



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103575342 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201310304279. 8

(22) 申请日 2013. 07. 19

(30) 优先权数据

102012014266. 8 2012. 07. 19 DE

(71) 申请人 克洛纳有限公司

地址 瑞士巴塞尔

(72) 发明人 A. 范威林根 J. C. G. 佩拉约

C. 保罗

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 陈浩然 杨国治

(51) Int. Cl.

G01F 1/58(2006. 01)

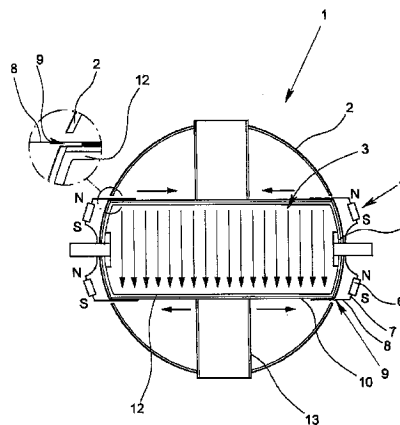
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

电磁感应的流量测量仪

(57) 摘要

本发明涉及一种电磁感应的流量测量仪(1), 其带有:测量管(2), 其中, 测量管(2) 具有测量区段(3); 用于在测量管(2) 的测量区段(3) 中产生磁场的磁场产生装置(4); 以及布置在测量管(2) 的测量区段(3) 中的用于探测测量电压的两个电极(5), 其中, 磁场产生装置(4) 具有布置在测量管(2) 的测量区段(3) 之外的相应带有线圈芯(7) 的励磁线圈(6)。如附图所示, 励磁线圈(6) 的线圈芯(7) 在磁通方面经由磁性的连接元件(8) 与两个轭元件(10) 导磁良好地接触, 并且轭元件(10) 至少部分地限制测量管(2) 的测量区段(3)。



1. 一种电磁感应的流量测量仪 (1), 其带有: 至少一个测量管 (2), 其中, 所述测量管 (2) 具有至少一个测量区段 (3); 用于在所述测量管 (2) 的测量区段 (3) 中产生磁场的至少一个磁场产生装置 (4); 以及布置在所述测量管 (2) 的测量区段 (3) 中的用于探测测量电压的至少两个电极 (5), 其中, 所述磁场产生装置 (4) 具有优选地布置在所述测量管 (2) 的测量区段 (3) 之外的带有线圈芯 (7) 的至少一个励磁线圈 (6),

其特征在于,

所述励磁线圈 (6) 的一个线圈芯 (7) 或所述励磁线圈 (6) 的多个线圈芯 (7) 在磁通方面与至少两个轭元件 (10) 接触, 或所述励磁线圈 (6) 的多个线圈芯 (7) 与分别至少两个轭元件 (10) 接触, 并且所述轭元件 (10) 至少部分地限制所述测量管 (2) 的测量区段 (3)。

2. 根据权利要求 1 所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 一个或多个所述励磁线圈 (6) 布置在所述电极 (5) 附近。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 所述测量管 (2) 的测量区段 (3) 具有大致矩形的横截面、即具有两个纵向侧和两个窄侧。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 一个或多个所述励磁线圈 (6) 布置在所述测量管 (2) 之外。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 所述磁场产生装置 (4) 具有四个励磁线圈 (6)。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 在所述励磁线圈 (6) 的线圈芯 (7) 之间或者说在每个励磁线圈 (6) 的每个线圈芯 (7) 之间分别设置有磁性的连接元件 (8)。

7. 根据权利要求 6 所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 所述测量管 (2) 具有一个凹口 (9) 或多个凹口 (9), 并且一个磁性的所述连接元件 (8) 或多个磁性的所述连接元件 (8) 被引导穿过一个所述凹口 (9) 或多个所述凹口 (9)。

8. 根据权利要求 2 至 7 中任一项所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 设置有四个轭元件 (10)、即在所述测量管 (2) 的测量区段 (3) 的每个纵向侧上两个轭元件 (10), 并且在设置在所述测量管 (2) 的测量区段 (3) 的纵向侧上的所述轭元件 (10) 之间实现有磁隙。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 所述测量管 (2) 具有内衬 (12)。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 在所述测量管 (2)、即“外部的”所述测量管 (2) 与所述测量区段 (3)、即“内部的”所述测量管 (2) 的纵向侧之间相应设置有支撑元件 (13)。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的电磁感应的流量测量仪, 其特征在于, 在所述测量管 (2) 的外侧上设置有用于遮盖所述电极 (5)、所述励磁线圈 (6)、所述线圈芯 (7) 和部分地遮盖磁性的所述连接元件 (8) 的遮盖元件 (14)。

