



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114906112 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202210111417.X

(22) 申请日 2022.01.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114906112 A

(43) 申请公布日 2022.08.16

(30) 优先权数据
21156432.3 2021.02.10 EP

(73) 专利权人 沃尔沃卡车集团
地址 瑞典,哥德堡

(72) 发明人 利昂内尔·法雷斯
让-塞巴斯蒂安·蒂耶

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 车文 赵晓祎

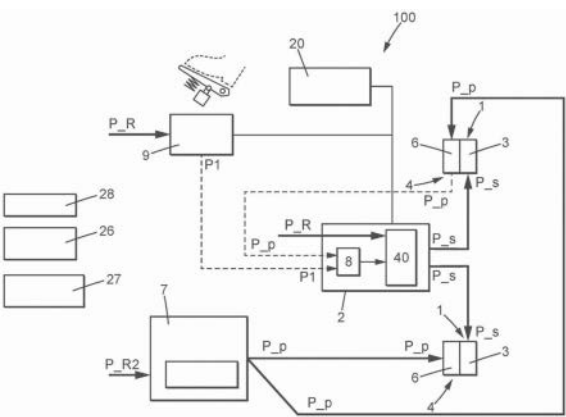
(51) Int.Cl.
B60T 13/68 (2006.01)
B60T 13/26 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 103534152 A, 2014.01.22
CN 106458191 A, 2017.02.22
审查员 胡秀兵

权利要求书4页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称
用于车辆轮轴的气动制动系统

(57) 摘要
用于车辆轮轴的气动制动系统。本公开涉及一种气动制动系统(100),其包括:a.行车制动促动器(1);b.电动气动调制器单元(2),其用于:i.接收代表驾驶员的制动请求的空气控制压力(P1),ii.由调节单元(40)将调制空气压力(P_s)输送到行车制动室(3);c.驻车制动促动器(4);d.驻车制动单元(7),其用于将第二空气压力(P_p)输送到驻车制动气动室(6);e.隔离装置(8),其用于:i.当隔离装置(8)被通电时,阻止将空气控制压力(P1)输送到调节单元(40),以及ii.当隔离装置(8)未通电时:1.当第二空气压力(P_p)高于阈值(Th₁)时,允许将空气控制压力(P1)输送到调节单元(40),并且2.当第二空气压力(P_p)低于阈值(Th₁)时,阻止将空气控制压力(P1)输送到调节单元(40)。



1. 一种用于车辆轮轴的气动制动系统(100), 包括:

a. 行车制动促动器(1), 所述行车制动促动器被构造成向所述车辆的轮轴施加制动力,

b. 电动气动调制器单元(2), 所述电动气动调制器单元被配置成用于:

i. 接收代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力(P1),

ii. 接收空气供应压力(P_R), 并且

iii. 将第一调制空气压力(P_s) 输送到行车制动室(3), 以控制所施加的制动力, 所述第一调制空气压力(P_s) 由调节单元(40) 输送,

c. 驻车制动促动器(4), 所述驻车制动促动器被构造成用于在弹性弹簧(5) 和驻车制动气动室(6) 的作用下施加制动力, 所述气动室被构造成用于施加与由所述弹性弹簧(5) 施加的力相反的力,

总制动力(F) 是行车制动促动器力和驻车制动促动器力的总和, 所述气动制动系统(100) 还包括:

d. 驻车制动单元(7), 所述驻车制动单元被构造成用于将第二空气压力(P_p) 输送到所述驻车制动气动室(6), 以控制由所述驻车制动促动器(4) 施加的制动力,

e. 隔离装置(8), 所述隔离装置被构造成用于:

i. 在所述隔离装置(8) 被通电的第一模式中, 阻止将所述第一空气控制压力(P1) 输送到所述调节单元(40), 并且

ii. 在所述隔离装置(8) 未通电的第二模式中:

1. 当所述驻车制动气动室(6) 中的压力高于第一预定阈值(Th_1) 时, 允许将所述第一空气控制压力(P1) 输送到所述调节单元(40), 使得由所述行车制动促动器施加制动力, 并且

2. 当所述驻车制动气动室(6) 中的压力低于或等于所述第一预定阈值(Th_1) 时, 阻止将所述第一空气控制压力(P1) 输送到所述调节单元(40)。

2. 根据权利要求1所述的气动制动系统(100), 其中, 所述隔离装置(8) 包括开关电磁阀(17), 所述开关电磁阀(17) 包括:

a. - 入口端口(11),

b. - 出口端口(12),

c. - 控制端口(13),

d. - 复位弹簧(14),

e. - 电磁体(15),

f. - 柱塞(16), 所述柱塞被构造成用于在所述电磁体、所述复位弹簧(14) 和所述控制端口(13) 中的压力的联合作用下移动, 以选择性地允许或阻止所述入口端口(11) 与所述出口端口(12) 之间的流体连通,

所述柱塞(16) 被构造成用于:

i. 当所述电磁体(15) 未通电并且所述控制端口(13) 中的压力高于所述第一预定阈值(Th_1) 时, 允许所述入口端口(11) 与所述出口端口(12) 之间的流体连通, 并且

ii. 在下列情形时阻止所述入口端口(11) 与所述出口端口(12) 之间的流体连通:

1. 当所述电磁体(15) 通电时, 或者

2. 当所述电磁体(15) 未通电且所述入口端口(11) 中的压力高于第二预定阈值(Th_2)

并且所述控制端口 (13) 中的压力低于第三预定阈值 (Th_3) 时,

其中,所述第一空气控制压力 (P_1) 流体连接到所述开关电磁阀的所述入口端口 (11), 其中,所述开关电磁阀的所述出口端口 (12) 流体连接到所述调节单元 (40), 并且其中,所述控制端口 (13) 流体连接到所述驻车制动气动室 (6)。

3. 根据权利要求1所述的气动制动系统 (100), 其中,所述隔离装置 (8) 包括低位选择阀 (18) 和电磁隔离阀 (19),

a. 所述电磁隔离阀 (19) 包括入口端口 (21) 和出口端口 (22), 并且被构造成用于在所述电磁隔离阀 (19) 未通电时允许所述电磁隔离阀 (19) 的所述入口端口 (21) 与所述电磁隔离阀 (19) 的所述出口端口 (22) 之间的流体连通, 并且用于在所述电磁隔离阀通电时阻止所述电磁隔离阀 (19) 的所述入口端口 (21) 与所述电磁隔离阀 (19) 的所述出口端口 (22) 之间的流体连通,

b. 所述低位选择阀 (18) 包括连接到所述第一空气控制压力 (P_1) 的第一入口端口 (31)、与具有第二空气压力 (P_p) 的所述驻车制动气动室 (6) 连接的第二入口端口 (31b)、以及出口端口 (32),

所述低位选择阀 (18) 被构造成使得所述低位选择阀 (18) 的所述出口端口 (32) 的压力等于所述第一空气控制压力 (P_1) 和所述第二空气压力 (P_p) 中的最低值, 并且

其中,所述低位选择阀 (18) 的所述出口端口 (32) 连接到所述电磁隔离阀 (19) 的所述入口端口 (21),

并且其中,所述电磁隔离阀 (19) 的所述出口端口 (22) 被构造成与所述调节单元 (40) 流体连通。

4. 根据权利要求1所述的气动制动系统 (100), 其中,所述隔离装置 (8) 包括气动隔离阀 (20) 和电磁隔离阀 (19),

a. 所述气动隔离阀 (20) 包括控制端口 (43)、入口端口 (41)、出口端口 (42), 所述第一空气控制压力 (P_1) 流体连接到所述气动隔离阀 (20) 的所述入口端口 (41), 所述气动隔离阀 (20) 的所述控制端口 (43) 流体连接到所述驻车制动气动室 (6),

所述气动隔离阀 (20) 被构造成用于:

i. 如果所述气动隔离阀 (20) 的所述控制端口 (43) 中的压力高于所述第一预定阈值 (Th_1), 则允许所述气动隔离阀 (20) 的所述入口端口 (41) 与所述气动隔离阀 (20) 的所述出口端口 (42) 之间的流体连通, 并且

ii. 如果所述气动隔离阀 (20) 的所述控制端口 (43) 中的压力低于或等于所述第一预定阈值 (Th_1), 则阻止所述气动隔离阀 (20) 的所述入口端口 (41) 与所述气动隔离阀 (20) 的所述出口端口 (42) 之间的流体连通, 并且

iii. 如果所述气动隔离阀 (20) 的所述控制端口 (43) 中的压力低于或等于所述第一预定阈值 (Th_1), 则允许所述气动隔离阀 (20) 的所述出口端口 (42) 与大气之间的流体连通,

b. 所述电磁隔离阀 (19) 包括入口端口 (21) 和出口端口 (22), 并且被构造成用于:

i. 当所述电磁隔离阀 (19) 未被通电时, 允许所述电磁隔离阀 (19) 的所述入口端口 (21) 与所述电磁隔离阀 (19) 的所述出口端口 (22) 之间的流体连通, 并且,

ii. 当所述电磁隔离阀 (19) 通电时, 阻止所述电磁隔离阀 (19) 的所述入口端口 (21) 与所述电磁隔离阀 (19) 的所述出口端口 (22) 之间的流体连通,

其中,所述气动隔离阀(20)的所述出口端口(42)连接到所述电磁隔离阀(19)的所述入口端口(21),并且

其中,所述电磁隔离阀(19)的所述出口端口(22)被构造成与所述调节单元(40)流体连通。

5.根据权利要求1或2所述的气动制动系统(100),其中,所述隔离装置(8)被包括在所述电动气动调制器单元(2)中。

6.根据权利要求1、3或4所述的气动制动系统(100),其中,所述隔离装置(8)被包括在脚制动调制器(9)中,所述脚制动调制器(9)被构造成用于输送所述第一空气控制压力(P1)并且是与所述电动气动调制器单元(2)分开的单独单元。

7.根据权利要求6所述的气动制动系统(100),其中,所述隔离装置(8)与所述电动气动调制器单元(2)分开,并且与所述脚制动调制器(9)分开。

8.根据权利要求1-4中的任一项所述的气动制动系统(100),其中,用于允许或阻止将所述第一空气控制压力(P1)输送到所述调节单元(40)的所述驻车制动气动室(6)的压力的所述第一预定阈值(Th_1)在3.5巴至4.5巴之间。

9.根据权利要求2所述的气动制动系统(100),其中,所述第二预定阈值(Th_2)在3巴至4巴之间,并且所述第三预定阈值(Th_3)在2巴至2.8巴之间。

10.根据权利要求1-4中的任一项所述的气动制动系统(100),其中,所述驻车制动单元(7)包括电子控制单元,所述电子控制单元被配置成用于将所述第二空气压力(P_p)输送到所述驻车制动气动室(6)。

11.根据权利要求1-4中的任一项所述的气动制动系统(100),还包括:

a.-第二行车制动促动器(1'),所述第二行车制动促动器被构造成用于向所述车辆的第二轮轴施加制动力,

b.-第二电动气动调制器单元(2'),所述第二电动气动调制器单元被构造成用于:

i.接收代表车辆驾驶员的制动请求的所述第一空气控制压力(P1),

ii.接收所述空气供应压力(P_R),并且

iii.将第二调制空气压力输送到第二行车制动室(3'),以控制由所述第二行车制动促动器(1')施加的制动力,所述第二调制空气压力由第二调节单元(40')输送,

其中,所述隔离装置(8)还被构造成用于:

-在所述隔离装置(8)被通电的第一模式中,阻止将所述第一空气控制压力(P1)输送到所述第二调节单元(40'),

-在所述隔离装置(8)未通电的第二模式中:

--当所述驻车制动气动室(6)中的压力高于第一预定阈值(Th_1)时,允许将所述第一空气控制压力(P1)输送到所述第二调节单元(40'),并且

--当所述驻车制动气动室(6)中的压力低于或等于所述第一预定阈值(Th_1)时,阻止将所述第一空气控制压力(P1)输送到所述第二调节单元(40')。

12.根据权利要求11所述的气动制动系统(100),其中,所述隔离装置(8)被包括在所述电动气动调制器单元(2)中。

13.一种制动系统组件(120),包括:

a.根据权利要求1所述的气动制动系统,即第一气动制动系统(100),所述第一气动制

动系统(100)与车辆的第一轮轴协作,并且包括:

b.根据权利要求2或3所述的气动制动系统,即第二气动制动系统(100'),所述第二气动制动系统(100')与所述车辆的第二轮轴协作,

所述第一气动制动系统包括脚制动调制器(9),所述脚制动调制器包括两级(51,52),其中第一级(51)被构造成将代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力(P1)输送到所述第一气动制动系统(100)的所述隔离装置(8),并且

第二级(52)被构造成将代表车辆驾驶员的制动请求的所述第一空气控制压力(P1)输送到所述第二气动制动系统(100')的所述隔离装置(8')。

14.商用车辆,其包括根据权利要求1至12中的任一项所述的气动制动系统(100)或根据权利要求13所述的制动系统组件(120)。

用于车辆轮轴的气动制动系统

技术领域

[0001] 本公开涉及具有复合管理功能的车辆制动系统。它特别涉及用于重型车辆(如卡车、公共汽车、非公路车辆)的电子控制气动制动系统。

背景技术

[0002] 已知提供电子抗复合功能(electronic anti-compounding function)。例如在申请W0 2020/228963中公开了这种功能,当车辆在正常条件(这意味着所有电子系统都通电并且在制动系统中不存在任何电子故障的时刻)下运行时,电子抗复合功能工作。

[0003] 当电子系统关闭或未通电时,电子抗复合功能未激活。在这种情况下,必须以不同的方式提供抗复合功能。

[0004] 本发明的目的是提供一种解决方案,其中在车辆的整个使用情形(use cases)中执行抗复合功能。特别地,即使当电子系统未通电时,抗复合也应当是可用的。

[0005] 同时,当电子系统在其被通电且不存在故障的标称模式下使用时,所提出的解决方案应该允许电子抗复合功能仍然有效。

[0006] 所提出的解决方案是基于在制动系统的气动备用管线上设置的隔离阀的新构思。

发明内容

[0007] 提出了一种用于车辆轮轴的气动制动系统,包括:

[0008] a. 行车制动促动器,该行车制动促动器被构造成用于向车辆的轮轴施加制动力,

[0009] b. 电动气动调制器单元,该电动气动调制器单元被构造成用于:

[0010] i. 接收代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力,

[0011] ii. 接收空气供应压力,并且

[0012] iii. 将第一调制空气压力输送到行车制动室,以控制由行车制动促动器施加的制动力,第一调制空气压力由调节单元输送,

[0013] c. 驻车制动促动器,该驻车制动促动器被构造成用于在弹性弹簧和气动室的作用下施加制动力,该气动室被构造成用于施加与由所述弹簧施加的力相反的力,

[0014] 总制动力是行车制动促动器力和驻车制动促动器力的总和,该气动制动系统还包括:

[0015] d. 驻车制动单元,该驻车制动单元被构造成用于将第二空气压力输送到驻车制动气动室,以控制由驻车制动促动器施加的制动力,

[0016] e. 隔离装置,该隔离装置被构造成用于:

[0017] i. 在该隔离装置被通电的第一模式中,阻止将第一空气控制压力输送到调节单元,并且

[0018] ii. 在该隔离装置未通电的第二模式中:

[0019] 1. 当驻车制动室中的压力高于第一预定阈值时,允许将第一空气控制压力输送到调节单元,使得由行车制动促动器施加制动力,并且

[0020] 2.当驻车制动室中的压力低于或等于第一预定阈值时,阻止将第一空气控制压力输送到调节单元。

[0021] 由于该隔离装置的特征,只有当驻车制动室中的压力足够高(即,高于第一预定阈值)时,才将第一空气控制压力输送到调节单元。驻车制动室中的这种高压只有在驻车制动器被释放时才会存在。换言之,行车制动器只有在驻车制动器被释放时才能启动。无需电子系统通电即可实现抗复合功能。这具有以下优点:即使在卡车的一些电子系统断开的特定使用情形中(例如在车间的车辆维修期间),行车制动器也只能由机械师在驻车制动器已被释放时应用。避免了与制动复合相关的可靠性问题。

[0022] 根据本公开的一个方面,当隔离装置被通电时,电动气动调制器单元被配置成用于将第一调制空气压力输送到行车制动室,第一调制空气压力仅由调节单元响应于电气控制信号来控制。

[0023] 根据一个方面,该电气控制信号由ECU制动系统发送。

[0024] 以下特征可以任选地单独实施或与其他特征组合实施:

[0025] 根据气动制动系统的实施例,所述隔离装置包括开关电磁阀,该开关电磁阀包括:

[0026] a.-入口端口,

[0027] b.-出口端口,

[0028] c-控制端口,

[0029] d-复位弹簧,

[0030] e-电磁体,

[0031] f-柱塞,该柱塞被构造成用于在电磁体、复位弹簧和控制端口中的压力的联合作用下移动,以选择性地允许或阻止入口端口与出口端口之间的流体连通,

[0032] 该柱塞被构造成用于:

[0033] i.当电磁体未通电并且所述控制端口中的压力高于第一预定阈值时,允许入口端口与出口端口之间的流体连通,并且

[0034] ii.在下列情形时阻止入口端口与出口端口之间的流体连通:

[0035] 1.当电磁体通电时,或者

[0036] 2.当电磁体未通电且入口端口中的压力高于第二预定阈值并且所述控制端口中的压力低于第三预定阈值时,

[0037] 其中,第一空气控制压力流体连接到开关电磁阀的入口端口,其中,开关电磁阀的出口端口流体连接到调节单元,并且其中,所述控制端口流体连接到驻车制动气动室。

[0038] 根据气动制动系统的另一实施例,所述隔离装置包括低位选择阀(select low valve)和电磁隔离阀,

[0039] a.该电磁隔离阀包括入口端口和出口端口,并且被构造成用于在电磁隔离阀未通电时允许入口端口与出口端口之间的流体连通,并且用于在电磁隔离阀通电时阻止入口端口与出口端口之间的流体连通,

[0040] b.该低位选择阀包括连接到第一空气控制压力的第一入口端口、与具有第二空气压力的驻车制动气动室连接的第二入口端口、以及出口端口,

[0041] 该低位选择阀被构造成使得出口端口压力等于第一压力和第二空气压力中的最低值,

- [0042] 该低位选择阀的出口端口连接到电磁隔离阀的入口端口，
- [0043] 并且电磁隔离阀的出口端口被构造成与调节单元流体连通。
- [0044] 根据气动制动系统的另一实施例，所述隔离装置包括气动隔离阀和电磁隔离阀，
- [0045] a. 该气动隔离阀包括控制端口、入口端口、出口端口，第一空气控制压力流体连接到该入口端口，该控制端口流体连接到驻车制动气动室，
- [0046] 该气动隔离阀被构造成用于：
- [0047] i. 如果控制端口中的压力高于第一预定阈值，则允许入口端口与出口端口之间的流体连通，并且
- [0048] ii. 如果控制端口中的压力低于或等于第一预定阈值，则阻止入口端口与出口端口之间的流体连通，并且
- [0049] iii. 如果控制端口中的压力低于或等于第一预定阈值，则允许出口端口与大气之间的流体连通，
- [0050] b. 电磁隔离阀，其包括入口端口和出口端口，并且被构造成用于：
- [0051] i. 当电磁隔离阀未通电时，允许该入口端口与出口端口之间的流体连通，并且
- [0052] ii. 当电磁隔离阀通电时，阻止该入口端口与出口端口之间的流体连通，
- [0053] 其中，该气动隔离阀的出口端口连接到电磁隔离阀的入口端口，
- [0054] 其中，该电磁隔离阀的出口端口被构造成与调节单元流体连通。
- [0055] 根据一个实施例，该隔离装置被包括在电动气动调制器单元中。
- [0056] 根据另一实施例，该隔离装置被包括在脚制动调制器中，该脚制动调制器被构造成用于输送第一空气控制压力并且是与电动气动调制器单元分开的单独单元。
- [0057] 根据又一实施例，该隔离装置与电动气动调制单元分开并与脚制动调制器分开。
- [0058] 根据气动制动系统的一个方面，用于允许或阻止将第一空气控制压力输送到调节单元的驻车制动室的压力第一阈值在3.5巴至4.5巴之间。
- [0059] 根据一个方面，第二预定阈值在3巴至4巴之间，并且第三预定阈值在2巴至2.8巴之间。
- [0060] 根据气动制动系统的实施方式的一个示例，驻车制动单元包括电子控制单元，该电子控制单元被配置成用于将第二空气压力输送到驻车制动气动室。
- [0061] 根据实施方式的一个示例，所述气动制动系统还包括：
- [0062] a. - 第二行车制动促动器，该第二行车制动促动器被构造成用于向车辆的第二轮轴施加制动力，
- [0063] b. - 第二电动气动调制器单元，该第二电动气动调制器单元被构造成用于：
- [0064] i. 接收代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力，
- [0065] ...ii. 接收空气供应压力，并且
- [0066] ...iii. 将第二调制空气压力输送到第二行车制动室，以控制由第二行车制动促动器施加的制动力，第二调制空气压力由第二调节单元输送，
- [0067] 其中，所述隔离装置还被构造成：
- [0068] - 在所述隔离装置通电的第一模式中，阻止将第一空气控制压力输送到第二调节单元，
- [0069] - 在所述隔离装置未通电的第二模式中：

[0070] --当驻车制动室中的压力高于第一预定阈值时,允许将第一空气控制压力输送到第二调节单元,并且

[0071] --当驻车制动室中的压力低于或等于第一预定阈值时,阻止将第一空气控制压力输送到第二调节单元。

[0072] 根据一个实施例,所述隔离装置被包括在电动气动调制器单元中。

[0073] 本发明还涉及一种制动系统组件,包括:

[0074] a.如前所述的第一气动制动系统,该第一气动制动系统与车辆的第一轮轴协作,并且包括:

[0075] b.如前所述的第二气动制动系统,该第二气动制动系统与车辆的第二轮轴协作,

[0076] 第一气动制动系统包括脚制动调制器,该脚制动调制器包括两级,第一级被构造用于将代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力输送到第一气动制动系统的隔离装置,并且

[0077] 第二级被构造用于将代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力输送到第二气动制动系统的隔离装置。

[0078] 本发明还涉及一种商用车辆,其包括如前所述的气动制动系统或包括如前所述的制动系统组件。

附图说明

[0079] 本发明的其他特征、细节和优点将从以下通过非限制性示例并参考附图给出的三个实施例的详细描述中显现,在附图中:

[0080] 图1是根据本发明的实施例的气动制动系统的总体架构的示意图,

[0081] 图2是隔离装置的第一实施例的示意图,其处于第一运行模式,

[0082] 图3是隔离装置的第一实施例的示意图,其处于另一不同的运行模式,

[0083] 图4是隔离装置的第二实施例的示意图,其处于第一运行模式,

[0084] 图5是隔离装置的第二实施例的示意图,其处于另一不同的运行模式,

[0085] 图6是隔离装置的第三实施例的示意图,其处于第一运行模式,

[0086] 图7是隔离装置的第三实施例的示意图,其处于另一不同的运行模式,

[0087] 图8是隔离装置的第三实施例的示意图,其处于第二不同的运行模式,

[0088] 图9是由气动制动系统使用的制动促动器的示意图,

[0089] 图10是气动制动系统的细节的另一示意图,

[0090] 图11是气动制动系统的另一实施例的示意图,

[0091] 图12是气动制动系统的另一实施例的示意图,

[0092] 图13是气动制动系统的又一实施例的示意图,

[0093] 图14是具有根据本公开的气动制动系统的卡车的总体视图。

具体实施方式

[0094] 图14以非限制性方式示出了具有三个轮轴的卡车150,即一个前转向轮轴61和两个后轮轴62和63。卡车150包括气动制动系统100。

[0095] 这里考虑的卡车可以是牵引车/挂车构造中的牵引车单元。它也可以是公用事业

“运载”卡车。所提出的构造也适用于任何类型的重型车辆,包括公共汽车和工程车辆。

[0096] 图1是制动系统100的布局的示意图。仅示出了最相关的部件。实线表示向各种空气制动促动器供应输送压力的气动的管线。虚线表示向控制制动促动器操作的装置供应控制压力的气动的管线。

