



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108717163 A

(43)申请公布日 2018. 10. 30

(21)申请号 201810551940.8

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 江西江铃集团新能源汽车有限公司

地址 330013 江西省南昌市经济技术开发区庐山北大道(蛟桥镇)

(72)发明人 沈祖英 刘俊宇 王宝丰 甘海轩
杨洪吉 雷俊 单丰武 姜筱华

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务
所(普通合伙) 11201

代理人 何世磊

(51) Int. Cl.

G01R 31/34(2006.01)

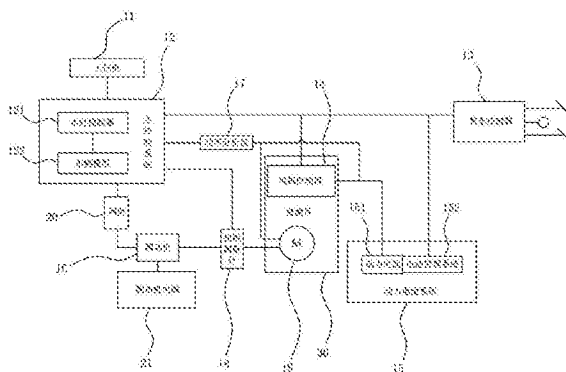
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

电机测试系统

(57)摘要

本发明公开了一种电机测试系统,包括上位机、主控制系统、整车控制器、电机控制器、动力电池系统、测功机、功率分析仪和扭矩测量仪,主控制系统、上位机、整车控制器、电机控制器和动力电池系统通过CAN总线连接,电机控制器连接待测试的驱动电机,整车控制器连接油门踏板、刹车踏板和档位,整车控制器用于向电机控制器发送控制指令,电机控制器用于在接收到控制指令后控制驱动电机的旋转方向、转速、转矩,并通过功率分析仪将驱动电机的电压、电流、温度等参数实时反馈给上位机,扭矩测量仪用于测量驱动电机的实际输出扭矩和转速,并反馈给主控制系统进行运算。本发明能够解决测试环境部署难、测试数据与实车数据差异大的问题。



1. 一种电机测试系统,其特征在于,包括上位机、主控制系统、整车控制器、电机控制器、动力电池系统、测功机、功率分析仪和扭矩测量仪,所述主控制系统、所述上位机、所述整车控制器、所述电机控制器和所述动力电池系统通过CAN总线连接,所述电机控制器连接待测试的驱动电机,所述动力电池系统用于为所述电机控制器和所述驱动电机提供电能,所述整车控制器连接油门踏板、刹车踏板和档位,所述整车控制器用于向所述电机控制器发送控制指令,所述电机控制器用于在接收到所述控制指令后控制所述驱动电机的旋转方向、转速、转矩,并通过所述功率分析仪将所述驱动电机的电压、电流、温度实时反馈给所述上位机,所述主控制系统、所述测功机、所述扭矩测量仪和所述驱动电机依次连接,所述测功机用于模拟整车的道路负载,所述扭矩测量仪用于测量所述驱动电机的实际输出扭矩和转速,并反馈给所述主控制系统进行运算。

2. 根据权利要求1所述的电机测试系统,其特征在于,所述主控制系统包括实时控制器和车辆模型,所述实时控制器通过CAN总线与所述上位机连接,所述整车控制器通过CAN总线接收所述上位机经所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求,再通过所述实时控制器将所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求传送至所述车辆模型,所述车辆模型在接收到所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求后,实时计算出所述驱动电机的负载,并施加于所述测功机上。

3. 根据权利要求2所述的电机测试系统,其特征在于,所述功率分析仪通过以太网与所述实时控制器进行实时通讯,所述功率分析仪还用于测量所述驱动电机及所述电机控制器的电压、电流、实际功率、有功功率、无功功率、功率因数、转速,并将测试结果反馈至所述实时控制器。

4. 根据权利要求1所述的电机测试系统,其特征在于,所述动力电池系统包括动力电池和电池管理系统,所述电池管理系统与所述整车控制器通过CAN总线连接,所述电池管理系统用于监控所述动力电池的工作状态,所述整车控制器用于接受所述电机控制器和所述电池管理系统反馈的所述驱动电机和所述动力电池的运行状态。

5. 根据权利要求4所述的电机测试系统,其特征在于,所述主控制系统用于接收所述动力电池系统通过CAN总线传递的所述动力电池的实时信息,实时信息包括电池温度、电量、单体压差、总电压、总电流,以在所述上位机上实时监测所述动力电池系统的工作状态。

