

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 10 月 4 日 (04.10.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/129972 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01N 27/22 (2006.01) *E21B 49/08* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/070125
- (22) 国际申请日: 2012 年 1 月 9 日 (09.01.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110087369.7 2011 年 3 月 28 日 (28.03.2011) CN
201110158124.9 2011 年 6 月 2 日 (02.06.2011) CN
201120198393.3 2011 年 6 月 2 日 (02.06.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **威海海和科技有限责任公司 (WEIHAI HAIHER TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国山东省威海市高技区火炬路 213 号 C 座, Shandong 264209 (CN)。
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **王其明 (WANG, Qiming)** [CN/CN]; 中国山东省威海市高技区火炬路 213 号 C 座, Shandong 264209 (CN)。 **程国永 (CHENG, Guoyong)** [CN/CN]; 中国山东省威海市高技区火炬路 213 号 C 座, Shandong 264209 (CN)。
- (74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[见续页]

(54) Title: ELECTRODE STRUCTURE AND APPARATUS FOR USE IN MEASURING OIL-WATER CONSTITUENTS

(54) 发明名称: 一种用于油水组分测量的电极结构和装置

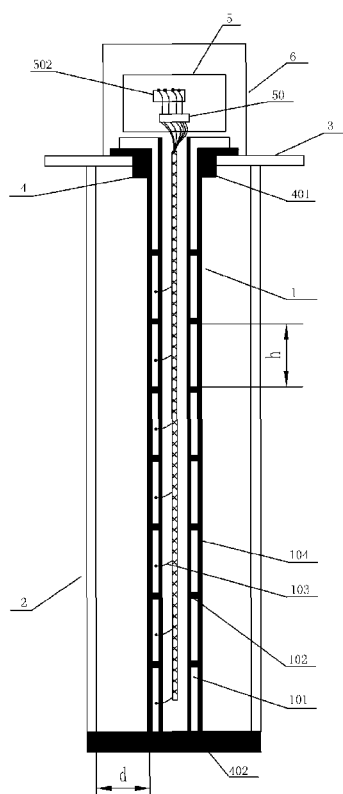


图 1 /Fig.1

(57) Abstract: An electrode structure and apparatus for use in measuring oil-water constituents. The electrode structure comprises a first electrode (1) and a second electrode (2). The first electrode (1) has wrapped on the exterior thereof an insulating layer (104). The first electrode (1) and the second electrode (2) are fixed and insulatively connected via a supporting connector body (3). The first electrode (1) comprises multiple tubular conductive segment sub-electrodes (101) arranged along a first direction. Every two adjacent segment sub-electrodes (101) have formed therebetween a first gap. The second electrode (2) is arranged around the first electrode (1), and both are electrically connected to a signal and data processing unit (5).

(57) 摘要: 一种用于油水组分测量的电极结构和装置。所述电极结构包括第一电极 (1) 和第二电极 (2), 所述第一电极 (1) 外侧包裹有绝缘层 (104), 第一电极 (1) 和第二电极 (2) 通过支承连接体 (3) 绝缘连接固定, 第一电极 (1) 包括沿第一方向设置的多个管状的导电段分极 (101), 每两个相邻段分极 (101) 之间绝缘并形成有第一间隔, 第二电极 (2) 设置在第一电极 (1) 的周围, 并都与信号及数据处理单元 (5) 电连接。



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW。

PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 包括经修改的权利要求(条约第 19 条(1))。

一种用于油水组分测量的电极结构和装置

本申请要求于 2011 年 6 月 2 日提交中国专利局、申请号为 201120198393.3 发明名称为“一种组合式含水测量装置”的中国专利
5 申请的优先权；于 2011 年 6 月 2 日提交中国专利局、申请号为 201110158124.9 发明名称为“一种组合式含水测量装置”的中国专利申请的优先权；以及于 2011 年 3 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201110087369.7 发明名称为“油井产出液含油量计量方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

10

技术领域

本发明专利涉及一种用于测量含水的多相混存介质罐内单相介质净含量的装置，具体说就是一种组合式含水测量装置，特别适合于石化工业中对含有油水乳化层的原油罐内的原油净含量进行精细测
15 量。

15

背景技术

在工业生产中，经常碰到多种有机介质与水混存在一个容器内，需要对其中的水或者有机介质的净量进行测量的情况，一种典型的需求是石化工业中，对含有油水乳化层的原油罐内的原油净含量进行精
20 细测量，由于原油罐内的介质处于不均匀分布状态，现在还没有一个成熟的技术能够满足上述的要求。

20

与此要求相关联的技术中，由本专利发明人在先提出的专利：多相料位传感器，专利号 02110211.2 提出了一种可以定性地描述原油
25 罐内油水分布情况的物位测量装置。该技术方案提供了一种外部包裹有绝缘层、在竖直方向上由若干个分段电极构成的测量传感器，在测量传感器内的每个分段电极彼此独立，分别与罐体之间构成一个电容或阻抗式传感器，简称为段传感器，每个分段电极与罐体之间的介质即为这个段传感器的电解质，每个段传感器的输出信号直接通过各自

25

的电缆线或者经过模/数转换后通过数据总线输送到罐体外部的信号及数据处理单元,信号及数据处理单元根据位于罐体不同高度的段传感器输出信号的性质和大小,判断罐内位于该位置的介质的性质,进而得出罐内介质在竖直方向上的大体分布。

- 5 现有技术方案存在的问题是,第一,出于生产或者其它需要安装在罐内的设施,会明显地使段传感器的测量信号发生改变,从而影响信号及数据处理单元对罐内介质分布的描述。第二,每个分段电极的外侧面到罐壁的距离远大于分段电极在竖直方向上的高度,这就导致了除了该段传感器所在的水平介质层外,其上和其下若干距离内的水平介质层都会使该段传感器的输出信号产生实质性的影响,由于罐内
10 各个水平介质层的性质是不确定的,所以,导致其上和其下的水平介质层对该段传感器输出信号的影响也具有相当大的不确定性,这样,现有的技术方案只能对含水的多相混存介质在罐内竖直方向上的分布有一个大体的描述,不能对段传感器所在的介质层的组成,如含水
15 率,进行准确的测量。

发明内容

- 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种组成合理,操作使用方便,测量准确、可靠,可以实现依次对容器内多
20 相混存介质的各个水平层的组成进行准确测量的组合式含水测量装置

本发明解决以上技术问题所采取的技术方案是:一种用于含水测量的电极结构,包括第一电极和第二电极,所述第一电极外侧包裹有绝缘层,且与所述第二电极通过支承连接体绝缘连接固定,其中:

- 25 所述第一电极包括沿第一方向设置的多个管状的导电段分极,所述每两个相邻段分极之间绝缘并形成有第一间隔,在工作时能够分别与信号及数据处理单元电连接,所述第二电极设置在所述第一电极周围,且沿所述第一方向延伸,并能够在工作时与信号及数据处理单元

电连接;

所述第一电极和所述第二电极在与所述第一方向垂直的第二方向上形成有第二间隔。

5 根据本发明的另一个实施例, 提供了一种组合式含水测量装置, 包括:

容器, 竖直设置, 用于容纳多相混存介质液体; 以及

如上所述的电极结构, 所述电极结构设置在所述罐体中, 所述电极结构的第一方向沿竖直方向。

10 优选地, 所述第二间隔小于第一电极的段分极的高度。

本发明所提出的技术方案带来的有益效果是:

在电极结构中, 一方面, 第二电极的设置使得本发明屏蔽掉了由于容器的不规则或者容器内的不明装置对各介质层电参数测量的影响, 使测量结果不再受制于被测容器的内部结构。另一方面, 本发明
15 描述的段电极的高度与所述第二间隔的尺寸关系使得本发明基本消除了被测介质层的电参数受相邻介质层影响的问题, 使被测介质层中介质的组成参数可以与相应段传感器的电参数相互对应, 可以准确地测量出各水平介质层的含水率。而对相邻段电极之间绝缘距离的规定
20 则尽可能地减少了每个段电极测量的盲区。

因此, 本发明实现了在竖直方向上将若干个尺寸很小的含水测量探头有序组合在一起的目的, 这些含水测量探头彼此相邻, 几乎没有测量盲区, 每个含水测量探头都能够准确地测量出所在水平介质层的含水率, 这是现有技术做不到的, 在所述的组合式含水测量装置安
25 装就位后, 每个含水测量探头的位置高度及其所测量的水平介质层的厚度都是确定的, 结合容器的内部横向尺寸, 就可以测量出含水的多相混存介质罐内单相介质净含量。同时, 第一电极的外侧绝缘层的设置, 消除了因为水的导电性造成含水测量探头测量失效的问题; 而由

若干支导电的管状或者棒状电极并联而成第二电极则最大限度地减少了介质挂料的影响。

- 本发明组成合理，操作使用方便，测量准确、可靠，可以实现依次对容器内多相混存介质的各个水平层的组成进行准确测量，特别适合于石化工业中对含有油水乳化层的原油罐内的原油净含量进行精细测量。

附图说明

下面结合附图对本发明做进一步描述。

- 10 图 1 是本发明的组成结构示意图。
图 2 是本发明第二电极的一种示意图。
图 3 是本发明第二电极的另一种示意图。
图 4 是本发明第一电极的另一种组成结构示意图。
图 5 是本发明的含水测量装置的第一实施例的示意图。
15 图 6 是本发明的含水测量装置的第二实施例的示意图。

- 图中标号是：1. 第一电极，2. 第二电极，3. 支承连接体，4. 隔离绝缘件，5. 信号及数据处理单元，6. 电气保护壳体，101. 段分极，102. 绝缘固定件，103. 段分极引线，104. 绝缘层，105. 段信号测量线路，106. 数据传输总线，201. 第二电极引线，202. 连接件，401. 隔离绝缘封头，402. 隔离绝缘堵头，501. 电子开关，502. 公用段信号测量线路。
20 G1. 分离罐体或容器，G101. 分离罐体下部的集水仓，G102. 分离罐体中部的集油仓，G103. 分离罐体上部的集气仓；G2. 油井产出液输入管路，G201. 手动进液阀，G202. 电动进液阀；G3. 液体输出管路，G301. 手动排液阀，G302. 电动排液阀；G4. 气体输出管路，G401. 手动排气阀，G402. 电动排气阀；G5. 液面仪；G6. 油水组分测量装置，601、
25 602、603... .. 油水组份测量仪探头；G7. 数据处理与控制单元。

具体实施方式

- 30 根据本发明的一个实施例，提供了一种组合式含水测量装置，包括信号及数据处理单元、支承连接体、伸入容器内与多相介质相接触

的传感器，其特征是：所述的传感器由第一电极和第二电极组成，第一电极和第二电极分别与支承连接体连接固定，其中：所述第一电极在竖直方向上由一组管状的导电段分极组成，所述的段分极之间通过绝缘材料相互固定并绝缘，并通过位于段分极内侧的导线与信号及数
5 据处理单元电连接；所述第一电极的外侧均匀地包裹一层绝缘层；第一电极为组合式的刚性复合电极。

所述第二电极在竖直方向上伴随第一电极并与信号及数据处理单元电连接，并且第一电极和第二电极在竖直方向上相互平行，在第二方向，例如，水平方向上通过隔离绝缘件相互间隔绝缘，第二电极
10 与第一电极之间的空间为传感器的测量空间。

本发明所述的第二电极由若干支导电的管状或者棒状电极并联而成。由若干支导电的管状或者棒状电极并联构成的第二电极的优点是管状或者棒状的电极表面容易处理得比较光滑，同时，在测量区间的竖直方向上没有阻挡介质运动的凸出点，从而最大限度的减少了挂料的影响；这在测量具有较高粘度的原油乳化液时具有重要意义。
15

本发明所述的第二电极也可以是导电的筒状结构，所述的筒状结构的侧面开有横向、纵向均匀分布的孔，以方便介质进出测量空间。

本发明构成第一电极的段分极在竖直方向上的高度，可以根据应用场合测量精度的要求不同选择相应的尺寸，各段分极之间其高度理论上可以不同，但优选的方案是采用相同的高度，从而简化数据的处理。
20

在不引起挂料阻断测量空间的条件下，第一电极与第二电极之间的距离小于段分极在竖直方向上的高度，从而减少相邻介质层对被测量介质层的影响。

25 将第一电极整体上包裹起来使其与被测介质隔离开来的均匀绝缘层，由薄膜状绝缘材料构成或者由有一定厚度但相对介电系数高的绝缘材料构成，如掺杂高介电系数材料的树脂、塑料、橡胶等，以减少寄生参数对段分极测量信号的影响。

在本发明所提供的技术方案中，各段传感器可以共用一个或数个段信号测量线路，所述的段信号测量线路与信号及数据处理单元电连接，并且通过电子开关与段分极电连接；各段传感器也可以分别配置各自的段信号测量线路，并就地进行模/数转换后，通过串行或者并行数据总线与信号及数据处理单元电连接。

如图 1 所示，本发明组合式含水测量装置，用于测量多相混存介质罐内单相介质的净含量。本实施例是用于测量含水的多相混存介质在所存的罐内，各水平介质层中含水率，因此，也称为含水分析仪阵列。其包括信号及数据处理单元 5、支承连接体 3、伸入容器内与多相介质相接触的传感器、隔离绝缘件 4、电气保护壳体 6 等，所述的传感器由在竖直方向上相互平行、在水平方向上彼此间隔绝缘的第一电极 1 和第二电极 2 组成，其中：

第一电极 1 在竖直方向上由一组管状、相互独立的导电段分极 101 组成，所述的段分极 101 之间通过绝缘固定件 102 相互固定并绝缘，各段分极 101 导电的外侧表面的横向形状、尺寸相同，并通过位于段分极 101 内侧的段分级引线 103 与信号及数据处理单元 5 电连接。

整个第一电极 1 的外侧包裹一层均匀的绝缘层 104，用于将各段分极 101 与被测介质隔离开来，同时，又不会引起各段分极测量信号的畸变。

第二电极 2 在竖直方向上伴随第一电极 1，位于第一电极 1 与第二电极 2 之间，介质可以自由进出的空间即为传感器的测量空间，在与第一电极 1 相对的导电的一侧，第二电极 2 在各高度的横向结构相同、尺寸一致，并且留有方便介质进出测量空间的通道、整体上与信号及数据处理单元 5 电连接。

本发明组合式含水测量装置，在水平方向上，第二电极 2 部分或者完整地环绕第一电极 1；在竖直关系上，第一电极 1 与第二电极 2 的相互平行。第一电极 1 与第二电极 2 通过隔离绝缘件 4 隔离固定在

