



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109424746 B

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201810963610.X

(22)申请日 2018.08.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109424746 A

(43)申请公布日 2019.03.05

(30)优先权数据
102017008314.2 2017.09.04 DE

(73)专利权人 卡尔·弗罗伊登伯格公司
地址 德国魏恩海姆

(72)发明人 O·纳尔沃尔德 S·辛德林格
F·劳尔 B·特拉伯 J·门策尔
T·克拉默

(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 11038

代理人 刘盈

(51)Int.Cl.

F16J 15/3296(2016.01)

(56)对比文件

- EP 2616373 A1,2013.07.24,全文.
- CN 102080726 A,2011.06.01,全文.
- CN 103430001 A,2013.12.04,全文.
- CN 201173294 Y,2008.12.31,全文.
- CN 106523710 A,2017.03.22,全文.
- DE 102007007405 A1,2008.08.21,全文.
- EP 1916509 A1,2008.04.30,全文.

审查员 杨洋

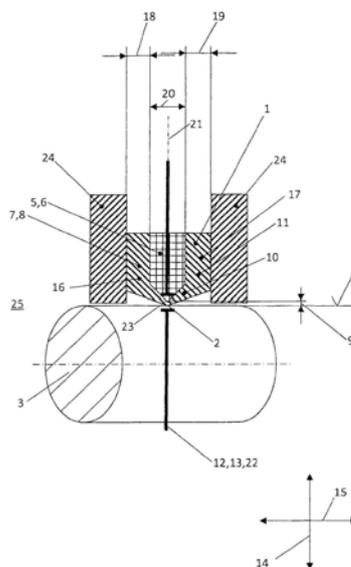
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

密封组件及其中的密封圈

(57)摘要

本发明涉及密封组件,其包括:具有承受动态负荷的至少一个密封唇边(2)的密封圈(1);具有需密封的表面(4)的需密封的机械零件(3),所述需密封的表面是可导电的并且由密封唇边(2)利用径向预应力密封地包围,其中,密封圈(1)具有由可导电的材料(6)构成的芯体(5)和由电气绝缘材料(8)构成的包层(7),该包层具有材料厚度(9,10,11)、将芯体(5)至少部分地包围并且包括所述密封唇边;和磨损探测器(12),该磨损探测器包括用于检测密封圈磨损状况的电测量设备(13),其中,在剖面中观察,密封唇边的沿着径向方向(14)的材料厚度(9)小于包层的其余部分的材料厚度(10,11)。本发明还涉及一种密封圈。



1. 密封组件,其包括:

具有承受动态负荷的至少一个密封唇边(2)的密封圈(1);

具有需密封的表面(4)的需密封的机械零件(3),所述需密封的表面是可导电的并且由密封唇边(2)利用径向预应力密封地包围,其中,密封圈(1)具有由可导电的材料(6)构成的芯体(5)和由电气绝缘材料(8)构成的包层(7),该包层(7)具有材料厚度(9,10,11)、将芯体(5)至少部分地包围并且包括所述密封唇边(2);和

磨损探测器(12),该磨损探测器包括用于检测密封圈(1)磨损状况的电测量设备(13),

其特征在于:在剖面中观察,密封唇边(2)的沿着径向方向(14)的材料厚度(9)小于包层(7)的其余部分的材料厚度(10,11)。

2. 如权利要求1所述的密封组件,其特征在於:所述包层(7)的所述其余部分具有最大的材料厚度(11),并且最大材料厚度(11)与密封唇边(2)的材料厚度(9)的比率为至少5。

3. 如权利要求2所述的密封组件,其特征在於:所述比率为5至10。

4. 如权利要求1至3之任一项所述的密封组件,其特征在於:包层(7)的材料厚度(9,10,11)从密封唇边(2)出发沿着径向方向(14)和/或轴向方向(15)至少起初时连续增加。

