



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118317883 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 09

(21) 申请号 202280076611.7

马尔特·韦伯

(22) 申请日 2022.11.28

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

(30) 优先权数据

102021131753.3 2021.12.02 DE

专利代理师 杨靖 韩毅

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.17

(51) Int.Cl.

B60L 7/26 (2006.01)

B60L 58/12 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/083405 2022.11.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/099373 DE 2023.06.08

(71) 申请人 采埃孚商用车系统全球有限公司

地址 瑞士

(72) 发明人 乌韦·本施 约翰尼斯·黑塞丁

费利克斯·米勒-戴勒

托尔斯滕·瓦尔鲍姆

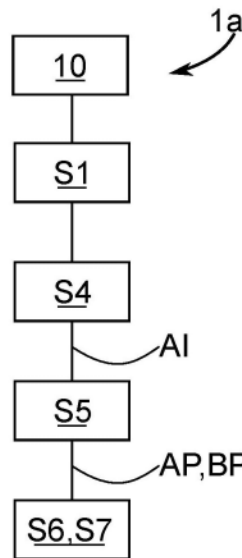
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

用于操纵摩擦制动设备的方法、控制装置和
能电驱动的车辆、尤其是商用车辆

(57) 摘要

用于操纵能电驱动的车辆(100a)、尤其是商用车辆(100b)的摩擦制动设备(20)的方法(1a、1b、1c),该车辆具有能够用于再生制动(NB)的电驱动器(21),该方法(1)具有以下步骤:获知(S1)是否需要为了制动片维护而进行通过摩擦制动设备(20)的制动(S6),并且按照制动参数(BP)引起通过摩擦制动设备(20)的制动(S6),获知(S4)与电驱动器(21)相关的驱动信息(AI),并且依赖于驱动信息(AI)修改(S5)制动参数(BP)和驱动参数(AP)以实现制动片维护,其中,驱动参数(AP)依赖于制动(S6)引起电驱动器(21)的运行(S7)。



1. 用于操纵能电驱动的车辆(100a)、尤其是商用车辆(100b)的摩擦制动设备(20)的方法(1a、1b、1c),所述车辆具有能够用于再生制动(NB)的电驱动器(21),所述方法(1)具有以下步骤:

- 获知(S1)是否需要为了制动片维护而进行通过所述摩擦制动设备(20)的制动(S6),并且

- 按照制动参数(BP)引起通过所述摩擦制动设备(20)的制动(S6),其特征在于具有以下步骤:

- 获知(S4)与所述电驱动器(21)相关的驱动信息(AI),并且

- 依赖于所述驱动信息(AI)修改(S5)所述制动参数(BP)和驱动参数(AP)以实现制动片维护,其中,所述驱动参数(AP)依赖于所述制动(S6)引起所述电驱动器(21)的运行(S7)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,修改(S5)所述制动参数(BP)和所述驱动参数(AP),使得通过所述摩擦制动设备(20)的制动(S6)在驱动阶段(S7')中与所述电驱动器(21)的运行(S7)相协调地进行。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,在通过所述摩擦制动设备(20)的制动(S6)期间修改(S5)所述制动参数(BP)和所述驱动参数(AP)。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,所述方法此外具有以下步骤:

- 获知(S3)制动时间点(ZB),其中

- 按照获知(S2)所述车辆(100a、100b)的运行信息(BI)来获知(S3)所述制动时间点(ZB),

- 获知(S3)所述制动时间点(ZB)包括对未来的驱动信息(AI)的预测和/或计算,和/或

- 获知(S3)所述制动时间点(ZB)包括对拓扑信息(TI)、位置信息(OI)和/或速度信息(GI)的评估。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,

在考虑到所述摩擦制动设备(20)的获知的温度(TR)的情况下和/或在考虑到某一制动时间点或所述制动时间点(ZB)的情况下获知(S1)是否需要通过所述摩擦制动设备(20)的制动(S6)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,

- 所述驱动信息(AI)包括充电状态信息(LI)和回收信息(RI),其中,所述充电状态信息(LI)包含关于所述电驱动器(21)的储能设备(22)的充电状态(LZ)的信息,并且所述回收信息(RI)包含关于所述电驱动器(21)的回收功率(RL)的信息,

- 所述驱动信息(AI)包括驱动器温度信息(ATI),所述驱动器温度信息包括关于所述电驱动器(21)的温度(T)的信息,和/或

- 所述驱动信息(AI)包括驱动信号(AS),所述驱动信号包括关于操纵(BT)所述电驱动器(21)的信息。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,在考虑到所述电驱动器(21)的效率变化(WG)的情况下修改(S5)所述制动参数(BP)和所述驱动参数(AP)。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,按照材料特征数据修改(S5)所述制动参数(BP),和/或所述制动参数(BP)具有与制动力(BK)、与制动(S6)的持续时间(BD)和/或与能由制动(S6)产生的热量(WM)相关的参数。

9. 用于能电驱动的车辆(100a)、尤其是商用车辆(100b)的控制装置(10),其中,所述控制装置(10)被设计成用于执行根据前述权利要求中任一项所述的方法(1a、1b)。

10. 能电驱动的车辆(100a)、尤其是商用车辆(100b),所述车辆具有摩擦制动设备(20)、能够用于再生制动(NB)的电驱动器(21)和根据权利要求9所述的控制装置(10)。

用于操纵摩擦制动设备的方法、控制装置和能电驱动的车辆、 尤其是商用车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于操纵能电驱动的车辆、尤其是商用车辆的摩擦制动设备的方法,该车辆具有能够用于再生制动的电驱动器。这种方法具有以下步骤:获知是否需要进行通过摩擦制动设备的制动,并且按照制动参数引起通过摩擦制动设备的制动。本发明尤其涉及一种电驱动的(商用)车辆,其具有传统的、尤其是气动的制动器和至少一个能够用于通过再生制动进行回收的电驱动器,电驱动器例如通过差速器作用到至少一个车轮或车桥上。

