



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211442267 U

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201922020097.3

(22)申请日 2019.11.21

(73)专利权人 常熟理工学院

地址 215500 江苏省苏州市常熟市南三环
路99号

(72)发明人 刘洋洋 赵付舟 吴文叶 高琳琳
陈庆樟 游专 黄银花 叶甜

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 张俊范

(51)Int.Cl.

B60T 1/02(2006.01)

B60C 17/00(2006.01)

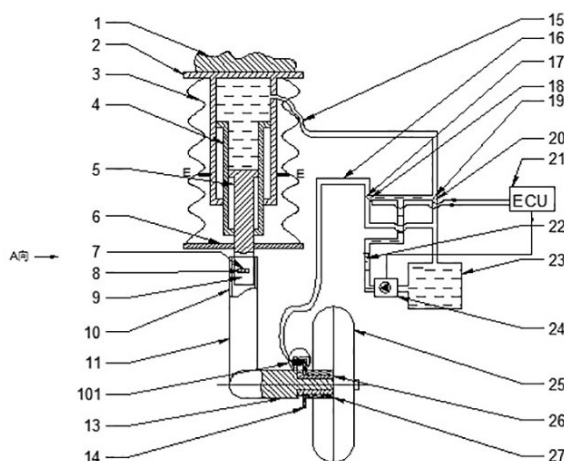
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)实用新型名称

乘用车应急制动多功能辅助轮机构

(57)摘要

本实用新型公开了乘用车应急制动多功能辅助轮机构,包括伸缩柱、拐形轮腿、轮轴、辅助小轮和制动机构,伸缩柱以车辆中轴线为对称轴成对设置于车辆的两侧且位于车辆的前后轮之间,伸缩柱刚性连接于车辆的底面,拐形轮腿套设于所述伸缩柱的伸缩端,拐形轮腿与伸缩柱的伸缩端转动连接,轮轴与拐形轮腿固定连接,辅助小轮与轮轴转动连接,拐形轮腿的转动轴线为竖直方向,辅助小轮的转动轴线为水平方向,制动机构用于制动辅助小轮,拐形轮腿的转动角度小于车辆的前轮最大转向角度。本实用新型可增加制动摩擦或者提供支撑,减小制动侧滑、车辆倾覆的发生。



1. 一种乘用车应急制动多功能辅助轮机构,其特征在于,包括伸缩柱、拐形轮腿、轮轴、辅助小轮和制动机构,所述伸缩柱以车辆中轴线为对称轴成对设置于所述车辆的两侧且位于所述车辆的前后轮之间,所述辅助小轮设置于所述车辆的左右两侧车轮之间,所述伸缩柱刚性连接于所述车辆的底面,所述伸缩柱的伸缩端向下设置,所述拐形轮腿套设于所述伸缩柱的伸缩端,所述拐形轮腿与所述伸缩柱的伸缩端转动连接,所述轮轴与所述拐形轮腿固定连接,所述辅助小轮与所述轮轴转动连接,所述拐形轮腿的转动轴线为竖直方向,所述辅助小轮的转动轴线为水平方向,所述制动机构设置于所述辅助小轮用于制动所述辅助小轮,所述伸缩柱的伸缩端设有横向的限位销,所述拐形轮腿设有与所述限位销配合的限位槽,所述限位销受限于所述限位槽使所述拐形轮腿的转动角度小于所述车辆的前轮最大转向角度。

2. 根据权利要求1所述的乘用车应急制动多功能辅助轮机构,其特征在于,所述辅助小轮偏离所述车辆的前轮及后轮连线设置,所述辅助小轮的轮距小于所述车辆的前轮轮距。

3. 根据权利要求1所述的乘用车应急制动多功能辅助轮机构,其特征在于,所述伸缩柱包括依次套设并滑动连接的伸缩柱外筒、伸缩柱内筒和伸缩柱活塞裙部,所述伸缩柱活塞裙部与伸缩柱活塞杆刚性连接,所述伸缩柱活塞杆下端与支架刚性连接,所述支架与所述伸缩柱外筒的两侧分别用弹簧连接。

4. 根据权利要求1所述的乘用车应急制动多功能辅助轮机构,其特征在于,所述制动机构包括轮缸支架、轮缸机体、制动摩擦片和制动盘,所述轮缸支架与所述轮轴刚性连接,所述轮缸支架设置滑动孔与所述轮缸机体滑动连接,所述滑动孔轴线平行于所述辅助小轮的转动轴线,所述制动盘与所述辅助小轮刚性连接,所述轮缸机体设置制动凹槽,所述制动凹槽的一侧设有制动摩擦片,所述制动凹槽的另一侧设有油腔,所述油腔内设有轮缸活塞,所述轮缸活塞的前端设有制动摩擦片,所述制动盘的边缘设置于所述制动凹槽的两侧的所述制动摩擦片之间,所述轮缸活塞与所述轮缸机体之间连接有轮缸回位弹簧。

