



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113226830 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 28

(21) 申请号 201980086458.4

(22) 申请日 2019.12.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113226830 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(30) 优先权数据
102019100017.3 2019.01.02 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/085469 2019.12.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/141065 DE 2020.07.09

(73) 专利权人 采埃孚商用车系统欧洲有限公司
地址 比利时布鲁塞尔

(72) 发明人 约翰尼斯·黑塞丁
格尔德·许内曼 简·雷恩斯

(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 潘小军 王伟达

(51) Int.Cl.
B60L 7/00 (2006.01)
B60L 15/20 (2006.01)
B60L 15/38 (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01)
B60T 7/20 (2006.01)
B62D 59/04 (2006.01)

(56) 对比文件
DE 102015222981 A1, 2017.05.24
US 2018304944 A1, 2018.10.25

审查员 程闵

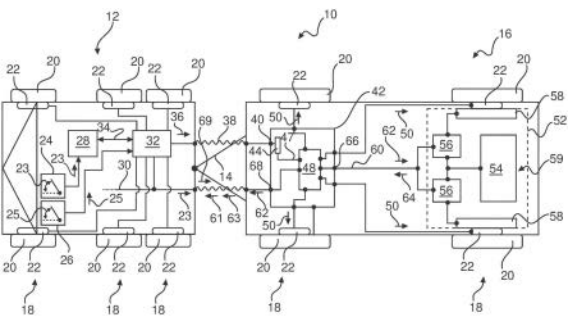
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

挂车和挂车制动控制器及其方法和计算机程序产品

(57) 摘要

本发明涉及一种用于能与牵引车(12)耦联的具有电驱动器(52)的挂车(16)的方法,该方法用于驱控(120)电驱动器(52)。该方法包括以下步骤:利用挂车(16)的挂车制动控制器(42)从牵引车(12)接收(109)当前的油门踏板位置(23),利用挂车制动控制器(42)依赖于接收到的当前的油门踏板位置(23)地产生(104、106、108、112、116)用于电驱动器(52)的驱控信号(62),并且利用所产生的驱控信号(62)驱控(120)电驱动器(52)。此外,本发明还涉及一种用于牵引车(12)的车辆制动控制器(32)、一种用于挂车(16)的挂车制动控制器(42)、一种具有车辆制动控制器(32)或挂车制动控制器(42)的车辆(12)以及一种用于在挂车制动控制器(42)上执行该方法的计算机程序产品。



1. 用于能与牵引车 (12) 耦联的具有电驱动器 (52) 的挂车 (16) 的方法, 所述方法用于驱控所述电驱动器 (52), 所述方法包括以下步骤:

- 利用所述挂车 (16) 的挂车制动控制器 (42) 从牵引车 (12) 接收 (109) 当前的油门踏板位置,

- 利用所述挂车制动控制器 (42) 依赖于接收到的当前的油门踏板位置产生用于所述电驱动器 (52) 的驱控信号 (62), 并且

- 利用所产生的驱控信号 (62) 驱控所述电驱动器 (52),

其中, 经由 ISO 11992-2CAN 总线 (30), 将所述驱控信号 (62) 以第二消息 (21) 和/或第一消息 (23) 输出给所述牵引车 (12) 的车辆制动控制器 (32) 并且在所述车辆制动控制器 (32) 中依赖于所述驱控信号 (62) 产生用于车辆控制器 (28) 的请求信号 (126), 其中, 第一消息 (23) 为绝对值 (63) 并且第二消息 (21) 为相对值 (61)。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 此外由所述挂车制动控制器 (42) 检测所述电驱动器 (52) 的至少一个蓄电池 (54) 的充电状态 (64), 并且依赖于所述油门踏板位置和检测到的充电状态 (64) 地利用所述挂车制动控制器 (42) 产生所述驱控信号 (62)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 产生所述驱控信号 (62) 包括:

- 在所述挂车制动控制器 (42) 中检测或提供 (100) 所述挂车 (16) 的当前的速度 (69),

- 通过使用具有依赖于速度的最大转矩值 (84) 的转矩特性曲线 (82) 和检测到的或被提供的当前的速度 (69) 来获知所述电驱动器 (52) 的最大转矩值 (84), 并且

- 依赖于所述油门踏板位置和所获知的最大转矩值 (84) 获知驱控转矩值 (114),

- 将所获知的驱控转矩值 (114) 或基于所获知的驱控转矩值 (114) 进行了调整的驱控转矩值作为驱控信号 (62) 输出 (118) 给所述电驱动器 (52)。

4. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 由所述挂车制动控制器 (42) 检测所述电驱动器 (52) 的蓄电池 (54) 的充电状态 (64), 并且依赖于所检测到的充电状态 (64) 地调整 (116) 由所述挂车制动控制器 (42) 产生的驱控转矩值 (114), 并且将经调整的驱控转矩值作为驱控信号 (62) 输出给所述电驱动器 (52)。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其中, 以如下方式实施对所述驱控转矩值 (114) 的调整 (116), 即,

- 在至少一个蓄电池 (54) 的充电状态 (64) 高于预先限定的阈值 (119) 或阈值范围 (120) 的情况下, 提高所述驱控转矩值 (114), 并且

- 在所述至少一个蓄电池 (54) 的充电状态 (64) 低于充电状态 (64) 的所述预先限定的阈值或另外的预先限定的阈值 (119) 或阈值范围 (120) 的情况下, 减小所述驱控转矩值 (114)。

6. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 产生驱控信号 (62) 包括:

- 让所述挂车 (16) 获知所述牵引车 (12) 的当前预期的油门踏板位置,

- 将接收到的当前的油门踏板位置与预期的油门踏板位置进行比较 (108), 以用于获知比较结果 (110), 并且

- 附加地依赖于所述比较结果 (110) 产生所述驱控转矩值 (114) 用于作为所述电驱动器 (52) 的驱控信号 (62) 来输出。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其中, 牵引车 (12) 的当前预期的油门踏板位置的获知依赖于油门踏板位置特性曲线 (90) 来确定, 所述油门踏板位置特性曲线依赖于所述挂车 (16)

的当前的速度(69)指示了预期的油门踏板位置。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,依赖于所述挂车(16)的当前的质量来调整(105)油门踏板位置特性曲线(90)。

9. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述驱控转矩值(114)由下式确定:

$$M^* = \frac{100\%}{100\% - A^*} \cdot (A - A^*) \cdot M_{\max}(S1, v), \text{ 其中}$$

M^* 是所获知的驱控转矩值(114), A^* 相当于预期的油门踏板位置, A 相当于接收到的油门踏板位置,并且 $M_{\max}(S1, v)$ 相当于依赖于当前的速度(69)的最大转矩值(84)。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述油门踏板位置经由ISO 11992-2CAN总线(30)来接收。

11. 根据权利要求5所述的方法,其中,以如下方式实施对所述驱控转矩值(114)的调整(116),即,

在所述至少一个蓄电池(54)的充电状态(64)高于预先限定的阈值(119)或阈值范围(120)的情况下,通过所述驱控转矩值(114)的预先限定的值(121)或预先限定的相对值(122)来提高所述驱控转矩值(114)。

