



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110341501 A

(43)申请公布日 2019. 10. 18

(21)申请号 201910692589.9

(22)申请日 2019.07.30

(71)申请人 河南赐福重工股份有限公司

地址 461200 河南省许昌市鄢陵县产业集聚区金汇大道15号

(72)发明人 邢广伟

(74)专利代理机构 许昌豫创知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 41140

代理人 李海帆

(51) Int. Cl.

B60L 50/60(2019.01)

B60L 7/10(2006.01)

B60K 7/00(2006.01)

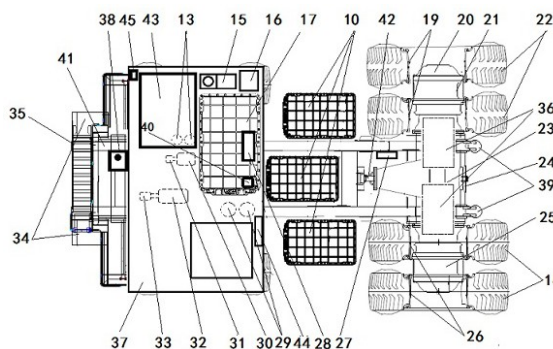
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种纯电动非公路刚性自卸车

(57)摘要

本发明公开了一种纯电动非公路刚性自卸车,涵盖100-240吨级。该纯电动非公路刚性自卸车包括动力单元、冷却系统、液压系统、终传动系统、电控系统、行走机构;动力单元包括大容量电池组;冷却系统包括牵引电机、转向和制动电机及其控制器和电池系统的冷却机组;液压系统包括转向系统、制动系统和举升系统;终传动包括牵引的电机及电机控制器、桥壳、减速器和半轴管;电控系统包括整车控制器、电池管理系统和电机控制器;行走机构包括车桥、车架、悬挂和车轮。本发明解决了现有电动非公路自卸车仅以电池系统替代燃油发动机和混合动力组合形式的整体布局复杂、能耗高、电池续航里程短、没有彻底实现零排放的目标等问题。



1. 一种纯电动非公路刚性自卸车,包括动力单元、冷却系统、液压系统、终传动系统、电控系统、行走机构;其特征在于:整车配置了大容量电池组及超级电容启动电源单元,电池组通过高压控制箱与后轮电机控制器相连,再通过动力电缆与电动机相连接,电动机输出端与减速器的一级减速器输入轴相连接;一级减速器将动力传递至二级减速器,驱动车轮转动;液压系统中的举升系统液压油泵由驱动电机驱动,驱动电机通过DC/DC取电于电池组,转向和制动为同一个油泵,由驱动电机驱动,其驱动电机通过DC/DC取电于电池组;电控系统相关控制参数通过驾驶室仪表盘上的液晶显示屏实时显示;电机及电机控制器和电池组同由外部冷却系统冷却。

2. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:后轮牵引电机、液压系统驱动电机和空调驱动电机皆为开关磁阻电机。

3. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:制动系统和转向系统有紧急制动和紧急转向功能;制动系统工设计了五种制动工况。

4. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:电池组配置容量大,具有快充功能;车辆有电能回收功能。

5. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:液压系统整体集成布局在同一区域内。

6. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:牵引电动机安装在桥壳内部,机壳及两端轴承室采用水冷设计。

7. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:减速器为紧凑式两级行星减速器;制动系统为外挂式安装方式。

8. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:电池系统配置了两套热管理系统,可按照环境要求自动启停机组切换电池组的加热或冷却功能。

9. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:电池系统连接了一组超级电容启动电源。

10. 按照权利要求1所述的纯电动非公路刚性自卸车,其特征在于:电池充电系统配置了枪充和弓充两个端口,弓充采用的是一键启动自动充电。

一种纯电动非公路刚性自卸车

技术领域

[0001] 本发明属于新能源非公路刚性自卸车制造领域,涉及一种纯电动非公路刚性自卸车。

背景技术

[0002] 目前我国矿产企业悉数采用燃油动力的非公路矿用汽车和宽体车,其燃油消耗量之大惊人,排放污染严重,在能源危机和环境污染的双重压力下,纯电动车替代传统汽车已成为产业发展的唯一出路;也是矿山企业可持续发展的主要途径,而从目前非公路刚性自卸车发展现状以及全球环境保护角度来看,存在以下几个方面的缺陷和不足:

1、随着采矿规模的不断扩大,矿山企业的采矿运输设备逐步实现大型化发展的目标,国内金属矿山、煤矿采用的运输设备多以170-330吨为主,保有量近千台之多,其燃油发动机配备功率在1600HP-3500HP,小时油耗在112-245kg;可想而知其排放污染严重程度。

[0003] 2、目前下线的电动非公路刚性自卸车为非公路宽体车、公路货车和小吨位混合动力型矿用汽车,研发起步阶段一些技术性问题没有得到有效解决;而且混合动力车型的燃油消耗及排放污染没有得到彻底解决。

[0004] 3、受电池自身功率密度、充电时间和续航里程等因素影响,纯电动非公路刚性自卸车不适用于矿山企业24小时作业制式的要求,生产效率很低,无法实现规模化运行。

[0005] 4、混合动力型非公路刚性自卸车仍然沿用着传统非公路刚性自卸车的动力传递系统、后桥和制动系统,结构紧凑、复杂,维护保养和维修极不方便,增加了故障修的时间,车辆的经济性、稳定性极差,没有实现节能减排的发展目标,不被矿山企业用户所认可,制约了纯电动非公路刚性自卸车产业的发展。

发明内容

[0006] 针对上述问题,为实现非公路刚性自卸车节能减排、降耗增效和零排放的目标,本发明提供一种大吨级的纯电动非公路刚性自卸车,涵盖100-240吨级。

[0007] 本发明所采用的技术方案是:一种纯电动非公路刚性自卸车,包括动力单元、冷却系统、液压系统、传动系统、电控系统、行走机构;整车配置了大容量电池组及超级电容启动电源单元,电池组通过高压控制箱与后轮电机控制器相连,再通过动力电缆与电动机相连接,电动机输出端与减速器的一级减速器输入轴相连接;一级减速器将动力传递至二级减速器,驱动车轮转动;液压系统中的举升系统液压油泵由驱动电机驱动,驱动电机通过DC/DC取电于电池组,转向和制动为同一个油泵,由驱动电机驱动,其驱动电机通过DC/DC取电于电池组;电控系统相关控制参数通过驾驶室仪表盘上的液晶显示屏实时显示;电机及电机控制器和电池组同由外部冷却系统冷却。

[0008] 动力单元包括电池组和超级电容启动电源单元、牵引电机和动力线缆;车辆在牵引工况时电流从电池组以及超级电容启动电源单元流出通过电机控制器输入给后轮电机,电机驱动减速机构驱动车轮转动,实现电动非公路刚性自卸车的牵引工况;车辆在实施电

制动工况时踏下电制动踏板,整车控制器输出指令切断牵引工况接触器接通电制动工况接触器,因电动机的可变性此时电机进入发电机状态,电动机轴上作用着与电枢旋转方向相反的力矩,此力矩在矿车车轮上产生制动力,使矿车减速或停车。发出的电能回馈给电池组。冷却系统包括电池组冷却机组和电机及电机控制器冷却系统,电池组冷却机组是当电池组工作环境温度低于或高于额定工作温度时,自动启停冷却机组为电池组加温或冷却;电机及电机控制冷却系统是在电机工作温度高于设定温度时自动启动冷却机组进行冷却。终传动系统每侧各有一套两级减速器,动力通过双路径传给车轮。电控系统包括整车控制器、电池管理系统和电机控制器,整车控制器采集输入信号指令,通过CAN总线对网络信息管理、调度、分析和运算,实现整车驱动控制、能量有制动回馈控制和网络管理等功能。液压系统包括制动系统、转向系统和举升系统,系统驱动单元由各自的驱动电机驱动,并有自动切断和唤醒功能,制动和转向系统有紧急操作功能,在其动力单元或系统部件发生故障时补偿或自动实施系统工况。底盘系统有四个防回弹功能的油气悬挂缸、车桥和车架组成。车架采用铸焊结构形式,以保证其足够的强度和使用寿命。