背景技术

[0002] 这种方法在现有技术中是已知的。用于操纵车辆的摩擦制动设备的方法也是已知的,该摩擦制动设备替代再生制动器地具有没有回收功能的持续制动器。当再生制动器或持续制动器不能建立足够的制动力矩以满足驾驶员的制动期望或制动命令时,在车辆中通常使用摩擦制动设备。

[0003] DE 10 2011 101 773 A1公开了一种用于调节具有摩擦制动系统和持续制动系统的车辆的制动力的方法。在此,获知摩擦制动温度,并且根据摩擦制动温度调节摩擦制动系统和持续制动系统之间的制动力分布。

[0004] EP 0 974 505 B1公开了一种用于控制车辆的具有行车制动器和持续制动器的制动设施的方法,其中,相互协调地操控行车制动器和持续制动器,其中,在每个制动过程中激活持续制动器,并且根据驾驶员的制动期望以及行驶状态参量、道路状态参量和车辆的运行状态来操控持续制动器。在此,运行状态包括对油门踏板的操纵、发动机故障、车速、桥负载分布和负载。

[0005] DE 10 2019 210 918 A1公开了一种用于控制车辆的具有至少一个可以作为再生制动装置运行的电驱动器和至少一个摩擦制动设备的制动设施的方法,其中,在制动运行中,所需的制动功率到摩擦制动设备和再生制动装置的分配循环地改变。该方法可以依赖于制动装置的温度达到温度阈值以上来激活或仅在下坡期间被激活。

[0006] DE 103 16 090 A1公开了一种用于监控和控制车辆的制动设施的方法,以便避免由于制动设施的过高的温度而导致的制动力衰减。在此,为了监控,检测表示车轮制动器的制动负载的制动参量,并且将其与预设的阈值进行比较。根据比较和车辆的行驶情况和/或位于车辆中的车辆部件的运行状态,在制动过程期间执行修改车轮制动器处的减速度的措施。运行状态可以是电池的充电状态。车辆可以配备有能够实现能量回收并且因此将动能转换为电能的系统部件。由于该转换,车辆可以附加于和/或替选于摩擦制动器地减速。在制动过程中,电动机可以以发电方式运行,以便减少燃料消耗。

[0007] EP 0469 280 B1公开了一种用于运行具有行车制动器和附加制动器的制动设施的方法,其中,检测和评估表示制动效果的信号。在第一运行模式中,附加制动器优选被操控,并且在高的信号电平中,行车制动器被接通。检测行车制动器的制动的数量和其强度,

并且据此切换第二运行模式,在该第二运行模式中仅操控行车制动器。因此,行车制动器的性能应该通过避免制动片的玻璃化来保持,或通过“自由制动”来恢复,并且同时减少制动片的过早的磨损。

[0008] 在电驱动的车辆(电动汽车、纯电动汽车;燃料电池车辆、FCEV;混动车、HEV)中,由于效率原因,构造用于再生制动的电驱动器优先于摩擦制动设备。这导致的是,用于制动车辆的传统的、尤其是气动的摩擦制动设备很少被操纵。由此,制动设备的制动片可能玻璃化,这可能导致制动性能的明显的降低。这可能导致的是,在特定的情况下无法提供所需的制动功率。

[0009] 可以通过导致制动片的高的温度来避免玻璃化。高的温度可以通过在特定的时间之内以特定的力操纵摩擦制动设备来实现,其中,产生特定的以温度来表现的热量。为此,执行所谓的清洁制动。清洁制动被执行以实现制动片维护。结果,清洁制动表示一种通过摩擦制动设备的制动,该制动被执行以避免摩擦制动设备的至少一个摩擦配对件、尤其是制动片的玻璃化来保持制动效果,或者该制动被执行以便使已经玻璃化的摩擦配对件摆脱玻璃化,直到制动功率或预定的摩擦值被恢复。

[0010] 基本上最适合的是,选择这种用于制动片维护的制动作为清洁制动,其持续足够长的时间并且产生足够的热量来充分加热摩擦制动设备或制动片。根据现有技术的热模型可以用于确定所需的制动持续时间和制动力。

[0011] 应该通过经由主动的清洁制动导致的定期和充分的加热来防止制动片的玻璃化的方法是值得改进的。根据现有技术的方法例如使用制动过程计数器,其没有通过电驱动器,而是通过摩擦制动设备执行特定的百分比的制动。这对效率是不利的,但可能为了保持制动片是必需的。然而在此,不能排除必须执行清洁制动的多次尝试,因为清洁制动过早中断,即在达到预定的温度之前中断。例如,根据驾驶员不制动的驾驶员期望或在(半)自动车辆中根据解除制动的命令来中断清洁制动。因此,由摩擦制动设备的制动产生的热量不足以避免玻璃化,并且因此不足以执行成功的制动片维护。因此,可能必须执行清洁制动的多次尝试,以便充分加热摩擦制动设备并实现成功的清洁制动。在执行清洁制动的重复的不成功的尝试中,可用于前进的能量可能被转换为热能,而不会阻碍玻璃化。在此,降低回收潜力和车辆的续航里程,而没有实现清洁制动的目标、即制动片维护。

发明内容

[0012] 因此,本发明的任务是提供一种方法,该方法避免清洁制动的多次尝试,并且因此增加效率和车辆的续航里程。

[0013] 该任务通过根据权利要求1的方法、通过根据并列的权利要求的控制装置并且通过根据并列的权利要求的车辆、尤其是商用车辆来解决。从属权利要求说明了本发明的优选的改进方案。

