



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118891451 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 01

(21) 申请号 202380027619.9

(22) 申请日 2023.03.16

(30) 优先权数据

22162782.1 2022.03.17 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2023/056767 2023.03.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/175082 DE 2023.09.21

(71) 申请人 科玛有限公司

地址 德国埃施韦格

(72) 发明人 甘特·莱希特

卡尔-威廉·赫韦格

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

专利代理师 宋艳

(51) Int.Cl.

F15B 15/28 (2006.01)

G01D 5/48 (2006.01)

F15B 21/00 (2006.01)

F15B 15/14 (2006.01)

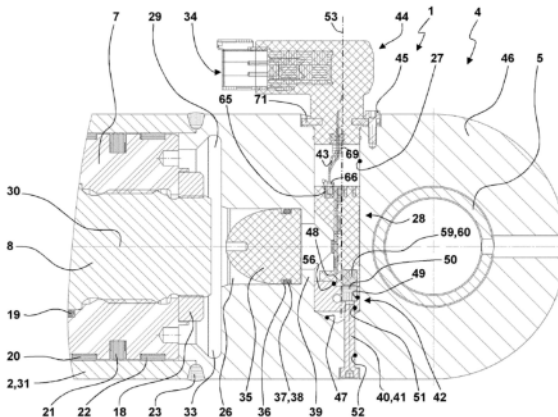
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

## (54) 发明名称

活塞缸单元、具有活塞缸单元的组件以及一组活塞缸单元

## (57) 摘要

本发明涉及一种活塞缸单元(1)。活塞缸单元(1)的缸盖(4)的横孔(27)内设置活塞运动传感器(28)。根据本发明,定位和/或对准元件(42)支承于横孔(27)的底部(47)上,活塞运动传感器(28)又支承于定位和/或对准元件(42)上,定位和/或对准元件(42)预先确定活塞运动传感器(28)在横孔(27)中的轴向位置。此外,定位和/或对准元件(42)可以预先确定活塞运动传感器(28)的对准方位。本发明的活塞缸单元(1)例如用于工作机械、建筑机械、农业机械、海事机械、轮式装载机、挖掘机,自卸卡车、起重机、叉车或升降平台。



1. 一种活塞缸单元(1),
  - a) 具有缸体(2),所述缸体具有缸盖(4),
  - b) 具有可在所述缸体(2)内轴向移动的活塞(7);以及
  - c) 具有活塞运动传感器(28),
  - d) 其中,所述活塞运动传感器(28)设置于所述缸盖(4)的横孔(27)内,所述横孔具有纵向轴线(53),  
其特征在于,
    - e) 定位和/或对准元件(42)沿所述横孔(27)的所述纵向轴线(53)方向支承于所述横孔(27)中,而且所述活塞运动传感器(28)沿所述纵向轴线(53)方向支承于所述定位和/或对准元件(42)。
2. 根据权利要求1所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述横孔(27)为盲孔,而且所述定位和/或对准元件(42)支承于所述盲孔的底部(47)上。
3. 根据权利要求1或2所述的活塞缸单元(1),其特征在于,
  - a) 所述定位和/或对准元件(42)在所述横孔(27)的所述纵向轴线(53)方向上的位置,和/或
  - b) 所述定位和/或对准元件(42)围绕所述横孔(27)的所述纵向轴线(53)的对准方位由至少一个紧固元件(40)固定,其中,所述紧固元件(40)优选为平行于所述横孔(27)的所述纵向轴线(53)延伸或相对于所述横孔(27)的所述纵向轴线(53)沿径向延伸的螺丝(41)。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述定位和/或对准元件(42)和所述活塞运动传感器(28)通过接触面(57,58)彼此抵靠,所述接触面通过在绕所述横孔(27)的所述纵向轴线(53)的周向上的形状配合,限定或预先确定所述活塞运动传感器(28)相对于所述定位和/或对准元件(42)的对准方位。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述活塞运动传感器(28)通过闩锁连接件或永磁体(50,60)保持于所述定位和/或对准元件(42)上。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述活塞运动传感器(28)在背离所述定位和/或对准元件(42)的一侧具有拆卸拴扣(64),所述拆卸拴扣可与拆卸工具连接,以通过向所述活塞运动传感器(28)施加拆卸力而将所述活塞运动传感器(28)从所述定位和/或对准元件(42)上拆卸,其中,所述拆卸拴扣(64)优选形成为所述活塞运动传感器(28)的内螺纹(62),而且所述内螺纹(62)尤其由喷入或压入所述活塞运动传感器(28)的传感器外壳(55)内的螺纹插件(63)形成。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述活塞运动传感器(28)通过传感器线缆(43)与外壳插头(44)连接,其中,所述传感器线缆(43)优选以可松开方式与所述活塞运动传感器(28)和/或所述外壳插头(44)连接。
8. 根据权利要求7所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述外壳插头(44)以可松开方式与所述缸盖(4)连接。
9. 根据权利要求8所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述外壳插头(44)具有螺至所述缸盖(4)上的法兰(71)。
10. 根据权利要求9所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述法兰(71)以可使得所述外

壳插头(44)绕所述横孔(27)的所述纵向轴线(53)处于不同对准方位的方式螺至所述缸盖(4)上。

11.根据权利要求7至10中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述外壳插头(44)形成为具有两个互成角度的插头臂(67,68)的L形,其中,

- a) 一个插头臂(68)伸入所述缸盖(4)的所述横孔(27)中,而且
- b) 一个插头臂(67)伸出所述缸盖(4)之外。

12.根据前述权利要求中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述外壳插头(44-I,44-II)

- a) 形成为DIN插头
- b) 或者为德国插头。

13.根据前述权利要求中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,所述横孔(27)通过密封元件与所述压力腔(33)流体隔离。

14.一种组件,其特征在于,包括:

- a) 根据权利要求1至13中任一项所述的活塞缸单元(1),以及
- b) 两个外壳插头(44-I,44-II),所述外壳插头
  - ba) 被设计和用于不同的应用,
  - bb) 可选择性地插入于所述横孔(27)中,以及
  - bc) 可通过一传感器线缆或所述传感器线缆(43)连接至所述活塞运动传感器(28)。

15.一组根据权利要求1至13中任一项所述的活塞缸单元(1),其特征在于,

- a) 所述一组活塞缸单元包括设计并用于不同的应用的两个子组的活塞缸单元(1),
- a) 第一子组包括具有第一外壳插头(44-I)的活塞缸单元(1),
- b) 第二子组包括具有第二外壳插头(44-II)的活塞缸单元(1),
- c) 所述第一外壳插头(44-I)和所述第二外壳插头(44-II)被设计并用于不同的应用,以及
- d) 所述第一子组的活塞缸单元(1)和所述第二子组的活塞缸单元(1)具有相同构造的活塞运动传感器(28)。

## 活塞缸单元、具有活塞缸单元的组件以及一组活塞缸单元

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种活塞缸单元。该活塞缸单元可用于工作机械(尤其建筑机械、农业机械、海事机械、轮式装载机、挖掘机、自卸卡车、起重机、叉车、升降平台或其他已知用于机械工程领域中的工作机械)中。该活塞缸单元可例如用于对工作机械的一部分(尤其工作机械的工具、摇杆或其他部分)进行转向、支承、滑出、倾斜、升高、降低或其他移动操作。该活塞缸单元优选为液压活塞缸单元。

[0002] 此外,本发明涉及一种具有活塞缸单元的组件,其中该组件也可用于工作机械。

[0003] 最后,本发明涉及一组活塞缸单元,其中该组活塞缸单元具有不同的子组,并且不同子组的活塞缸单元是设计并用于不同的应用。例如,该组活塞缸单元可以由制造商出于不同应用而制造、提供和销售,也可以由分销商提供和销售,或者由客户出于不同应用而储存和/或使用。

