



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211642447 U

(45) 授权公告日 2020. 10. 09

(21) 申请号 201922277309.6

B62K 21/12 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.17

B62M 9/00 (2006.01)

B62M 11/00 (2006.01)

(73) 专利权人 柳宁

地址 114000 辽宁省鞍山市岫岩满族自治县岫岩镇城东路12-23-1号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 柳宁

(74) 专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务所(普通合伙) 44325

代理人 谭果林

(51) Int. Cl.

B62K 5/00 (2013.01)

B62K 5/01 (2013.01)

B62K 5/08 (2006.01)

B62K 25/04 (2006.01)

B62K 21/00 (2006.01)

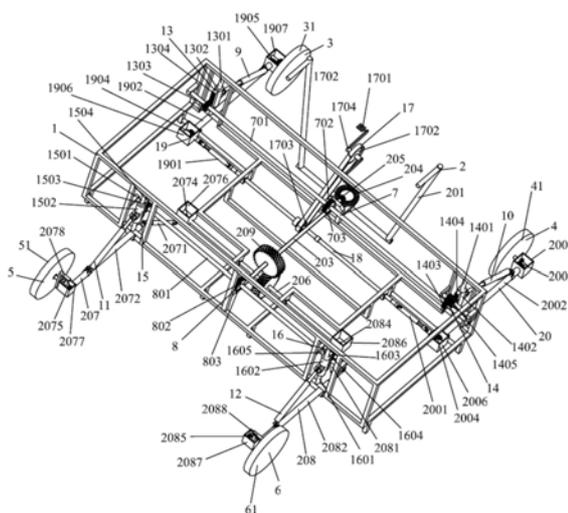
权利要求书9页 说明书21页 附图10页

## (54) 实用新型名称

平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具

## (57) 摘要

本实用新型属于交通工具技术领域,涉及一种平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具,该平衡驱动装置用于转向行驶时运载工具的平衡控制,包括力矩输入机构、减振器驱动机构及减振器;所述减振器驱动机构包括力矩输入端、力矩输出端及轨道轴,所述减振器的第一端铰接在所述力矩输出端上,所述力矩输出端支撑于轨道轴上并可沿轨道轴的轴向移动;所述力矩输入机构用于将力矩提供给力矩输入端,所述力矩输入端将输入的力矩传递给力矩输出端以带动力矩输出端沿轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩。这样,能够实现运载工具转向行驶时的受力平衡,实现运载工具转向行驶时重心稳定,避免发生因运载工具转向行驶时的受力失衡造成的侧翻。



CN 211642447 U

1. 一种平衡驱动装置,用于转向行驶时运载工具的平衡控制,其特征在于,包括力矩输入机构、减振器驱动机构及减振器;

所述减振器驱动机构包括力矩输入端、力矩输出端及轨道轴,所述轨道轴支撑在运载工具的机架上,所述减振器的第一端铰接在所述力矩输出端上,所述力矩输出端支撑于所述轨道轴上并可沿所述轨道轴的轴向移动;

所述力矩输入机构用于将力矩提供给所述力矩输入端,所述力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩。

2. 根据权利要求1所述的平衡驱动装置,其特征在于,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的滑动轴,所述力矩输出端包括滑动设置在所述滑动轴上的滑块,所述减振器的第一端铰接在所述滑块上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述滑块之间的第二啮合传动组件;

由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第二啮合传动组件驱动所述滑块沿所述滑动轴的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩。

3. 根据权利要求2所述的平衡驱动装置,其特征在于,所述第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的一端的第二输入齿轮及固定在所述滑块上并与所述第二输入齿轮啮合的齿条;或者是,

所述第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的一端的第二输入齿轮、固定在所述滑块上的齿条及啮合于所述第二输入齿轮与齿条之间的换向齿轮,所述换向齿轮转动支撑在所述机架上。

4. 根据权利要求1所述的平衡驱动装置,其特征在于,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的螺杆,所述力矩输出端包括螺纹连接在所述螺杆上的螺母,所述减振器的第一端铰接在所述螺母上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述螺杆之间的第三啮合传动组件;

由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第三啮合传动组件驱动所述螺杆旋转,所述螺杆的旋转驱动所述螺母沿所述螺杆的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩。

5. 根据权利要求1所述的平衡驱动装置,其特征在于,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的丝杠,所述力矩输出端包括螺纹连接在所述丝杠上的丝杠螺母,所述减振器的第一端铰接在所述丝杠螺母上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述丝杠之间的第三啮合传动组件;

由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第三啮合传动组件驱动所述丝杠旋转,所述丝杠的旋转驱动所述丝杠螺母沿所述丝杠的轴向移动,以

驱动所述减振器拉伸或压缩；

所述丝杠的内部设置有可与所述丝杠的螺纹槽滚动接触的滚珠，以使得所述丝杠、丝杠螺母及滚珠组合成滚珠丝杠副。

6. 根据权利要求2-5任意一项所述的平衡驱动装置，其特征在于，所述第一啮合传动组件包括蜗轮及与所述蜗轮啮合的蜗杆，所述蜗轮固定在所述横向传动轴上；或者是，

所述第一啮合传动组件包括第一输入齿轮及与所述第一输入齿轮啮合的第一输出齿轮，所述第一输出齿轮固定在所述横向传动轴上，所述第一输入齿轮与第一输出齿轮垂直交错。

7. 一种主动平衡驱动系统，其特征在于，包括转向驱动装置及平衡驱动装置；

所述平衡驱动装置包括力矩输入机构、减振器驱动机构及减振器；所述减振器驱动机构包括力矩输入端、力矩输出端及轨道轴，所述轨道轴支撑在运载工具的机架上，所述减振器的第一端铰接在所述力矩输出端上，所述力矩输出端支撑于所述轨道轴上并可沿所述轨道轴的轴向移动；

在所述转向驱动装置驱动行驶中的运载工具转向时，所述力矩输入机构接受所述转向驱动装置输入的力矩，所述力矩输入机构将输入的力矩提供给所述力矩输入端，所述力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动，以此驱动所述减振器拉伸或压缩。

8. 一种运载工具，其特征在于，包括机架、转向驱动装置、第一行走机构、第二行走机构、第三行走机构、第四行走机构及平衡驱动装置，所述平衡驱动装置包括第一力矩输入机构、第二力矩输入机构、第一减振器、第二减振器、第三减振器、第四减振器、第一减振器驱动机构、第二减振器驱动机构、第三减振器驱动机构及第四减振器驱动机构；所述第一行走机构与第二行走机构左右相对，所述第三行走机构与第四行走机构左右相对，所述第一行走机构与所述第三行走机构位于所述机架的左侧，所述第二行走机构与所述第四行走机构位于所述机架的右侧；

所述第一减振器驱动机构包括第一力矩输入端、第一力矩输出端及第一轨道轴，所述第一轨道轴支撑在所述机架上，所述第一减振器的第一端铰接在所述第一力矩输出端上，所述第一减振器的第二端铰接在所述第一行走机构上，所述第一力矩输出端支撑于所述第一轨道轴上并可沿所述第一轨道轴的轴向移动；所述第二减振器驱动机构包括第二力矩输入端、第二力矩输出端及第二轨道轴，所述第二轨道轴支撑在所述机架上，所述第二减振器的第一端铰接在所述第二力矩输出端上，所述第二减振器的第二端铰接在所述第二行走机构上，所述第二力矩输出端支撑于所述第二轨道轴上并可沿所述第二轨道轴的轴向移动；所述第三减振器驱动机构包括第三力矩输入端、第三力矩输出端及第三轨道轴，所述第三轨道轴支撑在所述机架上，所述第三减振器的第一端铰接在所述第三力矩输出端上，所述第三减振器的第二端铰接在所述第三行走机构上，所述第三力矩输出端支撑于所述第三轨道轴上并可沿所述第三轨道轴的轴向移动；所述第四减振器驱动机构包括第四力矩输入端、第四力矩输出端及第四轨道轴，所述第四轨道轴支撑在所述机架上，所述第四减振器的第一端铰接在所述第四力矩输出端上，所述第四减振器的第二端铰接在所述第四行走机构上，所述第四力矩输出端支撑于所述第四轨道轴上并可沿所述第四轨道轴的轴向移动；

在所述转向驱动装置驱动行驶中的运载工具向左或向右转向时，所述第一力矩输入机

构及第二力矩输入机构接受所述转向驱动装置输入的力矩,所述第一力矩输入机构将输入的力矩提供给所述第一力矩输入端和第二力矩输入端,所述第二力矩输入机构将输入的力矩提供给所述第三力矩输入端和第四力矩输入端;所述第一力矩输入端带动所述第一力矩输出端沿所述第一轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第二力矩输入端带动所述第二力矩输出端沿所述第二轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第三力矩输入端带动所述第三力矩输出端沿所述第三轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第四力矩输入端带动所述第四力矩输出端沿所述第四轨道轴的轴向向上或向下移动;所述第一力矩输出端与第三力矩输出端的运动方向保持一致以使得所述第一减振器与第三减振器同时压缩或者拉伸,所述第二力矩输出端与第四输出端的运动方向保持一致以使得所述第二减振器与第四减振器同时压缩或者拉伸;

其中,左侧的所述第一减振器及第三减振器拉伸时,右侧的所述第二减振器及第四减振器压缩;左侧的所述第一减振器及第三减振器压缩时,右侧的所述第二减振器及第四减振器拉伸;所述第一减振器、第二减振器、第三减振器及第四减振器的拉伸或压缩速度与运载工具的转向速度成正比,所述第一减振器、第二减振器、第三减振器及第四减振器的拉伸或压缩行程与运载工具的转向角度成正比。

9. 根据权利要求8所述的运载工具,其特征在于,所述第一力矩输入机构包括第一横向传动轴及前侧第一啮合传动组件,所述第一横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述第二力矩输入机构包括第二横向传动轴及后侧第一啮合传动组件,所述第二横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述转向驱动装置包括转向把手、转向驱动轴、第四啮合传动组件及纵向传动轴,所述纵向传动轴沿所述机架的前后方向延伸,所述前侧第一啮合传动组件连接在所述第一横向传动轴的中部与纵向传动轴的前端之间,所述后侧第一啮合传动组件连接在所述第二横向传动轴的中部与纵向传动轴的后端之间;

所述第一轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一滑动轴,所述第一力矩输出端包括滑动设置在所述第一滑动轴上的第一滑块,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一滑块上,所述第一力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的左端与所述第一滑块之间的左前第二啮合传动组件;所述第二轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二滑动轴,所述第二力矩输出端包括滑动设置在所述第二滑动轴上的第二滑块,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二滑块上,所述第二力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的右端与所述第二滑块之间的右前第二啮合传动组件;所述第三轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第三滑动轴,所述第三力矩输出端包括滑动设置在所述第三滑动轴上的第三滑块,所述第三减振器的第一端铰接在所述第三滑块上,所述第三力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的左端与所述第三滑块之间的左后第二啮合传动组件;所述第四轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第四滑动轴,所述第四力矩输出端包括滑动设置在所述第四滑动轴上的第四滑块,所述第四减振器的第一端铰接在所述第四滑块上,所述第四力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的右端与所述第四滑块之间的右后第二啮合传动组件;

所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转,所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转,所述纵向传动轴的旋转经所述前侧第一啮合传动组件及后侧第一啮合传动组件换向后分别带动所述第一横向传动轴及第二横向传动轴旋转;

所述第一横向传动轴的旋转通过所述左前第二啮合传动组件驱动所述第一滑块沿所述第一滑动轴的轴向移动,以驱动所述第一减振器拉伸或压缩;所述第一横向传动轴的旋转通过所述右前第二啮合传动组件驱动所述第二滑块沿所述第二滑动轴的轴向移动,以驱动所述第二减振器拉伸或压缩;所述第二横向传动轴的旋转通过所述左后第二啮合传动组件驱动所述第三滑块沿所述第三滑动轴的轴向移动,以驱动所述第三减振器拉伸或压缩;所述第二横向传动轴的旋转通过所述右后第二啮合传动组件驱动所述第四滑块沿所述第四滑动轴的轴向移动,以驱动所述第四减振器拉伸或压缩;

所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一蜗轮及与所述前侧第一蜗轮啮合的前侧第一蜗杆,所述前侧第一蜗轮固定在所述第一横向传动轴上,所述前侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;

所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一蜗轮及与所述后侧第一蜗轮啮合的后侧第一蜗杆,所述后侧第一蜗轮固定在所述第二横向传动轴上,所述后侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;

所述左前第二啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的左端的左前第二输入齿轮及固定在所述第一滑块上并与所述左前第二输入齿轮啮合的左前齿条;所述右前第二啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的右端的右前第二输入齿轮、固定在所述第二滑块上的右前齿条及啮合于所述右前第二输入齿轮与右前齿条之间的右前换向齿轮,所述右前换向齿轮转动支撑在所述机架上;所述左后第二啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的左端的左后第二输入齿轮及固定在所述第三滑块上并与所述左后第二输入齿轮啮合的左后齿条;所述右后第二啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的右端的右后第二输入齿轮、固定在所述第四滑块上的右后齿条及啮合于所述右后第二输入齿轮与右后齿条之间的右后换向齿轮,所述右后换向齿轮转动支撑在所述机架上。

10. 根据权利要求8所述的运载工具,其特征在于,所述第一力矩输入机构包括第一横向传动轴及前侧第一啮合传动组件,所述第一横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述第二力矩输入机构包括第二横向传动轴及后侧第一啮合传动组件,所述第二横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述转向驱动装置包括转向把手、转向驱动轴、第四啮合传动组件及纵向传动轴,所述纵向传动轴沿所述机架的前后方向延伸,所述前侧第一啮合传动组件连接在所述第一横向传动轴的中部与纵向传动轴的前端之间,所述后侧第一啮合传动组件连接在所述第二横向传动轴的中部与纵向传动轴的后端之间;

所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一螺杆,所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一螺杆上的第一螺母,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一螺母上,所述第一力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的左端与所述第一螺杆之间的左前第三啮合传动组件;所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二螺杆,所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二螺杆上的第二螺母,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二螺母上,所述第二力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的右端与所述第二螺杆之间的右前第三啮合传动组件;所述第三轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第三螺杆,所述第三力矩输出端包括螺纹连接在所述第三螺杆上的第三螺母,所述第三减振器的第一端铰接在所述第三螺母上,所述第三力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的左端与所述第

三螺杆之间的左后第三啮合传动组件;所述第四轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第四螺杆,所述第四力矩输出端包括螺纹连接在所述第四螺杆上的第四螺母,所述第四减振器的第一端铰接在所述第四螺母上,所述第四力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的右端与所述第四螺杆之间的右后第三啮合传动组件;

所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转,所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转,所述纵向传动轴的旋转经所述前侧第一啮合传动组件及后侧第一啮合传动组件换向后分别带动所述第一横向传动轴及第二横向传动轴旋转;

