

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

*B60G 11/48 (2006.01)*

*B60G 15/06 (2006.01)*

*B60G 17/02 (2006.01)*

[21] 申请号 200780007823.5

[43] 公开日 2009年3月25日

[11] 公开号 CN 101395017A

[22] 申请日 2007.2.9

[21] 申请号 200780007823.5

[30] 优先权

[32] 2006.3.15 [33] DE [31] 102006011856.1

[86] 国际申请 PCT/EP2007/001100 2007.2.9

[87] 国际公布 WO2007/104393 德 2007.9.20

[85] 进入国家阶段日期 2008.9.4

[71] 申请人 宝马股份公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 A·普鲁克纳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所  
代理人 饶辛霞

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 3 页

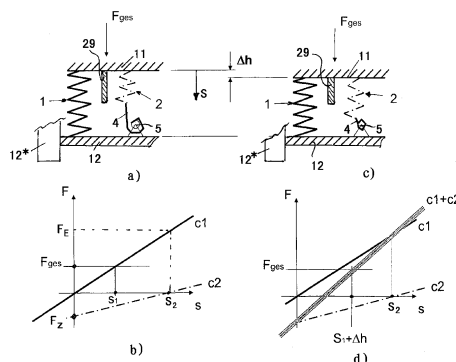
## [54] 发明名称

用于汽车车轮悬架的弹性悬架系统

## [57] 摘要

本发明涉及一种用于汽车车轮悬架的弹性悬架系统，具有一个最终夹紧在汽车车身(11)与汽车车轮(12\*、12')之间的第一弹性部件(1)和一个通过导入一个力或力矩借助一个机械的张紧部件(4、5、6、20)最终可夹紧在汽车车身(11)与汽车车轮(12\*)之间的第二或另一弹性部件(2、3)，该第二或另一弹性部件因此可以与第一弹性部件(1)并联，而这个另一弹性部件(2、3)在没有导入系统的力情况下不是激活的，并且还具有一压力附加弹性部件(29)，该压力附加弹性部件在第一弹性部件(1)的大弹性行程情况下通过一个止挡激活。在此通过导入用于激活第二或另一弹性部件(2)的力或力矩不激活压力附加弹性部件(29)。优选的是，第二弹性部件(2)的弹簧刚度小于第一弹性部件的弹簧刚度。配属于汽车的不同车轮或轴的第二或

另一弹性部件借助一个公共的机械的张紧部件是可激活或可去活的，该张紧部件具有一个伺服电机，它可以使多个与另一弹性部件连接的牵拉机构缩短或延长并为此可以卷绕到卷轴上或从这些卷轴退绕。



1. 用于汽车车轮悬架的弹性悬架系统，具有一个最终夹紧在汽车车身（11）与汽车车轮（12\*、12'）之间的第一弹性部件（1）和一个通过导入一个力或力矩借助一个机械的张紧部件（4、5、6）最终可夹紧在汽车车身（11）与汽车车轮（12\*）之间的第二或另一弹性部件（2、3），该第二或另一弹性部件因此可以与第一弹性部件（1）并联，而这个另一弹性部件（2、3）在没有导入系统的力或力矩情况下不是激活的，并且还具有一个压力附加弹性部件（29），该压力附加弹性部件在第一弹性部件（1）的大弹性行程情况下通过一个止挡激活，其特征在于，用于激活第二或另一弹性部件（2、3）的力或力矩的导入不激活压力附加弹性部件（29）。

2. 如权利要求1所述的弹性悬架系统，其特征在于，第二或另一弹性部件（2）的弹簧刚度（c2）小于第一弹性部件的弹簧刚度（c1）。

3. 如权利要求1或2所述的弹性悬架系统，其特征在于，这样选择第二或另一弹性部件（2）的弹簧刚度（c2），使得激活的第二或另一弹性部件（2）在车身（11）相对于车轮（12\*）弹入时至少这样长地保持激活，直到压力附加弹性部件（29）激活。

4. 如上述权利要求之一所述的弹性悬架系统，其特征在于，所述机械的张紧部件通过一个作用在第二或另一弹性部件（2）上的柔性的牵拉机构（4）和一个使该牵拉机构（4）缩短或延长的伺服电机（6）构成。

5. 如上述权利要求之一所述的弹性悬架系统，其特征在于，配属于汽车的不同车轮或轴的第二或另一弹性部件（2、3）借助一个公共的可以使多个牵拉机构（4）缩短或延长的伺服电机（6）是可激活或可去活的。

6. 如上述权利要求之一所述的弹性悬架系统，其特征在于，所述柔性的牵拉机构（4）通过卷绕到一个卷轴（5）或类似部件上可缩短或者通过从卷轴（5）或类似部件上退绕可延长。

7. 如上述权利要求之一所述的弹性悬架系统,其特征在于,所述牵拉机构(4)通过一个在放松状态保证足够自由度的自由轮装置(8)与一个借助一个伺服电机(6)可移动位置的螺杆(9)连接。

8. 如上述权利要求之一所述的弹性悬架系统,其特征在于,所述牵拉机构(4)本身弹性地设计,继而可以作为另一弹性部件起作用。

9. 如上述权利要求之一所述的弹性悬架系统,其特征在于,所述机械的张紧部件(卷轴5、伺服电机6)在中间连接另一弹性部件(10)的条件下固定在汽车车身(11)上。

## 用于汽车车轮悬架的弹性悬架系统

### 技术领域

本发明涉及一种用于汽车车轮悬架的弹性悬架系统，具有一个最终夹紧在汽车车身与汽车车轮之间的第一弹性部件和一个通过导入一个力或力矩借助一个机械的张紧部件最终可夹紧在汽车车身与汽车车轮之间的第二或另一弹性部件，该第二或另一弹性部件因此可以与第一弹性部件并联，而这个另一弹性部件在没有导入系统的力或力矩情况下是不激活的，并且还具有一个压力附加弹性部件，它在第一弹性部件的大弹性行程情况下通过一个止挡激活或接通。对于公知的现有技术，除了 DE 10 2004 013 559 B4 也参阅 DE 41 04 904 A1 以及 DE 33 23 026 A1。