[0014] 在根据本发明的用于操纵能电驱动的车辆(其具有能够用于再生制动的电驱动器)、尤其是商用车辆的摩擦制动设备的方法中,获知是否需要为了制动片维护而进行通过摩擦制动设备的制动,并且按照制动参数引起通过摩擦制动设备的制动。制动参数包括表征摩擦制动的一个或多个参量,其例如用于表征力、力矩、制动持续时间和/或力和/或力矩的时间相关性。在现有技术中,例如通过操纵制动踏板或者在(半)自动车辆的情况下通过

制动命令来限定制动参数。由是否要执行清洁制动来获知是否需要进行通过摩擦制动设备的制动。摩擦制动通常被抑制并且仅当需要制动片维护或清洁制动时才执行。如果获知需要通过摩擦制动设备的制动,那么按照制动参数进行通过摩擦制动设备的制动。

[0015] 根据本发明,获知与电驱动器相关的驱动信息。驱动信息被获知,从而根据本发明的方法可以由于效率原因将关于摩擦制动设备的信息与关于电驱动器的信息组合,以便可以成功地完成清洁制动并因此实现制动片维护。因此,通过摩擦制动设备的制动不是仅例如基于关于摩擦制动设备的信息来确定制动参数。

[0016] 根据本发明,依赖于驱动信息修改制动参数和驱动参数以实现制动片维护,其中,驱动参数依赖于制动引起电驱动器的运行。利用根据本发明的方法,通过摩擦制动设备的制动与电驱动器相关联。在此,制动参数和驱动参数相互协调地进行修改,以便可以成功地完成制动片维护。制动参数和驱动参数相互协调以实现制动片维护,使得摩擦制动设备的温度和尤其是制动片的温度达到或超过预定的温度,可选地达到或超过预定的温度阈值。因此可以实现的是,尽管存在电驱动器对于通过再生制动导致的车辆减速的优先,但制动片不会失去其摩擦值,并且为了强的制动在任何时间可以提供被测量的制动功率。本发明认识到,电驱动器和摩擦制动设备的组合为此是决定性的。在此,对车辆效率的负面影响被最小化,因为可靠地避免了必需重复执行清洁制动的尝试。因此,在清洁制动中考虑对车辆效率起决定性作用的部件、即电驱动器和摩擦制动设备。通过修改制动参数和驱动参数,通过摩擦制动设备作为清洁制动的制动一直被保持或针对性地执行,从而可靠地避免制动片的玻璃化。

[0017] 所说明的方法步骤的顺序在此不限于所说明的顺序。例如,可以在获知是否需要通过三次制动进行的制动以实现制动片维护之前或者在引起通过摩擦制动设备的制动之前实现驱动信息。制动参数和驱动参数的修改例如可以在按照制动参数引起通过摩擦制动设备的制动之前、期间和/或之后进行。

[0018] 优选地,修改制动参数和驱动参数,使得通过摩擦制动设备的制动在驱动阶段中与通过电驱动器对车辆的驱动相协调。可选地,制动参数和驱动参数为此分别包括时间信息、例如关于制动时间点和驱动时间点和/或制动区间和驱动区间的时间信息。该实施方式暂时不是效率中性的,因为同时进行车辆的驱动和车辆的制动。然而,制动与驱动阶段的协调确保了可靠地进行足够的清洁制动。因此,另外的清洁制动的可能不成功的尝试是可有可无的。因此,不必使用能量来进一步尝试清洁制动,这导致效率的总体上的提高。

[0019] 有利地,在通过摩擦制动设备的制动期间修改制动参数和驱动参数。从而确保了,制动参数和驱动参数也可以在制动期间被修改,从而成功地进行制动片维护。例如,如果摩擦制动已经启动以用于制动片维护,并且在通过摩擦制动设备的制动期间例如经由热模型和/或温度测量表明的是,能量在制动时间之内不足以或将不足以达到清洁制动所需的温度,则制动参数与驱动参数相协调地被修改,从而摩擦制动力矩得到保持并且通过电驱动器进行补偿。

[0020] 优选地,该方法还具有以下步骤:获知制动时间点。制动时间点是应该执行成功的清洁制动的时间点。有利地,按照获知车辆的运行信息来获知制动时间点。运行信息包括与车辆的运行相关的信息、例如关于自从上次成功的清洁制动以来的时间、车辆的运行持续时间或运行时间、材料特征数据、车辆的负载和/或运行模式的信息,例如车辆是手动驾驶

还是(半)自动驾驶。自从上次成功的清洁制动以来的时间尤其可以提供关于是否以及可能何时应该执行新的清洁制动的消息。因此,按照运行信息,在可参数化的时间窗之内识别合适的情况,在该情况下尽可能效率中性地执行清洁制动。备选地或附加地,获知制动时间点包括对未来的驱动信息的预测和/或计算。可以例如通过运行信息,基于导航数据和/或按照驱动信息的重复的序列来预测和/或计算未来的驱动信息。因此,例如,负载变化可以被包括在获知制动时间点内。附加地或备选地,获知制动时间点包括对拓扑信息、位置信息和/或速度信息的评估。在此可选地,考虑对电驱动器的操纵具有影响的预测数据、例如长的下坡路线。

[0021] 有利地,在考虑到摩擦制动设备的温度的获知的情况下和/或在考虑到某一制动时间点或该制动时间点的情况下获知是否需要进行通过摩擦制动设备的制动。在此可选地,温度通过热模型来获知,这从制动力和持续时间确定温度或能量的量。备选地或附加地,通过温度测量装置获知温度。温度可以在特定的时间点,例如在引起制动时和/或以特定的区间或连续被获知。尤其可以获知在制动期间的温度,以便确定是否通过达到预定的温度来实现或将要实现制动片维护。

