

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/143622 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 3/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/070687

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 7 日 (07.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910013420.6 2019 年 1 月 7 日 (07.01.2019) CN

(71) 申请人: 南京南瑞继保电气有限公司 (NR ELECTRIC CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。南京南瑞继保工程技术有限公司 (NR ENGINEERING CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。

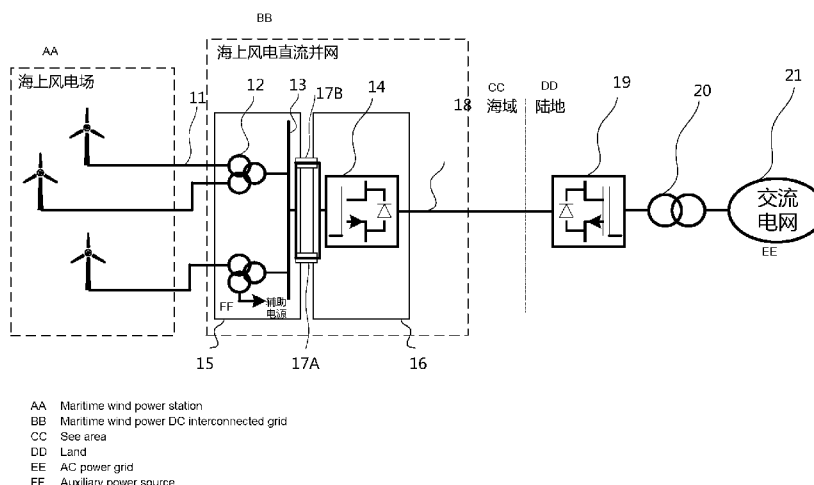
(72) 发明人: 詹长江 (ZHAN, Changjiang); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。邵震霞 (SHAO, Zhenxia); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。李钢 (LI, Gang); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。董云龙 (DONG, Yunlong); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。卢宇 (LU, Yu); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。刘为群 (LIU, Weiqun); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。

(74) 代理人: 北京律和信知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING LAWSING IP FIRM); 中国北京市海淀区海淀大街 38 号银科大厦 802 室, 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,

(54) Title: MARITIME WIND POWER DC GRID CONNECTION SYSTEM

(54) 发明名称: 一种海上风电直流并网系统



(57) Abstract: A maritime wind power DC connection system, comprising a boost connection transformer (12), a bus (13), a voltage source converter (14), and auxiliary devices. The boost connection transformer (12) and the bus (13) are located on a maritime platform AC portion (15); the voltage source converter (14) is located on a maritime platform DC portion (16); and the maritime platform AC portion (15) is connected to the maritime platform DC portion (16) by means of bridges (17A, 17B). The present grid connected system can improve the stability and security of the access of a fan.

(57) 摘要: 一种海上风电直流并网系统, 包括升压连接变压器 (12), 汇流母线 (13), 电压源型换流器 (14) 及其辅助设备。其中, 升压连接变压器 (12) 和汇流母线 (13) 位于海上平台交流部分 (15) 上, 电压源型换流器 (14) 位于海上平台直流部分 (16) 上, 海上平台交流部分 (15) 与海上平台直流部分 (16) 之间通过廊桥 (17A, 17B) 连接。该并网系统能够提高风机接入的稳定性和安全性。

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

一种海上风电直流并网系统

技术领域

本申请属于电力系统输电领域，具体涉及一种海上风电直流并网系统。

背景技术

海上风电场的电力送往陆地电网有交流和直流两种方式。交流传输方式使用工频交流海底电缆将风电电能送往陆地。这种传输方案结构简单，成本较低，但主要适用于近海风电场送出。

远海风电资源更为广阔稳定，为获取更多的海上风能资源，海上风电场逐渐向深远海方向发展。当风电场距离岸边超过 60km、进入广义的远海区域时，风电交流送出方式将随着电能损耗、无功补偿难度和整体造价的提升而逐渐丧失性价比，而直流输电方式则成为优选项。直流输电方式通过换流器将风电交流电能变换为直流电能，借助直流海缆以较低的损耗送到岸边变流站，再从直流变换为交流接入电网。采用直流输送方式、特别是柔性直流输电方式除了损耗小、传输容量大之外，还具备很强的故障穿越、故障隔离能力和更好的稳定性，同时还能实现海上风电场电压、频率控制等综合控制，提升整个风电并网质量。

一个典型的海上风电直流并网系统如图 1 所示，风机发出的电能经交流升压变压器 1 从 35kV 或 66kV 升压到 200~300kV，并通过 5~20km 交流海缆 2 送到位于海上平台上的汇流母线 3，再经过换流变压器 4 接入电压源型换流器 5。该换流器将交流电能转换为直流电能，再通过直流海底电缆 6 送往位于陆地的电压源型换流器 8，将直流电能转换为交流电能后，经过换流变压器 9 注入交流电网 10。从交流海缆 2 进线到直流海缆 6 出线之间的全部设备位于一个由若干钢板构成的甲板，即一个海上平台上。国际大电网会议（CIGRE）技术报告 619 “HVDC CONNECTION OF OFFSHORE WIND POWER PLANTS” 公开了目前海上风电通过直流系统并网的各种技术方案。

海上风电通过直流并网，需要直流并网系统提供稳定的交流电压。图 4 为图 1 技术方案的等效电路图，41 是升压变压器等效阻抗 Z_{tr1} ，42 是换流变压器等效阻抗 Z_{tr4} ，电压源型换流器等效为电压源 $VSC_voltage$ 与内阻抗 Z_{vsc} 的组合 43（忽略线路阻抗）。

可见,海上风电直流并网系统可等效为电压源 $VSC_voltage$ 经等效阻抗 $Z_{vsc}+Z_{tr4}+Z_{tr2}$ 与风电机组连接。在电压源恒定时,等效阻抗越大,并网系统对风机的支撑能力越弱。由于变压器漏抗较大,所以现有技术方案不利于风机接入稳定性。

现有技术方案存在如下缺陷:(1)占地大且稳定性一般;(2)随着系统容量的进一步提升,海上平台体量骤增,造价与施工难度将显著增加;(3)平台离岸距离越来越远,不定时会有人员驻留,换流阀变压器和交流场含油设备存在失火或爆炸风险,对运行人员人身安全存在威胁。

发明内容

本申请的目的是提供一种海上风电直流并网系统,满足海上风电场远距离、大功率电能传输需要,具有经济性好、安全性高、施工方便的特点。

为实现上述目的,本申请采用如下技术方案:

一种海上风电直流并网系统,包括升压连接变压器,汇流母线,电压源型换流器。风电场送出电缆经过升压连接变压器汇集于汇流母线,再连接到电压源型换流器。

所述海上风电直流并网系统布置在至少两个并列的子平台上,其中:

升压连接变压器和汇流母线位于海上平台交流部分上,电压源型换流器位于海上平台直流部分上,海上平台交流部分与海上平台直流部分之间通过至少一个廊桥连接。其中,海上平台直流部分还可进一步分为两个极平台,两个极平台之间通过至少有一个廊桥连接。廊桥设有人行通道和至少一层防火隔离装置,如果平台间有电缆连接,还设有电缆通道。

