



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101272923 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200680035509.3

(22) 申请日 2006.09.28

(30) 优先权数据

0510061 2005.09.28 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.03.26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/066822 2006.09.28

(87) PCT申请的公布数据

W02007/036547 FR 2007.04.05

(73) 专利权人 米其林技术公司

地址 法国克莱蒙-费朗

专利权人 米其林研究和技术股份有限公司

(72) 发明人 A·瓦克瑟莱尔

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟

(51) Int. Cl.

B60G 21/00 (2006.01)

B60G 3/26 (2006.01)

B60G 7/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5284353 A, 1994.02.08, 全文.

DE 19751754 A1, 1999.05.27, 全文.

EP 0506141 A1, 1992.09.30, 摘要附图.

CN 1346754 A, 2002.05.01, 全文.

JP 特开平 5-319048 A, 1993.12.03, 全文.

WO 2004/058521 A1, 2004.07.15, 全文.

JP 平 2-102810 A, 1990.04.16, 全文.

JP 昭 60-135314 A, 1985.07.18, 全文.

DE 4019796 A1, 1992.01.02, 全文.

FR 2813240 A1, 2002.03.01, 全文.

审查员 曾德锋

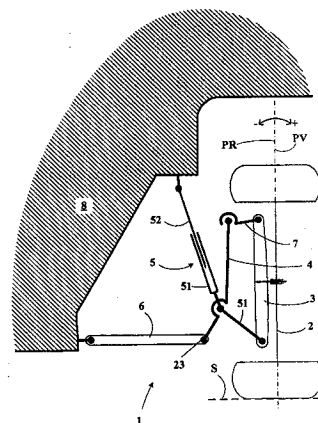
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 13 页

(54) 发明名称

车辆悬架装置

(57) 摘要

本发明具体涉及一种相对于车体外壳 (8) 悬挂车轮 (2) 的悬架 (1), 所述装置允许轮架 (3) 相对于车体外壳作一大致竖直的悬架运动以及一外倾运动, 该装置包括滑动器 (5) 和下臂 (6), 该滑动器包括能够彼此相对运动的上部 (52) 和下部 (51), 该上部连接到车体外壳, 该下部连接到轮架, 该装置还包括摇臂 (4), 该摇臂在外倾平面中铰接到下臂, 并且通过连杆 (7) 铰接到轮架, 该摇臂还在外倾平面中铰接到滑动器的下部。



1. 一种相对于车体 (8) 悬挂车轮 (2) 的悬架装置 (1), 所述装置允许大致竖直的悬架运动并允许轮架 (3) 相对于车体的外倾运动, 该装置包括滑动器 (5) 和下臂 (6), 该下臂铰接到车体, 该滑动器包括能够彼此相对运动的上部 (52) 和下部 (51), 该上部连接到车体, 该装置还包括摇臂 (4), 该摇臂在外倾平面中一方面铰接到下臂, 另一方面通过连杆 (7) 铰接到轮架, 其特征在于, 该摇臂在外倾平面中铰接到滑动器的下部, 并且该滑动器的下部连接到轮架。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中连杆 (71) 通过第一和第二枢轴接头 (27、28) 分别铰接到该摇臂 (4) 和轮架 (3)。

3. 如权利要求 2 所述的装置, 其中滑动器的下部通过第二球形接头 (251) 铰接到轮架。

4. 如权利要求 3 所述的装置, 其中滑动器的下部通过第一球形接头 (241) 铰接到摇臂, 一个支柱 (53) 限制滑动器下部的转动。

5. 如权利要求 2 所述的装置, 其中滑动器的下部通过第三枢轴接头 (243) 铰接到摇臂。

6. 如前述权利要求之一所述的装置, 其中下臂是叉形架, 摇臂通过第三球形接头 (231) 铰接到该叉形架, 该装置还包括直接在摇臂上作用的转向杆 (61)。

7. 如权利要求 1-5 其中一项所述的装置, 其中悬架弹簧 (9) 在滑动器内部起作用。

8. 一种车轴, 对于该车轴的每个车轮而言, 包括一个如前述权利要求之一所述的悬架装置。

9. 如权利要求 8 所述的车轴, 还包括外倾连接装置, 该外倾连接装置使得每个车轮的外倾依赖于该车轴的另一车轮的外倾。

10. 如权利要求 9 所述的车轴, 所述外倾连接装置还执行该车轴的防滚功能。

## 车辆悬架装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机动车辆的地面接触系统,具体地涉及悬架和车轮支撑装置,其使得车轮在相对于悬架元件的外倾方面具有一定的自由度。

[0002] 本发明更具体地涉及乘用车和运动型轿车的悬架。

### 背景技术

[0003] 悬架装置具有两个主要的功能,在操作时这两个功能在所有时间都必须同时实现。其中一个功能是使车辆悬起,也就是允许每个车轮大致竖直地摆动。这些装置的另一功能是为车轮导向,也就是控制车轮平面的角位置。

[0004] “车轮平面”是与车轮相关的平面的名称,该车轮平面垂直于车轮的轴线,并且通过当车轮竖直时与地面静态接触的区域中心。从而所限定的车轮平面与车轮轴线紧密相联并且其指向随着车轮的指向而变化。

[0005] 车轮平面相对于车体的角位置由两个角度限定:外倾角和转向角。车轮的外倾角是在垂直于地面的横截面内由车轮平面与车辆的中平面所形成的角度。

[0006] 车轮的转向角是在平行于地面的水平面内由车轮平面与车辆的中平面所形成的角度。

[0007] 外倾面能够被定义为与地面正交、垂直于车辆的平面,并且该平面穿过车轮与地面接触的区域中心。正是在此平面中发生外倾运动。

[0008] 专利申请 EP 1070609 描述了一种悬架装置,其允许车轮在外倾方面具有一定程度的自由度,基本上独立于悬架运动。借助多连杆或双叉形架系统来实现该悬架运动。外倾的变化来自于连杆臂的铰链点相对于车体的运动。

[0009] 国际申请 WO 01/72572 描述了一种悬架装置,其中的车轮支撑件允许车轮在相对于悬架元件的外倾方面具有一定程度的自由度。这个一定程度的自由度的控制或者例如通过致动器根据车辆驱动参数而主动地进行,或者通过在接触区域中施加在车轮上的力而被动地进行。

[0010] 国际申请 WO 04/058521 描述了允许车轮在相对于悬架元件的外倾方面具有一定程度自由度的另一种车轮支撑装置。其外倾装置包括一方面连接到轮架、另一方面连接到悬架元件的三重铰链(triple hinge),所述三重铰链包括两个活页以及两个杠杆,每个杠杆固定到其中一个相应的活页,所述杠杆一方面连接到轮架,另一方面连接到悬架元件。

[0011] 在上述专利申请描述的支撑和悬架装置中,相对于传统的悬架装置已经增加了一定程度的自由度,以允许车轮相对于车体进行一些外倾运动。所增加的灵活性可以通过多种不同的方式来实现,但是一般情形是增加零件数目以及球形或枢轴接头的数目会产生降低系统整体的刚度以及/或者强度的趋势。这些系统还相当昂贵。更何况,机动车辆中由悬架系统所占据的空间总是处于不断的旨在为车厢或车轮提供更多空间的重新评估考量之中。

[0012] 本发明的目的是提供一种悬架装置,其能够化解上述种种不足之中的至少一些不

足。

### 发明内容

[0013] 上述发明目的是通过一种相对于车体悬挂车轮的悬架装置所实现的,所述装置允许大致竖直的悬架运动并允许轮架相对于车体的外倾运动,该装置包括滑动器和下臂,该滑动器包括能够彼此相对运动的上部和下部,该上部连接到车体,该下部连接到轮架,该装置还包括摇臂,该摇臂在外倾平面中一方面铰接到下臂,另一方面通过连杆铰接到轮架,该摇臂还在外倾平面中铰接到滑动器的下部。

[0014] 作为一种优选方式,连杆通过相应的枢轴接头铰接到该摇臂和轮架。而且,仍然作为一种优选方式,该滑动器的下部通过球形接头铰接到轮架。在此情形下,该滑动器的下部优选地通过球形接头铰接到该摇臂,一个支柱限制该滑动器下部的转动。