[0022] 优选地,驱动信息包括充电状态信息和回收信息,其中,充电状态信息包含关于电驱动器的储能设备的充电状态的信息,并且回收信息包含关于电驱动器的回收功率的信息。因此,可以与电驱动器协调地特别有效地修改制动参数。例如,如果储能设备已经被充分充电并且通过回收实现储能设备的多于一次的预定的充电,那么可以优选通过摩擦制动设备的制动。

[0023] 备选地或附加地,驱动信息包括驱动器温度信息,该驱动器温度信息包括关于电驱动器的温度的信息。例如,如果电驱动器和/或储能设备超过预定的温度并且因此面临电驱动器和/或储能设备的过热的危险,那么可以优选通过摩擦制动设备的制动。

[0024] 备选地或附加地,驱动信息包括驱动信号,该驱动信号包括关于操纵电驱动器的信息。驱动信号是用于运行电驱动器的信号,其对应于对例如踏板的驾驶员侧的操纵或者在(半)自动车辆的情况下对应于命令。因此,驱动信息可以包括满足驾驶员期望的信息,该信息在修改制动参数和驱动参数时被考虑到。例如,可以进行制动参数和驱动参数的修改,从而满足驾驶员期望或命令,从而在驾驶员或车辆乘客不注意的情况下进行制动片维护。

[0025] 有利地,在考虑到电驱动器的效率变化的情况下修改制动参数和驱动参数。优选地,可以按照效率特性曲线确定效率变化。备选地或附加地,可以考虑效率与储能设备的充电状态和/或驱动温度、尤其是储能设备的温度的相关性。考虑效率变化,从而摩擦制动的时间和持续时间相对于电驱动器在设定的工作点的效率被优化。

[0026] 优选地,按照材料特征数据修改制动参数。备选地或附加地,制动参数具有与制动力、与制动的持续时间和/或与能由制动产生的热量相关的参数。因此,在可靠的基础上修改制动参数。

[0027] 根据本发明,用于能电驱动的车辆、尤其是商用车辆的控制装置,其中,该控制装置被设计成用于控制根据本发明的方法。控制装置有利地被设计成用于执行包括有利的和可选的特征的方法,以便实现相关的技术效果。

[0028] 根据本发明,能电驱动的车辆、尤其是商用车辆具有摩擦制动设备、能够用于再生制动的电驱动器和根据本发明的控制装置。控制装置有利地被设计成用于执行包括有利的

和可选的特征的方法,以便实现相关的技术效果。

附图说明

[0029] 本发明的另外的优点和特征以及其技术效果由附图和在附图中所示的优选的实施方式的描述得到。在此:

[0030] 图1示出了根据本发明的实施方式的用于操纵摩擦制动设备的方法的示意图;

[0031] 图2示出了根据本发明的另外的实施方式的用于操纵摩擦制动设备的方法的示意图;

[0032] 图3示出了根据本发明的另外的实施方式的用于操纵摩擦制动设备的方法的示意图;

[0033] 图4示出了根据本发明的实施方式的能电驱动的车辆示意图;并且

[0034] 图5示出了根据本发明的实施方式的能电驱动的商用车辆的示意图。

具体实施方式

[0035] 图1示出了根据本发明的实施方式的用于操纵摩擦制动设备20的方法1a的示意图。

[0036] 方法1a的执行用于操纵用于能电驱动的车辆100a、尤其是商用车辆100b的摩擦制动设备20,该车辆具有能够用于再生制动NB的电驱动器21。这种车辆100a参考图4进行描述,或者这种商用车辆100b参考图5进行描述。根据图1的方法1a由车辆100a、尤其是商用车辆100b的控制装置10执行。方法1a实现成功的清洁制动,用以实现对摩擦制动设备20的制动片的制动片维护。

[0037] 方法1a开始于获知S1是否需要为了制动片维护而进行通过摩擦制动设备20的制动S6。是否需要为了制动片维护而进行通过摩擦制动设备20的制动S6例如由参考图3描述的方法在考虑制动时间点ZB的情况下和/或在考虑摩擦制动设备20的温度TR的情况下得到。例如,如果摩擦制动设备20的温度TR在例如通过制动时间点ZB预定的时间之内没有超过温度阈值TS,则需要清洁制动。

[0038] 如果不需要制动片维护,则可选地通过电驱动器21借助再生制动NB进行制动。在此可选地,适当的制动在驾驶员不注意的情况下隐没在主动回收与行车制动之间。

[0039] 如果需要通过摩擦制动设备20的制动S6以实现制动片维护,那么按照根据图1的实施例随后获知S4与电驱动器21相关的驱动信息AI。

[0040] 驱动信息AI包括充电状态信息LI、回收信息RI、驱动器温度信息ATI和驱动信号AS,如参考图4和图5描述的那样。

[0041] 依赖于驱动信息AI,随后修改S5制动参数BP,以实现制动片维护和驱动参数AP。制动参数BP限定摩擦制动设备20的操纵。制动参数BP具有与制动力BK、与制动S6的持续时间BD和/或与能由制动S6产生的热量WM相关的参数。驱动参数AP限定用于驱动车辆100a、100b的电驱动器21的操纵BT。驱动参数AP包括用于控制和/或调节储能设备20和/或用于驱动车辆100a、100b的电驱动器21的信息。

[0042] 例如,如果充电状态信息LI说明储能设备22在很大程度上或完全被充电,在考虑到车辆100a、100b的储能设备22的充电状态信息LI的情况下修改制动参数BP和驱动参数

