



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 88106385.1

[51] Int.Cl<sup>4</sup>

G01V 1/04

[43] 公开日 1989年2月22日

[22]申请日 88.7.28

[30]优先权

[32]87.7.28 [33]FR [31]87/10.722

[71]申请人 法国石油研究所

地址 法国吕埃

[72]发明人 埃里克马令

马赛尔

[74]专利代理机构 上海专利事务所

代理人 颜承根

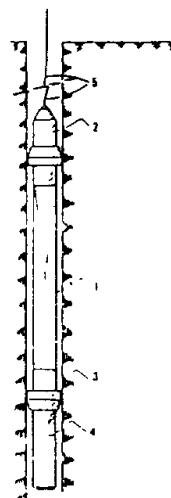
说明书页数: 8

附图页数: 2

[54]发明名称 一种用于改善由井中地震源产生的能量在地质构造中的传播效率的方法和装置

### [57]摘要

本发明提供了一种用于改善由位于井孔或井眼中的地震源所产生的能量在地质构造中的传播效率的方法和一种实施此方法的装置。井中包含有震源的一段区域由密封部件封住，从而能防止启动震源时所产生的能量沿着井的方向传递至所封住的区域外。这一密封可用在相对于震源两端处封闭住井的方式来实现。两个可扩张的部件可被用来配置在井中震源的每一端而且其每一个均包括有，比如说，一弹性外壳，一其移动可导致外壳的扩张的环状活塞和用于移动该活塞的液压装置。



<36>

1. 一种使一适用于位于井下的井可通过可收缩的定位装置与井壁耦合的脉冲型地震源实际上可精确定位发射的方法，其特征在于它可构成有一个在包含有与井壁耦合的地震源的井中的一段区域的密封，从而可以防止当启动地震源时所产生的并且不以直接耦合方式直接传递给井壁的部分能量传递到所密封的区域之外。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于对包含有震源的井中的一段区域的密封是通过封闭井——实质上是密封地震源相对于井壁锚定的部分区域的每一端的方式实现的。

3. 实施如权利要求1所述方法的实际上可精确定位的地震波发射装置，其特征在于它包括有：一适用于位于井孔或井眼中的并且可通过可收缩的定位装置与井周围地质构造耦合的脉冲型地震源，从而能将所发射的能量直接施加至井壁，而且，它还至少含有两个分别配置于该震源的每一端且在那里与之联接的可扩张的密封部件，以便能防止未直接传递至井壁的那部分能量沿着井的方向传播。

4. 如权利要求3所述的装置，其特征在于每一个可扩张的部件包括有一刚性管状元件(6)，一由弹性材料构成的外壳(19)，用于在外壳第一端处相对于管状元件(6)压紧外壳的套管形装置(21)，一包括有一被截去头部的圆锥形端头部件(14)的、可在管状元件(6)和外壳第二端端部之间滑动的推进元件(13)，这一滑动可以将外壳的第二端的端头部分从管状元件上移开，以及移动推进元件的其中含有一个在推进元件和所述的管状元件之间构成的腔室(15)的装置，它还包括有配置在可扩张的密封部件附近的液压系统、将液压系统与各腔室相连通的通道(32)、(34)和用于

控制所述的液压系统提供加压液体与各腔室间连通状态的开关装置(45)、(46)。

5. 如权利要求4所述的装置,其特征在于它包括有一个其一端相对于井是敞口的、另一端开口于外壳(19)下面的通道(25)。

6. 如权利要求4或5所述的装置,其特征在于所述的管状元件包括有几个用臂形元件分开的具有不同的外截面的部分(9至12),所述的推进元件含有一内侧凹槽,其截面适配于所述的管状元件最宽的部分(9)的截面,并且由所述凹槽的底部与所述臂元件之一(16)之间的空间构成所述的腔室(15)。

7. 如权利要求4所述的装置,其特征在于所述的液压系统对于两个可扩张的密封部件(2)、(3)来说是共用的且配置在由其中之一(3)延展出来的腔室(4)中,固定在该震源另一端的第二个可扩张的密封部件(2)的内部腔室(15)通过一第一通道(32)与液压系统相连通,第二通道(33)沿纵向贯穿第一个可扩张的密封部件(3)中的整个管状元件(6),一外部管线(37)将所述各通道(32)、(33)连通在一起,第一可扩张的密封部件(3)的内部腔室(15)是通过第三通道(34)与第二通道(33)相连通的。

