



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104853947 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201380065408. 0

代理人 申健

(22) 申请日 2013. 12. 12

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/736, 050 2012. 12. 12 US

B60L 11/12(2006. 01)

B60L 15/20(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2013/053281 2013. 12. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/091238 EN 2014. 06. 19

(71) 申请人 特瓦汽车有限公司

地址 英国埃塞克斯

(72) 发明人 亚瑟·班尼特 莫利亚·班尼特

约翰·汉金森 马尔科姆·鲍威尔

特雷弗·鲍尔 罗伯特·沃森

朱正烨

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

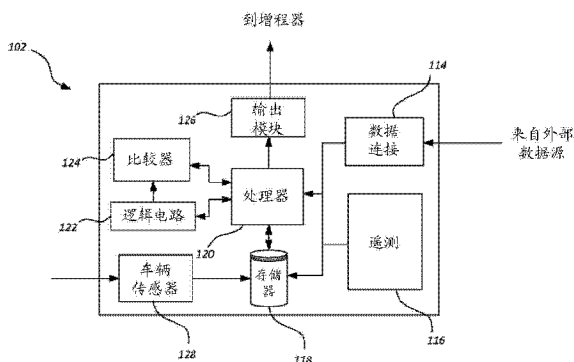
权利要求书4页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

增程器控制

(57) 摘要

本发明涉及一种用于控制电动车辆 (100) 中的增程器 (104) 的设备。所述设备包括用于接收行程信息的装置,用于检索与先前行程相关的功率使用信息的装置,所述先前行程具有至少部分与所述行程信息相同的行程信息;以及用于依靠所述功率使用信息激活所述增程器 (104) 的装置。本发明还扩展到相关的方法、计算机产品和系统。



1. 一种用于控制电动车辆中的增程器的设备,所述设备包括:
用于接收行程信息的装置;
用于检索与先前行程相关的功率使用信息的装置,所述先前行程具有至少部分与所述行程信息相同的行程信息;以及
用于依靠所述功率使用信息激活所述增程器的装置。
2. 根据权利要求 1 所述的设备,还包括用于依靠检索到的功率使用信息确定所述行程的功率使用计划的装置,其中,激活装置适应于依靠所述功率使用计划激活所述增程器。
3. 根据权利要求 2 所述的设备,其中,所述功率使用计划包括激活时间表。
4. 根据权利要求 3 所述的设备,其中,所述激活装置是可操作的以依靠所述激活时间表控制所述增程器的功率。
5. 根据权利要求 2 或 3 所述的设备,其中,所述功率使用计划包括所述行程的电池荷电状态计划。
6. 根据权利要求 5 所述的设备,其中,所述激活装置是可操作的以依靠所述荷电状态计划控制所述增程器的功率。
7. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述功率使用信息包括激活时间表。
8. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述功率使用信息来自于本地存储器。
9. 根据权利要求 1-7 任一项所述的设备,其中,所述功率使用信息根据外源行程信息确定。
10. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述功率使用信息来自于外部数据源。
11. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,检索到的功率使用信息包括众源功率使用信息。
12. 根据权利要求 10 或 11 所述的设备,其中,所述功率使用信息包括来自于逻辑数据库的信息。
13. 根据前述权利要求任一项所述的设备,还包括用于确定车载电池的荷电状态的装置。
14. 根据权利要求 13 所述的设备,其中,所述激活装置是可操作的以激活所述增程器,以便维持所述电动车辆的荷电状态,优选地,所述荷电状态与荷电状态计划一致。
15. 根据权利要求 14 所述的设备,其中,所述荷电状态被维持以便遵循线性降低。
16. 根据权利要求 13-15 任一项所述的设备,其中,用于确定所述荷电状态的装置是可操作的以检测充电梯度。
17. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述激活装置是可操作的以控制所述增程器的功率输出。
18. 根据权利要求 17 所述的设备,其中,所述激活装置适应于在低功率下激活所述增程器。
19. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,行程信息包括行程时间和 / 或行程长度。
20. 根据权利要求 19 所述的设备,其中,所述行程信息包括行程路线信息。
21. 根据前述权利要求任一项所述的设备,还包括遥测仪器,其中,所述接收装置适应

于从所述遥测仪器接收行程信息。

22. 根据权利要求 21 所述的设备,其中,依靠从所述遥测仪器接收到的行程信息,所述激活装置是可操作的。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的设备,其中,从所述遥测仪器接收到的行程信息包括所述设备的位置。

24. 根据权利要求 23 所述的设备,其中,所述激活装置适应于依靠所述设备的位置和车载电池的荷电状态进行操作。

25. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述接收到的行程信息包括路线信息。

26. 根据权利要求 25 所述的设备,其中,所述路线信息包括一组路标。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的设备,其中,所述路线信息包括地形信息。

28. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述行程信息包括预期速度信息。

29. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述行程信息包括交通信息。

30. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述行程信息包括非驱动负载信息。

31. 根据权利要求 30 所述的设备,其中,所述非驱动负载信息包括以下至少一种:加热器能量使用信息、车前灯使用信息、车载电子产品使用信息和雨刷使用信息。

32. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述行程信息包括驾驶员特性。

33. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述行程信息包括有效载荷信息。

34. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述行程信息包括气象信息。

35. 根据前述权利要求任一项所述的设备,其中,所述行程信息包括再充电时机。

36. 根据前述权利要求任一项所述的设备,包括用于记录功率使用信息和 / 或或遥测信息的装置。

37. 根据权利要求 36 所述的设备,包括用于将功率使用信息和 / 或遥测信息上传到服务器的装置。

38. 一种增程车辆,所述车辆包括前述权利要求任一项所述的设备,所述设备优选地可连接到电池组、增程器和电动机。

39. 根据权利要求 38 所述的车辆,其中,所述车辆为运载车辆的形式。

40. 车队,所述车队为根据权利要求 38 或 39 所述的车辆的车队。

41. 一种用于确定增程电动车辆的功率使用计划的方法,所述方法包括:

接收行程遥测;

检索与先前行程相关的功率使用信息,所述先前行程具有至少部分与所述行程遥测信息相同的行程信息;以及

依靠检索到的功率使用信息,确定与所述行程遥测相关的功率使用计划。

42. 根据权利要求 41 所述的方法,其中,所述行程遥测包括以下至少一种:位置、速度、加速度、海拔、一天中的时间、驾驶员特性和气象。

43. 根据权利要求 41 所述的方法,其中,当所述行程遥测与所述功率使用计划不匹配时,更新所述功率使用计划。

44. 根据权利要求 41-43 任一项所述的方法,还包括将所述行程遥测信息和 / 或功率使用信息上传到服务器。

45. 一种计算机程序产品,所述计算机程序产品适应于执行权利要求 41-43 任一项所述的方法。

46. 根据权利要求 45 所述的计算机程序产品,所述计算机程序产品为软件应用的形式,所述软件应用适用于在便携式计算设备上被执行。

47. 一种系统,所述系统包括:

至少一辆根据权利要求 38 或 39 所述的车辆;以及

服务器,所述服务器是可操作的以将行程信息和 / 或功率使用信息发送给所述车辆,和 / 或从所述车辆接收行程信息和 / 或功率使用信息。

48. 根据权利要求 47 所述的系统,所述系统还包括与权利要求 45 或 46 所述的计算机程序产品一体化的车辆。

49. 根据权利要求 47 所述的系统,所述系统还包括携带适应于执行根据权利要求 45 或 46 所述的计算机程序产品的设备的车辆。

50. 一种用于调节增程车辆的电池使用的方法,所述方法包括:

接收行程路线的功率使用计划;

监测为所述车辆提供功率的车载电池的荷电状态;以及,如果所述荷电状态低于所述功率使用计划中的相应水平,激活增程器。

51. 根据权利要求 50 所述的方法,其中,所述功率使用计划包括在行程结束时的低荷电状态。

52. 根据权利要求 50 或 51 所述的方法,其中,所述功率使用计划包括所述电池的荷电状态的线性衰减。

53. 根据权利要求 50 或 51 所述的方法,其中,所述功率使用计划包括第一部分和第二部分,在所述第一部分所述荷电状态大体上恒定,在所述第二部分所述荷电状态遵循线性衰减。

54. 根据权利要求 50-53 任一项所述的方法,其中,当所述荷电状态低于所述功率使用计划中的相应水平的至少约 5% 时,激活所述增程器。

55. 根据权利要求 54 所述的方法,其中,当所述荷电状态低于所述功率使用计划中的相应水平的至少约 10% 时,激活所述增程器。

56. 一种用于控制电动车辆中的增程器的方法,所述方法包括:

接收行程信息,

检索至少一个先前行程,所述先前行程具有与所述行程信息相同的行程信息,且具有相关的功率使用信息;以及

依靠所述功率使用信息激活所述增程器。

57. 根据权利要求 56 所述的方法,所述方法还包括:依靠检索到的功率使用信息,确定所述行程的路线的功率使用计划。

58. 根据权利要求 57 所述的方法,其中,在没有足够的行程信息和 / 或功率使用信息的情况下,确定为默认功率使用计划。

59. 根据权利要求 58 所述的方法,其中,所述默认使用计划为以下中的一个:近期使用的功率使用计划、常用功率使用计划、具有早期放电阶段和随后电荷保持阶段的功率使用计划。