### 背景技术

汽车的行驶机构可以按照不同的理念进行设计。舒适设计的轿车行驶机构比较软，运动设计的行驶机构比较硬。除了汽车或轿车各制造商的不同理念以外，在一些汽车中作为特殊装备可以选择“运动行驶机构”。为了使这种选择在各自汽车中可变地构成，一些制造商提供所谓的调整缓冲器，通过它驾驶员可以在一种舒适的与一种运动的缓冲匹配之间进行选择。在此这种不同的缓冲调整尽管主观上影响到驾驶员的感觉，但是客观上在硬缓冲时在运动行驶特性方面没有改善。在这里弹簧刚度的调整可能性是更有利的。

上述内容对于汽车来说原则上是公知的，参见例如上面第二篇文献，它示出了一种用于汽车上的车轮悬架的相对费事的可调节的弹性悬架系统。相对简单的是在上面第一篇文献 DE 10 2004 013 559 B4 中描述的一种用于汽车的可变的弹性悬架系统，它具有至少一个主弹性部件和至少一个缓冲部件。主弹性部件由一个支承弹簧组成并且如常见的那样由一个压力附加弹簧以及一个拉力止挡弹簧组成。除此以外还设有一个第二弹性部件，它与主弹性部件相反地作用或者可以抵抗主弹性部件并且为此通过一个调整系统可以有选择地起作用，其中处于嵌接的第二弹性部

件通过在弹入方向存在的压力附加弹簧的一种提前嵌接和汽车的一种低悬挂 (Tieferlegung) 引起弹簧刚度增大。按照这种已知的现有技术, 如果期望一种加大的弹簧刚度, 就必需使压力附加弹簧总是处于嵌接。但是因为压力附加弹簧也作为用于限制支承弹簧的弹性行程的止挡, 压力附加弹簧的弹簧刚度比较高, 即, 其弹簧刚度的数值比较大并且这个压力附加弹簧因此比较硬。但是如果这个压力附加弹簧在低悬挂的汽车中总是嵌接的, 则呈现一个极其硬的并因此不舒适的行驶机构。

### 发明内容

现在通过本发明要给出一种类似的弹性悬架系统 (如由 DE 10 2004 013 559 B4 已知的那样), 但是通过它可以显示一个更软的并因此更舒适的行驶机构 (= 本发明的目的)。对于如权利要求 1 的前序部分所述的汽车车轮悬架的弹性悬架系统来说, 这个目的解决方案在于, 用于激活第二或另一弹性部件的力或力矩的导入不激活压力附加弹性部件。

原则上已知, 如果两个或多个弹性部件并联地在两个结构件之间起作用, 则有效的总弹簧刚度由分弹簧刚度之和构成。因此通过将一个或多个另一弹性部件与第一弹性部件接通, 可以改变总弹簧刚度。因此在汽车的行驶机构或车轮悬架中, 在这里称为第一弹性部件的常见支承弹簧、一个第二或另一弹性部件可以并联, 用于改变行驶机构的硬度。这一点原则上是公知的并且也应用在上述已知的现有技术中。在按照 DE 10 2004 013 559 B4 的上述现有技术中, 可接通的第二和另一弹性部件涉及在这篇文献的图 1a、1b 中以附图标记 16 表示的在那里所谓的压力附加弹簧, 与在这篇文献的图 1a、1b 中以附图标记 18 表示的与在那里的所谓的支承弹簧相反作用的第二弹性部件相结合。

但是通过本发明可知, 无需使按照 DE 10 2004 013 559 B4 的压力附加弹簧处于嵌接, 它在本发明中称为压力附加弹性部件。确切地说, 只要接通一个在上述的 DE 10 2004 013 559 B4 中同样存在的第二或另一弹性部件就足以改变弹簧刚度, 即最终夹紧在汽车车轮与汽车车身之间, 在汽车车轮与汽车车身之间已经夹紧一个由压力弹簧构成的弹性部件作为所谓的支承弹簧。在此, 第二弹性部件绝不是必须作为压力弹簧起作用

用，而是第二弹性部件也可以完全作为拉力弹簧起作用，它通过一个机械的张紧装置夹紧在汽车车轮与汽车车身之间。

### 附图说明及具体实施方式

下面借助于附图 1a - 1d 详细解释这一点。在以后要解释的图 2a - 2c、3a - 3c 中按原理示出不同的实施例。

图 1a 示出一个总是夹紧在抽象表示的结构件之间的第一弹性部件 1，具体地说两个结构件中一个可以是导引双轱汽车车轮 12\*（准确地说是其轮架）的下部横向导臂 12（技术人员公知这种下部横向导臂）而另一个可以是汽车的车身 11，第一弹性部件由螺旋压力弹簧构成并且作为用于车身 11 相对于车轮 12\* 支承弹簧起作用并且因此最终夹紧在车身 11 与车轮 12\* 之间。除了这个第一弹性部件 1，通过一个在这里由一个柔性的牵拉机构 4 组成的机械的张紧装置，一个第二弹性部件 2 可以夹紧在这些结构件之间，即横向导臂 12（或最终的车轮 12\*）与车身 11 之间，该牵拉机构可以卷绕在一个卷轴 5 上或者从这个卷轴上退绕。为此，卷轴 5 固定在两个结构件之一上，在此例如在横向导臂 12 上，而以其另一端部固定在卷轴 5 上的且还可以卷绕在这个卷轴 5 上的牵拉机构 4 的自由端部则与第二弹性部件 2 的第一端部连接，该第二弹性部件以其另一端部固定在两个结构件的另一部件上，即在这里固定在车身 11 上。

在按照图 1a 的状态中，柔性的牵拉机构 4 这样多地从卷轴 5 退绕，使得牵拉机构 4 松懈地悬挂在卷轴 5 与第二弹性部件 2 之间，以致第二弹性部件不夹紧在两个结构件 11、12 之间，即车身 11 与横向导臂 12 之间。而在按照图 1c 的状态中，柔性的牵拉机构 4 这样多地卷绕在卷轴 5 上，使得在这里同样由螺旋弹簧构成的第二弹性部件 2 作为拉力弹簧起作用地夹紧在车身 11 与横向导臂 12 之间。

