



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1894484 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 200380111006. 6

(22) 申请日 2003. 12. 12

(85) PCT申请进入国家阶段日
2006. 07. 24

(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2003/039569 2003. 12. 12

(87) PCT申请的公布数据
W02005/061840 EN 2005. 07. 07

(73) 专利权人 瓦克 I/P 公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 J·贝里

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 朱德强

(51) Int. Cl.

E21B 19/15(2006. 01)

E21B 19/18(2006. 01)

E21B 19/20(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5107940 A, 1992. 04. 28,

US 4834604 A, 1989. 05. 30,

US 4274778 A, 1981. 06. 23,

US 4126348 A, 1978. 11. 21,

US 3976207 A, 1976. 08. 24,

US 4901805 A, 1990. 02. 20,

US 4850439 A, 1989. 07. 25,

审查员 韩建文

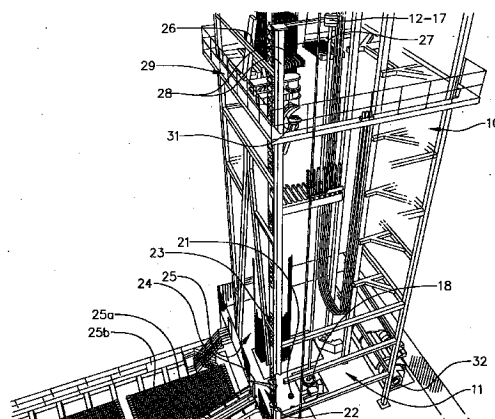
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 21 页

(54) 发明名称

用于脱机支架组合的方法和设备

(57) 摘要

一种用于在钻台 (11) 上许多不同位置之间移动管子 (22) 的方法和设备, 上述不同位置包括离开钻台的管架 (26)、制备开口 (21)、井眼和储存区, 因此管子可以装载到钻台上, 在制备开口中制备, 装载到储存管架 (26 和 27) 上或离开储存管架 (26 和 27), 并在井眼中进行钻井的同时连接到钻柱 (19) 上, 并包括至少两个管操作装置 (24 和 29), 用于使管子 (22) 在离开钻台 (11) 的储存区 (26 和 27)、钻台 (11) 上的储存区、至少一个制备开口 (21) 和钻井开口 (18) 之间连通。



1. 一种用于在钻井现场操作管体部分的系统,其包括:
 - 钻井平台,其具有从其向上延伸的井架,所述钻井平台和井架限定了钻井区;
 - 第一绞车,其连接到井架的上部上,用于使管体通过钻井开口,所述钻井开口限定在钻井平台中;
 - 至少一个储存区,其被布置在钻井区内,用于储藏多个管段,每个管段都包括至少两个可拆卸地互连的管体部分;
 - 至少一个制备开口,其在与钻井开口和与至少一个储存区间隔开的位置处延伸穿过钻井平台;
 - 扭转工具,其在至少一个制备开口处使各管体旋转地互连,以便形成管段;
 - 第一管操作装置,其用于将各管体和管段从钻井区外部输送到至少一个制备开口上和
 - 第二管操作装置;以及
 - 所述第二管操作装置,其用于在至少一个储存区、所述第一管操作装置和第一绞车之间输送管段;
 - 其中第一和第二管操作装置被布置成允许管段在其之间进行直接交换。
2. 按照权利要求 1 所述的系统,其中第一管操作装置包括一轴向上可旋转的竖直支柱,所述竖直支柱具有至少一个夹紧装置,用于夹紧固定于其上的管体和管段。
3. 按照权利要求 2 所述的系统,其中至少一个夹紧装置还设计成用来竖直地升起管体和管段。
4. 按照权利要求 2 所述的系统,其中第一管操作装置还包括一绞车,所述绞车能在钻井区外部将夹紧装置下放到外部管子储存区。
5. 按照权利要求 2 所述的系统,其中所述夹紧装置包括至少两个布置在支柱上的竖直对准的夹紧装置。
6. 按照权利要求 2 所述的系统,其中所述夹紧装置可从第一管操作装置的轴向中心径向向外延伸。
7. 按照权利要求 1 所述的系统,其中第二管操作装置包括夹紧臂,所述夹紧臂靠近至少一个储存区设置,其中夹紧臂可绕一竖直轴线旋转并可侧向延伸。
8. 按照权利要求 1 所述的系统,其中扭转工具是铁钻工。
9. 按照权利要求 1 所述的系统,其中扭转工具可绕一竖直轴线旋转并可侧向延伸,使得扭转工具能在至少一个制备开口和钻井开口处接合管体或管段。
10. 按照权利要求 1 所述的系统,其中至少一个储存区设置在钻井开口和制备开口之间。
11. 按照权利要求 1 所述的系统,包括至少两个分开的储存区,其中第二管操作装置设置在至少两个储存区之间。
12. 按照权利要求 1 所述的系统,还包括一个用于将管体从在钻井区外部的储存区输送到钻井平台的管子斜坡,其中第一管操作装置向外延伸越过管子斜坡。
13. 按照权利要求 1 所述的系统,其中井架限定第一进出开口,第一管操作装置可以从钻井区外部穿过所述进出开口夹紧管体。
14. 一种用于在钻井现场操纵管体部分的方法,包括:
 - 提供管子操作系统,所述管子操作系统包括:

钻井平台,所述钻井平台包括从其上向上延伸的井架,所述钻井平台和井架限定了钻井区,

第一绞车,其连接到井架的上部上,用于使管体通过限定在钻井平台中的钻井开口;

至少一个储存区,其被布置在钻井区内,用于储藏多个管段,每个管段都包括至少两个可拆卸地互连的管体,

至少一个制备开口,其在与钻井开口和至少一个储存区间隔开的位置处延伸穿过钻井平台,

扭转工具,其用于在至少一个制备开口处使各管体旋转地互连,以便形成管段,

第一管操作装置,其用于将管体和管段从钻井区外部输送到至少一个制备开口和第二管操作装置,以及

所述第二管操作装置,其用于在至少一个储存区、所述第一管操作装置和第一绞车之间输送管段;

第一和第二管操作装置被布置成允许管段在其之间直接进行交换;

通过第一管操作装置将多个管体从钻井区外部输送到至少一个制备开口处于基本上竖直的位置;

通过用扭转工具将多个管体可拆卸地互连形成管段,同时将其中一个管体延伸穿过制备开口,另一个管体由第一管操作装置悬挂,通过所述第一管操作装置从制备开口中拉出制得的管段;

交换在第一和第二管操作装置之间的处于基本上竖直位置的制备管段;

通过所述第二管操作装置将制得的管段输送到至少一个储存区处于基本上垂直的位置;

通过所述第二管操作装置将管段从储存区输送到钻井开口处于基本上竖直的位置;以及

用扭转工具将上述管段可拆卸地连接到悬挂在钻井开口内的钻柱的上端,以形成完整的钻井支架,随后通过所述第一绞车下放钻井支架穿过钻井开口。

15. 按照权利要求 14 所述的方法,其中所述管段包括 3 个管体,所述管段通过用第一管操作装置将第一管体安排在制备开口中形成,使得其主要部分在钻井平台下方延伸,并且方法包括以下步骤:

用第一管操作装置将第二管体保持在第一管体的上端,并用扭转装置将两个管体连接;以及

此后用第一管操作装置将第三管体保持在互连的第一和第二管体的上端,并用扭转工具将第三管体连接到互连的第一和第二管体上。

16. 按照权利要求 15 所述的方法,包括以下步骤:下放互连的第一和第二管体,以便将第一管体和第二管体的大部分放置在钻井平台下方,此后将第三管体连接到在所述钻井平台上方延伸的第二管体的上端。

17. 按照权利要求 14 所述的方法,其中所述管段包括 3 个管体,所述管段由包括下述步骤的方法形成:

用第一管操作装置将第一管体部分布置在第一制备开口中,使得其大部分延伸到钻台或钻井平台下方,

用第一管操作装置将第二管体布置在靠近第一制备开口的第二制备开口中,使得其大部分延伸到钻井平台的下方,

用第一管操作装置将第三管体保持在第二管体的上端的上方,并用扭转工具将两个管体连接起来;以及

此后用第一管操作装置将互连的第二和第三管体保持在第一管体的上端的上方,并用扭转装置将互连的第二和第三管体连接到第一管体上。

18. 按照权利要求 14 所述的方法,还包括下述步骤:

用扭转工具在钻井开口处将各管段与钻柱的上端分开,而随后穿过钻井开口向上拉出钻柱,以及

通过第二管操作装置将从钻井开口分开的各管段输送到储存区处于基本上竖直的位置。

19. 按照权利要求 14 所述的方法,还包括下述步骤:

通过所述第二管操作装置将各管段从储存区输送到所述第一管操作装置处于基本上竖直的位置,

通过第一管操作装置下放每个管段穿过至少一个制备开口,

将管段保持在至少一个制备开口中,

随后用扭转工具在钻井平台的上表面的上方松开相邻管体之间的相互连接,以及

通过第一管操作装置从制备开口输送松开的管体。

20. 按照权利要求 14 所述的方法,其中管体是钻柱。

21. 按照权利要求 14 所述的方法,其中管段包括井底组件部分。

22. 按照权利要求 14 所述的方法,其中管体是油井套管。

23. 按照权利要求 14 所述的方法,其中管体是生产管。

24. 按照权利要求 14 所述的方法,其中每一个所述管段的轴向尺寸基本上对应于井架的内部自由高度。

25. 按照权利要求 14 所述的方法,其中第一管操作装置包括轴向上可旋转的竖直支柱,所述支柱具有用于夹紧固定在其上的管体和管段的至少一个夹紧装置。

26. 按照权利要求 25 所述的方法,其中至少一个夹紧装置还被设计用来竖直地升起管体和管段。

27. 按照权利要求 25 所述的方法,其中第一管操作装置还包括绞车,所述绞车能将夹紧装置从钻井区外部下放到外部管子储存区。

28. 按照权利要求 25 所述的方法,其中所述夹紧装置包括至少两个布置在支柱上的竖直对准的夹紧装置。

29. 按照权利要求 25 所述的方法,其中所述夹紧装置可从第一管操作装置的轴向中心径向向外延伸。

30. 按照权利要求 14 所述的方法,其中第二管操作装置包括夹紧臂,所述夹紧臂靠近至少一个储存区设置,其中夹紧臂可绕垂直轴线旋转并可侧向延伸。

31. 按照权利要求 14 所述的方法,其中扭转工具是铁钻工。

32. 按照权利要求 14 所述的方法,其中扭转工具可绕一竖直轴线旋转并可侧向延伸,使得扭转工具能在至少一个制备开口和钻井开口处接合管体或管段。

33. 按照权利要求 14 所述的方法,其中至少一个储存区设置在钻井开口和制备开口之间。

34. 按照权利要求 14 所述的方法,包括至少两个分开的储存区,其中第二管操作装置设置在至少两个储存区之间。

35. 按照权利要求 14 所述的方法,还包括第三管操作装置,用于将管体从钻井区外部的储存区输送到所述第一管操作装置上。

36. 按照权利要求 14 所述的方法,还包括管子斜坡,所述管子斜坡用于将管体从钻井区外部的储存区输送到钻井平台,其中第一管操作装置向外延伸越过管子斜坡。

37. 按照权利要求 14 所述的方法,其中井架限定第一进出开口,第一管操作装置可以从钻井区外部穿过所述第一进出开口夹紧管体。

用于脱机支架组合的方法和设备

发明领域

[0001] 本发明涉及在不中断钻井作业的情况下用于在石油钻井平台上装载、互连、分开和储存管子的一体化的方法和设备。

[0002] 发明背景

[0003] 在常规的石油钻井平台上钻井操作期间,当钻头深入井眼这样的距离,使得只有小部分钻柱从钻台的上表面向上延伸时,钻井操作必须停止,并将新的管子钻柱部分从位于钻台外部的储存地点或架(rack)中取出,并连接到钻柱的上端上。一旦连接了新的部分,则可以继续钻井操作。通常,钻柱部分的长度为30英尺或约10m。这意味着每次钻头再深入地下10m,则钻井操作就必须停止,并且必须如上所述地加入另一个钻柱部分。

[0004] 这种作业产生相当长的停机时间,在所述停机时间里没有实际钻井发生。由于实际上对钻机的投资很高(作为例子,离岸钻机的每天租金可以是大约50000美元),所以即使所必的停机时间相对较小的减少量也具有很大的经济意义。

[0005] 通常用来减少钻机停机时间的一种技术方案是将两个钻柱部分装配到20m的支架中,上述两个钻柱部分或者是单管,各具有约10m的长度,或者是双管,该双管由以下步骤制成,即,将各单管的钻柱部分放在邻近钻井开口的狭窄的小鼠洞(mousehole)中,并通过使用空气卷扬器(air tugger)和旋转扳手连接各单管,而同时钻井操作继续进行。在美国专利No. 4850439中说明了用于这种脱机支架组合的一个示例性系统和设备,其公开内容在此被引入作为参考。然而,尽管这些常规的脱机支架组合系统在钻井作业中产生显著的效率,但它们一般利用许多复杂的设备部件,如绞车和多用途管操作机,上述许多复杂的设备部件导致系统复杂、成本高,并需要大量的工作中的维修。

[0006] 因此,需要更简单、成本更低的系统,用于为标准石油平台提供脱机支架组合和管操作功能。

[0007] 发明概述

[0008] 本发明提供用于在钻台上许多不同位置之间移动管子的方法和设备,上述不同位置包括离台架、制备开口、井眼和储存区,使得管子可以装载到钻台上,在制备开口处制备,装到储存架上或从储存架上卸下,并在井眼处进行钻井的同时连接到钻柱上。

[0009] 在一个实施例中,方法和设备包括至少两个管操作装置,用于连通离开钻台的储存区、在钻台上的储存区、至少一个制备开口和钻井开口之间的管子。

[0010] 在本发明的一个实施例中,至少两个管操作装置中的一个管子装载和制备管操作装置,其被设计用来从钻机的V形门中输送钻管或其它管子的接头,并把它们输送到一对用于组合支架的制备开口中,并同时在油井中心处继续进行钻井活动。在一个这样的实施例中,系统包括支架组合桁架装置,所述支架组合桁架装置包括安装在井架内适当位置中的竖直桁架,在所述位置处它可以利用绕竖直轴线的动力旋转进出V形门起吊点和制备开口。

