



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358396 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201480037843.7

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2014.06.24

代理人 韩长永

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105358396 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2016.02.24

B60W 30/08(2012.01)

(30)优先权数据

B60W 10/18(2012.01)

102013213171.2 2013.07.04 DE

B60W 10/20(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.12.30

B60T 7/22(2006.01)

B62D 15/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2014/063242 2014.06.24

(56)对比文件

CN 101535112 A,2009.09.16,

US 2004090117 A1,2004.05.13,

DE 10144797 A1,2003.03.27,

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/000739 DE 2015.01.08

US 2012/0083959 A1,2012.04.05,

CN 101612938 A,2009.12.30,

(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司  
地址 德国斯图加特

DE 102011086241 A1,2013.05.16,

审查员 陈泽鑫

(72)发明人 S·诺德布鲁赫 F·豪勒

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

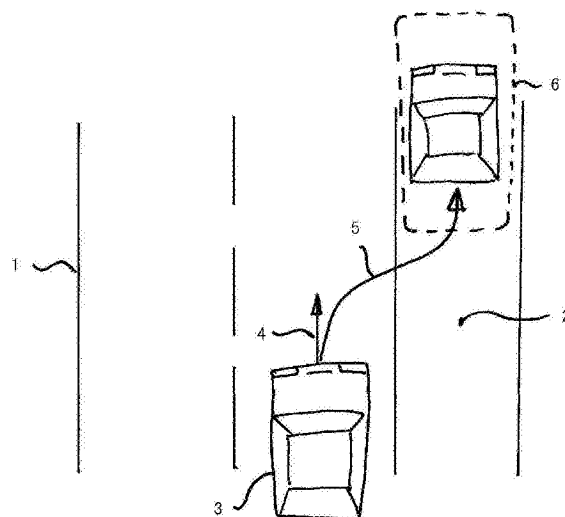
(54)发明名称

止。

用于使机动车在自动行驶中运行的方法和装置

(57)摘要

本发明提出一种用于使车辆在自动行驶中运行的方法和装置,其中,求取标准轨迹,所述标准轨迹根据由驾驶员所预定的目标设置和瞬时车辆周围环境情况来实现引导车辆,以及求取安全轨迹,所述安全轨迹在紧急情况下根据瞬时车辆周围环境情况实现使车辆安全地停止,其中,此外将标准轨迹输送至第一调节装置,通过所述第一调节装置能够将所述信号发送至车辆的致动装置以基于标准轨迹引导车辆,以及将安全轨迹输送至第二调节装置,通过所述第二调节装置可以将信号发送至车辆的致动装置以基于安全轨迹引导车辆,其中,在标准运行中,致动装置通过第一调节装置来控制以引导车辆,以及在安全情况下,如果不能确保自动行驶,则致动装置通过第二调节装置来控制,以便使车辆无危险地停



1. 一种用于使车辆(3)在自动行驶中运行的方法,其具有以下步骤:

-求取标准轨迹(4),所述标准轨迹根据由驾驶员所预定的目标设置和瞬时车辆周围环境情况来实现引导车辆,以及

-求取安全轨迹(5),所述安全轨迹在紧急情况下根据所述瞬时车辆周围环境情况实现使所述车辆(3)安全地停止,

-将所述标准轨迹(4)输送至一第一调节装置(9),通过所述第一调节装置能够将信号发送至所述车辆(3)的致动装置(10,11,13,14)以基于所述标准轨迹(4)引导车辆,以及

-将所述安全轨迹(5)输送至一第二调节装置(12),通过所述第二调节装置能够将信号发送至所述车辆(3)的致动装置(10,11,13,14)以基于所述安全轨迹(5)引导车辆,

