



(10) 授权公告号 CN 110997356 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 02

(21) 申请号 201880054136.7

(22) 申请日 2018.07.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110997356 A

(43) 申请公布日 2020.04.10

(30) 优先权数据
102017214640.0 2017.08.22 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/069185 2018.07.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/037946 DE 2019.02.28

(73) 专利权人 ZF腓特烈斯哈芬股份公司
地址 德国腓特烈斯哈芬

(72) 发明人 K·沃尔格伦 K·海德西克

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
专利代理师 苏娟 张晔

(51) Int.Cl.
B60G 3/20 (2006.01)
B60G 7/00 (2006.01)
B60G 13/00 (2006.01)

审查员 张旭

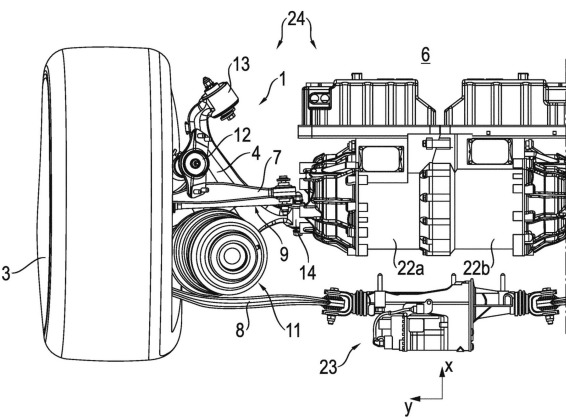
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

具有布置在中央的驱动单元的车轴

(57) 摘要

一种车轴(24),其具有布置在中央的驱动单元(22a、22b)和车轮悬架(1),所述车轮悬架具有容纳车轮(3)的车轮架(2)、用于使所述车轮架(2)与车厢(6)铰接地连接的下方的车轮引导连杆(4)、能使所述车轮架(2)与所述车厢(6)连接的外倾连杆(7)以及用于使车轮(3)转向的转向机构(8、23);其中,车轮架(2)和车轮引导连杆(4)在第一连接区域(20)中直接连接并且在第二连接区域(21)中通过整体连杆(5)间接连接,从而使得所述车轮架(2)能相对于所述车轮引导连杆(4)围绕转向轴线转动;其中,所述车轮引导连杆(4)能在前部的区域(13)和后部的区域(14)中连接到所述车厢(6)上并且具有相对于车辆纵轴线(x)倾斜地伸延的旋转轴线(15);并且其中,所述车轮引导连杆(4)的所有连接区域(13、14)关于车辆横向方向(y)定位在布置在中央的驱动单元(22)之外。



1. 一种车轴(24), 其具有布置在中央的电气的驱动单元(22a、22b) 并且具有车轮悬架(1), 其中所述车轮悬架(1) 具有容纳车轮(3) 的车轮架(2)、用于使所述车轮架(2) 与车厢(6) 铰接地连接的下方的车轮引导连杆(4)、能使所述车轮架(2) 与所述车厢(6) 连接的外倾连杆(7) 以及用于使车轮(3) 转向的转向机构(8、23);

其中, 所述车轮架(2) 和所述车轮引导连杆(4) 在第一连接区域(20) 中直接连接并且在第二连接区域(21) 中通过整体连杆(5) 间接连接, 从而使得所述车轮架(2) 能相对于所述车轮引导连杆(4) 围绕转向轴线转动;

其中, 所述车轮引导连杆(4) 能在前部的区域(13) 和后部的区域(14) 中连接到所述车厢(6) 上并且具有相对于车辆纵轴线(x) 倾斜地伸延的旋转轴线(15); 并且其中, 所述车轮引导连杆(4) 的所有连接区域(13、14) 关于车辆横向方向(y) 定位在布置在中央的驱动单元(22) 之外,

其特征在于, 所述车轴具有铰接在车厢侧的底盘元件, 所述底盘元件直接与所述车轮架(2) 连接, 其中, 所述底盘元件关于车辆纵向方向(x) 布置在所述车轮(3) 的中心之前或者布置在驱动所述车轮(3) 的驱动轴的上方。

2. 按照权利要求1所述的车轴, 其特征在于, 所述驱动单元(22a、22b) 包括至少一个电驱动马达, 其中在驱动单元(22a、22b) 和车轮(3) 之间能够形成用于驱动所述车轮(3) 的驱动连接部。

3. 按照权利要求1所述的车轴, 其特征在于, 所述底盘元件是阻尼器。

4. 按照权利要求1至3中任一项所述的车轴, 其特征在于, 所述底盘元件相对于所述车轮架(2) 的车轮架侧的连接部设置在第一连接区域(20) 的附近。

5. 按照权利要求1至3中任一项所述的车轴, 其特征在于, 关于车辆纵向方向(x), 所述第一连接区域(20) 设置在所述车轮(3) 的中心附近; 并且所述第二连接区域(21) 设置在所述车轮(3) 的中心之后。

6. 按照权利要求1至3中任一项所述的车轴, 其特征在于, 所述车轮引导连杆(4) 借助于沿车辆垂直方向(z) 延伸的弹簧(11) 支撑在所述车厢(6) 上。

7. 按照权利要求6所述的车轴, 其特征在于, 所述弹簧(11) 关于车辆纵向方向(x) 布置在所述车轮(3) 的中心之后和/或布置在驱动所述车轮(3) 的驱动轴之后。

8. 按照权利要求6所述的车轴, 其特征在于, 其车轮悬架(1) 具有在0.5至1之间的弹簧系数, 其中该弹簧系数可理解为所述弹簧(11) 相对于旋转轴线(15) 的距离 D_{fr} 与所述车轮(3) 相对于旋转轴线(15) 的距离 D_{rr} 的比例。

9. 按照权利要求8所述的车轴, 其特征在于, 所述弹簧系数为0.7。

10. 按照权利要求1至3中任一项所述的车轴, 其特征在于, 所述车轮引导连杆(4) 关于车辆垂直方向(z) 布置在下方的连杆平面中, 并且将所述车轮架(2) 与所述车厢(6) 连接的外倾连杆(7) 布置在相对于此上方的连杆平面中。

