(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115772894 A
(43)申请公布日 2023.03.10

(21)申请号 202211083350.X

(22)申请日 2022.09.06

(30)优先权数据
2109300 2021.09.06 FR

(71)申请人 雷埃尔公司
地址 法国圣西尔•奥芒特

(72)发明人 K•科纳特 N•布尔古瓦

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
专利代理师 雷明 吴鹏

(51)Int.Cl.
E02D 7/00(2006.01)
E02D 13/00(2006.01)
E02D 13/04(2006.01)

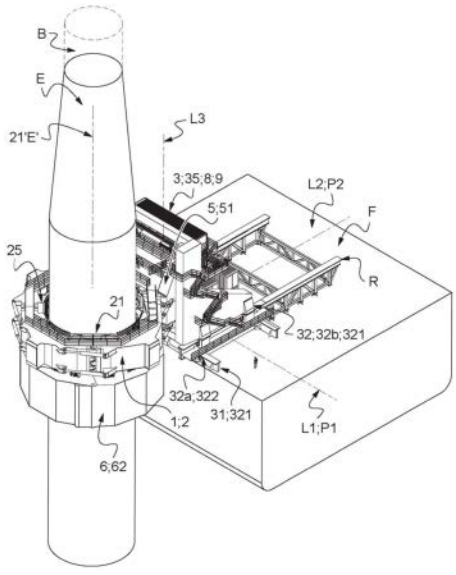
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

用于在打桩操作期间临时保持旨在接收离岸风力涡轮机桅杆的基桩的系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于在打桩操作期间临时保持旨在接收离岸风轮机的桅杆的基桩(E)的系统。该临时保持系统(1)包括用于容纳所述基桩(E)的一部分的套筒(2)和旨在固定到浮动设备(F)的支撑框架(3)。该支撑框架(3)包括滑动装置(32)和致动装置(33),该致动装置旨在根据所述两个平移自由度(L1、L2)产生所述套筒(2)的位移。该滑动装置(32)包括由柱形滚子构成的至少一个滚动元件。



CN 115772894 A

1.一种用于在打桩操作期间临时保持旨在接收离岸风轮机的桅杆的基桩(E)的系统，

该临时保持系统(1)包括：

-套筒(2)，所述套筒界定贯通导管(21)，所述贯通导管旨在接收所述基桩(E)的一部分并且限定纵向轴线(21')，以及

-支撑框架(3)，所述支撑框架承载所述套筒(2)并且包括旨在固定到浮动设备(F)上的基部(31)，

该支撑框架(3)包括：

-滑动装置(32)，所述滑动装置限定在所述套筒(2)和所述基部(31)之间的两个平移自由度(L1,L2)，所述两个平移自由度(L1,L2)在两个平行的平面中延伸、彼此垂直并且垂直于所述套筒(2)的所述纵向轴线(21')，以及

-致动装置(33)，所述致动装置旨在根据所述两个平移自由度(L1、L2)产生所述套筒(2)相对于所述基部(31)的位移，

该滑动装置(32)包括两个叠置的滑动模块(32a,32b)，每个滑动模块限定所述平移自由度(L1,L2)中的一个，

这些滑动模块(32a,32b)各自包括：

-至少一个轨道(321)，其包括平行于相关联的平移自由度(L1、L2)定向的至少一个滚道(3211)，以及

-至少一个滚动元件(322)，其旨在沿着所述至少一个滚道(3211)循环，

该至少一个滚动元件(322)包括柱形滚子(322)。

2.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中，所述柱形滚子(322)包括配备有柱形滚子(3222)的支撑块(3221)，这些柱形滚子通过链节(3223)连接以形成至少一个柱形滚子链(3224)。

3.根据权利要求2所述的临时保持系统，其中，所述柱形滚子链(3224)形成在所述支撑块(3221)内再循环的柱形滚子链(3224)，

该再循环的柱形滚子链(3224)包括：

-与滚道(3211)配合的活动股(3224a)，以及

-返回的非活动股(3224b)。

4.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中，所述至少一个轨道(321)包括至少两个滚道(3211)，即：

-至少一个上部滚道(3211a)，其与置于其上方的柱形滚子(322a)配合，

-至少一个下部滚道(3211b)，其与置于其下方的柱形滚子(322b)配合，以及可选地

-至少一个侧向滚道(3211c)，其与侧向的柱形滚子(322c)配合。

5.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中：

-下部的第一滑动模块(32a)有利地限定侧向左/右平移自由度(L1)，该下部的第一滑动模块包括：

--形成为基部(31)的至少一个轨道(321)，和

--至少一个滚动元件(322)，其固定到上部的第二滑动模块(32b)的至少一个轨道(321)，并且

-所述上部的第二滑动模块(32b)有利地限定向前/向后平移自由度(L2)，该上部的第

二滑动模块包括：

--至少一个轨道(321)，其固定到所述第一滑动模块(32a)的所述至少一个滚动元件(322)，以及

--至少一个滚动元件(322)，其装备承载所述悬臂套筒(2)的接口(35)。

6.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中，所述套筒(2)包括至少两个部分(22)，所述至少两个部分能够围绕与所述贯通管道(21)的纵向轴线(21')平行的旋转轴线(22')相对于彼此旋转，以便限定两种构型：

-打开构型，其限定允许基桩(E)通过的径向通道(23)，以及

-闭合构型，其界定所述贯通管道(21)。

7.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中，所述套筒(2)包括支撑部段(25)，所述支撑部段旨在支撑在所述基桩(E)的所述部分上，

所述支撑部段(25)分布在所述纵向轴线(21')的圆周上，并且每个支撑部段均包括支撑头(251)。

8.根据权利要求7所述的临时保持系统，其中，所述支撑头(251)包括：

-第一滚子(252)，其垂直于所述贯通管道(21)的纵向轴线(21')定向，有利地自由旋转，以便在所述基桩(E)相对于所述套筒(2)的相对平移位移期间维持接触，以及可能地

-第二滚子(253)，其平行于所述贯通管道(21)的纵向轴线(21')定向，有利地是机动化的，以便控制所述基桩(E)与所述套筒(2)之间的相对旋转运动。

9.根据权利要求7所述的临时保持系统，其中，支撑部段(25)包括：

-平移致动装置(255)，其使该支撑部段的支撑头(251)相对于贯通导管(21)的纵向轴线(21')沿着径向平移轴线(255')平移，和/或

-旋转致动装置(256)，其使所述支撑头(251)沿着弓形轨迹(256')旋转，所述弓形轨迹的中心对应于所述贯通管道(21)的纵向轴线(21')。

10.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中，所述套筒(2)配备有打桩降噪装置(6)，例如，气泡幕形式的水下声屏障，

该套筒(2)和该打桩降噪装置(6)通过致动装置(7)以相对旋转的方式配合。

11.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中，所述致动装置(33)包括电动机。

12.根据权利要求1所述的临时保持系统，其中，所述临时保持系统(1)包括收集装置(8)，所述收集装置用于收集所述套筒(2)与所述浮动设备(F)之间的相对位置，

以及其中，所述致动装置(33)与控制装置(9)相关联，所述控制装置适于考虑所述套筒(2)与所述浮动设备(F)之间的所述相对位置而控制所述致动装置(33)，以便根据所述两个平移自由度(L1、L2)控制所述套筒(2)，优选地维持地理定位或甚至垂直度。

13.根据权利要求11所述的临时保持系统，其中，所述电动机(33)与电能存储装置相关联，以便在制动阶段存储由所装备的浮船(F)的电源和/或由所述电动机(33)产生的电能，并且在致动阶段恢复使用电能。

14.一种浮动设备(F)，包括：

-根据权利要求1所述的临时保持系统(1)，以及

-用于驱动保持在所述临时保持系统(1)中的所述基桩(E)的系统。

用于在打桩操作期间临时保持旨在接收离岸风力涡轮机桅杆的基桩的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于安装离岸风力涡轮机并且特别是基桩的设备的技术领域。

[0002] 本发明特别涉及用于在打桩操作期间临时保持旨在接收离岸风力涡轮机的桅杆的基桩的系统。

背景技术

[0003] 风力涡轮机是将风的动能转换成电能的装置。

[0004] 它们包括承载机舱的桅杆(或塔架),承载叶片的转子将在该机舱中转动。在机舱中,发电机将转子的动能转换为电能。

[0005] 作为指示,8MW风力涡轮机具有可以达到140米高的桅杆,并具有直径164米的转子。甚至存在对其功率将在10MW与15MW之间的大型风力涡轮机的计划,其必然具有甚至更大的尺寸。

