



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104662250 B

(45)授权公告日 2017.09.15

(21)申请号 201280075799.X

(22)申请日 2012.09.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104662250 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/055327 2012.09.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/042644 EN 2014.03.20

(73)专利权人 哈里伯顿能源服务公司

地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 J·K·萨维克 D·M·温斯洛

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 丁晓峰

(51)Int.Cl.

E21B 7/04(2006.01)

E21B 17/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101454532 A,2009.06.10,

CN 101454532 A,2009.06.10,

US 7730972 B2,2010.06.08,

US 5427329 A,1995.06.27,

US 2002/0112892 A1,2002.08.22,

US 5971085 A,1999.10.26,

审查员 许林峰

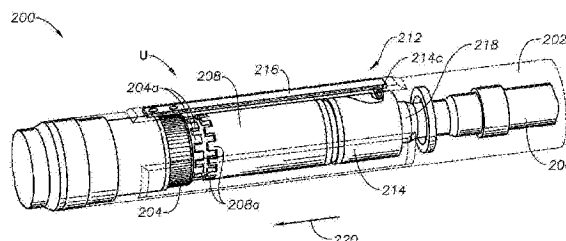
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

旋转的可操纵的钻探系统

(57)摘要

旋转的可操纵的钻探系统包括:外壳、穿过外壳的驱动轴、设置成有选择地啮合驱动轴和外壳的轴/外壳锁定机构,以及设置成啮合并筒壁的抗转动机构。轴/外壳锁定机构包括第一构造和第二构造,在第一构造中,驱动轴的转动独立于外壳,在第二构造中,驱动轴的转动致使外壳转动。抗转动机构包括第一构造和第二构造,在第一构造中,抗转动机构相对于驱动轴径向地延伸,在第二构造中,抗转动机构从与井筒壁的啮合中撤回。可采用定时机构,在轴/外壳锁定机构从第一构造过渡到第二构造之前,使抗转动机构从第一构造过渡到第二构造。



1. 一种旋转的可操纵的钻探系统,包括:

外壳;

位于外壳内的驱动轴;以及

轴/外壳锁定机构,其具有第一位置和第二位置,在第一位置中,驱动轴的转动独立于外壳,在第二位置中,驱动轴的转动偶联到外壳;以及

偶联到外壳的抗转动机构,所述抗转动机构独立于所述轴/外壳锁定机构;

其中,所述抗转动机构具有第一构造,在第一构造中,抗转动机构相对于驱动轴径向地延伸;以及

其中,所述抗转动机构具有第二构造,在第二构造中,抗转动机构撤回;

其中,所述抗转动机构包括弹性构件,其径向地从所述驱动轴向外偏置,所述弹性构件设置成:当所述抗转动机构处于第一构造中时,允许所述抗转动机构作径向运动。

2. 如权利要求1所述的钻探系统,其特征在于,所述轴/外壳锁定机构包括:

由外壳承载的外壳锁定构件;以及

由驱动轴承载的轴锁定构件;

其中,轴锁定构件和外壳锁定构件至少之一可相对于另一个移动,从脱离啮合的位置移动到啮合的位置,在脱离啮合的位置,轴/外壳锁定机构处于第一位置中,在啮合位置,轴/外壳锁定机构处于第二位置中。

3. 如权利要求2所述的钻探系统,其特征在于,所述轴/外壳锁定机构包括偏置构件,其偏置外壳锁定构件和轴锁定构件进入彼此啮合。

4. 如权利要求1所述的钻探系统,其特征在于,所述抗转动机构包括偏置构件,其将所述抗转动机构偏置到第二构造。

5. 如权利要求1所述的钻探系统,其特征在于,还包括:

定时机构,定时机构设置成:在所述轴/外壳锁定机构从第一构造过渡到第二构造之前,致使所述抗转动机构从第一构造过渡到第二构造。

6. 一种旋转的可操纵的钻探系统,包括:

外壳;

位于外壳内的驱动轴;以及

偶联到外壳上的抗转动机构,所述抗转动机构独立于轴/外壳锁定机构;

其中,抗转动机构具有第一构造,在该第一构造中,抗转动机构相对于驱动轴径向地延伸;

其中,抗转动机构具有第二构造,在该第二构造中,抗转动机构相对于第一构造朝向驱动轴撤回;

其中,所述抗转动机构包括弹性构件,其径向地从所述驱动轴向外偏置,所述弹性构件设置成:当所述抗转动机构处于第一构造中时,允许所述抗转动机构作径向运动。

7. 如权利要求6所述的钻探系统,其特征在于,所述抗转动机构包括偏置构件,其将所述抗转动机构偏置到第二构造中。

8. 如权利要求6所述的钻探系统,其特征在于,所述轴/外壳锁定机构包括:

由外壳承载的外壳锁定构件;以及

由驱动轴承载的轴锁定构件;

其中,轴锁定构件相对于外壳锁定构件移动,从脱离啮合的位置移动到啮合的位置,在脱离啮合的位置,轴/外壳锁定机构处于解锁定向中,在啮合位置,轴/外壳锁定机构处于第二位置中。

9.如权利要求8所述的钻探系统,其特征在于,所述轴/外壳锁定机构包括偏置构件,其偏置外壳锁定构件和轴锁定构件进入彼此啮合。

10.如权利要求6所述的钻探系统,其特征在于,还包括:

定时机构,定时机构设置成:在所述轴/外壳锁定机构从第一构造过渡到第二构造之前,致使所述抗转动机构从第一构造过渡到第二构造。

11.一种旋转的可操纵的钻探方法,包括:

提供包括外壳的钻柱、位于外壳内的驱动轴、轴/外壳锁定机构以及抗转动机构,所述抗转动机构独立于所述轴/外壳锁定机构;

致动轴/外壳锁定机构并将其驱动到第一构造中,从而驱动轴的转动独立于外壳;

致动抗转动机构并将其驱动到第一构造中,其中,所述抗转动机构延伸到与地层啮合;

在地层中执行旋转的可操纵的钻探操作;

致动抗转动机构并将其驱动到第二构造中,其中,所述抗转动机构脱离与地层啮合;

致动轴/外壳锁定机构并将其驱动到第二构造中,从而驱动轴的转动致使外壳转动;以及

转动所述驱动轴,以致使外壳转动;

其中,所述抗转动机构包括弹性构件,其径向地从所述驱动轴向外偏置,所述弹性构件设置成:当所述抗转动机构处于第一构造中时,允许所述抗转动机构作径向运动。

12.如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:

定时致动抗转动机构和轴/外壳锁定机构,以在轴/外壳锁定机构从第一构造过渡到第二构造之前,使抗转动机构从第一构造过渡到第二构造。

13.如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:

利用电磁阀,该电磁阀在通电时具有关闭的位置,且在断电时具有打开的位置;

对电磁阀通电,以将轴/外壳锁定机构保持在第一构造中。

14.如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:

继续驱动轴的转动,直到外壳不与地层啮合;

此后,再次致动轴/外壳锁定机构,以将其驱动到第一构造中,其中,驱动轴的转动独立于外壳;以及

再次致动抗转动机构,以将其驱动到第一构造中,其中,抗转动机构延伸入与地层的啮合。

15.如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:

利用加压的流体,分别将抗转动机构和轴/外壳锁定机构驱动到第一构造中。

16.如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:

利用电磁阀,该电磁阀在通电时具有关闭的位置,且在断电时具有打开的位置;

对电磁阀通电,以将抗转动机构保持在第一构造中。

旋转的可操纵的钻探系统

技术领域

[0001] 本发明总的涉及钻探系统,具体来说,涉及用于油气开采操作所用的旋转的可操纵的钻探系统。

背景技术

[0002] 旋转的可操纵的钻探系统允许钻柱连续地转动,同时操纵钻柱到达地下地层中理想的目标位置。旋转的可操纵的钻探系统通常包括静止的外壳,该外壳啮合并筒壁以阻止两者之间的相对转动,让该静止的外壳用作为控制钻探工具沿理想方向的参照物。然而,由于静止的外壳会阻碍用力拉出粘滞的钻探工具的能力,所以,当钻探工具变得粘滞时,如此的钻探系统构造就会出现问题。

发明内容

[0003] 根据本发明的第一方面,本发明提供了一种旋转的可操纵的钻探系统,包括:外壳;位于外壳内的驱动轴;以及轴/外壳锁定机构,其具有第一位置和第二位置,在第一位置中,驱动轴的转动独立于外壳,在第二位置中,驱动轴的转动偶联到外壳;以及偶联到外壳的抗转动机构,所述抗转动机构独立于所述轴/外壳锁定机构;其中,所述抗转动机构具有第一构造,在第一构造中,抗转动机构相对于驱动轴径向地延伸;以及其中,所述抗转动机构具有第二构造,在第二构造中,抗转动机构撤回。

[0004] 根据本发明的第二方面,本发明提供了一种旋转的可操纵的钻探系统,包括:外壳;位于外壳内的驱动轴;以及偶联到外壳上的抗转动机构,所述抗转动机构独立于轴/外壳锁定机构;其中,抗转动机构具有第一构造,在该第一构造中,抗转动机构相对于驱动轴径向地延伸;其中,抗转动机构具有第二构造,在该第二构造中,抗转动机构相对于第一构造朝向驱动轴撤回。

[0005] 根据本发明的第三方面,本发明提供了一种旋转的可操纵的钻探方法,包括:提供包括外壳的钻柱、位于外壳内的驱动轴、轴/外壳锁定机构以及抗转动机构,所述抗转动机构独立于所述轴/外壳锁定机构;致动轴/外壳锁定机构并将其驱动到第一构造中,从而驱动轴的转动独立于外壳;致动抗转动机构并将其驱动到第一构造中,其中,所述抗转动机构延伸到与地层啮合;在地层中执行旋转的可操纵的钻探操作;致动抗转动机构并将其驱动到第二构造中,其中,所述抗转动机构脱离与地层啮合;致动轴/外壳锁定机构并将其驱动到第二构造中,从而驱动轴的转动致使外壳转动;以及转动所述驱动轴,以致使外壳转动。

附图说明

[0006] 通过参照以下结合附图所作的描述,可获得对本发明及其优点更加完整的理解,附图中:

[0007] 图1是局部剖视图,显示带有根据本发明原理的钻探系统用于钻探井筒的钻探台架实施例。

- [0008] 图2A是清晰的立体图,显示旋转的可操纵的钻探系统的实施例。
- [0009] 图2B是剖视的立体图,显示图2A的旋转可操纵的钻探系统的实施例。
- [0010] 图3A是清晰的立体图,显示旋转的可操纵的钻探系统的实施例。
- [0011] 图3B是剖视图,显示图3A的旋转可操纵的钻探系统的实施例。
- [0012] 图4是清晰的立体图,显示抗旋转机构的可操纵的钻探系统的实施例。
- [0013] 图5是剖视的立体图,显示旋转可操纵的钻探系统上的抗转动机构的实施例。
- [0014] 图6是示意图,显示旋转可操纵的钻探系统的实施例。
- [0015] 图7是流程图,显示旋转可操纵的钻探方法的实施例。
- [0016] 尽管本发明易于作出各种修改和替代的形式,但借助于附图中的实例已经显示了本发明特殊的示范实施例,并在这里进行详细地描述。然而,应该理解到,这里对特殊实施例的描述并不意图将本发明局限于所披露的特殊形式,但相反,本发明意欲涵盖落入由附后权利要求书定义的本发明精神和范围之内内的所有修改、等价物和替代物。

