



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410081823.8

[43] 公开日 2005年6月22日

[11] 公开号 CN 1629446A

[22] 申请日 2004.12.17

[21] 申请号 200410081823.8

[30] 优先权

[32] 2003.12.18 [33] US [31] 10/707505

[71] 申请人 施卢默格海外有限公司

地址 巴拿马巴拿马城

[72] 发明人 L·E·小雷德 R·拉沃尔
D·劳普

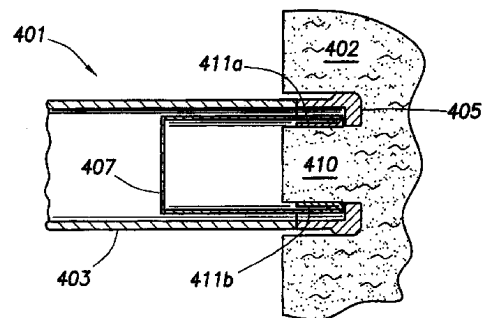
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 廖凌玲 黄力行

权利要求书3页 说明书12页 附图7页

[54] 发明名称 具有保持装置的取心工具

[57] 摘要

在一些实施例中,本发明涉及一种井壁取心工具,其包括工具体,可从工具体伸出的空心取心轴,设置在空心取心轴远端的地层切削刀具。所述的取心工具包括被分割成一组瓣并设置在内套筒远端附近的保持件。内套筒可设置在空心取心轴内。



1. 一种井壁取心工具，其包括
工具体；
可从工具体伸出的空心取心轴；
5 设置在空心取心轴远端的地层切削刀具；以及
被分割成一组瓣并设置在空心取心轴内的保持件。
2. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其还包括设置在空心取心轴内的内套筒，并且其中所述的保持件连接到内套筒上。
3. 如权利要求 2 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的保持件
10 设置在内套筒的远端附近。
4. 如权利要求 2 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的内套筒包括非旋转的套筒。
5. 如权利要求 2 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的内套筒包括径向凹槽，以便保持件的瓣能够径向向外地定位于凹槽内。
- 15 6. 如权利要求 5 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的保持件包括与内套筒的内径大致相同的瓣圆周。
7. 如权利要求 2 所述的井壁取心工具，其还包括设置在内套筒内并可相对于内套筒轴向移动的活塞。
8. 如权利要求 2 所述的井壁取心工具，其还包括设置在内套筒
20 内的止回阀。
9. 如权利要求 8 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的止回阀设置在内套筒的近端。
10. 如权利要求 9 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的止回阀能够使流体流出内套筒。
- 25 11. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，内套筒的内径基本上与地层切削刀具的内径相同。
12. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，内套筒的内径大于地层切削刀具的内径。
13. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的内套筒包括内胆，其构造用于在内胆被选择性地充满流体时向岩心样品
30 施加径向压力。
14. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的一

组瓣并具有三个瓣。

15. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的一组瓣重叠。

5 16. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的一组瓣被间隙分隔开。

17. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的保持件具有穿孔。

18. 如权利要求 17 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的穿孔为设置在瓣圆周外侧的周向穿孔。

10 19. 如权利要求 17 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的穿孔为至少部分设置在瓣圆周内侧的径向穿孔。

20. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的一组瓣是相邻的。

15 21. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的保持件由橡胶制成。

22. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的保持件是圆形的并向空心取心轴的远端伸出。

23. 如权利要求 1 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的保持件是圆形的并向空心取心轴的近端伸出。

20 24. 一种获得岩心样品的方法，其包括：

将取心钻头伸入地层，所述的取心钻头具有被分割成一组瓣的保持件；

将岩心样品容纳在取心钻头内；以及

25 在从地层中收回取心钻头时将岩心样品保持在具有保持件的取心钻头内。

25. 如权利要求 24 所述的方法，其还包括利用流体选择性地将一内胆充满以向岩心样品施加径向压力。

30 26. 如权利要求 24 所述的方法，其特在于所述的保持件连接到设置在取心钻头内的内套筒上，并且所述的岩心样品被容纳在内套筒内。

27. 一种井壁取心工具，其包括：
工具体；

可从工具体伸出的空心取心轴；
设置在空心取心轴远端的地层切削刀具；以及
设置在空心取心轴内的内套筒。

5 28. 如权利要求 27 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的内套筒具有一内胆，其构造用于在内胆选择性地充满流体时向岩心样品施加径向压力。

29. 如权利要求 27 所述的井壁取心工具，其还包括至少一个从活塞和止回阀构成的组中选择出的保持机构，其中所述的活塞设置在
10 内套筒内并可相对于内套筒移动，并且所述的止回阀设置在内套筒内。

30. 如权利要求 29 所述的井壁取心工具，其特征在于，所述的至少一个保持机构为活塞。

31. 如权利要求 30 所述的井壁取心工具，其还包括设置在活塞与内套筒之间的密封件。

15 32. 如权利要求 30 所述的井壁取心工具，其特征在于，内套筒的内径基本上与地层切削刀具的内径相同。

33. 如权利要求 30 所述的井壁取心工具，其还包括可操作性地连接到内套筒的止回阀。

20 34. 如权利要求 27 所述的井壁取心工具，其还包括设置在取心工具远端附近并在其中心具有孔的保持件。

35. 如权利要求 27、29 或 34 所述的井壁取心工具，其还包括设置在内套筒远端开口附近并分割成多个瓣的保持件。

36. 一种获得岩心样品的方法，其包括：

将取心钻头伸入地层；

25 将岩心样品容纳在内套筒内，该内套筒具有设置在其上的活塞，所述的活塞可相对于内套筒移动；以及

从地层中收回取心钻头。

37. 如权利要求 36 所述的方法，其还包括利用流体选择性地将内胆充满以向岩心样品施加径向压力。

具有保持装置的取心工具

技术领域

5 本发明涉及具有保持装置的取心工具。

背景技术

通常将井钻入地下以采出圈闭在地壳地层内的天然沉积的油气以及其它所需要的物质。将井眼从地面钻机钻入地下并直接到达目标层。

10 一旦到达目的层，司钻通常通过获取地层岩石样品并分析岩石样品来研究地层及其成分。通常，样品是利用空心取心钻头从地层取心而获得的，并且利用这种方法获得的样品一般被称作“岩心样品”。一旦将岩心样品带到了地面，就可以对其进行分析以进行评估，尤其是，储层储量（孔隙度）和构成地层物质的流动能力（渗透率），流体的化学和矿物组分和地层孔隙内的矿物沉积物，以及地层物质内的
15 束缚水的含量。通过分析样品所获得的信息用于设计和实施完井和生产设备。

“常规取心”或轴向取心包括从井底获取岩心样品。通常，这从井眼将钻柱取出或“起出”之后进行，用于接收岩心样品的具有空心内部的旋转取心钻头在钻柱的底端下入井内。一些钻头在钻头的中部附近具有取心钻头，并且岩心样品可在不将钻柱取出的情况下获得。常规取心所获得的岩心样品沿着井眼轨迹进行取心，也就是说沿着井眼的轴线从钻头下面的岩石进行取心。
20

