



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215263121 U

(45) 授权公告日 2021. 12. 21

(21) 申请号 202121824918.X

(22) 申请日 2021.08.05

(73) 专利权人 哈尔滨海格微电子科技有限公司

地址 150078 黑龙江省哈尔滨市迎宾路集
中区天平路、东湖街哈尔滨海格科技
发展有限责任公司厂房

(72) 发明人 张晓明 杨家象

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 姚璐华

(51) Int.Cl.

G01N 21/33 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

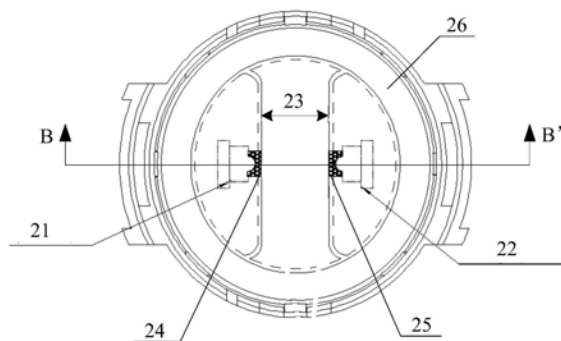
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

浊度传感器

(57) 摘要

本申请公开了一种浊度传感器,所述浊度传感器包括:相对设置的紫外发射器和紫外探测器;所述紫外发射器通过出光口出射紫外光,所述紫外探测器通过入光口采集紫外光;所述出光口与所述入光口之间具有预设宽度的采样通道;其中,所述采样通道中具有SDBS的待测液体时,所述紫外探测器基于所采集的紫外光,产生与所述SDBS浓度相关的电参数。本方案通过待测液体中SDBS的浓度与电参数的关系来检测SDBS的浓度,可以精确的判断待测液体的浊度,分辨率较高。



1. 一种浊度传感器,其特征在于,所述浊度传感器包括:
相对设置的紫外发射器和紫外探测器;
所述紫外发射器通过出光口出射紫外光,所述紫外探测器通过入光口采集紫外光;
所述出光口与所述入光口之间具有预设宽度的采样通道;
其中,所述采样通道中具有SDBS的待测液体时,所述紫外探测器基于所采集的紫外光,产生与所述SDBS浓度相关的电参数。
2. 根据权利要求1所述的浊度传感器,其特征在于,具有封装壳体,所述封装壳体具有相对的第一表面和第二表面;
其中,所述紫外发射器以及所述紫外探测器封装在所述封装壳体内;所述第一表面具有沟槽,所述沟槽作为所述采样通道,所述沟槽相对的两侧壁分别设置有所述出光口以及所述入光口。
3. 根据权利要求2所述的浊度传感器,其特征在于,所述封装壳体内具有电路板,所述紫外发射器以及所述紫外探测器均与所述电路板电连接;
所述第二表面具有与所述电路板连接的电源引脚和输出引脚,所述电源引脚用于为所述浊度传感器输入工作电压,所述输出引脚用于输出所述电参数。
4. 根据权利要求1所述的浊度传感器,其特征在于,所述紫外发射器为出射220-225nm紫外光的紫外LED;
所述紫外探测器为能够响应220nm-240nm紫外光的紫外光敏二极管。
5. 根据权利要求1所述的浊度传感器,其特征在于,所述采样通道的宽度范围是5-8mm。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的浊度传感器,其特征在于,所述紫外发射器的出光侧为第一凸起结构,所述第一凸起结构表面贴合固定有第一导光柱;所述第一导光柱一侧为与所述第一凸起结构适配的第一凹曲面,相反的另一侧为与所述出光口齐平的平面;
所述紫外探测器的出光侧为第二凸起结构,所述第二凸起结构表面贴合固定有第二导光柱;所述第二导光柱一侧为与所述第二凸起结构适配的第二凹曲面,相反的另一侧为与所述入光口齐平的平面。
7. 根据权利要求6所述的浊度传感器,其特征在于,所述第一导光柱为透紫外玻璃导光柱或是透光高聚物导光柱;
所述第二导光柱为透紫外玻璃导光柱或是透光高聚物导光柱。