具体实施方式

[0017] 本发明总的涉及钻探系统,具体来说,涉及用于油气开采操作所用的旋转的可操纵的钻探系统。

[0018] 这里提供本发明的旋转的可操纵的钻探系统,在众多其它的功能中,旋转的可操纵的钻探系统可用来提供旋转的可操纵的钻探操作,其中,外壳啮合并筒壁,且在旋转的可操纵的钻探操作过程中,驱动轴相对于外壳转动。当要移动本发明的旋转可操纵的钻探系统时,外壳脱开与井筒壁的啮合,并被锁定到驱动轴上,由此,允许外壳随驱动轴转动。在某些实施例中,如果偶联到本发明旋转的可操纵的钻探系统上的钻探工具在旋转的可操纵的钻探操作过程中变得粘滞在地层中时,则外壳可相对于地层转动以帮助钻探工具从地层中移出。

[0019] 为了便于更好地理解本发明,下面给出某些实施例的实例。但以下的实例决不应被读作限制或限定本发明的范围。

[0020] 为了便于参照,术语“上”、“下”、“向上”和“向下”这里是用来指某些部件的空间关系。术语“上”和“向上”是指朝向地面(钻头的远侧或靠近地面)的部件,而术语“下”和“向下”是指朝向钻头(靠近钻头或远离地面)的部件,而不管井筒或正在钻探井筒的实际定向或偏斜如何。

[0021] 附图中的图1示出钻柱,其大致用附图标记S表示,该钻柱从传统的旋转钻探台架R延伸,并在钻探井筒W过程中延伸到地层F中。钻柱S的下端部分包括钻探环C、地下钻探流体动力的马达M以及位于钻柱S端部处的钻探工具或钻头B。钻头B可以呈滚柱锥体钻头或固定的割刀钻头的形式,或行内公知的任何其它类型的钻头。钻探流体供应系统D循环诸如钻探泥浆那样的钻探流体,向下循环通过钻柱S以帮助钻探操作。该流体然后流回到台架R,例如,借助于井筒W和钻柱S之间形成的环腔来实现该回流。在某些构造中,在传统的方式中,从台架R旋转钻柱S(因此旋转钻头B),来钻探井筒W。在其它的构造中,地下的马达M借助于循环流体提供旋转动力,可使钻头B转动。由于所有上述部件都是传统的,所以,它们将不作详细描述。本技术领域内技术人员将会认识到,例举这些部件仅是为了行文目的来给出说明,并不意图限制以下描述的发明。

[0022] 现参照图1、2A和2B,来说明旋转的可操纵的钻探系统200的实施例。在图1所示的实施例中,旋转的可操纵的钻探系统200定位在地下马达M和钻头B之间的钻柱S上。然而,本技术领域内技术人员将会认识到,旋转的可操纵的钻探系统200定位在钻柱S上并相对于钻柱S上的其它部件定位,这可以进行修改,同时仍保持在本发明的范围之内。

[0023] 旋转的可操纵的钻探系统200包括外壳202,在旋转的可操纵的钻探系统200运行过程中,该外壳202定位在井筒W内。外壳202形成外壳孔202a,该外壳孔沿着外壳纵向轴线延伸通过外壳202。外壳锁定构件204从外壳202延伸到外壳孔202a内。在一实施例中,外壳锁定构件204可与外壳202形成一体。在另一实施例中,可使用行内公知的各种方法,将外壳锁定构件204固定到外壳202上。例如,如图2A所示,外壳锁定构件204可包括多个圆周间距开的花键,它们啮合外壳202以阻止外壳锁定构件204和外壳202之间的相对运动。外壳锁定构件204还包括啮合结构204a。在某些优选的实施例中,该啮合结构204a是形成在外壳锁定构件204端部处的多个齿。齿较佳地布置成沿着圆周的定向彼此间距开,使得多个通道形成在对应的齿对之间。

[0024] 驱动轴206轴向地延伸通过外壳孔202a。该驱动轴206的特征在于,轴向地延伸通过驱动轴206的驱动轴孔206a。轴向可移动的轴锁定构件208邻近于外壳锁定构件204安装在驱动轴206上。在某些优选的实施例中,轴锁定构件208是围绕驱动轴206设置的套筒。在某些实施例中,轴锁定构件208安装在驱动轴206上,并相对于驱动轴206设置成沿着驱动轴206的纵向轴线可轴向地移动,但相对于驱动轴206的转动运动被约束住(例如,轴锁定构件208可键入到驱动轴206内)。在任何情况下,轴锁定构件208包括啮合结构208a,该结构构造造成可释放地啮合外壳锁定构件204的啮合结构204a。在某些优选的实施例中,啮合结构208a是多个齿,它们形成在轴锁定构件208的端部处。齿较佳地布置成沿着圆周的定向彼此间距开,使得多个通道形成在对应的齿对之间。轴锁定构件208的特征还在于其上所形成的压力表面208b。轴锁定构件208设置成与轴锁定构件208接口,尤其是,设置成提供与轴锁定构件208的压力表面208b的流体连通。在一个优选的实施例中,致动通道210形成在驱动轴206内。

[0025] 正如下文中要详细描述,外壳202上的外壳锁定构件204和驱动轴206上的轴锁定构件208设置成彼此啮合,由此,提供将轴和外壳锁定在一起的机构。尽管外壳锁定构件204和轴锁定构件208各被图示和描述为基本上圆柱形的构件,它们围绕驱动轴206的圆周彼此邻近地定位,带有圆周地间距开的齿,齿啮合而提供轴/外壳锁定机构,但本技术领域内技术人员将会认识到,轴/外壳锁定机构的功能可由各种外壳锁定机构、轴锁定机构和/或其它部件提供,所述其它部件包括不同于所示的但落入本发明范围之内的那些结构和特征。

[0026] 抗转动机构212被纳入在旋转的可操纵的钻探系统200内,并包括抗转动致动器214以及地层啮合装置216,它们可移动地偶联到外壳202上。该抗转动致动器214包括坡道构件214b和地层啮合装置致动器214c,其可移动地偶联到坡道构件214b并位于外壳202内形成的开口或通道202b内,并允许地层啮合装置致动器214c延伸通过外壳202而啮合地层啮合装置216。偶联器214a最好呈轴承的形式,该偶联器214a设置在抗转动致动器214和轴锁定构件208之间,以允许两者之间的相对转动。偏置构件218位于抗转动机构212和驱动轴206附近并提供偏置力,该偏置力沿着方向220偏置抗转动机构212和轴锁定构件208。

[0027] 现参照图1、3A和3B,来说明旋转的可操纵的钻探系统300的实施例,其包括类似于以上参照图2A和2B所讨论的旋转的可操纵的钻探系统200的某些特征。因此,由于旋转的可操纵的钻探系统300的某些特征已经在以上参照图2A和2B描述过,所以,为了讨论的清晰起见,对于旋转的可操纵的钻探系统300,某些特征可不作说明或描述。

[0028] 旋转的可操纵的钻探系统300包括外壳202,在旋转的可操纵的钻探系统300运行过程中,该外壳202定位在井筒W内。外壳202还可形成外壳孔202a,该外壳孔沿着外壳纵向轴线延伸通过外壳202。外壳锁定构件204从外壳202延伸到外壳孔202a内,并包括呈多个齿形式的外壳锁定构件204a,多个齿位于外壳锁定构件204的端部上,并沿圆周方向彼此间距开,由此,形成多个齿通道,它们形成在相应的齿对之间。驱动轴206轴向地延伸通过外壳202的外壳孔202a。驱动轴206可包括形成在其中的驱动轴孔206a(图3A和3B中未示出),驱动轴孔206a沿着其纵向轴线延伸通过驱动轴206。轴锁定构件208邻近于外壳锁定构件204安装在驱动轴206上,轴锁定构件208设置成沿着驱动轴206轴向地移动,同时被约束转动运动。轴锁定构件208包括啮合结构208a,该结构设置成可释放地啮合外壳锁定构件204的啮合结构204a。在图示的实施例中,啮合结构208a是位于轴锁定构件208端部上的多个齿,齿布置成沿着圆周的定向彼此间距开,由此使得多个齿通道形成在对应的齿对之间。

[0029] 驱动轴206形成轴锁定构件致动通道302,其与轴锁定构件208接口,如图3B所示,且尤其是,提供与轴锁定构件208的压力表面208b的流体连通。一体化的抗转动/偏置构件304通过偶联器214a偶联到轴锁定构件208,例如,该偶联器214a可以是轴承,该轴承允许抗转动/偏置构件304相对于轴锁定构件208转动,如下文中所描述。尽管一体化的抗转动/偏置构件304图示和描述为基本上为圆柱形的构件,其围绕驱动轴206的圆周定位。但本技术领域内技术人员将会认识到,一体化抗转动/偏置构件的功能可由各种一体化的抗转动/偏置构件提供,它们包括不同于所述的但仍落入本发明范围之内的结构和特征。

[0030] 在所示的实施例中,一体化的抗转动/偏置构件304包括一个或多个独特的弹簧构件304a、304b,其特征在于,多个圆周的弹簧肋一体地形成成为抗转动/偏置构件304的一部分。抗转动/偏置构件304还包括基部304c,其具有形成在其中的开口或座子304d,用于接收类似于上述地层啮合装置致动器214c的地层啮合装置致动器306。在某些实施例中,地层啮合装置致动器306可以是凸轮。在一实施例中,可使用行内公知的方法,将圆周的弹簧肋加工成一体化的抗转动/偏置构件304,公知的方法包括数值和间距,其将提供沿着方向308偏置轴锁定构件208的预定偏置力。抗转动机构基部304c与弹簧构件304a、304b形成一体。可提供清扫通道306a,用以冲洗基部304c周围的区域。一旦将压力流体引入到通道302内,便将压力施加到压力表面208b,由此,沿308的相反方向推动轴锁定构件208。这样,轴锁定构件208沿着与308相反方向轴向地推动抗转动/偏置构件304。如此的轴向运动又致动地层啮合装置致动器306,其致使一个或多个抗转动构件216朝向与井筒壁的啮合而径向向外地移动。弹簧304a、304b可用来控制抗转动构件216的延伸。

[0031] 现参照图4,图中示出抗转动机构400的实施例。抗转动机构400例如可设置在旋转的可操纵的钻探系统200上,代替以上参照图2a和2b所讨论的抗转动机构212,或设置在旋转的可操纵的钻探系统300上,代替以上参照图3a和3b所讨论的抗转动机构基部304c和抗转动构件216。抗转动机构400包括偏置构件机构402,其形成一个或多个偏置构件座子402a,它们设置成接纳诸如弹簧或可移动活塞那样的偏置构件。抗转动机构400还包括具有

致动通道404a的致动构件基部404,致动通道404a可与旋转的可操纵的钻探系统200上的轴锁定构件致动通道210或旋转的可操纵的钻探系统300上的轴锁定构件致动通道302流体地连通。在任何情况下,致动构件基部404还包括与致动通道404a流体地连通的一个或多个制动构件孔404b。每个制动构件孔404b包括可滑动地设置在制动构件孔中的致动活塞406。致动活塞406啮合致动活塞406远端处的联轴器408。