AP,这是因为可能的回收功率和储能设备22的充电的特定的百分比(例如90%的充电状态)以上的可吸收的能量是有限的,或者以便避免由于储能设备22的使用寿命的原因而不必要的部分充电。

[0043] 例如,在考虑到驱动器温度信息ATI的情况下修改制动参数BP和驱动参数AP,以便在电驱动器21处于降低工作能力(即由于热原因而导致的性能降低)的时间点引起通过摩擦制动设备20的制动S6。这尤其可以与运行信息BI(首先涉及较长的下坡路和/或预测的路线数据、例如长度和坡度)相关联。

[0044] 进行制动参数BP和驱动参数AP的修改S5,使得通过摩擦制动设备20的制动S6在驱动阶段S7'中与电驱动器21的运行S7相协调地进行。因此,可以通过电驱动器21产生用于驱动车辆100a、100b的力矩,该力矩通过摩擦制动设备20的与电驱动器21的运行相协调的制动S6转换成热量。该热量导致摩擦制动设备20的温度TR的升高。在此进行制动参数BP和驱动参数AP的修改S5,使得摩擦制动设备20的温度TR达到预定的温度阈值TS。温度阈值TS被选择为,防止摩擦制动设备20的部件的玻璃化。

[0045] 在考虑到电驱动器21的效率变化的情况下进行制动参数BP和驱动参数AP的修改S5。尤其地,与制动S6之前或之后的时间点相比,在制动S6期间可能需要更高的驱动力矩。在制动S6期间,借助驱动参数AP来调节驱动力矩。由于较高的驱动力矩,电驱动器21在一个区域中以变化的效率运行。制动参数BP和驱动参数AP被修改,使得考虑到电驱动器21的效率。例如,应当避免电驱动器21以特别不利的效率运行。

[0046] 制动参数BP和驱动参数AP的修改S5在通过摩擦制动设备20的制动S6期间进行。因此确保了,制动片维护特别可靠地进行。例如,根据驾驶员期望或命令,车辆100a不应在清洁制动完成之前进一步减速。在现有技术中,清洁制动在该情况下会停止,这可能导致的是,清洁制动不能成功地完成。通过在制动S6期间修改S5制动参数BP和驱动参数AP,例如可以通过驱动参数AP调节驱动力矩,该驱动力矩是很大的,从而通过摩擦制动设备20的制动S6可以得到保持,以便成功地完成清洁制动,其中,同时遵守驾驶员期望或命令,并且车辆100a不会进一步减速,而是可选地加速。如果制动S6应该已经被启动以实现制动片维护,但在达到由热模型限定的并且对于制动片维护所需的温度之前被中断,那么为了成功完成制动片维护而进行电驱动器21的电动机运行,该电驱动器于是与摩擦制动设备20相抗地工作并且因此适当地使用,以便避免必须执行重新的制动片维护。

[0047] 制动参数BP的修改S5按照材料特征数据进行。材料特征数据尤其包括关于摩擦制动设备20的摩擦值、关于摩擦制动设备20的热参量、尤其是关于热容量、热导率和/或玻璃化温度的信息。

[0048] 为了执行制动片维护,随后按照制动参数BP引起通过摩擦制动设备20的制动S6。在此,驱动参数AP被修改,使得驱动参数AP依赖于制动S6引起电驱动器21的运行S7。

[0049] 图2示出了根据本发明的另外的实施方式的用于操纵摩擦制动设备20的方法1b的示意图。

[0050] 方法1b是参考根据图1的方法1a描述的优选的实施方式。在此尤其描述方法1a、1b的不同之处。

[0051] 该方法开始于获知S1是否需要为了制动片维护而进行通过摩擦制动设备20的制动S6,如参考图1描述的那样。

[0052] 如果为了制动片维护需要进行通过摩擦制动设备20的制动S6,那么按照根据图2的方法1b随后获知S2车辆100a、100b的运行信息BI。运行信息BI包括与车辆的运行相关的信息、例如关于车辆100a的运行持续时间或运行时间以及自从上次成功的清洁制动以来的时间的信息。

[0053] 按照运行信息BI,随后获知S3制动时间点ZB。制动时间点ZB是应该执行成功的清洁制动的时间点。获知S3制动时间点ZB包括预测和/或计算未来的驱动信息AI。在此,获知S3制动时间点ZB包括对拓扑信息TI、位置信息OI和/或速度信息GI的评估。例如,可以在考虑预测的下坡行驶的情况下获知制动时间点ZB。

[0054] 如参考图1阐述的那样,获知S4与电驱动器21相关的驱动信息AI,修改S5制动参数BP以实现制动片维护并且依赖于驱动信息AI修改驱动参数AP,以及按照制动参数BP引起通过摩擦制动设备20的制动S6。

[0055] 图3示出了根据本发明的另外的实施方式的用于操纵摩擦制动设备20的方法1c的示意图。

[0056] 方法1c表示方法步骤,其尤其阐述获知S1是否需要通过摩擦制动设备20的制动S6。

[0057] 在步骤S20中,获知自从上次成功的清洁制动以来或者自从上次摩擦制动设备20的温度TR超过温度阈值TS以来的时间段。温度阈值TS被选择成,使得在摩擦制动设备20的温度TR高于温度阈值TS时避免玻璃化。在步骤S20中,时间窗由应该执行清洁制动的制动时间点ZB限定。因此,制动时间点ZB限定从当前的时间点到应该执行成功的清洁制动的制动时间点ZB的时间窗。

[0058] 在步骤21中,查询摩擦制动设备20的温度TR是否超过预定的温度阈值TS。如果摩擦制动设备20的温度TR超过预定的温度阈值TS,则在步骤S22中重置时间段。重新获知S20自从上次成功的清洁制动以来或者自从上次摩擦制动设备20的温度TR超过温度阈值TS以来的时间段。