5. 如权利要求1至3之任一项所述的密封组件,其特征在於:包层(7)在剖面中观察构造为基本上U形并且具有基本上沿着径向方向(14)延伸的两个端侧(16,17),沿着轴向方向(15)观察,芯体(5)设置在所述两个端侧之间。

6. 如权利要求5所述的密封组件,其特征在於:端侧(16,17)分别具有轴向厚度(18,19),该轴向厚度基本上相当于芯体(5)的轴向厚度(20)。

7. 如权利要求1至3之任一项所述的密封组件,其特征在於:芯体(5)构造为圆环形并且在径向朝向密封唇边(2)的一侧上在剖面中观察具有与密封唇边(2)基本一致的形状。

8. 如权利要求1至3之任一项所述的密封组件,其特征在於:芯体(5)在径向朝向密封唇边(2)的一侧上在剖面中观察构造为基本上锥形。

9. 如权利要求1至3之任一项所述的密封组件,其特征在於:密封圈(1)沿着轴向方向(15)在中心处具有假想的径向平面(21)并且构造为关于该径向平面(21)对称。

10. 如权利要求1至3之任一项所述的密封组件,其特征在於:电测量设备(13)构造为用于对密封唇边(2)沿着径向方向(14)的材料厚度(9)进行连续检测的电容式测量设备(22)。

11. 如权利要求10所述的密封组件,其特征在於:电容式测量设备(22)包括测量点(23),该测量点沿着径向方向(14)在密封唇边(2)两侧在径向一侧通过需密封的表面(4)和在径向另一侧通过芯体(5)受到限制。

12. 一种密封圈,所述密封圈包括由可导电的材料(6)构成的芯体(5)和由电气绝缘材料(8)构成的包层(7),该包层(7)具有材料厚度(9,10,11)、至少部分地包围芯体(5)并且包括承受动态负荷的密封唇边(2),所述密封唇边能够利用径向预应力密封地包围需密封的机械零件(3)的需密封的可导电的表面(4),其特征在於:在剖面中观察,密封唇边(2)的沿着径向方向(14)的材料厚度(9)小于包层(7)的其余部分的材料厚度(10,11)。

13. 如权利要求12所述的密封圈,其特征在於:所述包层(7)的所述其余部分具有最大的材料厚度(11),并且最大材料厚度(11)与密封唇边(2)的材料厚度(9)的比率为至少5。

14. 如权利要求13所述的密封圈,其特征在於:所述比率为5至10。

15. 如权利要求12至14之任一项所述的密封圈,其特征在於:包层(7)的材料厚度(9),

10,11)从密封唇边(2)出发沿着径向方向(14)和/或轴向方向(15)至少起初时连续增加。

16.如权利要求12至14之任一项所述的密封圈,其特征在于:包层(7)在剖面中观察构造为基本上U形并且具有基本上沿着径向方向(14)延伸的两个端侧(16,17),沿着轴向方向(15)观察,芯体(5)设置在所述两个端侧之间。

17.如权利要求16所述的密封圈,其特征在于:端侧(16,17)分别具有轴向厚度(18,19),该轴向厚度基本上相当于芯体(5)的轴向厚度(20)。

18.如权利要求12至14之任一项所述的密封圈,其特征在于:芯体(5)构造为圆环形并且在径向朝向密封唇边(2)的一侧上在剖面中观察具有与密封唇边(2)基本一致的形状。

19.如权利要求12至14之任一项所述的密封圈,其特征在于:芯体(5)在径向朝向密封唇边(2)的一侧上在剖面中观察构造为基本上锥形。

20.如权利要求12至14之任一项所述的密封圈,其特征在于:密封圈(1)沿着轴向方向(15)在中心处具有假想的径向平面(21)并且构造为关于该径向平面(21)对称。

密封组件及其中的密封圈

技术领域

[0001] 本发明涉及一种密封组件,其包括:带有至少一个承受动态负荷的密封唇边的密封圈;带有需密封的表面的需密封的机械零件,所述需密封的表面是可导电的并且由密封唇边以径向预应力密封地包围,其中,密封圈具有由可导电的材料构成的芯体和由电气绝缘的材料构成的包层,该包层具有材料厚度、将芯体至少部分地包围并且包括所述密封唇边;和磨损探测器,该磨损探测器包括用于检测密封圈磨损状况的电测量设备。

