[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
E21B 43/10
E21B 33/127
E21B 29/10 F16L 55/132

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96196732.3

[45]授权公告日 2002 年 2 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1079886C

[22]申请日 1996.8.2 [24]颁证日 2002.2.27
[21]申请号 96196732.3
[30]优先权
[32]1995.8.4 [33]FR [31]95/09694
[86]国际申请 PCT/FR96/01226 1996.8.2
[87]国际公布 WO97/06346 法 1997.2.20
[85]进入国家阶段日期 1998.3.3
[73]专利权人 德里弗莱克斯公司
地址 法国沙蒂永－苏尔－塞什河
[72]发明人 让－路易斯·萨尔特尔
[56]参考文献

GB2247263	1992. 2.26
US4781249	1988.11. 1
US4979570	1990.12.25
US5000261	1991. 3.19
US5417289	1995. 5.23

审查员 张 利
[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 黄必青

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

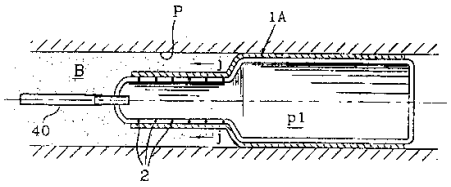
[54]发明名称 在井或管道内装套管或将其封闭的可膨胀管状套筒

[57]摘要

用于在井(P)或管道中装套管或将其封闭的径向可变形的可膨胀管状 套筒。

套筒(1)壁上有一系列脆性约束环(2),相互轴向错开,当套筒在内部 流体压力(p)作用下膨胀时,环沿套筒的纵向依次断裂。这样,井内的液体 (B)被逐渐排除,避免在套管的外面形成液囊。

应用于石油工业。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 径向可变形的可膨胀管状套筒(1;5;8)，用于在井(P)或管道中装套管或将井或管道封闭，其特征为：套筒壁上有一系列脆性约束环(2;6;9)，它们相互轴向错开，当套筒在内部流体压力作用下膨胀时，环沿套筒的纵向依次断裂。

2. 根据权利要求 1 所述的套筒，其特征为：所述环(2;6;9)以恒定的间距(e)分布。

3. 根据权利要求 1 所述的套筒，其特征为：它具有一段不设环的部分(1B;8B)。

4. 根据权利要求 1 所述的套筒，其特征为：它有一段(5B)，其上的环(7)的断裂极限明显低于其它环(6)。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的套筒，其特征为：未设环或具有断裂极限较低的环(7)的区域(1B, 5B)位于套筒的端部。

6. 根据权利要求 3 或 4 所述的套筒，其特征为：未设环或具有断裂极限较低的环的区域(8B)位于套筒的中部。

7. 根据权利要求 1 到 4 中任意一项所述的套筒，其特征为：所述环(2;6;7;9)为圆环状。

8. 根据权利要求 1 到 4 中任意一项所述的套筒，其特征为：所述环(2;6;7;9)埋在套筒壁中。

9. 根据权利要求 1 到 4 中任意一项所述的套筒，其特征为：套筒由弹性聚合材料制成。

10. 根据权利要求 1 到 4 中任意一项所述的套筒，其特征为：该套筒构成使初始状态是软的预制件(3)膨胀的工具，预制件可以在现场固化，以便构成井(P)或管道的套管(3′)。

11. 根据权利要求 10 所述的套筒，其特征为：在初始状态，该套筒连在预制件(3)上，在预制件固化之后将其从中抽出。

12. 根据权利要求 1 到 4 中任意一项所述的套筒，其特征为：该套筒构成一个软的可径向变形的预制件(3)，可以在现场硬化，以形成井(P)或管道的套管。

说　　明　　书

在井或管道内装套管或将其封闭的可膨胀管状套筒

本发明涉及一种可膨胀的管状套筒，它可以径向变形，用于在井或管道内装套管或将其封闭。

已经有一种可现场固化的预成形软管，用于在采油井中装套管或进行类似的工作；它们在放入时处于径向折叠状态，或者处于未膨胀状态，这时它的直径较小，然后将通过内部的压力径向膨胀，随后通过聚合在现场使其硬化。

