



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105716680 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201511022519.0

G01F 23/292(2006.01)

(22)申请日 2015.12.17

G01N 21/78(2006.01)

G01N 21/31(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105716680 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(30)优先权数据

102014118854.3 2014.12.17 DE

(73)专利权人 恩德莱斯和豪瑟尔分析仪表两合公司

地址 德国盖林根

(72)发明人 拉尔夫·伯恩哈特

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219

代理人 赵晓祎 戚传江

(51)Int.Cl.

G01F 22/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 2009/121567 A2,2009.10.08,说明书具体实施方式及附图2.

WO 2009/121567 A2,2009.10.08,说明书具体实施方式及附图2.

CN 103748441 A,2014.04.23,说明书第[0047]-[0050]、[0060]段及附图15.

CN 1180445 A,1998.04.29,全文.

US 7710567 B1,2010.05.04,全文.

CN 201096700 Y,2008.08.06,全文.

CN 101504303 A,2009.08.12,全文.

审查员 刘盛

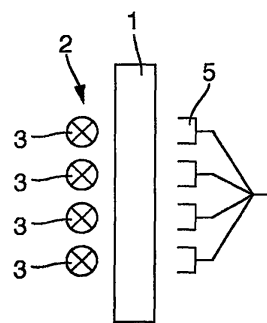
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于确定表示液体量的值的设备以及其应用

(57)摘要

本发明涉及用于确定表示液体量的值的设备以及其应用。本发明涉及一种用于确定表示容器中的液体量的值的设备,其中所述容器被配置为试管或液槽,其中所述液体的容器是基本上透明的,带有至少一个辐射单元,其沿着所述容器的纵轴排列并且将光辐射到所述容器,和带有至少一个光接收器的至少一个光检测器,所述光接收器被分配给所述辐射单元,并接收进入所述容器的光且将其传送到所述光检测器,其中所述设备包括数据处理单元,其从由所述光检测器检测的光确定表示容器中的液体量的值。所述设备的特征在于所述光检测器检测辐射通过所述容器并被所有的光接收器接收的光的总和。另外,本发明涉及所述设备在分析仪器中的应用。



1. 一种用于确定表示容器(1)中的液体量的值的设备,其中所述容器(1)被配置为试管或液槽,

其中用于所述液体的容器(1)是基本上透明的,

带有至少一个辐射单元(2),其沿着所述容器(1)的纵轴排列并且将光辐射到所述容器(1),

和带有至少一个光接收器(4)的至少一个光检测器(5),所述光接收器(4)被分配给所述辐射单元(2),并接收透射通过所述容器(1)的光且将其传送到所述光检测器(5),

其中所述设备包括数据处理单元,其从由所述光检测器(5)检测的光来确定表示所述容器中的液体量的所述值,

其特征在于,

所述光检测器(5)检测被发射通过所述容器并被所有的光接收器(4)接收的光的总接收量(S),其中,

当流体体积(h)通过所述容器(1)的照射部分时,对应于所述光检测器(5)的光的总接收量的接收信号(S)阶跃地变化,

所述设备包括微处理器,该微处理器被实施为通过阶跃识别和阶跃计数来处理所述光检测器的接收信号(S),以通过对接收信号(S)的阶跃进行计数来确定流体体积(h)当前通过的位置。

2. 根据权利要求1所述的设备,

其中所述设备包括在容器处具有分离的辐射进入点(8)的至少两个辐射单元(2)以及至少两个光源(3),其中所述至少两个光源(3)中的每一个精确地分配有至少两个辐射单元(2)中的一个,和/或两个光源(3)中的每一个各包括至少两个辐射单元(2)中的一个,并且光在所述辐射进入点(8)处辐射。