优选的,所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少两个廊桥连接,廊桥之间相互独立。

汇流母线与电压源型换流器之间的连接可以采用电缆或者气体绝缘金属封闭输电线路。

升压连接变压器使用油浸风冷方式或者海水冷却方式,使用双绕组变压器或三绕组变压器或四绕组变压器。

电压源型换流器外冷系统使用风冷方式或者海水冷却方式。

海上平台直流部分设置人员工作和生活区域。

海上风电直流并网系统平台辅助电源可以从升压连接变压器的第三绕组或第四绕组获得,也可以在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。

海上平台交流部分和海上平台直流部分还可分别配置交流场开关设备和直流场开关设备，实现系统投入、退出、状态转换、隔离、检修功能；并可采用分散设备或者气体绝缘金属封闭开关设备。

本申请同时提出了另一种海上风电直流并网系统，包括至少两个直流回路；

所述直流回路包括升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器，直流电缆，受端电压源型换流器，风电场送出电缆经过升压连接变压器汇集于汇流母线，再连接到送端电压源型换流器，并通过直流电缆与受端电压源型换流器连接；

所述至少两个直流回路中的升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器布置在至少两套海上平台上；

所述海上平台中至少有一套为至少两个并列的子平台构成；

所述至少两个并列的子平台，包括海上平台交流部分和海上平台直流部分，其中升压连接变压器位于海上平台交流部分上，汇流母线和送端电压源型换流器位于海上平台直流部分上；

所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少一个廊桥连接；

所述两套海上平台之间通过至少一个廊桥连接。

优选的，一个直流回路中的送端电压源型换流器通过直流联络线连接于另一个直流回路的直流电缆。

优选的，一个直流回路中的受端电压源型换流器通过直流联络线连接于另一个直流回路的直流电缆。

优选的，一个直流回路中的送端电压源型换流器和受端电压源型换流器分别通过直流联络线连接于另一个直流回路的直流电缆。

优选的，所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

优选的，两套海上平台通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

优选的，所述海上平台直流部分分为两个极平台，两个极平台之间通过至少一个廊桥连接。

优选的，所述廊桥设有人行通道和至少一层防火隔离装置。

优选的，平台间有电缆连接时，所述廊桥还设有电缆通道。

优选的，所述汇流母线与电压源型换流器之间的连接采用电缆或者气体绝缘金属封

闭输电线路。

优选的，所述升压连接变压器使用油浸风冷方式或者海水冷却方式，使用双绕组变压器或三绕组变压器或四绕组变压器。

优选的，所述送端电压源型换流器的外冷系统使用风冷方式或者海水冷却方式。

优选的，人员工作和生活区域设置在所述海上平台直流部分上。

优选的，平台辅助电源从升压连接变压器的第三绕组或第四绕组获得，或者通过在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。

优选的，所述直流回路配置交流场开关设备和直流场开关设备，实现系统投入、退出、状态转换、隔离、检修功能；并采用分散设备或者气体绝缘金属封闭开关设备。

本申请还提出了一种海上风电直流并网系统，包括两极直流回路；

所述每极直流回路包括升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器，直流电缆，受端电压源型换流器，风电场送出电缆经过升压连接变压器汇集于汇流母线，再连接到送端电压源型换流器，并通过直流电缆与受端电压源型换流器连接；

所述两极直流回路的电压源型换流器之间通过极联络线连接；

所述两极直流回路中的升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器布置在至少两套海上平台上；

所述两套海上平台之间通过至少一个廊桥连接。

优选的，所述海上平台中至少有一套为至少两个并列的子平台构成；

所述至少两个并列的子平台，包括海上平台交流部分和海上平台直流部分，其中升压连接变压器位于海上平台交流部分上，汇流母线和送端电压源型换流器位于海上平台直流部分上；

所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少一个廊桥连接。

优选的，所述送端两极电压源型换流器的中性点与受端两极电压源型换流器的中性点之间通过中性线连接。

优选的，两套海上平台通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

优选的，所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

优选的，所述海上平台直流部分分为两个极平台，两个极平台之间通过至少一个廊桥连接。

优选的，所述廊桥设有人行通道和至少一层防火隔离装置。

优选的，平台间有电缆连接时，所述廊桥还设有电缆通道。

优选的，所述汇流母线与电压源型换流器之间的连接采用电缆或者气体绝缘金属封闭输电线路。

优选的，所述升压连接变压器使用油浸风冷方式或者海水冷却方式，使用双绕组变压器或三绕组变压器或四绕组变压器。

优选的，所述送端电压源型换流器的外冷系统使用风冷方式或者海水冷却方式。

优选的，人员工作和生活区域设置在所述海上平台直流部分上。

优选的，平台辅助电源从升压连接变压器的第三绕组或第四绕组获得，或者通过在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。

优选的，所述直流回路配置交流场开关设备和直流场开关设备，实现系统投入、退出、状态转换、隔离、检修功能；并采用分散设备或者气体绝缘金属封闭开关设备。

本申请的有益效果如下。

1. 用紧凑型升压连接变取代交流升压变与换流变，减少设备占地面积，节约平台造价与施工成本；减小接入系统阻抗，提高风机接入稳定性。
2. 含油的交流设备与不含油的直流设备分平台布置，将人员生活工作区域设置在直流部分上，与含油的交流部分之间设立隔离措施，具有更好的安全性；
3. 平台分为交流与直流两部分，降低制造成本与海上施工难度。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是一种海上风电直流并网系统现有技术方案。

图 2 是一种改进的海上风电直流并网系统。

图 3 是一种双极结构的海上风电直流并网系统。

图 4 是海上风电直流并网系统现有技术方案等效电路图。

图 5 是改进的海上风电直流并网系统等效电路图。

图 6 是一种多回路的海上风电直流并网系统。

图 7 是一种多回路冗余型的海上风电直流并网系统实施例一。

图 8 是一种多回路冗余型的海上风电直流并网系统实施例二。

图 9 是一种多回路冗余型的海上风电直流并网系统实施例三。

图 10 是一种真双极结构的海上风电直流并网系统。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

实施例 1

本实施例中的海上风电直流并网系统包括升压连接变压器，汇流母线，电压源型换流器。风电场送出电缆经过升压连接变压器汇集于汇流母线，再连接到电压源型换流器。

所述海上风电直流并网系统布置在至少两个并列的子平台上，其中：升压连接变压器和汇流母线位于海上平台交流部分上，电压源型换流器位于海上平台直流部分上，海上平台交流部分与海上平台直流部分之间通过至少一个廊桥连接。其中，海上平台直流部分还可进一步分为两个极平台，两个极平台之间通过至少有一个廊桥连接。廊桥设有人行通道和至少一层防火隔离装置，如果平台间有电缆连接，还设有电缆通道。

汇流母线与电压源型换流器之间的连接采用电缆或者气体绝缘金属封闭输电线路。

升压连接变压器使用油浸风冷方式或者海水冷却方式，使用双绕组变压器或三绕组变压器或四绕组变压器。

电压源型换流器外冷系统使用风冷方式或者海水冷却方式。

海上平台直流部分设置人员工作和生活区域。

海上风电直流并网系统平台辅助电源可以从升压连接变压器的第三绕组或第四绕组获得，也可以在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。