其特征在于,

-在标准运行中,所述致动装置(10,11)通过所述第一调节装置(9)来控制以引导车辆,以及

-在安全情况下,如果不能确保所述自动行驶,则所述致动装置(13,14)通过所述第二调节装置(12)来控制,以便使所述车辆(3)无危险地停止。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述车辆(3)的停止借助于在进入所述安全情况时已输送给所述第二调节装置(12)的安全轨迹(5)进行。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述车辆(3)的致动装置(10,11,13,14)能够通过所述第一调节装置(9)或者通过所述第二调节装置(12)来控制以影响车辆纵向动态特性和车辆横向动态特性。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一调节装置(9)独立于所述第二调节装置(12)地工作。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一调节装置(9)的供电独立于所述第二调节装置(12)的供电。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在所述第一调节装置(9)和用于引导车辆的所述致动装置(10,11,13,14)之间的通讯装置独立于在所述第二调节装置(12)和用于引导车辆的所述致动装置(10,11,13,14)之间的通讯装置。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述车辆周围环境情况在安全情况下由一个另外的环境传感器(15)或多个另外的环境传感器(15)获取信号,利用所述一个另外的环境传感器或所述多个另外的环境传感器运行紧急制动功能,以便在安全情况下避免碰撞或者减轻所述碰撞的后果。

8. 一种用于使车辆(3)在自动行驶中运行的装置,其具有:

-传感器装置(7),

-用于轨迹规划的求取装置(8),

-第一调节装置(9),所述第一调节装置的信号能够被发送至所述车辆(3)的致动装置(10,11,13,14)以基于标准轨迹(4)引导车辆,和

-第二调节装置(12),所述第二调节装置的信号能够被发送至所述车辆(3)的致动装置(10,11,13,14)以基于安全轨迹(5)引导车辆,

-故障监测装置,

其特征在于,所述故障监测装置在识别安全情况时,如果不能确保所述自动行驶,则所

述致动装置(10,11,13,14)不再如同在标准运行中那样通过所述第一调节装置(9)来控制,而是通过所述第二调节装置(12)来控制,因此能够使所述车辆(3)无危险地停止。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述第一调节装置(9)独立于所述第二调节装置(12)。

10. 根据权利要求8或9所述的装置,其特征在于,与所述第一调节装置(9)连接的供电装置独立于与所述第二调节装置(12)连接的供电装置。

11. 根据权利要求8或9所述的装置,其特征在于,一个另外的环境传感器(15)或多个另外的环境传感器(15)的信号能够输送给所述第二调节装置(12)。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,在所述第二调节装置(12)中利用所述一个另外的环境传感器(15)或所述多个另外的环境传感器(15)的信号运行紧急制动功能,以便在安全情况下避免碰撞或者减轻所述碰撞的后果。

## 用于使机动车在自动行驶中运行的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使车辆在自动行驶中运行的方法和装置,其中,求取标准轨迹,所述标准轨迹根据由驾驶员所预定的目标设置和瞬时车辆周围环境情况来实现引导车辆,求取安全轨迹,所述安全轨迹在紧急情况的情形下根据瞬时车辆周围环境情况实现使车辆安全地停止,其中,将标准轨迹输送至第一调节装置,以及将安全轨迹输送至第二调节装置,并且在标准运行中,致动装置通过第一调节装置来控制以引导车辆,以及在安全情况下,如果不能确保自动行驶,则致动装置通过第二调节装置来控制,以便使车辆无危险地停止。

### 背景技术

[0002] 由DE 10 2011 086 241 A1公知了一种用于安全地使车辆停止的计算单元和对应的方法,其中,检验是否存在紧急情况,并且在识别紧急情况之后,驾驶员辅助系统使车辆行驶到路边,其方式是,查询来自外部数据库的信息并且驾驶员辅助系统考虑所述信息。

### 发明内容

[0003] 本发明的核心在于,提出一种方法和一种对应的系统,所述系统能够自主地引导车辆,并且所述系统此外能够识别是否存在紧急情况,在所述紧急情况中不能再自主地引导车辆,并且所述方法或所述系统的特征在于,在所述紧急情况下能够使车辆安全地停止,而不危害乘客或者其他交通参与者。根据本发明,这通过独立权利要求的特征来实现。有利的进一步方案和构型由从属权利要求得出。

