

(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
2018 年 2 月 22 日 (22.02.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/032658 A1

(51) 国际专利分类号:
H02H 3/087 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/108505

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 5 日 (05.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610686720.7 2016 年 8 月 18 日 (18.08.2016) CN

(71) 申请人: 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。平高集团有限公司 (PINGGAO GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河南省平

顶山市南环东路 22 号, Henan 467001 (CN)。北京平高清大科技发展有限公司 (BEIJING PINGGAO QINGDA TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村东路 8 号东升大厦 AB 座 8 层, Beijing 100083 (CN)。

(72) 发明人: 贾娜 (JIA, Na); 中国河南省平顶山市南环东路 22 号, Henan 467001 (CN)。钟建英 (ZHONG, Jianying); 中国河南省平顶山市南环东路 22 号, Henan 467001 (CN)。程铁汉 (CHENG, Tiehan); 中国河南省平顶山市南环东路 22 号, Henan 467001 (CN)。吴军辉 (WU, Junhui); 中国河南省平顶山市南环东路 22 号, Henan 467001 (CN)。高树同 (GAO, Shutong); 中国河南省平

(54) Title: NOVEL HYBRID DIRECT CURRENT CIRCUIT BREAKER AND POWER UNIT

(54) 发明名称: 一种新型混合型直流断路器及功率单元

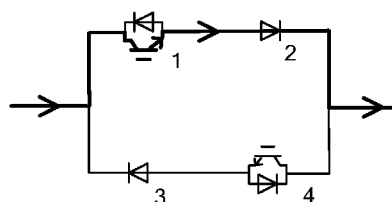


图 1

(57) Abstract: A hybrid direct current circuit breaker and a power unit. The direct current circuit breaker comprises a commutating branch, a connection/disconnection branch, and an energy absorption branch that are connected in parallel. The connection/disconnection branch comprises several connection/disconnection units that are connected in series, wherein the connection/disconnection unit uses a particular power unit structure. The particular power unit structure comprises at least one forward channel branch and at least one reverse channel branch that are connected in parallel. The forward channel branch and the reverse channel branch each comprise a fully-controlled power device and a diode that are connected in series in a same direction. The conduction direction of the forward channel branch is opposite to that of the reverse channel branch. By connecting a plurality of single channel branches in parallel, the connection/disconnection units of the direct current circuit breaker effectively improve the flexibility and reliability of current connection/disconnection of the circuit breaker.

(57) 摘要: 一种混合型直流断路器及功率单元, 该直流断路器包括并联连接的换流支路、开断支路和能量吸收支路, 开断支路包括若干个串联连接的开断单元, 其中开断单元采用一种特定功率单元结构, 该特定功率单元结构包括并联连接的至少一个正向通道支路和至少一个反向通道支路, 所述正向通道支路和反向通道支路均包含同向串联的一个全控型功率器件和一个二极管, 所述正向通道支路和反向通道支路的导通方向相反。该直流断路器的开断单元通过将多个单通道支路并联连接, 有效提高了断路器开断电流的灵活性及可靠性。

顶山市南环东路22号, Henan 467001 (CN)。 魏
义涛 (WEI, Yitao); 中国河南省平顶山市南环
东路22号, Henan 467001 (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, JP,
KE, KG, 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,
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))。

一种新型混合型直流断路器及功率单元

技术领域

本发明涉及一种新型混合型直流断路器及功率单元，属于直流输电技术领域。

5 背景技术

基于柔性直流的多端直流输电和直流电网技术对于大幅提高电网接纳可再生能源的能力，实现可再生能源的远距离调配具有重大意义。随着直流电网电压及输电容量的提高，对于直流断路器开断电流的灵活性及可靠性有了更高要求。

10 公开号为 CN105609344A 的发明专利“一种混合式直流断路器拓扑结构”公开了一种直流断路器拓扑结构，该拓扑结构的固态开关 S 包括若干个串联连接的绝缘栅双极晶体管（Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT）模块，每个 IGBT 模块由两个 IGBT 反向串联组成，用于实现双向关断故障
15 电流。但是，由于多个 IGBT 模块串联连接，当其中任何一个 IGBT 发生故障时，则断路器在该 IGBT 导通的方向不再具有切断能力，当任意两个反向导通的 IGBT 发生故障，则该断路器不再具备切断功能，断路器开断故障电流的可靠性和灵活性较差。

