



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104220743 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201380020194. 5

F03B 17/06 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 04. 11

H01R 13/523 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H02B 7/00 (2006. 01)

1206594. 2 2012. 04. 16 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2013/050937 2013. 04. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/156759 EN 2013. 10. 24

(71) 申请人 潮汐发电有限公司

地址 英国斯塔福德郡

(72) 发明人 保罗·瓦伊格斯 本杰明·帕勒索普

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有

限公司 11270

代理人 归莹 张颖玲

(51) Int. Cl.

F03B 11/00 (2006. 01)

F03B 13/26 (2006. 01)

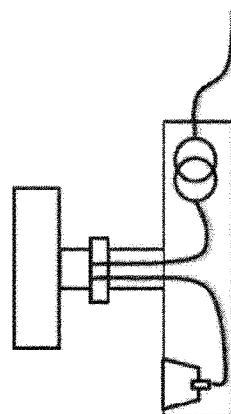
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

水力发电设施

(57) 摘要

一种包括水力发电装置和基础设施装置的水力发电设施,所述水力发电装置可操作以从水域中得到电力并且经由输出电缆将该电力输出,所述基础设施装置用于提供来自所述设施的电力输出连接,并且所述水力发电设施包括用于所述设施的基础设施设备,所述基础设施设备用于将所述发电装置与所述电力输出连接相连。



1. 一种用于水力发电设施的基础设施装置,所述水力发电设施包括可操作以从水域中得到电力并且经由输出电缆将该电力输出的发电装置,所述基础设施装置包括:

底座,用于放置在水域的水底上,所述底座具有被连接用于将电力从所述基础设施装置输送出来的电力输送连接、用于从发电装置接收电力的电力输入连接以及用于容纳基础设施模块的接合系统;以及

基础设施模块,以可释放的方式与所述底座的所述接合系统接合,并且包括用于将所述底座的所述电力输入连接与所述底座的所述电力输送连接进行连接的连接装置,

其中,所述底座的所述电力输入连接包括用于与发电装置的输出电缆的对应的连接器部分相连的连接器部分。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述底座的所述电力输入连接对连接器形状进行限定,使得发电装置的输出电缆的连接器模块能够被降低到所述连接器形状上以用于将该输出电缆连接到所述电力输入连接。

3. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,所述连接器部分是湿式耦合连接器。

4. 根据权利要求1、2或3中任一项所述的装置,进一步包括用于将所述基础设施模块保持在所述接合系统上的合适位置处的夹紧装置。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述基础设施模块与所述底座拥有至少一个配套的湿式耦合连接器对。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述基础设施模块是浮动的。

7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述基础设施模块适合于使用绞盘装置被部署在所述底座上。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述设施输出连接适合于使用拼接连接器、干式耦合连接器或湿式耦合连接器与设施输出电缆相连。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述底座是重力底座单元,或者适合于被固定在这样的水底处。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述基础设施模块包括一个或多个开关、变频器、隔离器、电路断路器、信号增强器、变压器和/或测量和控制设备。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述底座进一步包括一个或多个开关、变频器、隔离器、电路断路器、信号增强器、变压器和/或测量和控制设备。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述发电装置的所述输出电缆包括用于将电力输出电缆从所述发电装置连接到跨接电缆处的海底脐带终端单元,所述跨接电缆被用于连接到所述底座的所述电力输入连接处。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述跨接电缆包括用于与所述海底脐带终端单元相连的湿式耦合连接器。

14. 根据权利要求12或13所述的装置,其中,所述跨接电缆包括用于与所述底座的所述电力输入连接相连的湿式耦合连接器。

15. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述电力输入连接由具有第一端和第二端的跨接电缆提供,所述第一端和所述第二端具有各自的湿式耦合连接器部分,所述第一端用于与所述底座相连,所述第二端用于与所述海底脐带终端单元相连。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述电力输送连接和/或所述发电

装置的电力输出电缆包括电力连接和辅助连接。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述电力连接和辅助连接被提供在分离的各个电缆中。

18. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述电力连接和辅助连接被提供在单一的电缆中。

19. 根据权利要求 16、17 或 18 中所述的装置,其中,所述辅助连接提供测量连接、控制连接和 / 或通信连接。

20. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述底座包括多个用于从各个发电装置接收电力的电力输入连接,并且其中,所述基础设施模块包括可操作以将所述多个输入连接连接到所述电力输送连接处的设备。

21. 一种水力发电设施,包括:

水力发电装置,可操作以从水域中得到电力,并且经由电力输出电缆将该电力输出;以及

基础设施装置,用于提供来自所述装置的电力输送连接,并且包括用于所述设施的基础设施设备,所述基础设施设备用于将所述发电装置与所述电力输送连接相连,

其中,所述基础设施装置具有前述权利要求中任一项所述的装置。

22. 根据权利要求 21 所述的设施,其中,所述发电装置是水流涡轮装置。

23. 根据权利要求 21 所述的设施,其中,所述发电装置是潮汐流涡轮装置。

24. 根据权利要求 21 所述的设施,其中,所述发电装置是波浪电力装置。

水力发电设施

技术领域

[0001] 本发明涉及水力发电设施。

背景技术

[0002] 众所周知,容易获取的矿物燃料的资源在下降。另外,矿物燃料的使用对环境的影响已经变得日益明显。其结果是,尽可能地有效且有效率的使用可行的替代能源已经成为当务之急。例如,使用涡轮以捕获水流(例如,潮汐)、河流及海流的动力形成了可行的替代能源。被用以捕获这种水流能量的涡轮设备通常包括通过使用动力传动系统被连接到转子组件上的轴驱动发电机。所述转子组件包括多个转子叶片,所述多个转子叶片由水流驱动,以便转动所述动力传动系统的输入轴。诸如波浪驱动装置之类的替代性的水力发电设施也被考虑在内。

[0003] 为了在经济上可行,多个发电装置应当被部署在适当区域中。例如,潮汐涡轮站可具有数十到数百的涡轮。优选地,涡轮以阵列的方式被布置,所述阵列具有多行的多个涡轮。涡轮阵列可以被部署在潮汐流动区域、河流、海流或任何其它适合的水流区域中。尽管涡轮优选地以阵列的方式被布置,但是地理学、海洋测深学和其它因素可能意味着涡轮站具有另外的装置。

[0004] 为了使发电装置的这种阵列能够从所述阵列输出所产生的电力并且能够接收控制信号,有必要设置许多用于所述阵列的基础设施设备。在一个简单的布置中,每个发电装置可以被直接连接到位于海滨上的基础设施。然而,这种方案导致许多线缆通常被铺设很长距离。海上风电场使用位于海水表面之上的干燥空间中的开关、变压器和控制设备。对于该海上风电场,将基础设施设备设置在该表面的上方不会呈现任何附加的难题或问题,因为风力涡轮本身自然地处于水面的上方。

[0005] 然而,水流涡轮位于水下并且通常位于太深的水中以至于不能制造表面破裂结构。另外,因为阵列的剩余部分将在水面的下方,所以不可能允许提供表面破裂基础设施单元。甚至在部署了浮标式波浪装置的地方,理想的是使表面阻断设备的数量达到最小。

[0006] 这样诸如开关、变频器、隔离器、断路器、信号增强器、变压器以及测量和控制设备之类的水下基础设施设备的安装、维护和检修,特别是在深海环境下,是非常昂贵并且耗费时间的过程。基础设施设备通常需要终身的检查、维护和维修。因此,需要简化水下基础设施设备的构造和部署,从而降低建设成本并且使基础设施设备的检查、维修和维护能够以比较有成本效益的且有效率的方式进行。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于水力发电设施的基础设施装置,所述水力发电设施包括可操作以从水域中得到电力并且经由输出电缆将该电力输出的发电装置,所述基础设施装置包括底座和基础设施模块:所述底座用于放置在水域的水底上,所述底座具有被连接用于将电力从所述基础设施装置输送出来的电力输送连接、用于从发电装置