6. 根据权利要求1所述的电机测试系统,其特征在于,所述动力电池系统与所述驱动电机及所述电机控制器通过动力线传输数据和能量。

7. 根据权利要求1所述的电机测试系统,其特征在于,所述测功机通过网关与所述主控制系统进行实时数据传输。

8. 根据权利要求1所述的电机测试系统,其特征在于,所述测功机通过测功机电源供电。

9. 根据权利要求2所述的电机测试系统,其特征在于,当处于电子油门及非驾驶员模式的测试情况时,通过所述上位机提出测试请求,通过CAN总线传送至所述车辆模型中,所述测功机根据所述车辆模型实时计算出所述驱动电机的负载,所述整车控制器通过CAN总线接收所述上位机经所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求,所述驱动电机及所述电机控制器、所述动力电池系统对所述实时控制器的输出做出响应,以驱动所述驱动电机按照所述转矩、转速输出请求旋转,所述扭矩测量仪测量所述驱动电机的实际输出扭矩和转速

并反馈给所述车辆模型进行运算,形成转速和扭矩的闭环控制;

当处于踏板油门及驾驶员模式情况的测试情况时,通过驾驶员踩踏油门踏板、刹车踏板以及档位的操作,提出驾驶需求,驾驶需求通过所述整车控制器被转化为转速、转矩、状态信号,发送至所述主控制系统,所述主控制系统接受信号后通过所述车辆模型实时计算所述驱动电机的负载,同时,驾驶员的输入请求通过所述整车控制器传送所述电机控制器和所述动力电池系统,以输出扭矩请求和动力电池系统充放电请求,所述整车控制器接受所述电机控制器和所述动力电池系统反馈的驱动电机运行状态和动力电池系统运行状态,所述主控制系统通过CAN通讯在所述上位机上对所述驱动电机和所述动力电池系统的运行状态实时显示。

10. 根据权利要求1至9任意一项所述的电机测试系统,其特征在于,所述电机测试系统还包括模拟电源,所述模拟电源用于替代所述动力电池系统,所述模拟电源与所述主控制系统通过CAN总线连接,所述模拟电源用于为所述驱动电机和所述电机控制器提供双向直流电源,以实现电池特性参数的模拟。

电机测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车测试技术领域,特别是涉及一种电机测试系统。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的飞速发展和人们生活条件的不断改善提升,汽车已经成为人们出现不可或缺的交通工具之一。汽车保有量逐年增加,越来越多的人拥有了私家车,而随着石油资源的枯竭以及人们对环保意识的增强,传统的燃油汽车已逐步向新能源汽车转变。

[0003] 新能源汽车包括纯电动、混合动力和燃料电池汽车等,凡使用了电机和蓄电池作为电驱动和能量回收装置的新能源汽车,其电驱动系统一般包括驱动电机和电机控制器等,其中驱动电机是新能源汽车主动动力,因此需要对驱动电机进行各项测试。而现有的应用于新能源汽车的电机测试系统的测试项目环境部署难,测试结果与实车测试结果差异大,并且不能实现动力总成系统的综合性能测试,导致测试项目较多,增加了测试成本。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种电机测试系统,解决现有技术测试环境部署难、测试数据与实车数据差异大的问题。

[0005] 一种电机测试系统,包括上位机、主控制系统、整车控制器、电机控制器、动力电池系统、测功机、功率分析仪和扭矩测量仪,所述主控制系统、所述上位机、所述整车控制器、所述电机控制器和所述动力电池系统通过CAN总线连接,所述电机控制器连接待测试的驱动电机,所述动力电池系统用于为所述电机控制器和所述驱动电机提供电能,所述整车控制器连接油门踏板、刹车踏板和档位,所述整车控制器用于向所述电机控制器发送控制指令,所述电机控制器用于在接收到所述控制指令后控制所述驱动电机的旋转方向、转速、转矩,并通过所述功率分析仪将所述驱动电机的电压、电流、温度实时反馈给所述上位机,所述主控制系统、所述测功机、所述扭矩测量仪和所述驱动电机依次连接,所述测功机用于模拟整车的道路负载,所述扭矩测量仪用于测量所述驱动电机的实际输出扭矩和转速,并反馈给所述主控制系统进行运算。