[0032] 抗转动机构400还包括地层啮合构件410,其具有第一部分412和第二部分414,第一部分412通过可枢转的联轴器412a可移动地连接到偏置构件机构402,而第二部分414通过可枢转的联轴器414a可移动地连接到联轴器408。地层啮合构件410的第三部分416分别通过可枢转的联轴器416a和416b各可移动地偶联到第一部分412和第二部分414。多个啮合轮418和420可移动地偶联到地层啮合构件410,例如,通过可枢转的联轴器416a和416b进行偶联。轮418和420最好是一定的尺寸和形状,否则就设置在垂直于井筒轴线的轴线上,这样,在轮418、420啮合到井筒W的壁时,阻止外壳202的转动运动。现参照图5,图中示出抗转动机构500的实施例,例如,该抗转动机构可设置在旋转的可操纵的钻探系统200上,代替以上参照图2a和2b所讨论的抗转动机构212,或设置在旋转的可操纵的钻探系统300上,代替以上参照图3a和3b所讨论的抗转动机构基部304c和抗转动构件216。抗转动机构500可偶联到旋转的可操纵的钻探系统200或300上的外壳202。抗转动机构500包括外壳安装件502,其固定到外壳202上并在外壳安装件502内形成活塞孔502a。活塞孔502a可与旋转的可操纵的钻探系统200上的轴锁定构件致动通道210流体地连通,或与旋转的可操纵的钻探系统300上的轴锁定构件致动通道302流体地连通。活塞504可滑动地设置在活塞孔502a内。活塞504设置成推动偏置构件506。偏置构件506设置成啮合可枢转的联轴器506a。地层啮合构件508包括第一部分508a和第二部分508b,第一部分508a可移动地连接到可枢转的联轴器506a,而第二部分508b通过可枢转的联轴器508c可移动地连接到外壳202。地层啮合构件508的第一和第二部分508a和508b通过可枢转的联轴器508d可移动地彼此连接。地层啮合构件508还包括一个或多个啮合轮510,啮合轮最好通过可枢转的联轴器508d可移动地连接到地层啮合构件508。

[0033] 现参照图6,图中示出旋转的可操纵的钻探系统600,例如,旋转的可操纵的钻探系统600可以是旋转的可操纵的钻探系统200和/或300,和/或可包括如上所讨论的抗转动机构212、304、400或500。旋转的可操纵的钻探系统600一般地包括轴/外壳锁定机构602和抗转动机构604。钻探泥浆(未示出)通过立管或管道605(诸如设置在井筒W内的钻柱)进入旋转的可操纵的钻探系统600。环形腔606形成在立管605和井筒W之间。作为非限制性的实例,在某些实施例中,钻探泥浆的特征可表征为:近似为每分钟350加仑(GPM)的流量、近似在每平方英寸(PSI)400和1200磅之间的压力、近似为7.5至20PPG的钻探流体密度,以及近似为摄氏200度的温度。钻探泥浆驱动轴向涡轮608,涡轮608又驱动转动轴609。转动轴609可偶联到发电机610,以对钻柱部件发电。转动轴609也可用来驱动泵614。齿轮的减速可由齿轮减速器612提供。泵614连接到液压系统,并可用来对液压流体加压,用来致动抗转动机构604。还可提供电磁阀618,以让地面来控制抗转动机构604,以及提供附加的故障保护功能。同样地可设置最大压力限制器616。

[0034] 轴/外壳锁定机构602通过管线602a接收钻探泥浆,管线602a偶联到泥浆溢流液压流体活塞602b。该活塞602b使用钻探泥浆来加压轴/外壳锁定机构602内的液压流体,该液

压流体使用在液压活塞602e内,以控制轴锁定构件602f(其可以是轴锁定构件208)上的齿,致动这些齿与外壳锁定构件602g(其可以是外壳锁定构件204)上的齿相啮合。管线602c流体地将活塞602b连接到活塞602e,以便提供加压的液压流体。电磁阀602d可沿着管线602c设置,以提供地面上对轴/外壳锁定机构602的控制,以及在失去地面控制的情形中起作故障保护机构的功能。同样地,止回阀602i可沿着管线602c设置。在某些优选的实施例中,止回阀602i是由电磁阀602d控制的先导控制止回阀。当电磁阀602d打开时,通过电磁阀602d的加压流体将使止回阀602i保持在双向流动的构造中,由此,流过止回阀602i的流体流动可流入和流出602e。当电磁阀602d关闭时,止回阀602i返回到单向流动的构造中,由此,液压流体可从液压活塞602e流回到管线602c和活塞602b的液压流体侧,但液压流体从管线602c流到液压活塞602e的地方被堵塞。当然,本技术领域内技术人员将会认识到,根据需要的特殊控制构造,电磁阀602d可以构造成在未通电状态下打开,并在通电时关闭,反之亦然。因此,在某些优选的实施例中,当停电时电磁阀602d可不动作而达到打开位置,但在通电时关闭,即,当地面施加控制时。在如此的构造中,活塞602e上的液压压力仅维持在阻止齿602g和602f彼此啮合,即,在电磁阀602d通电时,处于未锁定的构造中。与压力丢失(诸如泵(未示出)关闭时)相关联的失电(因此打开电磁阀602d)将导致液压压力流失(通过止回阀602i的双向流动构造),因此,允许齿602g和602f彼此啮合,即,处于锁定构造中。失电(因此打开电磁阀602d)但泵仍然运行而维持液压压力,这将使齿602g和602f继续保持在未锁定构造中。尽管止回阀602i在某些实施例中描述为受电磁阀控制,但在其它的实施例中,止回阀602i可受其它设备控制。可设置锁定位置传感器604h并偶联到通讯620,以允许地面监控轴锁定构件602f相对于外壳锁定构件602g的位置。

[0035] 如文中先前描述的抗转动机构604在加压流体的致动之下啮合并筒W的壁。在某些实施例中,抗转动机构604包括至少一个且最好是多个液压活塞604a、604b和604c,它们由来自泵614的加压液压流体驱动。本技术领域内技术人员将会认识到,上述的液压活塞604a、604b和604c可以是用于致动的使用在抗转动机构604中的任何活塞,例如,图4中的活塞406或图5中的活塞502。此外,尽管在某些实施例中利用加压流体实施致动的机构被描述为活塞,但该机构可以是在来自液压流体的压力之下可以位移的任何机构。在任何情况下,抗转动的位置传感器604d可偶联到通讯管线620,以允许地面监控抗转动装置相对于旋转的可操纵的钻探系统600的外壳(例如,外壳202)的位置。

[0036] 现参照图7,图中示出旋转可操纵的钻探方法700的实施例。该方法700开始于方框702,那里,旋转的可操纵的钻探系统设置在地层内。在一实施例中,如图2a和2b或3a和3b中所示,旋转的可操纵的钻探系统200或300相应地和/或包括如图4或5中所示的抗转动机构400或500,它们可设置在图1所示的钻柱S上。正如行内公知的,钻头B可用来钻探井筒W深入到地层F中,使得旋转的可操纵的钻探系统展开在井筒W中。

[0037] 在一实施例中,本发明的旋转的可操纵的钻探系统可构造成偏置到非转动状态中,该状态允许旋转的可操纵的钻探系统容易地移动通过井筒W。此后,当希望进行旋转的可操纵的钻探操作时,则可致动旋转的可操纵的钻探系统,这将在下文中详细描述。因此,在该方法700的方框702处,当钻头B钻入到地层F中时,旋转的可操纵的钻探系统被偏置到其非转动的状态中。

[0038] 在一实施例中,通过偏置构件218来实现旋转的可操纵的钻探系统200的非转动可

操纵的钻探状态,偏置构件218提供力,该力沿方向220推动抗转动机构212的轴锁定构件208。具体来说,当轴锁定构件致动通道210内的液压流体压力低于特定的阈值时,由偏置构件218提供的偏置力推动轴锁定构件208而与外壳锁定构件204相啮合。在轴锁定构件208和外壳锁定构件204设置有齿的那些实施例中,轴锁定构件208上的齿208a变得定位在外壳锁定构件204上的齿204a所形成的齿通道内,而外壳锁定构件204上的齿204a变得定位在轴锁定构件208上的齿208a所形成的齿通道内。同样地,在一实施例中,旋转的可操纵的钻探系统300的非转动可操纵的钻探状态通过弹簧构件304a来实现,弹簧构件304a提供沿着方向308推动轴锁定构件208的力。具体来说,当轴锁定构件致动通道302内的任何液压流体的压力低于特定阈值时,由弹簧构件304a提供的偏置力将轴锁定构件208推入到与外壳锁定构件204啮合中。在轴锁定构件208和外壳锁定构件204设置有齿的那些实施例中,轴锁定构件208上的齿208a变得定位在外壳锁定构件204上的齿204a所形成的齿通道内,而外壳锁定构件204上的齿204a变得定位在轴锁定构件208上的齿208a所形成的齿通道内。外壳锁定构件204和轴锁定构件208(例如,轴/外壳锁定机构)的齿204a和208a,分别显示为图3A中所示的旋转的可操纵的钻探系统300上的锁定定向L,以及显示为图2A中所示的旋转的可操纵的钻探系统200上的未锁定定向U。

[0039] 此外,当旋转的可操纵的钻探系统200处于其非转动状态中时,由偏置构件218提供的力也沿方向220推动抗转动致动器214,由此,约束坡道构件214b和地层啮合装置致动器214c,不让地层啮合装置216从外壳202延伸。换句话说,地层啮合装置216包括撤回的第一状态和延伸的第二状态。类似地,当旋转的可操纵的钻探系统300处于其非转动状态中时,抗转动构件216可具有第一状态和第二状态,在第一状态中,抗转动构件216撤回,而在第二状态中,抗转动构件216从抗转动机构基部304c中延伸出。由轴锁定构件致动通道302提供的液压流体控制着抗转动构件216的特殊状态,这导致抗转动/偏置构件304的轴向运动。

[0040] 因此,在一个实施例中,在方法700的方框702处,旋转的可操纵的钻探系统200或300可处于非转动状态中,使轴/外壳锁定机构处于锁定状态中。

[0041] 方法700然后进行到方框704,那里,轴/外壳锁定机构被致动而解开啮合的部件锁定。具体来说,在一实施例中,力施加到轴锁定构件208,该力足以克服由偏置构件218或弹簧构件304a提供的偏置力,以便沿着分别与方向220或308相对的方向移动轴锁定构件208。

[0042] 例如,关于图2A和2B中所示的旋转的可操纵的钻探系统200,允许加压的液压流体流过轴锁定构件致动通道210,流到轴锁定构件208,那里,加压的流体施加致动力到轴锁定构件208,致动力沿着与方向220相反的方向施加。在某些实施例中,加压流体冲击在压力表面208b上,并对压力表面提供致动力。压力表面208b可以是突缘、台肩或具有放大表面面积的类似结构。该致动力沿着与方向220相反的方向移动轴锁定构件208,由此压缩偏置构件218并致使轴锁定构件208脱开与外壳锁定构件204的啮合(例如,使得轴锁定构件208上的齿208a不再定位在外壳锁定构件204上的齿204a形成的齿通道内,以及外壳锁定构件204上的齿204a不再定位在轴锁定构件208上的齿208a形成的齿通道内)。因此,在方框704处,旋转的可操纵的钻探系统200上的轴/外壳锁定机构被致动,通过脱开轴锁定构件208和外壳锁定构件204的啮合,致使其从锁定状态过渡到开锁状态。正如下文中要详细讨论的,轴锁定构件208和外壳锁定构件204的脱开啮合而使轴/外壳锁定机构置于开锁状态中,这允许