[0097] 制动系统100包括中央制动电子控制单元20。该中央制动单元管理制动系统100的运行。制动系统100包括电动气动调制器2、脚制动调制器9、驻车制动单元7、一个或多个行车制动促动器1、一个或多个驻车制动促动器4。卡车的制动系统100包括行车制动器和驻车制动器。

[0098] 行车制动器被构造成当车辆行驶时在车辆的轮轴上施加制动力。行车制动器由驾驶员通过他在制动器踏板上的脚压力来控制。驻车制动器被构造成当车辆驻车时在车辆的轮轴上施加制动力。

[0099] 车辆驾驶员的制动请求由脚制动调制器9输送。脚制动调制器9输送第一空气控制压力 P_1 ,当驾驶员增加他对车辆制动器踏板的力时,该第一空气控制压力增加。

[0100] 电动气动调制器2接收空气供应压力 P_R ,并将调制空气压力 P_s 输送到行车制动促动器1。电动气动调制器单元2被构造成控制车轮速度减速。因此,它确保了车轮防抱死功能,并且是车辆的稳定性控制功能的一部分。电动气动调制器单元2被构造成用于接收来自中央电子控制单元20的制动请求。在本示例中,电动气动调制器单元2被构造成通过数字通信协议与中央电子控制单元20通信。例如可以实现CAN协议。各种电子系统连接到电线束。电力由电池提供,该电池由带有内燃发动机的卡车的交流发电机充电。

[0101] 空气供应压力 P_R 由行车制动器储器26提供。行车制动器储器26由空气压缩机28供应压缩空气,该空气压缩机28压缩大气并将其压力增加到高于大气压。行车制动器储器26中的压力由未示出的调节单元(所谓的调速器)控制。标称储器压力例如为8巴。

[0102] 在所示的示例中,驻车制动单元7被构造成用于接收第二空气供应压力 P_{R2} 。该第二空气供应压力由作为驻车制动器储器27的第二储器输送。

[0103] 系统根据脚制动调制器2中的制动器踏板的位置来解释驾驶员的行车制动请求。制动器踏板位置由冗余位置传感器监测。中央制动ECU使用踏板位置信息来控制各种促动器,以满足驾驶员的请求。防抱死或稳定性控制等其他系统可以超越(override)驾驶员的请求。

[0104] 与电信号并行地,代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力 P_1 由脚制动调制器9输送。当车辆驾驶员施加在制动器踏板上的下压(depression)增加时,第一空气控制压力 P_1 增加。

[0105] 驻车制动器被构造成仅具有两个稳定运行模式:第一模式,其中驻车制动器被释放;第二模式,其中驻车制动器以标称制动力启动。驾驶员可以通过拉动控制杆或旋钮来启动或释放驻车制动器。

[0106] 图10示意性地描述了电动气动调制器2。

[0107] 所述调制空气压力 P_s 是通过对空气供应压力 P_R 和大气压进行调制而获得的。换言之,所述调制空气压力 P_s 低于或等于空气供应压力 P_R 。为此,电动气动调制器2包括中继阀37和两个电动阀35、36。调节单元的详细操作是已知的,因此将不再详细描述。综上所述,当电子控制激活时,两个电动阀35和36可以调整被供应到行车制动室3的出口压力 P_s 。

该压力可以在供应压力 P_R 与大气压 P_{atm} 之间连续调整。对两个电动阀35、36的脉宽调制控制实现了对输送到行车制动器的压力的闭环控制。

[0108] 在电子控制未激活的情况下,无论是由于系统中的故障还是由于系统的所有元件未组装好,电动阀35和36不通电并且保持在关闭位置。中继阀37接收第一空气控制压力 P_1 。压力 P_1 可以控制该中继阀,使得供应压力 P_R 被输送到行车制动室3。

[0109] 图9描述了集成在气动制动系统100中的制动促动器。

[0110] 该促动器具有圆柱体的总体形状,该圆柱体具有轴线 X_1 。该圆柱体形成外壳,具有由壁和密封构件隔开的两个室3、6。促动杆25从该外壳突出。一个室3专用于行车制动器,而第二室6专用于驻车制动器。

[0111] 行车制动室3具有第一活动活塞3a,该第一活动活塞3a可以在第一密封腔中往复运动。第一活塞3a和促动杆25被刚性连接在一起。施加在行车制动室3中的压力使第一活动活塞3a和促动杆25在第一方向上移动。促动杆25进而启动一个未示出的机构,该机构将制动蹄推压在制动鼓上,或者将制动垫推压在制动盘上。因此,在轮轴上产生制动力。

[0112] 驻车制动室6具有第二活动活塞6a,该第二活动活塞6a可以在由第二活动膜密封的第二腔中往复运动。第一活塞3a和第二活塞6a是同轴的。内部杆6b刚性连接到第二活塞6a。预加载弹簧5被压缩在外壳与第二活动活塞6a之间。预加载弹簧5趋于将第二活塞6a在第一方向上推靠在第一活塞3a上。施加在驻车制动室6中的压力在相反方向上推回第二活塞6a。该压力趋于压缩所述弹簧5,并使第二活塞6a移动离开第一活塞3a,并因此释放促动杆25上的作用力。

[0113] 当在驻车制动室6中未施加压力时,第二活塞6a被预加载弹簧5和内部杆6b推靠在第一活塞3a上并推动第一活塞3a。因此,促动杆25被推动并施加了制动力。

[0114] 当在驻车制动室6中施加压力时,第二活塞缩回,并使第一活塞3a和促动杆25在驻车制动室6中的压力的作用下自由移动。

[0115] 如果在驻车制动器已经启动的同时施加行车制动室3中的压力,则两个活动活塞3a、6a的力彼此相加。因此,对于制动蹄机构来说,杆25上的促动力可能变得过大。该序列称为制动复合,并且众所周知是制动器的可靠性的一个问题。本公开的主要目的是提出一种解决方案,其可以在现有技术未适当解决的特定使用情形中提供抗复合功能。

[0116] 在本公开中,当电气部件或子系统被供应有电力时,它被称为通电。

[0117] 用于车辆轮轴的气动制动系统100包括:

[0118] a. 行车制动促动器1,该行车制动促动器被构造成用于向车辆的轮轴施加制动力,

[0119] b. 电动气动调制器单元2,该电动气动调制器单元被构造成用于:

[0120] i. 接收代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力 P_1 ,

[0121] ii. 接收空气供应压力 P_R ,并且

[0122] iii. 将第一调制空气压力 P_s 输送到行车制动室3,以控制由行车制动促动器1施加的制动力,第一调制空气压力 P_s 由调节单元40输送,

[0123] c. 驻车制动促动器4,该驻车制动促动器4被构造成用于在弹性弹簧5和气动室6的作用下施加制动力,该气动室被构造成用于施加与由弹簧5施加的力相反的力,

[0124] 总制动力 F 是行车制动促动器力与驻车制动促动器力的总和,气动制动系统100还包括:

[0125] d.驻车制动单元7,该驻车制动单元7被构造成用于将第二空气压力 P_p 输送到驻车制动气动室6,以控制由驻车制动促动器4施加的制动力,

[0126] e.隔离装置8,该隔离装置8被构造成用于:

[0127] i.在隔离装置8被通电的第一模式中,阻止将第一空气控制压力 P_1 输送到调节单元40,并且

[0128] ii.在隔离装置8未通电的第二模式中:

[0129] 1.当驻车制动室6中的压力高于第一预定阈值 Th_1 时,允许将第一空气控制压力 P_1 输送到调节单元40,使得由行车制动促动器施加制动力,并且

[0130] 2.当驻车制动室6中的压力低于或等于第一预定阈值 Th_1 时,阻止将第一空气控制压力 P_1 输送到调节单元40。

[0131] 行车制动器的制动力由行车制动促动器1施加。由行车制动器输送的制动力水平由行车制动室3的压力控制。如图9所示,杆25作用在制动钳上,以在轮轴的相关车轮上生成制动力。

[0132] 由于隔离装置8的特征,仅当驻车制动室6中的压力 P_p 足够高(即,高于第一预定阈值 Th_1)时,才将第一空气控制压力输送到调节单元40。驻车制动室6中的这种高压可以只有在驻车制动器被释放的情况下才存在。换言之,行车制动器可以只有在驻车制动器释放时才启动。无需电子系统通电即可实现抗复合功能。即使在卡车的一些电子系统断开期间的特定使用情形中(例如在车间的车辆维修期间),这也带来了优势。行车制动器可以只能由机械师在驻车制动器处于释放状态时应用。避免了与制动复合相关的可靠性问题。

[0133] “允许将第一空气控制压力 P_1 输送到调节单元40”意味着第一空气控制压力 P_1 被调节单元40的流体端口接收。

[0134] 当隔离装置8被通电时,电动气动调制器单元2被构造成将第一调制空气压力 P_s 输送到行车制动室3,第一调制空气压力 P_s 仅由调节单元40响应于电气控制信号来控制。这些电气控制信号由ECU制动系统发送。

[0135] 在隔离装置8被通电的第一运行模式中,阻止将第一空气控制压力 P_1 输送到调节单元40。换言之,在该第一模式中,第一空气控制压力 P_1 被与行车制动室3隔离。因此,第一空气控制压力 P_1 对调节单元40没有影响,且因此对行车制动促动器1也没有影响。此模式是当所有电子系统以标称方式运行时的正常模式,即,车载诊断系统未发现电气故障的全功能状态。

[0136] 在该第一运行模式中,抗复合功能由电子抗复合控制策略执行。行车制动室3中的压力由压力调节装置40管理。在这种情况下,调节单元40接收直接来自所述行车制动器储器26的空气压力供应。调节单元40包括两个电动阀35、36和一个中继阀37。每个阀可以选择性地被打开或关闭,使得可以将由调节单元40输送到行车制动室3的压力 P_s 调整到设定值。该压力设定值由中央制动ECU提供。设定值取决于驾驶员的请求和实际的车轮减速度,使得车轮防抱死功能是激活的。

[0137] 在第二运行模式中,不依赖电子抗复合控制策略,而是由备用气动管线使用第一空气控制压力 P_1 来提供抗复合功能。

[0138] 将描述总体构思的三个不同实施例。

[0139] 图2和图3是第一实施例的示意图。根据气动制动系统100的该第一实施例,隔离装

置8包括开关电磁阀17,该开关电磁阀17包括:

[0140] a.-入口端口11,

[0141] b.-出口端口12,

[0142] c-控制端口13,

[0143] d-复位弹簧14,

[0144] e-电磁体15,

[0145] f-柱塞16,该柱塞16被构造成用于在所述电磁体、复位弹簧14和控制端口13中的压力的联合作用下移动,以选择性地允许或阻止入口端口11与出口端口12之间的流体连通,

[0146] 柱塞16被构造成用于:

[0147] i.当电磁体15未通电且控制端口13中的压力高于第一预定阈值 Th_1 时,允许入口端口11与出口端口12之间的流体连通,并且

[0148] ii.在下列情形时阻止入口端口11与出口端口12之间的流体连通:

[0149] 1.当电磁体15被通电时,或者

[0150] 2.当电磁体15未通电且入口端口11中的压力高于第二预定阈值 Th_2 并且控制端口13中的压力低于第三预定阈值 Th_3 时,

[0151] 其中,第一空气控制压力 P_1 流体连接到该开关电磁阀的入口端口11,其中,该开关电磁阀的出口端口12流体连接到调节单元40,并且其中,控制端口13流体连接到驻车制动气动室6。

