(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115056679 A
(43)申请公布日 2022.09.16

(21)申请号 202210796735.4

(22)申请日 2022.07.06

(71)申请人 深圳千木知微科技有限公司
地址 518100 广东省深圳市宝安区新安街道兴东社区67区大仟工业厂区2号厂房3层B18
申请人 河南垣发专用车辆集团有限公司

(72)发明人 汪文广 车德梦 李俊 朱浩 丁捷 费铮豪

(74)专利代理机构 北京众达德权知识产权代理有限公司 11570
专利代理师 刘杰

(51)Int.Cl.
B60L 53/80(2019.01)
B60K 11/06(2006.01)
B60T 13/12(2006.01)
B62D 5/06(2006.01)
B60G 7/00(2006.01)
H02K 7/00(2006.01)
H02K 7/10(2006.01)
H02K 9/04(2006.01)

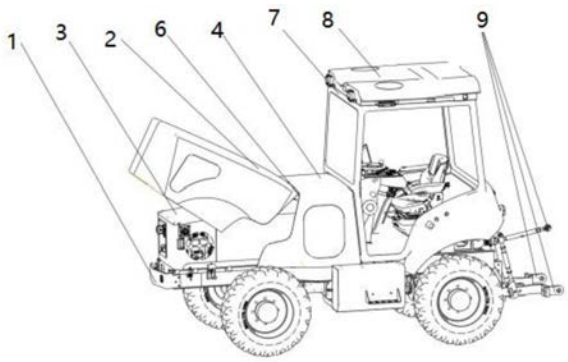
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种电池可更换的电动拖拉机

(57)摘要

本发明公开了一种电池可更换的电动拖拉机，包括电动底盘车架、电池罩、电池模块、机罩、电机组件、行驶分动箱、液压油箱、减速箱、散热器、驾驶舱和主控电路，在电动底盘车架上设置有电池罩和电池模块，电池罩可转动连接在电动底盘车架上，电池模块被容纳在电池罩与电动底盘车架连接形成的容纳空间内，并且电池模块与电动底盘车架是可拆卸的安装方式，当打开电池罩，可以将电池模块取出，替换其他有足够电量的电池模块继续为电动拖拉机续航，满足电动拖拉机在户外长时间工作的需求，本发明还设置有智能驾驶单元，可以实现无人自动驾驶。



CN 115056679 A

1.一种电池可更换的电动拖拉机，其特征在于，包括电动底盘车架、电池罩、电池模块、机罩、电机组件、行驶分动箱、液压油箱、减速箱、散热器、驾驶舱、双控转向装置和主控电路，所述电池模块、行驶分动箱、散热器、驾驶舱、电机组件、减速箱、液压油箱和主控电路均安装在电动底盘车架上，所述电池罩和所述机罩均与所述电动底盘车架连接，且所述电池罩与所述电池模块位置对应，所述机罩与所述电机组件、液压油箱、减速箱、散热器位置对应，所述电池模块可拆卸安装在电动底盘车架上，且电池模块给所述电机组件、减速箱、行驶分动箱、散热器供电，所述行驶分动箱、液压油箱、减速箱均与电机组件连接，所述电机组件、电池模块、散热器均与主控电路连接，所述电池罩可相对于电动底盘车架打开或闭合，使得当电池罩打开时，电池模块可从电动底盘车架中拆除，电动底盘车架还连接有三点悬挂装置，驾驶舱的顶部设有智能驾驶单元，所述智能驾驶单元和双控转向装置均连接主控电路。

2.根据权利要求1所述的电动拖拉机，其特征在于，所述散热器包括第一散热风机、第二散热风机和液压散热风机。

3.根据权利要求2所述的电动拖拉机，其特征在于，所述电机组件包括第一电机、第二电机和第三电机，所述第一电机连接行驶分动箱，所述第二电机连接所述减速箱，第三电机连接所述液压油箱，所述第一散热风机用于给第一电机散热，所述第二散热风机用于给第二电机和第三电机散热，所述液压散热风机用于给液压油箱散热。

4.根据权利要求3所述的电动拖拉机，其特征在于，还包括前车轮和后车轮，所述电动底盘车架上还设有第一转向驱动桥、第二转向驱动桥，所述第一转向驱动桥和第二转向驱动桥均与行驶分动箱连接，所述第一转向驱动桥可转向连接所述前车轮，第二转向驱动桥可转向连接所述后车轮。

5.根据权利要求2所述的电动拖拉机，其特征在于，所述电机组件包括第一电机、第二电机、第三电机和第四电机，所述行驶分动箱包括第一变速箱和第二变速箱，所述第一电机连接所述第一变速箱，第二电机连接所述第二变速箱，第三电机连接所述减速箱，第四电机连接所述液压油箱，所述第一散热风机用于给第一电机和第二电机散热，所述第二散热风机用于给第三电机和第四电机散热，所述液压散热风机用于给液压油箱散热。

6.根据权利要求1所述的电动拖拉机，其特征在于，所述驾驶舱包括舱体，所述舱体内设有座椅、方向机、扶手箱、触控显示屏、制动踏板、油门踏板、急停按钮、自动驾驶按钮，所述触控显示屏、急停按钮、自动驾驶按钮均与所述主控电路连接。

7.根据权利要求1所述的电动拖拉机，其特征在于，所述智能驾驶单元包括图像采集模块、激光检测模块、照明模块、定位模块、信号灯和处理器，所述图像采集模块、激光检测模块、照明模块、定位模块、信号灯均与所述处理器连接，所述处理器连接所述主控电路。

8.根据权利要求7所述的电动拖拉机，其特征在于，所述图像采集模块包括前置双目摄像头、后置双目摄像头、前置单目摄像头、后置单目摄像头、左侧单目摄像头和右侧单目摄像头，所述前置双目摄像头、后置双目摄像头、前置单目摄像头、后置单目摄像头、左侧单目摄像头和右侧单目摄像头均与处理器连接；所述激光检测模块包括前置激光雷达、右侧激光雷达和左侧激光雷达，所述前置激光雷达、右侧激光雷达和左侧激光雷达均与所述处理器连接。

9.根据权利要求1所述的电动拖拉机，其特征在于，所述双控转向装置包括双联齿轮

泵、转向优先控制阀、转向比例控制阀、双向平衡阀、转向油缸、负荷传感转向器、梭阀、充液阀、制动比例控制阀以及制动阀;所述双联齿轮泵与液压油箱连接,双联齿轮泵依次通过转向优先控制阀、转向比例控制阀以及负荷传感转向器与转向油缸连接,负荷传感转向器通过梭阀与转向优先控制阀连接,双联齿轮泵通过充液阀和制动阀与电动拖拉机的制动腔室连接,双联齿轮泵还通过转向优先控制阀、转向比例控制阀和所述双向平衡阀与转向油缸连接,转向比例控制阀用于根据输入的电控转向信号驱动转向油缸工作,转向比例控制阀还通过梭阀与转向优先控制阀连接,双联齿轮泵还通过充液阀、制动比例控制阀和制动阀与制动腔室连接。

10.根据权利要求1所述的电动拖拉机,其特征在于,所述三点悬挂装置包括提升组件、上拉组件和下拉组件,所述提升组件分别与所述上拉组件和所述下拉组件连接,所述自动底盘车架与所述下拉组件连接,所述下拉组件包括下拉杆组件和下拉杆调整件,所述下拉杆组件的一端与提升组件连接,另一端连接下拉杆调整件,所述下拉杆组件与下拉杆调整件可拆卸连接并且下拉调整件与下拉杆组件之间的相对位置可以变动,所述下拉杆调整件用于与农具连接。

