



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02814738.3

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1328474C

[22] 申请日 2002.7.19 [21] 申请号 02814738.3

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 20 [33] EP [31] 01306278.1

[86] 国际申请 PCT/EP2002/008139 2002. 7. 19

[87] 国际公布 WO2003/010414 英 2003. 2. 6

[85] 进入国家阶段日期 2004. 1. 20

[73] 专利权人 国际壳牌研究有限公司

地址 荷兰海牙

[72] 发明人 安东尼厄斯·L·M·武本

[56] 参考文献

US4483399A 1984. 11. 20

US6012523A 2000. 1. 11

WO0026500A 2000. 5. 11

审查员 焦红芳

[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 郑修哲

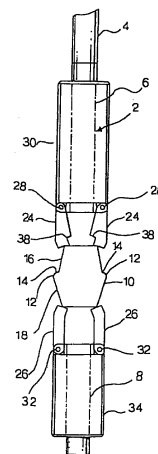
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

扩大管状元件的扩张器

[57] 摘要

径向扩大管状元件的扩张器，包括一个扩张器体，扩张器主体连接于使所述扩张器轴向移动穿过管状元件的长形件，并有第一部分和与所述第一部分轴向分隔开的第二部分，其中第一部分的外直径大于第二部分的外直径。一套扩张部安排成包住所述扩张器体。各扩张部都可以在径向扩张开的位置与径向收缩位置之间作相对于所述扩张器体的移动，在径向扩张开的位置，扩张部与第一部分轴向对齐，在径向收缩位置，扩张部与第二部分轴向对齐。安装了致动装置使各个扩张部在扩张位置与收缩位置之间移动。各扩张部和第一部分有在扩大管状元件过程中扩张部位于扩张开的位置时阻止所述扩张部作相对于第一部分的轴向移动的互相配合工作的支承型面。



1. 一种扩张器，用于径向扩大管状元件，所述的扩张器包括：

一个扩张器主体，它连接于使所述扩张器轴向移动穿过管状元件的一个长形件，并有第一主体部分和与所述第一部分轴向分隔开的第二主体部分，其中第一主体部分的外直径大于第二主体部分的外直径；

一套安排成包住所述扩张器主体的扩张部，各扩张部都在径向扩张开的位置与径向收缩位置之间作相对于所述扩张器主体的移动，在所述径向扩张开的位置，所述扩张部与所述第一主体部分轴向对齐，在所述径向收缩位置所述扩张部与所述第二主体部分轴向对齐；

使各个扩张部在扩张位置与收缩位置之间移动的致动装置；其中所述扩张部和第一主体部分有在扩大管状元件过程中扩张部位于扩张开的位置时阻止所述扩张部作相对于第一主体部分的轴向移动的互相配合工作的支承型面。

2. 如权利要求1的扩张器，其特征在于：第一主体部分的支承型面是由第一主体部分上的环形支承边缘产生的；所述扩张部的支承型面是由所述扩张部上互补的支承边缘产生的。

3. 如权利要求2的扩张器，其特征在于：第一主体部分的环形支承边缘在径向上延伸或相对于径向成一角度的方向上延伸。

4. 如权利要求2或3的扩张器，其特征在于：第一主体部分的环形支承边缘为第一主体部分外表面上的支承环所限定。

5. 如权利要求1—3中任一项的扩张器，其特征在于：所述致动装置包括能相对于扩张器主体轴向移动的致动件；各个扩张部都通过铰链或板簧连接于所述致动件，使所述扩张部能绕枢轴在收缩位置与扩张开的位置之间转动。

6. 如权利要求1—3中任一项的扩张器，其特征在于：还包括一个锁定套筒，所述锁定套筒在所述扩张部各自位于扩张开的位置时能相对于所述扩张部在非锁定位置与锁定位置之间移动，在非锁定位置上，锁定套筒脱离各扩张部，在锁定位置上，所述锁定套筒抱住各扩

张部。

7. 如权利要求 1—3 中任一项的扩张器, 其特征在于: 各扩张部在各自的径向扩张开的位置时形成一个连续的圆锥体面; 各对相邻的扩张部有沿所述圆锥体面的共同边界线, 所述边界线相对于扩张器纵轴线倾斜延伸。

