



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104554074 B

(45)授权公告日 2017.09.15

(21)申请号 201310512240.5

(56)对比文件

(22)申请日 2013.10.25

US 2010280634 A1, 2010.11.04,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 王鹏宇

申请公布号 CN 104554074 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 周荣晖 周健 李飞 陆熙

孙丰诚 沈祥明 邱海 康鹏举

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒

(51)Int.Cl.

B60R 16/02(2006.01)

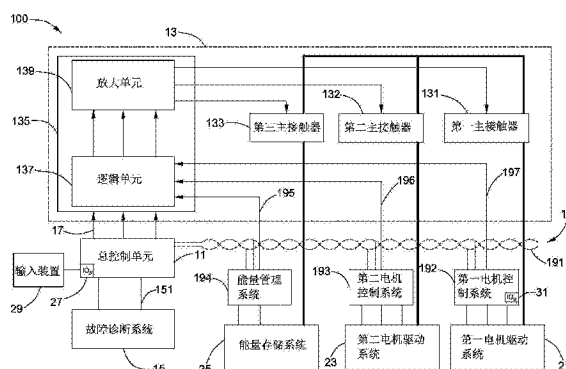
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

车辆控制系统

(57)摘要

本发明涉及一种车辆控制系统。该车辆控制系统包括：接触器系统，包括一个或多个接触器；总控制单元，通过第一连接和第二连接连接至所述接触器系统，且所述总控制单元用来通过第一连接和第二连接中的至少一个来传递控制信号给所述接触器系统来控制所述接触器；及故障诊断系统，用来诊断所述第一连接和所述第二连接的故障。



1. 一种车辆控制系统,其特征在于,其包括:

接触器系统,包括一个或多个接触器;

总控制单元,通过第一连接和第二连接连接至所述接触器系统,且所述总控制单元用来通过所述第一连接和所述第二连接中的至少一个来传递控制信号给所述接触器系统来控制所述接触器;及

故障诊断系统,用来诊断所述第一连接和所述第二连接的故障;

其中,所述第二连接包括一个或多个分控制单元,所述分控制单元连接于所述总控制单元和所述接触器系统之间,用来根据所述控制信号控制所述接触器。

2. 如权利要求1所述的车辆控制系统,其特征在于:当所述第一连接和所述第二连接未发生故障时,所述总控制单元用来分别通过所述第一连接和所述第二连接提供所述控制信号给所述接触器系统。

3. 如权利要求1或2所述的车辆控制系统,其特征在于:当所述第一连接和所述第二连接中的一个发生故障时,所述总控制单元用来通过所述第一连接和所述第二连接中的另一个提供所述控制信号给所述接触器系统。

4. 如权利要求3所述的车辆控制系统,其特征在于:当所述第一连接和所述第二连接中的一个发生故障时,所述总控制单元用来通过所述第一连接和所述第二连接中的另一个来控制所述接触器打开。

5. 如权利要求1所述的车辆控制系统,其特征在于:所述总控制单元包括连接于输入装置用来接收输入信号的第一接口,所述分控制单元包括能够连接所述输入装置用来接收输入信号的一个或多个第二接口。

6. 如权利要求1所述的车辆控制系统,其特征在于:所述接触器系统包括连接于所述接触器的接触器驱动装置,所述接触器驱动装置用来根据所述控制信号驱动所述接触器。

7. 如权利要求6所述的车辆控制系统,其特征在于:所述接触器驱动装置包括逻辑单元,所述逻辑单元连接于所述第一连接和所述第二连接,且用来逻辑运算来自所述第一连接的所述控制信号和来自所述第二连接的所述控制信号产生接触器操作信号。

