



(10) 授权公告号 CN 111655975 B

(45) 授权公告日 2023.04.18

(21) 申请号 201980010584.1

(22) 申请日 2019.01.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111655975 A

(43) 申请公布日 2020.09.11

(30) 优先权数据
18153955.2 2018.01.29 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.07.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/052114 2019.01.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/145560 EN 2019.08.01

(73) 专利权人 瑞士单浮筒系泊公司
地址 瑞士马里市

(72) 发明人 诺·法迪拉·艾哈迈德·拉奇
沃特·萨森

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
专利代理师 王达佐 王艳春

(51) Int.Cl.
F01K 23/10 (2006.01)
F01K 15/00 (2006.01)
F01K 13/00 (2006.01)
B63B 35/44 (2006.01)
B63B 83/20 (2020.01)
B63B 83/30 (2020.01)

(56) 对比文件
US 2006260315 A1, 2006.11.23
KR 20140147073 A, 2014.12.29
CN 105247190 A, 2016.01.13
CN 106907202 A, 2017.06.30
CN 105209725 A, 2015.12.30
CN 1737351 A, 2006.02.22

审查员 吴斐

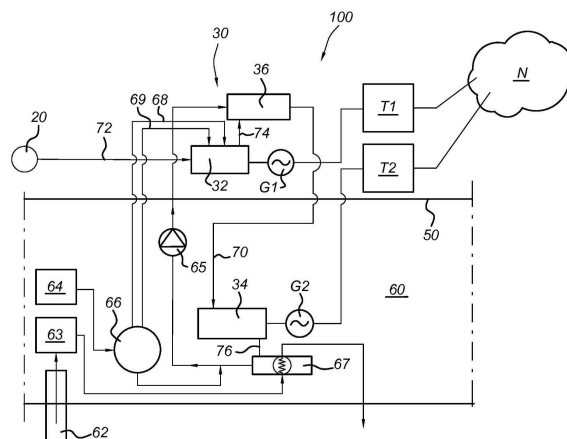
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

海上发电站

(57) 摘要

配备有发电站的浮动船包括船体和布置在船体内的隔室上方的船体的一部分上的处理甲板。发电站包括燃料源和由燃气轮机驱动的至少一个发电机；燃料源布置成用于向燃气轮机提供燃料。对于每个燃气轮机，浮动船配备有蒸汽产生单元，该蒸汽产生单元联接至燃气轮机排出部，用于接收热量以产生加压蒸汽。对于每个蒸汽产生单元，浮动船配备有由蒸汽轮机驱动的至少一个二级发电机，该蒸汽轮机联接至蒸汽产生单元以接收蒸汽。每个燃气轮机和蒸汽产生单元均位于处理甲板上，以及每个次级发电机和蒸汽轮机均位于处理甲板下方的一个或多个隔室中。



1. 一种浮动船, 配备有发电站, 并且包括船体和处理甲板, 所述处理甲板布置在所述船体内的一个或多个隔室上方的所述船体的部分上,

所述发电站包括燃料源和由燃气轮机驱动的至少一个发电机; 所述燃料源布置成用于向所述至少一个发电机的燃气轮机提供燃料,

其中, 所述燃料源是燃气源, 所述燃气源包括用于储存LNG的至少一个LNG储存罐以及再气化单元, 所述再气化单元联接至所述至少一个LNG储存罐, 以用于从所储存的LNG产生再气化的天然气流, 以及

对于一个或多个燃气轮机, 所述浮动船配备有蒸汽产生单元, 所述蒸汽产生单元联接至所述燃气轮机的排出部, 用于接收热量以产生加压蒸汽;

对于每个蒸汽产生单元, 所述浮动船配备有由蒸汽轮机驱动的至少一个次级发电机, 所述蒸汽轮机联接至所述蒸汽产生单元, 用于接收产生的蒸汽;

每个燃气轮机和蒸汽产生单元均定位在所述处理甲板上或上方, 以及

每个次级发电机和蒸汽轮机均定位在所述处理甲板下方的所述一个或多个隔室中, 以及

其中, 所述浮动船是具有最初安装用于储存燃料气体的多个LNG储存罐的转换的LNG运输船, 其中, 移除了所述处理甲板的位置处的最初安装的所述多个LNG储存罐的部分。

2. 根据权利要求1所述的浮动船, 其中, 位于所述处理甲板上/上方的每个蒸汽产生单元与位于所述处理甲板下方的所述一个或多个隔室内的、与所述蒸汽产生单元相关联的所述蒸汽轮机之间设置有用用于输送蒸汽的导管。

