



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104640766 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201380039682.0

(22)申请日 2013.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104640766 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(30)优先权数据

61/675650 2012.07.25 US

61/678889 2012.08.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/051963 2013.07.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/018713 EN 2014.01.30

(73)专利权人 海马设备公司

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 S.J.莱弗里特 J.波拉克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 周春梅 肖日松

(51)Int.Cl.

B63B 21/50(2006.01)

审查员 刘颖

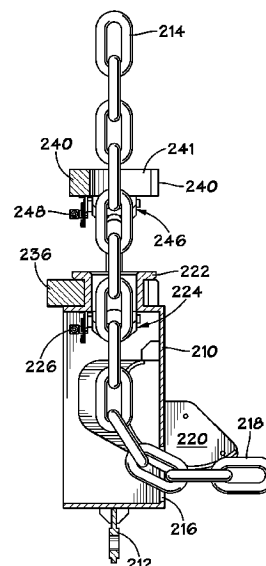
权利要求书3页 说明书10页 附图15页

(54)发明名称

串联式系泊链张紧器以及用于张紧水下锚索的方法

(57)摘要

一种用于离岸船的系泊系统使用在预设的系泊索中的链止挡件。该链止挡件具有用于接附可移除液压链架致动器的装置,该液压链架致动器可以用于在止挡件和系泊索都保持在载荷下时使链行进通过止挡件组件。



1. 一种串联式系泊链张紧器,包括:
底架,其具有第一上端和相对的第二下端;
连接器,其位于所述底架的所述第二下端上,且构造为接合锚索;
第一开口,其位于所述底架的所述第一上端中,且定尺寸和构造为允许系泊链穿过;
第二开口,其位于所述底架中且靠近所述第二下端,并且构造为使离开所述底架的系泊链沿着大致向下的方向偏离所述底架的轴线定向;
第一链止挡件,其位于所述底架中,且从接合从所述第一开口穿过所述第二开口的系泊链的第一位置能够移动到允许所述系泊链通过所述底架移动的第二位置;
链架,其能够移除地安装在所述底架中且包括:
基板,其具有大致U形中央开口;
一对液压缸,其接附到所述基板,其中一个缸位于所述基板的所述U形中央开口的任一侧上且液压致动器从每个缸延伸;
可移动板,其具有U形中央开口,并且连接到所述液压致动器且平行于所述基板;
第二链止挡件,其安装在所述可移动板上,且从接合穿过所述可移动板的所述U形中央开口的系泊链的第一位置能够移动到允许所述系泊链通过所述可移动板的所述U形中央开口移动的第二位置。
2. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,其中所述底架在至少一侧上是打开的,以允许移除所述链架。
3. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,其中所述第一链止挡件和所述第二链止挡件是液压致动的。
4. 如权利要求3所述的串联式系泊链张紧器,其中所述第一链止挡件和所述第二链止挡件构造为用于由水下遥控潜水器液压致动。
5. 如权利要求3所述的串联式系泊链张紧器,其中所述第一链止挡件和所述第二链止挡件构造为用于经由来自水面船的集成管线液压致动。
6. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,其中所述串联式系泊链张紧器的所述液压缸构造为用于由水下的遥控潜水器液压致动。
7. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,其中所述串联式系泊链张紧器的所述液压缸构造为用于经由来自水面船的集成管线液压致动。
8. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括靠近所述底架的所述第一上端中的所述第一开口的链十字件。
9. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括靠近所述底架中的所述第二开口的链十字件。
10. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括响应于所述底架上的张紧载荷的传感器。
11. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括响应于所述液压致动器的位置的传感器。
12. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括响应于所述第一链止挡件的位置的第一传感器和响应于所述第二链止挡件的位置的第二传感器。
13. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括在所述底架中的罩体,所述

罩体至少在两侧上围绕所述第一链止挡件。

14. 如权利要求13所述的串联式系泊链张紧器,其中当所述链架使穿过所述串联式系泊链张紧器的链移动时,所述链架的所述基板抵靠所述罩体。

15. 如权利要求14所述的串联式系泊链张紧器,其中所述链架的所述液压缸在所述罩体的至少两侧上围绕所述罩体。

16. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括门,所述门构造为绕着穿过所述串联式系泊链张紧器的链关闭所述基板中的所述U形中央开口。

17. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,进一步包括门,所述门构造为绕着穿过所述串联式系泊链张紧器的链关闭所述可移动板中的所述U形中央开口。

18. 如权利要求1所述的串联式系泊链张紧器,其中所述串联式系泊链张紧器为串联式水下系泊链张紧器。

19. 一种串联式系泊链张紧器,包括:

底架,其具有第一上端和相对的第二下端;

连接器,其位于所述底架的所述第二下端上,且构造为接合锚索;

第一开口,其位于所述底架的所述第一上端中,且定尺寸和构造为允许系泊链穿过;

第二开口,其位于所述底架中且靠近所述第二下端,并且构造为使离开所述底架的系泊链沿着大致向下的方向偏离所述底架的轴线定向;

第一链止挡件,其位于所述底架中,且从接合从所述第一开口穿过所述第二开口的系泊链的第一位置能够移动到允许所述系泊链通过所述底架移动的第二位置;

链架,其能够移除地安装在所述底架中且包括:

基板,其具有大致U形中央开口;

第二链止挡件,其安装在所述基板上,且从接合穿过所述基板的所述U形中央开口的系泊链的第一位置能够移动到允许所述系泊链通过所述基板的所述U形中央开口移动的第二位置;

一对液压缸,其依附到所述基板,其中一个缸位于所述基板的所述U形中央开口的任一侧上且液压致动器从每个缸延伸;

可移动板,其具有U形中央开口,并且连接到所述液压致动器且平行于所述基板;

第三链止挡件,其安装在所述可移动板上,且从接合穿过所述可移动板的所述U形中央开口的系泊链的第一位置能够移动到允许所述系泊链通过所述可移动板的所述U形中央开口移动的第二位置。

20. 如权利要求19所述的串联式系泊链张紧器,其中所述第一链止挡件构造为用于由遥控潜水器机械致动,且所述第二链止挡件和所述第三链止挡件都是液压致动的。

21. 如权利要求19所述的串联式系泊链张紧器,其中所述串联式系泊链张紧器为串联式水下系泊链张紧器。

22. 一种串联式系泊链张紧器,包括:

底架,其具有第一上端和相对的第二下端;

第一连接器,其位于所述底架的所述第一上端上,且具有用于接合可移除链架的装置;

第二连接器,其位于所述底架的所述第二下端上,且构造为接合锚索;

第一开口,其位于所述底架的所述第一上端中,且定尺寸和构造为允许系泊链穿过;

第二开口,其位于所述底架中且靠近所述第二下端,并且构造为使离开所述底架的系泊链沿着大致向下的方向偏离所述底架的轴线定向;

第一链止挡件,其位于所述底架中,且从接合从所述第一开口穿过所述第二开口的系泊链的第一位置能够移动到允许所述系泊链通过所述底架移动的第二位置;

链架,其能够移除地接合到所述底架的所述第一上端上的所述第一连接器,且包括:

基板,其具有大致U形中央开口;

一对液压缸,其接附到所述基板,其中一个缸位于所述基板的所述U形中央开口的任一侧上且液压致动器从每个缸延伸;

可移动板,其具有U形中央开口,并且连接到所述液压致动器且平行于所述基板;

第二链止挡件,其安装在所述可移动板上,且从接合穿过所述可移动板的所述U形中央开口的系泊链的第一位置能够移动到允许所述系泊链通过所述可移动板的所述U形中央开口移动的第二位置。

23. 如权利要求22所述的串联式系泊链张紧器,其中所述串联式系泊链张紧器为串联式水下系泊链张紧器。

24. 一种用于张紧水下锚索的方法,包括:

在由链构成的第一下部分和第二上部分之间的锚索中提供如权利要求1至23中任一项所述的串联式系泊链张紧器,所述串联式系泊链张紧器具有用于接附可移除链架的装置;

当所述锚索处于张紧状态下时,将可移除链架从水面船接附到所述串联式系泊链张紧器;

通过致动所述可移除链架,相对于所述锚索的下部分和所述串联式系泊链张紧器移动所述锚索的上部分;

将所述锚索的所述上部分锁定到所述串联式系泊链张紧器;

从所述串联式系泊链张紧器拆卸所述可移除链架;以及,

在所述水面船上收回所述可移除链架。

串联式系泊链张紧器以及用于张紧水下锚索的方法

[0001] 相关申请的交叉引用:无

[0002] 关于联邦政府资助研究或开发的声明:

[0003] 此申请要求享有2012年7月25提交的第61/675,650号美国临时申请和2012年8月2提交的第61/678,889号美国临时申请的权益。

技术领域

[0004] 此发明涉及浮动船。更具体地,涉及用于离岸船的系泊系统。

背景技术

[0005] 对包括在联邦法规全书(CFR)37编第1.97及1.98条中所公开的信息的相关技术的描述

[0006] 当系泊离岸浮动船和浮标时,需要一种方法和设备以调节系泊索的长度和张力。这需要在初始安装期间就建起,以给系泊系统提供恰当的几何结构和预张紧,且随后在系统的使用寿命中要考虑系统的变化、系泊索或锚系统中的磨损或潜伸(creep)。在某些情形下,对长度的调节必须在系泊的下段上、在弹性浮标下方执行。在一些情况下,弹性浮标到船的距离被认为是必须初始部署的,以便保护系统的固有功能。

[0007] 第6,983,714和7,059,262号名称为用于离岸系泊的方法和设备的美国专利中描述了一种用于执行这些调节的机构。这些专利描述了使用链止挡件/链轮以使用于索张紧的原动力能够由上方的船只来施加,且调节索的预设部分上方的索长度。

[0008] GB2484840描述了水下浮标上的水下链架的用途。提供张紧设备,用于张紧在第一结构和第二结构之间延伸的栓绳。提供支撑托架,用于相对于第一结构接附设备。提供栓绳保持装置,用于相对于设备固定栓绳。提供具有穿过其的栓绳接收通道的可枢转关节连接构件,该接收通道具有与栓绳离开轴线基本上对准的纵向轴线。支撑托座适于可枢转地接收可枢转关节连接构件,使得栓绳离开轴线远离与接收通道的纵向轴线对准的运动导致可枢转关节连接构件相对于托座的相应枢转运动。还描述了一种使用这种张紧设备安装产品浮标的方法。

[0009] 第5,934,216号美国专利描述了用于张紧和部署系泊链的方法和设备。船内和船外棘爪组设置在可以包括导缆器的张紧器/止挡件装置中。棘爪以至少一对棘爪在任何给定时间卡持链的方式隔开和操作。这就是说,防止意外损失船外链。当船内棘爪接合到链且被液压致动以拉动船内链时,张紧链。向船内拉动允许船外棘爪在至少一个链环上滑动并在那个链环之后锁定就位。船内棘爪在待卡持的下一链环上向船外行进,船外棘爪接合链,船内棘爪向船外滑动,以获得在后面的链环上的另一卡持,且重复该过程以达到张紧。为了部署,船外棘爪在链由船内棘爪保持时缩回。船内棘爪向船外行进,以松开链。在那时,当船内棘爪重新定位用于下一循环时,船外棘爪卡持链用于临时支撑。

