

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 6 月 28 日 (28.06.2012)



W I P O | P C T



(10) 国际公布号
W O 2012/083642 A 1

- (51) 国转 利分类号 :
B61L 23/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN201 1/0753 13
- (22) 国际申请日 : 2011 年 6 月 3 日 (03.06.2011)
- (25) 申 饰 言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :
201010598982.0 2010 年 12 月 21 日 (21.12.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国北车集团
大连机车车辆有限公司 (DALIAN LOCOMOTIVE
AND ROLLING STOCK CO., LTD. CNR GROUP)
[CN/CN]; 中国辽宁省大连市沙河口区中长街 51 号,
Liaoning 116022 (CN)。
- (72) 发明人 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 蔡志伟 (CAI, Zhiwei)
[CN/CN]; 中国辽宁省大连市沙河口区中长街 51 号,
Liaoning 116022 (CN) 。 管明华 (GUAN, Minghua)
[CN/CN]; 中国辽宁省大连市沙河口区中长街 51 号,
Liaoning 116022 (CN) 。
- (74) 代理人 :北京同立钧成知识产权代理有限公司 -
(LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国

北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座
8F-6, Beijing 100082 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 叙亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

- (54) Title: COMPUTER-CONTROL METHOD FOR MULTI-UNIT COUPLING OF A RAIL LOCOMOTIVE
- (54) 发明名称 铁路机车多机重联计算机控制方法

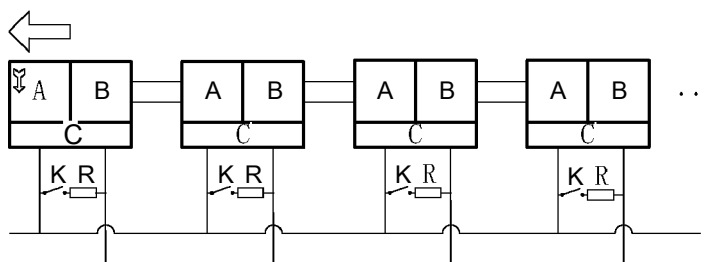


图 3 / Fig.3

(57) Abstract: A computer-control method for a multi-unit coupling of a rail locomotive is provided. The next port serial number is identified by orderly adding one to a port serial number parameter of a network multi-unit coupling module. A port of a network multi-unit coupling module is identified as the port of the tail end of the train composition when the serial number parameter of the next level port does not respond. After identifying the head carriage and the tail carriage, the terminal resistances of them are connected to complete the physical link configuration of the main multi-unit network. During running the head train will send data request to each carriage regularly, the neighbor normal carriage is commanded to gradually access to non-responding carriages through the redundant alternate network and sends the relevant data through the main multi-unit coupling network if one or several carriages does not respond. The invention simplifies the electric circuit of the multi-unit coupling locomotive, provides intellectual configuration of the main multi-unit network, improves the automation degree and intelligent degree of the multi-unit coupling locomotive and improves the information-share ability and the synchronous-control ability among the train composition.

[见续页]



WO 2012/083642 A1



(57) 摘要：

本发明公开了一种铁路机车多机重联计算机控制方法，其网络重联模块的端口序号参数依次加 1 后定义为下一端口的序号，如果没有下一级端口序号参数定义响应，则定义该端口为编组末尾机车端口。头车、尾车确定后，将各自的终端电阻接入，完成主重联网络物理链路配置；运行过程中由头车定时对各机车进行数据请求，如果某台或某几台机车没有应答，则命令相邻正常机车通过冗余备用网络逐级访问无应答机车，并由该相邻正常机车通过主重联网络发送相关数据。本发明简化了机车重联电气线路，为主重联网络提供了智能化配置能力，提高了机车重联的自动化、智能化程度，增强了编组列车的信息共享能力和同步控制能力。

铁路机车多机重联计算机控制方法

本申请要求于 2010 年 12 月 21 日提交中国专利局、申请号为 201010598982.0 、
发明名称为 "铁路机车多机重联计算机控制方法" 的中国专利申请的优先权 ,
5 其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及铁路机车控制技术领域 ,尤其涉及一种铁路机车多机
重联计算机控制方法。