接收电力的电力输入连接以及用于容纳基础设施模块的接合系统；所述基础设施模块以可释放的方式与所述底座的所述接合系统接合，并且包括用于将所述底座的所述电力输入连接与所述底座的所述电力输送连接进行连接的连接装置，其中，所述底座的所述电力输入连接包括用于与发电装置的输出电缆的对应的连接器部分相连的连接器部分。

[0008] 在一个示例中，所述底座的所述电力输入连接对连接器形状进行限定，使得发电装置的输出电缆的连接器模块能够被降低到所述连接器形状上以用于将所述输出电缆连接到所述电力输入连接。

[0009] 在一个示例中，所述连接部分是湿式耦合连接器。

[0010] 一个示例进一步包括用于将所述基础设施模块保持在所述接合系统上的合适位置中的夹紧装置。

[0011] 在一个示例中，所述基础设施模块和底座具有至少一个配合的湿式耦合连接器对。

[0012] 在一个示例中，所述基础设施模块是漂浮的。在这样的示例中，所述基础设施模块可以适合于使用绞盘装置被部署在所述底座上。

[0013] 在一个示例中，所述设施输出连接适合于使用拼接、干式耦合或湿式耦合连接器与设施输出电缆相连。

[0014] 在一个示例中，所述底座是重力底座单元。在另一个示例中，所述底座被固定在所述水域的所述水底处。

[0015] 在一个示例中，所述基础设施模块包括一个或多个开关、变频器、隔离器、电路断路器、信号增强器、变压器和 / 或测量和控制设备。

[0016] 在一个示例中，所述底座进一步包括一个或多个开关、变频器、隔离器、电路断路器、信号增强器、变压器和 / 或测量和控制设备。

[0017] 在一个示例中，所述发电装置的所述输出电缆包括用于将电力输出电缆从所述发电装置连接到跨接电缆处的海底脐带终端单元，所述跨接电缆被用于连接到所述底座的所述电力输入连接器处。

[0018] 在一个示例中，所述底座包括多个用于从各个发电装置接收电力的电力输入连接，并且其中，所述基础设施模块包括可操作以将所述多个输入连接连接到所述设施输出连接处的设备。

[0019] 在一个示例中，所述设施输出电缆和 / 或电力输出电缆包括电力连接和辅助连接。所述电力连接和辅助连接可以被提供在分离的各个电缆中，或者可以被提供在单一电缆中。这样的辅助连接可以提供测量连接、控制连接和 / 或通信连接。

[0020] 根据本发明的另一个方面，提供了水力发电设施，包括：水力发电装置，可操作以从水域中得到电力，并且经由电力输出电缆将该电力输出；以及，基础设施装置，用于提供来自所述装置的电力输送连接，并且包括用于所述设施的基础设施设备，所述基础设施设备用于将所述发电装置与所述电力输送连接相连，其中，所述基础设施装置具有根据本发明的第一方面的装置。

[0021] 在一个示例设施中，所述发电装置是水流涡轮装置。

[0022] 在一个示例设施中，所述发电装置是潮汐流涡轮装置。

[0023] 在一个示例设施中，所述发电装置是波浪电力装置。

附图说明

- [0024] 图 1 为示例性的水流发电系统的示意性视图；
- [0025] 图 2 和 3 为与图 1 的发电系统一起使用的基础设施装置的示意性侧视图和俯视图；
- [0026] 图 4 示出了水下水流发电设施；
- [0027] 图 5 到 8 示出了图 2 和图 3 的装置的连接细节；
- [0028] 图 9 示出了用于基础设施装置的替代性连接配置；
- [0029] 图 10 和 11 示出了各自的基础设施模块部署技术；以及
- [0030] 图 12 示出了基础设施装置的配置。

具体实施方式

[0031] 水流发电系统 1 的一个示例在图 1 中示出并且包括位于水体的底 3 上的支撑结构 2。发电单元 4 (例如, 涡轮装置) 被安装在所述支撑结构 2 上。在该示例中, 随着水流流过所述发电单元 4, 转子组件转动, 从而驱动设置在所述发电单元 4 中的发电机或其它的电力转换器装置。在一个示例中, 所述发电单元 4 是浮起的, 并且向下被绞至所述支撑机构 2。应当理解的是, 尽管水流涡轮在图 1 中示出, 本发明的原理和实施例适用于诸如波浪电力装置之类的任何类型的水力发电系统。

[0032] 图 2 和 3 示出了基础设施装置 5 的示意性侧视图和俯视图, 基础设施装置 5 适用于图 1 的发电系统 1 或者适用于任何合适的水力发电设施。所述基础设施装置 5 包括支撑件 6 和适合于可释放的安装在所述支撑件 6 上的基础设施模块 7。基础设施模块 7 容纳有诸如开关、变频器、隔离器、断路器、信号增强器、变压器以及测量和控制设备之类任意合适的设备。在一个示例中, 所述基础设施模块 7 是浮起的, 并且向下被绞至所述支撑件 6。在另一示例中, 基础设施模块 7 通过使用起重机或类似设备被降低到支撑件 6 上。

[0033] 在所示例中, 支撑件 6 包括延伸有接合结构 9 的底座 8。接合结构可以由任何适合的装置提供, 例如, 图 2 中所示的凸出结构或者有基础设施模块延伸到其中的嵌壁式接合结构。包括齐平安装装置在内的其它配置也是可能的。

[0034] 在图 2 中所示的示例中, 底座 8 是使用重力将自身保持在部署有底座的水域的水底上的合适位置处的所谓“重力基座”。底座 8 可以具有单一结构, 或者可以是在形式上模块化的, 例如, 拥有合适重量的框架结构。作为替代, 例如通过使用钉入水底中的桩子或者被填塞到水底中的钻孔中的桩子可以将底座 8 固定到水域的水底处。

[0035] 接合结构 9 允许将基础设施模块 7 保持在固定在支撑件 6 上的合适位置以及从支撑件 6 上除去。接合结构 9 可以拥有导向零件以使得基础设施模块 7 能够相对于接合结构 9 被正确定向并且 (两极地并且轴向地) 对齐。模块 7 和接合结构 9 可以被要求在接合之前对齐, 可以在接合过程中对齐, 或者可以拥有不需要特定对齐的连接。在一个特定实施例中, 模块 7 可以不需要特定的两极定向来与接合系统接合。

[0036] 基础设施模块 7 和 / 或接合结构 9 可以拥有能够牢固地与基础设施模块 7 接合的夹紧系统 10。夹紧系统 10 在图 2 中概括示出并且可具有任何合适的夹紧装置。

[0037] 支撑件 6 向基础设施模块 7 提供与设施的诸如发电装置和电力输出基础设施之类

的其它部分的连接。支撑件 6 拥有将基础设施模块 7 连接到电力输出电缆 12 上的电力输出连接 10。基础设施模块 7 中的设备经由接合结构 9 中的诸如“湿式耦合”连接器之类的可释放连接器被连接到连接 10 上。湿式耦合连接器是能够在水下连接和分离并且通常包括两个结合在一起的连接器半部分的连接装置。接合结构 9 在支撑件 6 与基础设施模块 7 之间提供电力、监视、通信和控制连接并且可以包括导电的以及光导纤维连接。

[0038] 支撑件 6 和接合结构 9, 特别地使得基础设施模块 7 在需要维护或者更换时能够以相对直截了当的方式来收回到水面。以下对基础设施模块 7 的部署和回收进行更加详细地描述。

[0039] 电力输出连接 10 可以与电力输出电缆 12 直接连接或者经由变压器 14 连接, 如图 2 中所示。变压器 14 的使用是可选的, 并且其使用依赖于设施的电输出需求。例如, 电力可以使用设施中的电力装置产生于 11kV, 而输出电力可以被要求处于 33kV。相应地, 在基础设施模块 7 和 / 或底座 8 中能够提供一个或更多的变压器。电力输出电缆还包括监视、通信和控制连接。

