

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E21B 4/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02803552.6

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1246566C

[22] 申请日 2002.1.8 [21] 申请号 02803552.6

[30] 优先权

[32] 2001.1.10 [33] EP [31] 01300180.5

[86] 国际申请 PCT/EP2002/000115 2002.1.8

[87] 国际公布 WO2002/055834 英 2002.7.18

[85] 进入国家阶段日期 2003.7.9

[71] 专利权人 国际壳牌研究有限公司

地址 荷兰海牙

[72] 发明人 布鲁诺·贝斯特

审查员 宫剑虹

[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 朱德强

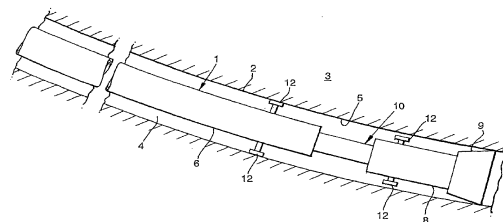
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于在井孔中锚定钻柱的装置

[57] 摘要

本发明提供了一种用于对形成于地层中的井孔内的钻柱进行锚定的装置。该装置包括一与钻柱相连的锚定件，可在缩回位置和伸出位置之间移动，在缩回位置该锚定件由井孔壁缩回，而在伸出位置该锚定件向井孔壁伸出，以便将钻柱锚定于井孔壁上；还包括一致动件，可通过井孔中钻井流体的压力作用进行操作，以将锚定件由伸出位置移至缩回位置。



1. 一种用于对形成于地层中的井孔内的钻柱进行锚定的装置，包括：

- 一与钻柱相连的锚定件，其可在缩回位置和伸出位置之间移动，在缩回位置所述锚定件由井孔壁缩回，而在伸出位置所述锚定件向井孔壁伸出，以便将钻柱锚定于井孔壁上；以及

- 一致动件，其可通过井孔中钻井流体的压力作用进行操作，以将锚定件由伸出位置移至缩回位置。

2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述致动件布置为可通过钻井流体的压力作用，将锚定件由伸出位置移至缩回位置的方式，所述钻井流体位于钻柱和井孔壁之间的环形空间内。

3. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，致动件包括一按下述方式布置的活塞/缸组件，即当通过作用于活塞上的所述钻井流体压力，活塞沿向缸的内部的方向运动时，所述组件将锚定件由伸出位置移至缩回位置。

4. 根据权利要求3所述的装置，其特征在于，所述装置还包括一控制系统，用于选择性地引发一作用于活塞的力，该力反作用于活塞和缸间的所述相对轴向运动，从而反作用于锚定件由伸出位置向缩回位置的运动。

5. 根据权利要求4所述的装置，其特征在于，所述控制系统包括一按下述方式布置的液压回路，即所述液压回路通过对活塞施加一液压流体压力而将所述的力作用于活塞。

6. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述液压回路设有减压装置，用于有选择地减小作用于活塞上的液压流体压力。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述活塞/缸组件形成一第一活塞/缸组件，并且其中所述的减压装置包括通过一液压流体管道与所述第一活塞/缸组件流体连通的一第二活塞/缸组件，所述第二活塞/缸组件按下述方式设置，即通过第二组件中活塞和缸间的相

对轴向运动，来减小作用于第一组件的活塞上的液压流体压力。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述液压回路设有动力装置，用于在第二活塞/缸组件的活塞两端造成压力差，从而在第二组件的活塞与缸之间产生所述相对轴向运动。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述动力装置包括一与第二组件的活塞的一端面流体连通的低压室。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的装置，其特征在于，所述动力装置包括一与第二组件的活塞流体连通的高压室，以及一用于将液压流体泵送入所述高压室的泵。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述的泵以下述方式设置，即有选择地将液压流体泵入第一活塞/缸组件，从而导致第一活塞/缸组件的活塞将锚定件由缩回位置移至伸出位置。

用于在井孔中锚定钻柱的装置

技术领域

本发明涉及一种用于对形成于地层中井孔内的钻柱进行锚定的装置。在钻深井或者钻大倾角井孔的过程中，一个普遍的问题是要为钻头提供足够的向前推力。而钻柱与井孔壁之间的摩擦力却使得为钻头提供向前推力的钻柱的有效重量大为减轻。

背景技术

国际专利申请 WO99/09290 公开了一种钻柱系统，该系统带有一用于将钻头向前推进的推进器，以及一锚定装置，锚定装置包括可径向伸出并具有驱动活塞的夹具，在推进器的启动过程中，该锚定装置将钻柱锚定于井孔壁上。