文献 WO-91/18180 、 WO-94/21887 和 WO-94/25655 中描述了这种预制件。

“径向可变形”是指可以用简单打开的方法使套筒径向展开(如 WO-91/18180 中所述的情况)，或者是在内部压力下使其径向膨胀(无展开)，还可以相继使用打开和膨胀方法(如文献 WO-94/25655 所述的模子和预制件)。

本发明涉及一种套筒，它被用作使预制件膨胀的工具，该工具与上述 WO-9425655 中称为模子的使预制件膨胀的工具为同一类型。该模子开始时牢固地安装在预制件的内部。在模子/预制件组件膨胀，预制件固化之后，模子将被取出。

本发明还应用于封闭井壁以防止液体泄漏的套筒，这种工具用行话说是“包装机”。

在可能的实例中，本发明的管状套筒可以构成预制件本身。

当这种套筒在油井或管道内径向变形时(通过打开和/或膨胀)，如果预制件的膨胀没有得到控制，在套筒和井壁或管道壁之间将有形成封闭液囊的危险。而实际上，在油井或类似的矿井中，井或管道内是经常充满着水、泥浆或其它液体。

很容易明白，这种情况将会产生一个问题，因为套筒或其周围的预制件不能正确地靠在井壁或管道壁上，使得这样获得的导管不是严格的圆柱形，不能很好地固定。

对于具有可膨胀膜的封闭工具(包装机)，解决这个问题的方法是：使得构成膜(或套筒)的材料(合成橡胶基)成份从一端到另一端逐渐变化，使得径向膨胀的抗力逐渐变化。这样，在工具中加入压力流体时，膜从工具的一端到另一端逐渐径向膨胀。这样封闭在膜和井壁或管道壁之间的液体将在操作过程中逐渐有序地向扩张阻力最大的一端排出，这一端将最后扩张。

既使该技术在原理上可行，但是它的实施将是困难和昂贵的，这是由于套筒材料的成份在整个套筒上是不同的。这个成份变化很难控制，特别是对于大长度套筒，是无法实现的。

因此，本发明的目的是要提出一种与前面所述类似的套筒，用于在井或管道内装套管，特别用于石油工业，该套筒的结构可以保证其由一端向另一端逐渐径向膨胀，这种膨胀将得到很好的控制，而与其长度无关。

根据本发明，这种功能是这样实现的，在套筒壁上有一系列相同的脆性约束环，它们在轴向错开排列，当套筒在内部流体压力的作用下膨胀时，这些环将沿套筒纵向依次断开。

此外，根据本发明的其它一些非限制性的特点：

- 环规则地排列，相互之间的距离是常数；
- 套筒上有一段没有设置环；
- 套筒的一段上设置的环的断裂极限明显低于其它环的断裂极限；
- 没有环或环的断裂极限低的一段处于套筒的端部；
- 没有环或环的断裂极限低的一段处于套筒的中部；
- 环是圆环形的；
- 环埋在套筒壁内；
- 套筒在弹性聚合材料中成形；
- 套筒构成一个工具，用于使可径向膨胀的软预制件膨胀，并现场固化，构成井或管道的套管；
- 套筒在开始的时候连在预制件上，预制件固化后可以从中取出；
- 套筒构成可径向变形的软预制件，它可以现场硬化，固化后本身构成井或管道的套管。

通过下面对非限制性实例的描述及其有关附图，将说明本发明的其它特征和优点。

在附图中：

－图 1 为由可现场固化的软预制件和位于预制件中的本发明可膨胀管状套筒构成的组件的纵向剖视图，

－图 2 和图 3 分别为图 1 中预制件在膨胀前和膨胀后的横向剖视图；

－图 4 到图 8 示出图 1 和图 2 中组件在井中装套管的不同阶段；

－图 9 和图 10 示出图 1 中套筒的变型实施例(没有示出相应的预制件)。

在图 1 中，用标号 1 示出了使软预制件膨胀的工具，预制件在井或管道内可以通过聚合反应现场固化。

该工具 1(或模子)是一个管状的套筒，其形状为伸长的圆筒，圆筒壁的标号为 10。套筒的两端用横向隔板 11、12 堵住，一个接管 4 密封地穿过其中一个隔板(这里是隔板 11)，上面连接导管 40，以便向套筒内导入压力流体、例如水，使套筒径向膨胀。