[0011] 在另一个实施例中,管子装载和制备管操作装置的半径与管子扭转装置如标准铁钻工的工作范围相交,用于在管子之间形成连接。在这个实施例中,对于铁钻工

(iron roughneck) 的工作范围来说,优选的是也与油井中心和制备开口相交,用于在脱扣(tripping) 时形成连接用。

[0012] 在本发明的另一个实施例中,管子装载和制备管操作装置的半径也被设计为穿过 V 形门与钻井平台的边缘相交,从而管操作装置可以从离开钻井平台的外部,例如通过管子斜坡从外部储存区吊起管子。

[0013] 在本发明的另一个实施例中,至少两个管操作装置中的一个为储存管操作装置,所述管操作装置包括机械手臂,所述机械手臂一般安装在桅杆式或井架式钻井结构中,以便提供用于将在油井中心或支架组合位置之间的钻管或钻铤移动到收进位置,并再次返回。

[0014] 在另一个实施例中,本发明包括装载、建造和钻井的方法,所述方法包括一系列的步骤,这些步骤包括:用装载和制备管操作装置将管子从钻台之外移动到钻台上,然后在制备开口处取出管子建造管子的支架,然后通过储存管操作装置将制得的支架从制备开口拉到储存区。

[0015] 在一个这样的实施例中,在操作期间,装载和制备管操作装置在 V 形门起吊点处吊起管体,并将所述管体移动到第一制备孔位置。然后将装载和制备管操作装置移回到 V 形门起吊位置,并将第二管体吊起和旋转到制备开口和放在第二制备开口中。将装载和制备管操作装置与管体分开,并将装载和制备管操作装置旋转回到 V 形门起吊位置,将第三接头起吊和旋转到第一制备开口上方的位置中,并用铁钻工或其它常规扭转扳手与第一管子接合成双管。然后将双管吊起脱离第一制备开口,将装载和制备管操作装置旋转到第二制备开口上方,使双管与第三管体接合以便形成三管件(treble) 或支架。然后吊起所形成的长度,并将装载和制备管操作装置朝储存管操作装置方向旋转。利用储存管操作装置来接收装载和制备管操作装置中的长度,并且储存管操作装置使支架收回和移入储存区中所希望的位置。

[0016] 在本发明的另一个实施例中,按照本发明所述的方法和设备中所用的接头或管体部分可以包括钻管单体、油井套管单体、钻铤、稳定器、找中器、刮管器、钻头和其它钻柱或钻井套管部件及生产管部分。通过使用按照本发明所述的方法,这些管体部分可以装载成管段,如钻井支架和油井套管支架(通常是双重或三重支架),井底组件或井底组件部件,测井组件,等等。

[0017] 在另一个实施例中,本发明的方法和设备也可以用来拆卸管段,然后可以将产生的若干管体部分或单管输送到钻台上的储存区或者输送到钻台外部可供选择的储存地点。

[0018] 应该理解,按照本发明所述的钻机可以是陆地钻机及离岸钻机。

附图说明

[0019] 通过参考下面的详细说明并结合附图能更好理解本发明的这些和其它特点和优点,其中:

[0020] 图 1 是按照本发明所述的钻孔的一个示例性实施例的井架的侧视图;

[0021] 图 2 是按照本发明所述的示例性装载和制备管操作装置的示意图;

[0022] 图 3 是按照本发明所述的示例性储存管操作装置的示意图;

[0023] 图 4 是示出图 1 所示的钻机的示例性实施的钻台的示意性顶部平面图;以及

[0024] 图 5 是按照本发明所述的具有离平台管操作能力的示例性装载和制备管操作装置的示意图；

[0025] 图 6-21 是与图 1 所示的井架相对应的示意性侧视图，并示出按照本发明的钻井方法的一个示例性实施例的各种不同步骤。

具体实施方式

[0026] 本发明提供一种用于使管在钻台上许多不同位置之间移动的设备，上述许多不同位置包括离台架 (off-floor rack)、制备开口、井眼和储存区，因此管子可以装到钻台上，布置在制备开口处，装载在储存架上或者离开储存架，并在井眼处进行钻井的同时连接到钻柱上。

[0027] 结合本发明的示例性钻机在附图的图 1 中示意性地示出，并且通常包括井架 10，井架 10 从钻台或平台区 11 向上延伸。包括运动滑车 13 和转钩组件 14 的钻井绞车 12 安装在井架 10 的上部。通过钻井绞车 12 以本身已知的方式悬挂顶部驱动单元 15，顶部驱动单元 15 安装在托架 16 上，以便可沿着竖直延伸的轨道 17 移动。因而悬挂的钻井绞车 12 和顶部驱动单元 15 基本上与限定在钻台上的钻井开口 18 对准，并且顶部驱动单元 15 可以与穿过钻井开口 18 的钻柱 19 的上端旋转驱动接合。

[0028] 至少一个装配或制备开口 21 位于钻井开口 18 附近，该装配或制备开口 21 限定在钻台 11 中。在制备开口 21 和竖直的或 V 形门 25 附近还设置了用于装载钻管和制备钻井支架 22 (“装载和制备管操作装置”) 的管操作和输送机构，上述管操作和输送机构包括竖直延伸的框架 23 和安装在框架 23 上的竖直对准的夹紧装置 24，而竖直的或 V 形门 25 如外部狭窄的过道 25a 和管子进出坡道 25b 设置在井架 10 的一侧，该侧用于进入远离钻台 11 的区域。

[0029] 钻台 11 还可以包括储存区 26 和 27，储存区 26 和 27 例如通过常规的指板 28 布置在井架范围内的收进区中，用于储存处于竖直位置的钻柱或油井套管支架或井底组件部件。在这个实施例中，用于从储存区 26 和 27 中装载和卸载管子支架的第二管操作和输送机构 29 (“储存管操作装置”) 包括可旋转和可延伸的夹紧装置 31，输送机构 29 通常是安装在井架结构内的收进区中，以使在井中心或支架组合位置之间的管子移动到收进位置或再次返回。在一个优选实施例中，如图 1-3 中所示，第二管操作装置 29 安装在两个储存区 26 和 27 之间的井架的上部中。

[0030] 钻台还载有与钻井绞车 12 有关的升起工件 32。司钻室 33 和用于准备绞车和其它装置的操作人员的操作室 34 也位于在钻台上。应该理解，尽管在图 1 中示出这些装置的一种构造，但在本发明的脱机支架体系统中可以采用这些元件的任何功能布置。

[0031] 如图 2 中详细示出的，在一个实施例中，装载和制备管操作和输送机构 (管操作装置) 22 包括竖直轴 35，竖直轴 35 安装在下部旋转平台 36 和上部旋转平台 37 中，因此竖直轴可以绕其纵向轴线转动。在这个实施例中，夹紧装置 24 可以包括夹具，所述夹具固定在一提升钢丝绳的端部处，所述提升钢丝绳设置在具有固定半径的臂的端部处，或者可供选择地，可以固定在臂的端部处，所述臂的端部可以从竖直轴 35 向外延伸一预定距离。在任何一个实施例中，夹紧装置 24 可以随着轴 35 旋转而绕管操作和输送机构的轴线旋转，因此夹紧装置 24 在具有限定外部半径的圆 38 内移动，所述圆 38 在图 2 中用点虚线表示。

[0032] 如图 4 所示, 装载和制备管操作和输送机构 22 被这样地对准, 即装置 38 的冲程和行程使管子在 V 形门和制备开口之间运动。然而, 应该理解, 也可以用装载和制备管操作和输送机构的其它适当结构。例如, 如各附图示出的, 夹紧装置也可以沿垂直方向提升和升起管子。在本发明的另一个实施例中, 装载和制备管操作和输送机构也可以提供一提升机构, 该提升机构用来将管子升起离开钻台 11, 例如通过管子斜坡 11b 从狭窄的过道 11a (如图 5 所示) 升起到夹紧装置 24 的冲程和行程的范围内。如图 5 所示, 在一个优选实施例中, 绞车被设计成向外延伸越过斜坡 11b 离开钻台 11, 管子可以从平台外的狭窄过道 11a 直接升起到输送机构 22 的外部有效范围。这种设计防止与管子的装载和卸载有关的正常摆动偏离钻井平台 11。

[0033] 在这个实施例中, 用来沿垂直轴 35 上和下提升装载和制备机构 22 的夹紧装置 24 的提升钢丝绳 24a 穿过在夹紧装置 24 的固定半径臂端部处的组件运行, 从而当夹紧装置下降到轴 35 的底部和到达停止位置时, 提升钢丝绳和在提升钢丝绳 24a 端部的夹具 24b 能进一步从斜坡 11b 向下运动到狭窄的过道 11a 上。然后一旦夹具 24b 连接到接头上, 提升钢丝绳 24a 将向后收缩到装载和制备机构 22 的主体上。而当夹具 24b 碰到主夹紧装置 24 的下侧时, 夹紧装置 24b 重新与固定半径的臂连接, 并且整个夹紧机构可以被沿垂直构架 35 向上吊起, 如在正常操作中那样。

[0034] 应该理解, 尽管上面说明了装载和制备管操作装置的优选实施例, 但任何合适的管操作装置都能功能性地 V 形门和至少一个制备开口之间操纵和输送管子, 在本发明中可以采用第二管操作装置。

[0035] 如图 3 中详细示出的, 在一个实施例中, 储存管操作装置 29 通常包括可延伸的夹紧臂 31, 所述夹紧臂 31 在其端部上具有夹紧装置 39, 夹紧装置 39 安装到储存区 26 和 27 之间的井架结构内的收进区中的旋转平台 40 上。储存管操作装置 29 通常提供用于管子在油井中心或者支架组合位置之间运动到收进位置并再次返回。如所示的, 臂 31 上的夹紧装置 39 可以从垂直轴旋转平台 40 向外延伸预定的距离。因为夹紧装置 39 可以延伸, 并且当旋转平台 40 旋转时绕储存管操作机构的轴线旋转, 所以夹紧装置 39 可以在限定外部半径的圆 41 内移动, 上述限定外部半径的圆 41 在图 3 中用点虚线表示。如图 4 所示, 储存管操作和输送机构 29 被这样对准, 即使装置 41 的冲程和行程用于使管子在储存区 26 和 27、制备开口 21 和钻井开口 18 之间运动。然而, 应该理解, 储存管操作和输送机构的其它合适的设计和结构也可以使用, 以便保持在至少一个制备开口、储存区和钻井开口之间操纵和输送管子的功能。

[0036] 此外, 尽管上面示出和说明了一个示例性的钻台, 但也可以建造其它的构造, 以便包括本发明的组合式装载和制备管操作装置和储存管操作装置。例如, 也可以将所谓的井底部小直径井眼 (rathole) 限定在钻台中, 用于在希望使用与钻台相连的传统转盘驱动装置的情况下接收方钻杆。在井架中还可以形成与常规 V 形门成并排关系的第二 V 形门, 钻柱和油井套筒部件可以穿过上述第二 V 形门直接加到制备开口上。

[0037] 最后, 应该理解, 本发明的管子操作系统的最终结构和设计将取决于钻机的各个部件的设计和位置, 上述各个部件包括 V 形门、制备开口、钻井开口和相关的绞车、储存区和管子扭转工具。

[0038] 本发明还涉及利用上述脱机支架组合系统操纵钻机的方法。现在将相对于图 6-21

说明上述钻机的操作的一种示例性方法。图 6-13 示出如何能在本发明的脱机支架组合系统中进行钻井活动,并同时可以用下面所述的方式装配任何数量的管子支架或组件。

[0039] 总体上,根据本发明的方法的一个示例性实施例以用下述方式装配标准的三管支架:

[0040] 将第一单管体部分,如钻井管部分 46a 穿过 V 形门 25 从井架 10 外部装入,从离开钻台的狭窄过道 11a 上升到管子斜坡 11b(图 6),旋转 to 制备开口上方的位置(图 7),然而通过装载和制备管操作装置 22 的绞车下降到制备开口 21 中(图 8)。在这个实施例中,绞车可以采取多种形式。例如,绞车可以是只能用来使管子穿过 V 形门到达装载和制备管操作装置的独立提升装置。然而,优选的是,装载和制备管操作装置本身的提升机构是这样设计的,即,当下降时,夹具本身可以下降到斜坡上,并且首先可以用这个夹具绞车将单个管体部分从钻井区的外部提升到管子斜坡 11b 上方穿过 V 形门到达管操作装置 22 的主体,如上面图 5 中所述。随后,将卡瓦(slip)固定,松开装载和制备管操作装置 22,并用同样方式使第二单个管体部分 46b 或管子穿过 V 形门。装载和制备管操作装置 22 或者是将这个第二单个管子 46b 放入第二相邻的制备开口 47 中,如图 9 所示,或者是将这个第二单个管子 46b 悬挂在制备开口中第一单个管子 46a 的上方和靠近所述第一单个管子 46a,而同时通过常规的管子扭转装置如铁钻工(Ironroughneck)48 或者通过安装在装载和制备管操作装置 22(未示出)上的管子扭转装置,将两个单个管子 46a 和 46b 装配在一起。应该理解,尽管在图 9 中示出和上面说明的管子扭转装置 48 被设计成旋转进出位置,但也可以使用其它合适的设计,如带有沿着与这样路线对准的线性行程的管子扭转装置,即,它可以到达制备开口 21 和钻井开口 18,或者一种具有可旋转和线性行程的组合装置。

[0041] 此外,尽管上面把制备开口描述成包括卡瓦,但应该理解,可以利用任何用于将管子保持在制备开口内的合适机构。例如,制备开口可以包括带有固定或者可调底部的管套,因而在钻台水平面处不需要卡瓦。

[0042] 与管子扭转装置的实际设计无关,如果使用单个制备开口,则将卡瓦松开,并通过装载和制备管操作装置 22 将双管组件 49 下放到制备开口 21 中,到达组件的上端处于钻台 11 上方正常工作高度的位置。将卡瓦固定,松开装载和制备管操作装置 22,并引入第三单个管子 46c,装载和制备管操作装置 22 将这个第三单个管子 46c 悬挂在制备开口 21 中双管组件的上方和靠近双管组件,而同时通过管子扭转装置 48 将单个管子连接到制备开口 21 的双管组件上。