所述第一横向传动轴的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一螺杆旋转,所述第一螺杆旋转带动所述第一螺母沿所述第一螺杆的轴向移动,以驱动所述第一减振器拉伸或压缩;所述第一横向传动轴的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二螺杆旋转,所述第二螺杆旋转带动所述第二螺母沿所述第二螺杆的轴向移动,以驱动所述第二减振器拉伸或压缩;所述第二横向传动轴的旋转通过所述左后第三啮合传动组件驱动所述第三螺杆旋转,所述第三螺杆旋转带动所述第三螺母沿所述第三螺杆的轴向移动,以驱动所述第三减振器拉伸或压缩;所述第二横向传动轴的旋转通过所述右后第三啮合传动组件驱动所述第四螺杆旋转,所述第四螺杆旋转带动所述第四螺母沿所述第四螺杆的轴向移动,以驱动所述第四减振器拉伸或压缩;

所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一蜗轮及与所述前侧第一蜗轮啮合的前侧第一蜗杆,所述前侧第一蜗轮固定在所述第一横向传动轴上,所述前侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;或者是,所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一输入齿轮及与所述前侧第一输入齿轮啮合的前侧第一输出齿轮,所述前侧第一输入齿轮固定在所述纵向传动轴上,所述前侧第一输出齿轮固定在所述第一横向传动轴上,所述前侧第一输入齿轮与前侧第一输出齿轮垂直交错;

所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一蜗轮及与所述后侧第一蜗轮啮合的后侧第一蜗杆,所述后侧第一蜗轮固定在所述第二横向传动轴上,所述后侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;或者是,所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一输入齿轮及与所述后侧第一输入齿轮啮合的后侧第一输出齿轮,所述后侧第一输入齿轮固定在所述纵向传动轴上,所述后侧第一输出齿轮固定在所述第二横向传动轴上,所述后侧第一输入齿轮与后侧第一输出齿轮垂直交错;

所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的左端的左前第三输入齿轮及固定在所述第一螺杆上并与所述左前第三输入齿轮啮合的左前第三输出齿轮;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的右端的右前第三输入齿轮及固定在所述第二螺杆上并与所述右前第三输入齿轮啮合的右前第三输出齿轮;所述左后第三啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的左端的左后第三输入齿轮及固定在所述第三螺杆上并与所述左后第三输入齿轮啮合的左后第三输出齿轮;所述右后第三啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的右端的右后第三输入齿轮及固定在所述第四螺杆上并与所述右后第三输入齿轮啮合的右后第三输出齿轮。

11. 根据权利要求8所述的运载工具,其特征在于,所述第一力矩输入机构包括第一横向传动轴及前侧第一啮合传动组件,所述第一横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述第二力矩输入机构包括第二横向传动轴及后侧第一啮合传动组件,所述第二横向传动轴

沿所述机架的左右方向延伸；所述转向驱动装置包括转向把手、转向驱动轴、第四啮合传动组件及纵向传动轴，所述纵向传动轴沿所述机架的前后方向延伸，所述前侧第一啮合传动组件连接在所述第一横向传动轴的中部与纵向传动轴的前端之间，所述后侧第一啮合传动组件连接在所述第二横向传动轴的中部与纵向传动轴的后端之间；

所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一丝杠，所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一丝杠上的第一丝杠螺母，所述第一减振器的第一端铰接在所述第一丝杠螺母上，所述第一力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的左端与所述第一丝杠之间的左前第三啮合传动组件；所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二丝杠，所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二丝杠上的第二丝杠螺母，所述第二减振器的第一端铰接在所述第二丝杠螺母上，所述第二力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的右端与所述第二丝杠之间的右前第三啮合传动组件；所述第三轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第三丝杠，所述第三力矩输出端包括螺纹连接在所述第三丝杠上的第三丝杠螺母，所述第三减振器的第一端铰接在所述第三丝杠螺母上，所述第三力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的左端与所述第三丝杠之间的左后第三啮合传动组件；所述第四轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第四丝杠，所述第四力矩输出端包括螺纹连接在所述第四丝杠上的第四丝杠螺母，所述第四减振器的第一端铰接在所述第四丝杠螺母上，所述第四力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的右端与所述第四丝杠之间的右后第三啮合传动组件；所述第一丝杠的内部设置有可与所述第一丝杠的螺纹槽滚动接触的第一滚珠，以使得所述第一丝杠、第一丝杠螺母及第一滚珠组合成第一滚珠丝杠副；所述第二丝杠的内部设置有可与所述第二丝杠的螺纹槽滚动接触的第二滚珠，以使得所述第二丝杠、第二丝杠螺母及第二滚珠组合成第二滚珠丝杠副；所述第三丝杠的内部设置有可与所述第三丝杠的螺纹槽滚动接触的第三滚珠，以使得所述第三丝杠、第三丝杠螺母及第三滚珠组合成第三滚珠丝杠副；所述第四丝杠的内部设置有可与所述第四丝杠的螺纹槽滚动接触的第四滚珠，以使得所述第四丝杠、第四丝杠螺母及第四滚珠组合成第四滚珠丝杠副；

所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转，所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转，所述纵向传动轴的旋转经所述前侧第一啮合传动组件及后侧第一啮合传动组件换向后分别带动所述第一横向传动轴及第二横向传动轴旋转；

所述第一横向传动轴的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一丝杠旋转，所述第一丝杠旋转带动所述第一丝杠螺母沿所述第一丝杠的轴向移动，以驱动所述第一减振器拉伸或压缩；所述第一横向传动轴的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二丝杠旋转，所述第二丝杠旋转带动所述第二丝杠螺母沿所述第二丝杠的轴向移动，以驱动所述第二减振器拉伸或压缩；所述第二横向传动轴的旋转通过所述左后第三啮合传动组件驱动所述第三丝杠旋转，所述第三丝杠旋转带动所述第三丝杠螺母沿所述第三丝杠的轴向移动，以驱动所述第三减振器拉伸或压缩；所述第二横向传动轴的旋转通过所述右后第三啮合传动组件驱动所述第四丝杠旋转，所述第四丝杠旋转带动所述第四丝杠螺母沿所述第四丝杠的轴向移动，以驱动所述第四减振器拉伸或压缩；

所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一蜗轮及与所述前侧第一蜗轮啮合的前侧第

一蜗杆,所述前侧第一蜗轮固定在所述第一横向传动轴上,所述前侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;

所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一蜗轮及与所述后侧第一蜗轮啮合的后侧第一蜗杆,所述后侧第一蜗轮固定在所述第二横向传动轴上,所述后侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;

所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的左端的左前第三输入齿轮及固定在所述第一丝杠上并与所述左前第三输入齿轮啮合的左前第三输出齿轮;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的右端的右前第三输入齿轮及固定在所述第二丝杠上并与所述右前第三输入齿轮啮合的右前第三输出齿轮;所述左后第三啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的左端的左后第三输入齿轮及固定在所述第三丝杠上并与所述左后第三输入齿轮啮合的左后第三输出齿轮;所述右后第三啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的右端的右后第三输入齿轮及固定在所述第四丝杠上并与所述右后第三输入齿轮啮合的右后第三输出齿轮。

12. 一种运载工具,其特征在于,包括机架、转向驱动装置、第一行走机构、第二行走机构、第三行走机构、第三减振器及平衡驱动装置,所述平衡驱动装置包括力矩输入机构、第一减振器、第二减振器、第一减振器驱动机构及第二减振器驱动机构;所述第一行走机构与第二行走机构左右相对;

所述第一减振器驱动机构包括第一力矩输入端、第一力矩输出端及第一轨道轴,所述第一轨道轴支撑在所述机架上,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一力矩输出端上,所述第一减振器的第二端铰接在所述第一行走机构上,所述第一力矩输出端支撑于所述第一轨道轴上并可沿所述第一轨道轴的轴向移动;所述第二减振器驱动机构包括第二力矩输入端、第二力矩输出端及第二轨道轴,所述第二轨道轴支撑在所述机架上,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二力矩输出端上,所述第二减振器的第二端铰接在所述第二行走机构上,所述第二力矩输出端支撑于所述第二轨道轴上并可沿所述第二轨道轴的轴向移动;所述第三减振器的第一端铰接在所述机架上,所述第三减振器的第二端铰接在所述第三行走机构上;

在所述转向驱动装置驱动行驶中的运载工具向左或向右转向时,所述力矩输入机构接受所述转向驱动装置输入的力矩并提供给所述第一力矩输入端和第二力矩输入端;所述第一力矩输入端带动所述第一力矩输出端沿所述第一轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第二力矩输入端带动所述第二力矩输出端沿所述第二轨道轴的轴向向上或向下移动;所述第一力矩输出端与第二力矩输出端的运动方向相反以使得所述第一减振器与第二减振器的拉伸或压缩的动作相反,所述第一减振器及第二减振器的拉伸或压缩速度与运载工具的转向速度成正比,所述第一减振器及第二减振器的拉伸或压缩行程与运载工具的转向角度成正比。

13. 根据权利要求12所述的运载工具,其特征在于,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述转向驱动装置包括转向把手、转向驱动轴、第四啮合传动组件及纵向传动轴,所述纵向传动轴沿所述机架的前后方向延伸,所述第一啮合传动组件连接在所述横向传动轴的中部与纵向传动轴之间;

所述第一轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一滑动轴,所

述第一力矩输出端包括滑动设置在所述第一滑动轴上的第一滑块,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一滑块上,所述第一力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的左端与所述第一滑块之间的左前第二啮合传动组件;所述第二轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二滑动轴,所述第二力矩输出端包括滑动设置在所述第二滑动轴上的第二滑块,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二滑块上,所述第二力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的右端与所述第二滑块之间的右前第二啮合传动组件;

所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转,所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转,所述纵向传动轴的旋转经所述第一啮合传动组件换向后带动所述横向传动轴旋转;

所述横向传动轴的旋转通过所述左前第二啮合传动组件驱动所述第一滑块沿所述第一滑动轴的轴向移动,以驱动所述第一减振器拉伸或压缩;所述横向传动轴的旋转通过所述右前第二啮合传动组件驱动所述第二滑块沿所述第二滑动轴的轴向移动,以驱动所述第二减振器拉伸或压缩;

所述第一啮合传动组件包括前侧第一蜗轮及与所述第一蜗轮啮合的第一蜗杆,所述第一蜗轮固定在所述横向传动轴上,所述第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;

所述左前第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的左端的左前第二输入齿轮及固定在所述第一滑块上并与所述左前第二输入齿轮啮合的左前齿条;所述右前第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的右端的右前第二输入齿轮、固定在所述第二滑块上的右前齿条及啮合于所述右前第二输入齿轮与右前齿条之间的右前换向齿轮,所述右前换向齿轮转动支撑在所述机架上。

14. 根据权利要求12所述的运载工具,其特征在于,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述转向驱动装置包括转向把手、转向驱动轴、第四啮合传动组件及纵向传动轴,所述纵向传动轴沿所述机架的前后方向延伸,所述第一啮合传动组件连接在所述横向传动轴的中部与纵向传动轴之间;

所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一螺杆,所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一螺杆上的第一螺母,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一螺母上,所述第一力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的左端与所述第一螺杆之间的左前第三啮合传动组件;所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二螺杆,所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二螺杆上的第二螺母,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二螺母上,所述第二力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的右端与所述第二螺杆之间的右前第三啮合传动组件;

所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转,所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转,所述纵向传动轴的旋转经所述第一啮合传动组件换向后带动所述横向传动轴旋转;

所述横向传动轴的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一螺杆旋转,所述第一螺杆旋转带动所述第一螺母沿所述第一螺杆的轴向移动,以驱动所述第一减振器拉伸或压缩;所述横向传动轴的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二螺杆旋转,所述第二螺杆旋转带动所述第二螺母沿所述第二螺杆的轴向移动,以驱动所述第二减振器拉伸或压缩;

所述第一啮合传动组件包括第一蜗轮及与所述第一蜗轮啮合的第一蜗杆,所述第一蜗轮固定在所述横向传动轴上,所述第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;或者是,所述第一啮合传动组件包括第一输入齿轮及与所述第一输入齿轮啮合的第一输出齿轮,所述第一输入齿轮与第一输出齿轮垂直交错;

所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的左端的左前第三输入齿轮及固定在所述第一螺杆上并与所述左前第三输入齿轮啮合的左前第三输出齿轮;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的右端的右前第三输入齿轮及固定在所述第二螺杆上并与所述右前第三输入齿轮啮合的右前第三输出齿轮。

15. 根据权利要求12所述的运载工具,其特征在于,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述转向驱动装置包括转向把手、转向驱动轴、第四啮合传动组件及纵向传动轴,所述纵向传动轴沿所述机架的前后方向延伸,所述第一啮合传动组件连接在所述横向传动轴的中部与纵向传动轴之间;

所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一丝杠,所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一丝杠上的第一丝杠螺母,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一丝杠螺母上,所述第一力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的左端与所述第一丝杠之间的左前第三啮合传动组件;所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二丝杠,所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二丝杠上的第二丝杠螺母,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二丝杠螺母上,所述第二力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的右端与所述第二丝杠之间的右前第三啮合传动组件;所述第一丝杠的内部设置有可与所述第一丝杠的螺纹槽滚动接触的第一滚珠,以使得所述第一丝杠、第一丝杠螺母及第一滚珠组合成第一滚珠丝杠副;所述第二丝杠的内部设置有可与所述第二丝杠的螺纹槽滚动接触的第二滚珠,以使得所述第二丝杠、第二丝杠螺母及第二滚珠组合成第二滚珠丝杠副;

所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转,所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转,所述纵向传动轴的旋转经所述第一啮合传动组件换向后带动所述横向传动轴旋转;

所述横向传动轴的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一丝杠旋转,所述第一丝杠旋转带动所述第一丝杠螺母沿所述第一丝杠的轴向移动,以驱动所述第一减振器拉伸或压缩;所述横向传动轴的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二丝杠旋转,所述第二丝杠旋转带动所述第二丝杠螺母沿所述第二丝杠的轴向移动,以驱动所述第二减振器拉伸或压缩;

所述第一啮合传动组件包括第一蜗轮及与所述第一蜗轮啮合的第一蜗杆,所述第一蜗轮固定在所述横向传动轴上,所述第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;

所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的左端的左前第三输入齿轮及固定在所述第一丝杠上并与所述左前第三输入齿轮啮合的左前第三输出齿轮;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的右端的右前第三输入齿轮及固定在所述第二丝杠上并与所述右前第三输入齿轮啮合的右前第三输出齿轮。

## 平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于交通工具技术领域,特别是涉及一种平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具。

### 背景技术

[0002] 现有的躺车通常包括机架、行驶驱动系统、转向驱动系统、驱动轮及转向轮,驱动轮若为前轮(1个或2个),则转向轮为后轮(1个或2个),驱动轮若为后轮(1个或2个),则转向轮为前轮(1个或2个)。行驶驱动系统用于带动驱动轮转动,以带动躺车行驶。转向驱动系统用于驱动转向轮转动,以带动躺车转向。

[0003] 现有的躺车的行驶驱动系统通常包括踏板、大链轮、小链轮、链条及驱动轴等部件,通过脚踩踏板使大链轮转动,通过链条将转动传递给小链轮,小链轮固定在驱动轴上,因而驱动轴转动,使得直接连接在驱动轴上驱动轮转动,进而带动躺车行驶。