[0009] 优选的,后轮驱动电机、液压系统驱动电机和空调驱动电机皆为开关磁阻电机。

[0010] 优选的,制动系统和转向系统有紧急制动和紧急转向功能;制动系统共设计了五种制动工况。

[0011] 优选的,电池组配置容量大,具有快充功能;车辆有电能回收功能。

[0012] 优选的,液压系统整体集成布局在同一区域内。

[0013] 优选的,牵引电动机安装在桥壳内部,机壳及两端轴承室采用水冷设计。

[0014] 优选的,减速器为紧凑式两级行星减速器;制动系统为外挂式安装方式。

[0015] 优选的,电池系统配置了两套热管理系统,可按照环境要求自动启停机组切换电池组的加热或冷却功能。

[0016] 优选的,电池系统连接了一组超级电容启动电源。

[0017] 优选的,电池充电系统配置了枪充和弓充两个端口,弓充采用的是一键启动自动接合和脱离充电模式。

[0018] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的有益效果是:

1、本发明的纯电动非公路刚性自卸车完全取消了传统非公路自卸车的动力系统、进排气系统、燃油系统和冷却系统,极大地提升了布局空间,为合理配置电池容量提供了有效和足够空间,提升了纯电动非公路刚性自卸车的续航里程和运输效率,真正实现了节能减排的目标,是采矿企业可持续发展的不二之选;

2、本发明的液压系统的转向系统和制动系统在车辆停止时可延时自动停止并实施制动工况,并随车辆行驶的第一操作动作自动唤起,极大程度的降低了无谓消耗,节约了能耗成本;

3、本发明的纯电动非公路刚性自卸车布置了一组超级电容启动电源单元,在极端工况车辆起步时增加牵引电动机转矩,确保车辆在极限工况下起步之需,保证车辆的通过性;

4、本发明的纯电动非公路刚性自卸车电制动工况可完成矿车减速和发电工况,回收的电能回充到电池组中,提高了纯电动非公路刚性自卸车的安全性能和能源利用率;

5、本发明的纯电动非公路刚性自卸车终传动减速器采用间接两级减速器安装形式,单级减速器结构简单,布局合理,可以单独进行维护和检修;后轮制器动安装在两级减速器间

之间,便于维修且使维护时间大大缩短。

附图说明

[0019] 图1为本发明的主视图;

图2为本发明的俯视图;

图中:1-驾驶室;2-电池组I;3-车斗;4-栏杆;5-车梯;6-冷却机组;7-液压系统集成区;8-第一轮胎;9-前轮毂;10-电池组II;11-举升缸;12-减速器;13-制动蓄能器;14-第二轮胎;15-热管理系统;16-牵引电机控制器;17-电池组III;19-第一轮辘;20-减速器;21-第一隔圈;22-第三轮胎;23-桥壳;24-检修孔盖子;25-第二隔圈;26-第二轮辘;27-液压阀;28-高压控制箱;29-转向蓄能器;30-转向和制动油泵驱动电机;31-转向和制动油泵;32-举升电机;33-举升油泵;34-小平台;35-车梯栏杆;36-牵引电机;37-走台;38-液压油箱;39-后悬挂;40-整车控制器;41-车架;42-牵引架;43-超级电容启动电源单元;44-牵引控制箱;45-备用蓄电池。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0021] 本发明提供了一种纯电动非公路刚性自卸车,包括动力单元、冷却系统、液压系统、终传动系统、电控系统、行走机构;整车配置了大容量电池组及超级电容启动电源单元,电池组通过高压控制箱与后轮电机控制器相连,再通过动力电缆与电动机相连接,电动机输出端与减速器的一级减速器输入轴相连接;一级减速器将动力传递至二级减速器,驱动车轮转动;液压系统中的举升系统液压油泵由驱动电机驱动,驱动电机通过DC/DC取电于电池组,转向和制动为同一个油泵,由驱动电机驱动,其驱动电机通过DC/DC取电于电池组;电控系统相关控制参数通过驾驶室仪表盘上的液晶显示屏实时显示;电机及电机控制器和电池组同由外部冷却系统冷却。