3. 根据权利要求1所述的设备,

其中所述辐射单元(2)具有在容器(1)处的分离的辐射进入点(8),并且所述设备包括至少一个光源(3),其分配到所述辐射单元(2),

其中所述辐射单元(2)被设计为光导体,并且光在所述辐射进入点(8)处辐射。

4. 根据权利要求1所述的设备,

其中所述辐射单元(2)被配置为穿过所述容器(1)的纵轴连续地辐射的辐射单元(2),

并且所述设备包括至少一个光源(3),其被分配给所述辐射单元(2),

并且所述辐射单元(2)包括参考部分(18),其被不将光辐射到所述容器(1)内的部分(19,20)包围。

5. 根据权利要求1到4的任意一项所述的设备,

其中在多个光源(3)的情况下,仅使用同样的光源。

6. 根据权利要求1所述的设备,

其中所述设备包括在所述容器(1)处具有分离的接收点(7)的至少两个光接收器(4)以及至少两个光检测器(5),其中所述至少两个光检测器(5)的每一个精确地分配有至少两个光接收器(4)中的一个,和/或两个光检测器(5)中的每一个各包括至少两个光接收器(4)中的一个,并且光在所述接收点(7)处被接收。

7. 根据权利要求1所述的设备,

其中所述光接收器(4)具有在所述容器处的分离的接收点(7),

其中所述光接收器(4)被配置为光导体,并且光在所述接收点(7)处被接收。

8.根据权利要求1所述的设备,

其中所述光接收器(4)被配置为接收连续地穿过所述容器(1)的纵轴的光的光接收器(4)。

9.根据权利要求4所述的设备,

其中所述辐射单元(2)是光导体。

10.根据权利要求1所述的设备,

其中所述光接收器或多个光接收器(4)被配置为光电二极管。

11.至少一个根据权利要求1到10中的一项所述的设备在用于确定过程自动化工程中的被测变量的测量的值的分析仪器(9)中的应用。

12.至少一个根据权利要求1到10中的一项所述的设备在用于确定介质中至少一种物质浓度的分析仪器(9)中的应用。

用于确定表示液体量的值的设备以及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定表示容器中液体量的值的设备以及它在分析仪器中的应用。

背景技术

[0002] 在本发明的意义上“分析仪器”表示过程自动化工程的测量设备,其通过湿化学方法测量某些物质含量,例如,待分析介质的离子浓度。为此,从待分析的介质中取样品。通常,通过分析仪器本身进行取样,通过例如泵、软管、阀等以完全自动的方式执行。为了确定某些种类的物质含量,已经开发了对于各物质的特定试剂,其在分析仪器的壳体内是可获得的,与待测样品混合在一起。以这种方式引起的混合物的显色反应接着通过适合的测量装置例如光度计进行测量。更具体地,样品和试剂在液槽(cuvette)中混合,并且接着通过光透射方法采用不同波长进行光学测量。因此,基于光吸收和存储的校正模型,通过接收器确定测量值。

[0003] 在本文中,获知彼此混合的不同液体的确切的量是至关重要的。为了正确的确定物质含量,需要精确地限定待测样品的量,以及与其混合的试剂的量。

[0004] 测量液体的确定的量的一种可能的方法包括将具有某限定的料位的已知容积的透明试管1填充到某限定的料位。可以光学地检测何时达到期望的料位。该方法的实现是利用了填充的试管具有与空试管不同的折射特性的事实。为此,使用了带有排列在试管1上的光源3和光检测器5的挡光板。根据该排列,接收的光量对比空试管1e随着填充的试管1f而增加或减少。在图1中,显示了居中辐射的情况。图2显示了偏离中心辐射的情况。在任一情况下,基于试管1是空的还是填充的,接收的光量发生变化。在这里,设定准确的阈值产生了问题,即确定是否已经填充了期望的量的液体,因为填充的试管1的折射特性取决于填充的液体的折射率。而且,液体的浑浊度、试管1上的污垢和与理想几何形状之间的偏离影响了值。在试管1的直径小的情况下,部件的排列的不准确(制造公差)也带来了严重影响。

