(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206938375 U
(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201720546743.8

(22)申请日 2017.05.17

(73)专利权人 苏州舒狮汽车科技有限公司
地址 215500 江苏省苏州市常熟市高新技术产业开发区东南大道333号201

(72)发明人 张守元 万文君

(74)专利代理机构 苏州诚逸知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32313
代理人 高娟

(51)Int.Cl.
B60G 17/016(2006.01)
B62D 7/20(2006.01)
B62D 7/22(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

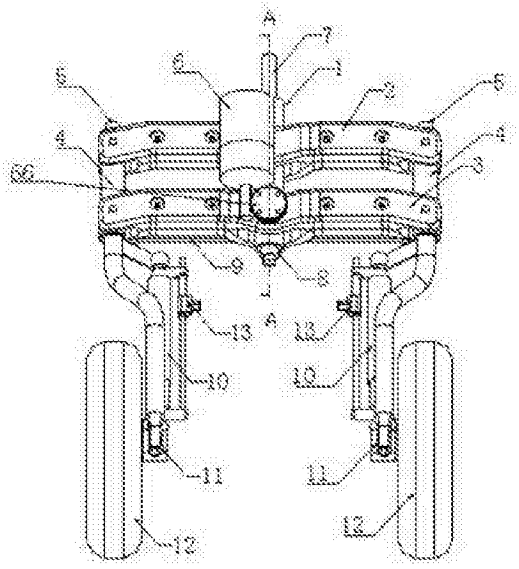
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

主动防车身侧倾悬架系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种主动防车身侧倾悬架系统，包括转向管柱、上平行杆、下平行杆、主销座、主销和防车身侧倾执行器；转向管柱固定在车身骨架上，其上带有两个沿车身纵向的平行销轴，上、下平行杆垂直于转向管柱，其中部连接在平行销轴上，两端连接主销座；主销连接在主销座上，其下端与轮毂单元连接；防车身侧倾执行器固定在车身上，其上带有固定在下平行杆上的执行齿轮；上、下平行杆及其两端的主销座构成能绕着平行销轴旋转的平行四边形，由防车身侧倾执行器提供旋转动力。本实用新型通过上、下平行杆和主销座构成绕平行销轴旋转的平行四边形，能在转向时主动改变车身和悬架之间的位置关系，使车身在侧翻前就抑制，提高乘坐的舒适性和安全性。



CN 206938375 U

1.一种主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，包括：转向管柱、上平行杆、下平行杆、主销座、主销和防车身侧倾执行器；所述转向管柱固定在车身骨架上，其上带有两个沿车身纵向的平行销轴，所述上平行杆和下平行杆以垂直于所述转向管柱的方向，其中部通过滚针轴承连接在所述平行销轴上，其两端连接所述主销座；所述主销通过滚针轴承插入连接在所述主销座上，其下端与轮毂单元连接；所述防车身侧倾执行器固定在所述车身骨架上，其上带有固定在所述下平行杆上的执行齿轮；所述上平行杆、下平行杆及其两端的主销座构成一个平行四边形，所述平行四边形绕着所述转向管柱的平行销轴旋转，并由所述防车身侧倾执行器提供旋转的动力。

2.根据权利要求1所述的主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，还包括减震及弹簧总成，所述减震及弹簧总成的上端与所述主销连接，其下端与所述轮毂单元固定连接。

3.根据权利要求2所述的主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，所述减震及弹簧总成的两端焊接有悬架锁。

4.根据权利要求1或2所述的主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，还包括轮胎总成，所述轮毂单元固定在所述轮胎总成上。

5.根据权利要求1或2所述的主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，所述防车身侧倾执行器包括：执行器壳体、伺服电机、机械锁、电机齿轮、中间齿轮、蜗杆和执行齿轮；所述执行器壳体与所述伺服电机的输出端固定连接，所述伺服电机的输出轴穿入在所述执行器壳体内，其上沿输出轴端部的方向依次安装有机械锁和电机齿轮；所述中间齿轮和蜗杆以平行于所述输出轴的方向固定在所述执行器壳体内，其中，所述蜗杆位于所述执行器壳体内的部分安装有蜗杆输入齿轮，穿出所述执行器壳体的部分安装有蜗杆输出齿轮；所述中间齿轮分别与所述电机齿轮和蜗杆输入齿轮啮合，所述执行齿轮与所述蜗杆输出齿轮啮合，并与下平行杆固定连接。

