



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112867648 A

(43) 申请公布日 2021. 05. 28

(21) 申请号 201980068046.8

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

(22) 申请日 2019.10.01

代理人 杨靖 韩毅

(30) 优先权数据

102018126312.0 2018.10.23 DE

(51) Int.Cl.

B60T 15/20 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.04.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/076518 2019.10.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/083619 DE 2020.04.30

(71) 申请人 采埃孚商用车系统汉诺威有限公司

地址 德国汉诺威

(72) 发明人 朱利安·万蒂勒

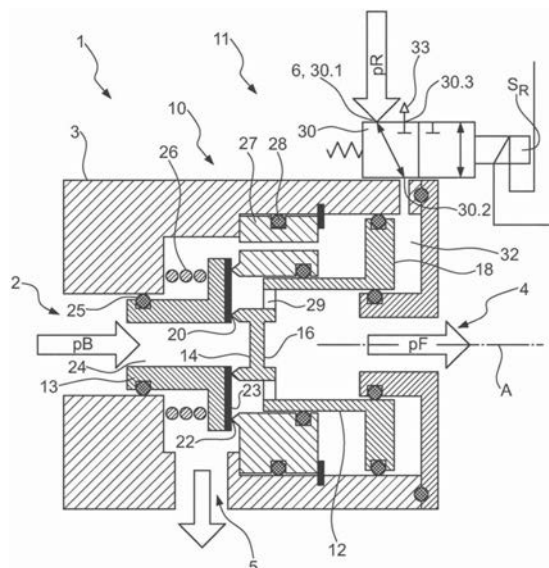
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

在后桥上无直接气动行车制动冗余的电动
气动制动系统结构(1p1e)

(57) 摘要

本发明涉及一种用于商用车辆(202)的气动
制动系统(204)的冗余模块(1),该商用车辆在至
少一个车桥(VA、HA)上具有弹簧蓄能式制动器
(208a、208b)。冗余模块(1)具有用于接收驻车制
动压力(pB)的驻车制动压力联接端(2)、用于提
供弹簧蓄能器压力(pF)的弹簧蓄能器联接端(4)
和用于接收冗余压力(pR)的冗余压力联接端
(6)。此外,设置有具有反向活塞(12)的活塞设
施(10),反向活塞具有驻车制动压力控制面(14)、
弹簧蓄能器控制面(16)和冗余压力控制面(18)。
作用于驻车制动压力控制面(14)的驻车制动压
力(pB)引起调控出同一方向的弹簧蓄能器压力
(pF),并且作用于冗余压力控制面(18)的冗余压
力(pR)引起反向调控出弹簧蓄能器压力(pF)。本
发明还涉及一种制动系统(204)和车辆(200)。



1. 用于车辆(200)、尤其是商用车辆(202)的气动制动系统(204)的冗余模块(1),所述车辆在至少一个车桥(VA、HA)上具有弹簧蓄能式制动器(208a、208b),所述冗余模块具有:

用于接收驻车制动压力(pB)的驻车制动压力联接端(2)、用于提供弹簧蓄能器压力(pF)的弹簧蓄能器联接端(4)和用于接收冗余压力(pR)的冗余压力联接端(6),和

带有反向活塞(12)的活塞设施(10),所述反向活塞具有驻车制动压力控制面(14)、弹簧蓄能器控制面(16)和冗余压力控制面(18),

其中,作用于所述驻车制动压力控制面(14)的驻车制动压力(pB)引起调控出同一方向的弹簧蓄能器压力(pF),并且作用于所述冗余压力控制面(18)的冗余压力(pR)引起反向调控出弹簧蓄能器压力(pF)。

2. 根据权利要求1所述的冗余模块(1),其中,所述反向活塞(12)贴靠在送气阀座(20)上,其中,如果作用于所述驻车制动压力控制面(14)的驻车制动压力(pB)大于作用于所述弹簧蓄能器控制面(16)的弹簧蓄能器压力(pF),则流体流过所述送气阀座(20)。

3. 根据权利要求1或2所述的冗余模块(1),所述冗余模块具有排气活塞(13),所述排气活塞贴靠在排气阀座(22)上并且以有选择的方式截止或释放排气联接端(5)。

4. 根据权利要求3所述的冗余模块(1),其中,所述排气活塞(13)受弹簧加载地预紧压向所述排气阀座(22)。

5. 根据权利要求2和3所述的冗余模块(1),其中,所述送气阀座(20)构造在所述排气活塞(13)上。

6. 根据权利要求5所述的冗余模块(1),其中,冗余压力(pR)能施加到冗余控制面(18)上,以便引起流体从所述弹簧蓄能器联接端(4)经由所述排气阀座(22)溢流。

7. 根据权利要求5或6所述的冗余模块(1),其中,冗余压力(pR)能施加到冗余控制面(18)上,以便使所述反向活塞(12)连同所述排气活塞(13)一起运动并且使所述排气活塞(13)从所述排气阀座(22)上抬起。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的冗余模块(1),其中,所述排气阀座(22)径向布置在所述送气阀座(20)之外。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的冗余模块(1),所述冗余模块具有电动气动冗余阀(30),所述电动气动冗余阀具有形成所述冗余压力联接端(6)或与所述冗余压力联接端连接的第一冗余阀联接端(30.1)、与冗余压力室(32)连接的第二冗余阀联接端(30.2)和与排气端(33)连接的第三冗余阀联接端(30.3)。

10. 根据权利要求9所述的冗余模块(1),其中,所述冗余阀(30)在无电流的第一状态中是预紧的,在所述第一状态中,所述第一冗余阀联接端(30.1)与所述第二冗余阀联接端(30.2)连接,并且通过冗余信号(SR)能将所述冗余阀带到第二状态中,在所述第二状态中,所述第二冗余阀联接端(30.2)与所述第三冗余阀联接端(30.3)连接。