12. 根据权利要求5所述的方法,其中,以如下方式实施对所述驱控转矩值(114)的调整(116),即,

在所述至少一个蓄电池(54)的充电状态(64)低于充电状态(64)的所述预先限定的阈值或另外的预先限定的阈值(119)或阈值范围(120)的情况下,通过驱控转矩值(114)的预先限定的值或另外的预先限定的值(121)或者预先限定的相对值或另外的预先限定的相对值(122)减小所述驱控转矩值(114)。

13. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述油门踏板位置经由消息EBS11来接收。

14. 用于牵引车(12)的车辆制动控制器(32),其中,所述车辆制动控制器(32)被设立成实施根据权利要求1至13中任意一项所述的方法,其中,借助ISO 11992-2CAN总线(30)输出油门踏板位置,并且经由所述ISO 11992-2CAN总线由挂车制动控制器(42)接收用于驱控能与所述牵引车(12)耦联的挂车(16)的电驱动器(52)的驱控信号(62)。

15. 根据权利要求14所述的车辆制动控制器(32),其中,所述车辆制动控制器(32)被设立成,依赖于所述驱控信号(62)输出用于所述牵引车(12)的车辆控制器(28)的请求信号(126)。

16. 根据权利要求14所述的车辆制动控制器(32),其中,所述车辆制动控制器(32)被设立成,借助ISO 11992-2CAN总线(30)以消息EBS11输出油门踏板位置,并且经由所述ISO 11992-2CAN总线由挂车制动控制器(42)以第二消息(21)和/或第一消息(23)接收用于驱控能与所述牵引车(12)耦联的挂车(16)的电驱动器(52)的驱控信号(62)。

17. 用于挂车(16)的挂车制动控制器(42),所述挂车制动控制器被设立成实施根据权利要求1至13中任一项所述的方法。

18. 根据权利要求17所述的挂车制动控制器(42),其中,从牵引车(12)接收油门踏板位置,并且依赖于接收到的油门踏板位置产生驱控信号(62),并且输出给电驱动器(52)。

19. 根据权利要求17所述的挂车制动控制器(42),其中,依赖于接收到的油门踏板位置产生具有驱控转矩值(114)或经调整的驱控转矩值的驱控信号(62),并且输出给电驱动器

(52)。

20. 车辆, 所述车辆具有根据权利要求14至16中任一项所述的车辆制动控制器 (32) 或根据权利要求17所述的挂车制动控制器 (42)。

21. 计算机程序产品, 所述计算机程序产品在根据权利要求17至19中任一项所述的挂车制动控制器 (42) 上实施, 用以实施根据权利要求1至13中任一项所述的方法。

挂车和挂车制动控制器及其方法和计算机程序产品

技术领域

[0001] 本发明涉及对挂车中的电驱动器的驱控。挂车通过牵引车、例如商用车辆牵引。这种通过商用车辆牵引的下文也简称为被挂车的挂车尤其是半挂车和全挂车。

背景技术

[0002] 如下商用车辆是已知的,其除了具有作为主要驱动源的内燃机外还具有至少一个用于辅助的电驱动器。例如,电驱动器用于商用车辆中,以便能够在节能的转速范围内运行内燃机或例如在启动或上坡行驶时提供附加的推力。此外,车辆的动能和势能可以利用电驱动器回收,并作为电能存储在一个或多个蓄能器中。

[0003] 同样已知的是,用于商用车辆的挂车也可以配备有电驱动器,以便例如在上坡行驶时通过挂车为商用车辆提供附加的驱动力。为了驱控挂车的电驱动器,例如由文献EP 2 842 814 B1已知有一种挂车,其具有电驱动器,该电驱动器与具有混合动力的或纯电的驱动器的牵引车耦联。对挂车的电驱动器的驱控是通过对牵引车的车辆控制器和挂车中的附加的能量管理控制器进行协调来实现。另外的文献文件,如文献EP 2 394 890 B1,描述了如下解决方案,在其中,与牵引车耦联的挂车的电驱动器通过驱控信号来驱控,这些驱控信号通过测量挂车与牵引车之间的耦联力产生。就对电驱动器的驱控方面,例如由文献US 9,694,712 B2公知有完全自动工作的挂车,其中,基于用于确定加速度和倾斜角的传感器获得用于挂车的电驱动器的驱控信号。

[0004] 所有这些已知的解决方案的共同点是,它们必须高耗费地被整合到至少是挂车的现有的系统架构中。根据上述示例,因此必须在挂车中整合有例如附加的控制器或复杂的附加的传感器系统。

[0005] 此外,所描述的解决方案的共同点是,它们不能够理想地整合到挂车的运动中,从而一方面使得在制动时的能量回收不是最佳地实现,并且例如由于一方面是对牵引车进行的行驶状态识别以及另一方面是通过电驱动器的传感器装置对挂车进行的行驶状态识别是彼此无关的,使得将造成对安全和稳定系统潜在干扰。

[0006] 因此,现有技术公开了,必须让由牵引车和挂车构成的总系统发挥全面的过度功能,以便例如通过附加的复杂的数据传输为挂车提供有关挂车的行驶状态的足够信息,或者应当避免在牵引车中进行这种附加的整合耗费时,在挂车中设置复杂的附加的传感器装置,但这可能会导致上述问题,即对安全和稳定系统造成潜在干扰。

发明内容

[0007] 因此,本发明的任务是,对电驱动器至挂车的整合方式进行改进,从而使得将具有高效率的电驱动器能包括在尽可能任意的行驶状况中,并且在此能容易地整合到现有的管控结构中而无需复杂的附加的传感器装置或无需在挂车中设置附加控制模块。

[0008] 根据本发明,提出了根据权利要求1的方法。

[0009] 因此,提出了一种用于能与牵引车耦联的挂车的方法。该方法用于具有电驱动器

的挂车,该方法用以驱控电驱动器。在此,首先利用挂车的挂车制动控制器从牵引车接收当前的油门踏板位置。此外,依赖于接收到的当前的油门踏板位置地利用挂车制动控制器来产生用于电驱动器的驱控信号。然后利用当前的驱控信号驱控电驱动器。

[0010] 根据本发明,挂车的挂车制动控制器被用于产生用于挂车的电驱动器的驱控信号。在此特别有利的是,已经给挂车制动控制器提供了足够数量的关于挂车的当前的状态或行驶状态的信息。例如,根据现有技术已知的是,提供了挂车的车桥的车桥载荷、纵向方向的加速度、挂车的至少两个被感测的车轮的轮速和/或车辆的绝对速度。因此,通过附加地接收拖曳挂车的牵引车的油门踏板的当前的油门踏板位置,可以补充地以简单的方式推导出正加速请求,即期望的正加速度,并且依赖于该所推导出的加速请求,产生并输出用于驱控电驱动器的信号。为了进行整合,只需附加地向挂车制动控制器告知牵引车的当前的油门踏板位置。因此,在现有的系统中迄今尚未将当前的油门踏板位置传输给挂车制动控制器,从而根据本发明用于整合对电驱动器的驱控的主要花费在于附加的传输。在已知油门踏板位置时,现有的挂车制动控制器可以以简单的方式对产生驱控信号的功能进行补充。

