



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108349488 B

(45) 授权公告日 2021.03.09

(21) 申请号 201680065496.8

(22) 申请日 2016.11.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108349488 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据
102015222691.3 2015.11.17 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.05.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/076580 2016.11.03

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/084887 DE 2017.05.26

(73) 专利权人 大众汽车有限公司
地址 德国沃尔夫斯堡

(72) 发明人 C.菲尔施 J.里林 M.齐尔默

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 侯宇

(51) Int.Cl.
B60W 20/20 (2016.01)
B60W 50/08 (2020.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)
B60K 6/442 (2007.01)

(56) 对比文件
CN 103189226 A, 2013.07.03
CN 103201153 A, 2013.07.10
US 2013/0005530 A1, 2013.01.03
CN 103402809 A, 2013.11.20
CN 103429475 A, 2013.12.04
US 2013/0332015 A1, 2013.12.12

审查员 潘欣

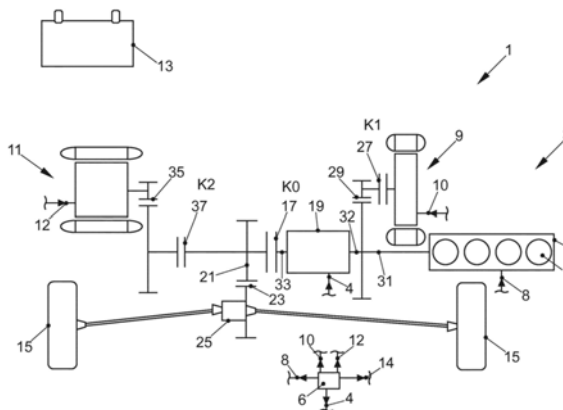
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法和混合动力车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种用于控制混合动力车辆(1, 201)的驱动装置(3, 203)的方法,其中,能够为所述驱动装置选择功率导向模式或者消耗导向模式,其中,在选择消耗导向模式时在第一条条件的情况下所述方法包括:控制所述驱动装置处于并行的助力混合动力运行,在所述助力混合动力运行中所述内燃机(5, 205)和附加地所述第一电气机械和/或第二电气机械施加牵引扭矩,直至满足标准,所述标准取决于在并行的助力混合动力运行中运行的持续时间和/或能量转换,并且若所述标准被满足,则转换到串行的混合动力运行,在串行的混合动力运行中由所述第二电气机械(11, 211)施加牵引扭矩,并且所述内燃机(5, 205)驱动第一电气机械(9, 209)以产生电能。



1. 一种用于控制混合动力车辆(1,201)的驱动装置(3,203)的方法,所述驱动装置包括内燃机(5,205)、第一电气机械(9,209)、第二电气机械(11,211)和蓄电池(13,213),其中,能够为所述驱动装置选择功率导向模式或者消耗导向模式,

其中,在选择消耗导向模式时在第一条条件的情况下所述方法包括:

控制所述驱动装置处于并行的助力混合动力运行,在所述助力混合动力运行中所述内燃机(5,205)和附加地所述第一电气机械和/或第二电气机械施加牵引扭矩,直至满足标准,所述标准取决于在并行的助力混合动力运行中运行的持续时间和/或能量转换,并且

若所述标准被满足,则转换到串行的混合动力运行,在串行的混合动力运行中由所述第二电气机械(11,211)施加牵引扭矩,并且所述内燃机(5,205)驱动第一电气机械(9,209)以产生电能,

其中,在选择功率导向模式时在第一条条件的情况下所述方法包括:

在不等待所述标准被满足的情况下,控制所述驱动装置处于串行的混合动力运行,

其中,所述第一条件包括:

目标驱动值升高到中间值,所述中间值处于内燃机阈值(71)和并行混合动力运行阈值(69)之间,所述内燃机阈值(71)代表在并行的混合动力运行中的最大驱动值,在并行的混合动力运行中仅内燃机(5,205)施加牵引扭矩,所述并行混合动力运行阈值代表在并行的助力混合动力运行中的最大驱动值。

2. 按照权利要求1所述的方法,其中,所述标准包括:

在并行的助力混合动力运行中运行的持续时间超过时间阈值,和/或

在并行的助力混合动力运行中在运行的持续时间内从所述蓄电池(13,213)获取的能量超过能量阈值。

3. 按照权利要求1或2所述的方法,其中,当所述目标驱动值从低于内燃机阈值(71)的值升高到高于内燃机阈值(71)的值时,在选择功率导向模式时对驱动装置的控制包括:

在不等待所述标准被满足的情况下,从并行的混合动力运行转换到串行的混合动力运行。

4. 按照权利要求1或2所述的方法,其中,在选择功率导向模式时在第二条条件的情况下所述方法包括:

控制所述驱动装置处于串行的混合动力运行,直至满足另外的标准,所述另外的标准取决于在并行的助力混合动力运行中模拟运行的持续时间和/或能量转换,并且

若所述另外的标准被满足,则转换到并行的助力混合动力运行,

其中,在选择消耗导向模式时在第二条条件的情况下所述方法包括:

在不等待所述另外的标准被满足的情况下,控制所述驱动装置处于并行的助力混合动力运行,

其中,所述第二条件包括所述目标驱动值降低到所述中间值。

5. 按照权利要求4所述的方法,其中,所述另外的标准包括:

自目标驱动值降低到中间值以来的持续时间超过另外的时间阈值,和/或

在并行的助力混合动力运行中在模拟运行的持续时间内模拟地从所述蓄电池(13,213)获取的能量超过另外的能量阈值。

6. 按照权利要求4所述的方法,其中,当所述目标驱动值从高于并行混合动力运行阈值

(69) 的值降低到低于并行混合动力运行阈值 (69) 的值时,在选择消耗导向模式时对驱动装置的控制包括:

在不等待所述另外的标准被满足的情况下,从串行的混合动力运行转换到并行的混合动力运行。

7. 按照权利要求1或2所述的方法,其还包括:

探测操纵杆位置;

基于在选择为消耗导向模式时在操纵杆行程的第一区域 (83) 中的操纵杆位置,将目标驱动值确定为大于在选择为功率导向模式时所确定的目标驱动值;并且

基于在选择为消耗导向模式时在操纵杆行程的第二区域 (85) 中的操纵杆位置,将目标驱动值确定为小于在选择为功率导向模式时所确定的目标驱动值。

8. 按照权利要求7所述的方法,其还包括:

基于在选择为功率导向模式时在操纵杆行程中的操纵杆位置,将目标驱动值确定为总斜度与沿操纵杆行程的操纵杆位置的乘积。

9. 按照权利要求8所述的方法,其中,在选择为消耗导向模式时所述目标驱动值的确定还包括:

在操纵杆行程的开始区域中将所述目标驱动值确定为开始斜度与操纵杆位置的乘积,在操纵杆行程的中间区域中将所述目标驱动值确定为中间斜度与操纵杆位置的乘积,并且在操纵杆行程的结束区域中将所述目标驱动值确定为结束斜度与操纵杆位置的乘积,其中,总斜度与开始斜度、结束斜度和中间斜度不同。

10. 一种具有驱动装置 (3, 203) 的混合动力车辆,所述驱动装置包括内燃机 (5, 205)、第一电气机械 (9, 209)、第二电气机械 (11, 211) 和蓄电池 (13, 213),其中,所述驱动装置支持在功率导向模式和消耗导向模式中进行选择,并且所述混合动力车辆具有驱动装置控制器,所述驱动装置控制器设计用于实施按照上述权利要求之一所述的方法。

用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法和混合动力车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法和一种混合动力车辆，其具有驱动装置和设计用于实施所述方法的驱动装置控制器。

背景技术

[0002] 由德国公开文献DE 10 2013 001 095 A1已知一种用于运行混合动力驱动装置的方法，其中，该混合动力驱动装置具有能与机动车的第一车轴作用连接的内燃机、同样能与该第一车轴作用连接的第一电动机以及能与机动车的第二车轴作用连接的第二电动机。用于驱动第二电动机的电能由被内燃机在提高内燃机功率情况下驱动的第一电动机产生，或者从用于电能的储能器获取。

[0003] 欧洲专利EP 1 074 087 B1公开了一种调控方法和一种用于电气混合动力车辆的内燃机的装置，其中，电动机和/或电动机/发电机布置在机器和无级变速器或者自动变速器之间，并且其中，混合动力车辆具有蓄电池和配属的控制元件。在此，当机器的速度改变时，控制器件使内燃机的功率输出基本沿理想的工作曲线保持。还可以配设第二电动机，并且第二电动机的扭矩输出可以借助系统控制器改变。

[0004] 德国公开文献DE 10 2012 103 292 A1公开了一种用于运行车辆的电传动系的方法，其中配设有至少两个电动机和控制装置，电动机分别与驱动轴作用连接，其中，确定用于发动机运行和发电机运行的驾驶员期望扭矩，并且其中，在当前输出转速情况下确定电传动系的需要的总功率，并且其中单个电动机的功率被确定，并且其中，产生的单个电动机的损失功率基于被存储的用于单个电动机的损失功率特征被最小化。

