

(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
2024 年 5 月 16 日 (16.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/098910 A1

- (51) 国际专利分类号:
C25B 1/04 (2021.01) **C25B 9/60** (2021.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/116261
- (22) 国际申请日: 2023 年 8 月 31 日 (31.08.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202223013964.9 2022 年 11 月 9 日 (09.11.2022) CN
- (71) 申请人: 嘉庚创新实验室 (TAN KAH KEE INNOVATION LABORATORY) [CN/CN]; 中国福建省厦门市思明区思明南路 422 号亦玄馆 410 室, Fujian 361005 (CN)。
- (72) 发明人: 戴晋同 (DAI, Jintong); 中国福建省厦门市思明区思明南路 422 号亦玄馆 410 室, Fujian 361005 (CN)。汪文彪 (WANG, Wenbiao); 中国福建省厦门市思明区思明南路 422 号亦玄馆 410 室

室, Fujian 361005 (CN)。高小平 (GAO, Xiaoping); 中国福建省厦门市思明区思明南路 422 号亦玄馆 410 室, Fujian 361005 (CN)。

(74) 代理人: 北京正恒知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING ZHENG-HUAN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国北京市朝阳区安立路 60 号润枫德尚苑 6 号楼四层 405, Beijing 100101 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: ELECTROLYTIC BATH POLE FRAME FOR HYDROGEN PRODUCTION FROM WATER ELECTROLYSIS AND ELECTROLYTIC BATH

(54) 发明名称: 一种电解水制氢电解槽极框及电解槽

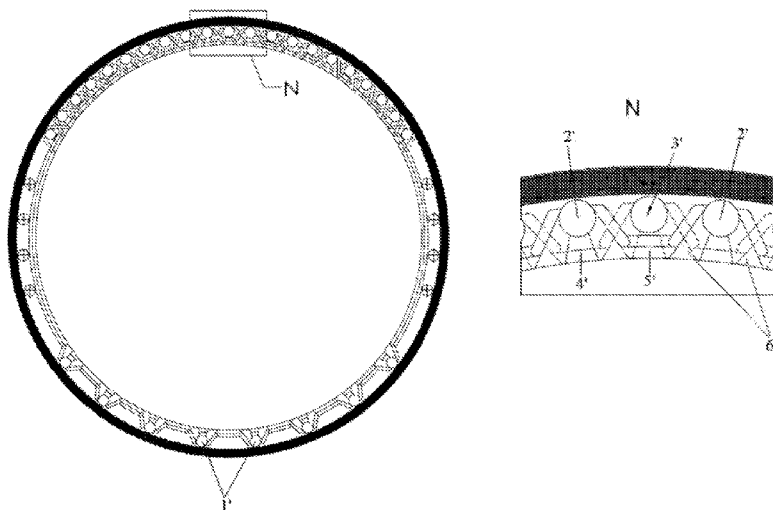


图 2

(57) Abstract: The present invention aims to overcome the defects of existing electrolytic bath pole frame designs for hydrogen production from water electrolysis, and provides an electrolytic bath pole frame for hydrogen production from water electrolysis and an electrolytic bath using the pole frame. The optimization structure can enable the flow field distribution of an electrolytic cell to be more uniform, and the electrolysis efficiency in the electrolytic cell is improved. Moreover, by means of the optimization structure, a gas-liquid ratio of a gas-liquid outlet is closer, smooth discharge of gas and liquid is facilitated, and pressure drop is reduced.

(57) 摘要: 本发明的目的在于改进现有电解水制氢电解槽极框设计的不足, 提供了一种电解水制氢电解槽极框及使用该极框的电解槽, 该优化结构可以使电解小室的流场分布更加均匀, 有利于提高电解小室内的电解效率, 并且, 通过该优化结构使气液出口的气液比例更加接近, 有利于气液的顺利排同, 减少压降产生。

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种电解水制氢电解槽极框及电解槽

技术领域

本发明涉及电化学领域，具体地说，涉及一种电解水制氢电解槽极框及使用该极框的电解槽。

背景技术

氢能是一种新型的清洁能源，氢能利用过程最终仅产生水，不会产生污染物及二氧化碳排放。因此，目前在清洁能源大发展以及“碳达峰”、“碳中和”的历史大背景下，氢能技术的发展势在必行。目前，电解水制氢是最常用也是唯一大规模商业化运行的制氢方法。