[0006] 根据本发明提出的电机测试系统,能够通过台架与被测件之间CAN网络的数据传输,实现了模拟实车的变工况下电驱动及动力总成系统总体性能的测试,测试环境部署更加简单,且测试数据与实车数据差异更小,该系统可以进行整车控制器和电机控制器的联调测试,也可以进行整车控制器和电机控制器、动力电池系统的联调测试,在测试中完全由动力电池系统提供驱动电机的能量来源,能够进行各种道路法规工况下的续航里程测试,从而能够对驱动电机的综合性能进行联合测试,全面掌握驱动电机的动力性、经济性等综合性能的匹配指标,以指导整个电驱动系统中各参数的优化,减少测试项目,节约测试成本,此外,电机测试系统采用CAN总线来实现系统内部各测试件的控制和数据通信,可靠性更高,通过上位机可以进行实时显示和监测,测试结果更加直观。

[0007] 另外,根据本发明提供的电机测试系统,还可以具有如下附加的技术特征:

[0008] 进一步地,所述主控制系统包括实时控制器和车辆模型,所述实时控制器通过CAN总线与所述上位机连接,所述整车控制器通过CAN总线接收所述上位机经所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求,再通过所述实时控制器将所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求传送至所述车辆模型,所述车辆模型在接收到所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求后,实时计算出所述驱动电机的负载,并施加于所述测功机上。

[0009] 进一步地,所述功率分析仪通过以太网与所述实时控制器进行实时通讯,所述功率分析仪还用于测量所述驱动电机及所述电机控制器的电压、电流、实际功率、有功功率、无功功率、功率因数、转速,并将测试结果反馈至所述实时控制器。

[0010] 进一步地,所述动力电池系统包括动力电池和电池管理系统,所述电池管理系统与所述整车控制器通过CAN总线连接,所述电池管理系统用于监控所述动力电池的工作状态,所述整车控制器用于接受所述电机控制器和所述电池管理系统反馈的所述驱动电机和所述动力电池的运行状态。

[0011] 进一步地,所述主控制系统用于接收所述动力电池系统通过CAN总线传递的所述动力电池的实时信息,实时信息包括电池温度、电量、单体压差、总电压、总电流,以在所述上位机上实时监测所述动力电池系统的工作状态。

[0012] 进一步地,所述动力电池系统与所述驱动电机及所述电机控制器通过动力线传输数据和能量。

[0013] 进一步地,所述测功机通过网关与所述主控制系统进行实时数据传输。

[0014] 进一步地,所述测功机通过测功机电源供电。

[0015] 进一步地,当处于电子油门及非驾驶员模式的测试情况时,通过所述上位机提出测试请求,通过CAN总线传送至所述车辆模型中,所述测功机根据所述车辆模型实时计算出所述驱动电机的负载,所述整车控制器通过CAN总线接收所述上位机经所述实时控制器发出的转矩、转速输出请求,所述驱动电机及所述电机控制器、所述动力电池系统对所述实时控制器的输出做出响应,以驱动所述驱动电机按照所述扭矩、转速输出请求旋转,所述扭矩测量仪测量所述驱动电机的实际输出扭矩和转速并反馈给所述车辆模型进行运算,形成转速和扭矩的闭环控制;

[0016] 当处于踏板油门及驾驶员模式情况的测试情况时,通过驾驶员踩踏油门踏板、刹车踏板以及档位的操作,提出驾驶需求,驾驶需求通过所述整车控制器被转化为转速、扭矩、状态信号,发送至所述主控制系统,所述主控制系统接受信号后通过所述车辆模型实时计算所述驱动电机的负载,同时,驾驶员的输入请求通过所述整车控制器传送所述电机控制器和所述动力电池系统,以输出扭矩请求和动力电池系统充放电请求,所述整车控制器接受所述电机控制器和所述动力电池系统反馈的驱动电机运行状态和动力电池系统运行状态,所述主控制系统通过CAN通讯在所述上位机上对所述驱动电机和所述动力电池系统的运行状态实时显示。

[0017] 进一步地,所述电机测试系统还包括模拟电源,所述模拟电源用于替代所述动力电池系统,所述模拟电源与所述主控制系统通过CAN总线连接,所述模拟电源用于为所述驱动电机和所述电机控制器提供双向直流电源,以实现电池特性参数的模拟。

[0018] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0019] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1是本发明第一实施例的电机测试系统的结构框图;

