

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

E21B 43/10

E21B 17/02 E21B 17/08

F16L 13/14



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02823629.7

[43] 公开日 2005年3月16日

[11] 公开号 CN 1596331A

[22] 申请日 2002.11.27 [21] 申请号 02823629.7

[30] 优先权

[32] 2001.11.28 [33] EP [31] 01309978.3

[86] 国际申请 PCT/EP2002/013559 2002.11.27

[87] 国际公布 WO2003/046334 英 2003.6.5

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.27

[71] 申请人 国际壳牌研究有限公司

地址 荷兰海牙

[72] 发明人 威廉默斯·C·M·洛贝克

[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

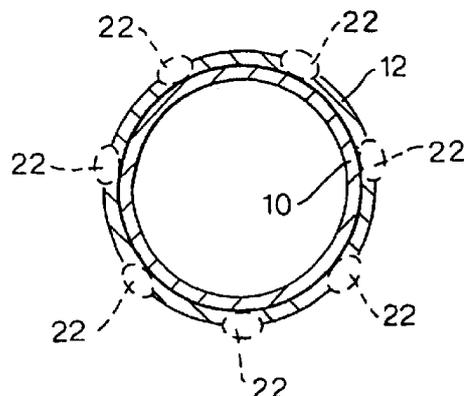
代理人 寇英杰

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称 具有交叠端部的可膨胀管

[57] 摘要

一种用于形成在地层中的井孔的可膨胀管形元件，该管形元件包括第一可径向膨胀管和第二可径向膨胀管。该管布置成这样，即第二管的端部伸入第一管的端部，其中，选定的一个所述端部与包含该选定端部的管的其余部分相比具有减小的单位长度的径向膨胀阻力。这些端部可以包括狭缝(36)、铰链(42)、细管(24)或折叠部分(28)。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于在地层中形成的井孔的可膨胀管形元件，该管形元件包括第一可径向膨胀管和第二可径向膨胀管，所述管布置成这样，即第二管的端部伸入第一管的端部，其中，选定的一个所述端部与包含该选定端部的管的其余部分相比具有减小的单位长度径向膨胀阻力。

2. 根据权利要求1所述的可膨胀管形元件，其中：所述径向膨胀阻力减小的端部是第一管的端部。

3. 根据权利要求1或2所述的可膨胀管形元件，其中：径向膨胀阻力减小的所述端部包括至少一个部分，该部分与管的所述其余部分相比周向方向拉伸阻力减小。

4. 根据权利要求3所述的可膨胀管形元件，其中：拉伸阻力减小的所述至少一个部分包括细管，该细管基本沿可膨胀管形元件的纵向方向延伸，该细管布置成通过选定端部的径向膨胀而变形。

5. 根据权利要求4所述的可膨胀管形元件，其中：该细管布置成通过选定端部的径向膨胀而从基本圆形形状变形成相对扁平形状。

6. 根据权利要求4所述的可膨胀管形元件，其中：该细管沿所述选定端部的周向方向压缩，且该细管布置成通过选定端部的径向膨胀而从压缩结构变形成较少压缩的结构。

7. 根据权利要求4-6中任意一个所述的可膨胀管形元件，其中：具有减小的径向膨胀阻力的细管包含流体密封化合物，且该细管提供有小开口，该小开口布置成允许密封化合物在所述端部中间流动，以便在端部之间形成密封。

8. 根据权利要求4-7中任意一个所述的可膨胀管形元件，其中：所述选定端部包括沿选定端部的周边间隔开的多个所述细管。

9. 根据权利要求3所述的可膨胀管形元件，其中：拉伸阻力减小的所述至少一个部分包括可折叠部件，该可折叠部件布置成通过选定端部的径向膨胀而在折叠状态和展开状态之间变形。