[0015] 可选地,该滑动器的下部可通过枢轴接头铰接到摇臂。

[0016] 作为一种优选方式,该下臂是叉形架,该摇臂通过球形接头铰接到该叉形架,该装置还包括直接在该摇臂上作用的转向杆。

[0017] 作为一种优选方式,悬架弹簧在该滑动器内起作用。

[0018] 本发明还涉及一种车轴,对于车轴的每个车轮而言,该车轴都具有一个根据本发明的悬架装置。

[0019] 作为一种优选方式,该车轴还包括外倾连接装置,该外倾连接装置使得每个车轮的外倾依赖于该车轴的另一车轮的外倾。

[0020] 作为一种优选方式,该外倾连接装置还执行该车轴的防滚功能。

[0021] 作为一种进一步的优选方式,该防滚功能通过工作在扭转情况下的横向防滚杆来实现,外倾连接通过该防滚杆相对于车体的横向运动而实现。

[0022] 本发明还涉及包括根据本发明的车轴的机动车辆。

### 附图说明

[0023] 借助于参照附图的描述,将会更好地理解本发明,这些附图分别为:

[0024] 图 1 至 3:本发明的悬架装置在三个不同外倾位置的纵向示意图。

[0025] 图 4 和 5:本发明的悬架装置的两个不同实施方式的纵向示意图。

[0026] 图 6 至 9:该装置的各种实施方式的立体示意图。

[0027] 图 10 和 11:该装置的一个优选实施方式的立体图。

[0028] 图 12:图 10 和 11 的实施方式的分解立体图。

[0029] 图 13 至 20:根据本发明各种优选实施方式的车轴的立体示意图。

### 具体实施方式

[0030] 在各种实施方式中,相同或相似的元件配以相同的附图标记。它们不需要进行过度重复的描述。

[0031] 图 1 示出了根据本发明的悬架装置。该装置 1 包括滑动器 5 以及下臂 6。滑动器 5 包括连接到车体 8 的上部 52 以及连接到轮架 3 的下部 51。滑动器的两个部件的相对运动允许车轮 2 的竖直悬挂运动——也就是轮架 3 相对于车体 8 的竖直运动。悬架系统还包

括摇臂 4, 该摇臂 4 在外倾平面内一方面连接到下臂 6、另一方面通过连杆 7 连接到轮架 3。摇臂 4 还在外倾平面内铰接到滑动器的下部 51。该图示出外倾角为零（也就是车轮平面 PR 即为垂直于地面 S 的垂直平面 PV）。

[0032] 图 2 和 3 示出图 1 的装置的各种外倾位置。在图 2 中, 车轮朝向车辆内侧倾斜（外倾角从而为负）。在图 3 中, 车轮朝向车辆外侧倾斜（外倾角从而为正）。通过比较这些图可清晰地看到, 车轮相对于车体的外倾运动与摇臂 4 相对于滑动器 5 以及下臂 6 的摆动相关联。

[0033] 图 4 示意性地示出了悬架弹簧 9 能够与滑动器 5 相关联从而形成本领域已知的撑杆。可选地, 如图 5 所示, 悬架弹簧 9 可独立于滑动器 5, 并且例如直接在车体 8 和下臂 6 之间起作用。

[0034] 图 6 到 9 以立体图和示意性的方式示出了根据本发明的悬架装置的可能构造的多个实施例。为了简化附图, 由车轮 2 和轮架 3 形成的组件特别示出为搁置在地面上的单个刚性元件。

[0035] 这些构造的不同实施例通常具有下列特性, 它们使用叉形架形式的下臂 6, 该下臂 6 与轨距杆或转向杆 61 相关联, 并且与结合滑动器和悬架弹簧 9 的撑杆 5 相关联。

[0036] 在图 6 的实施方式中, 滑动器的下部 51 包括连接到摇臂 4 的第一球形接头 241 以及连接到轮架 3 的第二球形接头 251。连杆 71 具有绕轴线 27 连接到摇臂 4 的第一枢轴接头以及绕轴线 28 连接到轮架 3 的第二枢轴接头。轴线 27 和 28 优选地互相平行并且大致水平。这两个枢轴接头允许转向力通过连杆 71 从轮架传递到下臂 6 以及连杆 61。轴线 23 是摇臂 4 所绕着相对于下臂 6 以及相对于转向杆 61 摆动的轴线。

[0037] 作为一种优选方式, 在此构造中, 滑动器附连到车体的上部点 54 与球形枢轴 241 和 251 以及滑动器的轴线 A 成一条直线。这种几何条件可确保外倾运动以及悬挂运动仍与撑杆的转动独立。

[0038] 作为一种选择, 如果不满足这种几何条件, 撑杆的下部 51 可包括能够限制所述转动（从而限制其效果）的扭转支柱 53。这种可选方式在图 7 中示出。支柱 53 能够通过合适的连接搁置在摇臂 4 上。尽管这里示出为球形接头 242, 简单的支撑连接应该足够并且防止出现任何静态冗余。该连接的刚度可以比球形接头 241 的刚度低得多。支柱 53 可以如上所述地刚性地连接到滑动器, 但是同样可铰接到滑动器, 条件是该支柱能够限定该滑动器的转动。

[0039] 图 8 示出了图 7 实施方式的一个可选实施方式。区别主要在于撑杆（即下部 51）如何铰接到摇臂 4。这里这个铰接使用绕轴线 24 运转的枢轴接头 243。该枢轴接头从而而替代图 7 的支柱 53 而阻止滑动器的转动。由于其静态冗余特性, 这个构造需要正确地定位枢轴和球形接头。作为一种优选方式, 轴线 23、24、27 和 28 平行并且大致水平。

[0040] 图 9 的构造也在撑杆的下部 51 和摇臂 4 之间使用轴线 24 的枢轴接头 243, 并且也在撑杆和轮架 3 之间使用轴线 25 的枢轴接头 252。连杆 72 从而可在摇臂和轮架之间通过简单的点连接（球形接头或与其功能等同的形式）铰接。在此构造中, 车轮的转向力从而从轮架 3 通过滑动器的下部 51 传递到下臂 6 和连杆 61。这是与图 6 至 8 相比的一个区别, 在图 6 至 8 中, 执行这种传递的是连杆 71。作为一种优选方式, 在图 9 的构造中, 轴线 23、24 和 25 平行并且大致水平。

[0041] 图 10 至 12 以不同视图示出了根据本发明的悬架装置的一个实施方式。该实施方式更具体地相应于图 7 中示出的原理；这里，其特别适于乘用车的从动和转向前轮。为了使得附图易于理解，未示出车轮，但是本领域技术人员能够根据刹车片的位置来理解各个元件是如何设置的。在此情形中，下悬架臂是叉形架 6，并且车轮的转向受到设置在叉形架前方的转向杆 61 的控制。

[0042] 这些附图示出了撑杆 5 的具体形状，特别是其下部 51。撑杆 5 的下部 51 包括号角状体 55，该号角状体延伸程度和其铰接到轮架 3（借助球形接头 251）的程度一样远。该号角状体还在其中心部分通过球形接头 241 铰接到摇臂 4。滑动器 5 的下部 51 包括也连接到摇臂 4 的支柱 53。该支柱的目的是阻止滑动器的转动，如图 7 所示。下部 51 包括本领域公知的带有弹簧-阻尼连接的叉形组件。为了能够与图 1 至 4 中所显示的原理相比较，让我们注意这里滑动器 5 的下部 51 与号角状体 55、支柱 53 以及阻尼器的体部相结合。上部 52 基本上相当于伸缩阻尼器的杆。这两个部件能够彼此相对移动，从而使得车辆在竖直悬架方面具有一定程度的自由度。此外，车轮的转向伴随有下部 51 绕着撑杆的杆部件的转动。

[0043] 连杆 71 通过轴线 27 和 28 将摇臂 4 连接到轮架 3，从而将转向力从轮架传递到转向杆 61。转向杆 61 通过球形接头 232 连接到摇臂 4。该摇臂 4 还通过球形接头 231 连接到下叉形架 6。轴线 23 从而由这两个球形接头限定，并且摇臂绕着该轴线相对于车体摆动。

[0044] 还能够清楚地看到（特别是在图 11 中），该构造允许传动轴在号角状体 55 和支柱 53 之间经过并且穿过摇臂 4 中形成的凹陷的中部。

[0045] 图 12 以分解图的形式示出了本实施方式的基本元件，以使得该优选构造更易于理解。当该装置组装时，转向杆 61 的球形接头 232 固定到摇臂 4 的叉 233，轮架 3 的下球形接头 251 固定到号角状体 55 的端部 253，号角状体 55 的球形接头 241 固定到摇臂 4 的孔 244，摇臂 4 的下球形接头 231 固定到下臂 6 的端部 234，支柱 53 通过接头 242 连接到摇臂 4，并且连杆 71 绕其轴线 28 固定到轮架 3 并且绕其轴线 27 固定到摇臂 4。

