



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103857550 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201280048653. 6

(22) 申请日 2012. 08. 03

(30) 优先权数据

102011109204. 1 2011. 08. 03 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 04. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/065259 2012. 08. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/017688 DE 2013. 02. 07

(71) 申请人 大陆 - 特韦斯贸易合伙股份公司及
两合公司

地址 德国法兰克福

(72) 发明人 N·赞博

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

B60K 31/00(2006. 01)

B60K 31/02(2006. 01)

B60K 31/04(2006. 01)

B60K 31/06(2006. 01)

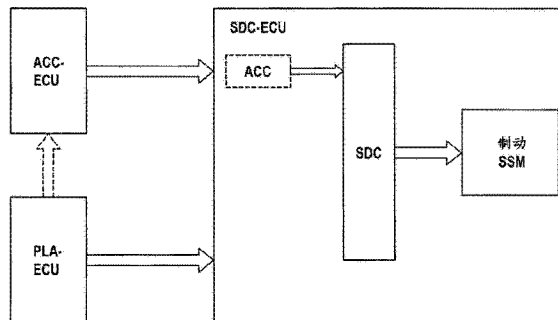
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

用于适应式控制距离和速度并且用于机动车
停车的方法和系统以及借此运行的机动车

(57) 摘要

本发明涉及一种用于使机动车停车的方法，
该机动车具有一用于分析一个或多个环境传感器
的数据的电子环境控制器(ACC-ECU)，以及一用于
操控制动系统的电子制动控制器(SDC-ECU)，
所述电子环境控制器和电子制动控制器通过数据
连接装置——尤其是车辆数据总线——交换信息
和/或指令。所述方法包括如下步骤：检测距障
碍物、尤其是在前行驶车辆的距离；确定机动车
的行驶速度；如果行驶速度大于变换阈值，则通
过环境控制器(ACC-ECU)对距障碍物的距离进行
调节，以及如果行驶速度小于或等于变换阈值，
则通过制动控制器(SDC-ECU)使机动车停车，
其中环境控制器(ACC-ECU)按照所检测的距离向制
动控制器(SDC-ECU)预定一目标路程，机动车在
该目标路程后应该停止。此外，本发明涉及一种
用于制动系统的电子控制器(SDC-ECU)以及一种
机动车。



1. 一种用于使机动车停车的方法,该机动车具有一用于分析一个或多个环境传感器的数据的电子环境控制器,以及一用于操控制动系统的电子制动控制器,所述电子环境控制器和电子制动控制器通过数据连接装置——尤其是车辆数据总线——交换信息和 / 或指令,其特征在于,所述方法包括步骤:

检测距障碍物、尤其是在前行驶车辆的距离;

确定机动车的行驶速度;

如果行驶速度大于变换阈值,则通过环境控制器对距障碍物的距离进行调节,以及

如果行驶速度小于或等于变换阈值,则通过制动控制器使机动车停车,其中环境控制器按照所检测的距离为制动控制器预定一目标路程,机动车在该目标路程后应该停止。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在停车时制动控制器根据所经过的路径路程来对车辆的减速度和 / 或行驶速度进行调节。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,制动控制器与至少一个轮转速传感器连接,将所述至少一个轮转速传感器的脉冲式的信号视作所经过的路径路程的量度。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法,其特征在于,根据预定的数学函数——尤其是三至八阶的多项式——来调节减速度和 / 或行驶速度与所经过的路径路程之间的关系。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述预定的数学函数是根据在从第一控制器向第二控制器变换的时间点的预定的目标路程和行驶速度选择出的。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法,其特征在于,所述预定的数学函数选择为,使行驶速度 v 和所经过的路径路程 x 之间的关系 $2v^2+3xa \geq 0$ 得到满足,其中 a 表示减速度,即车辆速度的随时间的变化。

7. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在通过制动控制器使机动车停车期间——尤其在预定的时间段中——由环境控制器对距障碍物的距离进行测量,其中根据所测得的距离对预定的目标路程进行匹配。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,如果识别到在前行驶车辆再次起动,尤其是如果在一段时间中距离的增大多于一预定的最小距离,则中断停车;在这种情况下通过环境控制器进行距离调节。

9. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,机动车具有液压行车制动系统和能电操纵的驻车制动系统,在满足预定条件时,尤其是在超过了一预定的停止时段时,从行车制动系统向驻车制动系统变换。

10. 一种用于机动车的制动系统的电子控制器,该电子控制器包括与车辆数据总线的接口、与至少一个轮转速传感器的接口以及用于独立于驾驶员地操控至少一个制动执行器的单元,其特征在于,设有一停车路径调节器,该停车路径调节器根据所经过的路径路程来调节机动车的减速度和 / 或速度,以使机动车以预定的目标路程停车。

11. 根据权利要求 10 所述的电子控制器,其特征在于,所述停车路径调节器包括预控制装置和主调节器,其中根据车辆的瞬时速度和所述预定的目标路程来预定所述停车路径调节器的至少一个参数。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的电子控制器,其特征在于,根据预定的数学函数对所述至少一个参数进行预定,该预定的数学函数描述了减速度和 / 或行驶速度与所经过的路径路程之间的目标关系。

13. 一种机动车,包括:根据权利要求10至12中任一项所述的电子制动控制器;与该制动控制器连接的液压的和/或机电的制动系统,该制动系统能独立于驾驶员地建立制动力;以及电子环境控制器,该电子环境控制器至少配备有视线向前的环境传感器,其中制动控制器和环境控制器经由车辆数据总线彼此连接,制动控制器和环境控制器尤其是执行根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

14. 根据权利要求13所述的机动车,其特征在于,所述制动控制器与识别旋转方向的至少一个轮转速传感器连接,该轮转速传感器尤其配属给非驱动车轮。

15. 根据权利要求14所述的机动车,其特征在于,设有电子的泊车控制器,该电子的泊车控制器分别至少配备有视线向前和向后的环境传感器,其中泊车控制器通过车辆数据总线与制动控制器连接并优选与环境控制器连接,以及其中泊车控制器和/或环境控制器能够为制动控制器预定一用于使车辆停车的目标路程。

