

(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
2016年3月10日 (10.03.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/034086 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 9/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/088525
- (22) 国际申请日: 2015年8月31日 (31.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410441242.4 2014年9月1日 (01.09.2014) CN
201410506106.9 2014年9月28日 (28.09.2014) CN
201410506108.8 2014年9月28日 (28.09.2014) CN
201410506085.0 2014年9月28日 (28.09.2014) CN
- (71) 申请人: 力博特公司 (LIEBERT CORPORATION) [US/US]; 美国俄亥俄州哥伦布迪尔伯恩道 1050 号, Ohio 43329 (US)。艾默生网络能源系统北美公司 (EMERSON NETWORK POWER, ENERGY SYSTEMS, NORTH AMERICA, INC.) [US/US]; 美国俄亥俄州洛雷恩市 F 大街 1122 号, Ohio 44052 (US)。ASCO 电力技术公司 (ASCO POWER TECHNOLOGIES, L.P.) [US/US]; 美国新泽西州弗罗汉姆公园市汉诺威路 50 号, New Jersey 07932 (US)。艾默生网络能源有限公司 (EMERSON NETWORK POWER

CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 丁麒刚 (DING, Qigang); 中国广东省深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋, Guangdong 518057 (CN)。倪同 (NI, Tong); 中国广东省深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋, Guangdong 518057 (CN)。曹播 (CAO, Bo); 中国广东省深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋, Guangdong 518057 (CN)。吕华军 (LV, Huajun); 中国广东省深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋, Guangdong 518057 (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, 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,

[见续页]

(54) Title: POWER SUPPLY SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 一种供电系统和方法

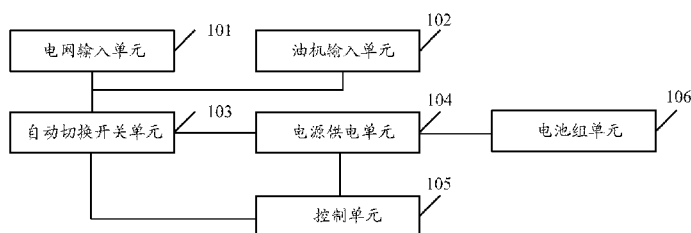


图 1 / Fig. 1

- 101 Power grid input unit
- 102 Diesel generator input unit
- 103 Automatic transfer switch unit
- 104 Power supply unit
- 105 Control unit
- 106 Battery pack unit

(57) Abstract: A power supply system and method. The power supply system comprises: a power grid input unit (101) and a diesel generator input unit (102), separately used for supplying an alternating current to a power supply unit (104); an automatic transfer switch unit (103), connected to the power grid input unit and the power supply unit or connected to the diesel generator input unit and the power supply unit; the power supply unit, used for converting the received alternating current into a direct current; and a control unit (105), used for monitoring a current load current and current diesel generator power, and determining to turn off a preset number of power supply loads according to a magnitude relationship between the current diesel generator power and the current load power and according to priority levels of current loads. By means of the power supply system and method, the power supply time is prolonged and the power supply reliability is improved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/034086 A1



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。

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)。

- (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,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种供电系统和方法, 包括: 电网输入单元 (101) 和油机输入单元 (102), 分别用于向电源供电单元 (104) 提供交流电; 自动切换开关单元 (103), 连接电网输入单元和电源供电单元, 或者连接油机输入单元和电源供电单元; 电源供电单元, 用于将接收的交流电变换为直流电; 控制单元 (105), 监测当前负载电流和当前油机功率; 根据当前油机功率和当前负载功率之间的大小关系, 以及当前负载的优先级等级, 确定关闭预设数量的供电负载。该供电系统和方法延长供电时间、提高供电可靠性。

一种供电系统和方法

本申请要求于 2014 年 9 月 1 日提交中国专利局、申请号为 201410441242.4、发明名称为“一种供电系统和方法”的中国专利申请、于 2014 年 9 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201410506106.9、发明名称为“一种 AC/DC 装置、配电系统及其控制方法”的中国专利申请、于 2014 年 9 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201410506108.8、发明名称为“一种配电系统”的中国专利申请、以及于 2014 年 9 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201410506085.0、发明名称为“一种柔性配电系统”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

本申请涉及供电技术领域，尤其涉及一种供电系统和方法。

背景技术

随着大数据时代的来临，数据中心（各种大型服务器等）的电量需求越来越大，需要为数据中心提供充足的电能，并且为了应付电网突然断电的情况，也要备用充足的电能，使得即使在电网不能正常供电的情况下，数据中心使用备用电能也能够正常工作。在数据中心供电系统中，使用电池、油机来储备电能。在数据中心供电系统投资建设时，一般将电源系统投资放在首位，对电池、油机的选型和配置关注度不高。由于电池、油机的投资较大，如果供电系统备电不足而进行二次投资，将会使得供电系统成本提高。

20

数据中心供电系统在使用电网正常供电时，电网通过自动切换开关为电源供电单元提供交流电，由电源供电单元将交流电转换为直流电，给后级电池充

电,并为待供电负载供电。当电网停电时,自动切换开关进行开关切换将电网输入与电源供电单元断开,将油机与电源供电单元连接,由油机通过自动切换开关为电源供电单元提供交流电,电源供电单元将交流电转换为直流电,为待供电负载供电。

- 5 上述现有的为数据中心供电的方式,由于使用油机和电池备电为待供电负载供电时,一般电池如果经过大电流放电几十次以上就不能再继续使用,电池寿命短,导致整体供电时间短,从而使得供电的可靠性差。

发明内容

- 10 本申请实施例提供一种供电系统和方法,用以解决现有技术中存在的对负载进行供电时供电时间短、供电可靠性差的问题。

本申请实施例提供一种供电系统,其特征在于,包括:电网输入单元、油机输入单元、自动切换开关单元、电源供电单元、控制单元,其中:

- 15 所述电网输入单元,用于提供连接电网交流电信号的接口,且与所述自动切换控制单元连接;

所述油机输入单元,与所述自动切换控制单元连接,用于使用油机输出交流电信号;

- 20 所述自动切换开关单元,与所述控制单元和所述电源供电单元相连,用于按照所述控制单元的指示,当所述电网交流电接口输出交流电正常时,将所述电网输入单元和所述电源供电单元接通,将来自电网交流电信号输入给所述电源供电单元;当所述电网交流电接口输出交流电不正常时,断开所述电网输入单元和所述电源供电单元之间的连接,将所述油机输入单元和所述电源供电单

元接通，将所述油机输入单元输出的交流电信号提供给所述电源供电单元；

所述电源供电单元，用于将接收的交流电信号变换为直流电信号，使用所述直流电信号为当前负载供电；

所述控制单元，用于监测所述电网交流电输出接口的状态，当监测到所述
5 电网交流电接口输出交流电时，向所述自动切换开关单元发送第一指示，所述
第一指示用于指示所述自动切换开关单元接通所述电网输入单元和所述电源
供电单元，当监测到所述电网交流电接口未输出交流电时，向所述自动切换开
关单元发送第二指示，所述第二指示用于指示所述自动切换开关单元断开所述
电网输入单元和所述电源供电单元之间的连接，将所述油机输入单元和所述电
10 源供电单元接通；监测当前负载电流、电压和当前油机功率；根据当前油机功
率和当前负载功率之间的大小关系，以及当前负载的优先级等级，确定关闭预
设数量的当前负载。

采用本申请实施例提供的系统，由于通过控制单元根据当前油机功率和当
前负载功率之间的关系，并根据负载的优先级等级控制当前负载的数量，能够
15 延长供电时间，避免供电时间不足导致的电源断电的情况，从而提高了供电的
可靠性。

进一步的，上述系统，还包括：电池组单元，其中：

所述电源供电单元，还用于将所述直流电信号提供给所述电池组单元；

所述控制单元，还用于指示所述电源供电单元控制电池组为当前负载供
20 电；

所述电池组单元，用于在电源供电单元控制下为当前负载供电。

这样，通过电池组也可以为负载进行备电，可以进一步延长供电时间。

进一步的，所述电源供电单元，包括：整流模块和 DC/DC 模块，其中：

所述整流模块，用于将接收的交流电信号变换为直流电信号；将直流电信号输出给所述 DC/DC 模块；

所述 DC/DC 模块，用于对所述整流模块输入的直流电信号进行高频隔离并调整输出电压值输出给所述电池组单元和当前负载。

进一步的，所述控制单元，还用于检测所述电池组的电流；当检测到的所述电池组电流不大于预设电流值时，指示所述 DC/DC 模块为所述电池组进行高频负脉冲放电。

这样，通过对电池组进行高频负脉冲放电，能够减弱电池的硫化现象，延长电池组的寿命，因此可以使用小延时电池实现长时间备电的目的。

进一步的，所述 DC/DC 模块，具体用于在接收到所述控制单元发送的为所述电池组进行高频负脉冲放电的指示后，控制与所述电池组并联的开关电路对电池组进行高频负脉冲放电。

进一步的，所述控制单元，具体用于当所述当前油机功率大于当前负载功率时，禁止关闭当前负载，指示所述电源供电单元为所述电池组单元和所述当前负载供电；当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，按照所述当前负载优先级从低到高的顺序，从优先级低的负载开始，关闭第一数量的当前负载；在优先级等级小于预设等级的负载全部关闭后，当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，指示所述 DC/DC 模块控制电池组为当前负载供电。

这样，通过预先设置各负载的优先级等级，控制单元完成对负载进行智能化管理，可以利用油机功率更加有效的为优先级高的负载延长供电时间。

进一步的，所述自动切换开关单元为多个单刀双掷开关。

本申请实施例还提供了一种供电方法,包括:

当油机启动进行供电时,将油机提供的交流电变换为直流电;

监测当前负载电流和当前油机功率;

当所述当前油机功率大于当前负载功率时,使用所述直流电为电池组和当

5 前负载供电;

当所述当前油机功率不大于当前负载功率时,按照所述当前负载优先级从低到高的顺序,从优先级低的待供电负载开始,关闭第一数量的供电负载;

在优先级等级小于预设等级的供电负载全部关闭后,当所述当前油机功率不大于当前负载功率时,控制电池组为当前负载供电。

- 10 采用本申请实施例提供的方法,由于根据当前油机功率和当前负载功率之间的关系,并根据负载的优先级等级控制当前负载的数量,能够延长供电时间,避免供电时间不足导致的电源断电的情况,从而提高了供电的可靠性。

进一步的,在油机启动进行供电之前,还包括:

监测电网输入单元的工作状态;

- 15 确定所述电网输入单元停止供电。

进一步的,上述方法,还包括:

检测所述电池组的电流;

当检测到的所述电池组电流不大于预设电流值时,控制所述电池组进行负脉冲放电。

- 20 这样,通过对电池组进行负脉冲放电,能够减弱电池的硫化现象,延长电池组的寿命,因此可以使用小延时电池实现长时间备电的目的。

本申请的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明

书中变得显而易见，或者通过实施本申请而了解。本申请的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

- 5 附图用来提供对本申请的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请实施例一起用于解释本申请，并不构成对本申请的限制。在附图中：
- 图 1 为本申请实施例提供的供电系统的结构示意图；
- 图 2 为本申请实施例提供的供电系统中电源供电单元的结构示意图
- 图 3 为本申请实施例 1 提供的供电系统的结构示意图之一；
- 10 图 4 为本申请实施例 1 提供的供电系统的结构示意图之二；
- 图 5 为本申请实施例 1 提供的供电系统的结构示意图之三；
- 图 6 为本申请实施例 2 提供的供电方法的流程图；
- 图 7 为现有的典型配电系统的第一实施例的原理框图；
- 图 8 为现有的典型配电系统的第二实施例的原理框图；
- 15 图 9 为本申请实施例 3 提供的供电系统的部分结构示意图；
- 图 10 为本申请实施例 4 提供的供电系统的部分结构示意图；
- 图 11 为本申请实施例 5 提供的供电系统的部分结构示意图；
- 图 12 为本申请实施例 6 提供的供电系统的部分结构示意图；
- 图 13 为目前配电系统如机房配电系统中交流电源与负载的连接图；
- 20 图 14 为本申请实施例 7 提供的供电系统的优选实施例的部分模块框图；
- 图 15 为根据本申请优选实施例的 AC/DC 装置中 AC/DC 模块的示意图；
- 图 16 为根据本申请优选实施例的控制方法的具体流程图；

图 17 为目前机房配电系统中发电机组与负载的连接图；

图 18 为本申请实施例 9 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

图 19 为本申请实施例 10 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

图 20 为本申请实施例 11 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

5 图 21 为本申请实施例 12 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

图 22 为本申请实施例 13 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

图 23 为本申请实施例 14 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

图 24 为本申请实施例 15 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

图 25 为本申请实施例 16 提供的柔性供电系统的部分模块框图；

10 图 26 为本申请实施例 17 提供的柔性供电系统的部分模块框图。

具体实施方式

为了给出延长供电时间、提高供电可靠性的实现方案，本申请实施例提供了一种供电系统和方法，以下结合说明书附图对本申请的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本申请，并不用于
15 限定本申请。并且在冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

本申请实施例提供一种供电系统，如图 1 所示，包括：电网输入单元 101、油机输入单元 102、自动切换开关单元 103、电源供电单元 104 和控制单元 105，其中：

20 所述电网输入单元 101，用于提供连接电网交流电信号的接口，且与所述自动切换控制单元连接；

所述油机输入单元 102，与所述自动切换控制单元连接，用于使用油机输

出交流电信号；

所述自动切换开关单元 103，用于与所述控制单元和所述电源供电单元相连，用于按照所述控制单元的指示，当所述电网交流电接口输出交流电正常时，将所述电网输入单元和所述电源供电单元接通，将来自电网交流电信号输入给
5 所述电源供电单元；当所述电网交流电接口输出交流电不正常时，断开所述电网输入单元和所述电源供电单元之间的连接，将所述油机输入单元和所述电源供电单元接通，将所述油机输入单元输出的交流电信号提供给所述电源供电单元；

所述电源供电单元 104，用于将接收的交流电信号变换为直流电信号，使
10 用所述直流电信号为当前负载供电；

所述控制单元 105，用于监测所述电网交流电输出接口的状态，当监测到所述电网交流电接口输出交流电时，向所述自动切换开关单元发送第一指示，所述第一指示用于指示所述自动切换开关单元接通所述电网输入单元和所述电源供电单元，当监测到所述电网交流电接口未输出交流电时，向所述自动切
15 换开关单元发送第二指示，所述第二指示用于指示所述自动切换开关单元断开所述电网输入单元和所述电源供电单元之间的连接，将所述油机输入单元和所述电源供电单元接通；监测当前负载电流、电压和当前油机功率；根据当前油机功率和当前负载功率之间的大小关系，以及当前负载的优先级等级，确定关闭预设数量的当前负载。

20 本申请实施例提供的上述系统中，控制单元可以监测电网交流电输出接口的状态，并根据电网交流电接口是否正常输出交流电信号，控制该自动切换开关单元与该电网输入单元连接或与油机输入单元连接，在正常情况下由电网交

流电接口输出交流电信号为负载供电，电网停电时，由油机输入单元为负载供电。

进一步的，上述系统，还包括：电池组单元 106，其中：

所述电源供电单元 104，还用于将所述直流电信号提供给所述电池组单元；

所述控制单元 105，还用于指示所述电源供电单元控制电池组为当前负载供电；

所述电池组单元 106，用于在电源供电单元控制下为当前负载供电。

进一步的，所述电源供电单元 104，如图 2 所示，包括：整流模块 201 和 DC/DC 模块 202，其中：

所述整流模块 201，用于将接收的交流电信号变换为直流电信号；将直流电信号输出给所述 DC/DC 模块；

所述 DC/DC 模块 202，用于对所述整流模块输入的直流电信号进行高频隔离并调整输出电压值输出给所述电池组单元和当前负载。

进一步的，所述控制单元 105，还用于检测所述电池组的电流；当检测到的所述电池组电流不大于预设电流值时，指示所述 DC/DC 模块为所述电池组进行高频负脉冲放电。

进一步的，所述 DC/DC 模块 202，具体用于在接收到所述控制单元发送的为所述电池组进行负脉冲放电的指示后，控制与所述电池组并联的开关电路对电池组进行高频负脉冲放电。

进一步的，所述控制单元 105，具体用于当所述当前油机功率大于当前负载功率时，禁止关闭当前负载，指示所述电源供电单元为所述电池组单元和所

述当前负载供电；当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，按照所述当前负载优先级从低到高的顺序，从优先级低的负载开始，关闭第一数量的当前负载；在优先级等级小于预设等级的负载全部关闭后，当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，指示所述 DC/DC 模块控制电池组为当前负载供电。

5 进一步的，所述自动切换开关单元为多个单刀双掷开关。

下面结合附图，用具体实施例对本申请提供的系统和方法进行详细描述。

实施例 1：

本申请实施例 1 提供了一种供电系统，其结构示意图如图 3 所示，包括：
10 电网输入单元 301、油机输入单元 302、自动切换开关单元 303、电源供电单元 304、控制单元 305 和电池组单元 306，供电系统可以在两种工作模式下供电：电网供电模式和油机供电模式，具体工作原理如下：

15 电网输入单元 301 提供连接电网交流电信号的接口，使用该接口可以实现电网交流电信号的输入。该接口可以提供三相交流电，包括三个相位输入接口 a1、b1、c1，且 a1、b1、c1 分别与自动切换开关单元 303 的三个单刀双掷开关的第一触点 p1 连接。

油机输入单元 302 使用油机进行供电，其中的三相电源的三个相位输出点 a2、b2、c2 分别与自动切换开关单元 303 的三个单刀双掷开关的第二触点 p2 连接。

20 电网输入单元 301 和油机输入单元 302 通过自动切换开关单元 303 提供三相交流电信号给电源供电单元 304。电源供电单元 304 包括整流模块 3041 和 DC/DC 模块 3042，电网输入单元 301 或者油机输入单元 302 通过自动切换开关单元 303 提供三相交流电信号给整流模块 3041，整流模块 3041 将三相交流

电信号变换为直流母线电压输出给 DC/DC 模块 3042, DC/DC 模块 3042 将直流母线电压通过高频隔离变换为高精度的直流电压。

控制单元 305 监测电网输入单元 301 的电网交流电接口的交流电信号状态, 具体可以通过检测第一触点 p1 的电压确定电网交流电接口的交流电信号是否正5 常。当监测到 p1 的电压正常时, 电网交流电接口输出的交流电信号正常, 控制单元 305 向自动切换开关单元 303 发送第一指示, 指示自动切换开关单元 303 的单刀与第一触点 p1 连接, 接通电网输入单元 301 和电源供电单元 304, 此时由电网为后级设备供电。

控制单元 305 可以通过电流检测器件 RS1 和 RS2 确定流过电池组的电流, 10 控制单元 305 可以检测到 RS1 和 RS2 两端的电压, 根据 RS1 和 RS2 的电阻值, 可以确定流过 RS1 和 RS2 的电流值, 流过 RS1 的电流为流过电池组和负载的总电流值, 流过 RS2 的电流为负载的电流值, (RS1-RS2) 为流过电池组的电流。电池组的作用也是为了储备电能, 为负载供电, 如果电池组为负载供电时经过多次大电流放电, 将使得电池出现硫化现象, 导致电池寿命缩短, 因此需15 要对电池组进行负脉冲放电修复。当控制单元 305 检测到电池组的电流不大于预设电流值时, 控制单元 305 向 DC/DC 模块 3042 发送对电池组进行高频负脉冲放电的指示, 当 DC/DC 模块 3042 接收到该指示后, 控制与电池组并联的开关电路对电池组进行高频负脉冲放电。该预设电流值可以设置为电池组额定电流的预设百分比值, 例如, 可以设置该预设电流值为电池组额定电流的 30%。20 对电池组进行负脉冲放电修复能减弱电池的硫化, 延长电池组的寿命。通过控制单元对电池组的充放电控制, 由于延长了电池组寿命, 可以使用小延时电池实现长时间备电的目的。

控制单元 305 监测到第一触点 p1 的电压为零时，电网交流电接口输出的交流电信号异常，电网断电，控制单元 305 向自动切换开关单元 303 发送第二指示，指示自动切换开关单元 303 的单刀与第二触点 p2 连接，接通油机输入单元 302 和电源供电单元 304，此时由油机输入单元 301 为后级设备供电。

