



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105445237 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201511029543.7

(22)申请日 2015.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105445237 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 哈尔滨工业大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 贺志宏 周吉 董士奎 黄兴
帅永

(74)专利代理机构 北京君恒知识产权代理事务
所(普通合伙) 11466
代理人 黄启行 张璐

(51)Int.Cl.
G01N 21/59(2006.01)

(56)对比文件

CN 1196828 A,1998.10.21,
CN 1349090 A,2002.05.15,
CN 101384515 A,2009.03.11,
CN 101669205 A,2010.03.10,
KR 10-1504061 B1,2015.03.12,
CN 101839854 A,2010.09.22,
CN 102015960 A,2011.04.13,
US 2004/0260159 A1,2004.11.23,
Ji Zhou et al.Study of light-
absorbing crystal birefringence and
electrical modulation mechanisms for
coupled thermal-optical effects.《Optical
Society of America》.2014,第53卷(第27期),
全文.

审查员 丁晓燕

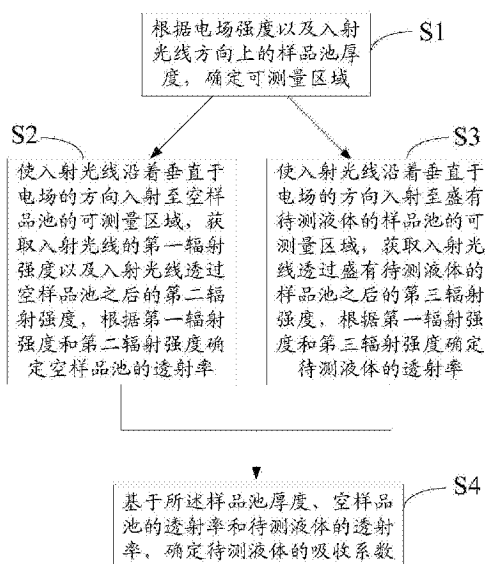
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种外加电场条件下测量液体吸收系数的
方法

(57)摘要

公开了一种外加电场条件下测量液体吸收系数的方法,包括:根据电场强度以及入射光线方向上的样品池厚度,确定可测量区域;使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至空样品池的可测量区域,获取入射光线的第一辐射强度以及入射光线透过空样品池之后的第二辐射强度,根据第一辐射强度和第二辐射强度确定空样品池的透射率;使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至盛有待测液体的样品池的可测量区域,获取入射光线透过盛有待测液体的样品池之后的第三辐射强度,根据第一辐射强度和第三辐射强度确定待测液体的透射率;基于样品池厚度、空样品池的透射率和待测液体的透射率,确定待测液体的吸收系数。本发明能准确测量外加电场作用下液体吸收系数的变化。



1. 一种外加电场条件下测量液体吸收系数的方法,其特征在于包括:

S1、根据电场强度以及入射光线方向上的样品池厚度,确定可测量区域;

S2、使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至空样品池的可测量区域,获取入射光线的第一辐射强度以及入射光线透过空样品池之后的第二辐射强度,根据第一辐射强度和第二辐射强度确定空样品池的透射率;

S3、使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至盛有待测液体的样品池的可测量区域,获取入射光线透过盛有待测液体的样品池之后的第三辐射强度,根据第一辐射强度和第三辐射强度确定待测液体的透射率;

S4、基于所述样品池厚度、空样品池的透射率和待测液体的透射率,确定待测液体的吸收系数;

其中,样品池为透明的矩形结构、且各个侧边的厚度相等;样品池第一侧边的内侧固定地设置有第一电极片、第二侧边的内侧固定地设置有第二电极片,第一电极片和第二电极片分别与电源正负极连接,以产生电场;

入射光源设置在样品池第三侧边外侧,测量单元设置在样品池第四侧边外侧、并位于入射光线的光路上,第三侧边和第四侧边相互平行。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,可测量区域与第一电极片或第二电极片的最短距离d满足如下关系:

$$d = \sqrt{\frac{30\mu}{\rho} + \frac{L}{0.01E^{3.5}}}$$

式中, μ 为待测液体粘度,单位为: $\text{Pa} \cdot \text{s}$; ρ 为待测液体密度,单位为: g/cm^3 ; L 为第一电极片与第二电极片之间的距离,单位为: cm ; E 为电场强度,单位为: v/m 。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,入射光线通过第三侧边上的透光孔入射至样品池,所述透光孔设置于第三侧边中心,且面型精度不小于入射光线的波长。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,第一侧边为样品池的左侧、第二侧边为样品池的右侧;第三侧边为样品池的上侧、第四侧边为样品池的下侧,或者第三侧边为样品池的下侧、第四侧边为样品池的上侧。

