

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B67D 5/70

B63B 27/24



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 00810214.7

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1223507C

[22] 申请日 2000.7.7 [21] 申请号 00810214.7

[30] 优先权

[32] 1999. 7. 13 [33] FR [31] 99/09092

[86] 国际申请 PCT/FR2000/001978 2000.7.7

[87] 国际公布 WO2001/004041 法 2001.1.18

[85] 进入国家阶段日期 2002.1.11

[71] 专利权人 FMC 技术股份有限公司

地址 法国桑丝

[72] 发明人 勒诺·勒德维哈

审查员 汤利容

[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

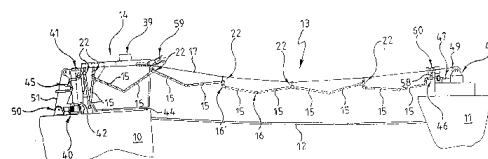
代理人 王宪模

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 10 页

[54] 发明名称 海上悬空管道装载系统

[57] 摘要

本发明提出了在第一位置(10)和第二位置(11)之间输送流体的系统(13)，它包括：在第一位置上的绞车(40)，用来在两位置(10, 11)之间拉紧的吊索(17)缠绕在它上面，绞车适于施加给吊索一恒定拉力；在第一位置(10)上的存放支架(14)，以悬挂存放刚性管段(15)，这些刚性管段之间通过装配有弯管和旋转接头的铰链段(16)铰接在一起，以能从管段(15)在存放支架(14)上折迭悬吊着的存放位置转换到通过悬吊在吊索(17)上而在所述两位置(10, 11)之间展开的位置；挂接装置(22)，它们根据在两位置(10, 11)之间拉紧的吊索(17)的长度，在存放支架(14)或吊索(17)上挂接某些预定铰链段(16)。



1. 在第一位置和第二位置之间输送流体的系统，包括：

一恒定拉力的传动绞车（40），该绞车用来安放在所述第一位置，用来在所述第一位置和第二位置之间拉紧的吊索（17）缠绕在该绞车上面，绞车适于施加给吊索（17）一恒定拉力；

一存放支架（14；14'），该支架用来安放在第一位置（10），以悬挂存放刚性管段（15），这些刚性管段之间通过装配有弯管（18，18'，18''）和旋转接头（19，20，21；91，92）的铰链段（16，16'；16''）铰接在一起，以能从管段（15）在存放支架（14；14'）上折迭悬吊着的存放位置转换到悬吊在吊索（17）上而在所述第一位置和第二位置之间展开的位置，以进行流体的输送；及

挂接装置，它们根据在所述第一位置和第二位置之间拉紧的吊索（17）的长度，在存放支架（14；14'）或吊索（17）上挂接某些铰链段（16，16'；16''）。

2. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，挂接装置包括一组用于铰链段（16，16'）的吊架（22），从上方夹紧吊索（17）的夹钳（30）横向固定在每一吊架上，以此把吊架（22）固定在吊索（17）上，另外，该系统还包括一连接绞车（48），该绞车用来安放在所述第二位置上，上面缠绕着一连接索（49），所述连接索适于和吊索（17）相连，用来在输送流体之前把吊索拉到所述第二位置（11），并固定于此，或在输送完流体后，再将吊索拉回所述第一位置（10），在这两个过程中，恒定拉力的传动绞车（40）始终施加给该吊索一恒定拉力。

3. 根据权利要求2所述的系统，其特征在于，它包括一绞车（50），该绞车用来安放在所述第一位置（10）处，上面缠绕着缆绳（51），该缆绳用来和连接索（49）相连，以把连接索拉到第一位置（10）与吊索（17）相连。

4. 根据权利要求2或3所述的系统，其特征在于，适于把连接

索(49)一端和吊索(17)相连的鄂板机构(54)固定在所述吊索(17)的一端上,以把连接索(49)固定在吊索(17)上。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,它包括一形成机械止动器的装置,该装置用来安放在所述第二位置(11)上,当吊索(17)在两位置之间拉紧时,它可锁闭住所述鄂板机构(54)。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,它在一个端部管段(15)上有一双阀门液力耦合器(46),该装置用来连接到用来安装在第二位置(11)上的一总管(47),以输送流体。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,用来挂接在吊索(17)上的铰链段(16'; 16'')的至少一部分在管段(15, 15')的展开位置包括由一轴线垂直的旋转接头(20; 92)和至少一个轴线水平的旋转接头(19', 21; 91)构成的组合。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,挂接装置包括一组吊架(22),每一吊架有一从上面夹紧吊索(17)的夹钳(30),夹钳横向固定在吊架一端上,每个吊架都通过一枢轴铰链(28)连接到一铰链段(16, 16'; 16''),所述枢轴铰链的轴线平行于由夹钳(30)限定的接纳吊索(17)的通道(29)的延伸方向。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,挂接装置包括一组吊架(22),每一吊架都通过滚动轴承(23)和一铰链段(16, 16'; 16'')相连。

10. 根据权利要求7或8所述的系统,其特征在于,存放支架(14),安装在用来固定于第一位置(10)上的基座(42)上,可在一定方位自由旋转,此外,该系统还包括至少两组吊索(17)侧导引滑轮(61, 62, 61', 62'),所述滑轮组在不同位置固定在存放支架(14)上,适于在挂接装置经过时轮流远离吊索(17)。

11. 根据权利要求7或8所述的系统,其特征在于,存放支架(14),安装在用来固定于第一位置上的基座(42)上,可在一定方位自由旋转,此外,该系统还包括一吊索(17)角位置检测器(79)和一围绕基座(42)旋转的存放支架(14)随动装置(80),该随动装置对经

检测器过滤的输出信号敏感，以使存放支架（14）与吊索（17）的主要方向对齐。

12. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，存放支架（14'）刚性连接到用来固定在第一位置处的基座（42），用来挂接到吊索（17）上的每一铰链段（16'，16''）在管段（15）的展开位置包括由一轴线垂直的旋转接头（20；92）和至少一个轴线水平的旋转接头（19'，91）构成的组合，该系统包括至少两组吊索（17）侧导引滑轮，所述滑轮组在不同位置固定在存放支架（14'）上，适于在挂接装置经过时轮流远离吊索（17）。

13. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，挂接装置包括一组吊架（22），在每一吊架上横向固定有一个从上面夹紧吊索（17）的夹钳（30），每一夹钳（30）包括两铰接臂，这两臂通过一弹簧（33）被压向夹钳的夹紧位置，每一臂都装配有一滚轮（37a，37b），所述支架包括两导轨（38a，38b），每一导轨（38a，38b）都为夹钳（30）的一滚轮确定了一滚动轨道，导轨（38a，38b）的间距是这样的：在管段（15）的存放位置，夹钳（30）克服弹簧力的作用被维持在张开位置，这样，当管段（15）移往展开位置时，夹钳可啮合到吊索（17）上。

14. 根据权利要求13所述的系统，其特征在于，它在存放支架（14；14'）导轨（38a，38b）的下游有吊索（17）的滑轮（69-72）。

15. 根据权利要求1所述的系统的应用，在确定第一位置的独立浮式开采平台（10）和确定第二位置的油轮（11）之间输送液化天然气，所述管段（15）通过铰链（90）和另外一些管段（15'）相连，以形成可同时在所述两位置之间平行展开的两个流体输送管道，两管道之一用于向油轮（11）输送液化天然气，另一管道则使蒸汽流回平台（10）。

海上悬空管道装载系统

本发明总体上涉及流体装载及/或卸载系统，尤其是运输这些流体的船只的装载和/或卸载系统。本发明最佳应用领域是在独立浮式开采平台（FPSO）和靠近该平台停泊的油轮之间输送液化天然气。

在海上油田的开采方法中，这类独立浮式开采平台（FPSO）的应用愈来愈普遍。设备依次移到孤立的海上油田，这样开采时不必再安装固定的基础结构，因而经济上收益明显。

开采链的关键之一在于把从 FPSO 获得的产品输送到负责运输的船只上。这一作业由于完全在海上进行，因而特别依赖海洋的条件。

为此，如专利文件 GB-2 042 466 所描述的，曾提出把类似于码头上所使用的装载爪安装在 FPSO 上。要实施装载/卸载操作，船和 FPSO 必须像在带堤码头里那样，并排停靠。但这只能在大海平静时才有可能。

同样，还提出了使用如专利 FR-2 469 367 和 EP-0 020 267 所描述的装载及/或卸载系统。这些系统有一在 FPSO 上的装载吊臂和船上的耦合装置之间输送流体的装置。输送装置包括一个多节管路，该多节管路由折叠型或变形菱形型流体的管较连在一起，由钢索来操纵，管路端部通过弯管和旋转接头，分别与固定在吊臂上的若干管段和连接到耦合装置的若干管段相连。

海上风浪大时，这种系统能以串联式配置进行装载或卸载。但其在 FPSO 上体积显得过于庞大。

其它系统提出在并排或一前一后停靠的 FPSO 和船只之间采用悬空或浮动软管。

海上暴风骤雨时，这些系统虽仍可进行装载，但流量会受到软管里流速的限制。此外，这类软管抗水力冲击强度有限，而软管的大曲率半径意味着大存放体积（大直径卷筒）。这种软管的使用寿命也有限，还必须定期检查。但尤其是，目前的软管技术尚无法进行低温输送。

