



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103608259 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201280025525.X

(22)申请日 2012.04.10

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103608259 A

(43)申请公布日 2014.02.26

(30)优先权数据  
1153138 2011.04.11 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.11.26

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/IB2012/051743 2012.04.10

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02012/140566 EN 2012.10.18

(73)专利权人 FMC技术股份有限公司  
地址 法国桑丝

(72)发明人 O·A·凯利 O·迪亚娜  
R·勒德维哈

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 赵培训

(51)Int.Cl.  
B63B 27/24(2006.01)  
B67D 9/02(2006.01)

(56)对比文件  
US 2009/0065078 A1,2009.03.12,  
US 7147022 B2,2006.12.12,  
US 2010/0147398 A1,2010.06.17,  
US 3217748 A,1965.11.16,  
FR 2941434 A1,2010.07.30,  
GB 1590972 A,1981.06.10,  
US 2009/0065078 A1,2009.03.12,  
WO 2007/113203 A1,2007.10.11,  
WO 2010/046569 A1,2010.04.29,

审查员 卫辉

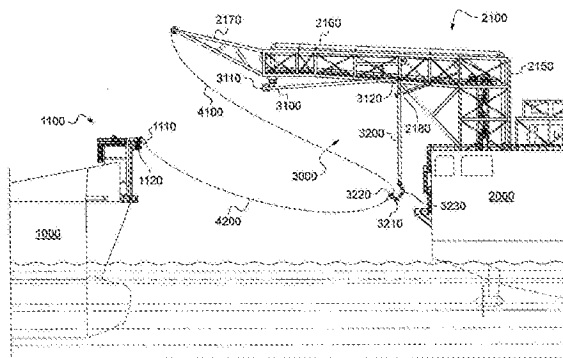
权利要求书3页 说明书7页 附图16页

(54)发明名称

离岸流体输送系统和方法

(57)摘要

一种离岸流体输送系统,其包括一吊杆(2100)和附接于吊杆的至少一个可动的流体输送管(3000),所述可动的流体输送管(3000)包括从其锚固点开始用于延伸的一长度段,然后是用以耦联到第三方装载管上的外阀(3210),被称为外操纵缆线(4100)的操纵缆线从吊杆(2100)被操纵的并且还在被称为缆线锚固点的点上联接可动的流体输送管的自由端,其特征在于:锚固点刚性连接于外阀(3210)。本发明还涉及相应的方法。



1. 一种离岸流体输送系统,包括吊杆(2100)和至少一个可动的流体输送管(3000),所述可动的流体输送管(3000)包括从所述可动的流体输送管(3000)的锚固点开始的用于延伸的一长度段,该长度段之后设置用于耦联到第三方装载管上的外阀(3210),被称为外操纵缆线(4100)的操纵缆线从吊杆(2100)被操纵并且还在被称为缆线锚固点的点处联接到所述可动的流体输送管的自由端,所述缆线锚固点刚性地连接到外阀(3210),其特征在于,被称为内操纵缆线(4300)的第二操纵缆线将可动的流体输送管(3000)的中点联接于所述吊杆。

2. 如权利要求1所述的离岸流体输送系统,包括在所述可动的流体输送管(3000)上接近所述自由端处设置的一组旋转接头(3230),所述旋转接头设置成使得该组旋转接头(3230)被包括在用于延伸的所述长度段和所述缆线锚固点之间。

3. 如权利要求1所述的离岸流体输送系统,其特征在于,该离岸流体输送系统还包括安全装置,所述安全装置构造成在所述可动的流体输送管(3000)与所述第三方装载管之间紧急断开的情况下使外操纵缆线(4100)保持恒定的展开长度。

4. 如权利要求1所述的离岸流体输送系统,其特征在于,所述可动的流体输送管(3000)的用于延伸的所述长度段由至少两个相继的铰接臂(3100,3200)构成。

5. 如权利要求1所述的离岸流体输送系统,其特征在于,所述可动的流体输送管(3000)的用于延长的长度段由至少一个柔性管构成。

6. 如权利要求1所述的离岸流体输送系统,其特征在于,所述离岸流体输送系统还包括定心锥(3220)。

7. 如权利要求1所述的离岸流体输送系统,其特征在于,所述缆线锚固点位于横向保持结构(3020)上,所述横向保持结构使至少两个彼此平行的可动的流体输送管(3001,3002,3003)在所述可动的流体输送管的自由端附近接合在一起。

8. 如权利要求1所述的离岸流体输送系统,其特征在于,所述吊杆包括第一上升段(2150)和随后的第二水平段(2160)。

9. 如权利要求8所述的离岸流体输送系统,其特征在于,所述第二水平段通过尖锐段(2170)延长,所述尖锐段在比所述第二水平段略高的高度处达到顶点。

10. 如权利要求8或9所述的离岸流体输送系统,其特征在于,所述外操纵缆线从所述第二水平段上的第一位置延伸到所述可动的流体输送管并且围绕第一绞车(2172)卷绕,所述内操纵缆线从所述第二水平段上的第二位置延伸到所述可动的流体输送管并且围绕第二绞车(2161)卷绕,所述第一位置在朝向所述第二水平段的远端的方向上与所述第二位置水平地分开。

11. 一种通过从吊杆(2100)悬置的至少一个可动的流体输送管(3000)进行离岸流体输送的方法,所述可动的流体输送管(3000)包括从所述可动的流体输送管(3000)的锚固点开始的用于延伸的一长度段,该长度段之后设置用于耦联到第三方装载管上的外阀(3210),用于耦联或用于解耦的总操纵包括利用外操纵缆线(4100)延伸或相应地收回可动的流体输送管(3000)的步骤,所述外操纵缆线从吊杆(2100)被操纵并且联接于可动的流体输送管的自由端,所述外操纵缆线的锚固点刚性地连接到外阀(3210),其特征在于,延伸或者相应地收回可动的流体输送管的步骤至少利用被称作内操纵缆线(4300)的第二操纵缆线进行,所述第二操纵缆线将可动的流体输送管(3000)的中点联接于所述吊杆。

12. 如权利要求11所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,耦联或解耦通过还利用至少一根捕获缆线(4200)操纵所述自由端来进行,所述捕获缆线(4200)将可动的流体输送管的所述自由端与第三方浮动单元上的支承所述第三方装载管的一点联接。

13. 如权利要求12所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,耦联或解耦以至少两个步骤进行,在至少一个步骤期间,卷绕或展开外操纵缆线(4100),在至少另一个步骤中,卷绕或展开捕获缆线(4200)。

14. 如权利要求11-13之一所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,用安全缆线(1210)将第三方浮动单元上的支承第三方装载管的一点与在流体输送期间紧固到可动的流体输送管的自由端上的结构联接,所述安全缆线(1210)构造成在紧急断开的情况下以比最高安全速度低的速度展开。

15. 如权利要求14所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,在流体输送期间紧固到可动的流体输送管的自由端上的结构是第三方装载管的阀耦联器(1120)的下阀,所述阀耦联器(1120)包括被紧急解耦系统(1128)分开的下阀(1121)和上阀(1122)。

16. 如权利要求11所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,耦联或解耦以至少两个步骤进行,在第一步骤期间,定心锥(1110,3220)进行接触并抵接,在第二步骤期间,液压耦联器(1125)参与连接使得紧固凸缘接触并被置于中心。

17. 如权利要求12所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,延伸的步骤包括以下相继的步骤:

- 利用吊索缆线将捕获缆线放置就位;

- 在使捕获缆线保持在最小恒定张力的状态下的同时卷绕外操纵缆线以及展开内操纵缆线;

- 使内操纵缆线松弛,使得一旦内操纵缆线中的张力的变化不再对可动的流体输送管的位置有影响则仅有最小的恒定张力施加到内操纵缆线上,此时外操纵缆线大体上是竖直的;

- 卷绕捕获缆线;

- 停止卷绕外操纵缆线,然后对外操纵缆线施加最小恒定张力。

18. 如权利要求12所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,收回步骤包括以下相继的步骤:

- 以恒定速度展开捕获缆线,同时使外操纵缆线和内操纵缆线保持在最小恒定张力的状态下,以避免外操纵缆线和内操纵缆线变松弛;

- 提供恒定长度的外操纵缆线;

- 以恒定速度展开捕获缆线,同时使内操纵缆线保持在最小恒定张力的状态下;

- 当捕获缆线的松弛不再影响可动的流体输送管的运动或位置时,使得捕获缆线与可动的流体输送管分离;

- 卷绕内操纵缆线并控制外操纵缆线的长度以将可动的流体输送管带到停泊位置。

19. 如权利要求14所述的离岸流体输送的方法,其特征在于,在用于紧急断开的程序中,外操纵线缆保持在恒定长度,内操纵线缆保持在最小恒定张力状态下以避免其松弛,紧急断开系统被激活并且安全线缆以低于最大安全值的速度展开,直到所述安全线缆通过其自身与其上卷绕有该安全线缆的绞车的转筒分开,然后内操纵缆线以恒定速度卷绕,并且

---

外操纵缆线以恒定速度展开以将可动的流体输送管带到停泊位置。

## 离岸流体输送系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种离岸流体输送系统及其相关输送方法。该流体可以是例如液化天然气,并且可以在公海上的两艘船之间进行输送。

### 背景技术

[0002] 两艘船中的第一艘可以是被称为LNGP(“液化天然气开采船”)、LNG-FPSO(“液化天然气浮动式开采、储存和卸载”)或FLNG(“浮动式液化天然气单元”)的开采船、再液化船(FSRU“浮动式储存和再气化单元”)、GBS(“重力基座结构”)或最后是平台。

[0003] 两艘船中的第二艘可以是适于接收天然气以便运输的船,例如是槽船或LNG-C(“液化天然气承运器”,例如甲烷槽船)。

[0004] 该系统已知具有铰接于两个相继的臂的刚性管路以及例如低温软管的其他柔性管路系统。这两种结构之一(通常为FLNG)具有这样的可动的流体输送管路,所述可动的流体输送管路在其船体周边之外延伸几米,在海平面之上延伸数米,并适合于连接到固定于第二结构、在其船体周边内的管件上,所述管件与船体竖直对齐,或者与船体相距一段微小的水平距离。由于两个控制臂的铰链或者管路的柔性在三维空间中给出的柔性,流体的输送可以在强浪中顺利地进行。

[0005] 这种系统可从例如文献EP0947464中知晓,其使用了耦联器,其中,铰接的可动的流体输送管路包括一紧固凸缘,所述紧固凸缘竖向设置,并通过下降运动与向上敞口的第二结构的连接器耦联。从一支撑结构举起的配重或缆线的复杂系统确保了,万一断开,通过杠杆作用,铰接管路的远端部分绕位于管路的中间长度的铰链向上自发旋转,以免该远端部分和第二结构碰撞。在连接期间,另一缆线用作相对于第二结构的连接器定位紧固凸缘。该缆线在最终组装旋转接头或旋转件之前紧固于可动的流体输送管路,这导致管路的开口由于重力自发地向下。由于紧固凸缘的方法在由于波浪而存在运动的情况下很复杂,所以该构造使得所述连接复杂。