海上平台交流部分和海上平台直流部分还可分别配置交流场开关设备和直流场开关设备，实现系统投入、退出、状态转换、隔离、检修功能；并可采用分散设备或者气体绝缘金属封闭开关设备。

实施例 2

如图 2 所示为一种改进的海上风电直流并网系统，海上风电场电能通过 35kV 或 66kV

交流电缆 11 接入海上风电直流并网系统的升压连接变压器 12, 该变压器从 35kV 直接升压到 200kV~300kV, 采用油浸风冷方式或者海水冷却方式。当有两回及以上风电场进线电缆时, 采用三绕组变压器以进一步提高系统集成程度。

升压连接变压器 12 出线经汇流母线 13 接入电压源型换流器 14。换流器 14 一般为三相单元, 各相单元分为上桥臂和下桥臂, 每个桥臂上由相互串联多个子模块和电抗器构成, 最常见的子模块拓扑包括半桥、全桥等, 完成电能从交流到直流的转换。换流阀冷却系统由内冷系统和外冷系统两部分构成, 内冷系统为封闭纯水冷却系统, 外冷系统为海水冷却系统, 通过内外冷循环带走换流阀内部产生的大量热量。直流侧通过直流海底电缆 18 送往位于陆地的换流器 19, 通过其将直流电能转换为交流电能, 再经过换流变 20 接入交流电网。

该海上风电直流并网系统布置在至少两个并列的子平台上。其中以升压连接变压器 12、汇流母线 13 为核心的交流场设备布置在海上平台交流部分 15 上, 直流控制保护系统中的交流场就地控制屏也位于该平台上。以换流器 14 为核心的直流设备以及整个直流控制保护系统布置在海上平台直流部分 16 上。为了保证人身安全, 人员工作和生活空间设置于该平台上。海上平台交流部分 15 与直流部分 16 之间通过廊桥 17A 和 17B 连接。两个廊桥相互独立, 每个分为两层, 一层为人行通道, 一层为电缆通道。交流场设备与换流阀之间的电缆、控制保护系统线缆均布置在电缆通道中。廊桥设置多重防火隔离装置, 在一个平台发生火灾时可切断火势蔓延, 保障另一平台人员、设备安全。

升压连接变压器 12 与电压源型换流器 14 之间还可以通过电缆连接, 也可以通过气体绝缘金属封闭输电线路 GIL 连接。

整个海上平台的辅助电源可以从三绕组连接变的第三绕组抽取, 也可以在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。此外, 还可设计一个四绕组变压器, 其中两绕组用于接入风电场, 第三绕组连接升压连接变, 第四绕组抽取辅助电源。

交流场和直流场还可配置不同结构的交流场开关设备和直流场开关设备, 如隔离刀闸、断路器、接地刀闸等, 以实现系统投入、退出等运行方式转换或隔离、检修等功能。且交流场设备和直流场设备可采用气体绝缘金属封闭技术, 如气体绝缘金属封闭开关设备 GIS 等。

当直流系统采用双极拓扑时, 在更优选的**实施例 3**中海上平台直流部分还可进一步分为两个极平台, 并且根据海上风电场建设进度, 分阶段建设两个极平台, 如图 3 所示。极 1 电压源型换流器 14A 位于极 1 平台 16A 上, 极 2 电压源型换流器 14B 位于极 2 平台

16B 上。两个平台之间由廊桥 17C 连接, 该廊桥将同时作为人员与电缆的通道。

图 5 为图 2 技术方案的等效电路图, 51 是升压连接变压器 12 等效阻抗 Z_{trc} , 电压源型换流器等效为 $Z_{vsc}+Z_{trc}$ 。由于变压器漏抗一般取值为 12%到 20%, Z_{trc} 将远远小于 $Z_{tr4}+Z_{tr2}$, 相比现有技术方案, 直流并网系统对海上风机的支撑能力大幅提升, 从而提升了风机接入的稳定性。

实施例 4

图 6 所示的一种多回路的海上风电直流并网系统为海上风电直流并网系统的另一种实施方案。一部分海上风电场机组通过 35kV 或 66kV 交流电缆 61 接入海上风电直流并网系统的两绕组或三绕组升压连接变压器 62, 经汇流母线 63 与送端电压源型换流器 64 相连。所述升压连接变压器 62、汇流母线 63 和电压源型换流器 64 位于一个海上交直流平台 70 上, 该平台为无人值守平台。另一部分海上风电场机组通过 35kV 或 66kV 交流电缆接入两绕组升压连接变压器 66, 经汇流母线 67 与送端电压源型换流器 68 相连。所述升压连接变压器位于海上平台交流部分 71 上, 所述汇流母线 67 和电压源型换流器 68 位于海上平台直流部分 72 上。

当有多个升压连接变压器时, 可以有多个海上平台交流部分作为其承载平台。人员工作和生活空间设置于海上平台直流部分之上。且海上交直流平台 70 与海上平台直流部分 72 之间通过至少一个廊桥连接, 廊桥设置多重防火隔离装置, 在一个平台发生火灾时可切断火势蔓延, 保障另一平台人员、设备安全。

送端电压源型换流器 64 通过直流电缆 65 与位于陆地的受端电压源型换流器 73 连接, 再经由换流变 74 接入交流汇流母线和交流电网, 送端电压源型换流器 68 通过直流电缆 69 与位于陆地的受端电压源型换流器 76 相连, 再经由换流变 77 接入交流汇流母线和交流电网。且由送端电压源型换流器 64 和受端电压源型换流器 73 组成的直流回路与送端电压源型换流器 68 和受端电压源型换流器 76 组成的直流回路相互独立。

在这个方案中, 风电场通过升压连接变压器直接与电压源型换流器连接, 等效阻抗小, 有效提升了风电并网稳定性; 人员活动区域设置在无油设备集中、相对安全的海上平台直流部分上, 且各平台间有防火隔离装置隔离, 最大程度保障了人身安全; 由直流电缆相连的两个直流输电回路相互独立, 任意一回路故障, 仍能保证一半风电场的电能平稳送出, 有效提高整个并网系统的可靠性。

实施例 5

基于实施例 4 的一种改进的方案如图 7 所示。送端电压源型换流器 64 经直流电缆

65 与受端电压源型换流器 73 连接，同时经直流联络线 79 与受端电压源型换流器 76 连接。同样的，送端电压源型换流器 68 经直流电缆 69 与受端电压源型换流器 76 连接，同时经直流联络线 78 与受端电压源型换流器 73 相连。采用种结构，受端电压源型换流器 73 与受端电压源型换流器 76 能相互替代，从而提高了整个直流并网系统的可靠性。

实施例 6

基于实施例 4 的一种改进的方案如图 8 所示。送端电压源型换流器 64 经直流电缆 65 与受端电压源型换流器 73 相连，经直流联络线 80 与直流电缆 69 相连；送端电压源型换流器 68 经直流电缆 69 与受端电压源型换流器 76 相连，经直流联络线 81 与直流电缆 65 相连。直流联络线 80 和直流联络线 81 敷设于海上交直流平台 70 与海上平台直流部分 72 之间的廊桥中。

