



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109312606 B

(45) 授权公告日 2021.11.16

(21) 申请号 201780035875.7

(22) 申请日 2017.05.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109312606 A

(43) 申请公布日 2019.02.05

(30) 优先权数据

62/330,016 2016.04.29 US

62/330,021 2016.04.29 US

62/330,012 2016.04.29 US

62/330,244 2016.05.01 US

62/330,200 2016.05.01 US

PCT/US2016/061956 2016.11.15 US

PCT/US2016/061952 2016.11.15 US

PCT/US2016/062402 2016.11.17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/030329 2017.05.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02017/190120 EN 2017.11.02

(73) 专利权人 斯伦贝谢技术有限公司
地址 荷兰海牙

(72) 发明人 J.R.贝里 R.梅茨 M.A.奥尔
M.W.特雷维西克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 卢亚静

(51) Int.Cl.

E21B 15/00 (2006.01)

E21B 19/08 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4621974 A, 1986.11.11

审查员 黄瑶瑶

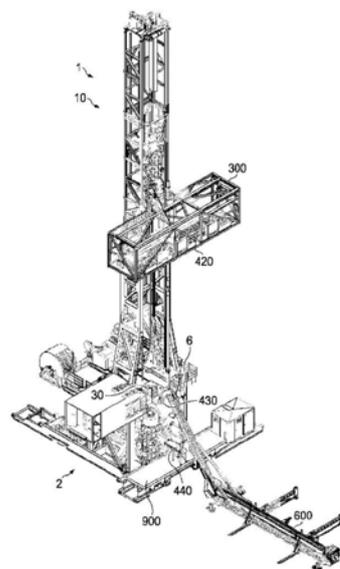
权利要求书5页 说明书40页 附图50页

(54) 发明名称

高起下钻速率钻机

(57) 摘要

一种高起下钻速率钻机,所述钻机具有用于运输立柱进入/离开收发位置的第一装卸设备,用于递送立柱至/离开井口中心的第二装卸设备,以及用于放置立柱以在第一/第二设备之间交换的交接位置。第二设备可包括可沿着桅形井架平移经过彼此的顶驱和递送臂,以及所述臂上的扣钩,所述扣钩可在所述立柱上滑动以便在上端下方进行约束,这可以允许所述顶驱在所述臂上方接合/脱离所约束的立柱。一种高起下钻速率方法运输立柱进入/离开收发位置,递送立柱至/离开井口中心,并且在所述收发运输和井口中心递送之间的交接位置处放置和交接立柱。所述递送可包括接合/脱离所述顶驱和由所述扣钩约束的立柱。



1. 一种钻机[1], 包括:

第一功能管件装卸设备, 其包括位于排放模块[300]和收放平台[900]上方的上排放臂[350], 用于将管状立柱[80]运输进入和离开所述收放平台上的收放位置;

第二功能管件装卸设备, 其包括管件递送臂[500], 用于将所述管状立柱递送至和离开井口上方的井口中心位置[30]; 以及

立柱交接位置[50], 所述立柱交接位置用于放置管状立柱, 以便在所述第一功能管件装卸设备和所述第二功能管件装卸设备之间的交叉处进行交换。

2. 根据权利要求1所述的钻机, 还包括:

桅形井架; 以及

可沿所述桅形井架垂直平移的可伸缩顶驱组件[200];

其中所述管件递送臂可沿所述桅形井架垂直平移, 并且包括可在所述井口中心位置和所述立柱交接位置之间移动的管件扣钩[550];

其中所述管件扣钩可与所述管状立柱中的悬垂的一个的上端接合, 用于在所述井口中心位置和所述立柱交接位置之间递送所述管状立柱; 并且

其中所述管件扣钩与所述上端以下的所述管状立柱滑动地接合, 以夹紧处于所述井口中心位置的所述管状立柱的所述上端以下的上部。

3. 根据权利要求1所述的钻机, 其中所述立柱交接位置位于所述收放平台上。

4. 根据权利要求3所述的钻机, 其中所述立柱交接位置基本上在桅形井架和所述排放模块的指梁组件[310]之间垂直向上延伸。

5. 根据权利要求3所述的钻机, 其中所述收放平台在钻台[6]下方偏移。

6. 根据权利要求1所述的钻机, 还包括小鼠洞, 所述小鼠洞具有在所述井口中心和所述立柱交接位置之间成一条直线的小鼠洞中心[40]。

7. 根据权利要求6所述的钻机, 还包括与所述立柱交接位置和所述小鼠洞中心成一条直线的猫道[60]。

8. 根据权利要求1所述的钻机, 还包括用于将所述管状立柱中的一根固定在所述立柱交接位置的立柱约束件[420、440]。

9. 根据权利要求8所述的钻机, 其中所述立柱约束件包括连接到所述排放模块并且可延伸到所述立柱交接位置的上立柱约束件[420]。

10. 根据权利要求8所述的钻机, 其中所述立柱约束件包括位于所述收放平台上并且可在所述立柱交接位置上方对中的下立柱约束件[440]。

11. 根据权利要求8所述的钻机, 其中所述立柱约束件包括:

连接到所述排放模块并且可延伸到所述立柱交接位置的上立柱约束件[420]; 以及

位于所述收放平台上并且可在所述立柱交接位置上方对中的下立柱约束件[440];

其中所述上立柱约束件和下立柱约束件可与放置在所述立柱交接位置的这一根管状立柱的相应上部和下部接合, 以垂直地定向这一根管状立柱。

12. 根据权利要求8所述的钻机, 其中所述立柱约束件包括:

框架;

以可延伸的关系连接到所述框架的滑架;

滑架致动器, 所述滑架致动器连接在所述框架和所述滑架之间, 并且可操作以使所述

滑架从所述框架向外延伸或回缩；

附接到所述滑架的可延伸端部的扣钩；以及

扣钩致动器，所述扣钩致动器连接到所述扣钩，并且可操作以打开或闭合围绕所述管状立柱中的一者的所述扣钩。

13. 根据权利要求12所述的钻机，其中：

所述管状立柱约束件固定连接于所述排放模块；

所述排放模块从桅形井架延伸并且包括多栏管件排放位置，以及将所述栏连接到所述立柱交接位置的传送行；

所述立柱交接位置与所述传送行交叉；

所述滑架可朝向所述桅形井架延伸，以使所述扣钩的中心在所述立柱交接位置上方对中；并且

所述滑架可远离所述桅形井架回缩，以从与所述传送行的交叉处移除所述扣钩。

14. 根据权利要求13所述的钻机，其中所述框架具有平台，所述平台居中地位于所述排放模块上的所述栏之间。

15. 根据权利要求13所述的钻机，其中所述滑架可朝向所述桅形井架延伸，以将所述扣钩的中心定位在所述立柱交接位置的中心之外。

16. 根据权利要求13所述的钻机，其中所述滑架可朝向所述桅形井架延伸，以将所述管状立柱中的一者定位在可在所述桅形井架上平移的顶驱装置的水平范围内。

17. 根据权利要求12所述的钻机，其中：

所述管状立柱约束件固定连接于所述收放平台；

所述收放平台在钻台[6]下方偏移并连接到所述钻机的下部结构；

所述收放平台包括用于放置管状立柱的表面，以及可以接入所述表面的通道；

所述立柱交接位置位于所述通道上；

所述滑架可朝向所述下部结构延伸，以使所述扣钩在所述立柱交接位置上方对中；并且

所述滑架可远离所述下部结构回缩，以从与所述通道的交叉处移除所述扣钩。

18. 根据权利要求17所述的钻机，其中所述滑架可朝向桅形井架延伸，以将所述扣钩定位在所述立柱交接位置的中心之外。

19. 根据权利要求17所述的钻机，其中所述滑架可朝向桅形井架延伸，以将所述扣钩定位在小鼠洞上方。

20. 根据权利要求12所述的钻机，其中所述立柱约束件还包括：

附接到所述滑架的可延伸端部的夹具组件；

夹具组件致动器，所述夹具组件致动器连接到所述夹具组件，并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述夹具组件；

其中所述管状立柱约束件固定连接于所述钻机的井架大门侧上的中心节段；

其中所述立柱交接位置位于所述收放平台上；

其中小鼠洞位于所述井口中心和所述立柱交接位置之间；

其中滑架是可延伸的，以允许所述立柱约束扣钩和夹具组件在所述收放位置上方对中；并且

其中所述滑架是可伸缩的,以允许所述立柱约束扣钩和夹具组件在所述小鼠洞上方对中。

21. 根据权利要求20所述的钻机,其中所述扣钩是夹持装置,其抑制夹持的管件的垂直运动。

22. 根据权利要求1所述的钻机,还包括:

位于所述立柱交接位置的立柱交接站;

所述立柱交接站包括:

用于接纳所述管状立柱中的一根管状立柱的公扣接头的腔室;以及

所述腔室内部的可接纳这一根管状立柱的重量的台。

23. 根据权利要求1所述的钻机,还包括:

位于所述立柱交接位置的立柱交接站;

所述立柱交接站包括:

将所述立柱交接站连接到所述收放平台的基座;

包括上腔室和下腔室的可扩展腔室组件;

其中所述下腔室附接到所述基座;

其中所述上腔室定位成与所述下腔室呈同心关系;

连接在所述下腔室和所述上腔室之间的致动器;

位于所述腔室组件中的台,所述台可接纳所述管状立柱中的一根管状立柱的下端;以及

位于所述上腔室的顶端上方的弹性密封件,所述密封件具有可接纳这一根管状立柱的开口。

24. 根据权利要求1所述的钻机,其中所述管件递送臂包括可在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动的管件扣钩[550]。

25. 根据权利要求24所述的钻机,其中所述管件递送臂包括可平移地连接到桅形井架的滑车。

26. 根据权利要求25所述的钻机,其中所述管件递送臂还包括臂构件[532],所述臂构件具有旋转地和枢转地连接到所述滑车的上端,以及枢转地连接到所述管件扣钩的下端。

27. 根据权利要求24所述的钻机,其中所述管件递送臂的所述管件扣钩可移动到所述井口中心位置前方的小鼠洞位置。

28. 根据权利要求24所述的钻机,其中所述管件递送臂的所述管件扣钩可移动到所述立柱交接位置前方的猫道位置。

29. 根据权利要求24所述的钻机,其中所述管件递送臂的所述管件扣钩可与管状立柱[80]的加厚部接合,并且可与所述加厚部下方的所述管状立柱滑动地接合。

30. 根据权利要求26所述的钻机,其中所述管件递送臂还包括从所述滑车向外延伸的臂支架[520],以及可旋转地连接到所述臂支架的传动板[530],所述臂构件的上端枢转地连接到所述传动板。

31. 根据权利要求30所述的钻机,还包括枢转地连接在所述传动板和所述臂构件之间的倾斜致动器[540]。

32. 根据权利要求30所述的钻机,还包括枢转地连接在所述臂构件和所述管件扣钩之

间的倾斜致动器[552]。

33. 根据权利要求26所述的钻机,其中所述管件递送臂还包括从滑车向外延伸的臂支架[520],可旋转地连接到所述臂支架的传动板[530],以及连接到所述传动板的旋转致动器[522],所述臂构件的上端枢转地连接到所述传动板。

34. 根据权利要求24所述的钻机,还包括顶驱组件[200],其中所述顶驱组件和所述管件递送臂可沿着桅形井架[10]垂直平移。

35. 根据权利要求34所述的钻机,其中所述管件递送臂和所述顶驱组件具有沿着所述桅形井架的不冲突的垂直路径。

36. 根据权利要求34所述的钻机,其中所述顶驱组件具有可沿所述井口中心上方的第一路径垂直平移,并且可沿井口中心的绞车侧后面的第二路径垂直平移的顶驱[240]。

37. 根据权利要求34所述的钻机,其中所述顶驱组件具有可在所述井口中心位置和所述井口中心位置的绞车侧后面的回缩位置之间水平移动的顶驱[240]。

38. 根据权利要求34所述的钻机,其中所述顶驱组件包括:

可平移地连接到所述桅形井架的滑车[202];

游车组件[230、232];

悬挂在所述游车组件的顶驱[240];

枢转地将所述游车连接到所述滑车的轭[210、212];

连接在所述滑车和所述轭之间的可延伸致动器[220];

刚性连接到所述游车的扭矩管[260];

所述扭矩管以可垂直滑动的关系连接到所述顶驱;

其中所述致动器的延伸使所述轭枢转,从而使所述游车和顶驱远离所述滑车延伸到井口中心位置;并且

其中所述致动器的回缩使所述轭枢转,从而使所述游车朝向所述滑车回缩到远离所述井口中心的位置。

39. 根据权利要求38所述的钻机,其中响应于所述顶驱的旋转的钻柱的扭矩反应从所述顶驱传递到所述扭矩管,从所述扭矩管到所述游车,从所述游车到所述滑车,并且从所述滑车到所述桅形井架。

40. 根据权利要求24所述的钻机,还包括支腿[20],枢转地且旋转地连接到所述支腿的下稳定臂[800],以及连接到所述下稳定臂并且可在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动的管件引导件[870]。

41. 根据权利要求1所述的钻机,还包括上排放臂[350],其包括可在指梁组件[310]和所述立柱交接位置上方移动的夹具[382]。

42. 根据权利要求41所述的钻机,其中所述上排放臂包括:

以可平移关系连接到框架[302]的连接梁[358];

以可旋转和可平移的关系连接到所述连接梁的排放臂[370];以及

以垂直可平移的关系连接到所述排放臂的所述夹具。

43. 根据权利要求41所述的钻机,其中所述排放模块连接到桅形井架[10],并且所述排放模块还包括:

框架[302];

其中所述指梁组件连接到所述框架并且具有可接纳管状立柱的栏,所述栏朝向所述桅形井架的方向取向;

在所述栏的桅形井架侧上连接所述栏的指梁通道[316]。

44. 根据权利要求43所述的钻机,还包括:

其中所述收放平台位于所述指梁组件下方;

位于所述指梁通道下方的平台通道[912];以及

位于所述平台通道中的下排放臂[950];

以可平移关系连接到所述平台通道的下排放基座[952];

以可旋转和枢转的关系连接到所述基座的下排放框架[972];

枢转地连接到所述框架的下排放臂构件[980];以及

枢转地连接到所述下排放臂构件的下排放扣钩[990]。

45. 根据权利要求44所述的钻机,其中所述下排放臂还包括:

以可平移关系连接到所述平台通道的下排放基座[952];

以可旋转和枢转的关系连接到所述基座的下排放框架[972];

枢转地连接到所述框架的下排放臂构件[980];以及

枢转地连接到所述下排放臂构件的下排放扣钩[990]。

46. 一种利用根据权利要求1至45中任一项所述的钻机将管件插入钻柱或从钻柱移除管件的方法,包括:

在所述收放位置和所述立柱交接位置之间运输所述管状立柱;

将所述管状立柱置于所述立柱交接位置;

用连接到所述管件递送臂的管件扣钩[550]夹紧管状立柱;

沿着桅形井架[10]垂直平移所述管件递送臂;

在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动所述管件扣钩;并且

松开所述管状立柱以脱离所述管件扣钩。

高起下钻速率钻机

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本文件要求以下专利申请的权益和优先权：2016年5月1日提交的美国临时申请序列号62/330,244；2016年4月29日提交的美国临时申请序列号62/330,012；2016年4月29日提交的美国临时申请序列号62/330,016；2016年4月29日提交的美国临时申请序列号 62/330,021；2016年5月1日提交的美国临时申请序列号62/330,200；2016年11月17日提交的国际申请号PCT/US2016/062402；2016年 11月15日提交的国际申请号PCT/US2016/061956；以及2016年11月15日提交的国际申请号PCT/US2016/061952；这些专利中的每一者均以引用的方式全文并入本文中。所有优先权文件在此通过引用方式全文并入本文，适用于所有允许的国家。

背景技术

[0003] 在勘探石油、天然气和地热能时，采用钻井作业在地下形成钻孔或井。常规钻井涉及具有位于井底的钻头。井底钻具组合刚好位于钻头上方处，其中设置有方向传感器和通信设备、电池、泥浆马达和扶正设备以帮助将钻头引导至期望的地下目标。

[0004] 一组钻铤位于井底钻具组合上方以提供非自重 (non-collapsible) 的重量来源，从而帮助钻头压碎地层。为了安全起见，加重钻杆刚好位于钻铤上方。钻柱的其余部分主要是设计用于在张力下操作的钻杆。常规钻杆节段约30英尺长，但长度根据样式而变化。通常以“两根” (2个连接长度) 或“三根” (3个连接长度) 存储钻杆长度。当从井眼移除钻柱 (钻杆、钻铤和其他部件) 以更换磨损的钻头时，以两根或三根回收钻杆和钻铤直到钻头被回收并更换。将所有东西从孔中起出以及将其全部下入的过程称为“起下钻”。

[0005] 起下钻是非钻井时间，因此是不期望的。人们一直在努力设法避免起下钻或至少加快其速度。起下三根比起下两根更快，因为其减少了要断开然后重新连接的螺纹连接的数量。三根更长并且因此由于其长度和重量以及移动时产生的自然波浪形，因而更难装卸。手动装卸移动的杆柱可能很危险。

[0006] 期望具有能够减少起下钻时间的钻机。一种选择是操作一对相对的桅形井架，每个桅形井架配备有顺序地在井眼上方摆动的完全可操作的顶驱。这样，起下钻可以几乎是连续的，仅在旋扣和卸扣时暂停。这种钻机构造存在的问题包括至少设备、操作和运输成本。

[0007] 起下钻是众所周知的危险活动。常规钻井作业需要井架工位于排放模块平台上的高处，在该处存在严重跌落风险以及其他在起下钻时排放和取消排放钻杆立柱时手动操纵钻杆立柱常见的伤害。钻台上的人员也处于危险之中，因为他们要试图控制钻杆立柱的振动的尾部，在恶劣天气下，其经常被湿滑钻台上的泥浆和油脂所覆盖。此外，加快期望的起下钻速率会增加风险。

[0008] 期望具有能够减少起下钻时间和连接时间的钻机。还期望具有包括冗余的系统，使得如果系统的部件发生故障或需要维修，则由该部件执行的任务可以由钻机上的另一个部件接替。还期望具有一种具有这些特征并且在钻井位置之间保持高度可运输的钻机。

发明内容

[0009] 公开了一种用于获得高起下钻速率的钻机系统和方法,特别针对陆基可运输钻机。钻机可以通过将运输管状立柱进入和离开其收放位置分离为第一功能,并且将递送管状立柱进入或离开井口分离为第二功能,从而减少非生产时间。这些功能在立柱交接位置(hand-off position)交叉,在该位置处放下管状立柱以便在管件装卸设备之间进行交换。

[0010] 还公开了可伸缩顶驱组件和管件递送臂之间的布置的实施方案,该布置可以允许顶驱提升或下放钻柱,同时管件递送臂仅将立柱提升至井口中心或脱离井口中心。在一些实施方案中,管件递送臂定位在处于井口中心位置的立柱上端的下方,以稳定上端并为立柱上方的顶驱腾出空间,以便于顶驱和立柱的接合或脱离(例如,在钻柱保持在转盘中的情况下)。

[0011] 在一些实施方案中,钻机包括:第一功能管件装卸设备,用于将管状立柱运输进入和离开收放平台上的收放位置;第二功能管件装卸设备,用于将管状立柱递送至和离开井口上方的井口中心;以及第一功能管件装卸设备和第二功能管件装卸设备之间的立柱交接位置,所述立柱交接位置用于放置管状立柱,以便在第一功能管件设备和第二功能管件设备之间的交叉处进行交换。

[0012] 在一些实施方案中,将管件插入钻机钻台下方井口中的钻柱或从中移除管件的方法可包括:使用第一管件装卸设备将管状立柱运输进入和离开收放平台上的收放位置;使用第二管件装卸设备将管状立柱递送至和离开井口上方的井口中心位置;将管状立柱放置在第一管件装卸设备和第二管件装卸设备之间的交叉处的立柱交接位置;并且在立柱交接位置处在第一功能和第二功能之间交换管状立柱。

[0013] 在所述钻机和方法的一些实施方案中,第一管件装卸设备可包括排放模块和收放平台上方的上排放臂,并且第二管件装卸设备可包括管件递送臂。

[0014] 在一些实施方案中,将管件插入钻机下方井口中的钻柱或从中移除管件的方法可包括:第一管件装卸功能,其包括引导管状立柱的上部以将管状立柱运输进入和离开收放平台上的收放位置;第二管件装卸功能,其包括引导管状立柱的上部以将管状立柱递送至或离开井口上方的井口中心位置;将管状立柱放置在位于第一功能和第二功能之间的交叉处的立柱交接位置;并且在立柱交接位置处在第一管件装卸功能和第二管件装卸功能之间交换管状立柱。

[0015] 在一些实施方案中,将管件插入钻机下方井口中的钻柱或从中移除管件的方法可包括:在指梁组件中的排放位置和立柱交接位置中的放置位置之间移动管状立柱,其中所述立柱交接位置位于指梁组件和钻井桅形井架之间;并且在立柱交接位置和井口中心上方的井口中心位置之间回收和递送管状立柱。在一些实施方案中,该方法还可包括连接或断开管状立柱和钻柱;接合或脱离管状立柱和顶驱组件;并且利用顶驱组件下放或提升连接到钻柱的管状立柱。

[0016] 在一些实施方案中,钻机可包括可沿桅形井架垂直平移的可伸缩顶驱组件;以及管件递送臂,所述管件递送臂也可沿桅形井架垂直平移并且包括可在井口中心和井口中心前方位置例如小鼠洞、立柱交接位置或猫道之间移动的管件扣钩;其中管件扣钩可与管状立柱的上端接合,并且管件扣钩可与上端以下的管状立柱滑动接合,例如,以便于将管状立柱的上部定位在位于所述上端下方的井口中心位置。

[0017] 在一些实施方案中,将管件插入钻机下方井口中的钻柱或从中移除管件的方法可包括:接合管件递送臂的管件扣钩和管状立柱的上端;在井口中心上方的井口中心位置和井口中心前方的位置例如小鼠洞、立柱交接位置或猫道之间移动管件扣钩;利用位于上端下方的扣钩将管状立柱的上部定位在井口中心位置;并且使顶驱和处于井口中心位置的管状立柱的受约束上端接合或脱离。

[0018] 在一些实施方案中,立柱交接位置是指定的放置位置,用于在管件递送臂和上排放臂之间交接时,将下一根管状立柱传送至井中或者进行排放。在一个实施方案中,立柱交接位置的下端位于收放平台上,例如,在钻台下方下排放臂可与上排放臂一起操作的位置。

[0019] 在一些实施方案中,可提供上立柱约束件以夹紧其中一根管状立柱的上部(例如,在其顶部附近),以在处于立柱交接位置时将其固定在垂直取向上。上立柱约束件可以安装在排放模块上。通过将管状立柱的上部固定在立柱交接位置,上排放臂可自由朝向下一根待回收的管状立柱前进。管件递送臂可以沿着桅形井架下放,以将由上立柱约束件保持的管状立柱夹紧在上立柱约束件上方,例如在上端诸如加厚部处,而不干扰上排放臂的路径。

[0020] 在一些实施方案中,可以提供下立柱约束件以引导上升和下降管状立柱到达和远离立柱交接位置,并且当处于立柱交接位置时垂直地固定管状立柱。立柱交接站可位于立柱交接位置,例如,以提供公扣接头的自动冲洗和上涂料。术语“润滑脂”和“涂料”在本文中可互换使用。还可以在管件递送臂上提供润滑脂分配器,用于自动为管状立柱的母扣端上涂料。

[0021] 在一些实施方案中,可提供中间立柱约束件并将其附接到钻机下部结构的中心节段的井架大门侧边缘,例如,在钻台处或钻台下方。中间立柱约束件可以包括夹持组件,用于夹持管状立柱以防止它们在悬挂在小鼠洞上方时进行垂直运动,从而便于立柱搭建而无需小鼠洞组件中的台阶位置。中间立柱约束件也可具有扣钩,并且能够在立柱交接位置和鼠洞之间延伸。

[0022] 在一些实施方案中,可以提供上排放臂以在排放模块内的任何排放位置和立柱交接位置之间移动钻井管件的管状立柱,其中该立柱交接位置位于桅形井架和排放模块的指梁之间。

[0023] 在一些实施方案中,收放平台设置在排放模块下方例如靠近地平面处,用于支撑存储的套管和管状立柱。可以提供下排放臂,从而在立柱交接位置和它们在平台上的排放位置之间移动时控制管状立柱和/或套管下端的移动。在一些实施方案中,控制下排放臂的运动以匹配上排放臂的运动,以将管状立柱保持在垂直取向。

[0024] 在一些实施方案中,可以在钻台水平面处提供下稳定臂,例如,用于在猫道、小鼠洞和立柱交接和井口中心位置之间引导套管、钻井管件和钻井管件的立柱的下部。

[0025] 在一些实施方案中,管件递送臂可以沿着与顶驱相同的钻井桅形井架的结构垂直行进,例如,具有小于顶驱的提升能力,例如,足以提升钻杆或钻铤的管状立柱。管件递送臂可以例如沿着绞车到井架大门方向垂直和水平地移动管状立柱,到达可包括井眼中心线的位置、立柱交接位置、小鼠洞和猫道。

[0026] 在一些实施方案中,常规不可伸缩顶驱可以与管件递送臂和/或立柱交接位置结合使用,具有暂停以避免不可伸缩顶驱和管件递送臂之间的冲突。

[0027] 在一些公开的实施方案中,通过管件递送臂实现从立柱交接位置提升管状立柱并

递送至井口中心,并且通过可伸缩顶驱实现钻柱的提升和下放。可伸缩顶驱和管件递送臂可以在相同的桅形井架上以相对垂直的运动相互通过。可伸缩顶驱的回缩能力,以及管件递送臂的倾斜和/或旋转控制,以及每个的相容几何形状可允许它们彼此通过而没有冲突。

[0028] 在一些实施方案中,顶驱和管件递送臂中的任一者或两者可以从井口中心位置充分回缩,使得当顶驱和管件递送臂的一者(或两者)回缩并且另一者处于井口中心位置例如接合并口中心位置中的管件时,顶驱和管件递送臂可沿着桅形井架独立地平移经过彼此。在这些实施方案中,可以使用管件递送臂从悬挂在井眼中的钻柱断开和提离管状立柱,同时可伸缩顶驱向下行进到位以抓紧并提升待提升的钻柱。类似地,可以利用管件递送臂定位管状立柱并扣入井眼上方,同时可伸缩顶驱向上行进到用于连接的立柱上方的位置。可伸缩顶驱和管件递送臂的同时行进路径可以显著减少起下钻时间。

[0029] 在一些实施方案中,可提供铁钻工(管件连接机)诸如安装到钻台上的轨道或附接到钻台操纵臂的端部,以在回缩位置、井口中心和小鼠洞之间移动。铁钻工可以在井口中心和小鼠洞上方对钻具接头例如钻杆、套管等进行上扣和卸扣。可以提供第二铁钻工以使第一铁钻工专门用于在小鼠洞上方连接和断开管件,并且第二铁钻工可专门用于在井口中心上方连接和断开管件。

[0030] 所公开的实施方案提供了一种新颖的钻机系统,其可以显著减少钻杆起下钻所需的时间。所公开的实施方案的一些可以进一步提供具有一个或多个机械操作冗余的系统。以下公开内容描述了“下钻”,这表示将排放模块上的管状立柱添加到钻柱以形成到井底的完整钻柱长度,从而可以开始钻井。本领域普通技术人员将理解,下面概述的程序大致是相反的,以便从井中起钻以从井眼中移除管状立柱以便有序地排放。尽管这里描述了与三根相关的构造,但是本领域普通技术人员将理解,这样的描述仅是示例性的,因为所公开的实施方案不受限制,并且同样适用于单根、两根和四根。

附图说明

[0031] 图1是用于高起下钻速率钻机的公开的实施方案的钻机系统的实施方案的等轴视图。

[0032] 图2是用于高起下钻速率钻机的公开的实施方案的图1所示实施方案的顶视图。

[0033] 图3是在高起下钻速率钻机的实施方案中使用的钻井桅形井架中的可伸缩顶驱的等轴剖视图。

[0034] 图4是可伸缩顶驱的侧剖视图,示出其位于井口中心上方。

[0035] 图5是可伸缩顶驱的侧剖视图,示出其从井口中心上方的位置回缩。

[0036] 图6是示出反作用扭矩传递到顶驱、扭矩管、游车、滑车再到桅形井架的等轴简化框图。

[0037] 图7是根据所公开的实施方案的排放模块的等轴视图,示出了上排放臂平移通过通道并将钻杆递送到立柱交接位置。

[0038] 图8是根据所公开的实施方案的排放模块的顶视图,示出了上排放臂的操作范围以及立柱交接位置与排放模块、井口中心和小鼠洞的关系。

[0039] 图9是所公开的实施方案的排放模块的上排放臂部件的实施方案的等轴视图,示出了悬挂在连接梁上的臂的旋转。

[0040] 图10是排放模块的实施方案的等轴剖视图,示出了上排放臂平移通过通道并将管状立柱递送到立柱交接位置。

[0041] 图11是根据所公开的实施方案从相对侧示出的排放模块的等轴视图,示出了上立柱约束件将管状立柱固定在立柱交接位置处的适当位置。

[0042] 图11A是管状立柱约束件的实施方案的等轴视图,示出了滑架回缩并且扣钩打开。

[0043] 图11B是管状立柱约束件的实施方案的等轴视图,示出了滑架延伸并且扣钩闭合,因为其将限制管状立柱。

[0044] 图12是高起下钻速率钻机的管件递送臂部件的实施方案的等轴视图,示出为具有自由枢转的管件扣钩。

[0045] 图12A是图12中所示管件递送臂的实施方案的等轴分解图。

[0046] 图13是管件递送臂的另一实施方案的等轴视图,其具有倾斜控制的管件扣钩和自动母扣上涂料设备。

[0047] 图13A是图13的管件递送臂的等轴分解图。

[0048] 图13B是图13和图13A中所示的管件递送臂的完全组装的等轴视图。

[0049] 图14是管件递送臂的实施方案的侧视图,示出了管件递送臂相对于钻机上使用位置定位管状立柱的范围。

[0050] 图14A是管件递送臂的另一个实施方案的侧视图,示出了管件递送臂相对于钻机上使用位置定位管状立柱的范围。

[0051] 图14B是管件递送臂的实施方案的侧视图,该管件递送臂连接到钻井桅形井架并且处于从猫道接纳钻杆节段的位置。

[0052] 图14C是图14B的管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂从猫道接纳钻杆节段。

[0053] 图14D是管件递送臂的实施方案的侧视图,该管件递送臂连接到钻井桅形井架并且定位成从小鼠洞接纳管状立柱或向小鼠洞递送钻杆节段。

[0054] 图14E是管件递送臂的实施方案的侧视图,该管件递送臂连接到钻井桅形井架并且处于在排放模块处的立柱交接位置接纳(或递送)管状立柱的位置。

[0055] 图14F是图7的管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂定位在排放模块和桅形井架之间的立柱交接位置上方,并且具有固定在扣钩中的管状立柱。

[0056] 图14G是管件递送臂的实施方案的侧视图,该管件递送臂连接到钻井桅形井架并且定位在井口中心上方,以将管状立柱递送到井口中心处的残端,并且释放由顶驱固定的管状立柱。

[0057] 图15是图13的管件递送臂的实施方案的等轴视图,其中上排放模块的一部分被切除以更清楚地示出管件递送臂关节运动到立柱交接位置并夹紧管状立柱。

[0058] 图16是图13的管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂关节运动到井口中心上方并将管状立柱交接给顶驱。

[0059] 图16A是图16的管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂进行关节运动以够到由上立柱约束部件保持在立柱交接位置处的管状立柱。

[0060] 图16B是图16A的管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了上立柱约束件已释放管状立柱,并且管件递送臂提升管状立柱,同时下放润滑脂分配器以将润滑脂喷射到被提

升的管状立柱的母扣端。

[0061] 图16A是图16的管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了连接至处于立柱交接位置的管状立柱的管件递送臂的特写视图。

[0062] 图16B是图16A的管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂提升(或下放)由上立柱约束件释放(或约束)的管状立柱。

[0063] 图17是根据所公开实施方案的下稳定臂部件的等轴视图,示出了臂的多个可延伸节段。

[0064] 图18是图16的实施方案的侧视图,示出了定位下稳定臂,以将管状立柱的下部稳定在井口中心、小鼠洞、立柱交接位置和猫道位置之间。

[0065] 图19是图18的实施方案的等轴视图,示出了下稳定臂捕获钻杆节段的靠近猫道的下端。

[0066] 图20是下稳定臂的实施方案的等轴视图,示出为固定到钻杆立柱的下端并将其扣入小鼠洞处。

[0067] 图21是中间立柱约束件的实施方案的等轴视图,示出为延伸状态。

[0068] 图22是图21的中间立柱约束件的实施方案的等轴视图,示出了折叠用于在钻井位置之间运输的中间立柱约束件。

[0069] 图23至图32是示出根据所公开的实施方案在将管状立柱从排放位置移动到井中的过程中的高起下钻速率钻机的等轴视图。

[0070] 图33是所公开实施方案的管件排放系统的收放平台的实施方案的顶视图。

[0071] 图34是所公开实施方案的管件排放系统的收放平台的实施方案的等轴视图。

[0072] 图35是所公开实施方案的管件排放系统的上排放模块的等轴视图。

[0073] 图36是所公开实施方案的管件排放系统的上排放模块的图35所示实施方案的等轴视图。

[0074] 图37是所公开实施方案的立柱交接站的实施方案的等轴视图。

[0075] 当结合附图阅读时,其中相同的数字表示相同的元件,通过以下详细描述和所附权利要求将更容易理解所公开的实施方案。附图构成本说明书的一部分,并且包括可以以各种形式构造的实施方案。应当理解,在某些情况下,可能夸大或放大示出所公开实施方案的各个方面以便于理解。

具体实施方式

[0076] 给出以下描述以使本领域技术人员能够制造和使用所公开的实施方案,并且以下描述是在应用及其要求的上下文中提供的。所公开的实施方案的各种修改对本领域技术人员而言是显而易见的,并且在不脱离所公开的实施方案的精神和范围的情况下,这里定义的一般原理可以应用于其他实施方案和应用。因此,所公开的实施方案不旨在限于所示的实施方案,而是被赋予符合本文所公开的原理和特征的最广范围。

[0077] 图1是用于高起下钻速率钻机1的公开的实施方案的钻机系统的实施方案的等轴视图。图1示出了钻机1,图中移除了钻台的传统前部,并且将井口中心30置于靠近钻台6的边缘处。在这种构造中,收放平台900位于钻台6的水平面下方,并且连接到地面上的下部结构2的基座箱部分。在该位置,收放平台900位于排放模块300下方,使得位于排放模块300中

的管状立柱80(参见图33)将置于收放平台900上。

[0078] 在地面附近具有收放平台900可以减小下部结构2的侧箱所需的尺寸,并且因此减小侧箱运输重量。该构造还可以有助于减轻风对桅形井架10的影响。

[0079] 在这种构造中,由于管状立柱80未置于钻台6的水平面上,因此排放模块300位于钻机1的桅形井架10上比常规陆地钻机更低的位置。因此,第二提升装置可提升管状立柱80以达到钻台6的水平面,然后才能将管状立柱添加到钻柱。

[0080] 在一些实施方案中,具有小鼠洞中心40(参见图30)的小鼠洞位于钻台6的前边缘上并向下延伸。中间立柱约束件430可以位于钻台6附近并且在小鼠洞中心40上方对中。立柱交接位置50位于例如收放平台900上,并且垂直向上延伸,不受排放模块300下方的另一结构的阻碍。下立柱约束件440可位于收放平台900上并且可以在立柱交接位置50上方对中,该立柱交接位置可以在井口中心30和小鼠洞中心40的前方并且与其对齐。

[0081] 图2是图1所示钻机1的顶视图。排放模块300具有连接到指梁组件310(参见图7)的框架302,如果需要,该框架可以具有垂直于传统对齐方向对齐的排放位置栏312。如此对齐,排放栏位置312沿着井架大门到绞车方向分布。钻井桅形井架通常具有桅形井架前部或井架大门侧,以及相对的桅形井架后部或绞车侧。垂直于这些侧部的是司钻侧和相对的远离司钻侧。

[0082] 如图2所示,用于排放模块300中的管状立柱80的排放位置与收放平台900上用于排放管状立柱的空间对齐。取决于待钻井的深度和待排放的管状立柱80的数量,可以独立于下部结构2和桅形井架10选择排放模块300和收放平台900的尺寸。在一些实施方案中,钻机1因此是可缩放的。

[0083] 图3是如在钻机1的实施方案中使用的钻井桅形井架10中的可伸缩顶驱组件200的等轴剖视图。可伸缩顶驱组件200通常包括游车组件(230、232)、顶驱240、一对吊环252和吊卡250,以及其他各种部件。可伸缩顶驱组件200可例如具有安装在桅形井架10的导轨17和可伸缩滑车202。第一辘210将游车组件230、232连接到滑车202。第二辘212在滑车202和顶驱240之间延伸。在所实施方案中,导轨17靠近桅形井架10的后侧14,并且滑车202在导轨17的长度上是垂直可平移的。

[0084] 在所实施方案中,可伸缩顶驱组件200具有分体式构造,包括司钻侧游车230和非司钻侧游车232。除了通过回缩滑车202的能力获得的间隙外,该特征提供了桅形井架-井口中心路径间隙。额外间隙可以便于线缆接入,并且在倾斜用于使管状立柱80对准井口中心30时有助于避免与管件递送臂500(参见图12)的冲突。致动器220在第二辘212和滑车202之间延伸,以便于顶驱240在井口中心30位置和回缩位置之间的受控运动。可伸缩顶驱组件200具有顶驱240和喇叭口246。可枢转吊环252向下延伸。自动吊卡250附接到吊环252的端部。

[0085] 图4是可伸缩顶驱组件200的实施方案的侧剖视图,示出其定位在井口中心30上方。可伸缩顶驱组件200可以可选地具有扭矩管260,扭矩管用于将扭矩从可伸缩顶驱组件200传递到滑车202并且一直传递到导轨17和桅形井架10。(参见图6)。

[0086] 图5是图4中的可伸缩顶驱组件200的实施方案的侧剖视图,示出其从井口中心30上方的位置回缩,以避免与管件递送臂500接触,其中所述管件递送臂与可伸缩顶驱组件200一样沿着桅形井架10平移(参见图12)。

[0087] 图6是示出通过直接连接到游车组件的扭矩管260传递力的一个实施方案的等轴剖视图。扭矩管260牢固地附接到游车组件诸如在游车半部230和232之间,并且因此通过轆210和轆212连接到滑车202。可能遭遇来自上扣和卸扣活动的扭矩,以及从钻头和扶正器与井眼的接合反应的钻井扭矩。扭矩管260可以在扭矩管支架262处以滑动关系接合到顶驱240。顶驱240可与游车组件垂直分离,以适应管件连接器中的不同螺纹长度。扭矩管支架262处的连接的滑动关系适应这种运动。

[0088] 在所实施方案中看到的滑动垫208可安装在滑车202的相对端上,所述相对端沿着司钻侧和远离司钻侧方向向外延伸。每个滑车端部可在端部和滑动垫208之间具有调节垫。滑动垫208接合导轨17,以沿着桅形井架10的垂直长度上、下引导可伸缩顶驱组件200。可选调节垫可以允许滑车202在桅形井架10上的精确对中和对齐,或者可以使用辊机构。

[0089] 在图6中,可伸缩顶驱组件200定位在井口中心30上方,并且管状立柱80由顶驱240向右旋转,如T1所示。当克服钻头、扶正器和井底钻具组合部件处的钻井相关摩擦钻进时,顶驱240处的反扭矩T2可通过支架262处的相反的力F1和F2传递到扭矩管260。扭矩管260将该扭矩传递到第二轆212,第二轆将力传递到连接的滑车202,滑车又通过滑动垫208将力传递到桅形井架10的导轨17。通过这种构造,扭矩管260连同顶驱240和游车一起延伸和回缩。通过将扭矩管260直接牢固地连接到游车并且在顶驱240处使用单个滑车,可伸缩顶驱组件200可以适应公共桅形井架10上的管件递送臂500而无干扰。

[0090] 图7是排放模块300的顶视图,示出了在一些实施方案中上排放臂350的操作范围,以及立柱交接位置50与排放模块300的关系。指梁组件310可在其指状物之间提供多个管件存储位置的矩形格栅。指梁组件310具有排放栏位置312,所述排放栏位置可选地沿着井架大门到绞车方向对齐,沿着桅形井架10的方向开口,面向桅形井架前侧的开口以及连接至立柱交接位置50的横向通道316。

