(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113371647 A
(43)申请公布日 2021.09.10

(21)申请号 202110627424.0

(22)申请日 2021.06.04

(71)申请人 中国人民解放军火箭军工程大学
地址 710025 陕西省西安市灞桥区同心路2号
申请人 西京学院 宝鸡合力叉车有限公司

(72)发明人 于传强 马长林 唐圣金 冯永保 姚晓光 何祯鑫 张莉 郭君斌 郭杨

(74)专利代理机构 西安研创天下知识产权代理事务所(普通合伙) 61239
代理人 张红哲

(51)Int.Cl.
B66F 9/24(2006.01)
B66F 9/22(2006.01)
B66F 9/16(2006.01)
B66F 9/08(2006.01)
B66F 9/075(2006.01)

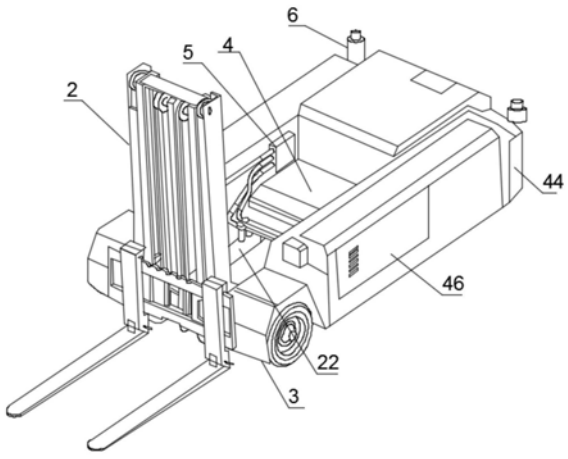
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

一种遥控式小型电驱折叠叉车

(57)摘要

本发明公开了一种遥控式小型电驱折叠叉车，包括车架，设置在车架上的门架折叠及起升系统、行走及转向系统、电气控制系统、液压系统和安全防撞系统，所述门架折叠及起升系统负责叉起提升货物，并在液压系统的驱动下能够折叠在车架上，所述行走及转向系统接收电气控制系统的控制命令，控制叉车的行走和转向，所述电气控制系统控制叉车动作，所述安全防撞系统用于在叉车倒车及转向过程中进行报警，对叉车进行保护；使用时能在很大程度上提高叉车各种作业环境的作业性能，非常适合野外条件下的物资装卸作业，且采用整体式三支点后驱布局方式设计，使用时，具有转向灵活、转弯半径小的特点，可在狭小空间内行走和作业的特点。



CN 113371647 A

1.一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:包括车架(1),设置在车架(1)上的门架折叠及起升系统(2)、行走及转向系统(3)、电气控制系统(4)、液压系统(5)和安全防撞系统(6),所述门架折叠及起升系统(2)负责叉起提升货物,并在液压系统(5)的驱动下能够折叠在车架(1)上,所述行走及转向系统(3)接收电气控制系统(4)的控制命令,控制叉车的行走和转向,所述电气控制系统(4)控制叉车动作,所述安全防撞系统(6)用于在叉车倒车及转向过程中进行报警,对叉车进行保护。

2.根据权利要求1所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述的门架折叠及起升系统(2)包括门架、起升机构和倾斜折叠机构,所述门架通过轴承与车架(1)连接,通过起升机构和倾斜折叠机构带动门架起升和翻转,且在所述车架(1)与门架上均设置有倾角传感器;所述门架包括折叠货叉(21)、内门架(24)、外门架(25)和叉架(28),所述内门架(24)设置在外门架(25)内,且沿着外门架(25)的内侧导轨滑动;所述叉架(28)通过起升机构设置在内门架(24)上,沿着内门架(24)上下运动,所述折叠货叉(21)通过翻转机构设置在叉架(28)下侧,且在所述外门架(25)的两侧还设置有连接孔(29),外门架(25)通过连接孔(29)和倾斜折叠机构转动设置在车架(1)上,且在所述折叠货叉(21)上设置有用于固定货物的固定卡。

3.根据权利要求2所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述的起升机构为两级垂直门架结构,包括一级起升机构和二级起升机构;所述一级起升机构为起升油缸(23),所述起升油缸(23)安装在外门架(25)上,通过起升油缸(23)的活塞运动带动内门架(24)沿着外门架(25)的导轨上、下运动;所述二级起升机构包括链轮(26)和链条(27),所述链轮(26)对称设置在内门架(24)上,链条(27)穿过链轮(26)与叉架(28)连接,通过链条(27)带动货叉架(28)以两倍速度沿内门架(24)上升或下降。

4.根据权利要求2所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述的翻转机构包括嵌设在货叉架(28)内侧的连板(281)、设置在折叠货叉(21)上的铰接环(211)、销轴(20)、连接块(283)和缓冲弹簧(284),所述铰接环(211)与连接块(283)下端的连接环(2832)通过销轴(20)连接,且在所述货叉架(28)的侧面开设有弧形槽(282),所述弧形槽(282)与设置在折叠货叉(21)上的弧形插块(212)配合使用,且在弧形插块(212)的外侧端面上设置有把手(213);所述连板(281)上设置有活动腔(2811),所述连接块(283)的上端部分活动设置在活动腔(2811)内,且在连接块(283)的尾部还设置有限位块(2831)与活动腔(2811)配合使用,所述缓冲弹簧(284)套设在活动腔(2811)内的连接块(283)上。

5.根据权利要求2所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述的倾斜折叠机构为折叠/倾斜油缸(22),所述折叠/倾斜油缸(22)通过连接孔(29)和轴承与外门架(25)连接,通过折叠/倾斜油缸(22)运动带动外门架(25)翻转;所述折叠/倾斜油缸(22)包括耳环(222)、缸体(2210)、活塞体(2211)和钢背轴承(2214),所述活塞体(2211)活动设置在缸体(2210)内部,所述耳环(222)设置在活塞体(2211)的外侧端部,且与车架(1)连接;所述缸体(2210)上还设置有与内部空腔连通的第一充气柱(2217)和第二充气柱(2218),其中第二充气柱(2218)通过加压充气管(2219)与缸体(2210)内部空腔连通;所述第一充气柱(2217)和加压充气管(2219)分别与缸体(2210)的两端连通。

6.根据权利要求1所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述的行走及转向系统(3)包括彼此相互独立的行走机构、转向机构和制动机构,所述行走机构按三支点后

驱布局方式设置在车架(1)上,所述制动机构为电磁制动器(37),通过电磁制动器(37)带动行走机构运动,所述转向机构设置在行走机构上,通过设置在转向机构上的回转轴承(310)驱动行走机构转向。

7.根据权利要求6所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述行走机构包括牵引电机(34)和安装在车架(1)上的车轮(35),所述牵引电机(34)通过减速器与车轮(35)连接,通过牵引电机(34)带动车轮(35)转动;所述转向机构包括小齿轮(31)、转向齿轮箱(32)、转向电机(33)、支持小齿轮(38)、小齿轮编码器(36)和安装板(39),所述转向齿轮箱(32)和转向电机(33)均设置在车轮(35)的轮毂外侧,安装板(39)安装在车轮(35)上侧,所述小齿轮(31)、小齿轮编码器(36)和回转轴承(310)均设置在车轮(35)上;通过转向电机(33)驱动小齿轮(31)转动,所述小齿轮(31)与回转轴承(310)相互啮合,所述支持小齿轮(38) 与回转轴承(310)啮合,且设置在小齿轮编码器(36)上侧,通过小齿轮编码器(36)带动支持小齿轮(38)转动,且所述转向齿轮箱(32)的减速比大于1:40。

8.根据权利要求1所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述的电气控制系统(4)包括行走分系统(41)、转向分系统(42)、起升/折叠分系统(43)、交互式仪表(44)、遥控分系统(45)、锂电池分系统(46)、DC-DC转换器(47)、急停分系统(48)及充电保护功能系统(49),分别控制叉车的前进、后退、起升、下降、前倾、后倾、折叠、展开、左转向、右转向、保护和转换;且所述各系统的手柄均设置在遥控分系统(45)上。

9.根据权利要求6所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述液压系统(5)包括油泵电机(51)、齿轮泵(52)、多路控制阀(53)、安装支架(54)、接起升油缸高压胶管(55)、接前倾胶管(56)、接后倾胶管(57)、中间过渡阀体(58)、油泵吸油管(59)、盖板总成(510)和多路阀回油管(511),所述油泵电机(51)通过安装支架(54)设置在车架(1)上,与齿轮泵(52)连接,所述齿轮泵(52)的油泵输出端与多路控制阀(53)连接,所述多路控制阀(53)的输出控制端分别与接起升油缸高压胶管(55)、接前倾胶管(56)、接后倾胶管(57)连接,所述多路控制阀(53)的输入控制端分别与油泵吸油管(59)、盖板总成(510)、多路阀回油管(511)连接;所述接起升油缸高压胶管(55)、接前倾胶管(56)、接后倾胶管(57)均通过中间过渡阀体(58)与多路控制阀(53)连接,其中所述接起升油缸高压胶管(55)与起升油缸(23)连接,接前倾胶管(56)和接后倾胶管(57)均与折叠/倾斜油缸(22)连接。

10.根据权利要求1所述的一种遥控式小型电驱折叠叉车,其特征在于:所述的安全防撞系统(6)包括激光扫描器(61)、控制器(62)和车身报警蜂鸣器(63),所述激光扫描器(61)的扫描角度为200°。

一种遥控式小型电驱折叠叉车

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械技术领域，具体涉及一种遥控式小型电驱折叠叉车。

背景技术

[0002] 在短距离搬运货物时，例如将货物从货车搬运到门架上，或者将货物从门架上搬运到货车上时，往往需要用到叉车，叉车搬运方便快捷，操作人员劳动强度低；

[0003] 而传统的叉车需司机坐在控制室里操作，为了保证货物的安全，司机在视野受限的情况下，操作速度非常慢、效率较低；此外，叉车的门架多为立式结构、不可折叠，自身体积较大、重量较重，再加上叉车自身运行速度不高，且续航里程有限，不便于随车运输及保障。因此，传统叉车一般仅适用于库房环境，适用领域较窄；