5. 如权利要求4所述的方法,其中,待测液体在第一侧边和第二侧边处仅与电极片直接接触;所述电极片包括第一电极片和第二电极片,电极片的面积不小于待测液体在第一侧边或第二侧边处形成的侧面的面积。

6. 如权利要求3所述的方法,其中,第一侧边为样品池的上侧、第二侧边为样品池的下侧,或者,第一侧边为样品池的下侧、第二侧边为样品池的上侧;第三侧边为样品池的左侧、第四侧边为样品池的右侧,或者第三侧边为样品池的右侧、第四侧边为样品池的左侧。

7. 如权利要求6所述的方法,其中,第一电极片完全覆盖第一侧边的内侧,第二电极片完全覆盖第二侧边的内侧。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,第一侧边和第二侧边为电木,电木的横截面积大于样品池的横截面积;电木的边缘设置有螺纹孔,第一侧边的螺纹孔与第二侧边的螺纹孔相对,用于通过螺栓固定样品池。

9. 如权利要求1-8任一所述的方法,其中,步骤S3之前进一步包括:

用注射器量取待测液体并加入样品池中；若样品池中有气泡，则用针头将气泡刺破，以排除待测液体中的气泡。

10. 如权利要求9所述的方法，其中，步骤S2之前进一步包括：将电源的电压调整至测量电压值，具体地：

从0V开始逐渐增大电源的电压，在升压的过程中不能回调电压；

当电源的电压调整至测量电压值时，保持预设的稳定时间，以使电源的电压稳定。

一种外加电场条件下测量液体吸收系数的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物性参数测量领域,尤其涉及一种外加电场条件下测量液体吸收系数的方法。

背景技术

[0002] 以下对本发明的相关技术背景进行说明,但这些说明并不一定构成本发明的现有技术。

[0003] 电流变液或离子液体在外加电场作用下对光的吸收系数会发生一定改变,这一特性可以应用于电致变色、智能玻璃或隐身材料等领域。在建筑节能(比如,在不同季节和气候变化下根据需要调节太阳光的透过率,以减少采暖和制冷损耗)以及保护个人隐私等方面(比如,在一些公用设施如公共电话亭根据需要瞬息改变通透状态)有着巨大的应用前景。

[0004] 根据已有的资料报道可知,前人针对包括水、乙醇等单质以及多种水和乙醇液体溶液的透射率测量,提出了诸如光纤白光干涉技术、透射法或透射-反射法通过分光光度计测量吸收系数,高光谱水体吸收衰减测量仪来测量吸收系数等一系列测试方法,并设计了适用于上述各种方法的测试装置,测量波段涵盖可见-近红外波段。对已有报道进行归纳可以发现,已有研究测量的几乎都是通常情况下的液体吸收系数,尚未见有针对外加电场作用下吸收系数发生变化的这一类液体吸收系数如何测量的报道。而针对电流变液或离子液体这一类在外加电场作用下吸收系数会发生变化的特殊介质而言,目前还尚未见到针对其吸收系数测量装置的设计方案和测量方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种外加电场条件下测量液体吸收系数的方法,能够准确获得不同外加电场下电流变液或离子液体的可见/红外光吸收系数。

[0006] 根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的方法,包括:

[0007] S1、根据电场强度以及入射光线方向上的样品池厚度,确定可测量区域;

[0008] S2、使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至空样品池的可测量区域,获取入射光线的第一辐射强度以及入射光线透过空样品池之后的第二辐射强度,根据第一辐射强度和第二辐射强度确定空样品池的透射率;

[0009] S3、使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至盛有待测液体的样品池的可测量区域,获取入射光线透过盛有待测液体的样品池之后的第三辐射强度,根据第一辐射强度和第三辐射强度确定待测液体的透射率;

[0010] S4、基于所述样品池厚度、空样品池的透射率和待测液体的透射率,确定待测液体的吸收系数;

[0011] 其中,样品池为透明的矩形结构、且各个侧边的厚度相等;样品池第一侧边的内侧固定地设置有第一电极片、第二侧边的内侧固定地设置有第二电极片,第一电极片和第二

电极片分别与电源正负极连接,以产生电场;

[0012] 入射光源设置在样品池第三侧边外侧,测量单元设置在样品池第四侧边外侧、并位于入射光线的光路上,第三侧边和第四侧边相互平行。

[0013] 优选地,可测量区域与第一电极片或第二电极片的最短距离d满足如下关系:

$$[0014] \quad d = \sqrt{\frac{30\mu}{\rho} + \frac{L}{0.01E^{3.5}}}$$

[0015] 式中, μ 为待测液体粘度,单位为: $\text{Pa} \cdot \text{s}$; ρ 为待测液体密度,单位为: g/cm^3 ; L 为第一电极片与第二电极片之间的距离,单位为: cm ; E 为电场强度,单位为: v/m 。

