



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112005107 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 27

(21) 申请号 201980027831.9

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2019.04.01

代理人 臧永杰 闫小龙

(30) 优先权数据

102018206360.5 2018.04.25 DE

(51) Int.Cl.

G01N 27/07 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G01N 29/024 (2006.01)

2020.10.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/058162 2019.04.01

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2019/206573 DE 2019.10.31

(71) 申请人 纬湃科技德国有限责任公司

地址 德国汉诺威

(72) 发明人 D·迈尔 K-F·普法伊费尔

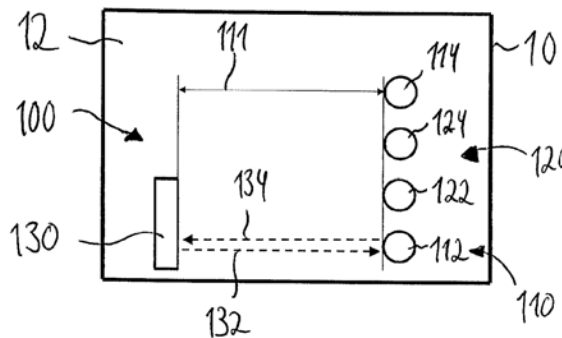
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于确定流体的电导率和流体中的声速的传感器装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于确定流体(12)的电导率和流体(12)中的声速的传感器装置(100)。根据本发明的传感器装置(100)包括:至少一个电极对(110),所述电极对具有第一电极(112)和与第一电极(112)电绝缘的第二电极(114),所述第一电极和第二电极分别与流体(12)直接接触,并且所述电极对被构造用于根据导电原理确定流体(12)的电导率;以及包括声变换器(130),所述声变换器被构造用于将声波发射到流体(12)中,使得声波在第一电极(112)和/或第二电极(114)处被反射回声变换器(130),并且接收至少在第一电极(112)和/或第二电极(114)处反射回声变换器(130)的声波用以确定流体(12)中的声速。



1. 一种用于确定流体(12)的电导率和流体(12)中的声速的传感器装置(100),其中所述传感器装置(100)具有:

-至少一个电极对(110),所述电极对具有第一电极(112)和与所述第一电极(112)电绝缘的第二电极(114),所述第一电极和第二电极分别与所述流体(12)直接接触,并且所述电极对被构造用于根据导电原理确定所述流体(12)的电导率,以及

-声变换器(130),所述声变换器被构造用于将声波发射到所述流体(12)中,使得所述声波在所述第一电极(112)和/或第二电极(114)处被反射回所述声变换器(130),并且接收至少在所述第一电极(112)和/或第二电极(114)处反射回所述声变换器(130)的声波用以确定所述流体(12)中的声速。

2. 根据权利要求1所述的传感器装置(100),其中所述第一电极(112)和/或第二电极(114)至少逐段地是基本上柱状的。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器装置(110),其中所述第一电极(112)和/或第二电极(114)至少逐段地具有平的反射面(118),所述平的反射面被构造用于将由所述声变换器(130)发射的声波至少部分地反射回所述声变换器(130)。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器装置(100),其中所述第一电极(112)以距所述声变换器(130)预定的第一间距(111)布置,并且所述第二电极(114)以距所述声变换器(130)预定的第二间距(113)布置,所述第二间距不同于所述第一间距(111)。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器装置(100),此外具有:

-另一电极对(120),所述另一电极对具有第三电极(122)和与所述第三电极(122)电绝缘的第四电极(124),所述第三电极和第四电极分别与所述流体(12)直接接触,并且所述另一电极对被构造用于根据所述导电原理确定所述流体(12)的电导率。

6. 根据权利要求5所述的传感器装置(100),其中所述第三电极(122)和/或第四电极(124)布置在由所述第一电极(112)和/或第二电极(114)产生的声影中,使得由所述声变换器(130)发射的声波在所述第三电极(122)和/或第四电极(124)处不被反射回所述声变换器(130)。