60. 一种用于控制电动车辆中的增程器的设备,所述电动车辆大体如本文所述和 / 或参照附图所述。

61. 一种用于调节增程车辆的电池使用的方法,所述增程车辆大体如本文所述和 / 或参照附图所述。

62. 一种用于控制电动车辆中的增程器的方法,所述增程车辆大体如本文所述和 / 或参照附图所述。

63. 一种增程车辆,所述增程车辆大体如本文所述和 / 或参照附图所述。

增程器控制

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制电动车辆增程器的设备和方法，且涉及相关的车辆和系统。

背景技术

[0002] 电动车辆采用各种形式，即纯电动车辆（动力源仅为电池）、并联混合动力车辆（内燃机或电池可驱动车轮）或者次级电源（增程器）对车载电池进行再充电的串联混合动力车辆。本发明主要与后者有关。

[0003] 图 3 示出了一种已知的用于操作具有“双燃料”增程功能的车辆的方法（称为“基本模型”）。使用该方法，车辆仅作为电动车辆被操作，直到达到预定电荷水平，此时开启增程器，并且继续保持增程器开启，直到达到荷电状态（SOC）水平上限。

[0004] 在该基本模型中，当 SOC 到达阈值下限时，增程器（RE）以全功率开启；然后电荷增加直到达到阈值上限。增程器的“开启时间”由“RE 状态”指示，“RE 状态”是 1 时为完全开启，是 0 时为关闭。这有时称为电荷消耗模式 / 电荷保持模式（这为具有另一可能的基线（baseline）示例，该另一可能为当电荷保持模式在低于全功率下（例如在有效功率下）开启）。

[0005] 基本模型效率低，因为增程器通常仅在最大功率下（与它为最大效率时相反）被使用，这没有考虑增程器使用（仅考虑 SOC）的最适宜时间，且电池组在行程结束时必须具有可用的剩余电荷（部分由增程器产生），而上述剩余电荷可能在放电过程中已被使用。由增程器产生的上述未被使用的功率将固有地比来自电网的插入式功率（plug in power）更昂贵。因此需要改进的方案。

[0006] 本发明的目的为缓解上述问题中的至少一些问题。

[0007] 根据本发明的一方面，提供了一种用于控制电动车辆中的增程器的设备，所述设备包括：用于接收行程信息的装置（means）（例如适当编程的处理器和相关的存储器）；用于检索与先前行程相关的功率使用信息的装置（例如适当编程的处理器和相关的存储器），所述先前行程具有至少部分与所述行程信息相同的行程信息；以及用于依靠所述功率使用信息激活所述增程器的装置（例如适当编程的处理器和相关的存储器）。

[0008] 所述设备还可包括用于依靠检索到的功率使用信息确定所述行程的功率使用计划的工具（例如适当编程的处理器和相关的存储器），优选地，激活装置适应于依靠所述功率使用计划激活所述增程器。

[0009] 所述功率使用计划可包括激活时间表。

[0010] 所述激活装置可以是可操作的以依靠所述激活时间表控制所述增程器的功率。

[0011] 所述功率使用计划可包括所述行程的电池荷电状态计划。

[0012] 所述激活装置可以是可操作的以依靠所述荷电状态计划控制所述增程器的功率。

[0013] 所述功率使用信息可包括激活时间表。

[0014] 所述功率使用信息可来自于本地存储器。

- [0015] 所述功率使用信息可根据外源 (externally-sourced) 行程信息确定。
- [0016] 所述功率使用信息可来自于外部数据源。
- [0017] 检索到的功率使用信息可包括众源 (crowd-sourced) 功率使用信息。
- [0018] 所述功率使用信息可包括来自于逻辑 (logistics) 数据库的信息。
- [0019] 所述设备还可包括用于确定车载电池的荷电状态的装置 (例如适当编程的处理器和相关的存储器)。
- [0020] 所述激活装置可以是可操作的以激活所述增程器, 以便维持所述电动车辆的荷电状态, 优选地, 所述荷电状态与荷电状态计划一致。
- [0021] 所述荷电状态可被维持以便遵循线性降低。
- [0022] 用于确定所述荷电状态的装置可以是可操作的以检测充电梯度。
- [0023] 所述激活装置可以是可操作的以控制所述增程器的功率输出。
- [0024] 所述激活装置可适应于在低功率下激活所述增程器。
- [0025] 所述行程信息可包括行程时间和 / 或行程长度。
- [0026] 所述行程信息可包括行程路线信息。
- [0027] 所述设备还可包括遥测仪器, 优选地, 接收装置适应于从所述遥测仪器接收行程信息。
- [0028] 依靠从所述遥测仪器接收到的行程信息, 所述激活装置可以是可操作的。
- [0029] 从所述遥测仪器接收到的行程信息可包括所述设备的位置。
- [0030] 所述激活装置可适应于依靠所述设备的位置和车载电池的荷电状态进行操作。
- [0031] 所述接收到的行程信息可包括路线信息。
- [0032] 所述路线信息可包括一组路标。
- [0033] 所述路线信息可包括地形信息。
- [0034] 所述行程信息可包括预期速度信息。
- [0035] 所述行程信息可包括交通信息。
- [0036] 所述行程信息可包括非驱动 (non-driving) 负载信息。
- [0037] 所述非驱动负载信息可包括以下至少一种: 加热器能量使用信息、车前灯使用信息、车载电子产品使用信息和雨刷使用信息。
- [0038] 所述行程信息可包括驾驶员特性。
- [0039] 所述行程信息可包括有效载荷信息。
- [0040] 所述行程信息可包括气象信息。
- [0041] 所述行程信息可包括再充电时机。
- [0042] 所述设备还可包括用于记录功率使用信息和 / 或遥测信息的装置 (例如适当编程的处理器和相关的存储器)。
- [0043] 所述设备还可包括用于将功率使用信息和 / 或遥测信息上传到服务器的装置 (例如适当编程的处理器和相关的存储器)。
- [0044] 根据本发明的另一方面, 提供了一种增程车辆, 所述车辆包括本文所述的设备, 所述设备优选地可连接到电池组、增程器和电动机。
- [0045] 所述车辆可为运载车辆的形式。
- [0046] 根据本发明的另一方面, 提供了一个如本文所述的车辆的车队。

[0047] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于确定增程电动车辆的功率使用计划的方法,所述方法包括:接收行程遥测;检索与先前行程相关的功率使用信息,所述先前行程具有至少部分与所述行程遥测信息相同的行程信息;以及依靠检索到的功率使用信息,确定与所述行程遥测相关的功率使用计划。

[0048] 所述行程遥测可包括以下至少一种:位置、速度、加速度、海拔、一天中的时间、驾驶员特性和气象。

[0049] 当所述行程遥测与所述功率使用计划不匹配时,可更新所述功率使用计划。

[0050] 所述方法还可包括将所述行程遥测信息和/或功率使用信息上传到服务器。

[0051] 根据本发明的另一方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品适应于执行本文所述的方法。

[0052] 所述计算机程序产品可为软件应用的形式,所述软件应用适用于在便携式计算设备上被执行。

[0053] 根据本发明的另一方面,提供了一种系统,所述系统包括:至少一个如本文所述的车辆;以及服务器,所述服务器是可操作的以将行程信息和/或功率使用信息发送给所述车辆,和/或从所述车辆接收行程信息和/或功率使用信息。

[0054] 所述系统还可包括与本文所述的计算机程序产品一体化的车辆。

[0055] 所述系统还可包括携带适应于执行如本文所述的计算机程序产品的设备的车辆。

[0056] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于调节增程车辆的电池使用的方法,所述方法包括:接收行程路线的功率使用计划;监测为所述车辆提供功率的车载电池的荷电状态;以及,如果所述荷电状态低于所述功率使用计划中的相应水平,激活增程器。

[0057] 所述功率使用计划可包括在行程结束时的低荷电状态。

[0058] 所述功率使用计划可包括所述电池的荷电状态的线性衰减。

[0059] 所述功率使用计划可包括第一部分和第二部分,在所述第一部分所述荷电状态大体上恒定,在所述第二部分所述荷电状态遵循线性衰减。

[0060] 当所述荷电状态低于所述功率使用计划中的相应水平的约(substantially)至少5%时,可激活所述增程器。

[0061] 当所述荷电状态低于所述功率使用计划中的相应水平的约至少10%时,激活所述增程器。

[0062] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于控制电动车辆中的增程器的方法,所述方法包括:接收行程信息,检索至少一个先前行程,所述先前行程具有与所述行程信息相同的行程信息,且具有相关的功率使用信息;以及依靠所述功率使用信息激活所述增程器。