8. 如权利要求6所述的装置,其特征在于各可扩张的密封部件中的所述的推进元件(13)和外壳(19)依次邻接有相对于所述的管状元件彼此平行定位的若干个环(22)、(26)以及固定在所述各环中的一个环上的螺母部件(29)和端部元件(31)、(4),各管状元件(6)在其相应于端部元件的另一端部配置有用于将其固定于震源上的装置(7)、(8)。

9. 如权利要求8所述的装置,其特征在于所述的可扩张的密封部件之一(2)的端部元件连接有一多用途电缆(5),该电缆可将所述的装置与井外设备相连接,而另一个可扩张的密封部件(3)的端部元件是一个配置有所述的液压系统的腔室。

10. 如权利要求4所述的装置,其特征在于所述的液压系统包括有一其内充液体压强比当该震源置于可使用的最大深度处所受到的、往往存在于井中的液体的静压强还要大的压强的液体蓄压器(42)和一内充有低压的蓄压器(43),以及用以联接所述各通道(32至34)至所述的液压蓄压器(42)或蓄压器(43)的若干个电动阀(45)、(46),以便能够使各外壳(19)扩张开或收缩回静止位置。

一种用于改善由井中地震源产生的能量在地质构造中的传播效率的方法和装置

本发明涉及到一种使一适用于位于井下的井可通过可收缩的定位装置与井壁耦合的脉冲型地震源实际上可精确定位发射的方法和装置。

许多地震波勘探方法都需采用可置于井孔或井眼中的、能在不同深度的多个位置连续工作的地震波源。其所发出的地震波可由置于另一井孔或井眼中的接收器接收以便有可能获得高分辨率，亦可由置于地面上的接收器接收以便制作倾斜式地震剖面图。在井中，地震波源的能量效率一般远较在地面上使用时的效率为好，因为前者是在其传播特性不能令人满意的风化表面层下面发射地震波的，但这在很大程度上还取决于将地震波耦合到周围地质构造中的装置。

振动型地震源一般含有一个其一端悬挂在一电力悬挂缆绳或一管状绳索上的细长型的主体，该主体和用驱动各驱动缸的方式可以从井壁上移开并可以压紧或压入进井壁中的，由臂、爪或者是可移动靴等构成的耦合部件相联接。

作为其它例子，地震源的主体亦可以与某种专家们所熟知的压紧器型的部件相连接，该部件具有一可扩张的部件，后者由一中央部分和一当其相对于中央部分旋转时可伸张开来的外围部分构成。包括有一封闭容器的、其器壁可变形且当注入加压液体时可扩张的压紧器也可以被采用。

配置有各种定位装置的数种地震源在已公开的法国专利申请中已有介绍，其公开号为：2597214，2590994，2552553，2553919和2558601。

人们已在用于海洋或陆地的地震波法勘探中所使用的井下地震源方面做过许多工作，比如说有：由喷射液体方式或由一密闭容器体积突然收缩的方式所驱动的内向爆发型地震源，在已公开的公开号为 2 5 5 5 7 6 1 的法国专利申请（相应的美国专利号为 4 6 8 2 3 0 9）中所介绍的地震源，或者是通过在浸入式电极间的电流突然放电产生脉冲的电火花器型地震源或其它类型的爆发型地震源。

在研究上述种种地震源时，人们已经发现，在启动震源产生震动时，本来就不多的能量中的一大部分被发射到通常在井中会充有的液体中并在其中传播，这一量的大小取决于与井壁的耦合程度。

其结果是振动井中的液体的地震波干扰了相应于由震源直接传至井壁的信号有用的回波的接收，并且使数据收集过程复杂化。由于这种能量损失和相应的影响，采用井中地震源并非总能得到良好结果。

采用本发明所建议的方法，位于井孔或井眼中的且用可收缩的定位装置与井壁耦合的脉冲型地震仪所产生的地震波的传播实际上是可以精确定位的。这一方法的特征在于：它构成有一个在包含有与井壁耦合的地震源的井中的一段区域的密封，从而可以防止当启动震源时所产生的并且并不以直接耦合方式直接传递给井壁的部分能量沿着井的方向传递到所密封的区域外边。

