(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103692991 B
(45)授权公告日 2016.02.24

(21)申请号 201310744483.1

(22)申请日 2013.12.27

(73)专利权人 华侨大学
地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东华侨大学

(72)发明人 张勇 林青霄

(74)专利代理机构 泉州市文华专利代理有限公司 35205
代理人 陈智海

(51)Int.Cl.
B60R 19/56(2006.01)
B60R 19/02(2006.01)

审查员 赵学林

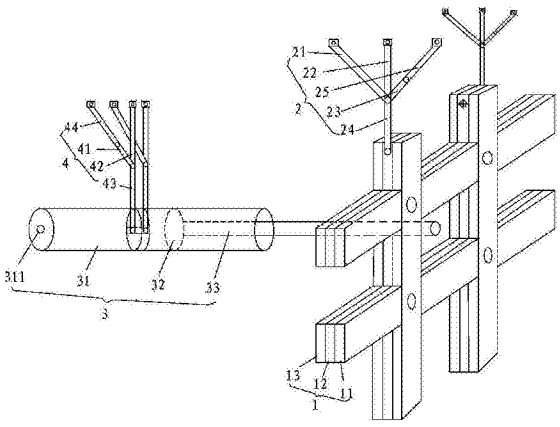
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构

(57)摘要

本发明公开一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，包括能通过弹性变形缓冲吸能的井子缓冲吸能架，及能通过压缩气体缓冲吸能的辅助缓冲吸能气缸，井子缓冲吸能架的弹性变形部位抵接在辅助缓冲吸能气缸上；井子缓冲吸能架上设有能收放于车尾部的耙型连杆机构，辅助缓冲吸能气缸上设有能收放于车尾部的叉型连杆机构。通过井子缓冲吸能架的弹性变形缓冲吸能，辅助缓冲吸能气缸压缩气体进一步缓冲吸能，提高缓冲吸能效果，实现轻量化；辅助缓冲吸能气缸能抵在井子缓冲吸能架上，增加井子缓冲吸能架的耐撞性与稳定性；井子缓冲吸能架和辅助缓冲吸能气缸分别通过耙型连杆机构和叉型连杆机构对应收叠在车尾部，还可提高车的通过性和越野性。



CN 103692991 B

1. 一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：包括能通过弹性变形缓冲吸能的井子缓冲吸能架，以及能通过压缩气体缓冲吸能的辅助缓冲吸能气缸，且井子缓冲吸能架的弹性变形部位抵接在辅助缓冲吸能气缸上；井子缓冲吸能架上设有能收放于车尾部的耙型连杆机构，辅助缓冲吸能气缸上设有能收放于车尾部的叉型连杆机构。

2. 如权利要求 1 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述井子缓冲吸能架包括依次叠设在一起的外缓冲吸能层、中缓冲吸能层和内缓冲吸能层；所述外缓冲吸能层和中缓冲吸能层分别包括外壳和填充于外壳内的填充料；外缓冲吸能层的外壳、中缓冲吸能层的外壳和内缓冲吸能层的材料刚度依次增强；所述外缓冲吸能层的填充料和中缓冲吸能层的填充料的强度和硬度依次增加。

3. 如权利要求 2 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述外缓冲吸能层的所述外壳采用铝外壳和 / 或所述外缓冲吸能层的所述填充料采用泡沫。

4. 如权利要求 2 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述中缓冲吸能层的所述外壳采用具有蜂窝状内腔的铝外壳和 / 或所述中缓冲吸能层的所述填充料采用聚氨酯泡沫胶。

5. 如权利要求 2 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述内缓冲吸能层采用高强度钢板。

6. 如权利要求 1 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述辅助缓冲吸能气缸包括筒体、塞体和推杆，筒体的一端底面上开有气孔，筒体的另一端内部以能滑动密封接触的方式设置塞体，塞体上设置推杆，推杆伸出筒体的此端部并能抵接在所述井子缓冲吸能架上。

7. 如权利要求 6 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述井子缓冲吸能架的井子中部设有抵接板，抵接板采用高强度钢板且能与所述推杆的端部相抵接。

8. 如权利要求 1 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述耙型连杆机构包括端部铰接在一起的第一侧杆、上中杆和第二下侧杆，第二下侧杆的端部向上沿其杆身方向还铰接有第二上侧杆，上中杆的上述铰接点处沿其杆长方还铰接有下中杆从而构成耙型，下中杆的端部铰接在所述井子缓冲吸能架上。

9. 如权利要求 1 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述叉型连杆机构包括端部铰接在一起的下斜撑杆和上竖支杆，下斜撑杆沿其杆长方向铰接有上斜撑杆，上竖支杆的上述铰接点处沿其杆长方向还铰接有下竖支杆从而构成叉型，下竖支杆的端部铰接在所述辅助缓冲吸能气缸上。

10. 如权利要求 1 所述的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其特征在于：所述井子缓冲吸能架的外表上涂有反光层。

一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种缓冲吸能防撞机构，特别是涉及一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构。

背景技术

[0002] 目前我国的汽车产业蓬勃发展，针对汽车的正面、侧面、偏置碰撞研究较多，但针对汽车追尾特别是小轿车追尾大型货车的研究较少。

[0003] 小轿车一旦追尾大型货车，由于结构上存在的差异，如果没有在大货车尾部安装防护措施，就很容易造成小轿车直接钻入大货车底部，不但不能发挥小轿车前部有较长吸能区的优势，而且追尾还会导致小轿车的乘员舱直接受到毁损，造成严重的人员伤害。

