



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110211358 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910513706.0

H04W 76/10(2018.01)

(22)申请日 2019.06.14

G01S 19/42(2010.01)

(71)申请人 中国铁道科学研究院集团有限公司

H04W 4/42(2018.01)

地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号

H04W 4/48(2018.01)

申请人 北京纵横机电科技有限公司

中国铁道科学研究院集团有限公司

机车车辆研究所

(72)发明人 潘勇卓 黄志平 王隆龙 王兢

叶鹏迪 高枫 张顺广 赵震

张明

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 王涛 任默闻

(51)Int.Cl.

G08C 17/02(2006.01)

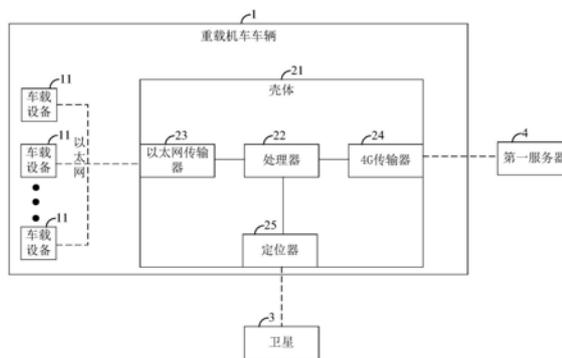
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

重载机车车辆的无线传输装置及数据无线传输方法

(57)摘要

本申请提供一种重载机车车辆的无线传输装置及数据无线传输方法,其中的无线传输装置包括:设置在重载机车车辆上的壳体、分别固定设置在壳体内的处理器、以太网传输器、4G传输器和定位器;所述以太网传输器、4G传输器和定位器分别连接至所述处理器;所述定位器与对应的卫星之间通信连接,且所述4G传输器与对应的第一服务器之间通信连接;所述以太网传输器经由所述重载机车车辆的以太网与该重载机车车辆中的各个车载设备之间通信连接。本申请中的无线传输装置通过多种无线通信器件的综合应用,能够有效提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性,进而能够有效提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性。



1. 一种重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,包括:设置在重载机车车辆上的壳体、分别固定设置在该壳体内的处理器、以太网传输器、4G传输器和定位器;

所述以太网传输器、4G传输器和定位器分别连接至所述处理器;

所述定位器与对应的卫星之间通信连接,且所述4G传输器与对应的第一服务器之间通信连接;

所述以太网传输器经由所述重载机车车辆的以太网与该重载机车车辆中的各个车载设备之间通信连接。

2. 根据权利要求1所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,包括:固定设置在所述壳体内的电源;

所述电源与所述处理器连接以为该处理器供电。

3. 根据权利要求1所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,还包括:固定设置在所述壳体内的无线传输器;

所述无线传输器分别与所述处理器和对应的第二服务器之间通信连接。

4. 根据权利要求1所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,还包括:固定设置在所述壳体内的看门狗装置;

所述看门狗装置与所述处理器之间通信连接。

5. 根据权利要求4所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述看门狗装置与所述处理器之间连接有一复杂可编程逻辑器件。

6. 根据权利要求1所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述定位器包括:北斗定位器和/或GPS定位器;

所述北斗定位器对应的卫星为北斗卫星,所述GPS定位器对应的卫星为GPS卫星。

7. 根据权利要求1所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述第一服务器设置在总控制中心内。

8. 根据权利要求3所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述第二服务器设置在所述重载机车车辆对应的车站和/或车辆库中。

9. 根据权利要求1所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述壳体包括由外至内依次密封覆盖设置的塑料层、导电氧化层和铝层。

10. 根据权利要求1所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述壳体包括:底座、固定设置在底座上的四个侧板,以及设置在四个所述侧板顶端的面板,所述底座、四个侧板和面板之间形成一个用于容纳各个器件的立方体腔体;

所述面板上设有多个接口,且各个接口分别以一对一的方式连接至固定设置在所述壳体内的各个器件。

11. 根据权利要求10所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述面板上还设有多个分别与所述接口一一对应的指示灯,且各个所述指示灯分别以一对一的方式连接至固定设置在所述壳体内的各个器件。

12. 根据权利要求10所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述壳体的侧板为用于散热的翅片。

13. 根据权利要求1至12任一项所述的重载机车车辆的无线传输装置,其特征在于,所述壳体固定设置在一个支架的一侧,且该支架的另一侧固定设置在所述重载机车车辆上。

14. 一种重载机车车辆的数据无线传输方法,其特征在于,该数据无线传输方法应用权利要求1至13任一项所述的重载机车车辆的无线传输装置实现,所述数据无线传输方法包括:

获取所述以太网传输器接收到的所述重载机车车辆的各个车载设备的基本状态信息,并获取所述定位器自对应的卫星接收到的所述无线传输装置的动态位置跟踪信息;

应用所述4G传输器将所述基本状态信息及动态位置跟踪信息发送至所述第一服务器,以及,应用所述4G传输器接收所述第一服务器发送的控制指令以根据该控制指令执行对应的预设数据监测和/或数据传输任务。

15. 根据权利要求14所述的数据无线传输方法,其特征在于,还包括:

当所述重载机车车辆位于对应的车站和/或车辆库中时,应用无线传输器与所述车站和/或车辆库进行数据传输,其中,所述无线传输器固定设置在所述壳体内,且分别与所述处理器和对应的第二服务器之间通信连接。

16. 根据权利要求14所述的数据无线传输方法,其特征在于,还包括:

若接收到看门狗装置的设备控制指令,则根据该设备控制指令控制所述4G传输器和/或定位器进行恢复控制操作,其中,所述看门狗装置与所述处理器通信连接;

其中,所述恢复控制操作包括:拨号、断电重启、复位、开启飞行模型和关闭飞行模型中的至少一种。

17. 根据权利要求14所述的数据无线传输方法,其特征在于,所述基本状态信息包括:速度状态信息、牵引状态信息、制动状态信息、轴温状态信息、空调状态信息和车门状态信息中的至少一个。

重载机车车辆的无线传输装置及数据无线传输方法

技术领域

[0001] 本申请涉及机车车辆设备技术领域,具体涉及一种重载机车车辆的无线传输装置及数据无线传输方法。

背景技术

[0002] 随着货物列车重载运输技术的飞速发展,重载运输技术已成为铁路货运发展的重要方向之一,这其中,担当重载运输任务的机车车辆即称为重载机车车辆。而对重载机车车辆的研究也已成为铁路扩能、提高经济效益的重要手段。为了提高重载机车车辆的运输可靠性,需要对重载机车车辆的通信方式进行重点研发。

[0003] 在现有技术中,重载机车车辆的通信方式一般为通过MVB总线与机车车辆内部的车载设备进行数据传输,或是应用无线传输的方式与外部地面服务器进行数据传输。

[0004] 然而,由于现有的重载机车车辆的通信方式的形式单一,无法满足重在机车车辆运行过程中的山地及隧道等的通信要求。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的问题,本申请提供一种重载机车车辆的无线传输装置及数据无线传输方法,通过多种无线通信器件的综合应用,能够有效提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性,进而能够有效提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请提供以下技术方案:

[0007] 第一方面,本申请提供一种重载机车车辆的无线传输装置,包括:设置在重载机车车辆上的壳体、分别固定设置在该壳体内的处理器、以太网传输器、4G传输器和定位器;

[0008] 所述以太网传输器、4G传输器和定位器分别连接至所述处理器;

[0009] 所述定位器与对应的卫星之间通信连接,且所述4G传输器与对应的第一服务器之间通信连接;

[0010] 所述以太网传输器经由所述重载机车车辆的以太网与该重载机车车辆中的各个车载设备之间通信连接。

[0011] 进一步地,所述重载机车车辆的数据无线传输方法包括:固定设置在所述壳体内的电源;

