



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103434361 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201310342479. 2

(22) 申请日 2013. 08. 08

(71) 申请人 常州万安汽车部件科技有限公司

地址 213000 江苏省常州市钟楼开发区玉龙南路 178 号千人计划(常州)新能源汽车研究院 711 号

(72) 发明人 王立夫 张农

(74) 专利代理机构 苏州广正知识产权代理有限公司 32234

代理人 刘述生

(51) Int. Cl.

B60G 21/06 (2006. 01)

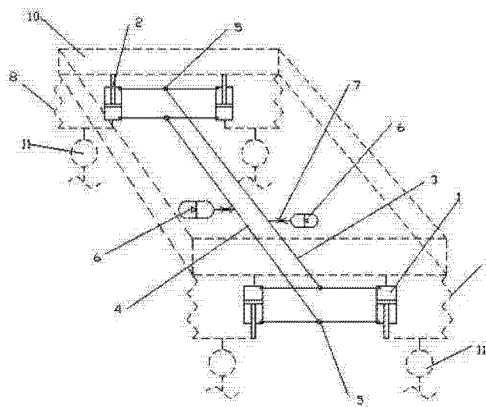
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架

(57) 摘要

本发明公开了一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括:分别设于 2 个前轮与车身之间的 2 个前轮液压缸和分别设于 2 个后轮与车身之间的 2 个后轮液压缸,所述前轮液压缸的活塞杆与车身连接,前轮液压缸的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸的缸体与车身连接,将前轮液压缸的上腔室和后轮液压缸的上腔室连接形成一上腔回路,将前轮液压缸的下腔室和后轮液压缸的下腔室连接形成一下腔回路。通过上述方式,本发明能够在车辆其他特性不受影响的情况下,有效的消除车辆的俯仰效应,并且在车辆经过不平路面时,改善车辆平顺性;能够提供车辆垂向刚度同时也能够改善车辆的平顺性的液压互联悬架系统。



1. 一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,包括:分别设于2个前轮与车身之间的2个前轮液压缸和分别设于2个后轮与车身之间的2个后轮液压缸,所述前轮液压缸的活塞杆与车身连接,前轮液压缸的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸的缸体与车身连接,将前轮液压缸的上腔室和后轮液压缸的上腔室连接形成一上腔回路,将前轮液压缸的下腔室和后轮液压缸的下腔室连接形成一下腔回路。

2. 根据权利要求1所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,所述上腔回路和下腔回路中均配设有蓄能器。

3. 根据权利要求2所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,各蓄能器与各液压缸之间装配有至少1个阻尼阀。

4. 根据权利要求3所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,该被动液压互联悬架的阻尼阀总数量为2个,阻尼阀分别装配在两个蓄能器的进出口处。

5. 根据权利要求3所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,该被动液压互联悬架的阻尼阀总数量为8个,阻尼阀分别装配在各液压缸的上腔室与下腔室的进出口处。

6. 根据权利要求3所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,该被动液压互联悬架的阻尼阀总数量为10个,阻尼阀分别安装在各液压缸的上腔室与下腔室及蓄能器的进出口处。

7. 根据权利要求1所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,所述车身与各车轮之间设有均设有减振器,对应各减振器均设有不匹配阻尼阀。

8. 根据权利要求2所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,该被动液压互联悬架不承担车辆垂向载荷时,所述上腔回路和下腔回路中配设的蓄能器大小相同,静态时,各液压缸的上、下腔室的压力相等。

9. 根据权利要求2所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,该被动液压互联悬架承担车辆垂向载荷时,下腔回路中的蓄能器的初始压力大于上腔回路中的蓄能器的初始压力,静态时,各液压缸的上腔室与下腔室内设有压力差。

10. 根据权利要求1所述的抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,其特征在于,采用第一管路连接前轮液压缸的上腔室和后轮液压缸的上腔室形成上腔回路,采用第二管路连接前轮液压缸的下腔室和后轮液压缸的下腔室形成下腔回路。

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆悬架系统领域,特别是涉及一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架。

背景技术

[0002] 车辆在加速减速等常用工况下,由于车辆惯性作用,使得车辆的“点头”效应比较严重,会出现比较严重的俯仰现象,影响车辆的纵向行驶舒适性,同时由于车身惯性影响增加前轴负荷,对前悬架的冲击力很大,对前悬架弹性元件造成严重的破坏。

[0003] 由于传统车辆的前后悬架系统都是互相独立的,一个车轮的运动不会对另一个车轮产生力的作用,对车辆俯仰达不到抑制作用。

[0004] 对于前后悬架均采用钢板弹簧的重载特殊车辆,其工作环境比较恶劣,空满载比很大,所以一般悬架刚度设计的比较大,悬架阻尼较小,车辆经过不平路面时导致行驶平顺性不好,会对驾驶人员的身体产生不良影响。

[0005] 为了改善车辆驾驶舒适性,将车辆原有悬架的刚度降低,但是悬架设计较软会影响车辆的其他性能,对于传统的悬架系统很难达到既可以提高舒适性,增加悬架系统刚度,同时增加阻尼的要求。

发明内容

[0006] 本发明主要解决的技术问题是提供一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,既能够可以抗俯仰也可以提高车辆舒适性。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括:分别设于2个前轮与车身之间的2个前轮液压缸和分别设于2个后轮与车身之间的2个后轮液压缸,所述前轮液压缸的活塞杆与车身连接,前轮液压缸的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸的缸体与车身连接,将前轮液压缸的上腔室和后轮液压缸的上腔室连接形成一上腔回路,将前轮液压缸的下腔室和后轮液压缸的下腔室连接形成一下腔回路。

[0008] 在本发明一个较佳实施例中,所述上腔回路和下腔回路中均配设有蓄能器。

[0009] 在本发明一个较佳实施例中,各蓄能器与各液压缸之间装配有至少1个阻尼阀。

[0010] 在本发明一个较佳实施例中,该被动液压互联悬架的阻尼阀总数量为2个,阻尼阀分别装配在两个蓄能器的进出口处。

[0011] 在本发明一个较佳实施例中,该被动液压互联悬架的阻尼阀总数量为8个,阻尼阀分别装配在各液压缸的上腔室与下腔室的进出口处。

[0012] 在本发明一个较佳实施例中,该被动液压互联悬架的阻尼阀总数量为10个,阻尼阀分别安装在各液压缸的上腔室与下腔室及蓄能器的进出口处。

[0013] 在本发明一个较佳实施例中,所述车身与各车轮之间设有均设有减振器,对应各减振器均设有不匹配阻尼阀。

[0014] 在本发明一个较佳实施例中,该被动液压互联悬架不承担车辆垂向载荷时,所述上腔回路和下腔回路中配设的蓄能器大小相同,静态时,各液压缸的上、下腔室的压力相等。

[0015] 在本发明一个较佳实施例中,该被动液压互联悬架承担车辆垂向载荷时,下腔回路中的蓄能器的初始压力大于上腔回路中的蓄能器的初始压力,静态时,各液压缸的上腔室与下腔室内设有压力差。

[0016] 在本发明一个较佳实施例中,采用第一管路连接前轮液压缸的上腔室和后轮液压缸的上腔室形成上腔回路,采用第二管路连接前轮液压缸的下腔室和后轮液压缸的下腔室形成下腔回路。