因此，基于上述分析，如何在快速隔离故障的同时，增强开断故障电流的灵活性和可靠性，成为混合式高压直流断路器研究中的关键性问题。

20 发明内容

本发明实施例提出一种新型混合型直流断路器及功率单元，用于解决直流断路器中全控型功率器件串联连接，导致直流断路器开断故障电流可

靠性和灵活性较差的问题。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种功率单元，所述功率单元包括并联连接的至少一条正向通道支路和至少一条反向通道支路；所述正向通道支路和反向通道支路均包含同向串联的一个全控型功率器件和一个二极管，所述正向通道支路和反向通道支路的导通方向相反。

上述方案中，所述功率单元还包括一条电容支路；所述电容支路包括一个电容，所述电容支路与所述正向通道支路和所述反向通道支路并联连接。

上述方案中，所述功率单元还包括一条双向通道支路，所述双向通道支路包括两个反向串联的全控型功率器件。

上述方案中，所述全控型功率器件为 IGBT 或集成门极换流晶闸管 (Integrated Gate Commutated Thyristors, IGCT)。

本发明实施例还提供一种新型混合型直流断路器，所述直流断路器包括并联连接的换流支路、开断支路和能量吸收支路；所述换流支路包括一个机械开关和至少一个换流单元，所述开断支路包括若干个串联连接的开断单元，其特征在于，所述开断单元采用一种特定功率单元结构，所述特定功率单元结构包括并联连接的至少一条正向通道支路和至少一条反向通道支路，所述正向通道支路和反向通道支路均包含同向串联的一个全控型功率器件和一个二极管，所述正向通道支路和反向通道支路的导通方向相反。

上述方案中，所述特定功率单元结构还包括一条电容支路，所述电容支路包括一个电容，所述电容支路与所述正向通道支路和所述反向通道支路并联连接。

上述方案中，所述特定功率单元结构还包括一条双向通道支路，所述双向通道支路包括两个反向串联的全控型功率器件。

上述方案中，所述换流单元采用所述的特定功率单元结构。

上述方案中，所述全控型功率器件为 IGBT 或 IGCT。

本发明的有益效果是：与现有技术其他方案相比，本发明实施例的功率单元采用正向通道支路和反向通道支路并联连接的方式，增强了线路的可靠性和灵活性。当该功率单元中包含多条正向通道支路和反向通道支路时，可
5 可有效提高新型混合型直流断路器切断故障电流的能力。

另外，所述功率单元中还包含有并联电容支路，用于吸收故障电流，可有效减小故障电流对功率器件的损坏作用，相应提高了直流断路器的使用寿命。

10 附图说明

图 1 是实施例 1 中的功率单元拓扑示意图；

图 2 是实施例 2 中的功率单元拓扑示意图；

图 3 是实施例 3 中的功率单元拓扑示意图；

图 4 是实施例 4 中的功率单元拓扑示意图；

15 图 5 是新型混合型直流断路器拓扑结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例提出了一种新型混合型直流断路器及功率单元，其主要改进在于：将多条正向通道支路和反向通道支路并联连接，同时并联有一条电容支路，增强了混合式直流断路器接线的灵活性和可靠性，避免了故障电流对功率器件的冲击损耗，下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。
20

一种功率单元实施例 1；

参照图 1，该功率单元包括并联连接的一个正向通道支路和一个反向通道支路，其中正向通道支路由 IGBT（1）和二极管（2）组成，反向通道支

路由 IGBT (4) 和二极管 (3) 组成, 且 IGBT (1) 和 IGBT (4) 的两端分别反并联一个二极管, 其中正向通道支路的导通方向沿图 1 中箭头方向, 反向通道支路的导通方向与正向通道支路的导通方向相反。

一种功率单元实施例 2;

5 参照图 2, 该功率单元包括并联连接的一条电容支路、一个正向通道支路和一个反向通道支路; 电容器支路包括一个电容 (9), 正向通道支路由 IGBT (5) 和二极管 (6) 组成, 反向通道支路由 IGBT (8) 和二极管 (7) 组成, 且 IGBT (5) 和 IGBT (8) 的两端分别反并联一个二极管, 其中正向通道支路的导通方向沿图 2 中箭头方向, 反向通道支路的导通方向与正向通道支路的导通方向相反。