[0091] 在一些实施方案中,上排放臂350可以将其夹具382(参见图10)定位在格栅中的管件排放栏位置312上,以提升或放下管状立柱80并沿着栏将其运输到通道316或离开通道。在图7中,上排放臂350被示出为定位成与立柱接合以在排放栏位置312之间朝向通道316行进,或者定位成例如在起钻的情况下将立柱放置在排放栏位置。可选第二上排放臂351(也具有将其夹具382定位在管件排放栏位置312上方的能力)可以提供冗余,并且/或者加速在排放位置312和立柱交接位置50之间移动管状立柱80的过程。

[0092] 图8是所公开实施方案的排放模块300部件的等轴视图,示出了上排放臂350提升管状立柱80并且穿过通道316朝向立柱交接位置50,或者远离立柱交接位置50且待要被运输到排放栏位置312。

[0093] 图9是示出排放模块300的实施方案的部分剖开的等轴视图,其中在从指梁组件310(参见图7)的排放栏位置312回收管状立柱并沿着通道316(参见图8)运送以准备将管状立柱80放置在立柱交接位置50(参见图11)之后;或者从立柱交接位置50(参见图11)回收管状立柱80以准备穿过通道316(参见图8)以将管状立柱递送到指梁组件310(参见图7)的排放栏位置312之后,上排放臂350正提升处于立柱交接位置50的管状立柱80。

[0094] 在将管状立柱80放置在立柱交接位置50(图9)或排放栏位置312(图7)之后,上排放臂350可以在指梁上方穿过以返回并回收和提升下一根管状立柱。根据需要重复在排放栏位置312和立柱交接位置50之间回收和递送管状立柱80,以便对管状立柱进行排放或取

消排放。

[0095] 图10是上排放臂350的实施方案的等轴视图,示出了在从桥358 悬挂时连接到套筒380和臂370的夹具382的行程范围和旋转。上排放臂350可具有跨越在框架302上支撑的内滑道304和外滑道306的连接梁358。连接梁358可具有外辊组件354和内辊组件356,用于支持上排放臂350分别沿着排放模块300上的滑道306和304(参见图11)运动。

[0096] 在一些实施方案中,外小齿轮传动装置366从连接梁358的外端延伸,并且内小齿轮传动装置368延伸接近连接梁358的内端(桅形井架侧)。小齿轮传动装置366和368接合滑道306和304上的互补啮合齿条,并且这些可以电子同步以抑制偏斜。小齿轮传动装置366和368的致动允许上排放臂350沿着排放模块300的长度水平平移。

[0097] 在一些实施方案中,滑接件360可平移地安装到连接梁358。滑接件360的位置可以由齿条和小齿轮传动系统、绞盘缆线传动系统等控制。在所示的实施方案中,滑接件小齿轮传动装置364接合连接梁 358上的互补啮合齿条。传动装置364的致动允许滑接件360沿着连接梁358的长度水平平移。

[0098] 在一些实施方案中,旋转致动器362可以安装到滑接件360,并且臂370可以偏移地连接到旋转致动器并因此连接到滑接件360。夹具382相对于臂370的下端并且在与偏移相同的平面垂直地延伸。夹具382附接到套筒380,用于夹持在排放模块300中排放的管状立柱80(参见图9)。如下面进一步描述的,套筒380以垂直可平移的关系安装在臂370,并且旋转致动器362的致动引起夹具382的旋转。在一些实施方案中,旋转致动器362的中心线可以从旋转中心向下延伸,作为与被夹具382夹持的管状立柱80的中心线的公共轴线,使得夹具382的旋转导致管状立柱80的居中旋转而没有侧向移动。该视图的虚线示出了臂370和夹具382通过旋转致动器362旋转90度。如图所示,并且如上所述,当臂370旋转时,由上排放臂350夹持的管状立柱80的立柱中心线保持在其侧向位置,而没有侧向移动。

[0099] 如上所述,套筒380可以垂直可平移的关系诸如通过滑动轴承、辊或其他方法安装到臂370。在所示的实施方案中,串联缸组件372 连接在臂370和套筒380之间。串联缸组件372包括平衡缸和提升缸。操作员可以通过常规液压控制装置控制提升缸的操作。管状立柱80 通过提升缸的回缩而被提升。当夹具382上没有负载时,串联缸组件 372的平衡缸处于延伸位置,并且当管状立柱80被放置时,平衡缸回缩以提供放置管状立柱80的肯定指示。通过传感器(未示出)诸如线性位置传感器测量平衡缸的放置回缩。传感器提供该反馈以防止管状立柱80在被提升之前的破坏性侧向移动。

[0100] 图11是图7的排放模块300和图10的上排放臂350的实施方案的等轴视图,其从相对侧显示以示出上立柱约束件420的扣钩408将管状立柱80保持在立柱交接位置50。为清楚起见,从该视图中移除桅形井架10。在管状立柱80被约束在立柱交接位置50的情况下,上排放臂350可自由移动到适当位置以从排放栏位置312提升下一根管状立柱80,或者例如在起钻的情况下从立柱交接位置50回收管状立柱80。上立柱约束件420可用于将管状立柱80固定在立柱交接位置50处,例如,限制水平运动并且可选地允许垂直运动。这有利于在立柱交接位置50和上排放臂350、351之间,以及在立柱交接位置 50和管件递送臂500或可伸缩顶驱组件200之间递送管状立柱80和其他管状立柱(诸如钻铤)。

[0101] 在一些实施方案中,上立柱约束件420的滑架404(图11B)可进一步朝向井口中心30延伸,以使管状立柱80充分倾斜,从而使其可接近可伸缩顶驱组件200。这允许上立柱约

束件420为管件递送臂500 提供冗余机构。在一些实施方案中,上立柱约束件420还可用于递送可能超过管件递送臂500的提升能力的某些钻铤和其他重型管状立柱80。

[0102] 图11A是上立柱约束件420或下立柱约束件440的实施方案的等轴视图,示出滑架404(图11)处于回缩状态。如本实施方案所示的上立柱约束件420可以定位在钻台6上方的高处位于排放模块300(图 11)上。如本实施方案所示的立柱约束件440也可以定位在钻台6下方,位于收放平台900上(参见图1)。在该构造中,相应的通道316、912(图7、图33)无障碍,以允许管状立柱80移动到立柱交接位置50 或从立柱交接位置离开。

[0103] 图11B是根据一些实施方案的图11A的立柱约束件420、440的等轴视图,示出了滑架404延伸并且扣钩408闭合,扣钩将围绕在立柱交接位置50接纳的管状立柱80。立柱约束件420、440具有框架 402。表面414形成立柱约束件420、440的顶部。滑架404以可延伸的关系连接到框架402。滑架致动器406连接在框架402和滑架404 之间,并且可操作以使滑架404从框架402延伸和回缩。扣钩408枢转地连接到滑架404的端部。扣钩致动器可操作以打开和闭合扣钩 408。

[0104] 在一些实施方案中,扣钩408可以自动对中,以允许扣钩408围绕全部范围的钻井管件80包括套管82、钻铤84和钻杆86闭合。在一些实施方案中,扣钩408可滑动地接纳管状立柱80并且不抑制垂直运动,从而允许在接合扣钩408时提升或放置管状立柱80。在一个实施方案中,扣钩408包括相对的爪410。

[0105] 图12是所公开实施方案的管件递送臂500的实施方案的等轴视图,并且图12A是等轴分解图。可伸缩顶驱组件200提供沿桅形井架10垂直平移的第一管件装卸装置。管件递送臂500提供第二管件装卸功能,其可以例如沿着可运输陆地钻机1的相同桅形井架10垂直平移,而不会物理地干扰可伸缩顶驱组件200。在一些实施方案中,管件递送臂500包括滑车510。在一个实施方案中,调节垫514附接到滑车510的端部511和512。滑动垫516可位于每个调节垫514上,并且构造成与钻机1的桅形井架10的前侧12滑动接合。调节垫514 允许在桅形井架10上精确对中和对齐滑车510。在其他实施方案中,可以结合辊、齿条和小齿轮或其他布置来代替或补充滑动垫516。

[0106] 在一些实施方案中,臂支架520可以沿着井架大门方向从滑车 510向外延伸。臂532或一对臂532可枢转地和旋转地连接以从臂支架520悬垂。致动器支架542连接在臂532之间。倾斜致动器540枢转地连接在致动器支架542与滑车510或臂支架520例如传动板530的任一者之间,以控制臂532和滑车510之间的枢转关系。

[0107] 根据一些实施方案,可以提供旋转致动器522,用于相对于滑车 510的臂532的旋转控制。管件扣钩550枢转地连接到每个臂532的下端,以接合滑车510下方的管状立柱80,并且在井口中心位置30 和立柱交接位置之间提供无障碍的水平路径。在一个实施方案中,旋转致动器522安装在臂支架520并且具有延伸穿过臂支架520的传动轴。传动板530可旋转地连接到臂支架520的下侧并连接到旋转致动器522的传动轴。在该实施方案中,扣钩550可以可选地旋转,以面向立柱交接位置50处的面向井架大门方向的管状立柱80。扣钩550 取向的灵活性通过消除进一步上升、倾斜、传递和清离管状立柱80 的需要,减少了捕获处于立柱交接位置50的管状立柱80所需的管件递送臂500的操纵。

[0108] 固定在扣钩550中的管状立柱80的中心线可位于每个臂532的下端处的枢轴连接件534之间。这样,扣钩550可以自动平衡以垂直地悬吊管状立柱80,例如,从扣钩550悬垂,

而不需要额外的角度控制或调节。

[0109] 图13是所公开实施方案的管件递送臂500的另一个实施方案的等轴视图,并且图13A是等轴分解图。在该实施方案中,倾斜致动器552可操作以控制管件扣钩550相对于臂532的角度。图13示出了旋转并倾斜臂532以将扣钩550如图14和图14A所示定位在井口中心30上方,并且图13B示出了旋转并倾斜臂532以定位扣钩550 接纳处于立柱交接位置50的管状立柱80。同样如图14所示,倾斜致动器552的延伸使管件扣钩550倾斜,以允许倾斜重型管状立柱诸如大型钻铤,并且适当地定位管件扣钩550,以便在从猫道600的猫道位置60处接纳管件节段81或管状立柱80。

[0110] 再次参考图13、图13A和图13B,在一些实施方案中,润滑脂分配器560可延伸地连接到扣钩550上方的臂532的下端,并且可延伸以将润滑脂分配器560至少部分地定位在扣钩550所固定的管状立柱80的母扣接头内部。为此,润滑脂供应管线可以连接在润滑脂分配器560和润滑脂储存器570之间。在该实施方案中,可以致动润滑脂分配器560以递送润滑脂,诸如通过喷嘴或接触滑接应用中的任一者或两者通过加压递送到母扣接头的内部。

[0111] 该实施方案允许润滑脂储存在加压润滑脂容器570中,并且在管状立柱在井口中心30上方移动以进行连接之前,将润滑脂策略性地喷射到由扣钩550保持的管状立柱80的母扣接头中。自动上涂料程序通过消除在管状立柱80的升高位置处手动上涂料从而提高了安全性。

[0112] 图14和图14A示出了相对于钻机1上的使用位置定位管状立柱 80的管件递送臂500的运动的示例性侧向范围。管件递送臂500可以在井口中心30、小鼠洞位置40和立柱交接位置50之间回收和递送管状立柱80,并且可选地递送至猫道位置60,其中扣钩550可以倾斜用于从猫道600接纳或递送管状立柱80。

[0113] 图14B是管件递送臂500的一个实施方案的侧视图,所述管件递送臂示出为在猫道位置60(参见图3)连接到钻机1的钻桅形井架10,以从猫道600接纳管件节段2。为此,具有扣钩550的倾斜控制是有利的,如图11至图14中所示的实施方案中所公开的。

[0114] 图14C是图14B所示管件递送臂500从猫道600接纳管件节段2(钻杆2)的实施方案的等轴视图。如该视图所示,管件递送臂500通过倾斜致动器540向外进行关节运动,以允许扣钩550附接到管件节段2。管件递送臂500可用于从该位置将管件节段2递送到井口中心,以通过示出由钻台操纵臂700定位的铁钻工750与井中的钻柱进行上扣。在一些实施方案中,管件递送臂500可用于构建立柱,其中另一根钻杆2固定在小鼠洞40中,如图14D所示。

[0115] 图14E是管件递送臂500的实施方案的侧视图,该管件递送臂连接到钻井桅形井架10并且处于从排放模块300处的立柱交接位置50 接纳(或递送)管状立柱80的位置。

[0116] 图14F是图7所示管件递送臂500的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂500关节运动到排放模块300和桅形井架10之间的立柱交接位置50,并且具有固定在扣钩550中的管状立柱80。

[0117] 在一个实施方案中,滑动垫516可与钻井桅形井架10的前侧12 滑动地接合,以允许管件递送臂500沿着桅形井架10的前部上、下行进。轨道可以附接到桅形井架10以用于接纳滑动垫516。倾斜致动器540允许扣钩550在井口中心30、小鼠洞40、立柱交接位置50 上方摆动,并且如果需要,在猫道60上方摆动。

[0118] 图14G是管件递送臂500的实施方案的侧视图,该管件递送臂连接到钻井桅形井架

10并且处于将管状立柱80递送到井口中心30以扣入固定在井口中心30的残端的位置。在扣入之后,管件递送臂500可将管状立柱80移至顶驱组件200。

[0119] 图15是管件递送臂500的实施方案的等轴视图,其中上排放模块的一部分被切除以更清楚地示出管件递送臂500,该管件递送臂关节运动至排放模块300和桅形井架10之间的立柱交接位置50并且具有固定在扣钩550中的管状立柱80。

[0120] 滑动垫516与钻井桅形井架10的前侧(井架大门侧)12滑动地接合,以允许管件递送臂500垂直地穿过桅形井架10的前侧12。倾斜致动器540将扣钩550定位在立柱交接位置50上方。管件递送臂500可在滑车510上具有提升连接580,用于连接到天车处的提升装置,以便于管件递送臂500沿着桅形井架10垂直移动。

[0121] 图16是图14所示管件递送臂500的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂500在井口中心30上方进行关节运动并将管状立柱80交接给可伸缩顶驱组件200。管件递送臂500通过倾斜致动器540的膨胀进行关节运动,倾斜致动器使臂532倾斜到位,使得扣钩550中的管状立柱80的中心线位于井口中心30的正上方。

[0122] 图16A是图16所示管件递送臂的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂500连接至处于立柱交接位置50的管状立柱80。管状立柱80示出为通过排放模块300下方的上立柱约束件420的扣钩408固定在立柱交接位置。在该位置,管件递送臂500可以激活润滑脂分配器560,以在管状立柱80的母扣端内施加适量的润滑脂。

[0123] 图16B是图16A所示管件递送臂500的实施方案的等轴视图,示出了管件递送臂500将由上立柱约束件420释放的管状立柱80提升远离与排放模块300相邻的立柱交接位置50。这样,管件递送臂500为顶驱组件200递送和对中管状立柱80。该设计允许管件递送臂500和顶驱组件200的独立且同时的运动。这种组合的能力可提供加快的起下钻速度。管件递送臂500提升钻杆钻铤的管状立柱80的有限能力允许管件递送臂500和桅形井架10的重量最小化。可以利用电动或液压天车绞盘501(参见图14B)沿着桅形井架10的前部12升高[和放下管件递送臂500。如果需要,可以通过齿条和小齿轮布置以及传动马达沿着桅形井架10升高和放下管件递送臂500。

[0124] 这样,管件递送臂500为可伸缩顶驱组件200递送和扣入管状立柱。这允许在管件递送臂500回收、对中和扣入下一根管状立柱80时可伸缩顶驱组件200的独立和同时运动,以将钻柱下放到井中(坐放卡瓦)、脱离钻柱、回缩并沿着桅形井架10垂直向上行进。这种组合的能力可以大大加快起下钻速度。如果适当设计,管件递送臂500仅提升钻杆立柱的有限能力允许管件递送臂500的重量最小化。可以仅利用相对小的例如具有比顶驱200更小的提升能力的电动或液压天车绞盘501(参见图14B)沿着桅形井架10升高和放下管件递送臂500。在一些实施方案中,可以电子控制绞盘500以沿着桅形井架10将递送臂500定位到期望的位置。

[0125] 图17是下稳定臂800的实施方案的等轴视图,该下稳定臂可枢转地和/或旋转地安装到基座以连接到钻井桅形井架的下部,示出了臂824的旋转、枢转和延伸。在该实施方案中,臂824枢转地且旋转地连接到桅形井架支架802。臂支架806旋转地连接到桅形井架支架802。臂824枢转地连接到臂支架806。枢轴致动器864控制臂824相对于臂支架806以及因此相对于桅形井架支架802的枢转运动。转盘810控制臂824相对于臂支架806以及因此相对于桅形井架支架802的旋转。臂824可如图所示延伸。

[0126] 在该实施方案中,管件引导件870旋转地并枢转地连接到臂824。枢轴致动器872控制管件引导件870相对于臂824的枢转运动。旋转致动器874控制管件引导件870相对于臂824的旋转。设置一对V形辊862以使管状立柱80在引导件870中对中。V形辊862可通过辊致动器866操作。

[0127] 各种旋转和枢转控制的操作允许将管件引导件870放置在井眼 30、小鼠洞40和钻机1的立柱交接位置50的任一者的中心上方,如图18中最佳所示。

[0128] 图18是下稳定臂800的实施方案的顶视图,示出了随着下稳定臂800在井口中心30、小鼠洞40、立柱交接位置50和猫道60的位置之间重新定位而发生的定位变化。

[0129] 图19是连接到钻机1的支腿20的下稳定臂800的实施方案的等轴视图,并且示出了下稳定臂800捕获管状立柱80的下端并将管状立柱80引导到井口中心30以用于扣入钻柱90。一旦被扣入,铁钻工760将连接钻具接头。

[0130] 图20示出了下稳定臂800的一个实施方案,该下稳定臂固定到管件节段81的下端并且准备在立柱搭建程序中将其扣入位于小鼠洞 40中的管件节段81的母扣接头中。在图20中,小鼠洞40中的管件节段81通过中间立柱约束件430的管件夹具409固定到钻台6。

[0131] 如上所示和所述的,在一些实施方案中,下稳定臂800可以装卸管状立柱80和管件节段81的下端,以安全地允许管状立柱的加速运动,从而减少起下钻时间和连接时间,并且减少工人在钻台6上的暴露。下稳定臂800提供了一种装置,该装置用于将提升的管状立柱80的公扣端定位成与另一个的母扣端对准以便扣入,或者用于其他位置要求诸如猫道回收、排放、小鼠洞插入和立柱搭建。下稳定臂 800可以便于将管状立柱80精确地定位在井眼中心30、小鼠洞40和立柱交接位置50等处。

[0132] 图21是中间立柱约束件430的实施方案的等轴视图。如图1所示,中间立柱约束件430可以如所示在钻台6处或紧靠钻台下方连接。中间立柱约束件430具有可被构造成单个装置或成对的框架433,如图所示。滑架435可延伸地连接到框架433。在所示的视图中,滑架435从框架433延伸。滑架致动器437连接在框架433和滑架435之间,并且可操作以使滑架435从框架433延伸和回缩。

[0133] 在一些实施方案中,扣钩438枢转地连接到滑架435的端部。扣钩致动器可操作以打开和闭合扣钩438。在一些实施方案中,扣钩408 可以自动对中,以允许扣钩438围绕全部范围的钻井管件80包括套管、钻铤和钻杆闭合。扣钩438不需要抵抗管状立柱80的垂直运动,管状立柱可以被滑动地接纳。在一个实施方案中,扣钩438包括相对的爪。

[0134] 在一些实施方案中,提供管件夹持组件439并且其可以支撑管状立柱80的垂直负载,以防止管状立柱80向下垂直运动。在所示的实施方案中,运输支架416枢转地连接到滑架435。提供致动器418以调节扣钩438和夹具439的高度。如果需要,垂直致动器418可用于小鼠洞40上方的顶驱组件200和中间立柱约束件430之间的交接逻辑。例如,致动器418可以是液压承载的,用于将其保持在上部位置;当移除或施加立柱80的重量时,致动器418可以延伸或回缩,并且利用缸418中的集成线性换能器,向控制系统发信号通知顶驱组件正在承接管件重量,并且可以打开夹具409以释放立柱。

[0135] 图22是图21的中间立柱约束件430的实施方案的等轴视图,示出了滑架435回缩,并且运输支架枢转到运输位置。在操作中,中间立柱约束件430可以便于在小鼠洞40处搭建立柱。例如,中间立柱约束件430可用于垂直固定第一管件节段81。然后可以通过提升机构

诸如管件递送臂500将第二管件节段81定位成串联对准。通过使用可移动地安装在钻台6上的铁钻工760(参见图19和图20),可以使第一和第二管件节段81之间的串联连接形成双管立柱80。然后可释放夹持组件439以允许双管立柱80下放到小鼠洞40中。然后可以致动夹持组件439以将双管立柱80保持在中心位置,因为第三管件节段81被提升到上方并且被扣入双管节段81中。再一次,可以使用钻台6上的铁钻工760连接第三管件节段81并形成三管立柱80。

[0136] 图23至图25示出了在将管状立柱80从排放模块300移动到井口中心30以置于井中的过程中的高起下钻速率钻机1的实施方案。为了保持附图的可读性,下面提到的一些项目可能未被编号。请参考图1至图22了解更多细节。

[0137] 本领域普通技术人员应当理解,所示的程序虽然用于“下钻”到井中,但通常可以颠倒以理解“起钻”的程序。

[0138] 图23示出了在桅形井架10的前侧12上的管件递送臂500的实施方案,其处于桅形井架10的前侧12上的排放模块300上方的非关节运动位置。在该位置,管件递送臂500位于立柱交接位置50上方,并且在可伸缩顶驱组件200的垂直上方。管状立柱80已连接到井中的钻柱(不可见),并且现在是钻柱90的部件。管状立柱80和钻柱90的其余部分由可伸缩顶驱组件200保持,该项驱组件关节运动到其井口中心30位置,并且沿着桅形井架10向下朝向钻台6下降。

[0139] 在图24的实施方案中,随着可伸缩顶驱组件200将钻柱90下放到井中,其进一步朝向钻台6下降。上排放臂350将下一根管状立柱80从其排放位置朝向立柱交接位置50移动。

[0140] 在图25中,可伸缩顶驱组件200已经接近自动卡瓦将接合钻柱90的位置。管件递送臂500已沿着桅形井架10的前侧12向下移动至接近立柱交接位置50。上排放臂350和下排放臂950(参见图34)已经将管状立柱80递送至立柱交接位置50。上立柱约束件420(参见图35)和下立柱约束件440已经将管状立柱80固定到立柱交接位置50。

[0141] 在图26的实施方案中,自动卡瓦已经接合钻柱3并且可伸缩顶驱组件200已经释放管状立柱80。可伸缩顶驱组件200已经移动到其返回路径的回缩位置,其中该返回路径在井口中心30后面并且靠近桅形井架10的后侧14。管件递送臂500已使其臂532进行关节运动并且其扣钩550已锁定在管状立柱80上。在钻台6附近,下稳定臂800已与管状立柱80的下端接合。上立柱约束件420(参见图35)已释放管状立柱80。

[0142] 在图27的实施方案中,可伸缩顶驱组件200已经开始向桅形井架10的顶部上升回缩。管件递送臂500也沿着桅形井架10的前侧12上升。通过该运动,管件递送臂500的扣钩550已经接合管状立柱80的加厚部并且将管状立柱80垂直提离收放平台900。下稳定臂800支撑管状立柱80的下端。

[0143] 在图28的实施方案中,可伸缩顶驱组件200继续沿着桅形井架10上升回缩。管件递送臂500已经充分升高以确保管状立柱80的底部不与在钻台6上方延伸的钻柱90的残端发生干涉。自从在立柱交接位置50处释放管状立柱80,上排放臂350可以自由移动并且依次固定下一根钻井立柱。

[0144] 在图29的实施方案中,可伸缩顶驱组件200继续沿着桅形井架10上升回缩。管件递送臂500已旋转180度,使得扣钩550上的开口面向井口中心30。在旋转之后,管件递送臂500已进行关节运动从而将管状立柱80定位在井口中心30上方。

[0145] 在图30的实施方案中,管件递送臂500已经沿着其在桅形井架 10前侧12的路径下降,直到管状立柱80在下稳定臂800的引导下将其下部钻具接头的公扣接头扣入到钻柱90的暴露钻具接头的母扣接头中。管件递送臂500继续下降,使得扣钩550在保持侧向定位并稳定立柱80的上端的同时,在管状立柱80上向下移动,以为可伸缩顶驱组件200腾出空间。

[0146] 可伸缩顶驱组件200已经上升到桅形井架10上完全位于管件递送臂500上方的位置。由于在其上升过程中已经清离了管件递送臂 500和管状立柱80,可伸缩顶驱组件200利用扩展的致动器220使可伸缩顶驱组件200延伸到其在管状立柱80正上方的井口中心30位置,并且正在下放以接合管状立柱80的顶部。

[0147] 在图31的实施方案中,可伸缩顶驱组件200已经接合由顶部的管件递送臂500和底部的下稳定臂800对中的管状立柱80。可伸缩顶驱组件200现在可以旋转以上扣并使连接完全加扭。钻台6处的铁钻工可用于固定连接。

[0148] 在图32的实施方案中,下稳定臂800和管件递送臂500已释放管状立柱80并从井口中心30回缩。在非致动位置,管件递送臂500 已经旋转以允许扣钩550再次面向立柱交接位置50,提前准备接纳下一根管状立柱80。随着自动卡瓦也已释放,可伸缩顶驱组件200 现在支撑钻柱的重量,并且可伸缩顶驱组件200开始下放以将钻柱 90下放到井眼中。

[0149] 图33是收放平台900的实施方案的顶视图,管状立柱80在其上根据它们在指梁组件310中的相应位置而堆叠。为清楚起见,去除钻机1、猫道600和管状立柱80。该实施方案示出了井口中心30、小鼠洞40和立柱交接位置50之间的关系。如该视图所示,通道912设置在收放平台900的前边缘上。立柱交接位置50位于平台通道912 中,与小鼠洞40和井口中心30对齐。一对下排放臂950也位于通道 912中。

[0150] 图34是所公开的实施方案的管件排放系统的收放平台900的实施方案的等轴视图。收放平台900包括用于垂直存储管状立柱80的平台910。平台910具有桅形井架侧和相对的猫道侧。通道912沿平台910的桅形井架侧延伸。通道912在平台910下方偏移。立柱交接位置50位于通道912上。啮合轨道914固定连接于通道912。提供下排放臂950,其具有可平移地连接到轨道914的基座952。下排放框架970以可旋转和枢转的关系连接到基座952。下排放臂构件980 枢转地连接到框架970,并且扣钩990枢转地连接到臂构件980。

[0151] 图35是上排放模块300的实施方案的等轴视图,示出了管状立柱80通过上立柱约束件420保持在立柱交接位置50,并且由上排放臂350和下排放臂950接合。未示出与下立柱约束件440的可选接合。在一些实施方案中,下排放臂950可以允许立柱80的下端在管状立柱80的中心线上自由旋转,例如,并且臂950因此可以在立柱交接位置50和排放模块300中的任何排放位置之间跟随上排放臂350,同时保持管状立柱80垂直。

[0152] 图36是示出管状立柱80的实施方案的等轴视图,其中该管状立柱由上排放臂350垂直支撑并且在其下端处由下排放臂950保持,并且延伸到其指定的排放位置。

[0153] 图37是立柱交接站450的实施方案的等轴视图。参考图34至图 36中所示的实施方案,立柱交接站450位于通道912中的立柱交接位置50。通道912垂直设置在表面910下方。这允许将立柱交接站 450定位在表面910下方,使得管状立柱80不需要由上排放臂350 升高显著距离以实现对立柱交接站450的接近。

[0154] 如图37的实施方案中所示,立柱交接站450具有基座452。可扩展腔室组件470包括连接到基座452的下腔室472,以及与下腔室 472以同心关系定位的上腔室474。腔室致动器

458连接在下腔室472 和上腔室474之间。

[0155] 台454位于腔室组件470内。台454可接纳管状立柱80的螺纹公扣端。弹性密封件460位于上腔室474的顶端上方。密封件460具有用于接纳管状立柱80的螺纹公扣端的开口。

[0156] 在一个实施方案中,润滑脂喷嘴462指向腔室组件470的内部。润滑脂供应管线464连接到润滑脂喷嘴462,用于将加压润滑脂供应到润滑脂喷嘴462。

[0157] 在一个实施方案中,冲洗喷嘴466指向腔室组件470的内部。冲洗供应管线468连接到冲洗喷嘴466,用于将加压冲洗液供应到冲洗喷嘴466。排放口连接到腔室组件470的内部,用于收集和去除冲洗残留物。

[0158] 在操作中,腔室致动器458处于收缩位置。管状立柱80的螺纹公扣端通过密封件460的开口下放到台454上,台接纳并支撑管状立柱80的重量。致动腔室致动器458以将上腔室474向上升高到适当的高度以覆盖公扣接头的螺纹。在该位置,可以激活冲洗循环,其中通过冲洗供应管线468提供冲洗液并且通过冲洗喷嘴466喷射到管状立柱80的螺纹公扣部分上。残留的冲洗液通过排放口456进行再循环或处理。

[0159] 另选地或随后,可以激活上涂料循环,其中通过润滑脂供应管线 464提供润滑脂并且通过润滑脂喷嘴462喷射到管状立柱80的螺纹公扣部分上。该步骤旨在在将连接旋入另一根管状立柱80的母扣端之前替换螺纹连接的手动上涂料。

[0160] 实施方案列表

[0161] 因此,本公开涉及以下实施方案:

[0162] 1.一种钻机[1],包括:

[0163] 可沿所述钻机[1]的桅形井架[10]垂直平移的顶驱组件[200];

[0164] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的管件递送臂[500];并且

[0165] 所述管件递送臂[500]具有管件扣钩[550],所述管件扣钩可在井口中心上方的井口中心位置[30]和所述井口中心位置前方的第二位置 [50]之间移动。

[0166] 2.根据实施方案1所述的钻机,还包括:

[0167] 具有不冲突的垂直路径的所述顶驱组件和管件递送臂。

[0168] 3.根据实施方案1所述的钻机,还包括:

[0169] 所述管件递送臂的所述管件扣钩,其可在所述井口中心位置和所述井口中心位置前方的小鼠洞位置之间移动。

[0170] 4.根据实施方案1所述的钻机,还包括:

[0171] 所述管件递送臂的所述管件扣钩,其可在所述井口中心位置和所述井口中心位置前方的立柱交接位置之间移动。

[0172] 5.根据实施方案1所述的钻机,还包括:

[0173] 所述管件递送臂的所述管件扣钩,其可在所述井口中心位置和所述井口中心位置前方的猫道位置之间移动。

[0174] 6.根据实施方案1所述的钻机,还包括:

[0175] 所述顶驱组件可沿所述井口中心上方的第一路径垂直平移,并且可沿井口中心的绞车侧后面的第二路径垂直平移。

[0176] 7.根据实施方案1所述的钻机,还包括:所述顶驱组件可在所述井口中心上方的所述井口中心位置和所述井口中心位置的绞车侧后面的回缩位置之间水平移动。

- [0177] 8. 根据实施方案7所述的钻机,所述顶驱组件还包括:
- [0178] 可平移地连接到所述桅形井架的滑车;
- [0179] 游车组件;
- [0180] 悬挂在所述游车组件的顶驱;
- [0181] 枢转地将所述游车连接到所述滑车的轭;
- [0182] 连接在所述滑车和所述轭之间的可延伸致动器;
- [0183] 刚性连接到所述游车的扭矩管;
- [0184] 所述扭矩管以可垂直滑动的关系连接到所述顶驱;
- [0185] 其中所述致动器的延伸使所述第一轭枢转,以使所述游车和顶驱远离所述滑车延伸到井口中心上方的位置;并且
- [0186] 其中所述致动器的回缩使所述第一轭枢转,以使所述游车朝向所述滑车回缩到远离所述井口中心的位置。
- [0187] 9. 根据实施方案8所述的钻机,还包括:
- [0188] 其中响应于所述顶驱的旋转的钻柱的扭矩反应从所述顶驱传递到所述扭矩管,从所述扭矩管到所述游车,从所述游车到所述滑车,并且从所述滑车到所述桅形井架。
- [0189] 10. 根据实施方案1所述的钻机,所述管件递送臂还包括:
- [0190] 可平移地连接到所述桅形井架的滑车;
- [0191] 在其上端处旋转地和枢转地连接到所述滑车的臂;以及
- [0192] 在其下端处枢转地连接到所述臂的所述管件扣钩。
- [0193] 11. 根据实施方案10所述的钻机,还包括:
- [0194] 枢转地连接在所述臂和所述扣钩之间的倾斜致动器。
- [0195] 12. 根据实施方案1所述的钻机,还包括:
- [0196] 连接到所述钻机桅形井架的排放模块,所述排放模块包括:
- [0197] 框架;
- [0198] 连接到所述框架的指梁组件,所述指梁组件具有可接纳管状立柱的栏,所述栏可选地朝向所述桅形井架的方向取向;
- [0199] 在所述栏的桅形井架侧上连接所述栏的指梁通道;以及
- [0200] 上排放臂,包括:
- [0201] 以可平移关系可平移地连接到所述框架的连接梁;
- [0202] 以可旋转和可平移的关系连接到所述连接梁的臂;以及
- [0203] 以垂直可平移的关系连接到所述臂的夹具。
- [0204] 13. 根据实施方案12所述的钻机,还包括:
- [0205] 收放平台模块,包括:
- [0206] 位于所述指梁组件下方的平台;
- [0207] 位于所述排放模块的所述指梁通道下方的平台通道[912];
- [0208] 下排放臂,包括:
- [0209] 以可平移关系连接到所述通道的基座;
- [0210] 以可旋转和枢转的关系连接到所述基座的框架;
- [0211] 枢转地连接到所述框架的臂;以及

- [0212] 枢转地连接到所述臂的扣钩。
- [0213] 14. 根据实施方案13所述的钻机,还包括:立柱交接位置,其位于所述平台的桅形井架侧并且垂直向上延伸。
- [0214] 15. 一种用于将管状立柱[80]从收发平台[900]上和排放模块[300]中的排放位置移动到钻机[1]的所述钻台[6]处的钻柱[90]的方法,包括以下步骤:
- [0215] 利用下排放臂[950]夹紧置于所述收发平台[900]上的管状立柱[80]的下部;
- [0216] 利用连接至所述钻机[1]的桅形井架[10]的排放模块[300]上的上排放臂[350]提升所述管状立柱[80];
- [0217] 利用所述上排放臂[350]将所述管状立柱[80]朝向立柱交接位置[50]移动;
- [0218] 利用所述下排放臂[950]沿着与所述上排放臂[350]移动所述管状立柱[80]一致的路径移动所述管状立柱[80]的所述夹紧的下端;
- [0219] 将所述管状立柱[80]定位在位于所述收发平台[900]上的立柱交接位置[50]上方;
- [0220] 下放所述管状立柱[80],将其置于所述立柱交接位置[50];
- [0221] 将所述管状立柱[80]的上部与上立柱约束件[420]接合;
- [0222] 将所述上排放臂[350]和所述下排放臂[950]从所述管状立柱[80]上脱离;
- [0223] 将所述管状立柱[80]的所述上部与可垂直移动的管件递送臂[500]接合;
- [0224] 将所述管状立柱[80]从所述上立柱约束件[420]和下立柱约束件[440]脱离;
- [0225] 将所述管状立柱[80]的下部与下稳定臂[800]接合;
- [0226] 利用所述管件递送臂[500]提升所述立柱[80];并且
- [0227] 将所述管状立柱[80]扣入在所述钻台[6]上的转盘[810]上方延伸的钻柱端部。
- [0228] 16. 根据实施方案15所述的方法,还包括:在所述立柱交接位置处将所述管状立柱的下部与下稳定臂接合。
- [0229] 17. 根据实施方案15所述的方法,还包括:在所述立柱交接位置处将所述管状立柱的下部与下立柱约束件接合。
- [0230] 18. 根据实施方案15所述的方法,还包括:
- [0231] 将所述管状立柱与位于所述钻台上方的管件连接加扭装置接合;
- [0232] 将所述下稳定臂从所述管状立柱脱离;
- [0233] 将所述立柱联接到所述转盘中的所述钻柱;
- [0234] 降低所述递送臂在所述立柱上的所述接合位置;
- [0235] 将所述立柱的所述上部与顶驱的吊卡接合;
- [0236] 将所述递送臂从所述立柱脱离;
- [0237] 利用所述顶驱组件提升所述立柱和连接的钻柱,以将所述钻柱从其在所述钻台处的支撑释放;并且
- [0238] 利用所述顶驱将所述立柱和连接的钻柱下放到所述井眼中。
- [0239] 19. 根据实施方案15所述的方法,还包括:
- [0240] 当所述管状立柱处于所述立柱交接位置时,利用上立柱约束件夹紧所述管状立柱;并且
- [0241] 当所述管状立柱已被所述管件递送臂夹紧时,从所述上立柱约束件中松开所述管

状立柱。

[0242] 20. 一种用于将管状立柱[80]从排放位置移动到钻机[1]的所述钻台[6]处的钻柱[90]的方法,包括以下步骤:

[0243] 利用连接至所述钻机[1]的桅形井架[10]的排放模块[300]上的上排放臂[350]将管状立柱[80]从指梁[310]中的排放位置运输到立柱交接位置[50];

[0244] 将所述管状立柱[80]置于所述立柱交接位置[50];

[0245] 利用可平移地连接到所述钻井桅形井架[10]的管件递送臂[500]将管状立柱[80]从所述立柱交接位置[50]运输到井口中心位置[30];

[0246] 将所述管状立柱[80]扣入所述井口中心[30]处的钻柱[90]的残端;

[0247] 将所述管状立柱[80]连接到所述钻柱[90];并且

[0248] 利用可平移地连接到所述钻井桅形井架[10]的顶驱组件[200]下放所述钻柱[90]。

[0249] 21. 一种钻机[1],包括:

[0250] 包括一对基座箱的下部结构[2];

[0251] 位于所述下部结构[2]上方的钻台[6];

[0252] 所述钻台[6]的下方和前方的收放平台[900];

[0253] 在所述钻台[6]上方垂直延伸的桅形井架[10];

[0254] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的顶驱组件[200];

[0255] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的管件递送臂[500];

[0256] 所述管件递送臂[500]具有管件扣钩[550],所述管件扣钩可在井口中心上方的井口中心位置[30]和所述井口中心位置[30]前方的立柱交接位置[50]之间移动;

[0257] 所述顶驱组件[200]可沿所述井口中心上方的第一路径垂直平移,并且可沿所述第一路径后面的第二路径垂直平移;

[0258] 排放模块[300],所述排放模块延伸到所述桅形井架[10]外侧并且位于所述收放平台[900]上方;

[0259] 立柱交接位置[50],所述立柱交接位置位于所述收放平台[900]上,并且基本上在所述桅形井架[10]和所述排放模块[300]之间垂直向上延伸;以及

[0260] 上立柱约束件[420],其连接在所述排放模块[300]下方并且可向后朝向所述桅形井架[10]延伸。

[0261] 22. 根据实施方案21所述的钻机,还包括:

[0262] 中间立柱约束件,其具有在所述钻台的所述井架大门侧的边缘处连接到所述钻机的框架;

[0263] 以可延伸的关系连接到所述框架的滑架;

[0264] 滑架致动器,所述滑架致动器连接在所述框架和所述滑架之间,并且可操作以使所述滑架从所述框架向外延伸或回缩;

[0265] 附接到所述滑架的所述可延伸端部的管件扣钩;

[0266] 扣钩致动器,所述扣钩致动器连接到所述管件扣钩,并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述管件扣钩;

[0267] 附接到所述滑架的所述可延伸端部的管件夹具;以及

[0268] 夹具致动器,所述夹具致动器连接到所述管件夹具,并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述管件夹具;

[0269] A1.一种钻机[1],包括:

[0270] 可沿桅形井架[10]垂直平移的顶驱组件[200];以及

[0271] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的管件递送臂[500];

[0272] 所述管件递送臂[500]包括可平移地连接到所述桅形井架的滑车[510],以及臂构件[532],所述臂构件具有旋转地和枢转地连接到所述滑车的上端,以及枢转地连接到管件扣钩[550]的下端,其中所述管件扣钩可在井口中心上方的井口中心位置[30]和所述井口中心位置前方的第二位置[50]之间移动。