浊度传感器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及浊度传感器技术领域,尤其是涉及一种浊度传感器及含有SDBS(sodium dodecyl benzene sulfonate,十二烷基苯磺酸钠)待测液体的浊度计算方法。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展和用户需求的提升,越来越多的传感技术广泛的应用于人们的日常生活以及工作当中,为人们的日常生活以及工作带来了巨大的便利,成为当前人们不可或缺的重要工具。

[0003] 浊度传感器是一种专门用于家电产品的低成本传感器,主要用于洗衣机、洗碗机等产品的水污浊程度的测量。通过测量水的污浊程度来判断所洗物品的洁净程度,从而确定最佳的洗涤时间,不但能保证洗涤效果还能避免水电的浪费。

[0004] 现有技术中,当清洗设备中水的浊度降低到一定程度时,水中杂质对浊度传感器接收端的光电流影响极小,不能精确分辨是否彻底清洗干净,分辨率较低。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供了一种浊度传感器及含有SDBS待测液体的浊度计算方法,通过待测液体中SDBS的浓度与电参数的关系来检测SDBS的浓度,可以精确的判断待测液体的浊度,分辨率较高。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种浊度传感器,所述浊度传感器包括:

[0008] 相对设置的紫外发射器和紫外探测器;

[0009] 所述紫外发射器通过出光口出射紫外光,所述紫外探测器通过入光口采集紫外光;

[0010] 所述出光口与所述入光口之间具有预设宽度的采样通道;

[0011] 其中,所述采样通道中具有SDBS的待测液体时,所述紫外探测器基于所采集的紫外光,产生与所述SDBS浓度相关的电参数。

[0012] 优选的,在上述的浊度传感器中,具有封装壳体,所述封装壳体具有相对的第一表面和第二表面;

[0013] 其中,所述紫外发射器以及所述紫外探测器封装在所述封装壳体内;所述第一表面具有沟槽,所述沟槽作为所述采样通道,所述沟槽相对的两侧壁分别设置有所述出光口以及所述入光口。

[0014] 优选的,在上述的浊度传感器中,所述封装壳体内具有电路板,所述紫外发射器以及所述紫外探测器均与所述电路板电连接;

[0015] 所述第二表面具有与所述电路板连接的电源引脚和输出引脚,所述电源引脚用于为所述浊度传感器输入工作电压,所述输出引脚用于输出所述电参数。

[0016] 优选的,在上述的浊度传感器中,所述紫外发射器为出射220-225nm紫外光的紫外

LED;

[0017] 所述紫外探测器为能够响应220nm-240nm紫外光的紫外光敏二极管。

[0018] 优选的,在上述的浊度传感器中,所述采样通道的宽度范围是5-8mm。

[0019] 优选的,在上述的浊度传感器中,所述紫外发射器的出光侧为第一凸起结构,所述第一凸起结构表面贴合固定有第一导光柱;所述第一导光柱一侧为与所述第一凸起结构适配的第一凹曲面,相反的另一侧为与所述出光口齐平的平面;

[0020] 所述紫外探测器的出光侧为第二凸起结构,所述第二凸起结构表面贴合固定有第二导光柱;所述第二导光柱一侧为与所述第二凸起结构适配的第二凹曲面,相反的另一侧为与所述入光口齐平的平面。

[0021] 优选的,在上述的浊度传感器中,所述第一导光柱为透紫外玻璃导光柱或是透光高聚物导光柱。

[0022] 所述第二导光柱为透紫外玻璃导光柱或是透光高聚物导光柱。

[0023] 本实用新型还提供一种含有SDBS待测液体的浊度计算方法,所述浊度计算方法包括:

[0024] 利用如上述任一项所述的浊度传感器获得所述待测液体所对应的电参数;

[0025] 基于所述电参数与SDBS浓度的对应关系,计算所述待测液体中所述SDBS的浓度。

[0026] 通过上述描述可知,本实用新型技术方案提供的浊度传感器以及含有SDBS待测液体的浊度计算方法中,所述浊度传感器具有相对设置的紫外发射器和紫外探测器,所述紫外发射器通过出光口出射紫外光,所述紫外探测器通过入光口采集紫外光,出光口与入光口之间具有预设宽度的采样通道,当采样通道中具有SDBS的待测液体时,紫外探测器基于所采集的紫外光,产生与SDBS浓度相关的电参数。本方案通过待测液体中SDBS的浓度与电参数的关系来检测SDBS的浓度,可以精确的判断待测液体的浊度,分辨率较高。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0028] 本说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本申请可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本申请所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本申请所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0029] 图1为一种浊度传感器的俯视图;