[0043] 可供选择地,如果使用两个制备开口,如图 10 和 11 所示,则引入第三单个管子 46c,装载和制备管操作装置 22 将这个第三单个管子悬挂在第二制备开口 47 中的第二单个管子 46b 上方并靠近第二单个管子 46b,然后通过管子扭转装置 48 将两个单个管子连接起来(图 10)。然后装载和制备管操作装置 22 将双管组件 49 升起从第二制备开口 47 中出来,并将这个双管组件悬挂在第一制备开口 21 中的第一单个管子 46a 的上方并靠近第一单个管子 46a。然后通过管子扭转装置 48 将双管组件 49 和单个管子 46a 连接起来(图 11)。

[0044] 一旦制备了完整的三管组件 50,则松开制备开口 21 上的卡瓦,并通过装载和制备管操作装置 22 将完成的三管支架从制备开口 21 中提升出来,此后将完成的支架转移到储存管操作装置 29 上(图 12),储存管操作装置 29 可以将支架移动到储存支架的其中一个储存区 26 或 27 上(图 13),或者直接移动到钻井开口 18 上,在所述钻井开口 18 处将支架转

移到钻井绞车 12 上。应该理解,油井套管部分或其它管子部分如钻铤部分的支架可以如上所述装配,并且也可以在制备开口处用相反的工序将这些支架分开。

[0045] 井底组件也可以用与上述相同的方式放在一起,但在 90' (约 30m) 组件中的部件数可以不同。例如,制造井底组件的过程通常是从铅头开始,将所述铅头引入并放在制备开口顶部上的所谓钻头装卸器中,钻头装卸器的后面是管状的所谓 BHA(底部钻具组合)部分,将 BHA 部分引入并悬挂在装载和制备管操作装置中,使得下端与钻头(未示出)接触。两个部件通过旋转和扭转装置 48 连接,然后从钻头装卸器中提升出来。拆去钻头装卸器,将互连的两个部件下放到制备开口中,并固定在卡瓦中。从这点开始,支架用与钻铤部分、钻管部分等的其它支架相同的方式完成。制得的支架可以输送到其中一个储存区供以后使用。

[0046] 另外,尽管在整个本说明中一般都用术语接头和管子,但应该理解,在按照本发明所述的方法和设备中所用的接头或管体可以包括钻井管单体、钻井套管单体、钻铤、稳定器、找中器、刮管器、钻头和其它的钻柱或钻井套管部件及生产管部分。通过使用按照本发明所述的设备和方法,这些管体,如钻柱和油井套管支架(通常是两个管或三个管)、井底组件或井底组件部分和测井组件等,可以装配成管段。

[0047] 尽管上面只说明了整个支架的装载和制备,但应该理解,在与这个活动的同时,也可能发生其它活动,如图 14-21 中所示。例如,在上述支架组合操作工序期间储存管操作装置 29 处于不使用的任何点处,装配支架 50 或其它的井下组件都可以从储存区 26 或 27 中的一个(图 14)输送到钻井绞车 12(图 15)上,在所述钻井绞车 12 中可以将组件悬挂和此后下放到钻井开口 18 中(图 16)。如上所述,当实际钻井操作发生时,另一些钻柱支架 50 可以用通过如上所述的 V 形门 25 所供给的一些单个管子 46 或者钻管部分制备。这些制得的钻柱支架 50 可以输送到储存区 26 和 27 上,或者输送到钻井开口 18 上。

[0048] 图 17-21 示出系统的整个操作。在图 17 中,仅在将钻柱支架 50 加到钻柱的上端之后继续钻井操作,这意味着顶部驱动单元 15 处于它的上部位置。同时,在制备开口 21 处制备另一个钻柱支架 50,在上述制备开口 21 中已通过卡瓦将管子部分 46a 固定,而另一个管子部分 46b 仅通过 V 形门 25 引入,如通过装载和制备管操作装置 22 沿着管子斜坡 11b 向上引入。

[0049] 在图 18 中,钻井操作处于进行中,并且顶部驱动单元 15 已向下移动一定距离。正好在制备开口 21 处完成另一个钻柱支架 50 的制备,并且制得的支架已被储存管操作装置 29 夹紧,所述储存管操作装置 29 将钻柱支架 50 输送到储存区 26 或 27 中的一个上。

[0050] 在一定时间周期之后,钻柱 19 已深入地下这样的距离,以使顶部驱动单元 15 到达它的下面位置,如图 19 中所示,并且钻井操作必须停止,用于加入另外的钻柱支架 50。因此,顶部驱动单元 15 与钻柱 19 的上端分开,并且支承顶部驱动单元 15 的托架 16 移动到图 20 中所示的收回位置,因而顶部驱动单元移向左侧而没有与钻井开口 18 对准。(应该注意,尽管来说明书中论述了顶部驱动模块收回系统,但这个系统对于本发明的实际操作来说不是必需的,可以用任何合适的顶部驱动结构)。尽管顶部驱动单元 15 向上移动,但钻柱支架 50 在储存区 26 和 27 中的一个处被储存管操作装置 29 夹紧,并移动到一个位置,在所述位置中支架 50 直接位于钻柱 19 上方并与钻柱 19 对准,如图 21 所示。此后,支架 50 可以通过管子扭转装置 48 连接到钻柱 19 上。当顶部驱动单元 15 到达它的上部位置时,托架 16

返回到它的正常的延伸位置,并且顶部驱动单元可以再次与新安装的支架 50 的上端成驱动接合,此后钻井操作可以继续。

[0051] 在经过一定的钻井周期之后,井底组件必须更换,这意味着钻柱 19 必须断开。然后用与上述过程相反的过程将钻柱分开成若干钻柱支架 50,并将各钻井支架储藏在储存区 26 和 27 中。如上所述,新的井底组件可以用上述方式在制备开口 21 处事先制备好,并可以在储存区 26 和 27 中的一个处做好准备。

[0052] 应该理解,油井套管支架和其它部件如测井组件,也可以与上述用于井底组件部分和钻柱支架的那些类似的工序在制备开口处制备。因此,按照本发明所述的方法能减少在操作钻机时的停车时间,因而可以得到实质性的节约。

[0053] 因此,尽管本文已说明了具体的实施例,但可以预料,该技术的技术人员可以并将设计可供选择的脱机支架组合系统和方法,上述系统和方法无论是在字面上还是在等同原则下都是在后面权利要求书的范围内。