[0006] 相比之下,专利申请FR2941434描述了一种输送系统,该输送系统使用捕获缆线(也被称为LNGC缆线或甲烷槽船缆线)来连接从第一艘船到第二艘船的管路的铰接管,所述捕获缆线紧固于铰管的自由端,并由设置在第二艘船上的绞车操纵。这种解决方案能够通过具有上升主部件的铰接管的自由端的运动来进行管道的耦联,然后自由端由第二艘船上的连接器接收,所述连接器的开口基本上朝下。这样的解决方案使得能简单地避免连接期间的振动,并且能在除了捕获缆线给出的引导之外不需要进行其它引导的情况下建立耦联。

[0007] 不过,尽管提出了上述解决方案,但是直到现在,某些情形在操纵时仍然难以控制。尤其是,在紧急断开的情况下,人们希望避免可动的流体输送管路的自由端投入水中。此外,假如通过使用所述结构较快的速率成为必要,则人们希望无论其环境如何两艘船都能够快速地连接它们的管道,并且在断开之后尽可能快地彼此离开。

## 发明内容

[0008] 因而本发明涉及一种系统和方法,通过简化尤其是连接和断开两艘船的管路的步骤,使得能够更简单、更快速和更安全地进行流体输送。

[0009] 为此,提供一种离岸流体输送系统,包括吊杆和附接到吊杆上的一点上的至少一个可动的流体输送管,所述可动的流体输送管包括从其锚固点开始的用于延伸的一长度段,然后在其自由端设有用于耦联到第三方装载管上的外阀,被称为外操纵缆线的操纵缆线从吊杆被操纵并且还在被称为锚固点的点处联接到所述可动的流体输送管的自由端,其特征在于:锚固点刚性地(没有自由度)连接到外阀。

[0010] 由于该装置,可以在与第三方浮动单元进行任何连接之前延伸该可动的流体输送管,同时,一旦存在该单元,就具有通过用于利用上升运动进行耦联的耦联装置实现快速连接的优点,例如FR2941434中所述的。

[0011] 此外,在断开期间,可以具有通过耦联装置快速且简单地断开的优点。该断开然后通过利用下降运动解耦来进行。接着,在收回可动的流体输送管之前,进行移除与第三方浮动单元的联接的动作,因而该第三方浮动单元可以离开。

[0012] 最后,在全部构造和全部顺序中,包括在紧急断开的情况下,借助于安装在可动的流体输送管的自由端与吊杆上的一点之间的外操纵缆线,可以避免可动的流体输送管的自由端接触水。

[0013] 在一实施例中,在可动的流体输送管上接近所述自由端处设置有一组旋转接头,所述旋转接头设置成使得该组旋转接头被包括在用于延伸的所述长度段和所述锚固点之间。该旋转接头对使该系统能耐受由外部环境(波浪、风、水流等等)施加的运动而言尤其必要。但是,另外,外操纵缆线位于最后一个旋转接头之后使得能够向上操纵外阀的开口,这与EP0947464中的相反。

[0014] 依照一有利的特征,提供一安全装置,所述安全装置构造成在可动的流体输送管与第三方装载管之间紧急断开的情况下外使操纵缆线保持恒定展开长度。

[0015] 依照一个实施例,可动的流体输送管由至少两个相继的铰接臂构成。作为替代,可动的流体输送管由至少一个柔性管构成。

[0016] 依照特定特征,用于利用上升运动进行耦联的耦联装置包括至少一个定心锥(阳定心锥或阴定心锥)、和/或用于捕获缆线的锚固点。该锚固点可以位于横向保持结构上,所述横向保持结构与至少两个彼此平行的可动的流体输送管在所述可动的流体输送管的自由端附近接合。

[0017] 还提供了一种通过附接在吊杆上的至少一个可动的流体输送管进行离岸流体输送的方法,所述可动的流体输送管包括从其锚固点开始的用于延伸的一长度段,所述长度段之后设有用于耦联到第三方装载管的外阀,用于耦联或解耦的总操纵包括利用外操纵缆线延伸或相应地收回可动的流体输送管的步骤,所述外操纵缆线从吊杆被操纵并且在被称为锚固点的点上联接到可动的流体输送管,其特征在于:锚固点刚性(没有自由度)地连接于外阀。

[0018] 由于该方法,可以在与第三方浮动单元进行任何连接之前延伸可动的流体输送管,即使该可动的流体输送管已经延伸,也可以接近第三方浮动单元,同时,一旦存在该第

三方浮动单元,就具有通过用于利用上升运动进行耦联的耦联装置快速连接的优点,例如FR2941434中所述的。

[0019] 此外,在断开期间,可以具有通过耦联装置快速且简单断开的优点。该断开然后通过下降运动进行解耦来进行。接着,在收回可动的流体输送管之前,进行移除与第三方浮动单元的联接的动作。

[0020] 依照一实施特征,延伸或相应地收回的步骤利用被称为内操纵缆线的第二操纵缆线将可动的流体输送管的中点联接于吊杆进行。借助于该特征,相对于现有技术,减少了外操纵缆线的张力。

[0021] 依照一有利的特征,通过还利用捕获缆线将所述自由端与第三方浮动单元上的一点联接来操纵所述自由端而进行耦联或解耦。

[0022] 依照一实施特征,耦联或解耦以至少两个步骤进行,在至少一个步骤期间,卷绕或展开外操纵缆线,在至少另一个步骤期间,卷绕或展开捕获缆线。

[0023] 依照一实施特征,一安全缆线使第三方浮动单元上的一点和在流体输送期间紧固到可动的流体输送管的自由端上的结构联接,所述安全缆线构造成在紧急断开的情况下以比最高安全速度低的速度展开。该特征使得可以拓宽完全安全地使用该系统的工况的边界,在紧急断开过程中,第三方浮动单元逐步释放可动的流体输送管。

[0024] 在流体输送期间紧固到可动的流体输送管的自由端上的结构例如是第三方装载管的阀耦联器的下阀,所述阀耦联器包括由紧急解耦系统分开的下阀和上阀。

[0025] 依照一实施特征,耦联或解耦以至少两个步骤进行,在第一个步骤期间,定心锥开始接触并抵接,在第二个步骤期间,耦联器(例如液压耦联器和/或自动耦联器)参与连接,使得紧固凸缘接触并置于中心。

## 附图说明

[0026] 本发明的其它特征和优点将从下面的非限制性的、参照附图作出的描述中显而易见。

[0027] 图1至图5介绍了利用依照本发明的输送系统连接两艘船的管路的方法的不同的相继步骤。

[0028] 图6介绍了两艘船的管路的连接构件的四分之三视图。

[0029] 图7和图8分别表示两艘船的连接构件在连接位置和在断开位置的侧视图。

[0030] 图9至图12介绍了利用依照本发明的输送系统断开两艘船的输送管路的过程的不同的相继步骤。

[0031] 图13至图16介绍了利用依照本发明的输送系统紧急断开两艘船的管路的方法的不同的相继步骤。

[0032] 在图1中,已示出了靠近开采船2000的甲烷槽船1000。支撑结构2100紧固到开采船2000上。该支撑结构2100基本上由金属梁构成,并且它包括紧固到船上的第一上升段2150,后面有第二水平段2160。这两段的组合构成吊杆,所述吊杆在水面上方延伸到开采船2000区域之外,吊杆的上升段构成支腿。此外,所述水平段通过一尖锐段2170延长,所述尖锐段在离开开采船2000的船体几米的距离处在比水平段略高的高度处达到顶点。由于该附图构成侧视图,所以可能有一些单独地表示的构件实际上垂直于视图的平面彼此成一条直线地

设置。

[0033] 铰接管件3000在水平段2160与尖锐段2170之间的接合处在支撑结构2100的下部部分上紧固到支撑结构2100上。虽然从附图来看,铰接管件3000只有一个,但是可以使用几个管件,尤其是三个管件,这些管件垂直于该视图的平面彼此成一直线地设置。

[0034] 铰接管件3000由两个连续的段组成,第一个段是近侧段3100,第二个段是远侧段3200。近侧段3100的第一端通过一系列被称为“旋转件”的三个双旋转接头3110铰接于水平段2160上。旋转件的这种组合使结构能够在三个平面中运动(“摇摆”、“波动”和“起伏”运动)。这些旋转件中的每一个都是双重的,包括产品旋转件和机械旋转件这两者。

[0035] 铰接管件在近侧段3100和远侧段3200之间的接头附近通过锁定系统2180被保持在图1的位置,所述锁定系统将铰接管件3000的远侧结构3200保持到支撑结构2100的水平段2160。该锁定系统2180通过将近侧段3100保持在吊杆2100中的合适位置的系统完成。

[0036] 近侧段3100和远侧段3200通过类似于已经提及的那些旋转件的单个旋转件3120联接在一起。最后,在远侧段3200的自由端,一系列三个旋转件3230将远侧段3200与紧固于阳定心锥3230的外阀3210连接。

[0037] 铰接管件3000构成用于输送流体的可动的流体输送管。其紧固于吊杆的点与悬于海面之上的点相对于其支腿水平偏移几米。

[0038] 如上所述,由于图1是侧视图,仅示出了一个铰接管件3000,但是本发明可以实施为具有垂直于该图的平面彼此偏置的几个铰接管件,或者其他设置的几个铰接管件。本发明也可以实施为具有一个或多个外部缆线,外部缆线的数量可以与铰接管件的管线数量相同,也可以不相同。本发明也可以实施为具有一个或多个外缆线以及一个或多个捕获缆线。具有几个管线或几个缆线可有益于分担施加于不同构件的载荷,以确保其冗余度,或者平衡这些管线。

[0039] 甲烷槽船1000在其边缘包括支撑结构1100,所述支撑结构具有朝向海面的朝下的阴定心锥1110,阴定心锥的开口定心在与垂直方向成一角度的轴线上。在该阴定心锥1110的附近,设有一阀耦联器1120,其定向成平行于该阴定心锥1110。

[0040] 在图1中,示出了外缆线4100,其将尖锐段2170的端部联接至定心锥3220。这里用虚线示出了外缆线4100,显示了该外缆线以最小恒定张力被保持以免其松弛。还示出了甲烷槽船1000的所谓的捕获缆线4200,其将甲烷槽船1000的支撑结构1100联接至定心锥3220上。

[0041] 利用轻吊索缆线和绞车将捕获缆线4200提前放置就位。对于外缆线4100也是如此。外缆线4100为操纵缆线,其目的是在连接和断开操作过程中操纵远侧段3200的自由端。

[0042] 在图2中,已经示出了将铰接管件3000与甲烷槽船1000的管道连接的过程的开始。

[0043] 锁定系统2180已经脱离,铰接管件3000的运动和位置由外缆线4100控制,所述外缆线通过位于吊杆的支腿2150中吊杆2100的后部的绞车2172经由位于尖锐段2170的端部的滑轮2171逐渐卷绕,铰接管件3000的运动和位置还由内缆线4300控制,所述内缆线联接近侧段3100的在近侧段3100与远侧段3200之间的接合处附近的点和支撑结构2100的水平段2160的中间附近的点。该内缆线4300由绞车2161操纵。缆线4100和4300在图2中都以实线示出,显示了缆线在张力下经历受控的卷绕或展开。相比之下,如图1所示,捕获缆线4200仍然在最小恒定张力下操纵,其目标不是铰接管件3000的运动或控制。