发明内容

[0005] 本发明的目的是基于提供准确地确定介质的确定的量的装置。

[0006] 该目的的实现是通过确定表示容器中的液体量的值的设备,其中所述容器被配置为试管或液槽,其中用于所述液体的容器是基本上透明的,带有至少一个辐射单元,其沿着所述容器的纵轴排列并且将光辐射到所述容器,和带有至少一个光接收器的至少一个光检测器,光接收器被分配给所述辐射单元,并接收透射通过所述容器的光且将其传送到所述光检测器,其中所述设备包括数据处理单元,其从由所述光检测器检测的光来确定表示容器中的液体量的值。所述设备的特征在于所述光检测器检测辐射通过所述容器并被所有的光接收器接收的光的总和。

[0007] 这使得设备的布线复杂度最小,即被配置为试管或液槽的容器、辐射单元、光接收器、光检测器和数据处理单元之间的布线。而且,所述数据处理单元仅需要一条通道用于评

估至少一个光接收器中的一个,其保持了电路技术的低复杂度。另外,测量更准确和可靠。

[0008] 在第一优选变形中,所述设备包括在容器上具有分离的辐射进入点的至少两个辐射单元以及至少两个光源,其中所述至少两个光源中的每一个精确地分配有至少两个辐射单元中的一个,或者两个光源中的每一个各包括至少两个辐射单元中的一个,并且光在辐射进入点处辐射。

[0009] 在第二优选变形中,所述辐射单元具有在容器上的分离的辐射进入点,并且所述设备包括至少一个光源,其分配到所述辐射单元,其中所述辐射单元设计为光导体,并且光在辐射进入点处辐射。

[0010] 在分离的辐射进入点的情况下,观察到初始未知大小的若干快速信号变化。利用一个第一辐射进入点,所有其他辐射进入点的信号变化的期望值能够被确定。绝对值是不相干的。

[0011] 在第三优选变形中,所述辐射单元被配置为穿过容器的纵轴连续地辐射的辐射单元,特别是光导体,并且所述设备包括至少一个光源,其被分配给所述辐射单元,并且辐射单元包括参考部分,其被不将光辐射到容器内的部分包围。

[0012] 在连续地辐射的情况下,观察到初始未知升高的连续信号变化。当参考部分通过时确定该升高。

[0013] 只要液体柱通过容器的辐射部分,接收到的光的总和会变化。在任何情况下这都会发生,且这不取决于是否使用分离的辐射进入点或是否试管在整个长度上被辐射均匀地穿透,或者是否使用若干光源或仅一个由光导体分配的光源实现分离的辐射进入点。

[0014] 在优选的改进中,当使用若干光源时,仅使用同样的光源。这简化了制造过程并节省了成本。

[0015] 在优选实施方式中,所述设备包括在容器上具有分离的接收点的至少两个光接收器以及至少两个光检测器,其中所述至少两个光检测器的每一个精确地分配有至少两个光接收器中的一个,或两个光检测器中的每一个各包括至少两个光接收器中的一个,并且光在接收点处被接收。

[0016] 在优选的变形中,所述光接收器具有在容器上的分离的接收点,并且所述光接收器被配置为光导体,并且光在接收点处被接收。

[0017] 所述光接收器与所述辐射单元配对。对于光接收器具有至少两个可能的配置。在第一变形中,所述光接收器被设计为使得光可以仅在某些区域穿过到达所述光检测器,这些区域是特别为该目的而提供的(接收点)。在第二变形中,所述光接收器包括光检测器。这种情况下,所述光接收器还可以包括光学装置,如孔径。