[0017] 本发明的有益效果是:本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架将车辆的四轮通过液压管路相互连接,使得一个车轮的运动,能够导致另一个车轮的作用力变化,此液压互联悬架可以在车辆其他特性不受影响的情况下,有效的消除车辆的俯仰效应,并且在车辆经过不平路面时,改善车辆平顺性;能够提供车辆垂向刚度同时也能够改善车辆的平顺性的液压互联悬架系统,根据钢板弹簧的刚度减小的程度不同,可以使该互联悬架选择设计承担垂向载荷与否。

附图说明

[0018] 图1是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架承担垂向载荷时阻尼阀总数量为2个的一较佳实施例的结构示意图;

图2是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架承担垂向载荷时阻尼阀总数量为8个的一较佳实施例的结构示意图;

图3是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架承担垂向载荷时阻尼阀总数量为10个的一较佳实施例的结构示意图;

图4是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架承担垂向载荷时装配不匹配阻尼阀的一较佳实施例的结构示意图;

图5是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架不承担垂向载荷时阻尼阀总数量为2个的一较佳实施例的结构示意图;

图6是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架不承担垂向载荷时阻尼阀总数量为8个的一较佳实施例的结构示意图;

图7是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架不承担垂向载荷时阻尼阀总数量为10个的一较佳实施例的结构示意图;

图8是本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架不承担垂向载荷时装配不匹配阻尼阀的一较佳实施例的结构示意图;

附图中各部件的标记如下:1、前轮液压缸,2、后轮液压缸,3、上腔回路,4、下腔回路,5、三向接头,6、蓄能器,7、阻尼阀,8、钢板弹簧,9、不匹配阻尼阀,10、车身,11、车轮。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0020] 本发明实施例包括：

实施例 1：如图 1 所示，

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架，包括：分别设于 2 个前轮与车身 10 之间的 2 个前轮液压缸 1 和分别设于 2 个后轮与车身 10 之间的 2 个后轮液压缸 2。

[0021] 所述前轮液压缸 1 的活塞杆与车身 10 连接，前轮液压缸 1 的缸体与车轴连接，所述后轮液压缸 2 的的活塞杆与车轴连接，所述后轮液压缸 2 的缸体与车身 10 连接。

[0022] 将前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路 3，将前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路 4。

[0023] 连接前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室的第二管路两端均设有三向接头 5。

[0024] 上腔回路 3 的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸 1 的上腔连接，通过另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接，再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接，最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0025] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接，通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接，再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两个三向接头 5 连接，最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0026] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。当该被动液压互联悬架的阻尼阀 7 总数量为 2 个，阻尼阀 7 分别装配在两个蓄能器 6 的进出口处。

[0027] 该被动液压互联悬架承担车辆垂向载荷时，下腔回路 4 中的蓄能器 6 的初始压力大于上腔回路 3 中的蓄能器 6 的初始压力，静态时，各液压缸的上腔室与下腔室内设有压力差。液压互联悬架承担部分垂向载荷，承担载荷的多少根据车辆的钢板弹簧 8 的刚度和蓄能器 6 的大小而定。

[0028] 将本发明的被动液压互联悬架的液压缸垂向安装，在空载时液压缸承受部分垂向载荷，匹配 2 个阻尼阀 7 的情况下，在蓄能器 6 的进出口处安装阻尼阀 7，为了改善车辆行驶平顺性，钢板弹簧 8 的刚度减小，在空载时，需要由液压互联悬架承受一定的垂向载荷，将液压缸下腔室所连接的回路中的蓄能器 6 的初始压力设计得要比液压缸上腔室所连接的回路中的蓄能器 6 的初始压力要大。这样在稳定状态时，液压缸下腔室与上腔室中的压力不同，产生压力差，从而提供垂直向上的作用力以承受部分垂向载荷，承受载荷的大小根据钢板弹簧 8 的刚度以及上下液压回路中的蓄能器 6 的大小而定。

[0029] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候，由于惯性作用，车辆会出现“点头”效应，这时可以认为四轮的垂向位置保持不变，车身 10 前部向下运动，车身 10 后部向上运动，前轮液压缸 1 的下腔室受压缩，后轮液压缸 2 的下腔室受压缩，下腔回路 4 中的液压油受压流入到蓄能器 6 中，使蓄能器 6 的油压升高，从而使下腔回路 4 中压力升高，同时上腔回路 3 中的压力降低，使液压缸上下腔室产生压力差，从而起到抗俯仰的作用，减少对悬架的冲击力，提高车辆舒适性，同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮 11 来说，减小车身 10 对车轮 11 的冲击，减少轮胎磨损，提高轮胎使用寿命。

[0030] 在车辆经过不平路面时，对于前后都是钢板弹簧 8 的悬架，为了提高车辆驾驶舒适性，需要降低钢板弹簧 8 刚度，同时不影响车辆其他性能，此液压互联悬架能够增加车辆

垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0031] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身 10 的位置不变,后轮液压缸 2 的上腔室受压缩,前轮液压缸 1 的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸 2 中部分液压油流入到上腔回路 3 中的蓄能器 6 中,蓄能器 6 的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔室液压回路中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于蓄能器 6 进出口处阻尼阀 7 (两个)的作用,增加了悬架系统的阻尼,提高车辆舒适性。

[0032] 实施例 2 :如图 2 所示,

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括:分别设于 2 个前轮与车身 10 之间的 2 个前轮液压缸 1 和分别设于 2 个后轮与车身 10 之间的 2 个后轮液压缸 2。

[0033] 所述前轮液压缸 1 的活塞杆与车身 10 连接,前轮液压缸 1 的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的缸体与车身 10 连接。

[0034] 将前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路 3,将前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路 4。

[0035] 连接前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室的第二管路两端均设有三向接头 5。

[0036] 上腔回路 3 的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸 1 的上腔连接,通过另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接,再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0037] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接,通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接,再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0038] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。当该被动液压互联悬架的阻尼阀 7 总数量为 8 个,阻尼阀 7 分别装配在各液压缸的上腔室与下腔室的进出口处。

[0039] 该被动液压互联悬架承担车辆垂向载荷时,下腔回路 4 中的蓄能器 6 的初始压力大于上腔回路 3 中的蓄能器 6 的初始压力,静态时,各液压缸的上腔室与下腔室内设有压力差。液压互联悬架承担部分垂向载荷,承担载荷的多少根据车辆的钢板弹簧 8 的刚度和蓄能器 6 的大小而定。

[0040] 本发明的被动液压互联悬架的液压缸垂向安装,在空载时液压缸承受部分垂向载荷,匹配 8 个阻尼阀 7 的情况下,在液压缸的进出口处安装阻尼阀 7,为了改善车辆行驶平顺性,钢板弹簧 8 的刚度减小,在空载时,需要由液压互联悬架承受一定的垂向载荷,将液压缸下腔室所连接的回路中的蓄能器 6 的初始压力设计得要比液压缸上腔室所连接的回路中的蓄能器 6 的初始压力要大。这样在稳定状态时,液压缸下腔室与上腔室中的压力不同,产生压力差,从而提供垂直向上的作用力以承受部分垂向载荷,承受载荷的大小根据钢板弹簧 8 的刚度以及上下液压回路中的蓄能器 6 的大小而定。

[0041] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候,由于惯性作用,车辆会出现“点头”效应,这时可以认为四轮的垂向位置保持不变,车身 10 前部向下运动,车身 10 后部向上运动,前轮液压缸 1 的下腔室受压缩,后轮液压缸 2 的下腔室受压缩,下腔回路 4 中的液压油受压