电解水制氢的关键设备为电解槽，电解槽一般由端压板、集电板、多个电解小室和紧固件等组成，电解小室一般包括双极板、阳极极框、阳极密封垫、阳极扩散层、阳极、隔膜、阴极、阴极扩散层、阴极密封垫和阴极极框等部件。其中，极框位于双极板的外周，它们之间通过诸如焊接的方式进行连接，组成极框组件，多个极框组件经由密封垫等部位依次紧密排列，相邻极框组件之间的空腔成为电解小室，每两个极框组件之间用隔膜分隔，将电解小室分为阳极小室和阴极小室两个空间。极框是电解槽的核心组成部件，对制氢的效率有着重大影响。

通常，极框为圆环结构，沿极框的底部环状方向开有一组贯穿极框正面和背面的碱液入口流道孔，在极框的正面和背面，碱液入口流道孔在径向方向均开有分别与极框内部的双极板的正面和背面的流道入口相连通的碱液入口流道；沿极框的顶部环状方向开有两组贯穿极框正面和背面的气液出口流道孔，其中一组气液出口流道孔在径向方向开有与极框内部的双极板的正面的流道相连通的气液出口流道，另一组气液出口流道孔在径向方向开有与极框内部的双极板的背面的道相连通的气液出口流道。

如图1所示，在极框的底部分布着一组碱液入口流道孔1，而在极框的顶部分布着两组气液出口流道孔，在极框中心线的两边分开分布，图中左侧

为作为极框正面阳极（或阴极）小室氧气（或氢气）和碱液出口的气液出口流道孔 2，全部用来排出氧气（或氢气）和碱液，右侧为作为极框背面阴极（或阳极）小室氢气（或氧气）和碱液出口的气液出口流道孔 3，全部用来排出氢气（或氧气）和碱液。在极框的正面，碱液从碱液入口流道孔 1 进入极框内部的双极板正面流道，经反应生成氧气（或氢气）后从气液出口流道孔 2 排出，而在极框的背面，碱液从碱液入口流道孔 1 进入极框内部的双极板背面流道，经反应生成氢气（或氧气）后从气液出口流道孔 3 排出。

然而，现有技术的上述极框气液出口流道孔分布不均匀，造成电解小室内流场分布较为混乱，电解小室中无论是阴极小室还是阳极小室的排气效率和气液分布不均匀，越靠近顶部，则以气体为主，而越靠近底部，气体越少，碱液越多，从而进一步造成气体容易在电解小室内的顶部造成堆积，电解效率明显降低。

因此，尚需要电解水制氢的极框的气液出口流道孔的结构进行改进，以改善电解小室的流体分布，提高电解效率。

发明内容

针对现有技术的不足，本发明提供了一种电解水制氢电解槽极框及使用该极框的电解槽，该优化结构可以使电解小室的流场分布更加均匀，有利于提高电解小室内的电解效率，并且，通过该优化结构使气液出口的气液比例更加接近，有利于气液的顺利排同，减少压降产生。

根据本发明的一个方面，提供了一种电解水制氢电解槽极框，包括极框底部的碱液入口和顶部的均匀且对称分布的气液出口，所述气液出口包括用于排出氢气和碱液的阴极气液出口以及用于排出氧气和碱液的阳极气液出口，所述阴极气液出口和所述阳极气液出口在所述极框顶部交替相间。

根据本发明的一种实施方式，所述气液出口包括气液出口流道孔和气液出口流道。

根据本发明的一种实施方式，所述阳极气液出口和所述阴极气液出口分

别连通所述极框的正面和背面。

根据本发明的一种实施方式，所述阳极气液出口包括贯通所述极框正面和背面的阳极气液出口流道孔，并在所述极框的正面开设有阳极气液出口流道，所述阳极气液出口流道孔通过所述阳极气液出口流道与所述电解槽的阳极小室相连通。

根据本发明的一种实施方式，所述阴极气液出口包括贯通所述极框正面和背面的阴极气液出口流道孔，并在所述极框的背面开设有阴极气液出口流道，所述阴极气液出口流道孔通过所述阴极气液出口流道与所述电解槽的阴极小室相连通。

