



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110091917 A

(43)申请公布日 2019.08.06

(21)申请号 201910278205.9

(22)申请日 2019.04.09

(71)申请人 山东理工大学

地址 255000 山东省淄博市高新技术产业
开发区高创园D座1012

(72)发明人 任传波 曾军 孙志钊

(51)Int.Cl.

B62D 7/14(2006.01)

B62D 7/16(2006.01)

B62D 5/04(2006.01)

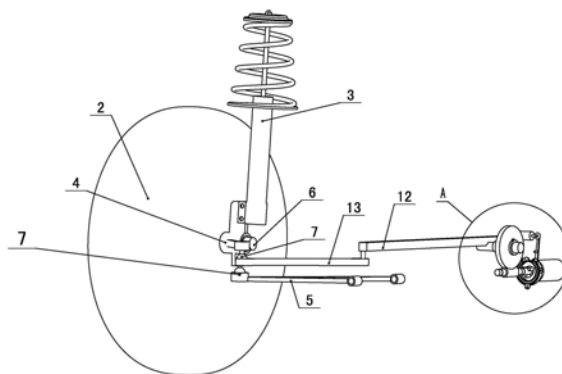
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54)发明名称

具有四轮独立转向功能的轮毂电机电动车

(57)摘要

本发明提供一种具有四轮独立转向功能的轮毂电机电动车,每个车轮的转向节固定安装在轮毂电机轴上,其特征为:与现有车辆相比,车架同一侧的两个下摆臂与车架的连接端点相向水平移动;每个车轮均增加了一套结构相同的独立转向机构,具体包括转向电机、联轴器、涡轮蜗杆减速器、齿轮轴、齿条、转向拉杆和制动器,其中齿条与车辆的纵向方向一致;转向电机的输出端经联轴器接涡轮蜗杆减速器的输入端,涡轮蜗杆减速器的输出端与齿轮轴的一端经键连接,齿轮轴的另一端与齿条的后端啮合,齿条的前端与转向拉杆的一端经销连接,转向拉杆的另一端经球销与转向节连接。本发明能在实现单个车轮大角度偏转基础上实现车辆的原地转向和横向行驶。



1. 一种具有四轮独立转向功能的轮毂电机电动车,包括车架(1)和内部设有轮毂电机的车轮(2),每个车轮(2)均配有减震器(3)、转向节(4)和下摆臂(5),其中转向节(4)固定安装在轮毂电机轴(6)上,下摆臂(5)的一端与转向节(4)经球销(7)连接,下摆臂(5)的另两端分别经销(19)与车架(1)连接,减震器(3)的底部与转向节(4)固定连接,其特征在于:

与现有车辆相比,在转向节(4)与车架(1)之间的间距不变前提下,以过车架(1)同一侧两个转向节(4)之间连线中点的法向平面为对称面,两个下摆臂(5)与车架(1)的连接内测端点位置不变,外侧两端点相向水平移动,位于最外侧的两个端点均向内移动,直到它们的位置在车轮(2)安装轴线在车架(1)上投影点之间的区域内,每个车轮(2)的下摆臂(5)安装点与车轮(2)安装轴线在车架(1)上投影点在车架(1)纵向方向上的间距为 $d=0.2L$, L 为转向节(4)与车架(1)之间间距,单位mm。

针对每个车轮(2)均增加了一套结构相同的独立转向机构,以一套独立转向机构为例:包括转向电机(8)、联轴器(9)、涡轮蜗杆减速器(10)、齿轮轴(11)、齿条(12)、转向拉杆(13)和制动器,其中齿条(12)与车辆的纵向方向一致;转向电机(8)的输出端经联轴器(9)接涡轮蜗杆减速器(10)的输入端,涡轮蜗杆减速器(10)的输出端与齿轮轴(11)的一端经键连接,齿轮轴(11)的另一端与齿条(12)的后端啮合,齿条(12)的前端与转向拉杆(13)的一端经销(19)连接,转向拉杆(13)的另一端经球销(7)与转向节(4)连接;

制动器包括制动操纵杆(14)、壳体(15)、制动钳(16)、制动盘(17)和电磁开关(18),其中壳体(15)固定安装在涡轮蜗杆减速器(10)的外壳上,制动钳(16)、制动盘(17)、联轴器(9)安装在壳体(15)内,电磁开关(18)固定在涡轮蜗杆减速器(10)的外壳上;制动盘(17)固定套装在联轴器(9)上,制动钳(16)呈圆弧形,夹持在制动盘(17)上,制动钳(16)的一端与壳体(15)固定连接,制动操纵杆(14)的中部经销(19)安装在涡轮蜗杆减速器(10)的外壳上,制动钳(16)的另一端经销(19)与制动操纵杆(14)的一端连接,制动操纵杆(14)的另一端经销(19)接电磁开关(18)。