电磁感应的流量测量仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电磁感应的流量测量仪,其带有:至少一个测量管,其中,测量管具有至少一个测量区段;用于在测量管的测量区段中产生磁场的至少一个磁场产生装置;以及布置在测量管的测量区段中的用于探测测量电压的至少两个电极,其中,磁场产生装置具有优选地布置在测量管的测量区段之外的带有线圈芯(Spulenker)的至少一个励磁线圈(Magnetspule)。

背景技术

[0002] 对于利用电磁感应的流量测量仪进行流量测量,使用优选地由非磁性的材料、例如由塑料或非磁性的金属构成的测量管,其在测量介质或测量流体(例如液体、气体或由液体和位于其中的固体构成的混合物)的测量区段的区域中与测量流体电绝缘。根据现有技术,在运行中由磁场产生装置所产生的磁场在测量区段中至少部分地大致垂直于测量介质的流动方向贯穿测量管。如果测量介质具有最小导电性,则在介质流动期间通过磁场使其电荷载体(Ladungstraeger)偏转。在垂直于磁场和流动方向布置的电极(其电流地或者电容地与测量介质相联结)处通过电荷分离(Ladungstrennung)产生电势差,其利用测量仪来探测并且被评估为测量电压。由于可截取的测量电压与随测量介质一起运动的电荷载体的流动速度成比例,从可截取的测量电压中可推出流动速度并且然后可从流动速度中推出测量管中的流量。

[0003] 在现有技术中,磁场产生装置大多由带有线圈芯的至少一个励磁线圈和在直径上彼此相对而置的两个极靴构成,极靴中的至少一个导磁地与励磁线圈或者说励磁线圈的线圈芯相连接。在此,通常通过对一个或多个励磁线圈通电在测量管的测量区段中产生交变的磁场。

[0004] 在电极处可截取的测量电压的大小尤其取决于作用的磁场的场强。因此,在现有技术中采取措施以提高作用的磁场的场强但是也提高作用的磁场的均匀性。

[0005] 本发明从其出发的电磁感应的流量测量仪从德国公开文件中、即从文件 DE 10 2006 060 442 A1 中已知。在该已知的电磁感应的流量测量仪中,磁场产生装置实施成两件式;即其由两个可插到彼此中的模块构成,它们分别具有励磁线圈。为了测量将模块卡紧地安装到测量管的外壁处,并且测量管在被模块所包围的测量区段中具有削平的形状。在本发明从其出发的已知的电磁感应的流量测量仪中整个磁场产生装置即位于测量管之外。

[0006] 为了设计电磁感应的流量测量仪,通常要满足两个不同的条件,或力求获得相应的优化。这一方面是提高测量精度,上述用于提高磁场的场强的方法或者还有在测量区段之内的磁场的形式的优化都属于此。这另一方面是流量测量仪的外部尺寸。由于流量测量仪应用于在其中常常存在空间不足的过程设备中,如果流量测量仪自身尽可能小或紧凑,是有利的。

发明内容

[0007] 本发明目的在于说明一种电磁感应的流量测量仪,在其中在结构上来支持测量精度并且其特征在于尽可能小的结构空间。

[0008] 根据本发明的电磁感应的流量测量仪(在其中实现之前提出的和列举的目的)首先且主要特征大致在于,励磁线圈的一个线圈芯或励磁线圈的多个线圈芯在磁通方面与至少两个轭元件(Jochelement)接触,或励磁线圈的多个线圈芯与至少各一个轭元件接触,并且轭元件至少部分地限制测量管的测量区段。“限制测量管的测量区段”尤其可意味着,测量管的测量区段至少部分地通过与励磁线圈的一个线圈芯或励磁线圈的多个线圈芯导磁地连接的轭元件来形成。

[0009] 在通过文件DE 10 2006 060 442 A1已知的且本发明从其出发的电磁感应的流量测量仪中整个磁场产生装置在测量管之外、亦即在测量管的测量区段之外来实现,而在根据本发明的电磁感应的流量测量仪中与励磁线圈的一个线圈芯或与励磁线圈的多个线圈芯在磁通方面接触的轭元件至少部分地形成测量管的测量区段。

[0010] 在本发明的范围中“测量管”和“测量管的测量区段”所应指的内容需要解释。

[0011] “测量管”指的是所谈及的电磁感应的流量测量仪的从测量管入口到测量管出口测量流体流过的构件,该测量流体的流量应被测量。“测量管的测量区段”是测量管的一区段,其在流动的测量流体的流动方向上观察处于测量管入口之后而在测量管出口之前并且在其中实现流量测量,也就是说,所产生的磁场作用到流动的测量流体上并且由此在流动的测量流体中实现电荷分离并且由此产生可作为测量电压来截取和评估的电势差。