[0046] 该分解图更具体地示出了将支柱 53 连接到摇臂 4 的接头 242。该接头优选地为弹性材料的（elastomeric）并且较为柔软的接头，从而它允许小的运动而不会产生较大的力。比较而言，球形接头 241、231 和 251 优选地刚度很大，因为其控制车轮所被导向的精确度，特别是在外倾以及转向角方面的精确度。出于相同的原因，在摇臂 4 上以及在轮架 3 上的连杆 71 的枢轴优选地刚度很大，例如通过使用普通轴承或滚珠、滚针或滚柱轴承。

[0047] 图 13 至 18 示出了根据本发明的车轴的具体实施例。根据本发明的车轴，对于每个车轮而言，包括一个根据本发明的悬架装置（1 和 1'）。作为一种优选方式，车轴的两个车轮的外倾运动还通过外倾连接装置联系到一起，该外倾连接装置例如为公开文献 W005/021294 或在申请 FR 04/06930 中描述的种类。

[0048] 作为一种优选方式，外倾连接通过车轴的防滚杆的平移运动来提供。

[0049] 图 13 至 18 从而示出了根据本发明的悬架装置的一个优选特征的多个实施方式，该优选特征通过防滚杆的横向运动将一个车轮的外倾运动与同一车轴的另一车轮的外倾运动相联系。

[0050] 图 13 至 18 示出再次采用图 7 的构造的用于前或后车轴组件的每个车轮的车轴。应该指出的是车辆前部是图中的右侧。

[0051] 在图 13 中，防滚杆 100 连接下叉形架 6 和 6'，使得正如本身已知的那样，在悬架行

程不同时,一些负载能够从一个车轮传递到另一个车轮。为此,防滚杆 100 由支撑件 101 和 101' 引导而相对于车体绕着轴线 AB 转动并沿着 AB 平移,并且通过竖直拉杆 102 和 102' 连接到每个叉形架。根据本发明的一个优选特征,防滚杆还执行外倾连接功能。为此,水平拉杆 103 和 103' 将防滚杆连接到两个摇臂 4 和 4'。摇臂在外倾方面的摆动使得防滚杆(沿着轴线 AB) 平移从而使得外倾摆动彼此依赖。在此实施例中,防滚杆的枢转轴线 AB 在车轴前方,并且水平拉杆作用在竖直拉杆上。

[0052] 在图 14 中,防滚杆在车轴后方并且水平拉杆(103, 103') 直接作用在防滚杆上,与其枢转轴线 AB 相距不远。

[0053] 在图 15 中,防滚杆在车轴前方并且水平拉杆(103、103') 连接到轮架 3 和 3'。它们通过竖直拉杆(102、102') 作用在防滚杆上。

[0054] 在图 16 中,水平拉杆(103、103') 连接到滑动器的下部 51 和 51'。它们通过竖直拉杆(102、102') 作用在防滚杆上,也就是说它们将其用作杠杆来放大传递到防滚杆的力并减小防滚杆在其支撑件中的横向移动。

[0055] 在图 17 中,水平拉杆(103、103') 连接到摇臂 4 和 4'。它们直接作用在防滚杆上。竖直拉杆(102、102') 连接到撑杆的下部,例如连接到阻尼器的体部。

[0056] 在图 18 中,防滚杆在车轴后方。其直接连接到下部 51 和 51', 而无需任何竖直或水平拉杆。相对于车体支撑防滚杆的支撑件也不同,因为它们使用大致竖直的连杆 104 和 104'。图 18 还示出了致动器 110, 该致动器能够影响连杆 104 的摆动运动,也就是说防滚杆 100 的平移运动,从而影响车轴的车轮的外倾运动。该致动器可以是主动致动器(例如根据车辆驾驶参数而控制)或者简单的被动阻尼器。

[0057] 图 13 至 18 示出通过防滚杆的平移运动提供的外倾连接的多种可行的构造,然而无数其它构造也是可以预期的。

[0058] 这种外倾连接的原理实际上能够应用于其中车轮的外倾角变化的任何悬架装置,例如在公开号为 WO 01/072572、EP 1247663、EP 1275534、WO 04/052666、WO 04/058521 或 WO 05/021294 的专利申请中、或申请号为 FR 04/06930、FR 04/07409 或 FR 05/04271 的申请中描述的那些悬架装置。

[0059] 图 19 示出在根据申请 WO 01/072572、WO 04/058521、FR 04/06930 或 FR 05/04271 的悬架装置的情形中通过防滚杆的平移运动提供的外倾连接的实施例。研究附图左侧部分可见,防滚杆 100 在这里通过竖直拉杆 102 连接到下臂,并且水平拉杆 103 将竖直拉杆的端部连接到其中一个外倾连杆(camber link)(在此情形中为内连杆 76)。从而,车轮 2(图中左侧的车轮)的外倾运动通过防滚杆 100 在支撑件 101 和 101' 中的平移运动而与相对的车轮 2'(图中右侧的车轮)的外倾运动相关联。

[0060] 图 20 示出在根据申请 WO 04/052666、FR 04/07409 或 FR05/04271 的悬架装置的情形中通过防滚杆的平移运动提供的外倾连接的实施例。研究附图左侧部分可见,防滚杆 100 在这里通过竖直拉杆 102 连接到下臂,并且水平拉杆 103 将竖直拉杆的端部连接到其中一个外倾杠杆(camber lever)(在此情形中为杠杆 54)。从而,车轮 2(图中左侧的车轮)的外倾运动通过防滚杆 100 在支撑件 101 和 101' 中的平移运动与相对的车轮 2'(图中右侧的车轮)的外倾运动相关联。

[0061] 叉形架形式的下臂 6 已经在各个实施方式中示出。这种叉形架当然可以按照目前

已知的方式由构成三角形的两个臂替代。同样,在未转向轮的情形中,下臂当然可采用梯形的形状并且独立地(即无需求助于轨距杆 61)控制车轮的转向角。从而在此申请中的措辞“下臂”包括悬架设计领域的技术人员所公知的各种可选项。

[0062] 除非特别指明,本申请中所使用的术语“枢轴”同样优选地用于指代不仅允许绕着轴线转动而且允许沿着同一轴线平移运动的接头(一般称为“滑动枢轴”),还用于指代仅允许绕着轴线转动的接头(一般称为“不滑动接头”)。枢轴类型的选择可能会影响力的传递,但是通常不会改变装置的运动学特性。

