



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95193618.2

[43]公开日 1997年5月28日

[11] 公开号 CN 1150780A

[22]申请日 95.6.13

[30]优先权

[32]94.6.14 [33]WO[31]PCT/NL94/00142

[32]94.8.11 [33]NL[31]9401303

[32]95.4.18 [33]NL[31]1000161

[86]国际申请 PCT/NL95/00209 95.6.13

[87]国际公布 WO95/34459 英 95.12.21

[85]进入国家阶段日期 96.12.13

[71]申请人 布林克斯韦斯特马斯公司

地址 荷兰韦斯特马斯

[72]发明人 克里斯托弗·拉尔夫·范登布林克

安东尼·范登布林克

亨德里克·马里纳斯·克鲁南

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

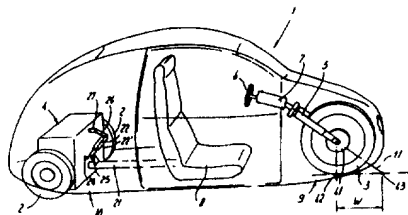
代理人 何培硕

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 具有至少三个车轮自稳定并且方向可控的机动车

[57]摘要

自平衡机动车，该机动车具有至少三个支承于地面的车轮，其中至少两个车轮相对于机动车的纵轴线置于其重心的两侧，该车轮中的至少一个是方向可控的，并且该机动车的至少一部分中绕机动车的纵轴线倾斜，该机动车具有一传感器，所述传感器与控制部件相连以控制方向可控车轮。机动车行驶时为了使方向可控制车轮产生和/或保持方向的变化。传感器测定荷载的大小和/或方向，和/或测定方向可控车轮方向改变的大小和/或方向，该机动车还具有一个动力辅助倾斜部件用于使所述机动车可倾斜部分绕机动车纵轴线倾斜，该倾斜部件与传感器相连，根据传感器的反映使机动车产生倾斜。



权 利 要 求 书

1、自平衡机动车，该机动车具有至少三个置于地面的车轮，其中至少两个车轮相对于机动车纵轴线置于重心的两侧，并且至少有一个车轮是方向可控的，该机动车中至少一部分可绕机动车纵轴线倾斜，该机动车具有一个传感器与控制部件相连用于控制方向可控的车轮，当机动车行驶时，为了使方向可控车轮的方向发生改变和/或保持改变，传感器测定荷载的大小和/或方向，和/或测定方向可控车轮改变方向的幅度和/或方向，该机动车还具有一个动力辅助的倾斜部件，用于使所述机动车的一部分绕其纵轴线方向倾斜，该倾斜部件与传感器相连，同传感器一起使动车发生倾斜。

2、如权利要求1的机动车，其中的方向可控车轮可随机动车的可倾斜部分一起倾斜。

3、如权利要求1或2的机动车，其方向可控车轮具有一个主销后倾。

4、如权利要求之一的机动车，其控制部件包括一个传统的方向盘或一个可绕转向杆旋转的方向柄。

5、如权利要求之一的机动车，其中传感器包括一个转动部件，该转动部件使控制部件和方向可控车轮相连，该部件的转动幅度和方向体现了方向可控车轮上荷载的大小与方向和/或所述方向可控车轮的方向变化。

6、如权利要求之一的机动车，其控制部件顶着由动力辅助倾斜部件产生的复位恢复力，可被移动而偏离其中间位置，该位置对应于机动车的直驶状态。

7、如权利要求5或6的机动车，其可转动部件的周围具有第一和第二连接部件，该连接部件沿周边方向布置并离开一定距离，其中第一连接部件沿周边经过的距离要比第二连接部件大，并且第一和第二驱动接头和一个短路接头围绕可转动部件布置在可互相固定的位置，该可转动部件可相对于所述接头绕其纵轴线旋转，或反之，所述接头和所述连接部件的布置使得第二连接部件可与短路接头和第一第二接头之一相连接，第一连接部件可以与第一和第二驱动接头相连接，当第一连接部件与第一和第二驱动接头都连接时，第二连接部件只与短路接头连接（见图3）。

8、如权利要求之一的机动车，其传感器的作用决定于机动车的速度。

9、如权利要求之一的机动车，为了使方向可控车轮的方向发生变化，该机动车还具有另一个用于测量荷载的传感器，该传感器装于控制部件和方向可控车轮之间，该传感器与动力辅助传动部件相连，用于减小由控制部件产生的必要的控制荷载，其中所述第二传感器的作用可随机动车速度的减小而增大。

10、如上述权利要求之一的机动车，该机动车的一部分可通过相互连接的两个传动部件的作用，绕其纵轴线倾斜，当机动车的可倾斜部分处于中间位置时，该传动部件都呈现一个极限位置，而对于机动车朝一个方向或另一方向的倾斜位置，该传动部件可单独位于另一个极限位置。

11、如权利要求10的机动车，其中两个缸体/活塞组件在一端保持一个固定的间隔，而在另一端两个缸体/活塞组件分别与机动车的可倾斜部分和其它部分相连，连接点偏离机动车纵轴线一定距离，并且，缸体/活塞组件是双作用型式。

12、如上述权利要求之一的机动车，其传动轮通过差动机构装于同一个旋转轴上。

13、如上述权利要求之一的机动车，其中装有一个位置传感器，该传感器接入控制回路中以确定由于方向盘的运动而施加在方向盘上的力，和/或确定作为转弯半径函数的倾斜速度或复位速度。

14、如上述权利要求之一的机动车，其中所述机动车的可倾斜部分相对于直导向路径(114)，沿基本与机动车纵向相垂直的方向导向，该导向切口(114)的位置可绕基本平行于机动车纵轴线的轴线进行调整。

15、如上述权利要求之一的机动车，其中导向路径是旋转部件(113)上的一个切口(114)，该旋转部件(113)可相对于机动车(101)的非倾斜部分绕基本平行于机动车纵轴线的轴线旋转。

16、如权利要求15的机动车，带有轮毂转向装置，其中旋转部件(113)可相对于前转向杆(107)和后转向杆(106)旋转，从机动车(101)的纵向看去，离旋转部件(113)一定距离还有一个导向路径(112)，该导向路径基本垂直于第一导向路径(114)，此时机动车处于中间的非倾斜

位置，框架 (1 1 1) 也由该导向路径 (1 1 2) 导向。

1 7、如上述权利要求之一的机动车，其中提供了产生作用于机动车 (1) 非倾斜部分 (1 0) 的反力矩的方法，该反力矩与作用力矩方向相反，大小基本相同，为了使机动车 (1) 的可倾斜部分 (9) 倾斜，倾斜机构产生的力矩导致非倾斜部分产生了作用力矩。

1 8、如权利要求1 7 的机动车，具有一个受控的传动部件 (2 0 0)，该传动部件与机动车 (1) 的非倾斜部分 (1 0) 的车轮 (2) 相连并与非倾斜部分 (1 0) 相连，以产生试图使非倾斜部分 (1 0) 相对于车轮 (2) 倾斜的力。

1 9、如权利要求1 7 或1 8 的机动车，该机动车具有一个部件 (2 1 1) 以随意连接或断开相应的接口 (2 1 7, 2 1 8)，该部件 (2 1 1) 具有第一部件 (2 2 1) 和第二部件 (2 2 2)，与施加在方向盘 (6) 上的转向力矩成比例的第一信号作用于第一部件 (2 2 1)，而第二信号根据接口 (2 1 7, 2 1 8) 的位置，作用于第二部件 (2 2 2)，该信号决定了部件 (2 1 1) 的平衡位置，并且作用于第二部件 (2 2 2) 上的信号也作用于传动部件 (2 0 0) 以产生反力矩 (图1 3)。

具有至少三个车轮自稳定并且方向可控的机动车

本发明涉及自稳定、方向可控的机动车。特别是，至少有一部分可沿机动车纵轴向倾斜的机动车辆。这样，当拐弯时，整个机动车或其一部分确保可向弯道的内侧倾斜。

已知的上述型式的机动车在GB - A - 2 2 2 5 9 9 0 中已有描述。所述已知机动车是一个三轮机动车，它的驾驶室及其单个中心前轮可沿横轴倾斜，机动车横轴的两端装有后轮。通过改变机动车可倾斜部分的荷载分配，或借助于液压或机械部件可实现机动车倾斜。但以上所述的系统不能按着行驶条件，使机动车进行有效的倾斜，例如，弯道半径、路面坡度、荷载和/或机动的速度、诸如此类等等。也没有提到单个前轮方向可调。

本发明的目的是提供一种控制系统，利用该系统，机动车或机动车的一部分可朝弯道的内侧进行有效的倾斜，以确保在各种行驶条件下具有良好的稳定性，特别是驾驶机动车进入或离开停车场时，速度比通常高的情况下。

因此，根据本发明，为改变方向可调的车轮的方向，测定方向盘的力/力矩或转动幅度，这些数据用于确定机动车可倾斜部分的倾斜幅度。最好测定转动力/转矩，因为我们发现这些荷载参数能给出最好的结果。当方向可调车轮具有一个主销后倾，而机动车倾角与行驶速度和方向盘的预期转弯半径不相符合时，便会自动产生这种力/力矩。利用这个知识，通过测定所述力/力矩便可控制机动车斜度。例如，与已知使用加速传感器方法相比，采用本发明能获得特别自然和直接的行驶特性。因而，没有驾驶经验的人员也能驾驶这种机动车。

最好是使用同时倾斜并且方向可控制的车轮，这样可以使用一种特别简单的控制系统。使用这种系统，在每一个倾斜位置都很容易保持平衡，因为倾斜运动平衡的每一个位置上，转向荷载为零。因此，当开始拐弯时，因为装有一个可同时倾斜方向可控的车轮，转向荷载最大，而后，当继续拐弯时，随着平衡倾斜位置的进一步接近，转向荷载逐渐减小。很明显，通过正确选定控制系统，开始转弯至达到平衡的倾斜位置所花的时间可缩短，通过这种方法，可以获得与现代摩托车相当的转弯特性。