[0030] 图2为图1所示浊度传感器在AA'方向上的切面图;

[0031] 图3为本实用新型实施例提供的一种浊度传感器的俯视图;

[0032] 图4为图3所示浊度传感器在BB'方向上的切面图;

[0033] 图5为本实用新型实施例提供的SDBS浓度与电参数的关系曲线图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请中的实施例进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0035] 浊度传感器是一种专门用于家电产品的低成本传感器,主要用于洗衣机、洗碗机等产品的水污浊程度的测量。通过测量水的污浊程度来判断所洗物品的洁净程度,从而确定最佳的洗涤时间。

[0036] 现有的家用洗衣机、洗碗机在前期清洗过程中水中的杂质和污染物较多,对射式的红外浊度传感器都可有效检出,当清洗到后期时水中杂质及污染物已经很少但水中的洗涤剂并不一定清洗干净,一般的浊度传感器无法分辨。

[0037] 参考图1和图2,图1为一种浊度传感器的俯视图,图2为图1所示浊度传感器在AA'方向上的切面图。该浊度传感器为对射式光学浊度传感器,以红外光作为浊度传感器的光感器件,具有相对设置的红外发射器和红外探测器,该红外发射器通过发射端11发射红外光,红外探测器通过接收端12采集红外光,发射端11采用波长为940nm的红外发射二极管,接收端12采用响应波长750-1100nm的光敏三极管,发射端11与接收端12正对设置,发射端11与接收端12安装在封装壳体内,发射端11与接收端12之间为预设宽度L的采样通道13,采样通道13中水的浊度会影响接收端12的光电流,通过接收端12光电流的变化来检测水的浊度。

[0038] 采用红外光作为探测光,当清洗设备中水的浊度降低到一定程度时,水中杂质对浊度传感器接收端12的光电流影响已经很小,不能精确分辨是否彻底清洗干净,此方案的浊度传感器分辨率偏低。

[0039] 现有家用洗涤剂中都含有十二烷基苯磺酸钠(sodiumdodecylbenzenesulfonate,简称SDBS),SDBS为一种表面活性剂,具有不易氧化,起泡力强,去污力高的特点,在家用洗涤剂中广泛应用。

[0040] 发明人研究发现,SDBS的吸收光谱为222.5nm的紫外波长,通过使用紫外发射器和紫外探测器作为光感器件,在洗衣机和洗碗机的清洗后期水中的杂质和污染物已经很少,但水中的洗涤剂还会有残留,洗涤剂中的SDBS会吸收紫外光,响应波长为220-240nm的光敏二极管所产生的光电流会因为水中SDBS的含量不同输出不同的光电流,SDBS的含量越高输出的光电流越小,SDBS的含量越低输出的光电流越高。

[0041] 由于SDBS对紫外光吸收能力较强,水中SDBS较小浓度的变化都会导致光电流的明显变化,通过紫外光检测水中的SDBS浓度,并根据光电流不同来判断水的浊度,具有较高的灵敏度以及检测精度。

[0042] 因此,本实用新型提供了一种浊度传感器以及含有SDBS待测液体的浊度计算方法,通过检测待测液体中SDBS浓度,能够确定待测液体的浊度。

[0043] 本申请实施例提供的所述浊度传感器包括:

[0044] 相对设置的紫外发射器和紫外探测器;

[0045] 所述紫外发射器通过出光口出射紫外光,所述紫外探测器通过入光口采集紫外光;

[0046] 所述出光口与所述入光口之间具有预设宽度的采样通道；

[0047] 其中，所述采样通道中具有SDBS的待测液体时，所述紫外探测器基于所采集的紫外光，产生与所述SDBS浓度相关的电参数。

[0048] 通过上述描述可知，本实用新型技术方案提供的浊度传感器以及含有SDBS待测液体的浊度计算方法中，当采样通道中具有SDBS的待测液体时，紫外探测器基于所采集的紫外光，产生与SDBS浓度相关的电参数。通过待测液体中SDBS的浓度与电参数的关系来检测SDBS的浓度，可以精确的判断待测液体的浊度，分辨率较高。