- 5 电网输入单元 301 或者油机输入单元 302 提供的交流电信号经过整流模块 3041 后由交流电信号变换为直流电信号，整流模块 3041 将直流电信号输出给 DC/DC 模块 3042，DC/DC 模块 3042 对整流模块输入的直流电信号进行高频隔离并调整输出电压值，可以为电池组单元 306 中的电池组充电，并为负载供电。
- 10 在使用油机进行供电时，备电时间很大程度上由油机的柴油或者汽油的量决定，根据油机的输出功率对优先级高的负载供电，能够实现采用小容量油机为负载提供最大备电时间。具体的，控制单元 305 通过 RS2 两端的电压值为当前负载的电压值，以及计算得到的 RS2 的电流，可以得到当前负载功率为 RS2 两端的电压值与电流值的乘积；控制单元 305 可以通过检测到的油机的输出
- 15 电压与油机的总的输出电流即 RS1 的电流的乘积，确定当前油机功率，控制单元可以通过检测第二触点 p2 的电压确定油机的输出电压。

- 根据各负载的重要程度，预先为各负载设置优先级，且每一路负载对应的有相应的开关负载对该路负载进行切换，控制该路负载的。当当前油机功率大于当前负载功率时，当前油机功率可以满足对各负载的供电需求，所有负载开
- 20 关闭合处于正常工作状态，控制单元 305 控制禁止关闭当前负载并指示电源供电单元 304 为电池组单元和所有当前负载供电；当当前油机功率不大于当前负载功率时，按照当前负载优先级从低到高的顺序，从优先级低的待供电负载开

始, 关闭第一数量的当前负载, 该第一数量可以根据实际经验和需要进行灵活设置, 例如: 可以先关闭优先级最低的负载, 在关闭负载后, 判断当前油机功率与当前负载功率之间的大小关系, 如果当前油机功率仍不大于当前负载功率, 则继续关闭剩余的负载中优先级最低的负载。在优先级等级小于预设等级的当前负载全部关闭后, 当当前油机功率不大于当前负载功率时, 控制单元 304 指示所述 DC/DC 模块控制控制电池组为当前负载供电, 此时油机和电池组同时为当前负载供电, 由于此时油机功率不足以为当前负载供电, 电池会持续放电, 直至电池放电至欠压保护。在油机进行供电的过程中, 由于根据各负载的重要程度, 预先设置各负载的优先级等级, 对负载进行智能化管理, 可以利用油机功率更加有效的为优先级高的负载延长供电时间。

进一步的, 电流检测器件 RS1 和 RS2 可以替换为霍尔传感器, 如图 4 所示, 包括: 电网输入单元 401、油机输入单元 402、自动切换开关单元 403、电源供电单元 404、控制单元 405 和电池组单元 406, 以及整流模块 4041 和 DC/DC 模块 4042。

进一步的, 电源供电系统可以采用多个整流模块和 DC/DC 模块并联实现, 如图 5 所示, 包括: 电网输入单元 501、油机输入单元 502、自动切换开关单元 503、电源供电单元 504、控制单元 505 和电池组单元 506, 以及整流模块 5041 和 DC/DC 模块 5042。

进一步的, 电网输入单元 301 和油机输入单元 302 还可以提供单相的交流电信号, 对于单相交流电信号, 自动切换开关单元 303 使用两个单刀双掷开关与交流电信号接口连接, 整流模块可以采用现有技术中将单相交流电信号变换为直流点信号的整流电路, 在此不再进行详细描述。

通过本申请实施例 1 提供的上述系统,由于通过控制单元根据当前油机功率和当前负载功率之间的关系,并根据负载的优先级等级控制当前负载的数量,能够延长供电时间,避免供电时间不足导致的电源断电的情况,从而提高了供电的可靠性。并且,由于对电池组进行负脉冲放电修复,能够减少电池的

5 硫化现象,延长电池寿命。

实施例 2:

基于同一申请构思,根据本申请上述实施例提供的供电系统,相应地,本申请实施例 2 还提供了一种供电方法,如图 6 所示,结合供电系统包括的各个单元,该方法具体包括如下处理步骤:

10 步骤 601、控制单元监测电网输入单元的工作状态。

本步骤中,在正常情况下,由电网输入单元为后级设备提供电能,为了避免在电网突然断电时负载停止工作而造成损失,需要监测电网的工作状态,在电网停电时可以采用油机或者电池组提供电能。

步骤 602、当检测到电网输入单元停止供电时,控制油机启动。

15 具体的,控制单元可以控制自动切换开关单元切换开关与电网输入单元连接或者与油机输入单元连接。

步骤 603、当油机启动进行供电时,电源供电单元将油机提供的交流电变换为直流电。

本步骤中,具体可以由现有的整流电路将交流电变换为直流电。

20 步骤 604、控制单元监测电池组电流、当前负载电流和当前油机功率。

步骤 605、控制单元确定当前油机功率是否大于当前负载功率,如果是,进入步骤 606,如果否,进入步骤 607。

本步骤中，当前负载功率可以由当前负载电流和当前负载电阻的乘积确定。

步骤 606、当该当前油机功率大于当前负载功率时，控制单元指示电源供电单元使用变换得到的直流电为电池组和当前负载供电。

5 步骤 607、当该当前油机功率大于当前负载功率时，控制单元按照当前负载优先级从低到高的顺序，从优先级低的待供电负载开始，关闭第一数量的供电负载，返回步骤 605。

该第一数量可以根据实际经验和需要进行灵活设置。具体的，控制单元可以关闭优先级最低的负载，并返回步骤 605 继续判断当前油机功率和当前负载
10 功率的大小。

步骤 608、在优先级等级小于预设等级的供电负载全部关闭后，当当前油机功率不大于当前负载功率时，控制单元指示电源供电单元控制电池组为当前负载供电。

进一步的，为了避免电池组为负载供电时经过多次大电流放电，使得电池
15 出现硫化现象，导致电池寿命缩短，因此需要对电池组进行负脉冲放电修复，具体处理如下步骤 609。

步骤 609、检测电池组电流。

步骤 610、当检测到的所述电池组电流不大于预设电流值时，控制电池组进行负脉冲放电。

20 其中，该预设电流值可以设置为电池组额定电流的预设百分比值，例如，可以设置为电池组额定电流的 20%。

通过本申请实施例 2 提供的方法，由于通过控制单元根据当前油机功率和

当前负载功率之间的关系，并根据负载的优先级等级控制当前负载的数量，能够延长供电时间，避免供电时间不足导致的电源断电的情况，从而提高了供电的可靠性。并且，由于对电池组进行负脉冲放电修复，能够减少电池的硫化现象，延长电池寿命。

- 5 综上所述，本申请实施例提供的方案，包括：电网输入单元、油机输入单元、自动切换开关单元、电源供电单元、控制单元和电池组单元，其中：电网输入单元，用于向电源供电单元提供交流电；油机输入单元，用于向电源供电单元提供交流电；自动切换开关单元，用于按照控制单元的指示，当电网输入单元正常供电时，通过开关连接电网输入单元和电源供电单元；当电网输入单元停止供电时，切换开关连接油机输入单元和所述电源供电单元；电源供电单元，用于将接收的交流电变换为直流电，提供给电池组单元，并为当前负载供电；控制单元，用于监测电网工作单元的工作状态，当监测到电网输入单元正常工作时，控制自动切换开关单元与电网输入单元连接，当监测到电网输入单元停止供电时，控制自动切换开关单元与油机输入单元连接；监测电池组电流、
- 10 当前负载电流和当前油机功率；根据当前油机功率和当前负载功率之间的大小关系，确定将要关闭的供电负载；在优先级等级小于预设等级的供电负载全部关闭后，当油机功率小于当前负载功率时，控制电池组为当前负载供电；根据监测到的电池组电流，控制电池组进行负脉冲放电；电池组单元，用于为待供电负载供电。采用本申请实施例提供的方案，延长供电时间、提高供电可靠性。
- 15
- 20 请参阅图 7，为现有的典型配电系统的第一实施例的原理框图，例如数据机房的配电系统。如图 7 所示，该配电系统主要由市电网络 11、发电机 21、交流用电设备群 30、蓄电池 40 和 ATS（自动切换开关）切换模块 50 构成。

其中市电网络 11 可以是一路或者两路, 发电机 21 如柴油发电机是在市电停电后作为备用电源使用。当市电网络 11 正常时, ATS 切换模块 50 将市电引入到交流用电设备群 30。当市电网络 11 异常时, 如市电停电或者出现故障时, ATS 切换模块 50 会发送信号给发电机 21 的控制器, 进而使发电机 21 开始启动。

- 5 在发电机 21 启动完成之前, 交流用电设备群 30 将短时间内从蓄电池 40 取电, 维持系统的正常运行。待发电机 21 启动完成后, ATS 切换模块 50 自动切换到发电机 21, 将发电机 21 的电力传输给交流用电设备群 30, 实现不间断供电。

交流用电设备群 30 可以具有主路输入端 31、直流输入端 32 和旁路输入端 33。在图 7 中, ATS 切换模块 50 的两个输入端分别与市电网络 11 和发电机 21 相连, ATS 切换模块 50 的输出端与交流用电设备群 30 的主路输入端 31 和旁路输入端 33 连接作为主路电源和旁路电源。交流用电设备群 30 的直流输入端 32 与蓄电池 40 连接。在市电网络 11 正常时, 交流用电设备群 30 通过主路输入端 31 由市电网络 11 供电。在市电网络 11 异常时, 由于主路输入端 31 掉电, 交流用电设备群 30 通过直流输入端 32 连接蓄电池 40, 其内部的逆变模块可将蓄电池 40 的直流电逆变成交流电使用。当发电机 21 启动完成后, 主路输入端 31 检测到电源输入, 因此将电源输入由直流输入端 32 切换回主路输入端 31 进行正常用电。而旁路输入端 33 是在主路输入端 31 和直流输入端 32 均掉电或异常时输入作为备用电源使用。交流用电设备群 30 和蓄电池 40 可以为一组或者多组。如图 8 的第二实施例所示, 该配电系统包括 N 组交流用电设备群和蓄电池, 如第一交流用电设备群 30-1, 第二交流用电设备群 30-2, …… , 第 N 交流用电设备群 30-N; 第一蓄电池 40-1, 第二蓄电池 40-2, …… , 第 N 蓄电池 40-N; 其中 N 为大于 1 的自然数。每组交流用电设

备群 30 以同样的方式连接该组配置的蓄电池 40 并共同连接至 ATS 切换模块 50。

在现有的配电系统中，发电机 21 直接挂接在交流用电设备群 30 上，这些交流用电设备群 30 可以包括各种各样的交流用电设备，例如不间断电源(UPS) 5 系统、高压直流输出 (HVDC) 系统或空调等。一些交流用电设备具有瞬时输入大电流的特点，比如当 UPS 从蓄电池 40 切换到发电机 21 供电时，对于发电机 21 而言相当于突然增加了一个很大的负载，而 UPS 在蓄电池 40 切换到发电机 21 的时候，其输入瞬时功率一般都大于其额定输入功率，因此要求输入要配置容量是 2 倍左右的发电机 21，以满足系统的可靠安全的不间断运行。 10 但是，这样发电机 21 的容量增加了后，其稳态运行时，输出功率远低于其额定功率，造成了极大的浪费。此外，这些交流用电设备的特性各种各样，有的呈现出感性，比如空调，有的在轻载时呈现出容性负载，比如不间断电源(UPS) 系统或者高压直流输出 (HVDC) 系统。对于发电机 21 如柴油发电机而言，对于容性负载的能力是很弱的，为了提高系统的可靠性一般也要求将柴油发电 15 机的容量配置成所有交流用电设备的 2 倍左右。并且，交流用电设备群 30 即使不满负荷工作，也需要配置容量较大的发电机 21，以满足输入电容的无功和输入谐波抑制的需求。

针对现有配电系统需要配置的发电机容量较高导致稳态运行时资源浪费的缺陷，本申请实施例还提供了增设了 AC/DC 转换模块的另一种供电系统实 20 施例，可以有效降低发电机配置。

实施例 3

本申请实施例 3 还提供了供电系统的另一种实施例，尤其可以用作数据机

房的配电系统。如图 9 所示, 该供电系统除了图 1 所示的电网输入单元 101、油机输入单元 102、自动切换开关单元 103、电源供电单元 104 和控制单元 105 (以上单元均在图中未示出) 之外, 还至少包括: 交流用电设备群 30、蓄电池 40 和 AC/DC 转换模块 60。

5 其中交流用电设备群 30 在电网交流电接口 10 输出交流电正常时由所述电网交流电信号供电。在本申请实施例中, 电网输入单元 101 提供连接电网交流电信号的接口 10, 即相当于连接市电网络, 从而输出所述电网交流电信号。当电网交流电接口 10 输出交流电异常时, 如市电停电或者出现故障时, 油机 20 接收到市电网络异常的信号, 并开始启动。在油机 20 启动完成之前, 交流
10 用电设备群 30 由蓄电池 40 供电, 以维持系统的正常运行。在本申请实施例中, 油机输入单元 102 使用油机 20 输出交流电信号。该油机 20 也称为油机发电机, 该油机 20 为柴油发电机或者汽油发电机。交流用电设备群 30 可以包括各种各样的交流用电设备, 例如不间断电源 (UPS) 系统、高压直流输出 (HVDC) 系统或空调等。

15 本实施例的独特之处在于, 在供电系统中增设了 AC/DC 转换模块 60, 在油机 20 启动完成后, AC/DC 转换模块 60 将油机 20 的交流电转换为直流电输出, 并供给蓄电池 40。在这种情况下, 相当于蓄电池 40 和 AC/DC 转换模块 60 同时给交流用电设备群 30 联合供电。

20 本申请实施例还对油机 20 启动完成之后的蓄电池 40 和 AC/DC 转换模块 60 的联合供电过程进行控制。当交流用电设备群 30 在交流用电设备群 30 的所有当前运行负载的总需求功率大于油机 20 的瞬时功率时, 由 AC/DC 转换模块 60 和蓄电池 40 为交流用电设备群 30 联合供电。当交流用电设备群 30 的在

交流用电设备群 30 的所有当前运行负载的总需求功率等于或者小于油机 20 的瞬时功率时, 由 AC/DC 转换模块 60 为交流用电设备群 30 供电, 并且此时 AC/DC 转换模块 60 还向蓄电池 40 进行充电。该控制过程可以通过一控制模块实现。该控制模块可以在油机 20 启动完成之后, 通过例如检测交流用电设备群 30 的总输入电流判断其总需求功率是否大于油机 20 的瞬时功率, 是则控制蓄电池 40 进入放电模式, 此时由 AC/DC 转换模块 60 和蓄电池 40 联合供电, 否则控制蓄电池 40 进入充电模式, 由 AC/DC 转换模块 60 向交流用电设备群 30 供电的同时向蓄电池 40 充电。该控制模块还在电网交流电接口 10 输出交流电异常且油机 20 启动完成之前, 控制蓄电池 40 向交流用电设备群 30 供电。

10 本实施例通过增设 AC/DC 转换模块 60, 将油机 20 的交流输出功率转化为直流电流输出功率的形式, 并和蓄电池 40 一起联合向交流用电设备群 30 供电。这样的架构解决了瞬态输出能量要求大于输入能量要求的场合, 可以避免因为这个原因将油机配置过大。当交流用电设备群 30 的总需求功率大于油机 20 的瞬时功率, 即交流用电设备群 30 瞬时要求的能量大于输入能量供给时, 15 由 AC/DC 转换模块 60 和蓄电池 40 联合供电, 使油机 20 可以应对具有脉动功率要求的负载, 降低了油机 20 的容量配置。; 当交流用电设备群 30 的总需求功率等于或者小于油机 20 的瞬时功率, 即交流用电设备群 30 中负载要求能量小于输入能量供给时, 由 AC/DC 转换模块 60 给蓄电池 40 充电, 同时提供给负载。该方法实现使用较小的油机 20 应对具有脉动功率要求的负载, 节省了 20 投入。

本申请实施例并不限定交流用电设备群 30 与供电系统中其它功能模块的具体连接方式, 本领域基础技术人员可以根据需要设计各种连接方式, 只要其

5 能实现如前所述的供电逻辑关系即可。在本申请的优选实施例中，交流用电设备群 30 可以具有主路输入端 31、直流输入端 32 和旁路输入端 33，其中主路输入端 31 作为主路电源优先供电，直流输入端 32 用于在主路输入端 31 无电源输入时连接直流输入，其内部的逆变模块可将直流输入端 32 输入的直流电
10 逆变成交流电使用。而旁路输入端 33 是在主路输入端 31 和直流输入端 32 均掉电或异常时输入作为旁路电源即备用电源使用。

由于市电网络是主供电电源，因此本申请实施例中电网交流电信号与交流用电设备群 30 的主路输入端 31 连接作为主路电源。交流用电设备群 30 的直流输入端 32 与 AC/DC 转换模块 60 和蓄电池 40 连接，以便于在电网交流电接口 10 输出交流电异常时，通过直流输入端 32 取电。而交流用电设备群 30 的旁路输入端 33 则给出了 2 种具体连接方式供参考。

在图 9 给出的实施例 3 的供电系统实施例中，交流用电设备群 30 的旁路输入端 33 与油机 20 连接，以便于在交流用电设备群 30 内部用于对直流输入进行逆变的逆变模块损坏后，系统可切换到旁路输入端 33，由油机 20 作为旁
15 路电源为交流用电设备群 30 供电。该实施例中将油机 20 接入旁路输入端 33，可以作为保障系统正常运行的最后一道供电屏障。

实施例 4

在图 10 给出的实施例 4 的供电系统实施例中，该供电系统还包括 ATS 切换模块 50。该 ATS 切换模块 50 的两个输入端分别与电网交流电信号和油机
20 20 相连，ATS 切换模块 50 的输出端与交流用电设备群 30 的旁路输入端 33 连接作为旁路电源。这样不仅可以在交流用电设备群 30 内部的逆变模块损坏后，系统切换到旁路输入端 33，由油机 20 作为旁路电源为交流用电设备群 30 供

电,还可以在电网交流电接口输出交流电恢复正常后,由ATS切换模块50切换回电网交流电信号对交流用电设备群30进行供电。

与之相比,现有技术中传统的接法是将油机20的输出接到交流用电设备群30的主路输入端31上,而本实施例中只需要接到旁路输入端33即可。这是因为,一般来讲交流用电设备群30中例如UPS系统的主路输入端31的电压正常时,会优先使用主路电源供电,在油机20工作时,若将油机20的输出直接供给UPS系统的主路供电,UPS将优先从主路取得电力,而不会从蓄电池40取得能量,也就无法通过AC/DC转换模块60实现应对脉动功率需求的能力。该实施例中将油机20接入到旁路输入端33作为旁路电源是因为,如果UPS系统的逆变器故障,需要有一路备用电源,而旁路电源是UPS系统的最后一道屏障。

实施例5

本申请实施例的供电系统中的交流用电设备群30、蓄电池40和AC/DC转换模块60可以为一组或者多组。请参阅图11,本申请实施例5还提供了供电系统的另一种实施例,该供电系统除了图1所示的电网输入单元101、油机输入单元102、自动切换开关单元103、电源供电单元104和控制单元105(以上单元均在图中未示出)之外,还包括N组交流用电设备群30、蓄电池40和AC/DC转换模块60。

其中每个交流用电设备群30对应配备了一组蓄电池40和AC/DC转换模块60。如第一交流用电设备群30-1与对应的第一蓄电池40-1和第一AC/DC转换模块60-1连接,第二交流用电设备群30-2与对应的第二蓄电池40-2和第二AC/DC转换模块60-2连接,……,第N交流用电设备群30-N与对应的第

N 蓄电池 40-N 和第 NAC/DC 转换模块 60-N 连接,其中 N 为大于 1 的自然数。各个交流用电设备群 30 与供电系统中其他功能模块的连接关系以及工作过程与图 9 或图 10 的描述相同。每个交流用电设备群 30 也可以包括如前所述的主路输入端 31、直流输入端 32 和旁路输入端 33,且连接关系及工作过程也与图 9 或者图 10 的描述相同。