[0040] 电力输出电缆 12 可以使用任意合适类型的连接技术来与电力输出连接 10 或者变压器 14 连接。例如, 电力输出电缆可以使用拼接、干式耦合连接器或湿式耦合连接器进行连接。底座 6 能够拥有连接有输出电缆 12 的电缆“末端”, 或者电缆 12 可以与底座中的连接器相连接。另一个替代中, 输出电缆 12 使用海底脐带终端单元 (SUTU, subsea umbilical termination unit) 来与底座 / 基础设施模块连接。在需要时可以提供多个电力输出电缆 12。

[0041] 支撑件 6 还为基础设施模块 7 提供了到至少一个发电装置处的连接。例如包括湿式耦合连接器 16 的输入连接器 15 被提供用于将每个发电装置连接到基础设施模块 7, 并且经由装置连接 17 和接合结构 9 连接到基础设施模块。

[0042] 在图 2 和 3 中所示的示例中, 支撑件 6 拥有用于与各个发电装置的连接的多个输入连接器 15。每个输入连接器包括连接器部分, 例如湿式耦合连接器部分 16, 如下所述, 对应的连接器部分可连接到上述连接器部分上。在所示示例中, 使用至少一个用于引导装置连接器与连接器部分 16 连接的倾斜壁来限定输入连接器 15。在图 2 和 3 中所示的示例中, 使用具有任意合适的横截面的锥形孔来限定输入连接器 15。

[0043] 图 4 示出了发电装置的阵列, 在该示例中, 涡轮 1 经由图示的连接 18 被连接到公用基础设施装置 5 上。所述基础设施装置提供了用于所有涡轮 1 的公用的电力、测量和控制设备, 并且应当理解的是, 任何数量的发电装置可被设置在阵列中。类似地, 应当理解的是, 任何数量的基础设施装置 5 可以被设置, 并且这种装置可以被适当地相互连接。

[0044] 基础设施模块 7 包含开关、控制器以及能够使得来自发电装置 1 的输出进行聚合并且经由电力输出电缆 12 提供为单一输出的其它设备。电力输出电缆 12 能够采用任何合适的配置。例如, 电缆 12 可以包括多相导体、控制器以及监视连接, 其中包括光导纤维电缆。

[0045] 图 5 为位于水域的水底上的合适位置处的基础设施装置 5 的示意性侧视图。装置连接器 20 被示为邻近并且分离于装置 5。装置连接器 20 包括一端连接到发电装置 (为清楚起见并未示出) 上的装置电缆 21。装置电缆 21 的另一端止于包括有连接器部分 23 的连接模块 22 中。连接器部分 23 被用于与位于底座 8 上的相应的连接器部分 16 的连接和接

合,以使得装置电缆与基础设施模块 7 并因此与电力输出电缆 12 相连接。连接器部分 23 是兼容于输入连接器部分 15 的类型。例如,两个连接器部分 16 和 23 可以是湿式耦合连接器的分别两个部分。根据底座 6 上需要存在的连接的数量,连接器部分 16 和 23 可以由单一连接器装置提供,或者由任何适当数量的装置提供。例如,辅助(电力、控制和测量)连接能够由单一电缆和连接器装置提供,或者由各自分离的电缆和单一的连接装置提供,或者由各自分离的电缆以及对应的分离连接器装置提供。单一连接模块 22 上可以提供任何连接器装置。

[0046] 辅助连接可以被提供在与电力输出电缆分离的一根电缆或多根电缆中,或者可以被集成在相同的一根电缆中。不同的辅助连接可以拥有不同的各自电缆/连接器组合。

[0047] 连接模块 22 和连接器部分 23 被设计为可仅使用一个简单的提升和降低操作来与输入连接器 15 以及连接器 16 分别接合。这样的操作参照图 6 到 8 进行描述。

[0048] 在图 6 中,装置连接器 20 被示为部署在水底上的基础设施装置 5 的邻近。提升缆线 24 被附接到连接模块 22。提升缆线 24 可以通过潜水员或者远程操作车辆 (ROV, remotely operated vehicle) 进行附接。提升缆线 24 可以从位于水域表面上的部署船只上的起重机或类似的提升设备处开始部署。为了清楚起见,部署船只并未在图 6 中示出。

[0049] 如图 7 中所示,提升缆线 24 被缩回到部署船只上以便提升连接模块 22 脱离水底。提升缆线 24 随后被操纵使得连接模块 22 大体上位于底座 8 的输入连接器 15 正上方。

[0050] 提升缆线 24 随后从部署船只中放出,从而将连接模块 22 降低到输入连接器 15 中。输入连接器 15 与连接模块 22 具有配套形状,以使得连接模块 22 借助于自身与输入连接器 15 之间的交互而被引导到适当位置中。在所示示例中,输入连接器 15 使用底座 8 中的锥形孔进行限定并且连接模块 22 拥有互补的外表面。以此方式,分别使底座上的连接器部分 16 和 23 以及连接模块相互接合。提升缆线随后由潜水员或者使用 ROV 从连接模块 22 释放,并且缩回到部署船只,或者被用于将另一个发电装置连接到基础设施装置。连接器部分 16 与 23 可以分别牢牢位于输入连接器 15 与连接模块 22 之内。连接器中的一个或者两者替代性地可以被顺应安装,以使得连接器部分之间的任何失准都能够被接纳。

[0051] 图 8 示出了连接模块 22 与输入连接器 15 连接,此时连接器部分 16 和 23 彼此接合。连接模块 22 的重量用于保持连接器部分 23 与连接器部分 16 接合。每个发电装置具有用于与底座 8 上对应的输入连接器 15 连接的装置连接器 20,并且每个装置连接器能够使用上述技术进行接合。因为连接过程是直截了当的并且需要单一的提升和降低操作,所以多个装置到基础设施的连接极大地得到了简化以及时间上的减少。

[0052] 发电装置从基础设施装置 5 处断开仅仅为连接过程的相反过程;提升缆线 24 被附接到连接模块 22,并且连接模块被提升而断开与输入连接器 15 的接合。连接模块随后能够被邻近底座 8 放置以随时用于重连。特定位置或“停泊插座”可以被提供用于安置断开的连接模块,从而保护该模块。

[0053] 图 6 至 8 中所示的装置连接是基础设施装置 5 与发电装置之间的直接连接。然而,本发明的原理可以被应用于诸如图 9 中所示的替代性配置。

[0054] 来自发电装置的输出电缆通常是大量防护的,并且因此特别地没有柔韧性。柔韧性的缺失能够使得通过提升和降低操作将装置连接到基础设施装置存在问题。为了克服这些可能的缺陷,图 9 中示出了一个替代性电缆配置。来自发电装置的输出电缆 25 与连接单

元 26 相连。相对柔韧电缆 27 具有用于连接到底座 8 的连接部分 16 处的连接器部分 28。该相对柔韧电缆 27 能够有利地保持较短,从而减少位于水底上的电缆数量。柔韧电缆 27 的长度最初由输出电缆 25 能够被放置在距离底座 6 多么接近的位置来确定。连接单元可以是任何合适的连接技术,例如,拼接、湿式耦合或干式耦合。连接技术的一个示例是能够对拼接、湿式耦合和干式耦合连接器的任意合适的组合进行使用的所谓的 SUTU 或者海下脐带终端单元。使用一端或两端的连接电缆能够提供到 SUTU 的连接。在单端情况下,连接电缆的一端拥有湿式耦合连接器部分,并且另一端被拼接或者干式耦合连接。在两端情况下,连接电缆的两端都拥有湿式耦合连接器。应当理解的是,可以为使用 SUTU 的连接提供任意数量的连接电缆,并且可以使用单端和双端连接电缆的任意合适的组合。