[0004] 根据本发明,所述目的通过以下方式实现,通过轨迹规划模块确定标准轨迹和安全轨迹。标准轨迹表示车辆在直接处于前面的路段范围内被规划的行驶路径,以便使车辆运动到一个由驾驶员预先输入的目标点。在此,安全轨迹涉及车辆的直接位于前面的行驶路径,如果存在紧急情况,则所述行驶路径以有利的方式起作用,在所述紧急情况中,车辆不能再自动地运行并且使所述车辆安全地停在最近的合适的停止位置上。将标准轨迹输送至第一调节装置,在所述调节装置中,用于车辆的致动装置的信号基于标准轨迹来求取并且被输出到设置在下流的致动装置。所述致动装置不但涉及车辆纵向引导、即对车辆在行驶方向上的速度和加速度的调节,而且涉及车辆横向调节、即对转向促动器的控制,以便使车辆在其方向上受到影响并且保持在瞬时行驶的车道上或者进行有针对性的方向改变。在此,在本申请文件的范围内,术语加速度在此在正加速度值的意义下而且在负加速度值的意义下使用并且由此也包括延迟。在正常行驶中并行计算的安全轨迹发送至第二调节装置,所述第二调节装置同样基于所述安全轨迹求取用于设置在下流的致动装置的信号。然而,只要车辆可以在自动行驶中被引导,则用于设置在下流的致动装置的基于安全轨迹的信号不会通过第二调节装置实施到设置在下流的致动器上。

[0005] 有利地,车辆的停止借助于安全轨迹进行,将所述安全轨迹输送至第二调节装置。在此特别有利的是,在进入安全情况、即车辆必须借助于安全轨迹停止的情况时,安全轨迹

已经存储在第二调节装置中并且由此可以实现在无时间延迟的情况下转换到安全运行中。

[0006] 此外有利的是,车辆的致动装置可以通过第一调节装置或者通过第二调节装置来控制以影响车辆纵向动态特性和车辆横向动态特性。用于影响车辆纵向动态特性的致动器是下述装置,该装置可以改变车辆速度和车辆加速度,并且用于影响车辆横向动态特性的装置是下述装置,该装置可以控制车辆转向,以便有针对性地使车辆在其行驶方向上受到影响。在此,可通过第一调节装置或第二调节装置控制的车辆纵向动态特性促动机构可以是分离的促动器,所述分离的促动器可以彼此独立地借助于分离的装置改变车辆纵向动态特性、即速度、加速度或延迟。此外可以考虑的是,可通过第一调节装置和第二调节装置控制的促动机构由一个唯一的促动器构成,然而该促动器具有两个彼此独立的输入端,从而在促动器的一个线路信号中断时通过第二线路信号无限制地保持所述促动器的功能。例如可以实现一种所述的促动机构,其方式是,使用具有双绕组的电动机或者使用分离的电动机,在所述电动机中,只要一个电动机改变促动器的设置,则另一个电动机保持空转。

[0007] 此外有利的是,第一调节装置独立于第二调节装置地工作。这可以通过以下方式实现,设置两个自主的和彼此独立的装置。然而这也可以通过以下方式实现,使用一个共同的壳体,两个彼此分离的控制单元电路安装在所述壳体中。在此同样重要的是,用于两个调节装置的供电线路以及输入信号线路和输出信号线路被分离并且不动用共同的资源。

[0008] 此外有利的是,在第一调节装置和用于引导车辆的致动装置之间的通讯装置独立于在第二调节装置和用于引导车辆的致动装置之间的通讯装置。因此实现了,不仅对用于促动器的调节信号的计算彼此独立,而且用于所述信号的传输路径具有冗余度,并且由此如果产生电缆损坏或者不仅一个控制单元而且整组控制单元产生故障,然而可以确保自动运行的车辆的安全的工作方式。