[0049] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

[0050] 参考图3和图4，图3为本实用新型实施例提供的一种浊度传感器的俯视图，图4为图3所示浊度传感器在BB'方向上的切面图。如图3和图4所示，所述浊度传感器包括：

[0051] 相对设置的紫外发射器21和紫外探测器22；

[0052] 所述紫外发射器21通过出光口出射紫外光，所述紫外探测器22通过入光口采集紫外光；

[0053] 所述出光口与所述入光口之间具有预设宽度的采样通道23；所述采样通道23的宽度范围可以是5-8mm，优选为6mm或7mm，该宽度范围能够使得紫外光具有足够的传播距离，以有效检测待测液体中SDBS的浓度；

[0054] 其中，所述采样通道23中具有SDBS的待测液体时，所述紫外探测器22基于所采集的紫外光，产生与所述SDBS浓度相关的电参数。

[0055] 本申请提供的浊度传感器为对射式光学浊度传感器，以紫外发射器21和紫外探测器22作为浊度传感器的光感器件，紫外发射器21为出射220-225nm紫外光的紫外LED，可以基于需求设置紫外发射器21出射波长的波段范围，不局限于为220-225nm紫外光，只要包括SDBS吸收的222.5nm的紫外波长的波段范围均可，本申请实施例对紫外发射器21出射波长范围不做具体限定，紫外探测器22为能够响应220-240nm紫外光的紫外光敏二极管，可以基于需求设置紫外探测器22探测紫外波长的波段范围，不局限于为220-240nm紫外光，只要包括SDBS吸收的222.5nm的紫外波长的波段范围均可。

[0056] 如图3和图4所示，所述浊度传感器具有封装壳体26，所述封装壳体26具有相对的第一表面和第二表面；其中，所述紫外发射器21以及紫外探测器22封装在所述封装壳体26内；所述第一表面具有沟槽，所述沟槽作为所述采样通道23，所述沟槽相对的两侧壁分别设置有所述出光口和所述入光口。

[0057] 进一步的，所述封装壳体26内具有电路板（未示出），所述紫外发射器21以及所述紫外探测器22均与所述电路板电连接；所述第二表面具有与所述电路板连接的电源引脚和输出引脚，所述电源引脚用于为所述浊度传感器输入工作电压，所述输出引脚用于输出所述电参数。

[0058] 本实用新型实施例中，当采样通道23中具有SDBS的待测液体时，紫外发射器21通过出光口出射紫外光，紫外探测器22通过入光口采集紫外光，并基于所采集的紫外光，产生与SDBS浓度相关的电参数。利用SDBS浓度与电参数的关系来检测SDBS的浓度，可以精确的判断待测液体的浊度，提高分辨率。

[0059] 本实用新型实施例中，所述紫外发射器21的出光侧为第一凸起结构，所述第一凸

起结构表面贴合固定有第一导光柱24;所述第一导光柱24一侧为与所述第一凸起结构适配的第一凹曲面,相反的另一侧为与所述出光口齐平的平面;其中,所述第一凹曲面与所述第一凸起结构无间隙贴合固定。

[0060] 所述紫外探测器22的出光侧为第二凸起结构,所述第二凸起结构表面贴合固定有第二导光柱25;所述第二导光柱25一侧为与所述第二凸起结构适配的第二凹曲面,相反的另一侧为与所述入光口齐平的平面。其中,所述第二凹曲面与所述第二凸起结构无间隙贴合固定。

[0061] 其中,所述第一导光柱24可以为透紫外玻璃导光柱或是透光高聚物导光柱;所述第二导光柱25可以为透紫外玻璃导光柱或是透光高聚物导光柱。

[0062] 本实用新型实施例中,在整体外形尺寸不变的情况下,紫外发射器21的发射端使用波长为220-225nm的紫外LED作为发光源,将此紫外LED安装在浊度传感器的封装壳体26内,可以用石英玻璃做为第一导光柱24将所发出的紫外光导出,紫外探测器22的接收端使用响应波长为220-240nm的紫外光敏二极管,将此紫外光敏二极管安装在与发射端正对的浊度传感器的封装壳体26内,接收端前方安装石英玻璃的第二导光柱25将所接收到的紫外光导入到此紫外光敏二极管表面,发射端和接收端在采样通道23的两侧且正对。

