



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109383473 A

(43)申请公布日 2019. 02. 26

(21)申请号 201811140477.4

(22)申请日 2018.09.28

(71)申请人 北京航天发射技术研究所
地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号
申请人 中国运载火箭技术研究院

(72)发明人 张辉 杨波 李洪彪 吴学雷
冯浩 项昆 赵志刚 陈志韬

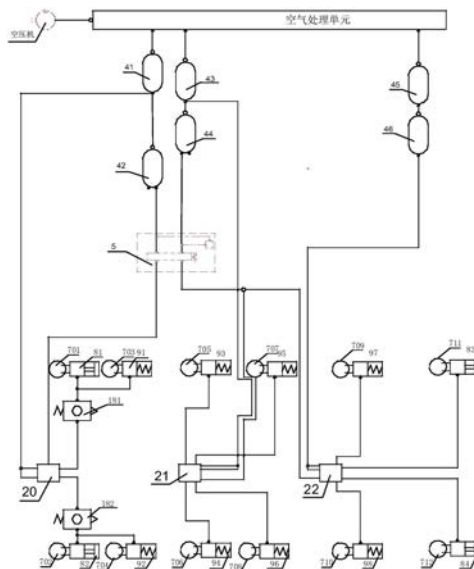
(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心
11009
代理人 高志瑞

(51) Int. Cl.
B60T 13/58(2006.01)
B60T 13/74(2006.01)
B60T 17/22(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称
一种多轴车用机电复合制动系统

(57)摘要
本发明公开了一种多轴车用机电复合制动系统,包括:第一模块、第二模块、第三模块和脚制动阀;其中,第一模块通过脚制动阀与第二模块相连接;第三模块通过脚制动阀与第二模块相连接。本发明具有响应灵敏、制动力分配合理、防止车轮抱死、制动能量回收的功能。



1. 一种多轴车用机电复合制动系统,其特征在于包括:第一模块、第二模块、第三模块和脚制动阀(5);其中,

第一模块通过脚制动阀(5)与第二模块相连接;

第三模块通过脚制动阀(5)与第二模块相连接。

2. 根据权利要求1所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于:所述第一模块包括前桥模块(20)、第一储气筒(41)、第二储气筒(42)、ABS阀件组件、第一制动气室组和脚制动阀(5);其中,

前桥模块(20)通过脚制动阀(5)与第二储气筒(42)管路连接,第二储气筒(42)与第一储气筒(41)管路连接,第一储气筒(41)与空气处理单元相连接,前桥模块(20)与第一储气筒(41)管路连接;

前桥模块(20)通过ABS阀件组件与第一制动气室组相连接。

3. 根据权利要求2所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于:所述ABS阀件组件包括第一ABS阀件(181)和第二ABS阀件(182);其中,前桥模块(20)分别与第一ABS阀件(181)和第二ABS阀件(182)相连接。

4. 根据权利要求3所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于:所述第一制动气室组包括第一制动气室(81)、第二制动气室(82)、第三制动气室(91)和第四制动气室(92);其中,

前桥模块(20)通过第一ABS阀件(181)分别与第一制动气室(81)和第三制动气室(91)相连接;

前桥模块(20)通过第二ABS阀件(182)分别与第二制动气室(82)和第四制动气室(92)。

5. 根据权利要求4所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于:所述第二模块包括桥接模块(21)、第三储气筒(43)、第四储气筒(44)、第二制动气室组;其中,

桥接模块(21)通过脚制动阀(5)与第四储气筒(44)管路连接,第四储气筒(44)与第三储气筒(43)管路连接,第三储气筒(43)与空气处理单元相连接,桥接模块(21)与第三储气筒(43)相连接;

桥接模块(21)与第二制动气室组管路连接。

6. 根据权利要求5所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于:所述第二制动气室组包括第五制动气室(93)、第六制动气室(94)、第七制动气室(95)和第八制动气室(96);其中,