6.根据权利要求5所述的主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，所述中间齿轮包括同轴固定连接的第一齿轮和第二齿轮，且第一齿轮的直径小于第二齿轮的直径，其中，所述第一齿轮与所述电机齿轮啮合，所述第二齿轮与所述蜗杆输入齿轮啮合。

7.根据权利要求1所述的主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，还包括转向轴、转向摇臂和转向拉杆；其中，所述转向轴通过滚针轴承插入连接在所述转向管柱内，其上端与车把或方向盘连接，其下端连接并驱动所述转向摇臂；所述转向拉杆的一端与所述转向摇臂连接，其另一端与所述主销连接。

8.根据权利要求1或7所述的主动防车身侧倾悬架系统，其特征在于，所述主销为“S”形结构，包括转向梯形臂和2个减震支撑臂，所述转向梯形臂安装在2个减震支撑臂之间。

主动防车身侧倾悬架系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆主动安全控制领域，特别是涉及一种主动防车身侧倾悬架系统。

背景技术

[0002] 传统汽车悬架主要由螺旋弹簧和减振器组成，直线行驶工况下能吸收或缓解大部分的路面冲击，但汽车转弯时，车身因离心力的作用，产生向转向外侧的侧倾，车身侧倾后悬架开始有逆向的抑制车身侧倾的支撑作用，从而使车身恢复平稳状态，车身侧倾后，再抑制，乘坐舒适性差，侧翻阈值低。例如，向左转弯时，传统悬架左侧车轮拉伸，右侧车轮压缩，以提供抵抗车身的离心力。但车身质量的转移，使左侧车轮对底面的压力降低，减少了能够提供向心力的能力，所以同一个弯道，过弯的最快速度受很大的限制。同时受侧倾的影响，乘坐舒适性差。

实用新型内容

[0003] 本实用新型主要解决的技术问题是提供一种主动防车身侧倾悬架系统，能够解决传统悬架系统存在的不足之处。

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的一个技术方案是：提供一种主动防车身侧倾悬架系统，包括：转向管柱、上平行杆、下平行杆、主销座、主销和防车身侧倾执行器；所述转向管柱固定在车身骨架上，其上带有两个沿车身纵向的平行销轴，所述上平行杆和下平行杆以垂直于所述转向管柱的方向，其中部通过滚针轴承连接在所述平行销轴上，其两端连接所述主销座；所述主销通过滚针轴承插入连接在所述主销座上，其下端与轮毂单元连接；所述防车身侧倾执行器固定在所述车身骨架上，其上带有固定在所述下平行杆上的执行齿轮；所述上平行杆、下平行杆及其两端的主销座构成一个平行四边形，所述平行四边形绕着所述转向管柱的平行销轴旋转，并由所述防车身侧倾执行器提供旋转的动力。

[0005] 在本实用新型一个较佳实施例中，还包括减震及弹簧总成，所述减震及弹簧总成的上端与所述主销连接，其下端与所述轮毂单元固定连接。

[0006] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述减震及弹簧总成的两端焊接有悬架锁。

[0007] 在本实用新型一个较佳实施例中，还包括轮胎总成，所述轮毂单元固定在所述轮胎总成上。

[0008] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述防车身侧倾执行器包括：执行器壳体、伺服电机、机械锁、电机齿轮、中间齿轮、蜗杆和执行齿轮；所述执行器壳体与所述伺服电机的输出端固定连接，所述伺服电机的输出轴穿入在所述执行器壳体内，其上沿输出轴端部的方向依次安装有机械锁和电机齿轮；所述中间齿轮和蜗杆以平行于所述输出轴的方向固定在所述执行器壳体内，其中，所述蜗杆位于所述执行器壳体内的部分安装有蜗杆输入齿轮，穿出所述执行器壳体的部分安装有蜗杆输出齿轮；所述中间齿轮分别与所述电机齿轮和蜗杆输入齿轮啮合，所述执行齿轮与所述蜗杆输出齿轮啮合，并与下平行杆固定连接。

[0009] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述中间齿轮包括第一齿轮和第二齿轮，且第一齿轮的直径小于第二齿轮的直径，其中，所述第一齿轮与所述电机齿轮啮合，所述第二齿轮与所述蜗杆输入齿轮啮合。

[0010] 在本实用新型一个较佳实施例中，还包括转向轴、转向摇臂和转向拉杆；其中，所述转向轴通过滚针轴承插入连接在所述转向管柱内，其上端与车把或方向盘连接，其下端连接并驱动所述转向摇臂；所述转向拉杆的一端与所述转向摇臂连接，其另一端与所述主销连接。