一起构成传感器的探测极,即第一电极 1 与第二电极 2 上端通过隔离绝缘封头 401,下端通过隔离绝缘堵头 402 隔离固定。

所述的信号及数据处理单元 5、传感器的探测极、电气保护壳体 6 等通过支承连接体 3 连接在一起。

- 5 在容器内处于稳定或平衡状态的多相混存介质是呈分层状态分布的,这是本发明所提出技术方案成立的前提条件,位于第一电极 1 上的各个段分极 101 与第二电极 2 的相对部分构成了段传感器或者叫做含水测量探头,由各个段传感器与相应的段信号测量线路 105 配合测量得到的电信号,如电容、阻抗等,其性质和大小是不同的,信号
- 10 及数据处理单元 5 正是根据各个段分极 101 输送来的电信号差别判断其所在介质层的性质,并进一步得出其含水率,这就要求每个段传感器的信号与其所在介质层的关系尽可能大,而与相邻介质层的关系尽可能小,如图 1 所示,经过论证,这个关系的大小,取决于第一电极 1 与第二电极 2 之间的最小距离 d 与段分极 101 的竖直高度 h 之比
- 15 d/h ,简称为宽/高比 d/h ,所述的宽/高比 d/h 越大,每个介质层所对应的段传感器的信号受相邻介质层的影响就越大,反之,则受相邻介质层的影响就越小。经过大量的实验验证,考虑到传感器在第一电极 1 和第二电极 2 之间的挂料问题,两个电极之间的最小距离 d 又不能太小,一般情况下第一电极与第二电极之间的距离应小于段分极在
- 20 竖直方向上的高度 h ,优选的方案是,每个段分极的竖直高度在 10 至 400 毫米之间,两个电极之间的最小距离 d 在 5 至 300 毫米之间。

相邻段分极之间的间隔可以设置成 0.3mm,最大不要超过段分级高度。

- 25 构成第一电极的段分极 101 在竖直方向上的高度,可以根据应用场合测量精度的要求不同选择相应的尺寸,各段分极 101 其高度理论上可以不同,但优选的方案是采用相同的高度,从而简化数据的处理。

在本发明所提供的技术方案中,设置了一个将第一电极 1 均匀包裹起来的外绝缘层 104,其作用是将第一电极 1 与可能导电的被测介

质隔离开来，并减少组装传感器的工艺复杂性。其在电气上的影响相当于给被测介质串接上了一个寄生的电容性阻抗元件，按照电子学原理，这个寄生的电容与被测介质的容性阻抗串联的结果是其中较小者占优势，由于含水的被测介质的相对介电系数一般是比较大的，一般都大于 3，所以，与这个寄生电容相比，被测介质的容性阻抗是比较大的，为了减少这个寄生电容性阻抗的影响，需要外绝缘层 104 的厚度应该尽可能薄，如厚度小于 1.5 毫米；或者，虽然外绝缘层 104 的厚度较大，但所使用绝缘材料的相对介电系数也较大，如使用橡胶、掺杂钛酸钡的环氧树脂、塑料等，其相对介电系数均大于 3，以尽可能地增加外绝缘层的容性阻抗，从而最大程度上减少了寄生阻抗的影响。根据具体情况，使用小于 3 的介电系数的材料也是可能的，例如，在一个实施例中，使用了介电系数为 2 的材料聚四氟乙烯。

设置所述的外绝缘层 104 的具体工艺可以用喷涂的办法或者注塑的方式，在所述的第一电极 1 表面完整地涂布一层均匀的绝缘层；也可以预制一种与所述的第一电极 1 配合良好、分布均匀的绝缘管，套在第一电极上，管口采取必要的密封措施。

本发明的一个实施例采用了厚度仅为 0.3 毫米，相对介电系数小于 3 的氟塑料膜作为外绝缘层 104，其通过注塑的方式，紧密附着在第一电极的外侧。

本发明的另一个实施例采用了厚度达 2.5 毫米，但相对介电系数也高达 30 的陶瓷管作为外绝缘层 104，其通过紧密套装的方式设在第一电极的外侧，管口采用密封胶进行密封。

根据不同的材料，可以使用不同厚度的绝缘膜。例如，在一个实施例中，使用了 3mm 的绝缘膜。

本发明所述的外绝缘层 104 还可以采用橡胶管或塑料管，其通过紧密套装的方式设在第一电极的外侧。

本发明所设置的第二电极 2，可以是如图 2 所示的，由至少一支横向结构相同，竖向与第一电极 1 平行的管状或棒状的导电体并联而

成，若干支管状或棒状的导电体 2 通过连接件 202 连接在一起，在水平方向上，第二电极部分或者完整地环绕第一电极；也可以如图 3 所示，采用侧面均匀开孔的圆筒状结构，开孔的方式要保证第二电极与第一电极上每一个段分极相对的部分的结构和面积应是大体一致的。第二电极 2 通过第二电极引线 201 整体上与信号及数据处理单元 5 电连接。

采用管状或者棒状并联构成第二电极的好处是，管状或者棒状的电极表面容易处理得比较光滑，而且，可以保证每支管状或者棒状的电极在测量区间的竖直方向上没有阻挡介质运动的凸出点，从而最大限度的减少了挂料的影响；这在测量具有较高粘度的原油乳化液时具有重要意义。

在本发明所提供的技术方案中，各段传感器可以共用一个或数个段信号测量线路 502，所述的共用一个或数个段信号测量线路 502 与信号及数据处理单元 5 电连接，并且通过电子开关 501 与段分极 101 电连接，如图 1 所示；各段传感器也可以分别配置各自的段信号测量线路 105，并就地进行模/数转换后，通过串行或者并行数据传输总线 106 与信号及数据处理单元 5 电连接，如图 4 所示。

在选择段信号测量线路 105 的具体形式是电容测量线路或者阻抗测量线路，以及其与信号及数据处理单元 5、段分极 101 等部件的连接方式时，除了要考虑工艺简单、可靠外，还要尽量减少各种寄生参数的影响，而这对于那些技术精湛的业内人士而言，是明显的。

下面描述本发明的一个实施例，使用上述电极结构或者探头作为油水组份测量仪探头来测量含水或者含油的技术。油井产出液首先通过输入管路输入一个立式的分离罐，在分离罐内进行气、液分离后，在分离罐体上部形成气体层，气体经上部的气体输出管路外输，液体在排液阀关闭的分离罐内聚集并进行油水沉降分层，形成位于分离罐体中部的乳化油层和位于下部的游离水层；通过分离罐上设有的液面仪测量罐内液面高度；在液面达到要求高度后，记录油井产出液输入

时间 T ；在分离罐垂直方向的不同规定高度上，安装有若干个油水组份测量仪探头，各探头测量其所在液面层的含油率 η_i ，设定相邻探头中间水平面为一液面层的上界面或下界面，根据分离罐的结构尺寸和探头的安装设定，确定各探头所在液面层的厚度 h_i 、水平截面积 S_i ，计算各探头所在液面层的含油量体积 $V_{i油}$ ，各探头所在液面层的含油量体积相加，得出进液时间 T 内油井的产油量体积 $V_{油}$ 。

本发明的含水测量技术具体描述为：油井产出液通过输入管路输入一个立式的分离罐，在分离罐内进行气、液分离后，在分离罐体上部形成气体层，气体经上部的气体输出管路外输，液体在排液阀关闭的分离罐内聚集并进行油水沉降分层，形成位于分离罐体中部的乳化油层和位于下部的游离水层；分离罐上设有液面仪，用于测量罐内液面高度；在分离罐垂直方向的不同规定高度上，还设有若干个油水组份测量仪探头，在液面以下被液体完全覆盖的每一个油水组份测量仪探头，在垂直方向上，定位了一个将其包含其中，其含油率 η_i 可以被所述油水组份测量仪探头测得的数据所代表的有一定厚度 h_i 的水平液面层，相邻的水平液面层相互无缝对接，所述的水平液面层的上、下液面，取决于其所包含的油水组份测量仪探头与相邻的上、下探头各自的高度尺寸及其在垂直方向上的测量范围，每个水平液面层的上液面与其下液面的高度差，就是该水平液面层的厚度 h_i ，理想情况下，在垂直方向上，每个油水组份测量仪探头所测量的范围是一样的，相邻两个油水组份测量仪探头之间的距离也均等，这时，每个水平液面层的厚度 h_i 就是相邻两个探头中心点之间的高度差；相邻的油水组份测量仪探头之间的垂直距离应尽可能小，以提高油水测量的精度，若干个油水组份测量仪探头在垂直方向上布满位于分离罐体中部的乳化油层，并向下延伸进入游离水层、向上延伸进入气体层；