[0004] 因此，急需设计出一种能够智能控制且可折叠的叉车，来满足日益多元化的使用需求。

发明内容

[0005] 针对上述存在的问题，本发明旨在提供一种遥控式小型电驱折叠叉车，本叉车包括车架、门架折叠及起升系统、行走及转向系统、电气控制系统、液压系统、安全防撞系统等部分，所述电驱折叠叉车不仅结构简单、便于装卸货物及随车携带，而且能在很大程度上提高叉车各种作业环境的作业性能，非常适合野外条件下的物资装卸作业，且采用整体式三支点后驱布局方式设计，使用时，具有转向灵活、转弯半径小的特点，可在狭小空间内行走和作业的特点。

[0006] 为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案如下：

[0007] 一种遥控式小型电驱折叠叉车，包括车架，设置在车架上的门架折叠及起升系统、行走及转向系统、电气控制系统、液压系统和安全防撞系统，所述门架折叠及起升系统负责叉起提升货物，并在液压系统的驱动下能够折叠在车架上，所述行走及转向系统接收电气控制系统的控制命令，控制叉车的行走和转向，所述电气控制系统控制叉车动作，所述安全防撞系统用于在叉车倒车及转向过程中进行报警，对叉车进行保护。

[0008] 优选的，所述的门架折叠及起升系统包括门架、起升机构和倾斜折叠机构，所述门架通过轴承与车架连接，通过起升机构和倾斜折叠机构带动门架起升和翻转，且在所述车架与门架上均设置有倾角传感器；所述门架包括折叠货叉、内门架、外门架和叉架，所述内门架设置在外门架内，且沿着外门架的内侧导轨滑动；所述叉架通过起升机构设置在内门架上，沿着内门架上下运动，所述折叠货叉通过翻转机构设置在叉架下侧，且在所述外门架的两侧还设置有连接孔，外门架通过连接孔和倾斜折叠机构转动设置在车架上，且在所述折叠货叉上设置有用于固定货物的固定卡。

[0009] 优选的，所述的起升机构为两级垂直门架结构，包括一级起升机构和二级起升机构；所述一级起升机构为起升油缸，所述起升油缸安装在外门架上，通过起升油缸的活塞运动带动内门架沿着外门架的导轨上、下运动；所述二级起升机构包括链轮和链条，所述链轮

对称设置在内门架上，链条穿过链轮与叉架连接，通过链条带动货叉架以两倍速度沿内门架上升或下降。

[0010] 优选的，所述的翻转机构包括嵌设在货叉架内侧的连板、设置在折叠货叉上的铰接环、销轴、连接块和缓冲弹簧，所述铰接环与连接块下端的连接环通过销轴连接，且在所述货叉架的侧面开设有弧形槽，所述弧形槽与设置在折叠货叉上的弧形插块配合使用，且在弧形插块的外侧端面上设置有把手；所述连板上设置有活动腔，所述连接块的上端部分活动设置在活动腔内，且在连接块的尾部还设置有限位块与活动腔配合使用，所述缓冲弹簧套设在活动腔内的连接块上。

[0011] 优选的，所述的倾斜折叠机构为折叠/倾斜油缸，所述折叠/倾斜油缸通过连接孔和轴承与外门架连接，通过折叠/倾斜油缸运动带动外门架翻转，所述折叠/倾斜油缸包括耳环、缸体、活塞体和钢背轴承，所述活塞体活动设置在缸体内部，所述耳环设置在活塞体的外侧端部，且与车架连接；所述缸体上还设置有与内部空腔连通的第一充气柱和第二充气柱，其中第二充气柱通过加压充气管与缸体内部空腔连通；所述第一充气柱和加压充气管分别与缸体的两端连通；所述外门架工作时的倾斜角度为前倾3°或者后倾5°。

[0012] 优选的，所述的行走及转向系统包括彼此相互独立的行走机构、转向机构和制动机构，所述行走机构按三支点后驱布局方式设置在车架上，所述制动机构为电磁制动器，通过电磁制动器带动行走机构运动，所述转向机构设置在行走机构上，通过设置在转向机构上的回转轴承驱动行走机构转向。

[0013] 优选的，所述的行走机构包括牵引电机和安装在车架上的车轮，所述牵引电机通过减速器与车轮连接，通过牵引电机带动车轮转动；所述转向机构包括小齿轮、转向齿轮箱、转向电机、支持小齿轮、小齿轮编码器和安装板，所述转向齿轮箱和转向电机均设置在车轮的轮毂外侧，安装板安装在车轮上侧，所述小齿轮、小齿轮编码器和回转轴承均设置在车轮上；通过转向电机驱动转向齿轮箱转动，转向齿轮箱驱动小齿轮转动，所述小齿轮与回转轴承相互啮合，所述支持小齿轮与回转轴承啮合，且设置在小齿轮编码器上侧，通过小齿轮编码器带动支持小齿轮转动，且所述转向齿轮箱的减速比大于1:40。

[0014] 优选的，所述的电气控制系统包括行走分系统、转向分系统、起升/折叠分系统、交互式仪表、遥控分系统、锂电池分系统、DC-DC转换器、急停分系统及充电保护功能系统，分别控制叉车的前进、后退、起升、下降、前倾、后倾、折叠、展开、左转向、右转向、保护和转换；且所述各系统的手柄均设置在遥控分系统上。

[0015] 优选的，所述液压系统包括油泵电机、齿轮泵、多路控制阀、安装支架、接起升油缸高压胶管、接前倾胶管、接后倾胶管、中间过渡阀体、油泵吸油管、盖板总成和多路阀回油管，所述油泵电机通过安装支架设置在车架上，与齿轮泵连接，所述齿轮泵的油泵输出端与多路控制阀连接，所述多路控制阀的输出控制端分别与接起升油缸高压胶管、接前倾胶管、接后倾胶管连接，所述多路控制阀的输入控制端分别与油泵吸油管、盖板总成、多路阀回油管连接。

[0016] 优选的，所述的接起升油缸高压胶管、接前倾胶管、接后倾胶管均通过中间过渡阀体与多路控制阀连接，其中所述接起升油缸高压胶管与起升油缸连接，所述接前倾胶管和接后倾胶管均与折叠/倾斜油缸连接。

[0017] 优选的，所述的安全防撞系统包括激光扫描器、控制器和车身报警蜂鸣器，所述激

光扫描器的扫描角度为200°。

[0018] 本发明的有益效果是:本发明公开了一种遥控式小型电驱折叠叉车,与现有技术相比,本发明的改进之处在于:

[0019] (1)本发明设计了一种遥控式小型电驱折叠叉车,包括门架折叠及起升系统、行走及转向系统、电气控制系统、液压系统、安全防撞系统和遥控系统,车架采用可折叠式设计,在门架折叠后,可驶入配套的运输箱内,随汽车等运输工具转运,便于实现伴随保障,解决现有叉车中存在的车辆体积大、不便于随车运输等问题;

[0020] (2)叉车采用遥控(支持无线和有线方式)操纵方式操控,叉车所有动作均可通过遥控器来实现,通过遥控器上的模式开关进行折叠、展开切换,在一定程度下实现了无人驾驶,在车身安装激光距离测量装置,具有防碰撞功能,解放了人力资源,降低了作业成本,可实现远程智能控制;

[0021] (3)可折叠电驱叉车采用磷酸铁锂材质的锂电池供电,具备能量密度较高,持续工作时间长的特点;

[0022] (4)叉车采用后驱三支点布局方式,具有转向灵活、转弯半径小的特点,可在狭小空间内行走和作业;

[0023] (5)叉车采用模块化设计,行走电源、控制系统、电源系统、液压泵站等均为模块化集成设计,在保证结构紧凑,减小整机尺寸的前提下,可提升产品的安装和维护效率。

附图说明

[0024] 图1为本发明电驱折叠叉车的结构示意图。

[0025] 图2为本发明门架折叠及起升系统结构的结构示意图。

[0026] 图3为本发明折叠货叉未翻转时货叉架的侧视图。

[0027] 图4为本发明折叠货叉翻转时货叉架的侧视图。

[0028] 图5为本发明翻转机构的主视图。

[0029] 图6为本发明折叠货叉的结构示意图。

[0030] 图7为本发明折叠/倾斜油缸的主视图。

[0031] 图8为本发明折叠/倾斜油缸的剖视图。

[0032] 图9为本发明行走及转向系统的结构示意图。

[0033] 图10为本发明电气控制系统的组成示意图。

[0034] 图11为本发明可折叠电驱叉车遥控器的主视图。

[0035] 图12为本发明行走及工作电机控制器总成外形图。

[0036] 图13为本发明液压系统结构的组成示意图。

[0037] 图14为本发明液压系统结构液压系统原理图。

[0038] 图15为本发明安全防撞系统的示意图。

[0039] 图16为本发明折叠点驱叉车防撞系统区域设置示意图。

[0040] 其中:1.车架,2.门架折叠及起升系统,21.折叠货叉,211.铰接环,212.弧形插块,213.把手,22.折叠/倾斜油缸,221.油杯,222.耳环,223.小圆螺母,224.防尘圈,225.挡片,226.轴用密封圈,227.导向套,228.挡片,229.O型密封圈,2210.缸体,2211.活塞体,2212.T型特康格莱圈,2213.孔用支撑环,2214.钢背轴承,2215.关节轴承,2216.孔用挡圈图,