[0011] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述主销为“S”形结构，包括转向梯形臂和2个减震支撑臂，所述转向梯形臂安装在2个减震支撑臂之间。

[0012] 本实用新型的有益效果是：本实用新型一种主动防车身侧倾悬架系统，结构简单，设计合理，其通过上下平行杆和两个主销座构成可以围绕转向管柱的平行销轴旋转的平行四边形，并通过主动防车身侧倾执行器提供平行四边形的旋转动力，从而在各种转向时能够主动改变车身和悬架之间的相互位置关系，达到车身在侧翻前就抑制的效果，提高了乘坐的舒适性和安全性。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型一种主动防车身侧倾悬架系统一较佳实施例的正视结构示意图；

[0014] 图2是本实用新型一种主动防车身侧倾悬架系统一较佳实施例的背视示意图；

[0015] 图3是本实用新型一种主动防车身侧倾悬架系统一较佳实施例的左视示意图；

[0016] 图4是图1中A-A方向的剖视图；

[0017] 图5是所示主销的结构示意图；

[0018] 图6是所示防车身侧倾执行器的外观结构示意图；

[0019] 图7是图6中A-A方向的剖视结构示意图；

[0020] 图8是图6中B-B方向的剖视结构示意图；

[0021] 图9是所示中间齿轮的结构示意图；

[0022] 图10是所示蜗杆的结构示意图；

[0023] 附图中各部件的标记如下：1.转向管柱，2.上平行杆，3.下平行杆，4.主销座，5.主销，51.转向梯形臂，52.减震支撑臂，6.防车身侧倾执行器，61.执行器壳体，62.伺服电机，63.机械锁，64.电机齿轮，65.中间齿轮，66.蜗杆，67.执行齿轮，621.输出轴，651.第一齿轮，652.第二齿轮，661.蜗杆输入齿轮，662.蜗杆输出齿轮，7.转向轴，8.转向摇臂，9.转向拉杆，10.减震及弹簧总成，11.轮毂单元，12.轮胎总成，13.悬架锁，4.平行销轴。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型的较佳实施例进行详细阐述，以使本实用新型的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，从而对本实用新型的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0025] 请参阅图1和图2，本实用新型实施例包括：

[0026] 实施例1

[0027] 一种主动防车身侧倾悬架系统，包括：转向管柱1、上平行杆2、下平行杆3、主销座4、主销5、防车身侧倾执行器6、转向轴7、转向摇臂8、转向拉杆9、减震及弹簧总成10、轮毂单元11、轮胎总成12。

[0028] 所述转向管柱1固定在车身骨架上，其上带有两个沿车身纵向的平行销轴14，上平行杆2和下平行杆3以垂直于转向管柱1的方向，其中部通过滚针轴承连接在平行销轴12上，其两端各连接一个主销座4。上平行杆和下平行杆在滚针轴承的作用下，能绕着转向管柱的平行销轴旋转。其中，上、下平行杆均是由前后对称的两个片状结构组成，前后片状结构通过四个螺栓螺母及左右两边的主销座的螺母夹紧固定。平行杆片状结构的设计大大降低了其自身重量，使悬架系统轻量化。

[0029] 所述主销5通过2个滚针轴承插入连接在主销座4上，其下端与固定在轮胎总成12上的轮毂单元11连接。该主销5为“S”形结构，包括转向梯形臂51和2个减震支撑臂52，所述转向梯形臂51安装在2个减震支撑臂52之间。

[0030] 转向轴7通过两个滚针轴承插入连接在转向管柱1内，其上端与车把或方向盘连接，其下端连接并驱动转向摇臂8。所述转向拉杆9的一端与转向摇臂8连接，其另一端与主销5的转向梯形臂51连接。转向摇臂的拉点最大程度的减少了主销上下跳动对行驶方向的影响。

[0031] 所述减震及弹簧总成10的上端与所述主销5连接，其下端与所述轮毂单元11固定连接，该减震及弹簧总成的两端焊接有悬架锁13，在需要时用于锁死减震和弹簧总成。

[0032] 所述防车身侧倾执行器6固定在车身骨架上，包括：执行器壳体61、伺服电机62、机械锁63、电机齿轮64、中间齿轮65、蜗杆66和执行齿轮67。所述执行器壳体61与伺服电机62的输出端固定连接。

