



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112437846 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(21) 申请号 201980047847.6

大卫·海德 马提亚·霍尔泽

(22) 申请日 2019.07.18

巩特尔·魏德霍兹 凯文·卡斯帕
塞尔吉奥·桑托·多明戈

(30) 优先权数据

18184308.7 2018.07.18 EP

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

代理人 张小琴

2021.01.18

(51) Int.CI.

F16C 19/52 (2006.01)

F16C 41/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/ES2019/070504 2019.07.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/016475 ES 2020.01.23

(71) 申请人 尼克奥地利有限公司

权利要求书2页 说明书8页 附图9页

地址 奥地利斯太尔市4407城市庄园C4

申请人 费萨革新有限公司

(72) 发明人 克劳斯·格里森伯格

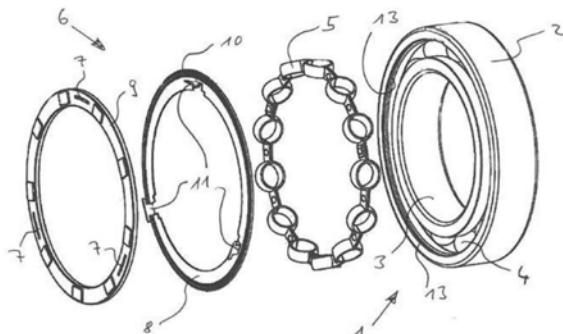
托马斯·威茨勒 圭多·费兹迈尔

(54) 发明名称

轴承监测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种轴承监测系统，优选地用于具有第一轴承圈和第二轴承圈的滚子轴承，第一轴承圈和第二轴承圈相对于彼此可旋转地布置，轴承监测系统具有：至少一个传感器元件，传感器元件具有用于非接触检测轴承状态的一个或者多个传感器；具有用于传输信号的至少一个传输器；以及用于向传感器元件和传输器供给电能的供电单元，所述至少一个传感器元件连接到所述传输器并且布置在载体元件上，所述载体元件通过适配器固定在所述轴承上。这提供了一种轴承监测系统，其能够实现简单以及成本有效的安装，还能够加装于几乎任何类型的轴承上。



1. 一种轴承监测系统, 优先用于具有彼此相对旋转布置的第一轴承圈和第二轴承圈的滚子轴承, 所述轴承监测系统包括: 至少一个传感器元件, 所述传感器元件具有用于非接触地检测轴承状态的一个或者多个传感器; 用于传输信号的至少一个传输器; 以及用于向所述传感器元件和所述传输器供给电能的供电单元, 其中至少一个所述传感器元件连接到所述传输器,

其特征在于,

至少一个所述传感器元件布置在载体元件上, 所述载体元件经由适配器紧固至所述轴承, 所述适配器形成为可拆卸地连接至所述轴承的适配器环。

2. 根据权利要求1所述的轴承监测系统, 其特征在于, 至少一个传感器设置成用于检测轴承温度、速度、负载、振动、湿度、运转时间、润滑剂状态等。

3. 根据权利要求1或2所述的轴承监测系统, 其中, 所述适配器具有同心安装环, 所述同心安装环的直径大于、小于或者等于所述适配器环, 并且经由腹板或者连接杆连接至所述适配器, 所述同心安装环能够固定地夹紧在所述第一轴承圈上。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述适配器基本上具有截锥体的形状。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述适配器设计为布置在所述轴承与所述载体元件之间的分离且独立的部件。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述供电单元优选是发电机和/或能量存储装置, 布置在所述载体元件和/或所述适配器上。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 线圈元件布置在所述适配器和/或所述载体元件上, 用于产生电能的磁阻环可选地布置在所述轴承上。

8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 在所述适配器和/或所述载体元件上设置有能量存储单元, 所述能量存储单元优选是一个或者多个蓄能器、一个或者多个电容器或者一个或者多个电池。

9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述载体元件和/或所述适配器形成为圆环段或者圆环。

10. 根据权利要求1至9中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述适配器是磁性的。

11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述载体元件与所述适配器一体形成或者与所述适配器形成为组件。

12. 根据权利要求1至11中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述适配器具有用于接合在轴承凹槽中的保持夹, 或者具有用于附接至轴承圈或者轴承壳体的第二同心环。

13. 根据权利要求1至12中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述传输器设计为无线传输器, 优先地设计为无线电传输器, 特别优先地设计为蓝牙传输器。

14. 根据权利要求1至13中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 所述载体元件包括信号处理单元和/或数据存储器。

15. 根据权利要求1至14中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 还提供信号放大单元或者中继单元, 用于放大无线信号和/或将所述无线信号引入到有线总线系统中, 所述有线总线系统能够尤其附接至轴承壳体上。

16. 根据权利要求1至15中的任一项所述的轴承监测系统, 其中, 具有另外布置在所述

第一轴承圈或者第二轴承圈上的一个或者多个传感器。

17. 一种用于加装至轴承的轴承监测套件,所述套件包括载体元件和适配器,其具有根据权利要求1至16中的任一项所述的传感器元件、传输器和供电单元。

18. 一种具有根据权利要求1至16中的任一项所述的轴承监测系统的轴承。

19. 一种包括壳体和轴承的系统,所述轴承具有根据权利要求1至16中的任一项所述的轴承监测系统,所述轴承定位于所述壳体内,传输器和/或接收器或者其天线定位于所述壳体的外部。

20. 根据权利要求19所述的系统,其中,多个轴承被布置在所述系统中的所述轴承监测系统共同地监测。

轴承监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴承监测系统,其优选地用于具有第一轴承圈和第二轴承圈的滚子轴承,所述第一轴承圈和第二轴承圈相对于彼此可旋转地布置,所述轴承监测系统具有至少一个传感器元件、用于传输信号的至少一个传输器,以及用于向所述传感器元件和所述传输器供给电能的供电单元。

背景技术

[0002] 从现有技术中已知轴承监测系统。

[0003] 例如,欧洲专利EP1292831B1示出了具有两排滚子元件的改进的轴承,其中传感器位于第一排和第二排滚子元件之间。传感器单元由内圈承载,由传感器、微处理器、传输器和电源组成。这里描述的设计是不利的,因为在用于传感器的排之间需要额外的空间。

[0004] 此外,在US2005/0141795A1中示出了轴承组件,其中磁场传感器和传输器位于轴承密封件上。传感器和传输器受轴承密封件有限安装空间的限制,因此只能与足够大的滚子轴承一起使用。另外,安装复杂且昂贵。在EP1203960A2中描述了类似的轴承组件。柔性的传感器元件布置在轴承密封件上。

[0005] 在EP0594550A1中,传感器位于滚子轴承的轴承密封件内部。电流由位于轴承中的发电机产生。当轴承不旋转时,将提供一个电池来供电。

[0006] US9453780B2公开了一种用于监测滚子轴承的运行状态的测量模块,所述模块包括:能量收集装置,所述能量收集装置可操作以从第一轴承圈和第二轴承圈之间的相对运动产生能量;以及至少一个变形传感器,所述变形传感器可操作为提供指示一个轴承圈的表面区域的变形的变形信号。

