



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102072793 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201010546687. 0

(22) 申请日 2010. 11. 16

(30) 优先权数据

102009053043. 6 2009. 11. 16 DE

(71) 申请人 堡盟创新技术股份公司

地址 瑞士弗劳恩费尔德

(72) 发明人 D·舍茨勒 J·西蒙

R·哈西斯坦恩 A·塔拉夫

(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 白皎

(51) Int. Cl.

G01L 9/00 (2006. 01)

B29C 45/76 (2006. 01)

B22D 17/20 (2006. 01)

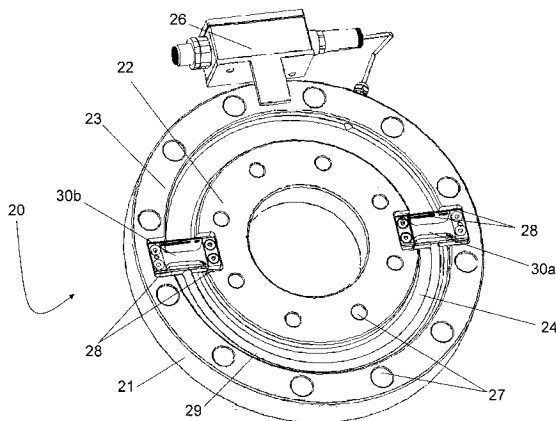
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

用于在注塑期间测量注射力的力感测元件

## (57) 摘要

本发明涉及一种用于测量轴向力尤其是用于测量注塑机的注射压力的力感测装置 (20), 所述注塑机包括测量本体以及传感器系统。传感器系统包括一对变形元件, 所述变形元件与电子系统 (26) 连接。各个变形元件 (30a, 30b) 具有两个安装部 (31, 32) 和在安装部之间延伸的弯曲梁 (33), 并且所述弯曲梁附接到至少一个应变测量元件 (34, 35) 上。测量本体具有变形区域 (24) 以及用于安装一对变形元件的多个凹口 (28), 所述变形区域环状地形成在力导入部分 (22) 和力导出部分 (23) 之间, 所述一对变形元件相对于彼此电平衡。



1. 一种具有应变测量元件的传感器系统,用于进行轴向和 / 或径向力的测量,所述应变测量元件包括至少一对变形元件,其中,各个变形元件 (30a, 30b) 包括两个安装部 (31, 32)、在所述安装部 (31, 32) 之间延伸的弯曲梁 (33) 以及附接到所述弯曲梁 (33) 上的至少一个应变测量元件 (34, 35), 并且其中所述变形元件的应变测量元件 (34, 35) 与电子系统 (26) 连接,所述电子系统 (26) 与所述至少一对变形元件平衡。

2. 根据权利要求 1 所述的传感器系统,其特征在于,应变测量元件是应变计。

3. 根据前述权利要求之一所述的传感器系统,其特征在于,所述电子系统 (26) 包括至少一个桥放大器,所述至少一个桥放大器与所述变形元件 (30a, 30b) 和应变测量元件 (34, 35) 平衡。

4. 根据前述权利要求之一所述的传感器系统,其特征在于,在所述变形元件 (30a, 30b) 中的至少一个变形元件的弯曲梁上附接有热敏元件,所述热敏元件与所述电子系统 (26) 连接,并且能够实现温度补偿的力测量。

5. 根据前述权利要求之一所述的传感器系统,其特征在于,所述传感器系统的电子系统 (26) 包括处理单元,所述处理单元将数据集保持在存储器中,其中所述处理单元布置成用于将所存储的数据集与当前测量值相比较,并且用于在比较的基础上提供预测。

6. 根据前述权利要求之一所述的传感器系统,其特征在于,算法在其中运行的处理单元利用最匹配算法来提供测量值的相关性的模型,所述最匹配算法被应用到所存储的测量值。

7. 根据权利要求 5 和 6 的设备,其特征在于,一选择装置布置成用于在确定标准的基础上,决定预测是借助于当前测量值与所存储的数据集的比较来进行,还是借助于由最匹配算法提供的模型来进行。

