



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106965788 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201610861785.0

(22)申请日 2016.09.29

(30)优先权数据

102015012735.7 2015.10.01 DE

(71)申请人 曼卡车和巴士股份公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 R.帕尔姆

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 杨国治 胡斌

(51)Int.Cl.

B60T 10/00(2006.01)

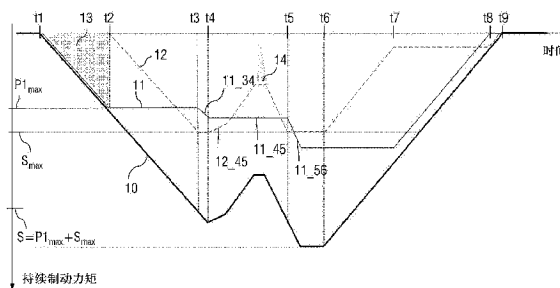
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

用于对车辆的持续制动系统控制或调节的运行方法和装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于车辆持续制动系统的运行方法和装置。持续制动系统包括初级持续制动器和次级持续制动器,其中,初级持续制动器具有第一初级持续制动机构及第二初级持续制动机构,其中,第一初级持续制动机构具有比第二初级持续制动机构快的响应特性。借助于次级持续制动器调节第三制动力矩部分。根据运行方法,在激活持续制动运行之后的时间段内且直到持续制动器制动需求第一次超过第一阈值,由第一初级持续制动机构施加持续制动器制动需求。此外,在持续制动器制动需求第一次超过第一阈值之后并且只要持续制动器制动需求在激活持续制动运行之后还没有超过第二阈值,通过次级持续制动器施加持续制动器制动需求的超过第一阈值的部分。



1. 用于机动车的持续制动系统的运行方法，

(a) 其中，所述持续制动系统具有初级持续制动器(2)和次级持续制动器(7)，

(a1) 其中，所述初级持续制动器(2)具有用于产生能够调节的第一制动力矩部分的第一初级持续制动机构(4)以及用于产生能够调节的第二制动力矩部分的第二初级持续制动机构(6)，其中，所述第一初级持续制动机构(4)具有比所述第二初级持续制动机构(6)快的响应特性，并且

(a2) 其中，能够借助于所述次级持续制动器(7)调节第三制动力矩部分，其特征在于，

(b) 在激活持续制动运行之后的时间段内并且直到持续制动器制动需求(10)在所述持续制动运行激活之后第一次超过第一阈值(P_{1max})都由所述第一初级持续制动机构(4)施加所述持续制动器制动需求，其中，如下地确定所述第一阈值(P_{1max})，使得所述第一阈值相应于小于或等于最大能够由所述第一初级持续制动机构(4)产生的制动力矩的值，并且

(c) 在所述持续制动器制动需求第一次超过所述第一阈值(P_{1max})之后并且只要所述持续制动器制动需求(10)还没有超过在激活持续制动运行之后的第二阈值(S)，那么通过所述次级持续制动器(7)施加所述持续制动器制动需求(10)的超过所述第一阈值(P_{1max})的部分，其中，如下地确定所述第二阈值(S)，使得所述第二阈值相应于小于或等于在所述第一初级持续制动机构(4)与所述次级持续制动器(7)共同作用时最大能够产生的制动力矩的值。

2. 按权利要求1所述的运行方法，其特征在于，在第一次超过在激活持续制动运行之后的所述第二阈值(S)之后激活所述第二初级持续制动机构(7)。

3. 按权利要求1或2所述的运行方法，其特征在于，在激活所述次级持续制动器(7)之后，所述次级持续制动器在接下来降低所述持续制动器制动需求(10)时保持比所述初级持续制动器(2)的制动机构(4、6)长地激活。

4. 按上述权利要求中任一项所述的运行方法，其特征在于，所述持续制动器制动需求(10)的在激活所述第二初级持续制动机构(7)之后出现的降低在此期间通过所述次级持续制动器(7)和/或通过所述第一初级持续制动机构(4)进行校正并且所调节的第二制动力矩部分保持恒定，直到所述持续制动器制动需求(10)的值降低到相应于所述第二初级持续制动机构(6)的瞬间调节的第二制动力矩部分大小的值以下。

