

(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
2022 年 3 月 3 日 (03.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/041530 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60M 3/04 (2006.01) *H04W 4/42* (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/132128
- (22) 国际申请日: 2020 年 11 月 27 日 (27.11.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010872480.6 2020年8月26日 (26.08.2020) CN
- (71) 申请人: 中车株洲电力机车有限公司
(**CRRC ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO.,LTD.**) [CN/
CN]; 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。
- (72) 发明人: 陈三猛(**CHEN, Sanmeng**); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。 周安德(**ZHOU, Ande**); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。 陈爱军(**CHEN,**

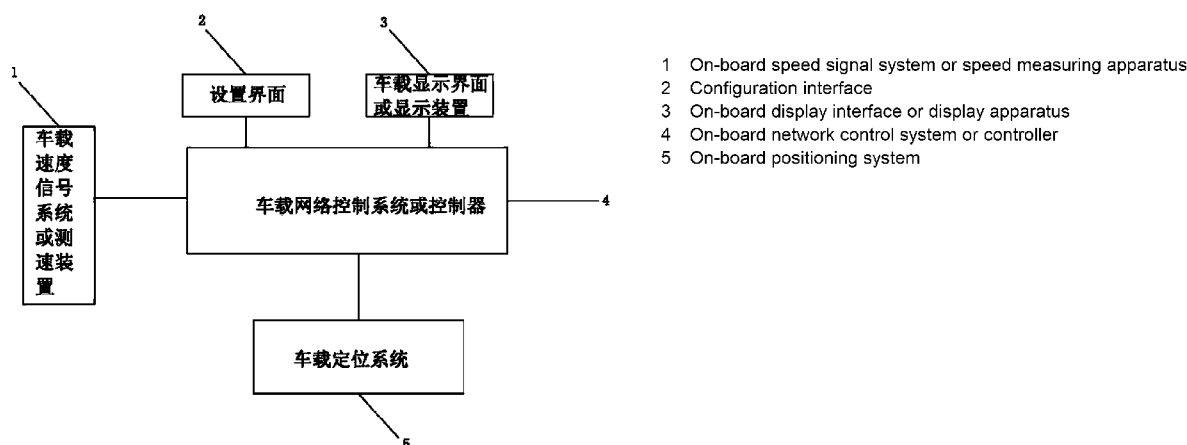
Aijun); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。 谢红兵(**XIE, Hongbing**); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。 龙宇航(**LONG, Yuhang**); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。

(74) 代理人: 长沙正奇专利事务所有限责任公司
(**CHANGSHA ZONEKEY PATENT LAW FIRM**); 中国湖南省长沙市岳麓区枫林二路188号向日葵广场7楼, Hunan 410205 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** AUTOMATIC NEUTRAL-SECTION PASSING METHOD AND SYSTEM, ON-BOARD NETWORK CONTROLLER, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 自动过分相方法、系统、车载网络控制器及车辆



(57) **Abstract:** An automatic neutral-section passing method and system, an on-board network controller, and a vehicle. Automatic neutral-section passing of a vehicle can be realized without adding any new hardware device, and there is no need to provide additional ground and/or on-board hardware, thus saving on the costs of on-board and/or ground hardware, and the costs of construction and subsequent whole-lifecycle maintenance thereof; and in an automatic neutral-section passing process, a transfer link of an intermediate device is omitted, thus effectively improving the reliability of the automatic neutral-section passing process, avoiding a load intrusion into a neutral section, and avoiding damage to the vehicle and a pantograph and overhead contact system device.

(57) **摘要:** 一种自动过分相方法、系统、车载网络控制器及车辆, 在不新增任何硬件设备的情况下能实现车辆的自动过分相, 无需配备额外的地面和/或车载硬件, 节省了车载和/或地面的硬件、施工及后续全寿命周期维护的成本, 在自动过分相的过程中, 节省了中间设备的传递环节, 有效地提升了自动过分相过程的可靠性, 避免了带载闯入分相区, 避免造成车辆与弓网设备的损害。

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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))。