用于适应式控制距离和速度并且用于机动车停车的方法和系统以及借此运行的机动车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分所述的、用于使机动车停车的方法以及一种根据权利要求 10 的前序部分所述的电子控制器,以及一种配备了相应的控制器的机动车。

背景技术

[0002] 现代机动车越来越多地具有像自适应巡航系统(下文称为 ACC)的功能,这些功能实现了,使车辆的速度被调节到由车辆驾驶员预定的目标速度和 / 或与在前行驶车辆的速度匹配。例如,由 EP1245428A2 已知了相应的调节系统。这些功能或调节系统通过如下方式实现:为车辆配备具有有效范围较大的至少一个传感器、像雷达传感器或激光雷达传感器,从而测量距在前行驶车辆或者位于附近的障碍物的距离,并把该距离自动地调节至预定的、优选与速度相关的目标路程。基于调节系统的设计大多仅能在超过确定的车辆最低速度时激活自动的距离调节。

[0003] 具有启停功能(Stop&Go)的 ACC 系统提供了另一种扩展的功能性,在需要时该功能使车辆在预定的时间内自动地被制动直至静止或停车,以便例如在朝着拥堵行驶时避免与在前行驶车辆的碰撞。当距在前行驶车辆的距离足够且有利地满足其它前提——如超过最小静止时间或证实了车辆驾驶员的起步询问——时,也实现了自动的继续起步。例如,在 EP1442917A2 中公开了一种通过操纵加速踏板进行证实。在 Stop&Go 功能中,远程传感器和一个或多个近程传感器组合起来,优选与多个超声波传感器组合起来,以便检测车辆之前的远程区域和近程区域。

[0004] 因此,例如由 EP2152538B1 已知了一种用于控制跟随距离的装置和方法。检测车辆速度和在前行驶车辆和自身车辆之间的跟随距离。随后,计算出要求的加速度并转发至控制设备,该控制设备基于要求的加速度控制距在前行驶车辆的跟随距离。当在前行驶车辆停车时,激活停车控制装置。在此,基于要求的加速度和实际的车辆速度——该车辆速度借助于常见的传感器不能再与零区分——识别自身车辆的停止;这样保证了柔和的停车。

[0005] 在已知的具有 Stop&Go 功能的 ACC 系统中,在确定的时间区间内使车辆自动制动至停止,其中出于安全原因以距在前车辆的、预定的、安全的典型地为 5m 的距离结束停车过程。这样做的优点是:再起步仅要求相对较小的动力。该系统尤其适合于在高速公路上或快车道上的行驶,这是因为在这种环境中法规要求与在前行驶车辆保持较大距离。相反,对在市内区域中或例如在高速公路上的拥堵情况中的行驶来说,与在前车辆保持安全距离则表现为一种潜在危险,因为其它车辆会由相邻的车道插入空隙中。

[0006] EP2176109B1 公开了一种用于机动车的、具有自动停车和 / 或起步功能的距离调节系统,其具有测量距离的远程传感器、测量距离的超声波传感器和控制单元,该控制单元设计用于,基于由远程传感器测量的、距在前行驶车辆的距离来干预自身车辆的纵向控制。当测得的距离小于超声波传感器的有效范围,则证实超声波传感器的功能性,对此在停车

和 / 或起步功能的框架内,根据超声波传感器的信号进行距离调节。

发明内容

[0007] 因此本发明的任务在于,在与位于前方的障碍物相距一预定的小距离的情况下实现车辆的安全舒适的停车。

[0008] 该任务通过根据权利要求 1 所述的方法完成。

[0009] 因此提供了一种用于使机动车停车的方法,该机动车具有一用于分析一个或多个环境传感器的数据的电子环境控制器,以及一用于操控(起控)制动系统的电子制动控制器,所述电子环境控制器和电子制动控制器通过数据连接装置——尤其是车辆数据总线——交换信息和 / 或指令。在本发明方法的范围内,检测距障碍物、尤其是在前行驶车辆的距离并确定机动车的行驶速度。在此,如果行驶速度大于变换(交接)阈值,则通过环境控制器对距障碍物的距离进行调节,以及如果行驶速度小于或等于变换阈值,则通过制动控制器使机动车停车。环境控制器按照所检测的距离向制动控制器给定一目标路程,机动车在该目标路程后应该停止。

[0010] 因此,目标精确且舒适地以预定的目标路程或在预定的目标轨迹上或直至预定的路径点在低速范围内——也就是说从较低的起始速度开始直至静止的——实现了配备 ACC 系统的车辆的停车。基于预定的目标路程,根据本发明的方法实现了,在拥堵情况下良好地充分利用有限的空间并通过缩短在静止交通(Standverkehr)中与直接在前行驶车辆的停止距离来改善在市内交通中被交通信号灯的绿色阶段的长度影响的交通流。通过在停车制动路径调节中调节机动车直至静止的路径、而不是距相邻车辆或障碍物的距离并且放弃在目标时间区间内停车,可以提供特别舒适的调节。在此,使用了对于具有 Stop&Go 功能的 ACC 系统中本身就需要的传感装置和执行装置。

[0011] 有利地,在停车时制动控制器根据所经过的路径路程来对车辆的减速度和 / 或行驶速度进行调节。尤其有利的是,制动控制器与至少一个轮转速传感器连接,将所述至少一个轮转速传感器的脉冲式的信号视作所经过的路径路程的量度。因为有利地仅通过制动干预进行调节且驱动力矩保持在恒定的值零,实现了设计上简单的、具有高调节质量的调节。

[0012] 优选地,根据预定的数学函数——尤其是三至八阶的多项式——来调节减速度和 / 或行驶速度与所经过的路径路程之间的关系。即本发明的主要思想在于,实现基于目标路径的停车或停车过程,并且借助于与路径相关的数学函数——即使在从环境控制器的距离调节向制动控制器的停车路径调节过渡时也——保证舒适性。

[0013] 尤其优选地,所述预定的数学函数是根据在从第一控制器向第二控制器变换的时间点的预定的目标路程和在变换时间点的行驶速度选择出的。根据该边界条件可以确定或匹配出合适的停车轨迹或停车路径调节器和 / 或预控制装置的一个或多个参数。