### 背景技术

[0004] 从文献DE102019122121A1中可知一种通用的活塞缸单元。该已知活塞缸单元示于图1。从图1中的断线可以看出,活塞缸单元1实际可以更长,该图仅示出其一部分。活塞缸单元1具有带缸筒31的缸体2、内部空间3及缸盖4。缸筒31与缸盖4通过焊缝23连接。缸盖4区域设有轴承衬套5。DE102019122121A1所涉为液压活塞缸单元1,也就是说,内部空间3充满液压流体29,尤其液压油。为此目的,缸体2设有连接器6和连接器24。液压回路(未图示)与液压泵以及设于连接器6,24处的开关阀连接。连接器6,24分别通入相应的压力腔32,33。压力腔32,33均形成于内部空间3中,并由活塞7彼此隔开。活塞7可沿缸体2的纵向中心轴线30移动,与此同时压力腔32,33处于密封状态。取决于连接器6,24处的液压回路产生的压力,可沿纵向中心轴线30的任一方向生成作用于活塞7上的液压驱动力,从而使得活塞7发生移动,并在该移动的调节作用下使压力腔32,33的体积发生变化。图1所示为活塞7完全移至右侧时的状态,即活塞缸单元1的缩回状态。活塞7与活塞杆8连接,活塞杆8的外端设有活塞杆孔9。活塞杆孔9也设有轴承衬套10。轴承衬套5,10用于将活塞缸单元1连接至工作机械的各部分上,从而使得这些部分能够通过活塞缸单元1发生彼此相对运动,并且/或者使得活塞缸单元1能够在这些部分上施力。活塞杆8由导向衬套11以可沿纵向中心轴线30轴向平移的方式支承。此外,还设置用于支承和密封的活塞杆密封件12、O形圈13及支承环14。导向衬套11的另一轴向端处设置另一O形圈15、刮污圈16及滑动轴承17。活塞7以旋转固定的方式紧固于活塞杆8上,并通过紧固螺母18固定。此外,活塞7上进一步设置O形圈19、活塞导向环20、活塞密封件21及另一活塞导向环22。通过这种方式,活塞7连同活塞杆8和活塞杆孔9以密封且往复平移的方式支承于缸体2的缸筒31内。缸盖4形成压力腔33的辅腔25,辅腔25与压力腔33的由缸筒31形成的另一部分连通。辅腔25与连接器24连通。轴向延伸的传感器信号通道26通入该辅腔25内。传感器信号通道26同样为压力腔33的一部分,因此也充满液压流体。传感器信号通道26进一步与相对于缸盖4的纵向中心轴线30径向延伸的横孔27连接。横孔27延伸至缸盖4的外表面,并可通过补偿孔(未图示)与周围环境连通。横孔27内设置活

塞运动传感器28。活塞运动传感器28用于通过高频技术检测活塞7在缸体2中的轴向位置。其中,活塞运动传感器28发出高频信号,该高频信号传播通过传感器信号通道26、辅腔25以及压力腔33后,在活塞7或活塞杆8的端面上发生反射,反射信号传播返回活塞运动传感器28。随后,可根据反射信号,通过高频技术,尤其通过评价传播时间,确定运动信号,尤其确定与端面之间的路径。在图1所示的例示方案中,活塞运动传感器28承受液压流体的压力。活塞运动传感器28的传感器外壳设有密封件,这些密封件在传感器信号通道26的轴向两侧将活塞运动传感器28密封,从而使得液压流体无法经横孔27从压力腔33逸出。其中,活塞运动传感器28设有连接器插头34,该连接器插头34由活塞运动传感器28的传感器外壳支承,并径向延伸至缸盖4之外。进一步的细节可参照文献DE102019122121A1,该文构成本公开的一部分。

[0005] 从文献EP3957868A1中可知上述活塞缸单元1的一种改进形式。该文提出,在高频信号的波束路径中设置准直器,以提高活塞运动传感器的测量精度。已知,准直器为一种来自发散光源的不平行光束生成具有平行光束的光束路径的光学装置。在活塞运动传感器发射单元朝向活塞或活塞杆端面的第一辐射方向上,准直器将活塞运动传感器发射的非平行波束转化为平行波束,该平行波束随后在活塞或活塞杆端面上平行反射。反射后的高频波束随后在相反的第二辐射方向上再次由准直器会聚,以使得其能够被活塞运动传感器的接收单元接收并分析。准直器还可用作一种滤波器,以仅将或基本上仅将彼此平行且与活塞纵向轴线平行的高频波束聚焦于活塞运动传感器上。如此,可以滤除不来自或至少不直接来自活塞底端面的高频波束。此类非所需波束产生的原因在于,现实中准直器的折射能力无法达到理想状态,波束无法按照理想的点状方式发射和接收,而且活塞底面无法达到理想的平坦度。使用准直器的目的在于提高信噪比。准直器可配备介电透镜。此外,也可使用多个介电透镜,或者使用菲涅尔区板。介电透镜可具有凸的透镜表面,并且/或者由介电塑料或介电陶瓷、聚四氟乙烯、聚乙烯或聚丙烯构成,或者含有此等材料。介电透镜优选具有大于空气且大于活塞缸单元内液压流体的介电常数(电容率)。例如,该介电常数可比活塞缸单元内液压流体的介电常数大20%~50%。该介电常数之差与介电透镜的曲率相互匹配。介电透镜可具有平凸透镜的形状。该透镜可凸面朝向活塞且平面朝向活塞运动传感器。该准直器既可由传感器外壳构成,也可在结构上与活塞运动传感器本身及传感器外壳分离。此外,活塞运动传感器可制成为结构紧凑且内含传感器和分析电子元件的内置插装件。活塞运动传感器以使得其最长尺寸沿横孔纵向轴线方向延伸的朝向设置于横孔内。为了防止测量结果有误,波束反射单元可设置于远离传感器信号通道的辅腔底部。准直器可设于传感器信号通道中。进一步的细节可参照文献EP3957868A1,该文构成本公开的一部分。

[0006] 本发明所要解决的问题

[0007] 本发明基于如下问题:提出一种将活塞运动传感器集成于缸盖中的活塞缸单元,该活塞缸单元在如下方面实现改进:

[0008] -生产成本;和/或

[0009] -部件种类;和/或

[0010] -活塞运动传感器相对于缸盖的定位和对准;和/或

[0011] -安装和/或拆卸工作量;和/或

[0012] -使用条件和与工作机械的连接条件的可变性。

[0013] 此外,本发明基于提出一种具有活塞缸单元的组件的问题,该组件可用于将活塞缸单元用于各种应用。

[0014] 最后,本发明基于提出一组活塞缸单元的问题,其中两个子组被设计并用于不同的应用,但其中只存在少量的部件种类。

[0015] 解决方案

[0016] 根据本发明,本发明的上述问题由独立专利权利要求解决。本发明的进一步优选方案可见各从属专利权利要求。

## 发明内容

[0017] 本发明提出一种活塞缸单元,该活塞缸单元具有:缸体,该缸体具有缸盖;可在缸体内轴向移动;以及活塞运动传感器。该活塞运动传感器设置于缸盖的横孔内,该横孔具有纵向轴线。在这一方面,活塞缸单元也可按照上述的不同现有技术方案形成。

[0018] 本发明的设置方式尤其基于如下认识:对于设置在横孔内的活塞运动传感器的测量结果能否达到所需的精确度而言,将活塞运动传感器以及高频辐射(或其他传感器信号)的发射和/或接收单元设置于如下所述的位置和对准方位这一点至关重要:

[0019] -两者均设于横孔内的预定位置处,该预定位置限定活塞运动传感器沿横孔纵向轴线的轴向位置;

[0020] -两者还设于预定对准方位,该预定对准方位限定活塞运动传感器在绕横孔纵向轴线的旋转位置,并从而限定活塞运动传感器的信号发射方向。

[0021] 对于现有技术的已知方案而言,这一做法不但会在制造公差上,而且会在将活塞运动传感器安装于缸盖横孔内上,增大制造方面的工作量。

[0022] 此外,在现有技术中,对于具有不同尺寸的活塞缸单元(尤其具有不同直径的缸筒,缸筒直径不同,则缸盖尺寸也随之不同),可能需要制造具有不同尺寸的活塞运动传感器,尤其不同尺寸的传感器外壳。其原因在于,不同尺寸的活塞缸单元中,缸盖内的传感器信号通道与缸盖外表面上的连接器插头之间的距离不同,从而要求使用具有不同长度的传感器外壳。

[0023] 本发明在张力领域提出了以下改进:根据本发明,采用了定位和/或对准元件。定位和/或对准元件确保活塞运动传感器能够在横孔纵向轴线方向上正确定位,而该正确定位进一步确保活塞运动传感器发出的高频信号穿过传感器信号通道、任何准直器以及压力腔上的正确位置,并且/或者在活塞或活塞杆上的正确位置处发生反射。作为替代或追加方案,定位和/或对准元件还可用于预先确定活塞运动传感器的对准方位。如果作为追加方案将定位和/或对准元件同时用于活塞运动传感器的定位和对准,则可通过简单而可靠的方式,确保活塞运动传感器所发射的高频信号的定位和对准偏差处于预定的较小公差范围内。

[0024] 根据本发明,定位和/或对准元件设于横孔内,且沿横孔纵向轴线方向(即安装方向)支承于横孔内。这一支承作用可例如由横孔的横面、斜面、台阶、锥面或环缘提供。如此,定位和/或对准元件可在横孔内处于确定的轴向位置上,该轴向位置可在横孔的制造过程中预先确定,也就是说,可在上述横面、斜面、台阶、锥面或环缘的制造过程中预先确定。

[0025] 随后,活塞运动传感器沿定位和/或对准元件的纵向轴线方向支承于定位和/或对

准元件上。由于定位和/或对准元件在横孔内处于确定的轴向位置上,因此通过将活塞运动传感器支承于定位和/或对准元件上,可确保活塞运动传感器在横孔内也处于确定的位置上。

[0026] 这一做法的优点在于,如果要将相同活塞运动传感器用于不同尺寸的活塞缸单元,则只需通过使用具有不同长度的定位和/或对准元件调节活塞运动传感器在横孔内的预定位置,便可将该相同活塞运动传感器用于不同活塞缸单元。