[0152] 在整个说明书中,表述“流体连接到”是指“永久流体连通”。

[0153] 开关电磁阀17包括入口端口11、出口端口12、控制端口13、复位弹簧14、电磁体15、第一内部控制端口13a和第二内部控制端口13b。柱塞16可以在外壳中在第一极限位置与第二极限位置之间滑动。在第一极限位置(图2),柱塞16阻止入口端口11与出口端口12之间的流体连通。入口端口11和出口端口12都被密封,因为它们面向柱塞16的壁。在第二极限位置(图3),柱塞16允许入口端口11与出口端口12之间的流体连通,因为入口端口11和出口端口12都面向柱塞的内部管道30。只有第一极限位置和第二极限位置是稳态位置。在第一极限位置与第二极限位置之间的中间位置仅是柱塞16在第一极限位置与第二极限位置之间的过渡期间可能经过的瞬时位置。

[0154] 第一内部控制端口13a与入口端口11永久流体连通。因此,第一内部控制端口13a中的压力等于压力 P_1 。第二内部控制端口13b与出口端口12永久流体连通。出口端口12流体连接到调节单元40。

[0155] 柱塞16可以在由电磁体15、复位弹簧14、控制端口13中的压力、第一内部控制端口13a中的压力以及第二外部控制端口13b中的压力施加于柱塞16上的合力下在外壳中滑动。

[0156] 复位弹簧14和控制端口13中的压力都趋于将柱塞16在第一方向上推向第二极限位置。电磁体15、第一内部控制端口13a中的压力和第二外部控制端口13b中的压力都趋于将柱塞16在相反方向上推向第一极限位置。

[0157] 电磁体15的磁性、复位弹簧14的机械性能和柱塞16作用的表面积被选择成使得:当电磁体15通电时,由电磁体15施加的力总是高于由复位弹簧14和不同控制端口13、13a、13b中的各种压力施加的合力。

[0158] 因此,当电磁体15通电时,它会推动柱塞16,使得柱塞16处于第一极限位置,即图2所示的位置。

[0159] 当电磁体15未通电时,柱塞16的位置是复位弹簧14的力、控制端口13中的压力和两个内部控制端口13a、13b中的压力平衡的结果。

[0160] 当入口端口11中的压力足够高(即,高于第二预定阈值 Th_2)并且同时控制端口13中的压力足够低(即,低于第三预定阈值 Th_3)时,柱塞16被推到如图2所示的第一极限位置,其中入口端口11和出口端口12被封闭。这意味着在应用驻车制动器时无法应用行车制动器。从而,提供了抗复合功能。

[0161] 仍然在电磁体15未通电的情况下,当控制端口13中的压力足够高(即,高于第一预定阈值 Th_1)时,柱塞16被推到第二极限位置,如图3所示。在柱塞16的该位置,允许入口端口11与出口端口12之间的流体连通。这意味着,当驻车制动器被释放时,控制压力 P_1 被传送到调节单元40,使得行车制动器被应用。

[0162] 图4和图5是第二实施例的示意图。在本实施例中,隔离装置8包括低位选择阀18和电磁隔离阀19,

[0163] a.电磁隔离阀19包括入口端口21和出口端口22,并且被构造成用于在电磁隔离阀19未通电时允许入口端口21与出口端口22之间的流体连通,并且用于在电磁隔离阀19通电时阻止入口端口21与出口端口22之间的流体连通,

[0164] b.低位选择阀18包括连接到第一空气控制压力 P_1 的第一入口端口31、与具有第二空气压力 P_p 的驻车制动气动室6连接的第二入口端口31b、以及出口端口32,

[0165] 低位选择阀18被构造成使得出口端口32的压力等于第一压力 P_1 和第二空气压力 P_p 中的最低值,

[0166] 低位选择阀18的出口端口32连接到电磁隔离阀19的入口端口21,

[0167] 并且电磁隔离阀19的出口端口22被构造成与调节单元40流体连通。

[0168] 低位选择阀18位于隔离阀19的上游。在本实施例中,低位选择阀18和隔离阀19是分开的单独部件。每个部件都具有其自己的外壳。

[0169] 低位选择阀18具有两个入口端口31、31b和一个出口端口32。第一入口端口31永久地接收第一空气控制压力 P_1 。第二入口端口31b永久地接收第二空气压力 P_p ,即,驻车制动室6的压力。在第一内部端口31中的压力和第二内部端口31b中的压力的相反作用下,内部柱塞可以在低位选择阀18的外壳中滑动。端口32中的最终出口压力是这两个压力 P_1 、 P_p 中的最低值。

[0170] 电磁隔离阀19包括入口端口21、出口端口22、复位弹簧14、电磁体15、第一内部控制端口23和第二内部控制端口24。柱塞16可以在外壳中在第一极限位置与第二极限位置之间滑动。在第一极限位置(图4),柱塞16阻止入口端口21与出口端口22之间的流体连通,这是因为入口端口21和出口端口22由于它们面向柱塞16的壁而都被密封。在第二极限位置(图5),柱塞16允许入口端口21与出口端口22之间的流体连通,这是因为入口端口21和出口端口22都面向柱塞的内部管道30。只有第一极限位置和第二极限位置是稳态位置。在第一极限位置与第二极限位置之间的中间位置仅是柱塞在第一极限位置与第二极限位置之间的过渡期间可能采取的瞬时位置。

[0171] 如图4和图5示意性地示出的,第一内部控制端口23与入口端口21永久地流体连

通。因此,第一内部控制端口23中的压力等于低位选择阀18的出口处的压力,即 P_1 与 P_p 之间的最小值。第二内部控制端口24与出口端口22永久地流体连通。出口端口22连接到调节单元40。

[0172] 柱塞16可以在由电磁体15、复位弹簧14、第一内部控制端口23中的压力和第二外部控制端口24中的压力施加的合力下在外壳中滑动。

[0173] 复位弹簧14和第一内部控制端口23中的压力都趋于将柱塞16在第一方向上推向第一极限位置。电磁体15和第二内部控制端口24中的压力都趋于将柱塞16在相反方向上推向第二极限位置。

[0174] 电磁体15的磁性、复位弹簧14的机械性和柱塞16的表面作用被选择成使得:当电磁体15通电时,由电磁体15施加的力总是高于由复位弹簧14和内部控制端口23和24中的各种压力施加的合力。

[0175] 因此,当电磁体15通电时,它会推动柱塞16,使得该柱塞处于第一极限位置,并阻止向调节单元40输送压力。该模式如图4所示。

[0176] 当电磁体15未通电时,柱塞16的位置是复位弹簧14的力、第一内部控制端口23中的压力和第二内部控制端口24中的压力平衡的结果。

[0177] 当电磁体15未激活并且应用了驻车制动器时,驻车制动室6中的压力 P_p 接近大气压。因此,当应用了制动制动器时,由于低位选择阀18的输出将是低于 P_1 的 P_p ,所以未传送 P_1 。反过来,内部控制端口23的压力接近大气压。在没有内部端口压力的影响来提升柱塞16的情况下,该柱塞保持在其中出口端口22与入口端口21隔离的位置,如图4所示。 P_1 压力未被传送到调节单元40,因此提供了抗复合功能。

[0178] 当电磁体15未激活并且驻车制动器被释放时,驻车制动室6中的压力 P_p 接近8巴,其高于压力 P_1 。因此,当驾驶员需要制动应用时,低位选择阀的输出压力为压力 P_1 。内部控制端口23接收压力 P_1 ,并使柱塞16移动到其中出口端口22与入口端口21连通的第二极限位置,如图5所示。在这种情况下,压力 P_1 被传送到调节单元40,因此行车制动器被按照预期应用。车辆制动由气动备用管线提供。

[0179] 图6、图7和图8是第三实施例的示意图。根据气动制动系统的该第三实施例,隔离装置8包括气动隔离阀20和电磁隔离阀19,

[0180] a. 气动隔离阀20包括控制端口43、入口端口41、出口端口42,第一空气控制压力 P_1 流体连接到该入口端口41,控制端口43流体连接到驻车制动气动室6,

[0181] 气动隔离阀20被构造成用于:

[0182] i. 如果控制端口43中的压力高于第一预定阈值 Th_1 ,则允许入口端口41与出口端口42之间的流体连通,并且

[0183] ii. 如果控制端口43中的压力低于或等于第一预定阈值 Th_1 ,则阻止入口端口41与出口端口42之间的流体连通,并且

[0184] iii. 如果控制端口43中的压力低于或等于第一预定阈值 Th_1 ,则允许出口端口42与大气之间的流体连通,

[0185] b. 电磁隔离阀19包括入口端口21和出口端口22,并且被构造成用于:

[0186] i. 当电磁隔离阀19未通电时,允许入口端口21与出口端口22之间的流体连通,并且

[0187] ii.当电磁隔离阀19被通电时,阻止入口端口21与出口端口22之间的流体连通,

[0188] 其中,气动隔离阀20的出口端口42连接到电磁隔离阀19的入口端口21,

[0189] 其中,电磁隔离阀19的出口端口22被构造成与调节单元40流体连通。

[0190] 在该第三实施例中,电磁隔离阀19以与第二实施例相同的方式运行,因此将不再描述。气动隔离阀20位于电磁隔离阀19的上游。

[0191] 气动隔离阀20包括入口端口41、出口端口42、复位弹簧14、内部控制端口43、辅助端口44和活动柱塞16'。柱塞16'可以在外壳中在第一极限位置与第二极限位置之间滑动。在第二极限位置,如图8所示,柱塞16'允许入口端口41与出口端口42之间的流体连通,这是因为入口端口41和出口端口42都与柱塞16'的内部管道30'对准。在第一极限位置,如图6和图7所示,柱塞16'阻止入口端口41与出口端口42之间的流体连通。出口端口42与连接到大气压 P_{atm} 的辅助端口44连通。入口端口41面向柱塞16'的内部管道并被密封。柱塞16'可以在复位弹簧和施加在控制端口43中的压力的联合作用下在其外壳中滑动。该复位弹簧和控制端口43中的压力具有相反的作用。控制端口43接收来自驻车制动室6的压力 P_p 。

[0192] 当控制端口43中的压力足够高(即,高于阈值)时,该压力在柱塞表面上的作用克服了由复位弹簧施加的力,并且该柱塞可以移动到其中入口端口41与出口端口42流体连通的位置。因此,空气控制压力 P_1 被传送到电磁隔离阀19,如图8所示。

[0193] 当控制端口43中的压力低(即,低于阈值)时,复位弹簧的作用克服了柱塞的压力作用的效果。因此,柱塞保持在第一极限位置,其中,入口端口41被隔离,并且出口端口42通过辅助端口44与大气连通。这是图6和图7的位置。

[0194] 当控制端口43中的压力 P_p 足够高(即,高于阈值)时,柱塞16'被推到第二极限位置(图8)。控制压力 P_1 被传送到电磁隔离阀19的入口端口21。

[0195] 当隔离阀19的电磁体15通电时,它会推动柱塞16,使得柱塞处于第一极限位置,并且阻止向调节单元40输送压力。该模式如图6所示。

[0196] 当隔离阀19的电磁体15未通电时,柱塞16被推向第二极限位置(图8),并且第一控制压力 P_1 被传送到调节单元40。

[0197] 换言之,当驻车制动器被释放时,来自备用管线的空气控制压力 P_1 被传送到调节单元40,并且行车制动器被应用。相反,当驻车制动器启动时,来自备用管线的空气控制压力 P_1 未传送到调节单元40。此外,由于调节单元40的入口端口通过出口端口42和辅助端口44与大气压 P_{atm} 连通,所以行车制动室减压,如图7所示。

[0198] 隔离装置8可以在气动制动系统100的布局中布置在不同位置,同时仍以相同的方式运行。

[0199] 根据图1的实施例,隔离装置8被包括在电动气动调制器单元2中。应当理解,隔离装置8和电动气动调制器单元2在这种情况下被容纳在共同的外壳中。

[0200] 根据另一实施例(图中未示出),隔离装置8被包括在脚制动调制器9中,脚制动调制器9被构造成用于输送第一空气控制压力 P_1 并且是与电动气动调制器单元2分开的单独单元。操作保持相同,仅隔离装置8的机械集成方式不同。