[0063] 所述方法还可包括:依靠检索到的功率使用信息,确定所述行程的路线的功率使用计划。

[0064] 在没有足够的行程信息和/或功率使用信息的情况下,可确定为默认功率使用计划。

[0065] 所述默认使用计划为以下中的一个:近期使用的功率使用计划、常用功率使用计划、具有早期放电阶段和随后电荷保持阶段的功率使用计划。

[0066] 本发明还扩展到一种用于控制电动车辆中的增程器的设备,所述电动车辆大体如本文所述和/或参照附图所述。

[0067] 本发明还扩展到一种用于调节增程车辆的电池使用的方法,所述增程车辆大体如本文所述和 / 或参照附图所述。

[0068] 本发明还扩展到一种用于控制电动车辆中的增程器的方法,所述增程车辆大体如本文所述和 / 或参照附图所述。

[0069] 本发明还扩展到一种增程车辆,所述增程车辆大体如本文所述和 / 或参照附图所述。

[0070] 本发明扩展到本文描述的和 / 或阐述的任意新颖的方面或特征。本发明的进一步的特征由独立权利要求和从属权利要求表征。

[0071] 本发明的一个方面中的任意特征可以任意合适的组合应用于本发明的其他方面。具体地,方法方面可应用于设备方面,反之亦然。

[0072] 本发明还提供了一种包含软件代码的计算机程序和计算机程序产品,当所述软件代码在数据处理设备上被执行时,所述软件代码适应于执行本文所述的任意方法,上述方法包括这些方法的任意组成步骤或这些组成步骤的全部。

[0073] 本发明还提供了一种包含软件代码的计算机程序和计算机程序产品,当所述软件代码在数据处理设备上被执行时,所述软件代码包括本文所述的任意设备的特征。

[0074] 本发明还提供了一种包含操作系统的计算机程序和计算机程序产品,所述操作系统支持,用于执行本文所述的任意方法的计算机程序,和 / 或用于实施本文所述的任意设备的特征的计算机程序。

[0075] 本发明还提供了一种计算机可读介质,所述计算机可读介质已存储有以上所述的计算机程序。

[0076] 本发明还提供了一种承载以上所述的计算机程序的信号,以及传输这种信号的方法。

[0077] 此外,在硬件中实施的特征可在软件中实施,反之亦然。本文任何提及的软件和硬件特征应该被相应地进行解释。

[0078] 本文所述的任何设备的特征还可提供为方法特征,反之亦然。如本文所用,装置加上功能特征可以可选地根据它们相应的结构表达,相应的结构例如为适当编程的处理器和相关的存储器。

[0079] 还应当理解的是,在本发明的任意方面所述的和限定的各种特征的特定组合可单独地被实施和 / 或被应用和 / 或被使用。

[0080] 在此,涉及“预测增程器管理 (Predictive Range Extender Management)”的申请号为 61/736,050 的美国临时专利申请的全部内容通过引用整体并入本文。

[0081] 在本说明书中,词“或”可以唯一的或者包括的意义来解释,除非另有说明。

[0082] 本发明扩展到大体上参照附图所述的本文的方法和 / 或设备。

[0083] 现在参照附图仅用示例的方式对本发明进行描述,其中,

[0084] 图 1 为增程电动车辆的示意图;

[0085] 图 2 为用于控制增程器的操作的控制器的电路示意图;

[0086] 图 3(a) 和图 3(b) 示出了现有技术的增程器管理的曲线图;

[0087] 图 4 示出在图 3(b) 的“基本”模型上增加 (superimpose) “预测”模型;

[0088] 图 5 示出在基本模型上增加示例性目标预测模型和示例性实际预测模型;

- [0089] 图 6 示出了在电池寿命中放电深度和循环次数之间的关系；
- [0090] 图 7(a) 示出了车辆可能采用的示例性路线；
- [0091] 图 7(b) 示出了图 7(a) 示出的路线的侧面曲线 (profile)；
- [0092] 图 8 示出了在图 7 的路线的一部分中,基本模型和本发明的实施例两者的示例性荷电状态和增程器使用状态；
- [0093] 图 9 示出在基本模型上增加可选放电模型；以及
- [0094] 图 10 示出了包括多个车辆和中心服务器的示例性系统。

具体实施方式

[0095] 图 1 示意性地示出了增程电动车辆 100。上述车辆包括用于以控制器 102 的形式激活电动车辆 100 中的增程器 104 的设备,该控制器连接到增程器 104 和电池 106 且与增程器和电池通信,电池通常为电池组的形式。增程器 104 为连接到发电机的次级动力源,增程器例如为柴油内燃机或氢燃料电池。增程器连接到电池,以便通过发电机对电池再充电(为了清楚,这里所必需的发电机电路已从附图中省略)。增程器 104(通过发电机)还可直接为电动机 108 提供功率,这仅在以下更详细地描述的某些情形中实行。

[0096] 电池 106 为电动机 108 提供功率,该电动机通过传动装置驱动车轮 112,该传动装置例如为驱动轴 110。

[0097] 图 2 示出了控制器 102 的示意图,该控制器能够控制增程器 104 使其遵循特定功率使用计划(或者预测模型)。这种计划可包括存储在存储器 118 中的增程器激活时间表,以便遵循期望的计划。控制器 102 包括数据连接 114,该数据连接用于从外源接收/检索数据(例如行程路线信息和功率使用信息)。上述数据连接可为物理连接,例如通用串行总线(USB)连接,或者可为无线连接,例如通用分组无线业务(GPRS)、全球移动通信系统(GSM)、通用陆地无线接入网(UTRAN)、演进 UTRAN(E-UTRAN)、码分多址(CDMA)、长期演进(LTE)、全球微波互联接入(WiMax)或者蓝牙®(Bluetooth®)。

[0098] 控制器 102 还包括遥测单元 116。该遥测单元包括一系列可操作的感测仪器或者测量仪器,以感测或检测、以及记录与车辆和行程相关的各种参数(进一步的行程信息)。这种仪器的示例包括:全球定位系统(GPS)、加速度计、温度传感器/气象传感器、电机监测设备和监测功率使用的设备/监测电池健康的设备。

[0099] 来自于上述各种仪器的数据在处理器 118 的帮助下存储在本地存储器 118 中。本地存储器 118 还包括与先行程相关的信息,例如来自于先行程的功率使用信息和/或与先行程相关的激活时间表。上述信息可以已从外源输入到控制器 102、可由基于先行程的遥测数据确定、或者可通过上述两种方法的结合获得,当决定是否激活增程器(即确定当前行程的功率使用计划)时,使用上述信息。这种功率使用计划可通过在车上处理(从本地存储器或从外源)检索的数据确定,或者数据的处理可远程(例如在“云”中)执行并通过数据连接 114 传输到设备存储器 118。在处理器 120 的帮助下,逻辑电路 122 和比较器电路 124 确定增程器激活条件是否满足,如果满足,处理器 120 通过输出模块 126 向增程器发送信号。

[0100] 控制器 102 还包括监测参数的车辆参数传感器 128,上述参数例如为:电池的电荷水平,电池健康状态(电池管理系统)和电机转速。这种传感器可连接到总线(例如控制

器局域网 (CAN) 总线以允许传感器和控制器 102 之间通信)。上述信息存储在存储器 118 中,且当在决定是否激活增程器 104 时,使用上述信息。

[0101] 控制器 102 还可包括用户界面组件以使用户手动输入数据(例如,为了识别驾驶员),用户界面组件例如为显示屏幕和/或按键;为了清楚,上述组件未示出,上述组件通常将无线连接到控制器 102,且在独立计算设备中实施,独立计算设备例如为智能手机或平板电脑。可选地或额外地,独立的用户设备(例如智能手机或平板电脑设备)上可设置有应用以记录/接收将被控制器使用的数据。

[0102] 图 3(a) 和图 3(b) 示出了在使用增程器基本模型时,在跨越 (span) 一天的使用中 5 次循环放电测试的荷电状态与时间,且上述附图将在详细说明书中用作为参考和示例。

[0103] 通过使用图 4 所示的预测管理,增程器可在其为最大效率时使用,而不是在(例如)最大功率时使用。此外,增程器可在高放电阶段(全功率/高功率)使用以缓解 (relieve) 电池组,并确保电池组的电荷水平被利用以提供提高的整体效率。

[0104] 通过将结束 (end) 时的 SOC 减少到与基本模型通常为 35% 的 SOC 不同的 10% (示例),增程器发电能量节约大约 10 千瓦时 (kWh)。相反,在下次充电时使用便宜的插入式电功率。由于使用发电厂发电而不是使用增程器发电,这也减少了总排放量。

[0105] 虽然增程器可能比在基本模型中开启更长的总持续时间,但是它主要在其最大效率下运行,因此将使用比基本模型更少的燃料。这将导致较低的总排放量以及运行成本的降低。

[0106] 图 4 为示出目标 SOC 与时间(示例性的一天的行程)的简要附图;更加真实的模型在图 5 中示出,并描述如下。

[0107] 当超过电流阈值上限时,增程器以全功率开启(以缓解电池组/为电池组舒压),否则如果电池组 SOC 低于目标水平,增程器以最大效率开启。如果电池组 SOC 远低于目标水平,则增程器可转换至全功率。SOC 被确定的低于 (<) 目标水平的水平是可以根据特定实施来设置的参数,在一个示例中,该水平为低于目标水平 5% 的水平(例如当目标水平为 80% 时, SOC 为 75%)。相似的, SOC 被确定的远低于 (<<) 目标水平的水平也是可以根据特定实施来设置的参数,在一个示例中,该水平为低于目标水平 10% 的水平(例如当目标水平为 80% 时, SOC 为 70%)。