8. 如权利要求7所述的车辆控制系统,其特征在于:所述接触器驱动装置包括放大单元,所述放大单元连接于所述逻辑单元且用来放大所述接触器操作信号来驱动所述接触器。

9. 如权利要求1所述的车辆控制系统,其特征在于:所述车辆控制系统包括至少三个连接于所述总控制单元的分控制单元,所述总控制单元用来交叉核对至少三个分别来自不同的分控制单元且表示相同信息的信号来诊断故障。

10. 如权利要求1所述的车辆控制系统,其特征在于:所述车辆控制系统包括若干连接于所述总控制单元的分控制单元,所述总控制单元用来比较两个分别来自不同的分控制单元且表示相同信息的信号来判断是否有故障,当有故障时所述故障诊断系统用来确定故障源。

11. 如权利要求1所述的车辆控制系统,其特征在于:所述车辆控制系统包括连接于所述总控制单元的分控制单元,所述总控制单元用来比较来自所述分控制单元的信号和与该信号表示相同信息的估算信号来诊断故障。

车辆控制系统

技术领域

[0001] 本发明有关一种车辆控制系统,尤其涉及一种具有容错结构的车辆控制系统。

背景技术

[0002] 车辆对安全性的要求相当高。不仅在车辆部件加工的过程中而且在车辆系统集成的阶段都需要考虑车辆的可靠性。车辆包括车辆控制单元,用来控制车辆的子系统,例如电机驱动系统和能量存储系统。车辆控制单元接收来自子系统的信号,提供控制信号给子系统,及监控子系统的健康状况。目前,一旦车辆控制单元或车辆控制单元和子系统之间的连接等发生故障时,车辆不能够按照预期要求工作,如此车辆的可靠性非常低。

[0003] 因此,有必要提供一种车辆控制系统来解决上面提及的至少一个技术问题。

发明内容

[0004] 本发明的一个方面在于提供一种车辆控制系统。该车辆控制系统包括:接触器系统,包括一个或多个接触器;总控制单元,通过第一连接和第二连接连接至所述接触器系统,且所述总控制单元用来通过第一连接和第二连接中的至少一个来传递控制信号给所述接触器系统来控制所述接触器;及故障诊断系统,用来诊断所述第一连接和所述第二连接的故障。

[0005] 本发明的车辆控制系统通过容错结构来提高系统的可靠性。

附图说明

[0006] 通过结合附图对于本发明的实施方式进行了描述,可以更好地理解本发明,在附图中:

[0007] 图1所示为本发明车辆控制系统的一个实施例的示意图;

[0008] 图2所示为本发明控制方法的一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0009] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同,并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。

[0010] 图1所示为一个实施例的用于车辆控制的车辆控制系统100的示意图。车辆可以是电动汽车或混合动力汽车。车辆可以是带有工作工具的电动拖拉机或叉车。车辆控制系统100包括总控制单元11、接触器系统13和故障诊断系统15。接触器系统13包括一个或多个接

触器131-133。总控制单元11通过第一连接17和第二连接19连接至接触器系统13。总控制单元11用来通过第一连接17和第二连接19中的至少一个来传递控制信号给接触器系统13来控制接触器131-133。故障诊断系统15用来诊断第一连接17和第二连接19的故障。在一实施例中,故障诊断系统15通过控制器局域网(Controllor Area Network,CAN)总线、以太网或其他连接方式连接至总控制单元11,如图中标号151所示。在另一实施例中,故障诊断系统15内嵌于总控制单元11中。