驱动轴206独立于外壳202转动。

[0043] 在另一实例中,关于图3A和3B中所示的旋转的可操纵的钻探系统300,允许加压的液压流体流过轴锁定构件致动通道302,流到轴锁定构件208,那里,加压的流体施加致动力到轴锁定构件208,致动力沿着与方向308相反的方向施加。在某些实施例中,加压流体冲击在压力表面208b上,并对压力表面提供致动力。压力表面208b可以是突缘、台肩或具有放大表面面积的类似结构。该致动力沿着与方向308相反的方向移动轴锁定构件208,由此压缩弹簧构件304a并致使轴锁定构件208脱开与外壳锁定构件204的啮合(例如,使得轴锁定构件208上的齿208a不再定位在外壳锁定构件204上的齿204a形成的齿通道内,以及外壳锁定构件204上的齿204a不再定位在轴锁定构件208上的齿208a形成的齿通道内)。因此,在方框704处,旋转的可操纵的钻探系统300上的轴/外壳锁定机构被致动,通过脱开轴锁定构件208和外壳锁定构件204的啮合,致使其从锁定状态过渡到开锁状态。正如下文中要详细讨论的,轴锁定构件208和外壳锁定构件204的脱开啮合而使轴/外壳锁定机构置于开锁状态中,这允许驱动轴206独立于外壳202转动。

[0044] 在另一实例中,关于图6中所示的旋转的可操纵的钻探系统600,电磁阀602d可保持在第一位置中,使得由钻探泥浆(通过液压活塞602b)加压的液压流体将止回阀602i保持在双向流动构造中,液压流体流过止回阀602i,流到液压活塞602e而致动轴锁定构件602f,导致其与外壳锁定构件602g脱开啮合,进入到开锁状态中(例如,使得轴锁定构件602f上的齿不再定位在外壳锁定构件602g上的齿形成的齿通道内,以及外壳锁定构件602g上的齿不再定位在轴锁定构件602f上的齿形成的齿通道内)。在某些实施例中,电磁阀可具有停电或失电时的第一打开位置,以及通电时第二关闭位置。本技术领域内技术人员将会认识到,一旦失电,电磁阀将关闭,由此,终止用来维持轴/外壳锁定机构处于第一构造中的加压流体的流动。因此,在方框704处,通过脱开轴锁定构件602f和外壳锁定构件602g彼此的啮合,旋转的可操纵的钻探系统600的轴/外壳锁定机构从锁定状态驱动到开锁状态。正如下文中要详细讨论的,通过脱开轴锁定构件602f和外壳锁定构件602g的啮合,允许驱动轴独立于外壳转动。在方法700的方框704处,锁定位置传感器604h可用来通过通讯管线620把通讯发送到地面监控站,以指示轴/外壳锁定机构的锁定和/或开锁状态。

[0045] 方法700然后前进到方框706,那里,抗转动机构被致动。在下面所示和描述的某些实施例中,在方框704处,液压力施加到轴锁定构件208,该力足以克服由偏置构件218或弹簧构件304a提供的偏置力,以便沿着分别与方向220或308相对的方向移动轴锁定构件208,该液压力也提供了对抗转动机构的致动。然而,本技术领域内技术人员将会认识到,轴/外壳锁定机构和抗转动机构各可以独立地致动,同时仍然保持在本发明的范围之内。

[0046] 例如,关于图2A和2B中所示的旋转的可操纵的钻探系统200,液压流体力沿着与方向220相反的方向引入以致动轴锁定构件208(通过通道210),该液压流体力通过轴承214a从轴锁定构件208传递到抗转动致动器214。该力沿着与方向220相反的方向移动抗转动致动器214,压缩偏置构件218,并致使坡道构件214b相对于地层啮合装置致动器214c移动。坡道构件214b相对于地层啮合装置致动器214c的运动,致使地层啮合装置致动器214c向上移动坡道构件214b,并沿着径向方向和相对于和远离于驱动轴206移动,以抵靠在地层啮合装置216上。当地层啮合装置致动器214c继续对着地层啮合装置216径向向外移动时,该地层啮合装置216相对于外壳202径向地延伸,直到地层啮合装置216啮合形成井筒W的地层F。

因此,在方框706处,通过移动抗转动致动器214,驱动旋转的可操纵的钻探系统200上的抗转动机构,使其从转动状态变到抗转动的状态,从而致使地层啮合装置216啮合并筒W的壁。如下文中要详细讨论的,抗转动机构和并筒W的壁的啮合阻止了外壳202和地层F之间的相对转动。

[0047] 在另一实例中,参照图3A和3B所示的旋转的可操纵的钻探系统300,加压的液压流体流过轴锁定构件致动通道302而沿着与方向308相反的方向将力引导到轴锁定构件208上,该加压液压流体还流入抗转动构件致动通道306a,而致使一个或多个抗转动构件216从抗转动机构基部304c延伸。在一实施例中,一个或多个抗转动构件216的延伸可导致地层啮合装置(例如,类似于图2A和2B中所示的地层啮合装置216)相对于外壳202径向地延伸,并延伸入与形成并筒W的地层F相啮合。在另一实施例中,一个或多个抗转动构件216本身可相对于外壳202径向地延伸,并啮合地层F。因此,在方框706处,通过移动抗转动构件216,驱动旋转的可操纵的钻探系统300上的抗转动机构,使其从转动状态变到抗转动的状态,从而致使地层啮合装置216或其它地层啮合装置啮合并筒W的壁。如下文中要详细讨论的,抗转动机构和并筒W的壁的啮合阻止了外壳202和地层F之间的相对转动。

[0048] 在另一实例中,参照图4中所示的旋转的可操纵的钻探系统400,例如,允许加压的液压流体从轴锁定构件致动通道210或轴锁定构件致动通道302,流过致动通道404a流入基部404b,以致动该致动活塞406。该致动活塞406的致动将导致压缩偏置构件机构402内的偏置构件,使得地层啮合构件410径向地延伸入与并筒W壁的啮合。例如,第一部分412和第二部分414各可分别地围绕枢转偶联器412a和414a枢转,如图4所示,使得第三部分416径向地移离驱动轴206,致使轮子418和420啮合并筒W的壁。因此,在方框706处,致动抗转动机构400,通过地层啮合构件410与地层F的啮合,致使旋转的可操纵的钻探系统从转动定向过渡到抗转动定向。如下文中要详细讨论的,抗转动机构和并筒W的壁的啮合阻止了外壳202和地层F之间的相对转动。

[0049] 在另一实例中,参照图5中所示的抗转动机构500,例如,允许加压的液压流体从轴锁定构件致动通道210或轴锁定构件致动通道302,流过致动通道502a,以致动活塞504。该活塞504的致动将导致压缩偏置构件506,使得地层啮合构件508延伸入与地层F的啮合。例如,第一部分508a和第二部分508b各可分别地围绕枢转偶联器506a、508c和508d枢转,如图5所示,使得啮合轮子510径向地移离驱动轴206,致使轮子510啮合并筒W的壁。因此,在方框706处,致动抗转动机构500,通过地层啮合构件508与地层F的啮合,致使旋转的可操纵的钻探系统从转动定向过渡到抗转动定向。如下文中要详细讨论的,抗转动机构和并筒W的壁的啮合阻止了外壳202和地层F之间的相对转动。

[0050] 在某些实施例中,例如,如图4和5所示,抗转动机构400或500相应地提供啮合轮418和420或510,它们啮合地层F以防止外壳202和地层F之间的相对运动(例如,围绕钻柱S的纵向轴线),同时仍允许抗转动机构和外壳轴向地移动(例如,沿着钻柱S的纵向轴线)。此外,地层啮合构件410和508可偶联到弹性构件上,以在啮合轮418和420或510沿着并筒W不均匀壁轴向地移动时允许地层啮合构件410和508弹性地移动。在某些实施例中,如此的弹性构件可以是弹簧,其加载可枢转的偶联器412a、414a、416a和416,或506a、508c和508d。在某些实施例中,液压缸(例如,404b、502a)内的压力可保持得高于那些弹簧构件的弹簧力,以确保这些缸内的活塞(例如,406、504)不移动和造成密封问题。

[0051] 在其它的实例中,参照图6中所示的旋转的可操纵的钻探系统600,电磁阀618具有打开和关闭构造,其可按照需要对特殊的控制参数与通电和断电状态相协调。在关闭位置中,来自泵614的加压液压流体将流到液压活塞604a、604b和604c,以驱动抗转动机构,从转动的定向驱动到抗转动的定向。在打开位置中,加压的液压流体将通过电磁阀618流回容器,诸如是最大压力容器616。在某些实施例中,当断电(或失电的事件中)时,电磁阀618处于打开构造中,而在通电时电磁阀618处于关闭构造中。本技术领域内技术人员将会认识到,一旦失电,电磁阀将打开,由此,终止用来将抗转动机构保持在第一构造中的加压流体的流动。换句话说,失电或地面控制将会导致抗转动机构604从与井筒W壁的啮合中撤回。因此,在方框704处,通过啮合抗转动机构604与地层F,来致动旋转的可操纵的钻探系统600上的抗转动机构,使其从转动定向过渡到抗转动的定向。如下文中会详细讨论的,抗转动机构604和井筒W的壁的啮合阻止了外壳202和地层F之间的相对转动。在方法700的方框706处,可转动位置传感器604d可沿着通讯管线620将通讯信号发送到地面监控站,以指明抗转动机构处于抗转动定向中。电磁阀618还具有关闭位置,其中,用来将抗转动机构保持在第一构造中的加压液压流体循环通过阀门618,由此,泄放供应到液压活塞604a、604b和604c的压力,致使抗转动机构604从与地层F的啮合中撤回。本技术领域内技术人员将会认识到,在断电时通过将电磁阀保持在打开位置中,失电(例如,失电可伴随地面控制的丢失)将导致抗转动机构604与地层F自动脱开啮合。换句话说,旋转的可操纵的钻探系统600构造成:当地面控制失去时,恢复到有助于钻柱撤回的状态。

[0052] 该方法700然后前进到方框708,那里,执行旋转的可操纵的钻探操作。在该方法700的方框704和706之后,旋转的可操纵的钻探系统处于旋转的可操纵的钻探操作中,使轴/外壳锁定机构处于开锁位置中,使得驱动轴206可独立于外壳202转动,而处于抗转动构造中的抗转动机构啮合地层F以阻止外壳202相对于地层F转动。因此,在方框708处,外壳202可相对于地层F保持可转动的静止,同时驱动轴206转动,旋转的可操纵的钻探系统部件被致动,以沿着要求的方向操纵钻头B在井筒W内相对于外壳202的已知(静止)位置的转动。尽管以上已经描述了旋转的可操纵的钻探操作的几个实例,但本技术领域内技术人员将会认识到,各种旋转的可操纵的钻探操作将会落入本发明的范围之内。

[0053] 在外壳202在井筒中变得粘滞的事件中,可有必要地采取复原操作,如果外壳保持与地层F啮合且与驱动轴206脱开锁定,则阻止该复原操作。因此,方法700前进到方框710,那里,抗转动机构被脱开致动。在下面所示和所述的实施例中,较佳地是,诸如来自液压流体的力的单一运行力驱动轴/外壳锁定机构到开锁状态,以及驱动抗转动机构到与地层啮合状态。这样,除去这样的力将对应地导致地层脱开啮合和外壳对轴的锁定。然而,本技术领域内技术人员将会认识到,轴/外壳锁定机构和抗转动机构各可独立地运行,同时仍保持在本发明的范围之内。

