



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105247162 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201480029122. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 11

E21B 19/14(2006. 01)

E21B 19/15(2006. 01)

(30) 优先权数据

UD2013A000038 2013. 03. 20 IT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/000633 2014. 03. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/146759 EN 2014. 09. 25

(71) 申请人 纳瓦林皮昂蒂股份公司

地址 意大利戈里齐亚

申请人 芬坎特里股份公司

(72) 发明人 安吉洛·米松 卢卡·安布罗西奥

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限
公司 11234

代理人 宋义兴 宋迎

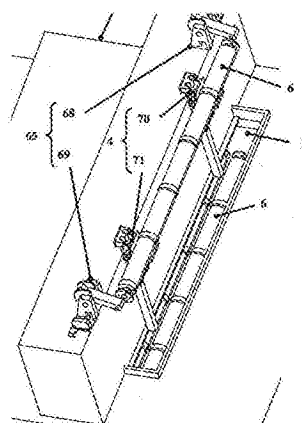
权利要求书6页 说明书22页 附图26页

(54) 发明名称

操纵立管的系统

(57) 摘要

用于操纵海上船只上的立管 (6) 的系统, 包括用于将立管从存储区提升到甲板上的提升设备 (4)。



1. 一种操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 用于操纵船 (1) 上存放区 (14) 内的管状构件, 或将管状构件从所述存放区 (14) 移到供给区 (2), 或从供给区 (2) 移到存放区 (14); 其特征在于, 所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 包括提升设备 (4), 该提升设备用于在至少两个位置之间提升或落下所述管状构件 (6), 两个位置中的第一位置为将所述管状构件 (6) 装载到所述提升设备 (4) 上的装载位置, 第二位置是将所述管状构件 (6) 从所述提升设备 (4) 卸下的卸载位置, 所述管状构件 (6) 的所述第一装载位置是用来将至少一个所述管状构件 (6) 转运至所述提升设备 (4) 内的由至少一个存放托架 (57) 构成的存放座 (60) 的位置, 反之亦然, 所述第一卸载位置是用来将至少一个所述管状构件 (6) 从所述提升设备 (4) 的所述存放座 (60) 转运到管状构件 (6) 的所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 另一个设备的位置。

2. 根据权利要求 1 所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述托架 (57) 设有可缩进齿 (36), 该可缩进齿用于在第一位置和 second 位置之间移动; 在第一位置, 所述齿 (36) 缩回, 使所述存放座 (60) 完全腾空以利所述管状构件 (6) 移入; 在第二位置, 所述齿 (36) 转向所述托架 (57), 所述托架 (57) 在其提升和下降期间在所述存放座 (60) 内部起所述管状构件 (6) 的保持装置的作用, 所述齿 (36) 的移动通过电气或液压传动设备 (74) 来进行, 优选活塞形式的传动设备 (74), 该活塞相对于所述托架 (57) 向所述齿 (36) 施加推力或牵引力, 在所述托架 (57) 上有所述齿 (36) 与其铰链连接。

3. 根据以上权利要求 1 至 2 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 每个所述托架 (57) 都安装在各自的第一本体 (58) 上, 该第一本体在提升移动和下降移动时沿支柱 (59) 垂直滑动, 所述立柱 (59) 带动所述第一本体 (58) 移动, 所述支柱 (59) 上设有支撑一个所述托架 (57) 的所述第一本体 (58) 的传动装置。

4. 根据权利要求 3 所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 每个所述托架 (57) 都安装在插装有第二本体 (84) 的所述各自的第一本体 (58) 上, 每个所述托架 (57) 安装在所述第二本体 (84) 上, 后者进而在所述第一本体 (58) 上垂直滑动, 所述第一本体 (58) 用于在提升移动和下降移动时沿所述支柱 (59) 滑动, 所述第二本体 (84) 用于在提升移动和下降移动时沿所述第一本体 (58) 滑动, 所述第二本体 (84) 的移动通过所述第一本体 (58) 形成托架 (57) 移动的延伸。

5. 根据以上权利要求 1 至 4 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 包括翻转设备 (65), 其用来与所述提升设备 (4) 相连接并与其配合, 所述翻转设备 (65) 设有臂 (78), 该臂用来在所述存放座 (60) 内的支撑位置和转运装置 (3) 上的支撑位置之间对至少一个所述管状构件 (6) 进行倾斜, 该转运装置 (3) 用来将所述管状构件 (6) 转运至铺设区 (2), 或将所述管状构件 (6) 从所述船 (1) 上的装载区取走。

6. 根据以上权利要求 5 所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述翻转设备 (65) 由一对部件组成, 即第一部件 (68) 和第二部件 (69), 这一对部件按对应于所述管状构件宽度的方向相互对准并相互隔开一定距离, 该距离大于管状构件 (6) 的宽度, 所述第一部件 (68) 和所述第二部件 (69) 均包括一对支撑构件 (77), 该支撑构件通过铰链连接装置来支撑可旋转的所述臂 (78), 第一部件 (68) 的臂 (78) 的旋转中心与第二部件 (69) 的臂 (78) 的旋转中心对准, 所述臂 (78) 沿相互平行的平面进行转动。

7. 根据权利要求6所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述臂(78)由一对齿轮(81)控制转动, 所述齿轮位于同一操作轴上, 每个齿轮带动所述臂(78)的操作翼板(79)上的相应齿线(80), 该操作翼板与臂本身构成整体。

8. 根据以上权利要求1至7中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述提升设备(4)与移动设备(5)相连接并与之配合, 该移动设备(5)用来移动对应于所述船(1)上货舱形式的所述存放区(14)内的所述管状构件(6), 所述提升设备(4)用来在所述船(1)的所述存放区(14)和所述船(1)的所述甲板(16)之间移动所述管状构件(6), 所述提升设备(4)在如下位置之间提升或落下至少一个所述管状构件:

- 在所述移动设备(5)和所述提升设备(4)之间的所述管状构件的第一连接和转运位置, 所述第一连接和转运位置相对于所述船(1)的所述货舱形式的所述存放区(14)而位于内部;

- 在所述提升设备(4)和所述操纵系统(3, 4, 5, 65)的另一个设备之间的所述管状构件的第二连接和转运位置, 所述第二连接和转运位置相对于所述船(1)的所述货舱形式的所述存放区(14)而位于外部。

9. 根据以上权利要求5至7中任一项所述的和根据权利要求8的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述管状构件的所述第二连接和转运位置是在所述提升设备(4)和所述翻转设备(65)之间的所述管状构件的连接和转运位置。

10. 根据以上权利要求8至9中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3, 4, 5, 65), 其特征在于, 用于移动对应于所述存放区(14)内的所述管状构件的所述移动设备(5)包括至少两个移动转运车(17, 18), 这两个转运车根据至少一个第一移动方向(49)移动并相互隔开一定距离(d), 每个所述转运车(17, 18)都设有至少一个接合装置(29, 30), 用于与所述管状构件(6)的各自端部(11, 12)相接合, 所述端部(11, 12)的所述接合相当于通过所述移动设备(5)取出所述管状构件(6), 以便在相应的所述存放区(14)移动至少一个所述管状构件(6)。

11. 根据权利要求10所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述移动设备(5)包括至少两个所述转运车(17, 18), 其中:

- 第一转运车(17)对应于第一支撑结构(25)至少沿所述第一移动方向(49)移动, 所述第一支撑结构相对于所述第一移动方向(49)平行延伸;

- 第二转运车(18)对应于第二支撑结构(62)至少沿所述第一移动方向(49)移动, 所述第二支撑结构相对于所述第一移动方向(49)平行延伸; 所述第二支撑结构(62)相对于所述第一支撑结构(25)以所述距离(d)隔开。

12. 根据以上权利要求10至11中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3, 4, 5, 65), 其特征在于, 每个所述转运车(17, 18)都设有至少一个所述接合装置(29, 30), 所述第一转运车(17)的至少一个接合装置(29, 30)用来与所述管状构件(6)的所述端部(11, 12)的第一端(11)接合; 所述第二转运车(18)的至少一个接合装置(29, 30)用来与所述管状构件(6)的所述端部(11, 12)的第二端(12)接合, 所述第二端(12)相对于所述第一端(11)为所述管状构件(6)的相对一端。

13. 根据以上权利要求10至12中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系

统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 包括从如下装置中选择一个或多个控制与指挥装置:

- 用来控制至少所述移动设备 (5) 的至少一个控制装置 (63), 所述控制装置 (63) 根据第一控制模式用来以彼此相互协同且同步地控制所述两个转运车 (17, 18) 的移动, 在所述第一控制模式下, 所述两个转运车 (17, 18) 均被控制执行与所述两个转运车 (17, 18) 的另一个相同的移动;

- 用来指挥所述两个转运车 (17, 18) 中至少一个的至少一个指挥装置 (64), 所述指挥装置 (64) 用来根据第二控制模式以彼此相互独立的方式控制所述两个转运车 (17, 18) 的至少一个的移动; 在所述第二控制模式下, 所述两个转运车 (17, 18) 都以彼此相互独立的方式被控制, 以便在所述存放区 (14) 内对所述管状构件 (6) 进行保养或检查作业。

14. 根据以上权利要求 11 至 13 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述第一支撑结构 (25) 和所述第二支撑结构 (62) 选自:

- 框架结构, 其为彼此相对而平行的结构件, 并位于所述船 (1) 甲板 (16) 的上部, 所述船的所述甲板 (16) 用来构成所述管状构件 (6) 的所述存放区 (14);

- 第一支撑结构 (25) 和第二支撑结构 (62), 其为所述船 (1) 的货舱的彼此相对和平行的壁的形式, 所述船的所述货舱用来构成所述管状构件 (6) 的所述存放区 (14)。

15. 根据以上权利要求 10 至 14 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 每个所述转运车 (17, 18) 包括按第二方向 (50) 延伸的框架 (26), 该第二方向相对于所述第一方向 (49) 为基本垂直和基本正交方向; 所述框架 (26) 用来驱动滑块 (27) 的移动, 所述滑块 (27) 沿所述框架 (26) 垂直移动并设有所述至少一个接合装置 (29, 30), 所述至少一个接合装置 (29, 30) 通过所述转运车 (17, 18) 的移动沿所述第一方向移动; 所述至少一个接合装置 (29, 30) 通过所述滑块 (27) 的移动沿所述第二方向 (50) 移动; 所述接合装置 (29, 30) 的所述移动构成了双轴移动系统, 以在相应的所述存放区 (14) 内移动至少一个所述管状构件 (6); 所述转运车 (17, 18) 的每一个都包括滑块传动装置 (31), 所述滑块传动装置 (31) 用来沿所述框架 (26) 按所述第二方向 (50) 移动所述滑块 (27); 所述滑块传动装置 (31) 包括第一电动机 (35), 其将自身的转动运动传递给至少一个绞车 (32), 该绞车用来缠绕和解开钢索 (33), 该钢索用来沿所述框架 (26) 按所述第二方向 (50) 移动所述滑块 (27); 甚至更优选地, 所述滑块传动装置 (31) 包括两个所述绞车 (32) 和两个所述钢索 (33), 二者都由插装了第一减速设备 (48) 的所述第一电动机 (35) 控制; 所述两个绞车 (32) 通过连接到所述第一减速设备 (48) 上的单一传动轴以相互同步的方式被控制; 所述两个绞车 (32) 中的每一个都用来缠绕所述两根钢索 (33) 中的其中一根; 所述两根钢索 (33) 中的每一根的机械阻力特性相当于必须独立支撑所述滑块 (27) 的重量和所述管状构件 (6) 的可能载荷的机械特性。

16. 根据权利要求 15 所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述第一电动机 (35) 设有制动圆盘 (42), 该圆盘上设有相应的制动机 (43); 或所述第一电动机 (35) 上设有一组制动圆盘, 该组制动圆盘位于对应于所述第一电动机 (35) 的朝向所述至少一个绞车 (32) 的输出轴上, 或位于对应于所述至少一个绞车 (32) 的输入轴上。

17. 根据权利要求 15 至 16 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述滑块传动装置 (31) 包括所述两个绞车 (32) 和所述两根

钢索,每根钢索用来缠绕在所述两个绞车(32)的其中一个上,所述滑块(27)设有补偿设备(86),该补偿设备用来供所述两根钢索(33)通过;所述补偿设备(86)用来在所述两根钢索(33)之间的牵引力之差的作用下选择向一侧或向相反一侧倾斜;所述补偿设备(86)的所述倾斜补偿了所述两根钢索(33)之间的所述的牵引力之差。

18. 根据权利要求17所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3,4,5,65),其特征在于,所述补偿设备(86)包括企口接合构件,防止所述补偿设备(86)的倾斜超过机械设定的限值;所述企口接合构件将所述补偿设备(86)的倾斜角度优选限定在相对于平衡位置的 ± 15 度之间;在该平衡位置上,所述两根钢索(33)施加相同的牵引力,更优选的是,将所述补偿设备(86)的倾斜角度限定在 ± 10 度之间。

19. 根据以上权利要求10至18中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3,4,5,65),其特征在于,每个所述转运车(17,18)都包括在至少两个位置之间垂直移动的升降构件(28),所述至少一个接合装置(29,30)与所述升降构件(28)结合形成整体。

20. 根据权利要求19所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3,4,5,65),其特征在于,所述升降构件(28)通过蜗杆移动系统至少在所述两个位置之间垂直移动,第二电动机(85)带动所述蜗杆系统,所述第二电动机(85)用来控制所述升降构件(28)沿螺杆(72)进行升起和落下移动。

21. 根据以上权利要求18至19中任一项所述的和根据以上权利要求15至17中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3,4,5,65),其特征在于,所述升降构件(28)安装在所述滑块(27)上,所述至少一个接合装置(29,30)通过所述滑块(27)的移动沿所述第二方向(50)垂直移动,并通过所述升降构件(28)的移动沿着所述滑块(27)本体在至少两个位置之间沿所述第二方向(50)进一步垂直移动。

22. 根据其上权利要求10至21中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3,4,5,65),其特征在于,每个所述转运车(17,18)都包括从如下轮子中选择的轮子:

- 第一轮(20),其位于第一导轨(19)上,相对于所述第一方向(49)平行延伸;所述第一轮(20)沿所述第一方向(49)驱动所述转运车(17,18)滑动,并在所述第一导轨(19)上释放各个转运车(17,18)的重量和通过所述转运车(17,18)装卸的所述管状构件的重量;

- 相对的成对第二轮(22),其旋转平面位于基本水平的平面上,所述第二轮(22)用来与对应于轨道形式的第二导轨(21)的相对两侧相联接,该轨道被紧固在所述一对第二轮(22)之间的中间位置上;

- 相对的成对第三轮(24),其旋转平面位于基本水平的平面上,所述第三轮(24)用来与对应于轨道形式的第三导轨(23)的相对两侧相联接,该轨道被紧固在所述一对第三轮(24)之间的中间位置上。

23. 根据以上权利要求15至21中任一项所述的和根据权利要求22所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3,4,5,65),其特征在于,所述第二轮(22)对应于沿这所述框架(26)的第一位置沿着所述框架(26)置放,所述第一位置是与相对于沿着所述框架(26)的第二位置有一定距离且比该第二位置更低的位置,所述第二位置是相对于所述第一位置的较高的位置;所述第三轮(24)对应于所述第二位置沿着所述框架(26)置放。

24. 根据以上权利要求10至23中任一项所述的操纵船(1)上管状构件(6)的操纵系统(3,4,5,65),其特征在于,每个所述转运车(17,18)包括转运车传动装置(37),所述转运

车传动装置 (37) 用来沿着所述第一方向 (49) 移动所述转运车 (17, 18)。

25. 根据以上权利要求 24 所述的和根据以上权利要求 15 至 23 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述转运车传动装置 (37) 包括第三电动机 (38), 该第三电动机通过第二减速设备 (56) 与两个传动机构 (39) 相联接, 所述传动机构分别带动第四轮 (41) 中的以下轮进行旋转:

- 上部第四轮 (41), 其由各自的借助于轴承 (47) 的轴承构件 (46) 支撑, 该上部第四轮 (41) 沿所述第二方向 (50) 设置于相对于所述框架 (26) 延伸方向的上部, 所述上部第四轮 (41) 为齿轮, 其与齿条形式的上部第四导轨 (40) 相联接;

- 下部第四轮 (41), 其由各自的借助于轴承 (47) 的轴承构件 (46) 支撑, 该下部第四轮 (41) 沿所述第二方向 (50) 设置于相对于所述框架 (26) 的延伸方向的下部, 所述下部第四轮 (41) 为齿轮, 其与齿条形式的下部第四导轨 (40) 相联接;

术语“上部”和“下部”是针对所述框架 (26) 而言, 该框架具有沿对应于重力方向的基本垂直延伸方向的惯常称之为的“上部”和“下部”。

26. 根据权利要求 25 所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述传动机构 (39) 为万向轴, 该万向轴通过所述第二减速设备 (56) 接收来自所述第三电动机 (38) 的动作从而形成相互同步, 以便通过齿条形式的所述第四导轨 (40) 来控制所述转运车 (17, 18) 的移动。

27. 根据以上权利要求 10 至 26 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述至少一个接合装置 (29, 30) 是至少一个可缩进销, 该销用来在至少两个位置之间移动, 其中的第一位置是与所述管状构件 (6) 非接合的缩回位置, 其中的第二位置为抽出位置, 该抽出位置是所述销插入所述管状构件 (6) 的孔 (10) 内的接合位置。

28. 根据权利要求 27 所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述至少一个接合装置 (29, 30) 是一对所述可缩进销, 所述可缩进销以彼此独立的方式在所述第一非接合缩回位置和所述接合抽出位置之间可缩回和抽出。

29. 根据权利要求 28 所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述一对可缩进销包括相互隔开一定距离的第一销 (29) 和第二销 (30), 该距离大于所述管状构件 (6) 在截面上的障碍 (encumbrance) 宽度。

30. 根据以上权利要求 5 至 29 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 借助于所述翻转设备 (65) 对所述管状构件 (6) 的抓握动作通过第三可缩进销形式的接合装置来进行, 该第三可缩进销 (66) 设在所述臂 (78) 上, 该第一部件 (68) 的臂 (78) 的第三销 (66), 根据与所述管状构件的接合方向和与所述管状构件 (6) 的脱离方向, 与第二部件 (69) 的臂 (78) 的第三销 (66) 配合移动, 所述接合方向对应于所述第三销 (66) 的相互靠近的方向, 所述脱离方向对应于所述第三销 (66) 的相互分离的方向; 所述第三销 (66) 的相互靠近涉及将所述第三销 (66) 插入至所述管状构件 (6) 内, 插入方向相对于二者呈彼此相对方向。

31. 根据以上权利要求 27 至 30 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述销 (29, 30, 66) 呈基本四边形截面, 其连接半径基本上相当于所述管状构件 (6) 的内半径, 所述基本四边形截面的至少一个接触部位可以由软质或

摩擦材料覆盖。

32. 根据以上权利要求 27 至 31 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述销 (29, 30, 66) 用来在销位于至少部分缩进销座 (92) 内的位置和从所述销座 (92) 内抽出的位置之间滑动, 在抽出位置上所述销用来与所述管状构件相接合; 所述销 (29, 30, 66) 由销驱动器 (88) 进行移动, 该销驱动器在销本身和销座 (92) 之间进行延伸和牵引动作, 所述销驱动器 (88) 优选为电气驱动器或液压缸。

33. 根据以上权利要求 27 至 32 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述销 (29, 30, 66) 设有可替换式头部 (67), 其用来与所述管状构件 (6) 构成所述销的接合构件。

34. 根据以上权利要求 1 至 33 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 是操纵钻井设备的立管形式的管状构件 (6) 的操纵系统。

35. 根据以上权利要求 1 至 33 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65), 其特征在于, 所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 是操纵管子形式的管状构件 (6) 的操纵系统, 所述管子用来铺设在海底以相互连接并构成水下管道。

36. 用来运送和 / 或铺设管状构件 (6) 的船 (1), 其特征在于, 其包括用于操纵所述管状构件 (6) 的所述操纵系统 (3, 4, 5, 65), 所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 为根据以上权利要求 1 至 35 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65)。

37. 用来运送和 / 或铺设管状构件 (6) 的船 (1), 其特征在于, 所述船选自包括钻井船、半潜式钻井平台类型的组, 进一步, 其包括用于操纵管状构件 (6) 的所述操纵系统 (3, 4, 5, 65), 所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 为根据以上权利要求 1 至 34 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65)。

38. 用来运送和 / 或铺设管状构件 (6) 的船 (1), 其特征在于, 所述船为铺管船, 进一步, 其包括用于操纵管子形式的管状构件 (6) 的所述操纵系统 (3, 4, 5, 65), 所述操纵系统 (3, 4, 5, 65) 为根据以上权利要求 1 至 33 中任一项所述的操纵船 (1) 上管状构件 (6) 的操纵系统 (3, 4, 5, 65)。

操纵立管的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求 1 前序部分特征的船上的管状构件的移动系统。

[0002] 本发明还涉及根据权利要求 36 至 38 所述特征的船。

[0003] 定义：

[0004] 在本说明书和所附权利要求中，如下术语必须按照下面给出的定义理解。

[0005] 在本说明书和所附权利要求中，通用术语“船舶 (vessel)”应指船、艇、钻井装置、一般指浮动结构和具体指浮式钻井船、半潜式钻井装置。

[0006] 在本说明书和所附权利要求中，通用术语“管状构件”系指适合通过管道敷设船 (pipe-laying vessels) 铺设在海底上的实际管路，或者是所谓“立管”，这些立管是指适合依次相互固定的管状构件，以形成在船和海底之间以及在水下钻井的钻井管道。

现有技术

[0007] 在适合用于石油钻探的船舶生产领域，根据钻井要求，将船舶与海底相连的垂直管道发挥着主要作用。所述垂直管道由称之为“立管”(riser) 的构件组成，这些立管都是管状构件，形成了海底控制阀和船舶之间连接的垂直或悬链线 (catenary) 管道，所述控制阀通常称之为 BOP (防喷器 (blow out preventer))。立管通常为法兰连接的管状构件，其由主孔和多个辅助管线构成，除了推动插装在立管本身结构周围的浮动构件外，还可用来供控制流体流动。例如，辅助管线可包括泥浆输入管线 (压井管线 (kill line))、恢复管线 (阻流管线 (choke line))、两个与控制阀的控制相关的管线、泵送管线 (增压管线 (booster line))。

[0008] 本发明一般涉及船上存放区管状构件移动和管状构件的操纵装置。特别是，本发明涉及立管从船上存放区向井架的移动。然而，很显然，本发明并不限于立管的单个特定用途，而且，一般适合于在诸如管道敷设船 (pipe-laying ships) 上的通用管状构件的移动。

[0009] 立管或管状构件的长度范围可在 22-27m 之间，主孔的直径范围在 530-540mm 之间，但是很显然，根据本说明书，本发明适应于一般的管状构件，并不限于所述尺寸。除了立管，还有另一些构件，称之为“推进模块 (pushing modules)”，其功能是降低单个立管在水中的重量。立管的重量在 20-40 吨之间。立管按各种联接方式彼此连接，这些联接方式在本发明中为人们所熟知。