一种电池可更换的电动拖拉机

技术领域

[0001] 本发明涉及农业器械技术领域，具体涉及一种电池可更换的电动拖拉机。

背景技术

[0002] 拖拉机是农业作业的核心，具有很多动力输出接口和连接装置，如PTO动力输出轴、液压输出接头、提升器和三点悬挂连接装置。传统拖拉机为柴油发动机匹配一个变速箱系统总成来实现上述动力输出接口的分配。上述变速箱系统总成十分复杂，既需要不同挡位切换来满足拖拉机不同作业场景的动力和速度要求，同时需要各种分动箱、离合器来满足液压输出、PTO动力输出等装置的动力输出和断开。由于所有动力都来源于发动机，变速箱总成只起到分动和变速的作用，导致拖拉机行驶和作业时耦合的，例如，拖拉机为了540rpm的PTO动力输出，发动机此时就需要是2000rpm左右的转速，此时拖拉机的行驶速度则必然是比较快。为了解决行驶速度和作业速度耦合的问题，高端拖拉机设计了非常多的挡位用于匹配不同的作业情况。因此，拖拉机电动化、智能化、无人化是未来发展的必然趋势。但是如何实现电动化、智能化和无人化是目前拖拉机发展的关键。传统拖拉机的核心为柴油发动机和变速箱总成，为了实现智能化和无人化，更加复杂、成本更高的自动换挡变速箱，即使这样在自动调速、控制扭矩和各种信息反馈中也远不如电机与减速箱组合的解决方案。在设计纯电动拖拉机过程中遇到很多问题，由于纯电动拖拉机依赖电力资源，而拖拉机长时间在户外操作需要耗费较多的电量，如何解决电动拖拉机的电力续航是目前难以攻关的问题。另外，在电动拖拉机的日常使用中，传统的电动拖拉机依赖人工驾驶，对人力依赖大，造成人工成本高。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种电池可更换的电动拖拉机，其可随时更换电池模块，解决续航问题。

[0004] 本发明的目的采用如下技术方案实现：

[0005] 本发明提供了一种电池可更换的电动拖拉机，包括电动底盘车架、电池罩、电池模块、机罩、电机组件、行驶分动箱、液压油箱、减速箱、散热器、驾驶舱、双控转向装置和主控电路，所述电池模块、行驶分动箱、散热器、驾驶舱、电机组件、减速箱、液压油箱和主控电路均安装在电动底盘车架上，所述电池罩和所述机罩均与所述电动底盘车架连接，且所述电池罩与所述电池模块位置对应，所述机罩与所述电机组件、液压油箱、减速箱、散热器位置对应，所述电池模块可拆卸安装在电动底盘车架上，且电池模块给所述电机组件、减速箱、行驶分动箱、散热器供电，所述行驶分动箱、液压油箱、减速箱均与电机组件连接，所述电机组件、电池模块、散热器均与主控电路连接，所述电池罩可相对于电动底盘车架打开或闭合，使得当电池罩打开时，电池模块可从电动底盘车架中拆除，电动底盘车架还连接有三点悬挂装置，驾驶舱的顶部设有智能驾驶单元，所述智能驾驶单元和双控转向装置均连接主控电路。

[0006] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述散热器包括第一散热风机、第二散热风机和液压散热风机。

[0007] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述电机组件包括第一电机、第二电机和第三电机，所述第一电机连接行驶分动箱，所述第二电机连接所述减速箱，第三电机连接所述液压油箱，所述第一散热风机用于给第一电机散热，所述第二散热风机用于给第二电机和第三电机散热，所述液压散热风机用于给液压油箱散热。

[0008] 在本发明中，作为一种可选的实施例，还包括前车轮和后车轮，所述电动底盘车架上还设有第一转向驱动桥、第二转向驱动桥，所述第一转向驱动桥和第二转向驱动桥均与行驶分动箱连接，所述第一转向驱动桥可转向连接所述前车轮，第二转向驱动桥可转向连接所述后车轮。

[0009] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述电机组件包括第一电机、第二电机、第三电机和第四电机，所述行驶分动箱包括第一变速箱和第二变速箱，所述第一电机连接所述第一变速箱，第二电机连接所述第二变速箱，第三电机连接所述减速箱，第四电机连接所述液压油箱，所述第一散热风机用于给第一电机和第二电机散热，所述第二散热风机用于给第三电机和第四电机散热，所述液压散热风机用于给液压油箱散热。

[0010] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述驾驶舱包括舱体，所述舱体内设有座椅、方向机、扶手箱、触控显示屏、制动踏板、油门踏板、急停按钮、自动驾驶按钮，所述触控显示屏、急停按钮、自动驾驶按钮均与所述主控电路连接。

[0011] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述智能驾驶单元包括图像采集模块、激光检测模块、照明模块、定位模块、信号灯和处理器，所述图像采集模块、激光检测模块、照明模块、定位模块、信号灯均与所述处理器连接，所述处理器连接所述主控电路。

[0012] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述图像采集模块包括前置双目摄像头、后置双目摄像头、前置单目摄像头、后置单目摄像头、左侧单目摄像头和右侧单目摄像头，所述前置双目摄像头、后置双目摄像头、前置单目摄像头、后置单目摄像头、左侧单目摄像头和右侧单目摄像头均与处理器连接；所述激光检测模块包括前置激光雷达、右侧激光雷达和左侧激光雷达，所述前置激光雷达、右侧激光雷达和左侧激光雷达均与所述处理器连接。

[0013] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述双控转向装置包括双联齿轮泵、转向优先控制阀、转向比例控制阀、双向平衡阀、转向油缸、负荷传感转向器、梭阀、充液阀、制动比例控制阀以及制动阀；所述双联齿轮泵与液压油箱连接，双联齿轮泵依次通过转向优先控制阀、转向比例控制阀以及负荷传感转向器与转向油缸连接，负荷传感转向器通过梭阀与转向优先控制阀连接，双联齿轮泵通过充液阀和制动阀与电动拖拉机的制动腔室连接，双联齿轮泵还通过转向优先控制阀、转向比例控制阀和所述双向平衡阀与转向油缸连接，转向比例控制阀用于根据输入的电控转向信号驱动转向油缸工作，转向比例控制阀还通过梭阀与转向优先控制阀连接，双联齿轮泵还通过充液阀、制动比例控制阀和制动阀与制动腔室连接。

[0014] 在本发明中，作为一种可选的实施例，所述三点悬挂装置包括提升组件、上拉组件和下拉组件，所述提升组件分别与所述上拉组件和所述下拉组件连接，所述车架与所述下拉组件连接，所述下拉组件包括下拉杆组件和下拉杆调整件，所述下拉杆组件的一端与提升组件连接，另一端连接下拉杆调整件，所述下拉杆组件与下拉杆调整件可拆卸连接并且

下拉调整件与下拉杆组件之间的相对位置可以变动，所述下拉杆调整件用于与农具连接。

[0015] 相比现有技术，本发明的有益效果在于：

[0016] 本发明的电池可更换的电动拖拉机在电动底盘车架上设置有电池罩和电池模块，电池罩可转动连接在电动底盘车架上，电池模块被容纳在电池罩与电动底盘车架连接形成的容纳空间内，并且电池模块与电动底盘车架是可拆卸的安装方式，当打开电池罩，可以将电池模块取出，替换其他有足够电量的电池模块继续为电动拖拉机续航，满足电动拖拉机在户外长时间工作的需求，另外，本发明还设置有智能驾驶单元，可以实现无人自动驾驶。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的一种电池可更换的电动拖拉机的整体结构示意图；

