



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115648940 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 31

(21) 申请号 202210783221.5

B60L 58/10 (2019.01)

(22) 申请日 2022.07.05

(30) 优先权数据

21184242.2 2021.07.07 EP

(71) 申请人 沃尔沃卡车集团

地址 瑞典, 哥德堡

(72) 发明人 朱利安·迈特尔

马克西姆·瓦莱罗

弗雷德里克·莱罗伊

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

专利代理师 穆森 戚传江

(51) Int. Cl.

B60L 3/00 (2019.01)

B60L 1/00 (2006.01)

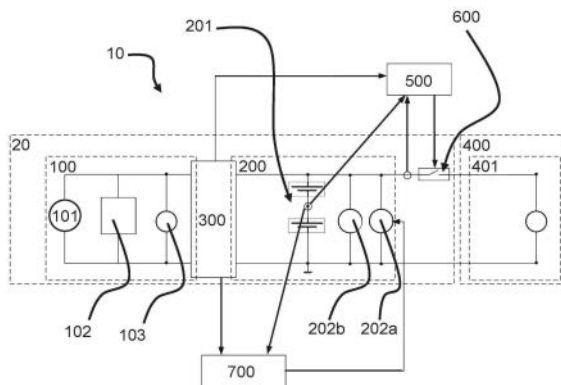
权利要求书4页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于控制电动车辆的电气系统的方法和主控制单元

(57) 摘要

本发明涉及用于控制电动车辆的电气系统的方法和主控制单元。本发明涉及一种用于控制电动车辆、特别是电动重型车辆的电气系统的方法。电气系统包括车辆网络和具有一个或多个外部负载的外部网络, 经由切换单元可连接到车载网络。车辆网络包括转换器单元, 适于连接牵引电压网络和车载网络; 具有电池单元和一个或多个内部负载的车载网络, 连接到转换器单元; 和切换单元, 适于通过连接和断开车载网络和外部网络来控制输出到外部网络的电力。该方法包括确定电气系统的至少一个电流信息的步骤; 其特征在于确定至少一个安全电流值; 和根据确定的电气系统的至少一个电流信息和确定的至少一个安全电流值控制切换单元控制从车载网络输出到外部网络的电力。



1. 一种用于控制电动车辆(1)、特别是电动重型车辆(1)的电气系统的方法,所述电气系统包括:

- 车辆网络,所述车辆网络包括

o 转换器单元(300),所述转换器单元(300)适于连接牵引电压网络(100)和车载网络(200);

o 具有电池单元(201)和一个或多个内部负载(202a、202b)的所述车载网络(200),其中,所述车载网络(200)被连接到所述转换器单元(300);

o 切换单元(600),所述切换单元(600)适于通过连接和断开所述车载网络(200)和外部网络(400)来控制输出到所述外部网络(400)的电力;

- 具有一个或多个外部负载(401)的所述外部网络(400),其中所述外部网络(400)经由所述切换单元(600)能够连接到所述车载网络(200);以及

所述方法包括以下步骤:

- 确定所述电气系统的至少一个电流信息;

其特征在于,

- 确定至少一个安全电流值;

- 根据所述电气系统的所确定的至少一个电流信息和所确定的至少一个安全电流值来控制所述切换单元(600),以控制从所述车载网络(200)输出到所述外部网络(300)的电力。

2. 根据前述权利要求1所述的方法,

其中,所述车辆网络包括牵引电压网络(100),所述牵引电压网络(100)具有用于驱动所述电动车辆(1)和/或电力存储系统(102)和/或负载(103)的一个或多个牵引电动机(101);和/或

其中,所述至少一个安全电流值是以下中的至少一个:

- 电流保护值;和/或

- 限制值;和/或

其中,所述电气系统的所述至少一个电流信息是以下中的至少一个:

- 所述转换器单元(300)的状态信息,所述转换器单元(300)的所述状态信息优选为以下中的至少一个:

o 所述转换器单元(300)的操作状态;和/或

o 实际转换器输出电流;和/或

o 最大转换器电流容量值;和/或

- 所述车载网络(200)的所述电池的电池电流值;和/或

- 所述外部网络(400)的外部负载电流消耗值。

3. 根据前述权利要求1至2中任一项所述的方法,其中,控制从所述车载网络(200)输出到所述外部网络(300)的电力的步骤包括:

- 闭合所述切换单元(600)以用于将所述车载网络(200)与所述外部网络(400)连接;和/或

- 断开所述切换单元(600)以用于将所述车载网络(200)与所述外部网络(400)断开;和/或

- 离散或连续调节所述切换单元(600)以用于所输出的电力的离散或连续调节。

4. 根据前述权利要求1至3中任一项所述的方法,其中,所述一个或多个内部负载(202)是一个或多个非关键内部负载(202a)和/或一个或多个关键内部负载(202b);所述方法包括以下步骤:

-根据所述电气系统的至少一个电流信息来控制所述一个或多个非关键内部负载(202a),其中优选地

-控制所述一个或多个非关键内部负载(202a)的步骤包括:

o将所述一个或多个非关键内部负载(202a)与所述车载网络(200)连接和/或断开;和/或

o离散或连续调节所述一个或多个非关键内部负载(202a)。

5. 根据前述权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,

如果满足以下条件,则闭合所述切换单元(600):

-所述转换器单元(300)的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪;以及

-所确定的电池电流值用信号通知所述电池被连接到所述车载网络(200)并且被充电;

以及

-所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值低于所确定的最大转换器电流容量值的阈值;和/或

如果满足以下条件,则断开所述切换单元(600):

-所述转换器单元(300)的所确定的操作状态没有用信号通知操作的准备就绪;和/或;

如果满足以下条件,则离散地或连续地控制所述切换单元(600)以离散地或连续地控制所输出的电力:

-所述转换器单元(300)的所确定的操作状态用信号通知操作的部分准备就绪;和/或

-所确定的电池电流值用信号通知所述电池未被连接到所述车载网络(200)和/或未被

充电;

或者

-所述转换器单元(300)的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪;以及

-所确定的电池电流值用信号通知所述电池被连接到所述车载网络(200)并且被充电;

以及

-所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值高于所确定的最大转换器电流容量值的阈值。

6. 根据前述权利要求1至5中任一项所述的方法,包括:

其中,确定至少一个安全电流值的步骤包括:

-限定(S20)最小和/或最大安全电流值;和/或

-如果满足以下条件,则将所述至少一个安全电流值确定为最大安全电流值(S21):

o所述转换器单元(300)的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪;以及

o所确定的电池电流值用信号通知所述电池被连接到所述车载网络(200)并且被充电;