在其它实施方式里，由旋转接头连接的软管形成由一铰接金属结构支撑的产品管路。

本发明的目的在于改善在两位置之间，特别是在独立浮式开采平台上的第一位置和在流体运输船上的第二位置之间，流体的输送条件。

为此，本发明提出在第一、第二位置之间输送流体的系统，它包括：

——恒定拉力的传动绞车，该绞车用来安放在第一位置，用来在所述两位置之间拉紧的吊索缠绕在它上面，绞车适于施加给吊索一恒定拉力。

——存放支架，该支架用来安放在第一位置，用来悬空存放刚性管件，这些刚性管件相互间通过装配有弯管和旋转接头的铰链段铰接在一起，以能从管段在存放支架上折迭悬吊着的存放位置转为通过悬吊在所述吊索上而在所述两位置之间展开的位置，以进行流体的输送。

——挂接装置，它们根据在两位置之间拉紧的吊索的长度，在存放支架或吊索上挂接某些预定的铰链段。

采用其单个构件通过旋转接头连起来的这种刚性管道系统，可提高流体速度，从而提高传输流量。它的管道还能很好地抗水力冲击。

另外，它还可使用已有的 Chicksan® 旋转接头型低温旋转接头，来输送液化天然气。

此外，由于吊索被施加给了一恒定拉力，它会根据两结构的远离或靠近运动，或缠绕在其绞车上，或从绞车上展开。因此，悬挂在该吊索上的预定铰链段的数量取决于在两结构之间拉紧的所述吊索的长度。

最好，挂接装置包括一组预定铰链段的吊架，在每一吊架上，横向固定有一个从上面夹紧吊索的夹钳以此把吊架固定在吊索上，另外，系统还包括一连接绞车，该绞车用来安放在第二位置上，上面缠绕着一连接索，所述连接索适于和吊索相连，用来在输送流体之前把吊索拉到第二位置，并固定于此，或在输送完流体后，再将吊索拉回第一位置，同时，恒定拉力的传动绞车始终施加给吊索一恒定拉力。

借助这些装置，连接绞车把吊索和铰接管段从存放支架上拉出来，恒定拉力传动绞车的恒定拉力和吊索输出方向却相反，限制了悬吊系统

的垂度。

为把连接索拉到第一位置上和吊索相连，有利地是，系统有一绞车，该绞车安放在第一位置，上面缠绕着缆绳，该缆绳用来和连接索相连，用来把连接索拉到第一位置上，使其与吊索连接。

为把连接索固定在吊索上，适于把连接索一端和吊索相连的一鄂板机构最好固定在所述吊索的一端上。

系统最好还有一形成机械止动器的装置，该装置用来安放在第二位置上，当吊索在两位置之间拉紧时，它可锁闭住鄂板机构。

出于方便考虑，系统在端部的一个管段上有一流体连接装置，该装置用来连接到用来安装在第二位置上的一互补流体连接装置，以输送流体。

从可移动的角度来看，最好具有以下特征：

—至少用来挂接在吊索上的铰链段的一部分，在管段的展开位置包括由一轴线大致垂直的旋转接头和至少一个轴线大致水平的旋转接头构成的组合；和/或

—挂接装置包括一组吊架，每一吊架有一从上面夹紧吊索的夹钳，夹钳横向固定在吊架一端上，每个吊架都通过一枢轴铰链连接到一铰链段，所述枢轴铰链的轴线大致平行于由夹钳限定的接纳吊索的通道的延伸方向；

—挂接装置包括一组吊架，每一吊架都通过滚动轴承和一铰链段相连。

根据一最佳实施例，存放支架安装在用来固定于第一位置上的基座上，可在一定方位自由旋转，此外，系统还包括至少两组吊索侧导引滑轮，所述滑轮组在不同位置固定在存放支架上，适于在挂接装置经过时轮流远离吊索。

借助这些装置，存放支架自动在吊索上直线对齐，同时能保证管段形成的产品管路的侧向灵活性。

根据一实施变型，存放支架安装在用来固定于第一位置上的基座上，可在一定方位自由旋转，此外，系统还包括一吊索角位置检测器和一围

绕基座旋转的存放支架随动装置，该随动装置对经检测器过滤的输出信号敏感，以使存放支架根据吊索的主要方向对齐。

根据另一变型，存放支架刚性连接到用来固定在第一位置处的基座，用来挂接到吊索上的每一铰链段在管段的展开位置包括由一轴线大致垂直的旋转接头和至少一个轴线大致水平的旋转接头构成的组合；系统包括至少两组吊索侧导引滑轮，所述滑轮组在不同位置固定到存放支架上，适于在挂接装置经过时轮流远离开吊索。

根据出于实施方便考虑的最佳特征，挂接装置包括一组吊架，其中每一吊架上横向固定有一个从上面紧固吊索的夹钳，每一夹钳包括两铰接臂，这两臂通过一弹簧被压向夹钳的夹紧位置，每一臂都装配有一滚轮，支架包括两导轨，每一导轨都为夹钳的一滚轮确定了一滚动轨道，导轨的间距是这样的：在管段的存放位置，夹钳克服弹簧弹力被维持在张开位置，这样当管段移往展开位置时，夹钳可啮合到吊索上。

为在存放支架的出口支承住吊索，有利的是，系统在存放支架导轨的下游包括若干吊索托辊。

本发明还提出使用上述系统，在确定第一位置的独立浮式开采平台和确定第二位置的油轮之间输送液化天然气，所述管段通过铰链和另外一些管段相连，以形成可同时在两位置之间平行展开的两个流体输送管道，两管道之一用于向船只输送液化天然气，另一管道则使蒸汽流回平台。

后文将参照附图，以非限制性方式举例描述根据本发明的实施例，以更好理解本发明。

附图中：

- 图 1 为根据本发明一最佳实施例的平面图；
- 图 2 为该相同系统的一侧视图；
- 图 3 为图 1 和图 2 所示系统的一铰链段的一吊架；
- 图 4 为该相同吊架在存放位置时局部剖开的正面图；
- 图 5 为图 1 和图 2 所示系统的一鄂板机构的纵剖面图；
- 图 6 为沿图 5 中的线 VI-VI 的局部剖开的剖面图；

—图 7 简略示出了图 3 和图 4 的吊架经过时，图 1 和图 2 所示系统的吊索的侧导引装置的位置；

—图 8 示出了在吊索导引位置的这些相同导引装置；

—图 9 为吊索托辊系统的平面图；

—图 10 为图 9 所示系统的侧视图；

—图 11 为流体输送系统的一实施变型的平面图；

—图 12 为图 11 所示系统的侧视图；

—图 13 为图 11 和图 12 所示系统的吊索角位置检测装置的正面图；

—图 14 为图 13 所示装置的平面图；

—图 15 为流体输送系统的另一实施变型的平面图；

—图 16 为图 15 所示系统的侧视图；

—图 17 为输送液化天然气的流体输送系统的一实施变型的平面图；

—图 18 为安装在图 1、2、11、12、15 及 16 所示系统中的第一类铰链段的放大图；

—图 19 为安装在图 1、2、11、12、15 及 16 所示系统中的第二类型铰链段的放大图；

—图 20 为安装在图 17 所示系统里的第一类型铰链段的放大图；及

—图 21 为安装在图 17 所示系统里的第二类型铰链段的放大图。

图 1 中以 10 表示独立生产平台的一部分。油轮 11 靠钢绳紧系在平台 10 上。根据本发明一最佳实施例的流体输送系统 13 可把平台 10 开采出的，此处为原油，输送到油轮 11 上。

为此，系统 13 包括一安装在平台上的支架 14，以悬吊存放输送流体（这里是原油）的刚性管段 15 组，这些管段彼此间通过装配有直角弯管和旋转接头的铰链段 16、16' 连接起来，以能从管段 15 在存放支架 14 上折迭悬吊着的存放位置转换到在平台 10 和油轮 11 之间展开的、悬吊在吊索或承重钢绳 17 上的一位置，以进行流体的输送（图 2 中示出所述两位置）。

从图 18 中能更清楚看出，每一铰链段 16 都有两直角弯管 18，它们一端连接着刚性管段 15 的一端，其另一端通过旋转接头 19 连接着相邻

的直角弯管 18。当铰链段 16 悬空在吊索上时（如图 1 所示），所述旋转接头 19 的轴线大致水平，并垂直于吊索 17。当这些管段 15 处于展开位置时，这种旋转接头 19 不仅可使管段 15 在垂直平面内与吊索 17 的曲线相贴合，还可使这些管段 15 重新折叠起来，以能折迭着存放在存放支架或存放站 14 上。

同理，每一铰链段 16' 在两直角弯管 18' 之间也装配有一轴线水平的旋转接头 19'。但在一直角弯管 18' 和一刚性管段 15 的端部之间，还装有第三直角弯管 18''。所述第三直角弯管 18'' 通过在展开位置时轴线大致垂直的旋转接头 20 连接到相邻直角弯管，这样使管段 15 能侧移。在输送流体时，管段的这些侧移可使系统适应油轮 11 和平台 10 的摇晃。另外，管路的扭转被补充旋转接头 21 吸收，所述接头 21 把铰链段 16' 的第三直角弯管 18'' 和与该旋转接头 21 成直线的管段 15 的一端连接起来。