流入到蓄能器 6 中,使蓄能器 6 中的油压升高,从而使下腔回路 4 中压力升高,同时上腔回路 3 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到抗俯仰的作用,减少对悬架的冲击力,提高车辆舒适性,同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮 11 来说,减小车身 10 对车轮 11 的冲击,减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。

[0042] 在车辆经过不平路面时,对于前后都是钢板弹簧 8 的悬架,为了提高车辆驾驶舒适性,需要降低钢板弹簧 8 刚度,同时不影响车辆其他性能,此液压互联悬架能够增加车辆垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0043] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身 10 的位置不变,后轮液压缸 2 的上腔室受压缩,前轮液压缸 1 的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸 2 中部分液压油流入到上腔回路 3 中的蓄能器 6 中,蓄能器 6 的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔室液压回路中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于液压缸进出口处阻尼阀 7 (八个)的作用,增加了悬架系统的阻尼,进一步提高车辆舒适性。

[0044] 实施例 3 :如图 3 所示,

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括:分别设于 2 个前轮与车身 10 之间的 2 个前轮液压缸 1 和分别设于 2 个后轮与车身 10 之间的 2 个后轮液压缸 2。

[0045] 所述前轮液压缸 1 的活塞杆与车身 10 连接,前轮液压缸 1 的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的缸体与车身 10 连接。

[0046] 将前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路 3,将前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路 4。

[0047] 连接前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室的第二管路两端均设有三向接头 5。

[0048] 上腔回路 3 的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸 1 的上腔连接,通过另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接,再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0049] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接,通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接,再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0050] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。当该被动液压互联悬架的阻尼阀 7 总数量为 10 个,阻尼阀 7 分别安装在各液压缸的上腔室与下腔室及蓄能器 6 的进出口处。

[0051] 该被动液压互联悬架承担车辆垂向载荷时,下腔回路 4 中的蓄能器 6 的初始压力大于上腔回路 3 中的蓄能器 6 的初始压力,静态时,各液压缸的上腔室与下腔室内设有压力差。液压互联悬架承担部分垂向载荷,承担载荷的多少根据车辆的钢板弹簧 8 的刚度和蓄能器 6 的大小而定。

[0052] 本发明的被动液压互联悬架的液压缸垂向安装,在空载时液压缸承受部分垂向载荷,匹配 10 个阻尼阀 7 的情况下,阻尼阀 7 分别安装在各液压缸的上腔室与下腔室及蓄能器 6 的进出口处。为了改善车辆行驶平顺性,钢板弹簧 8 的刚度减小,在空载时,需要由液

压互联悬架承受一定的垂向载荷,将液压缸下腔室所连接的回路中的蓄能器 6 的初始压力设计得要比液压缸上腔室所连接的回路中的蓄能器 6 的初始压力要大。这样在稳定状态时,液压缸下腔室与上腔室中的压力不同,产生压力差,从而提供垂直向上的作用力以承受部分垂向载荷,承受载荷的大小根据钢板弹簧 8 的刚度以及上下液压回路中的蓄能器 6 的大小而定。

[0053] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候,由于惯性作用,车辆会出现“点头”效应,这时可以认为四轮的垂向位置保持不变,车身 10 前部向下运动,车身 10 后部向上运动,前轮液压缸 1 的下腔室受压缩,后轮液压缸 2 的下腔室受压缩,下腔回路 4 中的液压油受压缩流入到蓄能器 6 中,使蓄能器 6 中的油压升高,从而使下腔中压力升高,同时上腔室液压回路中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到抗俯仰的作用,减少对悬架的冲击力,提高车辆舒适性,同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮 11 来说,减小车身 10 对车轮 11 的冲击,减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。

[0054] 在车辆经过不平路面时,对于前后都是钢板弹簧 8 的悬架,为了提高车辆驾驶舒适性,需要降低钢板弹簧 8 刚度,同时不影响车辆其他性能,此液压互联悬架能够增加车辆垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0055] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身 10 的位置不变,后轮液压缸 2 的上腔室受压缩,前轮液压缸 1 的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸 2 中部分液压油流入到上腔回路 3 中的蓄能器 6 中,蓄能器 6 的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔回路 4 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于液压缸和蓄能器 6 进出口处阻尼阀 7 (十个)的作用,增加了悬架系统的阻尼,进一步提高车辆舒适性。

[0056] 实施例 4 :如图 4 所示,

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括 :分别设于 2 个前轮与车身 10 之间的 2 个前轮液压缸 1 和分别设于 2 个后轮与车身 10 之间的 2 个后轮液压缸 2。

[0057] 所述前轮液压缸 1 的活塞杆与车身 10 连接,前轮液压缸 1 的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的缸体与车身 10 连接。

[0058] 将前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路 3,将前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路 4。

[0059] 连接前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室的第二管路两端均设有三向接头 5。

[0060] 上腔回路 3 的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸 1 的上腔连接,通过另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接,再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0061] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接,通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接,再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0062] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。所述车身 10 与各车轮 11 之间设有均设有减振器,对应各减振器均设有不匹配阻尼阀 9。所述减振器为钢板弹簧 8。

[0063] 该被动液压互联悬架承担受垂向载荷不匹配阻尼阀9,下腔回路4中的蓄能器6的初始压力大于上腔回路3中的蓄能器6的初始压力,静态时,各液压缸的上腔室与下腔室内设有压力差。液压互联悬架承担部分垂向载荷,承担载荷的多少根据车辆的钢板弹簧8的刚度和蓄能器6的大小而定。

[0064] 本发明被动液压互联悬架的液压缸垂向安装,在空载时液压缸承受垂向载荷不匹配阻尼阀9,在每个车轮11安装液压缸的位置附近装上减振器,增加悬架系统的阻尼,从而提高驾驶舒适性。为了改善车辆行驶平顺性,钢板弹簧8的刚度减小,在空载时,需要由液压互联悬架承受一定的垂向载荷,将液压缸下腔室所连接的回路中的蓄能器6的初始压力设计得要比液压缸上腔室所连接的回路中的蓄能器6的初始压力要大。这样在稳定状态时,液压缸下腔室与上腔室中的压力不同,产生压力差,从而提供垂直向上的作用力以承受部分垂向载荷,承受载荷的大小根据钢板弹簧8的刚度以及上下液压回路中的蓄能器6的大小而定。

[0065] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候,由于惯性作用,车辆会出现“点头”效应,这时可以认为四轮的垂向位置保持不变,车身10前部向下运动,车身10后部向上运动,前轮液压缸1的下腔室受压缩,后轮液压缸2的下腔室受压缩,下腔回路4中的液压油受压流入到蓄能器6中,使蓄能器6中的油压升高,从而使下腔回路4中压力升高,同时上腔回路3中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到抗俯仰的作用,减少对悬架的冲击力,提高车辆舒适性,同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮11来说,减小车身10对车轮11的冲击,减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。

[0066] 在车辆经过不平路面时,对于前后都是钢板弹簧8的悬架,为了提高车辆驾驶舒适性,需要降低钢板弹簧8刚度,同时不影响车辆其他性能,此液压互联悬架能够增加车辆垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0067] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身10的位置不变,后轮液压缸2的上腔室受压缩,前轮液压缸1的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸2中部分液压油流入到上腔回路3中的蓄能器6中,蓄能器6的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔回路4中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于在液压互联悬架的位置附近安装了四个减振器,增加了悬架系统的阻尼,进一步提高驾驶平顺性。