具有四轮独立转向功能的轮毂电机电动车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有四轮独立转向功能的轮毂电机电动车,属于汽车技术领域。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展,技术的进步,城市中车辆的数量与日俱增,但是城市的空间是有限的,这造成了城市交通日益拥挤,在这种情况下,对车辆的灵活性要求有了明显的提高;比如以非常小的转弯半径实现掉头,将车辆停入狭小的空间,或是实现迅速的变道;在如上所述对应的便是:原地转向、横向行驶、斜向行驶。

[0003] 当前所采用的四轮转向技术对车辆的灵活性有一定提高,但是基本无法实现原地转向、横向行驶。当前四轮转向技术大体有三种:机械式四轮转向系统、液压式四轮转向系统、电动式四轮转向系统。机械式四轮转向系统结构较为复杂,零件数量较多,且有贯通前后的传动轴;液压式四轮转向系统的后轮最大偏转角较小,对汽车最小转向半径减少有限;电动式四轮转向系统前后两轴都配有助力电机,且两轴间无机械联系,结构简单,能实现精确控制;但是两侧车轮仍有机机械连接,所以也无法实现原地转向和横向行驶。

发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种能克服上述缺陷、可实现单个车轮大角度偏转的具有四轮独立转向功能的轮毂电机电动车。其技术方案为:

[0005] 一种具有四轮独立转向功能的轮毂电机电动车,包括车架和内部设有轮毂电机的车轮,每个车轮均配有减震器、转向节和下摆臂,其中转向节固定安装在轮毂电机轴上,下摆臂的一端与转向节经球销连接,下摆臂的另一端分别经销与车架连接,减震器的底部与转向节固定连接,其特征有:

[0006] 与现有车辆相比,在转向节与车架之间的间距不变前提下,以过车架同一侧两个转向节之间连线中点的法向平面为对称面,两个下摆臂与车架的连接内测端点位置不变,外侧两端点相向水平移动,位于最外侧的两个端点均向内移动,直到它们的位置在车轮安装轴线在车架上投影点之间的区域内,每个车轮的下摆臂安装点与车轮安装轴线在车架上投影点在车架纵向方向上的间距为 $d=0.2L$, L 为转向节与车架之间间距,单位mm。

[0007] 针对每个车轮均增加了一套结构相同的独立转向机构,以一套独立转向机构为例:包括转向电机、联轴器、涡轮蜗杆减速器、齿轮轴、齿条、转向拉杆和制动器,其中齿条与车辆的纵向方向一致;转向电机的输出端经联轴器接涡轮蜗杆减速器的输入端,涡轮蜗杆减速器的输出端与齿轮轴的一端经键连接,齿轮轴的另一端与齿条的后端啮合,齿条的前端与转向拉杆的一端经销连接,转向拉杆的另一端经球销与转向节连接;

[0008] 制动器包括制动操纵杆、壳体、制动钳、制动盘和电磁开关,其中壳体固定安装在涡轮蜗杆减速器的外壳上,制动钳、制动盘、联轴器安装在壳体内,电磁开关固定在涡轮蜗杆减速器的外壳上;制动盘固定套装在联轴器上,制动钳呈圆弧形,夹持在制动盘上,制动钳的一端与壳体固定连接,制动操纵杆的中部经销安装在涡轮蜗杆减速器的外壳上,制动

钳的另一端经销与制动操纵杆的一端连接,制动操纵杆的另一端经销接电磁开关。

[0009] 其工作原理为:在本设计中,制动器在转向电机不工作时一直处于制动工况,制动钳夹持在制动盘上,制动盘保持静止。在转向时,制动器通过电磁开关控制制动钳放开制动,实现了车轮在直行时保持直行、在转向时维持车轮的转向偏转角的功能。

[0010] 转向时动力的传递路线为:转向电机输出动力,依次经联轴器和涡轮蜗杆减速器传递给齿轮轴,由齿轮轴将动力传递给齿条,带动齿条向前或是向后运动,齿条通过销驱动转向拉杆绕着销作旋转运动,同时转向拉杆通过球销拉动转向节绕着主销旋转,由于转向节固定安装在轮毂电机的轮毂电机轴上,车轮随之偏转。

[0011] 若要车轮顺时针偏转至车轮最大转向角 42° ,具体实施细则为放开制动钳,启动转向电机带动涡轮蜗杆减速器转动,以降低输出转速给齿轮轴,齿轮轴将动力传给齿轮齿条,带动齿条向前运动,再经转向拉杆将运动传递给转向节,使车轮绕主销旋转,实现转向。

[0012] 若要车轮逆时针偏转至车轮最大转向角 90° ,具体实施细则同上,只是转向电机的转向发生改变,使后面的各个机构运动方向相反。

[0013] 本发明与现有技术相比,有如下优点:

[0014] 1. 在实现车辆大角度转向的前提下,只对下摆臂的结构进行了修改,对车辆的结构修改较小;

[0015] 2. 车轮上布置的传动机构少,对减小车辆簧下质量有很大帮助;