[0063] 当采样通道23中具有SDBS的待测液体时,紫外发射器21通过发射端出射紫外光,紫外探测器22通过接收端采集紫外光,并基于所采集的紫外光,产生与SDBS浓度相关的电参数。利用SDBS浓度与电参数的关系来检测SDBS的浓度,可以精确的判断待测液体的浊度,提高分辨率。

[0064] 检测原理为:现在的家用洗涤剂中都含有十二烷基磺酸钠(SDBS),SDBS的吸收光谱为222.5nm的紫外波长,使用220-225nm的紫外LED和响应波长220-240nm的紫外光敏二极管作为此浊度传感器的光感器件,在洗衣机和洗碗机的清洗后期水中的杂质和污染物已经很少,但水中的洗涤剂还会有残留,洗涤剂中的SDBS会吸收220-225nm的紫外LED发出的紫外光,响应波长为220-240nm的紫外光敏二极管所产生的电参数会因为水中SDBS的含量不同输出不同的电参数,SDBS的含量越高输出的电参数越小,SDBS的含量越低输出的电参数越高,通过水中SDBS含量不同紫外光敏二极管输出的电参数不同来判断水的浊度。

[0065] 可以用紫外分光光度计对含有SDBS的待测溶液进行扫描,可知SDBS在紫外区222.5nm波长处有一特征吸收峰,由此确定SDBS的吸收光谱为222.5nm。在家用洗衣机、洗碗机工作时水中的污染物与洗涤剂是共存的,水中SDBS的含量会影响响应波长为220-240nm的紫外光敏二极管输出的电参数,SDBS含量越高所输出的电参数越低,SDBS含量越低输出的电参数越高,由此判断是否清洗干净。

[0066] 本申请实施例中电参数为紫外探测器22的光电流。发明人研究发现,SDBS的浓度X与电参数Y具有如下对应关系:

$$[0067] \quad Y = \frac{1}{KX} \quad (1)$$

[0068] 其中,对于一给定的浊度传感器,K为已知常数。可以通过采集不同SDBS浓度下的光电流,进行线性拟合,确定K的具体数值。

[0069] 本申请实施例中,K=0.0409,故上式具体为:

$$[0070] \quad Y = \frac{1}{0.0409X} \quad (2)$$

[0071] 其中,公式(2)的拟合度 $R^2=0.9999$,能够通过电参数Y准确的计算SDBS的浓度X。

[0072] 公式(2)所对应曲线如图5所示,图5为本实用新型实施例提供的SDBS浓度与电参数的关系曲线图,由此可知,此浊度传感器可检出的SDBS的最小浓度为5mg/L。

[0073] 基于上述实施例,本实用新型另一实施例还提供一种含有SDBS待测液体的浊度计算方法,所述浊度计算方法包括:

[0074] 首先利用如上述实施例中描述的浊度传感器获得所述待测液体所对应的电参数,然后基于所述电参数与SDBS浓度的对应关系,计算所述待测液体中所述SDBS的浓度。

[0075] 通过上述描述可知,本实用新型技术方案中,通过待测液体中SDBS的浓度与电参数的关系来检测SDBS的浓度,可以精确的判断待测液体的浊度,分辨率较高。

[0076] 本说明书中各个实施例采用递进、或并列、或递进和并列结合的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的含有SDBS待测液体的浊度计算方法而言,由于其与实施例公开的浊度传感器相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见浊度传感器部分说明即可。

[0077] 需要说明的是,在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。当一个组件被认为是“连接”另一个组件,它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中设置的组件。

[0078] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括上述要素的物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0079] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