[0044] 在图2示出的运动期间,近侧段3100被赋予绕其附接到支撑结构2100上的附接点旋转,使之逐渐从基本上水平布置变成图3所示的竖直布置。最初与近侧段3100成大约 $90^\circ$ 的远侧段3200变得更靠近近侧段3100,直到与近侧段3100形成约 $60^\circ$ 的角度。

[0045] 因为运动继续,因此到达了图3所示的位置。缆线4300然后松弛,使得只有最小恒定张力施加到该缆线上。图3的位置适于作为平衡位置,这是因为,在该位置,缆线4300中的张力变化对铰接管件3000的两个部分的位置没有影响。在该位置,外缆线4100大体上是竖直的。

[0046] 在该阶段,甲烷槽船1000的支撑结构1100的绞车1130被激活,以便卷绕捕获缆线4200。不久之后,停用控制外缆线4100绕滑轮2171转动的卷绕绞车2172,然后只有最小恒定张力施加于外缆线4100。因为运动继续,所以阳锥3220接合到阴锥1110中,外阀3210连接于阀联轴器1120的下阀。然后停用绞车1130,或者断开捕获缆线4200,并利用液压钳断开捕获缆线鞘,使得所述鞘在紧急情况时能够不受约束。实际上,卷曲在缆线上的鞘保持在其外壳中,但不再被锁定。

[0047] 连接之后,只有最小恒定张力施加于外缆线4100和内缆线4300。

[0048] 在图6中,示出了来自开采船2000的管道与来自位于图5位置的甲烷槽船1000的管道之间的接合。

[0049] 该四分之三视图显示了与前述附图中示出的铰接管件3000相同类型的三个彼此平行的铰接管件以及与前述附图中示出的捕获缆线4200相同类型的两个同样彼此平行的捕获缆线。铰接管件分别带有附图标记3001、3002和3003,捕获缆线分别带有附图标记4201和4203。

[0050] 铰接管件3001、3002和3003通过横向保持结构3020彼此相连。两个阳定心锥3221和3223向上紧固在横向保持结构3020上。与阴定心锥1110相同类型的两个阴定心锥1111和1113向下紧固在支撑结构1100上。在示出的构造中,阳定心锥3221和3223分别接合在阴定心锥1111和1113中。

[0051] 捕获缆线4201和4203通过与前述附图示出的绞车1130相同类型的绞车1131和1133经由滑轮控制。每条捕获缆线穿过一对定心锥以到达横向保持结构3020,捕获缆线通过鞘和钳连接于所述横向保持结构。

[0052] 绞车1131、缆线4201、锥1111和3221、管件3001和用于其连接的阀联轴器 and 外阀处于第一平面中,绞车1133、缆线4203、锥1113和3223、管件3003和用于其连接的阀联轴器 and 外阀处于平行于第一平面的第二平面中。管件3002和用于其连接的阀联轴器 and 外阀位于这两个平面之间。

[0053] 还可以看到控制安全缆线1210(图中看不到)的绞车1200。安全缆线1210一直附接于甲烷槽船的三个阀联轴器中的一个的下部部分上(参见下文有关阀联轴器的段落)。

[0054] 图7是侧视图,在该图中其中一个阀联轴器被标记为1120,如在图7中可见,阀联轴器由下阀1121和上阀1122构成。阀联轴器1120还设置有紧急释放系统1128(ERS“紧急释放系统”或PERC“带动力的紧急释放联轴器”),在紧急断开的情况下,下阀1121通过该紧急释放系统与上阀1122分开,同时仍然连接到铰接管线的外阀3210上。绞车1200(图6)则构成用于展开安全缆线1210(不可见)的制动器,安全缆线1210减缓铰接管线的远侧段3200的自由端的下落(图12至图16中描述的方案)。

[0055] 铰接管件3001、3002和3003尤其是通过横向保持结构3020全部不依赖于缆线地紧紧地保持于彼此。因而,当存在三个铰接管件时,只使用了两根捕获缆线4201和4203。也可以只使用两对引导锥。同样,只使用两个外缆线4100(图6未显示),并且只使用两个内缆线4300(图6至图8未显示)。对于安全缆线1210,只有一根,并且其联接于通过刚性结构置于中心位置的阀耦联器,所述刚性结构中包含三个阀耦联器。

[0056] 图7显示了面向捕获缆线和接合锥定位的两个铰接管件3000中的一个(在图6中,涉及管件3001或管件3003)。该管件由一系列三个相继的旋转件3220联接至外阀3210,所述外阀接合在阀耦联器的下阀1121中,平行于与阳定心锥3220接合的阴定心锥1110。还可以看到连接到毗邻阳定心锥3220的结构上并为之刚性连接的外缆线4100。标记1125表示在正常情形的连接和断开中使用的液压耦联构件,与紧急释放系统1128相反,所述液压耦联构件不需要用于耦联的手动操作。

[0057] 图8示出了相同的结构,管道断开。阳定心锥3220比图7中看得更清楚。

[0058] 重要地,当缆线4100被紧固时,相对于在该系列旋转件3220的以外的铰接管件3000,外阀3210的嘴部在所有情况下都向上。

[0059] 应当注意,在其他实施例中,管道可以由柔性软管构成,在该情况下,可以不设该系列的三个旋转件3220。本发明然后仍提供了刚性地紧固到外阀3210上的缆线4100,以便能够控制其嘴部呈向上方向。旋转件可以存在于阀耦联器1120上方,也就是说,在甲烷槽船1000中。

[0060] 此外,对于用于启动图8示出的断开的运动,从图7的位置开始,实施全部断开的程序,如图9所示。首先重新连接捕获缆线4200。

[0061] 因而,一旦阀耦联器1120和外阀3210已经彼此解锁,绞车1130就被激活而展开捕获缆线4200。这种展开以恒速进行数米。在该阶段,外缆线4100和内缆线4300被保持在最小恒定张力下,以免它们变得松弛。在图10中,绞车2172然后被锁定,以便为外缆线4100提供恒定长度。在内缆线4300保持在最小恒定张力的同时,捕获缆线4200被绞车1200以恒速展开。

[0062] 该运动继续,直到铰接管件3000到达图11所示的平衡位置。该平衡位置被定义为,在该位置,捕获缆线4200的松弛不会影响铰接管件3000的运动或位置。然后捕获缆线4200从铰接管件3000的自由端分开,同时或稍迟,内缆线4300开始由绞车2161卷绕。另外,在图11的构造中,绞车2172被解锁,外缆线4100的长度被控制,以便将整个铰接管件3000带向其停泊位置。

[0063] 因而,在图12中,近侧段3100回到实际上水平的位置,远侧段3200回到实际上竖直的位置,使得锁定系统2180能够作用在远侧段3200上,内缆线4300实际上减少至零长度,外缆线4100被控制在最小恒定张力下。

[0064] 一旦铰接管件3000已被置于停泊位置或不工作位置,外缆线就被收卷,简单的吊索缆线被保持在滑轮2171与铰接管件3000的自由端之间。

[0065] 现在将描述开采船2000的管道与甲烷槽船1000的管道之间的紧急断开,这些甲烷槽船的管道的连接参照图5、6和图7可以看到。这种紧急断开可以自动或手动起动,例如,在甲烷槽船1000离开开采船2000太远时,如图13所示。

[0066] 作为开始紧急断开程序的开始,致动外缆线4100的绞车2172被锁定,以便保持该

缆线的恒定长度,这保证远侧段3200的自由端不会落入水中。因而,通过在开始紧急断开之后几分之一秒致动锁定装置或制动器而使外缆线4100的长度固定,以便保持远侧段3200的自由端(称为型式80)脱离水面。内缆线4300继续保持在最小恒定张力以免该内缆线松弛。PERC(带动力的紧急释放耦合器)1128断开,阀1121和1122(参见图7和图8)因而分开,锥1110和3220彼此离开。从图14中可以看到,安全缆线1210以最高速度展开,考虑制动作用,最高速度可选择为等于3m/s。应当注意,作为初始连接过程的结束,捕获缆线4200(未示出)在远侧段3200的自由端处事先断开。

[0067] 不久之后,安全缆线1210的全部长度被展开,其通过自身与绞车1200的转筒分开,如图15中可见。在该阶段,外缆线4100回到基本上竖直的位置,近侧段3100也回到基本上竖直的位置,而远侧段3200采用基本上水平的布置。

[0068] 在断开期间选定的运动的影响下,整个铰接管件3000接近开采船2000,如图16中可见。因为所获得的速度由于绞车1200的制动作用而特别低,所以,该运动得到控制。对内缆线4300的绞车2161施加制动,然后解除该制动。内缆线4300然后以恒速被卷绕。外缆线4100也以恒速被展开。两根缆线4300和4100被操纵以便使铰接管件进入其停泊位置,随后的操纵部分类似于传统的断开程序。