根据本发明的一种实施方式，所述阳极气液出口流道包括喇叭形的流道导流口，和/或所述阴极气液出口流道包括喇叭形的流道导流口。

根据本发明的一种实施方式，所述碱液入口包括贯通所述极框正面和背面的碱液入口流道孔，并在所述极框的正面和背面均开设有碱液入口流道，所述碱液入口流道孔在所述极框的正面和背面分别通过所述碱液入口流道与所述电解槽的阳极小室和阴极小室连通。

根据本发明的一种实施方式，所述碱液入口流道包括喇叭形的流道导流口。

根据本发明的另一个方面，提供了一种电解槽，包括本发明所述的极框。

本发明具有如下技术效果：

1、本发明均匀且对称分布的气液出口，分别与极框正面的阳极小室和背面的阴极小室连通的阳极气液出口和阴极气液出口在极框顶部交替相间，使得极框正面的阳极小室和背面的阴极小室内的气、液流动均匀，流场基本一致，提高水电解效率；

2、本发明阴极气液出口和阳极气液出口包括喇叭形的流道导流口，使得气液更容易导入气液出口中，避免气液的堆积；

3、本发明的气液出口，分布角度尽量扩散，这样有利于使产生的气体顺利排出，减小压降的产生。

附图说明

图 1 为现有技术的极框结构图，其中 1 为碱液入口流道孔，2 为极框正面阳极小室（或阴极小室）的气液出口流道孔，3 为极框背面阴极小室（或阳极小室）的气液出口流道孔，带箭头的实线为极框正面的气液流场曲线，带箭头的虚线为极框背面的气液流场曲线。

图 2 为本发明的极框结构图，其中右侧为左侧 N 位置的放大图，1' 为由碱液入口流道孔和碱液入口流道构成的碱液入口，N 为用于排出氧气（氢气）和碱液混合物的气液出口，2' 为极框正面阳极小室氧气和碱液的阳极气液出口流道孔，3' 为极框背面阴极小室氢气和碱液的阴极气液出口流道孔，4' 为极框正面氧气和碱液的阳极气液出口流道（实线表示），5' 为极框背面氢气和碱液的阴极气液出口流道（虚线表示），6' 为喇叭形的流道导流口。

图 3 为本发明的极框正面和背面的流场示意图，其中，底部为碱液入口 1'，与极框正面和背面的阳极小室和阴极小室均连通，顶部为用于排出氧气（氢气）和碱液混合物的气液出口 N，由与极框正面阳极小室连通的阳极气液出口和与极框背面阴极小室连通的阴极气液出口交错相间构成，带箭头的实线为正面流场方向示意，背面流场方向与正面基本相同，因而在图中未示出。

具体实施方式

下面通过附图和实施例对本发明进一步详细说明。通过这些说明，本发明的特点和优点将变得更为清楚明确。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不限制本发明。

在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

此外，下面所描述的本发明不同实施方式中涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

本发明的目的在于改进现有电解水制氢电解槽极框设计的不足，提供一种更优化的极框设计，以改进电解小室（包括阳极小室和阴极小室）的流场分布问题，间接提高电解效率，并可提高气体和碱液的排放效率，减小压降的产生。

下面结合附图来描述本发明实施例的电解水制氢电解槽极框。

本发明的电解水制氢电解槽极框，包括极框底部的碱液入口和顶部的均匀且对称分布的气液出口，所述气液出口包括用于排出氢气和碱液的阴极气液出口以及用于排出氧气和碱液的阳极气液出口，所述阴极气液出口和所述阳极气液出口在所述极框顶部交替相间。

如图2所示，图示了一种基本上为环形的极框结构，在本实施例中具体采用圆环形。双极板通过诸如焊接的方式与该圆环形极框的内环连接，从而形成极框组件。可选地，极框也可以与双极板一体成型。在极框组件的一侧，例如极框正面侧，形成电解小室的阳极小室或阴极小室，而在极框组件的另一侧，例如极框背面侧，形成电解小室的阴极小室或阳极小室。在本实施例中，极框组件的正面为阳极小室，碱液进入阳极小室发生反应生成氧气，氧气和碱液的混合物通过阳极气液出口离开阳极小室；而在极框组件的背面则为阴极小室，碱液进行阴极小室发生反应生成氢气，氢气和碱液的混合物通过阴极气液出口离开阴极小室。