自动过分相方法、系统、车载网络控制器及车辆

技术领域

本发明涉及轨道交通领域，特别是一种自动过分相方法、系统、车载网络控制器及车辆。

5 背景技术

在电气化牵引区段，牵引接触网采用单相工频交流供电方式。为了使电力系统三相负荷平衡和提高电网利用率，要求电气化铁路接触网采用分段换相供电。为防止相间短路，相邻相之间用空气或绝缘物分割，称为“电分相”。当轨道交通车辆过分相时需要采取合适的过分相方式，目前常见的有车载自动过分相、司机手动过分相、ATP 过分相以及地面转换自动过分相等方式。而目前这些过分相方式都需要有额外的地面和/或车载硬件配合完成，会较大的增加车辆成本，降低了可靠性；如果仅采用手动过分相的方式，将增加司乘人员的工作强度并影响运营效率。如何节省轨道交通的制造成本及减轻司乘人员的工作强度并提升运营效率，是本领域技术人员急需解决的技术问题。

发明内容

15 本发明所要解决的技术问题是，针对现有技术不足，提供一种自动过分相方法、系统、车载网络控制器及车辆，在不新增任何硬件设备的情况下实现车辆的自动过分相。

为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：一种自动过分相方法，包括：

S1、计算车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S；和/或计算车辆到达分相区位置和/或与分相区有特定距离关系的位置所需的时间 T；

20 S2、对比 S 与预先设定的距离 L，当 S 与 L 之间的差值小于距离阈值(距离阈值可以设置为 500m)时，控制车辆卸载，分断主断路器通过分相区；和/或对比时间 T 与预先设定的时间 T1，当 T 与 T1 之间的差值小于时间阈值(时间阈值可以设置为 100s)时，控制车辆卸载，分断主断路器通过分相区。

25 本发明的过分相方法无需借助额外的过分相设备即可完成，节省了轨道交通的制造成本及减轻司乘人员的工作强度，提高了过分相可靠性，从而提高了车辆运营效率。

步骤 S1 中，车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S 的计算公式为：

$$S = \int_{t_0}^{t_1} v dt ;$$

其中, t_0 、 t_1 分别为起始时间与终止时间; v 为起始时间与终止时间间车辆实时速度。

本发明对起始时间与终止时间之间的速度进行积分, 从而计算车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离, 计算结果准确, 计算量小。

所述实时速度为车辆上速度源速度信号的实时平均值。本发明中的实时平均值, 是指所
5 采信的各速度源信号在某一时刻的平均值。将实时速度设定为车辆上速度源速度信号的实时平均值, 可以保证速度计算更精确, 从而确保距离值更精确。

本发明也可以通过以下方法计算车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S : 步骤 $S1$ 中, 车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S 的计算公式为:

$$10 \quad S = \sum_{i=1, j=1}^{i=m, j=n} (V_i \times t_j);$$

其中, V_i 为车辆在 i 时刻的速度; t_j 为时间; m , n 分别为速度的步长数与时间的步长数。

上述计算公式中, 通过调整时间的步长数, 可以更加精确计算距离值。步长数可以根据处理器性能、实际使用需要设置。

15 本发明中, 设置速度步长是为了在某一小段时间 (例如 $1s$) 内, 取该段时间内的最佳速度值 (该最佳速度值可以根据实际使用需要选择)。

为便于实时检测过分相, 步骤 $S2$ 之后, 还包括:

$S3$, 当重新检测到单相交流网压时, 控制车辆闭合主断路器, 并返回步骤 $S1$ 。

本发明还提供了一种自动过分相系统, 其包括:

20 速度采集装置, 用于实时采集车辆运行速度;

车载网络控制器, 用于根据所述运行速度实时计算车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S ; 和/或计算车辆到达分相区位置和/或与分相区有特定距离关系的位置所需的时间 T ; 对比 S 与预先设定的距离 L , 当 S 与 L 之间的差值小于距离阈值 (例如 $500m$) 时, 控制车辆卸载, 分断主断路器通过分相区; 和/或对比时间 T 与预先
25 设定的时间 $T1$, 当 T 与 $T1$ 之间的差值小于时间阈值 (例如 $100s$) 时, 控制车辆卸载, 分断主断路器通过分相区。