2217.第一充气柱,2218.第二充气柱,2219.加压充气管,23.起升油缸,24.内门架,25.外门架,26.链轮,27.链条,28.货叉架,281.连板,2811.活动腔,282.弧形槽,283.连接块,2831.限位块,2832.连接环,284.缓冲弹簧,29.连接孔,20.销轴,3.行走转向系统,31.小齿轮,32.转向齿轮箱,33.转向电机,34.牵引电机,35.车轮,36.支持小齿轮,37.电磁制动器,38.小齿轮编码器,39.安装板,310.回转轴承,4.电气控制系统,41.行走分系统,42.转向分系统,43.起升/折叠分系统,44.交互式仪表,45.遥控分系统,451.右转/左转手柄,452.下降/起升手柄,453.备用手柄,454.展开/折叠手柄,455.前倾/后倾手柄,456.前进/后退手柄,457.防撞解除开关,458.折叠/展开辅助开关,459.急停按钮,4510.电源开关/喇叭按钮,4511.前大灯开关,46.锂电池分系统,47.DC-DC转换器,48.急停分系统,49.充电保护功能系统,5.液压系统,51.油泵电机,52.齿轮泵,53.多路控制阀,54.安装支架,55.接起升油缸高压胶管,56.接前倾胶管,57.接后倾胶管,58.中间过渡阀体,59.油泵吸油管,510.盖板总成,511.多路阀回油管,6安全防撞系统,61.激光扫描器,62.控制器,63.车身报警蜂鸣器。

具体实施方式

[0041] 为了使本领域的普通技术人员能更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图和实施例对本发明的技术方案做进一步的描述。

[0042] 参照附图1-16所示的一种遥控式小型电驱折叠叉车,包括车架1,设置在车架1上的门架折叠及起升系统2、行走及转向系统3、电气控制系统4、液压系统5和安全防撞系统6,所述门架折叠及起升系统2负责叉起提升货物,并在液压系统5的驱动下能够折叠在车架1上,降低叉车整体高度,便于随车运输,所述行走及转向系统3接收电气控制系统4的控制命令,控制叉车的行走和转向,所述电气控制系统4用于控制叉车动作,所述安全防撞系统6用于在叉车倒车及转向过程中进行报警,防止叉车与其他物体碰撞,对叉车进行保护。

[0043] 优选的,所述的门架折叠及起升系统2包括门架、起升机构和倾斜折叠机构,所述门架通过轴承与车架1连接,通过起升机构和倾斜折叠机构带动门架进行起升和翻转,进行货物装载和运输,且在所述车架1与门架上均设置有倾角传感器,用于实时监测门架及车体倾斜角度,并根据测量到的数据;所述门架包括折叠货叉21、内门架24、外门架25和叉架28,所述内门架24设置在外门架25内,且沿着外门架25内侧的导轨上、下滑动;所述叉架28通过起升机构设置在内门架24上,沿着内门架24上、下运动,所述折叠货叉21通过翻转机构设置在叉架28下侧,且在所述外门架25的两侧还设置有连接孔29,外门架25通过连接孔29和倾斜折叠机构转动设置在车架1上,通过倾斜折叠机构带动门架翻转,且在所述折叠货叉21上设置有用于固定货物的固定卡对货物进行固定,防止货物掉落。

[0044] 优选的,所述的起升机构为两级垂直门架结构,包括一级起升机构和二级起升机构;所述一级起升机构为起升油缸23,所述起升油缸23安装在外门架25上,通过起升油缸23的活塞运动带动内门架24沿着外门架25的导轨上、下运动,进行货物提升;所述二级起升机构包括链轮26和链条27,所述链轮26对称设置在内门架24上,链条27穿过链轮26与叉架28连接,通过链条27带动货叉架28以两倍速度沿内门架24上升或下降,起升时,内架在起升油缸23活塞的推力下伸出,带动链轮26上升,链条26带动货叉架以二倍速度沿内架24上升,使得叉车可以从低矮的空间内通过,进行货物转运和运输。

[0045] 优选的,所述的翻转机构包括嵌设在货叉架28内侧的连板281、设置在折叠货叉21

上的铰接环211、销轴20、连接块283和缓冲弹簧284，所述铰接环211与连接块283下端的连接环2832通过销轴20连接，即通过销轴20将货叉架28与折叠货叉21转动连接，且在所述货叉架28的侧面开设有弧形槽282，所述弧形槽282与设置在折叠货叉21上的弧形插块212配合使用，即在折叠货叉21相对货叉架28翻转时，所述弧形插块212沿着弧形槽282做伸缩运动，当所述折叠货叉21水平时，弧形插块212紧顶在弧形槽282的内壁上，对折叠货叉21形成弯曲约束，且为便于在所述货叉架28翻转时反转过程中对折叠货叉21进行手动推动，使其在重力下翻转，在弧形插块212的外侧端面上设置有把手213；所述连板281上设置有活动腔2811，所述连接块283的上端部分活动设置在活动腔2811内，且在连接块283的尾部还设置有限位块2831与活动腔2811配合使用，对连接块283在活动腔2811的位置进行限位，所述缓冲弹簧284套设在活动腔2811内的连接块283上，其减震缓冲作用。

[0046] 优选的，所述的倾斜折叠机构为折叠/倾斜油缸22，所述折叠/倾斜油缸22通过连接孔29和轴承与外门架25连接，通过折叠/倾斜油缸22运动带动外门架25翻转，在折叠模式下，可带动门架可由前倾3°一直向后倾斜，直至门架完全处于水平状态，即门架折叠状态，门架折叠后可极大程度地降低叉车整体高度，便于随车运输；在工作模式下，可实现门架前倾3°及后倾5°，以便于装卸货物；所述折叠/倾斜油缸22包括耳环222、缸体2210、活塞体2211和钢背轴承2214，所述活塞体2211活动设置在缸体2210内部，所述耳环222设置在活塞体2211的外侧端部，所述钢背轴承2214设置在缸体2210的外侧端部，且与车架1连接；所述缸体2210上还设置有与内部空腔连通的第一充气柱2217和第二充气柱2218，其中第二充气柱2218通过加压充气管2219与缸体2210内部空腔连通，且所述第一充气柱2217和加压充气管2219分别与缸体2210的两端连通，对缸体2210进行加压使得活塞体2211在缸体2210内活动，带动外门架25进行翻转。

[0047] 优选的，所述的行走及转向系统3包括彼此相互独立的行走机构、转向机构和制动机构，所述行走机构按照三支点后驱布局方式设置在车架1上，所述制动机构为电磁制动器37，通过电磁制动器37带动行走机构运动，进而带动叉车运动，所述转向机构设置在行走机构上，通过设置在转向机构上的回转轴承310驱动行走机构转向，实现叉车的转向；

[0048] 所述行走机构包括牵引电机34和车轮35，所述车轮35呈三支点布局设置在车架1下侧，所述牵引电机34通过减速器与车轮35连接，通过牵引电机34带动车轮35转动，实现叉车的水平运动，所述行走机构控制路线采用蓄电池→交流电控→行走驱动单元的直接控制方式，避免中间环节浪费能源，简单节能；所述制动机构通过行走控制单元中的电机驱动，接通电源后，驱动牵引电机34旋转，经过减速机构减速后带动车轮35旋转，实现叉车的前进和后退；所述转向机构包括小齿轮31、转向齿轮箱32、转向电机33、支持小齿轮38、小齿轮编码器36和安装板39，所述转向齿轮箱32和转向电机33均设置在车轮35的轮毂外侧，安装板39安装在车轮35上侧，所述小齿轮31、小齿轮编码器36和回转轴承310均设置在车轮35上；使用时，通过转向电机33带动转向齿轮箱32转动，齿轮箱32带动小齿轮31转动，所述小齿轮31与回转轴承310相互啮合，即通过小齿轮31带动回转轴承310转动，所述支持小齿轮38与回转轴承310啮合，且设置在小齿轮编码器36上侧，通过小齿轮编码器36带动支持小齿轮38转动，即在转向过程中，转向机构通过转向电机33带动轮胎35转向；

[0049] 所述转向系统与行走系统独立控制，通过转向电机33带动转向齿轮箱32、小齿轮31、回转轴承310驱动轮胎35转向，转向齿轮箱32的减速比应达到1:40以上，以保证转向速

度的平稳可控;其中,所述行走驱动机构的主要参数和行走齿轮箱参数如表1和表2所示:

[0050] 表1:行走驱动机构的主要参数

[0051]

异步电机	行走电机	转向电机
额定功率(S2-60min)	1.4Kw	0.3Kw
电机电压	27V	27V
电源电压	48V	48V
额定转速	3500rpm	2850rpm
额定电流	36A	8A
电机额定扭矩	3.8N.m	1N.m
防护等级	IP44	IP44

[0052] 表2:行走齿轮箱参数

[0053]

速比	行走 1：28.93 ； 转向 1：:4.56

[0054]

瞬时启动制动最大扭矩	280N.m
车轮扭矩	82N.m
氨基甲酸乙酯橡胶胎承载	1000kg
聚氨酯轮胎承载	900kg
硬橡胶轮胎承载	600kg
制动力矩	8N.m
润滑	润滑油

[0055] 优选的,所述电气控制系统4采用CAN总线信号传输控制,以提高电气控制系统的可靠性高,其具体包括行走分系统41、转向分系统42、起升/折叠分系统43、交互式仪表44、遥控分系统45、锂电池分系统46、DC-DC转换器47、急停分系统48及充电保护功能系统49,分别实现叉车的前进、后退、起升、下降、前倾、后倾、折叠、展开、左转向、右转向、保护、转换等各种动作和功能,各手柄均在遥控分系统45上;

[0056] 其中:所述行走分系统41由行走控制器控制,主要包括前进手柄、后退手柄、交流行走控制器、交流行走电机、锂电池、遥控器等元件;分别实现叉车的前进、后退动作和功能,接通钥匙,扳动前进手柄,遥控器传输前进信号给交流行走控制器,控制器依据信号大小发出对应指令,控制交流行走电机按前进方向转动,同时交流行走电机中的转速传感器将转速脉冲信号返回给控制器,实现闭环控制,防止飞车和堵转,后退则恰好相反;