桥接模块(21)分别与第五制动气室(93)、第六制动气室(94)、第七制动气室(95)和第八制动气室(96)管路连接。

7. 根据权利要求6所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于:所述第三模块包括后桥模块(22)、第五储气筒(45)、第六储气筒(46)、第三制动气室组;其中,

后桥模块(22)通过脚制动阀(5)与第四储气筒(44)管路连接,第五储气筒(45)与第六储气筒(46)管路连接,第六储气筒(46)与空气处理单元相连接,后桥模块(22)与第六储气筒(46)相连接;

后桥模块(22)与第三制动气室组管路连接。

8. 根据权利要求7所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于:所述第三制动气室组包括第九制动气室(97)、第十制动气室(98)、第十一制动气室(83)和第十二制动气室

(84);其中,

后桥模块(22)分别与第九制动气室(97)、第十制动气室(98)、第十一制动气室(83)和第十二制动气室(84)管路连接。

9.根据权利要求7所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于还包括:中央控制器(1)、第一传感器(261)、第二传感器(262)、第三传感器(263)、第四传感器(264)、第五传感器(265)和第六传感器(266);其中,

中央控制器(1)分别与前桥模块(20)、桥接模块(21)和后桥模块(22)相连接,前桥模块(20)分别与第一传感器(261)、第二传感器(262)相连接,桥接模块(21)分别与第三传感器(263)、第四传感器(264)相连接,后桥模块(22)分别与第五传感器(265)、第六传感器(266)相连接。

10.根据权利要求8所述的多轴车用机电复合制动系统,其特征在于还包括:第一制动蹄片(701)、第二制动蹄片(702)、第三制动蹄片(703)、第四制动蹄片(704)、第五制动蹄片(705)、第六制动蹄片(706)、第七制动蹄片(707)、第八制动蹄片(708)、第九制动蹄片(709)、第十制动蹄片(710)、第十一制动蹄片(711)和第十二制动蹄片(712);其中,

第一制动气室(81)与第一制动蹄片(701)相连接;第二制动气室(82)与第二制动蹄片(702)相连接;第三制动气室(91)与第三制动蹄片(703)相连接;第四制动气室(92)与第四制动蹄片(704)相连接;

第五制动气室(93)与第五制动蹄片(705)相连接;第六制动气室(94)与第六制动蹄片(706)相连接;第七制动气室(95)与第七制动蹄片(707)相连接;第八制动气室(96)与第八制动蹄片(708)相连接;

第九制动气室(97)与第九制动蹄片(709)相连接;第十制动气室(98)与第十制动蹄片(710)相连接;第十一制动气室(83)与第十一制动蹄片(711)相连接;第十二制动气室(84)与第十二制动蹄片(712)相连接。

一种多轴车用机电复合制动系统

技术领域

[0001] 本发明属于特种车辆底盘技术领域,尤其涉及一种多轴车用机电复合制动系统。

背景技术

[0002] 制动系统作为车辆的组成部分,可以使行驶中的汽车减速甚至停车使下坡行驶的车辆速度保持稳定,以及使已经停驶的车辆保持不动,是车辆的关键组成系统。

[0003] 用于多轴重型纯电动车辆的制动系统,具有载荷大、车身长度大、能量资源紧张等特点,对制动系统的制动能力、响应时间、制动舒适度、制动能量的回收利用等提出更高的要求。

[0004] 现有的阀件只能通过机械结构进行传递,在电动车辆的行驶中造成驱动能源的大量浪费,严重影响车辆的续航里程,影响作战范围;另外长期的机械结构制动导致制动蹄片的磨损,特别是在经过下长坡路段过程中会导致制动蹄片温度升高,进而导致制动效能降低,甚至致严重事故的发生;此外机械制动完全受驾驶员的反应时间和操纵时间的影响,在驾驶员长途机动时可能会导致操纵和反应时间变长的风险从而导致制动距离变长,增加了发生事故的可能性。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供了一种多轴车用机电复合制动系统,具有响应灵敏、制动力分配合理、防止车轮抱死、制动能量回收的功能。