[0005] 德国公开文献DE 10 2009 019 485 A1公开了一种具有第一电动机和行星齿轮变速器的传动系和具有该传动系的车辆。该传动系具有第一电动机和行星齿轮变速器，第一电动机能在马达运行状态和发电机运行状态中运行，行星齿轮变速器具有转速改变装置，其中，行星齿轮变速器具有驱动侧和输出侧，并且其中，第一电动机在马达运行状态和发电机运行状态中控制地嵌入转速改变装置，以便在行星齿轮变速器中形成传动比。行星齿轮变速器的传动比被第一电动机影响，以此额外地也确定内燃机的工作点。内燃机接近其最佳效率地运行。在纯电动运行中第二电动机作为马达工作，第一电动机处于空转中并用作额外驱动器。由内燃机产生的机械能的一部分通过第一电动机转化为电能并且直接继续传输给第二电动机。第二电动机辅助加速。减速时可以通过制动能量的回收对储能器充电。

[0006] 欧洲专利文献DE 602 23 850 T2的译文公开了一种用于运行混合动力车辆的驱动系统的方法，其中，该混合动力车辆包括内燃机、第一电动机/发电机、行星齿轮传动机构和第二电动机/发电机。通过内燃机在车轴处产生第一扭矩，通过第二电动机在车轴处在变速传动的每个齿轮位置产生第二扭矩，第一扭矩和第二扭矩的比例从在内燃机和第二电动机都正常运行时的第一比例改变为在要么内燃机要么第二电动机受干扰时的第二比例。

[0007] 德国公开文献DE 10 2007 054 368 A1公开了一种用于选择最佳模式或者为混合动力驱动系统选择最佳传动比和驱动转速的控制架构，其包括内燃机、第一和第二电气机

械和机电变速器,机电变速器可选择地运行,以便使扭矩在其间传输,并且能在多个具有固定传动比的模式和可无极调节的模式中运行。对于每个允许的运行区域状态都确定优选的运行条件和优选的成本,并且以此为基础选出优选的运行区域状态。输入策略管理部分和在优化部分中使用的成本结构信息优选地包括运行成本,运行成本总体上基于多因素确定,并且与用于确定的扭矩范围的车辆行驶特性、燃料经济性、排放和蓄电池寿命有关。此外分派和配属有燃料消耗和电能消耗的成本,该燃料消耗和电能消耗属于用于车辆的传动系统的特殊工作点。最佳的运行成本可以这样被确定,即计算整个驱动系统损失,这包括基于由燃料经济性和废气排放导致的机器功率损失加上机械系统中的损失、在电气系统中的损失和热损失。

[0008] 由现有技术已知的混合动力车辆可以通过驱动装置的各种驱动机组驱动。用这种或另一种驱动机构驱动混合动力车辆例如会在能耗方面是有利的,然而因此在混合动力车辆的效率方面具有消极的后果。在给定的行驶情况中选择应当借助哪种驱动机组驱动混合动力车辆,因而在现有技术中是有难度的。

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法以及一种混合动力车辆,其中避免了在现有技术中出现的问题,其中尤其降低了能耗,同时还考虑驾驶员的意愿。

[0010] 所述技术问题通过按照本发明的技术方案解决,即通过按照本发明的用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法和混合动力车辆解决,即:

[0011] 一种用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法,所述驱动装置包括内燃机、第一电气机械、第二电气机械和蓄电池,其中,能够为所述驱动装置选择功率导向模式或者消耗导向模式,

[0012] 其中,在选择消耗导向模式时在第一条条件的情况下所述方法包括:

[0013] 控制所述驱动装置处于并行的助力混合动力运行,在所述助力混合动力运行中所述内燃机和附加地所述第一电气机械和/或第二电气机械施加牵引扭矩,直至满足标准,所述标准取决于在并行的助力混合动力运行中运行的持续时间和/或能量转换,并且

[0014] 若所述标准被满足,则转换到串行的混合动力运行,在串行的混合动力运行中由所述第二电气机械施加牵引扭矩,并且所述内燃机驱动第一电气机械以产生电能,

[0015] 其中,在选择功率导向模式时在第一条条件的情况下所述方法包括:

[0016] 在不等待所述标准被满足的情况下,控制所述驱动装置处于串行的混合动力运行,

[0017] 其中,所述第一条件包括:

[0018] 目标驱动值升高到中间值,所述中间值处于内燃机阈值和并行混合动力运行阈值之间,所述内燃机阈值代表在并行的混合动力运行中的最大驱动值,在并行的混合动力运行中仅内燃机施加牵引扭矩,所述并行混合动力运行阈值代表在并行的助力混合动力运行中的最大驱动值。

[0019] 以及:

[0020] 一种具有驱动装置的混合动力车辆,所述驱动装置包括内燃机、第一电气机械、第

二电气机械和蓄电池,其中,所述驱动装置支持在功率导向模式和消耗导向模式中进行选择,并且所述混合动力车辆具有驱动装置控制器,所述驱动装置控制器设计用于实施按照本发明的方法。

[0021] 按照本发明的一种实施方式,一种用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法,所述驱动装置包括内燃机、第一电气机械、第二电气机械和蓄电池,其中,能够为所述驱动装置选择功率导向模式或者消耗导向模式,

[0022] 其中,在选择消耗导向模式时在第一条条件的情况下所述方法包括:

[0023] 控制所述驱动装置处于并行的助力混合动力运行,在所述助力混合动力运行中所述内燃机和附加地所述第一电气机械和/或第二电气机械施加牵引扭矩,直至满足标准,所述标准取决于在并行的助力混合动力运行中运行的持续时间和/或能量转换,并且

[0024] 若所述标准被满足,则转换到串行的混合动力运行,在串行的混合动力运行中由所述第二电气机械施加牵引扭矩,并且所述内燃机驱动第一电气机械以产生电能,

[0025] 其中,在选择功率导向模式时在第一条条件的情况下所述方法包括:

[0026] 在不等待所述标准被满足的情况下,控制所述驱动装置处于串行的混合动力运行,

[0027] 其中,所述第一条件包括:

[0028] 目标驱动值升高到中间值,所述中间值处于内燃机阈值和并行混合动力运行阈值之间,所述内燃机阈值代表在并行的混合动力运行中的最大驱动值,在并行的混合动力运行中仅内燃机施加牵引扭矩,所述并行混合动力运行阈值代表在并行的助力混合动力运行中的最大驱动值。

[0029] 所述方法可以以软件和/或硬件实施。所述方法尤其可以借助驱动装置控制器和/或的发动机控制设备实施。所述方法尤其可以通过计算机实现的方法实施。为此,具有指令的程序码可以载入算法处理器/逻辑处理器的存储器中并且被处理器执行。

[0030] 内燃机可以包括柴油机或者汽油机,并且还可以具有燃料箱,燃料可以从燃料箱导引至内燃机的燃烧室。第一电气机械和/或第二电气机械可以包括同步机械,同步机械可以在(在转子中)装备有永磁体。第一电气机械可以基本上在发电机模式中运行,在发电机模式中第一电气机械被内燃机驱动并且产生电能,该电能导引至蓄电池和/或第二电气机械。第一电气机械也可以以电动机运行。第二电气机械可以基本上以电动机运行,其中,第二电气机械从蓄电池和/或第一电气机械获取电能并且产生机械的驱动扭矩。第二电气机械也可以在发电机模式中运行。

[0031] 为了驱动所述混合动力车辆,驱动装置可以基本上在纯电气运行中、在并行的混合动力运行或者串行的混合动力运行中运行。

[0032] 在纯电气运行中,在混合动力车辆的驱动轮上的驱动扭矩可以由第二电气机械(和/或由第一电气机械)产生,同时内燃机不必参与产生机械的驱动扭矩。

[0033] 在并行的混合动力运行中,可以仅内燃机产生牵引扭矩,而第一电气机械或者第二电气机械不参与产生驱动扭矩。在并行的助力混合动力运行中,尤其可以由内燃机和第一电气机械产生牵引扭矩,而第二电气机械不参与。在并行的助力混合动力运行中,尤其也可以有内燃机和第二电气机械产生牵引扭矩,而第一电气机械不参与。在并行的助力混合动力运行中,尤其也还可以由内燃机和第一电气机械和第二电气机械产生牵引扭矩。

[0034] 在串行的混合动力运行中,内燃机可以驱动第一电气机械,第一电气机械在发电机运行中产生电能,其中,以此产生的电能被传导至第二电气机械,以便产生驱动力矩。

[0035] 混合动力车辆的驾驶员例如可以借助操纵杆、开关、在触摸屏上或者以其他方式,或者选择功率导向模式或者选择消耗导向模式。功率导向模式或者消耗导向模式例如可以由驾驶员手动地或者用脚选择,和/或可以由于外部的附加条件或者出于其他原因在发动机控制器或者在驱动装置控制器中设置。功率导向模式也可以称为运动模式,消耗导向模式也可以称为经济模式。