本发明利用车辆上原有的速度采集装置、网络控制器即可实现自动过分相, 无需增加额外的硬件设备, 提高了过分相可靠性, 从而提高了车辆运营效率。

所述车载网络控制器还用于执行以下操作：当检测到单相交流网压并确认车辆已通过分相区时，控制车辆闭合主断路器。

所述车载网络控制器还用于控制显示器显示过分相前车辆距离分相区位置的距离和、或到达分相区位置所需的时间。

- 5 本发明中，通过显示器显示过分相前车辆距离分相区位置和/或与分相区有特定位置关系地点的距离和/或到达分相区位置所需的时间，便于司乘人员及时获知相关信息，进一步提高运行可靠性。

- 10 所述车载网络控制器与定位系统通信；所述定位系统实时监测车辆位置，并将位置信号直接或经过转换后发给车载网络控制器，用于自动过分相的控制或校准（此处所述控制，是指直接运用该车载定位系统的位置信号和/或换算后的时间等信息进行车载自动过分相；校准，是指将车载定位系统的位置信息与其他测速系统测速信息进行对比，核实车载速度信号系统或测速装置是否失真并舍弃失真数据（即剔除速度源异常信号）提升车辆位置的计算精度；或者将车载定位系统的位置信息与车载速度信号系统和/或测速装置求得的位置求加权平均值，减小距离计算误差）。

- 15 作为一个发明构思，本发明还提供了一种车载网络控制器，该车载网络控制器被配置为用于执行本发明上述方法的步骤。

作为一个发明构思，本发明还提供了一种轨道交通车辆，其采用本发明上述自动过分相系统。

- 20 与现有技术相比，本发明所具有的有益效果为：本发明利用轨道车辆已配备的车载网络控制系统，结合车载已有的车载测速装置，预设线路过分相位置和/或与分相区有特定距离关系的位置，并通过与其他系统进行对比，确保了轨道车辆能在不额外配备地面和/或车载硬件后实现车辆的自动过分相，提升了车辆运行的可靠性，降低了司乘人员的工作强度，提升了车辆的运营效率。

附图说明

- 25 图 1 是本发明车载自动分相控制系统结构示意图；
图 2 是本发明车载自动过分相的过程原理框图图；
图 3 为本发明实施例过分相过程的流程图。

具体实施方式

图 1 为本发明实施例车载自动分相控制系统结构示意图，详述如下：

自动过分相控制系统包括：制动系统速度信号或测速装置 1、设置界面 2、车载显示界面 3、牵引系统速度信号或测速装置 4、车载网络控制系统或控制器 5、车载定位系统 6。

车载速度信号系统或测速装置 1：用于列车速度的检测，并将速度信号直接或经过转换后发给车辆网络控制系统作为控制信号或参考信号，用于自动过分相的控制或校准。

- 5 设置界面 2：通过车载显示界面或其他系统及维护软件的控制界面进行车辆运行前、更换或增加运营线路时过分相位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置的录入以及试验前或过程中出现问题时设置或调整时间步长、进行时间和/或距离自动过分相模式的选择等。

- 10 车载显示界面或显示装置 3：通过车载网络控制系统的司机显示界面或其他显示器设置界面进行车辆运行前、更换或增加运营线路时过分相位置和/或与分相区有特定距离关系的位置的录入以及试验前或过程中出现问题时设置或调整时间步长、进行时间和/或距离自动过分相模式的选择等。同时，通过车载网络控制系统的司机显示界面或其他系统的显示界面，在过分相前一段距离和/或时间，提示司机前方有分相区和/或提示司机列车通过分相区的最低速度，让车速控制在最低的自动过分相速度。

- 15 车载网络控制系统或控制器 4：车载网络控制系统或控制器通过直接或间接获取车辆的牵引系统、制动系统、信号等系统的速度信号，将速度与时间按照时间步长进行距离的积分，计算出车辆距离固定过分相位置点的距离，再通过距离除以速度可以得到距离过分相位置点的时间。此时，对比车载网络控制系统或控制器计算的距离和/或时间与预先设置的自动过分相开始的位置和/或时间，当列车到达预先设置的自动过分相开始位置 S 和/或时间 t 时，车载网络控制系统或控制器自动控制车辆卸载、分断主断路器通过分相区，为确保车辆安全通过分相区，车载网络控制系统或控制器在一段时间和/或距离内会禁止闭合主断路器，当列车通过分相区又重新检测到单相交流网压后，网络控制系统或控制器会自动控制车辆闭合主断路器，重新牵引正常运营而退出自动过分相模式。
- 20