[0004] 现有的躺车的转向驱动系统通常包括车把及连杆机构,通过操纵车把转动带动连杆机构运动,以使得转向轮转动,进而带动躺车转向。

[0005] 但是,现有的躺车由于不具有转向平衡系统,在行驶转向时,重心不稳定,在车速达到一定值且向左或向右转向超过一定角度时,很容易由于受力失衡而发生侧翻。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是:针对现有的躺车由于不具有转向平衡系统,在行驶转向时,重心不稳定,在车速达到一定值且转向超过一定角度时,很容易由于受力失衡而发生侧翻的缺陷,提供一种平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具。

[0007] 为解决上述技术问题,一方面,本实用新型实施例提供一种平衡驱动装置,用于转向行驶时运载工具的平衡控制,包括力矩输入机构、减振器驱动机构及减振器;

[0008] 所述减振器驱动机构包括力矩输入端、力矩输出端及轨道轴,所述轨道轴支撑在运载工具的机架上,所述减振器的第一端铰接在所述力矩输出端上,所述力矩输出端支撑于所述轨道轴上并可沿所述轨道轴的轴向移动;

[0009] 所述力矩输入机构用于将力矩提供给所述力矩输入端,所述力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0010] 可选地,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的滑动轴,所述力矩输出端包括滑动设置在所述滑动轴上的滑块,所述减振器的第一端铰接在所述滑块上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述滑块之间的第二啮合传动组件;

[0011] 由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第二啮

合传动组件驱动所述滑块沿所述滑动轴的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0012] 可选地,所述第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的一端的第二输入齿轮及固定在所述滑块上并与所述第二输入齿轮啮合的齿条;或者是,

[0013] 所述第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的一端的第二输入齿轮、固定在所述滑块上的齿条及啮合于所述第二输入齿轮与齿条之间的换向齿轮,所述换向齿轮转动支撑在所述机架上。

[0014] 可选地,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的螺杆,所述力矩输出端包括螺纹连接在所述螺杆上的螺母,所述减振器的第一端铰接在所述螺母上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述螺杆之间的第三啮合传动组件;

[0015] 由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第三啮合传动组件驱动所述螺杆旋转,所述螺杆的旋转驱动所述螺母沿所述螺杆的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0016] 可选地,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的丝杠,所述力矩输出端包括螺纹连接在所述丝杠上的丝杠螺母,所述减振器的第一端铰接在所述丝杠螺母上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述丝杠之间的第三啮合传动组件;

[0017] 由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第三啮合传动组件驱动所述丝杠旋转,所述丝杠的旋转驱动所述丝杠螺母沿所述丝杠的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩;

[0018] 所述丝杠的内部设置有可与所述丝杠的螺纹槽滚动接触的滚珠,以使得所述丝杠、丝杠螺母及滚珠组合成滚珠丝杠副。

[0019] 可选地,所述第一啮合传动组件包括蜗轮及与所述蜗轮啮合的蜗杆,所述蜗轮固定在所述横向传动轴上;或者是,

[0020] 所述第一啮合传动组件包括第一输入齿轮及与所述第一输入齿轮啮合的第一输出齿轮,所述第一输出齿轮固定在所述横向传动轴上,所述第一输入齿轮与第一输出齿轮垂直交错。

[0021] 另一方面,本实用新型实施例还提供一种主动平衡驱动系统,包括转向驱动装置及平衡驱动装置;

[0022] 所述平衡驱动装置包括力矩输入机构、减振器驱动机构及减振器;所述减振器驱动机构包括力矩输入端、力矩输出端及轨道轴,所述轨道轴支撑在运载工具的机架上,所述减振器的第一端铰接在所述力矩输出端上,所述力矩输出端支撑于所述轨道轴上并可沿所述轨道轴的轴向移动;

[0023] 在所述转向驱动装置驱动行驶中的运载工具转向时,所述力矩输入机构接受所述转向驱动装置输入的力矩,所述力矩输入机构将输入的力矩提供给所述力矩输入端,所述

力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0024] 再一方面,本实用新型实施例还提供一种运载工具,包括机架、转向驱动装置、第一行走机构、第二行走机构、第三行走机构、第四行走机构及平衡驱动装置,所述平衡驱动装置包括第一力矩输入机构、第二力矩输入机构、第一减振器、第二减振器、第三减振器、第四减振器、第一减振器驱动机构、第二减振器驱动机构、第三减振器驱动机构及第四减振器驱动机构;所述第一行走机构与第二行走机构左右相对,所述第三行走机构与第四行走机构左右相对,所述第一行走机构与所述第三行走机构位于所述机架的左侧,所述第二行走机构与所述第四行走机构位于所述机架的右侧;

[0025] 所述第一减振器驱动机构包括第一力矩输入端、第一力矩输出端及第一轨道轴,所述第一轨道轴支撑在所述机架上,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一力矩输出端上,所述第一减振器的第二端铰接在所述第一行走机构上,所述第一力矩输出端支撑于所述第一轨道轴上并可沿所述第一轨道轴的轴向移动;所述第二减振器驱动机构包括第二力矩输入端、第二力矩输出端及第二轨道轴,所述第二轨道轴支撑在所述机架上,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二力矩输出端上,所述第二减振器的第二端铰接在所述第二行走机构上,所述第二力矩输出端支撑于所述第二轨道轴上并可沿所述第二轨道轴的轴向移动;所述第三减振器驱动机构包括第三力矩输入端、第三力矩输出端及第三轨道轴,所述第三轨道轴支撑在所述机架上,所述第三减振器的第一端铰接在所述第三力矩输出端上,所述第三减振器的第二端铰接在所述第三行走机构上,所述第三力矩输出端支撑于所述第三轨道轴上并可沿所述第三轨道轴的轴向移动;所述第四减振器驱动机构包括第四力矩输入端、第四力矩输出端及第四轨道轴,所述第四轨道轴支撑在所述机架上,所述第四减振器的第一端铰接在所述第四力矩输出端上,所述第四减振器的第二端铰接在所述第四行走机构上,所述第四力矩输出端支撑于所述第四轨道轴上并可沿所述第四轨道轴的轴向移动;

[0026] 在所述转向驱动装置驱动行驶中的运载工具向左或向右转向时,所述第一力矩输入机构及第二力矩输入机构接受所述转向驱动装置输入的力矩,所述第一力矩输入机构将输入的力矩提供给所述第一力矩输出端和第二力矩输出端,所述第二力矩输入机构将输入的力矩提供给所述第三力矩输出端和第四力矩输出端;所述第一力矩输出端带动所述第一力矩输出端沿所述第一轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第二力矩输出端带动所述第二力矩输出端沿所述第二轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第三力矩输出端带动所述第三力矩输出端沿所述第三轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第四力矩输出端带动所述第四力矩输出端沿所述第四轨道轴的轴向向上或向下移动;所述第一力矩输出端与第三力矩输出端的运动方向保持一致以使得所述第一减振器与第三减振器同时压缩或者拉伸,所述第二力矩输出端与第四输出端的运动方向保持一致以使得所述第二减振器与第四减振器同时压缩或者拉伸;

[0027] 其中,左侧的所述第一减振器及第三减振器拉伸时,右侧的所述第二减振器及第四减振器压缩;左侧的所述第一减振器及第三减振器压缩时,右侧的所述第二减振器及第四减振器拉伸;所述第一减振器、第二减振器、第三减振器及第四减振器的拉伸或压缩速度与运载工具的转向速度成正比,所述第一减振器、第二减振器、第三减振器及第四减振器的拉伸或压缩行程与运载工具的转向角度成正比。

[0028] 再一方面,本实用新型实施例还提供一种运载工具,包括机架、转向驱动装置、第一行走机构、第二行走机构、第三行走机构、第三减振器及平衡驱动装置,所述平衡驱动装置包括力矩输入机构、第一减振器、第二减振器、第一减振器驱动机构及第二减振器驱动机构;所述第一行走机构与第二行走机构左右相对;

[0029] 所述第一减振器驱动机构包括第一力矩输入端、第一力矩输出端及第一轨道轴,所述第一轨道轴支撑在所述机架上,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一力矩输出端上,所述第一减振器的第二端铰接在所述第一行走机构上,所述第一力矩输出端支撑于所述第一轨道轴上并可沿所述第一轨道轴的轴向移动;所述第二减振器驱动机构包括第二力矩输入端、第二力矩输出端及第二轨道轴,所述第二轨道轴支撑在所述机架上,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二力矩输出端上,所述第二减振器的第二端铰接在所述第二行走机构上,所述第二力矩输出端支撑于所述第二轨道轴上并可沿所述第二轨道轴的轴向移动;所述第三减振器的第一端铰接在所述机架上,所述第三减振器的第二端铰接在所述第三行走机构上;

[0030] 在所述转向驱动装置驱动行驶中的运载工具向左或向右转向时,所述力矩输入机构接受所述转向驱动装置输入的力矩并提供给所述第一力矩输入端和第二力矩输入端;所述第一力矩输入端带动所述第一力矩输出端沿所述第一轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第二力矩输入端带动所述第二力矩输出端沿所述第二轨道轴的轴向向上或向下移动;所述第一力矩输出端与第二力矩输出端的运动方向相反以使得所述第一减振器与第二减振器的拉伸或压缩的动作相反,所述第一减振器及第二减振器的拉伸或压缩速度与运载工具的转向速度成正比,所述第一减振器及第二减振器的拉伸或压缩行程与运载工具的转向角度成正比。

[0031] 根据本实用新型的平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具,所述力矩输入机构将力矩提供给所述力矩输入端,所述力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩,以主动维持运载工具转向行驶时的受力平衡。这样,能够实现运载工具转向行驶时重心稳定,避免发生因运载工具转向行驶时的受力失衡造成的侧翻。

## 附图说明

- [0032] 图1是本实用新型第一实施例提供的运载工具的立体图;
- [0033] 图2是本实用新型第一实施例提供的运载工具的俯视图;
- [0034] 图3是沿图2中A-A方向的剖视图;
- [0035] 图4是沿图2中B-B方向的剖视图;
- [0036] 图5是沿图2中C-C方向的剖视图;
- [0037] 图6是沿图2中D-D方向的剖视图;
- [0038] 图7是本实用新型第二实施例提供的运载工具的立体图;
- [0039] 图8是本实用新型第三实施例提供的运载工具的立视图;
- [0040] 图9是本实用新型第三实施例提供的运载工具的俯视图;
- [0041] 图10是沿图9中E-E方向的剖视图;
- [0042] 图11是本实用新型第四实施例提供的运载工具的立体图。

[0043] 说明书中的附图标记如下:

[0044] 1、机架;

[0045] 2、转向驱动装置;201、转向把手;202、转向驱动轴;203、纵向传动轴;204、齿盘;205、轴齿轮;206、转向传动轴;207、第三力矩传递机构;2071、第三伸缩万向节;2072、第三空心杠杆;2073、第三传动轴;2074、第五齿轮组;2075、第六齿轮组;2076、第五齿轮箱;2077、第六齿轮箱;2078、第一转接支架;208、第四力矩传递机构;2081、第四伸缩万向节;2082、第四空心杠杆;2083、第四传动轴;2084、第七齿轮组;2085、第八齿轮组;2086、第七齿轮箱;2087、第八齿轮箱;2088、第二转接支架;209、换向齿轮组;

[0046] 3、第一行走机构;31、左驱动轮;

[0047] 4、第二行走机构;41、右驱动轮;

[0048] 5、第三行走机构;51、左转向轮;51a、转向轮;

[0049] 6、第四行走机构;61、右转向轮;

[0050] 7、第一力矩输入机构;701、第一横向传动轴;702、前侧第一蜗轮;703、前侧第一蜗杆;704、前侧第一输入齿轮;704a、第一输入齿轮;705、前侧第一输出齿轮;705a、第一输出齿轮;7a、力矩输入机构;701a、横向传动轴;702a、第一蜗轮;703a、第一蜗杆;

[0051] 8、第二力矩输入机构;801、第二横向传动轴;802、后侧第一蜗轮;803、后侧第一蜗杆;804、后侧第一输入齿轮;805、后侧第一输出齿轮;

[0052] 9、第一减振器;

[0053] 10、第二减振器;

[0054] 11、第三减振器;

[0055] 12、第四减振器;

[0056] 13、第一减振器驱动机构;1301、第一滑动轴;1301a、第一螺杆;1302、第一滑块;1302a、第一螺母;1303、左前第二输入齿轮;1304、左前齿条;1305、左前第三输入齿轮;1306、左前第三输出齿轮;

[0057] 14、第二减振器驱动机构;1401、第二滑动轴;1401a、第二螺杆;1402、第二滑块;1402a、第二螺母;1403、右前第二输入齿轮;1404、右前齿条;1405、右前换向齿轮;1406、右前第三输入齿轮;1407、右前第三输出齿轮;

[0058] 15、第三减振器驱动机构;1501、第三滑动轴;1501a、第三螺杆;1502、第三滑块;1502a、第三螺母;1503、左后第二输入齿轮;1504、左后齿条;1505、左后第三输入齿轮;1506、左后第三输出齿轮;

[0059] 16、第四减振器驱动机构;1601、第四滑动轴;1601a、第四螺杆;1602、第四滑块;1602a、第四螺母;1603、右后第二输入齿轮;1604、右后齿条;1605、右后换向齿轮;1606、右后第三输入齿轮;1607、右后第三输出齿轮;

[0060] 17、动力装置;1701、踏板;1702、第一链轮;1703、第二链轮;1704、链条;

[0061] 18、驱动轴;

[0062] 19、第一力矩传递机构;1901、第一伸缩万向节;1902、第一空心杠杆;1903、第一传动轴;1904、第一齿轮组;1905、第二齿轮组;1906、第一齿轮箱;1907、第二齿轮箱;

[0063] 20、第二力矩传递机构;2001、第二伸缩万向节;2002、第二空心杠杆;2003、第二传动轴;2004、第三齿轮组;2005、第四齿轮组;2006、第三齿轮箱;2007、第四齿轮箱。

## 具体实施方式

[0064] 为了使本实用新型所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0065] 本实用新型实施例提供一种平衡驱动装置,用于转向行驶时运载工具的平衡控制,包括力矩输入机构、减振器驱动机构及减振器;所述减振器驱动机构包括力矩输入端、力矩输出端及轨道轴,所述轨道轴支撑在运载工具的机架上,所述减振器的第一端铰接在所述力矩输出端上,所述力矩输出端支撑于所述轨道轴上并可沿所述轨道轴的轴向移动;所述力矩输入机构用于将力矩提供给所述力矩输入端,所述力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0066] 在一实施例中,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为固定在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的滑动轴,所述力矩输出端包括滑动设置在所述滑动轴上的滑块,所述减振器的第一端铰接在所述滑块上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述滑块之间的第二啮合传动组件;由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第二啮合传动组件驱动所述滑块沿所述滑动轴的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0067] 在一实施例中,所述第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的一端的第二输入齿轮及固定在所述滑块上并与所述第二输入齿轮啮合的齿条;或者是,所述第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的一端的第二输入齿轮、固定在所述滑块上的齿条及啮合于所述第二输入齿轮与齿条之间的换向齿轮,所述换向齿轮转动支撑在所述机架上。

