

# (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  
2017年6月8日 (08.06.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/092073 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H01M 10/615 (2014.01) H01M 10/651 (2014.01)  
H01M 10/617 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/097281
- (22) 国际申请日: 2015年12月14日 (14.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510860293.5 2015年12月1日 (01.12.2015) CN
- (71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司  
(CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY  
CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区  
漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。
- (72) 发明人: 李清 (LI, Qing); 中国福建省宁德市蕉城区  
漳湾镇新港路1号科研楼1F-西, Fujian 352100  
(CN)。 尤若波 (YOU, Ruobo); 中国福建省宁德市  
蕉城区漳湾镇新港路1号科研楼1F-西, Fujian  
352100 (CN)。
- (74) 代理人: 北京五洲洋和知识产权代理事务所(普  
通合伙) (BEIJING WUZHOUYANGHE & PART-  
NERS); 中国北京市西城区阜成门外大街2号  
A1908 张向琨, Beijing 100037 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,  
JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST,  
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: BATTERY UNIT, BATTERY MODULE AND BATTERY PACK

(54) 发明名称: 电池单元、电池模组及电池包

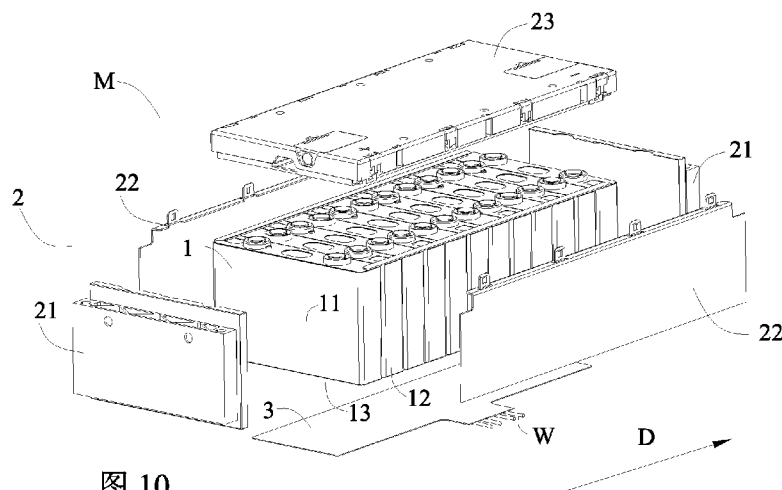


图 10

(57) Abstract: Provided are a battery unit, a battery module and a battery pack. The battery pack comprises: at least one battery module; and a heating diaphragm for directly or indirectly heating the battery module, wherein the heating diaphragm comprises a heating core and two layers of insulating films. When being powered on, the heating core generates heat, and has: a wire connection region for being electrically connected to an external wire, and a heating region electrically connected to the wire connection region, wherein rated heating powers of different portions of the heating region are different so as to satisfy the requirements of battery modules in different regions for heat when the corresponding battery modules are heated. The two layers of insulating films respectively coat two sides of the heating core. A battery pack adopts a heating diaphragm to heat various battery modules, and rated heating powers of different portions of a heating region of a heating core are different. Therefore, heat provided for battery modules in different portions of the battery pack can be determined according to the requirements of the battery modules in different portions of the battery pack for heat, thus guaranteeing the uniformity in heating various battery modules in the battery pack by the heating diaphragm.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/092073 A1



(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))。

---

本发明提供了一种电池单元、电池模组及电池包。电池包包括: 至少一个电池模组; 以及加热膜片, 对电池模组直接或间接加热。其中加热膜片包括加热芯和两层绝缘膜。加热芯通电时产生热量, 具有: 导线连接区, 用于与外部的导线电连接; 以及加热区, 与导线连接区电连接, 加热区的不同部分的额定发热功率不同, 以在对相应的电池模组加热时满足不同区域的电池模组对热量的需求。两层绝缘膜分别包覆在加热芯的两侧。电池包采用加热膜片对各电池模组加热, 而加热芯的加热区的不同部分的额定发热功率不同, 因此对电池包不同部位的电池模组提供的热量能够依据电池包不同部位的电池模组对热量的需求而定, 进而保证加热膜片对电池包中各电池模组加热的均匀性。

## 电池单元、电池模组及电池包

### 5 技术领域

本发明涉及电池领域，尤其涉及一种电池单元、电池模组及电池包。

### 背景技术

10 目前锂离子电池一般在 20~40 度范围内时，其充放电性能最佳，寿命最好。当电池处于低温环境时，就需要通过热管理的加热功能使电池温度回到最佳工作温度范围内。而现在市场上通常采用外部 PTC 加热和热风加热两种方式对电池进行加热。

参照图 1，外部 PTC 加热方式是在电池包 P 的内部集成了液体流通的换热器 9，而水箱 7 中的液体被水泵 10 抽吸并经由 PTC 加热器 8 加热后进入换热器 9，以便内部的电池模组 M 的各单体电池 1 和液体工质之间的热量交换。沿着流动方向，液体工质的热量不  
15 断传递给路径中的电池模组 M 的各单体电池 1，导致液体工质温度逐渐降低，传热能力逐渐降低。因此流动路径上的电池模组 M 的各个单体电池 1 得到的热量不一，流动路径越长，彼此温度差异越大。因而路径最末尾的电池模组 M 的单体电池 1 获得热量最少，温度升高最慢，影响了整体的加热效率。另外由于管道零部件的吸热作用和裸露管道壁面的热损耗，导致 PTC 加热方式存在很大一部分热量不能被电池模组利用，能量的有效利  
20 用率低。

参照图 2，热风加热方式是将热风加热器 A 产生的热风通过电池包 P 的风机 B 抽进到电池包 P 里面，从而提高电池包 P 内部环境温度，从而加热内部各电池模组的单体电  
池 1。这种加热方式由于采用介质是空气，比较容易实施，但是加热效率更低，电池包箱体 C 的 IP 等级低。也有将热风加热器集成到电池包箱体 C 内部的，但是热风加热器 A 占  
25 用空间大，产品的集成度差，不利于推广，同时电池包箱体 C 需要较大空间优化风道，以改善电池温度均匀性，导致电池包 P 的空间利用率低。

由这两种加热方式可以看出，现有技术的问题及其缺陷在于：热量通过流体运输，结构复杂，相关零部件多，空间需求大；热量在运输过程，损耗大，有效利用率低；随流体流动路径的热量消耗难以按需控制，导致加热功能的木桶短板效应明显；加热对象的温差  
30 大，难以控制。

## 发明内容

鉴于背景技术中存在的问题，本发明的目的在于提供一种电池单元，采用加热膜片对单体电池加热，其能根据单体电池不同部位对热量的需求而提供相应的热量，保证对单体电池加热的均匀性。

5 本发明的另一目的在于提供一种电池模组，采用加热膜片对各个单体电池加热，其能够节省空间，同时能够根据各单体电池对热量的需求而提供相应的热量，保证对各个单体电池加热的均匀性。

10 本发明的再一目的在于提供一种电池包，采用加热膜片对各电池模组加热，其能够节省空间，同时能够根据各电池模组对热量的需求而提供相应的热量，保证对各个电池模组加热的均匀性。

为了实现上述目的，在第一方面，本发明提供了一种电池单元，包括：一个单体电池，具有两个端面；以及至少一个加热膜片，粘接于单体电池的一个端面上。其中各加热膜片包括加热芯和两层绝缘膜。加热芯通电时产生热量，具有：导线连接区，用于与外部的导线电连接；以及加热区，与导线连接区电连接，加热区的不同部分的额定发热功率不同，  
15 以在对单体电池加热时满足单体电池不同区域的对热量的需求。两层绝缘膜分别包覆在加热芯的两侧。

为了实现上述目的，在第二方面，本发明提供了一种电池模组，其包括：多个单体电池，并排布置；箱体，用于固定和收容所述的多个单体电池；以及至少一个加热膜片，收容于箱体内，与所述多个单体电池接触。其中各加热膜片包括加热芯和两层绝缘膜。加热  
20 芯通电时产生热量，具有：导线连接区，用于与外部的导线电连接；以及加热区，与导线连接区电连接，加热区的不同部分的额定发热功率不同，以在对相应的多个单体电池加热时满足不同区域的单体电池对热量的需求。两层绝缘膜分别包覆在加热芯的两侧。