3. 根据权利要求1所述的浮动船, 其中, 所述至少一个LNG储存罐是莫斯型的LNG罐或膜型的LNG罐或C型的LNG罐。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的浮动船, 其中, 所述蒸汽产生单元堆叠在所述燃气轮机上方。

5. 根据权利要求1所述的浮动船, 其中, 所述浮动船在所述处理甲板上还包括用于将输入电压转换成输出电压的电力变压器单元, 所述电力变压器单元设置有用用于接收所述输入电压的、联接到至少一个发电机和至少一个次级发电机中的一个或多个的电力输入部, 并且设置有用用于输出所述输出电压的电力输出部。

6. 根据权利要求1所述的浮动船, 其中, 所述船体内的所述一个或多个隔室布置在所移除的LNG储存罐的位置处。

7. 根据权利要求1所述的浮动船, 其中, 所述浮动船包括转塔系泊系统。

8. 根据权利要求1所述的浮动船, 其中, 每个电力变压器单元均联接至一对发电机或一对次级发电机或一对发电机和次级发电机, 其中, 每个发电机均联接至燃气轮机, 并且每个次级发电机均联接至蒸汽轮机。

9. 根据权利要求1所述的浮动船, 包括位于所述船体中的所述隔室内的供水单元, 所述供水单元包括海水提升泵、过滤器和一个或多个净化单元, 其中, 所述海水提升泵布置在所述隔室的底部位置以吸入水。

10. 根据权利要求1所述的浮动船, 其中, 所述燃料源包括附加LNG储存船, 所述附加LNG储存船设置有用用于储存LNG的LNG储存罐。

11. 一种用于制造配备有发电站的浮动船的方法, 包括:

设置LNG运输船作为所述浮动船,所述LNG运输船具有安装在船体中的多个LNG储存罐;
移除所述多个LNG储存罐的部分;

在所移除的所述LNG储存罐的位置处,布置处理甲板或加强所述船体上的现有处理甲板,并且在所述处理甲板下方的所述船体内创建一个或多个隔室;

在所述浮动船上布置由燃气轮机驱动的至少一个发电机,以及剩余的LNG储存罐通过LNG再气化系统联接至所述至少一个发电机的燃气轮机,用于将燃料气体运送至所述燃气轮机;

对于每个燃气轮机,设置联接至所述燃气轮机的排出部的蒸汽产生单元,用于接收热量以产生蒸汽,

对于每个蒸汽产生单元,设置由蒸汽轮机驱动的次级发电机,其中,所述蒸汽轮机联接至所述蒸汽产生单元以接收蒸汽;

其中,所述方法还包括:

将所述燃气轮机和所述蒸汽产生单元定位在所述处理甲板上或上方,以及

将所述次级发电机和所述蒸汽轮机定位在所述处理甲板下方的所述一个或多个隔室内,堆叠在所述燃气轮机和所述蒸汽产生单元下方。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

在所述处理甲板上设置电力变压器单元,用于联接至所述至少一个发电机和所述至少一个次级发电机中的一个或多个,

设置用于将所述电力变压器单元的电力输出连接至外部电网的电端子。

海上发电站

技术领域

[0001] 本发明涉及配备有发电站的浮动船。此外，本发明涉及用于制造这种浮动船的方法。此外，本发明涉及这种浮动船的使用。

背景技术

[0002] 由于沿电网在相对较长的距离上的损失，所以将电力分配到远程位置通常很困难。因此，在这样的远程位置中，电网可能质量差并且功率输出低。

[0003] 几十年来，已知的是，已经为远程位置提供了供应从几兆瓦 (MW) 到约50MW的有限的生产电力的浮动发电系统。这样的浮动发电系统包括具有船上发电机和变压器的至少一个船。燃料可储存在船上或者单独的单元上。通常，浮动发电系统靠近岸边停泊并且电联接至陆基电网。浮动发电系统的位置通常位于这样的距离处，电力可经济地传输而没有大的损耗。

[0004] 由于这些系统是浮动的，所以相比于陆基发电站，它们可相对简单和快速地部署。

[0005] 由于增长的能源消耗，需要提供更高功率输出的浮动发电系统。同时需要可满足诸如气体或者LNG的低排放(CO₂和NO_x)标准的发电机。然而，这种系统的升级改造在尺寸和成本方面具有一些限制。LNG的船上储存需要可在-163℃储存LNG的安全壳系统，该系统可在新船或现有的船上提供。在后一种情况下，必须提供场地空间以容纳再气化和发电设备。由于原船的尺寸有限，LNG储存容量要与安装的发电设备的数量仔细地平衡。与小发电站相比，较大的发电站需要更多的燃料，因此需要较大的LNG储存空间而且更多的场地空间。