[0016] 优选地,入射光线通过第三侧边上的透光孔入射至样品池,所述透光孔设置于第三侧边中心,且面型精度不小于入射光线的一个波长。

[0017] 优选地,第一侧边为样品池的左侧、第二侧边为样品池的右侧;第三侧边为样品池的上侧、第四侧边为样品池的下侧,或者第三侧边为样品池的下侧、第四侧边为样品池的上侧。

[0018] 优选地,待测液体在第一侧边和第二侧边处仅与电极片直接接触;所述电极片包括第一电极片和第二电极片,电极片的面积不小于待测液体在第一侧边或第二侧边处形成的侧面的面积。

[0019] 优选地,第一侧边为样品池的上侧、第二侧边为样品池的下侧,或者,第一侧边为样品池的下侧、第二侧边为样品池的上侧;第三侧边为样品池的左侧、第四侧边为样品池的右侧,或者第三侧边为样品池的右侧、第四侧边为样品池的左侧。

[0020] 优选地,第一电极片完全覆盖第一侧边的内侧,第二电极片完全覆盖第二侧边的内侧。

[0021] 优选地,第一侧边和第二侧边为电木,电木的横截面积大于样品池的横截面积;电木的边缘设置有螺纹孔,第一侧边的螺纹孔与第二侧边的螺纹孔相对,用于通过螺栓固定样品池。

[0022] 优选地,步骤S3之前进一步包括:

[0023] 用注射器量取待测液体并加入样品池中;若样品池中有气泡,则用针头将气泡刺破,以排除待测液体中的气泡。

[0024] 优选地,步骤S2之前进一步包括:将电源的电压调整至测量电压值,具体地:

[0025] 从0V开始逐渐增大电源的电压,在升压的过程中不能回调电压;

[0026] 当电源的电压调整至测量电压值时,保持预设的稳定时间,以使电源的电压稳定。

[0027] 根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的方法,包括:根据电场强度以及入射光线方向上的样品池厚度,确定可测量区域;使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至空样品池的可测量区域,获取入射光线的第一辐射强度以及入射光线透过空样品池之后的第二辐射强度,根据第一辐射强度和第二辐射强度确定空样品池的透射率;使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至盛有待测液体的样品池的可测量区域,获取入射光线透过盛有待测液体的样品池之后的第三辐射强度,根据第一辐射强度和第三辐射强度确定待测液体的透射率;基于样品池厚度、空样品池的透射率和待测液体的透射率,确定待测液体的吸收系数。本发明通过在样品池内设置电极片,能够为待测液体施加电场;通过确定可测量区域,能够保证入射光线方向上待测液体处的电场均匀,从而准确测量外加电场作用下液

体吸收系数的变化。

附图说明

[0028] 通过以下参照附图而提供的具体实施方式部分,本发明的特征和优点将变得更加容易理解,在附图中:

[0029] 图1是根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的方法的流程图;

[0030] 图2是根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的装置的原理图;

[0031] 图3是根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的装置的一个优选实施例示意图;

[0032] 图4是根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的装置的另一个优选实施例示意图;

[0033] 图5是采用图3的装置测得的在外加电压为1V时入射光线透过空样品池后的透射率曲线;

[0034] 图6是采用图3的装置测得的在外加电压为1V时待测液体的透射率曲线。

具体实施方式

[0035] 下面参照附图对本发明的示例性实施方式进行详细描述。对示例性实施方式的描述仅仅是出于示范目的,而绝不是对本发明及其应用或用法的限制。

[0036] 本发明通过在样品池内设置与电源连接的电极为样品池内的液体提供电场,从而能够实现外加电场条件下液体吸收系数的测量。

[0037] 根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的方法采用图3或4所示的结构。图2是根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的装置的原理图。图2中,液体70的两侧设置有互相平行的电极片30,电极片30与电源40连接,用于为液体提供外加电场。在进行吸收系数测量时,打开电源40,液体70即处于外加电场条件下。入射光源产生的入射光经单色仪处理后入射到液体70上,测量单元50采集从液体70透射出来光信号,根据测量单元50的测量结果即可分析出液体的吸收系数。