[0201] 根据又一实施例,如图10示意性示出,隔离装置8与电动气动调制器单元2分开并与脚制动调制器9分开。与前面的实施例一样,隔离装置的操作保持相同,并且仅其在车辆中的机械集成方式不同。隔离装置8布置在电动气动调制器单元2的上游。隔离装置8的出口

端口与电动气动调制器单元2的一个入口端口流体连通。

[0202] 在此处描述的示例中,用于允许或阻止将第一空气控制压力P1输送到调节单元40的驻车制动室6的压力的第一阈值Th_1在3.5巴至4.5巴之间。第二预定阈值Th_2在3巴至4巴之间,并且第三预定阈值Th_3在2巴至2.8巴之间。这些值允许获得适当的抗复合功能和适当的行车制动器应用。

[0203] 根据气动制动系统的实施方式的一个示例,如图1示意性地示出的,驻车制动单元7包括电子控制单元,该电子控制单元被配置成用于将第二空气压力P_p输送到驻车制动气动室6。

[0204] 图11示出了另一实施例,其具有与两个分开的轮轴兼容的气动制动系统。

[0205] 根据图11所示的实施方式的示例,气动制动系统100还包括:

[0206] a.-第二行车制动促动器1',该第二行车制动促动器被构造成用于向车辆的第二轮轴施加制动力,

[0207] b.-第二电动气动调制器单元2',该第二电动气动调制器单元被构造成用于:

[0208] i.接收代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力P1,

[0209] ...ii.接收空气供应压力P_R,并且

[0210] ...iii.将第二调制空气压力P_s输送到第二行车制动室3',以控制由第二行车制动促动器1'施加的制动力,第二调制空气压力P_s由第二调节单元40'输送,

[0211] 其中,隔离装置8还被构造成用于:

[0212] -在隔离装置8被通电的第一模式中,阻止将第一空气控制压力P1输送到第二调节单元40',

[0213] -在隔离装置8未通电的第二模式中:

[0214] --当驻车制动室6中的压力高于第一预定阈值Th_1时,允许将第一空气控制压力P1输送到第二调节单元40',并且

[0215] --当驻车制动室6中的压力低于或等于第一预定阈值Th_1时,阻止将第一空气控制压力P1输送到第二调节单元40'。

[0216] 换言之,同一隔离装置8可以控制第一空气控制压力P1到第一调节单元40和第二调节单元40'二者的输送,并且可以阻止第一空气控制压力P1到第一调节单元40和第二调节单元40'二者的输送。单个隔离装置8可以用于两个轮轴,这简化了制动系统。

[0217] 由于不同轮轴的驻车制动器一起运行,即,它们同时启动或同时停用,所以隔离单元8可以连接到第一轮轴的驻车制动室6或连接到第二轮轴的驻车制动室6'。在图11中并且如上所述,隔离单元8连接到第一轮轴的驻车制动室6。为了简化图11,未示出驻车制动器供应管线。

[0218] 根据先前实施例的变体(未示出),隔离装置8被包括在电动气动调制器单元2中。

[0219] 图12示出了与三个分开的轮轴兼容的另一实施例。

[0220] 图12示出了制动组件系统120。在本实施例中,所谓的“第一气动制动系统”是如上所述的气动制动系统。

[0221] 制动系统组件120包括:

[0222] a.如上所述的第一气动制动系统100,第一气动制动系统100与车辆的第一轮轴协作,并且包括:

[0223] b.如上所述的第二气动制动系统100',第二气动制动系统100'与车辆的第二轮轴协作,

[0224] 第一气动制动系统包括脚制动调制器9,该脚制动调制器9包括两级51和52,第一级51被构造成用于将代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力P1输送到第一气动制动系统的隔离装置8,并且

[0225] 第二级52被构造成用于将代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力P1输送到第二气动制动系统100'的隔离装置8'。

[0226] 上文提及的第一气动制动系统100是如说明书中早先描述的气动制动系统。类似地,第二气动制动系统100'是如说明书中早先描述的气动制动系统。

[0227] 在图13所示的变体中,第二气动制动系统100'处理两个轮轴。每个轮轴以类似的方式装备;分别带有隔离装置40'、40''、行车制动促动器1'、1''、驻车制动器4'、4''、行车制动室3'、3''、驻车制动室6'、6''。

[0228] 脚制动调制器9的第二级52将代表车辆驾驶员的制动请求的第一空气控制压力P1输送到隔离装置8'。隔离装置8'与隔离装置40'和隔离装置40''二者协作。