[0006] 本发明的目标是克服或者减轻现有技术的缺点。

发明内容

[0007] 该目的通过如权利要求1所限定的浮动船来实现。

[0008] 根据本发明，在这样的船里，发电机部分的布置包括由燃气轮机驱动的至少一个发电机和由蒸汽轮机驱动的附加发电机。一个或多个燃气轮机由天然气驱动，天然气来自储存在浮动船上的LNG存储器中的LNG的再气化。蒸汽轮机由加压蒸汽驱动，该加压蒸汽由蒸汽产生单元使用来自一个或多个燃气轮机的废热产生。发电机的这种布置允许增加每LNG量的浮动发电系统的效率。此外，将燃气轮机、其相关联的发电机和蒸汽产生单元布置在处理甲板上或处理甲板上方，并且将蒸汽轮机和附加发电机竖直地堆叠在它们下方的船体内的隔室中，这允许显著减小所需的桌面空间的紧凑结构。因此，可在船甲板上放置更多数量的燃气轮机，并且可在船内放置更多数量的蒸汽轮机和相关联的发电机，这允许增加功率输出而不损害LNG储存并且不需要建造更大的船。

[0009] 根据设备的额定功率，具有各种数量的燃气轮机、蒸汽产生单元和蒸汽轮机的实施方式是可能的。例如，一个燃气轮机与一个蒸汽产生单元和一个蒸汽轮机联接，或者一对燃气轮机与一个或两个蒸汽产生单元联接，该蒸汽产生单元将蒸汽输送至单个蒸汽轮机。

[0010] 在实施方式中，蒸汽产生单元竖直地堆叠在至少一个燃气轮机和发电机的上方，

以及蒸汽轮机和发电机竖直地堆叠在燃气轮机的下方。这种布置允许均匀紧凑的结构。

[0011] 在实施方式中,用于输送蒸汽的导管设置在处理甲板上/上方的每个蒸汽产生单元和与蒸汽产生单元相关联的蒸汽轮机之间,该蒸汽产生单元位于处理甲板下方的一个或多个隔室中。

[0012] 在实施方式中,燃料源是燃气源,其包括用于储存LNG的至少一个LNG储存罐和连接到至少一个LNG储存罐的、用于从储存的LNG产生再气化天然气流的再气化单元。

[0013] 在实施方式中,浮动船是具有最初安装用于储存燃料气体的多个LNG储存罐的转换的LNG运输工具,其中在处理甲板的位置内的位置处移除最初安装的多个LNG储存罐的一部分。

[0014] 根据另一实施方式,船体内的一个或多个隔室布置在移除的LNG储存罐的位置处。

[0015] 在实施方式中,每个电力变压器单元均联接至一对发电机或一对次级发电机或一对发电机和次级发电机,其中,每个发电机均联接至燃气轮机,以及每个次级发电机均联接至蒸汽轮机。

[0016] 本发明涉及一种用于制造装配有发电站的浮动船的方法,包括:提供LNG运输船作为浮动船,LNG运输船具有安装在船体中的多个LNG储存罐;移除多个LNG储存罐的一部分;在被移除的LNG储存罐的位置处,在船体上布置处理甲板或加强现有的处理甲板,并在处理甲板下方的船体内创建一个或多个隔室;在船上布置由燃气轮机驱动的至少一个发电机,剩余的LNG储存罐通过LNG再气化系统联接到至少一个发电机的燃气轮机,用于将燃料气体输送至燃气轮机;每台燃气轮机均提供蒸汽产生单元,该蒸汽产生单元联接至燃气轮机的排出部以接收热量从而产生蒸汽,每台蒸汽产生单元均提供由蒸汽轮机驱动的次级发电机,该蒸汽轮机联接至蒸汽产生单元以接收蒸汽,其中,该方法还包括将燃气轮机和蒸汽产生单元定位在处理甲板上或上方,并且将次级发电机和蒸汽轮机定位在处理甲板下方的一个或多个隔室中,堆叠在燃气轮机和蒸汽产生单元下方。

[0017] 根据实施方式,该方法还包括在处理甲板上设置电力变压器单元,用于联接到至少一个发电机和至少一个次级发电机中的一个或多个;这种用于将电力变压器单元的电力输出连接至外部电网的电端子。

[0018] 有利的实施方式由从属权利要求进一步限定。

附图说明

[0019] 下面将参考附图更详细地说明本发明,在附图中示出了本发明的示例性实施方式。它们仅仅是为了说明性目的,而不是为了限制由权利要求所限定的发明构思。

[0020] 图1示出了根据本发明的实施方式的浮动船的立体图;

[0021] 图2示出了根据本发明的实施方式的浮动船的示意性横截面;