一般的轴向岩心直径为 4-6 英寸（约 10-15cm）并可超过 100 英尺（约 30m）长。旋转运动一般在地面产生，并且取心钻头由伸出地面的钻柱的重力驱动进入地层。通过简单地向上提拉含有样品的取心钻头而使岩心样品同地层分离。
25

相比之下，在“井壁取心”中，岩心样品是从所钻井眼的井壁获得的。井壁取心通常要在钻柱从井眼中取出之后进行。将具有取心钻头的绳索取心工具下入井眼，并从井壁获得一小块岩心样品。
30

在井壁取心中，钻柱不能用于旋转取心钻头，也不能提供使钻头

进入地层的重力。代替的是，取心工具必须产生取心钻头的转动和驱动钻头进入地层所必需的轴向力。

在井壁取心中，可用的空间由井眼直径限制。必须有足够的空间来取出并存储样品。因为这个原因，常规的井壁取心样品直径约为 1 英寸（约 2.5cm）并且其长度约小于 2 英寸（约 5cm）。小尺寸的样品不会在取心钻头与岩心样品之间产生足够的摩擦力以能够通过简单收回取心钻头而将岩心样品取回。但是，取心钻头一般会倾斜以使岩心样品断裂并同地层分离。

可能遇到的另外的问题为，由于井壁取心样品的长度较短，所以使岩心样品保持在取心钻头内变得困难。因此，取心钻头还具有恰好在样品断裂或者同地层分离之后使岩心样品保持在取心钻头内的机构。

井壁取心在目标层的确切深度不是已知的井内是有优点的。测井工具，包括取心工具，能够被下入井眼以评估井眼所穿过的地层。可在井眼内的不同深度获得多个岩心样品以便获得不同深度处的地层信息。

图 1 示出了现有的井壁取心工具 101 的示例，该取心工具由绳索 107 悬挂在井眼 113 内，如转让给本发明的受让人的美国专利 US6,412,575 所公开的取心工具。利用取心钻头 103 获得岩心样品，取心钻头 103 从取心工具 101 伸入地层 105。取心工具 101 可通过一个或多个支臂 111 支靠在井眼内。一种商业上可用的取心工具的示例还在美国专利 US4,714,119 和 US5,667,025 中进行了描述，这两个专利都转让给了本发明的受让人。

图 2 示出了现有的取心装置 201 从地层 203 中获得岩心样品 207 的透视图。取心钻头 205 连接到取心装置 201 上，该取心装置可具有一个马达，以使取心钻头 205 伸出并向取心钻头 205 传递转动。取心钻头 205 伸入地层 203，岩心样品 207 被俘获在取心钻头 205 的内部。应该指出的是，取心装置 201 通常设置在取心工具内（如图 1 中的 101）以在井下使用。取心钻头 205 从取心装置 201 和工具（如图 1 中的 101）伸出并进入地层 203。

旋转取心工具通常使用在取心钻头的远端具有地层切削刀具的空心筒取心钻头。取心钻头旋转并被挤靠在井壁上。当取心钻头穿透地

层时，钻头的空心内部接收岩心样品。旋转取心钻头利用机械连接的轴从工具中伸出。所述的轴通常连接到马达上，所述的马达向取心钻头传递转动并用力使钻头靠在井壁上。旋转取心钻头通常通过支臂支靠在井壁的另一侧。旋转取心钻头的切削刃一般镶嵌有碳化钨、金刚石或者其它硬质材料以切入地层。

图3示出了常规的旋转取心钻头301的示例，其可与井壁取心工具一起使用，如图1中的取心工具101。一种类似的取心钻头在美国专利US6,371,221中公开，该专利转让给本发明的受让人。取心钻头301包括具有空心内部305的轴303。用于钻孔的地层切削件307位于轴303的一端。当取心钻头301穿透地层时（未示出），岩心样品（未示出）可容纳在钻头301的空心的内部305内。在样品容纳在空心的内部305之后，通过移动或者倾斜钻井系统而使岩心样品与地层分离。然后将取心钻头301以及保持在取心钻头301的空心的内部305内的岩心样品从地层中取出。用于旋转取心钻头的其它公知的切削件也可被使用，这些地层切削件的示例在同一申请的申请号为US09/832,606的专利申请中进行了描述，该专利申请转让给了本发明的受让人。

虽然现有的取心工具是有用的，但是仍需要更加有效的取心工具以确保取出良好的岩心样品以进行分析。

发明内容

在一个或多个实施例中，本发明涉及一种井壁取心工具，其包括工具体，可从工具体伸出的空心取心轴，设置在空心取心轴远端的地层切削刀具，被分割成一组瓣并设置在空心取心轴内的保持件。在一些实施例中，所述的一组瓣包括三个瓣。

在一些实施例中，本发明涉及一种获得岩心样品的方法，其包括将取心钻头伸入地层，将岩心样品容纳在内套筒内，该内套筒具有被分割成一组在内套筒的远端附近的瓣的保持件，以及从地层中收回取心钻头。

在一些其它实施例中，本发明涉及一种井壁取心工具，其包括工具体，可从工具体伸出的空心取心轴，设置在空心取心轴远端的地层切削刀具，设置在空心取心轴内的内套筒，以及至少一个从活塞和止回阀所构成的组中选择出的保持机构，其中所述的活塞设置在内套筒

内并可相对于内套筒移动，并且所述的止回阀设置在内套筒内。

5 在一些实施例中，本发明涉及一种获得岩心样品的方法，其包括将取心钻头伸入地层，将岩心样品容纳在内套筒内，所述的内套筒具有设置在其内的活塞，所述的活塞可相对于内套筒移动，以及从地层中收回取心钻头。

在一些实施例中，本发明涉及一种井壁取心工具，其包括工具体，可从工具体伸出的空心取心轴，设置在空心取心轴远端的地层切削刀具，以及设置在空心取心轴内的内套筒。所述的内套筒可包括内胆，其构造用于在内胆被选择性地充满流体时向岩心样品施加径向压力。

10 在一些实施例中，本发明涉及一种井壁取心工具，其包括工具体，可从工具体伸出的空心取心轴，设置在空心取心轴远端的地层切削刀具，以及设置在取心工具远端附近并在其中心具有孔的弹性保持件。

