



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101353003 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 15

(21) 申请号 200810134553. 0

(22) 申请日 2008. 07. 25

(30) 优先权数据

2007-194970 2007. 07. 26 JP

(73) 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 影山雄介

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

B60G 3/20(2006. 01)

审查员 李伟

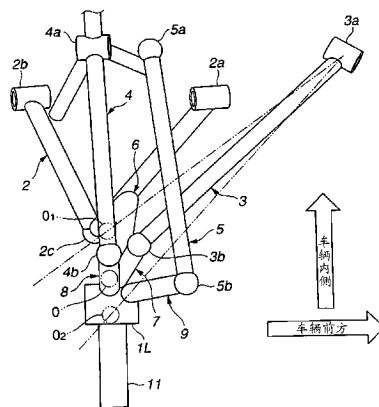
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 发明名称

车辆用前悬架装置

(57) 摘要

一种车辆用前悬架装置,其包括悬挂车轴构件的多个连杆。第一和第二下连杆构件被布置成使第二下连杆构件布置在比第一下连杆构件更后方的位置,从而使当从车辆的上方看时,连接第二下连杆构件的两个安装点的假想直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的直线的角度比连接第一下连杆构件的两个安装点的假想直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的直线的角度小,使当从上方看时,第二下连杆构件的假想直线与车轴构件的轴部重叠,使第二下连杆构件的车轴构件侧安装点位于比第一下连杆构件的车轴构件侧安装点更下方的位置,并且使第一下连杆构件的车轴构件侧安装点沿车辆宽度方向位于比第二下连杆构件的车轴构件侧安装点更内侧的位置。



1. 一种车辆用前悬架装置,其包括:

多个连杆,其将车轴构件悬挂在车体上以允许所述车轴构件沿车辆的垂直方向移动,所述车轴构件包括可转动地支撑前轮的轴部,所述多个连杆沿车辆宽度方向从所述车轴构件向内延伸,

所述多个连杆包括:

上臂构件,其从所述车轴构件的所述轴部的上方的位置向所述车体延伸,以及

第一和第二下连杆构件,所述第一和第二下连杆构件均从所述车轴构件的所述轴部的下方的位置向所述车体延伸,所述第一和第二下连杆构件被布置成:

使所述第二下连杆构件布置在比所述第一下连杆构件更后方的位置,

使当从车辆的上方看时,连接所述第二下连杆构件的车体侧安装点和所述第二下连杆构件的车轴构件侧安装点的假想直线相对于正好沿所述车辆宽度方向延伸的假想直线的角度比连接所述第一下连杆构件的车体侧安装点和所述第一下连杆构件的车轴构件侧安装点的假想直线相对于正好沿所述车辆宽度方向延伸的假想直线的角度小,

使当从车辆的上方看时,所述第二下连杆构件的所述假想直线与所述车轴构件的所述轴部重叠,

使所述第二下连杆构件的所述车轴构件侧安装点位于比所述第一下连杆构件的所述车轴构件侧安装点更下方的位置,并且

使所述第一下连杆构件的所述车轴构件侧安装点在所述车辆宽度方向上位于比所述第二下连杆构件的所述车轴构件侧安装点更内侧的位置。

2. 根据权利要求1所述的车辆用前悬架装置,其特征在于,

所述第一下连杆构件的所述车轴构件侧安装点比所述多个连杆的任何其它安装点靠近所述第二下连杆构件的所述车轴构件侧安装点。

3. 根据权利要求1所述的车辆用前悬架装置,其特征在于,

所述第一下连杆构件的所述车体侧安装点位于比所述第一下连杆构件的所述车轴构件侧安装点更下方的位置。

4. 根据权利要求3所述的车辆用前悬架装置,其特征在于,

所述第一下连杆构件的所述车体侧安装点位于比所述第二下连杆构件的所述车轴构件侧安装点更上方的位置。

5. 根据权利要求1所述的车辆用前悬架装置,其特征在于,

所述第二下连杆构件的所述车轴构件侧安装点位于比所述第二下连杆构件的所述车体侧安装点更上方的位置。

6. 根据权利要求1所述的车辆用前悬架装置,其特征在于,

所述上臂构件包括至少两个车体侧安装点和一个车轴构件侧安装点,所述两个车体侧安装点包括位于前面的安装点和位于后面的安装点,

所述上臂构件的所述车轴构件侧安装点位于比所述上臂构件的所述两个车体侧安装点更上方的位置,并且

所述两个车体侧安装点中的所述位于前面的安装点位于比所述两个车体侧安装点中的所述位于后面的安装点更上方的位置。

7. 根据权利要求1所述的车辆用前悬架装置,其特征在于,

所述第二下连杆构件被布置成使所述第二下连杆构件的所述假想直线关于车辆前后方向位于与所述车轴构件的所述轴部的轴线相同的位置。

车辆用前悬架装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适于悬挂或支撑设置为转向车轮的前轮、以使前轮能够相对于车体在垂直方向上移动（具有悬架冲程）的前悬架装置。

背景技术

[0002] 作为车辆用前悬架装置，日本特开 2003-136927 号公报公开了一种以前提出的双球节式 (double-pivot type) 前悬架装置。由于该前悬架装置是两个下连杆构件将车轴构件悬挂在车体上的双球节式，因此，假想铰接点设定在两个下连杆构件的延长线相交的点处。通过调节两个下连杆构件之间的相对位置关系，可以自由设定假想铰接点的位置，使得可以增强主销轴线的设定自由度。

