



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107624156 A

(43)申请公布日 2018.01.23

(21)申请号 201680028150.0

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2016.02.29

代理人 侯鸣慧

(30)优先权数据

102015206708.4 2015.04.15 DE

(51)Int.Cl.

G01F 1/684(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G01F 15/12(2006.01)

2017.11.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/054206 2016.02.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/165868 DE 2016.10.20

(71)申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 U·康策尔曼 E·佐默

A·马科夫

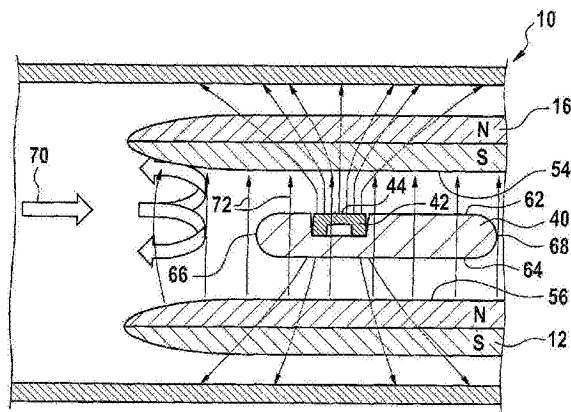
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

用于确定流经测量通道的流体介质的至少一个参数的传感器

## (57)摘要

本发明提出一种传感器(10),用于确定流经测量通道(30)的流体介质、尤其是内燃机的吸入空气质量流的至少一个参数。所述传感器(10)具有传感器壳体(12)、尤其是已装入或能装入到流动管中的插接式探测器和至少一个布置在所述测量通道(30)中的、用于确定所述流体介质的参数的传感器芯片(42),所述测量通道(30)构造在所述传感器壳体中。所述传感器壳体(12)具有多个限界所述测量通道(30)的通道壁(54、56、58、60)。所述传感器芯片(42)布置在传感器载体(40)上。至少在所述传感器载体(40)的区域中,所述多个通道壁(54、56、58、60)中的至少一个第一通道壁(54)和所述多个通道壁(54、56、58、60)中的、与所述第一通道壁(54)不同的第二通道壁(56)或所述传感器载体(40)至少部分地具有磁性。



1. 传感器(10),用于确定流经通过测量通道(30)的流体介质、尤其是内燃机的吸入空气质量流的至少一个参数,其中,所述传感器(10)具有传感器壳体(12)、尤其是已装入或能装入到流动管中的插接式探测器,并具有至少一个布置在所述测量通道(30)中的、用于确定所述流体介质的参数的传感器芯片(42),所述测量通道(30)构造在所述传感器壳体中,其中,所述传感器壳体(12)具有多个限界所述测量通道(30)的通道壁(54、56、58、60),其中,所述传感器芯片(42)布置在传感器载体(40)上,

其特征在于,

至少在所述传感器载体(40)的区域中,所述多个通道壁(54、56、58、60)中的至少一个第一通道壁(54)和所述多个通道壁(54、56、58、60)中的、与所述第一通道壁(54)不同的第二通道壁(56)或所述传感器载体(40)至少部分地具有磁性。

2. 根据前一权利要求所述的传感器(10),其中,所述第一通道壁(54)和所述第二通道壁(56)或所述传感器载体(40)为了构造垂直于所述流体介质在所述测量通道(30)中的主流动方向(70)以及垂直于所述传感器区域(44)的平面的磁场(72)而至少构造在所述传感器载体(40)的区域中。

3. 根据前一权利要求所述的传感器(10),其中,所述传感器载体(40)具有上侧(62),其中,所述传感器芯片(42)置入到所述上侧(62)中,其中,所述第一通道壁(54)和所述第二通道壁(56)或所述传感器载体(40)为了构造垂直于所述上侧(62)的磁场而至少构造在所述传感器载体(40)的区域中。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器(10),其中,所述第一通道壁(54)面向所述传感器芯片(42)。