[0014] 尤其优选地,所述预定的数学函数选择为,使行驶速度 v 和所经过的路径路程 x 之间的关系 $2v^2+3xa \geq 0$ 得到满足,其中 a 表示减速度,即车辆速度的随时间的变化。

[0015] 有利的是,在通过制动控制器使机动车停车期间——尤其在预定的时间段中——由环境控制器对距障碍物的距离进行测量,其中根据所测得的距离对预定的目标路程进行匹配。通过环境控制器在停车过程期间把用于目标路程的持续地或周期性地更新的值发射至制动控制器,可以使停车轨迹与在前行驶车辆的行为匹配。因此,当前方车辆例如在交通

信号灯处向前移动一段时,可以紧跟该车辆。此外有利的是,根据当前的行驶情况(例如在市内的高峰交通时间的密集交通中)以及存在的环境条件(例如下雨)来确定和 / 或匹配目标路程。

[0016] 尤其有利的是,如果识别到在前行驶车辆再次起动,尤其是如果在一段时间中(与在前行驶车辆的)距离的增大多于一预定的最小距离,则中断停车;在这种情况下通过环境控制器进行距离调节。如果在前行驶车辆的速度超过继续行驶阈值,和 / 或由其它信息例如能推断出绿色的交通信号灯,则因此实现了舒适地再次开始距离和 / 或速度调节。

[0017] 如果机动车具有液压行车制动系统和能电操纵的驻车制动系统,则在满足预定条件时,尤其是在超过了一预定的停止时段时,从行车制动系统向驻车制动系统变换。这样保护了行车制动系统且还保证车辆不发生不期望的溜车(Wegrollen)。

[0018] 此外,本发明还涉及一种用于机动车的制动系统的电子控制器,该电子控制器包括与车辆数据总线的接口、与至少一个轮转速传感器的接口以及用于独立于驾驶员地操控至少一个制动执行器的单元。根据本发明,该电子控制器包括一停车路径调节器,该停车路径调节器根据所经过的路径路程来调节机动车的减速度和 / 或速度,以使机动车以预定的目标路程停车。

[0019] 优选地,停车路径调节器包括预控制装置和主调节器以及特别是一扩展调节器,其中根据车辆的瞬时速度和所述预定的目标路程来预定所述停车路径调节器的至少一个参数。因此可以对预控制装置和 / 或主调节器进行适配,以在存在的行驶情况下实现特别高的舒适性。

[0020] 有利地,根据预定的数学函数对所述至少一个参数进行预定,该预定的数学函数描述了减速度和 / 或行驶速度与所经过的路径路程之间的目标关系。

[0021] 此外,本发明涉及一种机动车,该机动车包括:根据本发明的电子制动控制器;与该制动控制器连接的液压的和 / 或机电的制动系统,该制动系统能独立于驾驶员地建立制动力;以及电子环境控制器,该环境控制器至少配备有视线向前的环境传感器。通过制动控制器和环境控制器经由车辆数据总线彼此连接,使得通过制动控制器和环境控制器能按照本发明方法来对车辆进行制动。

[0022] 有利的是,制动控制器与识别旋转方向的至少一个轮转速传感器连接,该轮转速传感器尤其配属给非驱动车轮。常见的用于行驶方向识别的方法在速度低时可能不够可靠。

[0023] 尤其有利的是,机动车也具有电子的泊车控制器,该电子的泊车控制器分别至少配备有视线向前和向后的环境传感器,其中泊车控制器通过车辆数据总线与制动控制器连接并优选与环境控制器连接,以及其中泊车控制器和 / 或环境控制器能够为制动控制器预定一用于使车辆停车的目标路程。因此,根据本发明的停车路径调节即使在机动车泊车时也实现了舒适的停车。

附图说明

[0024] 由从属权利要求和随后根据附图对实施例的描述得到其它优选的实施方案。

[0025] 附图示出:

[0026] 图 1:在相应的行驶情况中机动车的示意性图示;

- [0027] 图 2 :控制器系统图的例子 ;
- [0028] 图 3 :调节器结构的实施例 ;
- [0029] 图 4 :用于急动度 / 加加速度 / 摇晃 / 冲击 (Ruck) 的图表 ;
- [0030] 图 5 :舒适区域的图表, 以及
- [0031] 图 6 :根据例子的停车过程的时间变化曲线。

具体实施方式

[0032] 根据本发明的方法实现了在低速度的范围内对在预定的目标路径上或直至预定的路径点的车辆停车过程的舒适且目标精确的控制。除了补充距离调节外, 本方法还优选用作对自动泊车辅助系统(下文称为 PLA) 的扩展或辅助。

[0033] 在此, 如此扩展或设计具有 Stop&Go 功能或停车选项的 ACC 系统, 即在下部的速度区域内, 也就是说低于例如 30km/h 的变换阈值时, ACC 功能在确定的时间区间内不引起停车, 而是预先确定用于停车的目标路程, 该目标路程实现了距直接相邻的车辆或障碍物的较短的停车距离。

[0034] 在保持由 ACC 功能预定的目标路程的情况下的自动停车由停车路径调节或停止距离控制(下文称为 SDC 功能)来执行。该 SDC 功能的应用范围被限制到低于一预定的车辆速度的速度, 其中, ACC 功能和 SDC 功能原则上起作用的速度范围是重叠的并且根据检测到的车辆速度的变换阈值对相应有效的功能作出选择。

[0035] 此外有利的是, 如此定义 SDC 功能的速度范围: SDC 功能也扩展了自动泊车辅助系统(下文称为 PLA) 的功能性, 该自动泊车辅助系统使车辆沿着预定的路径制动至静止并例如由 EP1908656A1 已知。通过根据本发明的方法实现了没有急动度的更舒适的停车。

[0036] 图 1 示意性示出机动车 1, 其具有对根据本发明的方法来说或实现 SDC 功能必要的传感器。在此环境传感装置包括远程传感器 3, 其检测位于车辆前方的远程区域 6 以及例如用于 ACC 功能。此外, 车辆 1 具有多个近程传感器 2, 其既检测位于车辆前方的近程区域 8 内的障碍物 7 也检测位于后方的近程区域 8' 中的其它车辆或障碍物 7', 并确定距车辆的相应距离。此外, 机动车 1 具有识别旋转方向的(轮转速)传感器 4, 其优选安置在自由转动的轴的车轮中或者在所有车轮上。借助于识别旋转方向的传感器 4 明确地识别车辆运动的方向, 由此首先能在舒适性和安全性方面适配 SDC 功能的调节规则并在 ACC 模式和 PLA 模式中都进行最优控制。

