

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105358790 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201480037649. 9

代理人 梁晓广 关兆辉

(22) 申请日 2014. 06. 18

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

E21B 15/00(2006. 01)

13/942, 250 2013. 07. 15 US

E21B 3/02(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

E21B 19/00(2006. 01)

2015. 12. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/043024 2014. 06. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/009395 EN 2015. 01. 22

(71) 申请人 坎里格钻探技术有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 戈德温·西曼云塔 迈克尔·麦克林

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

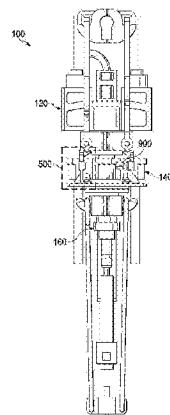
权利要求书5页 说明书16页 附图19页

(54) 发明名称

顶部驱动模块连接器以及方法

(57) 摘要

一种包括多个模块的顶部驱动装置。该顶部驱动装置包括第一紧固构件和第二紧固构件。第一紧固构件和第二紧固构件被构造成可拆卸地联接，以连接第一模块和第二模块。在一些实施例中，顶部驱动装置包括第三紧固构件。第三紧固构件被构造成可拆卸地联接到第一紧固构件和第二紧固构件中的一个，以连接第一模块、第二模块和第三模块。一种用于组装或者拆卸顶部驱动装置的工具包括紧固部，该紧固部包括附接机构，该附接机构被构造成可释放地将该工具联接到顶部驱动装置的一部分。该工具包括第一壳体，该第一壳体包括设置在其上的凹陷部。该工具包括第一杆，该第一杆被至少部分地设置在凹陷部中。



1. 一种包括多个模块的顶部驱动装置，包括：

第一紧固构件，所述第一紧固构件包括近端和远端，所述近端从第一模块延伸；

第二紧固构件，所述第二紧固构件从第二模块延伸；

其中，所述第一紧固构件和所述第二紧固构件被构造成以可拆卸方式联接，以连接所述第一模块和所述第二模块。

2. 根据权利要求 1 所述的顶部驱动装置，进一步包括：

第三紧固构件，所述第三紧固构件包括近端和远端，所述近端从第三模块延伸，其中，所述第三紧固构件被构造成以可拆卸方式联接到所述第一紧固构件和所述第二紧固构件中的至少一个紧固构件，以连接所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块。

3. 根据权利要求 2 所述的顶部驱动装置，其中，所述第二紧固构件包括在所述第二紧固构件中纵向延伸的腔体，所述腔体被构造成接收所述第一紧固构件的至少一部分，以连接所述第一模块和所述第二模块。

4. 根据权利要求 3 所述的顶部驱动装置，其中，所述第二紧固构件的所述腔体被进一步构造成接收所述第三紧固构件的至少一部分，以连接所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块。

5. 根据权利要求 2 所述的顶部驱动装置，其中，所述第一紧固构件的远端包括在所述远端中形成的中空部，所述中空部被构造成接收所述第三紧固构件的至少一部分，以连接所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块。

6. 根据权利要求 2 所述的顶部驱动装置，其中：

所述第一紧固构件的远端进一步包括在所述远端中横向延伸的第一钻孔和第二钻孔；

所述第二紧固构件进一步包括在所述第二紧固构件中横向延伸的第三钻孔和第四钻孔；

所述第三紧固构件的远端进一步包括在其中横向延伸的第五钻孔。

其中，当所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块被连接时，(a) 所述第一钻孔和所述第三钻孔对齐，并且 (b) 所述第二钻孔、所述第四钻孔和所述第五钻孔对齐。

7. 根据权利要求 2 所述的顶部驱动装置，进一步包括紧固销，所述紧固销能够被可拆卸地插入穿过所述第一紧固构件、所述第二紧固构件和所述第三紧固构件中的至少一个紧固构件，以在所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块被连接时将所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块固定。

8. 根据权利要求 7 所述的顶部驱动装置，其中，所述紧固销包括头部、颈部和本体部，所述紧固销的头部包括第一凹部，并且所述紧固销的颈部包括第二凹部，所述第二凹部的半径大于所述第一凹部的半径。

9. 根据权利要求 8 所述的顶部驱动装置，进一步包括被设置在所述紧固销的头部与所述第二紧固构件之间的板，所述板被接收在所述第二凹部中。

10. 根据权利要求 8 所述的顶部驱动装置，进一步包括：

工具，所述工具用于将所述紧固销插入穿过所述第一紧固构件、所述第二紧固构件和所述第三紧固构件中的至少一个紧固构件，以及从所述第一紧固构件、所述第二紧固构件和所述第三紧固构件中的至少一个紧固构件移除所述紧固销，所述工具包括唇状部，所述

唇状部用于将所述工具以可滑动方式安装在所述第二紧固构件上；并且

其中，所述第二紧固构件进一步包括用于接收所述工具的唇状部的沟槽。

11. 根据权利要求 10 所述的顶部驱动装置，其中，所述工具进一步包括：

杆，所述杆包括本体部、颈部和头部，其中，所述杆被可拆卸地联接到所述紧固销，所述第一凹部接收所述杆的颈部，并且所述第二凹部接收所述杆的头部。

12. 根据权利要求 11 所述的顶部驱动装置，其中，所述杆能够在第一位置和第二位置之间移动，其中，在第一位置中，所述紧固销被插入所述第一紧固构件、所述第二紧固构件和所述第三紧固构件中的至少一个紧固构件中，并且，在第二位置中，所述紧固销从所述第一紧固构件、所述第二紧固构件和所述第三紧固构件中的至少一个紧固构件移除。

13. 根据权利要求 10 所述的顶部驱动装置，其中，所述工具进一步包括对齐构件，并且所述第二紧固构件进一步包括对齐凹陷部，当所述工具与所述第二紧固构件轴向对齐时，所述对齐构件被接收在所述对齐凹陷部中。

14. 一种顶部驱动装置，包括：

第一模块，所述第一模块包括多个第一连接器，所述多个第一连接器中的每一个第一连接器包括在其中横向延伸的第一钻孔和第二钻孔以及在远端处的开口；

第二模块，所述第二模块包括多个第二连接器，所述多个第二连接器中的每一个第二连接器包括延伸贯穿所述第二连接器的腔体以及在所述第二连接器中横向延伸的第三钻孔和第四钻孔；

第三模块，所述第三模块包括多个第三连接器，所述多个第三连接器中的每一个第三连接器包括在其中横向延伸的第五钻孔；

所述腔体的尺寸和形状被设定为用以接收所述第一连接器的至少一部分和所述第三连接器的至少一部分；

所述开口的尺寸和形状被设定为用以接收所述第三连接器的至少一部分；

所述第一钻孔和所述第三钻孔对齐，并且所述第二钻孔、所述第四钻孔和所述第五钻孔对齐；并且

至少一个紧固销被可拆卸地插入穿过所述第一连接器、所述第二连接器和所述第三连接器中的至少一个连接器，以将所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块彼此固定。

15. 根据权利要求 14 所述的顶部驱动装置，其中，所述至少一个紧固销包括头部、颈部和本体部，所述头部包括第一切除部，并且所述颈部包括第二切除部，所述第二切除部的半径大于所述第一切除部的半径。

16. 根据权利要求 14 所述的顶部驱动装置，进一步包括被设置在所述至少一个紧固销的头部与所述第二连接器之间的板，所述板被接收在所述第二切除部中。

17. 根据权利要求 14 所述的顶部驱动装置，进一步包括：

工具，所述工具用于将所述至少一个紧固销插入穿过所述第一连接器、所述第二连接器和所述第三连接器中的至少一个连接器，以及从所述第一连接器、所述第二连接器和所述第三连接器中的至少一个连接器移除所述至少一个紧固销，所述工具包括唇状部，所述唇状部用于将所述工具以可滑动方式安装在所述第二连接器上，所述唇状部被接收在所述第二连接器的沟槽中。

18. 根据权利要求 17 所述的顶部驱动装置，其中，所述工具进一步包括：

杆,所述杆能够从壳体内部的第一位置移动到壳体外部的第二位置,所述杆包括本体部、颈部和头部,其中,在所述至少一个紧固销的插入和移除期间,所述杆被联接到所述至少一个紧固销,所述第一切除部接收所述杆的颈部,并且所述第二切除部接收所述杆的头部。

19. 根据权利要求 14 所述的顶部驱动装置,其中,所述工具进一步包括对齐构件,并且所述第二连接器进一步包括对齐凹陷部,当所述工具与所述第二连接器轴向对齐时,所述对齐构件被接收在所述对齐凹陷部中。

20. 一种组装顶部驱动装置的方法,包括:

提供第一模块和第二模块,其中,所述第一模块包括第一连接器,并且所述第二模块包括第二连接器;

将所述第一模块布置在所述第二模块的上方,使得所述第一连接器和所述第二连接器被设置成彼此靠近;以及

联接所述第一连接器和所述第二连接器,以紧固所述第一模块和所述第二模块。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,进一步包括:

提供包括第三连接器的第三模块;

将所述第一模块和所述第二模块布置在所述第三模块的上方,使得所述第三连接器被设置成靠近所述第一连接器和所述第二连接器中的至少一个连接器;以及

将所述第三连接器与已联接的所述第一连接器和所述第二连接器中的至少一个连接器联接,以将所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块彼此紧固。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,将所述第一模块布置在所述第二模块的上方包括:

使所述第一模块定向,使得所述第一连接器延伸进入所述第二连接器的腔体,并且使得所述第一连接器的至少一个钻孔口与所述第二连接器的至少一个钻孔口对齐。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,将所述第一模块和所述第二模块布置在所述第三模块的上方包括:

使所述第三模块定向,使得所述第三连接器延伸进入所述第二连接器的所述腔体和所述第一连接器的开口,并且使得所述第三连接器的至少一个钻孔口与所述第二连接器的所述至少一个钻孔口对齐。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,进一步包括:

将至少一个紧固销插入穿过所述第一连接器、所述第二连接器和所述第三连接器的对齐的钻孔口,以将所述第一模块、所述第二模块和所述第三模块彼此紧固。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其中,插入所述至少一个紧固销包括:

将所述至少一个紧固销联接到插入工具的杆;

将所述插入工具安装在所述第二连接器上;

将所述杆和所述至少一个紧固销与所述对齐的钻孔口对齐;以及

将所述插入工具的所述杆从缩回位置驱动到前进位置,其中,在所述缩回位置中,所述至少一个紧固销从所述对齐的钻孔口移除,并且在所述前进位置中,所述至少一个紧固销被插入穿过所述对齐的钻孔口。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,进一步包括:

从所述第二连接器分离所述插入工具；

将板安装在所述至少一个紧固销的头部和所述第二连接器之间。

27. 一种拆卸顶部驱动装置的方法，包括：

提供包括第一模块、第二模块和第三模块的组件，其中，所述第一模块包括第一连接器，所述第二模块包括第二连接器，并且所述第三模块包括第三连接器，其中，所述组件通过至少一个紧固销紧固，所述至少一个紧固销被插入穿过 (a) 所述第一连接器的至少一个钻孔口和所述第二连接器的至少一个钻孔口，以及 (b) 所述第三连接器的至少一个钻孔口、所述第一连接器的至少一个钻孔口和所述第二连接器的至少一个钻孔口，其中，在所述至少一个紧固销被插入在所述钻孔口中时，所述钻孔口对齐；

将所述至少一个紧固销联接到杆；以及

将所述杆从与所述至少一个紧固销相邻的缩回位置驱动到前进位置，其中，从对齐的所述钻孔口移除所述至少一个紧固销。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，进一步包括：

将安装在所述至少一个紧固销的头部与所述第二连接器之间的板分离，然后将移除工具安装在所述第二连接器上。

29. 一种用于组装或者拆卸顶部驱动装置的工具，包括：

紧固部，所述紧固部包括近端部和远端部，所述远端部包括附接机构，所述附接机构被构造成将所述工具以可释放方式联接到顶部驱动装置的一部分；

第一壳体，所述第一壳体被联接到所述紧固部的近端部，并且包括被设置在所述第一壳体中的凹陷部；和

第一杆，所述第一杆被至少部分地设置在所述第一壳体的所述凹陷部内，并且沿着所述第一壳体的纵向轴线设置。

30. 根据权利要求 29 所述的工具，其中，所述附接机构包括第一唇状部，所述第一唇状部被构造成以可滑动方式接收在顶部驱动部的第一沟槽中。

31. 根据权利要求 30 所述的工具，其中，所述附接机构进一步包括第二唇状部，所述第二唇状部被构造成以可滑动方式接收在所述顶部驱动部的第二沟槽中，其中，所述顶部驱动部是顶部驱动模块。

32. 根据权利要求 29 所述的工具，进一步包括至少一个支撑构件，所述至少一个支撑构件被设置在所述紧固部和所述第一壳体之间，所述至少一个支撑构件被联接到所述紧固部和所述第一壳体。

33. 根据权利要求 29 所述的工具，其中，所述第一杆被构造成以可拆卸方式联接到紧固销，所述紧固销能够被可拆卸地插入第一顶部驱动模块和第二顶部驱动模块中，以便在所述紧固销被插入所述第一顶部驱动模块和所述第二顶部驱动模块中的每一个顶部驱动模块的连接部中时，至少将所述第一顶部驱动模块和所述第二顶部驱动模块彼此连接。

34. 根据权利要求 33 所述的工具，其中，所述第一杆包括本体部、颈部和头部，所述颈部的半径小于所述头部的半径。

35. 根据权利要求 29 所述的工具，其中，所述第一杆能够在缩回位置和前进位置之间移动，其中，在所述缩回位置中，所述第一杆大体位于所述第一壳体的内部，并且，在所述前进位置中，所述第一杆大体位于所述第一壳体的外部。

36. 根据权利要求 35 所述的工具, 其中, 所述第一壳体被流体地联接到液压管路, 并且其中, 所述第一杆在所述缩回位置和所述前进位置之间被液压驱动。

37. 根据权利要求 29 所述的工具, 其中, 所述工具进一步包括对齐构件, 所述对齐构件被构造成: 当所述工具与所述顶部驱动模块轴向对齐时, 所述对齐构件被接收在所述顶部驱动模块的对齐凹陷部中。

38. 根据权利要求 29 所述的工具, 进一步包括:

第二壳体, 所述第二壳体联接到所述紧固部的近端部, 并且包括设置在所述第二壳体中的凹陷部; 以及

第二杆, 所述第二杆被至少部分地设置在所述第二壳体的凹陷部内, 并且沿着所述第二壳体的纵向轴线设置。

顶部驱动模块连接器以及方法

技术领域

[0001] 整体上，本公开涉及用于在油气井钻孔期间钻或穿透地层的顶部驱动装置。

背景技术

[0002] 顶部驱动装置被用在油气井钻孔中。顶部驱动装置是悬挂在移动滑车上的钻井工具。顶部驱动装置包括一个或者更多个马达以向驱动轴提供动力，钻柱被附接到该驱动轴。顶部驱动装置还包括旋转和类似扭矩扳手的功能。另外，顶部驱动装置具有用于移动管或管子的接头的链接升降机。越来越多地，顶部驱动装置已经被做成更加模块化。模块化顶部驱动装置通常包括多个模块。因而，在本领域中存在对于促进模块化部件之间的改善的连接的需求，并且本公开意在提供这样的顶部驱动模块连接器。

附图说明

[0003] 在阅读以下详细描述时结合附图最好地理解本公开。强调的是，根据工业中的标准惯例，各种特征不是等比例画出的。事实上，为了论述的清晰，各种特征的尺寸可以被任意地放大或缩小。

[0004] 图 1 是根据本公开的一个或更多个方面的顶部驱动装置的正面视图。

[0005] 图 2 是根据本公开的一个或更多个方面的两个模块的透视图。

[0006] 图 3 是根据本公开的一个或更多个方面的三个模块的透视图。

[0007] 图 4-1 是根据本公开的一个或更多个方面的三个被连接的模块的透视图。

[0008] 图 4-2 是根据本公开的一个或更多个方面的图 4-1 的三个被连接的模块的正面视图。

[0009] 图 4-3 是根据本公开的一个或更多个方面的图 4-1 的三个被连接的模块的侧视图。

[0010] 图 5 更加详细地示出根据本公开的一个或更多个方面的在图 1 中标出的区域。

[0011] 图 6 是根据本公开的一个或更多个方面的第一连接器、第二连接器和第三连接器的分解视图。

[0012] 图 7 是根据本公开的一个或更多个方面的被连接的第一连接器、第二连接器和第三连接器的剖视图。

[0013] 图 8-1 是根据本公开的一个或更多个方面的被连接和被紧固的第一连接器、第二连接器和第三连接器的透视图。

[0014] 图 8-2 是根据本公开的一个或更多个方面的被连接和被紧固的第一连接器、第二连接器和第三连接器的剖视图。

[0015] 图 9-1 是根据本公开的一个或更多个方面的工具的透视图。

[0016] 图 9-2 是根据本公开的一个或更多个方面的图 9-1 的工具的另一个透视图。

[0017] 图 10 是根据本公开的一个或更多个方面的被安装在第二连接器上的图 9-1 的工具的透视图。

[0018] 图 11-1 是根据本公开的一个或更多个方面的被安装在第二连接器上的图 9-1 的工具的分解局部视图。

[0019] 图 11-2 是根据本公开的一个或更多个方面的被安装在第二连接器上的图 9-1 的工具的剖视图。

[0020] 图 12-1 是根据本公开的一个或更多个方面的紧固销的透视图。

[0021] 图 12-2 是根据本公开的一个或更多个方面的紧固销的侧视图。

[0022] 图 12-3 是根据本公开的一个或更多个方面的相对于图 12-2 绕其横向轴线旋转的紧固销的侧视图。

[0023] 图 12-4 是根据本公开的一个或更多个方面的紧固销的正面视图。

[0024] 图 13 是根据本公开的一个或更多个方面的图 9-1 的工具的杆的侧视图。

[0025] 图 14-1 是根据本公开的一个或更多个方面的用于组装顶部驱动装置的过程的流程图。

[0026] 图 14-2 是根据本公开的一个或更多个方面的用于插入至少一个紧固销的过程的流程图。

[0027] 图 15 是根据本公开的一个或更多个方面的用于拆卸顶部驱动装置的过程的流程图。

具体实施方式

[0028] 要理解的是,以下公开提供用于实施各种实施例的不同特征的许多不同实施例或者示例。以下描述部件和布置的具体示例以简化本公开。当然,这些仅仅是示例并且不旨在是限制性的。另外,本公开在各个示例中可以重复附图标记和 / 或字母。该重复是为了简化和清晰的目的,并且其本身不指示所讨论的各个实施例和 / 或构造之间的关系。并且,在下面的描述中,第一特征形成在第二特征上方或第一特征形成在第二特征上可以包括这样的实施例,在该实施例中,第一特征和第二特征被形成为直接接触;并且也可以包括这样的实施例,在该实施例中,另外的特征可以被形成为介于第一特征和第二特征之间,使得第一特征和第二特征可以不直接接触。

