(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105292251 A
(43)申请公布日 2016.02.03

(21)申请号 201510764990.0

(22)申请日 2015.11.11

(71)申请人 吉林大学
地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 郑宏宇 赵明新 杨硕

(74)专利代理机构 长春市四环专利事务所(普通合伙) 22103
代理人 郭耀辉

(51)Int.Cl.
B62D 7/14(2006.01)
B62D 5/04(2006.01)

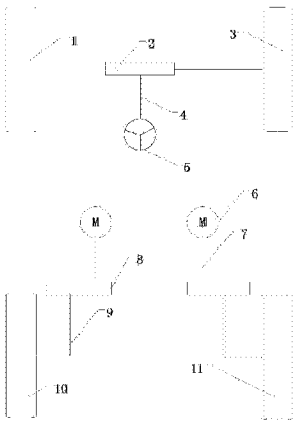
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种适用于汽车的四轮转向系统

(57)摘要

本发明公开了一种适用于汽车的四轮转向系统。该转向系统由传统转向系统和独立转向系统共同组成。其中,前轮为齿轮齿条式传统转向系统,后轮为独立转向系统。后轮独立转向系统由电机、减速机构,传动机构组成。电机采用旋转电机;减速采用蜗轮蜗杆机构。传动机构包括车架。左后轮和右后轮各对应一个旋转电机;两个旋转电机相互独立,控制着各自对应车轮的转向运动。由于采用四轮转向的形式,不仅能够克服传统转向系统的不足,而且能够在低速转弯时,前后车轮逆相位转向,可减小车辆的转弯半径以提高机动性;在高速转弯时,前后轮主要作同相位转向,能减少车辆质心侧偏角,降低车辆横摆率的稳态超调量等,进一步提高车辆操纵稳定性。



CN 105292251 A

1. 一种适用于汽车的四轮转向系统，其特征在于该系统包括齿轮齿条式传统转向系统和独立转向系统；其中前轮为齿轮齿条式传统转向系统，后轮为独立转向系统；后轮独立转向系统由电机、减速机构、传动机构组成；其中，旋转电机为后轮独立转向提供动力；蜗轮蜗杆减速机构用于降低转速、增大转矩；传动机构用于把旋转电机的动力传至后车轮实现后后轮独立转向。

2. 如权利要求 1 所述的适用于汽车的四轮转向系统，其特征在于所用的蜗轮蜗杆减速机构可以降低旋转电机的转速，增大旋转电机提供的转矩，从而可以满足恶劣工况对转向的要求，提高四轮转向的可靠性。

3. 如权利要求 1 所述的适用于汽车的四轮转向系统，其特征在于蜗轮铣有花键，车架一端铣有花键并通过花键与蜗轮连接；而车架的另一端则与车轮相连。

4. 如权利要求 1 所述的适用于汽车的四轮转向系统，其特征在于蜗轮的转动带动车架转动，由于车轮与车架相连，所以车架转动带动车轮转动，实现转向。

5. 如权利要求 1 所述的汽车四轮转向系统，其特征在于后车轮与主销定位角均设计为零、主销穿地点通过蜗轮中心。

6. 如权利要求 1 所述的适用于汽车的四轮转向系统，左后轮和右后轮各对应有一个旋转电机；两个旋转电机相互独立，垂直放置，直接驱动左、右后车轮的转向运动。

7. 如权利要求 1 所述的适用于汽车的四轮转向系统，其特征在于前轮采用传统齿轮齿条式转向系统，后轮采用独立转向系统，可提高汽车的机动性和操纵稳定性。

8. 如权利要求 1 所述的适用于汽车的四轮转向系统，其特征在于可充分发挥后面两个车轮独立转向的作用，更加能保证四轮转向角度满足随车速和方向盘转角动态变换的阿克曼关系，减少轮胎磨损。

一种适用于汽车的四轮转向系统

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种适用于汽车的四轮转向系统，用于汽车的四轮转向。

背景技术：

[0002] 随着经济的发展和汽车科技的进步，公路交通呈现出行驶高速化、车流密集化和驾驶员非职业化的趋势。汽车交通事故也给人们的生命财产带来了极大的威胁，它直接关系到人民生命和财产的安全。如何改善汽车安全性、减少交通事故中的伤亡人数，日益成为汽车研究和设计领域的热点问题。