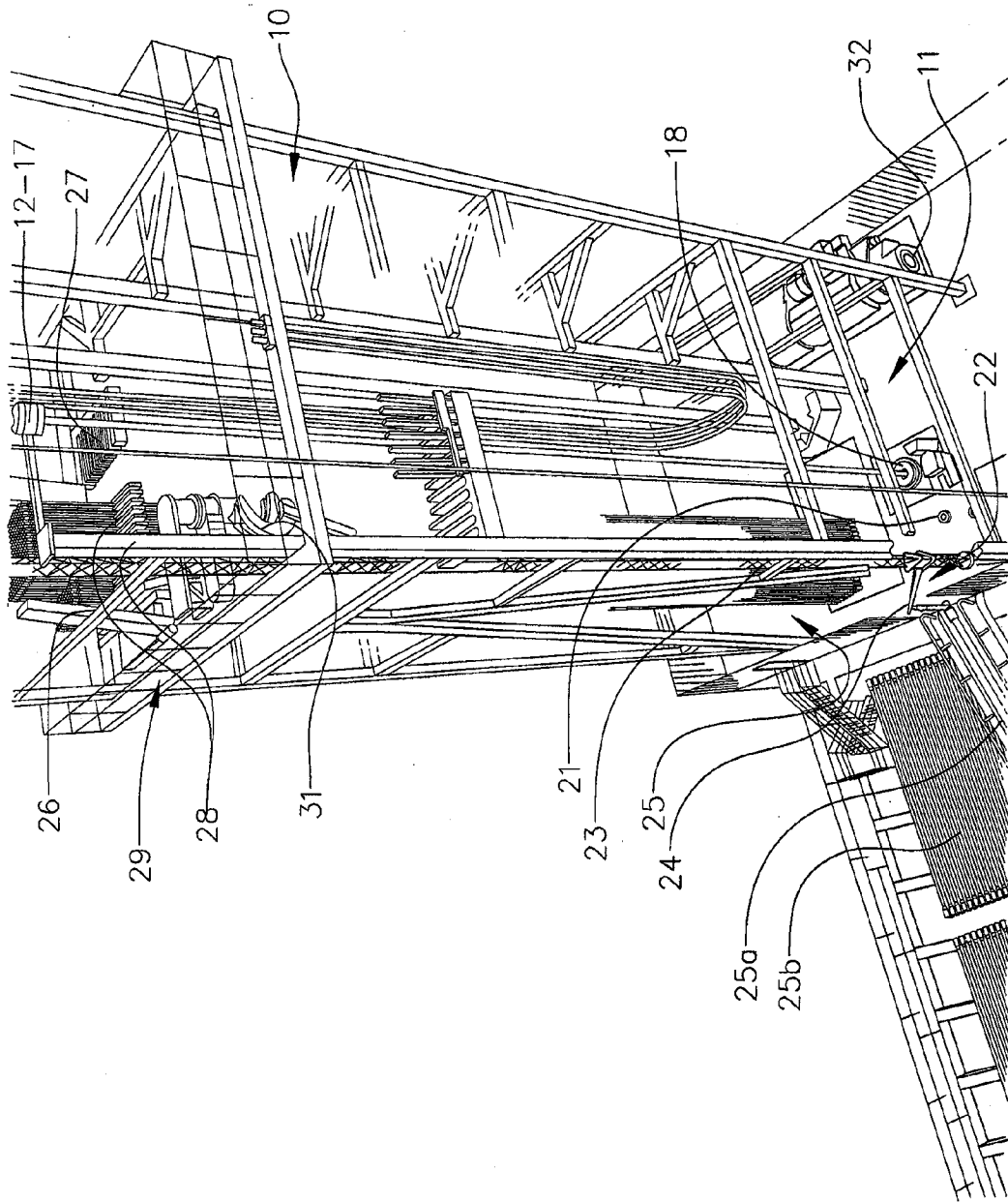


图 1

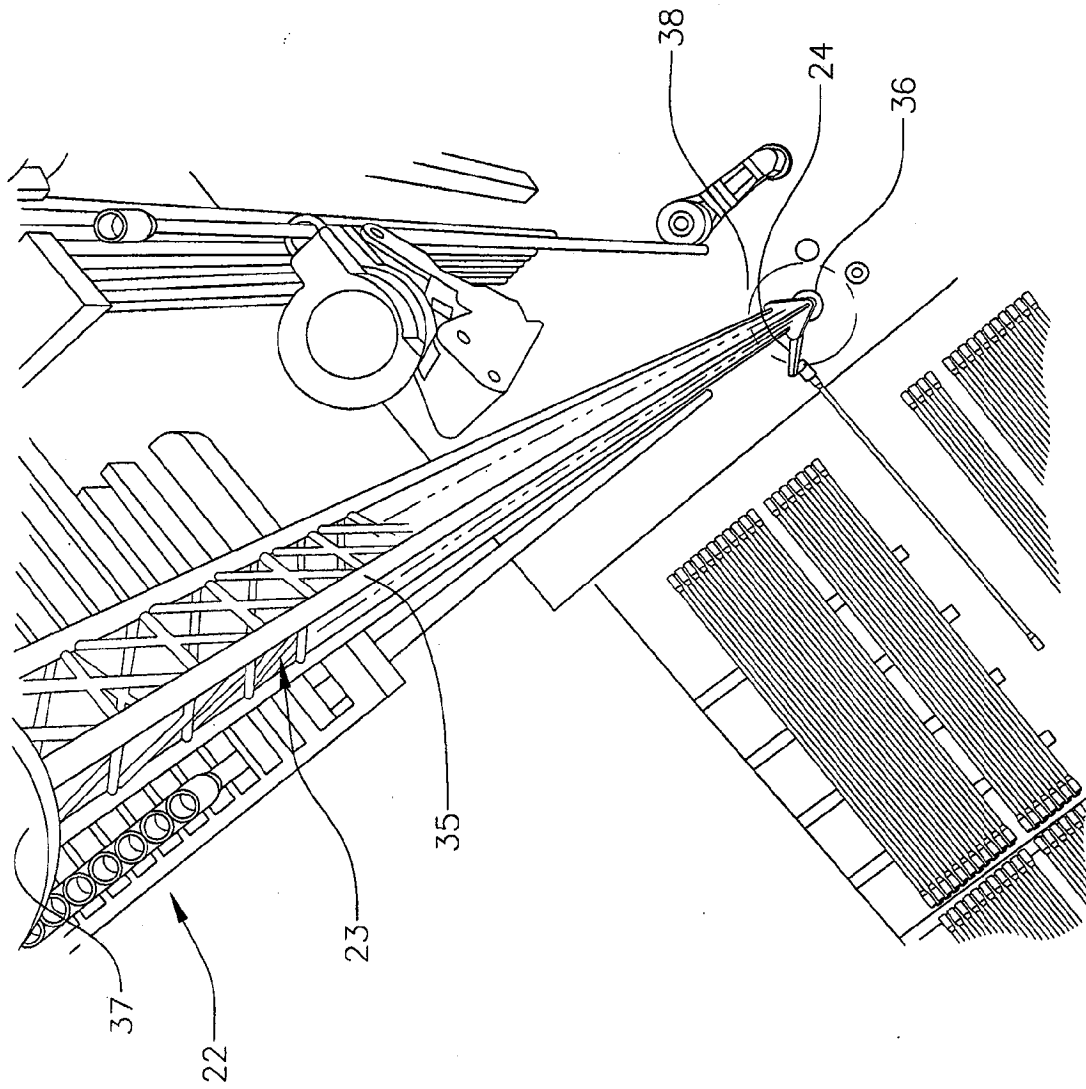


图 2

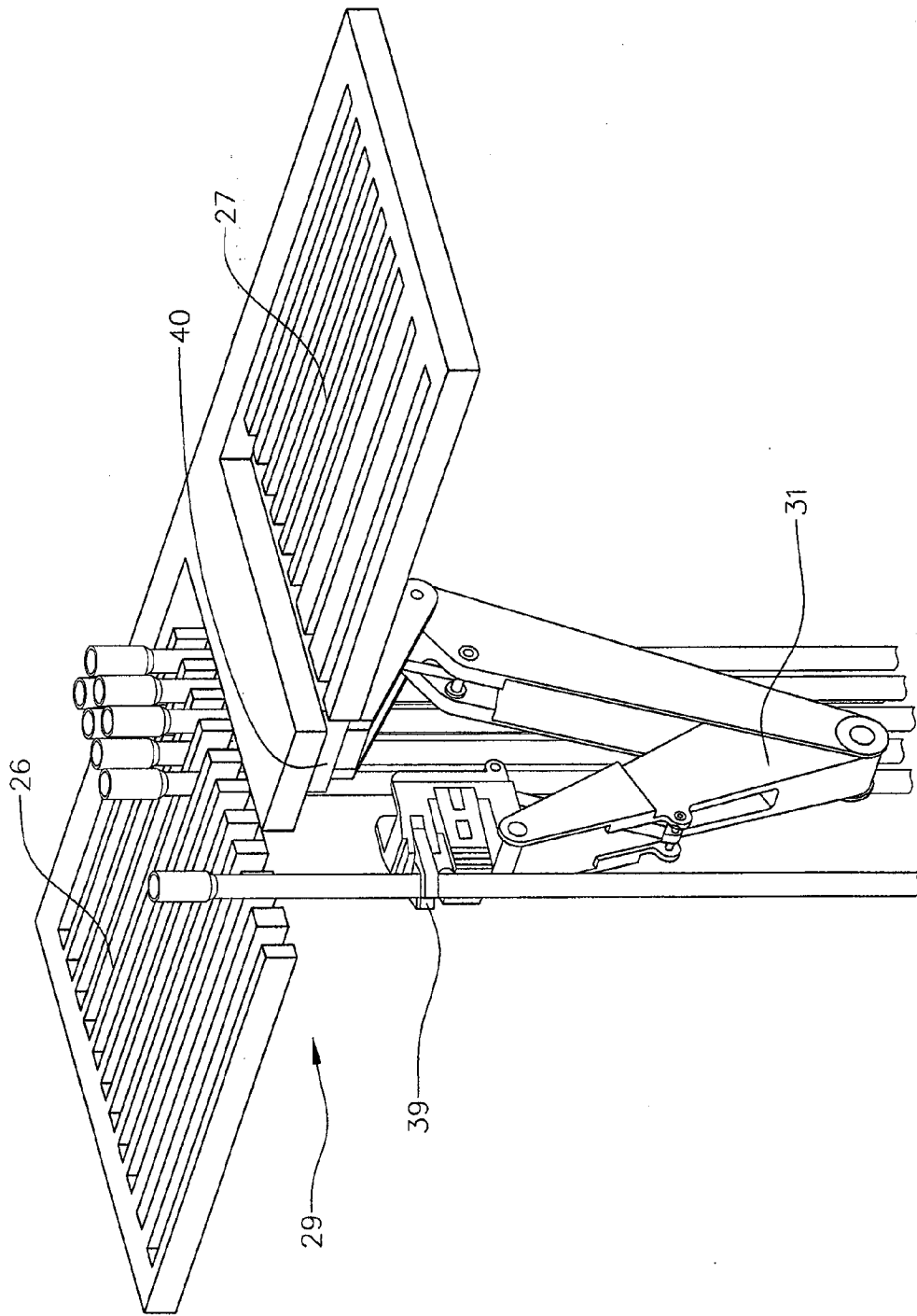


图 3

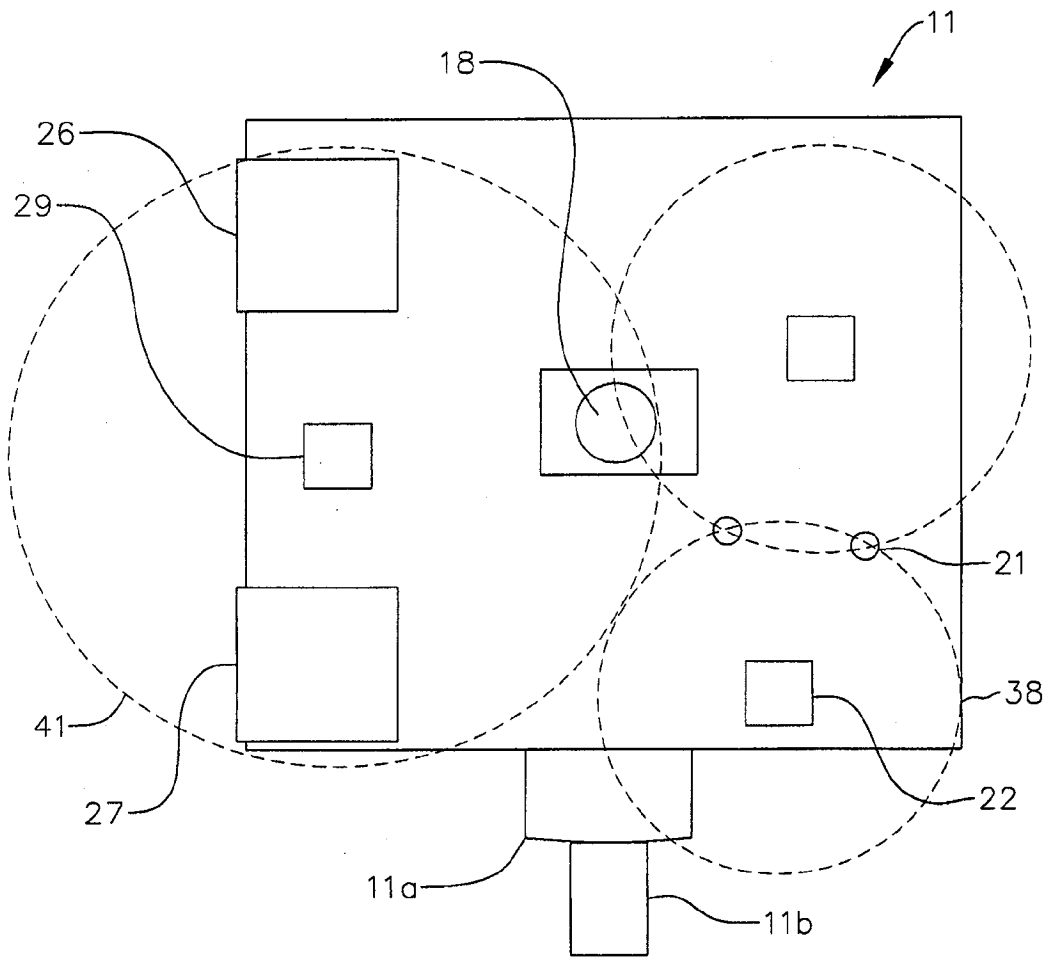


图 4