[0022] 图3示意性地示出了根据本发明的实施方式的包括燃气轮机和蒸汽轮机的发电站;以及

[0023] 图4示出了根据本发明的实施方式的浮动船的立体图。

[0024] 在附图中的每个中,相似或相应的元件将由相同的参考标记表示。

具体实施方式

[0025] 图1示出了根据本发明的实施方式的浮动船100的立体图。

[0026] 根据本发明,浮动船100布置为浮动发电系统,该浮动发电系统可部署在近海岸位置以产生电力。浮动发电系统配置成用于联接至陆基电网(未示出)以将电力分配到电网上的消费设备。

[0027] 浮动船100包括一个或多个LNG储存罐10、再气化单元20、发电站30和变电站40。

[0028] LNG储存罐10联接至再气化单元20以将LNG从罐供给到再气化单元。再气化单元20联接至发电站30以供应天然气。发电站30包括由天然气驱动的发电机,并且电联接至变电站40,变电站40配置成将所生成的电力的输出电压升高到陆基电网上的所需电压。

[0029] 发电站和变电站布置在处理甲板50上,该处理甲板50与保持LNG储存罐的区域11相邻。

[0030] 如参考图2和图3更详细地说明的,发电站30在处理甲板50下方的船体102内的一个或多个隔室60中延伸。隔室60由虚线示意性地表示。

[0031] 在该实施方式中,浮动船100可通过一组系泊缆绳以展开的系泊布置进行码头系泊或定位。

[0032] 图2示出了根据本发明的实施方式的浮动船100的示意性横截面。

[0033] 在实施方式中,发电站30包括一个或多个燃气轮机32、一个或多个蒸汽轮机34和至少一个蒸汽产生单元36。

[0034] 根据本发明,蒸汽产生单元和一个或多个燃气轮机定位在处理甲板50上或处理甲板50上方,而蒸汽轮机定位在处理甲板下方的浮动船的船体内的隔室60中。

[0035] 燃气轮机32布置成通过燃烧从再气化单元20接收的天然气流来驱动。

[0036] 优选地,在天然气流进入燃气轮机之前,收集来自LNG储存罐的汽化气体,将其压缩并添加到由再气化单元产生的天然气流中。

[0037] 每个燃气轮机的排出部均联接至(未示出)蒸汽产生单元,该蒸汽产生单元布置成从燃气轮机的废热产生加压蒸汽。

[0038] 蒸汽产生单元的输出联接至蒸汽轮机的蒸汽输入部。通过使用来自燃气轮机的废热产生蒸汽作为蒸汽轮机的进料,燃烧过程的效率显著提高。

[0039] 一个或多个燃气轮机与蒸汽产生单元和一个或多个蒸汽轮机的联接形成了在这里表示为发电单元或动力系或动力块的模块单元。

[0040] 根据本发明,在每个发电单元内,燃气轮机和蒸汽产生单元基本上竖直地堆叠在蒸汽轮机上方,以及蒸汽轮机位于处理甲板下方的船体中的隔室内。通过竖直堆叠,所需的甲板空间与在水平串接的设置中所需的空间相比减小。

[0041] 在另一实施方式中,蒸汽产生单元堆叠在燃气轮机上方,这导致发电单元在处理甲板上的相对更小的占地面积。

[0042] 燃气轮机和蒸汽轮机中的每个均机械地联接至用于产生AC电力的相关联的发电机。每个发电机均电连接至变压器单元,用于根据电网的电压产生具有输出电压的电力。

[0043] 图3示意性地示出了根据本发明的实施方式的发电单元。

[0044] 如上所述,发电单元包括位于处理甲板50下方的船体的隔室60中的蒸汽轮机、以及位于蒸汽轮机上方的一个或多个燃气轮机和在处理甲板上/上方的蒸汽产生单元。

[0045] 在隔室60内,发电单元包括辅助设备61,其布置成支承蒸汽循环,即,支承向蒸汽产生单元36供应补充水的供水单元62、63、64、65、66以及用于蒸汽轮机以从由蒸汽轮机34处理的蒸汽中回收水的蒸汽冷凝器67。供水单元还布置成向蒸汽冷凝器67供应冷却水以冷凝蒸汽。

[0046] 在实施方式中,供水单元包括用于取水的海水提升泵62、粗过滤器63、净化单元64和缓冲容积66。在隔室中,海水提升泵的入口布置在尽可能低的水平,以获得足够的压头。海水提升泵62连接至粗过滤器63,然后粗过滤器63连接至蒸汽冷凝器67,用于向蒸汽冷凝器提供冷却水,以冷却来自蒸汽轮机34的减压蒸汽。冷却水可在经过蒸汽冷凝器之后排出。