[0029] 根据本公开的一个或更多个方面,示出并描述用于连接和拆卸顶部驱动装置的模块的设备和方法。设备和 / 或方法可以被实施在模块化顶部驱动装置中,例如,在美国专利 No. 7,828,085 和 No. 8,151,909 中描述的模块化顶部驱动装置,这些专利属于 Canrig Drilling Technology Ltd. (坎里格钻探技术有限公司),并且在此通过引用将这些专利以其整体各自并入。

[0030] 顶部驱动装置可以是模块化的,使得一个或更多个部件,例如,主轴承座、齿轮箱和管处理器,是通过连接器附接的单独模块,所述连接器可以出于各种原因快速切换进 / 出关键路径,所述原因非限制性地包括维修、替换性钻井能力等。根据本公开的一个或更多个方面,连接器包括被设置在主轴承座和齿轮箱之间的一组第一连接器。连接器可以包括被设置在齿轮箱上的一组第二连接器。连接器可以包括被设置在齿轮箱和管处理器之间的一组第三连接器。紧固销可以被安装在连接器中,以将模块彼此紧固。尽管参考主轴承座、齿轮箱和管处理器,但是应理解的是,本公开的连接器可被用于将任意两个或任意三个模块连接在一起。

[0031] 根据本公开的一个或更多个方面,被设置在主轴承座和齿轮箱之间的一组第一连接器被附接到主轴承座的下端。齿轮箱包括一组第二连接器,这一组第二连接器中的每一个第二连接器均具有允许对应的第一连接器插入的开口。插入 / 移除工具可以推动紧固销穿过各个连接器,以便于主轴承座和齿轮箱的紧固。各连接器的特征可以有助于方位角和仰角定位。

[0032] 根据本公开的一个或更多个方面,被设置在齿轮箱和管处理器之间的该组第三连接器可以被附接到管处理器。齿轮箱包括一组第二连接器,这一组第二连接器中的每一个第二连接器均具有允许对应的第一连接器和可选的第三连接器插入的开口。插入 / 移除工具可以被用于便于穿过各连接器布置紧固销,以紧固例如主轴承座、齿轮箱和管处理器。各连接器的特征可以有助于方位角和仰角定位。

[0033] 根据本公开的一个或更多个方面,当移除、安装或更换顶部驱动装置的一个或更多个模块时,这里所述的连接器有利地允许节省时间。当模块化顶部驱动装置的一个模块需要调整 / 维修 / 更换(例如,快速改变传动比或更换损坏的部件)时,相对于整个顶部驱动装置,该一个模块可以被更换出来。这里所述的模块之间的连接器提供快速连接 / 拆卸布置,允许更高效地更换模块。在模块更换期间,通过允许较少的操作人员极为靠近顶部驱动装置和在设备附件,这里所述的连接器也可以有利地降低受伤的风险。

[0034] 参考图 1,根据本公开的一个或更多个方面,示出顶部驱动装置的正面视图。顶部驱动装置 100 可以被描述成模块化,使得该顶部驱动装置 100 包括多个模块。顶部驱动装置 100 可以被描述成组件(即,一个或更多个模块的组件)。例如,顶部驱动装置 100 包括第一模块 120、第二模块 140 和第三模块 160。在各个实施例中,顶部驱动装置 100 可以包括更多或更少的模块和 / 或其它结构。在图 1 中,模块 120、140 和 160 被连接。第一模块 120 可以被描述成第一模块或上模块。根据示例性实施例,第一模块 120 是主轴承座模块或核心模块。第二模块 140 可以被描述成第二模块或中间模块。根据示例性实施例,第二模块 140 是齿轮箱模块。第三模块 160 可以被描述成第三模块或下模块。根据示例性实施例,第三模块 160 是管处理器模块。虽然用“第一”、“第二”、“第三”、“上”、“中间”和“下”描述图 1 中的模块,但是,在各个实施例中,各个模块的相对取向和定位可以不同。模块 120、140、160 中的任意一个模块或所有模块可以起除了主轴承座、齿轮箱和管处理器之外的作用。

[0035] 模块 120、140、160 可以通过如这里所述的一个或更多个连接器连接。如所示的,区域 500 标识了顶部驱动装置的模块 120、140、160 被连接的位置。区域 500 的更近距离的视图被示出在图 5 中,并且被更详细地在其讨论中描述。根据本公开的一个或更多个方面,模块 120、140、160 可以在多个位置处被连接。例如,模块 120、140、160 可以包括四组连接器,并且在顶部驱动装置 100 上的四个位置处被连接。这里的讨论总体上描述了一组连接器的特征;需理解的是,该讨论适用于其它组连接器的相似特征。在各个实施例中,模块 120、140、160 可以更多或者更少次以及在不同的位置处被连接。图 1 示出工具 900,在这里详细地描述了该工具 900。

[0036] 参考图 2,根据本公开的一个或更多个方面,示出两个模块的透视图。第一模块 120 和第二模块 140 被示出为模块 120、140 连接之前。第一模块 120 包括多个第一连接器 224。每一个第一连接器 224 可以被描述成第一紧固构件。第一模块 120 可以包括例如四个第一连接器 224(一个未被在图 2 中示出)。第一连接器 224 可以绕第一模块 120 分布。

第一连接器 224 的近端可以从第一模块 120 延伸。例如，第一连接器 224 可以与模块 120 一体地形成、螺栓连接在模块 120 上、焊接在模块 120 上或者以其它方式联接到模块 120。

[0037] 第二模块 140 包括多个第二连接器 226。每一个第二连接器 226 可以被描述成第二紧固构件。第二模块 140 可以包括例如四个第二连接器 226。第二连接器 226 可以绕第二模块 140 分布。第二连接器 226 可以从第二模块 140 延伸。例如，第二连接器 226 可以与第二模块 140 一体地形成、螺栓连接在第二模块 140 上、焊接在第二模块 140 上或者以其它方式联接到第二模块 140。根据示例性实施例，第一连接器 224 和第二连接器 226 被构造成可拆卸地联接，以将第一模块 120 和第二模块 140 彼此连接。在一些实施例中，第一连接器 224 和第二连接器 226 是当第一模块 120 和第二模块 140 被连接时被彼此相邻放置的部件。在一些实施例中，第二连接器 226 可以包括在第二连接器 226 中纵向延伸的腔体 228。腔体 228 被限定大小和形状，以当模块 120、140、160 被连接时，接收第一连接器 224 的至少一部分和第三连接器 318(图 3)的至少一部分。在一些实施例中，腔体 228 是通孔，并且从每个第二连接器 226 的顶部到底部贯穿整个纵向方向地延伸。在一些实施例中，即使在腔体未被贯穿地连接时，足以接收第一连接器 224 的至少一部分和第三连接器 318 的至少一部分的腔体也存在于每个第二连接器 226 的顶部和底部。因而，如所示的，多个第二连接器 228 被布置和调整成对向地连接到多个第一连接器 224。

[0038] 为了将第一模块 120 和第二模块 140 连结，第一模块 120 和 / 或第二模块 140 可以被更靠近彼此地移动，使得延伸构件 220 穿过开口 222。根据示例性实施例，第一模块 120 被降低到第二模块 140 上。在一些实施例中，可以经由不同的方法将模块更靠近彼此地移动。每个第一连接器 224 的至少一部分还被配合在每个相对的第二连接器 226 的腔体 228 中。

[0039] 参考图 3，根据本公开的一个或更多个方面，示出三个模块的透视图。第一模块 120 和第二模块 140 被示出为它们已经相互连接之后，并且第三模块 160 被示出为它连接到其它模块之前。第三模块 160 包括多个第二连接器 318。每一个第三连接器 318 可以被描述成第三紧固构件。第三模块 160 可以包括例如四个第三连接器 318。第三连接器 318 可以绕第三模块 160 分布。第三连接器 318 的近端可以从第三模块 160 延伸。例如，第三连接器 318 可以与第三模块 160 一体地形成、被螺栓连接在第三模块 160 上、被焊接在第三模块 160 上或者以其它方式联接到第三模块 160。根据示例性实施例，第三连接器 318 被构造成可拆卸地联接到被联接的第一连接器 224 和第二连接器 226 中的至少一个连接器，以将第一模块 120、第二模块 140 和第三模块 160 彼此连接。第三模块 160 可以包括支撑构件 316，支撑构件 316 有助于使第三连接器 318 固定和 / 或稳定。

[0040] 为了将第三模块 160 与第一模块 120 和第二模块 140 连结，第三模块 160 和第一模块 120 和 / 或第二模块 140 可以被更靠近彼此地移动，使得延伸构件 220 穿过开口 312。根据示例性实施例，被组合的第一模块 120/第二模块 140 被降低到第三模块 160 上(或第三模块 160 被向所述组合模块提升)。在其它实施例中，可以经由不同的方法将模块更靠近彼此地移动，诸如两者都朝向彼此移动以接合。在一些实施例中，当第一模块 120、第二模块 140 和第三模块 160 被组合时，第三连接器 318 被放置成与第一连接器 224 和第二连接器 226 中的至少一个连接器相邻。在所描绘的实施例中，当腔体 228 从每个第二连接器的顶部到底部穿过整个纵向方向延伸时(或者当即使腔体未被贯穿地连接，但是每个第二连

接器 226 的顶部和底部存在足够的腔体时), 第三连接器 318 的至少一部分也配合在第二连接器 226 的腔体 228 中。

[0041] 以下的讨论主要参考图 4-1、4-2、4-3。图 4-1 示出根据本公开的一个或更多个方面的三个被连接的模块的透视图。图 4-2 示出根据本公开的一个或更多个方面的图 4-1 的三个被连接的模块的正面视图。图 4-3 示出根据本公开的一个或更多个方面的图 4-1 的三个被连接的模块的侧视图。可以经由第一连接器 224、第二连接器 226 和第三连接器 318 连接模块 120、140、160。当被连接时, 第一连接器 224 的至少一部分和第三连接器 318 的至少一部分被分别接收在第二连接器 226 的腔体 228 中。图 4-1、4-2、4-3 示出在组件的多个位置被处连接的模块 120、140、160。在各个实施例中, 可以将更多、更少和 / 或不同的结构添加到图 4-1、4-2 和 4-3 所示的组件中, 以形成顶部驱动装置 100。

[0042] 参考图 5, 更加详细地示出根据本公开的一个或更多个方面的在图 1 中标出的区域。区域 500 是顶部驱动装置的模块 120、140、160 被连接的位置中的一个位置的视图的特写。第一连接器 224 的近端可以从第一模块 120 延伸。第三连接器 318 的近端可以从第三模块 160 延伸。第一连接器 224 的远端和第三连接器 318 的远端可以分别被接收在对应的第二连接器 226 的腔体 228 中。可以经由紧固销 512-1 和 512-2 紧固模块 120、140、160, 紧固销 512-1 和 512-2 被插入穿过第一连接器 224、第二连接器 226 和第三连接器 318。根据示例性实施例, 当第一模块 120 和第二连接器 140 被连接时, 紧固销 512-1 可以被插入穿过第一连接器 224 和第二连接器 226。当第三模块 160 与被组合的第一模块 120 / 第二模块 140 连接时, 紧固销 512-2 可以被插入穿过第一连接器 224、第二连接器 226 和第三连接器 318。支撑构件 316 可以使第三连接器 318 固定和 / 或稳定。相似地, 支撑构件 402 可以使第一连接器 224 固定和 / 或稳定。

[0043] 以下的讨论主要参考图 6、7、8-1、8-2。图 6 是根据本公开的一个或更多个方面的第一连接器、第二连接器和第三连接器的分解视图。图 7 是根据本公开的一个或更多个方面的被连接的第一连接器、第二连接器和第三连接器的剖视图。图 8-1 是根据本公开的一个或更多个方面的被连接和被紧固的第一连接器、第二连接器和第三连接器的透视图。图 8-2 是根据本公开的一个或更多个方面的被连接和紧固的第一连接器、第二连接器和第三连接器的剖视图。

[0044] 现在参考图 6, 第一连接器 224 包括远端 634。当第一模块 120 和第二模块 140 被连接时, 远端 634 可以被接收在第二连接器 226 的腔体 228 中。远端 634 可以包括在远端 634 中横向延伸的钻孔 612-1 和钻孔 612-2。钻孔 612-1、612-2 可以在远端 634 的相对侧上的钻孔口之间在远端 634 内限定横向尺寸 (extent)。在图 6 中示出远端 634 的一侧上的两个钻孔口 638-1、638-2。紧固销 512-1、512-2 可以被插入穿过钻孔 612-1、612-2。

[0045] 第二连接器 226 包括纵向延伸贯穿第二连接器 226 的腔体 228。当第一模块 120 和第二模块 140 被组合时, 腔体 228 可以接收第一连接器 224 的远端 634。当第三模块 160 与模块 120、140 组合时, 腔体 228 可以另外接收第三连接器 318 的远端 636。第二连接器 226 可以包括在第二连接器 226 中横向延伸的钻孔 614-1 和钻孔 614-2。钻孔 614-1、614-2 可以在远端 634 的相对侧上的钻孔口之间在第二连接器 226 内限定横向尺寸。在图 6 中示出第二连接器 226 的一侧上的两个钻孔口 640-1、640-2。紧固销 512-1、512-2 可以被插入穿过钻孔 614-1、614-2。

[0046] 第三连接器 318 包括远端 636。当第三模块 160 被连接到第一模块 120 和第二模块 140 时,远端 636 可以被接收在第二连接器 226 的腔体 228 中。远端 636 可以包括在远端 636 中横向延伸的钻孔 616。钻孔 616 可以在远端 636 的相对侧上的钻孔口之间在远端 636 内限定横向尺寸。在图 6 中示出远端 636 的一侧上的一个钻孔口 642。紧固销 512-2 可以被插入穿过钻孔 616。

[0047] 根据本公开的一个或更多个方面,当第一模块 120 和第二模块 140 被连接时,钻孔 612-1 和钻孔 614-1 对齐,使得它们限定大体共同延伸的空间。相似地,钻孔口 638-1 和钻孔口 640-1 对齐,使得钻孔口的边界限定至少大体相同的形状。例如,该布置在图 7 中被示出为钻孔 712-1,钻孔 712-1 是包括钻孔 612-1、614-1 的对齐钻孔。钻孔口 720 是包括钻孔口 638-1、640-1 的对齐钻孔口。当第一模块 120 和第二模块 140 被连接时,因为第一连接器 224 的至少一部分(例如,远端 634)被接收在腔体 228 中,所以钻孔 612-1、614-1 和钻孔口 838-1、640-1 对齐。(当第一模块 120 与第二模块 140 被连接时,钻孔 612-2、614-4 以及钻孔口 638-2、640-2 也对齐。下面将讨论它们的对齐。)紧固销 512-1 可以被插入穿过钻孔 712-1,以将第一模块 120 和第二模块 140 彼此紧固。这被示出在例如图 8-2 中。紧固销 512-1 可以被插入穿过第一连接器 224 和第二连接器 226,以可释放地连接这两个模块。

[0048] 根据本公开的一个或更多个方面,当第三模块 160 被连接到第一模块 120 和第二模块 140 时,钻孔 612-2、钻孔 614-4 和第三模块 160 的钻孔 616 对齐,使得它们限定大体共同轴延伸的空间。相似地,钻孔口 638-2、钻孔口 614-2 和钻孔口 642 对齐,使得钻孔口的边界限定至少大体相同的形状。这被示出在例如图 7 中,其中,钻孔 712-2 是包括钻孔 612-2、614-2、616 的对齐钻孔。钻孔口 722 是包括钻孔口 638-2、640-2、642 的对齐钻孔口。紧固销 512-2 可以被插入穿过钻孔 712-2,以将模块 120、140、160 彼此可释放地紧固。这被示出在例如图 8-2 中。紧固销 512-2 可以被插入穿过第一连接器 224、第二连接器 226 和第三连接器 318。

[0049] 根据本公开的一个或更多个方面,第一连接器 224 的远端 634 包括中空部或开口 714。这被示出在例如图 7 中,其中远端 634 包括末端 718。第三连接器 318 包括远端 636 和末端 716。当模块 120、140 和 160 被连接时,第三连接器 318 的远端 636 被接收在第一连接器 224 的中空部 714 中。因为当第一模块、第二模块 140 和第三模块 160 被连接时第三连接器 318 的至少一部分(例如,远末端 636)被接收在腔体 228 中,并且因为远端 636 被接收在中空部 714 中,所以钻孔 612-2、614-2、616 和钻孔口 638-2、640-2、642 对齐。