10

背景技术

铁路机车实行多机重联牵引是提高铁路运输能力最直接、简便、可靠的方法。在较早的时候,重联机车的司机们采用无线电通话来实现每台机车的
信息共享,但是由于无线电通话的延时、人的操作反应差异,很难实现对重
15 联机车的精确同步控制。后来采用了线路重联方法,即通过多条物理导线连接所有机车的控制电路。该方法需要大量物理导线连接两车的控制电路,效率低下,加大了成本,同时由于模拟信号易衰减而影响控制精度,也较难实现多机重联牵引。

随着现代计算机技术的发展,机车重联采用了微机串行通讯总线结合方向
20 向同步线路,实现信息传输和方向同步。机车重联电缆的串行通讯总线采用直连方式,方向同步线路采用交叉方式。该方法电气线路较简洁,然而由于无法识别机车序号(地址)信息,无法智能编组,不能在多机间的实现信息共享。最重要的是由于无法识别头车、尾车,不能实现微机通讯网络的自动阻抗匹配,总线物理链路的缺陷将造成多机通信的不稳定,方向同步线路也
25 难以实现多机同步,因此该方法无法实现多机重联。于是又采用了微机网络附加辅助编组电路方法,每次编组前需要使用辅助编组电路在各机车上进行相关设置,分配编组序号和编码,并通过物理导线重联单独识别机车编组序

号，进而识别机车在编组中的位置。然后开启重联网络，进行重联通讯、控制。这种方案不能实现机车智能自动编组与位置识别，每次重联前必须人为进行编组设置；需要附加辅助编组电路与辅助重联导线，增加成本的同时，重联机车的数量受到重联导线数量的限制，难于大量扩展；同时重联运行中的故障处理困难。

发明内容

本发明提供一种铁路机车多机重联计算机控制方法，用于解决现有技术中，由于能实现机车智能自动编组与位置识别，造成成本增加、重联机车的数量受到重联导线数量的限制，难于大量扩展的问题，实现多机智能组网、自动阻抗匹配、智能网络切换。

本发明提供的铁路机车多机重联计算机控制方法，采取下述步骤：

- a、将每台机车的第 I 司机室重联端口定义为 A，第 II 司机室重联端口定义为 B，分别与网络重联模块的 A 通道、B 通道相连；
- 15 b、如果头车的第 I 司机室朝前，则钥匙插在 A 端，其端口序号参数定义为 1；如果头车的第 II 司机室朝前，则钥匙插在 B 端，其端口序号参数定义为 0；
- 20 c、序号参数依次加 1 后定义为下一端口的序号，同一模块的端口序号定义完后，向下一级模块发送端口序号参数定义请求，如果没有下一级端口序号参数定义响应，则定义该端口为编组末尾机车端口，并逆向逐级发送末端端口序号；
- 25 d、头车确认末端端口序号后，正向逐级发送编组端口序号参数定义成功标志；
- e、接收到端口序号参数定义请求的端口如果其端口序号为奇数则说明头车 A 端向前，如果为偶数说明头车 B 端向前；
- f、将上述网络作为冗余备用网络；

g、头车、尾车的终端电阻控制开关 K 闭合，将各自的终端电阻 R 接入，其余机车的终端电阻控制开关 K 仍保持断开状态，完成主重联网络物理链路配置；

h、运行过程中由头车定时对各机车进行数据请求，各机车应答请求并发送相关数据，如果某台、或某几台机车没有应答，则判断它们在编组中的位置，命令相邻正常机车通过冗余备用网络逐级访问无应答机车，并由该相邻正常机车通过主重联网络发送相关数据。

采用本发明的技术方案，极大简化了机车重联电气线路，为主重联网络提供了智能化配置能力，提高了机车重联的自动化、智能化程度，增强了编组列车的信息共享能力、对编组机车的同步控制能力，并且提供了冗余备用网络，提高了网络的可靠性、安全性。

附图说明

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一简单地介绍，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。

