



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113492889 A

(43) 申请公布日 2021.10.12

(21) 申请号 202110370960.7

(22) 申请日 2021.04.07

(30) 优先权数据

102020109599.6 2020.04.07 DE

(71) 申请人 利勃海尔交通系统股份有限公司

地址 奥地利科尔新堡

(72) 发明人 R·施耐德

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

11602

代理人 王其文 张涛

(51) Int.Cl.

B61F 5/24 (2006.01)

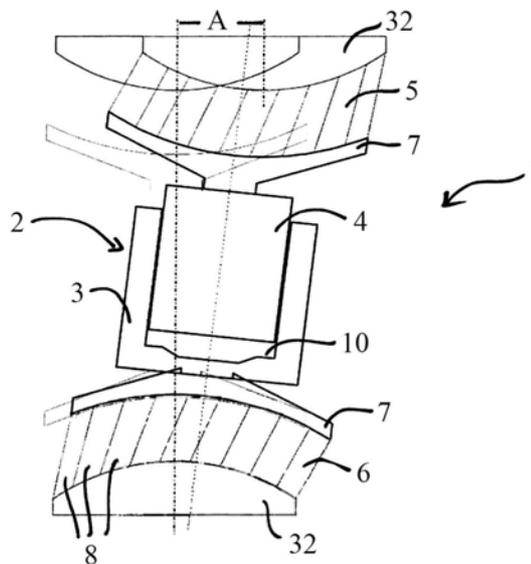
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

用于车辆的液压气动的弹性支撑装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于车辆、特别是轨道车辆的液压气动的弹性支撑装置，其包括液压缸组件、第一弹簧区段和第二弹簧区段，液压缸组件具有液压缸和能够在所述液压缸中往复运动的缸活塞，第一弹簧区段布置在液压缸组件的两个纵向端部中的一个处，第二弹簧区段布置在液压缸组件的两个纵向端部中的另一个处，其中，液压缸组件的相应的纵向端部和附属的弹簧区段分别设计为使得它们形成向内朝液压缸组件拱起的弧形形状。



1. 一种用于车辆(15)、特别是轨道车辆的液压气动的弹性支撑装置(1),所述弹性支撑装置包括:

液压缸组件(2),所述液压缸组件具有液压缸(3)以及能够在所述液压缸(3)中往复运动的缸活塞(4),

第一弹簧区段(5),所述第一弹簧区段布置在所述液压缸组件(2)的两个纵向端部中的一个纵向端部处,和

第二弹簧区段(6),所述第二弹簧区段布置在所述液压缸组件(2)的两个纵向端部中的另一个纵向端部处,其中

所述液压缸组件(2)的相应的纵向端部以及附属的弹簧区段(5、6)分别设计为使得所述相应的纵向端部以及附属的弹簧区段形成向内朝所述液压缸组件(2)拱起的弧形形状。

2. 根据权利要求1所述的弹性支撑装置(1),其中,所述弧形形状是圆弧形,该圆弧形优选地朝向所述液压缸组件(2)的纵轴线具有所述圆弧形状的底点或高点。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的弹性支撑装置(1),其中,所述液压缸(3)和所述缸活塞(4)分别刚性地与一固定盘(7)连接,在所述固定盘上布置有相应的所述弹簧区段(5、6),其中优选地,所述固定盘(7)在横截面中具有向内朝着所述液压缸组件(2)的纵轴线下降的弧形形状、例如圆弧形,使得所述弧形形状在所述液压缸组件(2)的纵轴线附近或者在所述液压缸组件的纵轴线上具有间距最小的位置。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的弹性支撑装置(1),其中,所述弹簧区段(5、6)是层状弹簧区段、例如橡胶叠板弹簧,所述层状弹簧区段优选具有并排布置的多个层(8),使得设置多个层(8)与所述液压缸组件(2)的纵轴线垂直,以实现大的垂直的抗压刚性。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的弹性支撑装置(1),其中,所述弹性支撑装置还设置有例如为气囊蓄能器、膜片蓄能器或弹簧蓄能器的形式的蓄压器(9),所述蓄压器与所述液压缸组件(2)的能够通过所述缸活塞(4)压缩的腔(10)经由连接通路(11)连接,其中,所述连接通路(11)优选地具有大的通路横截面,由此不产生或仅产生最小的缓冲作用。

6. 根据权利要求5所述的弹性支撑装置(1),其中,在所述连接通路(11)中还具有隔板或阀,以被动地或主动地影响垂直缓冲特性。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的弹性支撑装置(1),其中,在所述液压缸(3)中还具有内缸活塞(12),所述内缸活塞能够通过单独的流体通路(13)来控制并且设计用于改变所述液压缸组件(2)的能够通过所述缸活塞(4)压缩的腔(10)的大小,其中,所述内缸活塞(12)优选地布置在液压缸底部(14)与所述缸活塞(4)的插入到所述液压缸(3)中的端部之间,并且所述单独的流体通路(13)延伸穿过所述液压缸底部(14)。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的弹性支撑装置(1),所述弹性支撑装置还包括液压动力单元,以便在一定的压力下为所述液压缸组件(2)提供液压流体,其中,所述液压动力单元优选地布置在所述液压缸组件(2)上。

9. 一种车辆(15)、特别是轨道车辆,所述车辆包括:

车厢(16),和

底盘单元(17),其中,

所述车厢(16)通过弹性支撑系统支承在所述底盘单元(17)上,其特征在于,

所述弹性支撑系统具有根据前述权利要求中任一项所述的液压气动的弹性支撑装置(1),其中,所述弹性支撑装置(1)优选地使位于上部的所述车厢(16)与两个所述弹簧区段(5、6)中的一个弹簧区段接触并且使布置在所述弹性支撑装置之下的底盘单元(17)与两个所述弹簧区段(5、6)中另一个弹簧区段接触。