7. 根据权利要求5和6中任一项所述的传感器装置(100),其中所述第三电极(122)和/或第四电极(124)具有垂直于声波传播方向延伸的大小,所述大小分别小于所述第一电极(112)和/或第二电极(114)的相应大小。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器装置(100),此外具有偏转元件(140),所述偏转元件(140)被构造用于将由所述声变换器(130)发射的声波至少部分地朝流体表面(14)的方向偏转用以确定所述流体容器(10)中的流体(12)的料位,其中所述声波从所述流体表面再次经由所述偏转元件(140)被反射回所述声变换器(130)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的传感器装置(100),其中所述声变换器(130)此外被构造用于至少部分地被布置在所述流体容器(10)之外。

用于确定流体的电导率和流体中的声速的传感器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定流体的电导率和流体中、尤其是用于内燃机的流体、诸如用于注水的水中的声速的传感器装置。

背景技术

[0002] 导电电导率传感器被使用于各种各样的应用中用于测量介质的电导率。最出名的导电电导率传感器是所谓的两电极或四电极传感器。两电极传感器具有两个电极,所述电极在测量运行中被浸入介质中,并且被施加直流或交流电压。连接到两个电极上的测量电子设备测量电导率测量单元的电阻抗,然后从所述电阻抗中根据通过测量单元的几何形状和性质给定的、事先确定的单元常数之一确定位于测量单元中的介质的比电阻或比电导(spezifischer Leitwert)。四电极传感器具有四个在测量运行中浸入介质中的电极,所述电极中的两个电极作为所谓的电流电极被运行,以及两个电极作为所谓的电压电极被运行。在测量运行中,在两个电流电极之间施加直流或交流电压,并且从而将直流或交流电流馈入到介质中。所馈入的电流引起在电压电极之间施加的电势差,该电势差通过优选无电流的测量被确定。在这里,也借助于连接到电流和电压电极上的测量电子设备来确定电导率测量单元的由所馈入的电流和所测量的电势差得出的阻抗,然后从所述阻抗中根据通过测量单元的几何形状和性质给定的、事先确定的单元常数之一来确定位于测量单元中的介质的比电阻或比电导。

[0003] 从EP 1 089 072 A2中已知一种电导率传感器,所述电导率传感器具有圆柱形壳体,其中金属测量电极以平面方式布置在圆柱状壳体的圆面形端壁处。金属测量电极在此构成两个电压电极和两个电流电极。电压电极构造为圆面形的,并且由基本上布置成半圆的两个圆面形或圆环面形的电流电极围绕。

[0004] 从US 4 227 151 A、EP 0 386 660 A1和DE 10 2010 042 637 A1中已知其他电导率传感器。

[0005] 此外,基于(超)声的传感器被用于确定声信号在流体容器中的流体中的声速,所述传感器具有声变换器既作为声音发生器又作为声音接收器。为了确定声信号在流体中的声速,可以借助于声变换器将声脉冲发送到待测量的流体中。从声脉冲的运行时间(Laufzeit)可以推断出声信号在流体中的声速。为此,参考反射器以距声变换器的预定间距来布置。

[0006] 例如,从DE 10 2014 213 233 A1中已知一种用于确定声信号在流体中的声速的装置。

发明内容

[0007] 本发明所基于的任务在于提供一种传感器装置,所述传感器装置能够以简单且成本低的方式不仅检测流体的电导率而且检测流体中的声速。

[0008] 该任务利用根据独立权利要求1的传感器装置解决。在从属权利要求中给出有利

的构型。

[0009] 本发明所基于的构思基本上是将电导率传感器与声速传感器组合,使得电导率传感器的电极既用作用于记录(Erfassen)电导率的电元件,又用作用于由声速传感器的声变换器发射的声波的参考或反射元件。因此,与电导率传感器和声速传感器的单纯组合相比,可以取消声速传感器的单独的参考或反射元件,这可能导致简化的结构以及在所需要的安装空间、成本和重量方面的节省。