5. 根据前述权利要求所述的传感器(10),其中,所述多个通道壁(54、56、58、60)中的所述第一通道壁(54)和所述第二通道壁(56)至少部分地具有磁性,其中,所述第二通道壁(56)背离所述传感器芯片(42)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器(10),其中,所述第一通道壁(54)和所述第二通道壁(56)或所述传感器载体(40)至少部分地由磁性材料制造。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器(10),其中,所述第一通道壁(54)和所述第二通道壁(56)或所述传感器载体(40)至少部分地由铁磁材料制造。

8. 根据前述两个权利要求中任一项所述的传感器(10),其中,所述第一通道壁(54)和所述第二通道壁(56)或所述传感器载体(40)至少部分地由塑料和铁磁材料制造。

9. 根据前一权利要求所述的传感器(10),其中,所述铁磁材料以颗粒的形式埋入到所述塑料中。

10. 根据权利要求8所述的传感器(10),其中,所述铁磁材料以置入件的形式埋入到所述塑料中。

## 用于确定流经测量通道的流体介质的至少一个参数的传感器

### 背景技术

[0001] 由现有技术已知多种用于确定流体介质、即液体和/或气体的流动特性的方法和装置。在此,流动特性原则上可以是任意可测量的物理和/或化学特性,所述特性对流体介质的流动进行定性或定量。在此,尤其可以是流动速度和/或质量流量和/或体积流量。

[0002] 下面尤其参考所谓的热膜式空气质量测量器描述本发明,例如在Konrad Reif(编者):机动车中的传感器(Sensoren im Kraftfahrzeug),2010第1版,146至148页中所描述的热膜式空气质量测量器。这类热膜式空气质量测量器通常基于传感器芯片、尤其是具有作为测量表面或传感器区域的传感器膜片的硅传感器芯片,该传感器膜片可以由流动的流体介质流过。传感器芯片通常包括至少一个加热元件以及至少两个温度探测器,所述温度探测器例如布置在传感器芯片的测量表面上。由温度探测器所感测的温度曲线的不对称性可以推断出流体介质的质量流量和/或体积流量,该温度曲线受流体介质流动的影响。热膜式空气质量测量器通常构型为插接式探测器,该插接式探测器可以固定地或可更换地装入到流动管中。该流动管例如可以是内燃机的进气管道。

[0003] 在此,一部分介质流流经至少一个设置在热膜式空气质量测量器中的主通道。在主通道的入口与出口之间构造有旁路通道。旁路通道尤其这样构造,使得该旁路通道具有用于使通过主通道的入口进入的部分介质流转向的弯曲区段,其中,所述弯曲区段在进一步的走向中转变成布置有传感器芯片的区段。最后提到的区段为真正的测量通道,传感器芯片布置在该测量通道中。

[0004] 在所述类型的传统的热膜式空气质量测量器中,传感器载体通常以安装或装入在该传感器载体上的传感器芯片伸入到测量通道中。传感器芯片例如可以粘接到传感器载体中或者粘接到该传感器载体上。传感器载体可以例如与由金属构成的底板形成一单元,在该底板上也可以粘接有电子部件、(例如具有电路载体、尤其是电路板的)操控和分析处理电路。传感器载体例如可以构型为电子模块的注塑而成的塑料件。传感器芯片和操控和分析处理电路例如可以通过键合连接相互连接。这样形成的电子模块可以例如粘接到传感器壳体中,并且整个插接式探测器可以通过盖来封闭。

[0005] 在实践中,这类热膜式空气质量测量器必须满足多个要求。除了总体通过合适的流动技术方面的构型来减小在热膜式空气质量测量器上的压力降的目标之外,主要的挑战之一在于,进一步改进所述装置的信号品质以及相对于由于油滴和水滴以及炭黑、灰尘颗粒和其他固体颗粒所引起的污染的稳固性。该信号品质例如涉及经过引导至传感器芯片的测量通道的介质质量流,以及可能涉及信号漂移的减小和信噪比的改进。在此,信号漂移例如涉及介质质量流的在实际出现的质量流与在制造时的校准范畴内测定的待输出信号之间的特征曲线关系的改变的意义上的偏差。在测定信噪比时,观察以快速的时间次序发出的传感器信号,与此相对,特征曲线漂移或信号漂移涉及平均值的改变。