10.根据权利要求9所述的车辆(15),其中,指向所述车厢(16)的所述弹簧区段(5)包括多个在所述车辆(15)的纵向方向上彼此间隔开的单独的弹簧区段单元,以及指向所述底盘单元(17)的弹簧区段(6)优选地包括多个在所述车辆(15)的纵向方向上彼此间隔开的单独的弹簧区段单元。

11.根据权利要求9或10所述的车辆(15),其中,所述弹性支撑装置(1)沿所述车辆(15)的高度布置,使得下部的、即配属于所述底盘单元(17)的弹簧区段(6)位于所述底盘单元(17)的俯仰中心。

12.根据权利要求9至11中任一项所述的车辆(15),其中,上部的、即配属于所述车厢(16)的弹簧区段(5)直接支承在所述车厢(16)、横梁(18)或轭(19)上,所述轭用于集成应急弹性支撑装置。

13.根据权利要求9至12中任一项所述的车辆(15),其中,在所述液压缸(3)和下部的所述弹簧区段(6)之间布置有优选由橡胶制成的锥形弹簧(20),以实现应急弹性支撑装置。

14.根据权利要求9至13中任一项所述的车辆(15),其中,在上部的所述弹簧区段(5)之上、与所述弹性支撑装置(1)串联地、在横梁(18)或所述车厢(16)和与所述弹性支撑装置(1)共同作用的轭(19)之间设置有至少两个、优选四个锥形弹簧(20),以实现应急弹性支撑装置,其中,所述至少两个锥形弹簧(20)优选地在所述车辆(15)的纵向方向或横向方向上彼此错开地布置。

15.根据权利要求9至14中任一项所述的车辆(15),其中,在横梁(18)与所述车厢(16)之间的外边缘处设置锥形弹簧(20)作为应急弹性支撑装置,和/或与所述液压气动的弹性支撑装置(1)串联的弹性横梁(18)用作应急弹性支撑装置。

16.根据权利要求9至15中任一项所述的车辆(15),其中,布置在上部的所述弹簧区段(5)与轭(19)接触,为此所述液压气动的弹性支撑装置(1)在所述车辆(15)的纵向方向上具有一定的间隙,并且所述弹性支撑装置(1)的上部的组成部分、即所谓的钟形件(21)在所述钟形件(21)和与所述车厢(16)连接的轭(19)之间具有特别地为橡胶弹簧的形式的带有内部止挡件的至少一个纵向阻尼器(22),以产生渐进的纵向缓冲特性,其中,所述轭(19)优选地在所述车辆(15)的纵向方向上以罩状方式包围所述钟形件(21)。

17.根据权利要求16所述的车辆(15),其中,所述底盘单元(17)还具有用于限制所述液压缸(3)和所述钟形件(21)的纵向运动的止挡件(23),以在所述车辆(15)的纵向方向上传递大的冲击力。

18.根据权利要求9至16中任一项所述的车辆(15),所述车辆由权利要求8的特征改进,其中,所述液压动力单元单独地布置在所述底盘单元(17)中或在所述车厢(16)中。

19.根据权利要求9至17中任一项所述的车辆(15),所述车辆还包括发电机,所述发电机由所述液压缸组件(2)的压力变化而产生电能,其中,所述能量优选地用于向权利要求8所述的液压动力单元供应。

## 用于车辆的液压气动的弹性支撑装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于车辆、特别是轨道车辆的液压气动的弹性支撑装置、以及一种设置有该弹性支撑装置的(轨道)车辆。

### 背景技术

[0002] 实际上所有现代的轨道车辆都配备有空气弹簧,因为出于舒适原因需要小的垂直刚性,这又导致了液位调节。此外,大多还安装有气动的制动器,相反地,刮水器和门在当前大多已经是纯电动的。数十年来,汽车制造商尝试放弃昂贵的压缩空气供应装置,然而至今为止替代空气悬架的合理解决方案仍未成功。

[0003] 每种用液压气动的弹性支撑装置代替空气弹簧的尝试都导致非常昂贵且复杂的机械解决方案,因为除了纯垂直的弹性支撑之外,还必须实现横向弹性支撑、纵向运动以及围绕所有轴线的旋转。

[0004] 因此,单纯的代替空气弹簧的方法已经证明是不成功的。

[0005] 从现有技术中已知一种装置,其设置有与滚动支撑件串联的液压气动的弹性支撑装置(WO 2013/189999 A1)。由该现有技术可得出的优点是,通过选择滚动支撑件的形式实际上可以产生任意的横向特性,不仅可以是线性的、例如递增的,或也可以是递减的。

[0006] 然而,这种现有技术中已知的解决方案也有缺点。尤其是所需要的滚动件通过滚动轴承安装在液压缸上,这需要昂贵且困难的实现方案,并且额外增大了轴承在受污染时卡住的风险。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明的目的是提供一种用于车辆的液压气动的弹性支撑装置,这部分地或完全地克服了上述缺点,从而实现了一种改进的用于车辆、特别是轨道车辆的弹性支撑装置。这通过具有权利要求1全部特征的弹性支撑装置实现。在此,在从属权利要求中给出有利的设计方案。

[0008] 尤其在与车辆的底盘方案一起提供集成的解决方案时,设置有液压气动的弹性支撑装置才发挥其优势,因为液压气动的弹性支撑装置的全部的优点和有利的性质由此额外地减小了底盘复杂程度并且克服了现有技术中已知的缺点。