[0018] 在另一优选变形中,所述光接收器被配置为连续地接收穿过容器的纵轴的光的光接收器。

[0019] 在优选实施方式中,所述光接收器或多个光接收器被设计为光电二极管。光电二极管是相对简单和经济的部件。复杂的光接收器如分光计不是必需的。

[0020] 所述目的进一步通过在以过程自动化工程确定被测变量的测量值,特别是用于确定介质中至少一种物质的浓度,的分析仪器中使用至少一个以上所述的设备来实现。

附图说明

[0021] 本发明进一步参考以下附图进行阐释。其显示了：

[0022] 图1为显示了居中辐射的情况的图示，

[0023] 图2为显示了偏离中心辐射的情况的图示，

[0024] 图3为分析仪器，其中使用了根据本发明的设备，

[0025] 图4为根据本发明的设备，

[0026] 图5为根据本发明的设备的一个实施方式，

[0027] 图6为根据本发明的设备的另一个实施方式，

[0028] 图7为根据图4或图5的设备的信号路径，和

[0029] 图8为根据图6的设备的信号路径。

[0030] 在附图中，相同的特征使用相同的附图标记。

具体实施方式

[0031] 根据本发明的设备在过程自动化工程的分析仪器9中应用。首先描述所述分析仪器。

[0032] 为了测量，例如，物质的直接吸收或颜色强度，其是通过将待测物质由试剂转化为颜色复合物产生的。根据类似的原理，其他可能测量的变量为浑浊度、荧光等。其他的应用示例是化学需氧量(COD)的测量，COD为总参数，它表示物质的总和产生的测量值，并且因此，其不是一个单独的物质产生的。其他的可能的参数为，例如总碳或总氮。

[0033] 以下，不失一般性地，本发明的概念将参考测量离子浓度的分析仪器9进行描述。更具体地，分析仪器9测量铵浓度。可测量的其他离子可以为磷酸根、硝酸根等。

[0034] 从待分析介质15中取得样品13，其可以例如为液体或气体。通常，样品13的取得是通过子系统14(例如泵、软管、阀等)全自动地发生的。为了确定某种物质的量，已经开发了对各物质含量的特定试剂16，并且它在分析仪器的壳体内是可获得的，并与将要测量的样品13混合。在图3中，它以符号的方式显示。实际上，不同容器提供有不同的试剂，其通过前述的泵、软管和阀等提取并进行可能的混合。类似地，对于每个过程(取样、试剂混合等)，可以使用分离的泵、软管和阀。

[0035] 接着使用例如光度计17的合适的测量设备测量由这种方式引起的混合物的显色反应。为此，例如，样品13和试剂16在液槽18中混合，并且采用透射光方法，在至少两个不同波长下进行光学测量。为此目的，光由发射器17.1透射通过样品13。利用从发射器17.1到接收器17.2的光学测量路径17.3(在图3中用虚线表示)，用于接收透射的光的接收器17.2被分配给发射器17.1。因此，基于光吸收和存储的校正特征，由接收器产生测量值。发射器17.1包括例如一个或多个LED，即每个波长一个LED或具有宽带激励的合适的光源。可选地，宽带光源配合适当的滤光器使用。典型的波长从红外到紫外的范围，即从大约1100nm到200nm。优选地，在多个光源3的情况下，仅使用同样地光源，即是所有的光源3具有同样的波长或它们是具有同样模型的宽带激励的光源。

[0036] 接收器17.2可以包括一个或多个光电二极管。复杂结构的光接收器例如分光计对于本发明来说不是必需的。

[0037] 另外，分析仪器9包括带有微控制器11连同存储器12的发送器10。分析仪器9可以

通过发送器10连接到现场总线,另外,分析仪器9通过发送器10控制。因此,从介质15中提取样品13,例如通过向子系统14发送合适的控制命令,由微控制器11触发。类似地,光度计17的测量通过微控制器控制和调节。

[0038] 下面将详细描述样品13的提取过程。为了从介质15中提取样品13,使用了样品提取系统(未示出),其可以例如包括泵。通过介质管线,样品进入容器1,下文中也称为定量容器1。定量容器1包括一个或多个挡光板(见下文),其目的在于确定容器1中的液体的料位。如以上提到的,分析仪器9包括液体容器,其容纳用于加入到样品13的试剂,用于确定分析仪器9的被测变量,和用于校准和/或调整分析仪器9的标准溶液。

[0039] 试剂16,确切地说是容纳有试剂16的容器,通过液体管线连接到定量容器1。液体管线各自能够通过阀切断。定量容器1连接到泵,例如活塞泵。定量容器1通过连接器和阀连接到大气。通过阀,定量容器1可以连接到大气。而且,定量容器1通过另外的连接器连接到反应器室,在示例中,连接到液槽18,其同时用于溶解(digesting)液体样品并作为确定化学需氧量的测量池。定量容器1也通过另一连接器连接到废物容器。如以上已经提到的,待测变量在液槽18中被确定。