例如，为了使倾斜速度与方向盘的转动幅度成比例，可以在控制回路中装一个位置传感器。如，机动车沿垂直方向倾斜越大，倾斜速度越慢。并且，通过这种方法，可使转向力改变，该转向力与方向盘的转动幅度成比例，因此，对于急转弯，需要一个较大的转向力。另外，当沿竖直位置倾斜较大时，恢复至竖直位置的倾斜速度能更高一点。

在一个倾斜的平衡位置，最好连续施加一个小的恢复力，所以可向方向盘连续施加一个力矩或力。当方向盘放松时，机动力将自动定位到直线行驶的中间位置。例如，这种形式的复位，可以通过连接件和启动接头以及短路接头的正确定位而获得，其中短路接头与一个可转动部件连接，可转动部件在附图说明中将可更清楚地看到。

如本发明所述的控制系统的运行可与速度有关，例如，当在低速下驶入或驶出停车场和/或进行其它动作时，控制系统是完全不工作的。另外，作为一个通常的习惯，可以将一个动力转向系统装在方向盘与方向可控的车轮之间，该动力转向系统也是由速度控制的。

为了完成成倾斜动作，特别是当机动车的一部分与不改变位置的另一部分成铰接连接时。最好使用一套或多套传动部件，这样当机动车位于中间（竖直）位置时，该传动部件呈现极限位置。采取这种方法，可很容易达到中间位置，并且传动部件不需要特殊调节。通过启动一套或另一套传动部件，偏离中间位置的倾斜便可实现。例如，由于这个原因，可使用一套双动缸体活塞组件，该组件在下面附图说明中有更详细的说明和展示。

例如，也可通过伸长或缩短车轮的弹性悬挂部件来获得倾斜，如GB - A - 2 2 4 8 2 1 7 中所述。

本发明用于三轮和多轮机动车。在三轮的情况下，可以考虑将两个后轮分开装在中央纵轴的两侧，而将单一前轮装在中央纵轴上。在多轮的情况下，象通常小汽车一样，可以考虑装有2个前轮和轨迹宽度相同或基本相同的二个后轮。

为使系统在低速行驶时也很好地起作用，最好使定位在或基本定位在常用转弯半径上的传动轮的圆周速度不同。在一个公用传动电机沿中心驱动后轮的情况下，可以通过差动机构来实现。对于特殊的情况，这种差动作用可临时锁住，例如，可选择地逐步地决定于行驶速度或所述传动轮之间的优先力矩。

本发明的另一个目的就是，使至少具有2个方向可控的车轮的机动车获得倾斜的效果，这些车轮装在或基本装在同一轴上并具有明显的轨迹宽度，即轮子之间有一个明显大于几倍胎宽度，比如5倍的间隔。这个目的可通过所附权利1-4来实现。

附图说明涉及非限定说明性实施例，该实施例被认为是实现本发明最好的实施例，并参考所述附图。在这些图中：

图1 展示了如本发明的三轮机动车的透视图；

图2 a 至2 c 更详细地展示了如图1 的机动车所用的倾斜机构；

图3 a 展示了如图2 中倾斜机构可使用的液压系统的原理草图；

图3 b 展示了后续位置图3 a 的一部分；

图3 c 展示了下一位置图3 a 的一部分；

图3 d 展示了图2 b 的另一具体表面的详细情况；以及

图4 展示了力矩计的部分剖面图；

图5 展示了装有如本发明中倾斜机构的机动车的部分顶视图，局部为剖面图；

图6 是图1 中沿 VI - VI 线的剖面图；

图7 是图1 中沿 VII - VII 线的剖面图；

图8 是图1 中沿 VIII - VIII 线的剖面图；

图9 是图1 中沿 IX - IX 线的剖面图，其中机动车在第一位置；

图10 是与图9 相对应的视图，其中机动车在第二位置；

图11 展示了图1 所示机动车的后视图，该图展示了本发明的另一个实施例；

图1 2 展示了可用于图1 1 所示实施例的液压系统; 以及

图1 3 是图1 2 的Ⅷ剖面详图。

图1 展示了一个三轮机动车1 。所述机动车有2 个后轮2 , 它们在机动车1 纵轴的两侧等距离同轴安装。图中还有一个位于中央位置的前轮3 。两个后轮由发动机驱动。传动单元4 , 通常是一个燃烧发动机, 位于两个后轮之间, 其位置见图2 所示。如图1 所示, 前轮3 通过前叉5 装于部件9 之上, 前叉5 可绕垂直面上的轴线1 1 旋转。从行驶的方向看去, 轴线1 1 在点4 3 到达地面, 该点4 3 位于前轮与地面的接触点4 2 之前。方向盘6 和前叉5 之间有一个连接件, 所述连接件包括一个转向力矩测量计或转向力测量计7 。方向盘6 可直接与前叉5 相接, 例如, 象传统的自行车那样。连接件还可由传递部件组成, 如, 转向杆, 控制电缆或类似部件(不可见)。连接件也可是液压或电气型设计。测力计7 的类型取决于所选的连接件。例如, 所述转向力矩测量计7 的详细结构见图3 。司机可以坐在方向盘6 后面的座位8 上。另外, 图1 所示机动车1 由二部分组成: 前部9 和后部1 0 , 它们可绕机动车纵轴方向相对另一部分倾斜。前轮3 , 前叉5 、方向盘6 、转向力矩测量计7 和座位8 位于前部9 。两个后轮和发动机4 位于后部1 0 。两个后轮2 通过传统的差动装置互相连接并与发动机4 相连接。在另一实施中, 马达可以装在倾斜部分9 之中。前轮3 可与机动车1 的另一部分连接, 并可实现所谓轮毂转向。

如图2 所示, 倾斜管2 1 从前部9 向后延伸, 并沿前部9 的下面布置。所述倾斜管不必水平走向。所述倾斜管2 1 的中心线决定了机动车1 的中央纵轴线。所述倾斜管2 1 插入机动车1 后部1 0 中发动机4 的轴承套中, 以便可沿其中心线转动。通过倾斜管2 1 的所述旋转轴承, 前部9 可沿机动车1 的中央纵轴线左右倾斜, 而后部1 0 位置不变。在前部9 的倾斜过程中, 前轮3 将同时沿相同的倾斜方向倾斜。

为了确定倾斜程度, 根据本发明, 测定方向盘转动幅度或转向力或转向力矩, 如图3 中的特别的详细说明。通过图2 所详细展示的倾斜机构, 可以实现自身倾斜。在后面的图中展示了双作用活塞/缸体组件2 2 和2 2 '。活塞杆2 3 的自由端与发动机4 上的固定凸出物2 4 相铰接。活塞杆2 3 '的自由端与从倾斜管2 1 伸出的固定凸出部分2 5 相铰接, 并离开倾斜管2 1 中心线一段距离。在另一端, 活塞/缸体组件2 2 , 2 2 '互相铰接并与连杆2 6 铰接, 连杆的另一端与另一个固定凸出物2 7 相铰接, 固定凸出物2 7 位于部分1 0 或部分9 上; 在此, 所述凸出物2 7 位于发动机4 上。另外, 2 8 , 2 8 '和2 9 , 2 9 '指缸

体/ 活塞组件2 2 和2 2 '分别与液压回路连接的接口, 如图3 所特别展示的液压回路。接口2 8 直接与接口2 9 '相连。接口2 8 '直接与接口2 9 相连。因此, 在力矩测量计7 和缸体/ 活塞组件2 2 , 2 2 '之间的管线不超过2 根。但是, 接口2 8 、2 8 '、2 9 、2 9 '不必非得那样连接, 在力矩测量计7 和缸体/ 活塞组件2 2 、2 2 '之间可以连接2 根以上的管线。如接口2 8 的压力高于接口2 9 , 则机动车1 向右倾斜。反之将向左倾斜。各种情况下活塞3 0 和3 0 '的位置见图2 中虚线所示。

当机动车直线行驶时(图2 a), 2 个活塞杆2 3 , 2 3 '位于最大展开位置并且两个活塞3 0 , 3 0 '与相应的止动销(未示出)接触, 止动销是最大冲程末端位置的一部分。在所述位置, 机动车1 的前部9 是在中间位置, 即所述前部9 是竖直的, 前轮3 也是竖直的并在直线行驶的位置, 也就是说与机动车1 的中央纵轴线方向平行, 因而与倾斜管2 1 的中心线平行。活塞杆的这个位置可以可靠而有效地设定, 因为此时两个活塞3 0 , 3 0 '位于最大展开位置。图2 b 展示了向右倾斜的情况, 这种情况下, 缸体/ 活塞组件2 2 '的活塞3 0 '移动了, 而活塞3 0 仍在原来位置。前轮3 也相应绕轴线1 1 向右转动。同时, 前轮3 与部分9 一起向右倾斜。在图2 b 中, 活塞3 0 处于全回程的位置。这时对应于向右的最大倾斜位置。很明显, 通过活塞3 0 '位于相应的过渡位置, 可以呈现过渡倾斜位置。

图2 c 展示了前部9 向另一侧倾斜的情况, 即向左倾斜。活塞3 0 从图2 a 所示位置移动至图2 c 所示位置, 而活塞3 0 '仍保持原位置。前轮3 相应转向左侧。