图 1 是本发明实施例中机车重联硬件联接原理框图。

图 2 是本发明实施例中编组序列号码初始化示意图。

图 3 是本发明实施例中主重联网络物理链路配置框图。

图 4 是本发明实施例中通讯模式选择示意图。

图 5 是本发明实施例中网络重联模块控制流程框图。

图 6 是本发明实施例中定时中断服务程序流程框图。

图 7 是本发明实施例中冗余备用网络串行中断服务程序流程框图。

图 8 是本发明实施例中主重联网络中断服务程序流程框图。

具体实施方式

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、完整地描述，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
5 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。

参看图 1，每台机车的网络重联模块硬件电路以 CPU 为核心，A 通道、B 通道为同一 CPU 的两个外设端口，对外采用多串行通讯模式，或采用外设扩展技术扩展出至少 3 条串行通讯通道，通过双向驱动电路与列车重联端口连
10 接。网络重联模块的整列编组之间通过重联电缆连接。

各模块的控制流程参看图 5。控制程序从框 1 开始，进入框 2 执行初始化任务，完成对相关寄存器和变量的配置进行赋值和初始化，进入框 3 开启定时中断服务功能，进入框 4 开启串行中断服务功能，进入框 5 开启串行中断服务功能，进入框 6 循环运行，等待执行中断服务程序。

15 参看图 6，定时中断服务程序流程如下：

1、进入框 3.1 后，进入框 3.2 检测重联状态，如果已经有重联成功标志，进入重联成功状态，进入框 3.11，判断是否头车，进入框 3.18，是头车，进入框 3.23，清除重联成功标识，否则，进入框 3.19 头车通过主重联网络对各机车进行数据请求，其他机车等待头车请求；否则，进入框 3.17，开启主
20 重联网络，进入重联初始化状态。

2、如果没有重联成功标志，进入框 3.3 检测是否有司机钥匙插入，无司机钥匙插入，进入框 3.24，退出；有司机钥匙，则进入框 3.4，将其初始化为头车。

3、进入框 3.5，检测司机钥匙插入位置，如果钥匙插在 A 端，进入框 3.6，其端口序号参数定义为 1；如果钥匙插在 B 端，进入框 3.7，其端口序号参数定义为 0。进入框 3.8，端口序号参数依次加 1 后定义为下一端口的序号，同
25

模块的端口序号定义完后，向下一级模块发送端口序号参数定义请求。进入框 3.9，等待下一级定义成功应答，无应答，进入框 3.16，重联失败，清除相关信息，退出；有应答，进入框 3.10，设置编组进行中标志。如图 2 所示。

5 4、进入框 3.12，等待尾车确认标志，超时进入框 3.16，重联失败，清除相关信息，退出；未超时，进入框 3.13 发送重联成功标志，进入框 3.14，将其终端电阻接入（见图 3），配置主重联网络终端电阻，进入框 3.15，开启主重联网络通讯功能。

10 5、进入框 3.18，判断是否有新车加入，是，进入框 3.23，清除重联成功标志，等待重新重联；否则，进入框 3.19，通过主重联网络逐车请求数据。

6、进入框 3.20，判断主重联网络请求数据有无应答，有应答，进入框 3.21，处理数据；否则，进入框 3.22，开启冗余备用网络通讯，命令相邻正常机车通过冗余备用网络逐级访问无应答机车，并由该相邻正常机车通过主重联网络发送相关数据（见图 4 中所示的异常）。

15 参看图 7，冗余备用网络串行中断服务程序流程如下：

1、进入框 4.1 后，进入框 4.2，根据信息类型和本车状态，进入框 4.3 重联成功切换至冗余备用网络状态；或进入框 4.4，进入重联编组过程中状态；或进入框 4.5，进入重联初始化状态。

20 2、进入框 4.3 时，判断是否收到查询数据，进入框 4.3.1，如果收到查询数据，进入框 4.3.3 判断本车是否正常，正常进入框 4.3.5，可以通过主重联网络发送接收到的及本车数据；否则，进入框 4.3.6，附加本车数据后，通过冗余备用网络向上一级发送。判断是否收到数据查询请求，进入框 4.3.2，如果收到数据查询请求，进入框 4.3.4，判断本车是否是异常机车之中序号最大的机车，是，进入框 4.3.7，向上一级发送本车数据；否则，进入框 4.3.8 向下一级发送数据查询请求。