比如说，这种密封可以通过封闭井——实质上是密封地震源相对于井壁锚定的部分区域的每一端的方式来实现。

本发明所建议的地震波发射装置含有一适用于位于井孔或井眼中的并且可通过可收缩的定位装置与井周围地质构造耦合的脉冲型地震源，从而将所发射的能量直接施加至井壁。这一装置的特征在于：它至少含有两个分别配置于该震源的每一端且在那里与之联接的可扩张

的密封部件，以便能防止未直接传递至井壁的那部分能量沿着井的方向传播。

在启动地震源时，未能通过定位装置直接传递至周围地层的地震能能够被保持在被封闭的井内的某区域中，其结果是：井下震源可以被视为可精确定位发射，而且由井内所含液体的振动所引起的干扰效应实际上已被消除。

参考附图，可从下列以非限定方式给出的实施例的描述中清楚地看出本发明方法在实施时的其它优点和本发明的装置的其它特征，各附图包括：

图 1 示出了一种任意类型的、在其每一端均配置有密封部件的井下地震源。

图 2 更详细地示出了一个置于一电力悬挂缆绳和一地震源之间的密封部件的纵向部分剖面图。

图 3 更详细地示出了配置于上述地震源另一端的另一个密封部件的纵向部分剖面图。

图 4 为较低的密封部件的可扩张开来封闭井的扩张部分和配置有控制震源密封部件的液压系统的腔室的局部的纵向部分剖面图。

最佳实施例介绍：

该装置含有某种已知类型的并配置有两个密封元件或称部件（2）、（3）的井下地震源 1，其第一部件（2）配置于该震源一端，而其第二部件（3）配置于另一端。其密封部件可通过配置有由图 4 描述的液压驱动系统的部件（14）给扩张开。整个组件可通过一相当长的多用途电缆（5）（或称电力悬挂缆绳）和地面设备相联接，后者所可能包括的控制及驱动装置并未示出。

本发明的方法所适用的地震源可以是任何类型的，它特别适用于能在液体里产生地震能的震源，而在放置震源的井中一般均充有液体。对内向爆发型振源的情况，特别是对上述的法国专利申请 2555761 中所描述的情况来说，其脉冲是由在一个与井内液体相接触的活塞型的圆柱形腔室的内部的突然收缩而产生的。用在各驱动缸的作用下打开各可移动臂的方法，配置的液压系统可使震源重新定位并锚定在井中。其高压液体通过泵由蓄压器供给，驱动该泵的电动机由电力悬挂缆绳 5 中的电线供电。这对于可通过在两个浸入式电极间的电流放电，在井中的液体内部产生震动的电火花器型地震源或其它类型的爆发型地震源也是同样可能的。

每一个密封部件（参见图 2、图 3）均含有一个在其第一端头部位有一螺孔（7）的中心管状元件（6），而其震源在它的两端都配置有具有螺纹的端部元件（8），从而可将它拧紧在附加的密封部件（2）、（3）上。该管状元件从它的一端到另一端是依次由四个越来越窄的部分（9）、（10）、（11）、（12）构成。在其最宽的部分上面配置有一个被称为“推进元件”的元件（13），其末端形成为一截去头部的圆锥形的端头部件（14）。该推进元件（13）具有一其朝向该端头部件（14）的一面是敞口的内部腔室（15），而且其截面适配于管状部件的部分（9）的截面。沿着端头部件的轴线形成有一个开口（16），其截面基本上与管状元件（6）的第二部分（10）的截面相等。密封装置（17）、（18）配置在端头部件（14）和内部腔室（15）的相应的位置上以便提供推进元件（13）沿着管状元件（6）滑动时的密封。正如图 2、图 3 所示，在腔室（15）的静止位置，它的底面处在位于管状元件（6）的两

部分(9)和(10)之间的臂元件(16)上。

弹性外壳(19)配置在管状元件(6)上,其第一端支撑在被截去头部的圆锥形的端头部件(14)的突出部(或称倾斜面)上,而它的另一端支撑在位于管状元件(6)的两部分(10)、(11)之间的臂元件(20)上,并用套管(21)保持在那里。一个边壁开有孔(23)的环(22)布置在与套管(21)相邻的位置上。在与开孔(23)相对应的位置上,管状元件(6)配置有一圆槽(24),在该元件的壁中还形成有一个通道(25),其一端相对于槽(24)是敞口的,另一端向外开口于位于外壳(19)下面的管状元件处。在管状元件上还配置有与套管(21)和环(22)相邻的第二个环(26),并用一个开口弹簧圈(27)固定以防止其移动。环(26)具有外螺纹部份(28)。有一螺母部件(29)配置环(26)上,其一端有用以与那里的外螺纹(28)相啮合的内螺纹,另一端亦有螺纹(30),在其上面可装配上一个端部元件。在一端,此端部元件包括有一个套元件或称帽元件(31),后者配置有用于固定电力悬挂缆绳和任何其它常常用在测井仪中的仪器的装置。