[0007] US2018045748A1公开了一种用于滚子轴承和包括所述传感器的滚子轴承的传感器装置,其中该传感器装置包括至少一个传感器,传感器配置为以固定且抵抗相对旋转的方式连接至一个轴承座圈。至少一个信号传输器被配置为以固定且抵抗相对旋转的方式连接到另一个轴承座圈。

[0008] WO2009116445A1公开了一种配备有旋转传感器的轴承,其中,将安装有传感器阵列和输入输出线的电路板插入到树脂环的密封凹槽中,并且将输入输出线引向外部,传感器阵列定位于密封凹槽处,并且密封凹槽适于为紧湊型的。

[0009] US2010172605A1公开了一种滚子轴承装置,其具有传感器系统,该传感器系统用于产生与内圈相对于外圈的相对旋转有关的传感器信号。传感器系统以这样的方式实现,即根据信号分接元件和与保持架式设备一起旋转的结构之间的相互作用来收集传感器信号。

[0010] US2012169166A1公开了一种轴承,其具有第一轴承圈、第二轴承圈和爪极发电机型发电单元。

[0011] US2012020603A1公开了一种用于滚子轴承的滚动体,该滚动体包括从滚动体的端面延伸的至少一个空腔、布置在所述空腔中的至少一个保持元件以及布置在所述空腔中的

至少一个传感器,传感器例如布置在保持元件中或者保持元件上。

[0012] US9664234B2公开了一种发电轴承组件,其包括集成到轴承中的发电子组件。

[0013] US2004108849A1公开了一种布置,其中转速传感器直接安装至轮轴承组件的外部构件。

[0014] 使用所有这些模块的情况下,无法在现有轴承或者标准轴承上添加传感器系统。必要的更改既是昂贵的又是技术复杂的。

发明内容

[0015] 本发明的任务是,尽可能地消除上述缺点以及实现简单且成本有效的组装,这对于几乎任何类型的轴承也可以追溯地实现。此外,应该能够使用轴承的具有不同尺寸和/或类型的标准化支撑元件。

[0016] 该任务通过具有独立权利要求特征的轴承监测系统、轴承监测套件和轴承来解决。在从属权利要求中描述了本发明的有利实施例。

[0017] 本发明使得通过轴承监测系统易于对现有轴承进行加装,因为理想地不需要对现有轴承进行修改或者仅对现有轴承进行最小的修改。但是,所提出的轴承监测系统也具有用于新轴承的优点,因为这可以避免轴承结构可能的削弱,并且轴承本身的安装空间不会受到影响或者仅略微受到影响,或者轴承监测系统所需的安装空间不受轴承的设计和/或尺寸的限制。结果,也能够监测由于其有限的安装空间而通常很难监测的轴承类型,诸如滚针轴承。轴承监测系统还适用于轴向轴承和除滚子轴承以外的其他类型的轴承。也可以使用一个和相同的轴承监测系统来临时监测一个轴承,然后通过本发明的轴承监测系统将其重新用于另一轴承。即,由于简单的组装而不会干预轴承本身,因此可以进行成本有效的多次使用。本发明的轴承监测系统的维护、修理或者升级是可行的,而无需对轴承装置本身进行大的干预。

[0018] 轴承监测系统,特别是用于具有相对于彼此可旋转地布置的第一轴承圈和第二轴承圈的滚子轴承,具有:至少一个传感器元件,所述传感器元件包括用于非接触地检测轴承状态的一个或者多个传感器;用于传输信号的至少一个传输器;以及用于为传感器元件和传输器供给电能的供电单元,其中,至少一个传感器元件连接到所述传输器并且布置在载体元件上,所述载体元件通过适配器连接到所述轴承。

[0019] 适配器可以设计为分离且独立的组件,并且布置在所述轴承和所述载体元件之间。例如,适配器可以是固定的,即连接至固定的轴承圈或者轴承壳体,或者适配器是旋转的,即与旋转的轴承圈一起运行。适配器也能够用于连接轴承的具有不同尺寸和/或类型的标准化支撑元件,从而适配器可适应轴承侧的不同尺寸(例如直径)和尺寸。适配器可以具有同心安装环,所述同心安装环的直径大于、小于或者等于适配器环,并且经由腹板或者连接杆连接到适配器环,所述同心安装环可以通过夹紧被固定在第一轴承圈上。因此,适配器可以基本上具有截锥体的形状,或者在直径相等的情况下可以具有柱体的形状。这对于非对称的轴承设计也是特别有利的,在非对称的轴承设计中,必须根据轴承监测系统要连接的一侧来考虑不同的连接尺寸。载体元件和/或适配器可以设计成圆环段或者圆环。适配器可以像法兰一样附接至轴承本身或者轴承壳体。载体元件可以构造成平板、多边形环或者圆环,呈一个或者多个部件。例如,如果存在安装障碍或者是小管道需要使用分离式载体元

件，则多部件式设计是理想的。载体元件可以由非导电材料制成，特别是纤维增强塑料或者类似材料。由可能的多个传感器（例如速度传感器、温度传感器和负载传感器）检测到的信号（可以通过采样功能依次检测到）可以由传输器转发到接收器，接收器例如定位于轴承壳体的外部和/或远离轴承壳体。原始数据可以例如作为数字信号传输，由此模数转换既可以在传感器本身上进行，也可以在之后进行。传感器和传输器都可以依靠供电单元来提供电能，所述供电单元可以全部或者部分地布置在载体元件上。

[0020] 本发明的轴承监测系统的另一有利的实施例提供的是，至少一个传感器可记录轴承温度、速度、负载、振动、湿度、运转时间、润滑剂状态等。可以使用不同类型的非接触式传感器，例如温度传感器、红外传感器、光学传感器、压电传感器、加速度计、磁场传感器等。

[0021] 本发明的轴承监测系统的另一个有利的实施例是，适配器被设计为能够可拆卸地连接到轴承的适配器环。例如，适配器也可以是磁性的。另外，适配器可以通过额外的同心布置环附接至轴承壳体，优选地螺接至轴承壳体，所述同心布置环经由腹板或者其他合适的部件（类似于凸缘）连接至适配器环。另一实施例可以提供的是，适配器具有径向倾斜的突出臂或者保持夹，用于接合在已经设置在轴承圈上的例如用于能够加装的密封环的轴承凹槽中。在特殊情况下，在轴承圈上可能需要额外的凹槽或者缺口，以便为适配器臂提供支撑点。