[0011] 相应地,因此能够实现对挂车的电驱动器的驱控的简单待生效实施,其中,同时考虑到能利用挂车制动控制器以合适的方式产生驱控信号,以便确保挂车的无干扰的安全性和稳定性。

[0012] 此外,根据第一实施方式,由挂车制动控制器检测电驱动器的至少一个蓄电池的也被称为荷电状态(SoC)的充电状态。然后依赖于油门踏板位置和检测到的充电状态地利用挂车制动控制器产生驱控信号。优选地,在电驱动器中已经设置了对电驱动器的一个或多个蓄电池的充电状态的测量。由该测量得出的结果优选地由已知的电驱动器也经由CAN接口来提供,并且根据本发明,可以经由电驱动器与挂车制动控制器之间的CAN连接部以简单的方式来调用并因此被检测到。

[0013] 通过考虑蓄电池的充电状态,因此能够实现的是,基于至少一个蓄电池中的可用电能储备考虑了电驱动器在加速时可以做出贡献的程度。例如,如果蓄电池被完全放电,则即使在油门踏板位置发出强烈要求加速信号的情况下,也无法利用电驱动器产生附加的转矩,从而根据该实施方式,用于电驱动器的驱控信号优选地也通过如下挂车制动控制器来产生,该挂车制动控制器考虑了蓄电池的这种放电状态,即考虑到以不提供附加转矩的方式来驱控该电驱动器。

[0014] 根据另外的实施方式,由挂车制动控制器来检测或提供挂车的当前的速度。在此,当前的速度优选被提供给挂车制动控制器,该挂车制动控制器经由尤其是根据ISO 11992-2的标准化的数据连接部与拖曳挂车的牵引车的车辆制动控制器连接。因此,给挂车制动控制器提供了当前的速度,以用于产生驱控信号。附加地或备选地,当前的速度通过挂车制动控制器的转速传感器来检测,以用于确定挂车的车轮的转速。

[0015] 此外,通过使用转矩特性曲线依赖于所提供的或所检测到的当前的速度获知当前最大的转矩值,该转矩特性曲线优选保存在挂车制动控制器中或电驱动器的控制部中并且具有依赖于速度的最大转矩。因此,设置有如下转矩特性曲线,其将电驱动器的最大转矩值分别与例如在从每小时0到100或高达150公里/小时的范围内的不同的速度值相配属。该最大转矩值例如是在当前的速度下优选的值,该值能在电驱动器没有在预定运行极限之外并

且没有以高于指定阈值的效率进行工作的情况下产生。因此可以针对车辆的每个当前的速度获知最大的转矩值。

[0016] 在此,使用术语转矩特性曲线来表示在最大转矩值与速度值之间建立的预先限定的关系。也可以保存或提供建立相应关系的表格或函数来代替转矩特性曲线。

[0017] 此外,依赖于当前的油门踏板位置和所获知的最大转矩来产生驱控信号。这例如通过如下方式来进行,即,从当前的油门踏板位置推导出相对的油门踏板位置。优选地,当前的油门踏板位置已经相当于油门踏板位置的相对值,其中,也可以设置的是,当前的油门踏板位置例如通过绝对值来表示,并且因此必须换算成相对的油门踏板位置。于是,相对的油门踏板位置例如相当于百分比值,并且确定了驱控转矩值,该驱控转矩值相当于所获知的最大转矩值的百分比值。因此,从当前的油门踏板位置推导出相对的油门踏板位置,例如在百分之0至百分之100之间的油门踏板位置的值,或者例如在当前的油门踏板位置例如已经作为例如在百分之0至百分之100的范围的相对值被挂车制动控制器接收到时,该相对值将被用于获知驱控转矩值,该驱控转矩值相当于油门踏板位置相对于当前所获知的最大转矩值的百分比份额。

[0018] 因此,依赖于速度地首先检测电驱动器的最大转矩值,并且依赖于油门踏板位置产生驱控转矩。该确定的或获知的驱控转矩然后被挂车制动控制器用于产生用于电驱动器的驱控信号。

[0019] 为此,驱控转矩值或从驱控转矩值推导出的、即依赖于驱控转矩值的经调整的驱控转矩值将作为驱控信号输出给电驱动器。因此,可以以简单的方式产生用于电驱动器的驱控信号作为转矩值。

[0020] 根据另外的实施方式,利用挂车制动控制器来检测挂车的电驱动器的至少一个蓄电池的充电状态。检测蓄电池的充电状态还包括接收指示蓄电池的充电状态的信号。相应地,例如在电驱动器中已经设置了测量例如依赖于充电状态的蓄电池的电压,并且例如经由挂车制动控制器与电驱动器之间的总线连接部将该电压值或由此推导出的充电状态传输给挂车制动控制器。于是,因此,检测包括接收充电状态或接收蓄电池的电压并从接收到的电压推导出充电状态。根据该实施方式,然后依赖于充电状态地对事先所获知的驱控转矩值调整并且作为驱控信号输出给电驱动器。

[0021] 相应地,因此,驱控转矩值不像在前面的实施方式中那样直接作为驱控信号输出,而是如下这样地调整驱控转矩值,使得该驱控转矩值考虑到电驱动器的蓄电池的充电状态。然后,将经调整的驱控转矩值作为驱控信号输出给挂车的电驱动器。在此可以考虑到,例如在蓄电池具有高充电量并且由此产生的大量可用能量的情况下,可以输出相对较高的驱控转矩值作为驱控信号,从而使得电驱动器可以对由牵引车和挂车构成的组合体的整体期望的加速度做出相对更多的贡献。例如,虽然电驱动器在如此高的转矩值下不再在理想的效率范围内工作,但这样做例如有意义的是,让蓄电池放电以便有足够的空余容量为以后可能即将到来的制动过程做好准备。另一方面可能的是,当蓄电池的充电状态较低时,也可以调整驱控转矩值,这是因为因此将不存在由于驱控电驱动器并产生正加速能量而引起蓄电池完全放电的风险。

[0022] 根据另外的实施方式,以如下方式调整驱控转矩值,使得在充电状态高于预定限定的阈值或阈值范围的情况下提高驱控转矩值。在此,驱控转矩值例如通过驱控转矩值的

预先限定的值或预先限定的相对值来提高。在充电状态低于预先限定的阈值或阈值范围的情况下,减少驱控转矩值。驱控转矩值的减少也例如通过驱控转矩值的这个或另外的预先限定的值或这个或另外的预先限定的相对值来进行。根据该实施方式,相应地设置阈值或阈值范围,其优选地如下这样预先限定,使得其相当于至少一个蓄电池基本上具有电驱动器的额定电压的充电状态或包括该充电状态。优选地,由于蓄电池在设计电驱动器时通常在其电压方面与电驱动器的待供电的马达的额定电压相匹配,因此例如总电荷的百分之40至百分之60的阈值范围适合于形成阈值范围。