11. 按照权利要求1至3中任一项所述的车轴, 其特征在于, 所述整体连杆(5) 布置在所述车轮(3) 的内部。

12. 按照权利要求1至3中任一项所述的车轴, 其特征在于, 所述整体连杆(5) 在所述车轮(3) 的未转向的状态中对准车辆垂直方向(z)。

13. 按照权利要求1至3中任一项所述的车轴, 其特征在于, 所述整体连杆(5) 以第一连

接部(17)与所述车轮引导连杆(4)铰接地连接,并且以第二连接部(18)与所述车轮架(2)铰接地连接。

14.按照权利要求1至3中任一项所述的车轴,其特征在于,所述车轮(3)能够由所述驱动单元(22a、22b)通过沿车辆横向方向(y)延伸的轴驱动,该轴关于车辆纵向方向(x)在弹簧(11)和底盘元件之间伸延。

具有布置在中央的驱动单元的车轴

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1所述的、具有布置在中央的驱动单元的车轴。

背景技术

[0002] 由文献DE 10 2016 200 096 A1已知车辆的一种可驱动的、可转向的后轴。容纳可通过驱动轴驱动的车轮的车轮架为此与车轮引导连杆铰接地连接。所述车轮引导连杆由基本上沿车辆纵向方向延伸的构件以及与其连接的、基本上沿车辆横向方向延伸的构件构成，其通过两个车厢侧的轴承与车辆的车厢铰接地连接并且因此能够在车轮架侧的区域中实施垂直运动。

[0003] 在该专利申请的上下文中，应广义地解释术语“车厢”，尤其应当理解成不仅包括车辆的车身而且还包括与其牢固地连接组件，比如像安装到车身上的车轴支架或者与其类似的连接构件。

[0004] 在文献DE 10 2016 200 096 A1中，车轮引导连杆和车轮架通过球窝关节彼此铰接地连接，从而使得车轮架相对于车轮引导连杆可围绕转向轴线转动。所述转向轴线伸延正好穿过该球窝关节以及车轮架的上端部处的另一个铰接点，在该铰接点中车轮架与外倾连杆铰接地连接，所述外倾连杆在其背离车轮架的端部上又铰接到车辆的车厢上。车轮架的伸延穿过车轮架的下连接点和上连接点形成的转向轴线能够取决于压缩状态地改变其相对于车辆的车厢的位置，因此它是具有相对于车辆车厢的动态位置的转向轴线。为了实现车轮架围绕这样形成的转向轴线的转向运动，沿车辆横向方向伸延的转向横拉杆作用在车轮架的一更靠后的端部上。通过转向横拉杆沿车辆横向方向的平移运动，车轮架处于转向运动，也就是说围绕之前所描述的转向轴线转动。

[0005] 为了支持车轮架、尤其是作用到其上的驱动力或缓冲力或者说驱动力矩或缓冲力矩，车轮架在更靠后的区域中通过整体连杆耦联到车轮引导连杆上。为此，整体连杆的下端部与车轮引导连杆铰接地连接，而整体连杆的上端部与车轮架的更靠后的端部铰接地连接。在实施转向运动时，整体连杆的上端部沿车辆横向方向转动。

[0006] 由文献DE 10 2010 012 014 A1已知机动车的一种可转向的后轴，其具有权利要求1的各个特征。该车轴具有构造为可装配的结构单元的弹簧阻尼器系统，所述弹簧阻尼器系统在一侧支撑在车轮引导连杆上并且在另一侧支撑在车辆的车厢上，以便以这种方式减弱车轮引导连杆的取决于运行条件的振动。

[0007] 对于模块化的、可使用于不同的车型的车轴来说，具有独立的弹簧和阻尼器的可拆卸的结构方式是优选的。因为尤其对于轿车来说，因此能够提高相关车辆的可使用的装载宽度和/或装载空间的高度，此外可以通过选择一定的弹簧类型更简单地（并且更成本低廉地）实现与车辆匹配的、必要时甚至可调节的弹簧性能，因为由于构件分离导致更少的部件变型方案。

[0008] 出于各种原因可以期望的是，通过配属于车轴的、定位在中央的、尤其是电气的驱动单元来驱动车轴。如果所述驱动单元提供足够的驱动功率，则需要相应较大的结构空间。

尤其车轴驱动单元的横向延伸、也就是其沿车辆横向方向(“y”)的尺寸在此通常对车轴的动态特性产生不利影响,因为这在根据文献DE 10 2010 012 014 A1的设计方案中伴随着下方的车轮引导连杆的缩短。

发明内容

[0009] 本发明的任务在于,提供一种所提到类型的车轴,所述车轴允许所容纳的车轮的可驱动性和可转向性并且除此以外还可以使剩余的结构空间尽可能有效地用于其他部件、尤其是车轮悬架的弹簧阻尼器系统。此外,关于弹簧阻尼器系统的类型和布置方式增大了可变性。

[0010] 所提到的任务通过根据权利要求1的特征的车轴来解决。根据本发明,车轴具有布置在中央的、尤其是电气的驱动单元并且具有车轮悬架,其中所述车轮悬架具有容纳车轮的车轮架、用于使所述车轮架与车厢铰接地连接的下方的车轮引导连杆、能使所述车轮架与所述车厢连接的外倾连杆以及用于使车轮转向的转向机构,其中所述车轮架和所述车轮引导连杆在第一连接区域中直接连接并且在第二连接区域中通过整体连杆间接连接,从而使得所述车轮架能相对于所述车轮引导连杆围绕转向轴线转动。因此,所述车轴涉及一种可选地能主动转向的后轴。所述车轮引导连杆所述车轮引导连杆能在前部的区域和后部的区域中铰接地连接到所述车厢上并且具有相对于车辆纵轴线倾斜地伸延的旋转轴线,其中,所述车轮引导连杆的所有连接区域关于车辆横向方向定位在布置在中央的驱动单元之外。

[0011] 因此,在根据本发明的车轴中,下方的车轮引导连杆关于其转动轴线相对于车辆纵向方向倾斜地设置。术语“在前部的区域中”和“在后部的区域中”与权利要求1的措辞关联地关于车辆纵向方向进行理解。所述前部的区域因此关于车辆纵向方向位于比所述后部的区域更靠前的位置。该相对于车辆纵轴线的斜度在此有助于有利地改善结构空间使用,首先针对其他底盘元件、比如尤其是弹簧阻尼器系统提供有利的比率。因为该斜度造成了,一方面能较大地设计弹簧行程和/或阻尼器行程之间的比例并且另一方面能较大地设计车轮抬升,尽管沿车辆横向方向(由于布置在中央的驱动单元)的结构空间相对较小。