以及

o所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值低于所确定的最大转换器电流容量值的阈值;和/或

-如果满足以下条件,则将所述至少一个安全电流值确定为最小安全电流值(S22):

- o所述转换器单元(300)的所确定的操作状态没有用信号通知操作的准备就绪;和/或
- o所确定的电池电流值信号用信号通知所述电池连接到所述车载网络(200)和/或被放电;和/或

- 如果满足以下条件,则将所述至少一个安全电流值确定为下述中的最小值(S23):所确定的最大转换器电流容量值减去所确定的实际转换器输出电流加上所确定的电池电流值加上所述外部负载电流消耗值的总和;以及最大安全电流值:

- o所述转换器单元(300)的所确定的操作状态用信号通知操作的部分准备就绪和/或
- o所确定的电池电流值信号用信号通知所述电池未被连接到所述车载网络(200)和/或被放电;

或者

- o所述转换器单元(300)的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,以及
- o所确定的电池电流值用信号通知所述电池被连接到所述车载网络(200)并且被充电,以及

- o所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值高于所确定的至少一个安全电流值。

7.一种用于控制机动车辆(1)、特别是电动重型车辆(1)的电气系统的主控制单元(500),其中,所述主控制单元(500)被配置成执行根据前述权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

8.一种包括程序代码装置的计算机程序,当所述程序在根据前述权利要求7所述的主控制单元上运行时,所述程序代码装置执行根据前述权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

9.一种承载有计算机程序的计算机可读介质,所述计算机程序包括程序代码装置,当所述程序产品在根据前述权利要求7所述的主控制单元上运行时,所述程序代码装置执行根据前述权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

10.一种机动车辆(1)、特别是电动重型车辆(1)的电气系统,包括

- 车辆网络,所述车辆网络包括

- o转换器单元(300),所述转换器单元(300)适于连接牵引电压网络(100)和车载网络(200);

- o具有电池单元(201)和一个或多个内部负载(202a、202b)的所述车载网络(200),其中,所述车载网络(200)被连接到所述转换器单元(300);

- 外部网络(400),所述外部网络(400)具有一个或多个外部负载(401),其中所述外部网络(400)经由所述切换单元(600)能够连接到所述车载网络(200);

其特征在于,

- 所述车辆网络包括用于控制输出到所述外部网络(400)的电力的所述切换单元(600),其中,所述切换单元(600)适于根据所述电气系统的至少一个确定电流信息和所确定的至少一个安全电流值来连接和断开所述车载网络(200)和外部网络(400),以及

- 根据权利要求7所述的主控制单元(500),所述主控制单元(500)与所述电气系统信号耦合并且适于控制所述电气系统、特别是所述切换单元(600)。

11.根据前述权利要求10所述的电气系统,

其中,所述车辆网络包括牵引电压网络(100),所述牵引电压网络具有用于驱动所述电动车辆和/或电力存储系统(102)和/或负载(103)的一个或多个牵引电动机(101);和/或

其中,所述切换单元(600)是电气开关、特别是继电器,和/或晶体管、特别是MOSFET。

12.根据前述权利要求10至11中任一项所述的电气系统,其中,所述主控制单元(500)与所述切换单元(600)和/或所述转换器单元(300)和/或所述车载网络(200)信号耦合。

13.根据前述权利要求10至12中任一项所述的电气系统,包括车辆控制单元(700),所述车辆控制单元(700)适于控制所述车载网络(200)的一个或多个内部负载(202)、特别是一个或多个非关键内部负载,其中优选地,所述车辆控制单元(700)被配置成执行根据前述权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

14.根据前述权利要求13所述的电气系统,其中,所述车辆控制单元(700)与所述转换器单元(300)和/或所述车载网络(200)和/或所述一个或多个内部负载(202)、特别是一个或多个非关键内部负载信号耦合。

15.一种电动车辆(1)、特别是电动重型车辆(1),包括根据前述权利要求10至14中任一项所述的电气系统。

用于控制电动车辆的电气系统的方法和主控制单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制电动车辆的电气系统的方法。特别地,本发明涉及一种用于控制电动重型车辆的电气系统的方法。此外,本发明涉及一种用于控制电动车辆的电气系统的主控制单元。特别地,本发明涉及一种用于控制电动重型车辆的电气系统的主控制单元。此外,本发明涉及一种计算机程序和一种承载有计算机程序的计算机可读介质。此外,本发明涉及特别是电动重型车辆的电动车辆的电气系统。最后,本发明涉及电动车辆,特别是电动重型车辆。

[0002] 本发明可以应用于重型车辆,诸如卡车、公共汽车和施工设备。特别地,本发明可以被应用于垃圾车、搅拌机、起重机等。虽然将特别针对重型车辆描述本发明,但本发明不限于该特定车辆,还可以用于其他车辆诸如汽车。

背景技术

[0003] KR 101439060 B1公开了一种车辆电池控制装置。车辆电池控制装置包括高电压电池、低电压DC转换器、辅助低电压电池和电子负载控制器。高电压电池给供应有从燃料单体等的主电源下降的电压并且可以向低电压DC转换器供应电力。低电压DC转换器可以将从高电压电池接收到的高电压降低到低电压以对辅助低电压电池进行充电。辅助低电压电池利用从低电压DC转换器供应的电力进行充电并且可以向车辆内部的多个电子负载供应辅助电力。KR101439060 B1涉及乘用车领域。它不处理由车辆所有者添加的后验外部负载(车身制造商负载)的问题。

[0004] WO 2019/238 203 A1公开了一种操作车辆电气系统的方法。车辆电气系统包括被配置成以第一电压电平供应第一DC电压的电源和耦合到电源并配置成以不同于第一电压电平的第二个电压电平供应第二DC电压的DC/DC转换器。该方法包括以下步骤:监测由DC/DC转换器供应的电流电平,基于对电流电平的监测来确定DC/DC转换器饱和,并且响应于确定DC/DC转换器饱和,调节由DC/DC转换器所输出的电压电平。