[0002] 另外,本发明还涉及一种密封组件中的密封圈,如前所述。

背景技术

[0003] 在较早的申请DE 10 2016 012 552.7中公开了这样的密封组件和这样的密封圈。

[0004] 电气绝缘的包层具有材料厚度,该材料厚度在环绕可导电的芯体的全部周边区域中是恒定不变的。包层在此具有较小的材料厚度并且面状地贴靠在芯体上。

[0005] 磨损探测器包括电测量设备,该电测量设备构造为电容式测量设备。这样的测量原理的基础如下:在需密封的机械零件的需密封的表面与密封圈的芯体之间施加电压,并且然后测定在需密封的表面与芯体之间的电容。电容的影响参数是包层的介电常数以及在需密封的表面与芯体之间的径向间距。带有由密封材料构成的密封唇边、特别是承受动态负荷的密封唇边的密封圈在该密封圈的常规使用期间会磨损。这样的磨损可能首先导致密封组件中的泄漏和随后整个密封系统失灵。

[0006] 若密封唇边(其为包层的组成部分)的材料厚度随着磨损的增加变化,那么在需密封的表面与密封圈的芯体之间的电容也发生变化,其中,通过适宜的分析处理电子系统检测电容的这个变化。

[0007] 如在较早的申请中公开的那样,由此还能够检测到密封圈的运转行为中的逐渐改变和密封唇边的逐渐磨损。因此对密封圈的状况进行持续监测。

[0008] 由DE 10 2007 007 405 B4公知了另外的密封组件。已知的密封组件包括承受动态负荷的密封圈和用于识别密封圈磨损状况的电气装置,其中,所述密封圈包括可导电的第一密封材料,在该第一密封材料上设置有不导电的第二密封材料,该第二密封材料与需密封的机械零件的需密封的表面密封接触。需密封的表面如第一密封材料一样也是可导电的。

[0009] 在第二密封材料完全磨损的情况中,可导电的、需密封的表面与同样可导电的第一密封材料触碰,并且用于显示完全磨损、即用于显示密封圈毁坏的电路被接通。

[0010] 在密封组件的这种构造设计中需注意:不能检测密封圈状况的逐渐变化。通过电路的接通只表示:密封圈不能再使用并且必须立刻更换。

发明内容

[0011] 本发明的目的是,分别研发文首述及类型的密封组件和密封圈,从而可以对密封圈进行持续的状况监测,用于持续状况监测的电测量设备提供特别精确的检测结果,并且

特别是将对检测结果精确性可能产生不利影响的干扰因素诸如干扰电容最大可能地最小化。

[0012] 根据本发明,这个目的利用按照本发明的密封组件和密封圈得以实现。

[0013] 按照本发明的密封组件包括:具有承受动态负荷的至少一个密封唇边的密封圈;具有需密封的表面的需密封的机械零件,所述需密封的表面是可导电的并且由密封唇边利用径向预应力密封地包围,其中,密封圈具有由可导电的材料构成的芯体和由电气绝缘材料构成的包层,该包层具有材料厚度、将芯体至少部分地包围并且包括所述密封唇边;和磨损探测器,该磨损探测器包括用于检测密封圈磨损状况的电测量设备,其中,在剖面中观察,密封唇边的沿着径向方向的材料厚度小于包层的其余部分的材料厚度。

[0014] 按照本发明的密封圈包括由可导电的材料构成的芯体和由电气绝缘材料构成的包层,该包层具有材料厚度、至少部分地包围芯体并且包括承受动态负荷的密封唇边,所述密封唇边能够利用径向预应力密封地包围需密封的机械零件的需密封的可导电的表面,其中,在剖面中观察,密封唇边的沿着径向方向的材料厚度小于包层的其余部分的材料厚度。

