



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111263714 B

(45) 授权公告日 2023.06.30

(21) 申请号 201880061304.5

(72) 发明人 马西莫·迪·斯特凡诺

(22) 申请日 2018.09.10

萨穆埃莱·马佐莱尼
卢卡·卡佩莱蒂

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111263714 A

(74) 专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理
有限公司 51258

(43) 申请公布日 2020.06.09

专利代理人 王晖 吴莎

(30) 优先权数据

102017000105896 2017.09.21 IT

(51) Int.CI.

B60T 8/88 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.20

B60T 13/66 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2018/056863 2018.09.10

(56) 对比文件

EP 1695886 A1, 2006.08.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/058204 EN 2019.03.28

US 2017210361 A1, 2017.07.27

(73) 专利权人 乐姆宝公开有限公司

CN 103448559 A, 2013.12.18

地址 意大利贝加莫

US 2008086251 A1, 2008.04.10

审查员 朱美霞

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

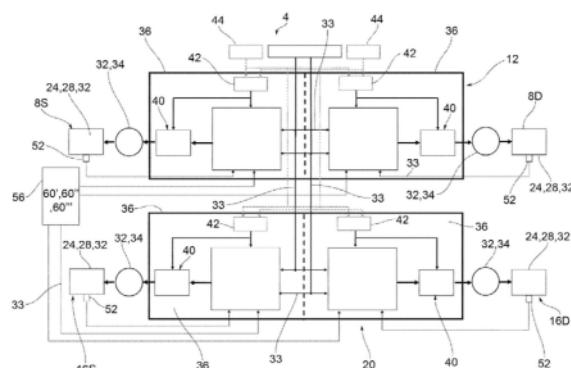
(54) 发明名称

略。

设有电致动和电后备的、用于车辆的线控制
动式制动系统

(57) 摘要

一种用于车辆的制动系统(4)，包括：-旨在用于车辆的前轴(12)的右前制动组(8d)和左前制动组(8s)、旨在用于车辆的后轴(20)的右后制动组(16d)和左后制动组(16s)；-各个制动组(8d、8s、16d、16s)包括：制动盘(24)、与所述制动盘(24)相关联的制动设备(28)、各个制动设备(28)的机电致动器装置(32)；-用于各个制动组(8d、8s、16d、16s)的控制单元(36)，所述控制单元通过相关的操纵设备(40)工作上连接至各个制动组(8d、8s、16d、16s)的机电致动器(32)；-各个控制单元(36)由控制单元的动力源(44)供能、并且与其他动力源(44)电隔离；-各个控制单元(36)被编程为：在检测到各个制动组(8d、8s、16d、16s)的标准操作的情况下，经由所述操纵设备(40)实施标准制动策略；以及如果检测到制动组(8d、8s、16d、16s)中的一个或更多个制动组有电气故障，则经由所述操纵设备实施故障制动策



1. 一种用于车辆的制动系统(4),包括:

- 旨在用于车辆的前轴(12)的右前制动组(8d)和左前制动组(8s)、旨在用于车辆的后轴(20)的右后制动组(16d)和左后制动组(16s);

- 各个制动组包括:制动盘(24)、与所述制动盘(24)相关联的制动设备(28)、各个制动设备(28)的电动液压致动器装置或机电致动器装置(32);

- 用于各个制动组的控制单元(36),所述控制单元通过相关的操纵设备(40)工作上连接至各个制动组的所述机电致动器装置(32);

- 各个控制单元(36)由独立的动力源(44)供能、并且与其他动力源(44)电隔离;

- 各个控制单元(36)被编程为:在各个制动组处于正常操作状况的情况下,经由所述操纵设备(40)实施标准制动策略;以及如果所述控制单元检测到所述制动组中的一个或更多个制动组有电气故障,则经由所述操纵设备实施故障制动策略,所述标准制动策略根据所述制动系统的标准操作参数来实施各个制动组的致动,

其中,所述故障制动策略为:

所述控制单元(36)被编程为使得在某制动组有故障的情况下,确保剩余的制动组的致动,使得:

如果所述故障涉及某后制动组,则致动两个前制动组,

并且逐步地致动剩余的后制动组,从而允许对所述车辆进行动态控制;

如果所述故障涉及某前制动组,则致动另外的前制动组,并且致动对应的对角设置的后制动组、也就是被布置在与起作用的前制动组相反的一侧的后制动组,并且逐步地致动位于与起作用的所述前制动组相同一侧的剩余的后制动组。

2. 根据权利要求1所述的用于车辆的制动系统(4),其中,各个操纵设备(40)被编程为:从与所述标准制动策略相对应的第一换位置切换到与所述故障制动策略相对应的第二换位置。

3. 根据权利要求1或2所述的用于车辆的制动系统(4),其中,所有的所述控制单元(36)彼此工作上连接,使得各个控制单元知晓由其他控制单元(36)中的各个控制单元所实施的操作的类型是标准操作还是故障操作。

4. 根据权利要求1或2所述的用于车辆的制动系统(4),其中,各个机电致动器装置(32)均配备有操作传感器(52),所述操作传感器适于监测相关的所述电动液压致动器装置或所述机电致动器装置(32)的操作状况和/或相关的所述制动设备(28)的操作状况,以及向对应的控制单元(36)发送标准操作或故障操作的指示。

5. 根据权利要求1或2所述的用于车辆的制动系统(4),其中,机电致动器装置(32)包括三相马达,各个三相马达(34)工作上连接至相应的操纵设备(40)、并且工作上连接至对应的制动组的相应的动力源(44)。