从下面的描述和所附的技术方案中，本发明的其它方面和优点将变得很明显。

15 附图说明

图 1 为具有悬挂在井眼内的现有技术的取心工具的井眼的剖面图。

图 2 为现有技术的取心装置的透视图。

图 3 为现有技术的旋转取心钻头的透视图。

20 图 4A 为根据本发明的一个实施例的取心钻头的剖面图。

图 4B 为根据本发明的一个实施例的取心钻头的剖面图。

图 4C 为根据本发明的一个实施例的取心钻头的剖面图。

图 5A 为根据本发明的一个实施例的具有保持装置的取心钻头的剖面图。

25 图 5B 为根据本发明的一个实施例的具有保持装置的取心钻头的剖面图。

图 6A 为根据本发明的一个实施例的具有保持装置的取心钻头的顶视图。

30 图 6B 为根据本发明的一个实施例的具有保持装置的取心钻头的顶视图。

图 6C 为根据本发明的一个实施例的具有保持装置的取心钻头的顶视图。

图 6D 为根据本发明的一个实施例的具有保持装置的取心钻头的顶视图。

图 7A 为根据本发明的一个实施例的取心钻头保持件的剖面图。

图 7B 为根据本发明的一个实施例的取心钻头保持件的剖面图。

5 图 7C 为根据本发明的一个实施例的取心钻头保持件的剖面图。

图 7D 为根据本发明的一个实施例的取心钻头保持件的剖面图。

图 7E 为根据本发明的一个实施例的取心钻头保持件和内套筒的剖面图。

10 图 8A 为根据本发明的一个实施例的具有活塞的取心钻头的剖面图。

图 8B 为根据本发明的一个实施例的具有活塞的取心钻头的剖面图。

图 9 为根据本发明的一个实施例的具有衬垫的取心钻头的剖面图。

15 图 10 为根据本发明的一个实施例的具有岩心样品保持装置的取心钻头的剖面图。

具体实施方式

20 在一些实施例中，本发明涉及有一种具有将岩心样品保持在取心钻头内的保持件的取心钻头。在其它实施例中，本发明具有使岩心样品容纳或保持在取心工具内的活塞或衬垫。在其它实施例中，本发明涉及使岩心保持在取心工具内的方法。现在将结合附图对本发明进行描述。

25 图 4A 为根据本发明的一个实施例的具有保持件 411 的取心钻头 401 的剖面图。图 4A 仅示出了取心钻头 401，但是本领域的技术人员可以理解取心钻头 401 构成了从地层中获取岩心样品的取心工具（未示出）的一部分。根据示例，取心钻头可构成取心工具的一部分，如图 1 中的取心工具 101。

30 图 4A 中取心钻头 401 具有空心轴 403，该轴具有设置在空心轴 403 的远端的地层切削刀具 405。地层切削刀具 405，或切削刀具，由能够钻入地层 402 的材料构成。地层切削刀具 405 可由坚固的材料构成，其上覆盖有超硬的材料，如聚晶金刚石或碳化钨。在其它实施例中，地层切削刀具 405 可具有切削软地层的其它装置，如刷。术语“远端”

用于描述首先接触地层的取心钻头 401 的端部。远端为轴 403 的端部，其在取样时距取心工具（未示出）的中部最远。其是取心钻头 401 穿透地层的第一部分。

5 如图 4A 所示，取心钻头 401 可包括设置在空心轴 403 内的内套筒 407。内套筒 407 用于在岩心样品（在图 4A 中未示出）进入取心钻头时接收岩心样品。在一些实施例中，内套筒为“非旋转”的内套筒。非旋转的内套筒为独立于空心轴 403 自由旋转的内套筒。因而，在取心工具穿入地层 402 时，内套筒与岩心样品（如图 4B 和 4C 中的 410）之间的摩擦防止了内套筒相对于地层 402 旋转。在一些实施例中，机械止动件，如键（未示出）可防止内套筒的旋转。通过 10 在取样过程中消除岩心样品与内套筒之间的摩擦而降低了岩心样品的磨损。取心套筒的示例在一同申请的申请号为 US10/248,475 的专利申请中进行了公开，该专利申请转让给本发明的受让人。

保持件 411 设置在内套筒 407 的远端。可见到保持件 411 使岩心 15 样品进入取心钻头 401 和内套筒 407，一旦岩心样品 410 已经容纳在取心钻头 401 内，保持件还使岩心样品 410 保持在内套筒 407 内。

图 4B 示出了处于接收岩心样品 410 过程中的取心钻头 401 的横 20 剖面。当地层切削刀具 405 穿入地层 402 时，岩心样品 410 进入取心钻头 401。当岩心样品 410 进入到内套筒 407 时，其推开保持件 411 的瓣 411a, 411b 以便岩心样品 410 可进入取心钻头 401。在瓣 411a, 411b 移动时，它们向岩心样品 410 施加一径向向内的力，该力用于引导岩心样品 410 并使其保持在合适的位置。

图 4C 示出了已经将岩心样品 410 容纳在设置在取心钻头 401 的 25 空心轴 403 内部的内套筒 407 内的取心钻头 401 的横剖面。通过保持件（图 4A 中的 411）的瓣 411a, 411b 以至少两种方式而将岩心样品 410 保持在取心钻头 401 内。首先，瓣 411a, 411b 向内挤压岩心样品 410 以使其保持稳定，并使其保持在合适的位置。其次，当取心钻头 401 从地层收回时，瓣 411a, 411b 将趋于关闭并夹紧岩心样品 410。在硬质岩石中，岩心样品 410 与瓣 411a, 411b 之间的附加的摩擦将 30 起到将岩心样品 410 保持在取心钻头 401 内的楔形夹具的作用。

在软质岩石中，瓣 411a, 411b 可完全关闭并将岩心样品 410 围 35 闭在取心钻头 401 内。这是有好处的，因为松散的或软地层易于散落

到取心钻头 401 外。瓣 411a, 411b 可关闭以使岩心样品 410 保持在取心钻头 401 内, 而不是丢失 $\frac{3}{4}$ 英寸 (约 1.9cm) 到 1 英寸 (约 2.5cm) 的松散地层的岩心样品。所丢失的岩心样品 410 仅是伸出瓣 411a, 411b 的部分岩心样品。在一些实施例中, 瓣约为 $\frac{1}{4}$ 英寸 (约 0.6cm) 长, 因而在关闭瓣期间约为 $\frac{1}{4}$ 英寸的岩心样品丢失了。这有助于俘获并保持软地层的岩心样品, 当利用常规的取心钻头进行取心时, 软地层的岩心样品很容易散落到取心钻头外。

图 4A, 4B, 4C 所示的保持件 411 优选由橡胶制成, 尽管其可由柔性并且还具记忆性的任何材料制成。具有记忆性的材料将会“记住”其初始位置以便不管其何时移动都能回复运动到其初始位置。在一些实施例中, 即使当所述的材料被岩心样品完全移动时其也能保持在弹性变形范围内。因而, 当保持件的瓣由岩心样品向径向朝外推动时, 瓣具有足够的柔韧性以让开位置, 从而使岩心样品能够轻易地进入取心钻头, 但是它们还可易于朝它们的初始位置径向向内推动。这一回复到初始位置的趋势对岩心样品产生了径向的压力, 该压力将引导着岩心样品进入取心钻头, 并在将取心钻头从地层收回时保持在取心钻头内。

在一些实施例中, 保持件可以不在内套筒的远端相连。例如, 图 5A 示出了具有设置在空心取心轴 503 内的内套筒 507 的取心钻头 501。地层切削刀具 505 设置在空心取心轴 503 的远端。保持件 511 位于内套筒 507 的轴线长度的中点。在这一位置, 保持件 511 提供导向以便岩心样品 (未示出) 将保持在内套筒 507 的轴线中心附近, 尽管当取心钻头从地层 (未示出) 取出时仍具有使岩心样品保持在取心钻头 501 内的能力。例如, 在硬质地层中, 保持件 511 起到了使岩心样品 (未示出) 保持在取心钻头 501 内的楔形夹具的作用。

