

(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
2020 年 7 月 23 日 (23.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/147146 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/0525 (2010.01) *G01N 27/28* (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/073222

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 25 日 (25.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910032661.5 2019 年 1 月 14 日 (14.01.2019) CN

(71) 申请人: 清华大学(TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国北京市海淀区清华园 1 号,
Beijing 100084 (CN)。

(72) 发明人: 李哲(LI, Zhe); 中国北京市海淀区清
华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 王成煜(WANG,

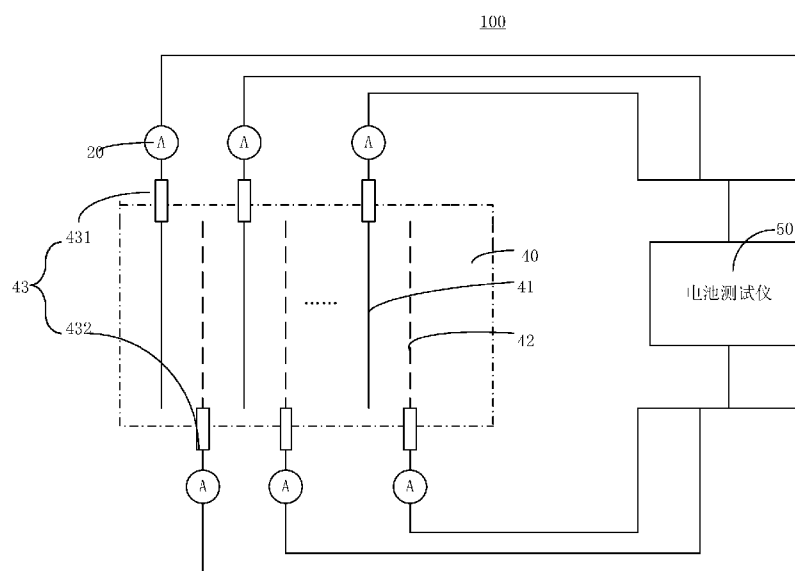
Chengyu); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing
100084 (CN)。 张剑波(ZHANG, Jianbo); 中国北
京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 北京华进京联知识产权代理有限公司
(ACIP LAW OFFICES); 中国北京市海淀区知春路
7 号致真大厦 A1403, Beijing 100191 (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,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: LITHIUM ION BATTERY AND INTERNAL CURRENT DISTRIBUTION DETECTION DEVICE THEREOF

(54) 发明名称: 锂离子电池及其内部电流分布检测装置



50 Battery tester

图 1

(57) Abstract: A lithium ion battery internal current distribution detection device (100) comprising: a lithium ion battery (40), a battery tester (50), and a plurality of current detectors (20). The lithium ion battery (40) comprises a plurality of positive electrode sheets (41) and a plurality of negative electrode sheets (42), each positive electrode sheet (41) being connected to a positive electrode tab (431), and each negative electrode sheet (42) being connected to a negative electrode tab (432). The battery tester (50) controls charging and discharging processes of the lithium ion battery (40). Each current detector (20) is inductively connected to one tab (431, 432) and is

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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))。

used for detecting the current of each positive electrode sheet (41) or each negative electrode sheet (42). The plurality of current detectors (20) in the lithium ion battery internal current distribution detection device (100) detects the interlayer current distribution of the battery (40) by means of detecting the current on the line on which each tab (431, 432) is located. Further provided is a lithium ion battery (40).

(57) 摘要: 一种锂离子电池内部电流分布检测装置 (100), 包括: 锂离子电池 (40)、电池测试仪 (50) 和多个电流检测器 (20)。锂离子电池 (40) 包括多个正极片 (41) 和多个负极片 (42), 每个正极片 (41) 都连接一个正极耳 (431), 每个负极片 (42) 都连接一个负极耳 (432)。电池测试仪 (50) 控制锂离子电池 (40) 的充放电过程。每个电流检测器 (20) 与一个极耳 (431, 432) 感接, 用于检测每个正极片 (41) 或每个负极片 (42) 的电流。锂离子电池内部电流分布检测装置 (100) 中的多个电流检测器 (20) 通过检测每个极耳 (431, 432) 所在线路上的电流进而检测电池 (40) 的层间电流分布情况。还提供一种锂离子电池 (40)。

锂离子电池及其内部电流分布检测装置

相关申请

本申请要求 2019 年 1 月 14 日申请的，申请号为 201910032661.5，名称为“锂离子电池及其内部电流分布检测电路”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及动力能源技术领域，特别是涉及一种锂离子电池及其内部电流分布检测装置。