[0027] 如上所述,可以通过横孔的任何横面、斜面、台阶、锥面或环缘等结构确保定位和/或对准元件的支承。在本发明提出的一种尤为简单的实施方式中,可将横孔形成为盲孔,而定位和/或对准元件可支承于该盲孔的底部(该底部可尤其为锥形,而且定位和/或对准元件可支承于该锥形底部的边缘区域)。在该情形中,可通过盲孔的深度预先确定定位和/或对准元件的位置,从而预先确定活塞运动传感器的位置。

[0028] 此外,还可预先确定定位和/或对准元件绕横孔纵向轴线的对准方位。这一点可例如通过定位和/或对准元件的外壳横截面与横孔横截面之间的形状配合实现。例如,横孔上可设置沿纵向轴线方向延伸的凹槽或凹陷(肋筋或凸起),而定位和/或对准元件的外壳上可设置形状配合的相应肋筋或凸起(或凹槽或凹陷)。除此之外,也可在定位和/或对准元件外壳面向横孔底部的端面上设置偏心凹陷(或凸起),并在横孔底部设置相应的凸起(或凹陷)。如此,可通过凸起与凹陷之间的接合,确保定位和/或对准元件的对准方位。

[0029] 本发明的另一方面致力于将定位和/或对准元件固定于横孔内。本发明提出,设置至少一个紧固元件,用于固定定位和/或对准元件在横孔内的纵向位置。也就是说,紧固元件用于确保定位和/或对准元件以及活塞运动传感器均处于其预定位置上,而且在操作过程中一直保持于该位置上。作为替代或追加方案,所述至少一个紧固元件用于固定定位和/或对准元件绕横孔纵向轴线的对准方位(从而在某些情况下,同时实现对活塞运动传感器的对准方位的固定)。

[0030] 在对准方位的固定方面,有各种类型的紧固元件可供选择。例如,可以采用固定螺栓、固定开尾销、闭锁连接件、榫槽连接件等。在一种极其简单的实施方式中,将螺丝作为紧固元件。该螺丝可平行于横孔的纵向轴线延伸。该螺丝可例如从另一侧穿通贯穿盲孔底部的孔。除此之外,作为紧固元件的螺丝也可相对于横孔的纵向轴线径向延伸。在上述每种情况下,均可从缸盖外侧对螺丝进行操作,而且螺丝穿过孔后延伸至定位和/或对准元件,并随后螺至定位和/或对准元件的内螺纹上。此外,定位和/或对准元件也可同时设置供平行于横孔纵向轴线延伸的螺丝使用的螺纹孔,以及供相对于横孔纵向轴线径向延伸的螺丝安装的径向螺纹孔。

[0031] 优选地,定位和/或对准元件和活塞运动传感器通过接触面彼此直接抵靠。这些接触面可确保活塞运动传感器在横孔纵向轴线方向上的正确定位。

[0032] 此外,不但可能需要预先确定活塞运动传感器在横孔内的轴向位置,而且还可能需要预先确定活塞运动传感器在绕横孔纵向轴线的旋转角度方面的对准方位。需要预先确定旋转角度的目的可例如为,使得活塞运动传感器发射的传感器信号能够穿过传感器信号通道,并且/或者在确定的位置处且/或以确定的对准方位射至活塞或活塞杆的端面上。该对准方位可例如通过活塞运动传感器与横孔在圆周方向上的形状配合相互作用方式预先确定。如此,一方面可通过形状配合实现对准方位的预先确定,另一方面还可在操作过程中

始终保持按照上述方式预先确定的对准方位。例如,横孔可具有沿纵向轴线方向延伸的凹槽或凹陷,而活塞运动传感器的外壳可具有用于设置于所述凹槽或凹陷内的凸起或肋筋。与此相反,横孔可具有沿纵向轴线方向延伸的肋筋或接合于活塞运动传感器外壳的凹槽或凹陷中的凸起。除此之外,横孔和活塞运动传感器的外壳可分别具有对应的非圆形(如椭圆)横截面,此横截面可确保精确地匹配于正确的对准方位上。

[0033] 在本发明提出的一种实施方式中,定位和/或对准元件和活塞运动传感器的接触面通过在绕横孔纵向轴线的圆周方向上的形状配合彼此连接。如此,该形状配合即可限制或甚至预先确定活塞运动传感器和/或对准元件(以下,将两者称为接触元件)相对对准方位。此类形状配合可采用各种可选方案。此处,仅举若干示例进行说明,这些示例不对本发明构成限制。两个接触元件其中的一个可具有凸起,而另一接触元件可具有供所述凸起接合于其中的凹陷。此外,一个接触元件的端面可具有台阶,另一接触元件也具有相应台阶,此两台阶以形状配合相互作用,以确保实现防扭转保护以及对准方位的预先确定。

[0034] 本发明的另一方面致力于实现活塞运动传感器的拆卸,以例如供维护目的、活塞运动传感器发生故障时的移除目的、清洁目的或与具有不同量程或不同测量精度的其他活塞运动传感器进行替换的替换目的之用。在该情形中,较为有利的一种做法为,将活塞运动传感器以可松开方式保持于定位和/或对准元件之上,而且使得两者之间的连接仍旧确保一定的保持力。此外,较为有利的一种做法为,仅在当所施加的拆卸力超出上述连接的保持力阈值时,才能实现拆卸。

[0035] 在本发明的一种实施方式中,活塞运动传感器通过闩锁连接件与定位和/或对准元件连接。在该情形中,所述保持力阈值由闩锁连接件的闩锁力指定——当装配工在活塞运动传感器上施加的拆卸力大于闩锁力时,闩锁连接件可被松开,以允许将活塞运动传感器从定位和/或对准元件上拆下,并从横孔中移除。

[0036] 在另一实施方式中,通过永磁体在活塞运动传感器和定位和/或对准元件之间生成磁保持力。在该情形中,拆卸时的保持力阈值由磁力预先确定。在本发明的范围内,还可使得活塞运动传感器和定位和/或对准元件分别具有永磁体,以在两者之间产生磁力。

[0037] 在拆卸时,装配工可以任何方式施加所需的拆卸力。在本发明提出的一种实施方式中,活塞运动传感器在背离定位和/或对准元件一侧的端面区域设置拆卸拴扣。该拆卸拴扣可与拆卸工具相连接。通过拆卸工具与拆卸拴扣,可在活塞运动传感器上施加所需的拆卸力。拆卸拴扣可例如设计为供反向钩式拆卸工具钩住的钩式连接结构。拆卸拴扣和拆卸工具可形成闩锁连接,或者拆卸拴扣和拆卸工具可通过永磁体彼此连接。在本发明提出的一种具体实施方式中,拆卸拴扣为活塞运动传感器的内螺纹。在该情形中,可先将拆卸棒螺于内螺纹上,然后便可通过螺入后露出于横孔之外的拆卸棒向活塞运动传感器施加所需的拆卸力。

[0038] 上述内螺纹可由传感器外壳的实心材料形成。在本发明提出的一种实施方式中,该内螺纹由螺纹插件形成。该螺纹插件可喷入活塞运动传感器的传感器外壳内,或者压入传感器外壳上的孔中。使用此类螺纹插件的优点在于,例如当传感器外壳的制造材料使得其上形成的内螺纹无法提供所需的强度时,可选择强度更高的材料,尤其选择金属,作为螺纹插件的材料。如此,强度更高的材料可提供螺纹区域的螺纹连接所需的强度。另一方面,螺纹插件可具有更大的外表面,从而在传感器外壳上实现更大面积的连接和传动。

[0039] 原则上,连接器插头可直接由传感器外壳形成,或者保持于传感器外壳上,并延伸至横孔和缸盖之外,以与所需的连接线缆连接。在本发明提出的一种实施方式中,活塞运动传感器通过传感器线缆与外壳插头连接。如此,传感器单元便具有活塞运动传感器和外壳插头这两个子单元,此两子单元通过传感器线缆彼此柔性连接。通过以传感器线缆进行连接,可在将相同活塞运动传感器和相同外壳插头用于具有不同尺寸的活塞缸单元时,以简单方式实现调节,其中,传感器线缆在安装时可根据安装情况适当地弯卷或伸长。另一方面,在某些情形中,传感器外壳无需跨越从实际测量区域到连接插头的整个径向区域,而是仅由传感器线缆跨越部分区域即可。在此类情形中,传感器外壳可采取坚固程度更低,或长度更短的形式。

[0040] 当传感器线缆以可松开方式与活塞运动传感器和/或外壳插头连接时,可实现尤其显著的优点。通过这一做法,可例如实现分别安装——先仅安装活塞运动传感器,然后连接传感器线缆,最后安装外壳插头,以及相应的分别拆卸。此外,例如在进行维护或出现故障时,可以仅更换活塞运动传感器或外壳插头,而活塞运动传感器和外壳插头的其他部分仍可继续使用。

[0041] 除此之外,在本发明提出的一种具体实施方式中,通过传感器线缆的可松开连接,还可实现将相同活塞运动传感器用于不同外壳插头,以满足需要使用不同外壳插头的不同应用的需求。