如图 1 所示，由于有这些铰链段 16、16'，因此在展开位置上，管段 15 可轮流位于吊索 17 两侧。

还应注意到，在该最佳实施例里，四分之一的铰链段是轴线垂直的旋转接头。

为把这些管段 15 根据在平台 10 和油轮 11 之间拉紧的吊索 17 的长度，悬吊在存放支架 14 和吊索 17 上，还配备有若干挂接装置。

如图 2 所示，所述挂接装置包括若干吊架 22，所述吊架每隔两个管段 15，分别连接到一铰链段 16 或 16' 的轴线水平的旋转接头 19 或 19' 上。

图 3 和图 4 更详细地示出了这类吊架 22。

如图 3、4 所示，每个吊架 22 都通过一滚动轴承 23 和铰链段 16 相连，该滚动轴承有一内圈 24 和一外圈 25，内外圈之间嵌有滚珠 26。内圈 24 固定在相邻旋转接头 19 的外端，外圈 25 则通过一枢轴铰链 28 连接着吊架 22 的垂直臂 27 的端部。

该枢轴铰链 28 的轴线大致平行于接纳通道 29 的延伸方向，该接纳通道由夹钳 30 限定，用来接纳吊索 17。

该夹钳 30 在和臂 27 的连接着外圈 25 的端部相对的那端与臂 27 连成一体。它包括两铰接臂 31、32，这两臂通过弹簧 33 被压向夹钳 30 的夹紧位置，所述弹簧靠旋转安装在臂 31 上，并从臂 32 上一通过孔 35 穿过的一杆 34 保持在两臂 31、32 之间。

还应注意，夹钳 30 在此处是横向固定在臂 27 上，并可从上面夹紧吊索 17。

能看出，枢轴铰链 28 可允许吊索 17 和在展开位置的管段 15 形成的管道的轴线不对准。

从图 4 里还可看出，每一臂 31、32 在其和夹紧吊索 17 的端部相对的那端还装配有滚轮 37a、37b。每一滚轮 37a、37b 都滚动啮合进存放支架 14 的导轨 38a、38b 里。

在存放位置时，导轨 38a、38b 的间距是这样的：使得夹钳 30 克服弹簧力被维持在张开位置上，这样当管段 15 移往展开位置时，所述夹钳可咬合在吊索 17 上。

控制系统 39（如图 1、2）安装在存放支架 14 上，装配有一液压驱动机构，该液压驱动机构或使夹钳 30 啮合在导轨 38a、38b 之间，或释开放开这种夹钳 30，使其可悬挂在吊索 17 上。

为使吊架 22 以固定间距悬挂在吊索 17 上，控制系统连接着恒定拉力传动绞车 40 的一角位置传感器，该绞车安放在平台 10 上，吊索 17 缠绕其上。

吊索展开的长度由角位置传感器来测量，相应信息传输给以下列方式运行的控制系统 39：

—如果吊索 17 在展开过程中并达到预定间距，就释开放开一个夹钳 30，以便它夹紧吊索 17，从而将铰链段 16 或 16' 联结到该吊索 17 上；

—如果吊索正往绞车 40 上缠绕，且有一夹钳 30 在控制系统 39 之前，则该控制系统的液压驱动机构将夹钳 30 卡到导轨 38a、38b 之间，并将其维持在导轨 38a、38b 间的存放位置上。

在平台 10 和油轮 11 之间输送流体的整个期间都应用这种运转逻辑，在该期间，平台和油轮之间的间隔或增加或缩减。

恒定拉力的传动绞车 40 可施加给吊索 17 一恒定拉力, 以使该吊索 17 的中部保持一大致恒定的垂度。为此, 绞车 40 靠一一直处于一恒定压力下的液力发动机来驱动。当油轮 11 离开或靠近时, 吊索 17 或缠绕在绞车 40 上或从绞车上展开; 垂度的变化(弱)只决定于跨度(平台 10 和油轮 11 之间的间隔)的变化。

缠绕在该绞车 40 上的吊索由 90° 导向轮 41 被带到存放支架 14 处, 该导向轮安装在固定于平台 10 上的基座 42 上。存放支架 14 还通过滚动轴承 43 安装在该基座 42 上, 可在一定方位旋转。

存放支架 14 还通过支撑支架 14 重量的滚轮 44 和平台 10 甲板相连。

彼此间通过旋转接头和弯管铰连起来的一组另外的管段 45 沿基座 42 伸展, 以向管段 15 形成的管道供给原油, 并能伴随存放支架 14 绕基座 42 旋转。

在展开位置时, 所述管道在油轮 11 那方的另一端装配有双阀门液力耦合器 46, 以连接到油轮 11 上的总管 47。

为把吊索 17 和固定在吊索上的管段 15 从平台 10 拉到油轮 11 上, 缠绕着连接索 49 的绞车 48 安装在油轮 11 的甲板上。为在平台 10 方向拉连接索 49, 以使其和吊索 17 固定在一起, 平台甲板上还配有一附加绞车 50, 缆绳 51 就缠绕在该绞车上。

如图 5 所示, 该缆绳 51 的一端有一挂钩环 52, 用来把缆绳 51 挂接到固定在连接索 49 一端的接头 53 上。

为在连接索向平台 10 方向拉过来后把吊索 17 固定在连接索 49 上, 一鄂板机构 54 固定在吊索 17 的一端上。当钢索伸长时, 两回位弹簧 55a、55b 可把接头 53 固定在鄂板 56a、56b 之间。相应地, 钢索的拉力会使鄂板 56a、56b 紧卡在接头 53 上, 因为该接头在连接位置时, 会抵着每个鄂板 56a、56b 的凸肩 57a、57b, 这样所述鄂板会朝其在接头 53 上的止动位置方向旋转。

在图 5 中, 还可看出一部分吊架 58, 它可转动地安装在鄂板机构 54 上, 耦合器 46 固定在该吊架上(如图 2)。

如图 1、图 2 所示, 形成机械止动器 59 的第一装置固定在存放支架

14 上, 形成机械止动器 60 的第二装置安装在油轮甲板上, 靠近总管 47。当未启动吊索 17 和管段 15 的展开过程时, 形成止动器 59 的第一装置可闭锁鄂板机构 54, 当吊索 17 在平台 10 和油轮 11 之间拉紧时, 形成机械止动器 60 的第二装置则用来闭锁该相同鄂板机构 54。

在本实施例中, 吊索 17 的张力通过导向轮 41 施加给基座 42。存放支架 14 只承受管段 15 的重量。因此, 可自由围绕基座 42 旋转的所述支架 14 必须与吊索 17 成直线对准。借助图 7 至图 10 中所示的侧导向滑轮而实现这种直线对准。

图 7 和图 8 示出了一组两个滑轮 61、62, 这两个滑轮通过臂 64 和 65 分别可转动地安装在支承板 63 上。

所述臂 64 和 65 借助两液压作动筒 67 和 68, 绕一共同枢轴 66 旋转, 每一液压作动筒一方面固定在支承板 63 上, 另一方面固定在两臂 64、65 之一上。

支承板 63 则固定在存放支架 14 上。

因此, 在图 8 所示的位置上, 滑轮 61 和 62 在吊索 17 两侧和其相接触, 该吊索 17 的任何移动都会引起存放支架 14 在基座 42 上旋转, 以使存放支架 14 和吊索 17, 因此还和在平台 10 和油轮 11 之间展开的流体输送管道的轴线, 维持在一条直线上。

由此, 存放支架 14 自动和吊索 17 直线对齐。

当吊架 22 经过时 (如图 7), 滑轮 61 和 62 由于液压作动筒 67 和 68 的运转而离开吊索 17。这种双液压作动筒式系统结构简单, 机械安全性良好。

但要使任何时刻都可侧导引, 事实上, 在不同位置要有两组滑轮, 所述两组滑轮在吊架 22 经过之前轮流闪避。

图 9 和 10 示出了不带其操作机构的所述两组滑轮。从图 9、10 中可看出图 7 和图 8 中也示出了的第一组滑轮 61、62, 及在第一组滑轮 61、62 上游位置的、位于吊索 17 两侧的第二组滑轮 61'、62'。

由于油轮 11 在其装载阶段时的往复运动, 吊架 22 可在该滑轮导引系统的任何一点上停止, 以沿一方向或另一方向重新移动, 甚至围绕某

一位置摇晃不定。

因此，控制系统 39 连接着一位置检测器，以能根据所检测到的吊架 22 的位置，调整滑轮组闪避操作的顺序。

图 9 和图 10 还示出了在存放支架 14 出口支撑管段 15 重量的滑轮 69-72。

这些滑轮 69-72 通过连杆 73-76 两个两个连在一起，连杆本身又旋转铰接在滑轮 69-72 在存放支架 14 上的中间吊杆 77 和 78 上。

流体输送系统以以下方式运行：

流体输送系统 13 未到位时，管段 15 在收缩位置，即折迭悬吊在存放支架 14 上。

要安装流体输送系统 13 时，首先将缆绳 51 例如和钢绳 12 同时从平台拉往油轮 11。油轮 11 上的操作人员于是把该缆绳和缠绕在绞车 48 上的连接索 49 的端部连接起来。

连接好后，缆绳 51 被缠绕到其绞车 50 上。它带动连接索 49 从其绞车 48 上展开。当连接索 49 的端部到达存放支架 14 时，它自动连接上吊索 17 的端部。确切地说，连接索 49 的接头 53 分开鄂板机械 54 的鄂板 56a、56b，固定于此。连接索 49 一连接上吊索 17，油轮 11 上的连接绞车 48 开始起动，将依次固定在存放支架上的吊索 17 和管段 15 从存放支架 14 上拉扯出来。绞车 40 施加的恒定拉力和吊索 17 输出方向相反，限制了悬吊的流体输送系统 13 的垂度。吊架 22 则以固定间距固定在所述吊索 17 上。