[0018] 图2为本发明实施例的电动底盘车架的结构示意图；

[0019] 图3为本发明实施例的电动底盘车架的另一个结构示意图；

[0020] 图4为本发明实施例的电动底盘车架的另一个结构示意图；

[0021] 图5为本发明实施例的驾驶舱的结构示意图；

[0022] 图6为本发明实施例的一种电池可更换的电动拖拉机的模块结构图；

[0023] 图7为本发明实施例的智能驾驶单元的模块结构图；

[0024] 图8为本发明实施例的三点悬挂装置的结构图；

[0025] 图9为本发明实施例的双控转向装置的模块结构图。

[0026] 图中：1、电动底盘车架；2、电池罩；3、电池模块；4、机罩；5、液压油箱；6、散热器；7、驾驶舱；71、座椅；72、方向机；73、扶手箱；74、触控显示屏；75、制动踏板；76、油门踏板；77、急停按钮；78、自动驾驶按钮；8、智能驾驶单元；81、图像采集模块；82、激光检测模块；83、照明模块；84、定位模块；85、信号灯；86、处理器；9、三点悬挂装置；91、提升组件；92、上拉组件；93、下拉组件；931、下拉杆组件；932、下拉杆调整件；10、电机组件；101、第一电机；102、第二电机；103、第三电机；104、第四电机；11、主控电路；12、液压油箱；13、散热器；131、第一散热风机；132、第二散热风机；133、液压散热风机；14、农具；15、双控转向装置；151、双联齿轮泵；152、转向优先控制阀；153、双向平衡阀；154、转向油缸；155、负荷传感转向器；156、梭阀；157；充液阀；158、制动比例控制阀；159、制动阀；1510、转向比例控制阀；16、前车轮；17、后车轮；18、第一转向驱动桥；19、第二转向驱动桥；20、行驶分动箱；21、减速箱。

具体实施方式

[0027] 下面，结合附图以及具体实施方式，对本发明做进一步描述，需要说明的是，在不相冲突的前提下，以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。除特殊说明的之外，本实施例中所采用到的材料及设备均可从市场购得。实施例的实例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解对本申请的限制。

[0028] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或者位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或者暗示所指的装置或者元件必须具有特

定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非是另有精确具体地规定。

[0029] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连通”、“连接”应作广义理解，例如，可以使固定连接，也可以是通过中介媒介间相连，可以是两个元件内部的连通或者两个元件的相互作用关系。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申请中的具体含义。

[0030] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0031] 本申请实施例提供一种电池可更换的电动拖拉机在电动底盘车架上设置有电池罩和电池模块，电池罩可转动连接在电动底盘车架上，电池模块被容纳在电池罩与电动底盘车架连接形成的容纳空间内，并且电池模块与电动底盘车架是可拆卸的安装方式，当打开电池罩，可以将电池模块取出，替换其他有足够电量的电池模块继续为电动拖拉机续航，满足电动拖拉机在户外长时间工作的需求。

[0032] 请参照图1至图9所示，本实施例提供的一种电池可更换的电动拖拉机，包括电动底盘车架1、电池罩2、电池模块3、机罩4、电机组件10、行驶分动箱、液压油箱12、减速箱、散热器13、驾驶舱8和主控电路11。实施例中，为了解决电动拖拉机的续航问题，设置了电池模3块和电池罩2。

[0033] 具体的，电池模块3、行驶分动箱20、散热器13、驾驶舱8、电机组件10、减速箱21、液压油箱12和主控电路11均安装在电动底盘车架1上，所述电池罩2和所述机罩4均与所述电动底盘车架1连接，且所述电池罩2与所述电池模块3位置对应，所述机罩4与所述电机组件10、液压油箱12、减速箱、散热器14位置对应，所述电池模块3可拆卸安装在电动底盘车架1上，且电池模块3给所述电机组件10、液压油箱12、减速箱、行驶分动箱、散热器13供电，所述行驶分动箱20、液压油箱12、减速箱21均与电机组件10连接，所述电机组件10、电池模块3、散热器13均与主控电路11连接，所述电池罩2可相对于电动底盘车架1打开或闭合，使得当电池罩2打开时，电池模块3可从电动底盘车架1中拆除。

[0034] 电池罩2起到保护电池模块3的作用，可以防止电池模块3日晒雨淋，延迟电池模块3的使用寿命。电池罩2的材料可以与机罩4相同，也可以不同，一般来讲可以选用铝合金等金属材质的，具体足够的硬度，也具有足够的刚性可以保护电池模块3。并且还有良好的散热性能。电池罩2的其中一端与电动底盘车架1可转动连接，电池罩2的另一端可以与电动底盘车架1可拆卸连接，例如是卡扣连接等，以方便电池罩2打开，电池罩2与电动底盘车架1之间形成一个容纳空间，以容纳电池模块3。相应的，机罩4则是对电机组件10、液压油箱12、减速箱21、散热器13起到保护的作用，机罩4与电动底盘车架1之间的连接同样形成一个容纳空间，容纳电机组件10、液压油箱12、减速箱21、散热器13这些器件。实施例中，散热器13可以对电机组件10进行散热，并且针对不同的电机配置不同的散热风机分别进行散热，从而当不同的电机或者器件不工作时，只需要关闭对该不工作的散热风机即可，其他继续工作的电机或器件所对应的散热风机可以继续工作帮助散热。散热器13包括第一散热风机131、

第二散热风机132和液压散热风机133。

[0035] 进一步的，具体结合图3，电机组件10包括第一电机101、第二电机102和第三电机103，所述第一电机102连接行驶分动箱20，所述第二电机102连接所述减速箱21，第三电机103连接所述液压油箱12，所述第一散热风机131用于给第一电机101散热，所述第二散热风机132用于给第二电机102和第三电机103散热，所述液压散热风机133用于给液压油箱12散热。

[0036] 在该示例中，电动拖拉机采用三个电机的方案，三个电机分别对不同的机构进行控制。实际上，电动底盘车架1上还连接有前车轮和后车轮，相应的还会设置有第一转向驱动桥18和第二转向驱动桥19，第一转向驱动桥18对应于为前转向驱动桥，也即是用于驱动前车轮16，第二转向驱动桥19对应为后转向驱动桥，也即是用于驱动后车轮17。针对三个电机的情况，实施例还包括前车轮16和后车轮17，电动底盘车架1上还设有第一转向驱动桥18、第二转向驱动桥19，所述第一转向驱动桥18和第二转向驱动桥19均与行驶分动箱20连接，所述第一转向驱动桥18可转向连接所述前车轮16，第二转向驱动桥可19转向连接所述后车轮17。实施例中，第一电机101通过所述行驶分动箱20分别连接第一转向驱动桥18和第二转向驱动桥19，第一电机101同时对第一转向驱动桥18和第二转向驱动桥19进行驱动控制，进而对前车轮16和后车轮17进行同步控制。实施例中由于未对前车轮和后车轮分开独立电机进行驱动，因此实施例中不能实现的是前轮驱动、后轮驱动的情况，实施例是进行四轮驱动，行驶分动箱为等速双输出，行驶时采用全时四轮驱动。行驶分动箱20例如可以对应高速挡和低速挡两个档位，用于控制电动底盘车架在道路上快速行驶和非道路上工作行驶。第一电机101是动力输出电机，动力输出系统采用独立的pto电机，可以独立对动力输出进行调速和功率控制，从而与传统拖拉机不同，实现了pto作业与行驶功能的独立。在另一个示例中，电机组件10包括第一电，101、第二电机102、第三电机103和第四电机104，电机组件10的位置分布可参照图4，所述行驶分动箱20包括第一变速箱和第二变速箱，所述第一电机101连接所述第一变速箱，第二电机102连接所述第二变速箱，第三电机103连接所述减速箱，第四电机104连接所述液压油箱，所述第一散热风机131用于给第一电机101和第二电机102散热，所述第二散热风机132用于给第三电机103和第四电机104散热，所述液压散热风机133用于给液压油箱散热。