[0057] 所述行走电机控制器与工作电机控制器型号相同,采用ZAPI交流控制器,主要参数如表3所示:

[0058] 表3:行走电机控制器与工作电机控制器主要参数

[0059]

电控型号	ZAPI ACE0 48V/280A
额定工作电压	48V
2 分钟最大工作电流	280A
持续工作电流	140A

[0060]

控制器防水等级	IP65

[0061] 所述转向分系统42由转向控制器控制，主要包括左转右转手柄、交流转向控制器、交流转向电机、锂电池、遥控器、左右极限位置开关、中位传感器、方向识别导轨等元件；分别实现叉车的左转、右转动作和功能；接通钥匙，扳动左转手柄，遥控器传输前进信号给交流转向控制器，控制器依据信号大小发出对应指令，控制交流电机按左转方向转动，同时交流转向电机中的转速传感器将转速脉冲信号返回给控制器，实现闭环控制，防止飞车和堵转，右转则恰好相反；

[0062] 所述转向控制器采用ZAPI交流控制器，主要控制车辆的左转、右转，以及根据指令使车轮自动回中，主要参数如表4所示：

[0063] 表4:转向控制器主要参数

[0064]

电控型号	ZAPI EPSACO AMPSEAL 48V/70A
额定工作电压	48V
2分钟最大工作电流	70A
持续工作电流	35A
控制器防水等级	IP65

[0065] 所述起升/折叠分系统43主要包括起升下降手柄、前倾后倾手柄、展开折叠手柄、交流起升控制器、交流起升电机、锂电池、遥控器等元件；分别实现叉车的起升、下降、前倾、后倾、折叠、展开等动作和功能；接通钥匙，扳动起升手柄，遥控器传输起升信号给交流起升控制器，控制器依据信号大小发出对应指令，控制交流起升电机按要求起升的转速运转，同时对应的电液比例阀处于相应开度，实现叉车起升；折叠和后倾手柄通过控制器控制同一电液比例阀，门架后倾极限位置由倾角传感器确定，当门架后倾到向后极限位置时，控制器关闭电液比例阀，停止后倾；当叉车在坡道上需要前后倾时，车架上的倾角传感器起到校正前后倾角度的作用，保证叉车前后倾应有的角度；当控制器检测不到倾角传感器时，后倾手柄失效；当控制器检测到门架折叠将要结束时，可减少电液比例阀供油量，使折叠缓慢平稳；

[0066] 所述交互式仪表44通过CAN线与控制器联接，可实时显示蓄电池电压、电量，以及故障、行驶速度、工作时间等车辆状态信息；仪表实时告知操作者叉车的状态，允许操作者设置参数和调整叉车传感器；

[0067] 所述交互式仪表44为ZAPI原装进口GRAPHIC SMART仪表，该仪表通过CAN线与控制器联接，可实时显示蓄电池剩余电量、行驶速度、工作时间等车辆状态信息；在车辆出现故障时，仪表会显示相关故障代码，帮助迅速诊断故障；仪表按键仅供叉车出厂前的调试使用，叉车在出厂时，各项参数已经调定，在使用过程中请勿随意按仪表上的按键，以免影响正常使用；

[0068] 所述遥控分系统45采用工业遥控器，可实现叉车的前进、后退、起升、下降、前倾、后倾、折叠、展开、左转向、右转向、保护、转换等各种动作和功能；所述遥控器采用瑞典SCANRECO工业遥控器控制，技术成熟，操控灵活，响应灵敏；利用该遥控器可实现叉车的前进、后退、左转、右转等行驶动作；可实现门架的起升、下降、前倾、后倾、展开、折叠等动作；除此之外，遥控器还可控制叉车的照明、喇叭，以及紧急情况下的紧急停车等，其具体结构

如图11所示，遥控器上排从左到右依次为右转/左转手柄、下降/起升手柄、备用手柄、展开/折叠手柄、前倾/后倾手柄、前进/后退手柄，下面一排由左至右依次为防撞解除开关，折叠/展开辅助开关、急停按钮、电源/喇叭按钮、前灯开关；

[0069] 各手柄、开关、按钮工动作定义：

[0070] 右转/左转手柄451：将手柄向上扳，叉车向右转；将手柄向下扳，叉车向右转；

[0071] 下降/起升手柄452：将手柄向上扳，门架下降；将手柄向下扳，门架起升；

[0072] 备用手柄453：为叉车安装属具等准备，未安装属具时该手柄无论向下或向上扳，叉车均无动作；

[0073] 展开/折叠手柄454：将手柄向上扳，门架由折叠时的水平状态展开到门架与车体夹角大于85度；手柄向下扳，门架后倾直至呈水平状态，注意此功能需配合折叠/展开辅助按钮操作，只扳动该手柄无动作；

[0074] 前倾/后倾手柄455：将手柄向上扳，门架向前倾斜；将手柄向下扳，门架向后倾斜；本车前倾角度3°，后倾5°；

[0075] 前进/后退手柄456：将手柄向上扳，车辆向前行进；将手柄向下扳，车辆向后退；

[0076] 防撞解除开关457：将开关向下拨，防撞功能开启，激光扫描雷达开机工作，车辆可在一定范围内实现防撞功能，遇到障碍物时，叉车根据事先设定的防撞区域做出灯光报警、声光报警，直至停车；将开关向上拨，防撞功能解除，此时叉车对激光扫描器的开关输出不作响应，遇到障碍物无提示，避障功能无法实现，为确保安全，在防撞开关被向上拨时，叉车的最高车速被限定在1.5km/h，此时只能缓慢移动叉车；

[0077] 折叠/展开辅助开关458：将开关拨向左侧有效，松手后开关自动复位。在进行折叠或展开操作时，须先将开关向左拨，并保持，同时拨展开/折叠手柄；松手后，折叠/展开辅助开关自动复位，此时扳动展开/折叠手柄将不会有动作，以防由于误操作而引起不安全时间的发生；

[0078] 急停按钮459：将该按钮向下按，遥控断电，遥控器各手柄按钮均无动作，同时，车辆停止前进；

[0079] 电源开关/喇叭按钮4510：该按钮为双动作按钮，既是遥控器的开机电源按钮，同时还是喇叭按钮。在使用叉车前，须先将遥控器上的急停按钮顺时针旋转，然后按该按钮，遥控器接通电源；遥控电源接通且和主机通讯正常后按动该按钮，则喇叭响；

[0080] 前大灯开关4511：将该开关向上拨，前大灯亮；将该开向后拨，前大灯关闭；

[0081] 遥控器采用专用锂电池供电，随机配备两块电池，电池容量为7.2V2000Ah。单个电池可连续使用约3.5小时。为保证正常使用，请在使用前保持两块电池均满电，在第一块电池电量用完后，换上备用电池，并立即给第一块电池充电

[0082] 所述锂电池分系统46作为整车电源，提供电能，并有电源管理系统，随时监控电池状态；所述锂电池分系统46采用磷酸铁锂锂电池，具有能量密度较高，安全性好的特点；

[0083] 所述磷酸铁锂锂电池采用磷酸铁锂动力蓄电池，磷酸铁锂电池简称铁锂电池，是指用磷酸铁锂作为正极材料的锂离子电池，磷酸铁锂晶体中的P-O键稳固，难以分解，即便在高温或过充时也不会像其他材质做正极材料的锂电池那样出现结构崩塌发热或是形成强氧化性物质，因此拥有良好的安全性；磷酸铁锂电池无记忆现象，电池无论处于什么状态，可随充随用，无须先放完再充电，磷酸铁锂电池与传统的铅酸蓄电池相比，具有以下优

点：

[0084] (1)能量密度高：标称电压为3.2V，能量密度是铅酸电池的4倍左右，体积小、重量轻；

[0085] (2)安全性强：磷酸铁锂正极材料具有良好的电化学性能，充放电平台十分平稳，充放电过程中结构稳定，电池不燃烧、不爆炸、安全性好；

[0086] (3)高温性能好：外部温度55℃时电池正常工作；

[0087] (4)高功率输出：标准放电为0.2C、可3C充放；

[0088] (5)长循环寿命：常温1C充放电，单体经2000次循环后容量仍大于80％；

[0089] (6)环保：整个生产过程清洁无毒，所有原料都无毒；

[0090] 所述磷酸铁锂电池的具体参数如表5所示；

[0091] 表5：磷酸铁锂电池的具体参数

[0092]

序号	项目	参数
1	标称电压	51.2V
2	工作电压	40～58.4V
3	标称容量	130Ah
4	额定充电电流	30A
5	额定放电电流	100A
6	最大放电电流	150A
7	放电环境温度	-20°C～60°C
8	充电环境温度	0°C ～45°C
9	贮存环境温度	-10°C ～45°C
10	储存湿度	＜80%RH
11	重量（kg）	约 75kg
12	循环寿命	循环次数不小于 2000 次（循环后容量仍大于 80%）

[0093] 为方便使用，该车锂电池充放电异口设计，在充电时，无需将放电端子与电源线断开连接，直接将充电端子与充电机输出端子连接即可；充电电源为220V市电，电源线需至少承受10A以上电流；

[0094] 为保证电池安全，在充电时，电源BMS将自动切断放电口，即在充电时，整机将无任何动作；

[0095] 本车随车送电器最大充电电流为30A，在充电初期，充电机以25-30A的电流进行充电，到充电后期，充电机自动降低充电电流，直至完全充满。从放电80％至电池完全充满，充电时间需6小时以上，为保证足够的充电时间，建议单日工作8小时后，利用夜间时间进行充电；如单日用车时间较短，则不用每天充电，但在使用前应注意通过仪表观察剩余电量，如剩余电量不足两格，或叉车自主降低车速或门架升降速度时，应及时停止操作，并及时进行充电；

[0096] 所述DC-DC转换器47将电池的48V电转化为24V电，供灯具、传感器等电器元件使用，所述DC-DC转换器主要参数见表6所示：

[0097] 表6:DC-DC转换器主要参数

[0098]

