



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118946793 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202380030244.1

(22) 申请日 2023.04.04

(30) 优先权数据

102022203613.1 2022.04.11 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2023/058840 2023.04.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/198531 DE 2023.10.19

(71) 申请人 采埃孚股份公司

地址 德国

(72) 发明人 罗兰·克里斯特尔

斯蒂芬尼·诺德斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 王伟达 杨青

(51) Int.Cl.

G01M 13/025 (2006.01)

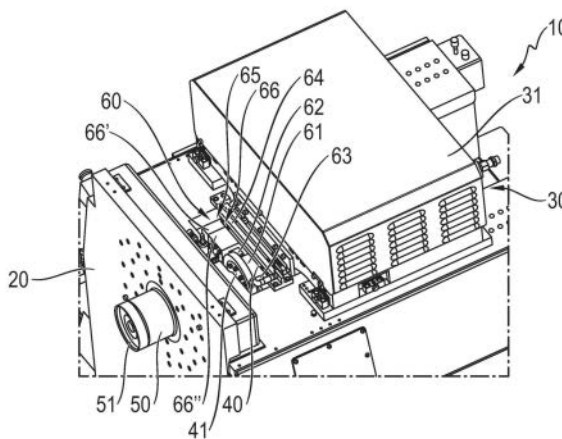
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的
驱动单元和驱动系测试台

(57) 摘要

本发明涉及用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的驱动单元(10),该驱动单元包括框架(20)、具有马达轴的电动马达(30)、联轴器(40)和从动轴(50),其中,电动马达(30)布置在框架(20)上,其中,从动轴(50)以能转动的方式保持在框架(20)的支承件中,并且其中,马达轴可以通过联轴器(40)与从动轴(50)抗相对转动地连接。根据本发明的驱动单元(10)的特征在于,驱动单元(10)还包括制动器(60),其第一摩擦配合件(61)是联轴器(40)的径向外侧(61),并且其第二摩擦配合件(62、63)是至少一个制动块(62、63)。本发明还涉及相应的驱动系测试台。



1. 用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的驱动单元(10), 所述驱动单元包括框架(20)、具有马达轴的电动马达(30)、联轴器(40)和从动轴(50), 其中, 所述电动马达(30)布置在框架(20)上, 其中, 所述从动轴(50)以能转动的方式保持在所述框架(20)的支承件中, 并且其中, 所述马达轴能通过所述联轴器(40)与所述从动轴(50)抗相对转动地连接, 其特征在于, 所述驱动单元(10)还包括制动器(60), 所述制动器的第一摩擦配合件(61)是所述联轴器(40)的径向外侧(61), 并且所述制动器的第二摩擦配合件(62、63)是至少一个制动块(62、63)。

2. 根据权利要求1所述的驱动单元(10), 其特征在于, 所述制动器具有两个摩擦配合件(62、63), 所述两个摩擦配合件通过制动器框架(64)浮动地保持在联轴器(40)的外侧(61)。

3. 根据权利要求2所述的驱动单元(10), 其特征在于, 所述制动器框架(64)浮动地布置在所述电动马达(30)的轴承盖上。

4. 根据权利要求2和3中至少一项所述的驱动单元(10), 其特征在于, 所述制动器框架(64)至少部分地径向包绕所述联轴器(40)。

5. 根据权利要求1至4中至少一项所述的驱动单元(10), 其特征在于, 所述制动器(60)是能液压操纵的。

6. 根据权利要求1至5中至少一项所述的驱动单元(10), 其特征在于, 所述驱动单元(10)还包括转矩测量法兰(41)。

7. 根据权利要求1至6中至少一项所述的驱动单元(10), 其特征在于, 所述联轴器(40)构造为法兰连接件。

8. 根据权利要求1至7中至少一项所述的驱动单元(10), 其特征在于, 所述电动马达(30)构造为三相同步电机(30)。

9. 驱动系测试台, 所述驱动系测试台包括至少一个根据权利要求1至8中至少一项所述的驱动单元(10)。

用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的驱动单元和驱动系测试台

技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求1的前序部分的用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的驱动单元和相应的驱动系测试台。