[0011] 在本实施例中,接触器131-133包括第一主接触器131、第二主接触器132和第三主接触器133。第一主接触器131连接于第一电机驱动系统21,第一电机驱动系统21用来驱动第一电机(未图示)。第一电机可提供牵引功率给车辆来驱动车辆行驶。第二主接触器132连接于第二电机驱动系统23,第二电机驱动系统23用来驱动第二电机(未图示)。在一实施例中,第二电机提供动力输出(Power Take-Off,PTO)功率来驱动工具,例如犁。第三主接触器133连接于能量存储系统25,能量存储系统25用来提供能量给第一电机和第二电机。在一实施例中,用于电动汽车的能量存储系统25包括电池、超级电容或两者的结合。接触器131-133可处于闭合或打开状态。在此实施例中,第一主接触器131和第三主接触器133闭合时,能量存储系统25和第一电机驱动系统21连通,传递能量给第一电机驱动系统21。第二主接触器132和第三主接触器133闭合时,能量存储系统25和第二电机驱动系统23连通,传递能量给第二电机驱动系统21。在一些实施例中,接触器系统13包括其他任意接触器。在另一实施例中,对于只有一个电机的车辆,第二主接触器132可省略。

[0012] 在此实施例中,接触器系统13包括连接于接触器131-133的接触器驱动装置135,接触器驱动装置135用来根据控制信号驱动接触器131-133。在此实施例中,接触器驱动装置135包括逻辑单元137和连接于逻辑单元137的放大单元139。逻辑单元137连接于总控制单元11且能够进行逻辑运算。逻辑单元137包括模拟电路、数字电路或两者的结合。在一实施例中,逻辑单元137包括开关矩阵,开关矩阵包括若干开关,用来执行逻辑运算。放大单元139用来放大信号来驱动接触器131-133。

[0013] 在本实施例中,第一连接17为输入/输出(Input/Output,I/O)连接,其包括分别位于总控制单元11和接触器系统13的I/O端口,和连接I/O端口的电线。第二连接19包括CAN总线191,总控制单元11连接于CAN总线。第二连接19包括一个或多个分控制单元192-194,分控制单元192-194连接于总控制单元11和接触器系统13之间,用来根据控制信号控制接触器131-133。分控制单元192-194也用来控制相应的子系统,例如,第一电机驱动系统21、第二电机驱动系统23和能量存储系统25。分控制单元192-194连接于CAN总线191,总控制单元11通过CAN总线191传递控制信号给分控制单元192-194。在一实施例中,分控制单元192-194可通过I/O连接方式195-197连接于逻辑单元137。总控制单元11发送控制信号给分控制单元192-194来要求分控制单元192-194打开或闭合接触器131-133。

[0014] 在本实施例中,分控制单元192-194包括第一电机控制单元192、第二电机控制单元193和能量管理系统194。第一电机控制单元192控制第一主接触器131和第一电机驱动系统21。第二电机控制单元193控制第二主接触器132和第二电机驱动系统23。能量管理系统194控制第三主接触器133和能量存储系统25。在另一个实施例中,对于只有一个电机的车辆,第二电机控制单元193可省略。在再一个实施例中,第二连接19可包括一个或超过三个分控制单元。

[0015] 在另一个实施例中,第一连接17和第二连接19可为其他方式的连接,例如无线连接、以太网等。在本实施例中,接触器131-133分别通过第一连接17和第二连接19连接至总控制单元11。

[0016] 当第一连接17和第二连接19未发生故障时,总控制单元11用来分别通过第一连接17和第二连接19提供控制信号给接触器系统13。当第一连接17和第二连接19中的一个发生故障时,总控制单元11用来通过第一连接17和第二连接19中的另一个提供控制信号给接触器系统13。在总控制单元11发送控制信号之前,故障诊断系统15判断第一连接17或第二连接19是否发生故障,例如,I/O端口短路至地或电源、因某些原因I/O输出一直是1或0、或分控制单元发生故障。

[0017] 控制信号可以是低电平或高电平来控制接触器131-133的打开和闭合。低电平用逻辑信号0表示,高电平用逻辑信号1表示。在一实施例中,当提供给接触器131-133的逻辑信号为1时,接触器131-133闭合,否则接触器131-133打开。接触器驱动系统135的逻辑单元137连接于第一连接17和第二连接19,逻辑单元137用来逻辑运算来自第一连接17的控制信号和来自第二连接19的控制信号产生接触器操作信号。