5. 按上述权利要求中任一项所述的运行方法，其特征在于，

(a) 第一初级发动机制动机构(4)包括用于建立排气背压的发动机排气制动器以及减压制动器；并且/或者

(b) 所述第二初级发动机制动机构(6)构造用于通过改变增压的内燃机的进气压力来产生发动机制动力矩。

6. 用于对机动车的持续制动系统进行控制或调节的装置(1)，

(a) 其中，所述持续制动系统具有初级持续制动器(2)和次级持续制动器(7)、优选地次级减速器，

(a1) 其中，所述初级持续制动器(7)具有用于产生能够调节的第一制动力矩部分的第一初级持续制动机构(4)以及用于产生能够调节的第二制动力矩部分的第二初级持续制动机构(6)，其中，所述第一初级持续制动机构(4)具有比所述第二初级持续制动机构(6)快的

响应特性,并且

(a2) 其中,借助于所述次级持续制动器(7)能够调节第三制动力矩部分,

其特征在于,所述装置(1)设立用于根据持续制动器制动需求(10)如下地操控所述初级持续制动器(2)和所述次级持续制动器(7),

(b) 使得在激活持续制动运行之后的时间段中并且直到持续制动器制动需求(10)在所述持续制动运行激活之后第一次超过第一阈值(P_{1max})都由所述第一初级持续制动机构(4)施加所述持续制动器制动需求,其中,如下确定所述第一阈值(P_{1max}),使得所述第一阈值相应于小于或者等于最大能够由所述第一初级持续制动机构(4)产生的制动力矩的值,并且

(c) 使得在所述持续制动器制动需求(10)第一次超过所述第一阈值(P_{1max})之后并且只要所述持续制动器制动需求还没有超过在激活持续制动运行之后的第二阈值(S),就通过所述次级持续制动器(7)施加所述持续制动器制动需求(10)的超过所述第一阈值(P_{1max})的部分,其中,如下确定所述第二阈值(S),使得所述第二阈值相应于小于或等于在所述第一初级持续制动机构(4)与所述次级持续制动器(7)共同作用时最大能够产生的制动力矩的值。

7. 按权利要求6所述的装置(1),其特征在于,所述装置设立用于在第一次超过在激活持续制动运行之后的所述第二阈值(S)之后所述第二初级持续制动机构(7)被激活。

8. 按权利要求6或7所述的装置,其特征在于,所述装置设立用于如下操控所述初级持续制动器(2)和所述次级持续制动器(7),使得所述次级持续制动器(7)在其激活之后在接下来减少所述持续制动器制动需求(10)时保持比所述初级持续制动器(2)的制动机构(4、6)长地激活。

9. 按权利要求6到8中任一项所述的装置(1),其特征在于,所述装置设立用于使得所述持续制动器制动需求(10)的在激活所述第二初级持续制动机构(7)之后出现的降低在此期间通过所述次级持续制动器(7)和/或所述第一初级持续制动机构(4)校正并且使得所调节的第二制动力矩部分保持恒定,直到所述持续制动器制动需求(10)的值降低到相应于所述第二初级持续制动机构(6)的瞬间调节的第二制动力矩部分大小的值以下。

10. 商用车、尤其机动车,具有按权利要求6到9中任一项所述的装置(1)。

用于对车辆的持续制动系统控制或调节的运行方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于机动车的持续制动系统的运行方法。本发明还涉及一种用于控制或调节车辆的持续制动系统的装置。

背景技术

[0002] 由现有技术公开了用于机动车的持续制动系统。持续制动器是实现较长持续时间的并且也无磨损的制动的机构，而没有在其制动功率方面打折扣。不同的持续制动器分成初级持续制动器和次级持续制动器。初级持续制动器在发动机侧在力流中布置在传动装置前面。初级持续制动器通常通过发动机的曲轴进行作用并且因此取决于转速。初级持续制动器的例子是发动机制动器、例如作为排气盖制动器、作为阀控制的持续制动器和/或涡轮系统。所述次级持续制动器在力流中布置在传动装置后面、例如布置在万向节轴处并且例如包括液压作用的减速器或涡流制动器。次级持续制动器常常取决于速度。流体动力的流动制动器以及电磁的涡流制动器都属于次级持续制动器。

[0003] 由实际中还公开了关于反应时间方面具有快速部分和慢速部分的初级持续制动器，这两种部分能够分别分开地操控。如果机动车的持续制动系统不仅包括带有关于反应时间不同速度部分的初级持续制动器而且也包括次级持续制动器，那么提出了如下任务，如何能够实现所述三种持续制动构件的尽可能有利的相互作用，用以根据持续制动器制动需求产生相应的持续制动力矩。

