

(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
2019 年 1 月 10 日 (10.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/007323 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 31/327 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/094243
- (22) 国际申请日: 2018 年 7 月 3 日 (03.07.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710543574.7 2017 年 7 月 5 日 (05.07.2017) CN
- (71) 申请人: 全球能源互联网研究院有限公司 (GLOBAL ENERGY INTERCONNECTION RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 国家电网有限公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。
- (72) 发明人: 汤广福 (TANG, Guangfu); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 周万迪 (ZHOU, Wandi); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 贺之渊 (HE, Zhiyuan); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 魏晓光 (WEI, Xiaoguang); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 张升 (ZHANG, Sheng); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 赵

岩 (ZHAO, Yan); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 杨兵建 (YANG, Bingjian); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。 李弼智 (LI, Pengzhi); 中国北京市昌平区未来科技城滨河大道 18 号, Beijing 102211 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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,

(54) Title: SYNTHETIC TEST APPARATUS AND METHOD FOR HIGH-VOLTAGE DIRECT-CURRENT CIRCUIT BREAKER

(54) 发明名称: 一种高压直流断路器的合成试验装置和方法

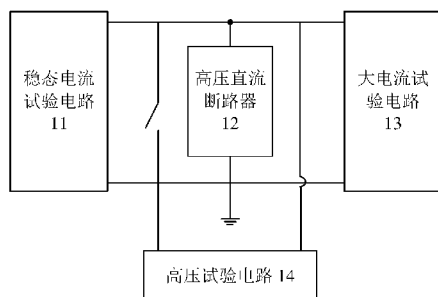


图 1

- 11 Steady-state current test circuit
12 High-voltage direct-current circuit breaker
13 Heavy current test circuit
14 High-voltage test circuit

(57) Abstract: A synthetic test apparatus and method for a high-voltage direct-current circuit breaker, wherein the apparatus (10) comprises a steady-state current test circuit (11), a heavy current test circuit (13) and a high-voltage test circuit (14), the steady-state current test circuit (11), the heavy current test circuit (13) and the high-voltage test circuit (14) being connected in parallel, and then being connected in series with a high-voltage direct-current circuit breaker (12).

(57) 摘要: 一种高压直流断路器的合成试验装置和方法, 其中, 该装置 (10) 包括稳态电流试验电路 (11)、大电流试验电路 (13) 和高压试验电路 (14), 所述稳态电流试验电路 (11)、大电流试验电路 (13) 和高压试验电路 (14) 并联后, 与高压直流断路器 (12) 串联。

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))。

一种高压直流断路器的合成试验装置和方法

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201710543574.7、申请日为 2017 年 07 月 05 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的
5 全部内容在此以全文引入的方式引入本申请。

技术领域

本发明实施例涉及电力电子技术领域，具体涉及一种高压直流断路器的合成试验装置和方法。

背景技术

10 随着基于电压源换流器的多端柔性直流和直流电网技术的开始应用，高压直流断路器成为保证系统稳定安全可靠运行的关键设备之一，其运行的可靠性直接决定了所配置直流系统的安全性和经济性，因此需要对其开展全面试验，检验不同工况下直流断路器性能，验证所设计的高压直流断路器正确性以及是否满足要求的性能。

15 高压直流断路器尚属于电力电子领域前沿技术，目前尚无成熟的试验标准可以参考，也对高压直流断路器的研制也极少。而成熟的高压直流转化开关试验采用单电源试验方法，可以完成大电流分断，但无法有效等效断路器分断过程中热应力以及分断后恢复过电压，且通用性差。

发明内容

20 为了克服上述现有技术的不足，本发明实施例提供一种高压直流断路器的合成试验装置和方法，通过稳态电流试验电路、大电流试验电路和高

压试验电路测试不同工况下高压直流断路器性能，所需求试验容量小、试验等效性高，为高压直流断路器工程应用以及试验标准制定奠定基础。

本发明实施例采取如下技术方案：

5 本发明实施例提供一种高压直流断路器的合成试验装置，包括稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路，所述稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路并联后，与高压直流断路器串联。

