

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03804282.7

E21B 17/18 (2006.01)

E21B 21/10 (2006.01)

E21B 21/12 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100338331C

[22] 申请日 2003.1.17 [21] 申请号 03804282.7

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 17 [33] US [31] 60/348,611

[86] 国际申请 PCT/CA2003/000045 2003.1.17

[87] 国际公布 WO2003/062589 英 2003.7.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.8.20

[73] 专利权人 普雷斯索有限公司

地址 加拿大艾伯塔

[72] 发明人 詹姆斯·I·利文斯通

[56] 参考文献

FR2597150A 1987.10.16

US3075589A 1963.1.29

US5020611A 1991.6.4

WO0057019A 2000.9.28

US4243252A 1981.1.6

US3795283A 1974.3.5

审查员 隋子玉

[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 张金熹

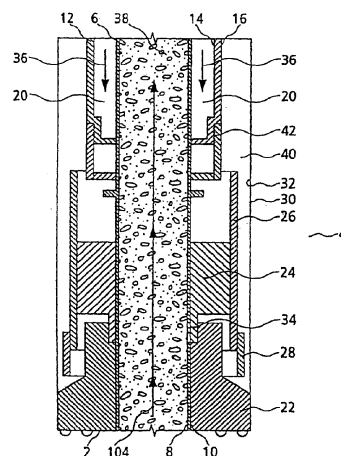
权利要求书 6 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

用同心钻柱钻井眼的方法和装置

[57] 摘要

一种使用同心钻柱(4)在含油气地层钻一井眼的方法和装置,该同心钻柱具有一内管(6)和外管(12),所述内管和外管在两管之间限定了一环空。诸如气锤或旋转钻头的钻井装置和驱动系统设置在同心钻柱的底端,钻井介质(76)通过环空进行输送,以驱动钻井装置钻一井眼。钻井介质、钻屑和油气通过由其它环空或内管将其从井眼中排出。



1. 一种用于在含油气地层中钻一井眼的方法，包括如下步骤：

设置一具有一内管的同心钻柱，所述内管具有一内壁和一外壁并位于具有一内壁和一外壁的外管内部，所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空；

通过连接在同心钻柱底端的一钻井装置来在所述含油气地层中形成一井眼；

通过所述环空或内管的其中一个将钻井介质输送到钻井装置，以夹带走所述井眼中的钻屑；

通过所述环空或内管的另一个来抽出所述钻井介质和所夹带的钻屑；以及

提供一位于钻井装置上或附近的井下流动控制装置，所述井下流动控制装置具有内流道、环流道以及用于关闭和打开内流道和环流道的装置，由此，在实际钻井时所述内流道和环流道被打开，以允许钻井介质流动通过内管和环空，并且在井控时所述内流道和环流道被关闭，以防止油气从内管和环空流到地面。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述的钻井介质通过所述环空进行输送并通过所述内管排出。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述的钻井介质通过所述内管进行输送并通过所述环空排出。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其还包括在地面井筒上或附近设置一用于防止油气从外管的外壁与井壁之间的空间流出的地面流动控制装置。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其中所述的地面流动控制装置还包括一排出装置，所述方法还包括通过所述的排出装置将所述钻井介质和夹带的钻屑从所述井筒排出。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中所述的排出装置还包括一用于燃烧产自井眼的油气的燃烧装置。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述的钻井介质包括空气, 其中所述的钻井装置包括一往复式气锤。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述的钻井介质包括空气, 其中所述的钻井装置包括一由转盘或顶部驱动钻井系统驱动的旋转钻头。

9. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述的钻井介质从包含钻井泥浆、钻井液以及钻井液和气体的混合物的组中进行选择, 所述的钻井装置包括由一转盘或顶部驱动钻井系统驱动的一钻头。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 所述的同心钻柱还包括一文式管, 所述方法还包括通过文式管对所述钻井介质进行加速, 以有助于从同心钻柱中排出所述钻井介质和夹带的钻屑。

11. 如权利要求 1 所述的方法, 其还包括在外管的外壁和井壁之间设置一管套, 用于防止钻井介质或夹带的钻屑或二者泄漏到同心钻柱外而进入地层。

12. 如权利要求 1 所述的方法, 其还包括设置一用于通过所述环空或内管排出所述钻井介质和夹带的钻屑的吸入式压缩机。

13. 一种用于在含油气地层钻一井眼的装置, 其包括:

具有内管的同心钻柱, 所述内管具有内壁和外壁并位于具有内壁和外壁的外管内部, 所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空;

一连到同心钻柱底端用于形成井眼的钻井装置;

钻井介质输送装置, 其用于通过所述环空或内管的其中一个将钻井介质输送到钻井装置, 以通过所述环空或者内管的另外一个夹带并去除钻屑; 以及

一位于钻井装置上或附近的井下流动控制装置, 所述井下流动控制装置具有内流道、环流道以及用于关闭和打开内流道和环流道的装置, 由此, 在实际钻井时所述内流道和环流道被打开, 以允许钻井介质流动通过内管和环空, 并且在井控时所述内流道和环流道被关闭, 以防止油气从内管和环空流到地面。

14. 如权利要求 13 所述装置, 其还包括一位于地面井筒上或附近

用于防止油气从外管的外壁与井壁之间的空间流出的地面流动控制装置。

15. 如权利要求 14 所述装置，其还包括一连接到地面流动控制装置的排出装置，所述的排出装置用于将钻井介质和夹带的钻屑从所述井筒排出。

16. 如权利要求 15 所述装置，其还包括一连接到所述排出装置并用于燃烧产自井眼的油气的燃烧装置。

17. 如权利要求 13 所述装置，其中所述的钻井介质从包含钻井泥浆、钻井液以及钻井液和气体的混合物的组中进行选择，所述的钻井装置包括由一转盘或顶部驱动钻井系统驱动的一钻头。