[0038] 参见图3、4,根据本发明的外加电场条件下测量液体吸收系数的装置,包括:入射光源(图中未示出)、样品池20、电源40、电极片30以及测量单元50。电极片30包括相互平行的第一电极片和第二电极片;第一电极片固定地设置在样品池20第一侧边的内侧、并与电源40的正极连接,第二电极片固定地设置在样品池20第二侧边的内侧、并与电源40的负极连接,用于产生电场;入射光源设置在样品池20的第三侧边的外侧,入射光源产生的入射光线10通过第三侧边上的透光孔(图中未示出)沿着垂直于电场的方向入射;测试单元50设置在样品池20的第四侧边的外侧、并位于入射光线10的光路上。为了能精确测量不同电压下液体透射率的变化,优选地,电源40为电压可调直流电源,其电压示数为小数点后两位、或至少可精确调整到0.1V。进一步优选地,为了保证测量的准确性,电压由0V开始逐渐升高,在升压过程中不能回调,每次测量前先在同一电压下稳定运行3分钟再开始测量,从低到高依次进行。

[0039] 入射光源产生的入射光线10的方向可以与电极片30产生的电场的方向相同,即第三侧边与第一侧边或第二侧边相同,此时入射光线10从第一侧边和第二侧边中的一个入射

到样品池20内的液体中,从第一侧边和第二侧边中的另一个出射至测量单元50。样品池20的侧边侧材料即透光性会对样品池20内液体的透射率或吸收系数产生影响,为了消除这种影响,可以采用透射率极高的材料、比如玻璃材料等制作样品池20的第一侧边和第二侧边。本发明中所述透射率极高的材料与实际测量过程中对测量结果误差的接受程度有关,只要材料对测量结果的影响不超过可接受的误差范围,即可认为该材料是透射率极高的材料,比如样品池为以石英为基底材料的玻璃样品池。本领域技术人员可以根据实际需要选择不同的材料,这些均不超出本发明的技术方案,应视为本发明的保护范围。

[0040] 电源40通电后,两个电极片之间产生电场,样品池20内的液体即处于外加电场条件下。由于电极片30附近区域的电场不均匀,电极片30附近区域的液体所处的电场与样品池20内其它区域的电场强度不同。若入射光源产生的入射光线10的方向与电极片30产生的电场的方向相同,在这种情况下测量得到的液体的吸收系数与均匀电场条件下的测量结果会出现偏差。为了防止这种偏差的出现,根据本发明的优选实施例,可以使入射光线的方向与电场的方向垂直,比如,当电场方向为从左至右时,入射光线10的方向可以是从前至后或从后至前,当然,入射光线10的方向也可以是从上至下或从下至上。为了保证入射光线方向上的液体处于均匀电场下,根据本发明的优选实施例,透光孔设置于第三侧边中心。

[0041] 当电场的方向为从左至右时,若入射光线10的方向是从前至后或者从后至前,沿着入射光线10的方向的液体的厚度为样品池20的宽度,即样品池20中液体的厚度为固定值无法改变,若样品池20的宽度较宽,沿入射光线10的方向的液体厚度较大,容易导致入射光无法透射液体,使得测量单元50无法采集到入射光信息,进而也就无法测量液体的透射率或吸收系数。为了防止这种情况的发生,根据本发明的一个优选实施例,第一侧边为样品池20的左侧、第二侧边为样品池20的右侧;第三侧边为样品池20的上侧、第四侧边为样品池20的下侧,或者第三侧边为样品池20的下侧、第四侧边为样品池20的上侧,参见图3。优选地,样品池20中的液体在第一侧边和第二侧边处仅与电极片30直接接触;电极片30的面积不小于样品池20中的液体在第一侧边或第二侧边处形成的侧面的面积。

[0042] 根据本发明的另一个优选实施例,参见图4,第一侧边为样品池20的上侧、第二侧边为样品池20的下侧,或者,第一侧边为样品池20的下侧、第二侧边为样品池20的上侧;第三侧边为样品池20的左侧、第四侧边为样品池20的右侧,或者第三侧边为样品池20的右侧、第四侧边为样品池20的左侧。优选地,第一电极片完全覆盖第一侧边的内侧,第二电极片完全覆盖第二侧边的内侧,从而保证液体处于均匀的电场内。为了使根据本发明的装置便于固定,第一侧边和第二侧边可以设置为电木31,电木31的横截面积大于样品池20的横截面积;电木31的边缘设置有螺纹孔,第一侧边的螺纹孔与第二侧边的螺纹孔相对,用于通过螺栓32固定根据本发明的装置。

[0043] 在进行透过率或吸收系数测量时,沿着入射光线方向的液体的厚度不同,液体的透射率或吸收系数也不同,为了保证测量结果的准确性,有必要使沿着入射光线方向的样品池20的两个侧面相互平行,即第三侧边和第四侧边平行。第一电极片与第二电极片之间的距离对电场强度的大小也有影响,为了使样品池20内的液体处于均匀电场条件下,第一电极片与第二电极片平行,即第一侧边与第二侧边平行,因此本发明中样品池20为矩型结构。样品池20的上侧还可以设置液体注入孔,用于注入待测液体。