[0022] 根据本发明的轴承监测系统的另一有利实施例提供的是，供电单元特别是发电机和/或能量存储单元，被布置在载体元件和/或适配器上。如果设计为发电机，则可以提供具有线圈铁芯的线圈元件，这些线圈元件布置在载体元件和/或适配器上，例如与例如由压制钢制成的磁保持架一起工作以产生磁阻。可以设置单独的磁阻环，所述磁阻环与轴一起旋转，因此可以为没有磁保持架的轴承收集能量，或者除了磁保持架之外为轴承收集能量。磁阻环可以由磁性材料制成，以及以这样的方式进行几何设计：使得磁阻环和线圈之间的速度差产生磁通量的变化，这进而使相对的线圈中感应出电压。除了发电机或者可替代地，可以设置一个或者多个蓄能器，一个或者多个电容器或者一个或者多个电池作为能量存储单元。这些可以集中或者分布在载体元件上。通过电缆连接到外部电源的变压器也可以用作供电单元。

[0023] 本发明的轴承监测系统的另一有利实施例是，载体元件被设计为单件或者与适配器一起设计为组件。这允许使用成本有效的制造工艺，例如，载体元件和适配器环可以被制造为一个或者多个塑料部件，由此载体元件可以配备有传感器、供电单元和传输器，并且可以具有盖件来防止损坏和潮湿。后者也可以例如通过简单地用合成树脂封装这些电子部件来实现。

[0024] 此外，根据本发明的轴承监测系统的另一有利实施例提供的是，载体元件具有信号处理单元和/或数据存储器。通过这种方式，传感器数据可以被处理并进行预评估，和/或日志数据能够被记录。此外，可以对不同的监测例程进行编程和调用。这样的例程和/或相应的测量值可以例如存储在非易失性存储器或者只读存储器中。存储器内容可以借助于传输器来访问，传输器也可以被设计为传输器/接收器，例如被设计为有线或者无线传输器，尤其是被设计为无线电传输器，特别优选地被设计为蓝牙传输器。相应的传输器和/或接收器也可以被设计为用于远程通信的模块，特别是通过GSM（全球移动通信系统）、LTE、G4、G5等。以这种方式，能够增加本发明轴承监测系统的传输和/或接收范围。连接到传输器或者

传输器/接收器的天线和/或相应的信号放大器也可以设置在载体元件上。这意味着可以在一段时间内收集和存储一定量数据,然后仅在以后的时间点读取数据。这也将允许将相应的程序指令存储在存储器中。可替代地,数据也可以实时传输。

[0025] 本发明的轴承监测系统的另一有利的进一步发展提供了信号放大单元或者中继单元,以放大无线信号和/或将无线信号引入到有线总线系统中,该有线总线系统可以特别地附接至轴承壳体。

[0026] 最后,根据本发明的轴承监测系统的另一有利的实施例提供的是,在第一或者第二轴承圈上额外地布置一个或者多个传感器。这可用于将通过非接触式传感器难以记录的数据(例如负载数据)直接记录在轴承圈上。

[0027] 另外,根据本发明,提供了一种用于加装至轴承的轴承监测套件,所述轴承监测套件至少包括上述载体元件以及适配器,具有传感器元件、传输器和供电单元。其他的构件可以如上所述的设计和布置。

[0028] 另外,根据本发明,提供一种具有如上所述的轴承监测系统的轴承。轴承监测系统可以预先组装在轴承上,由此额外的保持槽也可以附接至轴承本身。另外,如果出于其他原因除外或者需要的,可以在轴承本身上安装额外的传感器。

[0029] 最后,可以提供一种系统,该系统包括轴承和壳体,该轴承定位于所述壳体的内部,传输器和/或接收器或者其天线定位于所述壳体的外部。轴承监测系统可以包括用于传输信号的装置,所述壳体被所述用于传输信号的装置从壳体的内部向外部贯穿,所述用于传输信号的装置优选是插头(plug),所述插头通过摩擦和/或粘合剂和/或螺纹(特别是封闭螺钉)被保持在所述壳体中。以这种方式,信号可以经由中继信号通过该装置传输,对应的无线电信号可以传输到壳体外部的接收器,反之亦然。这将允许增加传输器和接收器之间的距离,而不会损失信号质量或者不会绕过电磁壳体屏蔽,这对于复杂的机器尤其有利。这也是有利的,因为通常需要插头,特别是对于众所周知的机器需要螺纹式插头,因为它们易于组装并且制造非常简单。这样,可以添加此类装置以将信号传递到任何普通机器,而无需进行重大更改。插头允许贯穿入壳体而不会影响壳体的密封性。这大大改善了所传输的信号的质量。原始形式的止挡件或者螺帽是典型的机器排空装置。

附图说明

- [0030] 在下文中,附图仅描述示例性有利实施例。附图示出:
- [0031] 图1是根据本发明的具有轴承监测系统的第一类型轴承的示意性分解图。
- [0032] 图2是根据本发明的具有轴承监测系统的第二类型轴承的示意性分解图。
- [0033] 图3是根据本发明的具有轴承监测系统的第三类型轴承的示意性分解图。
- [0034] 图4是根据本发明的具有轴承监测系统的第四类型的轴承的示意性分解图。
- [0035] 图5是根据本发明的具有线圈和保持架的适配器的示意图。
- [0036] 图6是根据本发明的具有轴承监测系统的第五类型的轴承的示意性分解图。
- [0037] 图7是根据本发明的载体元件的示意图。
- [0038] 图8是根据本发明的具有环段形状的载体元件的适配器的示意图。
- [0039] 图9是根据本发明的外圈的截面的示意性细节图。
- [0040] 图10是根据本发明实施例的具有轴承和轴承监测系统的壳体的剖视图。

具体实施方式

[0041] 在附图中,相同或者相似的部分用相同的附图标记来标记。除非另有说明,否则方向指的是所示轴承的轴向和径向方向,或者指图纸平面中的方向。在技术上可行和可能的范围内,可以将不同设计的各个特征添加到其他设计的特征中,或者与其他设计的特征互换。这些变型由此被明确地包括在本发明中,即使不再对其进行详细描述。

[0042] 图1示出了具有根据本发明的轴承监测系统6的第一类型轴承1的示意性分解图,其中未示出轴承壳体和轴。轴承1由第一座圈2和第二座圈3组成,在这种设计中,第一座圈2是轴承的外座圈,第二座圈3是轴承1的内座圈。滚子元件4布置在第一座圈2和第二座圈3之间。设计为球的滚子元件4由压制金属制成的保持架5保持。

[0043] 布置在载体环或者适配器环上的线圈(未示出)与磁性保持架之间的相互作用可以用于能量收集的目的,即用于产生电能。磁性保持架相对于线圈旋转可改变线圈通过规则突出的球座的通量,从而产生磁场,该磁场通过线圈转换为电能。通过添加磁阻环,可以进一步增加能够产生的电能的量。

[0044] 适配器环8附接到第一座圈2。圆环形式的载体元件9安装在适配器环8上。

[0045] 为了将适配器环元件8固定到座圈2上,适配器环8具有夹紧装置10。夹紧装置10可以包括根据图1的圆环形弹性边缘,该圆环形弹性边缘接合在座圈2上的现有凹槽中,该凹槽起初是用来保持密封件的。