在所述的液面仪监测到分离罐内的液面达到要求高度后，立即开始读数或者将油井产出液通过阀门转输到短路管道上后开始读数，这

些读数包括进液时间 T 、液面总高度 H 、各个水平液面层的含油率 η_i 等，由于所述分离罐的结构尺寸是已知的，读出了液面总高度 H ，就得出了进液时间 T 内油井的产液量体积 V ；对于各个通过油水组份测量仪探头定位的水平液面层 i ，从最下端的 η_i 为零的水平液面层，到液面下的第一个完整的水平液面层 n ，其含油率 η_i 、厚度 h_i 、水平截面积 S_i 都是已知的，而从总液面到液面下的第一个完整层 n 有一个不完整的水平液面层 $n+1$ ，其高度为液面总高度 H 减去第 n 层的上液面高度 $H_{n上}$ ，其液体含油率近似为第 n 层的含油率 η_n ，因此，各个完整水平液面层的含油量体积 $V_{i油}$ 与最上面一层不完整的水平液面层的含油量体积 $V_{n+1油}$ 都可以通过计算得出，以上各个水平液面层的含油量体积相加，就得出了进液时间 T 内油井的产油量体积 $V_{油}$

$$V_{油} = \sum_{\eta_i=0}^{\eta_n} S_i h_i \eta_i + S_{n+1} \eta_n (H - H_{n上})$$

这样，我们在计量出油井在计时时间内的产液量的同时，也计量出了相应的产油量。

本次计量结束后，关闭排气阀，打开排液阀、进液阀，将分离罐内的液体排空后，即可进行下一次计量。

下面结合附图和实施例，对本发明实现装置作进一步地描述。

实施例 1：如图 5 所示，一种油井产出液含油量计量装置，设有一个立式的分离罐 G1，在分离罐 G1 的上部、下部、顶部分别设有油井产出液输入管路 G2，液体输出管路 G3、气体输出管路 G4，在油井产出液输入管路 G2、液体输出管路 G3、气体输出管路 G4 上分别设有进液阀 G202、排液阀 G302、排气阀 G402；在分离罐上还设有监测液面的液面仪 G5，其特征是：在所述的分离罐 G1 上还设有若干个油水

组份测量仪探头组成的油水组分测量装置 G6，也就是上述电极结构，能够依次对探头所在的水平液面层进行含油率或者含水率测量，所述的油水组分测量装置 G6 顶装在分离罐 G1 上；在竖直方向上，每个油水组份测量仪探头如 G601、G602 等，其高度尺寸明确，相邻的油水

5 组份测量仪探头测量的数据所代表的液体层相互对接。

组成油水组分测量装置 G6 的油水组份测量仪探头，如 G601、G602 等，每个探头独立地完成所在水平油水层的含油率测量，所测得的含油率应能够代表所在水平液面层的平均含油率。

相邻的油水组份测量仪探头测量的数据所代表的液体层相互对接，即 G601 所在的油水层的下界面应与 G602 所在的油水层的上界面重合；G602 所在的油水层的下界面应与 G603 所在的油水层的上界面重合等。

10

各个油水组份测量仪探头与其数据处理及显示模块之间，既可以是一对一的连接，也可以是多个油水组份测量仪探头共用一个数据处理及显示模块，这些已被本技术领域的技术人员所共知。

15

实施例 2： 如图 5、6 所示。一种油井产出液含油量计量装置，其特征是所述的油水组份测量仪探头 G601、G602、G603、... 等，在相邻探头之间的间隔足够小的情况下，所述的油水组分测量装置 G6 不但可以测量各个油水层的油水组成，而且可以替代界面仪的作用。

20

实施例 3： 如图 6 所示，一种油井产出液含油量计量装置，其特征是，所述分离罐体下部的集水仓 G101、中部的集油仓 G102 的横向截面均为圆形，所述集油仓 G102 横向截面的直径是集水仓 G101 横向截面的直径的二分之一，所述集油仓 G102 的高度是集水仓 G101 高度的五分之三，其它特征与实施例 2 相同。根据油井产出液中油水的大致比例， 可以对集油仓的横向截面及高度、集水仓的横向截面及高度进行调整。显然，在含油量越小，相对地，集油仓的横向截面越

25

小而高度越大，从而可以提高含油的测量精度。

实施例 4：如图 6 所示，一种油井产出液含油量计量装置，其特征是，所述分离罐体下部的集水仓 G101、中部的集油仓 G102 的横向截面均为圆形，所述集油仓 G102 横向截面的直径是集水仓 G101 横向截面的直径的三分之一，其它特征与实施例 3 相同。

实施例 5：如图 6 所示，一种油井产出液含油量计量装置，其特征是，设有一个数据处理与控制单元 G7，所述的数据处理与控制单元 7 分别与所述的液面仪 5、各个油水组份测量仪探头 G601、G602、G603... ..、气体流量计 G8 以及位于各管路上的电动进液阀 G202、
10 电动排液阀 G302、电动排气阀 G402 等电连接。所述的数据处理与控制单元 7 分别控制各电动阀门的工作，快速处理采集的各种数据，及时给出被测油井的计量结果。其它特征与实施例 1 相同。

附记 1、一种组合式含水测量装置，包括信号及数据处理单元、
15 支承连接体、伸入容器内与多相介质相接触的传感器，其特征是：所述的传感器由第一电极和第二电极组成，第一电极和第二电极分别与支承连接体连接固定，其中：

所述第一电极在竖直方向上由一组管状的导电段分极组成，所述的段分极之间通过绝缘材料相互固定并绝缘，并通过位于段分极内侧的导线与信号及数据处理单元电连接；所述第一电极的外侧均匀地包裹有绝缘层；
20

所述第二电极在竖直方向上伴随第一电极并与信号及数据处理单元电连接，其在竖直方向上与第一电极相互平行，在水平方向上通过隔离绝缘件相互间隔绝缘，第二电极与第一电极之间的空间为传感器的测量空间。
25

2、如附记 1 所述的组合式含水测量装置，其特征是：所述的第二电极由若干支导电的管状或者棒状电极并联而成。

3、如附记 1 所述的组合式含水测量装置，其特征是：所述的第二电极为导电的筒状结构，所述的筒状结构的侧面开有横向、纵向均匀分布的孔。

4、如附记 1 所述的组合式含水测量装置，其特征是：所述第一电极与第二电极之间的间距小于第一电极的段分极的高度；所述的第一电极与第二电极之间的间距在 5 至 300 毫米之间，所述第一电极的段分极的高度在 10 至 400 毫米之间。

5、如附记 1 所述的组合式含水测量装置，其特征是：所述包裹第一电极的绝缘层的厚度小于 1.5 毫米。

10 6、如附记 1 所述的组合式含水测量装置，其特征是：所述包裹第一电极的绝缘层材料的相对介电系数在 3 至 2000 之间。

7、如附记 1 所述的组合式含水测量装置，其特征是：所述包裹第一电极的绝缘层为陶瓷管或橡胶管或塑料管，其通过紧密套装的方式设在第一电极的外侧。

15 8、如附记 1 所述的组合式含水测量装置，其特征是：所述包裹第一电极的绝缘层为氟塑料膜，其通过注塑或者喷涂固化的方式紧密附着在第一电极的外侧。

以上对本发明的详细说明并非穷尽性的，本发明不应被限制为以上所公开的精确形式。本领域的技术人员可以理解，在本发明的范围内，可以进行各种等同的修改和替换，这样的修改和替换应视为被该发明所涵盖。上述各个实施例的元素可任意组合在一起，以便提供进一步的实施技术方案。此外，不应将所附权利要求中使用的术语阐释或将本发明限制到本说明中公开的特定实施例，除非以上详细说明清楚地限定了此术语。因此，本发明的实际范围应该涵盖所述实施例及
20 根据权利要求实施的所有等同形式。
25