项目	工作参数
额定输入电压	48V
工作电压范围	37.5～60V
输入电流	＜10A
输出电压	24V
输出电流	12.5A
额定出输出功率	300W

[0099] 本车分别在门架及车体上安装一个倾角传感器,用于实时监测门架及车体倾斜角度,并根据测量到的数据,所述倾角传感器的参数如表7所示:

[0100] 表7:倾角传感器的参数

[0101]

安装部位	工作装置	车身
型号	ROB100-1Z	ROB100-2Z
测量范围	±45°	±100°
非线性	0.05%Of FS	0.05%Of FS
工作电压	24V D.C	24V D.C
工作温度	-40～+85℃	-40～+85℃
防护等级	IP67	IP67

[0102] 倾角传感器为精密器件,在本叉车出厂前经精细调整,以使整机参数满足使用需要;在使用过程中,请勿人为拆除或改变门架倾角传感器和车架倾角传感器中的任何一个,否则可能造成倾斜角度输出错误,甚至会引起严重的安全事故;

[0103] 所述急停分系统48具有使折叠叉车在紧急状态下停车的功能。将系统急停按钮按下时,遥控分系统45断电,遥控分系统45上各手柄按钮均无动作,同时车辆停止前进;

[0104] 所述充电保护功能系统49由充放电转换开关和锂电池中的保护电路组成,实现充放电转换功能;打开充电窗口,转换开关闭合,放电插头断电,充电插头通电,关闭则相反;在钥匙先打开状态下,打开充电窗口,放电插头依旧通电,充电插头依旧断电。

[0105] 优选的,所述液压系统5的主要作用是向工作装置的执行机构即折叠/倾斜油缸22、起升油缸23提供液压动力油,包括油泵电机51、齿轮泵52、多路控制阀53、安装支架54、接起升油缸高压胶管55、接前倾胶管56、接后倾胶管57、中间过渡阀体58、油泵吸油管59、盖板总成510和多路阀回油管511,所述油泵电机51通过安装支架54设置在车架1上,与齿轮泵52连接,所述齿轮泵52的油泵输出端与多路控制阀53连接,通过多路控制阀53把油分配到各执行机构,所述多路控制阀53的输出控制端分别与接起升油缸高压胶管55、接前倾胶管56、接后倾胶管57连接,所述多路控制阀53的输入控制端分别与油泵吸油管59、盖板总成510、多路阀回油管511连接,进行油压的泵入和泵出,对门架进行起升和放下;其中,所述的接起升油缸高压胶管55、接前倾胶管56、接后倾胶管57均通过中间过渡阀体58与多路控制阀53连接,其中所述接起升油缸高压胶管55与起升油缸23连接,所述接前倾胶管56和接后倾胶管57均与折叠/倾斜油缸22连接;且为提高执行机构动作的平稳性,所述多路控制阀53选用电液比例阀,通过控制比例电磁铁电流的大小,动态的调整通过多路阀的液压油流量,实现系统预先设定的功能,具备通流能力强、控制精准、可靠性高等特点。

[0106] 如图13所示的液压系统结构液压系统原理图所示，在具体的操作过程中，液压系统控制油箱、进油滤油器、油泵电机51、齿轮泵52、比例换向阀、负载反馈比例换向阀、两通补偿阀、双平衡阀、起升油缸23、折叠/倾斜油缸22、

[0107] 手动卸荷阀等液压元件工作；系统的安全压力由主溢流阀调定，当系统的最大压力大于主溢流阀调定的安全压力时，主溢流阀打开卸荷，以保护系统安全；

[0108] 起升油缸23的升降运动由两个比例换向阀控制，折叠/倾斜油缸22的折叠倾斜运动由负载反馈比例换向阀控制；

[0109] 起升油缸23做起升运动时，高压油液由左侧的比例换向阀进入起升油缸的柱塞腔，推动起升油缸的柱塞杆向上运动，油缸起升运动的速度由左侧比例换向阀控制；起升油缸做下降运动时，柱塞腔的油液经右侧的比例换向阀流回油箱，油缸下降运动的速度由右侧比例换向阀控制；折叠/倾斜油缸22向前倾斜时(折叠/倾斜油缸活塞杆收回)，高压油经两通补偿阀、负载反馈比例换向阀、左侧平衡阀进入折叠倾斜油缸的上腔，其下腔油液经右侧平衡阀、负载反馈比例换向阀流回油箱，油缸的前倾速度由负载反馈比例换向阀控制，两通补偿阀的作用为保持比例阀进出口压力恒定，从而保证折叠倾斜油缸的活塞杆运动速度稳定；折叠/倾斜油缸22向后倾斜时(折叠倾斜油缸活塞杆伸出)，高压油经两通补偿阀、负载反馈比例换向阀、右侧平衡阀进入折叠/倾斜油缸22的下腔，其上腔油液经左侧平衡阀、负载反馈比例换向阀流回油箱，油缸的后倾速度同样由负载反馈比例换向阀控制。

[0110] 此外，起升油缸23还可以通过手动卸荷阀实现手动下降运动，当旋开回路的手动卸荷阀(用于应急手动下降)时，起升油缸柱塞腔的油液经手动卸荷阀直接流回油箱，实现起升油缸23的应急下降运动；折叠倾斜油缸可通过两个手动卸荷阀(用于应急手动折叠)实现手动折叠运动，当旋开回路的手动卸荷阀(用于应急手动折叠)时，折叠倾斜油缸的正反腔与油箱之间处于浮动连通状态，此时，依靠手动即可实现折叠倾斜油缸的折叠运动。

[0111] 优选的，所述安全防撞系统6的功能是在车辆倒车及转向过程中，如遇障碍物，车体会自动减缓车速，并通过车身报警蜂鸣器发出报警信息，提示操作员安全操作；其具体包括激光扫描器61、控制器62和车身报警蜂鸣器63，在叉车接近障碍时，车架1会自动减速，并通过车身报警蜂鸣器63发出报警信息，提示操作员安全操作，实现停车保护；系统所用扫描器61信号灵敏，感应范围广，扫描角度达200°，可大范围监控车辆周围障碍物；在叉车接近障碍时，依据离障碍物的远近，激光扫描器分3路输出，依次为光报警、声光报警、声光报警加紧急反向，实现停车保护。

[0112] 本遥控式的小型电驱折叠叉车实现了无人驾驶，解放了人力，扩大了操作人员的视野范围，提高了工作效率；通过门架的折叠回收，实现了叉车的小型化，提高了其通过性，便于实现随车保障和野外作业。