[0055] 使用 SUTU 和跨接电缆的主要原因是来自发电装置的主要电力输出电缆的沉重并且不柔韧的电缆防护必须机械地终止于某处(终止于 SUTU 的结构)。随后,重量更轻、更加柔韧的电缆(可能在油浸软管中)从 SUTU 中出来并且结束于用于连接到底座 6 的输入连接器处的湿式耦合连接器部分。该更轻的跨接电缆可由 ROV 或潜水员进行管理。替代性配置能够使得位于中从接合结构上的湿式耦合连接器直接引出的油浸软管中的电缆成为能够被插入到 SUTU 上的配套一半中的悬空引线。双端版本具有柔韧的油浸跨线,该油浸跨线具有两个湿式耦合端、SUTU 上的插座以及底座上的插座。

[0056] 图 10 和 11 分别示出了用于基础设施模块 7 的部署以及回收技术。图 10 示出了用于“沉重”或非浮动模块 7 的技术,其中提升缆线 30 被附接到模块 7 以将该模块从底座 8 的接合结构 9 处升起。在对沉重的基础设施模块 7 进行部署时,提升缆线 30 被用于将模块 7 降低为与接合结构 9 接合。该技术还适用于浮动模块的部署,该浮动模块的重量被增加(例如通过充满模块中的一个或多个舱室)以使得该模块下沉到用于部署的底座处。

[0057] 图 11 示出了用于浮动的基础设施模块 7 的部署和回收技术。在图 11 的情况下,绞盘系绳 31 被用于连接模块 7 与接合结构 9。为了将模块 7 置于结构 9 上,绞盘被用于卷入系绳 31,借此将模块 7 向下拖动到支撑件 6 上。当需要从支撑件 6 回收模块 7 时,绞盘系绳 31 放出,并且模块 7 的浮力导致模块漂浮到水面以进行回收。绞盘可以被固定在模块 7 上或者可以从模块 7 处去除。作为替代,绞盘可以位于底座 6 上并且可以被固定在底座 6 上或者从底座 6 处去除。进一步的替代性技术使用了安装在部署船只的甲板上的绞盘。

[0058] 图 12 示出了多个基础设施装置的示例性配置。为了清楚起见,电力发电机并未被示出。如上所述,每个基础设施装置具有一些用于连接各个发电机的连接 15。

[0059] 图 12 中的每个基础设施装置具有一对电力输送连接 40 和 41。电力输送连接在每个基础设施装置内使用合适的开关工具、隔离器和/或变压器被连接到电力输送连接 40 和 41。基础设施装置经由电力输送连接 40 和 41 被串联连接在一起。一个装置被连接用于将电力输送到一个或更多的邻近装置。这样的配置使得电力能够在基础设施装置之间输送,借此减少从作为整体的设施处发散的电力输出电缆的数量。

[0060] 一个或更多基础设施装置具有连接到电力输送连接 40 和 41 上的设施电力输出电缆。在图 12 中所示的示例中,每个位于串联末端的装置具有一个输出电缆。适当或者期望数量的电力输出电缆的提供考虑到发电机以及基础设施装置的整体阵列的放置和设计的灵活性。

[0061] 在一个特定示例中,电力输送连接拥有隔离器,以使得装置之间的互连能够被导

通或者关断。这样的供应能够对来自设施的电力输出的路由进行选择。在另一示例中,基础设施装置的底座可以拥有旁路装置以使得连接到单一基础设施装置的发电机能够被隔离于电力输出电缆,同时使得剩余的基础设施装置之间的互连保持连接。以此方式,成群的发电机能够被隔离于电力输出,同时剩余的发电机能够继续从设施中输出电力。