[0010] 第7,421,967号美国专利描述了用于将浮动船固定到海底的系泊系统,该系泊系统包括多个系泊腿,多个系泊腿中的至少一个包括分开的第一和第二系泊索。第一系泊索

包括连接到船的第一端,且第二系泊索包括固定到海底的第一端。该系泊系统还包括连接和张紧装置,其包括主体、延伸通过主体的孔、用于将第一系泊索可调节地固定到主体的链止挡件、以及用于将第二系泊索的第二端连接到主体的连接器。在使用中,第一系泊索的第二端插入到孔中,且第一系泊索在主体受到相对的拉力时被拉动通过孔。一旦第一系泊索被拉动通过孔期望的距离,链止挡件将第一系泊索相对于主体维持就位,从而将船固定到海底。

[0011] 第5,809,925号美国专利描述了链止挡件,其中系泊链被导向用于通过链止挡件的框架沿着直立轨道对移动,链的竖直链环接收在轨道和链的骑在轨道顶部上的水平链环之间。棘爪在轨道上方摆动地安装在框架上,棘爪的内腿在相邻的竖直链环的相对侧上接合链的水平链环。棘爪具有向下延伸到释放销的外腿。释放销具有凹槽,该凹槽定位为接收外腿的底端且防止棘爪沿着将允许链放松的方向移动,除非释放销自由旋转通过约90度的角度。释放销连接到包括旋转块体的扳机组件,该旋转块体通常由扳机指保持住以免旋转。扳机指的移动使旋转块体自由,从而允许释放销从棘爪接合位置移动到棘爪释放位置。当链通过沿着轨道滑动而放松时,链在棘爪的内腿上的力使棘爪自动地摆动。旋转块体自由地旋转,无需机构限制它或释放销。

[0012] 第4,862,821号美国专利描述了用于张紧移动链的机构。在用于包括锚索的浮动船的锚定系统中,该锚索包括链索、链锁定器和具有链轮的绞盘,该链轮在链索从链锁定器松开期间运输链索,机构定位在链锁定器和链轮之间,以在链松开期间反张紧链。该机构具有轴线,链沿着该轴线经过,每个第二链环在给定平面内定取向。成对的制动蹄定位到平面的任一侧,且限定沿着链移动的轴线足够延伸的制动表面,使得类似取向的给定链链环和紧随的链环在它们移动期间可以同时接合,以提供连续的减速效果。一对制动蹄可枢转地安装在恰当的支撑结构上,且用液压缸朝向其他对促动,从而引起制动蹄接合相对面向的链链环。施加到缸的液压流体的压力调节为使链足够地反张紧,使得避免在链轮上运输期间通过使链链环倾斜和跳动而另外引起的对绞盘的突然的冲击。通过压缩液压缸和偏转正枢转的制动蹄来适应链链环表面中的非标链环和不规则(诸如焊接线)。

[0013] 第4,936,710号美国专利描述了系泊索张紧和抑制系统。浮动结构包括一个或多个悬链状的系泊索,用于将结构锚定到海床。提供了可延伸的动态张紧器系统,用于随着该结构响应于周波力而在每个系泊缆索中维持预定的动态张力,且用于通过减小系泊系统的弹性刚度来增加系泊浮动结构的纵摇、横摇、垂荡、纵荡、横荡和艏摇运动的自然震荡周期。运动抑制系统联接在动态张紧器系统与以下结构之间,该结构用于抑制结构相对于张紧后的缆索的线位移和角位移。抑制系统选择性地在张紧器系统中逆着可移动构件施加摩擦力。该可移动构件不会相对于缆索移动。

[0014] 第6,602,019号美国专利描述了用于固定、张紧或拉动诸如缆索的可延伸牵引元件的装置。该装置具有两个支撑件,它们可以沿着横向于牵引元件的轴线的方向相对于彼此移动。若干卡爪以可置换的方式相对于彼此成对地安装在所述支撑件上。卡爪具有抓握牵引元件的表面。当在牵引元件上发生应变时,除了后面的对之外,卡爪以卡持力能够在很大的长度上均匀地分布的方式在渐增的距离上线性位移,而不管牵引元件的延伸量。这就是说,允许具有高牵引力的例如钢索在不损坏缆索的情况下进行张紧。

[0015] 第W02013/043049号国际公开文献描述了用于张紧锚链的装置,特别是离岸船的

系泊腿和安装件,包括框架承载连接器,用于保持链的下部分和上部分一起张紧。该框架进一步承载张紧机构,用于在装置潜入水下时朝向链的其他部分拉动链的至少一部分。

发明内容

[0016] 根据本发明的串联式(in-line)系泊连接器和张紧器包括可以用来将链连接到另一索的链止挡件组件和可以用来张紧和调节穿过串联式系泊连接器和张紧器的链的可移除链架(chain jack)组件。串联式系泊连接器和张紧器可以部署在链和另一索之间,且用于通过调节链的有效长度来便于调节系泊的整体长度。

[0017] 可移除链架可以构造为使得它可以在锁定棘爪取向为使得它们与缸成直线时在张紧的链上插入。这样允许执行调节,而不将系泊索拉出它的正常几何机构,如由到备用水上船的绞车致动索所需。

[0018] 根据本发明的串联式系泊连接器和张紧器允许张紧和重新张紧系泊索,无需安装在船上的张紧系统。

[0019] 根据本发明的链张紧系统可以包括:

- [0020] • 用于每根系泊索的结构框架和固定止挡件组件
- [0021] • 具有可移动止挡件组件的可移除链架组件
- [0022] • 用于操作链架的软管和软管卷盘组件
- [0023] • 用于操作链张紧系统的液压动力单元和控制器
- [0024] • 可应用的ROV接口和工具。

附图说明

[0025] 图1是根据本发明的连接到FPSO和作业船只的串联式系泊连接器和张紧器的示意图。

[0026] 图2A是根据本发明的第一实施例的串联式系泊连接器和张紧器的正面图。

[0027] 图2B是图2A中图示的串联式系泊连接器和张紧器沿着图2A中的线2B-2B所截的横截面图。

[0028] 图2C是图2A中图示的串联式系泊连接器和张紧器的等轴测视图。

[0029] 图2D是图2A的串联式系泊连接器和张紧器的分解图,示出了链架连接到系泊连接器。

[0030] 图2E是液压致动的链止挡件处于关闭位置的侧视图。

[0031] 图2F是图2E中示出的链止挡件处于开启位置的侧视图。

[0032] 图3A是根据本发明的第二实施例的串联式系泊连接器和张紧器的正面图。

[0033] 图3B是图3A中图示的串联式系泊连接器和张紧器沿着图3A中的线3B-3B所截的横截面图。

[0034] 图3C是图3A中图示的串联式系泊连接器和张紧器的等轴测视图。

[0035] 图3D是图3A的串联式系泊连接器和张紧器的分解图,示出了链架连接到系泊连接器。

[0036] 图4A是根据本发明的第三实施例的串联式系泊连接器和张紧器的正面图。

[0037] 图4B是图4A中图示的串联式系泊连接器和张紧器沿着图4A中的线4B-4B所截的横

截面图。

[0038] 图4C是图4A中图示的串联式系泊连接器和张紧器的等轴测视图。

[0039] 图4D是图4A的串联式系泊连接器和张紧器的分解图,示出了链架连接到系泊连接器。

[0040] 图5A是根据本发明的第四实施例的串联式系泊连接器和张紧器的正面图。

[0041] 图5B是机械致动的链止挡件处于关闭位置的侧视图。

[0042] 图5C是图5B中示出的链止挡件处于开启位置的侧视图。

具体实施方式

[0043] 参考附图中图示的示例性实施例可以最佳地理解本发明。

[0044] 图1示出了浮动在海洋的水面20上的船22。在图示中,船22是可脱离连接的、转塔式系泊FPSO。水下立管(riser)28依附在浮标26处,浮标26可以连接到可旋转的转塔24。船22可以定转塔24附近的风向。

[0045] 浮标26(当连接时还有转塔24)通过多根系泊索46系泊到海床18。为了简洁,在图1中仅示出了单根系泊索,但是应当理解,在实践中,具有至少三根系泊索的多点系泊系统将用于定位浮标26(从而定位转塔24和船22)。

[0046] 上系泊索46连接在浮标26和弹性浮标30之间,弹性浮标30可以支撑系泊索的下部分。

[0047] 调节链32设置在弹性浮标30和锚索12之间,用于调节系泊索46的整个长度(从而调节船22的位置)。调节链32包括上张紧部分(在32处)和下附加松弛部分34。调节链32穿过且可移动地固定到串联式系泊连接器和张紧器10,该串联式系泊连接器和张紧器10在连接器48处依附到锚索12,该锚索12可以为聚酯索或任何其他合适材料。在其下端,锚索12用连接器50依附到接地链14。接地链14固定到嵌入在海底18中的锚16。锚16可以为任何合适的固定装置。

[0048] 串联式系泊连接器和张紧器10包含可移除链架,该链架可以由一个或多个作业索60从船40上的安装在甲板上的起重机62来安装和收回。可移除链架的安装和收回可以由遥控潜水器(ROV)36来辅助,该遥控潜水器(ROV)36从作业船只40经由集成管(umbilical)38来控制。作业船只40可以是起锚船(AHV)或任何这种合适的船。在某些实施例中,来自船40上的液压动力单元(HPU)44的液压管线、数据传感器线和其他控制和动力装置可以经由集成管42连接到串联式系泊连接器和张紧器10。以此方式,串联式系泊连接器和张紧器10可以远程地从船40循环,以松开或收紧调节链32。

[0049] 如图1中所图示,本发明的系统允许在距船22和转塔24的安全距离处对系泊索46进行长度和/或张紧调节。这样减少了与立管28或船22相干涉的机会。

[0050] 图2A、2B、2C和2D中示出了根据本发明的第一实施例的串联式系泊连接器和张紧器。串联式系泊连接器和张紧器200包括底架210,底架210形成了装置的系泊连接器部分(即保持在水下且在系泊索中的部分)的框架。系泊索接配件212附着到底架210的下端,且可以用于将串联式系泊连接器和张紧器200连接到固定到海底的锚索。

[0051] 调节链214定路径通过串联式系泊连接器和张紧器200。上部分(在214处)(直接或间接地)连接到船或正被系泊的其他浮动装置,且通常处于张紧状态下。下或附加部分218

是松弛的,且可以在使用中从串联式系泊连接器和张紧器200竖直地垂下(参见图1)。附加链部分218可以借助链出口坡道(ramp)220定向到链出口216。在其他实施例中,元件220可以为旋转轮、链轮等。在某些实施例中,元件220可以包括用于感测链214、218的运动的装置。

[0052] 链止挡件224依附到底架210,且用来在处于关闭位置时锁定链214。锁定棘爪(或“卡爪”)228抵靠定位在链止挡件224中的链214的链环,且将压缩载荷从链214传递到底架210。在图2A-2D中图示的实施例中,链止挡件224由液压致动器226从开启(解锁)位置移动到关闭(锁定)位置(以及反过来)。连杆装置227可以设置为确保锁定棘爪228均等地移动。液压致动器226可以连接到ROV,或者可以由集成管线(umbilical line)42连接到支撑船上的液压动力单元(如图1中所图示)。