10. 根据权利要求9所述的可膨胀管形元件，其中：可折叠部件

包括折叠壁部分，该折叠壁部分有至少一个狭缝，该狭缝基本平行于壁部分的外表面延伸，从而将该壁部分分成多个壁层。

11. 根据权利要求 10 所述的可膨胀管形元件，其中：所述至少一个狭槽沿选定端部的整个周边延伸。

12. 根据权利要求 9 或 10 所述的可膨胀管形元件，其中：该可折叠部件包括提供有至少一个铰链的壁部分。

13. 根据权利要求 11 所述的可膨胀管形元件，其中：各铰链是塑性铰链。

14. 根据权利要求 1-13 中任意一个所述的可膨胀管形元件，其中：径向膨胀阻力减小的所述端部是轴套的一部分，该轴套与形成管形元件的一部分的第三管轴向交叠。

15. 根据权利要求 14 所述的可膨胀管形元件，其中：第一和第二管中的一个在该轴套的一侧伸入该轴套中，而第三管在该轴套另一侧伸入该轴套中。

16. 一种可膨胀管形元件，基本如前面参考附图所述。

具有交叠端部的可膨胀管

本发明涉及一种用于形成在地层中的井孔的可膨胀管形元件，该管形元件包括第一可径向膨胀管和第二可径向膨胀管，所述管布置成这样，即第二管的端部伸入第一管的端部。例如，该管形元件可以是安装在井孔内以便增强井孔壁和防止井孔塌陷的套管。在普通井中，几个套管柱在钻进时伸入井孔中，从而使各个随后的套管必须经过前面的套管，因此直径必须小于前面的套管。这样配置的结果是，工具或流体可以经过的可用井孔的直径成阶梯状减小。

已经提出这样解决该问题，即通过将各个后面的套管安装成使得它的相对较短上端部分伸入前面的套管中，然后使该后面的套管径向膨胀至内径基本等于前面的套管。因为后面的套管的上端部分伸入前面的套管的底端部分中，这两个交叠部分必须同时膨胀。因此，使该交叠部分膨胀所需的膨胀力/压力明显高于底部套管的其余部分所需的膨胀力/压力，因此，有膨胀器卡在套管的交叠部分处的危险。还有，当液压膨胀时有这样的危险，即使膨胀器通过交叠部分所需的流体压力升高至不能接受的水平，从而使得已经膨胀的套管部分失效（例如连接器失效或管破裂）。

本发明的目的是提供一种改进的、用于井孔中的可膨胀管形元件，从而需要较低的膨胀力来使管形元件的各管的交叠部分膨胀。

根据本发明，提供了一种用于形成在地层中的井孔的可膨胀管形元件，该管形元件包括第一可径向膨胀管和第二可径向膨胀管，所述管布置成这样，即第二管的端部伸入第一管的端部，其中，选定的一个所述端部与包含该选定端部的管的其余部分相比具有减小的单位长度的径向膨胀阻力。

利用选定端部具有减小的径向膨胀阻力的特征，可以减小同时膨胀交叠部分所需的总膨胀力/压力。

对于大部分用途，优选是该选定端部是第一管的端部，即环绕第二管的端部延伸的端部。

具有减小的径向膨胀阻力的端部可以与包含该端部的管形成一体。也可选择，所述端部可以为轴套的一部分，该轴套与形成管形元件的一部分的第三管轴向交叠。在该用途中，优选是整个轴套具有减小的径向膨胀阻力。优选是，第一和第二管中的一个在该轴套的一侧伸入该轴套中，而第三管在另一侧伸入该轴套中。

优选是，径向膨胀阻力减小的所述端部包括至少一个部分，该部分与管的所述其余部分相比在周向方向上的拉伸阻力减小。拉伸阻力减小的各个部分例如可以包括可折叠部件，该可折叠部件布置成通过选定端部的径向膨胀而在折叠状态和展开状态之间变形。在优选实施例中，可折叠部件包括折叠壁部分，该折叠壁部分有至少一个狭缝，该狭缝基本平行于壁部分的外表面延伸，从而将该壁部分分成多个壁层。优选是，各个狭槽沿选定端部的整个周边延伸，在该情况下，优选是该端部为波纹管形状。