图 5B 示出了根据本发明的具有保持件 521 的取心钻头的另一实施例。取心钻头 521 包括在其远端具有地层切削刀具 525 的空心取心轴 523。保持件 531 通过地层切削刀具内的环 533 固定在地层切削刀具的中心开口内。在这一位置, 保持件 531 可使岩心样品 (未示出) 进入取心钻头 521, 并且一旦岩心样品被接收其还能使岩心样品保持在取心钻头 521 内。

应该指出的是, 根据本发明的取心钻头还具有各种所述特征的组

合。例如，其可包括处于图 5A 所示位置的保持件，但是不具有内套筒。在另一实施例中，取心钻头可包括不设置在取心钻头远端附近的环（如图 5B 中的环 533）。本领域的普通技术人员能够设计出不脱离本发明范围的其它取心钻头的实施例。

5 图 6A 示出了根据本发明的一个实施例的保持件 601 的端视图。保持件 601 具有三个从保持件 601 的中心向外瓣圆周 605 切割的瓣 602a, 602b, 602c。在一些实施例中，瓣圆周 605 基本上与地层切削刀具（如图 5A, 5B, 5C 中的 505）的内径具有相同大小。这使得岩心样品能够非常适于保持件。在另一实施例中，瓣圆周 605 可大于地层
10 切削刀具（如图 5A, 5B, 5C 中的 505）的内径。

图 6A 所示的瓣 602a, 602b, 602c 互相邻接。也就是说，瓣的边缘，例如瓣 602a，与其它的瓣，例如 602b, 602c 相邻。

在一些实施例中，保持件 601 包括切口或穿孔 607。当保持件 601 由刚性材料制成或者当仅有少量的瓣使每一瓣刚硬时，切口 607 可为
15 瓣 602a, 602b, 602c 提供另外的伸缩性。

图 6B 示出了互相不邻接的瓣 622a, 622b, 622c 的瓣 621 的实施例。在这一实施例中，瓣 622a, 622b, 622c 彼此分隔开并返回到瓣圆周 625。

图 6C 示出了根据本发明的保持件 631 的又一实施例。瓣
20 637, 638, 639 彼此重叠。例如，瓣 637 具有重叠在瓣 639 的边缘 639b 上的边缘 637a。瓣 637 的其它边缘 637b 通过瓣 638 的边缘 638a 重叠。与之相似，瓣 639 具有重叠在瓣 638 的边缘 638b 上的边缘 639a。

图 6D 示出了根据本发明的实施例的保持件 641 的另一实施例。保持件在其中心具有孔 646。产生孔 646 是因为保持件 641 仅向内延
25 伸至孔圆周 647。岩心样品（未示出）可通过移动保持件 641 而通过孔 646。保持件 641 的弹性将使保持件 641 在岩心样品被接收时向其施加向内的力。

图 6D 还示出了保持件另一可优选的特征。例如，具有孔 646 的保持件 641 可不具有任何瓣。岩心样品可以只移动实心的保持件。在
30 另一实施例中，比如图 6D 所示的实施例，保持件 641 可包括一个或多个瓣 642a, 642b, 642c。瓣 642a, 642b, 642c 可为独立的瓣，或者瓣 642a, 642b, 642c 可穿有穿孔 643，该孔在孔圆周 647 至瓣圆周

645 之间延伸。当进行岩心样品（未示出）的取心时，岩心样品将破坏穿孔 643，并且岩心样品可容纳在取心钻头（未示出）内。

事实上，应该指出的是，许多上述公开的保持件的实施例可使用径向穿孔以将保持件分割成瓣。这将使保持件用作覆盖物，其在进行岩心样品取心和穿孔被破坏之前防止污染物进入取心钻头。

应该指出的是，径向穿孔区别于周向穿孔，该周向穿孔可用于增加保持件的柔韧性。

图 7A-7E 示出了各种与本发明的取心钻头一起使用的保持件的实施例。图 7A 示出了具有向内逐渐变尖的瓣 711a, 711b 的保持件 711。瓣 711a, 711b 具有与地层切削刀具 705 的内径基本上相同的瓣圆周。岩心样品正好穿过保持件 711 的瓣 711a, 711b。

图 7B 示出了保持件 721 的另一实施例，其中，瓣 721a、721b 向外逐渐变尖。在这一实施例中，当瓣 721a、721b 被岩心样品驱动时（未示出），由瓣 721a、721b 所施加的压力将稍微变高，这是因为它们从其初始位置被向前进一步驱动了。

图 7C 示出了根据本发明的保持件 731 的另一实施例。保持件 731 的瓣 731a、731b 是圆形的并伸入内套筒 707。当岩心样品（未示出）容纳在内套筒 707 内时，瓣 731a、731b 将被向内驱动。

图 7D 示出了根据本发明的保持件 741 的另一实施例。保持件 741 的瓣 741a、741b 是圆形的并从内套筒 707 向外伸出。当岩心样品（未示出）容纳在内套筒 707 内时，瓣 741a、741b 将被向内驱动。

图 7E 示出了类似于图 7B 所示的保持件 751 的一个实施例。在图 7E 中，内套筒 757 具有为处于驱动位置的瓣 751a、751b 提供空间的凹槽 753。凹槽 753 内的内套筒 757 的内径 D_2 大于内套筒 757 的标称直径 D_1 。在所示的实施例中，内套筒 757 的标称直径 D_1 基本上与地层切削刀具 705 的内径相同。当岩心样品进入内套筒时，保持件 751 的瓣 751a, 751b 将被驱入凹槽 753。当瓣 751a, 751b 进入凹槽 753 时，其具有与内套筒 757 的标称直径 D_1 基本上相同的内径。这使得岩心样品 701 在沿着内套筒 757 的轴线上所有的点都能密配合，同时仍然具有根据本发明的实施例的保持件的优点。

图 7E 所示的内套筒 757 的实施例可与保持件的各种实施例一起使用。例如，具有凹槽 753 的内套筒 757 可与图 7A-7E 所示保持件的

任一实施例一起使用。

根据本发明的任一实施例的保持件可专门设计为单一用途，或者可被设计成俘获和保持多段岩心。例如，一些取心钻头可设计为将岩心样品存储在内套筒中。也就是说，内套筒从取心钻头内部移动到存储区域。在其它实施例中，仅有岩心样品可移入存储设备，并且内套筒用于俘获另一岩心样品。

本领域的普通技术人员可以理解，图 7A-7E 示出了根据本发明的取心钻头和保持件的特殊实施例的横剖面。同样，附图仅示出了实施例中的两个瓣。这只是横剖面的作用，并且其并不用于限制本发明。根据本发明的保持件可具有多个瓣。可优选的是，保持件可是一致的、实心的、锥形的、或者具有一个或多个穿过其中的孔。可想象出其它结构。保持件可在岩心样品进入套筒时用于撕拉和/或者拉伸。被拉伸或撕拉的保持件部分可向岩心样品施力以夹持住岩心样品。优选保持件具有弹性以便其可基本上缩回到初始位置并在岩心样品之后关闭从而限制岩心样品部分跑出岩心套筒。

图 8A 示出了根据本发明的具有活塞 802 的内套筒 807 的取心钻头 800 的横剖面。活塞 802 可相对于内套筒 807 轴向运动。活塞 802 开始位于与内套筒 807 的远端附近的位置。当岩心样品从地层 810 中采集时，岩心样品将相对于内套筒 807 移动活塞 802。活塞 802 还可包括密封件 812 或轴承以使活塞 802 更加容易地在内套筒 807 内移动。