[0010] 每个“立管”都是精细元件，必须进行恰当的移动。在从存放区，特别是船上甲板存放区或货仓内取出时，必须特别小心。此外，为了将立管送到井架处，以便将其连接到已经定位好的立管的垂直管道上，在船上甲板上对立管的移动阶段也要非常小心。立管一旦彼此连接而形成垂直管道后，则会构成船舶探测平面和置于海底控制阀之间的连接，后者通常称之为“防喷器”。在钻探作业期间，钻杆会落下进入立管内。为了进行钻探，会使用一些钻探液，钻探液是被加压泵入空心的钻杆内。通常，钻液是由钻井泥浆 (drilling sludge) 构成，特别是经过添加各种添加剂以改变其物理特性制备后的钻井泥浆。钻井泥浆经由钻杆，自钻头处向水面泵出，向上回到水面，在此处进行处理以便循环并再次泵入井中。在上

升期间,一旦到达置于海底的控制阀处,泥浆就会流过立管主孔和落入立柱内的钻杆之间的空腔返回到钻井装置。实际上,这是立管的主要功能,即,形成一个供钻井泥浆从海底升到钻井装置的“气密”通道。

[0011] 管状构件或立管通常存放在船上的封闭货仓或甲板上。

[0012] 在现有技术的方案中,管状构件或立管是存放在封闭货仓内,管状构件的移动依靠的是桥式起重机,桥式起重机从存放管垛处取出管状构件并送到移动设备处,后者接着将它们送往船上甲板。

[0013] 在现有技术的解决方案中,管状构件或立管存放在船上甲板上时,第一移动阶段是通过桥式起重机或移动式起重机来进行。

[0014] 一旦立管取出阶段完成,必须移动立管,以便将其铺设到通常称之为“猫道(catwalk)”的转运设备上,这是一种转运车(trolley),可以将立管送入到井架内,在这里将每个管状构件或立管从基本水平状态变成基本竖直状态,从而将其连接到此前已安装的系列立管上,形成垂直管道,一直伸向海底,在海底对被各个控制阀封闭的钻井进行挖掘。

[0015] 例如,石油钻井用船舶都必须能够在很深的海底作业,“很深”是指海洋深度在3000-4000米,但本发明并不限于此深度。例如,对于大约3700米的深度,所用立管长度为27.5米时,在对立管本身的铺设阶段和将立管从钻井向存放区移动的复原阶段必须移动大约135根立管。

[0016] 例如,一些现有技术的方案,例如WO 2010/000745中所介绍的方案,提供了根据存放布局来存放管状构件的方法,其中,管状构件垂直存放在货舱内,即管状构件的纵向延伸轴线垂直位于货舱内部。这种方案,除了必须要求使用升降起重机(其存在上述有关操纵悬吊货物(suspended loads)的风险和危险问题)外,还要求货舱底部改装以安装立管底部支架,而这些底部支架在还例如要操作不同立管时,还必须更换。此外,在这些方案中,因为立管垂直存放,从货舱取出立管时,需要将其提起以使其整个纵向延伸越过船甲板,以便立管的下端从货舱中完全出来。如果考虑立管的长度(甚至几乎达到30米)和其重量(在20-40吨范围内),此外,立管还必须通过甲板起重机提升放到处于深海中的船上,这种作业是相当危险的。

[0017] 其它的现有技术方案还提供了根据一种布局将立管存放在船上货舱内部的存放方法,在该种布局中,立管或管状构件的纵向延伸轴线基本为水平放置。然而,在这些方案中,从货舱内部向甲板移动是通过货舱内的桥式起重机来进行的,这会占用货舱内部相当大的可用空间,而这些空间是可以用来存放其它立管的。实际上,安装在内部的桥式起重机在高度上以及在长度和宽度上会占用很大空间,因为它们必须能够沿货舱整个容积来移动。此外,也存在前面所述的有关操纵悬吊货物的风险和危险的问题。在该类型的其它方案中,货舱基本上不使用桥式起重机,而把桥式起重机安装在货仓上部和外部,也就是说,安装在船的甲板上。然而,在这些方案中,货舱必须带有相当宽的孔口,以确保外部桥式起重机能进入货舱各个区域以取出和移动立管。这种方案除了需要巨大的货舱孔口外还会遇到前面所述有关操纵悬吊货物的风险和危险问题。此外,因为需要货舱巨大孔口供货舱外部桥式起重机的进出,货舱内的货物以及操作手都会被置于露天下。

[0018] 现有技术存在的问题

[0019] 现有技术方案存在各种各样的问题,这些方案涉及到将管状构件从存放区移动和

运送到转运设备处,由转运设备再将其送到井架。

[0020] 首先,在现有技术方案中,管状构件或立管存放在封闭的货舱内,管状构件的移动靠桥式起重机,这存在悬挂在船上方的货物移动的安全问题和船舶货舱内可用空间的有效利用问题。实际上,布置在货舱内的桥式起重机占用了货舱整个长度上的很大空间,而这个空间本来是计划用来供桥式起重机在管状构件垛的上方移动的,是实际上用于存放的未使用空间。

[0021] 此外,管状构件因为非常沉重,移动时采用带有悬挂钢缆或刚性构件的桥式起重机,这使得管状构件会受到撞击,这会损坏构件密封性或连接性能。

[0022] 此外,移动过程由控制桥式起重机或转运起重机的操作手手动操纵,而没有采用自动化程序。另外,处在控制区内的操作手也将其自身暴露于可能的危险之中。

[0023] 此外,这种方法的自动化程度低也常常是在操作手换班时出现的一个严重问题。实际上,在大约6个月后,操作手会由新人替代,新人操作能力的下降也会使得铺设管状构件的操作随之放慢。

[0024] 此外,现有技术方案也使得管状构件在取出前的检查阶段很难实施。

[0025] 此外,现有技术方案由于是在船的货舱内装配桥式起重机,因而必须要求在船舶建造过程中安装桥式起重机。这是因为必须在货舱本身在用各自的封闭穹顶封闭其上部之前,将桥式起重机安装在货舱内部,该封闭穹顶用于构成船甲板。在货舱被最后封闭前,在船下水前,桥式起重机始终处于露天之下会受到损坏,这会影响其性能。

[0026] 总之,就立管而言,还必须考虑在存放区内根据每个立管使用深度而存放不同类型的立管。因此,在将立管装到船上和将其卸下的操作过程中,操作手遵循正确的装载和卸下顺序是非常重要的,这样就可以防止适合在浅水深度作业的立管被取出安装在较深深度。目前,选择需要取出的立管及其装载作业都是由操作手手动进行的,从外部环境来看,这些过程都有可能出现误操作从而带来严重后果。或者,无论如何也会放慢立管取出或装载作业速度。

[0027] 现有技术方案的进一步缺陷是,从船舶设计阶段,而且在船舶舾装阶段,且甚至在各个设备本身的使用阶段,管状构件的移动中所涉及的所有设备通常都被认为是独立进行的。实际上是缺少一种将各种系统整合成一个的单一移动系统,也即,无论就钻井用立管形式的管状构件而言,还是针对由管道敷设在海底铺设的管道形式的管状构件而言,这种系统都可使管状构件沿其移动路径从存放区一直到进行铺设的机器处实现导向、安全和可靠移动。

[0028] 管状构件,特别是立管的移动,常常会因为多种必需作业和涉及的多种机器而很复杂,这些机器不能彼此协调或集成,而且必须由一个操作手手动控制,存在与移动错误、悬吊货物掉落、撞击、损坏等有关的所有风险。

[0029] 如前所述,立管根据其适于操作的深度并不是都是相似的,而且彼此不同。结果,现有技术系统的缺陷是,立管的装载和取出常常是由操作手手动进行,由操作手确定装载顺序。负责装载的操作手的失误可能导致在随后的铺设阶段的延迟。例如,适合在较深深度使用的立管(必须早于其它立管被取出)已经被装载到了底部支架上,而位于一系列适合在较浅深度使用的立管(必须最后取出)之下。此外,如果负责铺设的操作手并未注意到该错误,他们可能会在较深的深度上铺设不适合在这个深度使用的立管,所出现的断裂

风险会引起无法弥补的环境破坏并会危及操作手的安全。

[0030] 发明目的

[0031] 本发明的目的是提供一种改进的用于将管状构件从船的货舱移动到船甲板上的移动设备和方法。

[0032] 本发明的再一个目的是提供一种改进的用于在船甲板上移动管状构件的升降设备和方法,以便将管状构件移动到转运设备上,后者再将管状构件送到井架上。

[0033] 发明概念

[0034] 该发明目的由独立权利要求的特征来实现。从属权利要求代表了有利的解决方案。

[0035] 本发明的有利效果

[0036] 根据本发明的方案,通过显著的创造性贡献,该创造性贡献的效果形成直接重要的技术进步,因此具有各种优点。

[0037] 有利的是,根据本发明的方案可以最有效地使用货舱内部存放管状构件的可用空间,与现有技术方案相比,无疑可获得更有利的货舱存放系数。这样,既可以在同一艘船上装载大量管状构件,也可以设计成较小船舶,但可装载同等数量的管状构件,在船舶建造阶段和船舶使用期间都能最终获得经济效益。

[0038] 一般来讲,根据本发明的解决方案可以省去传统的提升构件,这些提升构件一般由桥式起重机、货舱升降机和甲板起重机组成,取而代之的是更有效和更安全的装置,能够确保管状构件或立管在最大安全情况下移动。此外,可实现管状构件移动过程的高度自动化。此外,最大限度地减少了各种不同机器之间管状构件或立管的转运数量。

[0039] 关于本发明的移动设备,该设备可移动船舶货舱内部的管状构件或立管,根据本发明的方案可以解决有关悬吊货物的安全问题,因为根据本发明的方案可以使管状构件在传动装置上在锁紧状态下移动,消除了悬吊货物出现的所有情况。这是再一个有利之处,因为防止了碰撞,后者会损坏管状构件。再一个有利之处是,根据本发明的方案还可以使转运阶段以及货舱装载阶段完全自动化,这样,操作手不再必须手动操纵传动装置,降低了失误的可能性并减少了操作手暴露于危险环境下。此外,在操作手换班时,根据本发明的方案还可保持高标准的操作效能。此外,根据本发明的方案方便了管状构件在从存放管垛上取出前的检查,同时,也可非常精确而自动地了解存放管垛内各种类型管状构件或立管的位置。此外,根据本发明的方案可以对在现有船上管状构件移动设备的装配,另外,在船下水后,防止移动设备长时间处于露天环境下。

[0040] 关于本发明的升降设备,该升降设备可在船甲板上移动管状构件或立管,根据本发明的方案可在甲板上进行管状构件或立管的移动,无需使用船上起重机,因此,完全消除了悬吊货物,有利于人员安全并可防止立管遭受任何可能的损坏。再一个有利之处是防止了碰撞,而这种碰撞会损坏管状构件。此外,有利的是,在管状构件或立管持续锁定情况下,在货舱内部或甲板上的取出位置和向转运设备的卸载位置之间,一次操作就可实现有效转运管状构件或立管。

[0041] 有利的是,根据本发明的方案可以获得一种适用于管状构件的移动系统,在存放区内部管状构件装载阶段和在管状构件铺设期间,该系统能够自动操纵管状构件本身的整个移动。根据本发明的系统也可只有一个用途,提供管状构件的整体操纵和移动链,有利于

系统各个部分的相互整合和有利于管状构件本身有效而安全的移动。

[0042] 有利的是,一旦船舶建造接近完工时,根据本发明的方案可以安装在船上,这样,避免移动系统的各个设备和装置在船舶建造阶段的安装,避免设备和装置暴露于露天和恶劣环境下,因为这些会影响设备效能和功能。此外,可实现船舶设计阶段的高度集成,船舶在设计阶段已经预先布置成可安装本发明的系统,在管状构件携带能力相等的情况下,优化并因此而缩小存放区域的尺寸,并进而缩小船舶本身的尺寸,或者在船舶尺寸相等情况下,增加存放面积。

[0043] 再一个有利之处是,根据本发明的系统在管状构件存放于存放区内时也可对其进行方便快捷检查,这便于在航行期间进行管状构件的检查。因此,在管状构件本身安装作业期间,或者在初期和事先,可节省时间,查出任何可能的问题,这样,就可预先采取相应措施,修正从存放区取出管状构件的程序,以反映出初步检查阶段显现的任何可能的异常情况。

附图说明

[0044] 下面,结合附图介绍技术方案,这些附图仅作为本发明的说明性示例,附图如下:

[0045] 图 1 为根据本发明而制成的钻井船的侧面示意图。

[0046] 图 2 为立管形式的管状构件的平面示意图。

[0047] 图 3 为从图 2 所示的“D”方向的立管示意图。

[0048] 图 4 为根据本发明制成的船舶的剖面示意图。

[0049] 图 5 为根据本发明制成的管状构件移动设备的侧视图。

[0050] 图 6 为根据本发明制成的管状构件移动设备的正视图。

[0051] 图 7 相对于根据本发明制成的管状构件的移动设备,示出了图 6 中所示的“A”部的细节放大图。

[0052] 图 8 示出了根据本发明制成的管状构件移动设备的正视图,所示为第一移动状态。

[0053] 图 9 为图 8 所示移动设备的正视图,所示为第二移动状态。

[0054] 图 10 为根据本发明制成的移动设备的俯视图,所示为第三移动状态。

[0055] 图 11 为根据本发明制成的移动设备的俯视图,所示为第四移动状态。

[0056] 图 12 为根据本发明制成的管状构件移动设备的侧视图,所示为移动滑块的两种不同定位配置。

[0057] 图 13 为根据本发明制成的管状构件移动设备的支撑基座的俯视图。

[0058] 图 14 为根据本发明制成的管状构件移动设备支撑基座的侧视图。

[0059] 图 15 为仅示出根据本发明制成的管状构件移动设备的滑块的侧视图,所示为升降设备的第一移动状态。

[0060] 图 16 为仅示出根据图 15 所示的管状构件移动设备的滑块的侧视图,所示为升降设备的第二移动状态。

[0061] 图 17 为根据本发明制成的管状构件移动设备的支撑基座传动装置的示意图。

[0062] 图 18 为图 17 所示“B”部的细节放大图。

[0063] 图 19 为根据本发明制成的管状构件移动设备的支撑基座传动装置的细节示意

图。

[0064] 图 20、图 21、图 22、图 23、图 24 示出了位于货舱内部的根据本发明制成的在管状构件移动系统各设备之间的管状构件随后的转运阶段。

[0065] 图 25、图 26、图 27、图 28、图 29、图 30 示出了位于货舱外部的根据本发明制成的在管状构件移动系统的各设备之间的管状构件随后的转运阶段。

[0066] 图 31 为根据本发明制成的升降设备的第一个实施方式的侧面示意图。

[0067] 图 32 为图 31 所示升降设备的导轨的侧视示意图。

[0068] 图 33 为安装在图 32 所示导轨上的图 31 所示升降设备的侧视示意图。

[0069] 图 34 为船舶剖面图,其中,管状构件存放在甲板上,且示出了根据本发明技术方案的可适用性,所示为管状构件在甲板上的存放情况。

[0070] 图 35 示出了图 34 所示“C”部的细节放大图。

[0071] 图 36 为透视图,示出了系统的升降设备和翻转设备在操纵根据本发明制成的管状构件时的相互位置。

[0072] 图 37 为透视图,示出了图 36 所示的升降设备和翻转设备在装载管状构件之后移动时的相互位置。

[0073] 图 38 示出了系统的升降设备的第二个实施方式的透视图,用来操纵根据本发明制成的管状构件。

[0074] 图 39 为图 38 从另一个角度所示的升降设备的透视图。

[0075] 图 40 为透视图,示出了图 38 所示的升降设备的齿的移动的控制机构。

[0076] 图 41 为系统的翻转设备的实施方式的透视图,用来操纵根据本发明制成的管状构件。

[0077] 图 42 为图 41 从另一个角度所示的翻转设备的透视图。

[0078] 图 43 为移动设备的转运车的不同实施方式的透视图,该运转车用于根据本发明制成的管状构件。

[0079] 图 44 为图 43 所示转运车的一个细节的透视图。

[0080] 图 45 为根据本发明制成的管状构件移动设备的转运车的不同实施方式的正视图。

[0081] 图 46 为图 45 所示转运车的俯视图。

[0082] 图 47 为透视图,示出了将管状构件铺设到转运设备上的最后阶段。

[0083] 图 48 为可缩进式插销的实施方式,其中,所示插销为缩回状态。

[0084] 图 49 为可缩进式插销的实施方式,其中,所示插销为抽出装置。

[0085] 图 50 和图 51 示出了牵引提升钢缆的平衡系统的实施方式。

[0086] 参照附图中所示的识别编号,使用了如下术语:

[0087] 1. 船舶

[0088] 2. 井架或铺设区

[0089] 3. 转运设备

[0090] 4. 升降设备

[0091] 5. 移动设备

[0092] 6. 管状构件

- [0093] 7. 垂直管道
- [0094] 8. 阀
- [0095] 9. 海底
- [0096] 10. 主孔
- [0097] 11. 第一端
- [0098] 12. 第二端
- [0099] 13. 辅助管线
- [0100] 14. 存放区
- [0101] 15. 立柱
- [0102] 16. 甲板
- [0103] 17. 第一转运车
- [0104] 18. 第二转运车
- [0105] 19. 第一导轨
- [0106] 20. 第一轮
- [0107] 21. 第二导轨
- [0108] 22. 第二轮
- [0109] 23. 第三导轨
- [0110] 24. 第三轮
- [0111] 25. 第一壁或第一支撑结构
- [0112] 26. 框架 (frame)
- [0113] 27. 滑块
- [0114] 28. 升降构件
- [0115] 29. 第一销
- [0116] 30. 第二销
- [0117] 31. 滑块传动装置
- [0118] 32. 绞车 (winch)
- [0119] 33. 钢索
- [0120] 34. 第一滑轮 (pulley)
- [0121] 35. 第一电动机
- [0122] 36. 齿
- [0123] 37. 转运车传动装置
- [0124] 38. 第三电动机
- [0125] 39. 传动机构
- [0126] 40. 第四导轨
- [0127] 41. 第四轮
- [0128] 42. 制动圆盘
- [0129] 43. 制动器
- [0130] 44. 底座
- [0131] 45. 齿条联接 (rack coupling)

- [0132] 46. 箱体
- [0133] 47. 轴承
- [0134] 48. 第一减速设备
- [0135] 49. 第一方向
- [0136] 50. 第二方向
- [0137] 51. 空间
- [0138] 52. 管垛
- [0139] 53. 保持构件
- [0140] 54. 第一侧
- [0141] 55. 第二侧
- [0142] 56. 第二减速设备
- [0143] 57. 托架 (cradle)
- [0144] 58. 第一本体
- [0145] 59. 支柱 (stanchion)
- [0146] 60. 存放座
- [0147] 61. 筐
- [0148] 62. 第二壁或第二支撑结构
- [0149] 63. 控制装置
- [0150] 64. 指挥装置
- [0151] 65. 翻转设备 (tilter device)
- [0152] 66. 第三销
- [0153] 67. 头部
- [0154] 68. 第一部件
- [0155] 69. 第二部件
- [0156] 70. 第一升降机
- [0157] 71. 第二升降机
- [0158] 72. 螺杆
- [0159] 73. 制动器
- [0160] 74. 传动设备
- [0161] 75. 轴
- [0162] 76. 第二滑轮
- [0163] 77. 支撑构件
- [0164] 78. 臂
- [0165] 79. 翼
- [0166] 80. 齿线
- [0167] 81. 齿轮
- [0168] 82. 第三减速设备
- [0169] 83. 第四电动机
- [0170] 84. 第二本体

- [0171] 85. 第二电动机
- [0172] 86. 补偿设备
- [0173] 87. 轨道
- [0174] 88. 销制动器
- [0175] 89. 第一传感器
- [0176] 90. 第二传感器
- [0177] 91. 第三传感器
- [0178] 92. 销座
- [0179] d. 距离

具体实施方式

[0180] 参照附图(图1),本发明可用来将船1的存放区14的管状构件6移动到管状构件6的至少一个铺设或使用区2。举例来说(本发明的意图并不限于此),对于钻井船或半潜式钻井平台而言,管状构件将会是从存放区14取出的立管,所述存放区可以是货舱或甲板上的存放区。立管6通常为管状构件(图2,图3),在相应的第一端11和第二端12处装有法兰,相对于立管形式的管状构件的纵向延伸方向,第一端和第二端为相对的两个端部。立管(图3)包括主孔10和若干个用于控制液流通的辅助管线13,以及插入到立管本身结构体周围的浮式推动构件。一旦其中一个立管已经取出,必须移动立管以便将其铺设到通常称之为“猫道(catwalk)”的转运设备3上,这是一种转运车,可以将立管送入到井架2内部(图1),在这里,每个管状构件或立管从基本水平状态转成基本竖直状态,从而将其连接到此前已经安装好的系列立管上,以形成垂直管道7,一直伸向海底9,在海底对由各个控制阀8封闭的钻井进行挖掘。

[0181] 尽管在本发明说明书的下文中,将明确涉及有关将本发明应用到钻井船或半潜式钻井平台的技术方案,而且由此还明确涉及到移动立管,但显然本发明普遍适用于这样的船舶1的领域,即,在这种船上,必须将管状构件6从存放区14移至铺设区或使用区2。

[0182] 如上所述,管状构件6或立管可存放在内部存放区14内,诸如船1的货舱,或相应地,外部存放区14,如船1的甲板上。尽管根据本发明的技术方案应用在内部存放区14,诸如船1的货舱的情况中特别有利,但其应用在外部存放区14,诸如船1甲板的情况中也非常有利。实际上,按如下说明,很显然,根据本发明的系统也适用于管状构件在甲板上存放时使用的支架,而且很方便,因为省去了桥式起重机或移动式起重机,这些起重机存在此前所述的与移动悬吊货物情况相关的风险和危险。

[0183] 特别是,本发明可有效地利用在移动管状构件6时由至少两台相互配合的不同设备操作所带来的组合和相互协调,从而引导管状构件从存放区14(优选船1货舱)移到管状构件的铺设区或使用区2,例如,石油钻井船(图1)上的井架2。

[0184] 第一个发明设备是(图4、图5、图6、图8、图9、图10、图11、图12)一种移动设备5,该设备能够操纵存放区14内的管状构件的移动:

[0185] - 在船1的装载阶段,用于将管状构件6存放在存放区14内的作业;

[0186] - 在管状构件的使用阶段,用于从存放区取出管状构件6,以操纵管状构件6从船1的存放区14移到管状构件的铺设区或使用区2的作业;

[0187] - 在管状构件的复原阶段,用于移动管状构件 6 的作业,以操纵管状构件 6 从转运机器 3 移至船的存放区 14。

[0188] 移动设备 5 与升降设备 4 连接并配合(图 20、图 21、图 22、图 23、图 24),从而能操纵管状构件在船 1 的存放区 14 和甲板 16 之间移动:

[0189] - 在船 1 的装载阶段,用于将管状构件 6 存放在存放区 14 内的作业;

[0190] - 在管状构件的使用阶段,用于从存放区取出管状构件 6,以操纵管状构件 6 从船 1 的存放区 14 移到管状构件的铺设区或使用区 2 的作业;

[0191] - 在管状构件的复原阶段,用于移动管状构件 6 的作业,以操纵管状构件 6 从转运机器 3 移至船的存放区 14。

[0192] 此外,升降设备 4 可以与起重机或传动装置,诸如翻转设备连接,从而能在甲板 16 和管状构件的铺设区或使用区 2 之间移动管状构件 6 或立管。例如,对石油钻井船而言,升降设备 4 可与起重机或另一个立管操纵设备连接,从升降设备 4 运至转运设备,该转运设备可以是通向井架 2 的转运设备 3。例如,转运设备 3 可以是通常称之为“猫道”类型的转运设备,对于本发明来讲,这种装置已被认为众所周知。