[0050] 如图 8-2 所示,紧固模块 120、140、160 可以减小公差累积。因为销 512-2 被插入穿过连接器 224、226、318,剪切载荷被直接从第一连接器 224 传递到第三连接器 318(与剪切载荷被从第一连接器 224 传递到第二连接器 226,并且最后传递到第三连接器 318 相反)。(剪切载荷也被经由插入穿过连接器 224、226 的销 512-2 从第一连接器 224 传递到第二连接器 226。)在一些实施例中,当紧固模块 120、140、160 时,可以使用未减小的公差累积量。

[0051] 返回参考图 6,第二连接器 226 可以包括沟槽 618,以接收工具 900 的对应的唇状部 908、912(图 9-1、9-2、10)。第二连接器 226 也可以包括唇状部 632,该唇状部 632 被接收在对应的沟槽 910、914(图 9-1、9-2、10)中。在其它实施例中,可以提供更多或更少的唇状部 / 沟槽和在不同位置的唇状部 / 沟槽。如这里更加详细描述的,工具 900 可以被可卸载地安装在第二连接器 226 上。根据示例性实施例,在顶部驱动装置 100 的组装和拆装期

间,工具 900 被用于插入和移除紧固销 512-1、512-2。在顶部驱动装置 100 的操作期间,工具 900 可以被移除并且板 624 被换上。第二连接器 224 可以包括用于紧固件 626 的孔 630。当紧固销 512-1、512-2 被插入穿过对齐钻孔以将模块 120、140、160 彼此紧固时,紧固件 626 可以被用以将板 624 紧固在紧固销 512-1、512-2 的头部 620 和第二连接器 226 之间。紧固件 626 可以被插入穿过板 624 的孔 628。虽然板 624 被描述成被螺栓连接在第二连接器 226 上,但是可以使用任何联接机构将板 626 设置在紧固销 512-1、512-2 的头部 620 和第二连接器 226 之间。这被示出在例如图 8-1 中。紧固销 512-1、512-2 包括头部 620、本体部 622 和颈部 806。这被示出在例如图 6、8-1 和 8-2 中。图 8-2 省略了板 624 和紧固件 626。头部 620 包括第一凹部或第一切除部 802。与颈部 806 相邻并且在头部 620 和本体部 622 之间是第二凹部或第二切除部 804。如图 8-1 所示,当板 624 被安装在紧固销 512-1、512-2 的头部 620 和第二连接器 226 之间时,板 624 可以被接收在第二凹部 804 中。例如在顶部驱动装置的操作期间,板 624 可以有利地保持销 512-1、512-2 的位置和取向。

[0052] 如图 8-2 所示,在顶部驱动系统中的各种部件可以包括倒角,例如,斜角边缘和 / 或圆角,当组装顶部驱动装置 100 时,这允许存在一些公差。根据本公开的一个或更多个方面,接收另一部件或被另一部件接收的组件可以包括倒角边缘。例如,第二连接器 226 的接收第一连接器 224 的部分包括倒角边缘 810。第一连接器 224 的末端 718 包括所示的倒角边缘 808。第三连接器 318 的末端 716 包括倒角边缘 812。

[0053] 以下的讨论主要参考图 9-1、9-2、10。图 9-1 示出根据本公开的一个或更多个方面的工具的透视图。图 9-2 示出根据本公开的一个或更多个方面的图 9-1 的工具的另一个透视图。图 10 示出根据本公开的一个或更多个方面的被安装在第二连接器上的图 9-1 的工具的透视图。

[0054] 在顶部驱动装置 100 的组装和 / 或拆装(例如,一个或更个模块的添加或移除)期间,工具 900 可以用于将紧固销插入对应的钻孔和 / 或从对应的钻孔移除紧固销。在这里的讨论中,工具 900 可以被不同地称作插入工具和移除工具,因为工具 900 是“双重作用”或者双用途的,因为其允许并提供如图 11-1、11-2 中所示的杆 1102、1110 的前后横向移动。如这里所讨论的,杆 1102、1110 被联接到紧固销。当杆横向前后移动时,杆分别被插入它们对应的对齐钻孔或者被从它们对应的对齐钻孔移除。因而,可以使用工具 900 紧固和松开第一模块 120、第二模块 140 和 / 或第三模块 160。

[0055] 工具 900 包括紧固部 902、支撑部 904 和壳体 906-1、906-2。工具 900 可以被可滑动地安装在第二连接器 226 上(例如,可横向滑动到和滑动离开第二连接器 226),尽管如果需要可以使用任意适合的安装 / 紧固装置或技术。紧固部 902 的远端部可以包括附接机构,该附接机构被构造成可释放地将工具联接到顶部驱动装置的一部分(例如,第二连接器 226)。在一些实施例中,紧固部分 902 的远端部包括唇状部 908、912,唇状部 908、912 可以被接收在第二连接器 226(即,顶部驱动部)的对应的沟槽 618(在图 8-1 和 8-2 中示出)中。第二连接器 226 的唇状部 632 可以被接收在工具 900 的对应的沟槽 910、914 中。当工具 900 被可滑动地安装在第二连接器 226 上和被可滑动地从第二连接器 226 移除时,唇状部 908、912 可以沿着沟槽 618 滑动,并且沟槽 910、914 可以沿着唇状部 632 滑动。

[0056] 紧固部 904 包括如图 9-2 所示的凹陷部 922,以允许联接到工具 900 的杆(图 11-1、11-2)的紧固销从其中穿过以进入和离开连接器 226。紧固部 902 包括对齐构件 920。

在工具 900 被可滑动地安装在第二连接器 226 上时,当工具 900 与第二连接器轴向对齐时,对齐构件 920 可以被接收在第二连接器 226 的对应的对齐凹陷部 1130 中。根据示例性实施例,对齐凹陷部 1130 是用于紧固件 626 的螺纹孔(例如,孔 630)。对齐凹陷部 1130 被示出在图 11-2 中。图 11-2 示出被安装在第二连接器 226 上的工具 900,并且因而,对齐构件 920 被接收在对齐凹陷部 1130 中。当工具 900 与第二连接器 226 轴向对齐时,工具 900 的杆 1102、1110(和联接到杆 1102、1110 的紧固销 1102、1122)与对应的对齐钻孔轴向对齐。当工具 900 被可滑动地安装在第二连接器 226 上时,一旦对齐构件 920 被接收在对齐凹陷部 1130 中,操作员可以停止移动工具 900。头部 918 可以包括弹簧机构。根据示例性实施例,头部 918 与对齐构件 920 一体地形成,或者以其它方式被联接到对齐构件 920,使得当头部 918 被拉回和/或释放时,对齐构件 920 也被拉回和/或释放。安装特征件 916 可以被联接到紧固部 904,并且可以包括凹陷部,对齐构件 920 通过该凹陷部移动。当工具 900 被从第二连接器 226 移除时,头部 918 可以被拉回,使得对齐构件 920 被从对齐凹陷部 1130 移除。然后操作员可以使工具 900 从第二连接器 226 滑动离开。

[0057] 紧固部 902 的近端部被联接到支撑部或支撑构件 904。支撑部 904 可以包括将壳体 906-1、906-2 联接到紧固部 902 的多个横跨构件。因而,壳体 906-1、906-2 可以经由支撑部 904 被联接到紧固部 902 的近端部。可以使用各种机构将支撑部 904 联接到壳体 906-1、906-2 和联接到紧固部 902。在图 9-1、9-2、10 中,螺栓 930 和螺母 928(以及类似它们的其它构件)被示出成将壳体 906-1、906-2 联接到支撑部 904。螺栓 926 和螺母 932(以及类似它们的其它构件)被示出成将紧固部 902 联接到支撑部 904。在其它实施例中,这些部件可以被焊接在一起、一体地形成或者以其它方式联接。

[0058] 下面的讨论主要参考图 11-1、11-2、12-1、12-2、12-3、12-4 和 13。图 11-1 是根据本公开的一个或更多个方面的被安装在第二连接器上的图 9-1 的工具的部分视图。与图 10 相比,一个支撑构件 904 未被示出在图 11 中。图 11-2 是根据本公开的一个或更多个方面的被安装在第二连接器上的图 9-1 的工具的截面视图。图 12-1 是根据本公开的一个或更多个方面的紧固销的透视图。图 12-2 是根据本公开的一个或更多个方面的紧固销的侧视图。图 12-3 是根据本公开的一个或更多个方面的相对于图 12-2 绕其纵向轴线旋转的紧固销的侧视图。图 12-4 是根据本公开的一个或更多个方面的紧固销的正面视图。图 13 是根据本公开的一个或更多个方面的图 9-1 的工具的杆的侧视图。

[0059] 工具 900 包括壳体 906-1、906-2。壳体 906-1、906-2 可以分别在其内部容纳杆 1110、1102,诸如在它们与连接器分开的时候。杆 1110、1114 可以移动进入和离开壳体 906-1、906-2。杆 1110、1114 可以分别沿着壳体 906-1、906-2 的纵向轴线设置。壳体 906-1、906-2 包括腔体 1112,杆 1110、1114 移动进入和离开腔体 1112。根据示例性实施例,壳体 906-1、906-2 被流体联接到液压管路,并且杆 1110、1114 在大体位于壳体 906-1、906-2 的内部的第一位置(例如,缩回位置)和大体位于壳体 906-1、906-2 的外部的第二位置(例如,前进位置)之间被液压驱动。根据示例性实施例,壳体 906-1、906-2 是液压缸。虽然特别提到液压机构,但是可以使用用于移动杆 1110、1114 的任何机构(例如,电动机构)。当杆 1110、1114 被驱动时,工具 900 和第二连接器 226 经由唇状部 908、912、632 和沟槽 618、910、914 的接合有利地抵抗作用在工具 900 上的任何力。可以通过以下方式对此进行辅助:对齐构件 920 延伸进入对齐凹陷部 1130 以防止工具 900 相对于第二连接器 226 横向滑动。

因而,在杆 1110、1114 的移动期间,工具 900 保持与第二连接器 226 接合。

[0060] 杆 1110、1114 的端部可以分别被可拆卸地联接到紧固销 1122、1102。如图 13 所示,杆 1300 的端部包括头部 1306、颈部 1304 和本体部 1302。颈部 1304 的半径可以小于头部 1306 的半径。该端部被示出为从壳体 1308 突出。如图 12-1、12-2、12-3、12-4 所示,紧固销 1200 包括头部 1204、颈部 1206 和本体部 1202。头部 1204 包括第一凹部或第一切割部 1208。紧固销 1200 还包括第二凹部或切除部 1212,第二凹部或切除部 1212 与颈部 1206 相邻,并且位于头部 1204 与本体部 1202 之间。头部 1204 包括倒角边缘 1214,并且本体部 1202 包括锥形端 1210。根据示例性实施例,当杆 1300 和紧固销 1200 被连接时,杆 1300 的头部 1306 被接收在紧固销 1200 的第二凹部 1212 中。杆 1300 的颈部 1304 被接收在紧固销 1200 的第一凹部 1208 中。

[0061] 图 11-1、11-2 示出紧固销 1122 被联接到杆 1110。杆 1110 的头部 1106 被接收在与紧固销 1122 的颈部 1128 相邻的紧固销 1122 的第二腔体中。杆 1110 的颈部 1108 被接收在紧固销 1122 的头部 1120 的第一凹部中。相似地,图 11-1、11-2 示出紧固销 1102 被联接到杆 1114。杆 1114 的头部 1118 被接收在与紧固销 1102 的颈部 1126 相邻的紧固销 1102 的第二腔体中。杆 1114 的颈部 1116 被接收在紧固销 1102 的头部 1104 的第一凹部中。

[0062] 图 11-1、11-2 可以描绘在第一模块 120 和第二模块 140 已经被紧固之后并且在第三模块 160 被紧固到第一模块 120 和第二模块 140 之前的时间。紧固销 1122 被插入第一连接器 224 和第二连接器 226 的对应的对齐的钻孔中。紧固销能够被可拆卸地插入第一顶部驱动模块和第二顶部驱动模块中,以便当紧固销被插入第一和第二顶部驱动模块中的每一个模块的连接部中时,至少将第一顶部驱动模块和第二顶部驱动模块彼此连接。在一些实施例中,紧固销能够被可拆卸地插入第三顶部驱动模块中,以便当紧固销被插入第一、第二和第三顶部驱动模块中的每一个模块的连接部中时,至少连接第一顶部驱动模块、第二顶部驱动模块和第三顶部驱动模块。工具 900 被安装在第二连接器 226 上。杆 1110 已经从大体在壳体 906-1 内部的第一位置被驱动到大体在壳体 906-1 外部的第二位置。因为紧固销 1122 被联接到杆 1110,所以紧固销 1122 也已经从第二位置移动到第一位置,在第二位置处,紧固销未被插入连接器 224、226,在第一位置处,紧固销被插入连接器 224、226。紧固销 1122 被接收在第一连接器 224、第二连接器 226 和第三连接器 318 的对齐的钻孔中。

[0063] 在图 11-1、11-2 中,第三模块 160 已经被联接到第一模块 120 和第二模块 140,但是还没有用紧固销 1102 紧固。杆 1114 在第一位置中,大体在壳体 906-2 的内部。被联接到杆 1114 的紧固销 1102 在第一位置中,在第一位置处,该紧固销没有被插入穿过连接器 224、226、318。一旦杆 1114 被驱动,紧固销 1102 将被插入到连接器 224、226、318 的对齐钻孔 1124 中。一旦紧固销 1102 被插入对齐钻孔 1124 中,第三模块 160 便与第一模块 120 和第二模块 140 连接和紧固。

[0064] 参考图 14-1,示出根据本公开的一个或更多个方面的用于组装顶部驱动装置的过程 1400 的流程图。过程 1400 包括提供第一模块和第二模块 (1402)。第一模块可以包括第一连接器并且可以类似于这里讨论的第一模块 120。第二模块可以包括第二连接器并且可以类似于这里讨论的第二模块 140。方法 1400 可以涉及组装第一和第二模块 (以及,在一些实施例中,第三模块) 以至少部分地组装顶部驱动装置 (诸如这里讨论的顶部驱动装置 100)。

[0065] 过程 1400 包括将第一模块布置在第二模块上方使得第一连接器和第二连接器被设置成彼此靠近 (1404)。在一些实施例中，第一连接器延伸进入第二连接器的腔体。在这样的实施例中，将第一模块布置在第二模块上方包括：使第一模块和第二模块中的至少一个模块定向，使得第一连接器延伸进入第二连接器的腔体。使第一模块和第二模块中的至少一个模块定向可以导致第一连接器的至少一个钻孔口与第二连接器的至少一个钻孔口对齐 (1404)。在一些实施例中，第一和第二连接器以其它方式连接，而在第二连接器中没有腔体。例如，第一连接器和第二连接器是彼此相邻地放置的部件。根据示例性实施例，第一模块可以被降低到第二模块上。在其它实施例中，可以使得第二模块靠近第一模块，或者可以使得模块彼此靠近。第一连接器的该至少一个钻孔口可以类似于这里讨论的钻孔 612-1、612-2。第二连接器的腔体和第二连接器的至少一个钻孔口可以类似于这里讨论的腔体 228 和钻孔 614-1、614-2。

[0066] 过程 1400 包括联接第一连接器和第二连接器以将第一模块和第二模块彼此紧固 (1406)。可以通过适当的紧固机构来联接第一连接器和第二连接器。在一些实施例中，诸如当第一连接器和第二连接器是彼此相邻放置的部件时，可以使用夹具结构将它们彼此紧固。在一些实施例中，诸如当第二连接器包括接收第一连接器的腔体时，紧固销可以被插入穿过第一和第二连接器的对齐的钻孔口，以将第一和第二连接器彼此紧固。

[0067] 过程 1400 包括提供第三模块 (1408)。第三模块包括第三连接器。第三模块可以类似于这里讨论的第三模块 160。

[0068] 过程 1400 包括将第一模块和第二模块布置在第三模块上方，使得第三连接器被设置成靠近第一连接器和第二连接器中的至少一个连接器。在一些实施例中，第二连接器包括腔体。第三连接器可以延伸进入第二连接器的腔体和第一连接器的开口。在这样的实施例中，将第一模块和第二模块布置在第二模块上方包括：使第一模块、第二模块和第三模块中的至少一个模块定向，使得第一连接器延伸进入第二连接器的腔体。使第一模块、第二模块和第三模块中的至少一个模块定向可以导致第三连接器的至少一个钻孔口与第二连接器的至少一个钻孔口对齐。在一些实施例中，第一、第二和第三连接器以其它方式连接，而在第二连接器中没有腔体。例如，第一、第二和第三连接器是彼此相邻放置的部件。根据示例性实施例，在步骤 1404 中被组合的第一和第二模块可以被降低到第三模块上。在其它实施例中，可以使得第三模块靠近第一和第二模块，或者可以使得模块彼此靠近。第三连接器的该至少一个钻孔口可以类似于这里讨论的钻孔 616。第一连接器的开口可以类似于这里讨论的中空部或开口 714。

[0069] 过程 1400 包括将第三连接器与已被联接的第一连接器和第二连接器中的至少一个连接器联接，以将第一模块、第二模块和第三模块彼此紧固 (1412)。可以通过适当的紧固机构来联接第一连接器、第二连接器和 / 或第三连接器。在一些实施例中，诸如当第一、第二和第三连接器是彼此相邻放置的部件时，可以使用夹具结构将它们彼此紧固。在一些实施例中，诸如当第二连接器包括接收第一连接器的腔体时，紧固销可以被插入穿过第一、第二和 / 或第三连接器。

[0070] 在一些实施例中，过程 1400 包括将至少一个紧固销插入穿过对齐的钻孔口，以将第一模块、第二模块和第三模块彼此紧固。可以进一步关于步骤 1450 描述插入至少一个紧固销 (图 14-2)。在一些实施例中，紧固销可以被插入穿过第一模块和第二模块的对齐的钻