[0012] “测量管的测量区段”可非常简单地是测量管的一区段,如之前在空间上和功能上所阐述的那样。“测量管的测量区段”但是也可以是测量管的在空间几何结构上特别地设计的区段。“测量管的测量区段”尤其可由此来形成,即测量管在测量区段的区域中在两侧被削平,即,“测量管的测量区段”可以是矩形或带有倒圆的角的矩形。

[0013] 在电磁感应的流量测量仪中,励磁线圈常常不是设置在电极附近或在电极的区域中,而是相对于电极偏移 90° 。然而在根据本发明的电磁感应的流量测量仪中提出将励磁线圈布置在电极附近。

[0014] 如已实施的那样,在根据本发明的电磁感应的流量测量仪中,测量管的测量区段、即“内部的”测量管可具有大致矩形的横截面,即具有两个纵向侧和两个窄侧或者说横向侧。

[0015] 在根据本发明的电磁感应的流量测量仪的最后所说明的实施形式中,一个或多个励磁线圈可布置在测量管之内、亦即在“外部的”测量管之内、但是当然还在“内部的”测量管之外。同样推荐将一个或多个励磁线圈布置在测量管之外、亦即在“外部的”测量管之外,因为那么开始可特别简单地来实施装配并且可特别简单地来实施例如由维修所引起的拆卸。

[0016] 如已实施的那样,一定尺寸的电磁感应的流量测量仪通常还要求带有一定的场强的磁场。场强一方面由一个励磁线圈或多个励磁线圈的尺寸、另一方面由通电电流得出。在考虑该事实即追求较小的结构空间的情况下,可推荐使磁场产生装置设有总共四个励磁线圈。

[0017] 接下来来说明根据本发明的电磁感应的流量测量仪的特别优选的实施形式。除了至此所说明的措施之外,该特别的实施形式首先且主要特征在于,在励磁线圈的线圈芯之

间或者说在每个励磁线圈的每个线圈芯之间相应设置有磁性的连接元件。那么推荐使测量管设有一个凹口或设有多个凹口并且引导一个磁性的连接元件或多个磁性的连接元件穿过一个凹口或穿过多个凹口。

附图说明

[0018] 还来阐述利用最后所说明的措施可实现的内容和该措施的实现带来哪些优点以及在根据本发明的电磁感应的流量测量仪中另外的措施可如何有利地来实现。特别是即存在设计和改进根据本发明的电磁感应的流量测量仪的多个可能性。对此参考从属于权利要求 1 的权利要求以及结合附图参考优选的实施例的说明。其中：

图 1 以放大的细节示意性地示出了通过电磁感应的流量测量仪的剖面，

图 2 以空间图示示出了属于根据本发明的电磁感应的流量测量仪的磁场产生装置的细节，

图 3 以空间图示示出了根据本发明的电磁感应的流量测量仪的一部分以及

图 4 以空间图示非常示意性地示出了电磁感应的流量测量仪。

具体实施方式

[0019] 图 1 示意性地示出了通过电磁感应的流量测量仪 1 的剖面，电磁感应的流量测量仪 1 带有柱状的、具有圆形的横截面的测量管 2。测量管 2 的一部分，在测量流体的流动方向上观察，通常在测量管 2 的中间、无论如何也在测量管 2 的中间区域中实现测量区段 3。在所示出的实施例中，测量区段 3 大致具有矩形的横截面，其中，短侧不是直的，而是弧形地实施为带有圆形的横截面的测量管 2 的部分。

[0020] 在所示出的实施例中，一方面在空间几何结构上、另一方面在功能上来观察测量管 2。在空间几何结构上观察，测量管 2（以测量管入口开始并且以测量管出口结束）贯穿地具有圆形的横截面。在功能上观察，测量管 2 然而具有在测量区段 3 中所实现的横截面狭窄部（Querschnittsverengung）。该横截面狭窄部导致流动的测量流体的速度的提高且因此在其余相同的情况下导致测量电压的提高。

[0021] 在附图中仅示意性地示出的电磁感应的流量测量仪功能上必要地包括产生周期性变换的磁场的磁场产生装置 4。在测量管 2 的大致矩形的测量区段 3 的短侧处安装有两个电极 5，其与未示出的测量流体直接接触并且其用于截取感应电压。