[0012] 根据本发明的一种有利的改进方案,所述驱动单元包括至少一个电驱动马达,其中在驱动单元和车轮之间能够形成用于驱动车轮的驱动连接部。

[0013] 一种结构上有利的设计方案规定,在车轴的车轮悬架上设有铰接在车厢侧的底盘元件,所述底盘元件直接与车轮架连接。在此其通常可以是任意与车轮悬架相关联的功能元件,尤其是其有助于车轮相对于车辆的车厢的阻尼和/或缓冲。因为该底盘元件直接与车轮架连接,所以所描述的车轴关于结构空间利用以及运动学条件具有优势。通过底盘元件和车轮架之间的直接连接能够使底盘元件的车轮架侧的端部支撑在关于车辆中心更靠外的、也即特别靠近车轮的点上。该支撑点可以在车轮引导连杆的相应设计方案中有利地有助于,能够使与车轮架直接连接的铰接在车厢侧的底盘元件、特别优选地是阻尼器特别有效地(直接)运行,因为车轮的压缩依赖运动学地导致了底盘元件、尤其是阻尼器的相对较强的接合(“灵敏响应性能”)。

[0014] 正如之前已经提到的那样,在两侧铰接并且直接与车轮架连接的底盘元件优选为阻尼器。

[0015] 根据本发明的一种有利的改进方案,尤其形式为阻尼器的底盘元件关于车辆纵向方向布置在车轮的中心之前或者布置在驱动所述车轮的驱动轴的上方。通过这种布置方式获得了以下优点:为底盘的其他部件提供了位于车轮的中心之后的结构空间。

[0016] 从运动学角度看有利的是,所述底盘元件相对于车轮架的车轮架侧的连接部位于第一连接区域附近,在所述第一连接区域中车轮架和车轮引导连杆彼此直接连接。

[0017] 有利地,这两个连接区域(第一连接区域和第二连接区域)尤其是沿车辆纵向方向彼此间隔开。可以考虑连接区域的各种布置方式和设计方案。根据车轮悬架的一种有利的改进方案,两个连接区域其中之一、尤其是第一连接区域设置在车轮中心附近,并且另外的第二连接区域设置在车轮中心之后。需要注意的是,第一连接区域关于车辆纵向方向因此可以布置在车轮中心之前或者替代地略微布置在车轮中心之后。

[0018] 根据本发明,所述车轮引导连杆具有相对于车辆纵轴线倾斜地伸延的旋转轴线。为此车轮引导连杆有利地在两个区域中、尤其是在外部的前部的区域和内部的后部的区域中连接到(车辆的)车厢上。术语“前部”和“后部”或者说“外部”和“内部”在此关于车辆纵向方向或者说车辆中心进行理解。外部的前部的区域因此关于车辆纵向方向和车辆中心位于比内部的后部的区域更靠前且更靠外处。通过车轮引导连杆的倾斜的旋转轴线此外实现了关于结构空间设计的优点。

[0019] 以有利的方式,所述车轴具有可拆卸的结构方式的弹簧阻尼器系统,也就是说,弹簧和阻尼器是结构上彼此隔开的底盘元件。铰接在车厢侧的、能直接与车轮架连接的底盘元件优选是阻尼器。

[0020] 一种优选的改进方案规定,车轮引导连杆并行地借助于基本上沿车辆垂直方向延伸的弹簧支撑在车辆的车厢上。因此,弹簧和阻尼器作为彼此隔开的元件分别在一侧支撑在车厢上,其中所述阻尼器通过与车轮架直接连接对其运动直接进行抑制,而相对于车轮引导连杆实现缓冲。

[0021] 车轴通过有利地使弹簧关于车辆纵向方向布置在所述车轮的中心之后和/或布置在驱动所述车轮的驱动轴之后而实现了有利的结构空间利用。通常来说,弹簧能够有利地关于车轮的中心和/或驱动车轮的驱动轴与阻尼器对置地布置。在弹簧位于车轮中心之后或者说位于所属的驱动轴之后的布置方式中提供了特别的优点,即,为弹簧在车轮附近提供了特别大的结构空间(沿车辆纵向方向和车辆横向方向)。这种特别大的结构空间能够应用较大的弹簧直径并且还允许应用特别的弹簧类型,尤其是可调节的弹簧、比如尤其是可气动调节的或可液压调节的弹簧。通过弹簧的可调节性能够实现针对机动车的有利的效果,例如能够主动地影响机动车的高度状态和/或能够影响悬架特性(弹簧硬度),由此能够主动地改变所期望的驾驶舒适性和车辆稳定性。从技术角度来看,能够以有利的方式使用可气动调节的或可液压调节的弹簧。通过可拆卸的结构方式所形成的结构空间尤其能够实现可气动调节的弹簧、即所谓的空气弹簧的应用。

[0022] 根据车轴的一种有利的结构设计方案,该车轴具有在0.5至1之间的、优选大约为0.7的弹簧系数。所述弹簧系数被理解为弹簧相对于(车轮引导连杆的)旋转轴线的距离与车轮相对于旋转轴线的距离的比例。对该比例(弹簧系数)的大小起决定作用的是车轮引导连杆的旋转轴线相对于车辆纵向方向的斜度。由于该斜度,尽管沿车辆横向方向的安装宽度较小,但还是能够有利地针对相对较高的弹簧系数使用所述车轮引导连杆。

[0023] 所述车轴通常能够以不同的方式设计。根据一种优选的改进方案,车轮引导连杆关于车辆垂直方向布置在下方的连杆平面中,并且使车轮架与车厢连接的外倾连杆布置在相对于此上方的连杆平面中。

[0024] 通过整体连杆基本上布置在车轮的内部,获得了一种有利的结构空间设计。

[0025] 整体连杆优选以第一连接部与车轮引导连杆铰接地连接并且以第二连接部与车轮架铰接地连接。

[0026] 尤其是从弹性运动学的角度看有利的是,整体连杆在车轮的未转向的状态中基本上对准车辆垂直方向。

[0027] 按照有利的方式,所述车轴适用于,车轮由驱动单元通过基本上沿车辆横向方向延伸的轴驱动。该轴在此优选在弹簧和底盘元件之间关于车辆纵向方向伸延。

附图说明

[0028] 接下来根据附图对本发明进行描述。在附图中:

[0029] 图1示出了从斜后方看根据本发明的车轴的(左)车轮悬架的透视图;

[0030] 图2示出了根据图1所示的车轮悬架的俯视图;

[0031] 图3示出了从车辆中心看根据图1和图2所示的车轮悬架的视图;

[0032] 图4在与图2相同的视图中示出了带有助于清楚显示弹簧系数的辅助线的车轮悬架;

[0033] 图5示出了从前面看根据本发明的车轴的(右)车轮悬架的透视图;

[0034] 图6示出了根据本发明的车轴的(左)半部分的俯视图。

具体实施方式

[0035] 图1至图5描绘了根据本发明的一种实施例的车轴的车轮悬架1。因为所有图1至图5描绘的是相同的实施例,所以在不同的示图中相同的构件具有相同的附图标记。因此,已经针对各个构件或者说关于车轮悬架的相互作用和功能进行的解释可以用于所有图1至图5。为了避免重复,因此参考对实施例的整体的描述。

[0036] 为了定向,每个图1至图6中的每张图都包含一个坐标系,对于各个示图来说该坐标系给出以下方向中的至少两个方向:车辆纵向方向x,车辆横向方向y,车辆垂直方向z。所述车辆纵向方向x相当于车辆的前进行驶方向。

[0037] 图1至图5以不同透视图示出了根据本发明的一种实施例的车轴(没有整体显示)的车轮悬架1。具体来说,所述车轮悬架是轿车的后轮的车轮悬架。该车轮悬架是车轴的一部分。

[0038] 车轮3为此由车轮架2容纳并且可围绕轮轴(未详细示出)旋转地支承在该车轮架上。所述车轮悬架1还具有用于将车轮架2与车厢6铰接地连接的、车轮引导连杆4。所述车厢6(出于显示原因未示出)可以是车身或者能牢固地安装在车辆的车身上的、所谓的车轴支架。在本专利申请的上下文中,应广义地解释术语“车厢”,其尤其应当理解成不仅包括车辆的车身而且还包括与其牢固地连接组件,比如像可安装到车身上的车轴支架或者与其类似的连接构件。

[0039] 所述车轮引导连杆4是一种几乎梯形的、一体式的构件,其具有车厢前部的轴承13

和车厢后部的轴承14,其中所述车轮引导连杆4借助于轴承13、14相对于车厢6可转动运动地得到支承,从而所述车轮引导连杆4相对于车厢6可围绕旋转轴线15(参见图4)转动。如图4(俯视图)中的示图所示,旋转轴线15相对于车辆纵轴线x具有一定斜度,该斜度在 10° 和 45° 之间。由于相对于车辆纵轴线x的这种斜度,车轮引导连杆4也能被称为“斜连杆”(与横连杆相区分)。

[0040] 所述车轮引导连杆4以特别的方式与车轮架2连接。在第一连接区域20中,车轮架与车轮引导连杆4通过球窝关节直接连接。该第一连接区域20如图2、图3和图4中的箭头所示关于车辆纵向方向x位于车轮3的中心之前。替代地,该连接区域20能够定位在紧靠车轮3的中心的后面,尤其是在车轮3的轮辋足够大的情况下。车轮架2还在第二连接区域21(参见图1)中通过整体连杆5与车轮引导连杆4间接连接。所述整体连杆5是一种两点式连杆,该整体连杆以其下端部经由第一连接部17与车轮引导连杆4铰接地连接。所述整体连杆5的上端部经由第二连接部18与车轮架2铰接地连接。容纳车轮3的车轮架2因此以特别的、接下来阐述的方式与车轮引导连杆4连接或者说耦联。

[0041] 为了能够实现的车轮3的可转向性,车轮架2相对于车轮引导连杆4可围绕转向轴线转动,所述转向轴线伸延穿过下连杆平面(第一连接区域20)和上连杆平面(外倾连杆7的车轮架侧的端部)的车轮架连接部。该连接部在车轮架2和车轮引导连杆4之间经由第一连接区域20和第二连接区域21位于下连杆平面中。为了确定车轮3的外倾角,所述车轮悬架1还具有外倾连杆7,所述外倾连杆布置在与下连杆平面相对的上连杆平面中。在图1中能最清楚地看到的外倾连杆7是近似c形的构件,其基本上沿车辆横向方向y延伸。所述外倾连杆7在车厢侧与车厢6铰接地连接,所述外倾连杆7在车轮架侧与车轮架2的倾斜地向前伸出的臂连接。以这种方式,车轮架2在下连杆平面经由车轮引导连杆4并且在上连杆平面中经由外倾连杆7与车厢6连接。所述车轮架2由此可围绕转向轴线转动,所述转向轴线穿过第一连接区域20和使外倾连杆7与车轮架2连接的铰链伸延。这样构成的转向轴线(穿过所描述的点)能够取决于车轮引导连杆4的弹簧弹动状态地改变其相对于车辆的车厢6的相对位置。

[0042] 为了支持作用到车轮架2上的转矩,车轮架2围绕车轮3的旋转轴线除了在第一连接区域20中的直接的连接之外还在第二连接区域21中间接地与车轮引导连杆4耦联。该间接的耦联通过已经描述的整体连杆5实现。如图1所示,在车轮3的未转向的状态中,所述整体连杆5基本上对准车辆垂直方向z。所述整体连杆5经由上连接部18与车轮架2的向后伸出的臂铰接地连接,而所述整体连杆5经由下连接部17与车轮引导连杆4在其更靠后的区域中铰接地连接。

[0043] 比如像能在图1和图2中看出的那样,为了使车轮3转向,所述车轮架2利用向后伸出的臂与前束连杆8的车轮架侧的端部铰接地连接。所述轮距连杆8构造为细长的构件并且基本上沿车辆横向方向y延伸。为了实现车轮3的主动的转向,所述轮距连杆8能够与布置在车厢6中的转向调节器(执行器23,仅在图6中示出)连接。为了实施主动的转向运动,轮距连杆8于是借助于转向调节器沿车辆横向方向y运动,横向运动经由轮距连杆8传递到车轮架2的更靠后的区域。由于该横向运动,所述车轮架2围绕其之前所描述的转向轴线转动。