8. 如权利要求 1—3 中任一项的扩张器, 其特征在于: 各扩张部安装于第一主体部分的一侧, 这些扩张部包括一套一级扩张部和一套二级扩张部; 所述扩张部位于各自的径向收缩位置时, 一级扩张部的位置在轴向上比二级扩张部的位置离开第一主体部分远一些。

9. 一种扩张器, 用于沿径向扩大管状元件, 所述的扩张器包括:
一个扩张器主体, 它连接于使所述扩张器轴向移动穿过管状元件的一个长形件, 并有第一主体部分和与所述第一主体部分轴向分隔开的第二主体部分, 其中第一主体部分的外直径大于第二主体部分的外直径;

一套安排成包住所述扩张器主体的扩张部, 各扩张部都在径向扩张开的位置与径向收缩位置之间作相对于所述扩张器主体的移动, 在所述径向扩张开的位置, 所述扩张部与所述第一主体部分轴向对齐, 在所述径向收缩位置, 所述扩张部与所述第二主体部分轴向对齐;

使各个扩张部在扩张位置与收缩位置之间移动的致动装置;
其中所述扩张部在其径向扩张开的位置时形成一个连续的圆锥体面, 各对相邻的扩张部有沿所述圆锥体面的共同边界线, 所述边界线相对于扩张器纵轴线的的一个径向平面倾斜。

10. 如权利要求 9 的扩张器, 其特征在于: 各扩张部安装于第一主体部分的一侧, 这些扩张部包括一套一级扩张部和一套二级扩张部; 所述扩张部位于各自的径向收缩位置时, 一级扩张部的位置在轴向上比二级扩张部距离第一主体部分的位置远一些。

扩大管状元件的扩张器

技术领域

本发明涉及径向扩大管状元件的扩张器。在石油和天然气生产业界，早已有人提议径向扩大延伸在地层结构中的井筒内的管状元件。所述管状元件（例如可以是一个井筒套管）在扩大后粘结在井筒内。一般的钻井，井筒是分段钻进和下套的，钻进一段，下套一段，井筒钻深一段，下一段的套管就穿过上一段的套管放下去。因此，下一段的套管的外直径必然小于上一段套管的内直径。在井筒内下套后，逐段径向扩大井筒套管，就可以使下面的井筒部分仍有足够大的直径。

背景技术

早已有人提议用推、拉或泵送扩张器穿过井筒套使扩张器外径大于未经扩大的井筒套管内径的刚性扩张器的办法扩大各段井套管。利用扩大后的井筒套管的内径略大于扩张器外径（一般称为“剩余扩张”）的现象，扩张器可以带一些间隙移动穿过已扩大的井筒套管部分。然而，现有的这种扩张器的问题是无法移动扩张器穿过未经扩大的井筒套管部分。

还有人提出运用伸缩式扩张器，这种扩张器在收缩位置时可以移动穿过井筒套管。在美国专利 6, 012, 523 号中公开了一种这样的伸缩式扩张器，此扩张器有多个在锥形部分分上轴向滑动的用铰链转动的部分（也称为指状突起）以形成最后的扩大锥形。此扩张器有一个缺点，就是所述指状突起的铰链在扩大过程中承受很大的（摩擦）负荷。其另一缺点是所述指状突起之间的小间隙引起管状元件挤入所述间隙，在扩大后的套管的内部形成轴向痕迹，从而使管状元件内表面上的扩大不足。

发明内容

因此，需要有一种能克服上述缺点的改进型扩张器。

根据本发明的第一方面提供一种扩张器，用于径向扩大管状元件，所述的扩张器包括：

一个扩张器主体，它可以连接于使所述扩张器轴向移动穿过管状元件的一个长形件，并有第一主体部分和与所述第一主体部分轴向分隔开的第二主体部分，其中第一主体部分的外直径大于第二主体部分的外直径；