所述稳态电流试验电路包括依次串联的交流电源、晶闸管整流桥和平波电抗；

10 所述交流电源输出的交流电经晶闸管整流桥进行整流，再经过平波电抗形成稳态电流。

所述稳态电流试验电路能够提供高压直流断路器稳态运行工况下的额定电流和过负荷电流，用于测试高压直流断路器的电流导通能力。

所述大电流试验电路包括依次串联的低压直流电源、低压电容、谐振电抗和隔离开关 K1；

15 所述低压电容的容值为毫法级。

所述大电流试验电路能够调节高压直流断路器在故障工况下产生的电流变化率和幅值，用于测试直流断路器电流分断性能。

所述高压试验电路能够提供高压直流断路器分断所需要承受的直流电压，其包括依次串联的高压直流电源、高压电容和隔离开关 K2；

20 所述高压电容的容值为微法级。

所述合成试验装置还包括机械开关 K3，所述机械开关 K3 并联在高压直流断路器两端。

所述高压直流断路器为机械式高压直流断路器、固态式高压直流断路器或混合式高压直流断路器。

25 本发明实施例还提供一种采用上述高压直流断路器的合成试验装置进

行高压直流断路器的合成试验方法，包括：

闭合机械开关 K3，对稳态电流试验电路和大电流试验电路分别进行测试，得到稳态电流试验电路提供的高压直流断路器稳态运行工况下的额定电流，以及大电流试验电路提供的高压直流断路器在故障工况下产生的电
5 流变化率和幅值；

分断机械开关 K3，触发高压直流断路器使其处于导通状态，通过低压直流电源给低压电容充电，并通过高压直流电源给高压电容充电；

触发稳态电流试验电路，向高压直流断路器注入额定电流，直至高压直流断路器达到热平衡，之后触发大电流试验电路，向被试断路器注入故
10 障电流；

结合实际试验需求，在高压直流断路器的分段过程中触发高压试验电路，完成高压直流断路器分断试验。

与最接近的现有技术相比，本发明实施例提供的技术方案具有以下有益效果：

15 1) 本发明实施例提供的技术方案包括稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路，其中的稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路并联后，与高压直流断路器串联，采用多电源合成的方式提供高压直流断路器试验所需要的电流应力、电压应力和热应力，能够全面测试不同工况下高压直流断路器性能；

20 2) 本发明实施例提供的技术方案试验能力能够覆盖诸如机械式高压直流断路器、固态式高压直流断路器和混合式高压直流断路器等不同技术路线的高压直流断路器，应用范围广泛；

3) 本发明实施例提供的技术方案能够大大降低了试验装置所需要的容量，利于试验装置建设，为高压直流断路器工程应用以及试验标准制定奠
25 定基础；

4) 本发明实施例提供的技术方案通过稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路三部分试验电路的时序配合, 能够实现高压直流断路器全电压、全电流分断工况, 分断过程中的电流、电压以及热应力与实际系统分断的等效性高, 可有效验证所设计的高压直流断路器分断性能以及设计的正确性;

5) 本发明实施例提供的技术方案可开展高压直流断路器的连续电流运行、过负荷电流运行、额定电流关合、短路电流关合、额定电流分断以及短路电流分断等多项测试, 试验能力强, 整体具备良好的等效性;

6) 本发明实施例提供的技术方案功能全面, 集成度高, 容量低, 还能实现预期电流的测试, 试验安全性高, 投入成本低。

附图说明

图 1 是本发明实施例中高压直流断路器的合成试验装置结构示意图;

图 2 是本发明实施例中机械式直流断路器结构图;

图 3 是本发明实施例中固态式高压直流断路器结构图;

图 4 是本发明实施例中混合式高压直流断路器结构图;

图 5 是本发明实施例中高压直流断路器合成试验装置分断试验方法原理图;