构成套筒的材料可以是合成橡胶(弹胶体)、或弹胶体基的材料。材料在套筒的整个长度上是相同的，具有同样的机械性能；因此，可以制造大长度的套筒。

套筒 1 放在同样也是管状的预制件 3 内，预制件 3 最初为软的，可以通过聚合反应现场固化。

预制件有一个树脂 30 构成的壁，它在最初的状态为流体(可塑的)，可以通过聚合过程热固化。树脂封闭在软弹性材料构成的外壁 31 和套筒壁 10 之间，套筒壁起内壁的作用。

组件的轴线为 XX′.

该组件基本上与文献 WO-94/25655 所述的类似(特别看图 9 到图 12)。

未示出的连接装置在初始时刻将套筒 1 与包在其外面的预制件 3 固定在一起。这些装置能够在操作过程之后(预制件固化之后)断开，使得内套筒可以取出，后面将进一步说明。

根据本发明的一个主要特点，套筒 1 壁上有一系列脆性的约束环，它们轴向分布，当在径向膨胀压力的作用下，产生的张力大于其断裂极限时，

环将断裂。

所有环 2 的断裂极限基本上相同。

这些环均匀分布，间距为常数 e 。

如在图 1 中看到的，并不是套筒的全部长度上都设有环。环只分布在套筒长度 L 的主要部分 1A 上，该部分位于接管 4 或上游一端。

根据习惯，称井的向外开口的一端为上游，膨胀流体从该井端输入。

长度为 l (远小于长度 L) 的另一段位于相反的一端 (下游)，没有环。

环 2 最好是圆环状的，也就是说，其形状是圆环的，横截面也是圆的，但这不是必须的。

每个环最好由丝构成，例如塑料或金属丝，自己缠绕几圈构成环。

环上最好涂有涂料，以便于环在弹胶体材料中滑动，环就埋在该弹胶体中。涂料可以是硅油。

这将减少环断裂时套筒撕破的危险，并使得环在套筒壁 10 上更容易滑动，这种滑动在膨胀时必然发生。

作为非限制性的提示，在这里给出以下参考尺寸:

- 套筒总长度 L+l 为 20 米;
- 具有环的一段 1A 的长度 L 为 18 米;
- 没有环的一段 1B 的长度 l 为 2 米;
- 环之间的距离 e 为 10 毫米;
- 模子壁 10 厚 (沿径向方向) 为 10 毫米;
- 预制件壁 30 厚 (沿径向方向) 为 10 毫米;
- 套筒/预制件组件在膨胀之前 (图 2 状态) 的直径为 100 毫米;
- 组件在膨胀之后 (图 3) 的直径为 160 毫米;

图 4 为初始状态的油井套筒，油井壁基本上为圆柱形，标号为 P 。

在图中，井是水平的，但是它可以是任意方向的，特别地，可以是竖直的，本发明也可以用于这种情况。

预制件/套筒组件的直径的选择使得膨胀后的预制件紧贴在井壁 P 上，构成井的套管。

预制件/套筒组件借助适当的已知工具放入井中，如果看图 4 ，将从左端向右端插入，在该图中，预制件/套筒组件处于所希望的位置，也就是说，

在要装套管的管壁区 P 处。

该组件浸在井中的液体(例如泥浆)中，液体的标号为 B。

可以从井口通过导管 40 和接管 4 向套筒 1 内通入压力液体，例如水。

众所周知，这种压力流体将使套筒 1 以及包在外面的预制件膨胀，组件径向膨胀，靠在井壁 P 上。

如果没有环 3，该膨胀将不能控制，将有可能在模子、预制件组件外面产生封闭一定量液体 B 的囊，阻碍装套管的操作。

由于本发明的装置，在套筒内压力流体压力 p 的作用下(图 5 中箭头 F)，套筒没有约束环的下游部分 1B 将首先膨胀，使得其变形大于套筒的其它部分 1A。该膨胀同时使这一部分 1B 的轴向尺寸减少，这一部分 1B 将通过包在其外的预制件部分靠紧在井壁 P 上。在该膨胀过程中，在该区域外面的泥浆将向上游和下游两个方向排出，如同图 5 中箭头 i 所示。