[0069] 本发明不局限于所披露的实施例,而是涵盖了本领域技术人员能力之内的全部变形,这些都在权利要求书的范围之内。

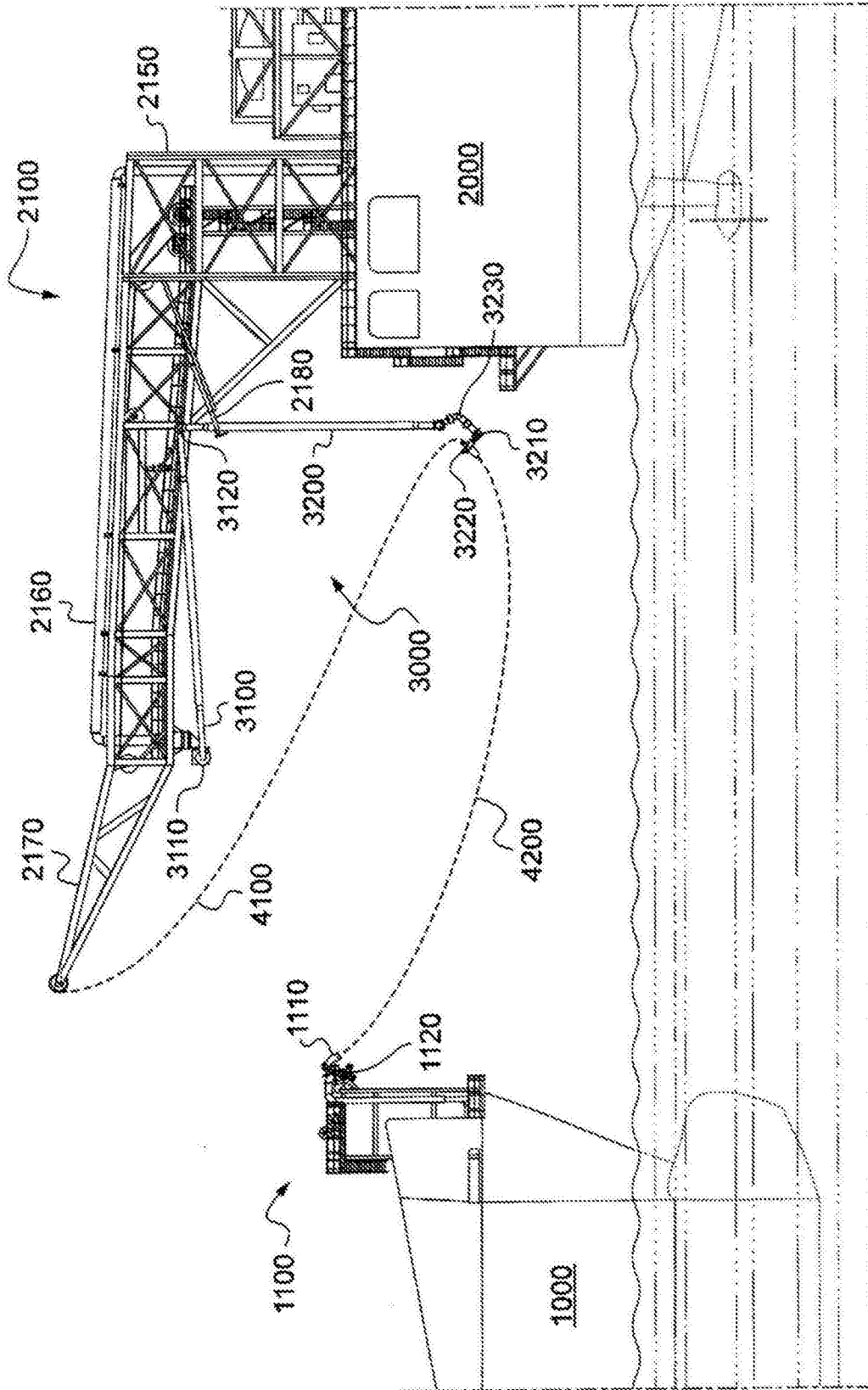


图1

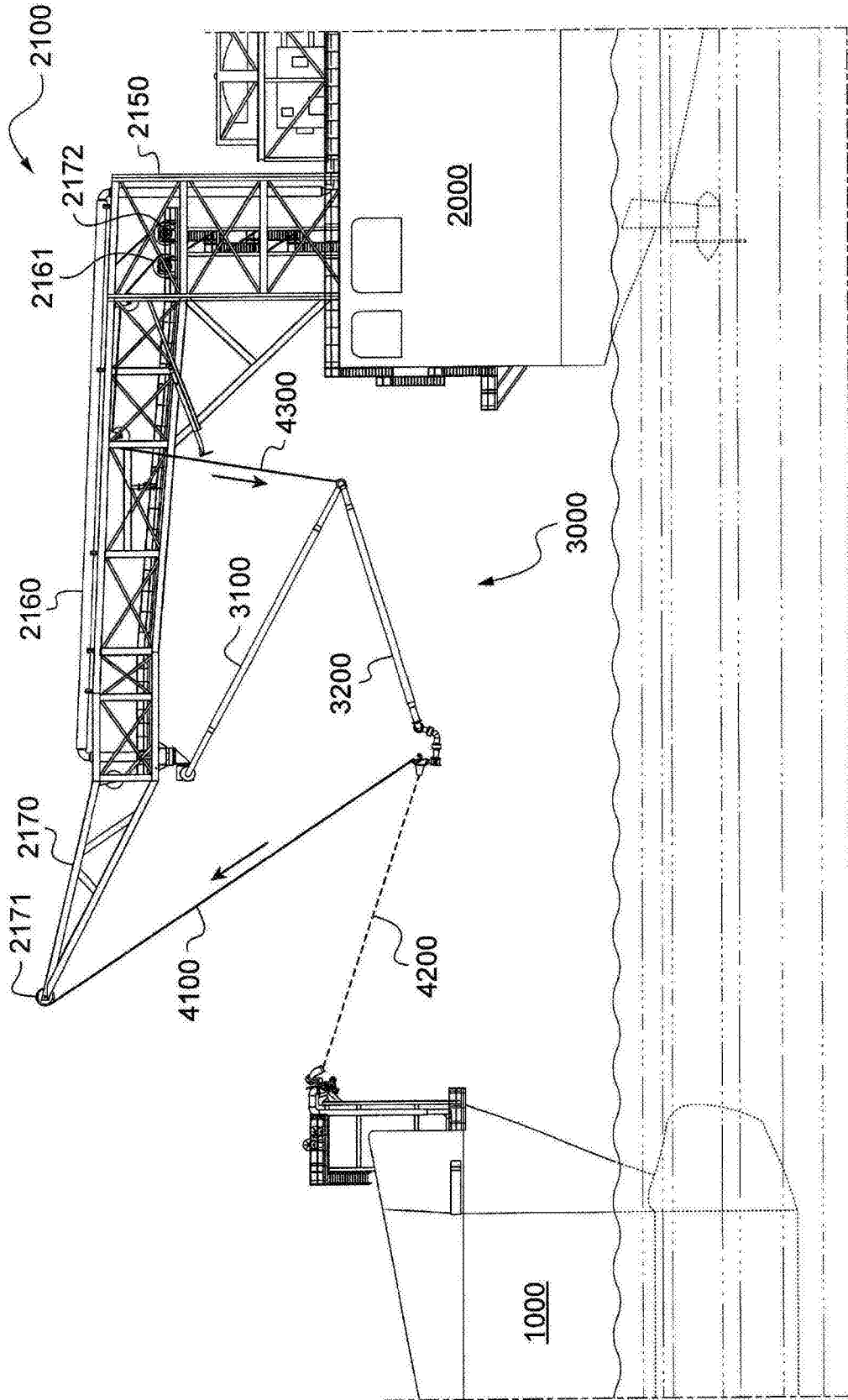


图2