[0012] 所述电源与所述处理器连接以为该处理器供电。

[0013] 进一步地,所述重载机车车辆的数据无线传输方法还包括:固定设置在所述壳体内的无线传输器;

[0014] 所述无线传输器分别与所述处理器和对应的第二服务器之间通信连接。

[0015] 进一步地,所述重载机车车辆的数据无线传输方法还包括:固定设置在所述壳体内的看门狗装置;

[0016] 所述看门狗装置与所述处理器之间通信连接。

[0017] 进一步地,所述看门狗装置与所述处理器之间连接有一复杂可编程逻辑器件。

- [0018] 进一步地,所述定位器包括:北斗定位器和/或GPS定位器;
- [0019] 所述北斗定位器对应的卫星为北斗卫星,所述GPS定位器对应的卫星为GPS卫星。
- [0020] 进一步地,所述第一服务器设置在总控制中心内。
- [0021] 进一步地,所述第二服务器设置在所述重载机车车辆对应的车站和/或车辆库中。
- [0022] 进一步地,所述壳体包括由外至内依次密封覆盖设置的塑料层、导电氧化层和铝层。
- [0023] 进一步地,所述壳体包括:底座、固定设置在底座上的四个侧板,以及设置在四个所述侧板顶端的面板,所述底座、四个侧板和面板之间形成一个用于容纳各个器件的立方体腔体;
- [0024] 所述面板上设有多个接口,且各个接口分别以一对一的方式连接至固定设置在所述壳体内的各个器件。
- [0025] 进一步地,所述面板上还设有多个分别与所述接口一一对应的指示灯,且各个所述指示灯分别以一对一的方式连接至固定设置在所述壳体内的各个器件。
- [0026] 进一步地,所述壳体的侧板为用于散热的翅片。
- [0027] 进一步地,所述壳体固定设置在一个支架的一侧,且该支架的另一侧固定设置在所述重载机车车辆上。
- [0028] 第二方面,本申请提供一种重载机车车辆的数据无线传输方法,该数据无线传输方法应用所述的重载机车车辆的无线传输装置实现,所述数据无线传输方法包括:
- [0029] 获取所述以太网传输器接收到的所述重载机车车辆的各个车载设备的基本状态信息,并获取所述定位器自对应的卫星接收到的所述无线传输装置的动态位置跟踪信息;
- [0030] 应用所述4G传输器将所述基本状态信息及动态位置跟踪信息发送至所述第一服务器,以及,应用所述4G传输器接收所述第一服务器发送的控制指令以根据该控制指令执行对应的预设数据监测和/或数据传输任务。
- [0031] 进一步地,所述重载机车车辆的数据无线传输方法还包括:
- [0032] 当所述重载机车车辆位于对应的车站和/或车辆库中时,应用无线传输器与所述车站和/或车辆库进行数据传输,其中,所述无线传输器固定设置在所述壳体内,且分别与所述处理器和对应的第二服务器之间通信连接。
- [0033] 进一步地,所述重载机车车辆的数据无线传输方法还包括:
- [0034] 若接收到看门狗装置的设备控制指令,则根据该设备控制指令控制所述4G传输器和/或定位器进行恢复控制操作,其中,所述看门狗装置与所述处理器通信连接;
- [0035] 其中,所述恢复控制操作包括:拨号、断电重启、复位、开启飞行模型和关闭飞行模型中的至少一种。
- [0036] 进一步地,所述基本状态信息包括:速度状态信息、牵引状态信息、制动状态信息、轴温状态信息、空调状态信息和车门状态信息中的至少一个。
- [0037] 由上述技术方案可知,本申请提供一种重载机车车辆的无线传输装置及数据无线传输方法,其中的无线传输装置包括:设置在重载机车车辆上的壳体、分别固定设置在该壳体内部的处理器、以太网传输器、4G传输器和定位器;所述以太网传输器、4G传输器和定位器分别连接至所述处理器;所述定位器与对应的卫星之间通信连接,且所述4G传输器与对应的第一服务器之间通信连接;所述以太网传输器经由所述重载机车车辆的以太网与该重载

机车车辆中的各个车载设备之间通信连接。本申请中的无线传输装置结构可靠且集成程度高,通过多种无线通信器件的综合应用,能够有效提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性,进而能够有效提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性,即使运行至山地及隧道等路段,也能有效保证重载机车车辆的通信可靠性。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本申请实施例中的重载机车车辆的无线传输装置的结构示意图。

[0040] 图2为本申请实施例中的重载机车车辆的无线传输装置的具体结构示意图。

[0041] 图3为本申请实施例中的壳体21的外壁组成结构示意图。

[0042] 图4为本申请实施例中的壳体21的结构示意图。

[0043] 图5为本申请实施例中的壳体21的侧视图。

[0044] 图6为本申请实施例中的面板213的举例结构示意图。

[0045] 图7为本申请实施例中的重载机车车辆的数据无线传输方法的流程示意图。

[0046] 图8为本申请应用实例中看门狗装置的复位硬件框图。

[0047] 图9为本申请应用实例中看门狗装置的复位逻辑控制框图。

[0048] 附图标号:

[0049] 1、重载机车车辆;

[0050] 11、车载设备;

[0051] 2、无线传输装置;

[0052] 21、壳体;

[0053] 211、底座;

[0054] 212、侧板;

[0055] 213、面板;

[0056] 214、塑料层;

[0057] 215、导电氧化层;

[0058] 216、铝层;

[0059] 22、处理器;

[0060] 23、以太网传输器;

[0061] 24、4G传输器;

[0062] 25、定位器;

[0063] 251、北斗定位器;

[0064] 252、GPS定位器;

[0065] 26、电源;

[0066] 27、无线传输器;

[0067] 28、看门狗装置;

- [0068] 29、复杂可编程逻辑器件；
- [0069] 3、卫星；
- [0070] 31、北斗卫星；
- [0071] 32、GPS卫星；
- [0072] 4、第一服务器；
- [0073] 5、总控制中心；
- [0074] 6、第二服务器；
- [0075] 7、车站；
- [0076] 8、车辆库；
- [0077] 9、接口；
- [0078] 91、无线WLAN传输接口；
- [0079] 92、4G传输接口；
- [0080] 93、北斗BDS接口；
- [0081] 94、电源控制PWR接口；
- [0082] 95、以太网ETH接口；
- [0083] 96、RS232通信接口；
- [0084] 97、交换机CONSOLE接口；
- [0085] 10、指示灯。

具体实施方式

[0086] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0087] 考虑到现有的重载机车车辆的通信方式的形式单一，无法满足重在机车车辆运行过程中的山地及隧道等的通信要求的问题，本申请提供一种重载机车车辆的无线传输装置和重载机车车辆的数据无线传输方法，通过设置在重载机车车辆上的壳体、分别固定设置在该壳体内的处理器、以太网传输器、4G传输器和定位器；所述以太网传输器、4G传输器和定位器分别连接至所述处理器；所述定位器与对应的卫星之间通信连接，且所述4G传输器与对应的第一服务器之间通信连接；所述以太网传输器经由所述重载机车车辆的以太网与该重载机车车辆中的各个车载设备之间通信连接，使得所述无线传输装置的结构可靠且集成程度高，通过多种无线通信器件的综合应用，能够有效提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性，进而能够有效提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性，即使运行至山地及隧道等路段，也能有效保证重载机车车辆的通信可靠性。

[0088] 在本申请的一个或多个实施例中，所述重载机车车辆又可以被称之为重载列车，所述重载机车车辆可以分为单元式、整列式和组合式重载列车。其中，所述单元式重载列车是以固定的机车车辆（例如：大功率机车+编成一定辆数的同一类型的专用货车）组合成为一个运输单元，并以此作在装卸车站循环直达运行的货物列车。所述整列式重载车辆是采用普通列车的组织方法，由挂于列车头部的大功率单机或多机牵引，并由各类型式和载重