[0040] 下文中,将详细描述定量容器1。定量容器1被设计为试管或类似液槽。容器1对于来自光源3或辐射单元2的光来说是基本上透明的(见下文)。

[0041] 在如图4-6中描述的排列中,定量容器1在若干分离的点,辐射进入点8处,被至少一个辐射单元2照射。这通过例如多个分离的光源3(例如LED)实现,图4显示了这种排列。在图4中,显示了带有四个光源3和在容器1处具有分离的辐射进入点8的四个辐射单元2,四个光源3中的每一个被精确地分配给四个辐射单元2中的一个。更确切地,四个光源3中的每一个各包括四个辐射单元3中的一个。光在辐射进入点8处进入。在一个变形中,辐射单元2被配置为光导体,并且每个光源3连接到作为辐射单元2的光导体,其将光传送进入容器1。

[0042] 另一个可能性是仅使用一个光源3,其通过适当地成形的光导体6进行分配,如图5所示。这里再次地,光在分离的辐射进入点8处进入容器1。除了通过辐射进入点8之外,没有光进入容器1。

[0043] 所有光接收器4接收的光的总和被检测。这将在下文中解释。

[0044] 这通过若干平行连接的光检测器5(例如光电二极管)实现,如图4所示。更确切地,通过辐射单元2送入定量容器1的光被光接收器4接收并发送到光检测器5。每个光检测器5可以包括一个光接收器4。然而,在图4中仅显示了包括光接收器4的光检测器5。

[0045] 这里再次地,另一个可能性是使用在期望的接收点7处通过光接收器4收集光,并且将其传递给一个单独的检测器5的光导体(见图5)。

[0046] 当定量容器1被填充时,液体水平h连续地通过不同的辐射单元2或辐射进入点8。取决于光学排列,接收的信号S阶跃地上升或下降,见图7。第一阶跃用作在下一个阶跃处期望的信号波动的参考。通过对信号阶跃进行计数,可以确定当前通过的位置。通过这个方法,可以建立分配的不同料位。

[0047] 最后,仅与液体的量有关和检测料位。液体的量可以从位于某料位的容器1的已知容积进行计算。

[0048] 为了获取接收信号S,通常使用带有随后的模/数转换器的放大器电子设备(未示

出)。转换的数字信号可以接着进一步在微处理器中被处理,例如通过数字滤波、极限值观测或阶段识别和阶段计数。

[0049] 在一个实施方式中,没有分离的接收位置,但是测量在整个填充区域内整体实施,即设备被配置为穿过容器1的纵轴连续地辐射的辐射单元。这里,开始的分离区域作为参考18,其容积是已知的(见图6)。该参考部分18被部分19和20包围,部分19和20没有光辐射进入容器。从参考区域被穿透时产生的信号中,能够接着计算值“每容积的信号差”,其能够连续分配(图8)。然而,这需要整个测量距离的信号路径的足够线性,或存储单独的校正曲线。

[0050] 操作原理将以总结的方式再一次解释。

[0051] 只要流体体积 h 通过容器1的照射部分,光的总接收量 S 发生变化。这在任何情况下发生,且不取决于是否使用分离的辐射进入点8(图4和5)或容器1是否在整个长度上被照射(图6),或是否通过多个光源3(图4)或通过光导体6分配的一个光源3(图5)实现分离的辐射进入点8,或是否通过多个检测器5收集总的光接收量 S (图4),或通过一个光导体4收集并传输给一个单独的检测器5(图5),或是否它落入具有覆盖所有辐射进入点的大区域的一个检测器(未示出)。