图 6 是本发明实施例中高压直流断路器合成试验装置分断试验方法流程图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明实施例作进一步详细说明。

本发明实施例提供一种高压直流断路器的合成试验装置, 如图 1 所示, 该合成试验装置 10 包括稳态电流试验电路 11、高压直流断路器 12、大电流试验电路 13 和高压试验电路 14, 其中的稳态电流试验电路 11、大电流

试验电路 13 和高压试验电路 14 并联后，与高压直流断路器 12 串联。

上述的稳态电流试验电路 11 包括依次串联的交流电源、晶闸管整流桥和平波电抗；其中的交流电源输出的交流电经晶闸管整流桥进行整流，再经过平波电抗形成稳态电流。

5 由于上述的稳态电流试验电路 11 主要包括依次串联的交流电源、晶闸管整流桥和平波电抗，所以其能够提供高压直流断路器稳态运行工况下的额定电流和过负荷电流，主要用于测试高压直流断路器的电流导通能力。

上述的大电流试验电路 13 包括依次串联的低压直流电源、低压电容、谐振电抗和隔离开关 K1；其中的低压电容的容值为毫法级。

10 由于上述的大电流试验电路 13 包括依次串联的低压直流电源、低压电容、谐振电抗和隔离开关 K1，所以其能够调节高压直流断路器在故障工况下产生的电流变化率和幅值，主要用于测试直流断路器电流分断性能。

上述的高压试验电路 14 能够提供高压直流断路器分断所需要承受的直流电压，其主要包括依次串联的高压直流电源、高压电容和隔离开关 K2，
15 其中的高压电容的容值为微法级。

除了上述的稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路，本发明实施例提供的合成试验装置还包括机械开关 K3，该机械开关 K3 并联在高压直流断路器两端。

上述的高压直流断路器可以为机械式高压直流断路器，还可以为固态
20 式高压直流断路器或混合式高压直流断路器。其中：

机械式高压直流断路器的结构如图 2 所示，其包括主支路 21、转移支路 22 和能量吸收支路 23，其中的 B 表示交流断路器，C 表示电容，L 表示电抗，MOV 表示避雷器，SC 表示触发开关，S 表示隔离开关，U_{dc} 表示直流电源。

25 固态式高压直流断路器的结构如图 3 所示，其中 MOV 31 表示避雷器，

多个 IGBT 32 串联后，与避雷器并联。

混合式高压直流断路器的结构图如图 4 所示，其中 MOV 表示避雷器，K 表示快速机械开关，混合式高压直流断路器主要包括主支路 41、转移支路 42 和能量耗散支路 43，其中的主支路 41 包括快速机械开关 411 和全桥模块 412，其中的转移支路 42 包括多个依次串联的全桥模块 420，其中的能量耗散支路 43 包括多个避雷器 430，多个避雷器可以先串联后再并联在转移支路的两端，也可以单个避雷器并联在一个或多个转移支路中全桥模块的两端。

本发明实施例还提供一种采用上述的高压直流断路器的合成试验装置进行高压直流断路器的合成试验方法，该方法的原理图如图 5 所示，其中实线表示高压直流断路器电流，点划线表示高压直流断路器端电压，虚线表示各个触发时刻，T0 表示稳态电流试验回路的触发时刻，T1 表示大电流试验电路的触发时刻，T2 表示高压直流断路器的分断时刻，T3 表示高压试验电路的触发时刻。该高压直流断路器的合成试验方法流程图如图 6 所示，其过程如下：

S101：闭合机械开关 K3，对稳态电流试验电路和大电流试验电路分别进行测试，得到稳态电流试验电路提供的高压直流断路器稳态运行工况下的额定电流，以及大电流试验电路提供的高压直流断路器在故障工况下产生的电流变化率和幅值；