[0053] 链架连接器222设置在底架210的与锚索接附配件212相对的端部。在图示实施例中,连接器222是颈圈型连接器,其允许可移除链架滑动接合。

[0054] 可移除链架230包括具有U形开口238的基板236,该U形开口238定尺寸且构造为可滑动地接合底架210的上端上的连接器222且允许链214穿过其。

[0055] 一对液压缸232安装在基板236上,使得它们在安装链架230时布置在底架210的相对侧上,该一对液压缸232具有从其可缩回地延伸的双动致动器[活塞杆]234。液压管线连接器252可以依附到ROV或集成管线42,该集成管线42通向正随行的水面船上的液压动力单元(如图1中所图示)。

[0056] 可移动板240依附到具有活塞杆连接器244和活塞杆帽242的致动器234。可移动板240也具有U形开口241,以允许链214穿过其。

[0057] 第二链止挡件246安装到基板240,且包括锁定棘爪247,该锁定棘爪247可以由液压致动器248在开启位置和关闭位置之间移动。在其他实施例中,链止挡件246和224可以由本领域已知的其他装置开启和关闭。

[0058] 系缆环板(pad eye)250可以设置在链架230上的各种位置处,以为作业索60等提供接附装置,用于操控链架230在底架210上就位,且在完成张紧操作时将其收回(参见图1)。

[0059] 在操作中,链止挡件246可以开启(同时链止挡件224保持关闭以防止链214移动),且可移动板240延伸(如图2A中以虚线所示的)。致动器234可以定尺寸为使得它们的完全延伸对应于整数个链的链环。当可移动板240完全延伸时(这可以由位置传感器[未示出]来检测,或者可替换地通过监测缸232中的液压流体的流量或压力来检测),链锁246可以关闭,且链锁224可以开启。在某些实施例中,可移动板240可以稍微缩回,以便在开启链止挡件224之前减小链止挡件224上的链张力。当链止挡件224完全开启时(如可以由一个或多个位置传感器和/或到致动器226的流体流量来检测到的),可以使可移动板240缩回。

[0060] 当可移动板240完全缩回时,链止挡件224可以关闭,且链止挡件246开启。如前文所描述的,致动器234可以略微延伸,以在开启链止挡件246之前减小其上的载荷。

[0061] 此循环可以重复选定的次数,以便在调节链214中实现期望的张力水平。该过程可以是自动的。底架210中的传感器——例如应力仪等——可以用来确定系泊索的张力。此张力也可以在静止没有液压流体流动时由链架中的液压压力来确定。

[0062] 当实现期望的链张力时,可以将链止挡件246锁定在开启位置中,用由ROV导向的

提升链将链架230从底架210移除并收回。因为链架230是可收回的,因此其可以在水面上进行保养和维护。

[0063] 本领域的技术人员将了解,上文描述的过程可以反向以松开链214。

[0064] 图3A、3B、3C和3D中示出了根据本发明的第二实施例的串联式系泊连接器和张紧器。串联式系泊连接器和张紧器300包括底架310,底架310形成了装置的系泊连接器部分(即保持在水下且在系泊索中的部分)的框架。系泊索接附配件312附着到底架310的下端,且可以用于将串联式系泊连接器和张紧器300连接到固定到海底的锚索。

[0065] 调节链314定路径通过串联式系泊连接器和张紧器300。上部分(在314处)(直接或间接地)连接到船或正被系泊的其他浮动装置,且处于张紧状态下。下或附加部分318是松弛的,且可以在使用中从串联式系泊连接器和张紧器300竖直地垂下(参见图1)。附加链部分318可以借助链出口坡道320定向到链出口316。在其他实施例中,元件320可以为旋转轮、链轮等。在某些实施例中,元件320可以包括用于感测链314、318的运动的装置。

[0066] 链止挡件324接附到底架310,且用来在处于关闭位置时锁定链314。锁定棘爪(或“卡爪”)328抵靠定位在链止挡件324中的链314的链环,且将压缩载荷从链314传递到底架310。在图3A-3D中图示的实施例中,链止挡件324由液压致动器326从开启(解锁)位置移动到关闭(锁定)位置(以及反过来)。液压致动器326可以连接到ROV,或者可以由集成管线42连接到支撑船上的液压动力单元(如图1中所图示)。

[0067] 链架连接器322设置在底架310的与锚索接附配件312相对的端部。在图示实施例中,连接器322是花键型的连接器,其允许可移除链架滑动接合。

[0068] 可移除链架330包括在罩体337上的带花键的连接器323,该带花键的连接器323定尺寸且构造为滑动地接合底架310的上端上的带槽的连接器322。基板336可以包括大致U形的开口338,以允许链314穿过其。开口338可以包括元件,以辅助使链314取向。

[0069] 一对液压缸332在第一端处接附到可移动板340,且在相对的第二端处接附到缸板354,该一对液压缸332具有从其可缩回地延伸的双动致动器[活塞杆]334。液压管线连接器352可以接附到ROV或集成管线42,该集成管线42通向正随行的水面船上的液压动力单元(如图1中所图示)。

[0070] 缸板354可以包括大致U形的开口358,以在链架330安装到底架310上时允许链314穿过。如图3D中所示,开口358可以构造为沿着期望的方向定向链314。铰接门360可以设置为关闭开口358,从而将链314固定在开口358中。门360可以装备有由门锁致动器362操作的锁定装置(参见图3B)。门锁致动器362可以构造为由ROV操作。

[0071] 基板336接附到具有活塞杆连接器344和活塞杆帽342的致动器334。基板336也具有U形开口338,以允许链314穿过其。基板336也在与连接器323相对的侧面上接附到罩体337。

[0072] 第二链止挡件346安装到可移动板340,且包括锁定棘爪347,该锁定棘爪347由液压致动器348在开启位置和关闭位置之间移动。在其他实施例中,链止挡件346和324可以由现有技术中已知的其他装置开启和关闭。

[0073] 系缆环板350可以设置在链架330上的各种位置处,以为作业索60等提供接附装置,用于操控链架330在底架310上就位,且在完成张紧操作时将其收回(参见图1)。

[0074] 在操作中,链止挡件346可以开启(同时链止挡件324保持关闭以防止链214移动),

且可移动板340延伸(如图3A中以虚线所示的)。致动器334可以定尺寸为使得它们的完全延伸对应于整数个链的链环。当可移动板340完全延伸时(这可以由位置传感器[未示出]来检测,或者可替换地通过监测缸332中的液压流体的流量或压力来检测),链锁346可以关闭,且链锁324可以开启。在某些实施例中,可移动板340可以稍微缩回,以便在开启链止挡件324之前减小链止挡件324上的链张力。当链止挡件324完全开启时(如可以由一个或多个位置传感器和/或到致动器326的流体流量来检测到的),可以使可移动板340缩回——即移动得更靠近基板336。

[0075] 当可移动板340完全缩回时,链止挡件324可以关闭,且链止挡件346开启。如前文所描述的,致动器334可以略微延伸,以在开启链止挡件346之前减小其上的载荷。

[0076] 此循环可以重复选定的次数,以便在调节链314中实现期望的张力水平。该过程可以是自动的。底架310中的传感器——例如应力仪等——可以用来确定系泊索的张力。此张力也可以在静止没有液压流体流动时由链架中的液压压力来确定。

[0077] 当实现期望的链张力时,可以将链止挡件346锁定在开启位置中,用由ROV导向的提升链将链架330从底架310移除并收回。因为链架330是可收回的,因此其可以在水面上进行保养和维护。

[0078] 本领域的技术人员将了解,上文描述的过程可以反向以松开链314。

[0079] 图4A-4D中示出了根据本发明的第三实施例的串联式系泊连接器和张紧器。串联式系泊连接器和张紧器400包括底架410,底架410形成了装置的框架,且其保持在水下且在系泊索中。带凸缘的加强轨411设置在底架410的任一侧上,以对其加强。

[0080] 在底架410的中央部分中的链架凹穴431可以通向底架410的前面和/或后面,且可以定尺寸和构造为容纳可移除链架430。系泊索接附配件412附着到底架410的下端,且可以用于将串联式系泊连接器和张紧器400连接到固定到海底的锚索。

[0081] 调节链414定路径通过串联式系泊连接器和张紧器400。上部分(在414处)(直接或间接地)连接到船或正被系泊的其他浮动装置,且通常处于张紧状态下。下或附加部分418是松弛的,且可以在使用中从串联式系泊连接器和张紧器400竖直地垂下(参见图1)。附加链部分418可以借助链出口坡道420定向到链出口416。在其他实施例中,元件420可以为旋转轮、链轮等。在某些实施例中,元件420可以包括用于感测链414、418的运动的装置。

[0082] 链止挡件424在链止挡件罩体470中接附到底架410,且用来在处于关闭位置时锁定链414。锁定棘爪(或“卡爪”)428抵靠定位在链止挡件424中的链414的链环,且将压缩载荷从链414传递到底架410。在图4A-4D中图示的实施例中,链止挡件424由液压致动器426从开启(解锁)位置移动到关闭(锁定)位置(以及反过来)。液压致动器426可以连接到ROV,或者可以由集成管线42连接到支撑船上的液压动力单元(如图1中所图示)。

[0083] 基板436可以包括大致U形的开口438,该大致U形的开口438定尺寸和构造为滑动地接合罩体470的下端(图4A中)上的颈圈连接器422。大致U形的开口438定尺寸和定位为允许链414穿过其。

[0084] 一对液压缸432在第一端处接附到基板436,该一对液压缸432具有从其可缩回地延伸的双动致动器[活塞杆]434。液压管线连接器452可以接附到ROV或集成管线42,该集成管线42通向正随行的水面船上的液压动力单元(如图1中所图示)。

[0085] 可移动板440接附到具有活塞杆连接器444和活塞杆帽442的致动器434。可移动板

440也具有U形开口441,以允许链414穿过其。

[0086] 第二链止挡件446安装到可移动板440,且包括锁定棘爪447,该锁定棘爪447可以由液压致动器448在开启位置和关闭位置之间移动。在其他实施例中,链止挡件446和424可以由本领域已知的其他装置开启和关闭。

[0087] 系缆环板450可以设置在链架430上的各种位置处,以为作业索60等提供接附装置,用于操控链架430在底架410中就位,且在完成张紧操作时将其收回(参见图1)。

[0088] 在操作中,链止挡件446可以关闭(同时链止挡件424开启以防止链414移动)。可移动板440可以稍微延伸,以减小链止挡件424上的载荷,以便于其打开。可移动板440然后可以完全延伸(如图4A中以虚线所示的)。致动器434可以定尺寸为使得它们的完全延伸对应于整数个链的链环。当可移动板440完全延伸时(这可以由位置传感器[未示出]来检测,或者可替换地通过监测缸432中的液压流体的流量或压力来检测),链锁424可以关闭,且链锁446可以开启。在某些实施例中,可移动板440可以稍微缩回,以便在开启链止挡件446之前减小链止挡件446上的链张力。当链止挡件446完全开启时(如可以由一个或多个位置传感器和/或到致动器426的流体流量来检测),可以使可移动板440缩回——即移动得更靠近基板436。