[0044] 需要注意的是,所述车轮悬架1替代地能配备有被动的转向部。在这种情况下,所设置的转向机构分别构造为前束连杆。这种轮距连杆在车轮架侧同样(如轮距连杆8的主动的转向部的情况那样)与车轮架的向后伸出的臂连接。所述轮距连杆也类似于转向横拉杆

那样构造为细长的构件并且基本上沿车辆横向方向延伸直到在车厢侧与车辆铰接地连接。在这种情况下省略了转向调节器(执行器),这只会通过车轮行程发生被动的转向的情况下产生影响。

[0045] 所述车轮悬架1设有弹簧阻尼器系统。在根据本发明的、按照图1至图4所示的实施例中,车轮悬架1的弹簧阻尼器系统具有可拆卸的结构方式,也就是说,弹簧11和阻尼器12作为彼此隔开的构件独立地布置。所述阻尼器12是细长的、基本上对准车辆垂直方向z的构件。所述阻尼器12的上端部与车辆的车厢6连接,而所述阻尼器12的下端部经由阻尼器轴承16(参见图3)直接与车轮架2连接。因此,所述阻尼器12被布置成,通过接合或分离跟随车轮架2的这种完全由压缩或回弹引起的垂直运动并且对该垂直运动进行抑制。由于与车轮架2的直接连接,车轮架2的提升运动被直接地、也就是说没有中间联接其他底盘构件地传递到阻尼器12。如图2或者图3所示,所述阻尼器12关于车辆纵向方向x布置在车轮3的中心之前并且同时布置在驱动车轮3的驱动轴9之前。

[0046] 如在图5中最清楚地示出的那样,阻尼器12与车轮架2在车轮架侧的连接部位于第一连接区域20附近,在所述第一连接区域中,车轮架2(通过球窝关节或者橡胶轴承)直接与车轮引导连杆4铰接地连接,图5从前面示出了与在图1至图4中所示结构相同的车轮悬架1(目前是从车辆纵向方向x观察的车辆右侧)。

[0047] 所述车轮悬架1还具有弹簧11,所述弹簧在示出的实施例中是空气弹簧。与阻尼器12不同,所述弹簧11关于车辆纵向方向x布置在车轮3的中心之后并且同时布置在驱动车轮3的驱动轴9之后,比如像图2和图3所示。弹簧11的下端部安放在车轮引导连杆4上。弹簧11的上端部关于车辆垂直方向z支撑在车辆的车厢6上。所述弹簧11因此布置在车轮引导连杆4和车厢6之间并且在它们之前起作用。在车轮3压缩时,弹簧11的下端部经由与车轮架2连接的、车轮引导连杆4朝向车厢6(沿车辆垂直方向z)抬起。弹簧11在此被压缩并且产生了随着压缩的增大而提高的复位力,该复位力反作用于压缩。

[0048] 通过将阻尼器12布置在车轮中心之前或者说驱动轴9之前,为所述弹簧11提供了相对较大的结构空间,该结构空间关于图2的示图沿车辆纵向方向x向前通过驱动轴9或者外倾连杆7限定并且向后通过轮距连杆8限定。所述弹簧11还可以更靠外地定位在车轮3附近,从而获得良好的弹簧系数。用于弹簧11的、相对较大的结构空间还能够将弹簧11构造为可以关于弹簧特性进行调节的空气弹簧。替代地,该弹簧可以是可液压调节的弹簧。需要指出的是,原则上也能利用不可调节的弹簧来实现本发明的优点。但是,可调节的弹簧在关于舒适性和对不同运行情况的适应性方面提供了优点。在使用空气弹簧的情况下,例如能够通过改变弹簧褶皱中的空气压力来调节车辆的高度。通常,所形成的结构空间使弹簧(与结构类型无关)能够具有相对较大的直径,即使在螺旋弹簧的情况下,这在结构上也是有利的。

[0049] 已经提到,所述车轮引导连杆4具有相对于车辆纵轴线x倾斜地伸沿的旋转轴线15,尤其是如图4所示。由于该斜度以及弹簧11和阻尼器12在所示的实施例中选择的布置方式,车轮悬架1关于弹簧11具有良好的效果。为了进行阐述,在图4中绘出了三条辅助线。对此首先是在车轮引导连杆4的前部的轴承13和后部的轴承14之间伸沿的旋转轴线15。其他的辅助线绘出了弹簧11相对于旋转轴线15的距离 D_{fr} 以及车轮3相对于旋转轴线15的距离 D_{rr} 。由这两个距离(弹簧11以及车轮3分别相对于旋转轴线15的距离)的长度比较得出针对

弹簧11的弹簧系数。在所示的实施例中,该弹簧系数的值大约为0.7。鉴于车轮悬架1的相对紧凑的结构形式,该值尤其关于车轮引导连杆4沿车辆横向方向y相对较短的延伸而言相对较高。

[0050] 由于在示出的实施例中阻尼器12与车轮架2直接连接,以类似的方式获得了对于阻尼器12来说有利的效果。由于阻尼器12和弹簧11在前侧和后侧的布置方式(在驱动轴9之前和之后)车轮悬架1获得了有利的结构空间利用。

[0051] 图6以俯视图示出了根据本发明的一种实施例的车轴24的一部分。所述车轴24的主要组成部件包括一个中央的驱动单元22a、22b和两个车轮悬架1,其中出于显示原因只能看到关于车辆纵向方向x左侧的车轮悬架1。所示出的(左)车轮悬架1在结构上并且关于附图标记与已经根据图1至图5所描述的车轮悬架1相对应,因此关于其参照那些实施方式避免了重复阐述。

[0052] 如已经提到的那样,所述车轴24具有布置在中央的驱动单元22a、22b。在示出的实施例中,所述驱动单元包括两个电驱动马达,为此所述驱动单元被划分成左半部分22a和右半部分22b(分别沿车辆纵向方向x观察)。左半部分22a在此位于车辆中心的左侧并且经由驱动轴9与(所示出的)左车轮悬架1的车轮3处于驱动连接。右半部分22b在此位于车辆中心的右侧并且同样经由(未示出的)驱动轴与(未示出的)右车轮悬架的车轮处于驱动连接。从属于车辆右侧的构件关于结构和功能与(所示出的)车辆左侧的构件相对应,但相对于其镜像对称地构造或者说布置。