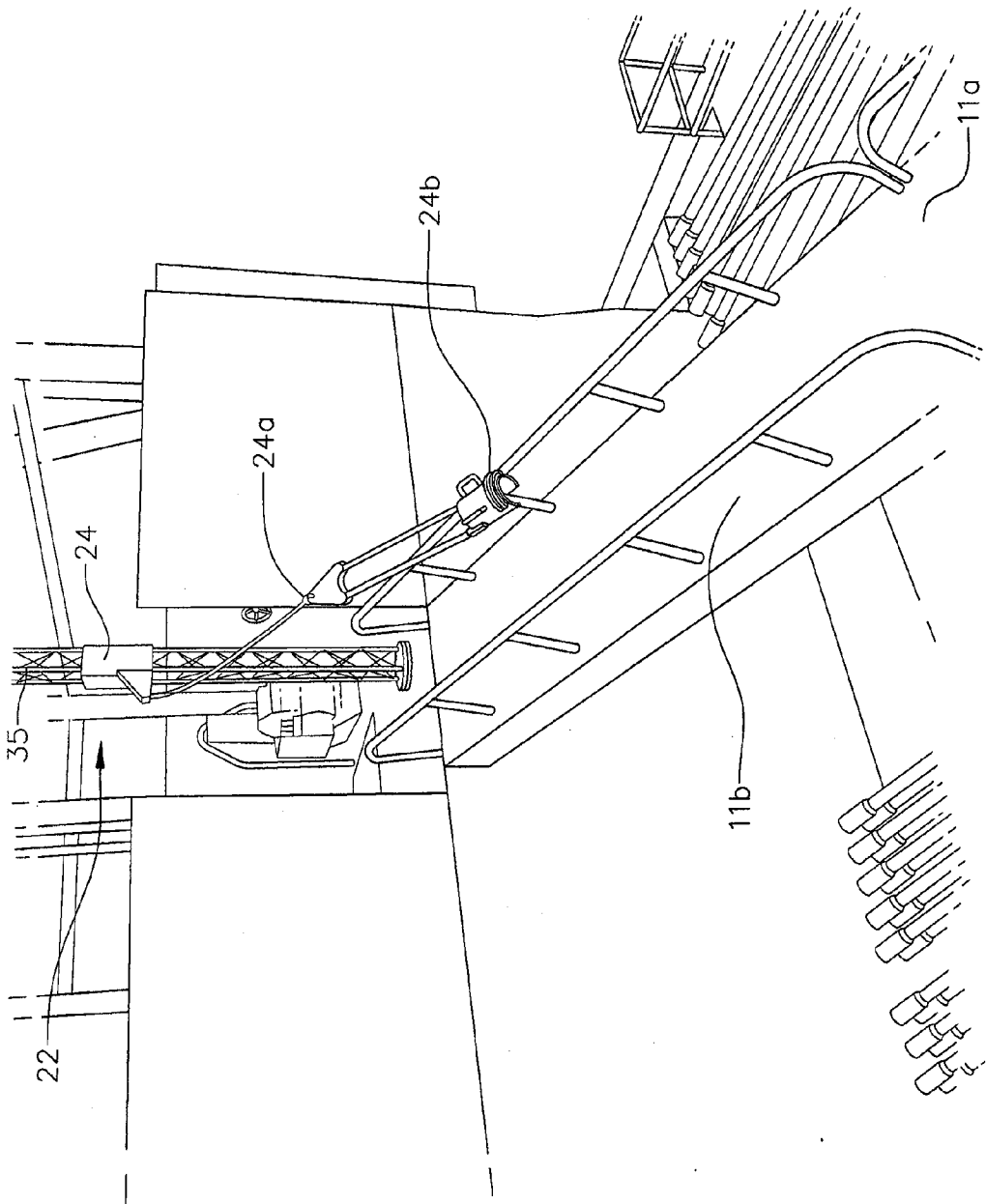


图 5

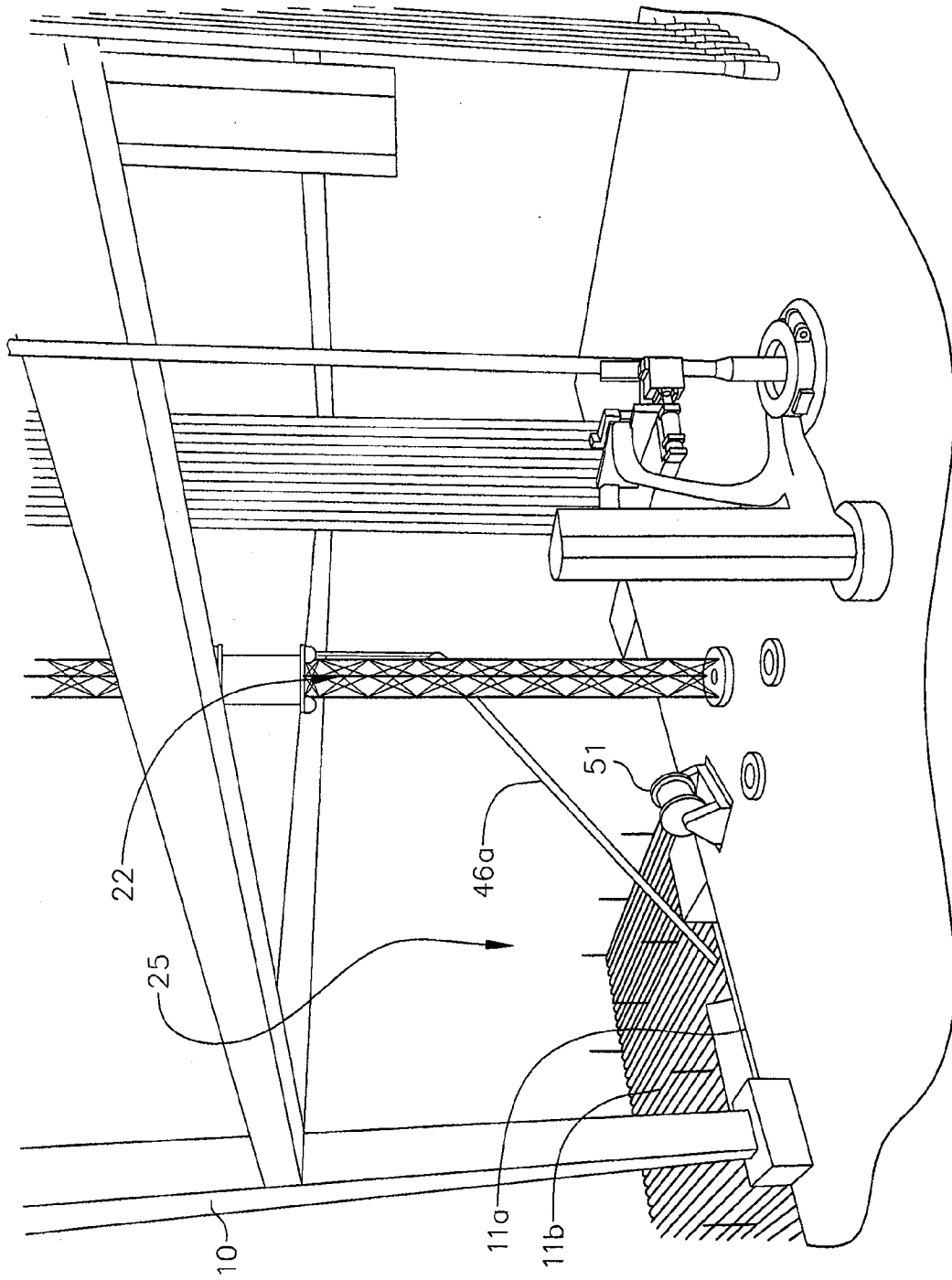


图 6

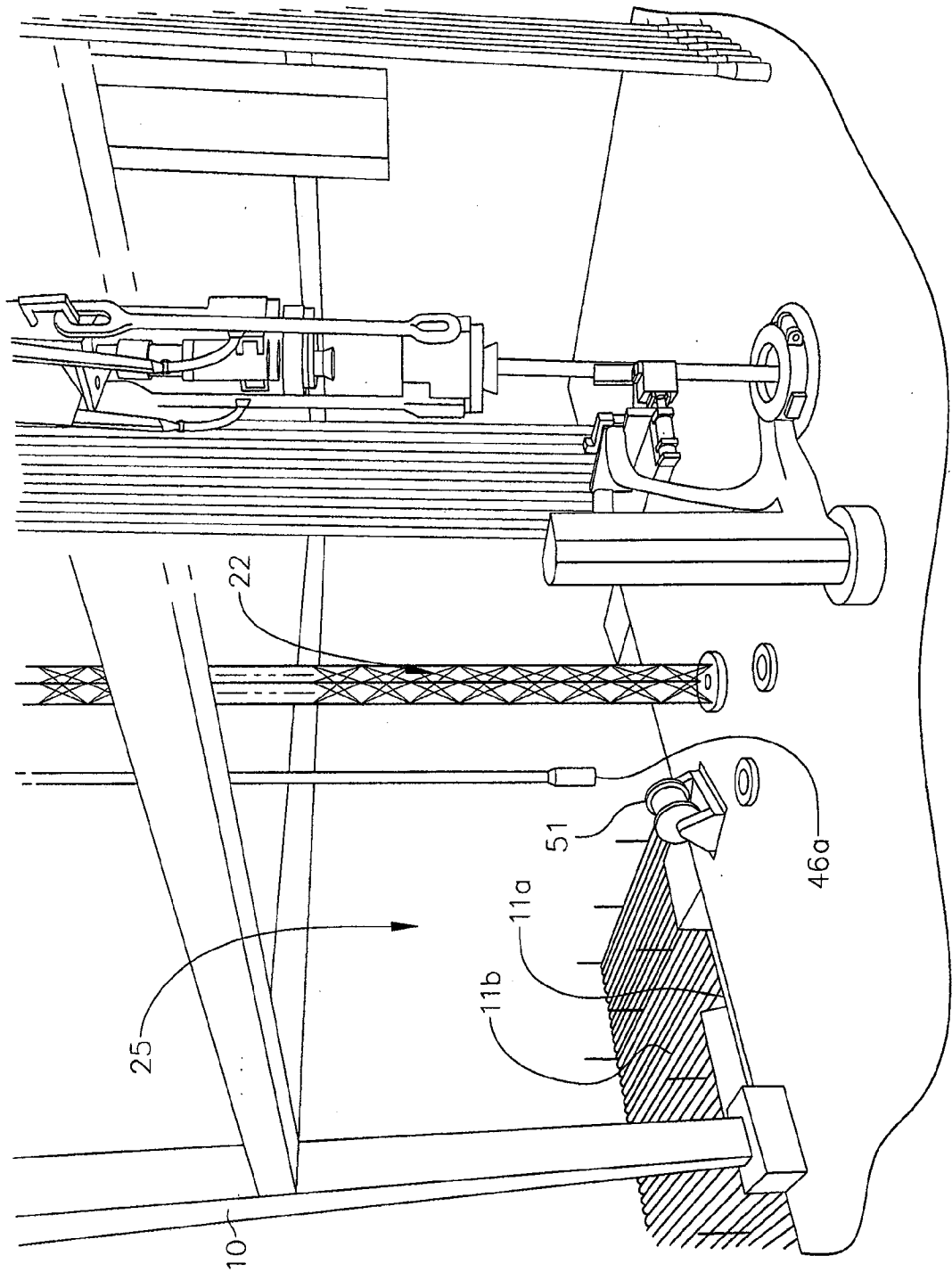


图 7

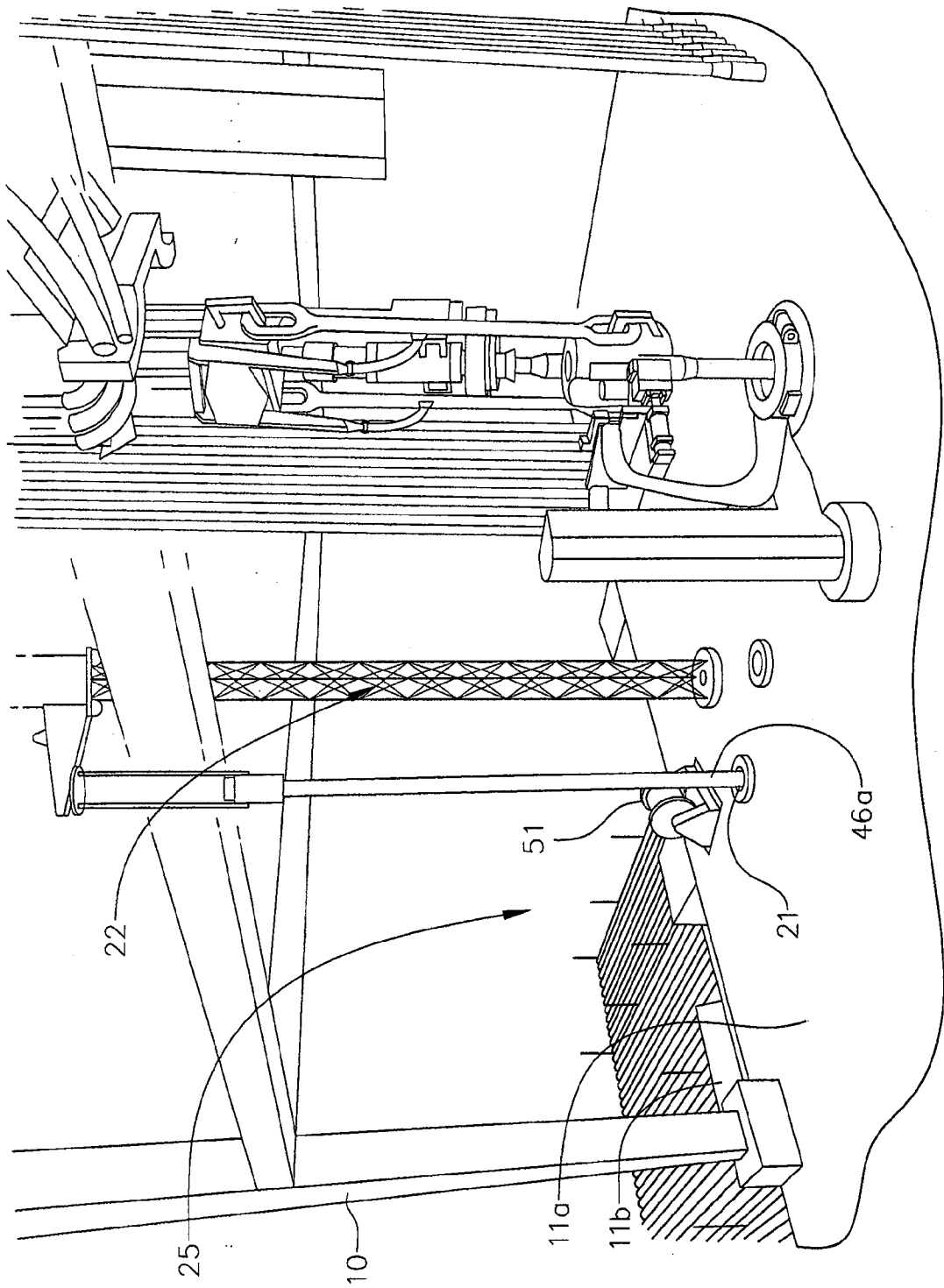


图 8

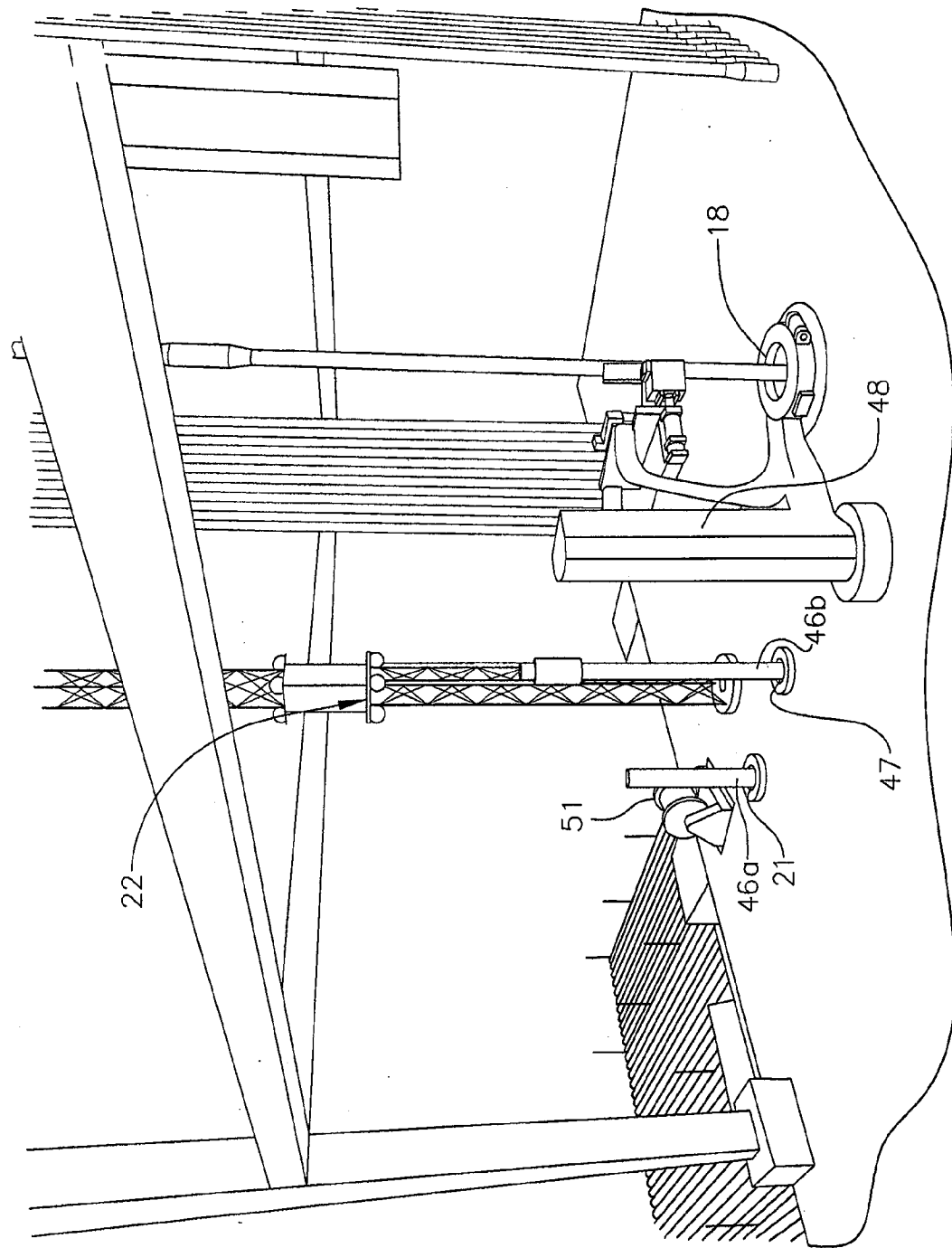