[0193] 在现有技术方案中,由于管状构件在移动期间并没有完全被导引,而是以悬吊货物的状态被运转,此外,各种移动系统常常是以不相关的独立供应及设计为目的,存放区 14 和甲板 16 或铺设区 2 之间的所有所述移动作业都由操作手动控制,于是,操作手在管状构件移动期间直接处在危险之中,而且,操作手也会对管状构件本身造成损坏。

[0194] 另一方面,所开发的创新系统的主要部件能相互连接彼此协调,自动操纵管状构件的整体移动。

[0195] 特别是,操纵存放区 14 的管状构件移动的移动设备 5 由一对转运车 17, 18 组成(图 4、图 8、图 9),这对转运车能够在空间 51 内沿第一方向 49 平移(图 4、图 5、图 10、图 11、图 12、图 14),而空间 51 则位于立管或管状构件 6 的管垛 52 或立柱 15 与壁或支撑结构 25, 62 之间,该支撑结构的功能将在本说明书的下文中详细介绍。移动设备 5 的第一转运车 17 和第二转运车 18 相应地设置在存放区 14 的相对两端,也就是说,它们相对于管状构件的至少一个管垛 52 呈相对两侧放置,特别是,它们置放在至少一个管垛 52 的相对两侧,而该相对两侧是对应于管状构件 6 的第一端 11 和第二端 12,也就是说,在管状构件的端部 11, 12 上设有立管或管状构件 6 的主孔 10 和辅助管线 13 的任何孔。移动设备 5 的第一转运车 17 和第二转运车 18 均设有底座 44,该底座借助第一轮 20 沿第一方向 49 滑动(图 5、图 6、图 7、图 10、图 11),第一轮支撑在第一导轨 19 上,该导轨的两个功能分别是引导底座 44 滑动以及将各转运车 17, 18 和由其所支撑的管状构件的重量释放到地面。移动设备 5 的第一转运车 17 和第二转运车 18 均设有呈基本垂直延伸的框架 26,该框架与底座 44 构成整体并与底座一起整体平移。基本垂直延伸的框架 26 延伸相应的高度,但低于货舱或存放区 14 高度。滑块 27 在框架 26 上垂直滑动。滑块 26 上设有至少一个接合装置 29, 30,其与管状构件 6 端部 11, 12 的相应一端接合。由于移动设备 5 由一对转运车 17, 18 组成(图 4、图 8、图 9),每个转运车设有沿着第一方向 49 滑动的底座 44,且因为在每个底座 44 上安装有相应的框架 26,该框架能够根据对应滑块 27 的基本垂直第二方向 50 形成管状构件移动的支撑和导向构件,滑块上设有与管状构件 6 的端部 11, 12 的相应一端相接合的接合装置 29, 30,通过协调两个转运车 17, 18 的移动,可以实现:

[0196] - 以这样一种方式移动第一转运车 17, 即, 将其相应底座 44 在第一导轨 19 上沿第一方向 49 滑动到底座 44 的定位处, 该定位处与沿对应于管状构件 6 的管垛 52 的第一方向 49 的位置相对应 (图 4、图 8、图 10、图 11), 在该管垛上可将特定的管状构件 6 取出 (图 20);

[0197] - 以这样一种方式移动第二转运车 18, 即, 将其相应底座 44 在第一导轨 19 上沿第一方向 49 滑动到底座 44 的定位处, 该定位处与沿对应于管状构件 6 的管垛 52 的第一方向 49 的位置相对应 (图 4、图 8、图 10、图 11), 在该管垛上可将特定的管状构件 6 取出 (图 20);

[0198] - 以这样一种方式移动第一转运车 17 的滑块 27, 即, 将该滑块在第一转运车 17 的框架 26 上沿第二方向 50 滑到滑块 27 的定位处, 该定位处与沿第二方向 50 的位置相一致 (图 4、图 8、图 10、图 11), 而该沿第二方向的位置对应于特定管状构件 6 的管垛 52 上的高度位置, 该特定管状构件 6 能从管状构件 6 的管垛 52 上被取出;

[0199] - 以这样一种方式移动第二转运车 18 的滑块 27, 即, 将该滑块在第二转运车 18 的框架 26 上沿第二方向 50 滑到滑块 27 的定位处, 该定位处与沿第二方向 50 的位置相一致 (图 4、图 8、图 10、图 11), 而该沿第二方向的位置对应于特定管状构件 6 的管垛 52 上的高度位置, 该特定管状构件 6 能从管状构件 6 的管垛 52 上被取出;

[0200] - 以这样一种方式启动 (图 8、图 10) 第一转运车 17 的滑块 27 的接合装置 29, 30, 即, 接合装置 29, 30 与特定管状构件 6 的相应第一端 11 接合, 所述特定管状构件 6 能从管状构件 6 的管垛 52 上被取出;

[0201] - 以这样一种方式启动第二转运车 18 的滑块 27 的接合装置 29, 30, 即, 接合装置 29, 30 与特定管状构件 6 的相应第二端 12 接合, 所述特定管状构件 6 能从管状构件 6 的管垛 52 上被取出;

[0202] - 以相互协调同步方式移动图 9, 图 12 第一转运车 17 的滑块 27 和第二转运车 18 滑块 27, 使其沿第二方向 (50) 相互协调同步滑动, 提升能从管垛 52 中取出的特定管状构件 6, 该提升至少要达到这样一种条件才能操作, 即能从管垛 52 中取出的特定管状构件 6 不会对同一存放区 14 内的任何其它管状构件的管垛 52 的高度造成影响, 而能从管垛 52 中取出的该特定管状构件 6 就存放在所述存放区内。优选地, 该提升至少要达到这样一种条件才能操作, 即能从管垛 52 中取出的特定管状构件 6 在高度上与管状构件从移动设备 5 运到升降设备 4 的转运位置的高度对齐, 该升降设备随后进行管状构件的操作;

[0203] - 以相互协调同步方式移动 (图 21, 图 22) 第一转运车 17 和第二转运车 18, 使第一转运车 17 的相应底座 44 和第二转运车 18 的相应底座 44 沿第一方向 49 相互协调同步地在各自的第一导轨 19 上滑动到底座 44 的定位处, 该定位处与沿第一方向 49 的位置相一致, 而该位置则与管状构件从移动设备 5 到升降设备 4 的转运位置纵向对准。

[0204] 此时, 可以将管状构件从移动设备 5 转运到升降设备 4, 升降设备随后进行管状构件的操作, 这些将在本说明书的下文中介绍。有利的是, 很显然, 所述系统也可按相反顺序工作, 将管状构件或立管 6 从升降设备 4 装载到存放空间内的管垛 52 处。虽然并未说明, 但很显然, 所述管垛 52 都带有保持构件, 以容纳一排或多排管状构件或立管 6, 按列布置, 完全类似于参照甲板上的存放方案 (图 34) 所述的保持构件 53 的布置方式。

[0205] 优选地, 滑块 27 的接合装置 29, 30 制成销的形式, 该销进入管状构件的主孔 10

内。然而,显而易见,也可以使用接合装置 29, 30 的不同实施方式,这些都被认为具有同等效果,而且,也都落入本发明的范围之内。使用销的方案可以这样来设想,即每个滑块 27 都设有至少一个各自的可缩进销 29, 30, 适合相对于管状构件的主孔 10 而插入或抽出。下述动作:

[0206] - 将第一转运车 17 的滑块 27 的其中一个销 29, 30 插入到对应于管状构件第一端 11 的管状构件的主孔 10 内;

[0207] - 将第二转运车 18 的滑块 27 的其中一个销 29, 30 插入到对应于管状构件第二端 12 的管状构件的主孔 10 内;

[0208] 执行管状构件 6 的抓握动作,这样,通过第一转运车 17 和第二转运车 18 的所述接合装置 29, 30 从而在相对的两端 11, 12 处紧固管状构件,所述接合装置从此时开始即形成相互协调传动装置,从而整体上构成移动设备 5。

[0209] 所述移动设备 5 实际上由一对相互协调的平移立柱构成,其位于存放区 14 的两端。所述移动设备 5 可供管状构件在存放区内部横向和垂直移动,即横向是指沿第一方向 49 移动,垂直是指沿第二方向 50 移动。此外,所述移动设备 5 可到达存放区 14 的任何位置。移动设备 5 的两个平移立柱在物理上并不相互制约,不像桥式起重机通常那样,而机器的自动化系统又确保了两个立柱的对准和配合。这带来的优点是,在相同功能情况下,该系统更轻,体积更小,还能降低货舱高度,或者,还能有效利用货舱现有高度。此外,与通常使用的桥式起重机相比,这种设备更紧凑,从而可以在船 1 建造结束后安装在船 1 上,这样移动设备 5 就不会在船舶建造阶段暴露于露天下或受到碰撞。

[0210] 如果存放区 14 位于船 1 货舱内(图 1、图 4、图 20、图 21、图 22、图 23、图 24),以及如果存放区位于船舶甲板 16 上(图 34,图 35),移动设备 5 也给出了更有利的方案,以有效利用存放区 14。

[0211] 在存放区 14 位于(图 34,图 35)的船 1 甲板 16 上的方案中,该系统在任何情况下都是有利的,因为在该示例中,也能防止动用桥式起重机或吊车,否则,随之而来的问题就会涉及移动悬吊货物时,而将操作手置于危险情况之下,而且也会使管状构件 6 受到碰撞和损坏。另外,在应用本发明的系统时,如果存放区 14 位于船 1 的甲板 16 上(图 34,图 35),可以对管状构件 6 移动进行完全引导,以避免出现悬吊货物的情况,并实现程序高度自动化。

[0212] 第一个特别有利的解决方案是,滑块 27 沿第二方向 50 在框架 26 上自行垂直移动,该滑块进一步设有升降构件 28(图 15,图 16),后者按第二方向 50 沿滑块 27 本体自行垂直移动。有利的是,升降构件 28 在滑块本体上垂直移动可以优化货舱利用,因为需要查看接合装置 29, 30 所必须位于的高度,以便使其能存放和取出对应于货舱底部或甲板地板上的管状构件(图 12)。此外,接合装置 29, 30 的设置高度必须能使管状构件 6 转运到升降设备 4 处(图 21、图 22、图 23)。接合装置 29, 30 的这两个要求彼此截然不同,是因为:

[0213] - 为了从货舱底部或甲板底板上存放和取出(图 12)管状构件,接合装置必须在滑块 27 上位于尽可能的最低处;

[0214] - 为了将管状构件 6 转送到升降设备 4 上(图 21、图 22、图 23),接合装置 29, 30 必须在滑块 27 上的尽可能最高处,为的是在高度上尽可能地装满货舱。

[0215] 这种将升降构件 28 按第二方向 50 在滑块 27 本体上自行垂直移动的设置,能够允

许接合装置 29, 30 垂直移动, 进而也移动由其固定的管状构件, 以便将管状构件搁置在地上, 同时也允许将其提升到管垛 52 允许的最大高度, 以将管状构件从移动设备 5 转运到升降设备 4。

[0216] 进一步有利的是, 滑块 27 上设有两个不同的接合装置 29, 30, 沿第一方向 49 彼此隔开, 而且相对于滑块 27 对称轴线而基本对称。这样, 就可以使用:

[0217] - 第一销 29, 用来取出或存放对应于存放区 14 的第一侧 54 的管状构件 (图 10);

[0218] - 第二销 30, 用来取出或存放对应于存放区 14 的第二侧 55 的管状构件 (图 11)。

[0219] 实际上, 采用这个方案时, 可以设法从第一侧 54 一端到第二侧 55 另一端来装填存放区 14, 以尽可能地接近端部本身并几乎全部装满存放区 14。

[0220] 然而, 在不同实施方式中, 完全可以动用装有滑块 27 的转运车 17, 18 (图 45, 图 46), 滑块上设有升降构件 28, 仅有一个接合装置 29 相对于转运车的宽度范围而位于中间位置。在这个方案中, 货舱侧面装填程度相对于此前所述的设有两个接合装置 29, 30 的方案偏低。然而, 如果存放需求不是很紧迫, 即, 船上的现有空间对于存放管状构件 6 不成问题, 设有一个接合装置 29 的方案就会很有利。在此种情况下, 转运车 17, 18 上的装载会更平衡, 而且, 转运车的成本也会较低, 因为不再使用双接合装置和进行相关的移动。

[0221] 有利的是, 接合装置或销 29, 30 可以是带有圆角边缘、截面为基本上四边形的形状 (图 44)。该圆角边缘是与基本对应于立管内部半径的连接半径相配合的。接合装置或销 29, 30 设有至少一个用软质或摩擦材料覆盖的部位, 诸如胶黏材料或塑料材料。四边形是特别有利的, 因为这样能在头部 67 和管状构件内侧之间将两个接触区域彼此隔开。与带圆头的方案相比, 其具有更大的稳定性。虽然圆头的方案在任何情况下也是一个可采用的方案, 但其与四边形头部的方案相比, 后者为更加优选的方案。此外, 为了限制可能的损坏风险, 接合装置或销 29, 30 的外表面 (至少在与管状构件 6 的接触区域处) 使用了覆盖材料。每个销 29, 30 都是可缩进的 (图 10, 图 11):

[0222] - 根据要移动存放在存放区 14 的第一侧 54 (图 10) 的管状构件, 还是要移动存放在存放区 14 的第二侧 55 (图 11) 的管状构件的情况, 允许使用一个销或另一个销;

[0223] - 以及允许 (也可用在仅使用一个销的方案的情况下) 在将销抽出前, 在销和主孔 10 之间对准的情况下, 确定相对于管状构件的第一端 11 或第二端 12 的滑块 27 位置, 以便将其插入主孔 10, 为的是紧固第一转运车 17 和第二转运车 18 的相对的两个销之间的管状构件, 从而将管状构件本身取出 (图 8, 图 9)。

[0224] 上述升降构件 28 的第一销 29 和第二销 30 以及翻转设备 65 的第三销 66 都将在本说明书的下文中介绍。这些销都可具有上述的四边形结构 (图 43、图 44、图 48、图 49)。销 29, 30, 66 可在销座 92 (holder) 内部滑动 (图 48、图 49), 但是头部 67 相对于销座 92 却始终处在外部, 同时也处于销 29, 30, 66 的缩回位置, 所述头部 67 是适合与管状构件 6 接触的部件。该技术方案能采用可交换式头部 67, 无需对销的其余机构进行改进, 例如, 由于磨损而需要更换, 或由于用普遍适用的同一设备来操纵彼此形状很不同的管状构件, 这种方案只需要更换头部 67, 而销 29, 30, 66 以及销本身的移动设备的其余部分保持不变, 便可适合不同需求, 以实现在抽出位置和缩回位置之间的移动。

[0225] 销 29, 30, 66 的整个组件, 也就是销本身、其相关的销座 92 和相关的销制动器 (pin actuator) 88 的组合组件都已设计成能够以可拆卸方式安装, 便于任何可能的更换和紧固。

销 29, 30, 66 在销座 92 内部的导向块 (guide shoes) 上滑动, 并提供有合适的润滑系统, 以减少摩擦并保持系统效能。

[0226] 销 29, 30, 66 可在抽出位置 (extracted position) 和缩回位置 (withdrawn position) 之间通过销制动器 88 进行移动, 销制动器在销本身和销座 92 之间进行延伸和牵引动作。销制动器 88 可以是一种电制动器或液压缸, 液压缸很方便的位于组合件下方且在销和销座的外部, 改善了维修或更换部件的可操作性, 同时在移动和取出管状构件作业期间, 又能保持在受保护的位置, 而且不会影响管状构件。

[0227] 位于管状构件 6 对面的销 29, 30, 66 的定位可以根据期望的自动化程度采用不同方式来实现。一种特别简单而经济的方案 (图 48, 图 49) 提出了移动坐标的笛卡尔平面 (Cartesian Plane) 的定义, 在笛卡尔平面上, 预先确定了管状构件在保持构件 53 内部的位置。通过各个电动机移动编码器的信号, 可以非常精确地确定销 29, 30, 66 的位置, 该销对应于要从管垛 52 取出的管状构件 6。或者, 也可以提供一种基于摄像机的视觉识别系统, 该系统也可由操作手遥控, 如果必要的话, 也可进行检查作业, 自动识别任何问题、故障、损坏等情况。另一种方案提供了光学指向系统, 可以检测管状构件头部法兰或其端部边缘的位置情况, 这样, 可更精确地控制销相对于插入孔的定位情况。

[0228] 不论销 29, 30, 66 的定位选择如何, 为了安全起见, 可适当提供机械定位验证装置。为此, 采用了三个传感器, 这些传感器都是由通过与管状构件 6 接触而移动的本体组成, 这种移动本体在接触后会接近一种感应传感器, 该传感器通过识别任何与管状构件的可能接触而检测其位置:

[0229] - 第一传感器 89, 当与管状构件 6 接触而被启动时, 其会阻止升降构件 28 或滑块 27 的下降, 该滑块能在第一转运车 17 或在第二转运车 18 内垂直移动销 29, 30; 这样就确保了销 29, 30 实际上位于管状构件的插入孔的前部, 而且, 只有在该条件下, 销的抽出动作实际上是由管状构件 6 (例如, 立管形式) 插入到主孔 10 内而被启动的;

[0230] - 第二传感器 90, 当其被激活时, 可阻止销向抽出位置退出, 确保销 29, 30 的整体完全插入管状构件的孔 10 内, 只有在这个条件下, 管状构件的提升控制才能被随之启动。在该条件下, 管状构件的相对两端由一对可缩进式的销恰当紧固, 即, 由在管状构件 6 的一侧的第一转运车 17 的销 29, 30, 和在管状构件 6 相对一侧的第二转运车 18 的销 29, 30 来紧固, 该相对一侧是对应于第一转运车 17 的销 29, 30 的插入那一侧的相对一侧;

[0231] - 第三传感器 91, 当其激活时, 其确认管状构件 6 在各自的销上处于悬挂状态, 并且可以进行管状构件的移动, 无需特别注意, 因为取出阶段已经顺利结束。

[0232] 可以看出, 传感器 89, 90, 91 不仅可以确定定位情况, 而且确保了销 29, 30 和随后使管状构件 6 移动之间不会出现冲突。显然, 自动化系统尤其是控制装置 63 是控制两个转运车 17, 18、各个升降构件 28 以及对应于管状构件 6 相对两端的滑块 27。只有在两个系统都给出肯定结果时, 也就是说, 只有当第一转运车 17 的销 29, 30 的传感器 89, 90, 91 和第二转运车 18 的销 29, 30 的传感器 89, 90, 91 都确认管状构件 6 已经顺利取出时, 控制装置 63 才执行移动程序。

[0233] 只有管状构件 6 的形状或类型改变, 激活传感器的机械制动器才会改变其形状和尺寸, 但是控制逻辑仍保持不变。由图 48, 图 49 所示的由机械制动器操纵的实际传感器为感应式。

[0234] 通过将上述两个有关利用第一销 29、第二销 30 以及垂直移动的升降构件 28 的方案相结合,沿着第一方向 49,即横向方向,和沿着第二方向 50,即垂直方向,就可以获得存放空间 14 的有效而近乎完全的空间利用。

[0235] 滑块 27 沿第二方向 50 的移动由滑块驱动装置 31 来控制(图 6、图 7、图 12、图 13、图 14),该滑块驱动装置优选安装在转运车底座 44 上,并优选由第一电动机 35 构成,该第一电动机通过第一减速设备 48 驱动绞车 32(优选为一对绞车 32),这些绞车通过在第一拉紧轮 34 上滑动的一个或多个钢索 33 来提升或落下滑块 27,通过框架 26 来方便地控制和引导滑块垂直移动。在所示方案中,滑块 27 按第二方向 50 的移动由第一电动机 35 控制(图 43),而第一电动机则通过第一减速设备 48 来驱动一对绞车 32,这一对绞车是通过一个单一传动轴采用相互同步方式被控制。共有两根钢索 33,每个钢索在各自的第一拉紧轮 34 上滑动。两根钢索 33 的每一根都缠绕在这对绞车 32 中的各自绞车上,每根钢索 33 优选在绞车和第一拉紧轮(snub pulleys)34 之间进行双程往复移动。有利的是,两根钢索 33 的每一根都能够支撑整个滑块 27,而不依赖两根钢索 33 中的另一个,这样,在两根钢索的其中一个失效时,另一个仍能独自支撑滑块 27 和任何负载的整个重量。实际上,双段绞车可通过两根对称钢缆来实现,且具有 100%冗余。有利的是,可以提供一种制动系统,由圆盘 42 和相应制动器 43 构成,或由一组制动片构成,制动片置于对应于从第一电动机 35 到至少一个绞车的输出轴上,或对应于至少一个绞车 32 的输入轴上。

[0236] 该制动器主要具有安全保险功能,因为在出现故障时它可阻止提升系统。实际上,该制动器属于在制动时正常压紧类型,而且为了系统正常使用起见,制动器必须借助专门控制而保持经常断开状态。这样,如果出现故障或失效时,保持制动器释放状态的控制装置便会动作,从而干预并立即阻止系统。此外,在运送管状构件期间,当滑块支撑管状构件 6 的重量时,该制动器还可用来制动滑块的下降移动。此外,通过与制动圆盘 42 相结合或作为直接安装在第一电动机 35 的输出轴上的相应制动器 43 的另一种选择,还可提供一种方案,即将一组制动圆盘安装在绞车 32 和第一减速设备 48 之间。

[0237] 如果第一转运车 17 和第二转运车 18 其中一个出现故障,例如,如果第二转运车 18 的其中一台电动机出现故障,所述制动系统会对相应有故障的转运车进行干预,并且还会控制启动没有出现故障的另一个转运车的制动系统,防止因为两台转运车的其中一台出现停车而另一台仍在继续其行程或移动时,正在运送的任何管状构件因此造成弯曲。

[0238] 采用上述不具,如果滑块 27 在沿框架 26 的轮子上滑动并由两个同步方式控制的不同且独立的钢索控制,会产生一个问题。这是由于采用这样布局时,两根钢索中只有其中一根钢索实际上处在牵引状态下,例如,一根钢索比另一根钢索松,或者载荷不对称等。为此,使用了一种补偿设备系统 86(图 50,图 51),该系统可以平衡两根钢索之间的任何牵引差异。补偿设备 86 通过摆动来补偿两根钢索的任何不同牵引力。例如,补偿设备 86 可以补偿钢索的不同长度,这是由于例如磨损而导致的钢索出现渐进拉长。补偿设备 86 优选在中心位置和两个最大倾斜位置之间摆动,优选相对于中心位置倾斜 $\pm 15^\circ$,甚至优选相对于中心位置倾斜 $\pm 10^\circ$ 。最大倾斜位置可通过企口接合构件来限定,以防止倾斜超过机械设定的限值。一种方案中还提供了能产生到达最大倾斜限值相应信号的传感器,在该方案中,系统不再会补偿钢索之间的进一步差异,且必须进行维修计划。因此,滑块 27 上将设有补偿设备 86,用来供两根钢索 33 穿过,在两根钢索 33 之间的牵引差异的作用下,补偿设备