[0053] 由于车辆每侧的车轮经由各自的驱动单元22a(左)或22b(右)是可驱动的,传递到车轮上的驱动力矩能够单独地被影响(所谓的“扭矩向量”),由此在不同的行驶情况下能获得改善的行驶特性。

[0054] 由图6所示的示图可以看出,所述驱动单元22a、22b沿车辆横向方向在结构上具有非常大的宽度。所述车轴24设计为,尽管这种结构上非常大的宽度,所述车轴在两侧各具有一车轮悬架1,所述车轮悬架能够驱动车轮,它是可转向的并且满足较高行驶动力性的要求。这尤其能通过以下方式实现,即,下方的车轮引导连杆4的所有连接区域13、14关于车辆横向方向y定位在布置在中央的驱动单元22之外。为了使所述车轴同时具有高缓冲舒适性,下方的车轮引导连杆4在前部的(外部的)区域13中并且在后部的(与之相对位于内部的)区域14中能连接到车厢6上并且具有相对与车辆纵轴线x倾斜地伸沿的旋转轴线。通过该倾斜地伸沿的旋转轴线获得之前已经在说明书中阐述的、关于用于弹簧11和阻尼器12的传动比的优点。

[0055] 在图6中还能看出,所述车轴24配备有主动的转向部。为此,左车轮悬架1的轮距连杆8的背离车轮3的端部与转向调节器23连接,所述转向调节器在中央在车厢侧布置在驱动单元22a、22b之后。所述转向调节器23包含电执行器并且适用于:使轮距连杆8的与其连接的端部(沿车辆横向方向y)平移地运动,以便引起车轮3的转向运动。所述转向调节器23是所谓的中央调节器,也就是说,(在图6中未完全示出的)右车轮悬架的轮距连杆以相同类型的方式连接到所述转向调节器23上。操纵转向调节器23因此同时会引起左车轮悬架1和右车轮悬架的转向运动。

[0056] 附图标记列表

[0057] 1 车轮悬架

[0058]	2	车轮架
[0059]	3	车轮
[0060]	4	车轮引导连杆
[0061]	5	整体连杆
[0062]	6	车厢
[0063]	7	外倾连杆
[0064]	8	前束连杆
[0065]	9	驱动轴
[0066]	11	空气弹簧
[0067]	12	阻尼器
[0068]	13	前部的轴承
[0069]	14	后部的轴承
[0070]	15	旋转轴线
[0071]	16	阻尼器轴承
[0072]	17	整体连杆的第一连接部
[0073]	18	整体连杆的第二连接部
[0074]	20	第一连接区域
[0075]	21	第二连接区域
[0076]	22a	电驱动单元(左侧部分)
[0077]	22b	电驱动单元(右侧部分)
[0078]	23	转向调节器
[0079]	24	车轴
[0080]	Dfr	弹簧相对于旋转轴线的距离
[0081]	Drr	车轮相对于旋转轴线的距离
[0082]	x	车辆纵向方向
[0083]	y	车辆横向方向
[0084]	z	车辆垂直方向