当存在多个交流用电设备群 30 时,前述交流用电设备群 30 的所有当前运行负载的总需求功率是指第一交流用电设备群 30-1 至第 N 交流用电设备群 30-N 中所有当前运行的负载的总需求功率。控制模块可以通过检测第一交流用电设备群 30-1 至第 N 交流用电设备群 30-N 的总输入电流判断总需求功率是否大于油机 20 的瞬时功率,是则控制第一蓄电池 40-1 至第 N 蓄电池 40-N 均进入放电模式,此时由每组的 AC/DC 转换模块 60 和蓄电池 40 联合向各自的交流用电设备群 30 供电,否则控制第一蓄电池 40-1 至第 N 蓄电池 40-N 均进入充电模式,由每组的 AC/DC 转换模块 60 向各自的交流用电设备群 30 供电的同时向蓄电池 40 充电。

15 实施例 6

请参阅图 12,本申请实施例 6 还提供了供电系统的另一种实施例,该实施例提供的供电系统还包括:无功补偿模块 71,其与油机 20 的输出端相连,用于在油机运行时调整油机 20 所带负载的功率因数,使油机 20 所带负载呈阻性或者弱感性。当油机 20 开启后,与油机 20 输出直接连接的无功补偿模块 71 可以调整油机 20 负载的功率因数,特别针对超前负载,通过无功补偿模块 71 将负载调整为阻性或者弱感性。例如,标准油机期望负载的输入功率因素为滞后 0.8。如图 12 所示的实施例 6 中,通过无功补偿模块 71 后,将油机 20

的输出接到 ATS 切换模块 50 和各个 AC/DC 转换模块 60 上。通过无功补偿模块 71 的调节作用,可以提高油机 20 的带负载能力,避免出现容性负载,使得油机 20 出现输出电压谐振,同时提高了油机 20 的容性负载的适应能力,利于选择容量较小的油机 20。

5 图 12 所示的供电系统的具体工作过程如下:

1) 电网交流电接口 10 输出交流电正常时,由电网交流电信号给各个交流用电设备群 30 的主路输入端 31 供电,交流用电设备群 30 中的充电器给蓄电池 40 充电,以备电网交流电接口 10 输出交流电异常时的供电。

2) 当电网交流电接口 10 输出交流电异常时,交流用电设备群 30 通过直
10 流输入端 32 从蓄电池 40 获得能量。

开启油机 20,与油机 20 输出直接连接的无功补偿模块 71 可以调整油机负载的功率因数,将负载调整为阻性或者弱感性。通过无功补偿模块 71 后,将油机 20 的输出接到 ATS 切换模块 50 和各个 AC/DC 转换模块 60 上。

通过启动 AC/DC 转换模块 60,将油机 20 的交流输入电压转换为直流输
15 出。在这种情况下,相当于蓄电池 40 和 AC/DC 转换模块 60 同时给交流用电设备群 30 联合供电。

如果交流用电设备群 30 内部的逆变器损坏,系统可切换到旁路输入端 33。ATS 切换模块 50 选择油机 20 输出接到交流用电设备群 30 的旁路输入端 33 上,由油机 20 通过 ATS 切换模块 50 供电。

20 3) 当电网交流电接口 10 输出交流电恢复正常时,交流用电设备群 30 的主路输入端 31 供电恢复,系统将切换到主路输入端 31 输入。此时,各个 AC/DC 转换模块 60 停止工作,油机 20 和无功补偿模块 71 也可随之停止工作。整个

系统恢复到停电前的初始状态。

在本申请的另一一些实施例中,可以直接在图 7 或者图 8 所示的现有配电系统中增设前述无功补偿模块 71,连接至油机 20 的输出端以通过无功补偿改善油机负载的特性,利于选择容量较小的柴油发电机 20。

5 在本申请的另一一些实施例中,前述无功补偿模块 71 可以采用谐波补偿模块或者无功谐波补偿模块替代。其中,谐波补偿模块与油机 20 的输出端相连,用于在油机 20 运行时对电路中的谐波进行治理。无功谐波补偿模块则兼具无功补偿与谐波治理功能,其与油机 20 的输出端相连,用于在油机 20 运行时对电路中的谐波进行治理,并调整油机 20 所带负载的功率因数,使油机 20 所带
10 负载呈阻性或者弱感性。

综上所述,实施例 3 至实施例 6 的重点主要体现在以下几个方面:

1、本申请实施例通过在供电系统中增设 AC/DC 转换模块 60,最大程度的将油机 20 的能力发挥出来,一边提供给交流用电设备群 30 如 UPS 系统或者其他用电设备,一边给蓄电池 40 充电。当负载需求功率大于油机瞬时功率
15 时,由蓄电池 40 和 AC/DC 转换模块 60 联合供电,当小于或等于时 AC/DC 转换模块 60 给蓄电池 40 充电并给负载供电。

2、本申请实施例的供电系统中提出了无功补偿模块 71 与油机 20 的配合,通过无功补偿模块 71 改善了油机负载的特性,利于选择容量较小的油机组。

3、本申请实施例提出了一种 ATS 切换逻辑,在电网交流电接口 10 输出
20 交流电正常时 ATS 将交流用电设备群 30 的旁路与电网交流电信号连接,当电网交流电接口 10 输出交流电异常时,将油机 20 的输出与旁路连接。

4、本申请实施例还改善了供电系统的切换逻辑,包括如前所述在电网交

流电接口 10 输出交流电异常后系统的切换逻辑，以及在电网交流电接口 10 输出交流电正常后系统的回复逻辑。

5 5、本申请实施例还改善了油机 20 的配置方法，可以根据系统所需的实际有功负载需求，配置油机 20，其特点是无需按照交流用电设备群 30 的额定满载容量来配置油机 20，而可以根据实际有功需求配置。

6、本申请通过降低油机 20 的装机容量，有效降低了资本投入 (capex)；由于油机 20 的装机容量下降，瞬态输出功率得到有效控制，电缆截面积可以更小，整个工程成本降低，也降低了资本投入；本申请实施例的供电系统使得油机组运行在最佳运行的功率点，使其单位发电量下耗油最少，降低了运营成本 (opex)；并且由于油机 20 的效率提升，在提供一定功率的情况下，其碳排放量降低，更加绿色环保。

如图 13 所示，为目前配电系统如机房配电系统中交流电源与负载的连接图。其中，交流电源 70 可以为柴油发电机组，用于向与其输出端连接的 n 个负载供电，如第一负载 80-1、第二负载 80-2.....至第 n 负载 80- n 。该 n 个负载可以为交流负载。在配置柴油发电机组的功率时，一方面按照典型的发电机组设计应将柴油发电机组的容量配置为负载额定总容量的一定倍数，一般在 2 倍左右，另一方面还需要考虑 n 个负载同时以最大功率工作的工况，以保证系统可靠安全的供电。但是大部分时候，系统并没有以最大的功率工作，柴油发电机组一直工作在非常轻的负荷下，造成了资源浪费。

20 针对现有配电系统的交流电源的功率适应能力不强的缺陷，本申请实施例还提供了另一种供电系统实施例和供电方法实施例，在输入功率不增加的情况下，通过配置 AC/DC 模块及其监控模块，提高脉冲功率的适应能力，并有效

增加系统的供电的连续性。

实施例 7

本申请实施例 7 还提供了供电系统的另一种实施例,该实施例中包括一种 AC/DC 装置,下面结合图 14 对本申请实施例的 AC/DC 装置及使用该 AC/DC 装置的供电系统进行详细说明。

如图 14 所示,本申请实施例 7 还提供了供电系统的另一种实施例,该实施例除了图 1 所示的电网输入单元 101、油机输入单元 102、自动切换开关单元 103、电源供电单元 104 和控制单元 105 (以上单元均在图中未示出) 之外,还包括:交流电源 70、多个负载和至少一个蓄电池组,其中交流电源 70 具体为油机,例如可以为柴油发电机组或者汽油发电机组。在本申请实施例中,油机输入单元 102 使用油机输出交流电信号。

当所述电网交流电接口输出交流电不正常时,所述自动切换开关单元 103 将油机输入单元 102 和电源供电单元 104 接通,从而将油机输入单元 102 输出的交流电信号提供给电源供电单元 104,电源供电单元 104 将油机输入单元 102 输出的交流电信号变换为直流电信号,使用所述直流电信号为当前负载供电。因此,当所述电网交流电接口输出交流电不正常时,所述多个负载由交流电源 70 供电。所述多个负载如图 14 中第一负载 80-1 至第 $m+n$ 负载 80- $m+n$ 。

当所述电网交流电接口输出交流电不正常时,电源供电单元 104 具体包括 AC/DC 装置。

本申请的 AC/DC 装置包括监控模块 (图中未示出) 以及至少一个 AC/DC 模块。该至少一个 AC/DC 模块与 AC/DC 装置的多个负载中至少一个负载以及至少一个蓄电池组对应配置。

例如,该供电系统中为多个负载中至少一个负载对应配置有 AC/DC 模块

-28-

和蓄电池组，如图 14 中为 m 个负载配置了 AC/DC 模块和蓄电池组，这些负载被称为第二负载群，包括第一负载 80-1、第二负载 80-2、.....、第 m 负载 80- m 。相应地，剩下的负载被称为第一负载群，包括第 $m+1$ 负载 80- $m+1$ 、第 $m+2$ 负载 80- $m+2$ 、.....、第 $m+n$ 负载 80- $m+n$ 。在本申请中，第二负载群中
5 每个负载对应配置了 AC/DC 模块和蓄电池组。如为第一负载 80-1 配置的第一 AC/DC 模块 90-1 和第一蓄电池组 100-1，为第二负载 80-2 配置的第二 AC/DC 模块 90-2 和第二蓄电池组 100-2，.....，为第 m 蓄电池组 100- m 配置的第 m AC/DC 模块 90- m 和第 m 蓄电池组 100- m 。其中，AC/DC 模块用于将交流电源 70 输出的交流电转换为直流电。系统在运行时，可以控制第二负载群中的
10 负载由对应配置的 AC/DC 模块供电，或者由对应配置的蓄电池组供电，或者由 AC/DC 模块和蓄电池组联合供电。第二负载群中的负载可以包括不间断电源和用电设备。

本申请中监控模块与各个 AC/DC 模块相连，检测交流电源 70 的总输出电流，并根据该交流电源 70 的总输出电流发送指令控制前述至少一个 AC/DC 模
15 块的输入功率，使交流电源 70 的总输出功率不高于预设功率。该预设功率为略低于交流电源额定功率的一个数值。如图 14 中所示的 AC/DC 模块，这些模块具有 AC/DC 变换功能，可以根据监控模块的指令控制输入功率，从而达到控制交流电源 70 的总输出功率的效果。各个 AC/DC 模块的输入端连接至交流电源 70 例如柴油发电机的交流输出端，监控模块通过检测交流电源 70 的总输
20 出电流如图 14 中 A 点处的电流，以此为依据确定是否发送指令启动第二负载群中的 AC/DC 模块，并在启动 AC/DC 模块后实时检测交流电源的总输出电流，并以此为依据实现对各个 AC/DC 模块输入功率的控制，例如通过调整各个 AC/DC 模块的输入电流，来控制图 14 中 B 点处的电流，由于 C 点处的电流不变，就可以实现对整个交流电源 70 总输出功率的控制。

25 具体地，监控模块连接至交流电源 70 的交流输出端，用于在系统启动时

检测交流电源 70 的总输出电流,在小于设定值时发送指令启动各个 AC/DC 模块。在本申请的优选实施例中,可以同时启动各个 AC/DC 模块,也可以逐个启动各个 AC/DC 模块。因此,如果在系统启动时交流电源 70 的总输出电流较大,即不低于设定值时,第二负载群中的各个 AC/DC 模块不启动,第二负载群中的负载可以由相连的蓄电池组供电,进而可以控制交流电源 70 的总输出电流不至于超过预设功率。如果在系统启动时交流电源 70 的总输出电流较小,即大于设定值时,交流电源 70 有能力通过各个 AC/DC 模块向第二负载群中的负载供电,因此可以启动各个 AC/DC 模块。此时,各个 AC/DC 模块可以联合蓄电池组一起为负载供电。

10 监控模块在发送指令启动各个 AC/DC 模块后,可以控制各个 AC/DC 模块增大其输入功率,使交流电源 70 的总输出电流逐步增大,以避免交流电源 70 的总输出功率突增而超过预设功率。同时不断检测交流电源 70 的总输出电流是否小于设定值,是则发送指令给各个 AC/DC 模块逐步增大其输入功率,使交流电源 70 的总输出电流增大,否则发送指令给各个 AC/DC 模块逐步减小其
15 输入功率,使交流电源 70 的总输出电流减小。也就是说,该控制过程必须符合交流电源 70 的总输出功率不高于设定值的要求。优选地,该控制过程还需符合另一个控制条件,即各个 AC/DC 模块的输入功率增大后,除了满足连接的负载的要求,还必须符合与之连接的蓄电池组的充电电流倍率要求,即不能大于蓄电池组的预设充电电流倍率。在本申请的一个优选实施例中,监控模块
20 可以通过随机减小各个 AC/DC 模块中一个或多个 AC/DC 模块的输入功率,进而减小交流电源 70 的总输出电流。在本申请的另一个优选实施例中,监控模块也可以通过平均减小每个 AC/DC 模块的输入功率,进而减小交流电源 70 的总输出电流。

在本申请的优选实施例中,各个 AC/DC 模块启动后,可以联合蓄电池组
25 一起为负载供电。此时,可以根据实际情况控制蓄电池组的充放电状态。本申

请的监控模块在调整各个 AC/DC 模块的输入功率时，可以保持均衡的原则。监控模块可以收集各个 AC/DC 模块的输出电流状态，以及与之相连的负载的输入电流状态，在控制各个 AC/DC 模块的输入功率时，优先保证 AC/DC 模块的输出电流大于等于负载的输入电流，保证电池不过度放电。也就是说，如果

5 交流电源 70 的预设功率能够满足所有负载的需求时，通过平衡各个 AC/DC 模块的输入功率，尽量不启动蓄电池组供电。并且，如果交流电源 70 的预设功率不仅能够满足所有负载的需求，还有多余的功率时，AC/DC 模块可以为与之连接的蓄电池组进行充电。如果交流电源 70 的预设功率不能满足所有负载的需求时，监控模块控制 AC/DC 模块启动连接的蓄电池组联合供电。

10 如果系统内启动了蓄电池组与 AC/DC 模块联合供电，本申请的监控模块还可以根据各个蓄电池组的剩余电量来确认如何调整该蓄电池组连接的 AC/DC 模块的输入功率。在各个 AC/DC 模块启动后，检测各个蓄电池组的剩余电量，并从低到高依次排序，选择剩余电量最低的一个或多个蓄电池组，增大与该一个或多个蓄电池组相连的 AC/DC 模块的输入功率。例如，可以选择

15 剩余电量最低的一个蓄电池组，如通过第一 AC/DC 模块 90-1 检测到第一蓄电池组 100-1 的剩余电量最低，监控模块可控制第一 AC/DC 模块 90-1 的输入电流增加，以保证第一负载 80-1 的安全可靠运行。又例如，可以选择剩余电量最低的两个蓄电池组，增到这两个蓄电池组相连的 AC/DC 模块的输入功率。本申请通过集中监控模块的调度，合理地分配了各 AC/DC 模块的输入功率，

20 保证了整个配电系统中的蓄电池发挥最大化的利用率，实现对交流电源 70 如柴油发电机的高效利用，同时保证了可靠供电。

在本申请中，监控模块在发送指令启动 AC/DC 模块后，还可以根据这些 AC/DC 模块中每个 AC/DC 模块连接的负载的优先级分配输入功率。也就是说，系统还可以设置各直流负载的重要性，可优先保证重要负载的连续供电，对于

25 优先级较低的负载，可以在交流电源的总输出功率等于或者接近额定值时，控

制与优先级较低的负载连接的 AC/DC 模块减小输入功率，保证优先级高的负载连接的 AC/DC 模块的供电。

请参阅图 15，为根据本申请优选实施例的 AC/DC 装置中 AC/DC 模块的示意图。如图 15 所示，该实施例中 AC/DC 模块 90 至少包括：AC/DC 转换单元 91 和电量计算单元 92。

其中，AC/DC 转换单元 91 用于将交流电源 70 输出的交流电转换为直流电。电量计算单元 92 用于检测与之连接的蓄电池组的剩余电量，并发送给监控模块。

该 AC/DC 模块 90 还可以进一步包括充电控制单元 93，用于对与之连接的蓄电池组进行充放电控制。

在本申请的优选实施例中，该 AC/DC 模块 90 还可以进一步包括续航能力计算单元，用于计算与之连接的蓄电池组的续航时间，并发送给监控模块。此外，该 AC/DC 模块 90 还可以具有以下特征：

1) 当电压和频率在一定的正常范围可以启动，即使电压和频率变化率很高也可以保证稳定的输出功率。

2) 当输入电压瞬态跌落时，具有限制输出功率的能力；

3) 当输出突加负载时，输入的最大瞬时输入功率不超过输出负载的 K 倍。通常 $1 < K < 3$ 。

4) 当输入电压异常系统关机后，当输入电压恢复正常系统可正常启动恢复供电。

实施例 8

本申请实施例 8 还提供了供电方法的另一种实施例。该方法应用于供电系统中。该供电系统包括交流电源 70、由交流电源 70 供电的多个负载、至少一个蓄电池组和至少一个 AC/DC 模块。其中交流电源 70 具体为油机，例如可以为柴油发电机组或者汽油发电机组。

所述供电系统可以为实施例 7 所示的供电系统, 并且此时满足: 当所述电网交流电接口输出交流电不正常时, 所述多个负载由交流电源 70 供电; 当所述电网交流电接口输出交流电不正常时, 电源供电单元 104 具体包括 AC/DC 装置。

5 所述多个负载如图 14 中第一负载 80-1 至第 $m+n$ 负载 80- $m+n$ 。多个负载中至少一个负载对应配置有 AC/DC 模块和蓄电池组, 其中 AC/DC 模块用于将交流电源 70 输出的交流电转换为直流电, 为连接的负载供电。该负载也可以由蓄电池组单独供电, 或者由 AC/DC 模块和蓄电池组联合供电。

本申请的供电方法除了实施例 2 提供的供电方法之外, 还包括控制方法,
10 所述控制方法包括以下步骤: 检测交流电源 70 的总输出电流, 并根据交流电源 70 的总输出电流发送指令控制各个 AC/DC 模块的输入功率, 使交流电源的总输出功率不高于预设功率。该预设功率为略低于交流电源额定功率的一个数值。例如, 系统可以通过检测交流电源的总输出电流如图 14 中 A 点处的电流, 以此为依据确定是否发送指令启动第二负载群中的 AC/DC 模块, 并在启动
15 AC/DC 模块后实时检测交流电源的总输出电流, 并以此为依据实现对各个 AC/DC 模块输入功率的控制, 例如通过调整各个 AC/DC 模块的输入电流, 来控制图 14 中 B 点处的电流, 进而实现对整个交流电源 70 总输出功率的控制。

本申请中 AC/DC 装置的产品可以采用多种封装及使用形式。例如监控模块可以内置在各个 AC/DC 模块中, 在使用时相互通讯实现整体控制。该监控
20 模块也可以独立于 AC/DC 模块作为该配电系统的总监控模块, 对所有的 AC/DC 模块进行控制。

请参阅图 16, 为根据本申请优选实施例的控制方法的具体流程图。如图 16 所示, 该实施例提供的控制方法具体包括以下步骤:

首先, 在步骤 S1601 中, 系统启动。

25 随后, 在步骤 S1602 中, 检测交流电源 70 的总输出电流。

随后,在步骤 S1603 中,判断交流电源 70 的总输出电流是否小于设定值,是则转步骤 S1604;否则转步骤 S1602 继续检测并判断交流电源 70 的总输出电流是否小于设定值。