[0273] A2.根据实施方案A1所述的钻机,其中所述顶驱组件和管件递送臂具有不冲突的垂直路径。

[0274] A3.根据实施方案A1或实施方案A2所述的钻机,其中可在所述井口中心位置和所述井口中心位置前方的小鼠洞位置之间移动所述管件递送臂的所述管件扣钩。

[0275] A4.根据实施方案A1至A3中任一项所述的钻机,其中可在所述井口中心位置和所述井口中心位置前方的立柱交接位置之间移动所述管件递送臂的所述管件扣钩。

[0276] A5.根据实施方案A1至A4中任一项所述的钻机,其中可在所述井口中心位置和所述井口中心位置前方的猫道位置之间移动所述管件递送臂的所述管件扣钩。

[0277] A6.根据实施方案A1至A5中任一项所述的钻机,其中所述顶驱组件具有可沿所述井口中心上方的第一路径垂直平移,并且可沿井口中心的绞车侧后面的第二路径垂直平移的顶驱。

[0278] A7.根据实施方案A1至A6中任一项所述的钻机,其中所述顶驱组件具有可在所述井口中心上方的所述井口中心位置和所述井口中心位置的绞车侧后面的回缩位置之间水平移动的顶驱。

[0279] A8.根据实施方案A1至A7中任一项所述的钻机,所述顶驱组件包括:

[0280] 可平移地连接到所述桅形井架的滑车;

[0281] 游车组件;

[0282] 悬挂在所述游车组件的顶驱;

[0283] 枢转地将所述游车连接到所述滑车的轭;

[0284] 连接在所述滑车和所述轭之间的可延伸致动器;

[0285] 刚性连接到所述游车的扭矩管;

[0286] 所述扭矩管以可垂直滑动的关系连接到所述顶驱;

[0287] 其中所述致动器的延伸使所述第一轭枢转,以使所述游车和顶驱远离所述滑车延伸到井口中心上方的位置;并且

[0288] 其中所述致动器的回缩使所述第一轭枢转,以使所述游车朝向所述滑车回缩到远离所述井口中心的位置。

[0289] A9.根据实施方案A8所述的钻机,其中响应于所述顶驱的旋转的钻柱的扭矩反应从所述顶驱传递到所述扭矩管,从所述扭矩管到所述游车,从所述游车到所述滑车,并且从所述滑车到所述桅形井架。

[0290] A10.根据实施方案A1至A9中任一项所述的钻机,其中所述管件扣钩可与管状立柱

[80]的加厚部接合,并且可在所述加厚部下方的所述管状立柱上移动。

[0291] A11.根据实施方案A1至A10中任一项所述的钻机,所述管件递送臂还包括从所述滑车向外延伸的臂支架[520],以及可旋转地连接到所述臂支架的传动板[530],所述臂构件的所述上端枢转地连接到所述传动板。

[0292] A12.根据实施方案1至10中任一项所述的钻机,所述管件递送臂还包括从所述滑车向外延伸的臂支架[520],可旋转地连接到所述臂支架下侧的传动板[530],以及连接到所述传动板的旋转致动器[522],所述臂构件的所述上端枢转地连接到所述传动板。

[0293] A13.根据实施方案A11或实施方案A12所述的钻机,还包括枢转地连接在所述传动板和所述臂构件之间的倾斜致动器[540]。

[0294] A14.根据实施方案A1至A13中任一项所述的钻机,还包括:

[0295] 枢转地连接在所述臂和所述扣钩之间的倾斜致动器[552]。

[0296] A15.根据实施方案A1至A14中任一项所述的钻机,还包括:

[0297] 连接到所述钻机桅形井架的排放模块,所述排放模块包括:

[0298] 框架;

[0299] 连接到所述框架的指梁组件,所述指梁组件具有可接纳管状立柱的栏,所述栏可选地朝向所述桅形井架的方向取向;

[0300] 在所述栏的桅形井架侧上连接所述栏的指梁通道;以及

[0301] 上排放臂,包括:

[0302] 以可平移关系连接到所述框架的连接梁;

[0303] 以可旋转和可平移的关系连接到所述连接梁的臂;以及

[0304] 以垂直可平移的关系连接到所述臂的夹具。

[0305] A16.根据实施方案A15所述的钻机,还包括:

[0306] 收放平台模块,包括:

[0307] 位于所述指梁组件下方的平台;

[0308] 位于所述排放模块的所述指梁通道下方的平台通道[912];

[0309] 下排放臂,包括:

[0310] 以可平移关系连接到所述通道的基座;

[0311] 以可旋转和枢转的关系连接到所述基座的框架;

[0312] 枢转地连接到所述框架的臂;以及

[0313] 枢转地连接到所述臂的扣钩。

[0314] A17.根据实施方案A1至A16中任一项所述的钻机,还包括:

[0315] 立柱交接位置[50],所述立柱交接位置位于收放平台[900]的桅形井架侧,并且基本上在所述桅形井架和排放模块[300]之间垂直向上延伸,其中所述排放模块延伸到所述桅形井架外侧并且位于所述收放平台上方。

[0316] A18.一种钻机[1],包括:

[0317] 包括一对基座箱的下部结构[2];

[0318] 位于所述下部结构[2]上方的钻台[6];

[0319] 所述钻台[6]的下方和前方的收放平台[900];

[0320] 在所述钻台[6]上方垂直延伸的桅形井架[10];

- [0321] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的顶驱组件[200];
- [0322] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的管件递送臂[500];
- [0323] 所述管件递送臂[500]具有管件扣钩[550],所述管件扣钩可在井口中心上方的井口中心位置[30]和所述井口中心位置[30]前方的立柱交接位置[50]之间移动;
- [0324] 所述顶驱组件[200]具有可沿所述井口中心上方的第一路径垂直平移,并且可沿所述第一路径后面的第二路径垂直平移的顶驱;
- [0325] 排放模块[300],所述排放模块延伸到所述桅形井架[10]外侧并且位于所述收放平台[900]上方;
- [0326] 立柱交接位置[50],所述立柱交接位置位于所述收放平台[900]上,并且基本上在所述桅形井架[10]和所述排放模块[300]之间垂直向上延伸;以及
- [0327] 上立柱约束件[420],其连接在所述排放模块[300]下方并且可向后朝向所述桅形井架[10]延伸。
- [0328] A19.根据实施方案A18所述的钻机,还包括:
- [0329] 中间立柱约束件,其具有在所述钻台的所述井架大门侧的边缘处连接到所述钻机的框架;
- [0330] 以可延伸的关系连接到所述框架的滑架;
- [0331] 滑架致动器,所述滑架致动器连接在所述框架和所述滑架之间,并且可操作以使所述滑架从所述框架向外延伸或回缩;
- [0332] 附接到所述滑架的所述可延伸端部的管件扣钩;
- [0333] 扣钩致动器,所述扣钩致动器连接到所述管件扣钩,并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述管件扣钩;
- [0334] 附接到所述滑架的所述可延伸端部的管件夹具;以及
- [0335] 夹具致动器,所述夹具致动器连接到所述管件夹具,并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述管件夹具;
- [0336] A20.一种利用根据实施方案A1至A17中任一项所述的钻机[1]将管件插入钻柱或从钻柱移除管件的方法,包括:
- [0337] 沿着桅形井架[10]垂直平移所述顶驱组件[200];
- [0338] 沿着所述桅形井架[10]垂直平移所述管件递送臂[500]的所述滑车;
- [0339] 相对于所述滑车在所述上端旋转和枢转所述臂构件[532],以使所述扣钩在所述井口中心位置[30]和所述第二位置[50]之间移动;
- [0340] 利用所述管件扣钩夹紧管状立柱;并且
- [0341] 松开所述管状立柱以脱离所述管件扣钩。
- [0342] A21.根据实施方案A20所述的方法,还包括:
- [0343] 当所述扣钩处于所述井口中心位置时,将所述顶驱组件的顶驱从所述井口中心位置回缩以通过所述管件递送臂。
- [0344] A22.根据实施方案A20或实施方案A21所述的方法,还包括:
- [0345] 当所述顶驱组件的顶驱处于所述井口中心位置时,将所述管件递送臂的所述扣钩从所述井口中心位置回缩以通过所述顶驱组件。
- [0346] A23.根据实施方案A20至A22中任一项所述的方法,还包括:

- [0347] 在加厚部处接合管状立柱和所述管件扣钩。
- [0348] A24. 根据实施方案A23所述的方法,还包括:
- [0349] 垂直平移所述管件递送臂的所述滑车,以使所述管件扣钩沿着所述加厚部下方的所述管状立柱移动。
- [0350] A25. 根据实施方案A24所述的方法,还包括:
- [0351] 将所述顶驱定位在处于所述井口中心位置的所述管状立柱上方;
- [0352] 利用所述管件扣钩夹紧所述顶驱下方的所述管状立柱;并且
- [0353] 使所述管状立柱和处于所述井口中心位置的所述顶驱接合或脱离。
- [0354] A26. 根据实施方案A25所述的方法,还包括:
- [0355] 利用所述管件递送臂下放处于所述井口中心位置的所述管状立柱,以将所述管状立柱的下部钻具接头的公扣接头扣入所述钻柱的母扣接头中;
- [0356] 继续下放所述管件递送臂,以将所述管件扣钩移动到处于所述井下中心位置的所述管状立柱上的所述加厚部以下;
- [0357] 将所述顶驱移动到处于所述井口中心位置的所述管状立柱上方;
- [0358] 将所述顶驱和处于所述井口中心位置的所述管状立柱接合;并且
- [0359] 从所述管件扣钩中松开与所述顶驱接合的所述管状立柱。
- [0360] A27. 根据实施方案A25所述的方法,还包括:
- [0361] 利用所述顶驱下方的所述管件扣钩夹紧处于所述井口中心位置的所述管状立柱;
- [0362] 将所述顶驱和处于所述井口中心位置的所述管状立柱脱离;
- [0363] 从所述井口中心位置回缩所述顶驱;并且
- [0364] 在处于所述井口中心位置的所述管状立柱上向上移动所述管件扣钩以接合所述加厚部。
- [0365] A28. 根据实施方案A20至A27中任一项所述的方法,还包括:
- [0366] 第一管件装卸功能,用于将所述管状立柱运输进入和离开收发平台上的收发位置;
- [0367] 第二管件装卸功能,用于将所述管状立柱递送至和离开所述井口中心位置,其中所述第二管件装卸功能包括:
- [0368] 沿着所述桅形井架[10]垂直平移所述顶驱组件[200];
- [0369] 沿着所述桅形井架[10]垂直平移所述管件递送臂[500]的所述滑车;
- [0370] 旋转和枢转所述臂构件[532];并且
- [0371] 利用所述管件扣钩夹紧和松开所述管状立柱;
- [0372] 将所述管状立柱放置在所述第一功能和第二功能之间的交叉处的立柱交接位置;并且
- [0373] 在所述立柱交接位置处在所述第一功能和第二功能之间交换所述管状立柱。
- [0374] A29. 一种用于将管状立柱[80]从收发平台[900]上和排放模块 [300]中的排放位置移动到钻机[1]的所述钻台[6]处的钻柱[90]的方法,包括以下步骤:
- [0375] 利用下排放臂[950]夹紧置于所述收发平台[900]上的管状立柱[80] 的下部;
- [0376] 利用连接至所述钻机[1]的桅形井架[10]的排放模块[300]上的上排放臂[350]提升所述管状立柱[80];

- [0377] 利用所述上排放臂[350]将所述管状立柱[80]朝向立柱交接位置 [50]移动;
- [0378] 利用所述下排放臂[950]沿着与所述上排放臂[350]移动所述管状立柱[80]一致的路径移动所述管状立柱[80]的所述夹紧的下端;
- [0379] 将所述管状立柱[80]定位在位于所述收放平台[900]上的立柱交接位置[50]上方;
- [0380] 下放所述管状立柱[80],将其置于所述立柱交接位置[50];
- [0381] 将所述管状立柱[80]的上部与上立柱约束件[420]接合;
- [0382] 将所述上排放臂[350]和所述下排放臂[950]从所述管状立柱[80]上脱离;
- [0383] 将所述管状立柱[80]的所述上部与可垂直移动的管件递送臂[500]接合;
- [0384] 将所述管状立柱[80]从所述上立柱约束件[420]和下立柱约束件 [440]脱离;
- [0385] 将所述管状立柱[80]的下部与下稳定臂[800]接合;
- [0386] 利用所述管件递送臂[500]提升所述立柱[80];并且
- [0387] 将所述管状立柱[80]扣入在所述钻台[6]上的转盘[810]上方延伸的钻柱端部。
- [0388] A30.根据实施方案A29所述的方法,还包括:
- [0389] 在所述立柱交接位置处将所述管状立柱的下部与下稳定臂接合。
- [0390] A31.根据实施方案A29或实施方案A30所述的方法,还包括:
- [0391] 在所述立柱交接位置处将所述管状立柱的下部与下立柱约束件接合。
- [0392] A32.根据实施方案A29至A31中任一项所述的方法,还包括:
- [0393] 将所述管状立柱与位于所述钻台上方的管件连接加扭装置接合;
- [0394] 将所述下稳定臂从所述管状立柱脱离;
- [0395] 将所述立柱联接到所述转盘中的所述钻柱;
- [0396] 降低所述递送臂在所述立柱上的所述接合位置;
- [0397] 将所述立柱的所述上部与顶驱的吊卡接合;
- [0398] 将所述递送臂从所述立柱脱离;
- [0399] 利用所述顶驱组件提升所述立柱和连接的钻柱,以将所述钻柱从其在所述钻台处的支撑释放;并且
- [0400] 利用所述顶驱将所述立柱和连接的钻柱下放到所述井眼中。
- [0401] A33.根据实施方案A29至A32中任一项所述的方法,还包括:
- [0402] 当所述管状立柱处于所述立柱交接位置时,利用上立柱约束件夹紧所述管状立柱;并且
- [0403] 当所述管状立柱已被所述管件递送臂夹紧时,从所述上立柱约束件中松开所述管状立柱。
- [0404] A34.一种用于将管状立柱[80]从排放位置移动到钻机[1]的所述钻台[6]处的钻柱[90]的方法,包括以下步骤:
- [0405] 利用连接至所述钻机[1]的桅形井架[10]的排放模块[300]上的上排放臂[350]将管状立柱[80]从指梁组件[310]中的排放位置运输到立柱交接位置[50];
- [0406] 将所述管状立柱[80]置于所述立柱交接位置[50];
- [0407] 利用可平移地连接到所述钻井桅形井架[10]的管件递送臂[500]将管状立柱[80]从所述立柱交接位置[50]运输到井口中心位置[30];

- [0408] 将所述管状立柱[80]扣入所述井口中心[30]处的钻柱[90]的残端；
- [0409] 将所述管状立柱[80]连接到所述钻柱[90]；并且
- [0410] 利用可平移地连接到所述钻井桅形井架[10]的顶驱组件[200]下放所述钻柱[90]。
- [0411] B1.一种钻机,包括:
- [0412] 第一功能管件装卸设备,用于将管状立柱[80]运输进入和离开收放平台[900]上的收放位置;
- [0413] 第二功能管件装卸设备,用于将所述管状立柱递送至和离开井口上方的井口中心[30];以及
- [0414] 所述第一功能管件装卸设备和第二功能管件装卸设备之间的立柱交接位置,所述立柱交接位置用于放置管状立柱,以便在所述第一功能管件设备和所述第二功能管件设备之间的交叉处进行交换。
- [0415] B2.一种钻机[1],包括:
- [0416] 第一功能管件装卸设备,其包括位于排放模块[300]和收放平台[900]上方的上排放臂[350],用于将管状立柱[80]运输进入和离开所述收放平台上的收放位置;
- [0417] 第二功能管件装卸设备,其包括管件递送臂[500],用于将所述管状立柱递送至和离开井口上方的井口中心位置[30];以及
- [0418] 立柱交接位置[50],所述立柱交接位置用于放置管状立柱,以便在所述第一功能管件装卸设备和所述第二功能管件装卸设备之间的交叉处进行交换。
- [0419] B3.根据实施方案B1或实施方案B2所述的钻机,还包括:
- [0420] 桅形井架;以及
- [0421] 可沿所述桅形井架垂直平移的可伸缩顶驱组件[200];
- [0422] 其中所述管件递送臂可沿所述桅形井架垂直平移,并且包括可在所述井口中心位置和所述立柱交接位置之间移动的管件扣钩[550];
- [0423] 其中所述管件扣钩可与所述管状立柱中的悬垂的一个的上端接合,用于在所述井口中心位置和所述立柱交接位置之间递送所述管状立柱;并且
- [0424] 其中所述管件扣钩与所述上端以下的所述管状立柱滑动地接合,以夹紧处于所述井口中心位置的所述管状立柱的所述上端以下的上部。
- [0425] B4.根据实施方案B1至B3中任一项所述的钻机,其中所述立柱交接位置位于所述收放平台上。
- [0426] B5.根据实施方案B1至B4中任一项所述的钻机,其中所述立柱交接位置基本上在桅形井架和所述排放模块的指梁组件[310]之间垂直向上延伸。
- [0427] B6.根据实施方案B1至B5中任一项所述的钻机,其中所述收放平台在钻台[6]下方偏移。
- [0428] B7.根据实施方案B1至B6中任一项所述的钻机,还包括小鼠洞,所述小鼠洞具有在所述井口中心和所述立柱交接位置之间成一条直线的小鼠洞中心[40]。
- [0429] B8.根据实施方案7所述的钻机,还包括与所述立柱交接位置和所述小鼠洞中心成一条直线的猫道[60]。
- [0430] B9.根据实施方案B1至B8中任一项所述的钻机,还包括用于将所述管状立柱中的

一者固定在所述立柱交接位置的立柱约束件 [420、440]。

[0431] B10. 根据实施方案B9中任一项所述的钻机,其中所述立柱约束件包括连接到所述排放模块并且可延伸到所述立柱交接位置的上立柱约束件[420]。

[0432] B11. 根据实施方案B9或B10所述的钻机,其中所述立柱约束件包括位于所述收放平台上并且可在所述立柱交接位置上方对中的下立柱约束件[440]。

[0433] B12. 根据实施方案B9至B11中任一项所述的钻机,其中所述立柱约束件包括:

[0434] 连接到所述排放模块并且可延伸到所述立柱交接位置的上立柱约束件[420];以及

[0435] 位于所述收放平台上并且可在所述立柱交接位置上方对中的下立柱约束件[440];

[0436] 其中所述上立柱约束件和下立柱约束件可与放置在所述立柱交接位置的所述一根管状立柱的相应上部和下部接合,以垂直地定向所述一根管状立柱。

[0437] B13. 根据实施方案B9至B12中任一项所述的钻机,其中所述立柱约束件包括:

[0438] 框架;

[0439] 以可延伸的关系连接到所述框架的滑架;

[0440] 滑架致动器,所述滑架致动器连接在所述框架和所述滑架之间,并且可操作以使所述滑架从所述框架向外延伸或回缩;

[0441] 附接到所述滑架的可延伸端部的扣钩;以及

[0442] 扣钩致动器,所述扣钩致动器连接到所述扣钩,并且可操作以打开或闭合围绕所述管状立柱中的一者的所述扣钩。

[0443] B14. 根据实施方案B13所述的钻机,其中:

[0444] 所述管状立柱约束件固定连接于所述排放模块;

[0445] 所述排放模块从桅形井架延伸并且包括多栏管件排放位置,以及将所述栏连接到所述立柱交接位置的传送行;

[0446] 所述立柱交接位置与所述传送行交叉;

[0447] 所述滑架可朝向所述桅形井架延伸,以使所述扣钩的中心在所述立柱交接位置上方对中;并且

[0448] 所述滑架可远离所述桅形井架回缩,以从与所述传送行的交叉处移除所述扣钩。

[0449] B15. 根据实施方案B13或B14所述的钻机,其中所述框架具有平台,所述平台居中地位于所述排放模块上的所述栏之间。

[0450] B16. 根据实施方案B13至B15中任一项所述的钻机,其中所述滑架可朝向所述桅形井架延伸,以将所述扣钩的中心定位在所述立柱交接位置的所述中心之外。

[0451] B17. 根据实施方案B13至B16中任一项所述的钻机,其中所述滑架可朝向所述桅形井架延伸,以将所述管状立柱中的一者定位在可在所述桅形井架上平移的顶驱装置的水平范围内。

[0452] B18. 根据实施方案B9至B17中任一项所述的钻机,其中:

[0453] 所述管状立柱约束件固定连接于所述收放平台;

[0454] 所述收放平台在钻台[6]下方偏移并连接到所述钻机的下部结构;

[0455] 所述收放平台包括用于放置管状立柱的表面,以及可以接入所述表面的通道;

- [0456] 所述立柱交接位置位于所述通道上；
- [0457] 所述滑架可朝向所述下部结构延伸，以使所述扣钩在所述立柱交接位置上方对中；并且
- [0458] 所述滑架可远离所述下部结构回缩，以从与所述通道的交叉处移除所述扣钩。
- [0459] B19. 根据实施方案B18所述的钻机，其中所述滑架可朝向所述桅形井架延伸，以将所述扣钩定位在所述立柱交接位置的所述中心之外。
- [0460] B20. 根据实施方案B18所述的钻机，其中所述滑架可朝向所述桅形井架延伸，以将所述扣钩定位在小鼠洞上方。
- [0461] B21. 根据实施方案B9至B20中任一项所述的钻机，其中所述立柱约束件还包括：
- [0462] 附接到所述滑架的可延伸端部的夹具组件；
- [0463] 夹具组件致动器，所述夹具组件致动器连接到所述夹具组件，并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述夹具组件；
- [0464] 其中所述管状立柱约束件固定连接于所述钻机的井架大门侧上的中心节段；
- [0465] 其中所述立柱交接位置位于所述收放平台上；
- [0466] 其中小鼠洞位于所述井口中心和所述立柱交接位置之间；
- [0467] 其中所述滑架是可延伸的，以允许所述立柱约束扣钩和夹具组件在所述收放位置上方对中；并且
- [0468] 其中所述滑架是可伸缩的，以允许所述立柱约束扣钩和夹具组件在所述小鼠洞上方对中。
- [0469] B22. 根据实施方案B21所述的钻机，其中所述扣钩是夹持装置，其抑制所述夹持的管件的垂直运动。
- [0470] B23. 根据实施方案B1至B22中任一项所述的钻机，还包括：
- [0471] 位于所述立柱交接位置的立柱交接站；
- [0472] 所述立柱交接站包括：
- [0473] 用于接纳所述管状立柱中的一者的公扣接头的腔室；以及
- [0474] 所述腔室内部的可接纳所述一根管状立柱的重量的台。
- [0475] B24. 根据实施方案B1至B23中任一项所述的钻机，还包括：
- [0476] 位于所述立柱交接位置的立柱交接站；
- [0477] 所述立柱交接站包括：
- [0478] 将所述立柱交接站连接到所述收放平台的基座；
- [0479] 包括上腔室和下腔室的可扩展腔室组件；
- [0480] 其中所述下腔室附接到所述基座；
- [0481] 其中所述上腔室定位成与所述下腔室呈同心关系；
- [0482] 连接在所述下腔室和所述上腔室之间的致动器；
- [0483] 位于所述腔室组件中的台，所述台可接纳所述管状立柱中的一者的所述下端；以及
- [0484] 位于所述上腔室的顶端上方的弹性密封件，所述密封件具有可接纳所述一根管状立柱的开口。
- [0485] B25. 根据实施方案B1至B24中任一项所述的钻机，其中所述管件递送臂包括可在

所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动的管件扣钩[550]。

[0486] B26. 根据实施方案B25所述的钻机,其中所述管件递送臂包括可平移地连接到所述桅形井架的滑车。

[0487] B27. 根据实施方案B26所述的钻机,其中所述管件递送臂还包括臂构件[532],所述臂构件具有旋转地和枢转地连接到所述滑车的上端,以及枢转地连接到所述管件扣钩的下端。

[0488] B28. 根据实施方案B25至B27中任一项所述的钻机,其中所述管件递送臂的所述管件扣钩可移动到所述井口中心位置前方的小鼠洞位置。

[0489] B29. 根据实施方案B25至B28中任一项所述的钻机,其中所述管件递送臂的所述管件扣钩可移动到所述立柱交接位置前方的猫道位置。

[0490] B30. 根据实施方案B25至B29中任一项所述的钻机,其中所述管件递送臂的所述管件扣钩可与管状立柱[80]的上端或加厚部接合,并且可与所述上端或加厚部下方的所述管状立柱滑动地接合。

[0491] B31. 根据实施方案B25至B30中任一项所述的钻机,其中所述管件递送臂还包括从所述滑车向外延伸的臂支架[520],以及可旋转地连接到所述臂支架的传动板[530],所述臂构件的所述上端枢转地连接到所述传动板。

[0492] B32. 根据实施方案B31所述的钻机,还包括枢转地连接在所述传动板和所述臂构件之间的倾斜致动器[540]。

[0493] B33. 根据实施方案B31或实施方案B32所述的钻机,还包括枢转地连接在所述臂和所述扣钩之间的倾斜致动器[552]。

[0494] B34. 根据实施方案B25至B33中任一项所述的钻机,其中所述管件递送臂还包括从所述滑车向外延伸的臂支架[520],可旋转地连接到所述臂支架的传动板[530],以及连接到所述传动板的旋转致动器[522],所述臂构件的所述上端枢转地连接到所述传动板。

[0495] B35. 根据实施方案B25至B34中任一项所述的钻机,还包括顶驱组件[200],其中所述顶驱组件和所述管件递送臂可沿着所述桅形井架[10]垂直平移。

[0496] B36. 根据实施方案B35所述的钻机,其中所述管件递送臂和所述顶驱组件具有沿着所述桅形井架的不冲突的垂直路径。

[0497] B37. 根据实施方案B35或实施方案B36所述的钻机,其中所述顶驱组件具有可沿所述井口中心上方的第一路径垂直平移,并且可沿井口中心的绞车侧后面的第二路径垂直平移的顶驱[240]。

[0498] B38. 根据实施方案B35至B37中任一项所述的钻机,其中所述顶驱组件具有可在所述井口中心位置和所述井口中心位置的绞车侧后面的回缩位置之间水平移动的顶驱[240]。

[0499] B39. 根据实施方案B35至B38中任一项所述的钻机,其中所述顶驱组件包括:

[0500] 可平移地连接到所述桅形井架的滑车[202];

[0501] 游车组件[230、232];

[0502] 悬挂在所述游车组件的顶驱[240];

[0503] 枢转地将所述游车连接到所述滑车的轭[210、212];

[0504] 连接在所述滑车和所述轭之间的可延伸致动器[220];

- [0505] 刚性连接到所述游车的扭矩管[260];
- [0506] 所述扭矩管以可垂直滑动的关系连接到所述顶驱;
- [0507] 其中所述致动器的延伸使所述枢轴转,从而使所述游车和顶驱远离所述滑车延伸到井口中心位置;并且
- [0508] 其中所述致动器的回缩使所述枢轴转,从而使所述游车朝向所述滑车回缩到远离所述井口中心的位置。
- [0509] B40.根据实施方案B39所述的钻机,其中响应于所述顶驱的旋转的钻柱的扭矩反应从所述顶驱传递到所述扭矩管,从所述扭矩管到所述游车,从所述游车到所述滑车,并且从所述滑车到所述桅形井架。
- [0510] B41.根据实施方案B25至B40中任一项所述的钻机,还包括支腿[20],枢轴地且旋转地连接到所述支腿的下稳定臂[800],以及连接到所述下稳定臂并且可在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动的管件引导件[870]。
- [0511] B42.根据实施方案B1至B42中任一项所述的钻机,还包括上排放臂[350],其包括可在指梁组件[310]和所述立柱交接位置上方移动的夹具[382]。
- [0512] B43.根据实施方案B42所述的钻机,其中所述上排放臂包括:
- [0513] 以可平移关系连接到框架[302]的连接梁[358];
- [0514] 以可旋转和可平移的关系连接到所述连接梁的排放臂[370];以及
- [0515] 以垂直可平移的关系连接到所述臂的所述夹具。
- [0516] B44.根据实施方案B42或实施方案B43所述的钻机,其中所述排放模块连接到桅形井架[10],并且所述排放模块还包括:
- [0517] 框架[302];
- [0518] 其中所述指梁组件连接到所述框架并且具有可接纳管状立柱的栏,所述栏可选地朝向所述桅形井架的方向取向;
- [0519] 在所述栏的桅形井架侧上连接所述栏的指梁通道[316]。
- [0520] B45.根据实施方案B44所述的钻机,还包括:
- [0521] 其中所述收放平台位于所述指梁组件下方;
- [0522] 位于所述指梁通道下方的平台通道[912];以及
- [0523] 位于所述平台通道中的下排放臂[950]。
- [0524] B46.根据实施方案B45所述的钻机,其中所述下排放臂还包括:
- [0525] 以可平移关系连接到所述平台通道的下排放基座[952];
- [0526] 以可旋转和枢轴的关系连接到所述基座的下排放框架[972];
- [0527] 枢轴地连接到所述框架的下排放臂构件[980];以及
- [0528] 枢轴地连接到所述臂的下排放扣钩[990]。
- [0529] B47.一种钻机[1],包括:
- [0530] 包括一对基座箱的下部结构[2];
- [0531] 位于所述下部结构[2]上方的钻台[6];
- [0532] 所述钻台[6]的下方和前方的收放平台[900];
- [0533] 在所述钻台[6]上方垂直延伸的桅形井架[10];
- [0534] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的顶驱组件[200];

- [0535] 可沿所述桅形井架[10]垂直平移的管件递送臂[500]；
- [0536] 所述管件递送臂[500]具有管件扣钩[550]，所述管件扣钩可在井口中心上方的井口中心位置[30]和所述井口中心位置[30]前方的立柱交接位置[50]之间移动；
- [0537] 所述顶驱组件[200]可沿所述井口中心上方的第一路径垂直平移，并且可沿所述第一路径后面的第二路径垂直平移；
- [0538] 排放模块[300]，所述排放模块延伸到所述桅形井架[10]外侧并且位于所述收放平台[900]上方；
- [0539] 立柱交接位置[50]，所述立柱交接位置位于所述收放平台[900]上，并且基本上在所述桅形井架[10]和所述排放模块[300]的指梁组件[310]之间垂直向上延伸；以及
- [0540] 上立柱约束件[420]，其连接在所述排放模块[300]下方并且可向后朝向所述桅形井架[10]延伸。
- [0541] B48. 根据实施方案B47所述的钻机，还包括：
- [0542] 中间立柱约束件，其具有在所述钻台的所述井架大门侧的边缘处连接到所述钻机的框架；
- [0543] 以可延伸的关系连接到所述框架的滑架；
- [0544] 滑架致动器，所述滑架致动器连接在所述框架和所述滑架之间，并且可操作以使所述滑架从所述框架向外延伸或回缩；
- [0545] 附接到所述滑架的所述可延伸端部的管件扣钩；
- [0546] 扣钩致动器，所述扣钩致动器连接到所述管件扣钩，并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述管件扣钩；
- [0547] 附接到所述滑架的所述可延伸端部的管件夹具；以及
- [0548] 夹具致动器，所述夹具致动器连接到所述管件夹具，并且可操作以围绕管状立柱打开或闭合所述管件夹具；
- [0549] B49. 一种利用根据实施方案B1至B48中任一项所述的钻机将管件插入钻柱或从钻柱移除管件的方法，包括：
- [0550] 在所述收放位置和所述立柱交接位置之间运输所述管状立柱；
- [0551] 将所述管状立柱置于所述立柱交接位置；
- [0552] 用连接到所述管件递送臂的管件扣钩[550]夹紧管状立柱；
- [0553] 沿着桅形井架[10]垂直平移所述管件递送臂；
- [0554] 在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动所述管件扣钩；并且
- [0555] 松开所述管状立柱以脱离所述管件扣钩。
- [0556] B50. 一种用于将管件插入钻机钻台下方井口中的钻柱或从中移除管件的方法，包括：
- [0557] 使用第一管件装卸设备将管状立柱运输进入和离开收放平台上的收放位置；
- [0558] 使用第二管件装卸设备将所述管状立柱递送至和离开所述井口上方的井口中心位置；
- [0559] 将所述管状立柱放置在位于所述第一管件装卸设备和第二管件装卸设备之间的交叉处的立柱交接位置；并且
- [0560] 在所述立柱交接位置处在所述第一功能和第二功能之间交换所述管状立柱。

- [0561] B51.一种用于将管件插入钻机钻台下方井口中的钻柱或从中移除管件的方法,包括:
- [0562] 第一管件装卸功能,其包括引导所述管状立柱的上部以将所述管状立柱运输进入和离开收放平台上的收放位置;
- [0563] 第二管件装卸功能,其包括引导所述管状立柱的所述上部以将所述管状立柱递送至或离开所述井口上方的井口中心位置;
- [0564] 将所述管状立柱放置在位于所述第一功能和第二功能之间的交叉处的立柱交接位置;并且
- [0565] 在所述立柱交接位置处在所述第一管件装卸功能和第二管件装卸功能之间交换所述管状立柱。
- [0566] B52.根据实施方案B50或实施方案B51所述的方法,还包括:
- [0567] 夹紧位于所述井口中心位置的其中一根所述管状立柱的上端下方的所述上部;并且
- [0568] 将顶驱组件[200]与约束在所述井口中心位置的所述一根管状立柱的上部接合或脱离。
- [0569] B53.根据实施方案B50至B52中任一项所述的方法,还包括:
- [0570] 沿着桅形井架[10]垂直平移顶驱组件;
- [0571] 用连接到管件递送臂[500]的管件扣钩夹紧所述一根管状立柱的上端;
- [0572] 沿着所述桅形井架垂直平移所述管件递送臂;
- [0573] 在所述井口中心位置和所述立柱交接位置之间移动所述扣钩;
- [0574] 将所述扣钩沿着处于所述立柱交接位置的所述管状立柱在所述上端下方滑动;并且
- [0575] 松开所述管状立柱以脱离所述管件扣钩。
- [0576] B54.根据实施方案B50至B53中任一项所述的方法,还包括将所述立柱交接位置定位在所述收放平台上。
- [0577] B55.根据实施方案B54所述的方法,其中所述立柱交接位置基本上在桅形井架和所述排放模块的指梁组件[310]之间垂直向上延伸。
- [0578] B56.根据实施方案B54或实施方案B55所述的方法,还包括使所述收放平台在钻台[6]下方偏移。
- [0579] B57.根据实施方案B50至B56中任一项所述的方法,还包括将小鼠洞成一条直线定位在所述井口中心和所述立柱交接位置之间。
- [0580] B58.根据实施方案B57所述的方法,还包括将猫道[60]定位成与所述立柱交接位置和所述小鼠洞成一条直线。
- [0581] B59.根据实施方案B50至B58中任一项所述的方法,还包括利用立柱约束件[420、440]将其中一根所述管状立柱固定在所述立柱交接位置。
- [0582] B60.根据实施方案B59所述的方法,还包括将所述立柱约束件 [420]连接到所述排放模块,并且将所述立柱约束件延伸到所述立柱交接位置。
- [0583] B61.根据实施方案B59或实施方案B60所述的方法,还包括将所述立柱约束件 [440]定位在所述收放平台上,并且使所述立柱约束件在所述立柱交接位置上方对中。

- [0584] B62. 根据实施方案B59至B61中任一项所述的方法,还包括:
- [0585] 将所述立柱约束件[420]中的上部的一个连接到所述排放模块;
- [0586] 将所述上立柱约束件延伸到所述立柱交接位置;
- [0587] 将所述立柱约束件[440]中的下部的一个连接到所述收放平台上;
- [0588] 使所述下立柱约束件在所述立柱交接位置上方对中;
- [0589] 将所述上立柱约束件和下立柱约束件与放置在所述立柱交接位置的其中一根所述管状立柱的相应上部和下部接合,以垂直地定向所述一根管状立柱。
- [0590] B63. 根据实施方案B59至B62中任一项所述的方法,还包括:
- [0591] 其中所述立柱约束件包括框架;
- [0592] 以可延伸的关系将滑架连接到所述框架;
- [0593] 在所述框架和所述滑架之间连接滑架致动器;
- [0594] 操作所述滑架致动器以使所述滑架从所述框架向外延伸或回缩;
- [0595] 将扣钩附接到所述滑架的所述可延伸端部;并且
- [0596] 将扣钩致动器连接到所述扣钩;并且
- [0597] 操作所述扣钩致动器以打开或闭合围绕所述管状立柱中的一者的所述扣钩。
- [0598] B64. 根据实施方案B63所述的方法,还包括:
- [0599] 将所述管状立柱约束件固定连接于所述排放模块;
- [0600] 其中所述排放模块包括多栏管件排放位置,以及连接所述栏的传送行;
- [0601] 将所述排放模块连接到桅形井架以从所述桅形井架向外延伸;
- [0602] 将所述立柱交接位置定位成垂直突出以与所述传送行交叉;
- [0603] 将所述滑架朝向所述桅形井架延伸,以使所述扣钩在所述立柱交接位置上方对中;并且
- [0604] 使所述滑架远离所述桅形井架回缩,以从与所述传送行的所述交叉处移除所述扣钩。
- [0605] B65. 根据实施方案B64所述的方法,还包括将所述立柱约束框架的平台居中地定位在所述排放模块上的所述栏之间。
- [0606] B66. 根据实施方案B64或实施方案B65所述的方法,还包括使所述滑架朝向所述桅形井架延伸,以将所述扣钩的中心定位在所述立柱交接位置的所述中心之外。
- [0607] B67. 根据实施方案B66所述的方法,将在所述桅形井架上操作的顶驱装置连接到由所述延伸滑架定位的管状立柱。
- [0608] B68. 根据实施方案B59至B67中任一项所述的方法,还包括:
- [0609] 将所述管状立柱约束件固定连接于所述收放平台;
- [0610] 偏移钻台[6]下方的所述收放平台并将所述收放平台连接到所述钻机的下部结构;
- [0611] 将管状立柱放置在所述收放平台的表面上;
- [0612] 在所述收放平台上定位可以接入所述表面的通道;
- [0613] 在所述通道上定位所述立柱交接位置;
- [0614] 将所述滑架朝向所述下部结构延伸,以使所述扣钩在所述立柱交接位置上方对中;并且

- [0615] 使所述滑架远离所述下部结构回缩,以从与所述通道的交叉处移除所述扣钩。
- [0616] B69.根据实施方案B68所述的方法,还包括使所述滑架朝向所述桅形井架延伸,以将所述扣钩定位在所述立柱交接位置的所述中心之外。
- [0617] B70.根据实施方案B68所述的方法,还包括使所述滑架朝向所述桅形井架延伸以将所述扣钩定位在小鼠洞上方。
- [0618] B71.根据实施方案B59至B60中任一项所述的方法,还包括:
- [0619] 将夹具组件附接到所述滑架的所述可延伸端部;
- [0620] 将夹具组件致动器连接到所述夹具组件;
- [0621] 操作所述夹具组件致动器以围绕管状立柱打开或闭合所述夹具组件;
- [0622] 将所述管状立柱约束件固定连接于所述钻机的井架大门侧上的中心节段;
- [0623] 在所述收放平台上定位所述立柱交接位置;
- [0624] 在所述井口中心和所述立柱交接位置之间定位小鼠洞;
- [0625] 延伸所述滑架,以使所述立柱约束扣钩和夹具组件在所述收放位置上方对中;并且
- [0626] 回缩所述滑架,以使所述立柱约束扣钩和夹具组件在所述小鼠洞上方对中。
- [0627] B72.根据实施方案B71所述的方法,还包括用所述约束扣钩夹持管件以抑制所述夹持管件的垂直运动。
- [0628] B73.根据实施方案B50至B72中任一项所述的方法,还包括:
- [0629] 将立柱交接站定位在所述立柱交接位置;
- [0630] 在所述立柱交接站的腔室中接纳管状立柱的公扣接头;并且
- [0631] 在所述腔室内部的台上接纳所述管状立柱的重量。
- [0632] B74.根据实施方案B50至B73中任一项所述的方法,还包括:
- [0633] 将立柱交接站定位在所述立柱交接位置;
- [0634] 将所述立柱交接站的基座连接到所述收放平台;
- [0635] 将可扩展腔室组件的下腔室附接到所述基座;
- [0636] 将所述可扩展腔室组件的上腔室定位成与所述下腔室呈同心关系;
- [0637] 在所述下腔室和所述上腔室之间连接致动器;
- [0638] 通过所述上腔室顶端上方的弹性密封件中的开口接纳管状立柱的下端;并且
- [0639] 在所述腔室组件中的台上接纳所述管件的所述下端。
- [0640] B75.根据实施方案B50至B74中任一项所述的方法,其中引导所述管状立柱中的一者的所述上部以递送至或离开所述井口中心位置包括:用管件递送臂的管件扣钩[550]夹紧所述一根管状立柱的上端,并且在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动所述管件扣钩。
- [0641] B76.根据实施方案B75所述的方法,还包括沿着所述钻机的桅形井架平移所述管件递送臂以升高或下放所述管件扣钩。
- [0642] B77.根据实施方案B75或实施方案B76所述的方法,还包括将所述管件递送臂的滑车可平移地连接到所述桅形井架。
- [0643] B78.根据实施方案B75至B77中任一项所述的方法,还包括旋转和枢转连接到所述滑车的臂构件[532]的上端,并且将所述臂构件的下端枢转地连接到所述管件扣钩。