[0108] 如果电池组 SOC 高于 (>) 目标水平,则关闭增程器。当车辆以低速行驶时,增程器也可在低水平下被使用,因为此时增程器的噪声最显著。低速可限定为低于每小时 30 英里,更优选地,低于每小时 20 英里。下面的表 1 示出了上述各种示例性操作模式:

[0109]

充电/放电状态	增程器操作	
	高速	低速
超过电流阈值上限	开启-全功率	无 (NA)
SOC<目标水平	开启-最大效率	开启-低功率
SOC<<目标水平	开启-全功率	开启-低功率
SOC>目标水平	关闭	关闭

[0110] 表 1- 示例性增程器操作模式

[0111] 可超过电流阈值上限的一种情形为当电池自身功率不足时,例如当攀爬陡峭的斜坡时或在高速公路快速行驶期间。在这种情形中,增程器可用于补充 (augment) 电池以提供额外功率。额外功率的量,并因此增程器的功率输出,可由功率的不足 (deficit) 限定。

[0112] 基本模型增程器在高电流放电阶段不会缓解电池。在高电流放电阶段 (例如高速、上坡等) 时使用增程器,缓解了所需的、仅来自于电池自身的全 (高) 功率,且在一些情况中延长了电池的寿命,这是由于低电流消耗 (draws) 对电池寿命有益,此外,提高了输出效率 (因为消耗高功率的电池效率较低)。

[0113] 可选地 (或额外地),可将全天的增程器使用期望 (expectancy) 建模,这样可确定更精确的功率使用计划,使得增程器仅在一天中的最优时间使用。这种计划包括期望的结束时的 SOC。参照图 9,以下更详细地描述了该可选的模型。

[0114] 更详细的分析 / 预测建模 (示例)

[0115] 图 5 示出了图 4 的“预测模型”的 SOC 与时间的示意图,其中,图 4 的“预测模型”使用增程车辆的数据建模。在没有任何增程器输入时,曲线图 (SOC) 按 1:1.73 的比例衰减。基本模型增程器提供 30 千瓦 (kW) 时, SOC 平均按 1:9 的比例增加。

[0116] 这些曲线图用在预测模型中以作比较。

[0117] (例如) 55kW 的发电机在最大效率 (1500 转 / 分 (rpm)) 时产生 26.7kW,上述平均输出与放电循环速度 ($30 \times \frac{8}{9}$) 相同。其结果为,当预测增程器在最大效率下开启时,曲线图将变平坦 (即停留在恒定电荷)。

[0118] 低于预测模型 5% 的低水平已用作触发点。

[0119] 通过分析图 5 的曲线图的数据我们可以看出,预测模型增程器的开启时间为基本模型增程器的开启时间的 93%,此外,增程器在与全功率相反 (oppose) 的最大效率处,产生的功率比基本模型产生的功率少大约 11%。

[0120] 这三个因素 (运行更少的时间、以更高的效率运行和在低功率下运行) 能够有助于比提供的示例中的基本模型节约大约 20%。

[0121] 通过使用远程信息处理和位置记录,能够预测高负载、“回到基地 (base)” 的能量需求,以及能够预测何时进入城市范围以便进一步调整放电曲线。用于预测的数据越多,计划的效率可以越高。可能影响预测的参数包括:路线、路线的地形、路线的每一段预期速度、历史交通和当前交通、气象、变化的有效载荷 (以及因此变化的重量)、停止和启动、和电池

上的非驱动负载（例如驾驶室加热、雨刷、车灯或其他电子仪器）、电池的劣化（情况）（健康状态）、以及所有其他传动系统组件 / 增程器组件。

[0122] 该系统不仅利用增程器和电池来确定最大效率的单一使用 (single-use)，而且还可以考虑长期效果和成本。图 6 示出了“充电深度”（在每次运行中使用多少电池功率）和有用再充电次数之间的关系。该曲线图表明，对于越高的放电深度，在电池不能再保留电荷之前，电池可能的再充电的次数越少。对每一天结束时剩余电荷量和健康状态（例如维持电荷的能力）的记录，使得系统更改一天结束时期望的电荷水平，以便优化车辆的长期运行成本。在已知的电池被替换的情形中，这可与优化一次行程的成本相一致，但是在其他情形中，更高的单次 - 行程成本的计划可被利用以维持电池的健康状态。

[0123] 可能没有必要知道当前的有效载荷；相反，该系统可在不同情形下（速度、加速度等）检测实际电流消耗，并可据此推断出在不同的（预测的）情形中的不同负载 / 电流消耗。统计分析可以识别例如车上制冷以及季节变化的辅助 (ancillary) 负载，夏季的额外制冷或冬季的额外加热将影响能量使用。了解有效负载（车辆上的电流和白天的预测变化）还能够用于更好地调节系统。

[0124] 多个周期和多部车辆（例如，相同公司的不同车辆）的数据可被记录用于对功率使用计划持续优化。上述数据可随后用于推荐更有效的路线或对车辆硬件更有效的改变（例如，安装更大的电池或增程器）。

[0125] 系统也可考虑来自于预期的预测的变化，例如，如果车辆不得不改变路线。还可通过考虑变化（经常发生的变化和罕见的变化）的可能性来处理这些变化。

[0126] GPS/ 远程信息处理系统还可识别合适的最高车速，当超过最高车速时，该系统依靠反馈制动进行调速。对于紧急情况和在错误数据 / 损坏数据的情形下，此功能可具有手动超驰控制 (override)。可限制增程器将电池充电为超过特定值，使得反馈制动能够总是增加 SOC，而不会将电池过度充电。

[0127] 在高电流放电阶段在最大功率下使用增程器将保护电池组，并因此延长电池组寿命，由于如图 7 所示的高放电深度，电池组寿命将会有轻微的折中 (trade-off)。

[0128] 包括远程信息处理系统的控制器 102 能够识别日常路线（包括地形和预计速度以及路线偏差标识 / 新路线标识）、初始电荷状态、气象条件（也可影响非驱动负载的风和温度，非驱动负载例如为车灯、驾驶室加热器、空调或雨刷）、交通、一天中的有效载荷变化和车辆负载，以便迭代计算以给出大约 10%（示例）的结束时 SOC。借助于预测模式的即时校准，这将作为新的、更近的（和潜在的更相关的）可用数据，以提供更精确的功率使用计划。

[0129] 可选放电曲线

[0130] 代替使用趋于线性下降到最后 10% SOC（如以前模型所示）的曲线将电池组放电，电荷水平可被维持在高水平，同时放电的最后阶段为非保持的 (non sustaining)（虽然高电荷放电仍然被缓冲）。有效地，改变如图 4 和图 5 所示的设定的、线性的“目标 SOC”以遵循不同的路径，但是，当遵循该模型时，也可应用以上表 1 所示的增程器的一般性操作。

[0131] 在图 8 和图 9 所示的示例中，当达到电荷水平，例如 85% SOC 时，（理论值 55kW）的增程器被斜升到最大效率。在最大效率下，增程器产生 26.7kW 的功率。通过斜升到最大效率，我们可以保护（冷启动）内燃机。

[0132] 控制器 102 适应于检测何时应用非保持模式。

[0133] 高电流放电通过增程器缓冲（即通过开启增程器减少放电曲线中非常陡的梯度）。

[0134] 这种放电曲线的优点为，在高 SOC 下大部分的工作可由电池完成，这保护了电池组，延长了电池组的寿命，避免了电压下降且提高了车辆性能。

[0135] 地理围栏 / 回到基地

[0136] 图 7(a) 示出了运载车辆所采取的示例性路线，图 7(b) 示出了与该路线的一部分相关的侧面曲线。该路线包括陡峭的爬坡，许多下车地点以及市内路段和高速公路行驶路段。这种路线可在出发前被输入到系统中，例如，由用户输入，或者路线信息可直接从存储日常路线的服务器输入到系统中。

[0137] 使用时，接收上述行程路线信息，且具有某些相同信息的先前行程（例如，昨天的行程在高速公路上具有 20 英里路段，上周弗兰克行驶这条路线的一部分）“联结 (stitch)”在一起以形成即将到来的行程。接着，来自于这种先前行程的功率使用信息可选择地适用于该即将到来的行程（该即将到来的行程可依靠更先前的行程信息而进行和 / 或从更先前的行程信息推测而进行）。然后，生成该即将到来的行程的功率使用计划，且以增程器激活时间表的形式将上述功率使用计划编程到控制器存储器 118 中。上述处理可以发生在 (1) 车上，由此通过控制器 102 从本地存储器 118 检索先前的行程信息 (2) 控制器可从外源检索先前行程信息，或者 (3) 在服务器 200（见图 10）上执行上述处理，且控制器 102 检索完整的功率使用计划。

[0138] 图 8 示出了与基本模型相比，在该路线的第一部分实施（预测）功率使用计划时，控制器 102 的操作。在基本模型中，第一斜坡部分耗尽电池功率的很大比例，很快将 SOC 降低到增程器激活的触发水平（通常约 25%）。增程器激活（在全功率下）以将水平保持在该触发水平之上。

[0139] 与此相反，当使用功率使用计划时，增程器在第一爬坡过程中被激活以便维持高荷电水平（在本示例中，80-90%）。通过在增程器最大效率下激活增程器，行程的第一部分维持高荷电水平。由于控制器 102 已经利用一天的功率使用计划编程，可知道的是，第一部分需要能量的相当大的比例，因而增程器相应地被激活。维持高荷电水平具有许多如上所述的优点，而且为不需要使用增程器（例如，由于下车过程中的城内排放法规或噪声要求）的或者需要高放电率（例如，随后的高速公路行驶部分）的、变化的行程或情况，提供了更大的灵活性。