[0047] 海水提升泵62还布置成通过一个或多个粗过滤器63将粗过滤的水流输送至净化单元64。净化单元64配置成对水进行脱盐,使得净化水可用作产生蒸汽的补充水。净化单元64的输出部连接至用于储存净化水的缓冲容积66。接着,缓冲容积66通过管道连接至蒸汽循环的水入口,例如在收集冷凝物的蒸汽冷凝器的出口处。为了将净化水从该入口水平输送到蒸汽产生单元的水平,使用水泵65。在蒸汽产生单元36中,净化水被转化成加压蒸汽。

[0048] 根据燃气轮机的类型,净化水可通过供应管线68供应至燃气轮机32以用于废气的脱NO_x目的。

[0049] 为了增大燃气轮机的功率,净化水可通过馈送管线69注入燃气轮机的燃烧室中,这取决于燃气轮机的类型。

[0050] 在使用过程中,来自蒸汽产生单元的蒸汽通过蒸汽管70输送至蒸汽轮机34。在经过蒸汽轮机34之后,蒸汽通过导管76进入蒸汽冷凝器67并转化为水。将冷凝水回收并再循环至蒸汽产生单元或输送至缓冲容积66。

[0051] 通常,在这种布置中,海水提升泵62的入口水平低于蒸汽轮机34的水平和冷凝器67的水平,以进一步紧凑设计。燃气轮机32处于处理甲板50上或上方的水平,处理甲板50位于蒸汽轮机34上方。蒸汽产生单元36处于燃气轮机32上方的水平。

[0052] 另外,在图3中,详细示出了燃气轮机、蒸汽产生单元和蒸汽轮机之间的连接。

[0053] 示出了用于天然气从再气化单元20到燃气轮机32的供应管线72。

[0054] 来自燃气轮机的废气供应74至蒸汽产生单元36以从净化水生成加压蒸汽。在实施方式中,燃气轮机设置有径向排出部,在这种布置中,该径向排出部允许燃气轮机(转子)32的水平定向,其中蒸汽产生单元36位于燃气轮机上方。

[0055] 燃气轮机32机械地联接至发电机G1。发电机G1电联接至变压器单元T1,该变压器单元通过架空电力线或海底电力电缆进一步连接至电网N。

[0056] 蒸汽轮机34机械地联接至次级发电机G2。次级发电机G2电联接至第二变压器单元T2,第二变压器单元T2进一步连接至电网N。

[0057] 在实践中,发电机可额定在11和15kV(或更具体地13.8kV)AC之间的输出电压。变压器单元可配置为将电压升高到例如与电网N的电压相匹配的150kV。

[0058] 根据本发明的浮动船100可以是新建造的船,在实施方式中,该船可具有LNG运输船的尺寸,但是也可以是驳船型浮子。这种LNG运输船或浮子可具有从船尾到船头的膜型、莫斯型或C型的一个或多个LNG储存罐10,以及在船体102中的一个或多个隔室60,用于保持如上所述的一个或多个蒸汽轮机34和附加设备61。船体中的隔室中的每个均具有与保持LNG储存罐的隔室相似的长度和宽度。

[0059] 作为新建造的船的替代,浮动船100可以是转换的LNG运输船,其中,已移除现有LNG储存罐10中的一个或多个(例如,四个或五个),并且已修改船体102中的隔室60以在每个隔室中保持一个或多个蒸汽轮机34和附加设备61。根据所移除的LNG储存罐的类型,在将燃气轮机、蒸汽产生单元、发电机、变压器单元安装在处理甲板上之前,在船体中的隔室上方构造新的处理甲板50,或者加强现有的处理甲板50。

[0060] 隔室内可存在地板,在该地板上布置有蒸汽轮机和附加设备。

[0061] 因此,本发明涉及一种用于制造装配有发电站的浮动船的方法,包括:提供LNG运输船作为浮动船,LNG运输船具有安装在船体中的多个LNG储存罐;移除多个LNG储存罐的一部分;在被移除的LNG储存罐的位置处,在船体上布置新的处理甲板或加强现有的处理甲板,并且在处理甲板下方的船体内创建具有一个或多个楼层的一个或多个隔室;在船上布置由燃气轮机驱动的至少一个发电机,剩余的LNG储存罐通过LNG再气化系统联接到至少一个发电机的燃气轮机,用于将燃料气体输送至燃气轮机;对于每个燃气轮机,提供蒸汽产生单元,该蒸汽产生单元联接至燃气轮机的排出部,用于接收热量并产生蒸汽;对于每个蒸汽产生单元,提供由蒸汽轮机驱动的二级发电机,该蒸汽轮机联接至蒸汽产生单元以接收蒸汽,其中该方法还包括:将燃气轮机和蒸汽产生单元定位在处理甲板上或处理甲板上方,以及将二级发电机和蒸汽轮机定位在处理甲板下方的一个或多个隔室中。