[0023] 根据另外的实施方式,依赖于接收到的当前的油门踏板位置产生驱控信号包括:依赖于牵引车辆和/或挂车的当前的状态获知牵引车的当前预期的油门踏板位置。然后,将接收到的当前的油门踏板位置与预期的油门踏板位置进行比较以获得比较结果。然后,附加地依赖于比较结果产生驱控转矩值并且作为用于电驱动器的驱控信号输出。挂车的当前的状态例如包括在挂车制动控制器中已知的挂车的车辆质量、负载分布或载重。此外,挂车的状态优选包括挂车的车速和车辆加速度,这些同样被挂车制动控制器已知。因此,依赖于挂车制动控制器中的这些已知的值,可以将预期的油门踏板位置与当前接收到的油门踏板位置进行比较。

[0024] 通过比较,即依赖于比较结果地,例如当所接收的当前的油门踏板位置高于与当前的速度相配属的预期的当前的油门踏板位置并且车辆不加速甚至减速时,则得出车辆正在上坡行驶。例如,如果接收到的油门踏板位置处于或低于预期的油门踏板位置并且车辆加速或保持速度,则由此可以推断出车辆正在下坡。如果接收到的油门踏板位置高于预期的油门踏板位置并且车辆正在加速,则可以从驾驶员意愿推断出车辆应进行正加速。与之相应地,如果接收到的油门踏板位置相当于预期的油门踏板位置,则假定以恒定速度直行。因此,比较结果显示了组合体的行驶状态。

[0025] 因此,从接收到的油门踏板位置与例如反映行驶状态的预期的油门踏板位置的比较结果可以再次得出的结论是,存在上坡行驶、下坡行驶、正加速或具有恒定速度的直行,并且例如当电驱动器的效率比牵引车的内燃机的效率高得多时,于是接通电驱动器。在诸如车辆加速和上坡行驶等行驶状态下的情况尤其如此。在此应注意,除了特殊状况外,挂车中的电驱动器始终比内燃机具有更高效率。这里目的是,从在某些行驶状况下内燃机的已知的效率表征来鉴别那些内燃机与电驱动器之间的效率差异特别大的状况,即被视为特别有利地的是所期望的推进功率应该一部分被电驱动器接管。

[0026] 根据另外的实施方式,在挂车制动控制器中依赖于油门踏板位置特性曲线来获知牵引车辆的当前预期的油门踏板位置,该油门踏板特性曲线指示了依赖于车辆的当前的速度的预期的油门踏板位置。例如,油门踏板位置特性曲线保存在挂车制动控制器中。因此,由挂车制动控制器以简单且尤其是更快的方式能获知预期的油门踏板位置。和前面一样,这里也使用了特性曲线,其中,也可以设置表格或函数,即术语“油门踏板位置特性曲线”也可以被理解为油门踏板位置表格,它将当前的速度值与预期的油门踏板位置值相配属,或可以被理解为油门踏板位置函数,它指示了依赖于车辆的当前的速度的预期的油门踏板位置。

[0027] 根据另外的实施方式,依赖于挂车的另外的状态、尤其是挂车的当前的重量地在挂车控制器中调整油门踏板位置特性曲线。因此考虑到的是,牵引车的质量基本上是恒定

的,而挂车与载重相关地可以具有不同的总质量。这对所需的推进功率造成影响,例如在恒定速度下该功率相对提高。因此,当挂车的质量存在相对变化时,也预期到油门踏板位置发生相对变化。这通过如下方式来考虑,即使油门踏板位置特性曲线与挂车的状态相匹配,即在此与当前的重量或当前的质量相匹配。

[0028] 为了解释术语,必须区分挂车的当前的状态,其包括当前的速度、质量、负载分布等,而行驶状态包括上坡行驶、下坡行驶、正加速意愿、负加速意愿和正常直行。

[0029] 根据另外的实施方式,根据以下公式计算驱控转矩值:

$$[0030] \quad M^* = \frac{100\%}{100\% - A^*} \cdot (A - A^*) \cdot M_{\max}(S1, v)$$

[0031] 在该公式中,A表示油门踏板位置,而A*表示预期的油门踏板位置。值 $M_{\max}(S1, v)$ 表示依赖于车辆的当前的速度的电驱动器的最大转矩。然后由此得到驱控转矩值M*,其例如也依赖于充电状态而变化。

[0032] 因此,在确定给电驱动器预定目标转矩值的驱控信号时能以简单的方式例如考虑到行驶状态、电驱动器的可能的转矩并必要时考虑到驱动器的蓄电池的充电状态。尤其也得到了,电驱动器不仅在能量有利的情况下主要用于推进,而且辅助功率也直接与通过驾驶员改变车辆运动的意愿的绝对水平相关。在上坡行驶的情况下,尤其是当接收到的油门踏板位置低于预期的油门踏板位置时,上述公式导致负力矩。在这种情况下,实际驱控的力矩,即驱控信号,为0。

[0033] 根据另外的实施方式,油门踏板位置由挂车制动控制器经由CAN总线,即根据ISO 11992-2的CAN总线接收。在此,油门踏板位置优选利用消息EBS 11传输。用于接收油门踏板位置的该消息优选包括油门踏板位置的相对值。根据ISO 11992-2,牵引车的车辆制动控制器与挂车的挂车制动控制器之间的数据交换反正都是经由CAN连接部来设置。在此,尤其地,包括信号“Retarder Demand Value(缓速器需求值)”的消息EBS 11至今未被使用。该消息涵盖了从百分之-125到百分之125的值范围。建议的是,将油门踏板位置以百分比形式直接用作消息的在正值范围内的信号,即仅相应地使用百分之0到百分之100的值范围。例如,负值范围可以被用于通过挂车中的电驱动器所造成的车辆减速。

[0034] 尤其地,油门踏板位置的该值不直接作为实际油门踏板位置从牵引车的车辆制动控制器输出,而是附加地还与在牵引车的车辆制动控制器中已知的例如关于转向角的信息并且优选与车辆组合体的已知的几何信息、牵引车辆与挂车之间的当前的弯折角度结合地进行调整。例如,如果牵引车与挂车之间的弯折角度超过了挂车惯性滑行运行导致挂车意外折叠时的值,则无论实际油门踏板如何,都会传输为百分之0的值。因此,无需另外的数据线路或数据连接部作为反正已经设置的经由ISO 11992-2的CAN通信,该通信以标准化形式经由ISO 7638接口,即制动CAN总线来设置,该方法仅通过附加地调整牵引车的车辆制动控制器来实施,即该车辆制动控制器经由消息EBS 11发送油门踏板位置值。