[0022] 磁场产生装置 4 具有四个励磁线圈 6，其线圈芯 7 过渡到磁性的连接元件 8 中；线圈芯 7 和磁性的连接元件 8 即在所示出的实施例中是磁场产生装置 4 的构件，其一方面在励磁线圈 6 之内实现线圈芯 7 而另一方面实现磁性的连接元件 8。在此，不仅线圈芯 7 而且磁性的连接元件 8、或者说在所示出的实施例中实现线圈芯 7 和磁性的连接元件 8 的构件具有高的导磁性。但是也可考虑这样的实施形式，在其中一方面线圈芯 7 而另一方面第一构件首先是分离的构件，其然后相互连接、亦即相互连接成使得其在功能上如一构件那样起作用、尤其即总地实现高的导磁性。在线圈芯 7 和磁性的连接元件 8 分离的实施案中，线圈芯 7 和磁性的连接元件 8 即必须相互连接成使得在其之间存在尽可能小的磁阻。

[0023] 也在测量区段 3 的区域中在空间几何结构上连贯地柱状地实施有圆形的横截面的测量管 2 具有四个凹口 9，如图 1 所示，磁性的连接元件 8 通过其伸入“外部的”测量管 2

的内部中。

[0024] 如所实施的那样,测量管 2 也在测量区段 3 的区域中首先在空间几何结构上就如在测量区段 3 之外那样来实施。但是此外,测量管 2 在测量区段 3 的区域中在功能上如另外上面所说明的那样来实施、即带有横截面狭窄部,使得测量管 2 在测量区段 3 的区域中也具有带有矩形横截面的部分。在测量区段 3 的区域中,即好像存在柱状地带有圆形的横截面的“外部的”测量管 2 和带有矩形的横截面的“内部的”测量管 2,其中,在“内部的”测量管 2 的区域中实现测量区段 3。

[0025] 如图 1 和 2 详细地所示,附加地也如图 3 所示,励磁线圈 6 的线圈芯 7 在磁通方面与轭元件 10 相连接,亦即与如线圈芯 7 那样具有高的导磁性的轭元件 10 相连接。由于在所示出的实施例中磁性的连接元件 8 首先联接到励磁线圈 6 的线圈芯 7 处,在该实施例中轭元件 10 与磁性的连接元件 8 “磁性地”相连接,也就是说在磁性的连接元件与轭元件之间的过渡中又实现尽可能小的磁阻。

[0026] 如图 1 和 3 所示,轭元件 10 限制测量管 2 的测量区段 3。限制测量管 2 的测量区段 3 可意味着,测量管 2 的测量区段 3 部分地通过经由磁性的连接元件 8 与励磁线圈的线圈芯 7 导磁地连接的轭元件 10 来形成。在该实施形式中,轭元件 10 即是在测量区段 3 的区域中所实现的“内部的”测量管 2 的一部分。然而在所示出的实施例中,“内部的”测量管 2 连续地存在,即其不是部分地通过轭元件 10 来形成(这可完全有利地来实现)。在“内部的”测量管 2 的纵向侧的区域中,“内部的”测量管 2 形成用于轭元件 10 的承载元件 11。

[0027] 在根据本发明的电磁感应的流量测量仪的所示出的实施例中,测量管 2、亦即不仅“外部的”测量管 2 而且“内部的”测量管 2(在测量区段 3 的区域中)设有内衬(Innenauskleidung)12,其相对于测量流体(其可以是侵蚀性的或腐蚀性)提供保护。

[0028] 图 1 中的放大的细节可良好地识别出,在该实施例中测量管 2 设有凹口 9,当然具体地仅可看见一个凹口 9,磁性的连接元件 8 伸过凹口 9,其中,磁性的连接元件 8 良好导磁地与励磁线圈 6 的线圈芯 7 相连接或者磁性的连接元件 8 和线圈芯 7 是带有高的导磁性的构件。轭元件 10 良好导磁地与磁性的连接元件 8 相连接,轭元件 10 在测量区段 3 的区域中位于“内部的”测量管 2 上,“内部的”测量管 2 在那里构造为承载单元 11。

[0029] 在该实施例中、但不是强制地要如此来实现,励磁线圈 6 位于测量管 2 之外、亦即不仅在“内部的”测量管 2 之外而且在“外部的”测量管 2 之外。对于电磁感应的流量测量仪必需的磁场可通过给励磁线圈 6 通电来调整或控制。通电在此取决于设置有多少和哪些类型的励磁线圈 6 以及在测量区段 3 中的磁场应具有哪个强度。

[0030] 如图 1 所示,在所谈及的电磁感应的流量测量仪中设置有四个励磁线圈,在测量区段 3 的每个窄侧上分别设置有两个励磁线圈 6,亦即在“内部的”测量管 2 之外和也在“外部的”测量管 2 之外。然而也可能虽然在“内部的”测量管 2 之外、但是在“外部的”测量管 2 之内设置励磁线圈 6,因为测量流体不在“外部的”测量管 2 与“内部的”测量管 2 之间的空间中流动,而是其在测量区段 3 的区域中仅在“内部的”测量管 2 之内流动。励磁线圈 6 布置在“外部的”测量管 2 之外然而具有特别简单的装配和特别简单的更换(如果这应是必要的)的优点。