[0140] 图 9 示出了示例性的全天的电池 SOC 曲线图。这示出了高电荷水平维持较高 (up) 直到车辆返回到基地。

[0141] 在预测模型中最关键的变量之一是识别车辆何时返回基地 - 因为这是允许将电池组放电到它的最小的最小荷电状态的阶段，而该最小荷电状态准备用相对便宜的插入式电功率再充电。

[0142] 如果采用标准线路，则车载远程信息处理系统能够学习和识别车辆何时返回基地，以便断开电荷保持模式（用考虑到的所有参数考虑到达基地所需的预期电荷，上述参数包括、但不仅包括范围）。如果路线被改变，则简单的“地理围栏”可开始生效，当车辆进入在基地的特定距离内的区域（“地理围栏”区域）时，电荷保持模式再次被断开。在此阶

段,增程器可提供低 SOC 水平的缓解 (relief),其中,例如,高放电率被缓冲。此外,如果达到非常低的电荷水平,增程器被激活以便避免电池完全耗尽。

[0143] 对负载和地形的飞速 (fly) 计算将确保最低的最终荷电状态,而不会影响性能。这种计算可涉及向前看几分钟,以查看是否存在任何可能需要额外的功率的特征 (例如斜坡或者高速公路)。

[0144] 如果改变预置路线,当天剩余时间的 SOC 计划可被重新计算和重新优化 (或者在车上或者在云中),并由此调节激活时间表。这可涉及使用当天较早时间记录的数据 (例如,在特定的速度 / 梯度下的能量使用)。同样地,实时遥测可触发功率使用计划的重新计算,例如,如果检测到车辆的重量实际上比预期重,激活时间表可能必须被改变,以便对电池进行更长时间和 / 或更频繁的充电。重新计算的频率是处理功率 / 能量消耗和重新计算的效用之间权衡的因素。在一个实施例中,仅当检测到从原始行程路线偏离 (例如,运载卡车采用意想不到的路线) 时,重新计算功率使用计划。

[0145] 如果必要的话,可提供最终的低速率电荷保持模式,以便应对高放电率,该高放电率能够在相反的非保持放电阶段使增程器高输出。

[0146] 代替将详细的地图提供给控制器 102,控制器 102 可仅被提供有如路标、改变的有效载荷的信息;或者被提供有如在城内 / 高速公路行驶的距离、以及路标的数量的一般性线路信息。上述信息可直接从单独的预存数据库获取,预存数据库例如为逻辑数据库。在一个实施例中,中央逻辑数据库包含整个车队车辆的路线信息。通过使用从操作相同或相似路线的车辆收集到的先前的数据,每个车辆的功率使用计划可被计算并被输出到每个车辆各自的控制器。如果该系统还包括实时跟踪能力、可影响功率使用的如当前交通、气象和其他实时条件的信息,功率使用计划 (或者甚至路线本身) 中途可被更新。路线改变的一个示例可为,一个车辆遇到繁忙的 (significant) 交通,所以由此进入该区域的车辆被转移到不同的路线,这将引起更低的能量消耗。

[0147] 代替输入 (enter) 当天的路标 (或从逻辑系统接收路标),该系统可自学。驾驶员可行驶约一天 (或多天),这成为特定日计划的设定点。这对于重复路线尤其有益,重复路线例如为报纸捆运送路线。控制器 102 可保存多个自学路线。控制器 102 也可预先在不同路标处说明 (account for) 有效载荷变化。

[0148] 这种自学可经过操作数据的长达数月或数年周期而完成。这将为控制器 102 提供关于特定路段、气象情况或特定驾驶员特性 (如弗兰克从静止很快加速;莎莉在高速公路上坚持每小时 60 英里) 的历史信息。

[0149] 自学的另一个方面为,不提供关于各种运载的权重的信息,在这种情况下,控制器 102 可通过将性能与重量已知的先前情形 (例如,车辆是空的时和返回“回到基地”时) 进行比较,推断出车辆 (例如运载车辆) 的重量。则此校准将允许计算出更精确的功率使用计划。

[0150] 这种路线学习在增程车辆中没有必要一定存在,能够测量位置、速度和 / 或加速度以及海拔的合适硬件 (例如具有合适应用的智能手机或平板电脑) 可用于收集数据。

[0151] 图 10 示出了包括多个增程车辆 100 的系统,每个增程车辆包括以上描述的控制器 102。每个车辆 100 与中央服务器 200 数据通信。上述数据连接可仅当车辆处于一定范围内 (例如,在车库内) 才被激活,或者数据连接可为远程连接以使车辆 100 基本上能够一直

发送和接收数据。

[0152] 每个车辆 100 为中央服务器 200 记录遥测数据, 遥测数据例如为位置、速度、加速度、电池 SOC、气象、下车位置以及任何其他行程信息。然后, 中央服务器 200 可整理上述数据, 以便产生先前行程的中央数据库, 该中央数据库可用于确定未来行程的功率使用计划, 或者用于调节车辆在当前行程的功率使用计划。如果一个车辆在特定位置报告低速, 指示交通繁忙, 则可应用上述后者的情形, 服务器 200 可向其他车辆 100 发送信号以使其他车辆避开此区域, 并相应地调整它们的路线和功率使用计划。

[0153] 此外, 无增程的车辆 202 也可形成系统的一部分, 其仅作为数据记录器作用, 无增程的车辆例如为, 具有智能手机或者平板电脑的车辆, 上述智能手机或者平板电脑具有合适的车载应用 (如上所述的应用)。

[0154] 制图 (Mapping)

[0155] 增程器的性质为, 它在满载下会产生功率。发电机为内燃机提供全功率负载, 来自于发电机的功率要么用于对电池组充电要么用于协助对电动机的供电。增程器保持预置转速 (每分钟转数) (依赖于模式, 例如高功率模式、高效率模式或低功率效率模式), 发电机控制器为增程器加负载。这意味着增程器仅需要在设定的转速下被制图 (同时, 发电机负载可改变)。

[0156] 这样做的优势为, 燃料制图比较容易开发, 部分负载值并不关键, 这样会节省开发时间和成本。

[0157] 现成的商业产品的任何调节可保持最小, 而重点是效率和减少的排放。

[0158] 可选放电模式

[0159] 以上描述主要在最大效率下和最大功率下确定操作点, 然而也可使用这些操作点之间的任意点。这些操作点的一般值将超过发电机效率的 90%, 且超过内燃机容积效率的 90%, 这些结合以给出功率需求的选择, 上述选择非电荷保持模式中可为有用的。

[0160] 此外, 可引入低转速启动模式, 以有效地产生 (give) 增程器的软启动阶段 / 预热阶段。

[0161] 除了标准远程信息处理包, 可提供手持包中的部分或全部, 手持包例如为苹果手机® (iPhone®), 苹果平板电脑® (iPad®) 或安卓® (Android®) 设备 (具有或不具有额外的硬件)。

[0162] 可使用内置 GPS, 加速度计 (惯性) 和现有应用数据, 现有应用例如为 GPS 和 GIS (地理信息系统)。优化计算可在云中 (或部分在云中, 部分在车上) 完成。此外, 可用“更好的驾驶和安全驾驶”包进行优化, 为驾驶员更有效的 (和 / 或更安全的) 行驶技术提供指导。

[0163] 在云中的数据可被汇总, 用于多个车辆或者甚至多个车队的数据挖掘, 从而使“众源 (crowd sourcing)”数据有效。

[0164] 预测增程器管理的另一种可能应用考虑全天能量计算中不使用增程器的外部需求 (例如, 城内操作或清晨操作)。

[0165] 另一种可能的应用是考虑一天中额外的 (机会性的 (opportunistic)) 充电机会。例如, 在运载卡车在某个位置处卸载有效负载时或者当车辆在午餐时间返回至基地时。

[0166] 该系统设置有自动防故障装置 (fail-safe), 借此在缺少足够的信息或者故障的

情况下,系统回复到预置功率使用计划。预置计划可为通用计划,例如基本模型;或者可为有可能正确的计划,例如车辆最近使用的计划;或者可为车辆或该车辆为其一部分的车队常用的计划。