[0035] 根据一个实施方式,用于电驱动器的驱控信号也经由ISO 11992-2 CAN总线从挂车制动控制器输出,并且优选地被牵引车的车辆制动控制器接收。例如,驱控信号的绝对值以消息23传输,并且附加地或备选地,驱控信号的相对值以消息21传输。由此,牵引车的车辆制动控制器可以考虑到挂车所提供的附加推力。因此,牵引车的车辆制动控制器可以基于驱控信号产生用于牵引车的车辆控制器的请求信号。

[0036] 此外,本发明包括一种用于实施方法的用于牵引车的车辆制动控制器和一种用于实施根据前述实施方式中任一项的方法的用于挂车的挂车制动控制器。例如,车辆制动控制器被设立成,借助ISO 11992-2 CAN总线输出油门踏板位置,其中,这尤其以消息EBS 11进行。此外,车辆制动控制器被设立成,由挂车接收用于驱控能与牵引车耦联的挂车的电驱动器的驱控信号。驱控信号例如具有驱控转矩值或经调整的驱控转矩值,并且优选地经由ISO 11992-2 CAN总线被挂车制动控制器接收,尤其是以消息21和/或消息23被挂车制动控制器接收。

[0037] 根据车辆制动控制器的一个实施方式,该车辆制动控制器被设立成,依赖于能被挂车制动控制器接收的驱控信号来输出用于牵引车的车辆控制器的请求信号。牵引车的车辆制动控制器可以借助关于挂车的电驱动器的当前的、优选是正的转矩的该信息将相应的请求传输给牵引车的驱动器,用来等效减小其受驱控的转矩。这也被称为混合加速(Acceleration-Blending)。替选地,牵引车的驱动转矩不会受到驱控挂车中的转矩影响,这被称为加速助力(Acceleration-Boost)。

[0038] 挂车制动控制器被设立成,实施根据前述实施例中任一项的方法。在此,挂车尤其被设立成,接收来自牵引车的油门踏板位置并且依赖于接收到的油门踏板位置产生例如包括驱控转矩值或经调整的驱控转矩值的驱控信号,并输出给电驱动器。

[0039] 此外,本发明还包括一种具有车辆制动控制器或挂车制动控制器的车辆,即牵引车或挂车。此外,本发明的一部分是计算机程序产品,即软件,当在挂车制动控制器上实施根据前述实施例任一项的方法时,该软件实施该方法。

附图说明

[0040] 另外的实施方式结合附图中更详细解释的实施例来得到。其中:

[0041] 图1示出组合体;

[0042] 图2示出效率特征曲线;

[0043] 图3示出油门踏板位置特性曲线;并且

[0044] 图4示出方法的步骤。

具体实施方式

[0045] 图1示出了包括牵引车12的组合体10,牵引车例如是商用车辆并且经由牵引杆14与挂车16连接。因此,挂车16能通过牵引车12拖曳。牵引车12和挂车16分别包括多个车桥18,车桥分别具有两个车轮20。其中每个车轮20配备有摩擦制动器22,以便在制动意愿、即所请求的负加速度的情况下制动车轮20。牵引车12的其中至少一个车桥18通过内燃机或电驱动器驱动,其中,为了更好的概览,在图1中既未示出内燃机也未示出电驱动器。

[0046] 为了驱动牵引车12,通过由牵引车12的操作者来改变油门踏板24的油门踏板位置23和改变制动踏板26的制动踏板位置25来发出速度提高的意愿或制动意愿的信号。油门踏板24与车辆控制器28连接用于转发油门踏板位置23。制动踏板26与车辆制动控制器32连接用于转发制动踏板位置25。车辆控制器28将用于驱控未示出的驱动器的驱控信号转发到与车辆控制器28连接的未示出的总线上。车辆控制器28还经由连接部34将油门踏板位置23传输给车辆制动控制器32。车辆制动控制器32在根据ISO 11992标准化的总线30上以消息、尤

其是消息EBS 11来输出油门踏板位置23。

[0047] 此外,牵引车12的摩擦制动器22与车辆制动控制器32连接,从而在通过制动踏板26触发制动意愿的情况下,能将该制动意愿转换为牵引车12的摩擦制动器22的制动信号。

[0048] 此外,牵引车12的车辆制动控制器32在制动意愿的情况下一方面产生用于挂车16的负加速请求信号,该负加速请求信号经由总线30传输给挂车制动器控制器42,并且另一方面传输制动控制压力36,该制动控制压力经由制动控制线路38同样作为负加速请求信号转发给挂车16。经由制动控制线路38进行的负加速请求信号的传输可以被视为冗余的传输路径。因此,在正常状态下,经由总线30的加速请求信号的目标值被用于通过挂车制动控制器42驱控挂车16的摩擦制动器22。在总线信号失效的情况下,则经由制动控制线路38接收加速请求信号。为此,制动控制线路38与挂车制动控制器42的第一输入端40连接。挂车制动控制器42的传感器44将经由制动控制线路38传输的制动控制压力36转化成电信号47并且将其发送给挂车制动控制器42的控制部48。依赖于该信号47,能驱控此处所示的挂车16的两个车桥18的摩擦制动器22。因此,依赖于经由制动控制线路38作为加速请求信号输送给挂车制动控制器42的制动控制压力36来输出信号、即制动驱控信号50,以便驱控摩擦制动器22。

[0049] 附加地,挂车16拥有电驱动器52,该电驱动器包括可再充电的蓄电池54。除了蓄能器54之外,电驱动器还包括两个变流器56,其利用来自蓄电池54的能量为电马达58供应能量,以便产生正转矩。蓄电池54、变流器56和电马达58相当于电驱动器52的部件59。根据此处未示出的替选的实施例,仅设置一个电马达58用于驱动车桥18的两个车轮20,该电马达将其驱动力经由差速传动装置分配到车轮20上。在仅设置一个电马达58的情况下,电驱动器52也仅包括一个变流器56。

[0050] 电马达58也可以在发电机模式或发电式运行下运行,从而将电能经由变流器56反馈到蓄电池54中。优选地,当驾驶员期望制动时,该发电式运行优选地由牵引车12的车辆制动控制器32经由挂车制动控制器42请求。因此,可以设置的是,只有当通过电驱动器52请求的制动不足以实现制动请求时才如上所述使用摩擦制动器22,以便实施制动意愿。为了驱控电驱动器52,即驱控变流器56,电驱动器52经由另外的总线60与挂车制动控制器42连接。

[0051] 对变流器56的驱控一方面规定了,电马达58是以发电机模式运行还是以马达模式运行并且在此应使用哪个转矩。在电马达58以马达模式运行的情况下,使用正转矩,而在电马达58以发电式运行中,将转矩、即转矩值称为负转矩。为了驱控电驱动器52,即尤其是驱控变流器56,为此,由挂车制动控制器42经由总线60向电驱动器52传送驱控信号62。此外,电驱动器52向挂车制动控制器42传送充电状态64,以便能够向挂车制动控制器42例如或尤其是告知有多少当前可用的例如作为以安培小时为单位的绝对值或作为没有单位的相对值的充电量或电荷量能被用于蓄电池54的容量。