[0037] 根据现有技术, ACC 系统既利用驱动装置——一般为内燃机、也利用制动系统作为执行装置, 以对距在前行驶车辆的距离进行调节。在此, 提供 ACC 功能的控制器通过数据总线发送调节要求。因为两个执行器——即驱动机和制动器——分别被两个不同的控制器驱动, 所以在此发出两个分开的要求。因为一(原则上可能的)对两个执行器进行的持续的交替的操控不利地影响了舒适性, 所以为了实现 SDC 功能优选仅使用一个执行器。在此, 为使机动车从运动(初始速度不等于零)一直停车到静止仅对制动系统进行操控。

[0038] 图 2 示出了控制器系统的示例图, 也就是说, 在用于实现 SDC 功能的各控制器(下文称为各 ECU) 之间的结构的示意性图示。

[0039] 距离调节或 ACC 功能通过环境控制器 ACC-ECU 提供, 该 ACC-ECU 通过车辆数据总线把信息和 / 或指令——尤其是减速度要求或制动力矩要求——发送至制动控制器

SDC-ECU。ACC-ECU 与用于远程区域的至少一个环境传感器连接。

[0040] 制动控制器优选包括一专用的 ACC 模块,其实现了与 ACC-ECU 和驱动电机控制器的通信。在制动控制器 SDC-ECU 的 SDC 模块中执行停车路径调节。该 SDC-ECU 发出制动要求,在液压制动系统的情况下该制动要求通过例如借助于液压泵进行的与驾驶员无关的压力建立、进而通过轮制动器中增大的制动压力来执行。相应地,制动要求也可以通过电动机械的摩擦制动器来执行。有利地,即使在具有至少有时作用的电驱动装置的车辆中,也始终通过摩擦制动器来执行 SDC 模块的制动要求。这样避免了由于发电机的制动作用在低速时下降而导致的车辆的不期望的滑行(Rollen)。有利的是,在制动控制器中实现一作为模块的静止管理器 SSM,其一方面合适地执行制动要求,另一方面在停车后保证车辆不溜车。在此,也可以变换给电驻车制动器。

[0041] PLA 系统有利地在一独立的 PLA-ECU 中执行,该 PLA-ECU 与多个环境传感器连接,这些环境传感器用于检测在机动车前方和后方的近程区域。PLA-ECU 可以通过车辆数据总线把信息和 / 或指令继续传递至 SDC-ECU 并且优选还继续传递至 ACC-ECU。原则上,也可以设想,存在一既用于 ACC 功能也用于 PLA 功能的控制器。

[0042] SDC 功能以如下方式调节停车轨迹:使车辆准确地在目标路程的终点处达到静止(即达到速度为 0km/h),且对于车辆驾驶员和乘客来说停车过程是舒适的,也就是说,避免了导致急动度的、突然的、轮制动器制动压力变化。为了保证这一点,定义了一种调节结构,其实现了同时追求两个目标,也就是既实现了引导参量调节或目标路径调节也实现了舒适性调节。

[0043] 图 3 示出了调节器结构的实施例,该调节器结构包括三个调节器部件,这些调节器部件用于引导参量调节。预控制装置主要实现了从此前起作用的调节功能 ACC 向停车路径调节 SDC 的变换。随后,主调节器承担了实际的引导参量调节和干扰参量抵制的任务。还设置有扩展调节器,以确保相对于参数变化——例如车辆质量变化、带拖车一起运行、道路坡度——的鲁棒性 / 稳健性。舒适性的调节借助于“舒适封 / 舒适范围(Comfort Envelop)”进行,在下文中进一步对此进行描述。有利地,所有三个调节器部件都与“舒适封”的输出连接,或者相应的调节器部件的至少一个参数是根据来自“舒适封”的信息匹配的。根据本发明的一优选实施方案,在 SDC 功能的调节器之前连接一“舒适封”,该“舒适封”根据行驶速度和停车目标路径继续传递关于如何实现舒适的停车路径调节的信息。

[0044] 对驾驶员的以及必要时其它乘客的主观感受来说,按照其是否感受到执行(停车过程)的反作用来评估停车过程的舒适性。因此希望尽可能缓慢、均匀并且连续地进行变化。制动意味着车辆动能的显著变化,该动能被转化为热或优选被再生。即在此情况下确保:在停车过程中动能的变化不超出驾驶员感觉舒适的程度。因此,在停车过程期间按照急动度来调节舒适性,该急动度作为车辆加速度的时间变化是重要的物理量。即可以从加速度的变化曲线导出舒适性参量。

[0045] 图 4 示出急动度的图表,其具有根据时间的加速度变化曲线的若干例子,其中绘出了相对于时间 t 的制动加速度或减速度 $a(t)$ 。恒定的加速度 a_0 表现为从舒适性观点出发最有利的变化曲线 401,因为在此急动度为零或者说根本不存在急动度。所有其它加速度变化曲线都具有不等于零的急动度。与恒定加速度线的相应变化曲线越远或距离越大,该急动度越大。因此,变化曲线 403 中的急动度明显大于变化曲线 402 中的急动度。

[0046] 因为在停车路径调节或 SDC 功能中,车辆从初始速度不等于零开始被制动,所以需要不等于零的制动减速度,在停车期间该制动减速度必须减小至零。对停车路径调节来说,即需要一最优的加速度变化曲线,其具有有限的初始值,该初始值在调节结束时变为零。在舒适性方面,该方案表示为一具有不等于零的急动度的加速度变化曲线,该急动度或者保持在舒适性界限处或其下,且在调节期间在保持舒适性的同时连续地减小。