[0033] 所述伺服电机62的输出轴621穿入在执行器壳体61内，为了受力均匀，输出轴621的末端还安装有滚针轴承，并使滚针轴承固定在执行器壳体61上。伺服电机62的输出轴621上沿输出轴端部的方向依次安装有机械锁63和电机齿轮64。其中，机械锁63能在不通电的情况下完成对电机输出轴的锁定和解锁；电机齿轮64用于输出输出轴的扭矩。伺服电机能够精确的控制输出轴旋转的速度和角度，并且具备电制动和锁止功能，输出轴能够停在发出指定旋转角度的位置，并且能够防止外力的作用使输出轴偏离指定的角度。另外，伺服电机上还带有控制器（未显示），能够根据整车控制器提供的一些关于整车工况的数据，例如车速、方向盘转角、车身姿态等等，对伺服电机发出旋转、停止等各方面的控制指令。伺服电机62可以为伺服电机、步进电机或其他电机，只是伺服电机的控制精度更高，优选使用。

[0034] 所述中间齿轮65和蜗杆66以平行于输出轴621的方向固定在执行器壳体61内，其两端分别通过固定在执行器壳体内的滚针轴承提供支撑力。其中，所述中间齿轮65包括同轴固定连接的第一齿轮651和第二齿轮652，且第一齿轮651的直径小于第二齿轮652的直径。所述蜗杆66位于执行器壳体61内的部分安装有蜗杆输入齿轮661，穿出执行器壳体的部分安装有蜗杆输出齿轮662。另外，伺服电机61上还带有电控锁（未显示）和控制器（未显示）。

[0035] 所述上平行杆2、下平行杆3及其两端的主销座4构成一个平行四边形，该平行四边形由防车身侧倾执行器6提供旋转动力，绕着转向管柱1的平行销轴14旋转，从而带动主销上下移动，使悬架系统适应车辆运行的各种工况。

[0036] 上述主销5具有两种运动状态，其一是转向轴7驱动转向摇臂8，转向摇臂通过转向拉杆拉动主销5的转向梯形臂51，从而使主销绕自身旋转，实现前轮转向；其二是防车身侧倾执行器6驱动平行四边形绕转向管柱的平行销轴旋转，从而带动主销上下移动，以适应车辆运行中的各种工况。

[0037] 上述主动防车身侧倾悬架系统的工作原理为：

[0038] 车辆启动时，防车身侧倾执行器关闭机械锁，启动其自带的电控锁，保证车身不摇晃甚至倾倒；车辆启动后，防车身侧倾执行器的电控锁和机械锁均解锁。

[0039] 当车辆直线行驶时，悬架系统处于自适应阶段，主销在左右轮胎单元的具体受力情况下作上下移动，从而带动平行四边形相应转动，实现左右轮胎单元的受力均衡，同时保证转向管柱受冲击的影响大幅度的减少，即悬架能根据路面的情况自适应的平衡车身，更好的过滤了路面的冲击，提高了乘坐舒适性。

[0040] 当车辆转弯时，防车身侧倾执行器的控制器接收到整车控制器提供的转向信号，并结合整车控制器提供的关于整车工况的数据，如车速、侧倾角速度、方向盘转角、车身姿态等，对防车身侧倾执行器的伺服电机发出旋转的指控命令，伺服电机按其指令通过电机齿轮、中间齿轮和蜗杆齿轮的啮合，将伺服电机的力矩转化为蜗杆的旋转，蜗杆的旋转再通过执行齿轮的配合转化为执行齿轮的转动力矩，执行齿轮固定在下平行杆上，从而带动平行四边形绕着转向管柱的沿整车纵向的平行销轴作相应的旋转，以适应转弯的状态。

[0041] 例如，向左转弯时，防车身侧倾执行器主动驱动上述平行四边形沿转向管柱的平行销轴逆时针旋转，使得悬架系统的右侧悬架拉伸、左侧悬架压缩，从而抵抗车身质量在惯性作用下向右侧转移，使车身保持水平状态，车身质心位置不变；另外，由于车身对悬架的反作用，使转弯内侧车轮对地面的压力损失减小，能提供的向心力增加，有效提高过弯的车速。车身侧倾大幅减少及车身质量转移减少，提高整车乘坐舒适性、操纵稳定性和行驶安全性。

[0042] 当车辆停车时，防车身侧倾执行器的电控锁关闭，机械锁开启，悬架锁锁定悬架，使车辆在停止状态稳定。

[0043] 最后，防车身侧倾悬架系统能够防止一些危险事故发生，例如车辆转弯速度过高车身要侧翻时，悬架和车身的相对角度改变，使悬架对车身外侧支撑作用加大，车辆重心向转向一侧偏移，抵抗车辆翻滚的力矩增大，最大程度降低车辆侧翻的可能性。