[0037] 在该示例中，采用四个电机的方案，四个电机分别对不同的机构进行控制。同样的，电动底盘车架1上还连接有前车轮16和后车轮17，相应的还会设置有第一转向驱动桥18和第二转向驱动桥19，第一转向驱动桥18对应于为前转向驱动桥，也即是用于驱动前车轮16，第二转向驱动桥19对应为后转向驱动桥，也即是用于驱动后车轮17。第一电机101通过所述第一变速箱连接所述第一转向驱动桥，第二电机102通过第二变速箱连接第二转向驱动桥，第三电机103连接所述减速箱，第四电机104连接所述液压油箱。其中，第一电机和第二电机可以为同一款电机，第一电机101也即是前桥电机，第二电机102也即是后桥电机，通过第一电机101和第二电机102，不仅前后桥转速独立可控，扭矩也同样独立可控，可以根据不同需要实现前轮驱动、后轮驱动或者四轮驱动的切换。此外，实施例的底盘车架还可以实现蟹型转向。自动底盘车架在转向时，第一电机101和第二电机102可以输出不同的转速，从而优化效率和节省能量，当前车轮16或后车轮17打滑时，第一转向驱动桥18和第二转向驱动桥19可以独立转动，从而实现脱困。其中，第一转向驱动桥18和第二转向驱动桥19均具有

两侧，一侧对应为一个半桥，也即是第一转向驱动桥18对应有两个前半桥，第二转向驱动桥19对应有两个后半桥，而前车轮16的数量为两个，后车轮17的数量为两个，其中一个前车轮16连接一个前半桥，另一个前车轮16连接另一个前半桥，其中一个后车轮15连接一个后半桥，另一个后车轮15连接另一个后半桥。同样的在本示例中，液压油箱包括液压泵、前桥转向油缸、后桥转向油缸、液压提升器、液压输出多路阀，所述液压泵连接所述第四电机，所述前桥转向油缸、后桥转向油缸、液压提升器、液压输出多路阀均连接所述液压泵。

[0038] 结合图5，驾驶舱7包括舱体，所述舱体内设有座椅71、方向机72、扶手箱73、触控显示屏74、制动踏板75、油门踏板76、急停按钮77、自动驾驶按钮78，所述触控显示屏74、急停按钮77、自动驾驶按钮78均与所述主控电路11连接。驾驶舱7用于提供给有人驾驶时的操作室。在驾驶舱7的左右外侧都设置有急停按钮77，当遇到紧急情况可以按下急停按钮87，车辆会自动停机。自动驾驶按钮78启动时，需要驾驶人员下车后车辆才会开始自动驾驶。

[0039] 另外，驾驶舱7的顶部设有智能驾驶单元8，所述智能驾驶单元8连接主控电路11。结合图5，智能驾驶单元8包括图像采集模块81、激光检测模块82、照明模块83、定位模块84、信号灯85和处理器86，所述图像采集模块81、激光检测模块82、照明模块83、定位模块84、信号灯85均与所述处理器86连接，所述处理器86连接所述主控电路11。

[0040] 具体的，图像采集模块81包括前置双目摄像头、后置双目摄像头、前置单目摄像头、后置单目摄像头、左侧单目摄像头和右侧单目摄像头，所述前置双目摄像头、后置双目摄像头、前置单目摄像头、后置单目摄像头、左侧单目摄像头和右侧单目摄像头均与处理器连接。其中，前置双目摄像头和前置单目摄像头安装在车辆的前端，后置双目摄像头和后置单目摄像头安装在车辆的后端，左侧单目摄像头安装在左端，右侧单目摄像头安装在右端。整个智能驾驶系统可以安装在驾驶舱位置，则前置双目摄像头和前置单目摄像头安装在驾驶舱的前端，后置双目摄像头和后置单目摄像头安装在驾驶舱的后端，左侧单目摄像头安装在驾驶舱左端，右侧单目摄像头安装在驾驶舱右端。

[0041] 激光检测模块82包括前置激光雷达、右侧激光雷达和左侧激光雷达，所述前置激光雷达、右侧激光雷达和左侧激光雷达均与所述处理器连接。前置激光雷达安装在车辆前端，右侧激光雷达安装在右端，左侧雷达安装在左端，分别对不同方向进行激光测距，当智能驾驶单元安装在驾驶舱时，前置激光雷达安装在驾驶舱的前端，右侧激光雷达安装在驾驶舱的右端，左侧雷达安装在驾驶舱的左端。同样，照明模块83包括前工作灯、后工作灯、左侧工作灯和右侧工作灯，所述前工作灯、后工作灯、左侧工作灯和右侧工作灯均与所述处理器连接。照明模块为夜间行驶或者不良光线下行驶提供照明条件。另外，信号灯85也可以有多个，多个信号灯结合用于指示智能驾驶单元不同的状态。

[0042] 结合图8，实施例提供的三点悬挂装，9包括提升组件91、上拉组件92和下拉组件93，所述提升组件91分别与所述上拉组件92和所述下拉组件93连接，所述电动底盘车架1与所述下拉组件93连接，所述下拉组件93包括下拉杆组件931和下拉杆调整件932，所述下拉杆组件931的一端与提升组件91连接，另一端连接下拉杆调整件932，所述下拉杆组件931与下拉杆调整件932可拆卸连接并且下拉调整932件与下拉杆组件931之间的相对位置可以变动，所述下拉杆调整件932用于与农具14连接。实施例中，农具14的类型有5类，如背景技术记载的，分别是0、1、2、3、4。对应于类型0的农具14要求下拉杆的跨距为500mm，类型为1的农具的下拉杆跨距为718。类型2的农具要求下拉杆跨距为870mm。实施例中，下拉杆组件931之

间形成的跨距为609mm，而下拉杆组件931中提供给下拉杆调整件进行安装的两端极限位置之间的距离为76mm，因此通过调整下拉杆调整件932与下拉杆组件931之间的安装位置，可以实现适应于类型0、类型1和类型2的农具14的安装。

[0043] 在实施例中，为了更好的安装农具14，保持农具14的平衡，实施例的下拉杆组件包括左下拉杆和右下拉杆，下拉杆调整件也相应的包括第一调整件和第二调整件，第一调整件与左下拉杆对应连接，第二调整件与右下拉杆对应连接，则第一调整件与第二调整件之间的距离，也即是适应于安装农具5的跨距。例如，此时第一调整件与第二调整件之间的跨距为500mm，则适应于类型0的农具，而跨距为718mm，则适用于类型1的农具。下下拉杆组件上可以设置若干个销孔，下拉杆调整件932通过螺柱穿过下拉杆组件931上的任意一个销孔与所述下拉杆组件931连接，以适应不同类型的农具14。