[0018] 当第一连接17和第二连接19未发生故障时,控制信号分别从第一连接17和第二连接19传递至逻辑单元137,逻辑单元137对来自第一连接17和第二连接19的控制信号进行与运算产生接触器操作信号。当第一连接17或第二连接19发生故障时,例如,第一连接17发生故障,控制信号通过第二连接19传递。总控制单元11给逻辑单元137一个预设的逻辑信号来告知逻辑单元137故障状况。在一实施例中,逻辑单元137将来自发生故障的第一连接17的信号设置为逻辑信号0,且将来自第二连接19的控制信号和设置的逻辑信号0进行或运算产生接触器操作信号。在另一个实施例中,逻辑单元137将来自发生故障的第一连接17的信号设置为逻辑信号1,且将来自第二连接19的控制信号和设置的逻辑信号1进行与运算产生接触器操作信号。放大单元139放大接触器操作信号来驱动接触器131-133。第二连接19发生故障时的操作类似于第一连接17发生故障时的操作。如此,第一连接17或第二连接19发生故障时,车辆仍可以正常工作。

[0019] 在另一实施例中,当第一连接17和第二连接19中的一个发生故障时,总控制单元11用来通过第一连接17和第二连接19中的另一个来控制接触器131-133打开。在一实施例中,总控制单元11通过无故障的第一连接17或第二连接19来提供逻辑信号0作为控制信号来控制接触器131-133打开,从而使得车辆停止,避免发生危险。

[0020] 在此实施例中,总控制单元11包括连接于一个或多个输入装置29用来接收输入信号的一个或多个第一接口27,分控制单元192-194包括能够连接输入装置29用来接收输入信号的一个或多个第二接口31。输入装置29包括,例如,油门踏板、刹车踏板、车辆控制开关或其他用来输入指令信号给总控制单元11的装置。输入装置29通过第一接口27连接至总控制单元11。

[0021] 当第一接口27或总控制单元11发生故障时,总控制单元11不能够根据指令信号控制分控制单元192-194和车辆。此情况下,输入装置29从第一接口27断开连接,重新连接至分控制单元192-194的第二接口31,如此分控制单元192-194从输入装置29接收指令信号。分控制单元192-194包括总控制单元11中相应的程序,如此代替总控制单元11根据指令信号控制车辆。从而,当第一接口27或总控制单元11发生故障时,车辆仍可正常工作。在此实

施例中,第二接口31在控制车辆行驶的第一电机控制单元192内。

[0022] 在一实施例中,至少三个分控制单元192-194检测车辆系统的相同的信息。本实施例中,三个分控制单元192-194被使用。在另一实施例中,多于三个的分控制单元被使用。每一分控制单元192-194具有传感器(未图示)。传感器测量信号,例如,直流母线电压、直流母线电流、电机的相电压、电机的相电流或电机的转速。传感器整合于分控制单元192-194内。在一实施例中,分控制单元192-194将传感器检测到的信号,例如,直流母线电压和直流母线电流,传输给总控制单元11。在另一实施例中,分控制单元192-194将传感器检测到的信号进行处理之后传输给总控制单元11。例如,分控制单元192-194根据电机的相电压和相电流获得电机的输出功率和输出力矩,将输出功率和输出力矩提供给总控制单元11。

[0023] 总控制单元11交叉核对至少三个分别来自不同的分控制单元192-194且表示相同信息的信号来诊断故障。总控制单元11比较每两个来自不同分控制单元192-194的信号。如果两个信号的差值在允许的误差范围之内,分控制单元192-194未发生故障。总控制单元11预先确定允许的误差范围,不同的信号具有不同的允许的误差范围。如果一个信号与另两个信号的差值都在允许的误差范围之外,提供该信号的分控制单元192-194或传感器发生故障。故障发生后,系统根据故障情况停止一些工作或全部停止。