[0068] 在一实施例中,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的螺杆,所述力矩输出端包括螺纹连接在所述螺杆上的螺母,所述减振器的第一端铰接在所述螺母上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述螺杆之间的第三啮合传动组件;由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第三啮合传动组件驱动所述螺杆旋转,所述螺杆的旋转驱动所述螺母沿所述螺杆的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0069] 在一实施例中,所述力矩输入机构包括横向传动轴及第一啮合传动组件,所述横向传动轴沿所述机架的左右方向延伸;所述轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的丝杠,所述力矩输出端包括螺纹连接在所述丝杠上的丝杠螺母,所述减振器的第一端铰接在所述丝杠螺母上,所述力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的一端与所述丝杠之间的第三啮合传动组件;由所述第一啮合传动组件输入的力矩经所述第一啮合传动组件变换方向后传递给所述横向传动轴,以驱动所述横向传动轴旋转,所述横向传动轴的旋转通过所述第三啮合传动组件驱动所述丝杠旋转,所述丝杠的旋转驱动所述丝杠螺母沿所述丝杠的轴向移动,以驱动所述减振器拉伸或压缩;所述丝杠的内部设置有可与

所述丝杠的螺纹槽滚动接触的滚珠,以使得所述丝杠、丝杠螺母及滚珠组合成滚珠丝杠副。

[0070] 在一实施例中,所述第一啮合传动组件包括蜗轮及与所述蜗轮啮合的蜗杆,所述蜗轮固定在所述横向传动轴上;或者是,所述第一啮合传动组件包括第一输入齿轮及与所述第一输入齿轮啮合的第一输出齿轮,所述第一输出齿轮固定在所述横向传动轴上,所述第一输入齿轮与第一输出齿轮垂直交错。

[0071] 本实用新型实施例还提供一种主动平衡驱动系统,包括转向驱动装置及平衡驱动装置;所述平衡驱动装置包括力矩输入机构、减振器驱动机构及减振器;所述减振器驱动机构包括力矩输入端、力矩输出端及轨道轴,所述轨道轴支撑在运载工具的机架上,所述减振器的第一端铰接在所述力矩输出端上,所述力矩输出端支撑于所述轨道轴上并可沿所述轨道轴的轴向移动;在所述转向驱动装置驱动行驶中的运载工具转向时,所述力矩输入机构接受所述转向驱动装置输入的力矩,所述力矩输入机构将输入的力矩提供给所述力矩输入端,所述力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩。

[0072] 另外,本实用新型实施例还提供一种运载工具。

[0073] 根据本实用新型的平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具,所述力矩输入机构将力矩提供给所述力矩输入端,所述力矩输入端将输入的力矩传递给所述力矩输出端以带动所述力矩输出端沿所述轨道轴的轴向移动,以此驱动所述减振器拉伸或压缩,以主动维持运载工具转向行驶时的受力平衡。这样,能够实现运载工具转向行驶时重心稳定,避免发生因运载工具转向行驶时的受力失衡造成的侧翻。

[0074] 以下结合具体实施例详细描述本实用新型实施例的平衡驱动装置、主动平衡驱动系统及运载工具。

[0075] 第一实施例

[0076] 如图1至图6所示,本实用新型第一实施例提供的运载工具,包括机架1、转向驱动装置2、第一行走机构3、第二行走机构4、第三行走机构5、第四行走机构6及平衡驱动装置,所述平衡驱动装置包括第一力矩输入机构7、第二力矩输入机构8、第一减振器9、第二减振器10、第三减振器11、第四减振器12、第一减振器驱动机构13、第二减振器驱动机构14、第三减振器驱动机构15及第四减振器驱动机构16;所述第一行走机构3与第二行走机构4左右相对,所述第三行走机构5与第四行走机构6左右相对,所述第一行走机构3与所述第三行走机构5位于所述机架1的左侧,所述第二行走机构4与所述第四行走机构6位于所述机架1的右侧。

[0077] 所述第一减振器驱动机构13包括第一力矩输入端、第一力矩输出端及第一轨道轴,所述第一轨道轴支撑在所述机架1上(上下两端固定在机架1的两根横梁上),所述第一减振器9的第一端铰接在所述第一力矩输出端上,所述第一减振器9的第二端铰接在所述第一行走机构3上,所述第一力矩输出端支撑于所述第一轨道轴上并可沿所述第一轨道轴的轴向移动;所述第二减振器驱动机构14包括第二力矩输入端、第二力矩输出端及第二轨道轴,所述第二轨道轴支撑在所述机架1上(上下两端固定在机架1的两根横梁上),所述第二减振器10的第一端铰接在所述第二力矩输出端上,所述第二减振器10的第二端铰接在所述第二行走机构4上,所述第二力矩输出端支撑于所述第二轨道轴上并可沿所述第二轨道轴的轴向移动;所述第三减振器驱动机构15包括第三力矩输入端、第三力矩输出端及第三轨

道轴,所述第三轨道轴支撑在所述机架1上(上下两端固定在机架1的两根横梁上),所述第三减振器11的第一端铰接在所述第三力矩输出端上,所述第三减振器11的第二端铰接在所述第三行走机构5上,所述第三力矩输出端支撑于所述第三轨道轴上并可沿所述第三轨道轴的轴向移动;所述第四减振器驱动机构16包括第四力矩输入端、第四力矩输出端及第四轨道轴,所述第四轨道轴支撑在所述机架上(上下两端固定在机架1的两根横梁上),所述第四减振器12的第一端铰接在所述第四力矩输出端上,所述第四减振器12的第二端铰接在所述第四行走机构6上,所述第四力矩输出端支撑于所述第四轨道轴上并可沿所述第四轨道轴的轴向移动。

[0078] 在所述转向驱动装置2驱动行驶中的运载工具向左或向右转向时,所述第一力矩输入机构及第二力矩输入机构接受所述转向驱动装置2输入的力矩,所述第一力矩输入机构将输入的力矩提供给所述第一力矩输入端和第二力矩输入端,所述第二力矩输入机构将输入的力矩提供给所述第三力矩输入端和第四力矩输入端;所述第一力矩输入端带动所述第一力矩输出端沿所述第一轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第二力矩输入端带动所述第二力矩输出端沿所述第二轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第三力矩输入端带动所述第三力矩输出端沿所述第三轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第四力矩输入端带动所述第四力矩输出端沿所述第四轨道轴的轴向向上或向下移动;所述第一力矩输出端与第三力矩输出端的运动方向保持一致以使得所述第一减振器9与第三减振器11同时压缩或者拉伸,所述第二力矩输出端与第四输出端的运动方向保持一致以使得所述第二减振器10与第四减振器12同时压缩或者拉伸。

[0079] 其中,左侧的所述第一减振器9及第三减振器11拉伸时,右侧的所述第二减振器10及第四减振器12压缩;左侧的所述第一减振器9及第三减振器11压缩时,右侧的所述第二减振器10及第四减振器12拉伸;所述第一减振器9、第二减振器10、第三减振器11及第四减振器12的拉伸或压缩速度与运载工具的转向速度成正比,所述第一减振器9、第二减振器10、第三减振器11及第四减振器12的拉伸或压缩行程与运载工具的转向角度成正比。

[0080] 这样,通过所述第一减振器9、第二减振器10、第三减振器11及第四减振器12的拉伸或压缩,以主动维持运载工具转向行驶时的受力平衡。实现运载工具转向行驶时重心稳定,避免发生因运载工具转向行驶时的受力失衡造成的侧翻。

[0081] 所述第一减振器9、第二减振器10、第三减振器11及第四减振器12为气压减振器、液压减振器或弹簧减振器等。

[0082] 所述第一力矩输入机构7包括第一横向传动轴701及前侧第一啮合传动组件,所述第一横向传动轴701沿所述机架1的左右方向延伸;所述第二力矩输入机构包括第二横向传动轴801及后侧第一啮合传动组件,所述第二横向传动轴801沿所述机架1的左右方向延伸。

[0083] 所述转向驱动装置2包括转向把手201、转向驱动轴202、第四啮合传动组件及纵向传动轴203,所述纵向传动轴203沿所述机架1的前后方向延伸,所述前侧第一啮合传动组件连接在所述第一横向传动轴701的中部与纵向传动轴203的前端之间,所述后侧第一啮合传动组件连接在所述第二横向传动轴801的中部与纵向传动轴203的后端之间。

[0084] 所述第四啮合传动组件包括固定在所述转向驱动轴202一端的齿盘204及固定在所述纵向传动轴203前端并与所述齿盘204啮合的轴齿轮205。

[0085] 所述第一轨道轴为固定在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第一滑动轴1301,所述第一力矩输出端包括滑动设置在所述第一滑动轴1301上的第一滑块1302,所述第一减振器9的第一端铰接在所述第一滑块1302上,所述第一力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴701的左端与所述第一滑块1302之间的左前第二啮合传动组件;所述第二轨道轴为固定在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第二滑动轴1401,所述第二力矩输出端包括滑动设置在所述第二滑动轴1401上的第二滑块1402,所述第二减振器10的第一端铰接在所述第二滑块1402上,所述第二力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴701的右端与所述第二滑块1402之间的右前第二啮合传动组件;所述第三轨道轴为固定在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第三滑动轴1501,所述第三力矩输出端包括滑动设置在所述第三滑动轴1501上的第三滑块1502,所述第三减振器11的第一端铰接在所述第三滑块1502上,所述第三力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴801的左端与所述第三滑块1502之间的左后第二啮合传动组件;所述第四轨道轴为固定在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第四滑动轴1601,所述第四力矩输出端包括滑动设置在所述第四滑动轴1601上的第四滑块1602,所述第四减振器12的第一端铰接在所述第四滑块1602上,所述第四力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴801的右端与所述第四滑块1602之间的右后第二啮合传动组件。

[0086] 所述转向把手201旋转时带动所述转向驱动轴202旋转,所述转向驱动轴202的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴203旋转,所述纵向传动轴203的旋转经所述前侧第一啮合传动组件及后侧第一啮合传动组件换向后分别带动所述第一横向传动轴701及第二横向传动轴801旋转;所述第一横向传动轴701的旋转通过所述左前第二啮合传动组件驱动所述第一滑块1302沿所述第一滑动轴1301的轴向移动,以驱动所述第一减振器9拉伸或压缩;所述第一横向传动轴701的旋转通过所述右前第二啮合传动组件驱动所述第二滑块1402沿所述第二滑动轴1401的轴向移动,以驱动所述第二减振器10拉伸或压缩;所述第二横向传动轴801的旋转通过所述左后第二啮合传动组件驱动所述第三滑块1502沿所述第三滑动轴1501的轴向移动,以驱动所述第三减振器11拉伸或压缩;所述第二横向传动轴801的旋转通过所述右后第二啮合传动组件驱动所述第四滑块1602沿所述第四滑动轴1601的轴向移动,以驱动所述第四减振器12拉伸或压缩。

[0087] 所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一蜗轮702及与所述前侧第一蜗轮702啮合的前侧第一蜗杆703,所述前侧第一蜗轮702固定在所述第一横向传动轴701上,所述前侧第一蜗杆703固定在所述纵向传动轴203上;所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一蜗轮802及与所述后侧第一蜗轮802啮合的后侧第一蜗杆803,所述后侧第一蜗轮802固定在所述第二横向传动轴801上,所述后侧第一蜗杆803固定在所述纵向传动轴203上。

[0088] 蜗轮蜗杆传动在满足一定条件下具有很好的反向自锁功能。利用蜗轮蜗杆的反向自锁功能,能够解决因运载工具在凹凸不平的路面行驶时,各个行走机构上下跳动所引起的各个减振器对转向驱动装置2的转向把手201的冲击,避免了各个减振器对转向驱动装置2工作稳定性的破坏。并且,通过将左前第二啮合传动组件、右前第二啮合传动组件、左后第二啮合传动组件及右后第二啮合传动组件设置为增速传动,使各个减振器有很好的驱动效果,使各个减振器具有理想的伸缩长度。

[0089] 所述左前第二啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴701的左端的左前第

二输入齿轮1303及固定在所述第一滑块1302上并与所述左前第二输入齿轮1303啮合的左前齿条1304;所述右前第二啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴701的右端的右前第二输入齿轮1403、固定在所述第二滑块1402上的右前齿条1404及啮合于所述右前第二输入齿轮1403与右前齿条1404之间的右前换向齿轮1405,所述右前换向齿轮1405通过轴承转动支撑在所述机架1上;所述左后第二啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴801的左端的左后第二输入齿轮1503及固定在所述第三滑块1502上并与所述左后第二输入齿轮1503啮合的左后齿条1504;所述右后第二啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴801的右端的右后第二输入齿轮1603、固定在所述第四滑块1602上的右后齿条1604及啮合于所述右后第二输入齿轮1603与右后齿条1604之间的右后换向齿轮1605,所述右后换向齿轮1605通过轴承转动支撑在所述机架1上。

[0090] 通过右前换向齿轮1405、右后换向齿轮1605,使得左侧的两个减振器与右侧的两个减振器,动作方向相反。

[0091] 所述运载工具还包括行驶驱动系统,所述行驶驱动系统包括动力装置17、驱动轴18、第一力矩传递机构19及第二力矩传递机构20,所述第一力矩传递机构19包括第一伸缩万向节1901、第一空心杠杆1902、第一传动轴1903、第一齿轮组1904及第二齿轮组1905,所述第二力矩传递机构20包括第二伸缩万向节2001、第二空心杠杆2002、第二传动轴2003、第三齿轮组2004及第四齿轮组2005,所述驱动轴18沿所述机架1的左右方向延伸,所述第一空心杠杆1902及第二空心杠杆2002沿所述机架1的前后方向延伸,所述第一传动轴1903转动支撑于所述第一空心杠杆1902内,所述第二传动轴2003转动支撑于所述第二空心杠杆2002内,所述第一减振器9的第二端铰接在所述第一空心杠杆1902上,所述第二减振器10的第二端铰接在所述第二空心杠杆2002上。

[0092] 所述驱动轴18的中部设置有差速器,所述驱动轴18包括连接在所述差速器左侧的左半轴及连接在所述差速器右侧的右半轴,所述动力装置17提供的动力经由所述差速器后分配给所述左半轴及右半轴,以实现左右侧差速行驶。

[0093] 所述转向驱动装置2还包括转向传动轴206、第三力矩传递机构207及第四力矩传递机构208,所述第三力矩传递机构207包括第三伸缩万向节2071、第三空心杠杆2072、第三传动轴2073、第五齿轮组2074及第六齿轮组2075,所述第四力矩传递机构208包括第四伸缩万向节2081、第四空心杠杆2082、第四传动轴2083、第七齿轮组2084及第八齿轮组2085,所述转向传动轴206沿所述机架1的左右方向延伸,所述第三空心杠杆2072及第四空心杠杆2082沿所述机架1的前后方向延伸,所述第三传动轴2073转动支撑于所述第三空心杠杆2072内,所述第四传动轴2083转动支撑于所述第四空心杠杆2082内,所述第三减振器11的第二端铰接在所述第三空心杠杆2072上,所述第四减振器12的第二端铰接在所述第四空心杠杆2082上。

[0094] 所述第一行走机构3包括左驱动轮31及上述的第一空心杠杆1902。所述第二行走机构4包括右驱动轮41及上述的第二空心杠杆2002。所述第三行走机构5包括左转向轮51及上述的第三空心杠杆2072。所述第四行走机构6包括右转向轮61及上述的第四空心杠杆2082。

