



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106347345 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610637899.7

(22)申请日 2016.07.06

(30)优先权数据

15176442.0 2015.07.13 EP

(71)申请人 沃尔沃汽车公司

地址 瑞典哥德堡

(72)发明人 L·欣德贝里

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘兴鹏

(51)Int.Cl.

B60T 17/22(2006.01)

B60T 7/12(2006.01)

B60T 13/66(2006.01)

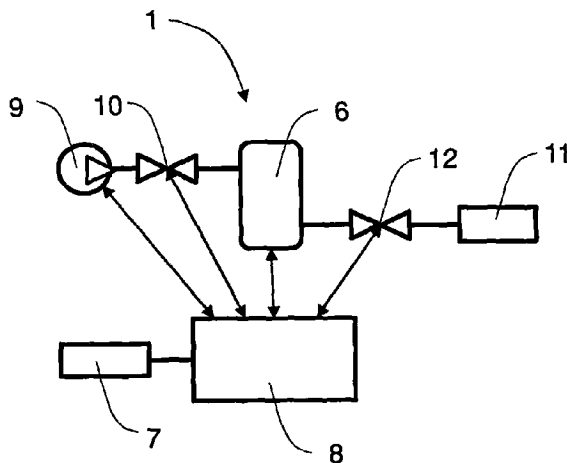
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

用于自主车辆安全制动的安全制动装置和方法

(57)摘要

本公开公开了一种安全制动装置(1)和利用自主车辆(4)的包括液压车轮制动器(3)的液压制动系统(2)进行安全制动的的方法,该自主车辆(4)进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统(5)。该方法包括:为容纳制动流体的压力储存罐(6)加压;监控自主车辆(4)的电力供应和信号;一旦确定自主车辆4的电力和信号中的至少一个丧失,则释放制动流体进入自主车辆(4)的液压制动系统(2)以激活其车轮制动器(3)。本公开还公开了包括执行该方法的安全制动装置(1)的自主车辆(4)。



1. 一种安全制动装置(1),其适用于自主车辆(4)的包括液压车轮制动器(3)的液压制动系统(2),自主车辆(4)进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统(5),

其特征在于,其包括:

适于容纳制动流体的压力储存罐(6);

电力和信号连接器(7),其可连接到自主车辆(4)的电力和信号系统(5);

主控电子控制单元(8),用于监控相连接的自主车辆(4)的电力供应和信号;

压力泵(9),其经由入口阀(10)连接到压力储存罐(6);

液压制动系统连接器(11),其经由施压阀(12)连接到压力储存罐(6),且能连接到自主车辆(4)的液压制动系统(2);

其中,压力泵(9)、入口阀(10)和施压阀(12)也适于由主控电子控制单元(8)控制;并且

主控电子控制单元(8)被配置为一旦确定相连接的自主车辆(4)的电力和信号中的至少一个丧失,则打开施压阀(12)以将制动流体释放入自主车辆(4)的相连接的液压制动系统(2)中,以触发其车轮制动器(3)。

2. 根据权利要求1所述的安全制动装置(1),其特征在于:主控电子控制单元(8)进一步被配置以选择性地打开入口阀(10)和操作压力泵(9)以给压力储存罐(6)提供压力,为容纳在其中的制动流体加压。

3. 根据权利要求1或2任一项所述的安全制动装置(1),其特征在于:主控电子控制单元(8)进一步被配置以监控压力储存罐(6)中的可用压力。

4. 根据权利要求3所述的安全制动装置(1),其特征在于:主控电子控制单元(8)进一步被配置以禁止相连接的自主车辆(4)的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐(6)中有预定压力可用。

5. 根据权利要求4所述的安全制动装置(1),其特征在于:主控电子控制单元(8)进一步被配置为当连接的自主车辆(4)处于自动驾驶模式时选择性地打开入口阀(10)和操作压力泵(9)以给压力储存罐(6)提供压力,以便在压力储存罐(6)中至少维持预定压力,为容纳在其中的制动流体加压。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的安全制动装置(1),其特征在于:其进一步包括连接到压力储存罐(6)的排放阀(10),并且,主控电子控制单元(8)进一步被配置为当退出连接的自主车辆(4)的自动驾驶模式时打开排放阀(10),使得压力从压力储存罐(6)中放出,使容纳在其中的制动流体减压。