[0006] DE 10 2005 057 574 A1描述一种具有梯度场-油分离的热膜式空气质量测量器。

[0007] DE 10 2005 057 575 A1描述一种具有电油分离的热膜式空气质量测量器。

[0008] 尽管由现有技术已知的用于避免传感器元件由于例如灰尘颗粒所引起的污染的

方法有大量优点,这些方法仍包含改进潜力。即仅不充分地不让碰到传感器芯片上的、承载电荷的颗粒靠近传感器芯片。

## 发明内容

[0009] 因此,提出一种用于确定流经测量通道的流体介质的至少一个参数的传感器,该传感器可以至少在很大程度上避免已知方法和策略的缺点,并且在该传感器的情况下可以通过以下方式确保改进的功能,即该传感器与迄今的传感器相比在可制造性更有利的同时相对于污染更稳固。

[0010] 根据本发明的用于确定流经测量通道的流体介质、尤其是内燃机的吸入空气质量流的至少一个参数的传感器具有传感器壳体、尤其是已装入或可装入到流动管中的插接式探测器和至少一个布置在测量通道中的、用于确定流体介质的参数的传感器芯片,在该传感器壳体中构造有测量通道。传感器壳体具有多个限界测量通道的通道壁。传感器芯片布置在传感器载体上。至少在传感器载体的区域中,多个通道壁中的至少一个第一通道壁和多个通道壁中的、与第一通道壁不同的第二通道壁或者传感器载体至少部分地具有磁特性。

[0011] 通道壁以及传感器载体的具有磁特性的部分限定以下区域,该区域能够在上面所述的意义上对污染的可能积聚产生影响。至少在该区域中,至少一个第一通道壁至少部分地具有磁特性。可能的是,第一通道壁也在传感器载体的附近区域外部至少部分地具有磁特性。附加地,与第一通道壁不同的第二通道壁或传感器载体本身至少部分地具有磁特性。

[0012] 在本发明的范畴内,通道壁原则上应理解为限界通道结构和尤其限界测量通道的任何构件。通道壁可以是传感器壳体的一部分和/或测量通道盖的一部分,该测量通道盖构造用于封闭传感器壳体中的通道结构。

[0013] 在本发明的范畴内,磁特性应理解为以下特性,该特性表明磁体、已磁化的或可磁化的物体与运动电荷之间的力作用。该力的获得通过由这些物体产生的磁场来实现。在本发明的范畴内,至少部分的磁特性应理解为,不必是整个构件具有磁特性,而是该构件的仅一部分具有磁特性。

[0014] 第一通道壁和第二通道壁或传感器载体可以为了构造垂直于流体介质在测量通道中的主流动方向的磁场至少构造在传感器载体的区域中。如果例如通道壁包含磁性部分,则这些磁性部分构造磁场,而无关于这些磁性部分是如何布置的。

[0015] 在本发明的范畴内,主流动方向原则上在没有其他说明的情况下应理解为流体介质在传感器位置处的局部流动方向,其中,例如可以不考虑局部的不均匀性、例如紊流。因此,主流动方向尤其可以理解为流动的流体介质在传感器组件处的局部的平均输送方向。在此,所述平均输送方向涉及流体介质在时间上平均主要流动的输送方向。

[0016] 传感器载体可以具有上侧。传感器芯片可以置入到所述上侧中。传感器芯片尤其可以这样置入到所述上侧中,使得传感器芯片与所述上侧齐平地终止。第一通道壁和第二通道壁或传感器载体可以为了构造垂直于上侧的磁场而至少构造在传感器载体的区域中。

[0017] 第一通道壁面向传感器芯片。换言之,第一通道壁指向传感器芯片并且与该传感器芯片相对置。测量通道在横截面中基本上四边形地实施,倒圆的角和其他几何结构元素可以是由工艺决定的或者说由设计决定的并且因此不考虑用于形状限定。因此,产生限界

流动的上、下以及(沿流动方向)右和左通道壁。上和下通道壁可以具有磁特性。其中,下通道壁背离伸到流体中的传感器芯片。此时,第一上通道壁和第二下通道壁以及其他通道壁可以具有磁特性。多个通道壁中的第一通道壁和第二通道壁可以至少部分地具有磁特性,其中,第二通道壁背离传感器芯片。换言之,在第一通道壁和第二通道壁具有磁特性的实施方式中,第二通道壁指向传感器载体的下侧并且与该下侧相对置。