[0044] 也即是，通过在下拉杆组件931的不同位置分别设置销孔，使得下拉杆调整件932对应不同销孔安装时，带来下拉杆调整件932的跨距适应于所要安装的农具14。销孔也是设置为两个，实施例将两个销孔分别命名为第一销孔和第二销孔。左下拉杆和右下拉杆上分别开设有所述第一销孔和第二销孔，且所述左下拉杆上的第一销孔与右下拉杆上的第一销孔对称设置，左下拉杆上的第二销孔与右下拉杆上的第二销孔位置对应，所述第一调整件通过左下拉杆的第一销孔或第二销孔与左下拉杆连接，所述第二调整通过右下拉杆的第一销孔或第二销孔与右下拉杆连接。也即是，当第一调整件连接在做下拉杆的第一销孔，第二调整件连接在右下拉杆的第一销孔时，形成了一个跨距，示例性的，下拉杆组件931之间形成的跨距为609mm，也即是左下拉杆和右下拉杆之间的间距是609mm，而左下拉杆上以及右下拉杆上的两个销孔之间的间距均为76mm，则当需要适应于类型0的农具时，也即是需要第一调整件与第二调整件之间的间距为500mm时，将第一调整件连接在左下拉杆的内侧的销孔，也即是靠近右下拉杆的销孔，将第二调整件连接在右下拉杆内侧的销孔，也即是靠近左下拉杆销孔，此时由于调整件组件932上设置用于连接农具14的安装位置与连接调整件组件932的销孔之间有一定的距离，该间距为54.5mm，此时安装农具14的安装位置位于内侧，因此第一调整件与第二调整件分别与销孔411的间距加起来是54.4x2＝109，则最终第一调整件与第二调整件之间的间距为609-109＝500mm。又例如，当需要适应于类型2的农具时，如图7所示，也即是需要第一调整件与第二调整件之间的间距为870mm时，将第一调整件连接在左下拉杆的外侧的销孔，也即是远离右下拉杆的销孔，将第二调整件连接在右下拉杆外侧的销孔，也即是远离左下拉杆的销孔，此时同样下拉杆调整件932上设置用于连接农具14的安装位置与连接下拉杆调整件932的销孔之间有一定的距离，但是设置该连接农具5的安装位置位于外侧，该间距为54.5mm，因此这里虽然第一调整件与第二调整件分别与销孔的间距加起来也是是54.4x2＝109，但是由于安装位置设置在外侧，此时则最终第一调整件与第二调整件之间的间距为609+109+152＝870mm。再例如，当需要适应于类型1的农具时，也即是需要第一调整件与第二调整件之间的间距为718mm时，将第一调整件连接在左下拉杆的内侧的销孔，也即是靠近右下拉杆的销孔，将第二调整件连接在右下拉杆内侧的销孔，也即是靠近左下拉杆的销孔，此时同样下拉杆调整件932上设置用于连接农具14的安装位置与连接调下拉杆调整件的销孔之间有一定的距离，与安装类型0的农具14不同的是，设置下拉杆调整件932上用于连接农具14的安装位置位于外侧，该间距为54.5mm，因此这里虽然第一调整件与第二调整件分别与销孔的间距加起来也是是54.4x2＝109，但是由于安装位

置设置在外侧，此时则最终第一调整件与第二调整件之间的间距为609+109＝718mm。

[0045] 实施例还包括双控转向装置15，双控转向装置15包括双联齿轮泵151、转向优先控制阀152、转向比例控制阀1510、双向平衡阀153、转向油缸154、负荷传感转向器155、梭阀156、充液阀157、制动比例控制阀158以及制动阀159；所述双联齿轮泵151与液压油箱5连接，双联齿轮泵151依次通过转向优先控制阀152、转向比例控制阀1510以及负荷传感转向器155与转向油缸154连接，负荷传感转向器155通过梭阀156与转向优先控制阀152连接，双联齿轮泵151通过充液阀157和制动阀159与电动拖拉机的制动腔室连接，双联齿轮泵151还通过转向优先控制阀152、转向比例控制阀1510和所述双向平衡阀153与转向油缸154连接，转向比例控制阀1510用于根据输入的电控转向信号驱动转向油缸154工作，转向比例控制阀1510还通过梭阀156与转向优先控制阀152连接，双联齿轮泵151还通过充液阀157、制动比例控制阀158和制动阀159与制动腔室连接。实施例的双控转向装置实现了对电动拖拉机的转向和制动的手动、自动两种控制方式。

[0046] 实施例中，当车辆启动后，操作人员执行转向时，方向盘被转动时，双联齿轮泵151从车辆的液压油箱5吸油，然后经转向优先控制阀152和转向比例控制阀1510向负荷传感转向器155供油，负荷传感转向器155根据方向盘的转动方向驱动转向油缸154动作，负荷传感转向器155还通过梭阀156将转向压力信号传递至转向优先控制阀152，以使转向优先控制阀152根据转向压力信号控制流过转向优先控制阀152的液压油的流量，使得液压油的流量不受转向负载变化的影响，其它多余的流量的液压油可以经由其它工作装置(例如车辆的臂架装置等)的回油通道返回液压油箱5，提高了节能效果。

[0047] 当操作人员执行制动动作时，双联齿轮泵151从液压油箱5吸油，并经充液阀157和制动阀159后作用与车辆的制动腔室，从而实现车辆制动。

[0048] 当车辆处于电控转向模式时，车辆在需要转向时发出电控转向信号至转向比例控制阀1510，以使转向比例控制阀1510处于转向状态，此时双联齿轮泵151从液压油箱5吸油并输出至转向比例控制阀1510，转向比例控制阀3将液压油通过双向平衡阀153输出至转向油缸154，从而驱动转向油缸154动作，实现了自动转向；同时转向比例控制阀1510经梭阀156将转向压力信号传递至转向优先控制阀152，以使转向优先控制阀152根据转向压力信号控制流过转向优先控制阀152的液压油的流量，使得液压油的流量不受转向负载变化的影响，其它多余的流量的液压油可以经由其它工作装置的回油通道返回液压油箱5，提高了节能效果。

[0049] 当车辆处于电控制动时，车辆在需要制动时发出电控制动信号至制动比例控制阀158，以使制动比例控制阀158处于制动状态，此时双联齿轮泵1从液压油箱5吸油并依次通过充液阀157和制动比例控制阀158后作用在制动阀159，以使制动阀159据此输出制动力至车辆的制动腔室，实现车辆的自动制动。

[0050] 虽然仅仅已经对本申请的某些部件和实施例进行了图示并且描述，但是在不实际脱离在权利要求书中的范围和精神的情况下，本领域技术人员可以想到许多修改和改变，例如：各个元件的大小、尺寸、结构、形状和比例、安装布置、材料使用、颜色、取向等的变化。

[0051] 上述实施方式仅为本发明实施例的优选实施例方式，不能以此来限定本发明实施例保护的范围，本领域的技术人员在本发明实施例的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明实施例所要求保护的范围。