86 适于向一侧或另一侧倾斜,补偿设备 86 的该倾斜补偿了两根钢索 33 之间存在的牵引差异,从而使其处于牵引平等的状态,防止只有一根钢索承受所有应力。补偿设备 86 包括企口接合构件,防止补偿设备 86 的倾斜超过机械设定限值,所述企口接合构件优选限制补偿设备 86 的倾斜角度相对于平衡位置在 $\pm 15^\circ$ 之间,在该平衡位置,两根钢索 33 施加相等拉力;甚至更优选限制补偿设备 86 的倾斜角度在 $\pm 10^\circ$ 之间。

[0239] 因此,在所示实施方式中(图 15、图 16、图 50、图 51),为了沿框架 26 提升滑块 27(图 5、图 6、图 7),使用了一些钢索 33。滑块 27 上钢索 33 的连接是通过补偿设备 86 来进行的,为的是持续保持两侧拉力均匀,并抵消两根钢索 33 之间存在的未来可能的不同的拉伸力的影响。如上述,补偿设备 86 的最大倾斜度可限定在坚固机械爪指示的角度。这样,如果用于提升的两根钢索 33 中的一根折断,另一根钢索仍能支撑整个载荷,而且,在这种情况下,控制装置将能够使载荷和滑块 27 处于安全位置。这就是说,载荷的移动安全系数为 100%,因为在两根钢索的其中一个折断情况下,另一根钢索 33 能够支撑整个系统和存在的任何载荷,将系统完全安全地送往锁定位置。钢索 33 通过带孔眼或叉头的螺纹紧固器连接到补偿设备上,并用盲孔螺母和锁紧螺母固定。同样,钢索的端部上设有带孔眼或叉头的钢索接头。两根钢索之间差异的大致调整可通过调整两个卷筒中的其中一个的推力环来进行。补偿设备 86 的连接杆(tie-rods)进行精细调整和随后的修正补偿设备。补偿设备 86 位于升降机的下部,以便其能触及导向板的整个高度,而不会影响轮子或拉紧轮。因此在转运车的两侧都实现了连接。补偿设备 86 的位置通过三个限位块控制,中间的限位块表示补偿设备 86 为水平,而另外两个限位块给出的信号表示补偿设备 86 在一侧或另一侧上倾斜。

[0240] 此外,在转运车 17, 18 的滑块 27 的行程中,也设有一些安全限位块。

[0241] 通过第二导轨 21 和第三导轨 23 导引转运车 17, 18 沿第一方向 49 移动(图 6, 图 7),该第二导轨依框架 26 的延伸高度位于下方,该第三导轨依框架 26 的延伸高度位于上方。第二导轨 21 呈轨道形式,在轨道的相对两侧接合有相对的两对第二轮 22,该第二轮布置在与滑块 27 移动的框架 26 所在的平面基本呈正交的平面上。第三导轨 23 呈轨道形式,在轨道的相对两侧接合有相对的两对第三轮 24,该第三轮布置在与滑块 27 移动的框架 26 所在的平面基本呈正交的平面上。这个方案比较有利,因为框架 26 还能在高度上作相当大的延伸,且必须能够支撑滑块 27 和所携带管状构件 6 的重量。所示方案中,通过相对的两对第二轮 22 和相对的两对第三轮 24 与各自的轨道接合,其有利之处就是,在管状构件 6 的作用下,无需为了沿第一方向 49 平移而移动转运车,也无需释放作用在转运车上的重量,而所述管状构件实际上相对于转运车在侧向以悬挂方式被支撑。这样,在重力作用下由管状构件施加的力会趋于将转运车掀翻,但该施加力却被第二和第三轮以及各自的轨道有效地抵消了,同时,也不会施加在转运车的传动装置 37 上。转运车 17, 18 的移动受转运车传动装置 37 的控制(图 12、图 17、图 18、图 19),该传动装置优选由第三电动机 38 构成,该第三电动机通过第二减速设备 56 而与两个传动机构 39 联接,后者分别带动第四轮 41 旋转,该第四轮包括:

[0242] - 上部第四轮 41,其由箱体 46 和轴承 47 支撑,该上部第四轮 41 沿第二方向 50 依框架 26 的延伸方向而位于上部,其是与齿条 45 形式的第四导轨 40 相联接的齿轮;

[0243] - 下部第四轮 41,其由箱体 46 和轴承 47 支撑,该下部第四轮 41 沿第二方向 50 依

框架 26 的延伸方向而位于下部,其是与齿条形式的第四导轨 40 相联接的齿轮。

[0244] 传动机构 39 优选为万向轴 (cardan shaft),其通过第二减速设备 56 接收来自第三电动机 38 的动作,从而形成相互同步,以便通过上述齿条系统来控制转运车 17, 18 的移动。

[0245] 如上述,滑块 27 上设有有升降构件 28,其自身沿滑块 27 本体按第二方向 50 垂直移动。有利的是,升降构件 28 的移动通过蜗杆螺钉系统来进行(图 43,图 44)。第二电动机 85 带动蜗杆螺钉系统,这样,升降构件 28 则会沿螺杆 72 被控制进行升起和降落。

[0246] 所有的供电设备都通过中央控制系统,特别是通过控制装置 63 进行彼此通信。控制装置 63 自控制各种设备的电机逆变器接收信号,以对这些设备进行控制和实现同步化。例如,在移动设备 5 的第一转运车 17 和第二转运车 18 之间获得的“电轴 (electrical axis)”能确保移动的同步性。转运车 17, 18 还设有与控制装置 63 相连的传感器,用于对移动进行协调和同步,从而简化不同设备之间的通信,即使一个或多个装置出现故障,操纵系统在整体上依然安全。这种指令和控制逻辑程序可通过其它控制系统来辅助,诸如依靠摄像机,在非操作情形下进行其它管理模式,诸如有操作手在转运车 17, 18 上手动推进进行维护和控制操作,或在遥控监视器上通过观看摄像机视频信号来遥控操作,或借助视频摄像机通过诊断和自动检测系统来控制一个或多个转运车 17, 18 移动,从而借助摄像机对存放的管状构件 6 在其实际使用之前进行自动检查。

[0247] 如上述图 5,每个转运车 17, 18 都沿第一导轨 19 移动并设有垂直延伸的框架 26,滑块 27 沿框架延伸方向滑动,滑块上也设有一个或多个抓握销 29, 30,如果必要,该抓握销安装在升降构件 28 上,以增加实现滑块 27 的垂直行程。滑块 27 在框架 26 上垂直移动,并由钢索 33 提升,该钢索是由提升系统操纵,后者包括由第一电动机 35 控制的两个绞车 32。这两个绞车位于转运车 17, 18 上,在框架 26 的下方和附近,滑块 27 沿框架的垂直延伸方向滑动。当滑块不沿框架 27 滑动时,其侧向的支撑座能够支撑滑块 27。绞车 32 优选由一个单一公共轴来控制,绞车的控制是通过与控制装置 63 通信的位置编码器来实现。例如,编码器可由带链条的机械系统控制。每个转运车 17, 18 的电气系统优选包括三个传感器,如前所述,这些传感器用来检测补偿设备 86 的倾斜情况,两个接近传感器 (proximity sensors) 用来在第一导轨 19 的功能端限位处阻止转运车 17, 18 移动,报警传感器给出编码器的链条过度拉长的信号,以及在滑块本身或传感器沿框架的各自上限和下限进行垂直移动期间,滑块 27 的可能的位置传感器的信号。在框架 26 的上端,其实际上构成滑块 27 的滑动立柱,优选是一个坚固机械制动器,用于防止滑块 27 滑过行程上限,也可根据转运车 17, 18 沿其移动的第一导轨 19 的端部位置设置机械制止装置。

[0248] 滑块 27 通过两个后主轮和两个前主轮沿框架被导引(图 43),该后主轮位于滑块 27 本体的上端,而该前主轮位于滑块 27 本体的下端。转运车通过四个滚轮相对于船的纵向被导引,其中两个滚轮位于上部,另外两个位于下部,并在主滚轮相对位置由另外四个辅助滚轮固定以防翻转。四个主滚轮在地面上支撑载荷,而侧滚轮能释放由管状构件重量或船只移动所带来的侧向或纵向载荷。在正常作业期间,辅助滚轮并不接触各自的导轨,除了出现纵向加速度峰值或船只移动、碰撞等。

[0249] 提升系统或滑块传动装置 31 由两个钢索 33 组成,钢索缠绕在两个绞车 32 上,在钢索最大释放情况下,为安全起见,还仍能保留至少五圈。自绞车处,钢索 33 沿第一固定滑

轮穿行,该固定滑轮是用于船的舱壁或整个系统的固定支撑结构上。然后,钢索 33 到达位于框架 26 顶端的顶部第一滑轮 34 处(图 43),滑块 27 沿该框架移动。在该点处,钢索向下传输,穿过滑块本身的侧滑轮并再次向上传输,以便再次通过顶部第一滑轮 34,后者位于框架 26 顶端,滑块 27 沿该框架移动,并最后回到滑块 27 以到达补偿设备 86 处。钢索优选直径 26mm,通过孔眼或叉头系统(图 50)固定到补偿设备 86 上。螺母和锁紧螺母系统可以对钢索 33 的拉力进行调整,以便设定一根钢索相对于另一根钢索的相对拉力,从而保持补偿设备 86 处于近似水平位置。如果钢索 33 之间拉伸差异过大,也就是说,使所述系统不能进行调整,那么,则必须在绞车 32 的卷筒上调整钢索 33 的缠绕圈数,或者调整绞车 32 的角度位置。

[0250] 编码器系统包括安装在第一滑轮 34 附近的框架 26 顶部的编码盒。编码盒保护编码器和各个电触点。编码器轴向地耦合到端部带有外小齿轮的轴上,所述外部小齿轮则连接到链条上。链条在下端通过惰轮拉紧。所述惰轮安装在铰链连接的支架上,后者通过弹簧拉紧。链条的两端连接到紧凑型连接臂上,后者通过螺丝紧固到滑块 27 上。在链条上端和连接臂之间,安装有拉紧装置,用于链条拉力的自动调整。当滑块 27 沿框架 26 垂直移动时,滑块也会移动链条,从而进一步移动控制编码器的上齿轮。这样,自动系统和控制装置就可随时了解滑块 27 沿框架 26 的垂直位置,并对第一转运车 17 和第二转运车 18 的两个滑块 27 的垂直移动进行协调和同步。

[0251] 因为链条行程也可以 17 米长,为限制任何可能的摆动,采用了沿着框架 26 的链条的导向管线。

[0252] 测量补偿设备 86 的位置的传感器包括:

[0253] - 中间接近传感器,用来检测补偿设备 86 什么时候到达对应于正常操作状态的基本水平位置;

[0254] - 上部接近传感器和下部接近传感器,用来在补偿设备 86 倾斜超过设定最大限度时向控制装置发送告警信号,警示必须进行维修来调整钢索 33 的拉力。

[0255] 提升系统包括由第一电动机 35 控制的两个绞车 32。作为在端部设置电动机和两个绞车共用一根轴的方案的另一种选择,也可采用用双轴中央电动机控制两部绞车的方案。在所示出的方案中,控制绞车 32 的第一电动机 35 连接到第一行星减速设备 48 上,后者与两个绞车 32 的其中一个构成整体。绞车直接焊接在旋转传动轴上并支撑在两侧的端轴承上。

[0256] 绞车和移动构件优选由保护箱体保护。

[0257] 移动设备 5 与升降设备 4 相配合(图 20、图 21、图 22、图 23、图 24),以进行管状构件的随后操纵,将其移到翻转设备处,后者将其装载到转运设备 3 上,管状构件 6 为立管形式是,转运设备可以是通常称之为“猫道”的装置,后者将立管送至井架 2,并对其进行垂直操作。

[0258] 有利的是,升降设备 4 优选安装在船舶的现有舱壁上,并位于进出存放区 14 的舱口附近。升降设备由第一升降机 70 和第二升降机 71 组成(图 36),升降机相互协调同步移动,以便进行两个托架 57 的升起和降落作业。托架 57 形成存放座 60,如果从存放区 14 取出管状构件 6,移动设备 5 将管状构件铺设在该存放座上(图 22,图 23),或如果是将管状构件 6 装载到存放区 14,移动设备 5 则从该存放座上取出管状构件 6。

[0259] 托架 57 优选设有可缩进齿 36, 该齿能够在第一位置 (图 21) 和第二位置 (图 23, 图 31) 之间移动。在第一位置时, 可缩进齿 36 向下弯折, 从而可完全自由地进出存放座 60, 以便管状构件 6 在其内部移动; 在第二位置时, 可缩进齿 36 向上弯折, 在托架 57 上升或下降期间, 在存放座 60 内部, 作为管状构件 6 的约束装置。每个托架 57 安装在各自的第一本体 58 上, 第一本体在沿支柱 59 升起和下降时垂直滑动 (图 32, 图 33), 支柱引导其移动, 在支柱上, 安装有支撑托架 57 的第一本体 58 的传动装置。

[0260] 甚至更优选的是 (图 38、图 39、图 40), 每个托架 57 安装在各自的第二本体 84 上, 后者进而在所述第一本体 58 上垂直滑动。第一本体 58 可沿支柱 59 在升起和落下时垂直滑动, 支柱引导其移动, 在支柱上, 安装有支撑托架 57 的第一本体 58 的传动装置。例如, 第一本体 58 的传动装置可以是电动机 (图中未示) 形式, 电动机通过电缆 (图中未示) 和第二滑轮 76 沿支柱 59 来升起和降落第一本体 58。第二本体 84 以垂直形式移动, 与第一本体 58 的移动方式相同, 这样能使托架 57 的移动延长, 其移动行程大于只采用支柱 59 所获得的行程。例如, 第二本体 58 可以通过蜗杆螺钉系统来垂直移动 (图 38), 在蜗杆螺钉系统中, 传动装置 73 通过一对轴 75 来控制第二本体 58 沿螺杆 72 的垂直行程。这样, 有利的是, 托架 57 的下降和提升移动可以通过升降设备 4 与如下装置的相互作用来进行:

[0261] - 移动设备 5, 其位于第二本体 84 的下降位置 (图 22), 操纵管状构件从移动设备 5 转运到升降设备 4, 反之亦然;

[0262] - 翻转设备 65, 其位于第二本体 84 的升起位置 (图 29), 操纵管状构件从升降设备 4 转运到翻转设备 65, 反之亦然。

[0263] 齿 36 的移动通过电气或液压传动设备 74 来进行 (图 40), 优选采用活塞形式, 该活塞相对于托架 57 向齿 36 施加推力或牵引力, 其中, 齿 36 本身与托架 57 铰链连接。

[0264] 最后, 系统与翻转设备 65 联接, 后者由两个带有提升销的旋转臂 78 组成, 提升销用来插入管状构件 6 主孔 10 内, 所用方式与参照移动设备 5 接合装置 29, 30 所述方式相同。

[0265] 实际上, 翻转设备 65 由一对部件组成, 即第一部件 68 和第二部件 69, 两个部件沿相对于需要移动的管状构件的宽度的方向相互对准 (图 36, 图 37)。第一部件 68 和第二部件 69 彼此隔开, 隔开间距大于管状构件 6 的宽度。第一部件 68 和第二部件 69 各包括一对支撑构件 77 (图 41, 图 42), 该支撑构件通过铰链连接来支撑旋转臂 78。两个臂 78 绕其旋转的旋转中心沿相对于需要移动的管状构件 6 的宽度的方向的相互对准 (图 36, 图 37)。也就是说, 第一部件的支撑臂 78 的旋转中心与第二部件的支撑臂 78 的旋转中心以这样一种方式对准, 即支撑臂 78 沿相互平行的平面进行转动。支撑臂 78 的转动通过第四电动机 83 控制, 第四电动机则通过第三减速设备 82 带动一对布置在同一电动机轴上的齿轮 81 转动。每个齿轮作用于支撑臂 78 的操作翼板 79 上的相应齿线 (toothed portion) 80, 该操作翼板与支撑臂本身构成整体。实际上, 人们实现了具有减速功能的齿连接, 即相对于操作翼板 79 的尺寸, 通过齿轮 81 的不同直径来给出所述减速功能。有利的是, 操作翼板 79 采用圆盘的局部形式制成, 因为翻转设备 65 所必需进行的转动并不是在 360 度的弧形上进行, 而只是必须按大约 180 度的范围旋转 (图 28、图 29、图 30), 将管状构件 6 从升降设备 4 送到随后的转运设备 3 上, 或在货舱装载情况下, 反之亦然。实际上, 管状构件 6 是通过升降设备 4 (图 25, 图 26) 从货舱 14 提起, 升降设备的第一本体 58 在支柱 59 上垂直滑动, 且在升降设备内, 可能的第二本体 84 在蜗杆螺钉装置上滑动 (图 27, 图 28), 以延伸托架 57 的

提升和下降移动。此时(图 28,图 29),翻转设备 65 工作,支撑臂 78 转动,以便对应于升降设备 4 上管状构件的抓握区(图 29,图 37),与各个接合装置或第三销 66 进行接合。一旦支撑臂 78 的接合装置或第三销 66 均处于退出位置,也就是说,它们都插入到管状构件 6 的孔 10 内,支撑臂 78 就会转动(图 30),从升降设备 4 上提起管状构件 6,该升降设备于是可自由向下再次进入货舱,取出另一个管状构件,而翻转设备 65 则将管状构件放置到转运设备 3(图 47)上。

[0266] 翻转设备 65 对管状构件 6 的抓取是通过接合装置来进行的,后者呈可缩进的第三销的形式(图 41、图 42、图 37),该第三销对应于支撑臂 78 设置,第一部件 68 的支撑臂 78 的第三销 66 与第二部件 69 的支撑臂 78 的第三销 66 协同移动:

[0267] - 根据与管状构件 6 的接合方向,该方向对应于与第三销 66 相互靠近的方向,以及

[0268] - 根据与所述管状构件 6 的分离方向,该方向对应于与第三销 66 的相互背离的方向。

[0269] 与第三销 66 的相互靠近意味着将第三销 66 以彼此相对的方向插入管状构件 6 内,将管状构件锁定在翻转设备 65 上,后者然后带动支撑臂 78 旋转,将管状构件 6 置于转运设备 3 上(图 47),例如,其可通过轨道 87 转送到船 1 的另一个区。例如,转运设备 3 可以是通常称之为“猫道”的立管转运设备,将立管送到井架 2 处(图 1)。

[0270] 有利的是,根据本发明的创新系统可完全自动化地操纵管状构件 6 移动作业的主要阶段,即从存放区 14 到铺设区 2,反之亦然,从装载区或铺设区 2 到存放区 14。与操作手必须手动操纵的现有技术系统相反,根据本发明的系统可防止货物悬吊的情况,能够使管状构件的移动在完全导向和约束下进行,因此可自动地将管状构件从一个装置转运到另一个装置处,诸如,从移动设备 5 到升降设备 4 或从升降设备 4 到翻转设备,反之亦然。

[0271] 有利的是,移动设备 5 由两个转运车组成,即第一转运车 17 和第二转运车 18,两个转运车在管状构件的移动阶段相互配合同步移动。然而,如果两个转运车的同步是通过电气控制实现,而完全不用机械控制,那么对第一转运车 17 和第二转运车 18 进行相互独立控制。在检查阶段,这种操作方式特别有用。在现有技术方案中,还必须提供一种阶梯和跳板等复杂系统,以便进入管状构件管垛,为的是能够对这些管状构件进行检查,例如,在航行期间或在取出管状构件前。采用本发明的方案,可以完全不需要阶梯和跳板,因为第一转运车 17 和第二转运车 18 都带有至少一个操作手防护筐 61(图 15,图 16),操作手通过控制各自的转运车可方便快速地检查到达存放区内任何位置的管状构件,无需亲自前往存放区内,只需始终待在转运车 17,18 滑块 27 上的筐 61 内。此外,因为能够独立地使用两个转运车,两个操作手可以同时从垛的两侧进行检查,第一操作手在第一转运车 17 上,第二操作手在第二转运车 18 上。

[0272] 此外,还可以提供一种自动检查系统,在这个系统中,控制装置控制置于转运车 17,18 滑块上的筐 61 的移动,以便引导操作手进行检查作业,这样,操作手在对控制装置的控制作用下根据检查顺序查验管状构件 6,检查顺序对应于管状构件的铺设顺序,从而及时查出任何问题并提前采取可能的解决办法或调整管状构件 6 的铺设程序。

[0273] 此外,根据本发明的系统还可完全自动地进行检查,有利的是,因为转运车 17,18 滑块 27 上设有视觉检测或测量装置来对所存放的管状构件 6 进行自动监测。例如,可以使用摄像机或传感器装置来自动识别和检测任何异常情况,指示操作手需要进行干预或需要

更精确控制。例如,在检测到异常情况后,系统在监视器上会显示检测到异常情况的管状构件 6 的图像,以便操作手决定是否将该信号归类为虚警信号还是真实异常情况,或者决定将负责深入控制的操作手派往现场,以找出问题原因并确定管状构件 6 是否实际上已经损坏还是可用。有利的是,人们将会清楚的是,在这种情况下,必须进行控制作业的操作手将不需要找出垛中的管状构件,因为转运车 17, 18 本身会将操作手带到要检查的管状构件所在的位置。

[0274] 如前所述,升降设备 4 的特征是,装置托架 57 的下段布置成伸缩式形状。这样,托架 57 的尺寸大小应能提升管状构件 6, 向下进入到货舱或进入到存放区 14 内。特别是,这样不再需要另一个货舱升降机来将管状构件从货舱取出,而这一过程则是一些现有技术方案所必需的。这样,因为又省去了货舱内的一个设备,所以可进一步节省货舱内部的高度空间,可方便地用来置放更多数量的管状构件 6 或缩小船 1 尺寸,很显然,在这两种情况下,都具有很大好处。有关管状构件不同的接合系统的特殊性,对于移动设备 5, 这种系统由销 29, 30 组成,而对于升降设备 4, 这种系统由托架 57 组成,这样,管状构件的转运可以在两个装置之间进行,管状构件 6 决不会处于无约束状态,实现充分的作业安全,使得管状构件 6 的移动始终处在被导向和受控制的状态下。为此,升降设备 4 可将管状构件 6 从货舱取出,并将其送到翻转设备。然后,翻转设备通过带有可伸缩销的接合系统取出管状构件 6, 该接合系统类似于上述移动设备 5 的带有销的接合系统。翻转设备将管状构件 6 放到运送装置 3 上,在钻井船上立管特定用途的情况下,该转运设备由通常称之为“猫道”的装置构成。按照绝对类似于已经介绍的那种方法,涉及由两种装置使用的管状构件 6 的两种不同钩挂系统,即升降设备 4 和翻转设备的使用,在操作手和管状构件均为最大控制和安全情况下,使得管状构件的转运处于完全导向和受约束状态下。

[0275] 对于存放在外边的立管(图 34, 图 35), 该方法极其简单,因为通常涉及一个机器,该机器由桥式起重机组成,在将立管从其存放位置取出后,将其直接卸到“猫道”上。然而,这需要桥式起重机的结构足够大,延伸高度能够到达整个存放专用区域,并将立管提升到“猫道”的高度。然而,很显然,根据本发明的所有装置的用途也都是可以扩展的,在这种情况下,如前所述,有了源自这些装置的优点,或者仅是其中一些优点的结合形式,为了关闭货舱上盖,对甲板的一些限制要求,或者仅仅为了使用移动设备 5, 而将作业中所涉及的机器数量减到最少,这些都不再存在。