[0018] 磁特性可以通过以下方式来实现,即第一通道壁和第二通道壁或传感器载体至少部分地由磁性材料制造。第一通道壁和第二通道壁或传感器载体尤其可以至少部分地由铁磁材料制造。考虑填充以磁性微粒、例如钐-钴或锶铁氧体的塑料。聚丁烯对苯二甲酸酯(PBT)可以用作基体。

[0019] 第一通道壁和第二通道壁或传感器载体例如可以至少部分地由塑料和铁磁材料制造。铁磁材料可以以颗粒的形式埋入到塑料中。替代地,铁磁材料可以以置入件的形式埋入到塑料中。

[0020] 在本发明的范畴内,传感器载体可以完全或部分地构型为电路载体、尤其是电路板,或者是电路载体的、尤其是电路板的一部分。电路载体、尤其是电路板例如可以具有延续部,该延续部形成传感器载体并且该延续部伸入到通道中、例如伸入到热膜式空气质量测量器的测量通道中。电路载体、尤其是电路板的其余部分可以例如安置在电子室中、传感器的壳体中。

[0021] 在此,在本发明的范畴内,电路板通常应理解为基本上呈板状的元件,该元件也可以作为电子结构例如导体电路、连接触点或类似物的载体来使用并且优选也具有一个或多个这类结构。在此,原则上也考虑相对于板形状至少轻微的偏差,并且应该在概念上一同考虑进去。电路板可以例如由塑料材料和/或陶瓷材料制造,例如由环氧树脂、尤其是纤维增强的环氧树脂制造。电路板尤其可以例如构型为具有导体轨、尤其是印刷的导体轨的电路板(印刷电路板,PCB)。

[0022] 以该方式可以强烈地简化传感器组件的电子模块并且可以例如取消底板和单独的传感器载体。底板和传感器载体可以通过唯一的电路板替代,传感器组件的操控和分析处理电路例如也可以完全或部分地布置在该电路板上。传感器组件的这种操控和分析处理电路用于操控至少一个传感器芯片和/或分析处理由该传感器芯片所生成的信号。以该方式可以通过联合所述元件而显著地降低传感器组件的制造费用并且强烈地减小电子模块的空间需求。

[0023] 传感器尤其可以具有至少一个壳体,其中,通道构造在壳体中。所述通道例如可以包括主通道和旁路通道或测量通道,其中,传感器载体和传感器芯片例如可以布置在旁路或测量通道中。此外,壳体可以具有与旁路通道分开的电子室,其中,电子模块或电路板基本上被接收在电子室中。传感器载体可以构造为电路板的伸入到通道中的延续部。相对于由现有技术已知的昂贵的电子模块,该布置在技术上可以相对简单地实现。

[0024] 尤其在电路板作为传感器载体使用的情况下,但是也在其他情况下和/或在使用其他介质作为传感器载体的情况下,传感器载体可以至少部分地构型为多层的传感器载体。因此,传感器载体可以以所谓的多层技术来构型并且具有两个或多个相互连接的载体层。而这些载体层例如可以由金属、塑料或陶瓷材料或复合材料制造并且通过连接技术、例如粘接来相互连接。

[0025] 在使用具有传感器载体的多个传感器层的多层技术的情况下,迎流棱边可以通过载体层的不同尺寸与流体介质的主流动方向相反地至少部分阶梯式地实施。以该方式,这些轮廓能够至少近似阶梯式地实现。例如可以以该方式在垂直于传感器载体的延伸平面的截面中构造有矩形成形的或者(由于阶梯形状而近似地)至少近似圆形、倒圆或楔形成形的轮廓。传感器芯片可以如此布置在传感器载体上或布置在其中,使得该传感器芯片垂直于局部的主流动方向取向。传感器芯片例如可以矩形地构型,其中,该矩形的一边垂直于或基本上垂直于(例如以偏离垂直线不超过10度的取向)局部主流动方向地布置。