发明内容

[0004] 由此，本发明的第一任务是提供一种用于这种持续制动系统的运行方法，用该运行方法能够避免常规技术的缺点。本发明的任务尤其是提供一种利用其改善持续制动系统的反应时间的并且/或者保持持续制动系统的热量输入尽可能小的运行方法。另一任务是提供一种用于控制或调节这种持续制动系统的装置，利用其能够避免常规技术的缺点。

[0005] 所述任务通过具有独立权利要求所述特征的装置和运行方法得到解决。本发明的有利的实施方式和应用由从属权利要求中获得并且在下面的描述中部分参照附图更详细地解释。

[0006] 根据本发明的第一观点提供了一种用于机动车的持续制动系统的运行方法。

[0007] 持续制动系统在此以自身已知的方式包括初级持续制动器和次级持续制动器。次级持续制动器可以是次级减速器。初级持续制动器还具有用于产生能够调节的第一制动力矩部分或者说第一制动力部分的第一初级持续制动机构以及用于产生能够调节的第二制动力矩部分或者说第二制动力部分的第二初级持续制动机构，其中，第一初级持续制动机构具有比第二初级持续制动机构快的响应特性。换句话说，所述初级持续制动器在反应时间方面（也就是对制动力矩规定能够多快地作出反应建立制动力矩）具有快速部分和缓慢部分。整个由初级持续制动器能够产生的或者说产生了的制动力矩由此通过两个部分之和得出。借助于次级持续制动器能够调节另外的制动力矩部分或者说制动力部分。该制动力

矩部分下面称作第三制动力矩部分。

[0008] 例如已知能够通过控制发动机排气制动器来产生第一制动力矩部分的初级持续制动器,所述发动机排气制动器具有布置在排气系中的并且能够在发动机制动运行中进行调节的发动机排气盖,通过其能够产生排气背压。为了调节第一制动力矩部分,发动机排气盖的打开角度(Anstellwinkel)被调节。初级持续制动器或者说发动机制动器也可以实施成减压制动器。所述第一制动力矩部分也可以通过发动机排气制动器和减压制动器的组合来实现(例如称作所谓的排气阀制动器)。这种由发动机排气制动器和减压制动器构成的混合形式例如由DE 2008 061 412 A1公开。

[0009] 所述第一部分表示关于反应时间方面的快速部分。此外,初级持续制动器可以包括排气涡轮系统,借助于该排气涡轮系统在持续制动运行(在其中燃料泵切换到零输送或空转输送)中通过调节进气压力并且由此调节压缩工作能够产生额外的制动力矩部分。该额外的部分表示关于反应时间方面的缓慢部分,因为其直到根据控制或调节规定建立或者又降低所希望的进气压力或排气压力会持续几秒。

[0010] 这种发动机制动机构例如在还没有公开的专利申请A910/2014中进行描述。

[0011] 然而强调的是,所述初级持续制动器没有限制于该实施方式,而是本发明可以应用到所有如下的初级持续制动器上,其最大能够产生的制动力矩由第一部分和第二部分组成,这两种部分在响应特性方面速度不同。

[0012] 如下地确定所述第一制动力矩部分、第二制动力矩部分和第三制动力矩部分,使得持续制动系统产生持续制动器制动需求大小的制动力矩。所述持续制动器制动需求表示期望值规定,其说明了由持续制动系统有待施加的制动力矩的大小。所述持续制动器制动需求例如可以由车辆纵向调节系统或速度调节设备产生。

[0013] 按本发明,在持续制动开始时尝试完全通过初级持续制动器的快速部分形成持续制动器制动需求。

[0014] 相应地按本发明提出一种用于所述类型的持续制动系统的运行方法,其中在激活持续制动运行之后的时间段中并且直到持续制动器制动需求在激活持续制动运行之后第一次超过第一阈值,所述持续制动器制动需求由第一初级持续制动机构、也就是快速部分施加。如下地确定所述第一阈值,使得其相应于小于或等于最大能够由第一初级持续制动机构产生的制动力矩。该第一阈值可以取决于转速。

[0015] 初级持续制动器的快速部分的使用相对于缓慢部分的使用提供了较快的反应时间的优点。此外,所述初级持续制动器通常产生比次级持续制动器少的热量输入到车辆的冷却系统中。此外,在速度较小时所述次级持续制动器提供较少的制动力矩,从而初级持续制动器的快速部分的使用还提供了以下优点,即在持续制动开始时能够独立于车辆速度产生高达第一阈值的制动力矩。