采用这种结构，送端电压源型换流器 64 与送端电压源型换流器 68 能够相互替代，从而提高了整个直流并网系统的可靠性。

实施例 7

基于实施例 4 的一种改进的方案如图 9 所示。送端电压源型换流器 64 经直流电缆 65 与受端电压源型换流器 73 相连，经直流联络线 80 与直流电缆 69 相连；送端电压源型换流器 68 经直流电缆 69 与受端电压源型换流器 76 相连，经直流联络线 81 与直流电缆 65 相连。直流联络线 80 和直流联络线 81 敷设于海上交直流平台 70 与海上平台直流部分 72 之间的廊桥中。直流电缆 65 的另一端连接受端电压源型换流器 73，经直流联络线 79 与受端电压源型换流器 76 相连；直流电缆 69 的另一端连接受端电压源型换流器 76，经直流联络线 78 与受端电压源型换流器 73 相连。

采用这种结构，不仅受端电压源型换流器 73 与受端电压源型换流器 76 能相互替代，而且送端电压源型换流器 64 与送端电压源型换流器 68 也能相互替代，从而进一步提高了整个直流并网系统的可靠性。

实施例 8

图 10 为海上风电直流并网系统的另一种实施方案。一部分海上风电场机组通过 35kV 或 66kV 交流电缆 61 接入海上风电直流并网系统的两绕组或三绕组升压连接变压器 62，经汇流母线 63 与极 1 送端电压源型换流器 90 相连。所述升压连接变压器、汇流母线和极 1 电压源型换流器位于一个海上交直流平台 70 上，该平台为无人值守平台。另一部分海上风电场机组通过 35kV 或 66kV 交流电缆接入两绕组升压连接变压器 66，经汇流母线 67 与极 2 送端电压源型换流器 91 相连。所述升压连接变压器位于海上平台交流

部分 71 上, 所述汇流母线和电压源型换流器位于海上平台直流部分 72 上。极 1 送端电压源型换流器 90 与极 2 电压源型换流器由极联络线 92 连接。

当有多个升压连接变压器时, 可以有多个海上平台交流部分作为其承载平台。人员工作和生活空间设置于海上平台直流部分之上。且海上交直流平台 70 与海上平台直流部分 72 之间通过至少一个廊桥连接, 廊桥设置多重防火隔离装置, 在一个平台发生火灾时可切断火势蔓延, 保障另一平台人员、设备安全。廊桥还包括电缆通道, 敷设包括极联络线 92 在内的连接线缆。

极 1 送端电压源型换流器 90 通过极 1 直流电缆 93 与位于陆地的极 1 受端电压源型换流器 95 连接, 再经由极 1 换流变 98 接入交流汇流母线和交流电网, 极 2 送端电压源型换流器 91 通过极 2 直流电缆 94 与位于陆地的极 2 受端电压源型 96 相连, 再经由极 2 换流变 99 接入交流汇流母线和交流电网。极 1 受端电压源型换流器 95 与极 2 受端电压源型换流器 96 之间由极联络线 97 连接。

极 1 送端电压源型换流器 90 和极 2 送端电压源型换流器 91 间的中性点以及极 1 受端电压源型换流器 95 和极 2 受端电压源型换流器 96 间的中性点由中性线电缆 100 连接。

在另一种实施例 9 中, 如果极 1 和极 2 完全对称, 则极 1 送端电压源型换流器 90 和极 2 送端电压源型换流器 91 间的中性点直接接地, 同时极 1 受端电压源型 95 和极 2 受端电压源型 96 间的中性点也直接接地, 无需中性线电缆连接。

以上述依据本申请的理想实施例为启示, 通过上述的说明内容, 相关工作人员完全可以在不偏离本项申请技术思想的范围内, 进行多样的变更以及修改。本项申请的技术性范围并不局限于说明书上的内容, 必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

权 利 要 求 书

1. 一种海上风电直流并网系统，其特征在于：包括升压连接变压器，汇流母线，电压源型换流器，风电场送出电缆经过升压连接变压器汇集于汇流母线，再连接到电压源型换流器；

所述海上风电直流并网系统布置在至少两个并列的子平台上，其中：

所述升压连接变压器和汇流母线位于海上平台交流部分上，所述电压源型换流器位于海上平台直流部分上；

所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少一个廊桥连接。

2. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

3. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台直流部分分为两个极平台，两个极平台之间通过至少一个廊桥连接。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述廊桥设有人行通道和至少一层防火隔离装置。

5. 根据权利要求4所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：平台间有电缆连接时，所述廊桥还设有电缆通道。

6. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述汇流母线与电压源型换流器之间的连接采用电缆或者气体绝缘金属封闭输电线路。

7. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述升压连接变压器使用油浸风冷方式或者海水冷却方式，使用双绕组变压器或三绕组变压器或四绕组变压器。

8. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述电压源型换流器的外冷系统使用风冷方式或者海水冷却方式。

9. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：人员工作和生活区域设置在所述海上平台直流部分上。

10. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：平台辅助电源从升压连接变压器的第三绕组或第四绕组获得，或者通过在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。

11. 根据权利要求1所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台交流部分和海上平台直流部分分别配置交流场开关设备和直流场开关设备，实现系统投

入、退出、状态转换、隔离、检修功能；并采用分散设备或者气体绝缘金属封闭开关设备。

12. 一种海上风电直流并网系统，其特征在于：包括至少两个直流回路；

所述直流回路包括升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器，直流电缆，受端电压源型换流器，风电场送出电缆经过升压连接变压器汇集于汇流母线，再连接到送端电压源型换流器，并通过直流电缆与受端电压源型换流器连接；

所述至少两个直流回路中的升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器布置在至少两套海上平台上；

所述海上平台中至少有一套为至少两个并列的子平台构成；

所述至少两个并列的子平台，包括海上平台交流部分和海上平台直流部分，其中升压连接变压器位于海上平台交流部分上，汇流母线和送端电压源型换流器位于海上平台直流部分上；

所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少一个廊桥连接；

所述两套海上平台之间通过至少一个廊桥连接。

13. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：一个直流回路中的送端电压源型换流器通过直流联络线连接于另一个直流回路的直流电缆。

14. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：一个直流回路中的受端电压源型换流器通过直流联络线连接于另一个直流回路的直流电缆。

15. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：一个直流回路中的送端电压源型换流器和受端电压源型换流器分别通过直流联络线连接于另一个直流回路的直流电缆。

16. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

17. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：两套海上平台通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

18. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台直流部分分为两个极平台，两个极平台之间通过至少一个廊桥连接。

19. 根据权利要求 12 至 18 任一项所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述廊桥设有人行通道和至少一层防火隔离装置。

20. 根据权利要求 19 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：平台间有电缆连

接时，所述廊桥还设有电缆通道。

21. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述汇流母线与电压源型换流器之间的连接采用电缆或者气体绝缘金属封闭输电线路。

22. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述升压连接变压器使用油浸风冷方式或者海水冷却方式，使用双绕组变压器或三绕组变压器或四绕组变压器。

23. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述送端电压源型换流器的外冷系统使用风冷方式或者海水冷却方式。

24. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：人员工作和生活区域设置在所述海上平台直流部分上。

25. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：平台辅助电源从升压连接变压器的第三绕组或第四绕组获得，或者通过在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。

26. 根据权利要求 12 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述直流回路配置交流场开关设备和直流场开关设备，实现系统投入、退出、状态转换、隔离、检修功能；并采用分散设备或者气体绝缘金属封闭开关设备。