[0047] 如果给出固定的时间区间 T_{End} ,例如像在根据现有技术的 Stop&Go 功能中一样,则可以实现精确地伴随着加速度变化曲线 406 从 a_0 至零的恒定的急动度。然而借助于该加速度变化曲线不能满足所有实际的停车过程,从而在大多数情况下出现了在停车过程结束时加速度的明显的跳跃。这种加速度的跳跃式的变化,例如像在变化曲线 404 和 405 中出现的那样,是极不舒适的。

[0048] 根据以上说明,可以在具有恒定的减速度 a_0 的线 401 下方的区域中找到具有 a_0 初始值和恒定的急动度的无穷多的加速度变化曲线。这些不同的变化曲线——其中作为例子示出两个线 407 (小的急动度)和线 408 (大的急动度)——的区别主要在于加速度达到零的时间点。这表示,为了实现舒适的、不超出预定的急动度的停车过程,便不能预定固定的时间区间。因此,可以考虑将该区域用于实现 SDC 功能,因为其并未预定用于停车过程结束的确定的时间区间,相反却预定了一目标路程。通过把根据尽可能小的急动度的、关于舒适性的要求与对车辆速度和停车路径或目标路程的要求组合起来,可以从多个可能的加速度变化曲线中挑选出合适的。

[0049] 图 5 示出舒适区域的图表,该舒适区域也称为“舒适封”。在这种标准化的速度-路径-图表中,在横坐标上示出与预定的目标路程 s_x 相关的停车路径 x ,在纵坐标上示出与变换时间点或停车过程开始时存在的行驶速度 v_x 相关的行驶速度 v 。标准化的图表具有两个突出的点作为簇/多样性(Vielfaeltigkeit)的中心,因为对所有可能的停车过程来说,开始时的速度 v_x 和停车过程结束时的停车路径 s_x 相同。上述用于舒适的停车过程的区域对应于“舒适封”的借助于 A 表示的区域,该区域通过如下数学不等式界定出:

$$[0050] \quad 2v^2 + 3xa \geq 0$$

[0051] 希望 SDC 调节的停车轨迹处于该舒适区域 A 中;该不等式给出了速度 v 、停车路径 x 和速度随时间的变化或(制动)加速度 a 之间的关系。

[0052] 停车轨迹处于表示为近似舒适的区域 B 的区域中,即使在预定了停车时间的情况下,该停车轨迹也实现了一定程度的舒适性。邻接的区域 A 和 B 可以通过如下的数学不等式描述:

$$[0053] \quad v^2 + 2xa \geq 0$$

[0054] 在大的固定的目标时间区间的方向上向区域 A 过渡。

[0055] 如果必须在高行驶速度下实现短停车路径,则必须忍受明显的制动以及由此导致的大急动度。这种制动过程处于区域 C,其中不能实现预定的舒适性。

[0056] 遵循所定义的调节结构,在任意时间点——在停车调节期间——确定车辆所处的“舒适封”的区域。分析结果并确定合适的停车轨迹或必要的措施,从而始终在舒适的区域 A 中发生停车路径调节。分析或确定的停车轨迹被输入调节结构的部件,随后该部件例如匹配参数。

[0057] 图 6 示出在一舒适的停车过程期间动力学特征量:停车路径 x 、速度 v 和车辆纵向

加速度 a_x 的时间变化曲线。借助于“舒适封”确定合适的停车轨迹或对区域 B 或 C 的接近程度进行分析且必要时为了保持舒适性而设定调节器部件的参数。预控制装置、主调节器和扩展调节器确保了,在经过目标路程后实现停止。

[0058] 通过本发明,可以在停车过程中以及另外在泊车时也将与直接在前行驶车辆或静止物体(包括静止车辆)间的距离预定得明显更短并一直实现该距离直至静止。其自动执行并对所有乘客来说是舒适的。这样一方面减小了由于与直接在前的车辆相距较大空隙而导致的潜在危险。另一方面,积极影响了城市交通流并使得泊车更简单、更精确且首要的是更舒适。