25 3、进入框 4.4 时，判断收到的信息类型。如果收到尾车应答标志，进入

框 4.4.1, 进入 4.4.4, 判断本车是否是头车, 是头车, 进入框 4.4.5, 向下一级发送重联成功标志; 否则, 进入框 4.4.7, 向上一级发送尾车应答标志。如果收到重联成功标志, 进入框 4.4.5, 向下一级发送重联成功标志, 进入框 4.4.8, 开启主重联网络 (见图 4 中所示的正常)。如果收到重联成功标识, 进入框 4.4.2, 向下一级发送重联成功标识, 进入框 4.4.5, 开启主重联网络 (见图 4 中所示的正常) 进入框 4.4.8; 如果收到端口序号参数定义请求应答, 进入框 4.4.3, 进入框 4.4.6, 等待尾车应答标志。

4、进入框 4.5 时, 进入框 4.5.1, 收到端口序号参数定义请求后定义端口序号参数, 进入框 4.5.2, 改变本车状态, 向上一级应答, 进入框 4.5.3, 向下一级发送端口序号参数定义请求, 并等待应答。进入框 4.5.4, 有应答, 退出; 无应答, 进入框 4.5.5, 设定本车为尾车, 进入框 4.5.6, 将其终端电阻接入 (见图 3), 尾车配置主重联网络终端电阻, 进入框 4.5.7, 发送尾车应答标志。

参看图 8, 主重联网络中断服务程序流程如下:

15 1、进入框 5.1 后, 进入框 5.2, 判断是否有重联成功标志, 有, 进入框 5.3; 否则, 进入框 5.7, 退出。

2、进入框 5.3, 判断本车是否为头车, 是头车, 进入框 5.4, 处理其他车辆应答信息; 否则, 进入框 5.5。

20 3、进入框 5.5, 判断是否为查询本车请求, 是进入框 5.6, 应答该查询请求, 发送本车信息; 否则, 进入框 5.7, 退出。

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; 尽管参照前述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

25 方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1、一种铁路机车多机重联计算机控制方法，其特征在于：采取下述步骤：

a、将每台机车的第 I 司机室重联端口定义为 A，第 II 司机室重联端口定义为 B，分别与网络重联模块的 A 通道、B 通道相连；

5 b、如果头车的第 I 司机室朝前，则钥匙插在 A 端，其端口序号参数定义为 1；如果头车的第 II 司机室朝前，则钥匙插在 B 端，其端口序号参数定义为 0；

10 c、序号参数依次加 1 后定义为下一端口的序号，同一模块的端口序号定义完后，向下一级模块发送端口序号参数定义请求，如果没有下一级端口序号参数定义响应，则定义该端口为编组末尾机车端口，并逆向逐级发送末端端口序号；

 d、头车确认末端端口序号后，正向逐级发送编组端口序号参数定义成功标志；

15 e、接收到端口序号参数定义请求的端口如果其端口序号为奇数则说明头车 A 端向前，如果为偶数说明头车 B 端向前；

 f、将上述网络作为冗余备用网络；

 g、头车、尾车的终端电阻控制开关闭合，将各自的终端电阻接入，其余机车的终端电阻控制开关仍保持断开状态，完成主重联网络物理链路配置；

20 h、运行过程中由头车定时对各机车进行数据请求，各机车应答请求并发送相关数据，如果某台、或某几台机车没有应答，则判断它们在编组中的位置，命令相邻正常机车通过冗余备用网络逐级访问无应答机车，并由该相邻正常机车通过主重联网络发送相关数据。