7. 根据权利要求6所述的安全制动装置(1),其特征在于:主控电子控制单元(8)进一步被配置为打开与排放阀(10)相反的入口阀(10),同时压力泵(9)停止或者反向操作以帮助从压力储存罐(6)中排放压力,以便为容纳在其中的制动流体减压。

8. 一种利用自主车辆(4)的包括液压车轮制动器(3)的液压制动系统(2)安全制动的方法,该自主车辆(4)进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统(5),

其特征在于,其包括:

为容纳制动流体的压力储存罐(6)加压;

监控自主车辆(4)的电力供应和信号;

一旦确定自主车辆4的电力和信号中的至少一个丧失,则释放制动流体进入自主车辆

(4)的液压制动系统(2)以激活其车轮制动器(3)。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于:其进一步包括选择性地打开入口阀(10)和操作压力泵(9),来为压力储存罐(6)提供压力,为其中储存的制动流体加压。

10. 根据权利要求8至9中的任一项所述的方法,其特征在于:其进一步包括监控在压力储存罐(6)中的可用压力。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于:其进一步包括禁止自主车辆(4)的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐(6)中有预定压力可用。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于:其进一步包括当自主车辆(4)处于自动驾驶模式时选择性地打开入口阀(10)和操作压力泵(9),为压力储存罐(6)提供压力以便在压力储存罐(6)中至少维持预定压力,为容纳在其中的制动流体加压。

13. 根据权利要求8至12中的任一项所述的方法,其特征在于:其进一步包括当退出自主车辆(4)的自动驾驶模式时打开排放阀(10),以从压力储存罐(6)中排放压力,为容纳在其中的制动流体减压。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于:其进一步包括打开与排放阀(10)相反的入口阀(10),同时保持压力泵(9)停止或者反向操作以从压力储存罐(6)中排放压力,为容纳在其中的制动流体减压。

15. 一种自主车辆(4),其具有包括液压车轮制动器(3)的液压制动系统(2),且自主车辆(4)进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统(5),其特征在于,其包括根据权利要求1至7中的任一项所述的安全制动装置(1)。

用于自主车辆安全制动的安全制动装置和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种安全制动装置,其适用于自主车辆的包括液压车轮制动器的液压制动系统,该自主车辆进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统。本公开进一步涉及一种利用自主车辆的包括液压车轮制动器的液压制动系统进行安全制动的装置,该自主车辆进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统。本公开进一步涉及一种自主车辆,其具有包括液压车轮制动器的液压制动系统,且该自主车辆进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统。

背景技术

[0002] 汽车技术的一个快速发展的领域就是自主或半自动驾驶能力领域。这得以实现是通过引入用于感测车辆参数和周围环境的传感器,以及驱动器,其用于控制不同的车辆功能,例如转向、油门控制和制动。增强的车载数据处理能力将这些传感器和驱动器联系在一起,使得自主或半自动驾驶能力得以实现。

[0003] 当车辆在自主模式下运行时,意味着驾驶员不需要执行操纵,车辆通常依靠多个数据源作为输入来执行自动驾驶,例如侦查周围车辆,交通道路,障碍物和来自航行系统的数据等等。这些输入的提供通常依靠用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统。然而,如果不能获得这些输入中的一个或多个,例如由于电力供应和信号系统的问题,就可能没有足够的信息来执行自动驾驶。

[0004] US2005029864(A1)中叙述了一种已知的方法以处理在自主车辆中由于故障不能获得任何电能或任何液压的情况。

[0005] US2005029864(A1)涉及一种用于车辆的制动系统,其不需要驾驶员就能够操作。其具有行车制动装置(service brake device)、驻车制动装置和紧急制动装置。至少车辆中一个车轴的车轮的车轮制动装置具有紧急制动驱动器,其通过触发紧急制动操作将指定的车轮制动装置转换为制动状态。紧急制动操作能够通过紧急操作者控制装置而手动触发,或者通过监控装置自动触发,如果监控装置在无驾驶员操作模式下检测到车辆的不可接受的操作状态。一旦监控装置检测到不可接受的操作状态,监控装置引发相应的触发紧急制动操作的触发信号。紧急制动驱动器被以下述方式快速地机械预压到静止位置(position of rest):当紧急制动驱动器处于静止位置时,指定的车轮制动装置处于制动状态。通过适当作用于紧急制动驱动器,车轮制动装置能够通过流体和/或电力在制动状态和激活指定的车辆车轮的激活状态之间转换。这允许紧急制动操作被执行,即使在由于故障而在车辆中不能获得任何电能或任何液压的情况下。紧急制动驱动器可由弹簧制动缸形成。