[0024] 在另一实施例中,总控制单元11比较两个分别来自不同的分控制单元192-194且表示相同信息的信号来判断是否有故障,当有故障时故障诊断系统15用来确定故障源。如果两个信号的差值在允许的误差范围之外,可判断提供信号的两个分控制单元192-194中的一个发生故障。接着,故障诊断系统15根据系统的一些信号来诊断故障发生在哪个分控制单元192-194。确定故障后,系统根据故障情况停止一些工作或全部停止。

[0025] 在再一实施例中,总控制单元11比较来自分控制单元192、193或194的信号和与该信号表示相同信息的估算信号来诊断故障。总控制单元11根据车辆工作状态估算该估算信号。如果来自分控制单元192、193或194的信号和估算信号的差值在允许的误差范围之外,分控制单元192、193或194发生故障。发生故障后,系统根据故障情况停止一些工作或全部停止。

[0026] 图2所示为一个实施例的控制方法200的流程图。模块202中,提供第一连接和第二连接,第一连接和第二连接分别连接接触器系统至总控制单元。第一连接和第二连接可为图1所示的第一连接17和第二连接19。模块204中,监测第一连接和第二连接的健康状况。发生在第一连接或第二连接的故障可及时被诊断出。

[0027] 根据第一连接和第二连接的健康状况,总控制单元通过第一连接和第二连接中的至少一个发送控制信号给接触器系统来控制接触器系统的接触器。模块206中,第一连接和第二连接无故障时,控制信号分别通过第一连接和第二连接传递。接着,来自第一连接的控制信号和来自第二连接的控制信号进行逻辑运算产生接触器操作信号。接触器操作信号被放大后驱动接触器。

[0028] 模块208中,在本实施例中,当第一连接和第二连接中的一个发生故障时,控制信号通过第一连接和第二连接中的另一个传递给接触器系统来控制接触器。如此,车辆可正常工作。第一连接和第二连接的故障状况在控制信号发生之前检测。另一个实施例中,当第一连接和第二连接中的一个发生故障时,控制信号通过第一连接和第二连接中的另一个传递给接触器系统来控制接触器一直打开。如此,当故障发生时,车辆停止。

[0029] 第二连接包括一个或多个连接于总控制单元和接触器系统的分控制单元。在一实施例中,控制方法200进一步包括在模块210中当总控制单元出故障时,连接分控制单元和一个或多个输入装置来接收输入信号。当总控制单元未出故障时,输入装置连接于总控制单元来输入指令信号。当总控制单元出故障时,断开输入装置和总控制单元的连接,将输入装置连接至分控制单元。

[0030] 在一实施例中,控制方法200进一步包括在模块212中监测分控制单元的健康状况。分控制单元包括检测车辆系统信号的传感器。分控制单元的健康状况包括传感器的健康状况。在一实施例中,交叉核对至少三个来自不同分控制单元且表示相同信息的信号来诊断故障。在另一个实施例中,比较两个来自不同分控制单元且表示相同信息的信号来判断是否有故障。如果有故障,进一步确定故障源。在再一个实施例中,比较来自分控制单元的一个信号和与该信号表示相同信息的估算信号来诊断故障。模块214中,故障发生后,车辆系统的一些工作停止或完全停止。

[0031] 控制方法200的动作以功能模块的形式图示,图2所示的模块的先后顺序和模块中动作的划分并非限于图示的实施例。例如,模块可以按照不同的顺序进行;一个模块中的动作可以与另一个或多个模块中的动作组合,或拆分为多个模块。

[0032] 虽然结合特定的实施方式对本发明进行了说明,但本领域的技术人员可以理解,对本发明可以作出许多修改和变型。因此,要认识到,权利要求书的意图在于涵盖在本发明真正构思和范围内的所有这些修改和变型。