[0095] 所述第一齿轮组1904连接在所述第一伸缩万向节1901的另一端与所述第一传动轴1903的一端之间,所述第二齿轮组1905连接在所述第一传动轴1903的另一端与所述左驱

动轮31之间,所述第三齿轮组2004 连接在所述第二伸缩万向节2001的另一端与所述第二传动轴2003的一端之间,所述第四齿轮组2005连接在所述第二传动轴2003的另一端与所述右驱动轮41之间。所述第五齿轮组2074连接在所述第三伸缩万向节2071的一端与所述转向传动轴206的左端之间,所述第三传动轴2073连接在所述第三伸缩万向节 2071的另一端与所述第六齿轮组2075之间,所述第六齿轮组2075连接在所述第三传动轴2073与所述左转向轮51之间,所述第七齿轮组2084连接在所述第四伸缩万向节2081的一端与所述转向传动轴206的右端之间,所述第四传动轴2083连接在所述第四伸缩万向节2081的另一端与所述第八齿轮组2085之间,所述第八齿轮组2085连接在所述第四传动轴2083与所述右转向轮61之间。

[0096] 第一齿轮组1904包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第一传动轴1903的一端,另一个锥齿轮固定在第一伸缩万向节1901的另一端,第一齿轮组1904的外部设置第一齿轮箱1906,以容纳第一齿轮组1904,第一齿轮箱1906与第一空心杠杆1902固定。第三齿轮组2004包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第二传动轴2003的一端,另一个锥齿轮固定在第二伸缩万向节2001的另一端,第三齿轮组2004的外部设置第三齿轮箱2006,以容纳第三齿轮组2004,第三齿轮箱2006与第二空心杠杆2002固定。

[0097] 第二齿轮组1905包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第一传动轴1903的另一端,另一个锥齿轮固定在左驱动轮31的轮轴上,第二齿轮组1905的外部设置第二齿轮箱1907,以容纳第二齿轮组1905,第二齿轮箱1907与第一空心杠杆1902固定。同样,第四齿轮组2005包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第二传动轴2003的另一端,另一个锥齿轮固定在右驱动轮41的轮轴上,第四齿轮组2005的外部设置第四齿轮箱2007,以容纳第四齿轮组2005,第四齿轮箱2007与第二空心杠杆2002 固定。

[0098] 第五齿轮组2074包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在所述转向传动轴206的左端,另一个锥齿轮固定在第三伸缩万向节2071的一端,第五齿轮组2074的外部设置第五齿轮箱2076,以容纳第五齿轮组2074,第五齿轮箱2076与机架1固定。同样,第七齿轮组2084包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在所述转向传动轴206的右端,另一个锥齿轮固定在第四伸缩万向节2081的一端,第七齿轮组2084的外部设置第七齿轮箱2086,以容纳第七齿轮组2084,第七齿轮箱2086与机架1固定。

[0099] 第六齿轮组2075为蜗轮蜗杆机构,蜗杆固定在所述第三传动轴2073上,蜗轮固定在左转向轮51的轮轴上,第六齿轮组2075的外部设置第六齿轮箱2077,以容纳第六齿轮组2075,第六齿轮箱2077与第三空心杠杆2072固定。蜗杆与第三传动轴2073一起转动,并带动与其啮合的蜗轮水平转动,以实现左转向轮51的水平转向。优选地,第六齿轮组2075的蜗轮的上下两端连接一第一转接支架2078,所述第一转接支架2078与左转向轮51的轮轴固定。这样,蜗轮、第一转接支架2078及左转向轮51一体地转动。

[0100] 同样,第八齿轮组2085为蜗轮蜗杆机构,蜗杆固定在所述第四传动轴2083上,蜗轮固定在右转向轮 61的轮轴上,第八齿轮组2085的外部设置第八齿轮箱2087,以容纳第八齿轮组2085,第八齿轮箱2087 与第四空心杠杆2082固定。蜗杆与第四传动轴2083一起转动,并带动与其啮合的蜗轮水平转动,以实现右转向轮61的水平转向。优选地,第八齿轮组2085的蜗轮的上下两端连接一第二转接支架2088,所述第二转接支架2088与右转向轮61的轮轴固定。这样,蜗轮、第二转接支架2088及右转向轮61一体地转动。

[0101] 所述动力装置17用于驱动所述驱动轴18转动,所述驱动轴18的转动通过所述第一伸缩万向节1901及第一传动轴1903传递至所述左驱动轮31,以此带动所述左驱动轮31转动,所述驱动轴18的转动通过所述第二伸缩万向节2001及第二传动轴2003传递至所述右驱动轮41,以此带动所述右驱动轮41转动。

[0102] 所述纵向传动轴203的一端通过一换向齿轮组209与所述转向传动轴206连接,所述转向把手201的转动通过所述第四啮合传动组件、纵向传动轴203、换向齿轮组209、转向传动轴206、第三伸缩万向节2071及第三传动轴2073传递至所述左转向轮51,所述转向把手201的转动还通过所述第四啮合传动组件、纵向传动轴203、换向齿轮组209、转向传动轴206、第四伸缩万向节2081及第四传动轴2083传递至所述右转向轮61,以此带动所述左转向轮51及右转向轮61同步转向。换向齿轮组209为两个交错的齿轮。具体为,换向齿轮组209包括固定在所述纵向传动轴203上的第一齿轮及固定在所述转向传动轴206上并与所述第一齿轮正交啮合的第二齿轮。

[0103] 所述动力装置17包括踏板1701、第一链轮1702、第二链轮1703及链条1704,所述链条1704绕设在第一链轮1702及第二链轮1703上,所述踏板1701固定在所述第一链轮1702的两侧,所述第二链轮1703固定在驱动轴18上,驾驶者通过踩踏所述踏板1701带动第一链轮1702转动,并通过所述链条1704及第二链轮1703带动驱动轴18转动。

[0104] 机架1为由多根管梁焊接得到的框架式结构。机架1的顶部可以安装座椅。驱动轴、纵向传动轴、转向传动轴、第一横向传动轴及第二横向传动轴及转向把手等部分均可通过装有轴承的支架转动支撑在机架1上。这些支架固定在机架1上。

[0105] 本实施例中,驱动轮为前轮,转向轮为后轮,实现了前驱动后转向。

[0106] 本文中采用的伸缩万向节为现有产品,其通过花键连接两段,设置有花键轴的一段能够相对设置有花键孔的另一段滑动,以实现伸缩。

[0107] 在第一实施例的一些改型实施例中,动力装置也可以采用电机等非人力驱动装置。电机可通过减速器直接带动所述驱动轴转动。

[0108] 在第一实施例的一些改型实施例中,动力装置也可以用齿轮传动或者皮带传动来代替上述的链条传动。

[0109] 在第一实施例的一些改型实施例中,驱动轮也可以是后轮,转向轮为前轮,实现了前转向后驱动。

[0110] 在第一实施例的一些改型实施例中,力矩输入机构直接提供力矩,而不借助转向驱动装置。此时,力矩输入机构直接驱动减振器驱动机构,例如通过电机直接驱动减振器驱动机构;或者是,力矩输入机构直接驱动第一横向传动轴及第二横向传动轴转动,例如通过前后两个电机分别驱动第一横向传动轴及第二横向传动轴转动。

[0111] 第二实施例

[0112] 图7所示为本实用新型第二实施例提供的运载工具,与第一实施例不同之处在于:

[0113] 所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第一螺杆1301a,所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一螺杆1301a上的第一螺母1302a,所述第一减振器9的第一端铰接在所述第一螺母1302a上,所述第一力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴701的左端与所述第一螺杆1301a之间的左前第三啮合传动组件;所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第二螺杆

1401a,所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二螺杆1401a上的第二螺母 1402a,所述第二减振器10的第一端铰接在所述第二螺母1402a上,所述第二力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴701的右端与所述第二螺杆1401a之间的右前第三啮合传动组件;所述第三轨道轴为转动支撑在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第三螺杆1501a,所述第三力矩输出端包括螺纹连接在所述第三螺杆1501a上的第三螺母1502a,所述第三减振器11的第一端铰接在所述第三螺母1502a上,所述第三力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴801的左端与所述第三螺杆1501a之间的左后第三啮合传动组件;所述第四轨道轴为转动支撑在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第四螺杆 1601a,所述第四力矩输出端包括螺纹连接在所述第四螺杆1601a上的第四螺母1602a,所述第四减振器的第一端铰接在所述第四螺母1602a上,所述第四力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴801的右端与所述第四螺杆1601a之间的右后第三啮合传动组件。

[0114] 所述转向把手201旋转时带动所述转向驱动轴202旋转,所述转向驱动轴202的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴203旋转,所述纵向传动轴203的旋转经所述前侧第一啮合传动组件及后侧第一啮合传动组件换向后分别带动所述第一横向传动轴701及第二横向传动轴801旋转。

[0115] 所述第一横向传动轴701的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一螺杆1301a旋转,所述第一螺杆1301a旋转带动所述第一螺母1302a沿所述第一螺杆1301a的轴向移动,以驱动所述第一减振器 9拉伸或压缩;所述第一横向传动轴701的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二螺杆1401a 旋转,所述第二螺杆1401a旋转带动所述第二螺母1402a沿所述第二螺杆1401a的轴向移动,以驱动所述第二减振器10拉伸或压缩;所述第二横向传动轴801的旋转通过所述左后第三啮合传动组件驱动所述第三螺杆1501a旋转,所述第三螺杆1501a旋转带动所述第三螺母1502a沿所述第三螺杆1501a的轴向移动,以驱动所述第三减振器11拉伸或压缩;所述第二横向传动轴801的旋转通过所述右后第三啮合传动组件驱动所述第四螺杆1601a旋转,所述第四螺杆1601a旋转带动所述第四螺母1602a沿所述第四螺杆1601a 的轴向移动,以驱动所述第四减振器12拉伸或压缩。

[0116] 所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一输入齿轮704及与所述前侧第一输入齿轮704啮合的前侧第一输出齿轮705,所述前侧第一输入齿轮704固定在所述纵向传动轴203上,所述前侧第一输出齿轮705 固定在所述第一横向传动轴701上,所述前侧第一输入齿轮704与前侧第一输出齿轮705垂直交错。所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一输入齿轮804及与所述后侧第一输入齿轮804啮合的后侧第一输出齿轮805,所述后侧第一输入齿轮804固定在所述纵向传动轴203上,所述后侧第一输出齿轮805固定在所述第二横向传动轴801上,所述后侧第一输入齿轮804与后侧第一输出齿轮805垂直交错。

[0117] 所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴701的左端的左前第三输入齿轮1305及固定在所述第一螺杆1301a上并与所述左前第三输入齿轮1305啮合的左前第三输出齿轮1306;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴701的右端的右前第三输入齿轮1406及固定在所述第二螺杆1401a上并与所述右前第三输入齿轮1406啮合的右前第三输出齿轮1407;所述左后第三啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴801的左端的左后第三输入齿轮1505及固定在所述第三螺杆1501a 上并与所述左后第三输入齿轮1505啮合的左后第三输出齿轮1506;所述右后第三啮合传动组件包括连接在

所述第二横向传动轴801的右端的右后第三输入齿轮1606及固定在所述第四螺杆1601a上并与所述右后第三输入齿轮1606啮合的右后第三输出齿轮1607。

[0118] 优选地,左前第三输入齿轮1305与左前第三输出齿轮1306为正交啮合的锥齿轮副,右前第三输入齿轮1406与右前第三输出齿轮1407为正交啮合的锥齿轮副,左后第三输入齿轮1505与左后第三输出齿轮1506为正交啮合的锥齿轮副,右后第三输入齿轮1606与右后第三输出齿轮1607为正交啮合的锥齿轮副。

[0119] 第二实施例中,第一横向传动轴701通过啮合的左前第三输入齿轮1305及左前第三输出齿轮1306带动左边的第一螺杆1301a旋转,第一横向传动轴701通过啮合的右前第三输入齿轮1406及右前第三输出齿轮1407带动右边的第二螺杆1401a旋转,因而,第一螺杆1301a及第二螺杆1401a旋转方向相反;同样,第二横向传动轴801通过啮合的左后第三输入齿轮1505及左后第三输出齿轮1506带动左边的第三螺杆1501a旋转,第二横向传动轴801通过啮合的右后第三输入齿轮1606及右后第三输出齿轮1607带动右边的第四螺杆1601a旋转,因而,第三螺杆1501a及第四螺杆1601a旋转方向相反。因而,因对于第一实施例,不需要设置中间换向齿轮,零件更少。

[0120] 螺柱螺母传动(滑动螺旋传动)在满足一定条件下具有很好的反向自锁功能。利用螺柱螺母传动的反向自锁功能,能够解决因运载工具在凹凸不平的路面行驶时,各个行走机构上下跳动所引起的各个减振器对转向驱动装置的转向把手201的冲击,避免了各个减振器对转向驱动装置工作稳定性的破坏。

[0121] 由于螺柱螺母传动的反向自锁功能,因而,第二实施例中,所述前侧第一啮合传动组件、后侧第一啮合传动组件可以采用无自锁的两个交错齿轮传动。

[0122] 在第二实施例的一些改型实施例中,所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一蜗轮及与所述前侧第一蜗轮啮合的前侧第一蜗杆,所述前侧第一蜗轮固定在所述第一横向传动轴上,所述前侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一蜗轮及与所述后侧第一蜗轮啮合的后侧第一蜗杆,所述后侧第一蜗轮固定在所述第二横向传动轴上,所述后侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上。

[0123] 在第二实施例的一些改型实施例中,力矩输入机构直接提供力矩,而不借助转向驱动装置。此时,力矩输入机构直接驱动减振器驱动机构,例如通过电机直接驱动减振器驱动机构;或者是,力矩输入机构直接驱动第一横向传动轴及第二横向传动轴转动,例如通过前后两个电机分别驱动第一横向传动轴及第二横向传动轴转动。

[0124] 第三实施例

[0125] 图8至图10为本实用新型第三实施例提供的运载工具,包括机架1、转向驱动装置2、第一行走机构3、第二行走机构4、第三行走机构5、第三减振器11及平衡驱动装置,所述平衡驱动装置包括力矩输入机构7a、第一减振器9、第二减振器10、第一减振器驱动机构13、第二减振器驱动机构14;所述第一行走机构3与第二行走机构4左右相对。

[0126] 所述第一减振器驱动机构13包括第一力矩输入端、第一力矩输出端及第一轨道轴,所述第一轨道轴支撑在所述机架1上(上下两端固定在机架1的两根横梁上),所述第一减振器9的第一端铰接在所述第一力矩输出端上,所述第一减振器9的第二端铰接在所述第一行走机构3上,所述第一力矩输出端支撑于所述第一轨道轴上并可沿所述第一轨道轴的轴向移动;所述第二减振器驱动机构14包括第二力矩输入端、第二力矩输出端及第二轨道

轴,所述第二轨道轴支撑在所述机架1上(上下两端固定在机架1的两根横梁上),所述第二减振器10的第一端铰接在所述第二力矩输出端上,所述第二减振器10的第二端铰接在所述第二行走机构4上,所述第二力矩输出端支撑于所述第二轨道轴上并可沿所述第二轨道轴的轴向移动;所述第三减振器11的第一端铰接在所述机架1上,所述第三减振器11的第二端铰接在所述第三行走机构5上。