[0006] 因此,根据US2005029864(A1)的预压的弹簧制动缸将以如下方式通过弹簧达到静止位置:如果监控装置检测到车辆的不可接受的操作状态(例如电量短缺),同时处于无驾驶员操作模式,则指定的车轮制动装置进入制动状态以执行紧急制动操作。因此建议车辆能被安全快速的停止,例如为了避免事故。

[0007] 然而,在自主车辆的控制系统不能执行自动驾驶的故障的情况下,在安全地使自主车辆停止方面仍然存在改进空间。

发明内容

[0008] 此处的实施方式旨在提供一种改进的安全制动装置,在自主车辆的控制系统不能执行自动驾驶的故障的情况下,能够安全的使自主车辆停止。

[0009] 本公开提供一种安全制动装置,其适用于自主车辆的包括液压车轮制动器的液压制动系统,该自主车辆进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统,其中安全制动装置包括:适于容纳制动流体的压力储存罐;可连接到自主车辆的电力供应和信号系统的电力和信号连接器;主控电子控制单元,用于监控所连接的自主车辆的电力供应和信号;经由入口阀连接到压力储存罐的压力泵;液压制动系统连接器,其经由施压阀连接到压力储存罐,且能连接到自主车辆的液压制动系统;其中压力泵、入口阀和施压阀也适于由主控电子控制单元控制;且主控电子控制单元被配置为一旦确定所连接的自主车辆的电力和信号中的至少一个丧失,则打开施压阀以释放制动流体进入自主车辆的连接的液压制动系统,以触发其车轮制动器。

[0010] 根据本公开的第二个方面,主控电子控制单元进一步被配置以选择性地打开入口阀和操作压力泵来为压力储存罐提供压力,以为容纳在其中的制动流体加压。

[0011] 主控电子控制单元被用于选择性地打开入口阀和操作压力泵,来为压力储存罐提供压力,为容纳在其中的制动流体加压,这种设置保证了当确定所连接的自主车辆的电力和信号的至少一个丧失时安全制动装置能够准备好使车辆安全停止。

[0012] 根据本公开的第三个方面,主控电子控制单元进一步被配置以监控压力储存罐中的可用压力。

[0013] 主控电子控制单元被用于监控压力储存罐中的可用压力,这种设置保证了当需要时,可获得足够的压力用以使车辆的安全停止。

[0014] 根据本公开的第四个方面,主控电子控制单元进一步被配置以禁止连接的自主车辆的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐中达到预定压力。

[0015] 主控电子控制单元被配置为禁止所连接的自主车辆的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐中达到预定压力,这种设置保证了只有当安全制动装置准备好在需要时使车辆安全停止的情况下,自动驾驶才能够被执行。

[0016] 根据本公开的第五个方面,主控电子控制单元进一步被配置为当连接的自主车辆处于自动驾驶模式时选择性地打开入口阀和操作压力泵,来为压力储存罐提供压力,以便在压力储存罐中至少维持预定压力,为其储存的制动流体加压。

[0017] 主控电子控制单元被配置为当连接的自主车辆处于自动驾驶模式时选择性地打开入口阀和操作压力泵,来为压力储存罐提供压力,以便在压力储存罐中至少维持预定压力,从而为其储存的制动流体加压,这种设置保证了在自动驾驶阶段的持续期间内维持足够的压力等级使车辆安全停止。

[0018] 根据本公开的第六个方面,安全制动装置进一步包括连接到压力储存罐的排放阀,并且主控电子控制单元进一步被配置为当退出连接的自主车辆的自动驾驶模式时打开排放阀,以便从压力储存罐中排放压力,从而容纳在其中的制动流体减压。