11. 根据权利要求10所述的冗余模块(1),其中,所述冗余信号(SR)由驻车制动模块(EPH)、中央模块(220)或行车制动器(211a、211b)提供。

12. 根据权利要求10或11所述的冗余模块(1),其中,所述冗余阀(30)和所述活塞设施(10)整合在一个模块(11)中。

13. 用于车辆(200)、尤其是商用车辆(204)的气动制动系统(204),所述气动制动系统具有驻车制动回路(210)以及在所述驻车制动回路(210)内的根据权利要求1至12中任一项

所述的冗余模块(1)。

14. 根据权利要求13所述的气动制动系统(204), 所述气动制动系统具有:

电动气动驻车制动模块(EPH), 所述电动气动驻车制动模块具有用于提供驻车制动压力(pB)的驻车制动联接端(231), 所述驻车制动联接端与驻车制动联接端(2)连接, 和至少一个弹簧蓄能式制动器(208a), 所述至少一个弹簧蓄能式制动器与弹簧蓄能器联接端(4)连接。

15. 根据权利要求13或14所述的气动制动系统(204), 所述气动制动系统具备带有气动制动值发送器联接端(234)的制动值发送器(BST), 所述气动制动值发送器联接端与用于提供冗余压力(pR)的冗余压力联接端(6)连接。

16. 车辆(200)、尤其是商用车辆(202), 所述车辆具有根据权利要求13至15中任一项所述的气动制动系统(204)。

在后桥上无直接气动行车制动冗余的电动气动制动系统结构 (1p1e)

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于车辆尤其是商用车辆的气动制动系统的冗余模块,所述车辆在至少一个车桥上具有弹簧蓄能式制动器,以及本发明还涉及气动制动系统和车辆。

背景技术

[0002] 在电动气动制动系统中装有车桥调制器,以便实现先进的制动功能和能力。在此,通常通过控制压力单元提供控制压力来实现压力调制,该控制压力由中继阀体积增强地在制动执行器上提供。也存在一种系统,其具有能直接控制的二位二通阀并且直接调控出制动执行器上的体积压力。

[0003] 为了针对制动系统内存在故障的情况产生冗余,这种系统通常采用借助制动值发送器双通道式调控出气动压力。通过第一通道提供在通常运行中被实现的行车制动期望。通过制动值发送器上的第二通道发出冗余压力,其同样表示制动期望,然而该制动期望在故障情况下由制动系统实现。

[0004] 这种系统例如由EP 1 953 054 A1已知。在那里,公开了一种用于商用车辆的制动设施,其具有至少一个电子控制单元、至少一个第一和第二压缩空气回路(它们彼此分隔)、至少一个泊车制动缸、至少一个能由电子控制单元驱控的泊车制动阀装置(通过其能使泊车制动缸的压力室送气或排气)以及至少一个行车制动缸,为了制动目的,在制动设施无故障运行中能将压缩空气从第一压缩空气回路供给至该行车制动缸。此外设置能由电子控制单元驱控的转换阀,通过该转换阀,在第一压缩空气回路中由于故障引起压力损耗情况下,为了紧急制动目的,能将压缩空气从第二压缩空气回路供给至少一个行车制动缸,其中,泊车制动阀装置设计成使得在紧急制动期间能维持泊车制动阀装置的给至少一个泊车制动缸送气的切换状态。在该系统中,针对冗余情况(紧急制动)利用行车制动缸,而泊车制动缸保持释放。为此需要:转换阀释放相应路径并且进行控制压力的体积增强。在此,通常需要另一中继阀。此外,这种系统无法直接以制动值发送器的单通道调控来实现。

[0005] 另一系统由EP 2 137 036 A1已知。在那里,公开了一种用于控制商用车辆的电子制动设施的方法。该方法包括如下步骤:通过基本上配属于商用车辆的行车制动系统的第一电子控制单元和/或通过基本上配属于商用车辆的泊车制动系统的第二电子控制单元检测损坏,其中,损坏导致商用车辆车桥上的行车制动效果至少部分失灵。通过中央电子控制单元基于制动值发送器的操作检测制动期望。显示制动期望的电气信号通过第二电子控制单元接收。泊车制动阀装置通过第二电子控制单元驱控并且由制动期望引起的制动通过泊车制动系统的弹簧蓄能式制动缸支持。该方法的特征在于,第一电子控制单元和第二电子控制单元在功能上彼此支持,从而其中一个电子控制单元的失灵可以通过另一电子控制单元补偿。该方法基于电子冗余的理念,其中,设有两个控制单元,它们可以相互承担功能。此处的缺点在于,必须设置两个电子控制单元,由此会提高制动系统的成本。存在提供廉价制动系统的需求,其中优选应用尽量少的电子控制单元。

[0006] 此外由EP 2 576 297 A1已知一种用于控制车辆的压力介质操作且至少部分电子式的制动设施的方法。在此,至少一个车桥是压力控制的,并且另一车桥是电子调节的。在至少一个电子调控的车桥上产生用于车轮制动器的控制和储备压力,其中,在电子调节的车桥的电子制动压力调节失灵时,以压力介质控制的方式由这些控制和储备压力产生该车桥的制动压力。该方法的特征具体在于,在以压力介质控制的车桥上产生用于车轮制动器的制动压力或产生代表该车桥的车轮上的制动作用的电气信号,以及至少依赖于用于在以压力介质控制的车桥上的车轮制动器的制动压力或依赖于代表在以压力介质控制的车桥的车轮上的制动作用的电气信号产生用于车辆挂车的车轮制动器的制动压力。在此规定,针对无法形成用于在以压力介质控制的车桥上的车轮制动器的制动压力或无法形成代表在以压力介质控制的车桥的车轮上的制动作用的电气信号的情况,挂车的车轮制动器的制动压力依赖于用于电气控制车桥的车轮制动器的控制或储备压力而电动气动地产生。也就是说,挂车压力要么基于气动控制的车桥(例如前桥)的压力要么基于电气控制的车桥(例如后桥)的压力来控制。在此,然而不规定前后桥之间的冗余。