下面将参考附图并通过实例更详细地介绍本发明，附图中：

图 1 是示意表示本发明的可膨胀管形元件实施例在膨胀处理之前的纵剖图；

图 2 示意表示了图 1 的实施例在膨胀处理之后的情况；

图 3 示意表示了凸轮 1 的剖面 3-3；

图 4A 示意表示了图 3 的零件的第一实施例在径向膨胀之前的情况；

图 4B 示意表示了该零件的第一实施例在径向膨胀之后的情况；

图 5A 示意表示了图 3 的零件的第二实施例在径向膨胀之前的情况；

图 5B 示意表示了该零件的第二实施例在径向膨胀之后的情况；

图 6A 示意表示了图 3 的零件的第三实施例在径向膨胀之前的情况；

图 6B 示意表示了该零件的第三实施例在径向膨胀之后的情况；

图 7A 示意表示了图 3 的零件的第四实施例在径向膨胀之前的情况；以及

图 7B 示意表示了该零件的第四实施例在径向膨胀之后的情况。

附图中，相同的参考标号表示相同部件。

参考图 1，图中表示了延伸入形成于地层 4 中的井孔 3 内的可膨胀管形元件 1。该管形元件包括已经径向膨胀的第一管 8 和将要径向膨胀的第二管 6。第二管 6 的端部 10 伸入第一管 8 的端部 12 内。第二管 6 的外径稍微小于（膨胀的）第一管 8 的内径。

在图 2 中表示了在膨胀处理过程中的管形元件 1，通过膨胀处理过程使第二管 6 膨胀至内径基本等于已经膨胀的第一管 8 的内径。为了使该第二管 6 膨胀，具有锥形前端部 16 的膨胀器 14 沿纵向方向通过该管形元件 1。该膨胀器 14 具有纵向通孔 17，该通孔 17 提供了管形元件 1 中的、在膨胀器 14 下面的空间 18 与空心柱 20 之间的流体连通，该空心柱 20 与地面的流体泵（未示出）连接。

在图 3 中表示了管形元件 1 在管 6、8 的交叠端部 10、12 的高度处的剖面。管 8 的端部 12 具有多个部分 22，与管 8 的其余部分相比，这些部分 22 减小了沿周向拉伸的阻力。

在图 4A、4B 中表示了部分 22 的第一实施例，它包括基本沿可膨胀管形元件 1 的纵向方向延伸的细管 24。细管 24 布置成当由于端部的径向膨胀而沿端部 12 的周向方向 26 拉伸时从相对圆形形状（图 4A）变形为相对扁平形状（图 4B）。

在图 5A、5B 中表示了部分 22 的第二实施例，它包括基本沿可膨胀管形元件 1 的纵向方向延伸的细管 28。细管 28 沿周向方向 30 被压缩，并布置成当由于端部 12 的径向膨胀而沿周向方向 30 拉伸时从压缩构形（图 5A）变形为较少压缩的构形（图 5B）。

在图 6A、6B 中表示了部分 22 的第三实施例，它包括可折叠部件 32，该可折叠部件 32 布置成当由于端部 12 的径向膨胀而沿周向方向 33 拉伸时在折叠状态（图 6A）和展开状态（图 6B）之间变形。该可折叠部件 32 包括折叠壁部分 34，该折叠壁部分 34 有至少一个狭缝 36，

该狭缝 36 基本平行于壁部分 34 的外表面延伸，从而将该壁部分 34 分成多个壁层 38、39。该可折叠部件 32 在焊缝 35a、35b 处焊接在壁部分 12 上。

在图 7A、7B 中表示了部分 22 的第四实施例，它包括铰接壁部分 40，该铰接壁部分 40 具有塑性铰链 42。在端部 12 径向膨胀之前，该铰接壁部分 40 在铰链 42 处径向向内折叠（图 7A）。在通过沿端部 12 的周向方向 44 拉伸而径向膨胀之后，壁部分 40 的形状比以前更圆（图 7B）。