[0010] 根据本发明的一个方面,公开一种用于确定流体的电导率和流体中的声速的传感器装置,所述传感器装置具有至少一个电极对,所述电极对具有第一电极和与第一电极电绝缘的第二电极,所述第一电极和第二电极分别与流体直接接触,并且所述电极对被构造用于根据导电原理确定流体的电导率,以及具有声变换器,所述声变换器被构造用于将声波发射到流体中,使得声波在第一电极和/或第二电极处被反射回声变换器,并且接收至少在第一电极和/或第二电极处反射回声变换器的声波用以确定流体中的声速。

[0011] 因此,电极对的电极中的至少一个电极一方面用作用于确定流体的电导率的以电方式工作的元件并且另一方面用作用于声变换器的参考或反射元件用于确定流体中的声速。对电导率和流体中的声速的记录可以提供关于流体的质量和/或成分的不同的补充性信息。

[0012] 在根据本发明的传感器装置的一种优选构型中,第一电极和/或第二电极至少逐段地是基本上柱状的、优选地是杆状的。在此,第一电极和/或第二电极的逐段圆柱区域的横截面形状可以构成为圆形的、椭圆形的、卵形的、矩形的、正方形的或每种其他多边形外形。

[0013] 在根据本发明的传感器装置的一种有利构型中,第一电极和/或第二电极具有平的反射面,所述平的反射面被构造用于将由声变换器发射的声波至少部分地反射回声变换器。该平的反射面尤其可以增加由声变换器发射的声波的向声变换器反射回的分量,使得即使在不利的条件下也可以尽可能可靠地确定流体中的声速。

[0014] 优选地,第一电极以距声变换器预定的第一间距布置,并且第二电极以距声变换器预定的第二间距布置,所述第二间距不同于第一间距。尤其是,在此优选的是,由声变换器发射的声波在第一电极以及第二电极处被反射并且再次由声变换器接收,以便可以基于在第一电极处反射的声波与在第二电极处反射的声波之间的运行时间差异来确定声波在流体中的声速。以这种方式,仅流体中的声速进入声速的测量中。也就是说,如果声变换器至少部分地布置在容器之外,则位于声变换器和流体之间的可能必要的层也许可能对测量没有影响。

[0015] 在另一优选构型中,根据本发明的装置此外具有另一电极对,该另一电极对包括第三电极和与第三电极电绝缘的第四电极,所述第三电极和第四电极分别与流体直接接触,并且所述另一电极对被构造用于根据导电原理确定流体的电导率。在一种这样的优选构型中,根据本发明的传感器装置具有四电极测量单元,其中第一电极对的两个电极作为所谓的电流电极被运行,而另一电极对的两个电极作为所谓的电压电极被运行。

[0016] 在根据本发明的传感器装置的一种有利构型中,第三电极和/或第四电极布置在由第一电极和/或第二电极产生的声影中,使得由声变换器发射的声波在第三电极和/或第四电极处不被反射回声变换器。由此,由声变换器发射的声波只能在第一电极和/或第二电

极处被反射回声变换器,而正好(eben)不在第三电极和/或第四电极处被反射回声变换器。从而可以至少部分地避免,通过多个声反射的叠加而使声速的确定变得困难或受到干扰。

[0017] 第三电极和/或第四电极优选地具有垂直于声波传播方向延伸的大小,所述大小分别小于第一电极和/或第二电极的垂直于声波传播方向延伸的大小,而不限制其用于电测量的功能性。由此可以实现:由第一电极和/或第二电极产生的声影足够大,以避免声波也可能在第三电极和/或第四电极处被反射。在这一点上应该说明的是,第一电极、第二电极、第三电极和第四电极的横截面形状不必是相同的,并且因此可以是不同的。

[0018] 在一种有利构型中,根据本发明的传感器装置此外具有偏转元件,所述偏转元件被构造用于将由声变换器发射的声波至少部分地朝流体表面的方向偏转用以确定流体水平,声波从所述流体表面再次(weder)经由偏转元件被反射回声变换器。因此,传感器装置也可以被运行用于确定流体容器中的流体的料位,其中流体容器中的流体的料位的确定可以至少部分地基于所确定的流体中的声速。