5. 根据权利要求4所述的乘用车应急制动多功能辅助轮机构,其特征在于,包括油箱、液压泵、伸缩柱油管 and 轮缸制动油管,所述液压泵与所述油箱连接,所述液压泵出口连接高压油管,所述油箱连接回油管,所述伸缩柱油管的一端与所述伸缩柱连通,所述伸缩柱油管的另一端通过伸缩柱油管阀片与所述高压油管和所述回油管择一连通,所述轮缸制动油管的一端与所述油腔连通,所述轮缸制动油管的另一端通过轮缸制动油管阀片与所述高压油管和所述回油管择一连通。

6. 根据权利要求5所述的乘用车应急制动多功能辅助轮机构,其特征在于,包括控制器、减速度传感器、胎压传感器和轮荷传感器,所述减速度传感器、胎压传感器和轮荷传感器和所述控制器连接,所述控制器控制所述液压泵、伸缩柱油管阀片和轮缸制动油管阀片动作。

乘用车应急制动多功能辅助轮机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种制动辅助轮机构,特别是涉及一种乘用车应急制动多功能辅助轮机构。

背景技术

[0002] 安全与节能是汽车工业发展永恒的主题。随着人们生活水平的提高,汽车制造商和车主都对汽车的主动安全提出了越来越高的要求。目前乘用车基本上采用四轮制动,常常会因为地面附着力不够而使制动距离过长,引发交通事故。有时乘用车在艰难路面行驶时会遇到单轮或多轮陷入坑洞或悬空,造成车身倾覆的问题。有时汽车行驶过程中由于轮胎损伤爆胎车身会突然失去平衡。

实用新型内容

[0003] 针对上述现有技术的缺陷,本实用新型的目的是提供一种乘用车应急制动多功能辅助轮机构,通过辅助轮增加制动摩擦或者提供支撑,减小制动侧滑、车辆倾覆的发生,提高车辆安全性。

[0004] 本实用新型的技术方案是这样的:一种乘用车应急制动多功能辅助轮机构,包括伸缩柱、拐形轮腿、轮轴、辅助小轮和制动机构,所述伸缩柱以车辆中轴线为对称轴成对设置于所述车辆的两侧且位于所述车辆的前后轮之间,所述辅助小轮设置于所述车辆的左右两侧车轮之间,所述伸缩柱刚性连接于所述车辆的底面,所述伸缩柱的伸缩端向下设置,所述拐形轮腿套设于所述伸缩柱的伸缩端,所述拐形轮腿与所述伸缩柱的伸缩端转动连接,所述轮轴与所述拐形轮腿固定连接,所述辅助小轮与所述轮轴转动连接,所述拐形轮腿的转动轴线为竖直方向,所述辅助小轮的转动轴线为水平方向,所述制动机构设置于所述辅助小轮用于制动所述辅助小轮,所述伸缩柱的伸缩端设有横向的限位销,所述拐形轮腿设有与所述限位销配合的限位槽,所述限位销受限于所述限位槽使所述拐形轮腿的转动角度小于所述车辆的前轮最大转向角度。

[0005] 本实用新型利用伸缩柱的伸缩结构在车辆紧急制动或者车轮存在悬空或爆胎时降下辅助小轮,在紧急制动时对辅助小轮也进行制动,增加与地面的摩擦从而减少制动距离,在车轮悬空或爆胎时则对辅助小轮不进行制动由辅助小轮对车辆进行辅助支撑,减少车辆倾覆的可能。通过限制辅助小轮的转向角度,在车辆紧急制动侧滑时能够提供侧向制动力以减弱汽车侧滑动作避免车辆甩尾。

[0006] 进一步地,为了最大程度使辅助小轮起到提高摩擦的效果,避免辅助小轮沿前轮车辙而减弱制动效果,所述辅助小轮偏离所述车辆的前轮及后轮连线设置,所述辅助小轮的轮距小于所述车辆的前轮轮距。

[0007] 进一步地,所述伸缩柱包括依次套设并滑动连接的伸缩柱外筒、伸缩柱内筒和伸缩柱活塞裙部,所述伸缩柱活塞裙部与伸缩柱活塞杆刚性连接,所述伸缩柱活塞杆下端与支架刚性连接,所述支架与所述伸缩柱外筒的两侧分别用弹簧连接。

[0008] 进一步地,所述制动机构包括轮缸支架、轮缸机体、制动摩擦片和制动盘,所述轮缸支架与所述轮轴刚性连接,所述轮缸支架设置滑动孔与所述轮缸机体滑动连接,所述滑动孔轴线平行于所述辅助小轮的转动轴线,所述制动盘与所述辅助小轮刚性连接,所述轮缸机体设置制动凹槽,所述制动凹槽的一侧设有制动摩擦片,所述制动凹槽的另一侧设有油腔,所述油腔内设有轮缸活塞,所述轮缸活塞的前端设有制动摩擦片,所述制动盘的边缘设置于所述制动凹槽的两侧的所述制动摩擦片之间,所述轮缸活塞与所述轮缸机体之间连接有轮缸回位弹簧。