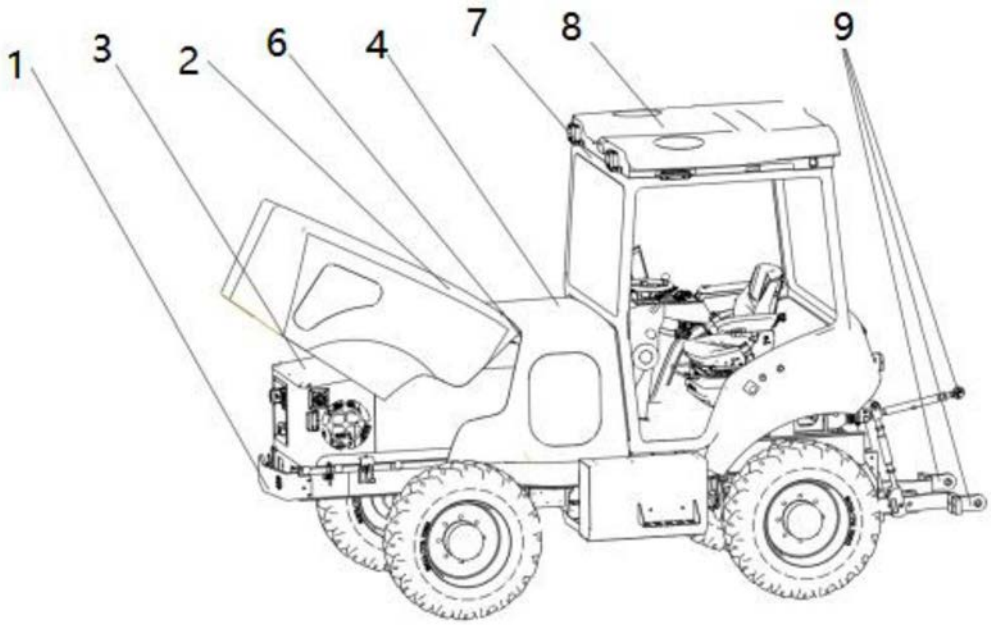


图1

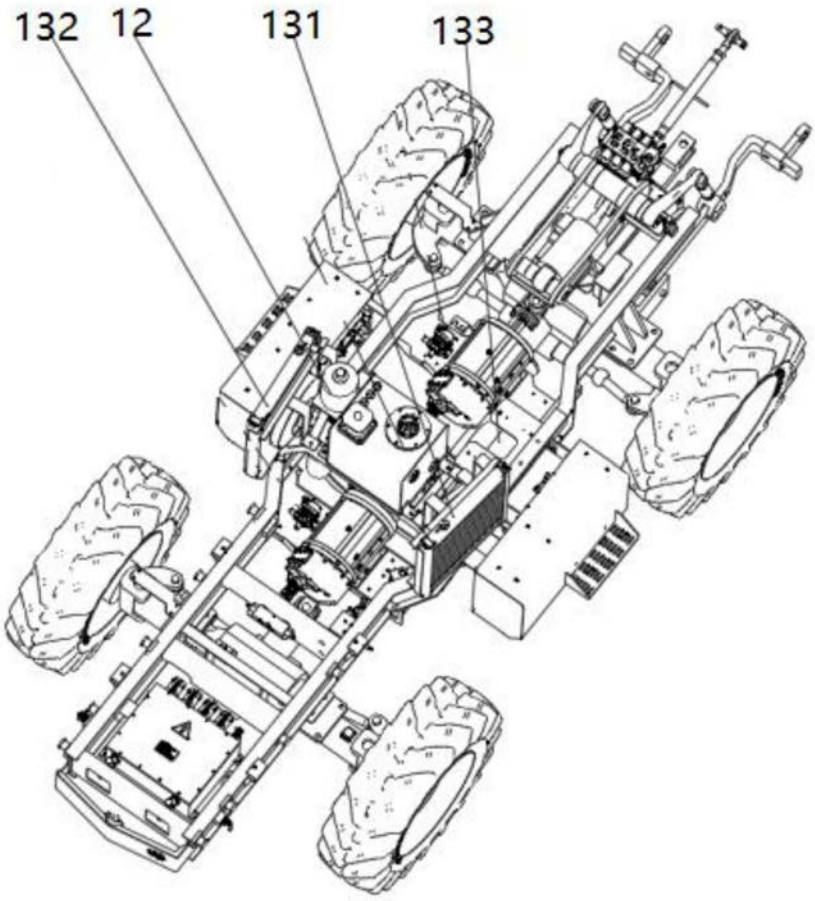


图2

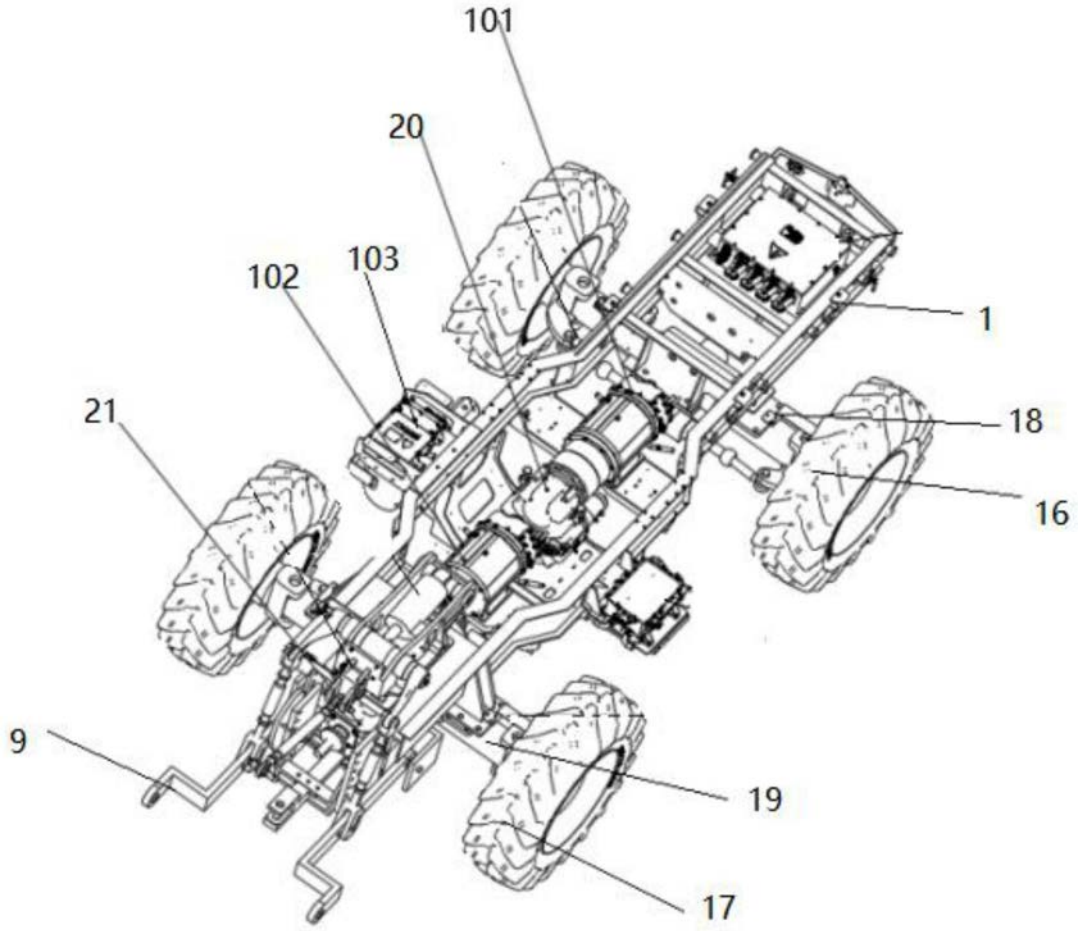


图3

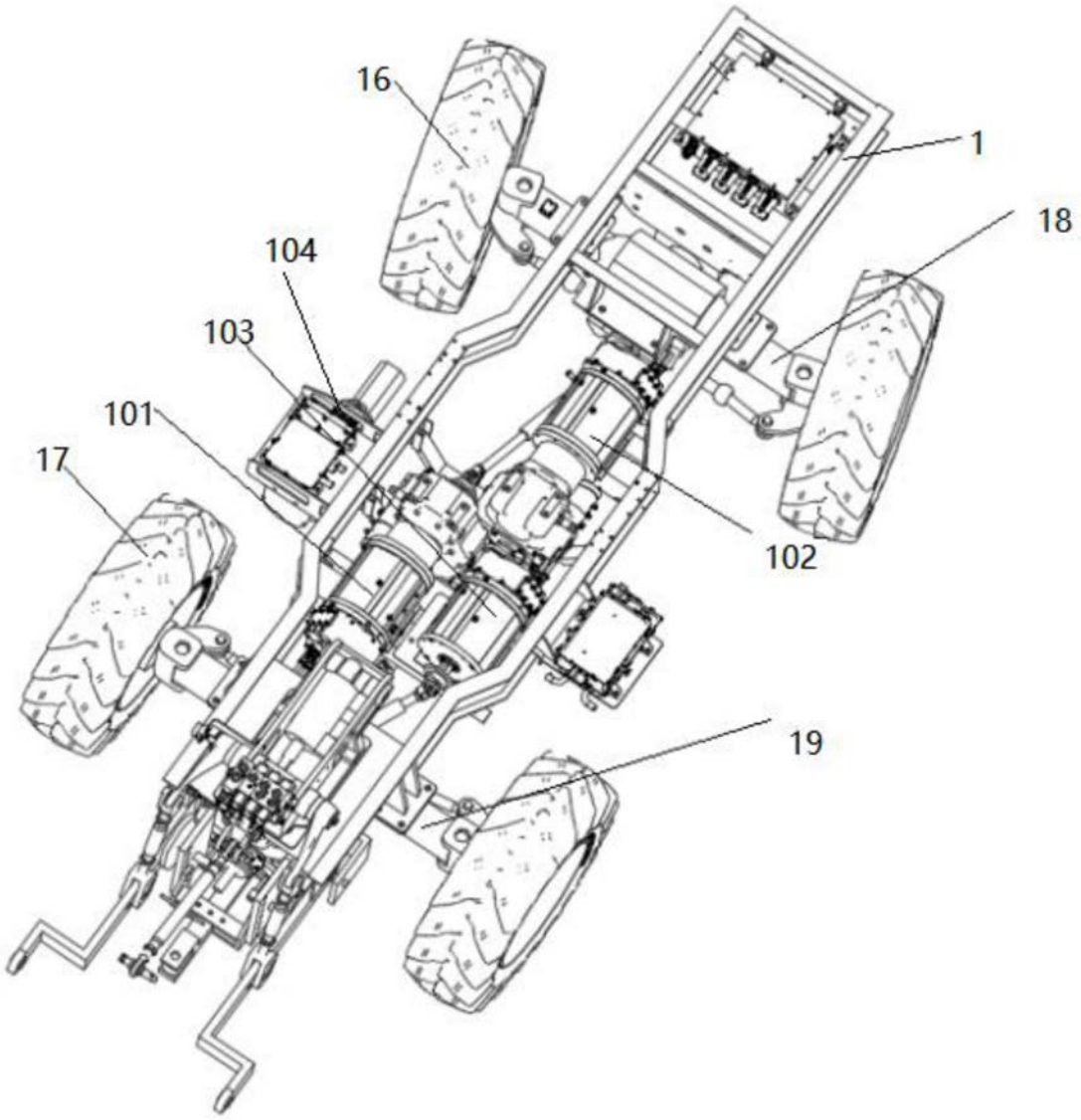


图4

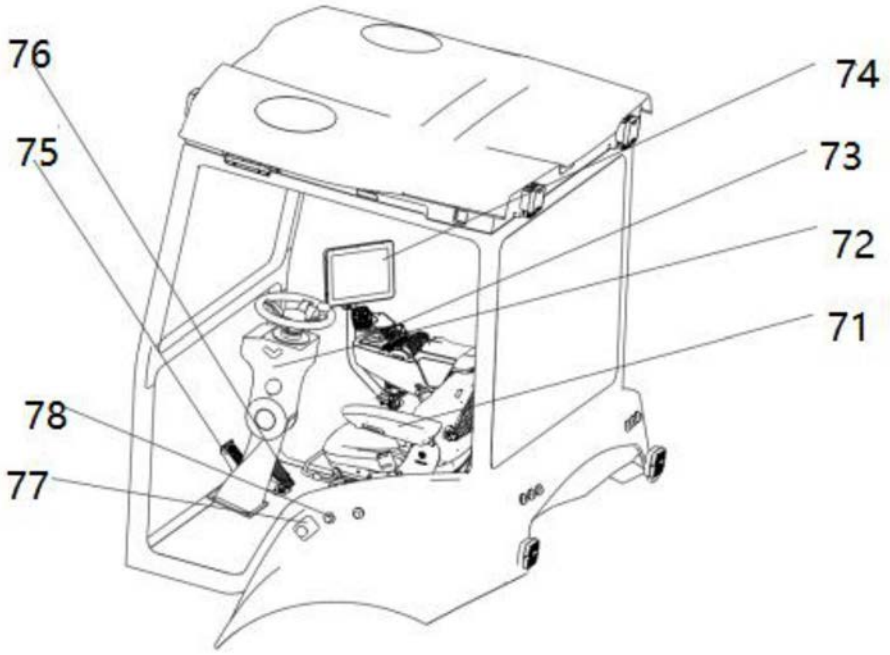