的货车车辆混合编组,达到规定载重量标准的列车。所述组合式重载列车是由两列及以上同方向运行的普通货物列车首尾相接、合并组成的列车。

[0089] 在本申请的一个或多个实施例中,以太网的标准IEC61375-3-4-2014中规定了列车通信网络(Train communication network TCN)中以太网通讯网络(Ethernet Consist Network ECN)的标准。此标准制定的主要原因是目前列车通讯的数据量剧增,而传统列车总线无法满足大数据量传输,所以采用以太网通讯,可以满足数据的传输要求。TRDP(Train Real-time Data Protocol)协议,用于轨道交通实时以太网络,对于铁路用以太网,提高实时性、确保可靠性也是必不可少的条件。研究表明,铁路控制系统需要确保延迟时间在50ms左右,使用以太网TRDP协议即可满足这一要求。具体来说,以太网电缆应采用符合ISO/IEC 11801的超5类屏蔽双绞线。车辆内部连接以太网电缆和跨车辆(永久车钩或半自动车钩)连接以太网电缆的线径应至少采用22AWG。如果以太网电缆应用在自动车钩上,应考虑使用更大线径的以太网电缆,终端设备与交换机设备之间,交换机设备与交换机设备之间的以太网线缆需要采用交叉线。以太网连接器采用符合DIN EN61076-2-101的M12D型编码连接器。在设备端可采用插孔,电缆端可采用插针。以太网终端设备包括TCU、BCU、APU等具备以太网接口,连接至以太网交换机上的设备。

[0090] 为了通过多种无线通信器件的综合应用,能够有效提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性,进而能够有效提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性,本申请提供一种重载机车车辆的无线传输装置的实施例,参见图1,所述重载机车车辆的无线传输装置2具体包含有如下内容:

[0091] 设置在重载机车车辆1上的壳体21、分别固定设置在该壳体21内的处理器22、以太网传输器23、4G传输器24和定位器25;所述以太网传输器23、4G传输器24和定位器25分别连接至所述处理器22;所述定位器25与对应的卫星3之间通信连接,且所述4G传输器24与对应的第一服务器4之间通信连接;所述以太网传输器23经由所述重载机车车辆1的以太网与该重载机车车辆1中的各个车载设备11之间通信连接。

[0092] 可以理解的是,所述处理器具体可以采用CPU(Central Processing Unit,中央处理器),所述4G传输器24和定位器25可以独立设置,例如4G传输器24可以选取LTE 4G数据传输终端,定位器25可以采用车载GPS定位终端、北斗GPS定位器或者北斗+GPS双模;而为了便于器件安装,所述4G传输器24和定位器25也可以集成设置,例如,所述4G传输器24和定位器25可以选取SIMCOM的SIM7600CE-T型号的无线通讯模块,SIM7600CE-T是一款SMT封装的模块,支持LTE-TDD/LTE-FDD/HSPA+/TD-SCDMA/EVDO和GSM/GPRS/EDGE等频段,支持LTE CAT4(下行速度为150Mbps)。其性能稳定,外观小巧,性价比高,可以低功耗实现SMS和数据信息的传输。SIM7600CE-T尺寸为 $30 \times 30 \times 2.9$ mm,能适用于各种紧凑型产品设计需求,能满足客户的多种需求。所述以太网传输器23具体可以为一种以太网光纤收发器,以太网光纤收发器是一款提供以太网数据信号到光纤数据信号的双向透明转换器,可以将以太网信号通过光纤线路传输突破传输距离100米的限制,使得以太网网络覆盖得到极大的延伸。光纤数据通信具有通信距离远,通信数据容量大,不容易受干扰等特点得到了广泛的使用,光纤已经深入到各行各业各个层面,但是由于原有的网络系统都是基于电缆通信,光纤收发器的出现,确保能够顺畅的将电信号与光纤信号相互转换,适用于电信、广电、宽带网络等需要高速率、高数据流量及高性能、高可靠性的以太网络环境中。

[0093] 应用上述重载机车车辆的无线传输装置,所述以太网传输器23可以根据所述处理器22下发的列车数据采集指令,应用重载机车车辆的以太网获取所述重载机车车辆的各个车载设备的基本状态信息,并将获取的基本状态信息发送给所述处理器22;所述定位器25可以根据所述处理器22下发的位置信息采集指令自对应的卫星3接收到的自身的动态位置跟踪信息,具体的获取方法可以为周期性或实时获取自身当前位置信息,并将一个时段内的自身当前位置信息进行汇总,形成该时段对应的动态位置跟踪信息,而后,所述定位器25将所述自身当前位置信息或者所述动态位置跟踪信息发送给所述处理器22,所述处理器22将一个预设时段内的基本状态信息和动态位置跟踪信息进行汇总,而后发给所述4G传输器24,所述4G传输器24将其接收到的所述基本状态信息及动态位置跟踪信息发送至所述第一服务器4,以使与该第一服务器4连接的地面终端接收到所述基本状态信息及动态位置跟踪信息,并对这些基本状态信息及动态位置跟踪信息进行故障预警、故障识别、行车安全以及行车路线跟踪等作业。

[0094] 另外,所述第一服务器4还可以将地面终端发送的控制指令传输至所述4G传输器24,使得该4G传输器24将接收到的控制指令转发至所述处理器22,所述处理器22读取所述控制指令中的内容,若所述控制指令中的内容包含有数据监测指令,则所述控制器执行对应的预设数据监测任务。所述预设数据监测任务具体可以为:所述控制器根据该数据监测指令向所述以太网传输器23下发对应的列车数据采集指令,以及,向所述定位器25下发对应的位置信息采集指令。若所述控制指令中的内容包含有数据传输指令,则所述控制器执行对应的预设数据传输任务。所述预设数据传输任务具体可以为:所述控制器根据该数据传输指令向所述4G传输器24发送所述基本状态信息及动态位置跟踪信息,以使该4G传输器24将所述基本状态信息及动态位置跟踪信息发送至所述第一服务器4。

[0095] 可以理解的是,所述第一服务器4具体可以为一种固定设置的地面服务器。所述动态位置跟踪信息由一个时段内的各个时间节点的无线通信装置的当前位置信息组成。所述基本状态信息可以包含有重载机车车辆的速度状态信息、牵引状态信息、制动状态信息、轴温状态信息、空调状态信息和车门状态信息中的至少一个。

[0096] 为了在提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性的基础上,进一步提高无线传输装置的作业可靠性,在本申请的一个重载机车车辆的无线传输装置的实施例中,参见图2,所述重载机车车辆的无线传输装置2中还具体包含有如下内容:

[0097] 固定设置在所述壳体21内的电源26;所述电源26分别与所述以太网传输器23和所述处理器22连接。举例来说,所述电源26可以为CPU及CPU功能载板提供供电电源。

[0098] 在此基础上,为了进一步提高无线传输装置整体的作业可靠性,所述电源26还可以为所述无线传输装置中的全部器件进行供电,即,所述电源26分别与所述无线传输装置中的各个器件分别电连接。

[0099] 可以理解的是,在本申请的一个或多个实施例中,所述器件包含有指上述提及的处理器、以太网传输器、4G传输器和定位器,还包含有未在上述提及的无线传输器、看门狗装置、复杂可编程逻辑器件、北斗定位器、GPS定位器以及各类指示灯等,具体可以理解为,设置在所述无线传输装置的壳体内或壳体上的部件均属于本申请中的器件的范畴。