[0044] 为了保证样品池20各处透过率均匀,减小界面处的反射和散射现象,样品池20各

个侧边的厚度相等。进一步优选地,透光孔面型精度不小于入射光的一个波长。

[0045] 若电极片不平行将造成液体内部电场强度分布不均,造成一定面积内的液体透射率测量结果不一致,导致较大测量误差,根据本发明的优选实施例,两片电极片的平行度控制在 $3'$ 以内。为了避免测试过程中电极片变形和通电情况下电极片与待测液体发生反应,可以选用厚度大于等于2微米、纯度高于99.99%的惰性金属铂作为电极,针对不同应用需要采用带绝缘层的铂丝或多股镀银导线作为与电源40之间通电连接的导线。根据本发明的优选实施,电极片30为铂片,电极片30通过铂丝与电源40连接。比如,将细小的铂丝通过氩弧焊与铂片连接,在铂丝外套一层保护层,从而防止在测量过程中铂丝与光谱仪样品腔的壁面发生接触导致漏电;或者,用电极夹夹住铂片多出玻璃槽的部分,并用导线将电极夹与外部的电源40相连。

[0046] 根据本发明的优选实施例,电极片30通过液体胶固定地设置在样品池20的内侧。比如,先用卡扣将电极片30卡在样品池20内壁上,留有均匀缝隙,将液体胶注入该缝隙中,待液体胶完全干燥后拿掉卡扣,此时电极片30便与样品池20内壁紧密相连;或者,在电极片30与样品池20接触处涂光学冷胶使之紧密粘合,并环绕样品池20与电极片30接触处环绕涂一圈液体胶以防止样品池20内的液体泄漏。

[0047] 本发明还提供了一种外加电场条件下测量液体吸收系数的方法,参见图1。

[0048] 电场强度的大小对待测液体的吸收系数有影响,电场强度不同,待测液体的吸收系数也不同。由于电极片30附近区域的电场不均匀,电极片30附近区域的液体所处的电场与样品池20内其它区域的电场强度不同。若入射光线从该电场不均匀的区域穿过,则该条件下获取的待测液体的吸收系数容易与均匀电场强度条件下的吸收系数之间出现偏差,增大了测量结果的误差,降低了测量结果的准确性。为了避免这种误差的存在,步骤S1中首先根据电场强度以及入射光线方向上的样品池厚度,确定可测量区域。

[0049] 根据本发明的优选实施例,可测量区域与第一电极片或第二电极片的最短距离 d 满足如下关系:

[0050] 可测量区域与第一电极片或第二电极片的最短距离 d 满足如下关系:

$$[0051] \quad d = \sqrt{\frac{30\mu}{\rho} + \frac{L}{0.01E^{3.5}}}$$

[0052] 式中, μ 为待测液体粘度,单位为: $\text{Pa} \cdot \text{s}$; ρ 为待测液体密度,单位为: g/cm^3 ; L 为第一电极片与第二电极片之间的距离,单位为: cm ; E 为电场强度,单位为: v/m 。

[0053] S2、使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至空样品池的可测量区域,获取入射光线的第一辐射强度以及入射光线透过空样品池之后的第二辐射强度,根据第一辐射强度和第二辐射强度确定空样品池的透射率。

[0054] 在样品池各个侧边的厚度均匀一致的条件下,空样品池的透射率 ρ_1 满足公式2。由于入射光线透过空样品池之后的第二辐射强度 I_1 满足公式1,因此根据公式1和公式2还可以求出样品池的吸收系数 $k_{1\lambda}$ 。

$$[0055] \quad I_1 = I_0 \cdot \exp(-k_{1\lambda}L) \quad \text{公式1}$$

$$[0056] \quad \rho_1 = \frac{I_1}{I_0} \quad \text{公式2}$$

[0057] 其中, I_0 为入射光线的辐射强度, L 为入射光线方向上样品池两个平行侧边之间的

距离, $k_{1\lambda}$ 为样品池的吸收系数。

[0058] 电源40通电后,两个电极片之间产生电场,样品池20内的待测液体即处于外加电场条件下。在测量过程中,若后一次测量时所需的电压与前一次测量时的相同,则后一次测量之前可以不再调整电源的电压。但是,若后一次测量时所需的电压与前一次测量时的不同,则后一次测量之前还需要将电源的电压调整至测量电压值。为了提高测量的准确性,将电源的电压调整至测量电压值时应从0V开始逐渐增大电源的电压,在升压的过程中不能回调电压。比如,当多组测量的测量电压值不同时,可以按照从小打到的顺序依次进行每一次测量。电源的电压值刚调整值测量电压值时,往往不太稳定,此时两片电极片之间产生的电场强度也不稳定。为了给待测液体施加均匀稳定的电场,优选地,当电源的电压调整至测量电压值时,保持预设的稳定时间,以使电源的电压稳定。比如,当电源的电压调整至测量电压值时,保持3min再进行测量。