[0276] 总之,本发明适用于在近海作业船 1 上管状构件 6 的移动。在钻井船情况下,所述管状构件可以是立管,或在铺管船情况下,所述管状构件可以是管子。例如,铺管近海装置是用来在海底建造和铺设水下管道用的装置。这些装置需要在作业期间移动大量管子,这些管子构成了铺设于海底的管道。在这种情况下,需要移动构件不再是像立管这样的复合材料管子,而它们是真实的管子,直径和长度会差异很大。显然,在这种情况下,移动也需要改变:目的不再是将管子从货舱移到“猫道”,而是以完全类似方式,从专门向近海装置提供新管的支援船上,将管子装入货舱内,或者,从货舱取出管子,将其置于焊接管线上,进行预组装,然后抽拉并送到下水线,在这里,再将管子连接到已经下水的管子部分,放入海底。在这种情况下,应用本发明的优点也是显而易见的。

[0277] 另外,值得了解的是,本发明提供了管状构件 6 在船 1 上的移动方法,至少在船 1 本身的存放区 14 或从存放区 14 到供给区 2, 反之亦然,其中,管状构件 6 可总是方便地在基

本受约束条件下移动,防止悬吊货物情况出现。特别是,移动方法包括通过管状构件 6 的操纵系统 3, 4, 5, 65 的至少一对装置来进行管状构件的移动,和将管状构件 6 从所述操纵系统 3, 4, 5, 65 的第一设备转送到所述操纵系统 3, 4, 5, 65 的第二设备处。管状构件 6 从所述操纵系统 3, 4, 5, 65 第一设备转送至第二设备通过管状构件 6 的不同类型的抓握和传输装置来进行。特别是,从第一设备到第二设备的转运阶段包括:

[0278] A) 第一转运阶段,包括:

[0279] a1) 由第一设备 5, 65 通过销 29, 30, 66 形式的接合装置进行的管状构件 6 的抓握阶段,所述销从管状构件 6 相对两端 11, 12 进入管状构件 6;

[0280] a2) 由第一设备 5, 65 进行的管状构件 6 的移动阶段,将管状构件移动到转运位置并转向第二设备 4, 3;

[0281] a3) 将管状构件 6 放到支撑装置阶段,所述支撑装置设在第二设备 4, 3 上,而且,优选采用托架 57 形式制成,托架上设有用于管状构件 6 的存放座 60;

[0282] a4) 通过销 29, 30, 66 释放管状构件 6 的释放阶段;

[0283] B) 第二转运阶段,包括:

[0284] b1) 由第二设备 5, 65 通过管状构件 6 支撑装置进行的管状构件 6 的抓握阶段,所述支撑装置设在第二设备 4, 3 上,且优选采用托架 57 形式制成,托架上设有用于管状构件 6 的存放座 60;

[0285] b2) 由第二设备 4, 3 对管状构件 6 进行的移动阶段,将管状构件移向第一设备 5, 65 的转运位置;

[0286] b3) 由第一设备 5, 65 通过销 29, 30, 66 形式的接合装置对管状构件 6 进行的抓握阶段,所述销相对于管状构件 6 的相对两端 11, 12 进入管状构件 6 内。

[0287] 上面参照附图以优选实施方式介绍了本发明,但是,显然,对于所属领域技术人员来讲,前面所述内容仍可进行多种可能的改动、改变和变异。因此,应该强调的是,本发明并不限于前面所述说明,但是,按照所附权利要求,其包括了所有改动、改变和变异。