[0016] 3. 传统转向机构随着使用时间的边长,转向机构各零件之间会磨损,使个零件的配合间隙变大,从而影响车轮得定位参数,在本转向机构中,转向电机配合转向系统刹车可以灵活的实现对车轮定位参数的修改,使车轮能一直在最佳状态;

[0017] 4. 相比于传统机械式转向机构,可动零件较少,可减少故障出现的几率;

[0018] 5. 由于结构简单,可用除麦弗逊悬架的其它类型悬架的利用轮毂电机驱动的车轮,或是无传动轴的车轮转。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例的的结构示意图;

[0020] 图2为图1所示实施例中转向节与独立转向机构、下摆臂、减震器和轮毂电机轮毂电机轴连接的轴侧视图;

[0021] 图3为图2所示实施例中A部分放大的结构示意图;

[0022] 图4为图3所示制动器的结构爆炸图;

[0023] 图5为本发明车辆直行时转向机构及车轮的相对位置图;

[0024] 图6为本发明车轮顺时针偏转到极限转角 42° 转向机构及车轮的相对位置图;

[0025] 图7为本发明车轮逆时针偏转到极限转角 90° 转向机构及车轮的相对位置图。

[0026] 图中:1、车架 2、车轮 3、减震器 4、转向节 5、下摆臂 6、轮毂电机轴 7、球销 8、转向电机 9、联轴器 10、涡轮蜗杆减速器 11、齿轮轴 12、齿条 13、转向拉杆 14、制动操纵杆 15、壳体 16、制动钳 17、制动盘 18、电磁开关 19、销 20、主销

[0027] 具体实现方式

[0028] 下面结合附图对本发明技术方案做进一步说明。在图1-7所述的实施例中,转向节4与车架1之间间距为260mm,定义主销20为减震器3上安装点与转向节4和下摆臂5的铰接点

的连线。

[0029] 内部设有轮毂电机的每个车轮2上均配有减震器3、转向节4和下摆臂5,其中转向节4固定安装在轮毂电机的轮毂电机轴6上,下摆臂5的一端与转向节4经球销7连接,下摆臂5的另两端分别经销19与车架1连接,减震器3的底部与转向节4固定连接。

[0030] 与现有车辆相比,在转向节与车架之间的间距不变前提下,以过车架同一侧两个转向节之间连线中点的法向平面为对称面,两个下摆臂与车架的连接内测端点位置不变,外侧两端点相向水平移动,位于最外侧的两个端点均向内移动,直到它们的位置在车轮安装轴线在车架上投影点之间的区域内,每个车轮的下摆臂安装点与车轮安装轴线在车架上投影点在车架纵向方向上的间距为 $d=0.2*260=52\text{mm}$ 。

[0031] 针对每个车轮2均增加了一套结构相同的独立转向机构,以一套独立转向机构为例:包括转向电机8、联轴器9、涡轮蜗杆减速器10、齿轮轴11、齿条12、转向拉杆13和制动器,其中齿条12与车辆的纵向方向一致;转向电机8的输出端经联轴器9接涡轮蜗杆减速器10的输入端,涡轮蜗杆减速器10的输出端与齿轮轴11的一端经键连接,齿轮轴11的另一端与齿条12的后端啮合,齿条12的前端与转向拉杆13的一端经销19连接,转向拉杆13的另一端经球销7与转向节4连接;

[0032] 制动器包括制动操纵杆14、壳体15、制动钳16、制动盘17和电磁开关18,其中壳体15固定安装在涡轮蜗杆减速器10的外壳上,制动钳16、制动盘17、联轴器9安装在壳体15内,电磁开关18固定在涡轮蜗杆减速器10的外壳上;制动盘17固定套装在联轴器9上,制动钳16呈圆弧形,夹持在制动盘17上,制动钳16的一端与壳体15固定连接,制动操纵杆14的中部经销19安装在涡轮蜗杆减速器10的外壳上,制动钳16的另一端经销19与制动操纵杆14的一端连接,制动操纵杆14的另一端经销19接电磁开关18。