为了实现上述目的，在第三方面，本发明提供了一种电池包，其包括：至少一个电池模组；以及加热膜片，对电池模组直接或间接加热。其中加热膜片包括加热芯和两层绝缘  
25 膜。加热芯通电时产生热量，具有：导线连接区，用于与外部的导线电连接；以及加热区，与导线连接区电连接，加热区的不同部分的额定发热功率不同，以在对相应的电池模组加热时满足不同区域的电池模组对热量的需求。两层绝缘膜分别包覆在加热芯的两侧。

本发明的有益效果如下：

30 在根据本发明的电池单元中，采用加热膜片对单体电池的端面加热，而加热芯的加热区的不同部分的额定发热功率不同，因此对单体电池不同部位提供的热量能够依据单体电

池不同部位对热量的需求而定，进而保证加热膜片对单体电池加热的均匀性。

在根据本发明的电池模组中，采用加热膜片对电池模组中的各个单体电池加热，而加热芯的加热区的不同部分的额定发热功率不同，因此对电池模组不同部位的单体电池提供的热量能够依据电池模组不同部位的单体电池对热量的需求而定，进而保证加热膜片对电

5 池模组中各单体电池加热的均匀性。

在根据本发明的电池包中，采用加热膜片对电池包中的各个电池模组加热，而加热芯的加热区的不同部分的额定发热功率不同，因此对电池包不同部位的电池模组提供的热量能够依据电池包不同部位的电池模组对热量的需求而定，进而保证加热膜片对电池包中各

10 电池模组加热的均匀性。

10

### 附图说明

图 1 为现有技术的外部 PTC 加热方式的示意图；

图 2 为现有技术的热风加热方式的示意图；

图 3 为根据本发明的电池单元的立体图；

15

图 4 为根据本发明的电池单元的加热膜片的立体图；

图 5 为图 4 所示的加热膜片的加热芯的示意图；

图 6 为根据本发明的电池模组的一实施例的立体图，其中箱体省略且加热膜片与单体电池的端面接触；

图 7 为图 6 所示的加热膜片的加热芯的示意图；

20

图 8 为根据本发明的电池模组的另一实施例的立体图，其中加热膜片与单体电池的侧面接触；

图 9 为图 8 所示的加热膜片的加热芯的示意图；

图 10 为根据本发明的电池模组的再一实施例的立体图，其中加热膜片与单体电池的底面接触；

25

图 11 为图 10 所示的加热膜片的加热芯的示意图；

图 12 为根据本发明的电池包的一实施例的立体图，其中加热膜片直接与电池模组接触；

图 13 为图 12 所示的加热膜片的加热芯的示意图；

30

图 14 为根据本发明的电池包的另一实施例的立体图，其中加热膜片经由风冷组件与电池模组接触；

图 15 为图 14 所示的加热膜片的加热芯的示意图；

图 16 为根据本发明的电池包的再一实施例的立体图，其中加热膜片经由液冷组件与电池模组接触；

图 17 为图 16 所示的加热膜片的加热芯的示意图。

5 其中，附图标记说明如下：

- |              |              |
|--------------|--------------|
| E 电池单元       | 3128 第四边缘加热区 |
| M 电池模组       | 3129 第五中央加热区 |
| P 电池包        | 312A 第五边缘加热区 |
| 1 单体电池       | 312B 第六中央加热区 |
| 11 端面        | 312C 第六边缘加热区 |
| 12 侧面        | 312D 第七中央加热区 |
| 13 底面        | 312E 第七边缘加热区 |
| 2 箱体         | 312F 第八中央加热区 |
| 21 端板        | 312G 第八边缘加热区 |
| 22 侧板        | 313 桥接区      |
| 23 顶板        | 32 绝缘膜       |
| 3 加热膜片       | 4 风冷组件       |
| 31 加热芯       | 5 液冷组件       |
| 311 导线连接区    | 51 液冷管       |
| 3111 第一导线连接区 | 6 隔板         |
| 3112 第二导线连接区 | 7 水箱         |
| 312 加热区      | 8 PTC 加热器    |
| 3121 第一中央加热区 | 9 换热器        |
| 3122 第一边缘加热区 | 10 水泵        |
| 3123 第二中央加热区 | A 热风加热器      |
| 3124 第二边缘加热区 | B 风机         |
| 3125 第三中央加热区 | C 电池包箱体      |
| 3126 第三边缘加热区 | W 导线         |
| 3127 第四中央加热区 | D 排列方向       |

## 具体实施方式

下面参照附图来详细说明本发明的电池单元、电池模组及电池包。

首先说明本发明第一方面的电池单元。

5 参照图 3 至图 5, 根据本发明的电池单元 E 包括: 一个单体电池 1, 具有两个端面 11; 以及至少一个加热膜片 3, 粘接于单体电池 1 的一个端面 11 上。其中各加热膜片 3 包括加热芯 31 和两层绝缘膜 32。加热芯 31 通电时产生热量, 具有: 导线连接区 311, 用于与外部的导线 W 电连接; 以及加热区 312, 与导线连接区 311 电连接, 加热区 312 的不同部分的额定发热功率不同, 以在对单体电池 1 加热时满足单体电池 1 不同区域的对热量的需求。两层绝缘膜 32 分别包覆在加热芯 31 的两侧。

在此补充说明的是, 加热区 312 的不同部分的额定发热功率通过热仿真分析和测试验证优化确定。

15 在根据本发明的电池单元 E 中, 采用加热膜片 3 对单体电池 1 的端面 11 加热, 而加热芯 31 的加热区 312 的不同部分的额定发热功率不同, 因此对单体电池 1 不同部位提供的热量能够依据单体电池 1 不同部位对热量的需求而定, 进而保证加热膜片 3 对单体电池 1 加热的均匀性。

20 在根据本发明的电池单元 E 中, 参照图 5, 在一实施例中, 加热膜片 3 的加热芯 31 的加热区 312 具有: 第一中央加热区 3121, 与单体电池 1 的端面 11 的中部相对; 以及第一边缘加热区 3122, 设置于第一中央加热区 3121 的四周, 与单体电池 1 的端面 11 的四周相对。

在根据本发明的电池单元 E 中, 在一实施例中, 第一边缘加热区 3122 的额定发热功率高于第一中央加热区 3121。

在根据本发明的电池单元 E 中, 在一实施例中, 第一边缘加热区 3122 的额定发热功率与第一中央加热区 3121 的额定发热功率之比为 2:1。

25

其次说明本发明第二方面的电池模组。

30 参照图 6 至 11, 根据本发明的电池模组 M 包括: 多个单体电池 1, 并排布置; 箱体 2, 用于固定和收容所述的多个单体电池 1; 以及至少一个加热膜片 3, 收容于箱体 2 内, 与所述多个单体电池 1 接触。其中各加热膜片 3 包括加热芯 31 和两层绝缘膜 32。加热芯 31 通电时产生热量, 具有: 导线连接区 311, 用于与外部的导线 W 电连接; 以及加热区

312, 与导线连接区 311 电连接, 加热区 312 的不同部分的额定发热功率不同, 以在对相应的多个单体电池 1 加热时满足不同区域的单体电池 1 对热量的需求。两层绝缘膜 32 分别包覆在加热芯 31 的两侧。

5 在根据本发明的电池模组 M 中, 采用加热膜片 3 对电池模组 M 中的各个单体电池 1 加热, 而加热芯 31 的加热区 312 的不同部分的额定发热功率不同, 因此对电池模组 M 不同部位的单体电池 1 提供的热量能够依据电池模组 M 不同部位的单体电池 1 对热量的需求而定, 进而保证加热膜片 3 对电池模组 M 中各单体电池 1 加热的均匀性。

在根据本发明的电池模组 M 中, 参照图 6、图 8 和图 10, 在一实施例中, 单体电池 1 具有两个端面 11、两个侧面 12 以及底面 13。

10 在根据本发明的电池模组 M 中, 参照图 6, 在一实施例中, 电池模组 M 还包括: 多个隔板 6, 设置于相邻的两个单体电池 1 的端面 11 之间; 各单体电池 1 的一个端面 11 与对应的隔板 6 之间设有加热膜片 3。

在根据本发明的电池模组 M 中, 参照图 7, 在一实施例中, 各加热膜片 3 的加热芯 31 的加热区 312 具有: 第二中央加热区 3123, 与对应单体电池 1 的端面 11 的中部相对; 15 以及第二边缘加热区 3124, 设置于第二中央加热区 3123 的四周, 与对应单体电池 1 端面 11 的四周相对。