发明内容

[0007] 本发明任务在于,实现制动系统的冗余制动,其中,在制动值发送器上仅设置唯一的气动联接端。在这种制动系统中优选规定,在第一车桥上纯气动式调控出制动压力并且在第二车桥上电动气动式调控出制动压力。优选应当在第二车桥(在其上电动气动式调控出制动压力)上气动实现冗余。

[0008] 在第一方面,本发明以具有权利要求1特征的前述类型的冗余模块来解决该任务。这种冗余模块具有用于接收驻车制动压力的驻车制动压力联接端、用于提供弹簧蓄能器压力的弹簧蓄能器联接端和用于接收冗余压力的冗余压力联接端。冗余模块还具备带有反向活塞的活塞设施,反向活塞具有驻车制动压力控制面、弹簧蓄能器控制面和冗余压力控制面,其中,作用于驻车制动压力控制面的驻车制动压力引起调控出同一方向的弹簧蓄能器压力,作用于冗余压力控制面的冗余压力引起反向调控出弹簧蓄能器压力。驻车制动压力联接端优选与驻车制动模块、例如电动气动驻车制动器连接并从其中接收驻车制动压力。弹簧蓄能器联接端以相应方式优选与冗余制动的车桥的弹簧蓄能式制动器连接。弹簧蓄能式制动器构建成使其在送气时被松开而在排气时被压紧。也就是说,当存在驻车制动压力时,松开弹簧蓄能式制动器,而当存在环境压力时压紧弹簧蓄能式制动器。

[0009] 根据本发明设置在冗余模块的活塞设施中的反向活塞具有三个控制面,其中,它们构造成使得当驻车制动压力控制面上存在压力时调控出同一方向弹簧蓄能器压力,当冗余压力控制面上存在压力时调控出反向作用的弹簧蓄能器压力。因此,也就是说在弹簧蓄能器联接端上,反向调控出供给冗余模块的冗余压力,以便这样反向驱控相应车桥的弹簧蓄能式制动器,从而将其用于冗余制动或紧急制动。

[0010] 以此方式,可以实现具有弹簧蓄能式制动器的车桥的纯气动冗余制动,而无需实现电气冗余、例如通过驻车制动模块的电气冗余。在此,作为冗余压力可以应用说明制动期望的控制压力,例如单通道制动值发送器的压力或另一车桥的制动压力。不需干预现有的行车制动缸。也无需为行车制动器设置另一通道,而是将弹簧蓄能式制动器的一个通道用于冗余制动。

[0011] 在第一优选实施方案中,反向活塞贴靠在送气阀座上,其中,如果作用于驻车制动压力控制面的驻车制动压力大于作用于弹簧蓄能器控制面的弹簧蓄能器压力,则流体流过送气阀座。在息止状态中,也就是在无压力状态中,当压力平衡时和/或在驻车制动压力大于弹簧蓄能器压力时,反向活塞优选贴靠在送气阀座上。

[0012] 活塞设施优选还具有排气活塞,其贴靠在排气阀座上并且以有选择的方式截止或释放排气联接端。排气活塞优选受弹簧加载地预紧压向排气阀座,从而在无压力状态中,排气活塞贴靠在排气阀座上并且截止排气联接端。仅当例如弹簧蓄能器压力大于驻车制动压力时,排气活塞才从排气阀座抬起并且释放排气联接端。

[0013] 在一个优选改进方案中规定,送气阀座构造在排气活塞上。以此方式,送气阀座可以连同排气活塞一起运动,以避免同时送气和排气。

[0014] 在一个优选改进方案中规定,冗余压力能施加到冗余控制面上,以便引起流体从弹簧蓄能器联接端经由排气阀座溢流。以此方式可以获得反向调控出冗余压力。如果冗余压力升高,流体可以从弹簧蓄能器联接端流过排气阀座,从而弹簧蓄能器联接端随后排气。这优选与冗余压力的值成比例地发生。

[0015] 冗余压力优选能施加到冗余控制面上,以便使反向活塞连同排气活塞一起运动并且使排气活塞从排气阀座上抬起。反向活塞基于冗余压力运动并且在此优选挤压排气活塞,使得其从排气阀座松开,从而随后流体可以从弹簧蓄能器联接端经由排气阀座流向排气联接端。

[0016] 在一个优选改进方案中,排气阀座径向布置在送气阀座之外。两个阀座(排气阀座和送气阀座)优选是大致环形的。以此方式可以获得紧凑的结构形式并且可以实现不同联接端的适当的布置方案。

[0017] 在另一优选实施方案中,冗余模块具有电动气动冗余阀,其具有形成冗余压力联接端或与其连接的第一冗余阀联接端、与冗余压力室连接的第二冗余阀联接端和与排气端连接的第三冗余阀联接端。冗余压力室优选通过冗余压力控制面限界,从而冗余压力室内的压力作用于冗余压力控制面。通过电动气动冗余阀可以拦挡冗余压力,也就是说,冗余压力室持久与外部环境连接,从而冗余模块在此情况下仅可将驻车制动压力传递至弹簧蓄能式制动器。驻车制动压力通常是直接由电动气动驻车制动单元提供的体积压力。

[0018] 冗余阀优选在无电流的第一状态中是预紧的,在所述第一状态中,第一冗余阀联接端与第二冗余阀联接端连接,通过冗余信号能将冗余阀带到第二状态中,在所述第二状态中,第二冗余阀联接端与第三冗余阀联接端连接。也就是说,在通电状态中,冗余压力室优选与外部环境连接,而在无电流状态中冗余压力可以由冗余阀导通。这考虑到了在故障情况下阀通常被切换成无电流。

[0019] 冗余信号优选由驻车制动模块、中央模块或行车制动器提供。如果例如规定,在第一后备级中,驻车制动模块承担冗余的电气调控,则冗余信号可以由电动气动驻车制动模块提供,以便显示其功能仍然正常。仅当其功能不再正常时,可以在第二后备级中进行冗余的气动实现。中央模块同样可以用于提供冗余信号。如果中央模块失灵,在此情况下直接纯气动冗余地实现驾驶员的制动期望。最后,行车制动器自身也可以用于提供冗余信号。也就是说,只要行车制动器是功能正常的,就提供冗余信号。针对行车制动器失灵的情况,不再提供冗余信号,冗余阀进行切换并且可以实现通过弹簧蓄能式制动器的气动式调控。