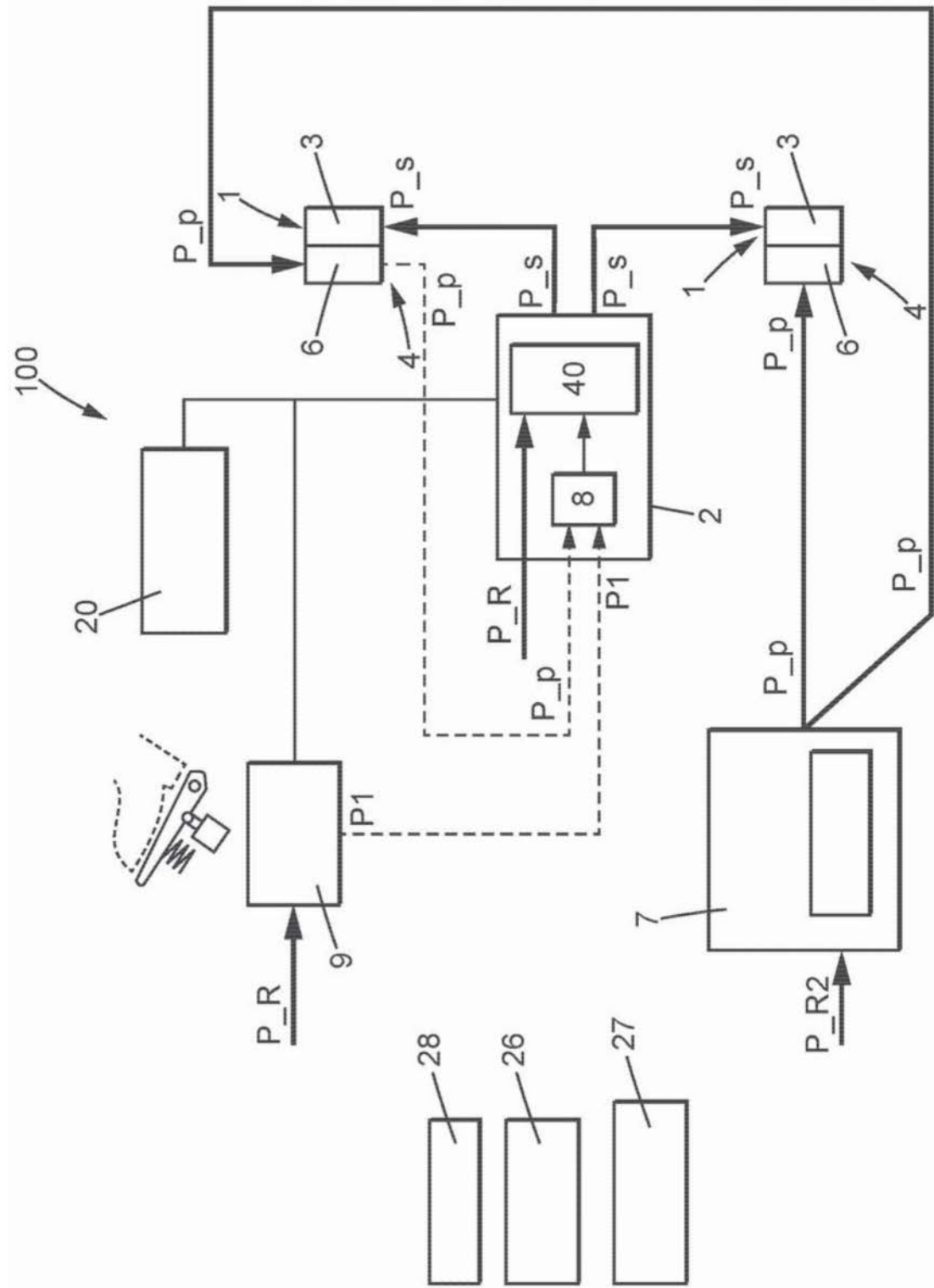


图1

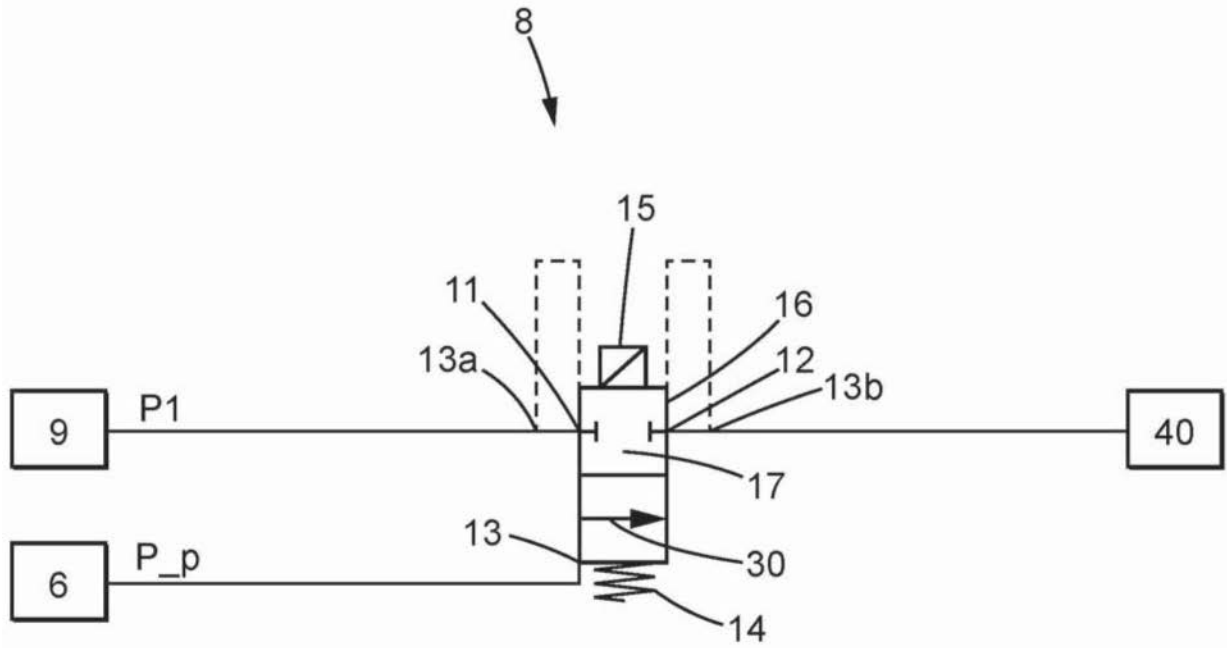


图2

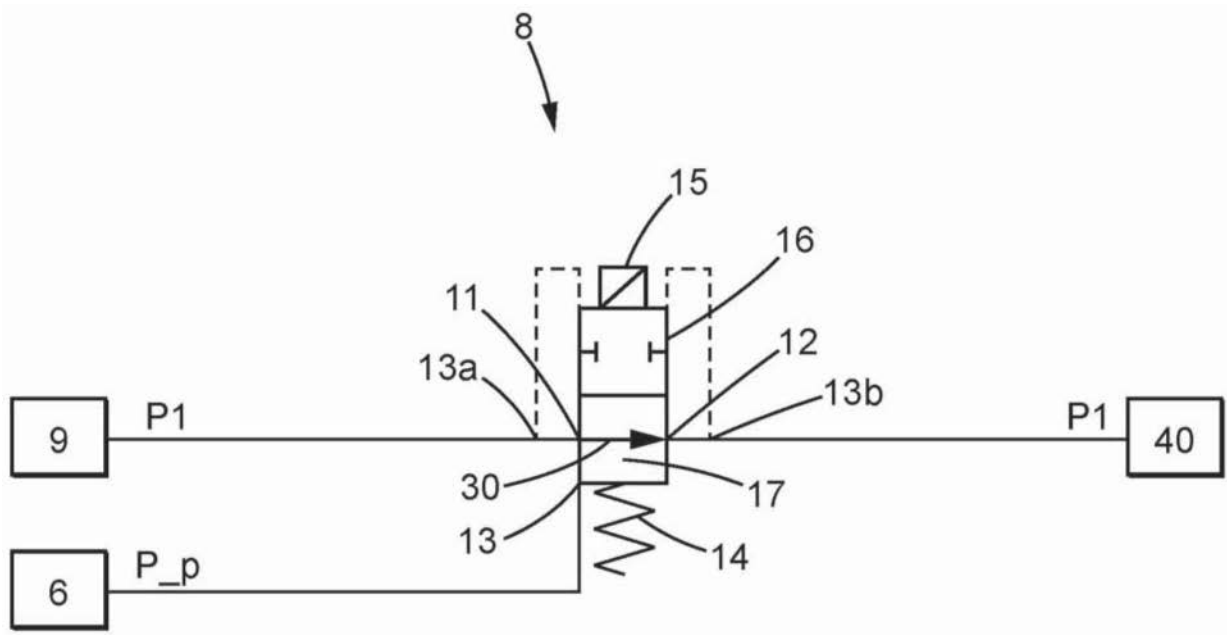


图3

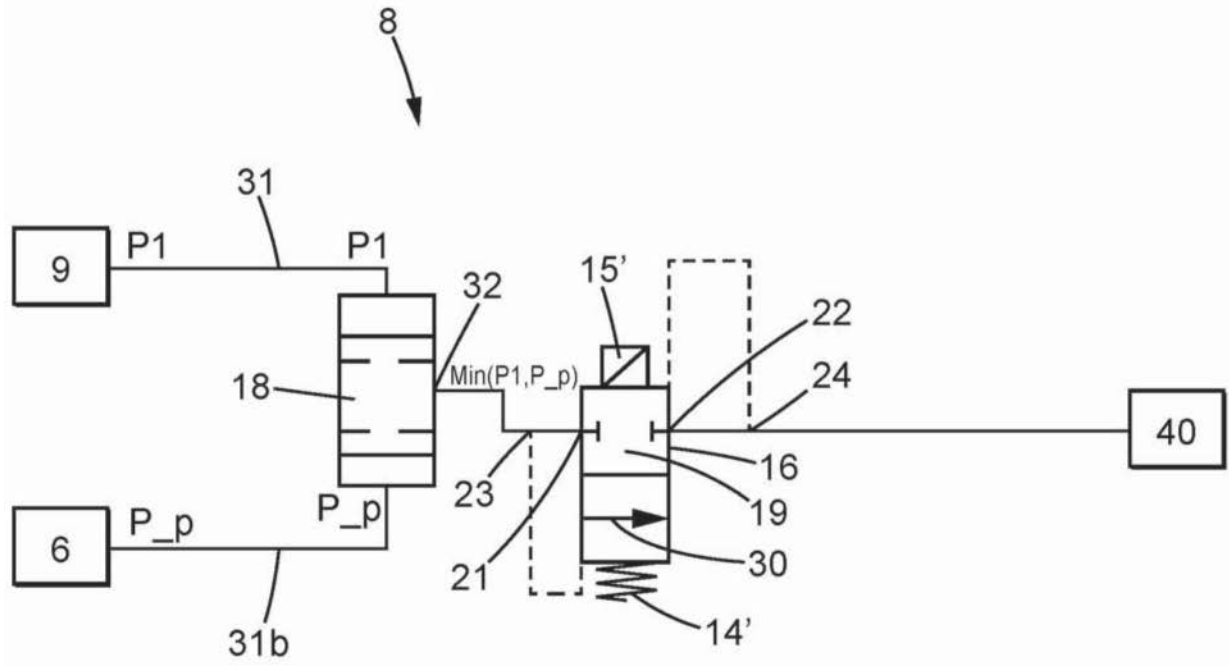


图4

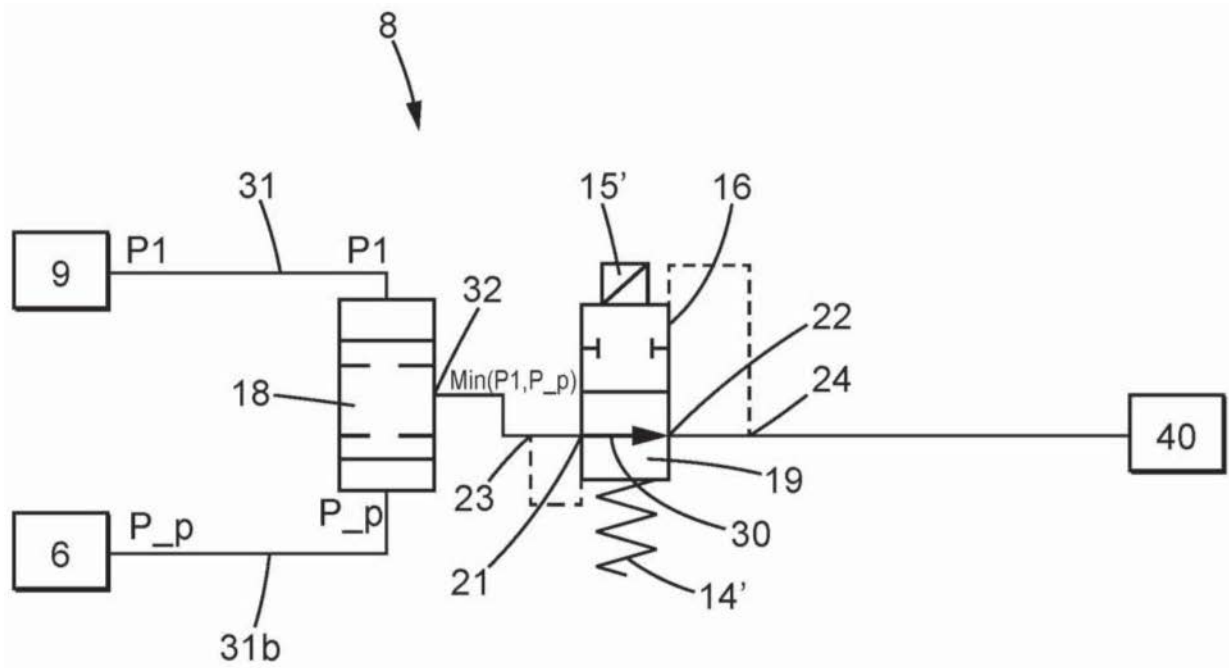