[0036] 当选择为消耗导向模式时,驱动装置可以比选择功率导向模式更久地(例如在更多行驶情况期间,在更大量的条件下)在并行的混合动力运行和/或并行的助力混合动力运行中运行。因为并行的混合动力运行和/或并行的助力混合动力运行具有更低的能量需求(在确定的附加条件下,尤其直至所述标准被满足),因此在消耗导向模式中(相对于功率导向模式)可以节省能量。串行的混合动力运行由于双倍的能量转换原则上会具有比并行的混合动力运行更高的能量消耗,并且在确定的条件下也比并行的助力混合动力运行更高。然而,串行的混合动力运行可以提供比并行的混合动力运行和/或并行的助力混合动力运行更高的驱动扭矩和/或更高的驱动功率,以实现运动式驾驶。

[0037] 内燃机阈值例如可以代表内燃机扭矩阈值和/或内燃机功率阈值。内燃机阈值例如可以取决于行驶速度和/或内燃机的转速。例如,内燃机阈值(尤其基本上和/或在确定的范围上)随行驶速度和/或内燃机的转速升高。当行驶速度和/或驱动轮转速高于行驶速度阈值和/或驱动轮转速阈值时并且当同时目标驱动值低于内燃机阈值时,驱动装置可以在并行的混合动力运行中运行。在所述并行的混合动力运行中,例如仅内燃机产生牵引扭矩和/或牵引功率。并行的混合动力运行可以是驱动装置最有能效的运行模式。

[0038] 若低于行驶速度阈值并且还当目标驱动值低于电气运行阈值时,可以执行纯电气运行,方法是(实际上)仅第二电气机械产生驱动扭矩和/或驱动功率并且向一个或者多个驱动轮上传输。当目标驱动值低于另外的、可低于上述电气运行阈值的电气运行阈值时,可以与行驶速度无关地执行纯电气运行。

[0039] 当行驶速度和/或驱动轮转速高于行驶速度阈值和/或驱动轮转速阈值时并且当同时目标驱动值高于并行混合动力运行阈值时,驱动装置可以在串行的混合动力运行中运行,其中,内燃机不(直接通过直接的机械耦合)参与产生驱动扭矩和/或驱动功率,然而至少第二电气机械(可选地第一电气机械也)参与产生驱动扭矩和/或驱动功率。此外,当行驶速度和/或驱动轮转速低于行驶速度阈值和/或驱动轮转速阈值时并且当同时目标驱动值高于电气运行阈值时,驱动装置可以在串行的运行模式中运行。

[0040] 目标驱动值例如可以通过操纵杆、尤其通过加速踏板由驾驶员给定。

[0041] 当选择为功率导向模式时,由驾驶员要求的目标驱动值可以通过驱动装置可靠和快速地提供。以此可以提高驾驶舒适度,并且也保证行驶安全,尤其可以实现在一些交通状况中需要的高加速性。当选择为消耗导向模式时,能耗(相对于功率导向模式)被降低。驱动装置以此可以满足不同的要求。

[0042] 所述标准包括,在并行的助力混合动力运行中运行的持续时间超过时间阈值,和/或在并行的助力混合动力运行中在运行的持续时间内从所述蓄电池获取的能量超过能量阈值。在并行的助力混合动力运行中,驱动扭矩和/或驱动功率至少部分地通过第一和/或

第二电气机械产生,第一和/或第二电气机械(至少部分地)由蓄电池供应电能。在蓄电池中的电能可以通过第一电气机械处于被内燃机机械驱动的发电机运行模式中充电。在此,为了对蓄电池充电需要能量转换,该能量转换会具有损失较高的缺点。因此原则上在能源方面不利的是,在并行的助力混合动力运行中在(至少部分地)使用源自蓄电池的电能的情况下驱动混合动力车辆。因此,在并行的助力混合动力运行中运行的持续时间在消耗导向模式中会被限制。从蓄电池获取的能量可以被测量和/或模拟。能量阈值可以被手动地设置,或者可以作为固定值存储在发动机控制设备或者驱动装置控制器中。

[0043] 当所述目标驱动值从低于内燃机阈值的值升高到中间值时,在选择功率导向模式时对驱动装置的控制可以包括,在不等待所述标准被满足的情况下,从并行的混合动力运行转换到串行的混合动力运行。当处于功率导向模式中从低于内燃机阈值的值变为中间值,因而目标驱动值被升高时,目标驱动值(即将)还要继续升高的可能性会比较高。因此在很多情况中合理的是,提前就转换为串行的混合动力运行,以便能快速可靠地满足功率需要或者说提供高于并行混合动力运行阈值的目标驱动值。

[0044] 所述中间值在内燃机阈值和并行混合动力运行阈值之间,所述内燃机阈值表示在仅内燃机施加牵引扭矩的并行的混合动力运行中的最大驱动值,所述并行混合动力运行阈值表示在并行的助力混合动力运行中的最大驱动值。

[0045] 在选择功率导向模式时在第二条件的情况下所述方法包括:控制所述驱动装置处于串行的混合动力运行,直至满足另外的标准(可以与上述标准相同或者不同),所述另外的标准取决于在并行的助力混合动力运行中模拟运行的持续时间和/或能量转换,并且若所述另外的标准被满足,则转换到并行的助力混合动力运行。此外,在选择消耗导向模式时在第二条件的情况下所述方法包括:在不等待所述另外的标准被满足的情况下,控制所述驱动装置处于并行的助力混合动力运行。在此,所述第二条件包括所述目标驱动值降低到所述中间值。因此第二条件表示,从高于并行混合动力运行阈值的驱动值降低到低于并行混合动力运行阈值但是高于内燃机阈值的值。在这种情况下,在选择功率导向模式时,驱动装置可以比在选择消耗导向模式时更长时间地在串行的混合动力运行中运行。因此可以在选择功率导向模式的情况下提供运动式的行驶,因为串行的混合动力运行原则上允许提供比并行的助力混合动力运行更高的驱动扭矩和/或更高的驱动功率。然而当消耗导向模式被选择时,在第二条件存在的条件下可以向并行的助力混合动力运行转换、尤其直接地、即无延迟地转换。以此可以降低能耗。

[0046] 所述另外的标准可以包括,自目标驱动值降低到中间值以来的持续时间超过另外的时间阈值,和/或在并行的助力混合动力运行中在模拟运行的持续时间内模拟地从所述蓄电池获取的能量超过另外的能量阈值。

[0047] 当选择为功率导向模式并且第二条件被满足时,驱动装置可以继续在该串行的混合动力运行中运行(一定的时间),在此持续时间内并行的助力混合动力运行(还)没有被应用。然而,如果假如驱动装置在并行的助力混合动力运行中运行,则在驱动装置没有真正在并行的助力混合动力运行中运行的情况下,可以模拟从蓄电池中获取的能量。以此可以定义合适的另外的标准,(在选择功率导向模式的情况下)驱动装置应继续在该串行的混合动力运行中运行多长时间。

[0048] 当所述目标驱动值从高于并行混合动力运行阈值的值降低(到中间值)时,在选择

消耗导向模式时对驱动装置的控制包括：在不等待所述另外的标准被满足的情况下，从串行的混合动力运行转换到并行的助力混合动力运行。因为并行的助力混合动力运行原则上是比串行的混合动力运行消耗更低的运行方式，因此能量可以被节省。

[0049] 所述方法还可以包括探测操纵杆位置（例如加速踏板位置、机械探测、电子探测、对一个或者多个按钮的操纵的探测、手柄位置的探测、在触摸屏上选择的探测等）。所述方法还可以包括，基于在选择为消耗导向模式时在操纵杆行程的第一区域中的操纵杆位置，将目标驱动值确定为大于在选择为功率导向模式时所确定的目标驱动值。所述方法还可以包括，基于在选择为消耗导向模式时在操纵杆行程的第二区域中的操纵杆位置，将目标驱动值确定为小于在选择为功率导向模式时所确定的目标驱动值。

[0050] 操纵杆行程可以被视为操纵杆的调节区域，操纵杆位置可以处于该调节区域中。操纵杆行程和/或操纵杆位置例如可以是直线形行程或者弯曲的、尤其圆形行程。操纵杆行程和/或操纵杆位置例如可以以长度和/或角度测量。在其他实施方式中，操纵杆位置可以通过离散的开关和/或按钮的操纵（例如根据被操纵的按钮和/或开关的数量）而确定或者定义。在传统的方法中，目标驱动值可以相对于操纵杆位置成比例（例如操纵杆行程的部分或者百分比）。按照本发明的实施方式，在目标驱动值和操纵杆位置之间的比例可以继续存在，然而在操纵杆位置的不同区域中具有不同的比例常数。以此使得在操纵杆位置和目标驱动值之间的映射可以这样设置，从而可以减小能耗。

[0051] 所述方法还可以包括，基于在选择为功率导向模式时在操纵杆行程中的操纵杆位置，将目标驱动值确定为总斜度与沿操纵杆行程的操纵杆位置的乘积。以此可以在选择功率导向模式的情况下相对于消耗导向模式（尤其在中间区域中）加速在操纵杆位置改变时的响应表现，这可以改进行驶舒适度并且也改进安全性。