[0009] 特别有利的是,第一调节装置或第二调节装置与彼此分离的供电网络连接,从而在供电装置产生故障时也实现安全地至少行驶到最近的紧急停止位置。

[0010] 此外有利的是,除了设置所述用于在正常运行中自动行驶的环境传感装置以外,设置一个另外的环境传感器或多个另外的环境传感器,其信号在正常行驶中不需要用于引导车辆。在此,所述一个另外的环境传感器或者所述多个另外的环境传感器是下述的装置,所述装置可以识别与车辆周围环境中的物体直接即将发生的碰撞并且将这个信号直接输送给第二控制装置,所述第二控制装置在安全情况下使车辆停在最近的停止位置上。因此可能的是,基于由一个另外的环境传感器或多个另外的环境传感器所提供的信息在需要情况下在紧急停止运行期间执行自动的紧急刹车,以便避免车辆在紧急情况运行时的碰撞或者至少减轻不再可避免的碰撞的碰撞后果。所述一个另外的环境传感器或者所述多个另外的环境传感器可以例如是基于激光雷达传感装置、雷达传感装置、超声波传感装置、视频传感装置或立体视频传感装置的传感装置。

[0011] 特别有意义的是,以控制元件的形式实现根据本发明的方法,所述控制元件设置用于机动车的自动引导车辆的控制单元。在此,将程序存储在控制元件上,所述程序能够在计算机上、特别是在微处理器或信号处理器上运行并且适用于执行根据本发明的方法。也就是说,在所述情况中,本发明通过存储在控制元件上的程序来实现,从而设置有所述程序的控制元件以与所述程序适用于执行的方法相同的方式表示本发明。特别是电子存储介质、例如只读存储器可以用作控制元件。

## 附图说明

[0012] 本发明的其他特征、应用可能性和优点由本发明的实施例的下述说明得出,所述实施例在附图中示出。在此,所有描述或示出的特征单独地或者任意组合地构成本发明的内容,而与所述特征在权利要求中的总结或所述特征的引用关系无关并且与所述特征在说明书中或在附图中的表述或说明无关。

[0013] 下面根据附图解释本发明的实施例。附图中:

[0014] 图1示出根据本发明的自动化的机动车在正常模式和故障情况中的原理图,

[0015] 图2根据本发明的装置的实施方式的原理框图。

## 具体实施方式

[0016] 图1中示出车道1,车辆3在所述车道上向前运动。在此,车辆3能够在自动行驶中自主地行驶。在驾驶员输入一个目标之后,轨迹被分段地计算,基于所述轨迹确定用于车辆的促动机构的控制指令。为了使车辆3在自动行驶中向前运动而求取轨迹4,所述轨迹沿着车道1引导车辆,并且在所示区段的实例中大致相应于一直向前行驶。同时,借助于存在于车辆中的环境传感装置识别出,在车道1附近右侧存在安全的停止区域2。所述停止区域2可以是例如在高速公路或者类似于高速公路修建的联邦公路上的紧急停车道,然而所述停止区域也可以是紧急停车处、固定的车道边坡、例如平行于行驶方向定向的停车场或者是驶入的入口。与求取标准轨迹4同时地,也连续地求取安全轨迹5。安全轨迹5通过以下方式产生,周围环境传感装置与借助于高度准确的地图信息求取自身位置的定位系统结合地搜索可能的最近安全停止区域2,并且确定一个可选轨迹、即安全轨迹5,所述安全轨迹使车辆3从瞬时位置转入到停止位置6中。如果在继续的行驶中识别出,车辆3不能再在自动行驶中沿着轨迹4持续运行,则车辆引导装置转换到紧急运行,并且车辆3沿着安全轨迹5被引导到最近的停止位置6,在所述停止位置上使车辆自动地处于安全停止状态。所述紧急运行可能由于用于自动行驶的系统部件的故障而出现,然而也可以考虑的是,距离的车辆部件产生故障以及机动车电路的一部分断路,或者由于特别复杂的周围环境情况或者由于运行所需数据的丢失不能再在自动运行中继续行驶。