从任何一个倾斜位置, 机动车都能自动地恢复至图2 a 所示的中间位置, 例如, 当活塞3 0 , 3 0 '的两侧施加最大液压时。在这种情况下, 活塞3 0 , 3 0 '自动行至图2 a 所示全展开位置, 原因是活塞杆2 3 和2 3 '的存在使活塞两侧表面积不同。利用接口2 8 , 2 9 和2 9 ', 通过在活塞3 0 , 3 0 '两侧建立一个压差, 可使活塞3 0 或3 0 '完成相应的运动, 该运动幅度决定于转向力或转向力矩的大小。和/ 或方向盘的转动幅度, 和/ 或前轮3 绕轴线1 1 的旋转角。

当然, 也可以采用不同于图2 所示的倾斜机构。例如, 缸体/ 活塞组件2 2 , 2 2 '可由一个或多个线性马达来代替, 比如电驱动或磁驱动马达。也可以选用一个旋转驱动部件, 例如, 可将该旋转驱动部件装在倾斜管2 1 上。例如, 也可以采用气动运行, 而不用液压运行。缸体/ 活塞组件2 2 、2 2 '也可以用一个

缸体/ 活塞组件来代替, 当前部9 在中间位置, 即不倾斜位置时, 活塞3 0 位于2 个冲程终端位置之间。但是, 最好采用图2 所示实施例, 以准确而可靠地调节中间位置 (直线行驶) 。

在图2 所示的实施例中, 使用液压控制, 有其特别的优点, 以下将结合图3 和4 详细讨论。图4 展示了转向力矩测量计7 和转向杆3 1 组件。转向力矩测量计7 包括一个基本成筒型的外壳3 4 , 该外壳的一端与转向杆3 1 相连, 所以它不可旋转。滑动器3 2 插入所述外壳3 4 中。在外壳3 4 的自由端, 所述转向滑动器3 2 可相对于转向杆3 1 旋转, 并将转向杆3 1 封在其中, 同时二者可相对运动。转向滑动器的外周具有几个平面3 5 , 3 5 ' , 3 6 , 3 6 ' , 在图3 中可清楚看到。如果在转向杆3 1 上施加一个力矩, 则所述转向杆转动, 结果外壳3 4 将相对于转向滑动器3 2 转动。图3 展示了液压系统中, 转向力矩测量计的剖面图。在其圆周表面, 转向滑动器3 2 有2 对径向相对的平面, 其中3 5 , 3 5 ' 要比3 6 , 3 6 ' 宽。外壳3 4 做有8 个接口, 在外壳的剖面上可以看出, 它们通向外壳的内部, 并沿圆周方向布置。如图中所示, 最上和最下接口3 7 与加压泵2 8 和蓄压器3 9 连接。在实施例剖面图示中, 外壳3 4 和转向滑动器3 2 是对称的。也可以采用非对称的结构, 在这种情况下, 蓄压器仅在一个位置与外壳3 4 相连, 并且接口2 8 , 2 9 ' 及2 8 ' , 2 9 通过一根共用管线与外壳3 4 相连。

图中位于中间水平面的两个接口3 7 都与排放系统4 0 相连, 排放系统4 0 可通过一个中间齿轮泵与液体收集槽4 2 相连。所述液体收集槽4 2 的压力低于蓄压器3 9 中的压力。齿轮泵4 1 的旋转速度与机动车速度成比例。齿轮泵4 1 的转速越快, 则齿轮泵4 1 提供给从外壳3 4 流出的液体和流经管线4 0 的液体的压力越低。齿轮泵4 1 在低转速时, 液压流体将遇到较大的阻力, 结果倾斜机构的动作受到阻碍。例如, 当机动车驶入或驶出停车场时, 这是很有好处的, 这种情况下方向盘转动较大或转向力矩/ 转向力较大, 而机动车前部9 的倾斜是不必要的甚至是一件麻烦事。也可采用其它的部件而不是齿轮泵4 1 在低速行驶时限制倾斜机构的运行。如可以采用一个速度控制切断阀取代齿轮泵4 1 , 当速度减小时, 该阀逐渐关闭。

图中的其它接口3 7 与缸体/ 活塞组件2 2 和2 2 ' 上相应的接口相连接 (见图2)

如使用齿轮泵4 1 , 最好装一个止回阀4 3 以防止由于齿轮泵4 1 的作用在泵和回路中出现高压和/ 或真空。

图3 中的液压流体系统工作如下:

图3 a 展示了转向滑动器在外壳3 4 中的中间位置, 该位置相对应于机动车的直驶状态。从图中可以看出, 转向滑动器3 2 的平面部分3 5 足够大, 以使接口2 8 , 2 8 '和2 9 , 2 9 '与蓄压器3 9 相接。结果, 施加在活塞3 0 , 3 0 '两侧的压力相同(图2), 因而活塞3 0 , 3 0 '位于图2 所示的最大冲程末端位置。平面3 6 , 3 6 '尺寸较小, 在转向滑动器3 2 的中间位置, 它们仅与液体排放系统4 0 相连接。所述液体排放系统4 0 没有通过转向力矩测量计而不是直接与蓄压器3 9 相连。

当转向滑动器3 2 稍微旋转时(如图3 b 中朝右转动), 接口2 8 , 2 8 ', 2 9 , 2 9 '与蓄压器3 9 之间仍保持连接。但是, 此时流体也能通过平面3 6 , 3 6 '并流入管线4 0 。在这种情况下, 转向滑动器3 2 与外壳3 4 的相对位置详见图3 d 。结果, 有液体从蓄压器3 9 向管线4 0 “泄漏”。从而产生了压力损失, 压力损失程度取决于液体泄漏的程度。通过这种方法, 可以可靠地控制倾斜速度。当进一步向右转动时(图3 c), 接口2 8 和2 9 与蓄压器3 9 断开。因而它们直接与管线4 0 相连并在所述管线上产生压力损失, 结果活塞开始运动。机动车1 发生倾斜。然后, 活塞3 0 或活塞3 0 '两侧的压差变得足够大, 从而活塞从图2 a 所示位置向图2 c 和2 b 所示位置运动。当活塞3 0 或活塞3 0 '运动时, 转向滑动器将缓慢转回至图3 b 所示位置, 因为随着机动车倾斜度的增加, 所需的转向力或转向力矩或方向盘所需的转动幅度将自动减小。一旦达到与弯道条件相符的平衡倾斜位置, 将会呈现图3 b 所示的情况, 在此情况下, 仍需通过方向盘提供一个小的转向力或转向运动。一旦方向盘朝相反方向转动或被松开, 则转向滑动器3 2 将呈现图3 a 所示的位置或沿相反方向转过这一位置, 因此, 活塞3 0 , 3 0 '(图2) 恢复至图2 a 所示的初始位置。

当然, 也可以采用不同于这里图示和描述的一些变动来实现本发明。例如, 可以在方向盘6 和前轮3 之间加进一个传统的动力转向机构, 以产生所需的某种转向力, 尤其是在低速行驶时。例如, 所述机构可以连接在如图3 a 所示的蓄压器3 9 , 加压泵3 8 和液压流体收集槽4 2 中。也可以采用不同于图3 所示的另一种转向力矩测量计。另外, 机动车也可以具有一个以上的方向可控车轮, 该车轮同机动车的倾斜部分一起运动。图3 所示的转向力矩测量计7 也适合电子控制。为此, 平面部分3 5 , 3 5 '和3 6 , 3 6 '可以设计成滑动触点, 并且接口3 7 的位置决定各种电气接点, 比如与电源接点、接地点和与一个或多个线性电机的接点。除了测量力矩, 转向力矩测量计也可以设计成测量力的型式。这样便

可利用方向盘和前叉之间的力。该力与施加的转向力矩成比例。因此，可以将一个能沿转向杆纵向滑动的切断阀装入一个带接口的外壳内，该切断阀控制接口的开启和关闭，起产生转向力的作用。切断阀可以保持在中间位置，例如，通过弹性部件来保持。以图3为基础，一个精通本文献的人，根据他的专业知识，能很容易地设计出这种电子控制的转向力矩计。但最好使用液压系统，因液压系统可靠性更大。特别是对于小汽车，这种可靠性水平是很重要的。

图5展示了机动车101的一部分。并展示了中央框架102，该框架上装有车体（未示出）、座位、控制踏板和类似的部件，安装方式本图未详细示出。框架102装在车轮上。图5仅仅展示了两个前轮103。这些车轮也可以是后轮。精通本文献的人会很清楚，机动车101也可装在一个或多个后轮上，图5没有表示这种情况。所述一个或多个车轮可以是单个，比如，中央位置车轮，或者是有一定轨迹宽度的两个车轮，该车轮轨迹宽度可与前轮103的轨迹宽度相当。机动车101可以是双轴或多轴机动车。如图所示，前轮103装在同一个轴上。当两个车轮距离很近地装在同一轴上或基本装在同一轴上时（比如，车轮间距小于几个车轮宽度），则在本发明的框架内，可将它们看作一个车轮。事实上，只要机动车可以通过所述车轮保持在平衡位置上，出车轮的数量是不重要的。这意味着机动车必须具有至少三个车轮。

图5还展示了方向盘104，该方向盘可绕转向杆105转动。在转向杆105或任何其它合适的位置上可以安装一个转向力传感器（未示出）或方向盘转动传感器（未示出）。该传感器可以是图4所描述的类型。从传感器来的信号用于控制机动车向弯道内侧倾斜的程度。来自传感器的信号被传送到所谓机动车倾斜机构（未示出），通过该机构，借助动力作用，机动车的可倾斜部分相对于非倾斜部分发出倾斜（沿要求的方向和按要求的程度）。例如，机动车倾斜机构具有一个或多个液压或气动活塞/缸体组件、或其它可伸长和缩短的传动部件，或旋转传动部件，以获得机动车两部分之间可控的、动力辅助的倾斜。倾斜机构可以是图2所示的型式。在远离方向盘104的一端，转向杆105具有一个通常惯用的转向传递机构用于后转向杆106的侧向运动。还有一个前转向杆107，它采用传统的方式通过铰接件108与每个车轮103的轮毂相连。转向杆106和107组件和铰接件108决定了小汽车中通常所用车轮3的轮毂转向系统。图7更详细地展示了转向杆105是怎样通过转向传动机构110与后转向杆106相连接的。在这种特定情况下，选用传统的齿条传动方式。