S102：分断机械开关 K3，触发高压直流断路器使其处于导通状态，通过低压直流电源给低压电容充电，并通过高压直流电源给高压电容充电；

S103：触发稳态电流试验电路，向高压直流断路器注入额定电流，直至高压直流断路器达到热平衡，之后触发大电流试验电路，向被试断路器注入故障电流；

S104：结合实际试验需求，在高压直流断路器的分段过程中触发高压

试验电路，完成高压直流断路器分断试验。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解，在本发明的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，所属领域的普通技术人员参照上述实施例依然可以对本发明的实施方式进行修改或者等同替换，这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换，均在申请待批的本发明的权利要求保护范围之内。

工业实用性

本发明实施例提供的技术方案通过稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路测试不同工况下高压直流断路器性能，所需求试验容量小、试验等效性高，为高压直流断路器工程应用以及试验标准制定奠定基础。

权利要求书

1、一种高压直流断路器的合成试验装置，包括稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路，所述稳态电流试验电路、大电流试验电路和高压试验电路并联后，与高压直流断路器串联。

5 2、根据权利要求1所述的高压直流断路器的合成试验装置，所述稳态电流试验电路包括依次串联的交流电源、晶闸管整流桥和平波电抗；

所述交流电源输出的交流电经晶闸管整流桥进行整流，再经过平波电抗形成稳态电流。

3、根据权利要求2所述的高压直流断路器的合成试验装置，所述稳态电流试验电路能够提供高压直流断路器稳态运行工况下的额定电流和过负荷电流，用于测试高压直流断路器的电流导通能力。

4、根据权利要求2所述的高压直流断路器的合成试验装置，所述大电流试验电路包括依次串联的低压直流电源、低压电容、谐振电抗和隔离开关 K1；

15 所述低压电容的容值为毫法级。

5、根据权利要求4所述的高压直流断路器的合成试验装置，所述大电流试验电路能够调节高压直流断路器在故障工况下产生的电流变化率和幅值，用于测试直流断路器电流分断性能。

6、根据权利要求4所述的高压直流断路器的合成试验装置，所述高压试验电路能够提供高压直流断路器分断所需要承受的直流电压，其包括依次串联的高压直流电源、高压电容和隔离开关 K2；

所述高压电容的容值为微法级。

7、根据权利要求1至6任一所述的高压直流断路器的合成试验装置，所述合成试验装置还包括机械开关 K3，所述机械开关 K3 并联在高压直流断路器两端。

25

8、根据权利要求 1 至 6 任一所述的高压直流断路器的合成试验装置，所述高压直流断路器为机械式高压直流断路器、固态式高压直流断路器或混合式高压直流断路器。

9、一种采用权利要求 6 所述的高压直流断路器的合成试验装置进行
5 高压直流断路器的合成试验方法，包括：

闭合机械开关 K3，对稳态电流试验电路和大电流试验电路分别进行测试，得到稳态电流试验电路提供的高压直流断路器稳态运行工况下的额定电流，以及大电流试验电路提供的高压直流断路器在故障工况下产生的电流变化率和幅值；