图 9

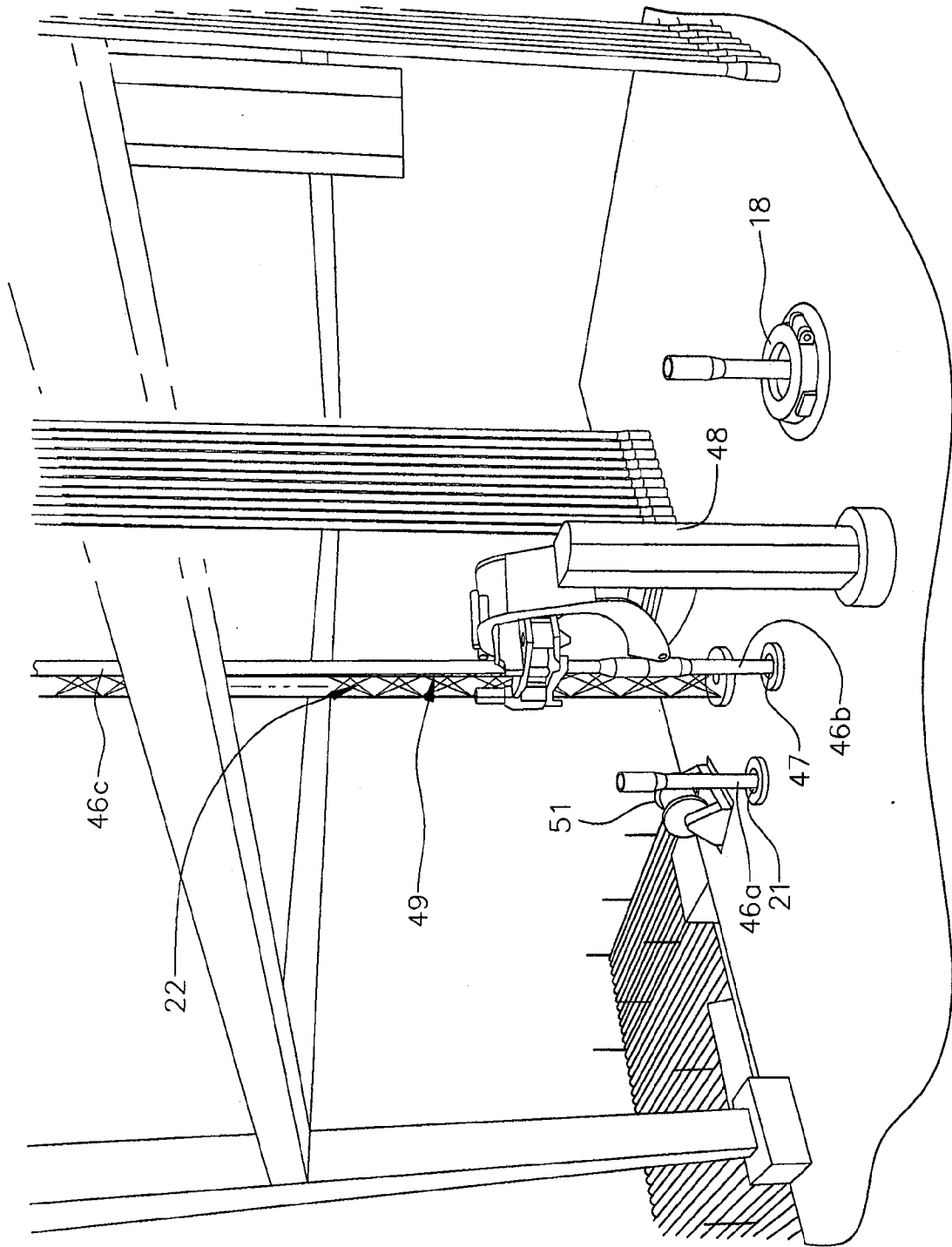


图 10

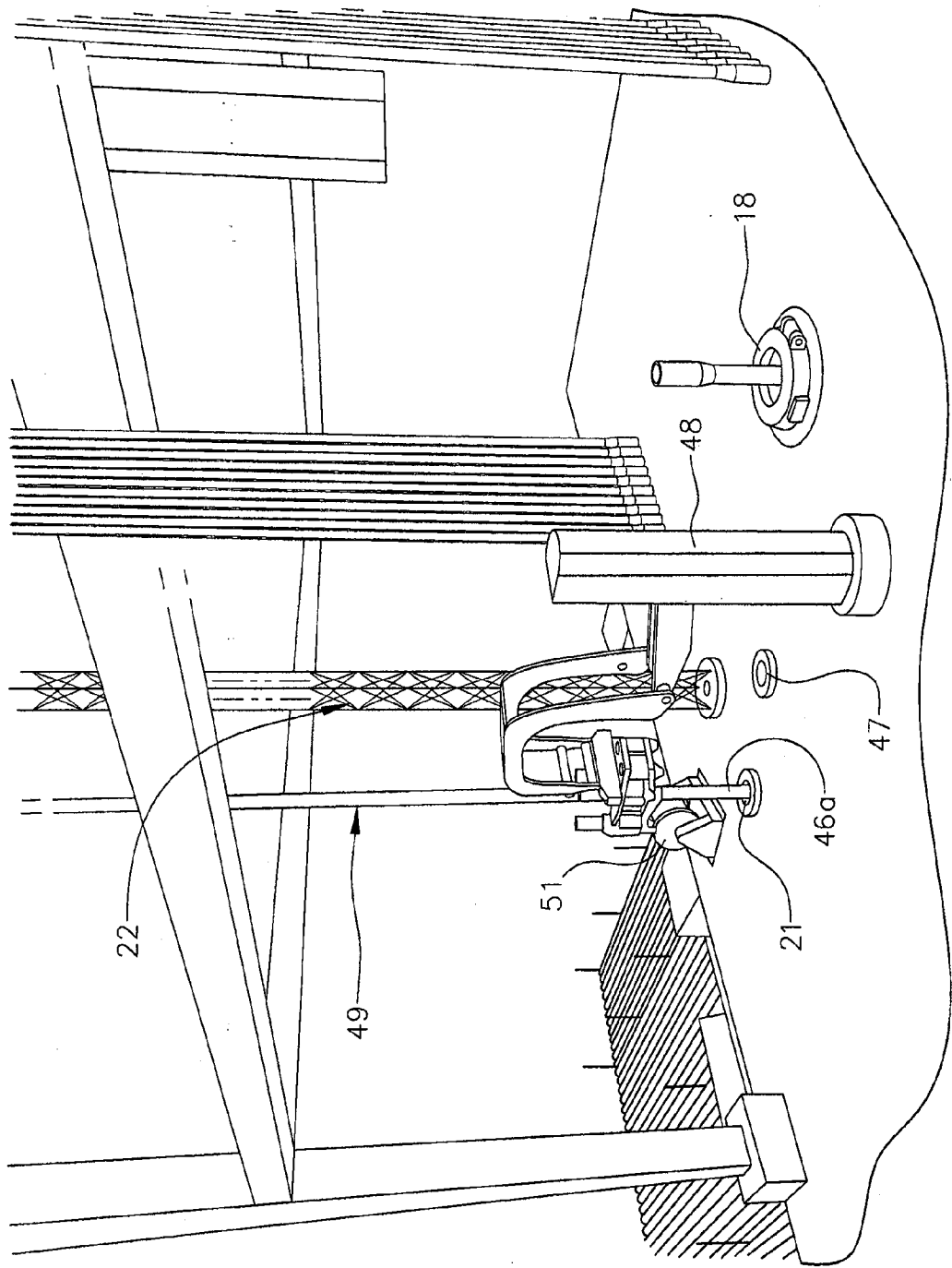


图 11

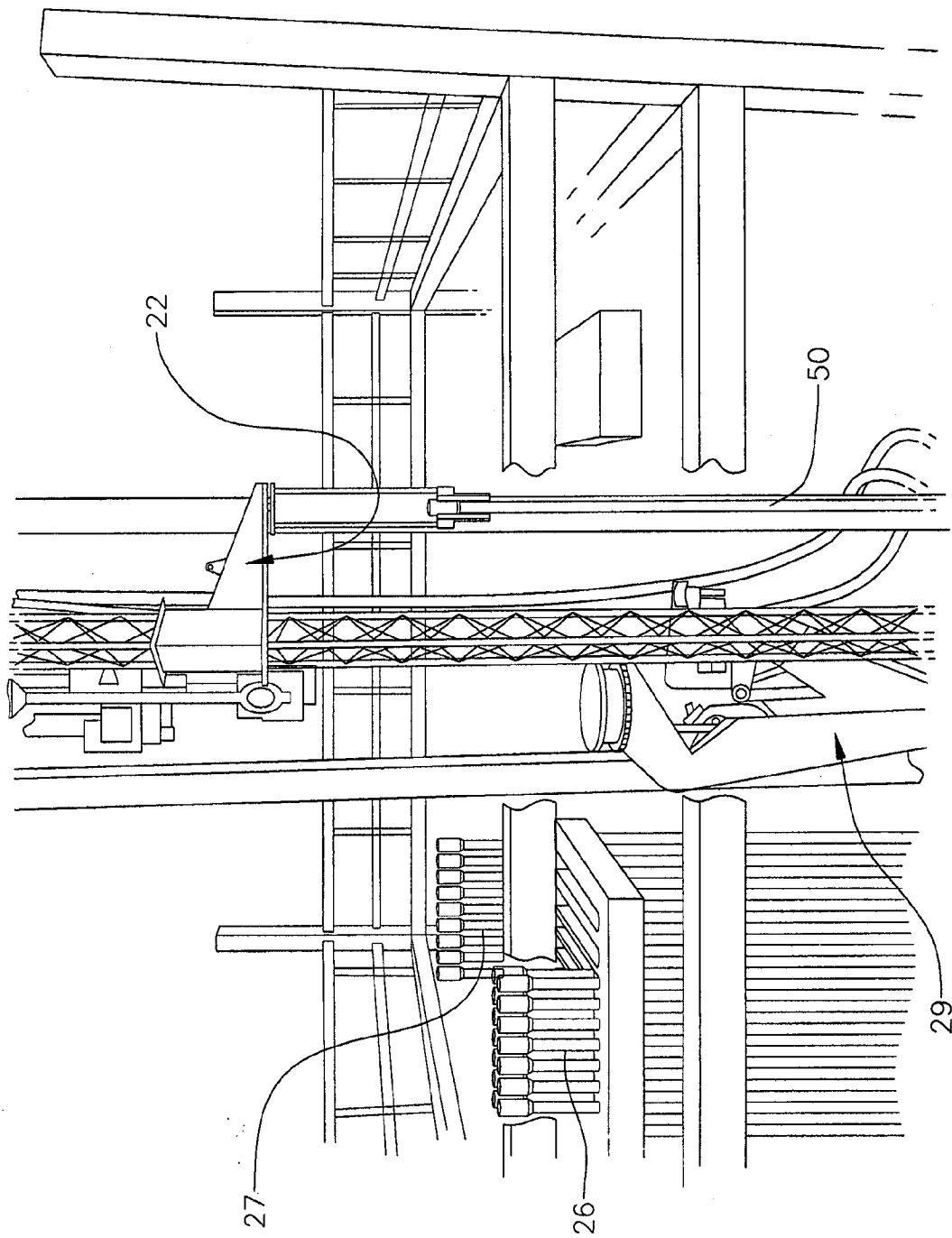


图 12

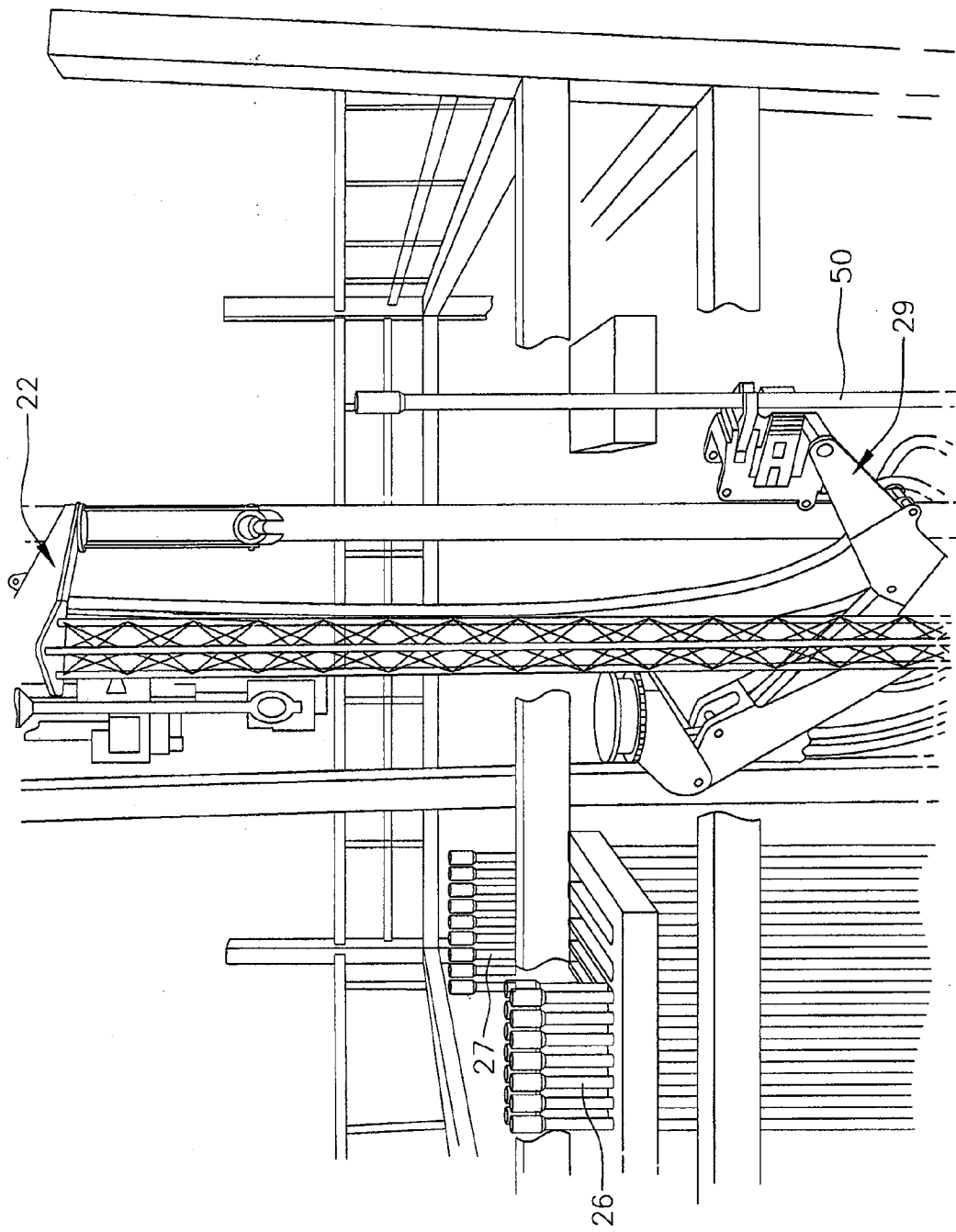