图5

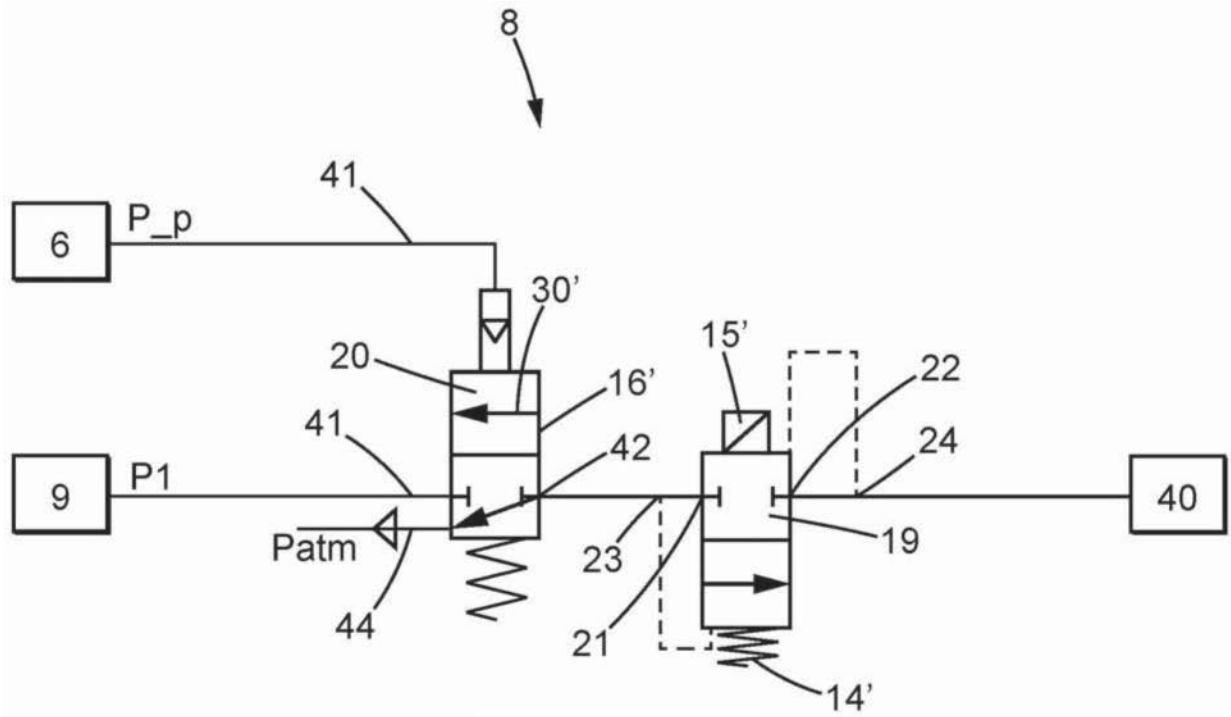


图6

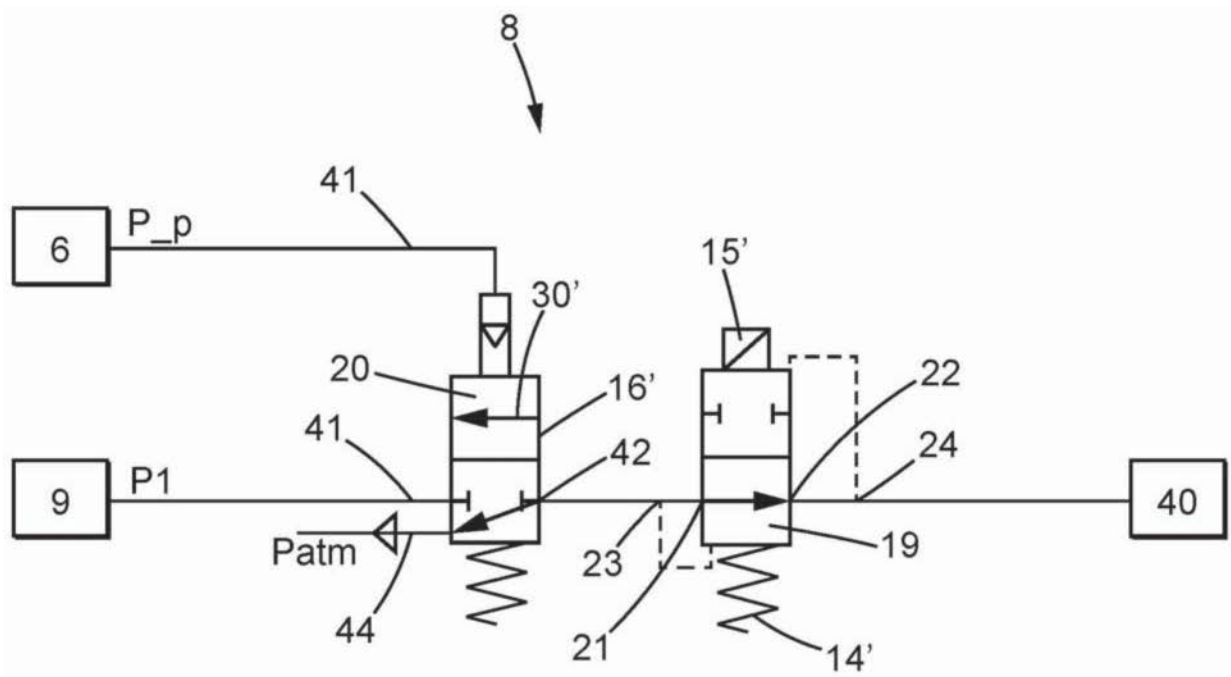


图7

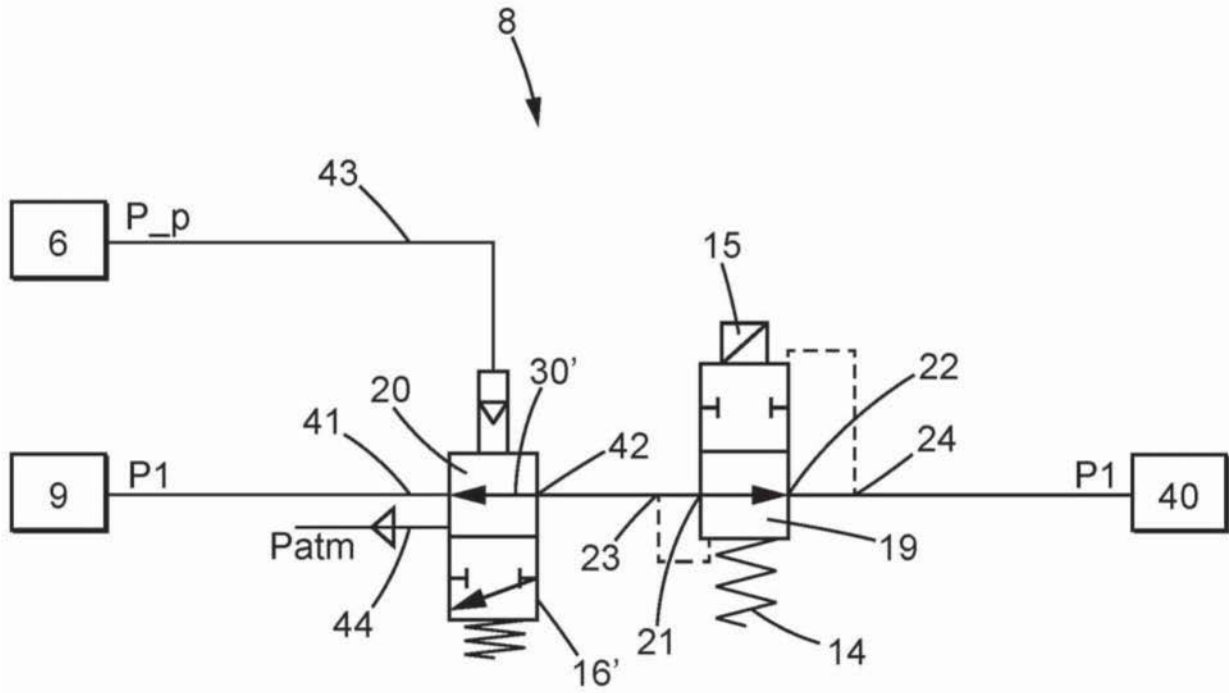


图8

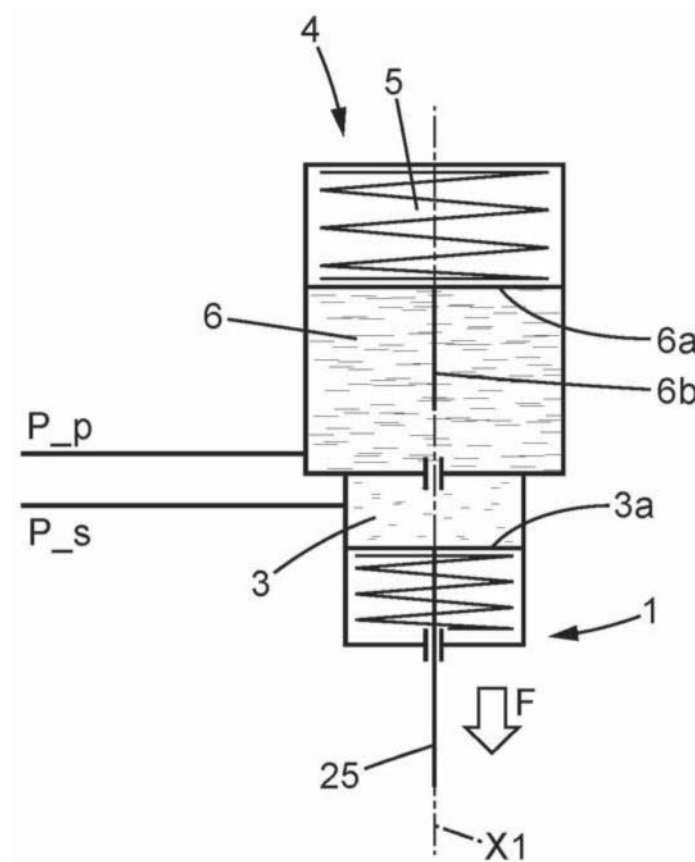


图9