27. 一种海上风电直流并网系统，其特征在于：包括两极直流回路；

所述每极直流回路包括升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器，直流电缆，受端电压源型换流器，风电场送出电缆经过升压连接变压器汇集于汇流母线，再连接到送端电压源型换流器，并通过直流电缆与受端电压源型换流器连接；

所述两极直流回路的电压源型换流器之间通过极联络线连接；

所述两极直流回路中的升压连接变压器，汇流母线，送端电压源型换流器布置在至少两套海上平台上；

所述两套海上平台之间通过至少一个廊桥连接。

28. 根据权利要求 27 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台中至少有一套为至少两个并列的子平台构成；

所述至少两个并列的子平台，包括海上平台交流部分和海上平台直流部分，其中升压连接变压器位于海上平台交流部分上，汇流母线和送端电压源型换流器位于海上平台直流部分上；

所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少一个廊桥连接。

29. 根据权利要求 27 或 28 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述送端两极电压源型换流器的中性点与受端两极电压源型换流器的中性点之间通过中性线连接。

30. 根据权利要求 27 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：两套海上平台通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

31. 根据权利要求 28 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台交流部分与所述海上平台直流部分通过至少两个廊桥连接，廊桥之间相互独立。

32. 根据权利要求 28 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述海上平台直流部分分为两个极平台，两个极平台之间通过至少一个廊桥连接。

33. 根据权利要求 27 至 32 任一项所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述廊桥设有人行通道和至少一层防火隔离装置。

34. 根据权利要求 33 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：平台间有电缆连接时，所述廊桥还设有电缆通道。

35. 根据权利要求 27 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述汇流母线与电压源型换流器之间的连接采用电缆或者气体绝缘金属封闭输电线路。

36. 根据权利要求 27 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述升压连接变压器使用油浸风冷方式或者海水冷却方式，使用双绕组变压器或三绕组变压器或四绕组变压器。

37. 根据权利要求 27 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述送端电压源型换流器的外冷系统使用风冷方式或者海水冷却方式。

38. 根据权利要求 28 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：人员工作和生活区域设置在所述海上平台直流部分上。

39. 根据权利要求 27 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：平台辅助电源从升压连接变压器的第三绕组或第四绕组获得，或者通过在汇流母线上设置单独的辅助电源变压器获得。

40. 根据权利要求 27 所述的海上风电直流并网系统，其特征在于：所述直流回路配置交流场开关设备和直流场开关设备，实现系统投入、退出、状态转换、隔离、检修功能；并采用分散设备或者气体绝缘金属封闭开关设备。