8. 根据权利要求 5-7 之一所述的设备,其特征在于,所述处理单元布置成用于根据测量值与预存数据集的比较来执行动作,和 / 或根据提供最匹配模型来执行动作,其中至少一个下述动作被执行:

- 输出警告信号,
- 发送通信数据,或
- 自校准。

9. 一种利用根据前述权利要求之一所述的传感器系统进行轴向力测量的注塑机的测量本体,其特征在于,所述测量本体 (21) 旋转对称地构建,并且具有变形区域 (24),所述变形区域 (24) 在力导入部分 (22) 和力导出部分 (23) 之间环状地形成,其中凹口 (28) 设置在力导入部分 (22) 和力导出部分 (23) 中,所述凹口彼此相对地布置在直的连接线上,使得相应的一对变形元件 (30a, 30b) 相对于彼此对称地、可去除地安装,并且与变形区域的表面齐平。

10. 根据权利要求 9 所述的测量本体,其特征在于:所述测量本体 (21) 被布置在注塑机的蜗轮轴处,并且适合于测量注射压力。

11. 一种注塑机,该注塑机具有根据权利要求 9 或 10 所述的测量本体 (21),或根据权利要求 1-3 之一所述的传感器系统。

12. 一种借助于根据前述权利要求所述的测量本体和至少一个传感器系统进行轴向力测量的力感测元件,其特征在于:所述传感器系统的成对变形元件中的变形元件彼此对称

地附接,并且与所述测量本体(21)的变形区域(24)的表面齐平。

13. 一种用于制造借助于应变计提供轴向力测量的传感器系统的方法,其中所述方法至少包括下述步骤:

- 制造至少两个机械变形元件,每个机械变形元件具有至少两个安装部和一个弯曲梁;

- 将至少一个应变计附接在每个变形元件上;

- 使两个变形元件结合成一对变形元件;

- 提供所述一对变形元件的相应应变计之间的电连接以及电子电路;

- 借助于电子电路,使所述一对变形元件和应变计平衡。

14. 一种制造根据前一权利要求所述的力感测元件的方法,包括基本旋转地对称的测量器本体(21)以及传感器系统,其特征在于,凹口(28)被设置在力导入部分(22)和力导出部分(23)中直至相邻变形区域(24),电平衡后的传感器系统随后被精确装配地插入到所述凹口内,并被压紧配合地固定。

## 用于在注塑期间测量注射力的力感测元件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于安装力感测装置的方法以及一种根据该方法制造的装置,其中所述力感测装置特别适于在注塑期间测量注射力。

### 背景技术

[0002] 热塑塑料或其它注塑材料例如液体金属在注射压力或包压压力下被注射入注模,所述注射压力或包压压力相应地是注塑期间的关键特征,并且可以经由注射器的下压力来测量,例如在使用全电注塑机的情况下。通常,测量这些力要借助于力感测元件(force-sensing cell),该力感测元件被布置在注塑机的注射单元中,与轴的旋转轴线旋转对称,这样,由蜗轮轴施加的力可以直接被测量,而注射压力或包压压力则相应地根据该力来建立。

[0003] 通常,这样的限定类别的力感测元件包括旋转对称地形成的本体,所述本体具有力导入部分、力导出部分以及在力导入部分和力导出部分之间的变形区域。该变形区域以切入(cut-in)的方式渐变为本体的表面,并且取得平面表面,应变计精确地成对粘接在该平面表面上,成对的应变计相对于对称轴线彼此面对。力感测元件还包括电子电路,所述电子电路具有拥有至少两个输入端的桥放大器,来自至少一对应变计的信号借助于所述至少两个输入端被加入并被放大地输出,其中在安装了力感测元件以后,一对应变计的测量值中的非配对性被所述电路平衡掉。