[0004] 虽然目前很多大货车的底部装有防撞和防小轿车钻底的挡板，但其结构设计不够合理，不能有效兼顾碰撞兼容性和大货车通过性这两方面。坚硬度无变化且材料单一的挡板极易造成小轿车碰撞初始应力峰值和 B 柱加速度过大，从而导致在低速碰撞与一般追尾时，容易造成小轿车的车体过度损伤以及乘员严重受伤。而且现有加装在大货车尾部的挡板，缺乏有效的调节和收起装置，容易对大货车的通过性造成影响。

[0005] 其中，B 柱是指在乘员舱的前排座椅和后排座椅之间，也就是两侧两扇门之间的立柱。由于在一般的追尾及正面碰撞中，车体的 B 柱是不变形的。因此 B 柱的加速度能够较好的反应出整车在碰撞过程中的受力情况。碰撞兼容性是指在车与车的碰撞中，既保护自己车内乘员的安全又能保护被撞车辆内乘员安全的综合能力。通过性是指汽车能够以足够高的平均车速通过各种坏路、无路地带和各种障碍的能力，如松软地面、坎坷不平地段、陡坡、侧坡、壕沟、台阶、灌木丛、水障。

发明内容

[0006] 有鉴于此，本发明的目的在于提供一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，其兼具碰撞兼容性与通过性。

[0007] 为了达成上述目的，本发明的解决方案是：

[0008] 一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，包括能通过弹性变形缓冲吸能的井子缓冲吸能架，以及能通过压缩气体缓冲吸能的辅助缓冲吸能气缸，且井子缓冲吸能架的弹性变形部位抵接在辅助缓冲吸能气缸上；井子缓冲吸能架上设有能收放于车尾部的耙型连杆机构，辅助缓冲吸能气缸上设有能收放于车尾部的叉型连杆机构。

[0009] 所述井子缓冲吸能架包括依次叠设在一起的外缓冲吸能层、中缓冲吸能层和内缓冲吸能层；所述外缓冲吸能层和中缓冲吸能层分别包括外壳和填充于外壳内的填充料；外缓冲吸能层的外壳、中缓冲吸能层的外壳和内缓冲吸能层的材料刚度依次增强；所述外缓冲吸能层的填充料和中缓冲吸能层的填充料的强度和硬度依次增加。

[0010] 所述外缓冲吸能层的所述外壳采用铝外壳和 / 或所述外缓冲吸能层的所述填充料采用泡沫。

[0011] 所述中缓冲吸能层的所述外壳采用具有蜂窝状内腔的铝外壳和/或所述中缓冲吸能层的所述填充料采用聚氨酯泡沫胶。

[0012] 所述内缓冲吸能层采用高强度钢板。

[0013] 所述辅助缓冲吸能气缸包括筒体、塞体和推杆，筒体的一端底面上开有气孔，筒体的另一端内部以能滑动密封接触的方式设置塞体，塞体上设置推杆，推杆伸出筒体的此端部并能抵接在所述井子缓冲吸能架上。

[0014] 所述井子缓冲吸能架的井子中部设有抵接板，抵接板采用高强度钢板且能与所述推杆的端部相抵接。

[0015] 所述耙型连杆机构包括端部铰接在一起的第一侧杆、上中杆和第二下侧杆，第二下侧杆的端部向上沿其杆身方向还铰接有第二上侧杆，上中杆的上述铰接点处沿其杆长方还铰接有下中杆从而构成耙型，下中杆的端部铰接在所述井子缓冲吸能架上。

[0016] 所述叉型连杆机构包括端部铰接在一起的下斜撑杆和上竖支杆，下斜撑杆沿其杆长方向铰接有上斜撑杆，上竖支杆的上述铰接点处沿其杆长方向还铰接有下竖支杆从而构成叉型，下竖支杆的端部铰接在所述辅助缓冲吸能气缸上。

[0017] 所述井子缓冲吸能架的外表上涂有反光层。

[0018] 采用上述结构后，本发明的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构具有以下有益效果：

[0019] 一、井子缓冲吸能架与现有的矩形、方形缓冲吸能架相比，更加轻便，更加节省材料，更好地满足了汽车轻量化设计的需求。首先通过井子缓冲吸能架的弹性变形缓冲吸能，其次通过辅助缓冲吸能气缸压缩气体进一步缓冲吸能，能极大地提高缓冲吸能的效果；辅助缓冲吸能气缸能抵在井子缓冲吸能架上，还可增加井子缓冲吸能架的耐撞性与稳定性，既保护自己车内乘员的安全又能保护被撞车辆内乘员安全；井子缓冲吸能架和辅助缓冲吸能气缸分别通过耙型连杆机构和叉型连杆机构对应收叠在车尾部，还可提高车的通过性和越野性。

[0020] 二、井子缓冲吸能架采用三层叠设在一起的外缓冲吸能层、中缓冲吸能层和内缓冲吸能层，这三层分别采用不同材料、刚度的材料，且其中两层的填充料也采用不同材质，既能达到逐级吸能特性，又能有效防止追尾、防小车钻入其底部的吸能保护装置。