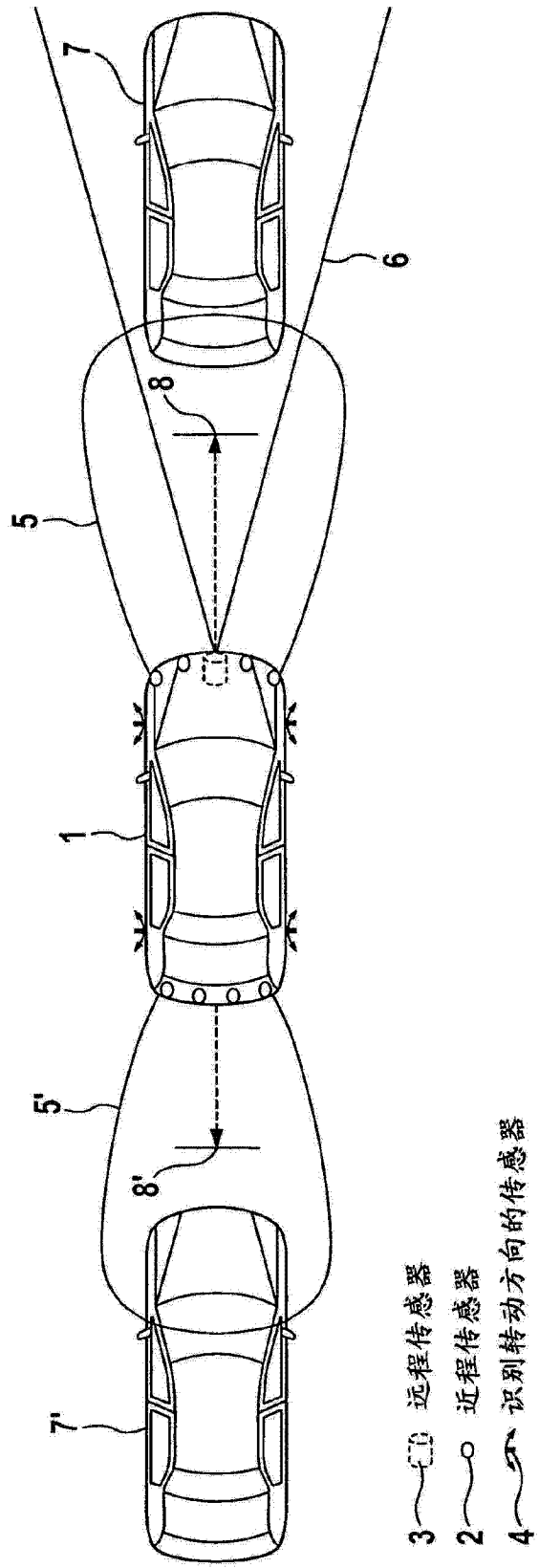


图 1

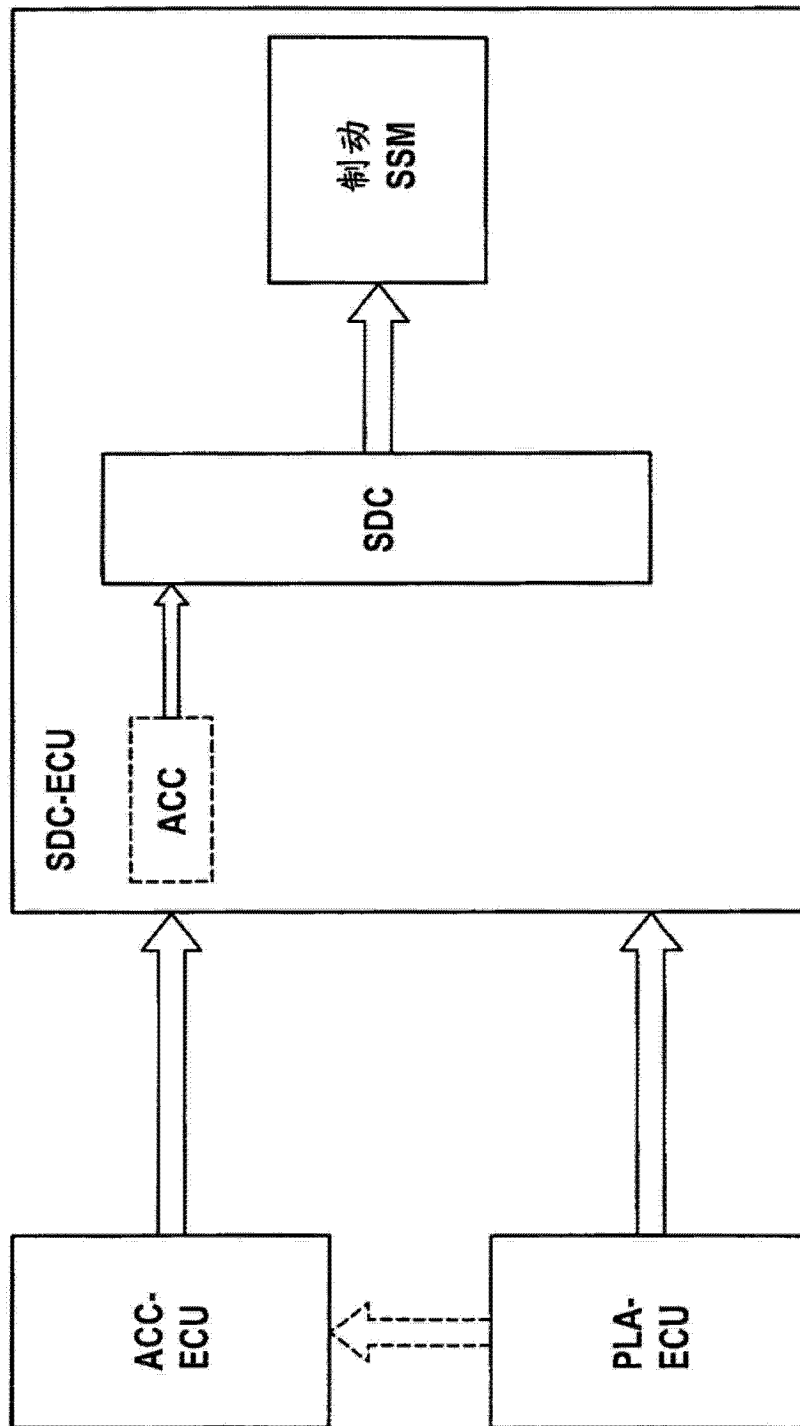


图 2