[0009] 进一步地,包括油箱、液压泵、伸缩柱油管 and 轮缸制动油管,所述液压泵与所述油箱连接,所述液压泵出口连接高压油管,所述油箱连接回油管,所述伸缩柱油管的一端与所述伸缩柱连通,所述伸缩柱油管的另一端通过伸缩柱油管阀片与所述高压油管和所述回油管择一连通,所述轮缸制动油管的一端与所述油腔连通,所述轮缸制动油管的另一端通过轮缸制动油管阀片与所述高压油管和所述回油管择一连通。

[0010] 进一步地,包括控制器、减速度传感器、胎压传感器和轮荷传感器,所述减速度传感器、胎压传感器和轮荷传感器和所述控制器连接,所述控制器控制所述液压泵、伸缩柱油管阀片和轮缸制动油管阀片动作。

[0011] 本实用新型所提供的技术方案的优点在于,利用辅助小轮在紧急制动时提供额外的摩擦力以减小制动距离,辅助小轮处于前后轮之间,由于其转向限制(转向角小于前轮转向角),因此在车辆发送侧滑时还能由辅助小轮增加侧向制动力以减轻侧滑的发生,相比于车轮制动力分配的平衡控制系统控制方式简易许多,能够用于侧滑发生后的状况。另外辅助小轮提供了额外的支撑作用,可避免车辆在窄路面行驶时造成车轮悬空侧翻。

附图说明

[0012] 图1为乘用车应急制动多功能辅助轮机构结构示意图。

[0013] 图2为液压卡钳部件局部放大图。

[0014] 图3为液压控制图。

[0015] 图4为图1的A向视图。

[0016] 图5为车身侧面视图。

[0017] 图6为伸缩柱截面图。

[0018] 图7为限位销截面图。

[0019] 图8为液压阀门三种状态示意图。

[0020] 图9为车轮与辅助小轮布置示意图。

[0021] 图10为车轮与辅助小轮转向角示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合实施例对本实用新型作进一步说明,但不作为对本实用新型的限定。

[0023] 请结合图1至图10所示,本实用新型实施例涉及的乘用车应急制动多功能辅助轮机构的具体结构为:在乘用车车身1底面刚性连接伸缩柱外筒2,伸缩柱外筒2内有两层结构:伸缩柱内筒4,伸缩柱活塞裙部5,三种部件由外到内依次滑动连接,使得伸缩柱内筒4及伸缩柱活塞裙部5可以上下滑动,伸缩柱活塞裙部5与伸缩柱活塞杆9刚性连接,伸缩柱活塞

杆9下端与支架6刚性连接,支架6与伸缩柱外筒2两侧分别用弹簧3连接,伸缩柱活塞杆9与拐形轮腿上套筒10通过与伸缩柱活塞杆9刚性连接的限位销7和拐形轮腿上套筒10上开的限位槽8连接,拐形轮腿上套筒10开有限位槽8,限位销7在限位槽8中的最大转动角度 ϕ_1 小于前轮最大转角 ϕ (根据Ackerman转向原理)。这既可以让辅助小轮25随车身1转向,又可防止辅助小轮25转多圈时制动管路缠绕。由于辅助小轮25的最大转动角度小于 ϕ ,则汽车发生侧滑时辅助小轮25会转动到极限位置,能够提供一定的侧向制动力,减弱汽车侧滑行为。辅助小轮25与前轮40,后轮41不在同一条车辙线上,避免汽车在艰难路面制动时辅助小轮25和另外四个车轮一样刚好落在附着系数小的区域,如有积雪或结冰斑块的路面制动。

[0024] 拐形轮腿上套筒10与拐形轮腿11刚性连接,由于拐形轮腿11采用后拐结构,辅助小轮25受到的地面摩擦力对伸缩柱外筒2轴线产生的转动力矩使辅助小轮25转动方向总是跟随车身1的方向行驶,辅助小轮25能随车身1自动转向,拐形轮腿11与轮轴13刚性连接,轮轴13通过L型轴承与法兰27连接,法兰27分别与制动盘14和辅助小轮25分别刚性连接,使得制动盘14和辅助小轮25能够同步转动,伸缩柱活塞包括伸缩柱活塞裙部5和伸缩柱活塞杆9。

[0025] 由于汽车制动时载荷会前移,辅助小轮25布置在车身中部靠前的位置,汽车爆胎或者某轮悬空时相当于惰轮起到支撑作用。同时为了防止汽车在窄路面上外侧车轮悬空,也为了防止辅助小轮25侵占临近并行车道的路权,更为了装有此装置的车辆不受道路宽度的约束,辅助小轮25布置在左右车辙线的内侧。

[0026] 轮缸支架29与轮轴13刚性连接,轮缸支架29通过轮缸垫片30与轮缸机体28滑动连接,使得制动时轮缸机体28能够通过左侧制动摩擦片32提供的反作用力左移直至两侧制动摩擦片32提供的制动力相同,轮缸回位弹簧31分别与轮缸机体28,轮缸活塞33刚性连接,左侧制动摩擦片32与轮缸活塞33刚性连接,右侧制动摩擦片32与轮缸机体28刚性连接。