[0021] 三、由于辅助缓冲吸能气缸的推杆抵顶在井子缓冲吸能架的井子中部的抵接板上，因此辅助缓冲吸能气缸还可增加井子缓冲吸能架的耐撞性与稳定性。

[0022] 四、井子缓冲吸能架通过耙型连杆机构装配在车尾部，当车在行驶过程中遇到地面障碍物的阻挡时，井子缓冲吸能架可以随着第一侧杆、上中杆、第二上侧杆和第二下侧杆的铰接点一起向后摆起。当绕过障碍物时，井子缓冲吸能架可在自重的作用下，恢复到稳定的初始位置。在遇到路况非常不理想的情形下，还可分别调节井子缓冲吸能架的高度与位置，收叠井子缓冲吸能架，使之大致呈水平放置，从而增强大车的通过性和越野性。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构的结构示意图；

[0024] 图 2 为本发明中的井子缓冲吸能架的结构示意图；

[0025] 图 3 为本发明中的内缓冲吸能层的结构示意图；

[0026] 图 4 为本发明中的辅助缓冲吸能气缸的结构示意图；

[0027] 图 5 为装配于车尾部的本发明的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构在工作状态下的示意图；

[0028] 图 6 为装配于车尾部的本发明的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构在收叠状态下的示意图。

[0029] 图中：

[0030]	井子缓冲吸能架	1	外缓冲吸能层	11
[0031]	外壳	111	填充料	112
[0032]	中缓冲吸能层	12	外壳	121
[0033]	填充料	122	内缓冲吸能层	13
[0034]	抵接板	14	螺栓	15
[0035]	耙型连杆机构	2	第一侧杆	21
[0036]	上中杆	22	第二下侧杆	23
[0037]	下中杆	24	第二上侧杆	25
[0038]	辅助缓冲吸能气缸	3	筒体	31
[0039]	气孔	311	塞体	32
[0040]	推杆	33	叉型连杆机构	4
[0041]	下斜撑杆	41	上竖支杆	42
[0042]	下竖支杆	43	上斜撑杆	44

具体实施方式

[0043] 为了进一步解释本发明的技术方案，下面通过具体实施例来对本发明进行详细阐述。

[0044] 如图 1 至 6 所示，本发明的一种兼具碰撞兼容性与通过性的缓冲吸能防撞机构，包括井子缓冲吸能架 1、耙型连杆机构 2、辅助缓冲吸能气缸 3 和叉型连杆机构 4。

[0045] 井子缓冲吸能架 1 包括依次叠设在一起的外缓冲吸能层 11、中缓冲吸能层 12 和内缓冲吸能层 13，外缓冲吸能层 11、中缓冲吸能层 12 和内缓冲吸能层 13 通过穿设其上的螺栓 15 和螺母紧固在一起。外缓冲吸能层 11 和中缓冲吸能层 12 分别采用夹层结构，外缓冲吸能层 11 和中缓冲吸能层 12 分别对应包括外壳 111、121，以及填充于外壳 111、121 内的填充料 112、122。外缓冲吸能层 11 的外壳 111、中缓冲吸能层 12 的外壳 121 和内缓冲吸能层 13 的材料刚度依次增强，外缓冲吸能层 11 的填充料 112 和中缓冲吸能层 12 的填充料 122 的强度和硬度依次增加。

[0046] 作为本发明的一个较佳实施例，外缓冲吸能层 11 的外壳 111 采用铝外壳，外缓冲吸能层 11 的填充料 112 采用泡沫。中缓冲吸能层 12 的外壳 121 采用具有蜂窝状内腔的铝外壳，蜂窝状内腔内的填充料 122 采用聚氨酯泡沫胶。内缓冲吸能层 13 采用高强度钢板，泛指屈服强度在 550Mpa 以上的钢板为高强度钢板，如 Trip800、DP750、DP800、M1000 等。高强度钢是目前应用较广的材料，高强度钢板与传统的铁板、钢板相比，它质量更轻，强度更高，在保障了耐撞性的同时，也有助于进一步达到整车轻量化的效果。井子缓冲吸能架 1 的外

表面，特别是外缓冲吸能层 11 的外表面还可涂抹一些荧光材料，在外表面形成反光层，从而增加夜间行驶时对后方车辆的警示作用，防止追尾。

[0047] 耙型连杆机构 2 包括端部铰接在一起的第一侧杆 21、上中杆 22 和第二下侧杆 23，第二下侧杆 23 的端部向上沿其杆身方向还铰接有第二上侧杆 25，上中杆 22 的上述铰接点处沿其杆长方还铰接有下中杆 24 从而构成耙型。下中杆 24 的端部铰接在井子缓冲吸能架 1 上。在井子缓冲吸能架 1 的井子头的两个端部分别安装一个耙型连杆机构 2，两个耙型连杆机构 2 的第一侧杆 21、上中杆 22 和第二下侧杆 23 的端部分别通过相适配的螺栓和螺母装配在车的尾部。

[0048] 辅助缓冲吸能气缸 3 包括筒体 31、塞体 32 和推杆 33。筒体 31 的一端底面上开有气孔 311，筒体 31 的另一端内以能滑动密封接触的方式设置塞体 32，塞体 32 上设置推杆 33，推杆 33 伸出筒体 31 的此端部并能抵接在井子缓冲吸能架 1 上。较佳地，井子缓冲吸能架 1 的井子中部设有抵接板 14，抵接板 14 也采用高强度钢板，且抵接板 14 的内侧能与推杆 33 的端部相抵接。另外，内缓冲吸能层 13 和抵接板 14 还可制成一体式的，即缓冲吸能层 13 的井子中部不镂空，此处即形成抵接板 14。