背景技术

[0002] 用于测试机动车变速器或完整的机动驱动系的变速器测试台和驱动系测试台由现有技术充分已知。例如,这种测试台用于质量控制,以便通过一系列的负载测试提前识别驱动系中的故障。典型的故障例如由于可能发生偏转并且被激励以发生振动的有间隙的构件、例如齿轮、同步环、同步体、膜片式离合器盘和轴而产生。在这种功能试验的范围内,通常还会测试声学特性和切换质量。但此外,这种测试台也用于机动车驱动系的开发和持续的改进。

[0003] 在该情况下,DE 43 28 537 C2描述了一种变速器测试台,其具有用作驱动马达的第一伺服马达和用作制动马达的第二伺服马达。驱动马达通过联轴器与待测试的机动车变速器的驱动轴连接,并且此外在其转速方面通过PC来控制,从而可以模拟任意的转速曲线。制动马达通过另外的联轴器与待测试的机动车变速器的从动轴连接。制动马达的转速也通过PC来控制。由PC模拟的转速曲线是在实际的驾驶尝试中测量到的转速曲线。因此,在安装到机动车中之前,可以根据DE 43 28 537 C2对机动车变速器进行测试。

[0004] 此外,从DE 10 2016 224 138 A1中已知一种具有电动马达的驱动系测试台的驱动单元,其中,电动马达具有带有前轭和后轭的壳体,其轭臂分别从电动马达径向侧向地延伸。前轭布置在马达轴的前轴承的区域中,并且后轭布置在马达轴的后轴承的区域中。由此可以确保相对较高的刚性和振动阻尼,从而驱动单元可以提供超过25000转/分钟的高转速。因此,驱动单元尤其适用于测试电驱动系。

[0005] 此外已知的是,在所描述的驱动器测试台中,在驱动马达的马达轴上或在驱动系上的适当的部位处可以布置制动盘,制动盘的可转动性可以通过制动钳而受阻碍。由此,轴向所需的结构空间增大,并且抗扭刚性降低,从而可能发生不期望的振动。

[0006] 最后,从DE 10 2020 203 071 A1中已知一种用于机动车电驱动器的驱动器测试台,其包括测试台-电动马达,其马达轴可以直接或通过驱动系与待测试的机动车电驱动器的输出轴联接。转矩传感器布置在马达轴上或驱动系中,并且马达轴或驱动系可以借助锁定装置抗相对转动地锁定。测试台-电动马达的马达轴或与测试台-电动马达的马达轴同轴连接的驱动系具有夹紧装置,该夹紧装置具有与马达轴的转动轴线同心地或相对于驱动系径向环绕的径向夹紧面,该径向夹紧面被夹紧环包围。在松开位置中,在夹紧环与径向夹紧面之间存在环形间隙。而在锁定位置中,夹紧环抗相对转动地夹紧径向夹紧面。

[0007] 然而,已知的机动车测试台具有缺点,这是因为:当替代在存在转速的情况下的驱动系测试地应进行驱动系的所谓的失速转矩测试(其中在没有转速的情况下仅施加最大的转矩)时,或者当机动车测试台在松开位置中仅具有明显小于1mm的较小的气隙而会不利

地影响在存在转速的情况下的测量时,必须耗时地手动改装机动车测试台。

发明内容

[0008] 本发明的任务是,提出用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的改进的驱动单元。

[0009] 根据本发明,该任务通过根据权利要求1的用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的驱动单元解决。有利的设计方案由从属权利要求得出。

[0010] 本发明涉及用于测试机动车驱动系的驱动系测试台的驱动单元,该驱动单元包括框架、具有马达轴的电动马达、联轴器和从动轴,其中,电动马达布置在框架上,其中,从动轴以能转动的方式保持在框架的支承件中,并且其中,马达轴可以通过联轴器与从动轴抗相对转动地连接。根据本发明的驱动单元的特征在于,从动单元还包括制动器,其第一摩擦配合件是联轴器的径向外侧,并且其第二摩擦配合件是至少一个制动块。

[0011] 因此,本发明描述了一种驱动单元,其被构造成用于用作驱动系测试台的组成部分、即用作其驱动单元,其中,驱动系测试台还被构造成用于测试机动车驱动系。在此,驱动系测试台不仅能够测试完整的机动车驱动系,而且尤其是能够测试机动车驱动系的组合成模块的单个或多个组成部分。因此,机动车驱动系或机动车驱动系的一个或多个组成部分形成待测试的测试件。