[0027] 乘用车的四轮内分别装有胎压传感器34和轮荷传感器35分别检测胎压和轮胎载荷,乘用车搭载减速度传感器36,胎压传感器34、轮荷传感器35和减速度传感器36采集信号发送给ECU控制器21,ECU控制器21控制液压泵24以及轮缸制动油管阀片17和伸缩柱油管阀片19的控制电机,液压泵24泵油给高压油管37,油液通过高压油管单向阀22,在高压油管37两端装有轮缸制动油管三通18伸缩柱油管三通20,轮缸制动油管三通18,伸缩柱油管三通20分别与伸缩柱油管15和轮缸制动油管16连接且都与回油管37连接,轮缸制动油管三通18,伸缩柱油管三通20处分别有轮缸制动油管阀片17和伸缩柱油管阀片19,轮缸制动油管阀片17和伸缩柱油管阀片19的控制电机根据ECU21发来的控制命令选择轮缸制动油管阀片17和伸缩柱油管阀片19的转动方向来控制伸缩柱油管15和轮缸制动油管16是否通油,工作结束后关掉开关39油液通过回油管37回到油箱23。

[0028] 乘用车应急制动多功能辅助轮机构的控制方法是这样的:

[0029] 不需要本装置工作时,需要手动关掉开关39(比如汽车在修理厂举升处于维护状态,更换轮胎等情况),只有手动打开开关39时系统才处于待机状态,可以执行以下工作。

[0030] 当减速度传感器36检测到车身1的减速度 $a_y \leq a_{y0}$ (如 $a_{y0} = -0.6g$)时系统启动,减速度传感器36发送信号给ECU控制器21,ECU控制器21发送控制命令给液压泵24开始泵油,同时ECU控制器21发送信号给轮缸制动油管阀片17和伸缩柱油管阀片19的控制电机,轮缸

制动油管阀片17逆时针旋转 90° ,伸缩柱油管阀片19顺时针旋转 90° ,油液通过高压油管单向阀22在高压油管37处分别通向伸缩柱油管15和轮缸制动油管16,当高压油液通过伸缩柱油管15进入伸缩柱外筒2时,高压油液推动伸缩柱活塞裙部5和伸缩柱内筒4弹出,带动伸缩柱活塞杆9,拐形轮腿上套筒10和拐形轮腿 11使得辅助小轮25弹出与地面接触,同时高压油液通过轮缸制动油管16进入轮缸推动轮缸活塞33并带动左侧制动摩擦片32压紧制动盘14,而轮缸机体28也由左侧制动摩擦片32提供的反作用力左移直至两侧制动摩擦片32提供的制动力相同,由于拐形轮腿11采用后拐结构,辅助小轮25受到的地面摩擦力对伸缩柱外筒2轴线产生的转动力矩使辅助小轮25转动方向总是跟随车身1的方向行驶,辅助小轮25能随车身1自动转向。辅助小轮25的滑动状态可以处于抱死或者最佳滑移率之间,因此制动力系数处于滑动附着系数 ϕ_s 或峰值附着系数 ϕ_p 之间,总体上能地面增加制动力,缩短制动距离。整套控制装置在制动减速度 $a_y > a_{y0}$ 时不启动。

[0031] 当轮荷传感器35检测任一轮胎载荷 $N \leq N_0$ (如 $N_0 = 100N$) 时系统启动,轮荷传感器35发送信号给ECU控制器21,ECU控制器21发送控制命令给液压泵24开始泵油,同时ECU控制器21发送信号给轮缸制动油管阀片17和伸缩柱油管阀片19的控制电机,轮缸制动油管阀片17顺时针旋转 90° ,伸缩柱油管阀片19顺时针旋转 90° ,使得高压油仅通入伸缩柱油管15,由于高压油液通入伸缩柱油管15,高压油液推动伸缩柱活塞裙部5和伸缩柱内筒4弹出,同时带动伸缩柱活塞杆9和拐形轮腿上套筒10,拐形轮腿11使得辅助小轮25弹出与地面接触,起支撑作用。

[0032] 当胎压传感器34检测任一轮胎压力 $p \leq p_0$ (不妨设 $p_0 = 0.1kpa$) 时系统启动,胎压传感器34发送信号给ECU控制器21,ECU控制器21发送控制命令给液压泵24开始泵油,同时ECU控制器21发送信号给轮缸制动油管阀片17和伸缩柱油管阀片19的控制电机,轮缸制动油管阀片17顺时针旋转 90° ,伸缩柱油管阀片19顺时针旋转 90° ,使得高压油仅通入伸缩柱油管15,由于高压油液通入伸缩柱油管15,高压油液推动伸缩柱活塞裙部5和伸缩柱内筒4弹出同时带动伸缩柱活塞杆9和拐形轮腿上套筒10,拐形轮腿11使得辅助小轮25弹出与地面接触,起支撑作用。