- [0644] B79.根据实施方案B75至B78中任一项所述的方法,还包括将所述管件扣钩移动到所述井口中心位置前方的小鼠洞位置。
- [0645] B80.根据实施方案B75至B79中任一项所述的方法,还包括将所述管件扣钩移动到所述立柱交接位置前方的猫道位置。
- [0646] B81.根据实施方案B75至B80中任一项所述的方法,还包括将所述管件扣钩和所述一根管状立柱的上端接合,并且沿着所述一根管状立柱的所述上端下方滑动所述管件扣钩。
- [0647] B82.根据实施方案B75至B81中任一项所述的方法,还包括将所述管件扣钩和所述一根管状立柱上端处的加厚部接合,并且沿着所述一根管状立柱的所述加厚部下方滑动所述管件扣钩。
- [0648] B83.根据实施方案B75至B82中任一项所述的方法,还包括从所述管件递送臂的滑车向外延伸臂支架[520],将传动板[530]旋转地连接到所述臂支架,并且将所述臂构件的上端枢转地连接到所述传动板。
- [0649] B84.根据实施方案B83所述的方法,还包括操作枢转地连接在所述传动板和所述臂构件之间的倾斜致动器[540]以枢转所述臂构件。
- [0650] B85.根据实施方案B83或实施方案B84所述的方法,还包括操作枢转地连接在所述臂和所述管件扣钩之间的倾斜致动器以枢转所述管件扣钩。
- [0651] B86.根据实施方案B75至B85中任一项所述的方法,还包括从所述管件递送臂的滑车向外延伸臂支架[520],将传动板[530]旋转地连接到所述臂支架,将旋转致动器[522]连接到所述传动板,并且将所述臂构件的上端枢转地连接到所述传动板。
- [0652] B87.根据实施方案B75至B86中任一项所述的方法,还包括沿着桅形井架[10]垂直平移顶驱组件,并且沿着所述桅形井架垂直平移所述管件递送臂。
- [0653] B88.根据实施方案B87所述的方法,包括沿着所述井口中心上方的第一路径,以及沿着井口中心的绞车侧后面的第二路径垂直平移所述顶驱组件的顶驱。
- [0654] B89.根据实施方案B88所述的方法,还包括在所述井口中心位置和所述井口中心位置的绞车侧后面的回缩位置之间水平移动所述顶驱。
- [0655] B90.根据实施方案B87至B89中任一项所述的方法,还包括:
- [0656] 可平移地将所述顶驱组件的滑车连接到所述桅形井架;
- [0657] 从所述顶驱组件的游车组件悬挂顶驱;
- [0658] 利用枢转地将所述游车连接到所述滑车;
- [0659] 在所述滑车和所述轭之间连接可延伸致动器;
- [0660] 将扭矩管刚性地连接到所述游车;
- [0661] 将所述扭矩管以可垂直滑动的关系连接到所述顶驱;
- [0662] 延伸所述致动器以枢转所述轭,从而使所述游车和顶驱远离所述滑车延伸到所述井口中心位置;并且
- [0663] 回缩所述致动器以枢转所述轭,从而使所述游车朝向所述滑车回缩到远离所述井口中心的位置。
- [0664] B91.根据实施方案B90所述的方法,还包括将响应于所述顶驱的旋转的钻柱的扭矩反应从所述顶驱传递到所述扭矩管,从所述扭矩管到所述游车,从所述游车到所述滑车,

并且从所述滑车到所述桅形井架。

[0665] B92. 根据实施方案B75至B91中任一项所述的方法,还包括将下稳定臂[800]枢转地且可旋转地连接到所述钻机的支腿[20],将管件引导件[870]连接到所述下稳定臂,并且在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间移动所述管件引导件。

[0666] B93. 根据实施方案B50至B92中任一项所述的方法,还包括使上排放臂的夹具在指梁组件[310]和所述立柱交接位置上方移动。

[0667] B94. 根据实施方案B93所述的方法,还包括:

[0668] 以可平移的关系将所述上排放臂的连接梁连接到框架;

[0669] 沿着所述框架平移所述连接梁;

[0670] 以可旋转和可平移的关系将臂连接到所述连接梁;

[0671] 沿着所述连接梁平移所述臂;

[0672] 以垂直可平移的关系将所述连接的夹具连接到所述臂;并且

[0673] 垂直平移所述夹具。

[0674] B95. 根据实施方案B93所述的方法,还包括:

[0675] 将所述排放模块连接到桅形井架,其中所述排放模块包括框架;

[0676] 将指梁组件[310]连接到所述框架,其中所述指梁具有可接纳管状立柱的栏;

[0677] 可选地使所述栏沿着朝向所述桅形井架的方向取向;

[0678] 将所述栏连接到所述桅形井架侧上的指梁通道。

[0679] B96. 根据实施方案B95所述的方法,还包括:

[0680] 将所述收放平台定位在所述指梁组件下方;

[0681] 将平台通道[312]定位在所述指梁通道下方;并且

[0682] 将下排放臂定位在所述平台通道中。

[0683] B97. 根据实施方案B50至B96中任一项所述的方法,还包括:

[0684] 连接或断开所述管状立柱和钻柱;

[0685] 接合或脱离所述管状立柱和顶驱组件[200];并且

[0686] 利用所述顶驱组件下放或提升连接到所述钻柱的所述管状立柱。

[0687] B98. 一种用于将管件插入钻机[1]下方井口中的钻柱[90]或从中移除管件的方法,包括:

[0688] 在指梁组件[310]中的排放位置和立柱交接位置[50]中的放置位置之间移动管状立柱[80],其中所述立柱交接位置位于所述指梁组件和钻井桅形井架[10]之间;

[0689] 在所述立柱交接位置和井口中心上方的井口中心位置[30]之间回收和递送所述管状立柱;

[0690] 连接或断开所述管状立柱和钻柱;

[0691] 接合或脱离所述管状立柱和顶驱组件[200];并且

[0692] 利用所述顶驱组件下放或提升连接到所述钻柱的所述管状立柱。

[0693] B99. 根据实施方案B98所述的方法,还包括将小鼠洞[40]成一条直线定位在所述立柱交接位置和所述井口中心之间。

[0694] B100. 根据实施方案B98或实施方案B99所述的方法,还包括固定和释放置于所述立柱交接位置的所述管状立柱。

[0695] B101. 根据实施方案B100所述的方法, 其中将所述管状立柱固定在所述立柱交接位置包括约束所述管状立柱中的一者的上部和下部, 以将所述一根管状立柱固定在垂直取向上。

[0696] B102. 根据实施方案B98至B101中任一项所述的方法, 还包括将所述管状立柱放置在收放平台[900]上的立柱交接位置和排放位置。

[0697] B103. 根据实施方案B102所述的方法, 包括相对于所述钻机的钻台[6]偏移所述收放平台, 并且将所述收放平台定位在所述钻台的水平面下方。

[0698] B104. 根据实施方案B98至B103中任一项所述的方法, 其中所述管状立柱在所述排放位置和所述立柱交接位置之间的所述移动包括: 引导所述管状立柱的上部穿过所述指梁组件的栏, 并且穿过所述指梁组件的桅形井架侧上的横向通道, 其中所述栏可选地朝向所述桅形井架取向, 并且所述横向通道将所述栏连接至所述立柱交接位置。

[0699] B105. 根据实施方案B104所述的方法, 还包括在所述指梁组件和所述立柱交接位置之间沿着与所述管状立柱的上部的所述移动重合的路径引导所述管状立柱的下部。

[0700] B106. 根据实施方案B98至B105中任一项所述的方法, 其中所述管状立柱在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间的所述移动包括在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间引导所述管状立柱的上部。

[0701] B107. 根据实施方案B106所述的方法, 还包括在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间沿着与所述管状立柱的上部的所述移动重合的路径引导所述管状立柱的下部。

[0702] B108. 根据实施方案B98至B107中任一项所述的方法, 还包括:

[0703] 操作上排放臂[350]以在所述指梁组件和所述立柱交接位置之间引导所述管状立柱的上部;

[0704] 独立于所述上排放臂操作管件递送臂[500], 从而在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间引导所述管状立柱的所述上部; 并且

[0705] 使用所述立柱交接位置作为指定的放置位置, 以在所述上排放臂和所述管件递送臂之间交接所述管状立柱的所述上部。

[0706] B109. 根据实施方案B108所述的方法, 还包括:

[0707] 利用处于所述井口中心位置的所述顶驱组件下方的所述管件递送臂夹紧其中一根所述管状立柱的上部; 并且

[0708] 使处于所述井口中心位置的所述一根管状立柱的所述受约束上部与所述顶驱组件接合或脱离。

[0709] B110. 根据实施方案B108或实施方案B109所述的方法, 还包括:

[0710] 将其中一根所述管状立柱的下部与接合在转盘[810]中的所述钻柱连接或断开;

[0711] 脱离所述钻柱和所述转盘, 从而利用所述顶驱组件提升或下放所述钻柱; 并且

[0712] 使所述管件递送臂和所述顶驱组件中的一者从所述井口中心位置回缩, 从而使所述管件递送臂和所述顶驱组件沿着所述桅形井架以不冲突的路径垂直平移。

[0713] B111. 根据实施方案B110所述的方法, 其中所述顶驱组件包括可伸缩滑车[202], 并且还包括可平移地将所述顶驱滑车连接到所述桅形井架。

[0714] B112. 根据实施方案B108至B111中任一项所述的方法, 其中所述管状立柱在所述指梁组件[310]和所述立柱交接位置之间的所述移动包括: 使所述上排放臂[350]与其中一

根所述管状立柱的上部接合,提升所述一根管状立柱,将所述上排放臂移动到所述指梁组件上方,放下所述一根管状立柱,并且脱离所述上排放臂。

[0715] B113.根据实施方案B112所述的方法,还包括将摆脱所述一根管状立柱的所述上排放臂移动至用于接合下一根所述管状立柱的位置。

[0716] B114.根据实施方案B112或实施方案B113所述的方法,其中所述上排放臂包括连接梁、排放臂和夹具,并且还包括:

[0717] 可平移地将所述连接梁连接到所述指梁组件上方的框架,并且可平移地且可旋转地将所述排放臂连接到所述连接梁,以在所述指梁组件上方引导所述上排放臂;并且

[0718] 将所述夹具以垂直可平移的关系连接到所述排放臂,以用于所述管状立柱的所述接合、提升和放置。

[0719] B115.根据实施方案B98至B116中任一项所述的方法,其中所述管状立柱在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间的所述回收和递送包括相对于垂直轴线延伸、回缩和旋转管件递送臂[500]。

[0720] B116.根据实施方案B115所述的方法,还包括将摆脱所述递送的管状立柱的所述管件递送臂返回至用于回收下一根所述管状立柱的位置。

[0721] B117.根据实施方案B108至B116中任一项所述的方法,其中所述管件递送臂包括滑车[510],并且还包括将所述管件递送臂的所述滑车可平移地连接到所述桅形井架。

[0722] B118.根据实施方案B117所述的方法,其中所述管件递送臂包括臂构件[532],并且还包括将所述臂构件的上端旋转地和枢转地连接到所述滑车。

[0723] B119.根据实施方案B98至B118中任一项所述的方法,还包括使其中一根所述管状立柱的上部与所述管件递送臂的自由端上的扣钩[550]接合和脱离。

[0724] B120.根据实施方案B98至B119中任一项所述的方法,还包括使用下稳定臂在所述立柱交接位置和所述井口中心位置之间引导所述管状立柱的下部。

[0725] B121.根据实施方案B98至B120中任一项所述的用于将管件插入所述钻柱中的方法,包括:

[0726] (a) 将上排放臂移动到排放在所述指梁组件中的其中一根所述管状立柱上方;

[0727] (b) 利用所述上排放臂接合和提升所述一根管状立柱的上部;

[0728] (c) 将所述上排放臂移动到所述指梁组件上方以将所述一根管状立柱定位在所述立柱交接位置;

[0729] (d) 将所述一根管状立柱放置在所述立柱交接位置;

[0730] (e) 将所述一根管状立柱固定在所述立柱交接位置;

[0731] (f) 在所述指梁组件上方脱离所述上排放臂并将其移动远离所述立柱交接位置;并且

[0732] (g) 针对下一根所述管状立柱重复(a)至(f)。

[0733] B122.根据实施方案B98至B121中任一项所述的用于将管件插入所述钻柱中的方法,还包括:

[0734] (1) 将延伸的管件递送臂[500]的扣钩[550]与固定在所述立柱交接位置的其中一根所述管状立柱的上端接合;

[0735] (2) 释放固定在所述立柱交接位置的所述一根管件;

- [0736] (3) 沿着所述桅形井架平移所述管件递送臂以提升所述一根管状立柱；
- [0737] (4) 回缩所述管件递送臂，以将所述一根管状立柱移动远离所述立柱交接位置；
- [0738] (5) 旋转所述管件递送臂以面向所述井口中心位置；
- [0739] (6) 延伸所述管件递送臂，以将所述一根管状立柱移动到所述井口中心位置；
- [0740] (7) 将所述一根管状立柱连接到接合在转盘[810]中的所述钻柱；
- [0741] (8) 从所述扣钩中释放所述一根管状立柱，并且沿着所述桅形井架回缩、旋转、延伸和平移所述管件递送臂，以使所述扣钩返回到固定在所述立柱交接位置的下一根所述管状立柱的所述上部；并且
- [0742] (9) 针对所述下一根管状立柱重复(1)至(8)。
- [0743] B123. 根据实施方案B122所述的方法，还包括：
- [0744] (10) 在(7)中的所述连接之后，沿着所述桅形井架向下平移所述管件递送臂，以使接合所述一根管状立柱的所述上部的扣钩向下滑动；
- [0745] (11) 沿着所述桅形井架平移回缩的顶驱[810]经过所述管件递送臂，平移至所述一根管状立柱的位于所述扣钩上方的所述上部；
- [0746] (12) 在利用所述顶驱组件下方的所述扣钩夹紧所述一根管状立柱的所述上部的同时，将所述顶驱和所述一根管状立柱的所述上部接合；
- [0747] (13) 脱离所述转盘并使所述顶驱组件沿着所述桅形井架平移，以将所述一根管状立柱和钻柱下放到所述井中；
- [0748] (14) 接合所述转盘并使所述顶驱组件从所述一根管状立柱脱离；
- [0749] (15) 将所述顶驱组件从所述井口中心位置回缩；并且
- [0750] (16) 针对所述下一根管状立柱重复(10)至(15)。
- [0751] B124. 根据实施方案B98至B120中任一项所述的用于从所述钻柱中移除管件的方法，包括：
- [0752] (1) 将延伸的管件递送臂[500]的扣钩[550]与其中一根所述管状立柱的上部接合，所述管状立柱连接至接合在转盘[810]中的所述钻柱；
- [0753] (2) 将所述一根管状立柱从所述钻柱断开；
- [0754] (3) 回缩所述管件递送臂，以移动所述一根管状立柱远离所述井口中心位置；
- [0755] (4) 沿着所述桅形井架平移所述管件递送臂以下放所述一根管状立柱；
- [0756] (5) 旋转所述管件递送臂以面向所述立柱交接位置；
- [0757] (6) 延伸所述管件递送臂，以将所述一根管状立柱移动到所述立柱交接位置；
- [0758] (7) 将所述一根管状立柱固定在所述立柱交接位置；
- [0759] (8) 从所述管件扣钩中释放所述一根管状立柱，并且沿着所述桅形井架回缩、旋转、延伸和平移所述管件递送臂，以使所述扣钩返回到下一根所述管状立柱的所述上部，所述下一根管状立柱连接在接合在所述转盘中的所述钻柱中；并且
- [0760] (9) 针对所述下一根管状立柱重复(1)至(8)。
- [0761] B125. 根据实施方案B125所述的方法，还包括：
- [0762] (10) 在接合与所述转盘中的所述钻柱连接的所述一根管状立柱的同时，接合所述顶驱组件和所述一根管状立柱的所述上部；
- [0763] (11) 脱离所述转盘并使所述顶驱组件沿着所述桅形井架平移，以将所述一根管状

立柱和连接的钻柱提升到所述转盘上方；

[0764] (12) 接合所述转盘中心位于所述一根管状立柱的所述下部下方的所述钻柱；

[0765] (13) 在利用所述顶驱组件下方的所述管件递送臂的所述扣钩夹紧所述一根管状立柱的所述上部的同时，使所述顶驱组件与所述一根管状立柱脱离；

[0766] (14) 沿着所述桅形井架平移所述管件递送臂，以升高位于所述井口中心位置的所述一根管状立柱的所述上部的所述扣钩，以便进行(1)中的接合；

[0767] (15) 使所述顶驱组件沿着所述桅形井架回缩并平移经过所述管件递送臂；并且

[0768] (16) 针对所述下一根管状立柱重复(10)至(15)。

[0769] B126. 根据实施方案B98至B120、B124或B125中任一项所述的用于从所述钻柱中移除管件的方法，包括：

[0770] (a) 将上排放臂移动到固定在所述立柱交接位置的其中一根所述管状立柱上方；

[0771] (b) 利用所述上排放臂接合和提升所述一根管状立柱的上部；

[0772] (c) 从所述立柱交接位置释放所述一根管状立柱；

[0773] (d) 将所述上排放臂移动到所述指梁组件上方以将所述一根管状立柱定位在排放位置；

[0774] (e) 将所述一根管状立柱放置在所述排放位置；

[0775] (f) 使所述上排放臂在所述指梁组件上方脱离并移动远离排放在所述指梁组件中的所述一根管状立柱；并且

[0776] (g) 针对下一根所述管状立柱重复(a)至(f)。

[0777] B127. 一种钻机[1]，包括：

[0778] 可沿桅形井架垂直平移的可伸缩顶驱组件；

[0779] 管件递送臂，其可沿所述桅形井架垂直平移并且包括可在井口中心上方的井口中心位置和所述井口中心前方的位置之间移动的管件扣钩[550]；

[0780] 其中所述管件扣钩可与管状立柱[80]的上端接合；并且

[0781] 其中所述管件扣钩与所述上端以下的所述管状立柱滑动地接合，以夹紧处于所述井口中心位置的所述管状立柱的所述上端以下的上部。

[0782] B128. 一种用于将管件插入钻柱或从钻柱中移除管件的方法，包括：

[0783] 将管件递送臂的管件扣钩和管状立柱[80]的上端接合；

[0784] 在井口中心上方的井口中心位置和所述井口中心前方的位置之间移动所述管件扣钩；

[0785] 利用位于所述上端下方的所述扣钩夹紧处于所述井口中心位置的所述管状立柱的上部；并且

[0786] 将顶驱和处于所述井口中心位置的所述管状立柱的所述约束的上端接合或脱离。

[0787] B129. 根据实施方案B2至B49或B127中任一项所述的钻机，或者根据实施方案B49或B53至B126中任一项所述的方法，其中所述管件递送臂包括电动或液压驱动的天车绞盘[501]。

[0788] 如果在本文中使用时，术语“基本上”旨在表示“多半如此”的构造。如果在本文中使用时，术语“和/或”是包括性的，例如，包括部件A和/或部件B的项目可以仅包括A、仅包括B或者同时包括A和B。

[0789] 已经通过参考某些优选实施方案描述了所公开的实施方案,需注意,所公开的实施方案是说明性的而不是限制性的,并且在前述公开内容中考虑了较大范围的变更、修改、改变和替换。在一些情况下,可以采用所公开实施方案的一些特征而无需相应地使用其他特征。基于对优选实施方案的前述描述的回顾,本领域技术人员可以认为许多这样的变更和修改是期望的。因此,将所附权利要求书广泛地认作与本文所公开的各种实施方案的范围相符合是合适的。