[0006] 本发明目的通过以下技术方案予以实现:一种多轴车用机电复合制动系统,包括:第一模块、第二模块、第三模块和脚制动阀;其中,第一模块通过脚制动阀与第二模块相连接;第三模块通过脚制动阀与第二模块相连接。

[0007] 上述多轴车用机电复合制动系统中,所述第一模块包括前桥模块、第一储气筒、第二储气筒、ABS阀件组件、第一制动气室组和脚制动阀;其中,前桥模块通过脚制动阀与第二储气筒管路连接,第二储气筒与第一储气筒管路连接,第一储气筒与空气处理单元相连接,前桥模块与第一储气筒管路连接;前桥模块通过ABS阀件组件与第一制动气室组相连接。

[0008] 上述多轴车用机电复合制动系统中,所述ABS阀件组件包括第一ABS阀件和第二ABS阀件;其中,前桥模块分别与第一ABS阀件和第二ABS阀件相连接。

[0009] 上述多轴车用机电复合制动系统中,所述第一制动气室组包括第一制动气室、第二制动气室、第三制动气室和第四制动气室;其中,前桥模块通过第一ABS阀件分别与第一制动气室和第三制动气室相连接;前桥模块通过第二ABS阀件分别与第二制动气室和第四制动气室相连接。

[0010] 上述多轴车用机电复合制动系统中,所述第二模块包括桥接模块、第三储气筒、第四储气筒、第二制动气室组;其中,桥接模块通过脚制动阀与第四储气筒管路连接,第四储气筒与第三储气筒管路连接,第三储气筒与空气处理单元相连接,桥接模块与第三储气筒相连接;桥接模块与第二制动气室组管路连接。

[0011] 上述多轴车用机电复合制动系统中,所述第二制动气室组包括第五制动气室、第六制动气室、第七制动气室和第八制动气室;其中,桥接模块分别与第五制动气室、第六制动气室、第七制动气室和第八制动气室管路连接。

[0012] 上述多轴车用机电复合制动系统中,所述第三模块包括后桥模块、第五储气筒、第六储气筒、第三制动气室组;其中,后桥模块通过脚制动阀与第四储气筒管路连接,第五储气筒与第六储气筒管路连接,第六储气筒与空气处理单元相连接,后桥模块与第六储气筒相连接;后桥模块与第三制动气室组管路连接。

[0013] 上述多轴车用机电复合制动系统中,所述第三制动气室组包括第九制动气室、第十制动气室、第十一制动气室和第十二制动气室;其中,后桥模块分别与第九制动气室、第十制动气室、第十一制动气室和第十二制动气室管路连接。

[0014] 上述多轴车用机电复合制动系统中,还包括:中央控制器、第一传感器、第二传感器、第三传感器、第四传感器、第五传感器和第六传感器;其中,中央控制器分别与前桥模块、桥接模块和后桥模块相连接,前桥模块分别与第一传感器、第二传感器相连接,桥接模块分别与第三传感器、第四传感器相连接,后桥模块分别与第五传感器、第六传感器相连接。

[0015] 上述多轴车用机电复合制动系统中,还包括:第一制动蹄片、第二制动蹄片、第三制动蹄片、第四制动蹄片、第五制动蹄片、第六制动蹄片、第七制动蹄片、第八制动蹄片、第九制动蹄片、第十制动蹄片、第十一制动蹄片和第十二制动蹄片;其中,第一制动气室与第一制动蹄片相连接;第二制动气室与第二制动蹄片相连接;第三制动气室与第三制动蹄片相连接;第四制动气室与第四制动蹄片相连接;第五制动气室与第五制动蹄片相连接;第六制动气室与第六制动蹄片相连接;第七制动气室与第七制动蹄片相连接;第八制动气室与第八制动蹄片相连接;第九制动气室与第九制动蹄片相连接;第十制动气室与第十制动蹄片相连接;第十一制动气室与第十一制动蹄片相连接;第十二制动气室与第十二制动蹄片相连接。

[0016] 本发明与现有技术相比具有如下有益效果:

[0017] (1) 本发明具有响应灵敏、制动力分配合理、防止车轮抱死、制动能量回收的功能,同时还具有良好的制动舒适性和制动稳定性;