孔口,以将这两个模块紧固在一起。随后可以将紧固销插入穿过第一、第二和第三模块的对齐的钻孔口,以将这三个模块紧固在一起。在一些实施例中,可以将所有的模块在几乎相同的时间连接和紧固。在其它实施例中,可以首先连接和紧固模块的不同子组合。紧固销可以类似于这里讨论的紧固销 512-1、512-2。

[0071] 参考图 14-2,根据本公开的一个或更多个方面,示出用于插入至少一个紧固销的过程 1450 的流程图。过程 1450 包括将至少一个紧固销联接到插入工具的杆 (1452)。根据示例性实施例,操作者可以手动地将紧固销联接到杆。在紧固销被联接到杆之前,杆可以被驱动到前进位置 (即,大体在壳体的外部)。杆在前进位置时紧固销可以被联接到杆。当紧固销的头部被接收在插入工具的杆的颈部中时,并且当插入工具的杆的头部被接收在紧固销的颈部中时,紧固销和插入工具的杆可以被联接。紧固销可以类似于这里讨论的紧固销 512-1、512-2。插入工具的杆可以类似于这里讨论的杆 1110、1114。

[0072] 过程 1450 包括将插入工具安装在第二连接器上 (1454)。根据示例性实施例,在插入工具被安装在第二连接器上之前,插入工具的杆 (从步骤 1452,紧固销被联接到该杆) 被驱动到缩回位置 (即,大体在壳体的内部)。当插入工具的杆被驱动到缩回位置时,被联接到杆的紧固销被捕捉在该工具的支撑构件之间,使得紧固销不延伸超过插入工具的远端。即,插入工具的杆被缩回,以用插入工具的总体积“隐藏”紧固销。因而,当插入工具被安装在第二连接器上时,插入工具未被紧固销阻碍 (例如,当插入工具被安装时,紧固销不接触第二连接器)。插入工具可以被可滑动地安装在第二连接器上。在本公开的一个或更多个方面中,当插入工具被安装时,插入工具的至少一个唇状部被接收,并且沿着第二连接器的对应的沟槽滑动。当插入工具被安装时,第二连接器的至少一个唇状部可以被接收,并且沿着插入工具的对应的沟槽滑动。插入工具可以类似于这里讨论的工具 900。第二连接器可以类似于这里讨论的第二连接器 226。

[0073] 过程 1450 包括将杆和至少一个紧固销与对齐的钻孔口对齐 (1456)。在本公开的一个或更多个方面中,当插入工具和第二连接器轴向对齐时,插入工具的对齐构件被接收在第二连接器的对齐凹陷部中。当插入工具和第二连接器轴向对齐时,紧固销 (在步骤 1452 中被联接到插入工具的杆) 与对齐的钻孔口轴向对齐。对齐的钻孔口可以类似于这里讨论的对齐钻孔口 1124。

[0074] 过程 1450 包括将插入工具的杆从第一位置驱动到第二位置 (1458)。根据示例性实施例,在第一位置中,所述至少一个紧固销被从对齐钻孔口移除。在第二位置,所述至少一个紧固销被插入对齐钻孔口中。驱动插入工具的杆导致紧固销被插入对齐的钻孔口中。因而,第一、第二和第三模块中的两个或更多个模块被连接和紧固。可以参照杆 1110 的位置类似地描述该第一位置。可以参照杆 1102 的位置类似地描述该第二位置。

[0075] 在一些实施例中,过程 1400 和 / 或过程 1450 进一步包括将插入工具与第二连接器分离。分离插入工具可以包括:将对齐构件从对齐凹陷部移除,并且然后将插入工具从第二连接器可滑动地移除。过程 1400 和 / 或过程 1450 还可以进一步包括将板安装在所述至少一个紧固销的头部与第二连接器之间。在本公开的一个或更多个方面中,在顶部驱动装置的操作期间,该板可以被安装在第二连接器上。当在顶部驱动装置的操作期间,作用在顶部驱动装置上的力可能导致不对齐时,该板可以保持所述至少一个紧固销的对齐。例如如图 8-1 所示,该板可以保持紧固销的第一和第二凹部的开口朝向一个方向开口。这能够有

利地高效安装和移除插入 / 移除工具,因为插入 / 移除工具的杆的端部被设定尺寸和形状以用于与至少一个紧固销联接。板可以被接收在紧固销的第二凹部中。板可以类似于这里讨论的板 624。

[0076] 参考图 15,根据本公开的一个或更多个方面,示出用于拆装顶部驱动装置的过程 1500 的流程图。过程 1500 包括提供组件 (1502)。组件可以包括第一模块、第二模块和第三模块。第一模块可以包括第一连接器,第二模块可以包括第二连接器,并且第三模块可以包括第三连接器。组件通过至少一个紧固销紧固,该至少一个紧固销被插入穿过 (a) 第一连接器的至少一个钻孔口和第二连接器的至少一个钻孔口以及 (b) 第三连接器的至少一个钻孔口和第二连接器的至少一个钻孔口。在至少一个紧固销被插入穿过钻孔口时钻孔口可以被对齐。第一模块、第二模块和第三模块可以分别类似于这里讨论的第一模块 120、第二模块 140 和第三模块 160。第一连接器、第二连接器和第三连接器可以分别类似于这里讨论的第一连接器 224、第二连接器 226 和第三连接器 318。所述至少一个紧固销可以类似于这里讨论的紧固销 512-1、512-2。第一连接器的该至少一个钻孔口可以类似于这里讨论的钻孔口 612-1、612-2。第二连接器的该至少一个钻孔口可以类似于这里讨论的钻孔口 614-1、614-2。第三连接器的该至少一个钻孔口可以类似于钻孔口 616。

[0077] 在一些实施例中,移除工具可以被安装在第二连接器上。该移除工具可以被可滑动地安装在第二连接器上。在本公开的一个或更多个方面中,当移除工具被安装时,移除工具的至少一个唇状部被接收并且沿着第二连接器的对应的沟槽滑动。当移除工具被安装时,第二连接器的至少一个唇状部可以类似地被接收并且沿着移除工具的对应的沟槽滑动。移除工具可以类似于这里讨论的工具 900。第二连接器可以类似于这里讨论的第二连接器 226。

[0078] 在一些实施例中,移除工具的杆可以与该至少一个紧固销对齐。在本公开的一个或更多个方面中,当移除工具和第二连接器轴向对齐时,移除工具的对齐构件被接收在第二连接器的对齐凹陷部中。当插入工具与第二连接器轴向对齐时,紧固销(被插入包括第二连接器的钻孔口的对齐钻孔口)与移除工具的杆轴向对齐。

[0079] 过程 1500 包括将至少一个紧固销联接到杆 (1504)。该杆可以是移除工具诸如这里讨论的移除工具 900 的部件。在一些实施例中,移除工具被可释放地联接到第二连接器。根据示例性实施例,当移除工具被对齐时,紧固销的第一和第二凹部的开口可以被定向,使得杆的端部接合紧固销。即,当移除工具滑动到第二连接器上时,紧固销的对应的头部 / 颈部和工具可以类似地滑动进入接合。当紧固销的头部被接收在插入工具的杆的颈部中时并且当插入工具的杆的头部被接收在紧固销的颈部中时,紧固销和插入工具的杆可以被联接。紧固销可以类似于这里讨论的紧固销 512-1、512-2。插入工具的杆可以类似于这里讨论的杆 1110、1114。

[0080] 过程 1500 包括将杆从与所述至少一个紧固销相邻的前进位置驱动到移除位置。根据示例性实施例,在前进位置中,紧固销被插入对齐的钻孔口中。在移除位置中,所述至少一个紧固销可以被从对齐的钻孔口移除。可以参照杆 1110 的位置类似地描述前进位置。可以参照杆 1102 的位置类似地描述该移除位置。

[0081] 在一些实施例中,过程 1500 可以额外地包括分离被安装在至少一个紧固销的头部与第二连接器之间的板,并且然后将移除工具安装在第二连接器上。该杆可以是移除工

具的部件。

[0082] 鉴于以上所述和附图，本领域的技术人员将易于认识到本公开介绍了一种包括多个模块的顶部驱动装置。该顶部驱动装置包括第一紧固构件按。第一紧固构件包括近端和远端。近端从第一模块延伸。该顶部驱动装置包括从第二模块延伸的第二紧固构件。第一紧固构件和第二紧固构件被构造成被可拆卸地联接以连接第一模块和第二模块。

[0083] 在一些实施例中，顶部驱动装置包括第三紧固构件。第三紧固构件包括近端和远端。近端从第三模块延伸。第三紧固构件被构造成被可拆卸地联接到第一紧固构件和第二紧固构件中的一个，以连接第一模块、第二模块和第三模块。在一些实施例中，第二紧固构件包括在第二紧固构件中纵向延伸的腔体。该腔体被构造成接收第一紧固构件的至少一部分，以连接第一模块和第二模块。在一些实施例中，第二紧固构件的腔体被进一步构造成接收第三紧固构件的至少一部分，以连接第一模块、第二模块和第三模块。在一些实施例中，第一紧固构件的远端包括在其中形成的中空部。该中空部被构造成接收第三紧固构件的至少一部分，以连接第一模块、第二模块和第三模块。在一些实施例中，第一紧固构件的远端进一步包括在其中横向延伸的第一钻孔和第二钻孔。第二紧固构件进一步包括在其中横向延伸的第三钻孔和第四钻孔。第三紧固构件的远端进一步包括在其中横向延伸的第五钻孔。当第一模块、第二模块和第三模块被连接时，(a) 第一钻孔和第三钻孔对齐，并且 (b) 第二钻孔、第四钻孔和第五钻孔对齐。在一些实施例中，顶部驱动装置进一步包括紧固销，该紧固销能够被可拆卸地插入穿过第一紧固构件、第二紧固构件和第三紧固构件中的至少一个，以在第一模块、第二模块和第三模块被连接时将第一模块、第二模块和第三模块固定。在一些实施例中，紧固销包括头部、颈部和本体部。紧固销的头部包括第一凹部，并且紧固销的颈部包括第二凹部。第二凹部的半径大于第一凹部的半径。在一些实施例中，顶部驱动装置包括被设置在紧固销的头部与第二紧固构件之间的板。该板被接收在第二凹部中。在一些实施例中，顶部驱动装置包括工具，该工具用于将紧固销插入穿过第一紧固构件、第二紧固构件和第三紧固构件中的至少一个紧固构件中，并且用于将紧固销从第一紧固构件、第二紧固构件和第三紧固构件中的至少一个紧固构件移除。该工具包括唇状部，该唇状部用于将该工具可滑动地安装在第二紧固构件上。第二紧固构件进一步包括用于接收工具的唇状部的沟槽。在一些实施例中，工具进一步包括杆。该杆包括本体部、颈部和头部。该杆被可拆卸地联接到紧固销。第一凹部接收杆的颈部，并且第二凹部接收杆的头部。在一些实施例中，杆能够在第一位置和第二位置之间移动。在第一位置中，紧固销被插在第一紧固构件、第二紧固构件和第三紧固构件中的至少一个紧固构件中。在第二位置中，紧固销被从第一紧固构件、第二紧固构件和第三紧固构件中的至少一个紧固构件移除。在一些实施例中，工具进一步包括对齐构件。第二紧固构件进一步包括对齐凹陷部。当工具与第二紧固构件轴向对齐时，对齐构件被接收在对齐凹陷部中。

[0084] 本公开也介绍了包括第一模块的顶部驱动装置。第一模块包括多个第一连接器。多个第一连接器中的每一个第一连接器包括在其中横向延伸的第一钻孔和第二钻孔以及在远端处的开口。该顶部驱动装置包括第二模块。第二模块包括多个第二连接器。多个第二连接器中的每一个第二连接器包括纵向延伸穿过该第二连接器的腔体、以及在第二连接器中横向延伸的第三钻孔和第四钻孔。该顶部驱动装置包括第三模块。第三模块包括多个第三连接器。多个第三连接器中的每一个第三连接器包括在其中横向延伸的第五钻孔。腔

体被设定尺寸和形状，以接收第一连接器的至少一部分和第三连接器的至少一部分。开口被设定尺寸和形状以接收第三连接器的至少一部分。第一钻孔和第三钻孔对齐。第二钻孔、第四钻孔和第五钻孔对齐。顶部驱动装置包括至少一个紧固销，该至少一个紧固销被可拆卸地插入穿过第一连接器、第二连接器和第三连接器中的至少一个，以将第一模块、第二模块和第三模块彼此固定。

[0085] 在一些实施例中，该至少一个紧固销包括头部、颈部和本体部。头部包括第一切除部。颈部包括第二切除部。第二切除部的半径大于第一切除部的半径。在一些实施例中，顶部驱动装置进一步包括被设置在至少一个紧固销的头部与第二连接器之间的板。该板被接收在第二切除部中。在一些实施例中，顶部驱动装置进一步包括工具，该工具用于将紧固销插入穿过第一连接器、第二连接器和第三连接器中的至少一个连接器，并且用于将至少一个紧固销从第一连接器、第二连接器和第三连接器中的至少一个连接器移除。该工具包括唇状部，该唇状部用于将该工具可滑动地安装在第二连接器上。唇状部被接收在第二连接器的沟槽中。在一些实施例中，工具进一步包括杆，该杆能够从壳体内部的第一位置移动到壳体外部的第二位置。该杆包括本体部、颈部和头部。在紧固销的插入和移除期间，杆被联接到至少一个紧固销。第一切除部接收杆的颈部。第二切除部接收杆的头部。在一些实施例中，工具进一步包括对齐构件，并且第二连接器进一步包括对齐凹陷部。当工具与第二连接器轴向对齐时，对齐构件被接收在对齐凹陷部中。

[0086] 本公开还介绍了组装顶部驱动装置的方法。该方法包括提供第一模块和第二模块。第一模块包括第一连接器，并且第二模块包括第二连接器。该方法包括将第一模块布置在第二模块上方，使得第一连接器和第二连接器被设置成彼此靠近。该方法包括联接第一连接器和第二连接器以紧固第一模块和第二模块。

[0087] 在一些实施例中，该方法包括提供包括第三连接器的第三模块。该方法包括将第一模块和第二模块布置在第三模块的顶部，使得第三连接器被设置成靠近第一连接器和第二连接器中的至少一个连接器。该方法包括将第三连接器与已被联接的第一连接器和第二连接器中的至少一个连接器联接，以将第一模块、第二模块和第三模块彼此紧固。在一些实施例中，将第一模块布置在第二模块上方包括使第一模块定向，使得第一连接器延伸进入第二连接器的腔体，并且使得第一连接器的至少一个钻孔口与第二连接器的至少一个钻孔口对齐。在一些实施例中，将第一模块和第二模块布置在第三模块上方包括使第三模块定向，使得第三连接器延伸进入第二连接器的腔体和第一连接器的开口，并且使得第三连接器的至少一个钻孔口与第二连接器的至少一个钻孔口对齐。在一些实施例中，该方法包括将至少一个紧固销插入穿过第一连接器、第二连接器和第三连接器的对齐的钻孔口，以将第一模块、第二模块和第三模块彼此紧固。在一些实施例中，插入至少一个紧固销包括：将至少一个紧固销联接到插入工具的杆；将插入工具安装在第二连接器上；将杆和至少一个紧固销与对齐的钻孔口对齐；将插入工具的杆从缩回位置驱动到前进位置，其中，在缩回位置中，至少一个紧固销被从对齐的钻孔口移除，并且在前进位置中，至少一个紧固销被插入穿过对齐的钻孔口。在一些实施例中，该方法包括将插入工具从第二连接器分离，并且将板安装在至少一个紧固销的头部和第二连接器之间。

[0088] 本公开还介绍了拆卸顶部驱动装置的方法。该方法包括提供包括第一模块、第二模块和第三模块的组件。第一模块包括第一连接器，第二模块包括第二连接器，并且第三模

块包括第三连接器。组件通过至少一个紧固销紧固，该至少一个紧固销被插入穿过 (a) 第一连接器的至少一个钻孔口和第二连接器的至少一个钻孔口，以及 (b) 第三连接器的至少一个钻孔口、第一连接器的至少一个钻孔口和第二连接器的至少一个钻孔口。在至少一个紧固销被插入穿过钻孔口时钻孔口被对齐。该方法包括将至少一个紧固销联接到杆。该方法包括将杆从与所述至少一个紧固销相邻的前进位置驱动到移除位置。在移除位置中，所述至少一个紧固销被从对齐的钻孔口移除。

[0089] 在一些实施例中，该方法包括分离被安装在至少一个紧固销的头部与第二连接器之间的板，并且然后将移除工具安装在第二连接器上。

[0090] 本公开还介绍了用于组装或拆卸顶部驱动装置的工具。该工具包括紧固部，该紧固部包括近端部和远端部。远端部包括附接结构，该附接结构被构造成将该工具可释放地联接到顶部驱动装置的一部分。该工具包括第一壳体，该第一壳体被联接到紧固部的近端部，并且包括被设置在其中的凹陷部。该工具包括第一杆，该第一杆被至少部分地设置在第一壳体的凹陷部内，并且沿着第一壳体的纵向轴线设置。

[0091] 在一些实施例中，附接机构包括第一唇状部，该第一唇状部被构造成被可滑动地接收在顶部驱动部的第一沟槽中。在一些实施例中，附接机构进一步包括第二唇状部，该第二唇状部被构造成被可滑动地接收在顶部驱动部的第二沟槽中。该顶部驱动部是顶部驱动模块。在一些实施例中，该工具包括被设置在紧固部和第一壳体之间的至少一个支撑构件。该至少一个支撑构件被联接到紧固部和第一壳体。在一些实施例中，第一杆被构造成被可拆卸地联接到紧固销。该紧固销能够被可拆卸地插入顶部驱动模块，以便当紧固销被插入第一和第二顶部驱动模块中的每一个模块的连接部中时，至少将第一顶部驱动模块和第二顶部驱动模块彼此连接。在一些实施例中，第一杆包括本体部、颈部和头部。颈部的半径小于头部的半径。在一些实施例中，第一杆能够在缩回位置和前进位置之间移动。在缩回位置中，第一杆大体位于第一壳体的内部。在前进位置中，第一杆大体位于第一壳体的外部。在一些实施例中，第一壳体被流体地联接到液压管路。第一杆在缩回位置和前进位置之间被液压驱动。在一些实施例中，该工具包括对齐构件，该对齐构件被构造成当该工具与顶部驱动模块轴向对齐时，该对齐构件被接收在顶部驱动模块的对齐凹陷部中。在一些实施例中，该工具包括第二壳体，该第二壳体被联接到紧固部的近端部，并且包括被设置在其中的凹陷部。该工具包括第二杆，该第二杆被至少部分地设置在第二壳体的凹陷部内，并且沿着第二壳体的纵向轴线设置。