当吊索 17 的端部到达油轮上时，机械止动器装置 60 锁闭住鄂板机构 54。于是，连接绞车 48 停下来，液力耦合器 46 连接上总管 47 的法兰盘。

这时，耦合器 46 的阀门打开，油轮 11 开始装载。

在整个装载过程中，根据平台 10 和油轮 11 间隔的距离，管段 15 或回缩或从存放支架伸出。

平台和油轮分离时，操作顺序和运动方向正好相反。但仍需保留来自平台 10 的恒定拉力。

可看出, 这种流体输送系统 13 可在任意方向有较大位移。

另外, 使用这种系统, 流体速度较快, 因此输送流量大, 并能有效地抗水力冲击。

图 11 至图 14 所示的实施变型提出了存放支架的一旋转随动装置。

更准确地说, 图 1 至图 10 所示的吊索 17 的侧导引滑轮系统由存放支架 14 的一旋转随动系统代替, 该随动系统包括一吊索 17 的角位置检测器 79 (如图 13、14) 和围绕基座 42 旋转的存放支架 14 的随动装置 80 (如图 11)。

在存放支架 14 出口的吊索 17 的侧方向由该吊索 17 上的一活动滚轮 81 来测量。由于该活动滚轮 81 安放在一铰接支座 82 上, 该铰接支座通过两高度补偿铰链 84a、84b 安装在存放支架 14 上的固定板 83 上, 所以所述活动滚轮可跟随吊索 17 的侧向运动。

铰接支座 82 还连接着一旋转编码器 85。

该编码器的表示吊索 17 角位置的输出信号被过滤, 以消除吊索本身的摇晃。该信号传送给旋转随动装置 80 的液力发动机 86, 以使存放支架 14 借助一齿轮-齿轨系统, 和吊索 17 的主要方向对齐, 该齿轮-齿轨系统的齿轮安装在液力发动机 86 的输出轴上, 齿轨 87 安装在平台甲板上, 在滚轮 44 的滚动轨道 88 后面。

在其余方面, 图 11 至图 14 所示的流体输送系统 13' 在各方面都和图 1 至图 10 中的流体输送系统 13 相同。

在图 15 和图 16 所示的实施变型中, 流体输送系统 13'' 的存放支架 14' 刚性连接在平台 10 上。

油轮 11 相对于平台 10 的侧移因此在存放支架 14' 的出口完全被吊索 17 和管段 15 形成的流体输送管道吸收。

因此, 流体输送系统 13'' 在存放支架 14' 的出口, 有类似参照图 7 至图 10 中所述的吊索 17 的侧导引系统 89。

另外, 图 19 所示类型的具有轴线大致垂直的旋转接头的铰链段安装在每一吊架 22 处。

在其余方面, 该流体输送系统 13'' 的运行方式和图 1 至图 10 所示的

相似。

需注意，图 15 和 16 没有示出缠绕着缆绳的绞车。该绞车和其它附图中所示的相同，例如可安放在绞车 50 后面。

图 17 示出了流体输送系统的另一实施方式。

该流体输送系统 13'' 用来把液化天然气从平台 10 输送到油轮 11 上。为此，它包括管段 15' 形成的第二管路，形成蒸汽从油轮 11 流回平台 10 的管路。

如图 20 和 21 所示，回流蒸汽的管段 15' 的直径比输送液化天然气的管段 15 的直径小。

由于输送液化天然气的温度约为 -160°C ，所以本实施例采用的所有旋转接头是 Chicksan® 接头式的低温旋转接头。

另外，为使两管道能同时平行地在平台 10 和油轮 11 之间展开，相应铰链段 16、16'' 之间通过如图 20 和 21 所示的横向铰链 90 连接起来。

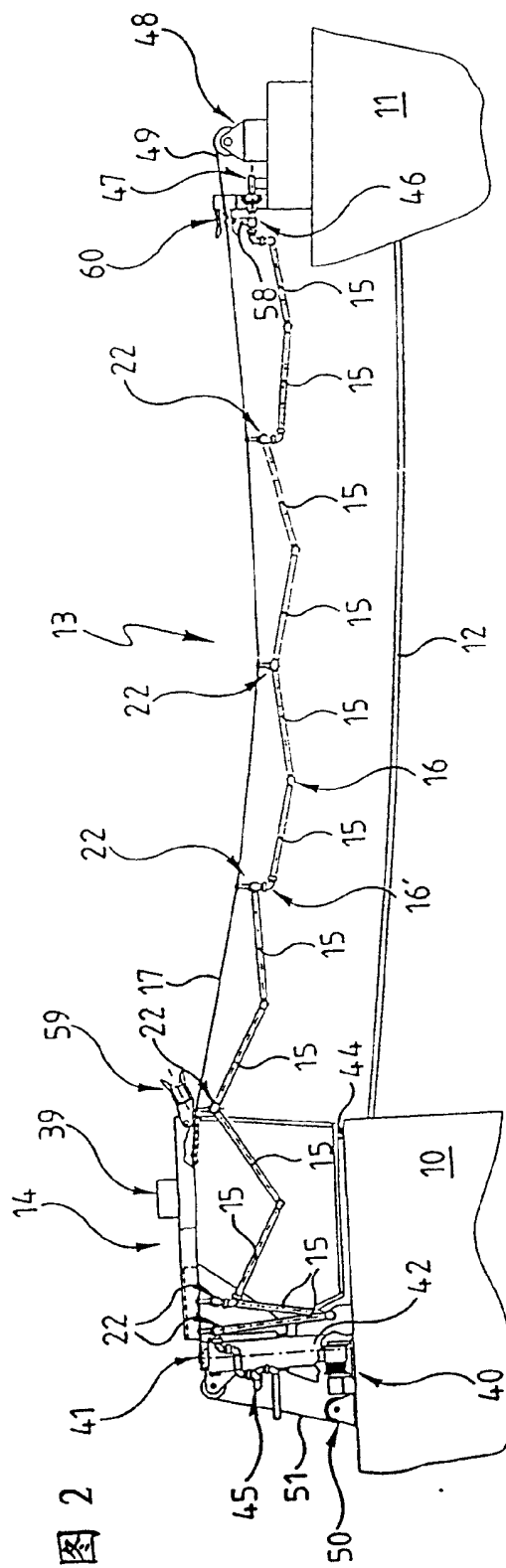
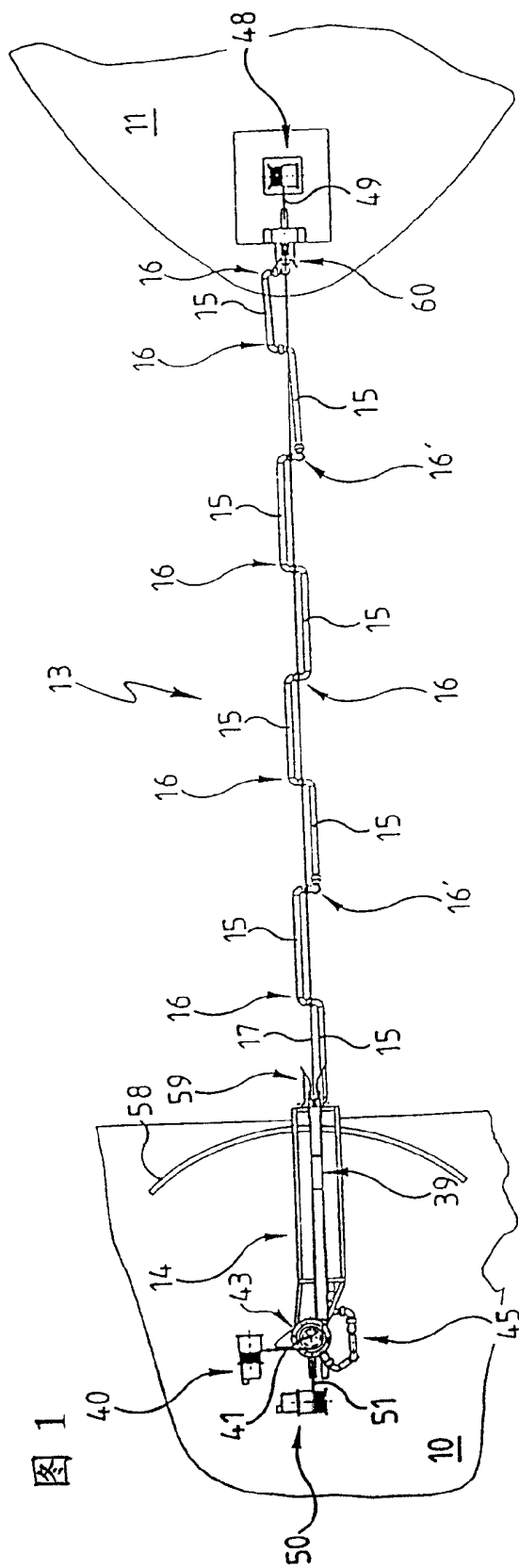
在这方面，应注意到，图 21 所示的每一铰链段 16'' 只有唯一一个轴线大致水平的旋转接头 91、91'，所述旋转接头 91、91' 和轴线大致垂直的接头 92、92' 相连。