- 25 车载定位系统 5：用于车辆实时位置的检测，并将位置信号直接或经过转换后发给车辆网络控制系统或控制器作为控制信号或参考信号，用于自动过分相的控制或校准，如：车载网络控制系统或控制器，直接运用该车载定位系统的位置信号和/或换算后的时间等信息进行车载自动过分相，和/或通过将该车载定位系统的位置信息与其他测速系统测速信息进行对比，核实车载速度信号系统或测速装置是否失真并舍弃失真数据（即剔除速度源异常信号）提升车辆位置的计算精度，或者通过对车载定位系统的位置信息与车载速度信号系统和/或测速装置求得的位置求加权平均值，减小位置误差。

如图 2 和图 3 所示, 本发明利用轨道车辆已配备的车载网络控制系统, 结合车载已有的车载测速装置, 通过算法在不新增任何硬件设备的情况下实现车辆的自动过分相。具体实现过程包括:

首先, 在电气化牵引区段, 牵引接触网采用单相工频交流供电方式, 为了使电力系统三相负荷平衡和提高电网利用率, 一般每 20 至 40 公里的位置会设置“电分相区而且分相区的位置也是固定的。因此可以预先将车辆运营线路上的各个“分相区”的位置和/或与分相区有特定距离关系的位置预设轨道车辆的车载网络控制系统中。

其次, 车辆的牵引系统、制动系统、信号系统等装有各种速度传感器会实时对车辆的速度进行检测与监控, 而这些速度值也会实时传递给车载网络控制系统, 距离等于速度乘以

时间 $S=V \times t$ (S 为距离, V 为速度, t 为时间), 按照时间步长进行距离的积分 $S=\int_{t_0}^{t_1} v dt$ 和/

或按照时间步长进行距离求和 $S=\sum_{i=1, j=1}^{i=m, j=n} (V_i \times t_j)$, 车载网络控制系统能够方便的计算出车辆距

离固定位置的距离。

最后, 将车载网络控制系统计算的距离与预先设计的线路分相区的位置和/或与分相区有特定距离关系的位置进行对比, 当列车接近分相区和/或与分相区有特定距离关系的位置时, 可以按照时间和/或距离通过车载网络控制系统自动控制车辆卸载、分断主断路器通过分相区, 间隔一段时间和/或距离, 当列车通过分相区又重新检测到单相交流网压后, 网络控制系统自动控制车辆闭合主断路器, 重新牵引正常运营竟而实现车辆的自动过分相。

为提升该自动过分相方案的安全性、可用性与可靠性, 首先因为牵引系统、制动系统提供的速度信号有多个, 网络控制系统会对速度源(本发明的速度源是指采集速度信号的装置, 例如车辆各处的速度传感器等)进行对比甄别, 剔除因空转、打滑和/或设备故障导致的问题信号; 其次, 对没有问题的速度信号进行平均值求解, 让计算速度与车辆实际速度相符, 求速度的平均值是为了更精确计算速度, 从而确保距离值计算更精确; 再有, 借助车辆上的其他定位系统如: 信号系统、网轨检的定位系统进行距离的校正; 最后, 如果上述措施均失效的情况下, 司机还可以通过车辆上既有的主断路器分合或手动过分相操作确保车辆不会带载闯入分相区, 防止造成车辆与弓网设备的损害。

为确保该自动过分相方案的适用性与可扩展性, 在车载网络控制系统的司机显示界面或其他系统及维护软件的显示界面上设计有专门的过分相设计界面, 用于过分相位置录入、调

整时间步长、按照时间和/或距离过分相方式的选择等，因此当列车需要更换或增加运营线路时，能方便快捷的录入分相位置信息，当试验过程中自动过分相出现偏差时，可通过调整时间步长、时间、距离、自动过分相方式等方式进行解决。最后，通过车载网络控制系统的司机显示界面或其他系统的显示界面，在过分相前一段距离或时间，提示司机前方有分相区