[0033] 当手动关闭开关39时伸缩柱活塞和轮缸活塞33缩回并全部复位,再一次手动打开开关39时系统处于待机准备状态。

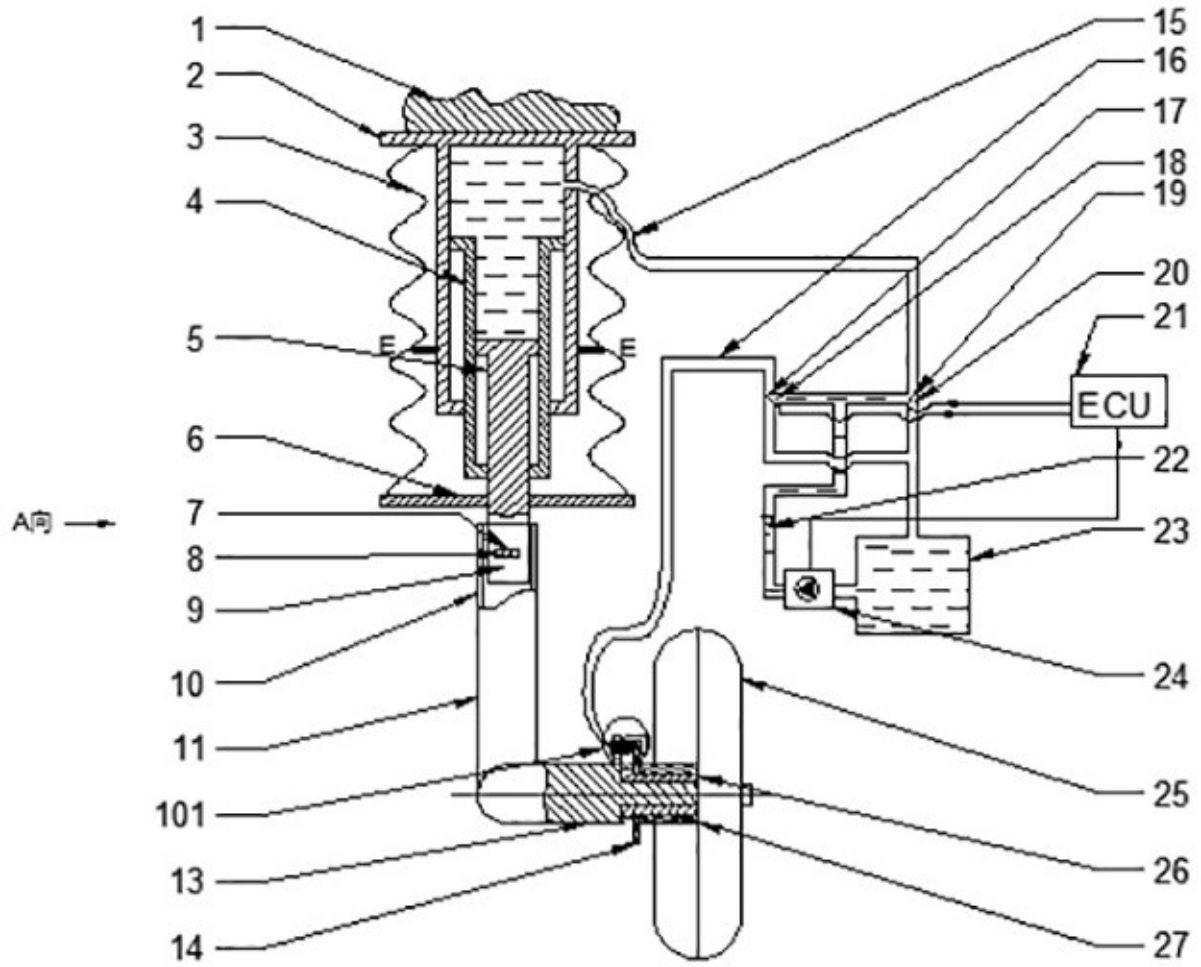


图1

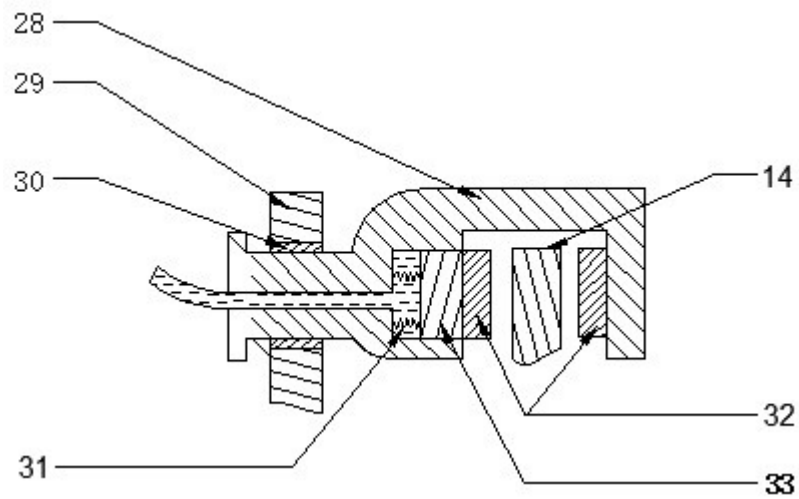


图2