[0003] 转向系统作为汽车众多关键系统之一，对汽车的行驶安全至关重要。虽然传统的转向系统（机械式、液压助力或电动助力转向系统）已经发展的相当成熟，并广泛用于现代汽车，但随着汽车、电子技术的不断进步和人们生活水平的显著提高，传统转向系统已经在一定程度上不能满足人们对高性能转向系统的要求。而作为一种新的提高车辆动态性能的方法，四轮转向技术已经得到了越来越多的重视和应用。相比于传统的转向系统，四轮转向系统不仅能克服传统转向系统中存在的问题，而且能够在低速转弯时，前后车轮逆相位转向，可减小车辆的转弯半径提高机动性；在高速转弯时，前后轮主要作同相位转向，能减少车辆质心侧偏角，降低车辆横摆率的稳态超调量等，进一步提高车辆操纵稳定性。

[0004] 目前的汽车后轮整体转向装置，主要是采用直线步进电机，在控制系统的调节下直接驱动后轮转向系统总成上的齿轮齿条式转向机构，进而通过牵引转向拉杆来实现后轮的一定角度转动。但是对于目前的后轮整体转向装置，仅仅依靠直线步进电机带动转向拉杆横向移动，在一些需要较大转向力矩的场合，比如泥泞路面或者需要较大角度转向时，往往具有一定的局限性。鉴于上述情况以及四轮转向的巨大的市场前景和发展潜力，本发明人对四轮转向机构做了进一步研究分析，发明了一种适用于汽车的四轮转向系统。该转向系统由传统转向系统和独立转向系统共同组成。其中，前轮为齿轮齿条式传统转向系统，后轮为独立转向系统。

发明内容：

[0005] 本发明的目的在于开发一种适用于汽车的四轮转向系统，用于汽车的四轮转向。为了实现上述目的，本发明是按如下技术方案实现的：

[0006] 一种适用于汽车的四轮转向系统，包括齿轮齿条式传统转向系统和独立转向系统；其中前轮为齿轮齿条式传统转向系统，后轮为独立转向系统；后轮独立转向系统由旋转电机、减速机构、传动机构组成；其中，旋转电机为后轮独立转向提供动力；减速机构一方面用来连接旋转电机和传动机构，另一方面起到降低转速，增大扭矩的作用，可满足恶劣路况对转向的要求。传动机构用于把旋转电机的动力传至后车轮实现后后轮独立转向。

[0007] 技术方案中所述的左后轮和右后轮各对应有一个旋转电机，而且两个旋转电机相互独立，垂直放置，相比于水平放置，可减少零件的使用数量，简化系统结构，进而可节约成本，节省空间，提高转向效率。

[0008] 技术方案中所述的电机包括一个定子、和定子同轴的电枢、一根带有驱动部分和传动部分的共用轴。其中驱动部分通过连接件与电枢相连以实现旋转运动输出；传动部分做成蜗杆，用于和蜗轮相啮合传输动力。该共用轴的使用，不仅减少了电机质量，缩短了安装宽度，降低了成本，而且解决了电机和蜗轮之间的调整问题。

[0009] 技术方案中所述的蜗轮蜗杆减速机构，可以降低旋转电机的转速，增大旋转电机提供的转矩，从而可以满足恶劣工况对转向的要求，提高四轮转向的可靠性。

[0010] 技术方案中所述的四轮转向系统，能够克服传统转向系统的不足，而且能够在低速转弯时，前后车轮逆相位转向，可减小车辆的转弯半径以提高机动性；在高速转弯时，前后轮主要作同相位转向，能减少车辆质心侧偏角，降低车辆横摆率的稳态超调量等，进一步提高车辆操纵稳定性。

[0011] 技术方案中所述的后车轮与主销定位角均设计为零、主销穿地点通过蜗轮中心。相比于四轮主销定位角都为零，在保证转向性能的前提下，不仅工作量减少一半，而且结构简单，进而也可以降低成本。并且对非四轮独立转向汽车改装起来原有设计结构变动少，改装起来容易，省时，成本低。

[0012] 技术方案中采用后轮独立转向相比于后轮整体式转向更加能保证四轮转向角度满足随车速和方向盘转角动态变换的阿克曼关系，而传统阿克曼关系没有考虑车辆的非线性，如轮胎侧偏等因素，所以本方案可以减少轮胎磨损。