[0016] 此外提出,如果持续制动器制动需求第一次超过第一阈值并且/或者在持续制动器制动需求第一次超过第一阈值之后并且只要持续制动器制动需求还没有超过在激活持续制动运行之后的第二阈值,那么通过次级持续制动器施加持续制动器制动需求的超过第一阈值的部分。如下地确定所述第二阈值,使得其相应于小于或等于在第一初级持续制动机构与次级持续制动器共同作用时最大能够产生的制动力矩的值。由此当初级持续制动器的快速部分不足以产生所要求的制动力矩时,那么剩余的制动力矩通过次级持续制动器进

行校正。在此能够以有利的方式充分利用如下情况,即所述次级持续制动器能够快速并且精细调节地进行工作。

[0017] 持续制动运行的激活理解为接入持续制动系统,或者说车辆的如下的运行阶段的开始,在所述运行阶段期间必须由持续制动系统施加大于零的持续制动力矩。

[0018] 根据本发明的实施方式,可以在第一次超过在激活持续制动运行之后的第二阈值之后激活第二初级持续制动机构并且由此第二初级持续制动机构产生第二制动力矩部分,如下地调节该第二制动力矩部分,使得其相应于持续制动器制动需求与第一制动力矩部分和第三制动力矩部分之和之间的差。当由此所述制动需求第一次超过第二阈值并且由此不再能通过次级持续制动器与初级持续制动器的快速部分之和表示,那么操控所述初级持续制动器的缓慢部分。

[0019] 第一持续制动机构的或第二持续制动机构的或次级持续制动器的激活例如理解为如下的时间点,从该时间点开始持续制动机构的相应的调整元件从其中持续制动机构不产生制动力矩部分的状态调节到相应于预先确定的制动力矩部分的状态(用以对需求的持续制动器制动需求贡献制动力矩部分)中。

[0020] 在所述设计方案的有利的变型方案中,在激活次级持续制动器之后,在后面降低持续制动器制动需求时保持该次级持续制动器比初级持续制动器的制动机构长地激活。换句话说,所述次级持续制动器在其刚作用一次时在降低持续制动器制动需求的情况下保持尽可能长地被操控、尤其比初级持续制动器长地被操控。由此能够降低次级持续制动器的接入过程和断开过程的数量,这从舒适性角度看是有利的。

[0021] 因此,在持续制动器制动需求下降时优选地减少由次级持续制动器产生的第三制动力矩部分和/或由初级持续制动器产生的制动力矩部分,而不完全断开所述次级持续制动器。

[0022] 根据另一优选的设计方案,持续制动器制动需求在激活第二初级持续制动机构之后出现的降低在此期间通过次级持续制动器和/或第一初级持续制动机构进行校正并且保持所调节的第二制动力部分恒定,直到持续制动器制动需求的值降低到相应于第二初级持续制动机构的瞬时调节的第二制动力部分大小的值以下。如果初级持续制动器的缓慢部分刚作用或者说激活一次,那么其即使在持续制动器制动需求又降低时也应该尽可能长地保持其值。以这种方式能够防止第二初级持续制动机构的断开过程以及又接入过程并且防止由此引起的较大的时间延迟。

[0023] 根据本发明的第二观点提供了一种用于对机动车的持续制动系统进行控制或调节的装置。所述持续制动系统如前面对于运行方法所描述的那样又包括初级持续制动器和次级持续制动器,其中,初级持续制动器具有快速部分和缓慢部分。该装置设立用于实施用于持续制动系统的运行方法,如在本文中所描述的那样。

[0024] 所述装置尤其设立用于根据持续制动器制动需求如下地操控所述初级持续制动器和所述次级持续制动器,使得在激活持续制动运行之后的时间段中并且直到持续制动器制动需求在激活持续制动运行之后第一次超过第一阈值,仅仅由第一初级持续制动机构施加持续制动器制动需求。又如下地确定所述第一阈值,使得其相应于小于或等于最大能够由第一初级持续制动机构产生的制动力矩的值。此外所述装置设立用于根据持续制动器制动需求如下地操控所述初级持续制动器和所述次级持续制动器,使得在持续制动器制动需

求第一次超过第一阈值之后并且只要持续制动器制动需求还没有超过在激活持续制动运行之后的第二阈值,就通过次级持续制动器施加持续制动器制动需求的超过第一阈值的部分。又如下地确定所述第二阈值,使得其相应于小于或等于在第一初级持续制动机构与次级持续制动器共同作用时最大能够产生的制动力矩的值。