[0100] 为了在提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性的基础上,进一步提高无线传输装置的数据传输的有效性和安全性,在本申请的一个重载机车车辆的无线传输装置

的实施例中,参见图2,所述重载机车车辆的无线传输装置中还具体包含有如下内容:

[0101] 固定设置在所述壳体21内的无线传输器27,所述无线传输器27分别与所述处理器22和对应的第二服务器6之间通信连接。其中,所述第二服务器6包含有至少一个,若所述第二服务器6为一个,则其可以设置在所述重载机车车辆对应的车站7或车辆库8中,若所述第二服务器6有多个,则可以有第二服务器6设置在所述重载机车车辆对应的车站7,还可以有第二服务器6同时设置在所述车辆库8中。

[0102] 当所述重载机车车辆行驶至对应的车站7处和/或停放至对应的车辆库8中时,所述控制器可以应用无线传输器27与所述车站7和/或车辆库8进行数据传输。

[0103] 在一种举例中,所述无线传输器27可以采用SL869V2型号的WLAN传输器。

[0104] 为了在提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性的基础上,进一步提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性,使重载机车车辆即使运行至山地及隧道等路段,也能有效保证所述无线传输装置的通信可靠性,在本申请的一个重载机车车辆的无线传输装置的实施例中,参见图2,所述重载机车车辆的无线传输装置中还具体包含有如下内容:

[0105] 固定设置在所述壳体21内的看门狗装置28,所述看门狗装置28与所述处理器22之间通信连接。可以理解的是,为了能够进一步提高看门狗装置28的应用可靠性,所述看门狗装置28与所述处理器22之间连接有一复杂可编程逻辑器件29,也称之为CPLD。可以理解的是,看门狗装置28是一种用于定期的查看处理器22芯片内部的情况,一旦发生错误就向芯片发出重启信号的装置。看门狗命令在程序的中断中拥有最高的优先级。防止程序跑飞。也可以防止程序在线运行时候出现死循环。例如,所述看门狗装置28可以采用ZW20-12型号或ZW20A-12F型号的智能分界真空断路器。

[0106] 可以理解的是,CPLD (Complex Programmable Logic Device) 复杂可编程逻辑器件,是从PAL和GAL器件发展出来的器件,相对而言规模大,结构复杂,属于大规模集成电路范围。是一种用户根据各自需要而自行构造逻辑功能的数字集成电路。

[0107] 在本申请的重载机车车辆的无线传输装置的一个实施例中,所述定位器25可以采用北斗定位器251或GPS定位器252。所述定位器25也可以如图2所示,同时采用北斗定位器251和GPS定位器252,以进一步提高位置信息获取的准确性和实时性,相对应的,所述北斗定位器251对应的卫星为北斗卫星31,所述GPS定位器252对应的卫星为GPS卫星32。

[0108] 为了能够进一步提高重载机车车辆的故障数据识别的准确性和及时性,参见图2,所述第一服务器4设置在总控制中心5内。

[0109] 为了能够进一步提高所述无线传输装置的电磁屏蔽效果,在本申请的重载机车车辆的无线传输装置的一个实施例中,参见图3,所述壳体21包含有由外至内依次密封覆盖设置的塑料层214、导电氧化层215和铝层216,所述铝层216形成的空间内设有处理器、以太网传输器、4G传输器和定位器,还包含有未在上述提及的无线传输器、看门狗装置、复杂可编程逻辑器件、北斗定位器及GPS定位器等器件。具体来说,所述壳体的基材为铝材,在铝材表面做导电氧化后再做喷塑处理,所述壳体在结构方面设计为没有直接对外的缝隙,进而能够有效提升电磁屏蔽效果。

[0110] 为了能够进一步提高所述无线传输装置的电磁屏蔽效果和应用可靠性,在本申请的重载机车车辆的无线传输装置的一个实施例中,参见图4和图5,所述壳体21具体包含有如下内容:

[0111] 底座211、固定设置在底座211上的四个侧板212,以及设置在四个所述侧板212顶端的面板213,所述底座211、四个侧板212和面板213之间形成一个用于容纳各个器件的立方体腔体;所述面板213上设有多个接口9,且各个接口9分别以一对一的方式连接至固定设置在所述壳体21内的各个器件。所述侧板212之间采用搭接方式互做定位,能够有效增强所述无线传输装置的结构强度。面板213与侧板212对接处采用内嵌式对接方式,能够有效提升电磁屏蔽效果。且所述壳体21的侧板212由凹凸式加工而成,即为用于散热的翅片,以增加散热面积。

[0112] 另外,为了提高所述无线传输装置的应用可靠性,在本申请的重载机车车辆的无线传输装置的一个实施例中,所述面板213上还设有多个分别与所述接口9一一对应的指示灯,且各个所述指示灯分别以一对一的方式连接至固定设置在所述壳体21内的各个器件。

[0113] 以及,为了提高无线传输装置的拆装便捷性以便于维修或维护,以及进一步提高无线传输装置的应用可靠性,在本申请的重载机车车辆的无线传输装置的一个实施例中,所述壳体21固定设置在一个支架的一侧,且该支架的另一侧固定设置在所述重载机车车辆上。

[0114] 在一种举例中,设置在所述面板213上的各个接口9及指示灯10如图6所示。其中,无线WLAN传输接口91与所述壳体内部的无线传输器连接4G传输接口92与所述壳体内部的4G传输器连接;北斗BDS接口93与所述壳体内部的北斗定位器连接;电源控制PWR接口94与所述壳体内部的电源连接;所述以太网ETH接口95与所述壳体内部的以太网传输器连接;以及,所述面板213上还设有RS232通信接口96和交换机CONSOLE接口97。

[0115] 为了通过多种无线通信器件的综合应用,能够有效提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性,进而能够有效提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性,本申请提供一种应用所述重载机车车辆的无线传输装置实现的重载机车车辆的数据无线传输方法的实施例,参见图7,执行主体的控制器的所述重载机车车辆的数据无线传输方法具体包含有如下内容:

[0116] 步骤100:获取所述以太网传输器接收到的所述重载机车车辆的各个车载设备的基本状态信息,并获取所述定位器自对应的卫星接收到的所述无线传输装置的动态位置跟踪信息。

[0117] 步骤200:应用所述4G传输器将所述基本状态信息及动态位置跟踪信息发送至所述第一服务器,以及,应用所述4G传输器接收所述第一服务器发送的控制指令以根据该控制指令执行对应的预设数据监测和/或数据传输任务。

[0118] 为了在提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性的基础上,进一步提高无线传输装置的数据传输的有效性和安全性,在本申请的一个重载机车车辆的无线传输方法的实施例中,执行主体的控制器的所述重载机车车辆的数据无线传输方法还具体包含有如下内容:

[0119] 步骤300:当所述重载机车车辆位于对应的车站和/或车辆库中时,应用无线传输器与所述车站和/或车辆库进行数据传输,其中,所述无线传输器固定设置在所述壳体内,且分别与所述处理器和对应的第二服务器之间通信连接。

[0120] 为了在提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性的基础上,进一步提高重

载机车车辆的运载可靠性和安全性,使重载机车车辆即使运行至山地及隧道等路段,也能有效保证所述无线传输装置的通信可靠性,在本申请的一个重载机车车辆的数据无线传输方法的实施例中,所述重载机车车辆的数据无线传输方法中还具体包含有如下内容:

[0121] 步骤400:若接收到看门狗装置的设备控制指令,则根据该设备控制指令控制所述4G传输器和/或定位器进行恢复控制操作,其中,所述看门狗装置与所述处理器通信连接;其中,所述恢复控制操作包括:拨号、断电重启、复位、开启飞行模型和关闭飞行模型中的至少一种。