[0052] 挂车制动控制器42还被设立成,依赖于充电状态64和接收到的油门踏板位置23产生驱控信号62,并经由总线30的接口66输出,利用该接口也接收充电状态64。

[0053] 挂车制动控制器42相应地经由另外的输入端68与总线30连接,以便接收油门踏板位置23。如上所述,总线30相当于CAN总线并且输入端68相当于用于CAN总线的接口。因此附加地可行的是,除了用挂车制动控制器42接收油门踏板位置23之外,还可以将驱控信号62

传送给牵引车12的车辆制动控制器32。这例如作为驱控信号62的驱控转矩值的相对值61或绝对值63进行。此外,经由总线30还传输当前的速度69。

[0054] 图2示出了电驱动器52的一个或多个电马达58的效率特征曲线70。该效率特征曲线70通过等高线72显示了效率范围,其中,车速76绘制在横轴74上,并且转矩值80绘制在纵轴78上。基于效率特征曲线70预先确定了转矩特性曲线82,该转矩特性曲线被如下这样确定,使得它依赖于速度76地指示了电驱动器52的、即其电马达58的最大转矩值84,在其中,电驱动器52可以有利地例如以额定功率运行。转矩特性曲线82因此将在此示例性的在当前的80公里/小时的速度86下的最大转矩值84与大约570牛顿米的最大转矩88相配属。转矩特性曲线82可以并且在下文也被认为是S1特性曲线。因此,最大转矩值84相当于转矩值88,该转矩值在速度86时位于转矩特性曲线82,即S1特性曲线上。相应地根据 $M_{\max}(S1, v)$ 确定最大转矩值84。

[0055] 此外,图3示出了油门踏板位置特性曲线90,其将纵轴94上所示的油门踏板位置的百分比值与横轴92上所示的每个速度值76相配属。油门踏板位置特性曲线90因此将预期的油门踏板位置96与车辆的每个速度76相配属,这是在平坦路线上恒定直行时所预期的。油门踏板位置特性曲线90例如也保存在挂车制动控制器42中并且由挂车制动控制器42依赖于质量进行调整,该质量例如由于挂车16的载重而变化。在此,例如,针对相对较大的质量通过虚线98示出了更陡的走向。

[0056] 因此,在考虑到效率特征曲线70的情况下,至少是考虑到保存在挂车制动控制器42中的转矩特性曲线82和油门踏板位置特性曲线90的情况下得到了根据如图4所示的步骤的方法。

[0057] 图4相应地示出了该方法的实施例的步骤。相应地,步骤100示出了首先确定或检测当前的速度69。然后在步骤104中,结合当前的速度69以及转矩特性曲线82确定最大转矩值84。此外,并行地在步骤106中结合当前的速度69借助油门踏板位置特性曲线90获知预期的油门踏板位置96。事先在步骤105中依赖于挂车16的状态107,诸如挂车16的当前的质量来获知油门踏板位置特性曲线90,或者调整所保存的油门踏板位置特征曲线90。在步骤108中,将预期的油门踏板位置96与在步骤109中接收到的油门踏板位置23进行比较。例如,按照以下公式进行比较: $\frac{100\%}{100\% - A^*} \cdot (A - A^*)$ 。在此,A是接收到的油门踏板位置23,而A*是预期的油门踏板位置96。比较结果110然后与最大转矩值84相同地被输送给步骤112,并且将它们例如通过彼此相乘来建立相互关系,从而从步骤112输出驱控转矩值114。在随后的步骤116中,然后使用电驱动器52的蓄电池54的充电状态64,以便调整驱控转矩值114。为此,输送阈值119或阈值范围120以及预先限定的值121和预先限定的相对值122。在步骤118中,将经调整的驱控转矩值115作为驱控信号62输出。为此,驱控信号62例如包括例如被输送给电驱动器52的一个变流器56或多个变流器56并且在步骤124中被驱控的转矩值。此外,驱控信号62还被输出给牵引车12的车辆制动控制器32,车辆制动控制器在步骤125中从中产生并输出用于车辆控制器28的请求信号126。

[0058] 附图标记列表(说明书的一部分)

[0059]	10	组合体
[0060]	12	牵引车

[0061]	14	牵引杆
[0062]	16	挂车
[0063]	18	车桥
[0064]	20	车轮
[0065]	22	摩擦制动器
[0066]	23	油门踏板位置
[0067]	24	油门踏板
[0068]	25	制动踏板位置
[0069]	26	制动踏板
[0070]	28	车辆控制器
[0071]	30	总线
[0072]	32	车辆制动控制器
[0073]	34	直接连接部
[0074]	36	制动控制压力
[0075]	38	制动控制线路
[0076]	40	第一输入端
[0077]	42	挂车制动控制器
[0078]	44	传感器
[0079]	47	电信号
[0080]	48	控制部
[0081]	50	制动驱控信号
[0082]	52	电驱动器
[0083]	54	蓄电池
[0084]	56	变流器
[0085]	58	电马达
[0086]	59	部件
[0087]	60	另外的总线
[0088]	61	相对值
[0089]	62	驱控信号
[0090]	63	绝对值
[0091]	64	充电状态
[0092]	66	接口
[0093]	68	另外的输入端
[0094]	69	当前的速度
[0095]	70	效率特征曲线
[0096]	72	等高线
[0097]	74	横轴
[0098]	76	车速
[0099]	78	纵轴

[0100]	80	转矩值
[0101]	82	转矩特性曲线
[0102]	84	最大转矩值
[0103]	86	当前的速度
[0104]	88	最大转矩
[0105]	90	油门踏板位置特性曲线
[0106]	92	横轴
[0107]	94	纵轴
[0108]	96	预期的油门踏板位置
[0109]	98	虚线
[0110]	100	方法的步骤
[0111]	104-106	方法的步骤
[0112]	107	挂车的状态
[0113]	108、109	方法的步骤
[0114]	110	比较结果
[0115]	112	方法的步骤
[0116]	114	驱控转矩值
[0117]	115	经调整的驱控转矩值
[0118]	116-118	方法的步骤
[0119]	119	阈值
[0120]	120	阈值范围
[0121]	121	预先限定的值
[0122]	122	预先限定的相对值
[0123]	124、125	方法的步骤
[0124]	126	请求信号