背景技术

电动汽车的发展对锂离子电池的能量密度提出了更高的要求。然而，电池大型化后电流的不均匀分布更加明显，导致电池的能量密度损失严重。

为了研究锂离子电池内部电流的分布，相关的技术方案为将锂离子电池设计成具有十个正极一个负极的电池。通过一个多通道测量单元测量从各个正极流出的电流。此种方案只能检测电池面内电流分布，不能检测电池的层间电流分布。

发明内容

基于此，提供一种锂离子电池及其内部电流分布检测装置，可以检测电池的层间电流分布情况。

一种锂离子电池内部电流分布检测装置，包括：

锂离子电池，包括多个正极片、多个负极片、多个正极耳和多个负极耳，所述多个正极片与所述多个负极片间隔设置，每个正极片连接一个正极耳，每个负极片连接一个负极耳；

电池测试仪，与所述锂离子电池电连接，用于控制所述锂离子电池充放电过程；以及多个电流检测器，每个电流检测器与一个所述正极耳或一个所述负极耳感接，用于检测每个所述正极片或每个所述负极片的电流。

一种锂离子电池，包括：

多个正极片；

多个负极片，与所述多个正极片间隔设置；

多个正极耳，每个正极耳与一个所述正极片电连接；

多个负极耳，每个负极耳与一个所述负极片电连接；以及

多个隔膜，每个隔膜设置于所述正极片与所述负极片之间，且所述隔膜的长度大于所述负极耳的长度，所述隔膜的长度大于所述正极耳的长度。

本申请提供一种锂离子电池及其内部电流分布检测装置。所述锂离子电池内部电流分布检测装置包括锂离子电池、电池测试仪和多个电流检测器。所述锂离子电池包括多个正极片和多个负极片，每个正极片都连接一个正极耳，每个负极片都连接一个负极耳。所述电池测试仪控制所述锂离子电池充放电过程。每个所述电流检测器与一个极耳感接，用于检测每个正极片或每个负极片的电流。本申请提供的测量锂离子电池内部层间电流分布的装置中的所述多个电流检测器通过检测每个极耳所在线路上的电流进而检测电池的层间电流分布情况。

附图说明

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，还可以根据公开的附图获得其他的附图。

图 1 为本申请一个实施例提供的一种锂离子电池内部电流分布检测装置图；

图 2 为本申请一个实施例提供的一种锂离子电池内部电流分布检测装置图；

图 3 为本申请一个实施例提供的一种电池测试仪的供电方式连接图；

图 4 为本申请一个实施例提供的一种锂离子电池结构图。

主要元件附图标号说明

锂离子电池内部电流分布检测装置 100

供电装置 10

正极端子 11

负极端子 12

接地端子 13

电流检测器 20

第一端子 21

第二端子 22

第三端子 23

第四端子 24

电流夹子 30

电流引线 31

锂离子电池 40

正极片 41

负极片 42

极耳 43

正极耳 431

负极耳 432

隔膜 44

铝塑膜 45

容纳空间 451

电池测试仪 50

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施的限制。

需要说明的是，当元件被称为“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

请参见图 1，本申请一个实施例提供一种锂离子电池内部电流分布检测装置 100。所述锂离子电池内部电流分布检测装置 100 包括锂离子电池 40、电池测试仪 50 以及多个电流检测器 20。

所述锂离子电池 40 包括多个正极片 41、多个负极片 42 和多个极耳 43。所述多个极耳 43 包括多个正极耳 431 和多个负极耳 432。每个正极片 41 连接一个正极耳 431。每个

负极片 42 连接一个负极耳 432。所述电池测试仪 50 与所述锂离子电池 40 电连接。所述电池测试仪 50 用于控制所述锂离子电池 40 充放电过程。例如，所述电池检测仪 50 可以用于控制所述锂离子电池 40 充放电过程中电流或电压的大小。所述多个电流检测器 20 中，每个所述电流检测器 20 与一个所述极耳 43 感接。可以理解，所述多个电流检测器 20 可以为光纤传感器或者霍尔电流传感器。所述多个电流检测器 20 的检测精度可以为 1%。所述多个电流检测器 20 用于检测每个所述正极片 41 的电流或每个所述负极片 42 的电流。

所述正极片 41 可以通过以下方法制备。首先，将正极活性物质、正极溶剂、正极粘接剂以及正极导电剂放入搅拌机进行搅拌，从而制得正极浆料初成品。然后，将所述正极浆料初成品烘干、辊压制得所述正极片 41。所述负极片 42 可以通过以下方法制备。首先，将负极活性物质、负极溶剂、负极粘接剂以及负极导电剂放入搅拌机进行搅拌，从而制得负极浆料初成品。然后，将所述负极浆料初成品烘干、辊压制得所述负极片 42。所述多个极耳 43 的材质可以为铝片或镍片。每个所述正极片 41 与每个所述正极耳 431 之间可以通过焊接连接。每个所述负极片 42 与每个所述负极耳 432 之间可以通过焊接连接。