[0019] 排放阀连接到压力储存罐,以及主控电子控制单元进一步被配置为当退出连接的自主车辆的自动驾驶模式时打开排放阀以便压力从压力储存罐中排放从而使容纳在其中的制动流体减压,这种设置使得当不再需要安全制动装置运行时解除来自安全制动装置的应力引起的压力。

[0020] 根据本公开的第七个方面,主控电子控制单元进一步被配置以打开与排放阀相反的入口阀,同时压力泵停止或者反向操作以从压力储存罐中排放压力,以便为容纳在其中的制动流体减压。

[0021] 主控电子控制单元被配置为打开与排放阀相反的入口阀同时压力泵停止或者反向操作以从压力储存罐中排放压力以便为容纳在其中的制动流体减压,这种设置利用了已经存在的零件提供了简单且符合成本效益的解决方案,因此降低了安全制动装置的复杂性和成本。

[0022] 这里的实施方式也旨在提供一种用于在自主车辆的控制系统不能执行自动驾驶的故障的情况下使自主车辆安全的停止的改进的方法。

[0023] 因此,根据本公开的第八个方面,提供了一种用于安全制动的方法,该方法利用自主车辆的包括液压车轮制动器的液压制动系统,该自主车辆进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统,其中该方法包括:为容纳制动流体的压力储存罐加压;监控自主车辆的电力供应和信号(signaling);一旦确定自主车辆的电力和信号的至少一个丧失,则释放制动流体进入自主车辆的液压制动系统以激活其中的车轮制动器。

[0024] 根据本公开的第九个方面,该方法进一步包括选择性地打开入口阀和操作压力泵,来为压力储存罐提供压力,以为其中储存的制动流体加压。

[0025] 选择性地打开入口阀和操作压力泵来为压力储存罐提供压力以为其中储存的制动流体加压,这种设置保证了当确定自主车辆的电力和信号的至少一个丧失时安全制动装置能够准备好使车辆安全停止。

[0026] 根据本公开的第十个方面,该方法进一步包括监控压力储存罐中的可用压力。

[0027] 监控压力储存罐中的可用压力,这种设置保证了当需要时可获得足够的压力使车辆安全停止。

[0028] 根据本公开的第十一个方面,该方法进一步包括阻止自主车辆的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐中达到预定压力。

[0029] 阻止自主车辆的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐中达到预定压力,这种设置保证了只有当安全制动装置准备好在需要时使车辆安全停止的情况下,自动驾驶才能够被执行。

[0030] 根据本公开的第十二个方面,该方法进一步包括当自主车辆处于自动驾驶模式时选择性地打开入口阀和操作压力泵,来为压力储存罐提供压力,从而在压力储存罐中至少维持预定压力,以为其中储存的制动流体加压。

[0031] 当自主车辆处于自动驾驶模式时选择性地打开入口阀和操作压力泵,来为压力储存罐提供压力,从而在压力储存罐中维持至少预定压力,以为其中储存的制动流体加压,这种设置保证了在自动驾驶阶段的持续期间内维持足够的压力等级使车辆安全停止。

[0032] 根据本公开的第十三个方面,该方法进一步包括当自主车辆退出自动驾驶模式时打开排放阀,从压力储存罐中排放压力,从而为容纳在其中的制动流体减压。

[0033] 当自主车辆退出自动驾驶模式时打开排放阀,从压力储存罐中排放压力,从而为容纳在其中的制动流体减压,这种设置解除了来自安全制动装置的受力引起的压力。

[0034] 根据本公开的第十四个方面,该方法进一步包括打开与排放阀相反的入口阀,同时保持压力泵停止或者反向操作以从压力储存罐中排放压力,以便为容纳在其中的制动流体减压。

[0035] 打开与排放阀相反的入口阀同时保持压力泵停止或者反向操作以从压力储存罐中排放压力以便为容纳在其中的制动流体减压,这种设置提供了一种简单且符合成本效益的实现此种方法的手段。

[0036] 根据本公开的最后一个方面,本公开提供了一种自主车辆,其具有包括液压车轮制动器的液压制动系统,且该自主车辆进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统,且其包括如上所述的安全制动装置。