[0044] 本实用新型的主动防车身侧倾悬架系统，不仅能够通过减振系统吸收和缓解路面冲击，而且在转向时主动的改变车身和悬架的相互位置关系，达到车身侧倾之前就抑制的效果；左右车轮的支撑点的高低变动，使车身重力抵消转向时产生的离心力，大幅改善了车辆的抗侧翻性能，提高了乘坐舒适性。

[0045] 以上所述仅为本实用新型的实施例，并非因此限制本实用新型的专利范围，凡是利用本实用新型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，均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

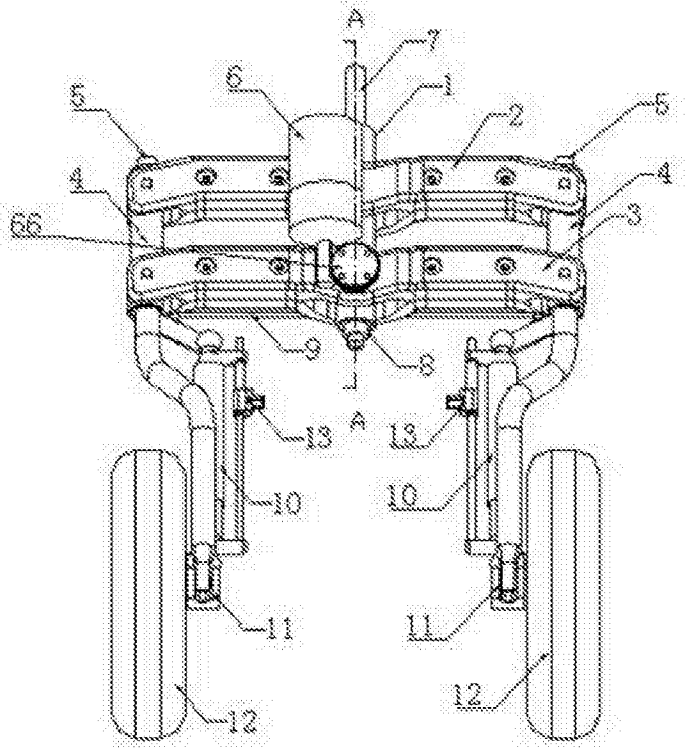

A
7
6
1
5
2
5
4
4
66
3
9
8
A
13
13
10
10
11
11
12
12

图1