[0089] 如果要执行另一循环,链止挡件446在可移动板440完全缩回时可以关闭,且链止挡件424开启。如前文所描述的,致动器434可以略微延伸,以在开启链止挡件424之前减小其上的载荷。

[0090] 此循环可以重复选定的次数,以便在调节链414中实现期望的张力水平。该过程可以是自动的。底架410中的传感器——例如应力仪等——可以用来确定系泊索的张力。此张力也可以在静止没有液压流体流动时由链架中的液压压力来确定。

[0091] 当实现期望的链张力时,可以将链止挡件446锁定在开启位置中,用接附到系缆环板450且由ROV导向的提升链将链架430从底架410移除并收回。因为链架430是可收回的,因此其可以在水面上进行保养和维护。

[0092] 本领域的技术人员将了解,上文描述的过程可以反向以达到松开链414的目的。

[0093] 图5A示出了本发明的第四实施例。串联式系泊连接器和张紧器500类似于图3A-3D中图示的第二实施例。但是,图5A中示出的实施例具有三组链止挡件——两个在可移除链架530中(可移动板540上的止挡件546和基板536上的止挡件580)且第三个(524)被罩在通常保持在水下的底架510中。在操作中,链止挡件524(“不变的”链止挡件)可以在张紧操作开始时开启,在操作期间保持开启,随后在操作完成时关闭。以此方式,在张紧操作期间必须重复循环的链止挡件(即链止挡件546和580)是在可移除链架530上的那些,可移除链架530可以收回并在水面上保养。不变的链止挡件524在整个步骤期间仅需要循环一次。因为链止挡件524通常保持在水下,它更可能被海洋生物污染和/或被侵蚀。这样可能对它移动的便利性带来不利影响,从而如果必须在链架的每个冲程上操作,则会增加装置的循环时间(如图3A-3D所图示的实施例中)。

[0094] 链止挡件524可以为与链止挡件546和580相同的类型,即经由来自水面船的集成管线或经由连接到ROV的液压管线进行液压操作。可替换地,链止挡件524可以机械地被致动。图5B和5C中图示了机械致动的链止挡件的一种特别类型。

[0095] 链止挡件524装备有齿条和小齿轮型的机械致动器584,该机械致动器584包括带

齿的齿条586和齿轮式小齿轮588。小齿轮588可以具有六角头(或其他这样的连接器),以接合ROV上的可旋转驱动器。齿条586可以由旋转小齿轮588驱动到罩体587中或从罩体587中驱动出来。此动作使连接到锁定棘爪592的连杆装置590移动。连杆装置590确保锁定棘爪592均等地移动。

[0096] 根据本发明的串联式系泊连接器和张紧器可以在以下应用中使用:

- [0097] • 系泊索安装,以初始地拉入弹性浮标链。
- [0098] • 从聚酯移除结构伸展性,以拉入和松开弹性浮标链,用于给聚酯绳索施加初始设定。
- [0099] • 系泊张力调节,以对船的位置或立管载荷改变进行校正。
- [0100] • 随着时间对聚酯绳索的潜伸进行系泊张力调节,且旋转固定止挡件上的链的链环。
- [0101] • 如果必需,系泊链松开和拉入允许移除聚酯测试插入(将增加另外的临时链以允许聚酯测试插入)。

[0102] 串联式系泊连接器和张紧器的结构框架可以包括不变的链止挡件,其在系泊索的使用寿命期间保持在水下。链架的接口可以构造为允许使用作业线来方便地安装链架,以支撑链架和ROV辅助设备操纵并在结构框架上锁定就位。

[0103] 来自AHV的液压集成管可以提供液压动力源,用于操作链架缸和链止挡件缸(如果使用的话)。不变的链止挡件上的液压缸可以设计为由ROV可置换。ROV安装工具可以提供对缸的水下干预。

[0104] 载荷监测可以在链架上经由致动缸处的压力传动器来实施。如果不变的链止挡件是液压致动的,它可以构造为使得在负载情况下在静止保持期间不需要液压压力。系统可以设计为使得在损失液压压力时维持链上的卡持力。

[0105] 根据本发明的串联式系泊连接器和张紧器的链架可以在正常的收入 and 松开操作期间由控制台进行液压驱动和操作。系统可以包括所有必要的阀调,以在作业循环中自动地按顺序排列单元,而无需操作者干预。它还可以具有对单个功能的控制的手动超控。操作者可以从ROV安装的摄像机对操作可视。

[0106] 系统可以进一步设置有:

- [0107] • 控制台。
- [0108] • 测压元件,以在安装操作期间提供拉动载荷指示。
- [0109] • 编码器,测量总体和局部的链收入量/松开量。
- [0110] • 流量控制装置,以控制拉动速度。
- [0111] • 在收入 and 松开操作期间的可调节速度设施。

[0112] 在下系泊索12是聚酯的情况下,由于材料随时间的潜伸,因此也有必要重新调节系泊索的长度。在此情况下,串联式系泊连接器和张紧器可以用来递增地张紧链,以维持适当的预张紧和系泊几何结构。

[0113] 本发明的实践允许在系泊索中使用链架中跨(mid-span)。它允许执行张力调节,而不将系泊索拉出它的正常几何结构,如由到备用水上船的绞车致动索所需。本发明还允许使用链架,以由侧入口对张紧索起作用。