[0025] 此外,所述装置可以设立用于在第一次超过在激活持续制动运行之后的第二阈值之后激活所述第二初级持续制动机构。

[0026] 此外,所述装置可以设立用于如下地操控所述初级持续制动器和次级持续制动器,使得所述次级持续制动器在其被激活之后在接下来降低持续制动器制动需求时保持比初级持续制动器的制动机构长地激活。

[0027] 此外,所述装置可以设立用于使得所述持续制动器制动需求的在激活第二初级持续制动机构之后出现的减少在此期间通过次级持续制动器和/或第一初级持续制动机构校正并且使得所调节的第二制动力矩部分保持恒定,直到持续制动器制动需求的值降低到相应于第二初级持续制动机构的瞬间调节的第二制动力矩部分大小的值以下。

[0028] 本发明还涉及一种机动车、尤其商用车,其具有持续制动系统以及用于控制或调节持续制动系统的装置,如其分别在本文中所公开的那样。

[0029] 为了避免重复,纯粹根据方法公开的特征也应该适用于装置的功能特征并且由此适用于根据装置进行公开并且能够要求得到保护。

附图说明

[0030] 本发明的前面所描述的优选实施方式和特征能够任意地相互组合。本发明的另外的细节和优点下面参照附图描述。附图示出:

图1是按本发明的实施方式的装置的示意性框图;以及

图2是用于说明按本发明实施方式的初级持续制动器和次级持续制动器共同作用的时间图表。

具体实施方式

[0031] 图1示出了持续制动系统的以及用于控制该持续制动系统的装置的示意性框图。在此,持续制动系统以自身已知的方式包括初级持续制动器2以及次级减速器7形式的次级持续制动器。

[0032] 所述初级持续制动器具有第一初级持续制动机构4用于产生可调节的第一制动力矩部分或者说第一制动力部分。该第一初级持续制动机构4例如包括发动机排气制动器(Motorstaubremse)与减压制动器构成的组合。该发动机排气制动器通过改变发动机排气盖(所谓的排放阀)的打开角度调节排气背压并且由此调节发动机制动功率。借助于减压制动器能够通过短暂地打开汽缸的排出阀来提升发动机制动作用。

[0033] 在这种实施变型方案中,对于小型的持续制动力矩规定仅仅利用由排气背压引起的发动机制动作用。对于进一步的提高使用由减压制动器引起的额外的效果。所述减压制动器可以以自身已知的方式用气体控制地在至少部分关闭的制动盖(Bremsklappe)中通过提高的排气背压来起动,其中有针对性地触发排出阀的“颤动”或者“阀跳跃”(例如参见DE 10 2008 061 412 A1,关于排气控制的减压制动器的详细的实施方式参照该文件)。

[0034] 此外,所述初级持续制动器具有第二初级持续制动机构6用于产生可调节的第二制动力矩部分或者说第二制动力部分。该第二持续制动机构借助于进气压力调节器5通过相应的控制器件例如通过吸气系统中的节流盖和/或通过排气涡轮增压机来调节进气压力。在此,第一初级持续制动机构具有比第二初级持续制动机构快的响应特性,也就是说第一持续制动机构的反应时间(也就是对制动力矩规定的反应能够多快地建立制动力矩)这比第二持续制动机构的反应时间快。这关系到建立进气压力并且又降低该进气压力持续得较长。

[0035] 所述次级减速器7的运行和制动力矩通过单独的调节器8进行调节,其调节次级减速器7的调整元件9。次级持续制动器2可以是流体动力的减速器,其中通过压缩空气操作的控制阀来调节流入的油量。

[0036] 此外,商用车包括控制装置1,其设立用于检测持续制动器制动需求10并且根据持续制动器制动需求10操控初级持续制动器2和次级减速器7。在此,所检测的持续制动器制动需求10由控制装置1分成用于初级持续制动器的第一制动需求11以及用于次级减速器的第二持续制动器制动需求12并且传递到调节器3和5或者8处。所述持续制动器制动需求10下面也简称为制动需求10。