[0004] 在目前在注塑期间测量注射力的实例中,力感测元件的整个尺寸和测量范围符合特定的客户定制的应用,并且尤其由注射单元的整体尺寸来确定。用于测量注射力的力感测元件以全部整体尺寸制造,并且经常在客户或应用者处被安装在对应的机器中,并投入运行。当需要时,根据客户定制而设计并单独制造的力感测元件可能是必须的。相应的测量范围由几何形状来确定,尤其是由变形区域的几何形状来确定,而在所有类型的情况下,应变计、尤其是和相关的电子系统统一设计。

[0005] 因为这样一种整体测量装置在制造和运输上的困难,根据本领域现有的制造方法是不具有优势的,依据该方法,典型地,注模装置的金属本体首先借助于材料去除来构建,随后应变计被精确地粘接在变形区域上,并且与电子系统连接。

[0006] 具体来说,提供备件是很大的问题,因为经常只有一个或几个应变计、和/或电子系统出现故障,但是不能以与机械上没有故障的力感测元件分离的方式被替换,这是由于精确地粘接应变计以及后续的电平衡只能在制造者处进行。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明基于上述目的提供一种力测量装置,特别用于基于应变计技术的注塑设备,所述装置可以被通用于不同尺寸和不同力范围的力感测元件,并且所述装置减小了制造和运输上的困难。

[0008] 本目的的解决方案由根据方法独立权利要求的主题内容以及同等装置权利要求

给出。

[0009] 优选的和 / 或有利的实施例、以及进一步的实施例是相关从属权利要求的主题内容。

[0010] 根据本发明,具有用于轴向和 / 或径向力测量的应变计的传感器系统至少包括一对变形元件,其中相应的变形元件包括两个安装部、在安装部之间延伸的一个弯曲梁以及附接在每个弯曲梁上的一个应变测量元件。

[0011] 变形元件的应变测量元件与电子系统连接,所述电子系统由一对变形元件平衡。

[0012] 优选地,应变测量元件优选设计为应变计。

[0013] 但是,应变测量元件还可以附接在变形元件上,所述应变测量元件只与一个安装元件连接在一起,因而在弯曲梁上具有一个松散端来扫描运动。

[0014] 根据本发明的传感器系统的一个优点是预制的变形元件可以由应变测量元件来电平衡,并且可以通用于具有不同尺寸、不同的力范围、和不同几何形状的力感测元件。

[0015] 平衡可以在电子系统中进行,所述电子系统优选地包括至少一个桥放大器,所述桥放大器与变形元件和应变测量元件平衡。

[0016] 传感器系统与力感测元件的测量本体分别制造,并且可以在客户处被安装在特定的测量本体上而无需进一步的平衡。特别是考虑到备件的供应,与本领域的现有技术相比,本发明的优势在于:在应用者处,只有存在缺陷的传感器系统需要被更换,而不是整个平衡过的感测元件都要被更换。因此,运输和安装的费用大大降低。为了这个目标,变形元件和力感测元件形成为彼此可拆卸。具体来说,适合于在变形元件的安装部处与测量本体螺纹连接。例如,也可以设想一种可锁定夹持布置。也可以将变形元件的一端插入相应形成的凹陷内,并且借助于螺纹连接固定另一端。

[0017] 在优选实施例中,设置热敏元件,其至少附接在至少一个变形元件的弯曲梁上,并且与电子系统连接。因此,利用在传感器系统的电子系统中的模拟和 / 或数字电路,能够进行温度补偿的力测量。

[0018] 因此,本发明提供了一种传感器系统,其可以被通用于所有几何形状的测量本体,并且因而也可以被通用于所有力感测元件的几何形状。

[0019] 此外,传感器系统的电子系统可以包括处理单元,所述处理单元在存储器中保持数据集,所述数据集被用于与现有的测量值相比较,以便提供预测。例如,数据集可以包括应变、和 / 或变形模型,和 / 或数据集可以在以前测量值的基础上产生。处理单元被布置为将传感器系统的现有力测量结果与数据集的值相比较。例如,借助对比,可以提供关于材料疲劳或传感器系统的退化的预测。