[0052] 在选择为消耗导向模式时所述目标驱动值的确定还可以包括：在操纵杆行程的开始区域中将所述目标驱动值确定为开始斜度与操纵杆位置的乘积，在操纵杆行程的中间区域中将所述目标驱动值确定为中间斜度与操纵杆位置的乘积，并且在操纵杆行程的结束区域中将所述目标驱动值确定为结束斜度与操纵杆位置的乘积，其中，总斜度与开始斜度、结束斜度和中间斜度不同。开始斜度和/或结束斜度可以大于中间斜度。

[0053] 另外的实施方式可以在操纵杆行程的一定区域中定义为在目标驱动值和操纵杆位置之间的非线性关联。操纵杆行程划分为比开始区域、中间区域和结束区域更多区域的更细的划分也是可能的。

[0054] 按照本发明的另一方面涉及一种具有驱动装置的混合动力车辆，所述驱动装置包括内燃机、第一电气机械、第二电气机械和蓄电池，其中，所述驱动装置支持在功率导向模式和消耗导向模式中进行选择。所述混合动力车辆还具有驱动装置控制器，所述驱动装置控制器设计用于实施按照上述实施方式所述的方法。

附图说明

[0055] 在此参照附图阐述本发明的实施方式。本发明不限于所示和所述的实施方式。

[0056] 图1示出按照本发明的实施方式的混合动力车辆的示意图，其构造用于实施按照本发明的实施方式的方法；

[0057] 图2示出按照本发明的另外的实施方式的混合动力车辆的示意图，其构造用于实

施按照本发明的实施方式的方法；

[0058] 图3示出由图1和图2示出的混合动力车辆在并行的混合动力运行中提供的扭矩和功率的曲线；

[0059] 图4示出按照本发明的实施方式的用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法的示意图；

[0060] 图5示出在图1和图2中所示的混合动力车辆的不同运行模式，其应用于按照本发明的实施方式的方法中；

[0061] 图6示出按照本发明的实施方式的用于根据加速踏板位置确定目标驱动值的方法的图表。

具体实施方式

[0062] 图1示出的混合动力车辆1具有驱动装置3以及驱动装置控制器6，驱动装置控制器6设计用于执行按照本发明的实施方式的用于控制混合动力车辆1的驱动装置3的方法。驱动装置3包括具有多个气缸7的内燃机5、第一电气机械9（也称为发电机）、第二电气机械11（也称为牵引机）和蓄电池13，蓄电池13通过未示出的供能线缆（和功率电子器件）与第一电气机械9和第二电气机械11相连。

[0063] 为了驱动混合动力车辆1，驱动装置3可以在三个运行模式下运行。首先在纯电气运行中，其中借助第二电气机械产生（例如施加在驱动轮15上的）牵引扭矩，而内燃机5被关闭（因此尤其从未示出的燃料箱向内燃机5输送燃料）。第二是驱动装置3能在串行的混合动力运行中运行，其中，借助第二电气机械11产生牵引扭矩，并且内燃机5驱动第一电气机械9用于产生电能，所产生的电能又（或者直接地或者经蓄电池13）传输至第二电气机械11。第三是驱动装置3能在并行的混合动力运行中运行，其中，借助内燃机5产生牵引扭矩并且尤其第二电气机械11和/或第一电气机械9被关断。

[0064] 在图1所示的混合动力车辆1中驱动装置3还包括主离合器K0（17）以及变速器19，这两个都布置在内燃机5和车轮传动系21之间。车轮传动系21通过差速器25以对应的差速传动比23与驱动轮15机械地连接。第一电气机械9通过第一离合器K1（27）和通过第一传动件29与内燃机5的输出轴31相连，其中，输出轴31机械地与变速器19的输入轴32相连。变速器19的输出轴33与主离合器K0（17）相连。第二电气机械11通过第二传动件35和第二离合器K2（37）与车轮传动系21相连。

[0065] 在该混合动力车辆1中实施串行-并行混合动力方案。通过在蓄能和/或功率（放电和充电功率）方面对蓄电池（也称为高压蓄电池）13的分级，混合动力车辆1可以设计为HEV（混合动力电动汽车）和PHEV（插电式混合动力汽车）。第一电气机械9（也被称为EM1）例如在功率和扭矩方面这样设计，即在考虑从内燃机5至第一电气机械9的传动比29的情况下每个可能的内燃机运行点（也被称为工作点）在串行的运行中都能被设置。第二电气机械11（也被称为牵引电动机EM2）例如在功率设定方面以内燃机5的功率设定为依据，即第二电气机械11能提供相似的最大功率。

[0066] 对于并行的混合动力运行，从内燃机到驱动轮15的传动比可以以各种方法或形式规定（例如分级的或者无级的），其中在此规定至少一个超速传动比，超速传动比例如具有从内燃机5到驱动轮15例如 $i = 2.8$ 的典型传动比，这表示，当内燃机5的输出轴31转2.8圈

时,驱动轮15转1圈。

[0067] 在此实施方式中,牵引电动机EM2和发电机EM1的减速例如可以通过作为正齿轮级实施,也可以通过(被制动的)行星齿轮变速器实施。并行的功率路径(轴33)可以通过主离合器K0与驱动轮15脱耦。牵引电动机EM2和发电机EM1(可选地)分别通过第二离合器37(也称为K2)和第一离合器27(也称为K1)能够脱耦,以降低拖拽损失。所有离合器K0,K1和K2例如可以设计为摩擦接合的膜片式离合器和/或形状配合的爪式离合器。发电机EM1可以基本上或者仅发电机式地工作,可以用于启动内燃机,或者可以在并行的混合动力运行中用于内燃机5的助力辅助。纯电气运行(EV运行)和回收可以在主离合器K0分开和第二离合器K2闭合期间通过牵引电动机EM2(即第二电气机械)进行。

[0068] 下表1中列出不同的运行模式,驱动装置1能在这些运行模式下运行,以及主离合器K0、第一离合器K1和第二离合器K2的各种耦连状态。

[0069] 表1:

运行模式	K0	K1	K2
纯电气运行	分开	任意	闭合
回收	分开	任意	闭合
具有和不具有负载点升高的串行的混合动力运行	分开	闭合	闭合
不具有负载点升高的并行的混合动力运行	闭合	分开	分开
通过EM1的具有负载点升高的并行的混合动力运行	闭合	闭合	分开
通过EM2的具有负载点升高的并行的混合动力运行	闭合	分开	闭合

[0071] 因此,驱动装置3能在纯电气运行(EV运行)、串行的混合动力运行和并行的混合动力运行中运行。在此,串行的混合动力运行和并行的混合动力运行都能分别设计具有或者不具有负载点升高,如上述表1所示。

[0072] 通过第二电气机械11(EM2)在驱动轮15上的直接连接可以进行高效的电气运行和高效的回收。

[0073] 在串行的混合动力运行中,车辆速度和/或车轮转速很低的情况下就能使用最大的内燃机功率来驱动车辆,因为在此情况中主离合器K0是分开的并且因此内燃机5的转速能与行驶速度无关地最佳地设置。由于纯电气运行(EV运行),在主离合器K0分开的情况下通过第一电气机械9(EM1)可以实现非常舒适和牵引力适中的内燃机启动。

[0074] 在并行运行中需要额外的负载点升高时,为此所需的用于产生给蓄电池充电的电功率的发电机运行可选地通过第二电气机械11(牵引电动机EM2)或者第一电气机械9(发电机EM1)进行。在不需要额外的负载点升高的并行的混合动力运行中,在图1中所示的混合动力车辆中为了最小化拖拽损失可以把第二电气机械11(牵引电动机EM2)或者第一电气机械9(发电机EM1)通过分开第二离合器37(K2)和分开第一离合器27(K1)脱耦。

[0075] 纯电气运行、串行的混合动力运行和并行的混合动力运行的选择可以出于消耗最小化的目的考虑传动系组件的相应能耗/效率。

[0076] 图2示出按照本发明的另一种实施方式的混合动力车辆201,其中,在图1和图2中在结构和/或功能上相似或者相同的组件配有后两位相同的附图标记。为简便起见,下面的说明中部分给出了两个附图1和2的附图标记,分别以逗号隔开。

[0077] 在图2中所示的混合动力车辆201可以理解为不具有牵引电动机EM2和发电机EM1

的脱耦以及不具有(分级或者无级)变速器的“简化的”系统结构,使得仅存在从内燃机205到驱动轮215的超速传动。

[0078] 在电气运行中主离合器K0是分开的。内燃机和发电机EM1关闭(转速=0)。通过牵引电动机EM2从高压蓄电池相应的电功率获取来满足行驶需求。混合动力运行能串行地和并行地进行。在串行的混合动力运行中主离合器K0是分开的。内燃机的转速能自由设置。内燃机的机械功率通过发电机EM1转化为电功率。该电功率在相应需要时用于高压蓄电池的再充电以及被牵引电动机EM2用于满足行驶需求。