[0068] 实施例5:如图5所示,

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括:分别设于2个前轮与车身10之间的2个前轮液压缸1和分别设于2个后轮与车身10之间的2个后轮液压缸2。

[0069] 所述前轮液压缸1的活塞杆与车身10连接,前轮液压缸1的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸2的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸2的缸体与车身10连接。

[0070] 将前轮液压缸1的上腔室和后轮液压缸2的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路3,将前轮液压缸1的下腔室和后轮液压缸2的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路4。

[0071] 连接前轮液压缸1的上腔室和后轮液压缸2的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸1的下腔室和后轮液压缸2的下腔室的第二管路两端均设有三向接头5。

[0072] 上腔回路3的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸1的上腔连接,通过

另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接,再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0073] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接,通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接,再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0074] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。当该被动液压互联悬架的阻尼阀 7 总数量为 2 个,阻尼阀 7 分别装配在两个蓄能器 6 的进出口处。

[0075] 该被动液压互联悬架不承担车辆垂向载荷时,所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中配设的蓄能器 6 大小相同,静态时,各液压缸的上、下腔室的压力相等。车身 10 载荷由车辆原有悬架系统承担,液压互联悬架不承担车身 10 载荷。

[0076] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候,由于惯性作用,车辆会出现“点头”效应,这时可以认为四轮的垂向位置保持不变,车身 10 前部向下运动,车身 10 后部向上运动,前轮液压缸 1 的下腔室受压缩,后轮液压缸 2 的下腔室受压缩,下腔回路 4 中的液压油受压流入到蓄能器 6 中,使蓄能器 6 中的油压升高,从而使下腔回路 4 中压力升高,同时上腔回路 3 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到抗俯仰的作用,减少对悬架的冲击力,提高车辆舒适性,同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮 11 来说,减小车身 10 对车轮 11 的冲击,减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。

[0077] 在车辆经过不平路面时,对于前后都是钢板弹簧 8 的悬架,为了提高车辆驾驶舒适性,需要降低钢板弹簧 8 刚度,同时不影响车辆其他性能,此液压互联悬架能够增加车辆垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0078] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身 10 的位置不变,后轮液压缸 2 的上腔室受压缩,前轮液压缸 1 的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸 2 中部分液压油流入到上腔回路 3 中的蓄能器 6 中,蓄能器 6 的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔回路 4 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于蓄能器 6 进出口处阻尼阀 7 (两个)的作用,增加了悬架系统的阻尼,提高车辆舒适性。

[0079] 实施例 6 :如图 6 所示,

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括 :分别设于 2 个前轮与车身 10 之间的 2 个前轮液压缸 1 和分别设于 2 个后轮与车身 10 之间的 2 个后轮液压缸 2。

[0080] 所述前轮液压缸 1 的活塞杆与车身 10 连接,前轮液压缸 1 的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的缸体与车身 10 连接。

[0081] 将前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路 3,将前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路 4。

[0082] 连接前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室的第二管路两端均设有三向接头 5。

[0083] 上腔回路 3 的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸 1 的上腔连接,通过另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接,再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0084] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接,通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接,再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0085] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。该被动液压互联悬架的阻尼阀 7 总数量为 8 个,阻尼阀 7 分别装配在各液压缸的上腔室与下腔室的进出口处。

[0086] 该被动液压互联悬架不承担车辆垂向载荷时,所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中配设的蓄能器 6 大小相同,静态时,各液压缸的上、下腔室的压力相等。车身 10 载荷由车辆原有悬架系统承担,液压互联悬架不承担车身 10 载荷。

[0087] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候,由于惯性作用,车辆会出现“点头”效应,这时可以认为四轮的垂向位置保持不变,车身 10 前部向下运动,车身 10 后部向上运动,前轮液压缸 1 的下腔室受压缩,后轮液压缸 2 的下腔室受压缩,下腔回路 4 中的液压油受压流入到蓄能器 6 中,使蓄能器 6 中的油压升高,从而使下腔回路 4 中压力升高,同时上腔回路 3 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到抗俯仰的作用,减少对悬架的冲击力,提高车辆舒适性,同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮 11 来说,减小车身 10 对车轮 11 的冲击,减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。

[0088] 在车辆经过不平路面时,对于前后都是钢板弹簧 8 的悬架,为了提高车辆驾驶舒适性,需要降低钢板弹簧 8 刚度,同时不影响车辆其他性能,此液压互联悬架能够增加车辆垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0089] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身 10 的位置不变,后轮液压缸 2 的上腔室受压缩,前轮液压缸 1 的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸 2 中部分液压油流入到上腔回路 3 中的蓄能器 6 中,蓄能器 6 的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔回路 4 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于液压缸进出口处阻尼阀 7 (八个)的作用,增加了悬架系统的阻尼,进一步提高车辆舒适性。

[0090] 实施例 7 :如图 7 所示,

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括 :分别设于 2 个前轮与车身 10 之间的 2 个前轮液压缸 1 和分别设于 2 个后轮与车身 10 之间的 2 个后轮液压缸 2。

[0091] 所述前轮液压缸 1 的活塞杆与车身 10 连接,前轮液压缸 1 的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的缸体与车身 10 连接。

[0092] 将前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路 3,将前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路 4。

[0093] 连接前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室的第二管路两端均设有三向接头 5。

[0094] 上腔回路 3 的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸 1 的上腔连接,通过另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接,再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0095] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接,通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接,再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两

个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0096] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。该被动液压互联悬架的阻尼阀 7 总数量为 10 个,阻尼阀 7 分别安装在各液压缸的上腔室与下腔室及蓄能器 6 的进出口处。

[0097] 该被动液压互联悬架不承担车辆垂向载荷时,所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中配设的蓄能器 6 大小相同,静态时,各液压缸的上、下腔室的压力相等。车身 10 载荷由车辆原有悬架系统承担,液压互联悬架不承担车身 10 载荷。

[0098] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候,由于惯性作用,车辆会出现“点头”效应,这时可以认为四轮的垂向位置保持不变,车身 10 前部向下运动,车身 10 后部向上运动,前轮液压缸 1 的下腔室受压缩,后轮液压缸 2 的下腔室受压缩,下腔回路 4 中的液压油受压缩流入到蓄能器 6 中,使蓄能器 6 中的油压升高,从而使下腔回路 4 中压力升高,同时上腔回路 3 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到抗俯仰的作用,减少对悬架的冲击力,提高车辆舒适性,同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮 11 来说,减小车身 10 对车轮 11 的冲击,减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。

[0099] 在车辆经过不平路面时,对于前后都是钢板弹簧 8 的悬架,为了提高车辆驾驶舒适性,需要降低钢板弹簧 8 刚度,同时不影响车辆其他性能,此液压互联悬架能够增加车辆垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0100] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身 10 的位置不变,后轮液压缸 2 的上腔室受压缩,前轮液压缸 1 的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸 2 中部分液压油流入到上腔回路 3 中的蓄能器 6 中,蓄能器 6 的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔回路 4 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于液压缸和蓄能器 6 进出口处阻尼阀 7 (十个)的作用,增加了悬架系统的阻尼,进一步提高车辆舒适性。

