错过的焊缝采用人工补焊。

[0014] 进一步的,所述机器人的故障包括没丝或者没气。

[0015] 进一步的,采用触摸屏实时观看系统当前的状态,通过手动功能可选择参与工作的机器人数量,实现每台机器人的屏蔽或者某个工位的强制结束控制,并可控制变位机完成工件夹紧和旋转到任何工位。

[0016] 本发明的有益效果是:系统基于 CC-LINK 现场总线的通信模式,以 PLC 作为工作主站,所有机器人都配备 CC-LINK 通讯卡作为从站,主从双方依照制定的控制策略,实现多机器人及变位机的协调控制,主从信息共享和实时反馈;

[0017] 系统具有良好的人机交互性,可以通过触摸屏方便的设置变位机和焊机的参数,并可实时监控各部件的状态;

[0018] 系统可以根据实际工件的需要选择参与焊接工作的机器人数量,可扩展能力强,简化的控制方案提高了控制系统灵活性和可靠性;

[0019] 系统拥有良好的故障防护和处理能力,某台机器人出现故障不影响整个系统的正常运行,其他机器人依然可以完成各自的工作任务;

[0020] 本发明解决了多机器人焊接系统中多台机器人的协同控制和相互干涉问题,设计了一种通用性强、安全可靠、易于扩展、控制简单的多机器人焊接群控系统,方便于复杂工件的多机器人协同焊接。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的系统构造示意图;

[0022] 图 2 系统简化的控制策略示意图。

[0023] 图中:1 为 1 号机器人 (ROBOT1),2 为 2 号机器人 (ROBOT2),3 为 3 号机器人 (ROBOT3),4 为 4 号机器人 (ROBOT4),5 为 5 号机器人 (ROBOT5),6 为 6 号机器人 (ROBOT6),7 为 PLC 电控柜,8 为变位机,9 为 CC-LINK 专用的线缆。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0025] 一种多机器人焊接群控系统中,如图 1 所示,PLC 电控柜 7 里面配有 CC-LINK (控制与通信链路系统) 主站控制模块,6 台多功能焊接机器人分布在工件支撑架的两侧,机器人控制柜都配有 CC-LINK 通信卡,通过 CC-LINK 专用的线缆 9 将主站和各个从站依图中串联方式连接,主站站号为 0,每个从站的站号分别为 1、5、9、13、17、21,设置主站和从站具有相同的通信波特率,建立完整的 CC-LINK 链路网络,开通电源可自动实现数据链接。

CC-LINK 网络便于扩展,如需增加机器人的数量可以往下分配站号并设置好相同的通信波特率,新的数据链路网建立完成。

[0026] 本发明中针对不同类型的工件焊缝的数量和分布有所不同,为了完成所有焊缝的焊接,利用变位机中伺服电机精确定位,可实现多达 16 个工位的切换。在一个工位的具体焊接过程中,横向相邻的 2 个 ROBOT(如 ROBOT1 和 ROBOT2) 和竖向相邻的 2 个 ROBOT(如 ROBOT1 和 ROBOT6) 之间可能由于焊接工艺的限制会产生动作干涉区。为了简化控制,竖向相邻的 2 个 ROBOT 的焊接重叠区可以通过旋转不同的工位安排合理的焊接工艺,使得在一个工位的焊接中没有动作干涉,横向相邻的 2 个 ROBOT 之间可能产生的干涉区是难以避免的,如图 2 所示,对于 RB2 工作区域分为 3 个部分,其中,图中 RB2_PN1 和 RB1_PN3 是 ROBOT1 和 ROBOT2 的干涉区, RB2_PN2 是自由区, RB2_PN3 和 RB3_PN1 是 ROBOT2 和 ROBOT3 的干涉区,其余的 RB 同样方式定义。当 ROBOT2 处于 RB2_PN1 区域工作,通过控制不允许 ROBOT1 进入这一区域工作,有效避免了干涉问题,任何一台机器人处于哪个工位的哪个工作区域会实时的通过 CC-LINK 网络反馈给 PLC,PLC 会根据反馈的情况决定对某台请求进入该区域的机器人允许或者限制。当六台机器人全部完成当前工位的焊接工作,通过变位机旋转到下一工位继续完成下面的工作。

[0027] 本发明中系统中可以通过触摸屏实时观看系统各机器人、焊机、气缸、变位机等当前的状态,具有完善的自动和手动功能,通过手动功能可以选择参与工作的机器人数量,实现每台机器人的屏蔽或者某个工位的强制结束控制,可以使变位机完成工件夹紧和旋转到任何工位。

[0028] 在发明中当某台 ROBOT 出现故障(没丝或者没气),六台 ROBOT 全部暂停(没故障的 ROBOT 可通过 Continue 继续执行),那么短时间内可以恢复故障机器人之后,六台机器人在断点处继续工作。假如故障短期内没法快速恢复,那么故障机器人回原位,并且被屏蔽掉,其他机器人断点处继续工作。某个时候发现了可以解决故障的方法,运行的所有机器人暂停,恢复故障机器人,机器人在此工位结束的下个工位开始参与到以后的焊接工作中,之前错过的焊缝采用人工补焊。

[0029] 本发明未涉及部分与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

[0030] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰。因此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