[0013] 与现有技术相比，本发明的有益效果：

[0014] 1，本发明采用蜗轮蜗杆减速机构，起到降速增扭作用，能提供足够的转矩以满足恶劣工况对转向的要求，可靠性高。

[0015] 2，由于本发明采用蜗轮蜗杆机构，满足转向要求的前提下，可以选择适当小点的旋转电机，可节约安装空间，降低成本。

[0016] 3，本发明中共用轴的使用不仅减少了电机质量，缩短了安装宽度，降低了成本，而且解决了电机和蜗轮之间的调整问题。

[0017] 4，本发明所述的后轮独立转向相比于后轮整体式转向更加能保证四轮转向角度是阿克曼关系，减少轮胎磨损。

[0018] 5，本发明的四轮转向系统中，前轮是齿轮齿条式传统转向系统，后轮是独立转向，对原有设计变动不大，零件数目少，在提高汽车机动性、操纵稳定性的同时可进一步节约成本。

附图说明：

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的说明：

[0020] 图 1 是本发明所述的适用于汽车的四轮转向系统的结构示意图。

[0021] 图 2 是本发明所用的旋转电机结构示意图。

[0022] 图 3 是前、后转向轮异向转动示意图。

[0023] 图 4 是前、后转向轮同向转动示意图。

[0024] 图中，1，左前轮；2，齿轮齿条总成；3，右前轮；4，转向柱；5，方向盘；6，旋转电机；7，电机轴；8，蜗轮蜗杆机构；9，车架；10，左后轮；11，右后轮；12，共用轴传动部分；13，共用轴；14，轴承；15，电机壳体；16，定子；17，电枢；18，衬套；19，端盖总成；20，轴承；21 共用

轴驱动部分；22；连接件

具体实施方式：

[0025] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的描述。

[0026] 参阅图 1、图 2，本发明所述适用于汽车的四轮转向系统包括齿轮齿条式传统转向系统和独立转向系统。其中前轮采用齿轮齿条式转向系统，后轮采用独立转向系统。后轮独立转向系统包括旋转电机 6、蜗轮蜗杆机构 8、车架 9。其中，电机轴 7 为一根共用轴包括传动部分 12 和驱动部分 21，驱动部分 21 通过连接件 22 与电枢 17 相连，实现电枢 17 旋转运动的输出。共用轴 13 的传动部分 12 做成蜗杆，用于和蜗轮相啮合以传输动力。蜗杆中间铣有花键，车架 9 端部也铣有花键，两者通过花键连接，实现把动力传至车轮。在转向时，共用轴 13 的传动部分 12 和蜗轮相啮合，把电机动力传至蜗轮，蜗轮转动带动车架 9 转动，由于车轮是通过车架和蜗轮相连，进而带动车轮转动，实现转向。