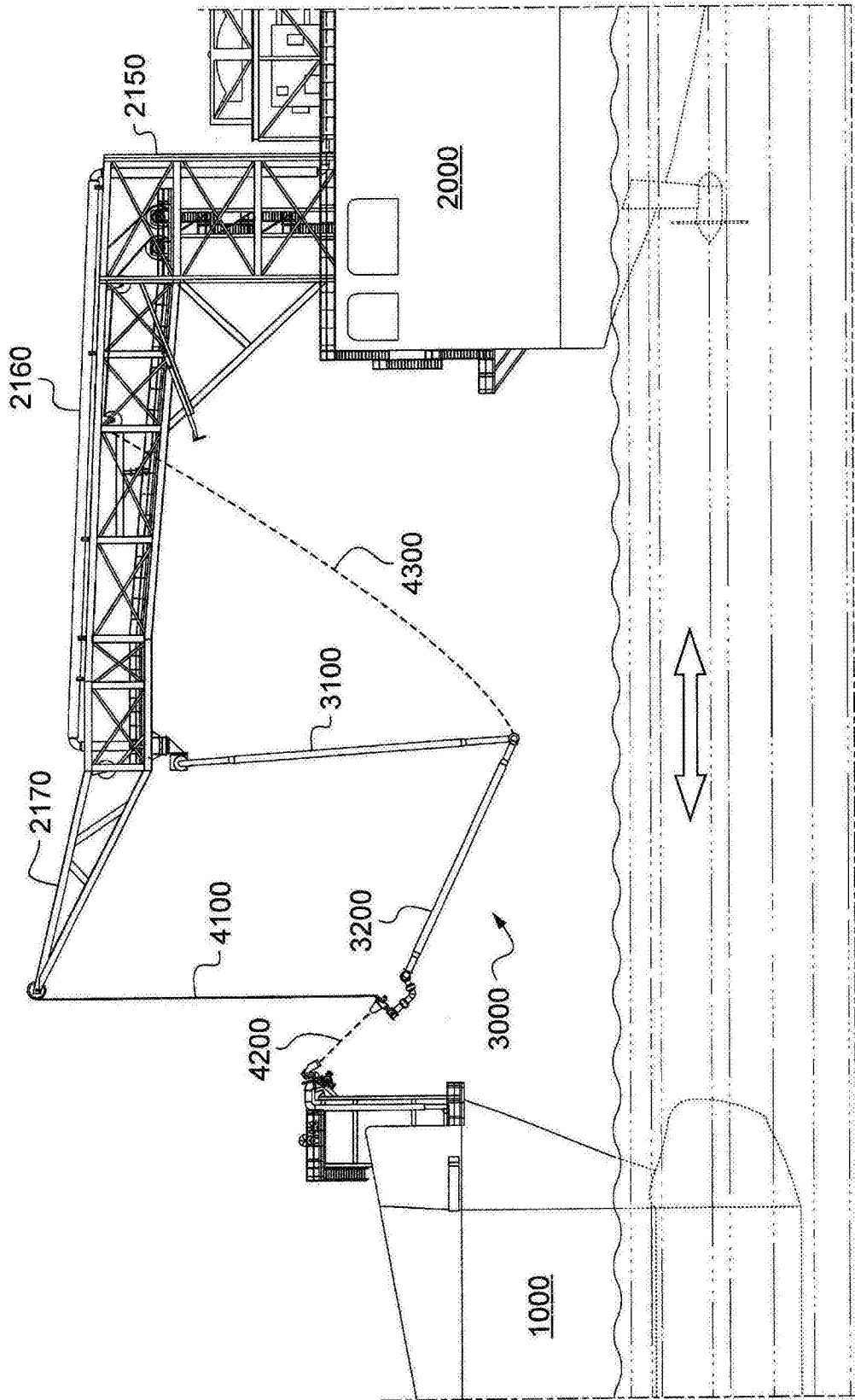


图3

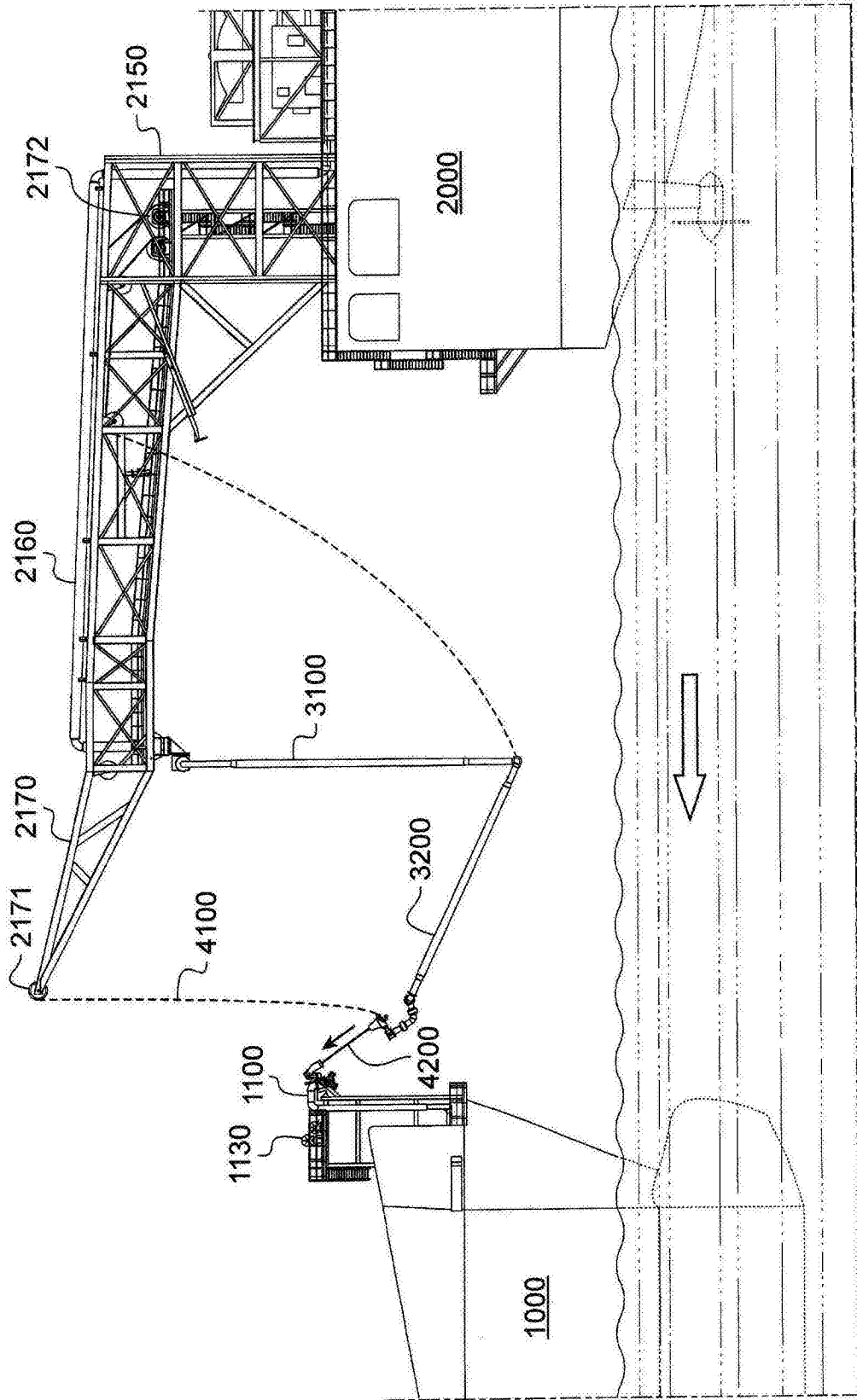


图4

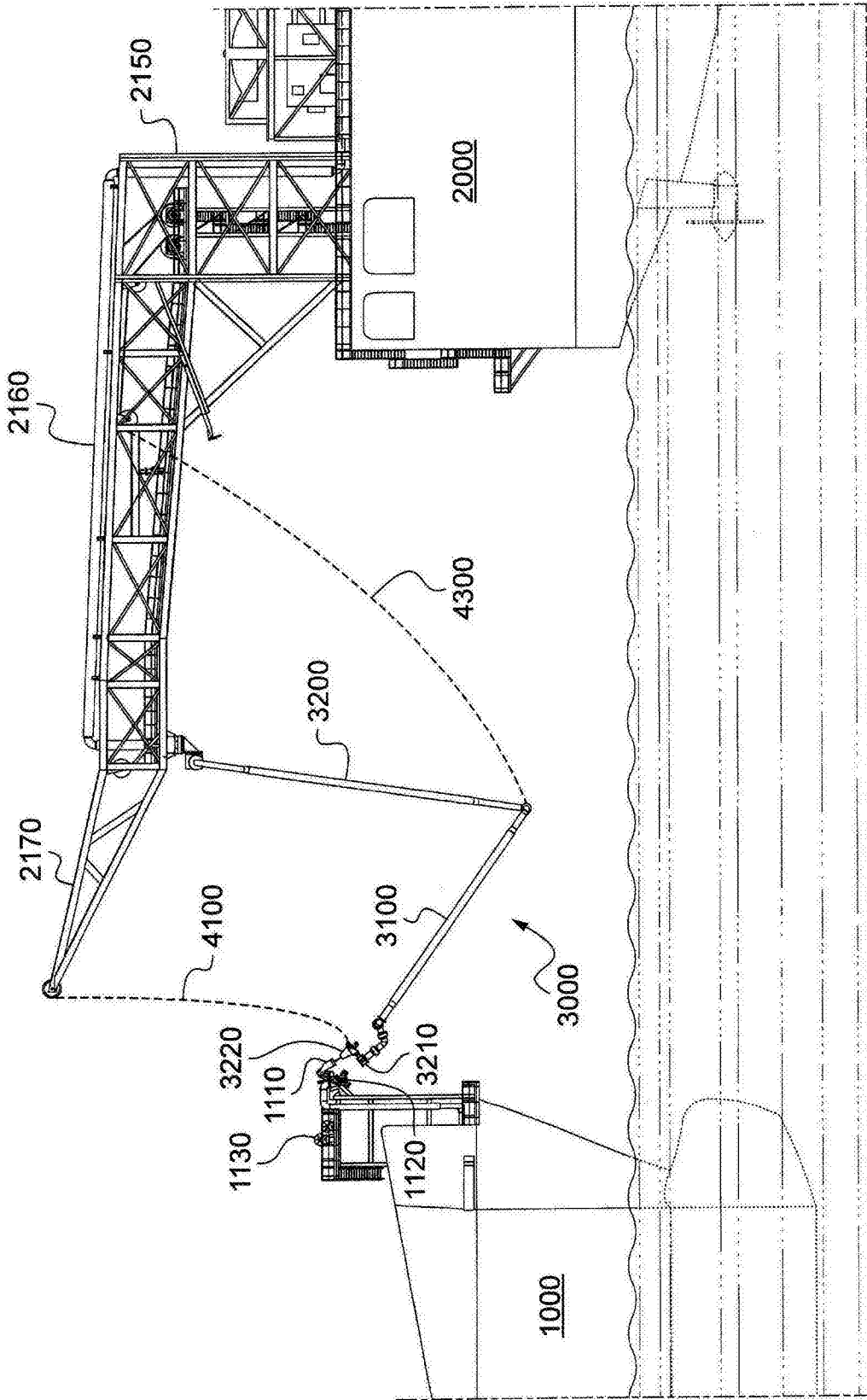


图5



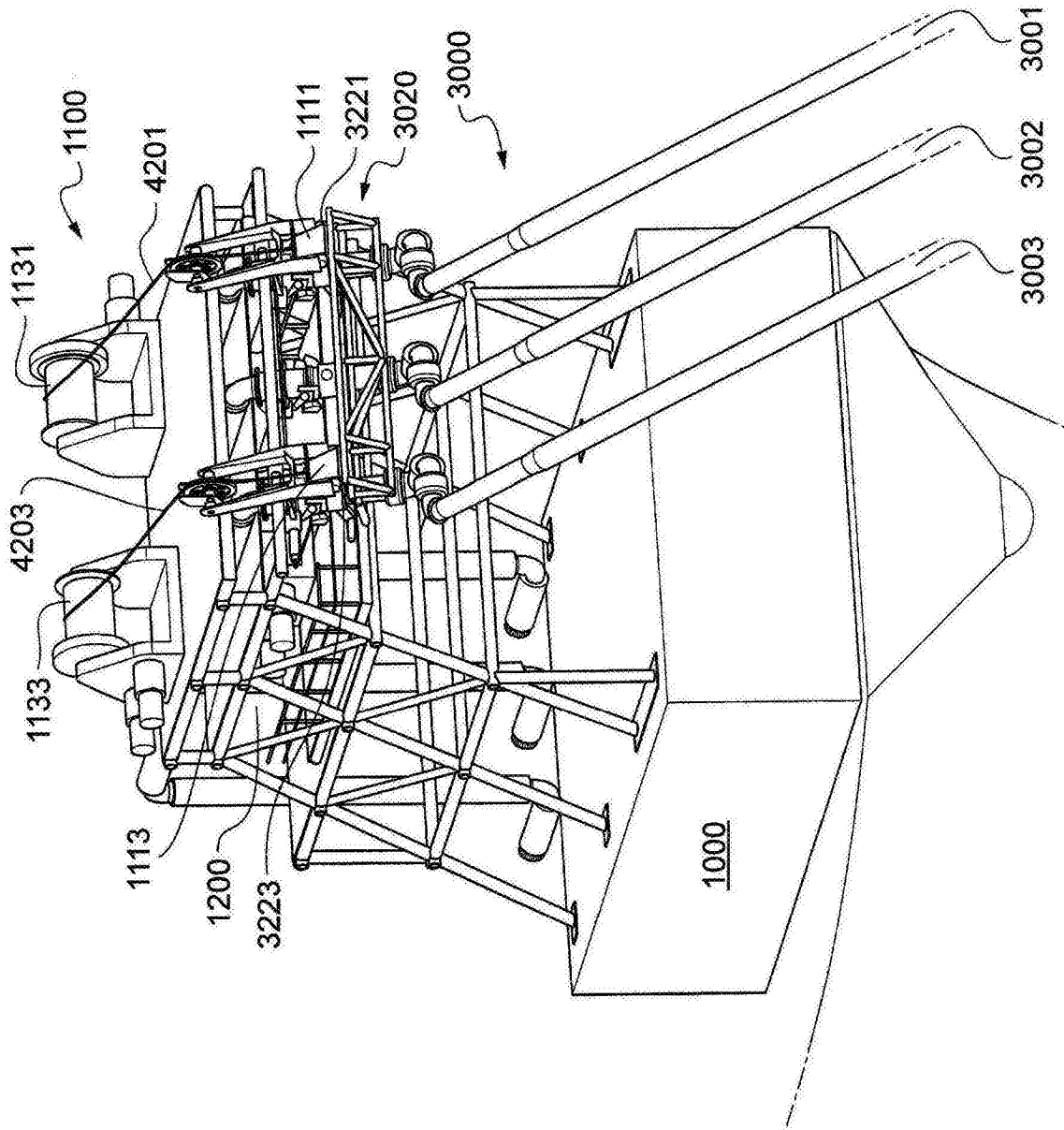