[0006] 这些风力涡轮机的基础的精确定位是主要的点,在离岸风力涡轮机的情况下更是如此。

[0007] 这些地基承受与设备(风力涡轮机)的重量和施加到它们的力(风、水流等)相关联的所有载荷。

[0008] 一些地基为基桩的形式,也称为“单桩”。

[0009] 然后,通过打桩操作有利地实现这种基桩在地面中的锚定。

[0010] 为此,基桩定位在其锚定点上方,然后使用驱动设备(例如,液压锤)将基桩打入海床至适当深度。

[0011] 这些打桩操作的实施可能是困难的。实际上,在整个打桩过程中,基桩和打桩设备的实体必须保持垂直于锚定点。

[0012] 为此,铺设机(也称为打桩机)有利地装备有动力定位装置或“DP”(计算机控制式系统,其允许船舶通过使用其自身的推进装置来保持其位置)。

[0013] 然而,这种动态定位可能不足以补偿船舶相对于期望铺设位置和相对于正被驱动的基桩的相对运动。

[0014] 因此,风力场的铺设需要有效的解决方案来补偿铺设机的相对运动,并且在整个打桩操作中优化基桩在精确位置中的临时维护。

发明内容

[0015] 为了弥补现有技术的上述缺点,本发明提出了一种用于在打桩操作期间临时保持旨在接收离岸风轮机的桅杆的基桩的系统。

[0016] 该临时保持系统—也称为“夹桩器”—包括:

[0017] -套筒,该套筒界定贯通导管,其旨在接收所述基桩的一部分并限定纵向轴线,以及

[0018] -支撑框架,该支撑框架承载所述套筒并且包括用于固定到浮动设备上的基部。

[0019] 该支撑框架包括:

[0020] -滑动装置,其限定所述套筒和所述基部之间的两个平移自由度,所述两个平移自由度在两个平行的平面中延伸、相互垂直、并且垂直于所述套筒的所述纵向轴线,

[0021] 以及

[0022] -致动装置,其用于根据所述两个平移自由度产生所述套筒相对于所述基部的位移。

[0023] 该滑动装置包括两个叠置的滑动模块,每个滑动模块限定所述平移自由度中的一个。

[0024] 每个滑动模块包括:

[0025] -至少一个轨道,其包括至少一个滚道,所述滚道平行于相关联的平移自由度定向,以及

[0026] -至少一个滚动元件,所述至少一个滚动元件旨在沿着所述至少一个滚道循环(循环滚动,周转,circulate)。

[0027] 并且所述至少一个滚动元件由柱形滚子(辊,滚柱)构成。

[0028] 根据本发明的技术方案赋予套筒根据两个平移自由度(有利地为X-Y)的运动。

[0029] 它还允许:

[0030] -高刚度,用以确保在基桩铺设过程的所有阶段的高精度,

[0031] -减少级联运动的使用以优化精度,

[0032] -通过基桩的精确定位减少循环时间,

[0033] -为了优化所述浮动设备的尺寸,

[0034] -将本质安全的解决方案作为目标,

[0035] -由于柱形滚子而通过减少摩擦实现低能耗。

[0036] 此外,柱形滚子的实施允许根据两个平移自由度的高速运动。

[0037] 根据本发明的产品的其它非限制性和有利的特征,单独地或根据所有技术上可能的组合,如下:

[0038] -所述柱形滚子包括配备有柱形滚子的支撑块,这些柱形滚子通过链节连接以形成至少一个柱形滚子链;优选地,柱形滚子链形成在所述支撑块内再循环(在循环中循环,recirculate)的柱形滚子链,该再循环的柱形滚子链包括与滚道配合的活动股(串)和返回(复位)的非活动股;优选地,柱形滚子包括至少两个柱形滚子链,所述至少两个柱形滚子链横向并列,并且与同一滚道配合;

[0039] -所述至少一个轨道包括至少两个滚道,即至少一个上部滚道、至少一个下部滚道和可选的至少一个侧向滚道,所述至少一个上部滚道与置于上方的柱形滚子配合,所述至少一个下部滚道与置于下方的柱形滚子配合,所述至少一个侧向滚道与侧向柱形滚子配合,所述至少一个侧向滚道优选是内部侧向滚道和/或外部侧向滚道;

[0040] -下部的第一滑动模块,其有利地限定横向左/右平移自由度,并且包括形成基部的至少一个轨道,以及与上部的第二滑动模块的至少一个轨道相固定的至少一个滚动元件;所述上部第二滑动模块有利地限定向前/向后平移自由度,并且包括固定到所述第一滑动模块的所述至少一个滚动元件的至少一个轨道,以及装备承载所述套筒悬臂的接口的至

少一个滚动元件；

[0041] -所述套筒包括至少两个部分，所述至少两个部分能围绕平行于所述纵向轴线的旋转轴线相对于彼此旋转，以限定两种构型：打开构型，其限定允许基桩通过的径向通道；以及闭合构型，其界定所述贯通导管；

[0042] -所述套筒包括支撑部段，所述支撑部段用于抵靠在所述基桩的所述部分上，所述支撑部段分布在所述纵向轴线的圆周上，并且每个支撑部段均包括支撑头；所述支撑头有利地包括垂直于所述纵向轴线定向的第一滚子，其有利地自由旋转，以在所述基桩相对于所述套筒的相对平移运动期间保持接触，并且可选地包括平行于所述纵向轴线定向的第二滚子，其有利地机动化，以控制所述基桩和所述套筒之间的相对旋转运动；优选地，第一滚子和/或第二滚子与致动装置在缩回位置/伸出位置之间配合；还优选地，支撑部段包括用于沿着相对于套筒的纵向轴线平移的径向轴线平移地致动其支撑头的装置，和/或用于沿着中心对应于套筒的纵向轴线的弓形轨迹旋转地致动其支撑头的装置；

[0043] -所述保持系统包括用于根据平行于所述套筒的纵向轴线的平移自由度致动所述套筒相对于所述基部的高度的装置；

[0044] -所述套筒配备有打桩降噪装置(降低打桩噪音的装置)，例如，气泡幕(bubble curtain)形式的水下声屏障，所述套筒和打桩降噪装置通过致动成相对旋转而协作，例如，成对的轨道和机动化小车(台车)；

[0045] -所述致动装置包括电动机，所述电动机优选与电能存储装置相关联，以便存储电能并且以便在致动阶段恢复使用电能，所述电能由所装备的浮动船的电源和/或由处于制动阶段的所述电动机产生；

[0046] -所述临时保持系统包括用于收集所述套筒和所述浮动设备之间的相对位置的装置；并且所述致动装置与控制(引导)装置相关联，所述控制装置适于考虑所述套筒与所述浮动设备之间的所述相对位置来控制所述致动装置，以便根据所述两个平移自由度来控制所述套筒，优选地保持地理位置，甚至保持垂直度。