在本实施例中，圆环形极框的底部分布着碱液入口1'，而在顶部分布着用于排出氧气（氢气）和碱液混合物的气液出口N。

碱液入口1'在极框底部优选均匀且对称分布，包括碱液入口流道孔和碱液入口流道，碱液入口流道孔贯通所述极框正面和背面，而在所述极框的正面和背面均开设有碱液入口流道，所述碱液入口流道孔在极框的正面和背面分别通过所述碱液入口流道与电解槽的阳极小室和阴极小室连通。碱液从外部用泵打入电解槽极框的碱液入口流道孔中，经由极框正面和背面的碱液入口流道分别进入电解小室的阳极小室和阴极小室内。优选地，碱液入口1'的分布应当尽量扩散，碱液入口流道的出口使用喇叭形的流道导流口，这样

会使得溶液分布均匀地进入阳极小室和阴极小室内，大大减小碱液从碱液入口 1' 进入阳极小室和阴极小室内的流场扰动。

气液出口 N 在极框顶部优选均匀且对称分布，包括用于排出氢气和碱液的阴极气液出口和用于排出氧气和碱液的阳极气液出口，所述阴极气液出口和阳极气液出口在极框顶部交替相间。在本实施例中，阳极气液出口包括阳极气液出口流道孔 2' 以及阳极气液出口流道 4'，供极框正面阳极小室氧气和碱液的排出。同样，阴极气液出口包括阴极气液出口流道孔 3' 以及阴极气液出口流道 5'，供极框背面阴极小室氢气和碱液的排出。阳极气液出口流道孔 2' 和阴极气液出口流道孔 3' 均贯通所述极框正面和背面，并且在极框顶部交替相间。在极框的正面，开设有连通阳极气液出口流道孔 2' 与阳极小室的阳极气液出口流道 4'，用于供阳极小室的氧气和碱液混合物流出阳极小室。在极框的背面，开设有连通阴极气液出口流道孔 3' 与阴极小室的阴极气液出口流道 5'，用于供阴极小室的氢气和碱液混合物流出阴极小室。优选地，气液出口 N 的分布角度也同样应当尽量扩散，这样有利于使反应产生的气体（氢气或氧气）顺利排出。由于阳极气液出口流道孔 2' 和阴极气液出口流道孔 3' 均匀、交替相间且对称分布，这样会使极框一面的流道孔比另一面多一个或 N 个。在本实施例中，与极框背面阴极小室连通的阴极气液出口流道孔 3' 较与极框正面阳极小室连通的阳极气液出口流道孔 2' 更多。根据电解水制氢的原理，极框背面阴极小室产生的氢气量是极框正面阳极小室氧气量的 2 倍，所以，孔数更多的阴极气液出口流道孔 3' 用于排出极框背面阴极小室产生的氢气和碱液混合物，孔数较小的阳极气液出口流道孔 2' 用于排出极框正面阳极小室产生的氧气和碱液混合物，使布局更科学。

优选地，如图 2 所示，极框正面的阳极气液出口流道 4' 包括喇叭形的流道导流口 6'，同样，极框背面的阴极气液出口流道 5' 也包括喇叭形的流道导流口 6'。通过喇叭形的流道导流口 6'，使气体（氢气或氧气）和碱液的混合物更容易导入气液出口 N，避免气液的堆积。

通过本发明改进后的极框设计，在极框顶部采用均匀、交替相间且对称

分布的阴极气液出口和阳极气液出口，可以使电解小室的流场分布更加均匀。如图3所示，碱液通过极框底部的碱液入口1'分别进入极框正面和背面的阳极小室和阴极小室，发生反应后分别产生氧气和氢气，分别通过位于极框顶部的气液出口N排出。由于极框顶部的气液出口N由均匀、交替相间且对称分布的阴极气液出口和阳极气液出口构成，这样就使得极框正面和背面的阳极小室和阴极小室内的气液流动均匀，流场基本一致，有利于提高电解水的效率，具有显著的创新性。

进一步，本发明还提供了一种电解槽，其包括本发明所述的极框。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”、“前”、“后”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于本发明工作状态下的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，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发明的限制。

以上结合了优选的实施方式对本发明进行了说明，不过这些实施方式仅是范例性的，仅起到说明性的作用。在此基础上，可以对本发明进行多种替换和改进，这些均落入本发明的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种电解水制氢电解槽极框，其特征在于，包括极框底部的碱液入口和顶部的均匀且对称分布的气液出口，所述气液出口包括用于排出氢气和碱液的阴极气液出口以及用于排出氧气和碱液的阳极气液出口，所述阴极气液出口和所述阳极气液出口在所述极框顶部交替相间。