[0020] 此外优选规定,冗余阀和活塞设施整合在一个模块中。由此可以缩小结构空间并且模块整体更轻地构造。然而也可以给出这样的实施方案,其中,冗余阀与活塞设施间隔开来,尤其例如整合到驻车制动模块内或直接整合到制动值发送器中。也可以想到,冗余阀整合到行车制动器内或冗余模块整体与行车制动器一起整合。

[0021] 在第二方面,前述任务通过车辆、尤其是商用车辆的气动制动系统来解决,其具有驻车制动回路以及在驻车制动回路内的、根据本发明第一方面的、根据冗余模块的前述优选实施方案之一的冗余模块。应当理解,根据本发明第一方面的冗余模块和根据本发明第二方面的气动制动系统具有相同和类似的子方面,如其尤其是在从属权利要求中规定的。在这方面针对特殊实施方案及其优点完整参引前述说明。

[0022] 在气动制动系统的第一优选实施方案中,其具有电动气动驻车制动模块,电动气动驻车制动模块具有用于提供驻车制动压力的驻车制动联接端,驻车制动联接端与冗余模块的驻车制动联接端连接,以及气动制动系统具有至少一个弹簧蓄能式制动器,其与冗余模块的弹簧蓄能器联接端连接。因而,冗余模块接在电动气动驻车制动模块和弹簧蓄能式制动器之间并且在正常运行模式下将驻车制动压力作为弹簧蓄能器制动压力传递至弹簧蓄能式制动器。在冗余模块的弹簧蓄能器联接端上也可以联接两个或更多弹簧蓄能式制动器,尤其是车桥(例如尤其是后桥或附加车桥)的所有弹簧蓄能式制动器。

[0023] 此外优选的是,气动制动系统具备带有气动制动值发送器联接端的制动值发送器,气动制动值发送器联接端与提供冗余压力的冗余压力联接端连接。制动值发送器优选仅具有唯一的气动制动值发送器联接端。此外,制动值发送器还可以具有一个或多个电气制动值发送器联接端,优选仅一个电气制动值发送器联接端,通过其,制动值发送器可以将电气制动信号例如传输至中央模块。

[0024] 根据本发明第三方面,前述任务通过车辆、尤其是商用车辆来解决,该车辆具有根据本发明第二方面的、根据气动制动系统的前述优选实施方案之一的气动制动系统。还应当理解,根据本发明第三方面的车辆和根据本发明第二方面的气动制动系统具有相同和类似的子方面,如其尤其是在从属权利要求中规定的。在这方面全面参引上述说明。

附图说明

[0025] 现在以下结合附图说明本发明实施方案。附图不一定按比例示出这些实施方案,而是将这些用于阐述的附图以示意性和/或略微变形的形式绘出。在对能由附图直接看到的教导的补充方面,参考了相关现有技术。在此考虑,在不偏离本发明的总体思路的情况下可以关于实施方案的形式和细节执行各种修改和更改。说明书、附图以及权利要求中公开的本发明特征不仅以单独而且以任意组合的形式对本发明改进方案而言都是重要的。此外,由说明书、附图和/或权利要求中公开的至少两个特征组成的所有组合都落入本发明范围。本发明的一般性理念不局限于以下所示和所述的优选实施方案的精确的形式或细节,或者不局限于相比权利要求中所要求保护的受限的主题。在说明尺寸范围情况下,在所述边界之内的数值也应当作为边界值公开,并且能任意采用和要求保护。出于简化原因,以下针对相同或类似部件或者具有相同或类似功能的部件使用相同附图标记。

[0026] 本发明其他优点、特征和细节由优选实施方案的以下说明以及结合附图得到;图中:

- [0027] 图1以第一实施方案示出冗余模块的横截面；
- [0028] 图2示出根据第二实施例的冗余模块的示意图；
- [0029] 图3示出根据第三实施例的冗余模块的示意图；
- [0030] 图4示出根据第四实施例的冗余模块；以及
- [0031] 图5示出根据本发明的第二方面的制动系统的布局，其安装在根据本发明第三方面的车辆内。

具体实施方案

[0032] 图1首先示出根据本发明第一方面的冗余模块抽象视图，以便准确说明各个元件及其功能，与此同时，图2至图4示出冗余模块1的特别不同的接线方案。

[0033] 用于车辆200、尤其是商用车辆202的气动制动系统204的冗余模块1具有驻车制动压力联接端2用于接收驻车制动压力 p_B ，其设置在冗余模块1的壳体3内。此外，壳体3具有用于提供弹簧蓄能器压力 p_F 的弹簧蓄能器联接端4、排气联接端5和用于接收冗余压力 p_R 的冗余压力联接端6。排气联接端5可以设有消声器等（未示出）。弹簧蓄能器联接端4优选与弹簧蓄能式制动器208a、208b（参考图5）连接，以在正常运行模式下给其送气且因此使其松开。