[0167] 应该理解的是,以上仅通过示例的方式对本发明进行了描述,在本发明的范围内可对细节进行修改。

[0168] 权利要求中出现的附图标记仅用作说明,不会对权利要求的范围有任何限制作用。

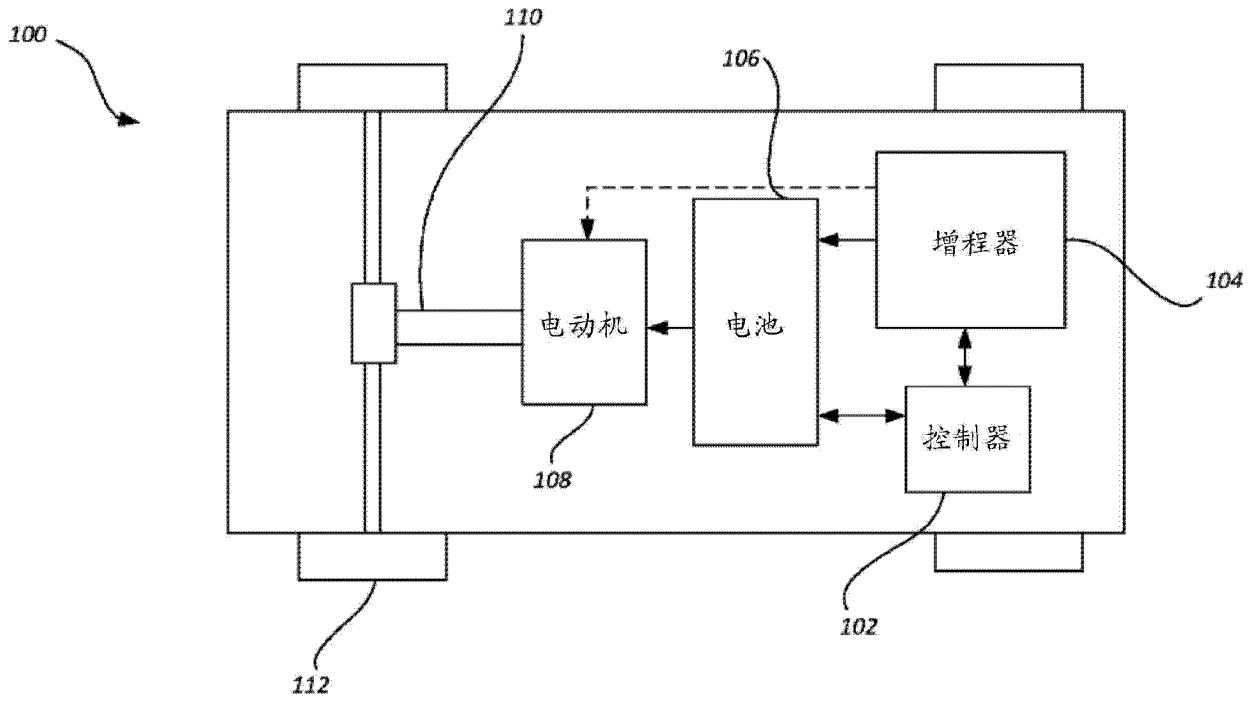


图 1

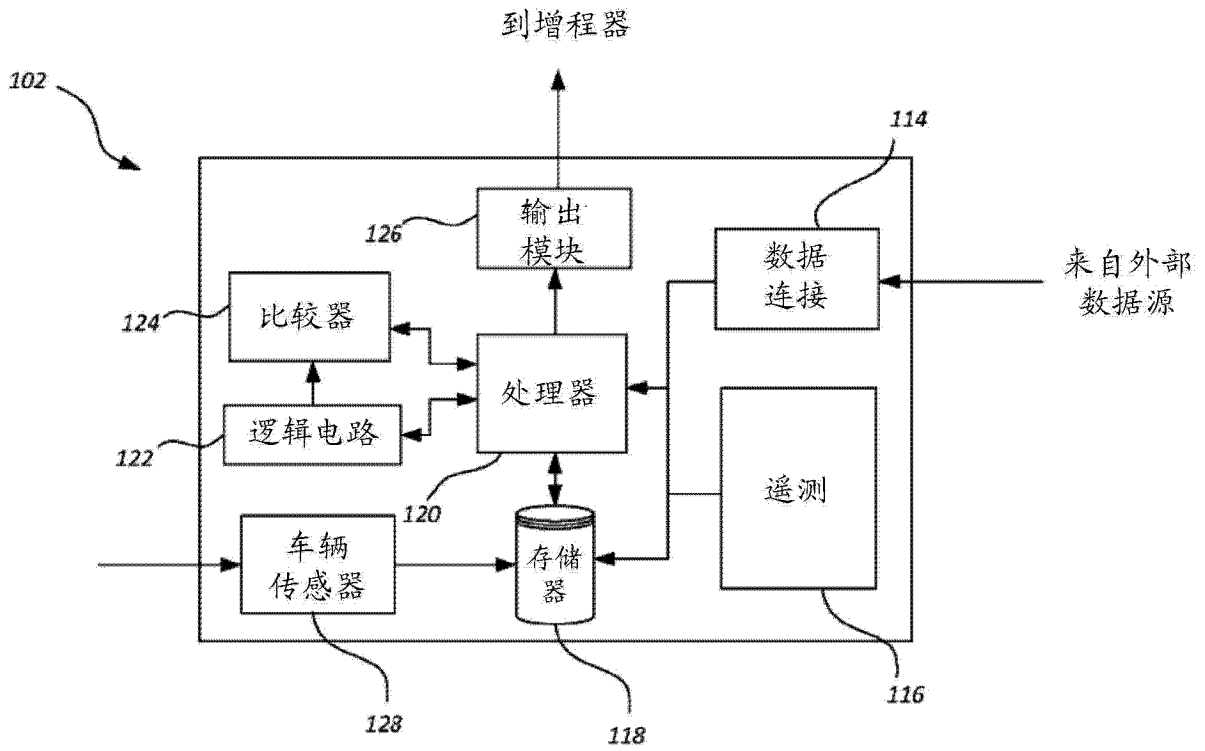


图 2

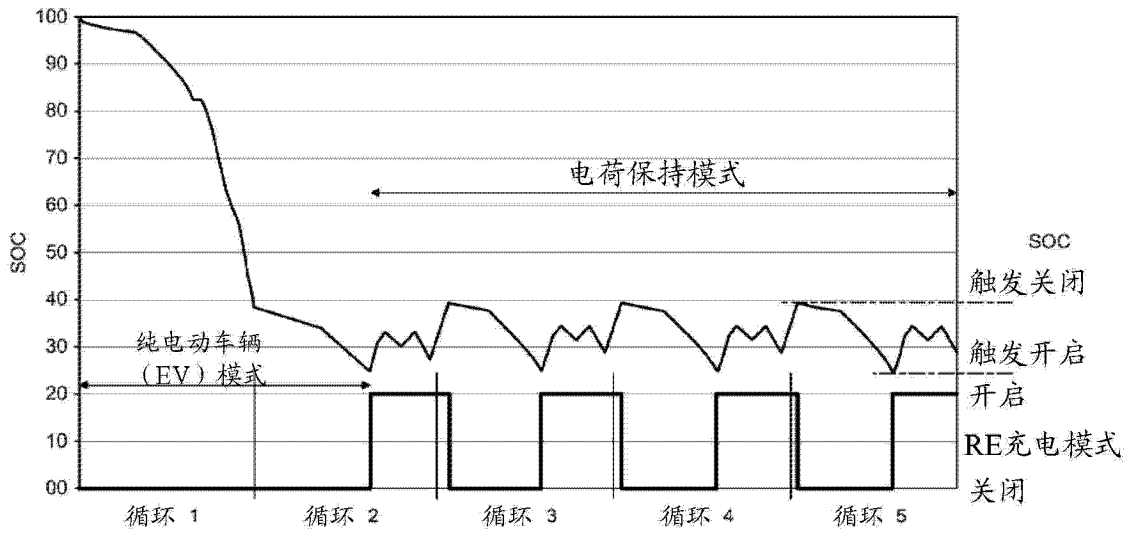


图 3(a)

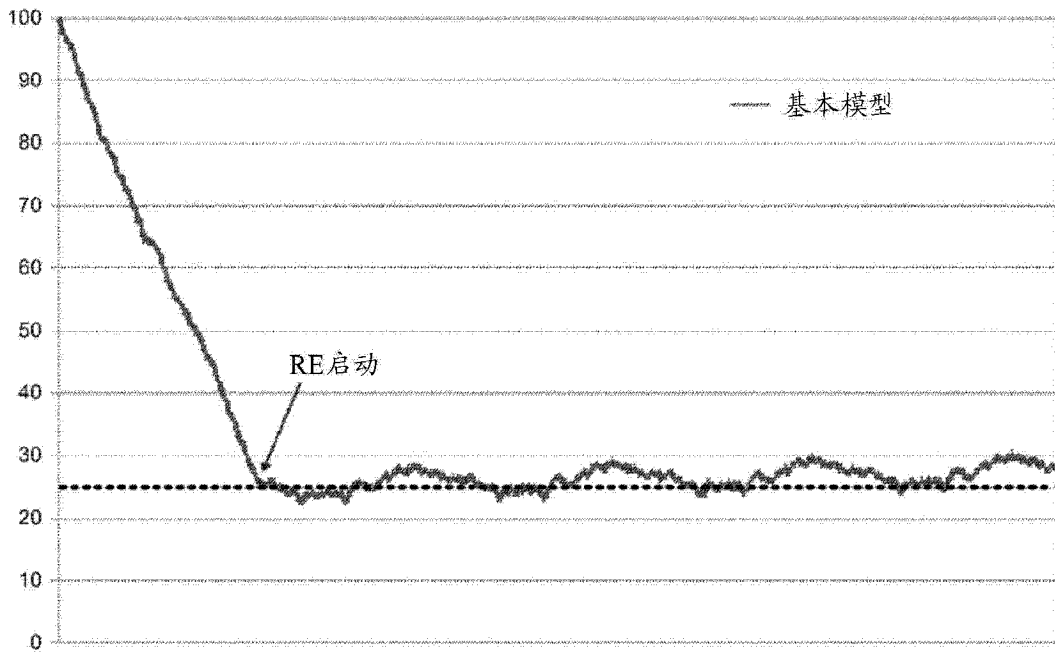


图 3(b)