[0079] 在并行的混合动力运行中主离合器K0是闭合的。内燃机的转速通过超速传动与车轮转速耦连。在相应需求时,内燃机的机械功率通过发电机EM1的发电机式运行用于高压蓄电池的再充电以及机械地为了满足行驶需求直接向车轮上传输。

[0080] 在不需要额外的负载点升高的并行的混合动力运行中,发电机EM1可以为了最小化拖曳损失而被脱耦(具有对于驾驶员可接受的动态损失、例如定速巡航运行和/或自适应巡航运行)。在另一种实施方式中也可以缺少第一离合器227。

[0081] 图1和图2示出的驱动装置控制器6和206被设计用于执行按照本发明实施方式的用于控制混合动力车辆的驱动装置的方法。

[0082] 本发明的实施方式可以基于CO₂最优的运行策略,其中,驱动装置3或203(只要可能的话)优选在消耗导向模式中以并行的混合动力模式运行。该混合动力车辆可以具有像在图1所示的混合动力车辆1一样的变速器,但是不需要具有像在图2中示出的混合动力车辆201一样的变速器。在图1和图2中示出的混合动力车辆1或201的驱动装置3或203可以用于基本上在三种运行方式或者说运行模式中运行。此外,驱动装置3或203能(根据驾驶员的选择)在功率导向模式中或者在消耗导向模式中运行。

[0083] 图3针对并行的混合动力运行在坐标系中示出内燃机5,205的功率47、系统功率49、内燃机5,205的扭矩51以及各个全部的驱动装置3,203的系统扭矩53,所述坐标系具有以单位1/min表示内燃机5,205的转速的横坐标43,和以单位kW表示功率和/或以单位Nm表示扭矩的纵坐标45,所述扭矩涉及变速器19的输入轴32上或输出轴233。系统功率49和系统扭矩53是在考虑通过发电机EM1(和/或牵引电机EM2)的电辅助的情况下定义的。因而,高于内燃机的满负荷的功率需求和扭矩需求(即目标功率和目标扭矩)可以在并行的混合动力运行中通过具有从蓄电池(高压蓄电池)13、213获取的相应的电功率的内燃机和电动机结合的运行方式直至达到确定的系统功率49和确定的系统扭矩53。

[0084] 并行的混合动力运行可以(只要可能)在几乎所有运行场景中都比串行的混合动力运行更高效。然而,并行的混合动力运行在功率供给(尤其在驱动轮上的功率供给)方面被借助内燃机能产生的功率和/或扭矩的极限,和/或被总功率(内燃机连同第一和/或第二电气机械)的极限限制。由此,对于功率导向模式(也被称为运动模式)尤其可以考虑串行的混合动力运行。

[0085] 通过从并行的混合动力运行向串行的混合动力运行的运行方式转换可以转变或者实现消耗导向模式(也称为经济模式)和功率导向模式(也称为运动模式)。在并行的混合动力运行中可呈现的最大的由内燃机可实现的扭矩和最大的系统扭矩,或者说在并行的混合动力运行中可呈现的最大的内燃机功率和最大的系统功率可以定义为所需的迟滞带(例如在图5中所示的中间区域73),下文有进一步阐述。

[0086] 图4示出按照本发明的实施方式的用于控制混合动力车辆(例如图1和图2中所示的混合动力车辆1或者201)的驱动装置的方法38。在此,驱动装置(例如驱动装置3或者203)包括内燃机(5或者205)、第一电气机械(例如9或者209)、第二电气机械(例如11或者211)和蓄电池(例如13或者213),并且针对驱动装置可以选择功率导向模式和消耗导向模式。在选择消耗导向模式时在第一条条件情况中所述方法可以具有方法步骤40:在并行的助力混合动力运行中控制驱动装置直至标准被满足,该标准取决于在并行的助力混合动力运行中的运行的持续时间和/或能量转换。若该标准被满足,则所述方法38还具有步骤42:向串行的混合动力运行转换,在串行的混合动力运行中牵引扭矩借助第二电气机械产生,并且内燃机驱动第一电气机械用于产生电能。在选择功率导向模式时在第一条条件情况中所述方法可以具有步骤44:在不等待所述标准被满足的情况下在串行的混合动力运行中控制驱动装置。因而可以在选择消耗导向模式的情况下执行步骤40和42,其中,步骤44可以在选择功率导向模式的情况下执行。

[0087] 在此,第一条条件具有,目标驱动值(即例如驾驶员期望的扭矩或者说驾驶员期望的功率)被升高到中间值,所述中间值处于内燃机阈值和并行混合动力运行阈值之间,所述内燃机阈值代表在并行的混合动力运行中的最大驱动,其中(尤其仅)内燃机产生牵引扭矩,所述并行混合动力运行阈值代表在并行的助力混合动力运行中的最大驱动,其中内燃机和额外地第一电气机械和/或第二电气机械产生牵引扭矩。

[0088] 下面根据图5阐述串行的混合动力运行、并行的混合动力运行以及并行的助力混合动力运行,并且也示例性阐述并行混合动力运行阈值和内燃机阈值。

[0089] 在图5中的横坐标55上以单位km/h标记混合动力车辆的速度,在纵坐标57上以单位kW标记(可用的)驱动功率。在区域59和区域60中执行纯电气运行(EV运行),在区域61中执行串行的混合动力运行(串行驱动)并且在区域63中执行并行的混合动力运行(并行驱动)。曲线64表示在平坦路面中速度不变地行驶时的行驶阻力。在图5中示出的图表也可以相似地显示为可用驱动扭矩(替代驱动功率)关于车辆速度或者也关于车轮转速的图表。

[0090] 若行驶速度低于行驶速度阈值65并且驱动功率(目标驱动功率)低于电气运行功率阈值67,则在区域59中执行纯电气运行。

[0091] 此外若行驶速度高于行驶速度阈值65并且驱动功率(目标驱动功率)低于另外的电气运行功率阈值68,则在区域60中执行纯电气运行,所述另外的电气运行功率阈值68小于电气运行功率阈值67(例如3kW)。

[0092] 若不仅行驶速度高于行驶速度阈值65、目标驱动功率低于取决于行驶速度的并行混合动力运行功率阈值69,而且目标驱动功率高于另外的电气运行功率阈值68,则在区域63中执行并行的混合动力运行。并行混合动力运行功率阈值69在此定义为内燃机5、205的最大输出功率71与第一电气机械9、209的助力辅助和/或第二电气机械11、211的助力辅助的总和。因而在区域73中在并行的混合动力运行中进行借助第一电气机械EM1和/或第二电气机械EM2的助力。

[0093] 若不仅行驶速度低于行驶速度阈值65而且目标驱动功率高于电气运行功率阈值67,则在区域61中执行串行的混合动力运行。此外若不仅行驶速度高于行驶速度阈值65而且目标驱动功率高于由行驶速度决定的并行混合动力运行功率阈值69,则在区域61中执行串行的混合动力运行。

[0094] 在最大的驱动功率输出方面,为了使消耗最小化,电气运行通过电气运行阈值67和通过另外的电气运行阈值68限定(在此例如:直至约49km/h,约15kW驱动功率,从约49km/h起约3kW驱动功率。)

[0095] 一旦在考虑从内燃机5,205至驱动轮15,215的传动比的情况下内燃机5,205的最小转速被超过,则执行并行的混合动力运行。在示例性的实施例中,从内燃机5,205至驱动轮15,215的超速传动比 $i=2.8$,因此在行驶速度约49km/h的情况下得到内燃机5,205的转速约1200转/分钟。从此转速开始内燃机可以自动地产生驱动扭矩或者说驱动功率。并行的混合动力运行在最大的驱动功率输出方面被内燃机的最大载荷和在考虑由发电机EM1和/或牵引电动机EM2提供的电气助力辅助情况下被系统功率限制(在此通过并行混合动力运行功率阈值71(不具有助力)或者并行混合动力运行功率阈值69(具有助力)限制)。高于电气运行功率阈值67和高于并行混合动力运行功率阈值69则执行串行的混合动力运行。串行的混合动力运行在最大的驱动功率输出方面被第二电气机械11、211(牵引电机EM2)通过直线75限制。阈值67、68、69、71、65可以消耗最优地或者说CO₂最优地确定。

[0096] CO₂优化的混合动力运行策略的推导以传统的、纯内燃机式运行与间歇性电气-内燃机式牵引的比较为基础。在此,在(串行的和/或并行的)混合动力运行中除了考虑回收以外,要考虑负载点提升造成的燃料消耗增加以及用于电动行驶和马达启动过程的能量投入。电动行驶因此仅允许用于在能量上有意义的区域,对该区域而言尽管能量转化多次并且有损失但是总效率还是大于在纯内燃机式运行中的总效率。

[0097] 执行何种运行模式,也取决于是否选择了消耗导向模式还是功率导向模式。按照本发明的实施方式,图5中的直线69可以代表在方法38中被引用的并行混合动力运行阈值,并且直线71可以代表在行驶方法38中引用的内燃机阈值。