在所示的实施例中，内套筒 807 具有与地层切削刀具 805 的内径基本相同的直径。为了适合内套筒 807，活塞 802 具有与内套筒的内径基本相同的直径，以便活塞密封件 812 能够在内套筒 807 与活塞 802 之间形成密封。

图 8B 示出了具有容纳在取心钻头 800 内的岩心样品 801 的取心钻头 800 的横剖面。岩心样品 801 将活塞 802 移动到接近内套筒 807 的近端的位置。在岩心样品 801 容纳在取心钻头 800 内时活塞 802 移动。这对于松散的地层是有利的，在松散的地层中，在地层岩心样品进入取心钻头时其将会碎裂。活塞 802 可防止地层碎裂。

此外，当将取心钻头 800 从地层 810 中收回时，活塞 802 有助于将岩心样品保持在内套筒 807 内。在一些实施例中，活塞 802 之后的室 815 包括止回阀或其它装置（未示出）以允许空气或者流体被排出

室 815, 但是其不允许发生回流。因而, 活塞 802 之后的真空防止了活塞 802 向外方向移动。

5 在一些实施例中, 活塞之后的室 815 是完全通气的。然而, 岩心样品 801 可在不移动活塞 802 的情况下不被移出内套筒 807。这可通过在活塞 802 与岩心样品 801 之间所产生的真空实现。活塞 802 与内套筒 807 之间的摩擦将产生阻止岩心样品 801 移动的附加阻力, 其有助于将岩心样品 801 保持在取心钻头 801 内。

此外, 除简单的活塞 802 之外, 内套筒 807 还包括棘爪装置或者锁紧装置。这一装置将防止活塞向外移动。

10 图 9 示出了具有将岩心样品 901 容纳和保持在钻头 900 内的衬垫的取心钻头 900 的横剖面。空心外轴 903 利用设置在轴 903 远端的地层切削刀具 905 穿入地层 910。岩心样品 901 容纳在设置在空心轴 903 内的内套筒 917 内。

内套筒 917 内的室 (标记 918 所示) 位于岩心样品 901 之后, 其
15 内充满了流体, 如水。内套筒 917 的近端包括阀 921, 以选择性地使流体在内套筒 917 与工具的其它部分之间穿过。例如, 阀 921 可以为止回阀, 在岩心样品 901 进入内套筒 917 时, 该止回阀使流体排入室 918。当取心钻头 900 从地层中被取出时, 阀 921 可用于防止流体倒流入室 918, 并且在岩心样品 901 之后产生使岩心样品保持在取心钻
20 头 901 内的真空。

在至少一个实施例中, 图 9 中的止回阀 921 可与图 8A 和 8B 中的取心钻头 800 组合使用。在这一实施例中, 活塞 (图 8A 和 8B 中的 802) 将迫使流体穿过止回阀 (图 9 中的 921)。止回阀 (图 9 中的 921) 将防止流体的倒流, 从而活塞 (图 8A 和 8B 中的 802) 之后的真空将使
25 活塞状岩心样品保持在适当的位置。

图 10 示出了根据本发明另一实施例的取心钻头 1001 的横剖面。空心轴 1003 具有位于空心轴 1003 远端的地层切削刀具 1005。内胆 (bladder) 1007 用作图 10 中的取心钻头 1001 内的内套筒。当内胆 1007 缩小时, 其提供了足够的空间以接收岩心样品。然后, 内胆 1007
30 可通过充满流体而膨胀。所述的流体可为存储的液压机液体, 或者为泵入内胆的钻井液。所使用的流体类型并不用于限制本发明。

当内胆 1007 被充满时, 其向内压缩并向岩心样品 (未示出) 施

加径向压力。所述的压力用于向岩心样品提供稳定和保持岩心样品的过负荷。

本发明的实施例可具有一个或多个下述的优点。具有根据本发明的保持件或其它保持装置的取心钻头将在取心钻头从地层中取出时使
5 岩心样品保持在取心钻头内。这将在这一过程中防止岩心样品被损坏或丢失。

具有优点的是，取心钻头可包括在软地层或者松散地层中俘获岩心样品时完全关闭的保持件。当保持件关闭时，岩心样品将完全封闭在取心钻头内并使其免遭进一步的损坏和丢失。

10 具有优点的是，具有非旋转内套筒的取心钻头通过岩心样品与内套筒和保持件之间的摩擦而使岩心样品不会被磨蚀。当岩心样品被俘获时，内套筒和保持件不会相对于地层进行旋转。

具有优点的是，具有内套筒内的活塞的本发明的实施例在岩心样品被接收时为其提供了附加的导向。所述的活塞被岩心样品所移动，
15 并且一旦岩心样品被完全接收，所述的活塞在取心钻头从地层中被取出时在岩心样品的后面产生使岩心样品保持在内套筒内的真空或空间。

具有优点的是，具有衬垫的本发明的实施例在岩心样品进入取心钻头时为其提供了稳定的导向。一旦岩心样品容纳在取心钻头内，岩
20 心样品由岩心样品之后的真空或空间所保持。

虽然结合有限数量的实施例对本发明进行了描述，受益于本公开的本领域的技术人员将会理解，可设计出脱离在此所公开的本发明的范围的其它实施例。因此，本发明的范围应该仅由所附的技术方案进行限定。