[0059] S3、使入射光线沿着垂直于电场的方向入射至盛有待测液体的样品池的可测量区域,获取入射光线透过盛有待测液体的样品池之后的第三辐射强度,根据第一辐射强度和第三辐射强度确定待测液体的透射率。

[0060] 样品池内加入待测液体之后,入射光线方向上的样品池厚度即为入射光线方向上待测液体的厚度。入射光线方向上待测液体的厚度越大,其对入射光线的透过率越低,当入射光线的透过率过低时,容易导致入射光线透过盛有待测液体的样品池之后的第三辐射强度过小,以至于测量单元无法准确检测第三辐射强度值,甚至检测不到第三辐射强度信息。因此,入射光线方向上待测液体的厚度应尽量地小。但是待测液体厚度较小时,液体的表面张力较大,若采用量筒等设备量取待测液体,将待测液体加入样品池之后,量筒的内壁会残留部分待测液体,在待测液体体积和样品池尺寸固定的情况下,量筒内壁残留的部分待测液体会降低入射光线方向上待测液体的厚度,使得测得的待测液体的吸收系数的结果比实际值偏低,进而降低测量结果的准确性。为了避免待测液体表面张力对测量结果的影响,根据本发明的优选实施例,步骤S3之前进一步包括:用注射器量取待测液体并加入样品池中。本发明中为了防止样品池内待测液体中的气泡对电场均匀性的影响,若样品池中有气泡,可以用针头将气泡刺破,以排除待测液体中的气泡。

[0061] 当样品池内加入待测液体后,在样品池各个侧边的厚度均匀一致的条件下,入射光线透过盛有待测液体的样品池之后的第三辐射强度 I_2 满足公式3,待测液体的透射率 ρ_2 满足公式4。

$$[0062] \quad I_2 = I_1 \cdot \exp(-k_{2\lambda}L_2) \quad \text{公式3}$$

$$[0063] \quad \rho_2 = \frac{I_2}{I_0} = \frac{I_1 \cdot \exp(-k_{2\lambda}L_2)}{I_0} = \rho_1 \cdot \exp(-k_{2\lambda}L_2) \quad \text{公式4}$$

[0064] 其中, $k_{2\lambda}$ 为待测液体的吸收系数; L_2 为入射光线方向上待测液体的厚度, L_2 可通过游标卡尺直接测量,或者通过测量液体体积反推获得。

[0065] S4、基于入射光线方向上的样品池厚度、空样品池的透射率和待测液体的透射率,确定待测液体的吸收系数。本发明实施例中,根据公式4即可获得液体的吸收系数。

[0066] 实施例1

[0067] 采用如图3的装置进行测量。用注射器量取一定量待测液体,放入石英样品池20中,用针头刺破样品池20中间区域通光范围内的气泡。待液体在样品池20内铺展均匀后,将

直流电源正负极分别与样品池20上的铂丝相连,直流电源电压设置为0V。将石英样品池20放入光谱仪中,若样品室本身不是处于水平位置则需根据需要在样品池的一端垫上垫片,垫片厚度和摆放角度根据样品池尺寸计算获得,使样品池20在样品室内呈水平放置。一切准备就绪后,根据光谱仪实验操作步骤开始对液体透射率进行测量。为了保证测量的准确性,电压由0V开始逐渐升高,在升压过程中不能回调,每次测量前先在同一电压下稳定运行3分钟再开始测量,从低到高依次进行。当发现电压超过一定值时待测液体变色或有气味溢出,则测量结束。若一直无上述现象发生,电场强度增加到60V/m时测量结束。记录液体在不同电压下的透射率随波长的变化。

[0068] 图5是本实施例中在外加电压为1V时入射光线透过空样品池后的透射率曲线,图6是本实施例中在外加电压为1V时液体的透射率曲线,从曲线的光滑度和瑞利性可以看出,测试结果准确、测试精度良好。

[0069] 虽然参照示例性实施方式对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式,在不偏离权利要求书所限定的范围的情况下,本领域技术人员可以对所述示例性实施方式做出各种改变。