[0037] 这种控制装置1尤其理解为布置并且构造用于操控初级持续制动器和次级减速器7的装置。在此不必涉及独立的部件,也可行的是,控制装置1是其它控制部例如中央控制单元的整体的组成部分。检测持续制动器制动需求10尤其理解为其中检测信息的过程,基于所述信息在使用持续制动系统的情况下由控制装置1引入车辆的减速。在此可行然而不是必要的是,由驾驶员辅助系统如车辆纵向调节系统(速度领航器(Tempo pilot)或人力制动器(Bremsomat)触发所述持续制动器制动需求10或者手动地通过驾驶员由输入装置调节(einstellen)。

[0038] 所述控制装置1的工作原理以及用于持续制动系统的运行方法在下面根据图2进行解释。在此,横坐标轴相应于时间轴;纵坐标轴说明了制动力矩的或者说制动力矩需求的大小。图2说明了持续制动器制动需求10关于时间的曲线。此外,图2示出了由控制装置1产生的用于初级持续制动器的持续制动器制动需求关于时间的曲线,这在图2中通过用附图标记11表示的曲线示出。由控制装置1产生的用于次级减速器7的持续制动器制动需求的关于时间的曲线在图2中通过用附图标记12表示的曲线示出。

[0039] 在时间点 t_1 之前的运行阶段中对持续制动力矩没有需求。不存在持续制动运行。而后在时间点 t_1 ,基于持续制动器制动需求10的提高而激活了持续制动运行并且该持续制动运行例如可以通过驾驶员纵向调节系统在驶入到较长的下坡路段时产生。

[0040] 在图2中,阈值 $P_{1\max}$ 相应于最大能够由初级持续制动器2的第一初级持续制动机构4产生的制动力矩。因为能够由初级持续制动器产生的制动力矩取决于当前的发动机转速,所以阈值 $P_{1\max}$ 相应地同样取决于发动机转速并且连续地根据当前的发动机转速进行重新计算。

[0041] 只要制动需求10的大小在瞬间的阈值 $P_{1\max}$ 以下(这是在 t_1 到 t_2 的时间段中的情况),那么所述控制装置1将所检测的制动需求10以制动需求11的形式以完整的大小传递到初级持续制动器2处。所述调节器3和5如下地设立,使得在制动需求11低于阈值 $P_{1\max}$ 时仅仅操控初级持续制动器2的快速部分4。由此,所述调节器5在这种情况下不操控缓慢部分6,从

而初级持续制动器的缓慢部分6不起作用。由此,在 t_1 到 t_2 的时间段中,所述制动需求10完全由初级持续制动器的快速部分4施加。所述次级减速器被解除激活、也就是当前没有贡献制动力矩。这还提供了以下优点,即进行较小的热量输入到车辆的冷却系统中,因为初级持续制动器的热量输入相对于次级减速器来说是比较小的。 t_1 和 t_2 之间的热量输入与面13相关。

[0042] 当制动需求10第一次在时间点 t_2 中(也就是第一次在时间点 t_1 中最后进行激活持续制动运行之后)超过了第一阈值 P_{1max} ,那么激活次级减速器,其校正剩余的制动力矩、也就是校正制动需求10的超过阈值 P_{1max} 的部分。

[0043] 通过次级减速器进行的校正至少进行如下长的时间,直到制动需求10通过另外的提升达到了通过第一初级持续制动机构4与次级减速器7的共同作用不再能够产生的值。所述点在图2的例子中在时间点 t_3 实现。在此,制动需求10达到了相应于 P_{1max} 和 S_{max} 之和的值 S ,其中, S_{max} 相应于最大能够由次级减速器产生的制动力矩。

[0044] 由此,在 t_2 和 t_3 之间的时间段中,由控制装置1传递到次级减速器7处的制动力矩部分12从零提高到 S_{max} 。换句话说,所述控制装置1为此在 t_2 到 t_3 的时间段中将制动需求10分成了具有值 P_{1max} 的第一部分11以及寄送到次级减速器的调节器8处的第二部分12。该第二部分12的值相应于制动需求10减去 P_{1max} 的当前值。

[0045] 在 t_3 和 t_4 之间,制动需求10的值进一步提升。所述控制装置1相应地提高了部分11的值(参见初级持续制动器的制动力矩曲线11在 t_3 和 t_4 点之间的部分区段11_34)并且使部分12恒定。由于这一点,所述调节器5操控初级持续制动器的缓慢部分,从而其贡献制动需求11的超过 P_{1max} 值的部分。

[0046] 如果次级减速器7刚作用一次,那么其应该在制动需求10减少时尽可能长地、尤其比初级持续制动器长地保持被操控,用以避免断开过程以及又接入过程。此外适用,当所述初级持续制动器的缓慢部分6刚作用一次,那么其即使在制动需求10下降时也应该尽可能长地保持其值,用以避免具有较大延迟的断开过程以及又接入过程。