[0034] 在壳体3之内设置活塞设施10，其具有反向活塞12和排气活塞13。反向活塞12总计具有三个控制面，它们配属于驻车制动压力联接端2、弹簧蓄能器联接端4和冗余压力联接端6。给驻车制动压力联接端2配属有驻车制动压力控制面14，给弹簧蓄能器联接端4配属有弹簧蓄能器控制面16和给冗余压力联接端6配属有冗余压力控制面18。反向活塞14能沿轴线A移动并且在图1中示出处于闭合位置。其贴靠在送气阀座20上，该送气阀座在本实施例中构造在排气活塞13上。此外，排气活塞13限定了排气阀座22。为实现此目的，排气活塞13具有在端侧上构造的密封面23。另外，排气活塞13具有轴向通道24，驻车制动压力 p_B 可以从驻车制动联接端2通过该轴向通道到达驻车制动压力控制面14。驻车制动压力控制面14通过送气阀座20限界。此外，排气活塞13借助第一密封环25相对于壳体3密闭并且借助弹簧26预紧进入闭合位置，在该闭合位置中，排气联接端5关闭。在此状况下，排气活塞13贴靠在排气阀座22上。排气阀座在密封面23和固定活塞环27之间构成。活塞环27插入壳体3并且借助第二密封环28相对于壳体密闭。活塞环27是位置固定且不能移动的。应当理解，其也可以与壳体3构成为一体式的。活塞环27充当排气活塞13的止挡，排气活塞借助弹簧26压靠活塞环27。在图1中示出反向活塞12处于闭合位置，从而送气阀座20关闭。

[0035] 驻车制动压力控制面14与弹簧蓄能器控制面16背对地布置。一旦在驻车制动压力联接端上存在的驻车制动压力 p_B （其作用于驻车制动压力控制面14）大于通过在弹簧蓄能器联接端4上存在的弹簧蓄能器制动压力 p_F 力（其作用于弹簧蓄能器控制面16并且导致相应反作用力）引起的力，则反向活塞12结合图1向右沿轴线A运动，从而送气阀座20打开。流体可以从驻车制动压力联接端2经由送气阀座20和通过轴向通口29（图1中仅其中一个标记有附图标记）流入反向活塞12并且到达弹簧蓄能器联接端4。以此方式，与驻车制动压力 p_B 同一方向地调控出弹簧蓄能器制动压力 p_F 并且优选以相同的大小调控出。驻车制动压力 p_B 优选提供作为体积压力，其提供相应的体积流量，以便给弹簧蓄能式制动器208a、208b送气且因此使其松开。

[0036] 如果因为应当挂入弹簧蓄能式制动器208a、208b而驻车制动压力 p_B 现在降低，结

合图1向左给反向活塞12加负荷的力大于结合图1向右给反向活塞12加负荷的力,从而反向活塞12结合图1向左运动。该反向活塞也反向于弹簧26的力地结合图1向左压排气活塞13,从而排气活塞13可以从排气阀座22抬起,流体可以从弹簧蓄能器联接端4通过轴向通口29经由排气阀座22且从排气联接端5流出。弹簧蓄能式制动器208a、208b可以被排气且因此被压紧。

[0037] 在该实施例(图1)中,冗余压力联接端6构造在冗余阀30上,冗余阀在此布置在壳体3上并且在冗余压力室32上游。备选地,冗余压力联接端6也可以直接构造在壳体3上,因而允许直接通向冗余压力室32。在此,冗余阀30被设计成二位三通阀并且具有第一冗余阀联接端30.1、第二冗余阀联接端30.2和第三冗余阀联接端30.3。在第一冗余阀联接端30.1上,由另一模块调控出冗余压力 p_R ,如以下所述。第二冗余阀联接端30.2与冗余压力室32连接,第三冗余阀联接端30.3与排气端33连接。冗余阀30在无电流时处于图1所示的第一切换位置,在第一切换位置,第一冗余阀联接端30.1与第二冗余阀联接端30.2连接。通过提供冗余信号SR,冗余阀30通电并且切换至图1未示出的第二切换位置。在图1未示出的第二切换位置,第二冗余阀联接端30.2与第三冗余阀联接端30.3连接,从而使冗余压力室32排气。

[0038] 冗余压力室32一方面由壳体3限界,另一方面由冗余压力控制面18限界。如果现在调控出冗余压力 p_R 到冗余压力室32内,例如在借助行车制动器无法调控出行车制动压力的情况下,冗余压力室32内的压力升高,从而在相应的压力关系情况下反向活塞12结合图1向左运动。由此,排气活塞13又随同向左运动,从而排气阀座22打开并且流体可以从弹簧蓄能器联接端4流至排气端5。与此协调地,联接至弹簧蓄能器联接端4的弹簧蓄能式制动器208a、208b被排气和压紧。也就是说,调控出冗余压力 p_R 到冗余压力室32内导致反向调控出弹簧蓄能器压力 p_F 以及因而导致相应车桥的制动效果。

[0039] 图2示意性示出冗余模块1的接线方案的第一变形方案。在此,驻车制动压力 p_B 由电动气动驻车制动模块EPH提供,其联接至驻车制动压力联接端2。所谓的Tristop制动执行器联接至弹簧蓄能器联接端4,它们也包括弹簧蓄能式制动器部分208a、208b。冗余信号SR由驻车制动模块EPH提供。在这种接线方案中,驻车制动模块EPH例如可以通过以相应驱控弹簧蓄能式制动器208a、208b来代替Tristop制动执行器的行车制动部分从而在第一冗余级中执行相应车桥的冗余制动。如果在进一步故障或其他故障中,驻车制动模块EPH失灵并且无电流,则冗余信号SR也失效,从而冗余阀30返回图2所示的第一切换位置并且释放冗余压力联接端6。通过在冗余压力联接端6上调控出冗余压力 p_R 可以执行相应车桥上的制动。

[0040] 图3示出接线方案的第二变形方案,其中,设置气动驻车制动器34。在该实施例(图3)中,气动驻车制动器34在驻车制动压力联接端2上提供驻车制动压力 p_B 。弹簧蓄能器压力 p_F 首先提供给驻车制动中继阀36,驻车制动中继阀又向相应弹簧蓄能式制动器208a、208b提供弹簧蓄能器制动压力。

[0041] 在该实施例中,冗余信号SR由行车制动单元38提供,其例如是设置在行车制动器上的传感器或布置在行车制动器上游的其中一个单元。在此情况下,冗余信号SR说明行车制动器的运行准备情况。如果行车制动器失灵,则由行车制动单元38发出的冗余信号SR也失效,从而冗余阀30返回图3所示的第一切换位置。允许了调控出冗余压力 p_R 到冗余压力室32内并且可以实现冗余且反向地调控出弹簧蓄能器制动压力 p_F ,进而实现弹簧蓄能式制动器208a、208b的压紧。