[0042] 此外,将外壳插头以可松开方式与缸盖连接也是一种有利做法。在本发明提出的一种实施方式中,外壳插头具有用于这一目的的法兰。该法兰可螺至缸盖上,以实现外壳插头与缸盖之间的可靠连接。

[0043] 此外,上述法兰甚至可以使得外壳插头绕横孔纵向轴线具有不同方位的方式螺至缸盖上,从而实现将相应的不同安装条件考虑在内。

[0044] 在本发明的范围内,可以完全使用任何其他外壳插头。如此,一方面,外壳插头可具有不同的形状。另外,可以将第一外壳插头形成为直线形,而且同时还可使用设计为L形的第二外壳插头(仍然处于本发明范围内)。在该情形中,外壳插头可具有两个互成角度的插头臂。其中一个插头臂伸入缸盖横孔的内部。传感器线缆可在该插头臂的端面区域连接。与此相对,另一插头臂在缸盖外侧延伸。该插头臂可相对于横孔纵向轴线径向延伸。针对安装情形,插头臂采取平行于活塞缸单元的缸体纵向中心轴线的朝向,以有利于某些应用。在该情形中,后一插头臂的端面可用于连接线缆的连接。

[0045] 根据本发明,除了在活塞缸单元内使用不同形状的外壳插头之外,作为替代或追加方案,外壳插头还可具有不同的连接形状以及插针分配方案。

[0046] a) 例如,第一类型的外壳插头可采用所谓的DIN插头的形式。此类插头可例如为DIN插头M12,并可带有5根插针。关于此类DIN插头,可参见DIN41524(3针和5针)、DIN45322(相隔60°的5针)、DIN45326(8针)以及DIN45329(7针)标准(这些标准已被EN60130-9取代)的描述。

[0047] 对于第一类型外壳插头,还可使用不同的子类型,这些子类型之间的差别在于连接插针的分配方案不同:

[0048] aa) 对于第一子类型,第一插针不分配,第二插针分配于VDC功能(向活塞运动传感器提供电压),第三插针分配于GND(接地)功能,第四插针分配于CAN HI数据总线,第五插针

分配于CAN LO数据总线。

[0049] ab) 对于第一类型的第二子类型,第一插针可不分配,第二插针可分配于VDC,第三插针可分配于GND,第四插针可分配于脉冲宽度调制信号,第五插针可不分配。

[0050] b) 第二类型的外壳插头可采用所谓的德国插头(Deutsch-Stecker)的形式,如带有4根插针的DT04德国插头。

[0051] 同样地,第二类型也可具有不同子类型:

[0052] ba) 例如,所述第二类型的第一子类型的第一插针用于确保VDC功能,第二插针分配于CAN LO功能,第三插针分配于GND功能,第四插针分配于CAN HI功能。

[0053] bb) 与此相对,对于第二类型的第二子类型,第一插针可分配于VDC功能,第二插针可分配于GND功能,第三插针可分配于PWM功能,第四插针可不分配。

[0054] 根据本发明,可根据要求和目标应用,通过可松开传感器线缆将同一活塞运动传感器可选与具有不同形状和插头臂角度的外壳插头和/或上述不同类型和子类型的外壳插头组合使用。

[0055] 对于现有技术中已知的实施例,活塞运动传感器通过传感器信号通道液压连接到压力室,从而活塞运动传感器本身被液压流体加压。这要求活塞运动传感器的传感器外壳在传感器信号通道的两侧配备环形凹槽,以将活塞运动传感器密封在横孔中。如果这些实施例需要更换活塞运动传感器,则需要排空液压流体,否则被拆卸的活塞运动传感器的液压流体将从横孔中逸出。本发明针对活塞缸单元的一种配置是提出通过密封元件使横孔与压力室流体隔离。在这种情况下,即使活塞运动传感器从横孔中拆卸下来,液压流体也不会通过横孔,因为密封元件阻断了通道。这里,优选地将密封元件设计为,并选择其材料,使其允许活塞运动传感器的高频辐射通过,并且尽可能不会对高频辐射产生不利影响。

[0056] 对于本发明的一个特定方案,密封元件被配置为准直器,使得在这种情况下准直器是多功能的,因为它可以确保所需的光线会聚和平行对准,并且还额外充当密封元件。其中,准直器在其外表面区域中可具有至少一个环形凹槽,密封环(特别是O形圈)插入到该环形凹槽中,在密封的作用下,该O形圈与设置有准直器的传感器信号通道相互作用。

[0057] 本发明所基于的问题的另一种解决方案为包括如前所述的活塞缸单元的组件。该组件至少有两个外壳插头。这两个外壳插头设计并用于不同的应用。因此,例如,两个不同的外壳插头可具有上述不同几何形状、类型和/或子类型。可选地,两个外壳插头可插入横孔中,并将选定的外壳插头固定到活塞缸单元的壳体上。然后,通过传感器线缆将选定的外壳插头连接到活塞运动传感器。通过这种方式,可以为客户提供一组件,通过该组件,同一活塞运动传感器可以连接到不同的外壳插头以用于不同的安装情况,从而可以扩大应用范围并减少部件的种类。

[0058] 本发明所基于的问题的另一种解决方案为包括一组如前所述的活塞缸单元。其中,该组活塞缸单元具有两个不同的活塞缸单元子组,这两个子组被设计和用于不同的应用。在第一子组中,活塞缸单元具有第一外壳插头,而在第二子组中,活塞缸单元则具有第二外壳插头。第一外壳插头和第二外壳插头设置为用于不同的应用,因此,两个子组的活塞缸单元设计并用于不同应用。第一外壳插头和第二外壳插头可以通过上述几何形状、类型和/或子类型彼此不同。然后,在第一子组的活塞缸单元和第二子组的活塞缸单元中可以使用相同的活塞运动传感器。例如,制造商或分销商可以提供具有不同子组的一组活塞缸单

元,以便客户可以根据应用获取第一子组或第二子组的活塞缸单元。然而,最终客户、维修厂或工作机械制造商也可存放用于不同应用的一组活塞缸单元。

[0059] 本发明的有利改进形式见各专利权利要求、说明书以及附图。

[0060] 说明书中提及的各项技术特征以及多项技术特征的各种组合的优点仅为举例说明。这些优点可具有其他效果或叠加效果,无需非得按照本发明的实施方式实现。

[0061] 对于原始申请文件和专利的公开内容(非保护范围)而言,根据附图(尤其图示几何形状、多个部件彼此之间的相对尺寸及其相对设置方式和有效连接方式),可以获得其他技术特征。在此提出,本发明不同实施方式的技术特征或不同专利权利要求的技术特征的组合方式也可与选定的各专利权利要求的反向引用关系有所不同。这一点也适用于单个附图中展示的或说明书中提及的技术特征。这些技术特征还可与不同专利权利要求的技术特征相组合。类似地,各项专利权利要求中列出的技术特征可不包含于本发明的进一步实施方式中,但这一点不适用于所授专利的独立专利权利要求。

[0062] 在数值方面,专利权利要求及说明书中提及的技术特征在无需明确使用“至少”这一副词的情况下即应该按照既可恰巧为所提到的数值也可大于该数值的方式理解。例如,当提到“一个”元件时,应理解为表示恰巧为一个元件,或者为两个或更多元件。专利权利要求中提到的技术特征既可由其他技术特征补充,也可正好为相应专利权利要求的技术方案所具有的技术特征。

[0063] 专利权利要求中包含的参考编号并不表示对专利权利要求所保护的技术方案的范围施加限制。这些参考编号仅出于使专利权利要求更加易于理解的目的。

## 附图说明

[0064] 以下,借助附图所示的优选例示实施方式,对本发明进行进一步的阐述和说明。

[0065] 图1为根据现有技术的一种活塞缸单元的纵向截面图。

[0066] 图2为活塞缸单元缸盖区域的部分纵向截面图。

[0067] 图3为设置相应结构元件的图2缸盖的立体分解图。

[0068] 图4为活塞运动传感器和定位和/或对准元件的立体图。

[0069] 图5为带有传感器线缆的DIN插头(5针)类型外壳插头的立体图。

[0070] 图6为图5中带有传感器线缆的外壳插头的侧视图。

[0071] 图7为带有传感器线缆的德国插头(4针)类型外壳插头的立体图。

[0072] 图8为图7外壳插头的侧视图。

## 具体实施方式

[0073] 除非与下文描述有出入,否则有关现有技术及图1实施方式的上文描述可相应适用于本发明实施方式,而且文献DE102019122121A1和EP3957868A1的其他公开内容也可在本发明的框架内使用。

[0074] 图2所示为活塞缸单元1的缸盖4区域。传感器信号通道26通入活塞缸单元1的压力腔33内。传感器信号通道26中设有准直器35。准直器35在朝向活塞运动传感器28的一侧具有相对于纵向中心轴线30横向延伸的平坦端面。准直器35的另一侧以相对于纵向中心轴线30旋转对称的方式形成,其中,如图所示,准直器35可例如具有弯形,尤其抛物线形的纵向