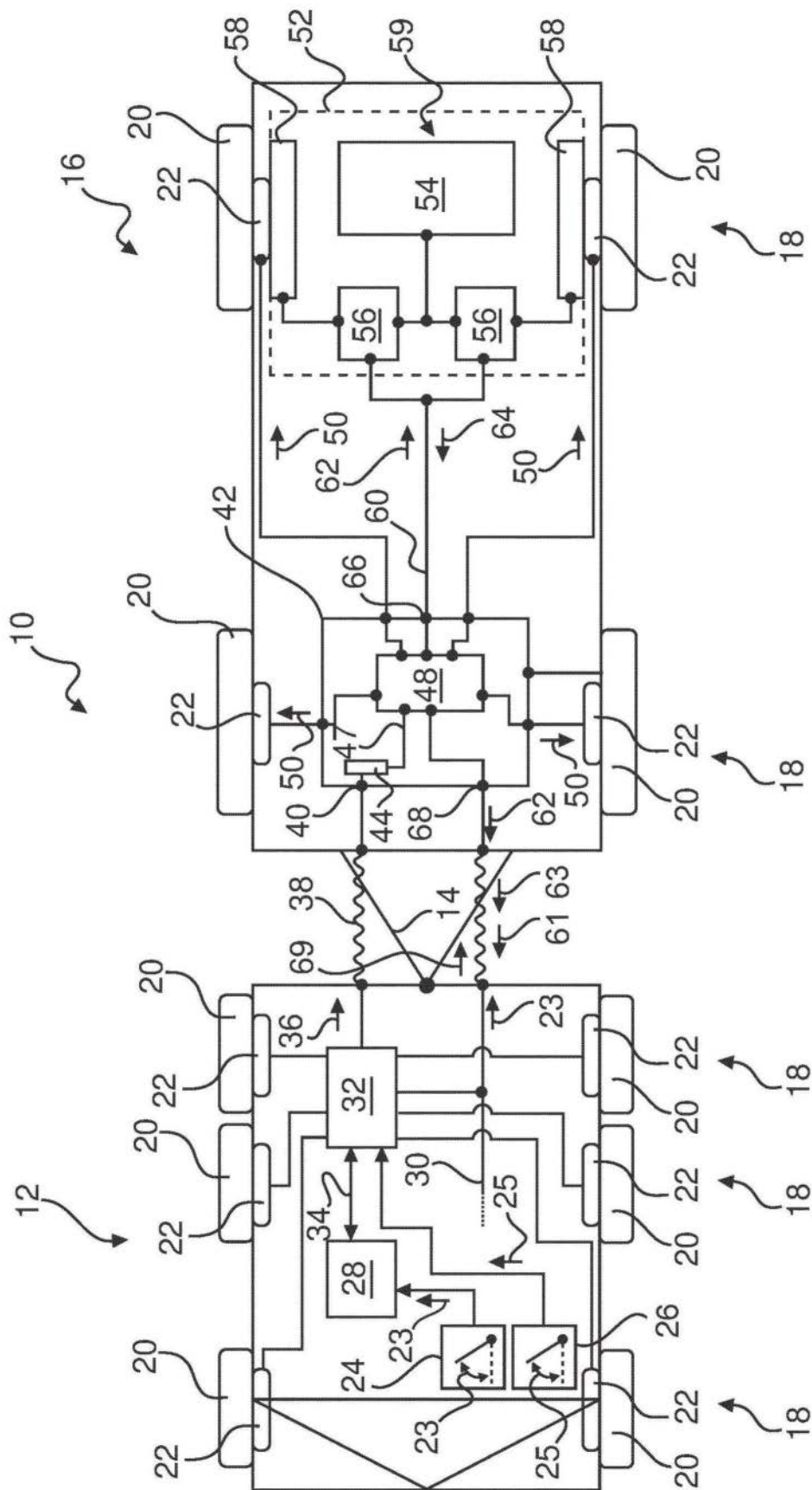


图1

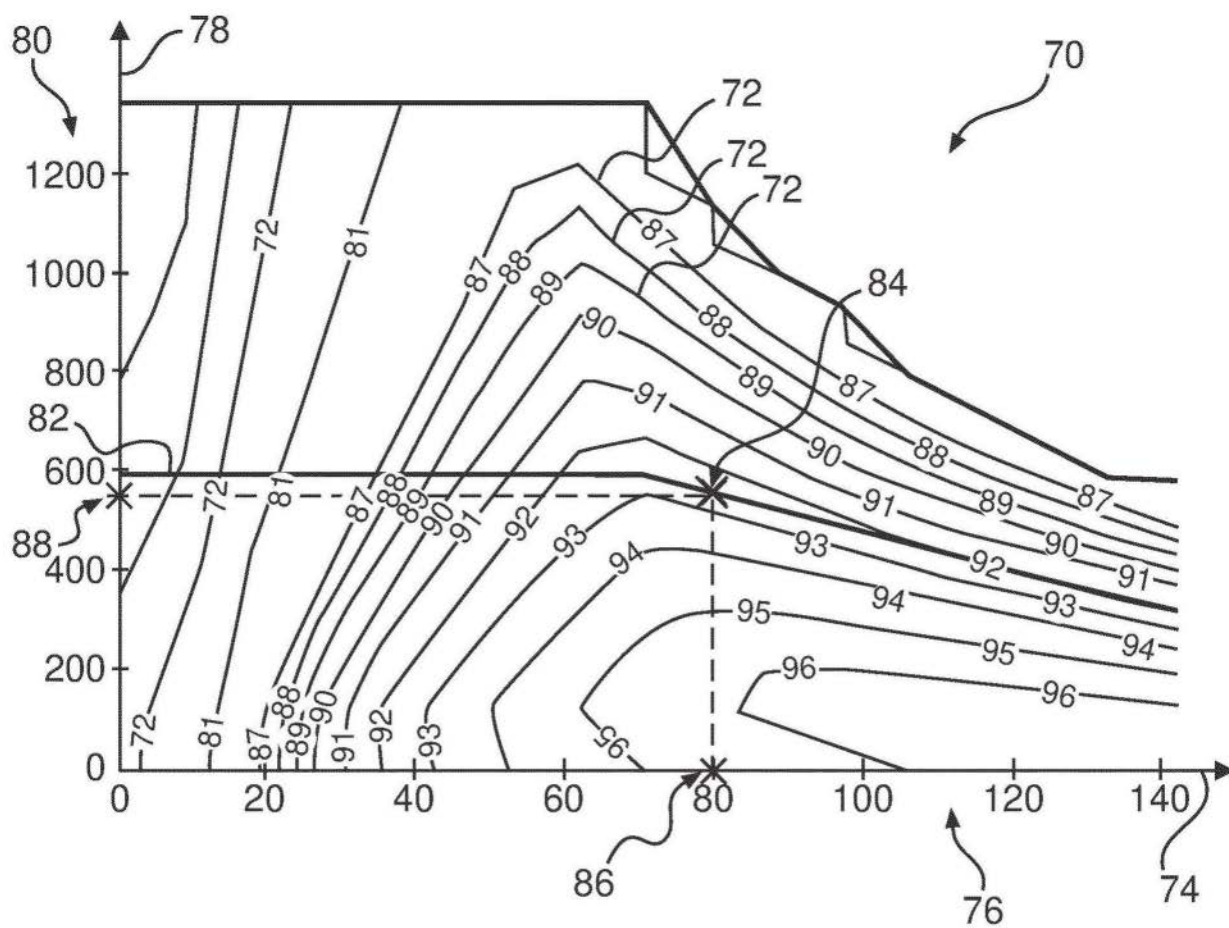


图2