[0037] 如上所述的自主车辆能够在其控制系统不能执行自动驾驶的故障的情况下安全的使自身停止。

附图说明

[0038] 在下文中,在此的实施方式将参照附图以实施例的形式加以详细的描述,其中

[0039] 附图1是包括根据本文实施方式的安全制动装置的自主车辆的示意图。

[0040] 附图2是根据本文实施方式的安全制动装置的示意图。

[0041] 通过下面的详细说明和附图,本公开的实施方式中的其它对象和特征将变得显而易见。然而,需要注意的是,附图只起到说明的目的而不能认为是对本公开的限定,其中仅供解释权利要求时参考。需要进一步注意的是,附图不一定按照比例绘制,除非另有陈述,其仅用来概念性的说明在此描述的结构和程序。

具体实施方式

[0042] 如附图1所示,本公开提出了一种解决方案,其提供了一种改进的安全制动装置1,在自主车辆4的控制系统不能执行自动驾驶的故障情况下,其能够安全的使自主车辆4停止。

[0043] 根据附图1,自主车辆4包括液压制动系统2,液压制动系统2经由制动管线13连接到安装在自主车辆4相应车轮14上的液压车轮制动器3。自主车辆4还具有电力供应和信号系统5,用于能够通过其控制系统(未图示)进行自动驾驶模式。

[0044] 如附图1所示,安全制动装置1经由液压制动系统连接器11连接到自主车辆4的液压制动系统2,液压制动系统连接器11可包括使安全制动装置1和液压制动系统2互相连接的液压制动管线。

[0045] 进一步如附图1所示,安全制动装置1经由信号连接器7连接到自主车辆4的电力供应和信号系统5,信号连接器7可包括一套或多套用于电力和数据信号传输的线路。

[0046] 附图1中自主车辆4进一步的细节被刻意省去,以便省略不必要的不清楚的细节,从而促进对本公开的安全制动装置1的理解。然而,本领域技术人员能够容易的想到这些进一步的细节。

[0047] 附图2进一步描述了安全制动装置1的第一个实施方式的组成部分,该安全制动装

置1适用于自主车辆4的包括液压车轮制动器3的液压制动系统2,该自主车辆4进一步具有用于能够进行自动驾驶模式的电力供应和信号系统5。

[0048] 安全制动装置1包括压力储存罐6,其适于容纳制动流体(未图示),例如传统用于车辆4的液压制动系统2的制动流体。进一步包括电力和信号连接器7,其可连接到自主车辆4的电力供应和信号系统5。

[0049] 主控电子控制单元8(supervisor electronic control unit,简称主控ECU)适于监控相连接的自主车辆的电力供应和信号。

[0050] 压力泵9经由入口阀10连接到压力储存罐6,并且液压制动系统连接器11经由施压阀12连接到压力储存罐6。

[0051] 液压制动系统连接器11进一步可连接到自主车辆4的液压制动系统2,以便制动流体可以传送到该处。

[0052] 压力泵9、入口阀10和施压阀12全部都适于由主控电子控制单元8控制,如图2中的箭头所示,并且主控电子控制单元8被配置为一旦确定所连接的自主车辆4的电力和信号中的至少一个丧失,则打开施压阀12以释放制动流体进入自主车辆4的相连接的液压制动系统2,以触发其车轮制动器3。因此在其控制系统不能执行自动驾驶的故障的情况下自主车辆4能够被安全地停止。

[0053] 在一些实施方式中,主控电子控制单元8被进一步配置以选择性地打开入口阀10和操作压力泵9来为压力储存罐6提供压力,以为其储存的制动流体加压。这保证了安全制动装置能够被准备好,即,容纳在其中的制动流体被加压,使得在确定连接的自主车辆4的电力和信号的至少一个丧失时能使自主车辆4安全停止。

[0054] 在其他一些实施方式中,主控电子控制单元8被进一步配置以监控压力储存罐6中的可用压力,如附图2中的箭头所示。这保证了在确定连接的自主车辆4的电力和信号的至少一个丧失时能有足够的压力可用以使自主车辆4安全停止。

[0055] 在其他进一步的实施方式中,主控电子控制单元8被进一步配置以阻止连接的自主车辆4的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐6中有预定压力可用。这保证了只有在安全制动装置1准备好在确定连接的自主车辆4的电力和信号的至少一个丧失时使自主车辆4安全停止的情况下自动驾驶才能够被执行。