[0015] 为了实现所述目的规定:在剖面中观察,密封唇边的沿着径向方向的材料厚度小于包层的其余部分的材料厚度。

[0016] 其中的优点是:基本上只有密封唇边的由运转决定沿着径向方向减小的材料厚度才对电测量设备的检测结果产生影响。

[0017] 相对于密封唇边的相对最小的材料厚度,包层的其余部分的较大的材料厚度的作用在于:实际消除可能对检测结果的检测精度产生不利影响的干扰因素。来自与密封唇边相邻区域的这种非预期的电容干扰因素在没有通过包层的其余部分的较大材料厚度的屏蔽保护的情况中可能流入用于检测密封圈的磨损状况的测定中并且不利地产生错误的检测结果。干扰因素例如可能来自将密封圈包围的壳体或者需密封的介质。那么不可能再对密封圈乃至因此整个密封组件的相应当前的磨损状况进行可靠的检测。

[0018] 包层的材料厚度优选如下地与相应的使用情况相匹配,即,包层的材料厚度在可能产生干扰电容量的地方增大。只有在进行原本的电容测定的地方、即在一个测量点上(该测量点沿着径向方向在密封唇边两侧在径向一侧通过需密封的表面和在径向另一侧通过芯体受到限制),由电气绝缘材料构成的密封唇边的材料厚度相对最小。

[0019] 由于没有非预期的电容干扰因素进入借助电测量设备的测定中,所以检测结果的精确性特别大。

[0020] 芯体可以由弹性体材料构成、特别是由常用密封材料构成。

[0021] 例如可以通过可导电的微粒使所述弹性体材料成为可导电的。这样的微粒例如可以是金属微粒。

[0022] 包层同样可以由弹性体材料或由聚四氟乙烯材料(PTFE材料)或者由其它聚合材料诸如PTFE、聚醚醚酮(PEEK)或聚苯硫醚(PPS)构成。

[0023] 若芯体和包层二者均由弹性体材料构成,那么芯体和包层由于构成它们的材料相似之故特别好地、材料锁合地相互粘附。

[0024] 若包层与此相对由PTFE材料构成,则密封唇边具有特别小的静摩擦系数和高的耐化学腐蚀性。由PTFE材料构成的密封唇边总的来说特别耐磨。

[0025] 根据一种有益的构造设计可以规定:包层的所述其余部分具有最大的材料厚度,

其中,最大材料厚度与密封唇边的材料厚度的比率为至少5、进一步优选为5至10。这样的比率表示:包层的其余部分的材料厚度比密封唇边的材料厚度大得多。通过比较大的材料厚度和作为结果通过对外部干扰电容的良好屏蔽,能够特别精确地检测密封唇边的由运转决定的状况变化和因此密封圈乃至整个密封组件的密封效果的由运转决定的变化。

[0026] 通过高的检测精度不再发生过早地更换依然按规定起作用的密封圈或者对于使用者来说突然出现的密封圈的破损/毁坏。

[0027] 包层的材料厚度可以从密封唇边出发沿着径向和/或轴向方向至少起初时连续增加。通过这种方式避免了跳跃式方向变化,这些跳跃式方向变化可能导致密封圈材料中的缺口应力和因此导致密封组件过早失灵。

[0028] 包层在剖面中观察可构造为基本上U形并且具有两个基本上沿着径向方向延伸的端侧,沿着轴向方向观察,芯体设置在这两个端侧之间。由此,可导电的芯体实际上被电气绝缘的包层包裹。电气绝缘的包层只有在密封唇边的区域中具有最小的材料厚度。在所有其余的区域中、即在测量点外部,绝缘的包层与此相对具有较大的材料厚度,以便使外部干扰电容远离测量点并提高检测精度。

[0029] 根据一种有益的构造设计可以规定:各端侧分别具有轴向厚度,该厚度基本上相当于芯体的轴向厚度。通过包层比较厚的端侧为测量点同样也为沿轴向位于各端侧之间的芯体最佳地屏蔽干扰电容,这些干扰电容例如来自壳体,密封圈设置在该壳体中。