[0005] US 2012/0306263 A1公开了一种用于安装到电动车辆的电动车辆的控制设备。该控制设备包括电流控制元件,该电流控制元件将要供应给低电压电池的充电电流取出,该低电压电池将电力供应给安装到电动车辆的辅助设备,以便从电压转换设备的低电压电池侧上的输出电流对低电压电池进行充电,该电压转换设备在高电压电池的电压与低电压电池的电压之间执行电压转换,该高电压电池的电压对低电压电池和低电压电池的电压进行充电连同向驱动电动车辆的电机供应电力并且向辅助设备供应电力。该控制设备还包括集成控制单元,该集成控制单元基于与在低电压电池中累积的电力相关的累积电力信息和电压转换设备的电压转换的转换效率来确定充电电流的充电电流值,并且控制电流控制元件以利用电流控制元件取出由充电电流值指定的充电电流。

[0006] US 6,580,180 B2公开了一种用于车辆的电源装置。该车辆包括用于以第一电压供应电力的第一电池、用于以第二电压向负载供应电力的第二电池、在第一电池和第二电池之间的用于将来自第一电压和第二电压的电力在大小上彼此转换的转换器、以及用于根

据通过负载的第一电流大小和通过第二电池的第二电流大小来操作转换器的控制器。

[0007] 但是,还需要进一步改进。特别地,在现有解决方案中,外部网络的外部负载不能被控制以确保电动车辆的安全操作,特别是在电动车辆运动时。

发明内容

[0008] 本发明的目的是控制外部网络的外部负载以确保电动车辆的安全操作,特别是在电动车辆运动时。

[0009] 本发明的目的通过根据权利要求1所述的用于控制电动车辆特别是电动重型车辆的电气系统的方法来实现。

[0010] 电动车辆优选为混合动力电动车辆(HEV)或电池电动车辆(BEV)。同样优选地,电动车辆是插电式混合动力车辆(PHEV)或燃料电池电动车辆(FCEV)。这种车辆也称为双网络车辆。这是因为这种车辆通常包括具有车载网络(也称为低电压网络)和牵引电压网络(也称为高电压网络)的电气系统。通常,车载网络是12V网络、24V网络或48V网络。牵引电压网络可以是48V网络或至少60V网络,特别是600V网络。在任何情况下,车载网络的电压通常低于牵引电压网络的电压。

[0011] 电气系统包括车辆网络和外部网络。车辆网络包括适于连接牵引电压网络和车载网络的转换器单元。此外,车辆网络包括具有电池单元和一个或多个内部负载的车载网络,其中车载网络连接到转换器单元。最后,车辆网络包括切换单元,该切换单元适于通过连接和断开车载网络和外部网络来控制输出到外部网络的电力。外部网络具有一个或多个外部负载,其中外部网络经由切换单元可连接到车载网络。

[0012] 该方法包括以下步骤:确定电气系统的至少一个电流信息,确定至少一个安全电流值,以及根据电气系统的所确定的至少一个电流信息和所确定的至少一个安全电流值来控制切换单元以控制从车载网络输出到外部网络的电力。

[0013] 本发明基于发明人的以下发现,在一些情况下,车载网络负载超过转换器单元的容量。这可能导致车载网络上的严重电压下降,从而导致控制单元的复位。这种控制单元的复位可以限制电动车辆的安全操作,特别是如果在电动车辆运动时发生控制单元的复位。

[0014] 如果在与车载网络上的高负载激活——例如转向、空调或空气压缩的激活、冷却风扇的激活,其可能超过转换器单元的标称容量——结合驱动电动车辆的同时断开电池或者在开路的情况下,则可能出现这种安全问题。此外,减额转换器单元可能导致车载网络上输出的电力降低,从而对电动车辆的安全操作产生负面影响。此外,任何可能导致车载网络上的转换器单元不输出电力的问题也会限制电动车辆的安全操作。此外,车载网络负载的过度使用——例如在所有负载同时被激活的情况下——限制电动车辆的安全操作。

[0015] 本文所述的方法的全部或部分步骤可以优选地按本文描述的顺序执行。更优选地,本文所描述的方法的全部或部分步骤可以按任何顺序执行。特别地,本文描述的方法的全部或部分步骤可以串联或并联执行。例如,为了控制电动车辆的电气系统,可以串联执行方法的一些步骤,并且可以并联执行方法的其他步骤。

[0016] 所描述的方法具有通过控制切换单元来控制外部网络的外部负载的效果。因此,与已知的解决方案相比,增加了电动车辆的安全操作,特别是当电动车辆运动时。此外,本文描述的方法具有通过从转换器单元接收到的信息、电池电流信息——例如通过电池传感

器——和外部网络的电流信息来动态地控制外部网络的外部负载的效果。

[0017] 关于该方法的优点、优选实施例和细节,参考主控制单元、包括程序代码的计算机程序、承载计算机程序的计算机可读介质、电气系统和本文下面描述的电动车辆的相应方面和实施例。

[0018] 根据优选实施例,车辆网络包括牵引电压网络,该牵引电压网络具有用于驱动电动车辆和/或电力存储系统和/或负载的一个或多个牵引电动机。优选地,至少一个安全电流值是电流保护值。进一步优选地,至少一个安全电流值是限制值。可选地,还可以优选的是,至少一个安全电流值是电流保护值和限制值。

[0019] 进一步优选地,可选地或另外地,电气系统的至少一个电流信息是转换器单元的状态信息和/或车载网络的电池的电池电流值和/或外部网络的外部负载电流消耗值。最优选地,电气系统的至少一个电流信息是转换器单元的状态信息、车载网络的电池的电池电流值和外部网络的外部负载电流消耗值。优选地,转换器单元的状态信息至少是转换器单元的操作状态和/或实际转换器输出电流和/或最大转换器电流容量值。

[0020] 根据该方法的另一优选实施例,控制从车载网络输出到外部网络的电力的步骤包括闭合切换单元以用于将车载网络与外部网络连接的步骤和/或断开切换单元以用于从外部网络断开车载网络的步骤和/或离散或连续调节切换单元以用于所输出的电力的离散或连续调节的步骤。

[0021] 特别地,该优选实施例的效果是外部网络的外部负载的降级功能。

[0022] 在另一优选实施例中,一个或多个内部负载是一个或多个非关键内部负载和/或一个或多个关键内部负载。在该优选实施方式中,该方法包括根据电气系统的所确定的至少一个电流信息来控制一个或多个非关键内部负载的步骤。优选地,控制一个或多个非关键内部负载的步骤包括将一个或多个非关键内部负载与车载网络连接和/或从车载网络断开一个或多个非关键内部负载。此外,优选地,附加地或可替代地,控制一个或多个非关键内部负载的步骤包括离散或连续调节一个或多个非关键内部负载的步骤。