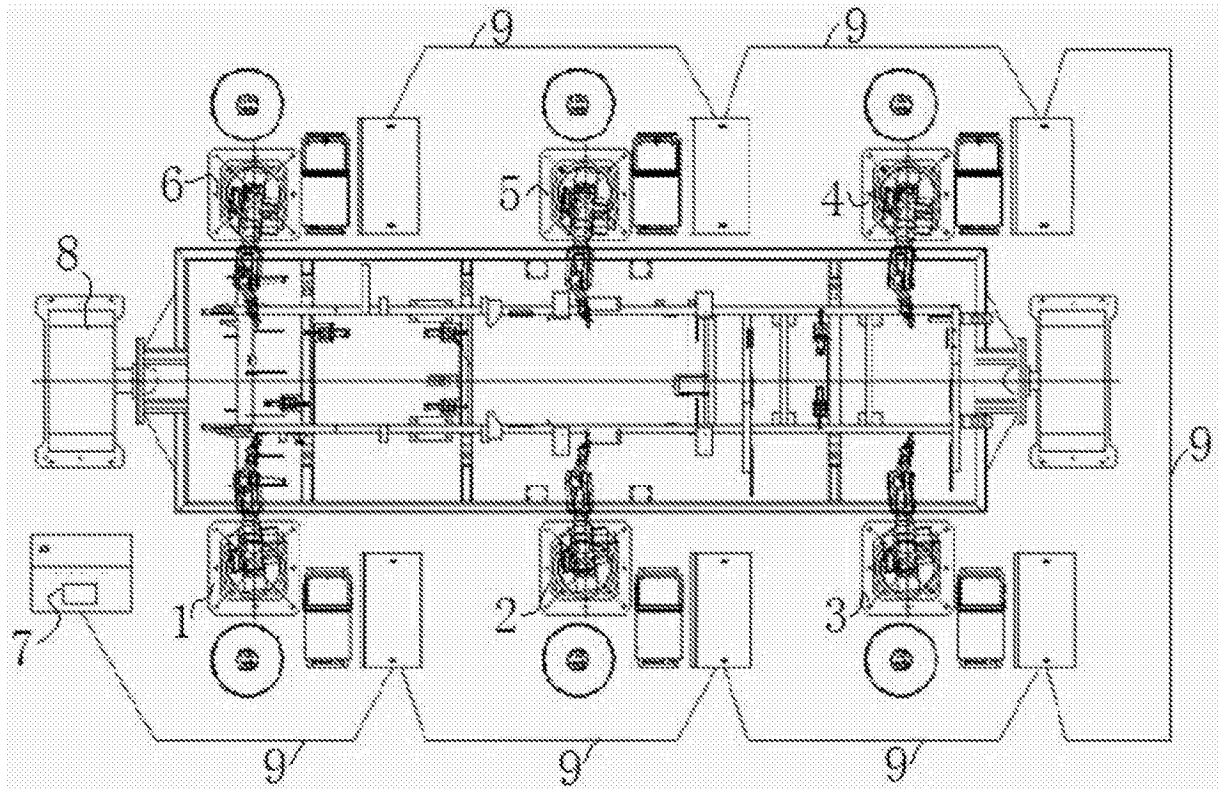


图 1

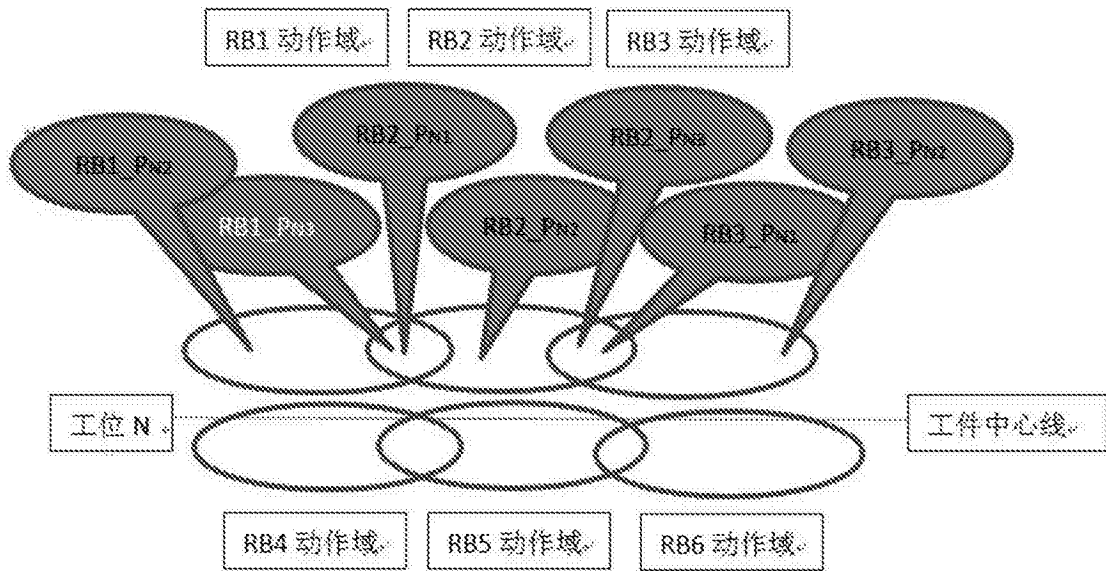


图 2