[0056] 依照一些实施方式,主控电子控制单元8被进一步配置为当连接的自主车辆4处于自动驾驶模式时选择性地打开入口阀10和操作压力泵9来为压力储存罐6提供压力,以便在压力储存罐6中维持至少预定压力,从而为容纳在其中的制动流体加压。这保证了在自动驾驶阶段的持续期间内,在压力储存罐6中维持用于使自主车辆4安全停止的足够的压力等级。

[0057] 为了解除由来自安全制动装置1(特别是来自其压力储存罐6)的应力(stress)引起的压力,当自主车辆4不再被自动操作时,安全制动装置1,根据一些进一步的实施方式,包括连接到压力储存罐6的排放阀,并且主控电子控制单元8进一步被配置为当退出连接的自主车辆4的自动驾驶模式时打开排放阀。因此,随着自主车辆4退出自动驾驶模式,压力从压力储存罐6排放,从而为容纳在其中的制动流体减压。

[0058] 为了降低安全制动装置1的复杂性和成本,在一些进一步的实施方式中提出,主控电子控制单元8进一步被配置以打开与排放阀相反的入口阀10,同时压力泵9停止或者反向

操作以帮助从压力储存罐6中排放压力,以便为容纳在其中的制动流体减压。这利用安全制动装置1中已经存在的零件提供了一种简单且符合成本效益的解决方案。

[0059] 这里的实施方式也旨在提供一种在其控制系统不能执行自动驾驶的故障的情况下使自主车辆4安全停止的改进方法。

[0060] 因此,本公开还提出了一种用于安全制动的办法,该方法利用自主车辆4的包括液压车轮制动器3的液压制动系统2,该自主车辆4进一步具有电力供应和信号系统5以能够进行自动驾驶模式。

[0061] 该方法包括:为容纳制动流体的压力储存罐加压6加压;监控自主车辆4的电力供应和信号;一旦确定自主车辆4的电力和信号的至少一个丧失,则释放制动流体进入自主车辆4的液压制动系统2以激活其中的车轮制动器3。

[0062] 在一些实施方式中,该方法进一步包括选择性地打开入口阀10和操作压力泵9,来为压力储存罐6提供压力,以便为其中储存的制动流体加压。这样保证了在确定连接的自主车辆4的电力和信号的至少一个丧失时自主车辆4能够被安全停止。

[0063] 在其他一些进一步的实施方式中,该方法进一步包括监控在压力储存罐6中的可用压力。这保证了当需要时可获得足够的压力使自主车辆4安全停止。

[0064] 根据其他一些进一步的实施方式,该方法进一步包括阻止自主车辆4的自动驾驶模式的接合,除非在压力储存罐6中有预定压力可用。这保证了只有在必须安全制动时可获得能使自主车辆4安全停止的安全制动的情况下,自动驾驶才能够被执行。

[0065] 在其他一些实施方式中,该方法进一步包括当自主车辆4处于自动驾驶模式时,选择性地打开入口阀10和操作压力泵9,从而为压力储存罐6提供压力以在压力储存罐6中维持至少预定压力,以为容纳在其中的制动流体加压。这保证了在自主车辆4的自动驾驶阶段的持续期间内,维持足够的压力等级使自主车辆4安全停止。

[0066] 根据其他一些进一步的实施方式,该方法进一步包括当退出自主车辆4的自动驾驶模式时打开排放阀,从而从压力储存罐6中排放压力,并且为容纳在其中的制动流体减压。这用于当使自主车辆4安全停止的安全能力不再需要时解除来自压力储存罐6的应力引起的压力。

[0067] 在其他进一步的实施方式中,该方法进一步包括打开与排放阀相反的入口阀10,同时保持压力泵9停止或者反向操作以从压力储存罐6中排放压力,从而为容纳在其中的制动流体减压。这提供了一种简单且符合成本效益的执行从压力储存罐6中排出压力的手段。

[0068] 最后,本公开也提供了一种自主车辆4,其具有包括液压车轮制动器3的液压制动系统2,且该自主车辆4进一步具有电力供应和信号系统5以能够进行自动驾驶模式,并且其包括如上所述的安全制动装置1。