[0062] 电力输送连接 40 和 41 可以具有任何合适的连接器装置,例如,上述以湿式耦合连接器或干式耦合连接器为特征的连接装置。

[0063] 在一个示例性阵列中,与基础设施装置连接的发电机可以被串联连接在一起,其方式与上述针对基础设施装置的方式相似。

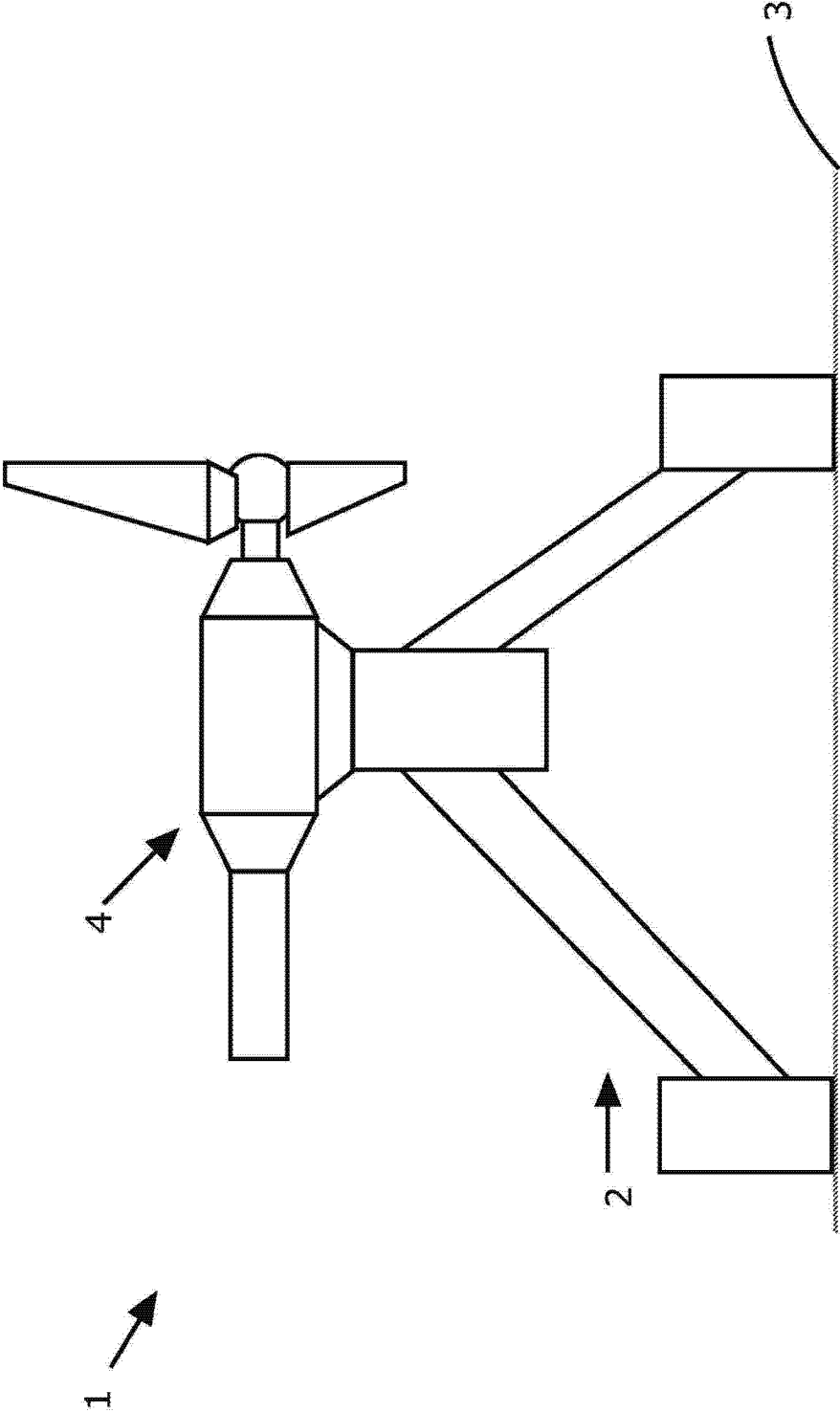