[0027] 参阅图 3，汽车在低速转弯时，前后车轮逆相位转向，可减小车辆的转弯半径，提高汽车的机动性。

[0028] 参阅图 4，汽车在高速转弯时，前后轮主要作同相位转向，能减少车辆质心侧偏角，降低车辆横摆率的稳态超调量等，进一步提高车辆操纵稳定性。

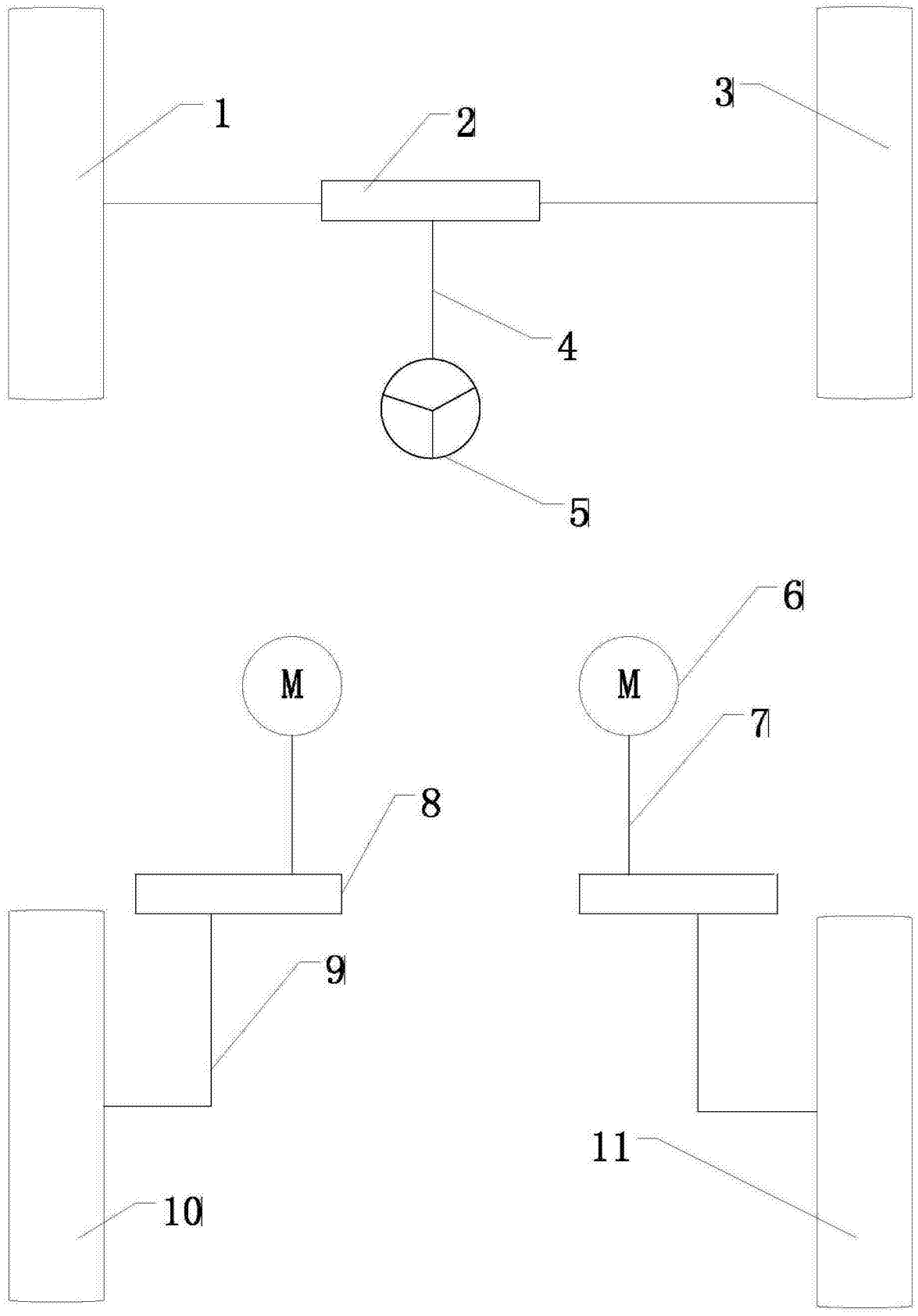


图 1

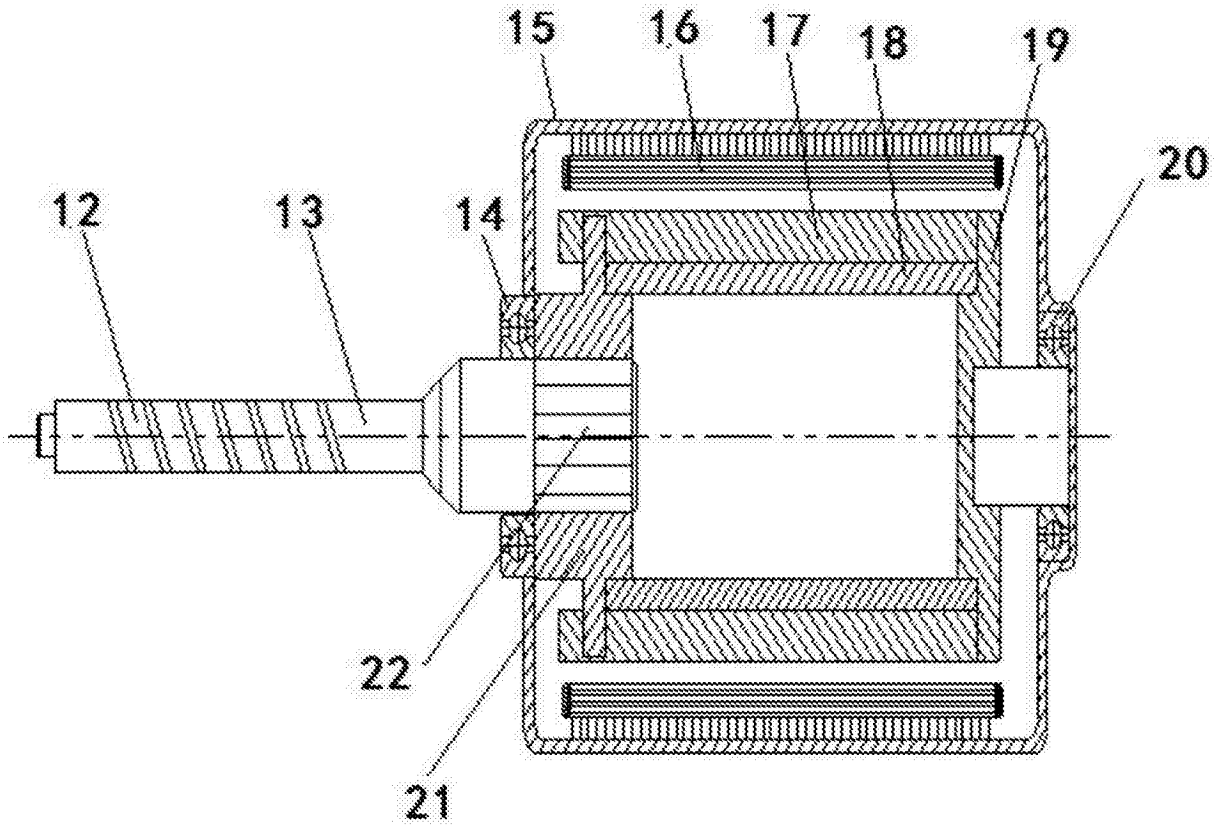