[0054] 例如,关于图2A和2B中所示的旋转的可操纵的钻探系统200,轴锁定构件208上提供的并传送到抗转动致动器214的力,该力沿着与方向220相反的方向,并来源于流过轴锁定构件致动通道210的加压液压流体,通过中断加压液压流体对轴锁定构件致动通道210的供应,可除去该力。除去该力允许来自偏置构件218的偏置力沿着方向220移动抗转动致动器214,导致坡道构件214b相对于地层啮合装置致动器214c移动。坡道构件214b和地层啮合装置致动器214c的相对运动,导致地层啮合装置致动器214c向下沿着坡道构件214b移动,

沿着相对于和朝向驱动轴206的径向方向移动,并移出与地层啮合装置216的啮合。地层啮合装置致动器214c和地层啮合装置216脱离啮合,导致地层啮合装置216从与地层F的啮合中撤退。因此,在方框710处,通过移动抗转动致动器214,驱动旋转的可操纵的钻探系统200上的抗转动机构,使其从抗转动状态变到转动的状态,从而致使地层啮合装置216脱离与井筒W的壁啮合。

[0055] 在另一实例中,关于图3A和3B中所示的旋转的可操纵的钻探系统300,轴锁定构件208上的加压液压流体和一个或多个抗转动构件提供的力,通过中断加压液压流体来自轴锁定构件致动通道302的供应,可除去该力。没有来自于加压液压流体的致动力,则一个或多个抗转动构件216将致使地层啮合装置(例如,类似于图2A和2B中所示的地层啮合装置216)撤回,由此,与地层F脱离啮合。在另一实施例中,一个或多个抗转动构件216本身可撤回,较佳地沿着径向方向相对于外壳202撤回,以脱离啮合地层F。因此,在方框710处,通过致动抗转动构件216,旋转的可操纵的钻探系统300的抗转动机构与地层F脱离啮合。

[0056] 在另一实例中,参照图4中所示的抗转动机构400,从轴锁定构件致动通道210或轴锁定构件致动通道302流到致动通道404a的加压的液压流体流动可被中断,并释放压力以停止致动多个致动活塞406。多个致动活塞406的停止致动将导致地层啮合构件410从与地层F的啮合中撤回。第一部分412和第二部分414各可分别地围绕枢转偶联器412a和414a枢转,使得第三部分416径向地朝向驱动轴206移动,致使啮合轮子418和420脱离啮合并筒W的壁。因此,在方框710处,驱动抗转动机构400从第一位置或状态到第二位置或状态,在第一位置中,抗转动机构400啮合并筒W的壁以阻止外壳202转动,而在第二位置中,外壳202能够相对于井筒W的壁转动。

[0057] 在另一实例中,参照图5中所示的抗转动机构500,从轴锁定构件致动通道210或轴锁定构件致动通道302流到通道502的加压的液压流体流动可被中断,并释放压力以致动活塞504。具体来说,释放活塞504上的压力又将释放施加到偏置构件506上的致动力,由此释放啮合构件508上的偏置力,这导致啮合构件508啮合地层F。通过从偏置啮合构件508中释放偏置构件506,第一部分508a和第二部分508b各可分别地围绕枢转偶联器506a、508c和508d枢转,使得啮合轮510径向地朝向驱动轴206移动,致使脱离啮合并筒W的壁。因此,在方框710处,驱动抗转动机构500从第一位置到第二位置,在第一位置中,抗转动机构500啮合并筒W的壁以阻止外壳202转动,而在第二位置中,外壳202能够相对于井筒W的壁转动。

[0058] 在另一实例中,参照图6中所示的旋转的可操纵的钻探系统600,电磁阀618可打开以阻止通过泵614加压的液压流体流到液压活塞604a、604b和604c,由此,允许排放掉对液压活塞加压的液压流体,以便停止致动抗转动机构604。因此,在方框710处,旋转的可操纵的钻探系统600上的抗转动机构604从第一位置或状态驱动到第二位置或状态,在第一位置中,抗转动机构啮合并筒W的壁以阻止外壳202的转动,在第二位置中,外壳202能够相对于井筒W的壁转动。在方法700的方框710处,抗转动位置传感器604d可沿着通讯管线620把通讯发送到地面监控站,以指示抗转动机构604的定向。

[0059] 该方法700然后前进到方框712,那里,轴/外壳锁定机构停止致动。如上所讨论的,在某些优选的实施例中,用来致动轴/外壳锁定机构的力也可用来致动抗转动机构。然而,本技术领域内技术人员将会认识到,轴/外壳锁定机构和抗转动机构各可被单独致动,同时,仍然保持在本发明的范围之内。

[0060] 例如,参照图2A和2B中所示的旋转的可操纵的钻探系统200,通过泄放通道210内的加压液压流体,除去轴锁定构件208上的力,该力沿着与方向220相反的方向推动轴锁定构件208,该轴锁定构件208又沿着方向220偏置,致使轴锁定构件208啮合外壳锁定构件204,例如,使得轴锁定构件208上的齿208a与外壳锁定构件204上的齿204a交叉。因此,在方框712处,通过啮合轴锁定构件208和外壳锁定构件204,旋转的可操纵的钻探系统200上的轴/外壳锁定机构从开锁位置被驱动到锁定位置。如下文中要详细讨论的,轴锁定构件208和外壳锁定构件204的啮合,允许外壳202随着驱动轴206的对应转动而转动。

[0061] 在另一实例中,参照图3A和3B中所示的旋转的可操纵的钻探系统300,通过泄放加压的液压流体通道302,除去轴锁定构件208上的力,该力沿着与方向308相反的方向推动轴锁定构件208,该轴锁定构件208又沿着方向308偏置,致使轴锁定构件208啮合外壳锁定构件204,例如,使得轴锁定构件208上的齿208a与外壳锁定构件204上的齿204a交叉。因此,在方框712处,通过啮合轴锁定构件208和外壳锁定构件204,旋转的可操纵的钻探系统300上的轴/外壳锁定机构从开锁位置被驱动到锁定位置。如下文中要详细讨论的,轴锁定构件208和外壳锁定构件204的啮合,允许外壳202随着驱动轴206的对应转动而转动。

[0062] 在另一实例中,参照图6中所示的旋转的可操纵的钻探系统600,电磁阀602d可关闭,以防止由钻探泥浆(通过液压活塞602b)加压的液压流体流到液压活塞602e,由此,允许通过止回阀602i泄放掉加压液压活塞602e的液压流体,并致使轴锁定构件602f和外壳锁定构件602g彼此啮合,例如,使得轴锁定构件602f上的齿和外壳锁定构件602g上的齿交叉。因此,在方框712处,通过啮合轴锁定构件602f和外壳锁定构件602g,旋转的可操纵的钻探系统600上的轴/外壳锁定机构从开锁位置被驱动到锁定位置。如下文中要详细讨论的,轴锁定构件602f和外壳锁定构件602g的啮合,允许外壳202随着驱动轴206的对应转动而转动。在方法700的方框712处,锁定位置传感器604h可沿着通讯管线620发送通讯信号到地面监控站,其指示轴/外壳锁定机构处于锁定位置中。

[0063] 在一实施例中,在方法700的方框710和712处,可利用定时机构来停止致动抗转动机构和轴/外壳机构,在轴/外壳锁定机构从开锁位置或定向过渡到锁定位置或构造之前,轴/外壳机构确保抗转动机构从抗转动位置或构造过渡到转动位置或构造。例如,可在液压流体供应路径中对轴/外壳锁定机构和抗转动机构纳入限制器,使得流到抗转动机构的液压流体比流到轴/外壳锁定机构的液压流体更快地泄放,因此,在轴/外壳锁定机构过渡到其锁定位置之前,确保抗转动机构将脱开啮合地层。同样地,在抗转动机构响应于液压流体施加到系统上而啮合地层F之前,该定时机构可确保轴/外壳锁定机构过渡到开锁构造。因此,在某些实施例中,一旦外壳202从驱动轴206中解锁,抗转动机构可只啮合地层,而当抗转动机构与地层F脱开啮合时,外壳202可只锁定到驱动轴206。

[0064] 该方法700然后前进到方框714,那里,驱动轴转动而使外壳转动。如上所讨论的,轴锁定构件208和外壳锁定构件204的啮合,使得轴/外壳锁定机构进入到锁定构造,这允许转动驱动轴206而使外壳202转动。令抗转动机构与井筒壁脱开啮合,则由于轴/外壳锁定机构处于锁定的定向中,所以可驱动驱动轴206,外壳202将随驱动轴206一起转动。

[0065] 因此,在某些优选的实施例中,旋转的可操纵的钻探系统600可具有第一构造,其中,抗转动机构604啮合并筒W的壁,而轴锁定构件604f与外壳锁定构件604g脱开啮合。在抗转动机构604啮合并筒W的壁之前,轴锁定构件604f必须脱开啮合。同样地,在锁定所述轴锁

定构件604f之前,轴锁定构件604必须脱开与井筒W的壁的啮合。在该第一构造中,电磁阀602d通电使其打开,以使止回阀602i保持为双通的流动孔口。同样地,电磁阀618通电使其关闭,以保持抗转动机构604上的致动压力。在受控制的条件下,即,当存在着井筒压力的控制且向下钻进的控制是可操作的时候,通过断电电磁阀602d和电磁阀618,可将旋转的可操纵的钻探系统600驱动到第二构造。在如此的情形中,电磁阀618将打开,将抗转动机构604保持在第一构造中的液压流体压力将被泄放掉,由此,将抗转动机构604驱动到第二第二构造。为了将轴锁定构件604f和外壳锁定构件602g驱动到彼此啮合,必须降低井筒压力(通过通过泥浆泵的操作),由此,释放活塞602b上的压力,这又将允许活塞602e内的液压流体流过止回阀602i,而返回到活塞602b的液压侧。本技术领域内技术人员将会认识到,在失去控制的事件中,诸如是旋转的可操纵的钻探系统600失电,抗转动机构604将自动地被驱动到第二构造,通过操纵井筒流体压力,可实现驱动轴锁定构件604f和外壳锁定构件602g的有控制的啮合。本技术领域内技术人员将会认识到,较佳地,在抗转动机构604与地层W啮合之前,轴锁定构件604f必须解锁或脱开啮合。同样地,在轴锁定构件604f锁定之前,抗转动机构604必须脱开与井筒W的啮合。

[0066] 本技术领域内技术人员将会认识到,本发明的系统和方法提供了若干个益处。例如,轴/外壳锁定机构可定位在锁定构造中,而抗转动机构可定位在转动构造中,以钻入到地层F内,同时,外壳202与地层F脱开啮合,并随驱动轴206转动。在钻探过程中的某个时间,轴/外壳锁定机构和抗转动机构可被致动,以使外壳202与驱动轴206中解锁,并啮合抗转动机构与地层F,使得外壳202相对于地层F可转动地保持静止,驱动轴206可相对于外壳202转动,以执行旋转的可操纵的钻探操作。轴/外壳锁定机构和抗转动机构然后可停止致动,以便将外壳202锁定到驱动轴206,并使抗转动机构与地层F脱开啮合,这样,外壳202可随驱动轴206转动,以继续不断地钻探。该过程可重复多次,因为许多次如同旋转的可操纵的钻探操作是必要的。此外,正如行内所公知的,在旋转的可操纵的钻探操作过程中,钻柱S可在地层F中变得粘滞。响应于如此的情形,本发明的系统和方法允许将抗转动机构驱动到脱开与地层F的啮合,其后紧跟轴/外壳锁定机构的构造,以将外壳202锁定到驱动轴206上,这样,驱动轴206的转动导致外壳202的对应转动。因此,驱动轴206可转动而致使外壳202相对于地层F转动,这可帮助“解开粘滞”钻柱S与地层F。