[0021] 图2是本发明第二实施例的电机测试系统的结构框图。

具体实施方式

[0022] 为使本发明的目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。附图中给出了本发明的若干实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0023] 需要说明的是,当元件被称为“固设于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”、“上”、“下”以及类似的表述只是为了说明的目的,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0024] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0025] 请参阅图1,本发明的第一实施例提出的电机测试系统,包括上位机11、主控制系统12、整车控制器13、电机控制器14、动力电池系统15、测功机16、功率分析仪17和扭矩测量仪18。

[0026] 所述主控制系统12、所述上位机11、所述整车控制器13、所述电机控制器14和所述动力电池系统15通过CAN总线连接,并使用EtherCAT实时总线与测功机16的驱动单元进行通信,通过CAN总线(包括CAN线(H)、CAN线(L))实现电机测试系统内部各测试件的控制和数据通信。主控制系统12主要用于控制电机测试系统的运行。

[0027] 所述电机控制器14连接待测试的驱动电机19,因此,电机控制器14和驱动电机19组成了被测件30,即驱动电机系统。所述动力电池系统15用于为所述电机控制器14和所述驱动电机19提供电能,具体的,所述动力电池系统15与所述驱动电机19及所述电机控制器14通过动力线传输数据和能量。

[0028] 所述整车控制器13连接油门踏板、刹车踏板和档位,所述油门踏板、刹车踏板、档位用于模拟实车驾驶员的驾驶需求,并将驾驶需求传递给整车控制器13。所述整车控制器13用于模拟控制汽车的控制中心,具体用于接收油门和刹车踏板、档位操作,可以用于验证和测试整车控制器中的整车控制策略,并对整个电机测试系统进行控制。

[0029] 所述整车控制器13用于向所述电机控制器14发送控制指令,所述电机控制器14用

于在接收到所述控制指令后控制所述驱动电机19的旋转方向、转速、转矩,并通过所述功率分析仪17将所述驱动电机19的电压、电流、温度实时反馈给所述上位机11,所述主控制系统12、所述测功机16、所述扭矩测量仪18和所述驱动电机19依次连接,所述测功机16用于模拟整车的道路负载,具体的,所述测功机16通过网关20与所述主控制系统12连接,以进行实时数据传输。

[0030] 所述扭矩测量仪18用于测量所述驱动电机19的实际输出扭矩和转速,并反馈给所述主控制系统12进行运算。

[0031] 具体的,所述主控制系统12包括实时控制器121和车辆模型122,所述实时控制器121通过CAN总线与所述上位机11连接,所述整车控制器13通过CAN总线接收所述上位机11经所述实时控制器121发出的转矩、转速输出请求,再通过所述实时控制器121将所述实时控制器121发出的转矩、转速输出请求传送至所述车辆模型122,所述车辆模型122在接收到所述实时控制器121发出的转矩、转速输出请求后,实时计算出所述驱动电机19的负载,并施加于所述测功机16上。所述测功机16可以通过测功机电源21供电,而不占用动力电池系统15的电能。

[0032] 本实施例中,所述功率分析仪17通过以太网与所述实时控制器121进行实时通讯,所述功率分析仪17还用于测量所述驱动电机19及所述电机控制器14的电压、电流、实际功率、有功功率、无功功率、功率因数、转速等,并将测试结果反馈至所述实时控制器121。

[0033] 所述动力电池系统15包括动力电池151和电池管理系统152,所述电池管理系统152与所述整车控制器13通过CAN总线连接,所述电池管理系统152用于监控所述动力电池151的工作状态,所述整车控制器13用于接受所述电机控制器14和所述电池管理系统152反馈的所述驱动电机19和所述动力电池151的运行状态。

[0034] 具体地,所述主控制系统12用于接收所述动力电池系统15通过CAN总线传递的所述动力电池151的实时信息,实时信息包括电池温度、电量、单体压差、总电压、总电流等,以在所述上位机11上实时监测所述动力电池系统15的工作状态。

[0035] 上述电机测试系统,当处于电子油门及非驾驶员模式的测试情况时,通过所述上位机11提出测试请求,通过CAN总线传送至所述车辆模型122中,所述测功机16根据所述车辆模型122实时计算出所述驱动电机19的负载,所述整车控制器13通过CAN总线接收所述上位机11经所述实时控制器121发出的转矩、转速输出请求,所述驱动电机19及所述电机控制器14、所述动力电池系统15对所述实时控制器121的输出做出响应,以驱动所述驱动电机19按照所述转矩、转速输出请求旋转,所述扭矩测量仪18测量所述驱动电机19的实际输出扭矩和转速并反馈给所述车辆模型122进行运算,形成转速和扭矩的闭环控制;