[0012] 机动车驱动系同样可以是电动的机动车驱动系和常规的机动车驱动系。

[0013] 但尤其地,测试件是电动的机动车驱动系的电驱动马达或电动驱动的车桥模块,其包括电驱动马达、变速器和两个车轮轴。在后一种情况下,两个根据本发明的驱动单元可以用于为两个车轮轴中的每个车轮轴提供驱动单元。

[0014] 驱动单元首先包括框架,该框架有利地由特别坚固的材料、例如矿物铸件构成,其尤其是具有金属骨架结构。

[0015] 框架优选具有用于电动马达的可以使该电动马达布置在框架上的容纳部,尤其是特别牢固和坚固的容纳部,例如用于电动马达的在框架处的比较大的贴靠面上的容纳部。

[0016] 此外,框架还具有用于从动轴、尤其是用于马达轴的支承件。因此,从动轴和尤其是马达轴也少振动且坚固地通过框架保持。

[0017] 电动马达施加转矩和转速形式的机械功率,以便在存在转速的情况下对测试件进行测试。在此,电动马达是结构比较紧凑的,并且尤其是与内燃机相比具有宽的转速范围,并且有利地在宽的转速范围内具有最大转矩。

[0018] 有利地,逆变器配属于电动马达。例如,逆变器构造为三相的。

[0019] 电动马达本身包括封装电动马达的马达壳体。例如,马达壳体构造为柱形的。

[0020] 马达壳体也可以具有水冷部。

[0021] 电动马达可以通过马达轴输出转速和转矩形式的机械功率。

[0022] 马达轴可以通过联轴器与从动轴抗相对转动地连接。

[0023] 因此,联轴器还允许使马达轴与从动轴分离,从而例如可以将电动马达或从动轴分别单独地从框架移开并更换。

[0024] 从动轴在其背对电动马达的且面对测试件的轴向端部上有利地具有例如法兰或形状锁合的联轴器形式的接驳部,以便建立与测试件的抗相对转动的连接。

[0025] 根据本发明现在设置的是,从动单元还包括制动器,其第一摩擦配合件是联轴器的径向外侧,并且其第二摩擦配合件是至少一个制动块。由此首先产生以下优点,即在没有装配耗费和相关联的装配时间的情况下(在其中,驱动单元当然不可用于对测试件进行测试)可以在没有转速的情况下执行纯转矩测量。此外产生以下优点,即至少一个制动块可以在松开状态中从联轴器的外侧移开,从而在存在转速的情况下的测量中不对转动特性产生影响。例如,至少一个制动块可以通过相应的机构安置到联轴器的外侧以及从该联轴器的外侧移开。

[0026] 根据本发明的优选的实施方式设置的是,制动器具有两个第二摩擦配合件,它们通过制动器框架浮动地保持在联轴器的外侧。由此,联轴器的外侧可以从例如两个对置的侧被夹紧,由此,可施加的制动力增大。此外,通过使两个第二摩擦配合件浮动地支承,不必进行第二摩擦配合件在操纵或松开状态下相对于第一摩擦配合件的复杂的调节或定位。

[0027] 两个第二摩擦配合件有利地是两个制动块。

[0028] 根据本发明的特别优选的实施方式设置的是,制动器框架浮动地布置在电动马达的轴承盖上。通过使制动器框架浮动地保持,第二摩擦配合件不必分别单独浮动地布置在制动器框架上,更确切地说,第二摩擦配合件也可以通过浮动支承的制动器框架浮动地布置。制动器框架在此有利地是具有相应的能够实现两个第二摩擦配合件的同时操纵的机构的金属框架。

[0029] 通过将制动器框架布置在电动马达的轴承盖上,制动器框架一方面牢固且稳定地保持在电动马达上,并且另一方面已经布置在马达轴的区域中且因此也靠近联轴器地布置,联轴器的外侧形成第一摩擦配合件。

[0030] 根据本发明的另外的特别优选的实施方式设置的是,制动器框架至少部分地径向包绕联轴器。这意味着,制动器框架径向布置在联轴器周围,并且尤其是不需要轴向的结构空间。轴向的延长通常是不利的,这是因为由此将可能导致振动的不期望的弹性引入驱动系中,振动又对所执行的测量和测试产生不利影响。因为制动器框架此外不与联轴器一起转动,所以也不产生由于制动器框架和第二摩擦配合件的质量引起的不平衡或振动。