[0098] 从并行的混合动力运行向串行的混合动力运行的运行方式改变,即从图5中区域63向图5中的区域61的运行方式改变可以通过迟滞带表示,其基于系统设计(系统功率和系统扭矩,见图5中区域73)。

[0099] 在消耗导向模式(经济模式)中,可以在并行的混合动力运行中在功率需求(和/或扭矩需求)大于系统满负荷(即大于并行混合动力运行阈值69)的情况下进行向串行的混合动力运行的直接的(不延迟的)过渡。

[0100] 在消耗导向模式中,在功率需求在大于内燃机阈值(例如在图5中的阈值71)和小于系统满负荷(例如小于并行的助力混合动力运行的并行混合动力运行阈值69)的中间区域(图5中区域73)中,向串行的混合动力运行的过渡可以相反地以能量积分和/或时间积分延迟地实施,如下所述:

[0101] 1. 能量积分:

[0102] 按照本发明的实施方式,一旦从蓄电池13或者213获取的用于产生需要的系统扭矩的能量(通过时间积分的来自蓄电池的功率获取)超过确定的界限值,就能进行向串行的混合动力运行的变换。

[0103] 2. 时间积分:

[0104] 按照本发明的另一种实施方式,一旦大于内燃机阈值(例如在图5中的阈值71)并且小于系统满负荷(例如在图5中的并行混合动力运行阈值69)的系统的功率需求的在时间上的持续超过确定的界限值,就能进行向串行的混合动力运行的变换。

[0105] 相对于在方法38中的和上述的方法步骤和/或基于能量积分和/或时间积分的计算方法作为补充的是,在消耗导向模式中从并行的混合动力运行向串行的混合动力运行的运行方式变换可以通过使用操纵杆(尤其使用加速踏板)进一步延迟。

[0106] 图6以图表示出(由驾驶员定义的)目标驱动值、例如目标驱动功率或者目标驱动扭矩与操纵杆位置、图6中具体为加速踏板位置的关联。在此,图6中示出的坐标系统的横坐标76描述加速踏板位置和加速踏板路径的关系,纵坐标77描述目标驱动值、尤其目标驱动功率或者目标驱动扭矩。

[0107] 线79表示用于功率导向模式的目标驱动值与加速踏板位置的关联。线81表示用于在图1和图2中示出的混合动力车辆1或者201的消耗导向模式的目标驱动值与加速踏板位置的关联。

[0108] 通常,由驾驶员选择的加速踏板位置线性比例地转换成相应的功率表示(混合动力车辆的目标驱动值),如通过线79所示。为了在选择消耗导向模式情况下从并行的混合动力运行向串行的混合动力运行的进一步延迟的过渡,可以相应地调整加速踏板,如通过线81所示。在此,功率与加速踏板位置的线性比例关联可以基本上被维持。然而,相比于为了小于内燃机阈值并且大于并行混合动力运行阈值的功率需求而根据加速踏板位置的变化导致的功率的变化,为了大于内燃机阈值并且小于并行混合动力运行阈值的功率需求而根据加速踏板位置的变化导致的功率(目标驱动值)的变化被减小。结果是,在按照大于内燃机阈值并且小于并行混合动力运行阈值(系统满负荷)的功率需求的迟滞带中,驾驶员必须“继续踩”加速踏板,以便提升车辆的功率。

[0109] 附图标记71与图5中所用的附图标记71相似地表示内燃机阈值,附图标记69表示并行混合动力运行阈值(系统满负荷界限)并且附图标记75表示在串行的驱动中的驱动界限。

[0110] 该目标驱动值可以基于在操纵杆行程的第一区域83中在选择消耗导向模式的情况下的操纵杆位置被确定为一个值,其大于在选择功率导向模式的情况下确定的目标驱动值。该目标驱动值可以基于在操纵杆行程的第二区域85中在选择消耗导向模式的情况下的操纵杆位置被确定为一个值,其小于在选择功率导向模式的情况下确定的目标驱动值。

[0111] 相反的是在功率导向模式中在功率需求大于内燃机阈值的情况下就已经能进行向串行的混合动力运行直接过渡。

[0112] (因此当目标驱动值从高于并行的混合动力运行阈值的值降低为中间值时)从串行的向并行的混合动力运行的运行方式转换可以与并行/串行的运行方式转换相似地实施。为此需要的是,除了用于体现行驶需求的串行运行以外还一并考虑用于体现行驶需求的等效的并行的混合动力运行。

[0113] 处于消耗导向模式中,可以在等效的并行的混合动力运行中的功率需求小于并行混合动力运行阈值(系统满负荷)的情况下,从串行的混合动力运行向并行的混合动力运行直接过渡。

[0114] 处于功率导向模式(运动模式)中,可以在串行的混合动力运行中在等效的并行的混合动力运行中的功率需求小于内燃机阈值(即内燃机满负荷)的情况下向并行的混合动力运行直接过渡。

[0115] 在此功率导向模式中,在功率需求小于在等效的并行的混合动力运行中的系统满

负荷并且大于内燃机满负荷(内燃机阈值)的情况下,向并行的混合动力运行中的过渡可以通过能量积分或者时间积分延迟地实施。

[0116] 1. 能量积分:

[0117] 若为了产生在等效的(模拟的)并行的混合动力运行中的需要的系统功率而从蓄电池获取的能量(通过时间积分地从蓄电池获取)超过确定的界限值,就能向并行的混合动力运行、尤其并行的助力混合动力运行变换。

[0118] 2. 时间积分:

[0119] 若系统的功率需求的持续时间超过确定的界限值,就能向并行的混合动力运行、尤其并行的助力混合动力运行变换,所述系统的功率需求大于在等效的(模拟的)并行的混合动力运行中的内燃机阈值(即内燃机的满负荷)并且小于系统满负荷(并行混合动力运行阈值)。

[0120] 相对于上述基于能量积分和/或时间积分的计算方法作为补充的是,在功率导向模式中从串行的混合动力运行向并行的混合动力运行的运行方式变换可以通过使用类似图6中所示的操纵杆(尤其加速踏板)进一步延迟。

[0121] 按照本发明的实施方式,在混合动力车辆1或者201中的驾驶员可以例如通过选择控制杆位置在高效的消耗导向模式(经济模式)和功率导向模式(运动模式)之间选择。

[0122] 在消耗导向模式(经济模式)中,并行/串行的运行方式变换(至少部分地)延迟地实施,而串行/并行的运行方式变换(至少部分地)直接实施。从而尽可能久地优先使用高效的并行的混合动力运行,以便实现尽可能高效的消耗。

[0123] 然而,在并行/串行的运行方式变换的情况下,功率导向模式(运动模式)可以(至少部分地)优先于功率更强的串行运行,并且在串行/并行的运行方式变换的情况下类似于向功率更弱的并行的混合动力运行的返回(至少部分地)延迟地进行。从而可以尽可能久地表现功率导向的运行方式选择。

[0124] 附图标记列表

[0125]	1	混合动力车辆
[0126]	3	驱动装置
[0127]	5	内燃机
[0128]	6	驱动装置控制器
[0129]	7	气缸
[0130]	8	控制信号
[0131]	9	第一电气机械
[0132]	10	控制信号
[0133]	11	第二电气机械
[0134]	12	控制信号
[0135]	13	蓄电池
[0136]	14	控制信号
[0137]	15	驱动轮
[0138]	17	主离合器K0
[0139]	19	变速器

[0140]	21	车轮传动系
[0141]	23	差速传动比
[0142]	25	差速器
[0143]	27	第一离合器K1
[0144]	29	传动元件
[0145]	31	内燃机的输出轴
[0146]	32	变速器的输入轴
[0147]	33	变速器的输出轴
[0148]	35	传动元件
[0149]	37	第二离合器K2
[0150]	38	方法
[0151]	40	方法步骤
[0152]	42	方法步骤
[0153]	44	方法步骤
[0154]	43	横坐标
[0155]	45	纵坐标
[0156]	47	内燃机功率
[0157]	49	系统功率
[0158]	51	内燃机扭矩
[0159]	53	系统扭矩
[0160]	55	横坐标
[0161]	57	纵坐标
[0162]	59,60	纯电气运行区域
[0163]	61	串行的混合动力运行区域
[0164]	63	并行的混合动力运行区域
[0165]	64	速度不变行驶时的行驶阻力
[0166]	65	行驶速度阈值
[0167]	67	电气运行阈值
[0168]	68	另外的电气运行阈值
[0169]	69	并行混合动力运行阈值
[0170]	71	内燃机的最大输出功率
[0171]	73	助力区域
[0172]	75	串行的混合动力运行的上部界限
[0173]	76	横坐标
[0174]	77	纵坐标
[0175]	79	线
[0176]	81	线
[0177]	83	操纵杆行程的第一区域
[0178]	85	操纵杆行程的第二区域