[0003] 上述专利申请中公开的双球节式前悬架装置可以借助于两个下连杆构件的摇动（摆动）方向和摇动量来调节横向力柔性转向量。因此，可以仅由横向刚度的要求来确定这些下连杆构件的车体侧安装点和车轴构件侧安装点中的每一方的衬套刚度 (bush stiffness)。因此，可以高次地实现“横向力柔性转向量的调节”和“横向刚度的增强”两个性能，从而，在该技术中关于这两个特性，提高了“分配静特性的自由度”。

[0004] 在使用 A 形臂构件代替两个下连杆构件的悬架装置的情况下，可以仅通过 A 形臂构件的车体侧安装点和车轴构件侧安装点中的每一方处的衬套刚度来调节横向刚度和横向力柔性转向量。因此，当试图通过增强衬套刚度来增大横向刚度时，横向力柔性转向量变得太小。另一方面，当试图通过减小衬套刚度来增大横向力柔性转向量时，横向刚度变得不足。如刚才提到的那样，不能高次地实现“横向力柔性转向量的调节”和“横向刚度的增强”两个性能。从而，在该情况下，关于这两个特性，“分配静特性的自由度”低，使得不能避免牺牲这两个特性中的任一个。

[0005] 与上述情况相反，在如上述专利申请中所公开的双球节式前悬架装置中，如上所述，可以单独通过两个下连杆构件的摇动（摆动）方向和摇动量来调节横向力柔性转向量。然后，如上所述，可以单独通过下连杆构件的车体侧安装点和车轴构件侧安装点中的每一方处的衬套刚度来设定横向刚度。也就是说，关于这两个特性，“分配静特性的自由度”高，使得可以避免上述问题。

[0006] 因此，双球节式前悬架装置具有与主销轴线的高设定自由度相关的上述优点以及关于“横向力柔性转向量的调节”和“横向刚度的增强”，“分配静特性的自由度”高的优点。

发明内容

[0007] 然而，在如上述专利申请中所公开的双球节式前悬架装置的情况下，存在以下趋势。也就是说，在前轮转弯时，两个下连杆构件移位，使得设定在两个下连杆构件的延长线的交点处的假想铰接点也沿车辆的前后方向移位。从而，假想铰接点关于前后方向不具有固定点，并且基于假想铰接点的主销轴线的倾角改变。因此，在前轮转弯过程中，形成影响操纵（转向）特性的“车轮定位”的后倾角改变，使得在前轮转弯过程中，车辆的操纵（转

向)特性改变。

[0008] 因此,本发明的目的是提供一种具有以下悬架几何结构的车辆用前悬架装置:该前悬架装置的悬架几何结构被设计成在前轮转弯时,有效地抑制假想铰接点沿车辆的前后方向的移动,并且被设计成保持主销轴线的高设定自由度和分配静特性的高自由度。

[0009] 根据本发明的一个方面,提供一种车辆用前悬架装置,其包括:多个连杆,其将车轴构件悬挂在车体上以允许车轴构件沿车辆的垂直方向移动,车轴构件包括可转动地支撑前轮的轴部,多个连杆沿车辆宽度方向从车轴构件向内延伸,多个连杆包括:上臂构件,其从车轴构件的轴部的上方的位置向车体延伸;以及第一和第二下连杆构件,第一和第二下连杆构件均从车轴构件的轴部的下方的位置向车体延伸,第一和第二下连杆构件被布置成:使第二下连杆构件布置在比第一下连杆构件更后方的位置,使当从车辆的上方看时,连接第二下连杆构件的车体侧安装点和第二下连杆构件的车轴构件侧安装点的假想直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的假想直线的角度比连接第一下连杆构件的车体侧安装点和第一下连杆构件的车轴构件侧安装点的假想直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的假想直线的角度小,使当从车辆的上方看时,第二下连杆构件的假想直线与车轴构件的轴部重叠,使第二下连杆构件的车轴构件侧安装点位于比第一下连杆构件的车轴构件侧安装点更下方的位置,并且使第一下连杆构件的车轴构件侧安装点在车辆宽度方向上位于比第二下连杆构件的车轴构件侧安装点更内侧的位置。

[0010] 通过以下参照附图的说明,本发明的其它目的和特征将变得容易理解。

附图说明

[0011] 图 1 是示出从左前轮的上方区域看的根据本发明的实施例的车辆用前悬架装置的整体斜透视图。

[0012] 图 2 是示出从车辆的前方区域看的前悬架装置的关于左前轮部分的主视图。

[0013] 图 3 是示出从车辆的左侧区域看的前悬架装置的侧视图。

[0014] 图 4 是示出从车辆的下方区域看的前悬架装置的关于左前轮部分的仰视图。

[0015] 图 5 是示出与使用现有技术中的双球节式前悬架装置的情况相比,在使用根据本实施例的前悬架装置的情况下,前轮的后倾角相对于实际转向角的变化特性的特性图。

具体实施方式

[0016] 下文中,将参照图详细说明根据本发明的实施例。图 1 示出根据本发明的实施例的前悬架装置的整体。附图标记 1L 表示左前轮用的车轴构件,附图标记 1R 表示右前轮用的车轴构件。车轴构件 1L 和 1R 中的每一方均包括位于车轴构件 1L 和 1R 中的每一方的中心的可转动地支撑对应的左前轮或右前轮的轴部 11。轴部 11(车轴构件 1L 或 1R)借助于沿车辆的宽度方向(横向宽度方向)从车轴构件 1L 或 1R 向内延伸的多个连杆悬挂在车体(未示出)上,使其可沿车辆的垂直方向移动(即,使能够进行悬架冲程)。