[0127] 在所述转向驱动装置2驱动行驶中的运载工具向左或向右转向时,所述力矩输入机构7a接受所述转向驱动装置2输入的力矩并提供给所述第一力矩输入端和第二力矩输入端;所述第一力矩输入端带动所述第一力矩输出端沿所述第一轨道轴的轴向向上或向下移动,所述第二力矩输入端带动所述第二力矩输出端沿所述第二轨道轴的轴向向上或向下移动;所述第一力矩输出端与第二力矩输出端的运动方向相反以使得所述第一减振器9与第二减振器10的拉伸或压缩的动作相反,即,第一减振器9拉伸时,第二减振器10压缩,第一减振器9压缩时,第二减振器10拉伸。所述第一减振器9及第二减振器10的拉伸或压缩速度与运载工具的转向速度成正比,所述第一减振器9及第二减振器10的拉伸或压缩行程与运载工具的转向角度成正比。

[0128] 这样,通过所述第一减振器9及第二减振器10的拉伸或压缩,以主动维持运载工具转向行驶时的受力平衡。实现运载工具转向行驶时重心稳定,避免发生因运载工具转向行驶时的受力失衡造成的侧翻。

[0129] 所述力矩输入机构7a包括横向传动轴701a及第一啮合传动组件,所述横向传动轴701a沿所述机架1的左右方向延伸。

[0130] 所述转向驱动装置2包括转向把手201、转向驱动轴202、第四啮合传动组件及纵向传动轴203,所述纵向传动轴203沿所述机架1的前后方向延伸,所述第一啮合传动组件连接在所述横向传动轴701a的中部与纵向传动轴203的前端之间。

[0131] 所述第一轨道轴为固定在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第一滑动轴1301,所述第一力矩输出端包括滑动设置在所述第一滑动轴1301上的第一滑块1302,所述第一减振器9的第一端铰接在所述第一滑块1302上,所述第一力矩输入端包括连接在所述横向传动轴701a的左端与所述第一滑块1302之间的左前第二啮合传动组件;所述第二轨道轴为固定在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第二滑动轴1401,所述第二力矩输出端包括滑动设置在所述第二滑动轴1401上的第二滑块1402,所述第二减振器10的第一端铰接在所述第二滑块1402上,所述第二力矩输入端包括连接在所述横向传动轴701a的右端与所述第二滑块1402之间的右前第二啮合传动组件。

[0132] 所述转向把手201旋转时带动所述转向驱动轴202旋转,所述转向驱动轴202的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴203旋转,所述纵向传动轴203的旋转经所述第一啮合传动组件带动所述横向传动轴701a旋转;所述横向传动轴701a的旋转通过所述左前第二啮合传动组件驱动所述第一滑块1302沿所述第一滑动轴1301的轴向移动,以驱动所述第一减振器9拉伸或压缩;所述横向传动轴701a的旋转通过所述右前第二啮合传动组件驱动所述第二滑块1402沿所述第二滑动轴1401的轴向移动,以驱动所述第二减振器10拉伸或压缩。

[0133] 所述第一啮合传动组件包括第一蜗轮702a及与所述第一蜗轮702a啮合的第一蜗杆703a,所述第一蜗轮702a固定在所述横向传动轴701a上,所述第一蜗杆703a固定在所述

纵向传动轴203上。

[0134] 蜗轮蜗杆传动在满足一定条件下具有很好的反向自锁功能。利用蜗轮蜗杆的反向自锁功能,能够解决因运载工具在凹凸不平的路面行驶时,各个行走机构上下跳动所引起的各个减振器对转向驱动装置的转向把手201的冲击,避免了各个减振器对转向驱动装置工作稳定性的破坏。并且,通过将左前第二啮合传动组件、右前第二啮合传动组件设置为增速传动,使各个减振器有很好的驱动效果,使各个减振器具有理想的伸缩长度。

[0135] 所述左前第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴701a的左端的左前第二输入齿轮1303及固定在所述第一滑块1302上并与所述左前第二输入齿轮1303啮合的左前齿条1304;所述右前第二啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴701a的右端的右前第二输入齿轮1403、固定在所述第二滑块1402上的右前齿条1404及啮合于所述右前第二输入齿轮1403与右前齿条1404之间的右前换向齿轮1405,所述右前换向齿轮1405通过轴承转动支撑在所述机架1上。

[0136] 通过右前换向齿轮1405,使得左侧的第一减振器9与右侧的第二减振器10的动作方向相反。

[0137] 所述运载工具还包括行驶驱动系统,所述行驶驱动系统包括动力装置17、驱动轴18、第一力矩传递机构19及第二力矩传递机构20,所述第一力矩传递机构19包括第一伸缩万向节1901、第一空心杠杆1902、第一传动轴1903、第一齿轮组1904及第二齿轮组1905,所述第二力矩传递机构20包括第二伸缩万向节2001、第二空心杠杆2002、第二传动轴2003、第三齿轮组2004及第四齿轮组2005,所述驱动轴18沿所述机架1的左右方向延伸,所述第一空心杠杆1902及第二空心杠杆2002沿所述机架1的前后方向延伸,所述第一传动轴1903转动支撑于所述第一空心杠杆1902内,所述第二传动轴2003转动支撑于所述第二空心杠杆2002内,所述第一减振器9的第二端铰接在所述第一空心杠杆1902上,所述第二减振器10的第二端铰接在所述第二空心杠杆2002上。

[0138] 所述驱动轴18的中部设置有差速器,所述驱动轴18包括连接在所述差速器左侧的左半轴及连接在所述差速器右侧的右半轴,所述动力装置17提供的动力经由所述差速器后分配给所述左半轴及右半轴,以实现左右侧差速行驶。所述转向驱动装置2还包括第三力矩传递机构207,所述第三力矩传递机构207包括第三伸缩万向节2071、第三空心杠杆2072、第三传动轴2073及第五齿轮组2074,所述第三空心杠杆2072沿所述机架1的前后方向延伸,所述第三传动轴2073转动支撑于所述第三空心杠杆2072内,所述第三减振器11的第二端铰接在所述第三空心杠杆2072上。

[0139] 所述第一行走机构3包括左驱动轮31及上述的第一空心杠杆1902。所述第二行走机构4包括右驱动轮41及上述的第二空心杠杆2002。所述第三行走机构5包括转向轮51a及上述的第三空心杠杆2072。

[0140] 所述第一齿轮组1904连接在所述第一伸缩万向节1901的另一端与所述第一传动轴1903的一端之间,所述第二齿轮组1905连接在所述第一传动轴1903的另一端与所述左驱动轮31之间,所述第三齿轮组2004连接在所述第二伸缩万向节2001的另一端与所述第二传动轴2003的一端之间,所述第四齿轮组2005连接在所述第二传动轴2003的另一端与所述右驱动轮41之间。所述第五齿轮组2074连接在所述第三传动轴2073的另一端与所述转向轮51a之间。

[0141] 第一齿轮组1904包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第一传动轴1903的一端,另一个锥齿轮固定在第一伸缩万向节1901的另一端,第一齿轮组1904的外部设置第一齿轮箱1906,以容纳第一齿轮组1904,第一齿轮箱1906与第一空心杠杆1902固定。第三齿轮组2004包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第二传动轴2003的一端,另一个锥齿轮固定在第二伸缩万向节2001的另一端,第三齿轮组2004的外部设置第三齿轮箱2006,以容纳第三齿轮组2004,第三齿轮箱2006与第二空心杠杆2002固定。

[0142] 第二齿轮组1905包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第一传动轴1903的另一端,另一个锥齿轮固定在左驱动轮31的轮轴上,第二齿轮组1905的外部设置第二齿轮箱1907,以容纳第二齿轮组1905,第二齿轮箱1907与第一空心杠杆1902固定。同样,第四齿轮组2005包含两个正交啮合的锥齿轮,其中一个锥齿轮固定在第二传动轴2003的另一端,另一个锥齿轮固定在右驱动轮41的轮轴上,第四齿轮组2005的外部设置第四齿轮箱2007,以容纳第四齿轮组2005,第四齿轮箱2007与第二空心杠杆2002 固定。

[0143] 第五齿轮组2074为蜗轮蜗杆机构,蜗杆固定在所述第三传动轴2073上,蜗轮固定在转向轮51a的轮轴上,第五齿轮组2074的外部设置第五齿轮箱2076,以容纳第五齿轮组2074,第五齿轮箱2076与第三空心杠杆2072固定。优选地,第五齿轮组2074的蜗轮的上下两端连接一转接支架,所述转接支架与转向轮51a的轮轴固定。这样,蜗轮、转接支架及转向轮51a一体地转动。

[0144] 所述动力装置17用于驱动所述驱动轴18转动,所述驱动轴18的转动通过所述第一伸缩万向节1901 及第一传动轴1903传递至所述左驱动轮31,以此带动所述左驱动轮31转动,所述驱动轴18的转动通过所述第二伸缩万向节2001及第二传动轴2003传递至所述右驱动轮41,以此带动所述右驱动轮41转动。

[0145] 所述转向把手201的转动通过所述第四啮合传动组件、纵向传动轴203、第三伸缩万向节2071及第三传动轴2073传递至所述转向轮51a。

[0146] 所述动力装置17包括踏板1701、第一链轮1702、第二链轮1703及链条1704,所述链条1704绕设在第一链轮1702及第二链轮1703上,所述踏板1701固定在所述第一链轮1702的两侧,所述第二链轮1703 固定在驱动轴18上,驾驶者通过踩踏所述踏板1701带动第一链轮1702转动,并通过所述链条1704及第二链轮1703带动驱动轴18转动。

[0147] 本实施例中,驱动轮为前轮,转向轮为后轮,实现了前驱动后转向。

[0148] 在第三实施例的一些改型实施例中,动力装置也可以采用电机等非人力驱动装置。电机可通过减速器直接带动所述驱动轴转动。

[0149] 在第三实施例的一些改型实施例中,动力装置也可以用齿轮传动或者皮带传动来代替上述的链条传动。

[0150] 在第三实施例的一些改型实施例中,驱动轮也可以是后轮,转向轮为前轮,实现了前转向后驱动。

[0151] 在第三实施例的一些改型实施例中,力矩输入机构直接提供力矩,而不借助转向驱动装置。此时,力矩输入机构直接驱动减振器驱动机构,例如通过电机直接驱动减振器驱动机构;或者是,力矩输入机构直接驱动横向传动轴转动,例如通过电机驱动横向传动轴转动。

[0152] 第四实施例

[0153] 图11是本实用新型第四实施例提供的运载工具,其与第三实施例的不同之处在于:

[0154] 所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第一螺杆1301a,所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一螺杆1301a上的第一螺母1302a,所述第一减振器9的第一端铰接在所述第一螺母1302a上,所述第一力矩输入端包括连接在所述横向传动轴701a的左端与所述第一螺杆1301a之间的左前第三啮合传动组件;所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架1上并沿所述机架1的高度方向延伸的第二螺杆1401a,所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二螺杆1401a上的第二螺母1402a,所述第二减振器10的第一端铰接在所述第二螺母1402a上,所述第二力矩输入端包括连接在所述横向传动轴701a的右端与所述第二螺杆1401a之间的右前第三啮合传动组件。

[0155] 所述转向把手201旋转时带动所述转向驱动轴202旋转,所述转向驱动轴202的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴203旋转,所述纵向传动轴203的旋转经所述第一啮合传动组件带动所述横向传动轴701a旋转。

[0156] 所述横向传动轴701a的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一螺杆1301a旋转,所述第一螺杆1301a旋转带动所述第一螺母1302a沿所述第一螺杆1301a的轴向移动,以驱动所述第一减振器9拉伸或压缩;所述横向传动轴701a的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二螺杆1401a旋转,所述第二螺杆1401a旋转带动所述第二螺母1402a沿所述第二螺杆1401a的轴向移动,以驱动所述第二减振器10拉伸或压缩。

[0157] 所述第一啮合传动组件包括第一输入齿轮704a及与所述第一输入齿轮704a啮合的第一输出齿轮705a,所述第一输入齿轮704a固定在所述纵向传动轴203上,所述第一输出齿轮705a固定在所述横向传动轴701a上,所述第一输入齿轮704a与第一输出齿轮705a垂直交错。

[0158] 所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴701a的左端的左前第三输入齿轮1305及固定在所述第一螺杆1301a上并与所述左前第三输入齿轮1305啮合的左前第三输出齿轮1306;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴701a的右端的右前第三输入齿轮1406及固定在所述第二螺杆1401a上并与所述右前第三输入齿轮1406啮合的右前第三输出齿轮1407。

[0159] 螺柱螺母传动(滑动螺旋传动)在满足一定条件下具有很好的反向自锁功能。利用螺柱螺母传动的反向自锁功能,能够解决因运载工具在凹凸不平的路面行驶时,各个行走机构上下跳动所引起的各个减振器对转向驱动装置的转向把手201的冲击,避免了各个减振器对转向驱动装置工作稳定性的破坏。

[0160] 由于螺柱螺母传动的反向自锁功能,因而,第四实施例中,所述第一啮合传动组件可以采用无自锁的两个交错齿轮传动。

[0161] 在第四实施例的一些改型实施例中,所述第一啮合传动组件包括第一蜗轮及与所述第一蜗轮啮合的第一蜗杆,所述第一蜗轮固定在所述横向传动轴上,所述第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上。

[0162] 在第三实施例的一些改型实施例中,力矩输入机构直接提供力矩,而不借助转向驱动装置。此时,力矩输入机构直接驱动减振器驱动机构,例如通过电机直接驱动减振器驱动机构;或者是,力矩输入机构直接驱动横向传动轴转动,例如通过电机驱动横向传动轴转

动。

[0163] 第五实施例(未图示)

[0164] 第五实施例与第二实施例的区别在于:

[0165] 所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一丝杠,所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一丝杠上的第一丝杠螺母,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一丝杠螺母上,所述第一力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的左端与所述第一丝杠之间的左前第三啮合传动组件;所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二丝杠,所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二丝杠上的第二丝杠螺母,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二丝杠螺母上,所述第二力矩输入端包括连接在所述第一横向传动轴的右端与所述第二丝杠之间的右前第三啮合传动组件;所述第三轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第三丝杠,所述第三力矩输出端包括螺纹连接在所述第三丝杠上的第三丝杠螺母,所述第三减振器的第一端铰接在所述第三丝杠螺母上,所述第三力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的左端与所述第三丝杠之间的左后第三啮合传动组件;所述第四轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第四丝杠,所述第四力矩输出端包括螺纹连接在所述第四丝杠上的第四丝杠螺母,所述第四减振器的第一端铰接在所述第四丝杠螺母上,所述第四力矩输入端包括连接在所述第二横向传动轴的右端与所述第四丝杠之间的右后第三啮合传动组件;所述第一丝杠的内部设置有可与所述第一丝杠的螺纹槽滚动接触的第一滚珠,以使得所述第一丝杠、第一丝杠螺母及第一滚珠组合成第一滚珠丝杠副;所述第二丝杠的内部设置有可与所述第二丝杠的螺纹槽滚动接触的第二滚珠,以使得所述第二丝杠、第二丝杠螺母及第二滚珠组合成第二滚珠丝杠副;所述第三丝杠的内部设置有可与所述第三丝杠的螺纹槽滚动接触的第三滚珠,以使得所述第三丝杠、第三丝杠螺母及第三滚珠组合成第三滚珠丝杠副;所述第四丝杠的内部设置有可与所述第四丝杠的螺纹槽滚动接触的第四滚珠,以使得所述第四丝杠、第四丝杠螺母及第四滚珠组合成第四滚珠丝杠副。