[0114] 尽管已经示出和描述了本发明的特定实施例,但它们并不意图限制本专利所覆盖

的内容。本领域的技术人员将理解,在不背离如由所附的权利要求字面地和等同地覆盖的本发明的范围的情况下可以做出各种改变和变型。

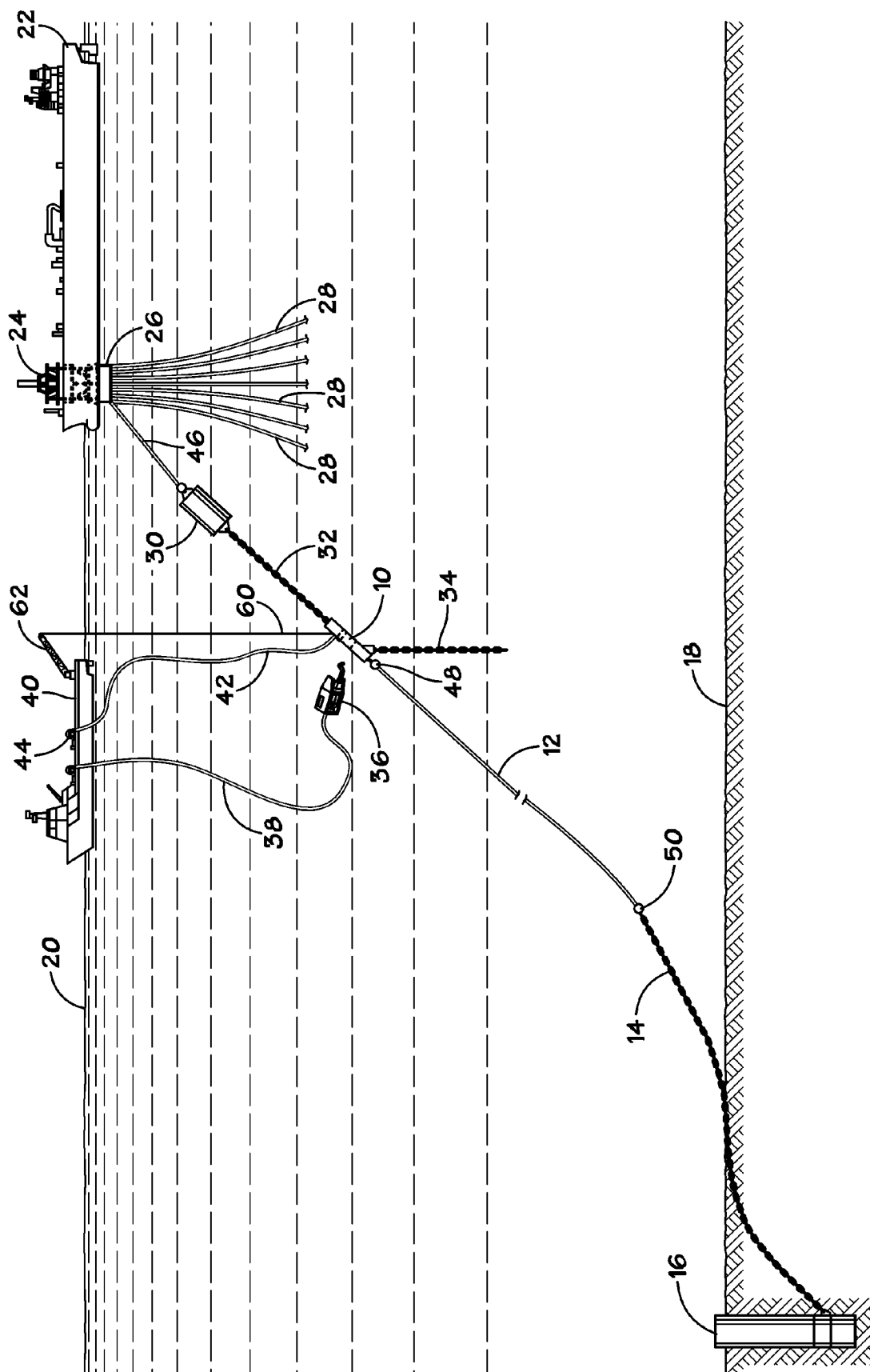


图 1

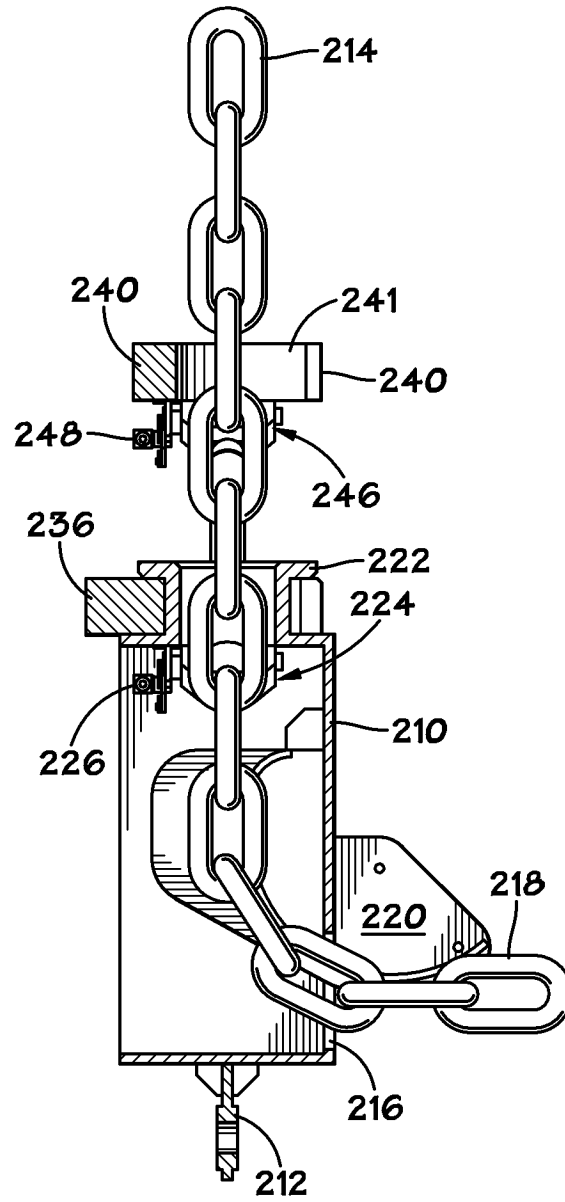


图 2B

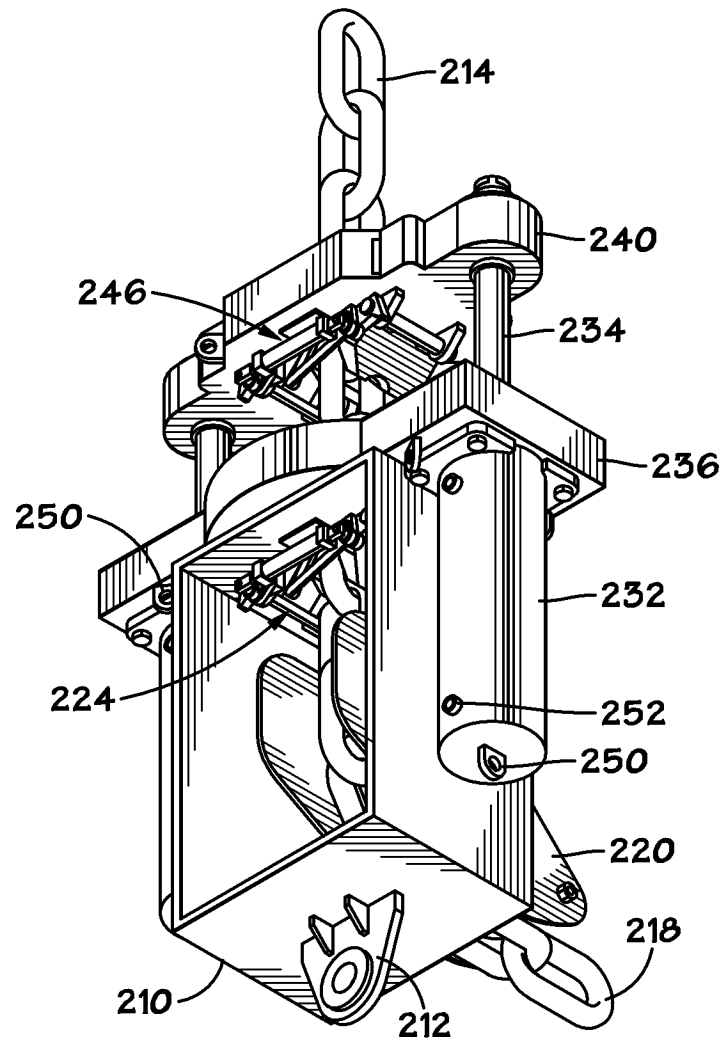