在正常操作过程中，第一管 8 安装在井孔 3 中，并以任意合适方式径向膨胀和固定，例如通过环绕该管 8 提供一层水泥。随后使第二管 6 通过第一管 8 放低，直到该第二管 6 到达图 1 中所示的位置。在管 6 放低过程中，膨胀器 14 位于管 6 的底端部分（未示出）中，该底端部分内径增大以便容纳该膨胀器 14。也可选择，膨胀器 14 可以首先位于管 6 的底端下面，然后拉入管 6 内。在放低第二管 6 之后，空心柱 20（例如可以是钻杆柱）与膨胀器 14 的上端连接，且第二管的底部例如通过合适的塞子（未示出）密封。也可选择，柱 20 在放低管 6 之前就已经与膨胀器 14 连接，因此，管 6 和膨胀器 14 的组件可以在柱 20 上放低。

在下一步骤中，操作流体泵以便将流体泵入管形元件 1 的空间 18 内，以便使得膨胀器 14 通过第二管 6 向上运动，从而使该第二管 6 径向膨胀。当膨胀器 14 通过交叠端部 10、12 时，两端部 10、12 径向膨胀，从而使端部 12 的部分 22 沿周向方向被拉伸。通过减小部分 22 的拉伸阻力，与使管 6 的其余部分膨胀所需的径向力相比，使端部 12 膨胀所需的径向力明显降低。因此，使端部 10、12 同时膨胀所需的总力/压力基本等于（或者只是稍微大于）使管 6 的其余部分膨胀所需的力。因此，膨胀器 14 在交叠部分 10、12 的高度处卡在管形元件 1 中的危险将大大减小。而且，几乎不牺牲破裂压力减去膨胀压力的安全余量。

下面将更详细地介绍部分 22 的各个实施例沿周向方向的拉伸。

图 4A、4B 中所示的细管 24 由于细管的局部弯曲而从基本圆形截面变形成基本椭圆形或扁平的截面。

图 5A、5B 中所示的细管 28 通过由于端部 12 的径向膨胀引起的、沿周向方向的拉伸而从压缩构形变形成较少压缩的构形（图 5B）。

图 6A、6B 中所示的可折叠部件 32 通过由于端部 12 的径向膨胀引起的、沿周向方向的拉伸而在折叠状态（图 6A）和展开状态（图 6B）之间变形。在该变形过程中，壁层 38、39 能够在由狭缝 36 形成的、它们的公共交界面处相互滑动。通过该滑动，使部件 32 展开所需的力明显小于当管部分的厚度为单个壁层厚度的两倍但没有狭缝时展开该管部分所需的力。

图 7A、7B 中所示的铰接壁部分 40 通过在塑性铰链 42 处使管部分 12 的壁弯曲而变形。因此，壁部分 40 由壁部分 40 在铰链 42 处径向向内弯曲的位置变化成使得壁部分 40 的截面形状更圆的位置。

也可选择，前面所述的细管中充满流体密封化合物，且该细管具有小开口（未示出），该小开口布置成使得密封化合物能够在各管的端部中间流动，以在所述端部之间形成密封。还有，该密封化合物可以通过由于径向膨胀处理引起的细管局部剪切/破裂而从细管中释放。在后一种情况，并不必须在细管中设置用于释放流体的开口。

在细管的可选结构中，选定端部由多个彼此相邻布置且相互连接的细管而形成。在该结构中，不需要单独的管部分来使这些细管相互连接。

也可以不同时使管的交叠端部膨胀，而是，周向拉伸阻力减小的端部可以首先膨胀，即在其它端部与它交叠之前。这例如通过向周向拉伸阻力减小的端部的内表面施加足够高的流体压力而实现。该方法允许施加可膨胀的膨胀器，该膨胀器在周向拉伸阻力减小的径向未膨胀端部中处于未膨胀状态，然后膨胀至膨胀状态。然后，通过包含该周向拉伸阻力减小的端部的管的其余部分来拉出或推出该膨胀器。