尤其从图5可以看出，框架102通过一个梁111支撑于转向杆106、107之上。从图7可以看出，所述梁111穿过后转向杆106和前转向杆1

07。为此，前转向杆107具有一个竖直的切口112。从图9和10中可以看出，后转向杆106装有一个旋转部件113，以便绕与机动车纵轴线相平行的轴线旋转（即沿图9和10中的双箭头A的方向）。切口114位于所述旋转部件113中，梁111装于该切口并可滑动。如图6所示，梁111在穿过切口112的位置具有圆形截面。从图9和10中可以看出，梁111在穿过切口114的位置具有矩形的截面。因此，梁111可以相对于切口112绕其纵向轴线旋转而不能相对于旋转部件113绕所述纵轴线旋转。当机动车直线行驶时（图9），切口114是水平的。当拐弯行驶时（图10所示是向右拐弯），切口114将呈现倾斜位置。当机动车直线行驶时，梁111大概位于旋转部件113的旋转轴线位置。梁111通过一个合适的车轮103主销后倾保持中间位置，例如，通过前转向杆107。当转向方向盘104时（图9中向右转动），图中后转向杆将向左移动，因而梁111相应从其中间位置向右移动。机动车向右拐弯。为了使后转向杆106向左移动，必须通过方向盘104产生一个水平力 F_H 。这需要向方向盘施加一个力矩，该力矩的大小和方向可以通过转向力传感器（未示出）来测量，转向力传感器上面已有描述并且可装在转向杆105上。水平力 F_H 和垂直力 F_V （重力的反作用力），形成合力 F_R ，该合力最初的方向与切口114的纵向方向有一角度。机动车倾斜机构（未示出）由来自转向力传感器的信号控制，以使机动车101的可倾斜部分绕纵向轴线向右倾斜。结果，旋转体113绕其轴线转动；当向右转向时，它将转至一个平衡位置，如图10所示。由于所述倾斜的结果，合力 F_R 将与切口114的纵向方向逐渐变得垂直，结果，当倾斜平衡位置达到时，方向盘104产生的必需的转向力，将以相同的速率减至零。转向力传感器以相同的速率探测方向盘104上连续减小的转向力，并相应控制机动车倾斜机构。当机动车以恒定的速度和拐弯半径（以及侧向风和其它外力）拐弯，并且方向盘104上的转向力减小至零时，机动车倾斜机构将机动车可倾斜部分保持在倾斜平衡位置。如果框架102支承于一个位于中间位置的后轮时（三轮机动车），所述中央位置安装的后轮可与框架102一起倾斜。例如，如果机动车是四轮车，其中框架102的后部也支承于2个车轮上，并且2个车轮的轨迹宽度与前轮103的相当，则可以选择一个可自由旋转的旋转体附于框102并装在所述后轮上，该旋转体可以以后轴为轴绕与机动车101纵轴线相平行的轴线自由旋转。当然，对于精通本文献的人很明显可以采用其它的办法。借助于一个反馈机构（例如，机动车的动力辅助转向机构），可以通过人工的方法确保向方向盘104施加转向力，甚至是处于倾斜的平衡位置时（图10）。所以当拐弯时，司机仍保持有“感觉”。例如，为此在转向杆105上装一个合适的转矩部件是可能的。另外，拐弯时也可以使机动车的倾斜部分不完全倾斜至其平衡位置。结果，合力 F_R 将永远不会与切口114的纵向完全垂直。从而，司机必须继续向方向盘104施加作用力，甚至在以恒定速度和恒定拐弯

半径的情况下也是如此。精通本文献的人会很清楚，拐弯时倾斜的平衡位置和实际的倾斜位置间的偏差为渐近线，所以，当快速行驶和/或急转弯时，司机会注意到与行驶条件一致的反馈。这种型式的反馈机构特别直接，例如，不需要从外部驱动的转矩部件或类似部件。

最后，图8展示了后转向杆和前转向杆107相对于轮毂109的位置。很明显，后转向杆106与轮毂109以及轮胎与地面的接触点成一条线。必须的主销后倾是由前转向杆107来完成的。

在框架102的倾斜过程中，梁111将相对于前转向杆107中的切口112上下移动。

这样，借助方向盘的运动或转向力的作用，便可控制框架102围绕与机动车纵轴线相平行的轴线倾斜，因此，不再需要加速传感器。

没有必要将旋转部件113装在后转向杆的路径平面上。重要的是，框架102沿很直的导向表面导向，该导向表面相对于机动车101（这里是转向杆106和107）的非倾斜部分呈现水平或倾斜位置。

图11、12、13中的部件对应于图1-4中编号相同的部件。

图11展示了机动车1的非倾斜部分10的最佳实施例。在该实施例中，机动车部分9倾斜过程中后轮2的弹簧悬挂10的负面影响可明显地受到限制，甚至可忽略不计。因此没有必要为后轮2的弹簧悬挂选择特别复杂的结构。机动车1的总的性能也可以通过如图11的实施例而改善。如图11所示的实施例是基于这样的观点：后轮2上的弹簧悬挂对于可倾斜部分9的倾斜运动的破坏性影响可以通过产生一个力矩或动力辅助方法来减小或消除，该力矩与倾斜部分9倾斜时，非倾斜部分10产生的力矩相反。由车轮2通过动力辅助的方式产生的反力矩可以与作用力矩的大小相同。但是，在某些情况下，这并不是绝对必要的。反力矩借助于传动部件200而产生，在这种情况下，该传动部件200是双作用活塞/缸体组件。每个车轮2通过轴臂201与传动部件200连接。每个轴臂201在铰接点202与机动车的非倾斜部分10相连。通过伸长或缩短传动部件200，轴臂201可绕铰接点202沿相反的方向旋转，因而产生反力矩。车轮2的弹簧悬挂可由弹簧和阻尼部件203来完成，该部件可以是传统的型式，在此仅以简图示出。所述部件203连接在相应轴臂201的一侧并与机动车1的非倾斜部分10相连。

在传动部件2 0 0 的传动过程中，传动部件2 0 0 的结构最好不影响部件2 0 3 的作用，或影响尽可能小。因此，传动部件2 0 0 的结构最好能做到，当反力矩产生时，仍允许车轮2 相对于非倾斜部分1 0 而运动，例如在路面不平的情况下。这意味着由于车轮2 的运动，部件2 0 3 的压缩和放松，部件2 0 0 是允许的。在部件2 0 0 为液压或气动驱动的情况下，最好采用图1 2 所示的实施例。

如图1 2 所示的转向力矩或转向力测量计7 是如图3 和4 所示的实施例的一种简化形式。精通本文献的人会很清楚，如图3 和4 所示的转向力或转向力矩测量计7 ，或其它变型，可用于如图1 2 所示的实施例。该测量计7 主要用于控制机动车倾斜的结构。精通本文献的人会很清楚，怎样将如图2 所示的驱动机构用于图1 2 所示的实施例中。在如图1 2 所示的实施例中，选用了—个双作用活塞/缸体组件2 2 以获得倾斜效果。所述活塞/缸体组件2 2 与预张紧组件2 0 4 串联连接，这样活塞/缸体组件3 0 被预张紧至中间位置。为此，在如图所示实施例中，恢复部件2 0 4 由两个弹簧部件2 0 7 ，2 0 6 组成，它们装于盘形部件2 0 7 的两侧，该盘形部件2 0 7 ，通过杆2 0 8 连接于端面板2 4 ，2 5 之上。当然，将倾斜机构的驱动部件2 2 恢复至中间位置，使用其它部件也是可以的。在管线2 8 ，2 9 之间装有一个可调节的节流部件2 0 9 ，管线2 8 ，2 9 接至驱动部件2 2 。

图1 2 的液压回路中，也有一个控制部件2 1 0 。所述控制部件详见图1 3 。转向力测量计7 决定控制部件2 1 0 的位置，进而控制传动部件2 0 0 。

控制部件2 1 0 详见图1 3 。所述控制部件2 1 0 具有一个外壳2 1 2 ，外壳的内腔中有一个实体2 1 1 可左右移动。实体2 1 1 的运动取决于施加在其两端的压力差。所述压力差借助于液压管线2 1 3 和2 1 4 调节，调节方式与管线2 8 和2 9 产生压力差的方式相同。另外，实体2 1 1 的周围带有切断部件2 1 5 ，切断部件中间有控制部件2 1 6 。由于实体2 1 1 的运动，切断部件2 1 5 暴露于入口2 1 7 、2 1 8 之一下，而同时其它入口2 1 7 ，2 1 8 之一被关闭。入口2 1 7 与管线2 1 9 相接，该管线中呈现泵3 8 产生的压力。入口2 1 8 与管线2 2 0 相接，管线2 2 0 中的压力与管线2 1 9 中的压力明显不同（本实施例中较低）。原则上，在图示实施例中，管线2 2 0 是不带压力的，因为所述管线通向油收集槽4 2 。结果，由于实体2 1 1 的运动，在控制件2 1 6 的两端产生了压力差，因此，由于管线2 1 3 和2 1 4 存在压力差，便产生了与实体2 1 1 上产生的力相反的力。结果，实体2 1 1 在每种情况都呈现一个平衡位置，该位置取决于管线2 1 3 、2 1 4 和2 1 9 和2 2 0 的压力差。通过改变实体2 1