一套安排成包住所述扩张器体的扩张部，各扩张部都可以在径向扩张开的位置与径向收缩位置之间作相对于所述扩张器体的移动，在所述径向扩张开的位置，所述扩张部与所述第一主体部分轴向对齐，在所述径向收缩位置所述扩张部与所述第二主体部分轴向对齐；

使各个扩张部在扩张位置与收缩位置之间移动的致动装置；其中所述扩张部和第一主体部分有在扩大管状元件过程中扩张部位于扩张开的位置时阻止所述扩张部作相对于第一主体部分的轴向移动的互相配合工作的支承型面。

这样就达到了互相配合的支承型面把作用于各扩张部的轴向摩擦力传到所述扩张器体从而使很大的摩擦力不会传到扩张部的致动装置（例如，铰链或板簧）。

还提供了一种扩张器，用于沿如径向扩大管状元件，所述的扩张器包括：

一个扩张器主体，它可以连接于使所述扩张器轴向移动穿过管状元件的一个长形件，并有第一主体部分和与所述第一主体部分轴向分隔开的第二主体部分，其中第一主体部分的直径大于第二主体部分；

一套安排成包住所述扩张器主体周围的扩张部，各扩张部都可以在径向扩张开的位置与径向收缩位置之间作相对于所述扩张器体的移动，在所述径向扩张开的位置，所述扩张部与所述第一主体部分轴向一致，在所述径向收缩位置，所述扩张部与所述第二主体部分轴向一致；

使各个扩张部在扩张位置与收缩位置之间移动的致动装置；其中所述扩张部在其径向扩张开的位置时形成一个基本连续的圆锥体

面，各对相邻的扩张部有沿所述圆锥体面的共同边界线，所述边界线相对于扩张器的纵轴线倾斜延伸。

通过相邻的扩张部之间有小间隙这样的边界线相对于所述纵轴线倾斜延伸这种结构达到了扩张器对着管状元件的全部内表面移动。

附图说明

下面参照附图举例更详细地说明本发明。附图中：

图 1 概略示出本发明扩张器第一实施例未径向扩张状态下的部分纵剖面的侧视图；

图 2A 概略示出图 1 的扩张器在径向扩张开的状态下的部分纵剖面侧视图；

图 2B 概略示出图 1 的扩张器在径向扩张开的状态下的侧视图；

图 3 概略示出本发明扩张器第二实施例在未径向扩张状态下的侧视图；

图 4 概略示出图 3 的扩张器在部分径向扩张开时的侧视图；

图 5 概略示出图 3 的扩张器在完全径向扩张时的侧视图。

具体实施方式

参看图 1，这里示出的是径向扩大诸如井筒内的套管之类管状元件（未绘出）的扩张器 1 的第一实施例。扩张器 1 包括与拉动所述扩张器 1 穿过套管的拉绳 4 相连接的细长形扩张器主体 2。所述扩张器主体 2 有两个小直径部分 6、8 和位于这两个小直径部分之间的大直径部分 10。所述大直径部分有环形支承边缘 12，所述环形支承边缘确定基本沿径向延伸的环形支承面 14（即环形突肩），所述支承边缘 12 大致位于大直径部分 10 的轴向长度的中部。而且，所述大直径部分 10 有从支承边缘 12 到小直径部分 6 越来越小的第一截头锥体表面 16 和从支承边缘 12 到小直径部分 8 越来越小的第二截头锥体表面 18。

所述扩张器还包括多个扩张部，其中一套安排为包住扩张器体 2 的小直径部分 6 的一级扩张部 24，另一套安排为包住扩张器体 2 的小直径部分 8 周围的二级扩张部 26。各个一级扩张部 24 分别用铰链 28 连接到围绕小直径部分 6 的一级致动套筒 30，各个二级扩张部 26 分

别用铰链 32 连接到围绕小直径部分 8 的二级致动套筒 34。一级致动套筒 30 和一级扩张部 24 的组件、二级致动套筒 34 和二级扩张部 26 的组件各都可以相对于扩张器体 2 移动，因此，在各一级扩张部 24 沿第一截头锥体表面 16 移动时各个一级扩张部 24 绕枢轴相对于一级致动套筒 30 转动，在各二级扩张部 26 沿第二截头锥体表面 18 移动时各个二级扩张部 26 相对于二级致动套筒 34 绕枢轴转动。各个一级扩张部 24 在其内表面上有支承型面 38，该型面在形状上与支承边缘 12 互补，因而在一级致动套筒 30 和一级扩张部 24 的组件移动到完全贴于大直径部分 10 时，所述支承型面 38 紧贴于支承边缘 12 的环形支承面 14。