图1

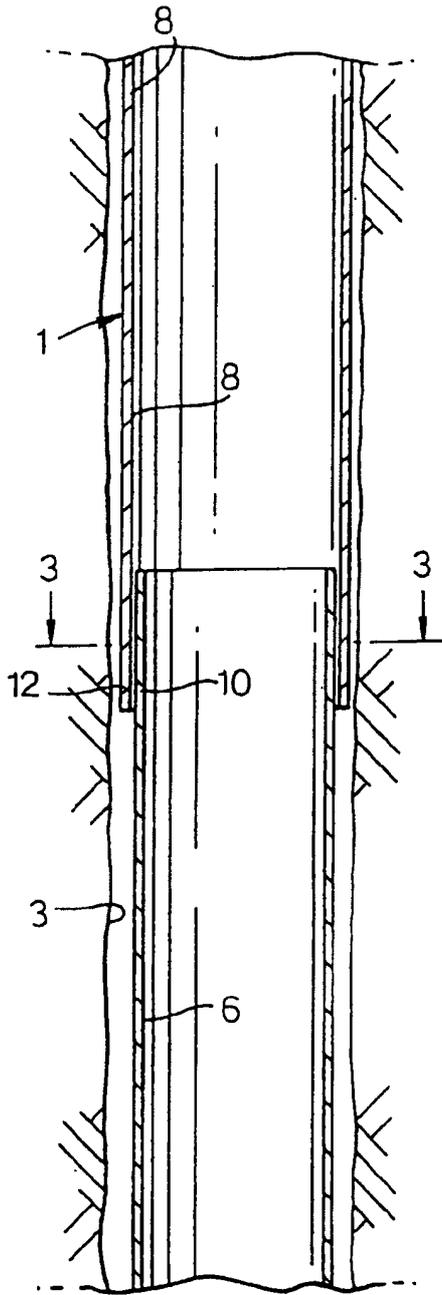


图2

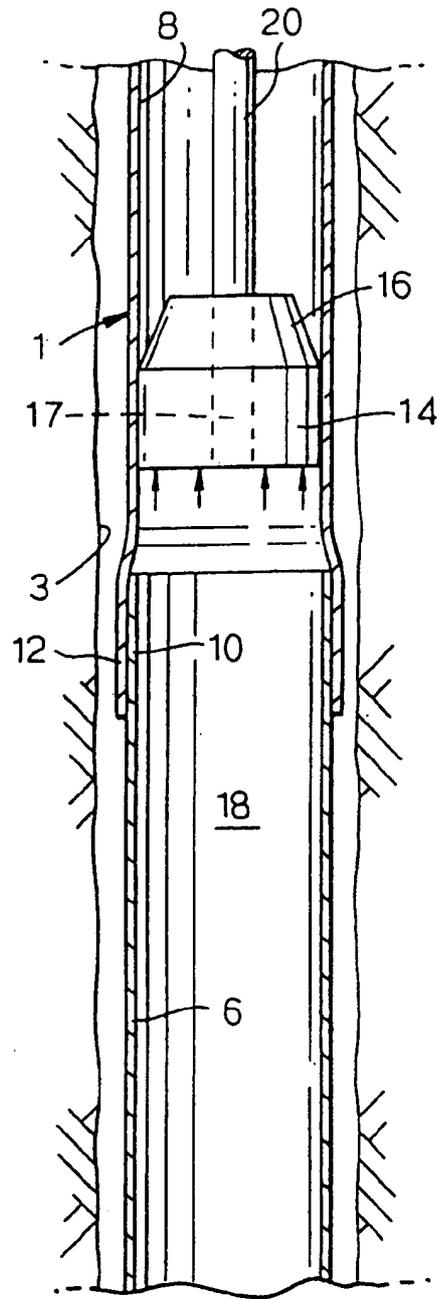


图3

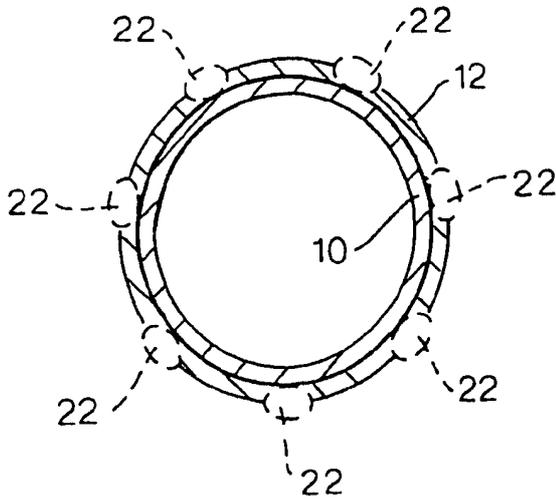


图4A

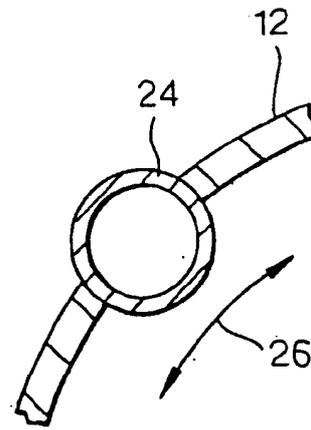


图4B

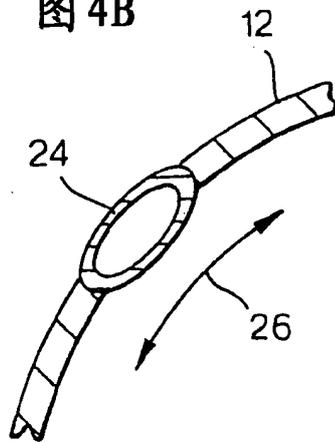


图5A