[0030] 芯体构造为圆环形并且在径向朝向密封唇边的一侧上在剖面中观察具有优选与密封唇边基本一致的形状。

[0031] 芯体可以在径向朝向密封唇边的一侧上在剖面中观察构造为基本上锥形。通过这样的构造设计,密封圈总体上具有简单的构造。通过调整芯体的锥角和通过包层的U形构造,可以特别简单地使包层围绕测量点的期望材料厚度和包层的屏蔽效果适应使用情况的相应实际情况。

[0032] 如果减小芯体在径向朝向密封唇边的一侧上的锥角,那么包层在密封唇边外部/测量点外部的材料厚度如对非预期干扰电容的屏蔽作用那样较快地增加。若锥角相比之下较大,那么密封唇边乃至测量点沿着轴向方向观察也会扩展。

[0033] 密封圈可以沿着轴向方向在中心处具有假想的径向平面并且构造为关于该径向平面对称。其中的优点是:这样的密封圈可以特别简单地制造并且能够在两侧装配到密封组件中。装配错误的危险得到最小化。

[0034] 如前所述,电测量设备优选构造为用于对密封唇边的沿着径向方向的材料厚度进行连续检测的电容式测量设备。通过对密封唇边的沿着径向方向的材料厚度进行连续检测,及时地预告密封圈即将失效,使得密封组件的操作者能够例如为了快速修理而及时提前做好准备工作。

[0035] 与电测量设备相比-该电测量设备在密封圈/密封组件失灵实际上已经发生时才显示该失灵-大有益处。

[0036] 电容式测量设备包括测量点,该测量点沿着径向方向在密封唇边两侧在径向一侧通过需密封的表面和在径向另一侧通过芯体受到限制。在测量点的区域中,由电气绝缘材料构成的密封唇边的材料厚度最小。

[0037] 带有上述密封圈的上述密封组件可以应用在液压系统或气动系统中,同样也可以

使用在化学工业、食品和饮料工业中。密封组件和其中的密封圈特别优选可以用作阀的轴密封。

附图说明

[0038] 图1和2示意性示出密封组件的两个实施例。

[0039] 图1示出一个密封组件,如在文首述及的较早的申请中公开的那样;

[0040] 图2示出根据本发明的密封组件的一个实施例,在该密封组件中使用根据本发明的密封圈。

具体实施方式

[0041] 在图1中示出了一个实施例,如其在文首述及的较早的申请中已经公开的那样。

[0042] 密封组件包括带有承受动态负荷的密封唇边2的密封圈1,所述密封唇边利用径向预应力密封地包围需密封的机械零件3的需密封的表面4。

[0043] 需密封的表面4是可导电的。

[0044] 密封圈1包括芯体5,该芯体在其端侧16、17的区域中和在朝向需密封的表面4的一侧上被包层7包裹。

[0045] 芯体5由可导电的材料6构成,而包层7则由电气绝缘材料8构成。

[0046] 示意性地示出磨损探测器12,该磨损探测器包括用于检测密封圈1的磨损状况的电测量设备13。

[0047] 在此处示出的剖视图中观察,包层7总的来说具有恒定不变的材料厚度9、10、11。密封唇边2在测量点23的区域中的材料厚度9与测量点23外部的材料厚度10相同。

[0048] 为了使外部的例如壳体24的或者需密封的介质25的干扰电容远离测量点23,设置有带有根据本发明的密封圈的根据本发明的密封组件。

[0049] 图2示出带有根据本发明的密封圈的根据本发明的密封组件的一个实施例。与图1所示的密封圈1不同,图2所示的密封圈1具有包层7,在该包层中在此处所示出的剖视图中观察,密封唇边2的沿着径向方向14的材料厚度9小于包层7的其余部分的材料厚度10、11。通过测量点23外部的较大的材料厚度10、11,电测量设备13得到屏蔽保护免受干扰的电气因素影响。检测结果因此精确得多并且实现关于密封圈的相应当前的状况、特别是密封唇边2的状况的可靠结论。