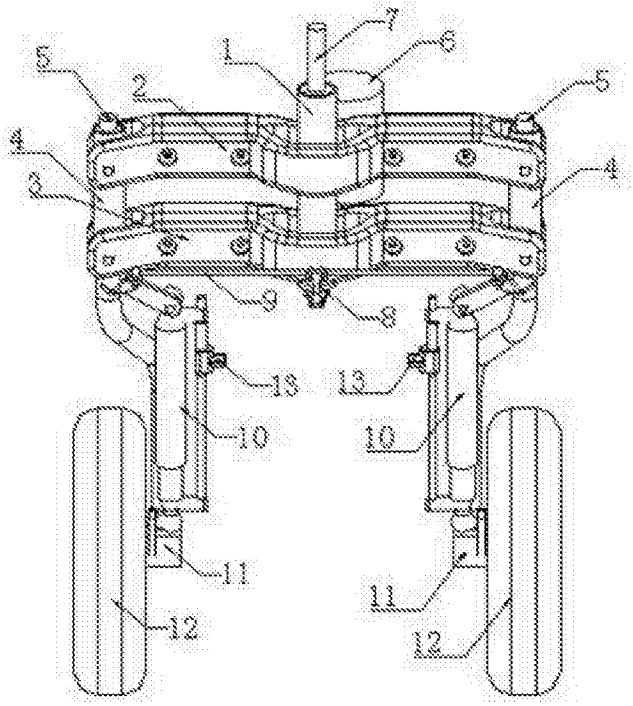

7
1
6
5
2
5
4
4
2
9
8
13
13
10
10
11
11
12
12

图2

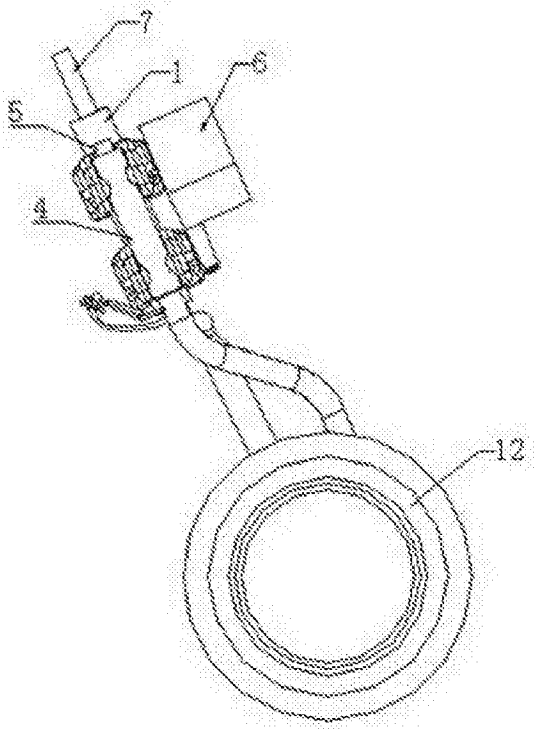


图3

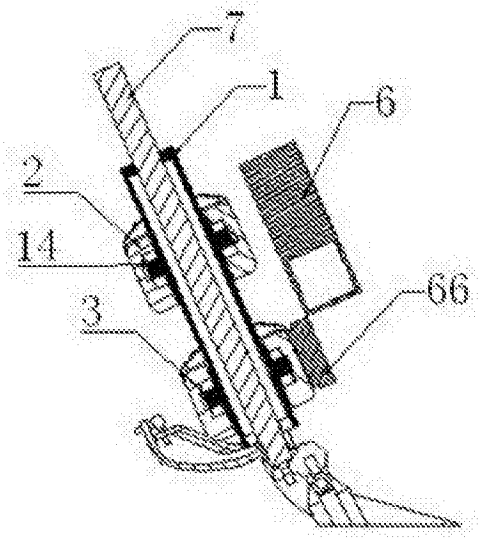


图4

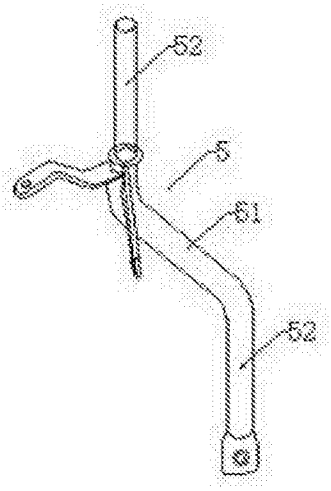


图5

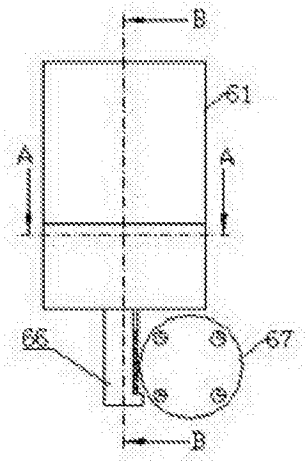


图6

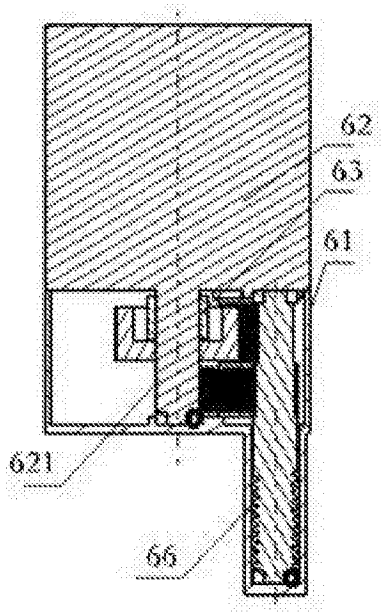


图7

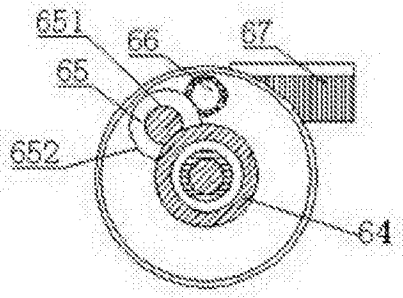


图8

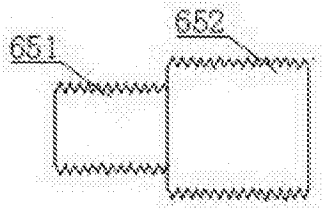


图9



图10