在其相对端,该端部元件还确定了一配有液压系统的密封的腔室(4)(参见图1)。

在密封部件(2)(该密封部件靠近电力悬挂缆绳(5)的一侧)的管状元件(6)的壁中,在相应于其最宽部分(9)的位置处,形成有一通道(32)(参见图2)。该通道的一端开口于腔室(15),另一端向外通至该密封部件的外边。

在另一个密封部件(3)的管状元件的壁中(参见图3),沿着

纵向贯穿着一第一通道(33)，其一端向外开口于螺孔(7)附近的位置，另一端通进腔室(4)。另一个通道联接着密封部件(3)的腔室(15)和第一通道(33)。

两密封部件(2)和(3)中的通道(32)、(33)的向外开口端处分别配置有液压连接器(35)和(36)，并且通过其液压连接器分别与同一根管线(37)的两端相联接。类似地，在通道(33)相对于液压连接器(36)的另一端也配置有另一个通过管线(39)与该液压系统相联接的液压连接器(38)。

在每个管状元件(6)和相应的螺母部件(29)之间均配置有密封装置(40)。在螺母部件(29)和端部元件的壁之间亦总是配置有密封装置(41)，而无论该端部元件是相应于套元件或称帽元件(31)还是配置有液压系统的腔室(4)。

腔室(4)包括有(参见图4)一个其内充液体压强比当该震源置于可使用的最大深度处所受到的、往往存在于井中的液体的静压强还要大的压强的液体蓄压器(42)和一个内充有低压，比如说大气压的蓄压器(43)。蓄压器(42)通过管线(44)和一在静态时关闭的电动阀(45)与管线(39)相连(参见图3)。类似地，蓄压器(43)通过一在静态时打开的电动阀(46)和管线(47)与管线(39)相连接。

这两个电动阀由与多用途电缆(5)相连接的电缆线(48)供电。

如图4所示，电动阀(45)、(46)处于静止状态时，施加在两密封部件(2)、(3)中的腔室(15)上的压强是由低压蓄压器(43)提供的压强，更高的外部液体的静压强相对于管状元件

(6) 施加在外壳(19)上, 而图1所示的整个组件可以自由移动。

整个装置可按下述方式操作:

——操纵多用途电缆(5)所便将图1所示的组件放在所预计的使用深度,

——通过电缆线(48)启动电动阀(45)、(46), 使第二个阀(46)并闭以将管线(39)与蓄压器(43)间的通路隔断, 并使第一个阀(45)打开以将管线(39)与已蓄压的蓄压器(42)接通。具有极高压强的液体通过通道(32)、(33)、(34)施加到两个腔室(15)中(参见图2、图3)。在这个冲击力作用下, 两推进元件中的每一个都开始滑动, 它们的斜面形的端头部件(14)向侧向水平地移张开其外壳的自由端并从下面嵌入。应适当选择通道(25)的长度以便使它能够开口于处于推进元件斜面尖端的最大推进位置处附近的弹性外壳(19)的下面(参见图4)。推进元件(13)、它的被截去头部的圆锥形端头部件及外壳(19)的几何尺寸的确定均依赖于井的断面尺寸, 以便使其能够紧密地压在周围的井壁上。这样, 井内的在这两个密封部件之间的区域就和井内其它区域良好地隔开了。

——如果配置有耦合震源至井壁的装置, 就启动它,

——最好是使电力悬挂缆绳呈松弛状态, 以避免会通过它产生的能量辐射, 而此时外壳与井壁之间的摩擦力足以使装置保持定位。

然后可启动地震源。

如果需要将装置从井中的一处移至另一处, 可操纵电动阀(45)、(46)以切断蓄压器(42)和管线(39)之间的通路并使腔室(15)与处于低压的蓄压器(43)相联通。此时, 外部压强将使