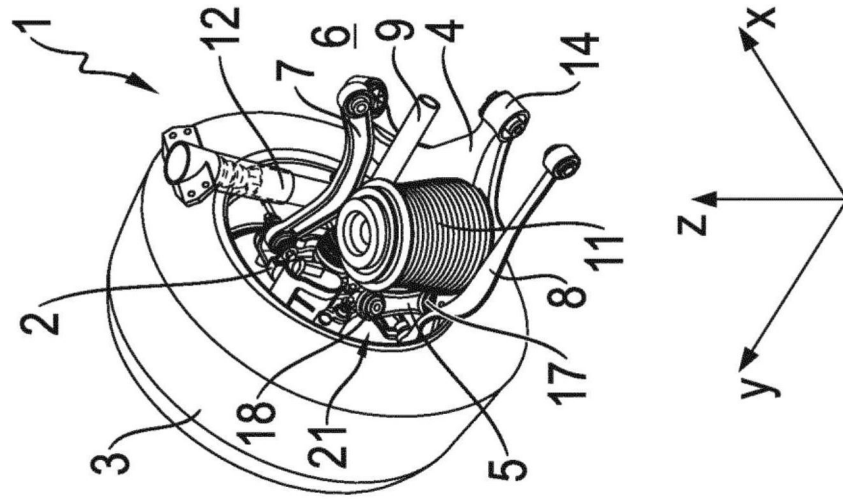


图1

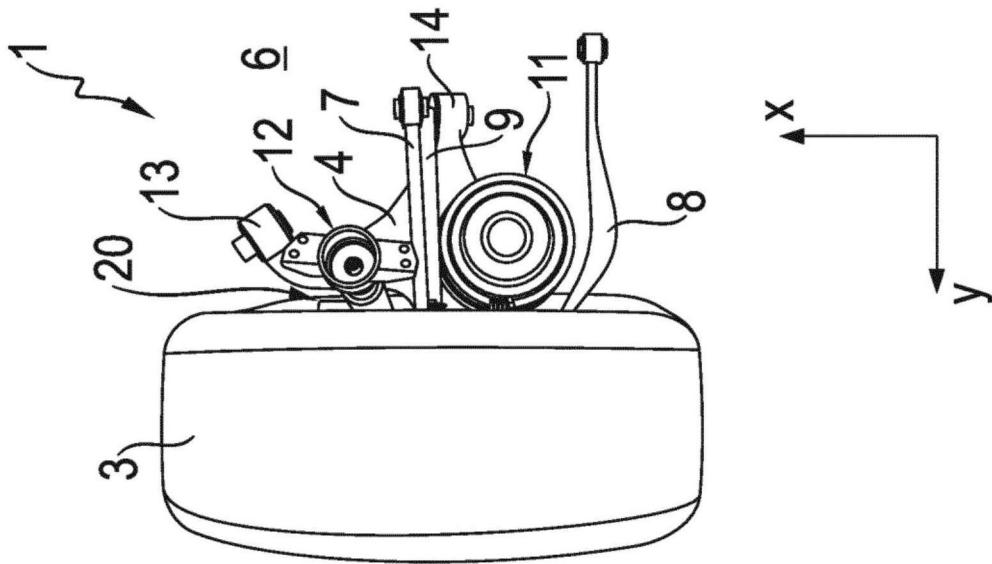


图2

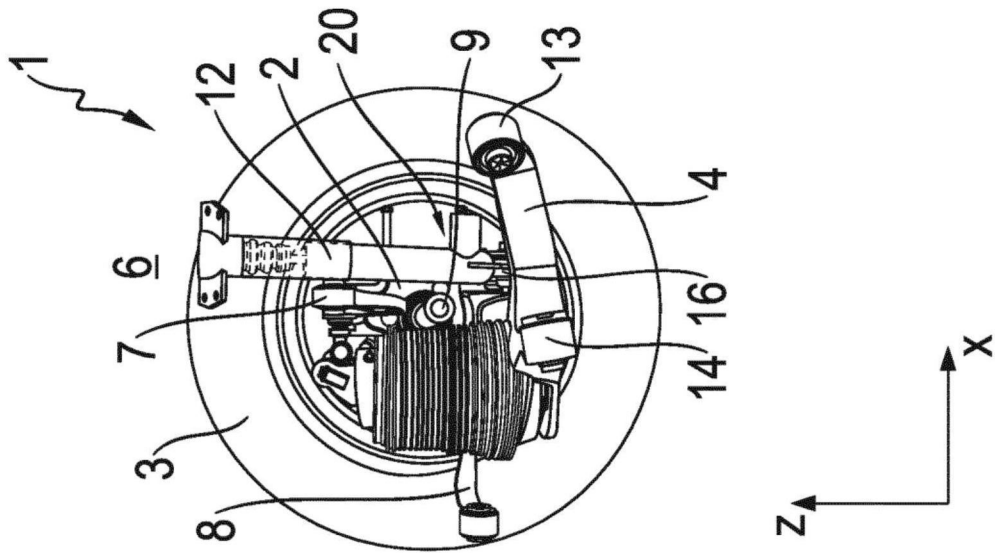


图3