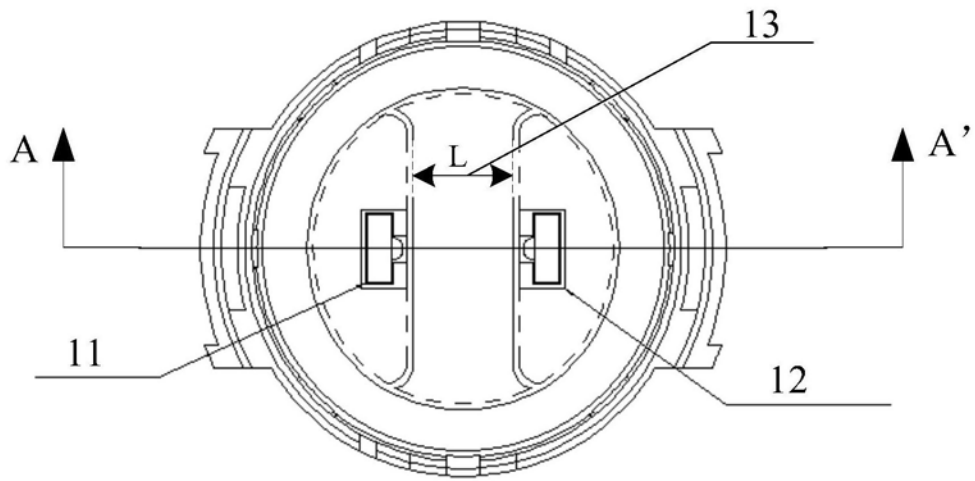


图1

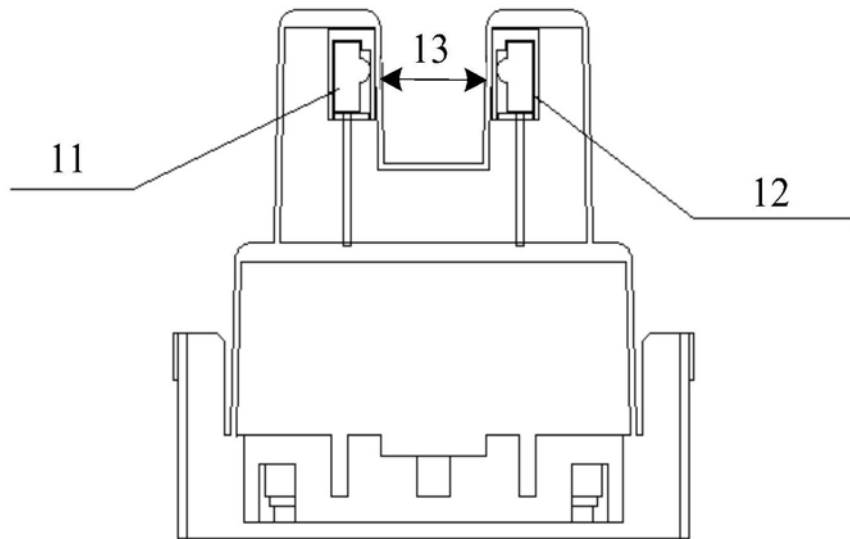


图2

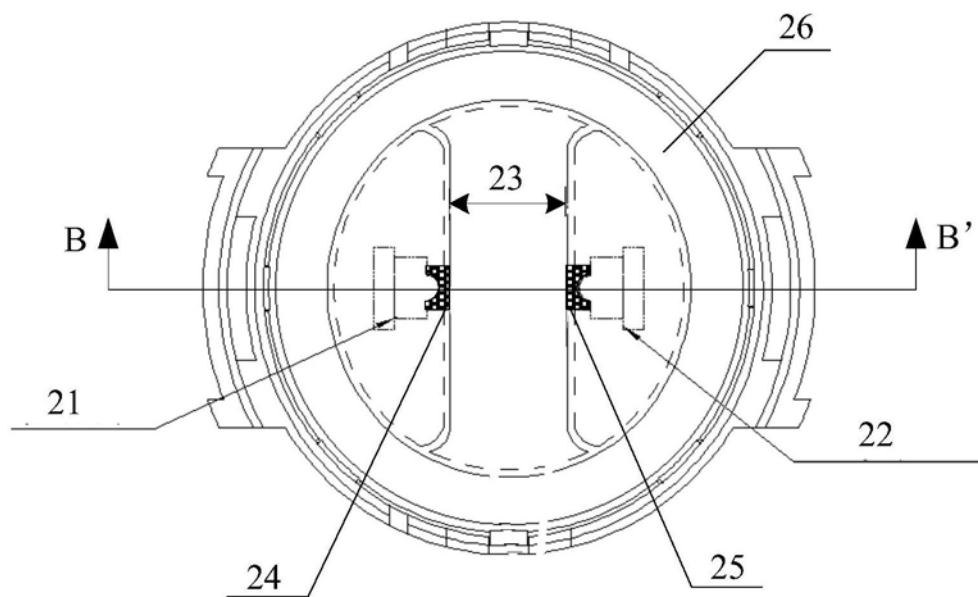