[0059] 如果摩擦制动设备20的温度TR没有超过预定的温度阈值TS,则随后获知S23制动参数BP。在此尤其获知要通过摩擦制动设备20的引起的制动S6的力和持续时间。为此,可以提到运行信息BI、例如地理数据。

[0060] 在步骤S23中获知制动参数BP之后,按照制动参数BP引起S24通过摩擦制动设备20的制动S6。

[0061] 在制动S6期间和之后,查询S25制动片维护是否成功,也就是在步骤S24中引起的制动S6是否导致摩擦制动设备20的充分的加热。如果在制动S6期间,摩擦制动设备20的温度TR超过预定的温度阈值TS,则在步骤S22中重置时间段。重新获知S20自从上次成功的清洁制动以来的时间段。

[0062] 如果在制动S6期间,摩擦制动设备20的温度TR没有超过预定的温度阈值TS,则随后获知S4与电驱动器21相关的驱动信息AI,并且依赖于驱动信息AI修改S5制动参数BP和驱动参数AP,以实现制动片维护,其中,驱动参数AP依赖于制动S6引起电驱动器21的运行S7,如参考图1和图2所阐述的那样。换句话说。如果在期望的时间窗内,即直到制动时间点ZB没有实现通过摩擦制动设备20的足够强的制动S6,则制动S6在驱动阶段S7' 中与电驱动器21协调地进行。

[0063] 如果在参数化的时间窗内没有出现具有足够的制动能量的量的适当的情况,则适当的制动被自动传递到摩擦制动设备20直到达到所需的能量的量/制动片温度,而不是通过电驱动器21实现。

[0064] 图4示出了根据本发明的实施方式的能电驱动的车辆100a的示意图。

[0065] 车辆100a具有摩擦制动设备20、驱动器21、储能设备22和控制装置10。

[0066] 车辆100a是能电动驱动的。电驱动器21设置用于该车辆。电驱动器21可以由控制装置10控制或调节。储能设备22通过控制装置10与电驱动器21连接。储能设备22被设计成用于存储电能。控制装置10被设计成用于将一个或多个驱动参数AP传输到电驱动器21和储能设备22以用于驱动车辆100a,和/或基于驱动参数AP给电驱动器21加载电流。

[0067] 电驱动器21被设计成用于执行再生制动NB。也就是说,电驱动器21可以用于将动能转换为电能并且因此对储能设备22充电。

[0068] 摩擦制动设备20具有摩擦制动设备温度传感器23,其被布置和设计成用于获知摩擦制动设备20的温度TR。摩擦制动设备20向控制装置10传输与摩擦制动设备20的温度TR相关的信息。

[0069] 电驱动器21具有驱动器温度传感器24,该驱动器温度传感器被设计成用于获知电驱动器21的温度。电驱动器21的温度是驱动器温度信息ATI的一部分。电驱动器21将与电驱动器21的温度T相关的驱动器温度信息ATI传输到控制装置10。电驱动器21将与回收功率相关的回收信息RI传输到控制装置10。

[0070] 储能设备22具有储能设备温度传感器25,其被设计成用于获知储能设备22的温度。储能设备22的温度是驱动器温度信息ATI的一部分。储能设备22向控制装置10传输与储能设备22的温度相关的驱动器温度信息ATI。储能设备22将与储能设备22的充电状态相关的充电状态信息LI传输到控制装置10。

[0071] 控制装置10被设计成用于检测和/或接收与车辆100a相关的运行信息BI。

[0072] 控制装置10被设计成用于检测、接收和/或获知驱动信号AS,其是关于电驱动器21的操纵BT的信息。例如当驾驶员操纵车辆100a的油门踏板时,例如可以通过驾驶员与车辆100a之间的相互作用来检测驱动信号AS。在(半)自动车辆100a的情况下,可以由车辆内部或车辆外部的设备接收驱动信号AS和/或在考虑由车辆100a检测或获知的数据的情况下例如基于导航数据获知驱动信号。

[0073] 回收信息RI、驱动器温度信息ATI、充电状态信息LI和驱动信号AS是驱动信息AI。

[0074] 控制装置10被设计成用于将一个或多个制动参数BP传输到摩擦制动设备20,用以制动车辆100a。

[0075] 控制装置10被设计成用于执行参考图1至图3描述的一种或多种方法,尤其是以便在考虑驱动信息AI的情况下执行制动参数BP和驱动参数AP的修改S5。

[0076] 图5示出了根据本发明的实施方式的能电驱动的商用车辆100b的示意图。

[0077] 根据图5的本发明的实施方式与根据图4的本发明的实施方式的不同之处在于,在图5中涉及商用车辆100b。

[0078] 附图标记列表(说明书的一部分)

[0079] 1a、1b、1c方法

[0080] 10控制装置

- [0081] 20摩擦制动设备
- [0082] 21驱动器
- [0083] 22储能设备
- [0084] 23摩擦制动设备温度传感器
- [0085] 24驱动器温度传感器
- [0086] 25储能设备温度传感器
- [0087] 100a车辆
- [0088] 100b商用车辆
- [0089] S1获知是否需要制动
- [0090] S2获知运行信息
- [0091] S3获知制动时间点
- [0092] S4获知驱动信息
- [0093] S5修改制动参数和驱动参数
- [0094] S6通过摩擦制动设备的制动
- [0095] S7电驱动器的运行
- [0096] S7 ‘驱动阶段
- [0097] S20获知自从上次成功的清洁制动以来的时间段
- [0098] S21查询温度是否达到
- [0099] S22重置时间段
- [0100] S23获知制动参数
- [0101] S24引起制动
- [0102] S25查询制动片维护是否成功
- [0103] AI驱动信息
- [0104] AP驱动参数
- [0105] AS驱动信号
- [0106] ATI驱动器温度信息
- [0107] BD制动持续时间
- [0108] BI运行信息
- [0109] BK制动力
- [0110] BP制动参数
- [0111] BT操纵
- [0112] GI速度信息
- [0113] LI充电状态信息
- [0114] OI位置信息
- [0115] RI回收信息
- [0116] TI拓扑信息
- [0117] T电驱动器的温度
- [0118] TR摩擦制动设备的温度
- [0119] TS温度阈值