[0047] 本发明还涉及一种浮动(漂浮)设备，其包括：

[0048] -根据本发明的临时保持系统，和

[0049] -用于驱动(驱入，打入，敲击)被保持在所述临时保持系统中的所述基桩的系统。

[0050] 当然，本发明的不同特征、变型和实施例可以以各种组合彼此关联，只要它们彼此不兼容或不排斥即可。

附图说明

[0051] 此外，本发明的各种其它特征从参照附图进行的下列描述中显现出来，附图示出了本发明的实施例的非限制性形式，并且其中：

[0052] 图1是用于在打桩操作期间临时保持旨在接收离岸风力涡轮机的桅杆的基桩的系统的总体透视图；

[0053] 图2是根据图1的临时保持系统的俯视图，其中，套筒处于围绕基桩的闭合构型；

[0054] 图3是根据图1的临时保持系统的局部放大图，示出了其滑动装置的结构；

[0055] 图4是根据图1的临时保持系统的另一局部放大图，也示出了滑动装置的结构；

[0056] 图5是装配到滑动装置的滚动元件的透视(A)和截面(B)的分离视图；

[0057] 图6是示出了处于缩回和升高位置(A)并且然后处于展开和降低位置(B)的套筒的总体侧视图；

[0058] 图7是根据图1的临时保持系统的俯视图，其中套筒处于打开构型，以限定允许基桩进入/退出的径向通道；

[0059] 图8是装备套筒的支撑部段的单独放大图，该支撑部段旨在抵靠基桩的一部分；

[0060] 图9是用于致动套筒与用于减小打桩噪声的装置之间的相对旋转的装置的局部放大图。

[0061] 应当注意，在这些图中，不同变型所共有的结构和/或功能元件可以具有相同的附图标记。

具体实施方式

[0062] 下面结合附图描述的临时保持系统1包括用于临时保持基桩E的系统，所述基桩旨在接收离岸风力涡轮机(未示出)的桅杆。

[0063] 通常，风力涡轮机有利地包括三个主要部分：

[0064] -桅杆，

[0065] -机舱，所述机舱定位在所述桅杆的顶部处，以及

[0066] -转子，所述转子包括插入在轮毂上的三个叶片。

[0067] 离岸风力涡轮机或“海上风力涡轮机”旨在安装在锚定至海床的基部上。

[0068] 在这种离岸风力涡轮机中，电能有利地传输到塔架的底部，在该底部处电能通过转换器和变压器适配，以便经由风力涡轮机间电缆输出到海上变电站。

[0069] 离岸风力涡轮机的桅杆在此附接到基桩E，该基桩也称为“单桩”或“桩”，旨在通过打桩操作而被植入海床中。

[0070] 桅杆通常通过由过渡件顶装(置于其顶部)的接头连接到该基桩E。

[0071] 临时保持系统1特别适用于在打桩操作过程中对该基桩E进行保持。

[0072] 为此，该临时保持系统1有利地用于装备浮动设备F(在图1中非常部分地和示意性地示出)，该浮动设备F适于通过驱动而铺设基桩E，或甚至适于将离岸风力涡轮机铺设到所安装的基桩E上。

[0073] 优选地，这种浮动设备F包括：

[0074] -根据本发明的临时保持系统1，有利地装备其桥，

[0075] -保持在临时保持系统1中的所述基桩E的驱动系统B，和

[0076] -优选地，动态定位或“DP”装置，其本身是常规的(计算机控制式系统，其允许船舶通过使用其自身的推进装置来保持该船舶的位置)。

[0077] 驱动系统B(也称为“打桩机系统”)例如为液压锤，它用于克服由临时保持系统1保持的基桩E，并轴向冲击该基桩E的自由的上端部，以确保其锚定在地板中。

[0078] 这种通常由钢制成的基桩E在其通过打入操作而锚固在地面期间由临时保持系统1竖直地保持和引导。

[0079] 该临时保持系统1特别用于确保主动补偿在打桩过程中浮动设备F相对于基桩E的相对运动。

[0080] 为此，根据本发明，临时保持系统1—也称为“桩夹持器”—包括：

[0081] -套筒2,其界定了贯通管21,该贯通管用于接收基桩E的一部分并限定了纵向轴线21'(也称为套筒的纵向轴线),以及

[0082] -支撑框架3,其承载所述套筒2并且包括用于固定到浮动设备F上的基部31(有利地是固定的)。

[0083] 套筒2有利地用于围绕/包围基桩E的一部分,并根据垂直方向和根据确定的地理位置保持该基桩E的纵向轴线E'。

[0084] 为此,支撑框架3根据垂直于其贯通导管21的纵向轴线21'(有利地沿Z方向)的两个平移自由度L1、L2(有利地沿X-Y方向)驱动套筒2。

[0085] 因此,支撑框架3的目的在于在整个打桩操作中维持套筒2的确定的地理位置。

[0086] 为此,如图1至图4中更详细地示出的,支撑框架3包括:

[0087] -滑动装置32,其限定套筒2和基部31之间的两个平移自由度L1、L2,以及

[0088] -致动装置33(图4),其旨在根据所述两个平移自由度L1、L2产生套筒2相对于基部31的运动。

[0089] 滑动装置

[0090] 该滑动装置32布置成限定所述两个平移自由度L1、L2。

[0091] 这两个平移自由度L1、L2分别在两个重叠的平行平面P1、P2中延伸,有利地平行于由浮动设备F的甲板限定的平面。

[0092] 这两个平移自由度L1、L2还:

[0093] -彼此垂直,和

[0094] -垂直于所述套筒2的纵向轴线21'(有利地旨在竖直地延伸)。

[0095] 为此,滑动装置32包括两个叠置的滑动模块32a、32b,每个滑动模块限定前述两个平移自由度L1、L2中的一个。

[0096] 根据本发明,如图4中具体示出的,滑动模块32a、32b中的每一个均包括:

[0097] -至少一个轨道321,优选地至少两个轨道321,其包括平行于相关联的平移自由度L1、L2定向的至少一个滚道3211,以及

[0098] -至少一个滚动元件322,其旨在沿着所述至少一个滚道3211循环。

[0099] 根据优选实施例,滑动模块32a、32b有利地是叠置的,其中:

[0100] -下部的第一滑动模块32a,有利地限定侧向左/右平移自由度L1,有利地对应于浮动设备F的船尾/船首方向,

[0101] -上部的第二滑动模块32b,有利地限定向前/向后平移自由度L2,有利地对应于浮动设备F的左舷/右舷方向。

[0102] 如图3和4中具体示出的,下部的第一滑动模块32a包括:

[0103] -形成了所述基部31的至少一个轨道321,其有利地位于其下方,和

[0104] -至少一个滚动元件322,其固定到至少一个轨道321,有利地位于上方,由此构成所述上部的第二滑动模块32b。

[0105] 换句话说,第二滑动模块32b的所述至少一个轨道321在此配备有与第一滑动模块32a的所述至少一个轨道321协作的所述至少一个滚动元件322。

[0106] 如图3中具体示出的,上部的第二滑动模块32b包括:

[0107] -至少一个轨道321,其有利地位于下方,从而承载第一滑动模块32a的所述至少一

个滚动元件322,以及

[0108] -至少一个滚动元件322,其装备在支撑框架3的接口35上,有利地位于上方,其以悬臂方式承载套筒2。

[0109] 换句话说,接口35在此配备有第二滑动模块32b的所述至少一个滚动元件322。

[0110] 下部的第一滑动模块32a的所述至少一个轨道321有利地垂直于上部的第二滑动模块32b的所述至少一个轨道321。

[0111] 仍然根据本发明,所述至少一个滚动元件322由柱形滚子322构成(特别参见图5)。

[0112] 该柱形滚子322包括多个柱形滚子3222。

[0113] 每个柱形滚子3222有利地包括柱形工作面3222a,其用于在滚道3211上滚动,并限定了平行于该同一滚道3211的纵向轴线3222'(图5)。

[0114] 每个柱形滚子3222能在沿着滚道3211滚动时围绕其纵向轴线3222'自由枢转。

[0115] 根据图5所示的优选实施例,柱形滚子322包括配备有柱形滚子3222的支撑块3221,所述柱形滚子通过链节3223连接以形成至少一个柱形滚子链3224。

[0116] 配备滚动元件322的柱形滚子3222的纵向轴线3222'有利地彼此平行地延伸。

[0117] 优选地,这种柱形滚子链3224形成在支撑块3221内再循环的柱形滚子链3224。

[0118] 再循环的柱形滚子链3224因此包括:

[0119] -正面或前部活动股3224a,其有利地为直的,并且与通道3211协作,以及

[0120] -背面或后部非活动股3224b。

[0121] 柱形滚子322有利地包括至少两个柱形滚子的链3224(或者甚至仅两个柱形滚子的链3224),其横向并置,优选在相同的支撑块3221内。

[0122] 所述至少两个柱形滚子的链3224与相同的滚道3211配合。

[0123] 通常,所述至少一个轨道321有利地包括至少两个滚道3211(图4),即:

[0124] -至少一个上部滚道3211a(优选地与浮动设备F的甲板平行且相对),其有利地是水平的,并且与覆于其上的柱形滚子322a配合,

[0125] -至少一个下部滚道3211b(优选地与浮动设备F的甲板平行且相对),其有利地是水平的,并且与置于其下方的柱形滚子322b配合,以及可选地

[0126] -至少一个侧向滚道3211c(优选地垂直于浮动设备F的甲板),其有利地是竖直的,并且与侧向柱形滚子322c配合,优选是(面向第二轨道321的)内部侧向滚道3211c1和/或(与第二轨道321相对的)外侧滚道3211c2。

[0127] 这种轨道321有利地具有T形截面,其水平上分支形成各种滚道3211,优选地其中:

[0128] -所述上分支的上表面形成所述至少一个上部滚道3211a,

[0129] -所述上分支的下表面形成所述至少一个下部滚道3211b,以及

[0130] -所述上分支的边缘中的至少一个形成所述至少一个侧向滚道3211c。

[0131] 与不同滚道3211配合的不同柱形滚子322有利地由托架3225承载,该托架有利地呈朝向浮动设备F的甲板开口的C形的整体形状(图4)。

[0132] 滚道3211的这种组合可用于根据每个平移自由度L1、L2提供最佳引导,特别是考虑到施加在套筒2与基桩E之间的相对作用力。

[0133] 仍然通常地,滚道3211有利地具有平行于相关联的柱形滚子3222的纵向轴线3222'的平坦表面。

[0134] 与滑动装置相关联的致动装置

[0135] 与滑动装置32相关联的致动装置33有利地由电动机构成。

[0136] 电动机33有利地与由所述至少一个轨道321承载的齿条3217配合(图4)。

[0137] 这种电动机33优选与电能存储装置(未示出)相关联,该电能存储装置被设置成存储电能并在致动阶段恢复电能。

[0138] 特别地,电能存储装置被提供用于存储通过以下方式产生的电能:

[0139] -所装备的浮动设备F的电源,和/或

[0140] -处于制动阶段的这些电动机33(恢复,回收)。

[0141] 电能存储装置有利地选自至少一个电容器、一个超级电容器、一个电池或一个具有飞轮的电动机/发电机。

[0142] 电能存储装置可以包括串联连接、并联连接或其任意组合的若干电容器、超级电容器、电池或具有飞轮的电动机/发电机。

[0143] 套筒

[0144] 如前所述,套筒2有利地用于围绕/包围基桩E的一部分,并将该基桩E的纵向轴线E'维持在竖直取向。

[0145] 用于容纳基桩E的一部分的该套筒2有利地包括至少两个部分22,这些部分可围绕与套筒2的纵向轴线21'平行的旋转轴线22'相对于彼此旋转(图7)。

[0146] 这些可动部分22因此限定两种构型:

[0147] -打开构型(图7),其限定径向通道23,该径向通道允许基桩E例如借助于致动起重机进入和/或离开(朝向贯通导管21或离开贯通导管21),以及

[0148] -闭合构型(图2),其界定所述贯通管道21。

[0149] 在闭合构型中,贯通导管21围绕其圆周闭合;它在所述贯通导管21的上方和下方开放。

[0150] 仍然通常地,套筒2有利地包括支撑部段25,其用于支撑在基桩E的部段上。

[0151] 这些支撑部段25中的一个在图8中详细示出。

[0152] 例如数量为三个或四个的支撑部段25分布在贯通管道21的纵向轴线21'的圆周上,并且每个支撑部段包括支撑头251。

[0153] 为了与基桩E的部段配合,支撑头251有利地包括滚子252、253的组合,即:

[0154] -第一滚子252,其垂直于套筒21的纵向轴线21'定向,有利地自由旋转,以在基桩E相对于套筒2的相对平移运动期间维持接触,以及可能地-第二滚子253,其平行于套筒2的纵向轴线21'定向,有利地是机动化的,以控制基桩E和套筒2之间的相对旋转位移。

[0155] 第一滚子252特别地用于在打桩操作期间沿着基桩E的长度行进,并且还用于补偿浮动设备F的竖直运动。

[0156] 第二滚子253用于在将基桩E铺设在地面上之前绕其纵向轴线致动该基桩E。

[0157] 优选地,第一滚子252和/或第二滚子253与致动装置(未示出)在缩回位置和展开位置之间配合。

[0158] 这些致动装置—例如电动机—用于交替地定位与基桩E接触的第一滚子252和第二滚子253。

[0159] 还优选地,支撑部段25包括互补的致动装置,即:

[0160] -平移致动装置255,用于致动其支撑头251相对于套筒2的纵向轴线21'沿着径向平移轴线255'平移,和/或

[0161] -旋转致动装置256,用于致动其支撑头部251沿圆弧轨迹256'旋转,该圆弧轨迹的中心对应于套筒2的纵向轴线21'。

[0162] 平移致动装置255例如由电动缸或液压缸构成。它们用于根据基桩E的直径来调节支撑头251,并用于考虑在打桩操作期间基桩的直径的任何变化。

[0163] 旋转致动装置256例如由与小齿轮/冠状物联接器相关联的滑动系统组成。它们用于在打桩过程中跟随浮动设备F围绕基桩E的纵向轴线E'的偏转运动,同时维持第一滚轮252与基桩E的接触。

[0164] 套筒高度调节装置

[0165] 通常,临时固定系统1有利地包括在套筒2相对于基部31的高度方面的高度致动装置5(图1和6)。

[0166] 因此,这种高度上的致动限定了平行于套筒2的纵向轴线21'的平移自由度L3。

[0167] 在这种情况下,高度致动装置5包括托架51,该托架是机动化的,并且装备支撑框架3(尤其是其接口35)。

[0168] 这些高度方面的高度致动装置5对于在下列两个位置之间致动套筒2特别有用:

[0169] -升高位置(图6,A),用于使套筒2缩回到浮动设备F的甲板上方,以及

[0170] -降低位置(图6,B),用于以悬臂方式从浮动设备F的甲板展开套筒2,并且用于减小距海平面的距离。

[0171] 为了获得最佳的缩回位置,临时保持系统1还有利地包括至少一个存储轨道R,其平行于第二滑动模块32b的所述至少一个轨道321安装。

[0172] 所述至少一个存储轨道R适于进入第二滑动模块32b的所述至少一个轨道321的延伸部分,以便将套筒2(及其接口35)从第二滑动模块32b转移到所述至少一个存储轨道R。

[0173] 打桩降噪装置

[0174] 套筒2还有利地装备有用于降低打桩噪音的装置6(图1和9),该装置优选地本身是常规的。

[0175] 打桩降噪装置6例如包括气泡幕形式的水下声屏障,其展开绞盘61在图9中示出。

[0176] 这些展开绞盘61有利地容纳在位于套筒2下面的篮(框架)62中。

[0177] 套筒2和打桩降噪装置6通过致动装置7(图9)以相对旋转的方式配合。

[0178] 在套筒2和基桩E之间的相对旋转运动期间,这些相对旋转的致动装置7允许打桩降噪装置6相对于基桩E的角位置得以维持。

[0179] 相对旋转的致动装置7例如包括一对轨道71和机动化托架72。

[0180] 轨道71有利地包括冠状件,该冠状件被承载在套筒2下方并且与套筒2的纵向轴线21'同心。

[0181] 机动化托架72沿着轨道71滑动,并且包括与其轨道71配合的电动机721。这些机动化托架72因此沿着与套筒2的纵向轴线21'同心的圆形轨迹循环。

[0182] 相对位置收集装置和导向装置

[0183] 临时保持系统1还有利地包括用于—有利地实时—收集套筒2和浮动设备F(图1)之间的相对位置的装置8。

[0184] 所述用于收集相对位置的装置8特别包括：

[0185] -用于—有利地在地理位置储存库中—分别收集套筒2和浮动设备F的地理位置的模块，以及

[0186] -处理模块，用于确定套筒2与浮动设备F之间的相对位置。

[0187] 临时保持系统1还包括与装配在滑动装置32上的致动装置33相关联的控制装置9，其适于在考虑由收集装置8产生的所述相对位置(在所述套筒2和所述浮动设备F之间)的情况下控制所述致动装置33。

[0188] 控制装置9因此有利地构成计算机控制式系统，该计算机控制式系统使得能通过使用致动装置33来连续地维持套筒2的位置(补偿由波浪引起的运动)，以便将贯通导管21的纵向轴线21'的位置保持在目标/设定点地理位置点处。

[0189] 控制装置9因此确保套筒2根据两个前述平移自由度L1、L2(X和Y轴)的连续致动，以便确保浮动设备F的运动的主动补偿，并且以便在打桩操作期间维持该套筒2的精确地理定位，甚至是垂直度。

[0190] 优选地在打桩操作的整个过程中，这些控制装置9通过根据两个前述平移自由度L1、L2(X和Y轴)控制套筒2来主动地且连续地稳定套筒2在竖直轴线(Z轴)上的位置。