[0009] 本发明描述了一种液压气动的弹簧系统,该弹簧系统借助弹簧支柱替代底盘的两个空气弹簧。此外,在有利的实施方式中集成有应急弹性支撑装置以及纵向带动件,其横向刚性实际上可任意线性地来设计并且适用于所有车辆类型,包括倾斜技术车辆(Neigetechnik-Fahrzeuge)。由此,本发明开辟了用来开发“无气”列车的途径,其不再需要压缩空气供应装置并且因此具有更小、更轻且更有利的底盘。

[0010] 在此,根据本发明的用于车辆、特别是轨道车辆的液压气动的弹性支撑装置包括液压缸组件、第一弹簧区段和第二弹簧区段,液压缸组件具有液压缸和能够在液压缸中往复运动的缸活塞,第一弹簧区段布置在液压缸组件的两个纵向端部中的一个处,第二弹簧



以便在一定的压力下为液压缸组件提供液压流体,其中,液压动力单元优选地布置在液压缸组件上。

[0023] 这种液压动力单元尤其可用于改变内缸的位置,即用于通过弹性支撑装置实现的缓冲的液位调节。

[0024] 本发明还涉及一种车辆、特别是轨道车辆,其包括车厢和底盘单元,其中,车厢经由弹性支撑系统支承在底盘单元上。该车辆的特征在于,该弹性支撑系统具有根据前述权利要求中任一项所述的液压气动的弹性支撑装置,该液压气动的弹性支撑装置使位于上部的车厢与两个弹簧区段中的一个接触并且使布置在该弹性支撑装置之下的底盘单元与另一个弹簧区段接触。

[0025] 在此可以规定,车辆中的液压气动的弹性支撑装置这样定向,即,层状弹簧区段在车辆的横向方向上并排地布置。

[0026] 此外,可以规定,在车辆的横向剖视图中出现弧形形状。

[0027] 根据本发明的改进方案可以规定,指向车厢的弹簧区段(即,上部的弹簧区段)包括多个在车辆的纵向上彼此间隔开的弹簧区段单元以及指向底盘单元的弹簧区段(即,下部的弹簧区段)优选地包括多个在车辆的纵向方向上彼此间隔开的弹簧区段单元。

[0028] 因此,不仅可以设置单个的上部的和/或下部的弹簧区段,而且可以设置多个上部的和/或下部的弹簧区段,它们在车辆的纵向方向上彼此错开地布置。

[0029] 此外,根据本发明可以设置规定,弹性支撑装置沿车辆的高度布置,使得下部的即配属于底盘单元的弹簧区段位于底盘的俯仰中心。

[0030] 这对于实现车辆的稳定是有利的,因为由此仅弹性支撑装置的还未布置在车辆的俯仰中心中的上部部分必须设置有用以抵消俯仰的相应的缓冲措施,由此实现了弹性支撑装置的整体上复杂程度更小的结构。

[0031] 此外,根据本发明的一种优选的修改方案可以规定,上部的即配属于车厢的弹簧区段直接支承在车厢、横梁或轭上,该轭用于集成应急弹性支撑装置。

[0032] 也可以规定,在液压缸和下部的弹簧区段之间布置优选由橡胶制成的锥形弹簧,以实现应急弹性支撑装置。

[0033] 另外,根据本发明可以规定,在上部的弹簧区段之上、与弹性支撑系统串联地、在横梁或车厢和与弹簧系统共同作用的轭之间设置有至少两个、优选四个锥形弹簧,以实现应急弹性支撑装置,其中,至少两个锥形弹簧优选地在车辆的纵向或横向方向上彼此错开地布置。

[0034] 此外,根据本发明可以规定,在横梁与车厢之间的外边缘处设置锥形弹簧作为应急弹性支撑装置,和/或与液压气动的弹性支撑装置串联的弹性横梁用作应急弹性支撑装置。

[0035] 根据本发明的改进方案可以规定,布置在上部的弹簧区段与轭接触,为此液压气动的弹性支撑装置在车辆的纵向方向上具有一定的间隙,并且弹性支撑装置的上部的组成部分、即所谓的钟形件在钟形件和与车厢连接的轭之间具有特别地为橡胶弹簧形式的带有内部止挡件的至少一个纵向阻尼器,以产生渐进的纵向缓冲特性,其中,轭优选地在车辆的纵向方向上以罩状方式包围钟形件。

[0036] 此外,底盘单元在此可以具有用于限制液压缸和钟形件的纵向运动的止挡件,以

在车辆的纵向方向上传递大的冲击力。

[0037] 此外,液压动力单元在此可以单独地布置在底盘单元中或在车厢中。布置在车厢中的优点在于,液压动力单元由此可以向每个与车厢连接的底盘单元提供能量。由此,在轨道车辆的情况下通常至少两个底盘单元与车厢连接。

[0038] 另外,车辆可以设置有发电机,该发电机由液压缸组件中的压力变化产生电能,其中,该能量优选地用于向液压动力单元供应。由此,这例如可以实现了液压动力单元相对于车辆的能量供应装置是自给自足的,因为通过发电机覆盖了其全部的能量需求。

### 附图说明

[0039] 参照下面的附图描述可得到本发明的其他特征、细节和优点。附图中:

[0040] 图1示出了在横向偏斜状态下的液压气动的弹性支撑装置的剖视图,

[0041] 图2示出了具有根据本发明的液压气动的弹性支撑装置的轨道车辆的横向剖视图,

[0042] 图3示出了用于实施根据本发明的液压气动的弹性支撑装置的应急弹性支撑装置的总共六个不同的变型方案,

[0043] 图4示出了在车辆中的液压气动的弹性支撑装置的根据本发明的变型方案的纵向剖视图,以及

[0044] 图5示出了贯穿液压缸组件的剖视图,该液压缸组件包括设置在缸活塞与液压缸底部之间的用于液位调节的内缸。

### 具体实施方式

[0045] 图1示出了在横向偏斜状态下的液压气动的弹性支撑装置1的剖视图,使得弹性支撑装置1的纵向方向从图纸平面突出。弹性支撑装置1包括液压缸组件2,该液压缸组件具有液压缸3和能够在该液压缸中往复运动的缸活塞4。活塞腔10(即,在液压缸3中的能够通过缸活塞压缩的腔)与蓄压器9(在图1中未示出)连接,使得在存在导致液压缸4的推入的垂直力作用时产生所期望的缓冲特性。

[0046] 液压缸3和缸活塞4都在其相应的远侧的段上具有固定盘7,在该固定盘上布置有弹簧区段5、6。

[0047] 在所示的横向剖视图中,固定盘7具有从液压缸组件2的纵向中轴线向外上升的弧形形状。在此,在固定盘7上在背离液压缸组件2的一侧上分别布置有相关的弹簧区段5、6,该弹簧区段具有在横向方向上彼此错开的多个层8。在横向方向上彼此相邻布置的层在横向错开的情况下具有可移动性,但是同时在垂直方向上具有刚性。

[0048] 在图1中,弹性支撑装置1横向偏斜了长度A。在此,在图1中仍然部分地绘出未横向偏斜的弹性支撑装置1,以更好地展示未偏斜的弹性支撑装置。在此,各个弹簧区段5、6的背离液压缸组件2的弧形端部与对应地成型的弹簧区段配合件32共同作用,该弹簧区段配合件在横截面中观察具有朝向弹性支撑装置延伸的凸起形状并且与弹簧区段5、6的相应的远侧区域连接。在此,弹簧区段配合件32是刚性的并且不具有弹性特性,而主要任务是提供在弹簧和需弹性支撑的元件之间的连接。

[0049] 此外,在示出的弹性支撑装置1的横向偏斜的情况下可以看到弹簧区段5、6的各个

层的由此导致的变形。这例如在下方的弹簧区段6中可以清楚地看到,因为在那里示出了布置在左侧的层8被拉伸并且示出了布置在右侧的层8被压缩。尽管如此,即使存在横向偏斜,原则上也可以通过弹性支撑装置实现垂直缓冲。

[0050] 图2示出了具有根据本发明的液压气动的弹性支撑装置的轨道车辆15的横向剖视图。可以看到底盘17通过弹性支撑装置1相对于车厢16被弹性支撑。在此,弹簧支柱1布置在底盘17的中部。实际的液压缸组件2布置在两个层状弹簧区段5、6之间。在此,可以设有上部的多于一个的层状弹簧区段5,其由此在纵向方向上错开地设置。上部的区段5和下部的区段6均实施为弧形,其中,区段5、6的从液压缸组件2突出的外表面被形成为相对于液压缸组件2是凹入的。可以通过相应地选择区段5、6的半径和剪切刚性实现任意的横向刚性。垂直刚性由活塞4的直径和弹簧蓄能器9的体积决定。

[0051] 用于弹性支撑车厢16的其他功能在很大程度上与现有技术中已知的经典的底盘17相同。由此设有侧倾稳定器27、呈橡胶阻尼器形式的渐进的横向弹性支撑装置26或横向弹性滚动件(Querfederrolle)、横向缓冲器25和垂直缓冲器24。横向缓冲器25通常可以实施为半主动缓冲器、主动横向弹性支撑装置、用于延迟装置(Hold-off-Device,用于限制在驶过弯道期间的横向位移的系统,从而防止与止挡件的感觉不舒服的接触)的致动器或实施为倾斜致动器。

[0052] 垂直缓冲器24有利地实施为联动的或半主动的。为了减小或者消除活塞的摩擦的负面影响,两个垂直缓冲器以联动或半主动的方式被控制,使得它们仅缓冲侧倾运动,因为垂直缓冲已经由摩擦实现。另外,可以减小弹性支撑装置1的垂直刚性,以额外地减小摩擦影响。通过侧倾稳定器27(杆的倾斜状态导致产生在车厢重心的区域中的虚拟的旋转点)的运动学的相应的设计、相应地选择上部、下部的层状弹簧区段5、6的半径以及可选地使用致动器代替横向缓冲器25,可以借助于根据本发明的弹性支撑装置1实现侧倾补偿或完全主动的倾斜。

[0053] 通过选择从液压缸3到弹簧蓄能器9和/或额外的阀的连接部11的通路横截面或者在连接通路11中的节流部,可以额外地调整垂直运动的缓冲。缓冲阀的主动调节同样是可变化的。

[0054] 除了底盘单元17和布置在其之上的车厢16之外,在图2中可以看到布置在它们之间的弹性支撑装置1,其与其他稳定结构(例如,侧倾稳定器27、横向缓冲器25、垂直缓冲器24等)一起实现用于车辆15的整个弹簧系统。在导轨33上滚动的轮组31在此通过轮组引导件30以及主缓冲器29和主弹性支撑装置28连接至底盘单元17上,主缓冲器和主弹性支撑装置仅缓冲或弹性支撑在导轨33上滚动的轮31。

[0055] 根据本发明的弹性支撑装置1被设置用于底盘单元17和布置在其之上的车厢16的垂直缓冲,弹性支撑装置1以其上部的弹簧区段5指向车厢16并且以其下部的弹簧区段6指向底盘单元17。在例如图2所示的一种简单的实现方案中,上部的弹簧区段5在此与车厢16或车厢16的横梁18直接接触,而下部的弹簧区段6与底盘单元17直接接触。然而,本领域的技术人员能够明白,在不失去本发明的本质优点的情况下也可以在车厢16或底盘单元17与相应的弹簧区段5、6之间插入一个或多个元件。