由于段 1B 的长度有限，在其外面产生囊的危险减少了。

如果继续增加位于套筒内液体的压力，使其超过大于 p 的值 p1，在某一时刻将导致位于最下游的环 2 断裂。实际上，很容易用计算证明，是该环承受的张力最大，一旦该环断裂，挨着它上游的环将随之断裂。

这样，将看到环 2 如图 5 和图 6 所示，从下游向上游(从右至左)一个接一个地逐渐断裂。

由于膨胀区前缘的受控扩展，位于预制件和井壁 P 之间的液体 B 同样从下游向上游沿箭头 j 方向逐渐排出。这种排出避免了液囊的产生，液囊的害处已经在前面提到。

所有环断裂之后，预制件将全部靠在壁 P 上，用加热的方法使其聚合；可以通过向模子中输入热液体和/或利用埋在模子或预制件中的电热丝产生的焦耳效应加热来实现聚合。

作为一个例子，膨胀压力 p 和 p1 分别为 5 巴和 15 巴。

图 3 示出在膨胀过程中环 2 破碎为三段 2a、2b、2c。它也可以仅在一处断裂，也可以相反断成更多段。不管怎样，环必须是软的，以便环断裂之后其弧度能够随套筒的弧度变化。如前所述，环上有涂料，以便于环断裂后，环或环的碎片相对于套筒壁的材料滑动。

预制件固化之后将变成一个刚性的套管 3'(图 7)，模子将按图 8 所示沿

箭头 G 方向抽出。

在前面所述的例子中，假设模子/预制件组件的扩展只是靠径向膨胀。本发明也可以用于初始状态为纵向折叠(U 形或蜗牛形)的组件，就象文献 WO-91/18180 或 WO-94/25655 中(图 6a, 6b)所述的那样。

图 9 示出了另一种套筒 5，它有一个长度为 L 的主段 5A，上面有与图 1 和图 2 中环 2 类似的环 6。这些环具有相同的较高断裂极限。

标为 5B 的下游端中也有一些类似的环 7，但其断裂极限比环 6 要小。但是该断裂极限并不是可以忽略的。

因此，套筒 5 可以容纳一定压力的液体，而不发生径向膨胀。

由于有这种结构，可以在套筒输入压力液体，使其具有一定的刚性，而不产生径向膨胀。该特性有助于将套筒插入不是直的井或管道，套筒的刚性有助于导向。

一旦套筒达到正确的位置，增加内部压力，使得套筒分两步膨胀，首先环 7 相继断裂，使端部 5B 膨胀，然后，在更高的压力作用下，由于环 6 相继断裂，部分 5A 逐渐膨胀。

套筒 5 和前面实例中套筒 1 一样，也与一个预制件连接，但是，为了简化起见在图 9 中没有示出。

同样，图 10 中示出的套筒 8 也有一个未示出的预制件。

在这种套筒中，长度 Lb 不大的中间端 8B 中没有约束环。相反，长度较大的两端段 8A、8C 中具有与第一实例中环 2 类似的环 9，段 8A 和 8B 的长度分别为 La 和 Lc。

根据这种变化，是中间段 8B 首先径向膨胀并靠在井壁或管道壁上，套筒的扩展是从这一段分别向套筒两端发展，同时将油井或管道内的液体向两端排出。

当然，中间段 8B 也可以具有与图 9 中环 7 类似的环，其断裂极限低于环 9。

装在可径向膨胀套筒内的本发明约束环不一定要埋在套筒壁中，它们也可以位于套筒壁的外面。

本发明的套筒不一定只能作为使起初柔软、而后现场固化的预制件膨胀的工具。

本发明套筒也可以作为“包装机”这样的封闭工具.

套筒本身可以构成预制件，约束环可以埋在位于两层弹性壁之间的预制件的可聚合树脂中.