[0122] 可以理解的是,所述基本状态信息包括:速度状态信息、牵引状态信息、制动状态信息、轴温状态信息、空调状态信息和车门状态信息中的至少一个。

[0123] 为了更进一步的说明本方案,本申请还提供一种重载机车车辆的无线传输装置的具体应用实例,该无线传输装置综合了实时操作系统采集技术、4G无线传输技术、TRDP以太网实时传输技术、北斗定位技术、WLAN无线局域网技术于一体,对机车车辆的安全状态与故障情况进行实时动态跟踪监控,并提供远程技术支持和故障应急指导,以及满足即时组织维修的实际运用需求,该具体应用实例具体包含有如下内容:

[0124] 首先将机车需要实时传输的信息总结分为动态位置跟踪信息、基本状态信息和故障信息。动态位置跟踪信息主要包括运行动车组的准确位置,如经纬度或线路公里标;基本状态信息主要有:速度、牵引、制动、轴温等安全相关信息,以及空调、车门状态信息等;故障信息主要是在车载网络上传输的、可获取的故障事件以及其相关环境参数,用于故障发生后支持车载故障的诊断、分析、排除及机车检修。

[0125] 重载机车车辆的无线传输装置WTD,采用一体式机盒设计,具有实时操作系统采、4G传输模块、北斗定位模块、WLAN无线传输模块,具有以太网和RS232串口通信功能。本申请与以往的机车监控设备相比,运用了4G传输、北斗定位等多项先进技术,其中基于TRDP实时以太网传输协议的通信机制,保障了车载数据采集的实时性;基于MQTT协议的4G传输机制,保障了车地数据传输的可靠性。缩小了整机的尺寸,节约了安装空间,降低了功耗。

[0126] 本申请的目的是将机车动态位置跟踪信息主要包括运行动车组的准确位置,如经纬度或线路公里标;基本状态信息主要有:速度、牵引、制动、轴温等安全相关信息,以及空调、车门状态信息等;故障信息主要是在车载网络上传输的、可获取的故障事件以及其相关环境参数,用于故障发生后支持车载故障的诊断、分析、排除及机车检修。

[0127] 根据重载机车车辆网络控制系统工作原理,无线传输装置将通过TRDP实时以太网传输机制,采集到列车WTB/MVB网络上的状态与报警信息和牵引、制动、供电、空调、门等子系统状态的实时运行数据,以及北斗模块定位数据进行整合,采用基于MQTT协议通信方式,用4G网络将数据实时的发送至地面服务器,若重载机车车辆的终点车站或车辆库覆盖有WLAN无线,可以通过WLAN实现过程记录数据下载。

[0128] 因重载机车车辆实际运营环境多为山区隧道,车地通信信号时断时续,为数据传输的实时性,参见图8,该无线传输装置增加了数据传输的看门狗装置28,且该看门狗装置28的复位逻辑控制框图如图9所示,若处理器接收到看门狗装置28的设备控制指令,则根据该设备控制指令控制所述4G传输器和/或定位器进行恢复控制操作,其中,所述看门狗装置与所述处理器通信连接;其中,所述恢复控制操作包括:拨号、断电重启、复位、开启飞行模型和关闭飞行模型中的至少一种。

[0129] 其中,PWR电源模块为CPU模块和CPU功能载板提供供电电源,所述电源连接器针脚定义参见表1

[0130] 表1

[0131]

针脚	通道极性	类型	针脚	通道极性	类型
A1	P1	DC110V+	A2	N1	DC110V-

[0132] CPU模块作为事件记录模块的中央处理器,主要负责这个控制单元的所有软硬件资源的调度和通信,以及事件信息记录。CPU前面板标识接口定义参见表2。

[0133] 表2

[0134]

序号	标识	说明	定义
1	RS232 (X2)	D-Sub-9Pin-Male	2: RX
			3: TX
			5: GND
			其他无定义
2	ETH (X10)	M12	1: TX+
			2: RX+
			3: TX-
			4: RX-
3	CONSLE (X9)	M12	1: TX+
			2: RX+
			3: TX-
			4: RX-
4	SIM	SIM_CARD_CONN	

[0135] 所述无线传输装置的面板上还设有多个分别与上述接口一一对应的指示灯,且各个指示灯分别以一对一的方式连接至固定设置在所述壳体内部的各个器件。所述LED指示灯的定义参见表3。

[0136] 表3

[0137]

序号	标识	说明	意义
----	----	----	----

[0138]

1	PWR	LED 指示灯	上电常亮
2	CPU	LED 指示灯	正常工作时闪烁
3	WLAN	LED 指示灯	常灭（未定义）
4	4G	LED 指示灯	常灭（未定义）
5	BDS	LED 指示灯	定位信息有效时常亮
6	RS232	LED 指示灯	收到串口数据时常亮
7	CONSOLE	LED 指示灯	常灭（未定义）
8	ETH	LED 指示灯	有物理连接时常亮

[0139] RUT模块是集成WLAN、北斗定位及4G无线AP上网等设计的子模块,其功能主要是通过北斗定位功能定位列车位置,并通过移动通讯网络将相关信息实时的反馈给地面服务站。以达到对列车实时远程监控的目的。

[0140] 其中,CPU前面板标识接口定义参见表4。

[0141] 表4

[0142]

针脚	标识	说明	意义
1	WLAN (X1)	BNC (母头)	无线WIFI接收天线接口
2	4G (X2)	BNC (母头)	4G信号接收天线接口
3	BDS (X3)	BNC (母头)	北斗天线接口

[0143] 其中,WTD无线传输装置技术条件参见表5。

[0144] 表5

[0145]

安装	
安装方式	前法兰固定孔安装
机械尺寸	70.0 (宽) ×130.0 (高) ×224 (深), 单位: mm
整机重量	≤3Kg
供电	
工作电压	DC110V(77V~137.5V); 符合标准 GB/T 25119-2010
额定功耗	≤30W
电源启动电流	≤0.7A
环境	

[0146]

海拔高度	≤3600m
起动温度	-25℃~+70℃
工作温度	-40℃~+70℃；符合标准 GB/T 25119-2010
储存温度	-40℃~+70℃；符合标准 GB/T 25119-2010
相对湿度	最大 95%（该月月平均最低温度为 25℃）
振动冲击	符合标准 GB/T21563-2008（等同 EN61373）1 类 B 级
电磁兼容	符合标准 GB/T 25119-2010，GB/T 24338.4-2009，EN 50121-3-2:2015
保护类型	
防护等级	IP20
通讯接口	
接口类型	1 个 RS232 接口，2 个以太网口
设备类型	MVB 1 类设备；符合标准 IEC61375-1

[0147] 其中,所述无线传输装置可以根据无线传输装置安装尺寸,固定到支架上,保证安装强度;由于热量散失,以及适量通风的需求,无线传输装置上下的设备必须保持至少2厘米的距离;由于前面接线及调试的需求,无线传输装置前面的设备必须保持至少5厘米的空间。该无线传输装置仅能由被授权的专业维修人员维修或更换,不合理的维修操作可能造成人员伤亡和财产损失。无线传输装置在运输和装卸时,须考虑防震、密封、防水。严禁摔、扔,防止设备破损。无线传输装置应储存在通风、干燥处,防止日晒和雨淋。

[0148] 从上述内容可知,本申请应用实例提供的重载机车车辆的无线传输装置,通过增加了基于TRDP协议的数据采集方式,提高了车辆网络数据采集的实时性;通过增加了基于MQTT协议的4G通信方式,以及4G信号为基准的看门狗复位机制,提高了车地数据通信的可靠性;通过增加了北斗和GPS双模定位机制,提高了车辆定位的准确性;采用紧凑式设计,缩小了整机体积;降低了整机的功耗。即,所述重载机车车辆的无线传输装置的结构可靠且集成程度高,通过多种无线通信器件的综合应用,能够有效提高重载机车车辆的数据传输的可靠性和实时性,进而能够有效提高重载机车车辆的运载可靠性和安全性,即使运行至山地及隧道等路段,也能有效保证重载机车车辆的通信可靠性,并降低了制造成本。