10 分断机械开关 K3，触发高压直流断路器使其处于导通状态，通过低压直流电源给低压电容充电，并通过高压直流电源给高压电容充电；

触发稳态电流试验电路，向高压直流断路器注入额定电流，直至高压直流断路器达到热平衡，之后触发大电流试验电路，向被试断路器注入故障电流；

15 结合实际试验需求，在高压直流断路器的分段过程中触发高压试验电路，完成高压直流断路器分断试验。

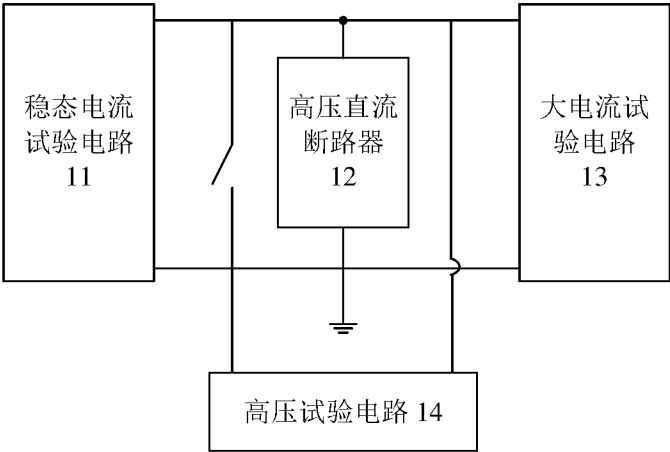


图 1

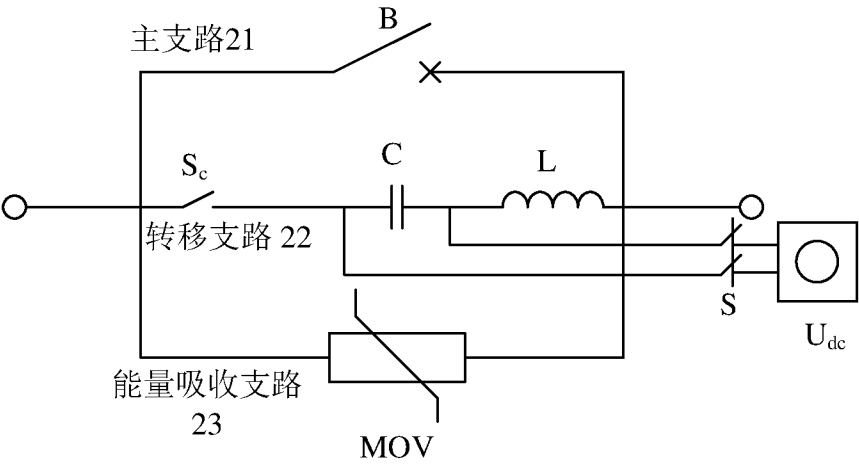


图 2

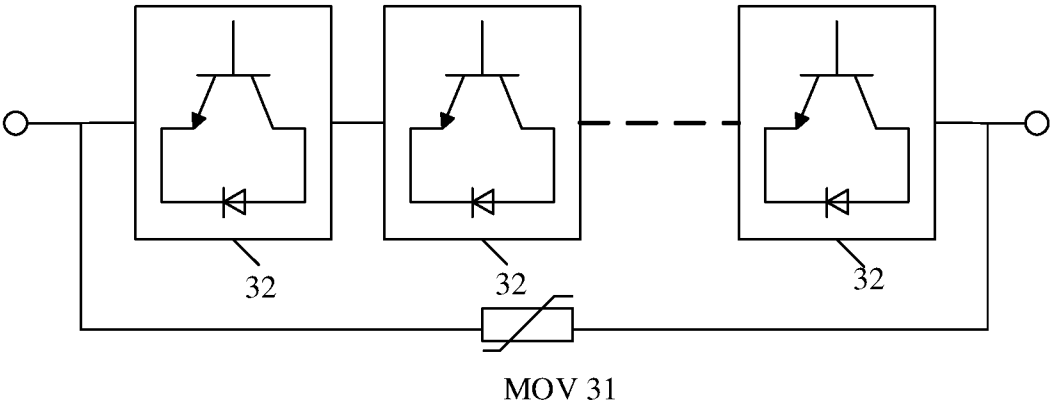


图 3

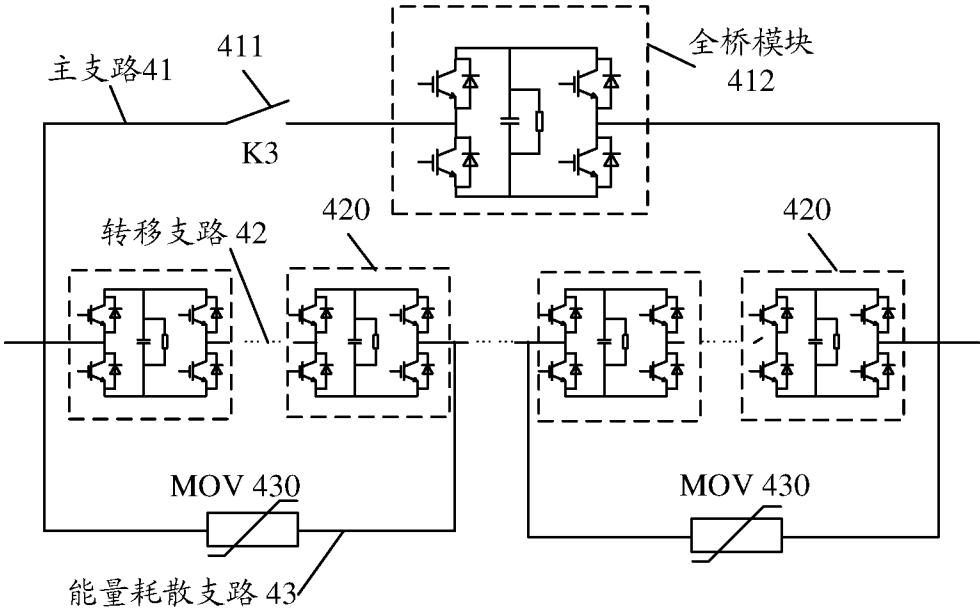


图 4

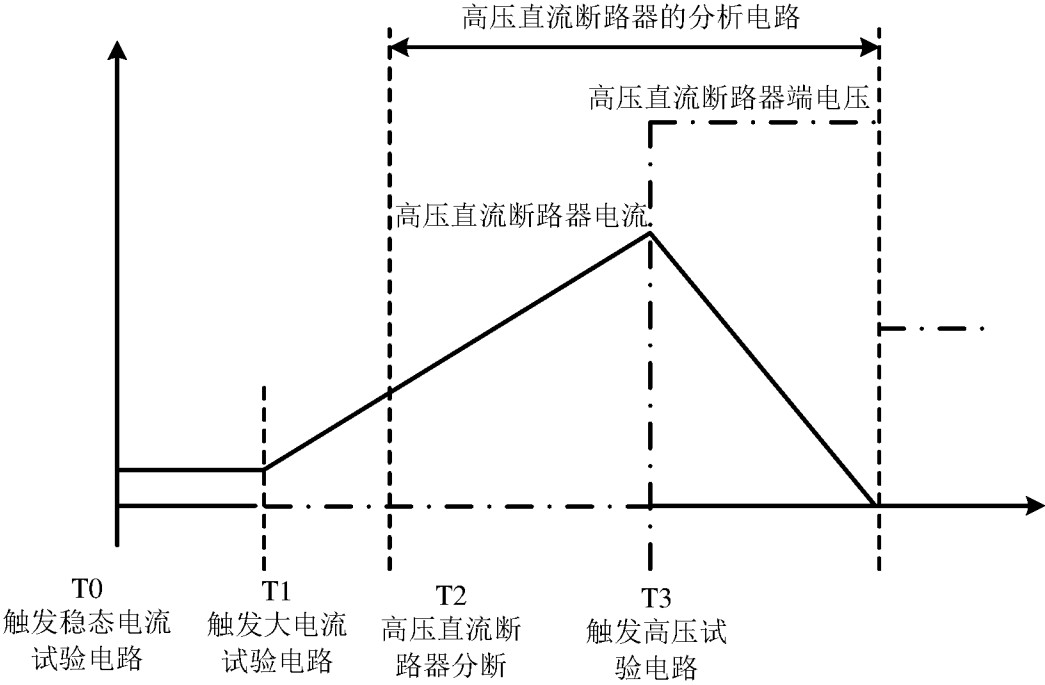


图 5

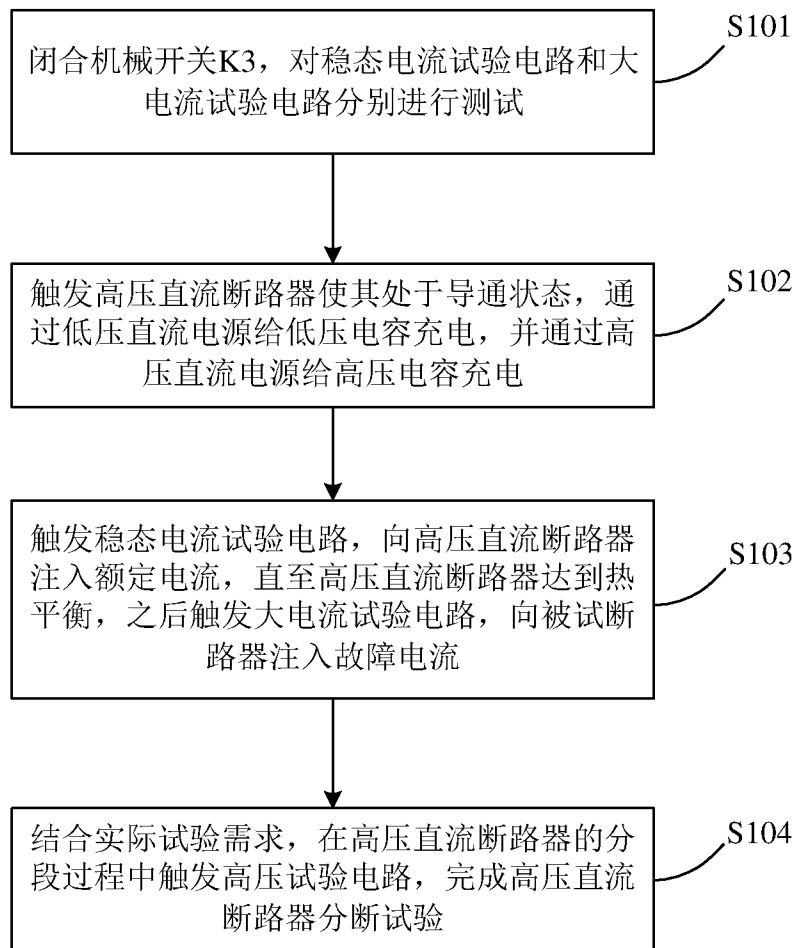


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/094243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01R 31/327(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)		
G01R31		
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, VEN: 直流断路器, 高压, 合成, 组合, 稳态, 故障, 电流, DC, DIRECT, CURRENT, BREAKER, FUALT, HIGH, VOLTAGE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107526030 A (GLOBAL ENERGY INTERCONNECTION RESEARCH INSTITUTE ET AL.) 29 December 2017 (2017-12-29) claims 1-9	1-9