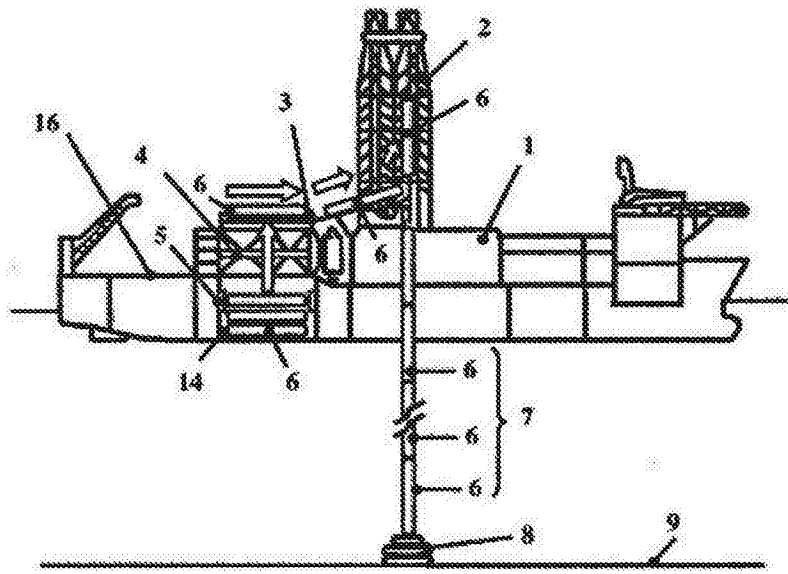


图 1

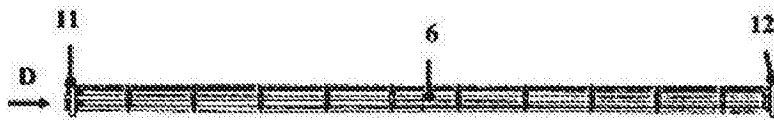


图 2

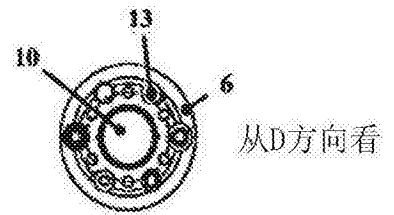


图 3

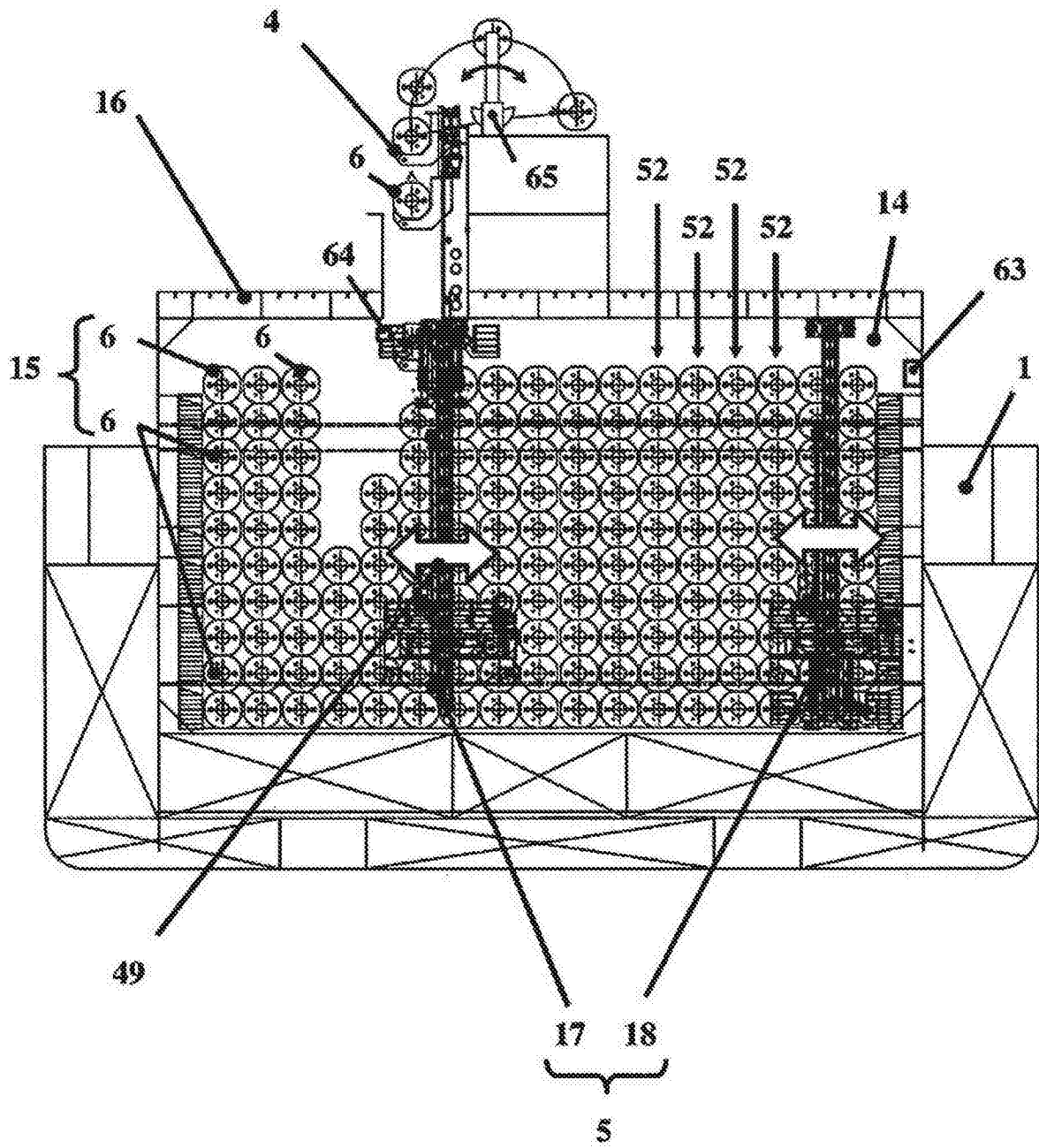


图 4

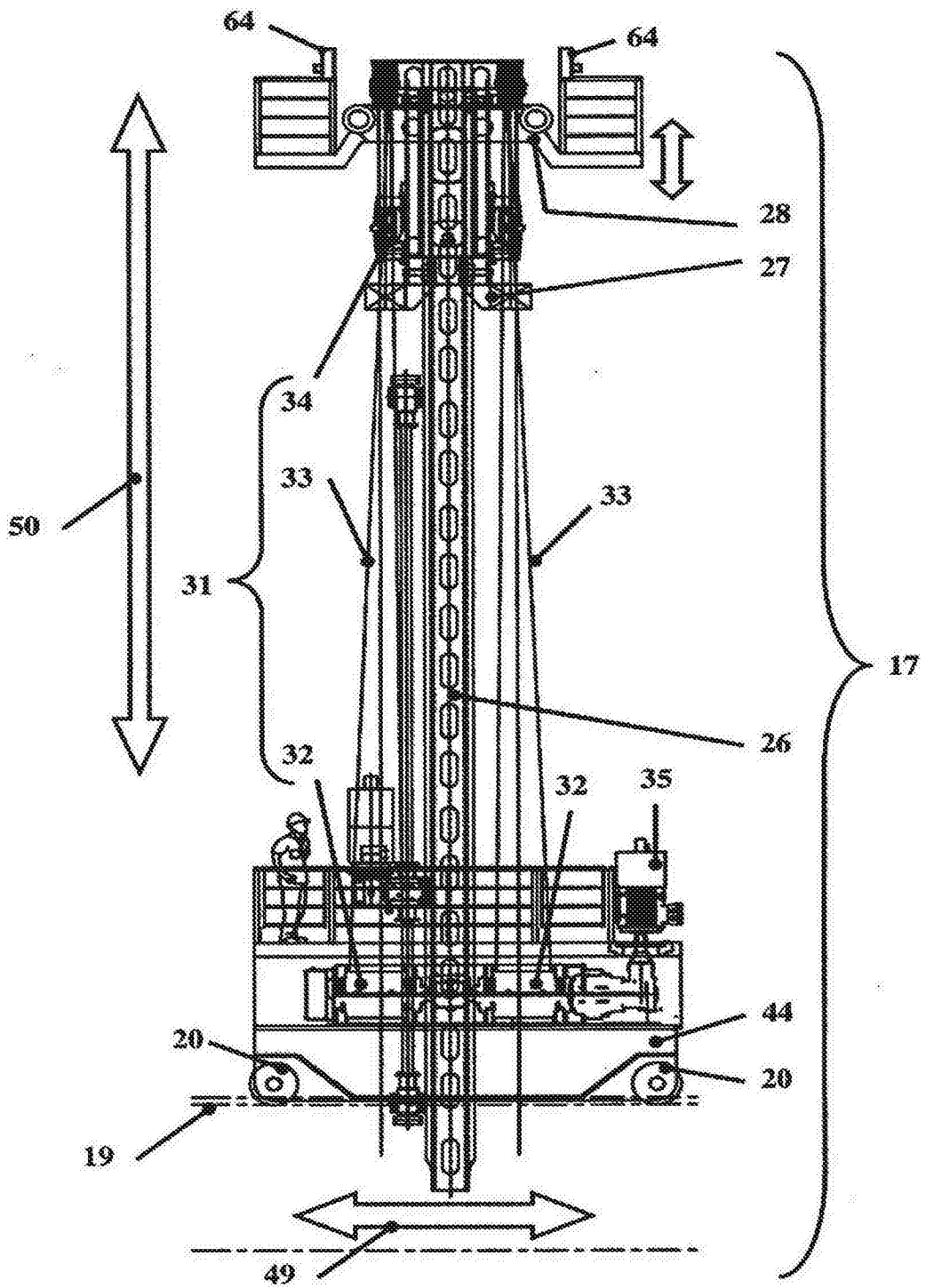


图 5

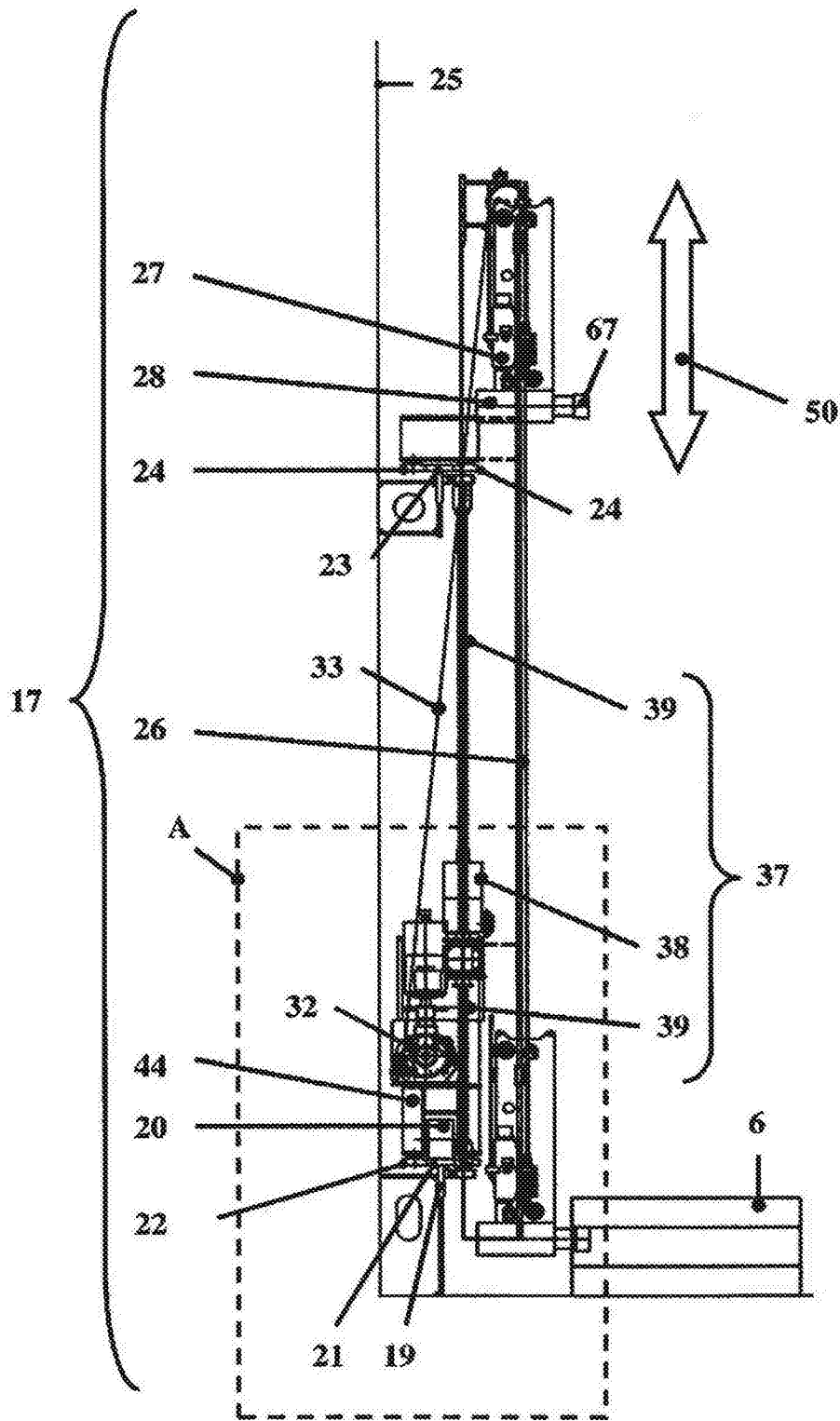


图 6

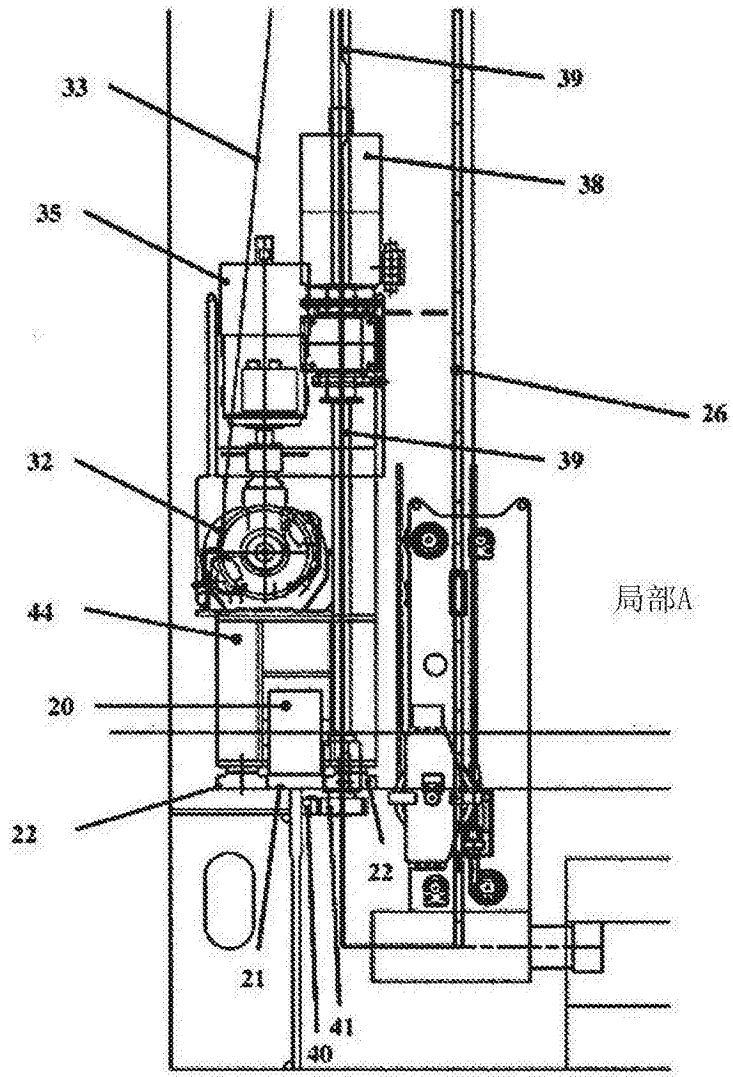


图 7

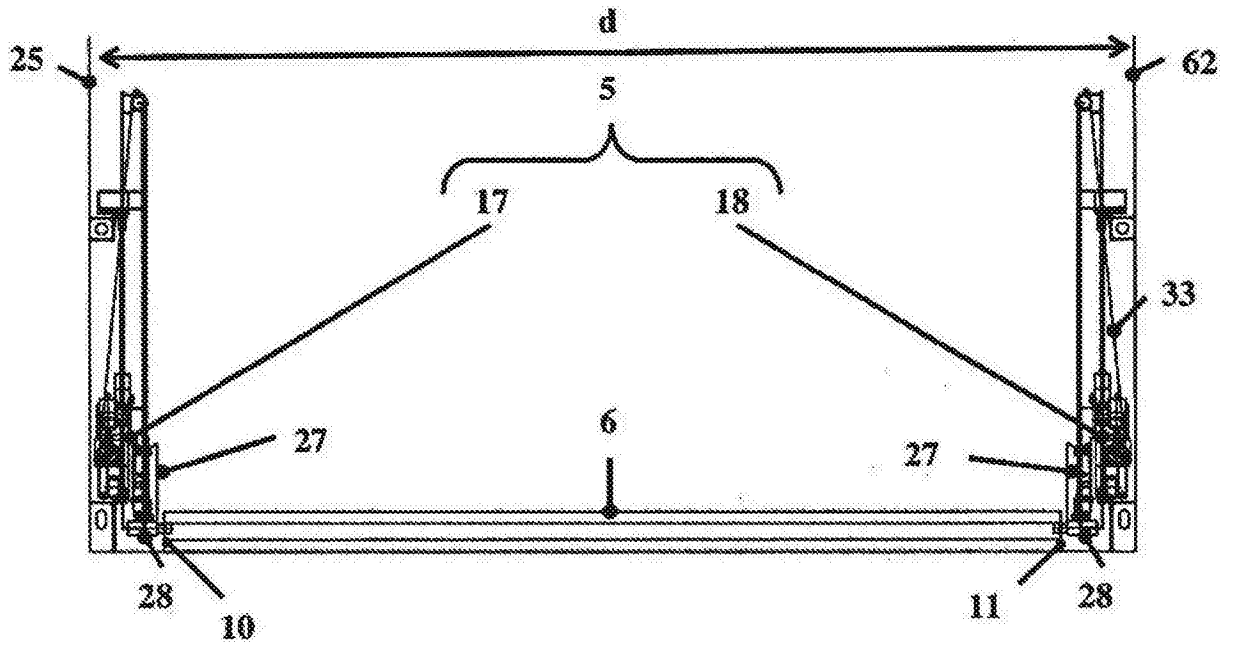


图 8

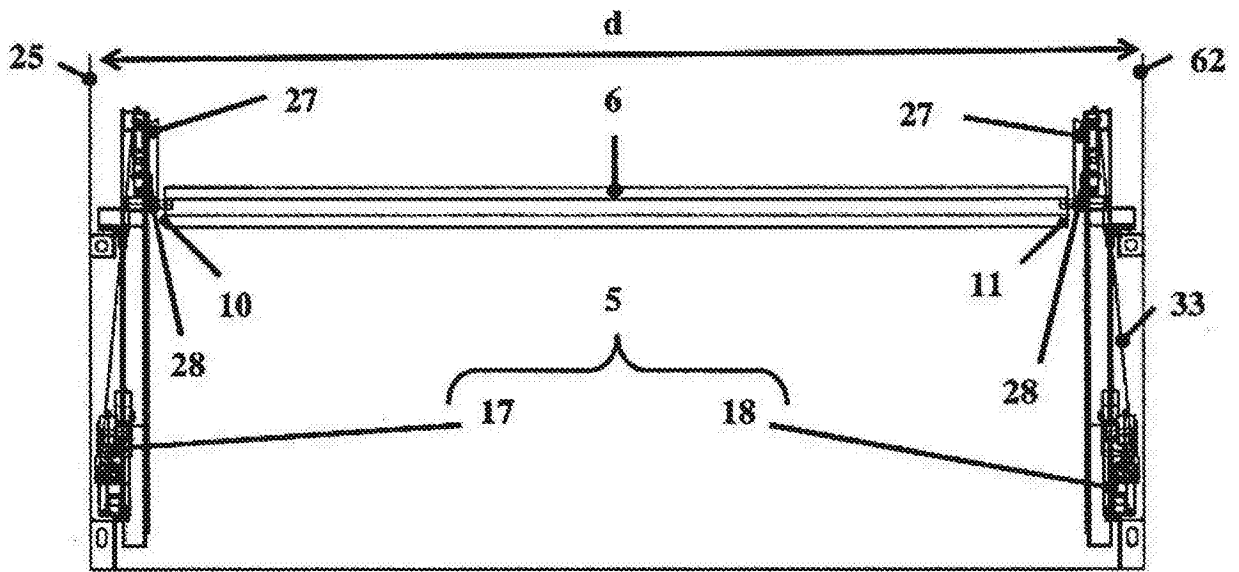


图 9

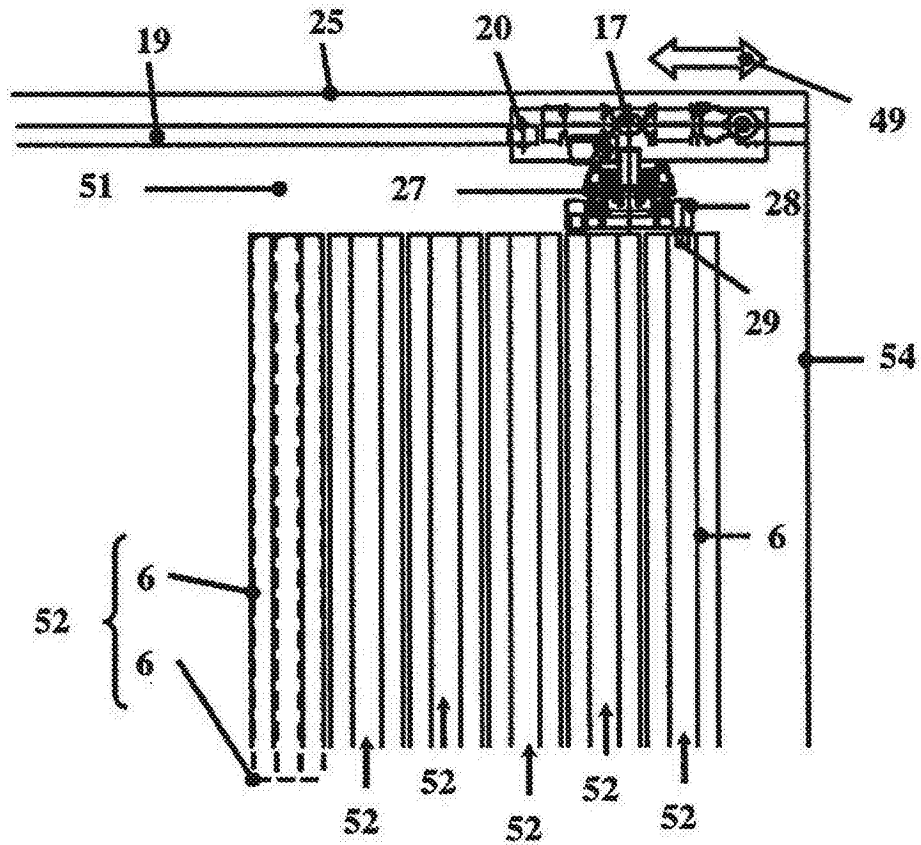


图 10

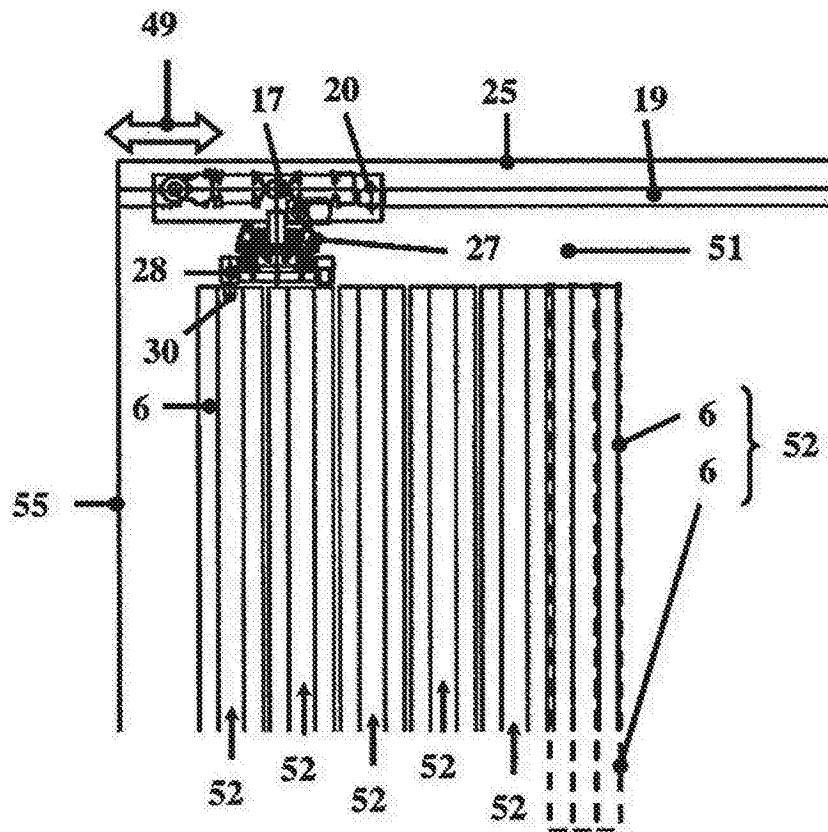


图 11

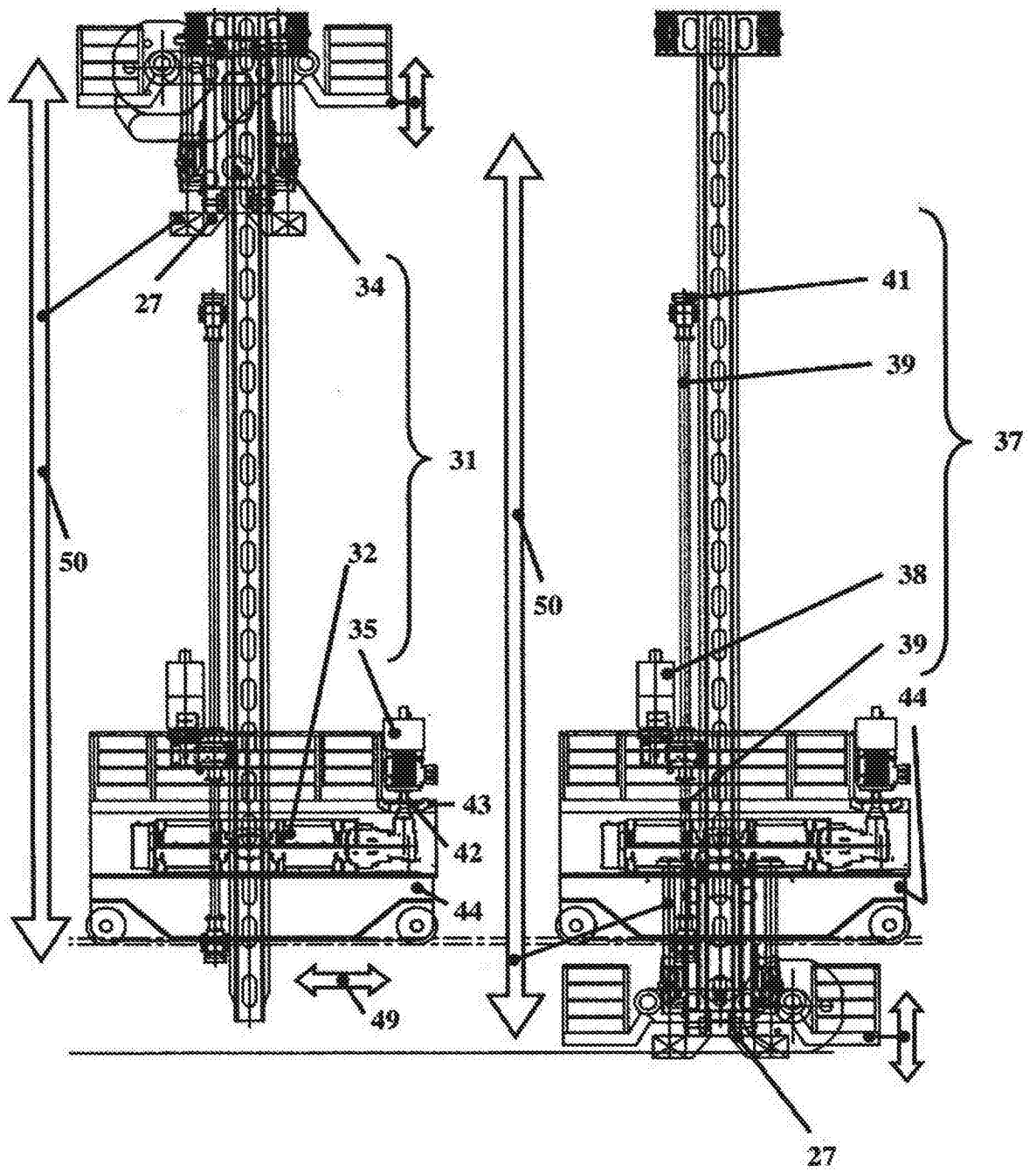


图 12

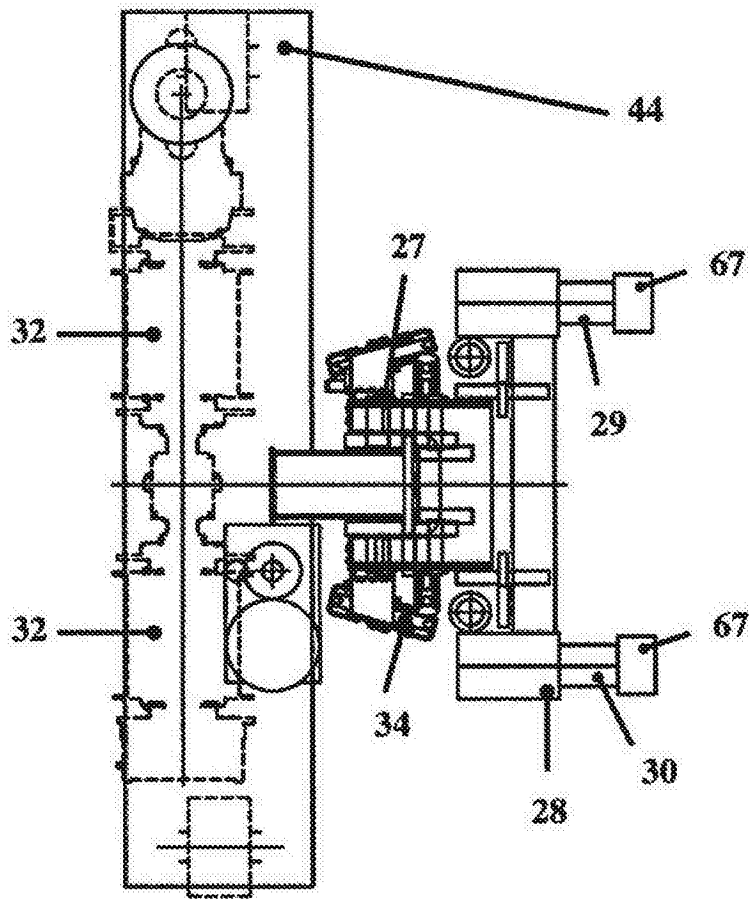


图 13

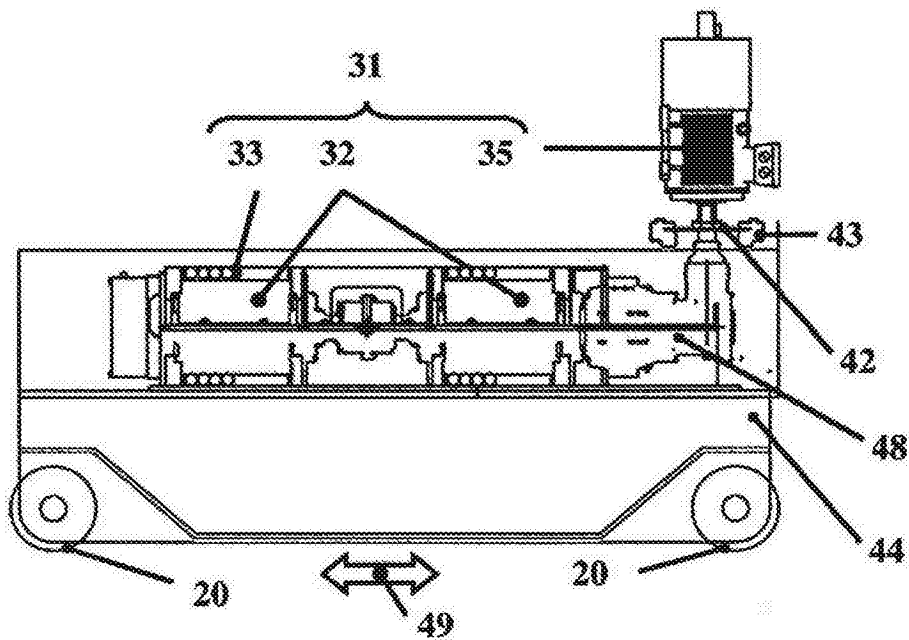


图 14

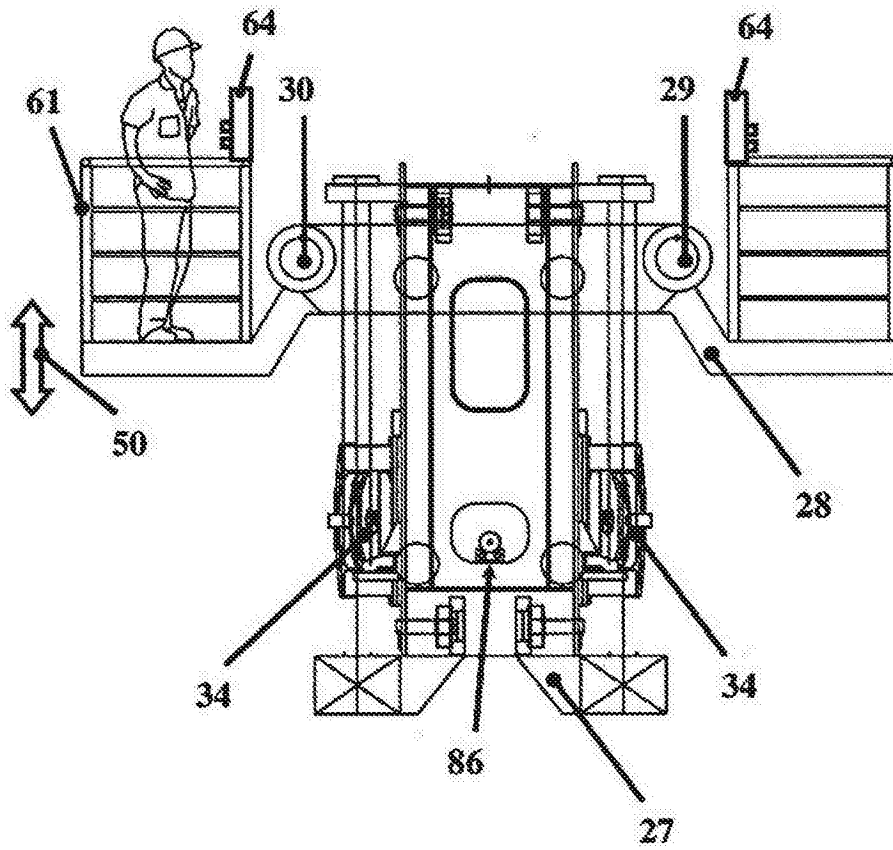


图 15

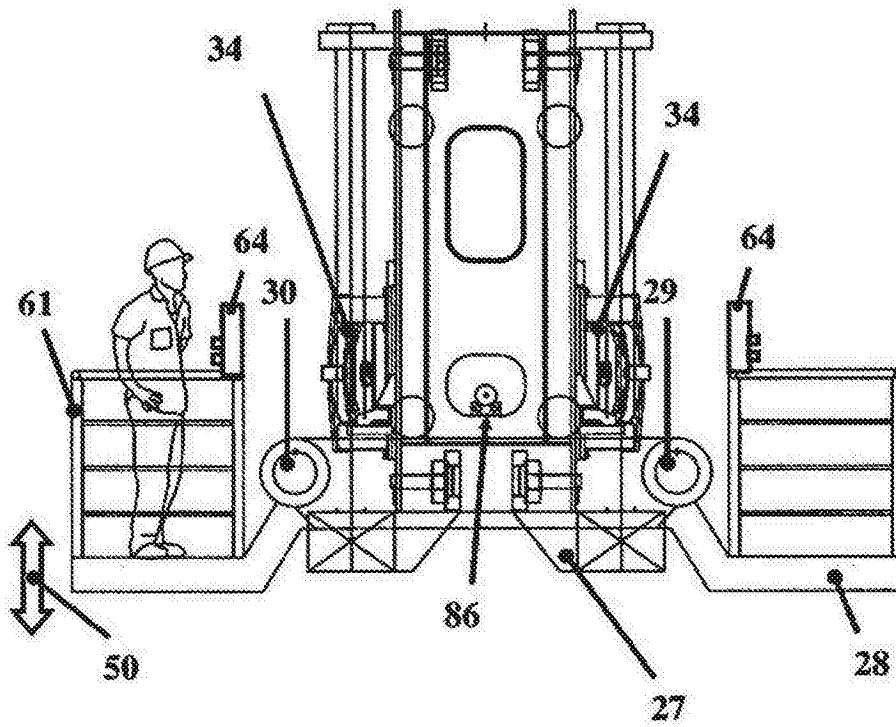


图 16

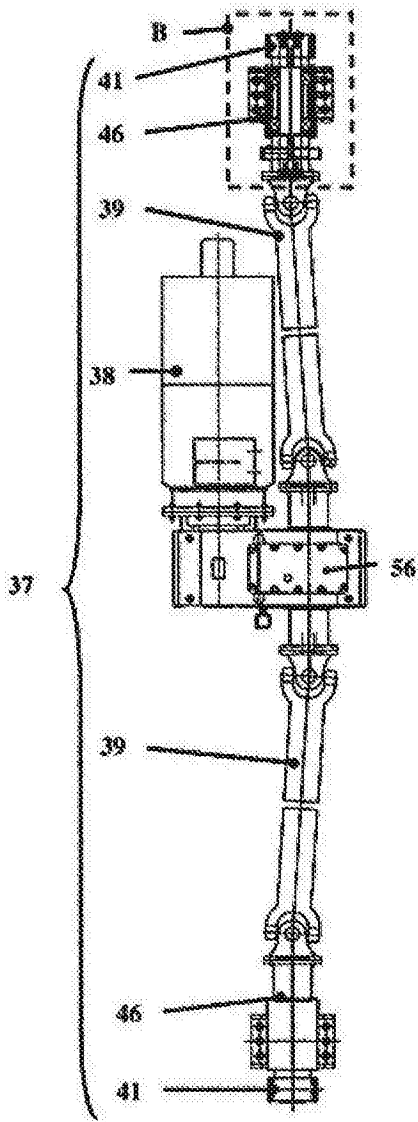


图 17