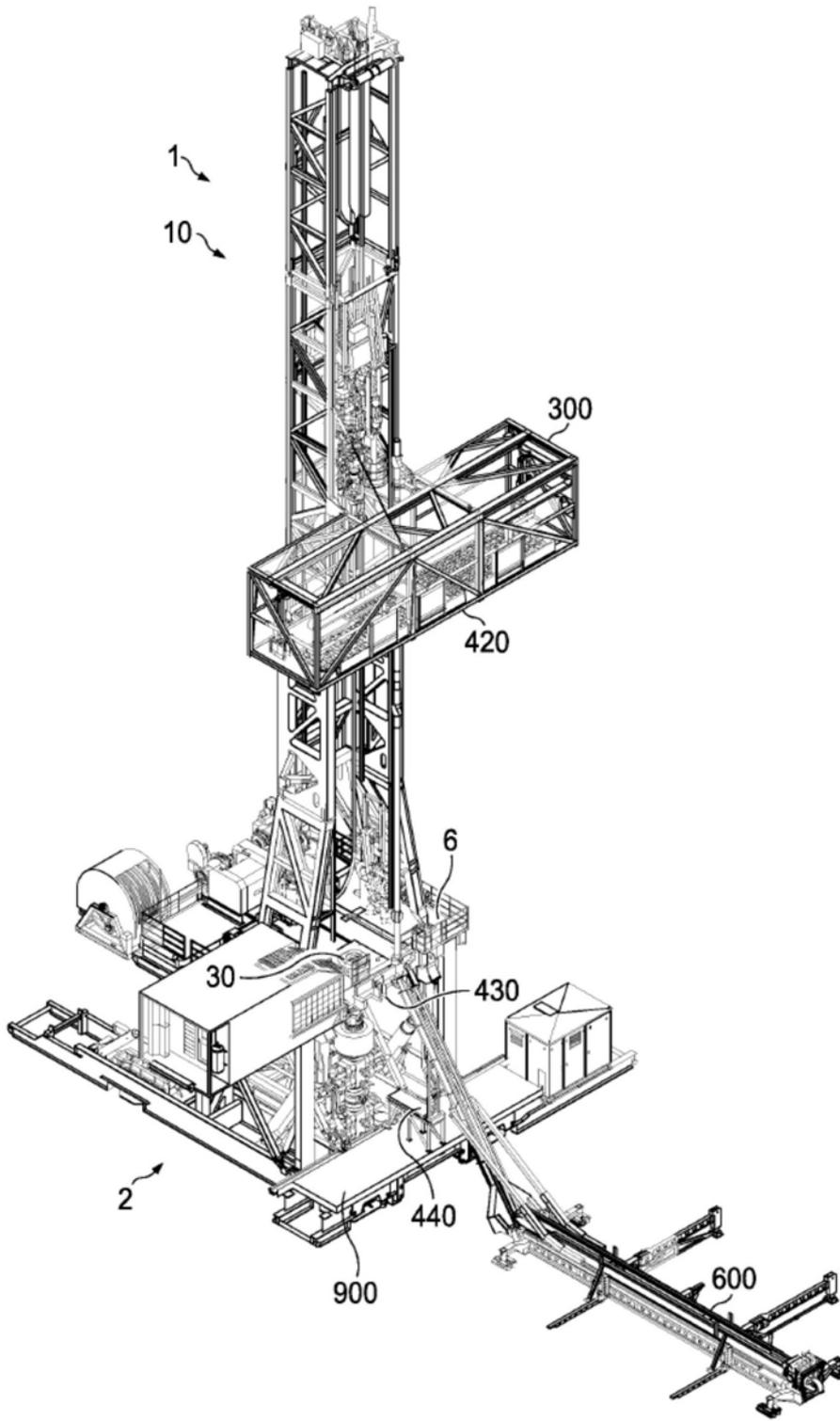


图1

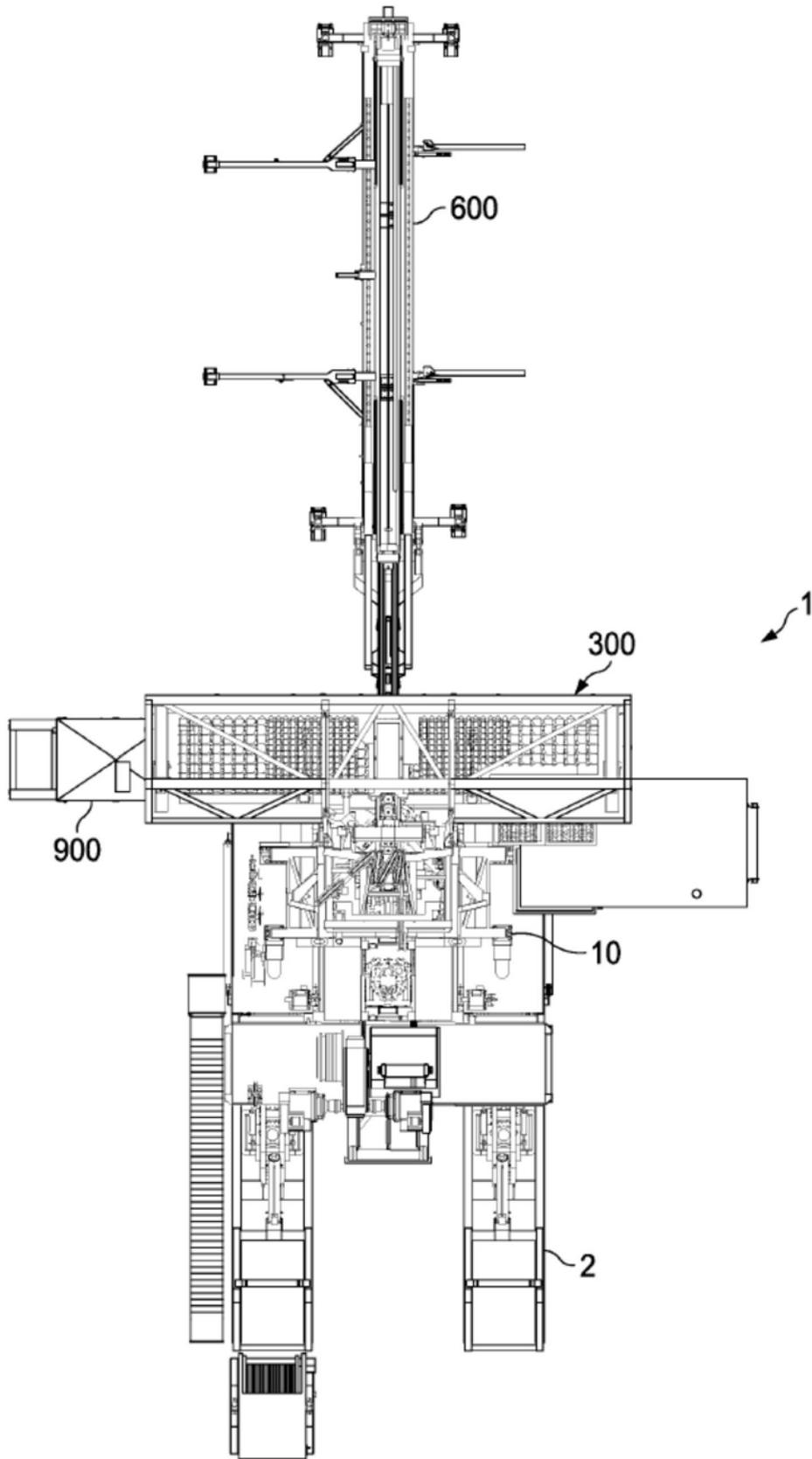


图2

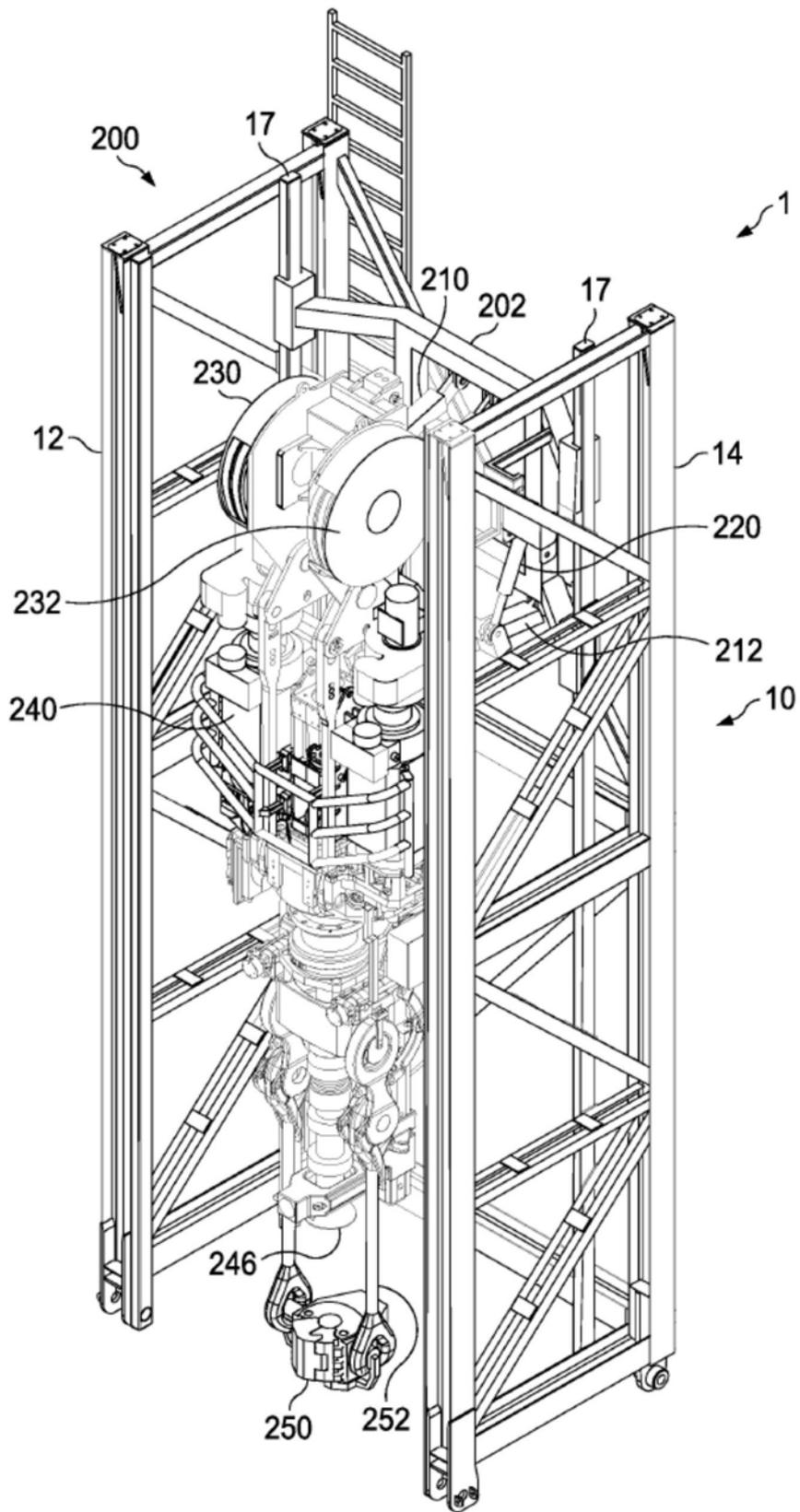


图3

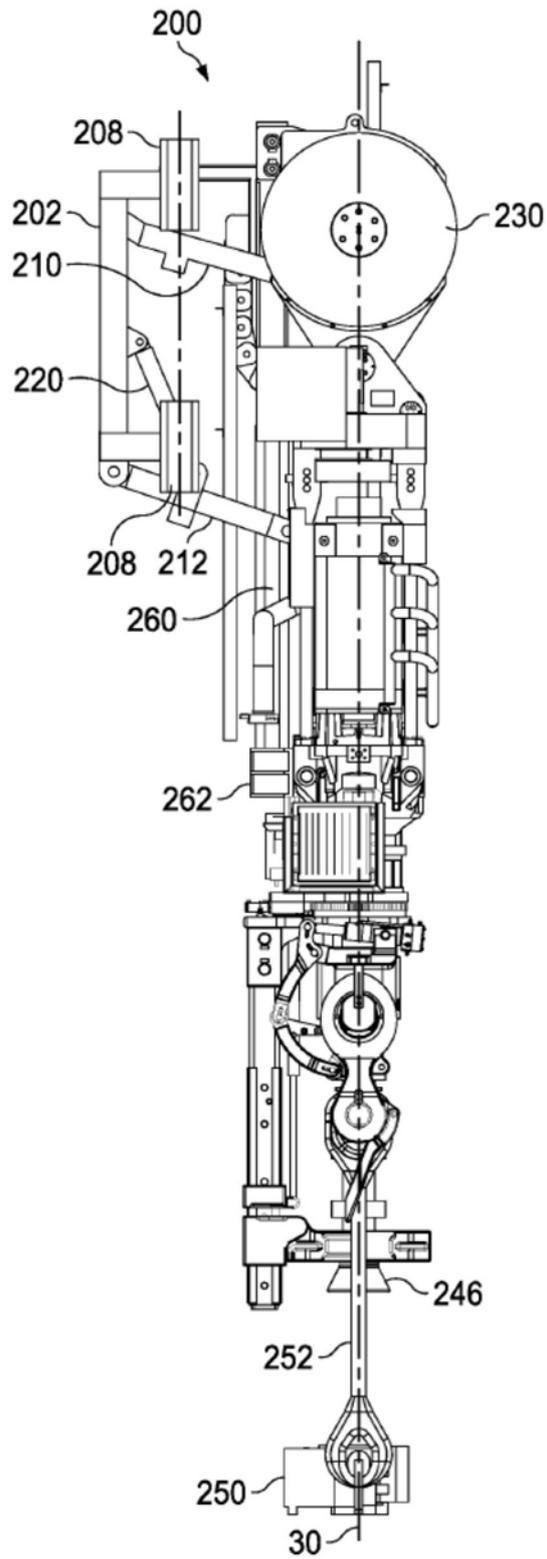


图4

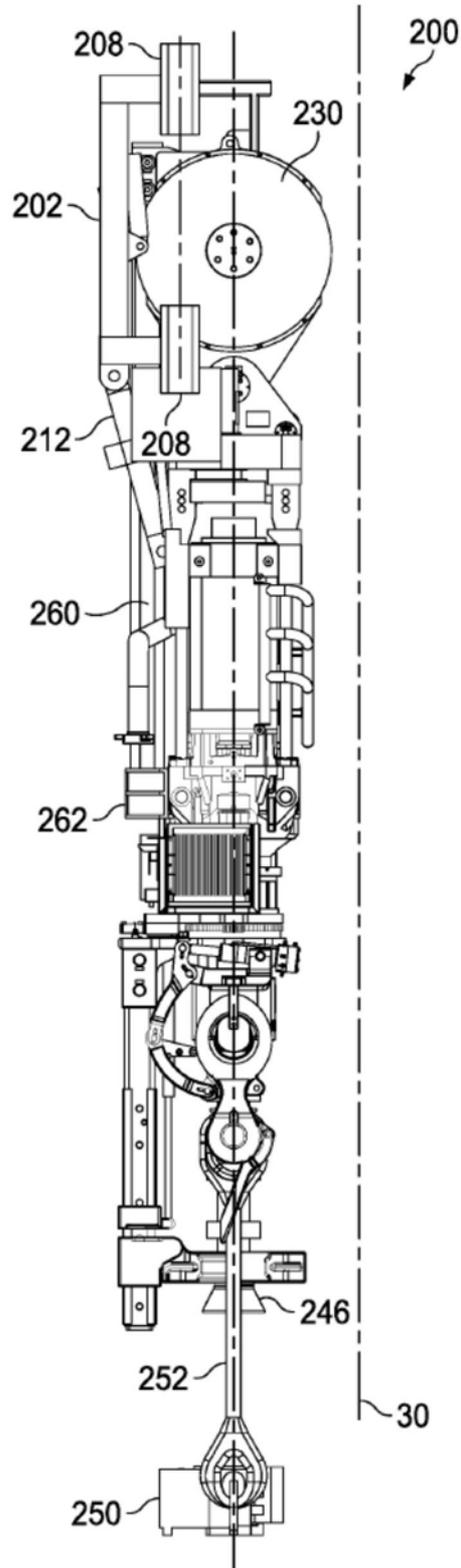


图5

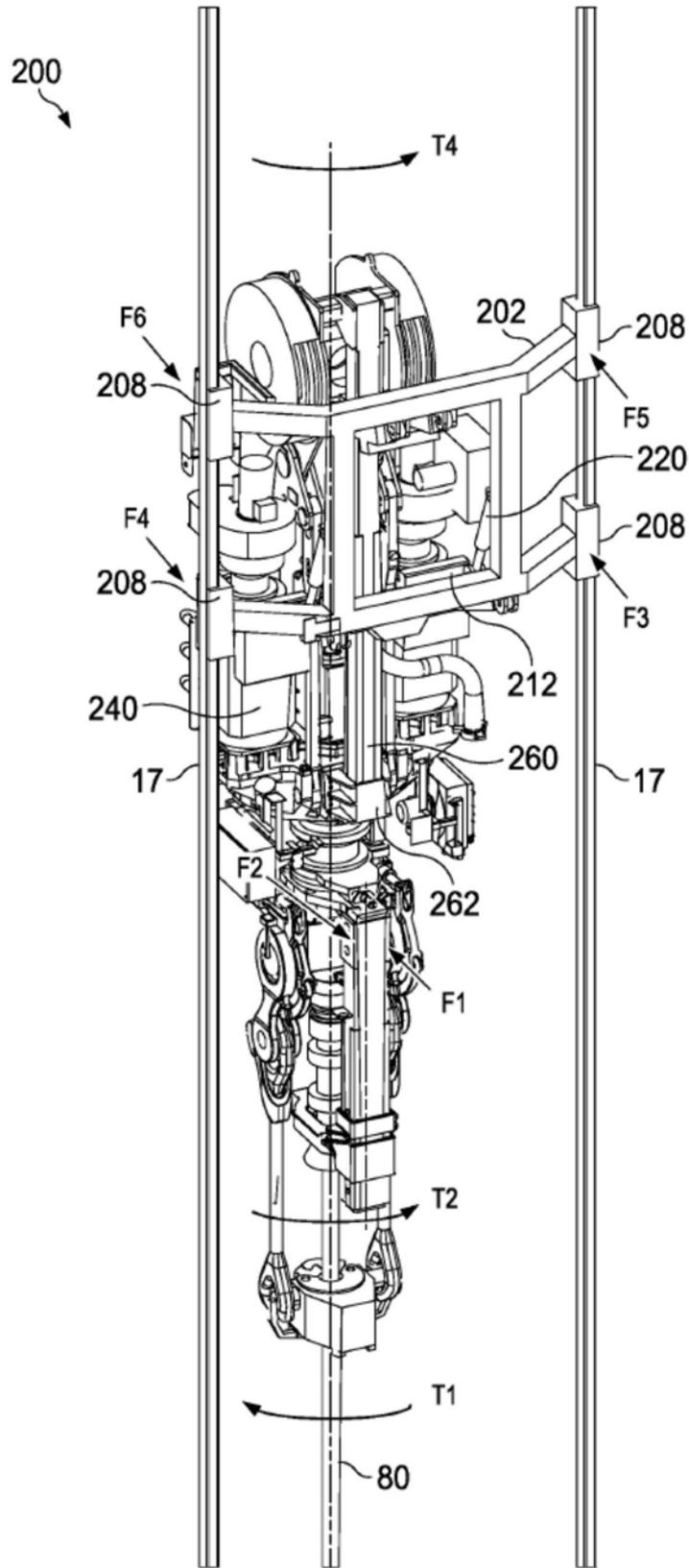


图6

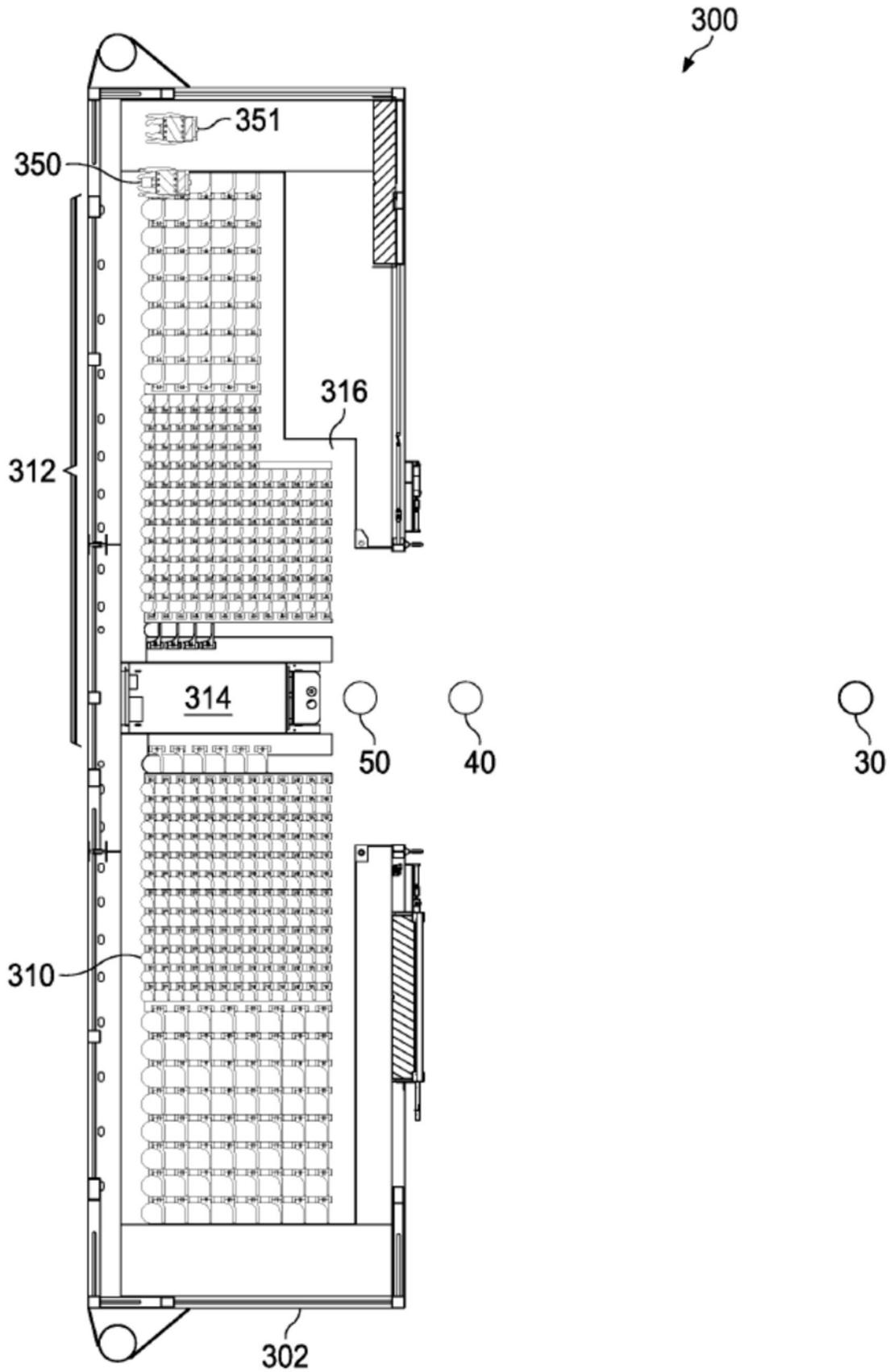


图7

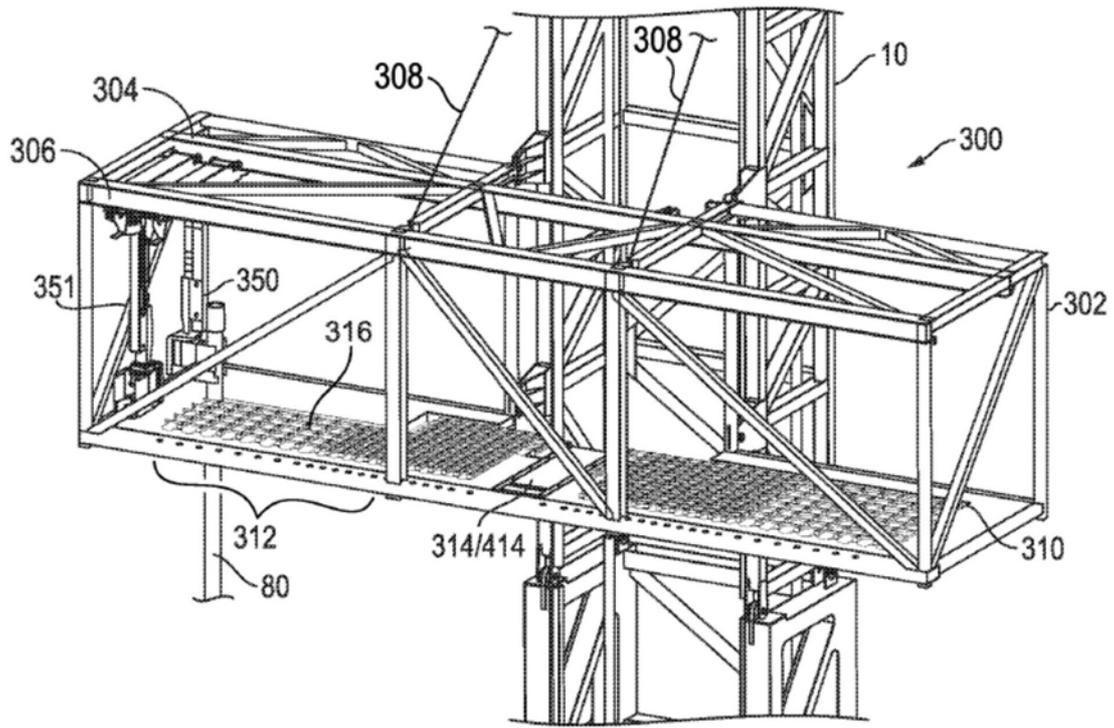


图8

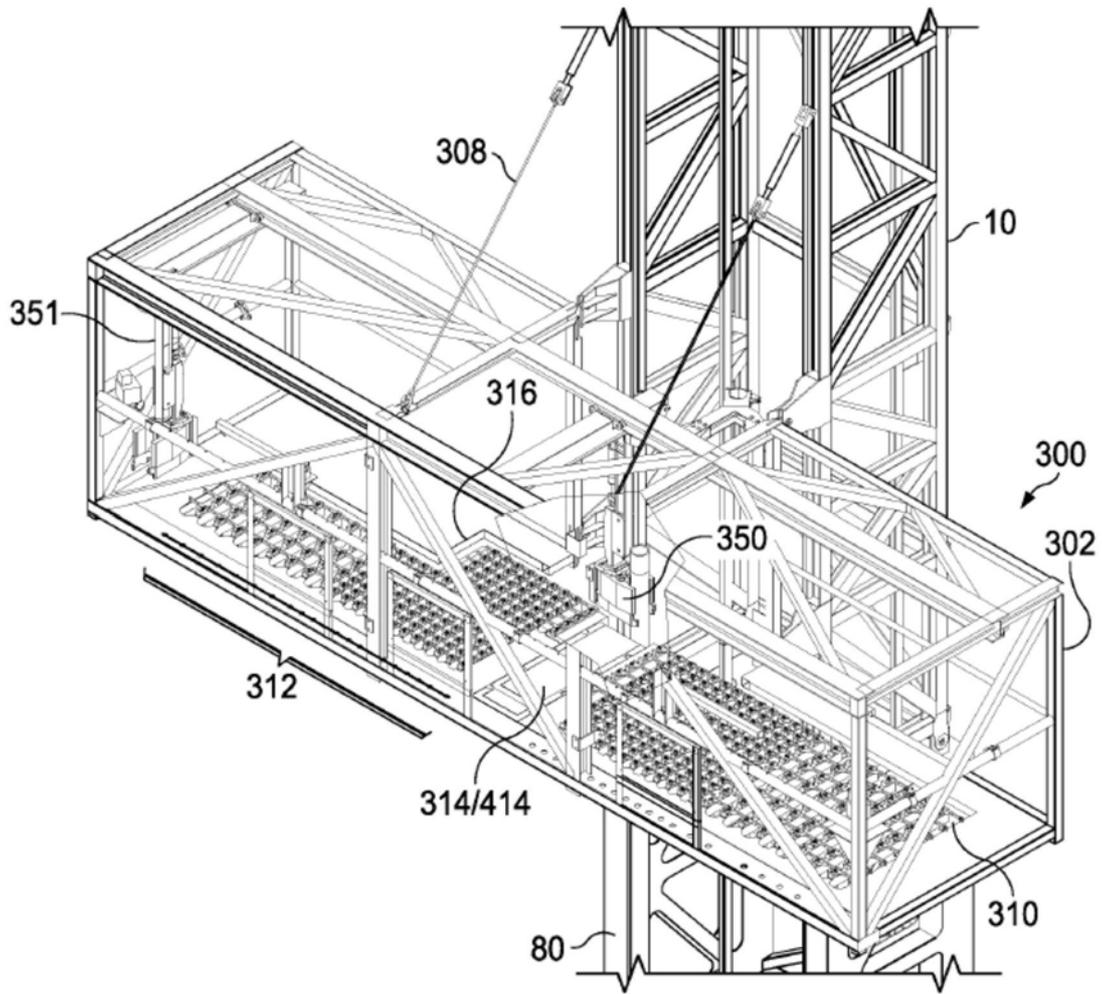


图9

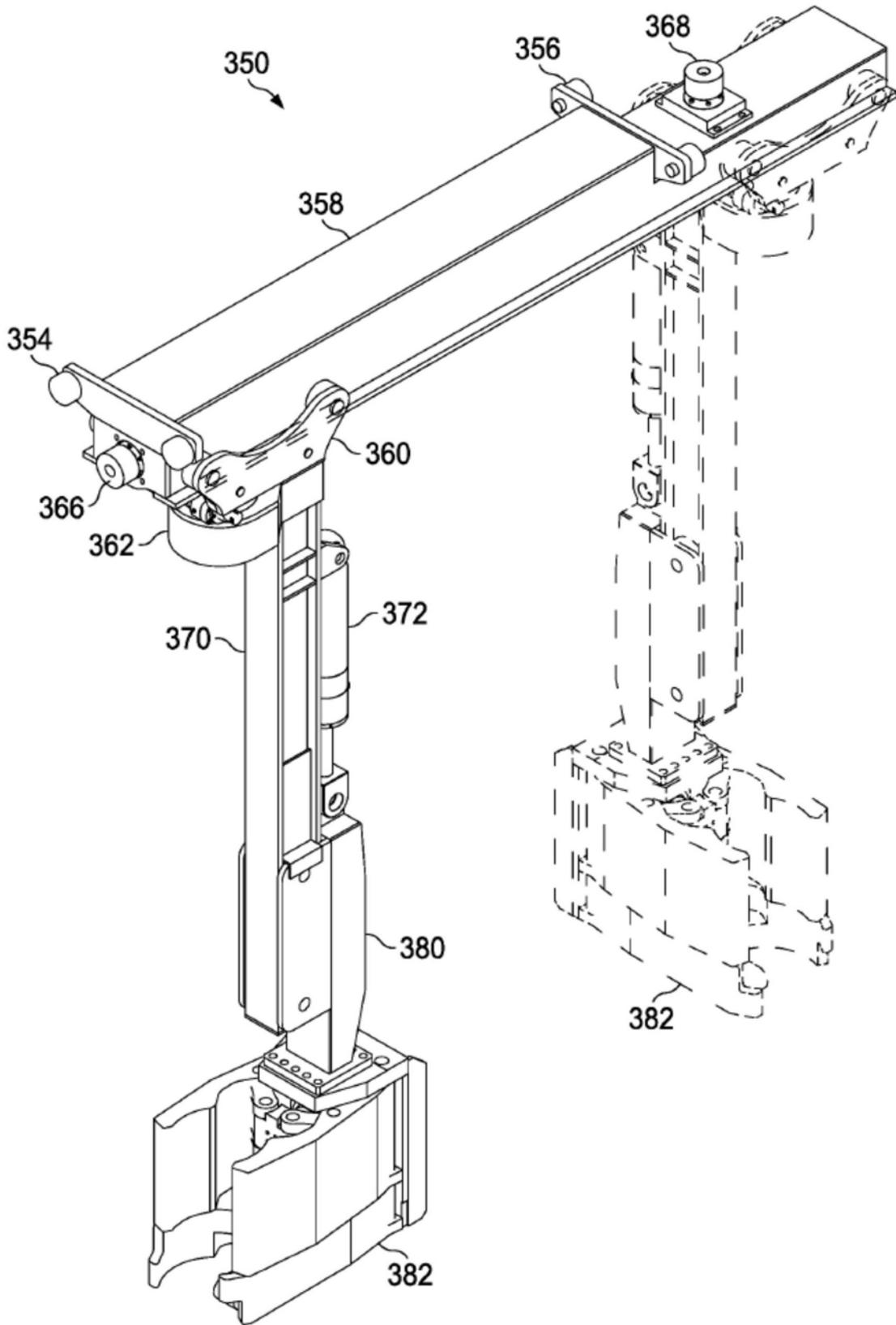


图10

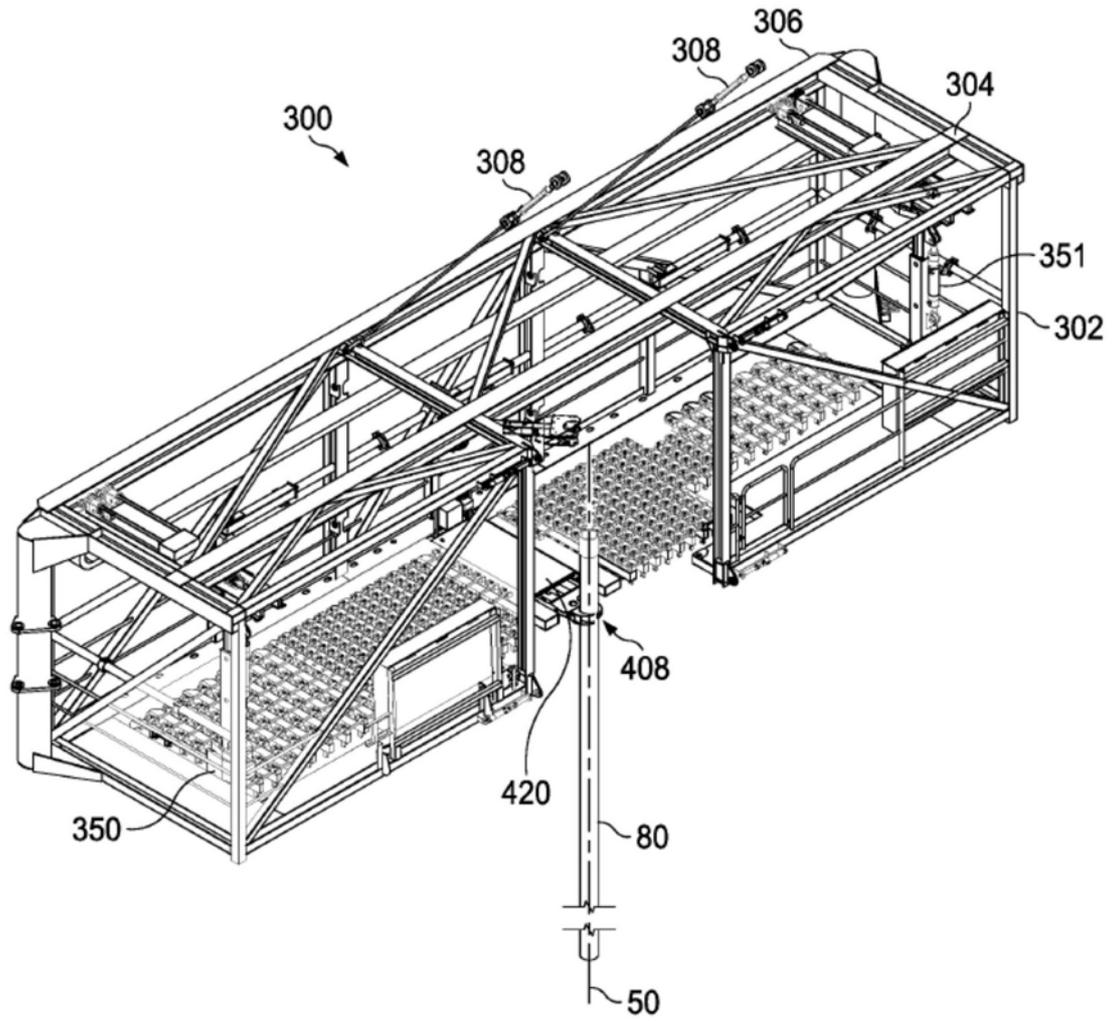


图11

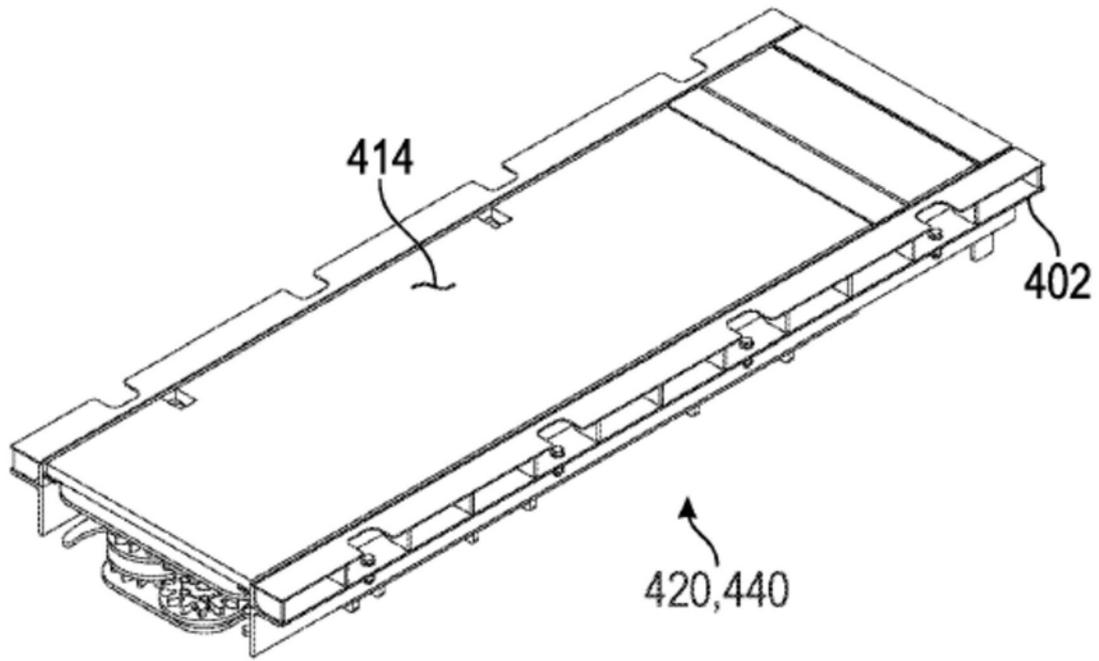


图11A

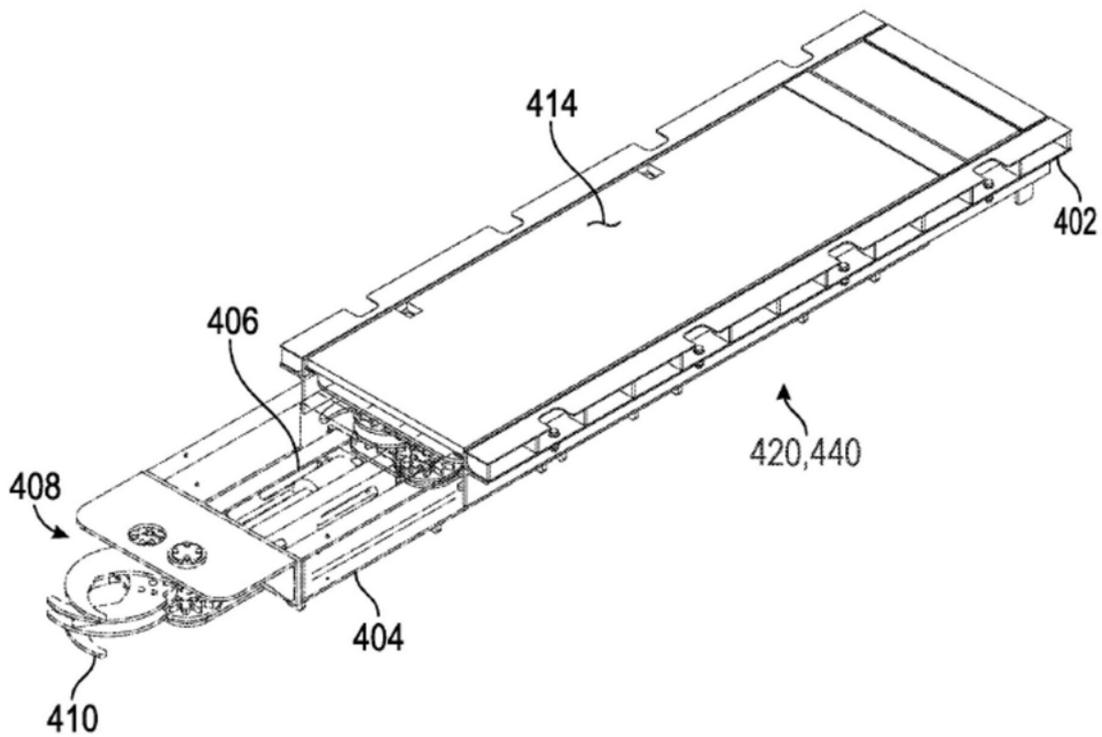