- [0120] WG效率变化
- [0121] WM热量
- [0122] ZB制动时间点
- [0123] Z时间

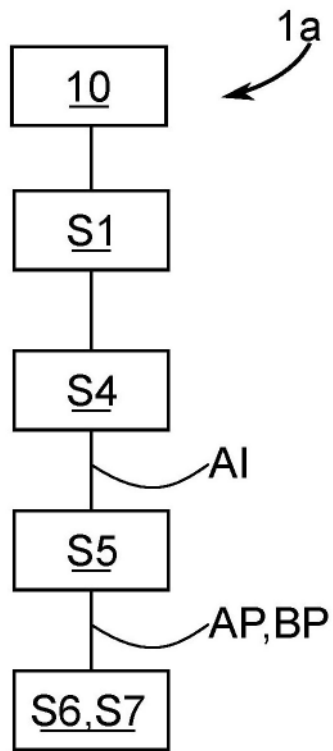


图1

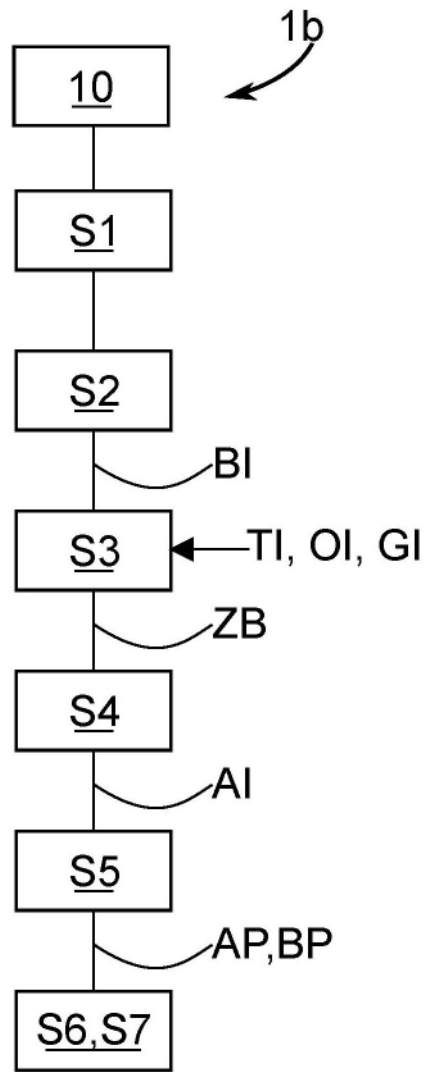