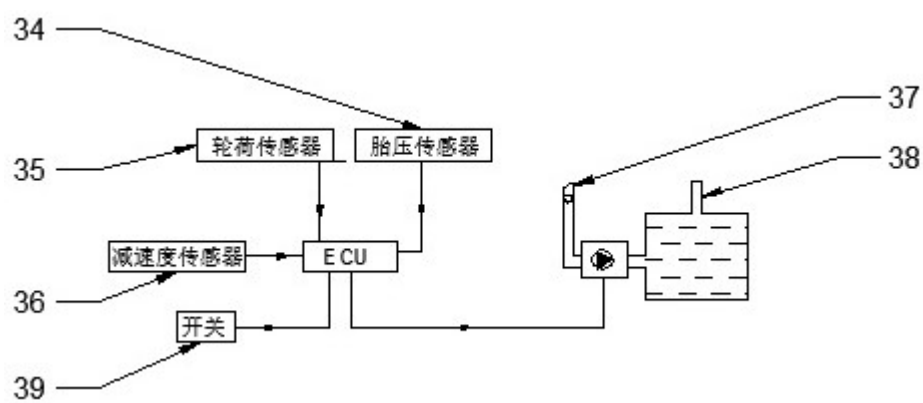


图3

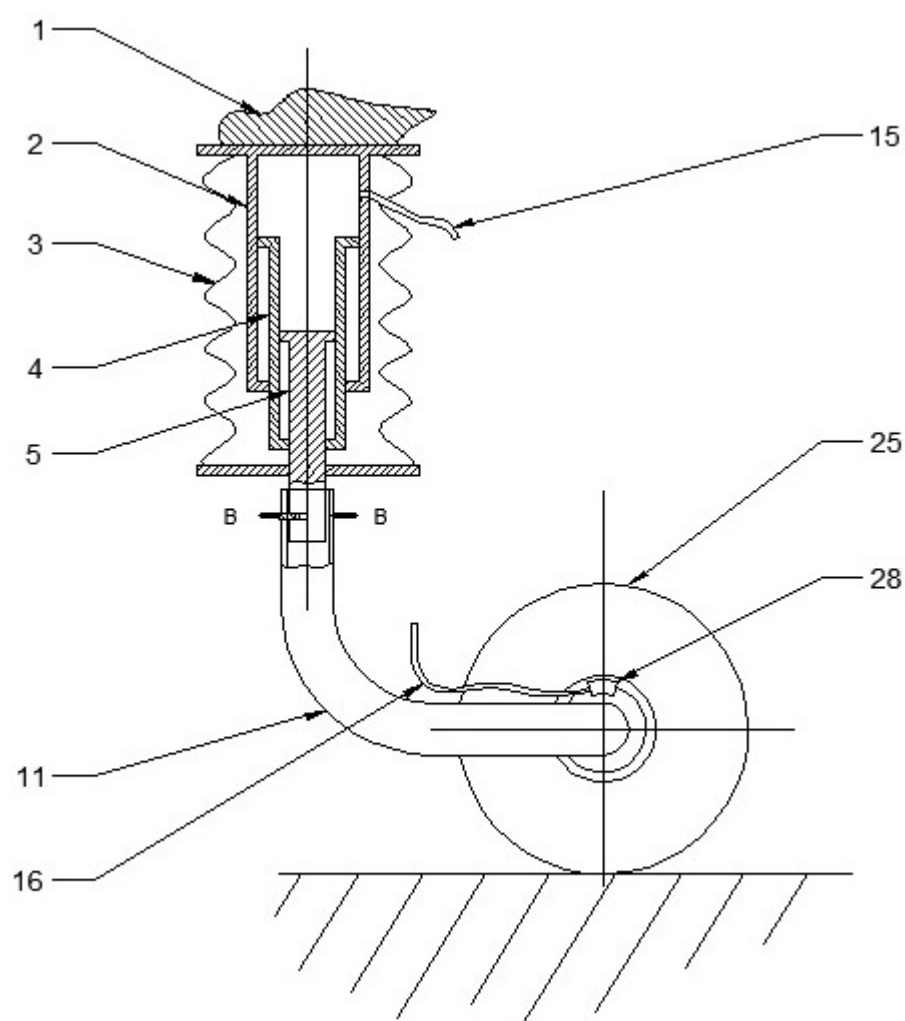


图4

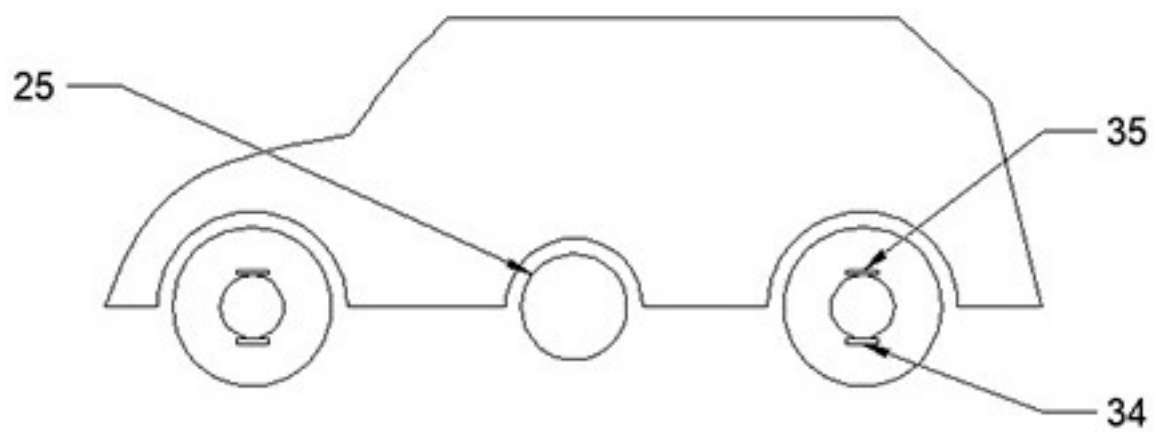
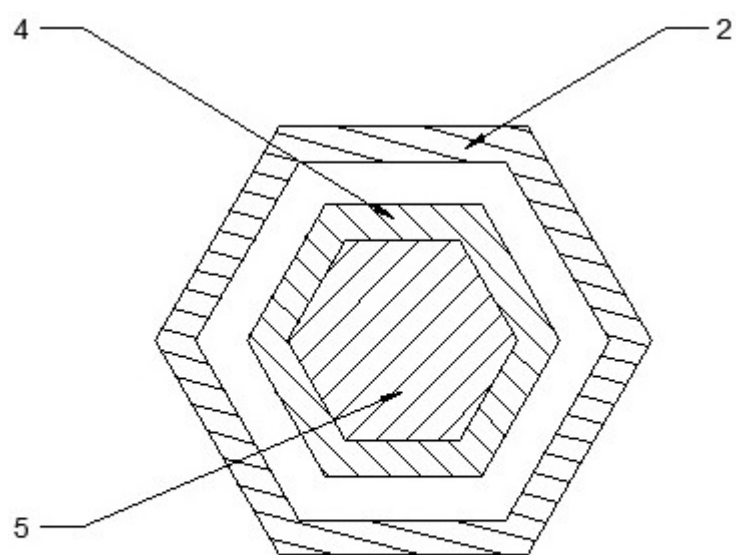