一种功率单元实施例 3;

参照图 3, 该功率单元包括并联连接的一条电容支路、一条正向通道支路、一条反向通道支路和一条双向通道支路; 其中, 电容器支路包括一个电容 (16), 正向通道支路由 IGBT (10) 和二极管 (11) 同向串联组成, 15 反向通道支路由 IGBT (15) 和二极管 (14) 组成同向串联, 双向通道支路由 IGBT (12) 和 IGBT (13) 的反串联组成, IGBT (10)、IGBT (12)、IGBT (13) 和 IGBT (15) 的两端分别反并联一个二极管, 其中正向通道支路的导通方向沿图 3 中箭头方向, 反向通道支路的导通方向与正向通道支路的导通方向相反。

20 一种功率单元实施例 4;

参照图 4, 该功率单元包括并联连接的一条电容支路、两条正向通道支路和两条反向通道支路; 其中, 电容器支路包括一个电容 (25), 第一条正向通道支路由 IGBT (17) 和二极管 (18) 同向串联组成, 第二条正向通道支路由 IGBT (19) 和二极管 (20) 同向串联组成, 第一条反向通道支路由 25 IGBT (22) 和二极管 (21) 同向串联组成, 第二条反向通道支路由 IGBT

(24) 和二极管 (23) 同向串联组成, 其中正向通道支路的导通方向沿图 4 中箭头方向, 反向通道支路的导通方向与正向通道支路的导通方向相反。

另外, 上述四种功率单元实施例中的 IGBT 还可采用其他全控型器件替代, 例如 IGCT。

5 参照实施例 3 中增加双向通道支路的方式以及实施例 4 中增加正向通道支路和反向通道支路的方式, 在需要的情况下, 还可在功率单元中类似增加更多的并联正向通道支路和反向通道支路以及双向通道支路, 以增强单元模块的通流能力和灵活性。

一种新型混合型直流断路器实施例;

10 参照图 5, 该直流断路器包括并联连接的换流支路、开断支路和能量吸收支路。其中, 换流支路包括一个机械开关和若干个换流单元, 开断支路包括若干个串联连接的开断单元, 能量吸收支路包括避雷器单元。

其中, 开断单元采用上述功率单元实施例 1 至 4 中任意一种功率单元结构, 由于该功率单元结构的介绍已在上述的内容中详细给出, 在此不再
15 赘述。

另外, 换流单元可以采用上述功率单元实施例 1 至 4 中任意一种功率单元结构, 也可以采用现有技术中的 H 桥结构或者半桥结构, 且换流单元的个数小于开断单元。

新型混合型直流断路器的工作原理:

20 当直流电网发生故障, 直流断路器发出开断命令后, 开断单元中的 IGBT 导通, 换流单元中的 IGBT 关断, 待电流全部转移到开断支路上时, 快速机械开关分断, 当机械开关的刀闸开距足够大时, 关断开断单元中 IGBT, 故障电流对开断单元中并联的电容进行充电, 当电容电压达到避雷器的动作阈值时, 避雷器动作, 消耗故障电流, 直流断路器开断完成。

权利要求书

1. 一种功率单元，所述功率单元包括并联连接的至少一条正向通道支路和至少一条反向通道支路；所述正向通道支路和反向通道支路均包含同向串联的一个全控型功率器件和一个二极管，所述正向通道支路和反向通道支路的导通方向相反。

2. 根据权利要求 1 所述的功率单元，其中，所述功率单元还包括一条电容支路，所述电容支路包括一个电容，所述电容支路与所述正向通道支路和所述反向通道支路并联连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的功率单元，其中，所述功率单元还包括一条双向通道支路，所述双向通道支路包括两个反向串联的全控型功率器件。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的功率单元，其中，所述全控型功率器件为绝缘栅双极晶体管 IGBT 或集成门极换流晶闸管 IGCT。