[0191] 当然，在所附权利要求的范围内，可以对本发明进行各种其它修改。

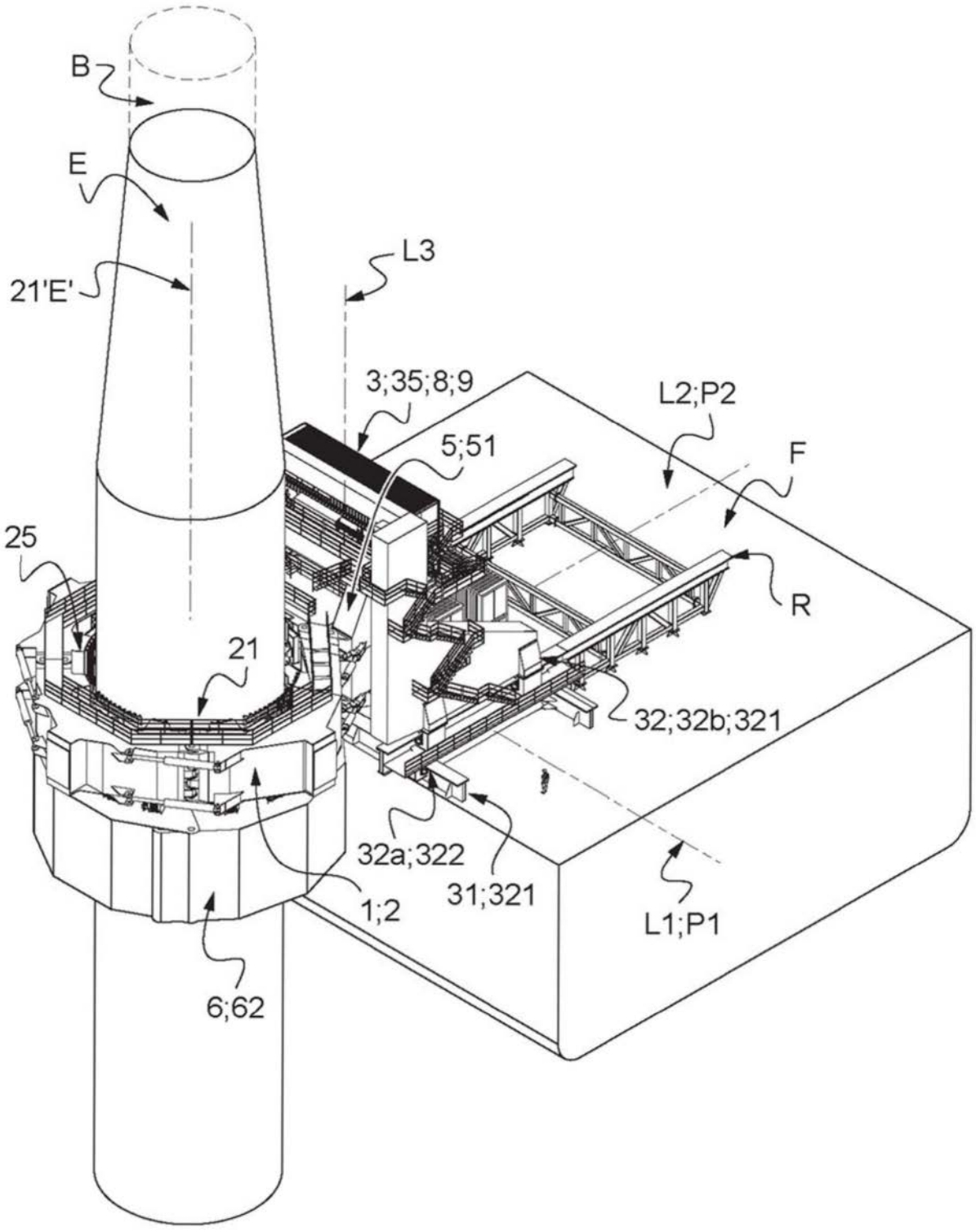

B
E
21'E'
L3
3;35;8;9
5;51
L2;P2
F
25
R
21
32;32b;321
32a;322
31;321
1;2
L1;P1
6;62

图1

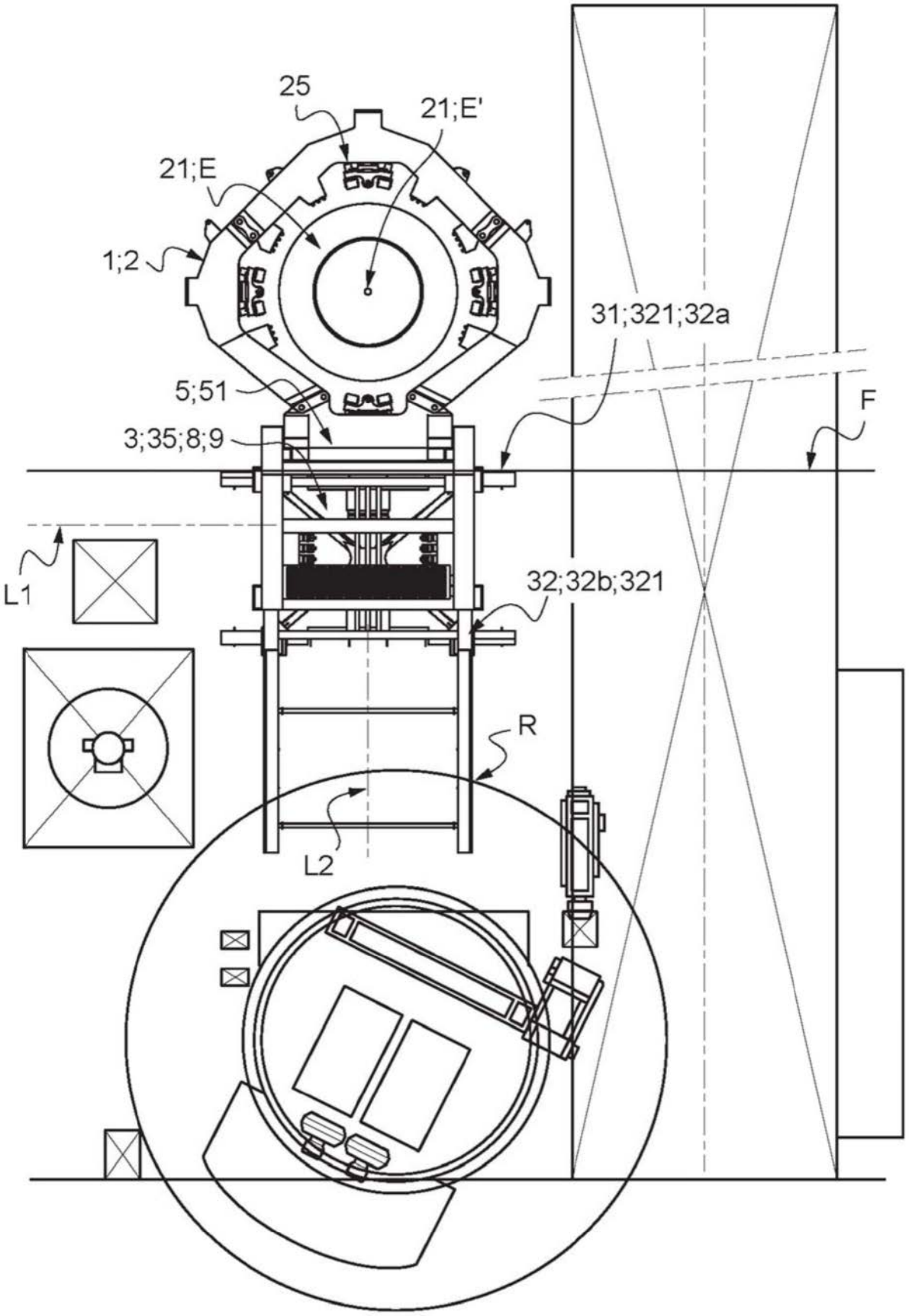


图2

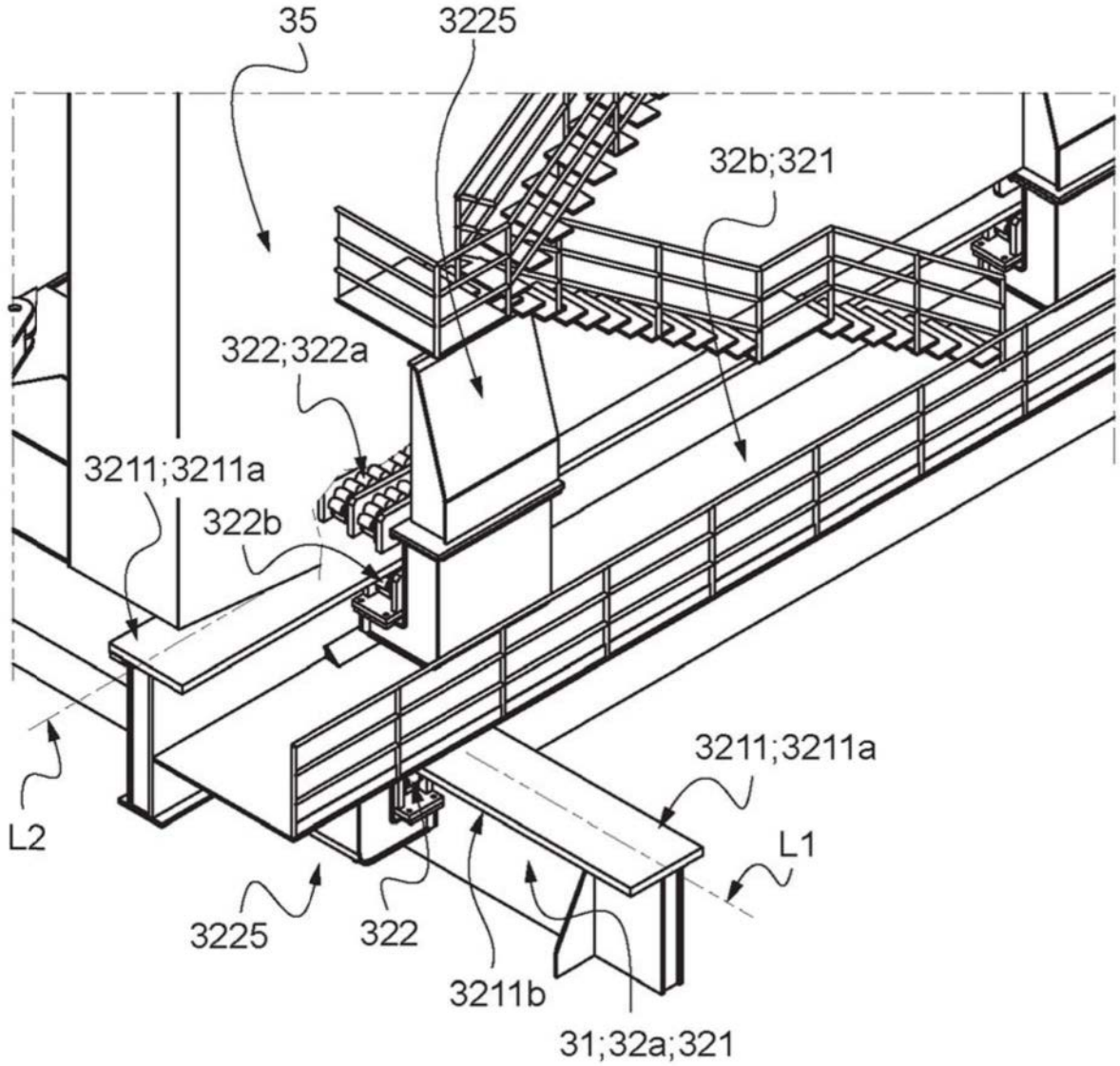