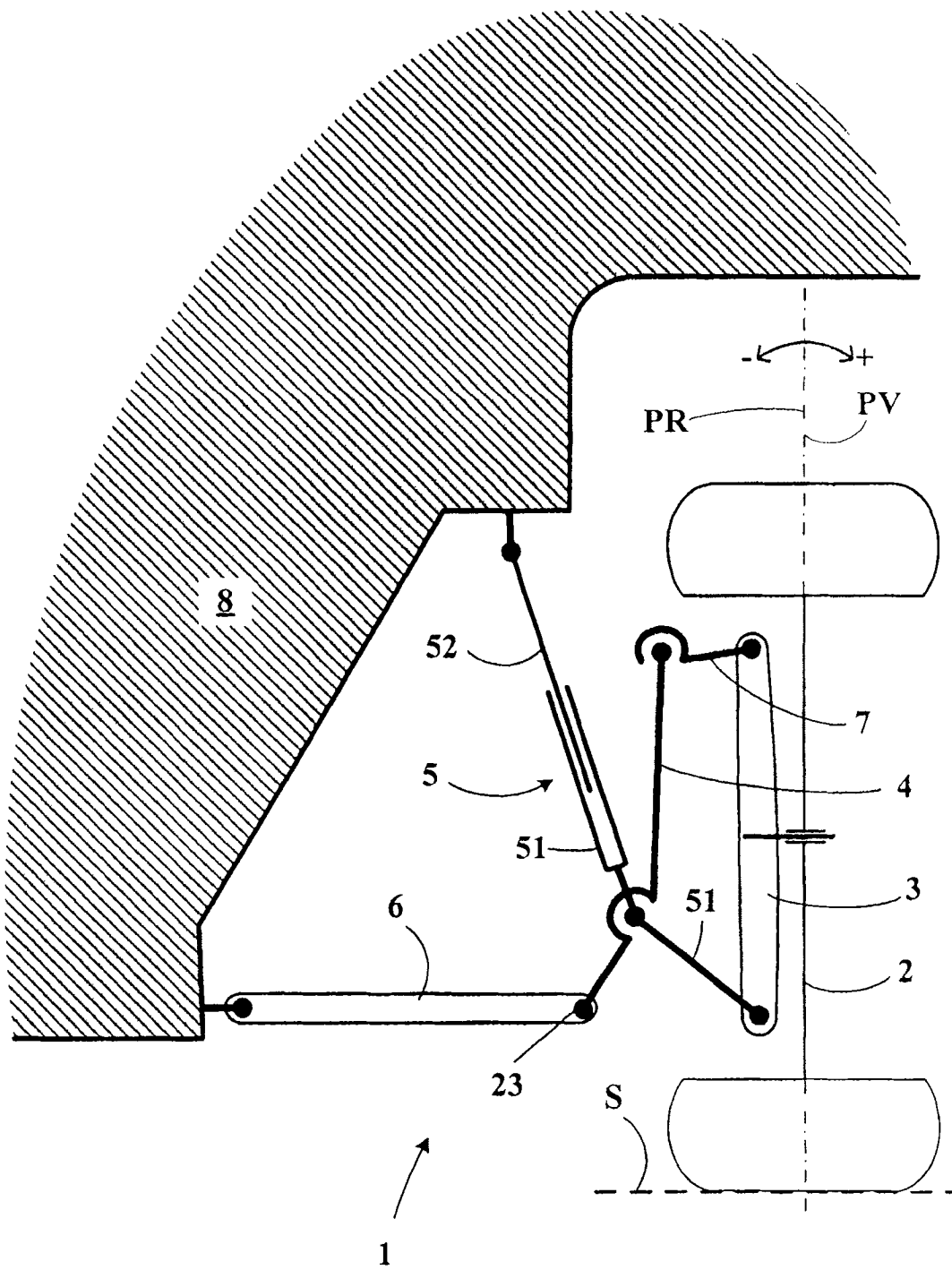


图 1





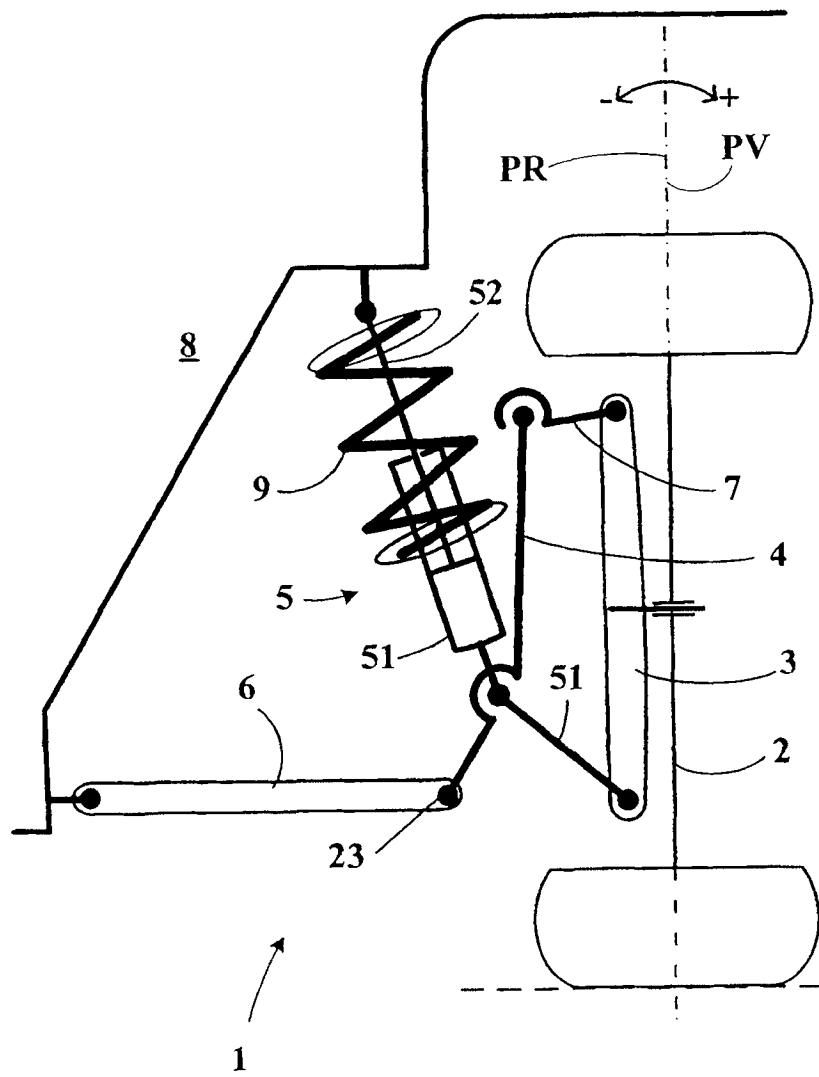


图 4



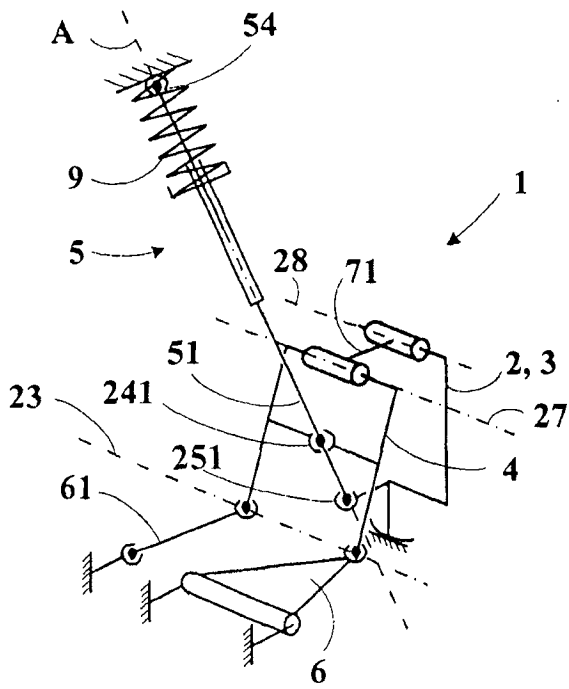


图 6