[0149] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。术语“上”、“下”等指

示的方位或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发明和简化描述,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。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”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。

[0150] 本发明的说明书中,说明了大量具体细节。然而能够理解的是,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技術,以便不模糊对本说明书的理解。类似地,应当理解,为了精简本发明公开并帮助理解各个发明方面的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。本发明并不局限于任何单一的方面,也不局限于任何单一的实施例,也不局限于这些方面和/或实施例的任意组合和/或置换。而且,可以单独使用本发明的每个方面和/或实施例或者与一个或更多其他方面和/或其实施例结合使用。

[0151] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

[0152] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于硬件+程序类实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0153] 上述对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0154] 虽然本申请提供了如实施例或流程图所述的方法操作步骤,但基于常规或者无创造性的劳动可以包括更多或者更少的操作步骤。实施例中列举的步骤顺序仅仅为众多步骤执行顺序中的一种方式,不代表唯一的执行顺序。在实际中的装置或客户端产品执行时,可以按照实施例或者附图所示的方法顺序执行或者并行执行(例如并行处理器或者多线程处理的环境)。

[0155] 虽然本说明书实施例提供了如实施例或流程图所述的方法操作步骤,但基于常规

或者无创造性的手段可以包括更多或者更少的操作步骤。实施例中列举的步骤顺序仅仅为众多步骤执行顺序中的一种方式,不代表唯一的执行顺序。在实际中的装置或终端产品执行时,可以按照实施例或者附图所示的方法顺序执行或者并行执行(例如并行处理器或者多线程处理的环境,甚至为分布式数据处理环境)。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、产品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、产品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,并不排除在包括所述要素的过程、方法、产品或者设备中还存在另外的相同或等同要素。

[0156] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。、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说明书实施例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必须针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0157] 以上所述仅为本说明书实施例的实施例而已,并不用于限制本说明书实施例。对于本领域技术人员来说,本说明书实施例可以有各种更改和变化。凡在本说明书实施例的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本说明书实施例的权利要求范围之内。