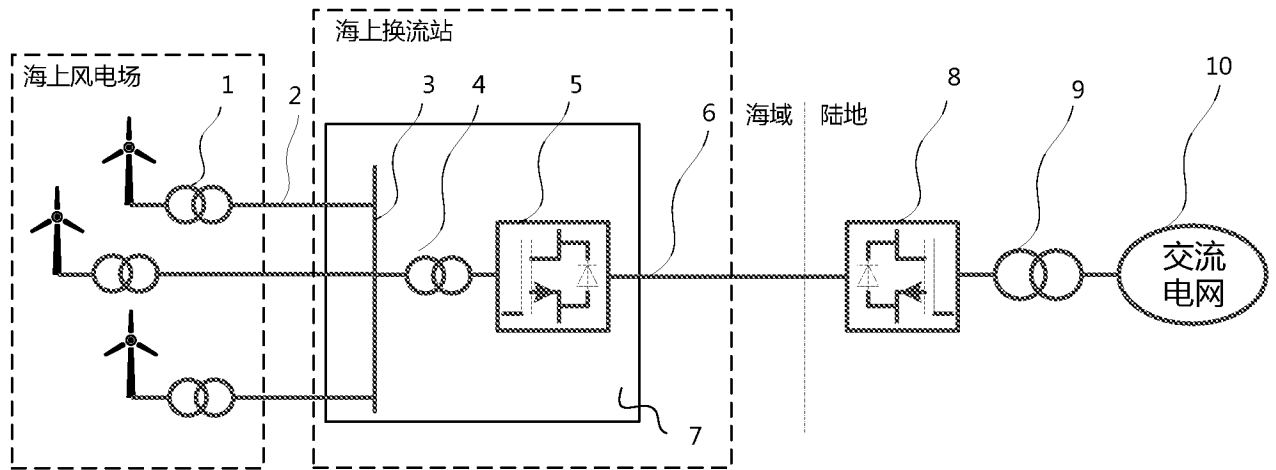


图 1

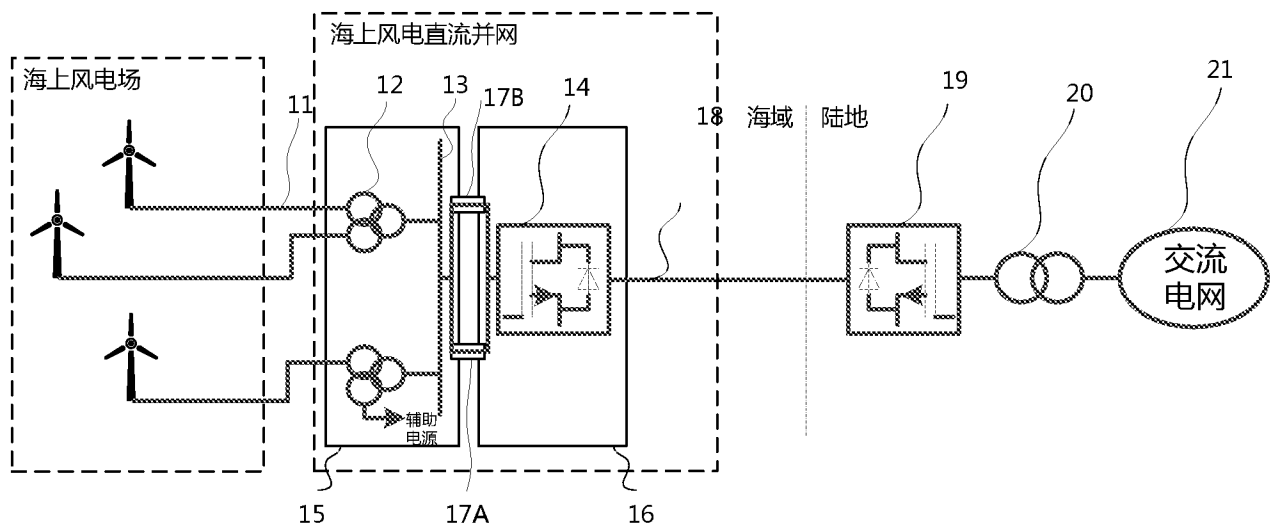


图 2

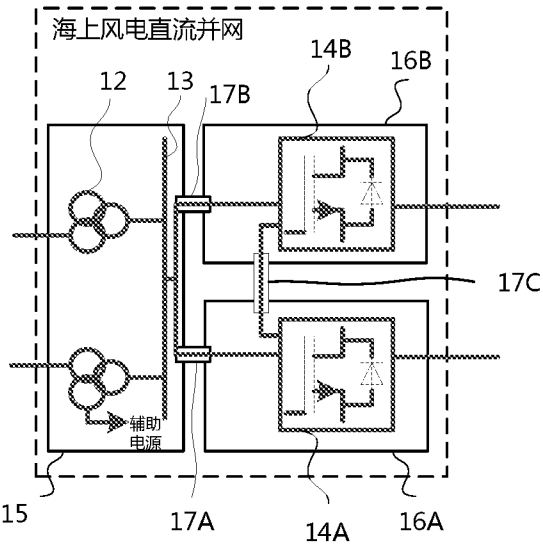


图 3

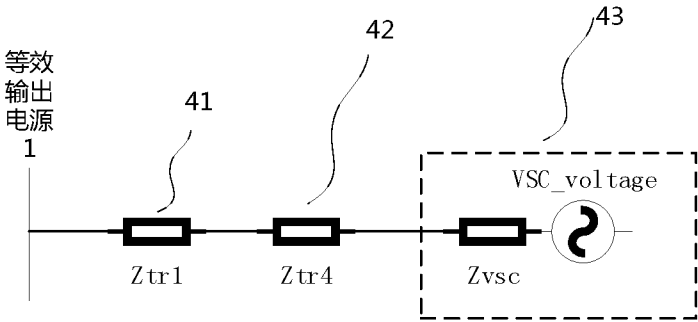


图 4

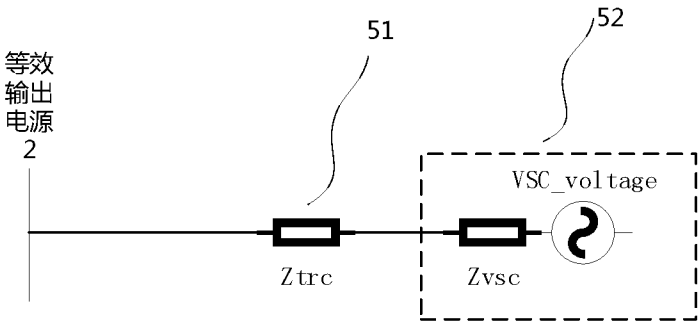


图 5

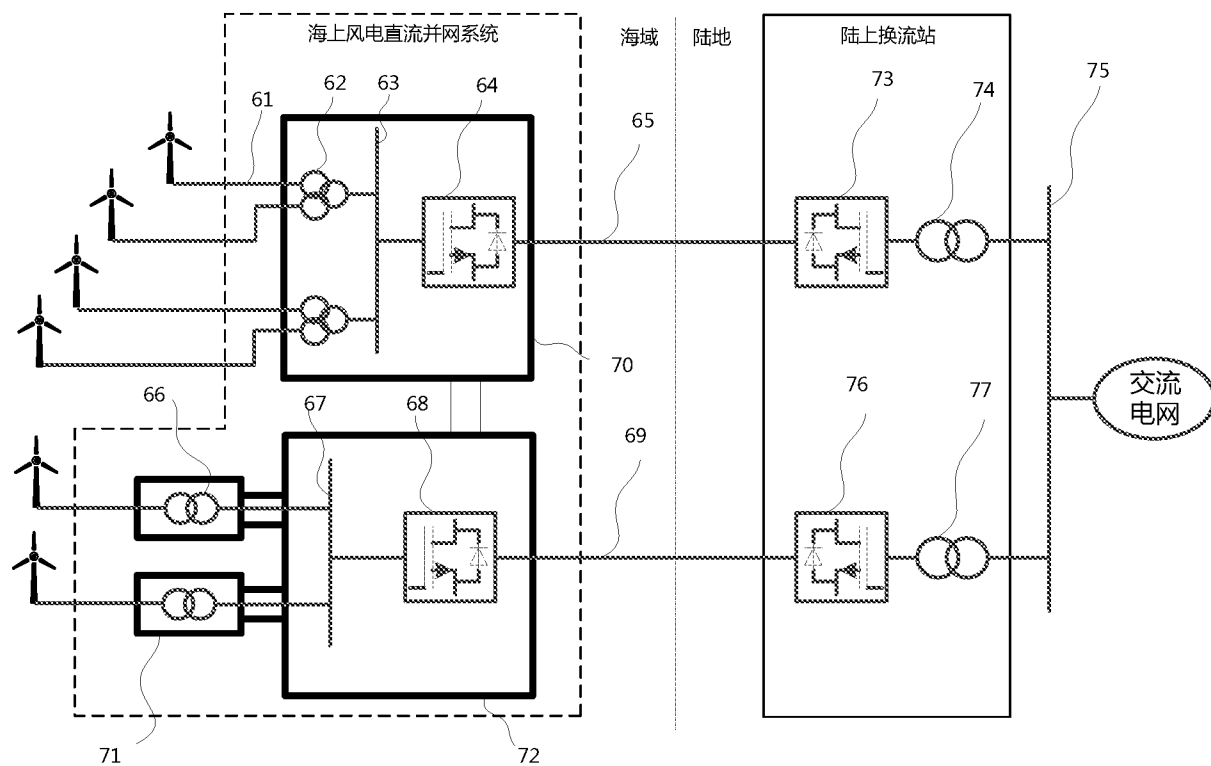


图 6

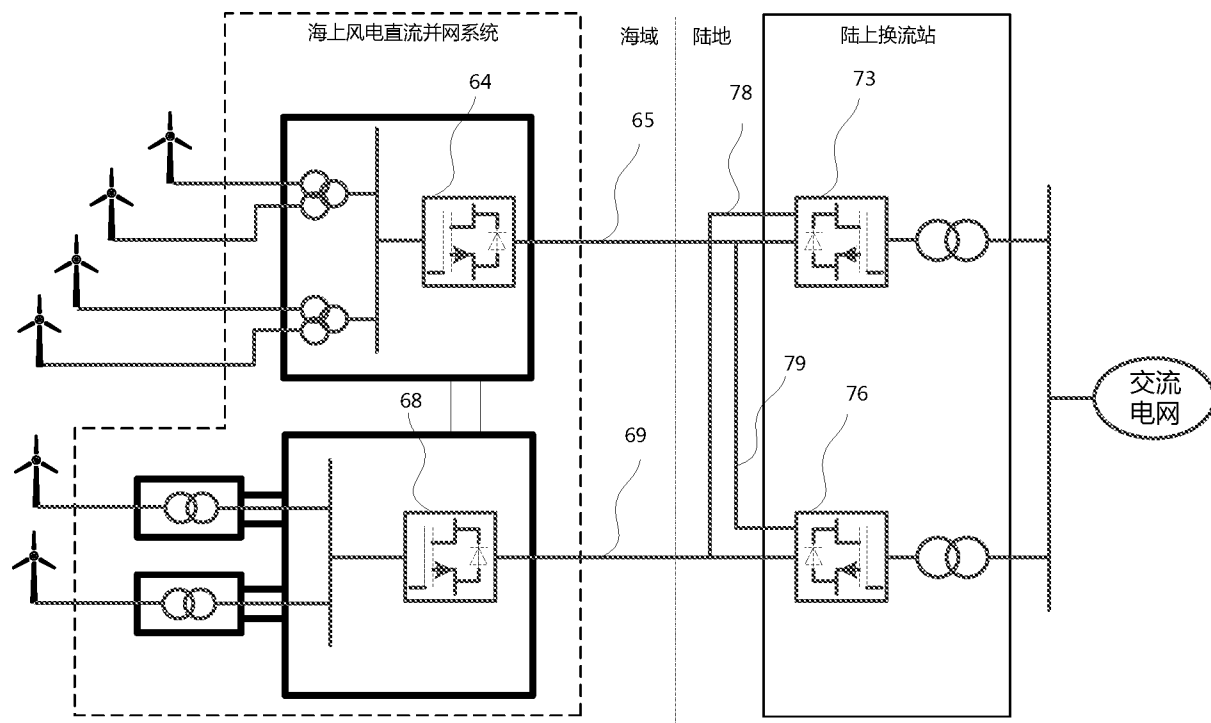


图 7

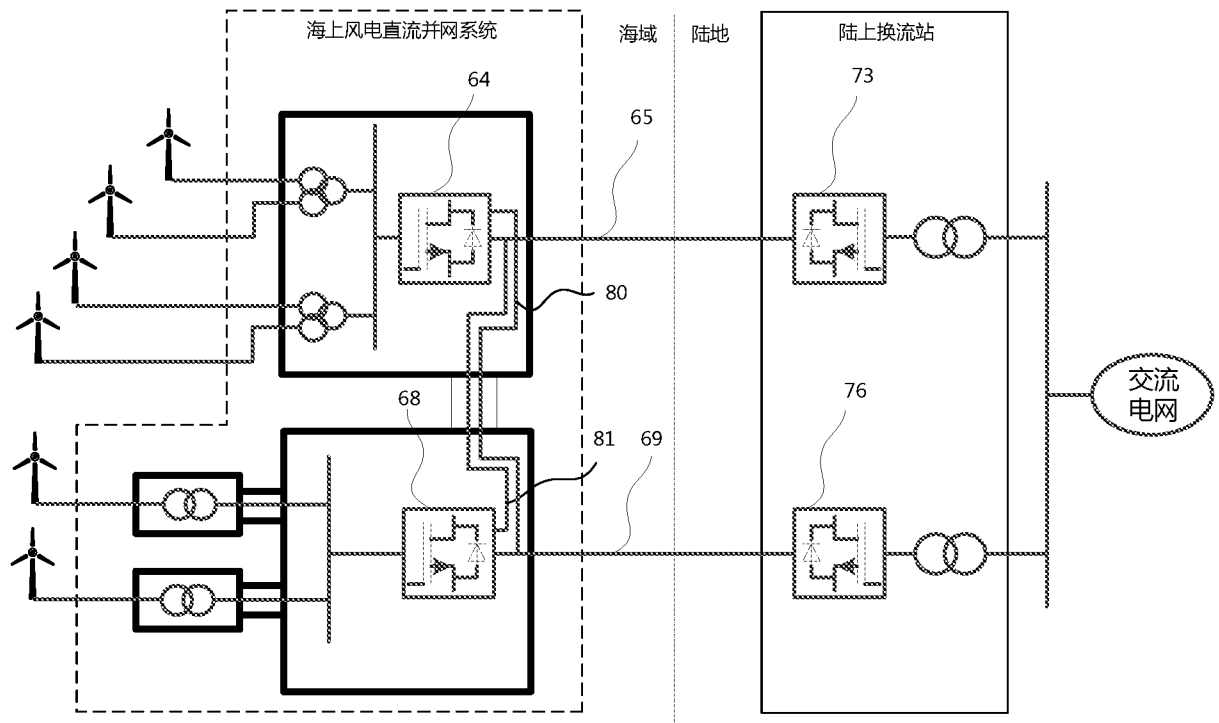


图 8

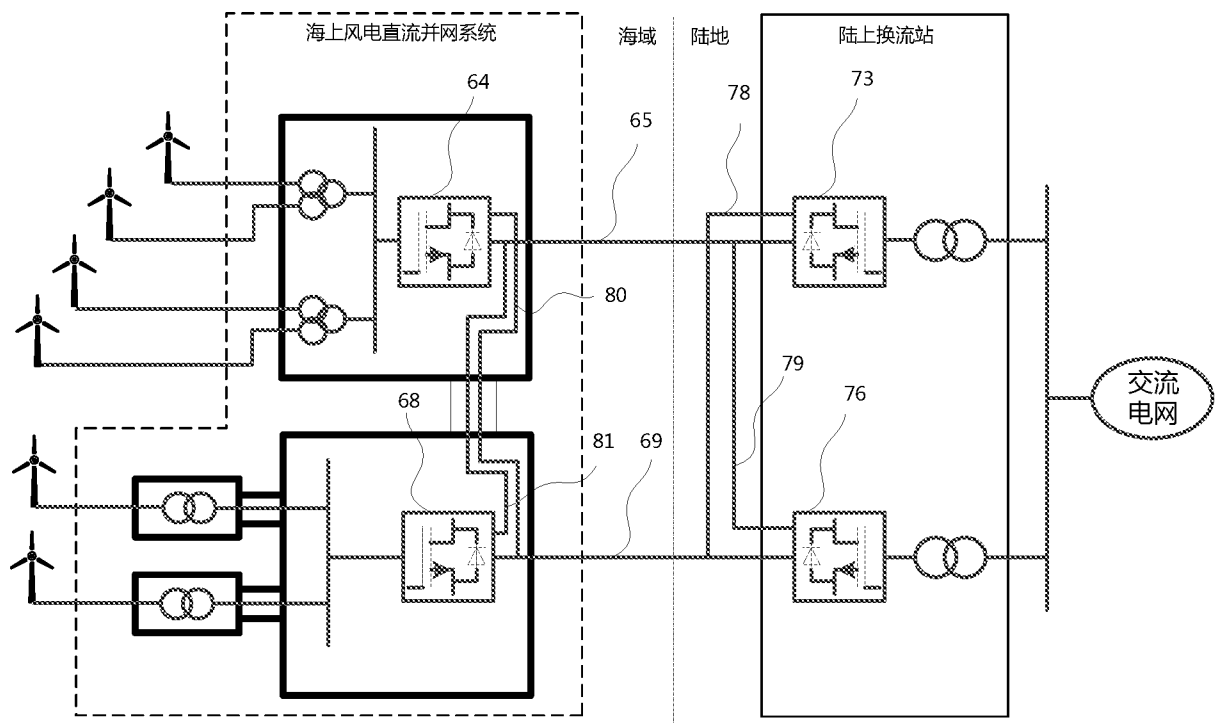


图 9

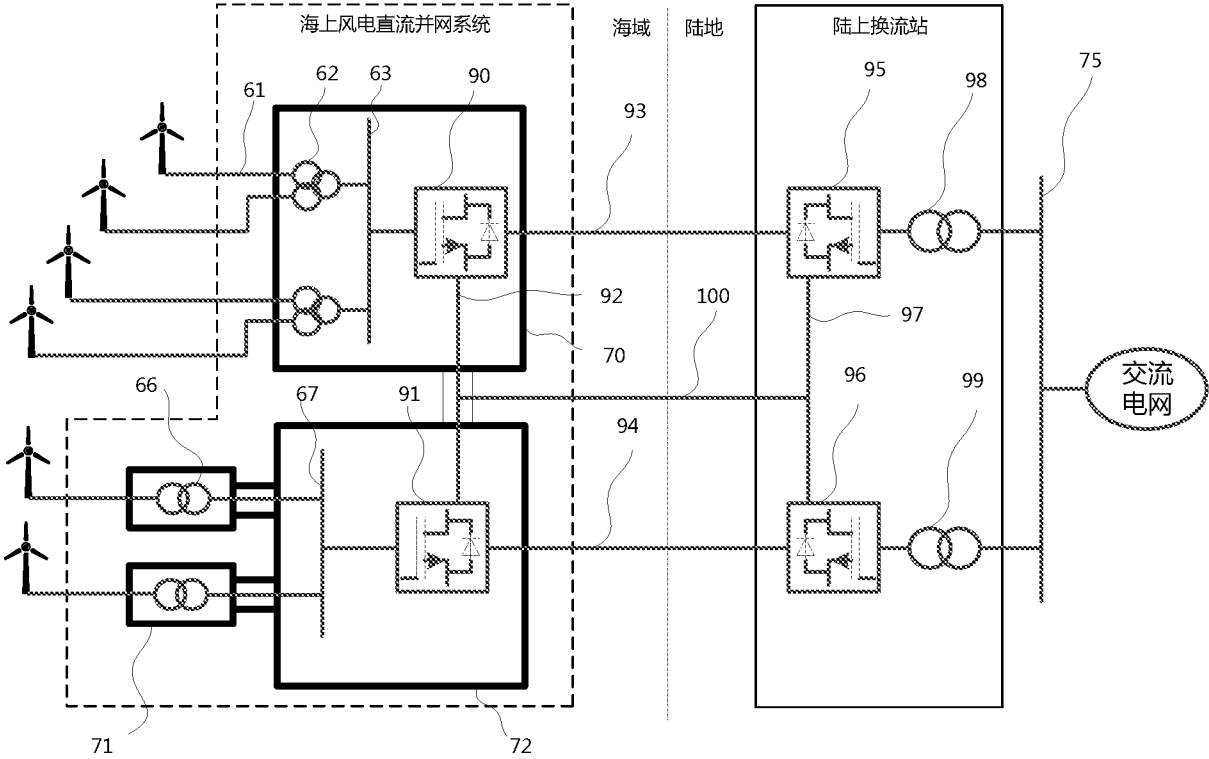


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/38(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)

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 海上, 平台, 甲板, 交流, 直流, 隔离, 廊桥, offshore, platform, deck, ac, dc, gangway, corridor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109510246 A (NR ELECTRIC CO., LTD. et al.) 22 March 2019 (2019-03-22) claims 1-40, description, paragraphs [0077]-[0113], and figures 2-10	1-40
PX	CN 209562168 U (NR ELECTRIC CO., LTD. et al.) 29 October 2019 (2019-10-29) claims 1-41, description, paragraphs [0077]-[0113], and figures 2-10	1-40
Y	CN 105207257 A (NARI GROUP CORPORATION et al.) 30 December 2015 (2015-12-30) description, paragraphs [0043]-[0050], and figure 2	1-40
Y	CN 106685240 A (XI'AN XJ POWER ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 17 May 2017 (2017-05-17) description, paragraphs [0024]-[0044]	1-40
PY	CN 110130295 A (XI'AN XJ POWER ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 16 August 2019 (2019-08-16) description, paragraphs [0017]-[0041]	1-40
A	CN 108493983 A (CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP YUNNAN ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE CO., LTD.) 04 September 2018 (2018-09-04) entire document	1-40



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

23 March 2020

Date of mailing of the international search report

08 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070687

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011215640 A1 (ICR TURBINE ENGINE CORPORATION) 08 September 2011 (2011-09-08) entire document	1-40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070687