[0018] (2) 本发明通过机电一体化控制机制,降低了车辆制动系统的相应时间,提高了驾驶安全性;

[0019] (3) 本发明通过与电机系统的匹配,使得在能量回收的同时,减少制动蹄片的磨损;

[0020] (4) 本发明通过电控制信号、压力控制信号相协调达到良好的控制效果;

[0021] (5) 本发明通过电机制动与制动蹄片制动向协调达到充分满足制动性能指标、合理分配制动力、充分防止车轮抱死、适当提高制动舒适性和制动稳定性的效果。

附图说明

[0022] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0023] 图1是本发明实施例提供的多轴车用机电复合制动系统的结构示意图；

[0024] 图2是本发明实施例提供的前桥模块、桥接模块、后桥模块、中央控制器和传感器的连接示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0026] 图1是本发明实施例提供的多轴车用机电复合制动系统的结构示意图。如图1所示，图2是本发明实施例提供的前桥模块、桥接模块、后桥模块、中央控制器和传感器的连接示意图。如图1和图2所示，该多轴车用机电复合制动系统包括：第一模块、第二模块、第三模块、脚制动阀5和中央控制器1；其中，

[0027] 第一模块包括前桥模块20、第一储气筒41、第二储气筒42、第一ABS阀件181、第二ABS阀件182、第一制动气室81、第二制动气室82、第三制动气室91、第四制动气室92、第一传感器261、第二传感器262、第四传感器264、第一制动蹄片701、第二制动蹄片702、第三制动蹄片703、第四制动蹄片704；其中，

[0028] 前桥模块20通过脚制动阀5与第二储气筒42管路连接，第二储气筒42与第一储气筒41管路连接，第一储气筒41与空气处理单元相连接，前桥模块20与第一储气筒41管路连接；前桥模块20通过第一ABS阀件181分别与第一制动气室81和第三制动气室91相连接；前桥模块20通过第二ABS阀件182分别与第二制动气室82和第四制动气室92；第一制动气室81与第一制动蹄片701机械相连接；第二制动气室82与第二制动蹄片702机械相连接；第三制动气室91与第三制动蹄片703机械相连接；第四制动气室92与第四制动蹄片704机械相连接，前桥模块20分别与第一传感器261、第二传感器262、中央控制器1线路连接。

[0029] 第二模块包括桥接模块21、第三储气筒43、第四储气筒44、第五制动气室93、第六制动气室94、第七制动气室95和第八制动气室96、第三传感器263、第四传感器264、第五制动蹄片705、第六制动蹄片706、第七制动蹄片707、第八制动蹄片708；其中，

[0030] 桥接模块21通过脚制动阀5与第四储气筒44管路连接，第四储气筒44与第三储气筒43管路连接，第三储气筒43与空气处理单元相连接，桥接模块21与第三储气筒43相连接；桥接模块21分别与第五制动气室93、第六制动气室94、第七制动气室95和第八制动气室96管路连接；第五制动气室93与第五制动蹄片705机械相连接；第六制动气室94与第六制动蹄片706机械相连接；第七制动气室95与第七制动蹄片707机械相连接；第八制动气室96与第八制动蹄片708机械相连接；桥接模块21分别与第三传感器263、第四传感器264、中央控制器1线路连接。

[0031] 第三模块包括后桥模块22、第五储气筒45、第六储气筒46、第九制动气室97、第十制动气室98、第十一制动气室83和第十二制动气室84、第五传感器265、第六传感器266、第九制动蹄片709、第十制动蹄片710、第十一制动蹄片711、第十二制动蹄片712；其中，

[0032] 后桥模块22通过脚制动阀5与第四储气筒44管路连接，第五储气筒45与第六储气

筒46管路连接,第六储气筒46与空气处理单元相连接,后桥模块22与第六储气筒46相连接;后桥模块22分别与第九制动气室97、第十制动气室98、第十一制动气室83和第十二制动气室84管路连接;第九制动气室97与第九制动蹄片709机械相连接;第十制动气室98与第十制动蹄片710机械相连接;第十一制动气室83与第十一制动蹄片711机械相连接;第十二制动气室84与第十二制动蹄片712机械相连接;后桥模块22分别与第五传感器265、第六传感器266、中央控制器1线路连接。