[0113] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

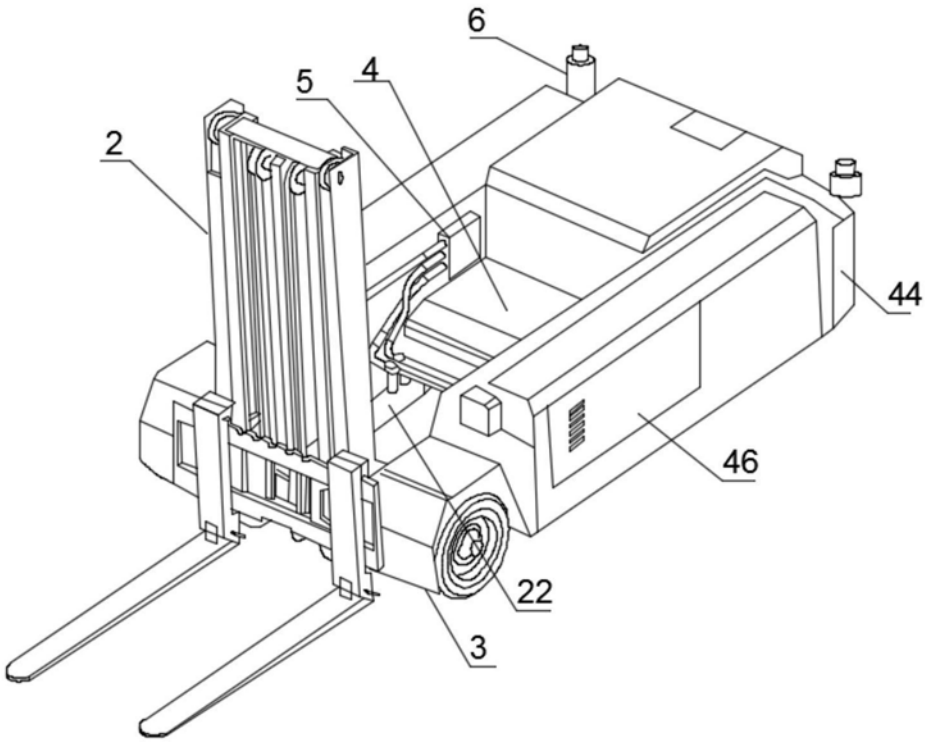


图1

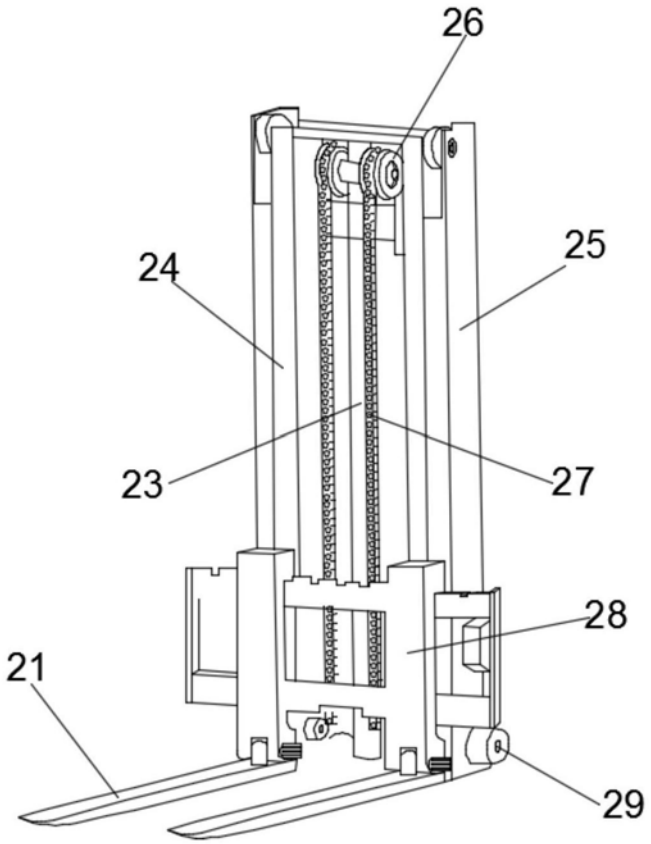


图2

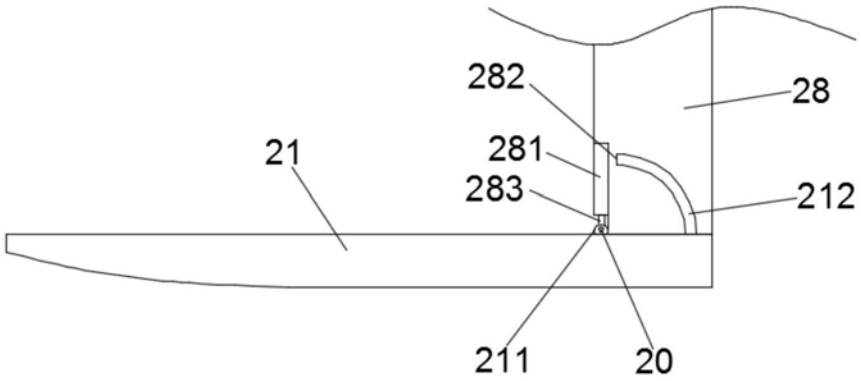


图3

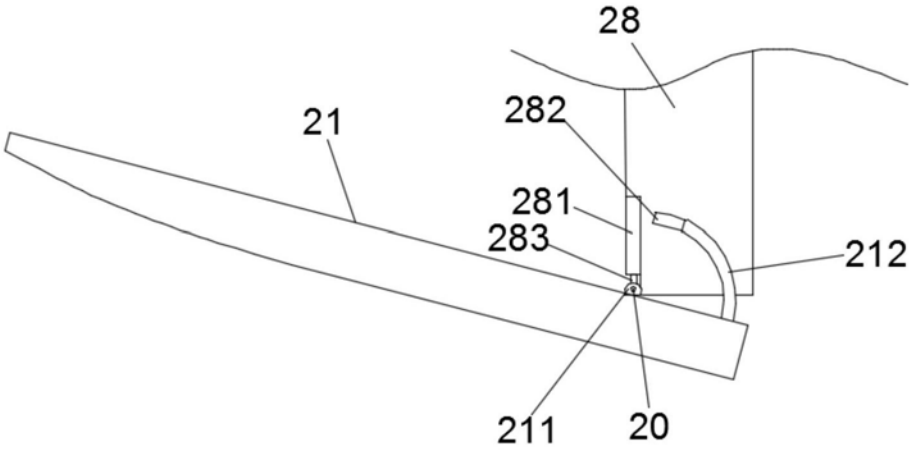


图4

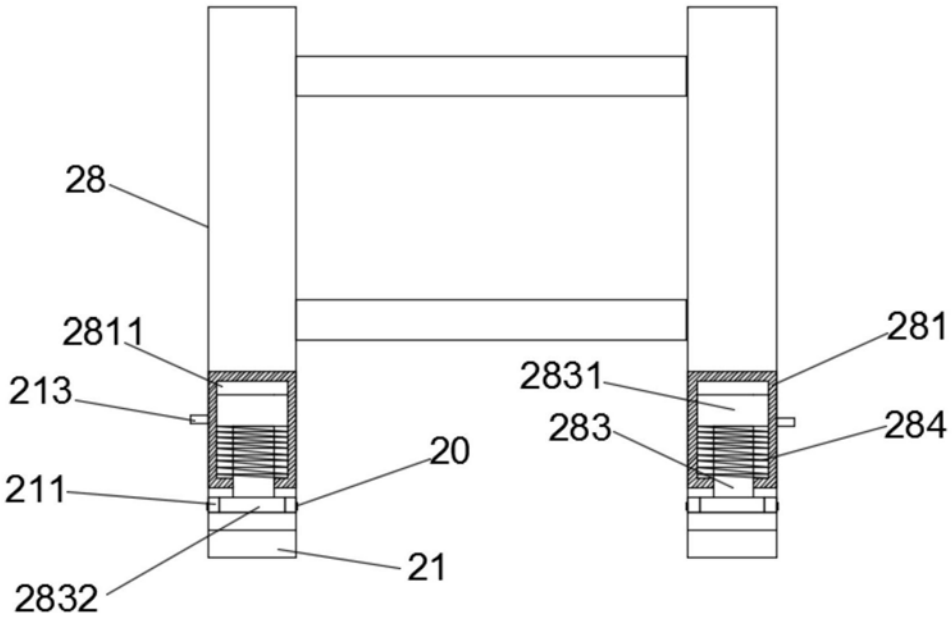


图5

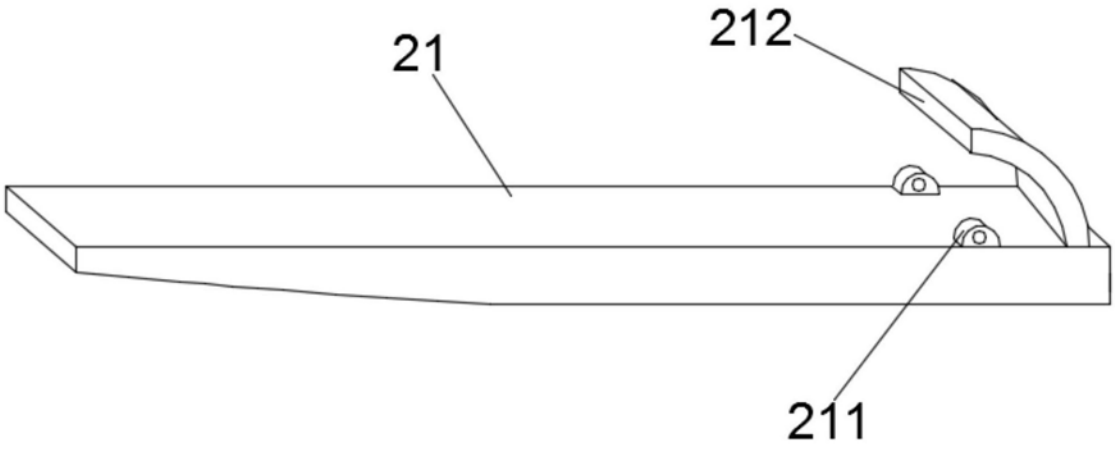


图6

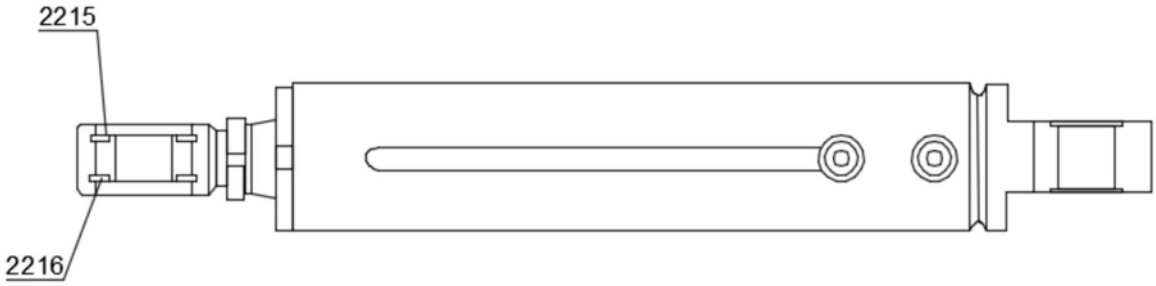


图7

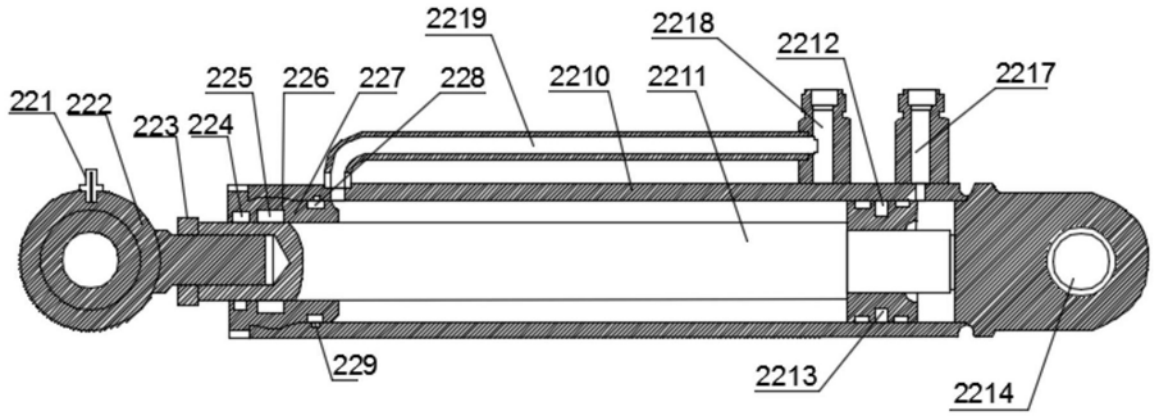

2219
2218
2212
2217
225
226
227
228
2210
2211
221
222
223
224
229
2213
2214

图8