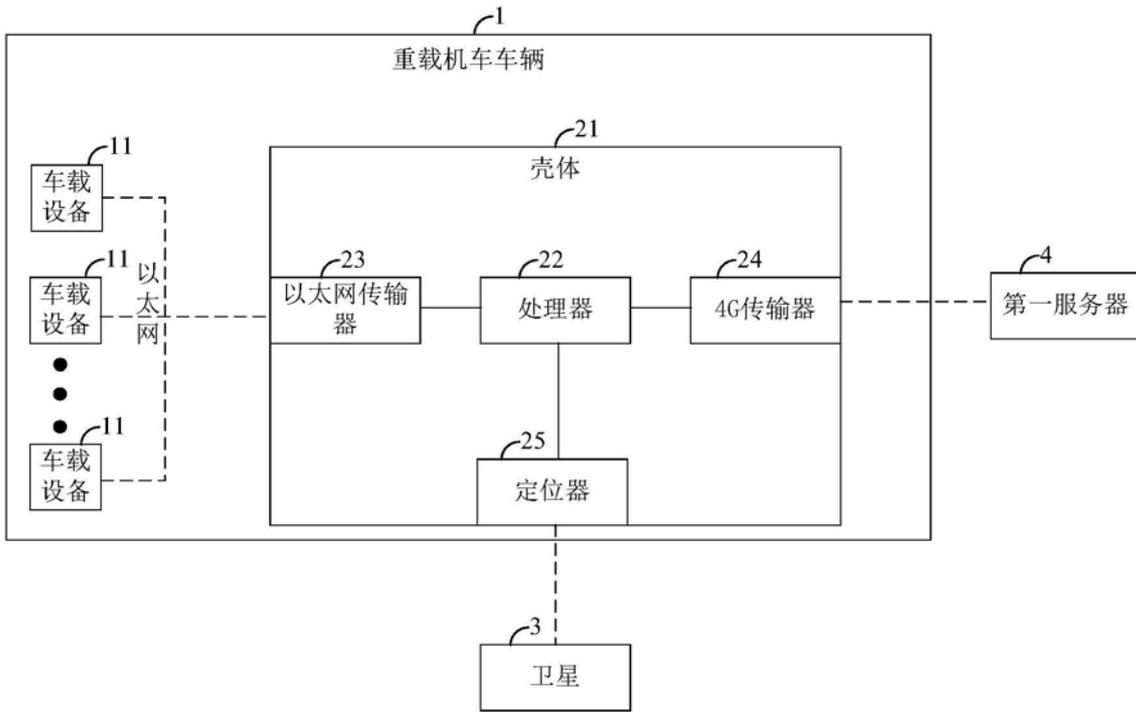


图1

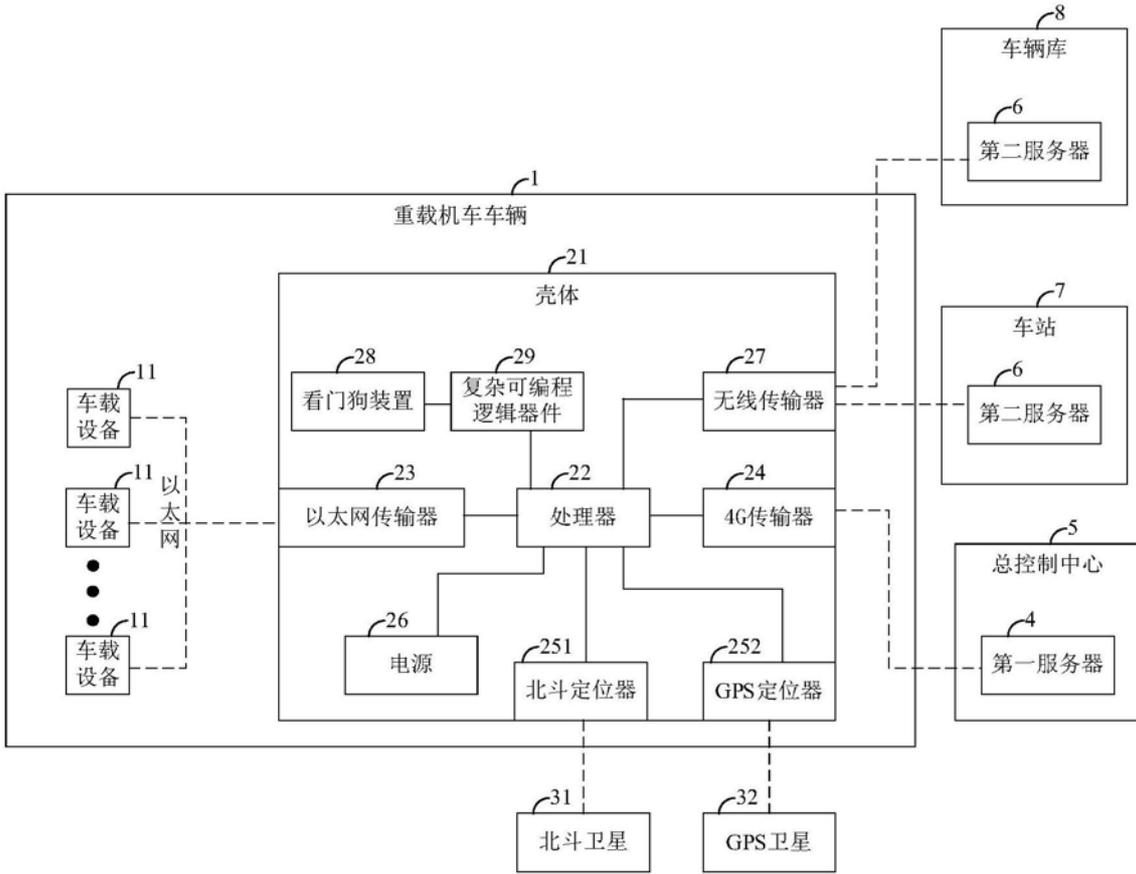


图2

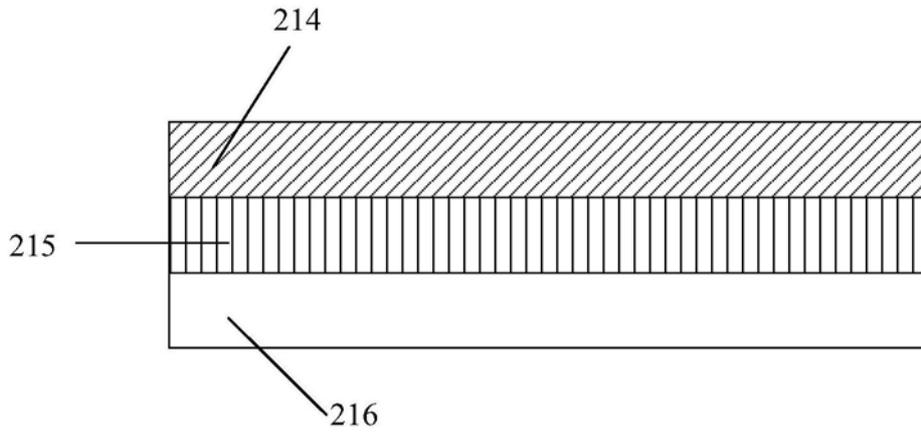


图3

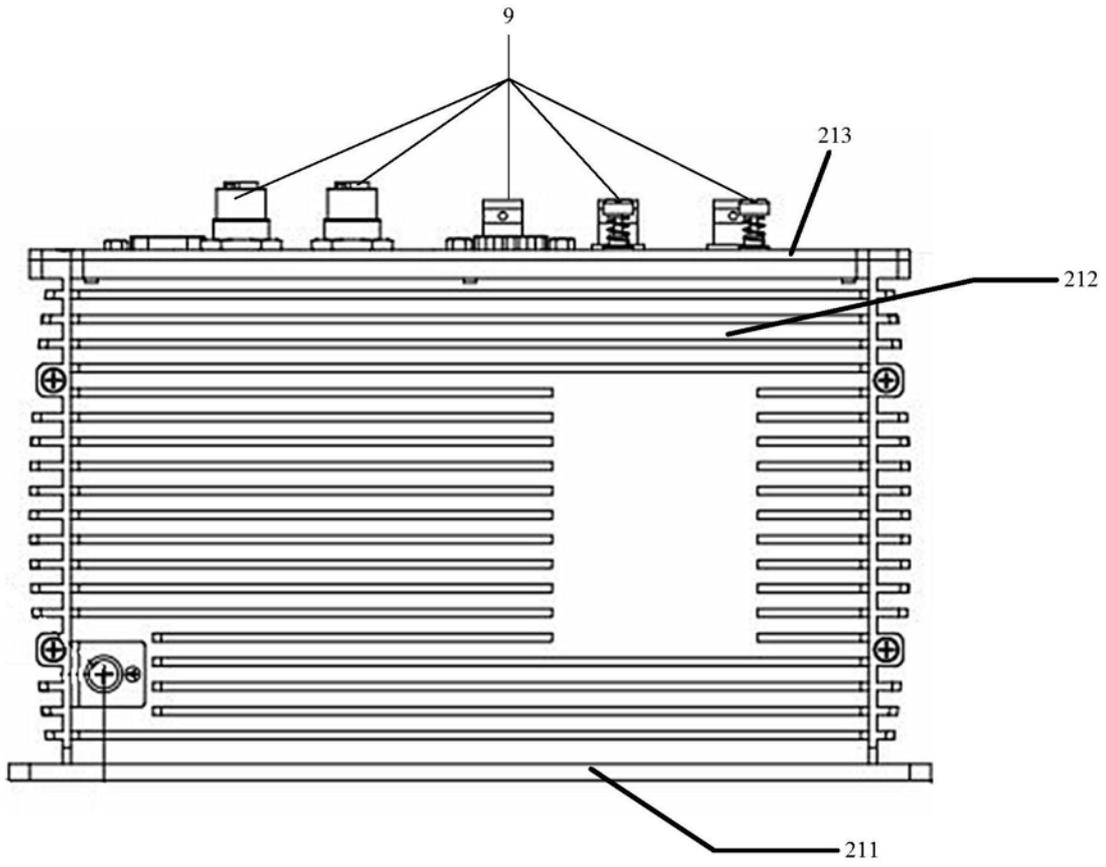


图4

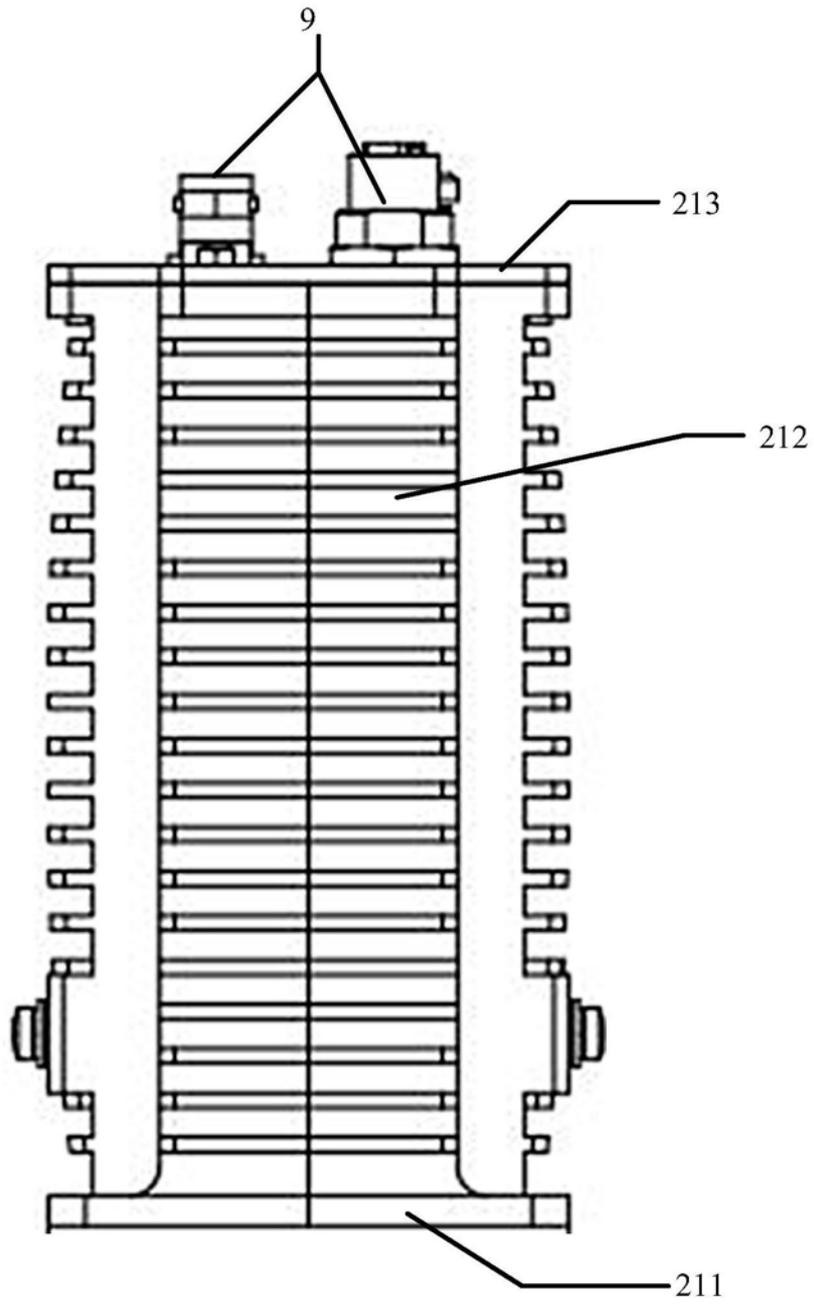