[0033] 前桥模块20接收到第一传感器261、第二传感器262的轮速信号,桥接模块21接收到第三传感器263、第四传感器264的轮速信号,后桥模块22接收到第五传感器265、第六传感器266的轮速信号后,然后将轮速信号传递给中央控制器1,中央控制器对轮速信号进行处理,计算各个车轮是否有滑移现象,根据处理结果把相应的处理信号下达给前桥模块20、桥接模块21和后桥模块22,各模块通过控制通往第一制动气室81、第二制动气室82、第三制动气室91、第四制动气室92、第五制动气室93、第六制动气室94、第七制动气室95、第八制动气室96、第九制动气室97和第十制动气室98的高压气体的通断来控制制动气室的制动力,从而作用到第一制动蹄片701、第二制动蹄片702、第三制动蹄片703、第四制动蹄片704、第五制动蹄片705、第六制动蹄片706、第七制动蹄片707、第八制动蹄片708、第九制动蹄片709、第十制动蹄片710、第十一制动蹄片711和第十二制动蹄片712,从而达到防止车轮抱死的目的。

[0034] 空气压缩机将高压气体通过空气处理单元分成三路,第一路高压气体进入第一储气筒41,然后分别进入第二储气筒42和前桥模块20,当脚制动阀5被打开时,前桥模块20的高压气体分别进入到第一ABS阀件181、第二ABS阀件182,通过第一ABS阀件181高压气体分别进入到第一制动气室81和第三制动气室91,通过第二ABS阀件182高压气体分别进入到第二制动气室82和第四制动气室92,当车轮出现滑转时,第一ABS阀件181和第二ABS阀件182关闭,使得制动力减小,使得车轮正常转动。

[0035] 第二路高压气体进入第三储气筒43,然后分别进入第四储气筒44和桥接模块21,当脚制动阀5被打开时,桥接模块21的高压气体分别进入到第五制动气室93、第六制动气室94、第七制动气室95和第八制动气室96,当车轮出现滑转时,桥接模块21关闭,使得制动力减小,使得车轮正常转动。

[0036] 第三路高压气体进入第五储气筒45,然后依次进入第六储气筒46和后桥模块22,当脚制动阀5被打开时,第四储气筒44的高压气体打开后桥模块22的控制口,后桥模块22中来自第六储气筒46的高压气体分别进入到第九制动气室97、第十制动气室98、第十一制动气室83和第十二制动气室84,当车轮出现滑转时,后桥模块22关闭,使得制动力减小,使得车轮正常转动。

[0037] 前桥模块为控制模块,主要控制第一储气筒41和第二储气筒42中的压缩空气通往第一制动气室81、第二制动气室82、第三制动气室91和第四制动气室92的气量,从而控制制动力的大小;第一储气筒41和第二储气筒42为能量存储器,主要用来存储压缩空气保证制动系统制动力的来源;第一ABS阀件181和第二ABS阀件182为防抱死的控制装置,用来防止轮胎的抱死;制动气室为执行元件,主要用来将储气筒通过前桥控制模块和ABS阀件运输过来的压缩空气变为机械力来控制轮组内的制动力从而使车辆减速甚至停车。

[0038] 桥接模块为控制模块,主要控制第三储气筒43和第四储气筒44中的压缩空气通往

第五制动气室93、第六制动气室94、第七制动气室95和第八制动气室96的气量,从而控制制动动力的大小;第三储气筒43和第四储气筒44为能量存储器,主要用来存储压缩空气保证制动系统制动力的来源;第五制动气室93、第六制动气室94、第七制动气室95和第八制动气室96为执行元件,主要用来将储气筒通过桥接控制模块运输过来的压缩空气变为机械力来控制轮组内的制动力从而使车辆减速甚至停车。