图6

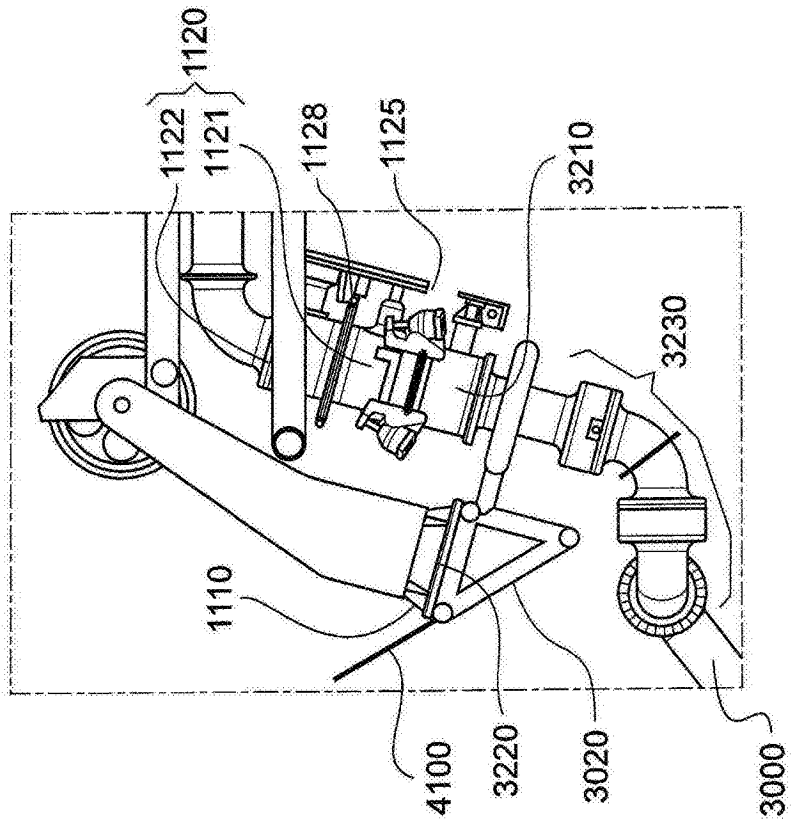


图7

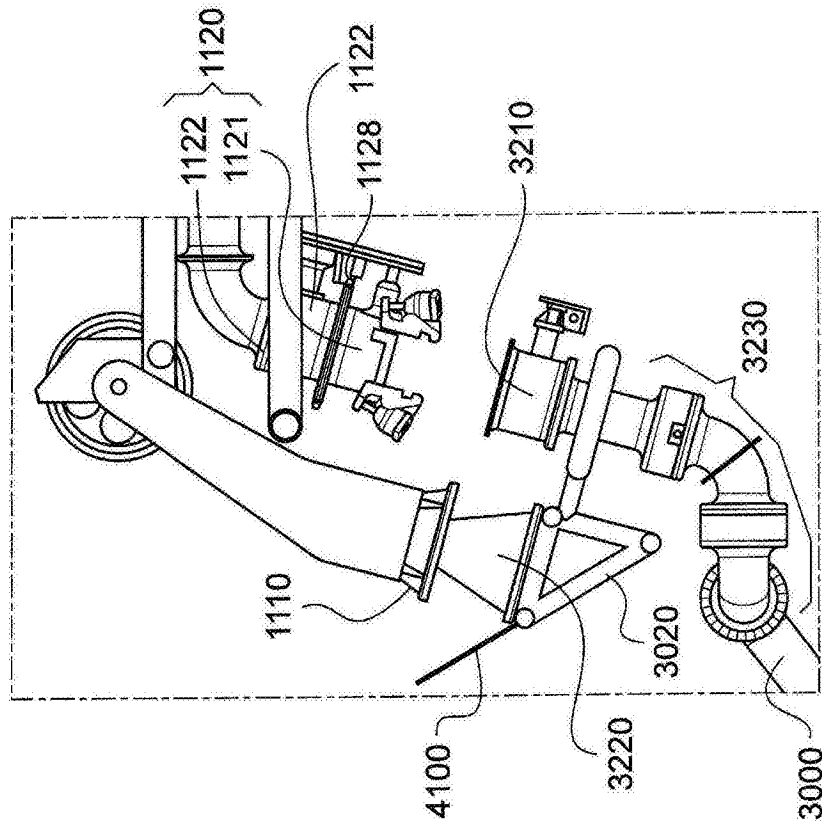


图8

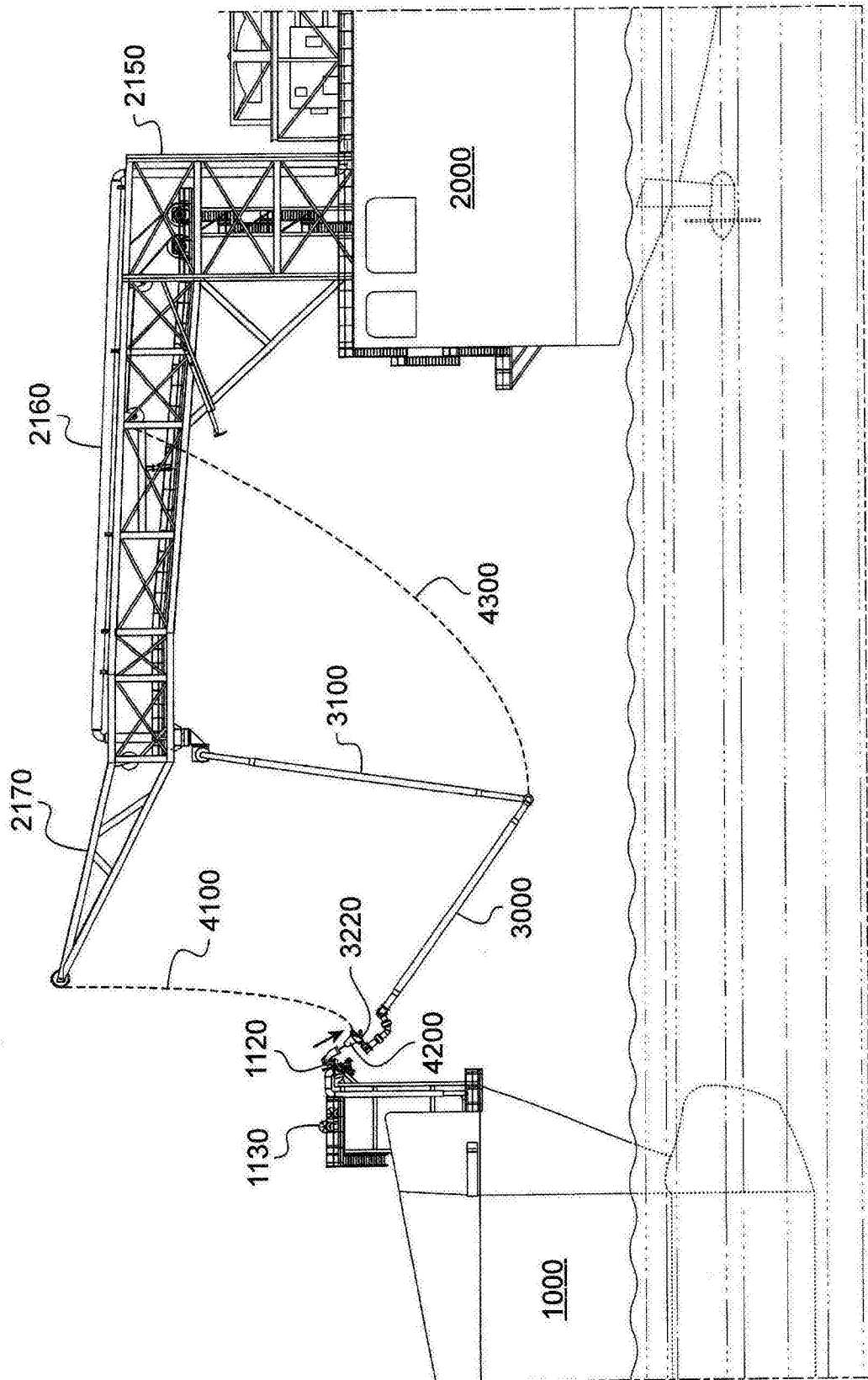


图9