在根据本发明的电池模组 M 中, 在一实施例中, 第二边缘加热区 3124 的额定发热功率高于第二中央加热区 3123。

20 在根据本发明的电池模组 M 中, 在一实施例中, 第二边缘加热区 3124 的额定发热功率与第二中央加热区 3123 的额定发热功率之比为 2:1。

在根据本发明的电池模组 M 中, 参照图 8, 在一实施例中, 加热膜片 3 与电池模组 M 的所有单体电池 1 并排布置时的一个侧面 12 直接接触。

25 在根据本发明的电池模组 M 中, 参照图 9, 在一实施例中, 加热膜片 3 的加热芯 31 的加热区 312 具有: 第三中央加热区 3125, 与电池模组 M 中部的多个单体电池 1 的侧面 12 接触; 以及两个第三边缘加热区 3126, 设置于第三中央加热区 3125 的两侧, 与电池模组 M 两侧的多个单体电池 1 的侧面 12 接触。

在根据本发明的电池模组 M 中, 在一实施例中, 第三边缘加热区 3126 的额定发热功率高于第三中央加热区 3125。

30 在根据本发明的电池模组 M 中, 在一实施例中, 第三边缘加热区 3126 的额定发热功率与第三中央加热区 3125 的额定发热功率之比为 2:1。

在根据本发明的电池模组 M 中，参照图 10，在一实施例中，加热膜片 3 与电池模组 M 的所有单体电池 1 并排布置时的底面 13 直接接触。

在根据本发明的电池模组 M 中，参照图 11，在一实施例中，加热膜片 3 的加热芯 31 的加热区 312 具有：第四中央加热区 3127，与电池模组中部的多个单体电池 1 的底面 13 接触；以及两个第四边缘加热区 3128，设置于第四中央加热区 3127 的两侧，与电池模组 M 两侧的多个单体电池 1 的底面 13 接触。

在根据本发明的电池模组 M 中，在一实施例中，第四边缘加热区 3128 的额定发热功率高于第四中央加热区 3127。

在根据本发明的电池模组 M 中，在一实施例中，第四边缘加热区 3128 的额定发热功率与第四中央加热区 3127 的额定发热功率之比为 2:1。

在根据本发明的电池模组 M 中，参照图 8 和图 10，在一实施例中，箱体 2 包括：两个端板 21；两个侧板 22，固定连接两个端板 21；以及一个顶板 23，固定连接在两个端板 21 和两个侧板 22 上方。

最后说明本发明第三方面的电池包。

参照图 12 至图 17，根据本发明的电池包 P，包括：至少一个电池模组 M；以及加热膜片 3，对电池模组 M 直接或间接加热。其中加热膜片 3 包括加热芯 31 和两层绝缘膜 32。加热芯 31 通电时产生热量，具有：导线连接区 311，用于与外部的导线 W 电连接；以及加热区 312，与导线连接区 311 电连接，加热区 312 的不同部分的额定发热功率不同，以在对相应的电池模组 M 加热时满足不同区域的电池模组 M 对热量的需求。两层绝缘膜 32 分别包覆在加热芯 31 的两侧。

在根据本发明的电池包 P 中，采用加热膜片 3 对电池包 P 中的各个电池模组 M 加热，而加热芯 31 的加热区 312 的不同部分的额定发热功率不同，因此对电池包 P 不同部位的电池模组 M 提供的热量能够依据电池包 P 不同部位的电池模组 M 对热量的需求而定，进而保证加热膜片 3 对电池包 P 中各电池模组 M 加热的均匀性。

在根据本发明的电池包 P 中，参照图 12，在一实施例中，加热膜片 3 设置于所有电池模组 M 的底部，并对各电池模组 M 直接加热。

在根据本发明的电池包 P 中，参照图 13，在一实施例中，加热膜片 3 的加热芯 31 的加热区 312 具有：第五中央加热区 3129，与电池包 P 中部的电池模组 M 接触；以及两个第五边缘加热区 312A，设置于第五中央加热区 3129 的两侧，与电池包 P 两侧的电池模

组 M 接触。

在根据本发明的电池包 P 中，在一实施例中，第五边缘加热区 312A 的额定发热功率高于第五中央加热区 3129。

5 在根据本发明的电池包 P 中，在一实施例中，第五边缘加热区 312A 的额定发热功率与第五中央加热区 3129 的额定发热功率之比为 2:1。

在根据本发明的电池包 P 中，参照图 14，在一实施例中，所述电池包 P 还包括：风冷组件 4，设置于电池模组 M 的底部。

在根据本发明的电池包 P 中，参照图 14，在一实施例中，加热膜片 3 设置于风冷组件 4 的下方并经由风冷组件 4 对电池模组 M 间接加热。

10 在根据本发明的电池包 P 中，参照图 15，在一实施例中，加热膜片 3 的加热芯 31 的加热区 312 具有：第六中央加热区 312B，与风冷组件 4 的中部接触；以及两个第六边缘加热区 312C，设置于第六中央加热区 312B 的两侧，与风冷组件 4 的两侧接触。

在根据本发明的电池包 P 中，在一实施例中，第六边缘加热区 312C 的额定发热功率高于第六中央加热区 312B。

15 在根据本发明的电池包 P 中，在一实施例中，第六边缘加热区 312C 的额定发热功率与第六中央加热区 312B 的额定发热功率之比为 2:1。

在根据本发明的电池包 P 中，参照图 16，在一实施例中，所述电池包 P 还包括：液冷组件 5，设置于电池模组 M 的底部。

20 在根据本发明的电池包 P 中，参照图 16，在一实施例中，加热膜片 3 设置于液冷组件 5 的下方并经由液冷组件 5 对电池模组 M 间接加热。

在根据本发明的电池包 P 中，参照图 16，在一实施例中，液冷组件 5 包括多个形成冷却回路的液冷管 51，各液冷管 51 均与上方的电池模组 M 的各个单体电池 1 的底面 13 接触；对应地，相邻两个液冷管 51 的下方对应接触有一个加热膜片 3。

25 在根据本发明的电池包 P 中，参照图 17，在一实施例中，各加热膜片 3 的加热芯 31 的加热区 312 具有：第七中央加热区 312D，与相邻两个液冷管 51 的一个液冷管 51 对应，且与该液冷管 51 的中部接触；两个第七边缘加热区 312E，设置于第七中央加热区 312D 的两侧，且与该液冷管 51 的两侧接触；第八中央加热区 312F，与相邻两个液冷管 51 的另一个液冷管 51 对应，且与该液冷管 51 的中部接触；以及两个第八边缘加热区 312G，设置于第八中央加热区 312F 的两侧，且与该液冷管 51 的两侧接触。对应地，加热膜片 3  
30 的加热芯 31 的导线连接区 311 具有：第一导线连接区 3111，与第七中央加热区 312D 电

连接；以及第二导线连接区 3112，与第八中央加热区 312F 电连接。对应地，加热膜片 3 的加热芯 31 还具有桥接区 313，用于将第七中央加热区 312D 和第八中央加热区 312F 电连接。

5 在根据本发明的电池包 P 中，在一实施例中，第七边缘加热区 312E 的额定发热功率高于第七中央加热区 312D；第八边缘加热区 312G 的额定发热功率高于第八中央加热区 312F。

在根据本发明的电池包 P 中，参照图 17，在一实施例中，第七边缘加热区 312E 的额定发热功率与第七中央加热区 312D 的额定发热功率之比为 2:1；第八边缘加热区 312G 的额定发热功率与第八中央加热区 312F 的额定发热功率之比为 2:1。

10

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的工作温度为 -40°C~120°C。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的绝缘膜 32 由绝缘硅胶、聚酰亚胺或铁氟龙制成。

15 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的绝缘膜 32 的绝缘阻抗为 1000V/50MΩ。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的厚度为 0.5mm~3mm。

20 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的绝缘膜 32 的厚度为 0.08mm~2mm。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的绝缘膜 32 由绝缘硅胶制成且厚度为 0.2mm~2mm。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的绝缘膜 32 由聚酰亚胺制成且厚度为 0.08mm~0.3mm。

25 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的两层绝缘膜 32 经由胶粘、热压或经纬将加热芯 31 密封绝缘包覆。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的绝缘膜 32 由聚酰亚胺制成且胶粘采用双面 3M 胶。