权 利 要 求

1、一种用于含水测量的电极结构，包括第一电极和第二电极，所述第一电极外侧包裹有绝缘层，且与所述第二电极通过支承连接体绝缘连接固定，其中：

5 所述第一电极包括沿第一方向设置的多个管状的导电段分极，所述每两个相邻段分极之间绝缘并形成有第一间隔，在工作时能够分别与信号及数据处理单元电连接，所述第二电极设置在所述第一电极周围，且沿所述第一方向延伸，并能够在工作时与信号及数据处理单元电连接；

10 所述第一电极和所述第二电极在与所述第一方向垂直的第二方向上形成有第二间隔。

2、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述第二电极包括一个或多个平行的棒状电极，所述棒状电极之间形成有第三间隔，并且在工作时是电并联的。

15 3、如权利要求 2 所述的电极结构，其特征在于：在垂直于所述第一方向的一横截面上看，所述多个第二电极以沿一个圆周设置的方式排列，而所述第一电极设置在圆心上。

20 4、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述第二电极包括沿所述第一方向延伸的导电筒状结构，所述的筒状结构的侧面开有横向、纵向均匀分布的孔。

5、如权利要求 1 所述的电极结构，其中所述第一间隔小于所述相邻段分极中一个段分极的高度。

6、如权利要求 2 所述的电极结构，其特征在于：所述第三间隔是基本相同的。

25 7、如权利要求 1 的电极结构，其特征在于：所述第二间隔小于第一电极的段分极的高度。

8 如权利要求 7 的电极结构，其中所述第一间隔在 5 至 300 毫米

之间，所述第一电极的段分极的高度在 10 至 400 毫米之间。

9、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层的厚度小于 3 毫米。

10、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层材料的相对介电系数在 2 至 2000 之间。

11、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层为陶瓷管或橡胶管或塑料管，其通过紧密套装的方式设在第一电极的外侧。

12、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层为氟塑料膜，其通过注塑或者喷涂固化的方式紧密附着在第一电极的外侧。

13. 一种组合式含水测量装置，包括：

容器，竖直设置，用于容纳多相混存介质；

如权利要求 1-11 之一所述的电极结构，所述电极结构设置在所述罐体中，所述电极结构的第一方向沿竖直方向。

14. 如权利要求 13 的含水测量装置，其中所述罐体包括分离罐，所述分离罐包括：

具有第一高度和第一横向截面的上部；

具有第二高度和第二横向截面的中部，以及

具有第三高度和第三横向截面的下部；

其中，根据所述多相混存介质的水、油的大致比例，来设置所述中部的第二高度、下部的第三高度的比例以及中部的第二横向截面、下部的第三横向截面的比例。

15. 如权利要求 14 的含水测量装置，其中，所述中部的第二横向截面的面积小于下部的第三横向截面的面积。

16. 如权利要求 14 的含水测量装置，其中，所述中部的第二横向截面的面积小于上部的第一横向截面的面积。

17. 如权利要求 14 的含水测量装置，其中所述横向截面包括圆

形截面。

经修改的权利要求
国际局收到日：2012年4月5日(05.04.2012)

权 利 要 求

1、一种用于含水测量的电极结构，包括第一电极和第二电极，所述第一电极外侧包裹有绝缘层，且与所述第二电极通过支承连接体绝缘连接固定，其中：

所述第一电极包括沿第一方向设置的多个管状的导电段分极，所述每两个相邻段分极之间绝缘并形成有第一间隔，在工作时能够分别与信号及数据处理单元电连接，所述第二电极设置在所述第一电极周围，且沿所述第一方向延伸，并能够在工作时与信号及数据处理单元电连接；

所述第一电极和所述第二电极在与所述第一方向垂直的第二方向上形成有第二间隔。

2、如权利要求1所述的电极结构，其特征在于：所述第二电极包括一个或多个平行的棒状电极，所述棒状电极之间形成有第三间隔，并且在工作时是电并联的。

3、如权利要求2所述的电极结构，其特征在于：在垂直于所述第一方向的一横截面上看，所述多个第二电极以沿一个圆周设置的方式排列，而所述第一电极设置在圆心上。

4、如权利要求1所述的电极结构，其特征在于：所述第二电极包括沿所述第一方向延伸的导电筒状结构，所述的筒状结构的侧面开有横向、纵向均匀分布的孔。

5、如权利要求1所述的电极结构，其中所述第一间隔不超过所述相邻段分极中一个段分极的高度。

6、如权利要求2所述的电极结构，其特征在于：所述第三间隔是基本相同的。

7、如权利要求1的电极结构，其特征在于：所述第二间隔小于第一电极的段分极的高度。

8、如权利要求7的电极结构，其中所述第二间隔在5至300毫米之间，所述第一电极的段分极的高度在10至400毫米之间。

9、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层的厚度小于 3 毫米。

10、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层材料的相对介电系数在 2 至 2000 之间。

11、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层为陶瓷管或橡胶管或塑料管，其通过紧密套装的方式设在第一电极的外侧。