[0020] 数据集和测量值之间的对比可以在给定时间间隔内进行,或者由事件触发。

[0021] 可选择地或另外地,可以在处理单元中实现提供物理值、或相关测量值的相关性模型的算法,例如以最匹配数据的形式,通过使用最匹配算法,其中所述最匹配数据是基于所测得的物理值的周期性改变的相关性,而最匹配算法被应用于所存储的测量值。该算法借助这种模式提供预测。根据本发明的另一个实施例,这可以通过与存储模型比较而进行。

[0022] 根据本发明的又一个实施例,设置选择装置。该选择装置在预定标准的基础上决定预测是由现有测量值和存储数据集相比较而生成,还是通过由最匹配算法提供的模型来生成。

[0023] 根据本发明的再一个实施例,处理单元被布置为根据测量值与预存数据集之间的比较,和/或根据提供最匹配模型来执行动作。这样的动作可以根据时间发生,例如在给定的周期变化中,或者是由事件触发的。通过事件引起的激发动作是通过由预测检测到的材料疲劳引起的激发,例如已经存在的或者预计要发生的。在这种情况下,动作可以引发警告信号,或发出通信数据。自校准是另一个可能的动作,例如在预定周期性改变中受时间控制地执行。

[0024] 本发明还包含一种借助于对应的传感器系统、用于轴向力测量的测量本体。测量本体基本上旋转对称地形成,并且具有环形地形成在力导入部分和力导出部分之间的变形区域。在力导入部分和力导出部分中,设置凹口,该凹口呈直线相对于彼此布置,使得一对变形元件的变形元件可彼此对称地安装,并且与变形区域的表面齐平。

[0025] 以特别优选的方式,根据本发明的测量本体因此适合于接收并精确地装配传感器系统。因而,传感器系统的相应成对的变形元件可以由应用者彼此对称地布置,并且与测量本体的变形区域的表面齐平,而无需执行另一次费力的电平衡。

### 附图说明

[0026] 本发明的这些和其它特征以及优点参考所附附图在下述更详细的优选实施例的说明中进行阐述。在附图中,

[0027] 图 1 示出了根据本领域现有技术的常规力感测元件的形式,

[0028] 图 2 示出了根据本发明的力感测元件 20,所述力感测元件基本由两部分形成,其中一个部分是传感器系统,另一个部分是测量本体 21,

[0029] 图 3 示出了根据本发明的变形元件,其具有应变计和热敏元件。

### 具体实施方式

[0030] 图 1 示出了据本领域现有技术已知的、用于测量轴向作用力的常规力感测元件,该力感测元件例如可以用来测量注塑机的蜗轮轴处的注射压力。

[0031] 这样的常规设计力感测元件 10 包括基本旋转对称的本体 11,所述本体例如由铬钼铸钢组成,并且包括力导入部分 12、力导出部分 13、以及变形区域 14。在当前附图中,变形区域以凹陷的形式示出,所述凹陷例如借助车床设置在本体 11 的上表面中。当需要时,可以在本体 11 的相对后侧面设置第二凹陷,该第二凹陷与第一凹陷对称地形成。

[0032] 借助于机加工方法设置在表面或多个表面中的凹陷因而形成膜状变形区域,当轴向力被传入大块的力导入部分或力导出部分时,该变形区域可以被压缩,和/或被拉紧。压缩或拉紧该变形区域可以被应变计 15a、15b 检测到,所述应变计被布置在变形区域的表面上。

[0033] 用于轴向地测量力的应变计 15a、15b 优选成对粘接在相应的力感测元件的变形区域 14 的表面上。应变计对在变形区域 14 中相对于彼此关于本体 11 的对称轴线对称地布置。

[0034] 力感测元件此外还包括电子系统 16,所述电子系统至少包括一个桥放大器电路,其中特定桥电路的输入与应变计电连接。根据特定应用,例如可以在电子系统 16 的输出处输出电流或电压信号。