30 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的胶层的厚度为在 0.15mm 以内。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的加热芯 31 由铜、银、石墨、PTC、镍铬合金、不锈钢或它们的复合材料制成。

5 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的加热芯 31 经由粉末喷涂工艺、改变金属过电流的截面积工艺或改变内部发热材料的单位面积密度的工艺来改变加热区 312 的不同部分的额定发热功率。其中，粉末喷涂工艺是利用石墨粉料，采用自动涂料机设定涂料路径、涂料流量以及涂料区域来管控分区功率的要求；改变金属过流截面工艺是利用激光刻板技术或化学析出定型工艺，实现金属导电路径宽度的变化规格；改变发热材料的单位面积密度的方法为采用排布定型的方式，比如加热功率密度高的区域金属导体排布密，加热功率密度低的区域金属导体排布稀。

10 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的外部的导线 W 与导线连接区 311 采用先铆接再锡焊的方式连接。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的导线 W 与导线连接区 311 的焊点的拉力大于 150N。

15 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的外部的导线 W 采用双引线。双引线能够提高电流能力和接头的可靠性，同时还可以减小接头热阻，以便降低发热。

对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的导线连接区 311 的额定发热功率在  $0.05\text{W}/\text{cm}^2$  以下。

20 对于上述任意方面的电池单元 E、电池模组 M 以及电池包 P 的加热膜片 3 的加热区 312 的额定发热功率的范围为  $0.5\text{W}/\text{cm}^2\sim 2\text{W}/\text{cm}^2$ 。

# 权 利 要 求 书

1.一种电池单元 (E)，包括：

一个单体电池 (1)，具有两个端面 (11)；以及

5 至少一个加热膜片 (3)，粘接于单体电池 (1) 的一个端面 (11) 上；

其特征在于，

各加热膜片 (3) 包括：

加热芯 (31)，通电时产生热量，具有：

导线连接区 (311)，用于与外部的导线 (W) 电连接；以及

10 加热区 (312)，与导线连接区 (311) 电连接，加热区 (312) 的不同部分的额定发热功率不同，以在对单体电池 (1) 加热时满足单体电池 (1) 不同区域的对热量的需求；以及

两层绝缘膜 (32)，分别包覆在加热芯 (31) 的两侧。

15 2.根据权利要求 1 所述的电池单元 (E)，其特征在于，加热膜片 (3) 的加热芯 (31) 的加热区 (312) 具有：

第一中央加热区 (3121)，与单体电池 (1) 的端面 (11) 的中部相对；以及

第一边缘加热区 (3122)，设置于第一中央加热区 (3121) 的四周，与单体电池 (1) 的端面 (11) 的四周相对。

20

3.根据权利要求 2 所述的电池单元 (E)，其特征在于，第一边缘加热区 (3122) 的额定发热功率高于第一中央加热区 (3121)。

25 4.根据权利要求 3 所述的电池单元 (E)，其特征在于，第一边缘加热区 (3122) 的额定发热功率与第一中央加热区 (3121) 的额定发热功率之比为 2:1。

5.一种电池模组 (M)，包括：

多个单体电池 (1)，并排布置；

箱体 (2)，用于固定和收容所述的多个单体电池 (1)；以及

30 至少一个加热膜片 (3)，收容于箱体 (2) 内，与所述多个单体电池 (1) 接触；

其特征在于，

各加热膜片（3）包括：

加热芯（31），通电时产生热量，具有：

导线连接区（311），用于与外部的导线（W）电连接；以及

5 加热区（312），与导线连接区（311）电连接，加热区（312）的不同部分的额定发热功率不同，以在对相应的多个单体电池（1）加热时满足不同区域的单体电池（1）对热量的需求；以及

两层绝缘膜（32），分别包覆在加热芯（31）的两侧。

10 6.根据权利要求 5 所述的电池模组（M），其特征在于，单体电池（1）具有两个端面（11）、两个侧面（12）以及底面（13）。

7.根据权利要求 6 所述的电池模组（M），其特征在于，电池模组（M）还包括：多个隔板（6），设置于相邻的两个单体电池（1）的端面（11）之间；各单体电池（1）的一个端面（11）与对应的隔板（6）之间设有加热膜片（3）。

8.根据权利要求 7 所述的电池模组（M），其特征在于，各加热膜片（3）的加热芯（31）的加热区（312）具有：

第二中央加热区（3123），与对应单体电池（1）的端面（11）的中部相对；以及

20 第二边缘加热区（3124），设置于第二中央加热区（3123）的四周，与对应单体电池（1）端面（11）的四周相对。

9.根据权利要求 8 所述的电池模组（M），其特征在于，第二边缘加热区（3124）的额定发热功率高于第二中央加热区（3123）。

25

10.根据权利要求 9 所述的电池模组（M），其特征在于，第二边缘加热区（3124）的额定发热功率与第二中央加热区（3123）的额定发热功率之比为 2:1。

11.根据权利要求 6 所述的电池模组（M），其特征在于，

30 加热膜片（3）与电池模组（M）的所有单体电池（1）并排布置时的一个侧面（12）

直接接触。

12.根据权利要求 11 所述的电池模组 (M)，其特征在于，加热膜片 (3) 的加热芯 (31) 的加热区 (312) 具有：

5 第三中央加热区 (3125)，与电池模组 (M) 中部的多个单体电池 (1) 的侧面 (12) 接触；以及

两个第三边缘加热区 (3126)，设置于第三中央加热区 (3125) 的两侧，与电池模组 (M) 两侧的多个单体电池 (1) 的侧面 (12) 接触。

10 13.根据权利要求 12 所述的电池模组 (M)，其特征在于，第三边缘加热区 (3126) 的额定发热功率高于第三中央加热区 (3125)。

14.根据权利要求 13 所述的电池模组 (M)，其特征在于，第三边缘加热区 (3126) 的额定发热功率与第三中央加热区 (3125) 的额定发热功率之比为 2:1。

15

15.根据权利要求 6 所述的电池模组 (M)，其特征在于，  
加热膜片 (3) 与电池模组 (M) 的所有单体电池 (1) 并排布置时的底面 (13) 直接接触。

20 16.根据权利要求 15 所述的电池模组 (M)，其特征在于，加热膜片 (3) 的加热芯 (31) 的加热区 (312) 具有：

第四中央加热区 (3127)，与电池模组中部的多个单体电池 (1) 的底面 (13) 接触；  
以及

25 两个第四边缘加热区 (3128)，设置于第四中央加热区 (3127) 的两侧，与电池模组 (M) 两侧的多个单体电池 (1) 的底面 (13) 接触。

17.根据权利要求 16 所述的电池模组 (M)，其特征在于，第四边缘加热区 (3128) 的额定发热功率高于第四中央加热区 (3127)。

30 18.根据权利要求 17 所述的电池模组 (M)，其特征在于，第四边缘加热区 (3128)

的额定发热功率与第四中央加热区（3127）的额定发热功率之比为 2:1。

19.根据权利要求 5 所述的电池模组（M），其特征在于，所述的电池模组，其特征在于，箱体（2）包括：

- 5       两个端板（21）；  
两个侧板（22），固定连接两个端板（21）；以及  
一个顶板（23），固定连接在两个端板（21）和两个侧板（22）上方。

20.一种电池包（P），包括：

- 10       至少一个电池模组（M）；以及  
加热膜片（3），对电池模组（M）直接或间接加热；  
其特征在于，  
加热膜片（3）包括：  
加热芯（31），通电时产生热量，具有：  
15       导线连接区（311），用于与外部的导线（W）电连接；以及  
加热区（312），与导线连接区（311）电连接，加热区（312）的不同部分的额定发热功率不同，以在对相应的电池模组（M）加热时满足不同区域的电池模组（M）对热量的需求；以及  
两层绝缘膜（32），分别包覆在加热芯（31）的两侧。

20

21.根据权利要求 20 所述的电池包（P），其特征在于，加热膜片（3）设置于所有电池模组（M）的底部，并对各电池模组（M）直接加热。

22.根据权利要求 21 所述的电池包（P），其特征在于，加热膜片（3）的加热芯（31）的加热区（312）具有：

- 25       第五中央加热区（3129），与电池包（P）中部的电池模组（M）接触；以及  
两个第五边缘加热区（312A），设置于第五中央加热区（3129）的两侧，与电池包（P）两侧的电池模组（M）接触。