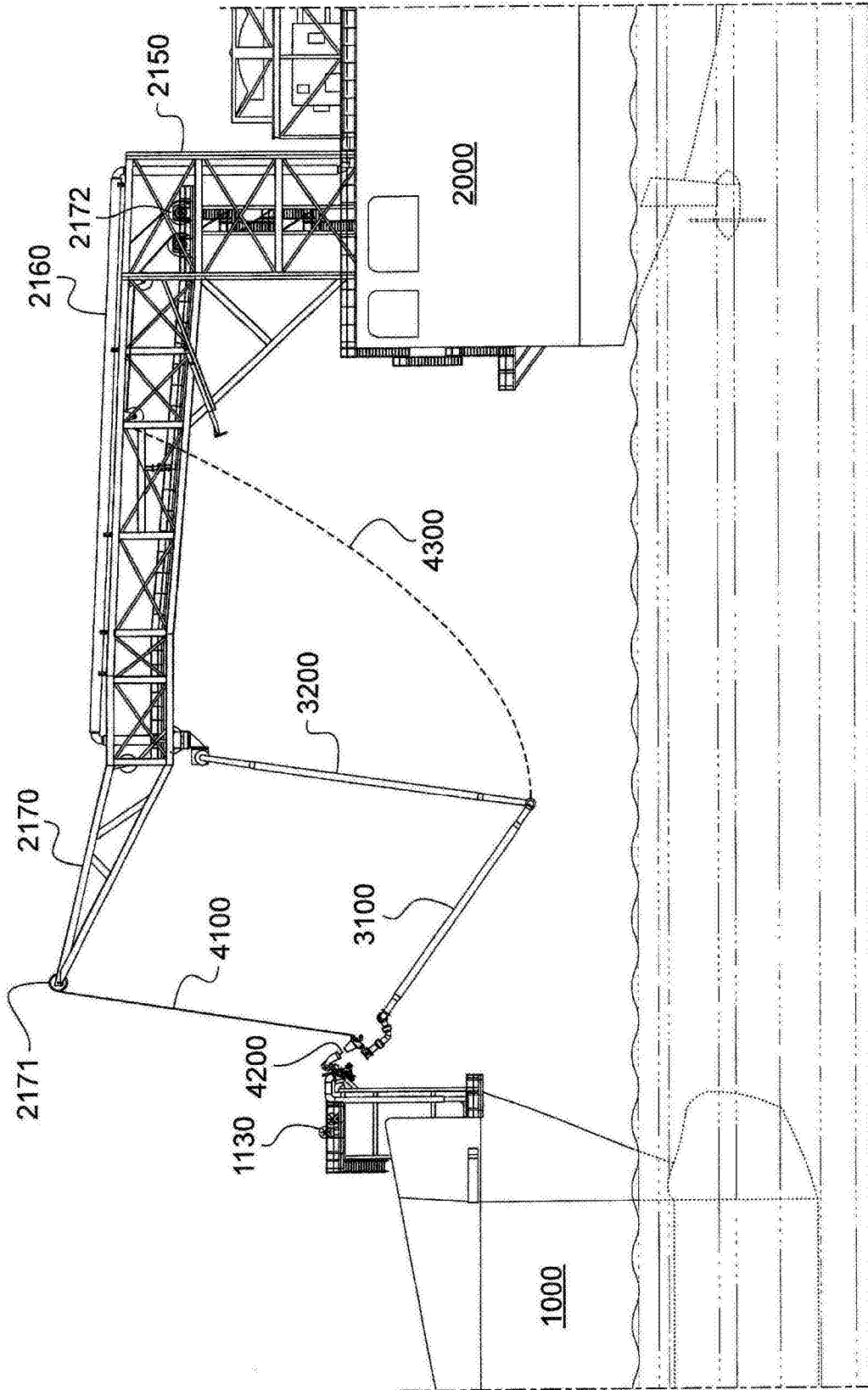


图10

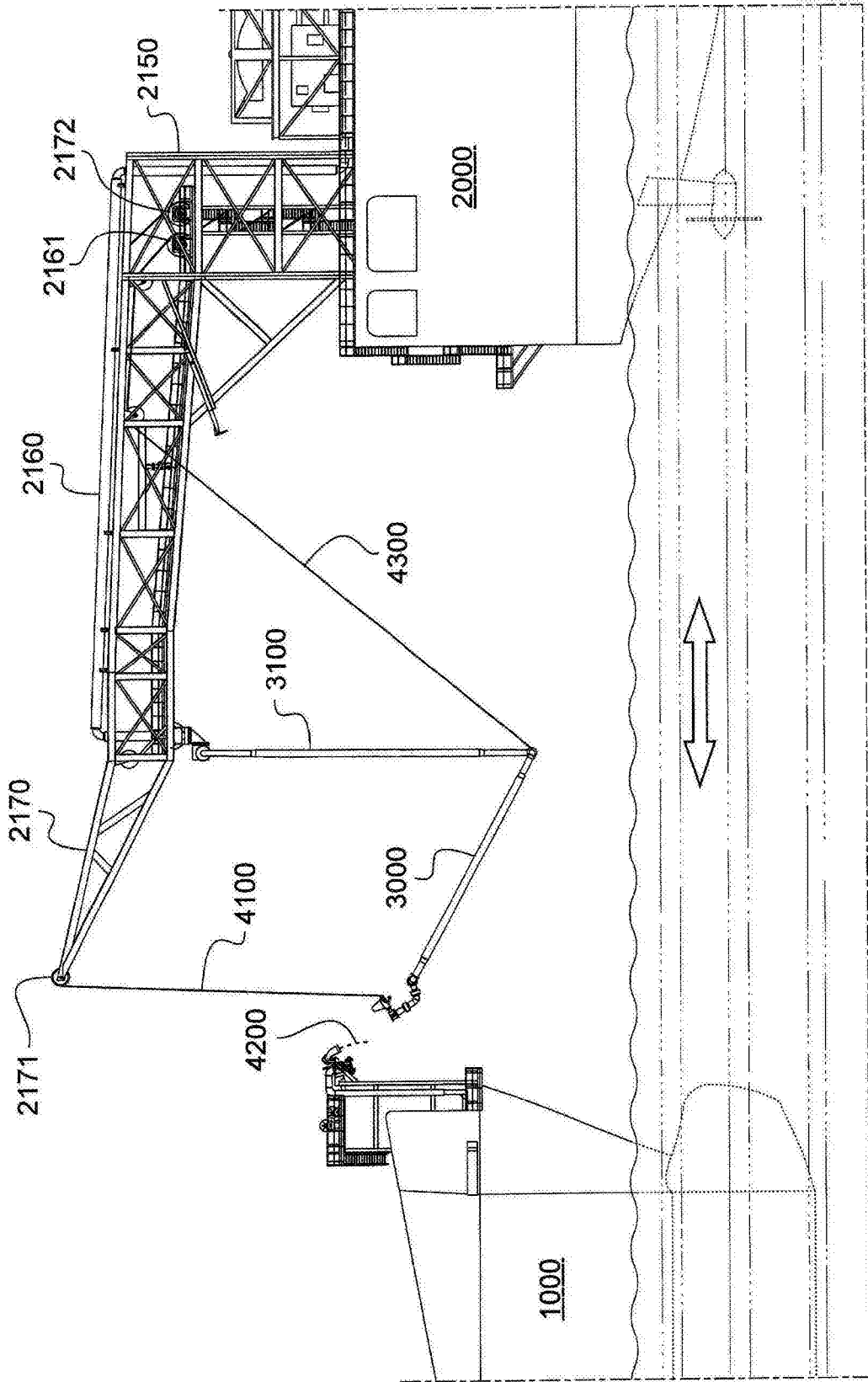


图11

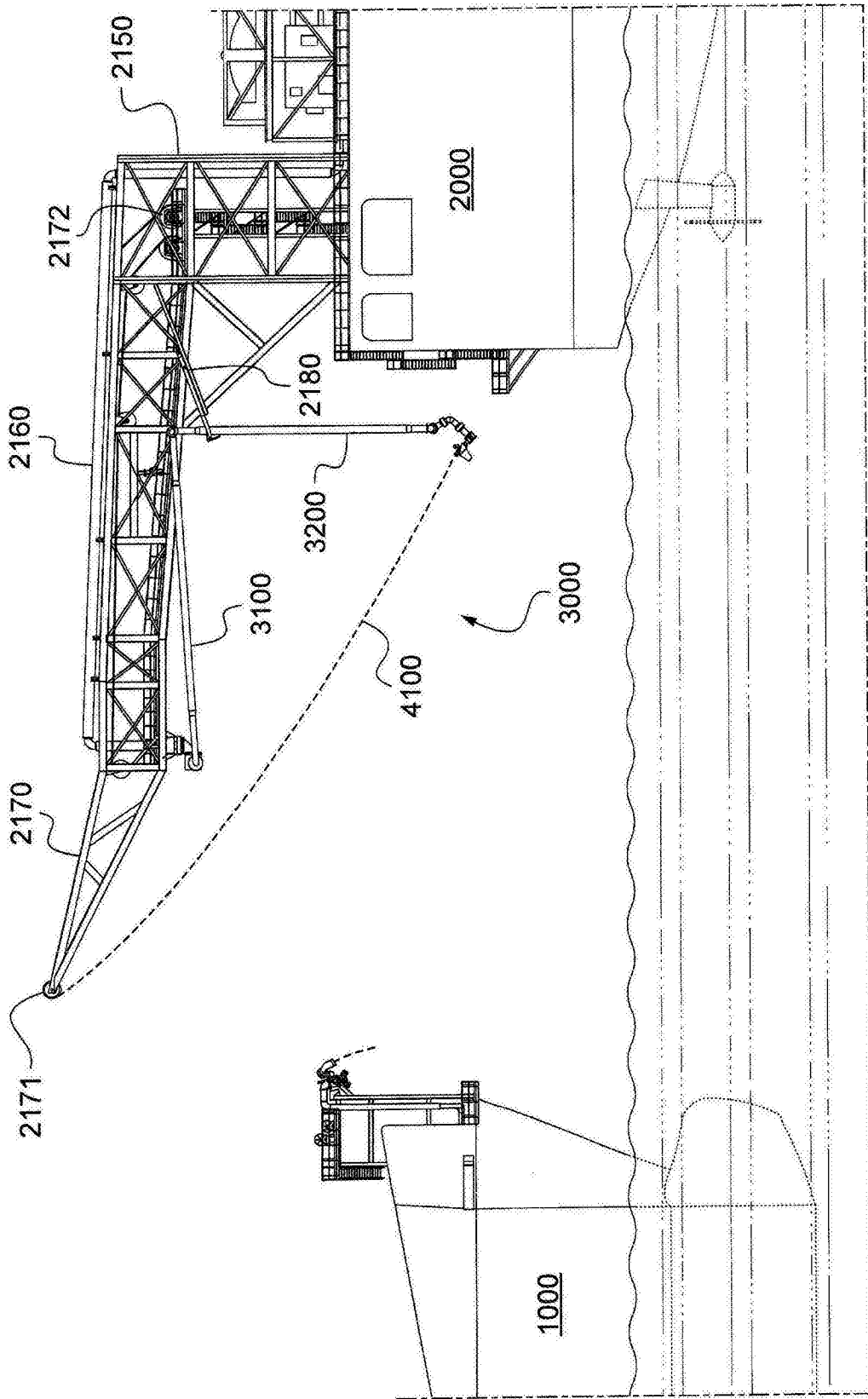


图12

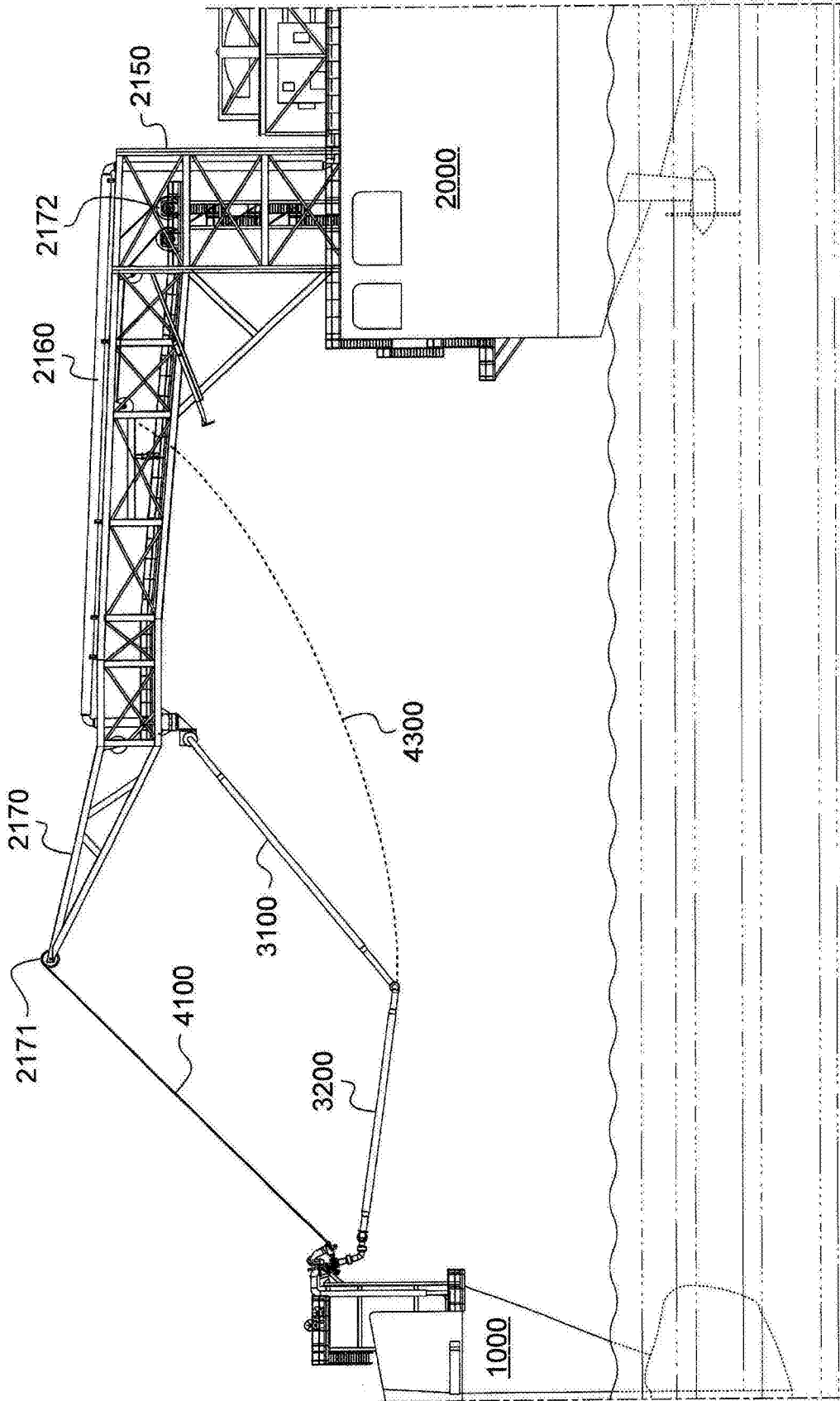