[0042] 图4所示实施例大致对应于图3所示实施例,其中,在此,驻车制动中继阀36接在气动驻车制动器34和驻车制动压力联接端2之间。在该实施例中,弹簧蓄能器联接端4直接与Tristop制动执行器的弹簧蓄能式制动器208a、208b连接。

[0043] 图5现在示出装入车辆200也就是商用车辆202中使用的气动制动系统204的示意性概览。车辆202具有前桥VA以及后桥HA。气动制动系统204在前桥VA上具有第一和第二行车制动器206a、206b,在后桥HA上具有第一和第二弹簧蓄能式制动器208a、208b,它们设置在所谓的Tristop制动执行器中。在后桥HA上还设置第三和第四行车制动器211a、211b,以便实现后桥HA上的行车制动期望。制动系统204整体上三回路地构建,并且具有由第一压缩空气储备部213供给的后桥行车制动器回路212、由第二压缩空气储备部215供给的前桥行车制动器回路214以及由第三压缩空气储备部216供给的驻车制动回路210。后桥行车制动器回路212首先与后桥调制器218连接,后桥调制器经由第一总线219从中央模块220接收后桥制动信号SBHA并且在后桥HA的第三和第四行车制动器211a、211b上调控出相应制动压力 p_{BHA} 。中央模块220自身经由电气制动值发送器线路222从制动值发送器BST接收行车制动期望。制动值发送器BST还具有气动联接端234,其与气动制动值发送器线路236连接。在此,制动值发送器BST被构造为所谓的1p2e制动值发送器并且除了与电气制动值发送器线路222连接之外还具有另一电气制动值发送器线路238,其与电动气动驻车制动模块EPH连接。关于此,在必要情况下还可以构成第一冗余级。

[0044] 驻车制动模块EPH(如其原则上已结合图2所述)与冗余模块1连接。更准确地说,EPH的驻车制动联接端231与冗余模块1的驻车制动压力联接端2连接,从而驻车制动模块EPH可以在驻车制动压力联接端2上提供驻车制动压力 p_B 。冗余模块1在图5所示实施例中除了具有弹簧蓄能器联接端4之外还具有另一弹簧蓄能器联接端4',这些弹簧蓄能器联接端上分别联接有其中一个弹簧蓄能式制动器208a、208b。在此,工作原理如已结合图1至图4所述。

[0045] 气动制动值发送器线路236在前桥行车制动器回路214内通向前桥调制器238。前桥调制器238纯气动式构成并且在第一和第二行车制动器206a、206b上气动式调控出前桥制动压力 p_{BVA} 。此外,冗余压力线路240从气动制动值发送器线路236通向冗余模块1,在那里与冗余压力联接端6连接。也就是说,由制动值发送器BST气动式调控出的压力一方面用于调控出前桥制动压力 p_{BVA} (其在行车情况下被调控出),另一方面作为冗余压力 p_R (其在冗余压力联接端6上提供)。

[0046] 现在如果在故障情况下例如中央模块220、驻车制动模块EPH或者甚至后桥调制器218失灵,则可以通过如下方式引起经由弹簧蓄能式制动器208a、208b对后桥HA的冗余制动,即,提供由制动值发送器BST调控出的气动压力作为冗余压力联接端6上的冗余压力 p_R ,以在弹簧蓄能式制动器208a、208b上实现反向调控出弹簧蓄能器制动压力 p_F ,以便以此方式冗余制动后桥HA。

[0047] 附图标记列表(说明书的组成部分)

- | | | |
|--------|------|-----------|
| [0048] | 1 | 冗余模块 |
| [0049] | 2 | 驻车制动压力联接端 |
| [0050] | 3 | 壳体 |
| [0051] | 4、4' | 弹簧蓄能器联接端 |

[0052]	5	排气联接端
[0053]	6	冗余压力联接端
[0054]	10	活塞设施
[0055]	12	反向活塞
[0056]	13	排气活塞
[0057]	14	驻车制动压力控制面
[0058]	16	弹簧蓄能器控制面
[0059]	18	冗余压力控制面
[0060]	20	送气阀座
[0061]	22	排气阀座
[0062]	23	密封面
[0063]	24	轴向通道
[0064]	25	第一密封环
[0065]	26	弹簧
[0066]	27	活塞环
[0067]	28	第二密封环
[0068]	29	反向活塞内的轴向通口
[0069]	30	冗余阀
[0070]	30.1	第一冗余阀联接端
[0071]	30.2	第二冗余阀联接端
[0072]	30.3	第三冗余阀联接端
[0073]	32	冗余压力室
[0074]	34	气动驻车制动器
[0075]	36	驻车制动中继阀
[0076]	38	行车制动单元
[0077]	200	车辆
[0078]	202	商用车辆
[0079]	204	气动制动系统
[0080]	206a、206b	第一和第二行车制动器
[0081]	208a、208b	第一和第二弹簧蓄能式制动器
[0082]	210	驻车制动回路
[0083]	211a、211b	第三和第四行车制动器
[0084]	212	前桥制动回路
[0085]	213	第一压缩空气储备部
[0086]	214	后桥制动回路
[0087]	215	第二压缩空气储备部
[0088]	216	第三压缩空气储备部
[0089]	218	后桥调制器
[0090]	219	第一总线

[0091]	220	中央模块
[0092]	222	电气制动值发送器线路
[0093]	231	驻车制动联接端
[0094]	234	气动制动值发送器联接端
[0095]	236	气动制动值发送线路
[0096]	238	前桥调制器
[0097]	240	冗余压力线路
[0098]	VA	前桥
[0099]	HA	后桥
[0100]	BST	制动值发送器
[0101]	EPH	电动气动驻车制动模块
[0102]	pB	驻车制动压力
[0103]	pBHA	后桥制动压力
[0104]	pBVA	前桥制动压力
[0105]	pF	弹簧蓄能器压力
[0106]	pR	冗余压力
[0107]	SR	冗余信号
[0108]	SBHA	后桥制动信号