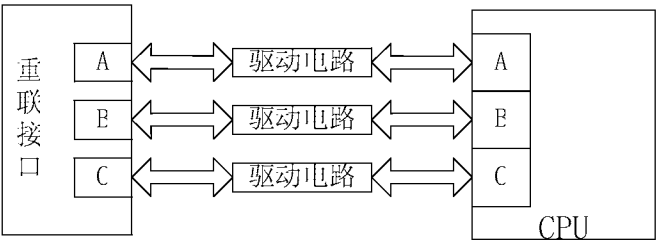


图 1

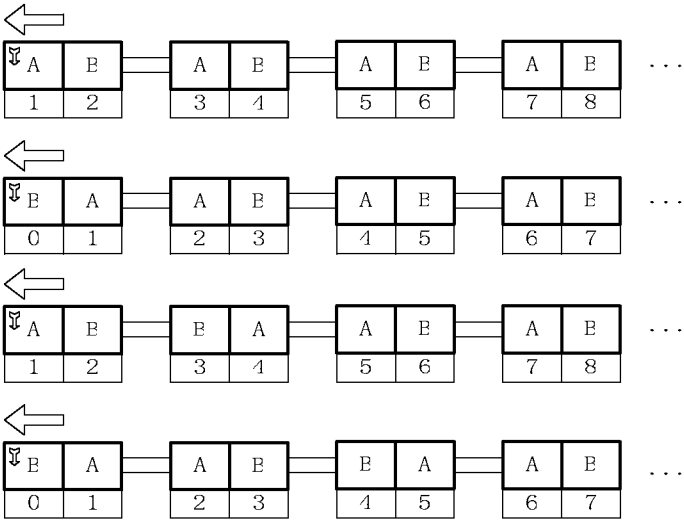


图 2

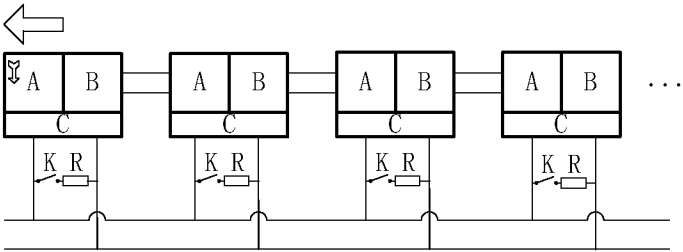


图 3

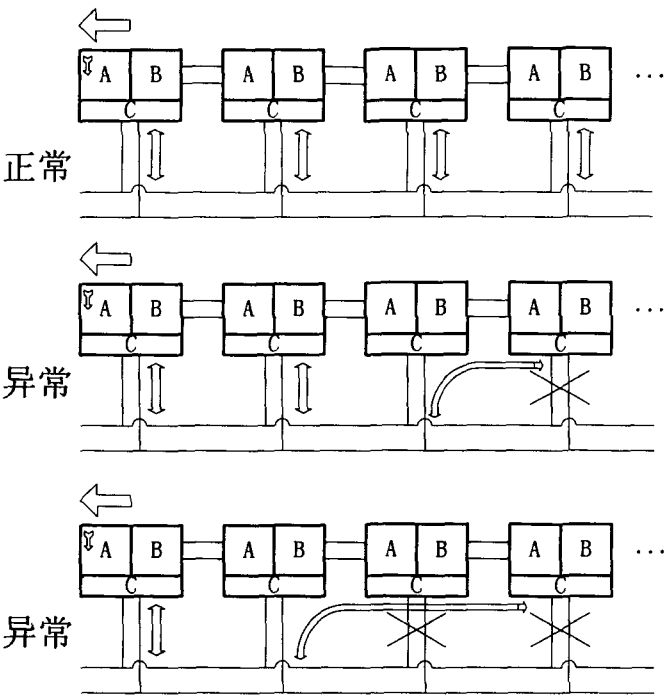


图 4

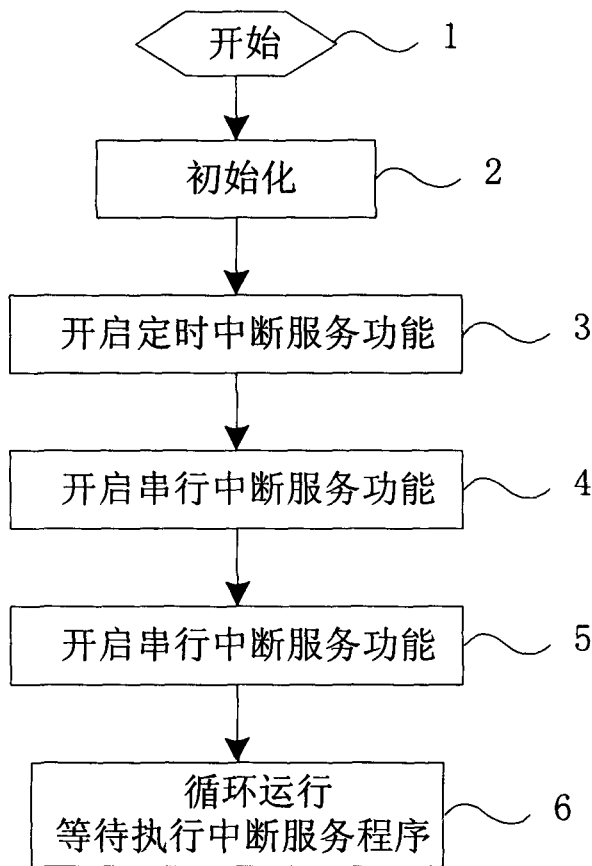


图 5

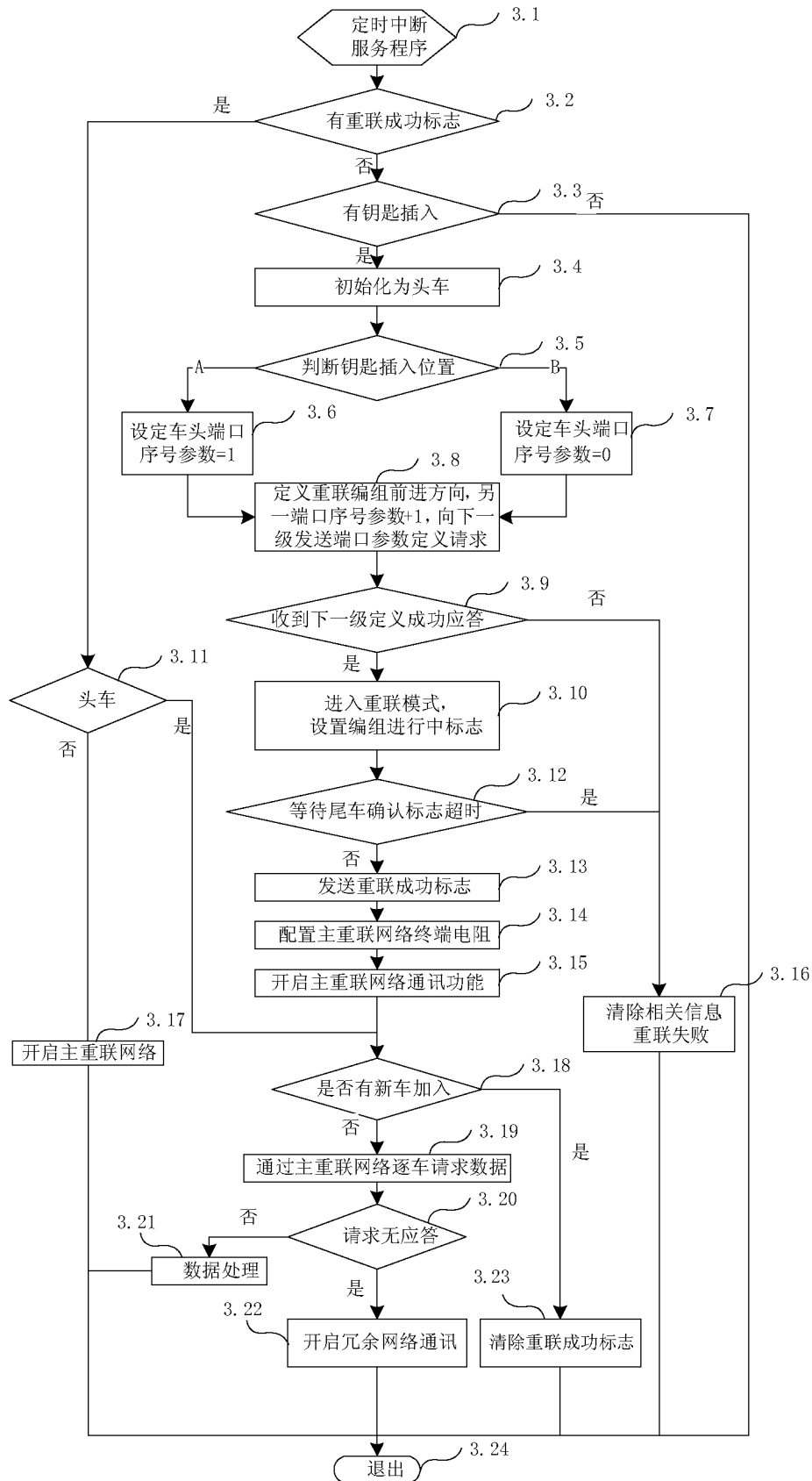


图 6

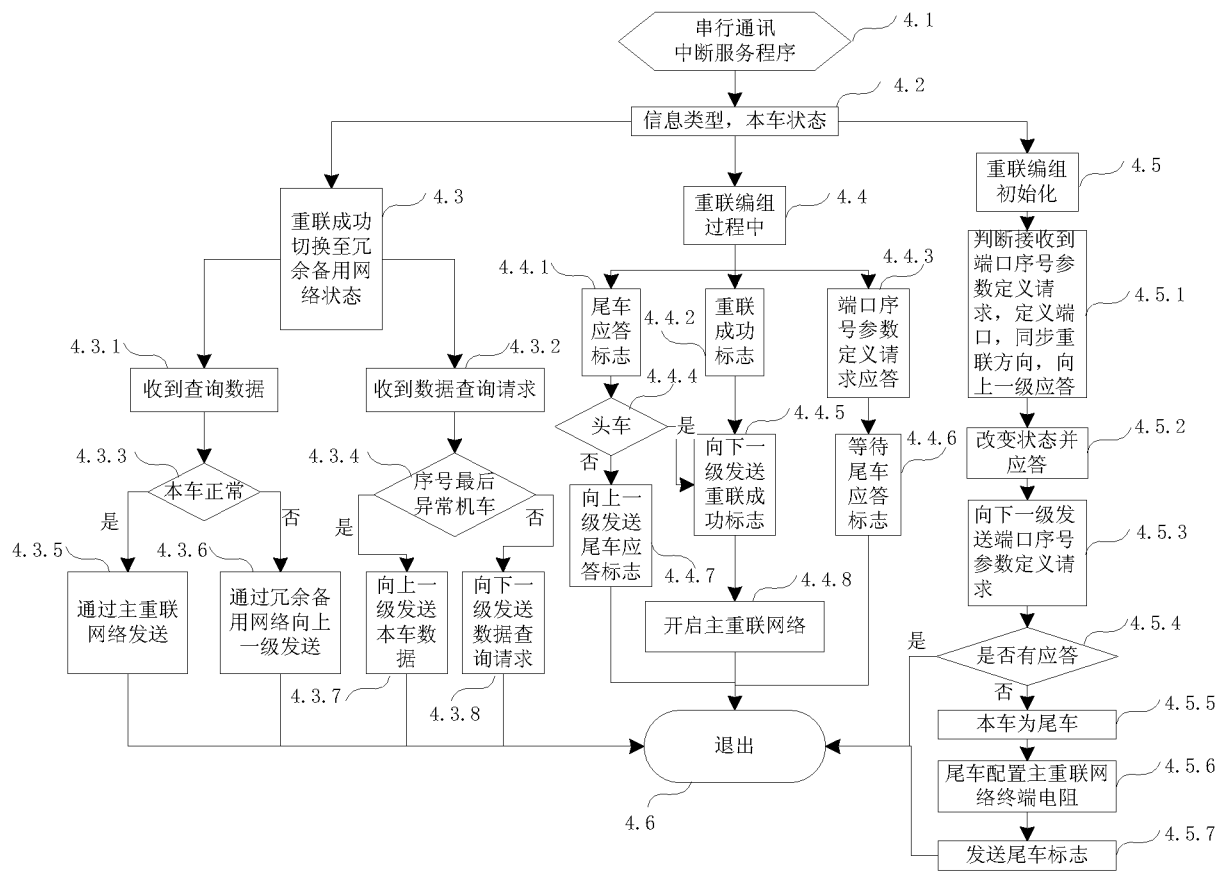


图 7

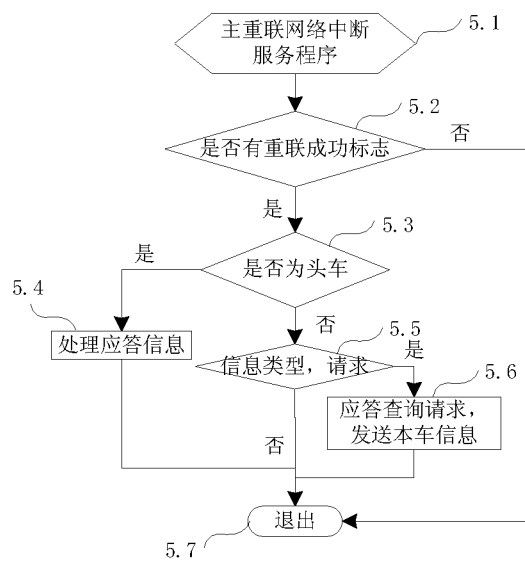


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/075313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61L 23 / 00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC B61L 23

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC: multi+, coupl+, locomotive, cod+, control+,communicat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category: *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1412060 A (SUJing et al.), 23 Apr.2003 (23.04.2003), the whole document	1