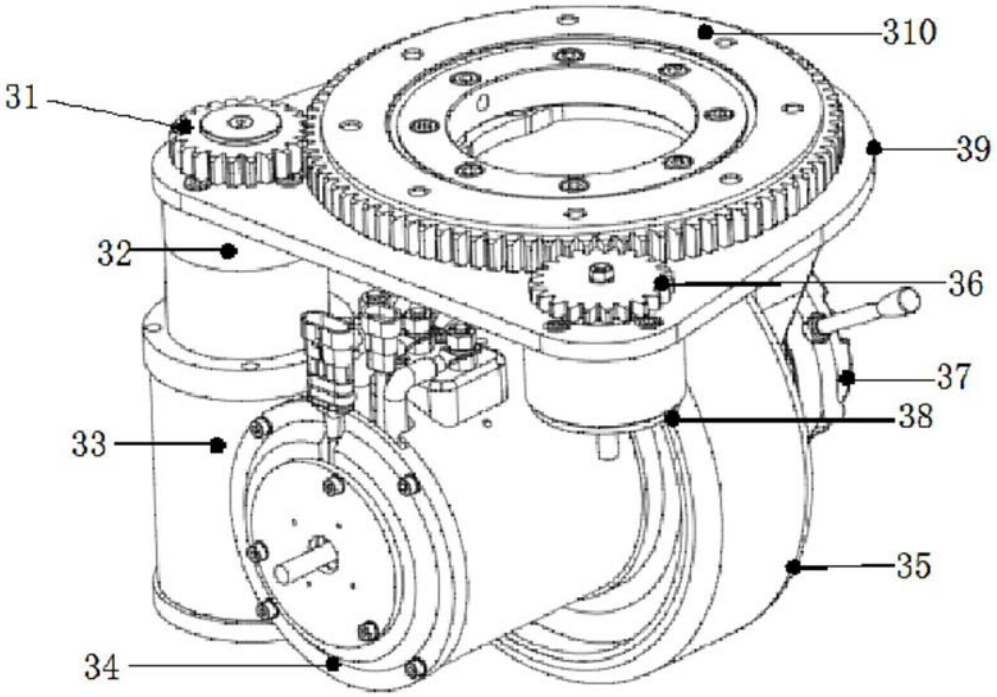

310
31
39
32
36
37
38
33
35
34

图9

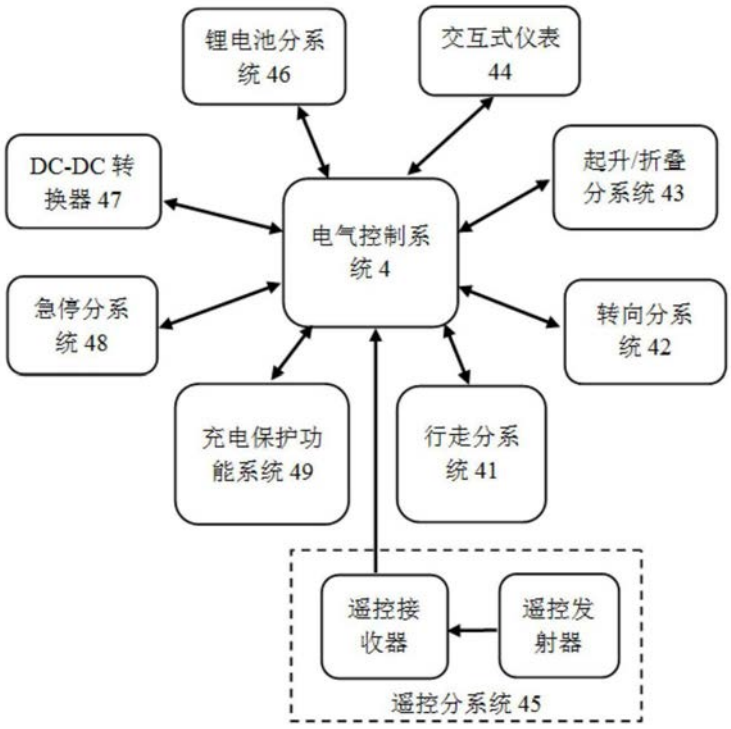

锂电池分系统 46
交互式仪表 44
DC-DC 转换器 47
起升/折叠分系统 43
电气控制系统 4
急停分系统 48
转向分系统 42
充电保护功能系统 49
行走分系统 41
遥控接收器
遥控发射器
遥控分系统 45

图10

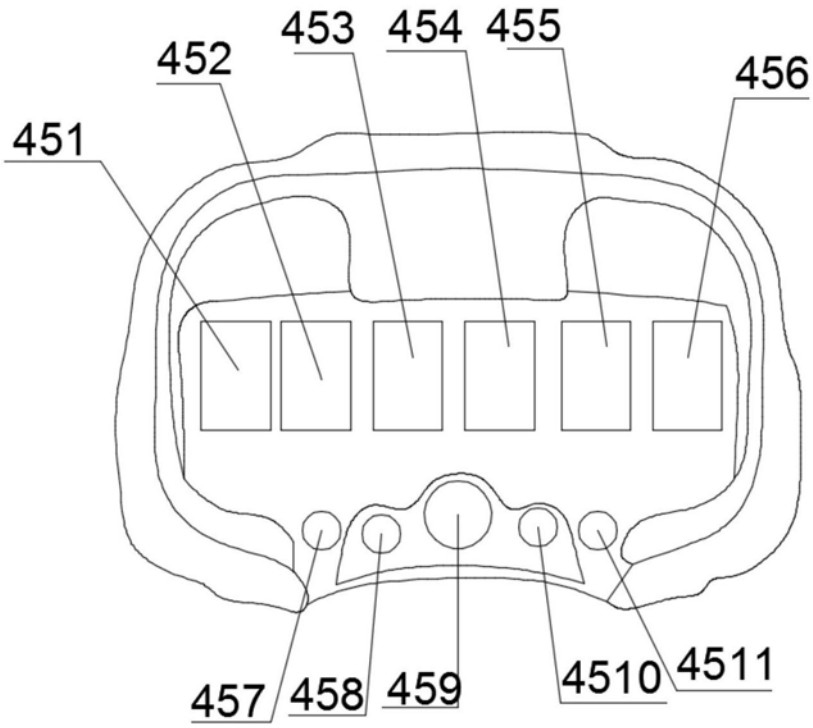

451
452
453
454
455
456
457
458
459
4510
4511

图11

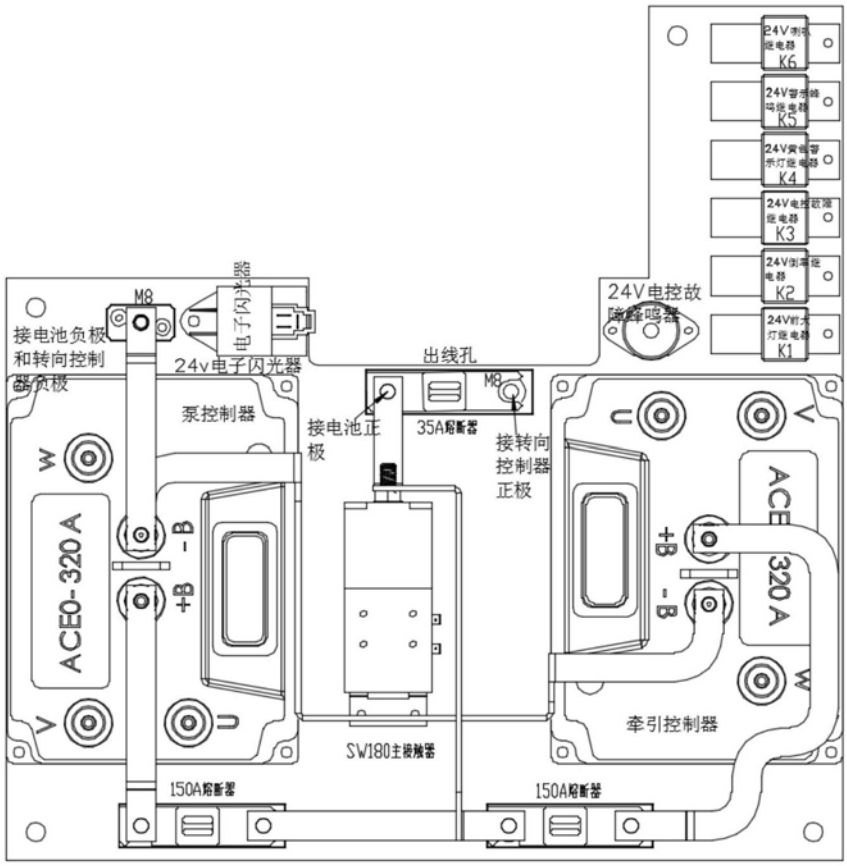

K6
K5
K4
K3
K2
K1
24V电控故障蜂鸣器
电子闪光器
M8
接电池负极和转向控制器负极
24v电子闪光器
出线孔
M8
泵控制器
接电池正极
35A熔断器
接转向控制器正板
W
V
U
ACE0-320A
+B
-B
ACE
320A
+B
-B
W
V
U
牵引控制器
SW180主接触器
150A熔断器
150A熔断器