[0067] 此外,本发明的系统和方法提供了故障保险位置,当钻探系统发生失压或失电时,在该保险位置中,外壳202被锁定到驱动轴206上,抗转动机构脱开与地层F的啮合。本技术领域内技术人员从以上的描述中将会理解到,系统的失电将导致液压流体的泄放,其后,轴/外壳锁定机构和抗转动机构被偏置到它们的不致动的构造中(例如,使得轴锁定构件208和外壳锁定构件204相啮合,抗转动机构从井筒W的壁中撤回)。因此,一旦系统发生故障,本发明的旋转的可操纵的系统被驱动到更易于从地层F中移出钻柱S的构造。

[0068] 因此,已经描述了这样的系统和方法,它们在旋转的可操纵的钻探系统中提供了参照的外壳与驱动轴的锁定和解锁,以及旋转的可操纵的钻探系统中抗转动机构的啮合和脱开啮合。例如,如此的系统向旋转的可操纵的钻探操作提供了提高的从地层中取出钻柱的能力。

[0069] 对于上述的系统和方法可提供好几种动力源。例如,可使用钻头压差、轴的转动、电动泵送的液压、电动机,和/或行内公知的各种其它动力源,来转动以上讨论的旋转的可

操纵的钻探系统。然而，以上图示和描述的液压系统提供了好几个益处，包括高的功率密度以及通过将液压流体泄放到容器内来提供故障保险定向。

[0070] 应该理解到，在以上描述中可作出各种改变，而不会脱离本发明的范围。

[0071] 任何方向上的参照，诸如“上”、“下”、“以上”、“以下”、“之间”、“底下”、“垂直的”、“水平的”、“角度的”、“向上”、“向下”、“侧对侧”、“左对右”、“左”、“右”、“右对左”、“顶对底”、“底对顶”、“顶部”、“底部”、“底向上”、“顶向下”等，只是为了说明之需要，并不限制上述结构的具体定向或位置。

[0072] 尽管以上描述了钻柱且特别希望解决曲折复杂的问题，但从本发明中获益的本技术领域内技术人员将会认识到，本发明的钻探系统还可用于其它的钻探应用中，而不限上述的本发明。