图 2C

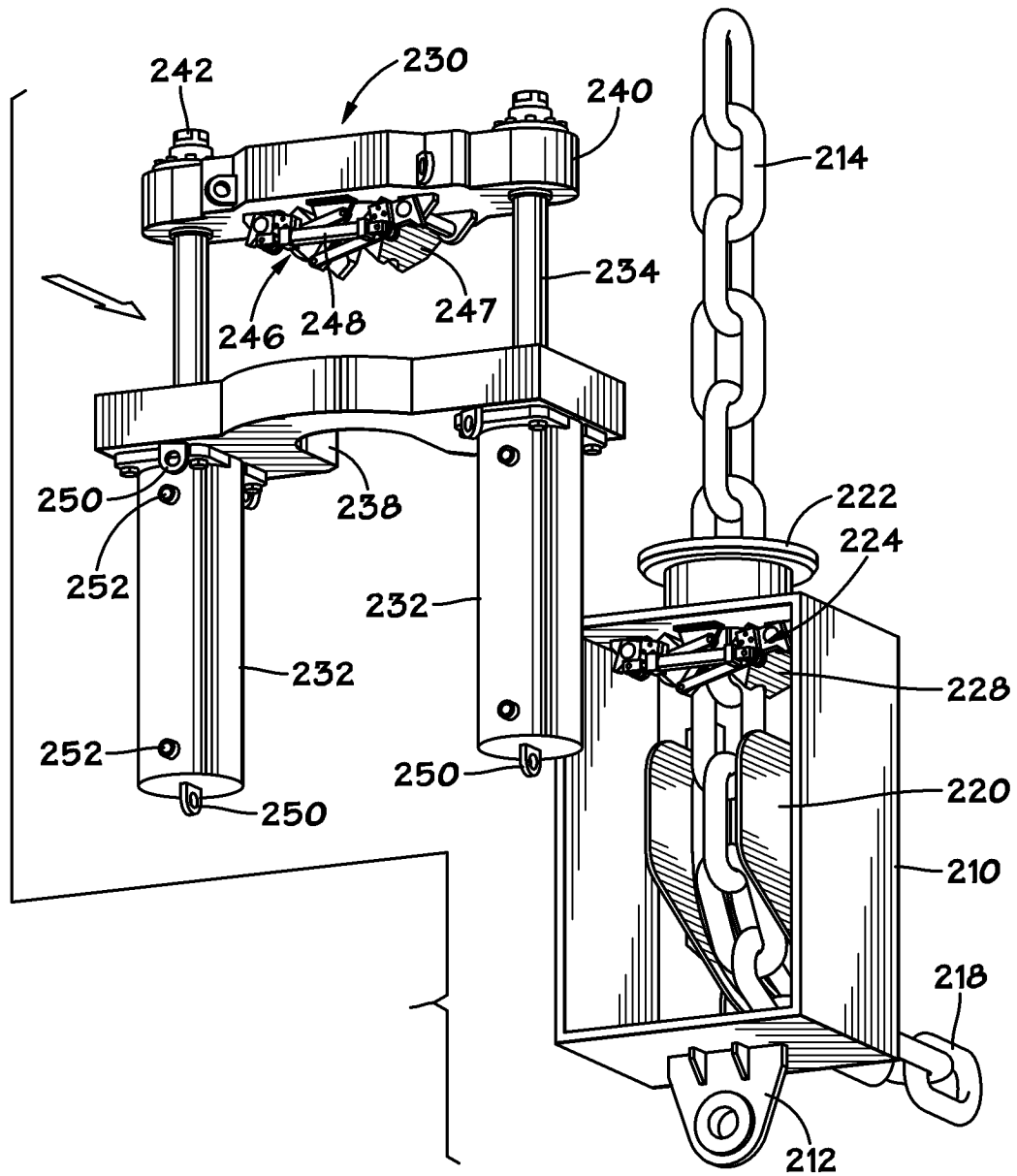


图 2D

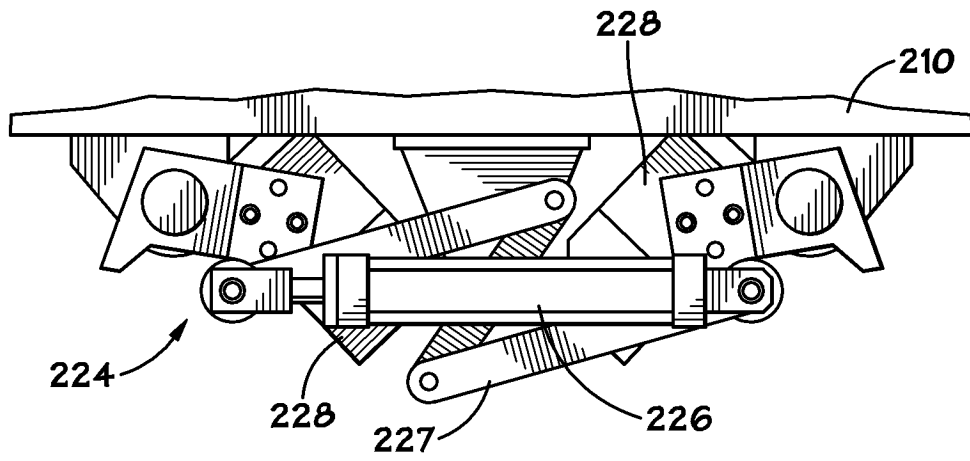


图 2E

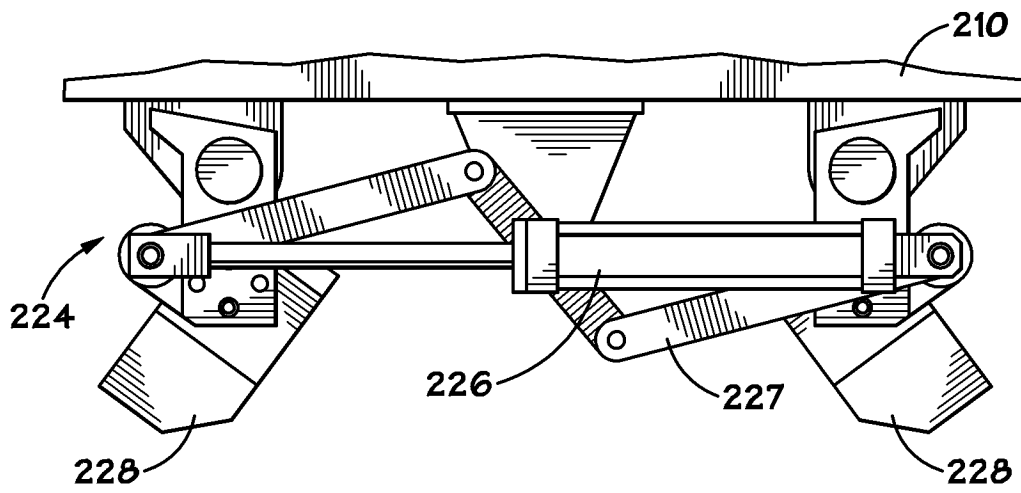


图 2F

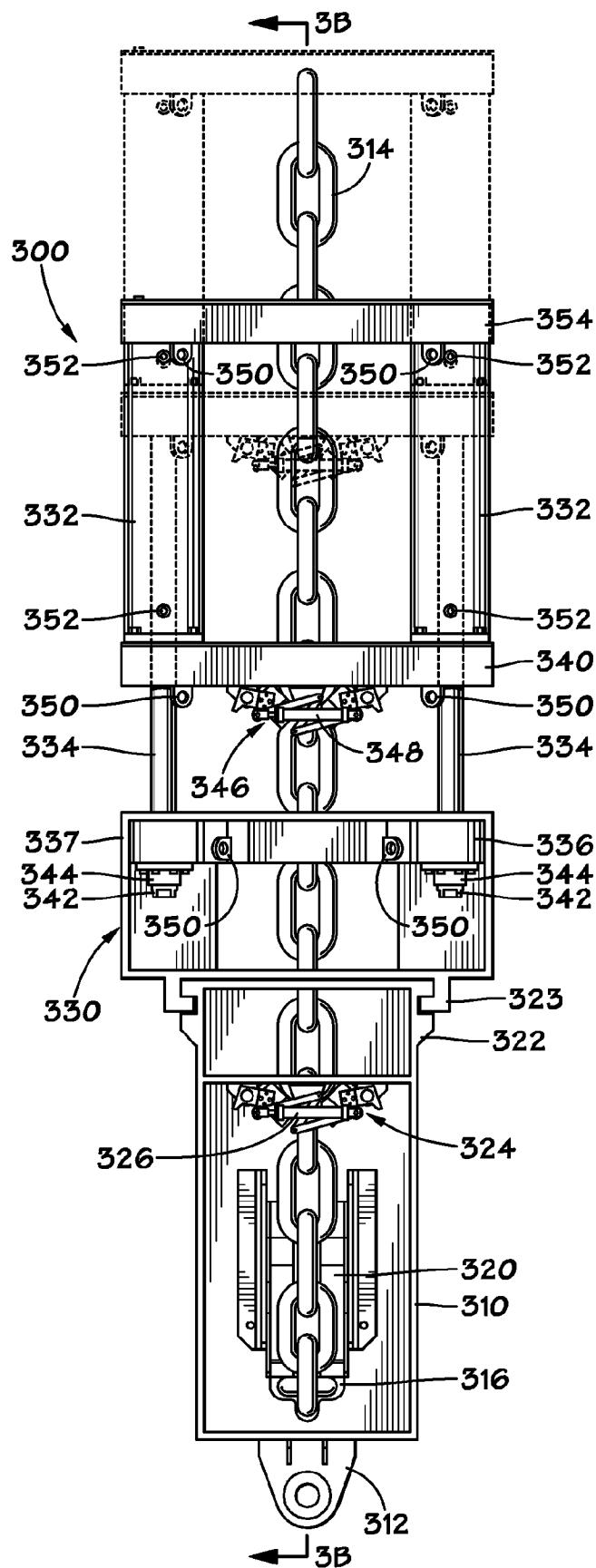


图 3A