本实施例中，所述锂离子电池内部电流分布检测装置 100 包括所述锂离子电池 40、所述电池测试仪 50 和所述多个电流检测器 30。所述锂离子电池 40 包括所述多个正极片 41 和所述多个负极片 42。每个所述正极片 41 都连接一个所述正极耳 431，每个所述负极片 42 都连接一个所述负极耳 432。所述电池测试仪 50 用于控制所述锂离子电池 40 充放电过程。每个所述电流检测器 20 与一个所述极耳 43 感接。每个所述电流检测器 20 可以用于检测每个所述正极片 41 的电流或每个所述负极片 42 的电流。本申请提供的测量锂离子电池内部层间电流分布的装置 100 中的所述多个电流检测器 20 通过检测每个极耳 43 所在线路上的电流进而检测电池的层间电流分布情况。

请参见图 2，在一个实施例中，所述正极片 41 与所述负极片 42 间隔设置，所述锂离子电池 40 还包括多个隔膜 44。

每个所述隔膜 44 设置于所述正极片 41 与所述负极片 42 之间。且所述隔膜 44 的长度大于所述负极片 42 的长度，所述隔膜 44 的长度大于所述正极片 41 的长度。所述隔膜 44 可以为高分子薄膜，具有微孔结构。锂离子可以通过所述微孔结构，但电子不能通过所述微孔结构。所述隔膜 44 的设置可以保证各个所述正极片 41 以及各个所述负极片 42 之间彼此绝缘。

在一个实施例中，所述锂离子电池 40 还包括铝塑膜 45。

所述铝塑膜 45 具有一个容纳空间 451。所述铝塑膜 45 将所述多个正极片 41、所述多个负极片 42 以及所述多个隔膜 44 收纳于所述容纳空间 451。其中，在所述隔膜 44 延伸的

方向,所述隔膜 44 的两端与所述铝塑膜 45 接触。即所述隔膜 44 的长度延长至所述铝塑膜 45 密封边处。

本实施例中,所述隔膜 44 的设置可以保证各个所述正极片 41 以及各个所述负极片 42 之间彼此绝缘。所述隔膜 44 的长度可以延长至所述铝塑膜 45 密封边处,可以有效防止各个所述极耳 43 在从所述铝塑膜 45 伸出之前相互连通。

在一个实施例中,所述锂离子电池内部电流分布检测装置 100 还包括多个电流夹子 30。每个电流夹子 30 与一个所述极耳 43 电连接。一个所述电流夹子 30 连接一条电流引线 31。一个所述电流夹子 30 与一个所述电流检测器 20 之间通过一条所述电流引线 31 感接。每条所述电流引线 31 的长度和直径相等。所述电流引线 31 的内阻占所述正极片 41 或负极片 42 的比例为 0-1%。在一个实施例中,每一条所述电流引线 31 的直径可以为 4mm,长度均为 66cm。当所述电流引线 31 的材质为铜时,由于铜的电阻率为 $0.0175 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$,因此可以计算出每一条电流引线的电阻为 $0.92\text{m}\Omega$ 。所述锂离子电池 40 的内阻约 $100 \text{ m}\Omega$ 的量级,所述电流引线 31 的内阻占所述正极片 41 或负极片 42 的比例为 0.92%。

本实施例中,所述电流引线 31 的长度和直径相同。所述电流引线 31 的长度可以尽量短,较短的所述电流引线 31 可以有效防止各个所述电流引线 31 之间的电阻差异影响所述锂离子电池 40 层间电流分布的准确性。

请参见图 3,在一个实施例中,当所述检测单元 20 为霍尔电流传感器时,所述的锂离子电池内部电流分布检测装置 100 还包括供电装置 10。

所述供电装置 10 采用双路供电方式,用于向所述霍尔传感器提供电能。所述供电装置 10 采用双路供电方式。所述供电装置 10 包括正极端子 11、负极端子 12 和接地端子 13。所述电流检测器 20 包括第一端子 21、第二端子 22、第三端子 23 和第四端子 24。所述正极端子 11 与所述第一端子 21 电连接,所述负极端子 12 与所述第二端子 22 电连接,所述接地端子 13 与所述第三端子 23 电连接。所述第四端子 24 为信号输出端。所述第四端子 24 通过负载与所述接地端子 13 电连接,用于保证当检测电流为 0 时输出电压信号为 0。所述供电装置 10 采用双路供电方式确保了供电的可靠性。

请参见图 4,本申请一个实施例中提供一种锂离子电池 40。所述锂离子电池 40 包括多个正极片 41、多个负极片 42、多个极耳 43 和多个隔膜 44,所述多个极耳 43 包括正极耳 431 和负极耳 432。