1 的端面 2 2 1 的表面积与控制部件 2 1 6 的表面积 2 2 2 的比值, 可以设定实体 2 1 1 相对于其平衡位置的位移量, 其中, 假定只有一个公用压力源 (泵 3 8 和蓄压器 3 9)。通过这种办法入口 2 1 7 的开启程度和入口 2 1 8 的关闭程度, 或者反过来, 是可以控制的。因为控制部件 2 1 6 两端的小室分别用管线 2 2 3, 2 2 4 与部件 2 0 0 的活塞部件 2 2 5 的两侧相连, 所以由于端面 2 2 1 两侧的压力差, 活塞部件 2 2 5 上将产生一个作用力, 并且活塞部件 2 2 5 也将由于实体 2 1 1 端面两侧的压力差和控制部件 2 1 6 两侧的压力差而呈现一个平衡的位置。实体 2 1 1 的端面 2 2 1 两侧的压力差由转向力/ 转向力矩来控制, 通过这种方法, 机动车 1 的可倾斜部分 9 的倾斜度也是可以控制的。

例如, 如果图 1 1 中车轮 2 的右侧车轮遇到不平的路面, 并因而受到一个向上的力, 则图 1 3 中部件 2 2 5 将受到一个向左的力。因此, 管线 2 2 4 中的压力增加, 致使控制部件 2 1 6 的两侧建立起不同的压力差。如果实体 2 1 1 的端面 2 2 1 两侧的压力差保持不变, 所述实体 2 1 1 将沿纵向方向朝一新的平衡位置移动。这样, 在机动车 1 的可倾斜部分 9 的倾斜过程中, 通过部件 2 0 0 可继续保持反力矩存在。同时, 借助于悬挂体 2 0 3 的弹性和阻尼作用, 车轮 2 可沿不平路面 2 2 6 行驶。

以下举例说明部件 2 1 0 的作用: 当向方向盘 6 施加一个转向力矩以便使机动车转弯时, 由于转向力矩测量计 7 的作用, 管线 2 1 3 和 2 1 4 之间产生了压力差。结果, 实体 2 1 1 从其中间位置移至本图中右侧, 实体在中间位置时两个入口 2 1 7 都是关闭的。在这个移动过程中, 图中左入口 2 1 7 保持关闭, 而右入口 2 1 7 是打开的。同时, 左入口 2 1 8 打开, 而右入口 2 1 8 关闭。因此, 控制部件 2 1 6 右侧的压力将增加, 所以实体 2 1 1 向右的运动受到阻碍。实体 2 1 1 越向右运动, 右入口 2 1 7 越进一步打开, 同时, 右入口 2 1 8 关闭, 结果控制部件 2 1 6 右侧的阻碍压力就越大。所以实体 2 1 1 将接近一个平衡位置。因为控制部件 2 1 6 两侧的压力差也同时出现在活塞部件 2 2 5 的两侧, 所以, 部分 1 0 上的倾斜机构施加在悬挂体 2 0 3 上的作用力矩的效果, 将被部件 2 0 0 在同一点上产生的反力矩大小抵消。由于机动车 1 可倾斜部分 9 的倾斜, 施加在方向盘 6 上的力矩将逐渐减小。同时, 当倾斜运动幅度 (2 2 ; 2 8 , 2 9) 减小时, 实体 2 1 1 两侧由管线 2 1 3 和 2 1 4 产生的压力差也将逐渐减小, 所以实体 2 1 1 向左移回至其中间位置, 并且由部件 2 0 0 产生的反力矩也成比例减小。

当然, 也可以采用其它的方法产一反力矩, 例如, 该反力矩与机动车 1 的非倾斜部分 1 0 产生的作用力矩大小相等、方向相反, 所述作用力矩是由机动车 1

的倾斜部分9 的倾斜机构的传动部件2 2 产生的。例如，控制部件2 1 0 可以由等效的电气部件来代替。优先地采用这种结构，使非倾斜部分1 0 上的车轮可以沿不平的路面2 2 6 继续行驶，甚至在反力矩产生时。为此，产生反力矩的传动部件的结构应使非倾斜部分1 0 上的车轮2 可以保持压缩和松开状态。

产中件2 1 0 并不仅仅用于具有一个倾斜部分的机动车。用于没有倾斜的机构的传统机动车也是可行的，例如，当转弯时，为了产生反力矩以保持机动车的水平，而不是象三轮或多轮机动车那样向弯道外侧倾斜，而可以采用部件2 1 0 ，在这种情况下，单个车轮的拉紧和放松是可能的。当然，图1 1 -1 3 所示的实施例进行进一步的改动也是可以接受的。例如，用于连接驱动轴臂2 0 1 的单个活塞/ 缸体组件2 0 0 ，可以用2 个活塞/ 缸体组件来代替，每个活塞/ 缸体组件一端与非倾斜部分1 0 连接，而另一端与一个相应的轴臂2 0 1 连接以便单独控制轴臂2 0 1 。图1 1 -1 3 展示了传动杆2 3 0 是怎样伸过活塞/ 缸体件2 0 0 的缸体的两个端面板2 3 1 的。因此，活塞部件2 2 5 的两端面具有相同的表面积。对于精通本文献的人会很清楚，也可以采用其它型式的设计。要求的力矩也可以通过旋转部件产生，而不使用活塞/ 缸体组件（所谓线性驱动器）。