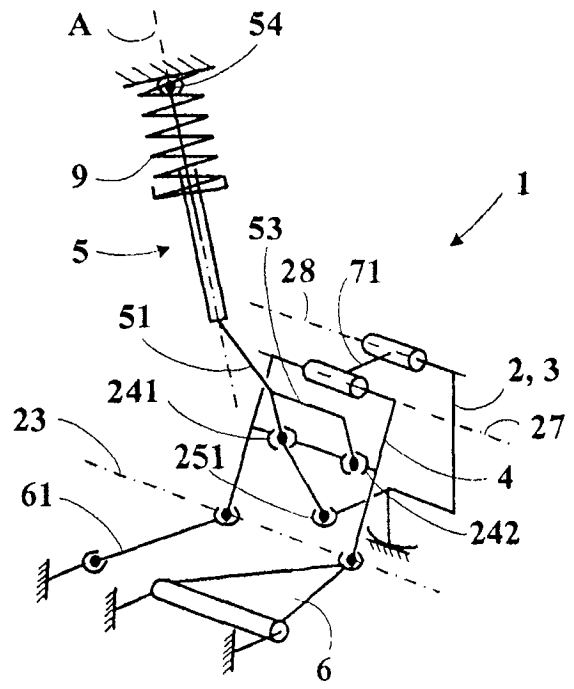


图 7

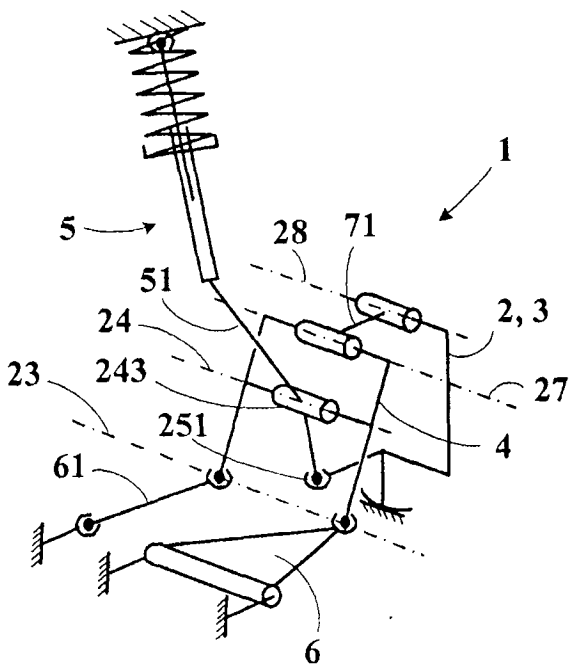


图 8

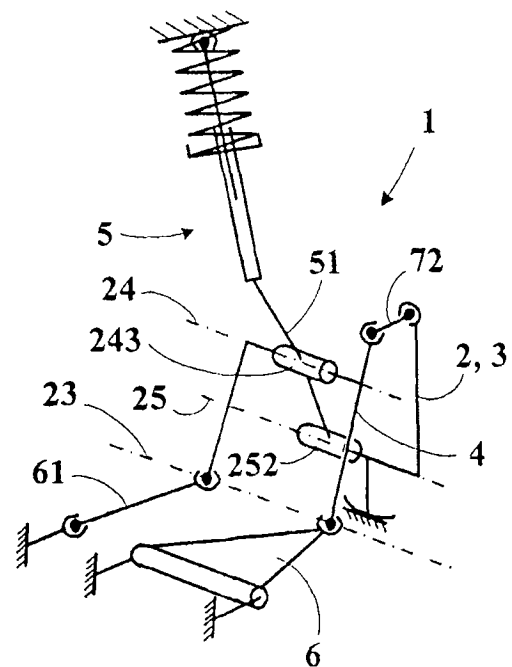


图 9