[0101] 实施例 8 :如图 8 所示,

一种抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架,包括 :分别设于 2 个前轮与车身 10 之间的 2 个前轮液压缸 1 和分别设于 2 个后轮与车身 10 之间的 2 个后轮液压缸 2。

[0102] 所述前轮液压缸 1 的活塞杆与车身 10 连接,前轮液压缸 1 的缸体与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的的活塞杆与车轴连接,所述后轮液压缸 2 的缸体与车身 10 连接。

[0103] 将前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室通过第一管路连接形成一上腔回路 3,将前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室通过第二管路连接形成一下腔回路 4。

[0104] 连接前轮液压缸 1 的上腔室和后轮液压缸 2 的上腔室的第一管路两端及连接前轮液压缸 1 的下腔室和后轮液压缸 2 的下腔室的第二管路两端均设有三向接头 5。

[0105] 上腔回路 3 的具体连接方式是通过一第一管路将前轮液压缸 1 的上腔连接,通过另一第一管路将后轮液压缸 2 的上腔连接,再将两侧的第一管路通过第三条第一管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的上腔形成一液压回路。

[0106] 下腔回路 4 的具体连接方式是通过一第二管路将前轮液压缸 1 的下腔连接,通过另一第二管路将后轮液压缸 2 的下腔连接,再将两侧的第二管路通过第三条第二管路及两个三向接头 5 连接,最终将 4 个液压缸的下腔形成一液压回路。

[0107] 所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中均配设有蓄能器 6。所述车身 10 与各车轮 11 之间设有均设有减振器,对应各减振器均设有不匹配阻尼阀 9。所述减振器为钢板弹簧 8。

[0108] 该被动液压互联悬架不承担车辆垂向载荷时,所述上腔回路 3 和下腔回路 4 中配设的蓄能器 6 大小相同,静态时,各液压缸的上、下腔室的压力相等。车身 10 载荷由车辆原有悬架系统承担,液压互联悬架不承担车身 10 载荷。

[0109] 当车辆在水平路面上直线行驶制动的时候,由于惯性作用,车辆会出现“点头”效应,这时可以认为四轮的垂向位置保持不变,车身 10 前部向下运动,车身 10 后部向上运动,前轮液压缸 1 的下腔室受压缩,后轮液压缸 2 的下腔室受压缩,下腔回路 4 中的液压油受压缩流入到蓄能器 6 中,使蓄能器 6 中的油压升高,从而使下腔油路中压力升高,同时上腔回路 3 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到抗俯仰的作用,减少对悬架的冲击力,提高车辆舒适性,同时增加悬架弹性元件的使用寿命。对于车轮 11 来说,减小车身 10 对车轮 11 的冲击,减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。

[0110] 在车辆经过不平路面时,对于前后都是钢板弹簧 8 的悬架,为了提高车辆驾驶舒适性,需要降低钢板弹簧 8 刚度,同时不影响车辆其他性能,此液压互联悬架能够增加车辆垂向刚度,使车辆原有悬架可以设计得软一些,同时改善平顺性。

[0111] 当四轮都受到垂直向上的激励时,此时假设车身 10 的位置不变,后轮液压缸 2 的上腔室受压缩,前轮液压缸 1 的上腔室受拉伸,但是由于活塞杆占有一部分体积,使得后轮液压缸 2 中部分液压油流入到上腔回路 3 中的蓄能器 6 中,蓄能器 6 的压力增加,从而使上腔室液压缸中压力升高,同时下腔回路 4 中的压力降低,使液压缸上下腔室产生压力差,从而起到提高车辆平顺性的作用。由于在液压互联悬架的位置附近安装了四个减振器,增加了悬架系统的阻尼,进一步提高驾驶平顺性。

[0112] 本发明抗俯仰并提高车辆舒适性的被动液压互联悬架将车辆的四轮通过液压管路相互连接,使得一个车轮 11 的运动,能够导致另一个车轮 11 的作用力变化,此液压互联悬架可以在车辆其他特性不受影响的情况下,有效的消除车辆的俯仰效应,并且在车辆经过不平路面时,改善车辆平顺性;能够提供车辆垂向刚度同时也能够改善车辆的平顺性的液压互联悬架系统,根据钢板弹簧 8 的刚度减小的程度不同,可以使该互联悬架选择设计承担垂向载荷与否。