[0022] 动力单元包括电池组和超级电容启动电源单元、牵引电机和动力线缆;车辆在牵引工况时电流从电池组以及超级电容启动电源单元流出通过电机控制器输入给后轮电机,电机驱动减速机构驱动车轮转动,实现电动非公路刚性自卸车的牵引工况;车辆在实施电制动工况时踏下电制动踏板,整车控制器输出指令切断牵引工况接触器接通电制动工况接触器,因电动机的可变性此时电机进入发电机状态,电动机轴上作用着与电枢旋转方向相反的力矩,此力矩在矿车车轮上产生制动力,使矿车减速或停车。发出的电能回馈给电池组。冷却系统包括电池组冷却机组和电机及电机控制器冷却系统,电池组冷却机组是当电池组工作环境温度低于或高于额定工作温度时,自动启停冷却机组为电池组加温或冷却;电机及电机控制冷却系统是在电机工作温度高于设定温度时自动启动冷却机组进行冷却。终传动系统每侧各有一套两级减速器,动力通过双路径传给车轮。电控系统包括整车控制器、电池管理系统和电机控制器,整车控制器采集输入信号指令,通过CAN总线对网络信息管理、调度、分析和运算,实现整车驱动控制、能量有制动回馈控制和网络管理等功能。液压系统包括制动系统、转向系统和举升系统,系统驱动单元由各自的驱动电机驱动,并有自动切断和唤醒功能,制动和转向系统有紧急操作功能,在其动力单元或系统部件发生故障时补偿或自动实施系统工况。底盘系统有四个防回弹功能的油气悬挂缸、车桥和车架组成。

车架采用铸焊结构形式,以保证其足够的强度和使用寿命。

[0023] 具体地,后轮驱动电机、液压系统驱动电机和空调驱动电机皆为开关磁阻电机,结构简单,制造成本低,效率高、损耗小,适合频繁启动和正反转工况要求。

[0024] 具体地,制动系统和转向系统有紧急制动和紧急转向功能;制动系统为全液压制动系统,车辆设计五种制动工况,大大提高了车辆的安全性能。

[0025] 具体地,电池组配置容量大,具有快充功能;车辆在电制动和滑行时可以回收电能,提高了能源利用率,增加了续航里程。

[0026] 具体地,车辆整体布局科学合理,液压系统整体布局同一区域内,结构简单,便于维修;同时因车辆完全为纯电动非公路刚性自卸车,不存在传统非公路刚性自卸车的动力系统、冷却系统、传动系统、进排气系统和燃油系统,极大地简化了整车布局空间。

[0027] 具体地,牵引电动机安装在桥壳内部,机壳及两端轴承室采用水冷结构设计;牵引电动机安装在桥壳内部,降低了矿山粉尘污染,加之电机水冷却设计,提高了电机的使用寿命。

[0028] 具体地,减速器为紧凑式两级行星减速器;制动系统为外挂式安装方式。

[0029] 具体地,电池系统配置了两套热管理系统,可按照环境要求自动启停机组切换电池组的加热或冷却功能。

[0030] 具体地,电池系统连接了一组超级电容启动电源,在车辆重车起步、坡道起步或泥泞路段起步时增加牵引电动机的启动转矩。

[0031] 具体地,电池充电系统配置了枪充和弓充两个端口,弓充采用的是一键启动自动充电。

[0032] 如图1和图2所示,具体实施时,电池组I2、电池组II10和电池组III17通过安装支架安装在3个区域。电池系统为两路输出组合形式,每路配置一套热管理系统15,三个电池组的热管理系统15安装在平台右侧,系统管路分布在每个电池组中。热管理系统15设有加温和降温的自动切换,确保在不同温度状态下电池充放电的安全性。

[0033] 超级电容启动电源单元43安装在平台底座上,与电池组I2、电池组II10和电池组III17并联为牵引电机36供电,提高了牵引电机36在泥泞路、坡道及其它恶劣工况路段起步时的启动转矩,减轻了三个电池组的输出负荷,提高了车辆的通过性。

[0034] 液压系统集中安装在液压系统集成区7;整个区域封闭,前端机罩设有多个造型进风孔,为液压集成区内部部件提供冷却。

[0035] 牵引电机36固定在减速器20里面,两级减速器安装在减速器壳外侧,减速器20外侧安装有第二轮胎14、第三轮胎22,轮胎间安装有第一隔圈21、第二隔圈25。