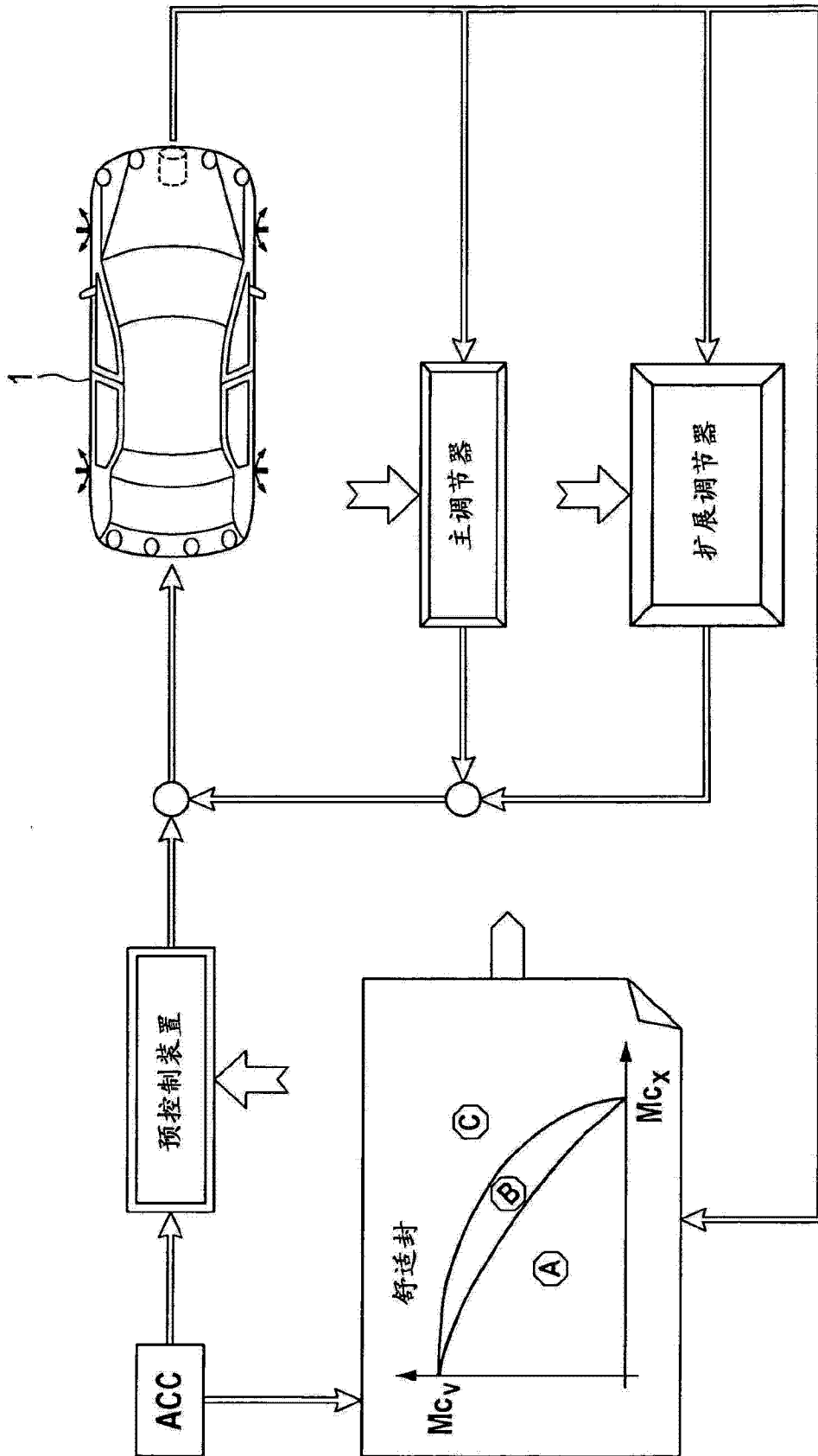


图 3

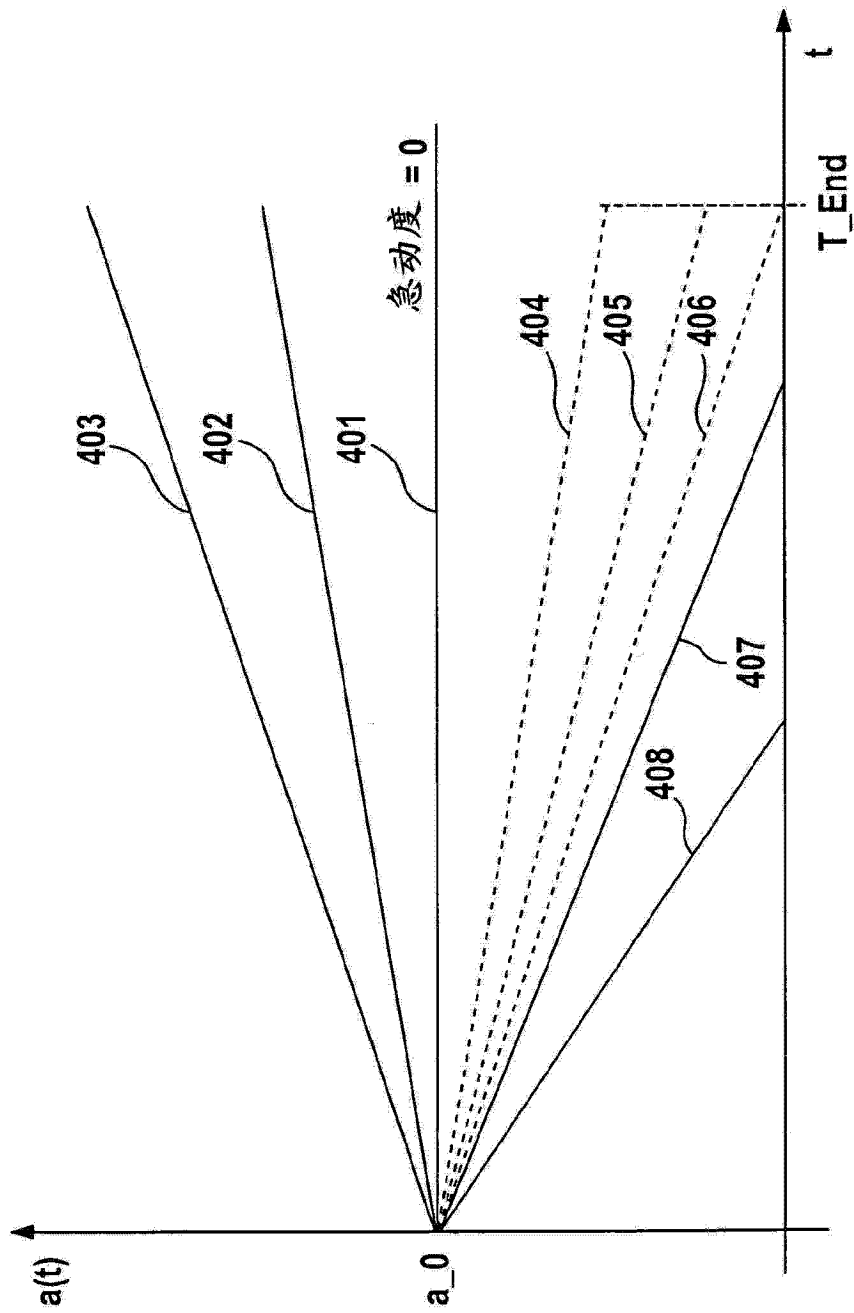


图 4