35
3225
32b;321
322;322a
3211;3211a
322b
3211;3211a
L2
L1
3225
322
3211b
31;32a;321

图3

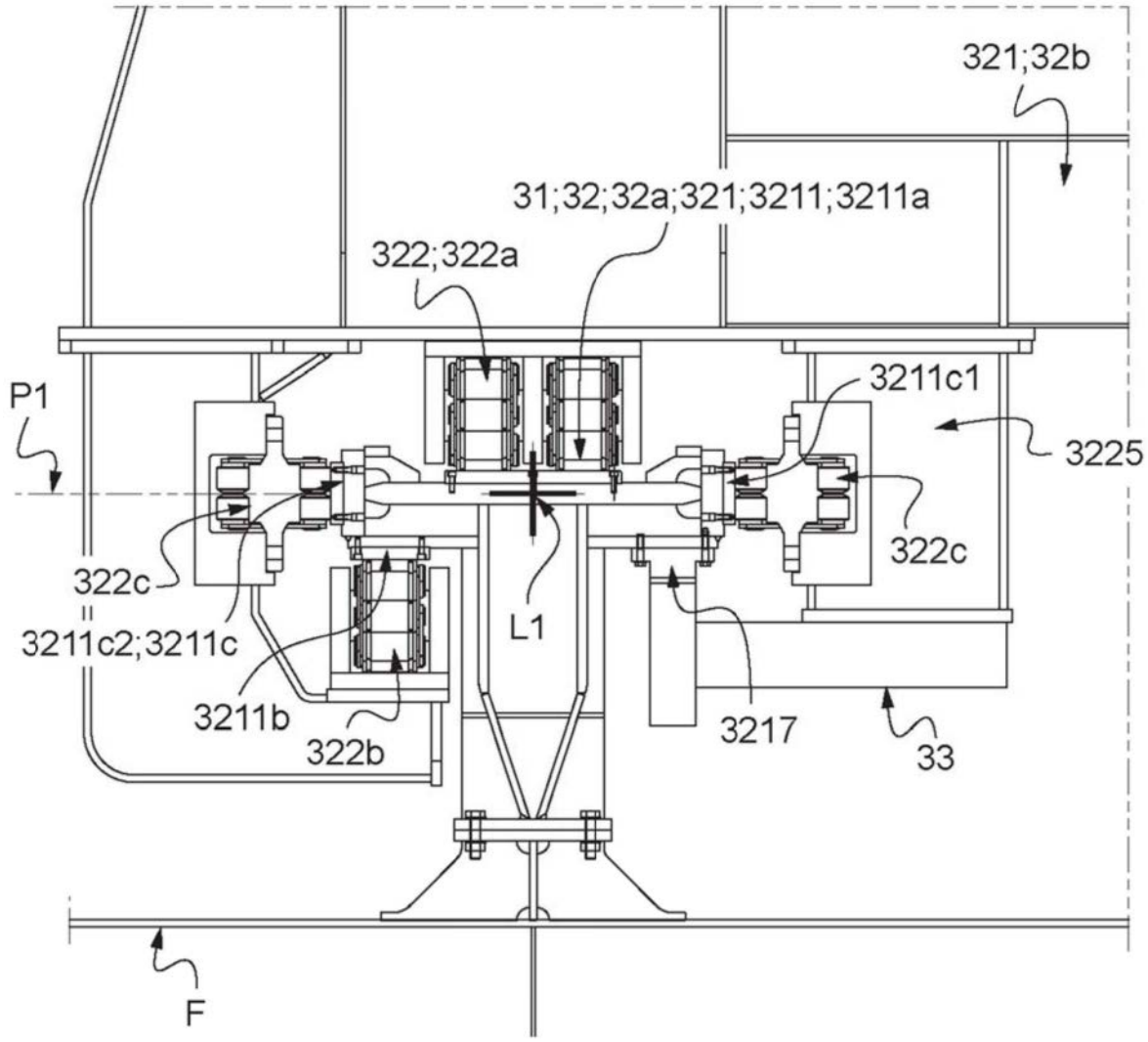

321;32b
31;32;32a;321;3211;3211a
322;322a
P1
3211c1
3225
322c
322c
3211c2;3211c
L1
3211b
322b
3217
33
F