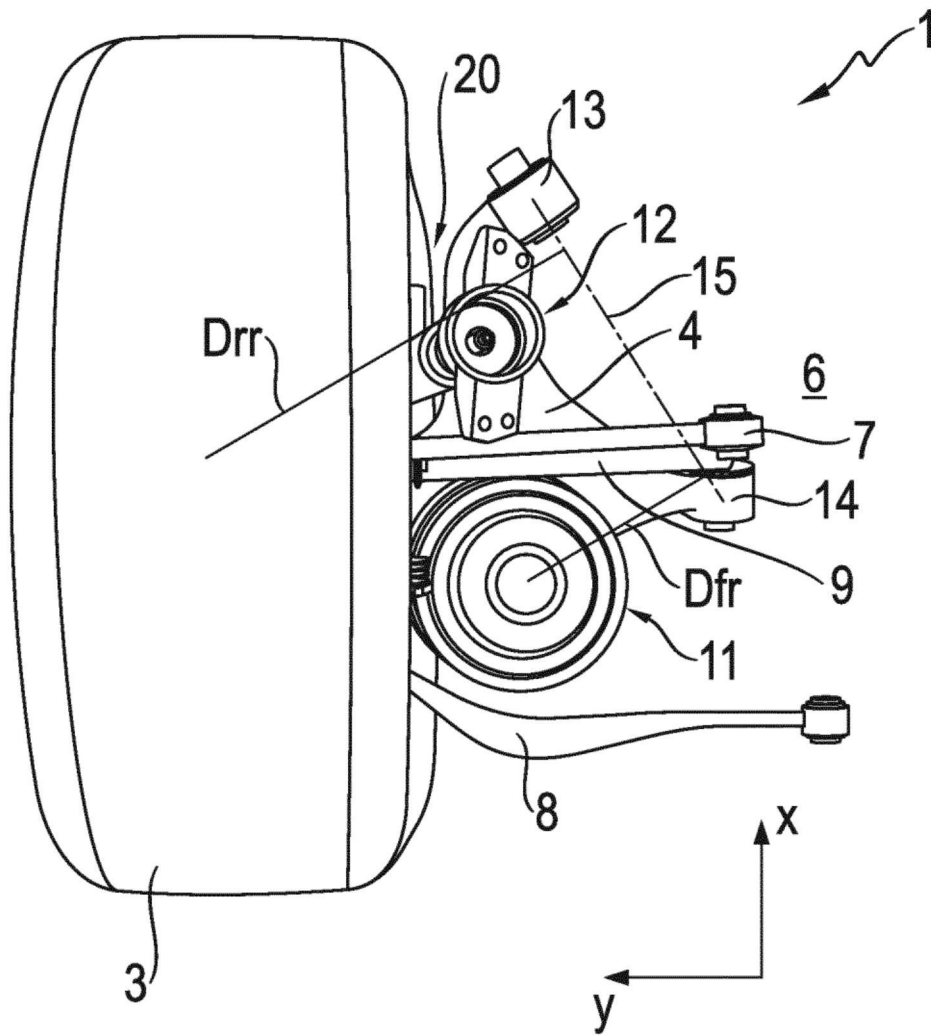


图4

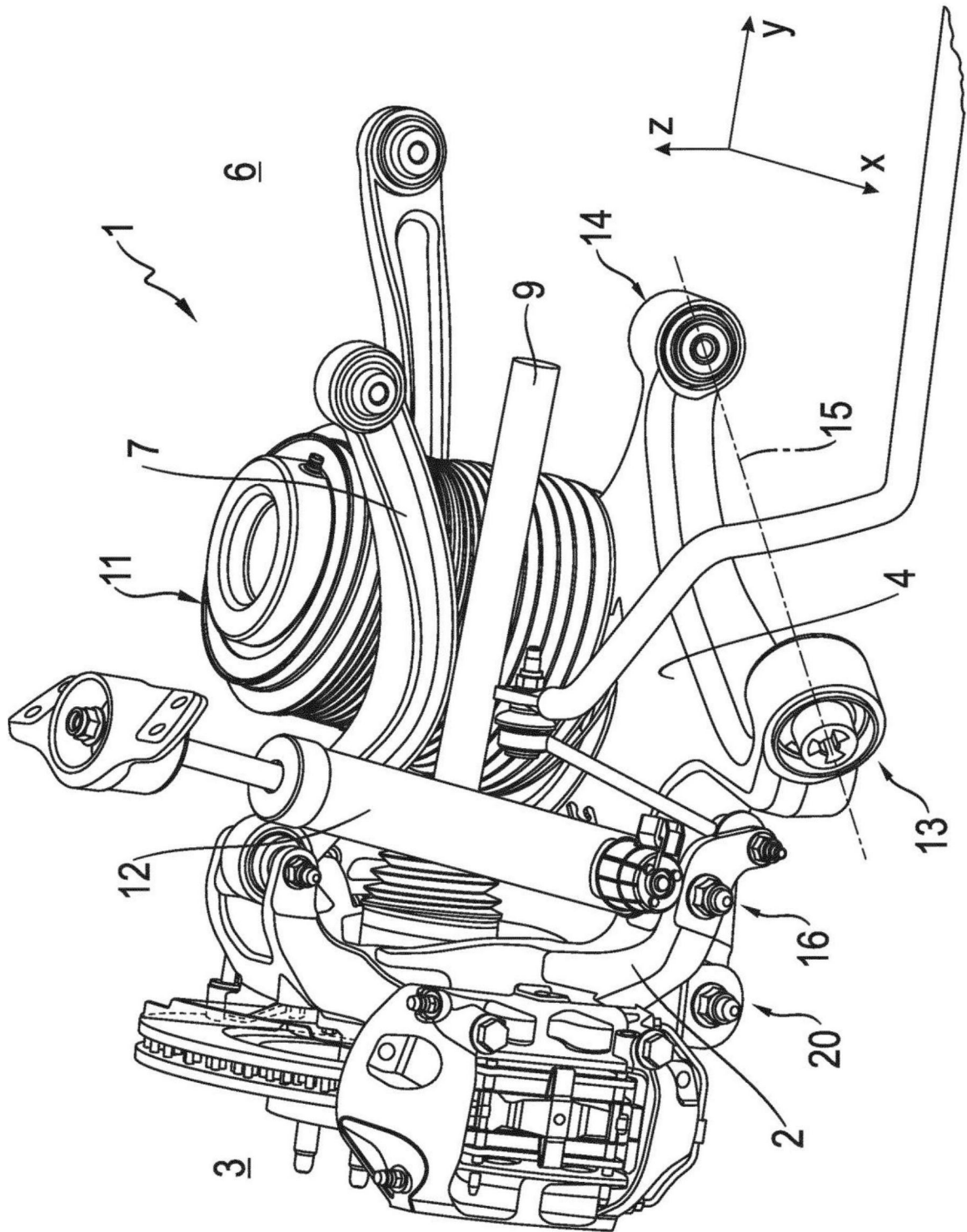


图5

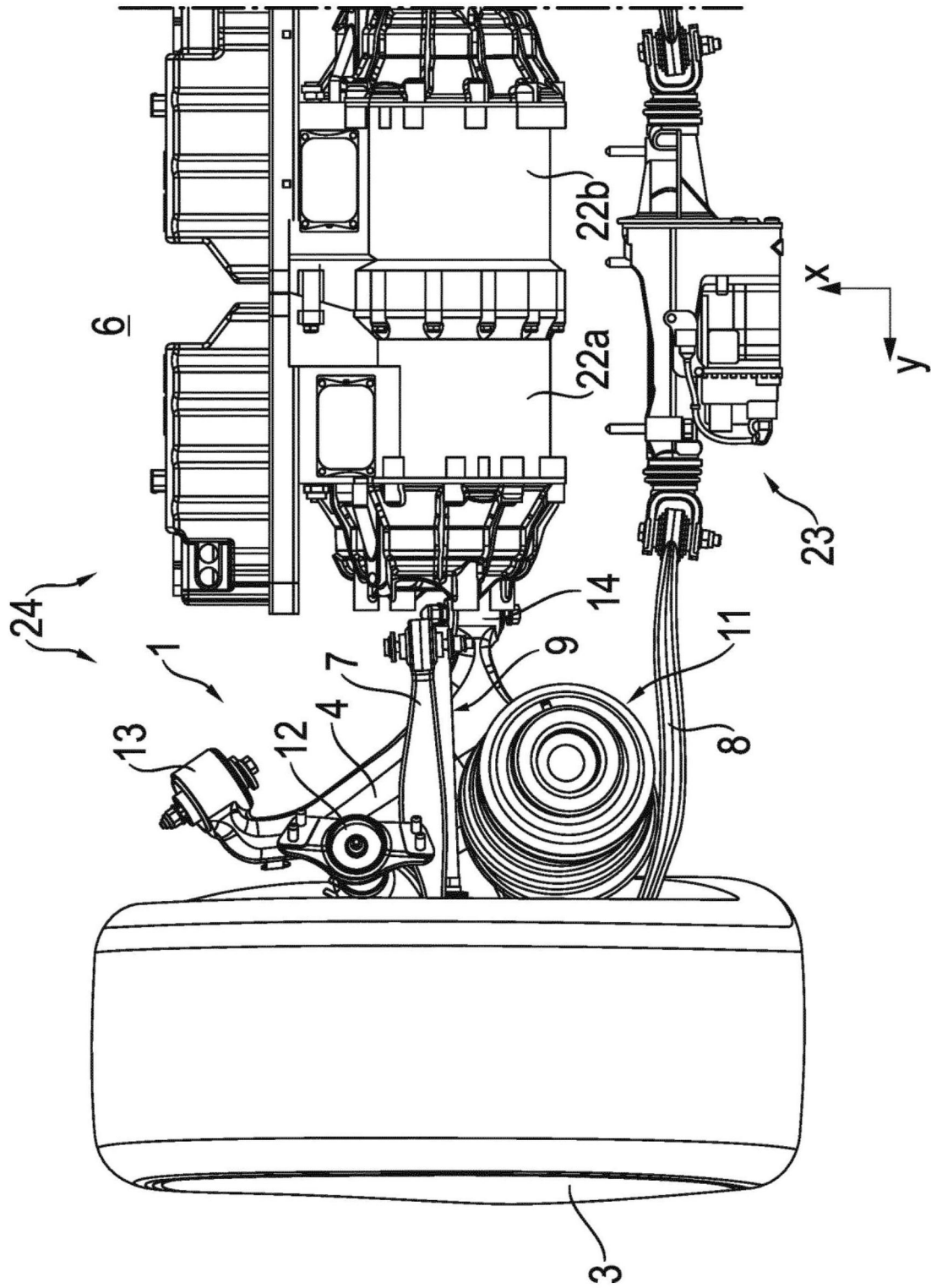


图6