图5



E-E

图6

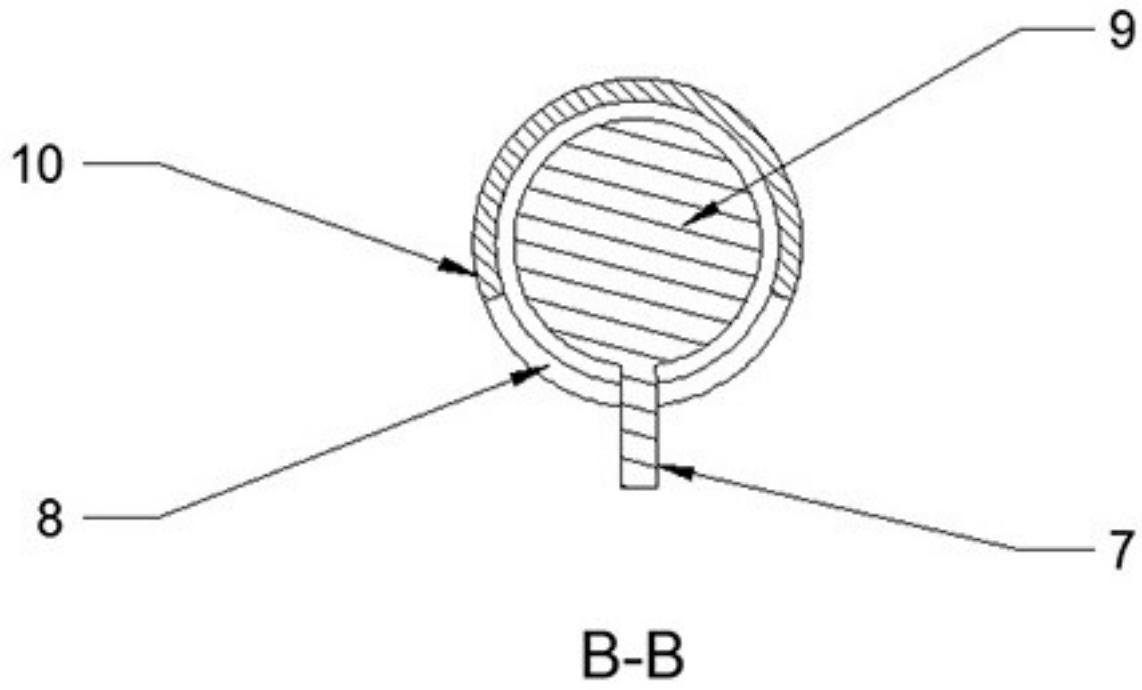
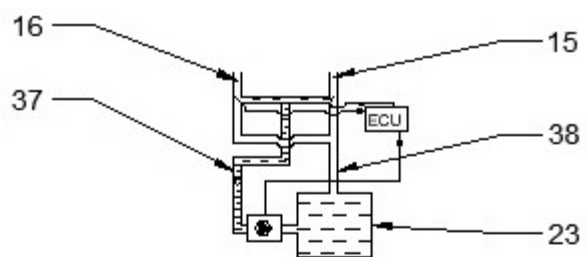
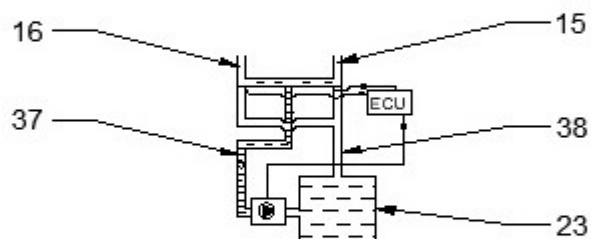