[0026] 传感器芯片可以通过至少一个电连接部进行电接触。传感器载体、尤其是形成传感器载体的电路板或该电路板的延续部例如可以具有一个或多个导体轨和/或接触焊盘,所述导体轨和/或接触焊盘与传感器芯片上的相应触点例如通过键合方法连接。在该情况下,电连接部可以通过至少一个遮盖部来保护并且与流体介质分开。该遮盖部尤其可以构型为所谓的顶部包封(Glob-Top),例如构型为塑料滴和/或粘接剂滴,该顶部包封遮盖电连接部、例如键合线。以该方式尤其也可以减小通过电连接部对流动造成的影响,因为顶部包封具有光滑的表面。

[0027] 此外,传感器芯片可以具有至少一个传感器区域。该传感器区域例如可以是由例如多孔的陶瓷材料制成的传感器表面和/或尤其是传感器膜片。该传感器膜片作为测量表面或传感器区域可以被流动的流体介质流过。传感器芯片例如包括至少一个加热元件以及至少两个温度探测器,所述温度探测器例如布置在传感器芯片的测量表面上,其中,一个温度探测器放置在加热元件的上游并且另一个温度探测器放置在加热元件的下游。由温度探测器所感测的温度曲线的不对称性可以推断出流体介质的质量流量和/或体积流量,该温度曲线受流体介质流动的影响。

[0028] 本发明的基本构思是使用具有磁特性的材料、例如磁性塑料的使用方案。要通过传感器测量的流体、例如空气经常会被颗粒污染。这些颗粒通常带电荷。在磁场中,这些颗粒受到洛伦兹力,并且横向于运动方向和磁场线偏转。布置在传感器芯片的流动区域中的磁活性区域可以这样构型,使得直接在传感器芯片上方和下方或者也在传感器芯片本身的平面中、即在传感器载体中,置入磁性物质,所述磁性物质这样取向,使得产生横向于在传感器芯片上面流过的流体介质的主流动方向的磁场。这可以通过将铁磁材料添加到塑料中或借助于磁性置入件实现。不需要专门接触这些区域。流入的颗粒横向地偏转并且由此从感测区域中运送出,该感测区域因此可以在没有异物、至少没有带电荷的颗粒的情况下按照其特征曲线关系来测量流经的空气质量。也就是说,由此可以期待传感器稳固性的显著提高。

## 附图说明

[0029] 本发明的其他可选的细节和特征由下面对图中示意性示出的优选实施例的说明得出。

[0030] 附图示出:

[0031] 图1传感器的立体视图,

[0032] 图2传感器的电子模块的放大视图,

[0033] 图3根据本发明的第一实施方式的传感器的横截面视图,以及

[0034] 图4根据本发明的第二实施方式的传感器的横截面视图。

### 具体实施方式

[0035] 图1示出用于确定流体介质的参数的传感器组件10的立体视图。传感器组件10构型为热膜式空气质量测量器并且包括构造为插接式探测器的传感器壳体12,该传感器壳体例如可以插入到流动管中、尤其插入到内燃机的进气管道中。传感器壳体12具有壳体主体14、测量通道盖16、电子室18以及用于封闭电子室18的电子室盖20。在壳体主体16中构造有通道结构22。通道结构22具有主通道24以及从主通道24中分岔出的旁路通道或者说测量通道30,该主通道通向传感器壳体12的例如参考图1的示图处于下侧28上的主流动出口26,该旁路通道或者说测量通道通向可以单独地或集成地实施的旁路通道出口或测量通道出口32。代表性的流体介质量可以通过进入开口34流经通道结构22,该进入开口在已装入状态下与流体介质在传感器壳体12的位置处的主流动方向36反向指向。

[0036] 图2示出传感器组件10的电子模块38的放大示图。在电子模块38装入的状态下,传感器载体40伸到测量通道30中。将传感器芯片42如此装入到该传感器载体40中,使得流体介质能够流过构造为传感器芯片42的传感器区域44的微机械传感器膜片。传感器载体40与传感器芯片42是电子模块38的组成部分。此外,电子模块38具有弯曲的底板46以及安装、例如粘接在该底板上的具有操控和分析处理电路50的电路板48。传感器芯片42与操控和分析处理电路50通过在此构型为线键合的电连接部52电连接。如此产生的电子模块38被装入、例如粘接到壳体主体14(该壳体主体本身是传感器壳体12的固定组成部件)的电子室18中。在此,传感器载体40伸入到通道结构22中。接着,电子室18被电子室盖20封闭。