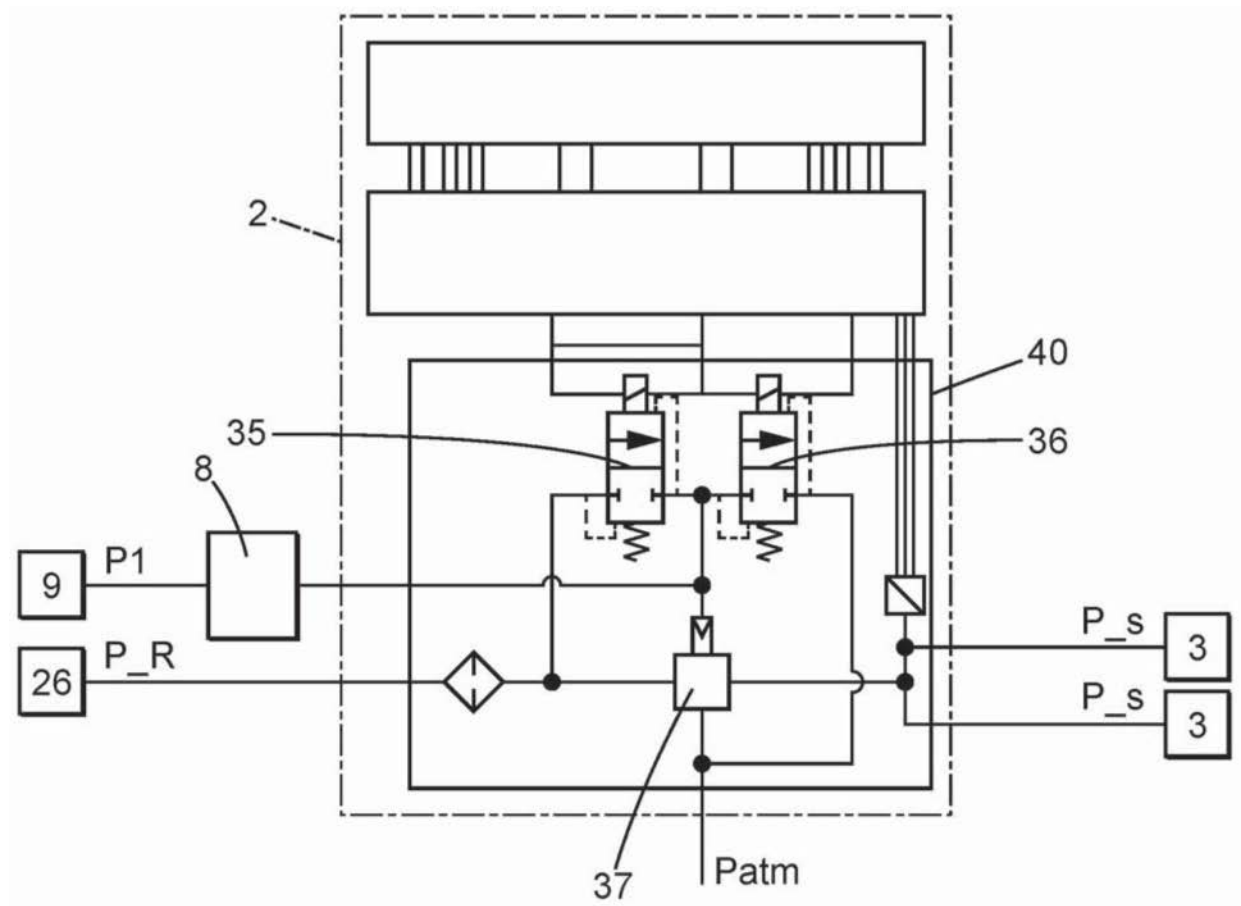


图10

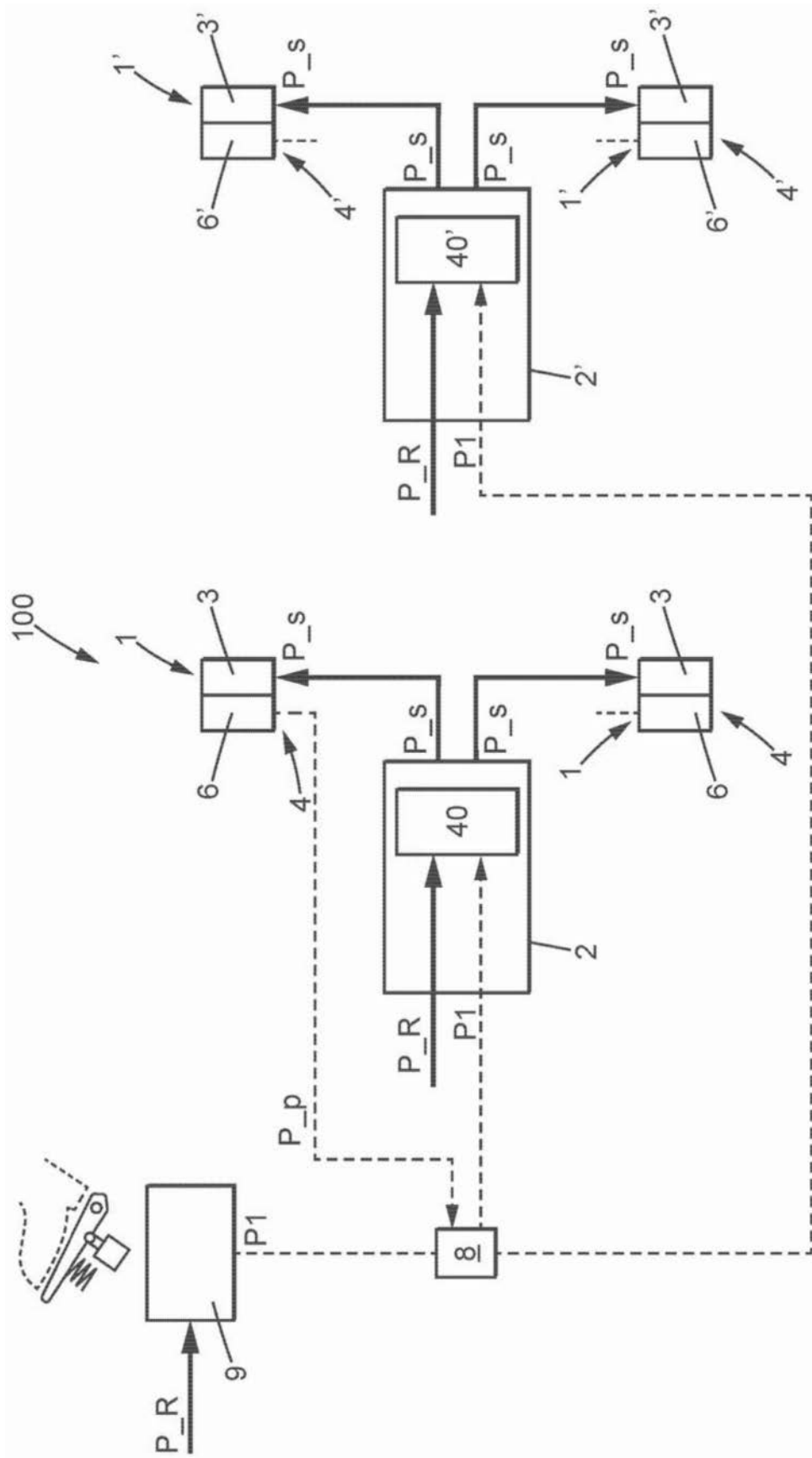


图11

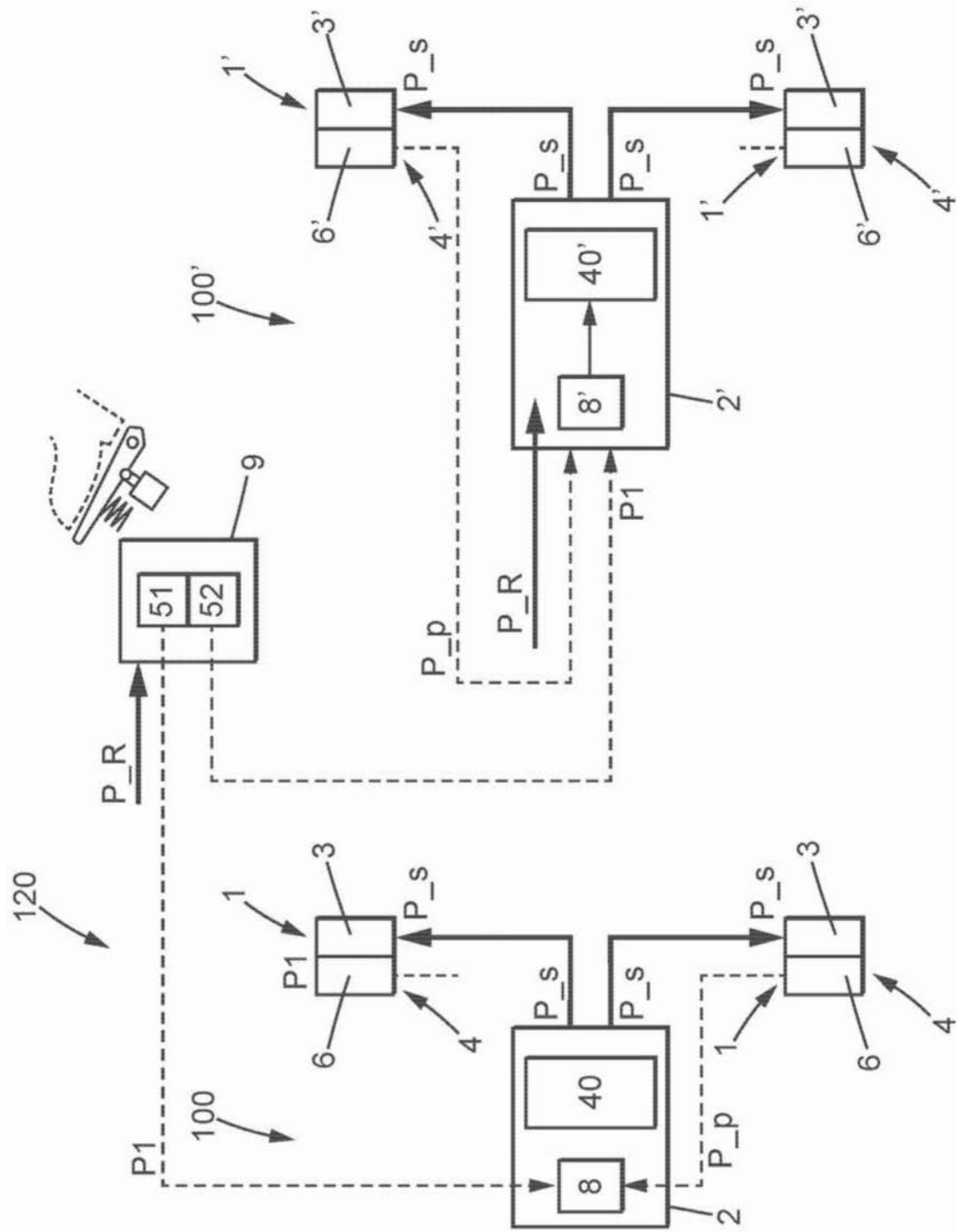


图12

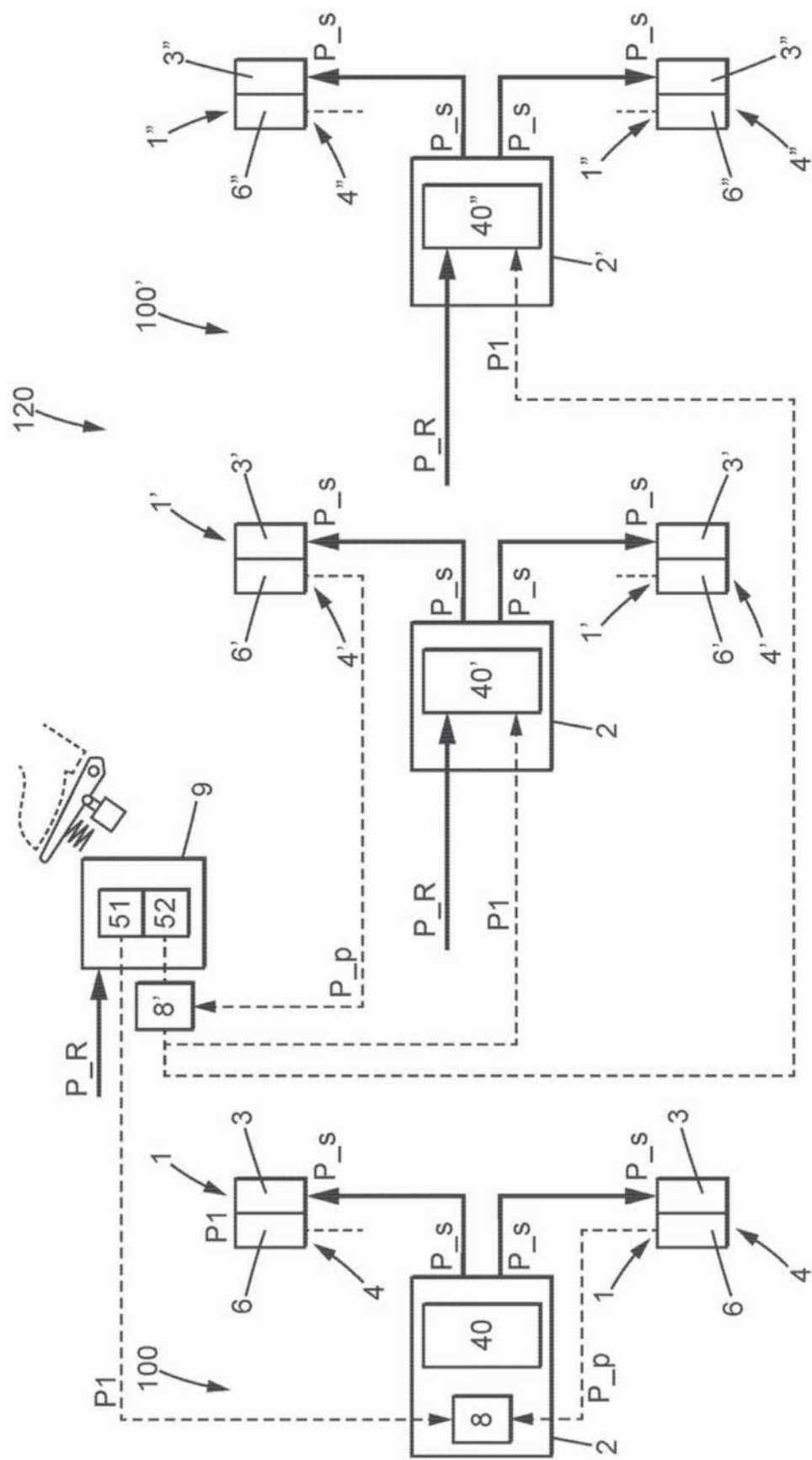


图13

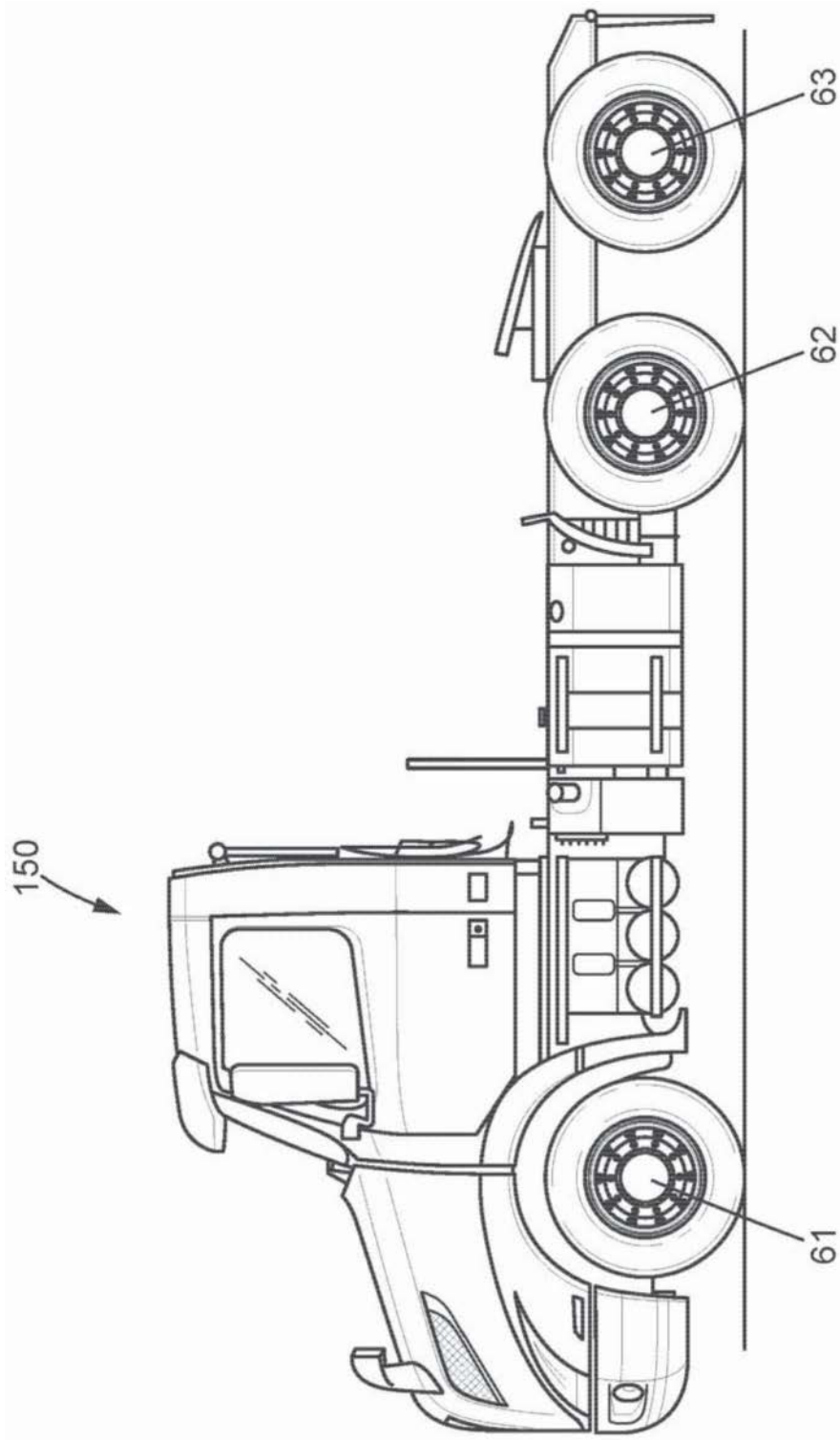


图14