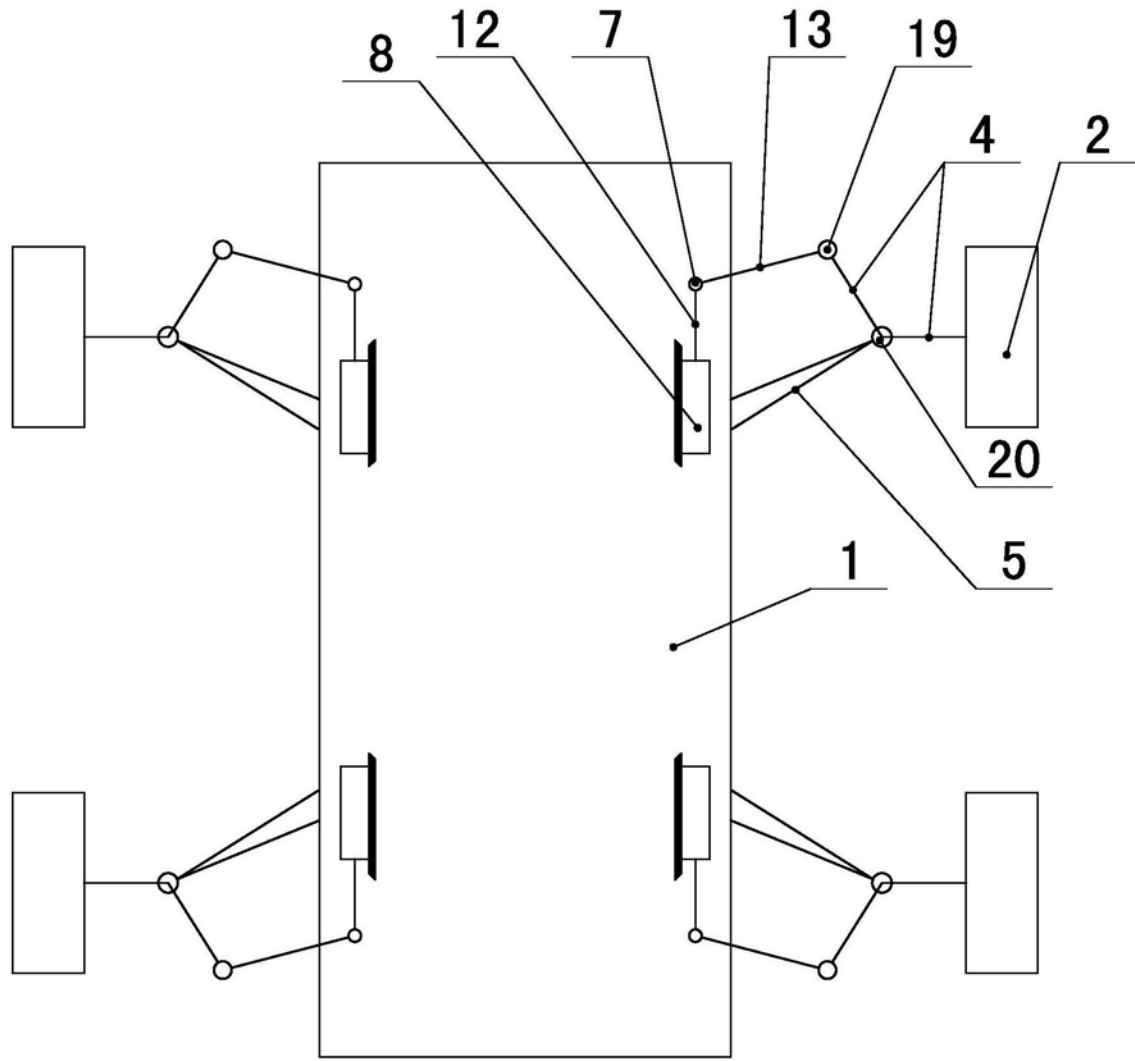


图1