[0069] 自主车辆4,如上所述,在其控制系统不能执行自动驾驶的故障(特别是由于自主车辆4的电力和信号中的至少一个丧失)的情况下,能够安全的使自主车辆停止。

[0070] 以上描述的实施方式可以在如下权利要求的范围内变化。

[0071] 因此,虽然已经展示、描述和指出了本公开实施方式的基本的新颖的特征,应被理解的是,所描述的装置在形式和细节上的各种省略、替代和改变,以及在其操作中,都可以被本领域技术人员做出。例如,利用实质上具有相同功能、以实质上相同的方式、获得等效的结果的这些元件和/或方法步骤的所有结合都具有明显的意图。另外,与本公开中的任何

公开形式或实施方式有关的结构和/或元件和/或方法步骤的展示和/或描述都可被作为设计选择的普通内容并入到任何其他公开或描述或暗示的形式或实施方式中,这应该被承认。

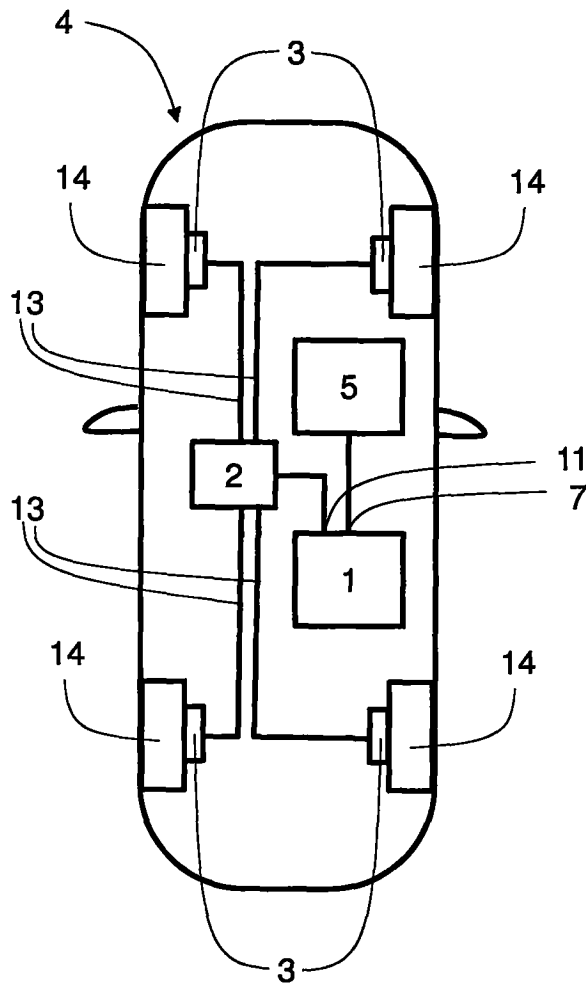


图1

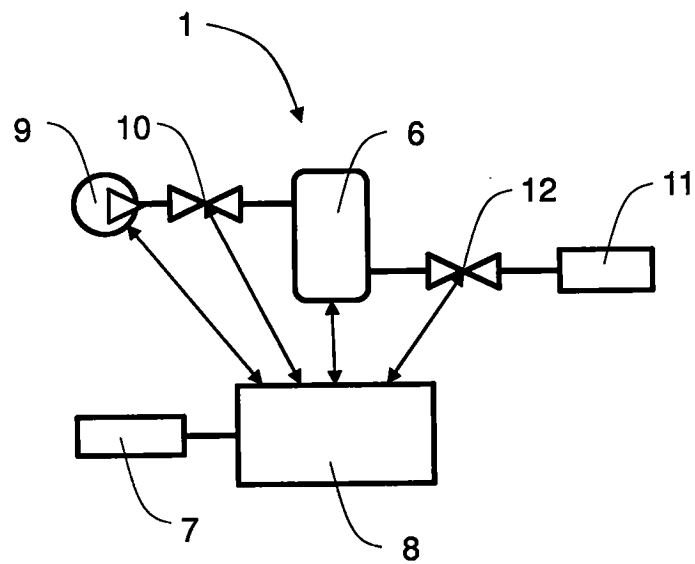


图2