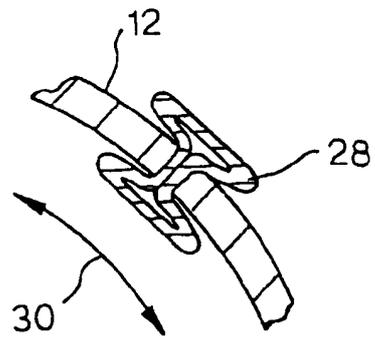


图5B

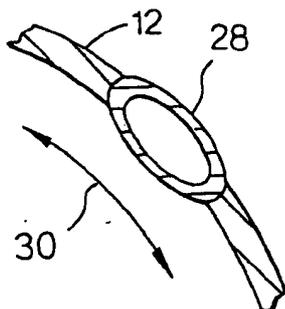


图6A

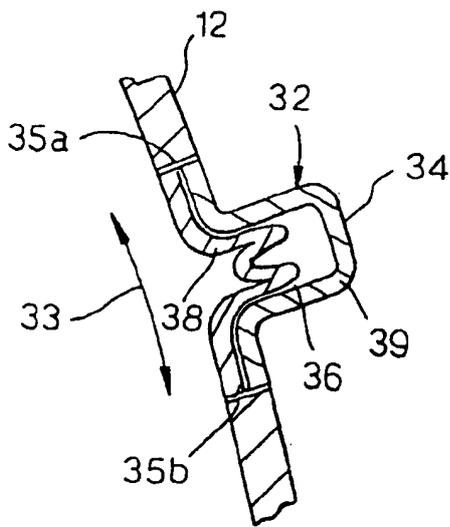


图6B

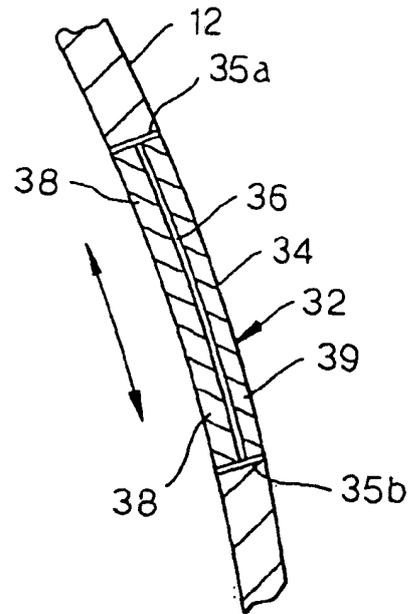


图7A

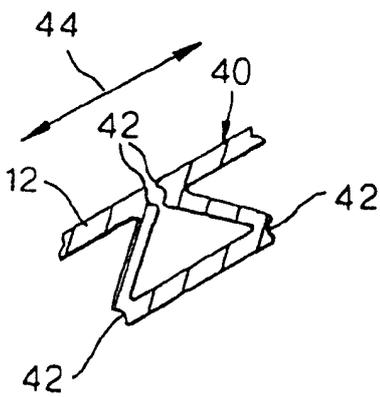


图7B