[0019] 在根据本发明的传感器装置的另一有利构型中,声变换器此外被构造用于至少部分地被布置在流体容器之外。在这种构型中,声变换器例如从外部安置在流体容器的底部或侧壁处,其中于是声波首先穿过流体容器壁,并且然后才被耦合输入到流体中。

[0020] 通过执行本文中描述的教导并且观察附图,本发明的其他优点、特征和构型对于本领域技术人员变得清楚,其中:

图1示出在流体容器中的传感器装置的一种根据本发明的构型的示意性俯视图,
图2示出在流体容器中的传感器装置的另一根据本发明的构型的示意性俯视图,
图3示出在流体容器中的传感器装置的又一根据本发明的构型的示意性俯视图,
图4示出根据本发明的传感器装置的电极的一种示例性构型的横截面视图,
图5示出根据本发明的传感器装置的电极的另一示例性构型的横截面视图,
图6示出根据本发明的传感器装置的电极的又一示例性构型的横截面视图,
图7示出在流体容器中的传感器装置的又一根据本发明的构型的示意性俯视图,
图8示出图7的根据本发明的传感器装置的侧视图。

具体实施方式

[0021] 相同构造或功能的元件跨越图地(figuren-übergreifend)用相同的附图标记标出。为了清楚起见,必要时并非在所示的所有图中全部元件都用附图标记标出。

[0022] 图1示出布置在流体容器10中的传感器装置100的一种根据本发明的构型的示意性俯视图。待测量的流体12位于流体容器10中,所述待测量的流体例如可以是在汽车领域中使用的流体,诸如用于注水的水、用于车辆的内燃机的冷却剂回路的冷却剂、用于清洁车辆的窗玻璃、前灯或光学传感器的洗涤剂混合物或者还有其状态和/或成分对于内燃机的运行是令人感兴趣的其他流体。

[0023] 传感器装置100被构造用于确定流体12的电导率和流体12中的声速。为此,传感器装置100具有至少一个电极对110,该电极对具有第一电极112和第二电极114,所述第二电极与第一电极112电绝缘,所述第一电极和第二电极分别是基本上杆状的电极。不仅第一电极112而且第二电极114分别与流体直接接触。电极对110被构造用于根据导电原理确定流体的电导率。为此,尤其是,预定的电压被施加在电极对110的电极112、114上,并且通过该

施加的电压在第一电极112和第二电极114之间得到的电流作为电导率的量度被测量。

[0024] 在此,第一电极112和第二电极114分别以距声变换器130预定的第一间距111布置,所述声变换器被构造用于将声波发射到流体中,使得声波至少在第一电极112处被反射回声变换器130,并且接收至少在第一电极112处反射的声波用于确定流体12中的声速。由声变换器130发射的声波的传播方向在图1中通过箭头132标出,并且在第一电极112处向声变换器130反射回的声波的传播方向在图1中通过箭头134标出。

[0025] 由声变换器130发射的声波优选地是具有在大约20 kHz和大约10 MHz之间的频率的超声波。

[0026] 在图1中所示的实施例中,声变换器130布置在流体容器10之内。在根据本发明的传感器装置的可替代构型中,可能有利的是将声变换器130布置在流体容器10之外,其中在这样的构型中,由声变换器130发射的声波首先穿过流体容器10的壁,并且然后被耦合输入到流体12中。

[0027] 在图1中此外示出了根据本发明的传感器装置100具有另一电极对120,其具有第三电极122和与第三电极122电绝缘的第四电极124,所述第三电极和第四电极分别与流体12直接接触。该另一电极对120同样被构造用于根据导电原理确定流体的电导率。尤其是,该另一电极对120用于通过无电流地测量电势差来最小化由于极化效应或在电极上的沉积物引起的干扰影响,并且因此也最小化传感器的老化现象。

[0028] 第三电极122和第四电极124优选地布置在第一电极112和第二电极114之间的电势场中,并且同样具有距声变换器130预定的第一间距111。预定的第一间距111尤其是在由声变换器130发射的声波的传播方向132上在声变换器130与电极对110、120之间的间距。