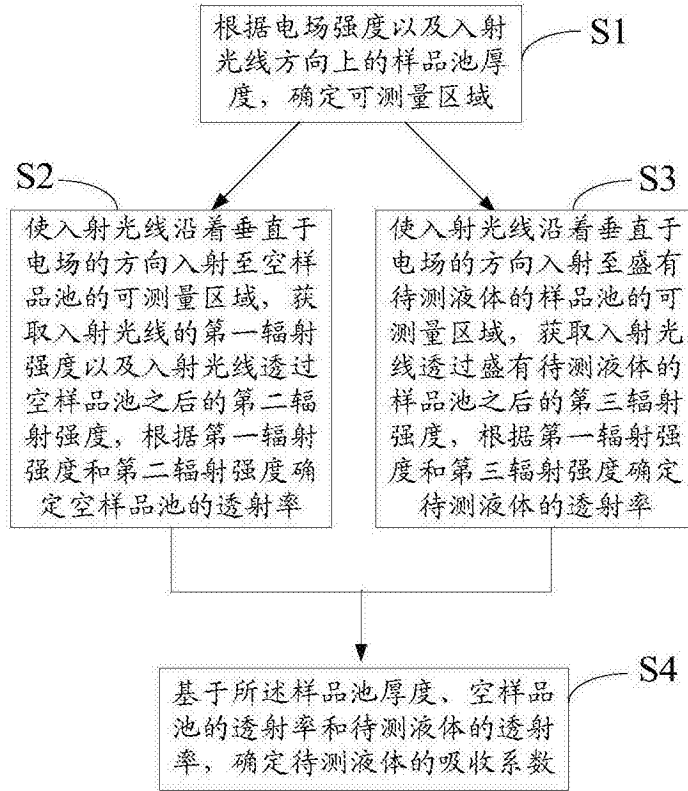


图1

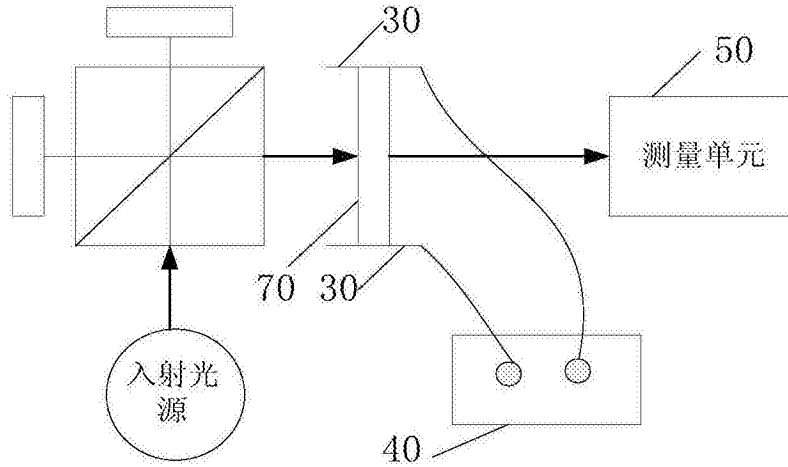


图2

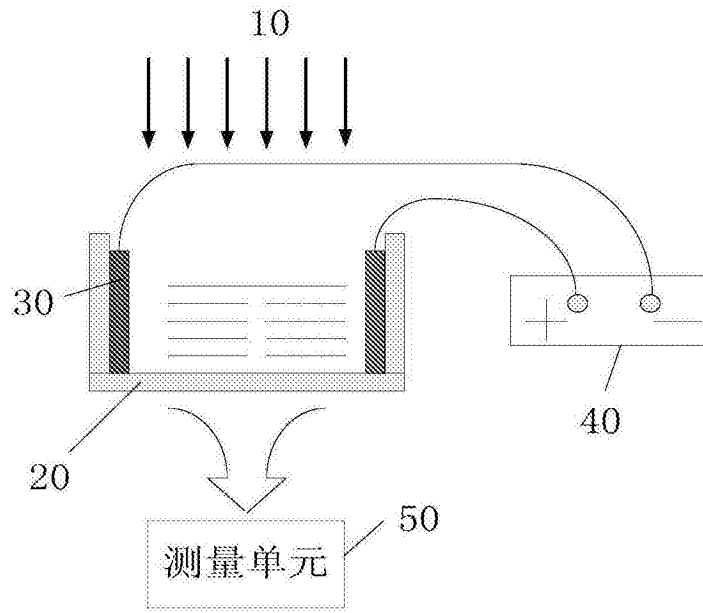


图3