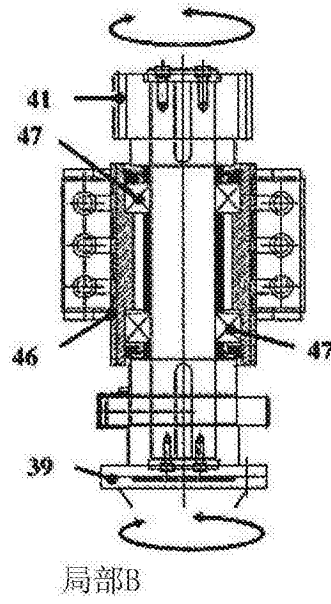


图 18

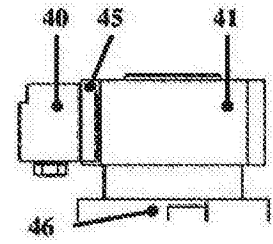


图 19

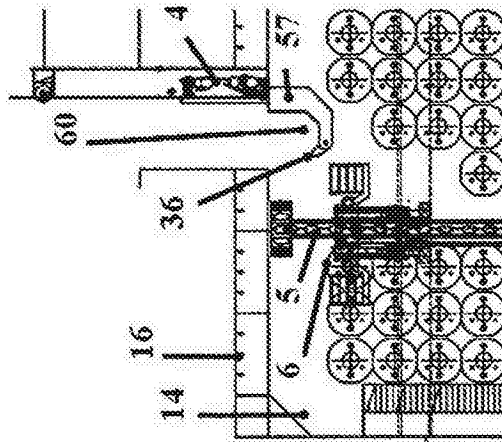


图 20

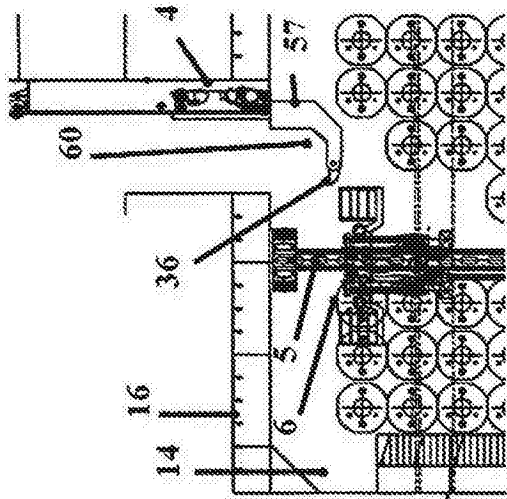


图 21

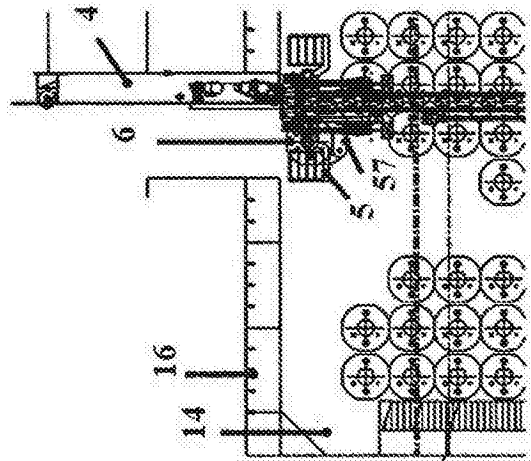


图 22

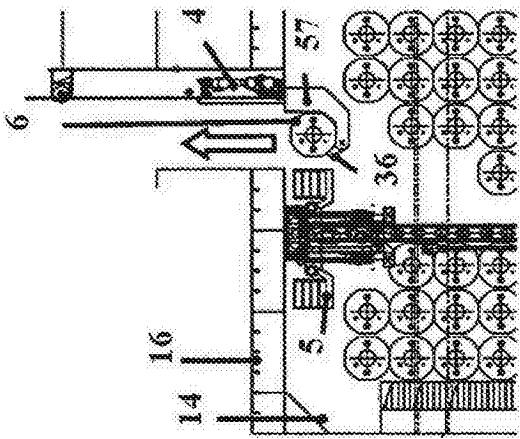


图 23

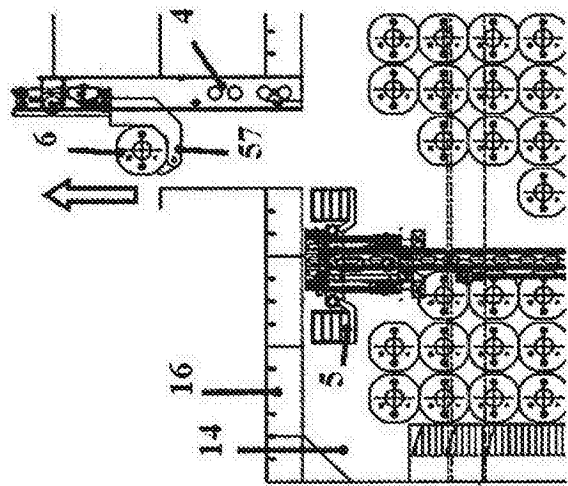


图 24

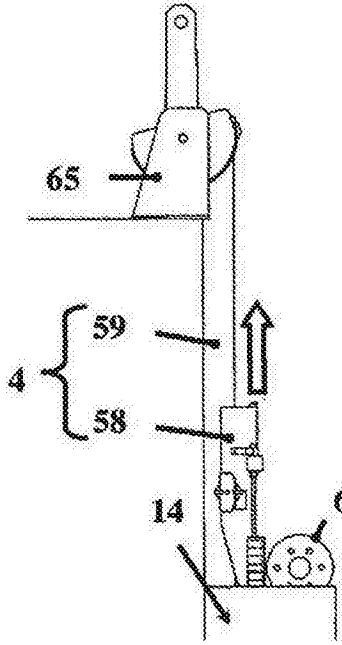


图 25

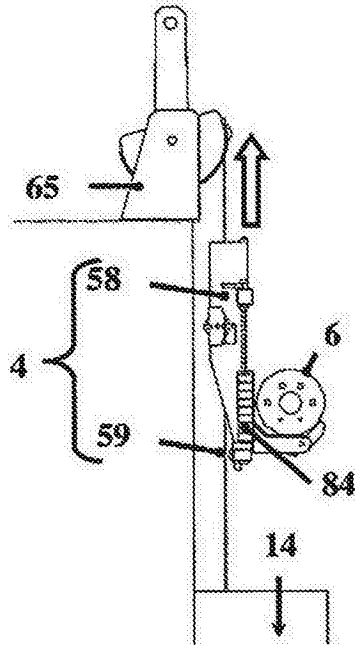


图 26

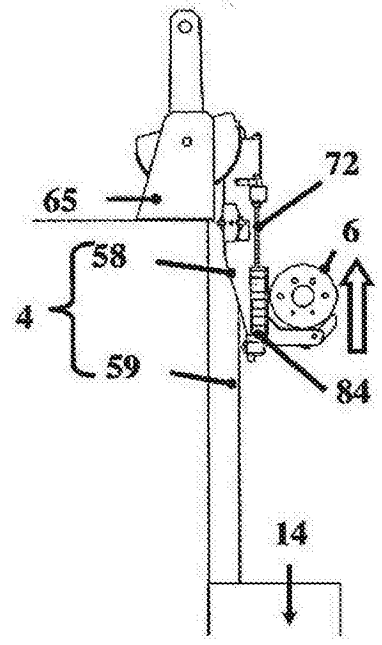


图 27

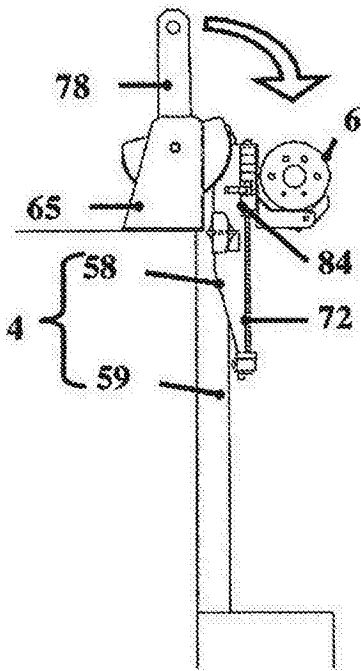


图 28

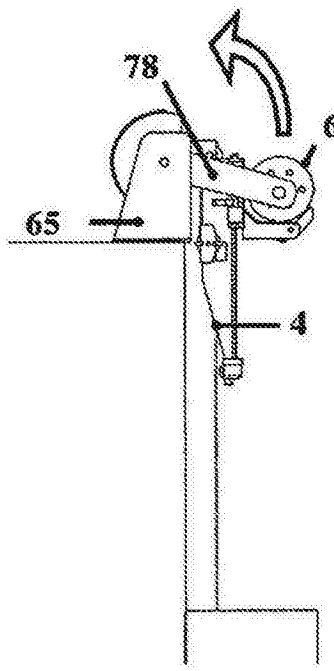


图 29

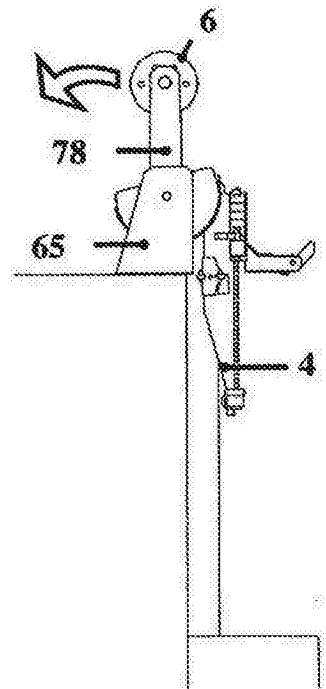


图 30

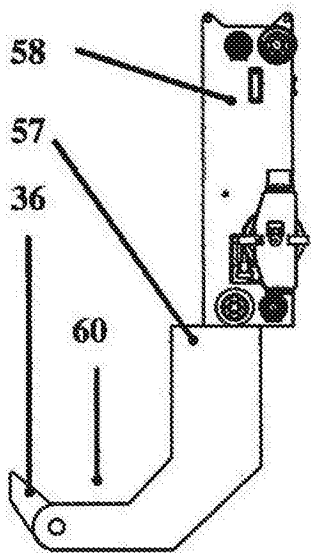


图 31

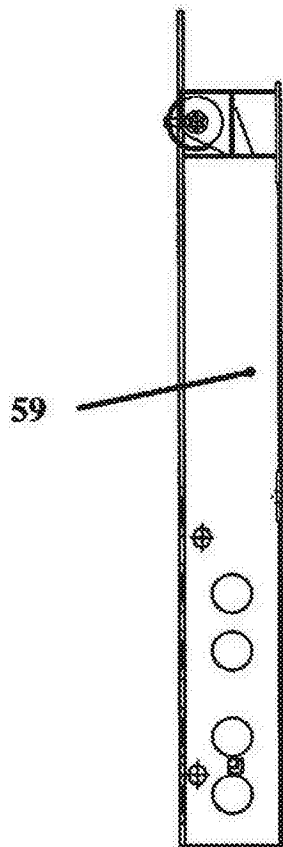


图 32

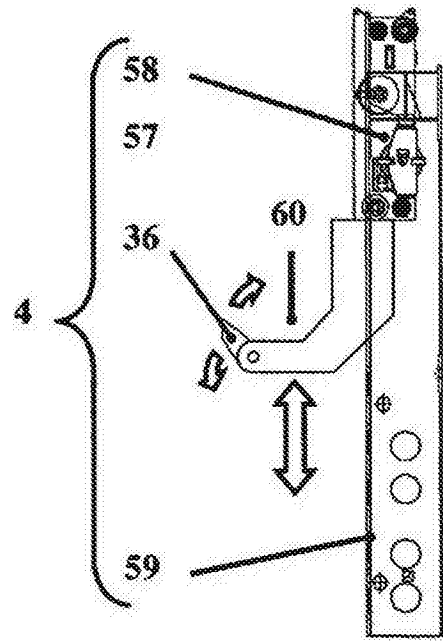


图 33

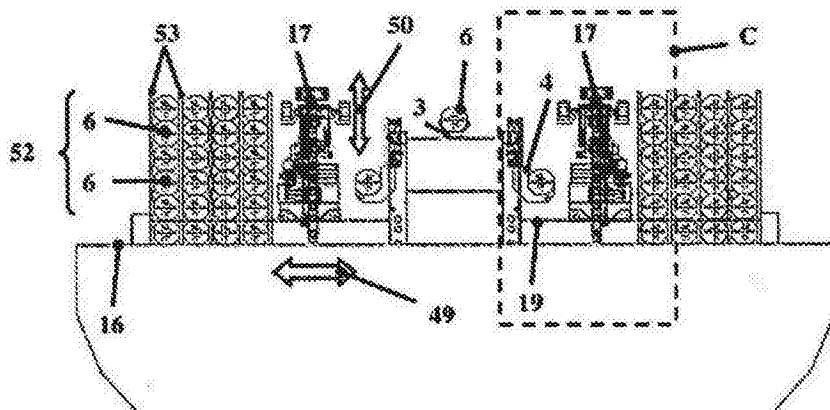


图 34