[0052] 问题不是是否光的量改变,而是它改变了多少。因此,值不被准确预测,因为它还取决于如未对准、污染、折射率等。为此,不同的方法都是可能的:试管没有在整个长度上被照射,但是仅选择在辐射进入点8照射。于是,光的接收量阶跃地改变(图7)并且仅检测是否值迅速改变。(未知的)绝对值是不相关的。或者容器1在整个长度上被照射。于是,光的接收量 S 随料位连续变化(图8)。然而上升在初始是未知的。为了确定它,存在参考部分18,例如在容器1的底端(图6)。参考部分18具有已知的长度(因此也是已知体积)并且从上方和下方与部分19、20邻接,部分19、20没有被照射并且其中什么也不发生,即是没有发生信号改变。在图8中,由两个水平平台表示。从它们的差别和从参考部分18的已知长度,可以确定未知上升。

[0053] 参考标记

[0054] 1 容器

[0055] 1f 满的容器

[0056] 1e 空的容器

[0057] 2 辐射单元

[0058] 3 光源

[0059] 4 光接收器

[0060] 5 光检测器

[0061] 6 光导体

[0062] 7 接收点

[0063] 8 辐射进入点

[0064] 9 分析仪器

[0065] 10 发送器

[0066] 11 微控制器

[0067] 12 存储器

[0068] 13 样品

- [0069] 14 9的子系统
- [0070] 15 介质
- [0071] 16 试剂
- [0072] 17 光度计
- [0073] 17.1 发射器
- [0074] 17.2 接收器
- [0075] 17.3 光测量路径
- [0076] 18 6的参考部分
- [0077] 19 未照射区域
- [0078] 20 未照射区域
- [0079] S 接收的信号
- [0080] h 料位