5 控制好车速，确保车辆不会因为速度低而停在分相区导致救援等影响运营效率事件的发生。

本发明利用轨道车辆既有的车载网络控制系统，结合车载已有的车载测速装置，通过算法在不新增任何硬件设备的情况下能实现车辆的自动过分相，无需配备额外的地面和/或车载硬件，节省了车载和/或地面硬件的硬件、施工及后续全寿命周期维护的成本。在自动过分相的过程中，节省了中间设备的传递环节，有效的提升了自动过分相过程的可靠性，避免

10 了带载闯入分相区，造成车辆与弓网设备的损害。

相较于仅采用司机手动过分相的方式，该自动过分相方案可以减少司乘人员的工作强度，且整个过程中节省了司机人员的反应时间将会提升车辆的运营效率。

在车载网络控制系统的司机显示界面或其他系统及维护软件的显示界面上设计有专门的过分相设计界面用于过分相位置录入、调整时间步长、按照时间和/或距离过分相方式的选择等，能便捷的录入新增或调整后的分相位置信息，当试验过程中自动过分相出现偏差

15 时可以通过调整时间步长、自动过分相方式等方式解决。

车载网络控制系统的司机显示界面或其他系统的显示界面在过分相前一段距离和/或时间，能提示司机前方有分相区控制好车速，确保车辆不会因为速度低而停在分相区导致救援等影响运营效率事件的发生。

权利要求

- 1、一种自动过分相方法，其特征在于，包括：

S1、计算车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S ；和/或计算车辆到达分相区位置和/或与分相区有特定距离关系的位置所需的时间 T ；

S2、对比 S 与预先设定的距离 L ，当 S 与 L 之间的差值小于距离阈值时，控制车辆卸载，分断主断路器通过分相区；和/或

对比时间 T 与预先设定的时间 $T1$ ，当 T 与 $T1$ 之间的差值小于时间阈值时，控制车辆卸载，分断主断路器通过分相区。

- 2、根据权利要求 1 所述的自动过分相方法，其特征在于，步骤 S1 中，车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S 的计算公式为：

$$S = \int_{t_0}^{t_1} v dt;$$

其中， t_0 、 t_1 分别为起始时间与终止时间； v 为起始时间与终止时间间车辆实时速度。

- 3、根据权利要求 2 所述的自动过分相方法，其特征在于，步骤 S1 中，所述实时速度为车辆上速度源速度信号的实时平均值。
- 4、根据权利要求 1 所述的自动过分相方法，其特征在于，步骤 S1 中，车辆与分相区位置之间和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S 的计算公式为：

$$S = \sum_{i=1, j=1}^{i=m, j=n} (V_i \times t_j);$$

其中， V_i 为车辆在 i 时刻的速度； t_j 为时间； m 为速度的步长数， n 为时间的步长数。

- 5、根据权利要求 1~4 之一所述的自动过分相方法，其特征在于，步骤 S2 之后，还包括：

S3，当重新检测到单相交流网压时，控制车辆闭合主断路器，并返回步骤 S1。

- 6、一种自动过分相系统，其特征在于，包括：

;

车载网络控制器,用于计算车辆与分相区位置和/或与分相区有特定距离关系的位置之间的距离 S ; 和/或计算车辆到达分相区位置和/或与分相区有特定距离关系的位置所需的时间 T ; 对比 S 与预先设定的距离 L , 当 S 与 L 之间的差值小于距离阈值时, 控制车辆卸载, 分断主断路器通过分相区; 和/或对比时间 T 与预先设定的时间 T_1 , 当 T 与 T_1 之间的差值小于时间阈值时, 控制车辆卸载, 分断主断路器通过分相区。