[0047] 相应地,在 t_4 和 t_5 的区段中通过次级减速器7校正制动需求10的波动,从而初级持续制动器的制动力矩部分11能够在 t_4 和 t_5 的时间段中保持恒定,这通过 t_4 和 t_5 之间水平延伸的区段11_45示出。相应地,所述控制装置1在该时间段中将制动需求10的部分11保持恒定并且仅仅改变次级减速器的部分12,这通过区段12_45示出。在此还可以充分利用如下情况,即所述次级减速器能够快速并且精细地进行调节。在区域14中由次级减速器的较小的制动力矩部分引起的热量输入得到降低。

[0048] 在时间点 t_5 中,所述次级减速器的制动力矩部分12再次达到其最大值 S_{max} 。由于这一点,制动需求10的进一步提升又通过初级持续制动器的缓慢部分施加,这通过曲线区段11_56的提升来说明。由此,在时间段 t_5 到 t_6 中,所述控制装置1保持次级减速器的制动力矩部分12恒定并且取而代之提高初级持续制动器的部分11,对此,所述调节器5通过匹配进气压力来调节相应提高的制动力矩,因为快速部分已经贡献了其最大能够产生的部分 P_{1max} 。

[0049] 在时间点 t_6 中制动需求10又下降。为了能够尽可能长地保持初级持续制动器的快速部分恒定,取而代之将次级减速器的制动力矩部分下调,这通过相应地由控制装置1实施制动力矩需求12的减少来实现。

[0050] 前面已经提到,所述次级减速器在激活之后应该尽可能长地、尤其比初级持续制动器长地保持被操控,用以避免断开过程和又接入过程。如果次级减速器的制动力矩部分12降到预先给出的最小值上(在时间点t7中就是这种情况),那么控制装置1随后就如下地分配制动需求10,使得次级减速器的制动力矩部分保持恒定得如初级持续制动器还起作用那么长的时间,并且制动需求10的进一步降低通过相应地降低初级持续制动器的制动力矩部分来施加。因此,在时间点t7之后初级持续制动器2的制动力矩规定11降低,而对次级减速器7的制动力矩规定12保持恒定。只有在所述初级持续制动器在时间点t8基于制动需求10进一步降低而被解除激活之后,接下来才降低对次级减速器的制动力矩规定11,使得其在时间点t9断开。

[0051] 虽然参照特定的实施例描述本发明,但是对于本领域技术人员来说显而易见的是,能够实施不同的变化并且能够使用等效方案作为替代,而不离开本发明的范围。能够额外地实施许多修改方案,而不离开所属的范围。因此,本发明不应该限制于公开的实施例,而应该包含所有落入附属的权利需求范围内的实施例。本发明尤其也要求独立于参考的权利要求保护从属权利要求的主题和特征。

[0052] 附图标记列表

1	控制装置
2	初级持续制动器
3	初级持续制动器的快速部分的调节器
4	初级持续制动器的快速部分(第一持续制动机构)
5	初级持续制动器的缓慢部分的调节器
6	初级持续制动器的缓慢部分(第二持续制动机构)
7	次级减速器
8	次级减速器的调节器
9	次级减速器的调整元件
10	持续制动器制动需求
11	对初级持续制动器的持续制动器制动需求
12	对次级减速器的持续制动器制动需求
13	与热量输入相关的面
14	由次级减速器引起的热量输入的局部最小值
P_{1max}	最大能够由初级持续制动器的快速部分产生的制动力矩
S_{max}	最大能够由次级减速器产生的制动力矩。