[0049] 叉型连杆机构 4 包括端部铰接在一起的下斜撑杆 41 和上竖支杆 42。下斜撑杆 41 沿其杆长方向铰接有上斜撑杆 44，上竖支杆 42 的上述铰接点处沿其杆长方还铰接有下竖支杆 43 从而构成叉型，下竖支杆 42 的端部铰接在辅助缓冲吸能气缸 3 上。在辅助缓冲吸能气缸 3 的筒体 31 外套设一个箍圈或者卡箍，下竖支杆 43 的底端部铰接在此箍圈或者卡箍上。

[0050] 首先，对本发明的缓冲吸能过程进行说明。

[0051] 在大货车的车尾部装配本发明，当大货车遭遇轻微追尾碰撞时，由于井子缓冲吸能架 1 的外缓冲吸能层 11 内的填充料 112 采用泡沫，中缓冲吸能层 12 的外壳 121 具有蜂窝状内腔，且蜂窝状内腔的填充料 122 采用聚氨酯泡沫胶，因此可以利用填充料 112、122 的吸能材料及蜂窝状内腔的递变性，有效降低碰撞的初始应力峰值，不至于使追尾车辆产生过大的 B 柱加速度从而导致乘员严重受伤。

[0052] 若追尾碰撞较为剧烈，井子缓冲吸能架 1 的耙型连杆机构 2 的第一侧杆 21 可以通过其自身类似处于“死点”位置处，增强井子缓冲吸能架 1 的耐撞性。

[0053] 若发生严重的追尾碰撞时，碰撞力通过井子缓冲吸能架 1 的外缓冲吸能层 11、中缓冲吸能层 12 和内缓冲吸能层 13 进行层层传递，将力传递给井子缓冲吸能架 1 的最后一层上的抵接板 14 上，再通过抵接板 14 将力传递给后部的辅助缓冲吸能气缸 3 的推杆 33 上，推杆 33 在碰撞力的作用下压缩筒体 31 内填充的空气或者其他可压缩性气体，部分被压缩的空气或者其他可压缩性气体由筒体 31 底部的气孔 311 排出，从而达到辅助吸能的效果。总之，在车与车的碰撞中，既能保护自己车内乘员的安全又能保护被撞车辆内乘员安全，具有较高的碰撞兼容性。

[0054] 其次，对本发明的通过性进行说明。

[0055] 井子缓冲吸能架 1 通过耙型连杆机构 2 装配在车尾部，当车在行驶过程中遇到地面障碍物的阻挡时，井子缓冲吸能架 1 可以随着第一侧杆 21、上中杆 22、第二上侧杆 25 和第二下侧杆 23 的铰接点一起向后摆起。当绕过障碍物时，井子缓冲吸能架 1 在自重的作用下，恢复到稳定的初始位置。在路面状况很差的情形下，还可通过手动调节井子缓冲吸能架

1 的位置，也可将井子缓冲吸能架 1 收叠起来，大致呈水平放置，从而增加大货车的通过性。

[0056] 而且辅助缓冲吸能气缸 3 也可如上操作，通过手动调节即可提升辅助缓冲吸能气缸 3，简单易操作，避免了安装气动调节、电动调节等复杂又昂贵的调节装置，较好的节约成本，同时，也增加了大货车的通过性和越野性。

[0057] 由于耙型连杆机构 2 和叉型连杆机构 4 的结构类似，都是由多根连杆通过活动铰链组装而成，主要用于调节井子缓冲吸能架 1 和辅助缓冲吸能气缸 3 的位置。在碰到路面状况较差的情形下，适当地调节井子缓冲吸能架 1 和辅助缓冲吸能气缸 3 的高度和位置，或者将井子缓冲吸能架 1 和辅助缓冲吸能气缸 3 收叠起来，呈大致水平放置，这样可增加大货车的通过性。

[0058] 其中，井子缓冲吸能架 1 的耙型连杆机构 2 的后方的第一侧杆 21 类似于处于“死点”位置，可以增强耙型连杆机构 2 的耐撞性与稳定性。

[0059] 而且，由于井子缓冲吸能架 1 和耙型连杆机构 2 均具有一定的长度与宽度，因此在某些时刻还可以充当汽车的侧面防撞栏，能有效阻止小轿车从侧面对大货车的碰撞与钻底。

[0060] 耙型连杆机构 2 和叉型连杆机构 4 分别通过螺栓等紧固件装配在车尾部，可以自由拆装；井子缓冲吸能架 1 的层数还可根据需要任意组合，井子缓冲吸能架 1 各层的外壳材料和内部填充料也可进行更换，这样能提高重复利用率，更加节能环保。

[0061] 总之，本发明结构简单，成本低廉，经济耐用，拆装调节方便。在大货车被发生追尾碰撞时，既可以有效的吸收碰撞过程中的能量，保障大货车的行驶稳定性，也可以利用吸能材料的递变性，有效的降低追尾车辆的碰撞初始应力峰值和 B 柱加速度，缓解因撞击力过大而造成的人员伤害，更可以进一步有效阻止追尾车钻入大货车底部，使得碰撞的兼容性得以充分发挥，有效保护了追尾车辆内乘员的生命及财产安全。

[0062] 上述实施例和附图并非限定本发明的产品形态和式样，任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰，皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