18. 如权利要求 13 所述装置，所述的同心钻柱还包括一用于对所述钻井介质进行加速以有助于从同心钻柱中排出所述钻井介质和夹带的钻屑的文式管。

19. 如权利要求 13 所述装置，其还包括一设置在外管的外壁和井壁之间的管套，用于防止钻井介质或夹带的钻屑或二者泄漏到同心钻柱外并进入地层。

20. 如权利要求 13 所述装置，其还包括一设置在井眼顶部上或附近的吸入式压缩机，用于通过所述环空或内管排出所述钻井介质和夹带的钻屑。

21. 如权利要求 13 所述装置，其中所述钻井介质包括空气，且所述钻井装置包括一往复式气锤。

22. 如权利要求 13 所述装置，其中所述钻井介质包括空气，且所述钻井装置包括由一转盘或顶部驱动钻井系统驱动的一钻头。

23. 一种用于在含油气地层中钻一井眼的方法，包括如下步骤：

设置一具有一内管的同心钻柱，所述内管具有一内壁和一外壁并位于具有一内壁和一外壁的外管内部，所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空；

通过连接在同心钻柱底端的一钻井装置来在所述含油气地层中形成一井眼；

通过所述环空将钻井介质输送到钻井装置，以夹带走所述井眼中的钻屑；

通过所述内管来抽出所述钻井介质和所夹带的钻屑；以及

提供一位于钻井装置上或附近的井下流动控制装置，所述井下流动控制装置具有内流道以及用于仅仅关闭和打开内流道的装置，由此，在实际钻井时所述内流道被打开，以允许钻井介质流动通过内管和环空，并且在井控时所述内流道被关闭，以防止油气从内管流到地面。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其中所述的钻井介质从包含钻井泥浆、钻井液以及钻井液和气体的混合物的组中进行选择。

25. 如权利要求 23 所述的方法，其还包括在地面井筒上或附近设置一用于防止油气从外管的外壁与井壁之间的空间流出的地面流动控制装置。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其中所述的地面流动控制装置还包括一排出装置，所述方法还包括通过所述的排出装置将所述钻井介质和夹带的钻屑从所述井筒排出。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其中所述的排出装置还包括一用于燃烧产自井眼的油气的燃烧装置。

28. 如权利要求 23 所述的方法，所述的同心钻柱还包括一文式管，所述方法还包括通过文式管对所述钻井介质进行加速，以有助于从同心钻柱中排出所述钻井介质和夹带的钻屑。

29. 如权利要求 23 所述的方法，其还包括在外管的外壁和井壁之间设置一管套，用于防止钻井介质或夹带的钻屑或二者泄漏到同心钻柱外而进入地层。

30. 如权利要求 23 所述的方法，其还包括设置一用于通过所述内管排出所述钻井介质和夹带的钻屑的吸入式压缩机。

31. 一种用于在含油气地层中钻一井眼的方法，包括如下步骤：

设置一具有一内管的同心钻柱，所述内管具有一内壁和一外壁并位于具有一内壁和一外壁的外管内部，所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空；

通过连接在同心钻柱底端的一钻井装置来在所述含油气地层中形成一井眼；

通过所述内管将钻井介质输送到钻井装置，以夹带走所述井眼中的钻屑；

通过所述环空来抽出所述钻井介质和所夹带的钻屑；以及

提供一位于钻井装置上或附近的井下流动控制装置，所述井下流动控制装置具有环流道以及用于仅仅关闭和打开环流道的装置，由此，在实际钻井时所述环流道被打开，以允许钻井介质流动通过内管和环空，并且在井控时所述环流道被关闭，以防止油气从环空流到地面。

32. 一种用于在含油气地层钻一井眼的装置，其包括：

具有内管的同心钻柱，所述内管具有内壁和外壁并位于具有内壁和外壁的外管内部，所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空；

一连到同心钻柱底端用于形成井眼的钻井装置；

钻井介质输送装置，其用于通过所述环空将钻井介质输送到钻井装置，以通过所述内管夹带并去除钻屑；以及

一位于钻井装置上或附近的井下流动控制装置，所述井下流动控制装置具有内流道以及用于仅仅关闭和打开内流道的装置，由此，在实际钻井时所述内流道被打开，以允许钻井介质流动通过内管和环空，并且在井控时所述内流道被关闭，以防止油气从内管流到地面。

33. 如权利要求 32 所述装置，其还包括一位于地面井筒上或附近用于防止油气从外管的外壁与井壁之间的空间流出的地面流动控制装置。

34. 如权利要求 33 所述装置，其还包括一连接到地面流动控制装置的排出装置，所述的排出装置用于将钻井介质和夹带的钻屑从所述井筒排出。

35. 如权利要求 34 所述装置，其还包括一连接到所述排出装置并用于燃烧产自井眼的油气的燃烧装置。

36. 如权利要求 32 所述装置，所述的同心钻柱还包括一用于对所

述钻井介质进行加速以有助于从同心钻柱中排出所述钻井介质和夹带的钻屑的文式管。

37. 如权利要求 32 所述装置，其还包括一设置在外管的外壁和井壁之间的管套，用于防止钻井介质或夹带的钻屑或二者泄漏到同心钻柱外并进入地层。

38. 如权利要求 32 所述装置，其还包括一设置在井眼顶部上或附近的吸入式压缩机，用于通过所述内管排出所述钻井介质。

39. 一种用于在含油气地层钻一井眼的装置，其包括：

具有内管的同心钻柱，所述内管具有内壁和外壁并位于具有内壁和外壁的外管内部，所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空；

一连到同心钻柱底端用于形成井眼的钻井装置；

钻井介质输送装置，其用于通过所述内管将钻井介质输送到钻井装置，以通过所述环空夹带并去除钻屑；以及

一位于钻井装置上或附近的井下流动控制装置，所述井下流动控制装置具有环流道以及用于仅仅关闭和打开环流道的装置，由此，在实际钻井时所述环流道被打开，以允许钻井介质流动通过内管和环空，并且在井控时所述环流道被关闭，以防止油气从环空流到地面。

用同心钻柱钻井眼的方法和装置

技术领域

本发明通常涉及一种用于勘探和生产油、天然气、煤层甲烷气、甲烷水合物以及类似物质的钻井方法和组件。尤其是，本发明涉及一种用于反循环钻井的双管柱，或者双壁管柱钻井方法和装置。