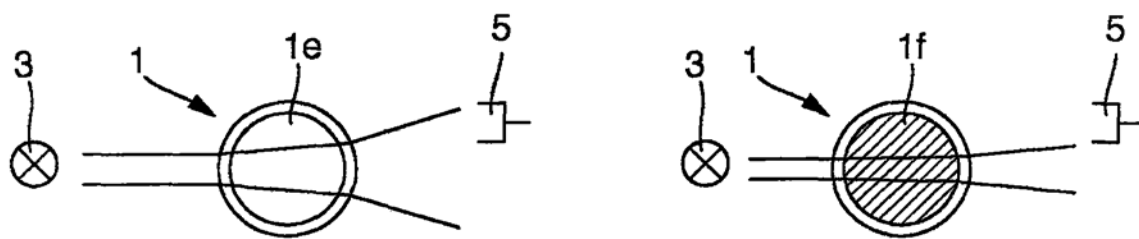


图1

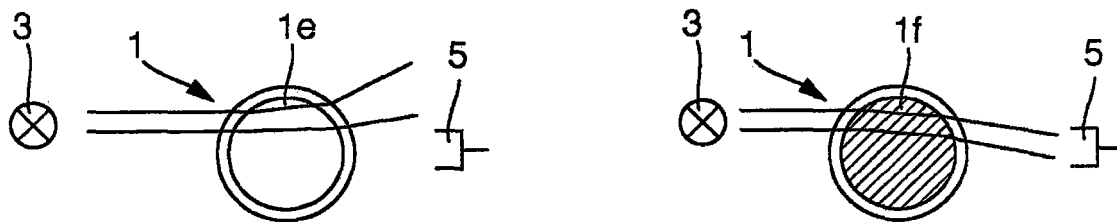


图2

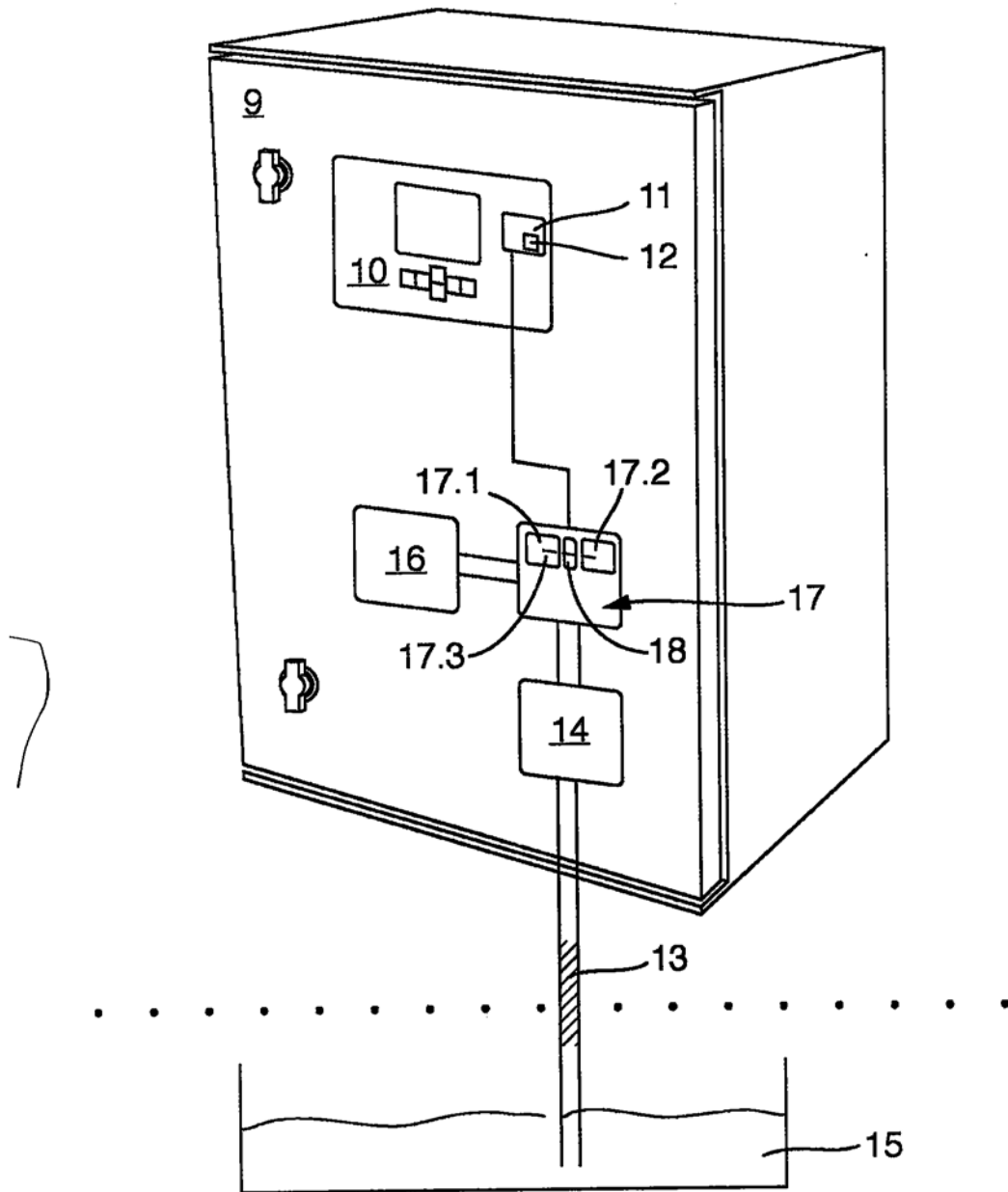


图3

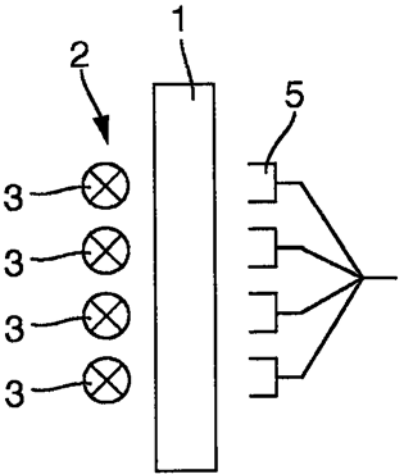


图4