再参看图 2A，该图示出的是扩张器 1，其中各个一级扩张部 24 和各个二级扩张部 26 都已移动到完全贴于大直径部分 10。在此位置，各个一级扩张部 24 和各个二级扩张部 26 径向向外绕枢轴转动到分别贴于一级截头锥体面和二级截头锥体面 16、18，因此各个一级扩张部 24 的支承型面 38 紧贴于支承边缘 12 的环形支承面 14。此外，图 2A 内，还示出了一级锁定套筒 40 和二级锁定套筒 42。所述一级锁定套筒 40 可以相对于一级扩张部 24 作轴向运动从非锁定位置移动到锁定位置，在非锁定位置一级锁定套筒 40 脱离各个一级扩张部 24，在锁定位置一级锁定套筒 40 紧紧抱住各个一级扩张部 24。所述二级锁定套筒 42 可以相对于二级扩张部 26 作轴向运动从非锁定位置移动到锁定位置，在非锁定位置二级锁定套筒 40 脱离各个二级扩张部 26，在锁定位置二级锁定套筒 40 紧紧抱住各个二级扩张部 26。

图 2B 内示出的是一级扩张部和二级扩张部 24、26 位于径向扩张开的位置时扩张器 1 的侧视图。如图所示，一级扩张部 24 和二级扩张部 26 各有轴向重叠部分 44、46，从周边方向看该重叠部分 44、46 互相交错。

图 3 示出径向扩大诸如延伸于井筒内的套管之类的管状元件（未绘出）的扩张器 51 的第二实施例。扩张器 51 包括一细长形扩张器体 52，所述扩张器体连接于穿过井筒套管拉动扩张器 51 的拉绳 54。扩

张器 52 有小直径部分 56 和大直径部分 60，所述大直径部分 60 安装于小直径部分 56 的一端。大直径部分 60 有两个环形支承边缘 62、64，分别限定各沿径向延伸的环形支承面 65、66。大直径部分 60 有从支承边缘 62 到小直径部分 56 逐渐变小的截头锥体面 68。

扩张器 51 设有多个扩张部，其中包括一套一级扩张部 70 和一套二级扩张部 72，这两套扩张部都安排成包住小直径部分 56，其中各二级扩张部 72 安排成轴向远离大直径部分 60，各一级扩张部 70 安排在这套二级扩张部与大直径部分 60 之间。从周边方向看一级扩张部 70 与二级扩张部 72 互相交错。而且，各一级扩张部 70 的宽度轴向距离拉绳 54 越远越宽，而各二级扩张部的宽度在轴向上基本不变。

各一级扩张部 70 通过各自的铰链 74（或板簧）连接到一级致动套筒 76，各二级扩张部 72 通过各自的铰链或板簧（未示出）连接到二级致动套筒 80。致动套筒 76、80 安排成同轴地包住小直径部分 56，从而一级致动套筒 76 围绕二级致动套筒 80 延伸。二级致动套筒 80 有顶环 81。

一级致动套筒 76 和一级扩张部 70 的组件、二级致动套筒 80 和二级扩张部 72 的组件各都可以互相相对轴向移动并可以与扩张器体 52 相对作轴向移动。扩张部 70、72 沿截头锥体表面 68 移动时一级扩张部 70 相对于一级致动套筒 76 绕枢轴转动，而二级扩张部 72 相对于二级致动套筒 80 绕枢轴转动。各个扩张部 70、72 都在其内表面上有支承型面 84，所述支承型面 84 在形状上与支承边缘 62、64 互补，从而，一级扩张部 70 和二级扩张部 72 移动到完全贴于大直径部分 60 时，各个扩张部的支承型面 84 紧靠于环形支承面 65、66。