在两个图 1a、1c 中还示出一个技术人员公知的压力附加弹性部件 29，它只在支承弹簧，即第一弹性部件 1 的比较大的弹性行程时才使用。这个压力附加弹性部件 29 优选固定在汽车车身 11 上。当车轮 12\* 这样多地相对于车身 11 弹入时，即在此横向导臂 12（而在实际中是一个在这里未示出的且与第一弹性部件 1 并联的缓冲器的一个在这里与横向导臂 12

连接的结构部件)贴靠在压力附加弹性部件 29 上,则这个压力附加弹性部件 29 也起作用。但是准确地说既不在按照图 1a 的状态也不在按照图 1c 的状态激活压力附加弹性部件 29,这两个状态表示汽车的静止状态或者一个其中车身 11 不过多地相对于车轮 12\*弹入或弹出的状态,即在该状态不出现第一弹性部件 1 的特别大的弹性行程。除了第一弹性部件 1 的大的弹性行程以外,压力附加弹性部件 29 既不在车身 11 与车轮 12\*之间不夹紧第二弹性部件 2 时也不在夹紧第二弹性部件 2 时明确地不起作用。

上述的卷轴 5 可以借助一个在这里未示出的伺服电机沿其中一个或另一旋转方向上置于旋转,以使牵拉机构 4 的自由的回行段(在此它是位于弹性部件 2 与卷轴 5 之间的区段)保持松懈或松弛,如同在图 1a 所示的那样,或者保持张紧或绷紧,如同在图 1c 所示的那样。在此优选这样设计,以致在按照图 1a 的状态时第二弹性部件 2 总是无效的,即没有任何影响,确切地说,不仅在第一弹性部件 1 进一步压缩继而汽车车身 11 向着车轮 12\*那边运动的时候,而且在车轮 12\*进一步离开车身 11 运动的时候。

相反,在按照图 1c 的状态中,第二弹性部件 2 通过张紧的牵拉机构 4 优选这样多地张紧,以致即使在汽车车身 11 向着车轮 12\*那边进一步运动继而在第一弹性部件 1 进一步压缩时,不仅牵拉机构 4,而且第二弹性部件 2 都总是保持张紧并因此附加地相对于第一弹性部件 1 是并且保持完全有效。在按照图 1c 的这个状态下,如通过高度比较( $\Delta h$ )得到的那样,汽车车身 11 还向着车轮 12(或由此也向着行车道那边)降低,确切地说通过牵拉机构 4 的自由的回行段的相应缩短。因此通过张紧牵拉机构 4 可以改变待弹回的结构件 11、12 之间的距离。在此要指出,尽管在这里谈到牵拉机构 4 的卷绕或退绕,但是一般也可以在其它类型的缩短或延长牵拉机构 4 的意义上进行实施或考虑。

如上所述,在没有压力附加弹性部件 29 有效情况下,在按照图 1c 的状态呈现出一种比按照图 1a 的状态更硬的行驶机构,因为在按照图 1c 的状态,与作为压力弹簧起作用的弹性部件 1 相反指向并因此作为拉力

弹簧起作用的第二弹性部件 2 是激活的。尽管第二弹性部件 2 的力方向与第一弹性部件 1 相反作用，与在按照图 1a 的状态相比，在按照图 1c 的状态调整了激活的弹性悬架系统的一个更高的弹簧刚度，弹性悬架系统由第一弹性部件 1 和与其并联的第二弹性部件 2 构成，在按照图 1a 的状态中，激活的弹性悬架系统仅仅由第一弹性部件 1 构成。下面借助于图 1b、1d 解释这一点。

在图 1b、1d 中示出了对于各个重要的弹簧刚度来说，各弹簧力  $F$  关于各自的弹性行程  $s$  的变化曲线。在此，弹性行程  $s$  在图 1a、1c 中在垂直方向上从车身 11 向着横向导臂 12 那边变化，即，在图 1a、1c 中同样表示的总力  $F_{ges}$  的方向上，总力从车身 11 通过各激活的弹性部件（在按照图 1a 的状态只通过第一弹性部件 1，而在按照图 1c 的状态不仅通过第一弹性部件 1 而且还通过第二弹性部件 2）传递到横向导臂 12 上。在此用“c1”仅表示对于第一弹性部件 1 的力-行程-曲线，它具有弹簧刚度  $c_1$ ，类似地用“c2”仅表示对于第二弹性部件 2 的力-行程-曲线，它具有弹簧刚度  $c_2$ 。在图 1d 中还示出在按照图 1c 的状态中激活的弹性悬架系统的力-行程-曲线并用“(c1 + c2)”表示，该弹性悬架系统由第一弹性部件 1 和与其并联的第二弹性部件 2 构成，这个弹性悬架系统的弹簧刚度由第一弹性部件 1 和第二弹性部件 2 的弹簧刚度  $c_1$  和  $c_2$  之和构成，如同下面还要解释的那样。

图 1b 的力-行程-图配属于按照图 1a 的状态，其中明确地只有第一弹性部件 1 是激活的，在这个状态，第二弹性部件 2 不夹紧，因为牵拉机构 4 如所述那样保持松懈。第一弹性部件 1 的力-行程-曲线“c1”在坐标原点（弹性行程  $s = 0$ ）显示出力  $F = 0$ ，即在这里这个在车轮悬架中作为压力弹簧起作用的第一弹性部件 1 完全放松。但是在汽车的静止状态，力  $F_{ges}$  从车身 11 作用到这个第一弹性部件 1 上，以致这个弹性部件以行程距离  $s_1$  压缩，即弹入，其中从第一弹性部件 1 导入正的力  $F_{ges}$ 。

如果汽车车身 11 不通过第一弹性部件 1 支承，则这个弹性行程  $s$  为数值“0”。如果在这个（假想的）弹性行程  $s = 0$  的状态作为拉力弹簧起作用的第二弹性部件 2 被张紧，由此这个弹性部件施加一个负的拉力  $F_Z$ ，