所述多个负极片 42 与所述多个正极片 41 间隔设置。每个所述正极耳 431 与一个所述正极片 41 电连接。每个所述负极耳 432 与一个所述负极片 42 电连接。每个所述隔膜 44 设置于所述正极片 41 与所述负极片 42 之间。且所述隔膜 44 的长度大于所述负极片 42 的

长度。所述隔膜 44 的长度大于所述正极片 41 的长度。在一个实施例中，所述隔膜 44 的长度大于所述负极片 42 的长度，所述负极片 42 的长度大于所述正极片 41 的长度。

所述正极片 41 可以通过以下方法制备。首先，将正极活性物质、正极溶剂、正极粘接剂以及正极导电剂放入搅拌机进行搅拌，从而制得正极浆料初成品。然后，将所述正极浆料初成品烘干、辊压制得所述正极片 41。所述负极片 42 可以通过以下方法制备。首先，负极活性物质、负极溶剂、负极粘接剂以及负极导电剂放入搅拌机进行搅拌，从而制得负极浆料初成品。然后，将所述负极浆料初成品烘干、辊压制得所述负极片 42。所述多个极耳 43 的材质可以为铝片或镍片。每个所述正极片 41 与每个所述正极耳 431 之间可以通过焊接连接。每个所述负极片 42 与每个所述负极耳 432 之间可以通过焊接连接。所述隔膜 44 可以为高分子薄膜，具有微孔结构。锂离子可以通过所述微孔结构，但电子不能通过所述微孔结构。所述隔膜 44 的设置可以保证各个所述正极片 41 以及各个所述负极片 42 之间彼此绝缘。

本实施例中，所述锂离子电池 40 在每个所述正极片 41 上电连接所述正极耳 431，并在每个所述负极片 42 上电连接所述负极耳 432。此种设计方案可以通过与所述正极耳 431 或者所述负极耳 432 串联电流检测装置或者其他物理量检测装置，进而实现检测所述锂离子电池 40 内部物理量分布的目的。通过所述隔膜 44 的设置可以保证各个所述正极片 41 以及各个所述负极片 42 之间彼此绝缘。

在一个实施例中，所述锂离子电池 40 还包括铝塑膜 45。在所述多个正极片 41、所述多个负极片 42 以及所述多个隔膜 44 上可以通过冲压成型工艺形成铝塑膜 45。在所述隔膜 44 延伸的方向，所述隔膜 44 的两端与所述铝塑膜 45 接触。即所述隔膜 44 的长度可以延长至所述铝塑膜 45 密封边处。

本实施例中，所述隔膜 44 的设置可以保证各个所述正极片 41 以及各个所述负极片 42 之间彼此绝缘。所述隔膜 44 的可以长度延长至所述铝塑膜 45 密封边处，所述隔膜 44 的长度设置可以有效防止各个所述极耳 43 在从所述铝塑膜 45 伸出之前相互连通。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种锂离子电池内部电流分布检测装置(100),其特征在于,包括:

锂离子电池(40),包括多个正极片(41)、多个负极片(42)、多个正极耳(431)和多个负极耳(432),所述多个正极片(41)与所述多个负极片(42)间隔设置,每个正极片(41)连接一个正极耳(431),每个负极片(42)连接一个负极耳(432);

电池测试仪(50),与所述锂离子电池(40)电连接,用于控制所述锂离子电池(40)充放电过程;以及

多个电流检测器(20),每个电流检测器(20)与一个所述正极耳(431)或一个所述负极耳(432)感接,用于检测每个所述正极片(41)或每个所述负极片(42)的电流。

2、根据权利要求1所述的锂离子电池内部电流分布检测装置(100),其特征在于,还包括:

多个隔膜(44),每个隔膜(44)设置于所述正极片(41)与所述负极片(42)之间,且所述隔膜(44)的长度大于所述负极片(42)的长度,所述隔膜(44)的长度大于所述正极片(41)的长度。

3、根据权利要求2所述的锂离子电池内部电流分布检测装置(100),其特征在于,所述锂离子电池(40)还包括:

铝塑膜(45),具有一个容纳空间(451),所述铝塑膜(45)将所述多个正极片(41)、所述多个负极片(42)以及所述多个隔膜(44)收纳于所述容纳空间(451),其中,在所述隔膜(44)延伸的方向,所述隔膜(44)的两端与所述铝塑膜(45)接触。

4、根据权利要求1所述的锂离子电池内部电流分布检测装置(100),其特征在于,还包括:

多个电流夹子(30),每个电流夹子(30)与一个所述正极耳(431)或一个所述负极耳(432)电连接,一个所述电流夹子(30)通过一条电流引线(31)与一个所述电流检测器(20)感接。