[0046] 为了容纳载体元件9,适配器环8具有端件11,该端件可以例如接合在设置于载体环9上的狭槽7中。

[0047] 许多不同类型的轴承1可以加装成具有适配器环8和载体元件9。

[0048] 载体元件9承载信号处理器、传输器、一部分发电机系统和/或蓄能器以及数据存储器和至少一个传感器。

[0049] 图2示出了根据本发明具有轴承监测系统的第二类型轴承的分解示意图,其中柱形滚子元件4由非磁性保持架5保持并隔开。在这种设计中,第一座圈2为外圈。

[0050] 夹紧装置10可以包括如图2所示的多个端件11,这些端件接合在座圈2上的相应凹槽13中并固定在其中。

[0051] 为了容纳载体元件9,适配器环8还具有图2设计的端件11,端件11可以例如接合在设置于载体环9上的狭槽7中。

[0052] 图3示出了根据本发明的具有轴承监测系统的第三类型轴承的示意性分解图。图3示出了具有轴承监测系统6的深槽球轴承1,其具有从左到右示出的载体元件9(未示出电子元件)以及带有线圈26的适配器环8和同心安装环27。所示的同心安装环27具有的直径大于(在其他情况下小于)适配器环8,以及经由腹板连接到适配器环8,并且被夹紧和固定在外圈即第一座圈2上,位于外圈的端面和周围部件之间,周围部件例如是壳体肩部、保持环等。

[0053] 另外,可以设置磁阻环12,在这种情况下,磁阻环不是绝对必要的,因为在这里,球的钢板保持架5已经足以与线圈26结合而产生电能。所示的磁阻环12可以提高能量产量。磁阻环12经由其内环固定到第二座圈3,例如通过将磁阻环12夹紧在第二座圈3与周围部件之间,将其固定在第二座圈3上,周围部件例如是弹性挡圈。

[0054] 大多数物理轴承特性(例如速度、温度、振动、润滑剂状态等)已经可以通过载体元件9上的传感器检测。可选地,传感器28也可以布置在第一滚道2上。该可选的传感器28可以

例如是用于负载测量的应变仪。

[0055] 图4示出了具有根据本发明的轴承监测系统6的第四类型的轴承1的示意性分解图,此处为球形滚子轴承,其中未示出轴承壳体和轴。

[0056] 从左至右,仅示意性地示出了载体元件9(未示出其上的电子器件),以及示出了具有线圈26的适配器环8和同心紧固环27。同心安装环27的直径大于适配器环8的直径,以及经由腹板连接到适配器环8,从而形成了截锥体的形状。将其夹紧在第一座圈2上,位于外圈的端面和合适的周围部件之间,因此被固定。

[0057] 此外,提供了磁阻环12,其经由磁阻环的内环固定到第二座圈3。例如,磁阻环12被夹紧在第二座圈3和弹性挡圈之间。

[0058] 大多数物理轴承性能已经可以通过安装在载体元件9上的非接触式传感器进行测量。可选地,传感器28也可以布置在第一滚道2上。

[0059] 图5示出了根据本发明的具有线圈26和保持架子5的适配器8的示意图。原则上示出了线圈26与磁钢板保持架的相互作用以产生能量。在线圈26和保持架5之间设置间隙,例如大约为1mm,该间隙例如由于磁性保持架5相对于固定的适配器8沿箭头方向旋转的相对运动而有规律地变化。这闭合了磁路并且在线圈26中感应出电压。在该示例中,线圈26的数量是保持架中的球和保持架兜孔的数量的两倍。

[0060] 图6示出了具有根据本发明的轴承监测系统6的第四类型的轴承1的示意性分解图,此处为球形滚子轴承,其中未示出轴承壳体和轴。

[0061] 从左至右,仅示意性地示出了载体元件9(未示出其上的电子器件),并且示出了具有线圈26的适配器环8和同心紧固环27。同心紧固环27的直径小于适配器环8的直径,并且经由腹板连接到适配器环8,并且被夹紧在内圈即第二座圈3上,位于内圈的端面和周围部件(例如弹性挡圈等)之间,因此被固定在轴承上。

[0062] 此外,可以设置磁阻环12以与线圈26结合产生的电能。磁阻环12以其外边缘固定至第一座圈2,经由例如通过将磁阻环12夹紧在第一座圈2和周围部件(例如弹性挡圈)之间。

[0063] 大多数物理轴承量(例如速度、温度、振动、润滑剂状态等)已经可以通过载体元件9上的非接触式传感器检测。可选地,传感器28也可以布置在第二座圈3上。该可选的传感器28例如可以是用于负载测量的应变仪。

[0064] 通常,可以在轴承圈上进行测量,轴承圈经由适配器环和载体环连接到传感器。如果要在轴承的内圈和外圈上进行测量,则应在外圈和内圈上都使用适当的轴承监测系统。于是可以将两个轴承监测系统(例如,图4中的轴承监测系统和图6中的轴承监测系统)放置在相对的轴承侧,即,用于外圈的轴承监测系统在轴承的左侧,用于内圈的轴承监测系统在轴承的右侧。

[0065] 图7示出了根据本发明的载体元件9的示意图。载体元件9承载信号处理器29、传输器30、发电机系统的一部分(即具有线圈铁芯的线圈26),以及数据存储器31和非接触式传感器32。载体元件9通常被提供有或者装有一个未显示的盖,以保护电子元件和传感器免受灰尘和湿气的影响。

[0066] 图8示出了根据本发明的具有载体元件9的环段形状的适配器环8的示意图。线圈26可以布置在适配器8和磁阻环12之间。线圈以它们各自的铁芯附接到适配器8,并且电连

接到载体元件。载体元件9的这种设计可以例如在有限的安装空间或者非常大的直径下使用。

[0067] 图9示出了根据本发明的外圈的截面的示意性细节图。该图示出了载体元件9经由适配器8和布置在其上的夹紧装置10锚固在外圈2上的凹槽13中。

[0068] 图10示出了根据本发明的设计的具有轴承和轴承监测系统的壳体25的截面图。因此，分别为轴设置多个轴承1，每个轴承1具有轴承监测系统。该系统可以是任何机器类型的一部分。标记了轴承1的第一组14、第二组15和第三组16。中继信号装置安装在轴承1的组14、15、16附近，以将信号从壳体25的内部传输到壳体25的外部。在轴承1的第一组14附近具有连接器24，该连接器24是用于传输信号的装置或者是中继信号装置。另外，对应的连接器24定位于第二组15附近，一个连接器24定位于第三组16附近。连接器24从壳体25的内部延伸至壳体25的外部。