[0056] 在液压气动的弹性支撑装置1失效的情况下需要所谓的应急弹性支撑装置,其使得即使液压气动的弹性支撑装置1失效,车辆也可以安全运行。该应急弹性支撑装置可以与

根据本发明的弹性支撑装置1串联或并联安装。

[0057] 图3示出了应急弹性支撑装置的可行的设计的不同变型方案,其中,与根据本发明的弹性支撑装置1组合的变型方案“c”和“f”被认为是特别有利的。

[0058] 变型方案“a”不具有应急弹簧,而是仅示出了弹性支撑装置1与横梁18直接连接以固定在车厢16上。

[0059] 在变型方案“b”示出的应急弹簧的可行的实现方案中,锥形弹簧20集成在缸活塞4中。如果液压气动的弹性支撑装置1因为其例如具有泄漏而失效,则缸活塞4下降到液压缸底部14上,但是还具有垂直缓冲特性,因为在活塞4中集成有锥形弹簧20。在此,锥形弹簧20布置在固定盘7的朝向液压缸3的一侧与活塞的插入到缸3中的段之间。

[0060] 在变型方案“c”中,两个锥形弹簧20围绕宽度中心在横向方向上错开地布置。在此,与弹性支撑装置1的上部的弹簧区段5的共同作用通过所谓的轭19实现,该轭通过两个锥形弹簧20实现与横梁18的连接。这些锥形弹簧在此布置在沿轭19的横向方向的两个端部段上,并且实现了锥形弹簧20与液压气动的弹性支撑装置1的串联的布置。如果现在液压气动的弹性支撑装置1失效,则应急弹性支撑装置通过两个锥形弹簧20实现。

[0061] 在此,轭19连同其两个锥形弹簧20也可以旋转90°地布置,使得两个锥形弹簧20并非在车辆15的横向方向上而是在车辆的纵向方向上间隔开。

[0062] 在变型方案“d”示出的应急弹簧的实现方案中,两个锥形弹簧20支承在横梁18中,其中,锥形弹簧20直接集成在与车厢16的固定部中。

[0063] 在变型方案“e”中,使用弹性横梁18',其在液压气动的弹性支撑装置1失效的情况下能够承担应急弹簧的功能。通过将车厢16放置到弹性横梁18'上,直接通过横梁18'的弹性提供垂直缓冲。

[0064] 在变型方案“f”中,液压缸3直接插入到承担应急弹簧功能的锥形弹簧中。该锥形弹簧20还通过所谓的钟形件21与下部的层状弹簧区段6连接。

[0065] 应急弹性支撑装置的弹性支撑元件在前述变型方案“b”至“f”中实现为锥形弹簧20,其优选是橡胶锥形弹簧。然而,也可以考虑其它形式,例如纯橡胶叠板弹簧等。

[0066] 图4以更加详细的图示示出了基于图3的变型方案“c”的实现方案,其中,两个锥形弹簧20在此在纵向方向上彼此错开地布置。

[0067] 在底盘17的中央区域中通常布置有所谓的纵向带动件。其通常由转动销、滑动元件或所谓的双合体(Lemniskate)构成。纵向力通过这种结构传递,使得可以与旋转运动以及横向行程无关地传递纵向力。独立于根据本发明的弹性支撑装置1的纵向带动件导致昂贵且复杂的机械结构。因此有利的是,将纵向带动件集成到弹性支撑装置1中。因此,图4示出了沿纵向贯穿具有应急弹性支撑装置和纵向带动件的整个弹性支撑装置1的剖视图。

[0068] 下部的层状弹簧区段6被设计为单个弹簧并且布置在底盘17的俯仰中心中。两个上部的弹簧区段5在车辆15的纵向方向上错开地布置,使得液压缸组件2(其也可以称为弹簧支柱)在垂直方向上被稳定。在横梁18和上部的层状弹簧区段5之间布置有所谓的轭19,其具有集成的、为两个在车辆的纵向上间隔开的锥形弹簧20的形式的应急弹簧。在此,内侧的锥形销直接安置在横梁18上,并且锥形弹簧20的包围该销的锥段形的组成部分固定在轭19上。对于实际的纵向带动件,额外地设置有两个纵向阻尼器22和四个纵向止挡件23。

[0069] 在本发明中,纵向带动件的特性分成以下三个部分:

[0070] a) 在运动较小时存在小的刚性,使得由此能够实现底盘17与车厢16的最佳的脱离联动。该刚性通过上部和下部的层状弹簧区段5、6的剪切刚性形成。此外,该特性主要在没有驱动力和制动力的状态中有效。

[0071] b) 弹性的渐进的特性在此通过纵向阻尼器22来限定。缸组件2和底盘框架17之间的属于纵向阻尼器22的止挡件23在此被接触。该特性主要在具有驱动力和制动力的状态中有效。

[0072] c) 具有非常大的刚性的止挡件例如在下述情况下出现,即底盘质量的直至5g的纵向冲击导致很大的力,该力无法再通过弹性支撑装置1或通过橡胶阻尼器22引导。在这么大的力时,所有的止挡件23都起作用。然后,力从横梁18通过锥形弹簧20、枢19进入具有内部的止挡件23的阻尼器22中,然后传递到钟形件21上并且再通过止挡件23直接传递到框架17上。