图 1

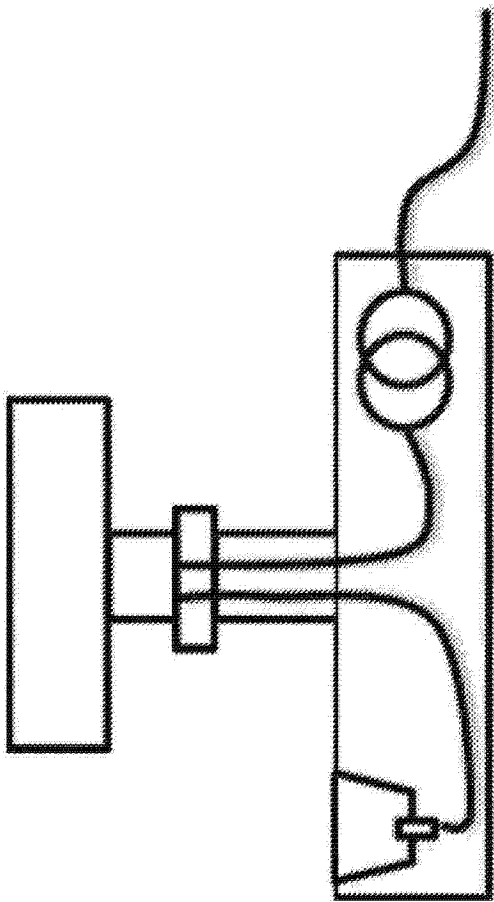


图 2

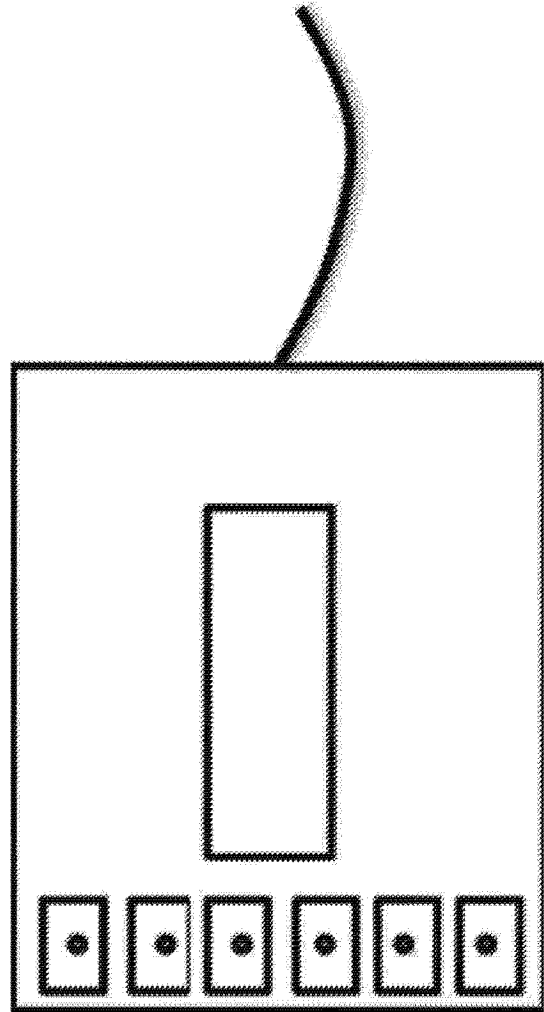


图 3

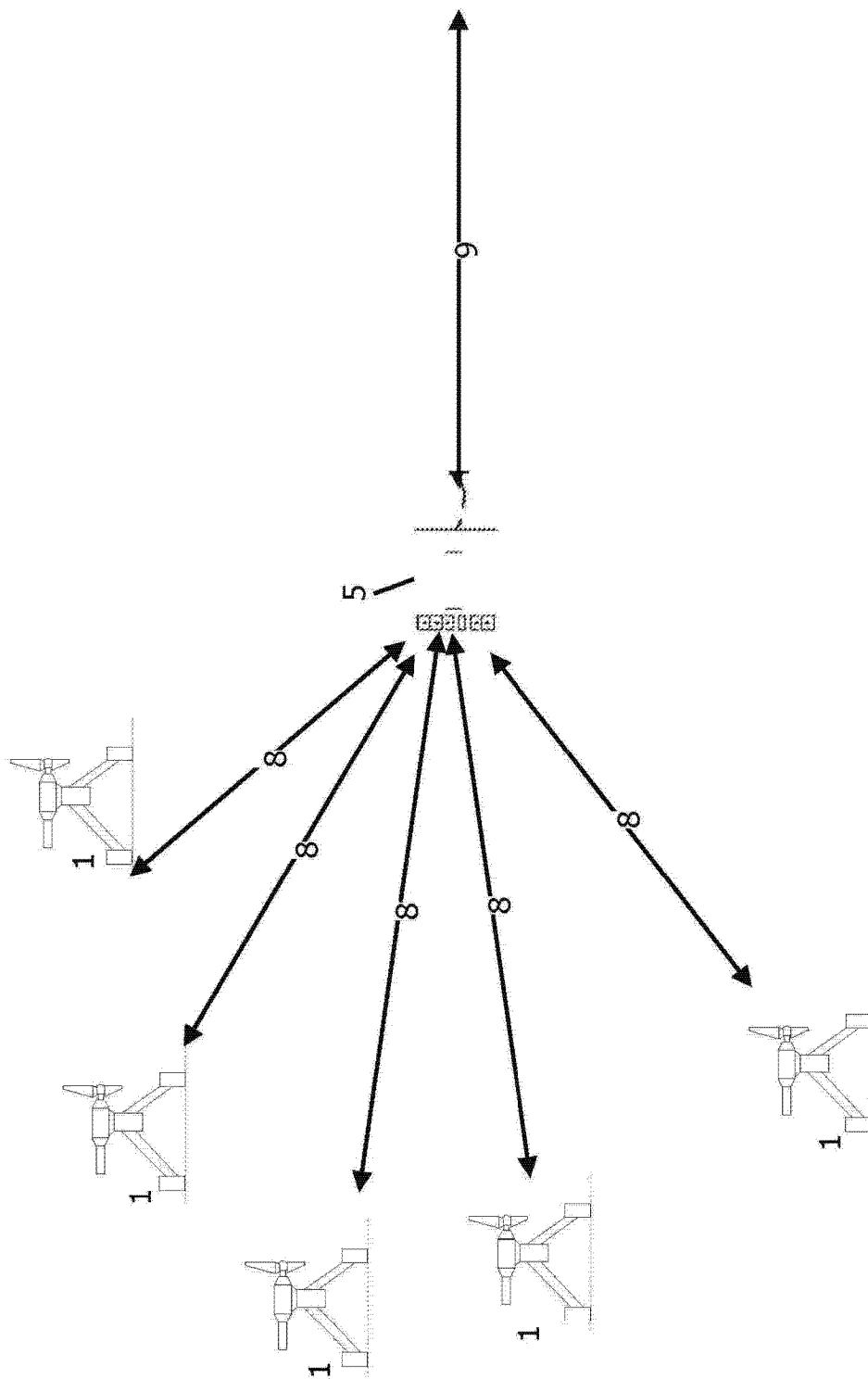


图 4

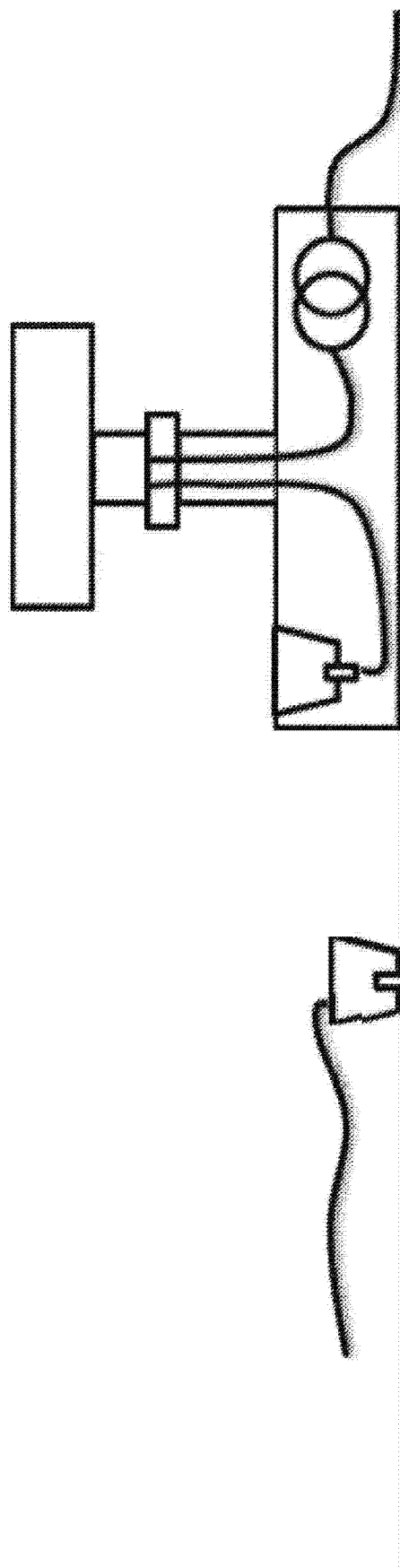