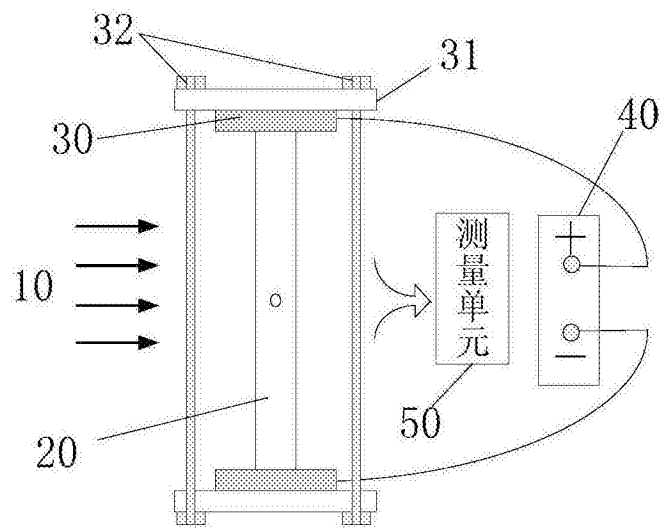


图4

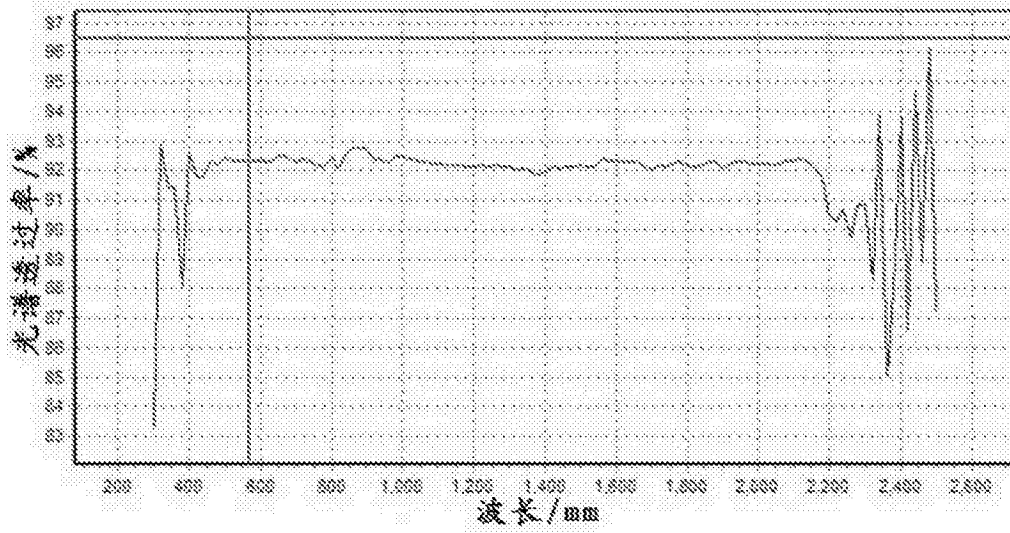


图5

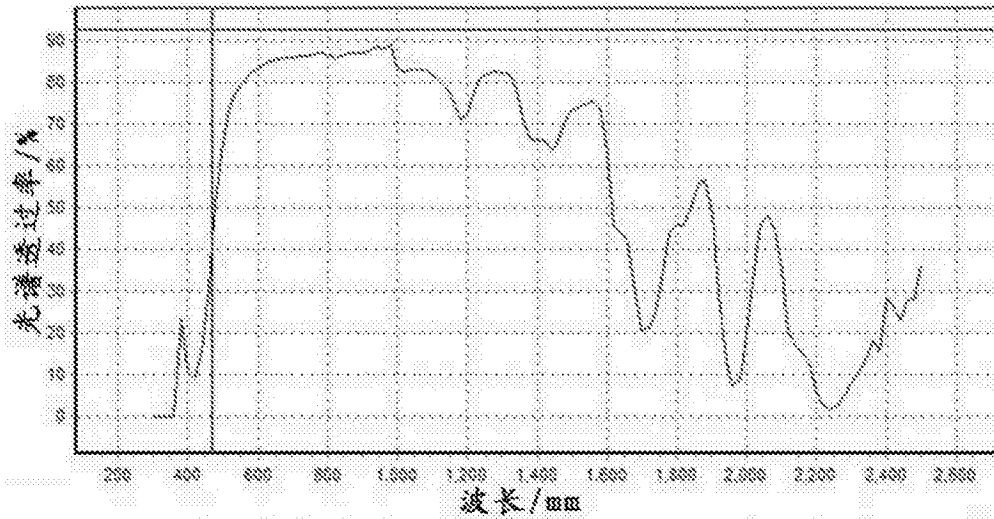


图6