[0069] 每个连接器24包括布置在壳体25内部的第一段17。第一段17包括用于接收来自轴承1的信号的器件。连接器24的第二段18被设计为固定段并且可以具有螺纹；能够通过压制或者胶合实现将其可选地固定在壳体中。信号转发装置的第三段19包括用于将信号传输到壳体25外部的接收器的传输器。连接器24的放大器部分20由放大器组成。该用于转发信号的装置经由导线21连接到电源。为了接收来自外部的信号，每个连接器24包括具有第二接收器的第四段22。该单元具有第五段16，第五段16被设计成用于将信号传输到壳体25内部的传输器。此外，该装置具有额外段23，额外段23被设计成用于远程通信的模块。

[0070] 轴承监测系统中的传感器会测量信号，并且在轴承监测系统运行时将信号传输到装置。这些装置从壳体25内部接收信号，将信号放大并发送到壳体25外部的接收器。

[0071] 参考标记

[0072] 1 轴承

[0073] 2 第一座圈

[0074] 3 第二座圈

[0075] 4 滚子元件

[0076] 5 保持架

[0077] 6 轴承监测系统

[0078] 7 狹槽

[0079] 8 适配器环

[0080] 9 载体元件

[0081] 10 夹紧装置

[0082] 11 端件

[0083] 12 磁阻环

[0084] 13 凹槽

[0085] 14 第一组

[0086] 15 第二组

[0087] 16 第三组

[0088] 17 第一段

[0089] 18 第二段

- [0090] 19 第三段
- [0091] 20 放大器部分
- [0092] 21 导线
- [0093] 22 第四段
- [0094] 23 额外段
- [0095] 24 连接器
- [0096] 25 壳体
- [0097] 26 线圈
- [0098] 27 同心环
- [0099] 28 可选传感器
- [0100] 29 信号处理器
- [0101] 30 传输器
- [0102] 31 数据存储器
- [0103] 32 非接触式传感器