安排成包住整套二级扩张部 72 的锁定套筒 86 可以在非锁定位置与锁定位置之间作轴向移动。在所述非锁定位置，锁定套筒 86 轴向脱离一级扩张部 70，这时各一级扩张部 70 轴向脱离大直径部分 60，在锁定位置，扩张部 70、72 紧靠于大直径部分 60 时，所述锁定套筒 86 紧紧抱住各个扩张部 70、72。

图 4 内示出的是一级致动套筒 76 和一级扩张部 70 的组件、二级

致动套筒 80 和二级扩张部 72 的组件都已移向大直径部分 60 从而各一级扩张部 70 紧靠大直径部分 60 时的扩张器 51。

图 5 内示出的是一级致动套筒 76 和一级扩张部 70 的组件、二级致动套筒 80 和二级扩张部 72 的组件都已进一步移向大直径部分 60，整套一级扩张部 70 和整套二级扩张部 72 都紧靠大直径部分 60 时的扩张器 51。如图 5 所示，各扩张部 70、72 紧靠大直径部分 60 时形成一个基本连续的圆锥体表面，从而，对于各对相邻的扩张部 70、72 而言，确定了一根沿所述圆锥体表面的共同边界线 90（代表各相邻的扩张部之间一个小间隙），所述边界线相对于扩张器 51 的纵轴线倾斜延伸。

第一实施例正常运行时，把扩张器 1 放进井筒套管内以便在拉动绳 4 时扩张，因而扩张器如图 1 所示处于非扩张状态。扩张器 1 到达所述套管下端后，致动套筒 30、34 通过适当的致动设备（未示出）轴向移向大直径部分 10。由于致动套筒 30 的移动，一级扩张部 24 沿第一截头锥体表面 16 一直移动到支承型面 38，成为紧靠环形支承面 14。由于致动套筒 34 的移动，二级扩张部 26 沿第二截头锥体表面 18 一直移动到二级扩张部 26 紧靠第二截头锥体表面 18。这样就做到了一级和二级扩张部如图 2A 和图 2B 所示绕枢轴径向向外旋转。这时锁定套筒 40、42 移到各自的锁定位置（如图 2A 和图 2B 所示）。

然后由拉绳 4 拉扩张器 1 穿过套管从而达到径向扩大井筒内的所述套管的目的。在扩大过程中，扩张部 24、26 经受来自井筒套管内表面的摩擦力，特别是一级扩张部 24 会经受很高的摩擦力。对于各个一级扩张部而言，摩擦力经过支承型面 38 传送到大直径部分 10 的环形支承面 14。因而达到了以下目的：铰链 28（或板簧）不经受很大的摩擦力；从而铰链 28 损坏的危险大为下降。而且，也达到了锁定套筒 40、42 使各套一级和二级扩张部紧紧贴于大直径部分 10，从而有助于减少传到铰链 28、32 或板簧的摩擦力。

井筒套管充分扩大后，把扩张器 1 从套管内取出，并返回到非扩张状态（如图 1 内所示）以备将来使用。

在第二实施例正常运作时，把扩张器 51 放进井筒套管内以备拉动

绳 54 时扩张，因而扩张器 51 如图 3 所示处于非扩张状态。所述扩张器到达所述套管下端后，致动套筒 76、80 通过适当的致动设备（未示出）致动顶环 81 而同时移向大直径部分 60。由于一级致动套筒 76 的移动，各个一级扩张部 70 沿截头锥体表面 68 一直移动到其支承型面 84 紧靠环形支承面 65、66（如图 4 所示）。从这个位置起，一级致动套筒 80 保持静止状态，而二级致动套筒 80 进一步移向大直径部分 60，从而各二级扩张部 72 沿截头锥体表面 68 一直移动到支承型面 84 紧贴环形支承面 65、66。这样就达到了各一级和二级扩张部 70、72 绕枢轴径向向外旋转从而形成上文所说的基本连续的锥形体表面。下一步，锁定套筒 86 移向各扩张部 70、72，从而使各个扩张部保持于紧贴大直径部分 60 的位置。