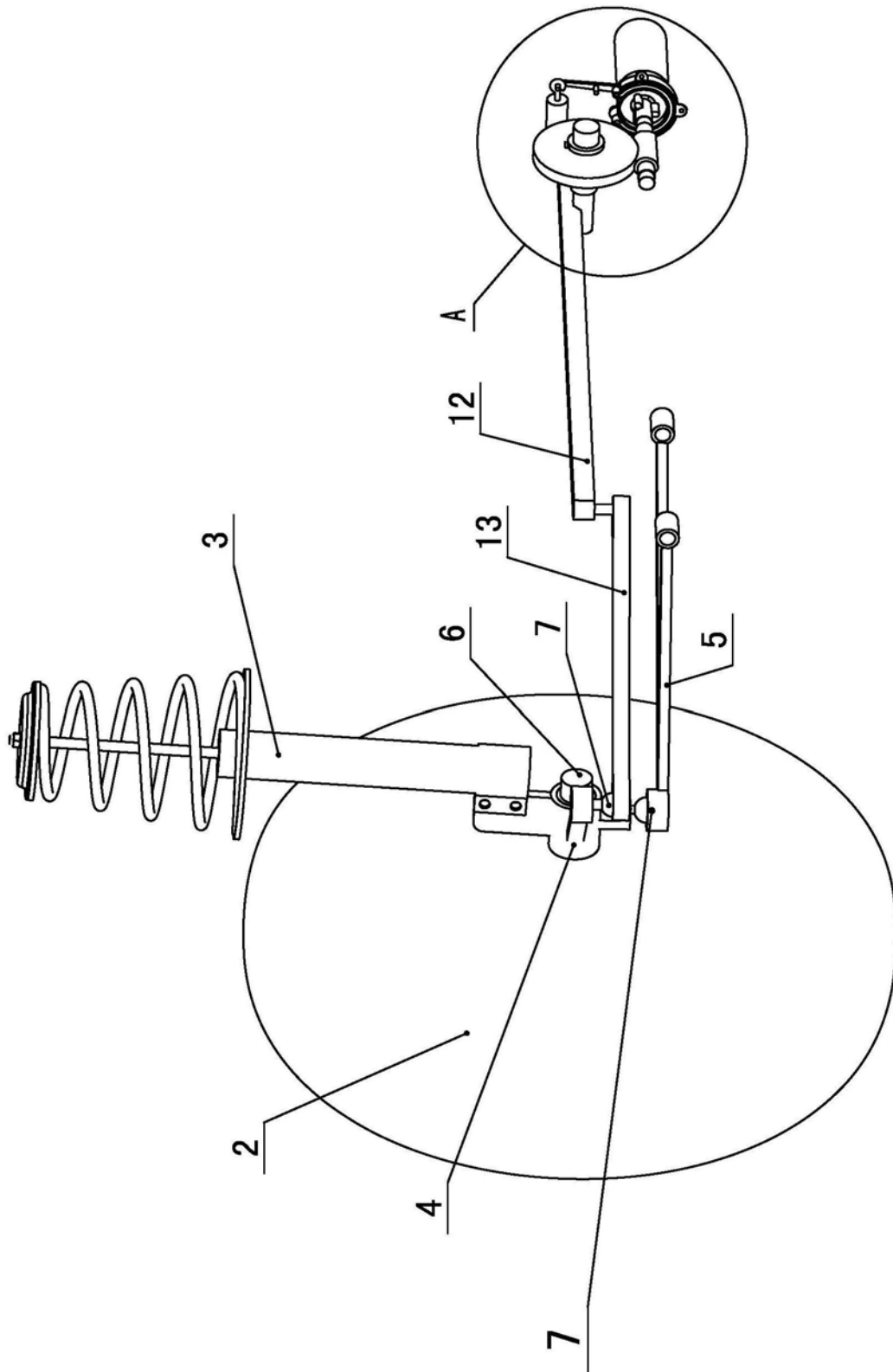


图2

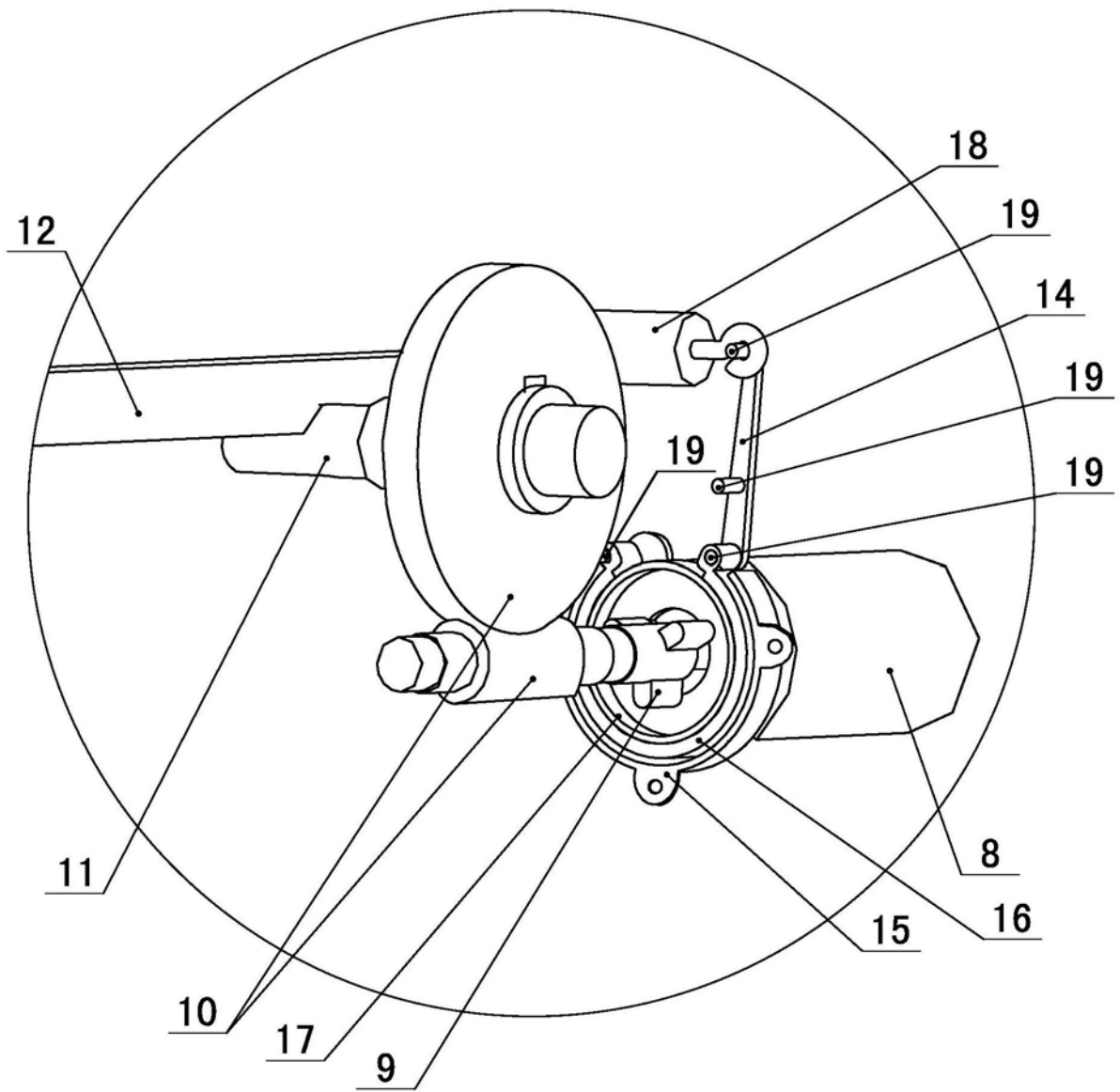