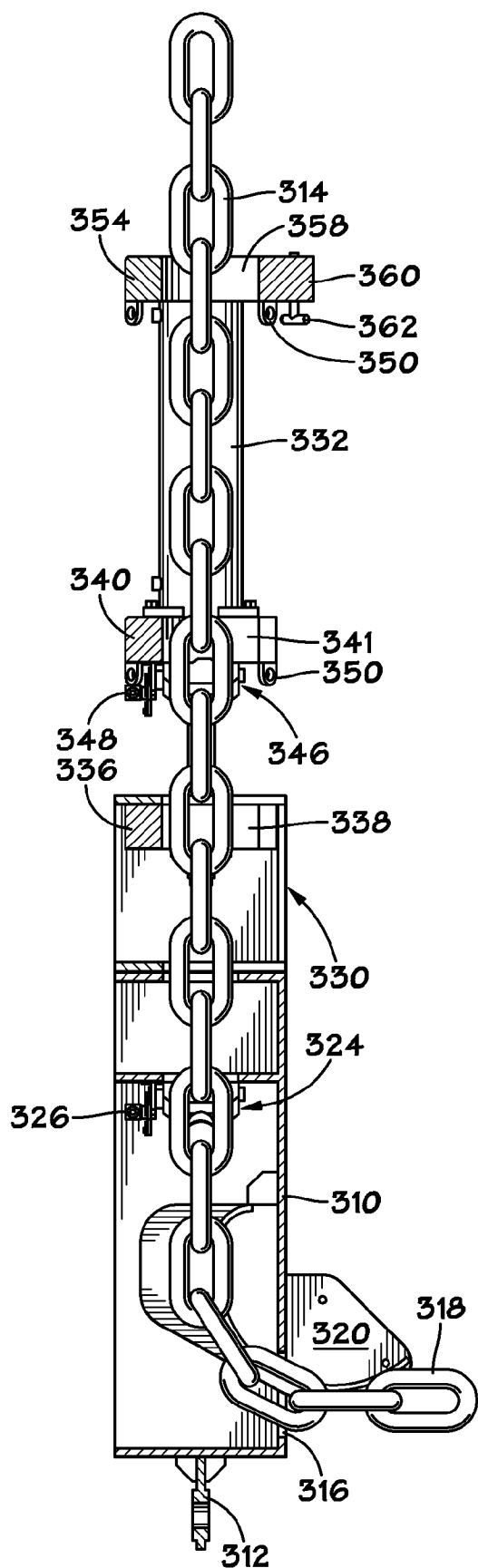


图 3B

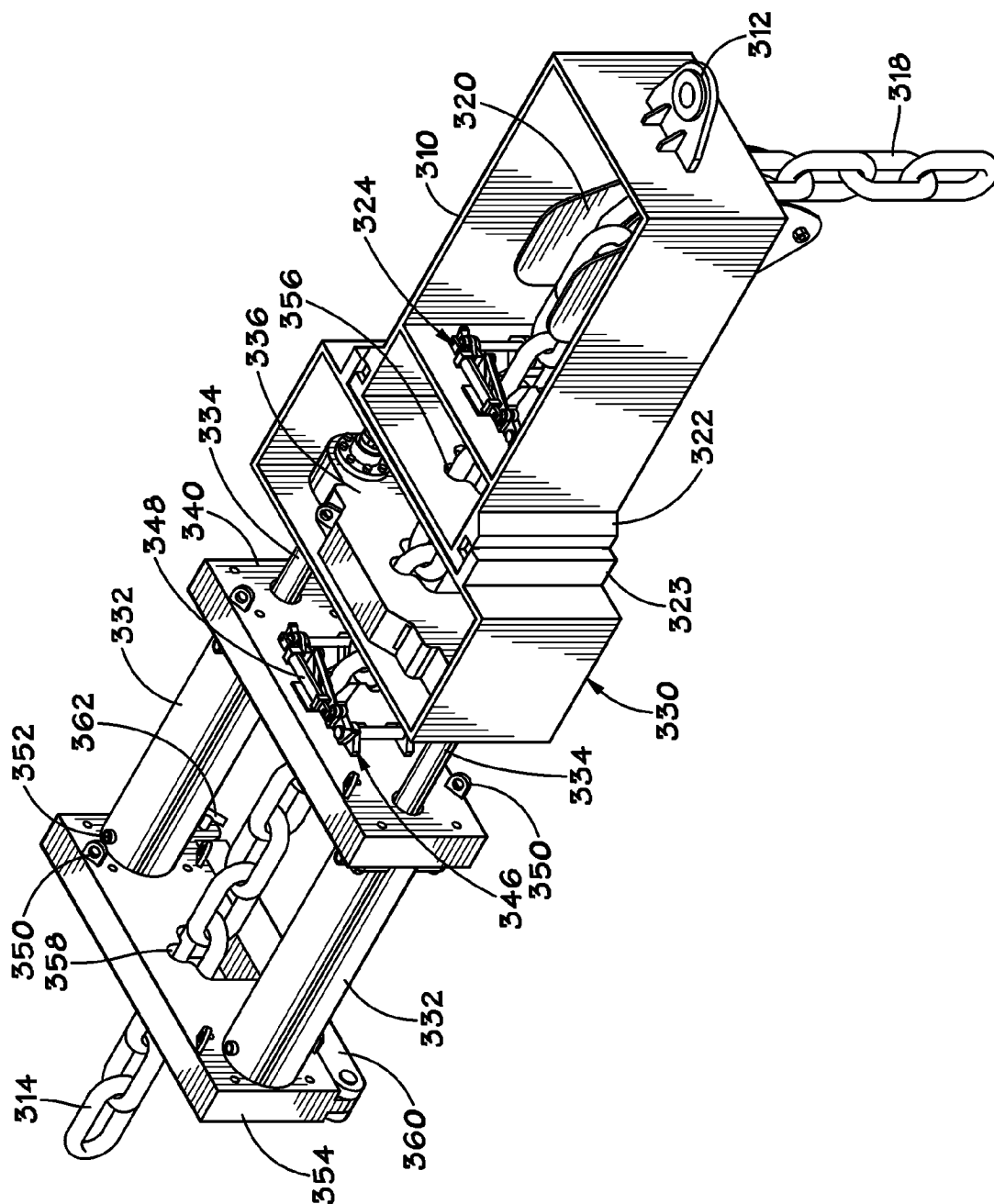


图 3C

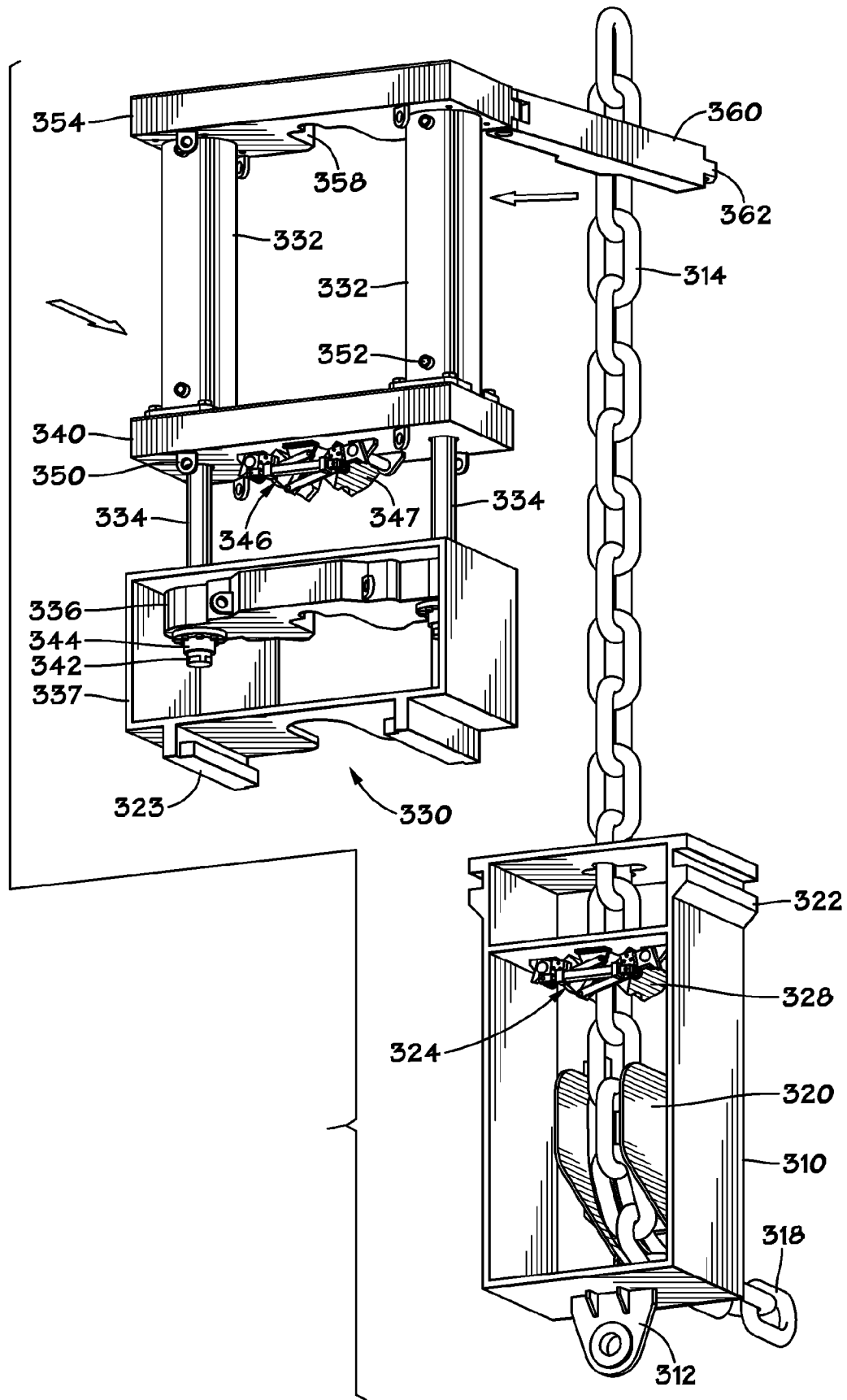


图 3D

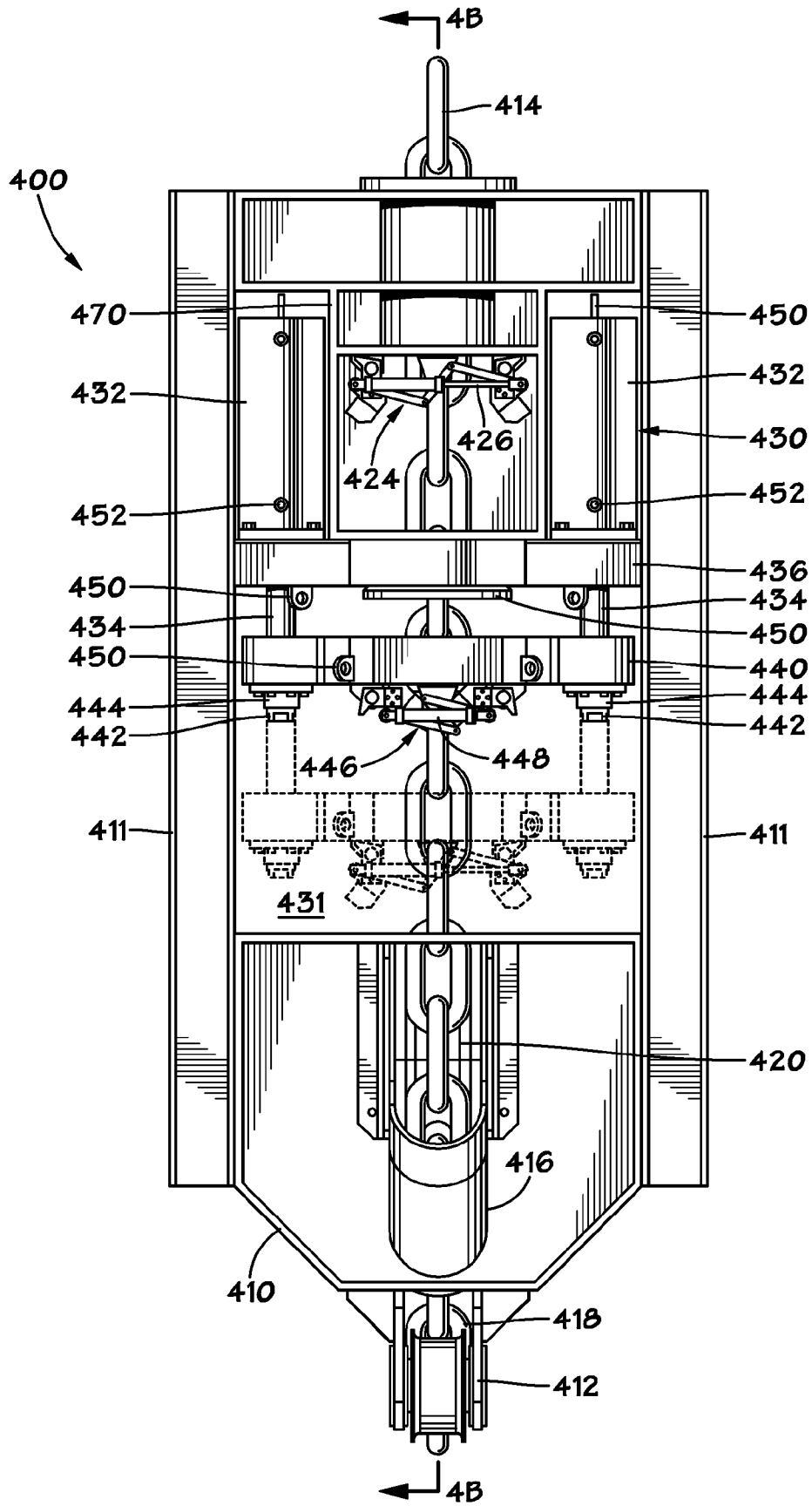


图 4A

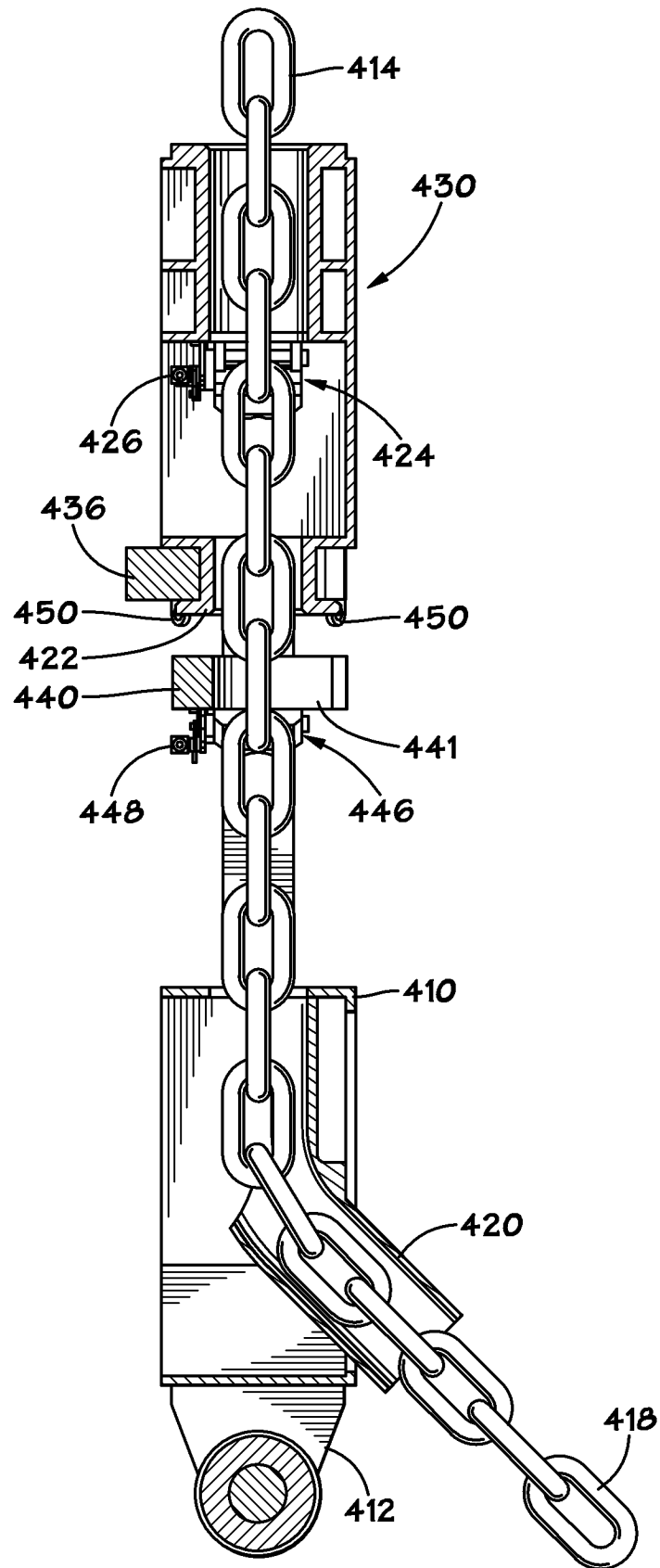


图 4B