[0023] 特别地,该优选实施例的效果是关断内部负载,诸如咖啡机、冰箱、电器插座(例如:USB插座、点烟器插座、电网逆变器)或限制冷却风扇、限制用于前转向或后转向的辅助扭矩等。

[0024] 根据另一优选实施例,如果转换器单元的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,并且所确定的电池电流值用信号通知电池被连接到车载网络并且充电,并且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值低于所确定的最大转换器电流容量值的阈值,则闭合切换单元。

[0025] 另外或可选地,如果转换器单元的所确定的操作状态没有用信号通知操作的准备就绪,则优选断开切换单元。

[0026] 特别地,如果转换器单元的所确定的操作状态用信号通知操作的部分准备就绪和/或所确定的电池电流值用信号通知电池未被连接到车载网络和/或未充电,则优选地,离散地或连续地控制切换单元以离散地或连续地控制所输出的电力。

[0027] 可选地,可以优选地,如果转换器单元的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,并且所确定的电池电流值用信号通知电池连接到车载网络且充电,并且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值高于所确定的最大转换器电流容量值

的阈值,则离散地或连续地控制切换单元以离散地或连续地控制所输出的电力。

[0028] 在该方法的另一优选实施例中,确定至少一个安全电流值的步骤包括限定最小和/或最大安全电流值的子步骤。

[0029] 可选地或另外地,确定至少一个安全电流值的步骤包括:如果转换器单元的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,且所确定的电池电流值用信号通知电池被连接到车载网络且充电,且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值低于所确定的最大转换器电流容量值的阈值,则确定至少一个安全电流值作为最大安全电流值的子步骤。

[0030] 进一步优选地,另外或可选地,确定至少一个安全电流值的步骤包括:如果转换器单元的所确定的操作状态没有用信号通知操作的准备就绪;和/或所确定的电池电流值信号用信号通知电池被连接到车载网络和/或放电,则确定至少一个安全电流值作为最小安全电流值的子步骤。

[0031] 此外,可以另外或可选地优选的是,确定至少一个安全电流值的步骤包括:如果转换器单元的所确定的操作状态用信号通知操作的部分准备就绪和/或所确定的电池电流值用信号通知电池未被连接到车载网络和/或放电,则确定至少一个安全电流值作为以下中的最小值的步骤:所确定的最大转换器电流容量值减去所确定的实际转换器输出电流加上所确定的电池电流值加上所述外部负载电流消耗值的总和;以及最大安全电流值。

[0032] 另外,可以优选的是,确定至少一个安全电流值的步骤包括:如果转换器单元的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,并且所确定的电池电流值信号用信号通知电池被连接到车载网络并且充电,并且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值高于所确定的至少一个安全电流值,则确定至少一个安全电流值作为以下中的最小值的子步骤:所确定的最大转换器电流容量值减去所确定的实际转换器输出电流加上所确定的电池电流值加上外部负载电流消耗值的总和;以及最大安全电流值。

[0033] 此外,本发明的目的通过用于控制机动车辆,特别是电动重型车辆的电气系统的主控制单元来实现,其中主控制单元被配置成执行本文所述的方法的步骤。

[0034] 特别地,本发明的目的通过包括程序代码装置的计算机程序来实现,该程序代码装置用于当在前面描述的主控制单元上运行所述程序时执行本文描述的方法的步骤。

[0035] 此外,本发明的目的通过承载有计算机程序的计算机可读介质来实现,所述计算机程序包括用于当在前面描述的主控制单元上运行所述程序产品时本文所描述的方法的步骤的程序代码装置。

[0036] 在另一方面,本发明的目的通过机动车辆,特别是电动重型车辆的电气系统来实现,该电气系统包括车辆网络,其中该车辆网络包括适于连接牵引电压网络和车载网络的转换器单元;和具有电池单元和一个或多个内部负载的车载网络,其中该车载网络连接到转换器单元;该电气系统还包括具有一个或多个外部负载的外部网络,其中该外部网络经由切换单元可连接到车载网络;其中,车辆网络包括用于控制输出到外部网络的功电力的切换单元,其中,切换单元适于根据电气系统的至少一个确定的电流信息和所确定的至少一个安全电流值来连接和断开车载网络和外部网络,以及前面描述的主控制单元,其与电气系统信号耦合并且适于控制电气系统特别是切换单元。

[0037] 在优选实施例中,车辆网络包括牵引电压网络,该牵引电压网络具有用于驱动电

动车辆和/或电力存储系统和/或负载的一个或多个牵引电动机;和/或其中切换单元是电气开关特别是继电器,和/或晶体管特别是MOSFET。

[0038] 根据另一优选实施例,主控制单元与切换单元和/或转换器单元和/或车载网络信号耦合。

[0039] 在另一优选实施例中,电气系统包括车辆控制单元,其适于控制车载网络的一个或多个内部负载特别是一个或多个非关键内部负载,其中优选地,车辆控制单元被配置成执行本文所述方法的步骤。

[0040] 在另一优选实施例中,车辆控制单元与转换器单元和/或车载网络和/或一个或多个内部负载特别是一个或多个非关键内部负载信号耦合。

[0041] 根据另一方面,本发明的目的通过电动车辆特别是电动重型车辆来实现,所述电动车辆包括本文所述的电气系统。

[0042] 关于包括程序代码、承载有计算机程序的计算机可读介质、电气系统和电动车辆的主控制单元计算机程序的优点、优选实施例和细节,参考上述方法的相应方面和实施例。

附图说明

[0043] 参考附图,下文是对作为示例阐述的本发明的实施例的更详细描述。

[0044] 在附图中:

[0045] 图1是包括电气系统的电动重型车辆的侧视图;

[0046] 图2是图1的电动重型车辆的电气系统的详细视图;

[0047] 图3是用于控制图2的电气系统的方法的示意性流程图的第一实施例;

[0048] 图4是用于控制图2的电气系统的方法的示意性流程图的第二实施例;

[0049] 图5是当严重问题与电气系统的相关联的反应一起发生时的示意性图示的第一使用用例(转换器单元的操作的部分准备就绪);以及

[0050] 图6是当严重问题与电气系统的相关联的反应一起发生时的示意性图示的第二使用用例(断开的电池单元)。

具体实施方式

[0051] 图1表示电动重型车辆1。在该示例中,电动重型车辆1是垃圾车。电动重型车辆1包括电气系统10。这种电气系统包括车辆网络20和外部网络400。

[0052] 图2是图1的电动重型车辆的电气系统的详细视图。车辆网络20包括转换器单元300和车载网络200。车载网络200包括电池单元201和一个或多个内部负载202a、202b。车载网络200和转换器单元300被连接。转换器单元300适于连接牵引电压网络100和车载网络200。牵引电压网络100包括电动机101、电力存储系统102和牵引负载103。此外,车辆网络20包括切换单元600。切换单元600是电动开关特别是继电器,和/或晶体管特别是MOSFET。