30       23.根据权利要求 22 所述的电池包（P），其特征在于，第五边缘加热区（312A）的

额定发热功率高于第五中央加热区（3129）。

24.根据权利要求 23 所述的电池包（P），其特征在于，第五边缘加热区（312A）的额定发热功率与第五中央加热区（3129）的额定发热功率之比为 2:1。

5

25.根据权利要求 20 所述的电池包（P），其特征在于，所述电池包（P）还包括：风冷组件（4），设置于电池模组（M）的底部。

26.根据权利要求 25 所述的电池包（P），其特征在于，加热膜片（3）设置于风冷组件（4）的下方并经由风冷组件（4）对电池模组（M）间接加热。

10

27.根据权利要求 26 所述的电池包（P），其特征在于，加热膜片（3）的加热芯（31）的加热区（312）具有：

第六中央加热区（312B），与风冷组件（4）的中部接触；以及

15

两个第六边缘加热区（312C），设置于第六中央加热区（312B）的两侧，与风冷组件（4）的两侧接触。

28.根据权利要求 27 所述的电池包（P），其特征在于，第六边缘加热区（312C）的额定发热功率高于第六中央加热区（312B）。

20

29.根据权利要求 28 所述的电池包（P），其特征在于，第六边缘加热区（312C）的额定发热功率与第六中央加热区（312B）的额定发热功率之比为 2:1。

30.根据权利要求 20 所述的电池包（P），其特征在于，所述电池包（P）还包括：液冷组件（5），设置于电池模组（M）的底部。

25

31.根据权利要求 30 所述的电池包（P），其特征在于，加热膜片（3）设置于液冷组件（5）的下方并经由液冷组件（5）对电池模组（M）间接加热。

30

32.根据权利要求 31 所述的电池包（P），其特征在于，

液冷组件（5）包括多个形成冷却回路的液冷管（51），各液冷管（51）均与上方的电池模组（M）的各个单体电池（1）的底面（13）接触；

相邻两个液冷管（51）的下方对应接触有一个加热膜片（3）。

5 33.根据权利要求 32 所述的电池包（P），其特征在于，  
各加热膜片（3）的加热芯（31）的加热区（312）具有：

第七中央加热区（312D），与相邻两个液冷管（51）的一个液冷管（51）对应，且与该液冷管（51）的中部接触；

10 两个第七边缘加热区（312E），设置于第七中央加热区（312D）的两侧，且与该液冷管（51）的两侧接触；

第八中央加热区（312F），与相邻两个液冷管（51）的另一个液冷管（51）对应，且与该液冷管（51）的中部接触；以及

两个第八边缘加热区（312G），设置于第八中央加热区（312F）的两侧，且与该液冷管（51）的两侧接触；

15 加热膜片（3）的加热芯（31）的导线连接区（311）具有：

第一导线连接区（3111），与第七中央加热区（312D）电连接；以及

第二导线连接区（3112），与第八中央加热区（312F）电连接；

加热膜片（3）的加热芯（31）还具有：

20 桥接区（313），用于将第七中央加热区（312D）和第八中央加热区（312F）电连接。

34.根据权利要求 33 所述的电池包（P），其特征在于，

第七边缘加热区（312E）的额定发热功率高于第七中央加热区（312D）；

第八边缘加热区（312G）的额定发热功率高于第八中央加热区（312F）。

25

35.根据权利要求 34 所述的电池包（P），其特征在于，

第七边缘加热区（312E）的额定发热功率与第七中央加热区（312D）的额定发热功率之比为 2:1；