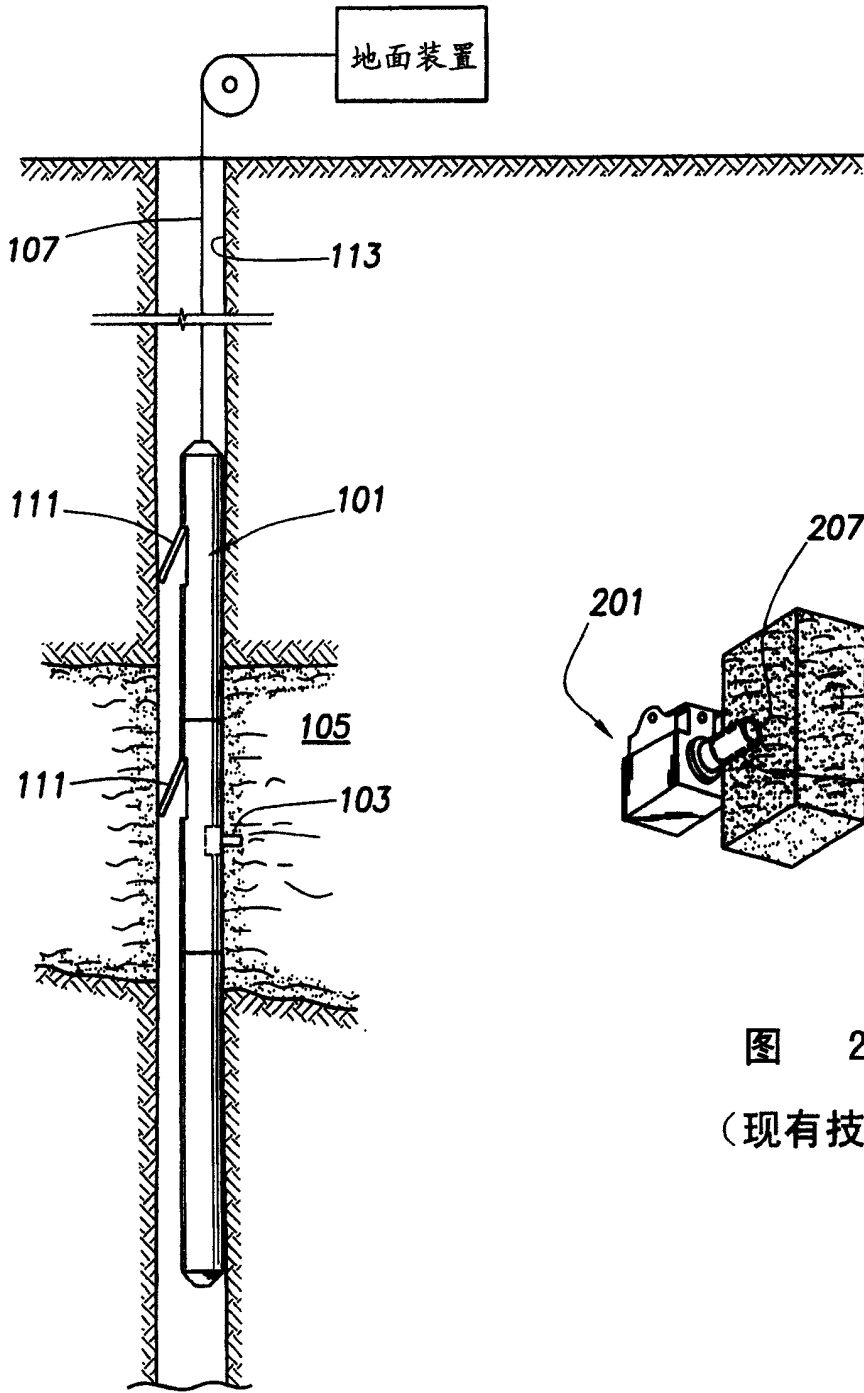


图 1
(现有技术)

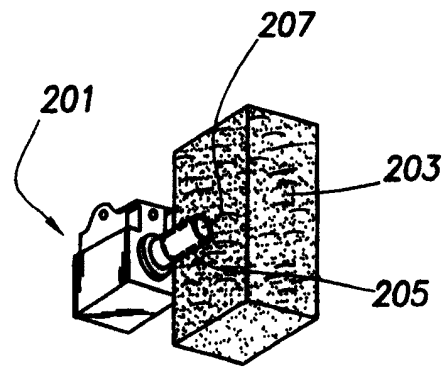


图 2
(现有技术)

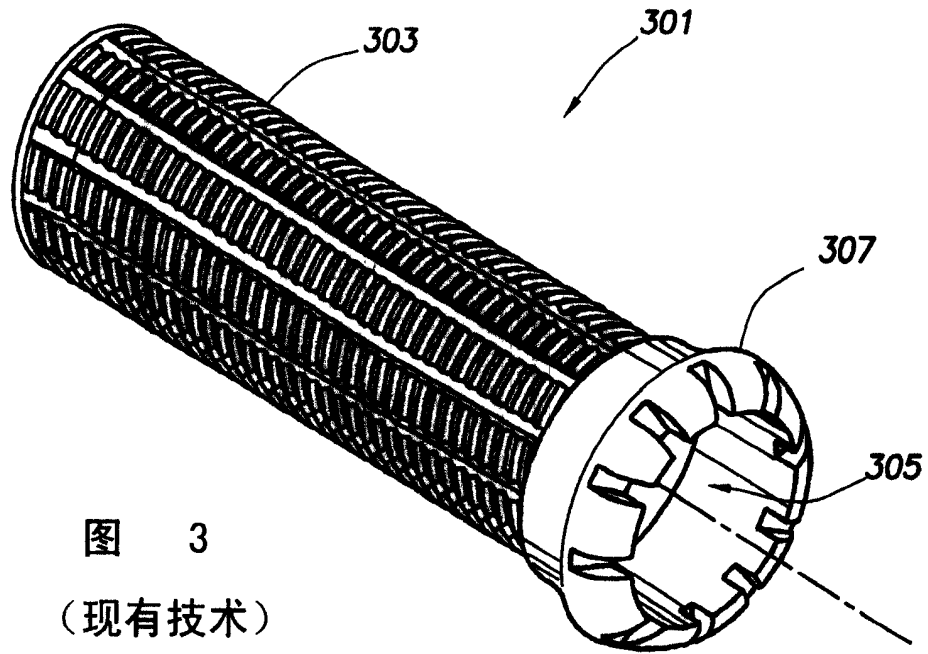


图 3
(现有技术)