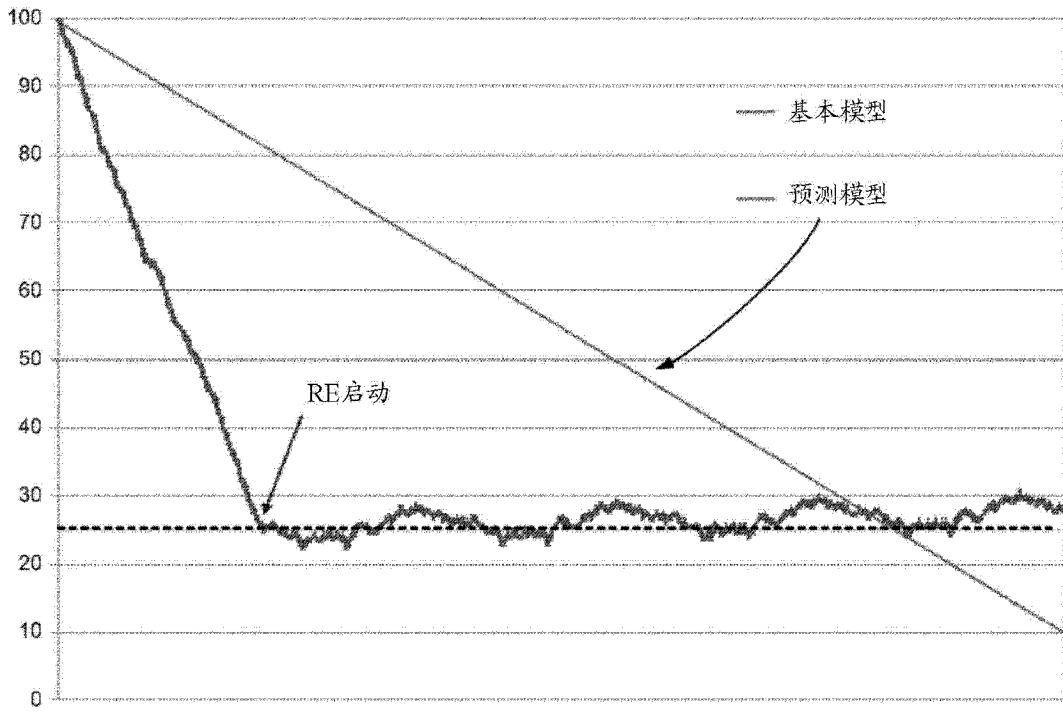


图 4

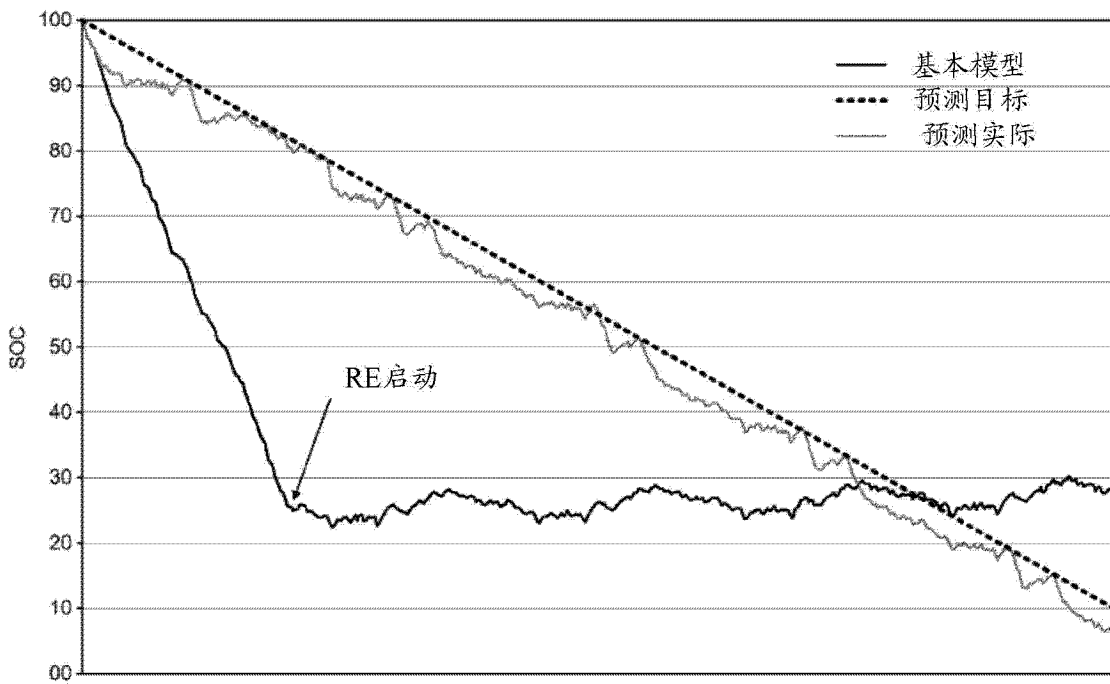


图 5

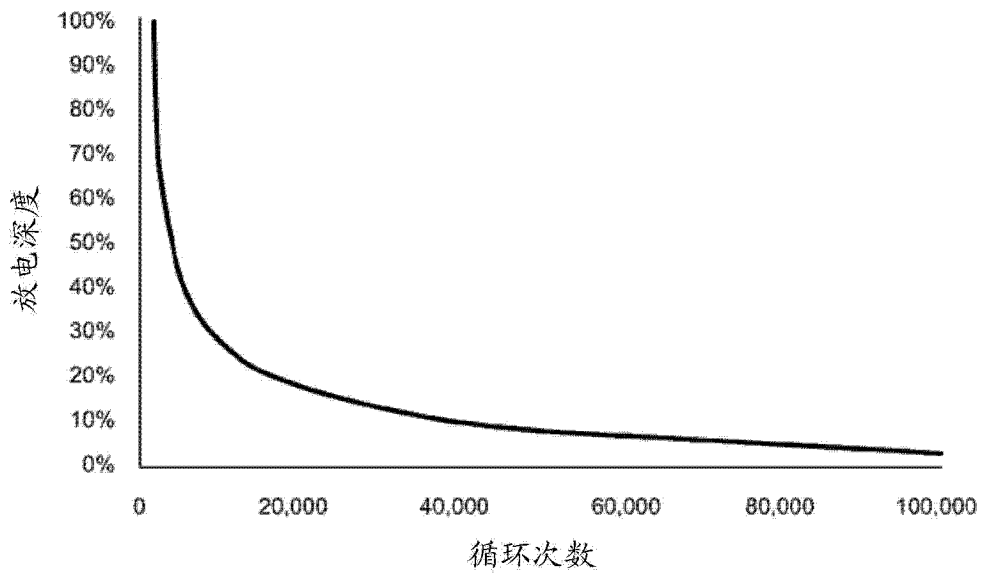


图 6

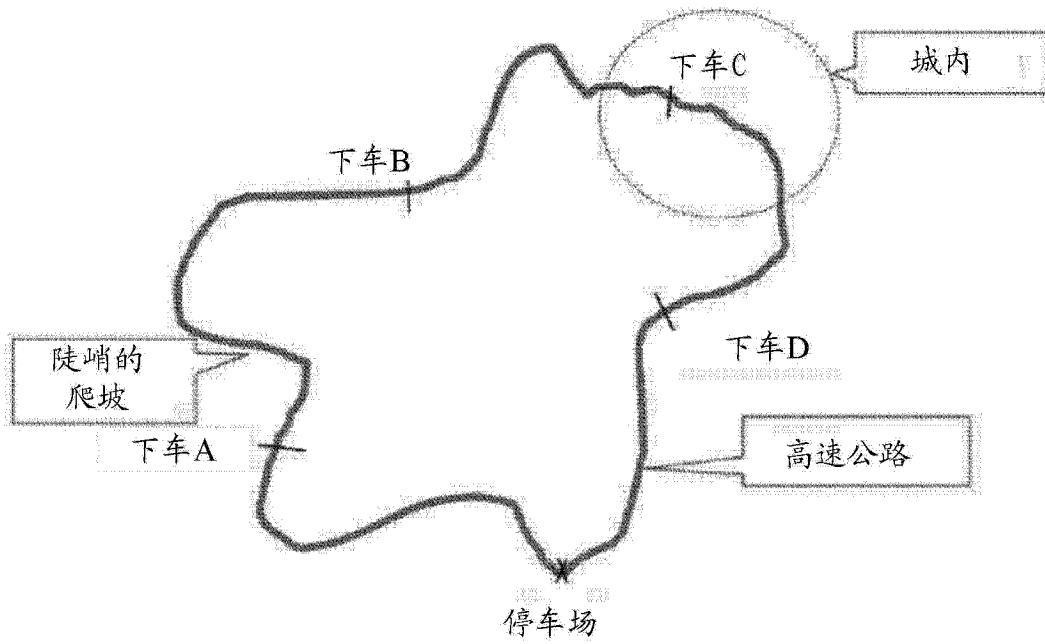


图 7(a)