30 第八边缘加热区（312G）的额定发热功率与第八中央加热区（312F）的额定发热功率之比为 2:1。

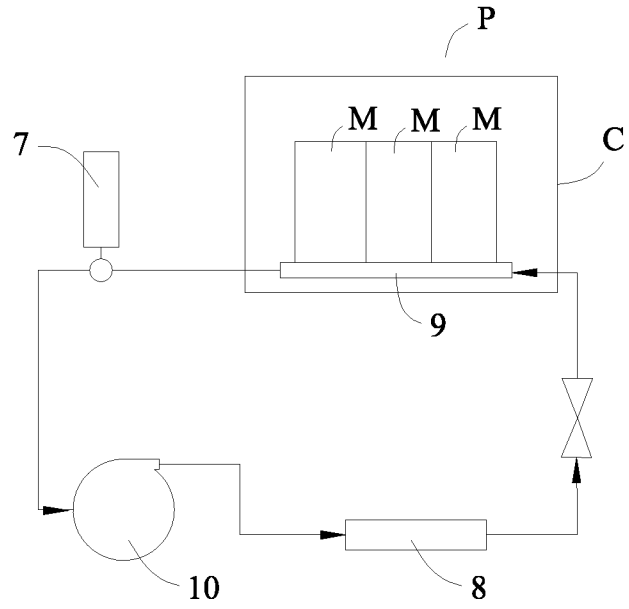


图 1

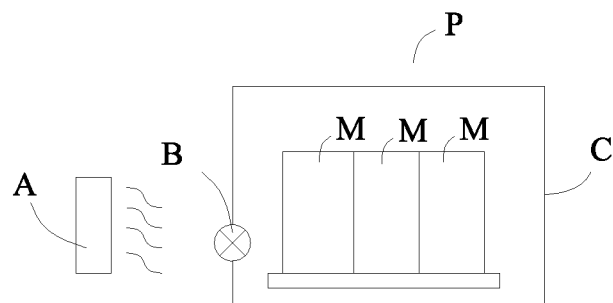


图 2

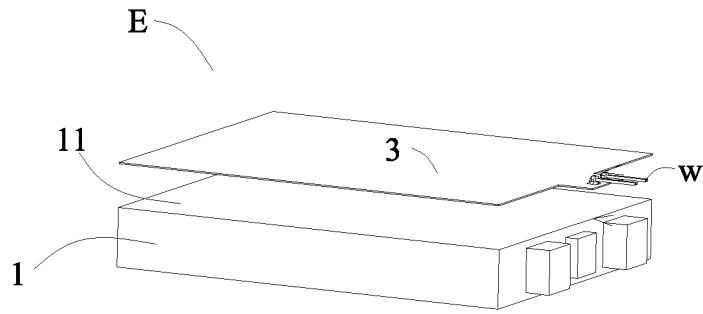


图 3

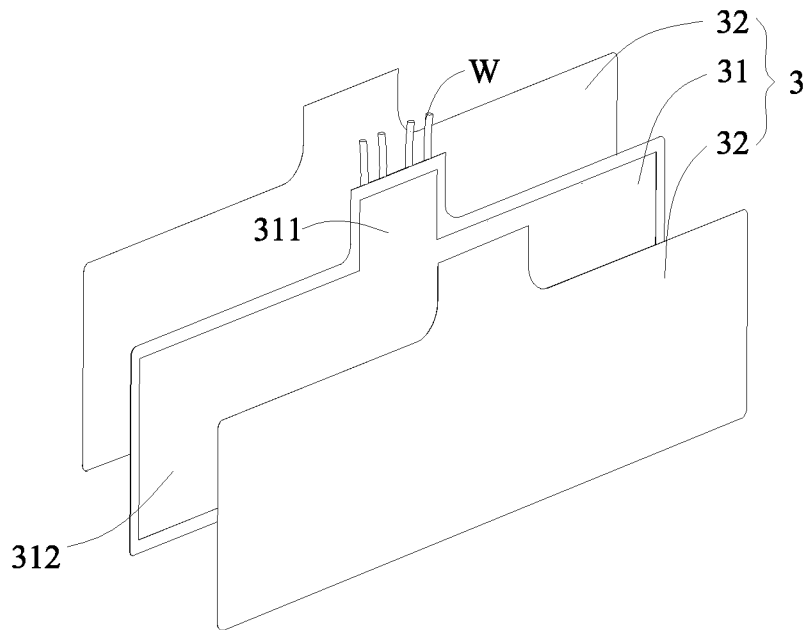


图 4

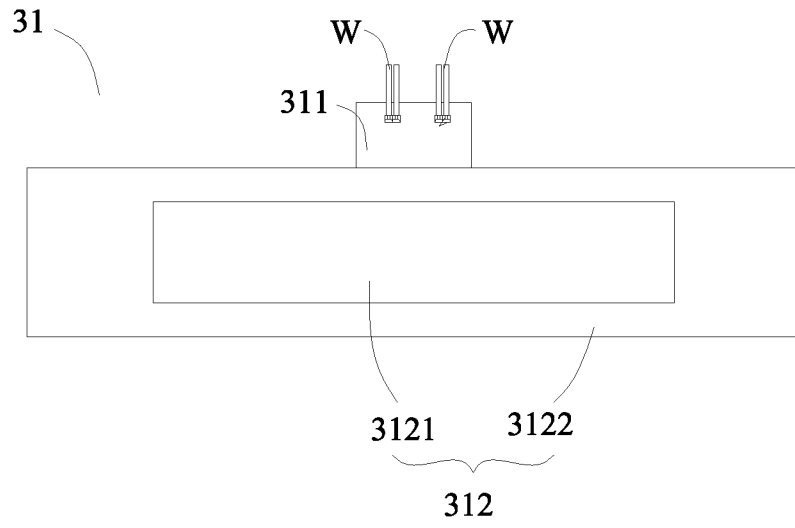


图 5

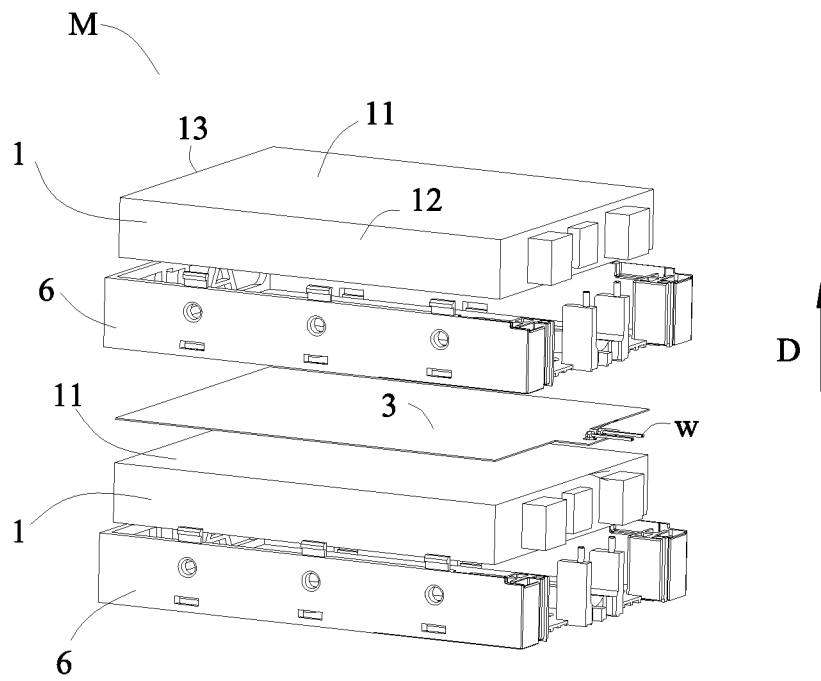


图 6

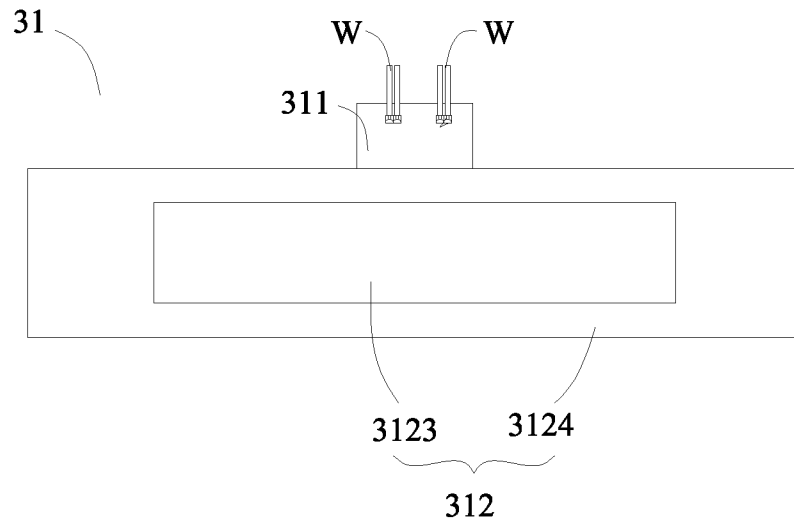


图 7

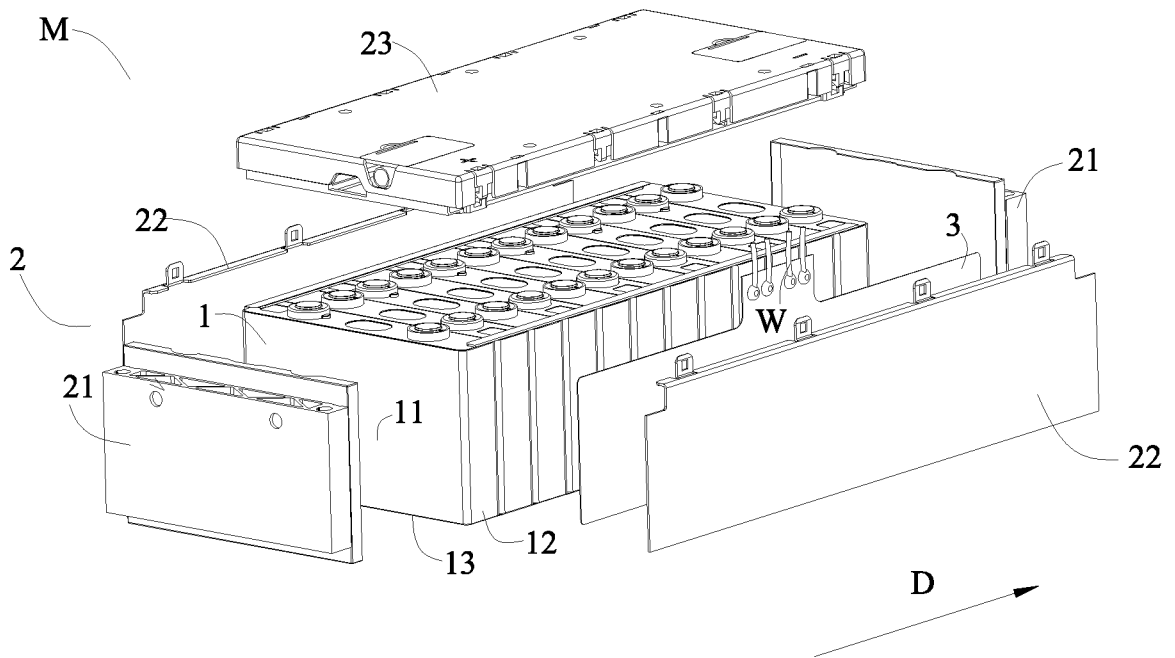


图 8

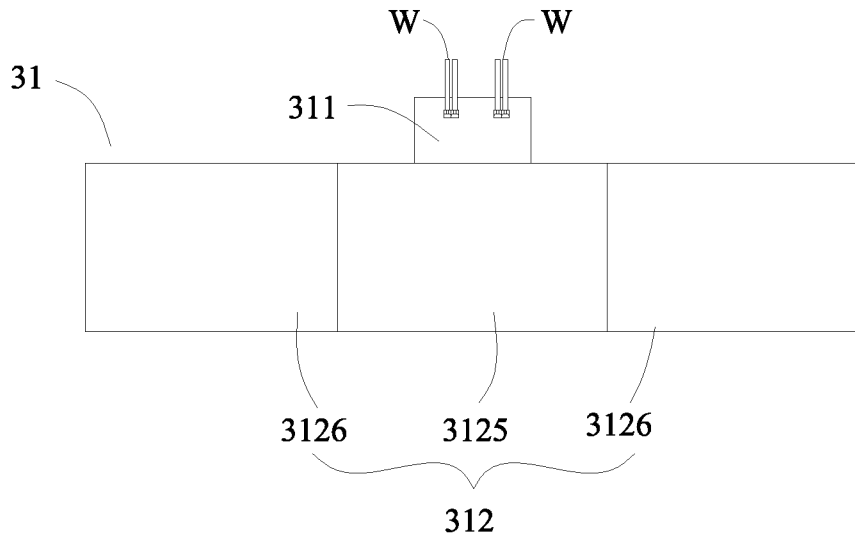


图 9

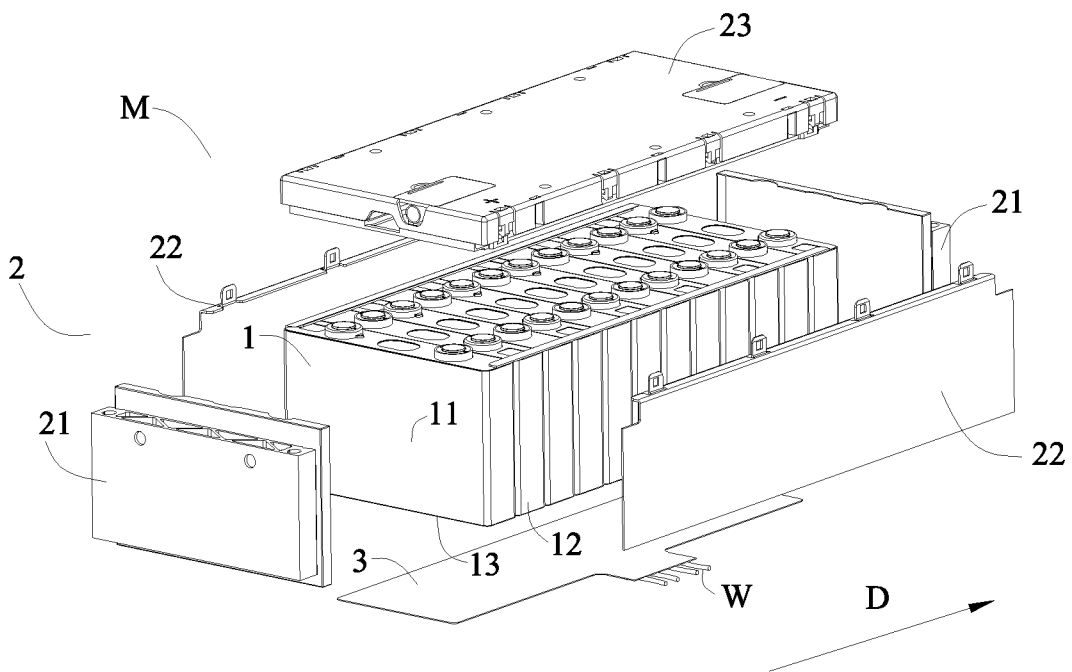


图 10

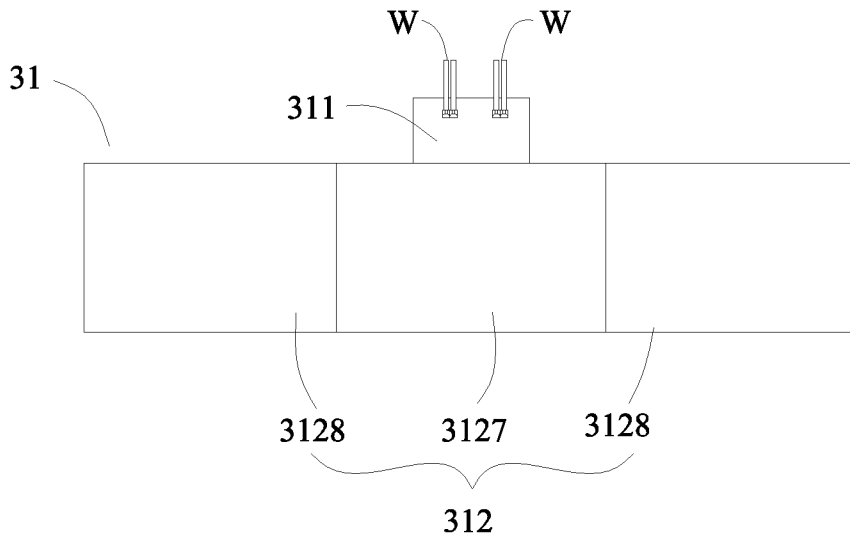


图 11

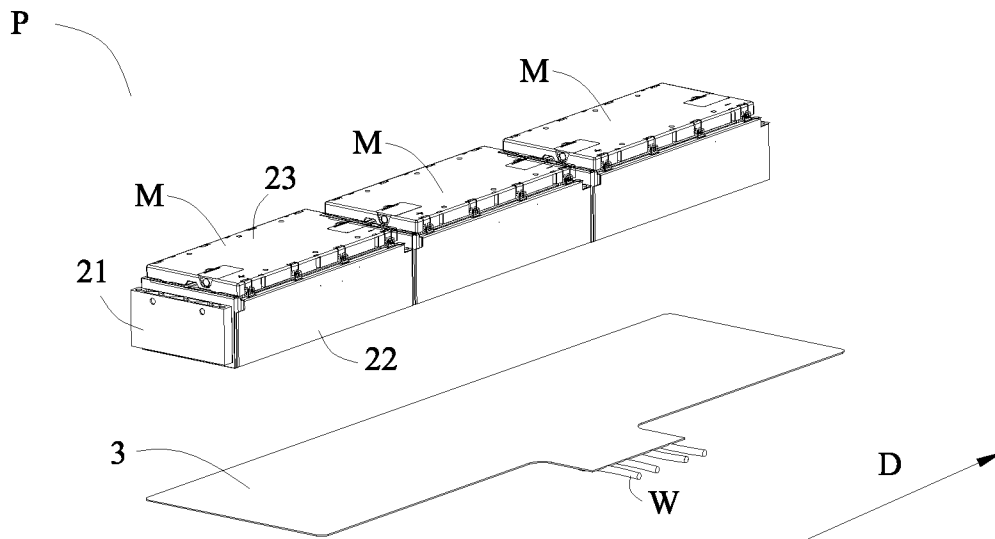


图 12

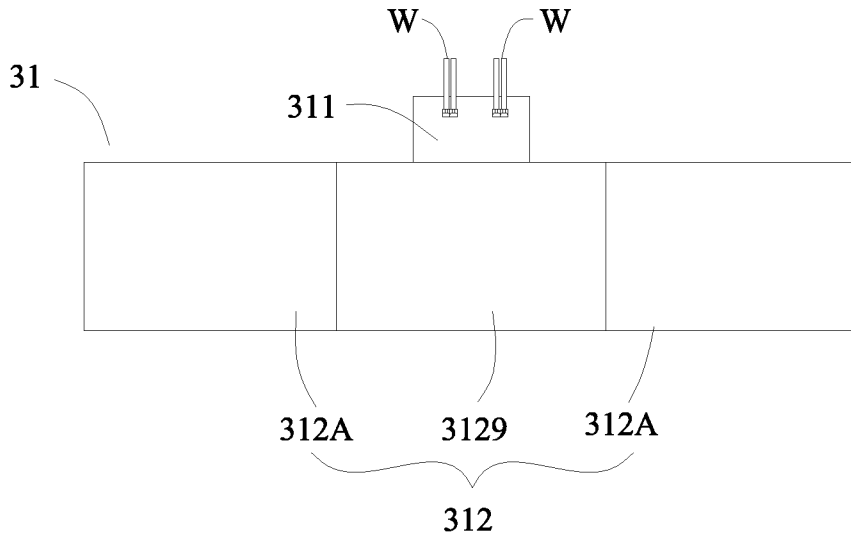


图 13

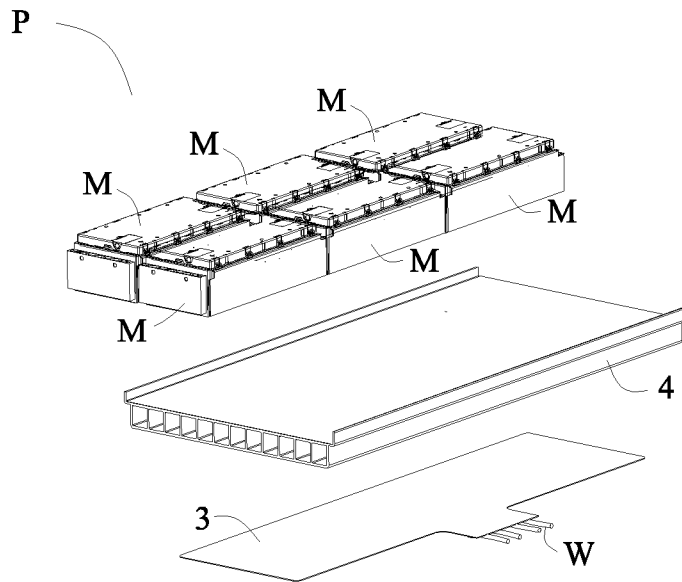


图 14

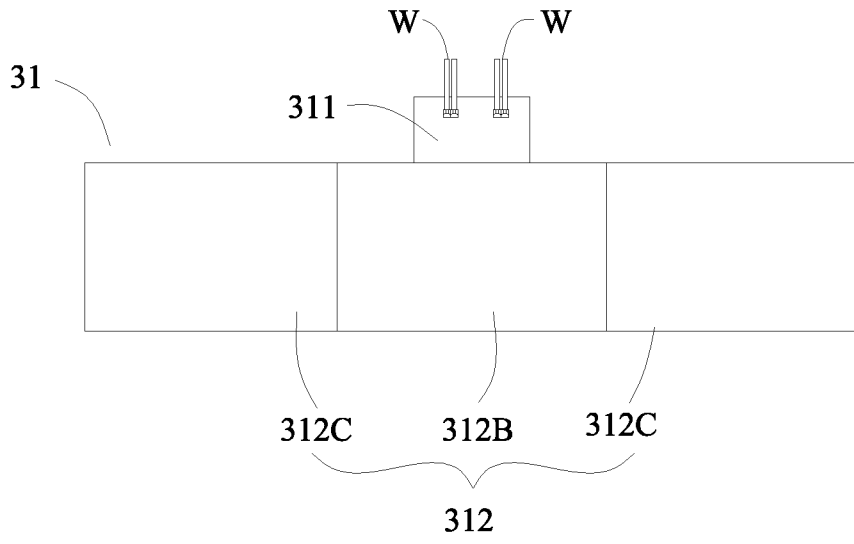


图 15

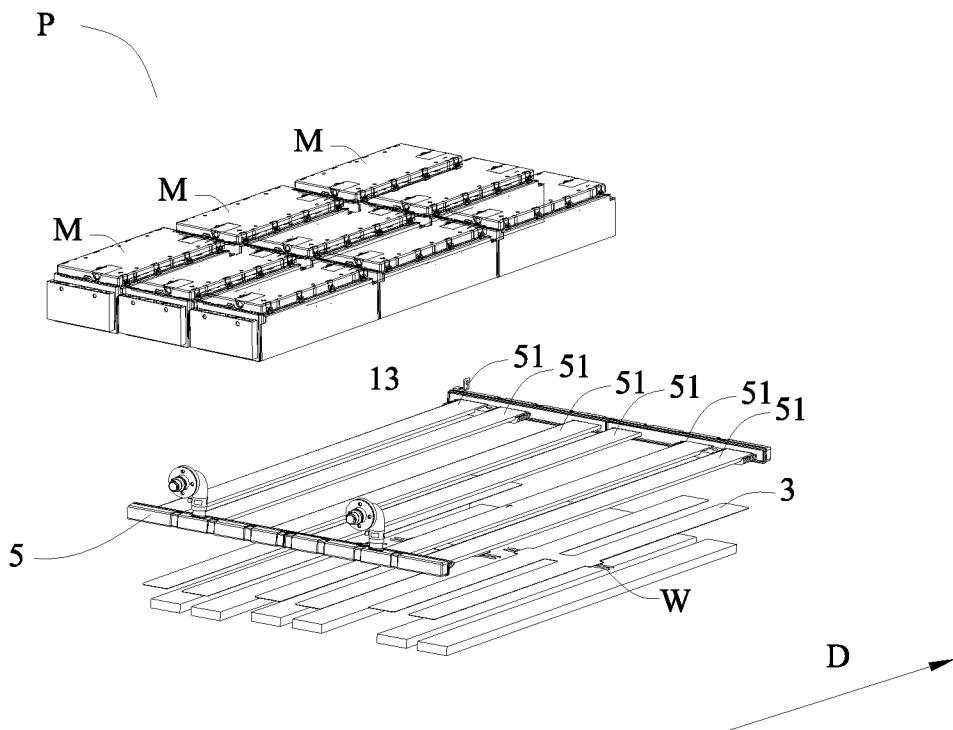


图 16

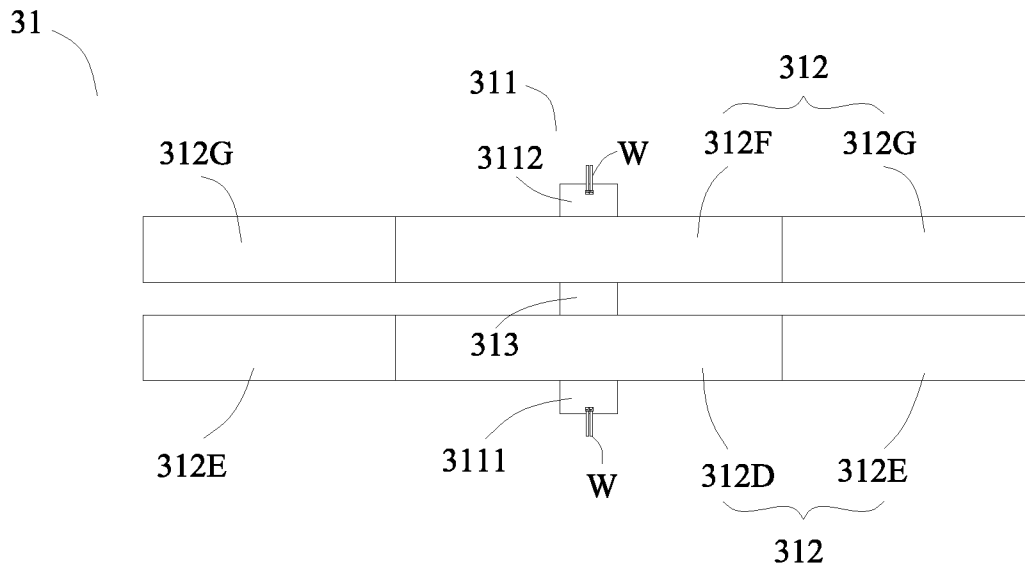


图 17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/097281

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/615 (2014.01) i; H01M 10/617 (2014.01) i; H01M 10/651 (2014.01) 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

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)

CNPAT; CNKI; DWPI; SIPOABS: paste, piece, power, different, cell, battery, heat+, film

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203883092 U (ZHEJIANG GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 15 October 2014 (15.10.2014) description, paragraphs [0005]-[0045], and figure 1	1-35