图5

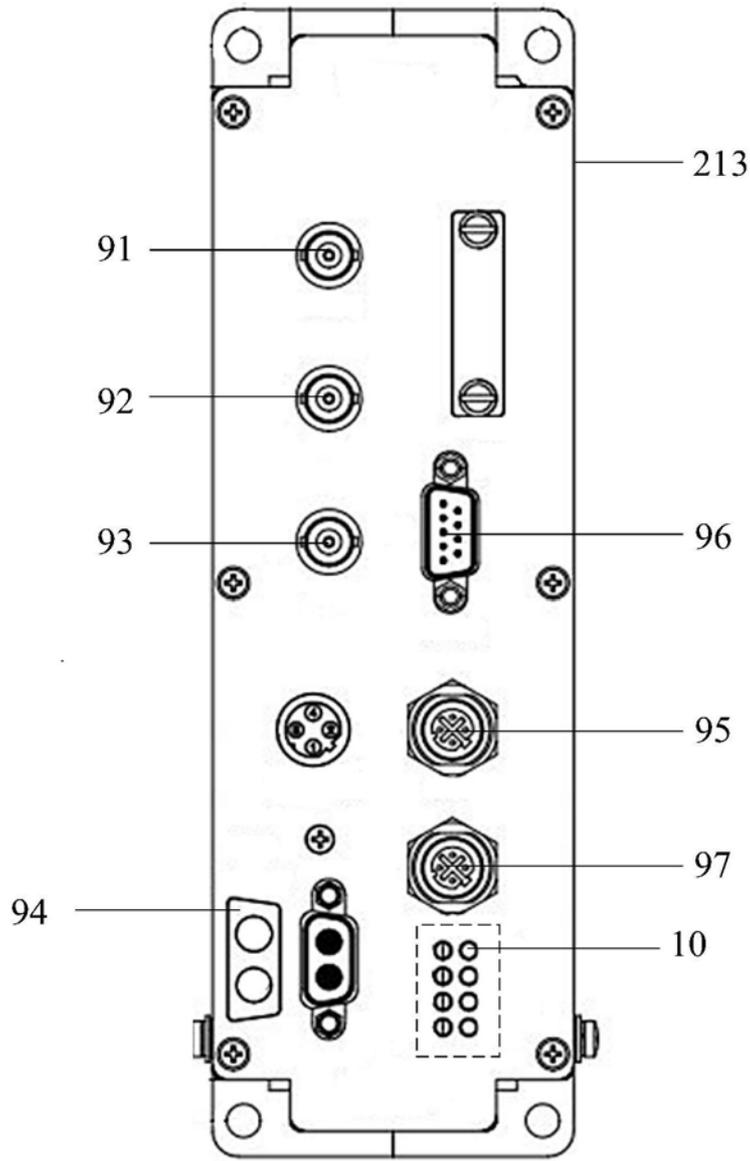


图6

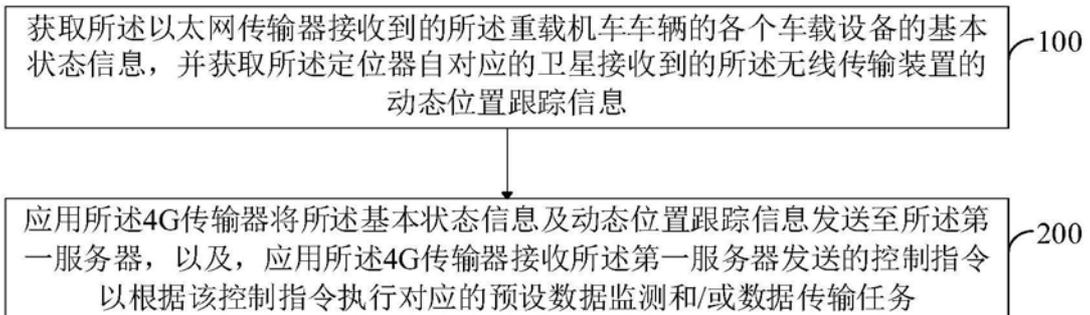


图7

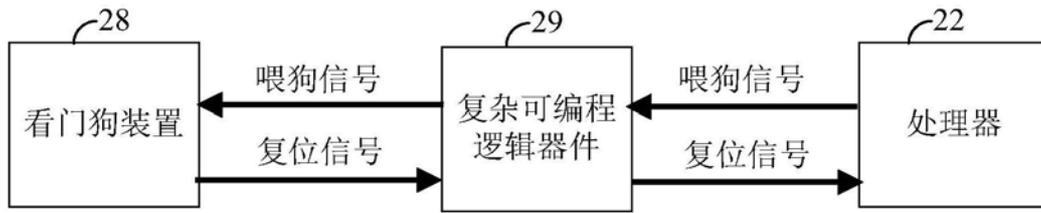


图8

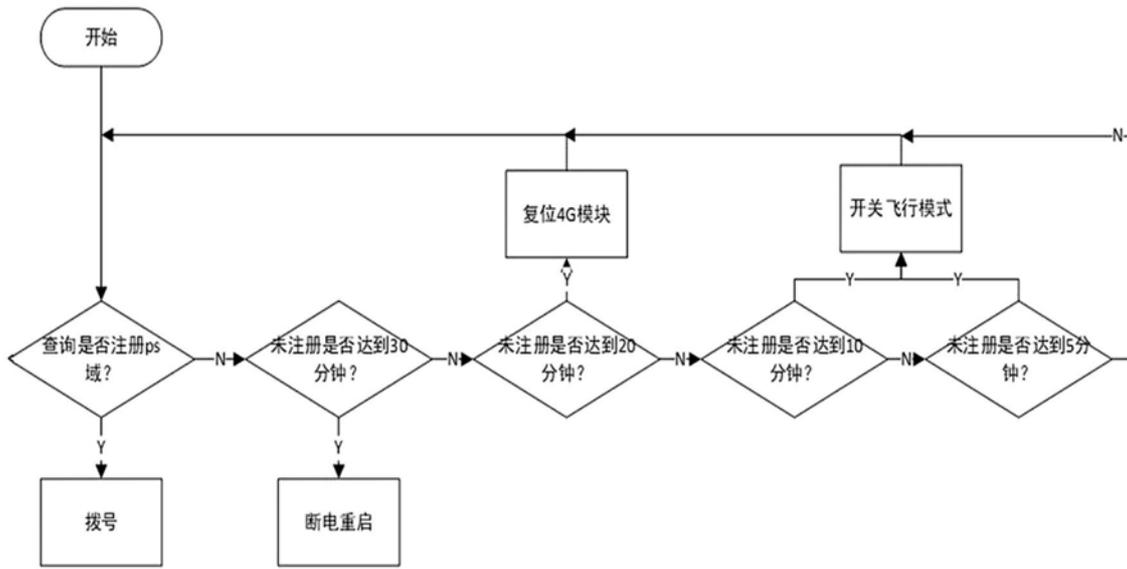


图9