[0053] 借助于切换单元600可以控制到外部网络400的电力输出。为此目的,切换单元600适于连接和断开车载网络200和外部网络400。实际上,切换单元600根据至少一个所确定的电气系统10的电流信息和所确定的至少一个安全电流值将外部网络400与车载网络200连接和断开。这种外部网络400可以具有一个或多个外部负载401。

[0054] 此外,电气系统包括主控制单元500。主控制单元500与电气系统10特别是切换单

元600、转换器单元300和车载网络200信号耦合。主控制单元500适于控制电动重型车辆1的电气系统10,特别是其切换单元600。

[0055] 另外,但不是强制性的,电气系统可以包括车辆控制单元700。车辆控制单元700与转换器单元300、车载网络200和一个非关键内部负载202a信号耦合。车辆控制单元700适于控制车载网络202的一个或多个内部负载202,特别是一个或多个非关键内部负载202a。

[0056] 主控制单元500和车辆控制单元700都被配置成执行用于控制电动重型车辆1的电气系统10的方法的步骤。

[0057] 图3是用于控制图2的电气系统的方法的示意性流程图的第一实施例。该方法包括三个步骤。

[0058] 首先,该方法包括确定S1电气系统10的至少一个电流信息的步骤。电气系统10的至少一个电流信息是转换器单元的状态信息和/或车载网络200的电池的电池电流值和/或外部网络400的外部负载电流消耗值。优选地,转换器单元300的状态信息为以下中的至少一个:转换器单元300的操作状态;实际转换器输出电流和/或最大转换器电流容量值。

[0059] 第二,该方法包括确定S2至少一个安全电流值的步骤。至少一个安全电流值是电流保护值和/或限制值。

[0060] 第三,该方法包括根据所确定的电气系统10的至少一个电流信息和所确定的至少一个安全电流值来控制S3切换单元600以控制从车载网络200输出到外部网络300的电力的步骤。控制S3从车载网络200输出到外部网络300的电力的步骤包括闭合切换单元600以用于将车载网络200与外部网络400连接。另外或可选地,控制S3从车载网络200输出到外部网络300的电力的步骤包括断开切换单元600以用于从外部网络400断开车载网络200。此外,离散或连续调节切换单元600以用于所输出的电力的离散或连续调节可以是优选的。

[0061] 如果转换器单元300的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,并且所确定的电池电流值用信号通知电池被连接到车载网络200且充电,并且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值低于所确定的最大转换器电流容量值的阈值,则闭合切换单元600。如果转换器单元300的所确定的操作状态没有用信号通知操作的准备就绪,则断开切换单元600。

[0062] 如果转换器单元300的所确定的操作状态用信号通知操作的部分准备就绪和/或所确定的电池电流值用信号通知电池未被连接到车载网络200和/或未充电,则离散地或连续地控制切换单元600以离散地或连续地控制输出电力。或者,如果转换器单元300的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,并且所确定的电池电流值用信号通知电池被连接到车载网络200并且充电,并且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值高于所确定的最大转换器电流容量值的阈值,则离散地或连续地控制切换单元600以离散地或连续地控制输出电力。

[0063] 图4是用于控制图2的电气系统的方法的示意性流程图的第二实施例。该方法包括四个步骤。图4中示意性示出的方法的第二实施例是基于图3中示意性示出的方法的第一实施例。该方法的第二实施例另外包括根据电气系统的所确定的至少一个电流信息来控制S4一个或多个非关键内部负载202a的步骤。优选地,控制S4一个或多个非关键内部负载202a的步骤包括连接一个或多个非关键内部负载202a与车载网络200和/或从车载网络200断开一个或多个非关键内部负载202a的子步骤。另外或可选地,控制S4一个或多个非关键内部

负载202a的步骤包括离散或连续调节一个或多个非关键内部负载202a的子步骤。

[0064] 在图4所示的第二优选实施例中,确定S2至少一个安全电流值的步骤可以包括以下四个子步骤中的至少一个:限定S20最小和/或最大安全电流值的第一子步骤。可选地或另外地,第二和第三子步骤是确定至少一个安全电流值作为最大安全电流值S21和/或确定至少一个安全电流值作为最小安全电流值S22。最后,第四子步骤是确定至少一个安全电流值作为以下中的最小值S23:所确定的最大转换器电流容量值减去所确定的实际转换器输出电流加上所确定的电池电流值加上外部负载电流消耗值的总和;和最大安全电流值。

[0065] 如果转换器单元300的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,且所确定的电池电流值用信号通知电池被连接到车载网络200且充电,且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值低于所确定的最大转换器电流容量值的阈值,则确定至少一个安全电流值作为最大安全电流值S21。如果转换器单元300的所确定的操作状态没有用信号通知操作的准备就绪;和/或所确定的电池电流值用信号通知电池连接到车载网络200和/或放电,则确定至少一个安全电流值作为最小安全电流值S22。

[0066] 如果转换器单元300的所确定的操作状态用信号通知操作的部分准备就绪和/或所确定的电池电流值用信号通知电池未被连接到车载网络200和/或放电,则确定至少一个安全电流值作为以下中的最小值S23:所确定的最大转换器电流容量值减去所确定的实际转换器输出电流加上所确定的电池电流值加上外部负载电流消耗值的总和;和最大安全电流值。或者,如果转换器单元300的所确定的操作状态用信号通知操作的完全准备就绪,并且所确定的电池电流值用信号通知电池被连接到车载网络200并且充电,并且所确定的实际转换器输出电流减去所确定的电池电流值高于所确定的至少一个安全电流值,则确定至少一个安全电流值作为以下中的最小安全电流值S23:所确定的最大转换器电流容量值减去所确定的实际转换器输出电流加上所确定的电池电流值加上外部负载电流消耗值的总和;和最大安全电流值。

[0067] 因此,一般来说,如果如上所述在导致转换器单元300的操作停止的车辆网络上检测到严重问题,则通过断开切换单元600来控制从车载网络200输出到外部网络300的电力,以尽可能限制车载网络上的电流消耗(其将从电池供应)。并行地,其它非安全高电力负载——即,例如非关键内部负载202a——可以被切断。这可以从车辆控制单元700直接控制。这是为了确保电动车辆1的安全停止。