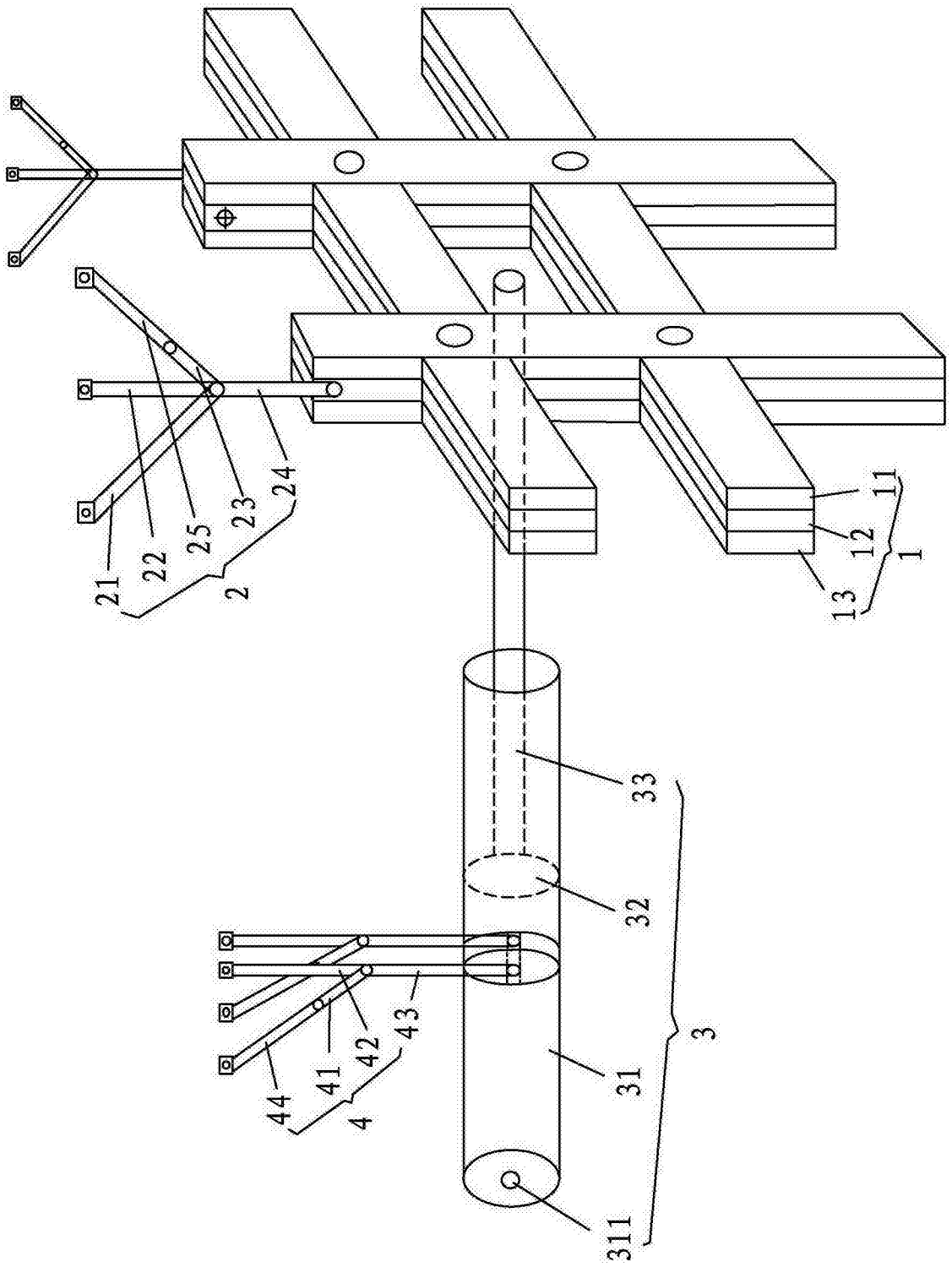


图 1

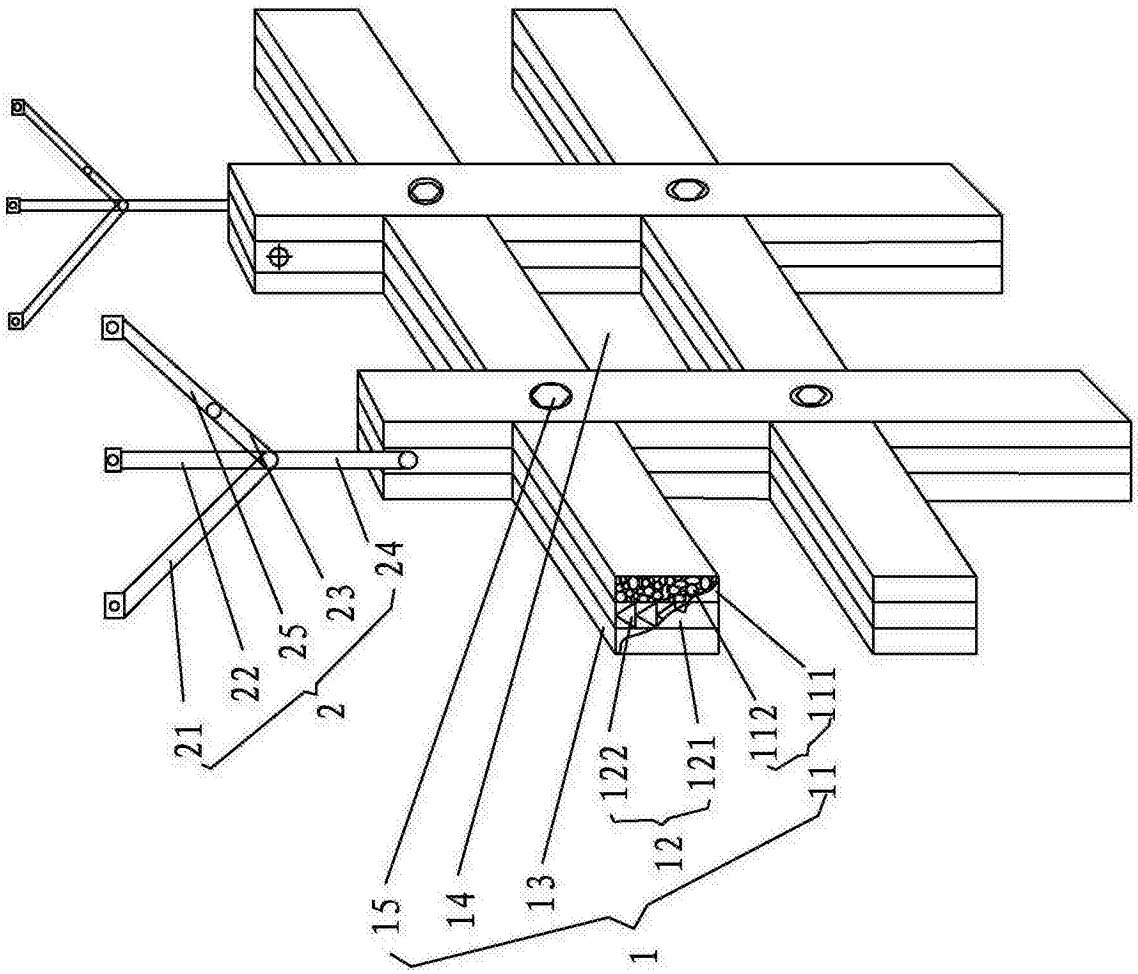