X	JP 2016213123 A (TOSHIBA CORP.) 15 December 2016 (2016-12-15) description, paragraphs [0014]-[0057], and figures 1-6	1-9
Y	CN 106646206 A (GLOBAL ENERGY INTERCONNECTION RESEARCH INSTITUTE ET AL.) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs [0059]-[0104], and figures 1-7	1-9
Y	CN 105531787 A (TOSHIBA CORPORATION) 27 April 2016 (2016-04-27) description, paragraphs [0024]-[0060], and figures 1-7	1-9
Y	WO 2016208465 A1 (TOSHIBA KK.) 29 December 2016 (2016-12-29) description, paragraphs [0014]-[0047], and figures 1-6	1-9
Y	CN 105807214 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA ET AL.) 27 July 2016 (2016-07-27) description, paragraphs [0027]-[0038], and figures 1-3	1-9
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "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		Date of mailing of the international search report
03 September 2018		29 September 2018
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/094243

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104977480 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA ET AL.) 14 October 2015 (2015-10-14) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/094243

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107526030	A	29 December 2017	None			
JP	2016213123	A	15 December 2016	None			
CN	106646206	A	10 May 2017	WO	2017071413	A1	04 May 2017
CN	105531787	A	27 April 2016	EP	3046127	A1	20 July 2016
				WO	2015037223	A1	19 March 2015
				EP	3046127	A4	25 January 2017
				JP	2015056389	A	23 March 2015
WO	2016208465	A1	29 December 2016	EP	3315980	A1	02 May 2018
				CN	107110912	A	29 August 2017
				JP	2017009552	A	12 January 2017
CN	105807214	A	27 July 2016	WO	2016107509	A1	07 July 2016
CN	104977480	A	14 October 2015	CN	104977480	B	26 December 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/094243