也可采用机械或电磁的方法而不是压力差向实体2 1 1 施加作用力。机械的方法如可采用一个拉/ 压弹簧。实体2 1 1 的运动采用力控制比采用位移控制要好。

说明书附图

图 1

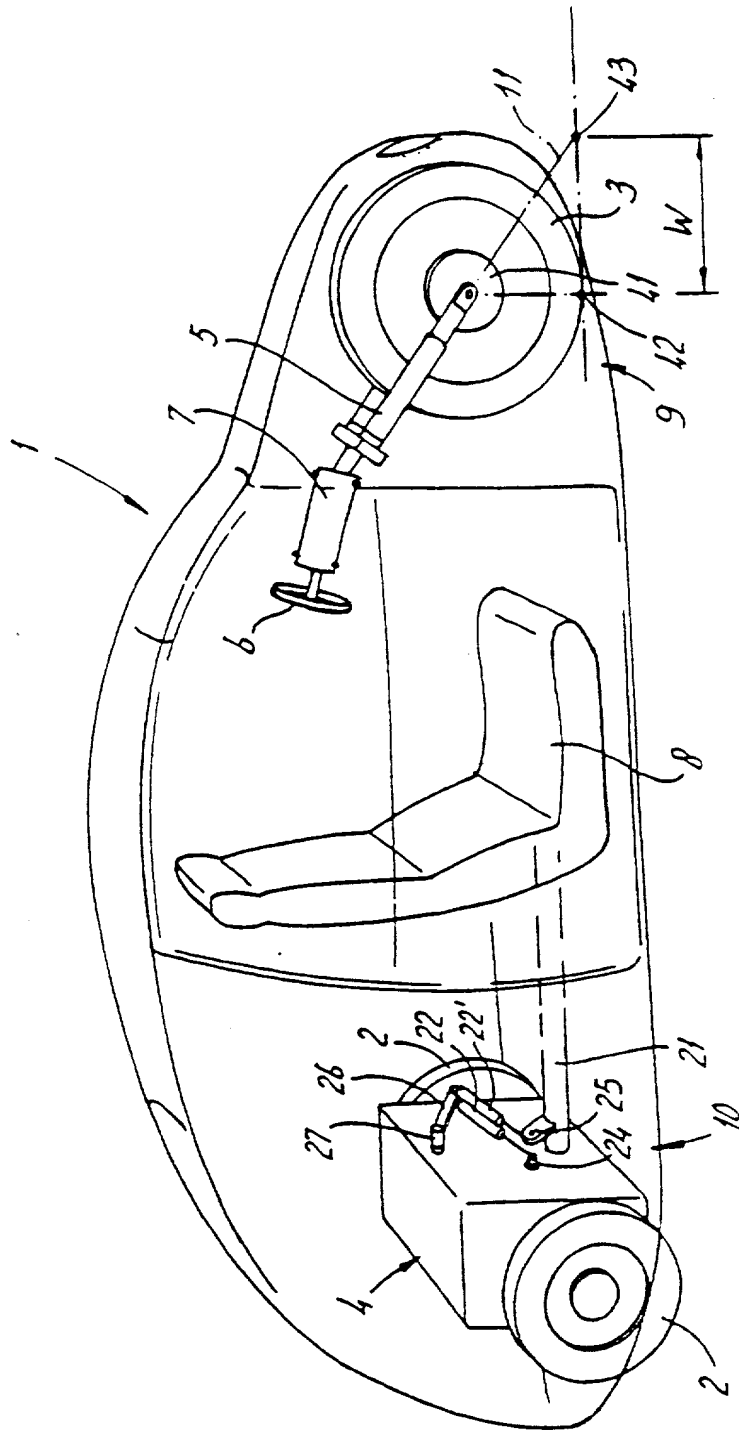


图 2a

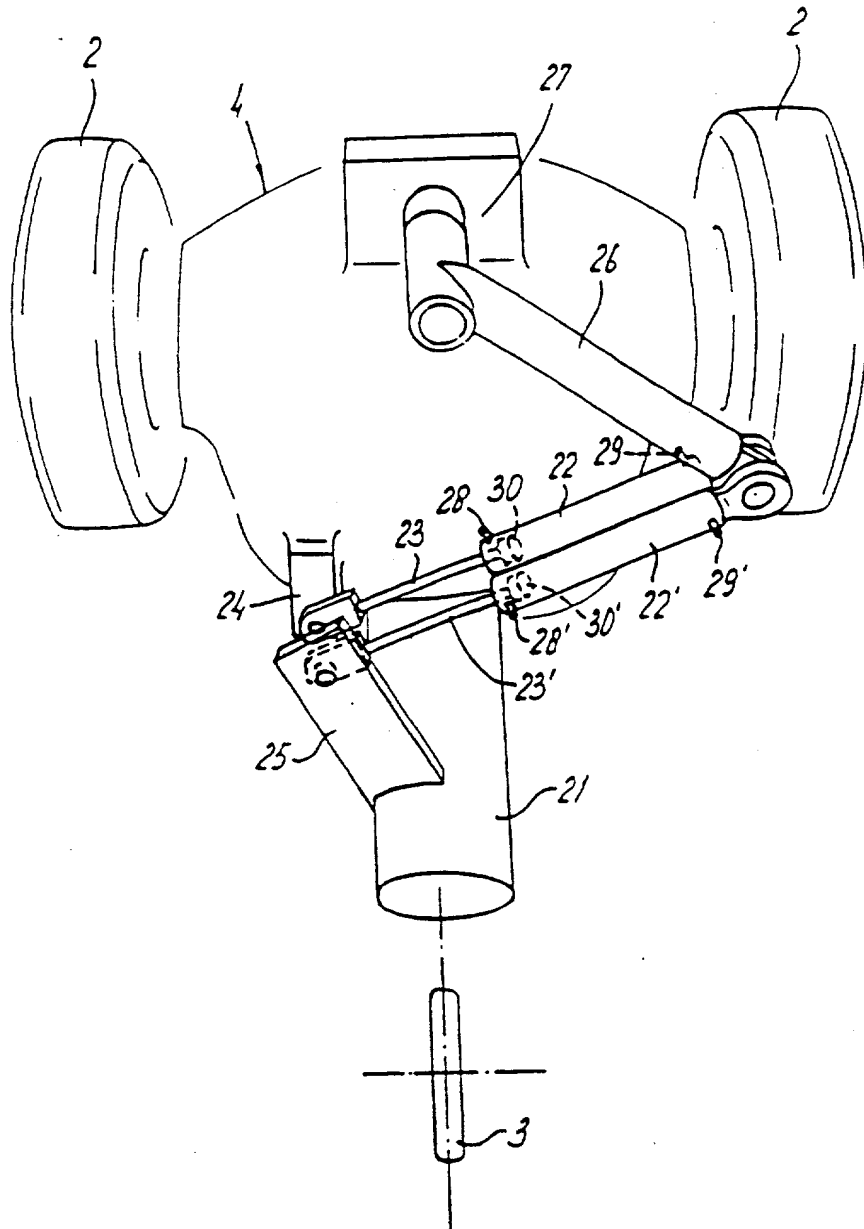


图 26

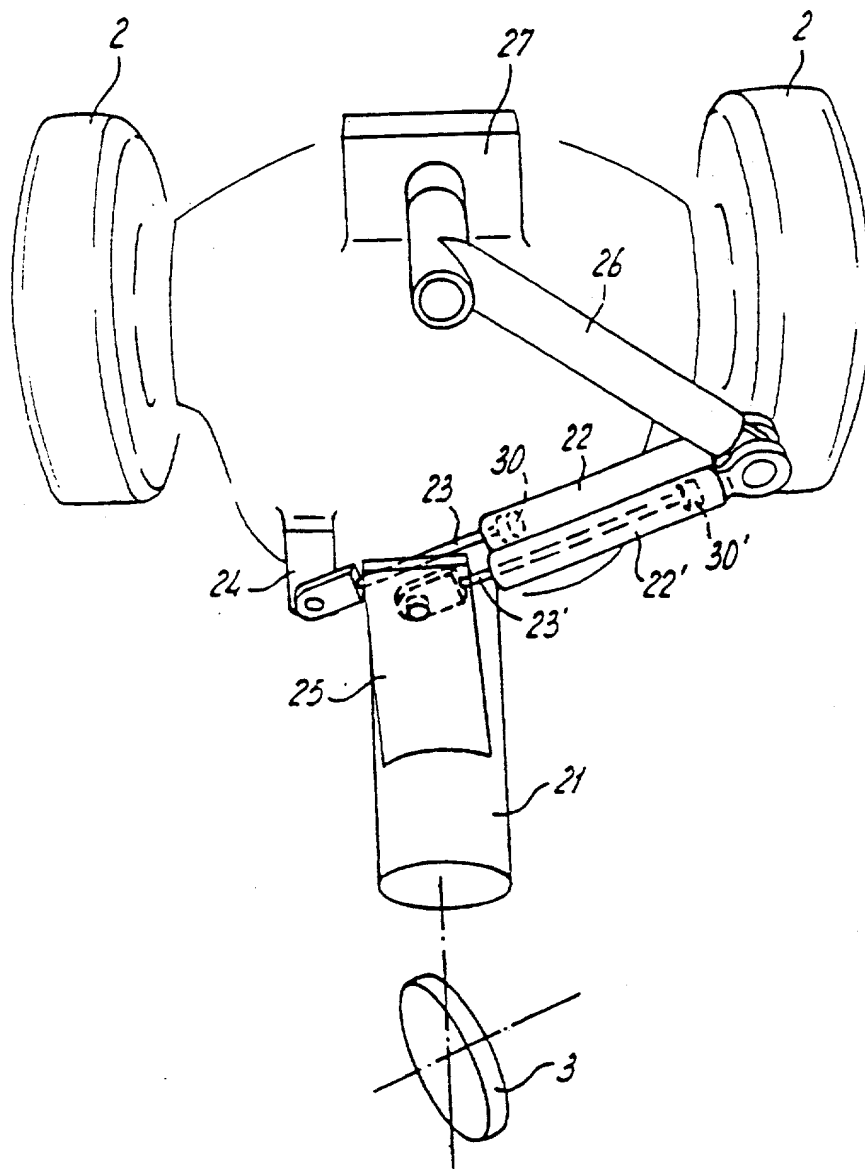


图 2

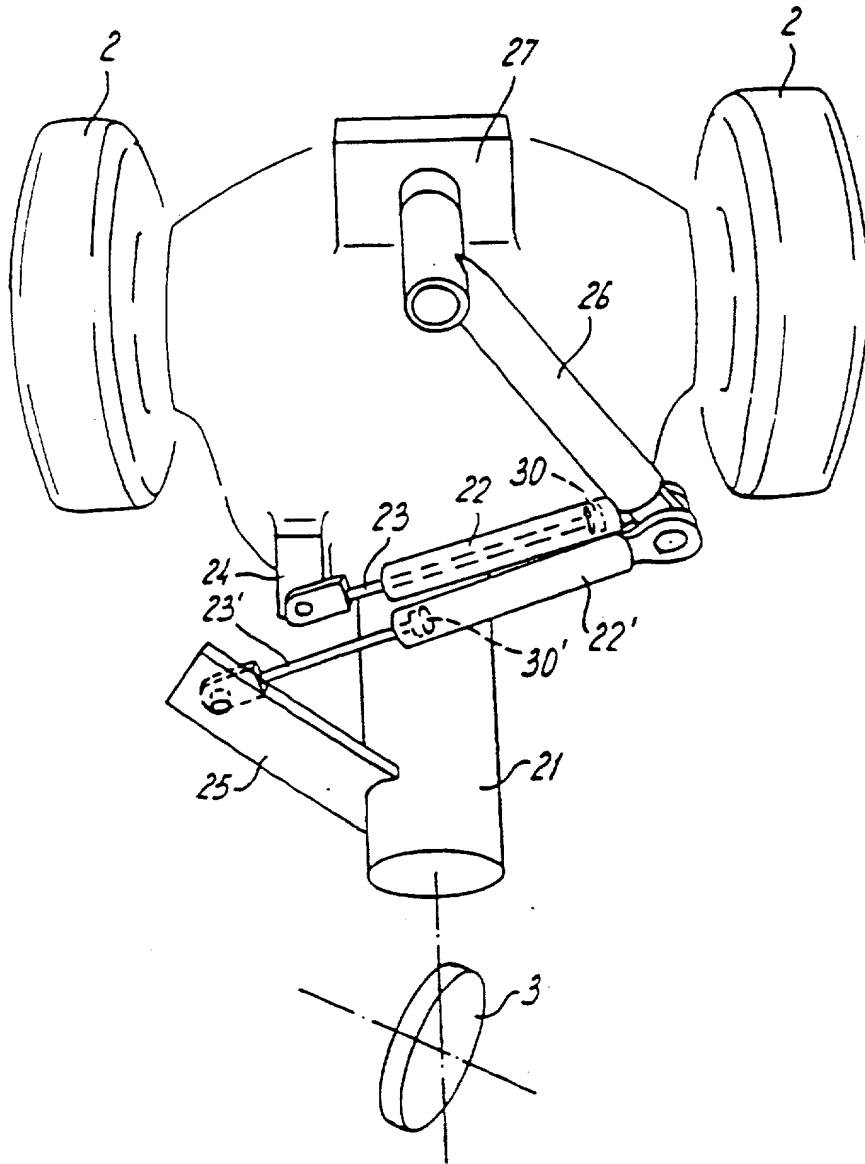


图 3a

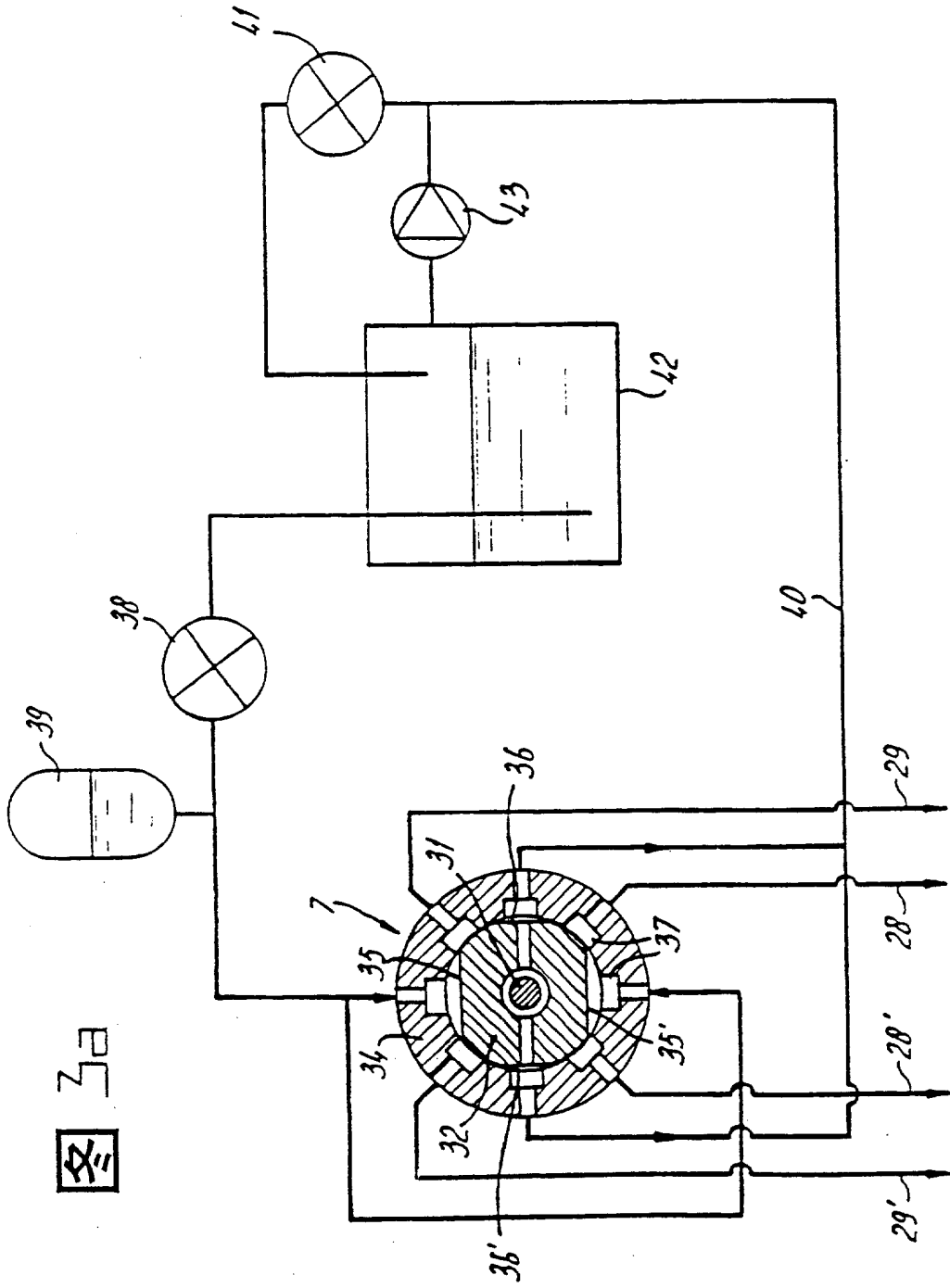


图 3b