它在图 1b 中形成第二弹性部件 2 的力-行程-曲线“c2”与纵坐标的相交。对于完全放松的第二弹性部件 2 来说, 它在其弹性行程  $s_2$  情况下产生并且对应于力-行程-曲线“c2”与横坐标的交点, 在第一弹性部件 1 中必需作用比较大的力  $F_E$ , 即由车身 11 必需将这个比较大的力  $F_E$  (代替力  $F_{ges}$ ) 作用到第一弹性部件 1 和第二弹性部件 2。但是还要明确指出, 在按照图 1a 的状态只有在按照图 1b 的曲线图中的力-行程-特性曲线“c1”是重要的, 因为在这个状态第二弹性部件 2 没有被激活。

相反, 在按照图 1c 的状态中, 第二弹性部件 2 夹紧在车身 11 与横向导臂 12 (或车轮 12\*) 之间, 即现在是激活的。因此对于这种状态, 用“(c1 + c2)”表示的力-行程-特性曲线在图 1d 的曲线图中是重要的, 它通过两个力-行程-特性曲线“c1”和“c2”的图形相加根据两个弹簧刚度  $c_1$ 、 $c_2$  的相加得到。和-特性曲线“(c1 + c2)”与各个弹簧特性曲线“c1”、“c2”一样同样是直线的。对于弹性行程  $s = 0$ , 仅仅第二弹性部件 2 的力起作用, 而对于弹性行程  $s_2$ , 在放松的第二弹性部件 2 情况下, 只第一弹性部件 1 起作用。两个点定义新的总特性曲线“(c1 + c2)”。在按照图 1c 的状态中, 在汽车静止状态从车身 11 传递到由两个弹性部件 1 和 2 构成的弹性悬架系统上的力  $F_{ges}$  保持不变, 其中如同看到的那样, 出现一个以上述距离  $\Delta h$  增大的弹性行程 ( $s_1 + \Delta h$ )。

此外, 作为拉力弹簧起作用的第二弹性部件 2 在由作为压力弹簧起作用的第一弹性部件 1 和第二弹性部件 2 构成的弹性悬架系统中存在比在仅仅第一弹性部件 1 作用时更高的弹簧刚度 ( $c_1 + c_2$ ) 这一事实也可以用从车身 11 的重量移除表示, 即用从车身 11 施加的力  $F_{ges}$  的降低。通过一种这样的“重量移除”卸载的作为压力弹簧起作用的第一弹性部件 1 按其弹簧刚度  $c_1$  弹出, 如果只是这个弹性部件起作用的话。如果附加地如这里所示那样, 一个作为拉力弹簧起作用的第二弹性部件 2 是有效的, 则第一弹性部件 1 当然以更小的程度弹出, 即, 由两个弹性部件 1 和 2 构成的弹性悬架系统的弹簧刚度提高。

在汽车的行驶机构中, 即在其车轮悬架中, 可以特别有效地使用一种按照本发明的弹性悬架系统, 它能够实现一种对应于图 1a、1c 的这样

的所谓的弹簧刚度连接 (Federratenschaltung), 如果第二弹性部件 2 的弹簧刚度  $c_2$  在数值上小于第一弹性部件 1 的弹簧刚度  $c_1$ 。另外在接通第二弹性部件 2 时得到这样大的距离  $\Delta h$ , 汽车车身 11 与只有第一弹性部件 1 有效的状态相比降低了该距离, 于是在第一弹性部件 1 和第二弹性部件 2 的最小附加弹入行程  $s$  情况下例如由于驶过路面不平, 上述的压力附加弹性部件实际上会立刻嵌接。但是如上所述, 这导致特别硬的且因此不舒适的行驶机构且因此是不期望的。

优选这样设计弹簧刚度且尤其是第二弹性部件 2 的弹簧刚度  $c_2$ , 使得在第一弹性部件 1 的可能弹入行程直到接通压力附加弹性部件 29 的范围内不卸载第二弹性部件 2, 因为否则会得到不平稳的继而不期望的力-行程-曲线。换言之, 这样选择第二弹性部件 2 的弹簧刚度  $c_2$ , 使得激活的第二弹性部件 2 在车身 11 相对于车轮 12\* 弹入时至少这样长地保持激活, 直到压力附加弹性部件 29 激活。

尽管直到现在只谈到第二弹性部件 2, 它在一个汽车车轮悬架中可以并联一个作为支承弹簧起作用的第一弹性部件 1, 因此除了这个第二弹性部件 2, 还设置另一弹性部件, 它以类似的方式接通或可以接通。例如在本发明的有利改进方案意义上, 牵拉机构 4 可以本身弹性地进行设计并因此作为另一附加弹性部件起作用, 其中存在第二弹性部件 2 与由牵拉机构 4 形成的另一弹性部件的串联, 其中这种由第二弹性部件 2 与牵拉机构 4 构成的串联本身如所述的那样并联第一弹性部件 1, 即支承弹簧。

因此概括地首先建议, 可以确定地调整一个 (运行) 状态, 在该状态中只有第一弹性部件 1, 即仅仅支承弹簧有效, 而不是第二或另一与其并联的弹性部件 2 有效。由此可接通的第二或另一弹性部件 2 的激活在其作用上可以特别明显地感觉到。此外对于第二或另一弹性部件 2 的接通, 建议使用通用的机械的张紧部件, 因为一种这样的张紧部件可以简单且可靠工作地构成。如果在汽车车身 11 与汽车车轮 12\* 之间设置第二或另一弹性部件 2 的话, 通过能够通过该机械的张紧部件使汽车车身 11 降低或也能够选择性地使其抬起的可能性, 一种这样的机械的张紧部

件是特别有利的。优选的是，与接通第二或另一弹性部件 2 继而与行驶机构的较硬调整一起，实现汽车车身 11 的一种低悬挂，这对于运动的行驶运行来说是所期望的。但是汽车车身 11 的降低也可以只用于方便加载或进入，其中为此不一定需要改变弹簧特性。