图2

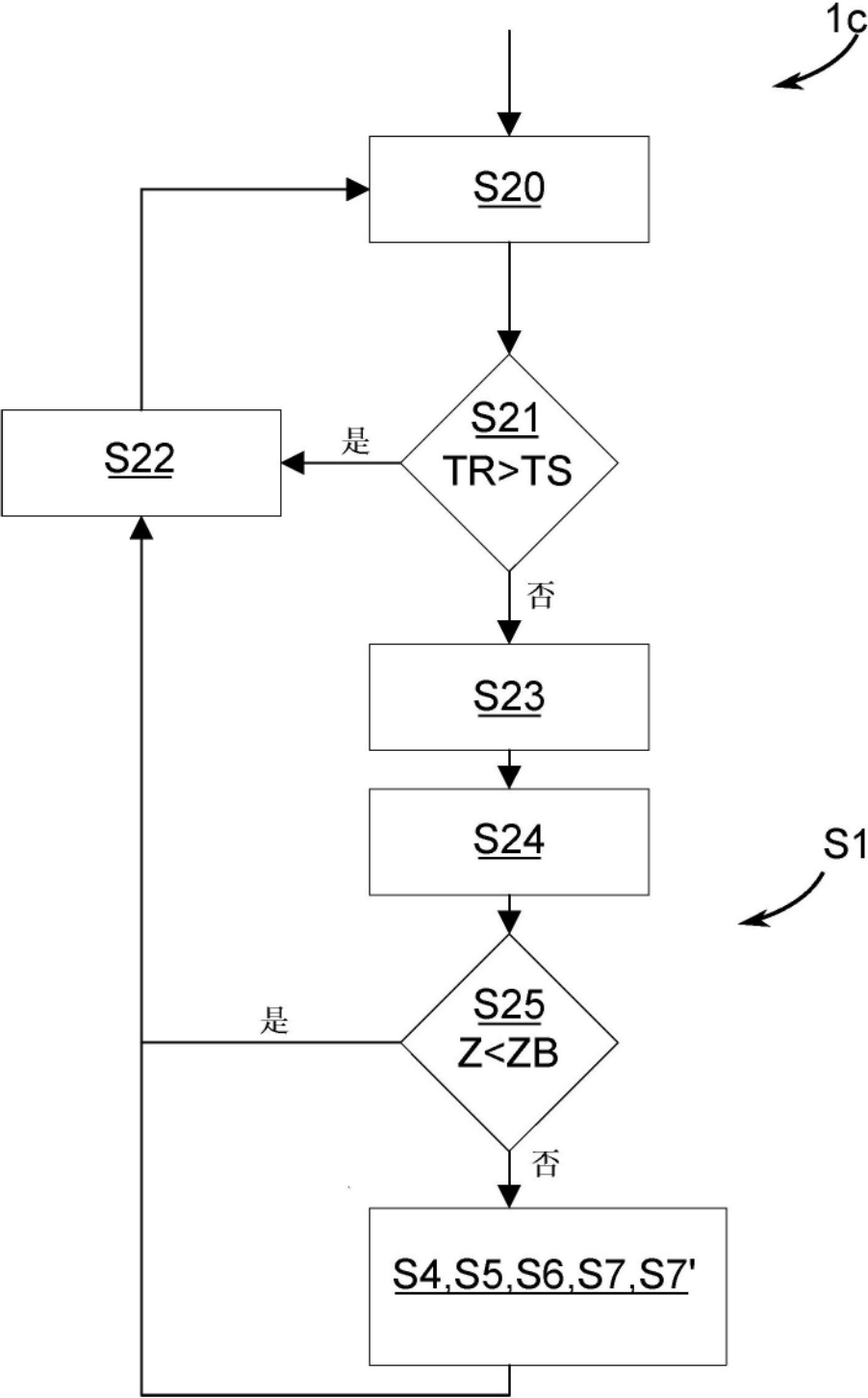


图3

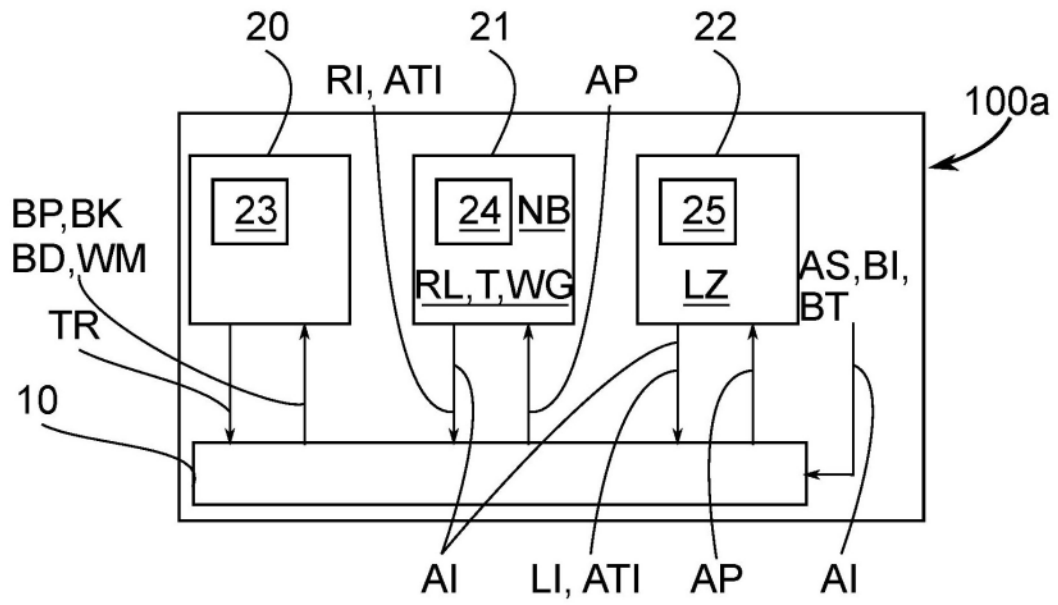


图4

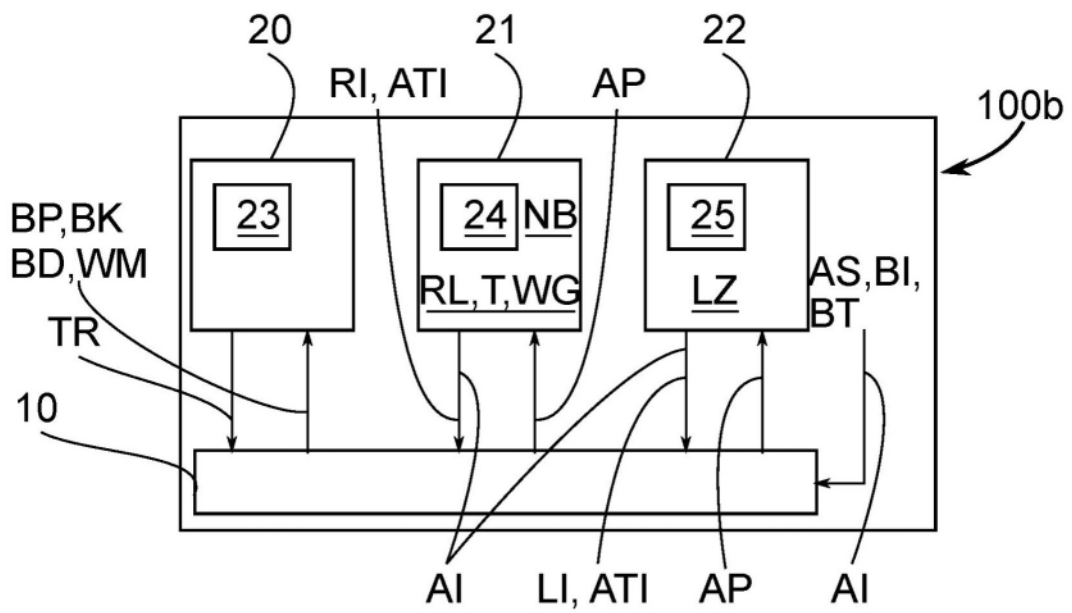


图5