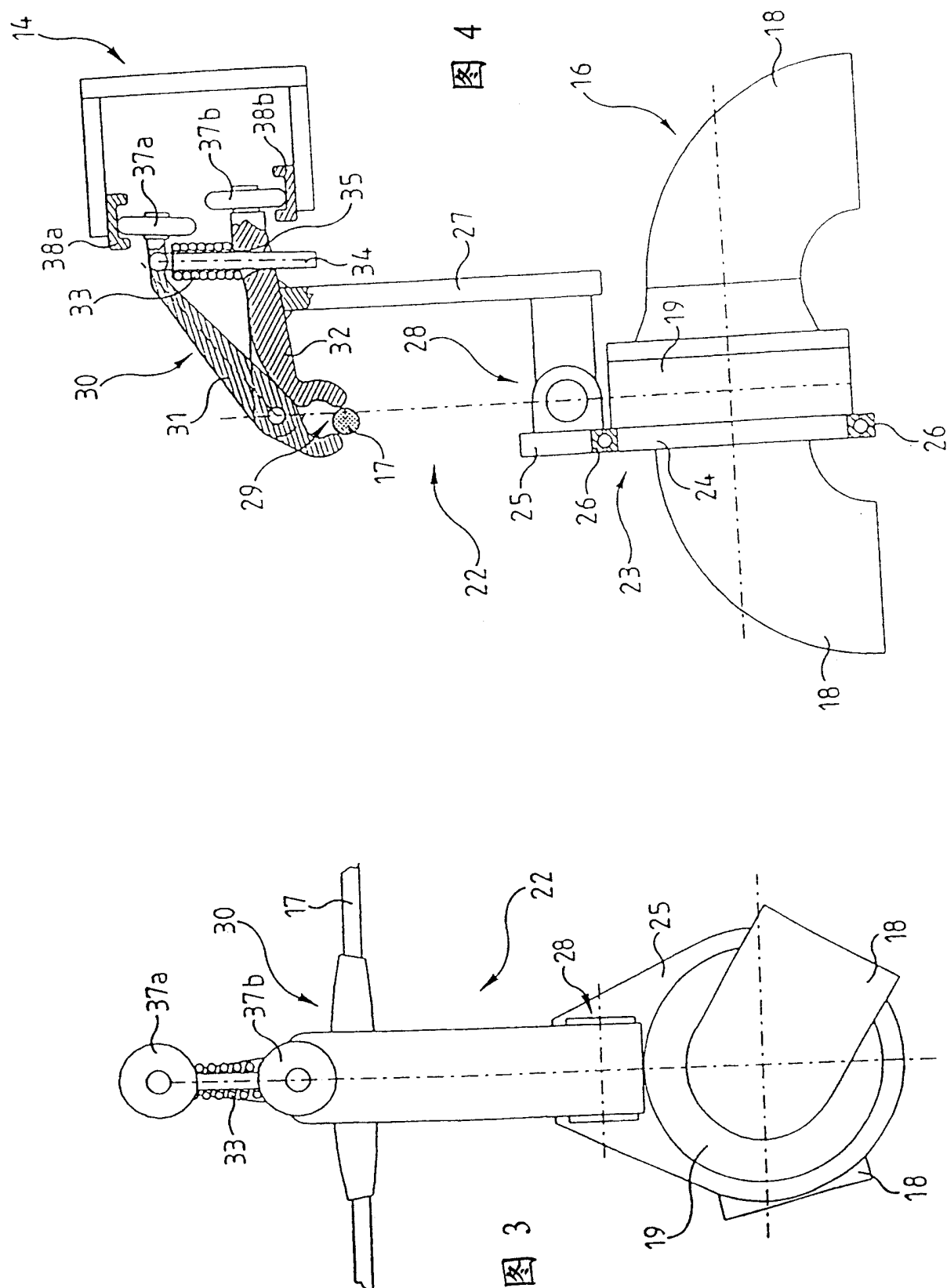
图 20 所示的铰链段 16 则和图 18 中的相同。

当然，本发明并不局限于以上各实施例的范围。

它尤其包括构成以上所述装置的等同技术的所有装置，及它们的组合。

此外，根据本发明的流体输送系统还可输送除原油、液化天然气以外的流体。在这些流体中，例如有液化石油气及冷凝液。





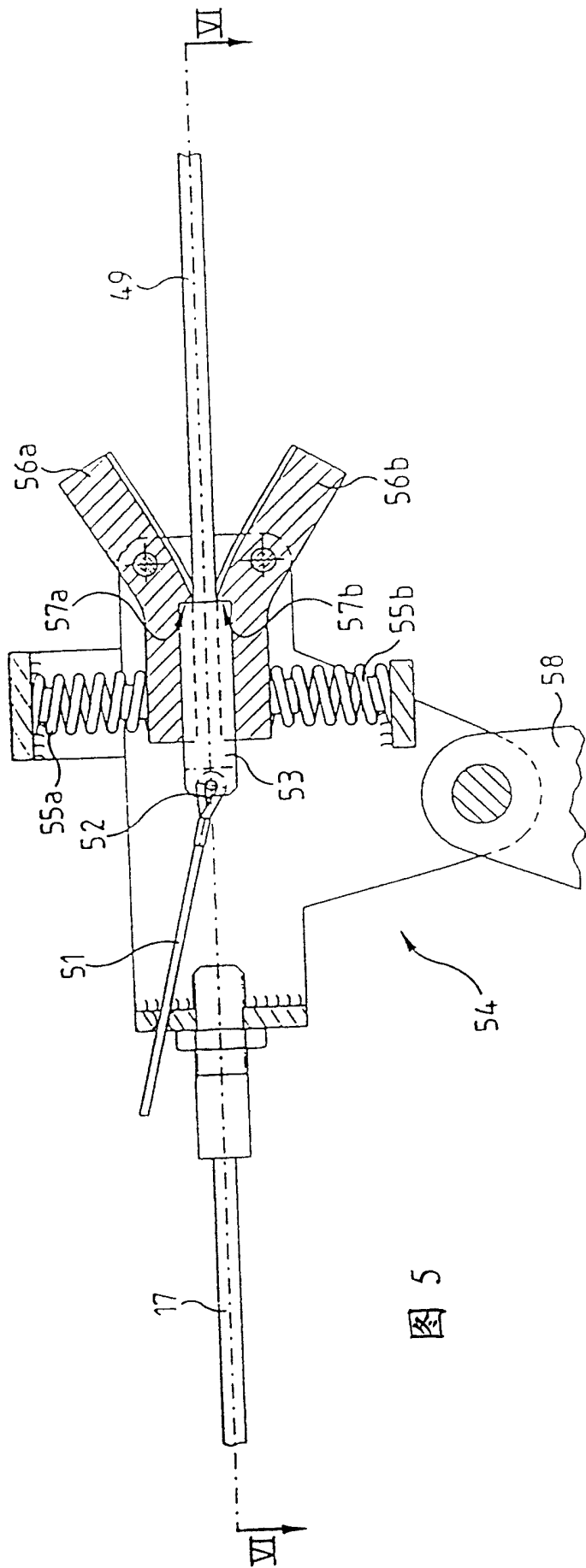


图 5