[0113] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

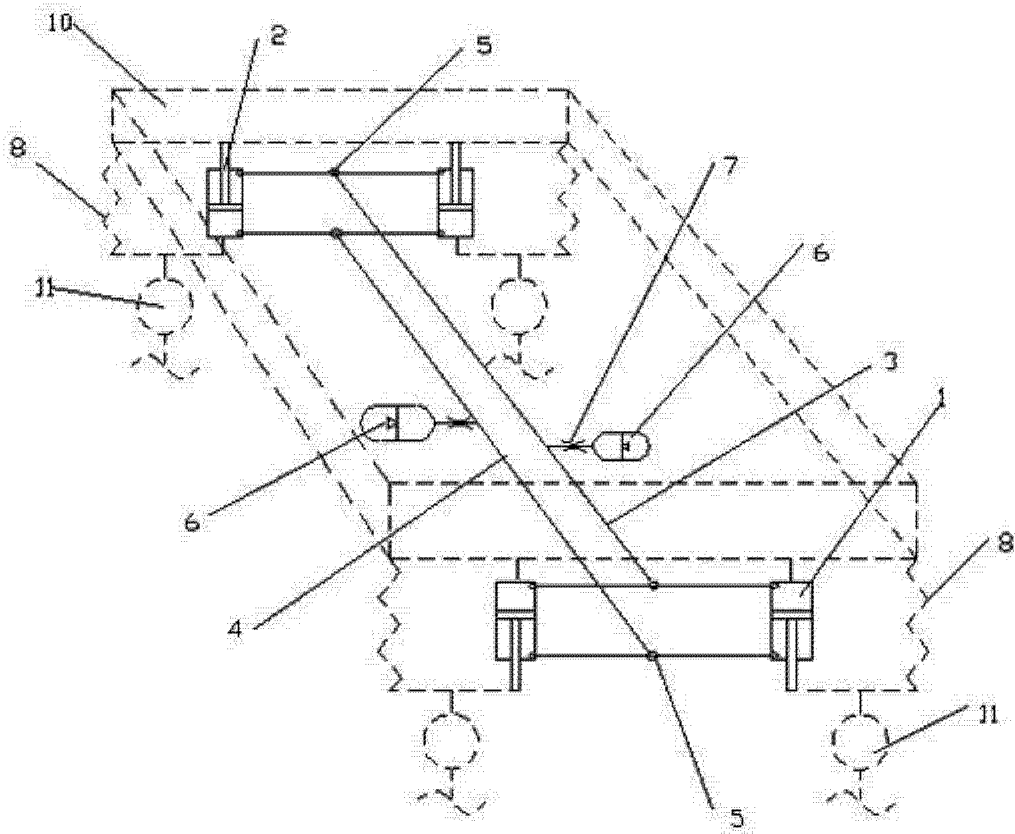


图 1

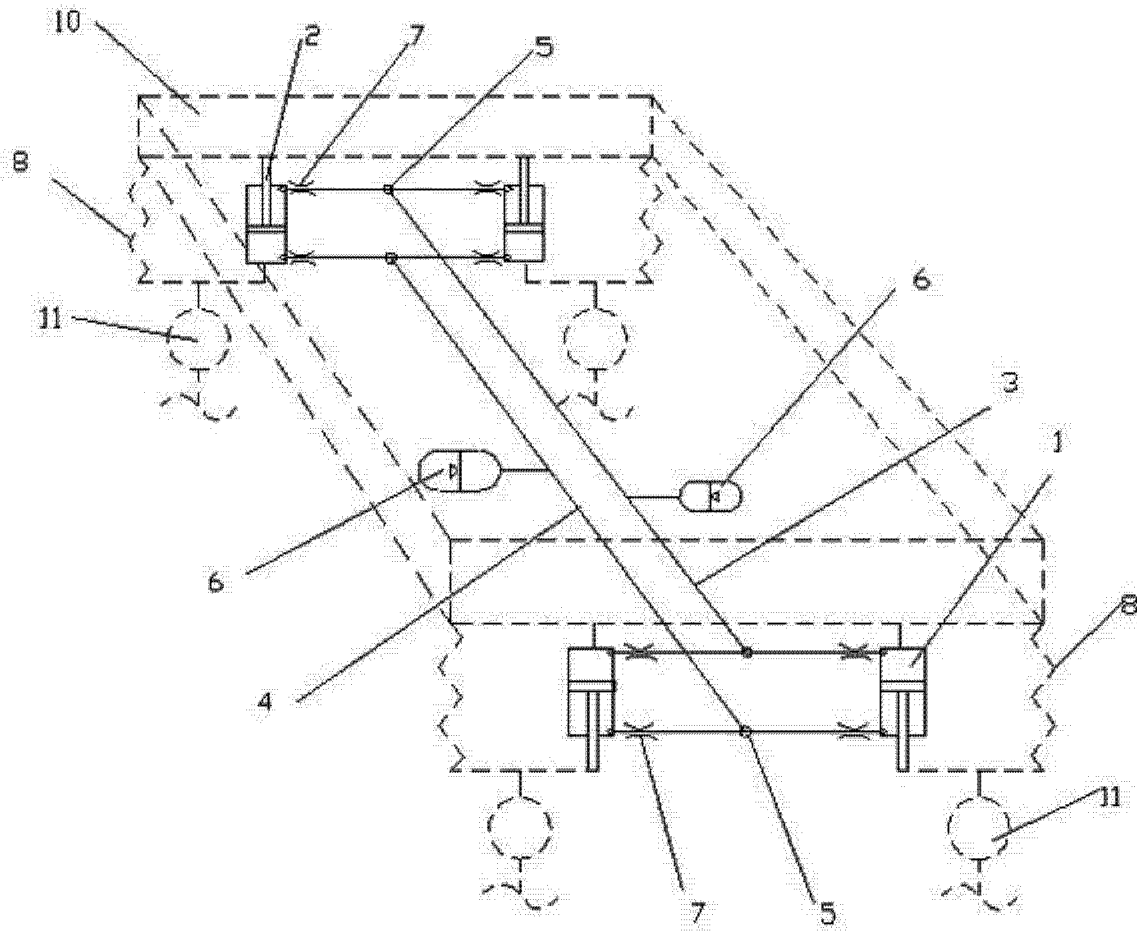