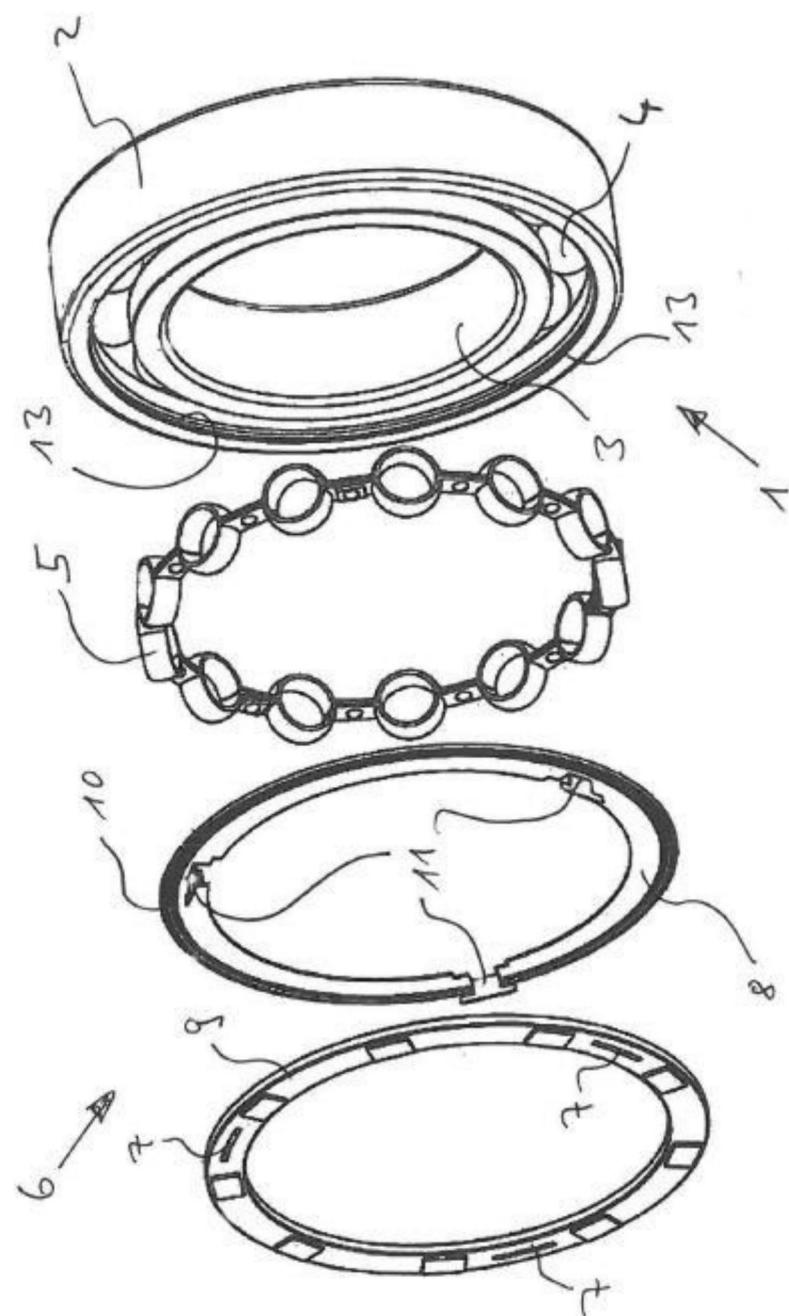


图1

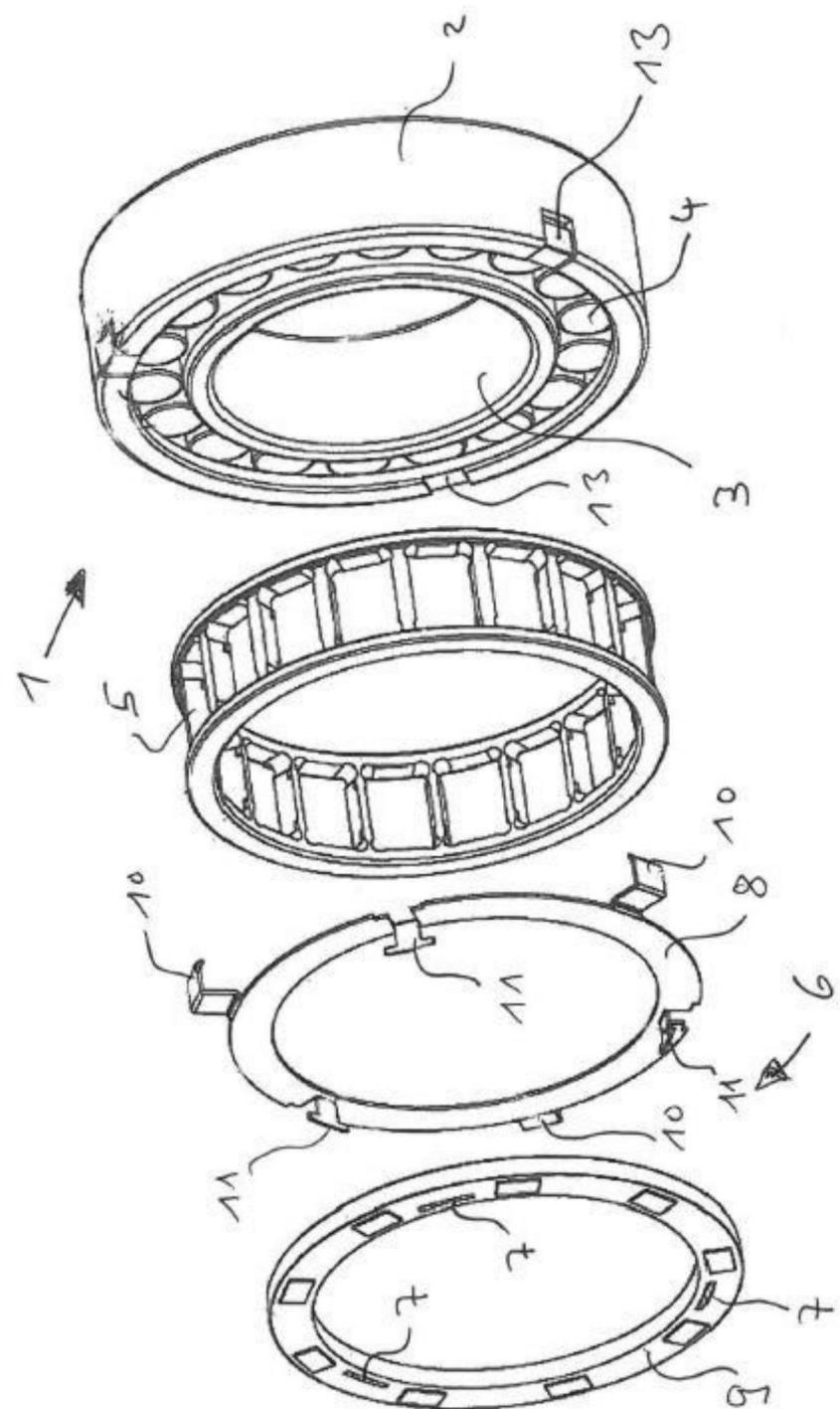


图2

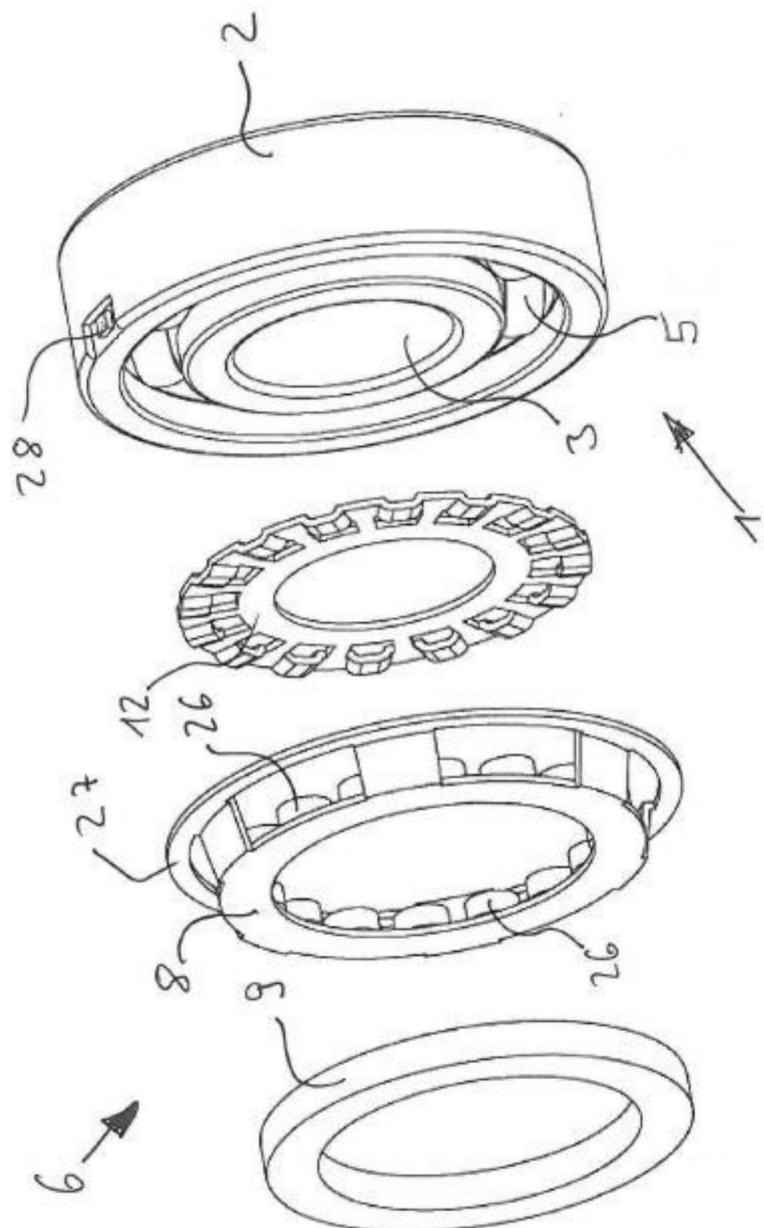


图3