[0073] 图5示出了液压组件2的剖视图,在该液压组件中,通过内缸12实现了液位调节的功能。

[0074] 除了图5中示出的液位调节的实现方案之外,这也可以通过机械的液位调节阀来实现。因此,例如可以测量底盘17与车厢16的间距并且根据该间距改变在弹簧蓄能器中存在的压力,使得实现活塞4从缸3中移入或移出。底盘17和车厢16的间距测量装置可以集成在垂直缓冲器24中,其中,然而也可行的是,在垂直缓冲的区域中设置单独的间距测量装置,该间距测量优选在车辆15的中部进行。

[0075] 此外,间距测量装置也可以集成在液压缸组件2中。

[0076] 对于可操作高度调节(所谓的校平),执行从车厢16到站台的高度-或间距测量(例如通过雷达、激光等)并且通过电气阀相应地升高或降低弹簧。

[0077] 为了执行校平或者为了补偿车轮磨损,底盘单元17和车厢16之间的间距必须是可调整的。

[0078] 如在图5的剖视图中可见,可以为此在液压组件2中安装第二活塞12(即,所谓的内活塞12),其可以通过单独的供油系统和控制/调节装置来控制。在此,内缸活塞12布置在液压缸底部14与从缸3伸出的缸活塞4之间。经由单独的流体通路13,在液压缸3内的内缸活塞12可以移动,使得内缸活塞可以减小可用于缸活塞4的活塞腔10。由此,蓄压器9和活塞腔10中的压力将升高并且使缸活塞4从液压缸3升起。

[0079] 为了车轮磨损的补偿以及为了执行校平,仅提供了快速接口,使得在车间中可以使用相应的设备通过在内缸底部下方引入正确校平所需的流体量来实现快速的高度补偿。

[0080] 替代地或附加地,经由单独的流体通路13的流体供应也可以根据所测量的从车厢16到站台或底盘单元17的间距来自动设置。为此,仅通过单独的流体通路13引入或排出相应量的流体,从而实现车厢16的期望的高度。

[0081] 可以设置液压动力单元以产生例如可以用于液位调节以及用于补偿泄漏的液压。其可以以紧凑的形式直接布置在液压缸组件2上,或者可以单独地布置在底盘单元17中。也可以考虑布置在车厢16上,以由此将通常为两个的与车厢16处于连接的底盘单元17连接,并由此提供布置在此处的液压流体的消耗器件。有利地,电气和/或电子的控制装置也同样有利地被集成到这种液压动力单元中。

[0082] 由于单纯的液位调节和补偿泄漏所需的能量很少,所以系统也可以配备有自给自

足的能量供应装置。

[0083] 因此,液压缸组件2中不断的压力变化例如可以用作能量源。该能量通过小型发电机来被用来为电池充电,这确保了电子设备、传感器、阀和泵的电力供应。发电机的原理优选地基于液压缸组件2中的压力变化的使用,该压力变化通过小的运动经由相应的发电机被转换成电能。该设备的主要特点是:

[0084] 根据本发明还包括在电网(einem elektronischen Netzwerk)中运行的系统。

[0085] 附图标记列表

- |        |     |              |
|--------|-----|--------------|
| [0086] | 1   | 液压气动的弹性支撑装置  |
| [0087] | 2   | 液压缸组件        |
| [0088] | 3   | 液压缸          |
| [0089] | 4   | 缸活塞          |
| [0090] | 5   | 上部的弹簧区段      |
| [0091] | 6   | 下部的弹簧区段      |
| [0092] | 7   | 固定盘          |
| [0093] | 8   | 弹簧区段的层       |
| [0094] | 9   | 蓄压器          |
| [0095] | 10  | 液压缸组件的可压缩的腔  |
| [0096] | 11  | 连接通路         |
| [0097] | 12  | 内缸活塞         |
| [0098] | 13  | 单独的流体通路      |
| [0099] | 14  | 液压缸底部        |
| [0100] | 15  | 车辆           |
| [0101] | 16  | 车厢           |
| [0102] | 17  | 底盘单元/底盘框架    |
| [0103] | 18  | 横梁           |
| [0104] | 18' | 弹性横梁         |
| [0105] | 19  | 轭            |
| [0106] | 20  | 锥形弹簧         |
| [0107] | 21  | 钟形件          |
| [0108] | 22  | 纵向阻尼器        |
| [0109] | 23  | 用于限制纵向运动的止挡件 |
| [0110] | 24  | 垂直缓冲器        |
| [0111] | 25  | 横向缓冲器        |
| [0112] | 26  | 横向阻尼器        |
| [0113] | 27  | 侧倾稳定器        |
| [0114] | 28  | 主弹性支撑装置轮组    |
| [0115] | 29  | 主缓冲器轮组       |
| [0116] | 30  | 轮组引导件        |
| [0117] | 31  | 轮组           |