[0050] 在此处示出的实施例中,包层7的所述其余部分具有最大的材料厚度11,其中最大的材料厚度11与密封唇边2的材料厚度9的比率约为7至8。

[0051] 从密封唇边2出发,包层7的材料厚度10、11沿着径向方向14轴向方向15连续增加,直到电气绝缘的包层7转入沿着径向方向14延伸的端侧16、17中为止。在这些端侧16、17上,包层7的材料厚度10、11恒定不变并且最大。

[0052] 端侧16、17分别具有大约一个轴向厚度18、19,该厚度相当于芯体5的轴向厚度20。芯体5由此得到特别好的屏蔽保护免受非预期的干扰电容的影响。

[0053] 密封圈1可以特别简单而经济地制造,而且此外过程可靠地装配,原因是因为其沿着轴向方向15在中心具有一个假想的径向平面21,该密封圈构造为关于该径面对称。

[0054] 通过带有构造为电容式测量设备22的电测量设备13的磨损探测器12,可以连续地

检测密封唇边2的沿着径向方向的材料厚度9。测量点23沿着径向方向14在密封唇边2的两侧在径向一侧通过需密封的表面4和在径向另一侧通过芯体5受到限制,其中,需密封的表面4和芯体5分别由可导电的材料构成。

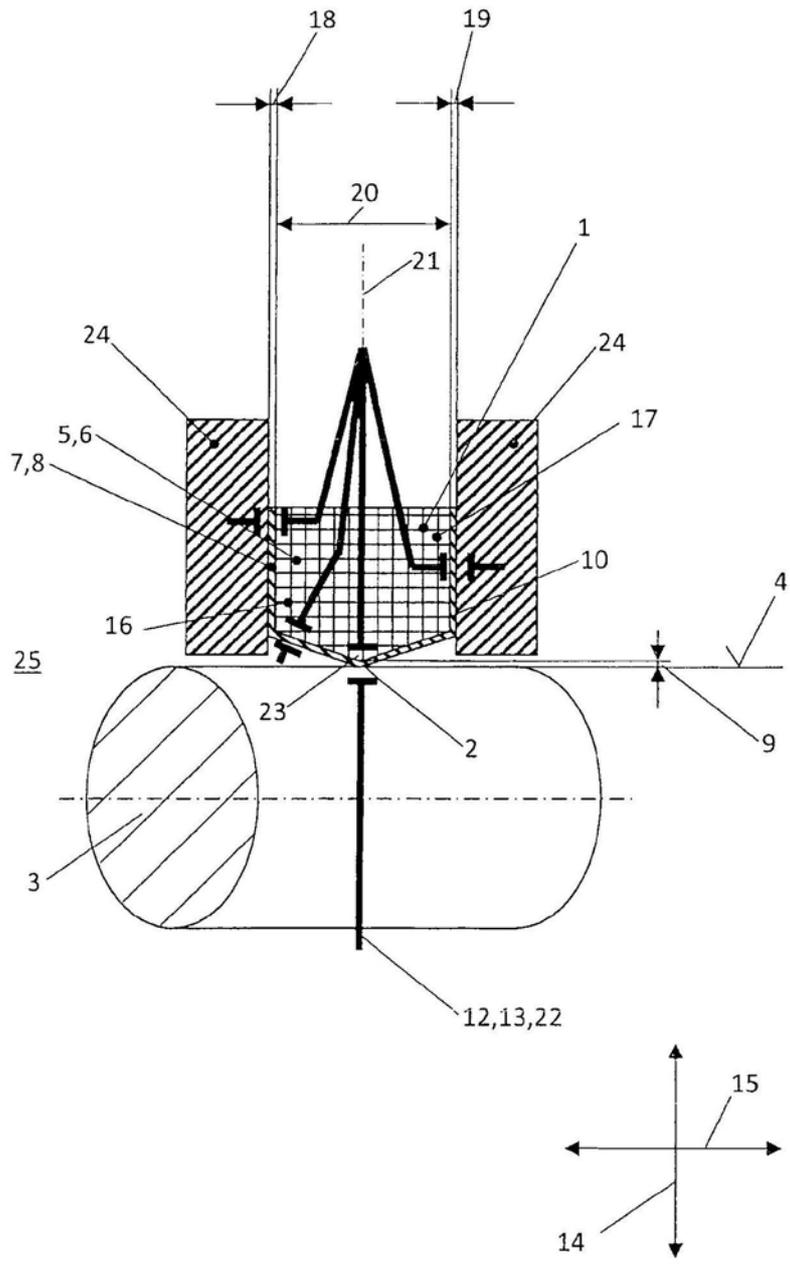


图1

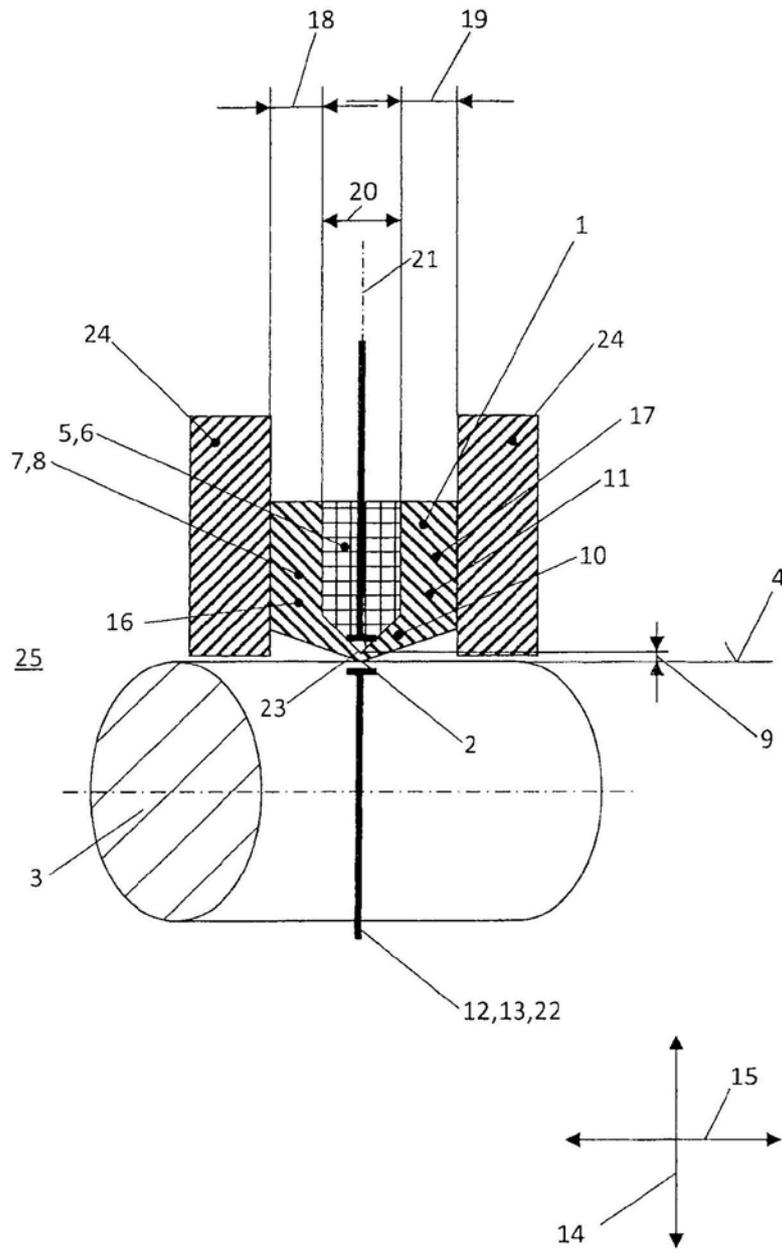


图2