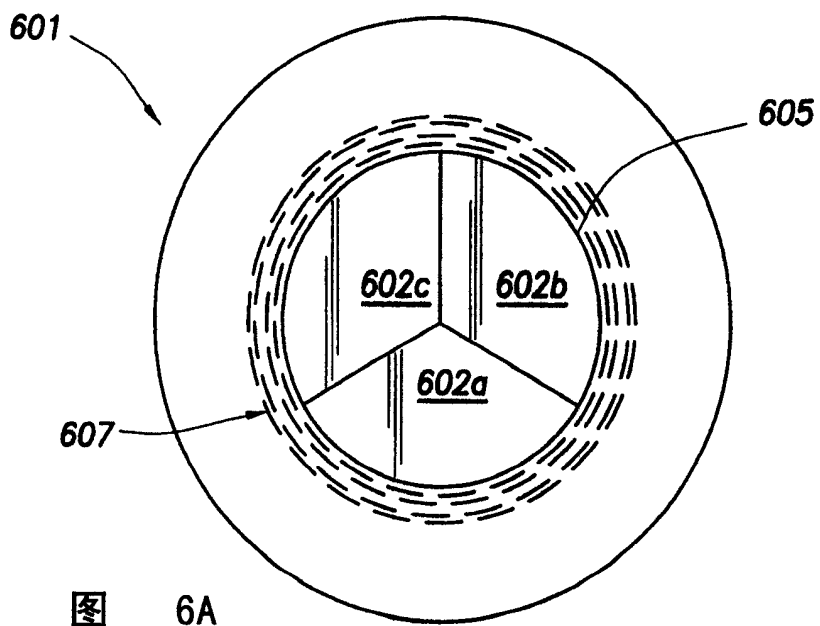


图 6A

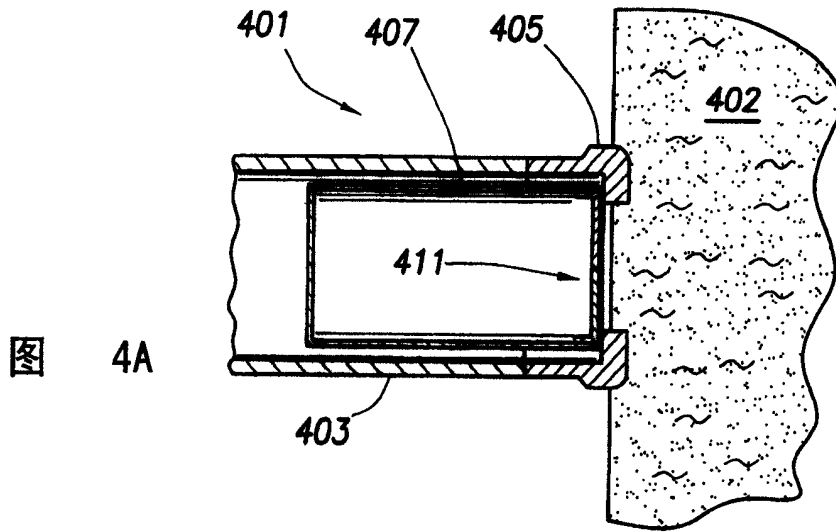


图 4A

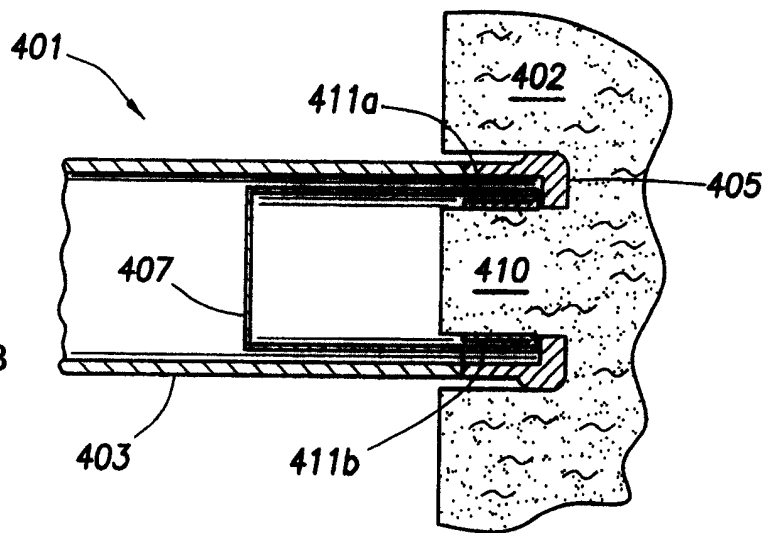


图 4B

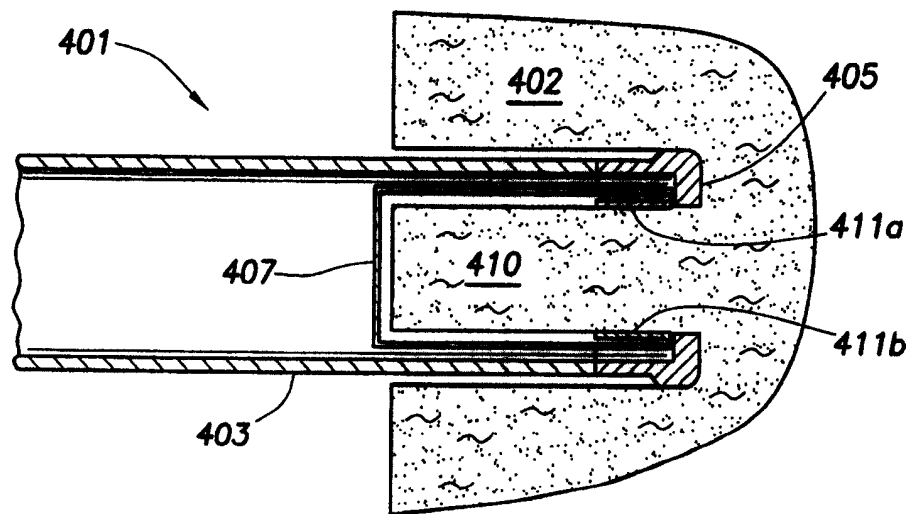


图 4C

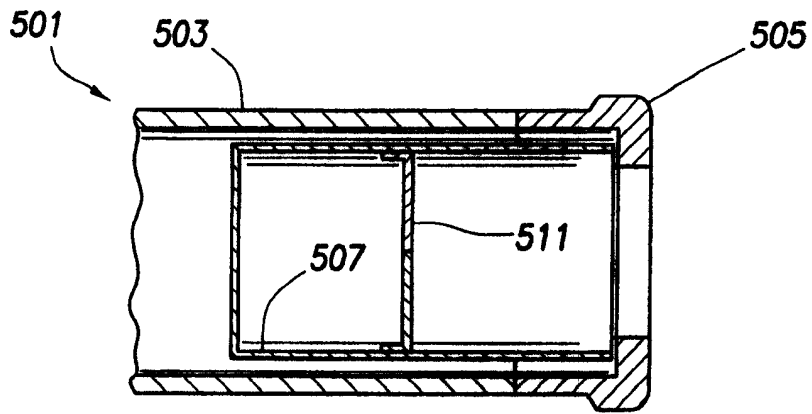


图 5A

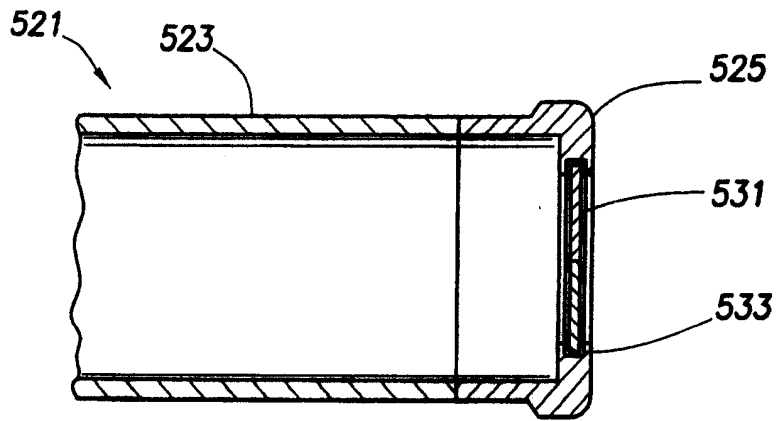


图 5B