[0092] 前述说明概述了若干实施例的特征，使得本领域的技术人员可以更好地理解本公开的多个方面。这样的特征可以被多个等同替代中的任意一个替换，这里只公开多个等同替代中的一些。本领域的技术人员应该理解的是，他们可以容易地使用本公开作为基础，用于设计或者修改其它过程或者结构，以执行相同的目的和 / 或实现这里所介绍的实施例的相同的优点。本领域的技术人员也应该意识到的是，这些等同结构没有背离本公开的精神和范围，并且在不背离本公开的精神和范围的情况下，本领域的技术人员可以再次进行各种改变、替代和变型。

[0093] 最后，本公开按照 37C.F.R. § 1.72(b) 提供摘要，以允许读者快速确认本技术公开的性质。应理解的是，该摘要将不被用于解释或者限制权利要求的范围和含义。

[0094] 并且，除了其中权利要求与相关功能一起明确地使用单词“装置 (means) ”之外，申

请者的表达意图旨在不引用 35USC. § 112(f) 来对这里的权利要求中的任意一项进行任何限制。

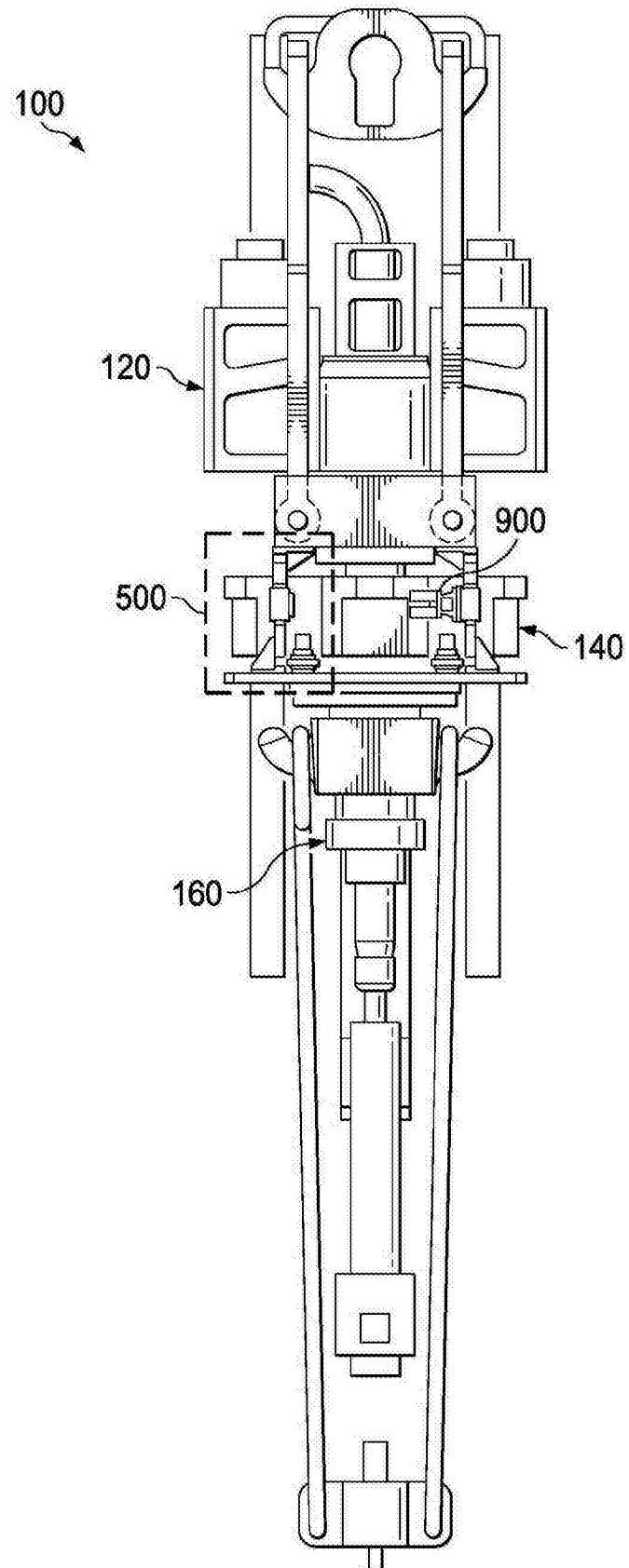


图 1

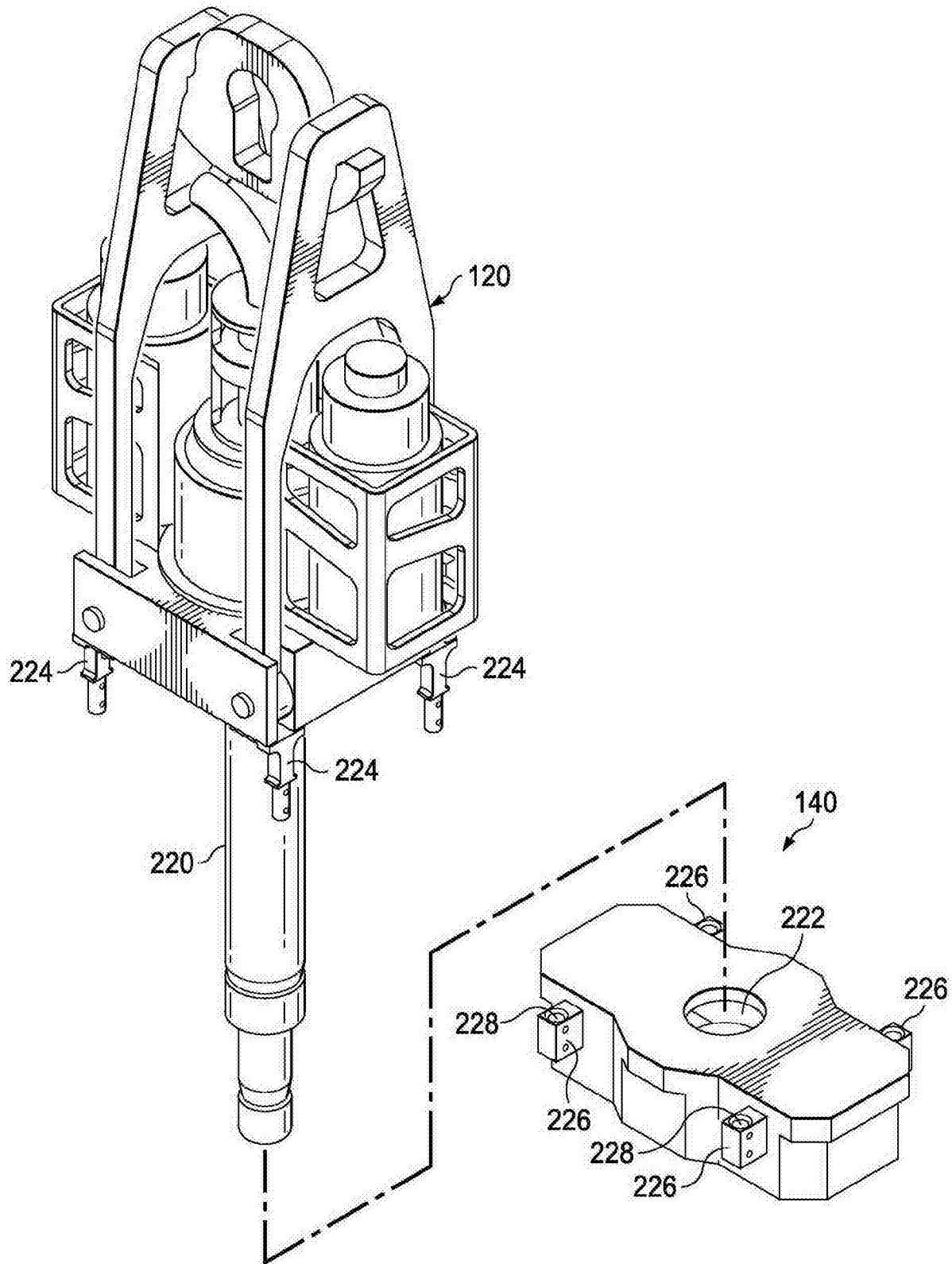


图 2

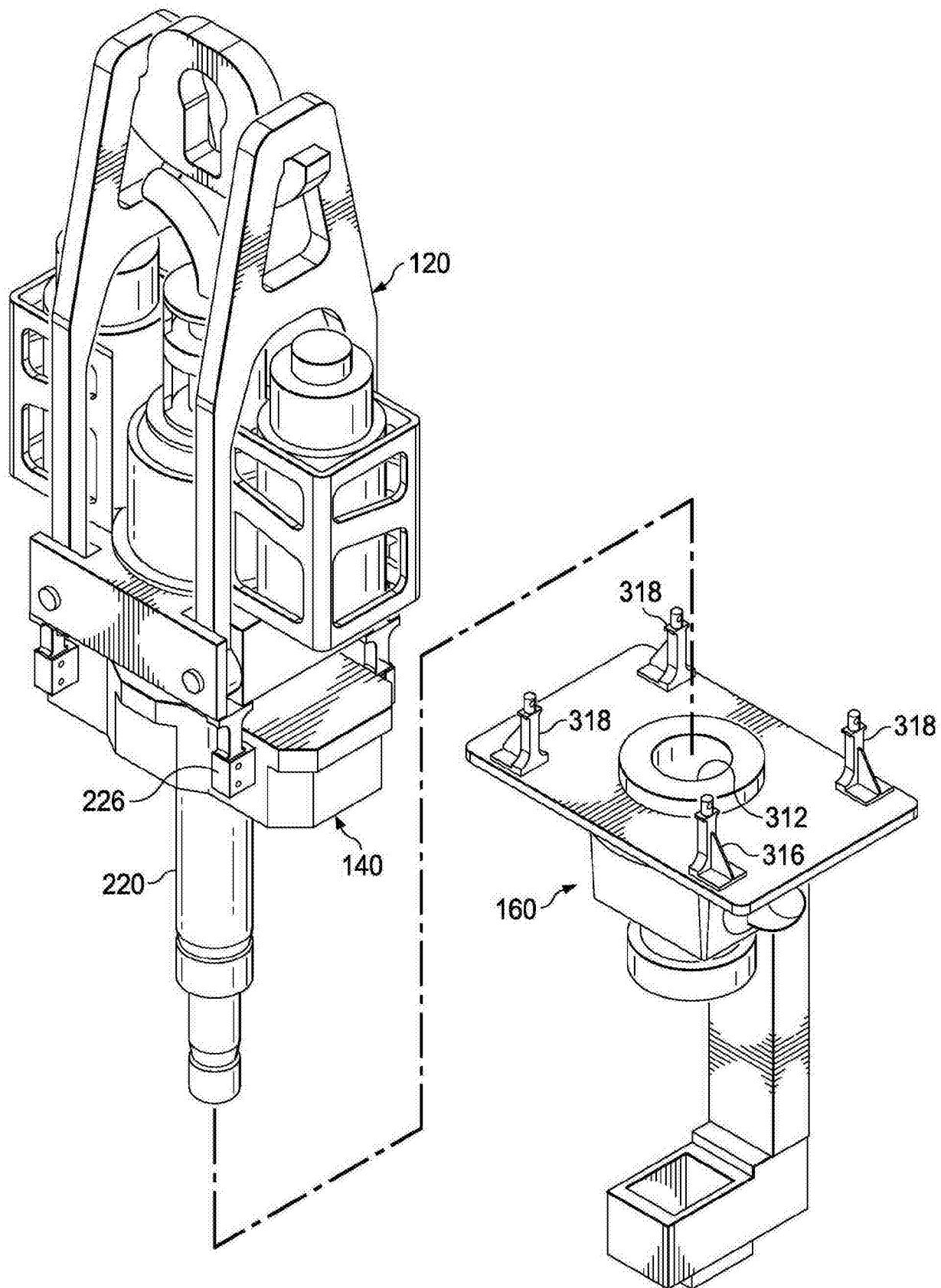


图 3

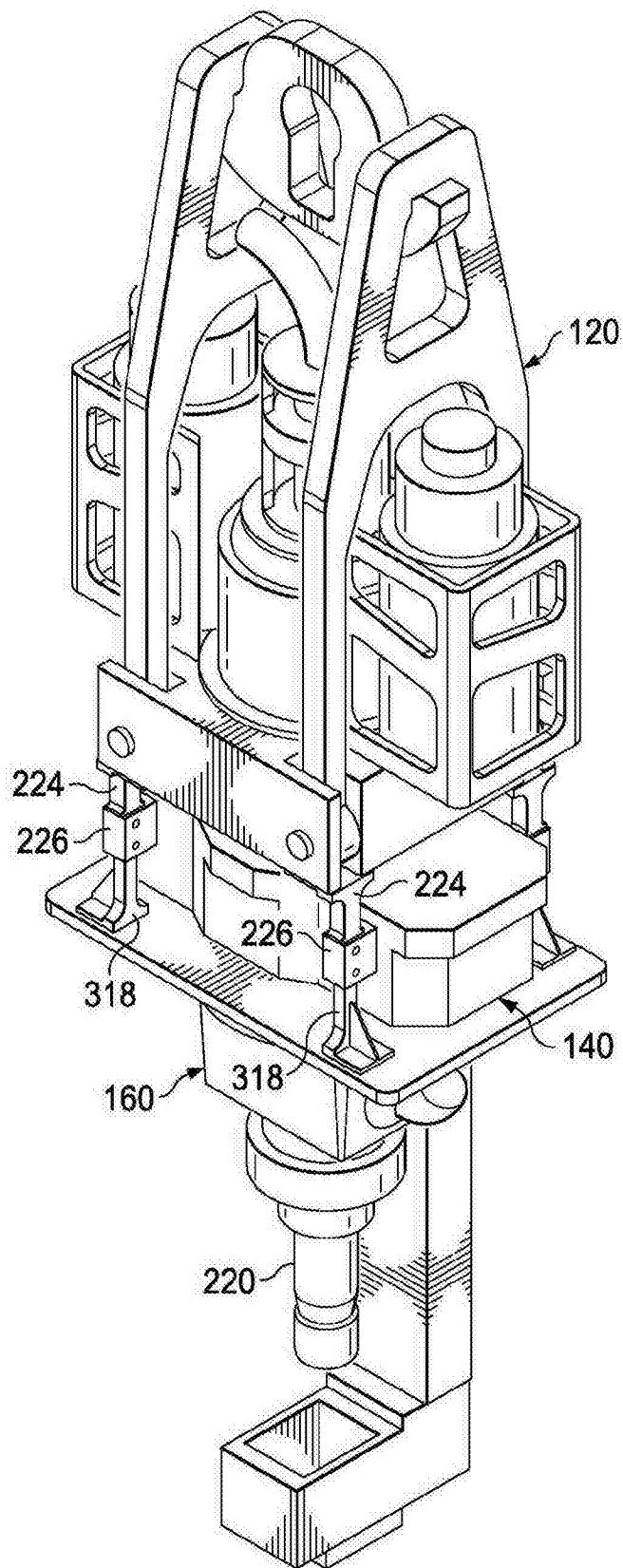


图 4-1

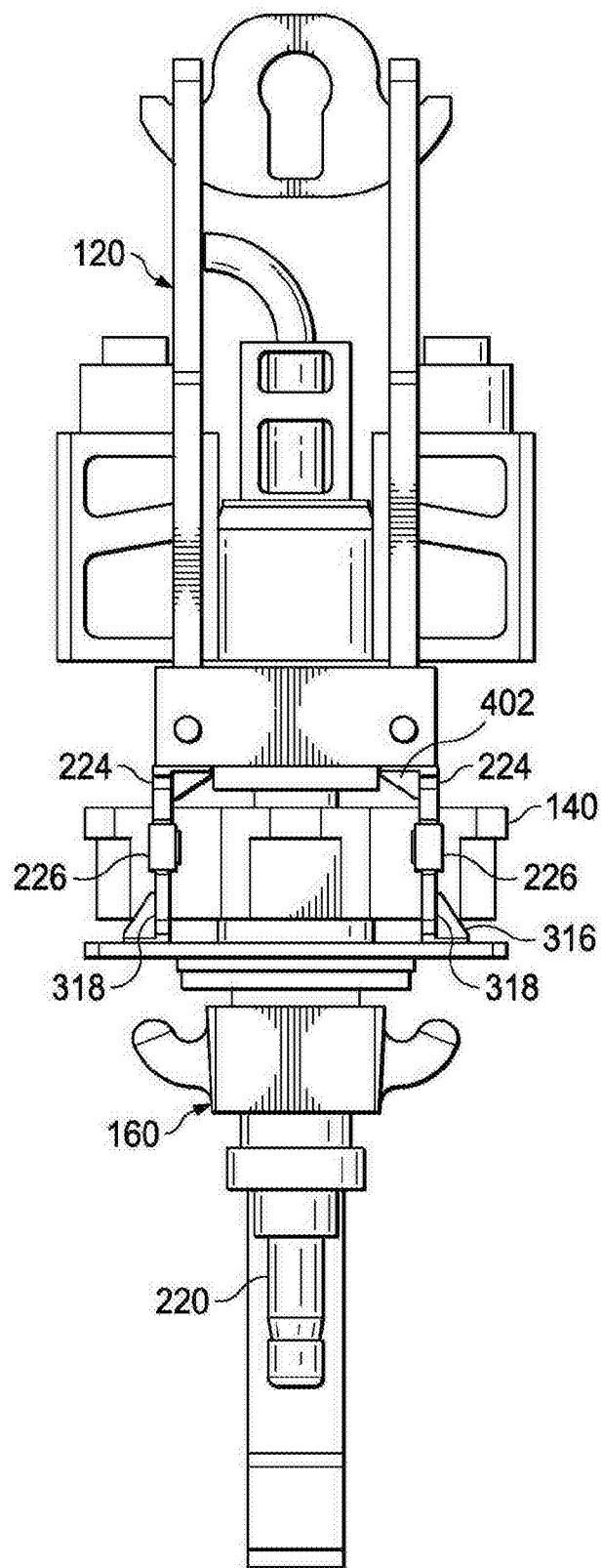


图 4-2

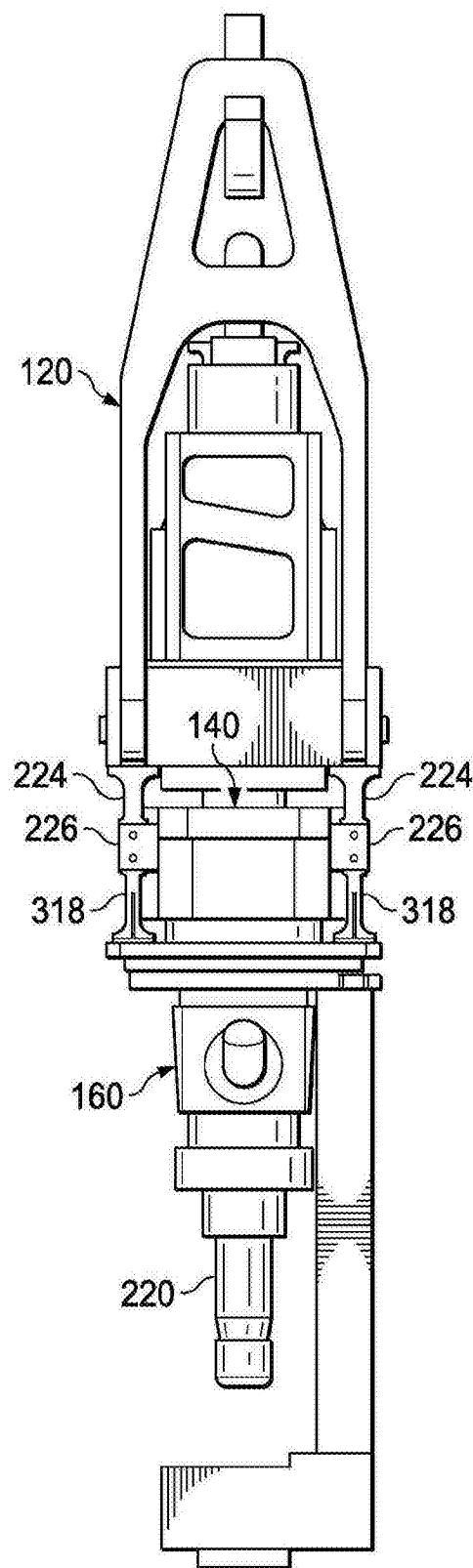


图 4-3

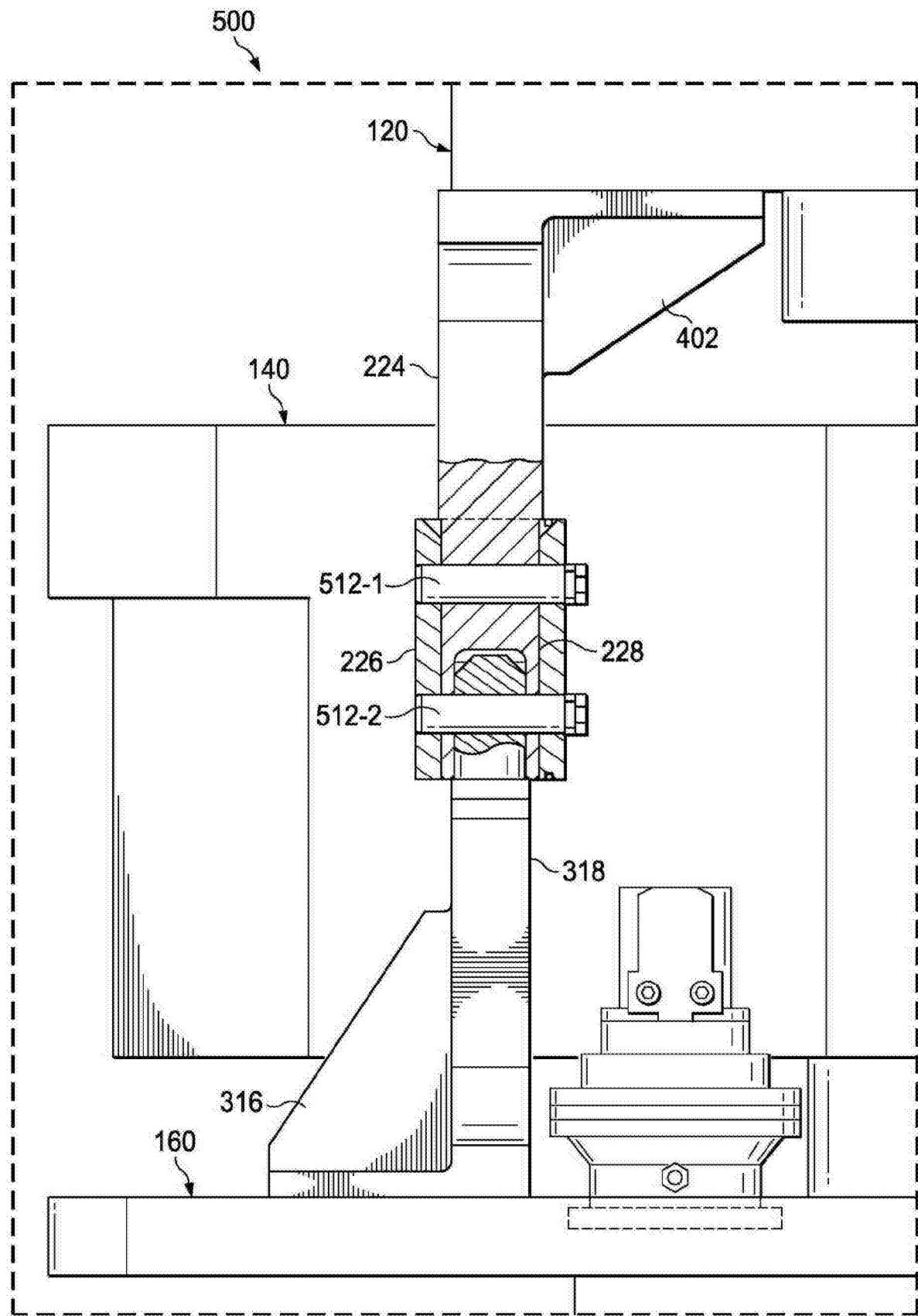