- 7、根据权利要求 6 所述的自动过分相系统, 其特征在于, 还包括用于实时采集车辆运行速度的速度采集装置; 车载网络控制器用于根据所述运行速度实时计算距离 S ; 和/或计算时间 T 。
- 8、根据权利要求 6 所述的自动过分相系统, 其特征在于, 所述车载网络控制器还用于执行以下操作: 当检测到单相交流网压时, 控制车辆闭合主断路器。
- 9、根据权利要求 6 所述的自动过分相系统, 其特征在于, 所述车载网络控制器还用于控制显示器显示过分相前车辆距离分相区位置的距离和/或到达分相区位置所需的时间。
- 10、 根据权利要求 6 所述的自动过分相系统, 其特征在于, 所述车载网络控制器与定位系统通信; 所述定位系统实时监测车辆位置, 并将位置信号直接或经过转换后发给车载网络控制器, 用于自动过分相的控制或校准。
- 11、 一种车载网络控制器, 其特征在于, 该车载网络控制器被配置为用于执行权利要求 1~5 之一所述方法的步骤。
- 12、 一种轨道交通车辆, 其特征在于, 其采用权利要求 6~10 之一所述的自动过分相系统。

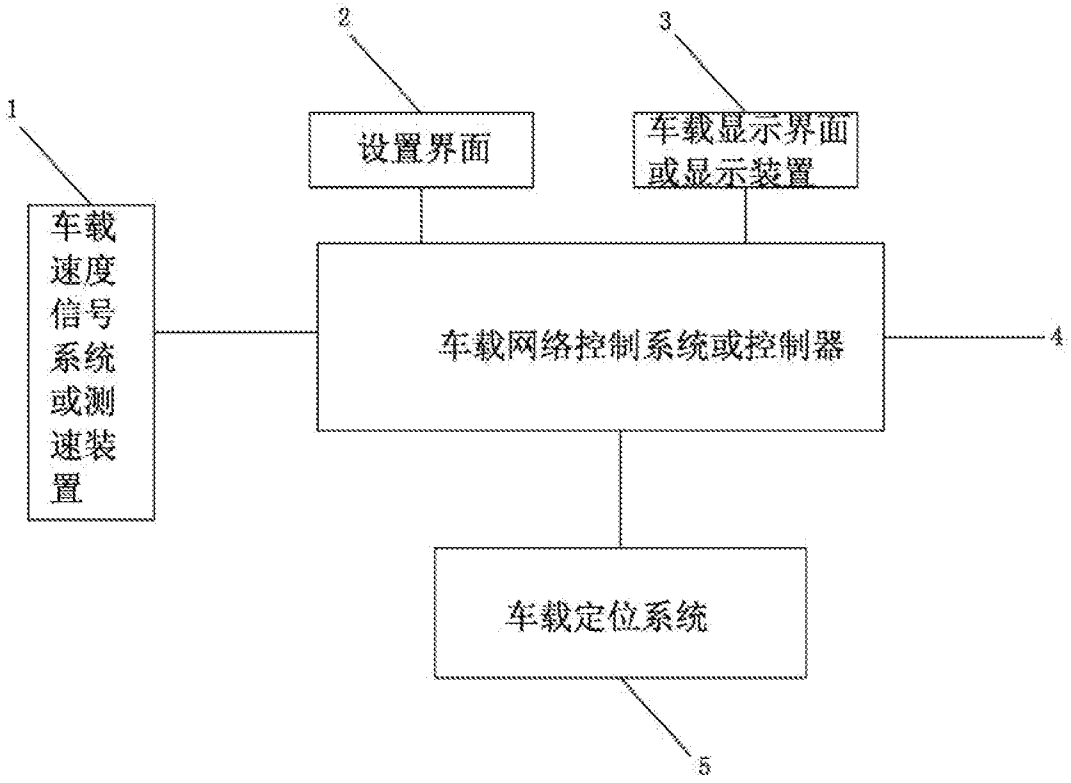


图 1

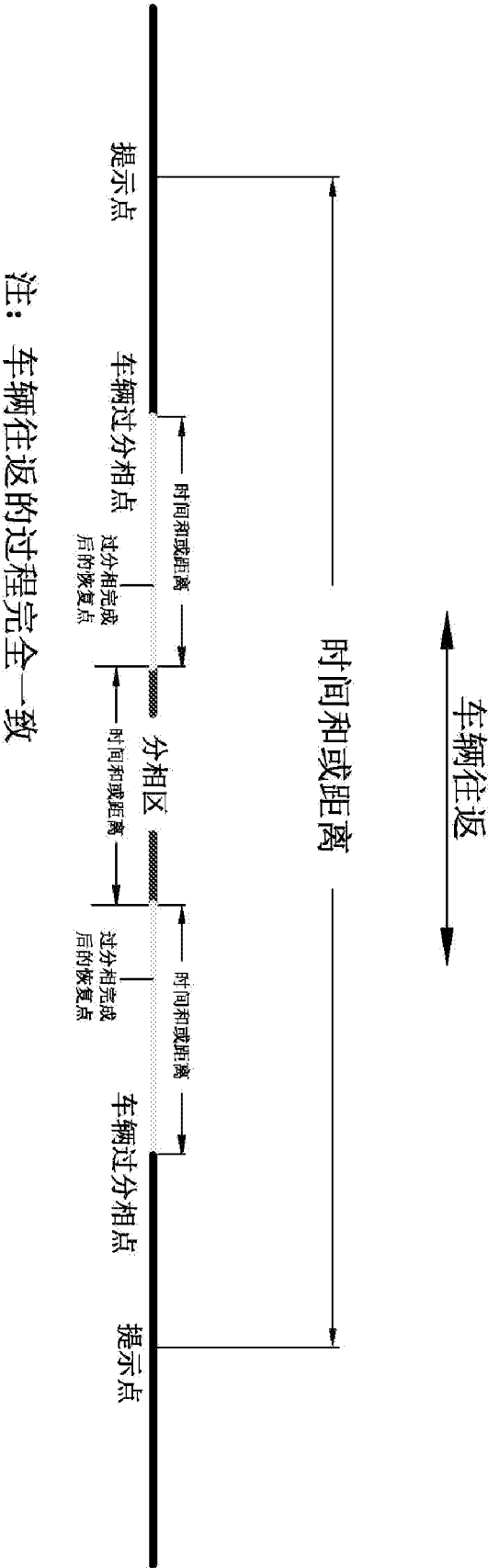


图 2

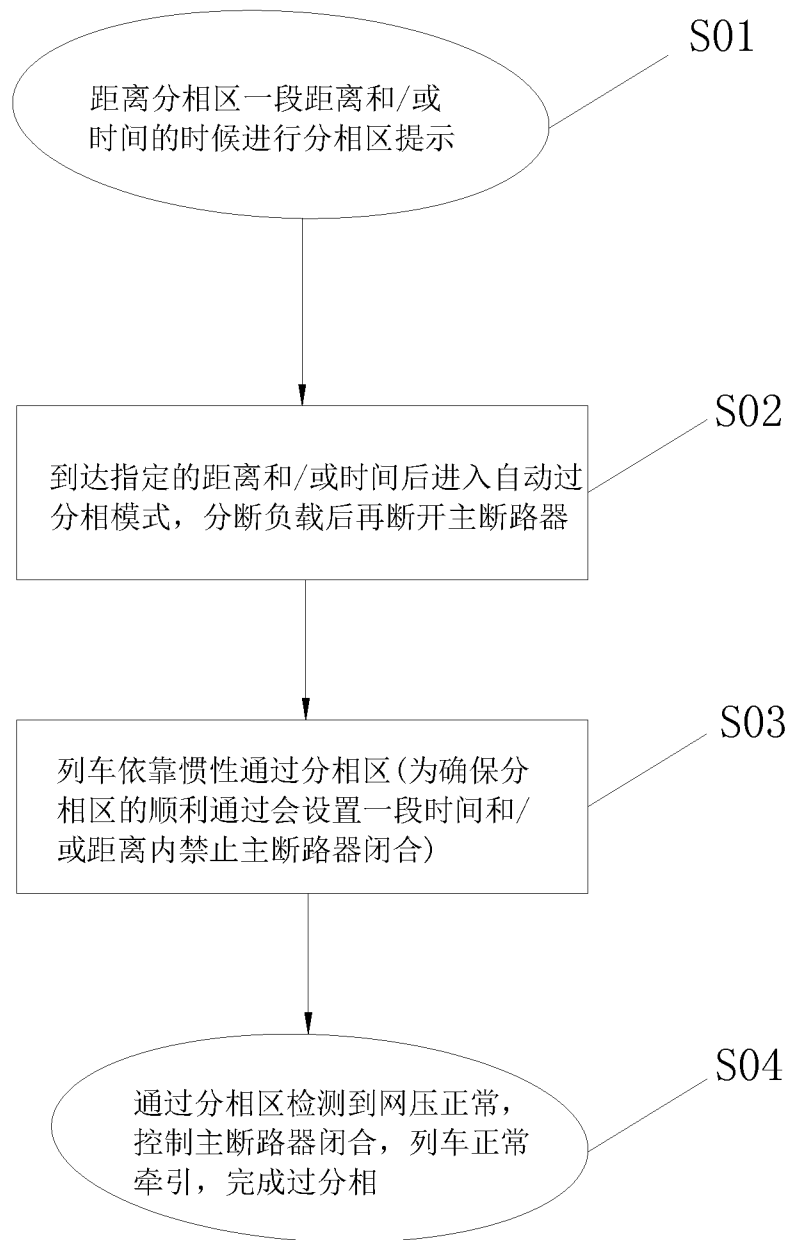


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/132128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60M 3/04(2006.01)i; H04W 4/42(2018.01)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)

B60M,H04W,B61L,B61K,H02J

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 分相区, 自动, 位置, 距离, 时间, 时刻, 分断, 断开, 断路器, 对比, 比对, 判断, 比较, 卸载, 牵引, neutral, dead, zone, phase, distance, location, position, time, break, off, disconnect, interrupter, judge, compare, unload, discharge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106671828 A (CRRC DALIAN R&D CO., LTD.) 17 May 2017 (2017-05-17) description, paragraphs 20-65, figures 1-3	1-12
X	CN 110588720 A (BEIJING NATIONAL RAILWAY RESEARCH & DESIGN INSTITUTE OF SIGNAL & COMMUNICATION LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 57-151, figures 1-6	1-12