图3

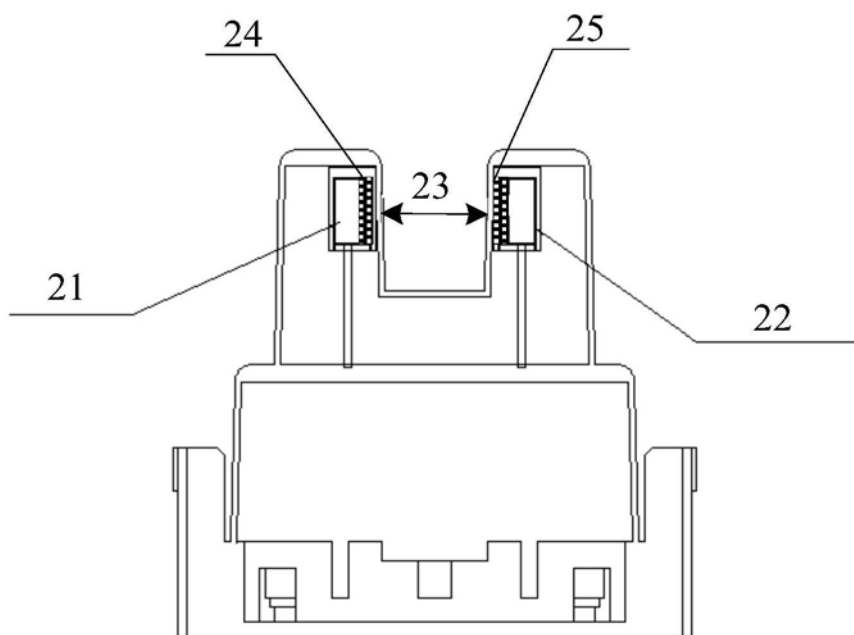


图4

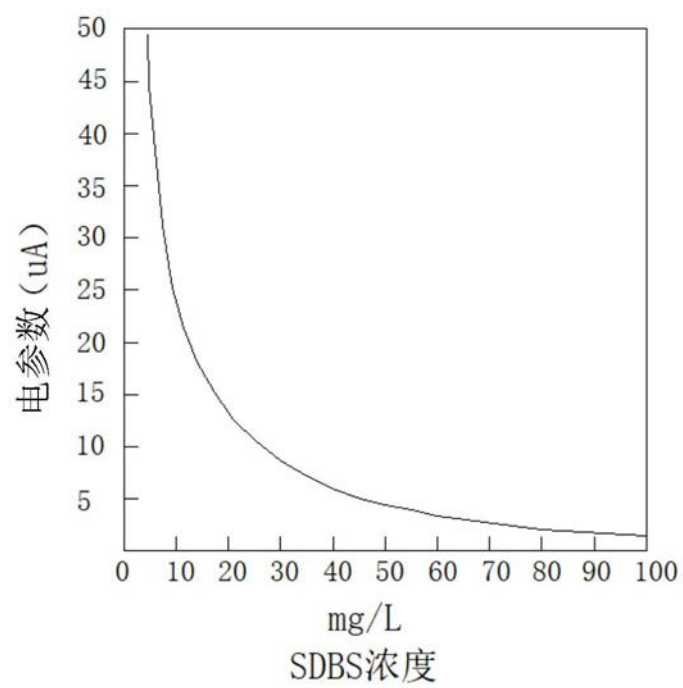


图5