[0031] 图 2 还详细显示了属于根据本发明的电磁感应的流量测量仪 1 的磁场产生装置 4 的一部分。容易看见励磁线圈 6、其线圈芯 7、联接到线圈芯 7 处的与线圈芯 7 一体地连接

的磁性的连接元件 8 和轭元件 10。

[0032] 此外,适用于根据本发明的电磁感应的流量测量仪的所示出的实施例的是,这两个电极 5 分别设置在“内部的”测量管 2 的窄侧处或者说在测量区段 3 的窄侧处。

[0033] 未详细示出的是,为了尽可能小地保持或避免涡流,线圈芯 7、磁性的连接元件 8 和 / 或轭元件 10 可分层地来实施,当然各个层相互电绝缘。

[0034] 对于根据本发明的电磁感应的流量测量仪 1 的所示出的实施例此外适用的是,在“外部的”测量管 2 与“内部的”测量管 2 之间在测量区段 3 的每个纵向侧上设置有支撑元件 13,并且如图 4 所示,在电极 5 和励磁线圈 6 的区域中设置有从外面安装到测量管 2 上的遮盖元件 14。

[0035] 对于根据本发明的电磁感应的流量测量仪 1 的所示出的实施例适用的是,在“内部的”测量管 2 的每个纵向侧上、即在大致实施有矩形横截面的测量区段 3 的每个纵向侧上设置有仅仅一个轭元件 10,在其两个窄侧处相应与磁性的连接元件 8 良好导磁地相连接。在此,那么仅当经由线圈芯 7 和磁性的连接元件 8 与轭元件 10 磁性地连接的励磁线圈 6 产生相同指向的磁场时,磁场产生装置 4 那么才起作用。在图中,各个励磁线圈的北极相应以“N”、南极相应以“S”来表示。

[0036] 如果在测量区段 3 的一纵向侧上带有仅仅一个轭元件 10 而在测量区段 3 的另一纵向侧上带有仅仅一个另外的轭元件 10 的电磁感应的流量测量仪 1 的实施形式也可容易地实现,然而也可在测量区段 3 的每个纵向侧上设置两个轭元件 10。在此,设置在测量区段 3 的一侧上的这两个轭元件 10 那么通过间隙相分离。

[0037] 可从图 2 中得出,在该实施例中励磁线圈 6 和尤其其绕组平地来实施,以将被励磁线圈 6 所占据的空间保持得尽可能小。

[0038] 如尤其又可从图 2 中所得出的那样,轭元件 10 比磁性的连接元件 8 和线圈芯 7 明显更宽地来实施。由此在测量流体的流动方向上使功能上必要的磁场“延长”。