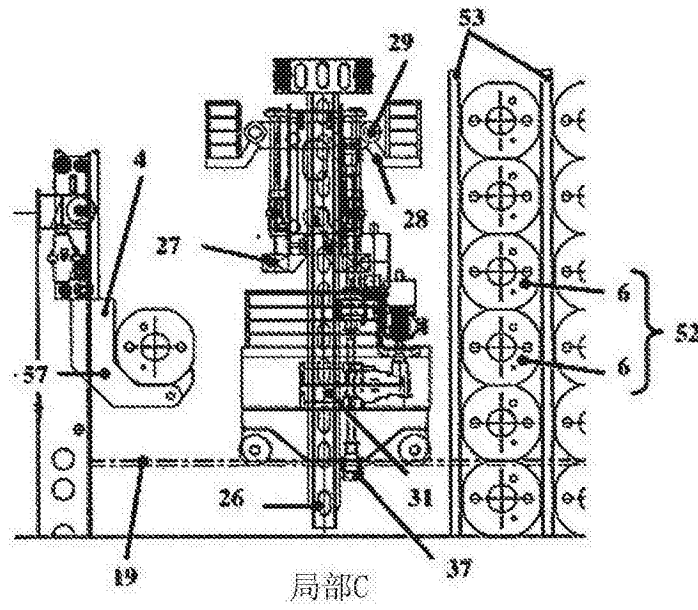


图 35

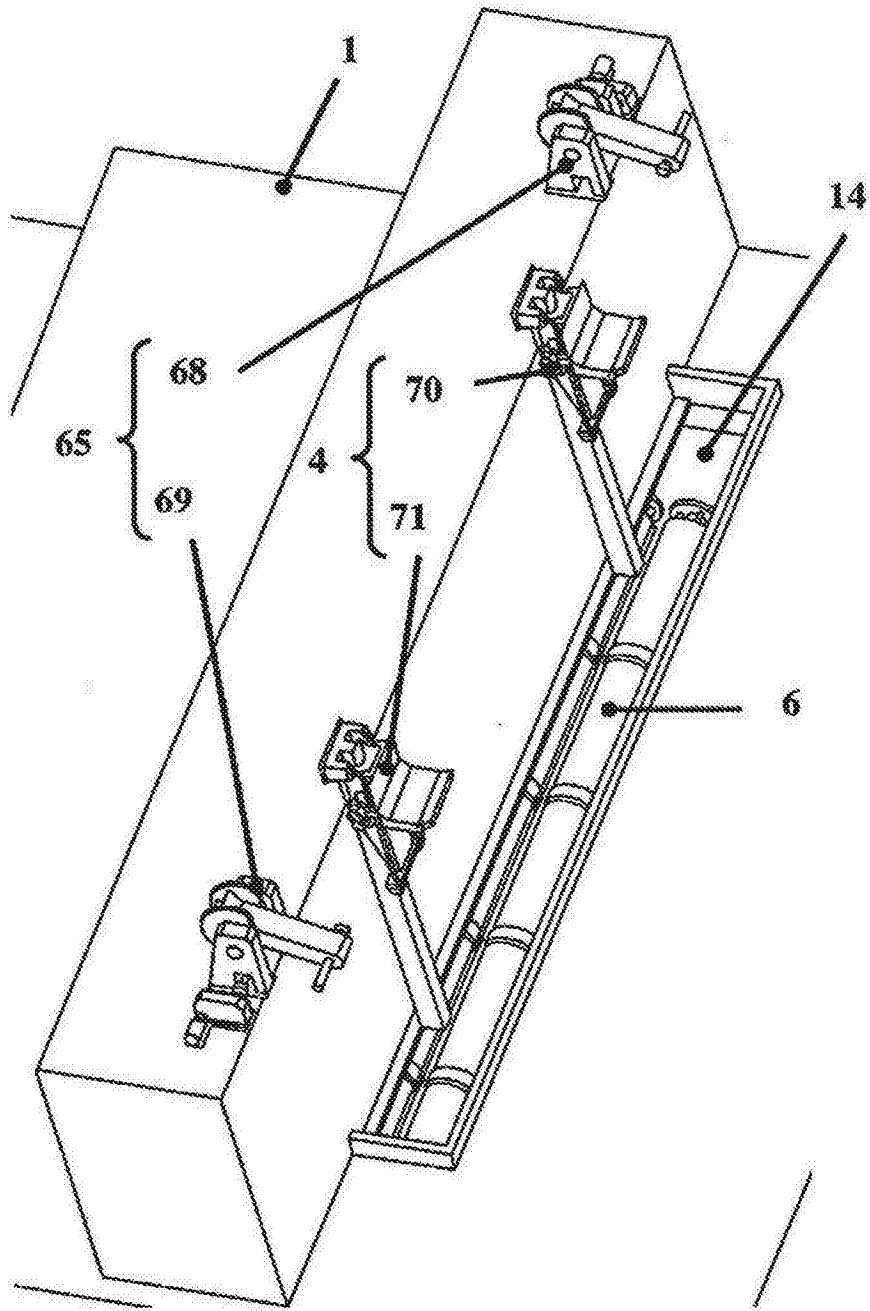


图 36

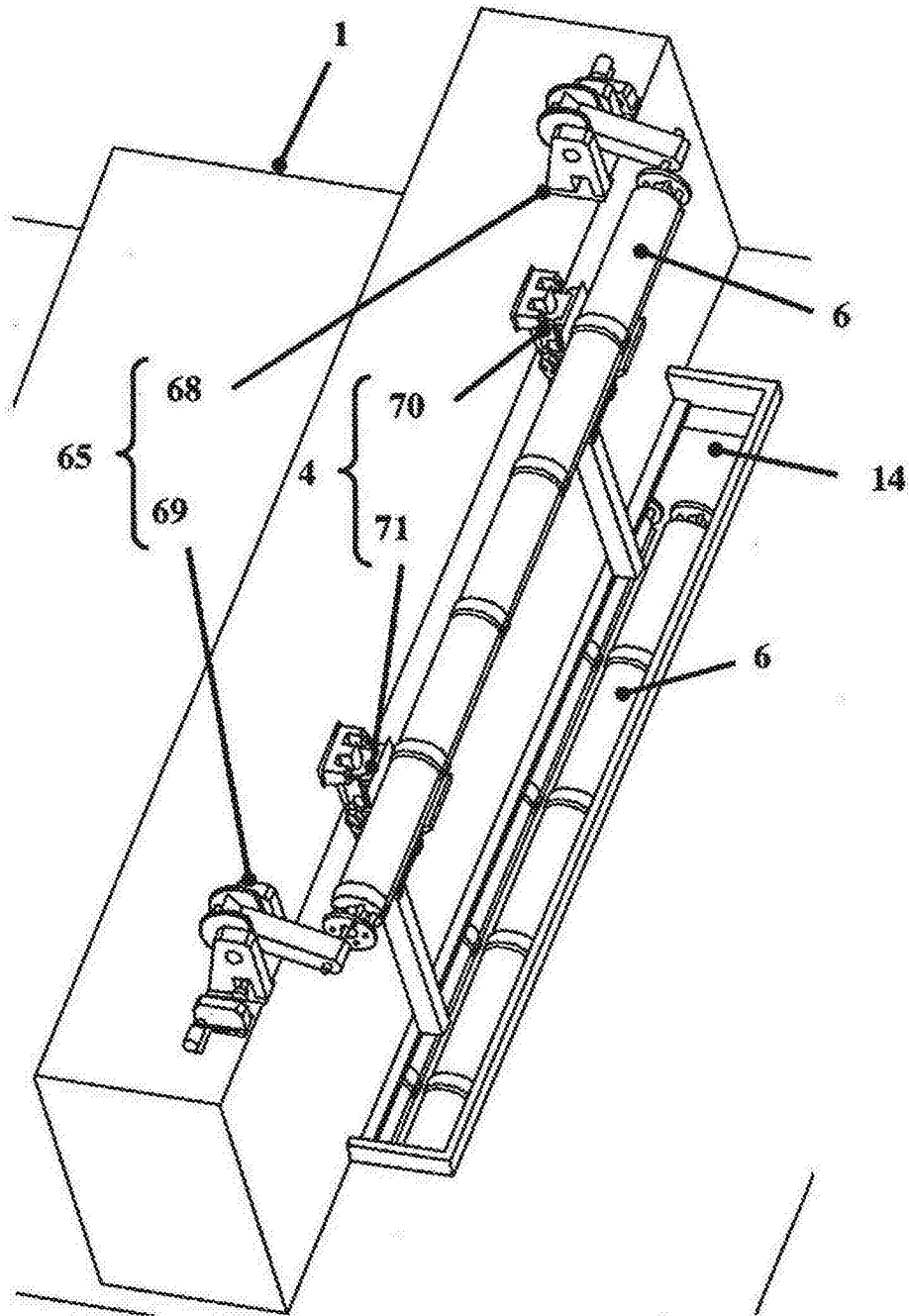


图 37

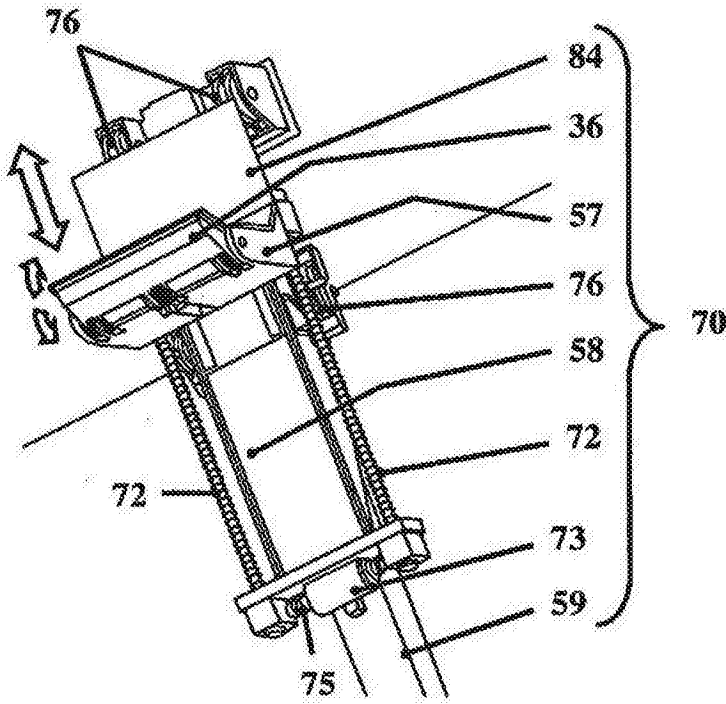


图38

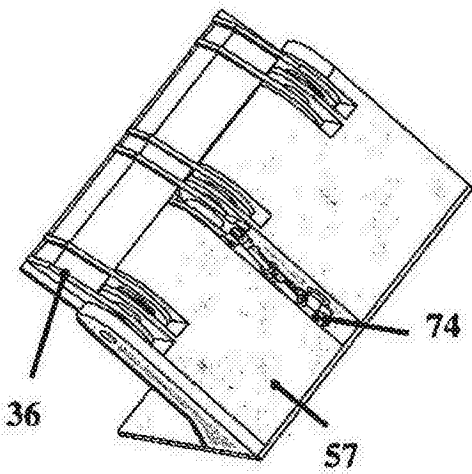


图40

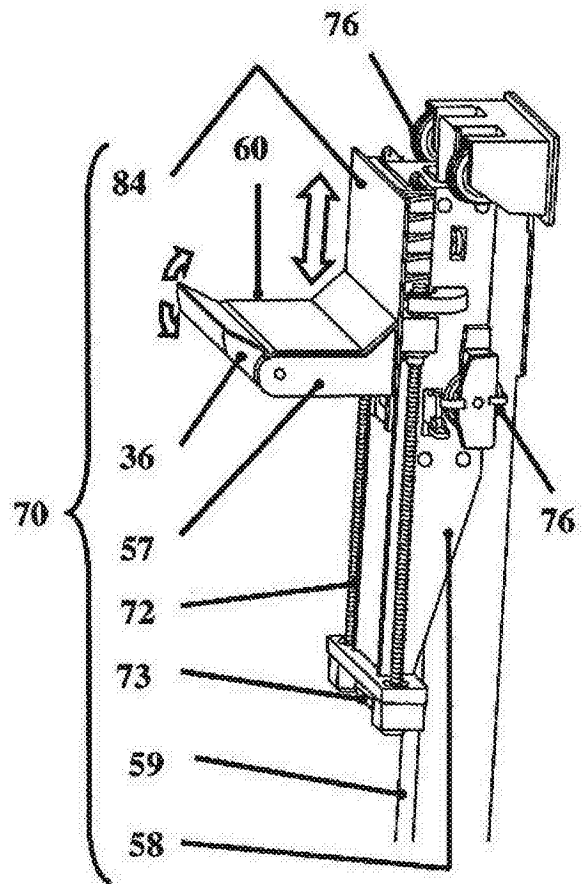


图39

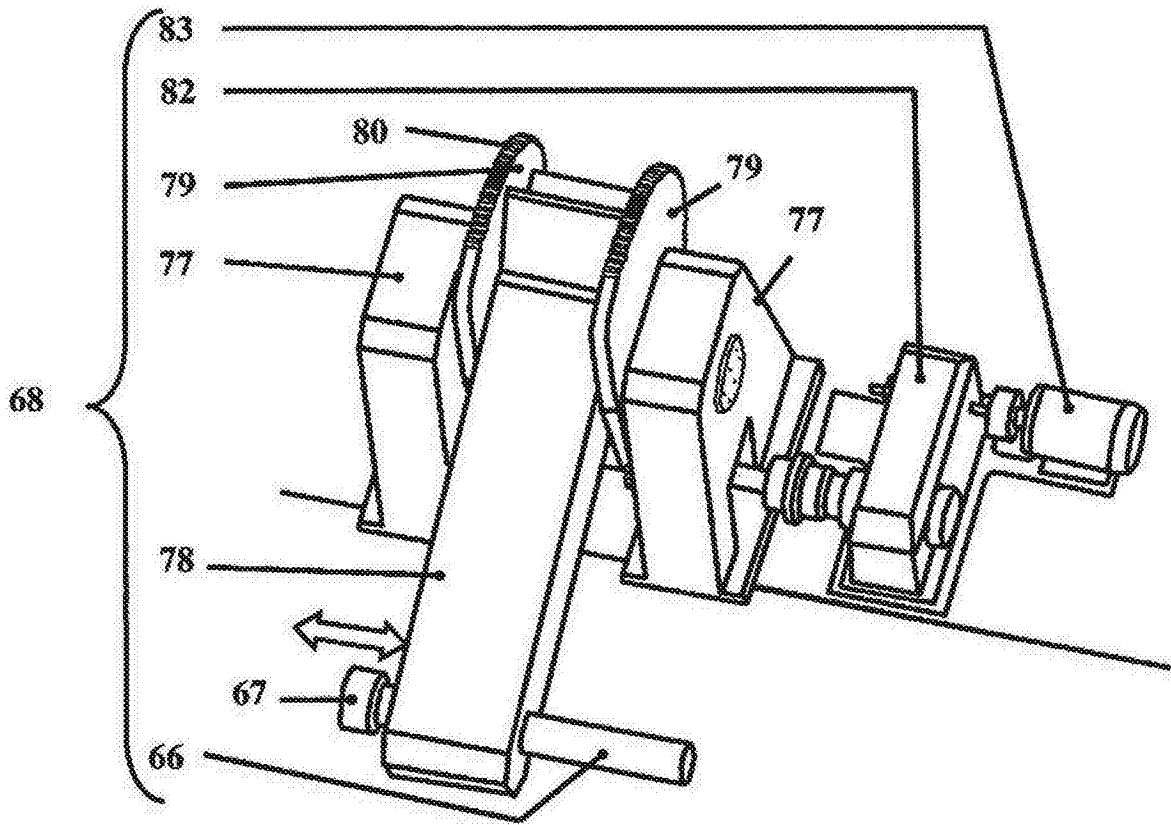


图 41

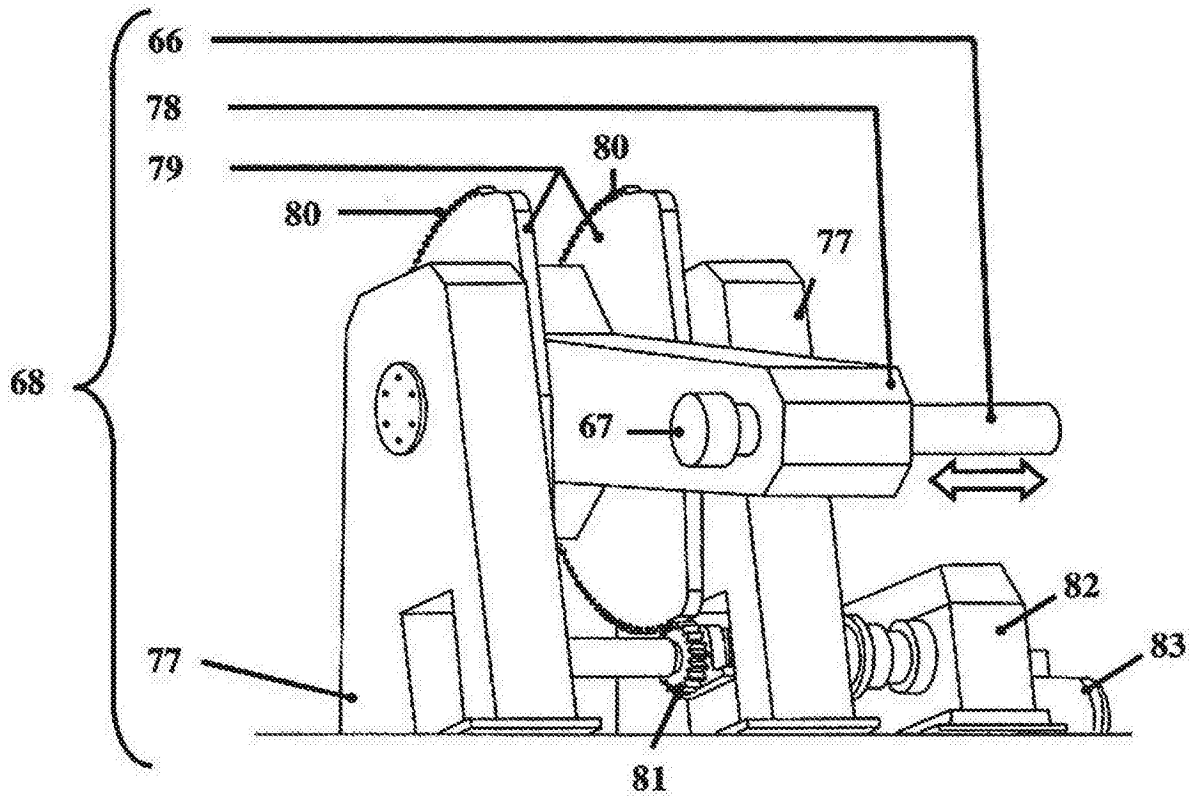


图 42

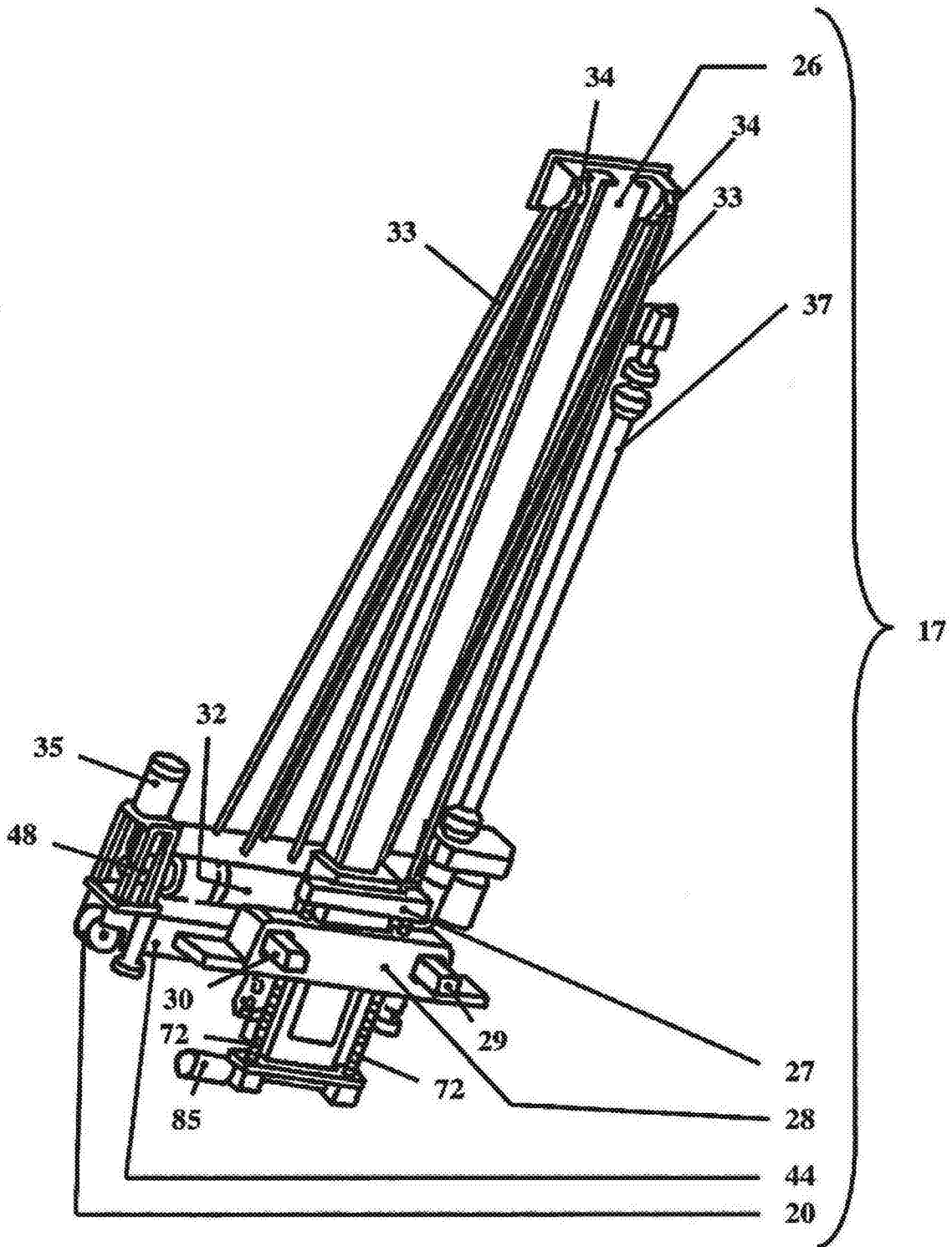


图 43

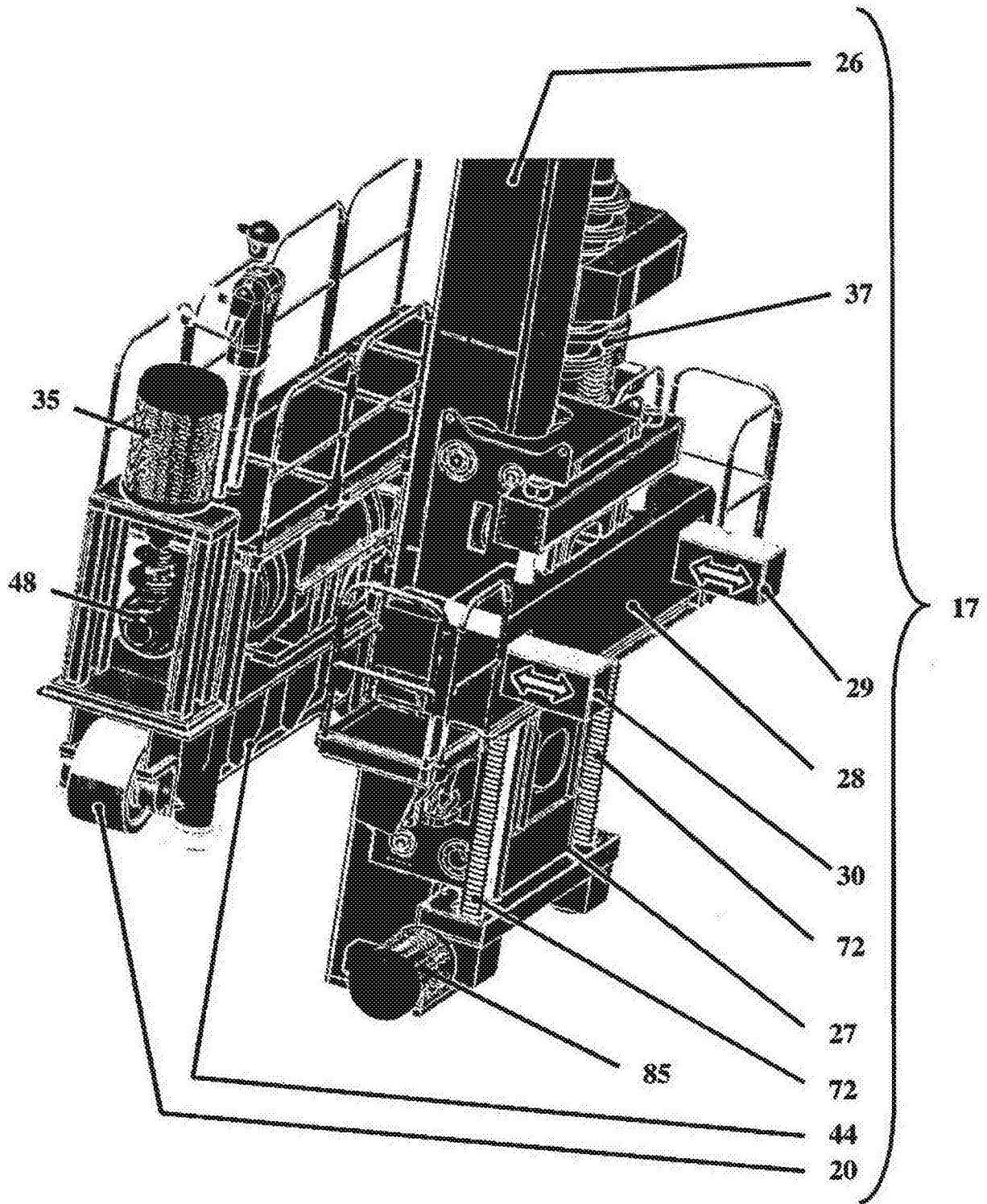


图 44

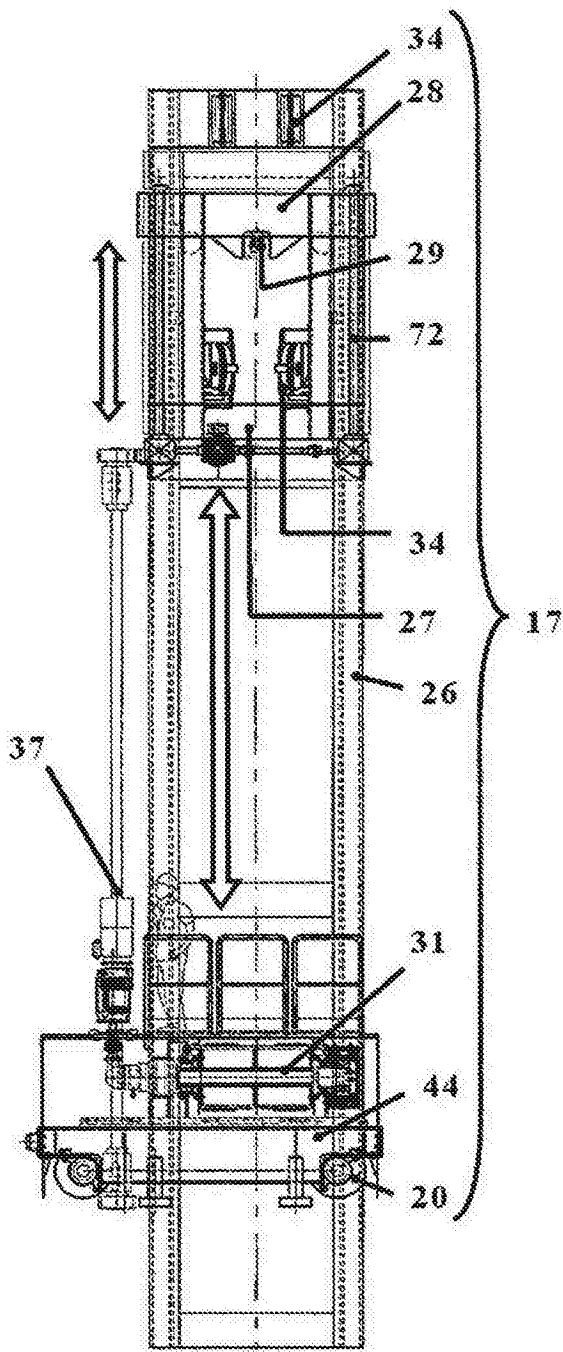


图 45

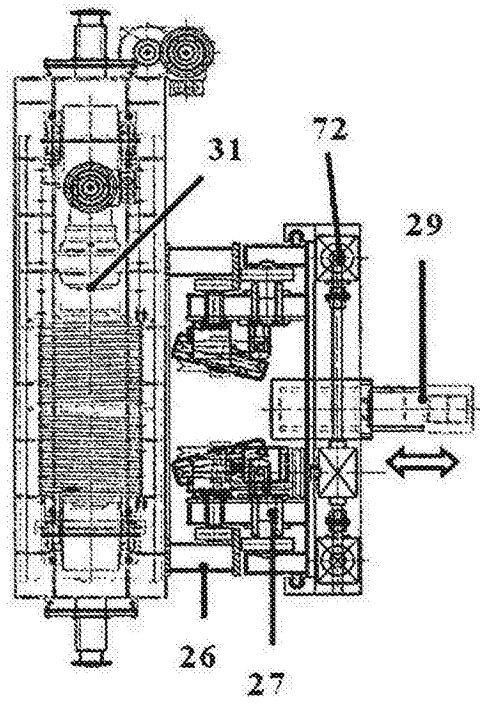


图 46

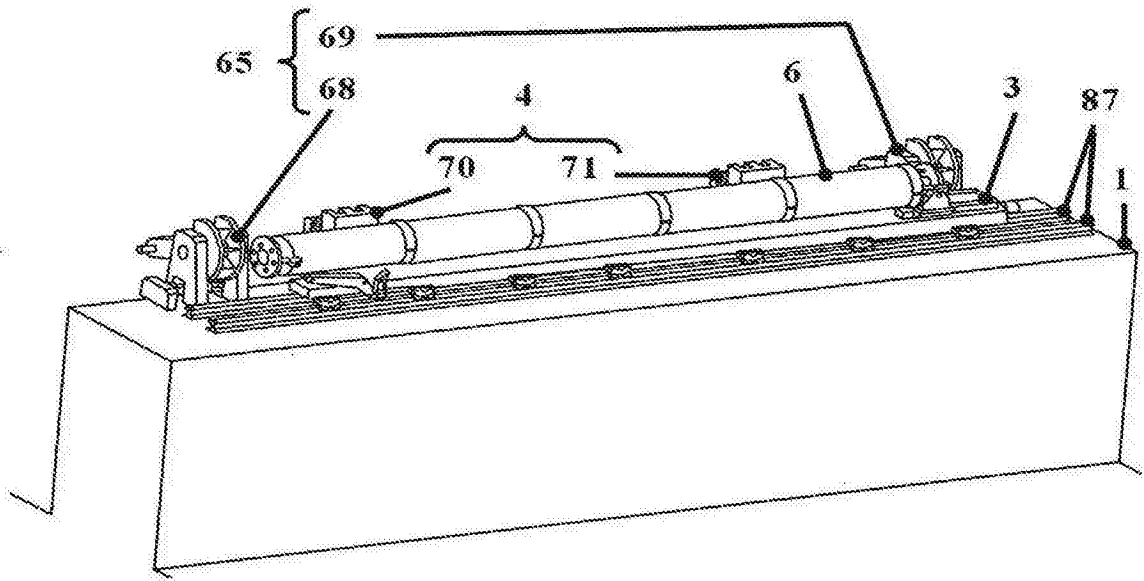


图 47

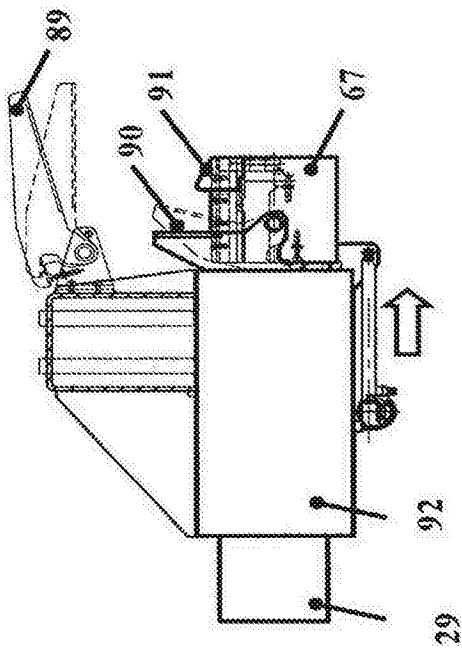


图 48

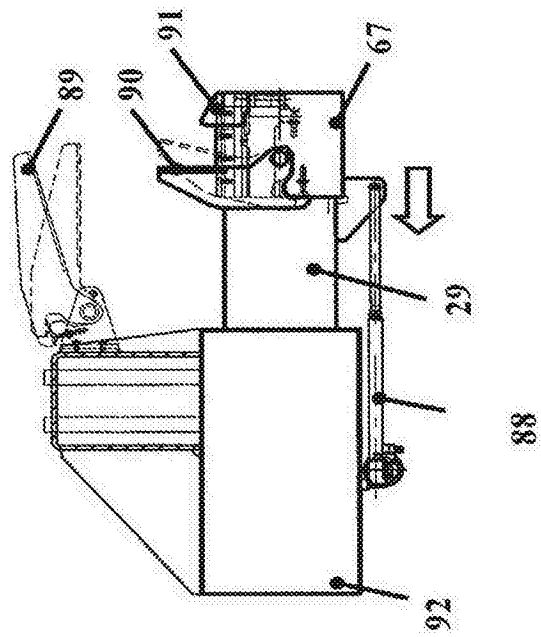


图 49

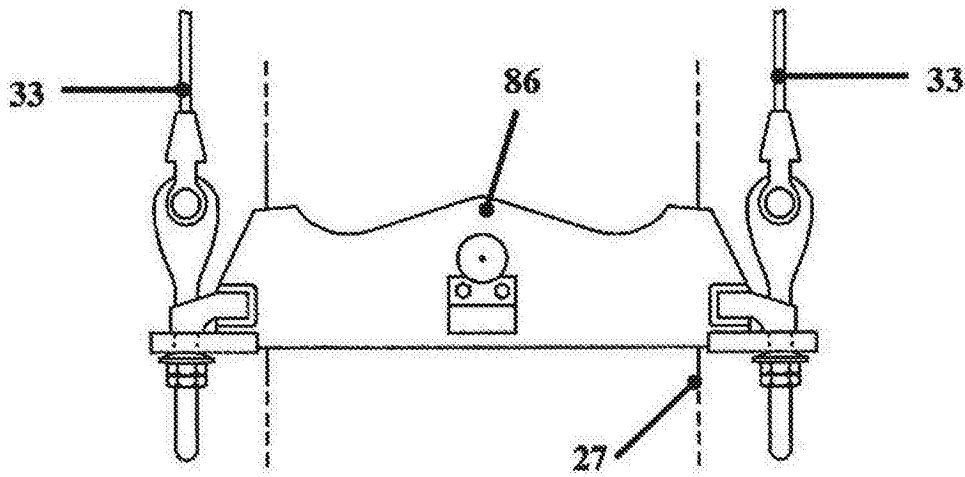


图 50

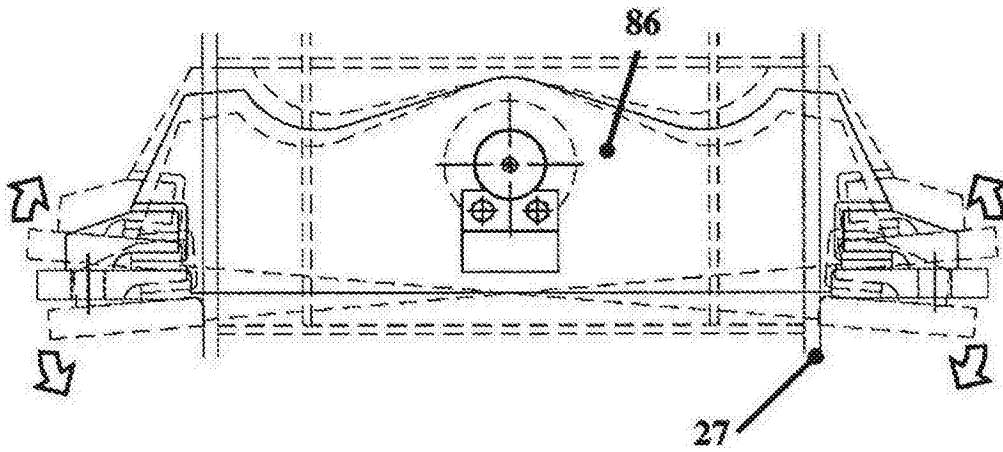


图 51