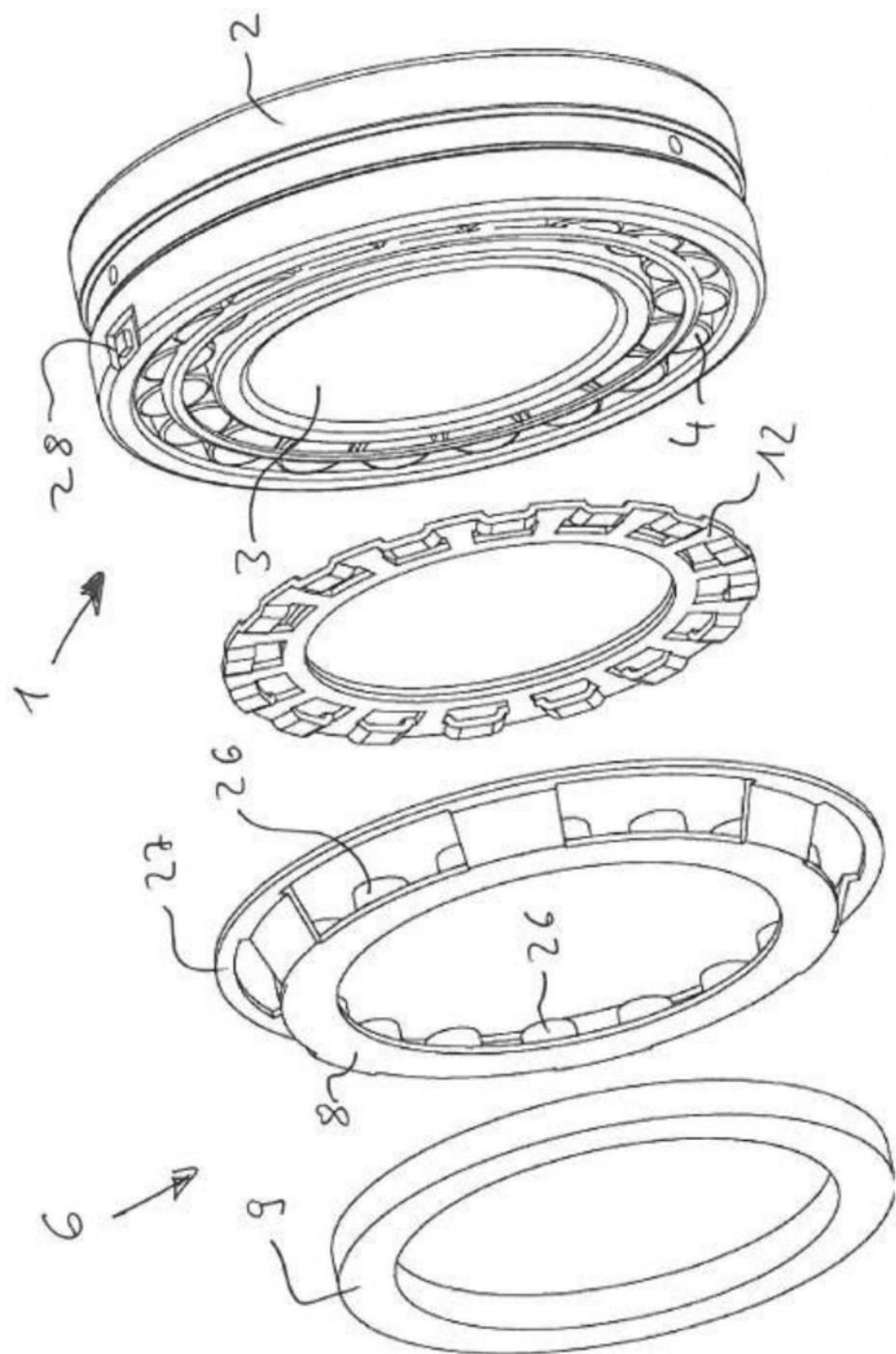


图4

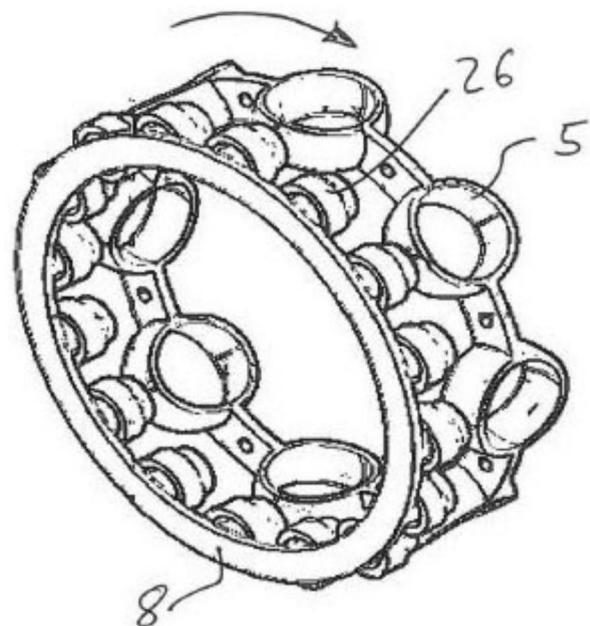


图5

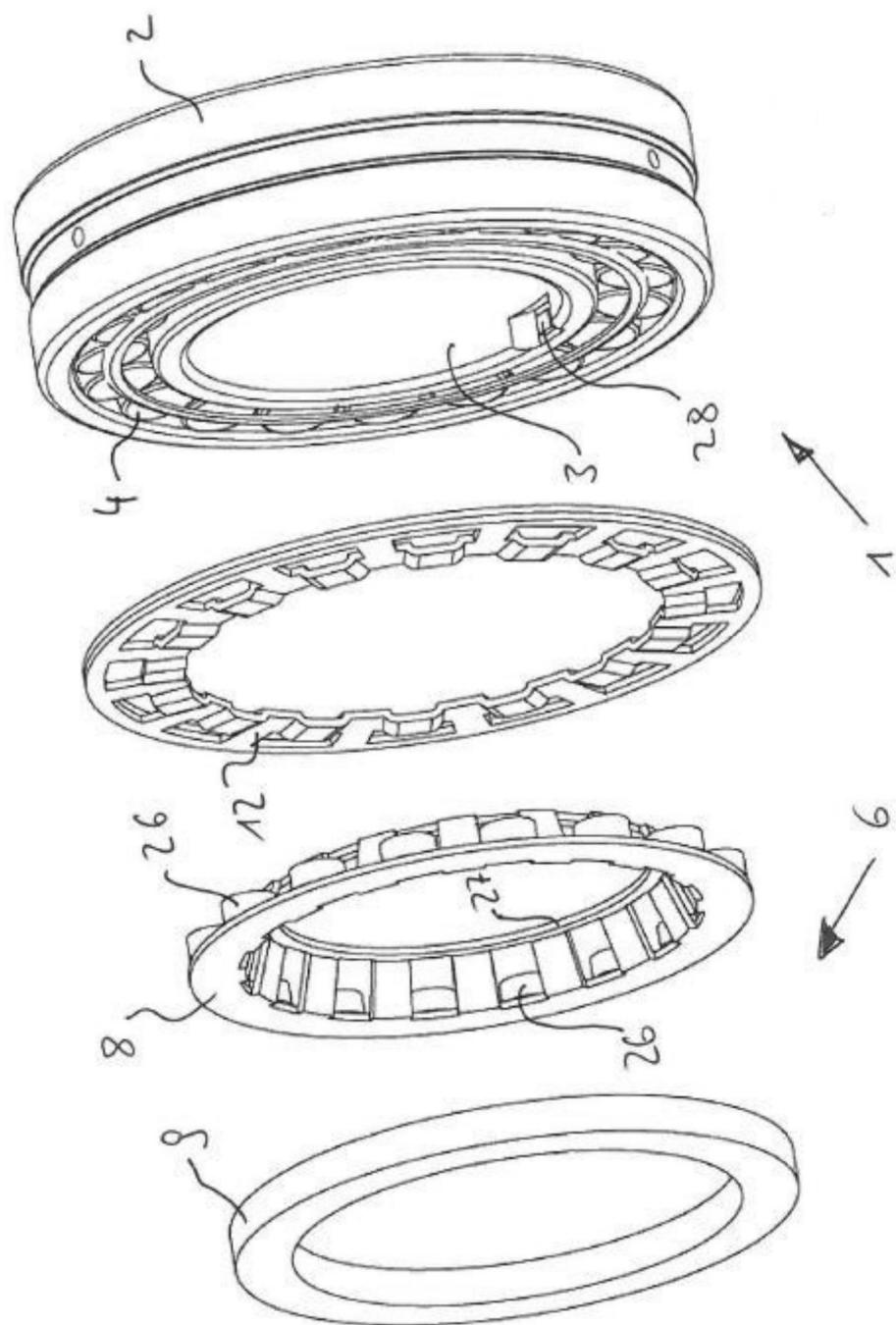


图6

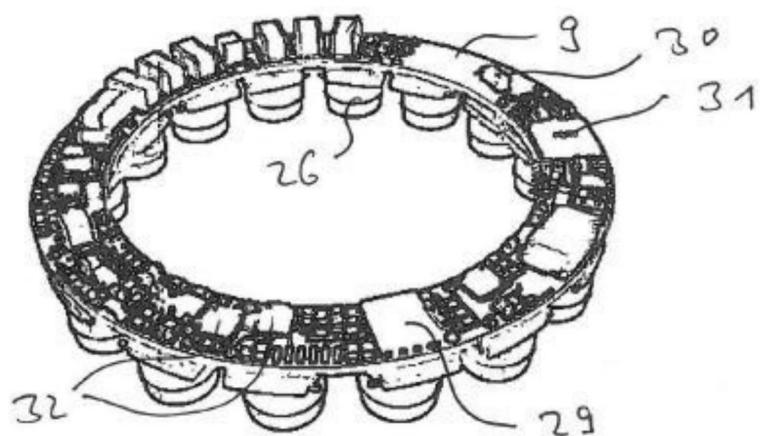