图 5

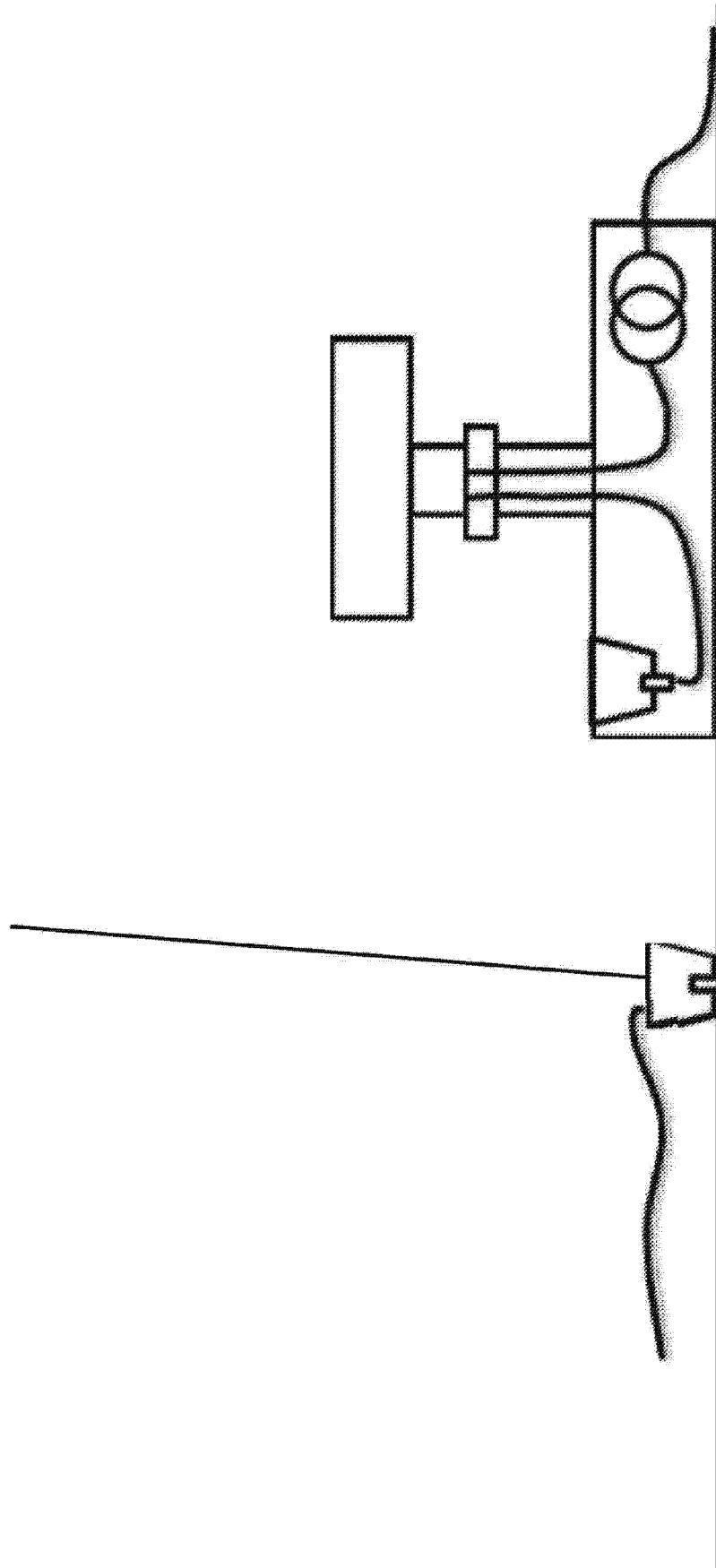


图 6

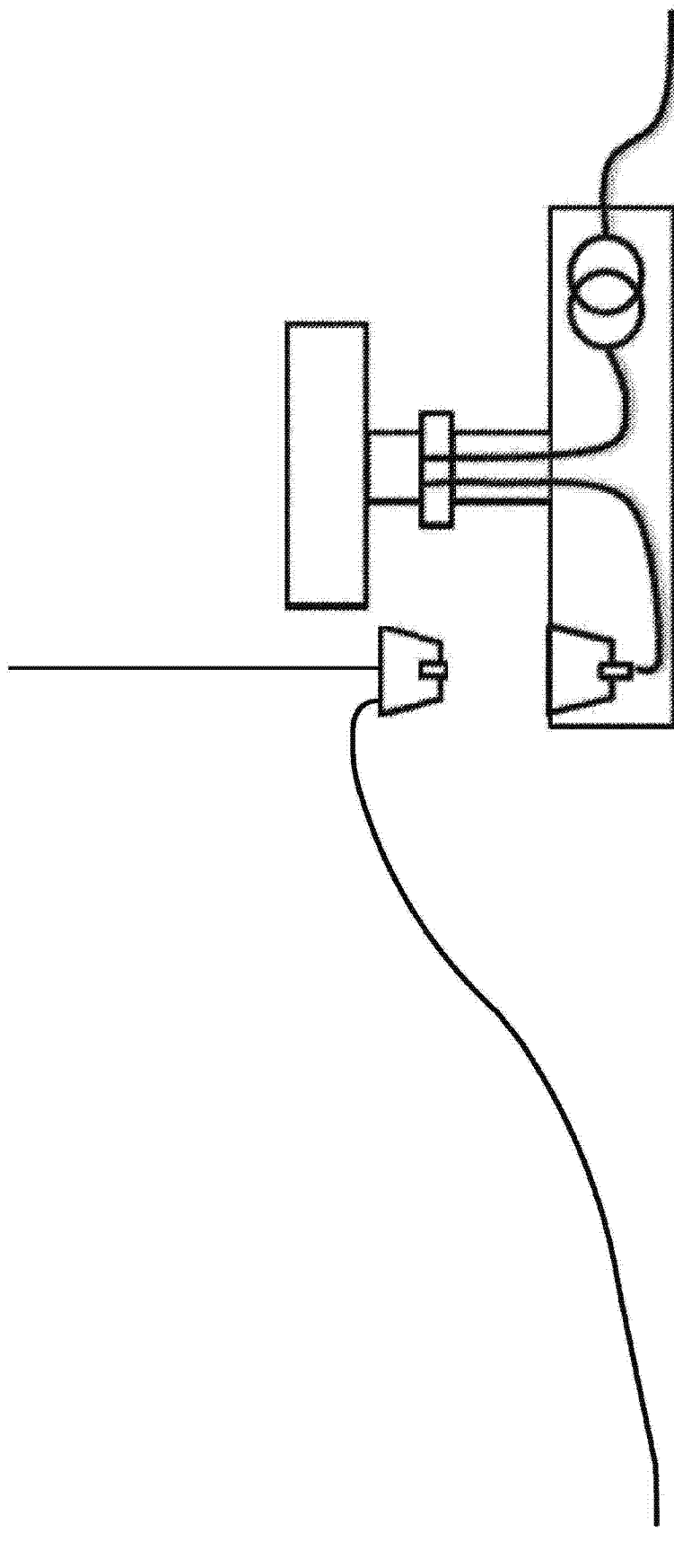


图 7

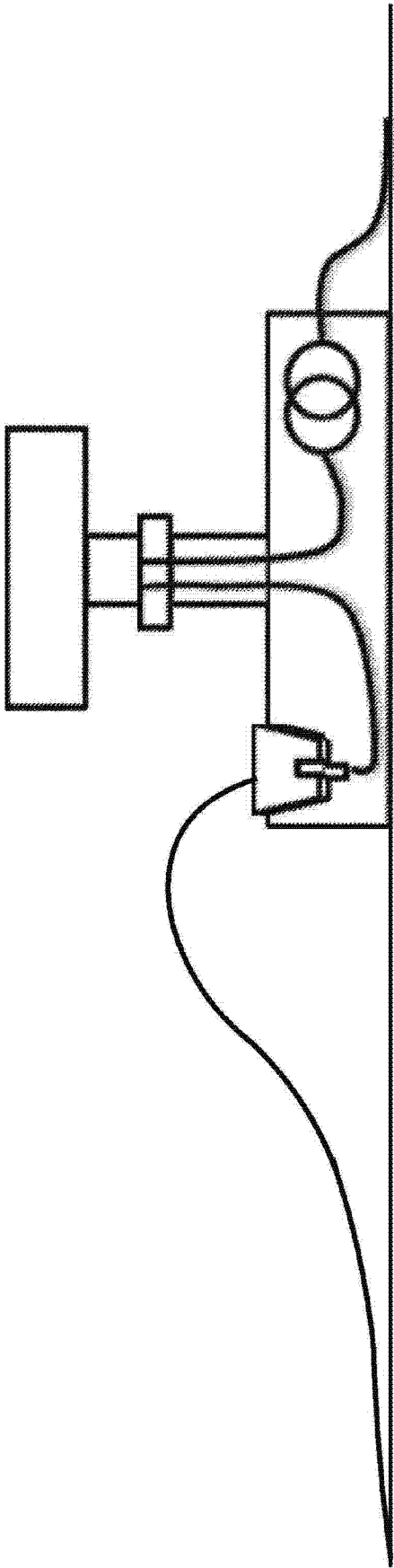


图 8