说 明 书 附 图

图1

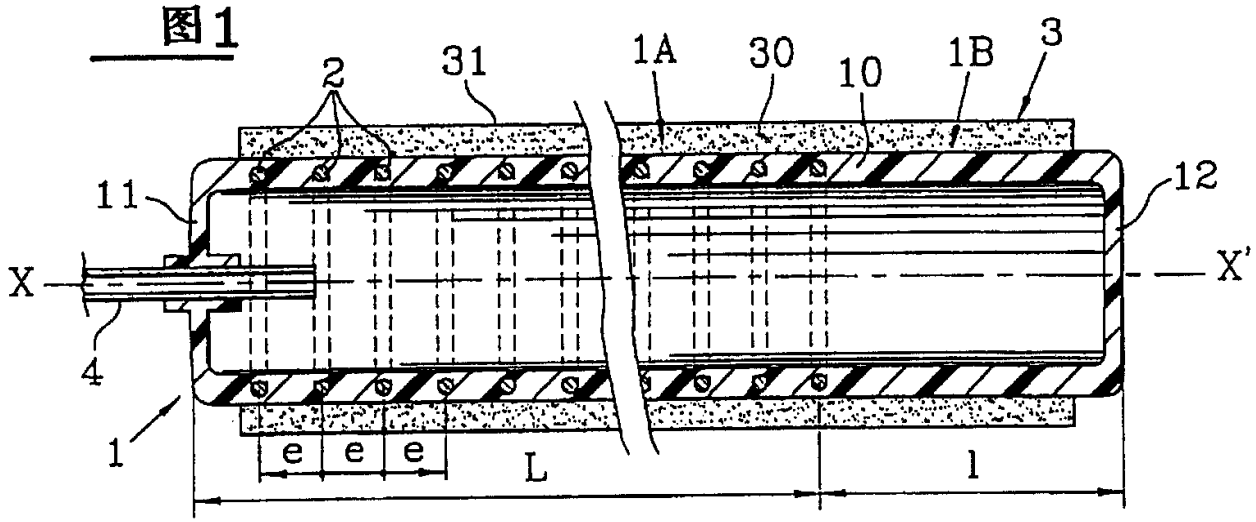


图2

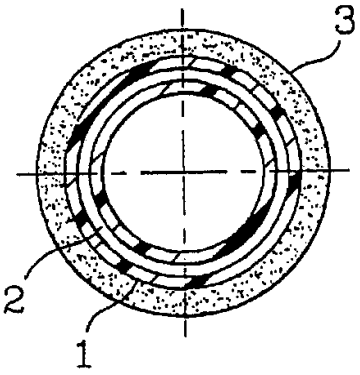
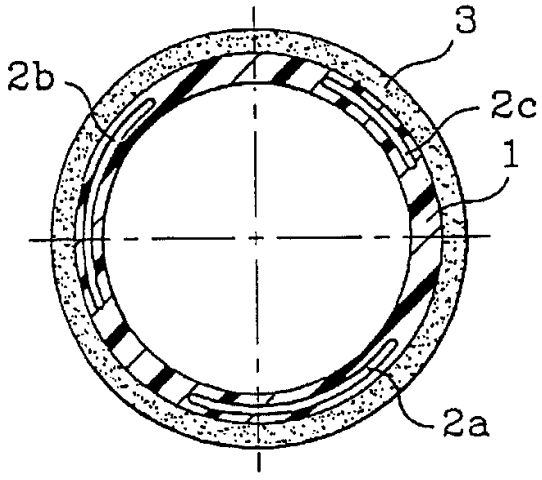