背景技术

常规的钻井通常使用具有钻头并在其一端相连的单壁接头钻杆。泵送的加重钻井泥浆或流体穿过旋转的钻杆来驱动钻头钻一井眼。钻屑和排出的钻井泥浆和钻井液通过使用泥浆、流体、气体或者每一组分和各种组合从钻杆和地层之间的环空中上返至地面，以产生足够的压力将钻屑携出井眼。压缩空气同样能够用来驱动旋转钻头或者气锤。

然而，为了将钻屑携出井眼，液柱的静压头通常超过了所钻地层的压力。从而，钻井泥浆或钻井液可能侵入地层，对地层产生严重的伤害，最终导致产量的损失。此外，钻屑本身由于持续与地层接触，其也能对地层造成伤害。使用旋转钻头或气锤的空气钻井由于超出了地层压力或迫使钻屑进入地层也能对地层造成伤害。

已经发展了使用不加重的泥浆或者钻井液系统的欠平衡钻井技术，以减小由液柱的静压头所产生的地层伤害的危险。因此，钻屑在流体静压头没有超过所钻地层的压力的情况下被排出，从而对地层产生较小的伤害。欠平衡钻井技术通常使用液体和气体的混合液流作为钻井液，所述气体为，如氮气或二氧化碳气体。

然而，即使使用欠平衡钻井技术，仍然存伤害地层的可能性。钻井液和钻屑仍然通过钻杆和地层之间的环空返回地面。因此，由于钻屑和钻井液与地层的持续接触，仍然会对地层造成一些伤害。并且，对于低产量或中等产量的井来说，欠平衡钻井是非常昂贵的。

对于勘探和生产非常规的石油储层，地层伤害正在成为一个严重的问

题。例如，常规的天然气储层为具有较高地层压力的弹性驱储层。非常规天然气地层，比如低渗或者“致密”油藏中的天然气、煤层甲烷气，以及页岩气，不是弹性驱聚集，从而具有较低的压力。因此，当使用常规的油气钻井技术时，这样的地层更易于受到伤害。

本发明通过使用一双管柱钻井系统减小了通常使用气体钻井、泥浆钻井、液体钻井和欠平衡钻井所产生的压力值，从而大大减小了地层伤害。

发明概述

本发明以较小的伤害、安全和经济的方式钻开油气地层。本发明特别是在现有的欠平衡钻井技术可能非常昂贵或者流体可能损伤地层的低压油气层效果很好。

除了实际消除了对地层的钻井伤害之外，本发明还具有许多超过常规钻井技术的优点。本发明减少了钻屑在井眼底部的聚集；能够容易地识别含气层；以及在钻井期间对地层没有明显伤害的情况下很容易地识别浅气井中的多层气体。最后，由于三个循环环空的使用，大大减小了同心钻柱被卡的概率。

本发明能够用于钻一完整的井，或者结合常规钻井技术使用。例如，含油气地层的顶部首先使用常规的钻杆进行钻井，然后将所述钻杆从井筒中起出并将井筒套管用水泥加固在合适的位置。井筒的其它部分则使用本发明的双管柱钻井系统进行钻井。

这里提供了一种在油气地层中钻一井眼的方法，包括如下步骤：

- 设置一具有一内管的同心钻柱，所述内管具有一内壁和一外壁并位于具有一内壁和一外壁的外管内部，所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空；
- 在同心钻柱的底端连接一钻井装置；
- 通过其中一个所述环空或内管输送钻井介质，以驱动钻井装置钻一井眼，以及通过所述的其他环空或者内管抽出所述钻井介质从而排出所述钻井介质。

在一优选实施例中，通过环空输送钻井介质并通过内管排出钻井介质。所有钻屑、钻井介质和油气同样也通过内管排出。

在另一优选实施例中,通过内管输送钻井介质并通过环空排出钻井介质。钻屑、钻井介质和油气同样也通过环空排出。

用于钻一井眼的方法还包括在钻井装置附近设置一井下流动控制装置,以在有需要时防止油气从内管或环空,或内管和环空流向地面。通常,当增加同心钻柱的节数或者去掉同心钻柱的节数时,流动控制装置将切断流出内管和环空的流动。

在另一优选实施例中,用于钻一井眼的方法还包括设置一地面流动控制装置,以防止油气从外管的外壁与井壁之间的空间流出。这在增加或去掉同心钻柱的节数时也是很重要的。

在一优选实施例中,钻井装置为一旋转钻头或者往复式气锤,钻井介质为压缩空气。在另一优选实施例中,钻井装置为一旋转钻头,其使用转盘或顶部驱动钻井系统。钻井介质为钻井泥浆、钻井液、气体以及它们之间的各种组合物。

本发明还包括一种用于在含油气地层钻一井眼的装置,其包括:

- 具有包括内壁和外壁的内管和包括内壁和外壁的外管的同心钻柱,所述内管的外壁和所述外管的内壁在两管之间限定了一环空;
- 一在同心钻柱底端的钻井装置;
- 用于通过其中一个所述环空或内管输送钻井介质的钻井介质输送装置,以驱动钻井装置钻一井眼,以及通过所述的其他环空或者内管排出所述钻井介质。

所述的钻井介质可以为空气、钻井泥浆、钻井液、气体以及它们之间的各种组合物。

在一个优选实施例中,所述装置还包括一设置在钻井装置附近的井下流动控制装置,以防止油气从内管或环空,或内管和环空流向地面。

在另一优选实施例中,所述装置还包括一用于防止油气从外管的外壁与井壁之间的空间流出的地面流动控制装置。

附图说明

图1为同心钻柱的部分垂直剖面示意图;

图2为同心钻柱及其连接在其上的钻井装置的垂直剖面图;

图 3 为示出了处于钻井作业时本发明所述装置和方法的局部剖视图的全视图;

图 4 为地面流动控制装置的透视图;

图 5 为井下流动控制装置实施例的垂直剖视图;