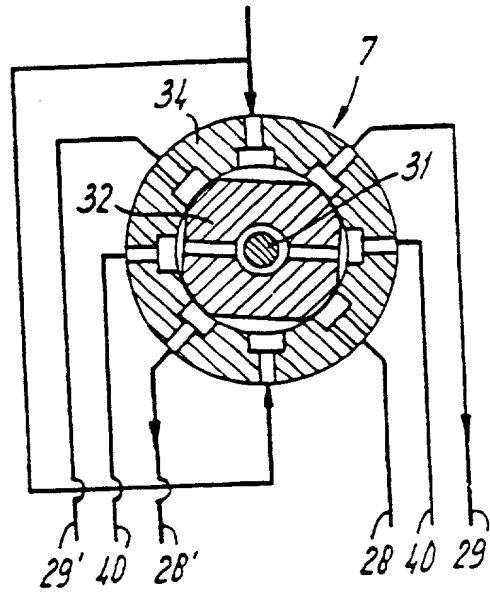


图 3c

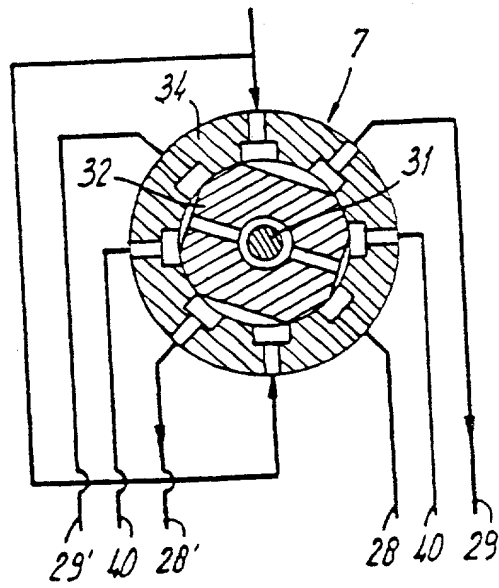


图 3d

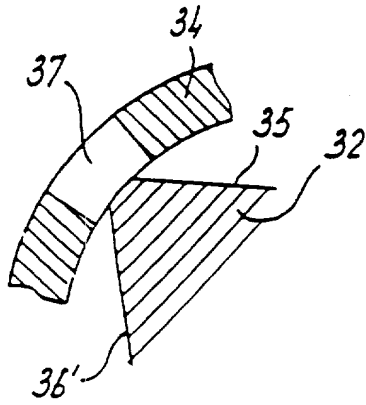


图 4

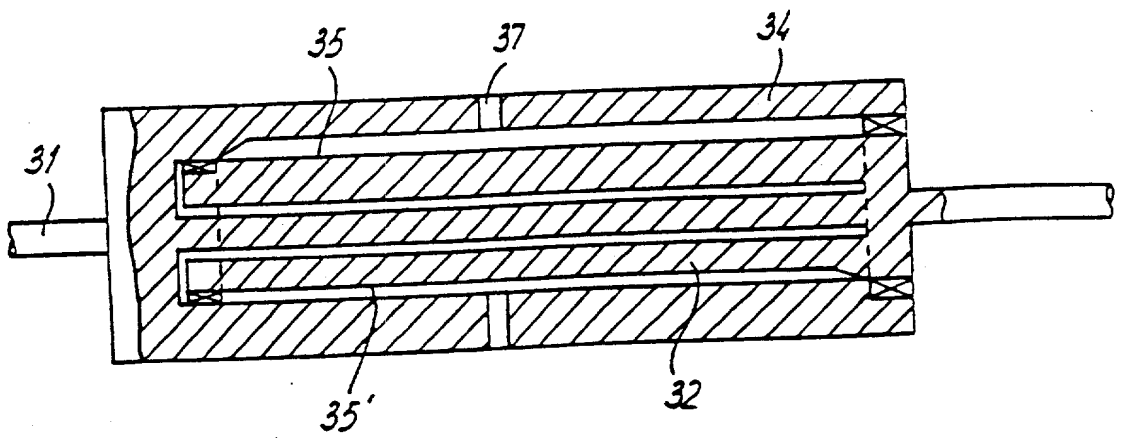


图 5

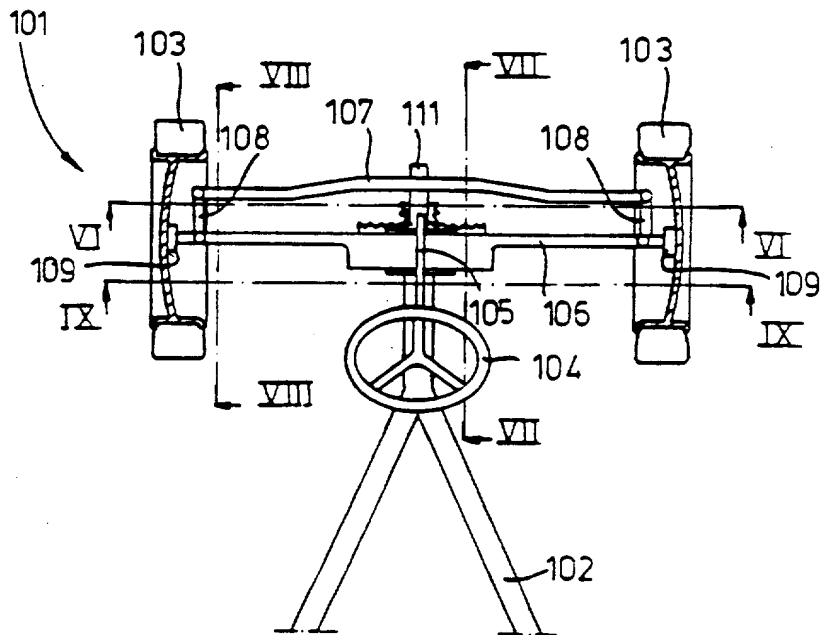


图 6

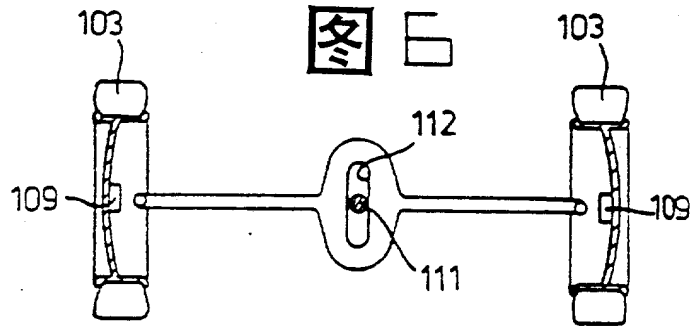


图 7

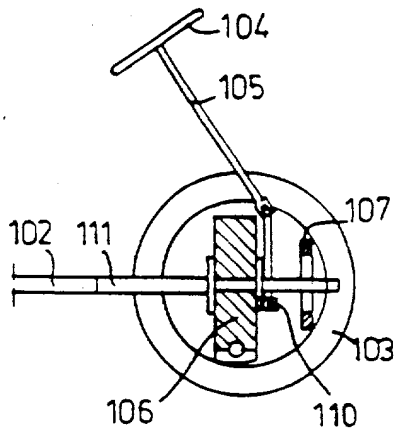
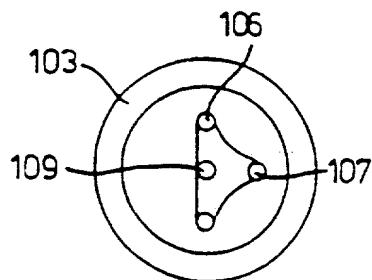