[0031] 根据本发明的另外的优选的实施方式设置的是,制动器是可液压操纵的。例如,制动器为此可以包括液压储存器、液压缸和布置在液压缸中的活塞,该活塞在液压缸中相应地加载以液压压力的情况下操纵制动器。在操纵范围内,制动块例如沿直线引导部在联轴器的外周边上引导并且被挤压到联轴器的外周边,从而产生相应强的静摩擦,以便建立抗相对转动的连接。

[0032] 根据本发明的另外的优选的实施方式设置的是,驱动单元还包括转矩测量法兰。转矩测量法兰在此布置在驱动系中,有利地布置在联轴器与测试件之间的区域中。所有被传递的转矩通过转矩测量法兰引导。因此,可以随时可靠地检测在联轴器或电动马达与测试件之间作用的转矩。

[0033] 有利地,电动马达的转速通过其操控电子器件、尤其是三相逆变器来检测。例如,根据转速和转矩可以确定功率。

[0034] 根据本发明的另外的优选的实施方式设置的是,联轴器构造为法兰连接件。法兰连接件允许可靠地传递高的和非常高的转矩。此外,法兰连接件可以比较简单地松开,从而从动轴和电动马达可以相互松开并且例如被更换。

[0035] 根据本发明的另外的优选的实施方式设置的是,电动马达被构造为三相同步电机。

[0036] 异步电机通常非常好地适用于在高转速时的运行,电动的机动车驱动系例如尤其是也具有异步电机。

[0037] 本发明还涉及驱动系测试台,其包括至少一个根据本发明的驱动单元。由此,针对根据本发明的驱动系测试台也得到已经结合根据本发明的驱动单元所提到的优点。

[0038] 有利地,驱动系测试台针对测试件的每个从动轴都包括驱动单元。此外,驱动系测试台有利地还包括测试件容纳部,驱动系测试台可以在该测试件容纳部处尽可能牢固和坚固地布置。

附图说明

[0039] 在下文中,借助附图所示的实施方式示例性解释本发明。其中:

[0040] 图1示例性且示意性示出了根据本发明的驱动单元的可能的构造方式。

[0041] 在附图中,相同的对象、功能单元和类似的部件利用相同的附图标记表示。如果从说明书没有明确或隐含地得出不同情况,那么这些对象、功能单元和类似的部件在其技术特征方面相同地实施。

具体实施方式

[0042] 图1示例性且示意性示出了根据本发明的驱动单元10的可能的构造方式。驱动单元10包括框架20、电动马达30(在图1中的图示中被遮盖)、联轴器40、从动轴50和制动器60。

[0043] 根据示例,框架20由矿物铸件构成,在其中铸造有金属骨架结构。由此,框架20是比较坚固的并且有效地防止振动的发生。

[0044] 根据示例,电动马达30构造为三相同步电机30并且布置在框架的两个侧向的夹板之间。接线盒31配属于电动马达30,接线盒容纳用于为电动马达30供电的缆线。根据示例,用于操控电动马达30的逆变器布置在单独的、在图1中未示出的配电箱中。

[0045] 电动马达30的输出轴(在图1的图示中被遮盖)通过联轴器40与从动轴50连接。从动轴50以能转动的方式支承在框架20中,并且在其面对测试件(在图1中未示出)的轴向端部处具有法兰连接件51。

[0046] 此外,驱动单元10包括转矩测量法兰41,其传动地布置在联轴器40与从动轴50之间。由此,从从动轴50传递到联轴器40或反过来的所有转矩通过转矩测量法兰41传递。因此,这些转矩可以由转矩测量法兰41检测。

[0047] 制动器60包括第一摩擦配合件61,其通过联轴器40的径向外侧62表形成。此外根据示例,制动器60包括两个第二摩擦配合件62、63,其构造为所谓的制动块62、63。

[0048] 制动块62、63朝着联轴器40的方向可操纵地布置在制动器框架64上。制动器框架64本身径向地围绕联轴器40布置,并且浮动地紧固在电动马达30的轴承盖上。

[0049] 根据示例,制动器60可以通过缸-活塞机组(在图1中未示出)液压操纵,使得制动块62、63在制动器60的操纵状态下被挤压到联轴器40的径向外侧上,并且通过静摩擦抗相对转动地保持联轴器。