5. 一种新型混合型直流断路器，所述直流断路器包括并联连接的换流支路、开断支路和能量吸收支路；所述换流支路包括一个机械开关和至少一个换流单元，所述开断支路包括若干个串联连接的开断单元，所述开断单元采用一种特定功率单元结构，所述特定功率单元结构包括并联连接的至少一条正向通道支路和至少一条反向通道支路，所述正向通道支路和反向通道支路均包含同向串联的一个全控型功率器件和一个二极管，所述正向通道支路和反向通道支路的导通方向相反。

6. 根据权利要求 5 所述的新型混合型直流断路器，其中，所述特定功率单元结构还包括一条电容支路，所述电容支路包括一个电容，所述电容支路与所述正向通道支路和所述反向通道支路并联连接。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的新型混合型直流断路器，其中，所述特定功率单元结构还包括一条双向通道支路，所述双向通道支路包括两个反

向串联的全控型功率器件。

8. 根据权利要求 5 或 6 所述的新型混合型直流断路器，其中，所述换流单元采用所述的特定功率单元结构。

9. 根据权利要求 7 所述的新型混合型直流断路器，其中，所述换流单元采用所述的特定功率单元结构。

10. 根据权利要求 5 或 6 所述的新型混合型直流断路器，其中，所述全控型功率器件为绝缘栅双极晶体管 IGBT 或集成门极换流晶闸管 IGCT。

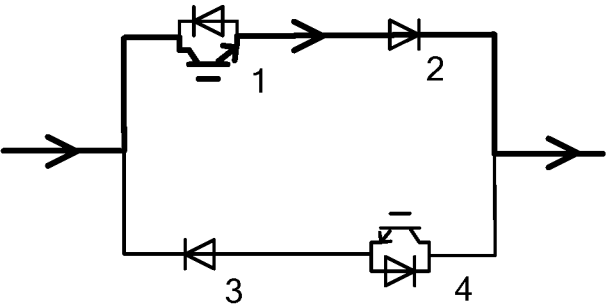


图 1

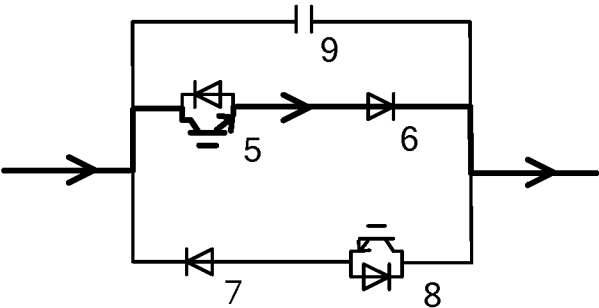


图 2

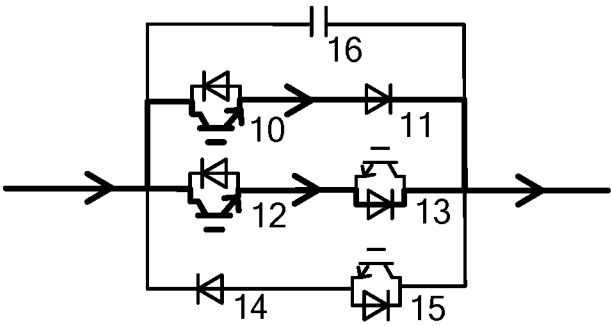


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/108505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 3/087 (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)

H02H

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, EPODOC, WPI: 混合, 复合, 直流, 断路器, 反向, 逆向, 高压, 开断, 吸收, hybrid, multiple, complex, direct, current, DC, breaker, switch, reverse, high voltage, cut, absorb

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105281303 A (NANJING NARI-RELAYS ELECTRIC CO., LTD. et al.) 27 January 2016 (27.01.2016), description, paragraphs [0033]-[0054], and figures 1-4	1-4
Y	CN 105281303 A (NANJING NARI-RELAYS ELECTRIC CO., LTD. et al.) 27 January 2016 (27.01.2016), description, paragraphs [0033]-[0054], and figures 1-4	5-10
Y	CN 204681065 U (XUJI ELECTRIC CO., LTD. et al.) 30 September 2015 (30.09.2015), description, paragraphs [0026]-[0042], and figure 1	5-10
X	CN 105262068 A (NANJING NARI-RELAYS ELECTRIC CO., LTD. et al.) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0021]-[0036], and figures 1-7	1-4
Y	CN 105262068 A (NANJING NARI-RELAYS ELECTRIC CO., LTD. et al.) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0021]-[0036], and figures 1-7	5-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 07 May 2017	Date of mailing of the international search report 24 May 2017
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 GE, Jiawu Telephone No. (86-10) 62413332