图 2

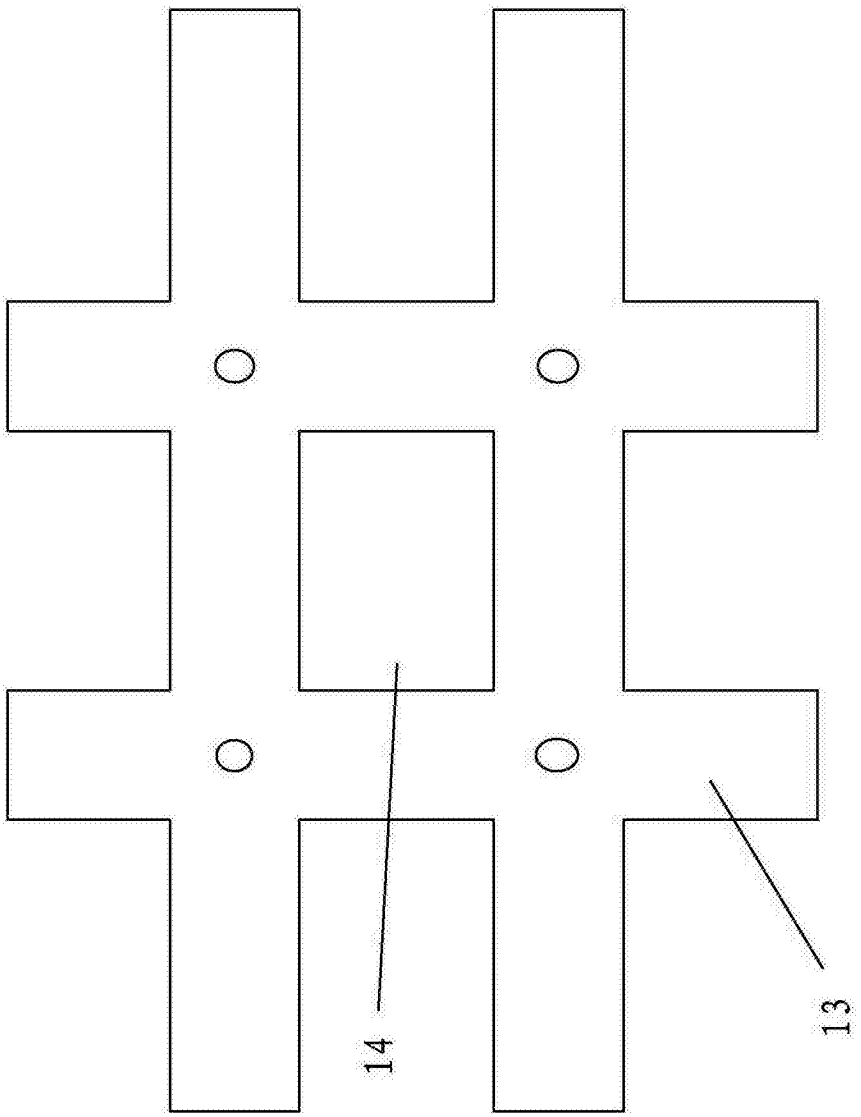


图 3