图11B

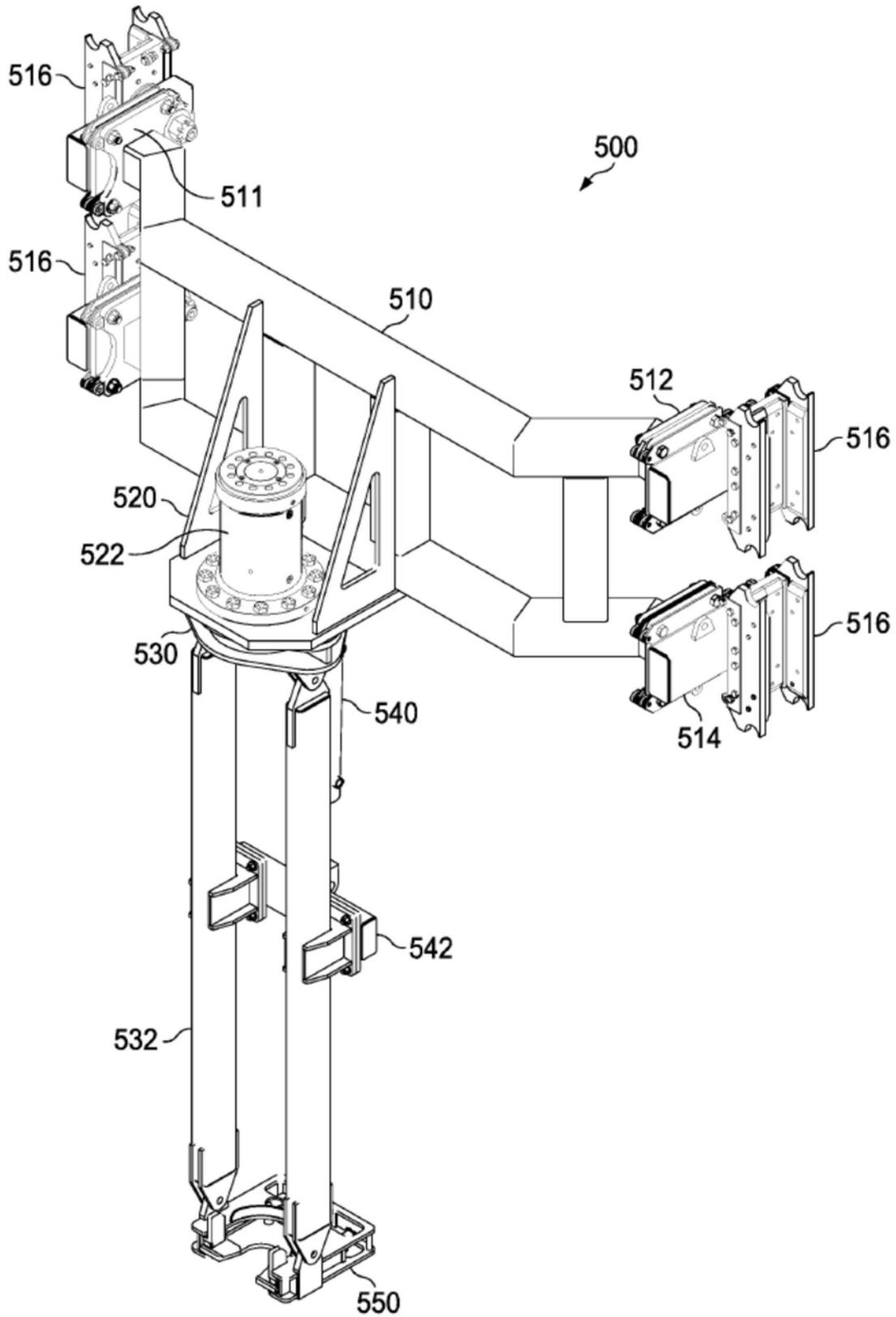


图12

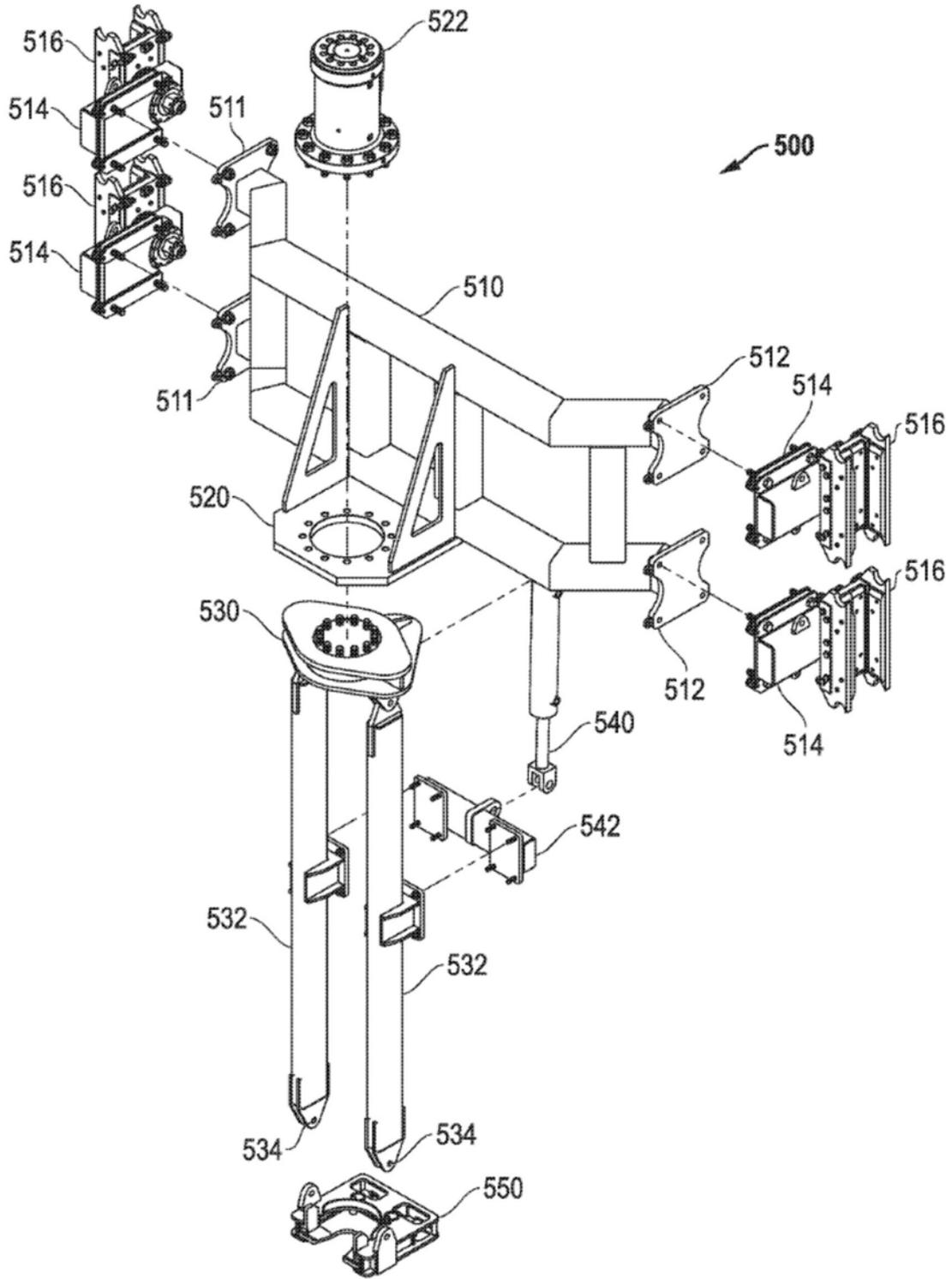


图12A

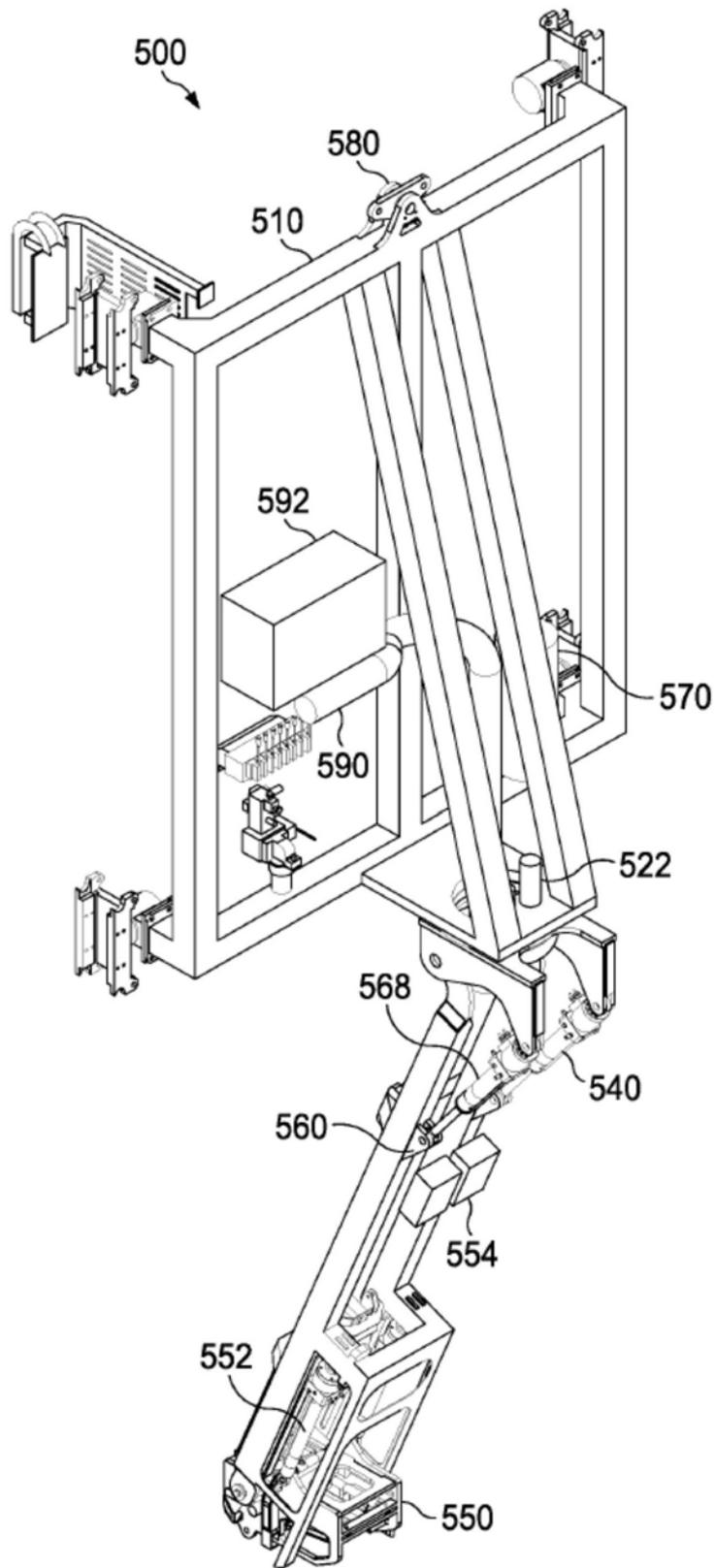


图13

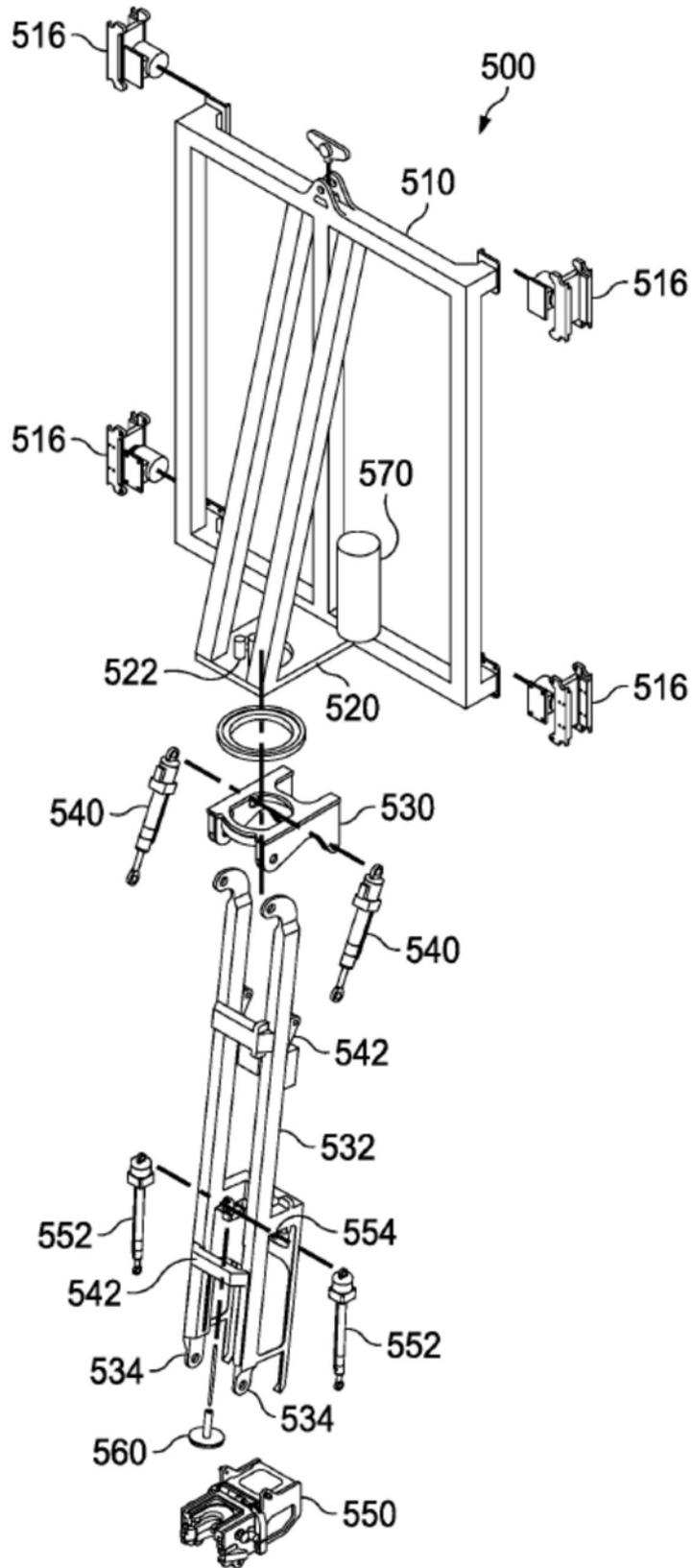


图13A

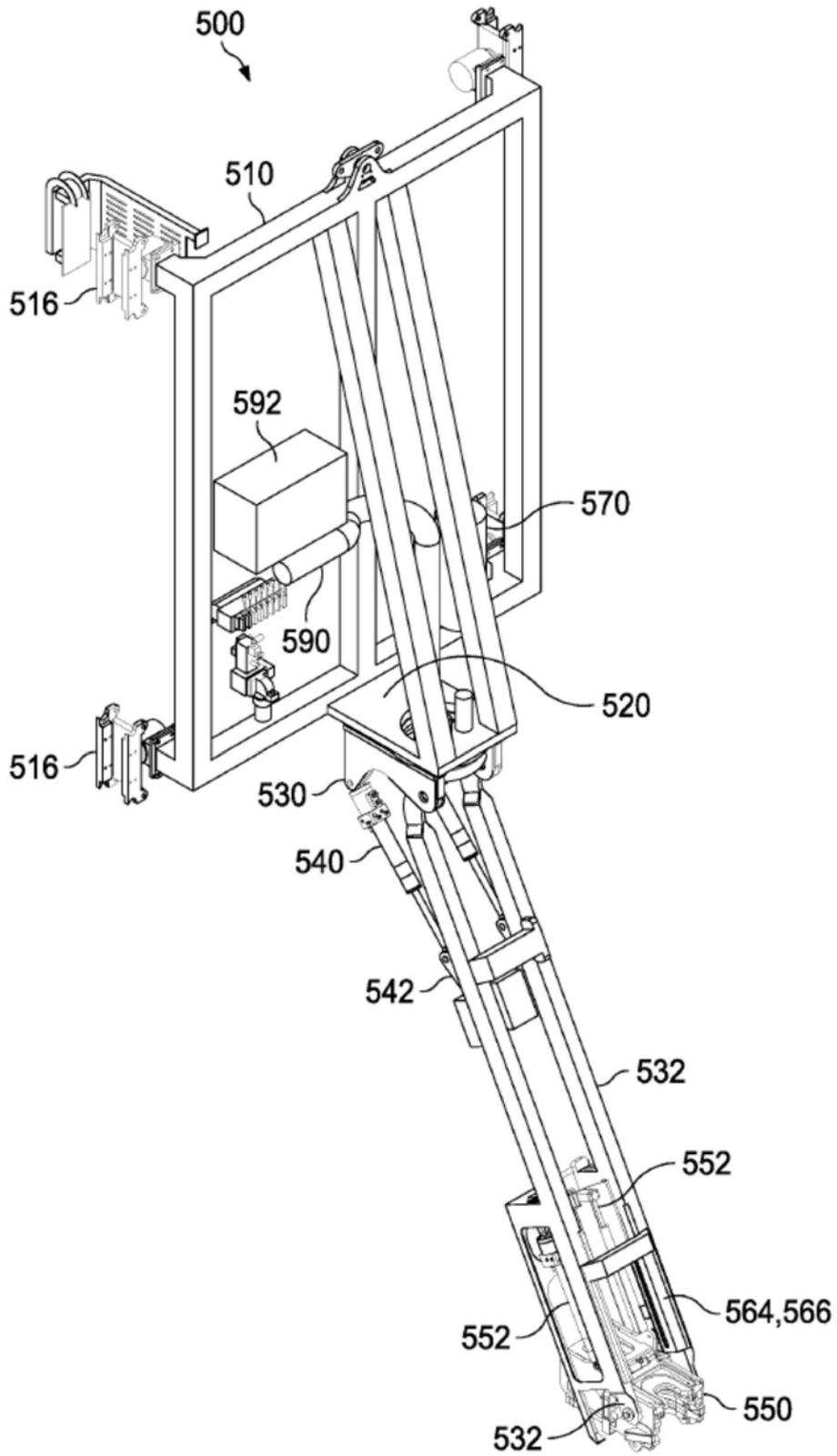


图13B

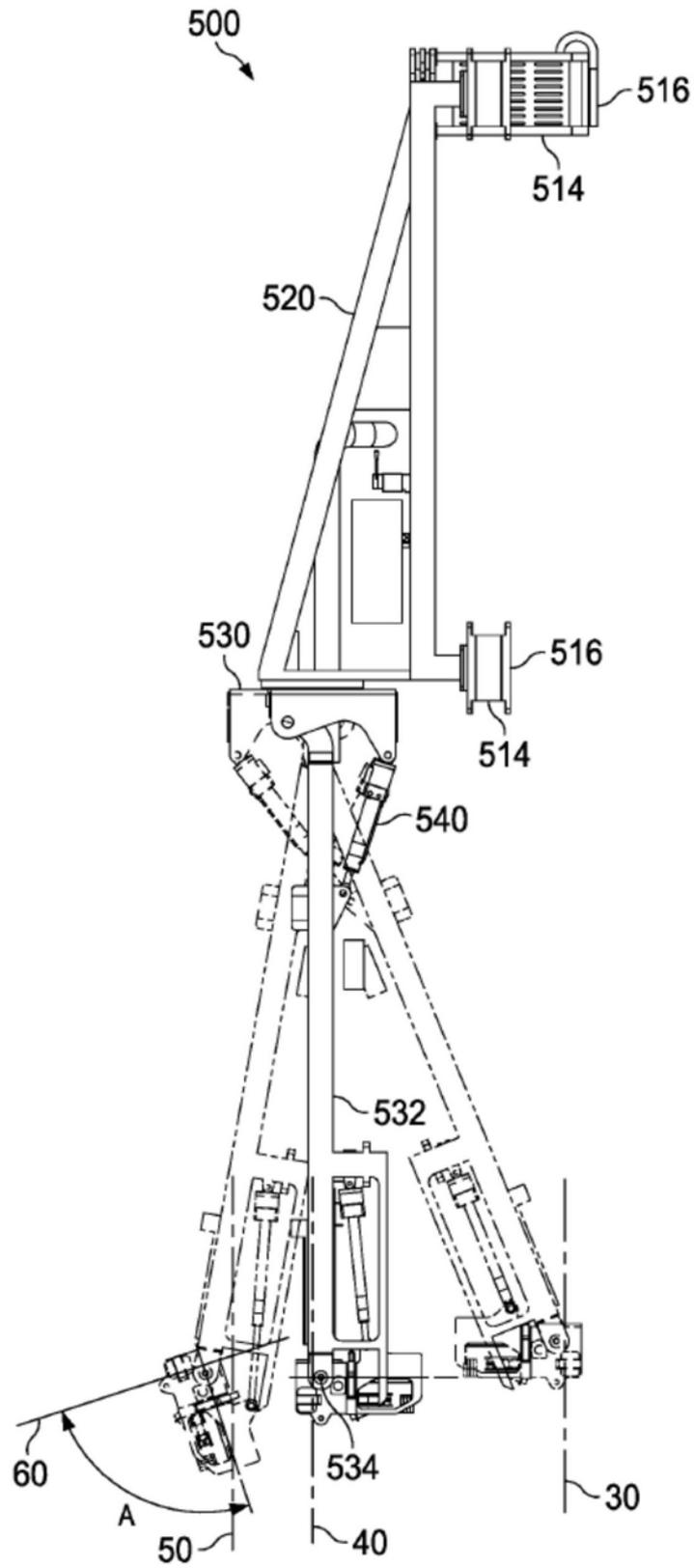


图14

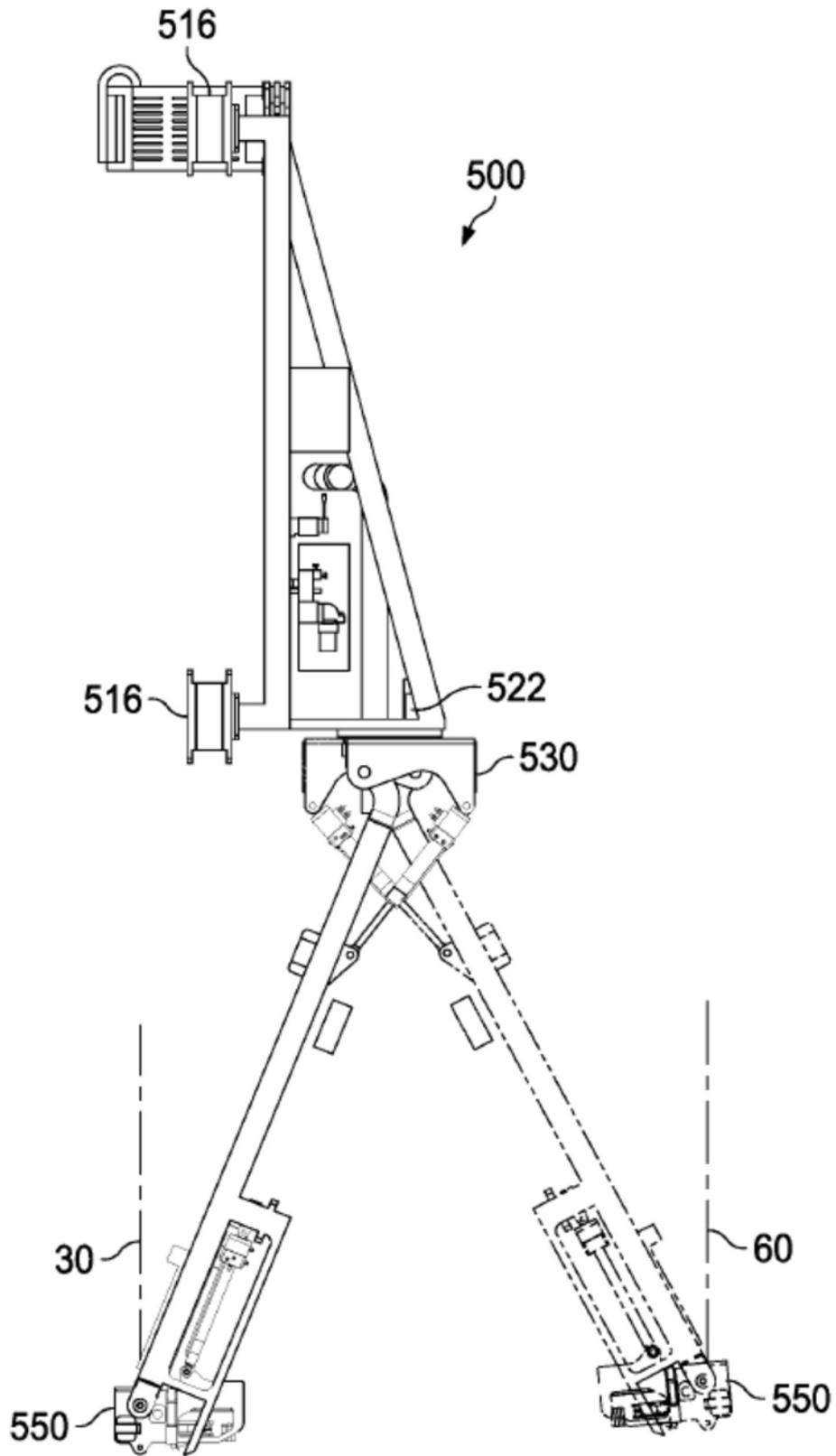


图14A

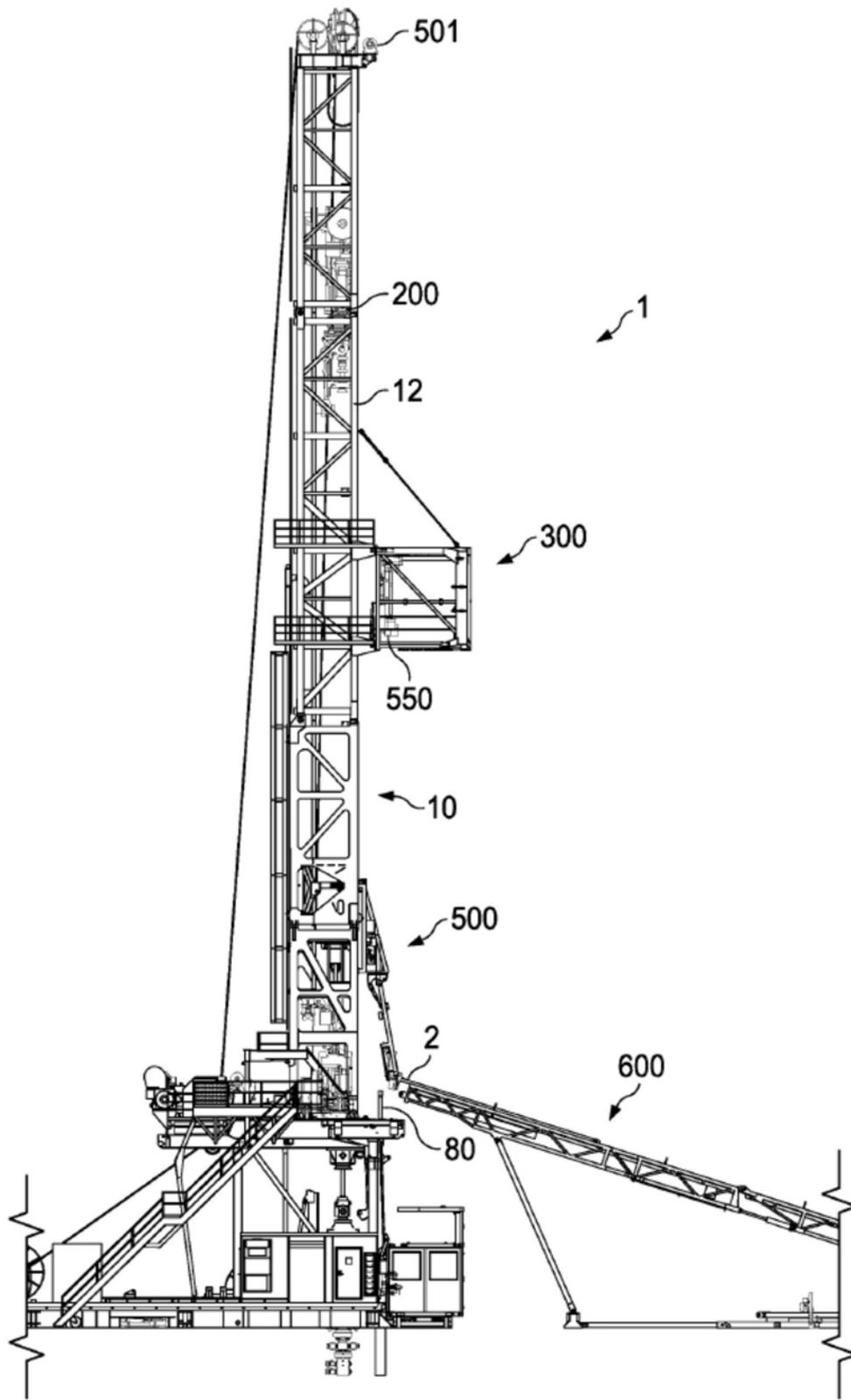


图14B

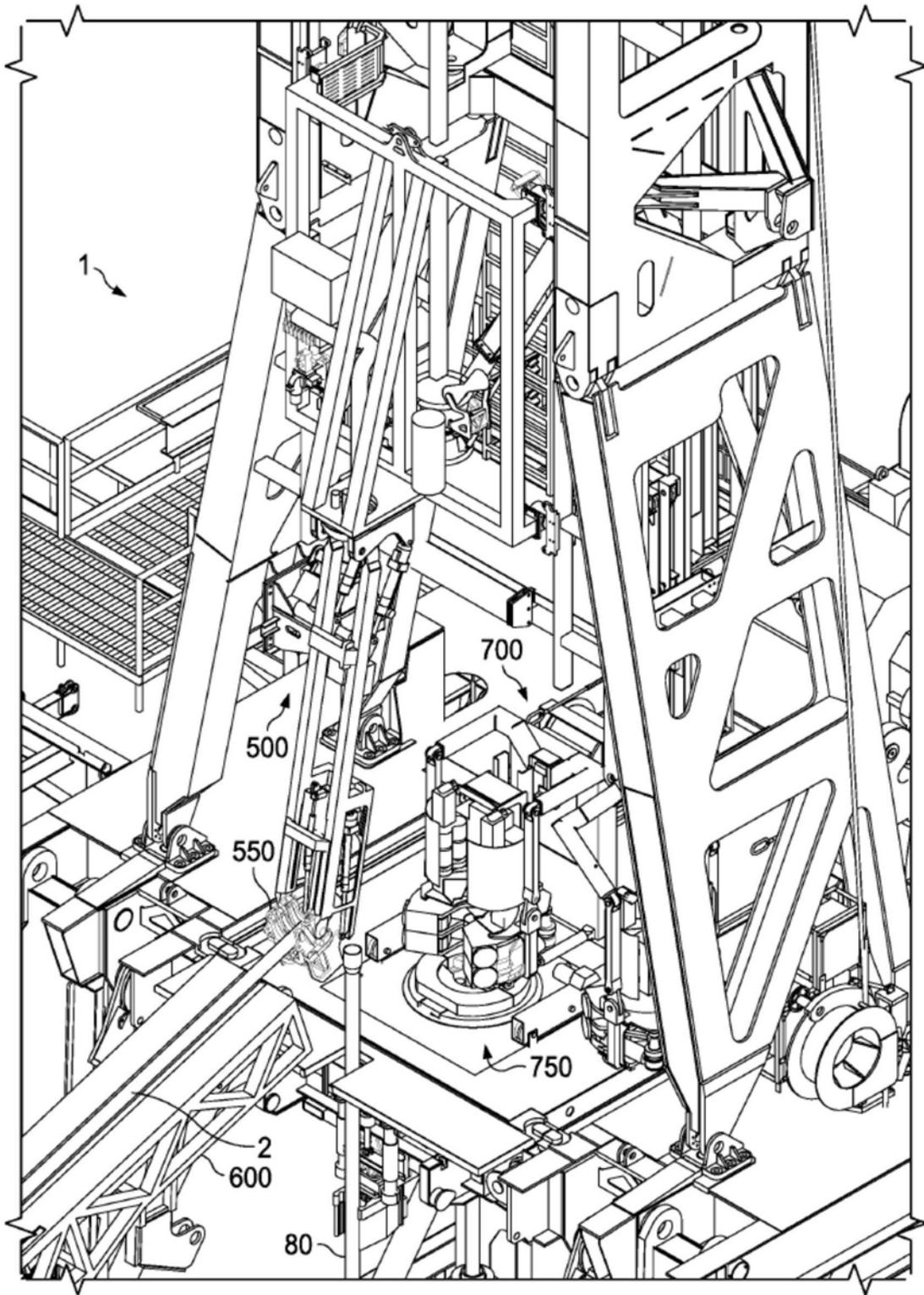


图14C

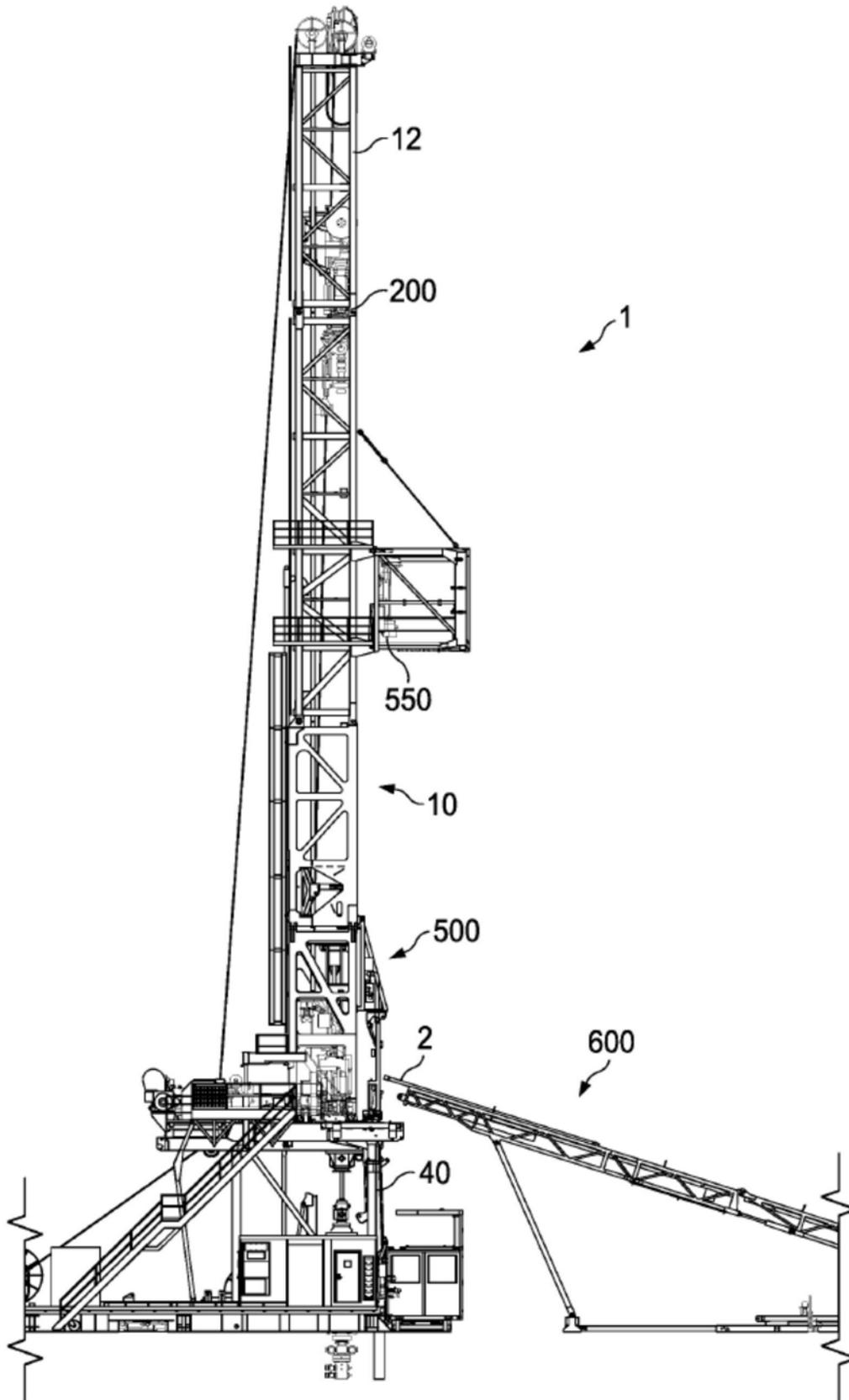


图14D

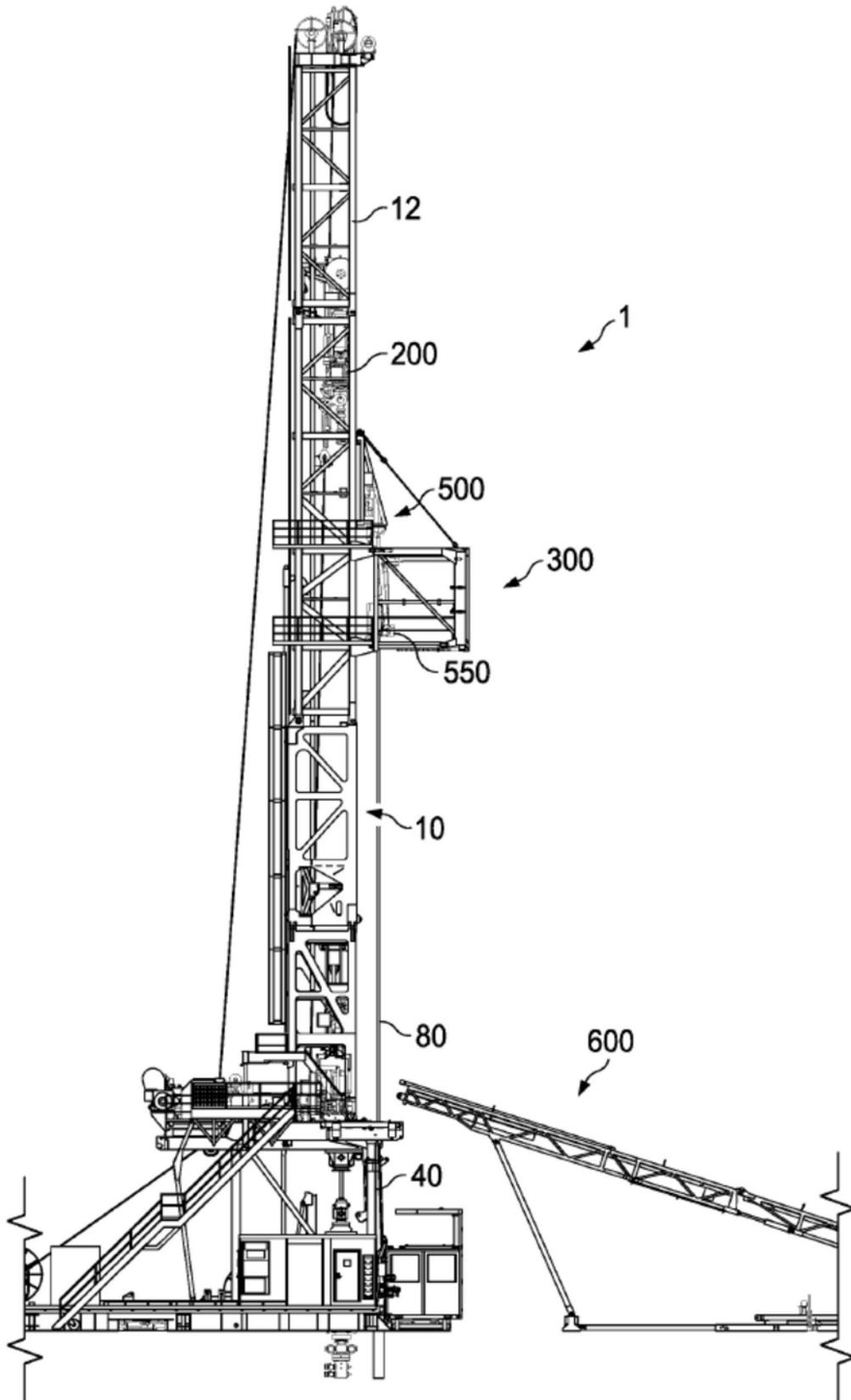


图14E

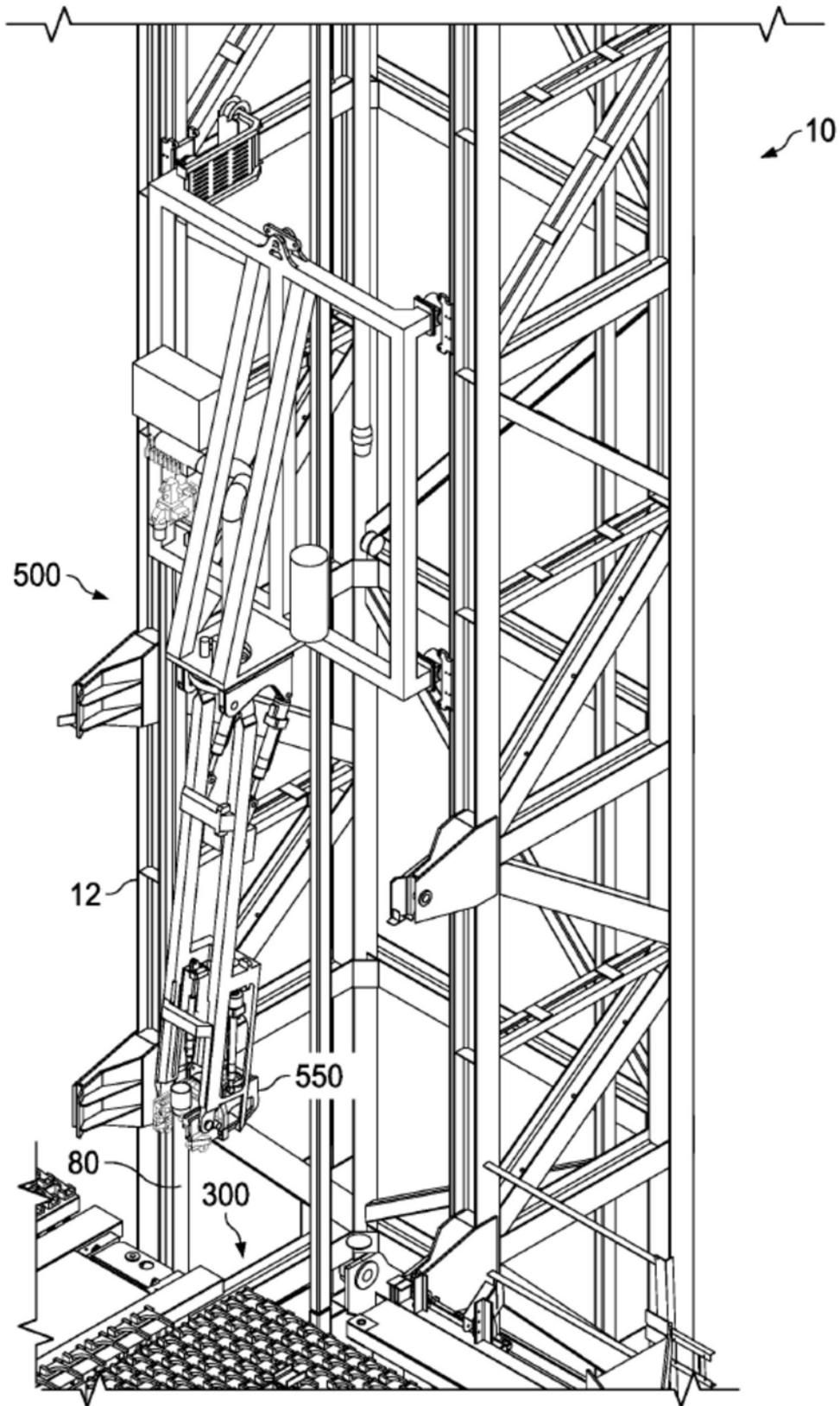


图14F

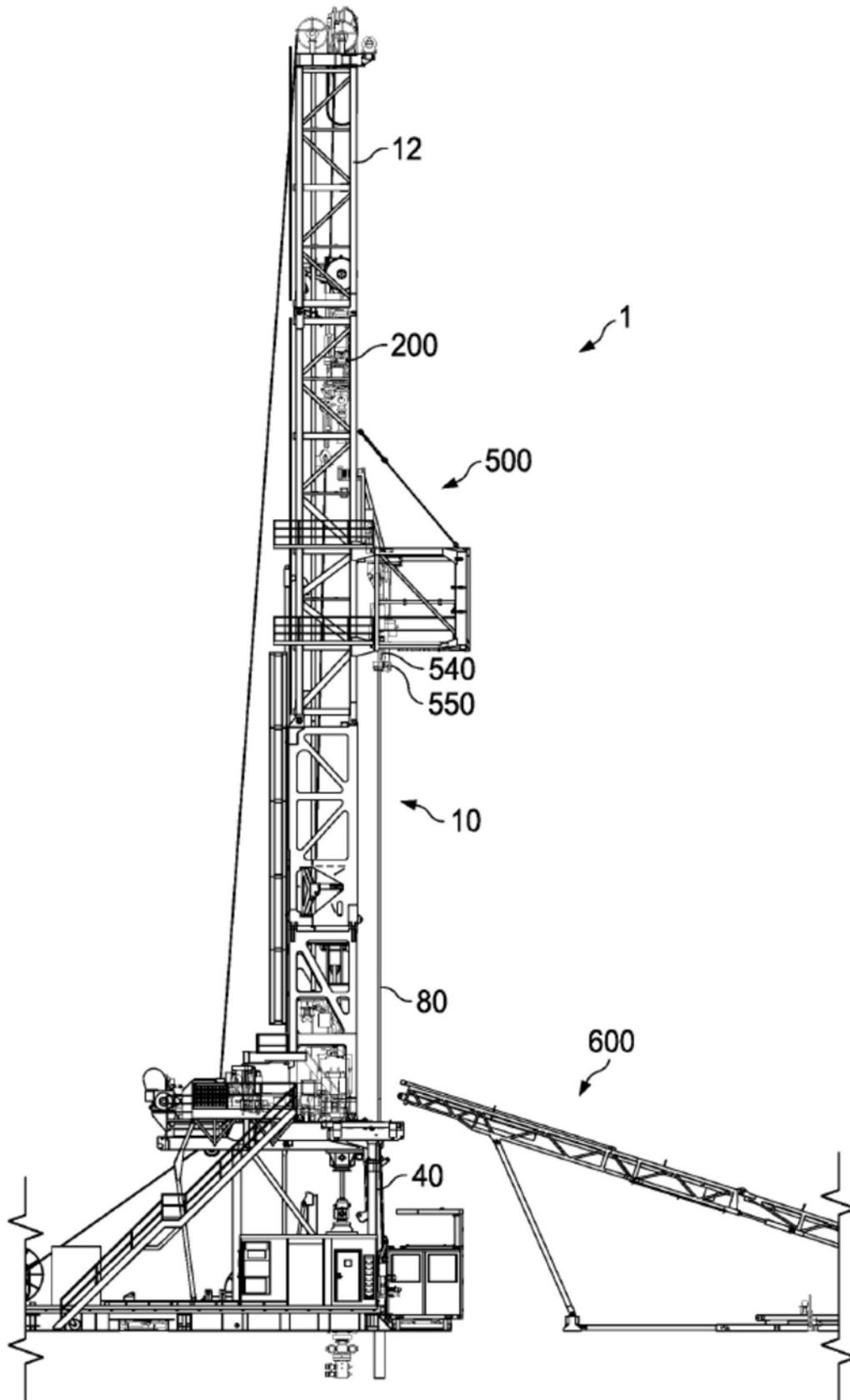