[0035] 桥电路使得能够手动平衡电特性中的非配对性,或者手动平衡应变计 15a、15b 的调整公差,其中平衡在制造者处执行。

[0036] 因此,可以找到用于在客户处使用的、这样的力感测元件 10。在力导入部分 12 以及在力导出部分 13 中设置钻孔 17,借助于此钻孔 17,力感测元件 10 例如被安装在注塑机的蜗轮轴和对应的驱动单元之间,这样,注塑期间的注射压力可以借助作用在蜗轮轴上的力来确定。

[0037] 常规力感测元件的缺点在于:为了能够实现精确的粘接安装并且由制造商进行应变计的电平衡,这种客户定制构造的力感测元件在被制造为一个单元后被运送给相应的客户。

[0038] 图 2 示出了根据本发明的力感测元件 20,其基本设计为两部分,一个部分是传感器系统,另一个部分是测量本体 21。

[0039] 所示的传感器系统包括两个变形元件 30a、30b,它们与预制的布线 29 组合成一对变形元件,并且与电子系统一起与电缆(未在图中明确示出)连接。

[0040] 测量本体 21 又包括基本旋转对称的凸缘,其具有力导入部分 22、力导出部分 23、以及形成为环形的变形区域 24。此外,为了安装传感器系统,在测量本体上设置用于接收变形元件 30a、30b 的凹陷 28。每个用于接收成对变形元件的凹陷 28 被布置在通过测量本体 21 的对称轴线延伸的直的连接线上,因而可以精确地、对称地定位变形元件 30、30a。

[0041] 大体上,存在在测量本体 21 上额外设置第二对变形元件的可能性,该第二对变形元件被布置在通过测量本体 21 的对称轴线延伸的第二公用线上,与直的连接线成任意角度。

[0042] 在图 2 中示出的、用于测量本体 21 的、一对变形元件中的变形元件 30a 在图 3 中示出。该变形元件 30a 包括两个安装部 31、32,以及一个弯曲梁 33,其中两个应变测量元件 34、35 被设置在弯曲梁 33 上,所述弯曲梁在安装部 31、32 之间延伸,所述应变测量元件例如可以设计为应变计。具有两个安装部 31、32 和弯曲梁的变形元件 30a 的基体形成为一件式,例如为铣削件。

[0043] 变形元件借助于安装部 31、32 可去除地固定在测量本体 21 处,所述本体具有凸缘的形式。例如,螺纹连接是适合的。但是理论上,这样的变形元件 30a 还可以只装配有一个应变测量元件,而且可以实现其功能。

[0044] 根据各个安装部 1、32 以及各个应变测量元件 34、35 的定义,一对变形元件中的第二变形元件 30b 设计为与变形元件 30a 手性对称,其中只有相对于传感器系统中的电连接,才必须考虑手性对称。

[0045] 变形元件的应变测量元件 34、35 与电子系统 26 中的桥放大器的输入连接在一起,其中当将应变测量元件 34、35 设置在桥放大器中的弯曲梁 33 上时,应变测量元件 34、35 的电非配对性以及机械公差被平衡。在变形元件 30a、30b 安装入根据本发明的力感测元件 20 的测量本体 21 内之前,进行传感器系统的电平衡。

[0046] 除应变测量元件 34、35 以外,热敏元件 26 可以设置在一对变形元件中的一个和/或两个变形元件的相应的弯曲梁 31 上。测量到的温度以电信号的形式传到电子系统 26,从而使力测量期间的温度补偿成为可能。温度补偿可以借助于模拟和/或数字电路单元进行。

[0047] 在应用者那边, 当需要时, 彼此电平衡的传感器系统的变形元件 30a、30b 可以安装在已经存在的、和根据应用定制尺寸的测量本体 21 上所提供的凹陷 28 中。