X	CN 109050580 A (ZHUZHOU CRRC TIMES ELECTRIC CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs 46-100, figures 1-3	1-12
A	CN 203344967 U (CHANGSHA TIESHAN RAILWAY TRANSPORTATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2013 (2013-12-18) entire document	1-12
A	CN 208698791 U (CHENGDU SENCHUAN SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 April 2019 (2019-04-05) entire document	1-12
A	JP 2019068681 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 25 April 2019 (2019-04-25) entire document	1-12



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

15 March 2021

Date of mailing of the international search report

25 March 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/132128

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	106671828	A	17 May 2017	None	
CN	110588720	A	20 December 2019	None	
CN	109050580	A	21 December 2018	CN 109050580	B 21 February 2020
CN	203344967	U	18 December 2013	None	
CN	208698791	U	05 April 2019	None	
JP	2019068681	A	25 April 2019	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/132128

A. 主题的分类

B60M 3/04(2006.01)i; H04W 4/42(2018.01)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)

B60M, H04W, B61L, B61K, H02J

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC:分相区, 自动, 位置, 距离, 时间, 时刻, 分断, 断开, 断路器, 对比, 比对, 判断, 比较, 卸载, 牵引, neutral, dead, zone, phase, distance, location, position, time, break, off, disconnect, interrupter, judge, compare, unload, discharge

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
X	CN 106671828 A (中车大连电力牵引研发中心有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第20-65段、图1-3	1-12
X	CN 110588720 A (北京全路通信信号研究设计院集团有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第57-151段、图1-6	1-12
X	CN 109050580 A (株洲中车时代电气股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第46-100段、图1-3	1-12
A	CN 203344967 U (长沙铁山轨道交通科技有限公司) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 全文	1-12
A	CN 208698791 U (成都森川科技股份有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 全文	1-12
A	JP 2019068681 A (PANASONIC IP MAN CORP.) 2019年 4月 25日 (2019 - 04 - 25) 全文	1-12

☐ 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” 在国际申请日的当天或之后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

2021年 3月 15日

国际检索报告邮寄日期

2021年 3月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李新刚

电话号码 86-10-53960927

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/132128

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106671828	A	2017年 5月 17日	无	
CN	110588720	A	2019年 12月 20日	无	
CN	109050580	A	2018年 12月 21日	CN 109050580	B 2020年 2月 21日
CN	203344967	U	2013年 12月 18日	无	
CN	208698791	U	2019年 4月 5日	无	
JP	2019068681	A	2019年 4月 25日	无	