随后,在步骤 S1604 中,发送指令启动各个 AC/DC 模块;在本申请的优选实施例中,可以同时启动各个 AC/DC 模块,也可以逐个启动各个 AC/DC 模块。因此,如果在系统启动时交流电源 70 的总输出电流较大,即不低于设定值时,第二负载群中的各个 AC/DC 模块不启动,第二负载群中的负载可以由相连的蓄电池组供电,进而可以控制交流电源 70 的总输出电流不至于超过预设功率。如果在系统启动时交流电源 70 的总输出电流较小,即大于设定值时,交流电源 70 有能力通过各个 AC/DC 模块向第二负载群中的负载供电,因此可以启动各个 AC/DC 模块。此时,各个 AC/DC 模块可以单独向与之连接的负载供电,也可以联合蓄电池组一起为负载供电。

随后,在步骤 S1605 中,在发送指令启动各个 AC/DC 模块后,控制各个 AC/DC 模块使交流电源的总输出电流逐步增大,以避免交流电源 70 的总输出功率突增而超过预设功率。该步骤在增大交流电源的总输出电流时,还需要满足另一个控制条件,即各个 AC/DC 模块的输入功率增大后,除了为负载供电之外,还必须符合与之连接的蓄电池组的充电电流倍率要求,即不能大于蓄电池组的预设充电电流倍率。

随后,在步骤 S1606 中,检测交流电源的总输出电流是否小于设定值,是则转步骤 S1605 发送指令给各个 AC/DC 模块逐步增大其输入功率,使交流电源的总输出电流增大;否则转步骤 S1607。在本申请的一个优选实施例中,系统可以通过随机减小各个 AC/DC 模块中一个或多个 AC/DC 模块的输入功率,进而减小交流电源 70 的总输出电流。在本申请的另一个优选实施例中,系统也可以通过平均减小每个 AC/DC 模块的输入功率,进而减小交流电源 70 的总输出电流。

在本申请的优选实施例中，各个 AC/DC 模块启动后，系统可以控制其联合蓄电池组一起为负载供电。此时，可以根据实际情况控制蓄电池组的充放电状态。本申请的配电系统的控制方法中在调整各个 AC/DC 模块的输入功率时，可以保持均衡的原则。该控制方法中可以收集各个 AC/DC 模块的输出电流状态，以及与之相连的负载的输入电流状态，在控制各个 AC/DC 模块的输入功率时，优先保证 AC/DC 模块的输出电流大于等于负载的输入电流，保证电池不过度放电。也就是说，如果交流电源 70 的预设功率能够满足所有负载的需求时，通过平衡各个 AC/DC 模块的输入功率，尽量不启动蓄电池组供电。并且，如果交流电源 70 的预设功率不仅能够满足所有负载的需求，还有多余的功率时，AC/DC 模块可以为与之连接的蓄电池组进行充电。如果交流电源 70 的预设功率不能满足所有负载的需求时，系统控制 AC/DC 模块启动连接的蓄电池组联合供电。

随后，在步骤 S1607 中，发送指令给各个 AC/DC 模块逐步减小其输入功率，使交流电源的总输出电流减小，并转步骤 S1606 再次进行检测。该流程可以在系统停止时结束。

在前述步骤 S1607 中，如果系统内启动了蓄电池组与 AC/DC 模块联合供电，本申请的控制方法还可以根据各个蓄电池组的剩余电量来确认如何调整该蓄电池组连接的 AC/DC 模块的输入功率。在各个 AC/DC 模块启动后，检测各个蓄电池组的剩余电量，并从低到高依次排序，选择剩余电量最低的一个或多个蓄电池组，增大与该一个或多个蓄电池组相连的 AC/DC 模块的输入功率。例如，可以选择剩余电量最低的一个蓄电池组，如通过第一 AC/DC 模块 90-1 检测到第一蓄电池组 100-1 的剩余电量最低，监控模块可控制第一 AC/DC 模块 90-1 的输入电流增加，以保证第一负载 80-1 的安全可靠运行。又例如，可以选择剩余电量最低的两个蓄电池组，增到这两个蓄电池组相连的 AC/DC 模块的输入功率。本申请的控制方法中通过集中调度，合理地分配了各 AC/DC

模块的输入功率，保证了整个配电系统中的蓄电池发挥最大化的利用率，实现对交流电源 70 如柴油发电机的高效利用，同时保证了可靠供电。

本申请的控制方法在发送指令启动 AC/DC 模块后，还可以根据这些 AC/DC 模块中每个 AC/DC 模块连接的负载的优先级分配输入功率。也就是说，
5 系统还可以设置各直流负载的重要性，可优先保证重要负载的连续供电，对于优先级较低的负载，可以在交流电源的总输出功率等于或者接近额定值时，控制与优先级较低的负载连接的 AC/DC 模块减小输入功率，保证优先级高的负载连接的 AC/DC 模块的供电。

传统的配电系统如机房配电系统为了保证系统的可靠性，一般有多路输入
10 电源。发电机如柴油发电机一般是必备的选择，但是柴油发电机的体积大，投入高。在配置柴油发电机时，除了考虑柴油发电机与负载的功率因数的配合，还需要考虑到所有负载均为工作状态的最大可能负载，而大部分时候各负载都不是工作在最大功率状态，实际上造成了柴油发电机的配置远大于输出平均功率的需求，造成场地、资金的浪费。

15 如图 17 所示，为目前机房配电系统中发电机组与负载的连接图。其中，发电机组 110 可以为柴油发电机组，用于向与其输出端连接的 n 个负载供电，如第一负载 120-1、第二负载 120-2.....至第 n 负载 120- n 。该 n 个负载可以为交流负载。在配置发电机组 110 的功率时，一方面按照典型的发电机组设计应将发电机组 110 的容量配置为负载额定总容量的一定倍数，另一方面还需要考
20 虑 n 个负载同时以最大功率工作的工况，以保证系统可靠安全的供电。但是大部分时候，系统并没有以最大的功率工作，发电机组 110 一直工作在非常轻的负荷下，造成了资源浪费。

针对现有配电系统的发电机组容量配置较大造成资源浪费的缺陷，本申请

实施例还提供另一种供电系统实施例。

实施例 9

请参阅图 18，本申请实施例 9 还提供了供电系统的另一种实施例，该实施例中供电系统具体为柔性供电系统。如图 18 所示，该柔性供电系统除了图 5 1 所示的电网输入单元 101、油机输入单元 102、自动切换开关单元 103、电源供电单元 104 和控制单元 105（以上单元均在图中未示出）之外，还包括：

发电机组 110，以及多个负载。其中发电机组 110 具体为油机，例如可以为柴油发电机组或者汽油发电机组。在本申请实施例中，油机输入单元 102 使用油机输出交流电信号。

10 当所述电网交流电接口输出交流电不正常时，所述多个负载由发电机组 110 供电。所述多个负载如图 18 中第一负载 120-1 至第 $m+n$ 负载 120- $m+n$ 。本申请将该多个负载分为第一负载群和第二负载群，如图 18 中第一负载群的负载数量为 n 个，包括第 $m+1$ 负载 120- $m+1$ 、第 $m+2$ 负载 120- $m+2$ 、……、第 $m+n$ 负载 120- $m+n$ ；第二负载群的负载数量为 m 个，包括第一负载 120-1、
15 第二负载 120-2、……、第 m 负载 120- m 。

本申请的柔性供电系统还包括为第二负载群中每个负载对应配置的 AC/DC 模块和储能模块。如为第一负载 120-1 配置的第一 AC/DC 模块 130-1 和第一储能模块 140-1，为第二负载 120-2 配置的第二 AC/DC 模块 130-2 和第二储能模块 140-2，……，为第 m 储能模块 140- m 配置的第 m AC/DC 模块 130- m
20 和第 m 储能模块 140- m 。其中，AC/DC 模块用于将发电机组 110 输出的交流电转换为直流电。这些 AC/DC 模块在发电机组 110 启动后，根据预设条件启动。

本申请的柔性供电系统还包括控制模块（图中未示出），用于在系统运行期间，检测发电机组的总输出功率，在判断发电机组 110 的总输出功率达到预设功率时，控制第二负载群中 AC/DC 模块与储能模块联合为对应的负载供电，以控制发电机组的总输出功率不高于额定功率。该控制模块还在判断发电机组 110 的总输出功率低于预设功率时，增大第二负载群的输入功率，控制 AC/DC 模块在向对应的负载供电的同时为储能模块储存能量。控制模块在增大第二负载群的输入功率的同时，也应该同时保障发电机组 110 的总输出功率不高于额定功率。在本申请的优选实施例中，前述预设功率可以设置为发电机组 110 的额定功率的 70%-100%。

10 实施本实施例的柔性供电系统，具有以下有益效果：本实施例通过为第二负载群配置 AC/DC 模块和储能模块将负载转换为柔性负载，通过调节柔性负载的输入功率大小来控制发电机组的总输出功率平衡，从而实现发电机组的低容量配置，提高了发电机组的利用率。

在本申请的优选实施例中，控制模块可以通过检测发电机组 110 的总输出
15 电流对发电机组 110 的输出功率进行判断。如图 18 中设发电机组 110 的输出端即 A 点的总输出电流为 I_A ，第一负载群的总输入电流即 C 点电流为 I_C ，第二负载群的总输入电流即 B 点电流为 I_B ，可得电流公式如下：
 $I_A = I_B + I_C$ 。当第一负载群中有更多的负载投入使用或者负载需求功率增大时，第一负载群的总输入电流 I_C 增大，发电机组 110 的总输出电流 I_A 也随
20 之增大。控制模块检测到发电机组 110 的总输出电流 I_A 达到预设电流时可以判断发电机组 110 的输出功率达到预设功率。此时，控制模块可以发送信号给各个储能模块切换至放电状态，如第一储能模块 140-1 至第 m 储能模块 140-m

分别向与之连接的负载供电。由于此时各个储能模块与 AC/DC 模块联合向各自的负载供电，控制模块可以通过控制各个 AC/DC 模块使第二负载群的总输入电流 I_B 降低，达到降低发电机组 110 的总输出电流 I_A 的目的，进而使得发电机组 110 的总输出功率不高于额定功率。

5 对应地，控制模块在检测到总输出电流 I_A 小于前述预设电流时判断发电机组 110 的输出功率低于预设功率。控制模块可以发送信号给各个储能模块切换至充电状态，并通过控制各个 AC/DC 模块使第二负载群的总输入电流 I_B 增大，使得各个 AC/DC 模块在向各自的负载供电的同时向储能模块充电。如第一 AC/DC 模块 130-1 在向第一负载 120-1 供电的同时向第一储能模块 140-1
10 充电。控制模块在增大第二负载群的总输入电流 I_B 时，也应该同时保障发电机组 110 的总输出电流 I_A 不高于前述预设电流以使总输出功率不高于额定功率。

在本申请的优选实施例中，在判断发电机组 110 的总输出功率达到预设功率时，可以根据需要控制第二负载群中一组或多组 AC/DC 模块与储能模块联
15 合为对应的负载供电。在判断发电机组 110 的总输出功率低于预设功率时，也可以根据需要调节一组或多组 AC/DC 模块在向对应的负载供电的同时为储能模块储存能量。

本申请通过上述方案提供了一种柔性的供电系统，将一部分普通负载变换为柔性负载。如本申请中第一负载群为普通刚性负载，即输入功率不可调的负
20 载；第二负载群通过配置 AC/DC 模块和储能模块转换为柔性负载。该柔性负载是指可以调节输入电流大小的负载。当负载功率不变或增大，而要求输入功率降低时，柔性负载内部可以通过储能模块补偿能量差值。当输入能量可以满

足时，对储能模块进行能量补充。

当第一负载群中的 n 个负载发生负载突增时，可以立即降低柔性负载即第二负载群中的功率输入，以维持总输出电流，使得第一负载群和第二负载群的总输入功率不超过发电机组 110 的额定功率。柔性负载通过自身的储能模块供电维持，当第一负载群的刚性负载的输入功率降低时，则通过增加柔性负载的输入电流的方式，一方面给后级负载提供电源，同时给柔性负载内部的储能模块补充能量。这样就有效的达到了“削峰填谷”的效果，从而实现发电机组 110 的低容量配置，提高了发电机组 110 的利用率。典型的情况是比如第一负载群中的负载为空调设备时，由于空调运行时温度的不同或者温度场变化后，压缩机的工作功率是不同的，差别可达 20% 以上。若在空调最大功率运转时，将柔性负载的输入功率调低 20%，就可以实现发电机组 110 的总输出功率不变，降低发电机组 110 的额定功率配置。值得提醒的是在配置发电机组 110 时，需要考虑发电机组 110 的输出功率能力要略大于系统的平均功率，保持能量守恒。

在本申请的一些优选实施例中，柔性供电系统的储能模块为蓄电池。该储能模块也可以为其它能够储存能量和释放能量的装置。在本申请的另一一些优选实施例中，第二负载群中的负载可以为交直流双电源用电设备。该交直流双电源用电设备可以任何采用交流和直流双电源输入供电的装置。

请参阅图 19，为本申请实施例 10 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性供电系统中，AC/DC 模块连接的储能模块为蓄电池，如图 19 中第一蓄电池 141-1、第二蓄电池 141-2、.....、第 m 蓄电池 141- m 。第二负载群中的负载为交直流双电源用电设备，如第一交直流双电源用电设备 121-1、第二交直流双电源用电设备 121-2、.....、第 m 交直流双电源用电设备

备 121-m。

请参阅图 20，为本申请实施例 11 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性供电系统中，第二负载群中的负载为不间断电源及与之连接的刚性用电设备。如图 20 中与蓄电池连接的不间断电源分别为第一不间断电
5 源 122-1、第二不间断电源 122-2、……、第 m 不间断电源 122-m。不间断电源后级连接相应的刚性用电设备，如第一刚性用电设备 123-1、第二刚性用电设备 123-2、……、第 m 刚性用电设备 123-m。该刚性用电设备是指输入功率为刚性需求，不可调。该刚性用电设备可以为各种不含储能环节的交直流负载，例如数据机房中服务器等 IT 关键设备。

10 由于不间断电源一般具有主路输入端、旁路输入端和直流输入端。该主路输入端可以为三相、双相或单相系统。该旁路输入端也可以为三相、双相或单相系统。优先由主路输入端供电。在主路电源异常时，不间断电源通过直流输入端供电，而旁路输入端是在主路输入端和直流输入端均掉电或异常时输入作为备用电源使用。在本申请中，可以将不间断电源的直流输入端与 AC/DC 模
15 块连接，提供直流电源。

请参阅图 21，为根据本申请实施例 12 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性供电系统中，不间断电源的旁路输入端通过第一开关 K1 与发电机组 110 的输出端耦合。如图 21 中，第一不间断电源 122-1 至第 m
20 不间断电源 122-m 的旁路输入端均通过第一开关 K1 连接至发电机组 110 的输出端。而第一不间断电源 122-1 至第 m 不间断电源 122-m 可以通过主路输入端或者通过直流输入端与对应的 AC/DC 模块连接。因此，当 AC/DC 模块输出异常或者直流输入端内部的逆变模块异常时，可以将发电机组 110 接入旁路输

入端作为备用电源使用。需要说明地是，该第一开关 K1 可以为单相开关、双相开关或者三相开关。

请参阅图 22，为本申请实施例 13 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性供电系统中，还包括市电网络 150，不间断电源的主路输入端通过第二开关 K2 与市电网络 150 的输出端耦合。

其中，由于本申请实施例中，电网输入单元 101 提供连接电网交流电信号的接口，即相当于连接市电网络。因此，所述不间断电源的主路输入端实际上通过第二开关 K2 与所述电网交流电信号的接口耦合。

如图 22 中，第一不间断电源 122-1 至第 m 不间断电源 122-m 的主路输入端均通过第二开关 K2 连接至市电网络 150 的输出端。此时，第一不间断电源 122-1 至第 m 不间断电源 122-m 可以通过直流输入端或者旁路输入端与对应的 AC/DC 模块连接。因此，当市电网络 150 异常时，即所述电网交流电接口输出交流电不正常时，可以启动发电机组 110，并将发电机组 110 通过 AC/DC 模块接入直流输入端供电。再通过控制第二负载群的输入功率调节发电机组 110 的总功率维持在一定的水平，保证发电机组 110 的有效利用和低容量配置。需要说明地是，该第二开关 K2 可以为单相开关、双相开关或者三相开关。

请参阅图 23，为本申请实施例 14 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性供电系统中，不间断电源的主路输入端通过第二开关 K1 与市电网络 150 的输出端耦合，不间断电源的直流输入端与各自的 AC/DC 模块连接，不间断电源的旁路输入端通过第一开关 K1 与发电机组 110 的输出端耦合。因此，当市电网络 150 异常时，可以启动发电机组 110，并将发电机组 110 通过 AC/DC 模块接入直流输入端供电。当 AC/DC 模块输出异常或者直流输入

端内部的逆变模块异常时,可以将发电机组 110 直接接入旁路输入端作为备用电源使用。

本申请的柔性供电系统中,蓄电池可以有多种耦合方式。请参阅图 24,为本申请实施例 15 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性
5 供电系统中,蓄电池与对应的 AC/DC 模块耦合进行充放电。请参阅图 25,为本申请实施例 16 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性供电系统中,蓄电池与对应的 AC/DC 模块的输出母线耦合进行充放电。请参阅图 26,为本申请实施例 17 提供的柔性供电系统的部分模块框图。在该实施例的柔性供电系统中,蓄电池与 AC/DC 模块耦合进行充放电,同时蓄电池也可以与不间断电源耦合进行充放电。具体地,本申请可以通过控制 AC/DC 模块
10 的输入电流和与之连接的负载的输入电流来控制蓄电池的充放电模式。当 AC/DC 模块的输入电流大于负载的输入电流时,蓄电池进入充电模式,当 AC/DC 模块的输入电流小于负载的输入电流时,蓄电池进入放电模式。

本申请的实施例所提供的供电系统可通过计算机程序实现。本领域技术人员
15 应该能够理解,上述的模块划分方式仅是众多模块划分方式中的一种,如果划分为其他模块或不划分模块,只要供电系统具有上述功能,都应该在本申请的保护范围之内。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和
20 /或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算

机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

5 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

10 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种供电系统，其特征在于，包括：电网输入单元、油机输入单元、自动切换开关单元、电源供电单元、控制单元，其中：

所述电网输入单元，用于提供连接电网交流电信号的接口，且与所述自动
5 切换控制单元连接；

所述油机输入单元，与所述自动切换控制单元连接，用于使用油机输出交流电信号；

所述自动切换开关单元，与所述控制单元和所述电源供电单元相连，用于按照所述控制单元的指示，当所述电网交流电接口输出交流电正常时，将所述
10 电网输入单元和所述电源供电单元接通，将来自电网交流电信号输入给所述电源供电单元；当所述电网交流电接口输出交流电不正常时，断开所述电网输入单元和所述电源供电单元之间的连接，将所述油机输入单元和所述电源供电单元接通，将所述油机输入单元输出的交流电信号提供给所述电源供电单元；

所述电源供电单元，用于将接收的交流电信号变换为直流电信号，使用所
15 述直流电信号为当前负载供电；

所述控制单元，用于监测所述电网交流电输出接口的状态，当监测到所述电网交流电接口输出交流电时，向所述自动切换开关单元发送第一指示，所述
20 第一指示用于指示所述自动切换开关单元接通所述电网输入单元和所述电源供电单元，当监测到所述电网交流电接口未输出交流电时，向所述自动切换开关单元发送第二指示，所述第二指示用于指示所述自动切换开关单元断开所述电网输入单元和所述电源供电单元之间的连接，将所述油机输入单元和所述电源供电单元接通；监测当前负载电流、电压和当前油机功率；根据当前油机功率和当前负载功率之间的大小关系，以及当前负载的优先级等级，确定关闭预设数量的当前负载。

25 2、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，还包括：电池组单元，其中：

所述电源供电单元，还用于将所述直流电信号提供给所述电池组单元；

所述控制单元，还用于指示所述电源供电单元控制电池组为当前负载供电；

所述电池组单元，用于在电源供电单元控制下为当前负载供电。

5 3、如权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述电源供电单元，包括：整流模块和 DC/DC 模块，其中：

所述整流模块，用于将接收的交流电信号变换为直流电信号；将直流电信号输出给所述 DC/DC 模块；

10 所述 DC/DC 模块，用于对所述整流模块输入的直流电信号进行高频隔离并调整输出电压值输出给所述电池组单元和当前负载。

4、如权利要求 3 所述的系统，其特征在于，所述控制单元，还用于检测所述电池组的电流；当检测到的所述电池组电流不大于预设电流值时，指示所述 DC/DC 模块为所述电池组进行高频负脉冲放电。