图 6a 和图 6b 为处于打开状态的井下流动控制装置实施例的, 尤其是其顶部和底部的垂直视图;

图 7a 和图 7b 为处于关闭状态的图 6a 和图 6b 所示的井下流动控制装置的, 尤其是其顶部和底部的垂直剖视图;

图 8 为处于打开状态的图 6a 和图 6b 所示的井下流动控制装置的多个贯穿流动的槽的透视图;

图 9 为处于关闭状态的图 7a 和图 7b 所示的井下流动控制装置的多个贯穿流动的槽的透视图。

优选实施例的描述

装置和该装置的操作方法在这里作为本发明的优选实施例进行描述, 该发明能够在油气地层中钻一井眼。从这些优选实施例中, 本领域的技术人员能够理解, 这一反循环钻井工艺是怎样安全地应用在石油和天然气工业中的。

图 1 为同心钻柱 4 的一部分的垂直剖面图。同心钻柱 4 包括一具有内壁 8 和外壁 10 的内管 6, 以及一具有内壁 14 和外壁 16 的外管 12。内管 6 和外管 12 的直径可以改变, 在本发明的一个实施例中, 外管 12 的外径为 $4\frac{1}{2}$ 英寸, 内管 6 的外径为 $2\frac{1}{2}$ 英寸。各节同心钻柱 4 通过诸如螺纹装置的装置一节接一节的连接起来, 从而形成连续的钻柱。

同心钻柱环空 20 形成于内管 6 的外壁 10 和外管 12 的内壁 14 之间。钻井介质 76 通过同心钻柱环空 20 向下泵入, 并经内管排出, 其中所述钻井介质可以为, 例如钻井泥浆、钻井液、压缩空气或者为钻井泥浆、钻井液和气体的混合物, 其中所述气体为, 例如氮气和二氧化碳气。钻屑 38 可以随着排出的钻井介质 104 一起由内管排出。

图 2 为同心钻柱 4 底部的垂直剖面图, 其中示出了通过螺纹装置 42 连接到同心钻柱 4 的钻井装置 2。该实施例所示的钻井装置 2 为由压缩空

气 36 所驱动并在同心钻柱环空 20 内向下运动的的往复式钻岩机。所述往复式钻岩机包括摩擦钻头 22。摩擦钻头 22 连接到在活塞筒 26 内移动的往复式活塞 24。设置在往复式活塞 24 和内管之间的文式管 34 引导着排出空气从往复式活塞进入内管 6，并对其加速。压缩空气 36 具有足够的速度以聚集所有岩屑并通过内管 6 将其携带到井筒外面。

管套 (shroud) 28 位于活塞筒 26 和地层 30 之间，并与内井壁 32 相对密封和摩擦结合。管套 28 防止压缩空气 36 和钻屑漏入同心钻柱 4 的外管 12 的外壁 16 与内井壁 32 之间的地层环空 40。

在本发明的另一个实施例中，压缩空气向下泵入内管 6，钻屑和排出的压缩空气通过同心钻柱环空 20 被携带至地面。

本发明的反循环钻井也可以使用钻井泥浆或者钻井液和气体来驱动旋转钻头在井眼内切削岩石。大功率的泥浆泵将泥浆或钻井液向下送入同心钻柱环空 20。钻屑、钻井泥浆和钻井液向上运行穿过内管 6 到达井眼外面，在此，它们进入泥浆罐或者泥浆池。在另一实施例中，钻井泥浆或者钻井液被向下泵送入内管 6，钻井泥浆或者钻井液和钻屑向上运行穿过同心钻柱环空 20 到达井筒外面。

图 3 示出了用于使用同心钻柱方法安全地钻天然气井或者任何油气井的本发明所述方法和装置和优选实施例。钻机 46 包括将压缩空气向下泵入同心钻柱 4 的同心钻柱环空 20 的空气压缩机 48。钻井装置包括气锤 50，其按照上述的方法进行驱动以在井眼 52 内切削岩石。当气锤 50 在井眼 52 内切削岩石时，排出的压缩空气、钻屑和油气储层的油气被向上携带至如图 1 和图 2 所示的内管 6 中。循环排出管线 54 将排出的压缩空气、钻屑和由井眼生产的油气输送至管线 56。一吸入式压缩机 (未示出) 吊挂在井眼外面，用来协助举升内管内向上流动的钻井介质、钻屑和油气。

钻屑在泥浆池 58 内沉积。来自管线 56 的油气利用丙烷喷灯 62 使其通过火炬烟囱燃烧后进入大气层。丙烷喷灯 62 在钻井操作期间始终点燃，以确保所有的油气远离钻台 64 至少 100 英尺远。

地面流动控制装置或者地面环状防喷器 66 用来防止油气在诸如将同心钻柱下入或起出井眼的特定操作期间从内井壁与同心钻柱的外管之间

的地层环空内泄漏。合适的地面环状防喷器 66 的示例在图 4 中示出。其他类型可以使用的地面环状防喷器在专利号为 5044602、5333832 以及 5617917 的美国专利中公开，这里一并作为参考。

可优选的是，地面环状防喷器包括由氯丁合成橡胶或者其他合适材料制成的环状橡胶密封部件（未示出），其能使地面环状防喷器在用作井下工具的物体周围形成密封，所述井下工具例如为钻杆、气锤、钻头以及其他钻井和测井工具。

然而，地面环状防喷器 66 不能用于控制同心钻柱 4 内向上流动的油气。因此，一第二井下流动控制装置或者防喷器 68 用于防止油气涌出内管 6 或者同心钻柱环空 20。例如，当同心钻柱 4 从井眼中起出时，井下流动控制装置 68 可以处于关闭状态，以确保最大程度的安全。这使得能够安全地从井眼中取出各节同心钻柱，而不会使油气出现在钻台 64 上。井下流动控制装置 68 优选连接在或者接近钻井装置，以达到最高地效率。