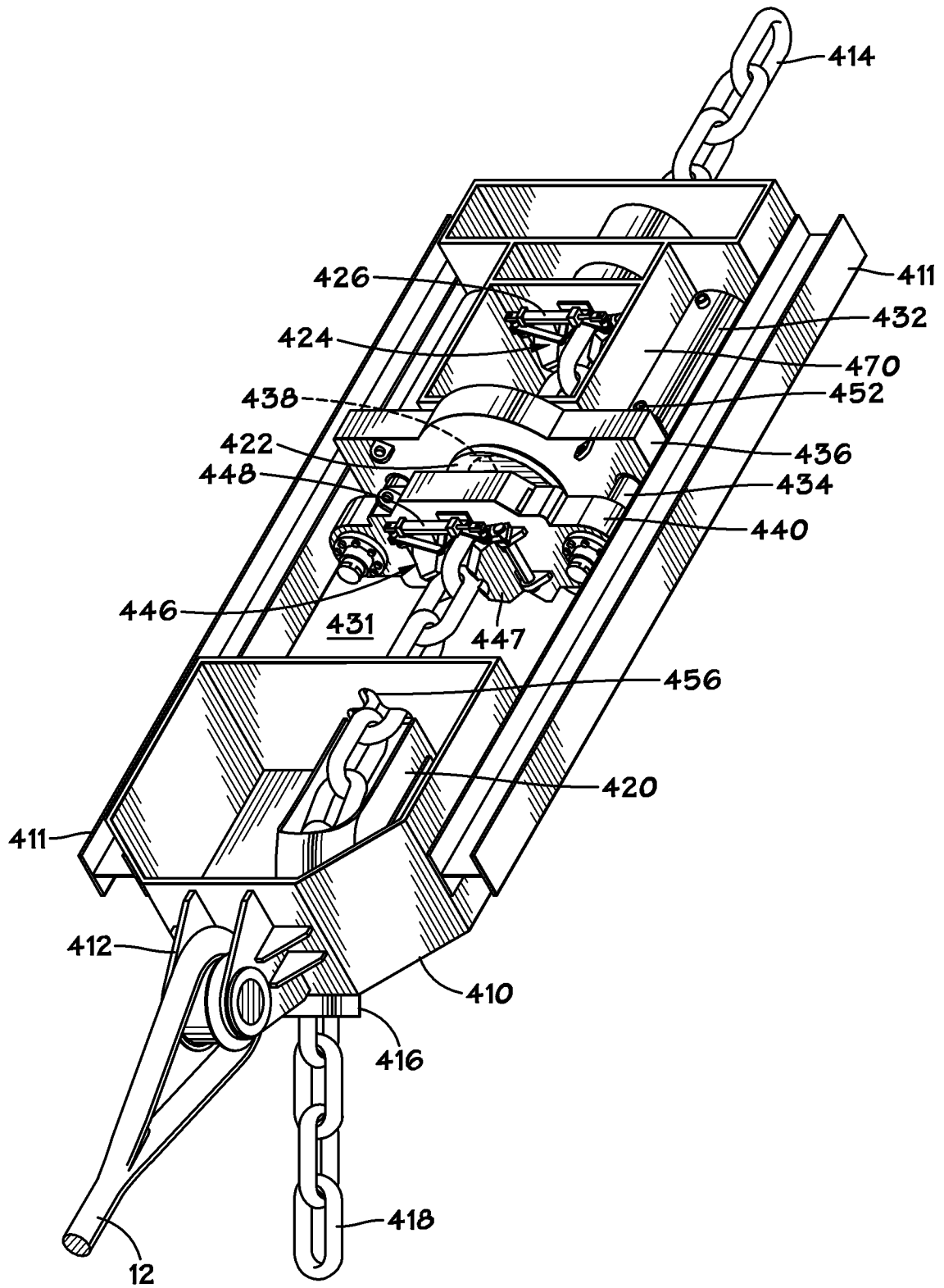


图 4C

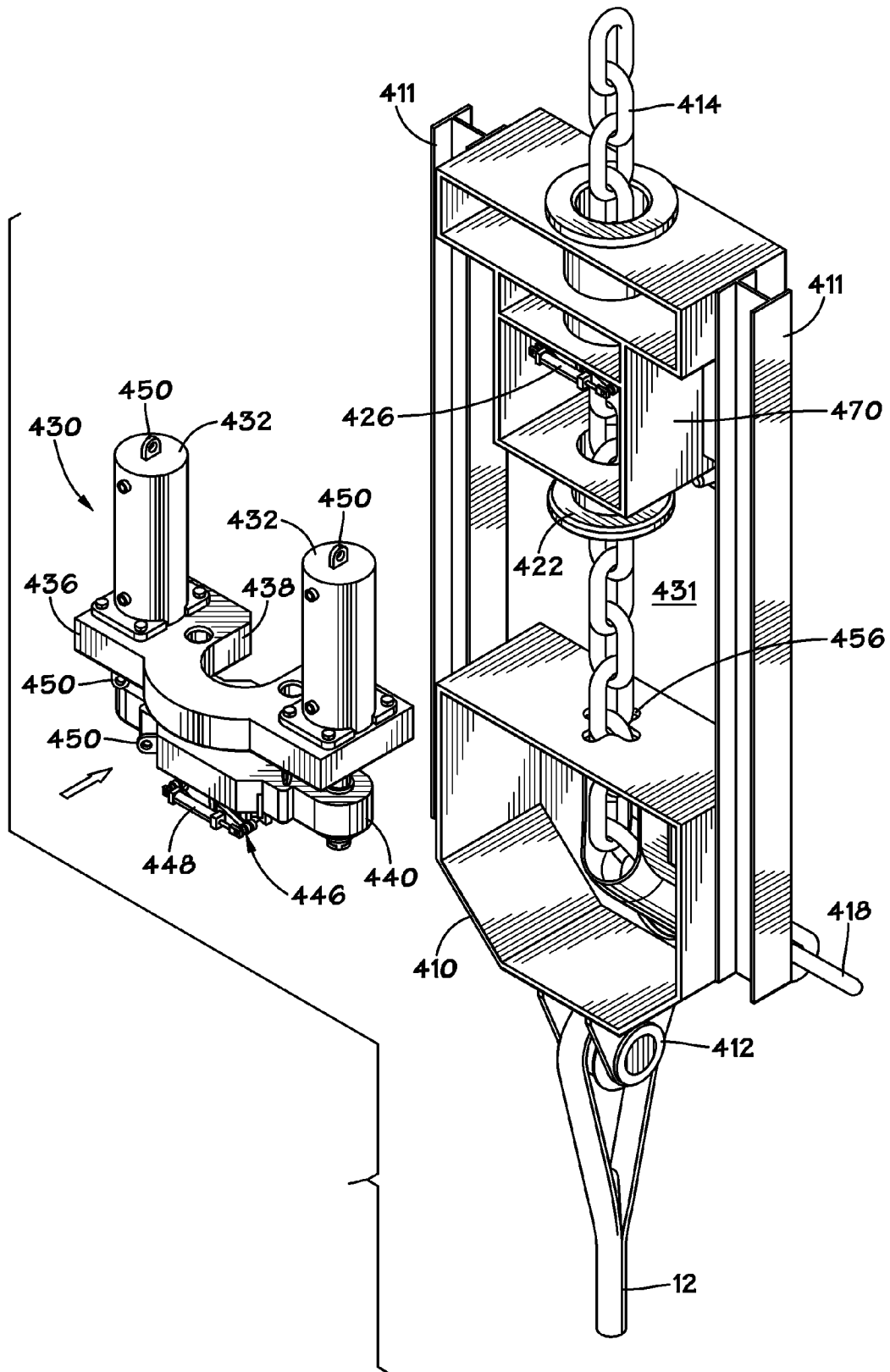


图 4D

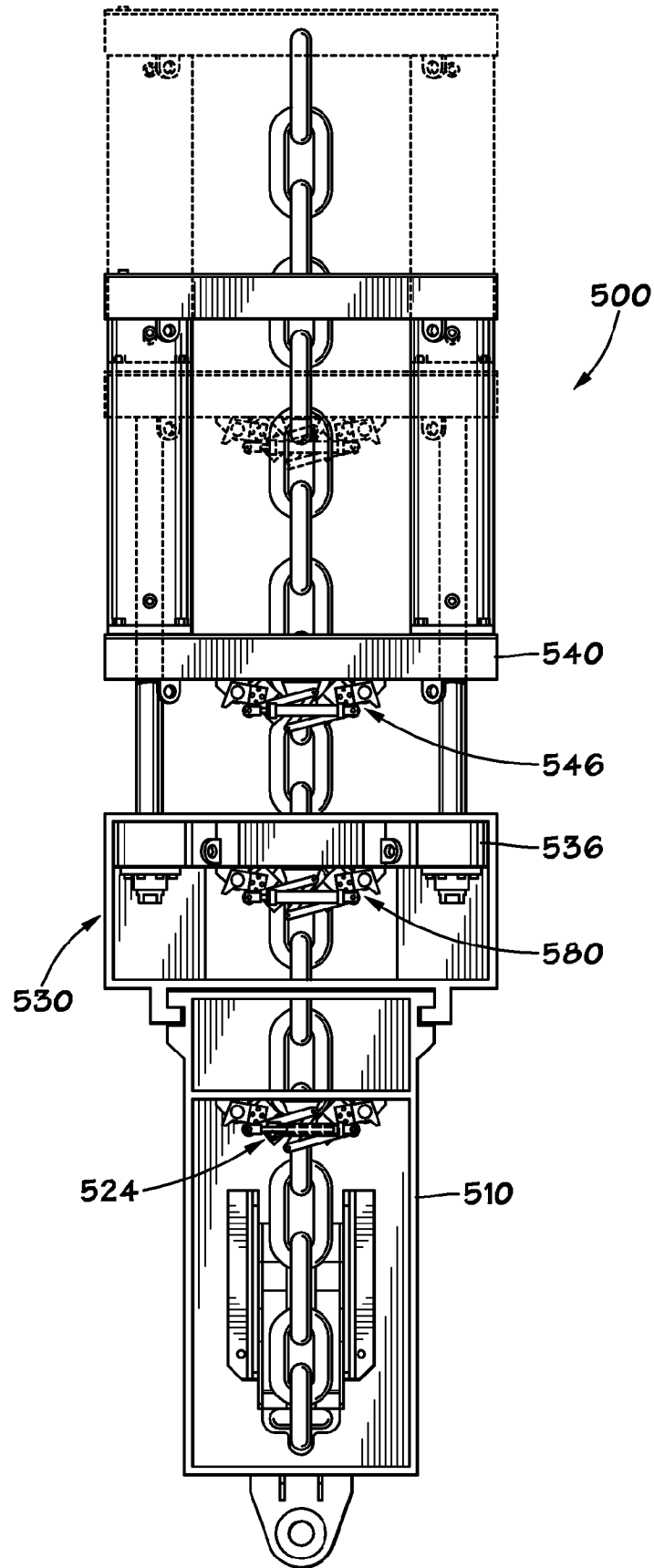


图 5A

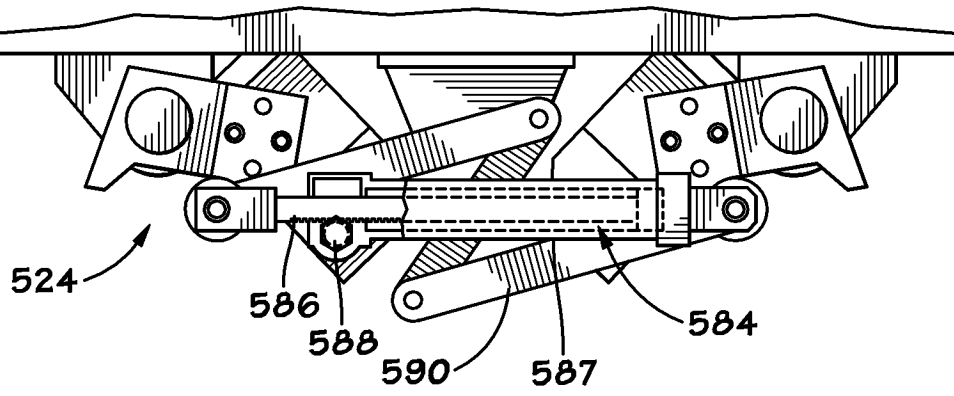


图 5B

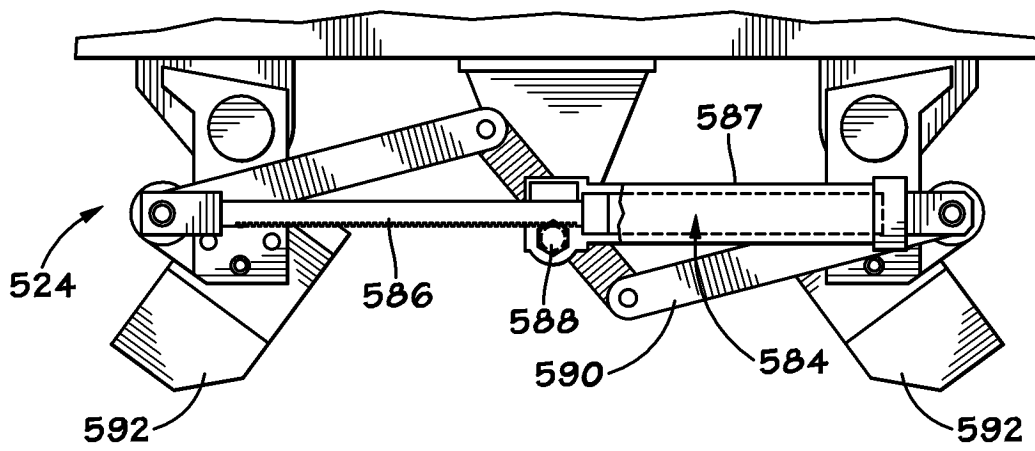


图 5C