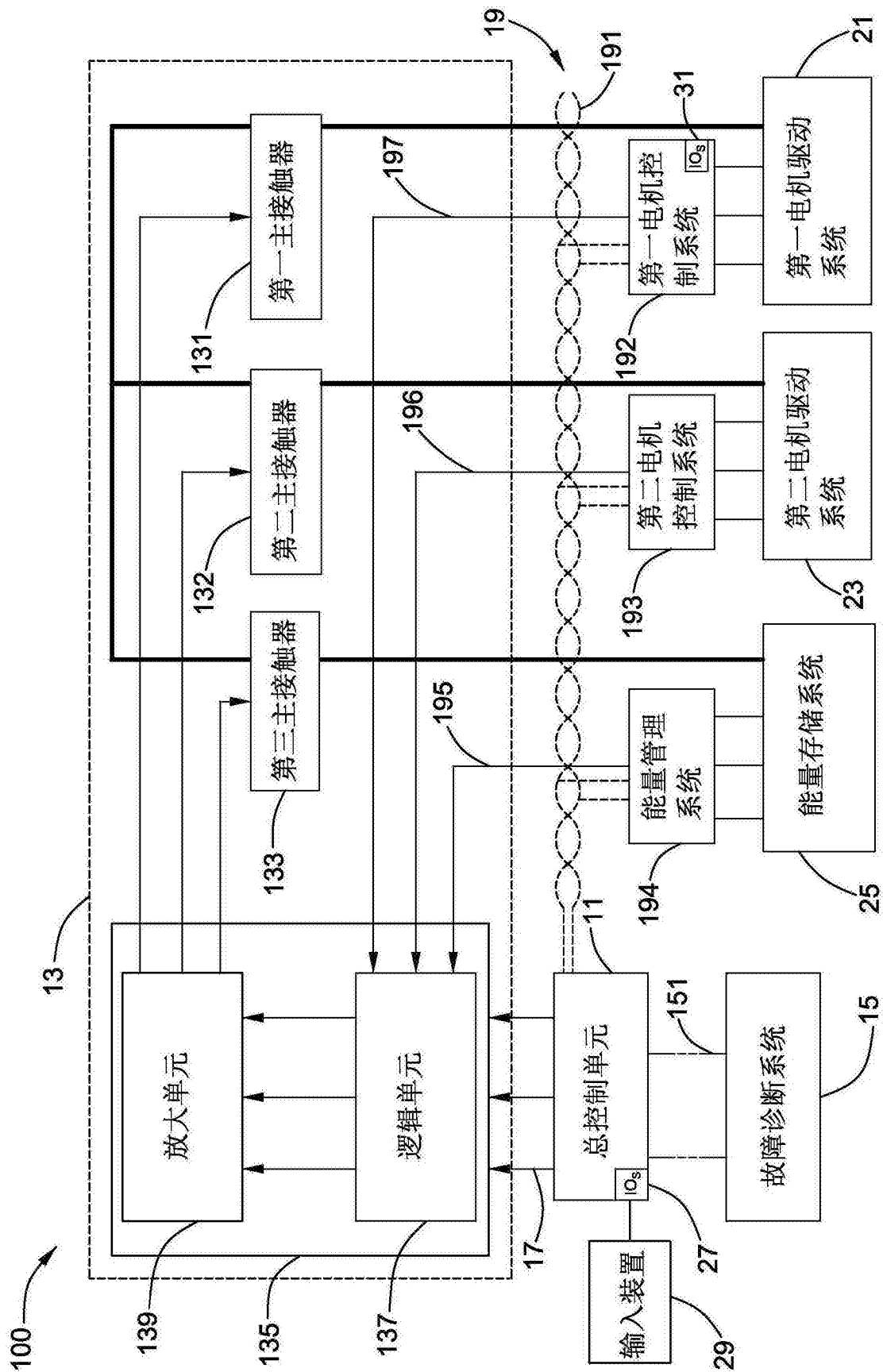


图1