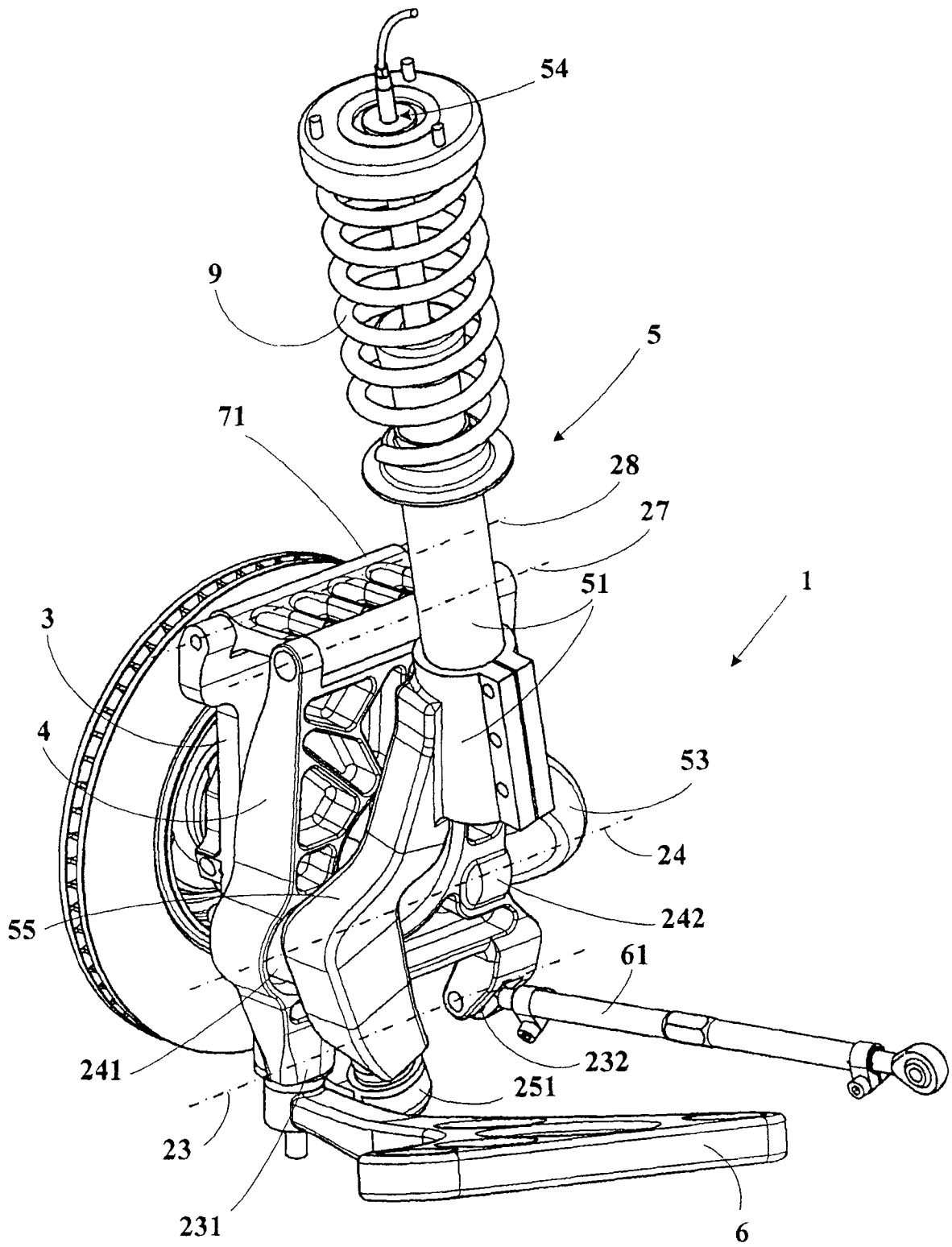


图 10

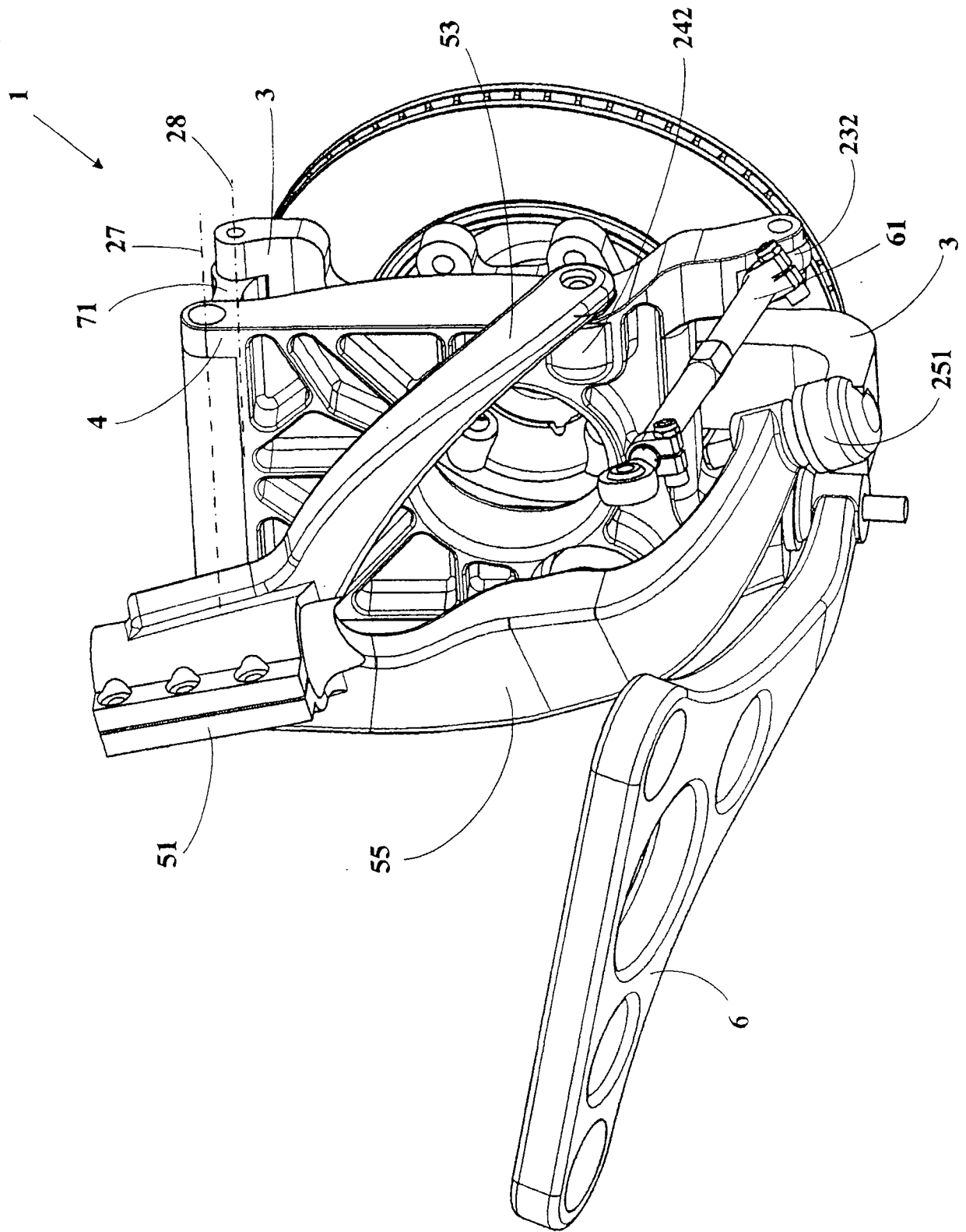
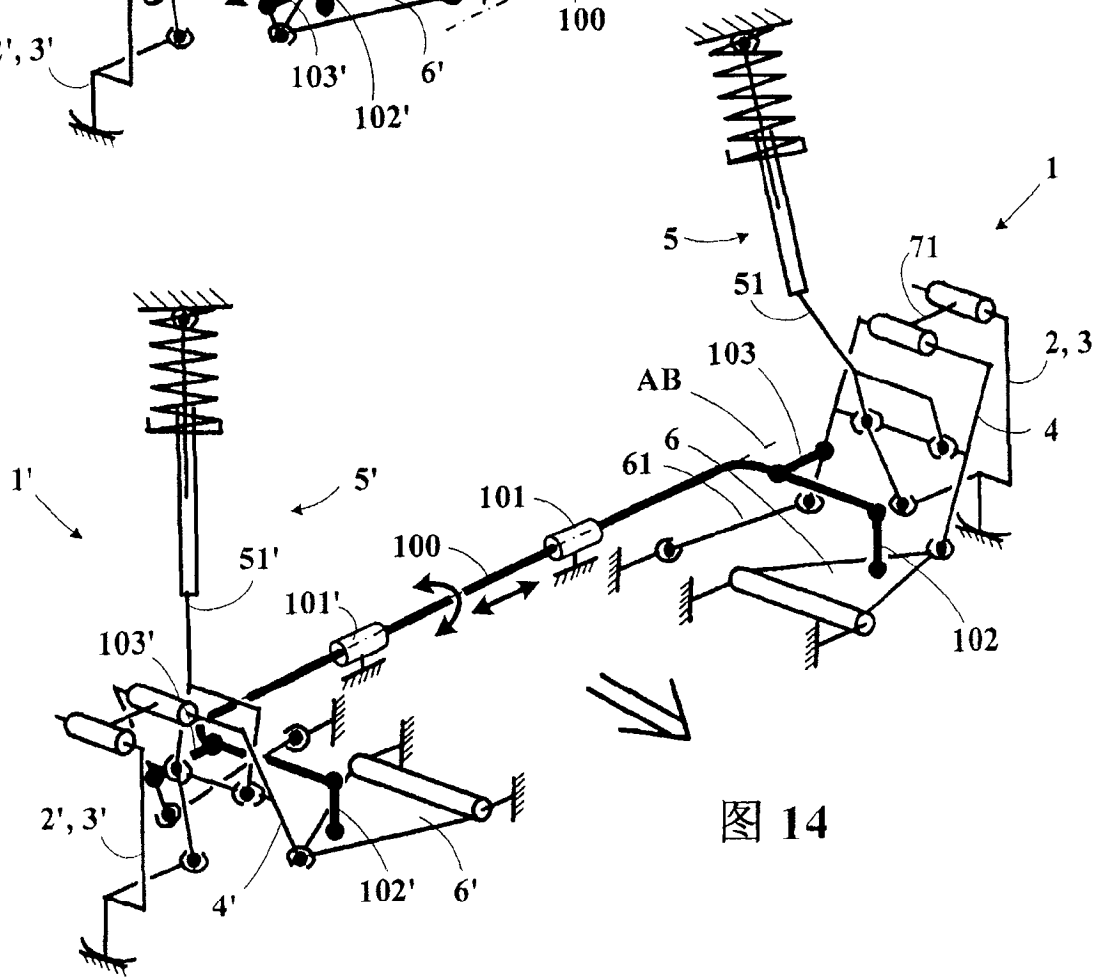
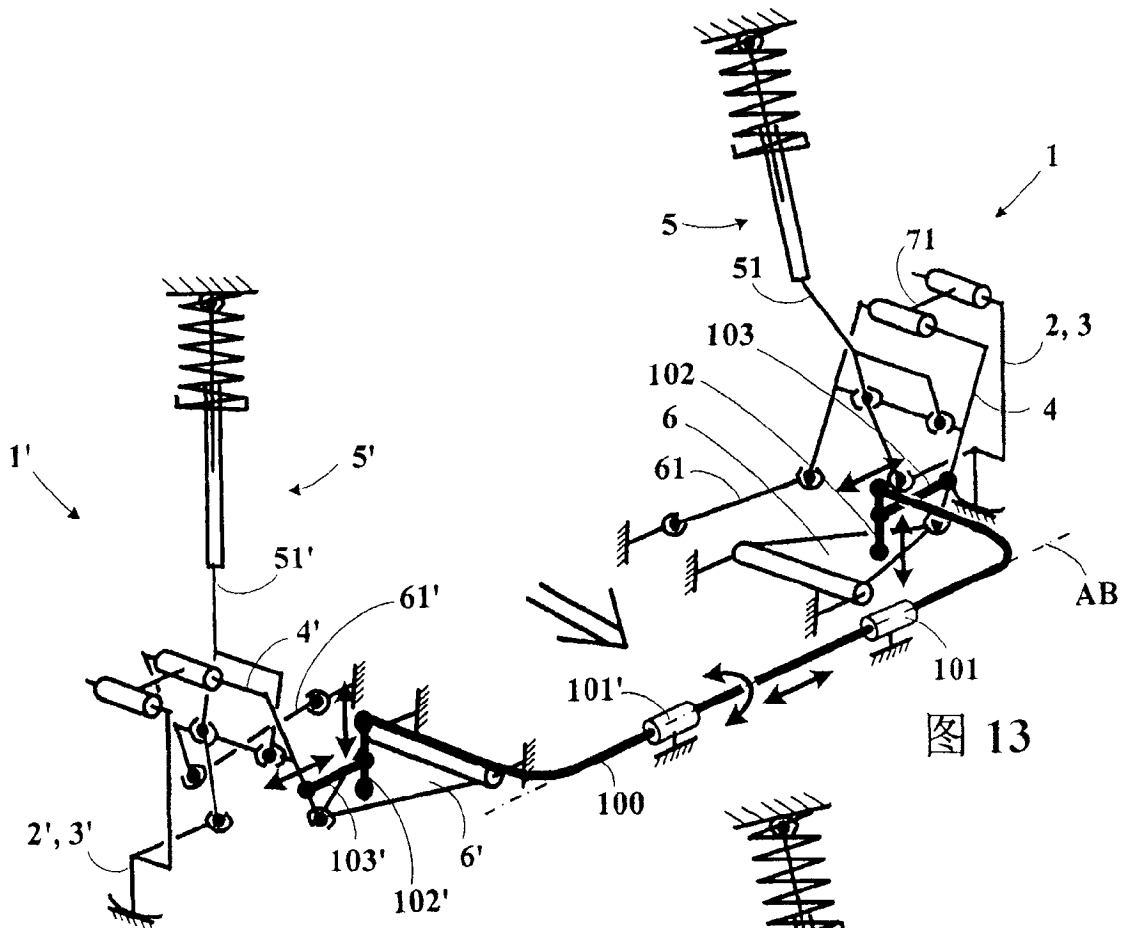