图 2

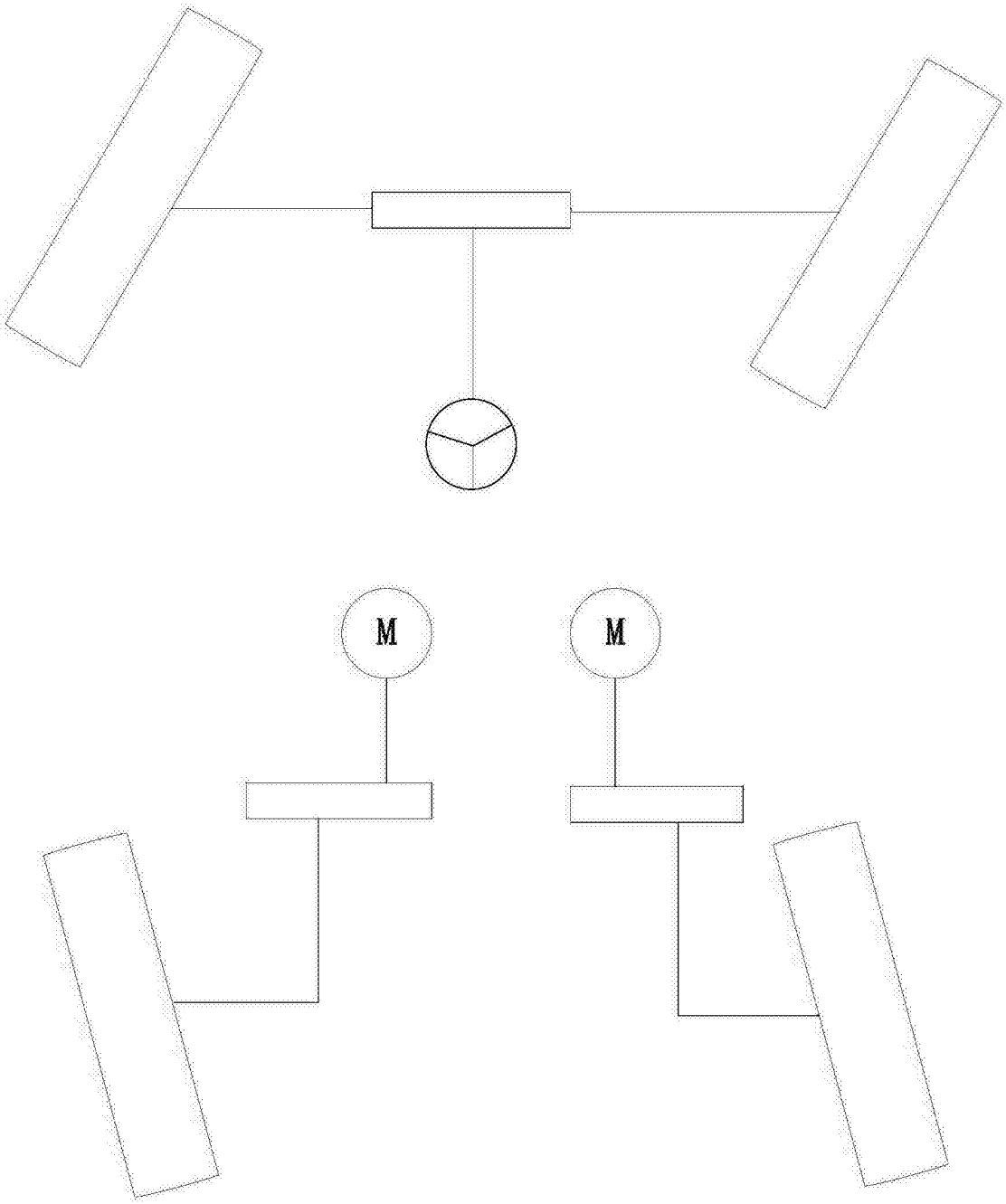


图 3

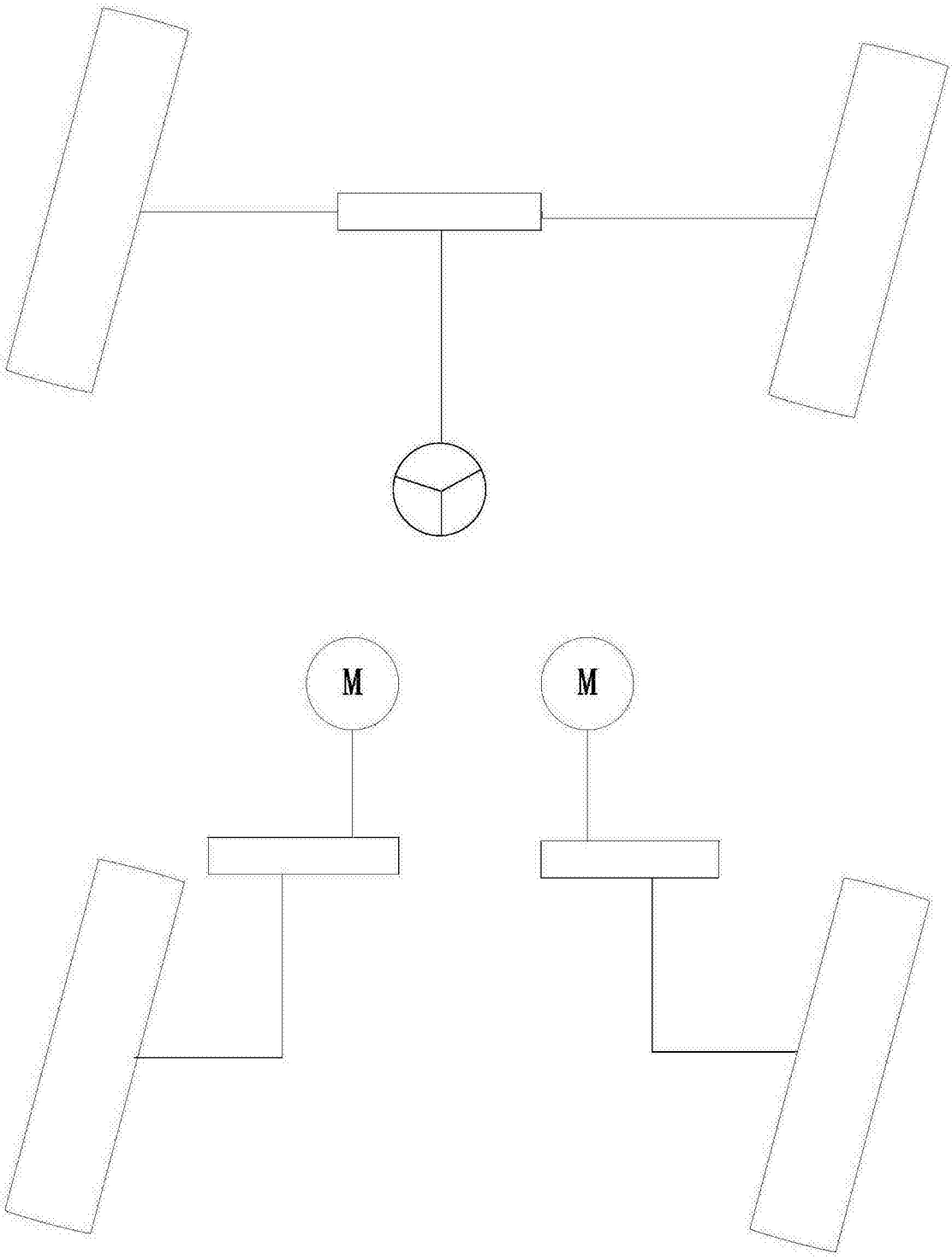


图 4