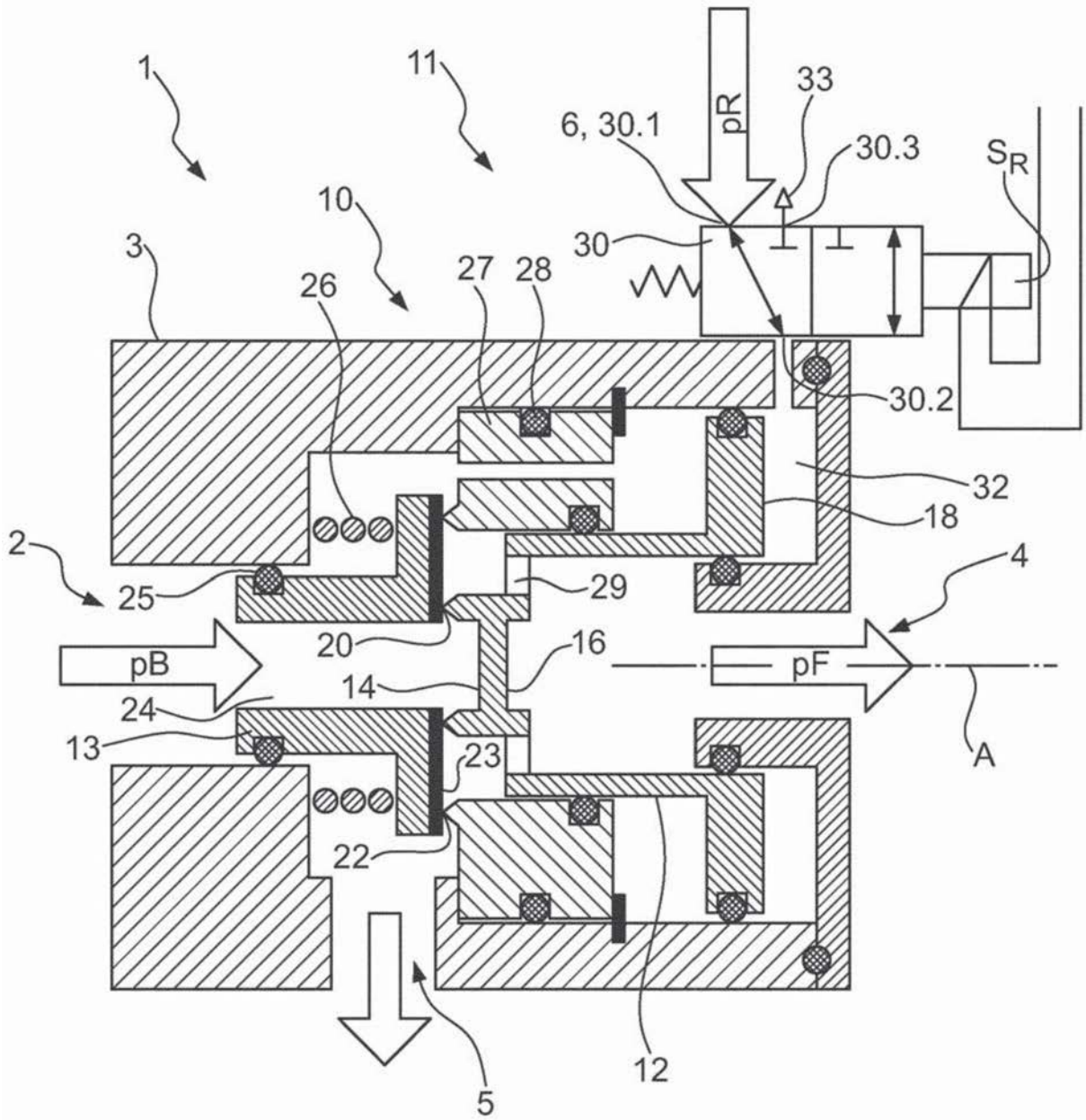


图1

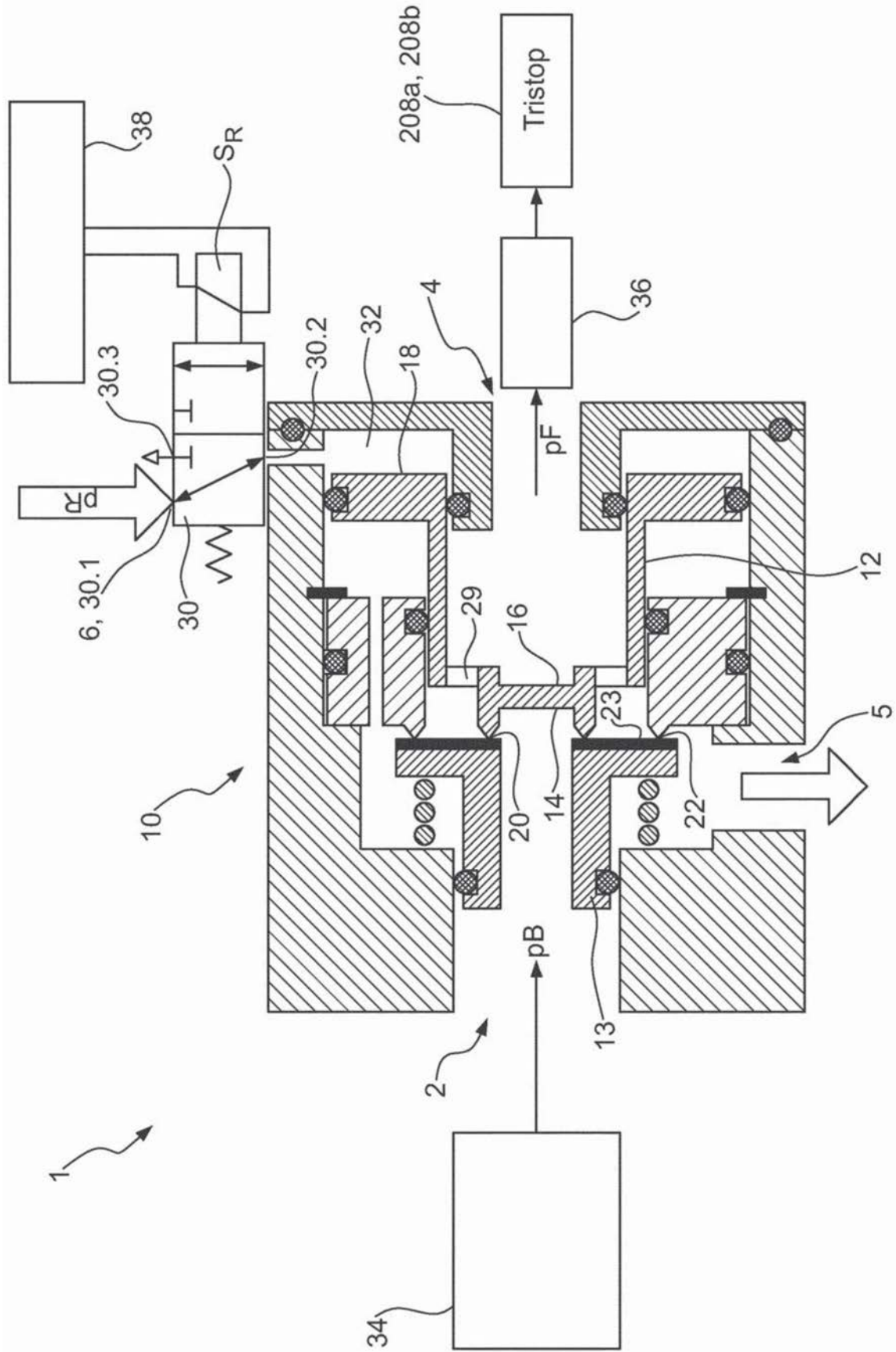