6. 根据权利要求1或2所述的用于车辆的制动系统(4),

其中,所述制动系统工作上连接至所述车辆的转向机构,从而使所述转向机构的操作与起作用的所述制动组的致动相协调。

7. 根据权利要求1或2所述的用于车辆的制动系统(4),

其中,所述制动系统工作上连接至与所述制动组工作上相连接的电力生成装置,从而获得对所述车辆的附加制动作用。

8. 根据权利要求1所述的用于车辆的制动系统(4),其中,前轴(12)或后轴(20)的各制动组的控制单元既工作上连接至与该轴的该制动组相连接的主操纵设备(40')、又工作上连接至与同一轴的另外的制动组相连接的副操纵设备(40''),使得:在标准操作的情况下,各个制动设备(28)均由该制动设备自身的主操纵设备(40')进行致动;以及在某制动组有电气故障的情况下,有故障的所述制动组的所述制动设备(28)由通过同一轴的另外的控制单元控制的所述副操纵设备(40'')进行致动。

9. 根据权利要求1所述的用于车辆的制动系统(4),其中,前轴(12)或后轴(20)的各制动组的控制单元既工作上连接至主操纵设备(40')、又工作上连接至副操纵设备(40''),其中,所述主操纵设备(40')和所述副操纵设备(40'')中的每一者工作上连接至同一轴的所述制动组,

使得:在标准操作的情况下,各个制动设备(28)由所述主操纵设备(40')和所述副操纵设备(40'')中的至少一者或两者进行致动;以及在所述主操纵设备(40')和所述副操纵设备(40'')中的一者有电气故障的情况下,有故障的所述制动组的所述制动设备(28)由另外的操纵设备进行致动。

10. 根据权利要求8或9所述的用于车辆的制动系统(4),其中,所述同一轴是所述车辆的所述前轴(12)或所述后轴(20)。

11. 根据权利要求8或9所述的用于车辆的制动系统(4),其中,所有所述控制单元(36)彼此工作上连接,使得各个控制单元知晓由其他控制单元(36)中的各个控制单元所实施的操作的类型是标准操作还是故障操作。

12. 根据权利要求8或9所述的用于车辆的制动系统(4),其中,各个机电致动器装置(32)均配备有两个操作传感器(52'、52''),各个操作传感器适于监测相关的所述机电致动器装置(32)的操作状况和/或相关的所述制动设备(28)的操作状况,以及向两个所述控制单元(36)发送标准操作或故障操作的指示。

13. 根据权利要求8或9所述的用于车辆的制动系统(4),其中,所述机电致动器装置(32)包括六相马达(35),各个六相马达(35)工作上连接至该六相马达自身的制动组的所述主操纵设备(40')、并且工作上连接至另外的制动组的所述副操纵设备(40'')。

14. 根据权利要求1或2所述的用于车辆的制动系统(4),其中,所述制动系统(4)配备有手动操作设备(56),所述手动操作设备为杆、脚踏板和/或按钮,所述手动操作设备配备有相关的致动传感器(60),从而能够向各个控制单元(36)发送来自用户的制动请求。

15. 根据权利要求1或2所述的用于车辆的制动系统(4),其中,所述制动系统(4)由所述车辆的、管理车辆动力学并且能够执行对所述车辆的引导和独立的制动作用的控制单元(36)进行管理。

设有电致动和电后备的、用于车辆的线控制动式制动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设有电致动和电后备 (back up) 两者的、用于车辆的线控制动式制动系统。

背景技术

[0002] 本发明涉及用于车辆的线控制动式制动系统的领域。

[0003] 在已知的线控制动式系统中, 制动设备的致动不是通过驾驶员的直接作用而发生, 而是通过将用户的通常作用在杆或踏板上的对制动作用的请求转换成通过作用在制动设备(诸如例如盘式制动卡钳)上的机电装置进行驱动而发生。

[0004] 还已知自主式制动系统, 其中, 车辆的转向系统决定制动的时机和制动量, 并且因此对连接至制动设备的所述机电装置进行致动。

[0005] 出于明显的安全原因, 制动系统必须提供一种后备策略以在至少一个设备有电气故障的情况下实施。

[0006] 在这方面, 线控制动式制动系统是已知的, 例如其中, 在有电气故障的情况下, 直接地通过所述制动设备以机械的常规的方式施加制动作用, 也就是通过将用户进行操作以请求制动作用的杆或踏板进行流体地连接。

[0007] 然而, 这些系统具有的缺点在于, 既要求电气系统始终在标准操作状况下操作, 并且又要求液压系统在发生电气故障的情况下操作。液压系统的存在涉及成本、质量、高吸湿性液压流体的管理、液压流体密封的管理和维护等等方面增加。

[0008] 另外, 液压后备式解决方案不适用于自动驾驶汽车, 并且在液压后备的情况下不能总是保证最大的制动效率。

[0009] 还有如下的全电动式解决方案: 该全电动式解决方案没有制动系统的液压部分, 并且在有电气故障的情况下, 采用后备策略来确保制动能力的部分恢复, 并且因此确保制动本身的性能, 尽管不是最佳的。然而, 这些解决方案不是最佳的, 并且在有故障的情况下并不总是能保证最佳制动。

发明内容

[0010] 因此, 越来越感到需要解决参考现有技术所提及的缺点和限制。

[0011] 该要求通过根据本发明的用于车辆的制动系统来满足。

[0012] 特别地, 该需求通过一种用于车辆的制动系统来满足, 该用于车辆的制动系统包括:

[0013] - 旨在用于车辆的前轴的右前制动组和左前制动组、旨在用于车辆的后轴的右后制动组和左后制动组;

[0014] - 各个制动组包括: 制动盘、与所述制动盘相关联的制动设备、各个制动设备的电动液压致动器装置或机电致动器装置;

[0015] - 用于各个制动组的控制单元, 所述控制单元通过相关的控制设备工作上连接至

各个制动组的电动液压致动器或机电致动器；

[0016] -各个控制单元由独立的动力源供能、并且与其他动力源电隔离；

[0017] -各个控制单元被编程为：在各个制动组处于正常操作状况的情况下，经由所述操纵设备实施标准制动策略；以及如果所述控制单元检测到所述制动组中的一个或更多个制动组有电气故障，则经由所述操纵设备实施故障制动策略。

[0018] 根据一种实施方式，各个控制设备被编程为使得在有故障的情况下，控制设备能够从标准模式切换至降级模式。

[0019] 根据一种实施方式，所有控制单元彼此工作上连接，使得各个控制单元知晓由其他控制单元中的各个控制单元所实施的操作的类型是标准操作还是故障操作。

[0020] 根据一种实施方式，各个机电致动器或电动液压致动器均配备有操作传感器，该操作传感器适于监测相关的机电致动器或电动液压致动器的操作状况和/或相关的制动设备的操作状况，以及向对应的控制单元发送标准操作或故障操作的指示。

[0021] 根据一种实施方式，机电致动器包括三相马达，各个三相马达工作上连接至相应的控制设备、并且工作上连接至对应的制动组的相应的动力源。

[0022] 根据一种实施方式，控制单元被编程为使得在某制动组有故障的情况下，确保剩余的制动组的致动，使得：

[0023] 如果故障涉及某后制动组，则致动两个前制动组，并且逐步地致动剩余的后制动组，从而允许对车辆进行动态控制；

[0024] 如果故障涉及某前制动组，则致动另外的前制动组，并且致动对应的对角设置的后制动组、也就是被布置在与起作用的前制动组相反的一侧的后制动组，并且逐步地致动位于与起作用的前制动组相同一侧的剩余的后制动组。

[0025] 根据一种实施方式，控制单元被编程为使得在某制动组有故障的情况下，确保三个剩余的制动组的致动；

[0026] 其中，制动系统工作上连接至车辆的转向机构，从而使转向机构的操作与起作用的制动组的致动相协调。

[0027] 根据一种实施方式，控制单元被编程为使得在某制动组有故障的情况下，确保三个剩余的制动组的致动；

[0028] 其中，制动系统工作上连接至与所述制动组工作上相连接的电力生成装置，从而获得对车辆的附加制动力。

[0029] 根据一种实施方式，轴的制动组的各个控制单元即工作上连接至与轴的该制动组相连接的主控制设备、又工作上连接至与同一轴的另外的制动组相连接的副控制设备，使得：在标准操作的情况下，各个制动设备均由该制动设备自身的主控制设备进行致动；以及在某制动组有电气故障的情况下，有故障的制动组的制动设备由通过同一轴的另外的控制单元进行控制的副控制设备进行致动。

[0030] 根据一种可能的实施方式，前轴或后轴的制动组的各个控制单元既工作上连接至主操纵设备、又工作上连接至副操纵设备；其中，所述主操纵设备和所述副操纵设备中的每一者工作上连接至同一轴的制动组；使得：在标准操作的情况下，各个制动设备由所述主操纵设备和所述副操纵设备中的至少一者或两者进行致动；以及在有电气故障的情况下，有故障的制动组的制动设备由另外的操纵设备进行致动。

- [0031] 根据一种实施方式,所述轴是车辆的前轴或后轴。
- [0032] 根据一种实施方式,所有控制单元彼此工作上连接,使得各个控制单元知晓由其他控制单元中的各个控制单元所实施的操作的类型是标准操作还是故障操作。
- [0033] 根据一种实施方式,各个机电致动器均配备有两个操作传感器,各个操作传感器适于监测相关的机电致动器的操作状况和/或相关的制动设备的操作状况,以及向同一轴的两个控制单元发送标准操作或故障操作的指示。
- [0034] 根据一种实施方式,机电致动器包括六相马达,各个六相马达工作上连接至六相马达自身的制动组的主控制设备、并且工作上连接至同一轴的另外的制动组的副控制设备。
- [0035] 根据一种实施方式,系统配备有手动操作设备,所述手动操作设备是杆、脚踏板和/或按钮,所述手动操作设备配备有至少一个相关的致动传感器,从而能够向各个控制单元发送来自用户的制动请求。
- [0036] 根据一种实施方式,系统由车辆的、管理车辆动力学并且能够执行所述车辆的引导和独立的制动作用的控制单元进行管理。

附图说明

- [0037] 根据以下本发明的优选的非限制性实施方式的描述,本发明的其他特征和优点将显得更加清楚,在附图中:
- [0038] 图1示出了根据本发明的第一实施方式的用于车辆的制动系统的示意图;
- [0039] 图2至图3分别示出了配备有根据本发明的另一实施方式的制动系统的车辆的前轴和后轴的示意图;
- [0040] 图4示出了包括根据本发明的制动系统的车辆的示意图。
- [0041] 在以下描述的实施方式中共有的元件或元件的部分用相同的附图标记来表示。