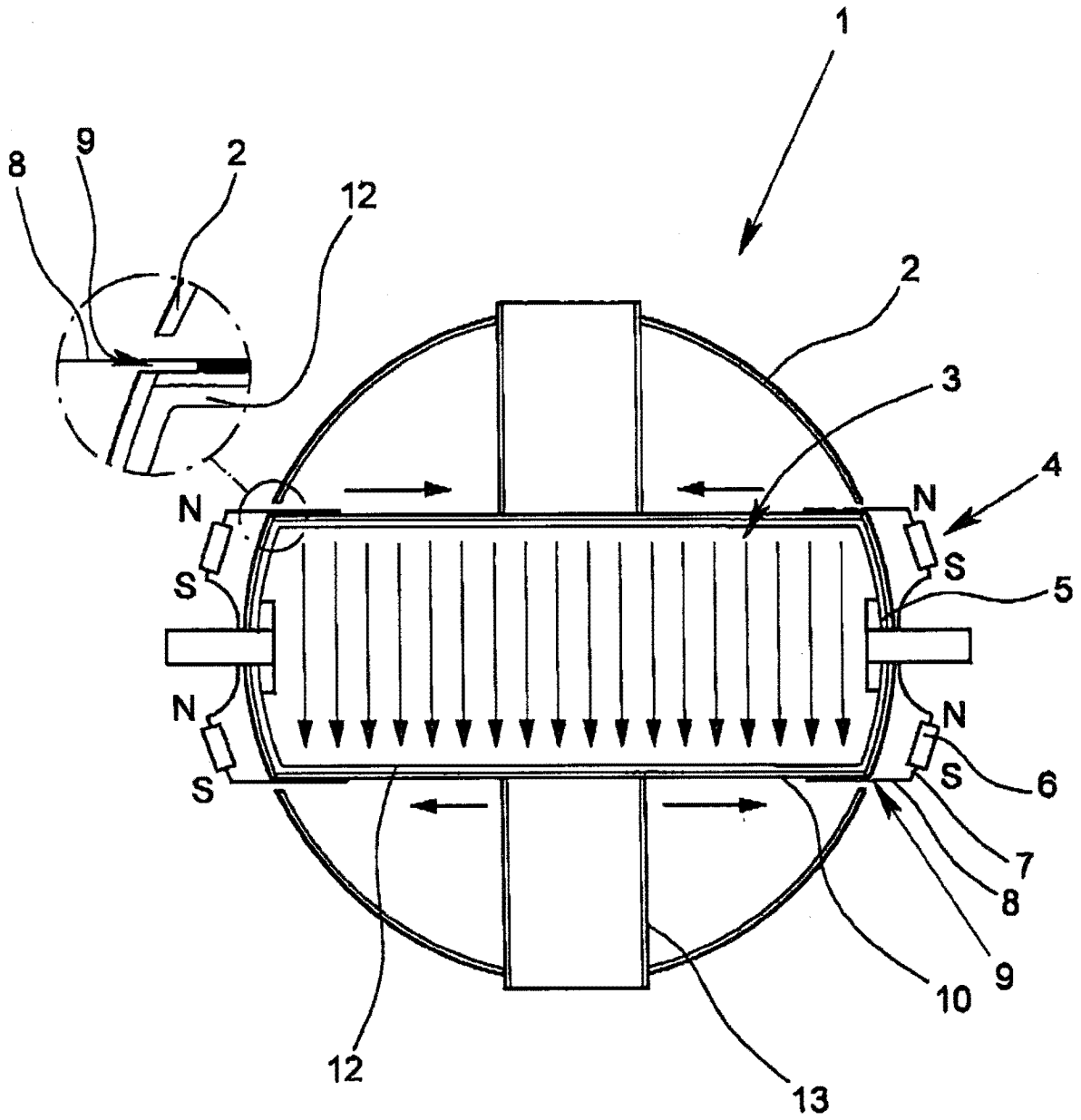


图 1