图3

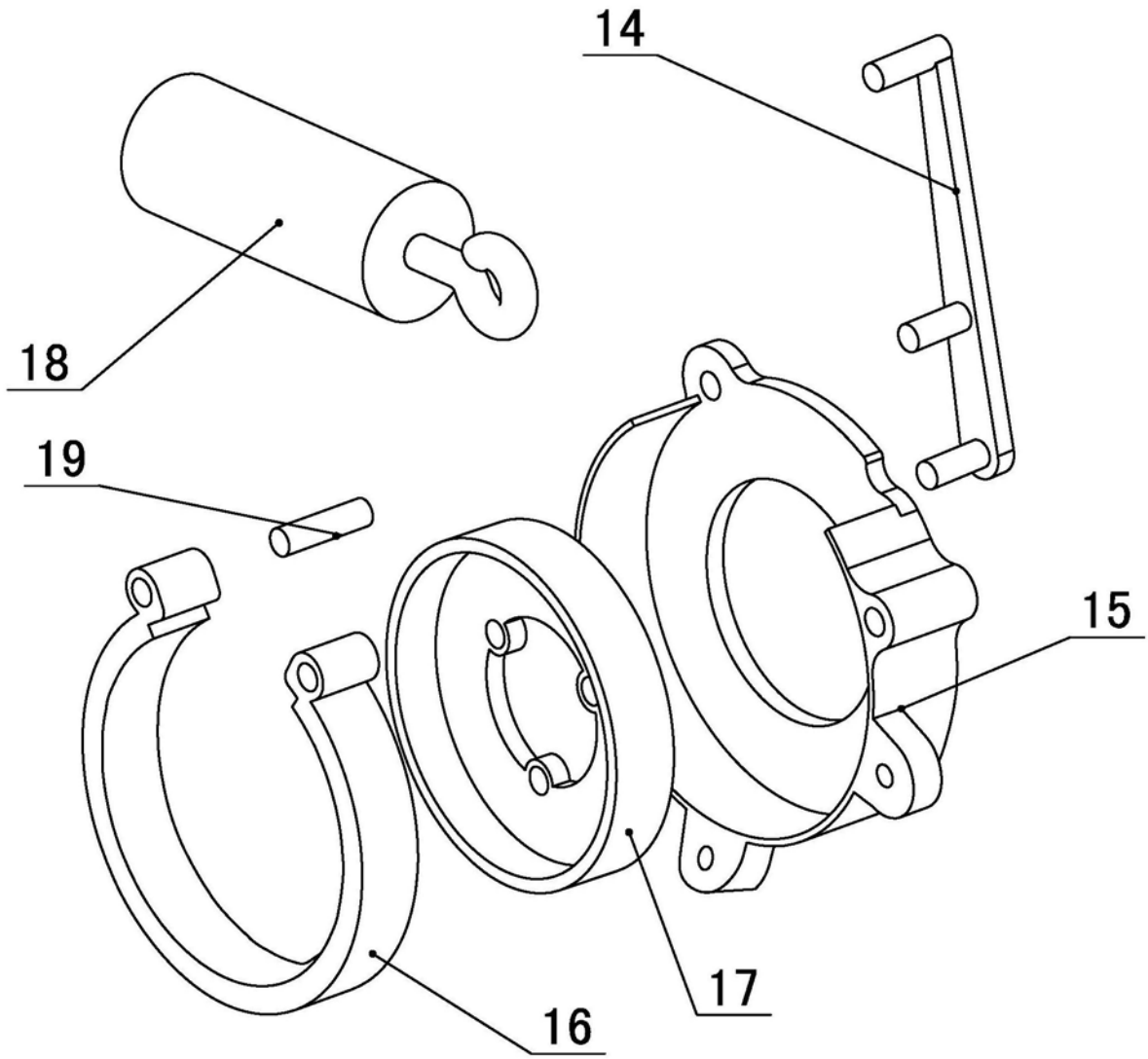


图4