具体实施方式

- [0042] 参考以上附图,附图标记4总体上表示用于车辆的制动系统。
- [0043] 就本发明的目的而言,车辆是指配备有至少四个车轮的机动车辆。
- [0044] 特别地,用于车辆的制动系统4包括:旨在用于车辆的前轴12的右前制动组8d和左前制动组8s、旨在用于车辆的后轴20的右后制动组16d和左后制动组16s。
- [0045] 各个制动组8d、8s、16d、16s包括:制动盘24、与所述制动盘24相关联的制动设备28、各个制动设备28的机电致动器装置32。
- [0046] 应注意,就本发明的目的而言,制动设备28可以是各种类型的,优选地包括盘式制动器;然而,鼓式制动器或辊式制动器也包括在本发明的应用中。
- [0047] 机电致动器装置32可以包括被构造成使得制动设备启用和禁用的电马达。例如,所述机电致动器装置32可以包括如下的电马达:该电马达通过蜗杆螺旋机构连接至用于作用在盘式制动卡钳的衬块上的至少一个活塞的推动器。
- [0048] 各个制动组8d、8s、16d、16s还包括控制单元36,该控制单元36通过相关的操纵设备40工作上连接至各个制动组8d、8s、16d、16s的机电致动器32。
- [0049] 这样的连接例如可以经由电线进行。

[0050] 机电致动器装置32可以包括三相马达34；各个三相马达34工作上连接至相应的操纵设备40、并且工作上连接至动力供应设备42，该动力供应设备42连接至至少两个分开的动力源44。

[0051] 优选地，各个动力源与其他动力源44是电隔离的。

[0052] 动力源44通常是铅电池、锂离子电池等等。

[0053] 有利地，各个控制单元36被编程为：在各个制动组8d、8s、16d、16s处于正常操作状况的情况下，经由所述操纵设备40实施标准制动策略；以及如果控制单元检测到制动组8d、8s、16d、16s中的一个或更多个制动组有电气故障，经由所述操纵设备40实施故障制动策略。

[0054] 标准操作是指制动系统中没有异常的正常操作状况，其中致动系统能够执行用户或者车辆的自主驾驶系统(如果提供)所请求的制动作用。

[0055] 电气故障状况是指：制动组8d、8s、16d、16s的失灵，例如供应设备42的失灵、操纵设备40的失灵、动力供应源44的失灵、机电致动器装置32、34、35的失灵，失灵部分地或完全地阻止上述元件的操作。

[0056] “故障”是指一般状况的失灵，这可以包括机械部件(制动设备28和/或机电致动器装置32)和电气/电子部件的问题，而且还可以包括控制单元的管理、与系统操作有关的数据的读取等等的软件问题。

[0057] 根据一种可能的实施方式(图4)，各个操纵设备40被编程为从与标准制动策略相对应的第一换状况切换至与故障制动策略相对应的第二切换位置。

[0058] 标准制动策略根据系统的标准操作参数来实施各个制动组8d、8s、16d、16s的致动，而与标准策略相比较，故障策略可能引起系统的制动组的减少的致动或紧急致动，如下文更好地描述的。

[0059] 还可以考虑外部系统的贡献，诸如再生或转向制动系统，该外部系统在故障状况下对性能和车辆稳定性方面的任何异常进行补偿。

[0060] 所有制动组8d、8s、16d、16s的控制单元36工作上彼此连接，使得各个控制单元知晓由其他控制单元36中的各个控制单元所实施的操作的类型是标准操作还是故障操作。

[0061] 这样的连接例如可以经由电线和/或数据传输线33进行，例如CAN类型的。以这种方式，已经检测到故障状况的控制单元可以通过实施故障策略来管理车辆制动。

[0062] 为此，根据一种可能的实施方式，各个机电装置32均配备有至少一个操作传感器52，该操作传感器52适于监测相关的机电或致动器装置32的操作状况和/或相关的制动设备28的操作状况、以及向对应的控制单元36发送标准操作或故障操作的指示。然后该信息被发送至其他控制单元36。

[0063] 如所提到的，控制单元36被编程为使得在有制动组故障的情况下，确保剩余的制动组的致动。

[0064] 特别地，如果故障涉及某后制动组16d、16s，则致动两个前制动组8d、8s，并且逐步地致动剩余的后制动组16s、16d，从而允许车辆的动态控制。

[0065] 换句话说，保证了三个制动组的整体操作，给予两个前制动组8d、8s优先，这确保了大部分的制动作用，保证了车辆的更好稳定性，并且允许逐步地甚至对第三、后制动组16d、16s进行制动，使得这不会损害车辆的稳定性。显然，剩余的有故障的制动组保持停用。

[0066] 如果故障涉及某前制动组8d、8s,则致动另外的无故障的前制动组8s、8d,以及致动对应的对角设置的后制动组16d、16s(也就是被布置在与起作用的前制动组8s、8d相反的一侧的后制动组),以及逐步地致动位于与起作用的前制动组8s、8d相同一侧的剩余的后制动组16s、16d。

[0067] 前制动组8d、8s与后制动组16s、16d之间的初始同步以及交叉的操作用于确保车辆的动态稳定性,特别是在侧滑时,避免仅操作布置在车辆的相同侧(右侧或左侧)的制动设备28。

[0068] 第三制动设备28的增加还用于提高系统4的总体制动作用,因而将失灵限制于单个制动组8d、8s、16d、16s。

[0069] 还可能提供的是,在某制动组8d、8s、16d、16s有故障的情况下,确保剩余的三个制动组的操作,并且制动系统工作上连接至车辆的转向机构,从而使转向机构的操作与起作用的制动组的致动相协调。换句话说,通过作用于三个车轮组上或者通过自动地作用于车辆转向,对车辆的可能的不稳定进行校正。