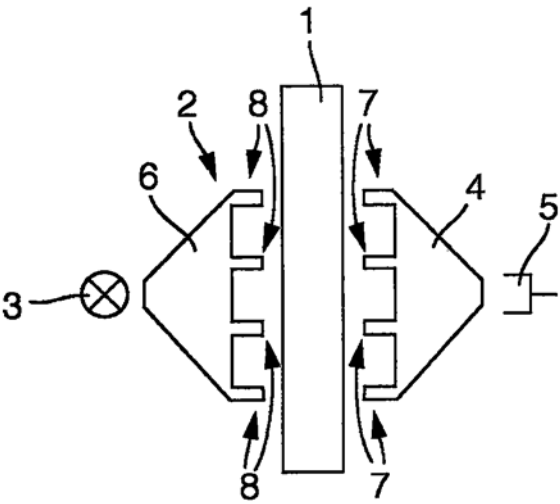


图5

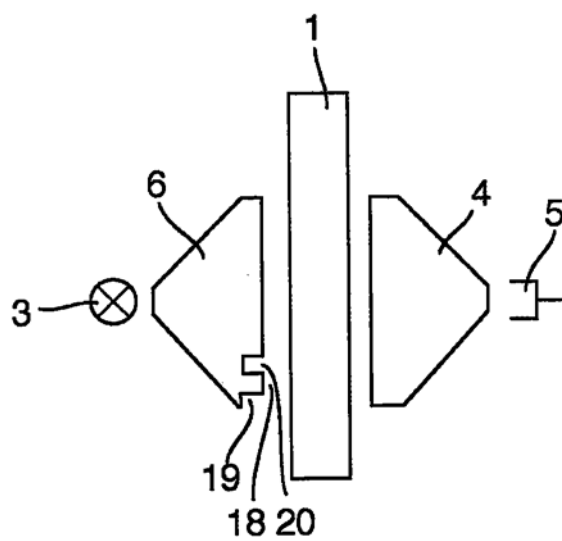


图6

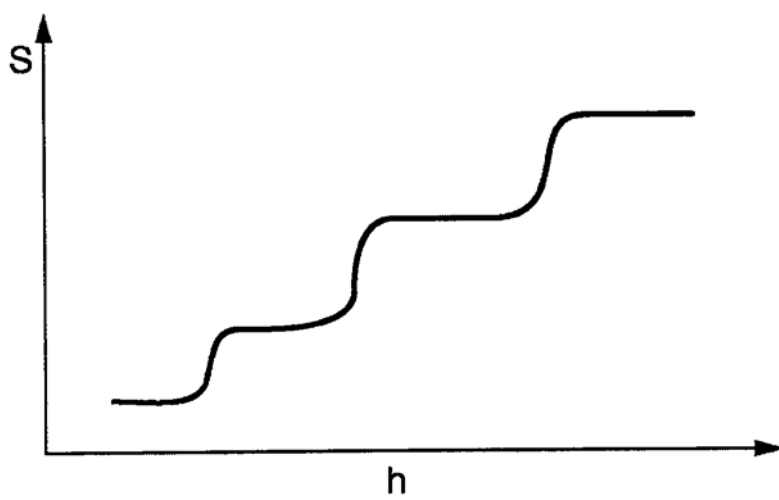


图7

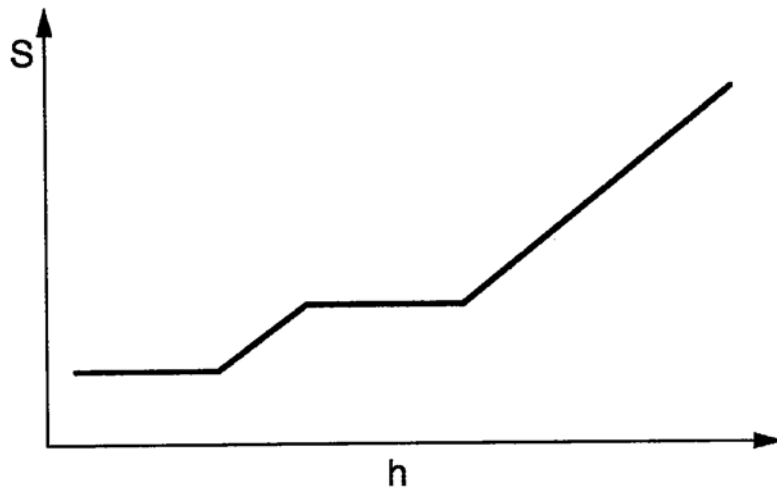


图8