图 5

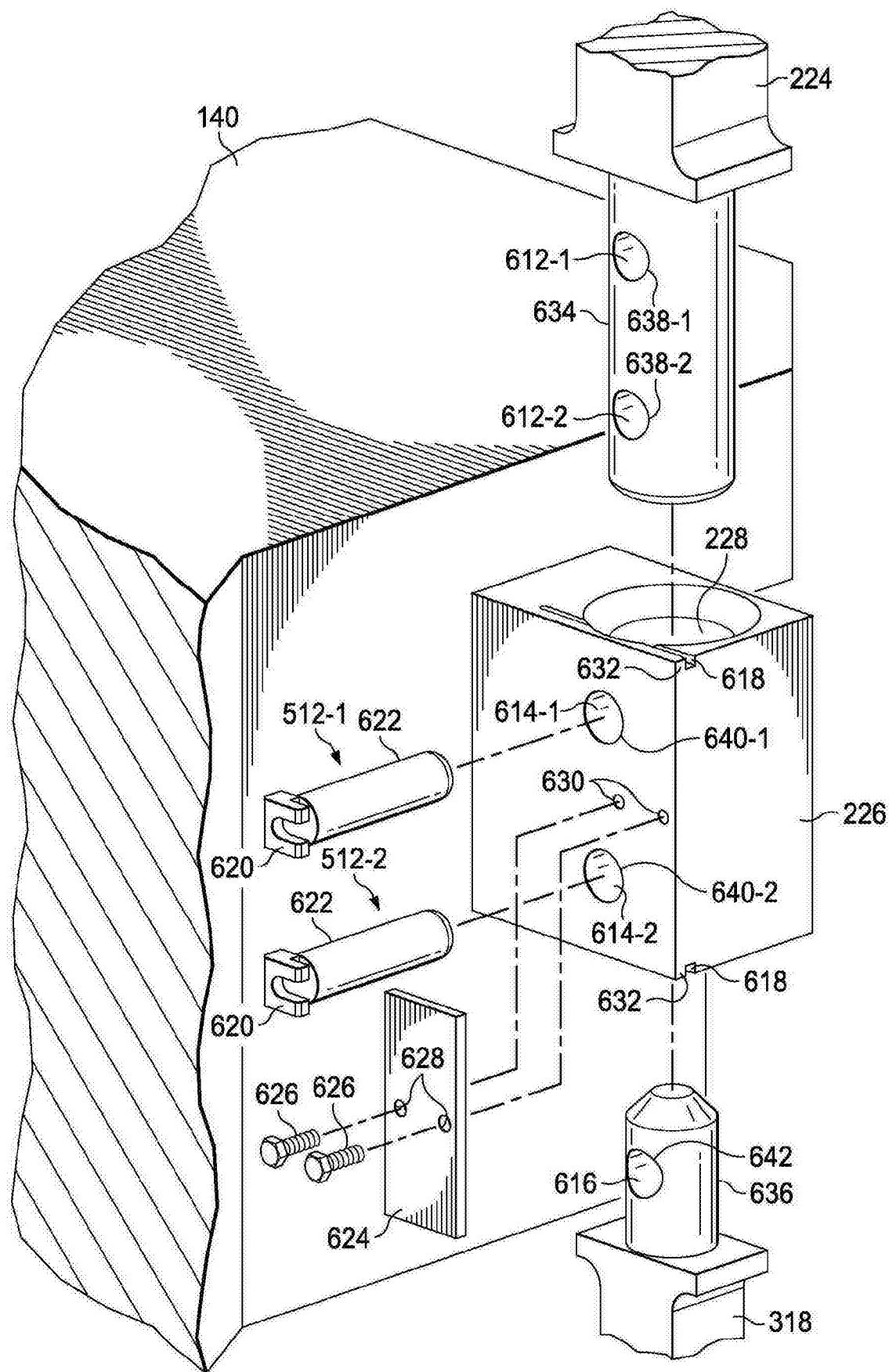


图 6

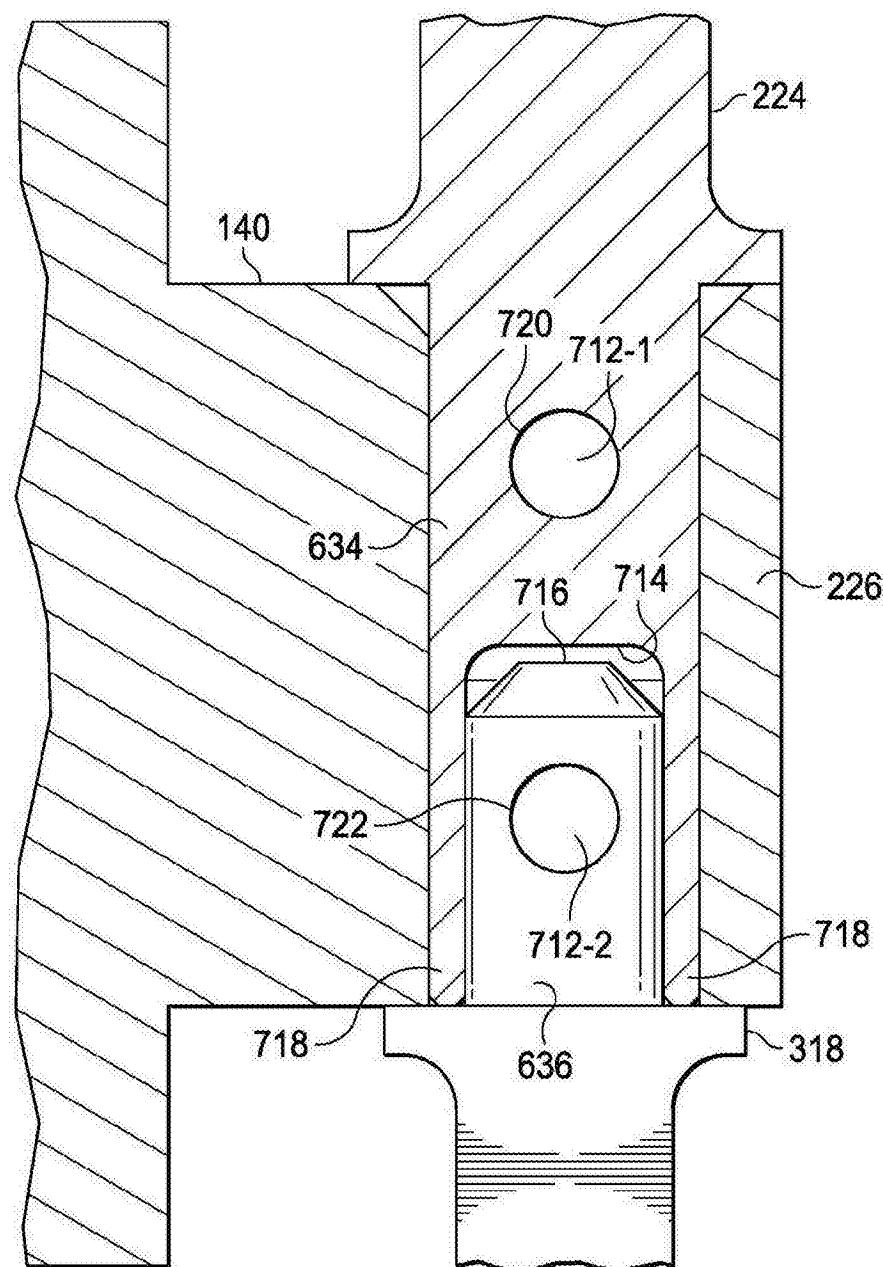


图 7

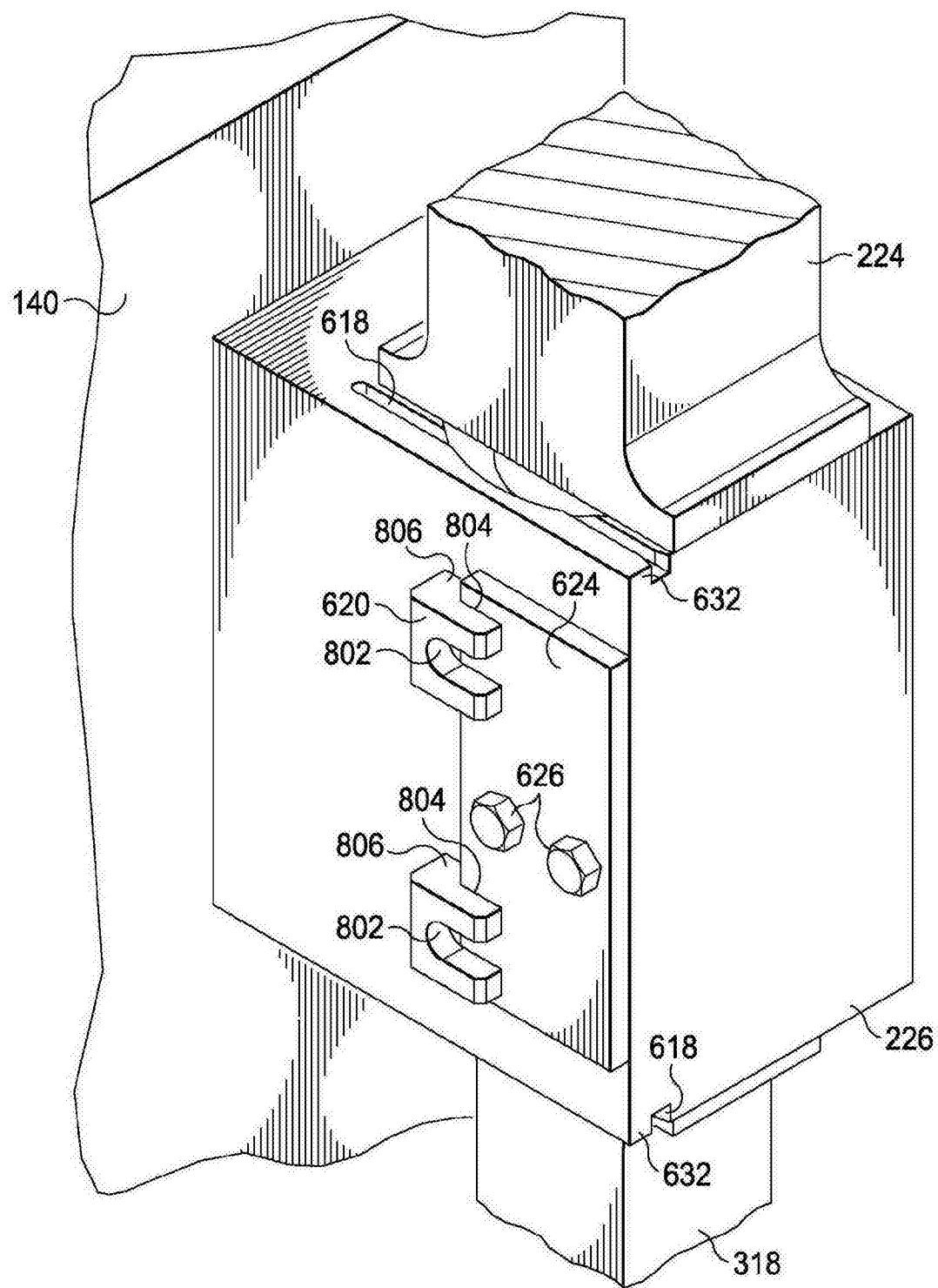


图 8-1

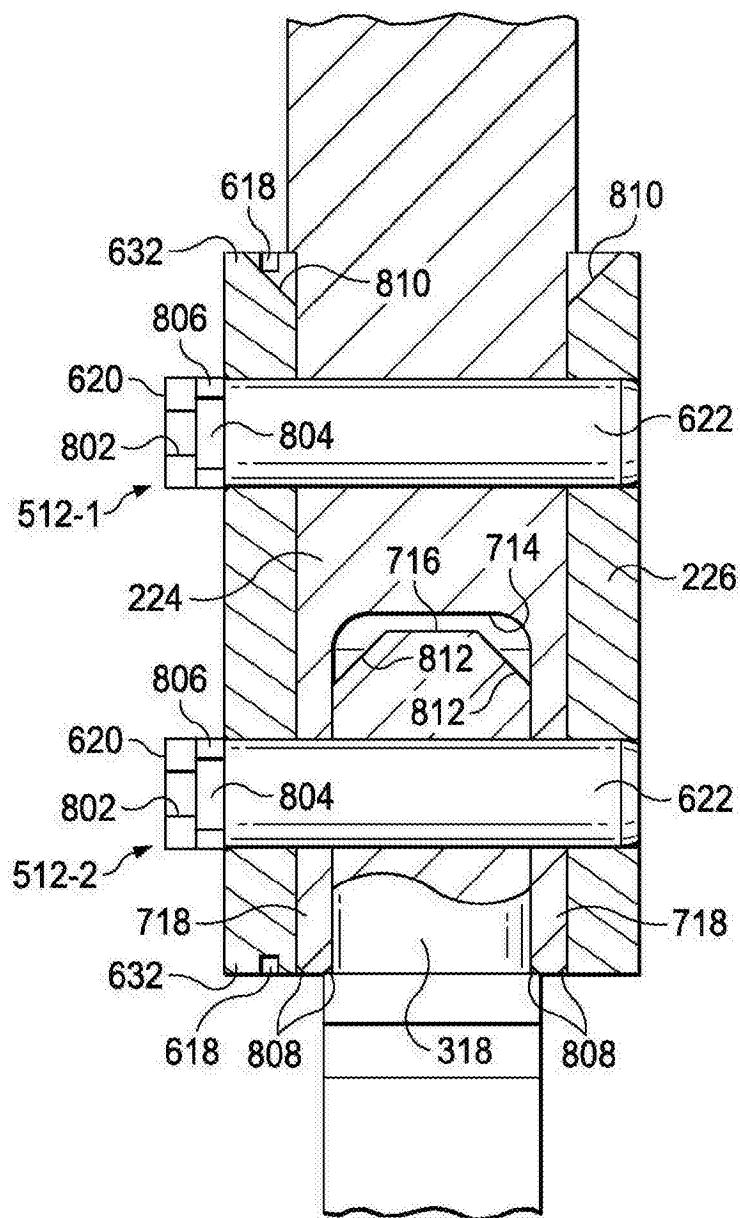


图 8-2

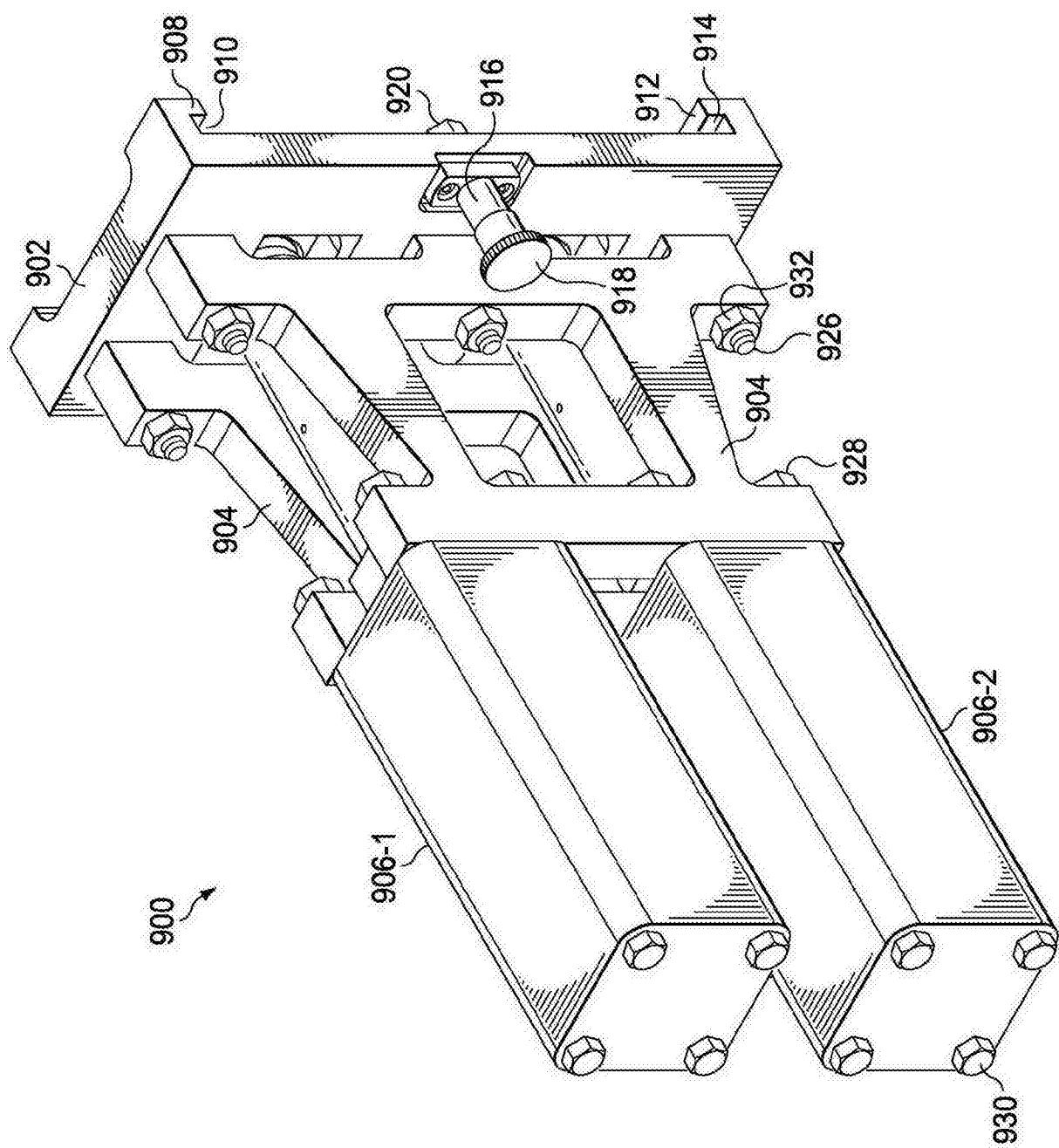


图 9-1

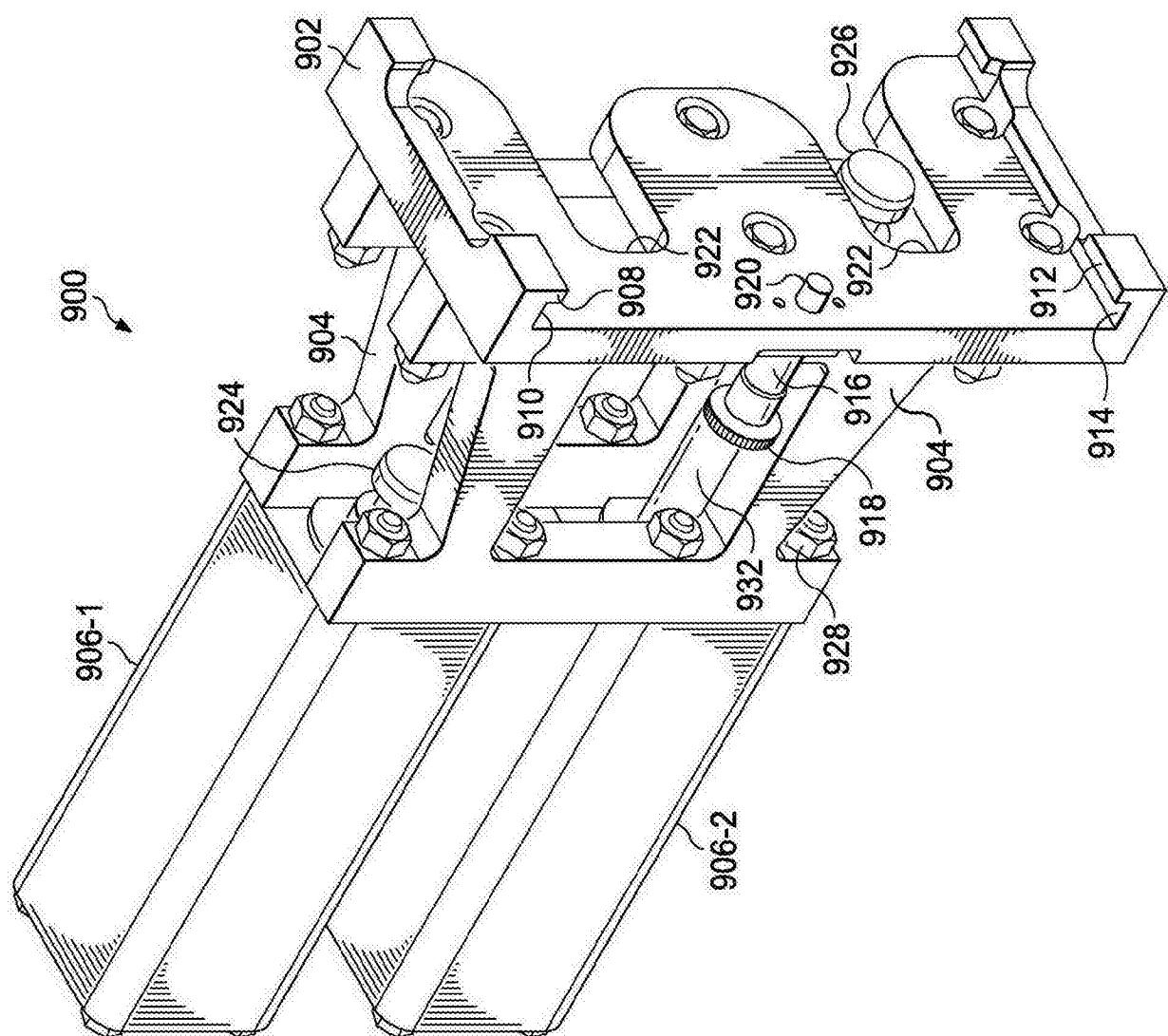


图 9-2

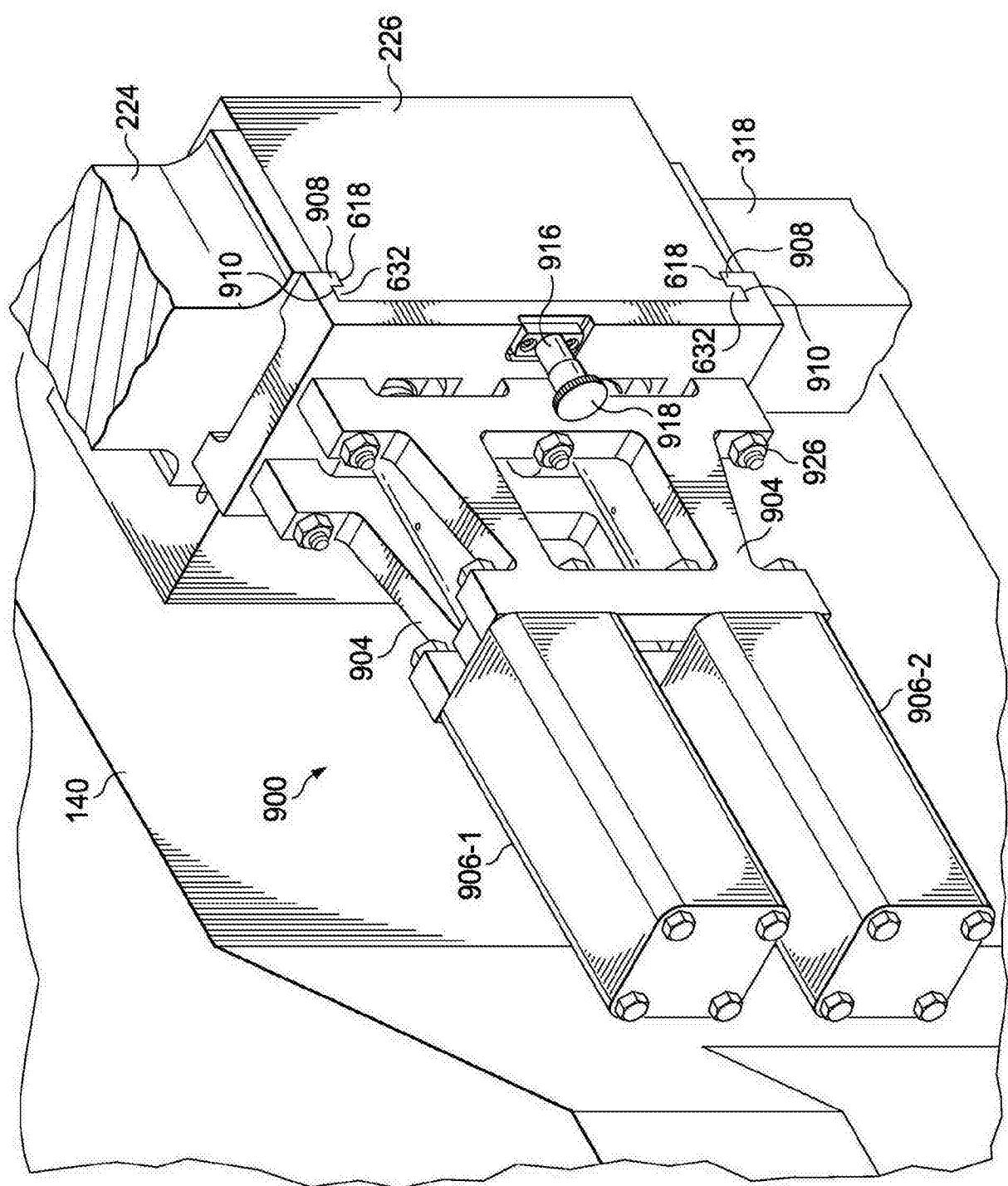


图 10

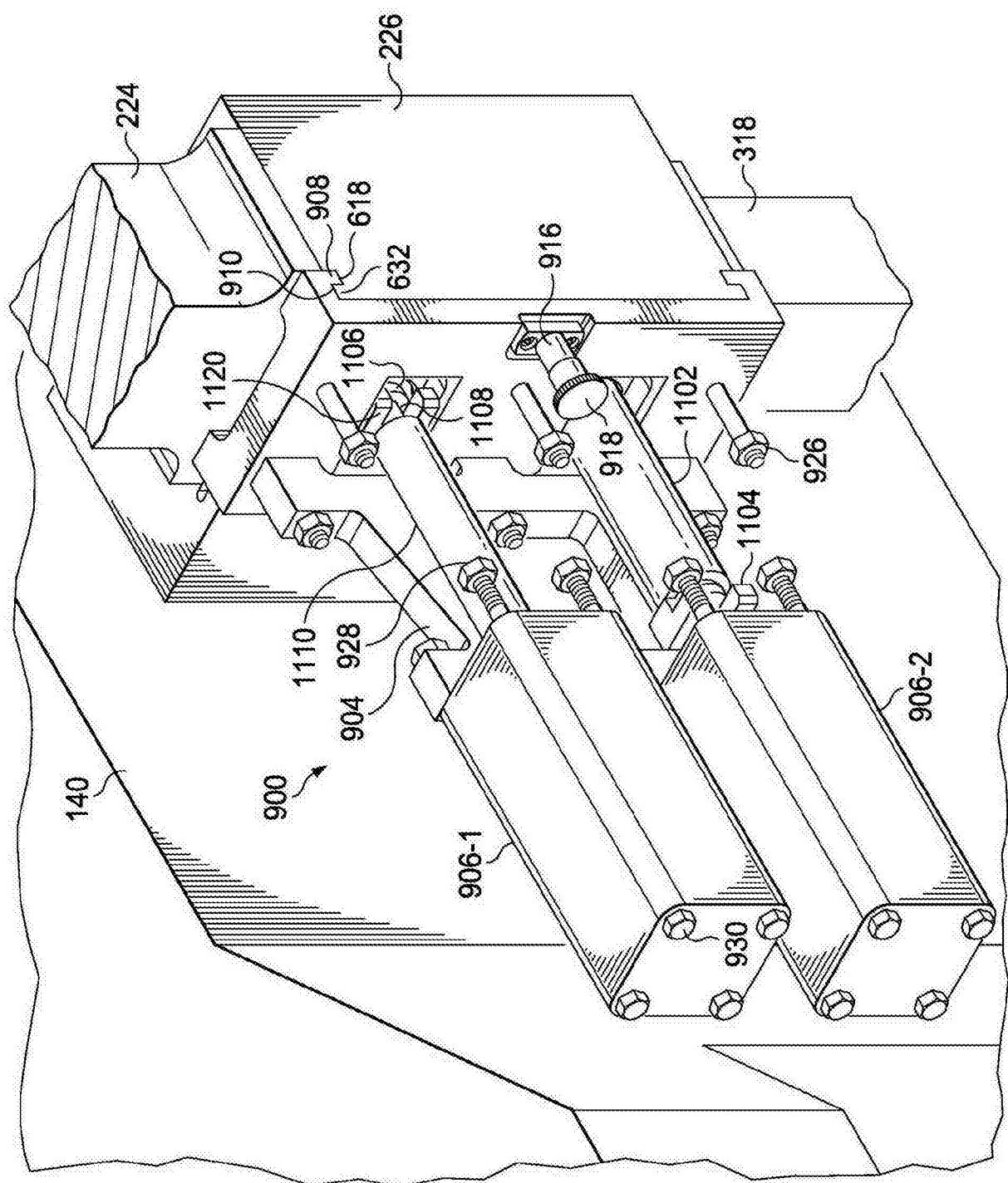