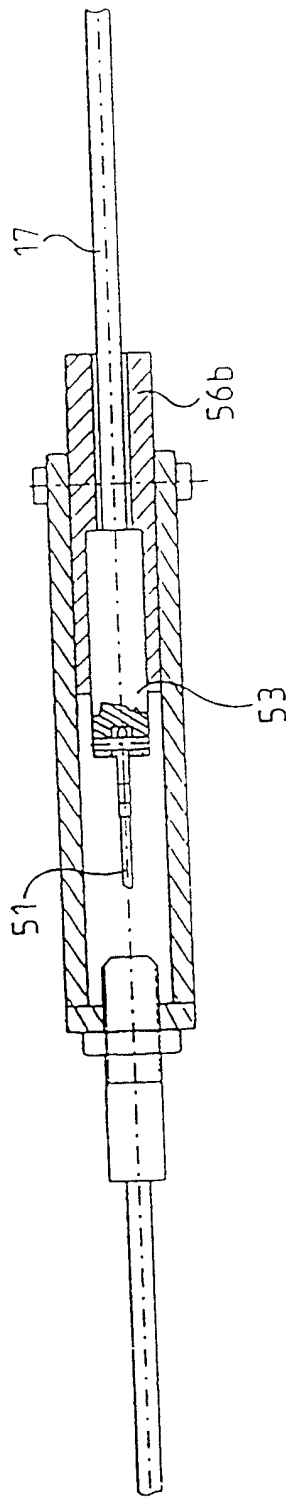


图 6

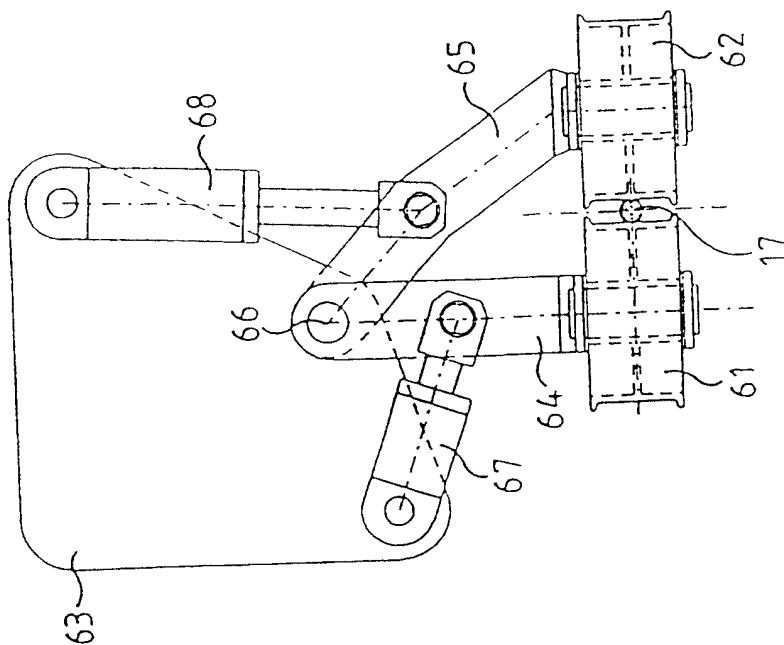


图 8

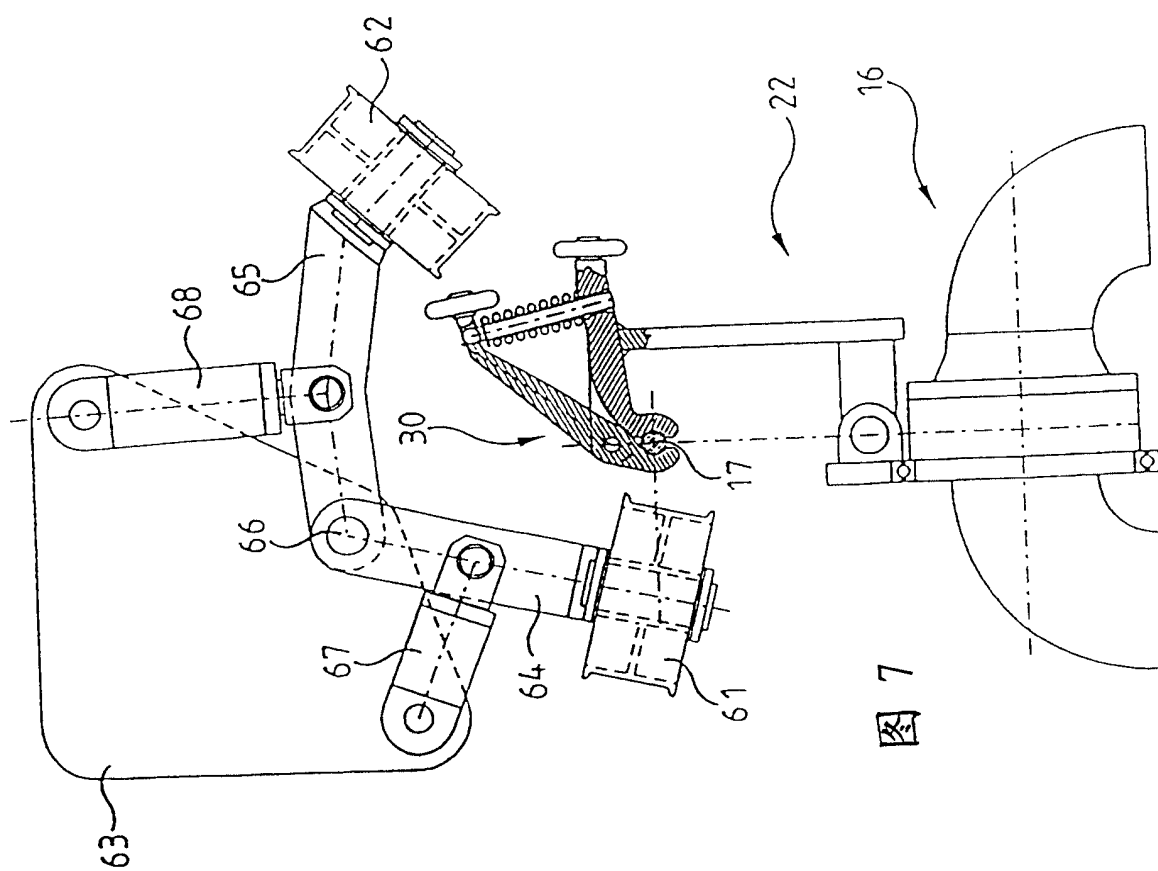


图 7

图 9

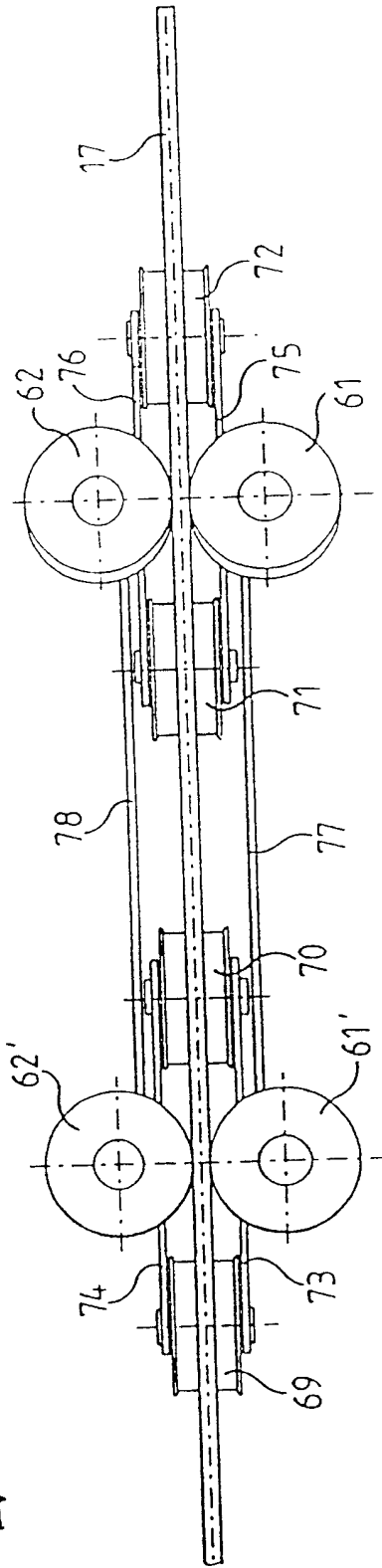
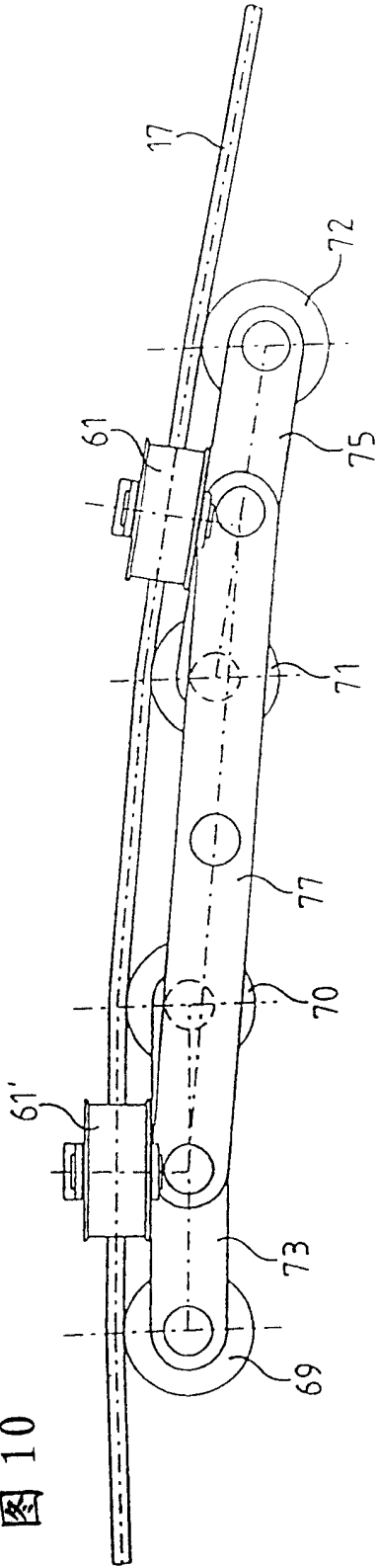