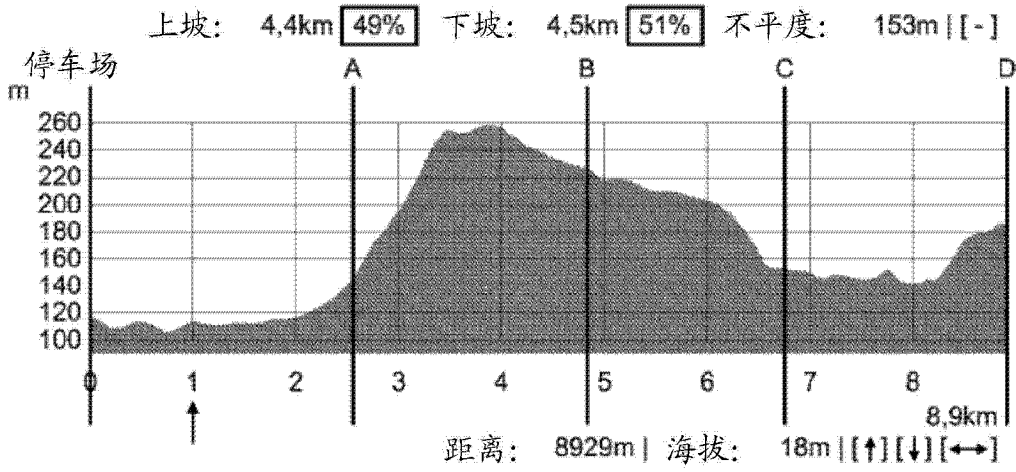


图 7(b)

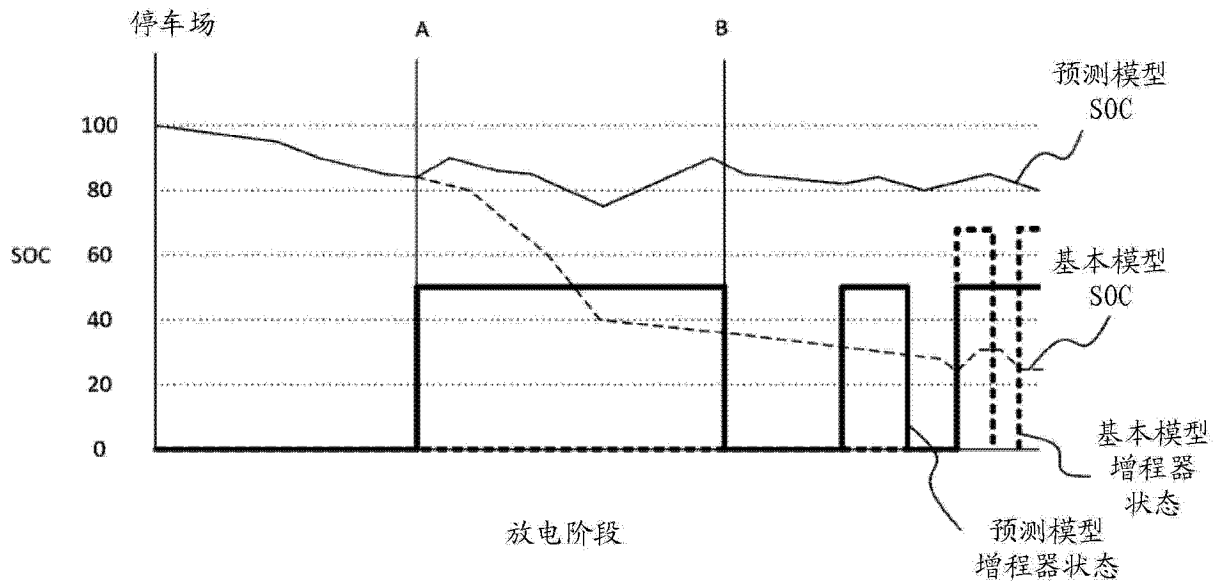


图 8

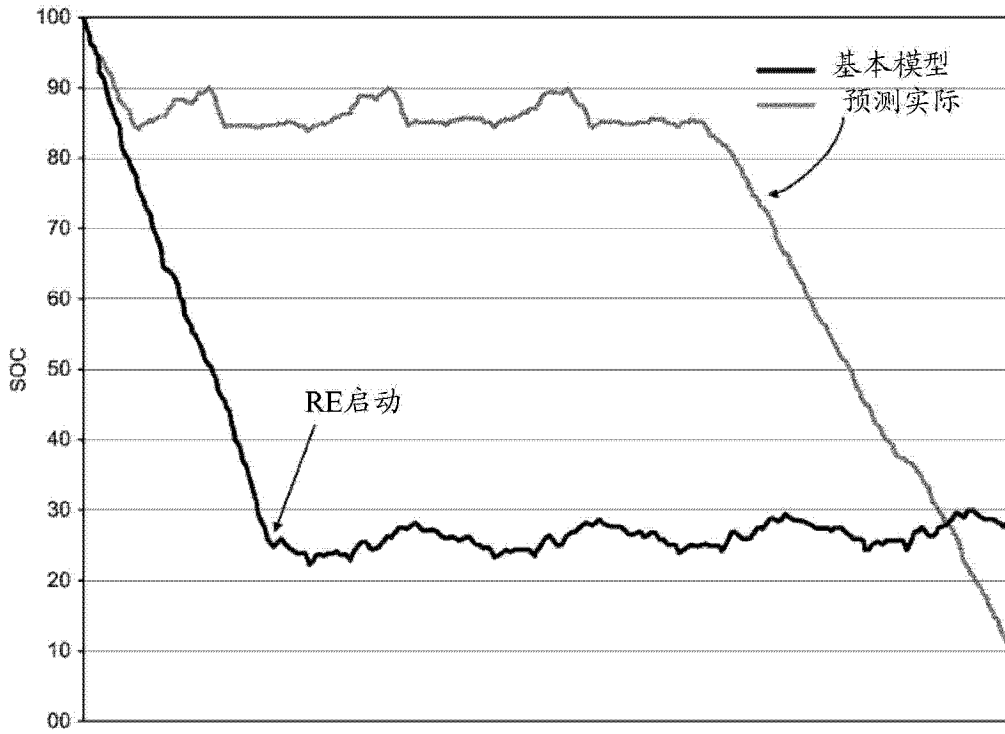


图 9

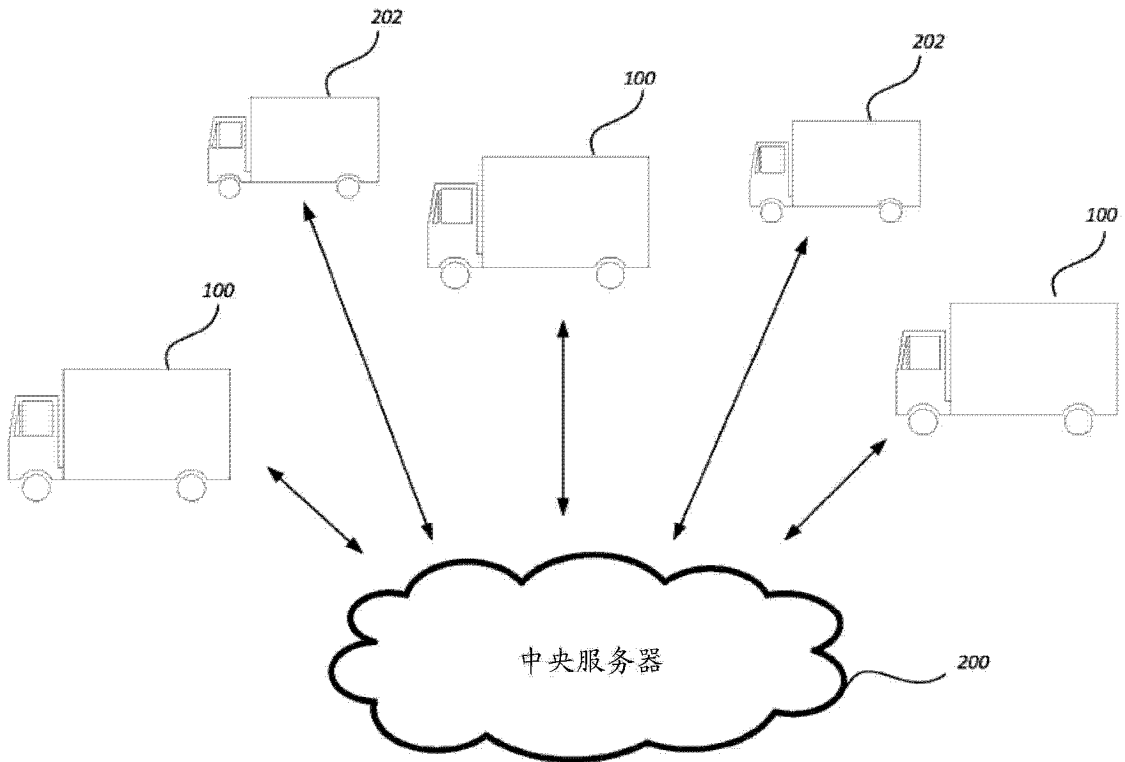


图 10