[0070] 还可能提供的是,控制单元36被编程为使得在某制动组8d、8s、16d、16s有故障的情况下,保证剩余的三个制动组的操作,其中,制动系统工作上连接至与制动组8d、8s、16d、16s工作上相连接的电力生成装置,从而获得车辆的附加制动作用。此外,由于再生制动,可以获得可以对车轮组的失灵进行补偿的另外的制动效果。

[0071] 根据另一种实施方式(图4),前轴12或后轴20的制动组8d、8s、16d、16s的各个控制单元36'、36"既工作上连接至主操纵设备40'、又工作上连接至与同一轴12、20的另外的制动组8s、8d、16s、16d相连接的副操纵设备40"。

[0072] 这样的连接例如可以经由电线和/或数据传输线33进行。

[0073] 以这种方式,在标准操作的情况下,各个制动设备28均由该制动设备的主操纵设备40'进行致动;而在有故障的制动组8d、8s、16d、16s具有电气故障的情况下,有故障的制动组8d、8s、16d、16s的制动设备28通过由同一轴12、20的另外的控制单元36"、36'控制的副操纵设备40"进行致动。

[0074] 以上适用于车辆的前轴12和后轴20。

[0075] 根据另一种实施方式,前轴12或后轴20的制动组8d、8s、16d、16s的各个控制单元36'、36"既工作上连接至主操纵设备40'、又工作上连接至副操纵设备40",其中所述主操纵设备40'和副操纵设备40"中的每一者工作上连接至同一轴12、20的制动组8d、8s、16d、16s。以这种方式,在标准操作的情况下,各个制动设备28由所述主操纵设备40'和副操纵设备40"中的至少一者或两者致动,并且在所述设备中的一者有电气故障的情况下,有故障的制动组8d、8s、16d、16s的制动设备28由另外的起作用的操纵设备40"、40'进行致动。

[0076] 优选地,前轴12和后轴20两者的所有控制单元36工作上彼此连接,使得各个控制单元知晓由其他控制单元中的各个控制单元所实施的操作的类型是标准操作还是故障操作。

[0077] 这样的连接例如可以经由电线和/或数据传输线33进行,例如CAN类型的。

[0078] 各个机电致动器装置32均设置有至少一个操作传感器,并且优选地设置有两个操作传感器52'、52",各个操作传感器适于监测相关的机电致动器32的操作状况和/或相关的制动设备28的操作状况,以及向同一轴12、20的两个控制单元发送标准操作或故障操作的

指示。

[0079] 优选地,机电致动器装置32包括六相马达35。

[0080] 各个六相马达35工作上连接至六相马达自身的制动组8d、8s、16d、16s的主操纵设备40'、并且工作上连接至同一轴12、20的另外的制动组8s、8d、16s、16d的副操纵设备40"。

[0081] 这样的连接例如可以经由电线和/或数据传输线33进行。

[0082] 六相马达35的使用允许容易地将相同的机电致动器装置32连接至分开的主操纵设备40'和副操纵设备40"，这可以即刻保证各个制动组8d、8s、16d、16s的操作。

[0083] 以这种方式,即使在所有制动组8d、8s、16d、16s中的一个制动组有电气故障的情况下,制动系统也总是可以依赖所有制动组8d、8s、16d、16s的同步制动。

[0084] 本发明的制动系统4可以配备有手动操作设备56,为杆、脚踏板和/或按钮,手动操作设备配备有至少一个相关的致动传感器60,从而能够向各个控制单元36发送来自用户的制动请求。

[0085] 优选地,设置有连接至相同的手动操作设备56的3个驱动传感器60'、60"、60'"。以这种方式,当三个传感器中的至少两个传感器的读数一致时,提取信号并且发送信号。

[0086] 还可以提供的是,制动系统4由车辆的、管理车辆动力学并且能够执行车辆的独立的制动作用以及引导的控制单元进行管理。

[0087] 如从前述内容可以认识到,根据本发明的用于车辆的制动系统克服了现有技术的缺点。

[0088] 实际上,该制动系统允许完全取消典型的传统制动系统的液压后备部分以及一般而言需要操作员的手动干预的后备部分,即使在有故障的情况下该制动系统在可靠性或安全性方面也无损失。

[0089] 取消系统的后备部分允许总体上减少系统质量、液压管线以及与液压管线相关联的所有密封问题。此外,由于强大的吸湿性,所以不必定期更换制动液。

[0090] 此外,本发明的系统很适宜于集成到自动驾驶的全电动汽车辆中,其中制动作用可以由负责驾驶和控制车辆的控制单元自主地进行控制。

[0091] 此外,本发明的系统还很适宜于用户手动地请求制动作用的非自动驾驶的解决方案。

[0092] 此外,即使在有电气故障的情况下,制动系统也能保证制动的安全性。

[0093] 实际上,在图1的实施方式的情况下,始终保证至少三个制动组的制动作用,并且因此保证至少三个车轮的制动作用。如所看到的,在关于车辆的故障位置的基础上,两个车轮总是制动,并且第三车轮逐步制动,从而不损害车辆的稳定性。