[0017] 下面详细说明多个连杆和通过使用多个连杆悬挂车轴构件 1L 和 1R 用的悬架结构。左侧或右侧的多个连杆均包括上臂构件 2 以及第一下连杆构件 3、第二下连杆构件 4 和第三下连杆构件 5 这三个下连杆构件。上臂构件 2 在车体和比车轴构件 1L 或 1R 的上述前轮支撑轴部 11 高的区域之间延伸。第一下连杆构件 3、第二下连杆构件 4 和第三下连杆构

件 5 这三个下连杆构件中的每一方均在车体和比车轴构件 1L 或 1R 的上述前轮支撑轴部 11 低的区域之间延伸。第三下连杆构件 5 用于前轮的转动（转向）。

[0018] 上臂构件 2 形成为包括顶端 2c 和两个分叉（分支）基端 2a 和 2b 的 A 形（A 形臂）。上臂构件 2 被布置成使两个分叉基端 2a 和 2b 沿车辆的前后方向彼此面对并且使顶端 2c 指向车辆宽度方向的外方。上臂构件 2 的两个分叉基端 2a 和 2b 各自通过弹性衬套可摆动地安装到车体，以使上臂构件 2 能够沿垂直方向摆动。从而，两个分叉基端 2a 和 2b 提供上臂构件 2 的车体侧安装点。上臂构件 2 的顶端 2c 通过接合点与弯曲杆 6 的上端连接或铰接。弯曲杆 6 被设置成从车轴构件 1L 或 1R 向上延伸。从而，上臂构件 2 的顶端 2c 和弯曲杆 6 的上端之间的连接点提供上臂构件 2 的车轴构件侧安装点。

[0019] 如上所述，第一下连杆构件 3 在车辆宽度方向上从车轴构件 1L 或 1R 向内延伸。同时，第一下连杆构件 3 也指向车辆的前方延伸。第一下连杆构件 3 的位于延伸方向的顶端（部）3a 通过弹性衬套可摆动地安装到车体，以使第一下连杆构件 3 能够沿垂直方向摆动。从而，顶端 3a 提供第一下连杆构件 3 的车体侧安装点。第一下连杆构件 3 的位于相反侧（朝向车轴构件 1L 或 1R 的方向）的另一端部 3b 通过接合点与杆 7 的顶端（部）连接或铰接。该杆 7 被设置成从车轴构件 1L 或 1R 向下延伸。从而，第一下连杆构件 3 的端部 3b 和杆 7 的顶端之间的连接点提供第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点。

[0020] 第二下连杆构件 4 布置在比第一下连杆构件 3 更后方的位置。如上所述，该第二下连杆构件 4 在车辆宽度方向上从车轴构件 1L 或 1R 向内延伸。第二下连杆构件 4 的位于延伸方向的顶端（部）4a 通过弹性衬套可摆动地安装到车体，以使第二下连杆构件 4 能够沿垂直方向摆动。从而，顶端 4a 提供第二下连杆构件 4 的车体侧安装点。第二下连杆构件 4 的位于相反侧（朝向车轴构件 1L 或 1R 的方向）的另一端部 4b 通过接合点与杆 8 的顶端连接或铰接。该杆 8 被设置成从车轴构件 1L 或 1R 向下延伸。从而，第二下连杆构件 4 的端部 4b 和杆 8 的顶端之间的连接点提供第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点。

[0021] 如上所述，用于前轮转向的第三下连杆构件 5 在车辆宽度方向上从车轴构件 1L 或 1R 向内延伸。第三下连杆构件 5 的位于延伸方向的顶端（部）5a 接合点与如齿条（rack）等转向构件连接或铰接。第三下连杆构件 5 通过该转向构件安装到车体，以使第三下连杆构件 5 能够沿垂直方向摆动。从而，第三下连杆构件 5 的顶端 5a 提供第三下连杆 5 的车体侧安装点。第三下连杆构件 5 的位于相反侧（朝向车轴构件 1L 或 1R 的方向）的另一端部 5b 通过接合点与杆 9 的顶端连接或铰接。该杆 9 被设置成沿向前的方向和向下的方向从车轴构件 1L 或 1R 延伸。从而，第三下连杆构件 5 的端部 5b 和杆 9 的顶端之间的连接点提供第三下连杆构件 5 的车轴构件侧安装点。

[0022] 借助于上述悬架连杆结构，车轴构件 1L 和 1R 被悬挂或安装，使其能够与由这些车轴构件 1L 和 1R 可转动地支撑的左右前轮一起在车辆的垂直方向上沿着其冲程移动。用于沿该冲程方向将车轴构件 1L 或 1R（左轮或右轮）弹性支撑到车体的悬架弹簧 10 被设置成悬挂在车体和悬架连杆结构之间。

[0023] 在本实施例中，如上所述，第一下连杆构件 3 沿向前的方向并且沿车辆宽度方向向内从车轴构件 1L 或 1R 延伸。具体地，也如图 3 和图 4 所示，第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 被布置在比第二和第三下连杆构件 4 和 5 的车体侧安装点 4a 和 5a 更前方的位置。此外，第一下连杆构件 3 和第二下连杆构件 4 以如下方式布置：当从车辆的上方看时

(同样地,如图 4 所示,当从车辆的下方看时),通过第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的直线的角度比通过第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 和车轴构件侧安装点 3b 的直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的直线的角度小。也就是说,当从上侧或下侧看时,正好沿车辆宽度方向延伸的直线和通过车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线之间的角度比正好沿车辆宽度方向延伸的直线和通过车体侧安装点 3a 和车轴构件侧安装点 3b 的直线之间的角度小。