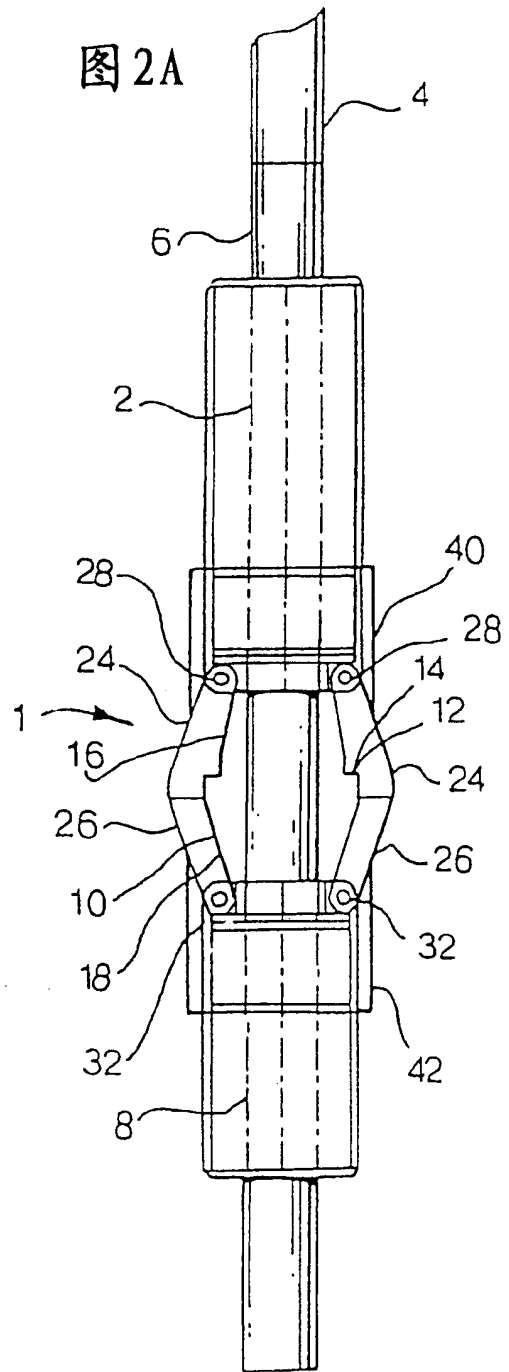
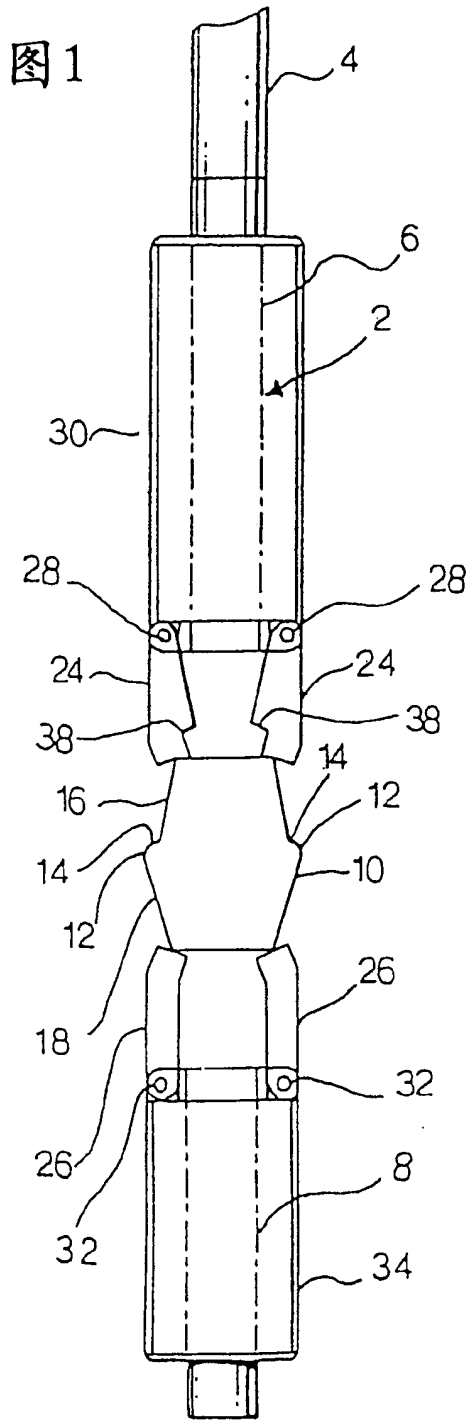
然后由拉绳 54 拉扩张器 51 穿过套管从而达到扩大井筒内的所述套管的目的。在扩大过程中，扩张部 70、72 经受来自井筒套管内表面的摩擦力，所述摩擦力的作用方向与拉绳 54 拉动的方向相反。对于各个扩张部而言，所述摩擦力经过支承型面 84 传到大直径部分 60 的环形支承面 65、66。这样就达到了各个扩张部 70、72 的铰链（或板簧）不经受（很大）摩擦力，铰链损坏的危险大为降低的目的。而且，也达到了锁定套筒 86 把各套一级和二级扩张部 70、72 保持于紧贴大直径部分 60 从而有助于减少传到所述铰链的摩擦力。