[0062] 发电单元(模块单元)可由燃气轮机32和蒸汽轮机34的各种组合来实现,这取决于发电单元或整个发电站所需的输出功率。

[0063] 如本领域技术人员已知的,燃气轮机和蒸汽轮机可实现各种额定功率。燃气轮机可具有约50MW的输出功率,这取决于其类型。同样,蒸汽轮机可具有约20MW的输出功率。

[0064] 根据本发明,发电单元可包括例如一个燃气轮机、一个蒸汽产生单元和一个蒸汽轮机。考虑到浮动船上的内部功率使用,这种组合在最大操作条件下可具有约70MW的输出功率。

[0065] 在替代实施方式中,发电单元包括两个燃气轮机、一个或两个蒸汽产生单元和一个蒸汽轮机。在该实施方式中,通过两个燃气轮机的废热在一个或两个蒸汽产生单元中产生的加压蒸汽被供应到单个蒸汽轮机。该发电单元到电网N的额定输出功率约为125MW。

[0066] 在LNG运输船型的船上,处理甲板50可以为一个、两个、三个或四个这样的发电单元提供足够的空间,产生125、250、375或500MW的额定输出功率。

[0067] 可替代地,可选择具有较大发电能力的燃气轮机和相关联的蒸汽轮机,以获得类似的总体发电。

[0068] LNG储存罐10通常从LNG穿梭油轮装载。对于LNG运输船型船,每个LNG储存罐均可具有在约25,000和约40,000m³之间的容量。根据操作条件、剩余储存容量和所安装的额定功率,可以为浮动船确定后续LNG装载操作之间的所谓自主时间。

[0069] LNG通常使用并排的船对船运输系统进行装载。

[0070] 在替代实施方式中,使用诸如柴油的液体燃料代替LNG作为燃料源。在该实施方式中,代替应用燃气轮机和LNG储存罐,可应用液体燃料储存罐和用液体燃料上运行的一个或多个发动机来驱动发电机。然后将来自发动机的废气用作蒸汽产生单元的热源,以产生用于蒸汽轮机的蒸汽。

[0071] 图4示出了根据本发明的实施方式的浮动船。

[0072] 如图所示,浮动船100的船头101配置成用于外部转塔系泊。通过使用转塔系泊,船可根据水流和/或风向来随风变向。可选地,通过使用转塔系泊,浮动船与电网之间的电连接(未示出)可实现为在转塔浮筒与岸之间延伸的潜水电缆。

[0073] 已经参考一些实施方式描述了本发明。在阅读和理解前面的详细描述后,其他人将会想到明显的修改和变更。本发明旨在被解释为包括所有这样的修改和变更,只要它们在所附权利要求的范围内。

[0074] 在本文件和其权利要求书中,动词“包括”及其动词的变化形式以其非限制性的含义使用,以意指包括单词之后的项目,而不排除没有具体提及的项目。此外,不定冠词“一”或“一”对元件的引用不排除存在多于一个元件的可能性,除非上下文清楚地要求存在一个且仅一个元件。因此,不定冠词“一”通常意指“至少一个”。