截面。准直器35具有环形凹槽36,该环形凹槽36内设有密封元件37。在本实施方式中,密封元件37为O形圈38。密封元件37确保传感器信号通道26的内壁与准直器35之间的液压密封。传感器信号通道26具有凸缘39。在本实施方式中,凸缘39为周向凸缘。当压力腔33被液压加压时,作用于面向活塞7的球形端面上的液压会产生将准直器35推抵于凸缘39上的液压作用力。通过将准直器35推压于凸缘39上,并且/或者通过密封元件37的作用,可以确保横孔27不受压于液压流体,因此无需在横孔27内采取额外的密封措施。另一方面,这一密封方式可使得活塞运动传感器28拆卸时液压流体无法从横孔27中逸出。

[0075] 从图3分解图中可以看出,横孔内安装有螺丝41形式的紧固元件40、定位和/或对准元件42、活塞运动传感器28、传感器线缆43以及外壳插头44,其中,外壳插头44通过固定螺丝45固定于缸盖4的外壳46上。

[0076] 根据图4可知,定位和/或对准元件42形成为圆柱体,其直径使得定位和/或对准元件42能够以精密配合的方式插入横孔27内。在图示例示实施方式中,定位和/或对准元件42的底面形成为平面。定位和/或对准元件42的底面抵靠于横孔27的底部47。在本实施方式中,横孔27形成为盲孔。

[0077] 在面向活塞运动传感器28的一侧,定位和/或对准元件42基本平坦,但形成有台阶48。在该侧,定位和/或对准元件42具有容纳永磁体50的容纳孔49(在本实施方式中为圆柱孔),永磁体50可粘于或压入容纳孔49中。永磁体50的外表面设置为与定位和/或对准元件42的端面远离台阶48的部分表面齐平。

[0078] 在背离活塞运动传感器28的一侧,定位和/或对准元件42具有相对于横孔27的纵向轴线53偏心设置的内螺纹51。在定位和/或对准元件42对准安装于横孔27内时,定位和/或对准元件42的内螺纹51与偏心孔52对准,其中,偏心孔52通入横孔27,而且螺丝41通过偏心孔52自外部穿通外壳46。通过这一方式,可将定位和/或对准元件42固定于正确的位置,并实现其对准。

[0079] 定位和/或对准元件42也可具有横孔54,而且该横孔54可具有内螺纹。如果如图2所示不设置或使用平行于横孔27的纵向轴线53的孔52,而是在外壳46上设置垂直于图2平面的孔,则作为通过螺丝41进行固定的一种替代方案,可以通过沿垂直于图2平面的方向穿通外壳46且在内端区域与定位和/或对准元件42的横孔54螺合的螺丝,实现定位和/或对准元件42的固定。

[0080] 活塞运动传感器28具有传感器外壳55,该传感器外壳55的外部形状为圆柱体,其直径使得传感器外壳55能够以精密配合的方式容纳于横孔27内。与该外部形状相比,传感器外壳25具有供设置电子元件单元及高频信号的发射和/或接收单元的凹陷区域。

[0081] 在面向定位和/或对准元件42的一侧,传感器外壳55具有台阶56,该台阶56形成为与定位和/或对准元件42的台阶48相对应。在远离台阶48,56之处,定位和/或对准元件42和传感器外壳55形成接触面57,58,此两接触面相对于纵向轴线53横向延伸,而且此两结构元件在该接触面区域沿纵向轴线53方向彼此抵靠,由此活塞运动传感器28的轴向位置是预先确定的。

[0082] 此外,台阶48,56相对于绕纵向轴线53的旋转方向形状配合,从而预先确定活塞运动传感器28的对准方位。在台阶48,56限定的预定对准方位下,传感器外壳55上设置的容纳有永磁体60的容纳孔59与定位和/或对准元件42的容纳孔49和永磁体50对准。永磁体60同

样例如通过粘固或压入方式固定于容纳孔59中。永磁体50,60之间的磁力将定位和/或对准元件42与活塞运动传感器28固定于彼此接触的状态,并从而将其固定于彼此定位和对准的状态。

[0083] 在背离定位和/或对准元件42的一侧,传感器外壳55具有平坦端面61。在该端面61的区域,活塞运动传感器28具有内螺纹62。在本实施方式中,内螺纹62由注塑到传感器外壳55内的螺纹插件63形成。内螺纹62形成拆卸栓扣64。

[0084] 此外,端面61上设置有供传感器线缆43的插头66插入的插孔65。插头66和插孔65的形式优选为5针Pico-Clasp(注册商标)连接器。

[0085] 图5和图6所示为外壳插头44-I,其中,“I”表示其为第一类型的外壳插头(见以上关于第一类型的说明内容)。

[0086] 如图6所示,外壳插头44-I形成为具有插头臂67和插头臂68的L形。在本实施方式中,插头臂67和插头臂68之间形成90°的角度。插头臂68的端面上设置供传感器线缆43的插头69插入的插孔。优选地,插孔和插头69均采用“Pico-Clasp”形式。

[0087] 当插头臂68与纵向轴线53同轴时,插头臂68的外端区域可伸入横孔27中。插头臂68的这一端部区域可具有周向凸缘70或密封元件。在插入横孔27内的状态下,凸缘70通过摩擦力以及弹性预应力将插头臂68固定于横孔27内。此外,此处也可设置密封件。

[0088] 在插头臂68伸出缸盖4的外壳46的区域,插头臂68具有法兰71。在本实施方式中,法兰71为周向法兰。法兰71容纳于外壳46的相应容纳孔或凹陷内。法兰71具有与纵向轴线53平行的通孔,通过这些通孔,法兰71可与外壳46上的相应螺纹孔螺合于一起。优选地,法兰71上设置多个孔,而且外壳46上设置多个螺纹孔,以使得外壳插头44-I能够绕纵向轴线53以不同的对准方位与外壳46螺合。

[0089] 插头臂67的端部区域形成供连接器线缆连接的连接器插头34。

[0090] 对于外壳插头44-I,从图5可尤其看出,连接器插头34具有5根插针72。该插头尤其为“5针M12 DIN连接器插头”类型的插头。其中,第一类型的外壳插头44-I可根据上文所述的子类型形成。

[0091] 图7和图8所示为外壳插头44-II,其中,“II”表示其为第二类型的外壳插头。在本实施方式中,第二类型的外壳插头44-II可根据上文所述的子类型形成。

[0092] 每种外壳插头44均集成有电子结构元件,用于对从插头69传输至连接器插头34的信号进行修饰。

[0093] 通过活塞运动传感器28,可直接测量活塞7或活塞杆8在活塞缸单元1内的冲程。活塞运动传感器28优选基于非接触式测量雷达系统,该系统对发射单元与活塞7或活塞杆8端面之间的传播时间以及返回接收单元的反射信号的传播时间进行分析。随后,根据该传播时间,可高精度且可靠地检测位置和/或速度。

[0094] 优选地,集成有活塞运动传感器28的活塞缸单元1根据IP69K防护等级制造。

[0095] 通过活塞运动传感器28可检测的冲程范围为10mm~2000mm,如30mm~1800mm或40mm~1600mm。其中,可实现的分辨率范围为0.2mm~4mm,如0.5mm~2mm或0.8mm~1.5mm。

[0096] 此外,通过密封元件或多功能准直器35对传感器信号通道26进行密封的一项优点在于,即使高的液压(可高达100巴~600巴)可不会导致活塞运动传感器28、传感器外壳55及活塞运动传感器28的电子结构元件产生变形、应力或损坏。

[0097] 传感器线缆43,传感器线缆43与活塞运动传感器28的连接结构以及外壳插头44采用的Pico Clasp插头可具有五根插针,这些插针可分别分配于GND、VDC、CAN LO、CAN HI以及模拟信号。

[0098] 模拟信号可用于发射脉冲宽度调制信号(PWM),其中,测量信号可通过脉冲宽度调制技术发射。作为替代方案,也可将与测量信号成比例的电压或电流作为模拟信号进行发射。

[0099] 在某些情形中,活塞运动传感器28并不仅仅测量活塞7或活塞杆8的冲程和/或速度。作为替代方案,也可对其他被测变量(如温度)进行测量、发射和/或分析。所测温度可用于温度补偿。

[0100] 此外,通过外壳插头44还可进行双向传输,从而可对活塞运动传感器28的软件进行升级,并执行升级功能。

[0101] 在采用PWM信号的情形中,优选使用500Hz的频率。其中,由占空比提供活塞被测路径的信息。如果活塞处于完全缩回状态,则占空比可例如为5%,而当活塞处于完全伸出状态时,占空比可以为95%。