[0068] 图5和图6示意性地图示了当与用于控制电动车辆1的电气系统10的方法的相应的电气系统10的相关联的反应一起发生严重问题M时的两个使用用例。

[0069] 图5是指第一使用用例,其示意性地图示了在如上所述检测到严重问题M时随时间推移的最大转换器电流容量值“A”、实际转换器输出电流“B”、车载网络的电池的电池电流值“C”、安全电流值“D”、外部网络的外部负载电流消耗值“E”以及非关键内部负载电流“F”。在第一使用用例的情况下,检测到的严重问题M是被减额的故障转换器单元300。关于第一使用用例,当转换器单元300的所确定的操作状态用信号通知其操作未准备就绪时,为了控制电动车辆1,将至少一个安全电流值确定为最小安全电流值S22。

[0070] 图6是指第二使用用例,其示意性地图示了在如上所述检测到严重问题M时随时间推移的最大转换器电流容量值“A”、实际转换器输出电流“B”、车载网络的电池的电池电流值“F”、安全电流值“D”、外部网络的外部负载电流消耗值“E”以及车辆负载电流(无外部负

载)“C”。在第二使用用例的情况下,检测到的严重问题M是车载网络200中检测到的低电压电池开路。关于第二使用用例,当所确定的电池电流值用信号通知电池未连接到车载网络200时,为了控制电动车辆1,将至少一个安全电流值确定为以下中的最小值:所确定的最大转换器电流容量值减去所确定的实际转换器输出电流加上所确定的电池电流值加上外部负载电流消耗值的总和;和最大安全电流值。此外,有时,当外部网络“E”的消耗值另外将超过所确定的安全电流值“D”时,控制切换单元S3以便控制从车载网络输出到外部网络的电力。

[0071]	参考标记	
[0072]	1	电动车辆/电动重型车辆
[0073]	10	电气系统
[0074]	20	车辆网络
[0075]	100	牵引电压网络
[0076]	101	电动机
[0077]	102	电力存储系统
[0078]	103	牵引负载
[0079]	200	车载网络
[0080]	201	电池单元
[0081]	202a、202b	(非关键和关键)内部负载
[0082]	300	转换器单元
[0083]	400	外部网络
[0084]	401	外部负载
[0085]	500	主控制单元
[0086]	600	切换单元
[0087]	700	电动车辆控制单元
[0088]	S1	确定电气系统的至少一个电流信息
[0089]	S2	确定至少一个安全电流值
[0090]	S3	控制切换单元以控制从车载网络输出到外部网络的电力
[0091]	S4	控制一个或多个非关键内部负载