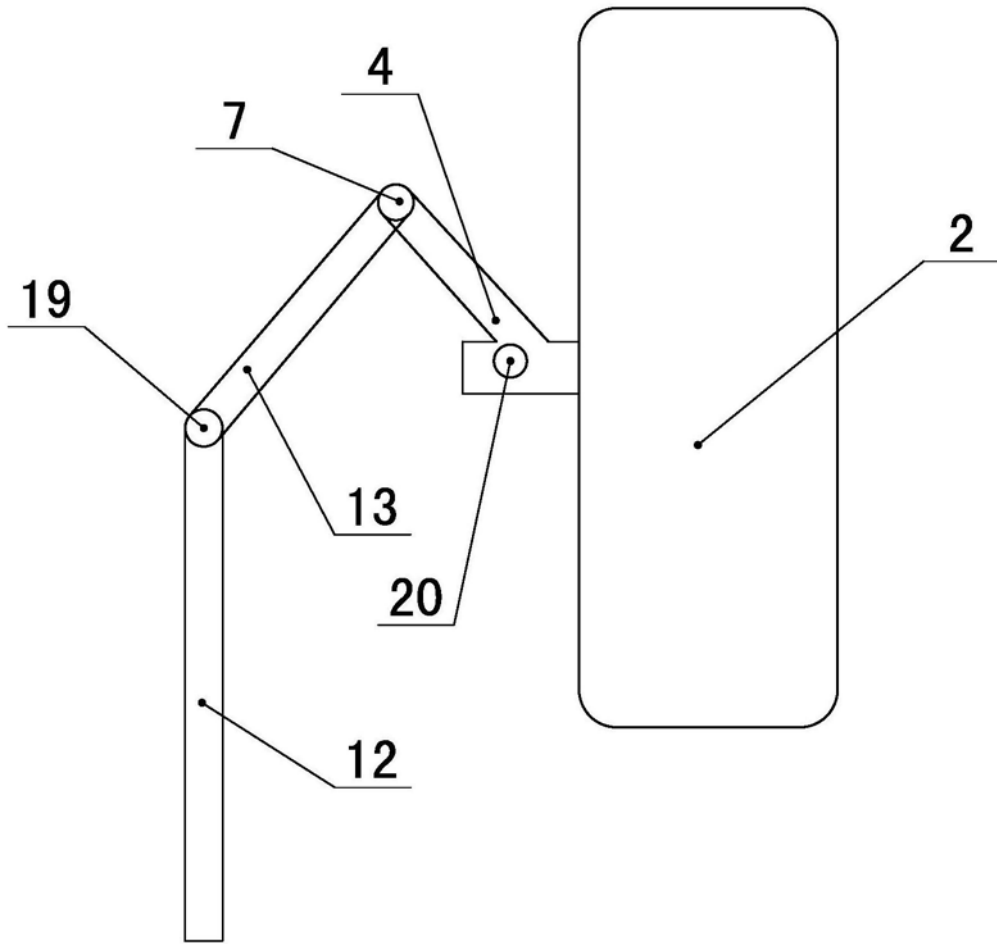


图5

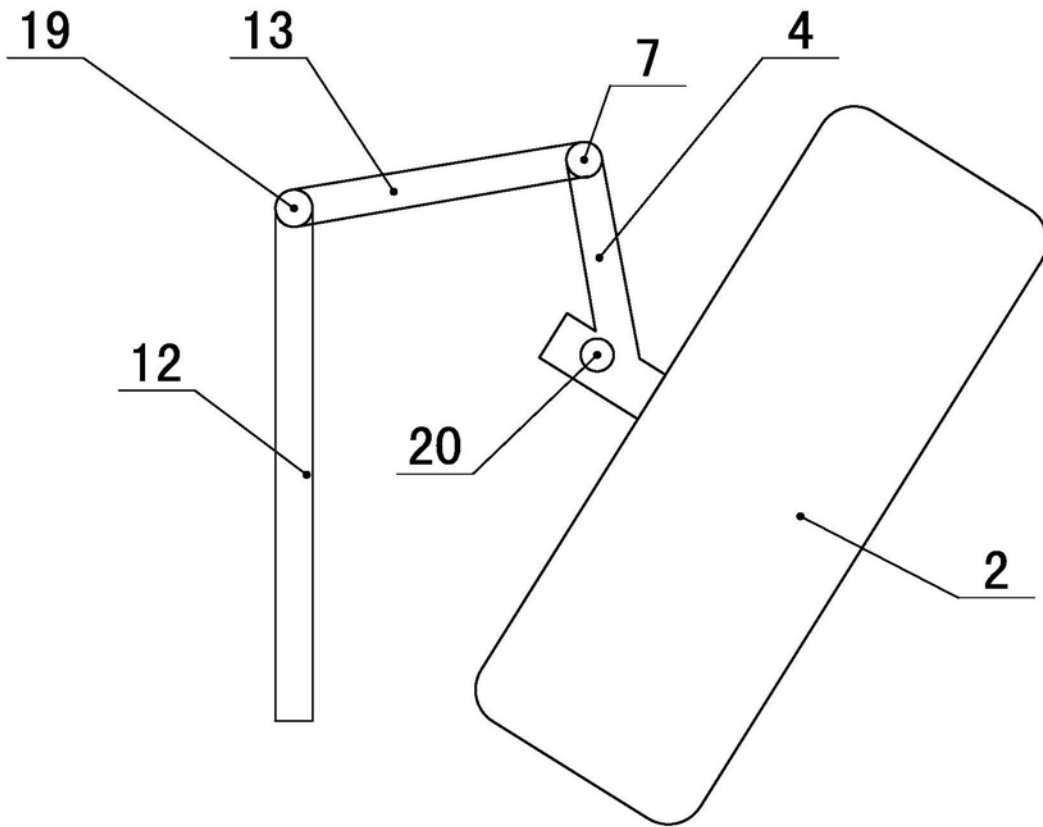