15 5、如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，所述 DC/DC 模块，具体用于在接收到所述控制单元发送的为所述电池组进行高频负脉冲放电的指示后，控制与所述电池组并联的开关电路对电池组进行高频负脉冲放电。

20 6、如权利要求 3 所述的系统，其特征在于，所述控制单元，具体用于当所述当前油机功率大于当前负载功率时，禁止关闭当前负载，指示所述电源供电单元为所述电池组单元和所述当前负载供电；当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，按照所述当前负载优先级从低到高的顺序，从优先级低的负载开始，关闭第一数量的当前负载；在优先级等级小于预设等级的负载全部关闭后，当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，指示所述 DC/DC 模块控制电池组为当前负载供电。

25 7、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述自动切换开关单元为多个单刀双掷开关。

8、如权利要求 1 所述的系统，所述系统还包括：蓄电池和交流用电设备群；

所述交流用电设备群在所述电网交流电接口输出交流电正常时由所述电网交流电信号供电，所述油机在所述电网交流电接口输出交流电异常时开始启动，所述交流用电设备群在所述油机启动完成前由所述蓄电池供电，其特征在于，所述系统还包括：

AC/DC 转换模块，用于在所述油机启动完成后将所述油机的交流电转换为直流电输出供给所述蓄电池；

所述交流用电设备群在所述交流用电设备群的所有当前运行负载的总需求功率大于所述油机的瞬时功率时，由所述 AC/DC 转换模块和蓄电池联合供电；所述交流用电设备群在所述交流用电设备群的所有当前运行负载的总需求功率不大于所述油机的瞬时功率时由所述 AC/DC 转换模块供电，且所述 AC/DC 转换模块向所述蓄电池充电。

9、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：

无功补偿模块，与所述油机的输出端相连，用于在所述油机运行时调整油机所带负载的功率因数，使油机所带负载呈阻性或者弱感性。

10、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：

谐波补偿模块，与所述油机的输出端相连，用于在所述油机运行时对电路中的谐波进行治理。

11、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：

无功谐波补偿模块，与所述油机的输出端相连，用于在所述油机运行时对电路中的谐波进行治理并调整油机所带负载的功率因数，使油机所带负载呈阻

性或者弱感性。

12、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述交流用电设备群具有主路输入端、直流输入端和旁路输入端。

13、如权利要求 12 所述的系统，其特征在于，所述电网交流电信号与所述交流用电设备群的主路输入端连接作为主路电源；所述交流用电设备群的直流输入端与所述 AC/DC 转换模块和所述蓄电池连接。

14、如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述油机与所述交流用电设备群的旁路输入端连接作为旁路电源。

15、如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括与所述交流用电设备群的旁路输入端连接的 ATS 切换模块；所述 ATS 切换模块用于在电网交流电接口输出交流电正常时将电网交流电信号接入所述交流用电设备群的旁路输入端作为旁路电源，在电网交流电接口输出交流电异常时将所述油机接入所述交流用电设备群的旁路输入端作为旁路电源。

16、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述油机为柴油发电机或者汽油发电机。

17、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括所述油机、多个负载和至少一个蓄电池组，当所述电网交流电接口输出交流电不正常时所述多个负载由所述油机供电；

当所述电网交流电接口输出交流电不正常时，所述电源供电单元具体为 AC/DC 装置；

所述 AC/DC 装置包括：

至少一个 AC/DC 模块，与所述多个负载中至少一个负载以及所述至少一

个蓄电池组对应配置，其中每个 AC/DC 模块用于将所述油机输出的交流电转换为直流电，与蓄电池组联合为对应的负载供电；

5 监控模块，与所述 AC/DC 模块相连，用于检测所述油机的总输出电流，并根据所述油机的总输出电流发送指令控制所述至少一个 AC/DC 模块的输入功率，使所述油机的总输出功率不高于预设功率。

18、如权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述监控模块用于在系统启动时检测所述油机的总输出电流，在小于设定值时发送指令启动所述至少一个 AC/DC 模块，在不小于设定值时继续检测并判断是否小于设定值。

10 19、如权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述监控模块还用于在发送指令启动所述至少一个 AC/DC 模块后控制所述至少一个 AC/DC 模块使所述油机的总输出电流逐步增大，并不断检测所述油机的总输出电流是否小于设定值，是则发送指令给所述至少一个 AC/DC 模块逐步增大其输入功率，使所述油机的总输出电流增大；否则发送指令给所述至少一个 AC/DC 模块逐步减小其输入功率，使所述油机的总输出电流减小。

15 20、如权利要求 19 所述的系统，其特征在于，所述监控模块在发送指令启动所述至少一个 AC/DC 模块后，检测所述至少一个蓄电池组的剩余电量，并从低到高依次排序，选择剩余电量最低的一个或多个蓄电池组，增大与该一个或多个蓄电池组相连的 AC/DC 模块的输入功率。

20 21、如权利要求 19 所述的系统，其特征在于，所述监控模块在发送指令启动所述至少一个 AC/DC 模块后，根据所述至少一个 AC/DC 模块中每个 AC/DC 模块连接的负载的优先级分配输入功率。

22、如权利要求 17 至 21 任一项所述的系统，其特征在于，所述 AC/DC

模块具体包括：

AC/DC 转换单元，用于将所述油机输出的交流电转换为直流电；

电量计算单元，用于检测与之连接的蓄电池组的剩余电量，并发送给所述监控模块；

5 充电控制单元，用于对与之连接的蓄电池组的进行充放电控制。

23、如权利要求 22 所述的系统，其特征在于，所述 AC/DC 模块还包括续航能力计算单元，用于计算与之连接的蓄电池组的续航时间，并发送给所述监控模块。

24、如权利要求 22 所述的系统，其特征在于，所述 AC/DC 模块在输出突
10 加负载时，输入的最大瞬时输入功率不超过输出负载的 K 倍，且 $1 < K < 3$ 。

25、如权利要求 22 所述的系统，其特征在于，所述 AC/DC 模块在输入电压异常系统关机后，当输入电压恢复正常时自动启动恢复供电。

26、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述系统为柔性供电系统，还包括所述油机以及多个负载，当所述电网交流电接口输出交流电不正常时所述多个负载由所述油机供电；所述多个负载包括第一负载群和第二负载群，所述系统还包括为所述第二负载群中每个负载对应配置的 AC/DC 模块和储能模块，所述 AC/DC 模块用于将所述油机输出的交流电转换为直流电；
15

所述系统还包括控制模块，用于在判断所述油机的总输出功率达到预设功率时，控制所述第二负载群中 AC/DC 模块与所述储能模块联合为对应的负载
20 供电，以控制所述油机的总输出功率不高于额定功率；并在判断所述油机的总输出功率低于所述预设功率时，增大所述第二负载群的输入功率，控制所述 AC/DC 模块在向对应的负载供电的同时为所述储能模块储存能量。

27、如权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述控制模块通过检测所述油机的总输出电流对所述油机的输出功率进行判断，在所述总输出电流达到预设电流时判断所述油机的输出功率达到预设功率，在所述总输出电流小于所述预设电流时判断所述油机的输出功率低于预设功率。

5 28、如权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述储能模块为蓄电池。

29、如权利要求 28 所述的系统，其特征在于，所述第二负载群中负载为不间断电源及与之连接的刚性用电设备。

30、如权利要求 29 所述的系统，其特征在于，所述不间断电源具有主路输入端、旁路输入端和直流输入端。

10 31、如权利要求 30 所述的系统，其特征在于，所述不间断电源的旁路输入端通过第一开关与所述油机的输出端耦合。

32、如权利要求 30 或 31 所述的系统，其特征在于，所述不间断电源的主路输入端通过第二开关与所述电网交流电信号的接口耦合。

15 33、如权利要求 30 所述的系统，其特征在于，所述主路输入端为三相、双相或单相系统；所述旁路输入端为三相、双相或单相系统。

34、如权利要求 29 所述的系统，其特征在于，所述蓄电池与对应的 AC/DC 模块耦合进行充放电；或者所述蓄电池与对应的 AC/DC 模块的输出母线耦合进行充放电。

20 35、如权利要求 29 所述的系统，其特征在于，所述蓄电池与所述 AC/DC 模块耦合进行充放电，且所述蓄电池与所述不间断电源耦合进行充放电。

36、一种供电方法，其特征在于，包括：

当油机启动进行供电时，将油机提供的交流电变换为直流电；

监测当前负载电流和当前油机功率；

当所述当前油机功率大于当前负载功率时，使用所述直流电为电池组和当前负载供电；

5 当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，按照所述当前负载优先级从低到高的顺序，从优先级低的待供电负载开始，关闭第一数量的供电负载；

在优先级等级小于预设等级的供电负载全部关闭后，当所述当前油机功率不大于当前负载功率时，控制电池组为当前负载供电。

37、如权利要求 36 所述的供电方法，其特征在于，在油机启动进行供电之前，还包括：

10 监测电网输入单元的工作状态；

确定所述电网输入单元停止供电。

38、如权利要求 36 所述的供电方法，其特征在于，还包括：

检测所述电池组的电流；

15 当检测到的所述电池组电流不大于预设电流值时，控制所述电池组进行负脉冲放电。

39、根据权利要求 36 所述的供电方法，其特征在于，应用于供电系统，所述供电系统包括所述油机以及由所述油机供电的多个负载，所述供电系统还包括为所述多个负载中至少一个负载对应配置的至少一个蓄电池组和至少一个 AC/DC 模块，其中每个 AC/DC 模块用于将所述油机输出的交流电转换为直
20 流电，与蓄电池组联合为对应的负载供电；

所述供电方法还包括控制方法；

所述控制方法包括以下步骤：检测所述油机的总输出电流，并根据所述油机的总输出电流发送指令控制所述至少一个 AC/DC 模块的输入功率，使所述

油机的总输出功率不高于预设功率。

40、如权利要求 39 所述的供电方法，其特征在于，所述控制方法具体包括以下步骤：

在系统启动时检测所述油机的总输出电流，在小于设定值时发送指令启动
5 所述至少一个 AC/DC 模块，在不小于设定值时继续检测并判断是否小于设定值。

41、如权利要求 40 所述的供电方法，其特征在于，所述控制方法还包括以下步骤：

在发送指令启动所述至少一个 AC/DC 模块后，控制所述至少一个 AC/DC
10 模块使所述油机的总输出电流逐步增大，并不断检测所述油机的总输出电流是否小于设定值，是则发送指令给所述至少一个 AC/DC 模块逐步增大其输入功率，使所述油机的总输出电流，否则发送指令给所述至少一个 AC/DC 模块逐步减小其输入功率，使所述油机的总输出电流减小。

42、如权利要求 41 所述的供电方法，其特征在于，所述控制方法还包括
15 以下步骤：在发送指令启动所述至少一个 AC/DC 模块后，检测所述至少一个蓄电池组的剩余电量，并从低到高依次排序，选择剩余电量最低的一个或多个蓄电池组，增大与该一个或多个蓄电池组相连的 AC/DC 模块的输入功率。

43、如权利要求 41 所述的供电方法，其特征在于，所述控制方法还包括
20 以下步骤：在发送指令启动所述至少一个 AC/DC 模块后，根据所述至少一个 AC/DC 模块中每个 AC/DC 模块连接的负载的优先级分配输入功率。