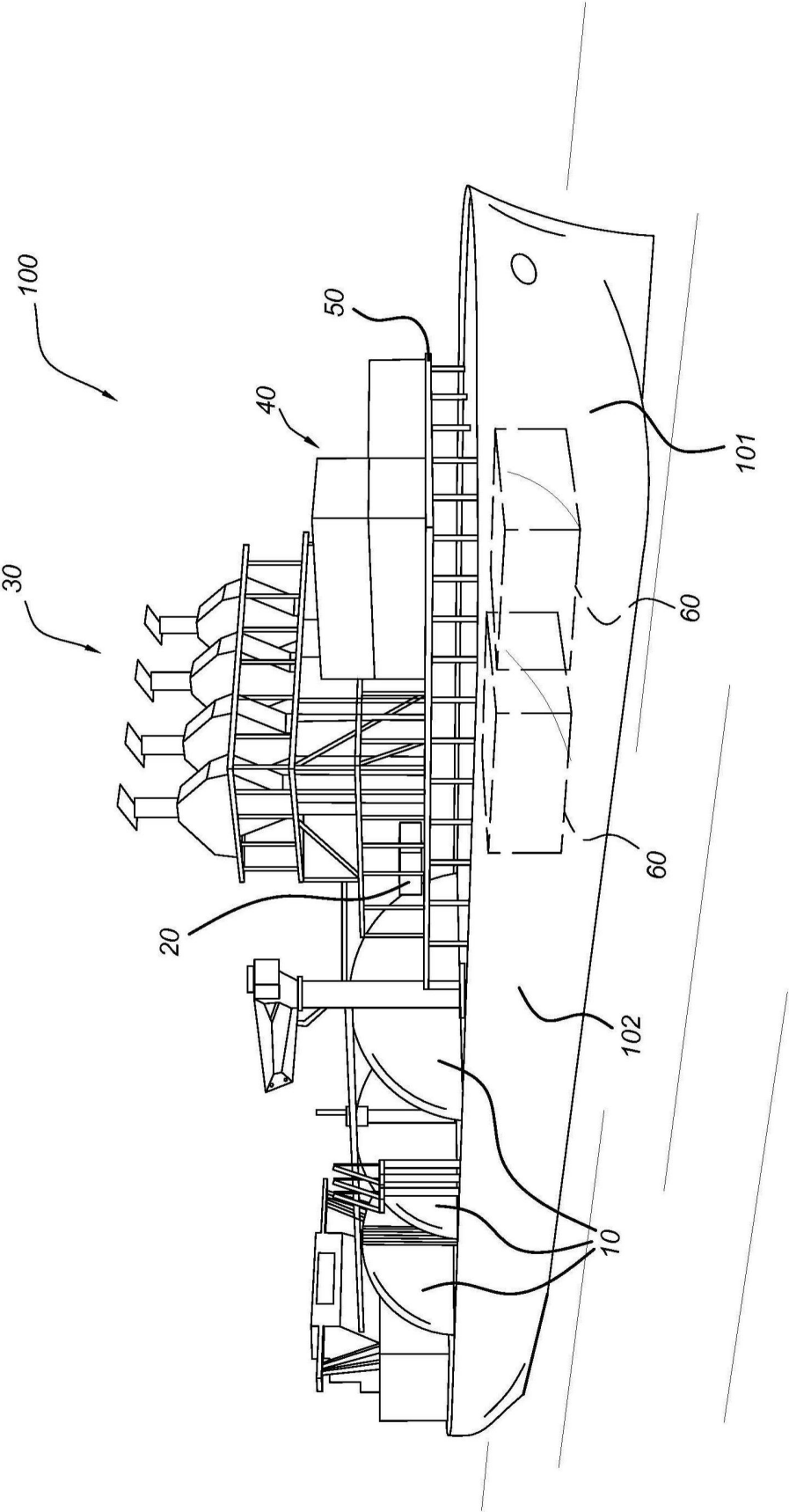


图1

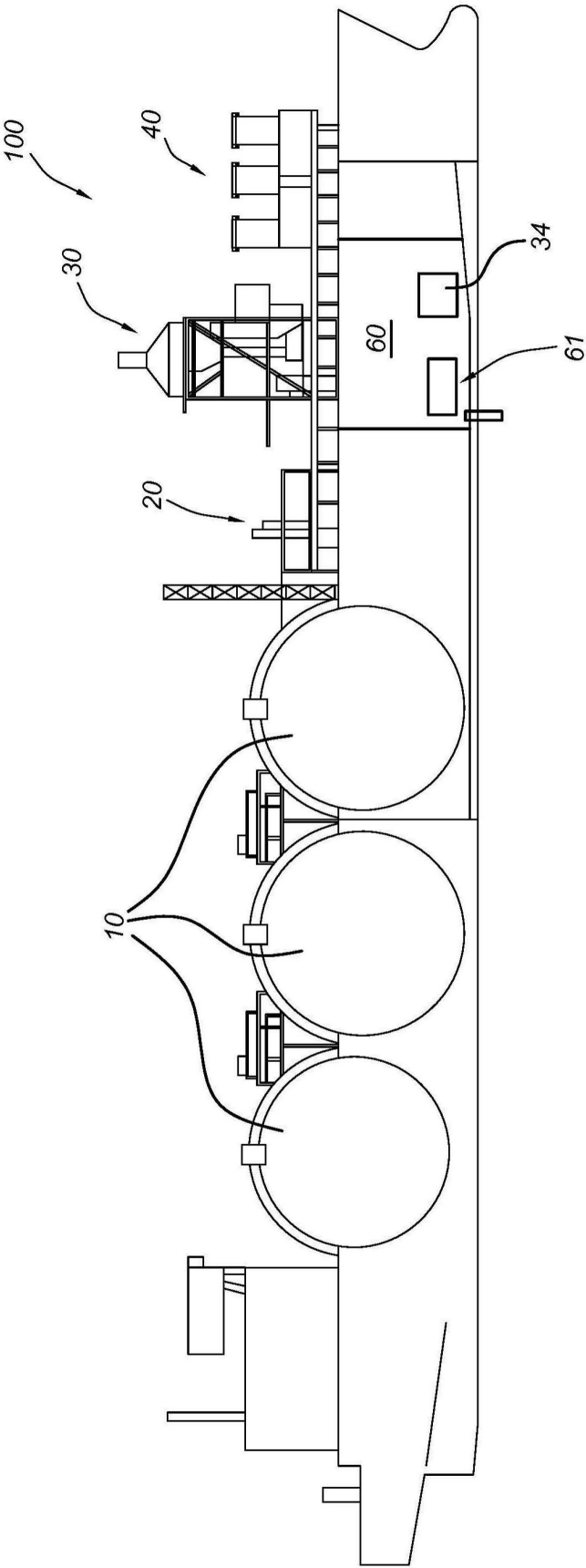