图6

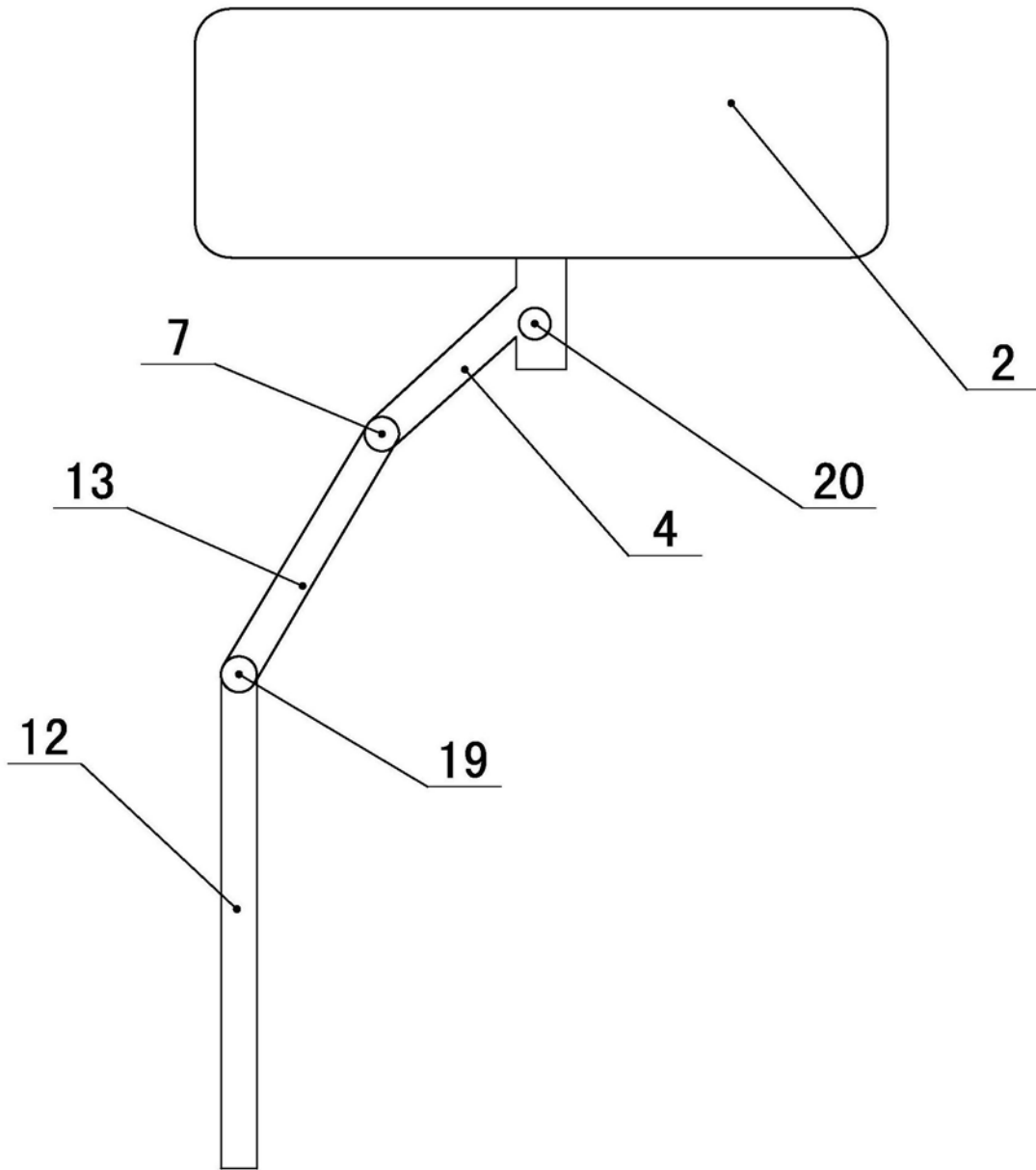


图7