图14G

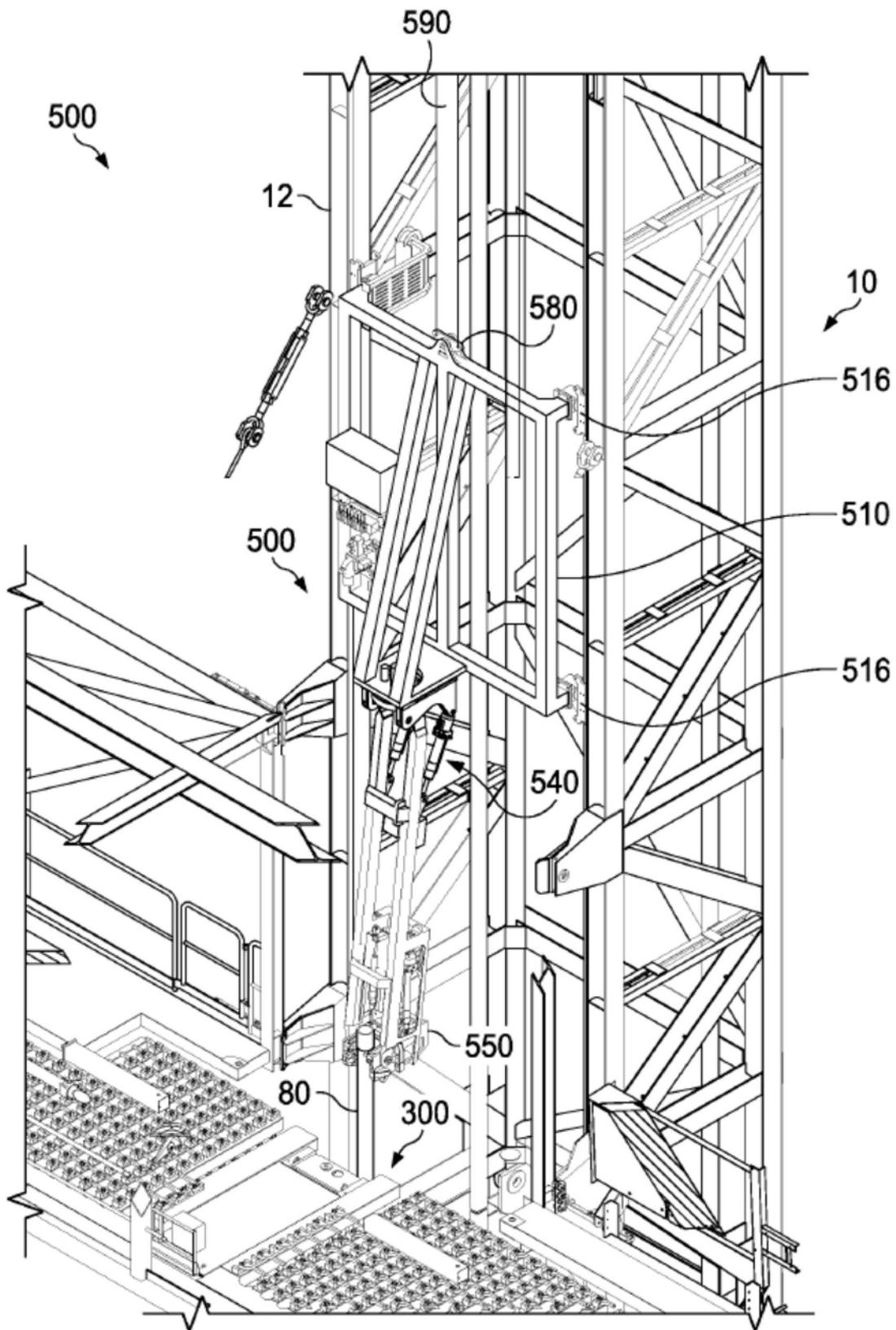


图15

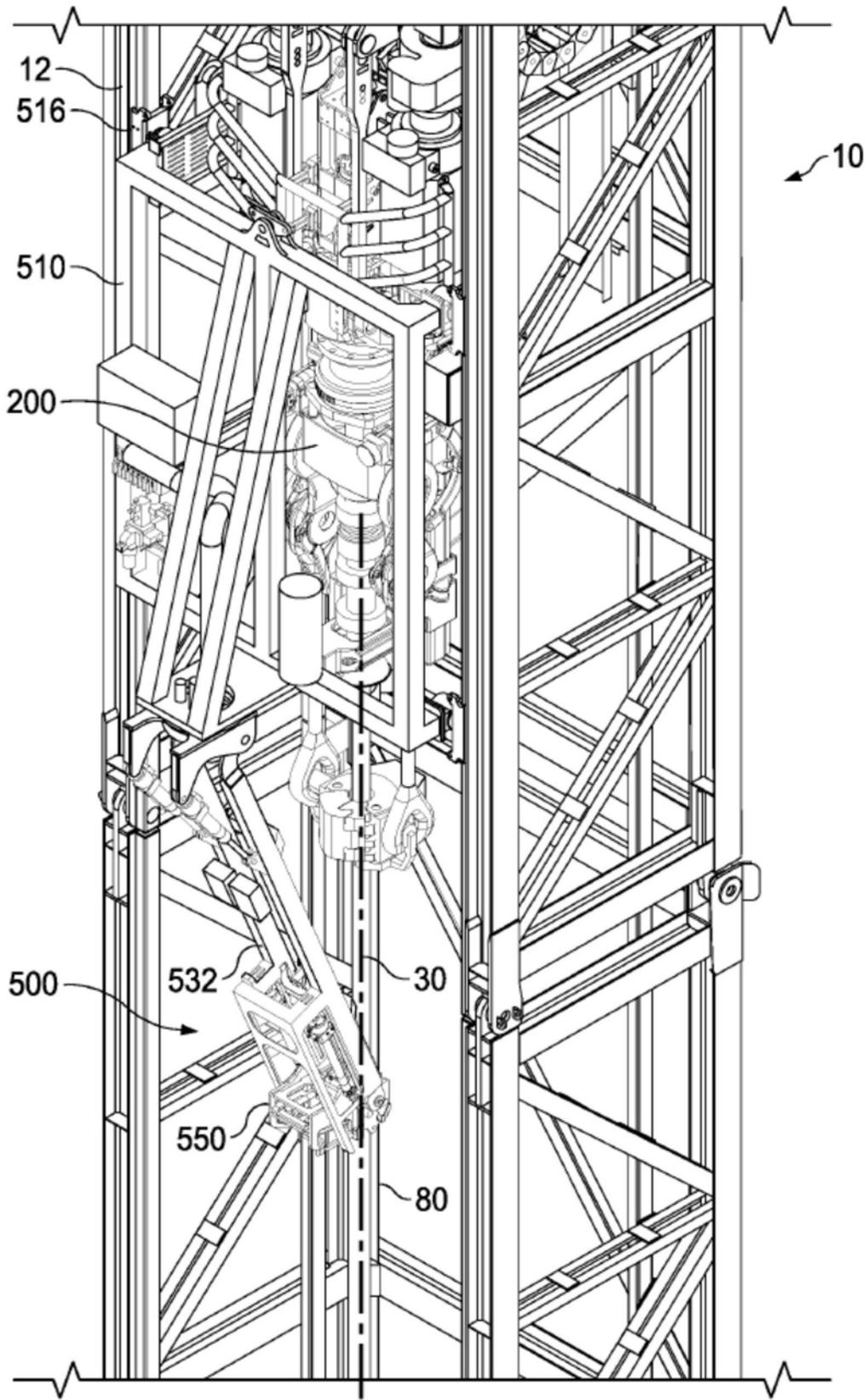


图16

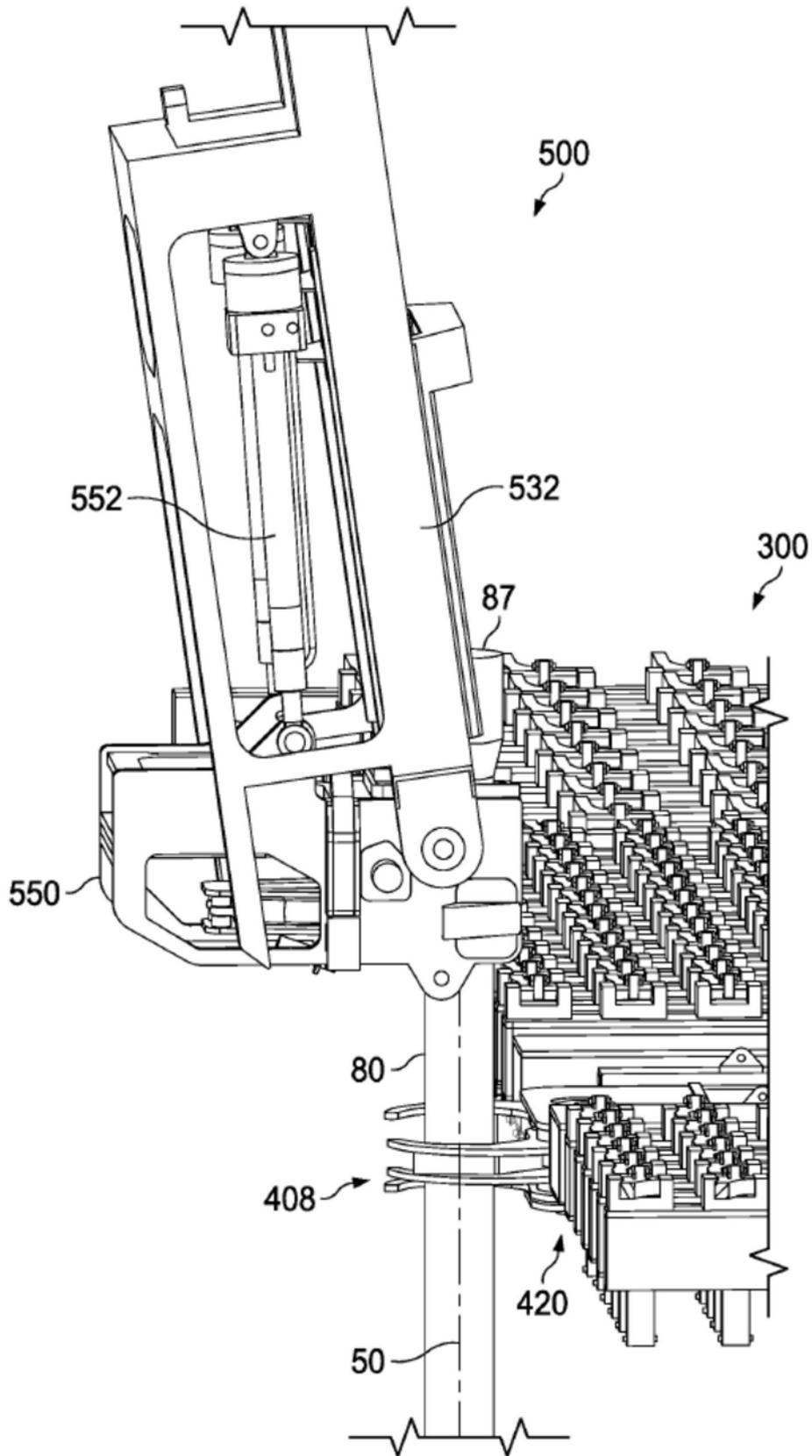


图16A

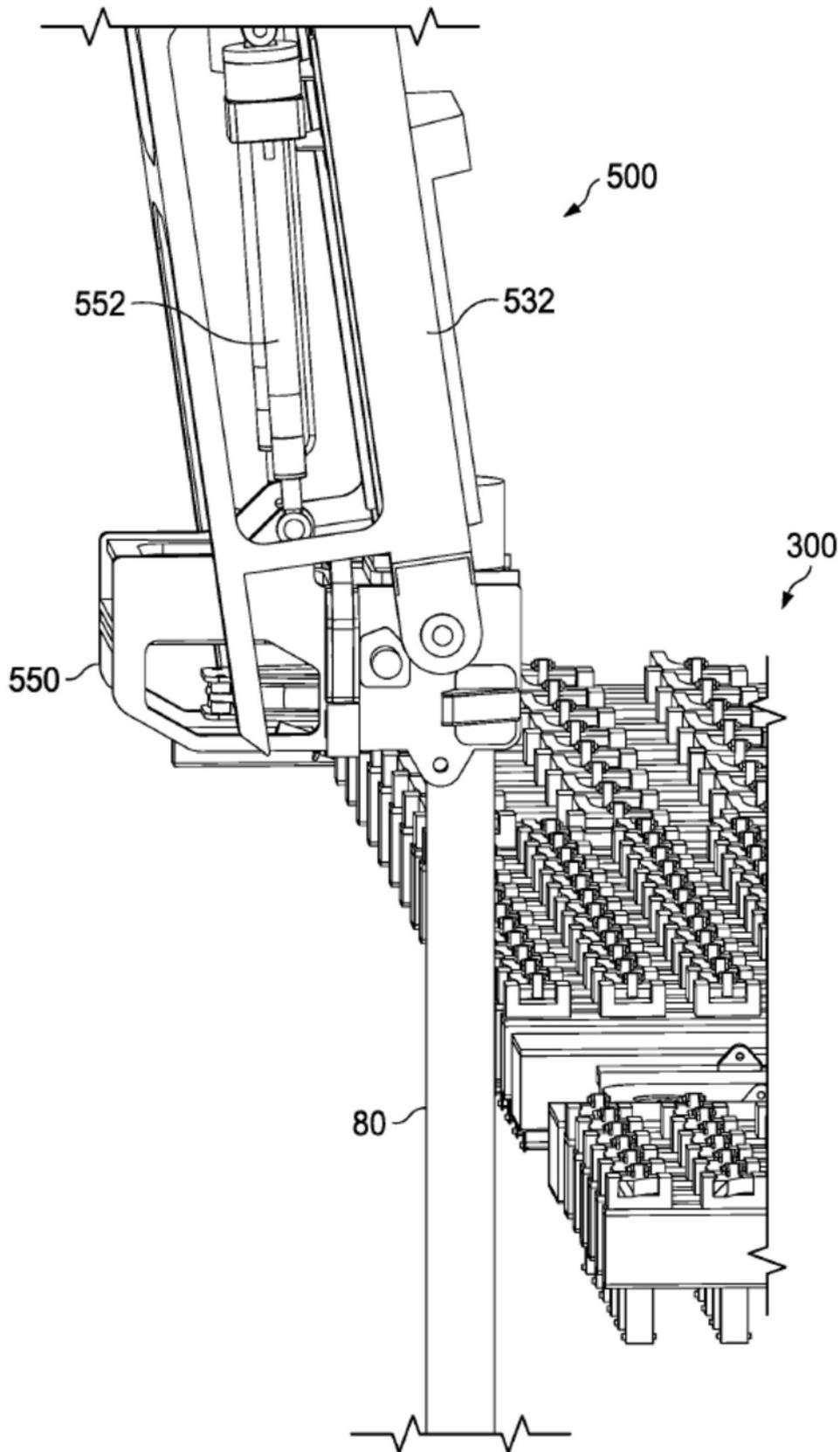


图16B

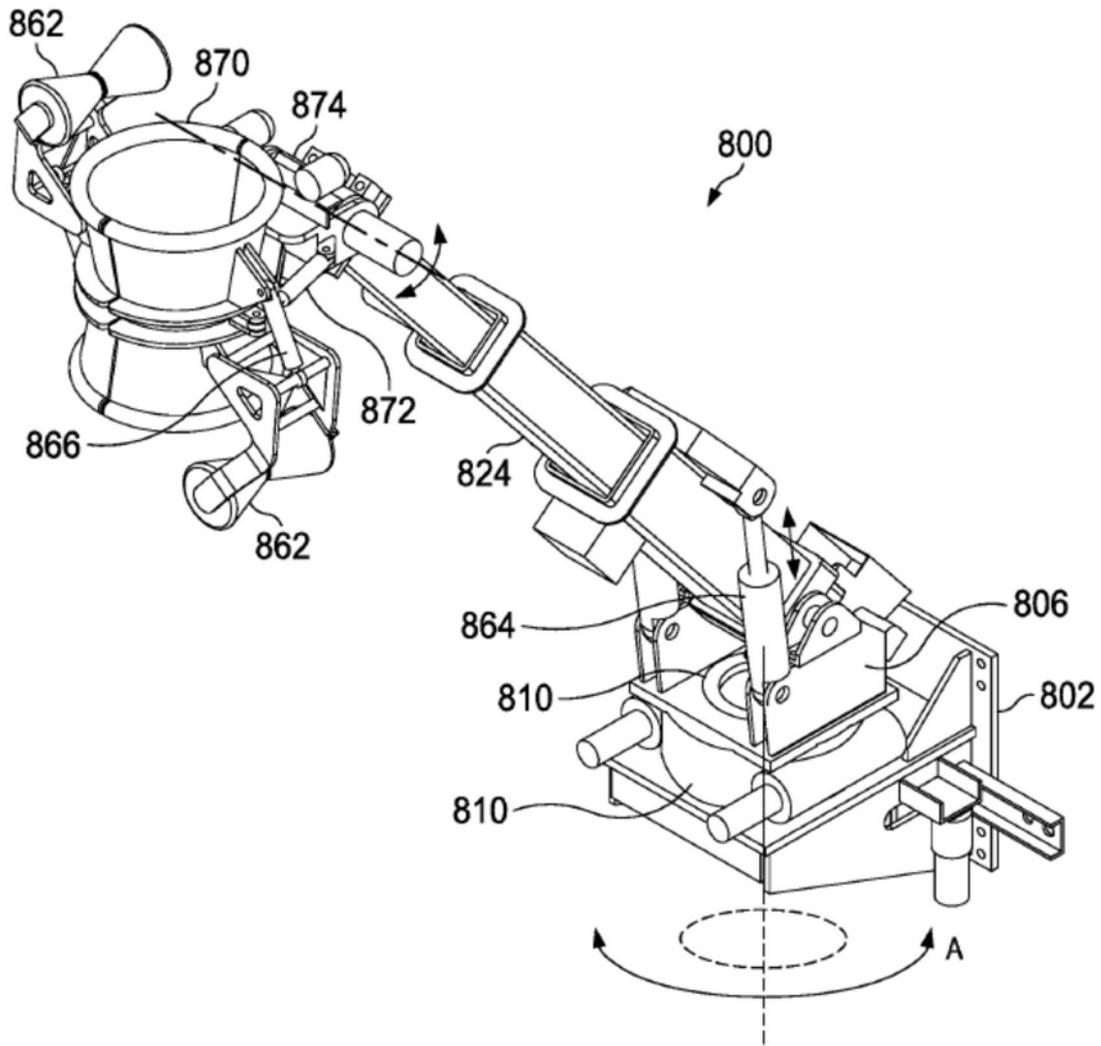


图17

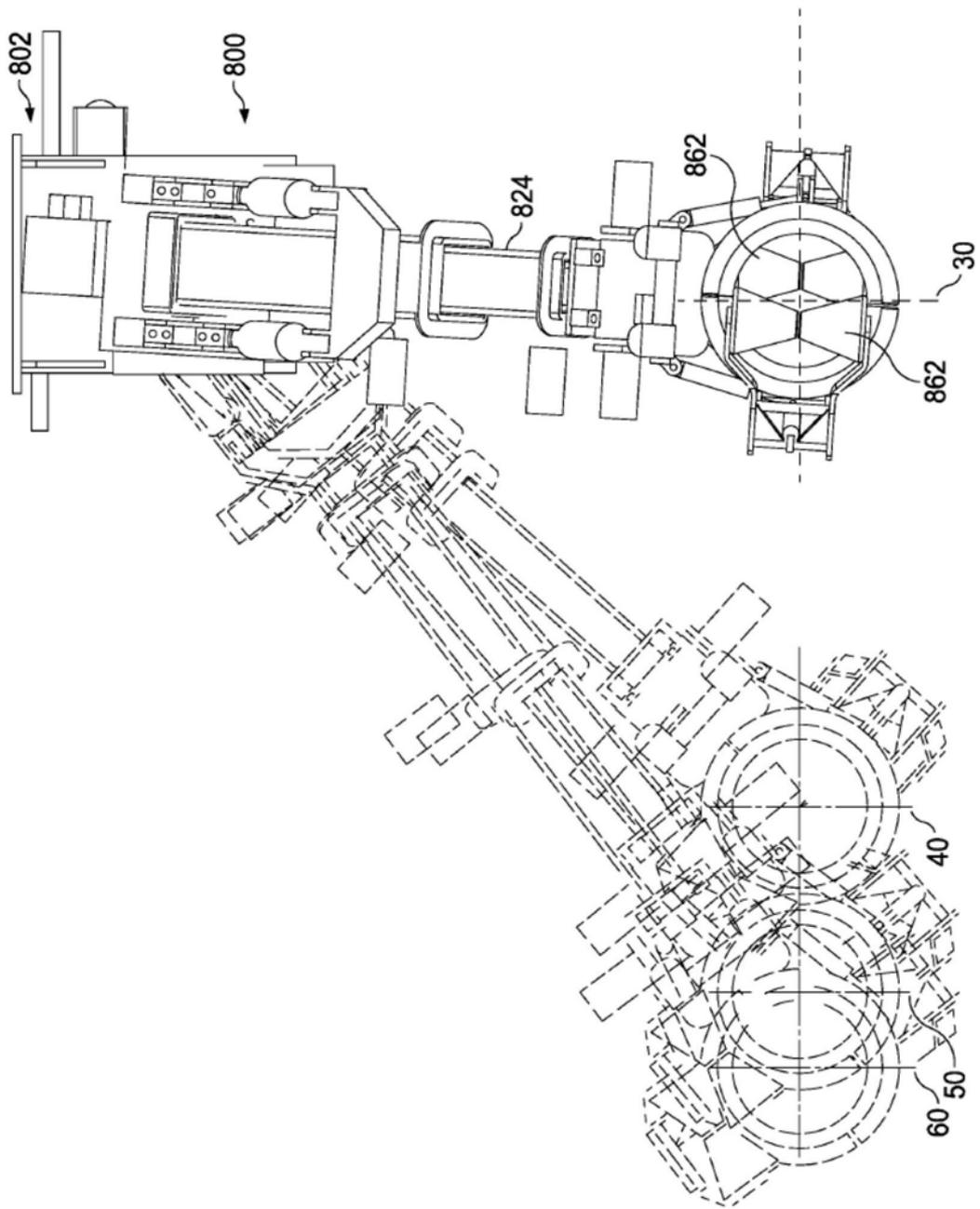


图18

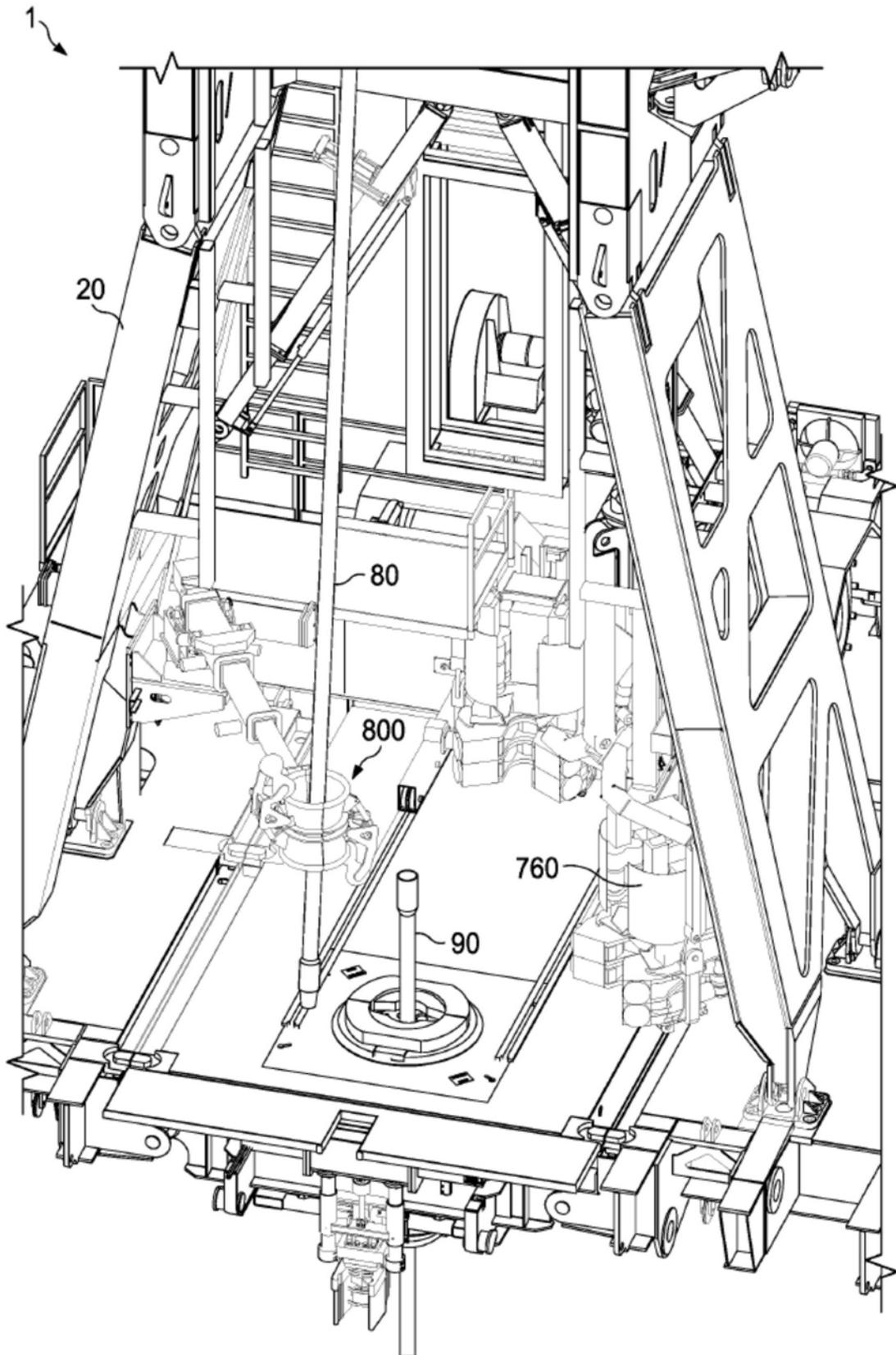


图19

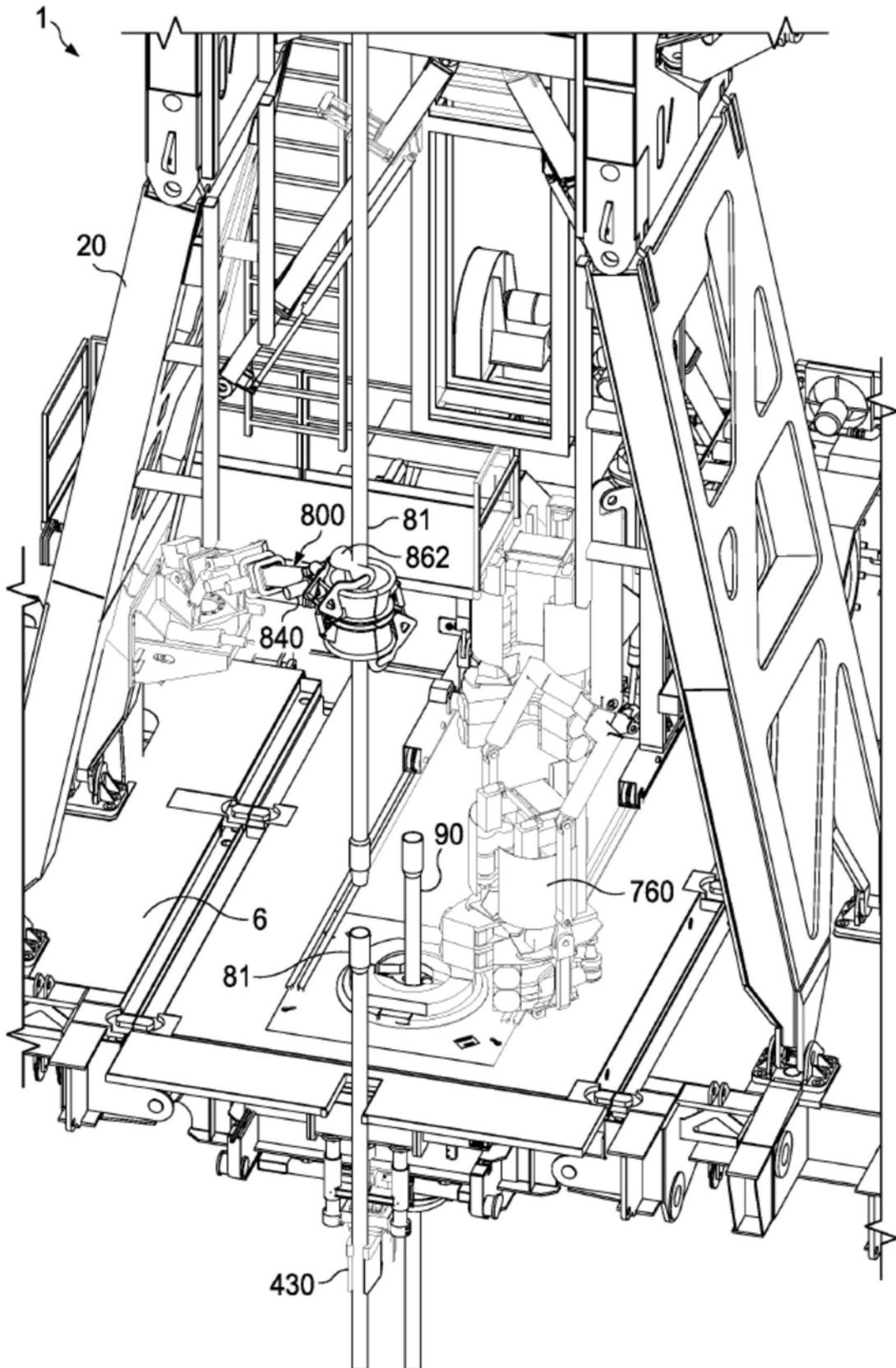


图20

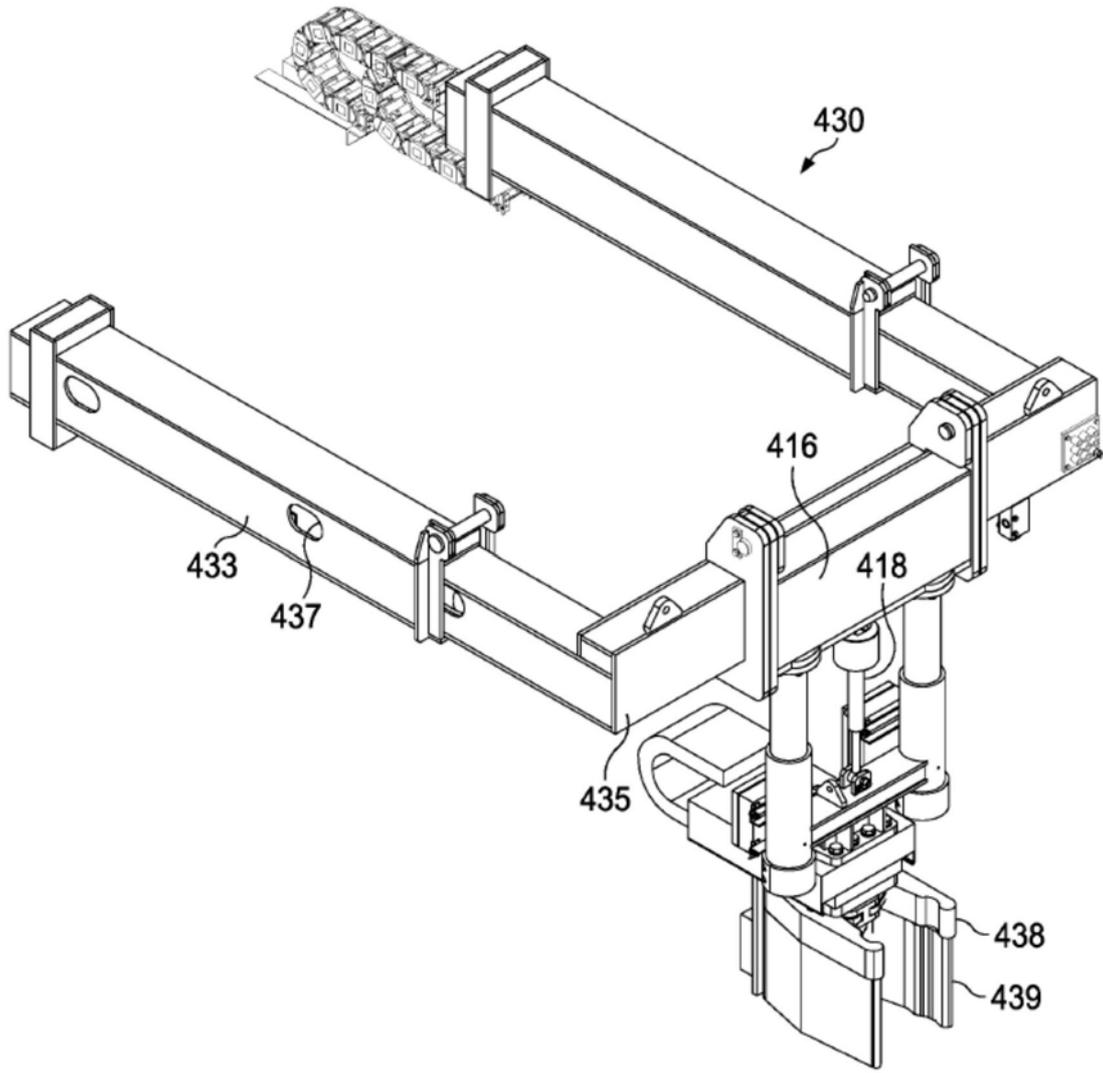


图21

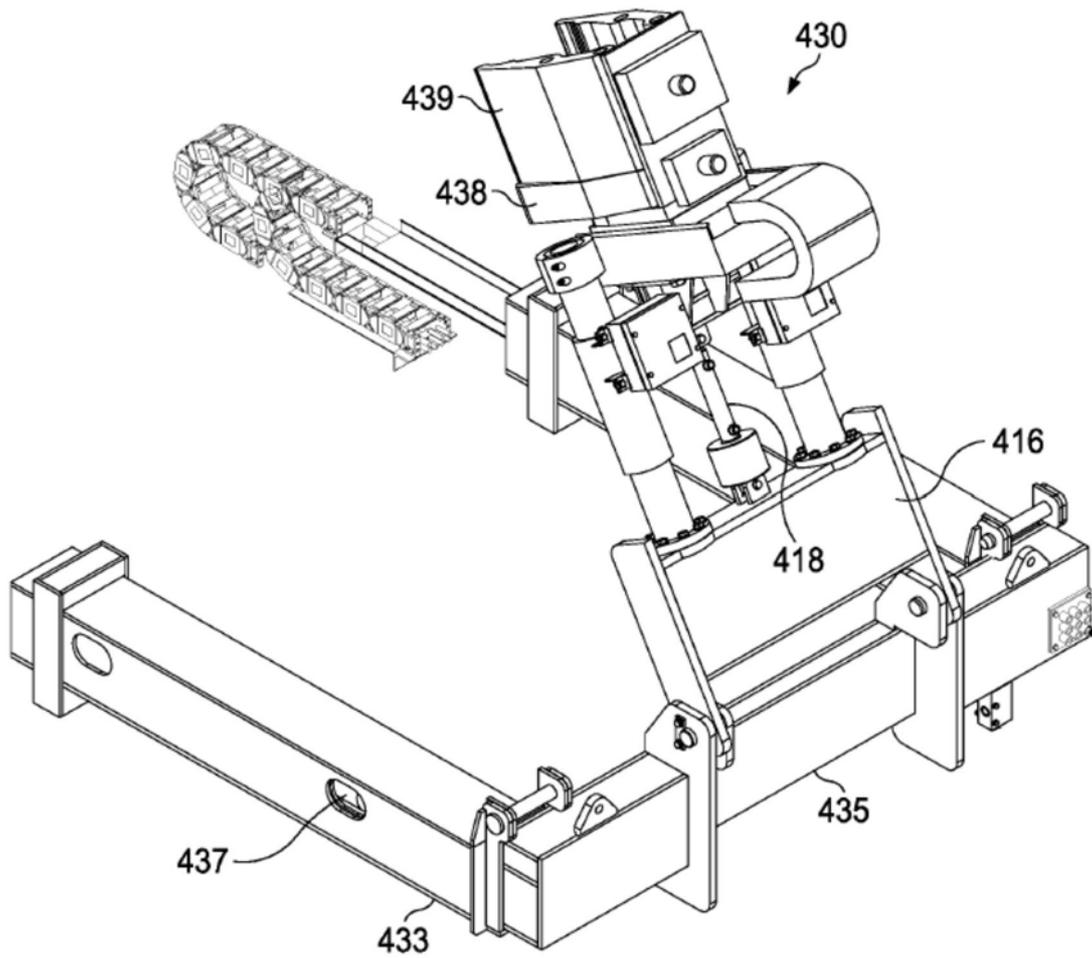


图22

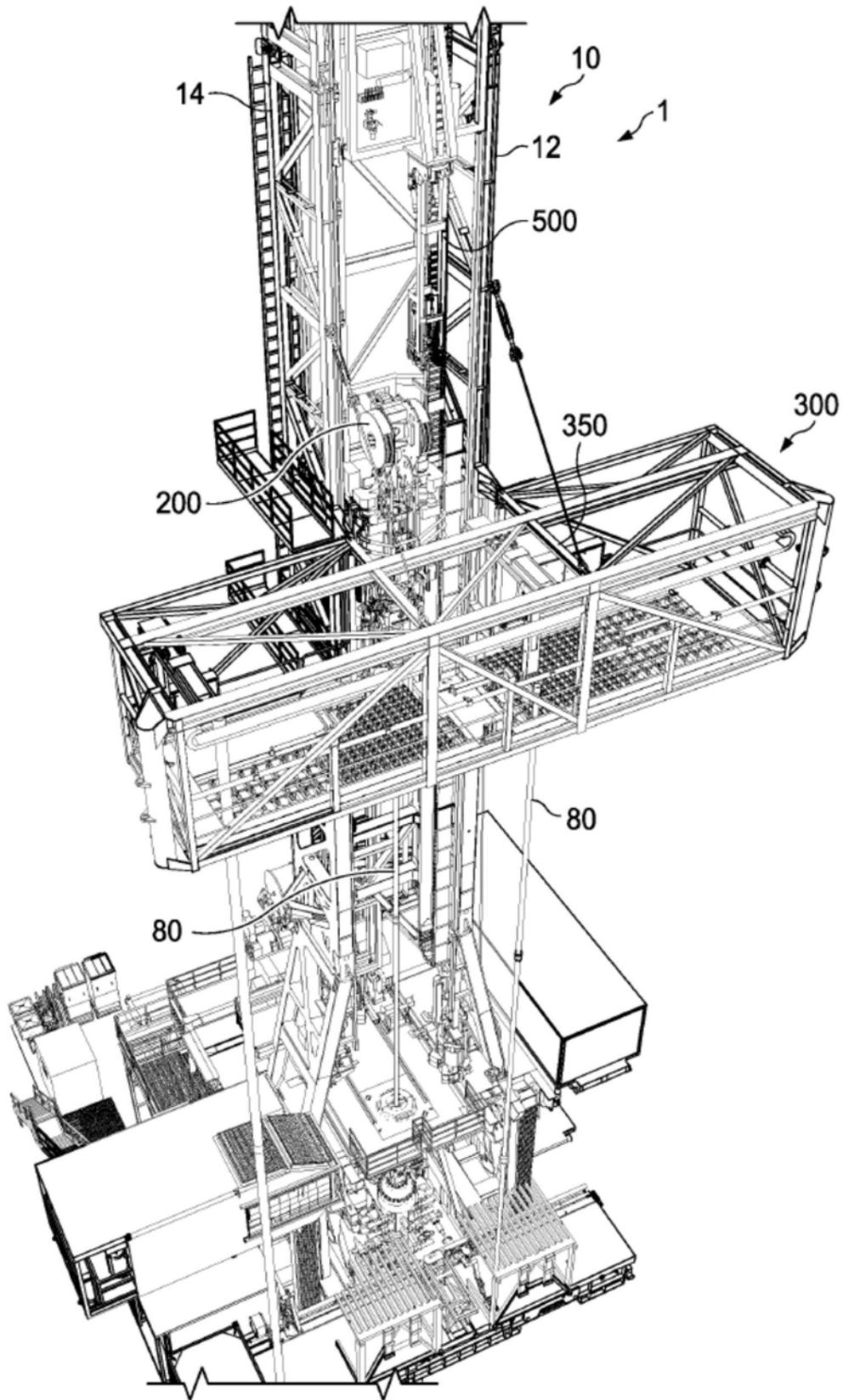


图23

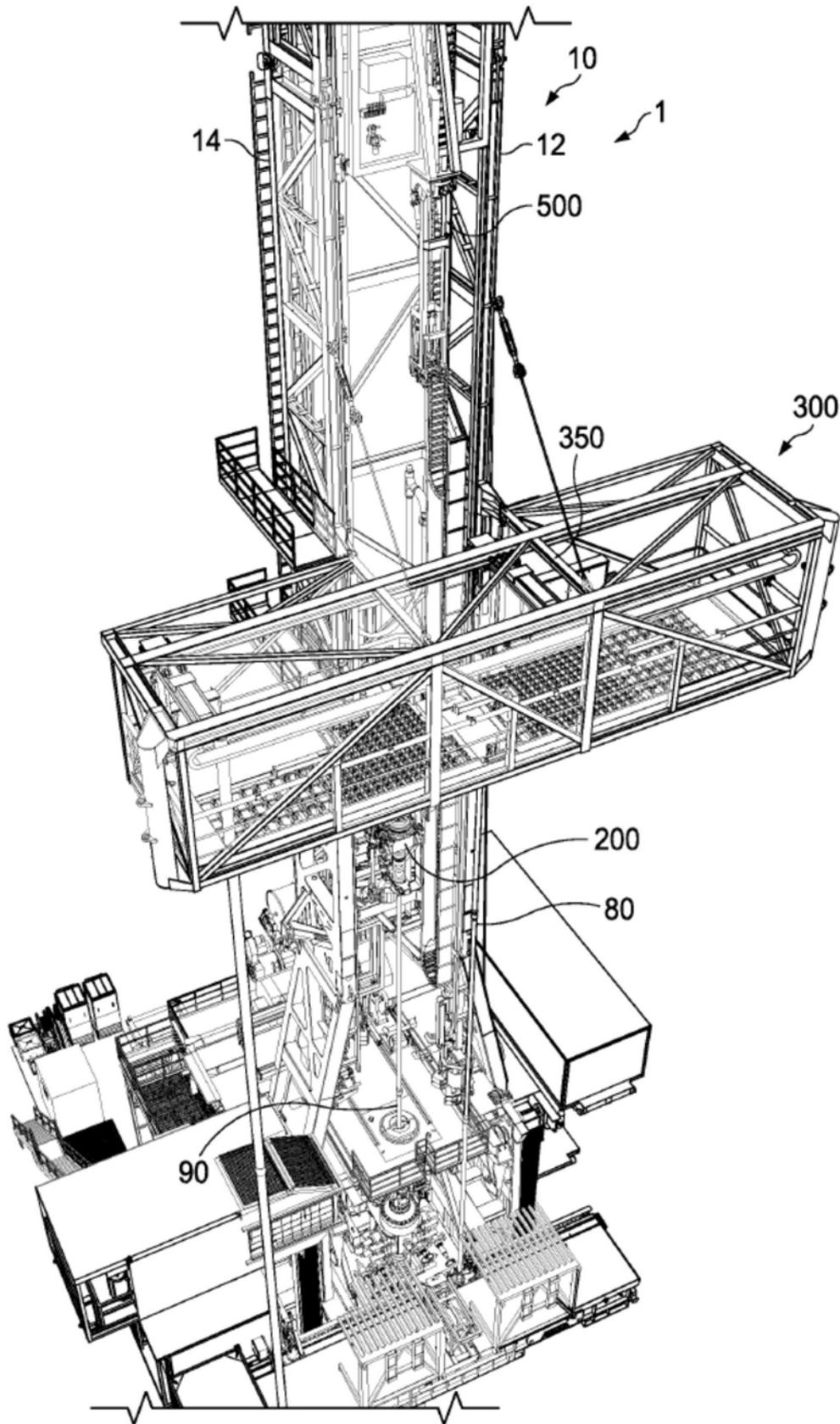


图24