12、如权利要求 1 所述的电极结构，其特征在于：所述包裹第一电极的绝缘层为氟塑料膜，其通过注塑或者喷涂固化的方式紧密附着在第一电极的外侧。

13. 一种组合式含水测量装置， 包括：

容器， 竖直设置， 用于容纳多相混存介质；

如权利要求 1-11 之一所述的电极结构，所述电极结构设置在所述罐体中，所述电极结构的第一方向沿竖直方向。

14. 如权利要求 13 的含水测量装置，其中所述罐体包括分离罐，所述分离罐包括：

具有第一高度和第一横向截面的上部；

具有第二高度和第二横向截面的中部， 以及

具有第三高度和第三横向截面的下部；

其中，根据所述多相混存介质的水、油的大致比例，来设置所述中部的第二高度、下部的第三高度的比例以及中部的第二横向截面、下部的第三横向截面的比例。

15. 如权利要求 14 的含水测量装置，其中，所述中部的第二横向截面的面积小于下部的第三横向截面的面积。

16. 如权利要求 14 的含水测量装置，其中，所述中部的第二横向截面的面积小于上部的第一横向截面的面积。

17.如权利要求 14 的含水测量装置， 其中所述横向截面包括圆形截面。

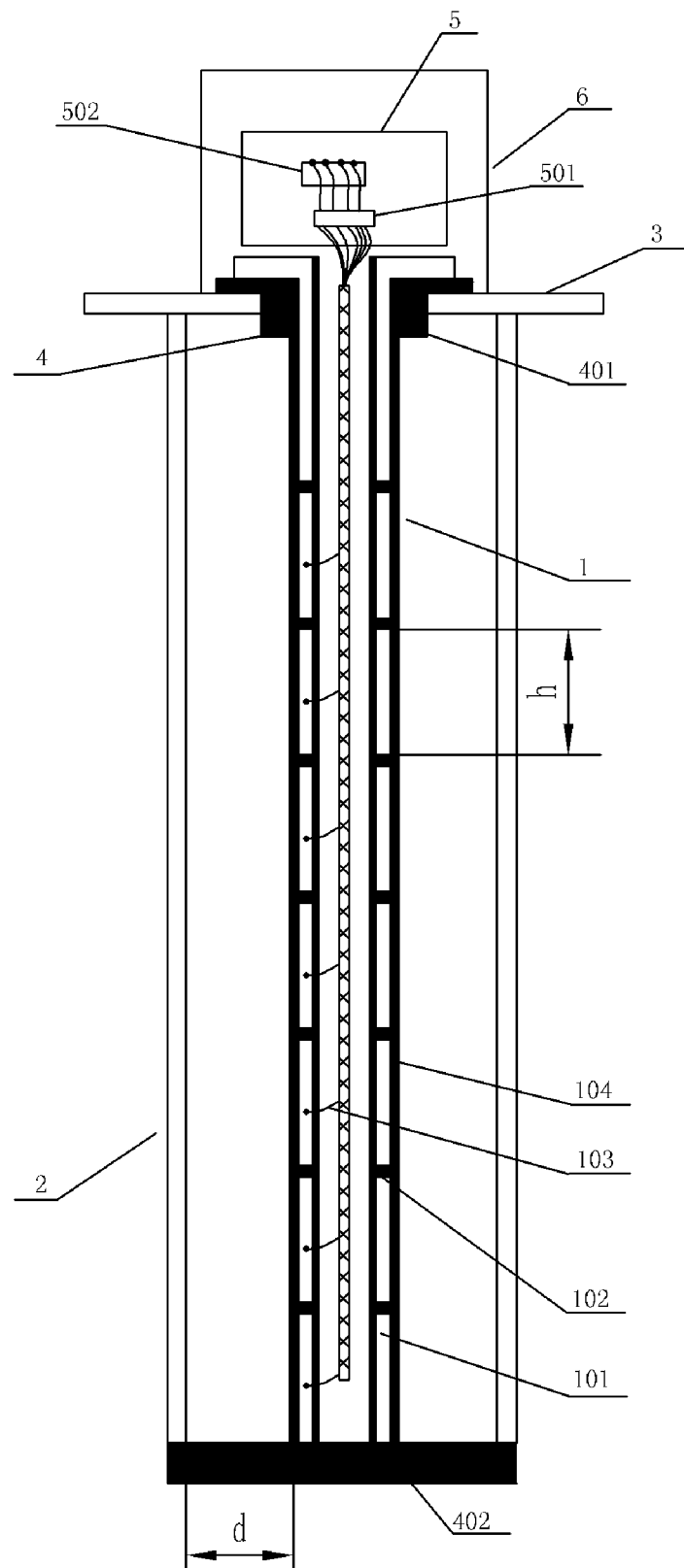


图 1

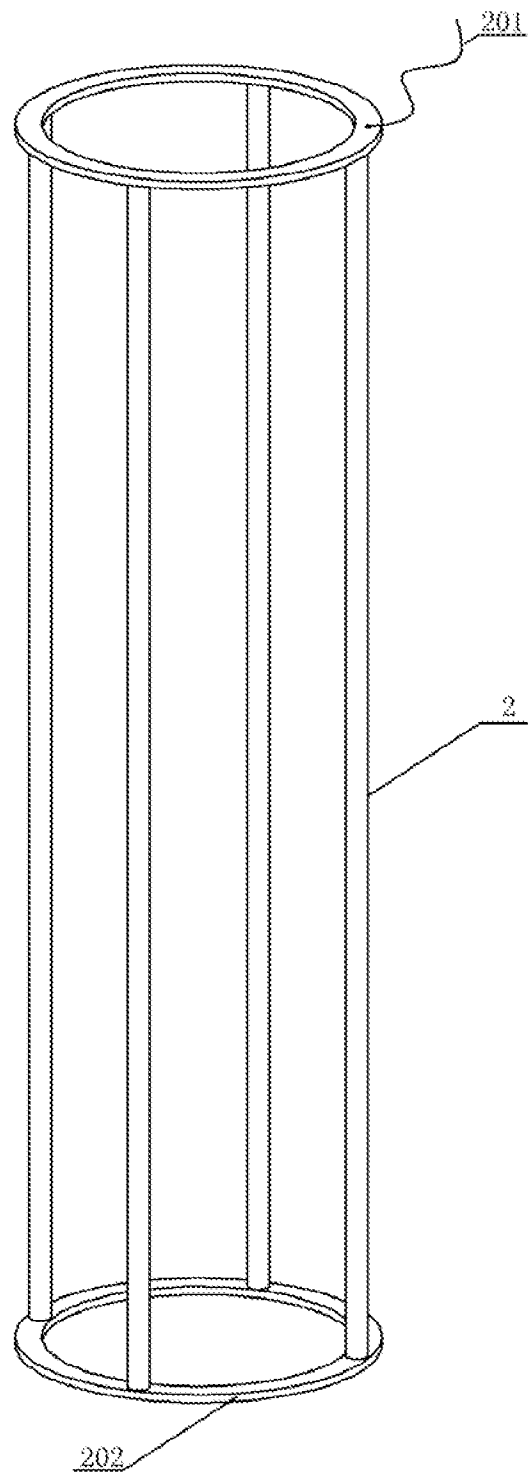


图 2

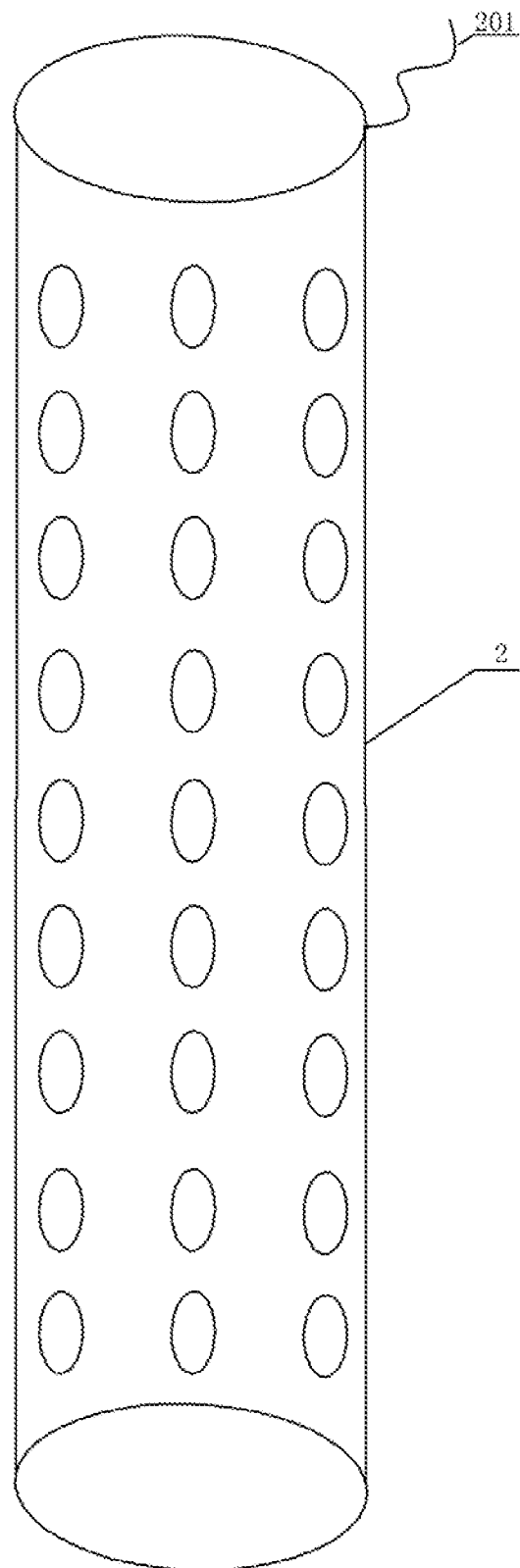


图 3

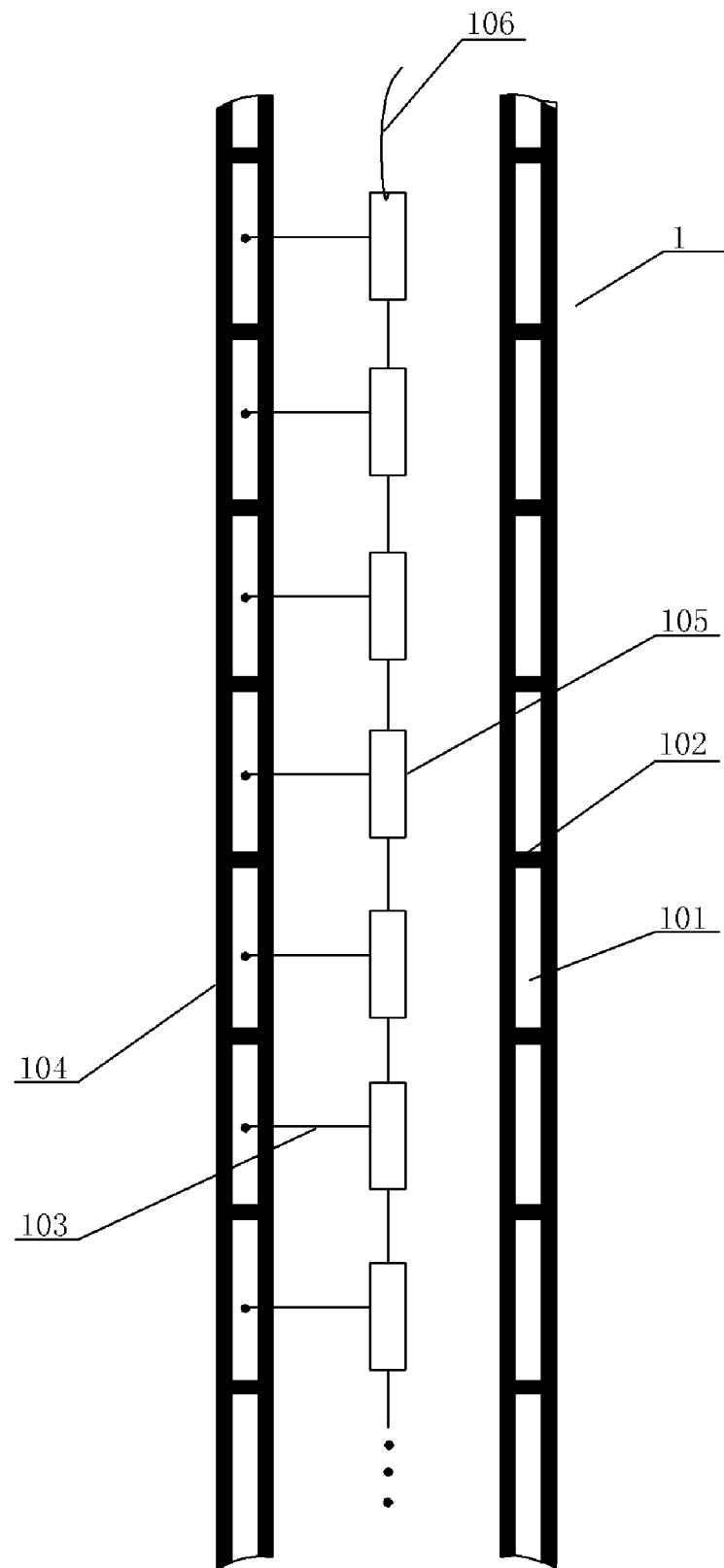


图 4

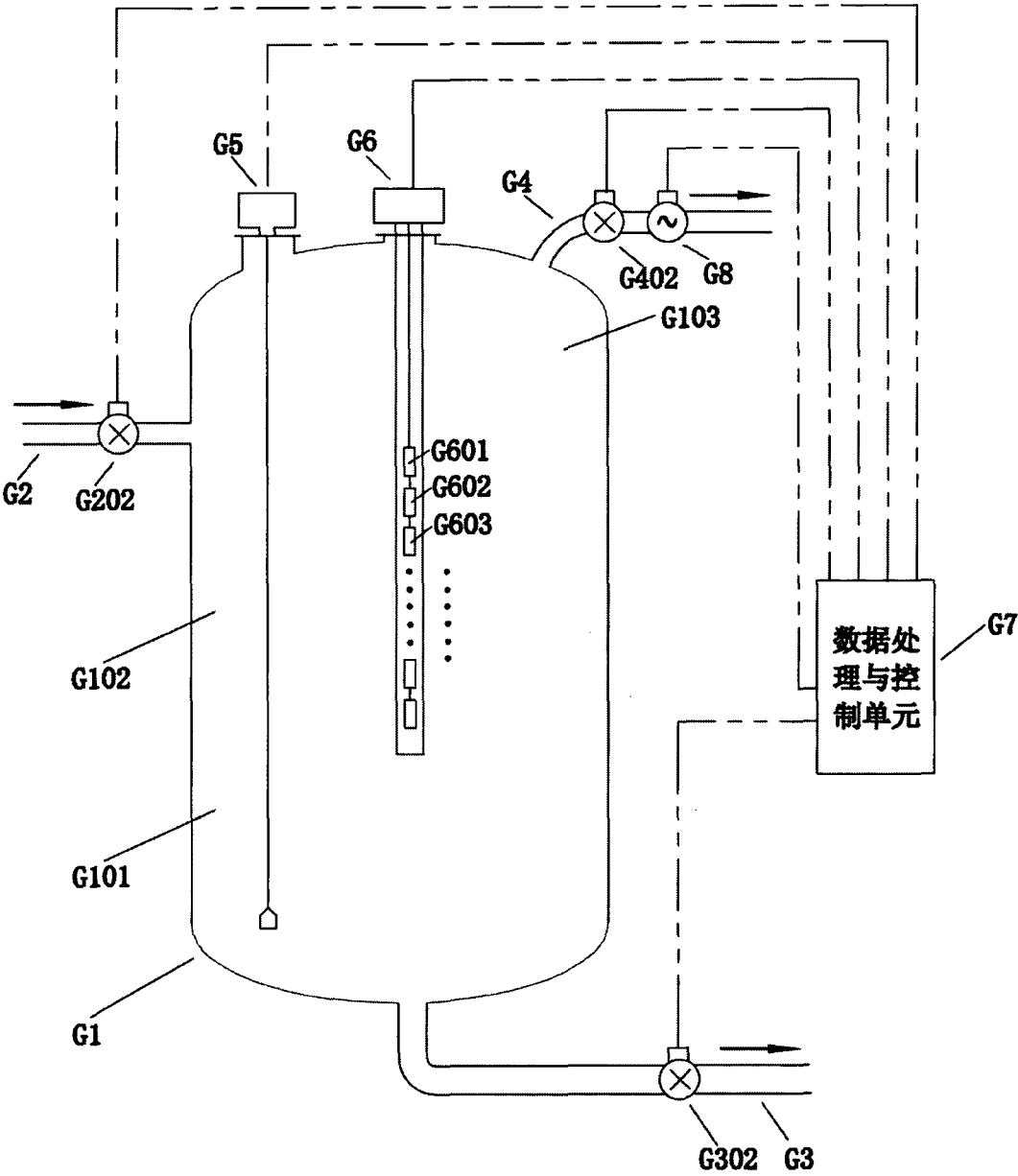


图5

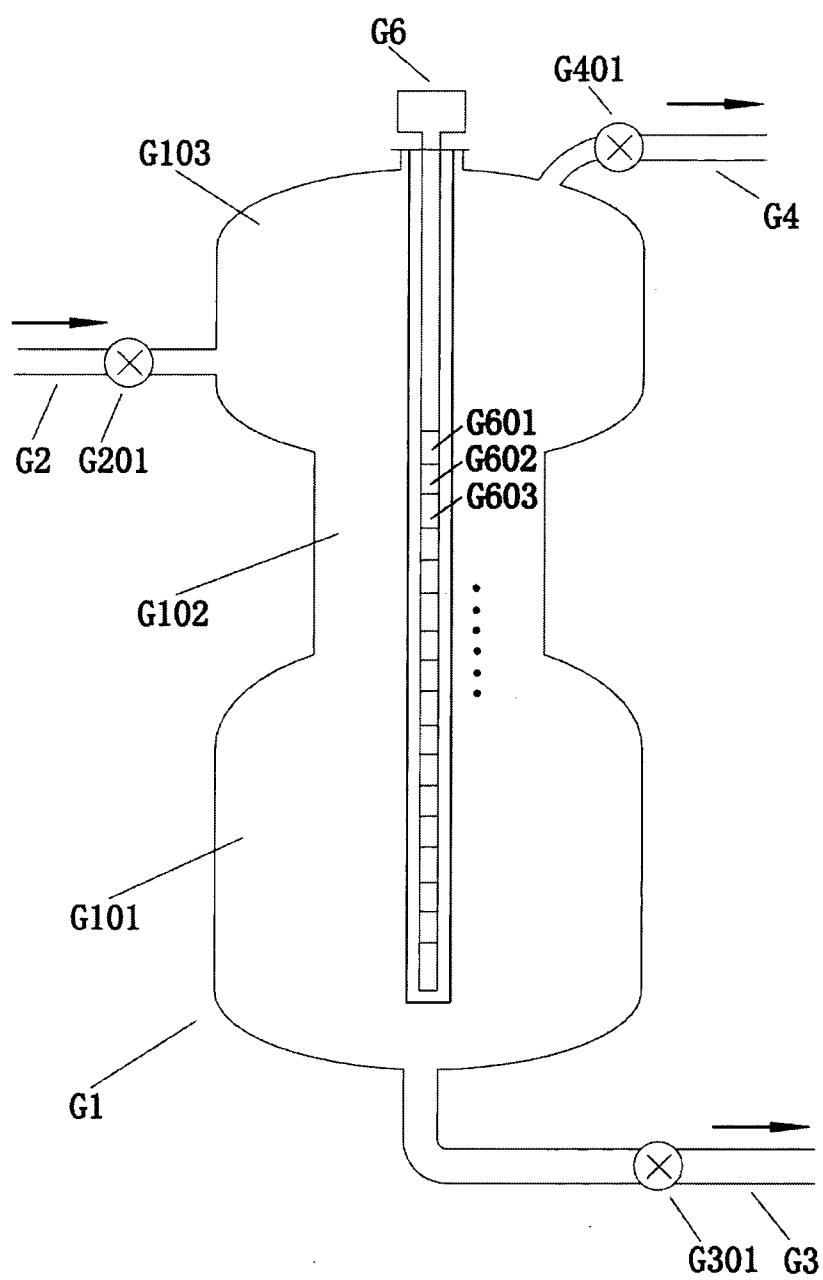


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2012/070125**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

see the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G01N27, E21B 49

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNTXT, CJFD, DWPI, SIPOABS, VEN: electrode, water, ratio, insulat+, oil, sect, capacitance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P X	CN202126424U(WEIHAI HAIHE TECHNOLOGY CO.,LTD.)25 Jan.2012 (25.01.2012) see the whole document	1-12
A	CN2354136Y(CUI, Changlin)15 Dec.1999(15.12.1999) see the whole document	1-17
A	CN200982955Y(CHINA OIL & GAS CO.,LTD.)28 Nov.2007(28.11.2007)see the whole document	1-17