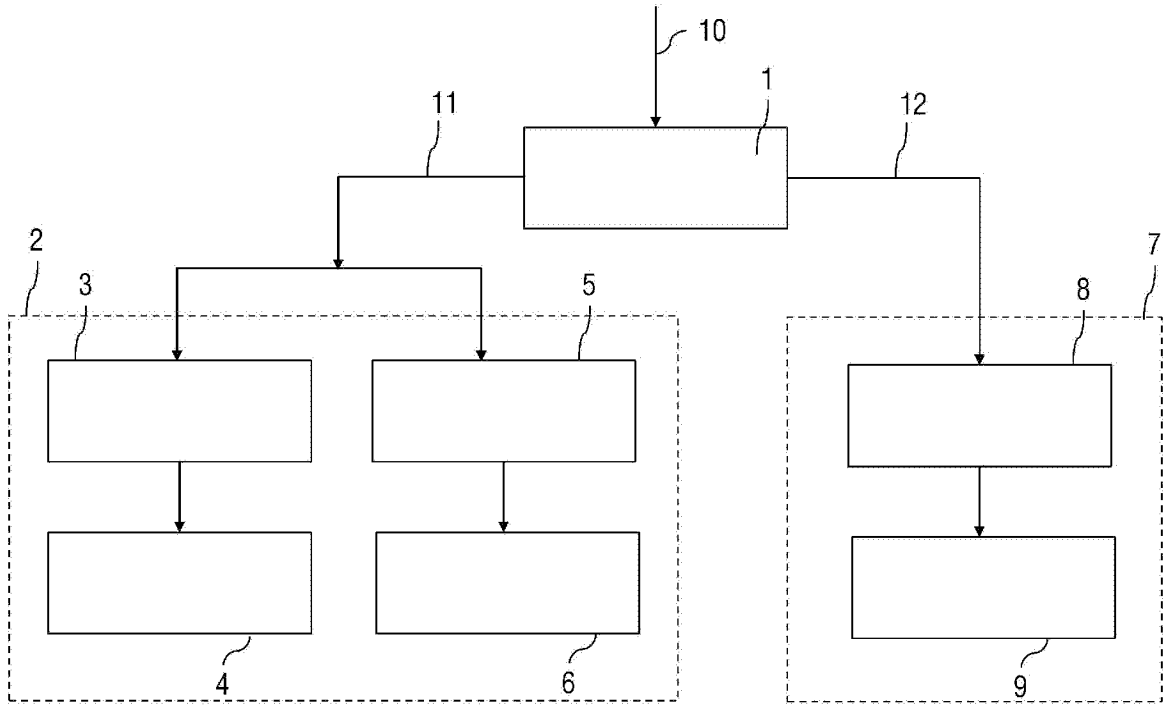


图 1

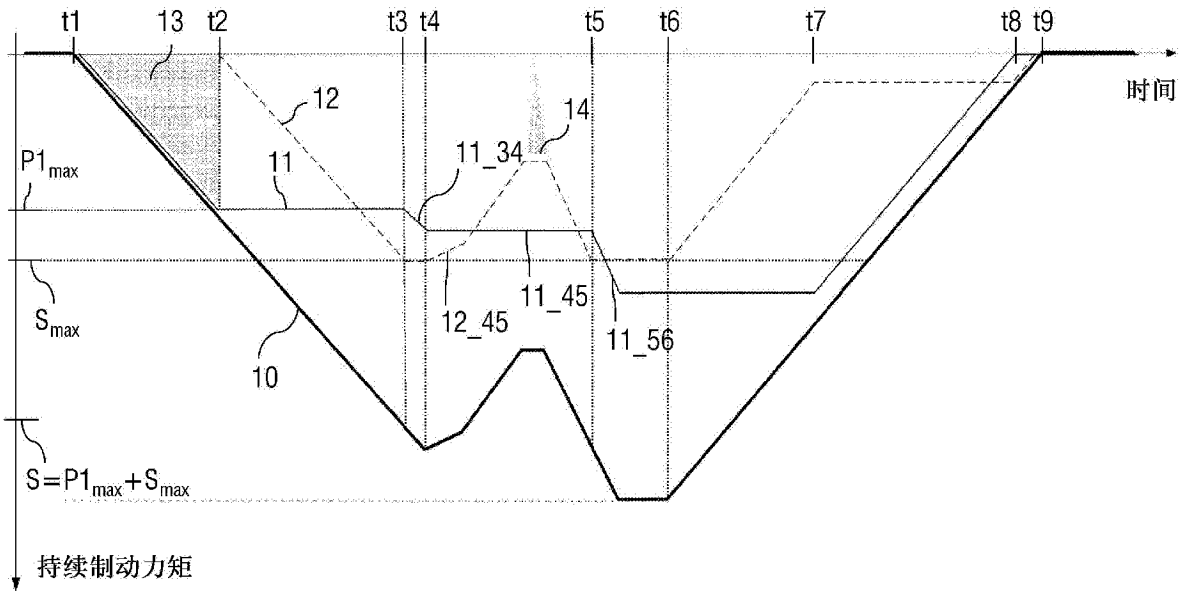


图 2