但是，公知锚定装置的问题在于，需要设置一独立的驱动装置来驱使活塞（从而连同夹具）在钻进下一段井孔后，返回至其缩回位置。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种改进的钻柱锚定装置，它克服了现有技术中锚定装置的缺点。

本发明提供了一种用于对形成于地层中的井孔内的钻柱进行锚定的装置，包括：

- 一与钻柱相连的锚定件，其可在缩回位置和伸出位置之间移动，在缩回位置该锚定件由井孔壁缩回，而在伸出位置该锚定件向井孔壁伸出，以便将钻柱锚定于井孔壁上；以及
- 一致动件，能被操作以通过井孔中钻井流体的压力作用将锚定件由伸出位置移至缩回位置。

从而可实现使锚定件通过由井孔内的钻井流体作用于致动件上的

压力，返回至其缩回位置，因此无需另外设置一独立的驱动装置。

所述致动件宜布置为通过钻井流体的所述压力作用，将锚定件由伸出位置移至缩回位置的形式，该钻井流体位于钻柱和井孔壁之间的环形空间内。

优选地，致动件包括一按下述方式布置的活塞/缸组件，即所述组件通过作用于活塞上的所述钻井流体的压力，在活塞沿向缸的内部的方向运动时，将锚定件由伸出位置移至缩回位置。

附图说明

下面结合实施例并参照附图对本发明进行更为详尽的描述，在附图中：

图 1 示出了采用本发明装置的一钻井组件；

图 2 示出了用于本发明装置的液压控制系统的一个实施例；

图 3 示出了用于本发明装置的液压控制系统的一个可以选择的实施例。

图中，相同的附图标记对应于相同的部件。

具体实施方式

参见图 1，图中示出了伸入形成于地层 3 内的井孔 2 中的钻柱 1，在钻柱和井孔壁 5 之间形成环形空间 4。钻柱具有一上部钻柱件 6 和一设有钻头 9 的下部钻柱件 8，其中二钻柱件 6、8 相互之间通过一由液压致动的伸缩推进器 10 进行连接，该推进器可将下部钻柱件 8 向井孔底部的方向推进。在上部钻柱件 6 和下部钻柱件 8 上沿钻柱外周的相等间距处，分别设置若干套垫板状的（如 3 套）锚定件 12。各垫板 12 以下述方式分别与相应的钻柱件 6、8 连接，即垫板 12 可在缩回位置和伸出位置之间移动：在缩回位置，垫板 12 由井孔壁 5 缩回，而在伸出位置，垫板 12 则向井孔壁 5 伸出，以便将各钻柱件 6、8 锚定于井孔壁 5 上。钻柱内部设置一控制系统（图 2 中示出），用于控制各垫板 12 在其缩回位置和伸出位置之间的运动。

进一步参照图 2，图中示出了用于控制垫板 12 的控制系统，它包括一液压回路 20，该液压回路设有一第一活塞/缸组件 22，其中活塞 24 以密封方式伸入缸 26，并可相对于缸 26 沿向外的方向 A 和向内的方向 B 作轴向运动。该控制系统还包括一第二活塞/缸组件 28，其中活塞 30 以密封方式伸入缸 32，并可相对于缸 32 沿相对的方向 C 和 D 作轴向运动。活塞 30 设有一辅助活塞 30a，以密封方式伸入与缸 32 相连接的辅助缸 32a 内。流体室 32b 限定在辅助缸 32a 内，位于辅助活塞 30a 和辅助缸 32a 的端壁 32c 之间。辅助活塞 30a 的外径小于活塞 30 的外径，而辅助缸 32a 的内径小于缸 32 的内径。

活塞 24 具有一外端面 34，该端面承受存在于环形空间 4 中的钻井流体的压力 P；还具有一内端面 36，该端面承受存在于缸 26 流体室 37 中的液压流体的压力。活塞 24 通过连接装置（未示出）以下述方式与垫板 12 相连，即当活塞 24 沿向外的方向 A 运动时可使垫板 12 移至其伸出位置，而当活塞 24 沿向内的方向 B 运动时又可使垫板 12 移至其缩回位置。

活塞 30 具有一第一端面 40，该端面与第二组件 28 的一低压室 42 流体连通；还具有一第二端面 44，承受存在于缸 32 的流体室 45 中的液压流体的压力。低压室 42 包含一低压气体，或者理想情况为真空状态。室 37 通过导管 46a、46b 以及三通阀 47 与流体室 45 流体连通。