图13



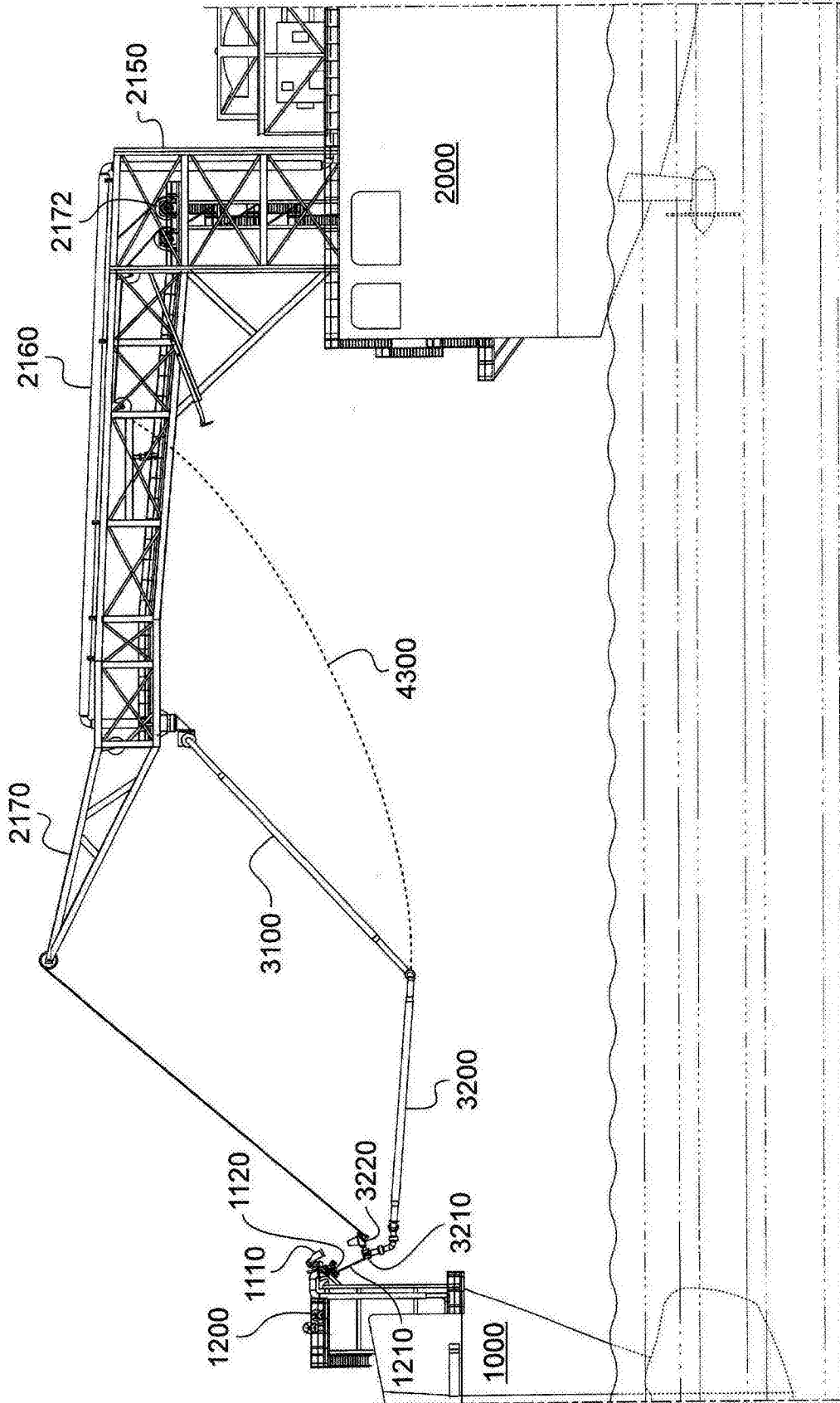


图14

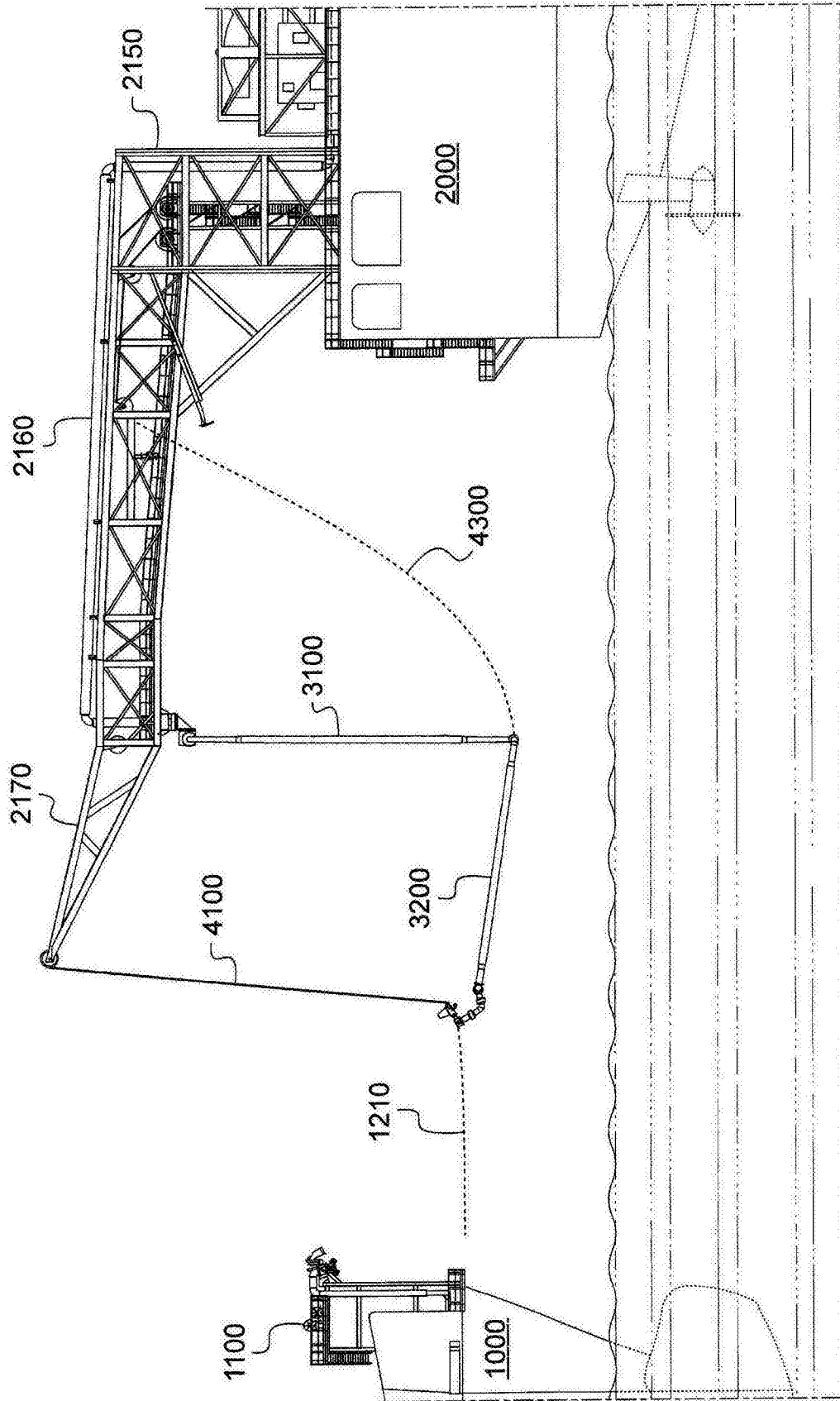


图15

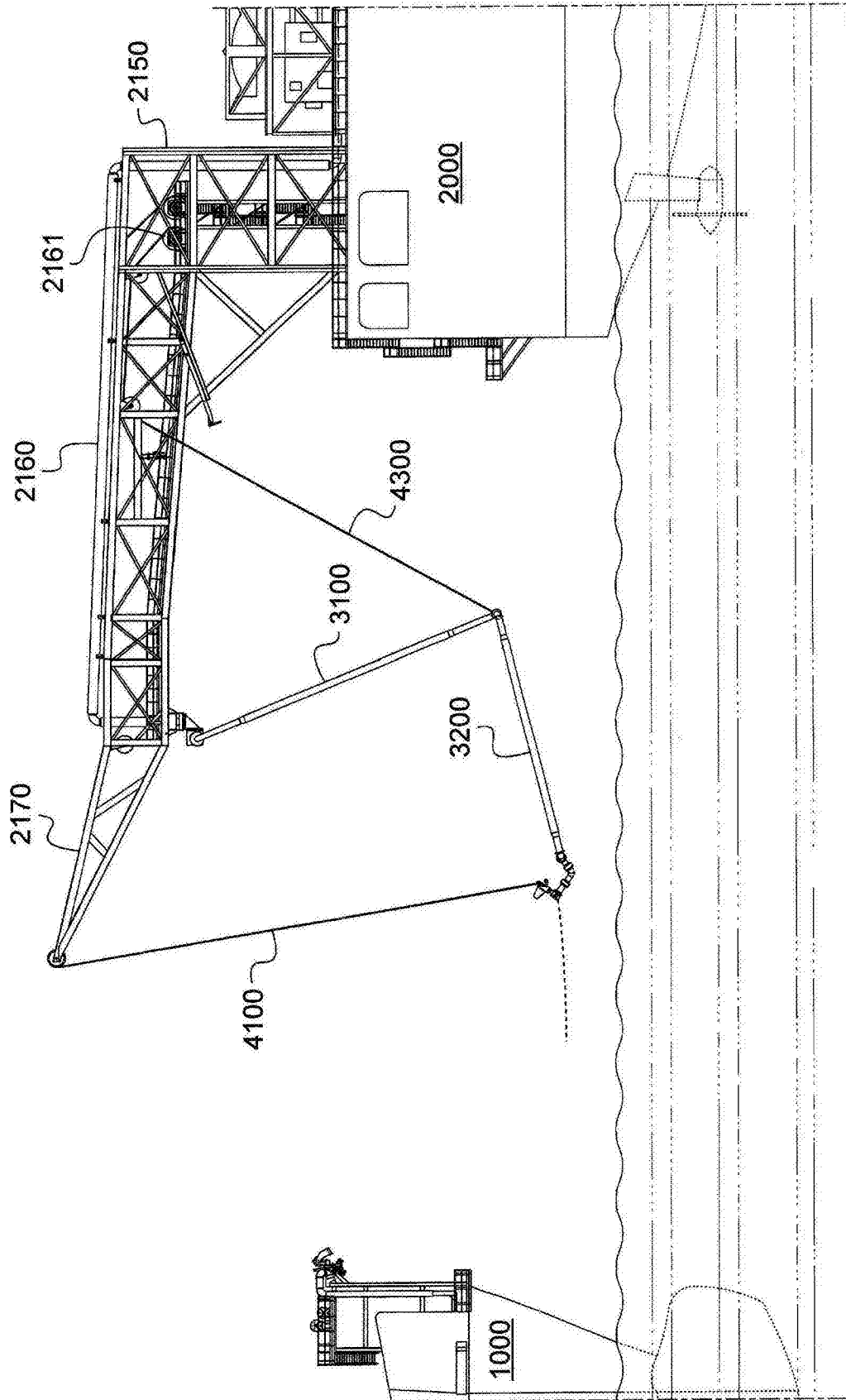


图16