[0036] 电池组I2、电池组II10和电池组III17的冷却机组6安装在车辆前端机罩的后面,可提高电池组I2、电池组II10和电池组III17的散热效果。

[0037] 备用蓄电池45安装在平台上,在电池系统发生故障时,为紧急转向和紧急制动的低压操作系统以及无线通讯系统提供电力,来确保紧急转向和紧急制动的可操作性和通讯畅通。

[0038] 牵引电机控制器16安装在走台37右侧平台底座上,采用水冷方式;高压控制箱28和整车控制器40安装在电池组III17上的托架上,结构简单,制造成本低,效率高、损耗小,适合频繁启动和正反转工况要求。

[0039] 斜跨式车梯5侧面有车梯栏杆35,整个走台区有栏杆4包围,车体栏杆35和走台栏杆4可拆卸。

[0040] 牵引控制箱44安装在驾驶室1后侧平台上,牵引接触器和电制动接触器安装在箱内,接触器采用低压控制双极性高压接触器,体积小、功耗低、可靠性高。

[0041] 整车控制器40对电动非公路刚性自卸车动力环节进行协调、管理和监控,旨在提高能量利用效率,保证车辆运行的经济性、安全性和可靠性;整车控制器40接收到车辆指令信号后,通过CAN总线给出电机控制和电池系统管理指令,从而实现车辆的驱动控制、能量优化和能量回收控制。它具有综合仪表接口功能,显示整车状态信息。

[0042] 转向系统为全液压转向,其与制动系统共用一个转向和制动油泵31,转向和制动油泵驱动电机30驱动转向和制动液压油泵31,给流量放大器供油,供给转向阀操纵两个双动作油缸完成转向;系统有蓄能器,以提供紧急转向压力源。转向、制动和举升回路有各自的吸油过滤器和在线高压过滤器;制动采用全液压钳盘制动,设计了五种制动工况。在车辆行驶的第一操作动作启动时自动唤醒,电机及其控制器采用水冷方式,可保证在这个速度范围内高效运行,满足反复启动、高速、大扭矩启动的需要,极大程度的降低了无谓消耗,节约了能耗成本。

[0043] 举升电机32驱动举升油泵33供给液压阀27供给两个举升油缸完成举升;转向和制动油泵驱动电机30、举升电机32的动力源自电池组,通过DC/DC转换器取电。转向和制动油泵驱动电机30、举升电机32的过载系数为额定功率的数倍,体积小,能耗低,制造成本低,运行稳定。

[0044] 液压系统共用一个液压油箱38,三级过滤:吸油滤网、在线高压过滤器和回油滤清器,液压系统油液提供有效的三级过滤,保证了油液的清洁性,降低零部件非正常磨损,提高系统运行寿命,降低费用消耗。

[0045] 车用低压电器系统、车载空调系统通过DC/DC取电于电池组。

[0046] 驾驶室1安装在走台37左侧,通过螺栓和缓冲胶垫固定。

[0047] 车架41和桥壳23通过牵引架42和两个后悬挂39连接。

[0048] 车斗3通过销轴连接在车架41举升翻转支架上,举升缸11上端通过销轴连接在车斗铰接座位置,销轴连接;下部安装在支座轴上。

[0049] 本发明的纯电动非公路刚性自卸车完全取消了传统非公路自卸车的动力系统、进排气系统、燃油系统和冷却系统,优化了结构布局,为合理配置电池容量提供了有效和足够的空间,提升了纯电动非公路刚性自卸车的续航里程和运输效率,真正实现了节能减排的目标。

最后应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解,依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