[0050] 图2以截面图示出了图1的已经描述的驱动单元10。在此,又可以看到驱动单元的

已经描述的组成部分、即框架20、电动马达30、联轴器40、从动轴50和制动器60。

[0051] 接线盒31布置在电动马达30上方。电动马达30的输出轴32经由联轴器40与从动轴50连接。从动轴50通过支承件21以能转动的方式支承在框架20中,并且在其面对测试件(在图1中未示出)的轴向端部上具有法兰连接件51。

[0052] 转矩测量法兰41传动地布置在联轴器40与从动轴50之间。

[0053] 此外,可以看到制动器框架64,其径向地包围联轴器40并且浮动地布置在电动马达的轴承盖上。

[0054] 附图标记列表

[0055] 10驱动单元

[0056] 20框架

[0057] 21支承件

[0058] 30电动马达、三相同步电机

[0059] 31接线盒

[0060] 32输出轴

[0061] 40联轴器

[0062] 41转矩测量法兰

[0063] 50从动轴

[0064] 51法兰连接件

[0065] 60制动器

[0066] 61第一摩擦配合件、联轴器的径向外侧

[0067] 62第二摩擦配合件、制动块

[0068] 63第二摩擦配合件、制动块

[0069] 64制动器框架

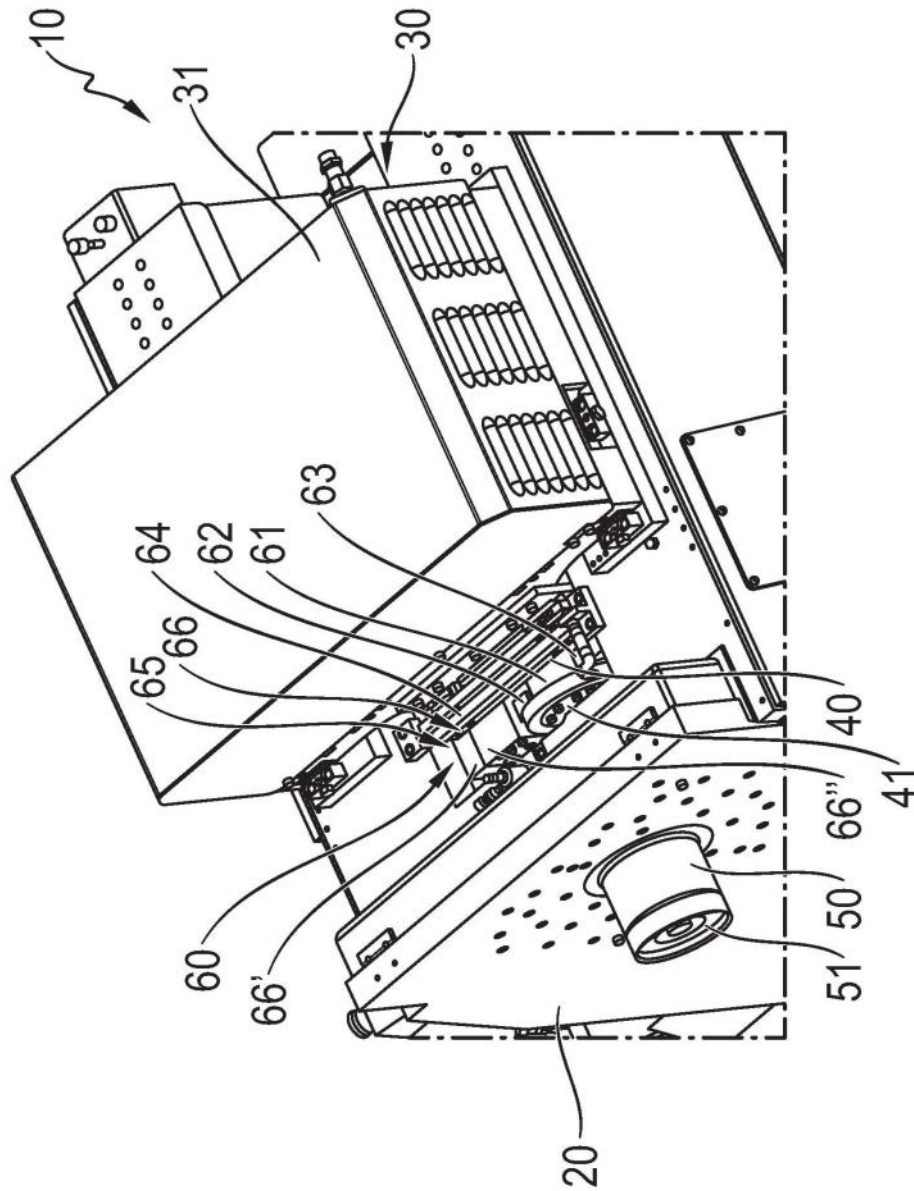


图1

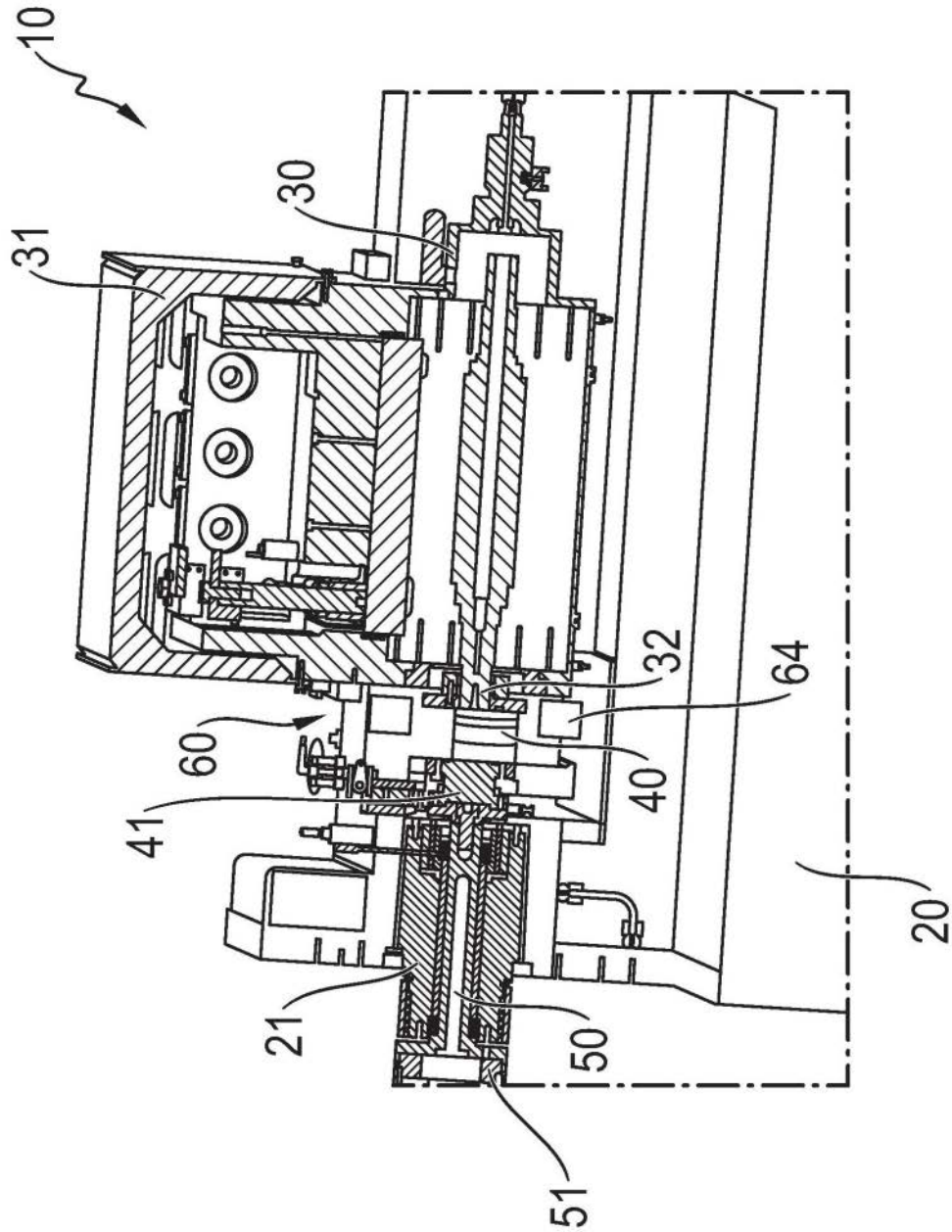


图2