井下流动控制装置 68 的一个实施例在图 5 中被详细示出。此图示出了处于打开状态的井下流动控制装置 68，在这一状态下，钻井介质 76 能够向下流入同心钻柱环空 20 并与流道 78 连通。钻井介质 76 能够连续的流过流动控制装置 68，并与气锤连通以及向气锤提供动力。排出的压缩空气、钻屑和油气从能够自由的从气锤的反循环向上流入流道 80。之后，排出的压缩空气、钻屑和油气穿过孔眼 82，该孔眼用于连通贯穿流道 84 的内管 6。

当需要的时候，通过相对于外管 12 向下轴向移动内管 6，或者，相对于内管 6 反向向上移动外管 12 来关闭流道 78 和 80。内管 6 能够相对于外管 12 被锁定到合适的位置。表面 88 上的摩擦环 86 与表面 92 上的凹槽 90 对齐，以在通过方向移动来再次打开之前将内管 6 和外管 12 锁定在一起。当处于关闭状态时，迫使表面 92 紧靠表面 88，以关闭流道 80。类似的是，迫使表面 94 紧靠表面 96，以密封流道 78。在两根管柱之间施加轴向拉力使程序反转，使流动穿过流道 78 和 80。

流动控制装置 68 的一个可选择的特征用于提供一组偏置孔（offsetting port）98 和 100，所述偏置孔在井下流动控制装置处于打

开状态时进行偏置，并在井流动控制装置处于关闭状态时对齐。一组所述偏置孔 98 和 100 的对齐能在流道 78 和流道 80 之间提供直流道。这一特征使得穿过内管 6 和同心钻柱环空 20 进行连续循环，以在井下流动控制装置 68 处于关闭状态期间实现从同心钻柱连续清除岩屑的目的。

值得注意的是，井下流动控制装置 68 已经在空气钻井的范围内进行了描述，这一井下流动控制装置同样能够在使用钻井泥浆、钻井液、气体或三者的各种混合物时被使用。然而，当所用的钻井介质为钻井泥浆或者钻井液时，使用一备用的井下流动控制装置，其仅切断穿过内管 6 的流动。这是因为油气不可能从同心钻柱环空 20 内的钻井泥浆或钻井液中窜出。这样一种井下流动控制装置的实施例在图 6a 和图 6b，图 7a 和图 7b 中，图 8 和图 9 中示出。这一流动控制装置还在申请号为 10/321087 的美国专利申请中进行了更为详细的描述，这里一并作为参考。

图 6a 和图 6b 示出了处于打开状态的井下流动控制装置 680，其中，排出的压缩空气、钻井泥浆或钻井液、钻屑和油气能够自由地向上穿过与其连接的同心钻柱并到达井眼外面。图 7a 和图 7b 示出了处于关闭状态的井下流动控制装置 680，同心钻柱必须被稳固的安放在井眼底部。整个同心钻柱向左旋转四分之三圈。向左的机械旋转关闭了一组穿过图 8 所示的处于打开状态的贯穿流动的槽 102。井下流动控制装置 680 的关闭状态在图 9 中示出，其中一组贯穿流动的槽 102 处于关闭状态。

为了打开所述的井下流动控制装置 680，井下流动控制装置 680 被稳固的安置在井眼底部，并且整个同心钻柱 680 向右反向旋转四分之三圈。这将恢复所述多个贯穿流动的槽 102，以使其处于打开状态。

在钻井作业期间，经常发生井涌或者在井眼中发生超压情况。如果发生这一情况，地面环状防喷器 66 和井下流动控制装置 68 都会进入关闭状态。分流管线 70 和节流管汇系统 72 用于减小井眼内的压力。如果不能减小井眼内的压力，之后，钻井泥浆或者钻井液就会被向下泵入到压井管线 74，以重新对井眼进行控制。