2. 如权利要求 1 所述的极框，其特征在于，所述气液出口包括气液出口流道孔和气液出口流道。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的极框，其特征在于，所述阳极气液出口和所述阴极气液出口分别连通所述极框的正面和背面。

4. 如权利要求 3 所述的极框，其特征在于，所述阳极气液出口包括贯通所述极框正面和背面的阳极气液出口流道孔，并在所述极框的正面开设有阳极气液出口流道，所述阳极气液出口流道孔通过所述阳极气液出口流道与所述电解槽的阳极小室相连通。

5. 如权利要求 3 所述的极框，其特征在于，所述阴极气液出口包括贯通所述极框正面和背面的阴极气液出口流道孔，并在所述极框的背面开设有阴极气液出口流道，所述阴极气液出口流道孔通过所述阴极气液出口流道与所述电解槽的阴极小室相连通。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的极框，其特征在于，所述阳极气液出口流道包括喇叭形的流道导流口，和/或所述阴极气液出口流道包括喇叭形的流道导流口。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的极框，其特征在于，所述碱液入口包括贯通所述极框正面和背面的碱液入口流道孔，并在所述极框的正面和背面均开设有碱液入口流道，所述碱液入口流道孔在所述极框的正面和背面分别通过所述碱液入口流道与所述电解槽的阳极小室和阴极小室连通。