与借助于图 1a、1c 描述的第一实施形式不同，第一弹性部件 1 和/或第二或另一弹性部件 2 可以由扭转弹性部件或由扭杆弹簧构成。由扭杆弹簧构成第二弹性部件的一个优选实施例还将借助于图 2a - 2c 进行描述，其中图 2a 非常简化地示出了这种配置的俯视图，而在图 2b、2c 中分别示出了在不同状态下的图 2a 的截面 A-A。

首先参阅图 2a，用附图标记 13 表示一个常见的（同样）由扭杆弹簧构成的横向稳定器，它以公知的且常见的方式被夹紧在一个汽车轴的两个车轮之间，确切地说通过铰接在其弯曲的自由的端部段上的摆动支承 14、14'。每个摆动支承适合地支承在配属的车轮 12\* 或 12'（左或右车轮）上，准确地说支承在其轮架上。横向稳定器 13 以其直线延伸的在两个与此相对地弯曲的端部段之间的区段在未示出的轴承位置以常见的方式可扭转地支承在汽车车身 11 上或相对于汽车车身支承，在这幅附图中未示出汽车车身。同样未图示地示出通常例如由螺旋压力弹簧构成的在汽车车身 11 与汽车车轮 12\*、12' 之间的支承弹簧，它们在本发明的意义上分别构成所谓的第一弹性部件 1。

但是图示地示出了不仅用于左汽车车轮 12\* 或其第一弹性部件的而且用于右汽车车轮 12' 或其第一弹性部件的第二弹性部件 2。这个第二弹性部件 2 在这里由管状的扭杆弹簧（同样是附图标记 2）构成并且这样设置，使得它在其直线地在弯曲的端部段之间延伸的区段中包围横向稳定器 13。因此该第二弹性部件 2（与横向稳定器 13 一样）在汽车横向上在两个车轮 12\*、12' 之间延伸，但是与车轮隔开距离，其中这个管状的扭杆弹簧 2 以其两个端部固定在横向稳定器 13 上。

在这个管状的扭杆弹簧 2 的纵向上，即在汽车横向上观察，居中地在这个第二弹性部件 2 上，即在管状的扭杆弹簧 2 的中心、在其管壁上外部安装一个牵拉机构 4，它垂直于其纵向继而在汽车纵向上延伸。这

个牵拉机构 4 以其另一端部（类似图 1a、图 1c）卷绕在一个由电机 6 可置于旋转的卷轴 5 上，该卷轴例如通过电机 6 支承在未图示出的汽车车身上。因此通过卷轴 5 的旋转，牵拉机构 4 在卷轴 5 与第二弹性部件 2 之间的自由的回行段被缩短或延长，其中由于第二弹性部件 2，即管状的扭杆弹簧 2 以其端部段固定在横向稳定器 13 上这个事实，牵拉机构 4 的自由的回行段的缩短总是引起第二弹性部件 2（=管状的扭杆弹簧 2）扭动（Tordieren），由此使扭杆弹簧张紧。相反，牵拉机构 4 的自由的回行段的延长在首先张紧第二弹性部件 2 时引起该弹性部件的放松。在此在图 2b 中示出弹性部件 2 的完全放松状态，在该状态，可以看到松弛悬垂的（并因此同样未张紧）牵拉机构 4 或其在弹性部件 2 与卷轴 5 之间的回行段。相反，在按照图 2c 的状态，这个回行段继而牵拉机构 4 是张紧的，其中由管状的扭杆弹簧 2 构成的弹性部件 2 与按照图 2b 的状态相比通过牵拉机构 4 居中地扭转或扭动约  $90^\circ$ ，如同由不同的标记 2a 位置所表示的那样。

如果现在第二弹性部件 2 按照图 2c 的视图张紧，在第二弹性部件 2 居中地在一定程度上以一个端部通过由牵拉机构 4 以及卷轴 5 构成的机械的张紧部件支承在汽车车身 11 上，而以左或右端部分别通过横向稳定器 13 的一个分段以及通过各摆动支承 14 或 14' 支承在各自车轮 12\* 或 12'（准确地说在其轮架）上之后，则该弹性部件 2 平行于两个车轮 12\*、12' 的上述第一弹性部件 1 起作用。在此针对各自车轮 12\* 或 12'，分别只有管状的扭杆弹簧 2 的一半作为第二弹性部件起作用，即，对于左车轮 12\*，管状的扭杆弹簧 2 左边从横向稳定器 13 一直延伸到牵拉机构 4 的作用点的区段起作用，而对于右车轮 12'，管状的扭杆弹簧 2 的右边从横向稳定器 13 一直延伸到牵拉机构 4 作用点的区段以类似方式起作用。

在这里所述的结构中，在第二弹性部件 2 对于左车轮 12\* 和对于右车轮 12' 由一个相关的结构件，即由所述的管状的扭杆弹簧 2 构成之后，这个管状的扭杆弹簧 2 在按照图 2b 的未张紧状态在其功能上支持横向稳定器 13；相反，在张紧状态（并因此在按照图 2c 张紧牵拉机构 4 的情况下），扭杆弹簧 2 的扭转刚性通过各自摆动支承 14、14' 作用到行驶机构上并且

同时将汽车车身 11 例如向下向着行车道那边牵拉，其中由此无接触地保持横向稳定器 13 的稳定器功能。

按照一个不同于上述实施例的（未图示出的）实施例，可以设置两个相互分开的管状的扭杆弹簧代替一体的管状的扭杆弹簧 2，与上述实施例不同，在牵拉机构 4 下方设置管状的扭杆弹簧 2 的一个部分。因此分别本身存在一个左边的、配属于左车轮 12\* 的半体以及一个右边的、配属于右车轮 12' 的半体并且管状的扭杆弹簧 2 的两个半体实际上只通过带状的牵拉机构 4 在张紧状态中完全相同地相互连接。