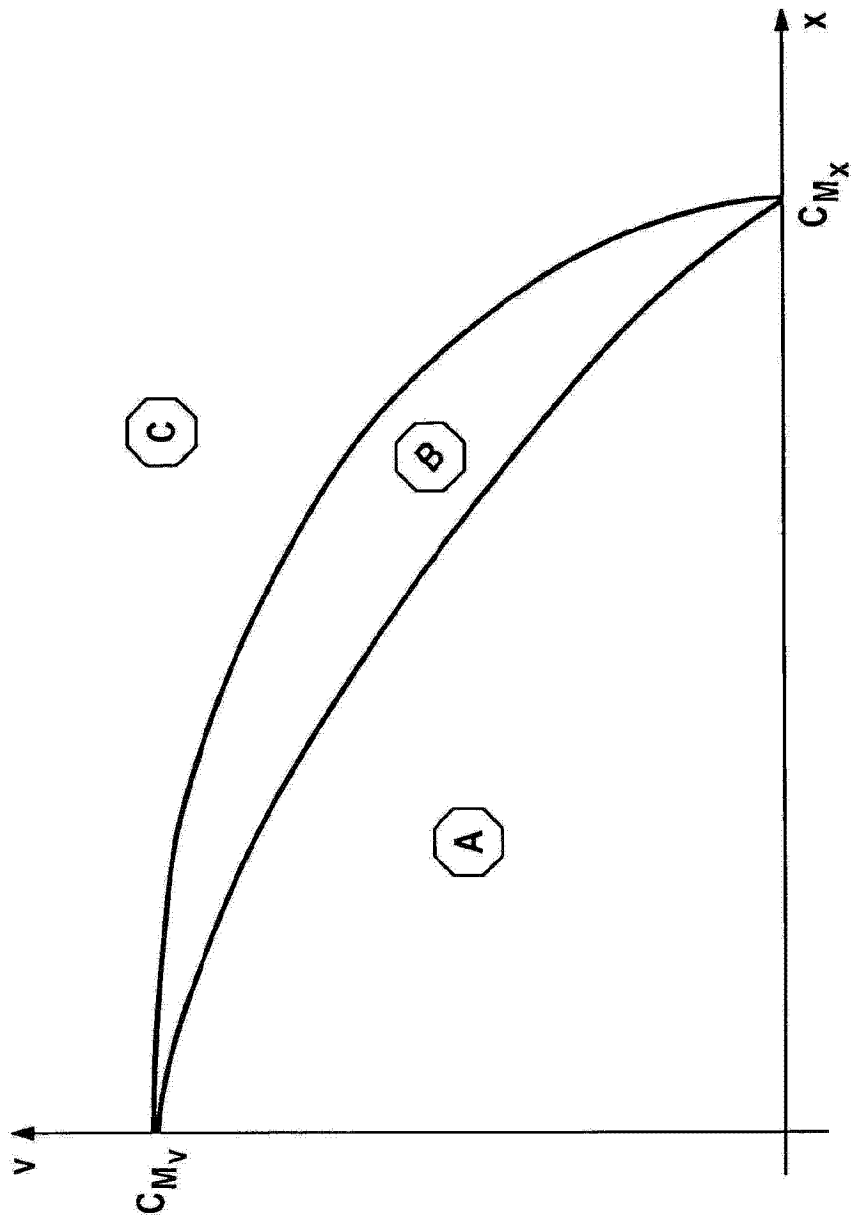


图 5

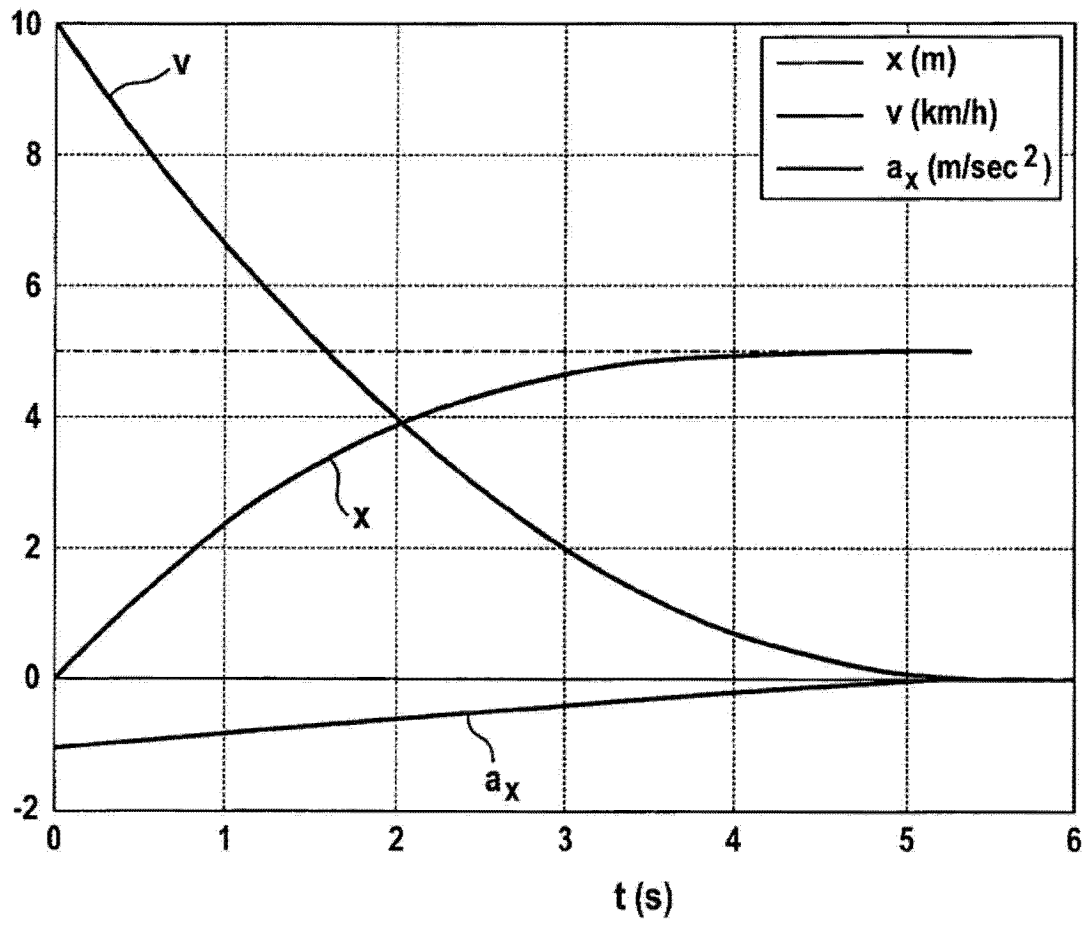


图 6