[0166] 所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转,所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转,所述纵向传动轴的旋转经所述前侧第一啮合传动组件及后侧第一啮合传动组件换向后分别带动所述第一横向传动轴及第二横向传动轴旋转。

[0167] 所述第一横向传动轴的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一丝杠旋转,所述第一丝杠旋转带动所述第一丝杠螺母沿所述第一丝杠的轴向移动,以驱动所述第一减振器拉伸或压缩;所述第一横向传动轴的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二丝杠旋转,所述第二丝杠旋转带动所述第二丝杠螺母沿所述第二丝杠的轴向移动,以驱动所述第二减振器拉伸或压缩;所述第二横向传动轴的旋转通过所述左后第三啮合传动组件驱动所述第三丝杠旋转,所述第三丝杠旋转带动所述第三丝杠螺母沿所述第三丝杠的轴向移动,以驱动所述第三减振器拉伸或压缩;所述第二横向传动轴的旋转通过所述右后第三啮合传动组件驱动所述第四丝杠旋转,所述第四丝杠旋转带动所述第四丝杠螺母沿所述第四丝杠的轴向移动,以驱动所述第四减振器拉伸或压缩。

[0168] 所述前侧第一啮合传动组件包括前侧第一蜗轮及与所述前侧第一蜗轮啮合的前

侧第一蜗杆,所述前侧第一蜗轮固定在所述第一横向传动轴上,所述前侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上;所述后侧第一啮合传动组件包括后侧第一蜗轮及与所述后侧第一蜗轮啮合的后侧第一蜗杆,所述后侧第一蜗轮固定在所述第二横向传动轴上,所述后侧第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上。

[0169] 所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的左端的左前第三输入齿轮及固定在所述第一丝杠上并与所述左前第三输入齿轮啮合的左前第三输出齿轮;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述第一横向传动轴的右端的右前第三输入齿轮及固定在所述第二丝杠上并与所述右前第三输入齿轮啮合的右前第三输出齿轮;所述左后第三啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的左端的左后第三输入齿轮及固定在所述第三丝杠上并与所述左后第三输入齿轮啮合的左后第三输出齿轮;所述右后第三啮合传动组件包括连接在所述第二横向传动轴的右端的右后第三输入齿轮及固定在所述第四丝杠上并与所述右后第三输入齿轮啮合的右后第三输出齿轮。

[0170] 即,第五实施例中,用滚珠丝杠副代替第二实施例中的螺杆螺母副。

[0171] 在第五实施例的一些改型实施例中,力矩输入机构直接提供力矩,而不借助转向驱动装置。此时,力矩输入机构直接驱动减振器驱动机构,例如通过电机直接驱动减振器驱动机构;或者是,力矩输入机构直接驱动第一横向传动轴及第二横向传动轴转动,例如通过前后两个电机分别驱动第一横向传动轴及第二横向传动轴转动。

[0172] 第六实施例(未图示)

[0173] 第六实施例与第四实施例的区别在于:

[0174] 所述第一轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第一丝杠,所述第一力矩输出端包括螺纹连接在所述第一丝杠上的第一丝杠螺母,所述第一减振器的第一端铰接在所述第一丝杠螺母上,所述第一力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的左端与所述第一丝杠之间的左前第三啮合传动组件;所述第二轨道轴为转动支撑在所述机架上并沿所述机架的高度方向延伸的第二丝杠,所述第二力矩输出端包括螺纹连接在所述第二丝杠上的第二丝杠螺母,所述第二减振器的第一端铰接在所述第二丝杠螺母上,所述第二力矩输入端包括连接在所述横向传动轴的右端与所述第二丝杠之间的右前第三啮合传动组件;所述第一丝杠的内部设置有可与所述第一丝杠的螺纹槽滚动接触的第一滚珠,以使得所述第一丝杠、第一丝杠螺母及第一滚珠组合成第一滚珠丝杠副;所述第二丝杠的内部设置有可与所述第二丝杠的螺纹槽滚动接触的第二滚珠,以使得所述第二丝杠、第二丝杠螺母及第二滚珠组合成第二滚珠丝杠副。

[0175] 所述转向把手旋转时带动所述转向驱动轴旋转,所述转向驱动轴的旋转通过第四啮合传动组件带动所述纵向传动轴旋转,所述纵向传动轴的旋转经所述第一啮合传动组件带动所述横向传动轴旋转。

[0176] 所述横向传动轴的旋转通过所述左前第三啮合传动组件驱动所述第一丝杠旋转,所述第一丝杠旋转带动所述第一丝杠螺母沿所述第一丝杠的轴向移动,以驱动所述第一减振器拉伸或压缩;所述横向传动轴的旋转通过所述右前第三啮合传动组件驱动所述第二丝杠旋转,所述第二丝杠旋转带动所述第二丝杠螺母沿所述第二丝杠的轴向移动,以驱动所述第二减振器拉伸或压缩。

[0177] 所述第一啮合传动组件包括第一蜗轮及与所述第一蜗轮啮合的第一蜗杆,所述第

一蜗轮固定在所述横向传动轴上,所述第一蜗杆固定在所述纵向传动轴上。

[0178] 所述左前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的左端的左前第三输入齿轮及固定在所述第一丝杠上并与所述左前第三输入齿轮啮合的左前第三输出齿轮;所述右前第三啮合传动组件包括连接在所述横向传动轴的右端的右前第三输入齿轮及固定在所述第二丝杠上并与所述右前第三输入齿轮啮合的右前第三输出齿轮。

[0179] 即,第六实施例中,用滚珠丝杠副代替第四实施例中的螺杆螺母副。

[0180] 在第六实施例的一些改型实施例中,力矩输入机构直接提供力矩,而不借助转向驱动装置。此时,力矩输入机构直接驱动减振器驱动机构,例如通过电机直接驱动减振器驱动机构;或者是,力矩输入机构直接驱动横向传动轴转动,例如通过电机驱动横向传动轴转动。

[0181] 在其它一些实施例中,运载工具的动力装置可以直接集成在驱动轮上,采用轮边驱动,结构更为简单。此时,通过驱动电机直接驱动驱动轮,这样,可以省去上述实施例的行驶驱动系统中的驱动轴及力矩传递机构。