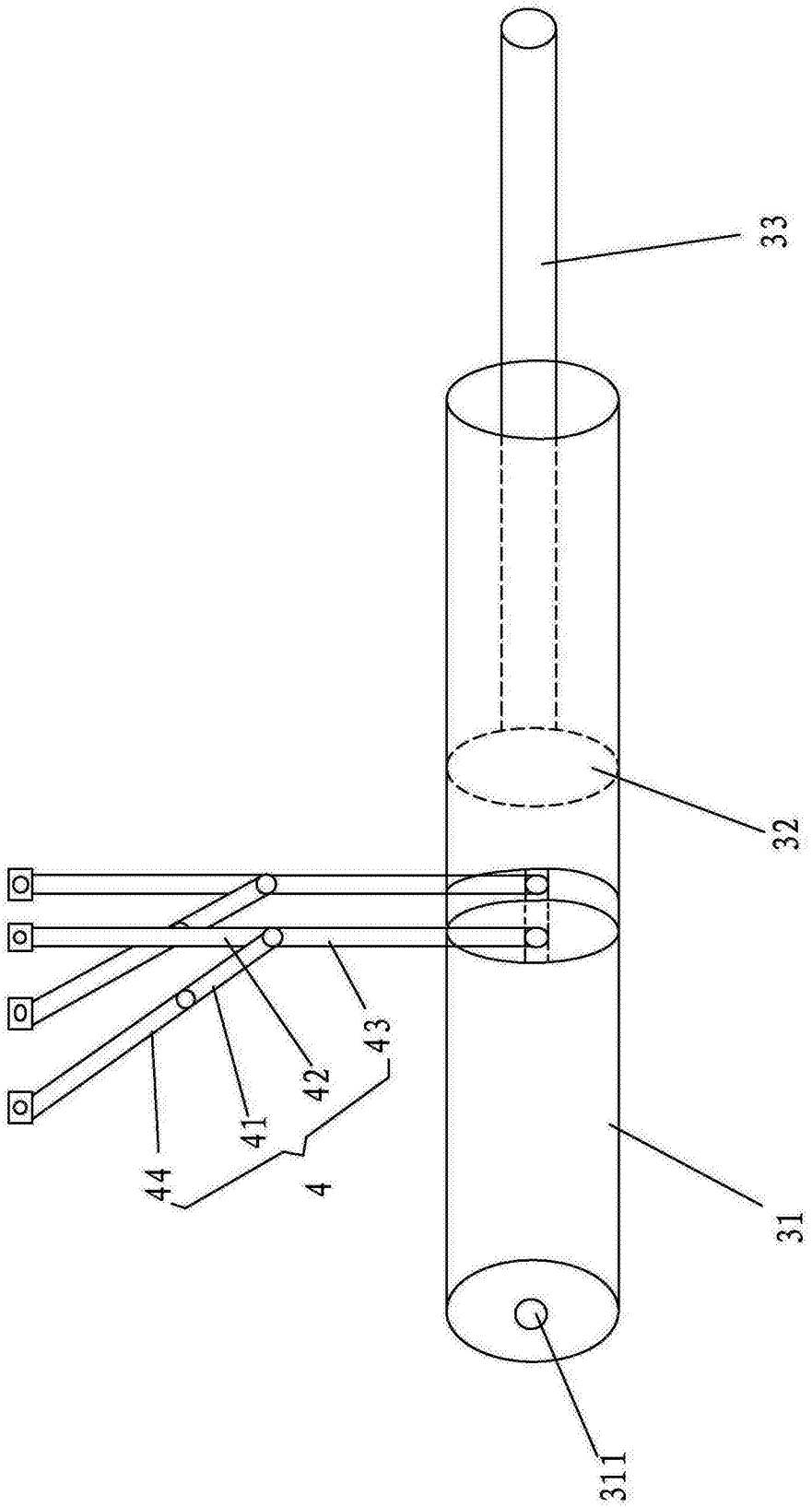


图 4

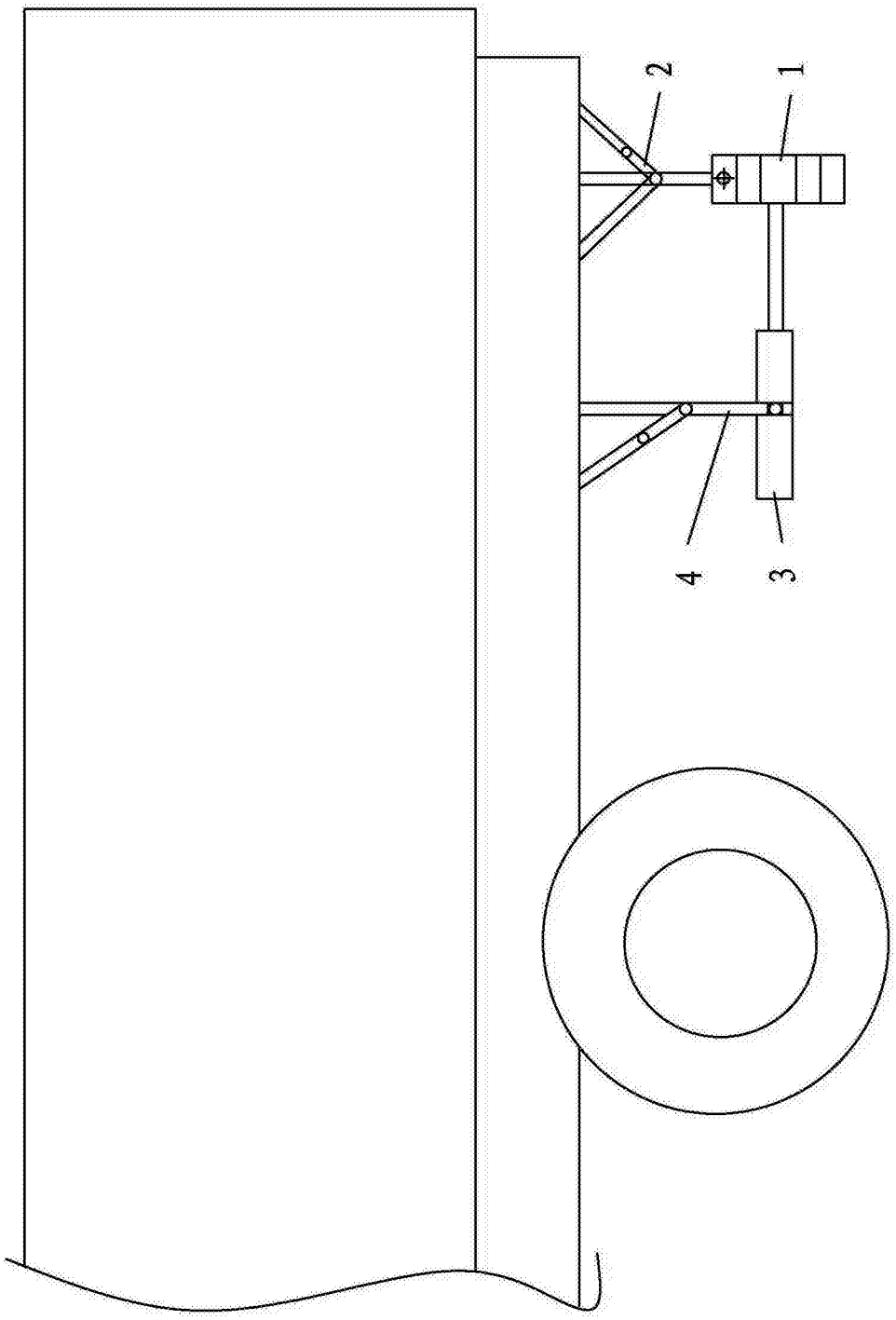