[0102] 附图标记

[0103] 1 活塞缸单元

[0104] 2 缸体

[0105] 3 内部空间

[0106] 4 缸盖

[0107] 5 轴承衬套

[0108] 6 连接器

[0109] 7 活塞

[0110] 8 活塞杆

[0111] 9 活塞杆孔

[0112] 10 轴承衬套

[0113] 11 导向衬套

[0114] 12 活塞杆密封件

[0115] 13 O形圈

[0116] 14 支承环

[0117] 15 O形圈

[0118] 16 刮污圈

[0119] 17 滑动轴承

[0120] 18 紧固螺母

[0121] 19 O形圈

[0122] 20 活塞导向环

[0123] 21 活塞密封件

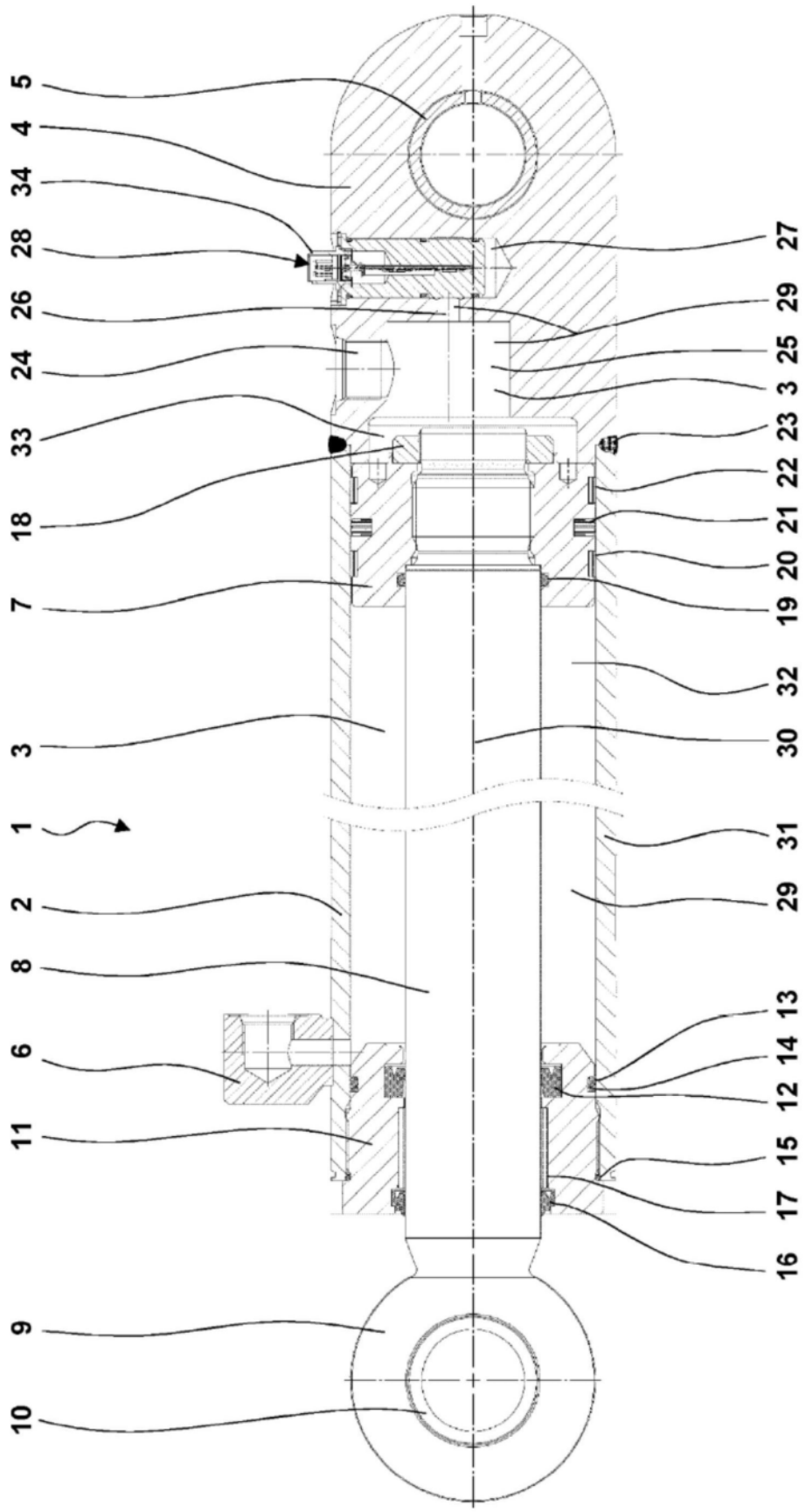
[0124] 22 活塞导向环

[0125] 23 焊缝

[0126] 24 连接器

- [0127] 25 辅腔
- [0128] 26 传感器信号通道
- [0129] 27 横孔
- [0130] 28 活塞运动传感器
- [0131] 29 液压流体
- [0132] 30 缸体的纵向中心轴线
- [0133] 31 缸筒
- [0134] 32 压力腔
- [0135] 33 压力腔
- [0136] 34 连接器插头
- [0137] 35 准直器
- [0138] 36 环形凹槽
- [0139] 37 密封元件
- [0140] 38 O形圈
- [0141] 39 凸缘
- [0142] 40 紧固元件
- [0143] 41 螺丝
- [0144] 42 定位和/或对准元件
- [0145] 43 传感器线缆
- [0146] 44 外壳插头
- [0147] 45 固定螺丝
- [0148] 46 外壳
- [0149] 47 底部
- [0150] 48 台阶
- [0151] 49 容纳孔
- [0152] 50 永磁体
- [0153] 51 内螺纹
- [0154] 52 孔
- [0155] 53 纵向轴线
- [0156] 54 横孔
- [0157] 55 传感器外壳
- [0158] 56 台阶
- [0159] 57 接触面
- [0160] 58 接触面
- [0161] 59 容纳孔
- [0162] 60 永磁体
- [0163] 61 端面
- [0164] 62 内螺纹
- [0165] 63 螺纹插件

- [0166] 64 拆卸拴扣
- [0167] 65 插孔
- [0168] 66 传感器线缆插头
- [0169] 67 插头臂
- [0170] 68 插头臂
- [0171] 69 传感器线缆插头
- [0172] 70 凸缘
- [0173] 71 法兰
- [0174] 72 插针