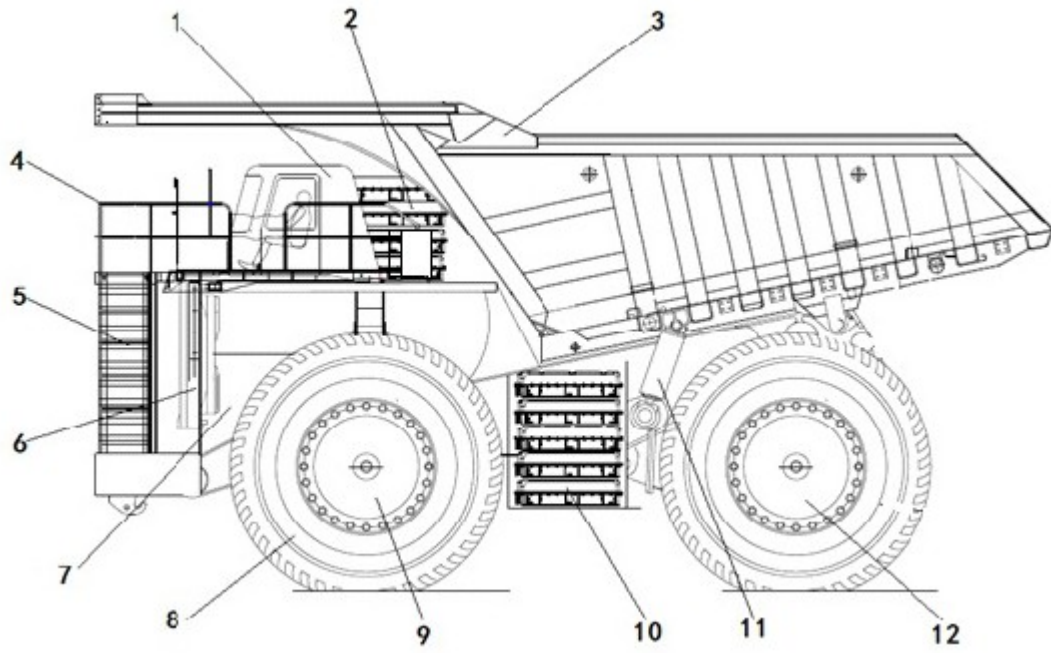


图1

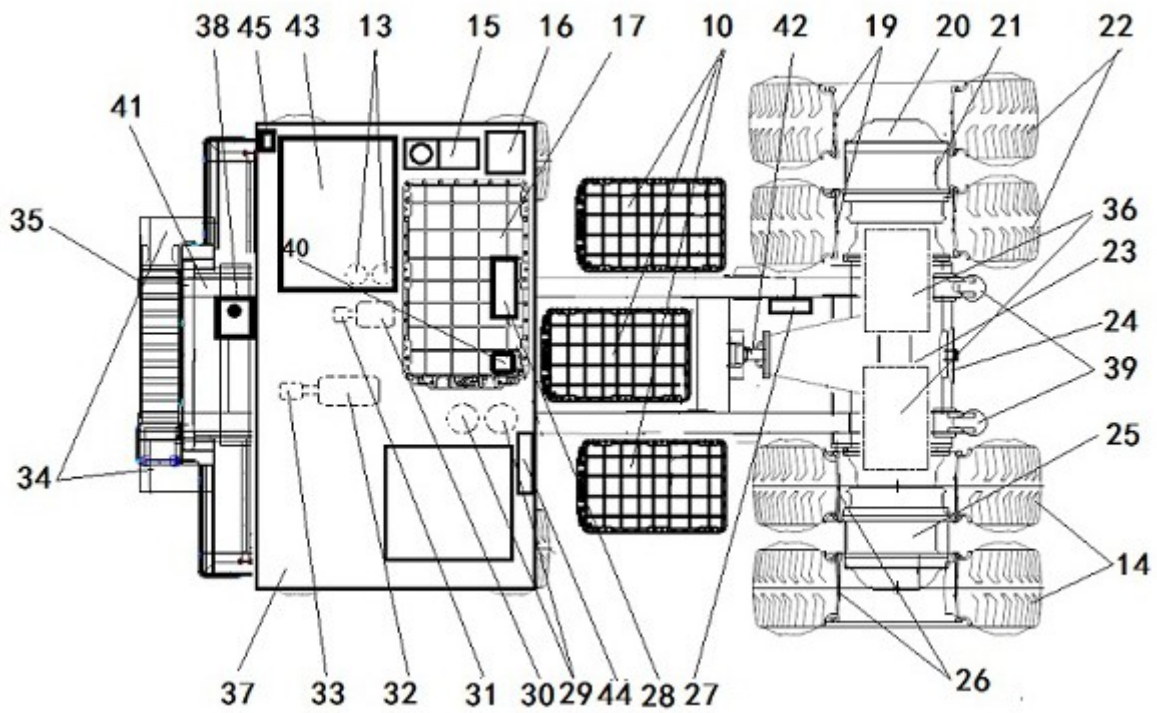


图2