虽然根据本发明的各种实施例已经示出和进行了描述，可以理解，同样不会限制于此，但是对本领域的技术人员来书，容易对其作出各种改变

和修改，因此，本发明并不局限于这里详细示出和描述的内容，而是旨在含盖所有这样包含在所附权利要求范围内的改变和修改。

图1

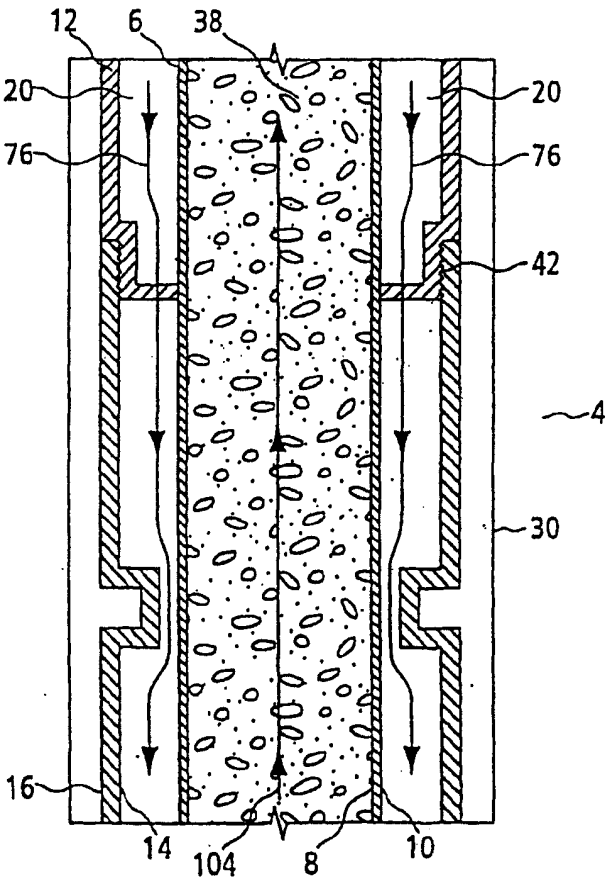


图 2

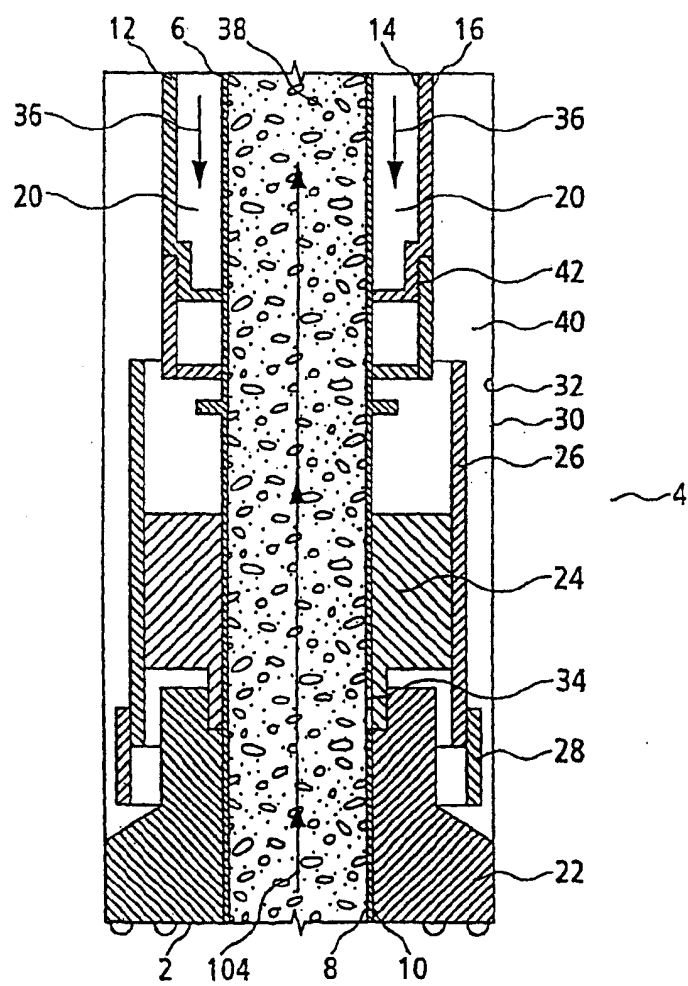