图4

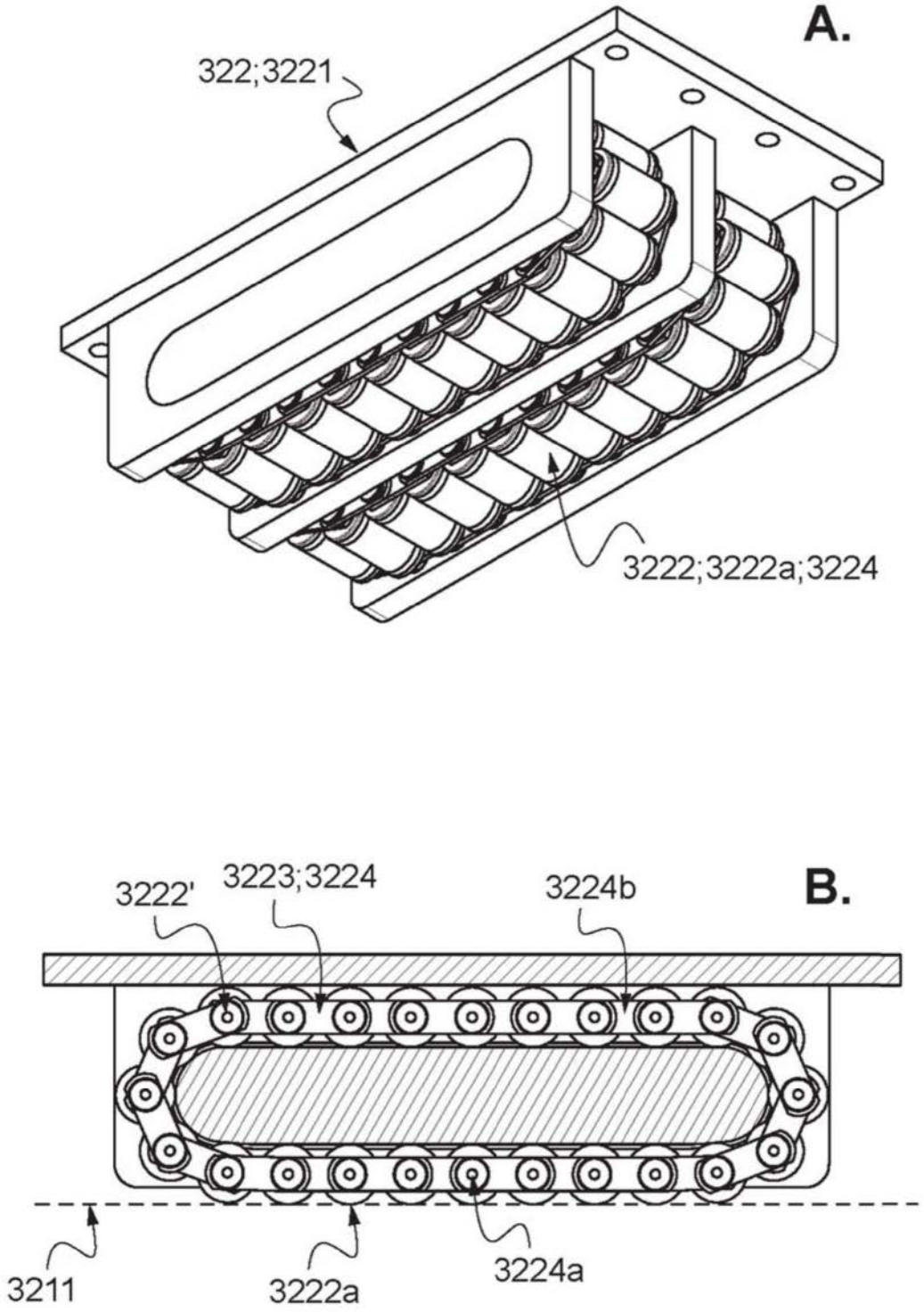

A.
322;3221
3222;3222a;3224
B.
3222'
3223;3224
3224b
3211
3222a
3224a

图5

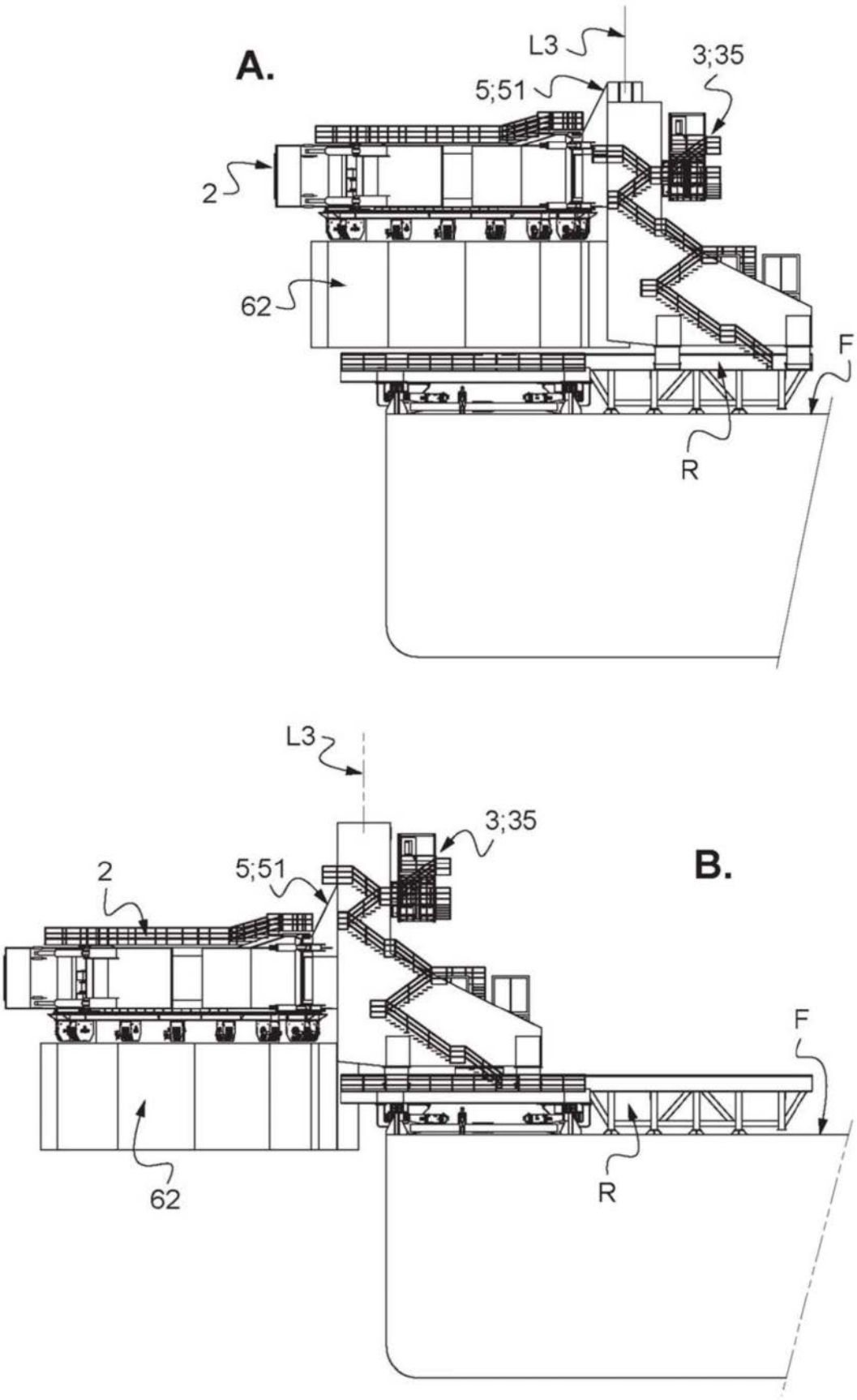