A	CN20 1099262 Y (NANCHE ZIYANG LOCOMOTIVE LTD), 13 Aug. 2008 (13.08.2008) the whole document	1
A	JP53-107008 A (NIPPON SIGNAL CO. LTD.), 18.Sep. 1978 (18.09. 1978),the whole document	1
A	WO02053442 A 1 (GE-HARRIS RAILWAY ELECTRONICS, LIC), 11 Jul.2002 (11.07.2002), the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12.Jul.2011 (12.07.2011)

Date of mailing of the international search report

13 Oct. 2011 (13.10.2011)

Name and mailing address of the ISA/CN

The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd. Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088

Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

ZHANG Yubing

Telephone No. (86-10) 62085432

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN201 1/075313

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1412060 A	23.04.2003	NONE	
CN20 1099262 Y	13.08.2008	NONE	
JP53-107008 A	18.09. 1978	NONE	
WO02053442 A 1	11.07.2002	MXPA03005926 A	05. 10.2005
		CA243 1944 A 1	11.07.2002
		BR01 16629 A	23.12.2003
		US2002107616 A 1	08.08.2002

A. 主题的分类

B61L 23/00 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC B61L 23

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC: 多机重联, 重联机车, 编组, 控制, 通信, multi+, coupl+, locomotive, cod+, control+, communicat+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1412060 A (苏京), 23.4 月 2003 (23.04.2003), 全文	1
A	CN20 1099262 Y (南车资阳机车有限公司), 13.8 月 2008 (13.08.2008), 全文	1
A	JP53-107008 A (NIPPON SIGNAL CO. LTD.), 18.9 月 1978 (18.09. 1978), 全文	1
A	WO02053442 A I (GE-HARRIS RAILWAY ELECTRONICS, LIC), 11.7 月 2002 (11.07.2002), 全文	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的 4 个月之前公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

12.7 月 201 1 (12.07.201 1)

国际检索报告邮寄日期

13.10 月 2011 (13.10.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

张玉兵

电话号码: (86-10) 62085432

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN201 1/075313

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1412060 A	23.04.2003	无	
CN20 1099262 Y	13.08.2008	无	
JP53-107008 A	18.09. 1978	无	
WO02053442 A I	11.07.2002	MXPA03005926 A	05. 10.2005
		CA243 1944 A I	11.07.2002
		BR01 16629 A	23. 12.2003
		US2002107616 A I	08.08.2002