由于抽象的视图，没有看到其他的可能的（可任意选择的）特征，即管状的扭杆弹簧 2 的管壁开缝地构成或可以开缝，确切地说一方面为了实现所期望的弹簧刚度。优选的是，这个缝隙可以倾斜地延伸，以减小产生应力。一种这样的除了管状的扭杆弹簧 2 的不利的固定部位的区域以外在横向稳定器 13 上在扭杆弹簧 2 的整个长度上基本在纵向上延伸的缝隙还可以用于实现扭杆弹簧 2 在横向稳定器 13 上的装配。

按照另一与图示附图不同的实施例，至少两个牵拉机构 4 可以侧向以及在其拉力方向上错开并且尤其相互相反指向地在扭曲方向作用于管状的扭杆弹簧 2，由此通过这些牵拉机构 4 基本仅仅使扭力导入到这个扭杆弹簧 2 中，而其弯曲负荷由此可以明显减小。

在图 3a、3b、3c 中示出了另一可能的实施例。与按照图 2a 的实施例不同，在这里管状的扭杆弹簧 2 以其端部段不直接固定在横向稳定器 13 上，而是在这些区域中在左侧以及在右侧分别中间连接一个管状的橡胶弹性部件 3。这个在管状的扭杆弹簧 2 的端部上夹紧在该扭杆弹簧以及横向稳定器 13 之间的管状的橡胶弹性部件 3 作为扭转弹性部件起作用继而作为另一第三弹性部件，它通过牵拉机构 4 可接通或可去活。与这个实施例不同，如果牵拉机构 4（或一般是机械的张紧部件）直接作用于这个设置在横向稳定器 13 上的管状的橡胶弹性部件的外壁上，一个管状的橡胶弹性部件与管状的扭杆弹簧类似当然也作为第二弹性部件 2 起作用。此外在这些附图 3a、3b、3c 中示出了横向稳定器 13 在汽车车身 11 上的轴承并且用附图标记 15 表示。

图 3b、3c 还示出了机械的张紧装置的变化形式。该张紧装置还具有一个作用在第二或另一弹性部件 2 上的宽的牵拉带形式的柔性的牵拉机构 4，但是该牵拉机构通过一个在放松状态保证足够自由度的自由轮装置 8 与一个借助伺服电机 6 可移动位置的螺杆 9 连接。这个自由轮装置 8 如图所示由一个设置在牵拉机构 4 的自由的端部的区域中的长缝（同样以附图标记 8）构成，螺杆 9 的自由的端部这样地在其可能的运动方向上以一定的距离可运动地在其中导引，使得在这个牵拉机构 4 按照图 3b 的放松状态不会由于限制横向稳定器 13 的旋转运动而产生不利影响，即，牵拉机构 4 可以跟随横向稳定器相对于静止的螺杆 9 足够地移动。相反，在图 3c 所示的张紧状态，通过使螺杆 9 的自由的端部贴靠在所述长缝 8 的端部止挡上并且同时使牵拉带或牵拉机构 4 朝伺服电机 6 的方向牵拉，这个自由轮装置 8 在功能上被止锁。

这两幅附图还示出，机械的张紧部件本身和在这里的伺服电机 6 与螺杆 9，但是作为选择也可以是上述卷轴 5 或类似部件在中间连接另一弹性部件 10 的条件下可以固定在汽车车身 11 上。这能够实现整个弹性悬架系统的刚度的一种附加的协调或失调，其中另一弹性部件 10 与第二弹性部件 2 形成一种串联并且其中第二弹性部件 2 与另一弹性部件 10 的这种串联本身如图所示并联于未示出的第一弹性部件 1，即在这里未示出的车轮 12\*、12' 的支承弹簧。

本发明的另一种实施形式对应于图 3a 的视图，但是与上述对这幅附图的解释不同，以附图标记 2 表示的结构件不是管状的扭杆弹簧，而是一个基本抗扭的管，它与两个橡胶弹性部件 3 抗扭地连接。如果借助牵拉带或牵拉机构 4 使管围绕横向稳定器 13 的直线段扭转，则由此两个管状的橡胶弹性部件 3 扭动，它们在这里仅仅作为扭转弹性部件起作用并且分别作为在本发明的意义上用于左或右（未示出）车轮 12\*、12' 的第二弹性部件起作用。

此外还要不局限于所述的实施例地简要描述一些补充形式或实施形式。在一辆双轴汽车上一个相应的按照本发明的弹性悬架系统借助一个唯一的用于多个配属于各个轴或车轮的机械的张紧部件的伺服电机（参

见图 2a 的附图标记 6) 运行, 如果例如 (参见图 2a 的实施例) 一个配属于汽车前轴的牵拉机构 4 和一个配属于汽车后轴的牵拉机构 4 分别例如在汽车中心的区域中被引导, 在汽车中心这个唯一的用于两个牵拉机构 4 的两个卷轴 5 的伺服电机 6 可以固定在汽车车身 11 的底板上。在有利的功能组合的意义上可以与按照图 2a 和图 3 的实施例不同, 但是在应用其基本原理的条件下使横向稳定器 13 本身作为第二弹性部件 2 起作用, 如果没有设置所述的管状的扭杆弹簧 2, 牵拉机构 4 以类似的方式直接在横向稳定器 13 上优选居中地作用在其直线地在两个弯曲的端部段之间延伸的区段上。

已经提到, 按照本发明的弹性悬架系统可以这样构成或设计, 通过激活第二弹性部件 2, 汽车车身 11 向行车道那边被向下牵拉。一个较硬的行驶机构由于第二弹性部件有利地与汽车车身的低悬挂连接。尤其是可以规定, 驾驶员可以为此个性化地在一个硬的与一个软的行驶机构之间进行选择, 其中除了不同的弹簧刚度连接也可以通过不同的可调整的调整缓冲器在最佳的设计方面规定缓冲特性的并行变化。但是汽车车身的低悬挂也可以作为负载辅助被使用并且尤其在汽车的行李厢盖或后盖打开的时候实现。通过关闭后厢盖或后盖, 汽车车身可以再次被抬起。有利的是, 一个规定用于打开后盖的电机可以同时适合地与按照本发明的机械的张紧部件 (例如与上述的卷轴 5 自身) 这样机械连接, 使得通过打开后盖触发地由这个电机同时实现汽车车身的低悬挂。