A	CN 201590464 U (ZTE CORPORATION) 22 September 2010 (22.09.2010) the whole document	1-35
A	CN 104716401 A (BEIJING NEW ENERGY AUTOMOBILE CO., LTD.) 17 June 2015 (17.06.2015) the whole document	1-35
A	CN 204616116 U (BYD CO., LTD.) 02 September 2015 (02.09.2015) the whole document	1-35

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
17 August 2016

Date of mailing of the international search report  
07 September 2016

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  
WU, Junxia  
Telephone No. (86-10) 62089301

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2015/097281

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203883092 U	15 October 2014	None	
CN 201590464 U	22 September 2010	None	
CN 104716401 A	17 June 2015	None	
CN 204616116 U	02 September 2015	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 10/615(2014.01)i; H01M 10/617(2014.01)i; H01M 10/651(2014.01)i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT;CNKI;DWPI;SIPOABS:贴, 片, 功率, 粘, 电池, 膜, 加热, 不同, 不相同, 热量, power, different, cell, battery, heat+, film</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <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 203883092 U (长城汽车股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0005]-[0045]段和图1</td> <td>1-35</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201590464 U (中兴通讯股份有限公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 全文</td> <td>1-35</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104716401 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文</td> <td>1-35</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204616116 U (比亚迪股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文</td> <td>1-35</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 203883092 U (长城汽车股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0005]-[0045]段和图1	1-35	A	CN 201590464 U (中兴通讯股份有限公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 全文	1-35	A	CN 104716401 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-35	A	CN 204616116 U (比亚迪股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-35
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 203883092 U (长城汽车股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0005]-[0045]段和图1	1-35															
A	CN 201590464 U (中兴通讯股份有限公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 全文	1-35															
A	CN 104716401 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-35															
A	CN 204616116 U (比亚迪股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-35															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 8月 17日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 9月 7日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>伍俊霞</p> <p>电话号码 (86-10)62089301</p>																

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/097281

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	203883092	U	2014年 10月 15日	无	
CN	201590464	U	2010年 9月 22日	无	
CN	104716401	A	2015年 6月 17日	无	
CN	204616116	U	2015年 9月 2日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)