图 5

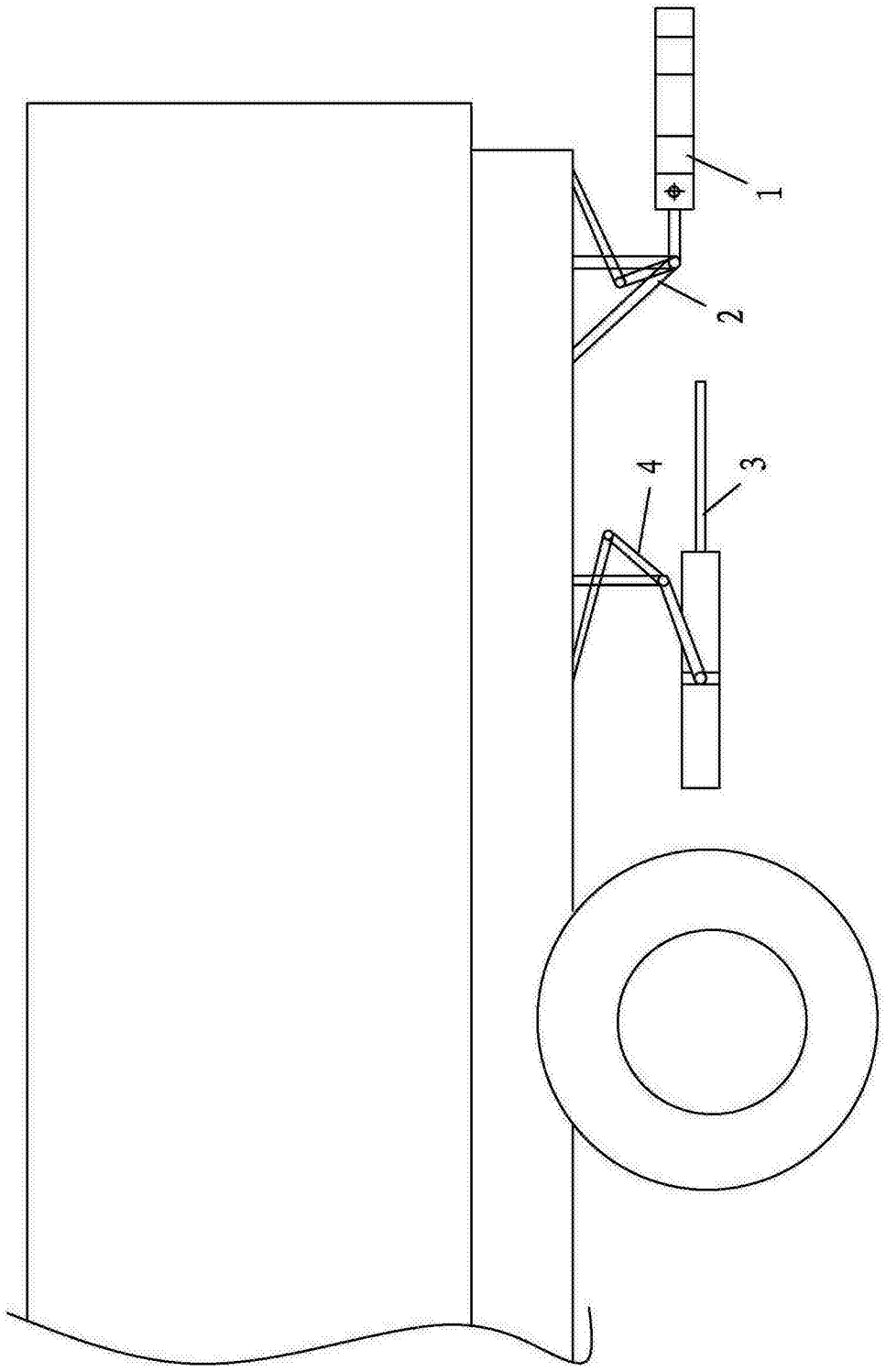


图 6