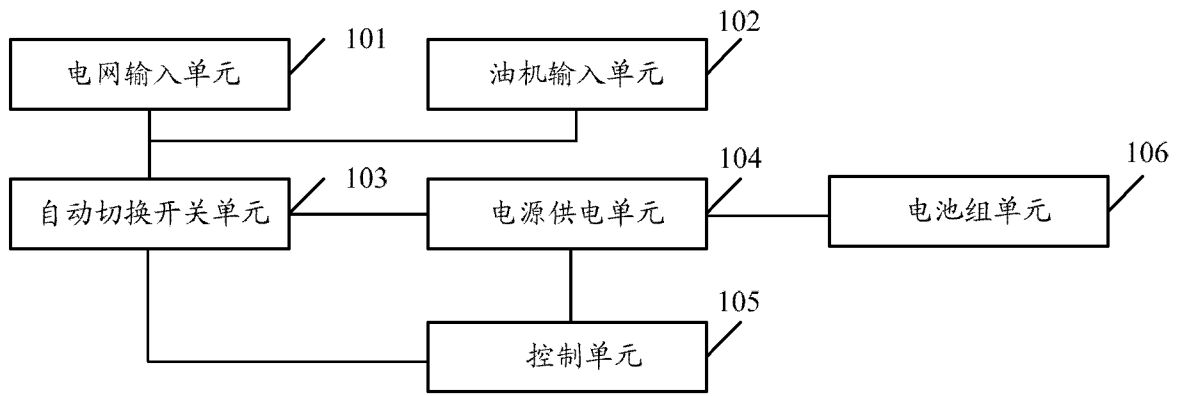


图 1

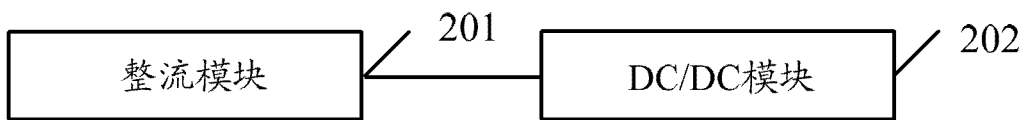


图 2

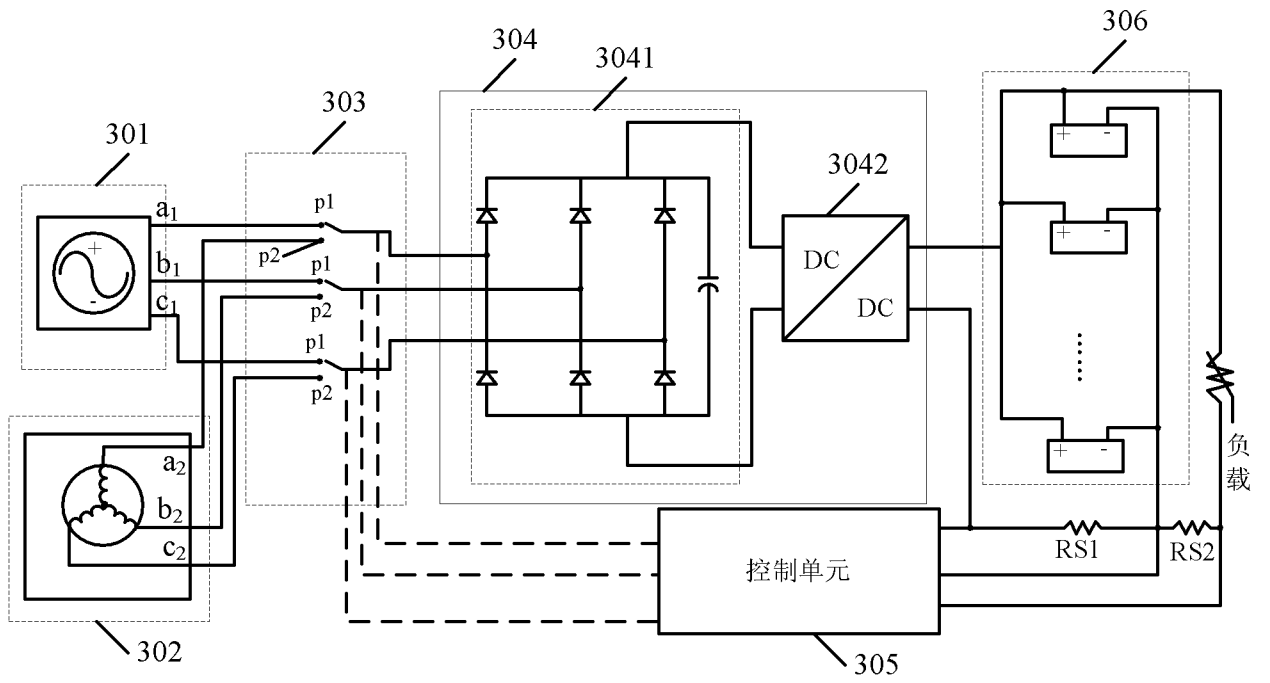


图 3

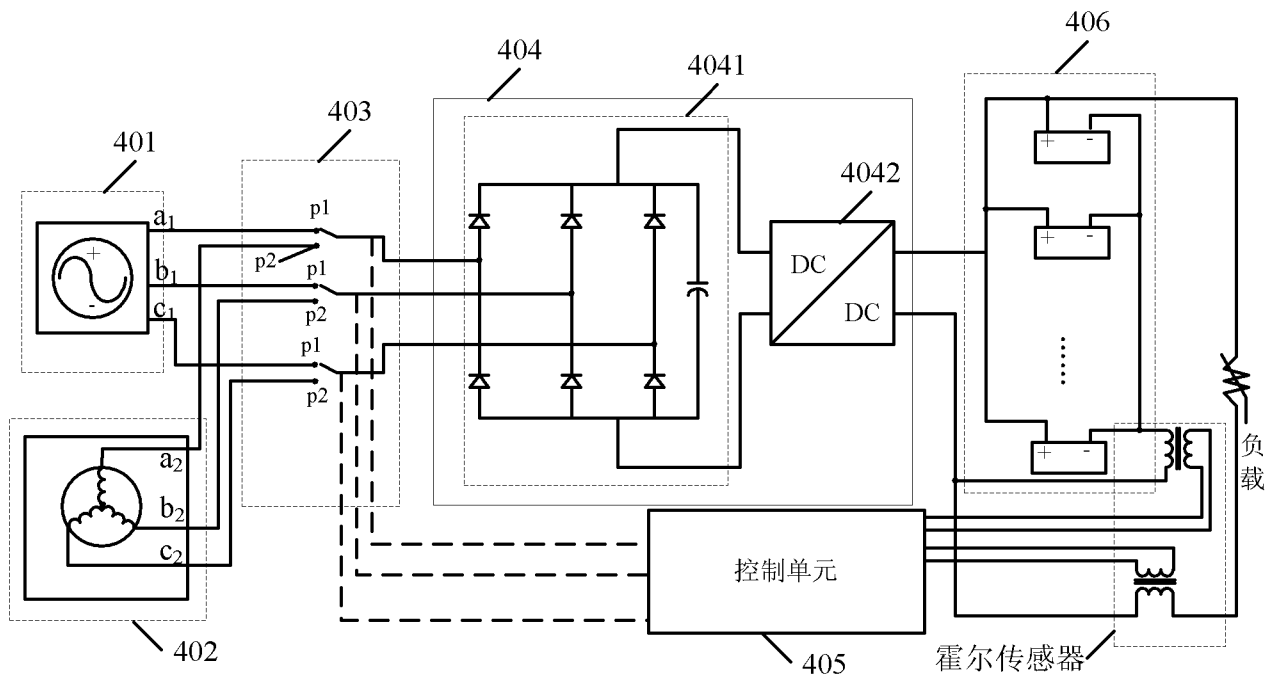


图 4

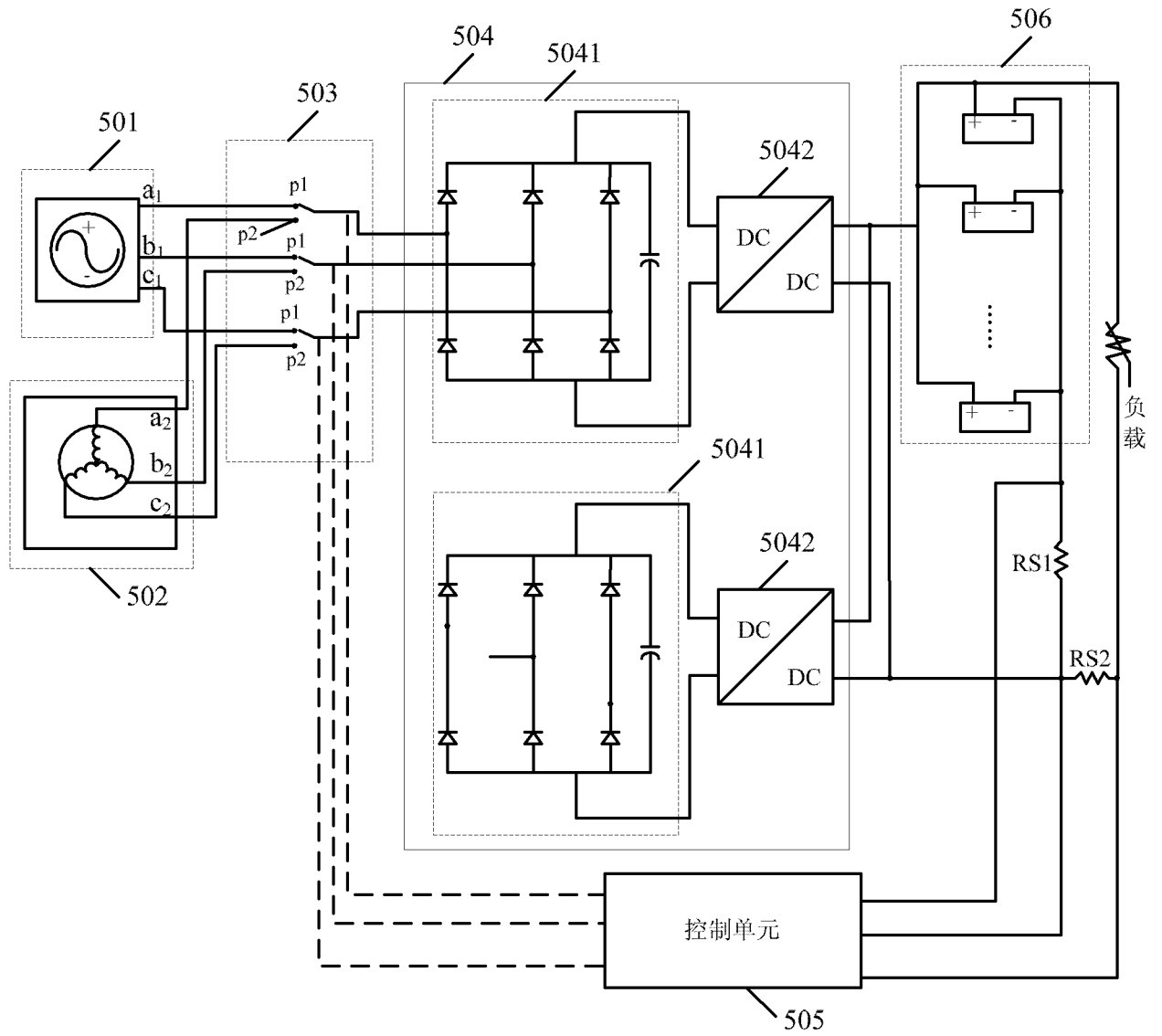


图 5

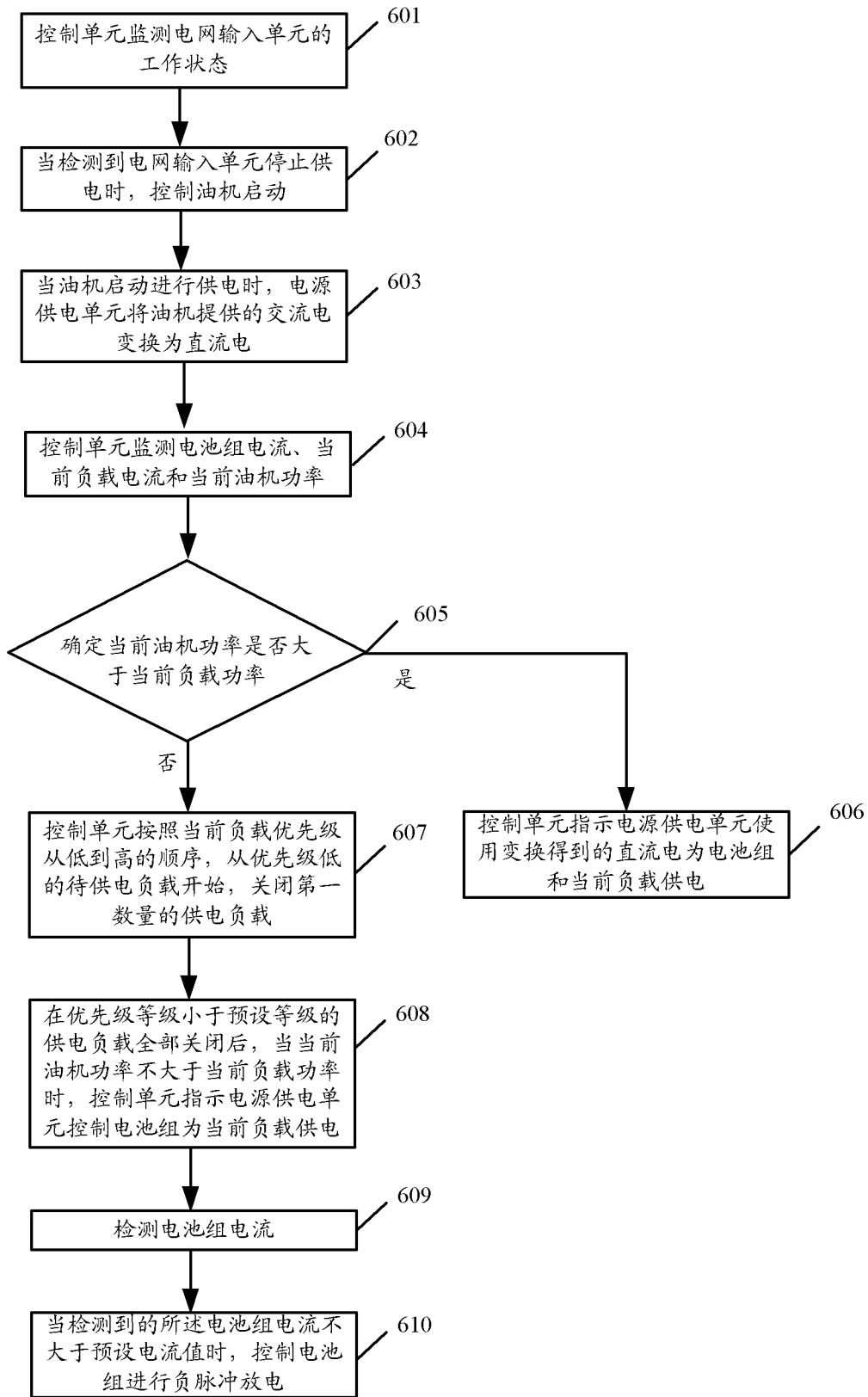


图 6

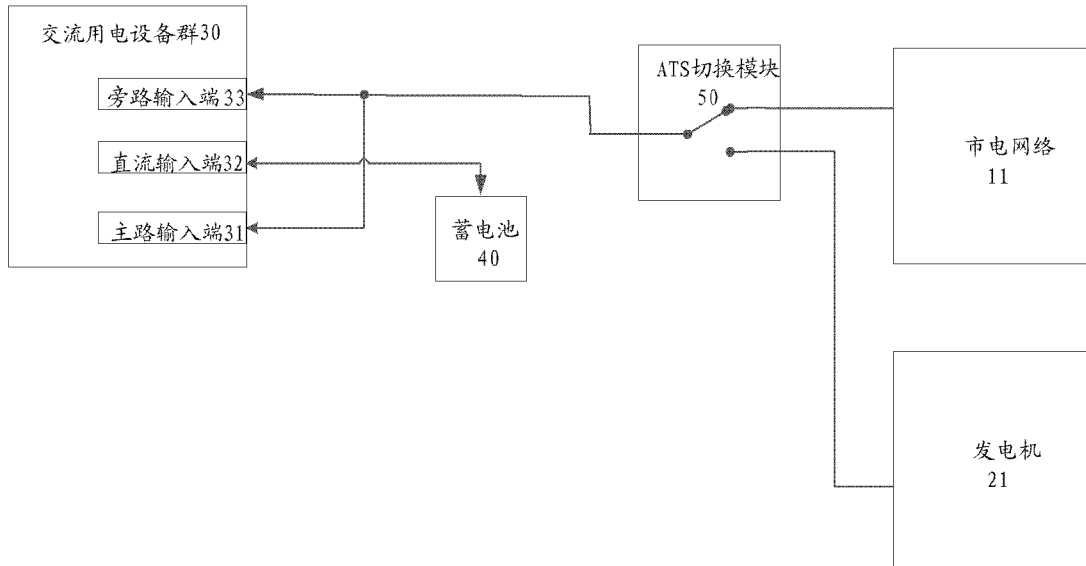


图 7

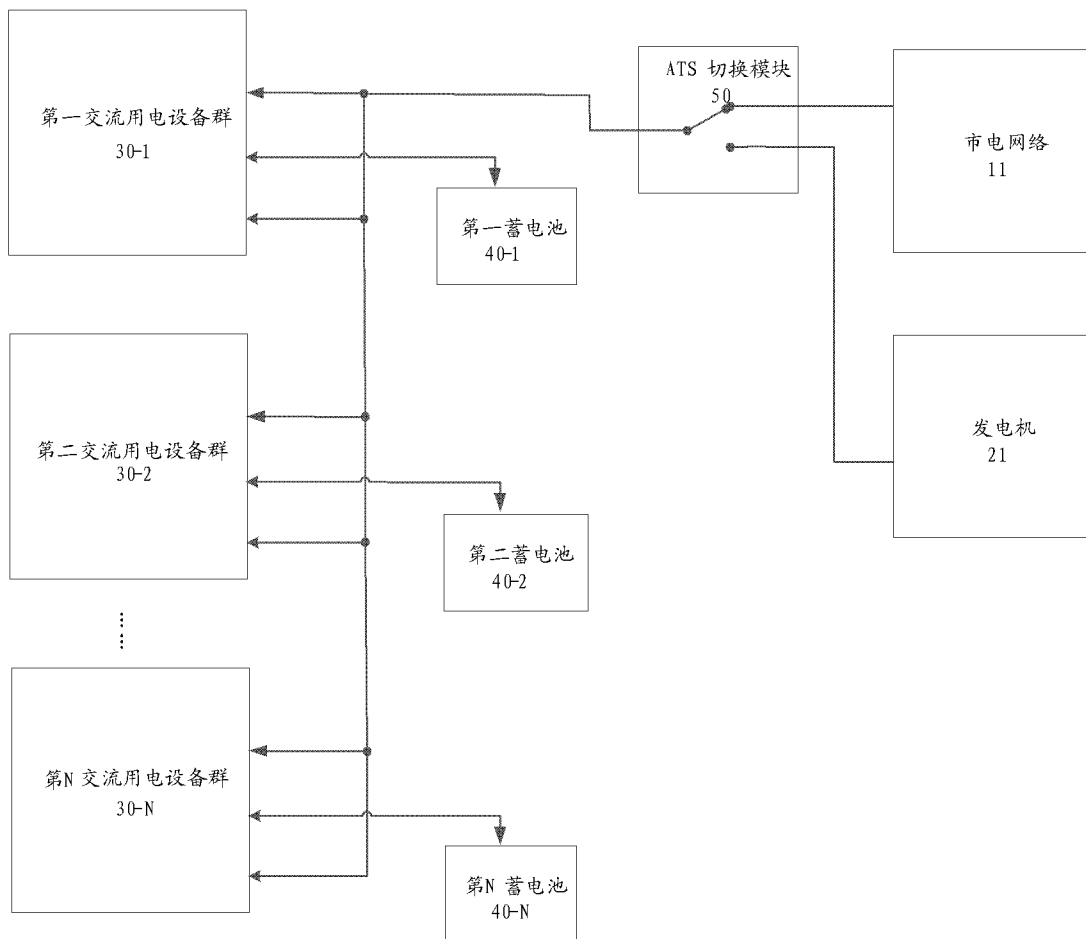


图 8

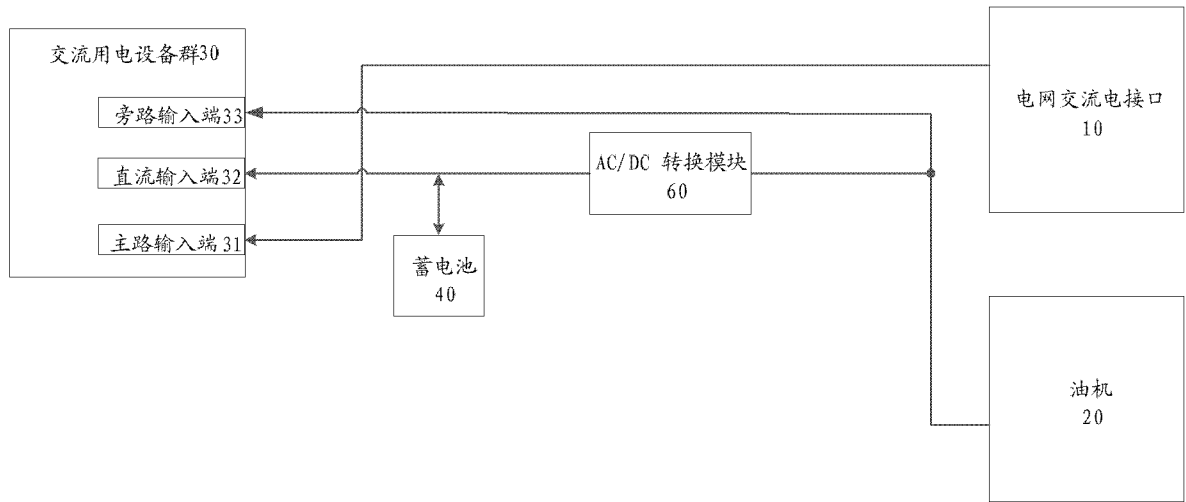


图 9

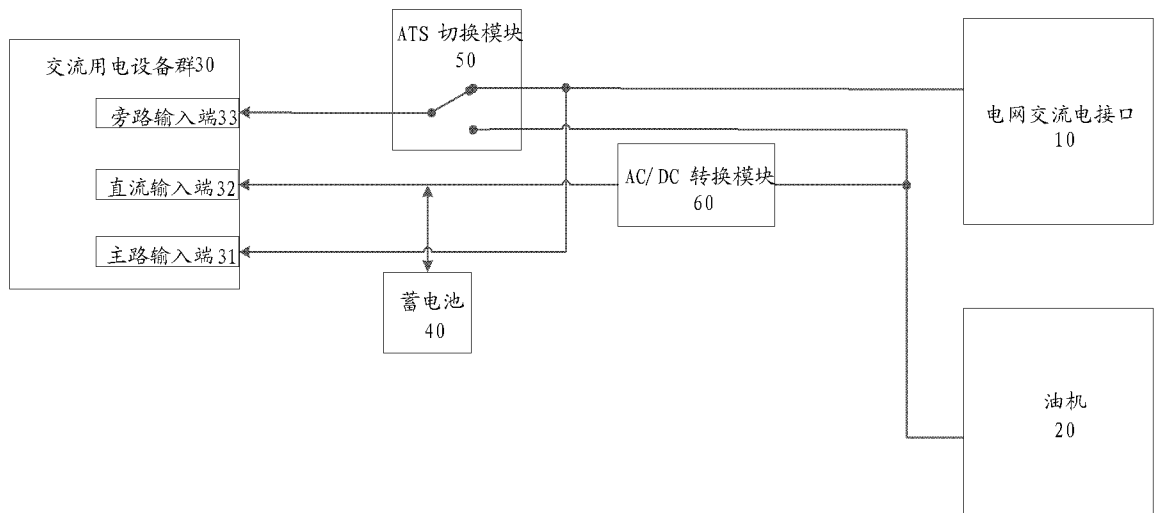


图 10

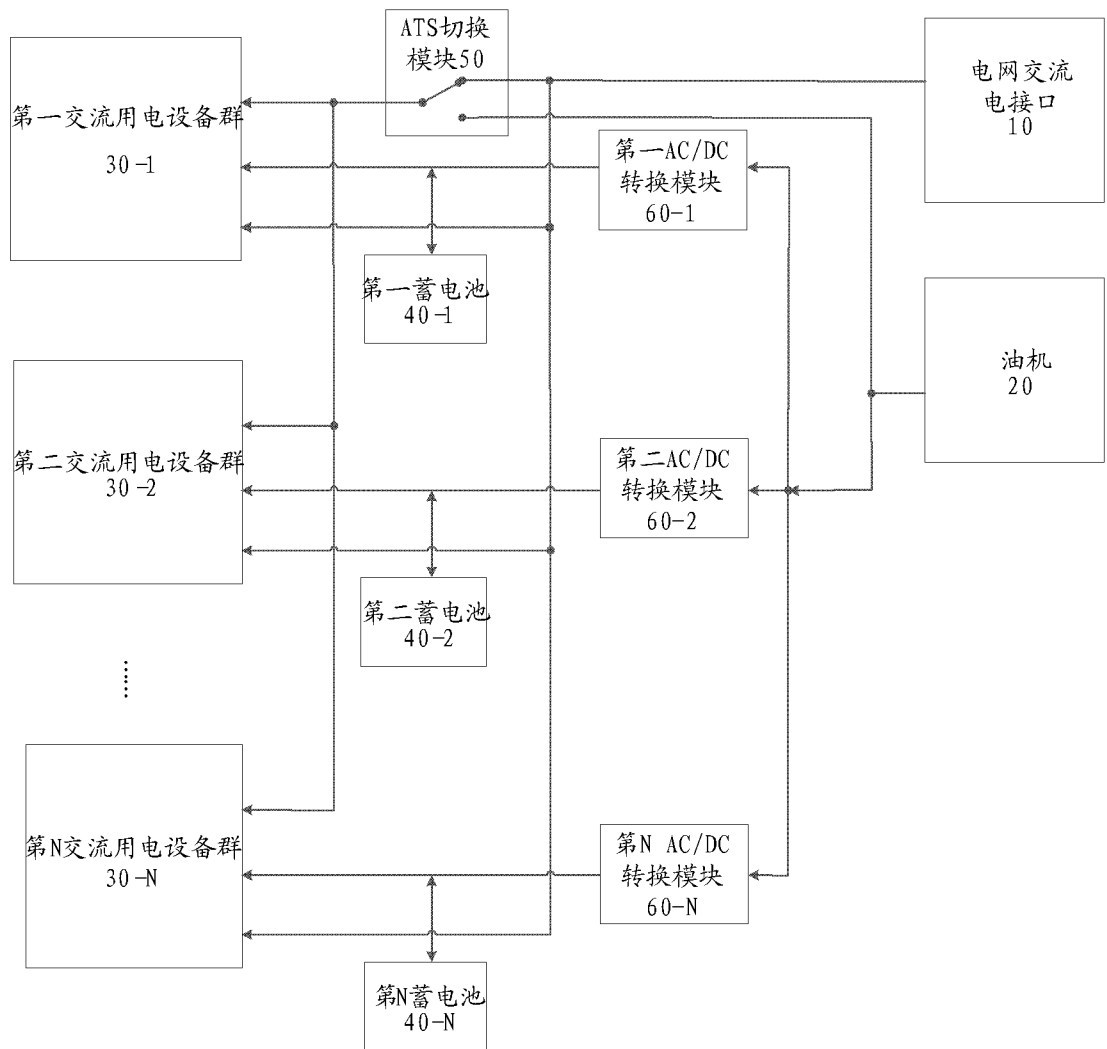


图 11

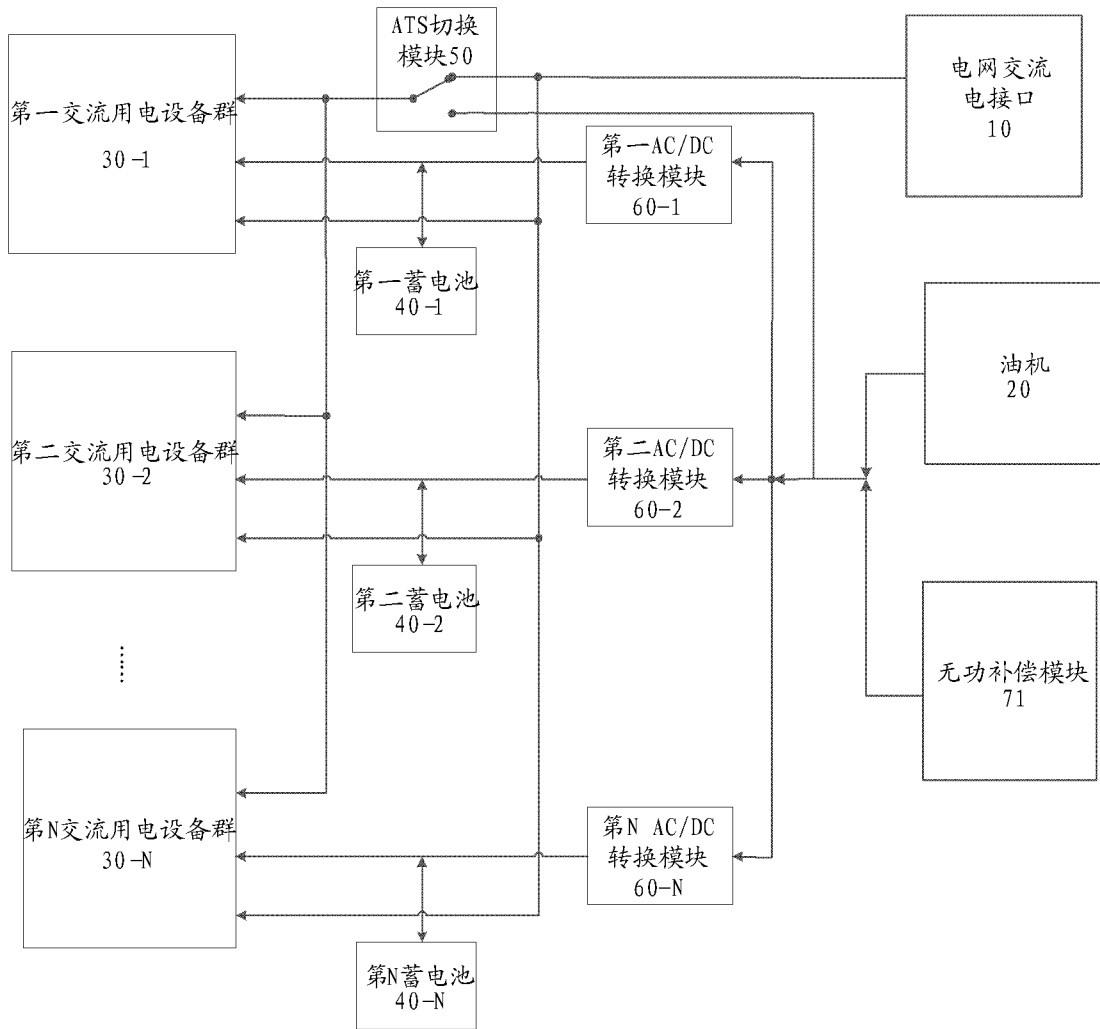


图 12

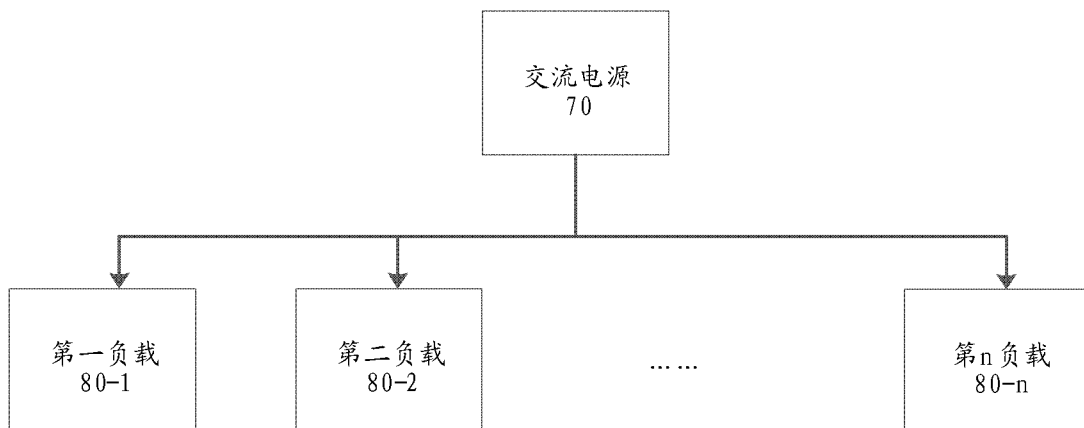


图 13

—9/15—

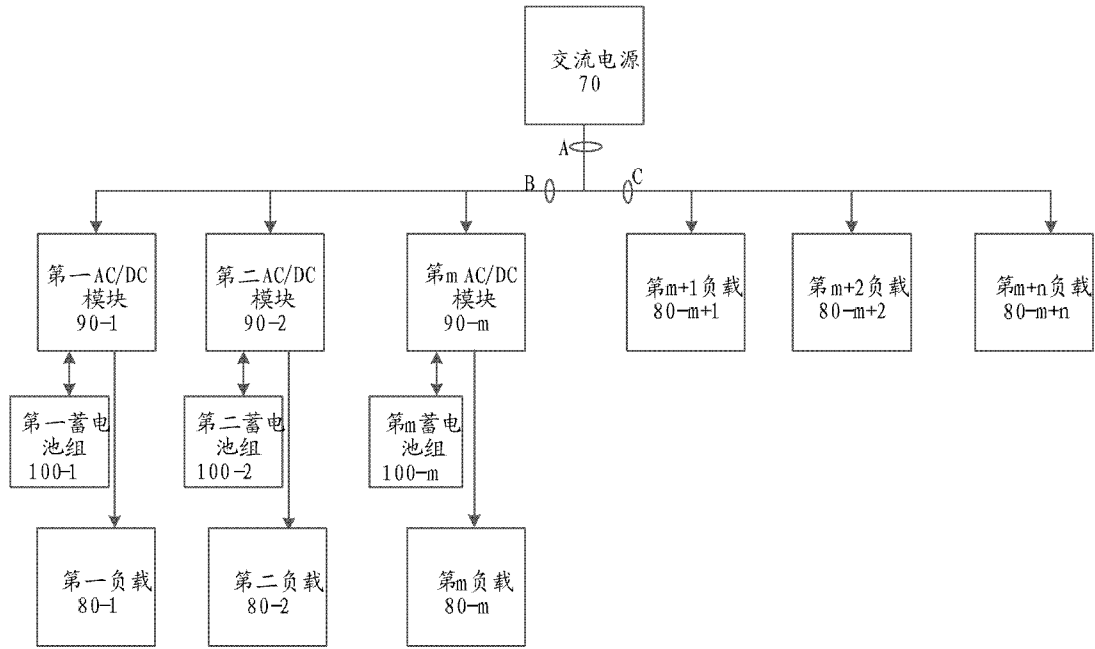


图 14

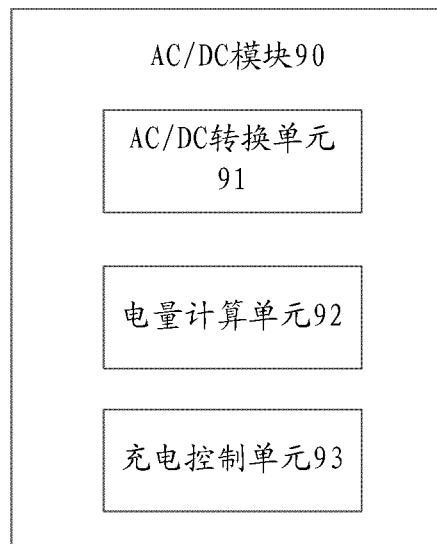


图 15

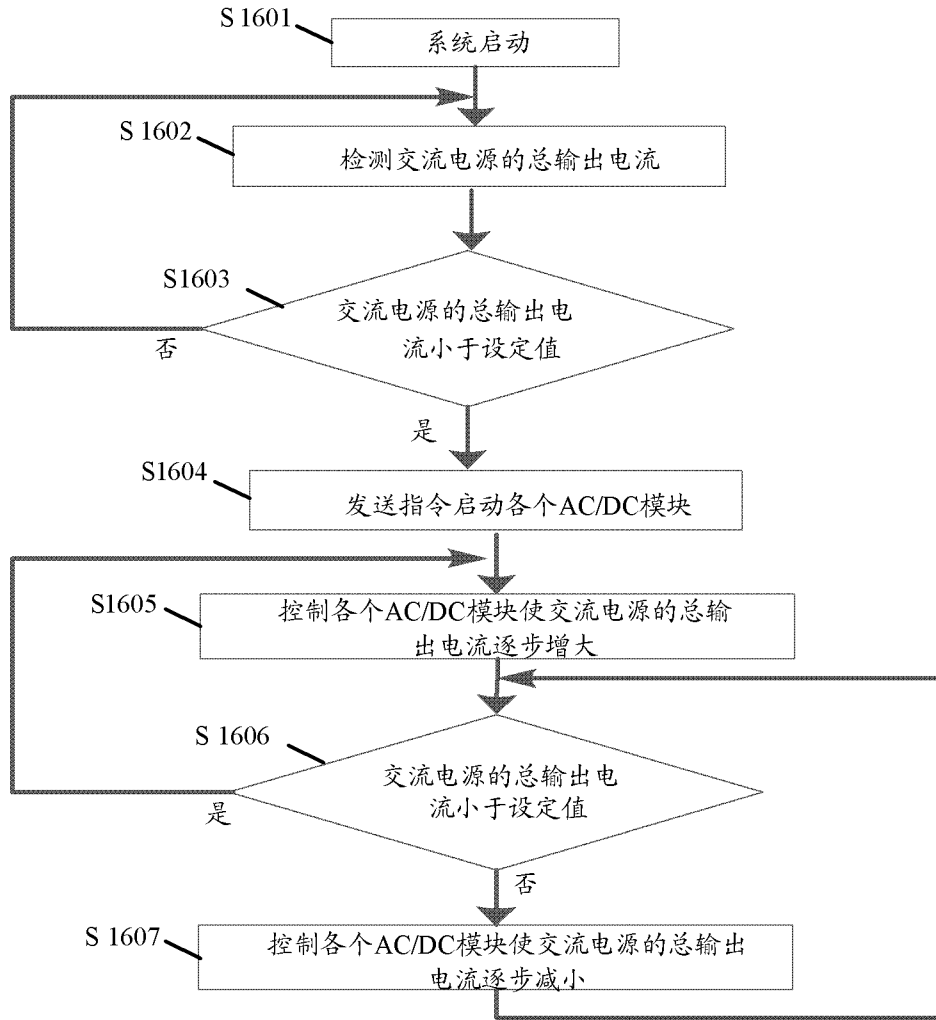


图 16

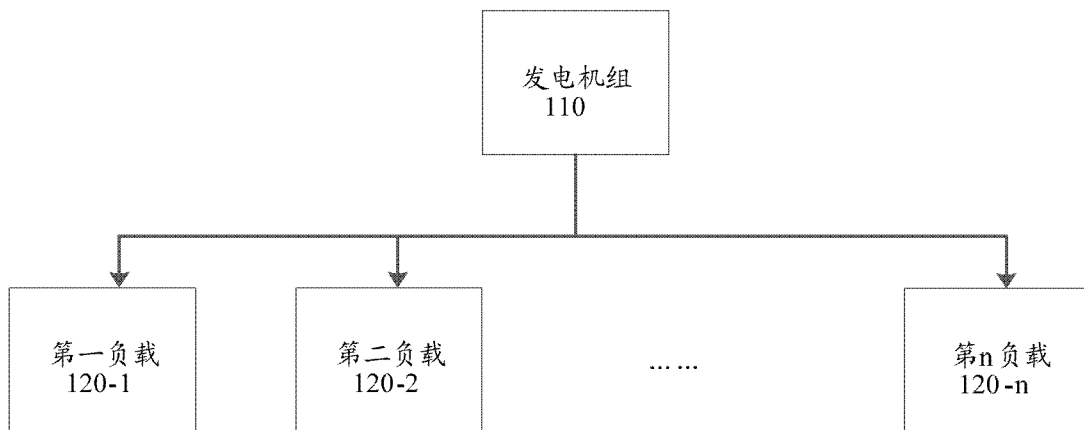


图 17

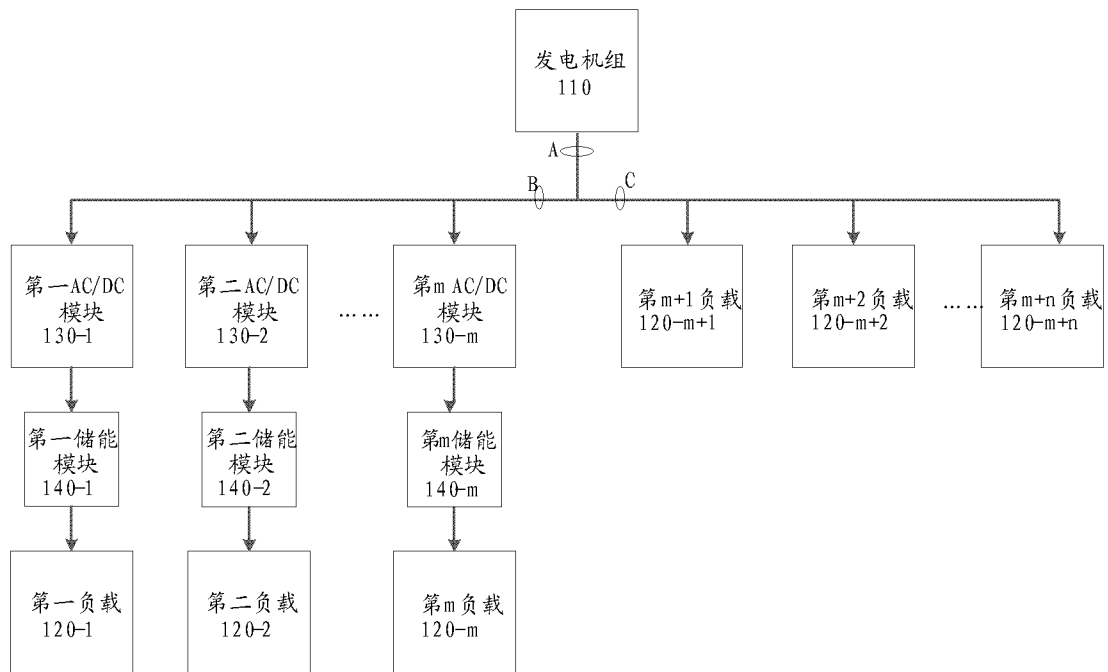


图 18

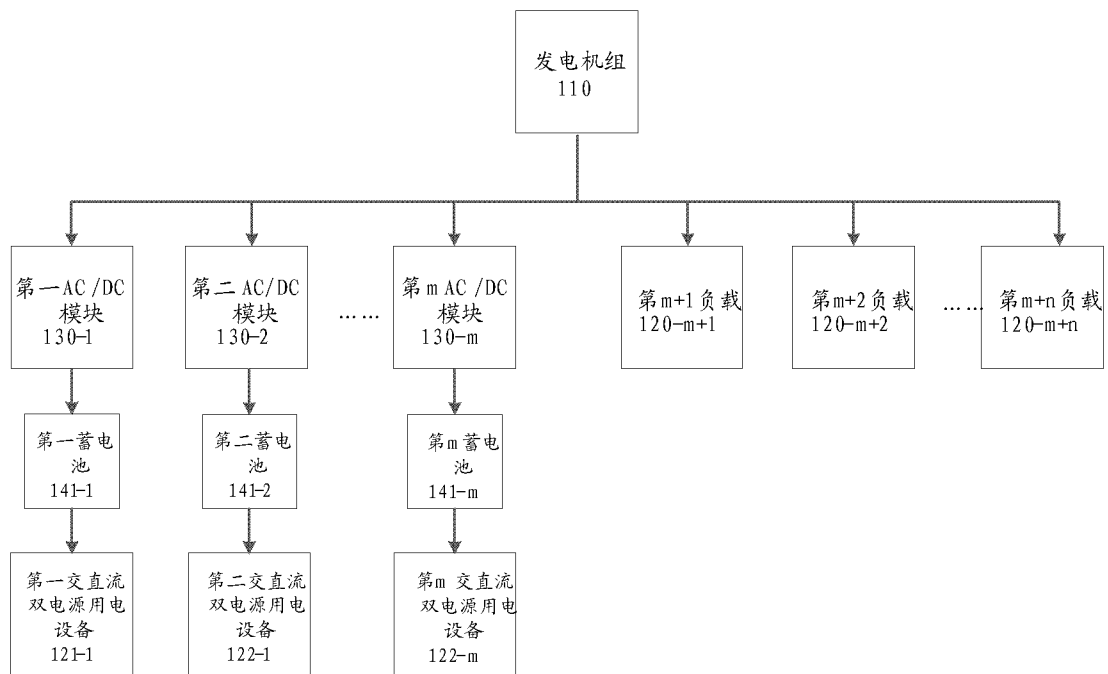


图 19

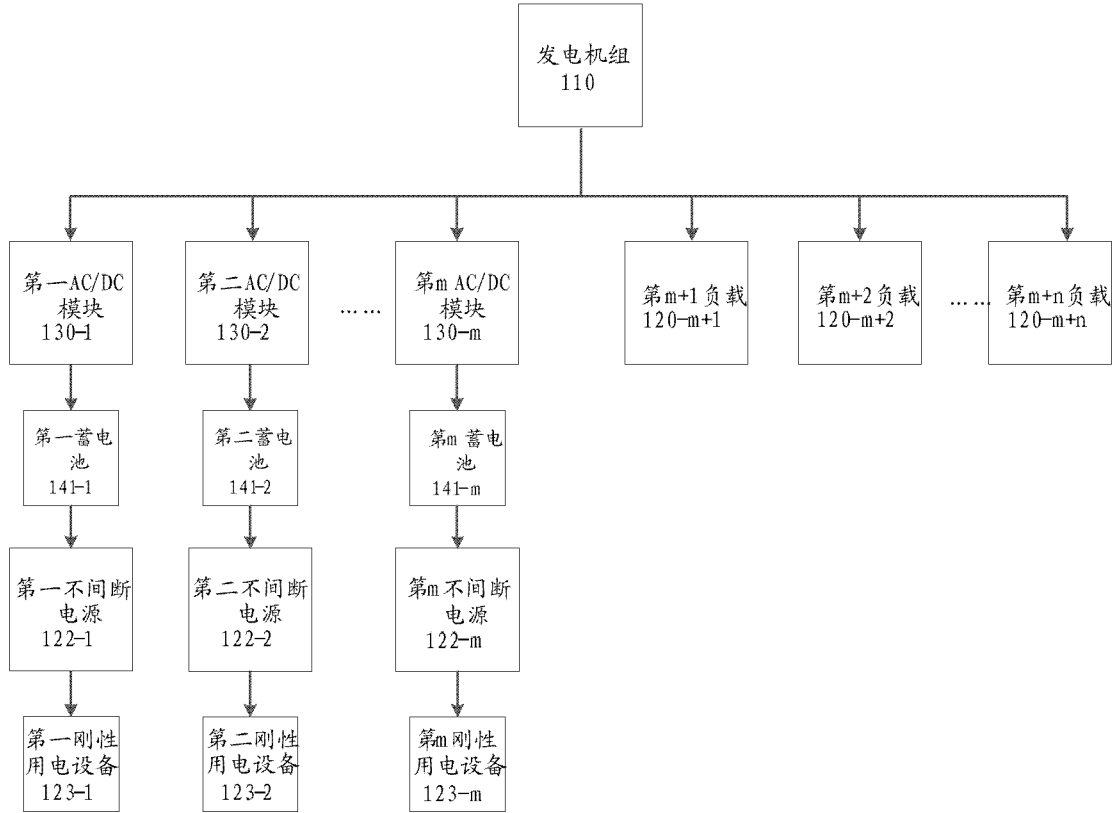


图 20

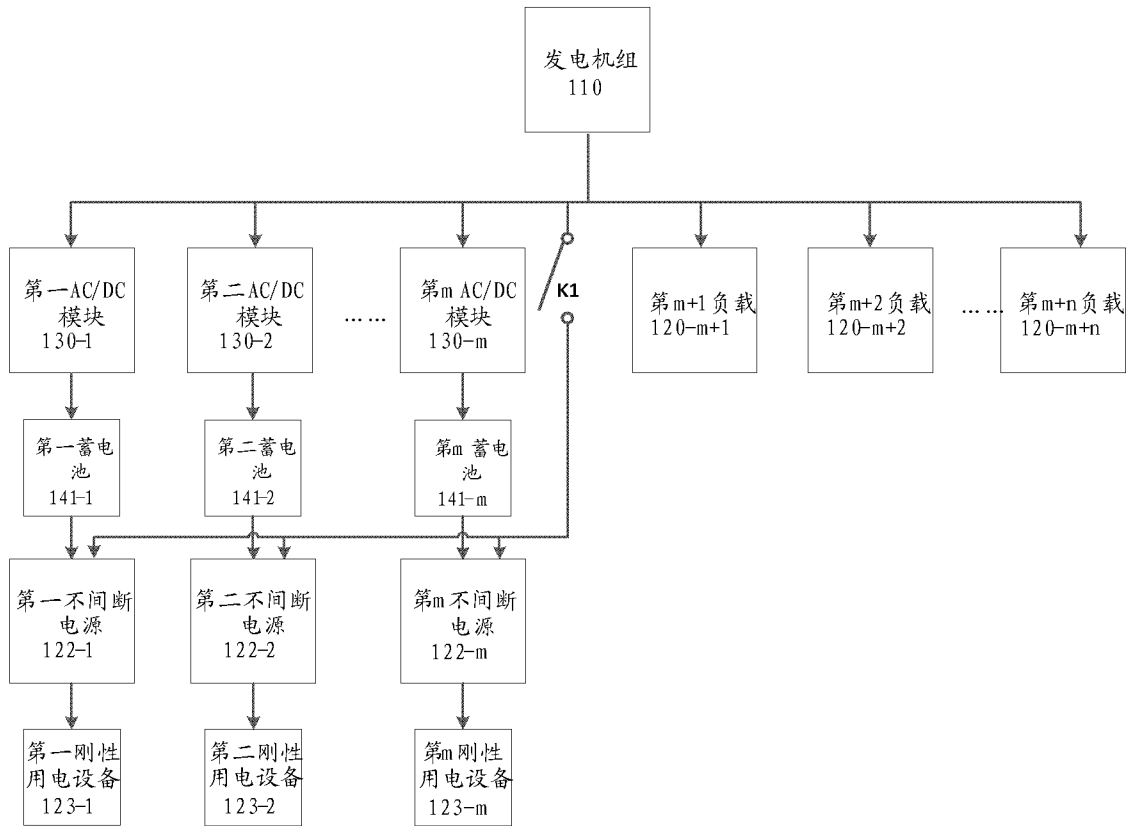


图 21

- 13/15 -

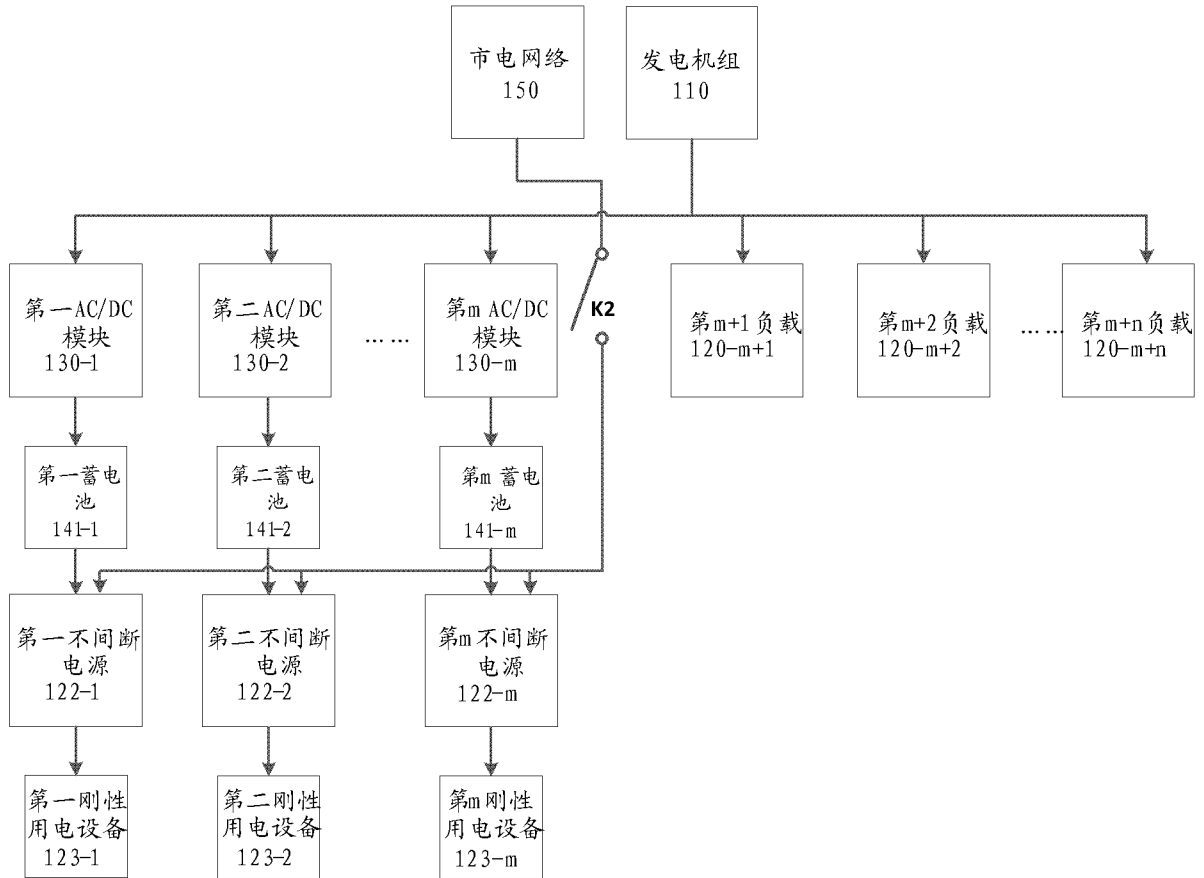


图 22

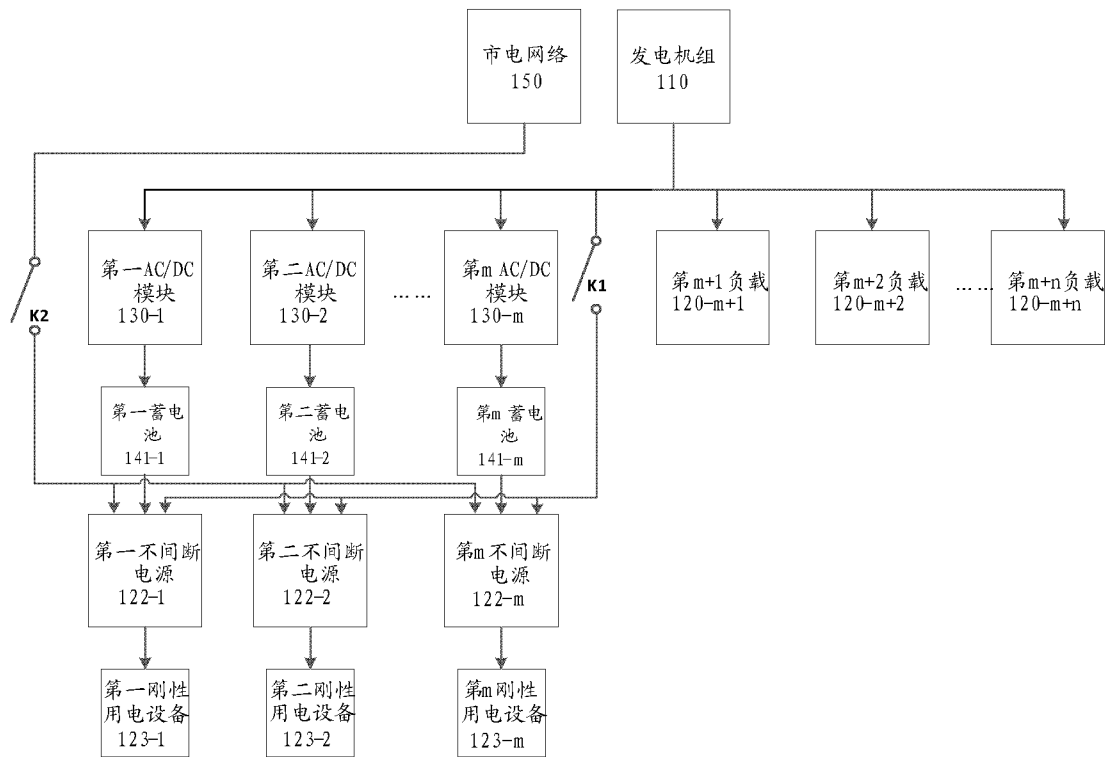


图 23

— 14/15 —

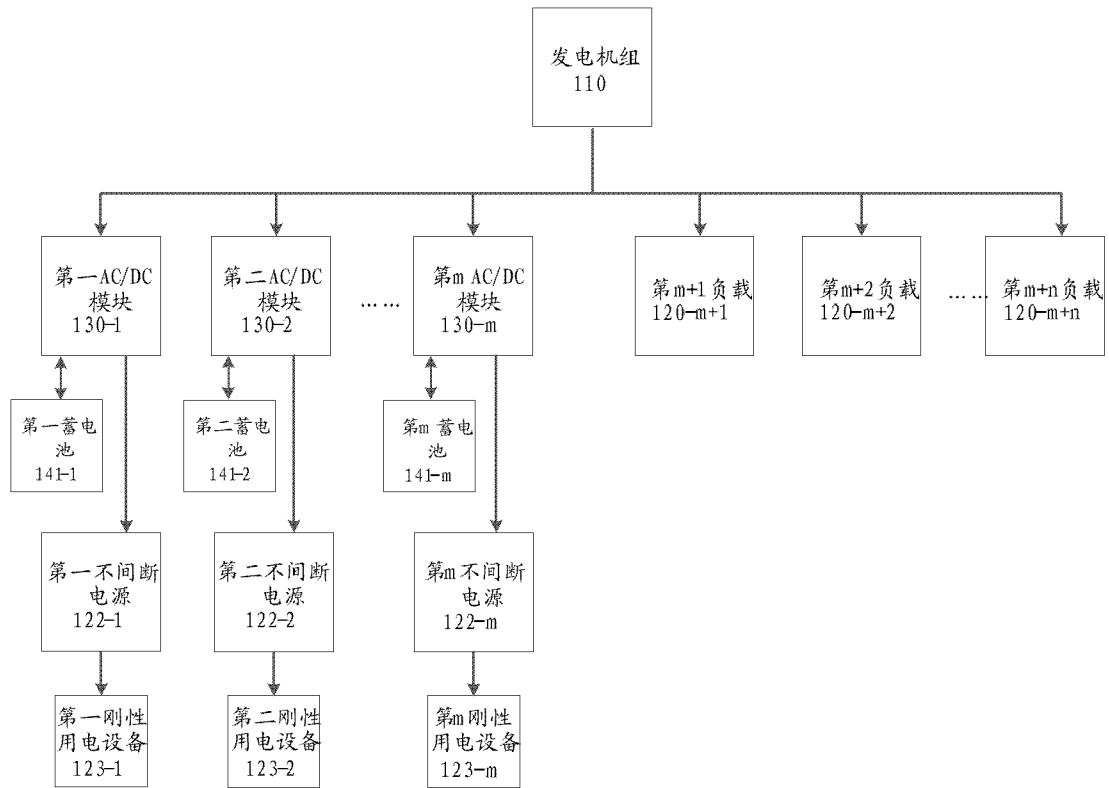


图 24

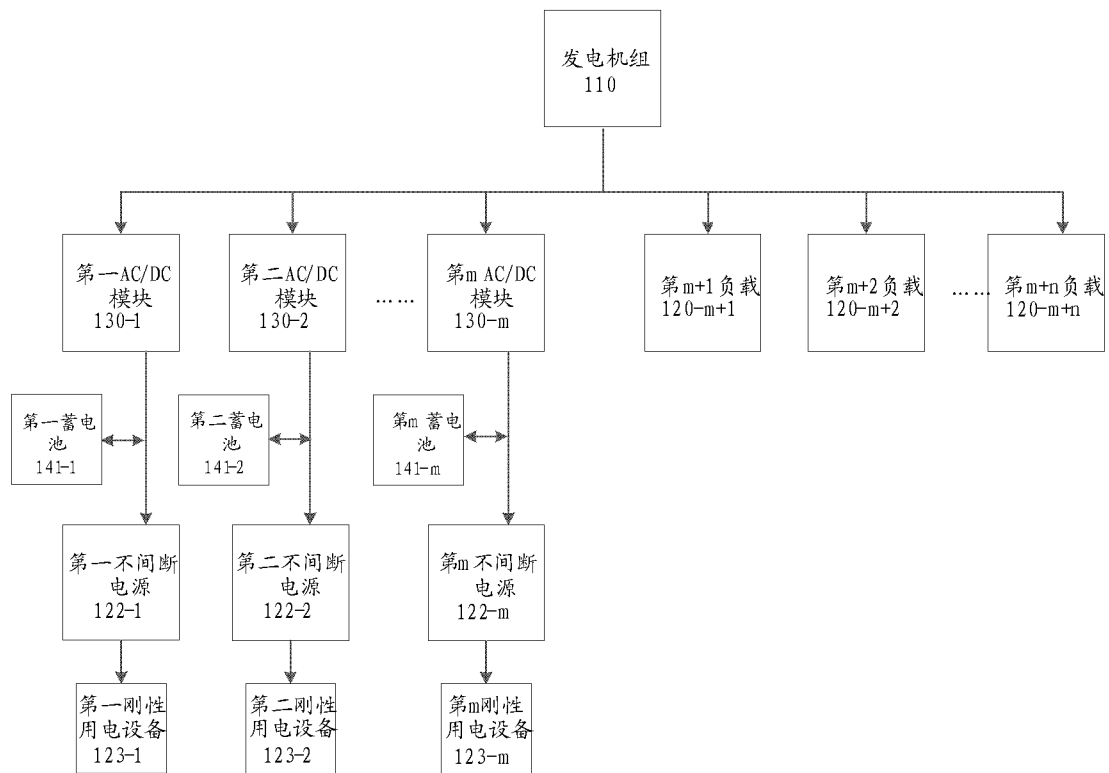


图 25

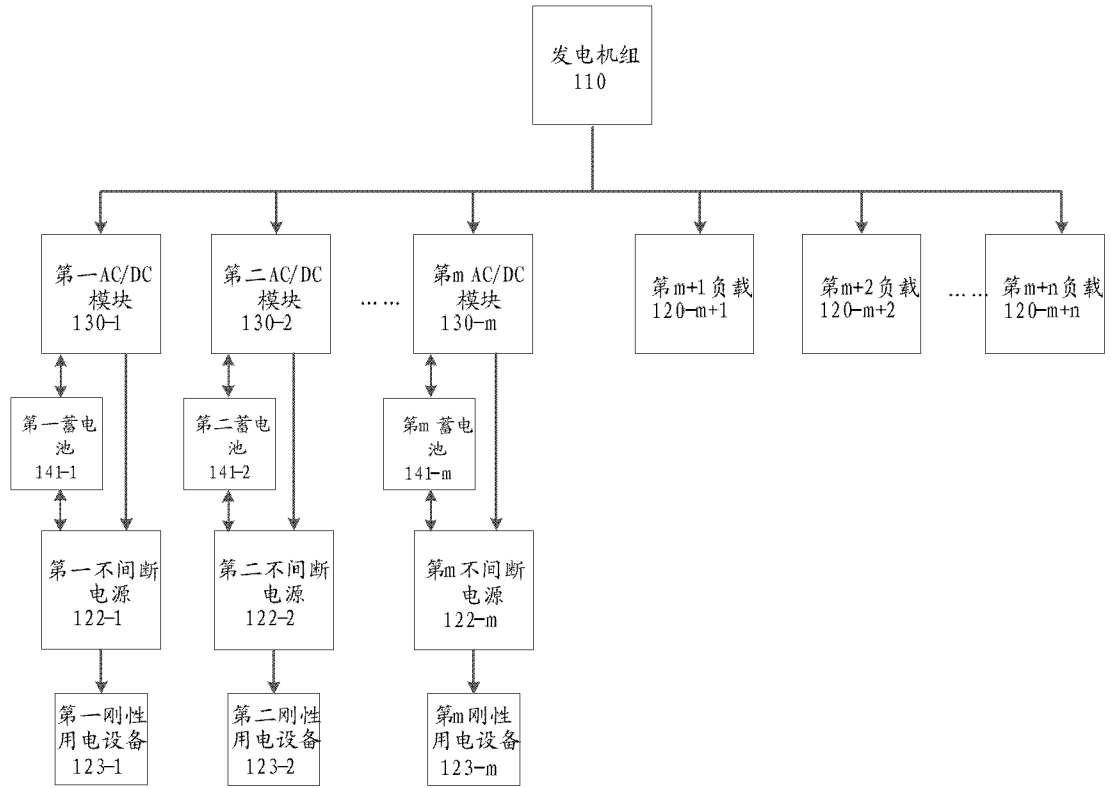


图 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/088525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 9/06 (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)

IPC: H02J

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: DC, AC, utility, commercial, diesel, generator, automatic, switch, ats, battery, priority, pulse

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013187462 A1 (BRIGGS & STRATTON CORP.) 25 July 2013 (25.07.2013) description, paragraphs [0023]-[0049], and figures 1-4	1-43