[0029] 在图1的传感器装置100情况下,第一电极112具有双重功能,即确定流体12的电导率并且表示用于声变换器130的参考或反射元件用于确定流体12中的声速。因此利用根据本发明的传感器装置100可能的是,节省单独的参考或反射元件,这可能导致整个传感器装置100的所需要的安装空间、成本和重量减小。

[0030] 图2示出已经在图1中更详细地示出的传感器装置100的另一根据本发明的构型。

[0031] 图2的传感器装置100的构型与图1的传感器装置100的不同之处在于,两个电极对110、120的四个电极112、114、122、124中的每一个电极均以距声变换器130不同的间距布置,并且声变换器130此外被构造用于将声波发射到流体12中,使得所述声波在从声变换器130以不同间距布置的至少两个电极处被反射回声变换器130。在图2的示例性构型中,声波在第一电极112处以及在第三电极122处被反射,所述第一电极以距声变换器130预定的第一间距111布置,所述第三电极以距声变换器130预定的第二间距113布置。发射到第三电极122的声波的传播方向在图2中用箭头136标出,并且在第三电极122处反射回声变换器130的声波的传播方向在图2中用箭头138标出。可替代地,声波可以在另外两个电极处被反射,诸如在第一电极112处和在第二电极114处被反射。

[0032] 由于不同的预定的间距112、113可能的是,基于在第一电极112处和在第三电极122处反射的声波的运行时间差来确定流体12中的声速。该测量原理又可以补偿干扰影响、诸如当声变换器130至少部分地安置在容器10之外时穿过流体容器10的壁的运行时间。

[0033] 图3示出传感器装置100的又一根据本发明的实施方式,其又在电极112、114、122、124的布置方面与图1和2中所示的传感器装置100不同。在图3的构型情况下,第一电极112

再次以距声变换器130预定的第一间距111布置,并且第二电极114再次以预定的第二间距113布置。在此,另一电极对120的第三电极122和第四电极124布置在第一电极112的声影中。可替代地,第三电极122和/或第四电极124可以布置在第二电极114的声影中。

[0034] 由此可以至少部分地防止在第三电极122和/或第四电极124处发生其他声反射,所述其他声反射可能使预期的声反射失真并且影响声速的确定。在此,声影表示在第一电极112后面的以下区域,即没有声波直接从声变换器130到达该区域中。因此,有利的是,第三电极122和/或第四电极124具有垂直于声波传播方向延伸的大小(Ausdehnungen),所述扩展分别小于第一电极112和/或第二电极114的相应大小。

[0035] 在图3的传感器装置100的该构型情况下,优选的是,另一电极对120的第三电极122和第四电极124此外基本上位于通过在第一电极对110的第一电极112和第二电极114处施加电压而产生的电场中。

[0036] 图4至图6分别示出针对第一电极112的横截面形状的不同构型。不言而喻,第二电极114、第三电极123和第四电极124也分别可以具有在图4至图6中所示的横截面形状。在这一点上此外应该坚持:在传感器装置100的一种构型中,全部电极112、114、122、124的横截面形状不必是相同的。也就是说,电极112、114、122、124在一种构型中可以分别具有不同的横截面形状。

[0037] 图4示出基本上柱状地构成的第一电极112的圆形横截面形状。在此,直径可以变化。

[0038] 图5示出第一电极112的展平的圆形横截面形状。尤其是,图5的横截面形状通过以下方式得出,即对图4的圆形横截面进行修剪,使得构造基本上平的反射面118。基本上平的反射面118尤其是被构造用于将射到其上的声波再次反射回声变换器130。平的反射面118越大,由声变换器130发射的声波的反射回声变换器130的分量越大。

[0039] 可能优选的是,基本上柱状的电极112大多数具有圆形横截面,但是在合适的点处逐段地具有在图5中示出的横截面形状,以便基本上平的反射面118布置在该合适的点处。