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109510246	A	22 March 2019	CN	209562168	U	29 October 2019
CN	209562168	U	29 October 2019	CN	109510246	A	22 March 2019
CN	105207257	A	30 December 2015	None			
CN	106685240	A	17 May 2017	CN	106685240	B	05 March 2019
CN	110130295	A	16 August 2019	None			
CN	108493983	A	04 September 2018	CN	208445291	U	29 January 2019
US	2011215640	A1	08 September 2011	US	8866334	B2	21 October 2014
				WO	2011109514	A1	09 September 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/070687

A. 主题的分类 H02J 3/38(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) H02J 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, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 海上, 平台, 甲板, 交流, 直流, 隔离, 廊桥, offshore, platform, deck, ac, dc, gangway, corridor																							
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 109510246 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2019年 3月 22日 (2019 - 03 - 22) 权利要求1-40, 说明书第[0077]-[0113]段, 图2-10</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209562168 U (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 权利要求1-41, 说明书第[0077]-[0113]段, 图2-10</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105207257 A (南京南瑞集团公司 等) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第[0043]-[0050]段, 图2</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106685240 A (西安许继电力电子有限公司 等) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第[0024]-[0044]段</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>PY</td> <td>CN 110130295 A (西安许继电力电子有限公司 等) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 说明书第[0017]-[0041]段</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108493983 A (中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文</td> <td>1-40</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 109510246 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2019年 3月 22日 (2019 - 03 - 22) 权利要求1-40, 说明书第[0077]-[0113]段, 图2-10	1-40	PX	CN 209562168 U (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 权利要求1-41, 说明书第[0077]-[0113]段, 