图 11





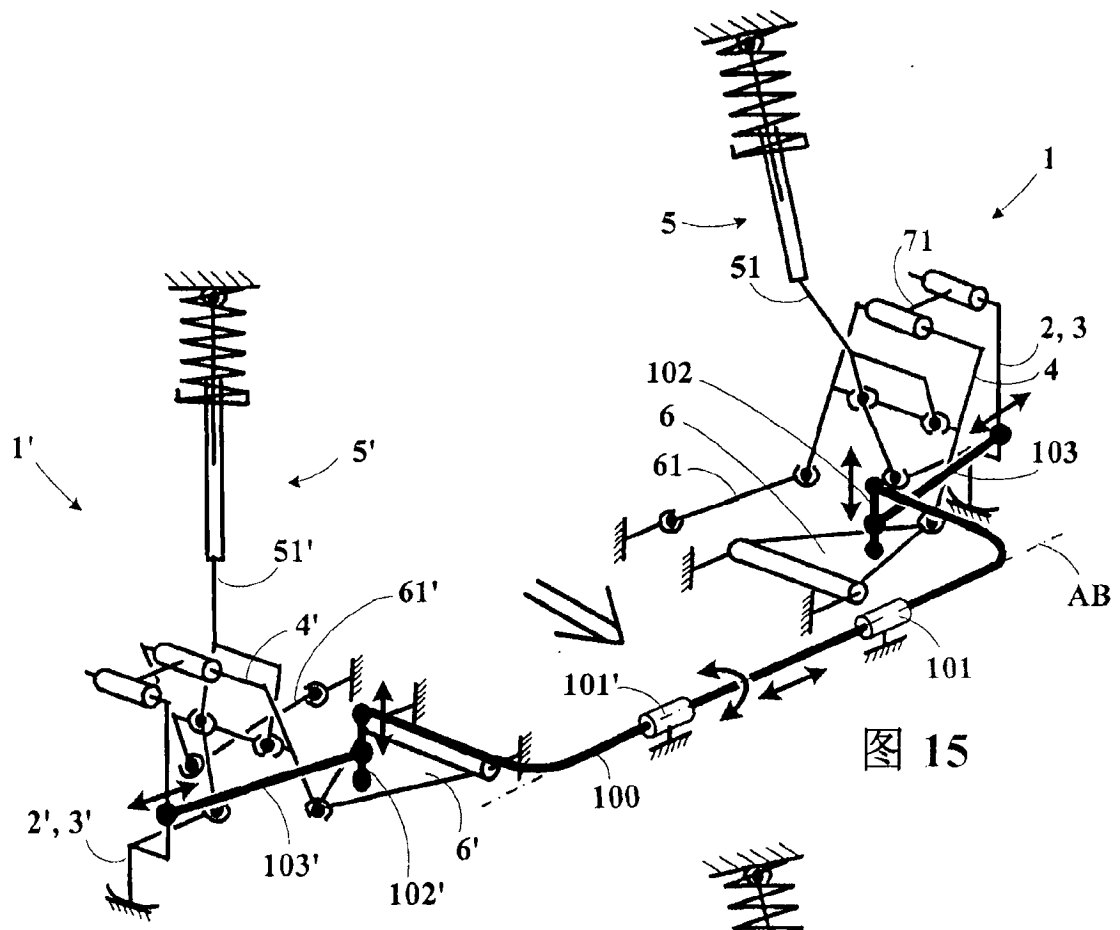


图 15

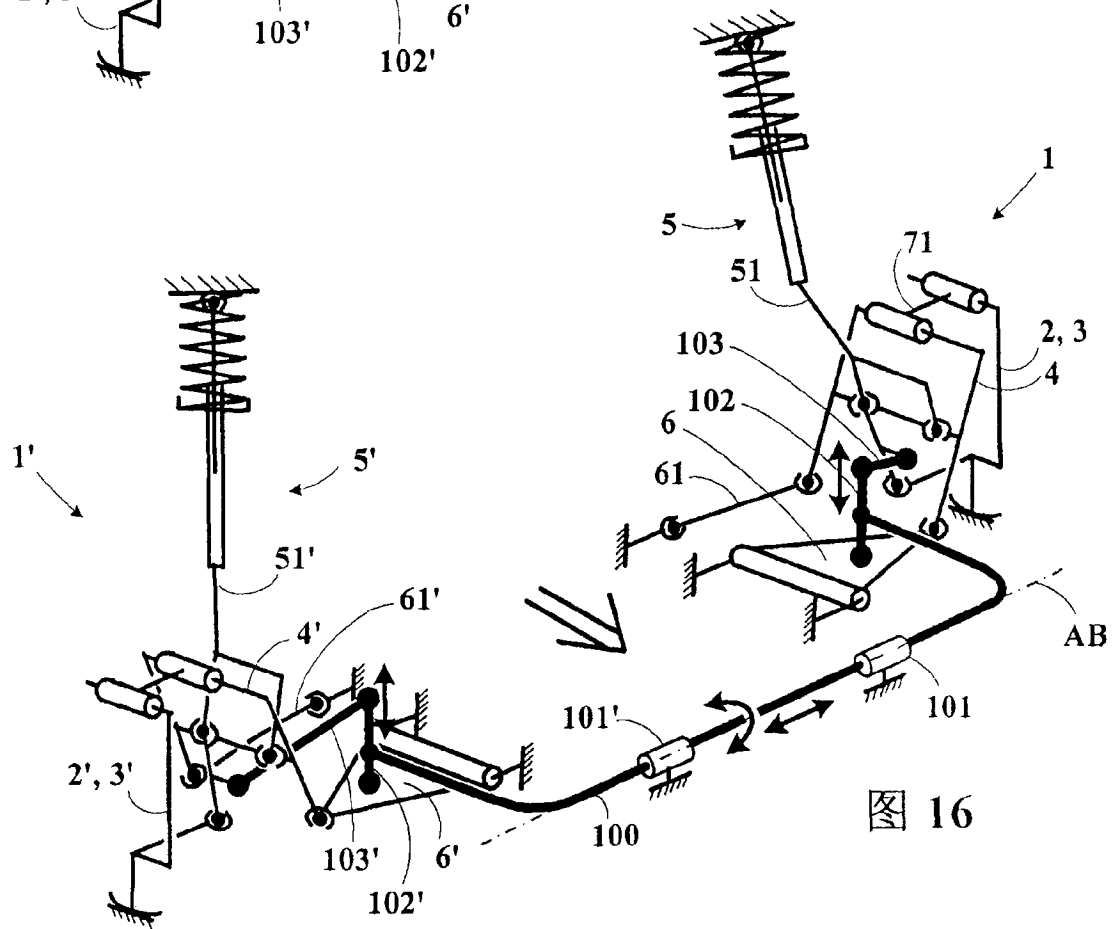
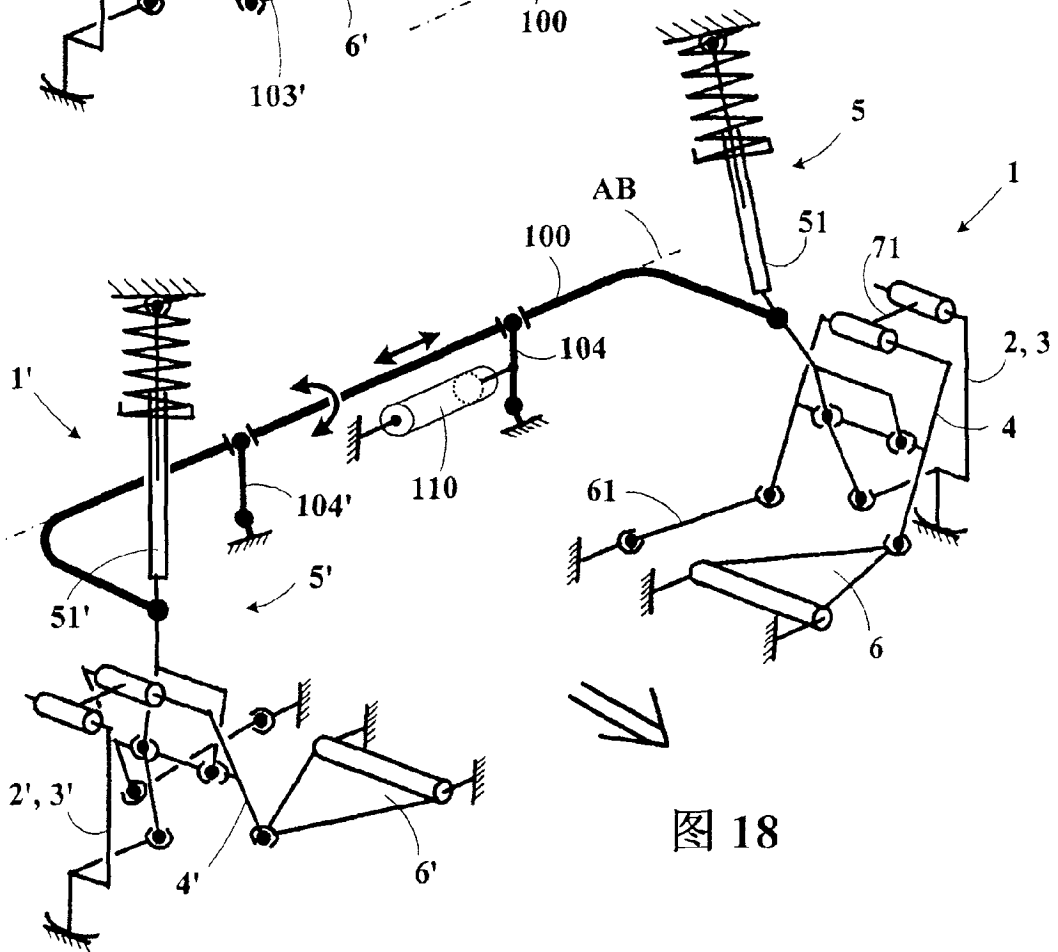
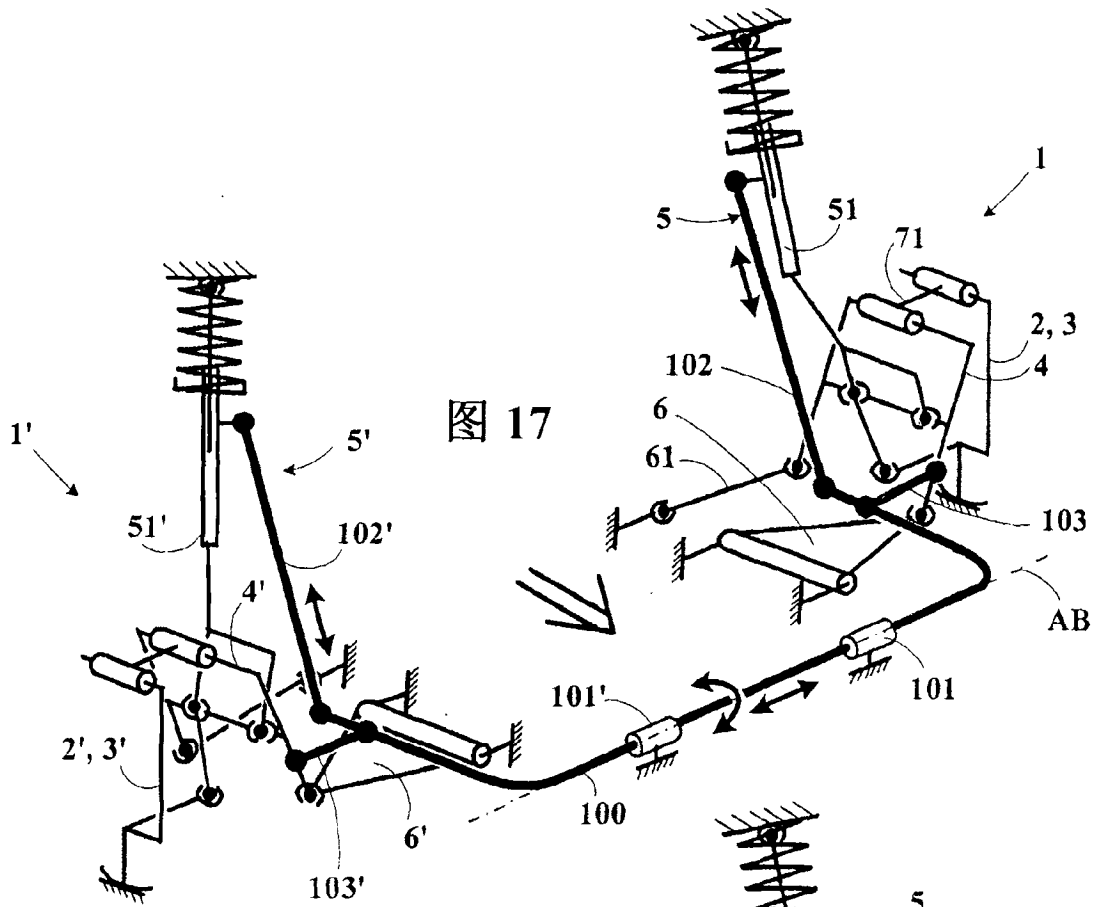