图 2

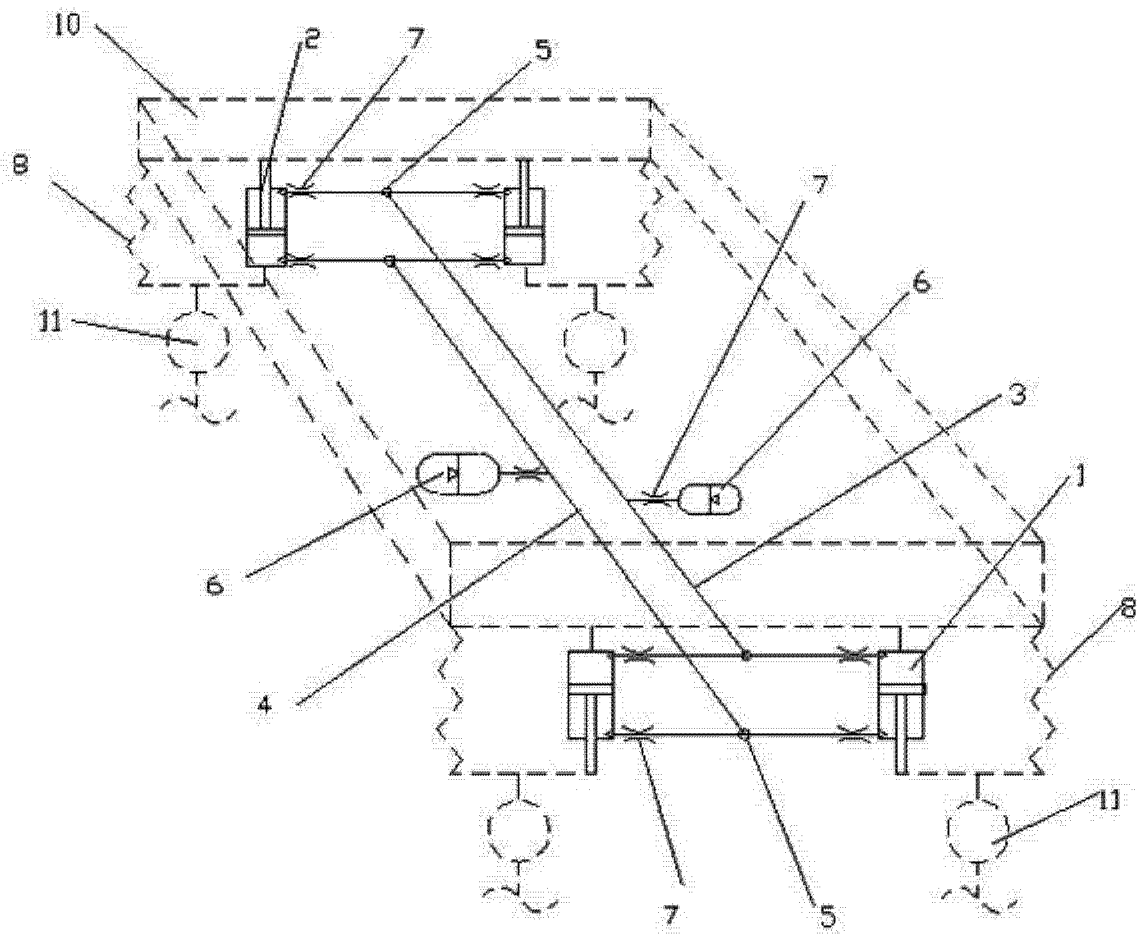


图 3

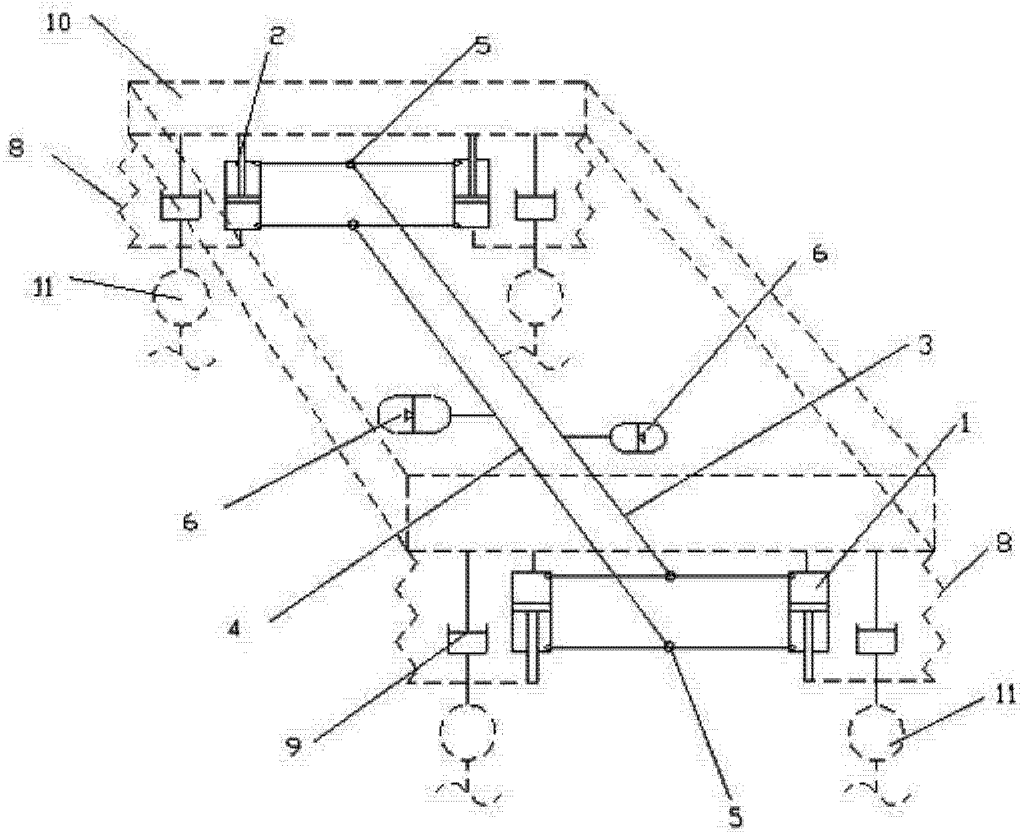


图 4

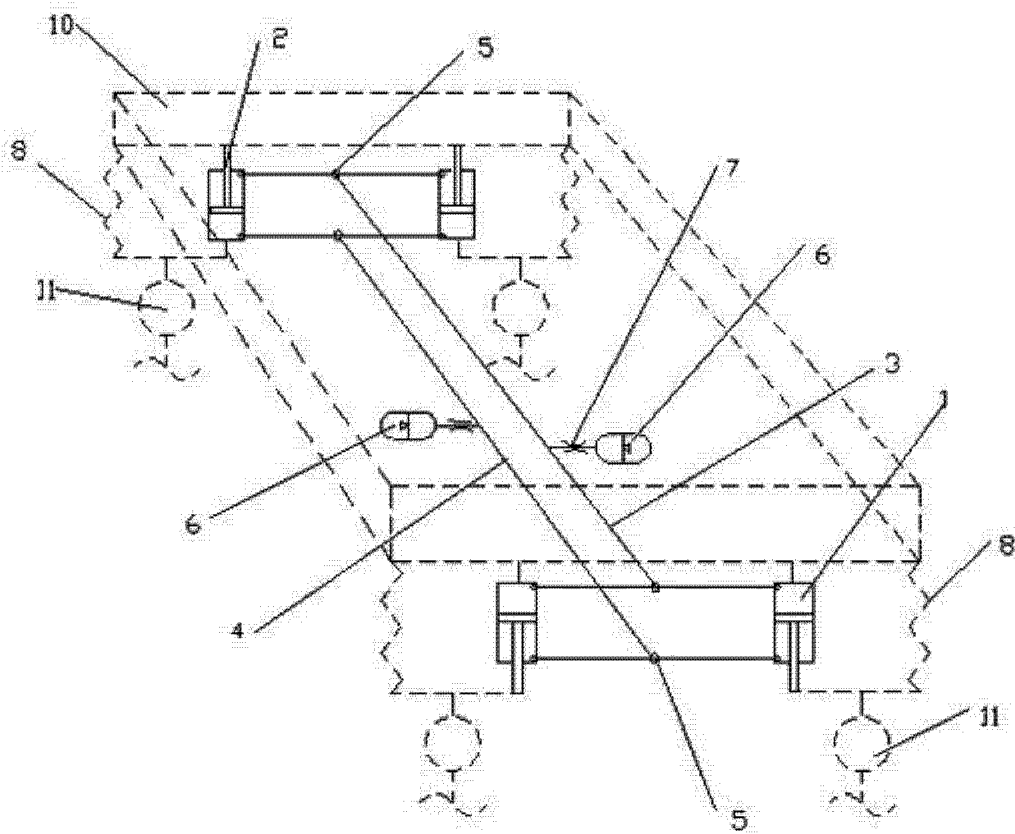