图2-10	1-40	Y	CN 105207257 A (南京南瑞集团公司 等) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第[0043]-[0050]段, 图2	1-40	Y	CN 106685240 A (西安许继电力电子有限公司 等) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第[0024]-[0044]段	1-40	PY	CN 110130295 A (西安许继电力电子有限公司 等) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 说明书第[0017]-[0041]段	1-40	A	CN 108493983 A (中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-40
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109510246 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2019年 3月 22日 (2019 - 03 - 22) 权利要求1-40, 说明书第[0077]-[0113]段, 图2-10	1-40																					
PX	CN 209562168 U (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 权利要求1-41, 说明书第[0077]-[0113]段, 图2-10	1-40																					
Y	CN 105207257 A (南京南瑞集团公司 等) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第[0043]-[0050]段, 图2	1-40																					
Y	CN 106685240 A (西安许继电力电子有限公司 等) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第[0024]-[0044]段	1-40																					
PY	CN 110130295 A (西安许继电力电子有限公司 等) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 说明书第[0017]-[0041]段	1-40																					
A	CN 108493983 A (中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-40																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2020年 3月 23日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 8日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 汤珏 电话号码 86-(10)-53961507																					

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	US 2011215640 A1 (ICR TURBINE ENGINE CORPORATION) 2011年 9月 8日 (2011 - 09 - 08) 全文	1-40

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070687

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	109510246	A	2019年 3月 22日	CN 209562168 U	2019年 10月 29日
CN	209562168	U	2019年 10月 29日	CN 109510246 A	2019年 3月 22日
CN	105207257	A	2015年 12月 30日	无	
CN	106685240	A	2017年 5月 17日	CN 106685240 B	2019年 3月 5日
CN	110130295	A	2019年 8月 16日	无	
CN	108493983	A	2018年 9月 4日	CN 208445291 U	2019年 1月 29日
US	2011215640	A1	2011年 9月 8日	US 8866334 B2	2014年 10月 21日
				WO 2011109514 A1	2011年 9月 9日