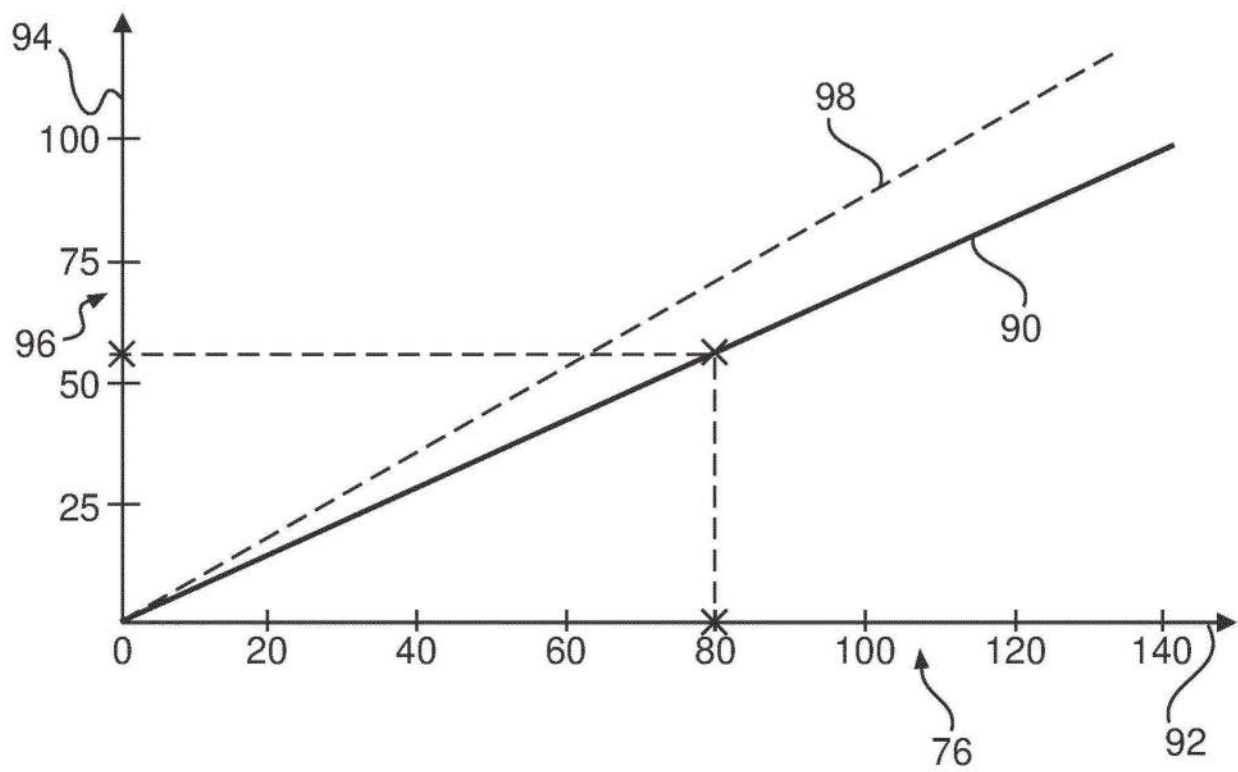


图3

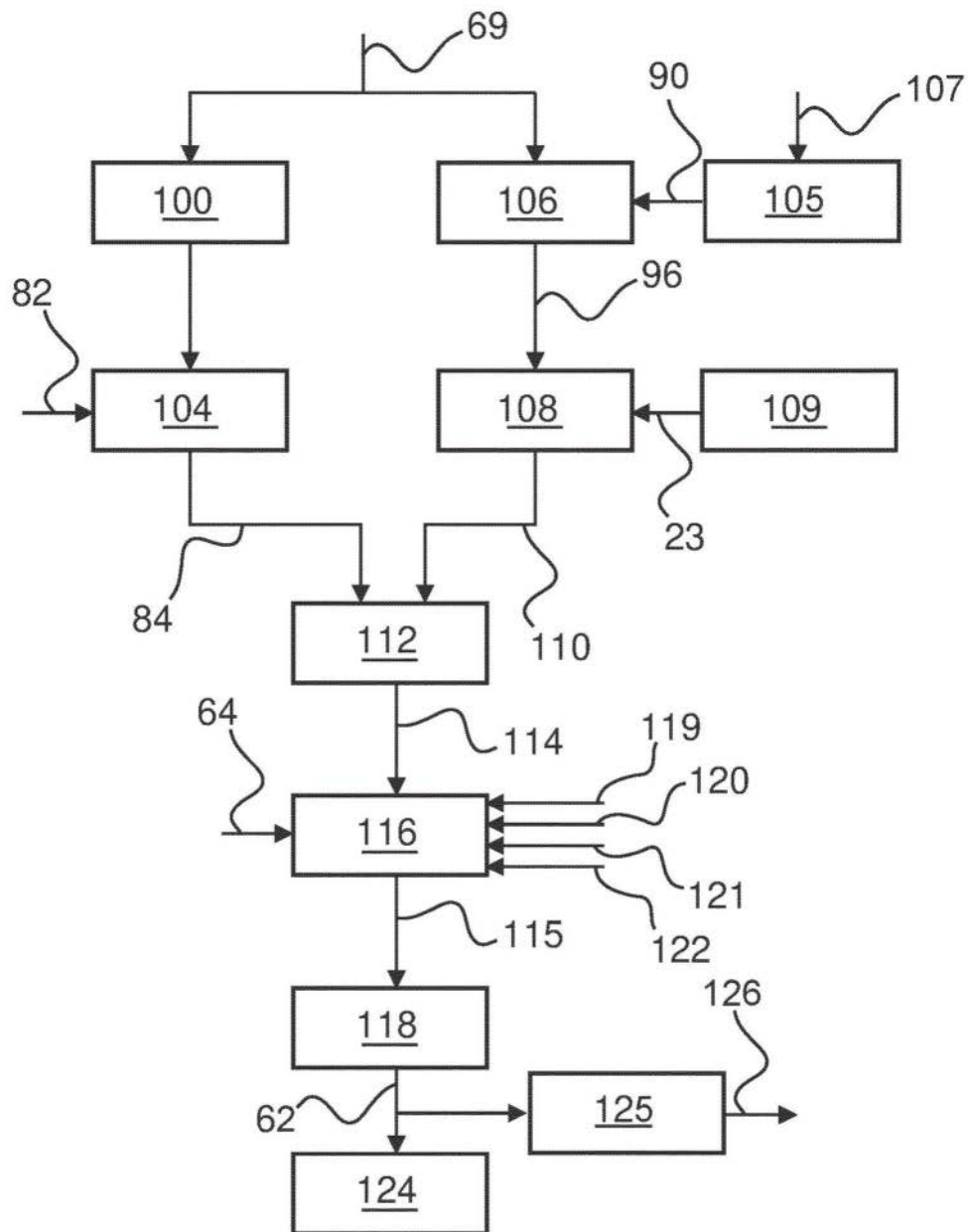


图4