在这里设想的所谓的弹簧刚度连接所涉及的, 可以这样设计但是也可以与上述内容不同地解释, 即, 一种按照本发明的弹性悬架系统可以用于负荷补偿, 在这个意义上, 随着负荷增加, 由此降低的汽车车身被抬起, 其中还要指出, 在不离开权利要求内容的情况下, 许多其它细节可以与上述解释不同地构成。

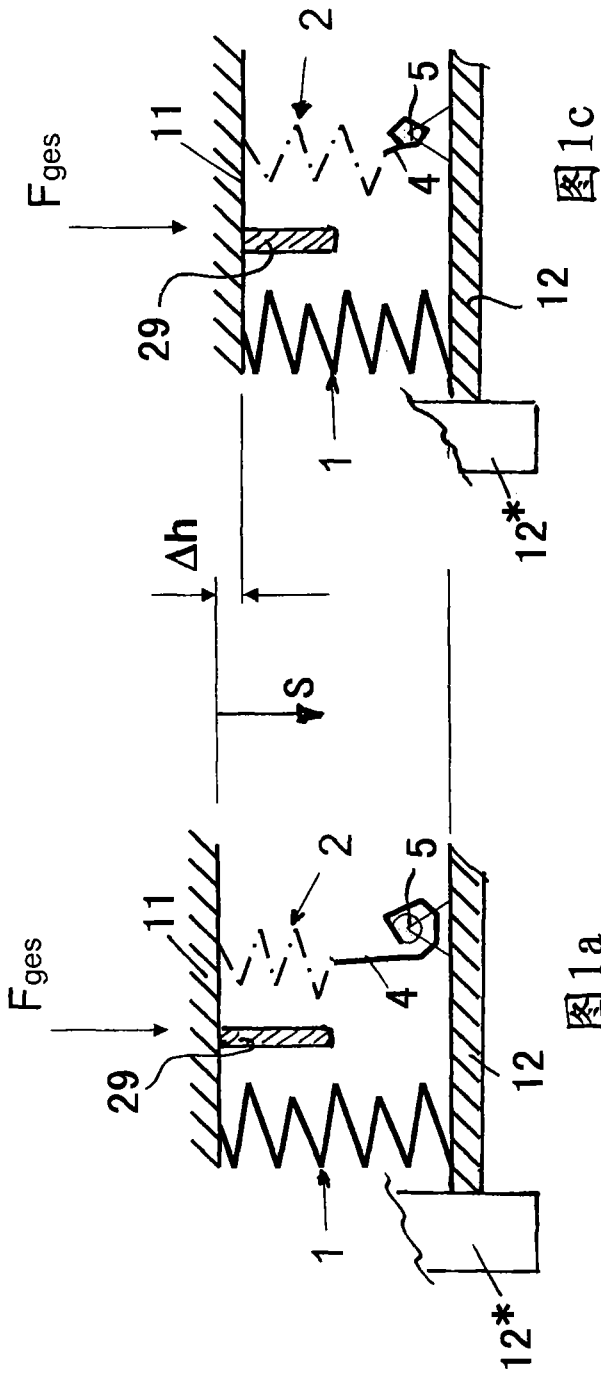


图1a

图1c

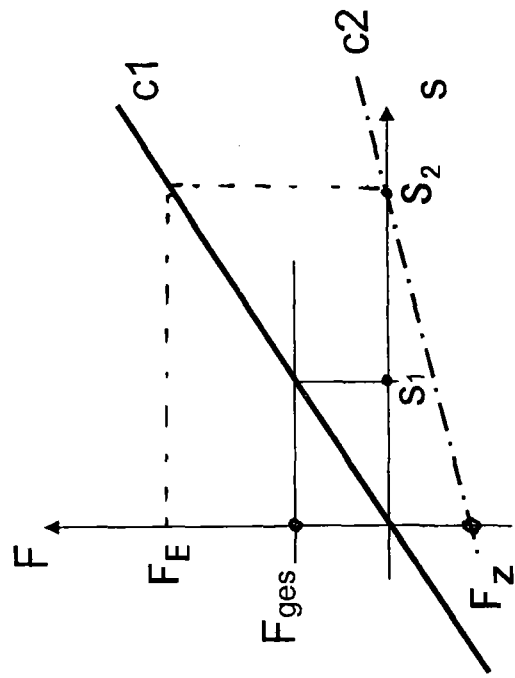


图1b

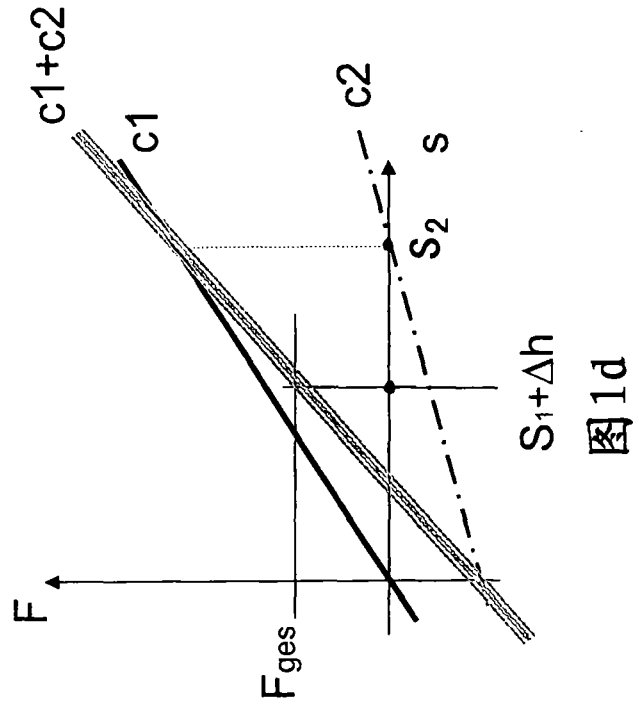


图1d