图 10



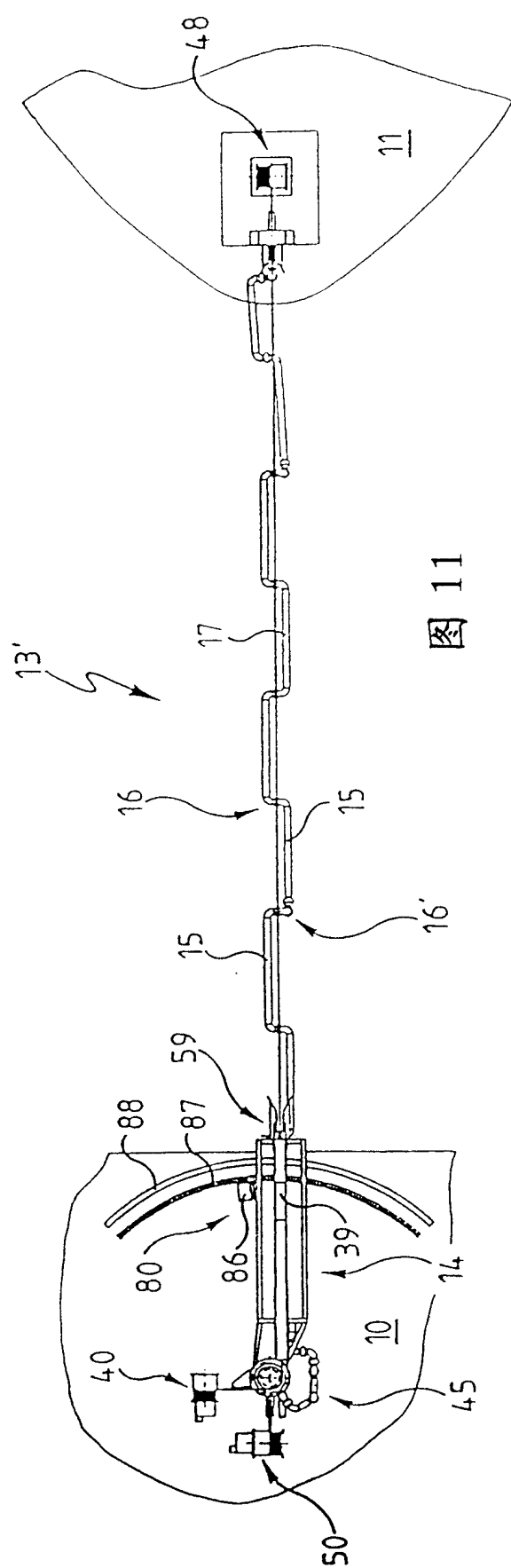


图 11

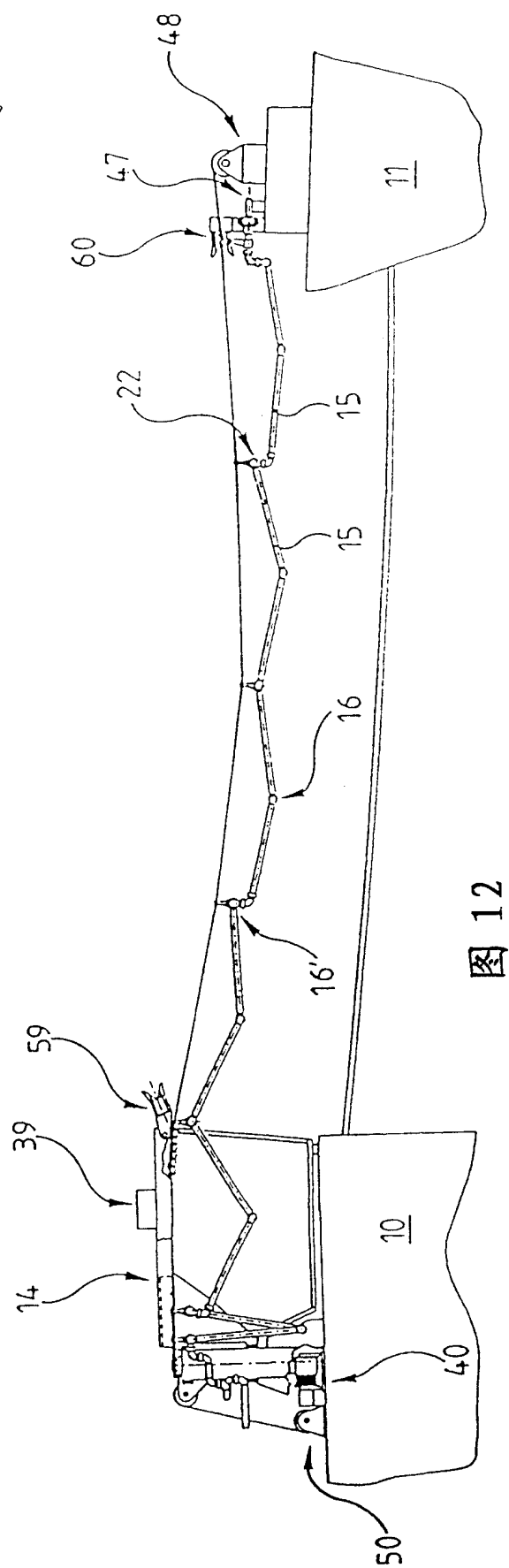
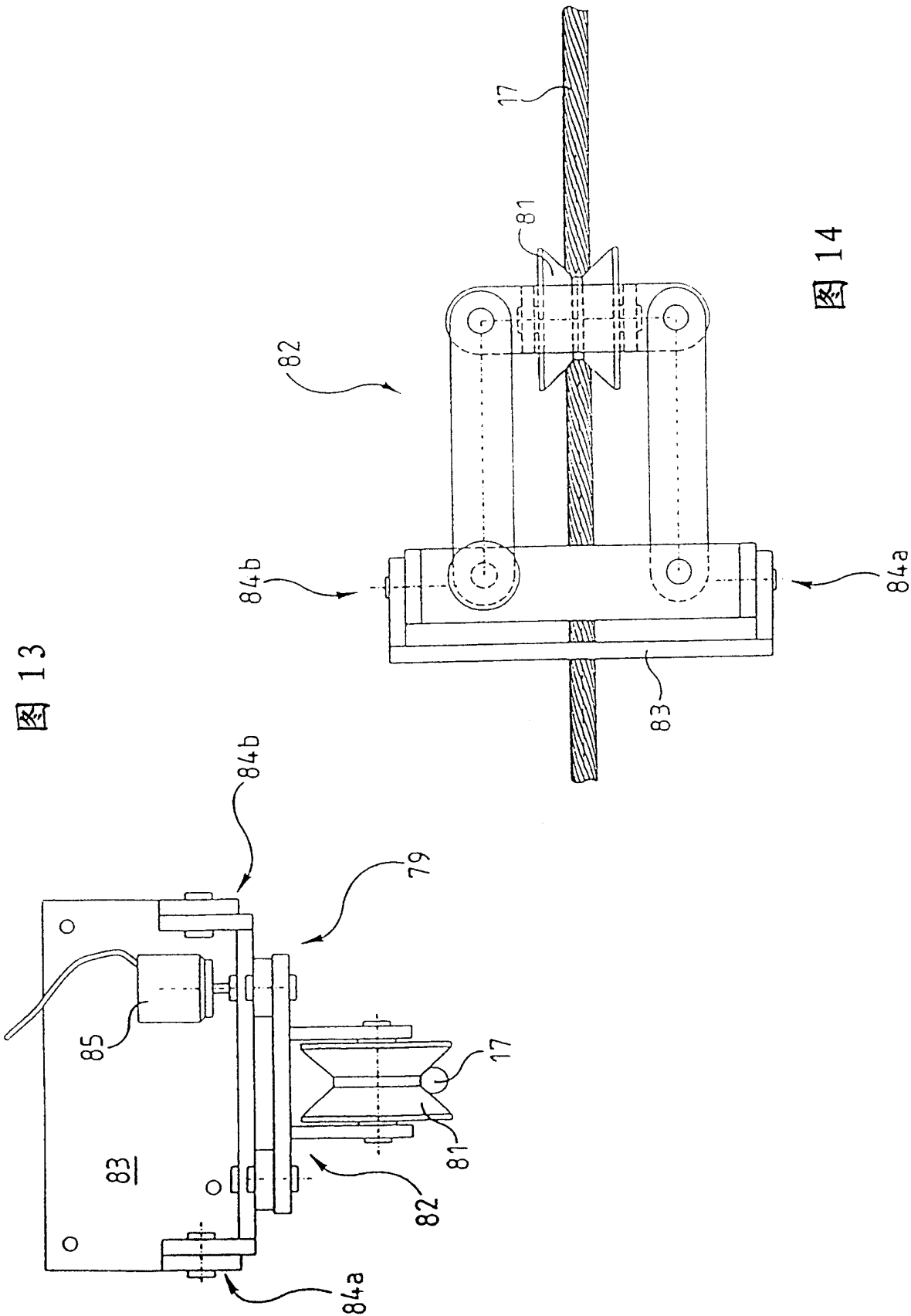
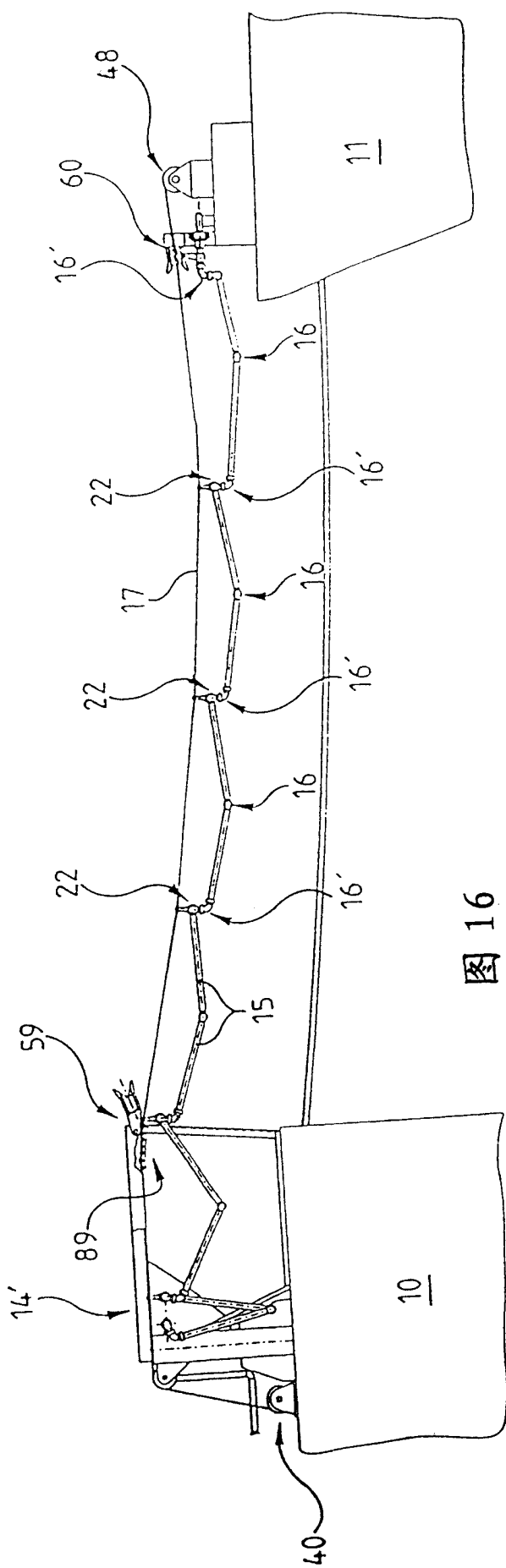
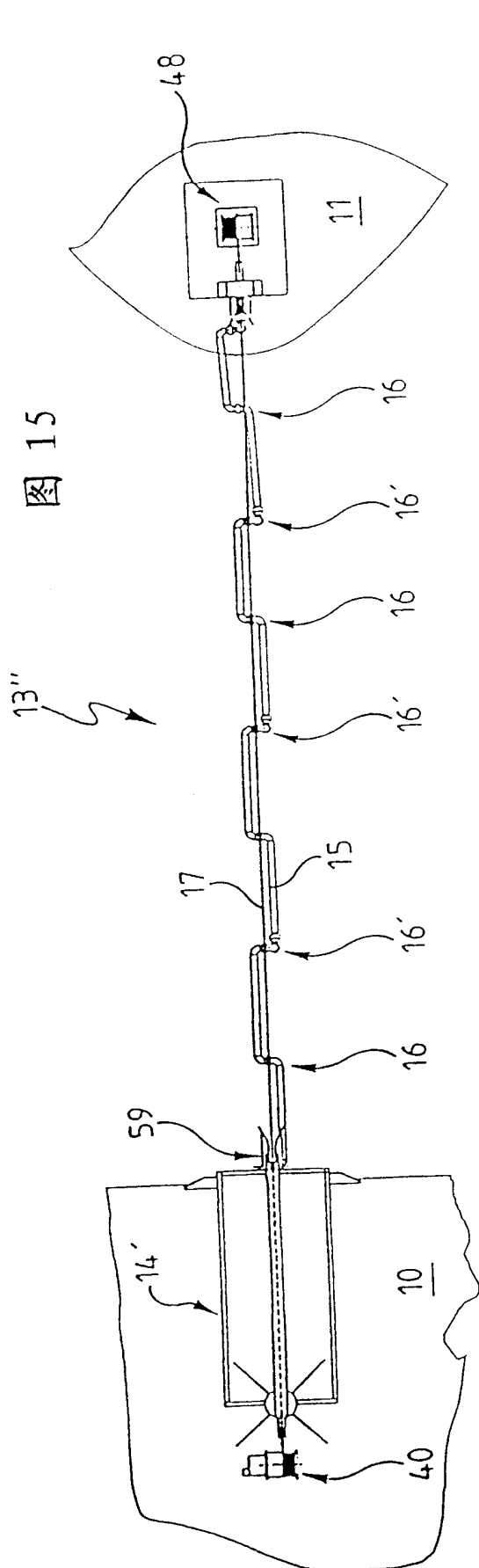