8. 如权利要求 7 所述的极框，其特征在于，所述碱液入口流道包括喇叭形的流道导流口。

9. 一种电解槽，其特征在于，包括权利要求 1 至 8 任一项所述的极框。

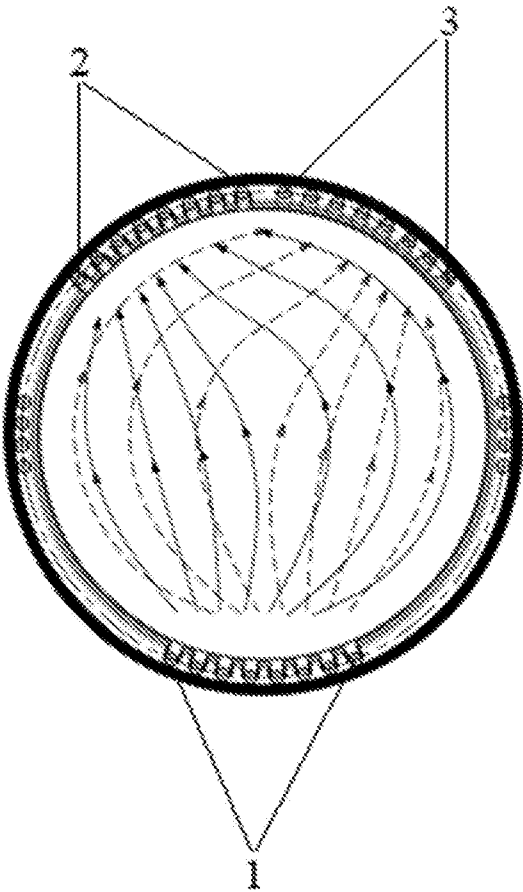


图 1

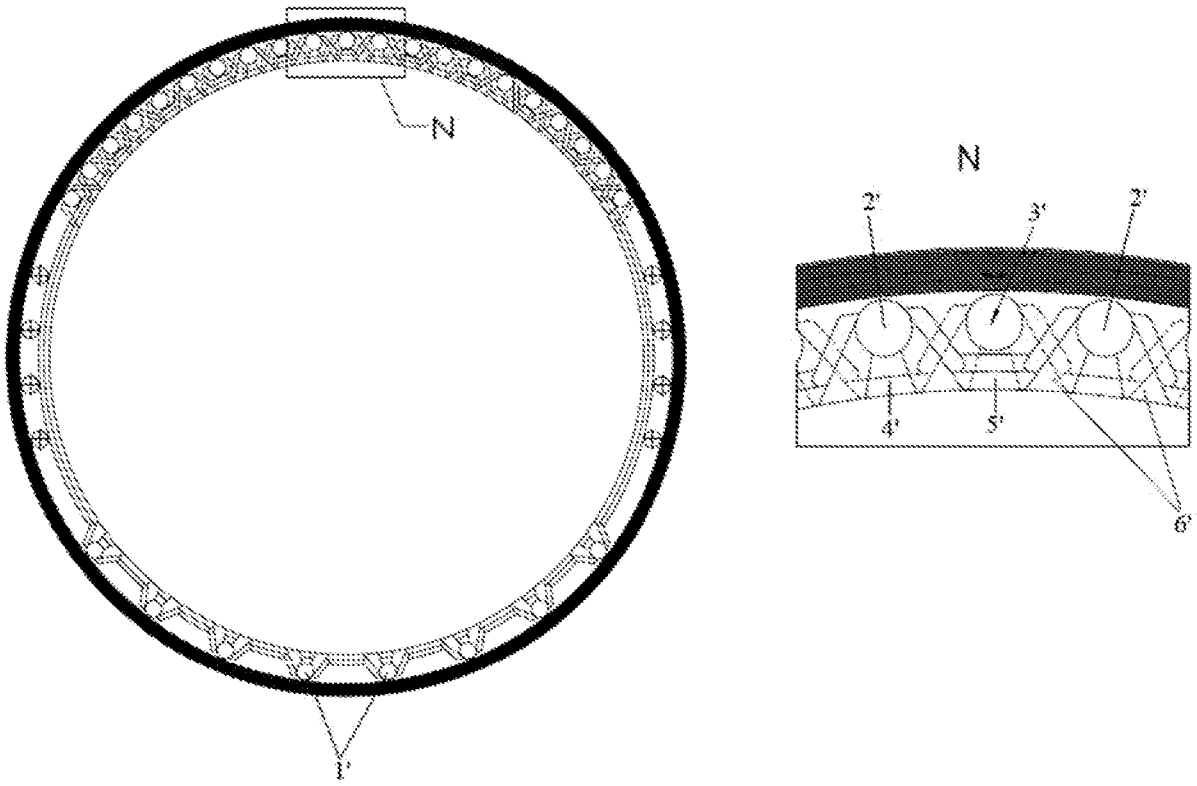


图 2

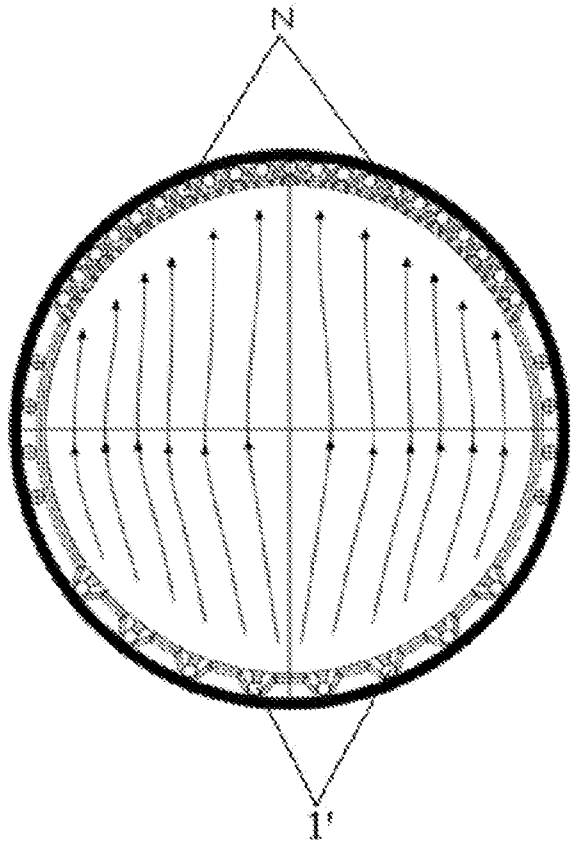


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/116261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25B1/04(2021.01)i; C25B9/60(2021.01)i

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:C25B

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)

CNTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 嘉庚创新实验室, 北京化工大学, 电解, 水, 氢, 氧, 极板, 极板框, 极框, 槽, 间隔, 交错, 交替, 轮流, 孔, 口, 道, Electrol?, water, H2O, hydrogen, oxygen, plate?, frame?, pole?, slot?, spac?, interleav?, alternat?, rotat?, hole?, port?, channel?,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 218710889 U (TAN KAH KEE INNOVATION LABORATORY) 24 March 2023 (2023-03-24) claims 1-9	1-9
PX	CN 219032400 U (BEIJING UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY) 16 May 2023 (2023-05-16) claims 1-10, description, paragraphs 0007-0017, embodiment 1, and figure 1	1-9
A	CN 113755855 A (718TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA SHIPBUILDING INDUSTRY CORP.) 07 December 2021 (2021-12-07) claims 1-3, description, paragraph 0043, and figure 1	1-9
A	CN 214361733 U (COCKERILL JINGLI HYDROGEN CO., LTD.) 08 October 2021 (2021-10-08) claims 1-3, description, paragraphs 0019-0024, and figure 1	1-9
A	CN 111058052 A (WENZHOU COCH ENERGY CO., LTD.) 24 April 2020 (2020-04-24) entire document	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 December 2023

Date of mailing of the international search report

08 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/116261

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 111575728 A (718TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA SHIPBUILDING INDUSTRY CORP.) 25 August 2020 (2020-08-25) entire document	1-9
A	CN 112458488 A (718TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA SHIPBUILDING INDUSTRY CORP.) 09 March 2021 (2021-03-09) entire document	1-9
A	CN 114232004 A (SHANDONG HYDROGEN ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 March 2022 (2022-03-25) entire document	1-9
A	CN 115094452 A (BEIJING ZHONGDIAN FENGYE TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 23 September 2022 (2022-09-23) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/116261

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	218710889	U	24 March 2023	None	
CN	219032400	U	16 May 2023	None	
CN	113755855	A	07 December 2021	None	
CN	214361733	U	08 October 2021	None	
CN	111058052	A	24 April 2020	None	
CN	111575728	A	25 August 2020	None	
CN	112458488	A	09 March 2021	CN 112458488	B 17 February 2023
CN	114232004	A	25 March 2022	None	
CN	115094452	A	23 September 2022	None	

A. 主题的分类

C25B1/04(2021.01)i; C25B9/60(2021.01)i

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:C25B

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))

CNTEXT,ENTXTC,DWPI,CNKI: 嘉庚创新实验室,北京化工大学,电解,水,氢,氧,极板,极板框,极框,槽,间隔,交错,交替,轮流,孔,口,道,Electrol?,water,H2O,hydrogen,oxygen, plate?, frame?, pole?,slot?,spac?,interleav?,alternat?,rotat?,hole?,port?, chan-nel?,

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
PX	CN 218710889 U (嘉庚创新实验室) 2023年3月24日 (2023 - 03 - 24) 权利要求1-9	1-9
PX	CN 219032400 U (北京化工大学) 2023年5月16日 (2023 - 05 - 16) 权利要求1-10, 说明书第0007-0017段, 实施例1, 图1	1-9
A	CN 113755855 A (中国船舶重工集团公司第七一八研究所) 2021年12月7日 (2021 - 12 - 07) 权利要求1-3, 说明书第0043段和图1	1-9
A	CN 214361733 U (考克利尔竞立(苏州)氢能科技有限公司) 2021年10月8日 (2021 - 10 - 08) 权利要求1-3, 说明书第0019-0024段和图1	1-9
A	CN 111058052 A (温州高企能源科技有限公司) 2020年4月24日 (2020 - 04 - 24) 全文	1-9
A	CN 111575728 A (中国船舶重工集团公司第七一八研究所) 2020年8月25日 (2020 - 08 - 25) 全文	1-9

☒ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年12月4日

国际检索报告邮寄日期

2023年12月8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

陈蔚

电话号码 (+86) 010-62084576

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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
A	CN 112458488 A (中国船舶重工集团公司第七一八研究所) 2021年3月9日 (2021 - 03 - 09) 全文	1-9
A	CN 114232004 A (山东海氢能源科技有限公司) 2022年3月25日 (2022 - 03 - 25) 全文	1-9
A	CN 115094452 A (北京中电丰业技术开发有限公司) 2022年9月23日 (2022 - 09 - 23) 全文	1-9

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/116261

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	218710889	U	2023年3月24日	无	
CN	219032400	U	2023年5月16日	无	
CN	113755855	A	2021年12月7日	无	
CN	214361733	U	2021年10月8日	无	
CN	111058052	A	2020年4月24日	无	
CN	111575728	A	2020年8月25日	无	
CN	112458488	A	2021年3月9日	CN 112458488 B	2023年2月17日
CN	114232004	A	2022年3月25日	无	
CN	115094452	A	2022年9月23日	无	