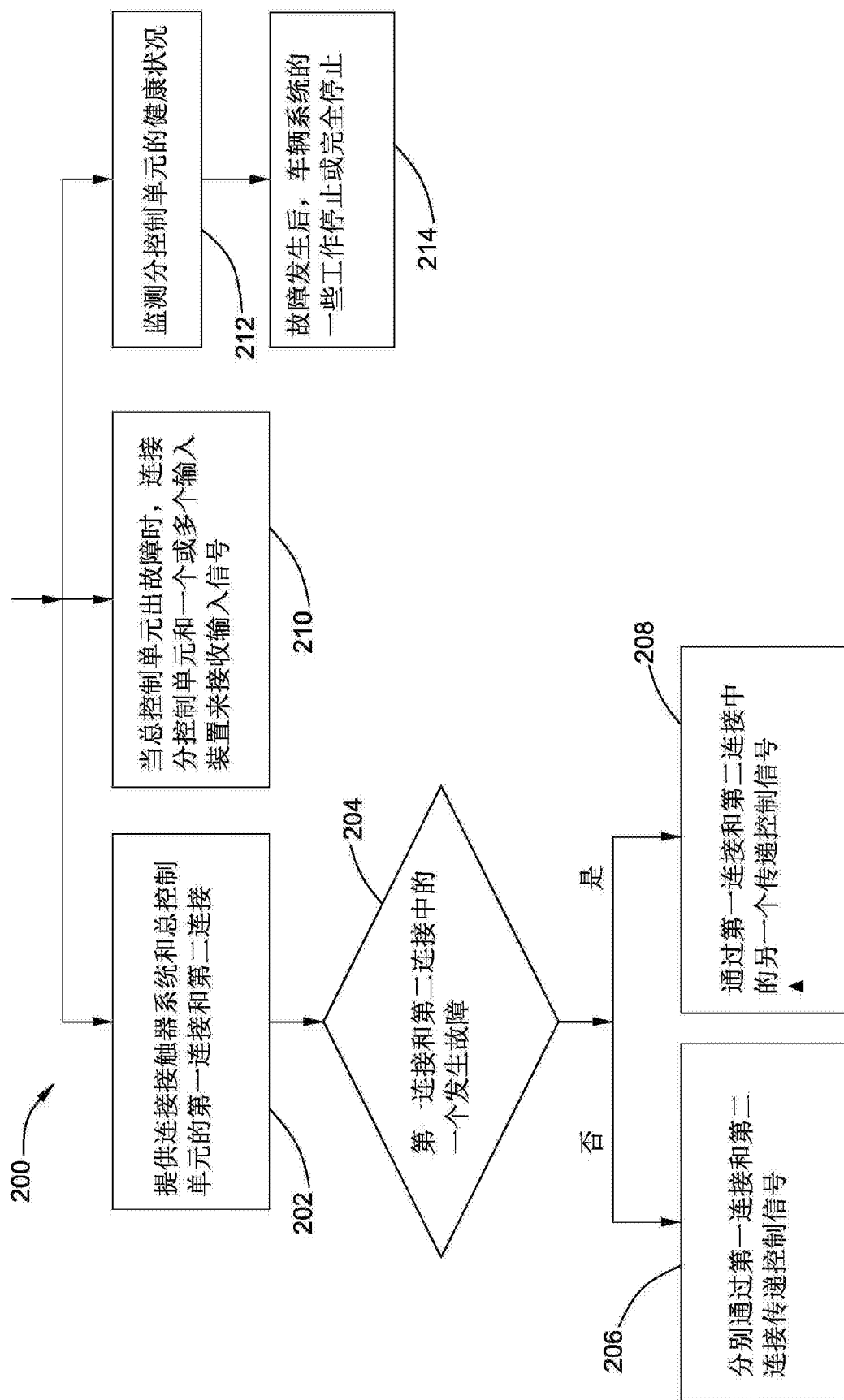


图2