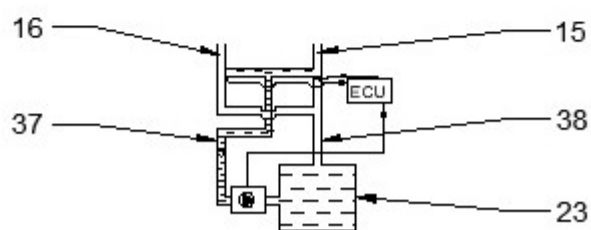
图7



a) 准备状态



b) 紧急辅助制动状态



c) 失稳支撑状态

图8

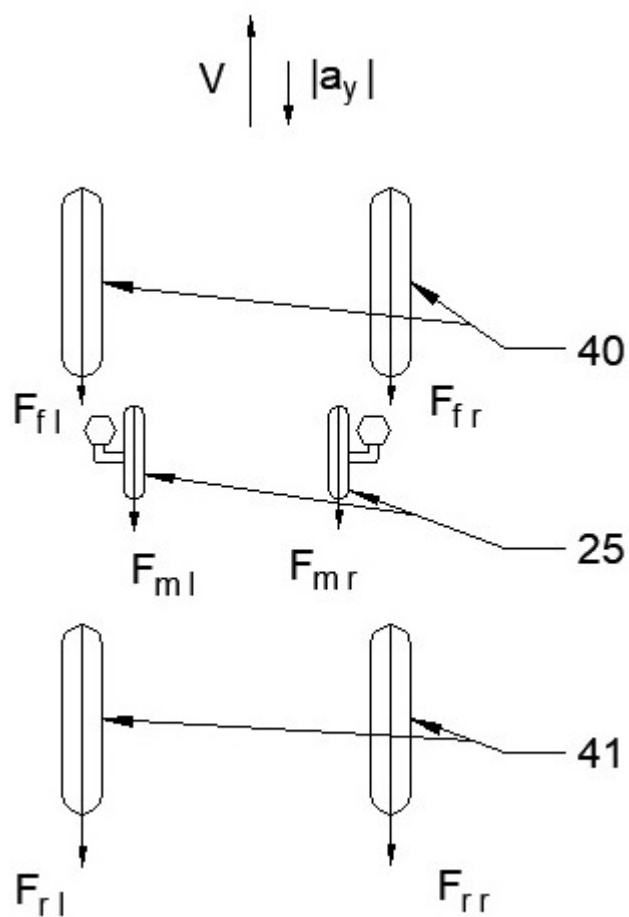


图9

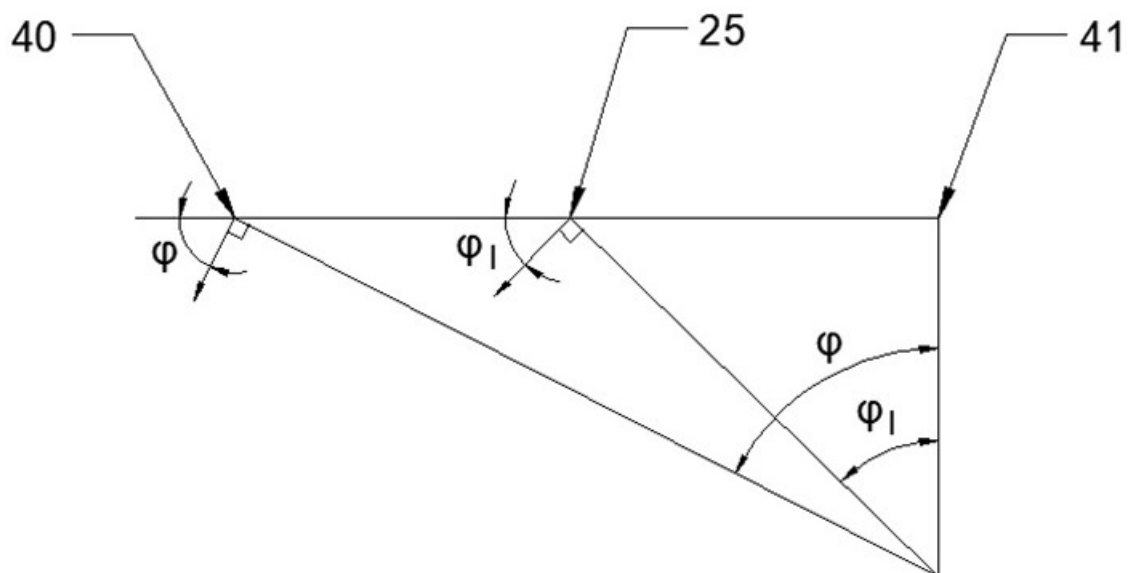


图10