[0024] 如图 3 所示,第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 被布置在比第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 更下方的位置,并且被布置在比第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 更上方的位置。此外,如图 2 和图 3 所示,第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 被布置在比第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 更下方的位置。

[0025] 如图 2 所示,第二下连杆构件 4 以如下方式布置:车轴构件侧安装点 4b 被布置在比车体侧安装点 4a 更上方的位置。此外,如图 3 和图 4 所示,第二下连杆构件 4 以如下方式布置:当从车辆的上方看时(同样地,如图 4 所示,当从车辆的下方看时),通过车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线与车轴构件 1L 或 1R 的前轮支撑轴部 11 重叠。如图 3 和图 4 所示,上臂构件 2 的车轴构件侧安装点 2c 被布置在比车轴构件 1L 或 1R 的前轮支撑轴部 11(的轴线)更后方的位置。

[0026] 如图 2 和图 3 所示,第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 关于车辆的垂直(上下)方向位于第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 和车轴构件 1L 或 1R 的前轮支撑轴部 11(的轴线)之间。此外,第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 位于比前轮支撑轴部 11 的轴线更前方的位置。此外,如图 3 和图 4 所示,第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 关于车辆的前后方向布置在与车轴构件 1L 或 1R 的提供前轮的转动中心的前轮支撑轴部 11 相同的位置。

[0027] 如图 3 和图 4 所示,与另一个安装点相比,第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 位于第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 附近。

[0028] 如图 3 和图 4 所示,第三下连杆构件 5 的车轴构件侧安装点 5b 位于比第一和第二下连杆构件 3 和 4 的车轴构件侧安装点 3b 和 4b 更前方的位置。此外,如图 2 所示,第三下连杆构件 5 的车轴构件侧安装点 5b 关于车辆宽度方向位于比第一和第二下连杆构件 3 和 4 的车轴构件侧安装点 3b 和 4b 更外侧的位置。

[0029] 当从车辆的上方看时(同样地,如图 4 所示,当从车辆的下方看时),即使在车辆转弯时,下连杆的由第一下连杆构件 3 的延长线(即,通过车体侧安装点 3a 和车轴构件侧安装点 3b 的直线)和通过第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线形成的假想铰接点 0 位于通过第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线上,如图 4 所示(也参见图 2 和图 3),在车辆直线行驶时是这种情况。也就是说,第一下连杆构件 3 和第二下连杆构件 4 被布置或设计成:当从上侧或下侧看时,将上述假想铰接点 0 定位在连接车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线上,在前轮的转弯过程中也基本上是这样的。

[0030] 具体地,如图 4 所示,车轴构件侧安装点 3b 在车辆宽度方向上位于比车轴构件侧安装点 4b 更内侧的位置。因此,车轴构件侧安装点 3b 和车轴构件 1L 或 1R 的在车辆转弯时(即,转向角改变时)限定的转弯中心之间的距离(称为“第一杆长”)比车轴构件侧安

装点 4b 和车轴构件 1L 或 1R 的转弯中心之间的距离（称为“第二杆长”）大。因此，车轴构件侧安装点 4b 的由车辆转弯时车轴构件 1L 或 1R 的转动引起的位移量比车轴构件侧安装点 3b 的沿车辆前后方向的位移量小。

[0031] 如图 2 所示，上臂构件 2 的两个车体侧安装点 2a 和 2b 比上臂构件 2 的车轴构件侧安装点 2c 位于更下方的位置。此外，如图 2 所示，上臂构件 2 以如下方式布置：车体侧安装点 2a 和 2b 中的位于前面的一个、即车体侧安装点 2a 位于比车体侧安装点 2a 和 2b 中的位于后面的一个、即车体侧安装点 2b 更上方的位置。

[0032] 当从车辆的前侧看时，下连杆的由第一下连杆构件 3 的延长线（即，通过车体侧安装点 3a 和车轴构件侧安装点 3b 的直线）与通过第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线限定的假想铰接点 O 关于车辆宽度方向位于比上臂构件 2 的车轴构件侧安装点 2c 更外侧的位置。也就是说，第一下连杆构件 3 和第二下连杆构件 4 被布置或延伸成：当从前侧看时，使上述假想铰接点在车辆宽度方向上定位在超过上臂构件 2 的车轴构件侧安装点 2c 的外侧。

[0033] 具有根据本实施例的上述结构的前悬架装置可以产生以下效果和优点。在本实施例中，如上所述，第二下连杆构件 4 布置在比第一下连杆构件 3 更后方的位置；第一下连杆构件 3 和第二下连杆构件 4 的结构被布置成：当从车辆的上方看时，使通过第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的直线的角度比通过第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 和车轴构件侧安装点 3b 的直线相对于正好沿车辆宽度方向延伸的直线的角度小；第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 布置在超过第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 的下方；第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 在车辆宽度方向上布置在超过第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 的内侧。因此，当从车辆的上方看时，假想铰接点 O 被设定在连接车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线上。

[0034] 此外，第二下连杆构件 4 的结构被布置成：当从车辆的上方看时，使通过车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线与车轴构件 1L 或 1R 的前轮支撑轴部 11 重叠。因此，如图 4 中的附图标记 O_1 和 O_2 所示，即使假想铰接点 O 在前轮转弯（转向角改变）过程中移动，假想铰接点 O 也沿前轮支撑轴部 11 的轴线移动，即，不沿车辆前后方向移位地移动。