[0036] 当处于踏板油门及驾驶员模式情况的测试情况时,通过驾驶员踩踏油门踏板、刹车踏板以及档位的操作,提出驾驶需求,驾驶需求通过所述整车控制器13被转化为转速、转矩、状态信号,发送至所述主控制系统12,所述主控制系统12接受信号后通过所述车辆模型122实时计算所述驱动电机19的负载,同时,驾驶员的输入请求通过所述整车控制器13传送所述电机控制器14和所述动力电池系统15,以输出扭矩请求和动力电池系统充放电请求,所述整车控制器13接受所述电机控制器14和所述动力电池系统15反馈的驱动电机运行状态和动力电池系统运行状态,所述主控制系统12通过CAN通讯在所述上位机11上对所述驱动电机19和所述动力电池系统15的运行状态实时显示。

[0037] 根据本实施例提出的电机测试系统,能够通过台架与被测件之间CAN网络的数据传输,实现了模拟实车的变工况下电驱动及动力总成系统总体性能的测试,测试环境部署更加简单,且测试数据与实车数据差异更小,该系统可以进行整车控制器和电机控制器的联调测试,也可以进行整车控制器和电机控制器、动力电池系统的联调测试,在测试中完全由动力电池系统提供驱动电机的能量来源,能够进行各种道路法规工况下的续航里程测试,从而能够对驱动电机的综合性能进行联合测试,全面掌握驱动电机的动力性、经济性等综合性能的匹配指标,以指导整个电驱动系统中各参数的优化,减少测试项目,节约测试成本,此外,电机测试系统采用CAN总线来实现系统内部各测试件的控制和数据通信,可靠性更高,通过上位机可以进行实时显示和监测,测试结果更加直观。

[0038] 请参阅图2,本发明第二实施例提供的电机测试系统,其与第一实施例的区别在于,本实施例的电机测试系统在第一实施例的基本上,还包括模拟电源22,所述模拟电源22用于替代所述动力电池系统15,所述模拟电源22与所述主控制系统12通过CAN总线连接,所述模拟电源22用于为所述驱动电机19和所述电机控制器14提供双向直流电源,并进行电池特性的模拟。在测试过程中可以将动力电池系统15更换为模拟电源22,从而进行驱动电机19的耐久试验,进一步增加电机的测试项目,提升电机测试系统的测试全面性。

[0039] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

[0040] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0041] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