[0094] 此外,如所看到的,可以通过作用于车辆转向控制系统或者通过作用于再生制动设备,对车轮组的失灵进行补偿。

[0095] 在第一种情况下,实施车辆检查,例如以纠正侧滑现象,在第二种情况下,获得附加的制动作用以降低其速度。显然,这两种作用可以彼此结合。

[0096] 实际上,在图2的实施方式的情况下,所有四个车轮均可以制动,始终确保不受影响的车辆的稳定性和制动的有效性。

[0097] 因此,本发明的系统具有与传统液压制动系统相同水平的可靠性和安全性,而没有液压后备的缺点并且不需要操作员进行手动后备,优点在于本发明的系统还可以用于自

动驾驶车辆。

[0098] 为了满足可能发生的和特定的要求,本领域技术人员可以对上述的用于车辆的制动系统做出多种修改和变型,所有这些修改和变型均落入如由所附权利要求限定的本发明的范围内。

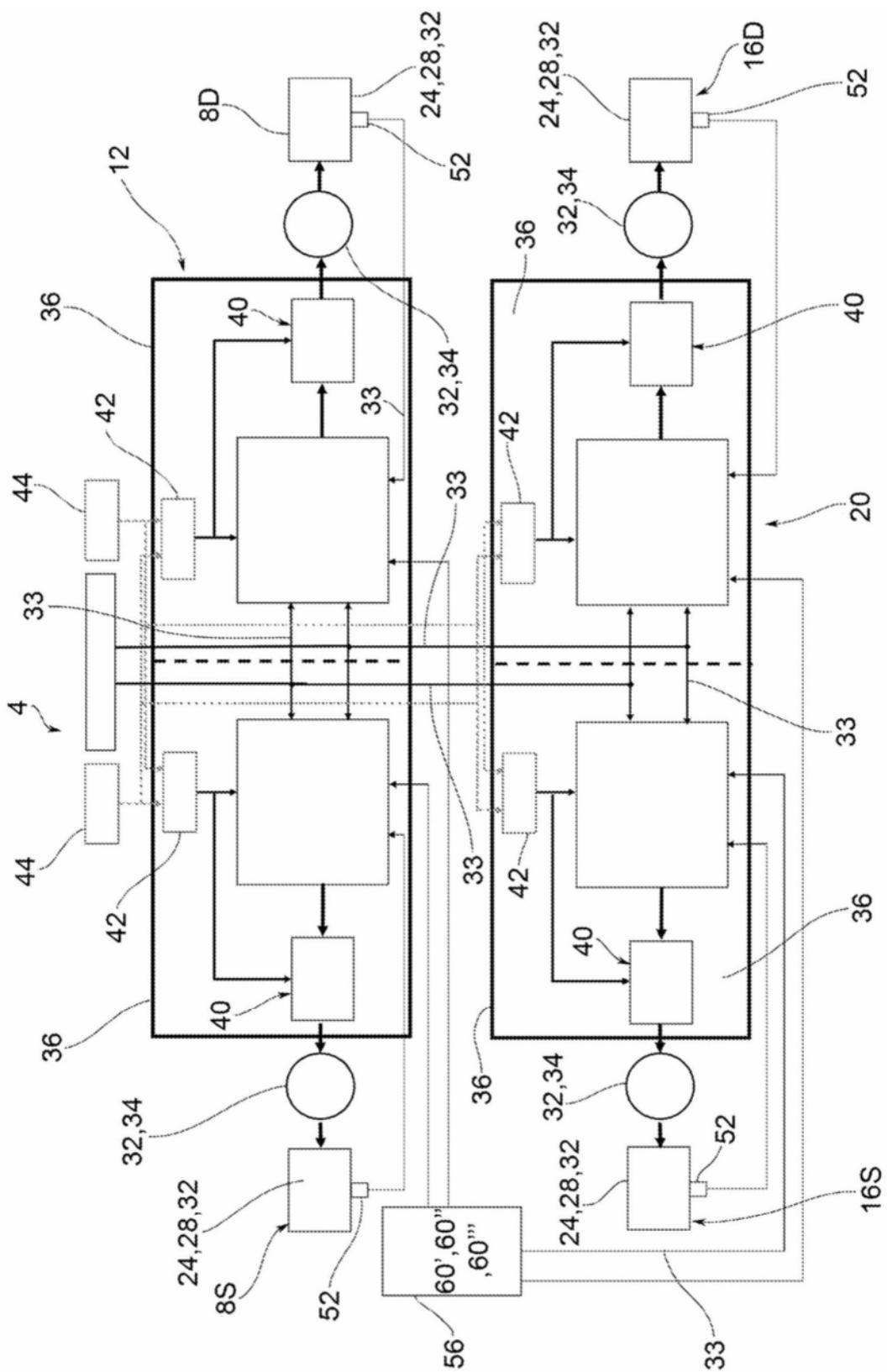


图1

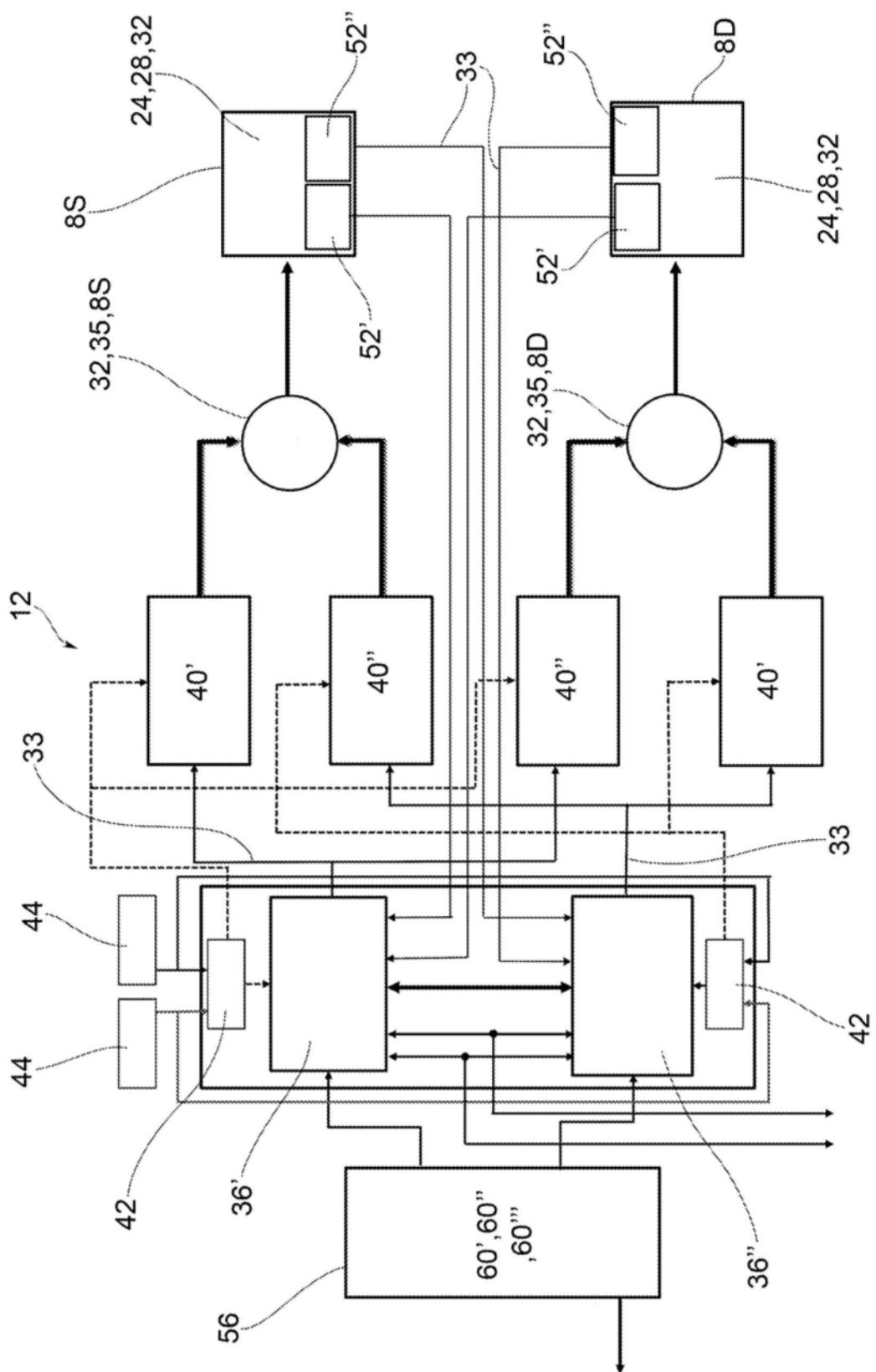


图2

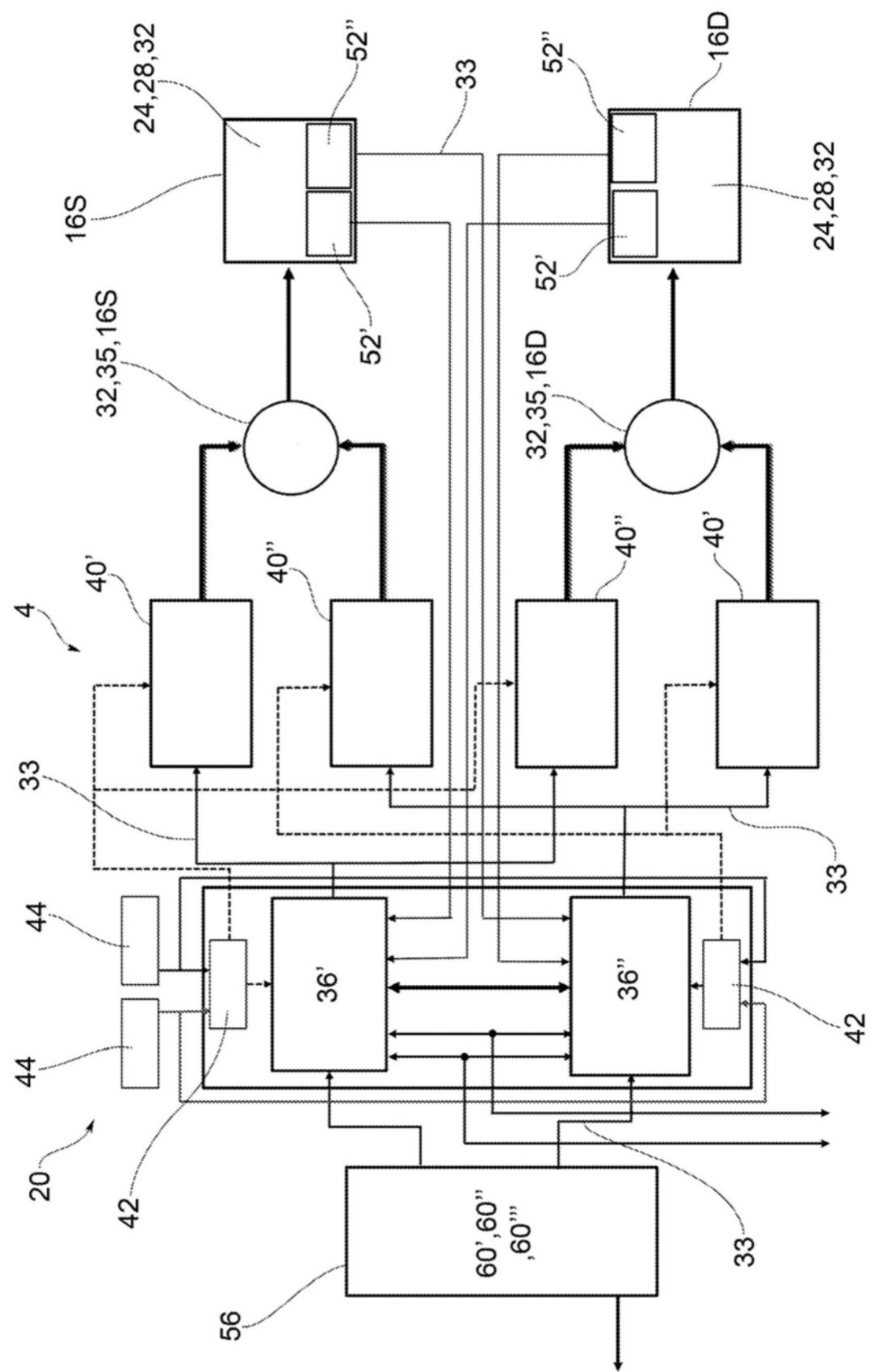


图3

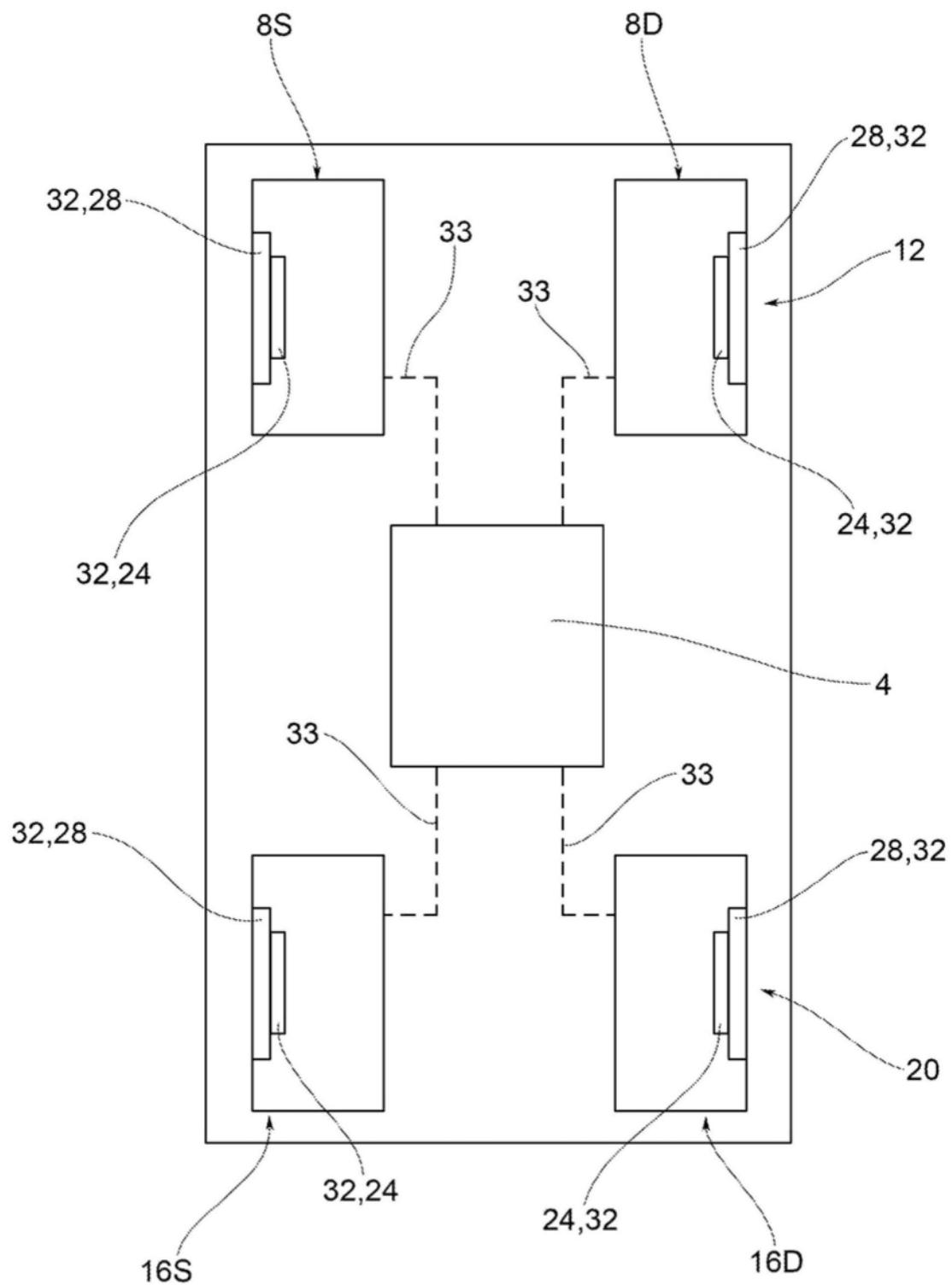


图4