图3



F. 图4

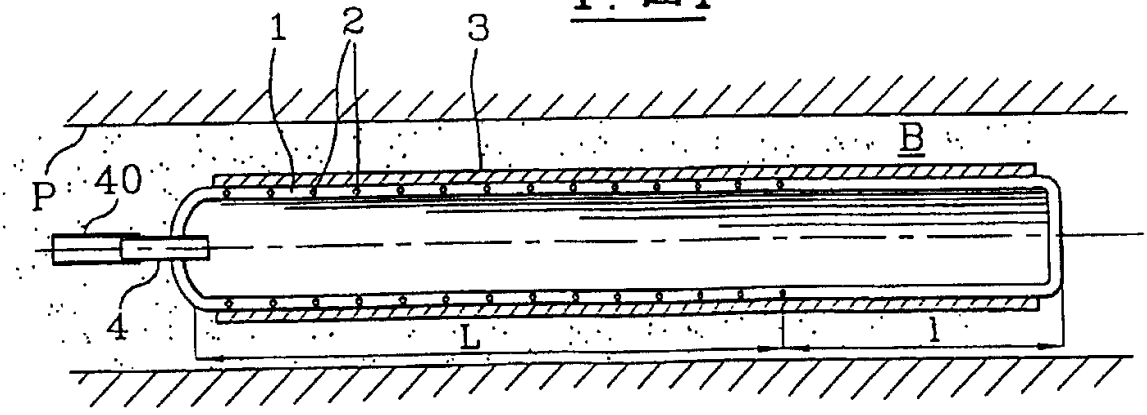


图5

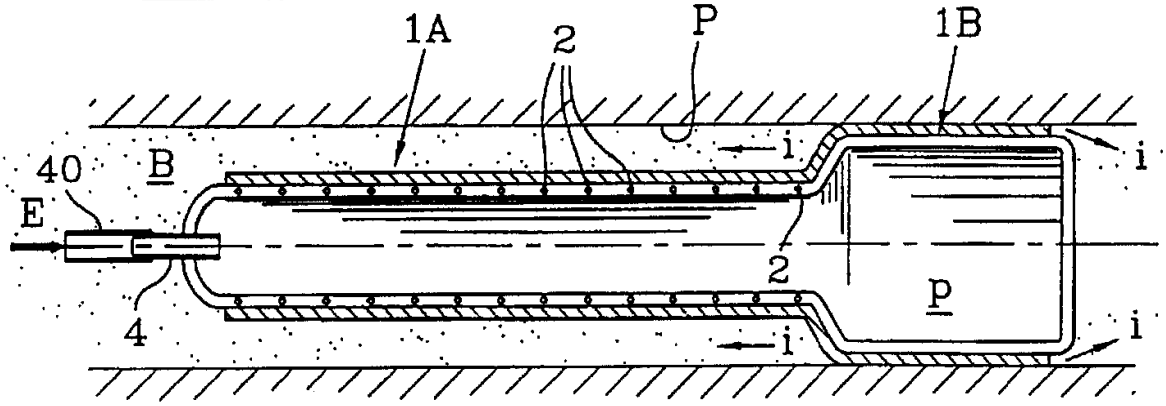


图6

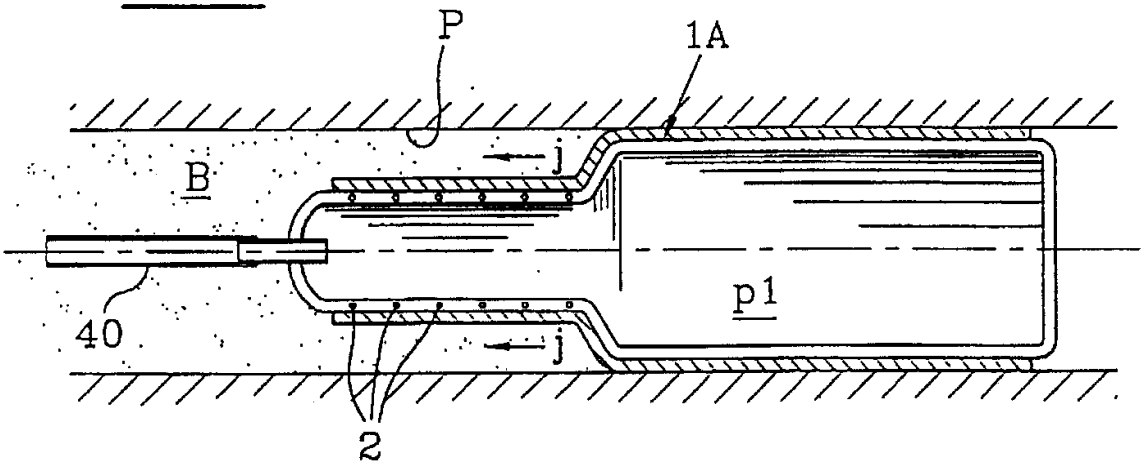