A. 主题的分类 G01R 31/327(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) G01R31 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, VEN: 直流断路器, 高压, 合成, 组合, 稳态, 故障, 电流, DC, DIRECT, CURRENT, BREAKER, FAULT, HIGH, VOLTAGE																										
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>PX</td> <td>CN 107526030 A (全球能源互联网研究院等) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 权利要求1-9</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2016213123 A (TOSHIBA CORP.) 2016年 12月 15日 (2016 - 12 - 15) 说明书第【0014】-【0057】段, 图1-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106646206 A (全球能源互联网研究院等) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第【0059】-【0104】段, 图1-7</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105531787 A (株式会社东芝) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第【0024】-【0060】段, 图1-7</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2016208465 A1 (TOSHIBA KK.) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 说明书第【0014】-【0047】段, 图1-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105807214 A (国家电网公司等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第【0027】-【0038】段, 图1-3</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104977480 A (国家电网公司等) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文</td> <td>1-9</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	PX	CN 107526030 A (全球能源互联网研究院等) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 权利要求1-9	1-9	X	JP 2016213123 A (TOSHIBA CORP.) 2016年 12月 15日 (2016 - 12 - 15) 说明书第【0014】-【0057】段, 图1-6	1-9	Y	CN 106646206 A (全球能源互联网研究院等) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第【0059】-【0104】段, 图1-7	1-9	Y	CN 105531787 A (株式会社东芝) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第【0024】-【0060】段, 图1-7	1-9	Y	WO 2016208465 A1 (TOSHIBA KK.) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 说明书第【0014】-【0047】段, 图1-6	1-9	Y	CN 105807214 A (国家电网公司等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第【0027】-【0038】段, 图1-3	1-9	A	CN 104977480 A (国家电网公司等) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文	1-9
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 107526030 A (全球能源互联网研究院等) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 权利要求1-9	1-9																								
X	JP 2016213123 A (TOSHIBA CORP.) 2016年 12月 15日 (2016 - 12 - 15) 说明书第【0014】-【0057】段, 图1-6	1-9																								
Y	CN 106646206 A (全球能源互联网研究院等) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第【0059】-【0104】段, 图1-7	1-9																								
Y	CN 105531787 A (株式会社东芝) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第【0024】-【0060】段, 图1-7	1-9																								
Y	WO 2016208465 A1 (TOSHIBA KK.) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 说明书第【0014】-【0047】段, 图1-6	1-9																								
Y	CN 105807214 A (国家电网公司等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第【0027】-【0038】段, 图1-3	1-9																								
A	CN 104977480 A (国家电网公司等) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文	1-9																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “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 2018年 9月 3日		国际检索报告邮寄日期 2018年 9月 29日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 王晓萍 电话号码 62085739																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/094243

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	107526030	A	2017年 12月 29日	无			
JP	2016213123	A	2016年 12月 15日	无			
CN	106646206	A	2017年 5月 10日	WO	2017071413	A1	2017年 5月 4日
CN	105531787	A	2016年 4月 27日	EP	3046127	A1	2016年 7月 20日
				WO	2015037223	A1	2015年 3月 19日
				EP	3046127	A4	2017年 1月 25日
				JP	2015056389	A	2015年 3月 23日
WO	2016208465	A1	2016年 12月 29日	EP	3315980	A1	2018年 5月 2日
				CN	107110912	A	2017年 8月 29日
				JP	2017009552	A	2017年 1月 12日
CN	105807214	A	2016年 7月 27日	WO	2016107509	A1	2016年 7月 7日
CN	104977480	A	2015年 10月 14日	CN	104977480	B	2017年 12月 26日