[0040] 图6示出第一电极112的基本上正方形的横截面形状。可替代地,对于电极可以使用每种矩形横截面形状或还有现有技术中已知的每种其他横截面形状。

[0041] 图7和8示出传感器装置100的另一根据本发明的构型,并且与图3的传感器装置100的不同之处在于,图7和8的传感器装置100此外具有偏转元件140,所述偏转元件140布置在流体容器10之内的流体12中。偏转元件140尤其是被构造用于使由声变换器130发射的声波朝流体表面14的方向偏转,使得声波可以在流体表面14处被反射,并且可以再次经由偏转元件140被反射回声变换器130。所述声波的声程在图7和8中用箭头142和144标出。借助于偏转元件140可能的是,除了流体12中的声速之外,还基于所确定的流体12中的声速来确定流体容器10之内的流体的料位14。

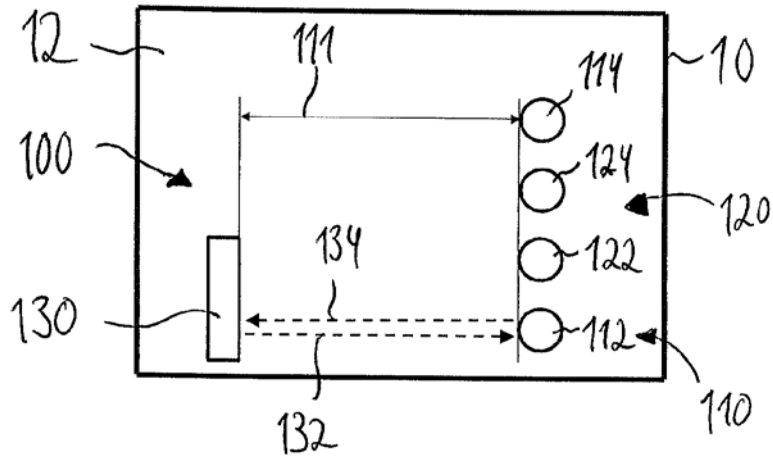


图 1

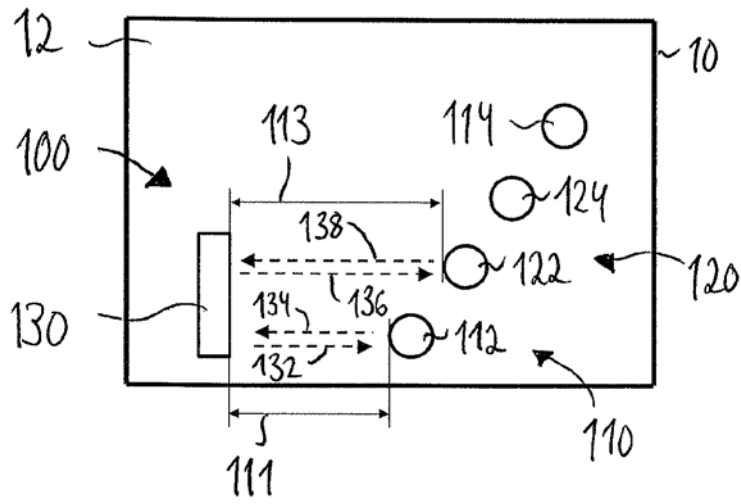


图 2

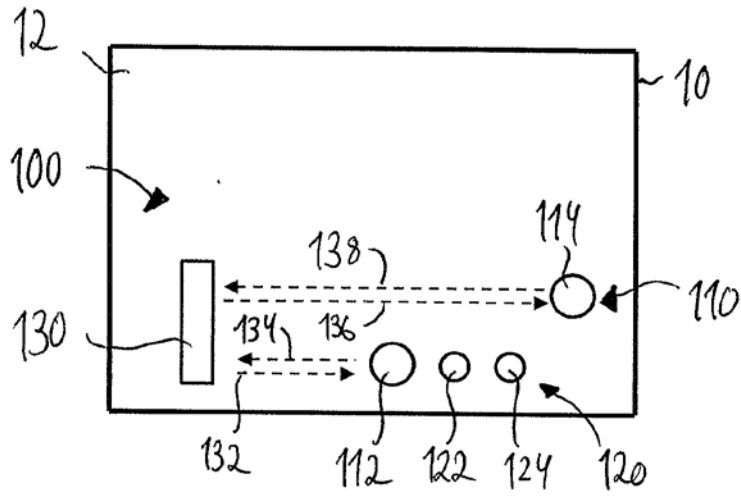


图 3

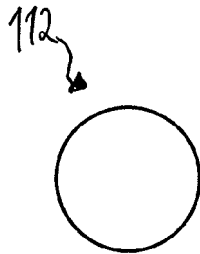


图 4

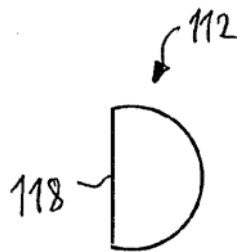


图 5

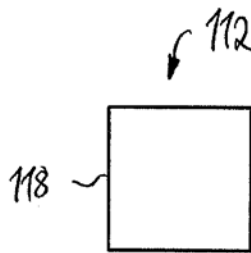


图 6

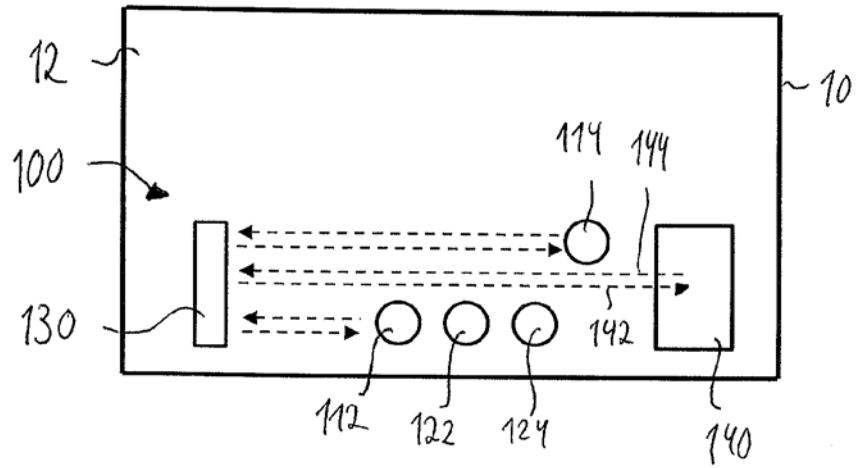


图 7

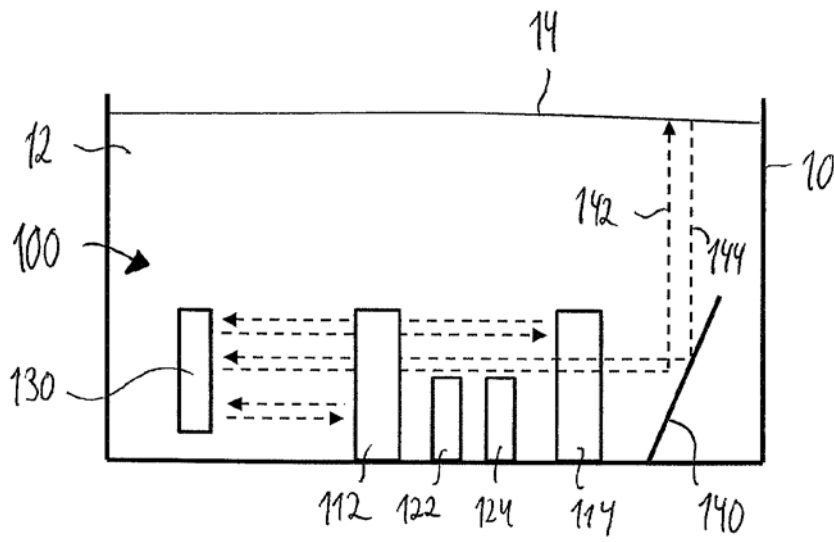


图 8