图 16



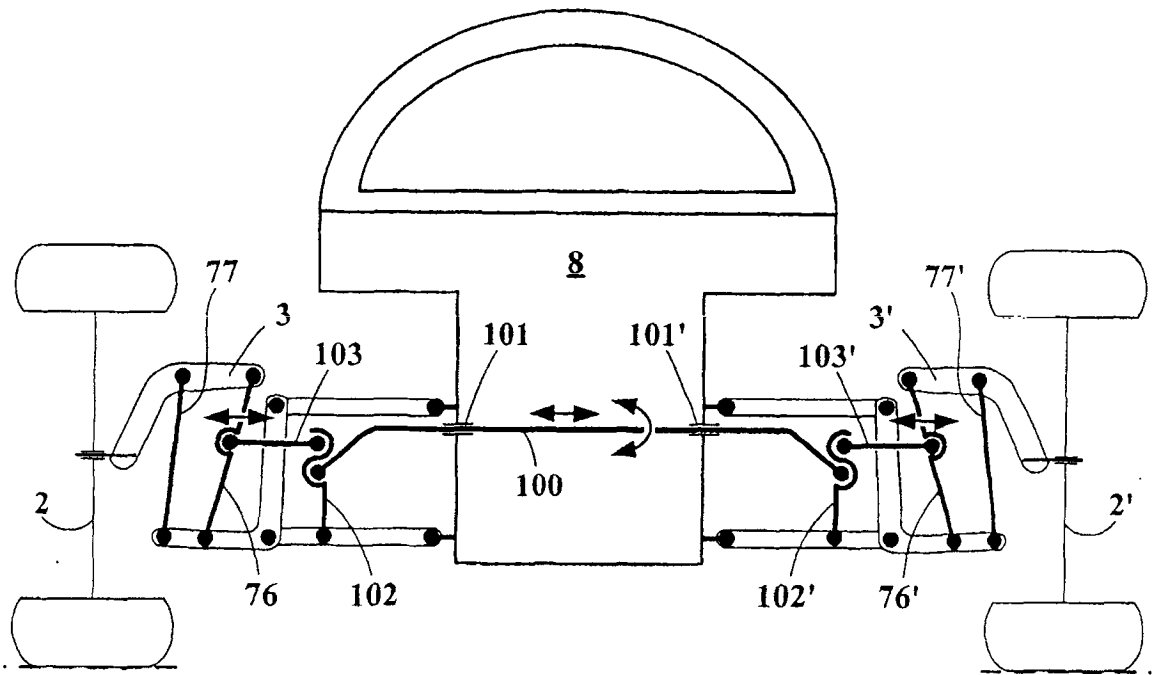


图 19

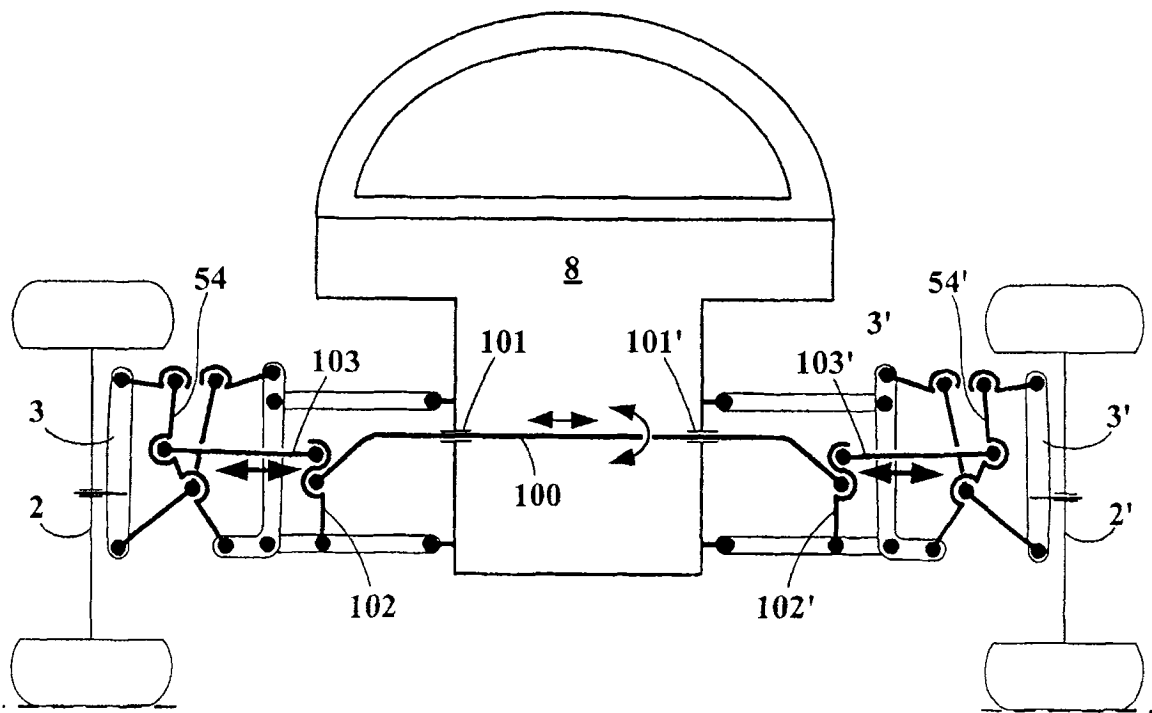


图 20