弹性外壳压向管状元件(6)，当它再一次压紧时，会使得推进元件移回至其静止位置(参见图2、图3)。由通道(25)和喷口形部分(23)提供的在其井与处于推进位置的推进元件处附近的外壳底部处之间的固有的通道，可使得静态液压强能够施加至其凸出部上，从而能更容易地克服摩擦阻力。因此，可避免外壳下面的推进元件可能造成的堵塞。

采用本发明所建议的装置时，由震源在井内液体中所产生的地震能实际上并无法传至所封闭的区域之外，因此，可提高震源的有效能量利用率。

还应注意到的是，无论由于何种原因，只要切断电源，密封元件就会回到其静态位置，这可以防止装置在井中发生任何意外的堵塞。

当所使用的震源带有自己的液压系统时，通道(32)、(33)、(34)可以以类似的方式通过电动阀(45)、(46)和所述系统的动力管路相连接，这亦属于本发明的范围。

所述的密封部件可以用任何其它类型的可扩张部件，比如说密封塞，来替换，这也属于本发明的范围。

图.1

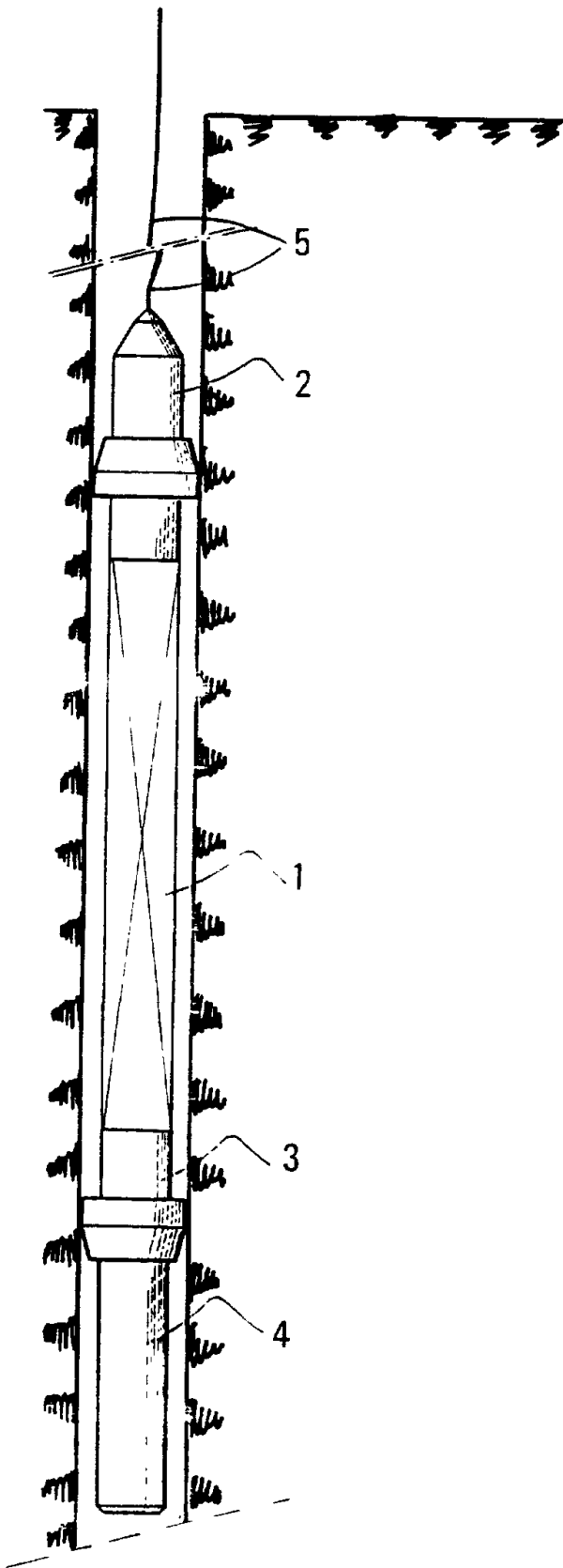


图.4

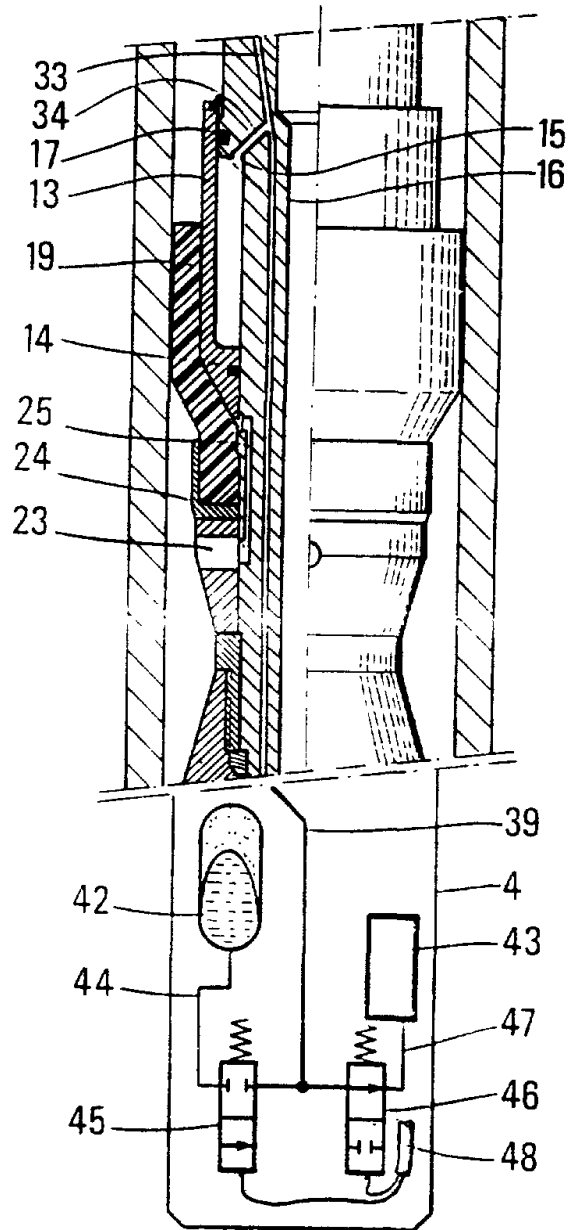


图.2

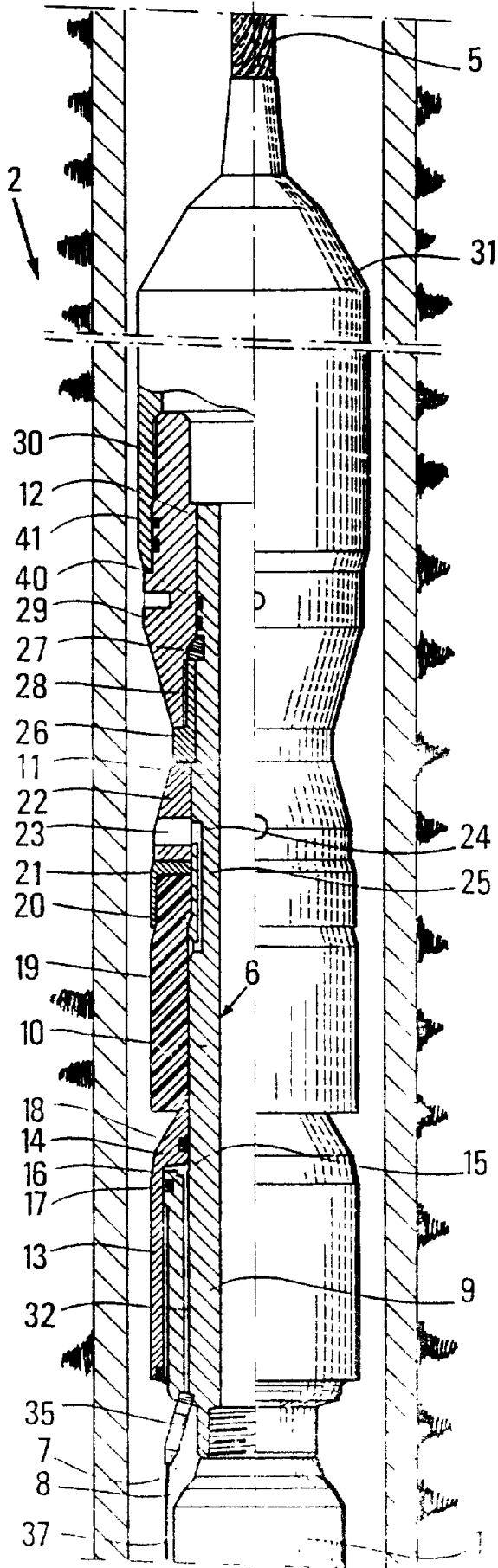


图.3