5、根据权利要求4所述的锂离子电池内部电流分布检测装置(100),其特征在于,每条所述电流引线(31)的长度和直径相等。

6、根据权利要求5所述的锂离子电池内部电流分布检测装置(100),其特征在于,所述电流引线(31)的内阻占所述正极片(41)内阻或所述负极片(42)内阻的比例为0%-1%。

7、根据权利要求1所述的锂离子电池内部电流分布检测装置(100),其特征在于,所述多个电流检测器(20)为光纤电流传感器或者霍尔电流传感器。

8、根据权利要求 7 中任一项所述的锂离子电池内部电流分布检测装置 (100)，其特征在于，当所述多个电流检测器 (20) 为霍尔电流传感器时，所述的锂离子电池内部电流分布检测装置 (100) 还包括：

供电装置 (10)，采用双路供电方式，用于向所述霍尔传感器提供电能。

9、根据权利要求 8 所述的锂离子电池内部电流分布检测装置 (100)，其特征在于，所述供电装置 (10) 包括正极端子 (11)、负极端子 (12) 和接地端子 (13)；

所述电流检测器 (20) 包括第一端子 (21)、第二端子 (22) 和第三端子 (23)；所述正极端子 (11) 与所述第一端子 (21) 电连接，所述负极端子 (12) 与所述第二端子 (22) 电连接，所述接地端子 (13) 与所述第三端子 (23) 电连接。

10、一种锂离子电池 (40)，其特征在于，包括：

多个正极片 (41)；

多个负极片 (42)，与所述多个正极片 (41) 间隔设置；

多个正极耳 (431)，每个正极耳 (431) 与一个所述正极片 (41) 电连接；

多个负极耳 (432)，每个负极耳 (432) 与一个所述负极片 (42) 电连接；以及

多个隔膜 (44)，每个隔膜 (44) 设置于所述正极片 (41) 与所述负极片 (42) 之间，且所述隔膜 (44) 的长度大于所述负极耳 (432) 的长度，所述隔膜 (44) 的长度大于所述正极耳 (431) 的长度。