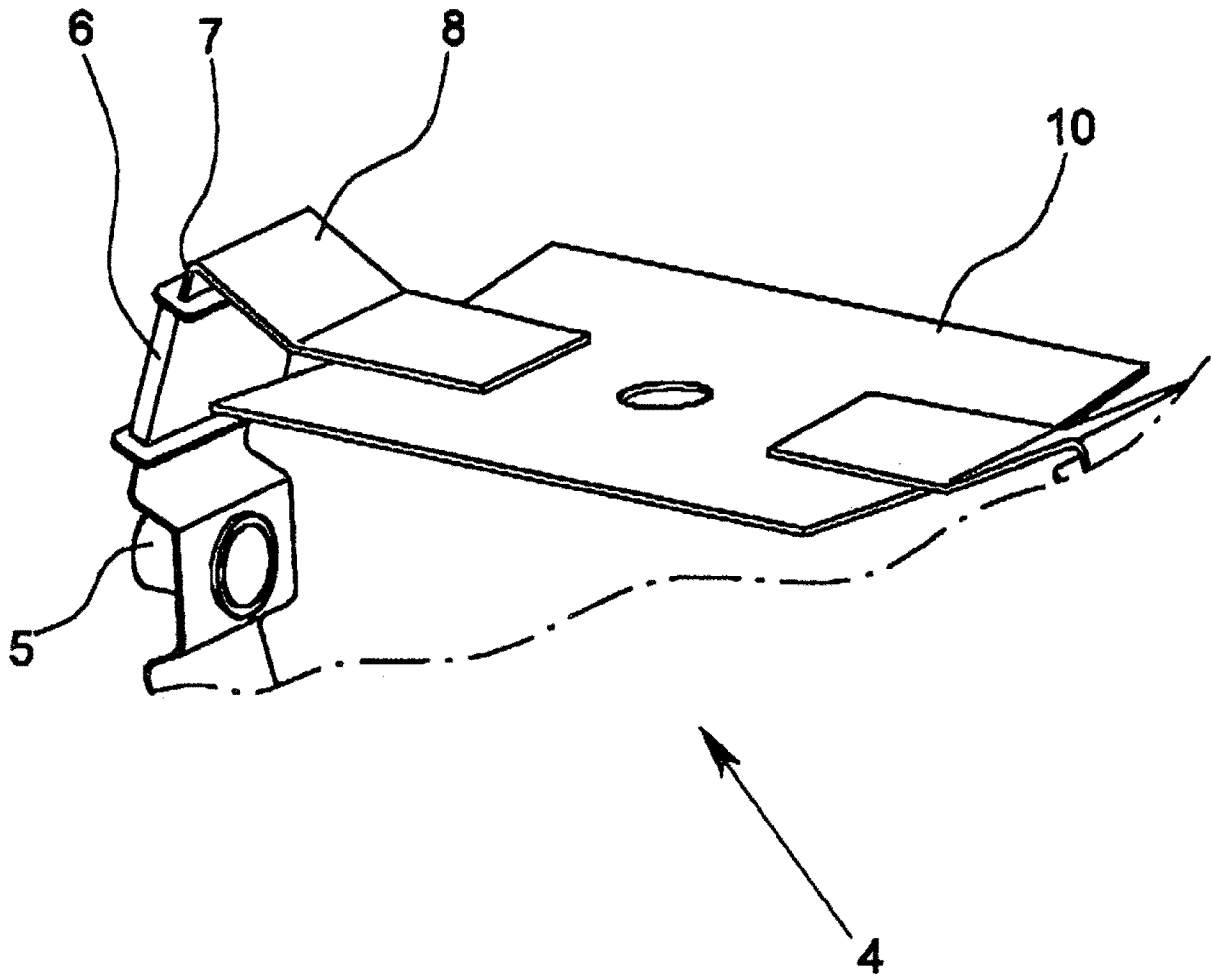


图 2

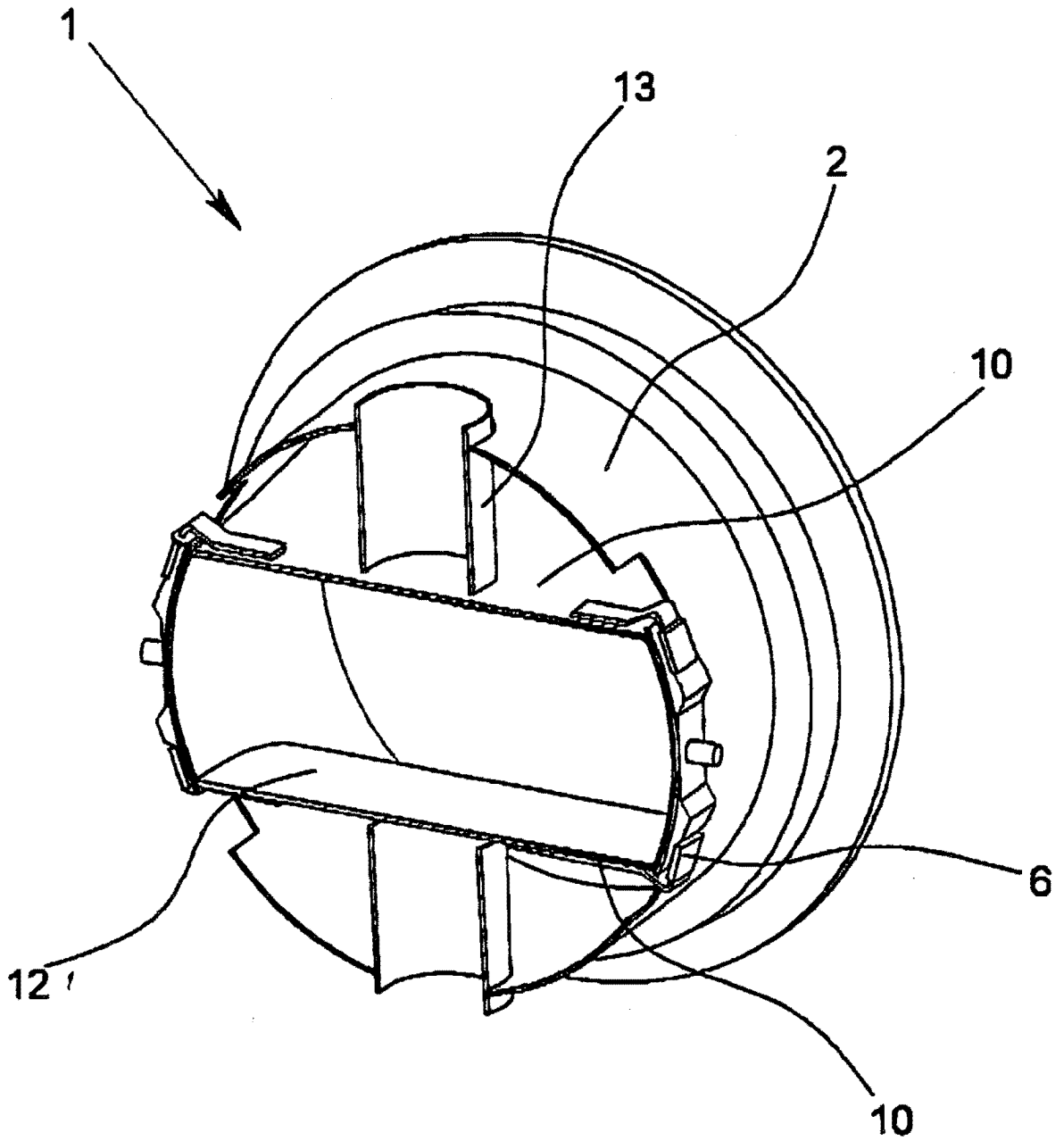