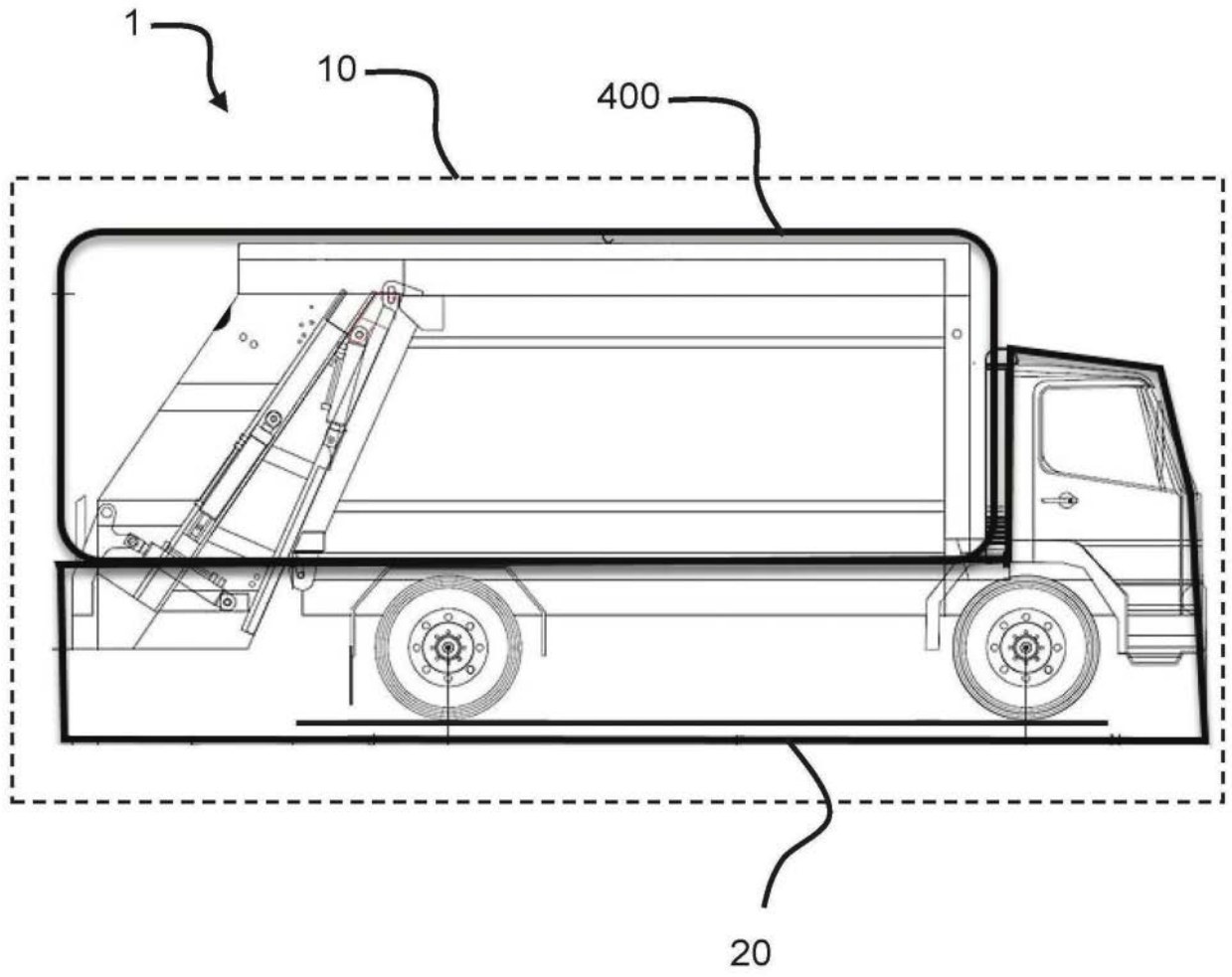


图1

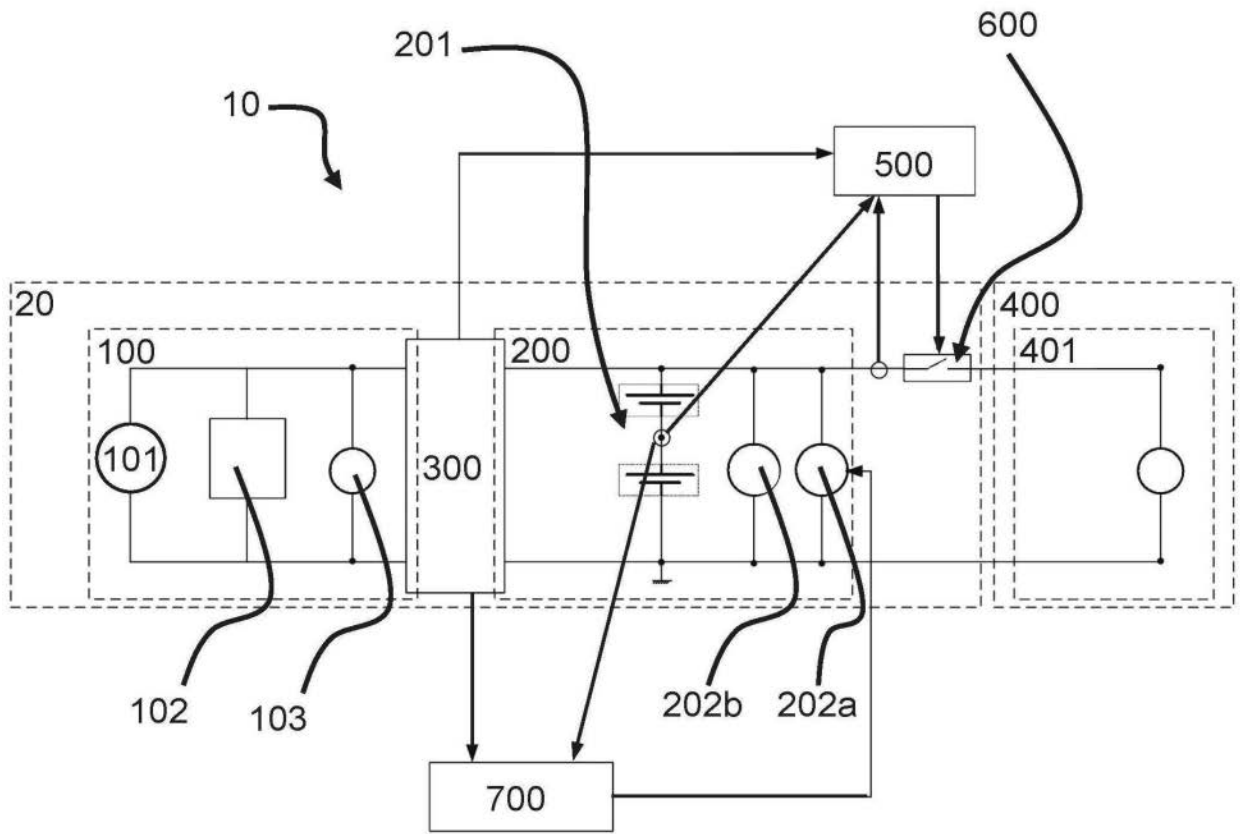


图2

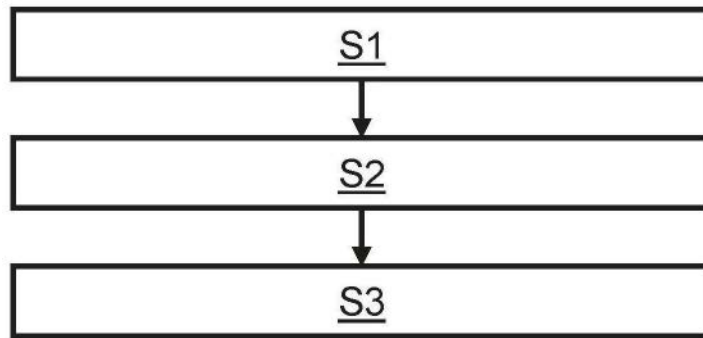


图3