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/108505

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104979796 A (XUJI ELECTRIC CO., LTD. et al.) 14 October 2015 (14.10.2015), entire document	1-10
A	CN 104767170 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 08 July 2015 (08.07.2015), entire document	1-10
A	WO 2013092873 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD.) 27 June 2013 (27.06.2013), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/108505

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105281303 A	27 January 2016	None	
CN 204681065 U	30 September 2015	None	
CN 105262068 A	20 January 2016	WO 2017063413 A1	20 April 2017
CN 104979796 A	14 October 2015	WO 2016197973 A1	15 December 2016
CN 104767170 A	08 July 2015	None	
WO 2013092873 A1	27 June 2013	EP 2795645 B1	15 February 2017
		JP 2015507325 A	05 March 2015
		US 9373473 B2	21 June 2016
		CN 104126210 A	29 October 2014
		FR 2985082 A1	28 June 2013
		CA 2860841 A1	27 June 2013
		EP 2795645 A1	29 October 2014
		US 2015002977 A1	01 January 2015
		FR 2985082 B1	21 February 2014
		KR 20140110969 A	17 September 2014

A. 主题的分类 H02H 3/087 (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) H02H 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)) CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI: 混合, 复合, 直流, 断路器, 反向, 逆向, 高压, 开断, 吸收, hybrid, multiple, complex, direct, current, DC, breaker, switch, reverse, high voltage, cut, absorb																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 105281303 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0033]-[0054]段、图1-4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105281303 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0033]-[0054]段、图1-4</td> <td>5-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204681065 U (许继电气股份有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0026]-[0042]段、图1</td> <td>5-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105262068 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0021]-[0036]段、图1-7</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105262068 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0021]-[0036]段、图1-7</td> <td>5-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104979796 A (许继电气股份有限公司 等) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104767170 A (国家电网公司 等) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 105281303 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0033]-[0054]段、图1-4	1-4	Y	CN 105281303 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0033]-[0054]段、图1-4	5-10	Y	CN 204681065 U (许继电气股份有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0026]-[0042]段、图1	5-10	X	CN 105262068 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0021]-[0036]段、图1-7	1-4	Y	CN 105262068 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0021]-[0036]段、图1-7	5-10	A	CN 104979796 A (许继电气股份有限公司 等) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文	1-10	A	CN 104767170 A (国家电网公司 等) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 105281303 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0033]-[0054]段、图1-4	1-4																								
Y	CN 105281303 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0033]-[0054]段、图1-4	5-10																								
Y	CN 204681065 U (许继电气股份有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0026]-[0042]段、图1	5-10																								
X	CN 105262068 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0021]-[0036]段、图1-7	1-4																								
Y	CN 105262068 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0021]-[0036]段、图1-7	5-10																								
A	CN 104979796 A (许继电气股份有限公司 等) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文	1-10																								
A	CN 104767170 A (国家电网公司 等) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文	1-10																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2017年 5月 7日		国际检索报告邮寄日期 2017年 5月 24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 葛加伍 电话号码 (86-10) 62413332																								

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 2013092873 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD.) 2013年 6月 27日 (2013 - 06 - 27) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/108505

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	105281303	A	2016年 1月 27日	无			
CN	204681065	U	2015年 9月 30日	无			
CN	105262068	A	2016年 1月 20日	WO	2017063413	A1	2017年 4月 20日
CN	104979796	A	2015年 10月 14日	WO	2016197973	A1	2016年 12月 15日
CN	104767170	A	2015年 7月 8日	无			
WO	2013092873	A1	2013年 6月 27日	EP	2795645	B1	2017年 2月 15日
				JP	2015507325	A	2015年 3月 5日
				US	9373473	B2	2016年 6月 21日
				CN	104126210	A	2014年 10月 29日
				FR	2985082	A1	2013年 6月 28日
				CA	2860841	A1	2013年 6月 27日
				EP	2795645	A1	2014年 10月 29日
				US	2015002977	A1	2015年 1月 1日
				FR	2985082	B1	2014年 2月 21日
				KR	20140110969	A	2014年 9月 17日