图12

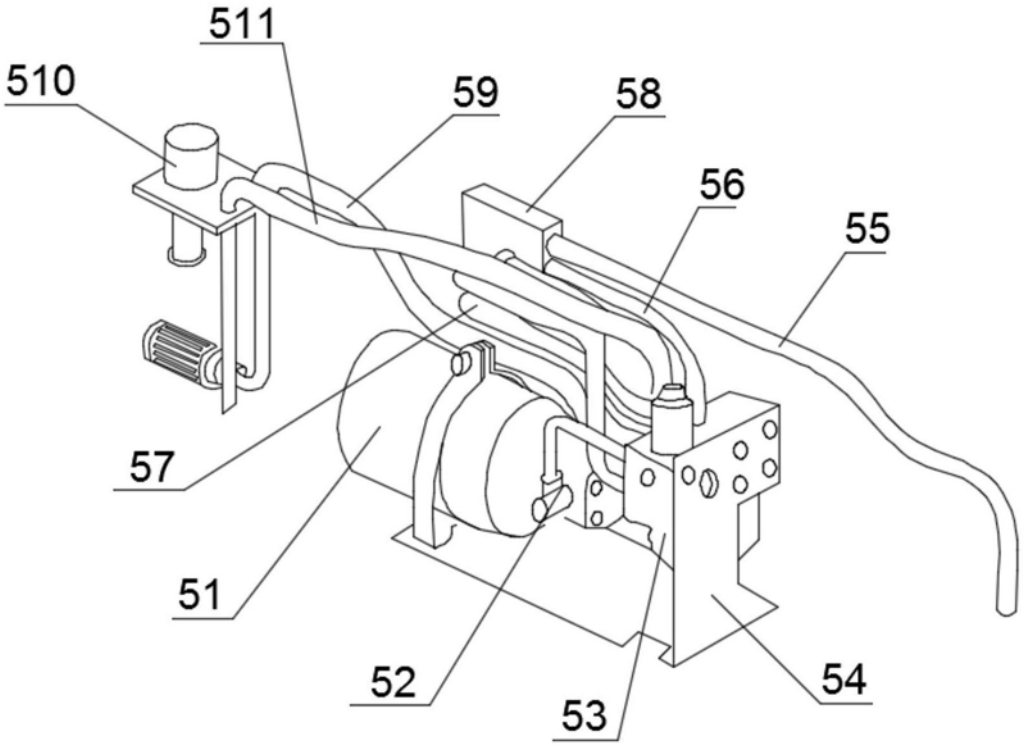


图13

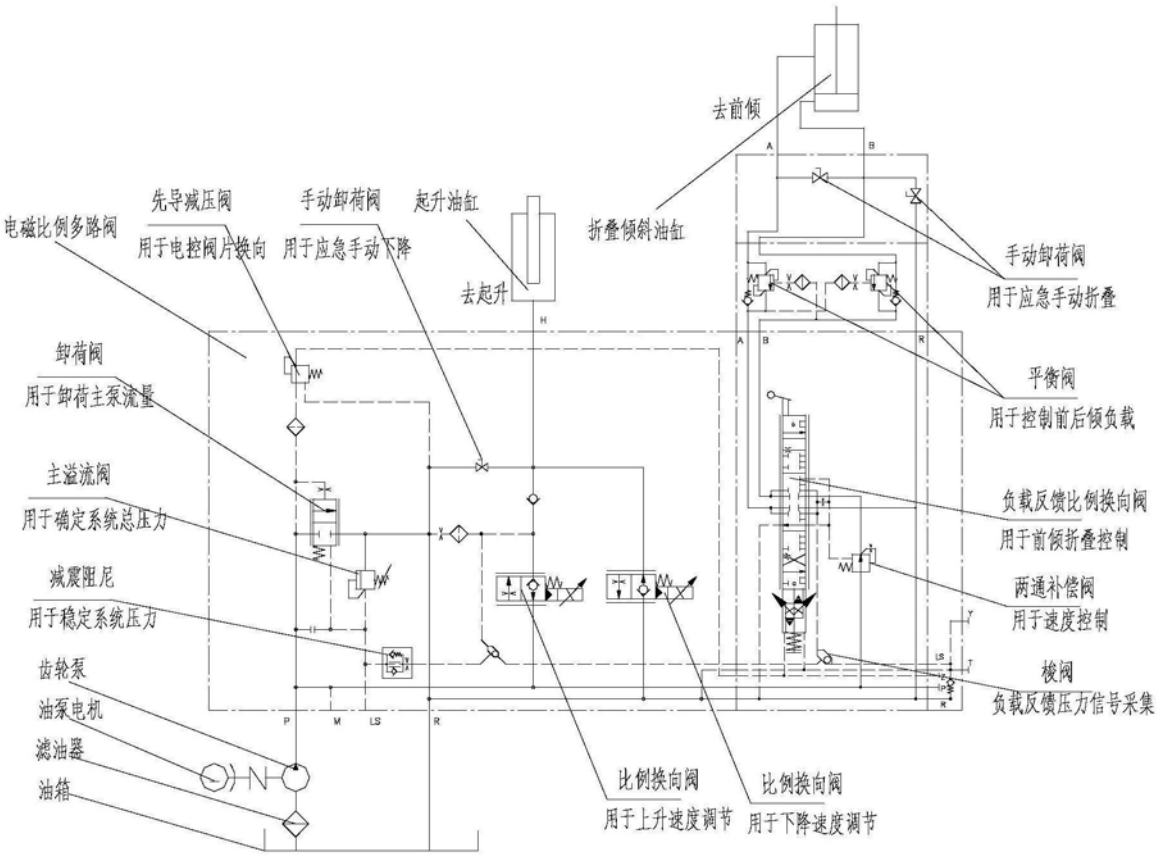

去前倾
先导减压阀
用于电控阀片换向
手动卸荷阀
用于应急手动下降
起升油缸
电磁比例多路阀
折叠倾斜油缸
去起升
手动卸荷阀
用于应急手动折叠
卸荷阀
用于卸荷主泵流量
平衡阀
用于控制前后倾负载
主溢流阀
用于确定系统总压力
负载反馈比例换向阀
用于前倾折叠控制
减震阻尼
用于稳定系统压力
两通补偿阀
用于速度控制
梭阀
负载反馈压力信号采集
齿轮泵
油泵电机
滤油器
油箱
比例换向阀
用于上升速度调节
比例换向阀
用于下降速度调节

图14

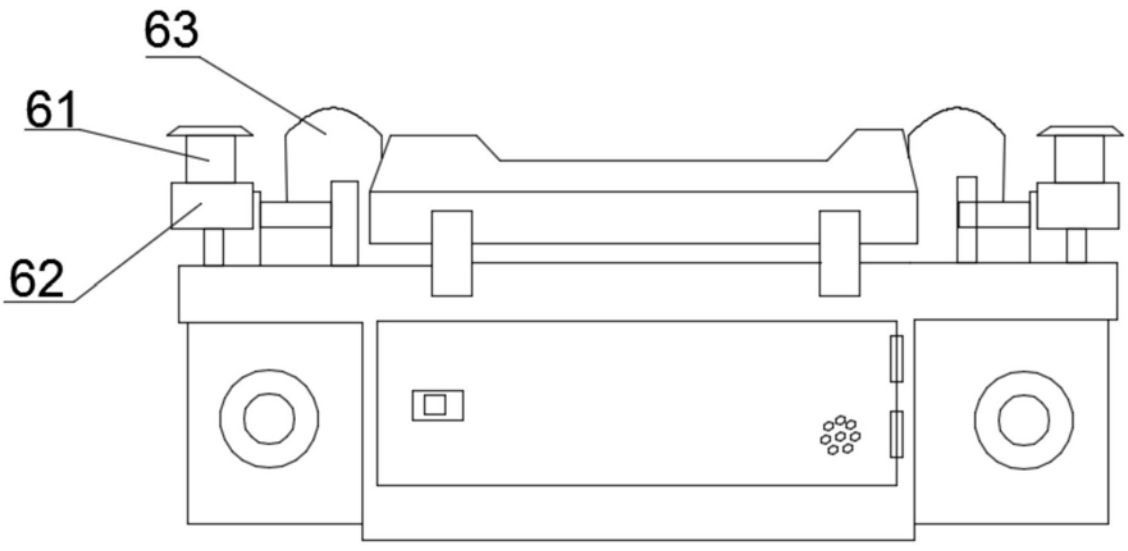

63
61
62

图15

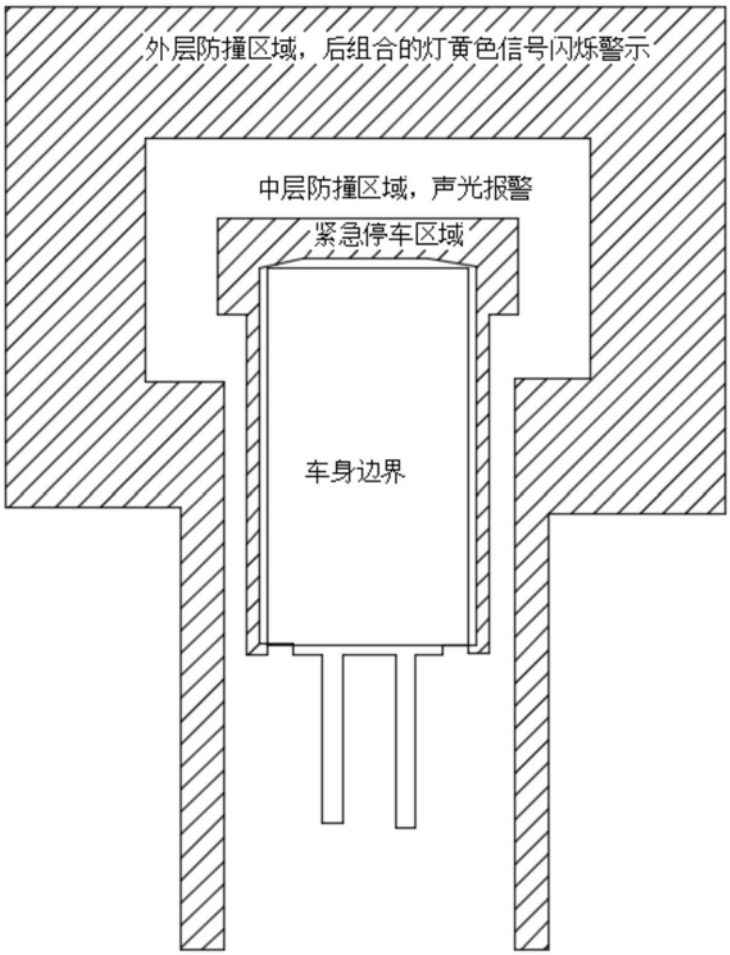


图16