图6

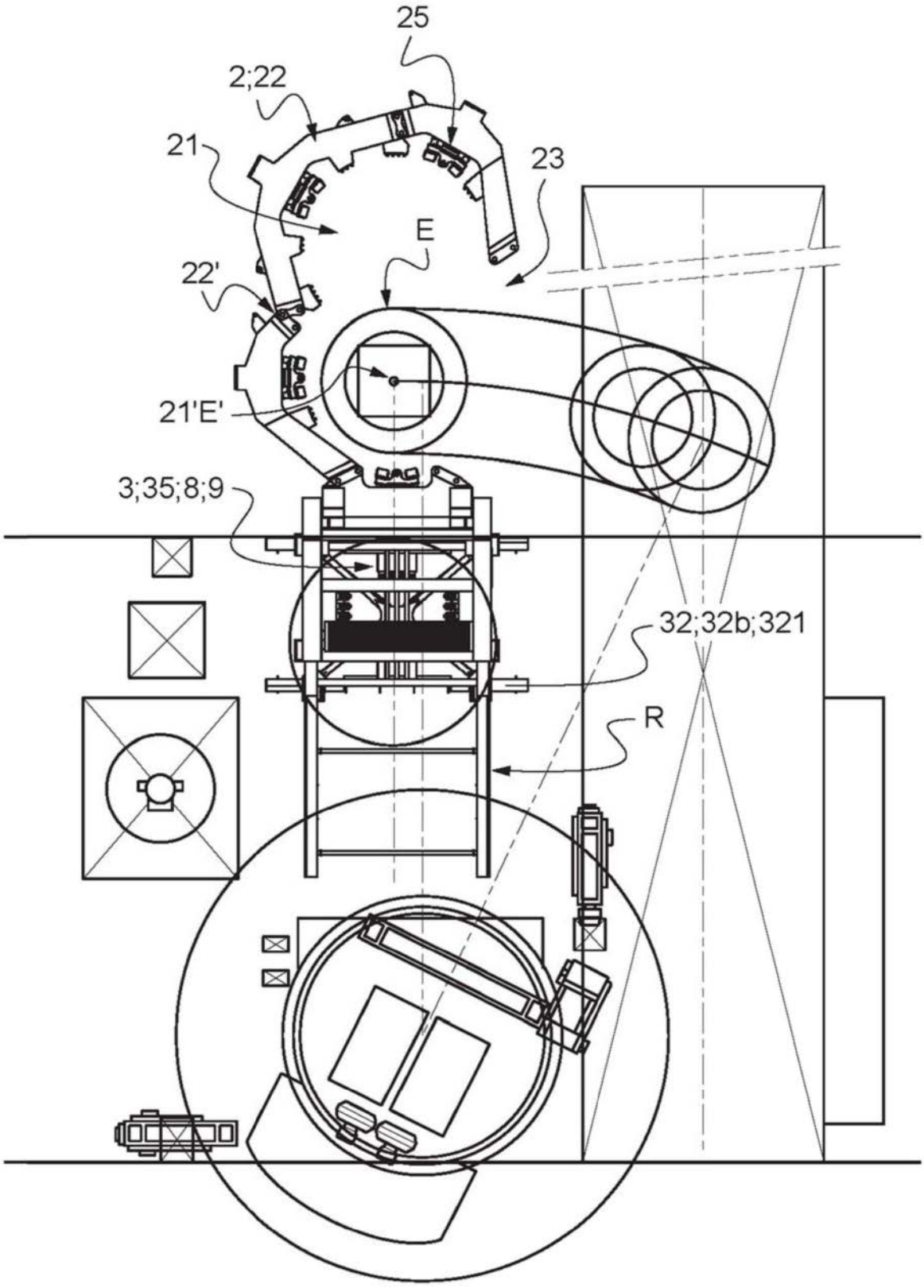


图7

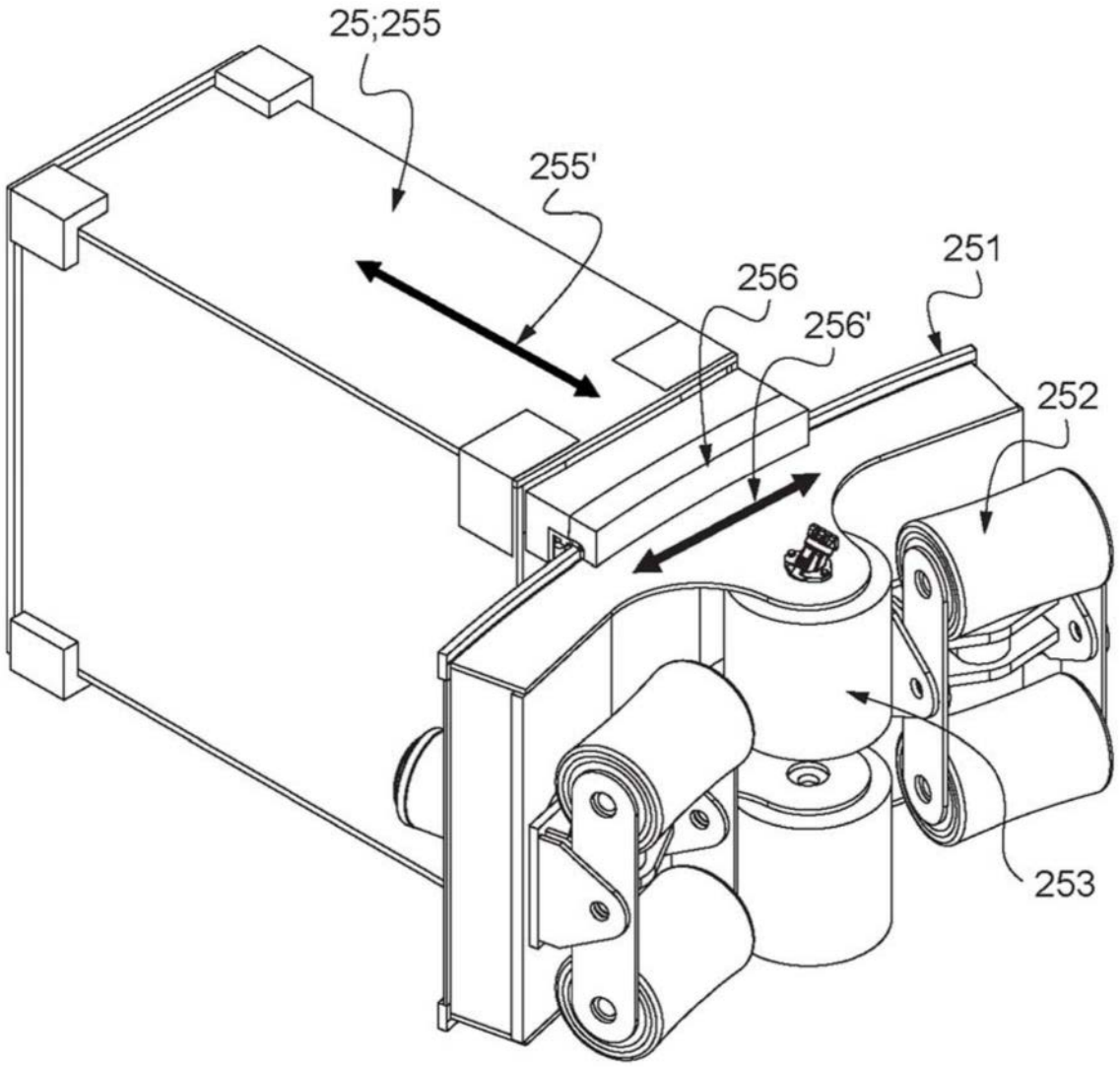


图8

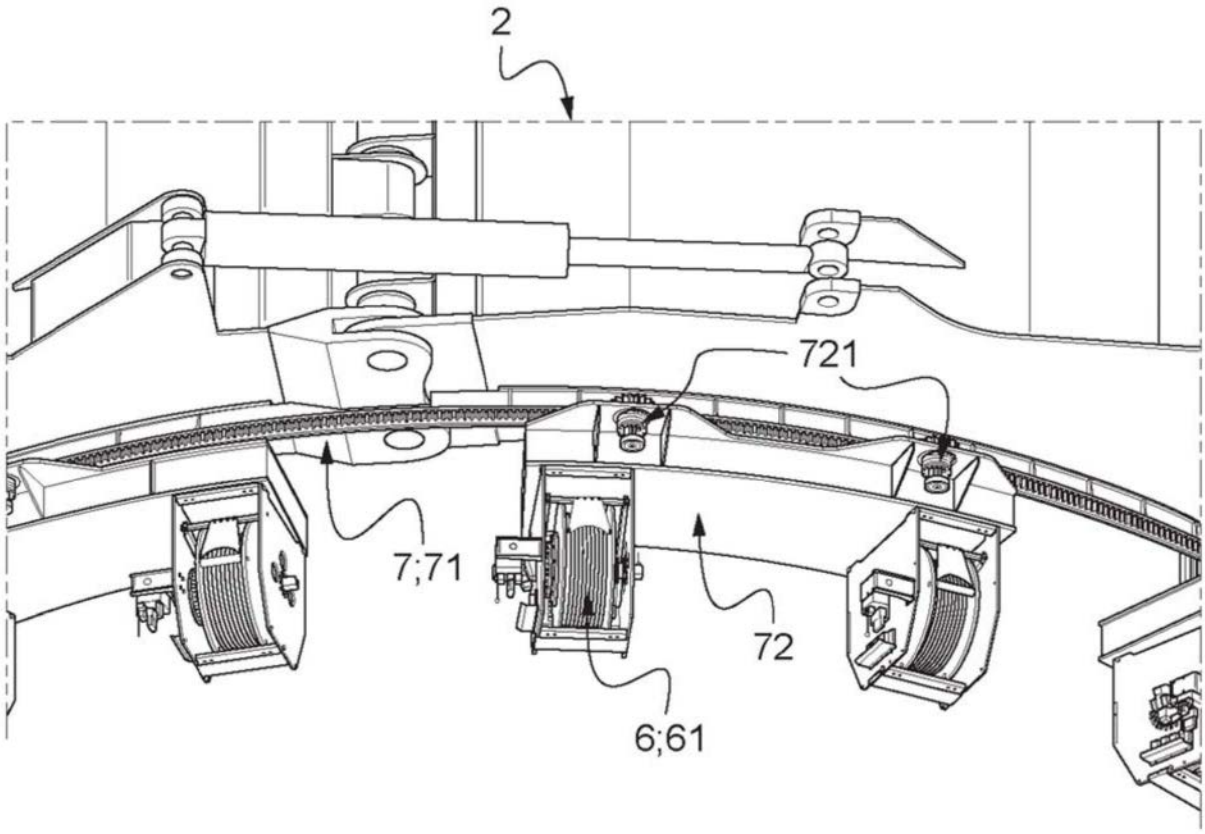


图9