[0017] 在图2中描述了,可以如何执行所述系统以自动引导车辆以及使车辆3自动地安全地停止。因此示出模块7,所述模块包括位置确定、路线规划和周围环境传感装置。模块7求取车辆3的瞬时位置,基于瞬时位置和所输入的目标位置求取所规划的行驶路线,其方式是,调用所存储的或者由外部数据服务器载入的地图数据,并且将所述路线信息发送至轨迹规划模块8以及发送至第一调节装置9。此外,车辆3具有环境传感装置,所述环境传感装置检测车辆周围环境中的物体并且提供所述物体的位置数据以及运动数据。车辆周围环境中的所述物体可以是其他交通参与者,然而也可以是静止的物体、例如树、标牌、桥或房屋墙壁。此外,周围环境传感装置能识别可由车辆行驶并且用于轨迹规划的空地。这些关于车辆周围环境中的物体和空地的物体数据同样由模块7发送至轨迹规划模块8和第一调节装置9。在轨迹规划模块8中,此时基于所输送的路线数据和物体数据求取标准轨迹4,所述标准轨迹涉及车辆3在纵向方向和横向方向上的对处于前面的路程区段进行规划的运动,并且考虑了地理条件以及瞬时存在的物体情况。此外,通过轨迹规划模块8连续地求取安全轨

迹5,为了求取所述安全轨迹,求取最近的合适的停止位置6,并且这样预先规划车辆3的车辆运动,使得车辆3可以在所述停止位置6上安全地处于静止状态。所述安全轨迹5由轨迹规划模块8发送至第二调节装置12,所述第二调节装置相对于第一调节装置9并行地和冗余地设置。在第一调节装置9中,由通过轨迹规划模块8输送的标准轨迹4来求取,何时并且以何种程度控制致动器,以便沿着预先计算的标准轨迹4引导车辆3。对用于致动装置的所述信号的求取取决于瞬时逗留位置的准确信息,从而由位置确定模块和路线规划模块和环境传感装置模块7附加地输送位置信息。

[0018] 第一调节装置9此时计算出下述信号,必须借助于所述信号控制车辆的驱动装置和延迟装置,以便实现车辆的预先计算的纵向动态特性。同时要求取,转向促动机构必须执行哪种转向运动,以便在标准轨迹4上引导车辆3。可替换地也可由多个单独的促动器构成的设置在下游的纵向促动器10执行用于车辆3在速度、加速度、包括延迟以及变速器传动比的改变方面的纵向动态特性的控制指令,从而根据标准轨迹4引导车辆3。横向促动器11同样执行由第一调节装置9获得的用于车辆在转向运动中的横向动态特性的控制信号,从而结合纵向动态特性沿着标准轨迹4引导车辆3。输送给第二调节装置12的安全轨迹5同样转换成用于纵向促动器13和横向促动器14的控制信号,然而在正常运行情况中不输出或者不进一步处理用于促动器的控制信号。

[0019] 如果在车辆3中识别出不能保持自动行驶,例如因为所述为此所需的部件中的一个产生故障或者存在自动的车辆运行的其他干扰,则将来自第一调节装置9的用于致动装置的控制信号的输出实时地转换为在第二调节装置12中的用于致动装置的控制信号的输出,从而在无时间延迟的情况下可以根据预先计算的安全轨迹5使车辆3在位于最近的停止点6上安全地转入安全的静止状态。在此,可替换地也可由多个用于发动机控制、制动控制和变速器控制的促动器构成的冗余的纵向促动器13可以相对于用于发动机控制、制动控制和变速器控制的一个纵向促动器或多个纵向促动器10并行地和独立地实施,从而所述两个纵向促动器10,13中的每个可以分别独立于另一个地控制纵向致动器。为了避免功能性故障而仅仅必需的是,确保纵向促动器10或者纵向促动器13在相同的时间点将控制信号实施到执行元件上。两个纵向促动器10,13也可以实施为一个唯一的促动器,然而则必需的是,所述共同的纵向促动器具有两个分离的输入电路和控制系统,所述输入电路和控制系统可以分别单独地并且彼此无关地影响促动器。例如这可以利用在电磁驱动装置中的双重绕组实现。与关于纵向促动器10和13所述的冗余度相同的冗余度以相同的方式适用于方框符号11和14的横向促动机构。