液压回路 20 进一步包括一液压流体泵 50，该泵具有一通过导管 56 与液压流体贮存器 54 流体连通的入口 52，以及一通过设有阀门 61 的导管 60 与室 37 流体连通的出口 58。另外，出口 58 还通过导管 62、三通阀 63 和导管 64 与第一流体室 32b 流体连通。流体贮存器 54 通过导管 66、三通阀 47 与导管 46 流体连通，并通过导管 69 和三通阀 63 与导管 64 流体连通。流体贮存器 54 通过为其设置的活塞 70 补偿压力，其中活塞 70 将钻井流体压力 P 传递给流体贮存器 54 中的液压流体。另外，低压室 42 通过导管 71 与导管 69 连接，其中，导管 71 设有一单向阀 72，只允许流体由低压室 42 流向导管 69。

活塞 24 通过连接装置（未示出）以下述方式与垫板 12 连接，即

当活塞 24 沿向外的方向 A 运动时使得垫板 12 移至其伸出位置，而当活塞 24 沿向内的方向 B 运动时又使得垫板 12 移至其缩回位置。

参见图 3，图中示出了用于控制垫板 12 运动的可以选择的控制系统。该可以选择的控制系统包括与控制回路 20 类似的液压回路 80，与其不同之处在于，在液压回路 80 内，由第三活塞/缸组件 82 取代了上文所述的第二活塞/缸组件 28。该第三活塞/缸组件 82 包括一活塞 84，该活塞以密封方式伸入缸 86，并可相对于缸 86 沿相对的方向 E 和 F 作轴向运动。活塞 84 设有一辅助活塞 84a，它以密封方式伸入与缸 86 相连接的辅助缸 86a。活塞 84 在辅助活塞 84a 的一侧具有一端面 90，在端面 90 的对面具有一端面 92。辅助活塞 84a 具有一端面 94。第一流体室 96 限定于缸 86 内，位于端面 92 和缸 86 的端壁 98 之间。第二流体室 100 限定于缸 86 内，位于端面 90 和缸 86 的另一端壁 102 之间。第三流体室 104 限定于辅助缸 86a 内，位于端面 94 和辅助缸 86a 的端壁 106 之间。第一流体室 96 通过三通阀 63 与泵 50 的出口 58 流体连通。第二流体室 100 通过导管 110、111 和三通阀 112 与导管 62 流体连通，并通过导管 110、113 和三通阀 112 与液压流体贮存器 54 流体连通。

下面将说明采用本发明装置对上部钻柱件 6 的单独一个垫板 12 进行致动或止动的正常使用方式，应当理解，其它各垫板 12 的致动和止动方式与此类似。

具有图 2 所示控制系统的发明装置在正常使用中，阀门 61 和三通阀 47 打开，从而流体可经导管 46a、46b 流入流体室 45。三通阀 63 打开，从而液体可由流体室 32b 经导管 64、69 流入贮存器 54。然后，泵 50 运行，将液压流体由贮存器 54 泵入缸 26 的流体室 37 和缸 32 的流体室 45。结果，活塞 24 沿向外方向 A 移动，从而使垫板 12 向井孔壁 5 移动，以便将上部钻柱件 6 锚定于井孔内。活塞 30 和辅助活塞 30a 沿方向 C 移动，从而将任何可能已泄入低压流体室 42 的液压流体，经导管 71、69 和单向阀 72 排入贮存器 54。之后，三通阀 47 打开，使该流体经导管 46b 和 66 流入贮存器 54 内，三通阀 63 也打开，使液

压流体经导管 62、64 由泵 50 的出口 58 流入缸 32a 的流体室 32b 内，从而推动活塞 30 和辅助活塞 30a 沿方向 D 运动。结果，在流体室 42 内产生一非常低的气压（优选为真空）。然后，通过同时旋转钻头 9 并使推进器 10 将钻头 9 推向井孔底部，即可将井孔 2 钻得更深。在下一段井孔被钻完之后，钻头 9 停止旋转，泵 50 停止运行，随后阀门 61 关闭。然后打开阀门 47，使导管 46a 与导管 46b 流体连通；打开阀门 63，使流体室 32b 通过导管 64、69 与贮存器 54 流体连通。结果，钻井流体压力 P 使活塞沿向内的方向 B 移动，从而液压流体由流体室 37 经导管 46a、46b 流入流体室 45，并由流体室 32b 流入贮存器 54。由于流体室 45 内的压力大于低压室 42 内的压力（或为真空），活塞 30 和辅助活塞 30a 即沿方向 C 移动。通过活塞 24 向内运动，垫板 12 即从井孔壁 5 上缩回。