[0035] 从而，在前轮转弯过程中假想铰接点 O 所位于的通过车体侧安装点 4a 和车轴构件侧安装点 4b 的直线提供关于车辆前后方向固定的点，使得在前轮转弯过程中，假想铰接点 O 至少不在车辆前后方向上移动。因此，在前轮转弯时，由图 2 和图 3 中的点划线示出的主销轴（线）不会引起沿车辆前后方向的倾斜变化。从而，如图 5 中的实线 A 所示，极大地影响操纵（转向）特性的后倾角几乎不会根据前轮的实际转向角的变化而改变。因此，在前轮转弯过程中，车辆的操纵（转向）特性不改变。因此，可以解决本说明书的“发明内容”中所述的现有技术中的双球节式前轮悬架装置的问题。

[0036] 作为现有技术中的双球节式前轮悬架装置，存在张紧双球节式前轮悬架装置和压缩双球节式前轮悬架装置。由图 5 中的点划线 B 示出张紧双球节式前轮悬架装置中的前轮的实际转向角和后倾角之间的变化特性。在该变化特性中，后倾角根据前轮的实际转向角的变化极大地改变。由图 5 中的虚线 C 示出压缩双球节式前轮悬架装置中的前轮的实际转向角和后倾角之间的变化特性。在该变化特性中，后倾角根据前轮的实际转向角的变化极

大地改变。在现有技术的这两种情况下,在前轮转弯过程中不能抑制车辆的转向特性的改变。

[0037] 在本实施例中,如图 4 中的附图标记 O_1 和 O_2 所示,在前轮转弯(转向角改变)过程中,假想铰接点 O 在车辆宽度方向上移动。然而,可以通过适当地设计用于第一下连杆构件 3 的安装角将车辆宽度方向上的该移动减小到几乎不会引起问题的程度。

[0038] 本实施例中的上述悬架几何结构可以产生上述优点和解决上述问题的方案,而不会干扰双球节式前轮悬架装置中的与主销轴的上述高设定自由度和分配静特性的高自由度相关的特征,也就是说,同时保持以前的现有技术的有利特征。

[0039] 如上所述,第二下连杆构件 4 以如下方式布置:当从车辆的上方看时,通过第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 和车体侧安装点 4a 的直线与车轴构件 1L 或 1R 的前轮支撑轴部 11 重叠。在该配置中,虽然图中未示出,但优选第二下连杆构件 4 以如下方式布置:关于车辆前后方向以及沿垂直方向(即,在车辆直线行驶时,当从车辆的上方看时以及从车辆的前方看时),通过第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 和车体侧安装点 4a 的直线与车轴构件 1L 或 1R 的前轮支撑轴部 11 重叠。此外,优选第二下连杆构件 4 以如下方式布置:通过第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 和车体侧安装点 4a 的直线关于车辆前后方向以及沿垂直方向布置在与车轴构件 1L 或 1R 的前轮支撑轴部 11(前轮的转动中心线)相同的位置。在该优选情况中,可以进一步增强上述优点,即通过防止假想铰接点 O 在前轮转弯时沿前后方向移动而使后倾角改变非常小。

[0040] 此外,在本实施例中,如上所述,第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 接近第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 地布置。此外,由于该特征,可以进一步增强上述优点,即通过防止假想铰接点 O 在前轮转弯时沿前后方向移动而使后倾角改变非常小。

[0041] 注意,作为选择,也可以通过以下结构(未示出)实现该优点:第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 接近第二下连杆构件 4 的车体侧安装点 4a 地布置。

[0042] 下面说明根据本实施例的其它优点。在本实施例中,如图 3 所示,第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 位于比第二和第三下连杆构件 4 和 5 的车体侧安装点 4a 和 5a 更前方的位置,并且如图 2 和图 3 所示,第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 位于比第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 更下方的位置。因此,由于第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 的上述配置,在车辆制动时由制动点头(即车体的前部下坐或下沉)引起的悬架冲程过程中,车轴构件 1L 或 1R(前轮)的瞬时转动中心(ICR)较高。从而,由于瞬时转动中心的布置较高,由路面与通过车轴构件 1L 或 1R(前轮)的该瞬时转动中心和前轮的轮胎接地点的直线之间的角度定义的抗点头角较大。

[0043] 该抗点头角的大小用于抵抗或抑制车辆制动过程中的制动点头。当车辆减速时,根据本实施例的如上所述的可以增大抗点头角的前悬架装置可以通过有效地抑制车辆制动过程中引起的制动点头现象来实现俯仰行为的抑制。

[0044] 此外,在本实施例中,为了实现抑制制动点头的效果,如上所述,在第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 被定位在超过第一下连杆构件 3 的车轴构件侧安装点 3b 的下方的同时,如图 3 所示,第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 被定位在超过第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 的上方。因此,当前轮在路面的突起上行驶时,车轴构件 1L 或 1R(前轮)的接地点的由悬架冲程引起的轨迹(痕迹)伴随沿车辆的向后方向的位移。接地点的

该轨迹的后倾（位移）减小了在突起上行驶时引起的振动，使得可以实现乘坐舒适性的改进。

[0045] 这里，如上所述，在第一下连杆构件 3 的车体侧安装点 3a 被定位在超过第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 的上方以产生接地点的轨迹的后倾的情况下，由车辆转弯（拐弯）时的悬架冲程给出的车体的倾斜中心（roll center）（瞬时倾斜中心）趋于变高，使得在车辆转弯过程中产生举升（车体的举升现象）。从而，车辆的转弯操纵性（即，操纵稳定性）趋于被破坏。然而，在本实施例中，从示出悬架装置的关于左前轮的部分的图 2 清楚看出，第二下连杆构件 4 的车轴构件侧安装点 4b 位于比车体侧安装点 4a 更上方的位置。因此，可以防止如上所述的在车辆转弯时由悬架冲程引起的车体的倾斜中心变高。结果，可以避免在车辆转弯过程中容易产生车体的举升（举起现象）、使得车辆的转弯操纵性趋于被破坏的上述问题。