现有技术

图1

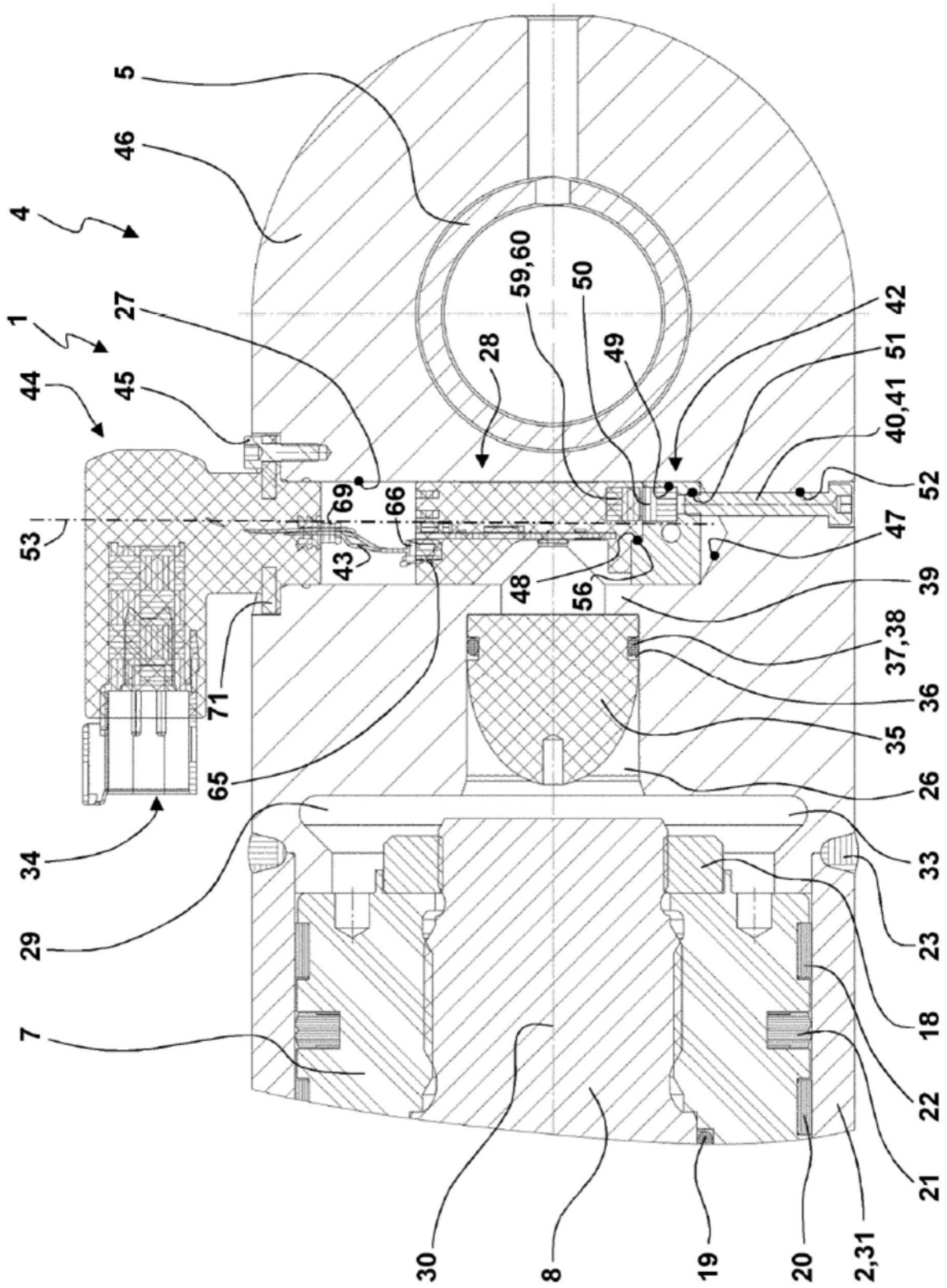


图2

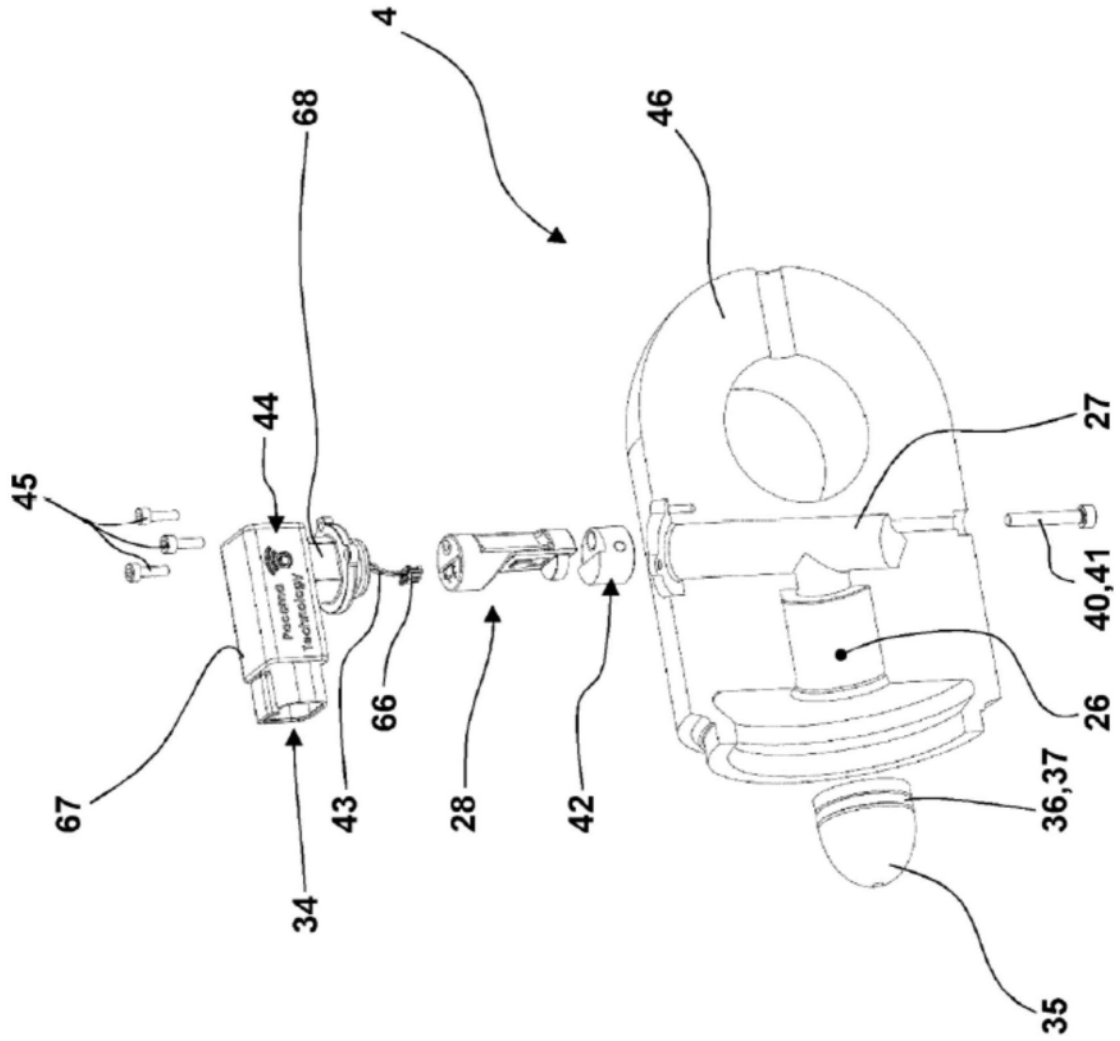


图3

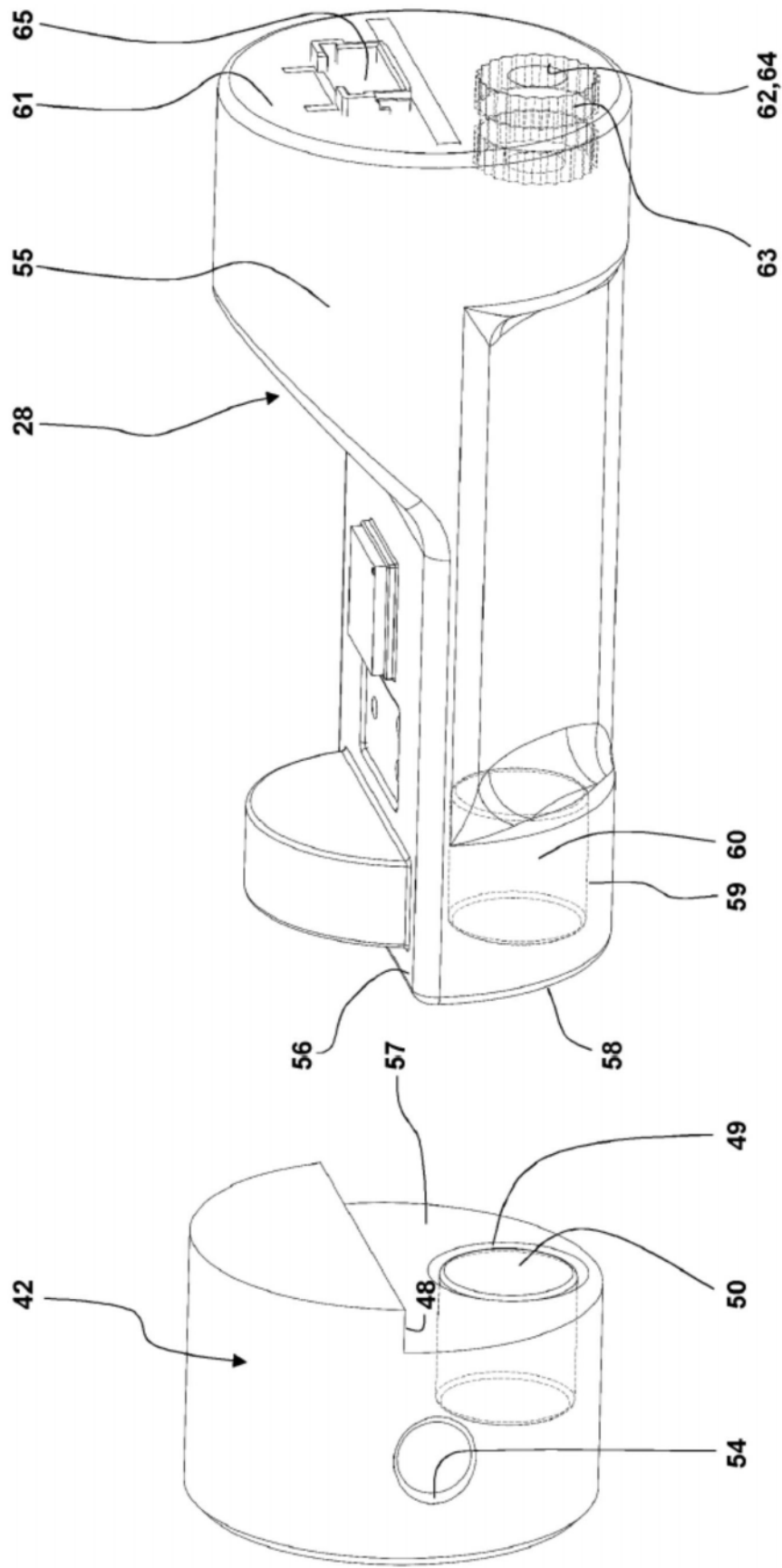


图4