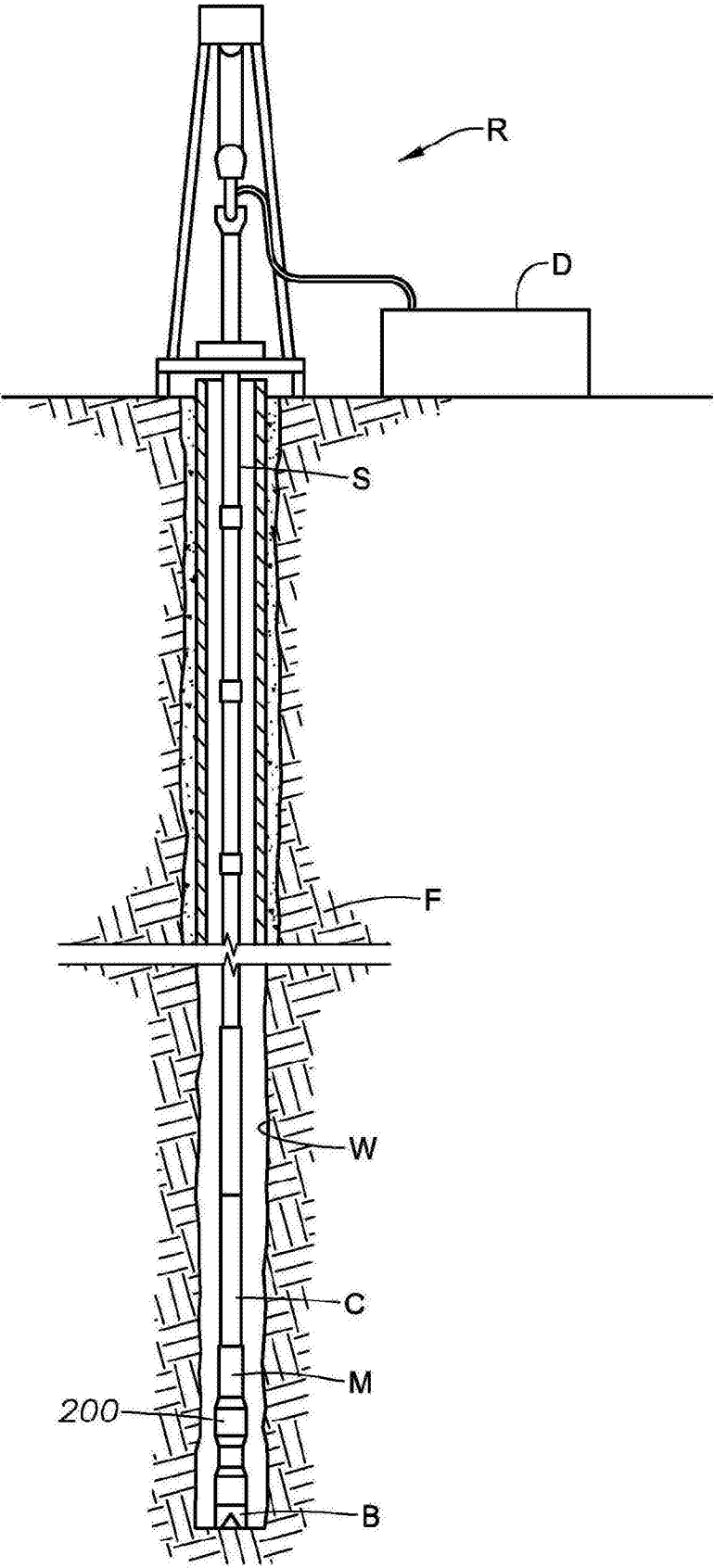


图1

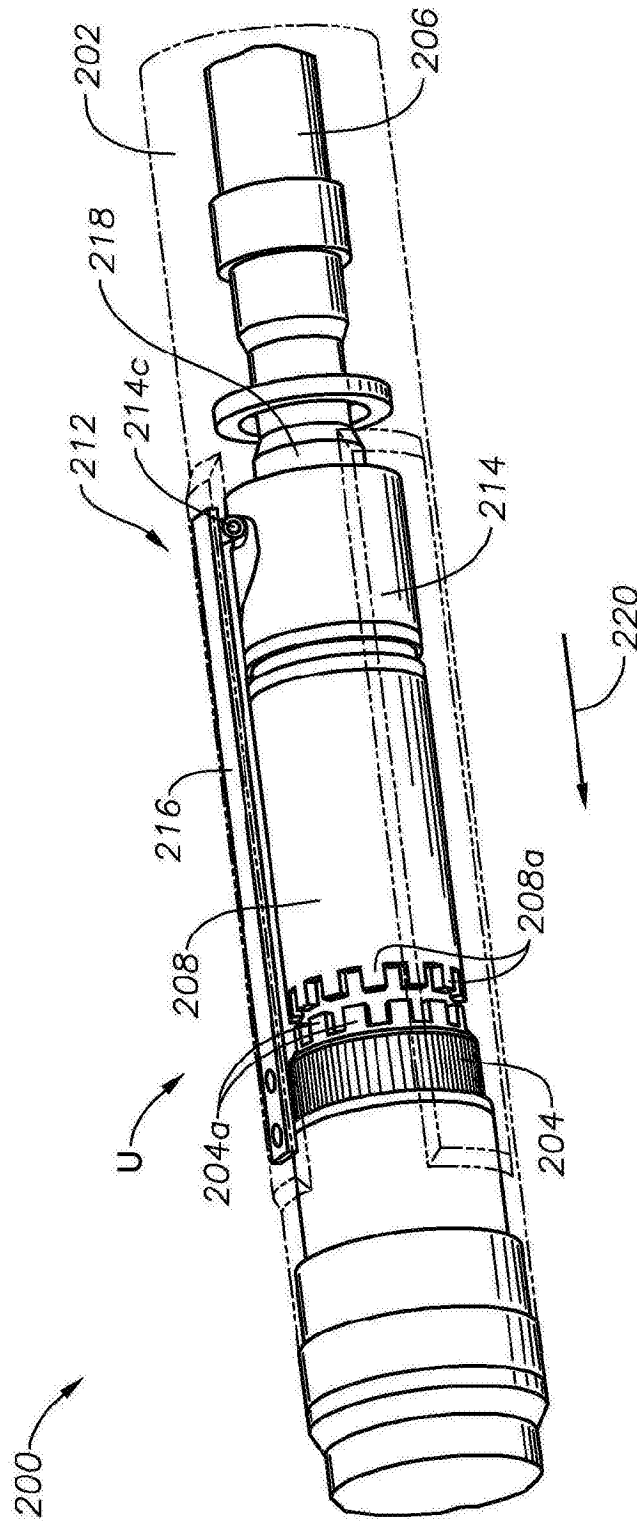


图2A

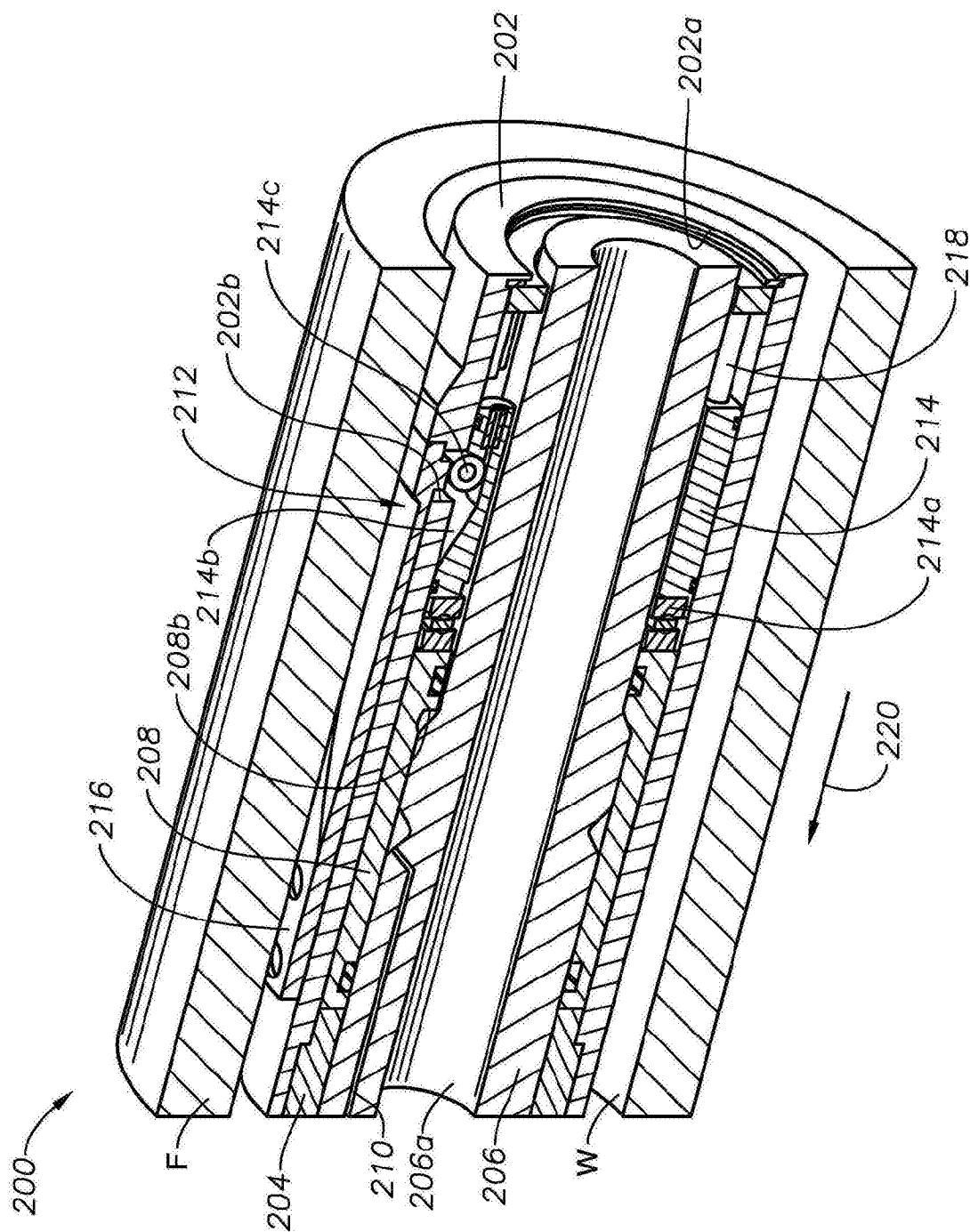


图2B

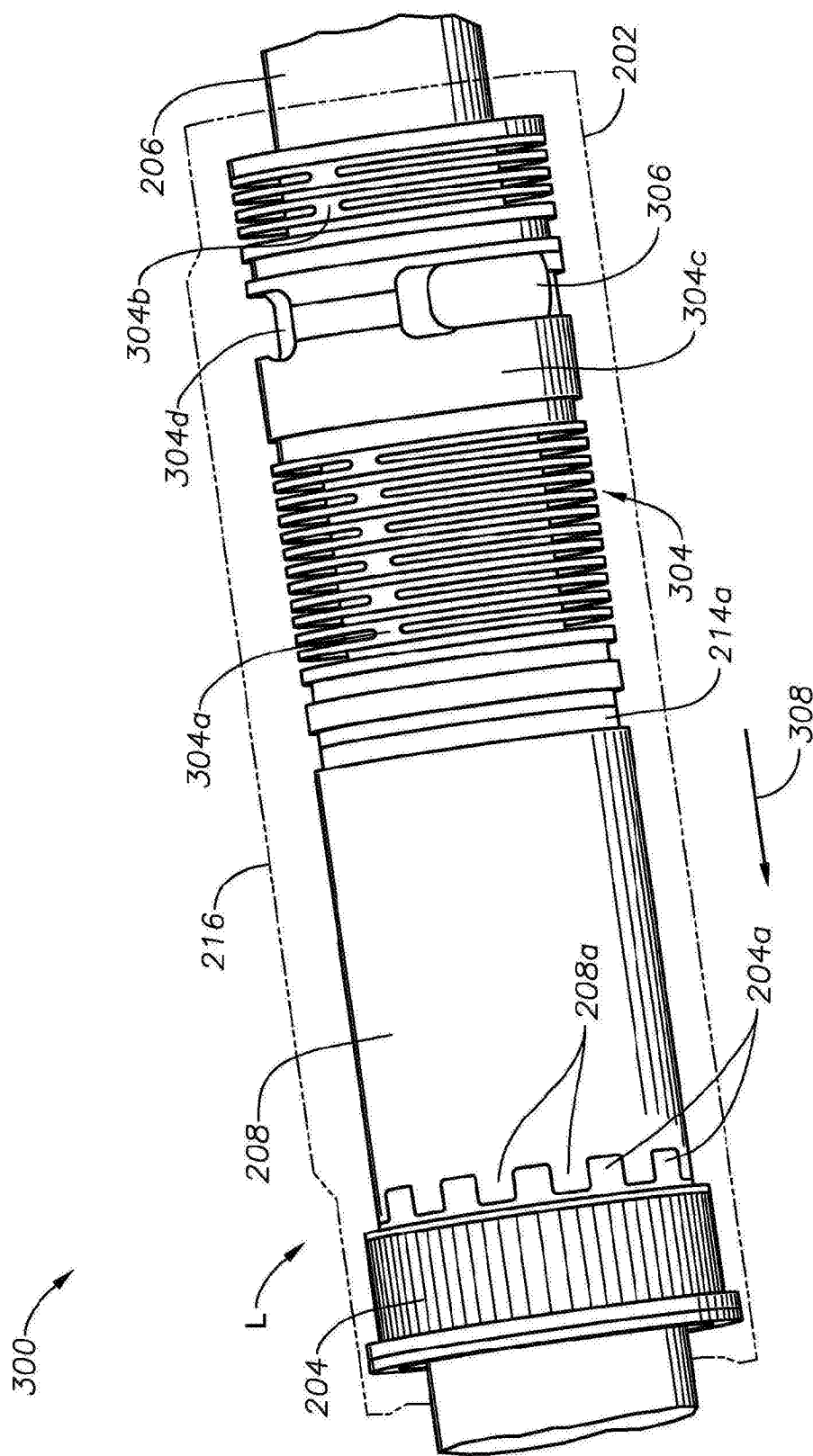


图3A