图7

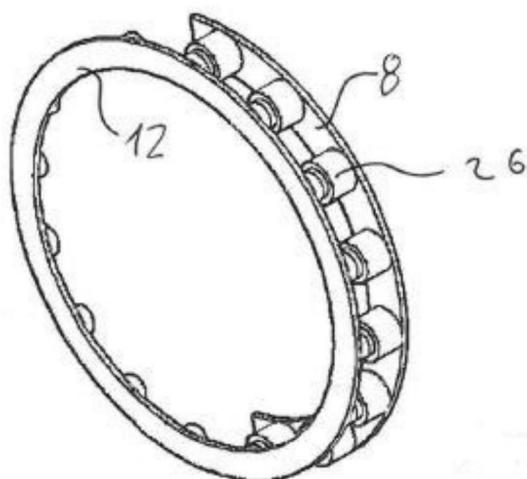


图8

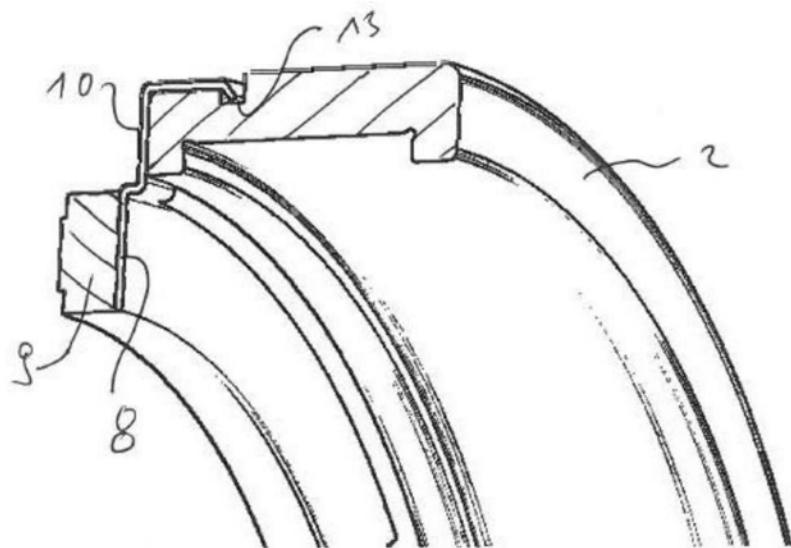


图9

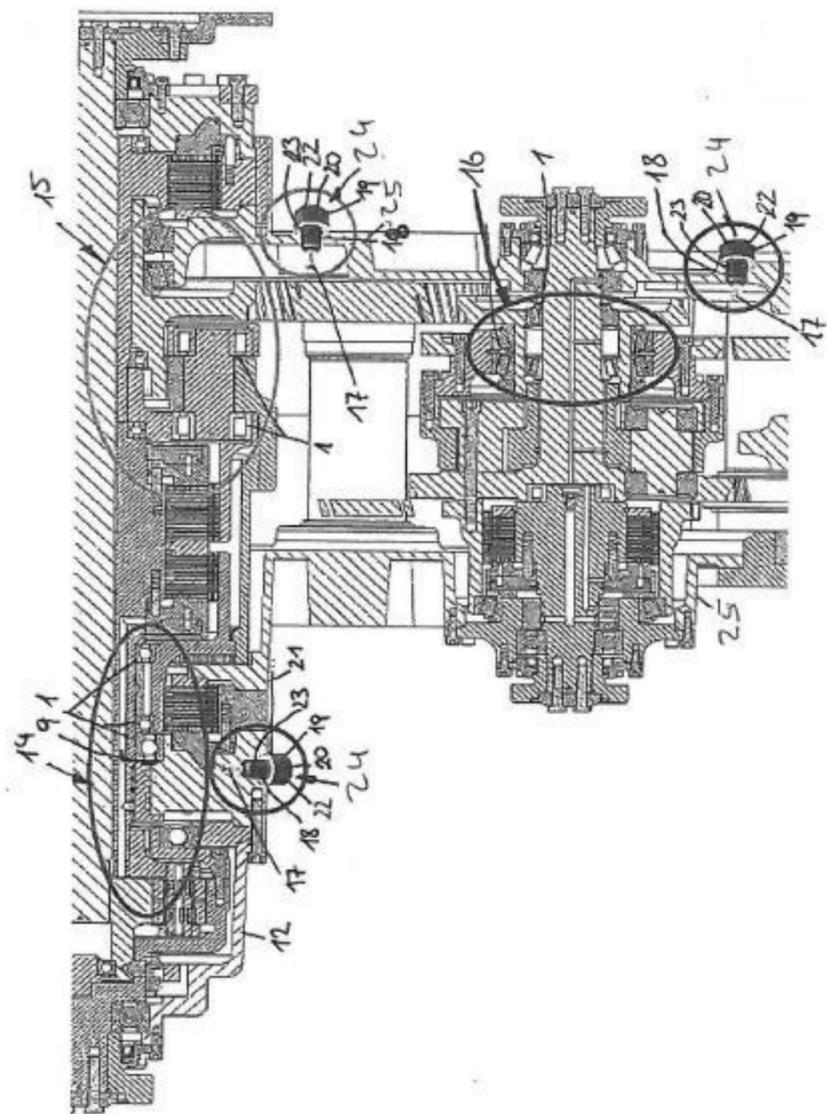


图10