[0046] 此外，如图 3 所示，在本实施例中，第三下连杆构件 5 的车轴构件侧安装点 5b 位于比第一和第二下连杆构件 3 和 4 的车轴构件侧安装点 3b 和 4b 更前方的位置。因此，使用作车轴构件 1L 或 1R 的转向节臂的杆 9 长。因此，构成转向系统的主要部分的转向节臂的长度可以变得较长，以增强转向刚度。

[0047] 此外，如图 2 所示，在本实施例中，上臂构件 2 的两个车体侧安装点 2a 和 2b 位于比上臂构件 2 的车轴构件侧安装点 2c 更下方的位置，两个车体侧安装点 2a 和 2b 中的位于前面的一个、即车体侧安装点 2a 位于比两个车体侧安装点 2a 和 2b 中的位于后面的一个、即车体侧安装点 2b 更上方的位置。因此，可以增大上述抗点头角，使得可以进一步有效地抑制车辆制动过程中的制动点头现象。因此，可以进一步抑制车辆制动时的俯仰行为。

[0048] 本申请基于 2007 年 7 月 26 日提交的在先日本专利申请 No. 2007-194970。该日本专利申请的全部内容通过引用包含于此。

[0049] 虽然已经参照本发明的某些实施例说明了本发明，但是，本发明不限于上述实施例。根据以上示教，本领域技术人员可以对上述实施例进行变形和修改。本发明的范围由所附权利要求书限定。