---

[0118]	32	弹簧区段配合件
[0119]	33	导轨
[0120]	A	横向偏斜。

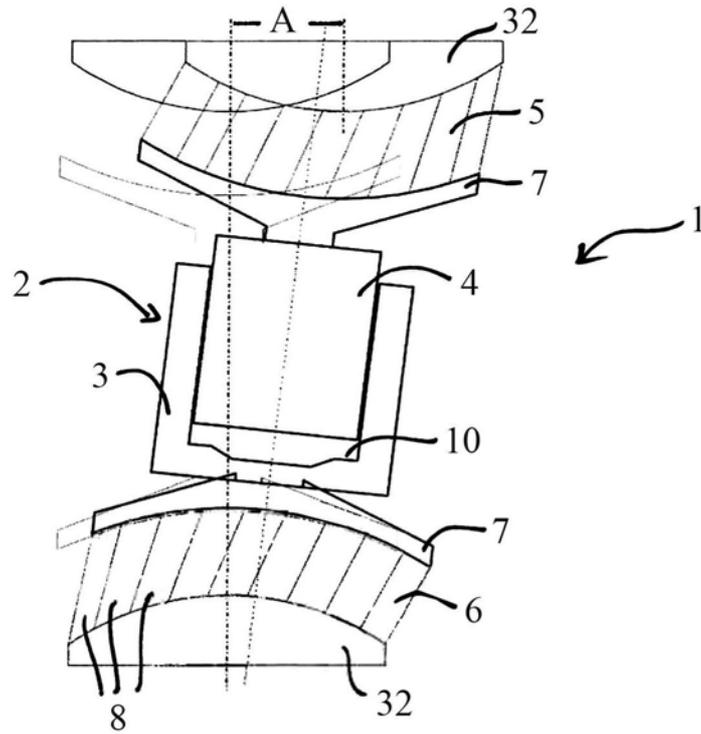


图1

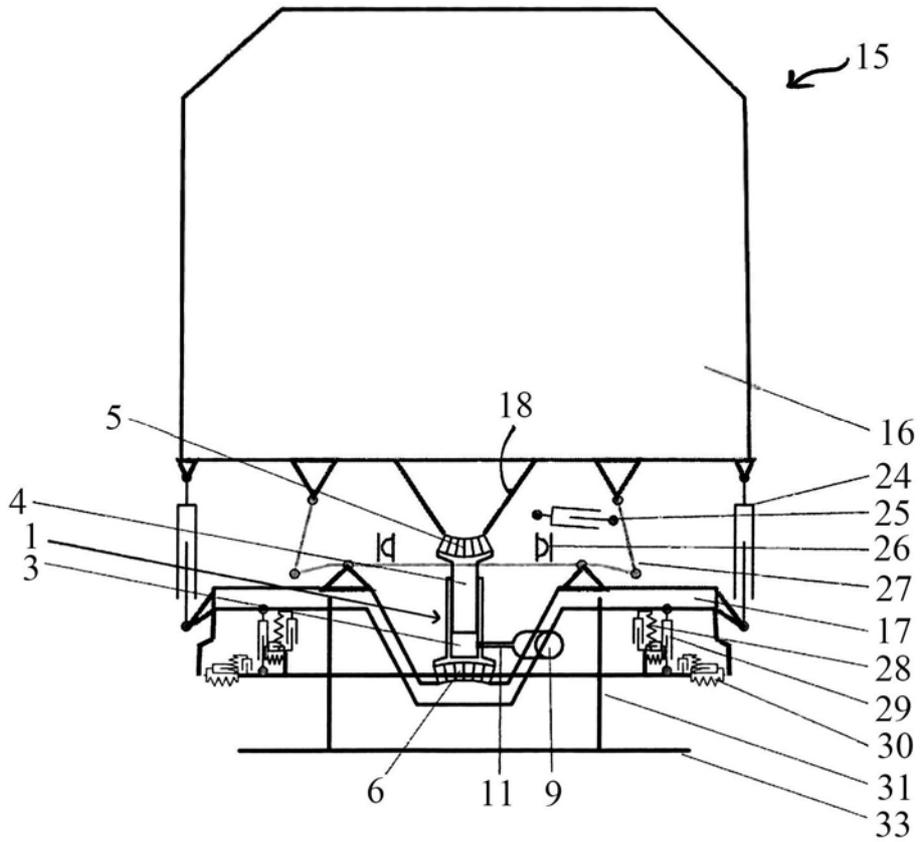