图7

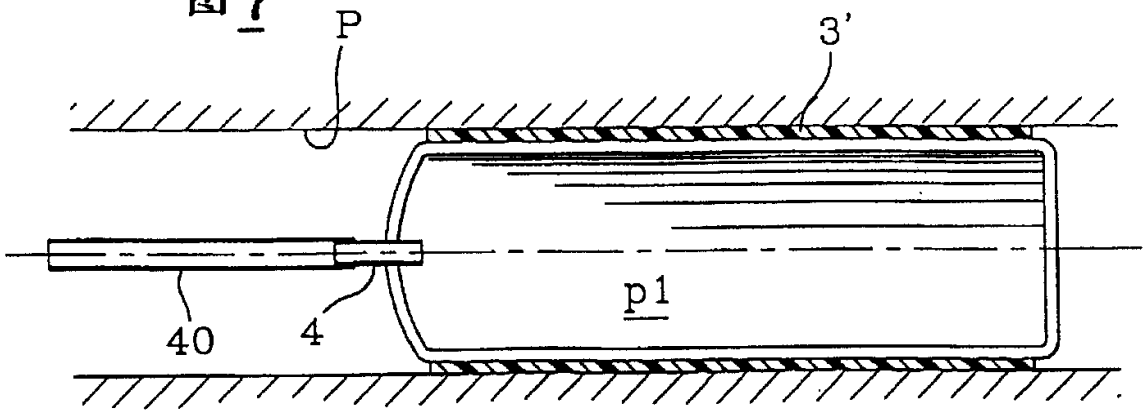


图8

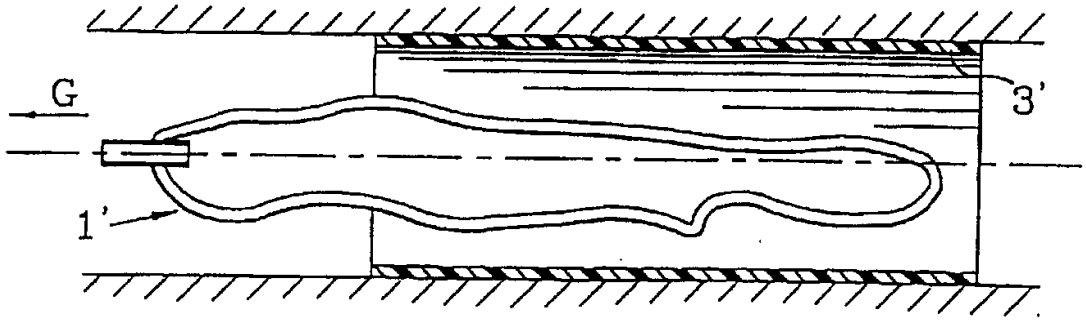


图9

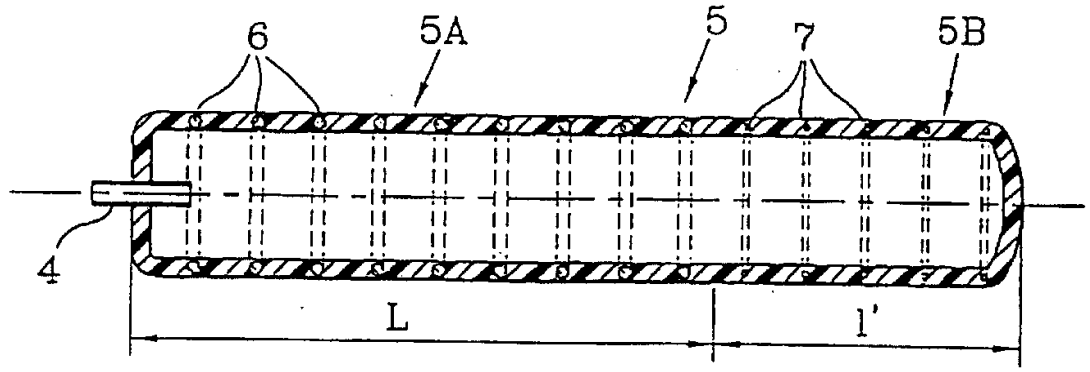


图10