[0039] 后桥模块为控制模块,主要控制第五储气筒45和第六储气筒46中的压缩空气通往第九制动气室97、第十制动气室98、第十一制动气室83和第十二制动气室84的气量,从而控制制动动力的大小;第五储气筒45和第六储气筒46为能量存储器,主要用来存储压缩空气保证制动系统制动力的来源;第九制动气室97、第十制动气室98、第十一制动气室83和第十二制动气室84为执行元件,主要用来将储气筒通过桥接控制模块运输过来的压缩空气变为机械力来控制轮组内的制动力从而使车辆减速甚至停车。

[0040] 本实施例采用电与气压同时控制的脚制动阀和ABS阀件,充分运用电信号传输的快速、准确的特点,提高系统的制动相应时间,同时保留了传统制动系统的气压控制的原理保证电信号失效的情况下制动系统的安全可靠。

[0041] 本实施例的控制管路选用型号为 $\Phi 10 \times 1$ 的钢管,采用此型号钢管相较于型号为 $\Phi 12 \times 1.5$ 的钢管可以进一步提高制动管路中气压信号的传递效率,降低信号的传输时间,从而降低系统的相应时间。

[0042] 以上所述的实施例只是本发明较优选的具体实施方式,本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本发明的保护范围内。

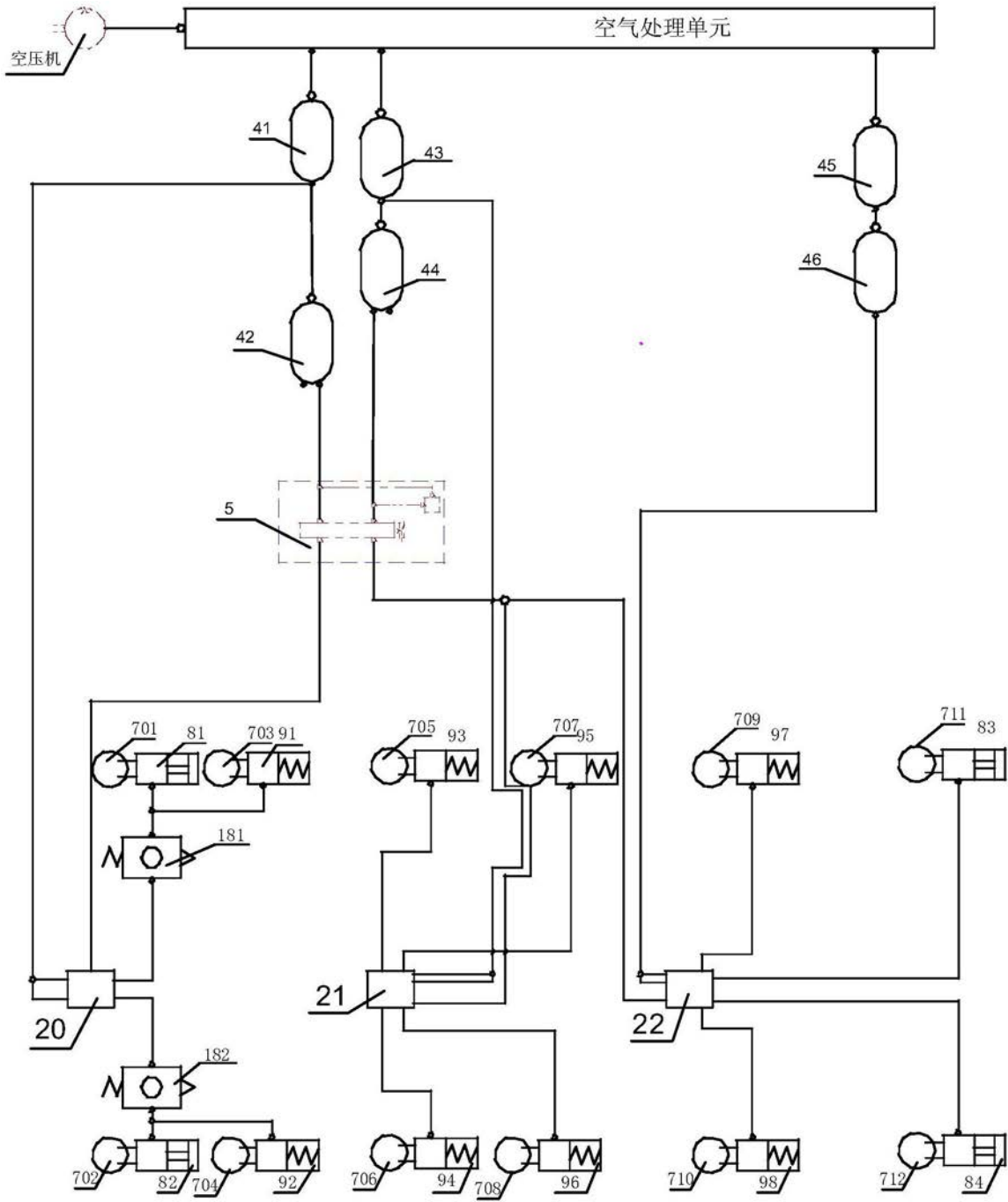


图1

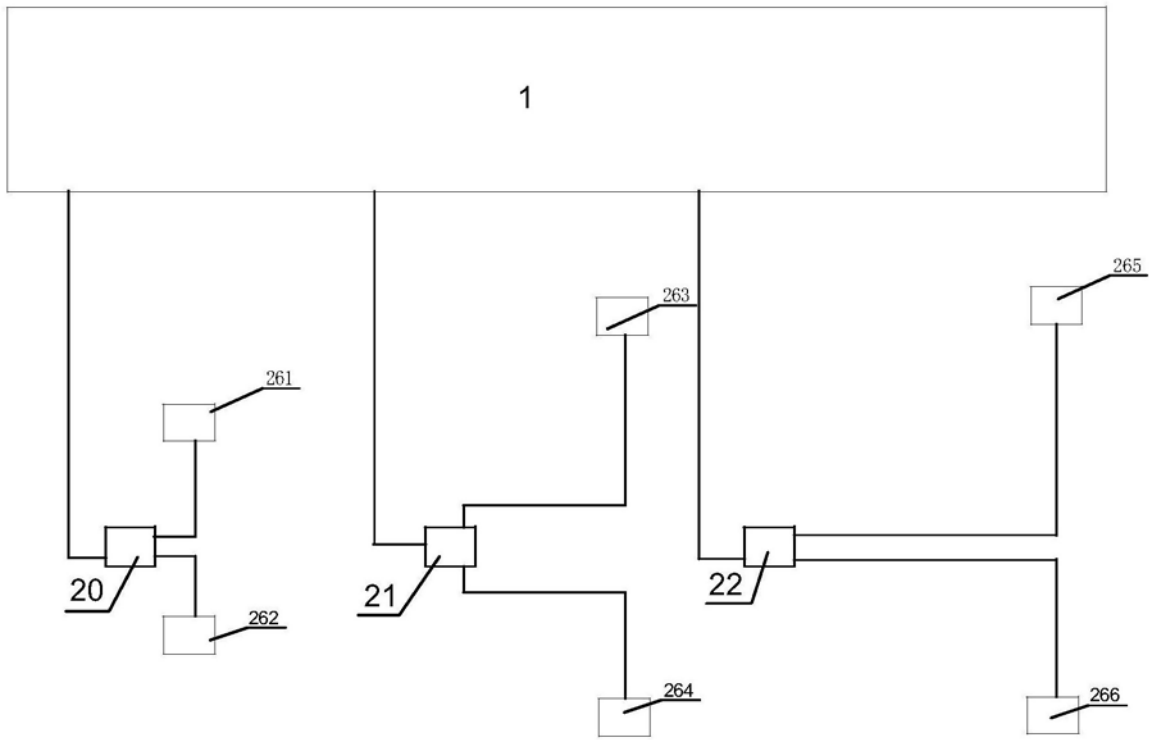


图2