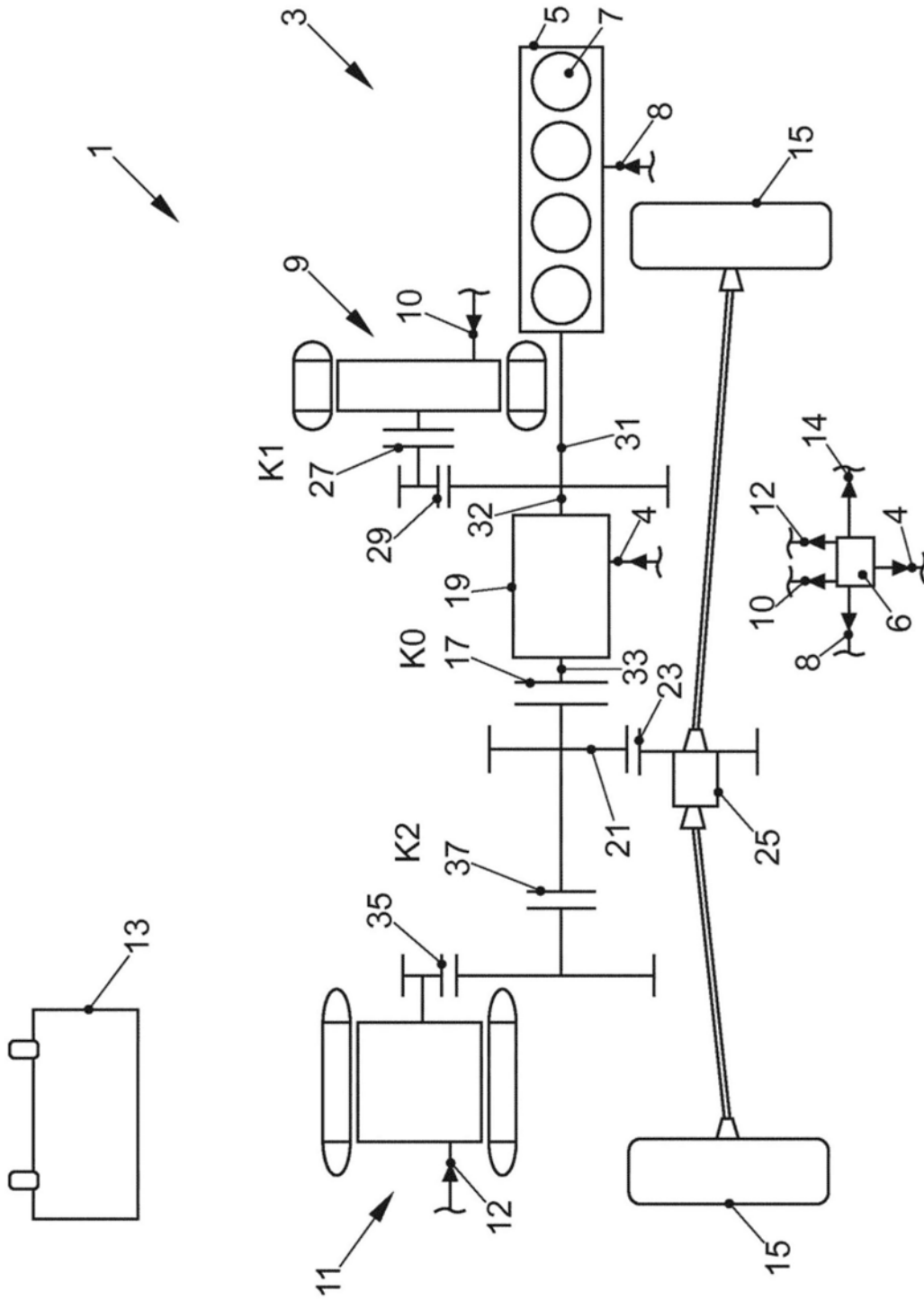


图1

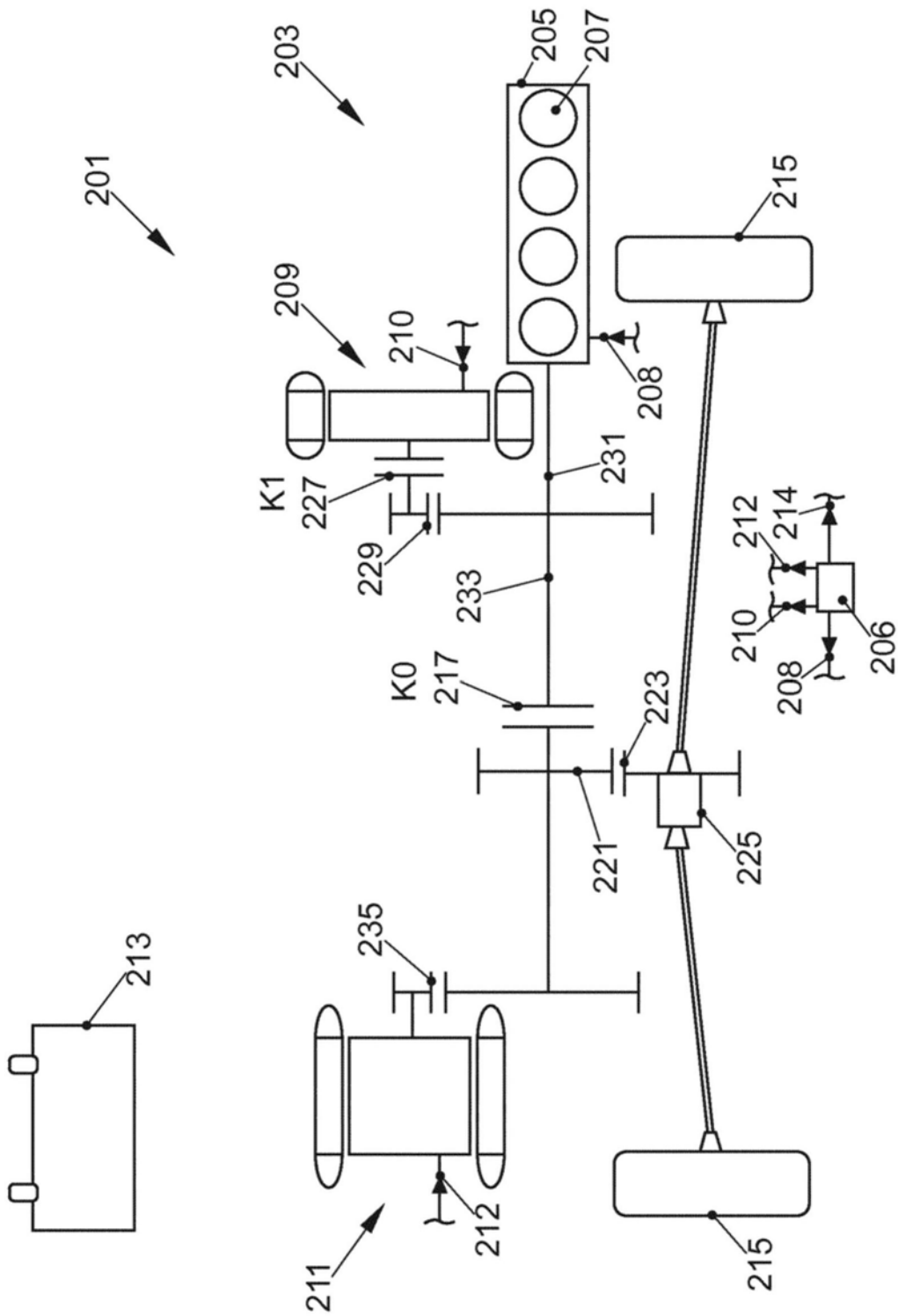


图2

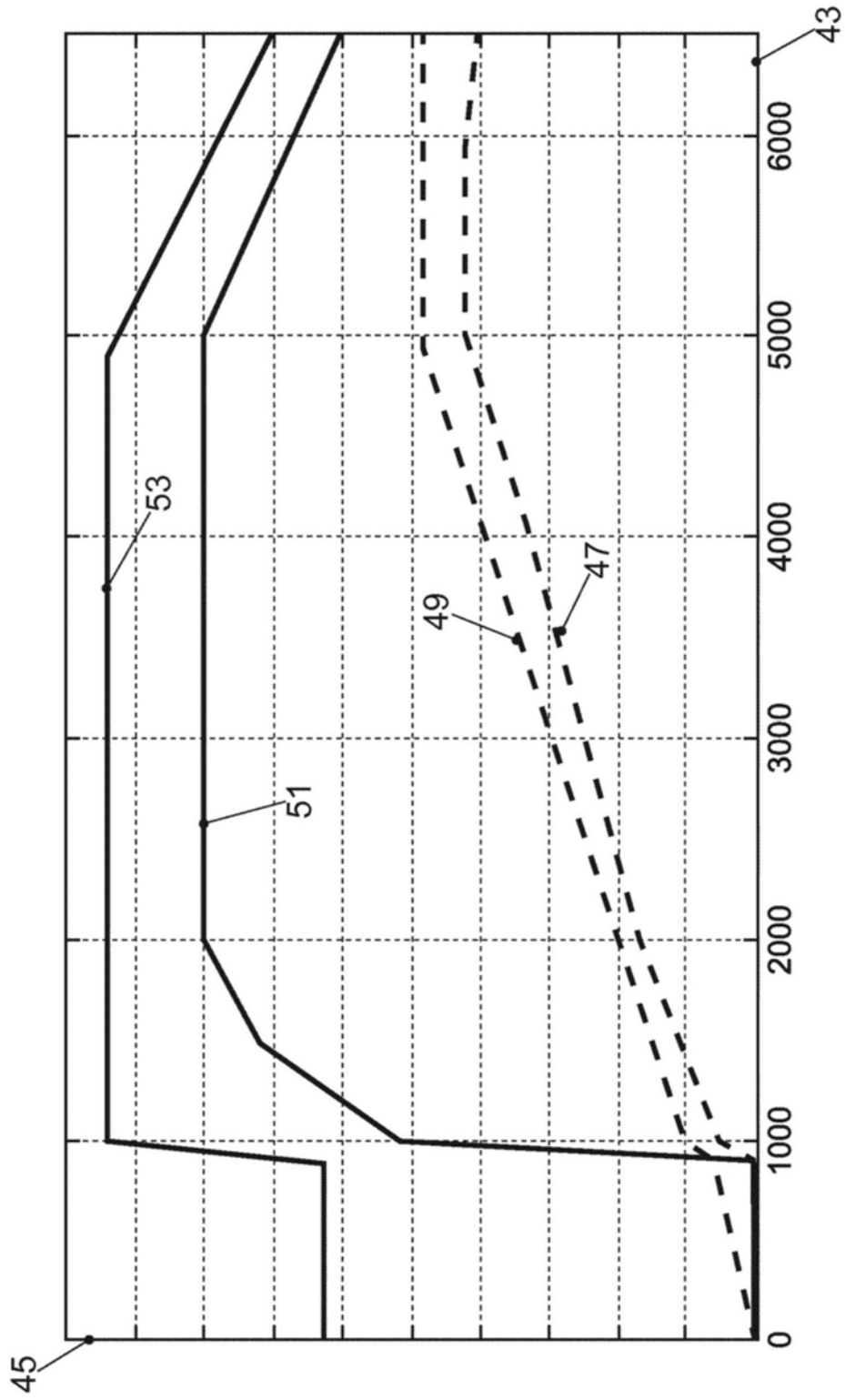


图3