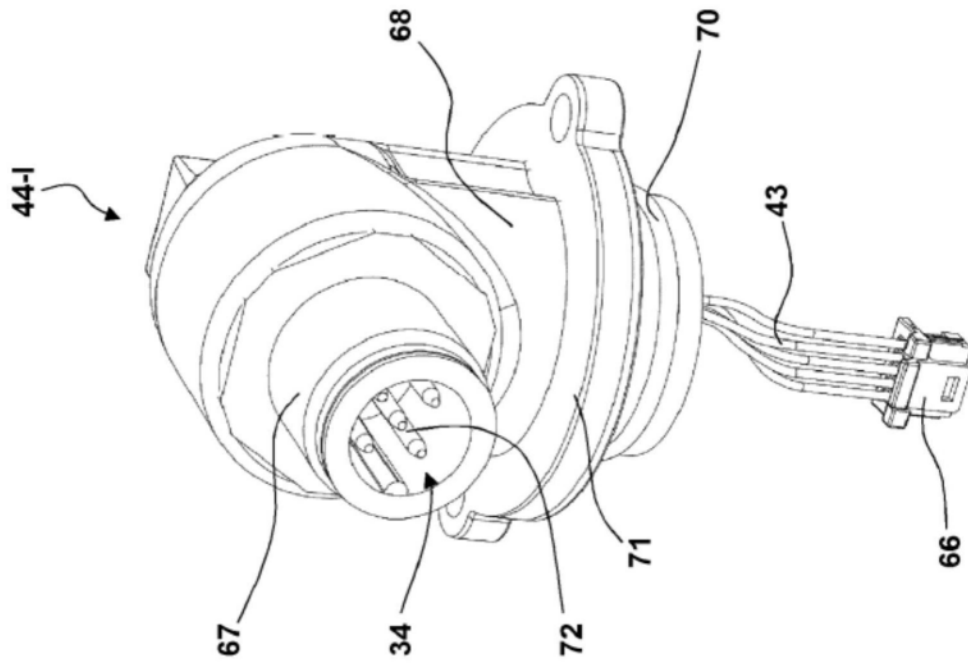


图5

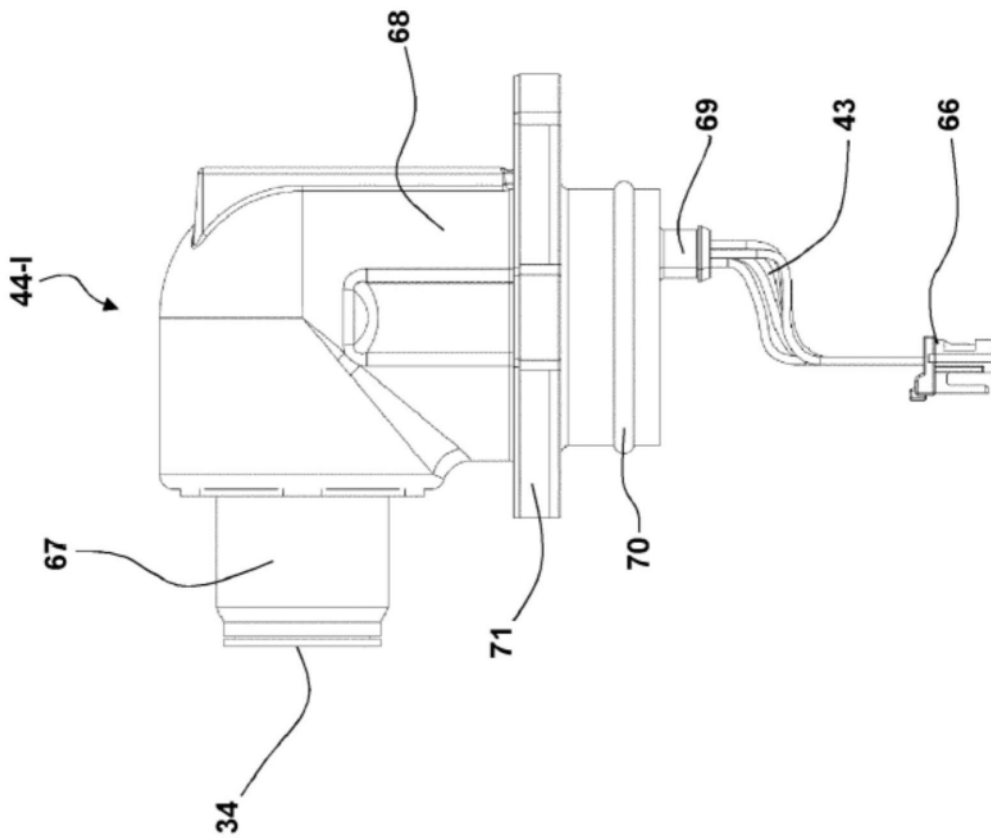


图6

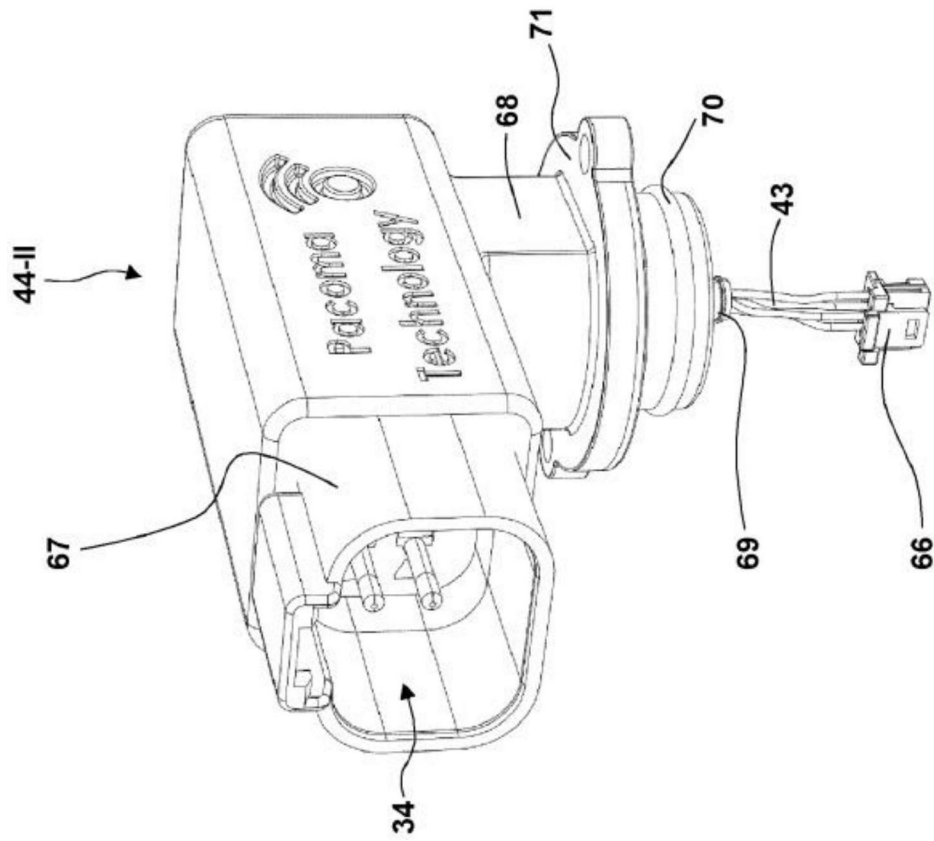


图7

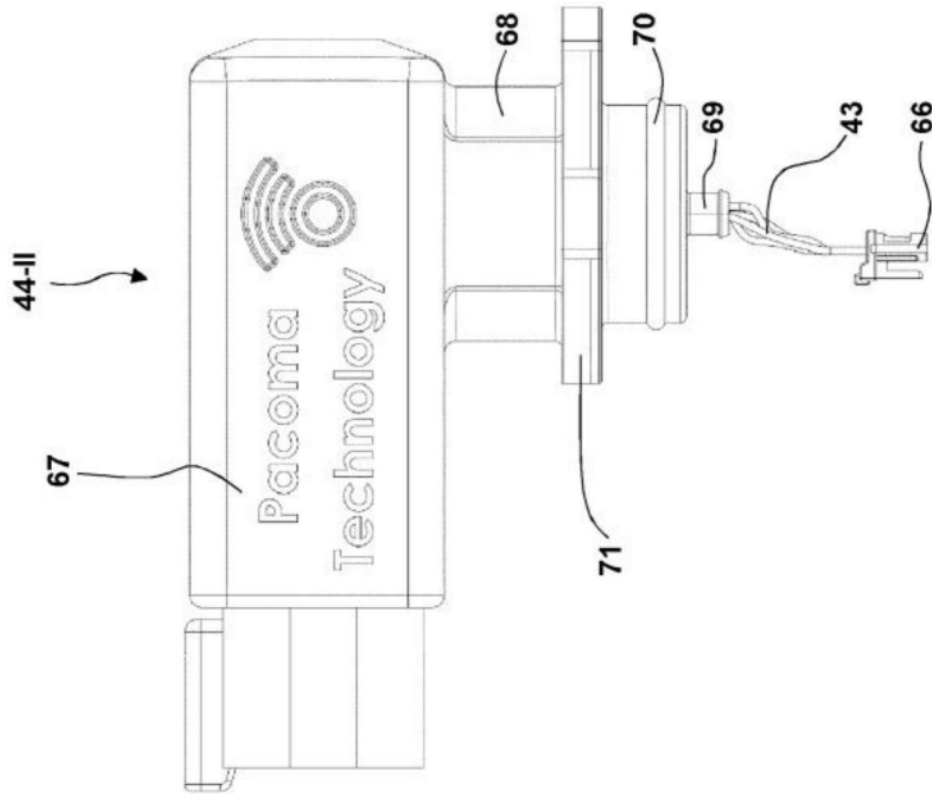


图8