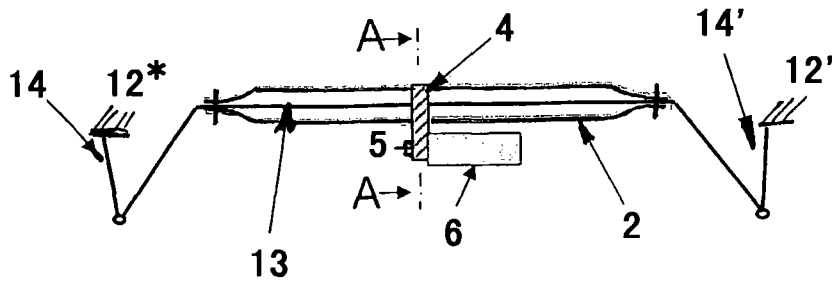


图 2a

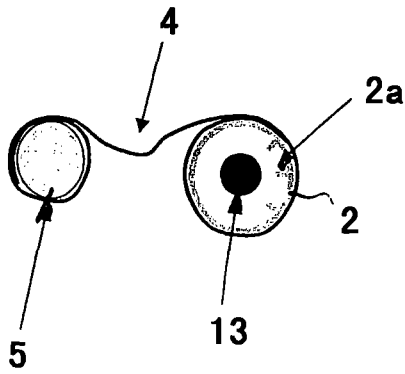


图 2b

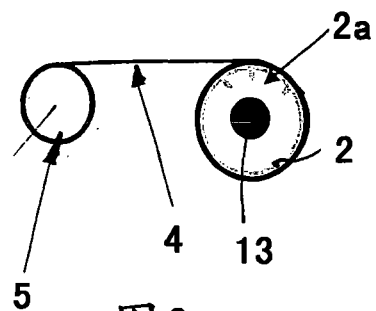


图 2c

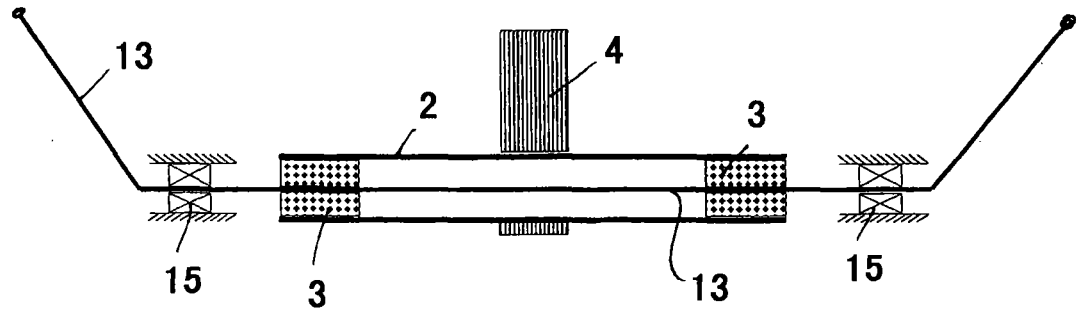


图 3a

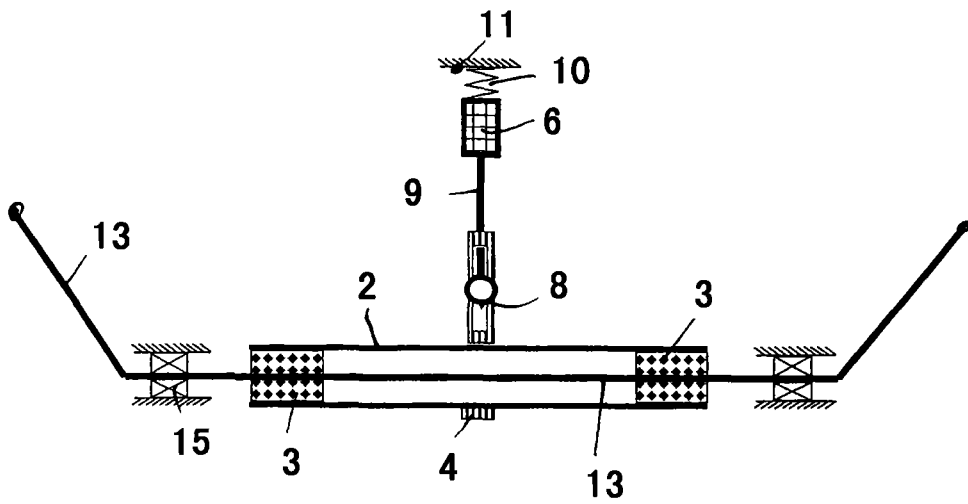


图 3b

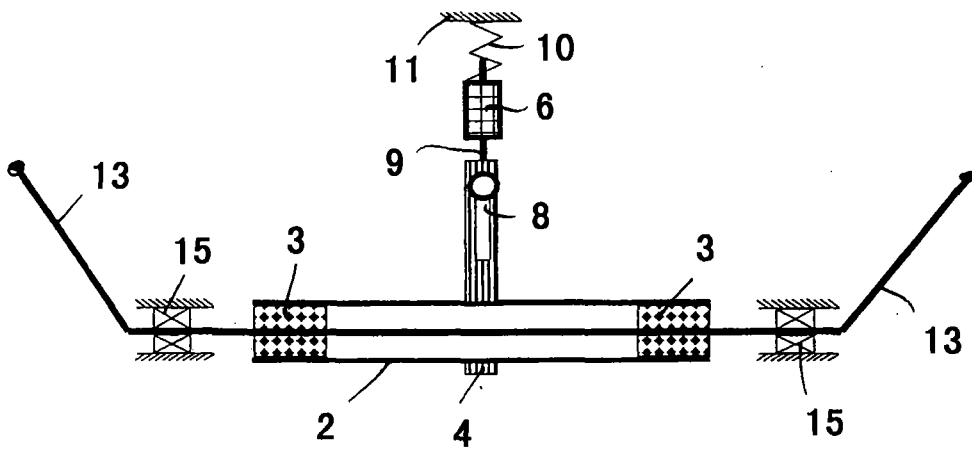


图 3c