Y	CN 102208830 A (EMERSON NETWORK POWER CO., LTD.) 05 October 2011 (05.10.2011) description, paragraphs [0035]-[0060], and figures 1-4	1-43
A	CN 102480164 A (ZTE CORP.) 30 May 2012 (30.05.2012) the whole document	1-43
A	CN 201616596 U (NEW HONGBO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 October 2010 (27.10.2010) the whole document	1-43

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>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
03 November 2015

Date of mailing of the international search report
25 November 2015

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
LI, Xiaoyan
Telephone No. (86-10) 62411798

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/088525

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2013187462 A1	25 July 2013	None	
CN 102208830 A	05 October 2011	CN 102208830 B	11 February 2015
CN 102480164 A	30 May 2012	None	
CN 201616596 U	27 October 2010	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J 9/06 (2006.01) 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>H02J</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>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 市电, 电网, 柴油, 发电机, 油机, 自动, 开关, 电池, 优先, 脉冲, 直流, 交流, DC, AC, utility, commercial, diesel, generator, automatic, switch, ats, battery, priority, pulse</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>Y</td> <td>US 2013187462 A1 (BRIGGS & STRATTON CORP) 2013年 7月 25日 (2013 - 07 - 25) 见说明书第0023-0049段、附图1-4</td> <td>1-43</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102208830 A (艾默生网络能源有限公司) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 见说明书第0035-0060段、附图1-4</td> <td>1-43</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102480164 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 