A	CN2248874Y(GEOLOGICAL PROSPECTING ELECTROMECHANICAL RESEARCH INST., MINISTRY OF WATER CONSE)05 Mar.1997(05.03.1997) see the whole document	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 Mar.2012(27.03.2012)	Date of mailing of the international search report 12 Apr.2012 (12.04.2012)
--	--

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer ZANG, Zixin Telephone No. (86-10)62085729
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/070125

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101737041A(DAQING OILFIELD CO.,LTD.)16 Jun.2010(16.06.2010) see the whole document	1-17
A	CN201063029Y(ZHANG, Wei)21 May 2008(21.05.2008) see the whole document	1-17
A	CN1959397A(UNIV SOUTHEAST)09 May 2007(09.05.2007) see the whole document	1-17
A	US6136174(STATOIL ASA et al.)24 Oct.2000(24.10.2000) see the whole document	1-17
A	SU2037151C1(SARATOVNEFTEGAZ PRODN ASSOC)09 Jun.1995(09.06.1995) see the whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/070125

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN202126424U	25.01.2012	NONE	
CN2354136Y	15.12.1999	NONE	
CN200982955Y	28.11.2007	NONE	
CN2248874Y	05.03.1997	NONE	
CN101737041A	16.06.2010	NONE	
CN201063029Y	21.05.2008	NONE	
CN1959397A	09.05.2007	CN100472208C	25.03.2009
US6136174A	24.10.2000	CA2333673C	30.10.2007
		EP1082168B1	11.08.2004
		NO20006129A	25.01.2001
		AU3843799A	20.12.1999
		NO324391B1	01.10.2007
		WO9962611A1	09.12.1999
		EP1082168A1	14.03.2001
SU2037151C1	09.06.1995	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/070125

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 27/22 (2006.01) i

E21B 49/08 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/070125

A. 主题的分类

见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G01N27, E21B 49;