[0048] 凹陷 28 设置在测量本体 21 的力导入部分 22 和力导出部分 23, 邻近变形区域, 这样, 传感器系统的变形元件 30a、30b 将被布置在和安装在变形区域的表面横跨的平面内。轴向作用在测量本体上的力导致变形区域中的局部应变, 在力支路中 (in the shunts), 所述应变可以由传感器系统的变形元件检测。

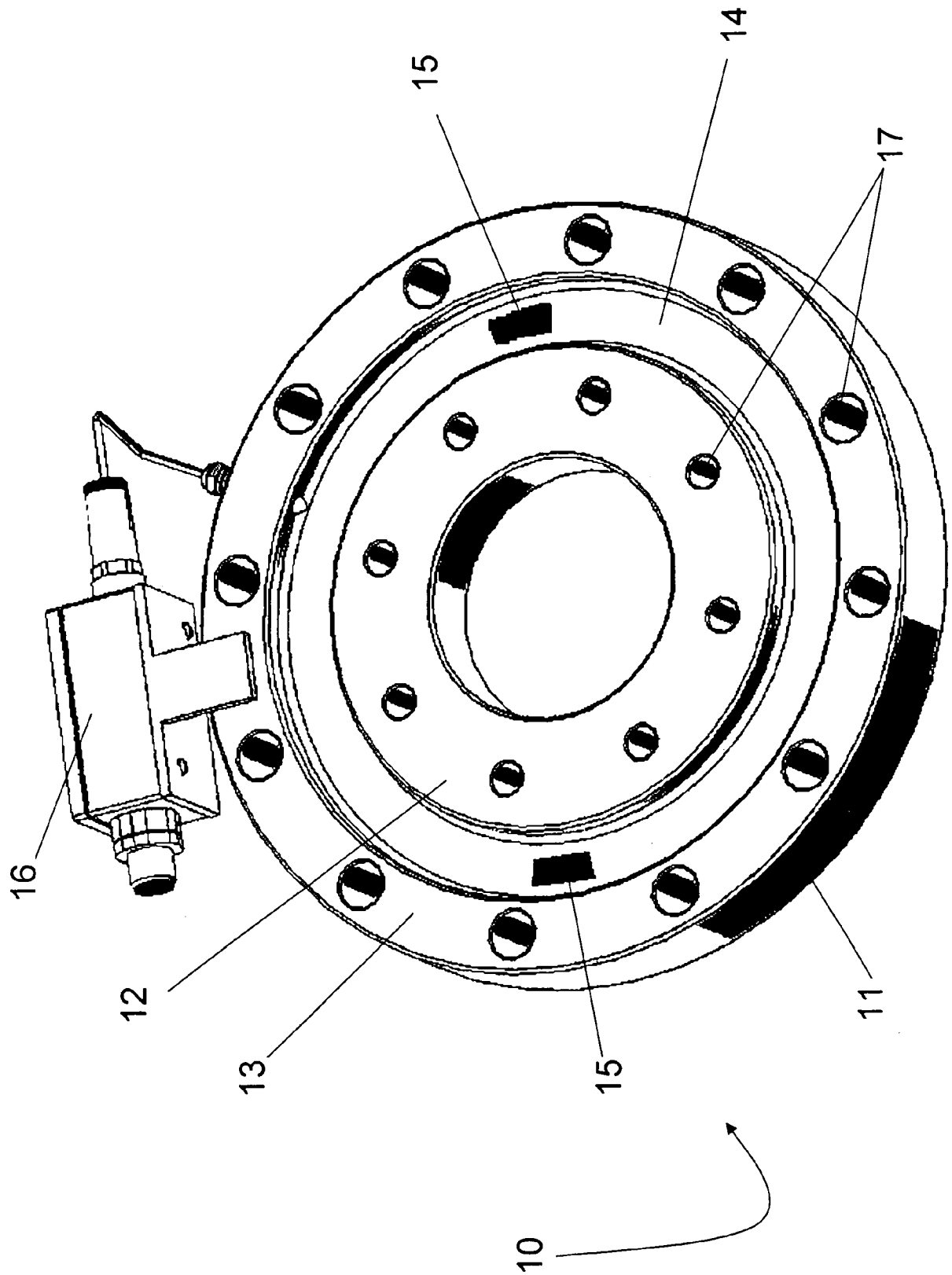