第二实施例的另一优点是由于相邻的扩张部之间的小间隙（由图 5 中的线 90 代表）相对于扩张器 51 的纵轴线倾斜延伸这一特性，组合的扩张部 70、72 形成的锥形体表面沿井筒套管的整个内表面移动。

井筒套管充分扩大后，把扩张器 51 从套管内取出，并返回到非扩张状态（如图 3 内所示）以备将来使用。

可以不是拉动而是泵送或推动所述扩张器穿过井筒套管。

在第一实施例的变型中，与所述支承型面和支承边缘系统相对于各个一级扩张部一样，各个二级扩张部在其内表面上也有支承型面与扩张器体上的支承边缘相配合。



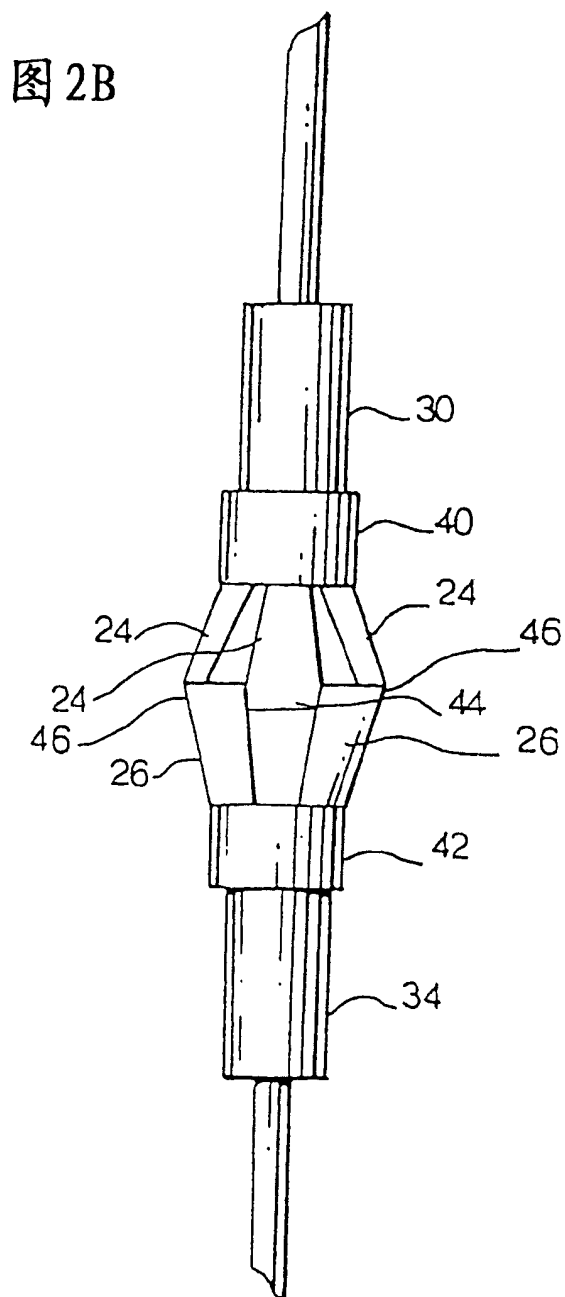


图3

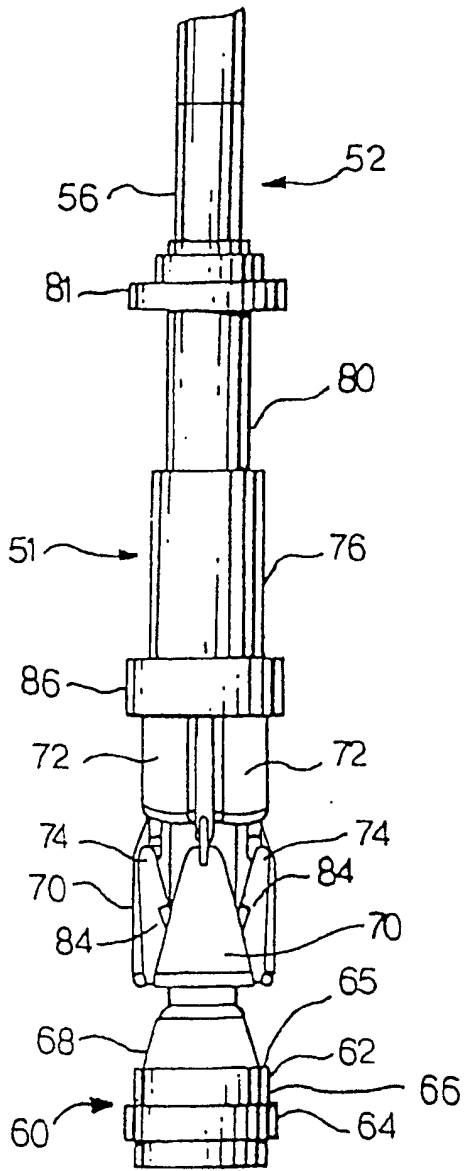


图4

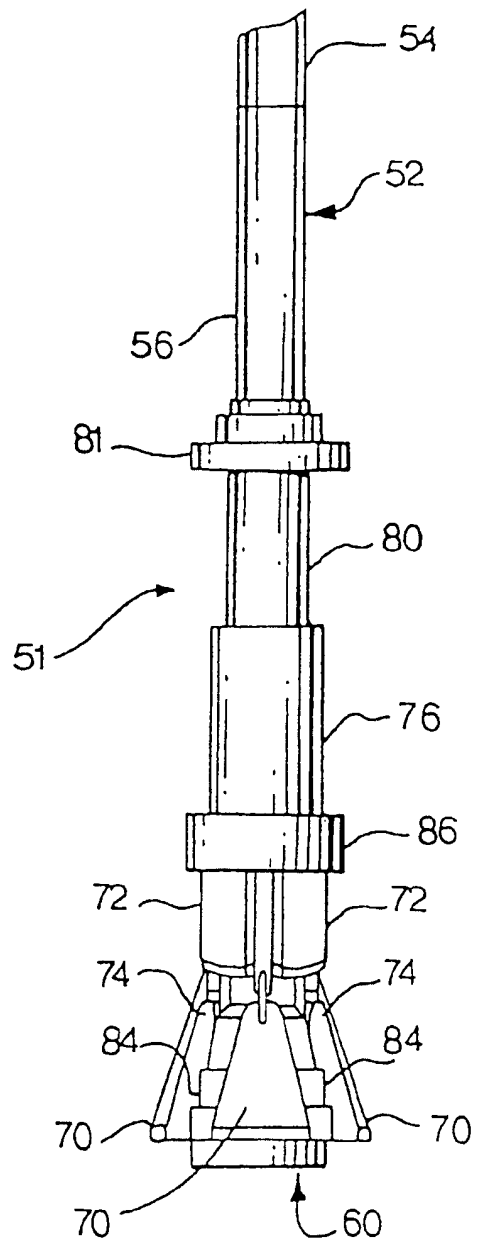


图5