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRSABS, CNTXT, CJFD: 电极, 含水率, 绝缘, 油, 电容

DWPI, SIPOABS, VEN: electrode, water, ratio, insulat+, oil, sect, capacitance

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
P X	CN202126424U(威海海和科技有限责任公司)25.1 月 2012(25.01.2012)说明书全文	1-12
A	CN2354136Y(崔长林)15.12 月 1999(15.12.1999)说明书全文	1-17
A	CN200982955Y(中国石油天然气股份有限公司)28.11 月 2007(28.11.2007)说明书全文	1-17
A	CN2248874Y(水利部能源部地质勘探机电研究所)05.3 月 1997(05.03.1997)说明书全文	1-17
A	CN101737041A(大庆油田有限责任公司)16.6 月 2010(16.06.2010)说明书全文	1-17
A	CN201063029Y(张维)21.5 月 2008(21.05.2008)说明书全文	1-17
A	CN1959397A(东南大学)09.5 月 2007(09.05.2007)说明书全文	1-17
A	US6136174A(STATOIL ASA et al.)24.10 月 2000(24.10.2000)说明书全文	1-17
A	SU2037151C1(SARATOVNEFTEGAZ PRODN ASSOC)09.6 月 1995(09.06.1995)全文	1-17



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

27.3 月 2012 (27.03.2012)

国际检索报告邮寄日期

12.4 月 2012 (12.04.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

臧自欣

电话号码: (86-10) 62085729

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/070125

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN202126424U	25.01.2012	无	
CN2354136Y	15.12.1999	无	
CN200982955Y	28.11.2007	无	
CN2248874Y	05.03.1997	无	
CN101737041A	16.06.2010	无	
CN201063029Y	21.05.2008	无	
CN1959397A	09.05.2007	CN100472208C	25.03.2009
US6136174A	24.10.2000	CA2333673C	30.10.2007
		EP1082168B1	11.08.2004
		NO20006129A	25.01.2001
		AU3843799A	20.12.1999
		NO324391B1	01.10.2007
		WO9962611A1	09.12.1999
		EP1082168A1	14.03.2001
SU2037151C1	09.06.1995	无	

主题的分类

G01N 27/22 (2006.01) i

E21B 49/08 (2006.01) i