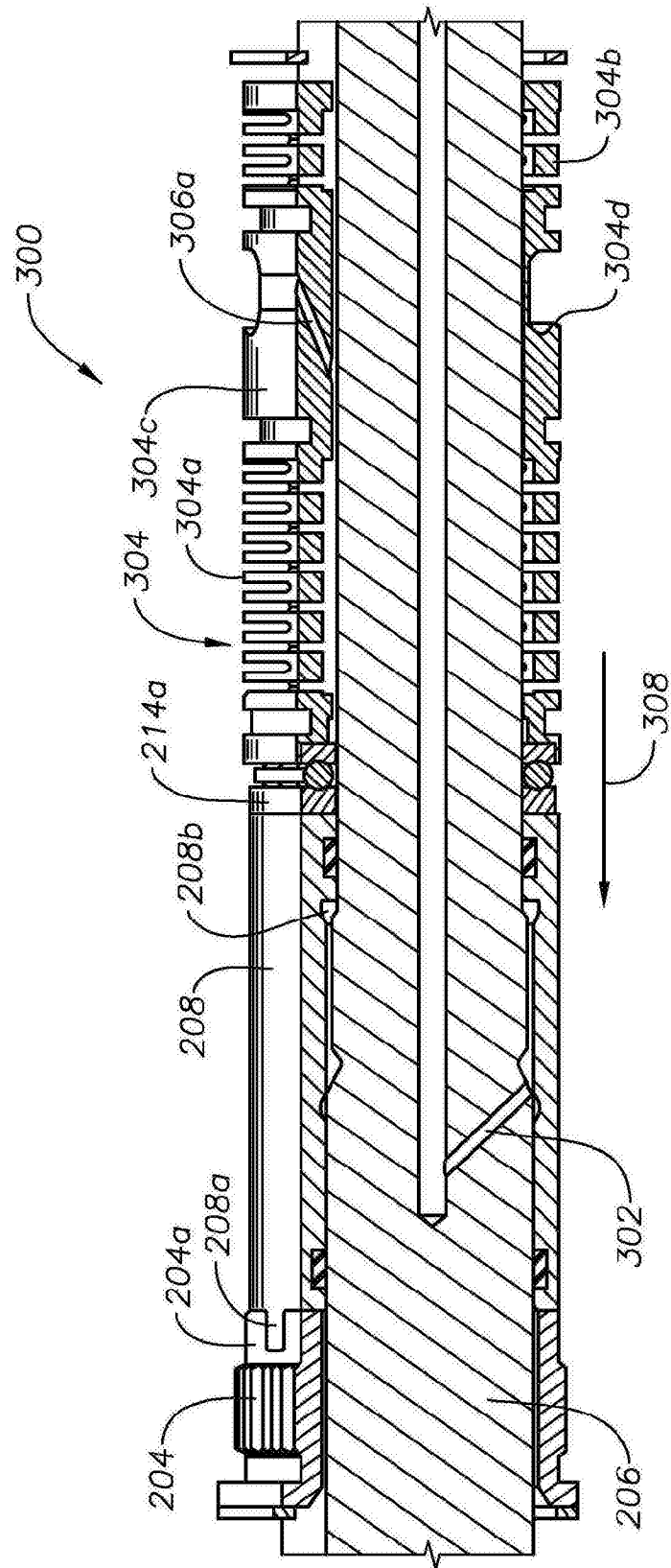


图3B

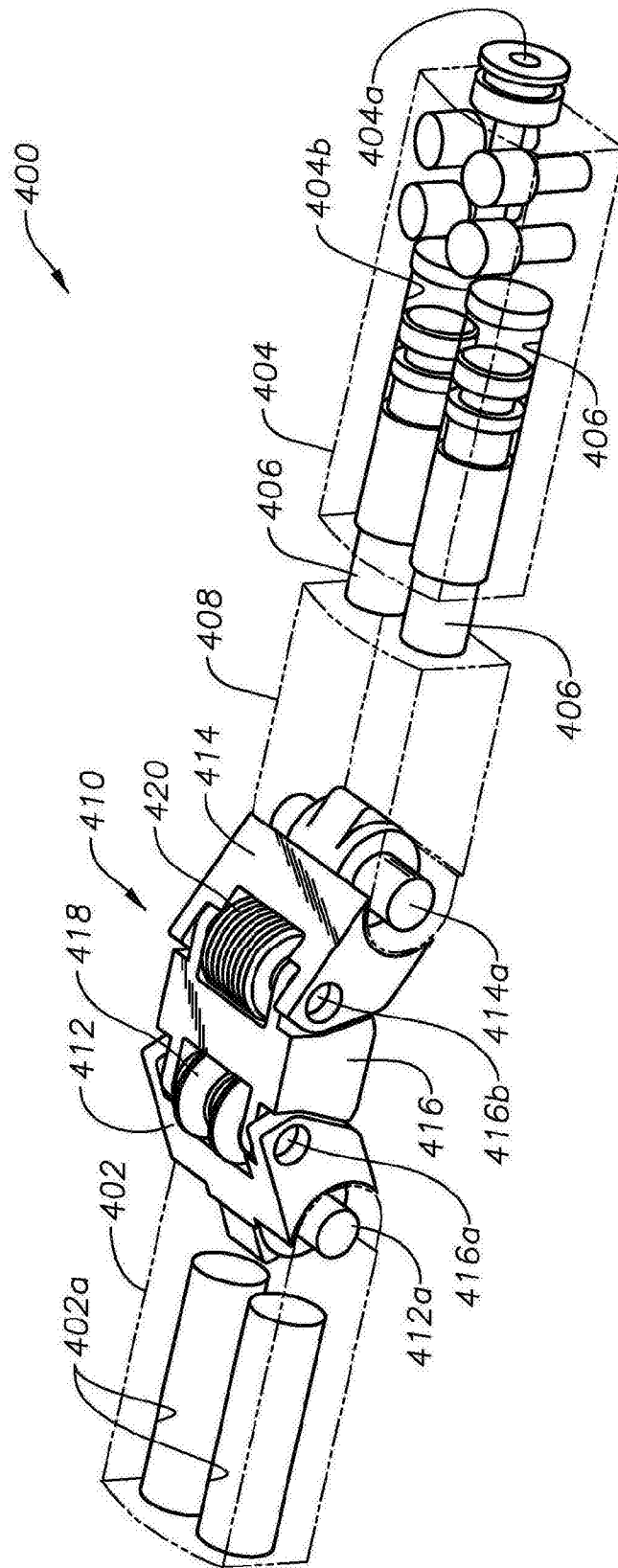


图4

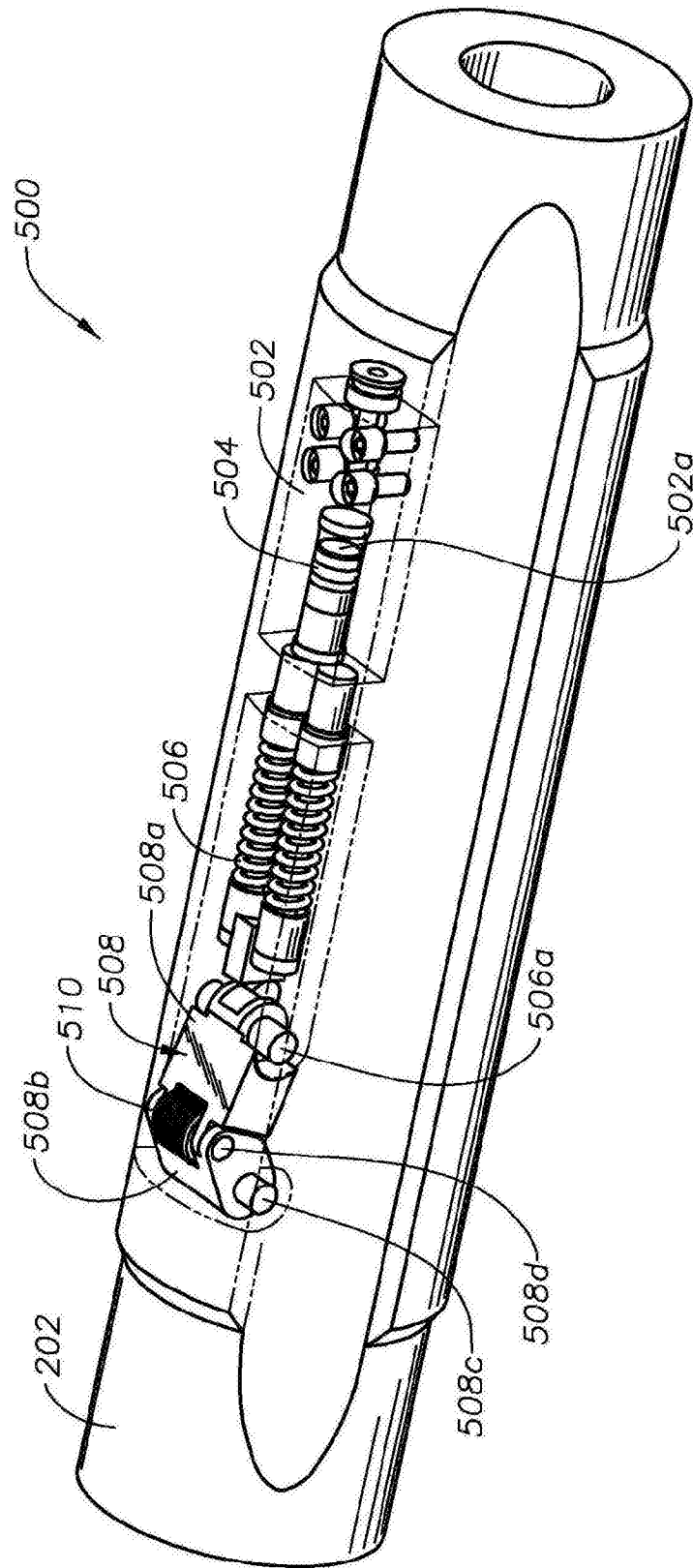


图5

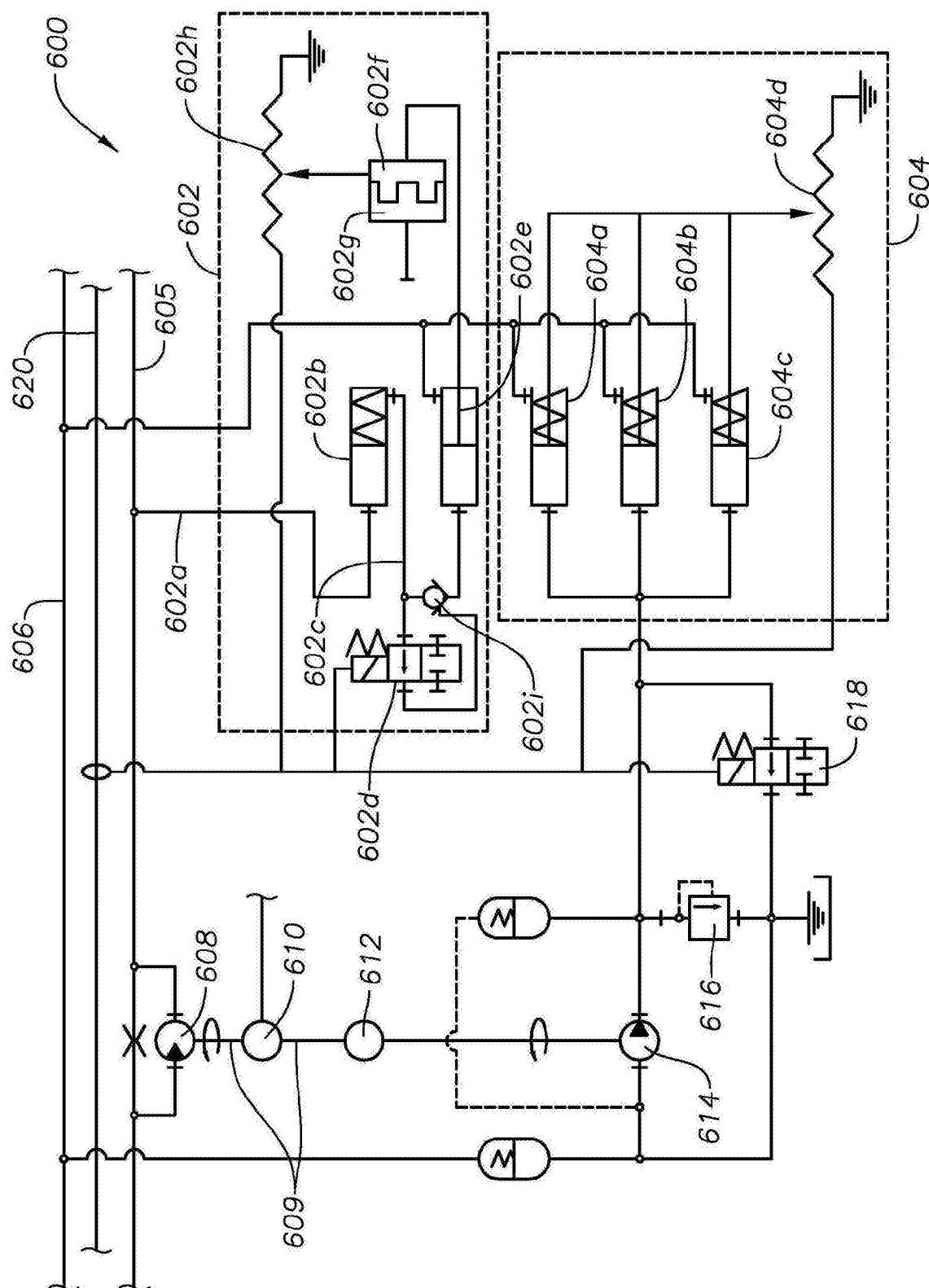


图6

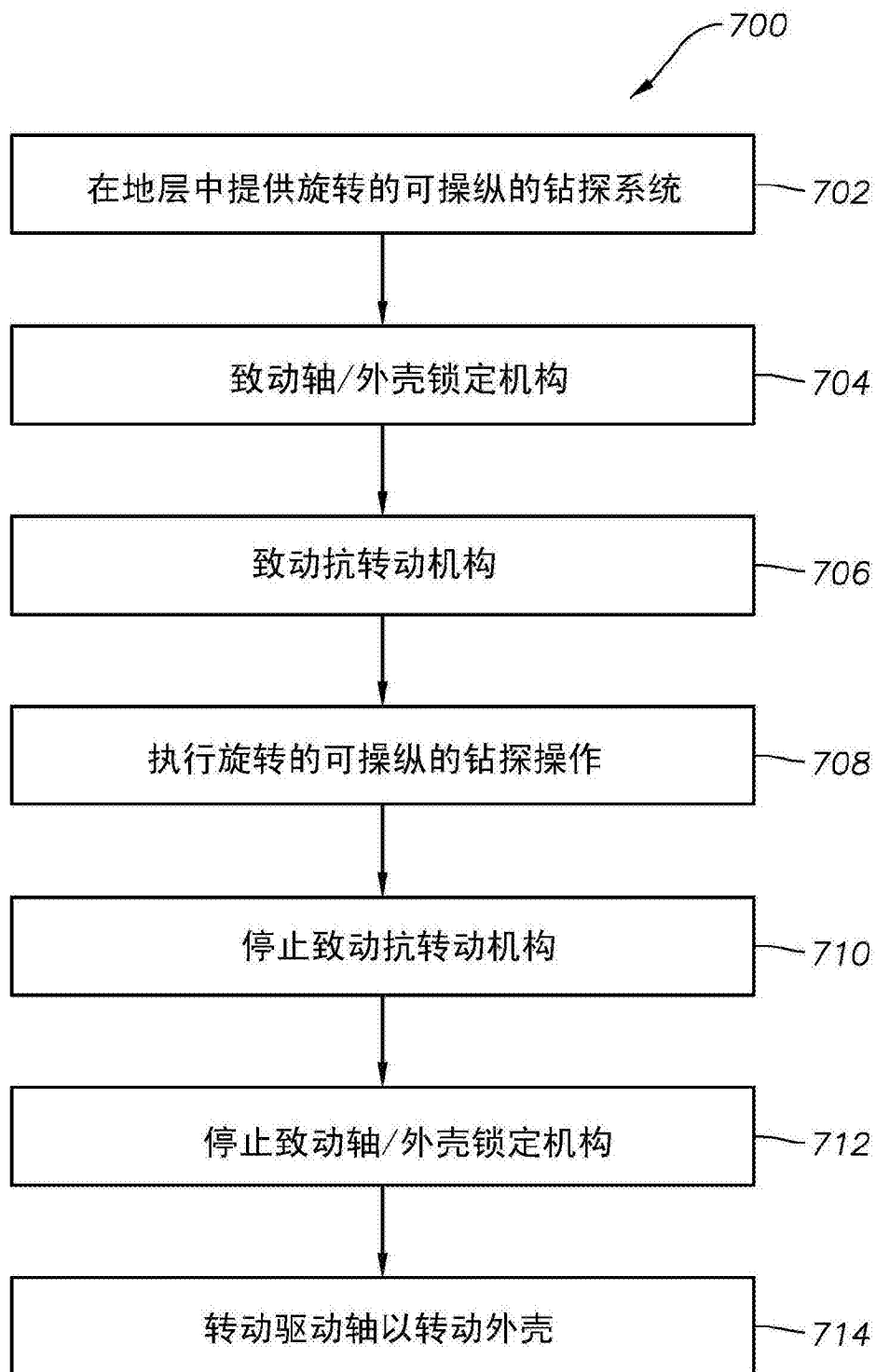


图7