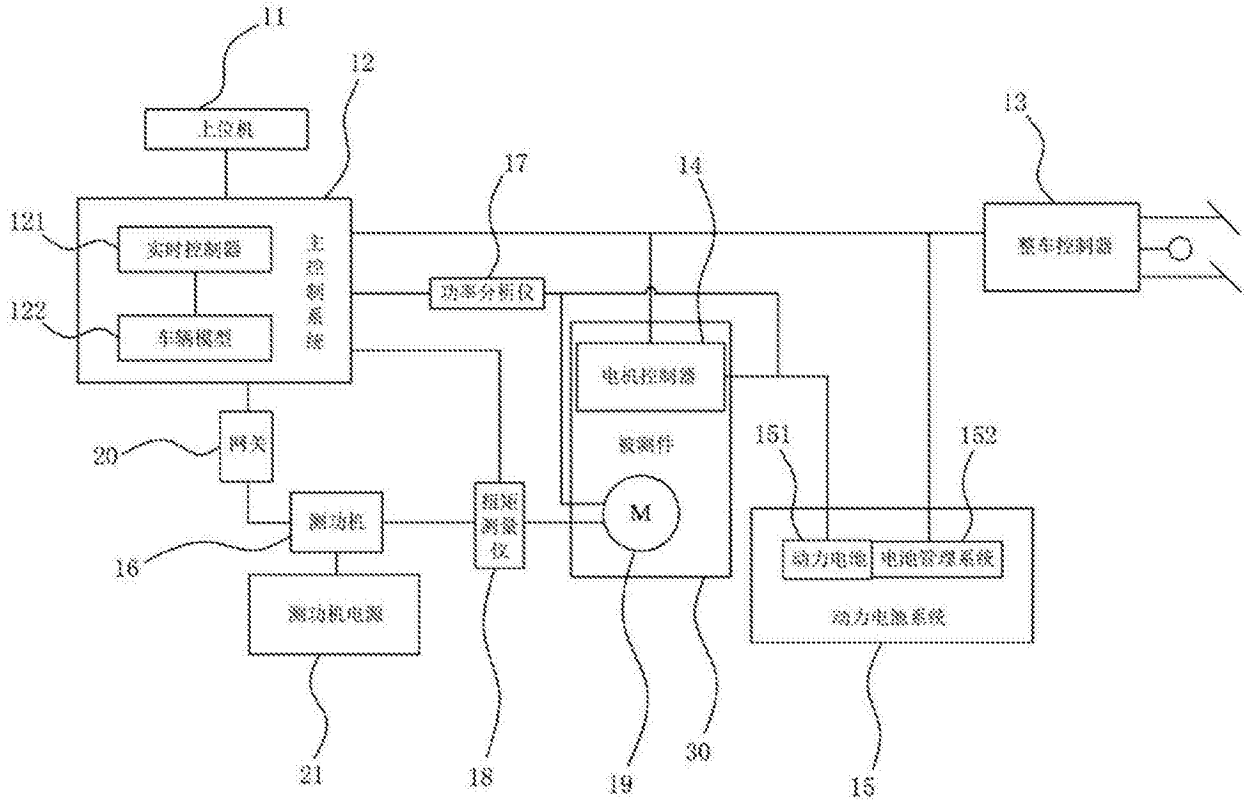


图1

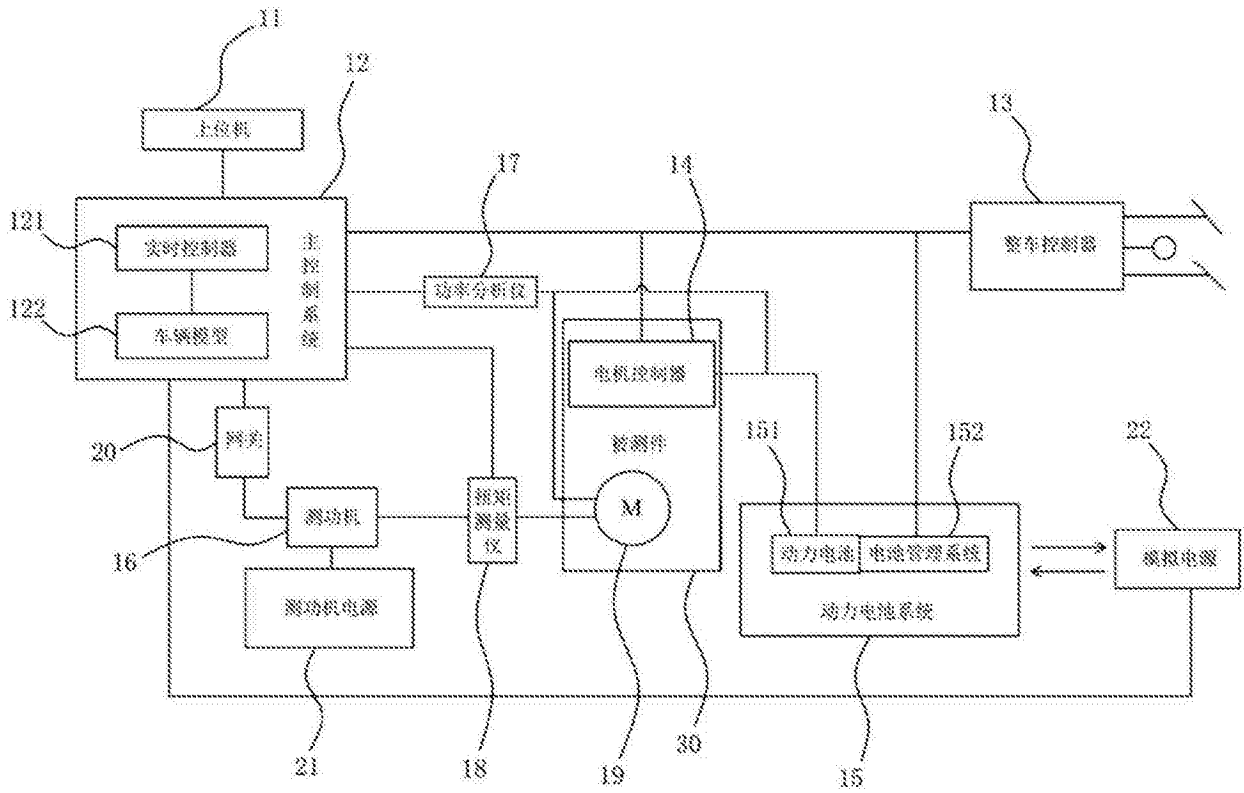


图2