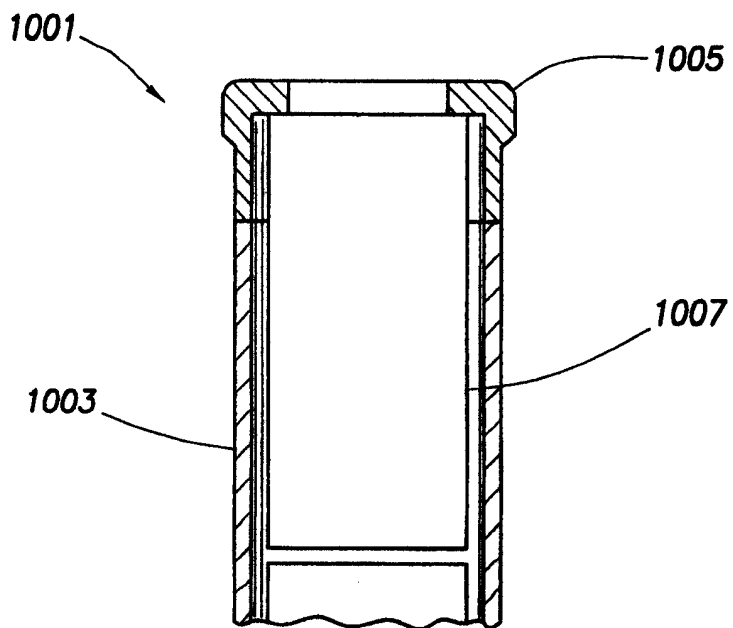
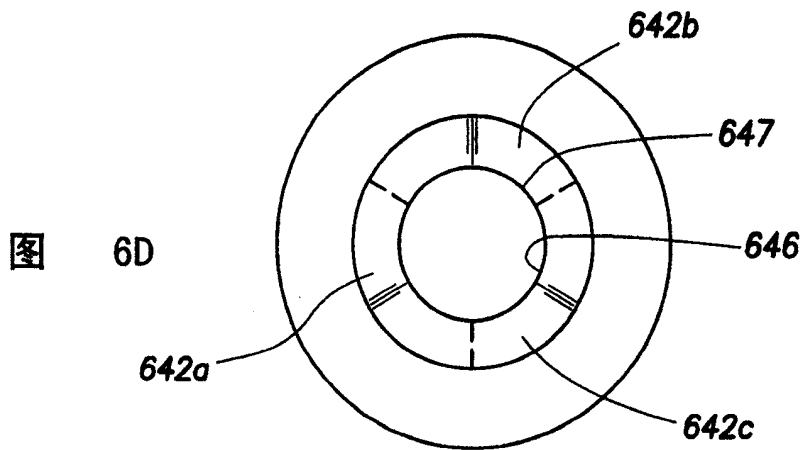
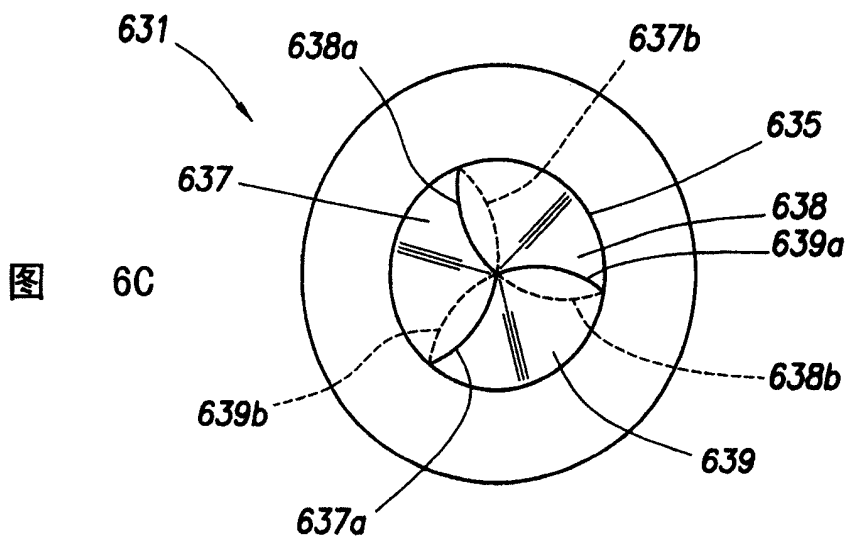
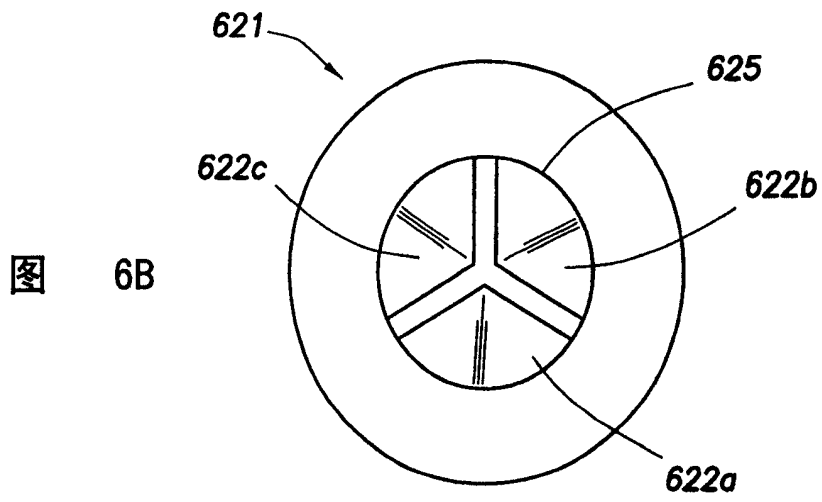


图 10



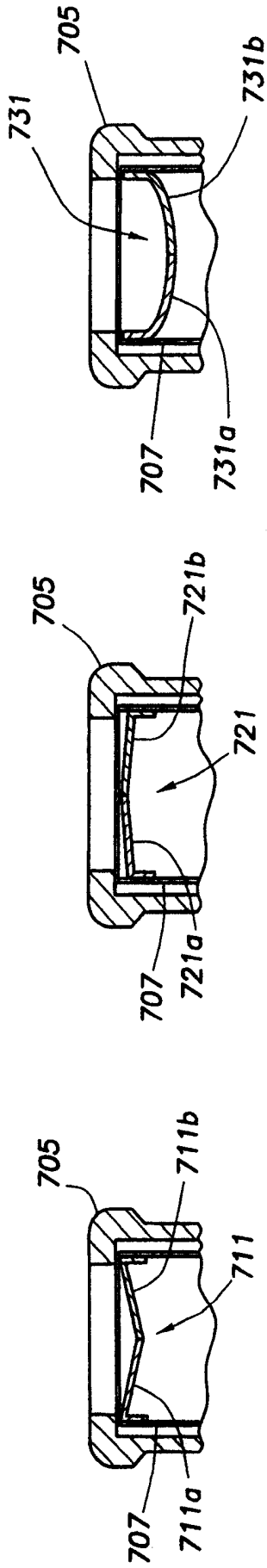


图 7A

图 7B

图 7C

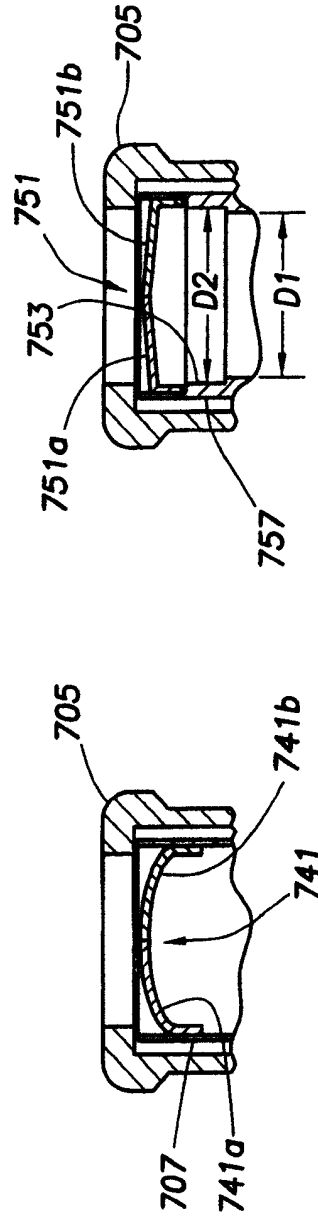


图 7D

图 7E