图 1

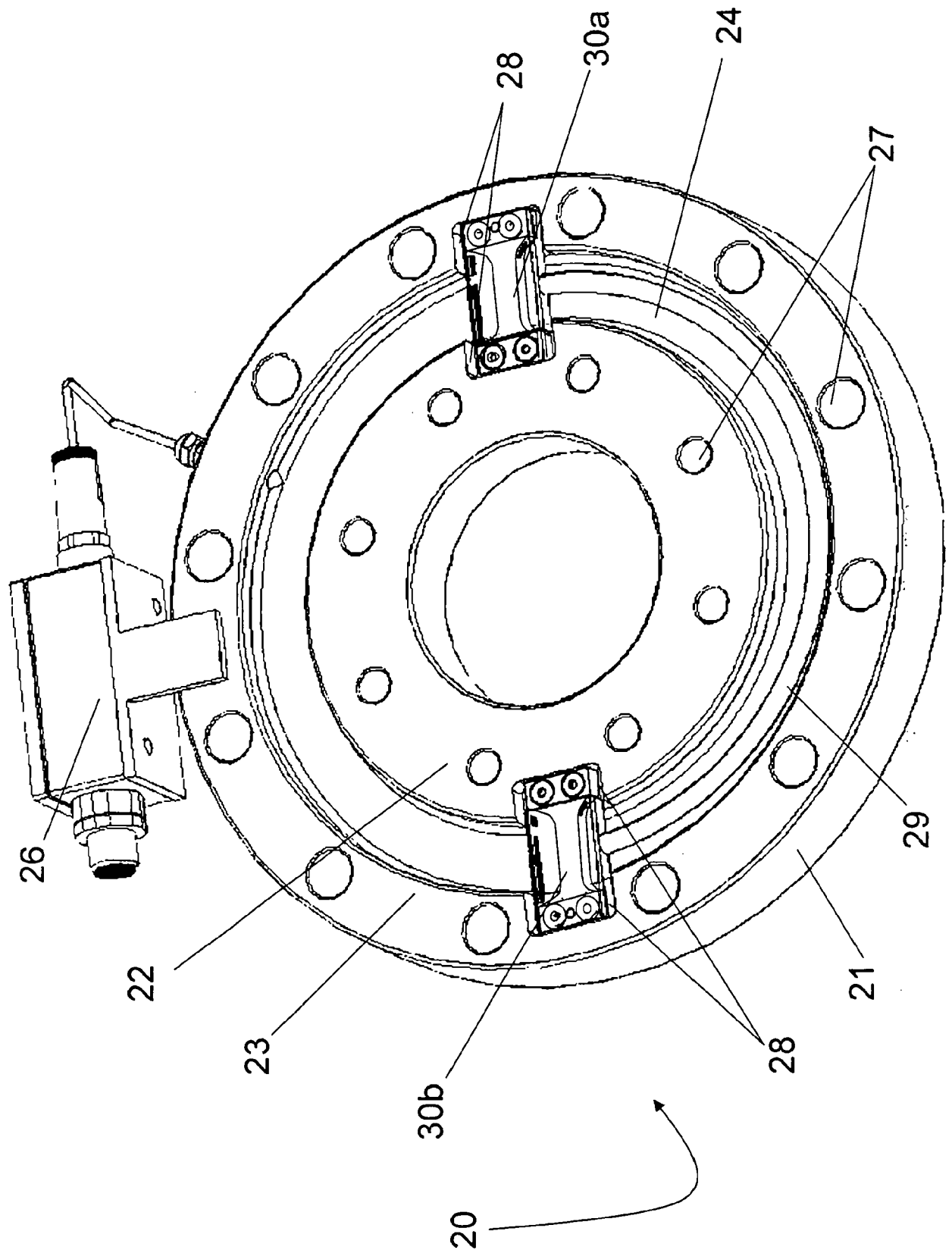


图 2

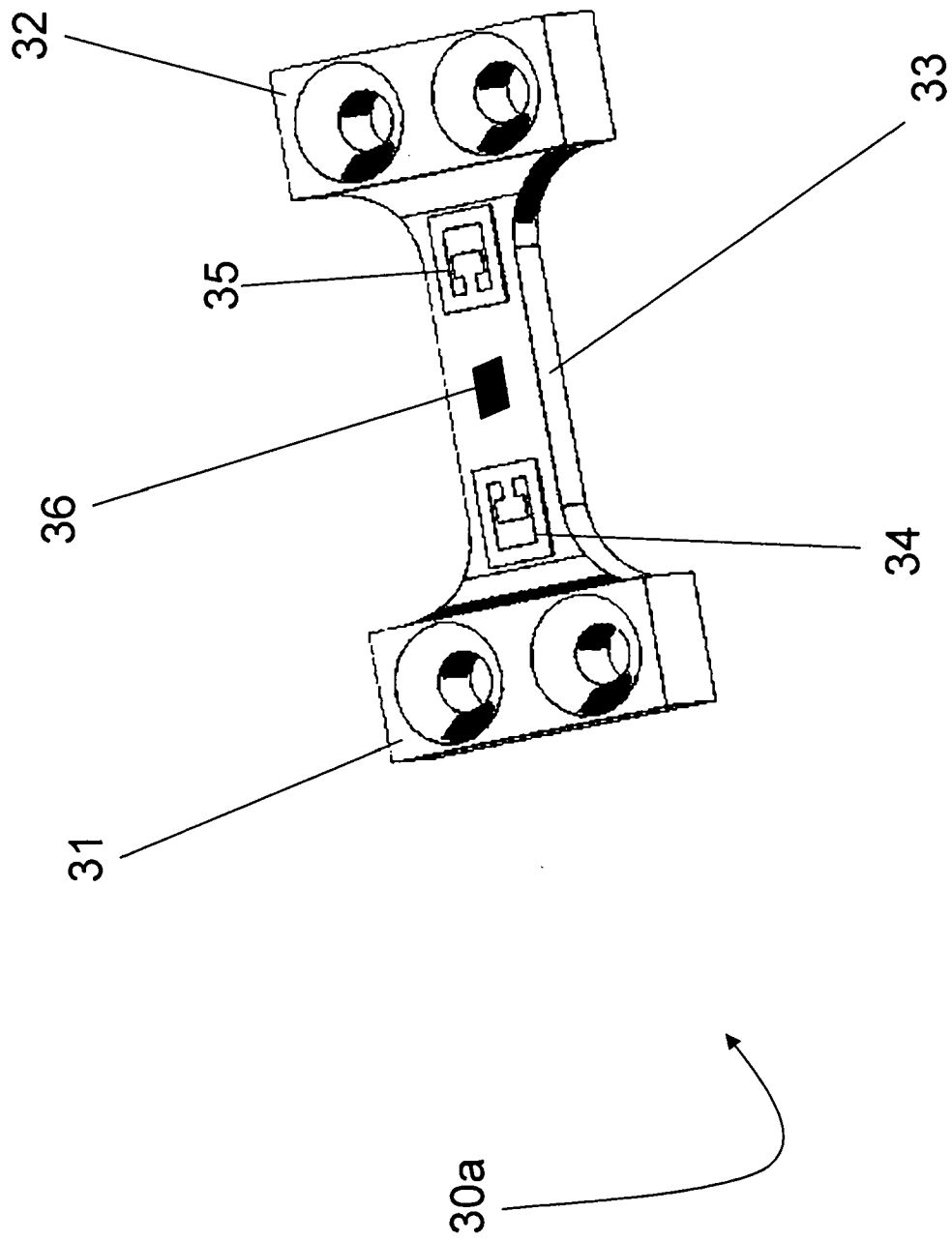


图 3