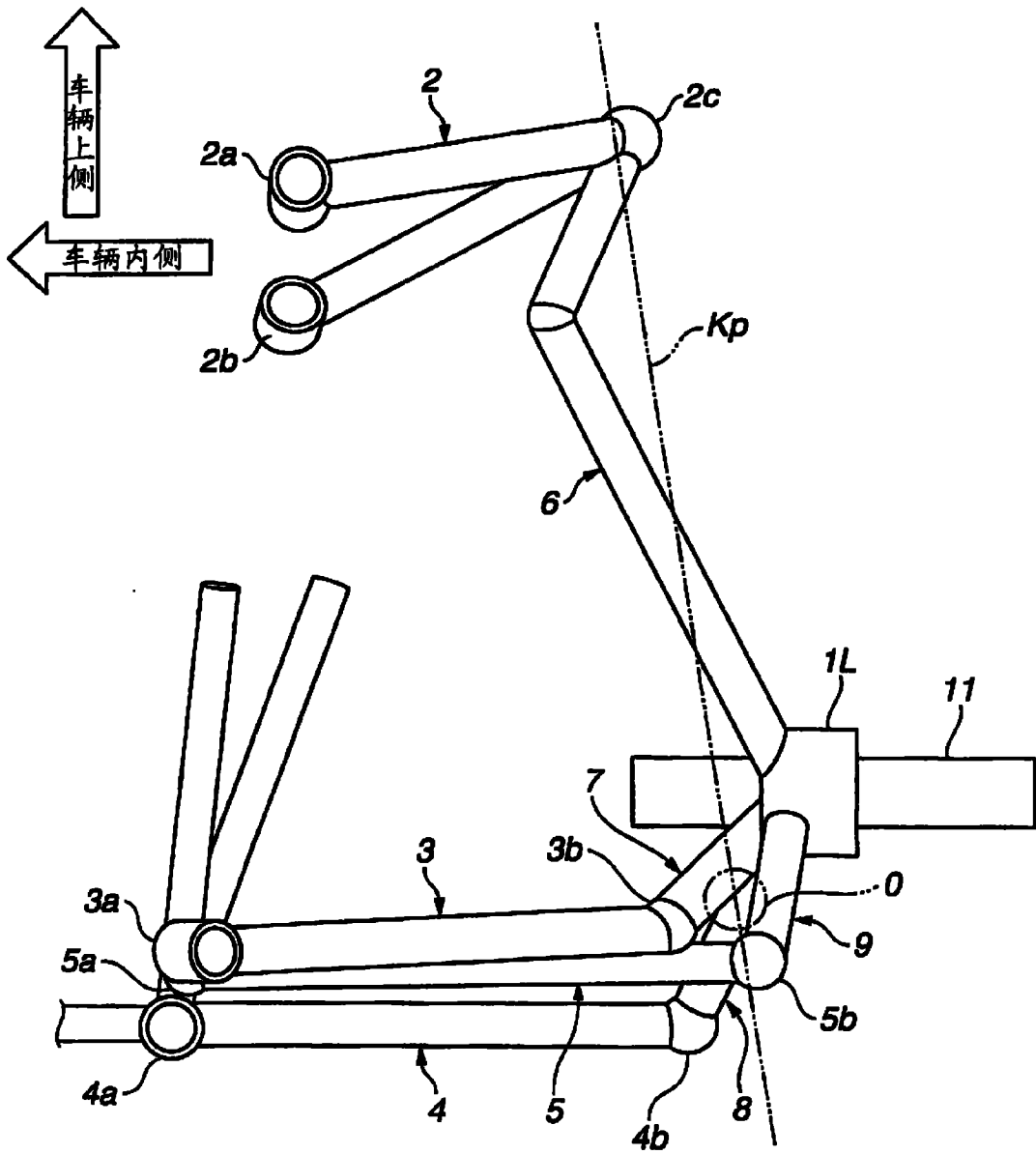


图 2

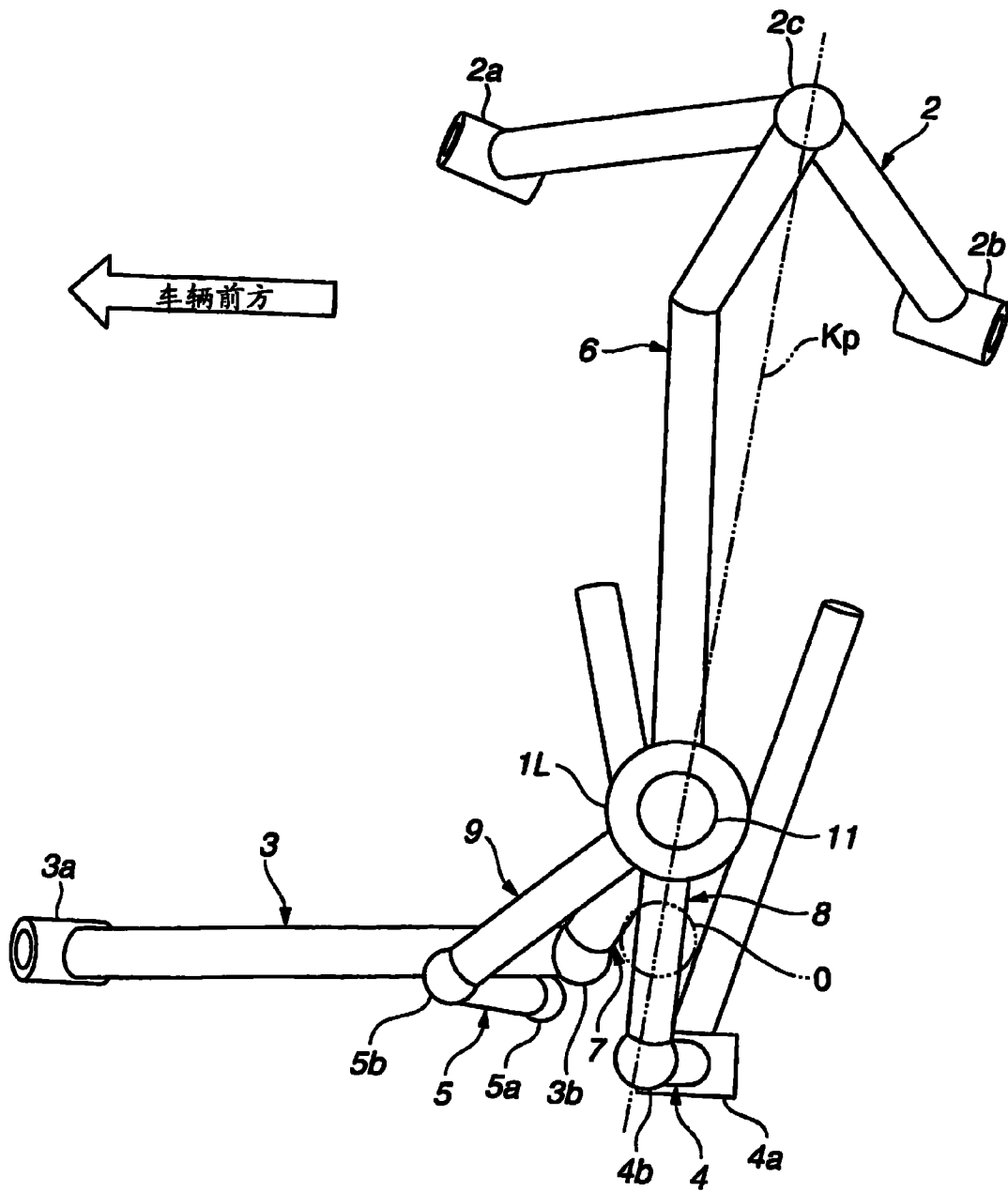


图 3