图 11-1

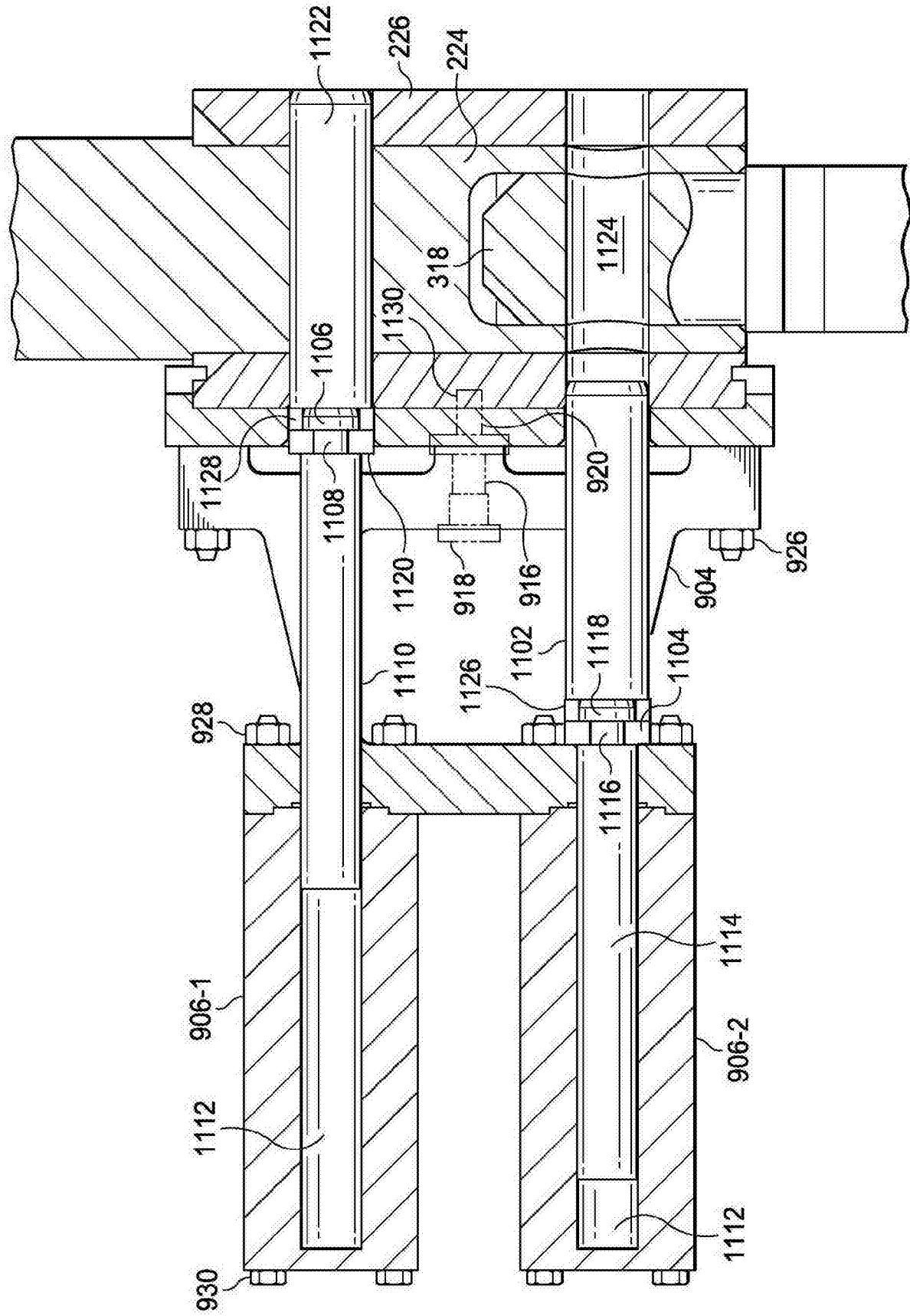


图 11-2

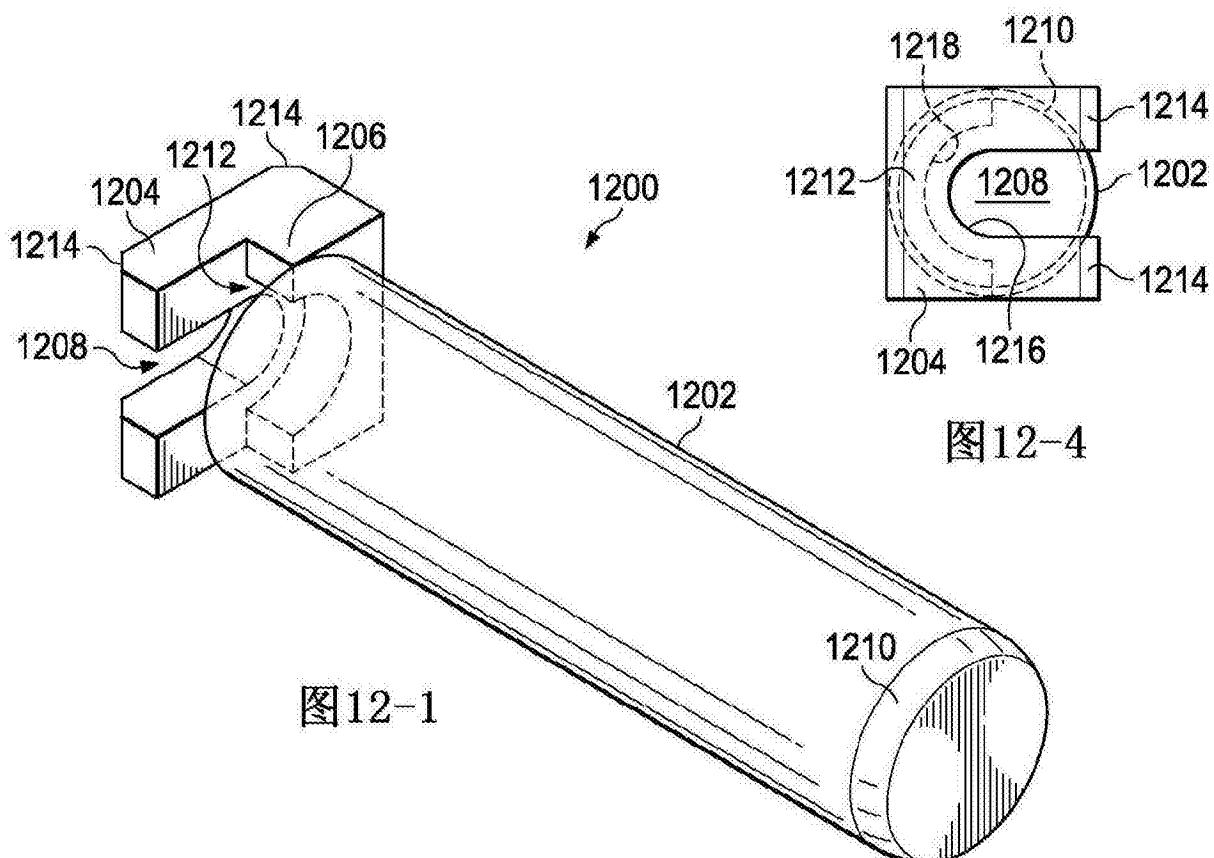


图12-1

图12-4

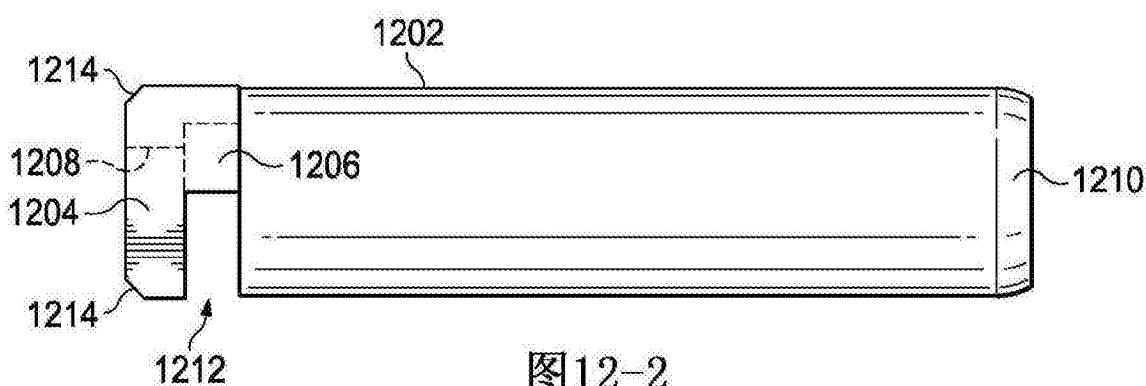


图12-2

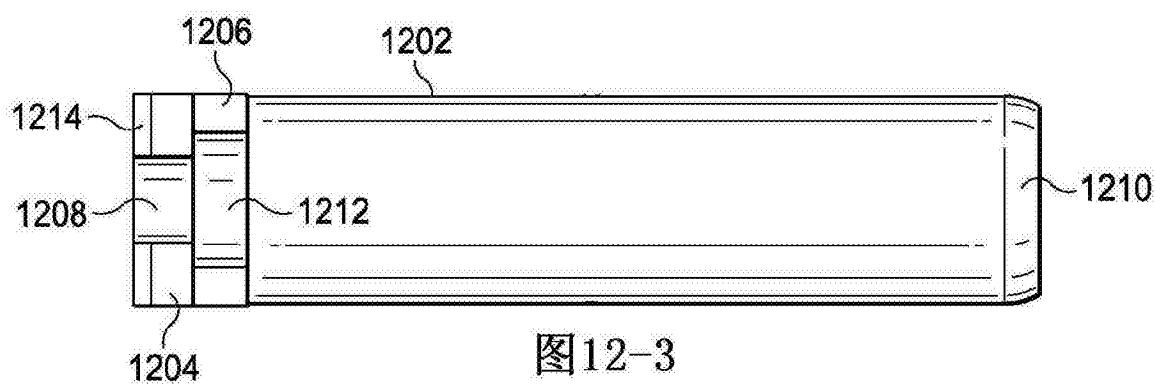


图12-3

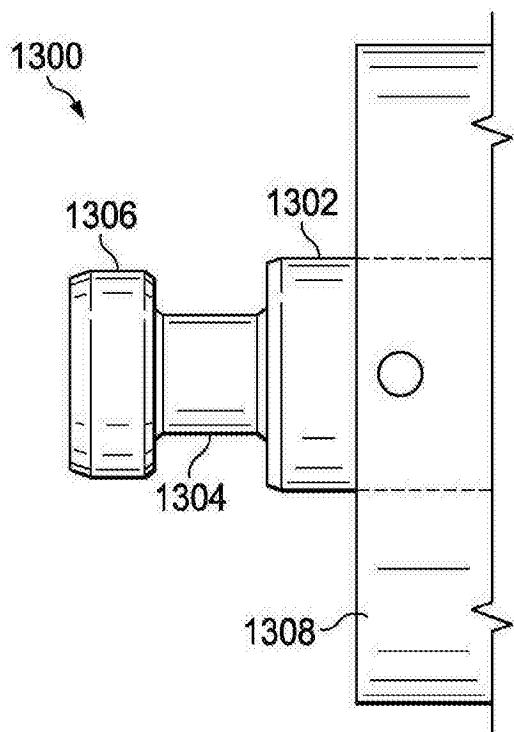


图 13



图 14-1

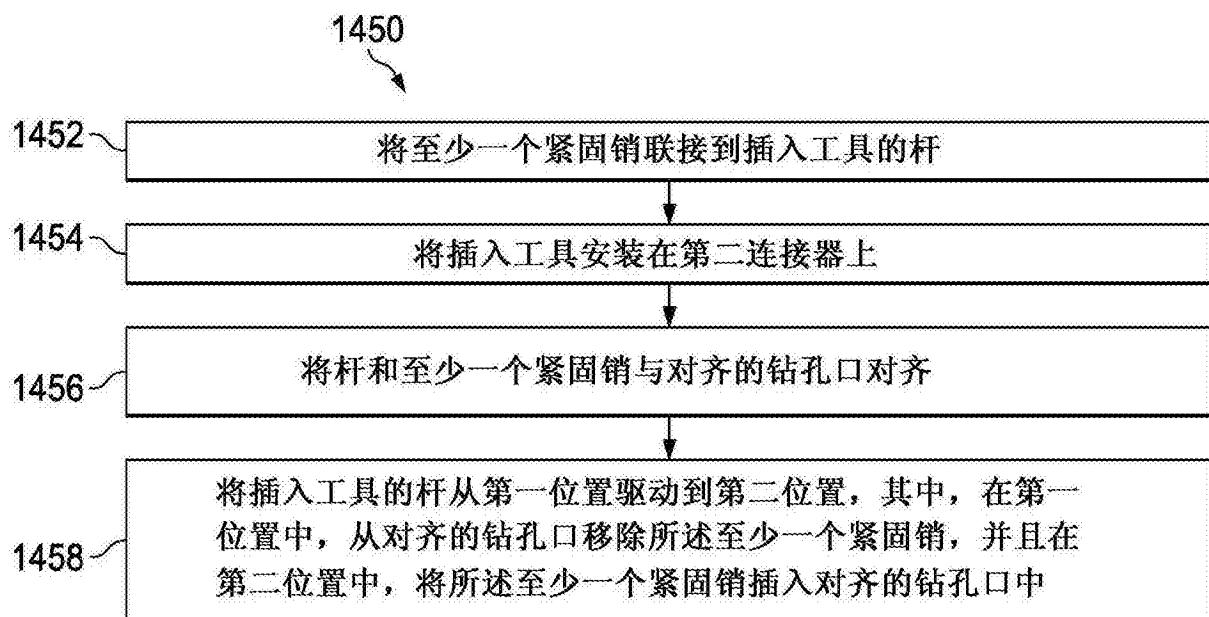


图 14-2

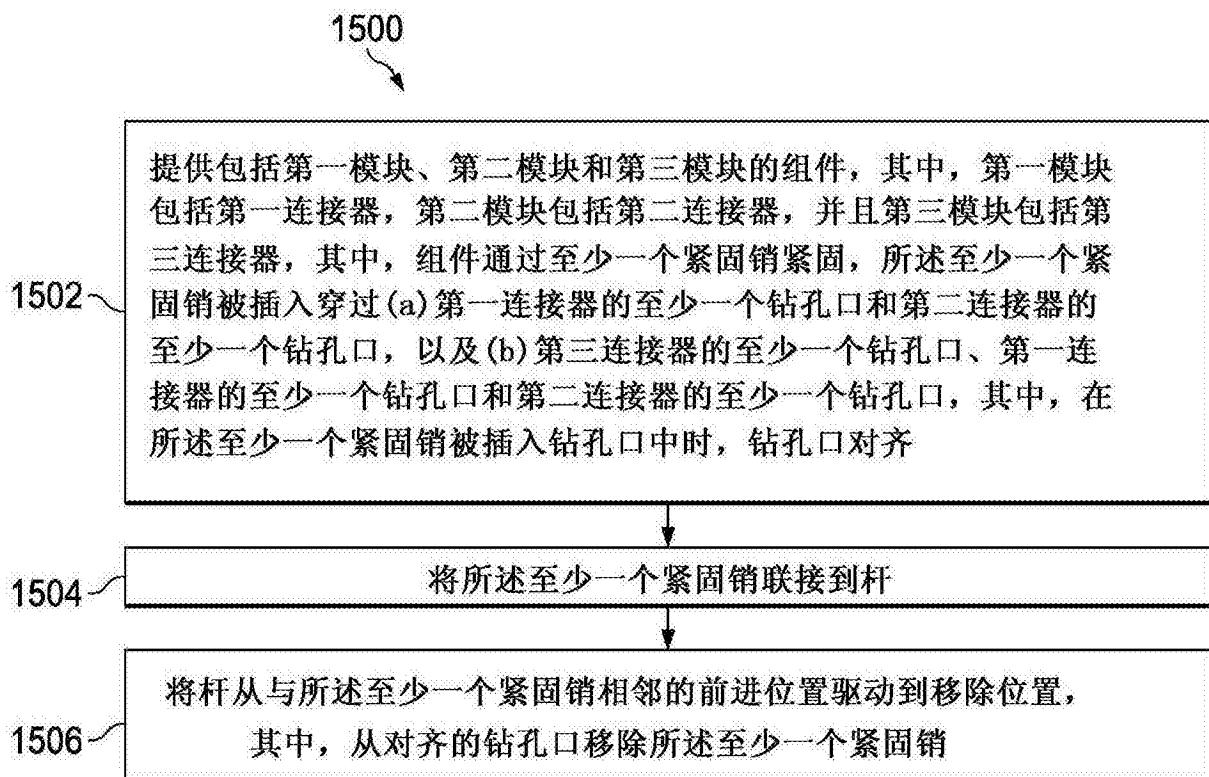


图 15