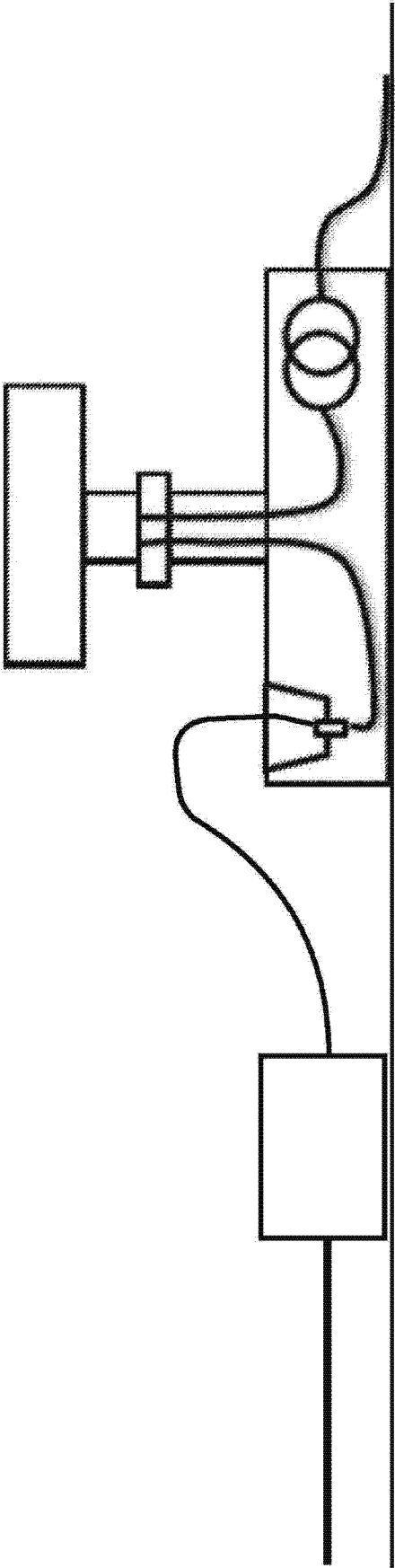


图 9

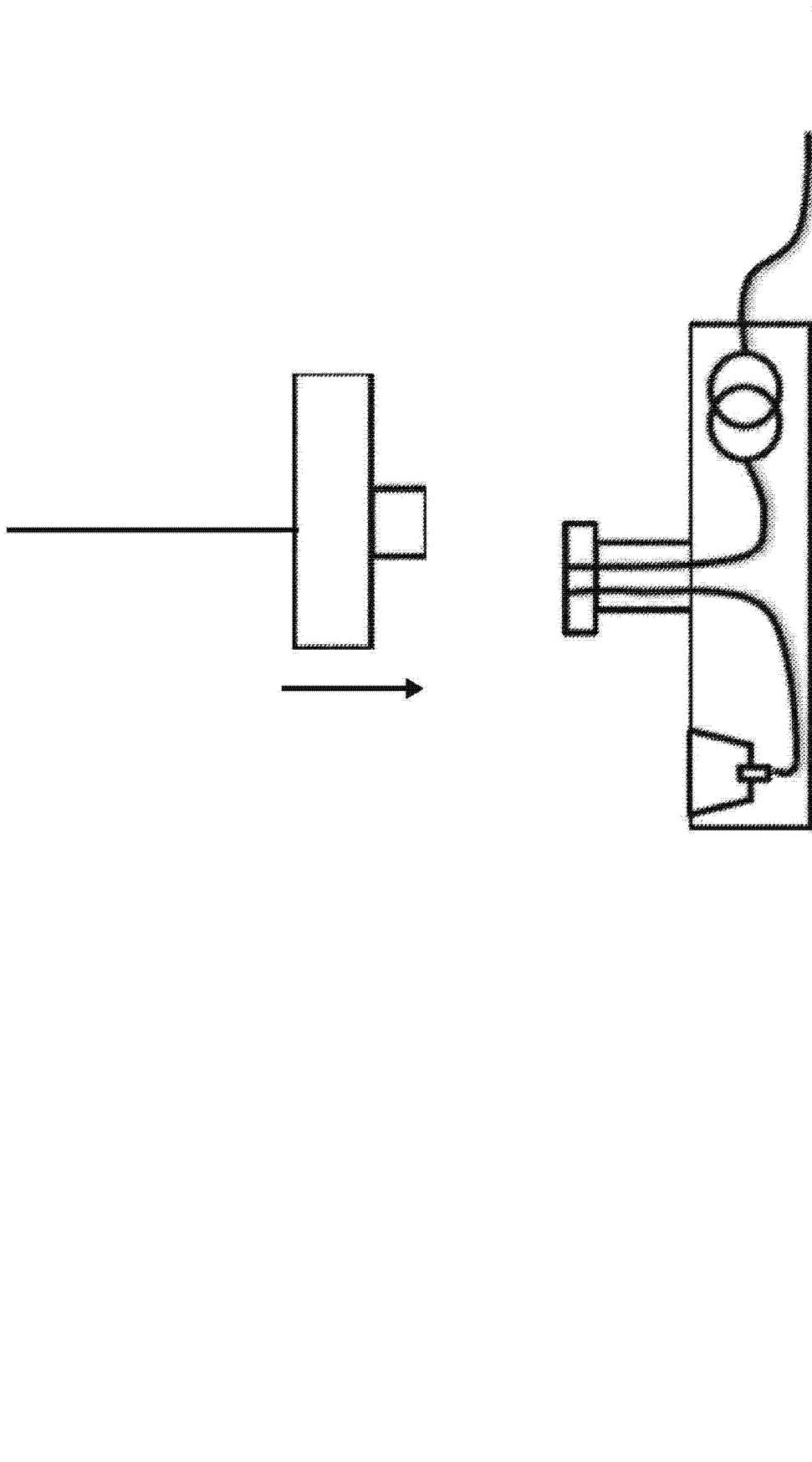


图 10

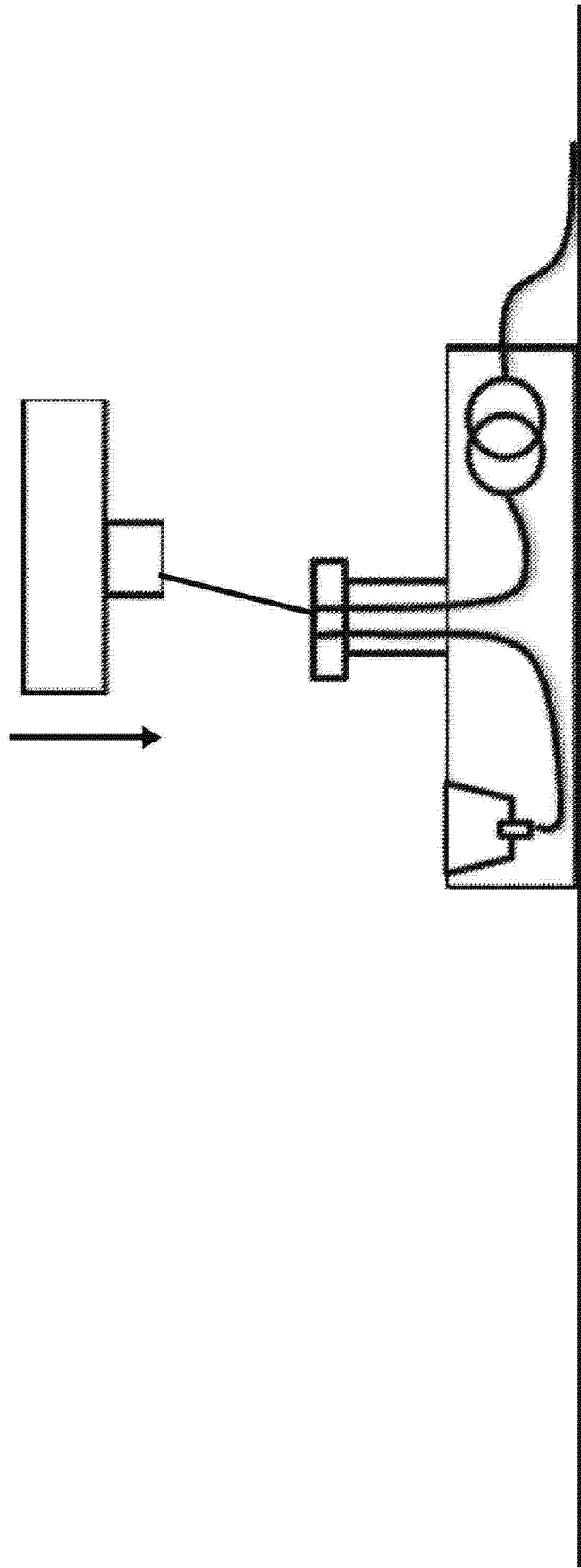


图 11

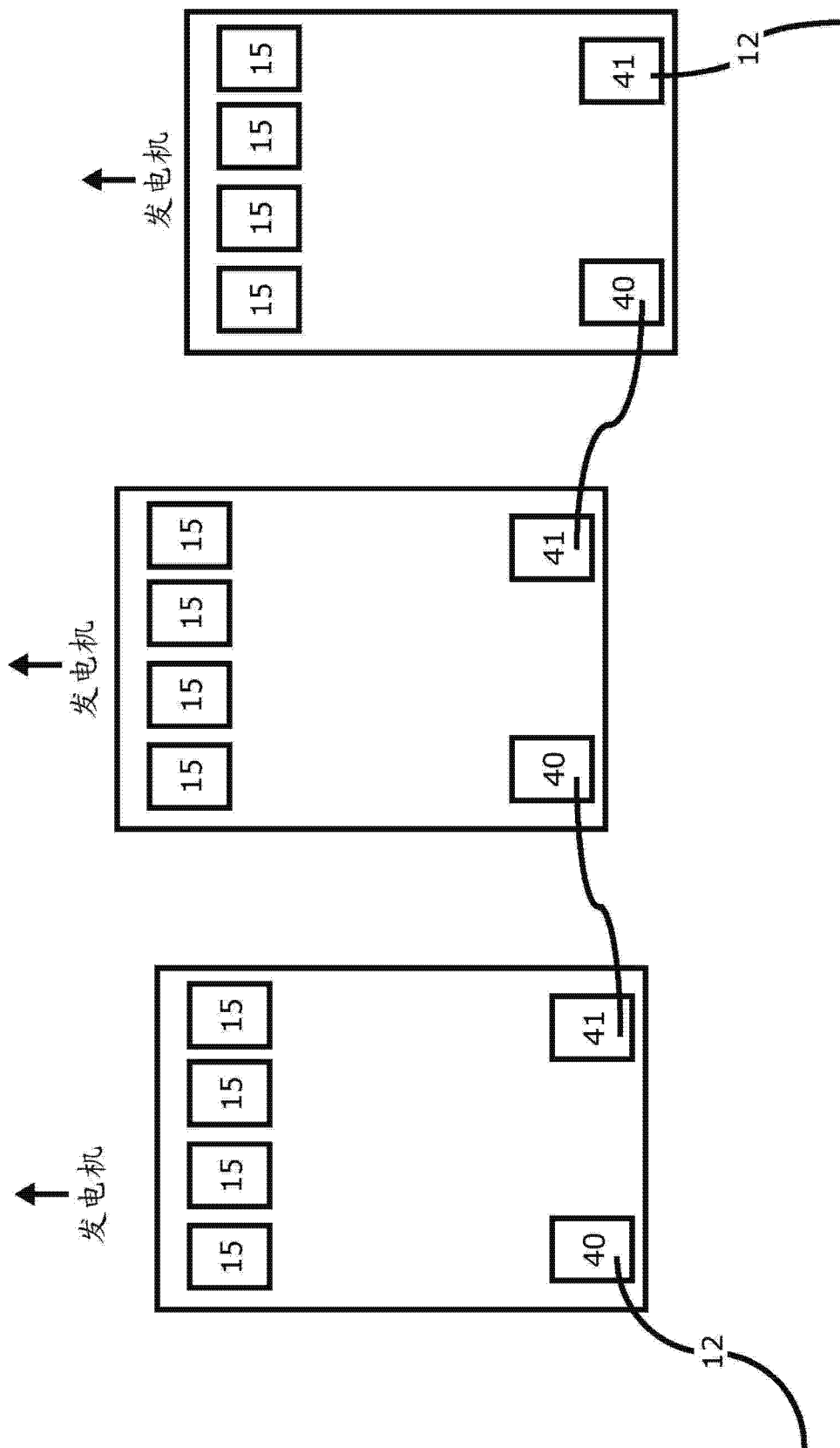


图 12