图2

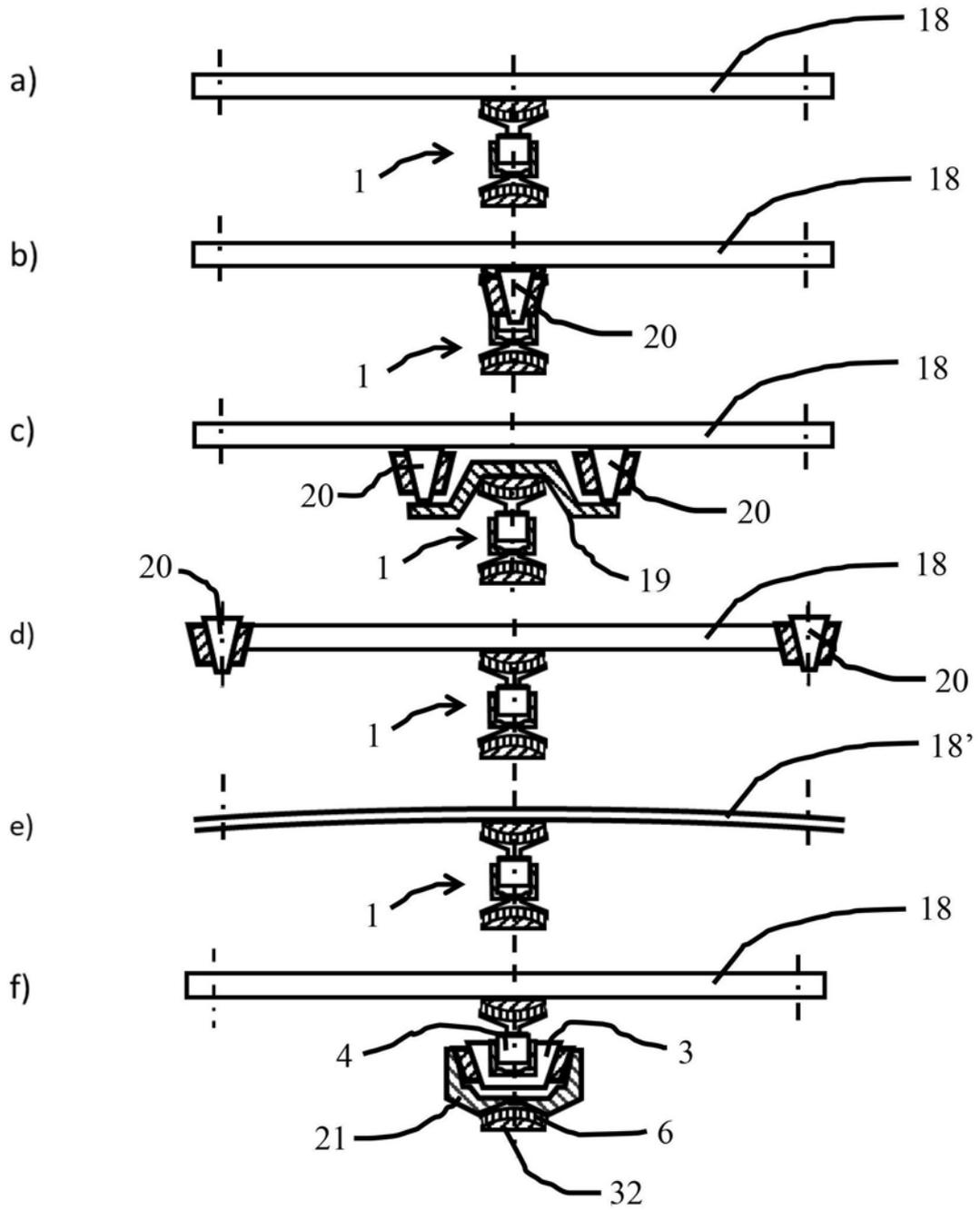


图3

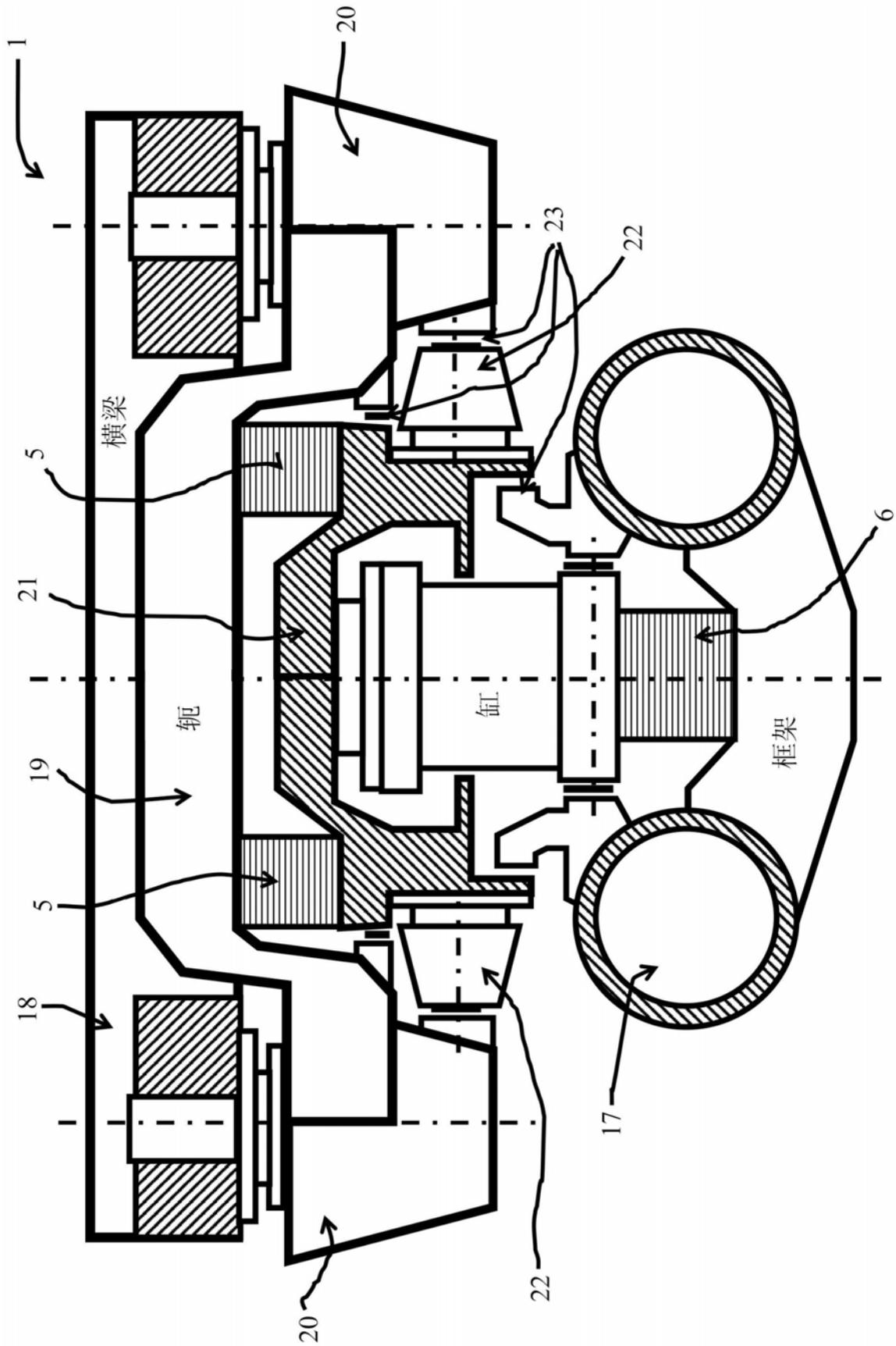


图4