[0182] 以上实施例的运载工具,均是以轮式的运载工具(例如人力自行车、躺车、电动自行车)对本实用新型进行说明。即,上述实施例中,行走机构均为车轮。

[0183] 然而,本实用新型的技术同样适用于雪橇车、船及水上摩托车等运载工具。

[0184] 对应于雪橇车,用于驱动的行机构可以是轮齿式驱动轮或履带轮,用于转向的行机构可以是雪橇。

[0185] 对应于船及水上摩托车等水上运载工具,用于驱动的行机构可以是滚筒型浮式轮,用于转向的行机构可以是流线型浮筒。

[0186] 雪橇车、船及水上摩托车等运载工具,优选前转向后驱动。

[0187] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

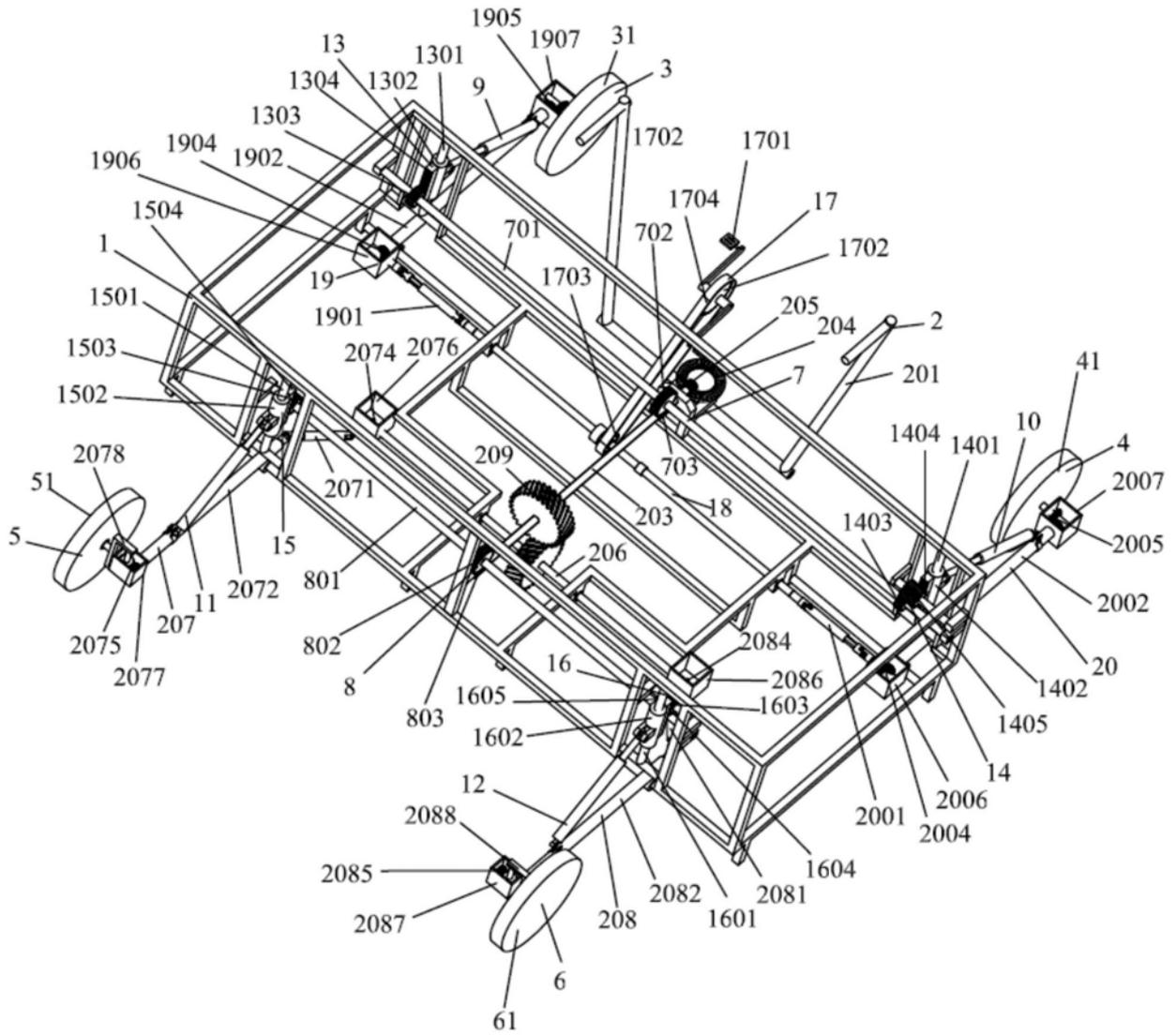


图1

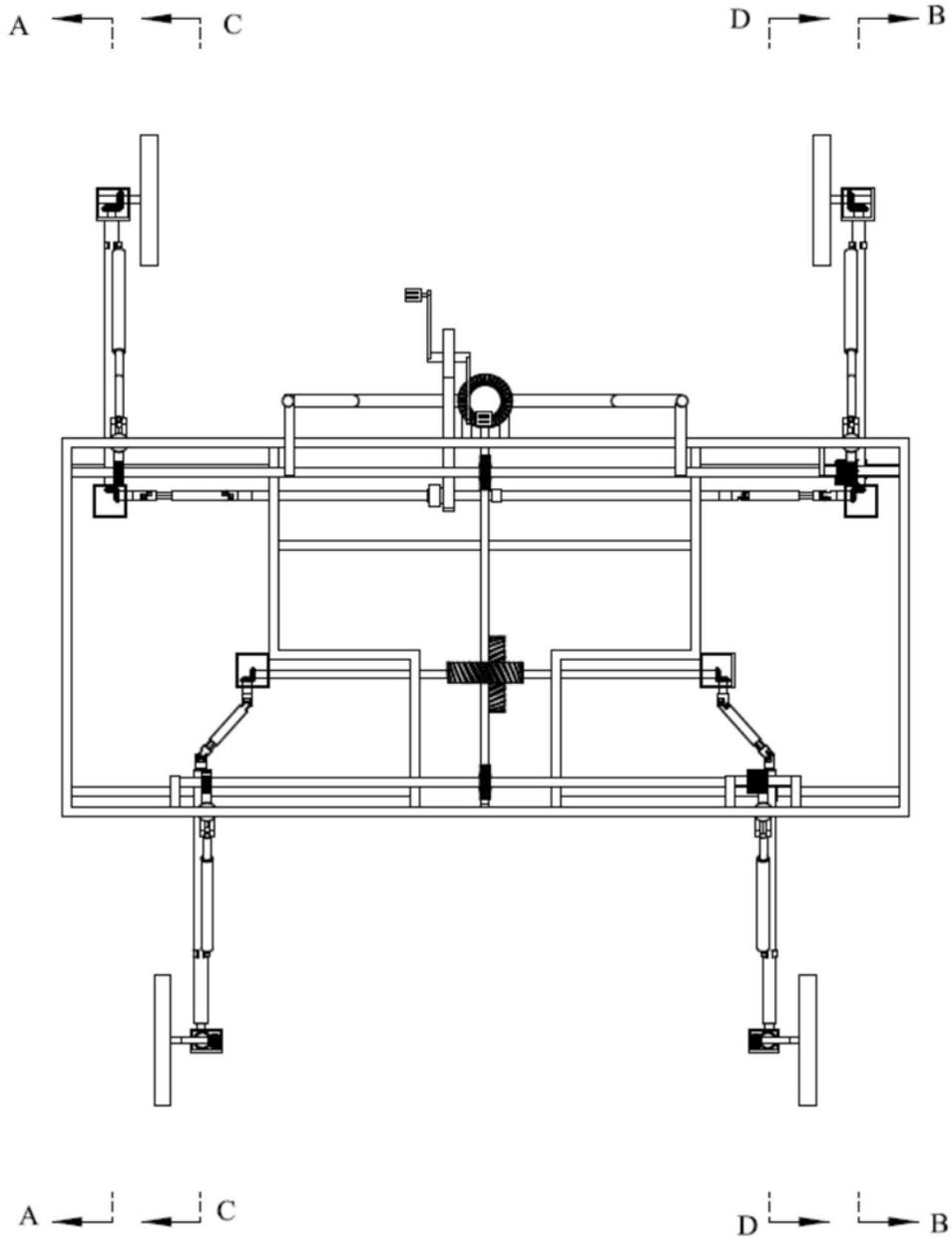


图2

A-A剖视

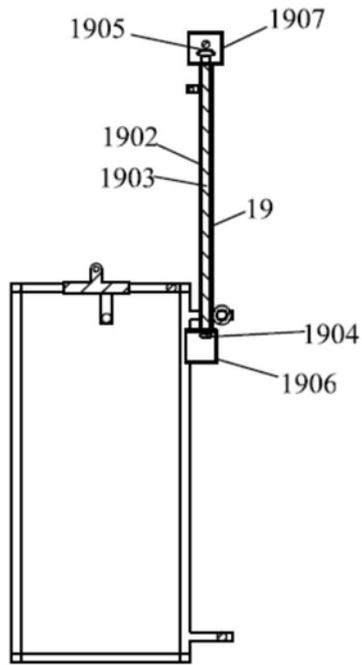


图3

B-B剖视

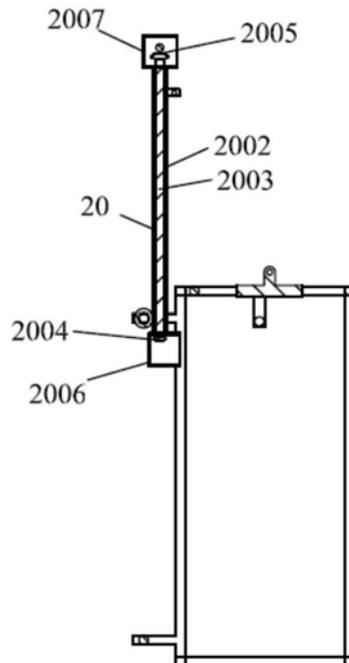


图4

C-C剖视

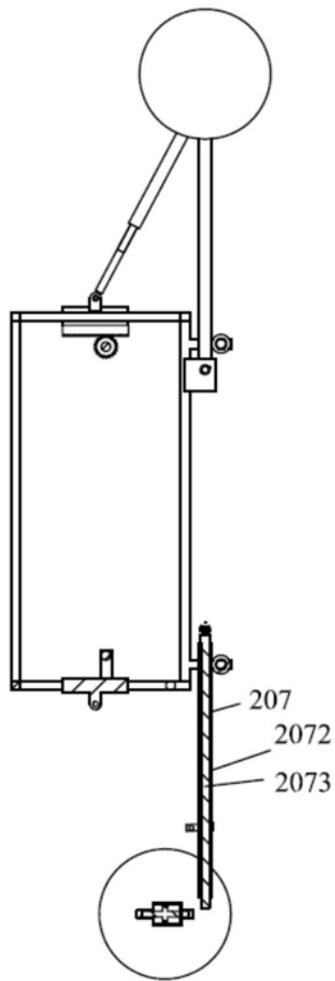


图5

D-D剖视

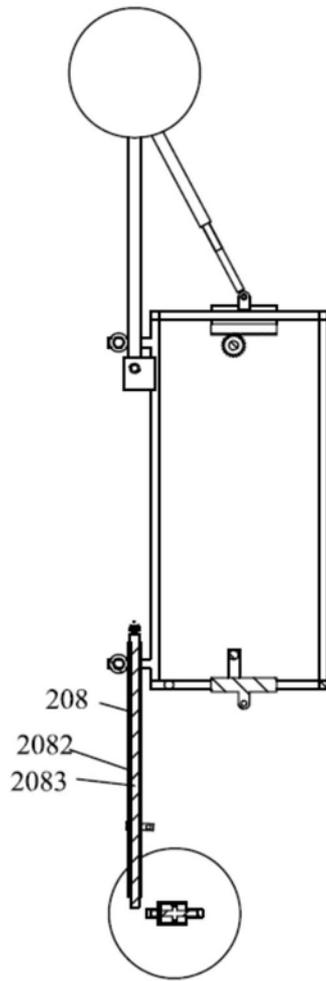


图6



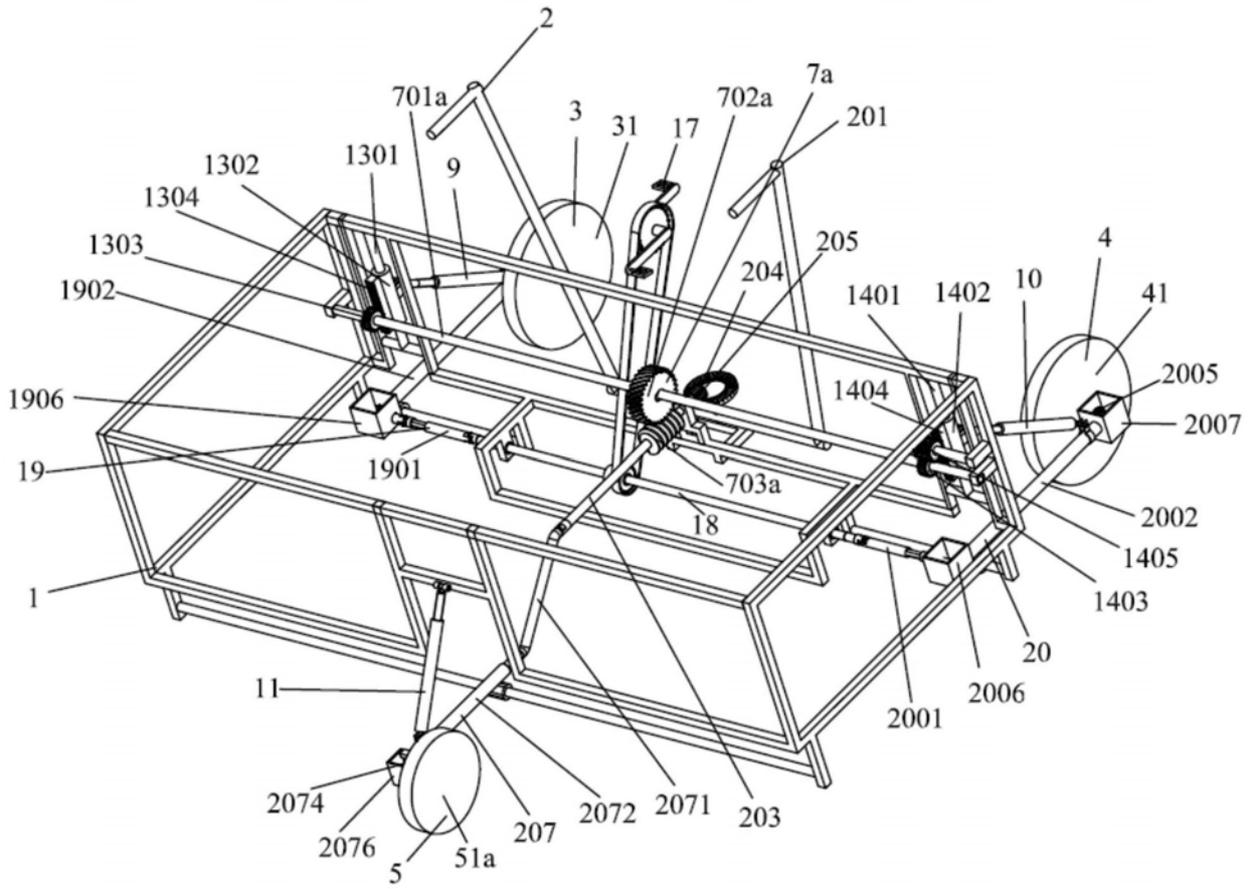


图8

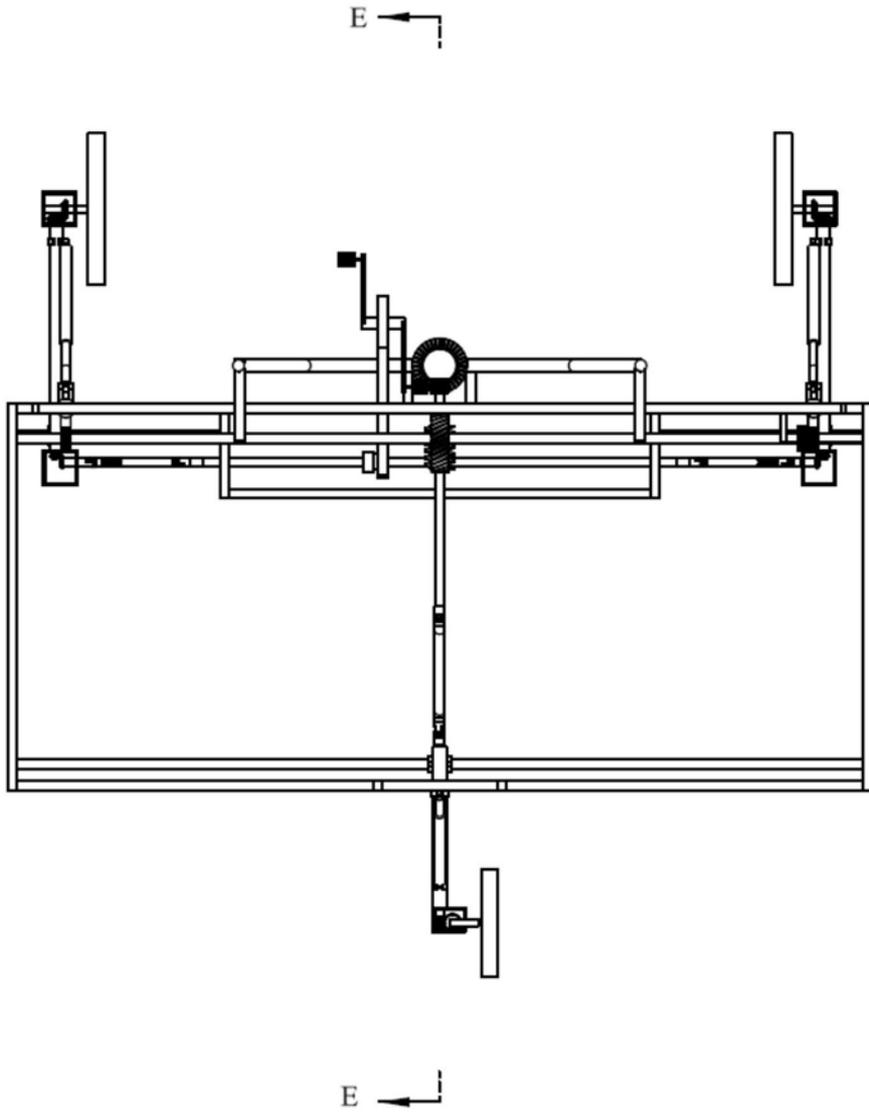


图9

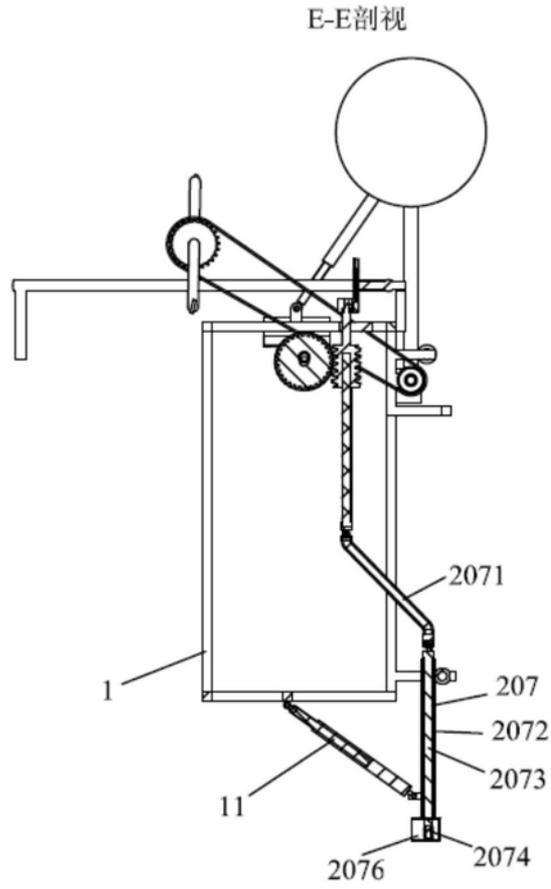


图10

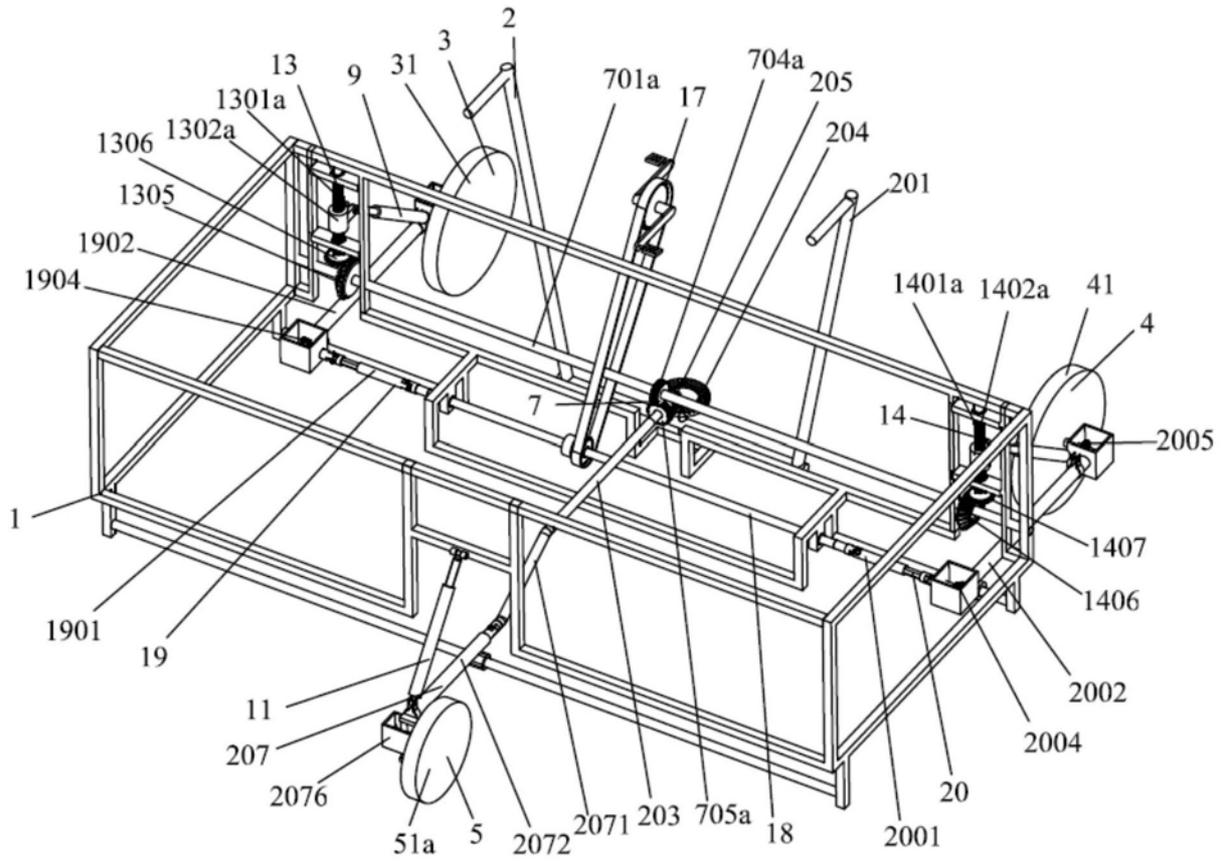


图11