图3

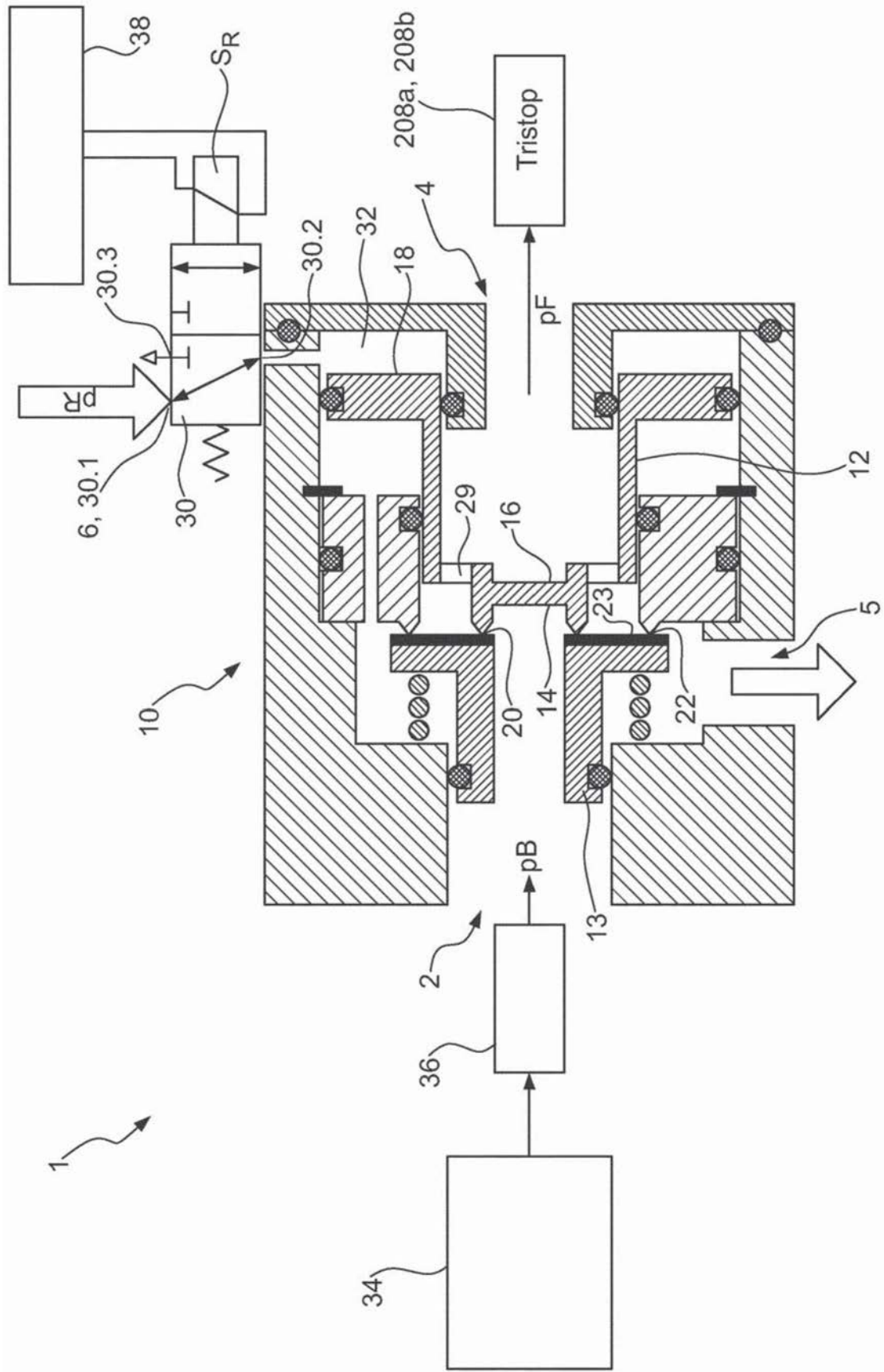


图4