图 3

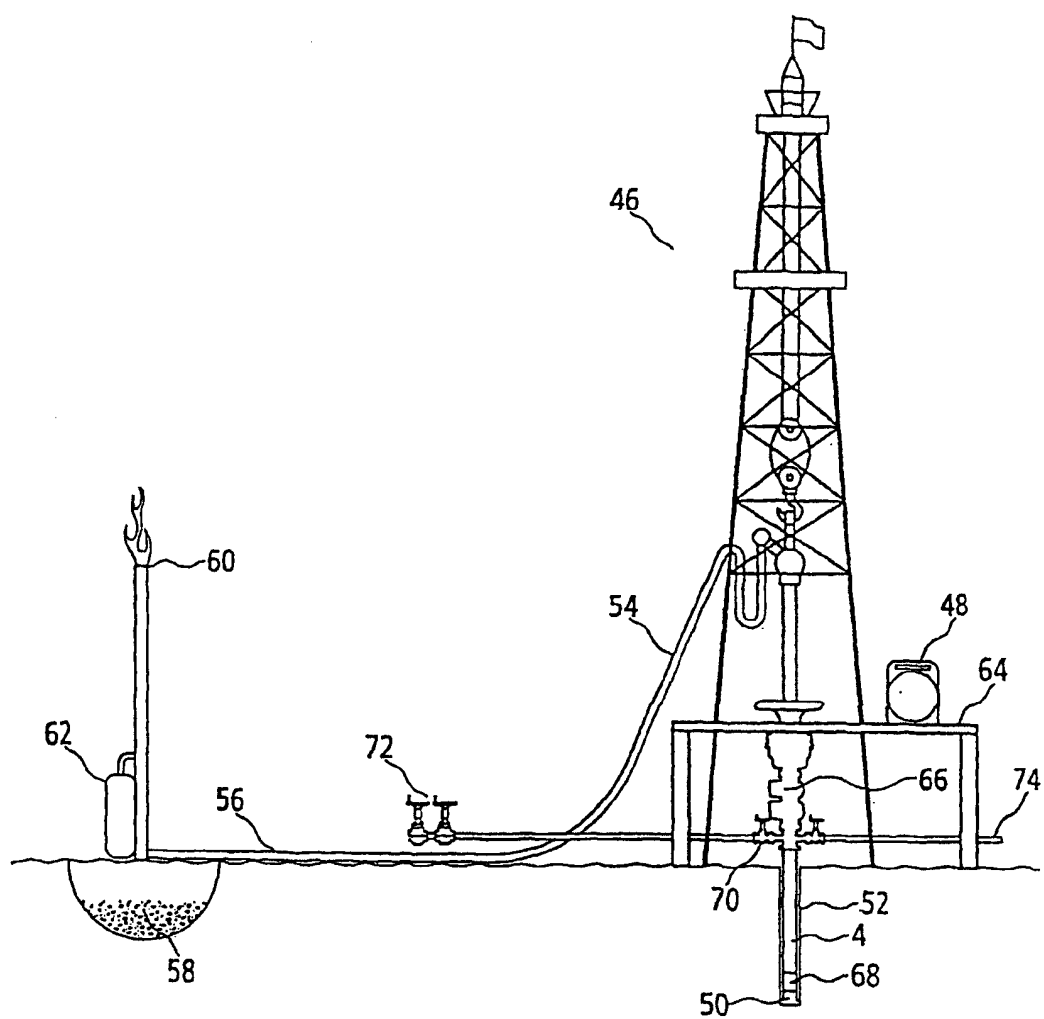


图 4

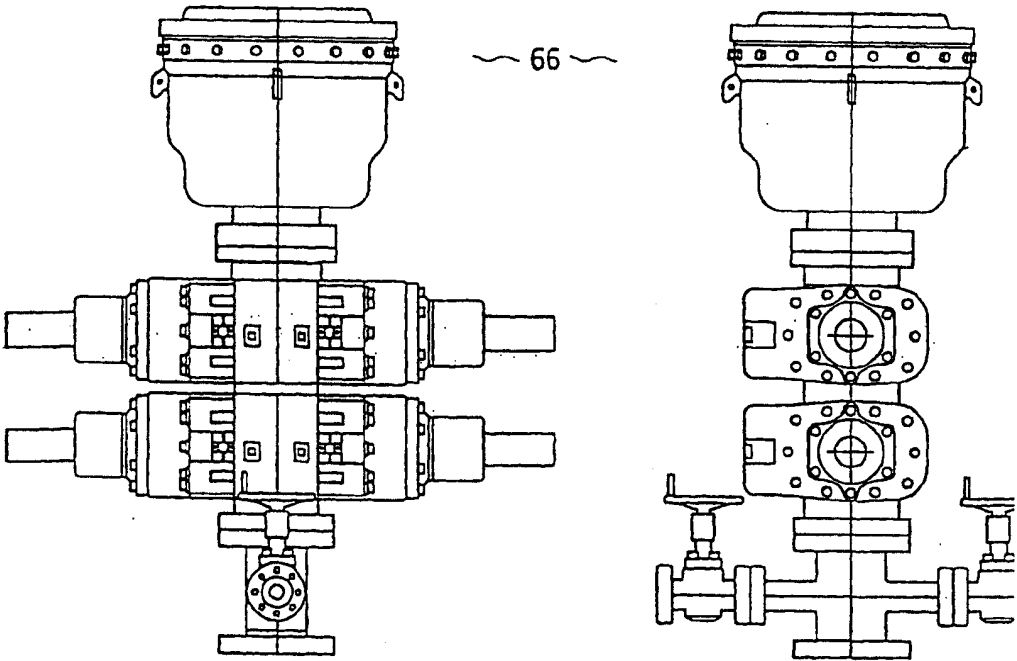


图5

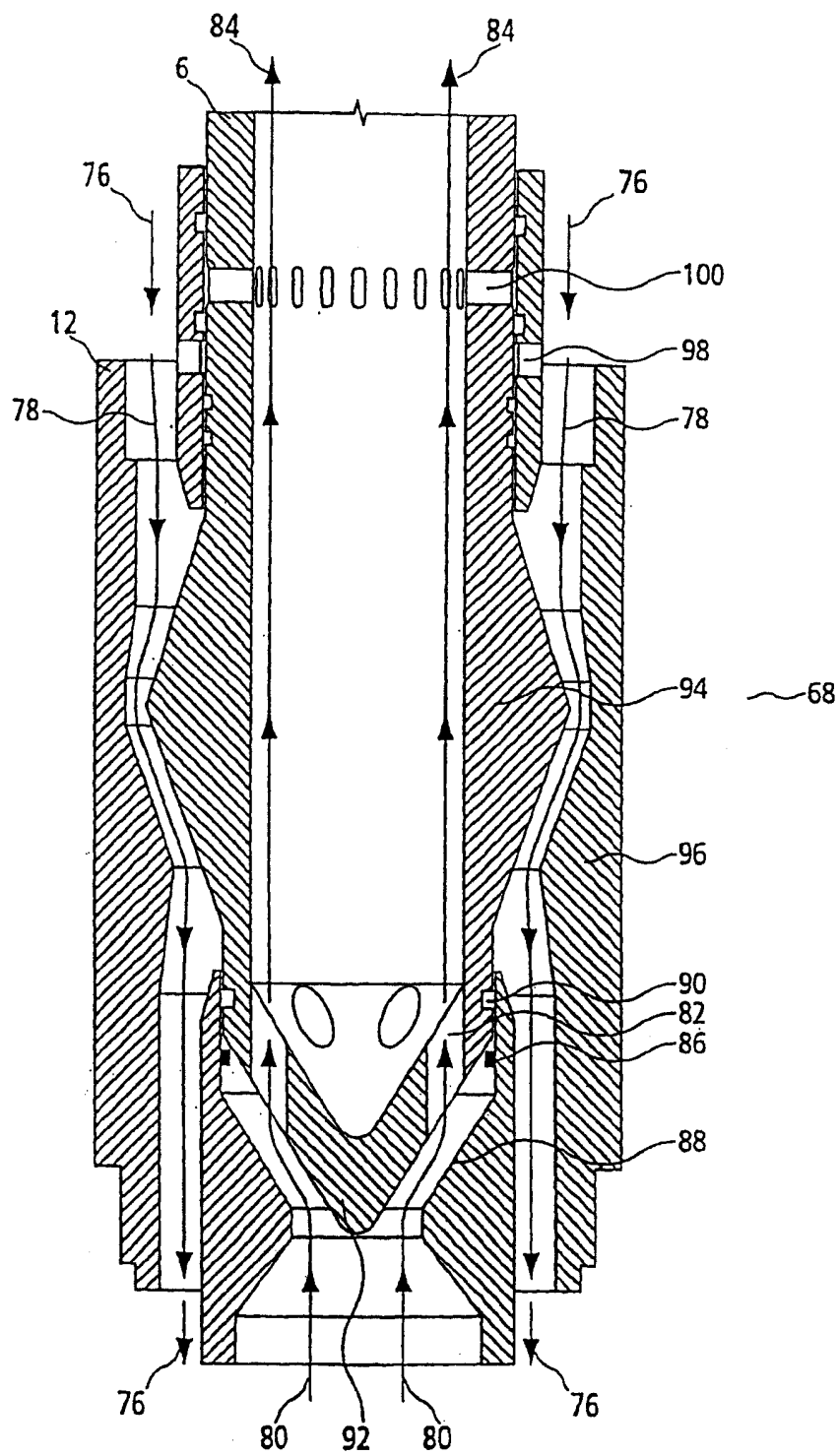


图 6a

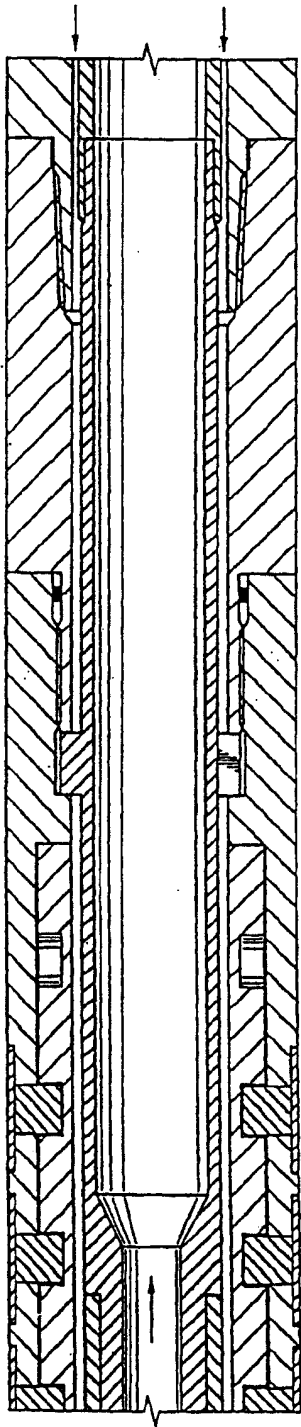