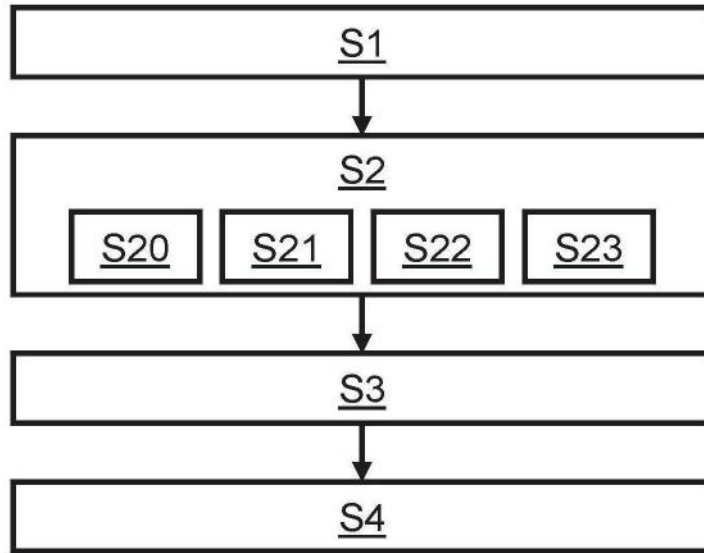


图4

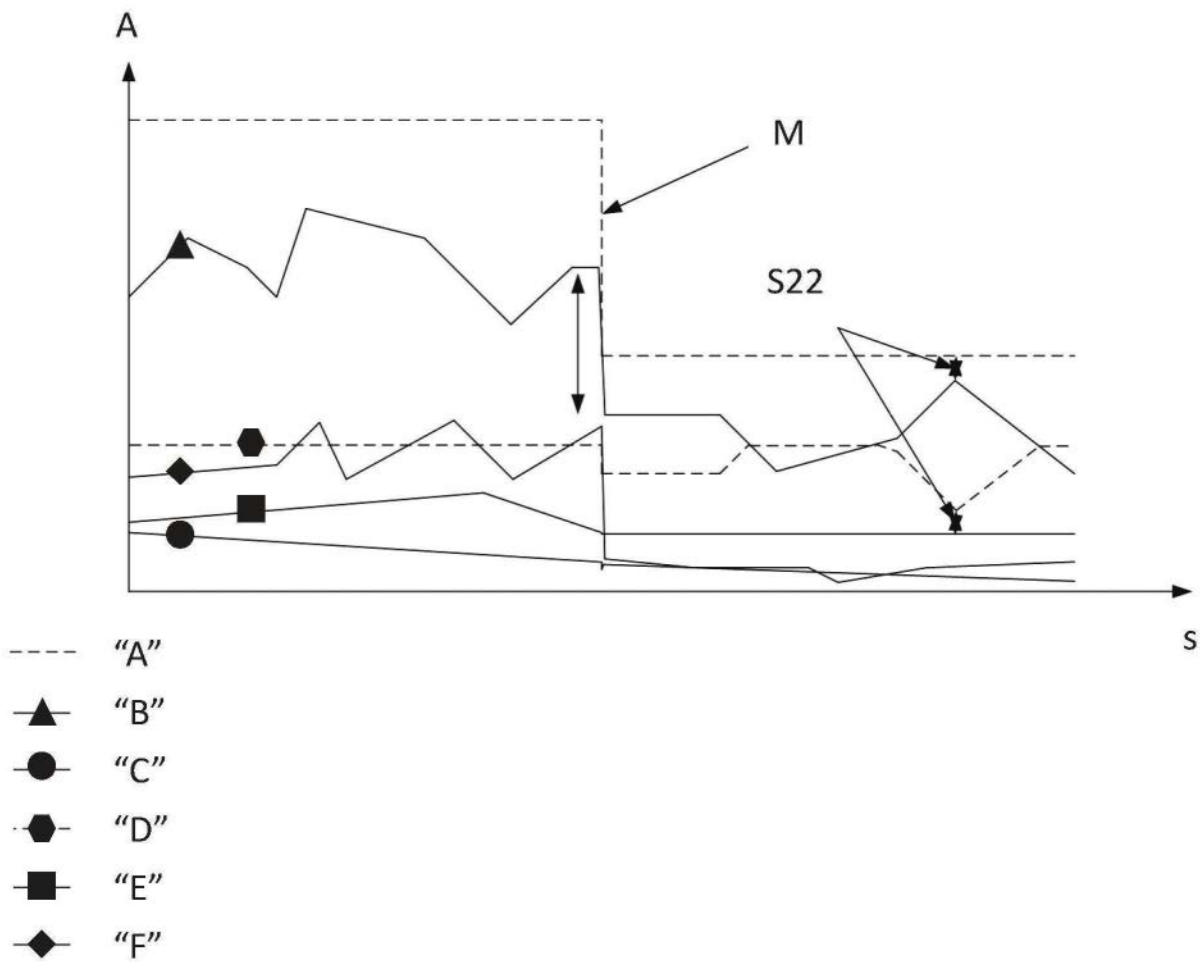


图5

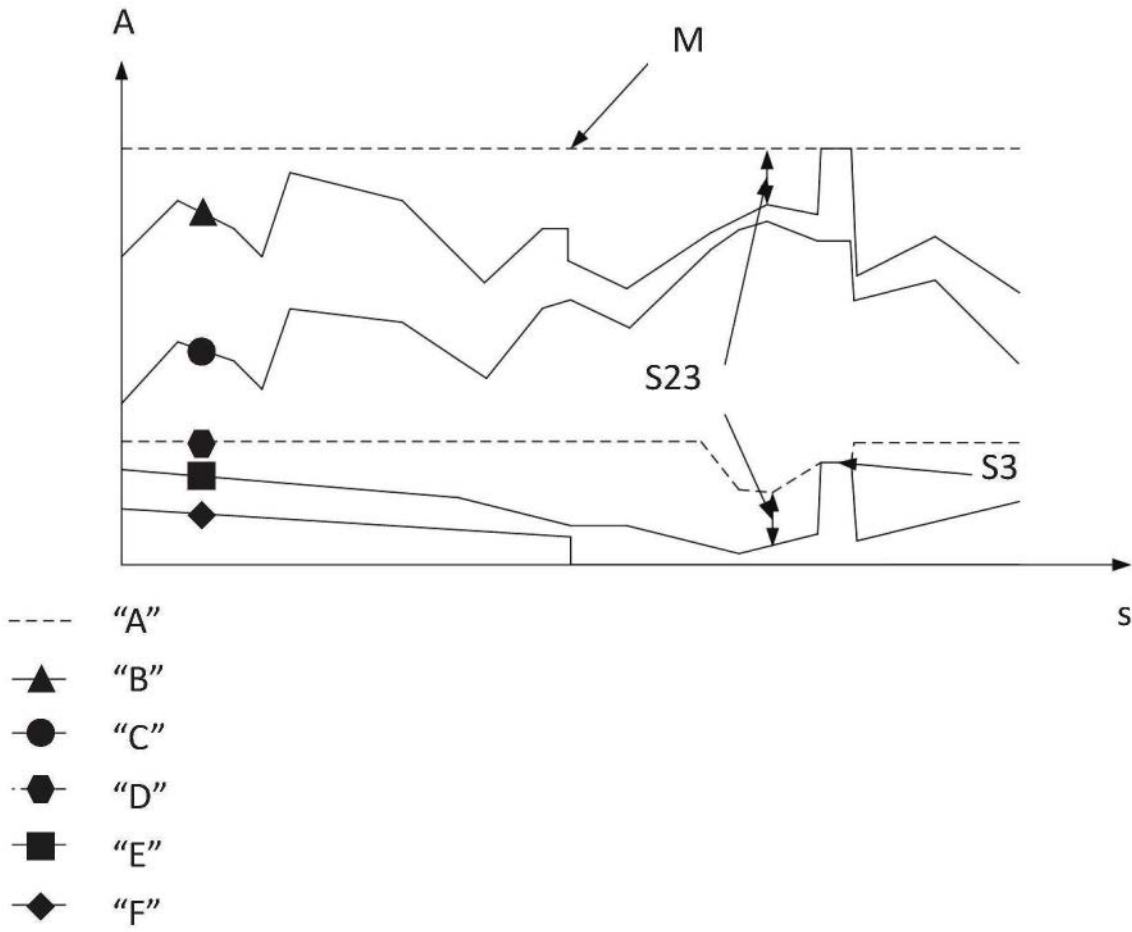


图6