全文</td> <td>1-43</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201616596 U (苏州工业园区新宏博通讯科技有限公司) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 全文</td> <td>1-43</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	Y	US 2013187462 A1 (BRIGGS & STRATTON CORP) 2013年 7月 25日 (2013 - 07 - 25) 见说明书第0023-0049段、附图1-4	1-43	Y	CN 102208830 A (艾默生网络能源有限公司) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 见说明书第0035-0060段、附图1-4	1-43	A	CN 102480164 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 全文	1-43	A	CN 201616596 U (苏州工业园区新宏博通讯科技有限公司) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 全文	1-43
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	US 2013187462 A1 (BRIGGS & STRATTON CORP) 2013年 7月 25日 (2013 - 07 - 25) 见说明书第0023-0049段、附图1-4	1-43															
Y	CN 102208830 A (艾默生网络能源有限公司) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 见说明书第0035-0060段、附图1-4	1-43															
A	CN 102480164 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 全文	1-43															
A	CN 201616596 U (苏州工业园区新宏博通讯科技有限公司) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 全文	1-43															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <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>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 11月 3日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 11月 25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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>李晓艳</p> <p>电话号码 (86-10)62411798</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/088525

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)
US	2013187462	A1	2013年 7月 25日	无	
CN	102208830	A	2011年 10月 5日	CN 102208830	B 2015年 2月 11日
CN	102480164	A	2012年 5月 30日	无	
CN	201616596	U	2010年 10月 27日	无	