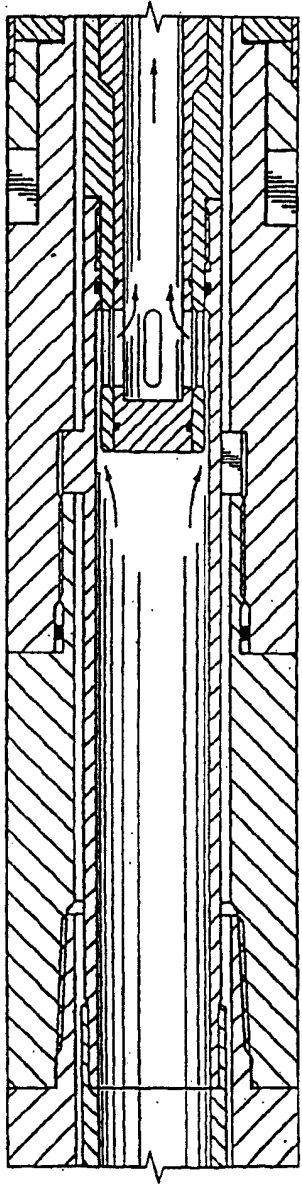


图 6b



~ 680 ~

图 7a

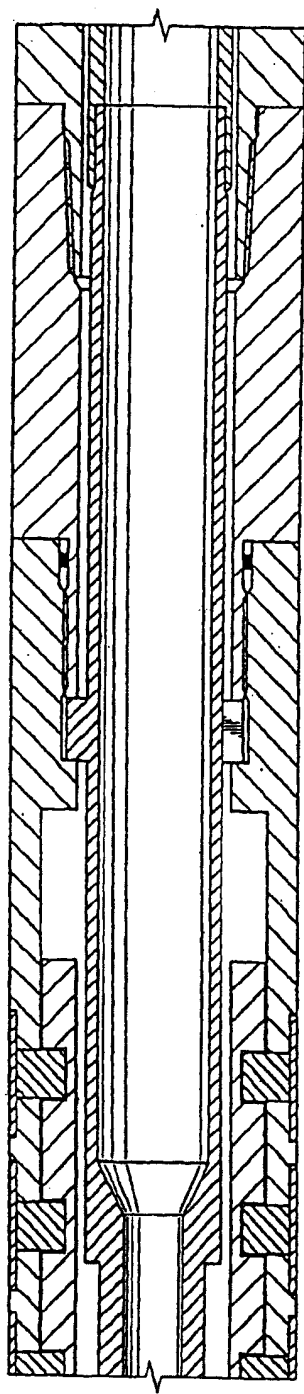
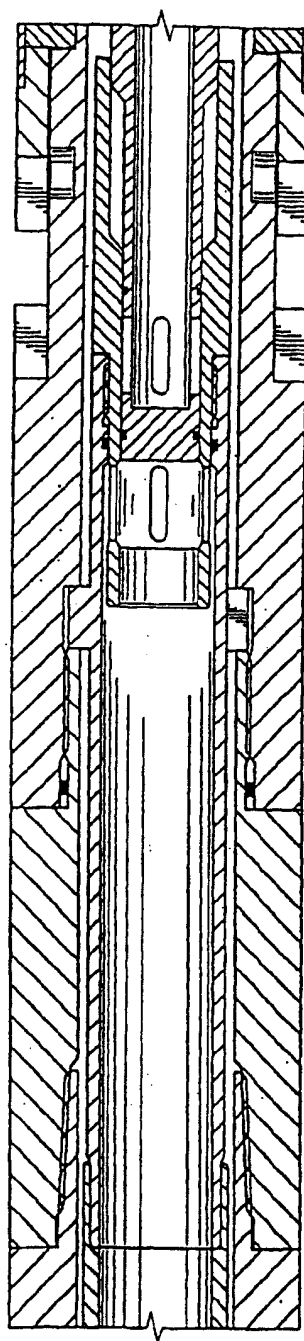


图 7b



~ 680 ~

图 8

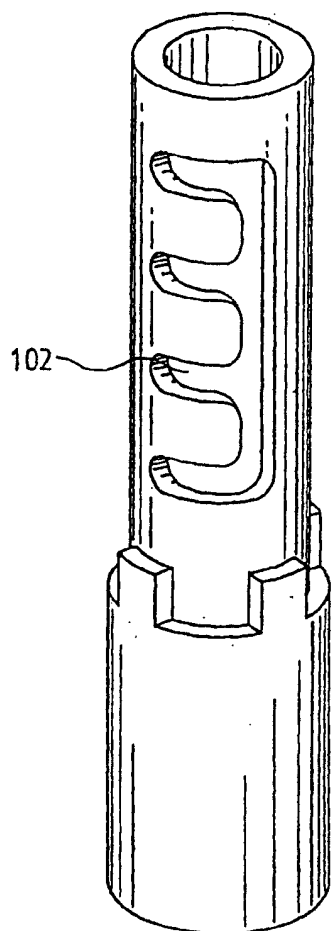


图 9