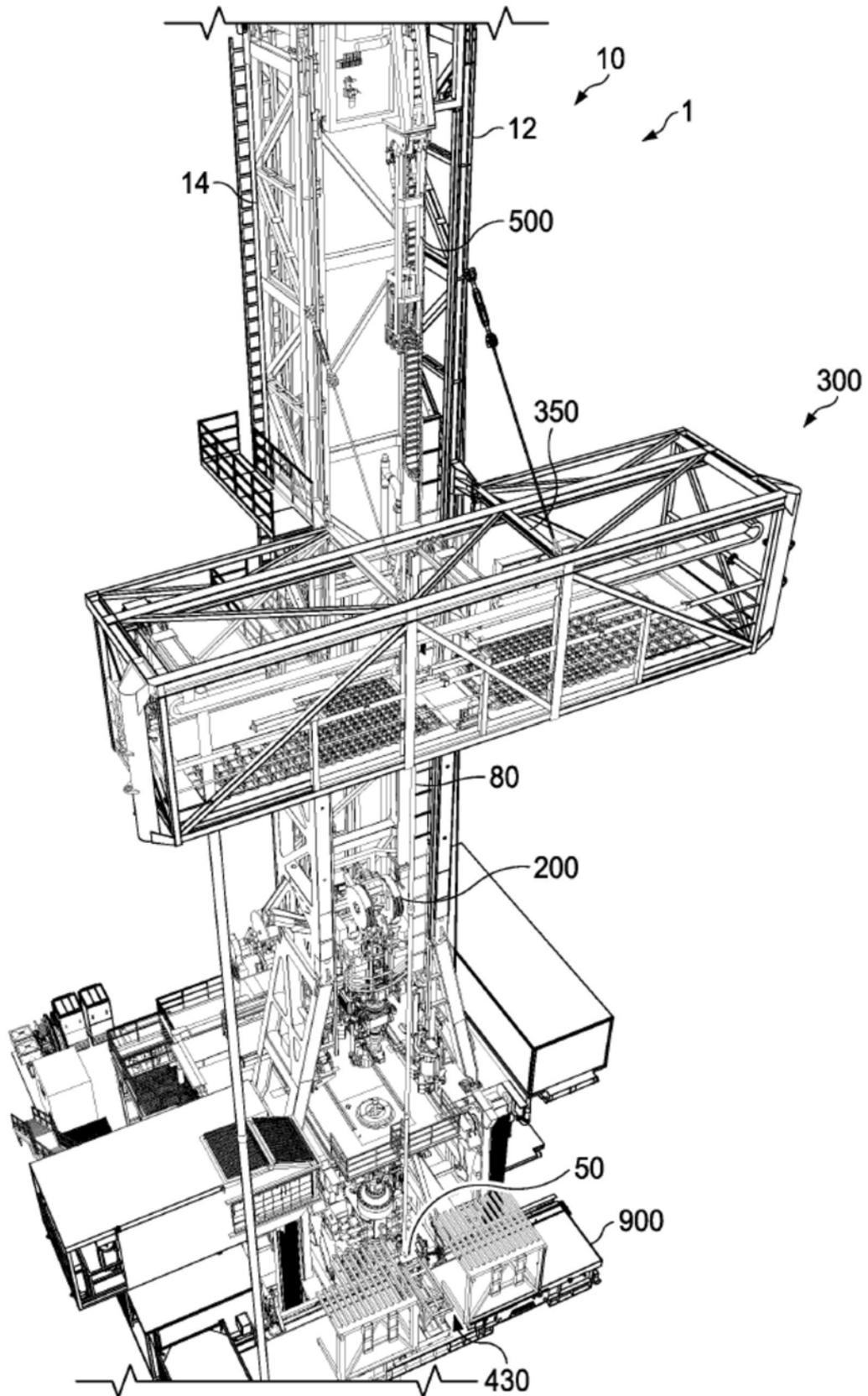


图25

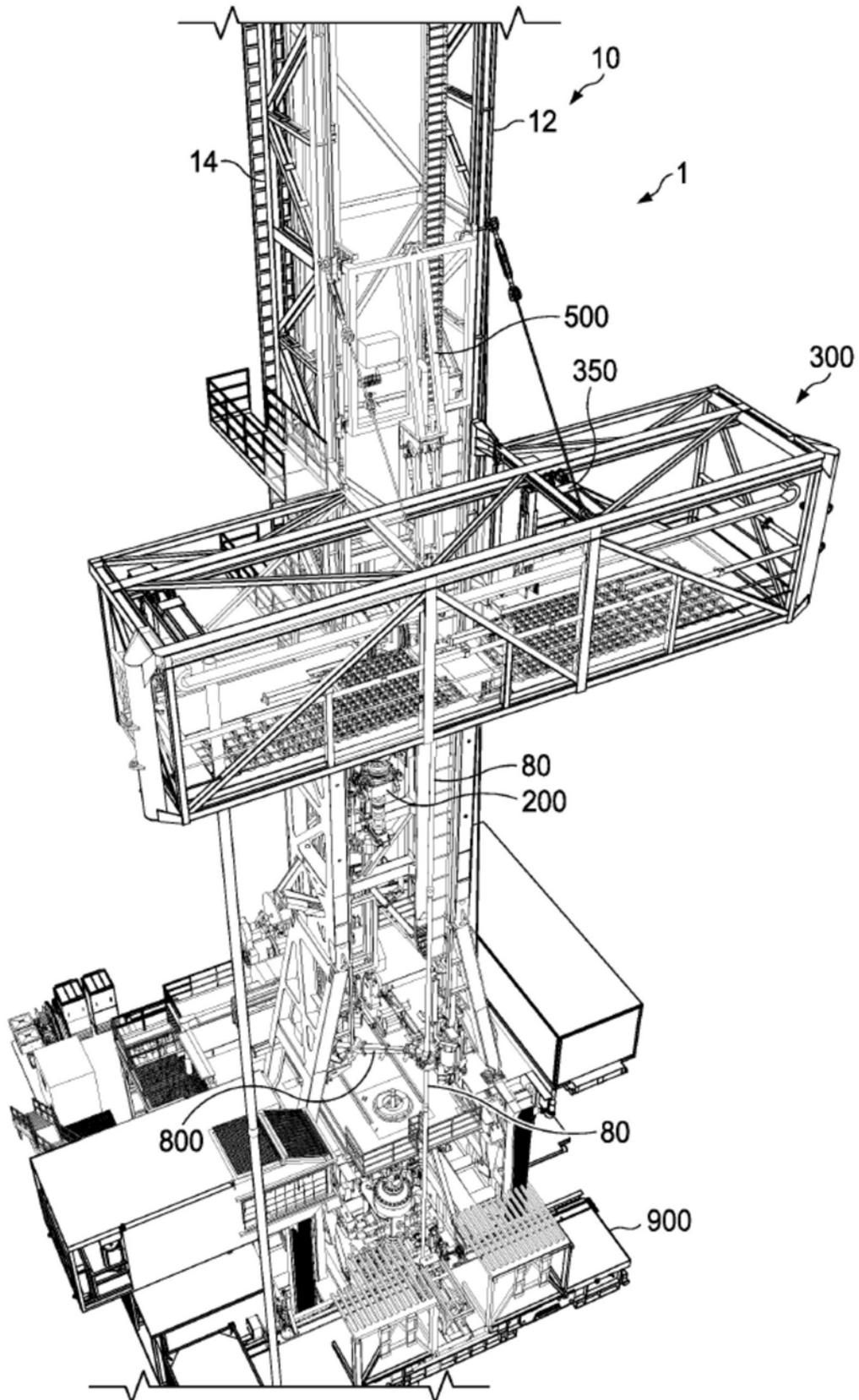


图26

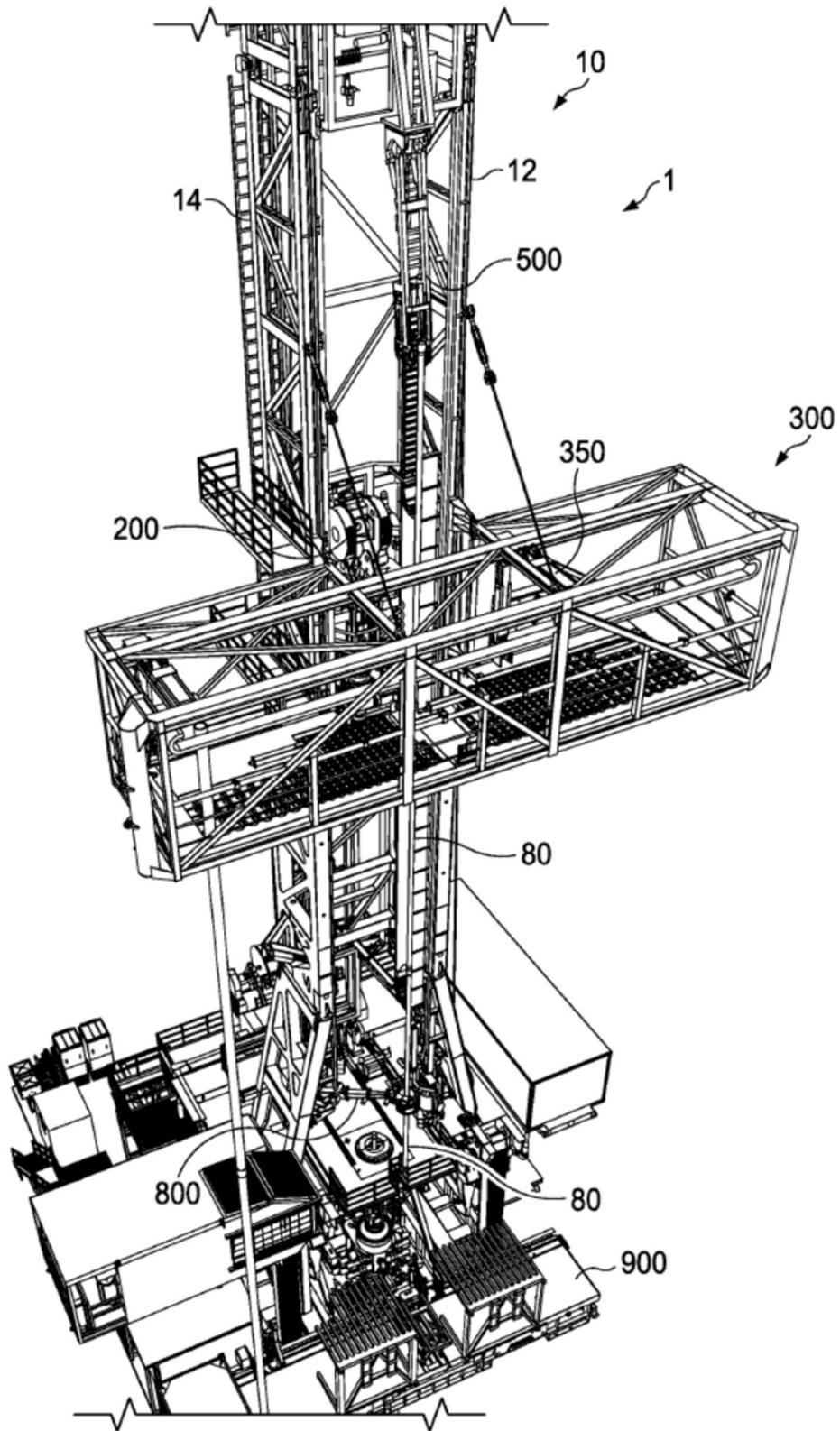


图27

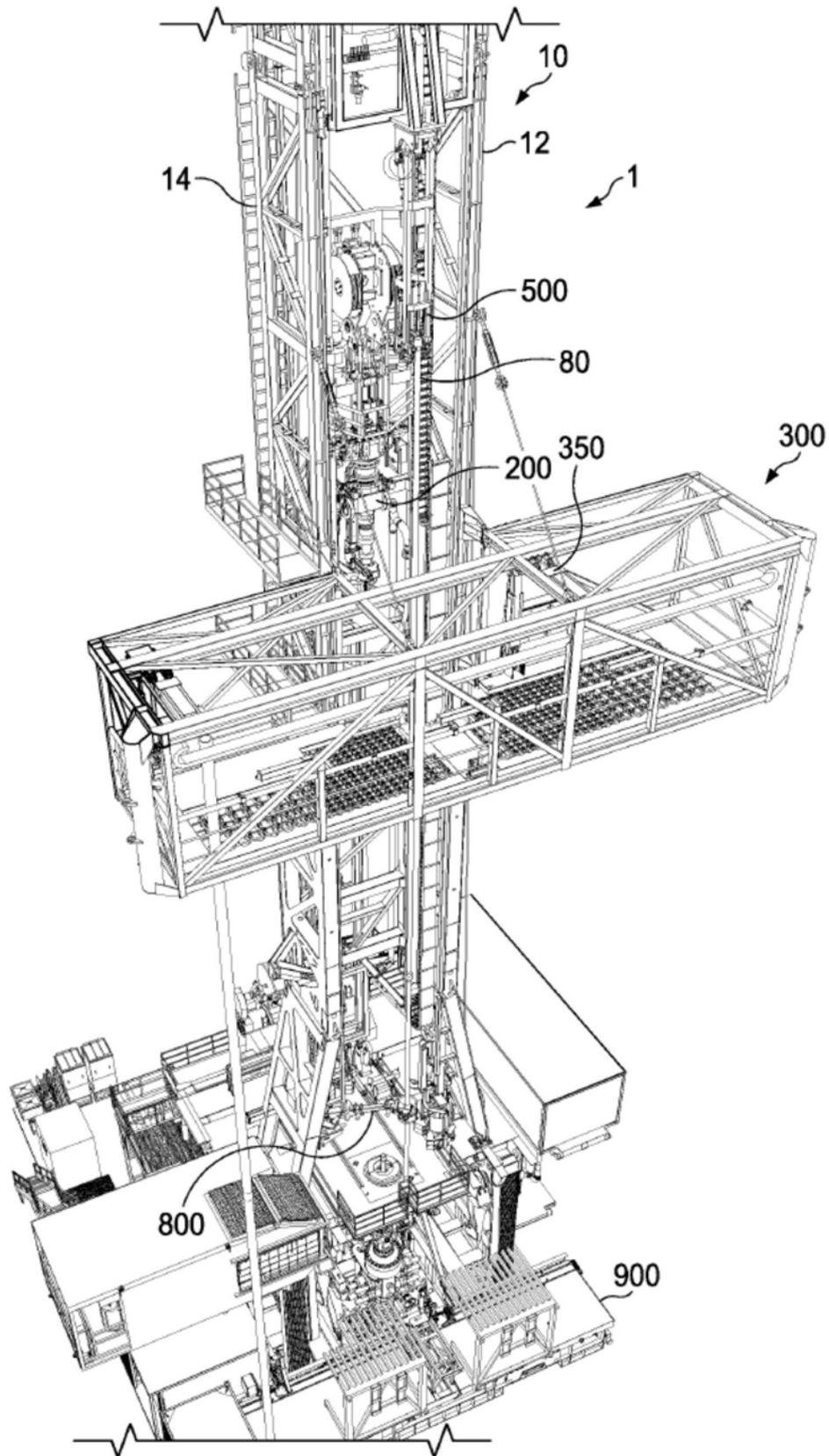


图28

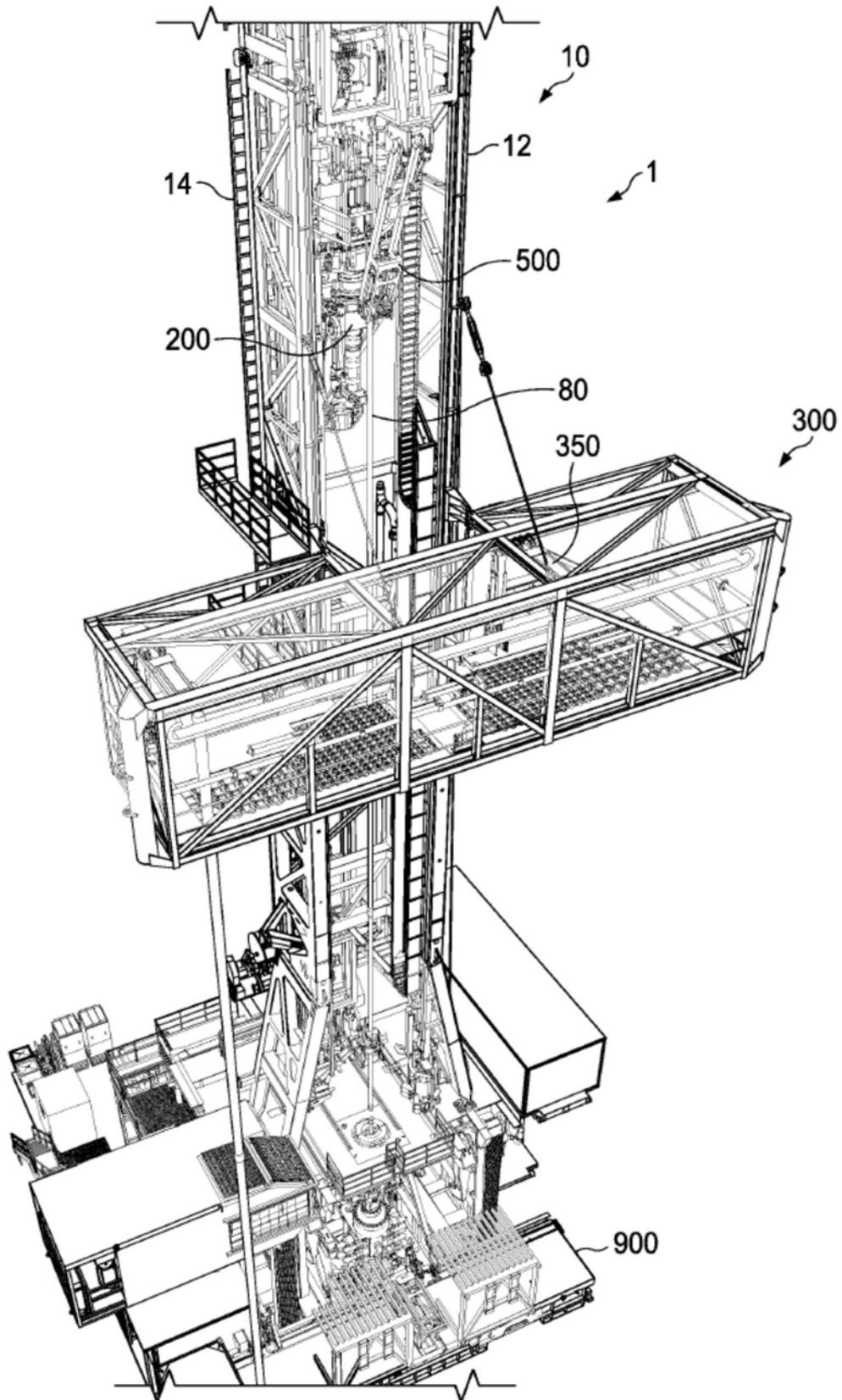


图29

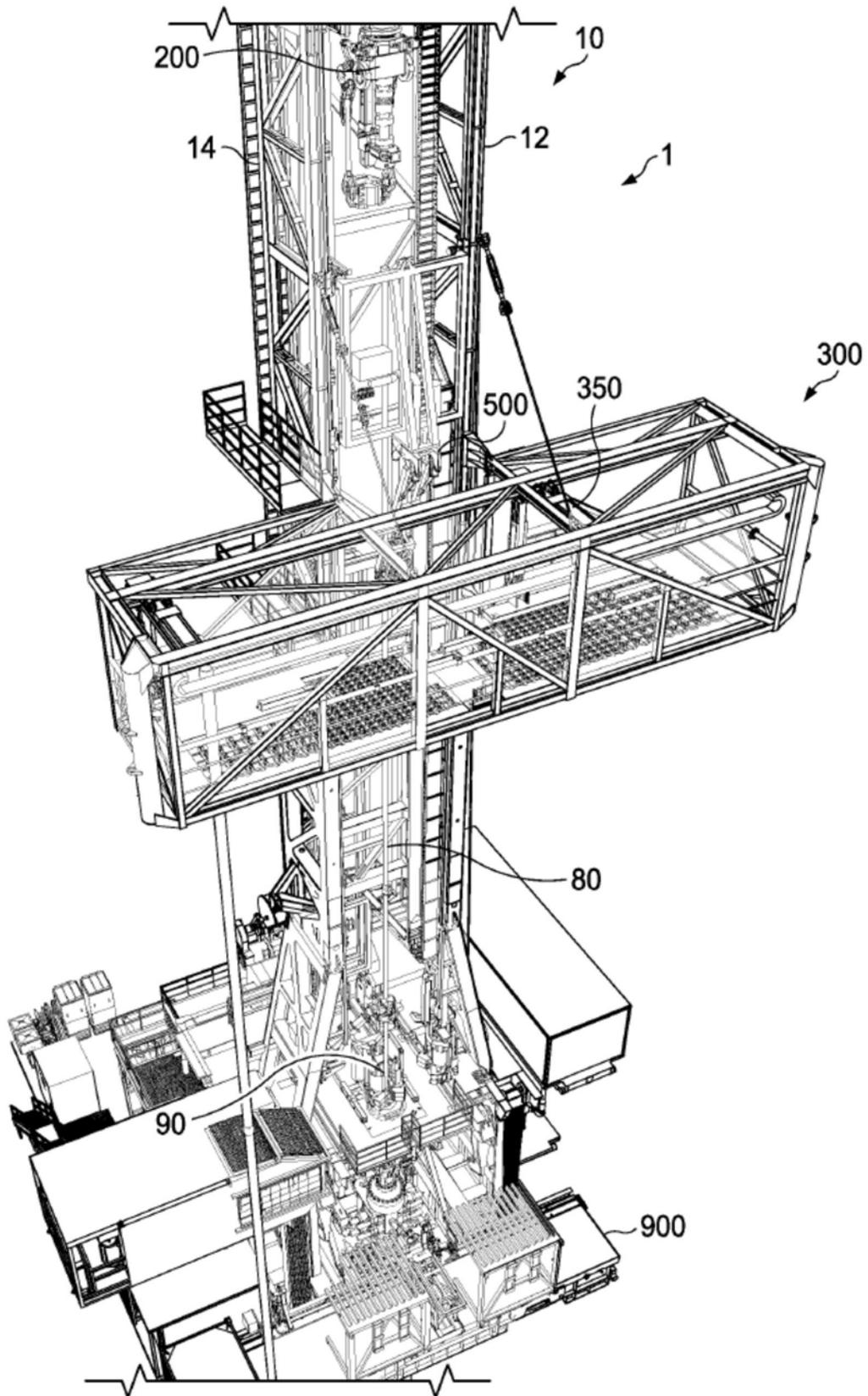


图30

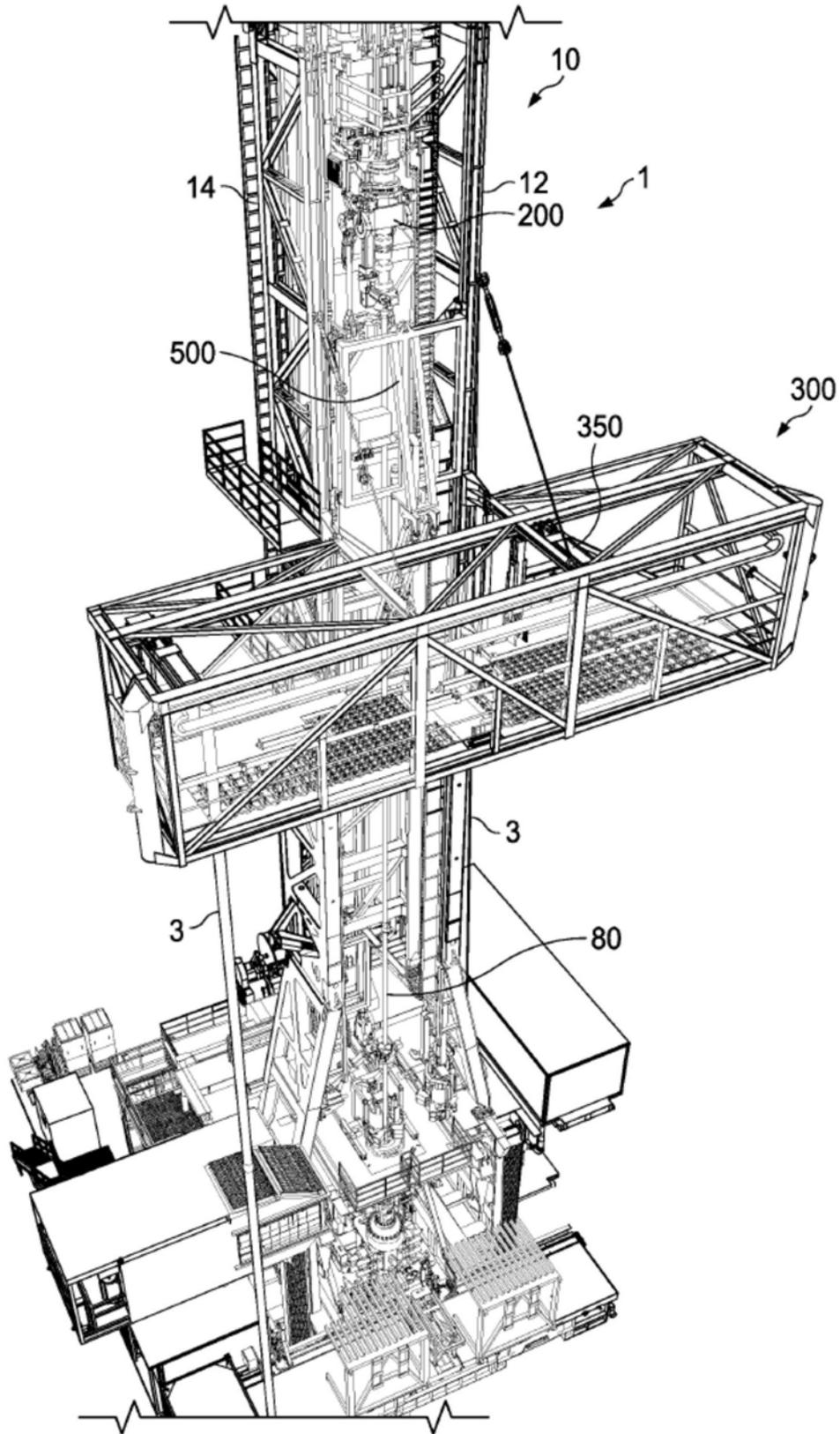


图31

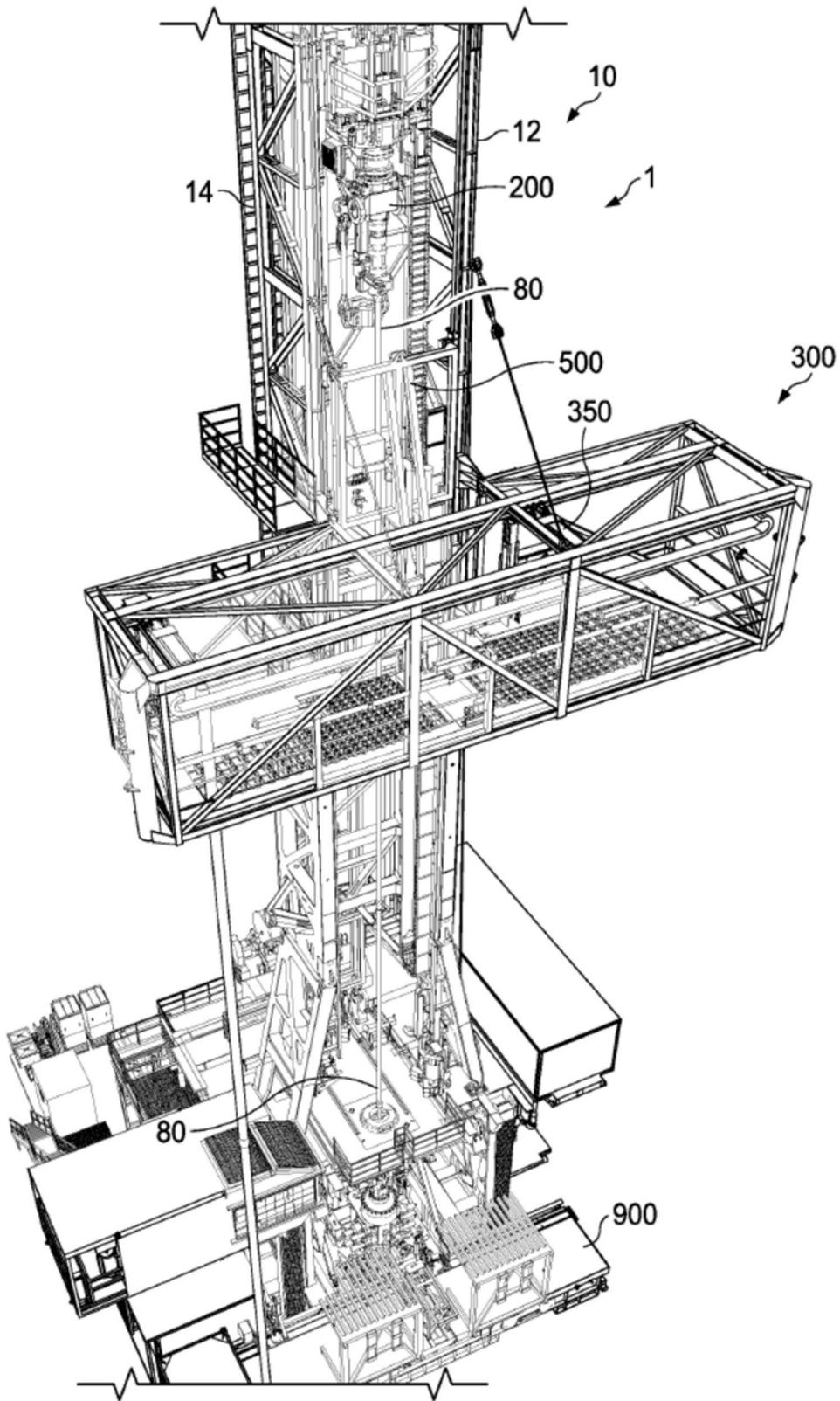


图32

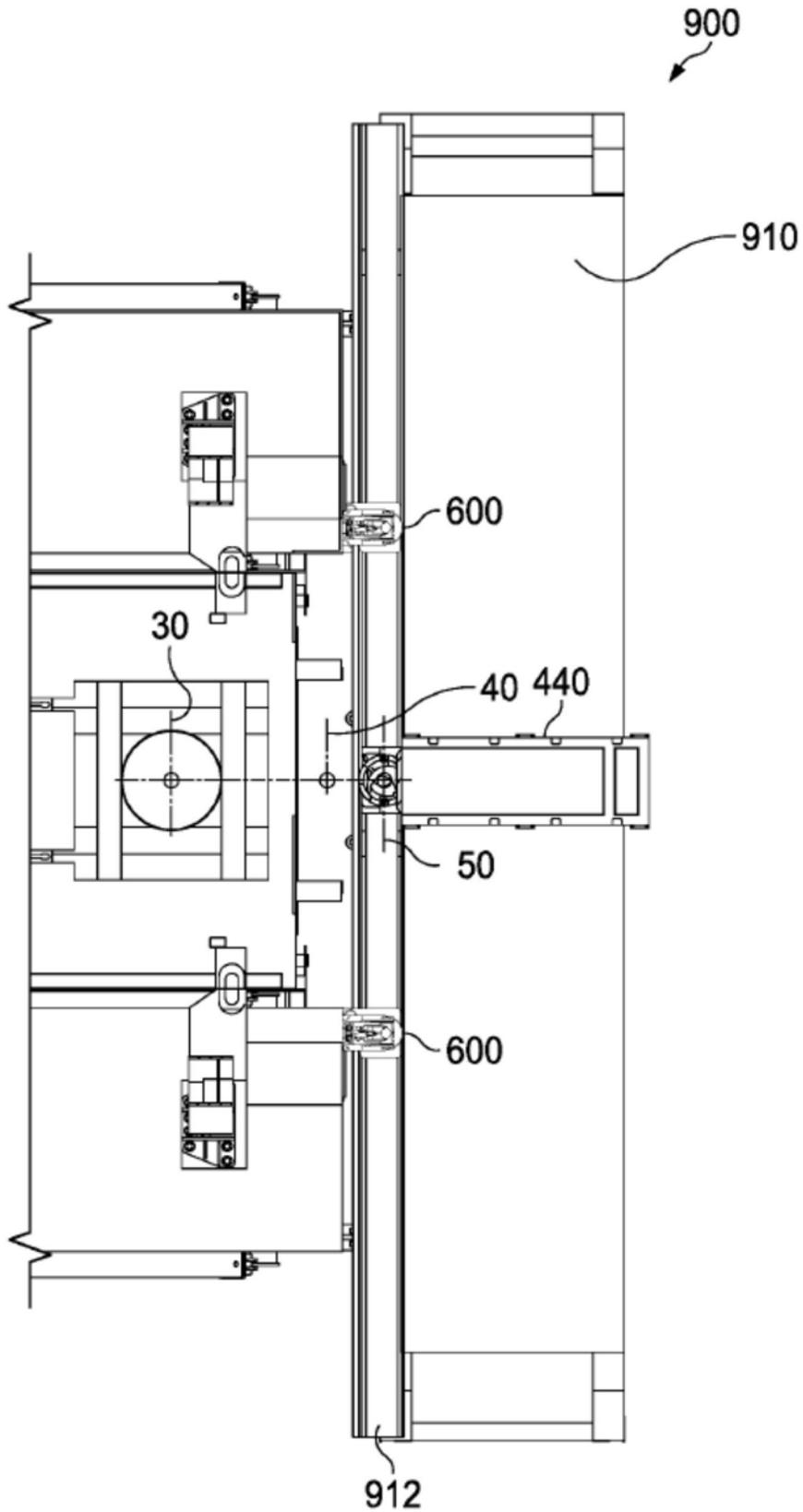


图33

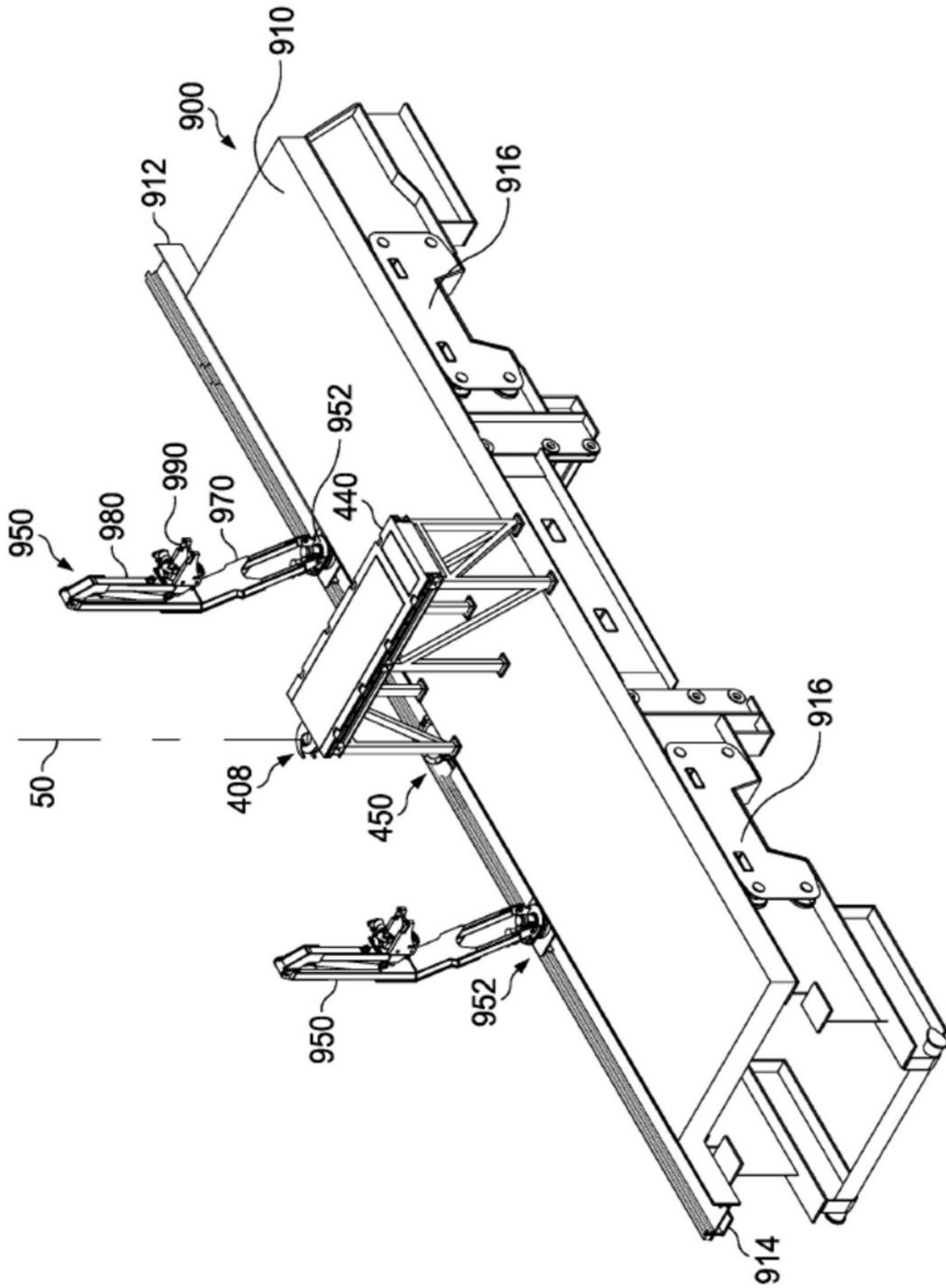


图34

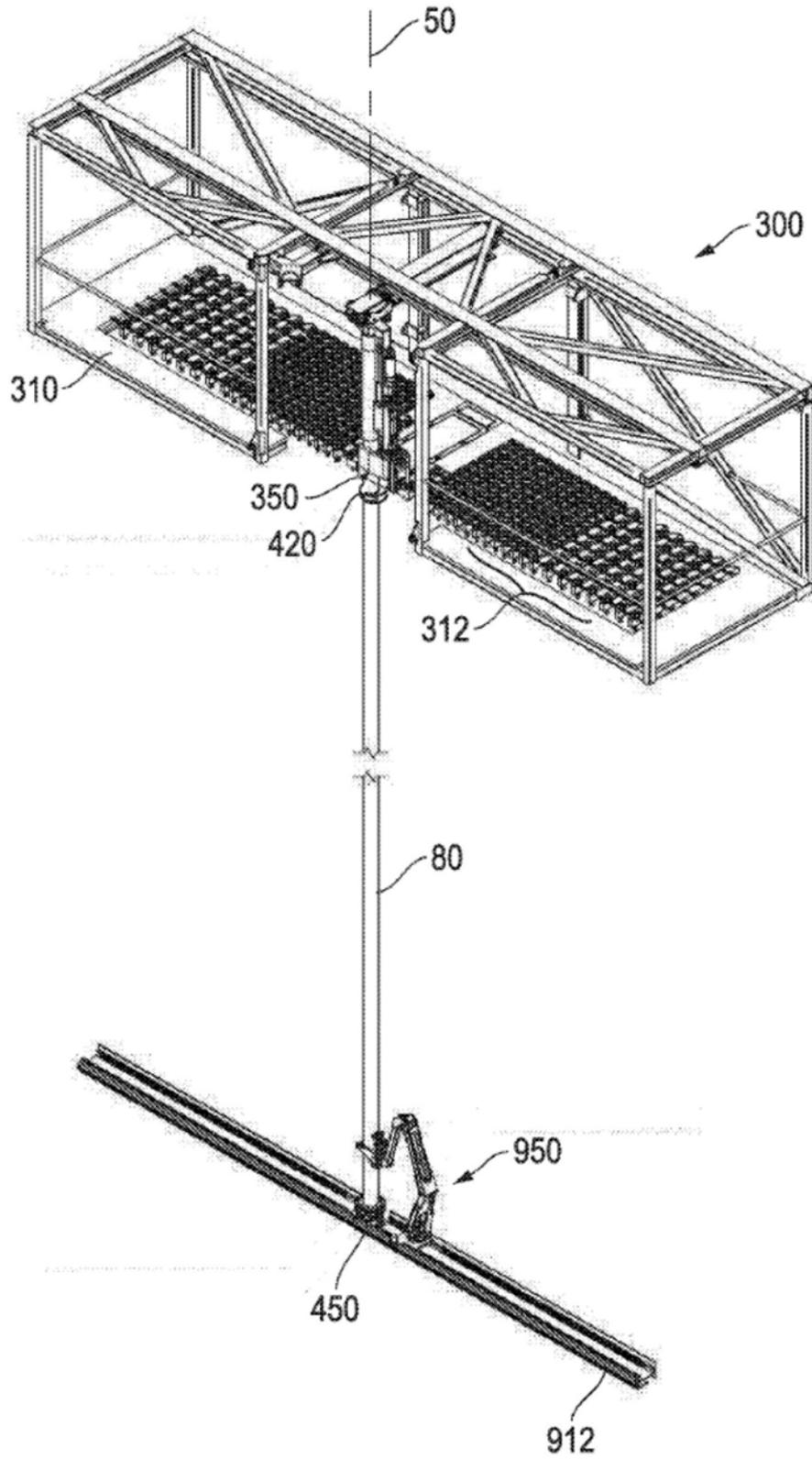


图35

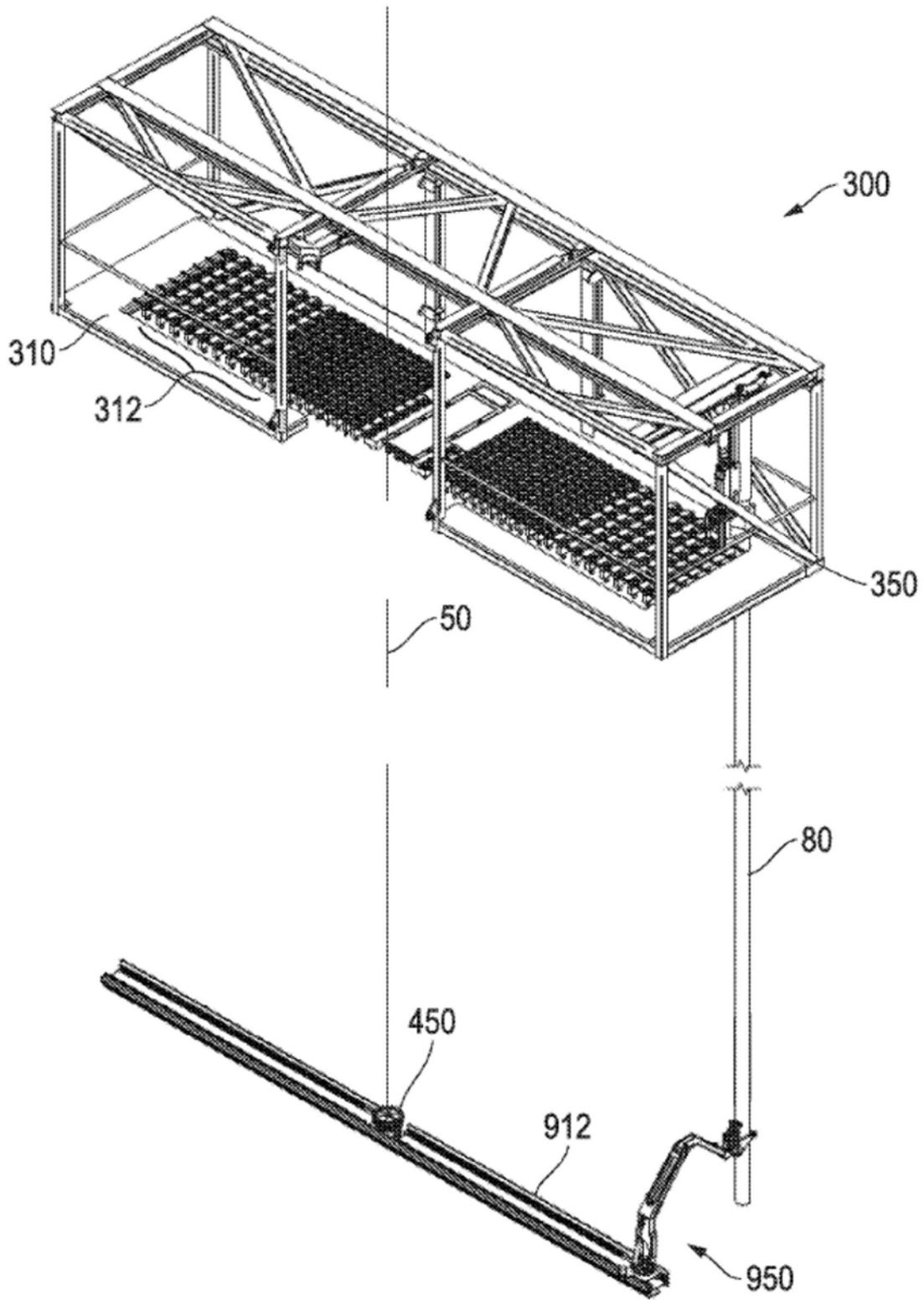


图36

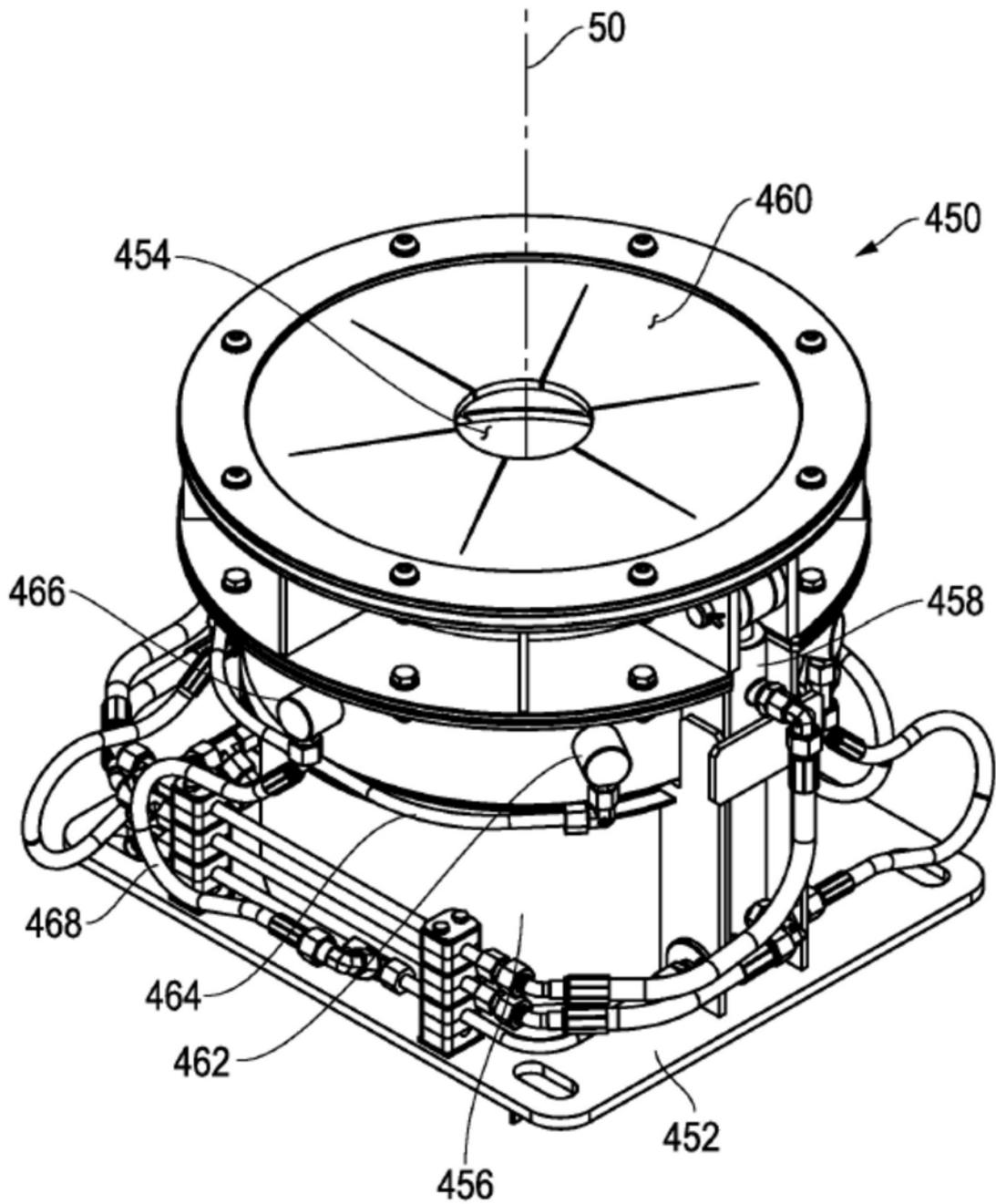


图37