图2

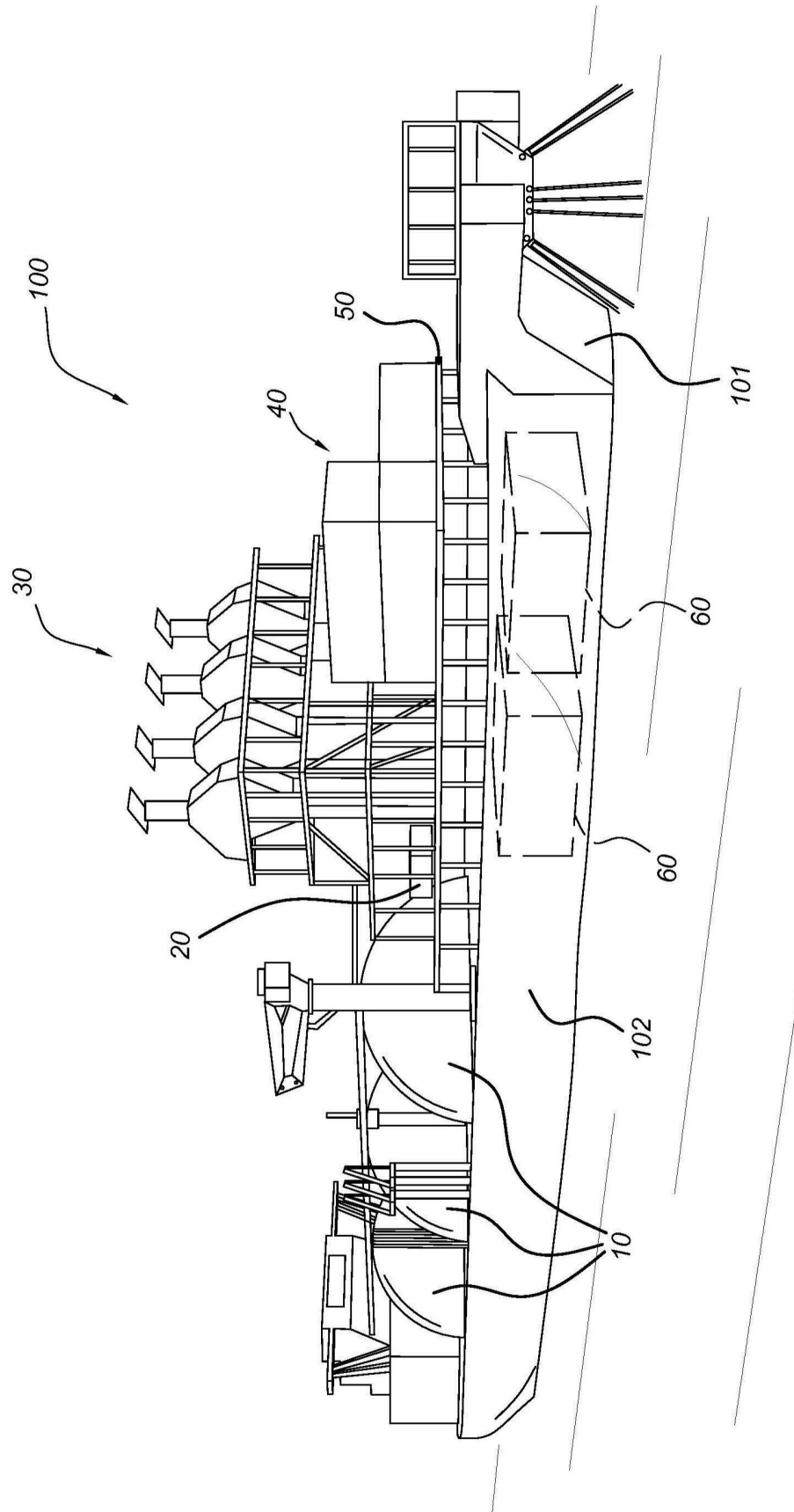


图4