图 13

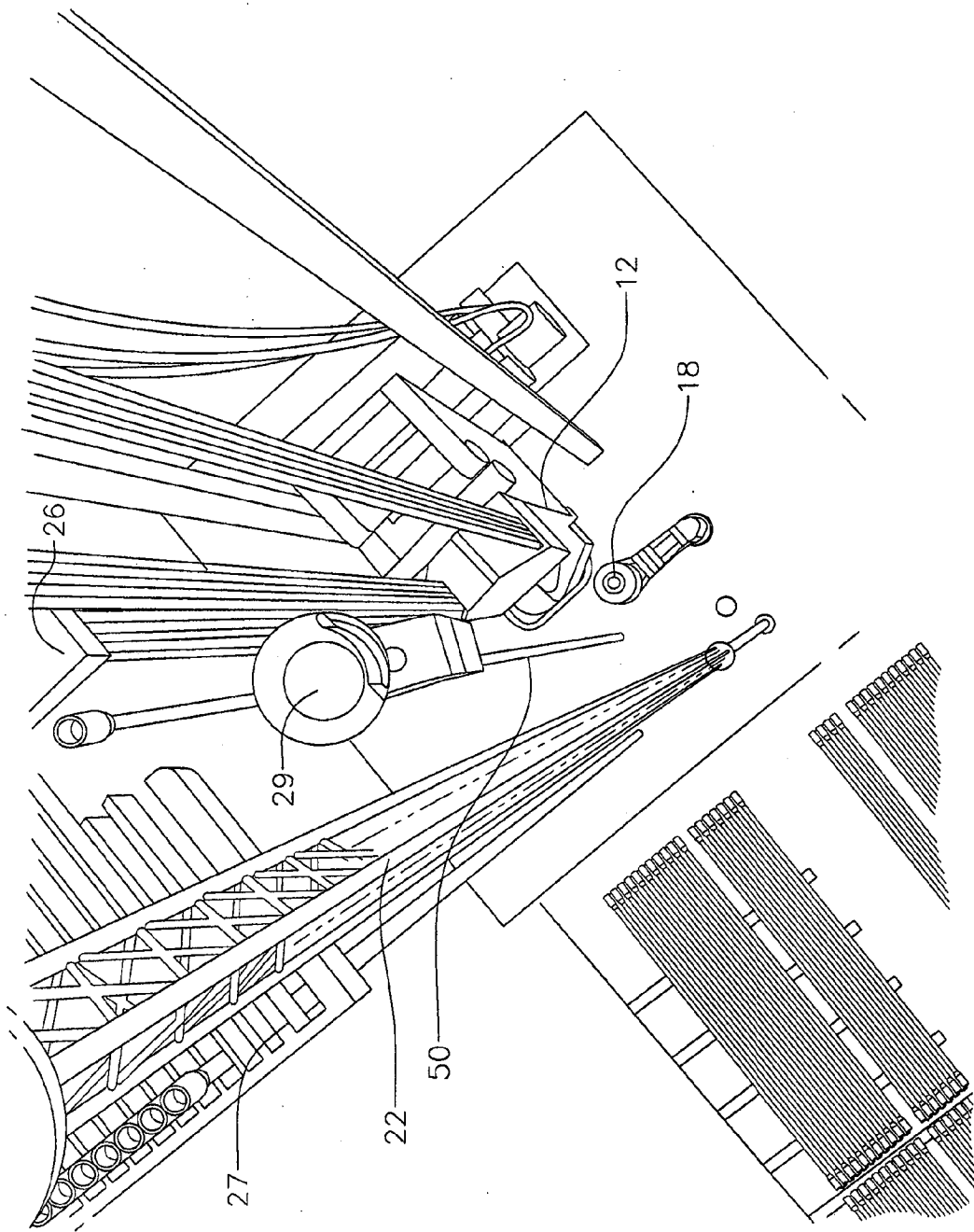


图 14

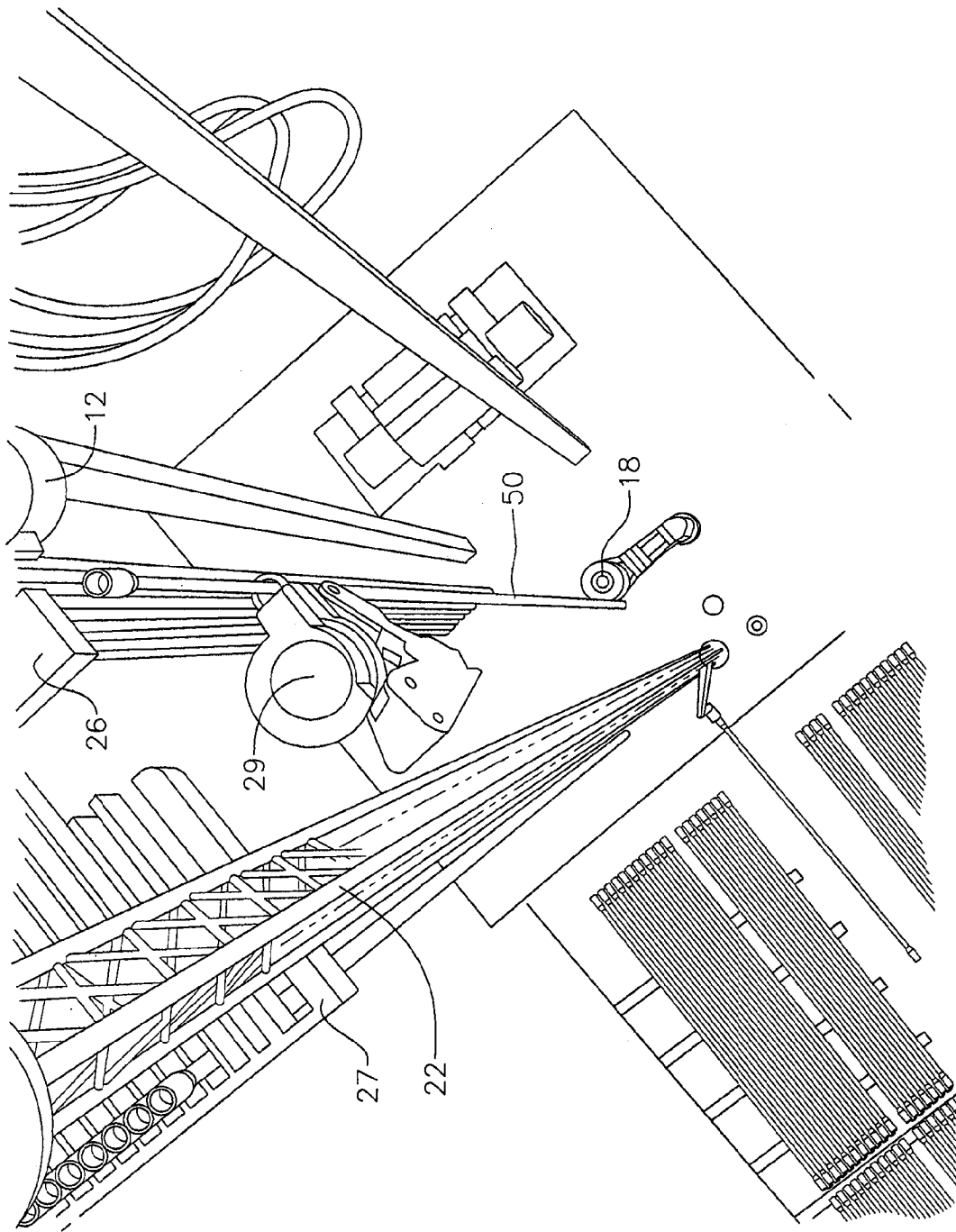


图 15

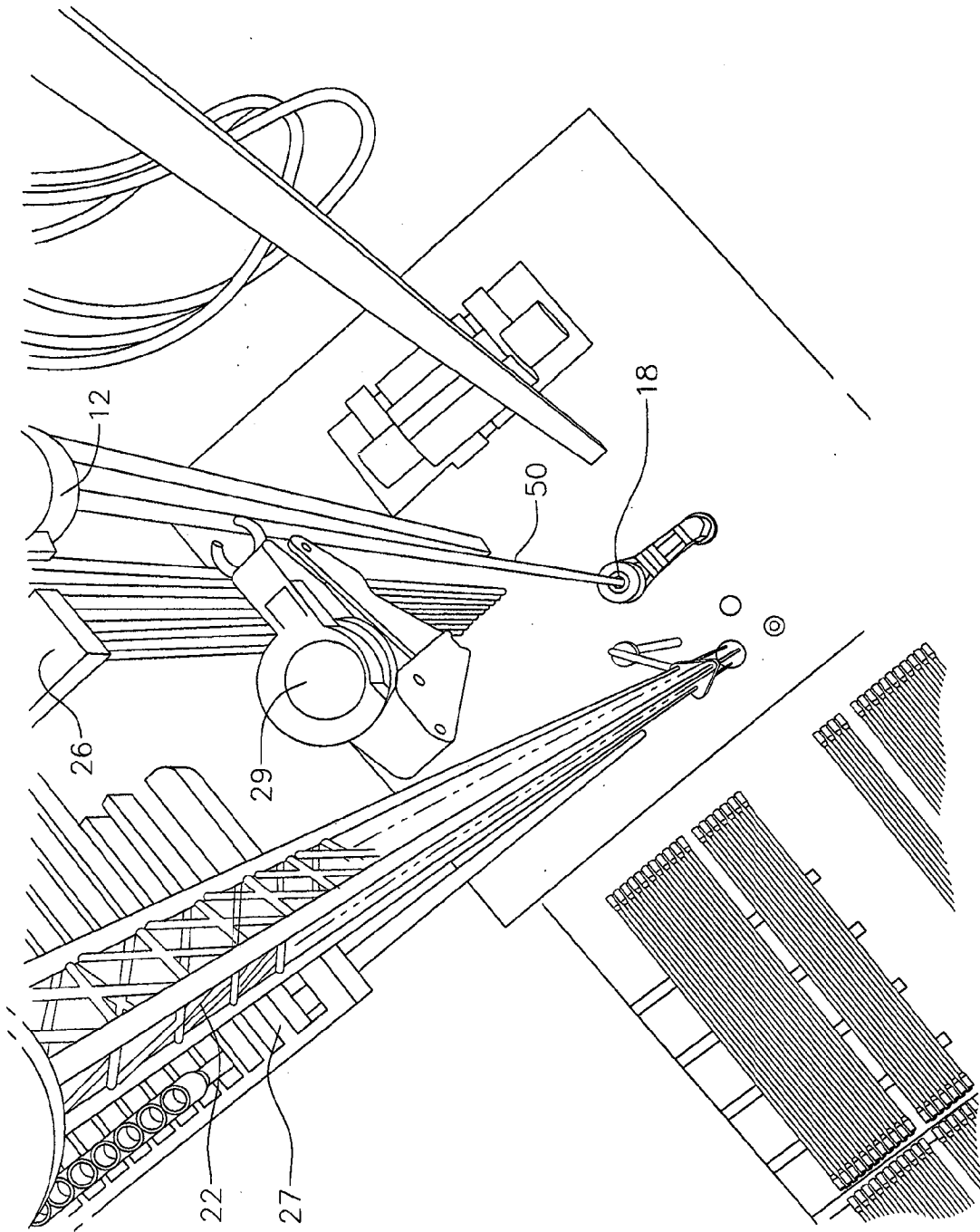


图 16

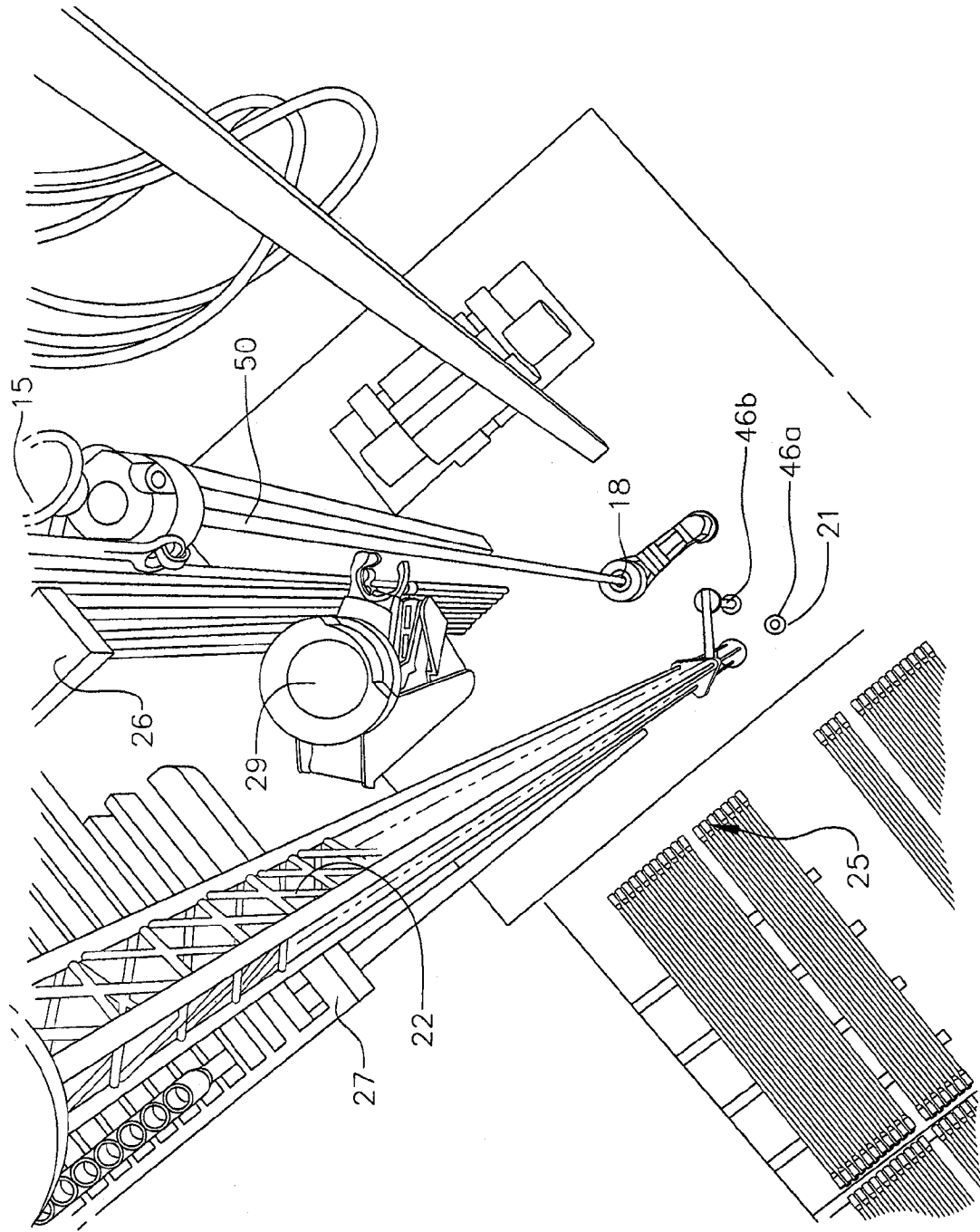