图 5

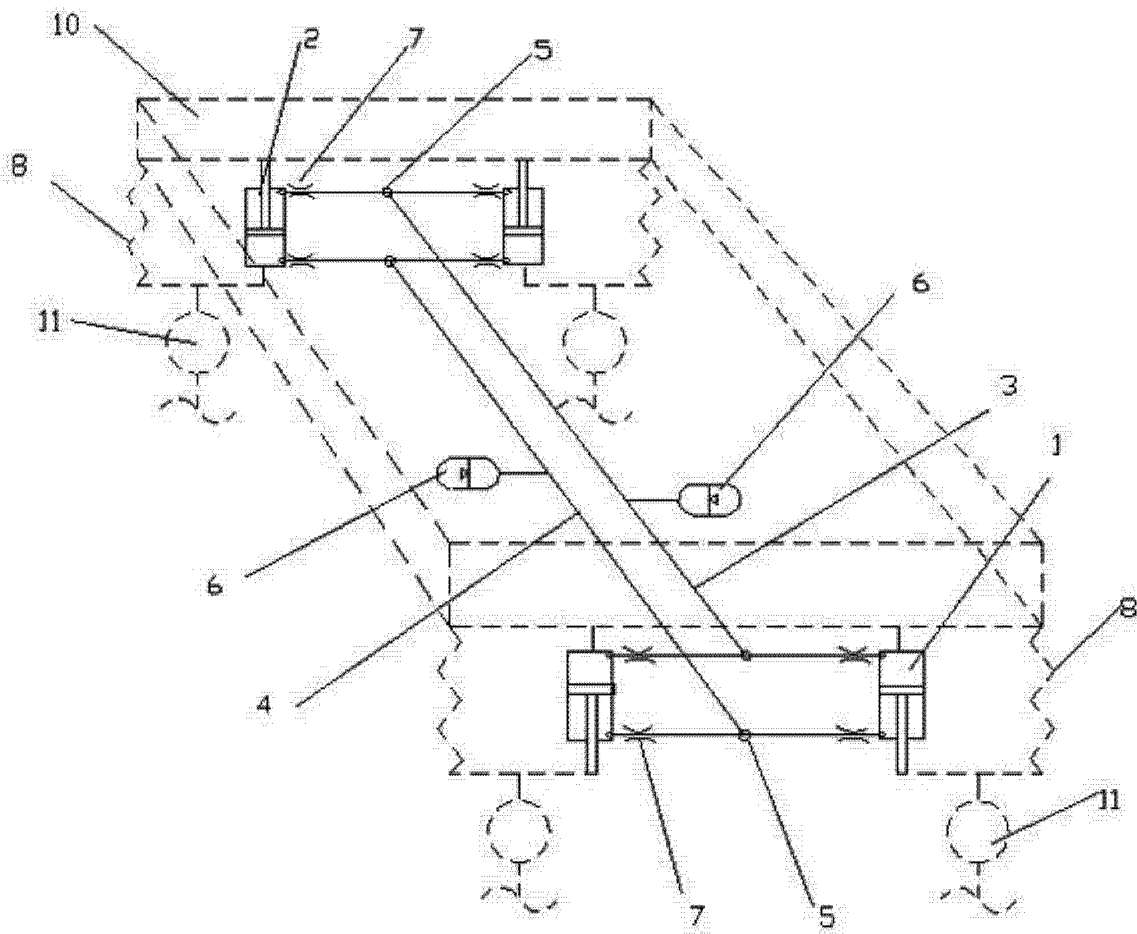


图 6

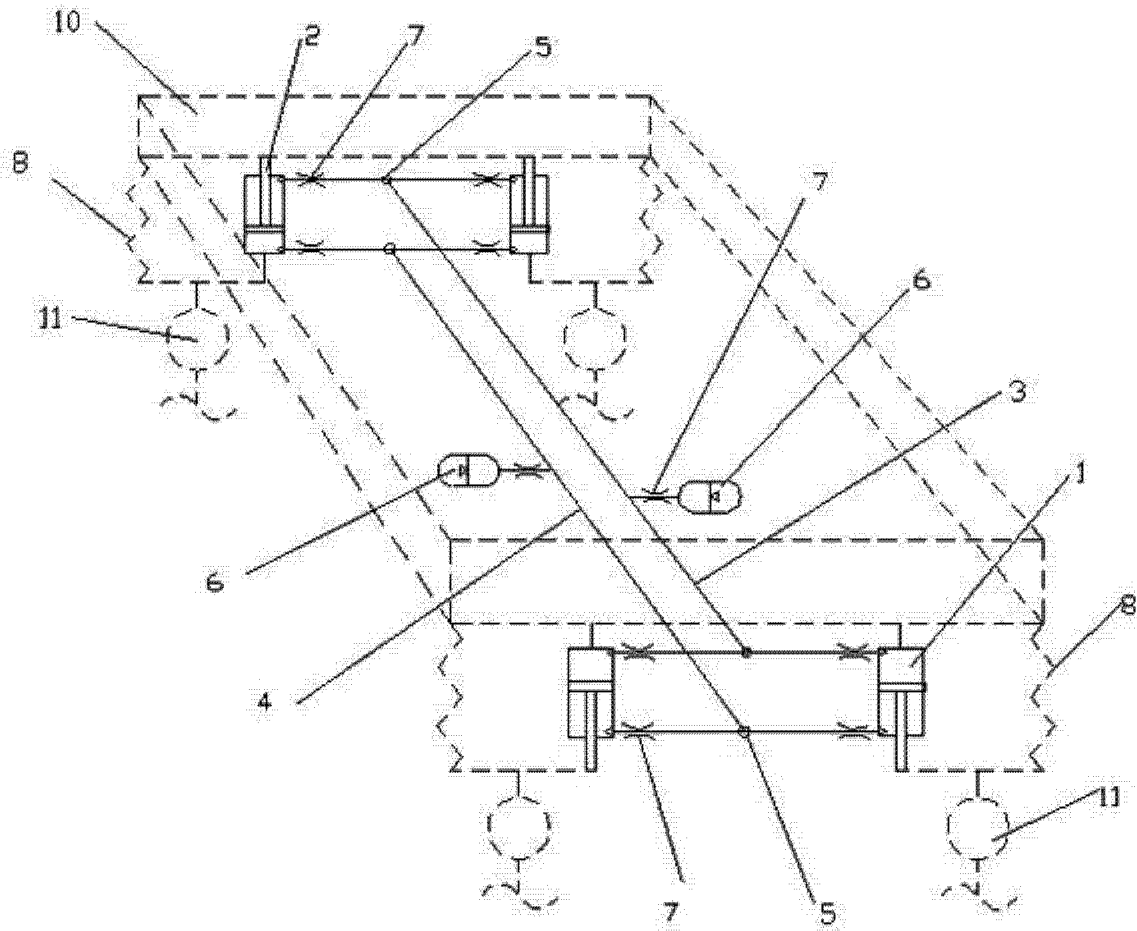


图 7

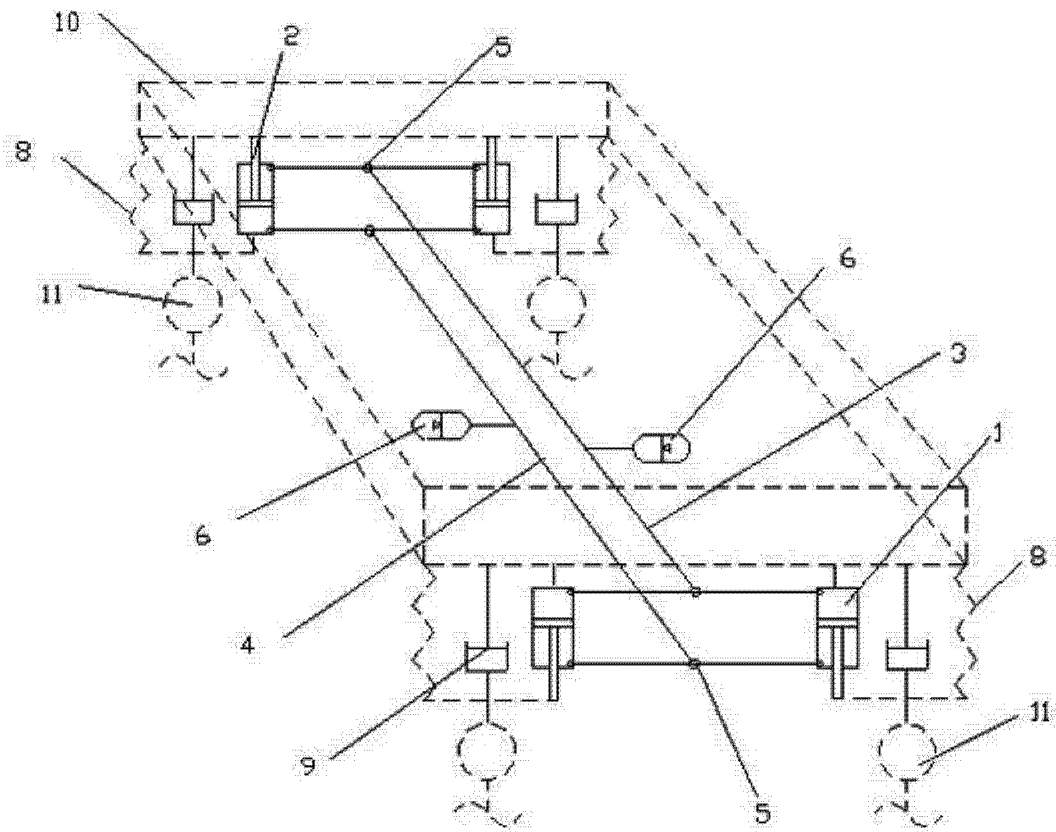


图 8