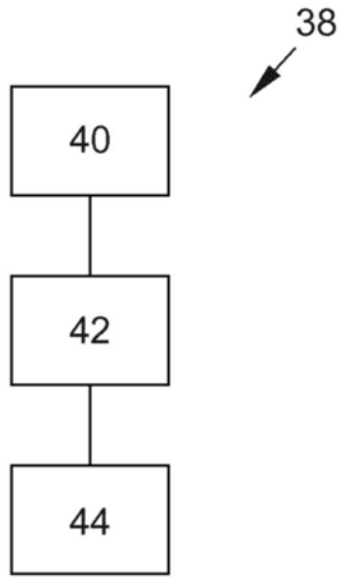


图4

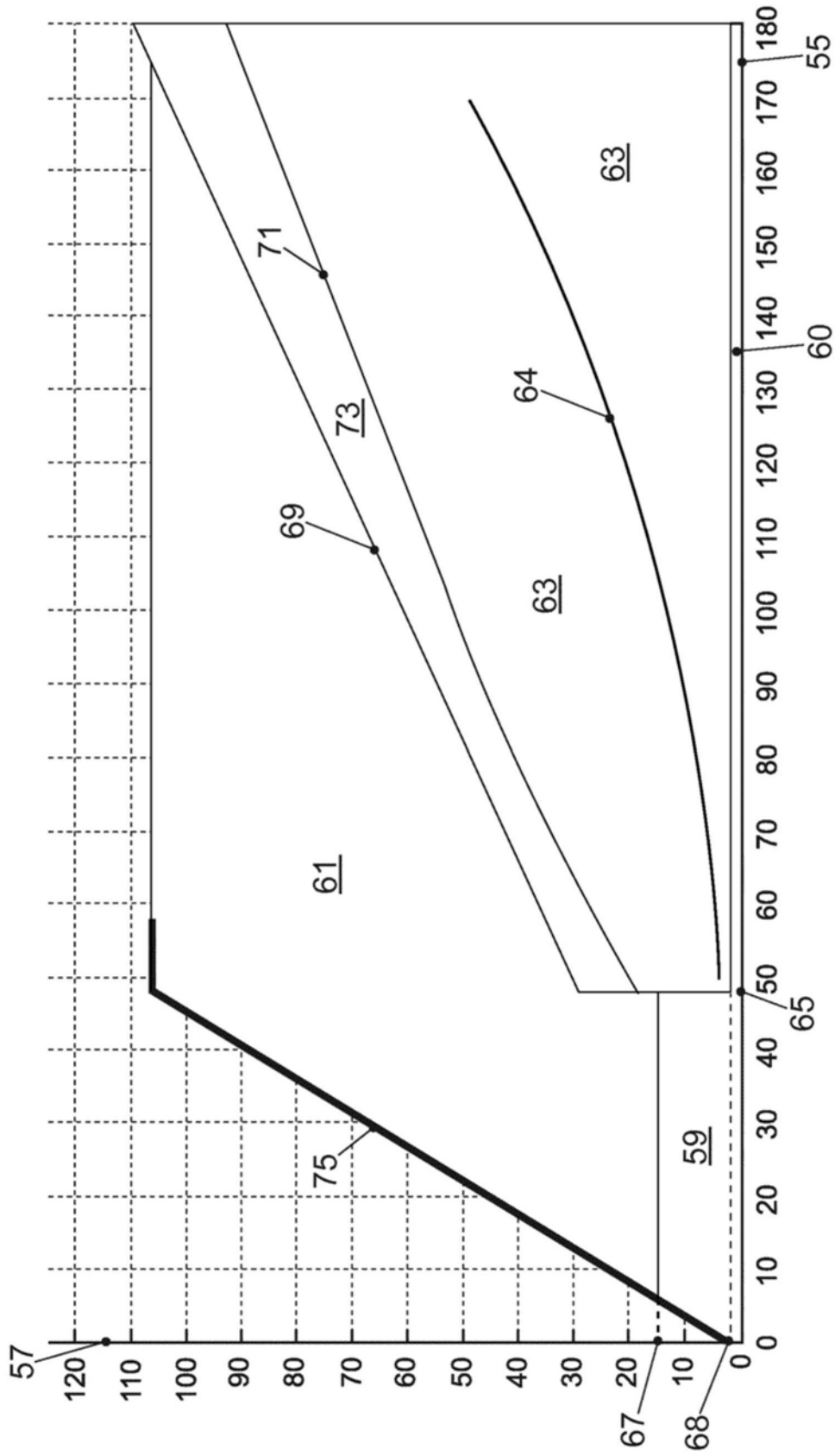


图5

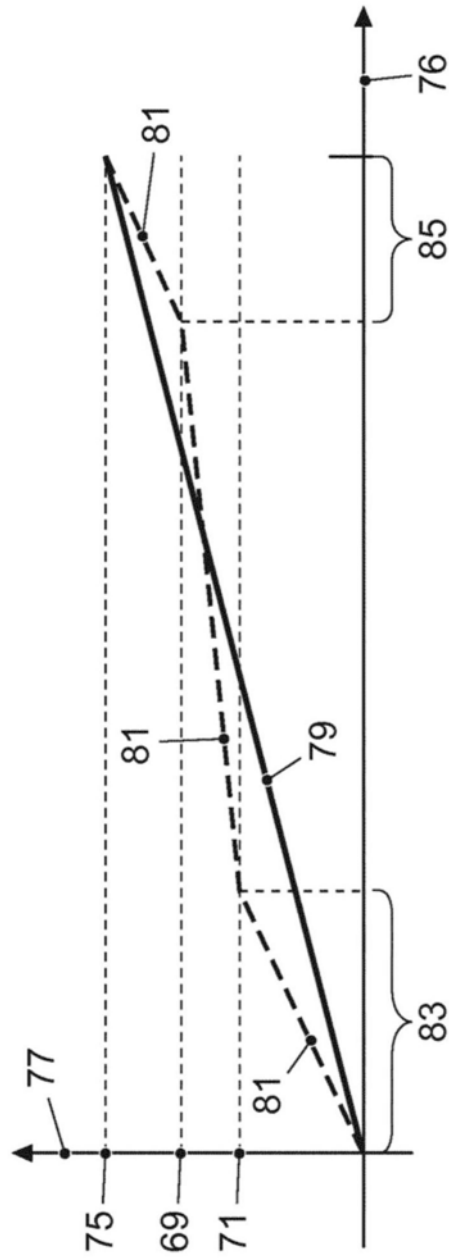


图6