图 12





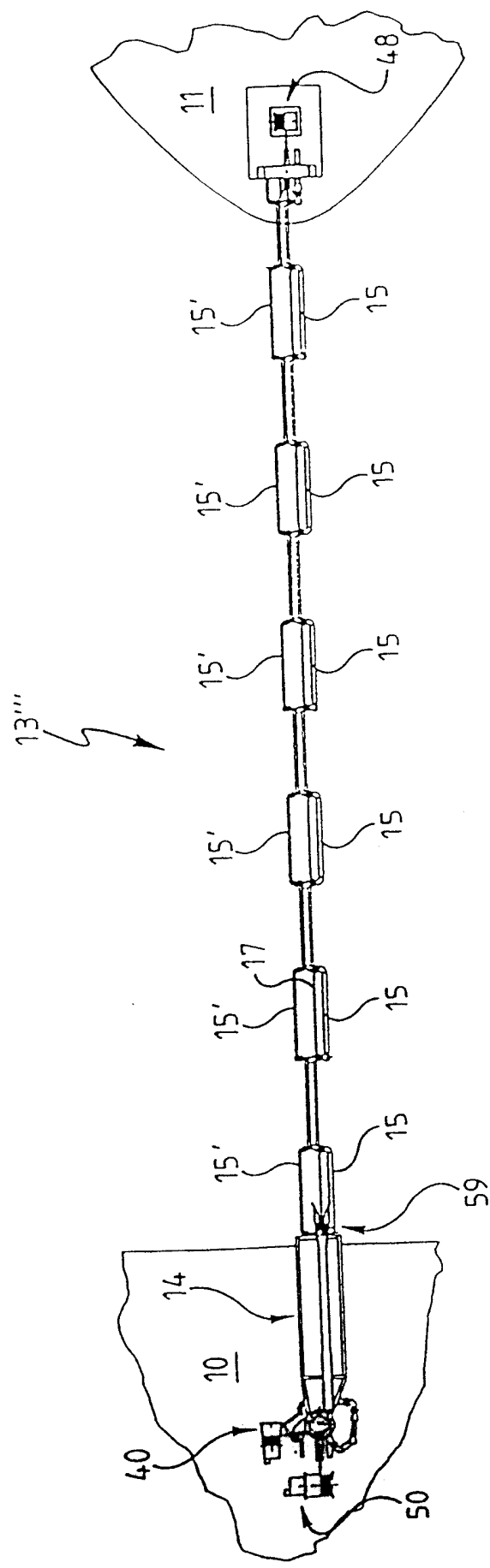


图 17

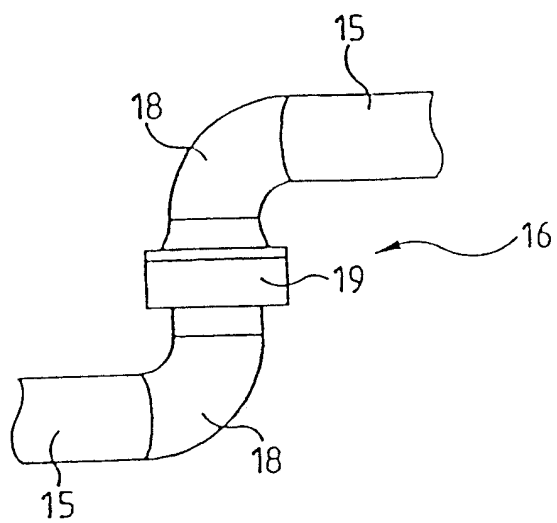


图 18

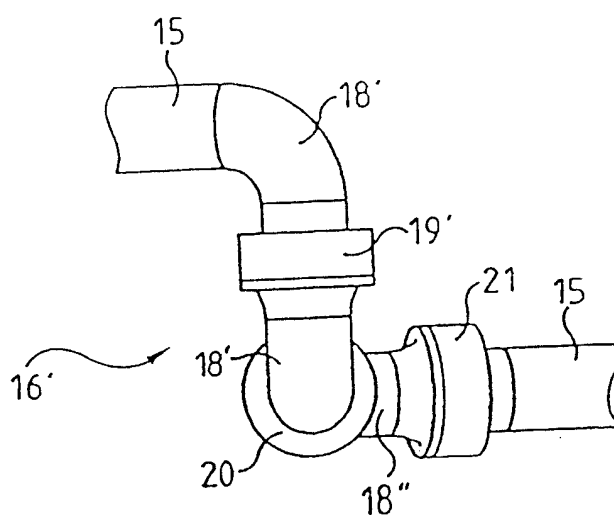


图 19

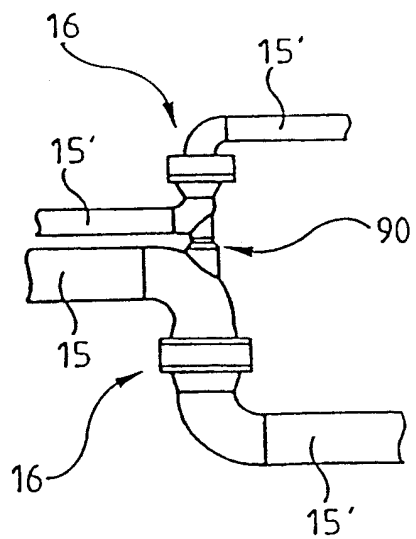


图 20

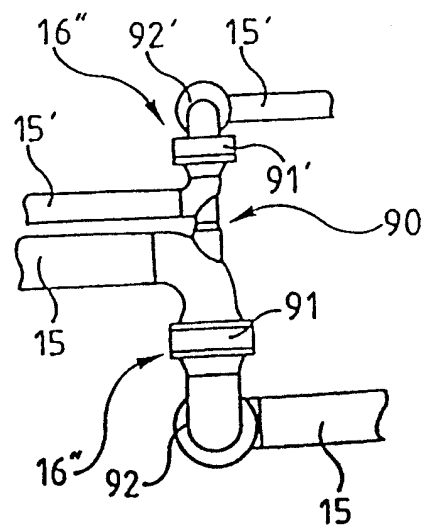


图 21