下一步，上部钻柱件 6 在井孔内进一步下移。打开阀门 63，从而使导管 62 与导管 64 流体连通。打开阀门 47，从而使导管 46b 与导管 66 流体连通。然后运行泵 50，将液压流体由贮存器 54 经导管 62、64 泵送入流体室 32b，从而沿方向 D 推动辅助活塞 30a 和活塞 30。而位于流体室 45 内的液压流体经导管 46b 和 66 流入贮存器 54。此后，垫板 12 再次以上文中所述的方式向井孔壁 5 伸出，并钻出下一段井孔。

具有图 3 所示控制系统的本发明装置的正常使用，与具有图 2 所示控制系统的本发明装置在正常使用基本类似。打开阀门 61 和三通阀 47，使流体经导管 46a、46b 流入流体室 45。打开三通阀 112，使流体从流体室 100 经导管 110 和 113 充入贮存器 54。打开三通阀 63，使流体室 96 经导管 64 和 62 与泵出口 58 液压连接。然后，运行泵 50，将液压流体由贮存器 54 泵入缸 26 的流体室 37 和缸 82 的流体室 96。结果，活塞 24 沿向外的方向 A 移动，从而使垫板 12 向井孔壁 5 移动，以将上部钻柱件 6 锚定于井孔壁上。活塞 84 和辅助活塞 84a 沿方向 F 移动，从而将液压流体由流体室 100 和 104 排入贮存器 54 内。通过同时旋转钻头 9，导致推进器 10 将钻头 9 推向井孔底部，从而井孔 2 被钻得更深。完成另一段井孔的钻孔之后，钻头 9 停止旋转。阀门 61

关闭, 然后阀门 47 打开, 使流体室 37 经导管 46a 和导管 46b 与流体室 104 流体连通。三通阀 63 打开, 使流体从流体室 96 经导管 64 和 69 排入贮存器 54 内。三通阀 112 打开, 使流体室 100 经导管 110、111 和 62 与泵出口 58 流体连通。通过将液压流体泵入流体室 100, 活塞 84 和辅助活塞 84a 被推动沿方向 E 运动。结果, 钻井流体压力 P 使活塞 24 沿向内的方向 B 移动, 由此液压流体从流体室 37 经导管 46a、46b 流入流体室 104, 并从流体室 96 流入贮存器 54。通过活塞 24 向内运动, 垫板 12 从井孔壁 5 上缩回。

在运行泵 50 以使活塞 24 沿向外的方向 A 移动之前, 不打开阀门 61 和关闭阀门 47, 可以适当地遵循以下可以选择的步骤关闭阀门 61, 打开阀门 63, 使导管 62、64 间实现流体连通; 打开阀门 47, 使得导管 46a、46b 之间流体连通。打开阀门 112, 使得流体室 100 经导管 110、113 与贮存器 54 之间流体连通。然后, 运行泵 50, 将液压流体经导管 64、64 泵入第一流体室 96, 结果, 活塞 84 和辅助活塞 84a 沿方向 F 移动。从而液压流体由第三流体室 104 经导管 46b、46a 转移至缸 26 的流体室 37, 导致活塞 24 沿向外的方向 A 移动。该可以选择的程序的优点在于, 由于活塞 84 的直径大于辅助活塞 84a 的直径, 流体室 37 内的液体压力在泵入时大大增加。

在钻头的井下马达的驱动下可能继续旋转的情况下, 在一合适的钻孔过程中, 下部钻柱件 8 的垫板 12 仅在上部钻柱件的垫板 12 由井孔壁缩回的期间内向井孔壁伸出, 以便为下部钻柱件提供一反向扭矩。

第二或第三活塞/缸组件 28、82 的活塞 30、84 是在活塞 30、84 两端流体压力差的作用分别沿方向 C 或 E 移动的, 与此不同, 或者除此之外, 该移动还可通过以适当方式设置于第二或第三活塞/缸组件内的一弹簧的作用来实现。

在上述说明中, 锚定件和与其相应的致动件是按独立的组件加以描述的。作为可以选择的方案, 锚定件和相应的致动件也可形成为一体式的单个构件。