76
75
78
77
74
73
72
71

图5

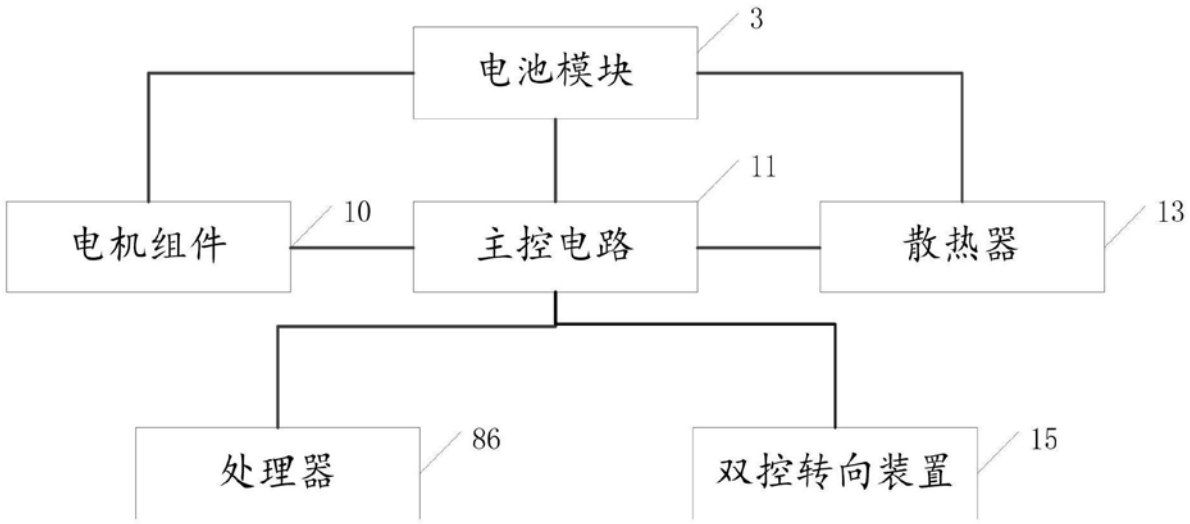

电池模块
3
电机组件
10
主控电路
11
散热器
13
处理器
86
双控转向装置
15

图6

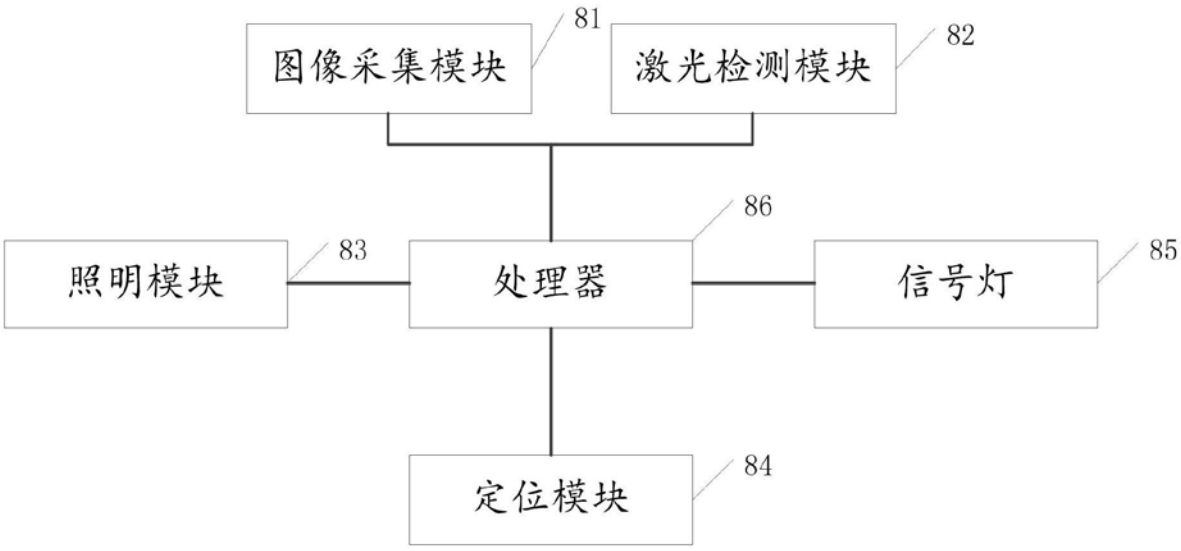

图像采集模块
81
激光检测模块
82
照明模块
83
处理器
86
信号灯
85
定位模块
84