100

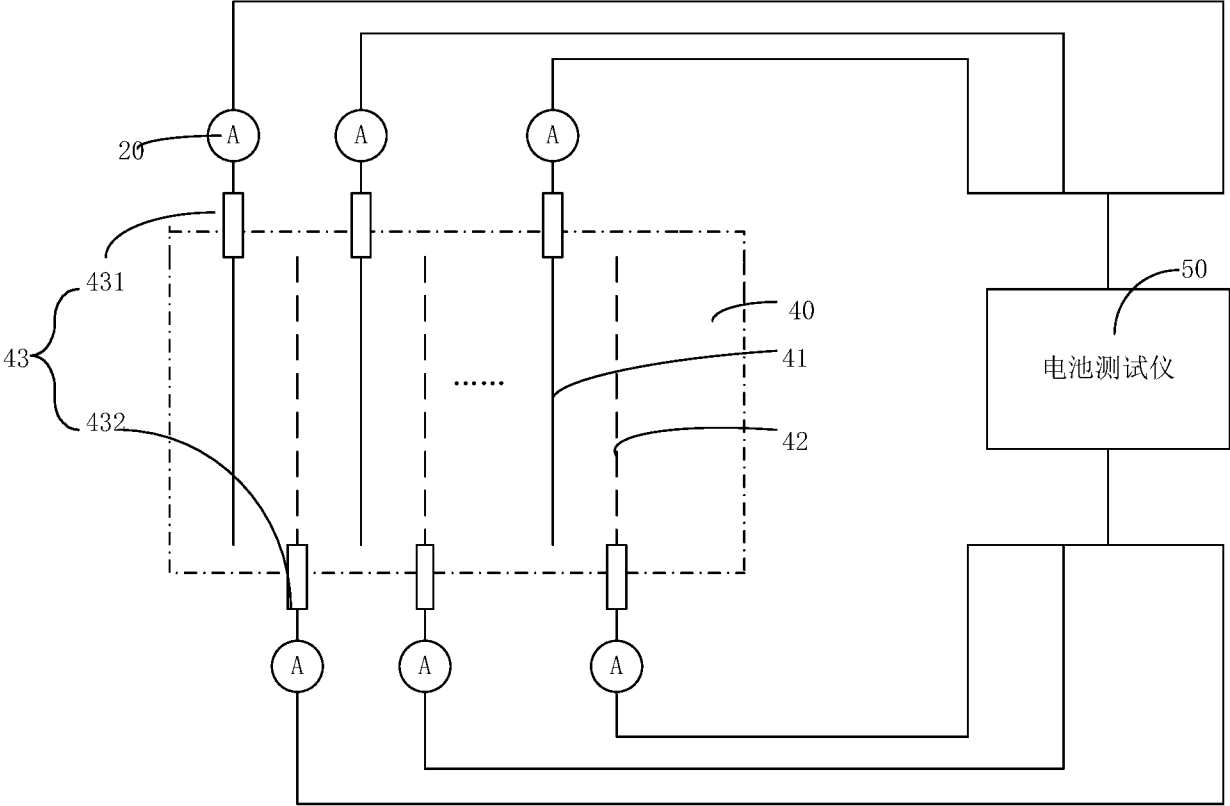


图 1

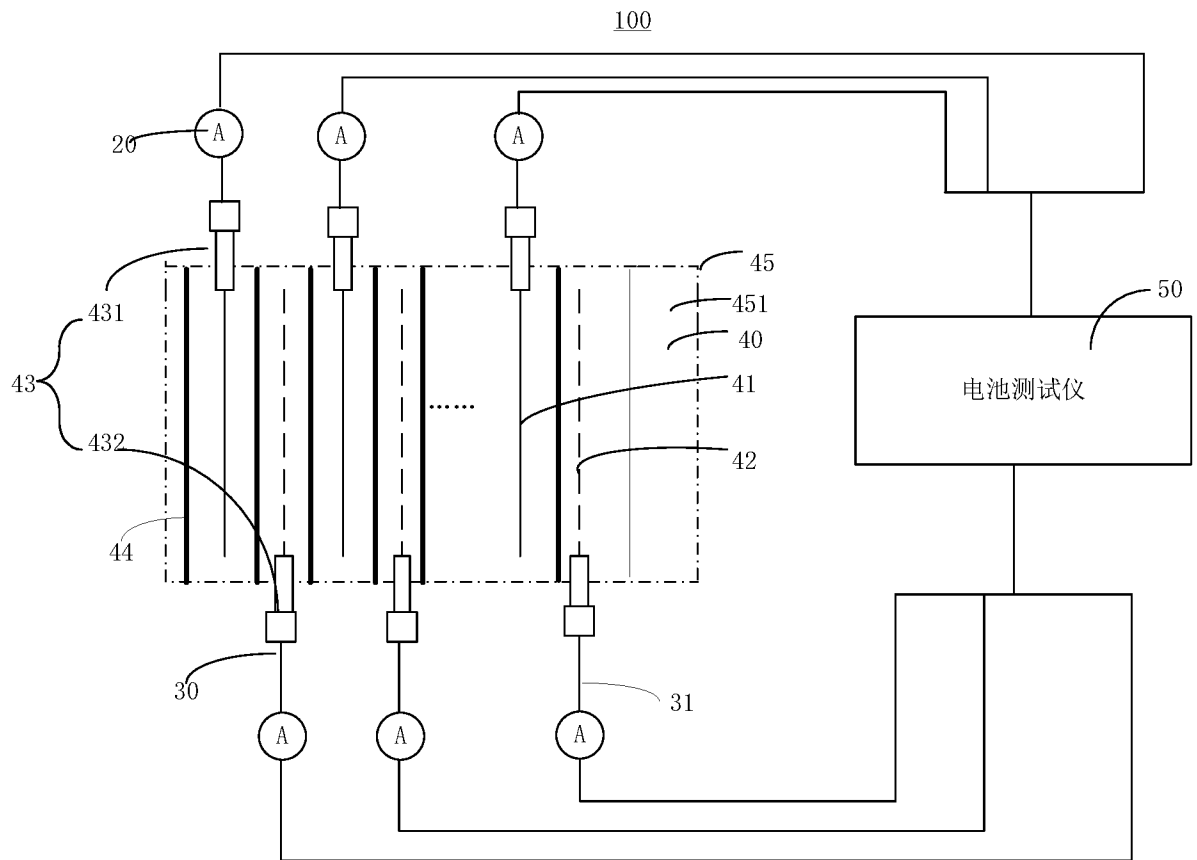


图 2

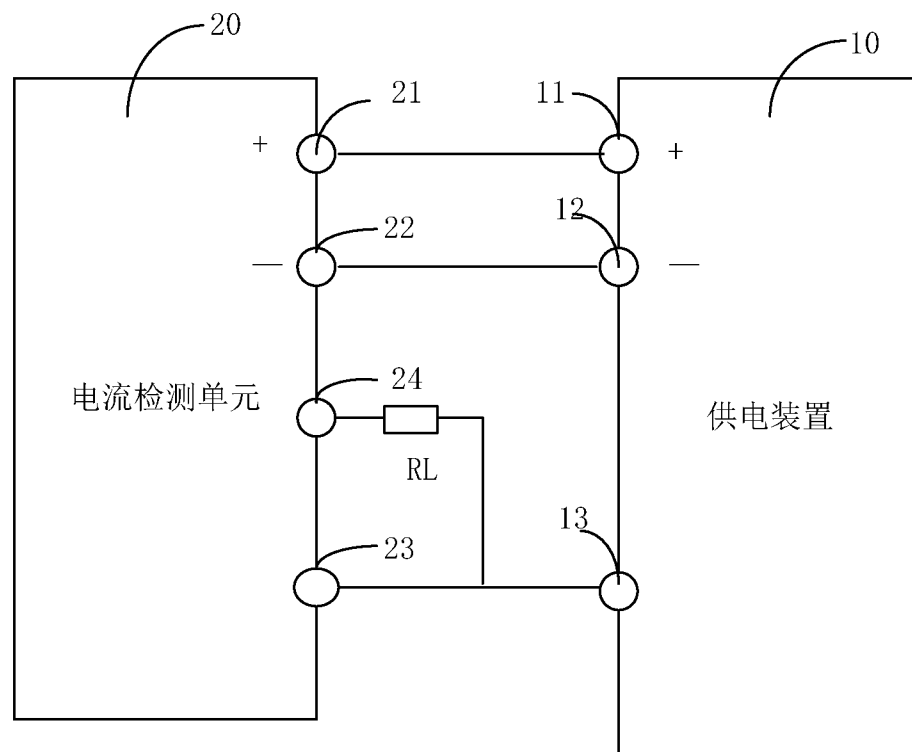


图 3

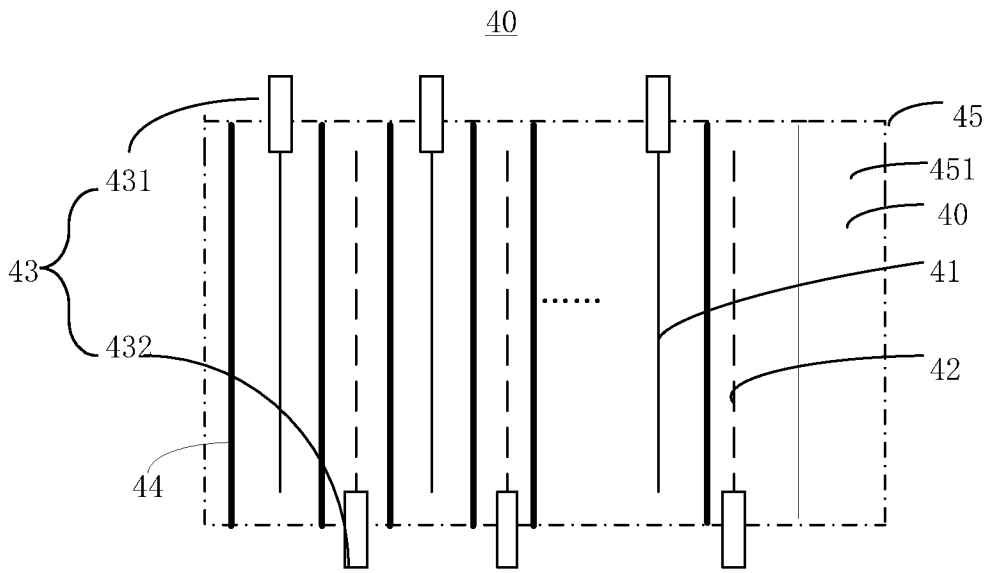


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/073222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/0525(2010.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; G01N 27/28(2006.01)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)

H01M;G01N;

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)

CNABS; CNTXT; CNKI: h01m10/0525, h01m10/48, 锂离子, 电池, 蓄电池, 二次电池, 正极, 负极, 极耳, 多电极, 电流, 隔膜; VEN; DWPI; SIPOABS: lithium, secondary, battery, eletric, multi+, electrode, current, electricity, film, isolation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203932227 U (GUOGUANG ELECTRIC CO., LTD. et al.) 05 November 2014 (2014-11-05) description, paragraphs [0012]-[0015], and figure 1	10
Y	CN 203932227 U (GUOGUANG ELECTRIC CO., LTD. et al.) 05 November 2014 (2014-11-05) description, paragraphs [0012]-[0015], and figure 1	1-9
Y	CN 102388499 A (NEC CORPORATION) 21 March 2012 (2012-03-21) description, paragraphs [0016]-[0024], and figure 1	1-9
X	CN 207909993 U (SHENZHEN GREPOW BATTERY CO., LTD.) 25 September 2018 (2018-09-25) description, paragraphs [0041]-[0051], and figures 1-13	10
X	CN 207602699 U (HUIZHOU HYPERPOWER BATTERIES INC. et al.) 10 July 2018 (2018-07-10) description, paragraphs [0021]-[0027], and figure 1	10
A	JP 2013161625 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 19 August 2013 (2013-08-19) entire document	1-10