[0020] 此外,能够可选地设置一个另外的环境传感器15,所述另外的环境传感器可替换地也可以是由多个单独的传感器构成的环境传感系统。所述周围环境传感系统的目的在于,在存在的物体方面探测直接位于前面的车辆周围环境区域,并且在紧急情况运行期间、即在车辆3沿着安全轨迹5被控制并且被安全地引导到停止位置6上的时间间隔内,确保不发生与其他物体的碰撞。特别是其他交通参与者或静止物体被考虑为所述物体。如果可选的附加的环境传感器15识别出在安全轨迹5的区域内位于前面的物体,则可以通过所述另外的附加的环境传感器15触发自动导入并且执行的紧急情况制动,以避免即将发生的碰撞或者至少在不可避免碰撞的情况下减轻产生的碰撞后果。因为所述附加的环境传感装置15仅仅对于紧急情况运行、即在安全轨迹5的出发期间是必需的,为此建议使用成本低廉并且

然而鲁棒的传感器类型,为此可以使用例如原则上由泊车系统公知的激光雷达传感器或者超声传感器。然而为此其他传感器类型、例如由于立体视频摄像机的两个摄像机而具有自身冗余度的立体视频摄像机可以如同雷达传感器或者其他物体探测技术那样地同样被使用。



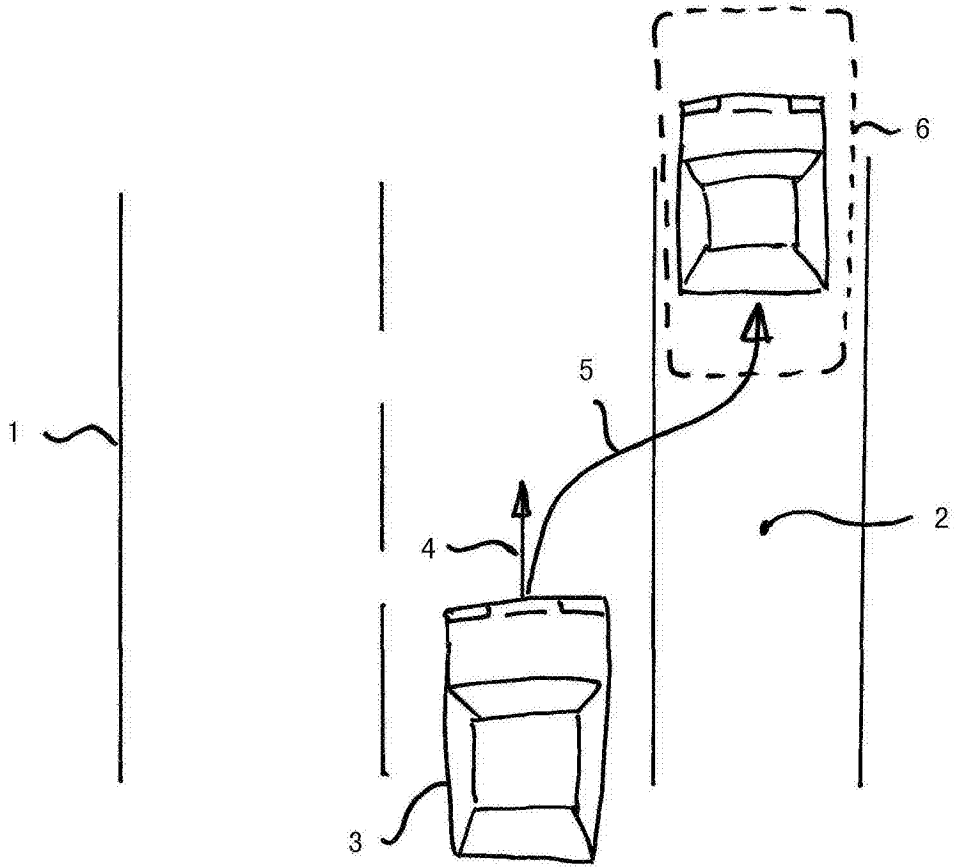


图1

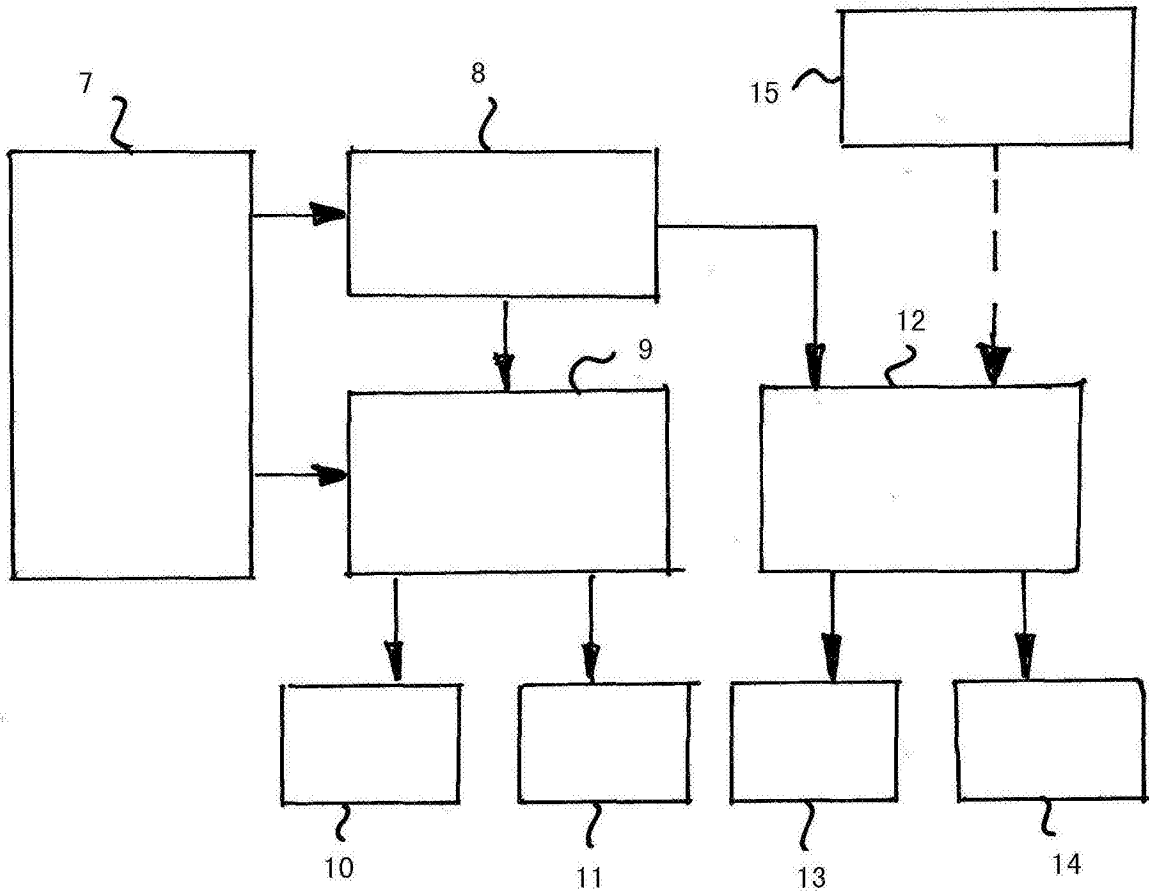


图2