[0037] 如图1中示出的那样,传感器壳体12具有多个限界测量通道30的通道壁54、56、58、60。因此,传感器壳体12具有例如是测量通道盖16的一部分或一个区段的第一通道壁54、例如是传感器壳体12的底部的一部分或一个区段的第二通道壁56、在侧面限界测量通道30的第三通道壁58和第四通道壁60。

[0038] 图3示出根据本发明的第一实施方式的传感器10的横截面视图。传感器载体40具有上侧62、下侧64、迎流棱边66和流出棱边68。迎流棱边66与流体介质在测量通道30中的主流动方向70反向或相向地指向。传感器芯片42置入到上侧62中。第一通道壁54面向传感器芯片42。换言之,第一通道壁54与传感器芯片42或者说传感器载体40的上侧62相对置。第二通道壁56背离传感器芯片42。换言之,第二通道壁56面向下侧64或者说与该下侧相对置。

[0039] 至少在传感器载体40的区域中,至少第一通道壁54和第二通道壁56至少部分地具有磁特性。“在传感器载体40的区域中”应如下理解:第一通道壁54和第二通道壁56至少在以下区域中具有磁特性,所述区域沿流体介质在测量通道30中的主流动方向70看平行于传感器载体40的尺寸从迎流棱边66延伸直至流出棱边68。当然,第一通道壁54和第二通道壁56也可以超出传感器载体40的该区域之外地具有磁特性,例如在关于流体介质在测量通道30中的主流动方向70而言处于迎流棱边66上游1mm至50mm的区域中和/或在关于流体介质在测量通道30中的主流动方向70而言处于流出棱边68下游1mm至50mm的区域中。这可以通过以下方式来实现,即第一通道壁56和第二通道壁56至少部分地由磁性材料制造。更准确地说,第一通道壁54和第二通道壁56至少部分地由铁磁材料制造。第一通道壁54和第二通道壁56例如至少部分地由塑料和铁磁材料制造。铁磁材料以颗粒的形式埋入到塑料中。替

代地,铁磁材料可以以未详细示出的置入件的形式埋入到塑料中。

[0040] 由此,第一通道壁54和第二通道壁56为了构造垂直于流体介质在测量通道30中的主流动方向70的合适的磁场72而至少构造在传感器载体40的区域中。更准确地说,第一通道壁54和第二通道壁56为了构造垂直于上侧62的合适的磁场72而至少构造在传感器载体40的区域中。带电荷的、沿主流动方向70运动的颗粒在磁场72中受到洛伦兹力并且垂直于主流动方向70和磁场72的磁场线偏转。洛伦兹力关于图3的视图垂直于截平面作用,也就是说进入到附图平面中或从附图平面中出来。由此,带电荷的颗粒偏转离开传感器区域44,更确切地说,根据所产生的电荷而偏转到附图平面中或从附图平面偏转出,参见图3。

[0041] 图4示出根据本发明的第二实施方式的传感器10的横截面视图。下面仅描述与第一实施方式的区别,相同的构件设有相同的参考标记。在第二实施方式的传感器10中,代替第二通道壁58地,传感器载体40本身至少部分地具有磁特性。这可以通过以下方式来实现,即第一通道壁56和传感器载体40至少部分地由磁性材料制造。更准确地说,第一通道壁54和传感器载体40至少部分地由铁磁材料制造。第一通道壁54和传感器载体40例如至少部分地由塑料和铁磁材料制造。铁磁材料以颗粒的形式埋入到塑料中。替代地,铁磁材料可以以未详细示出的置入件的形式埋入到塑料中。

[0042] 第一通道壁54和传感器载体40由此为了构造垂直于流体介质在测量通道30中的主流动方向70的合适的磁场72而至少布置在传感器载体40的区域中。更准确地说,第一通道壁54和传感器载体40为了构造垂直于上侧62的合适的磁场72而至少布置在传感器载体40的区域中。带电荷的、沿主流动方向70运动的颗粒在磁场72中受到洛伦兹力并且垂直于主流动方向70和磁场72的磁场线偏转。洛伦兹力关于图4的视图垂直于剖切平面作用,也就是说进入到附图平面中或从附图平面中出来。由此,带电荷的颗粒偏转离开传感器区域44,更确切地说,根据所产生的电荷而偏转到附图平面中或从附图平面偏转出,参见图4。