图 8



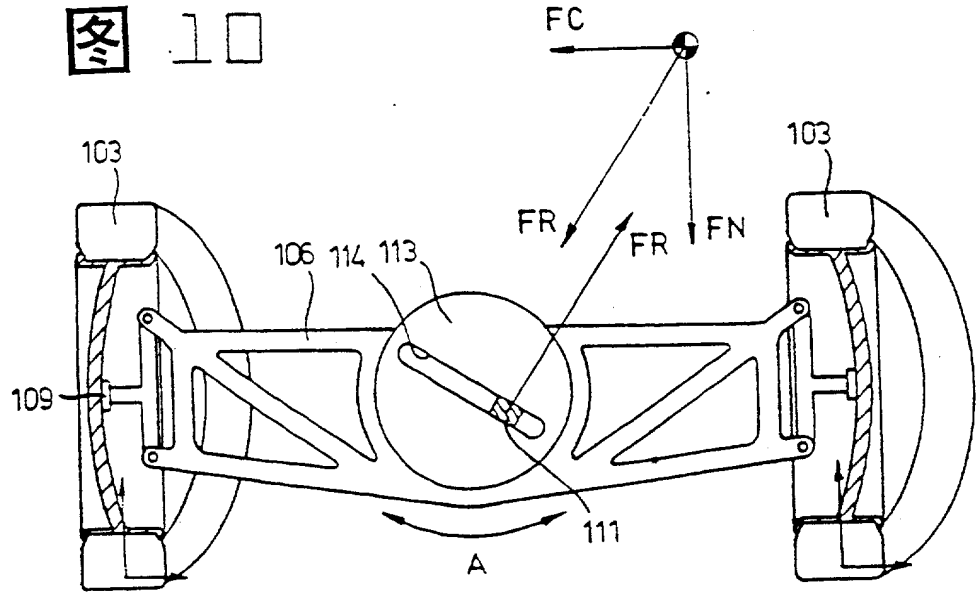
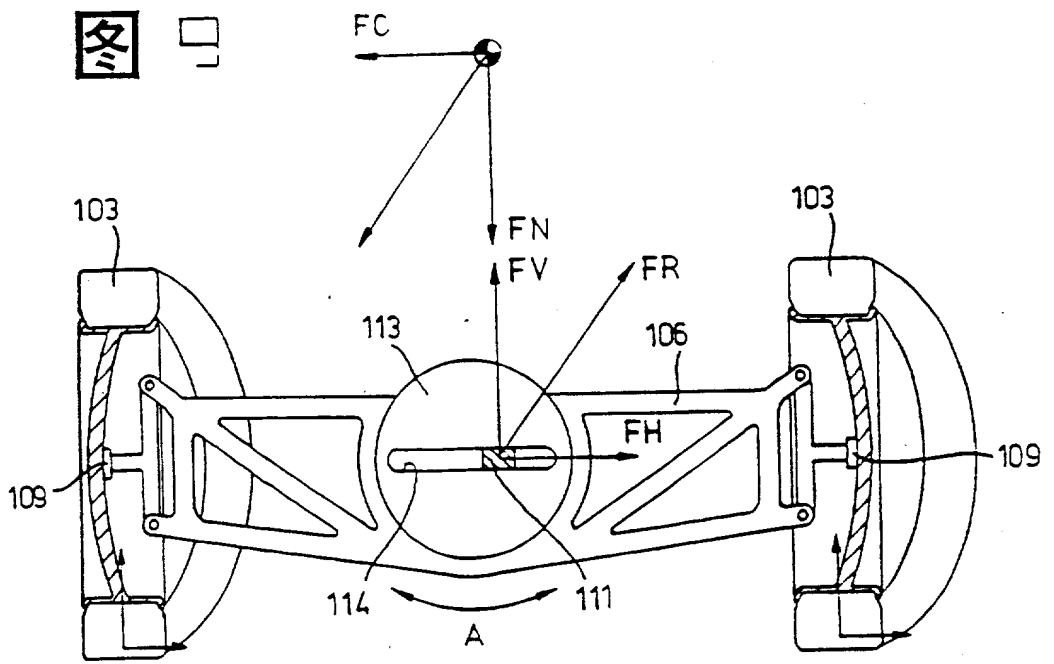


图 11

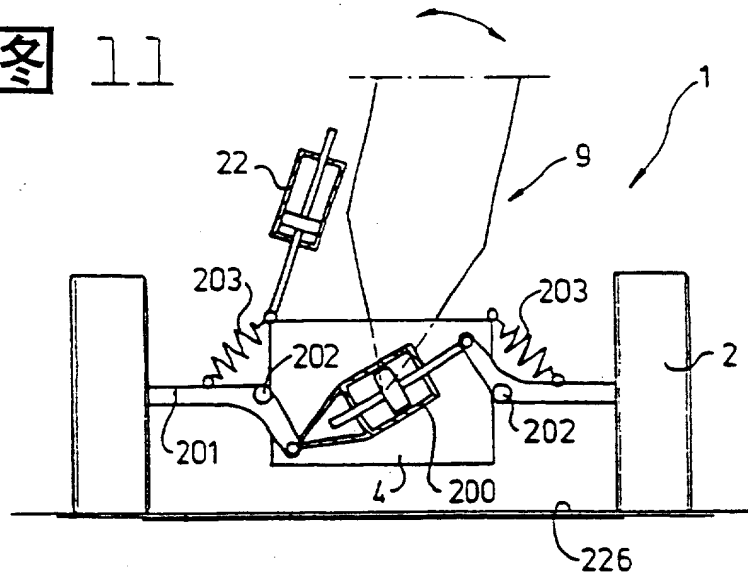


图 12

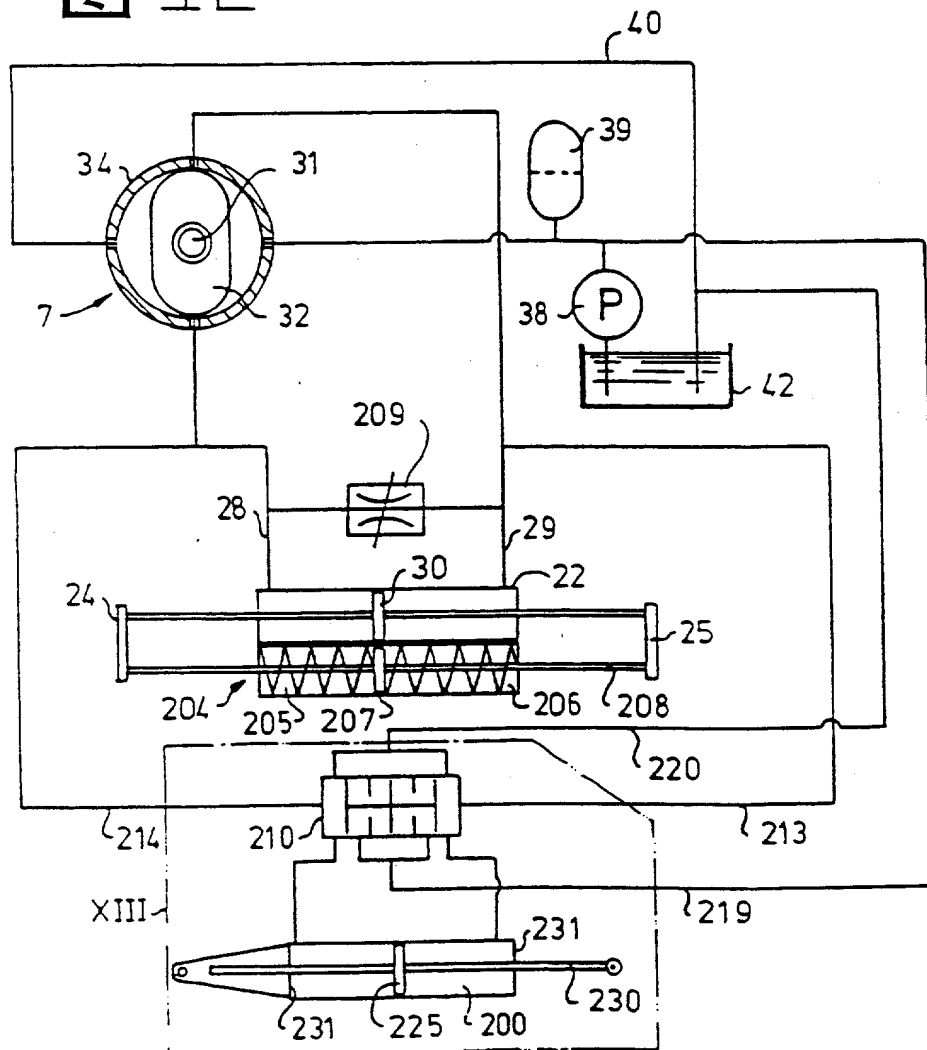


图 13