图7

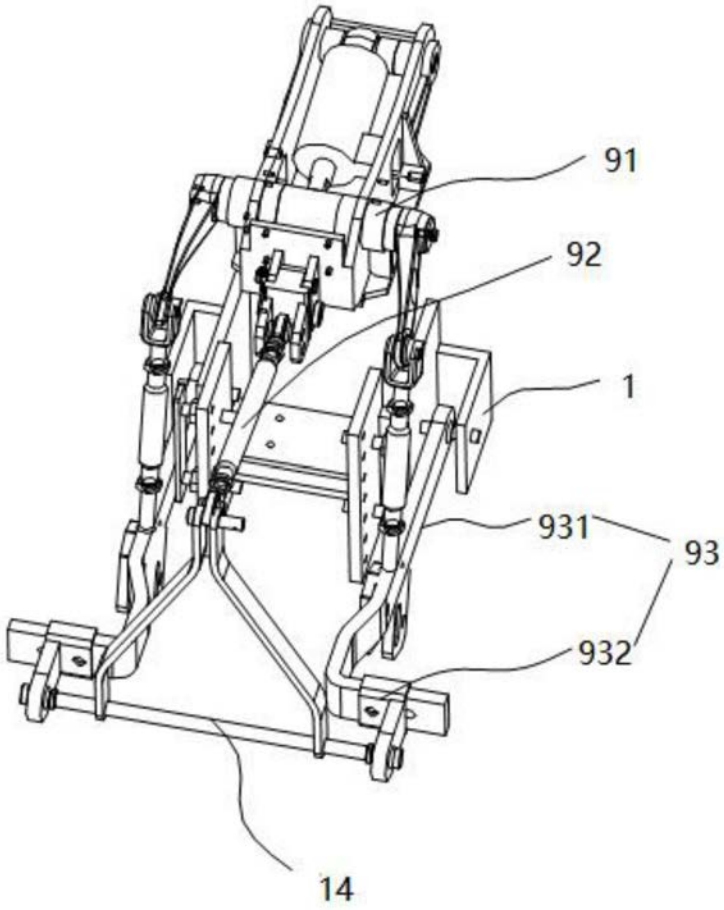

91
92
1
931
93
932
14

图8

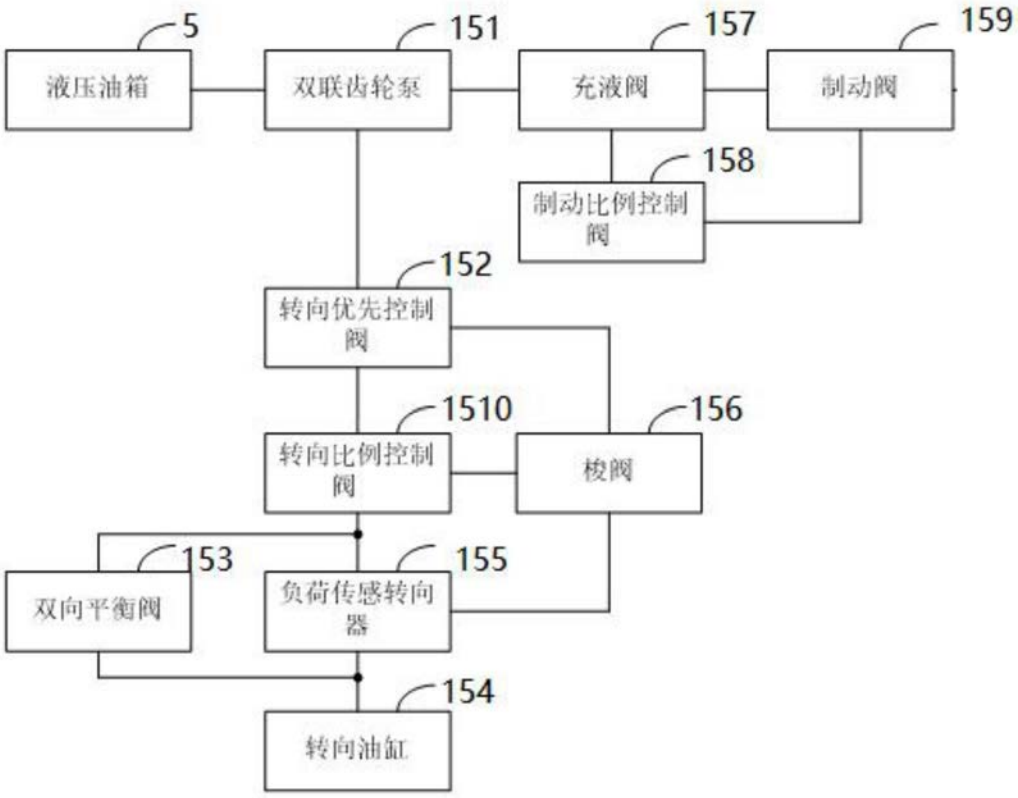

5
液压油箱
151
双联齿轮泵
157
充液阀
159
制动阀
158
制动比例控制阀
152
转向优先控制阀
1510
转向比例控制阀
156
梭阀
153
双向平衡阀
155
负荷传感转向器
154
转向油缸

图9