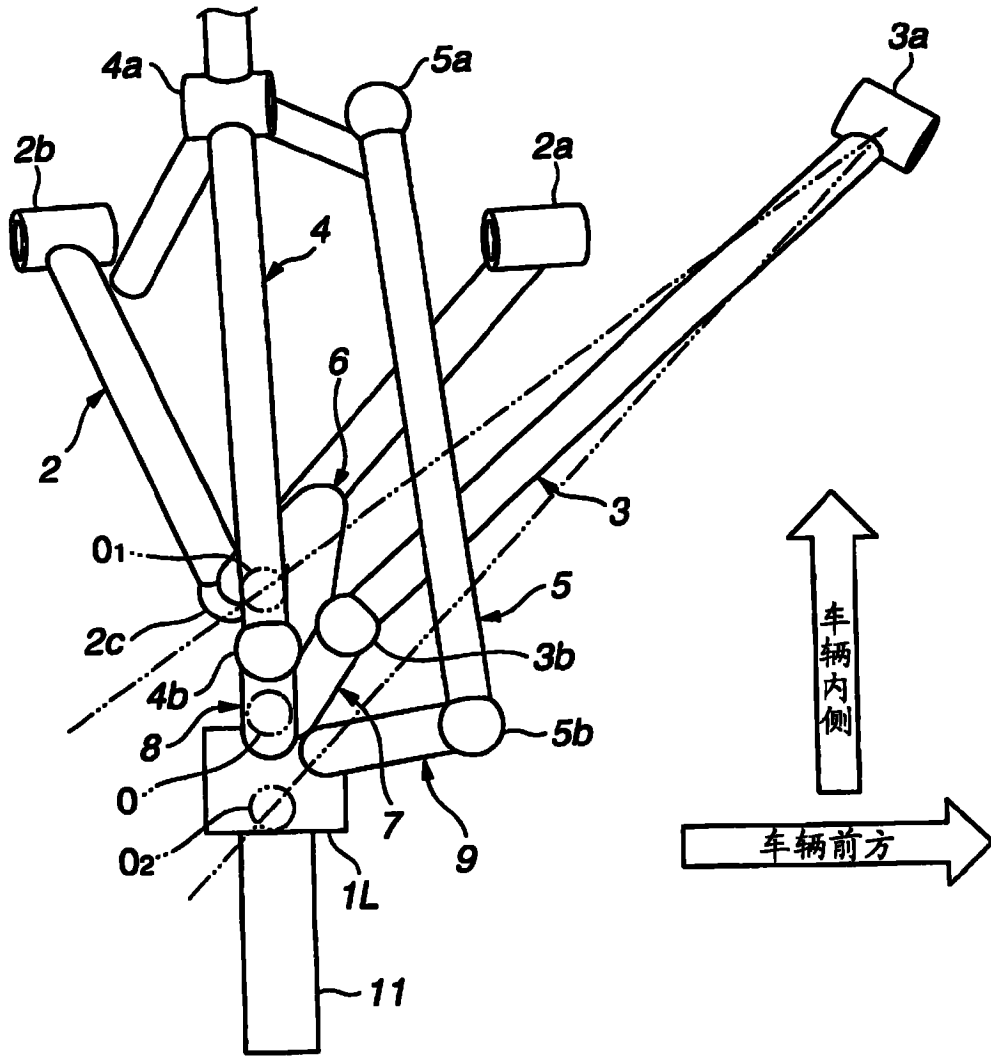


图 4

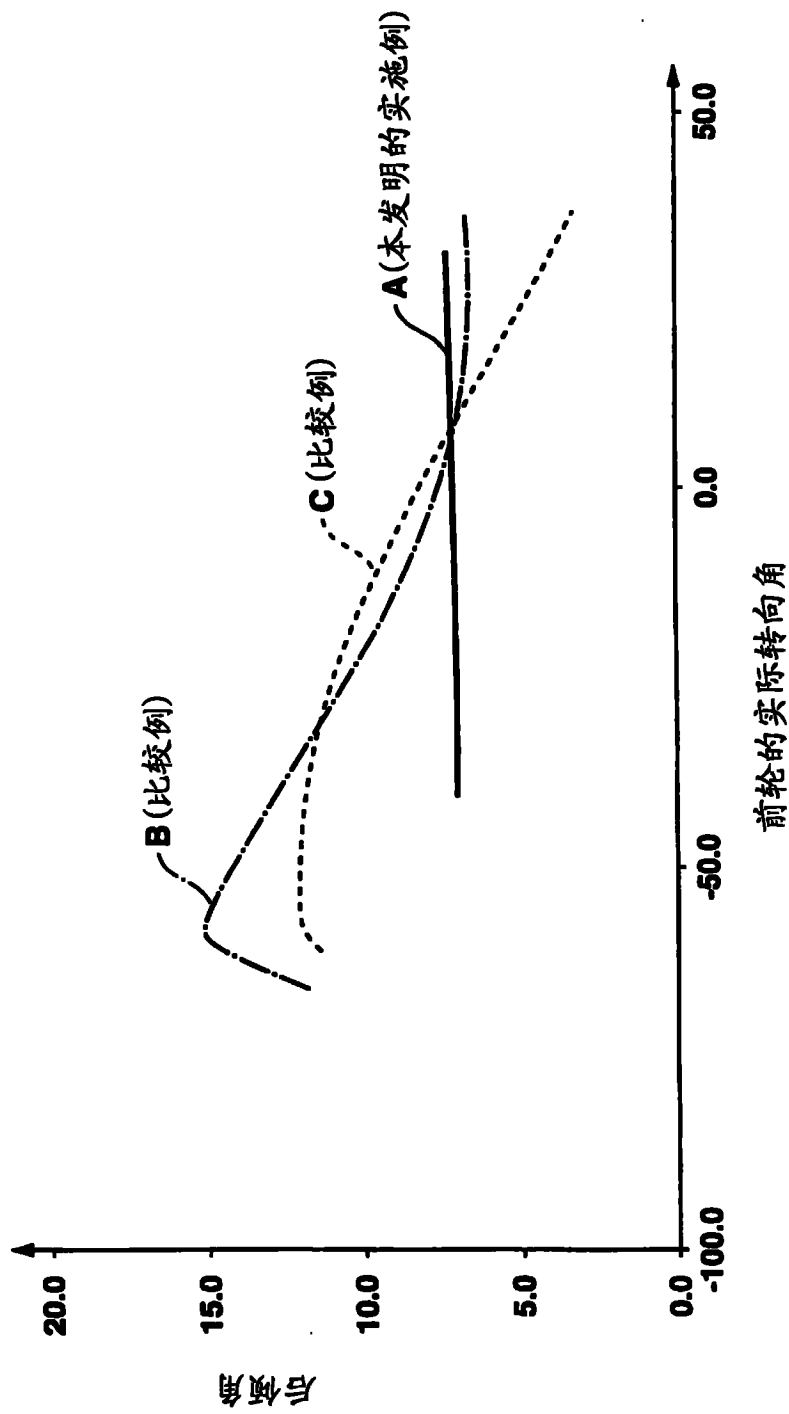


图 5