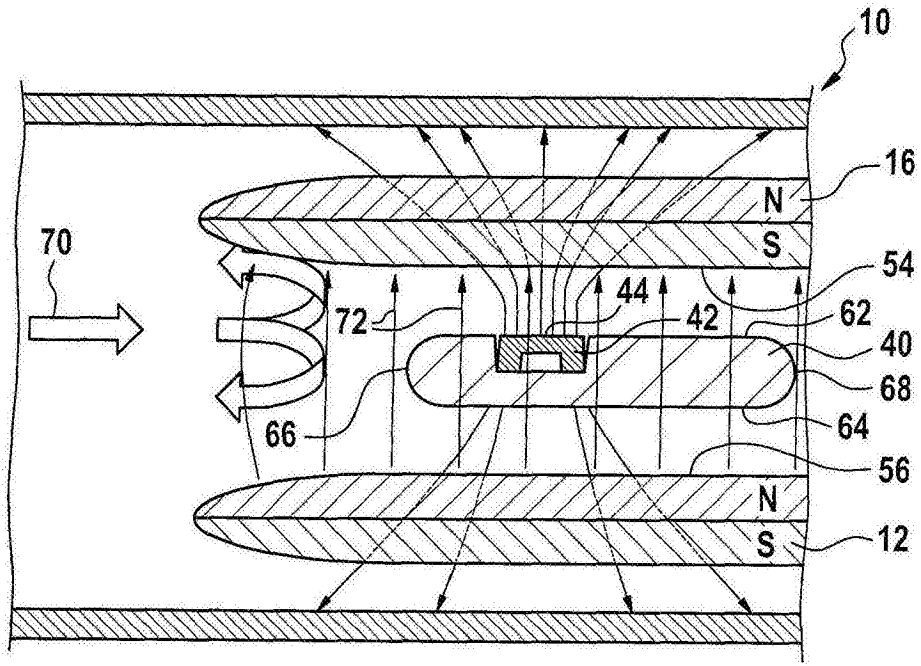


图3

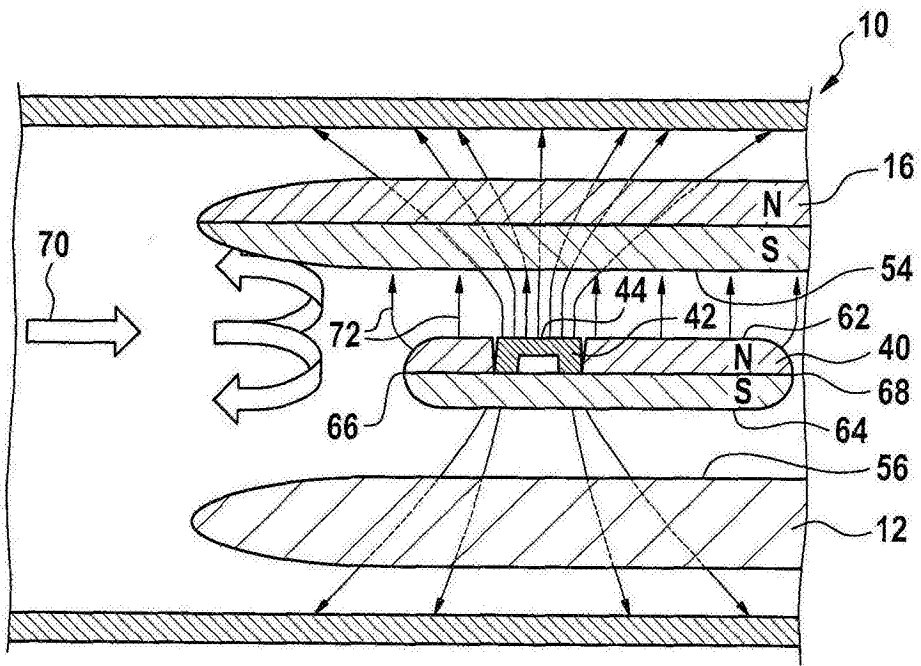


图4