图 17

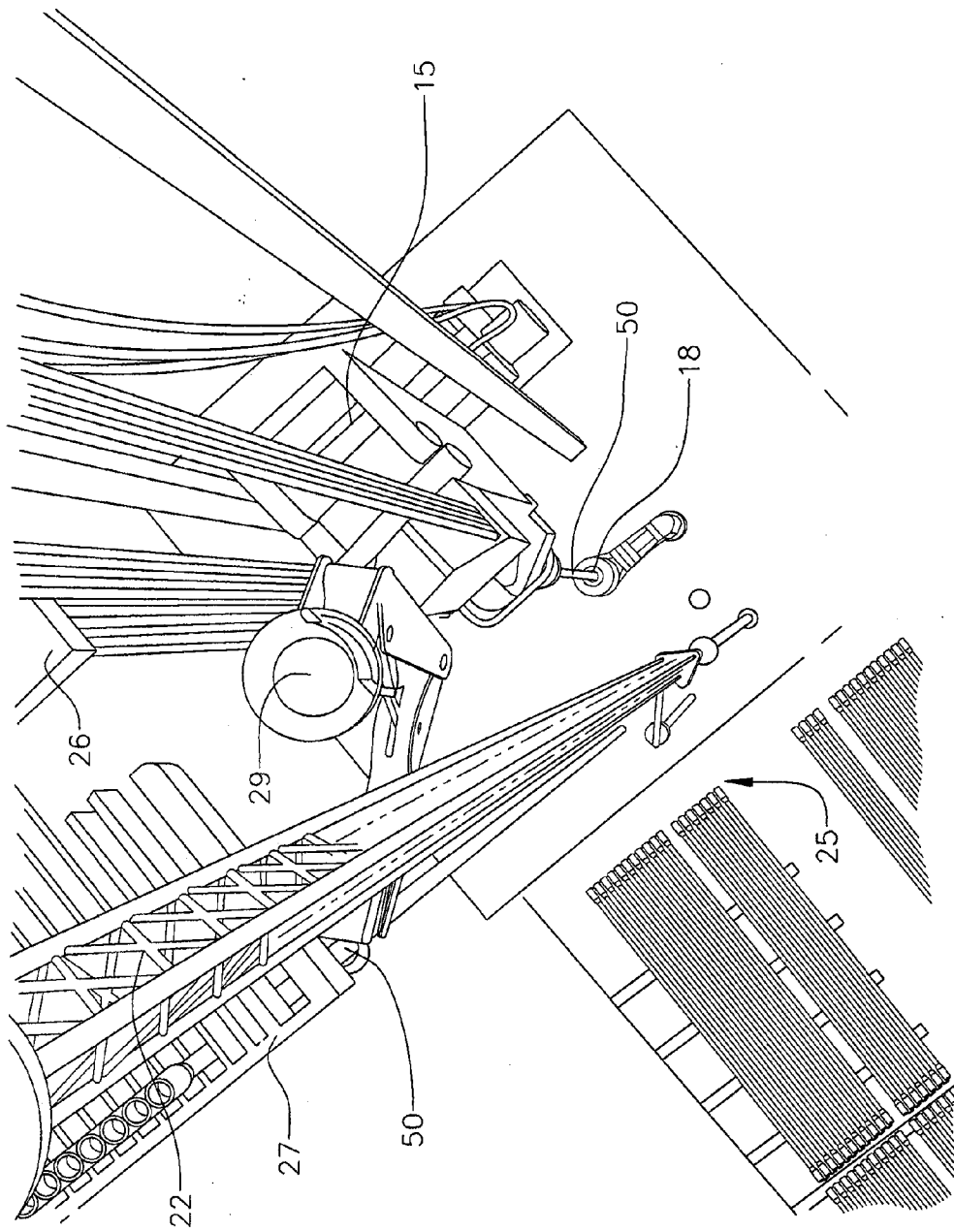


图 18

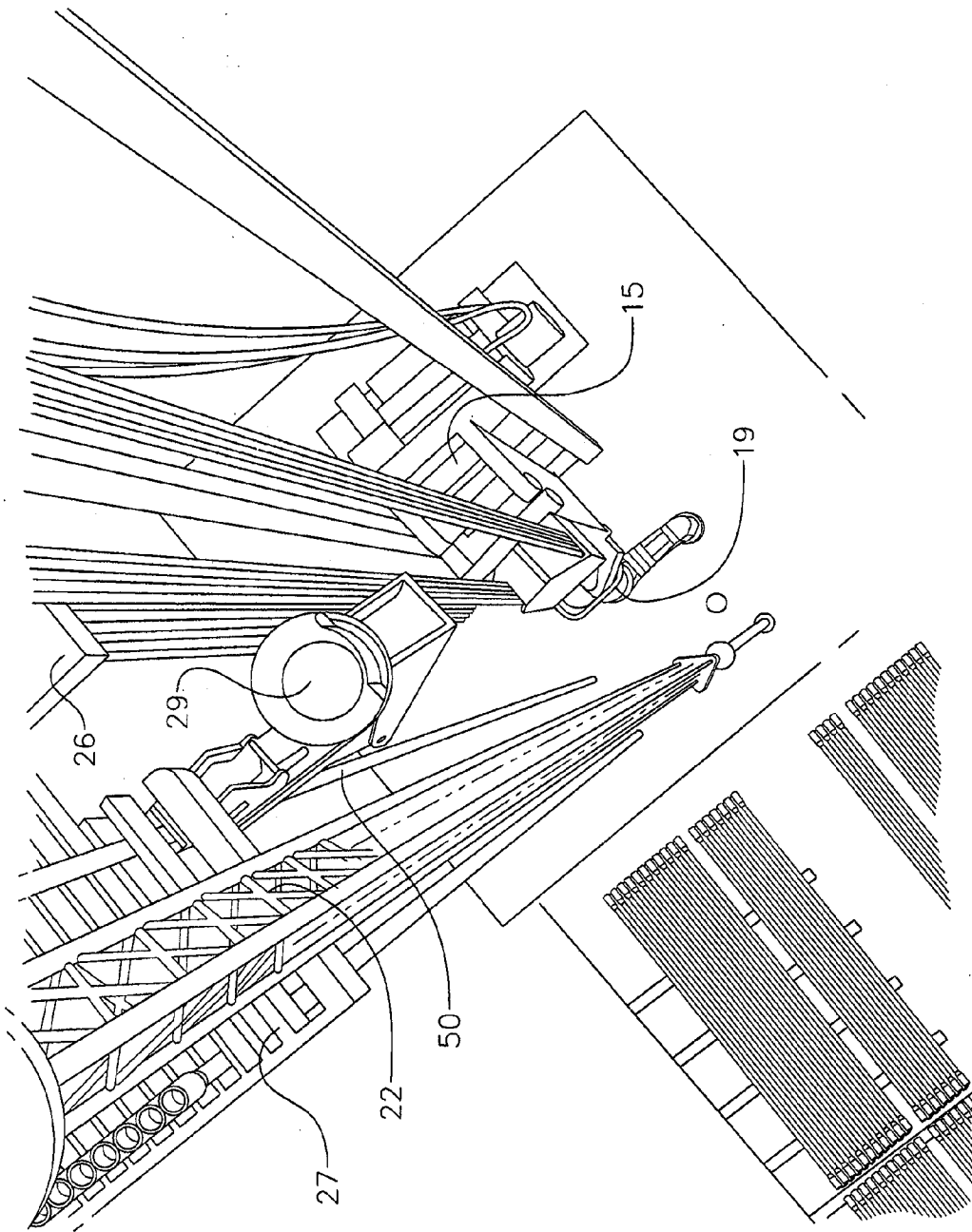


图 19

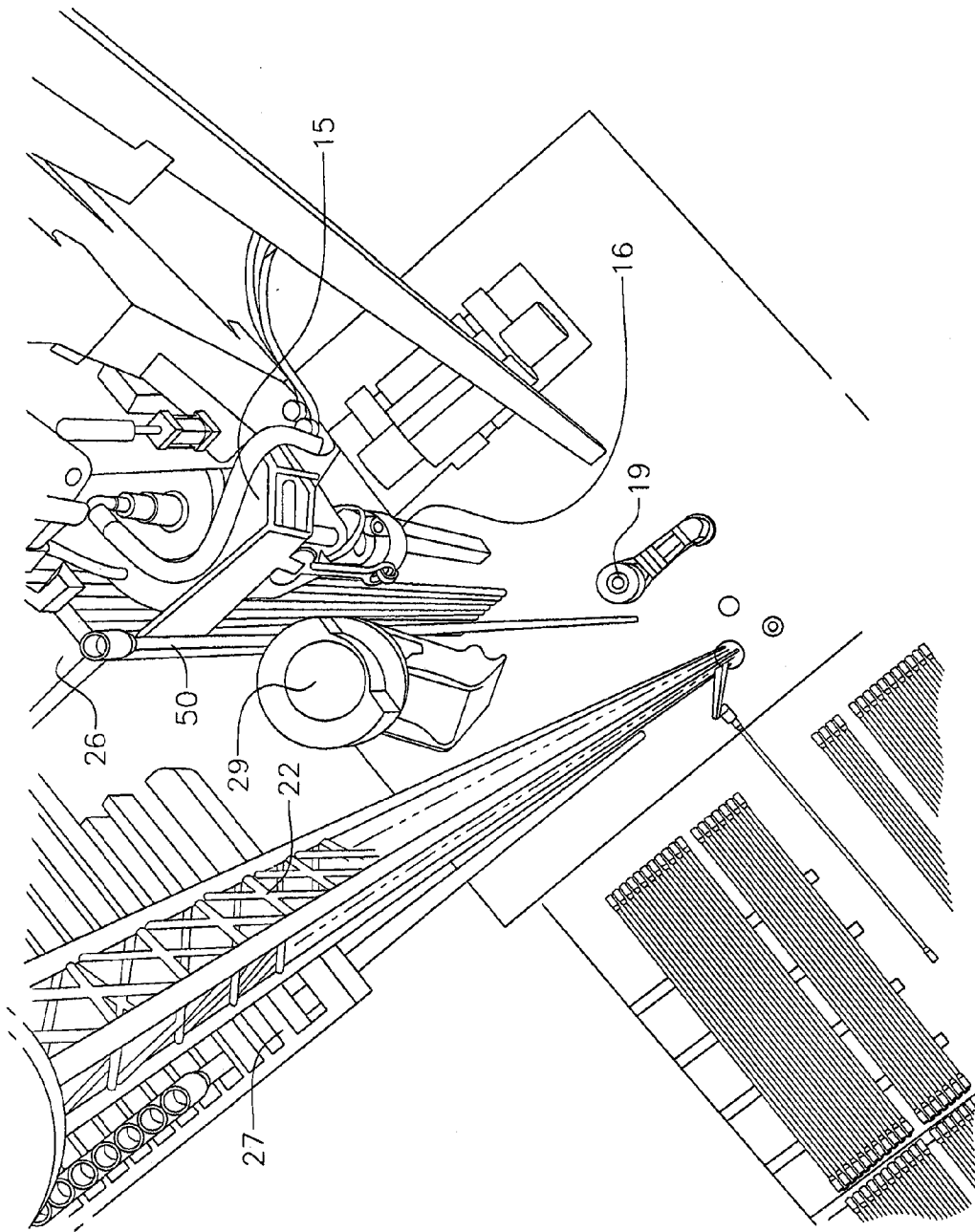


图 20

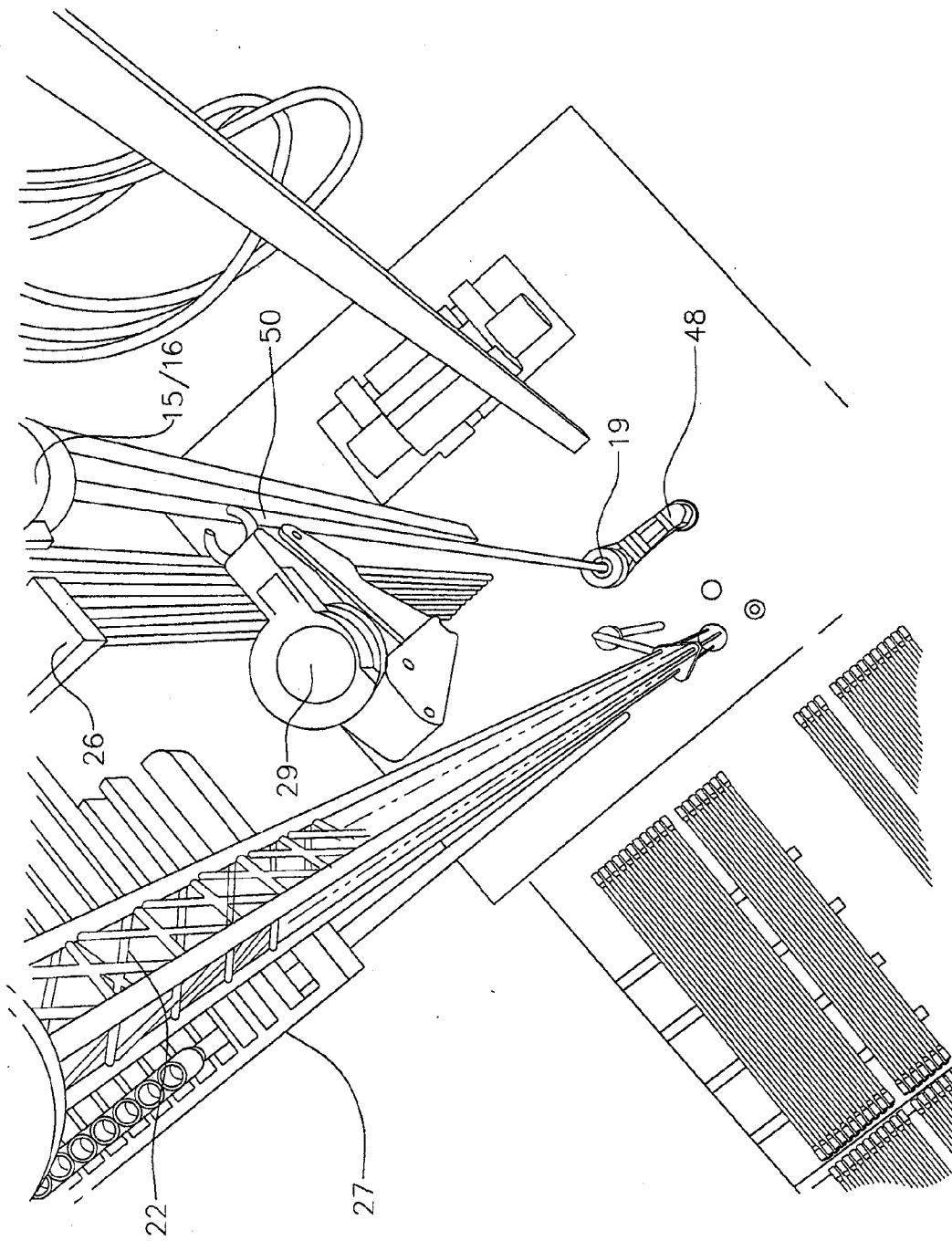


图 21