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

“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

11 October 2019

Date of mailing of the international search report

24 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/073222

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011123838 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 26 May 2011 (2011-05-26) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/073222

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	203932227	U	05 November 2014	None			
CN	102388499	A	21 March 2012	BR	112012023951	A2	19 December 2017
				US	2013009605	A1	10 January 2013
				EP	2410602	B1	26 November 2014
				JP	WO2011118294	A1	04 July 2013
				EP	2642583	A1	25 September 2013
				EP	2410602	A4	31 October 2012
				JP	2012143151	A	26 July 2012
				JP	4957875	B2	20 June 2012
				WO	2011118294	A1	29 September 2011
				EP	2410602	A1	25 January 2012
				CN	102388499	B	18 June 2014
				JP	5682583	B2	11 March 2015
				ES	2526393	T3	12 January 2015
CN	207909993	U	25 September 2018	None			
CN	207602699	U	10 July 2018	None			
JP	2013161625	A	19 August 2013	None			
US	2011123838	A1	26 May 2011	KR	101084900	B1	17 November 2011
				KR	20110056698	A	31 May 2011
				US	9419268	B2	16 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/073222

A. 主题的分类 H01M 10/0525(2010.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; G01N 27/28(2006.01)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) H01M;G01N; 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)) CNABS;CNTXT;CNKI:h01m10/0525, h01m10/48, 锂离子, 电池, 蓄电池, 二次电池, 正极, 负极, 极耳, 多电极, 电流, 隔膜; VEN;DWPI;SIPOABS; lithium, secondary, battery, electric, multi+, electrode, current, electricity, film, isolation																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 203932227 U (国光电器股份有限公司等) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 203932227 U (国光电器股份有限公司等) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102388499 A (日本电气株式会社) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第[0016]-[0024]段, 图1</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 207909993 U (深圳市格瑞普电池有限公司) 2018年 9月 25日 (2018 - 09 - 25) 说明书第[0041]-[0051]段, 图1-13</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 207602699 U (惠州TCL金能电池有限公司等) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0021]-[0027]段, 图1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013161625 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2013年 8月 19日 (2013 - 08 - 19) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011123838 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 203932227 U (国光电器股份有限公司等) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1	10	Y	CN 203932227 U (国光电器股份有限公司等) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1	1-9	Y	CN 102388499 A (日本电气株式会社) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第[0016]-[0024]段, 图1	1-9	X	CN 207909993 U (深圳市格瑞普电池有限公司) 2018年 9月 25日 (2018 - 09 - 25) 说明书第[0041]-[0051]段, 图1-13	10	X	CN 207602699 U (惠州TCL金能电池有限公司等) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0021]-[0027]段, 图1	10	A	JP 2013161625 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2013年 8月 19日 (2013 - 08 - 19) 全文	1-10	A	US 2011123838 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 203932227 U (国光电器股份有限公司等) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1	10																								
Y	CN 203932227 U (国光电器股份有限公司等) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1	1-9																								
Y	CN 102388499 A (日本电气株式会社) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第[0016]-[0024]段, 图1	1-9																								
X	CN 207909993 U (深圳市格瑞普电池有限公司) 2018年 9月 25日 (2018 - 09 - 25) 说明书第[0041]-[0051]段, 图1-13	10																								
X	CN 207602699 U (惠州TCL金能电池有限公司等) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0021]-[0027]段, 图1	10																								
A	JP 2013161625 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2013年 8月 19日 (2013 - 08 - 19) 全文	1-10																								
A	US 2011123838 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 全文	1-10																								
☐ 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 2019年 10月 11日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10月 24日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 魏晓薇 电话号码 86-010-62089508																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/073222

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	203932227	U	2014年 11月 5日	无			
CN	102388499	A	2012年 3月 21日	BR	112012023951	A2	2017年 12月 19日
				US	2013009605	A1	2013年 1月 10日
				EP	2410602	B1	2014年 11月 26日
				JP	W02011118294	A1	2013年 7月 4日
				EP	2642583	A1	2013年 9月 25日
				EP	2410602	A4	2012年 10月 31日
				JP	2012143151	A	2012年 7月 26日
				JP	4957875	B2	2012年 6月 20日
				WO	2011118294	A1	2011年 9月 29日
				EP	2410602	A1	2012年 1月 25日
				CN	102388499	B	2014年 6月 18日
				JP	5682583	B2	2015年 3月 11日
				ES	2526393	T3	2015年 1月 12日
CN	207909993	U	2018年 9月 25日	无			
CN	207602699	U	2018年 7月 10日	无			
JP	2013161625	A	2013年 8月 19日	无			
US	2011123838	A1	2011年 5月 26日	KR	101084900	B1	2011年 11月 17日
				KR	20110056698	A	2011年 5月 31日
				US	9419268	B2	2016年 8月 16日