图 3

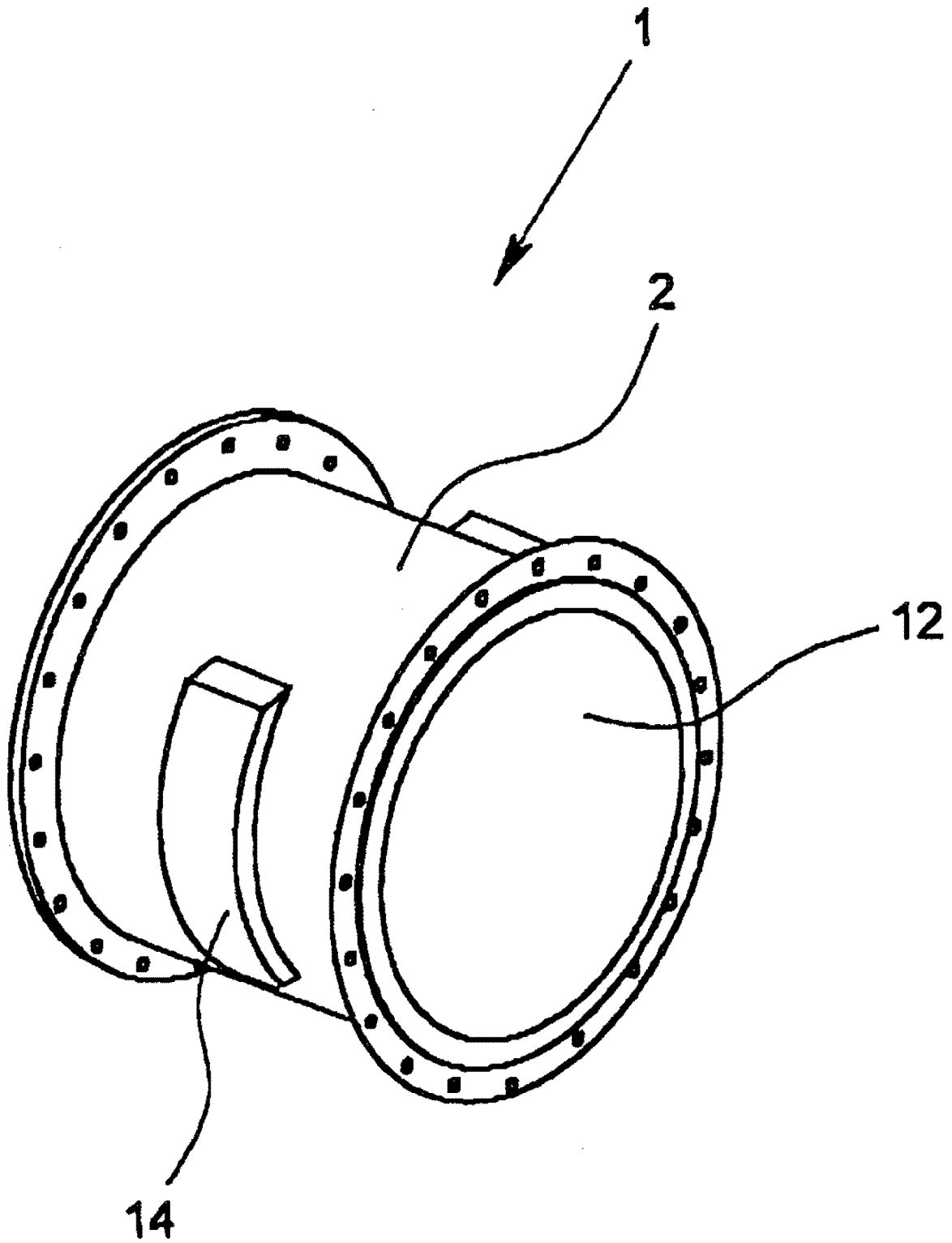


图 4