



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99809472.2

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1114748C

[22] 申请日 1999.6.4 [21] 申请号 99809472.2

[30] 优先权

[32] 1998. 6. 8 [33] US [31] 09/093,747

[32] 1999. 6. 4 [33] US [31] 09/326,795

[86] 国际申请 PCT/US99/12574 1999.6.4

[87] 国际公布 WO99/64712 英 1999.12.16

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.8

[71] 专利权人 查尔斯·T·韦布

地址 美国得克萨斯州

[72] 发明人 查尔斯·T·韦布

罗伊·L·钱德勒

[56] 参考文献

US3326305A 1967.06.20

US5484029 1996.01.16

审查员 张 利

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

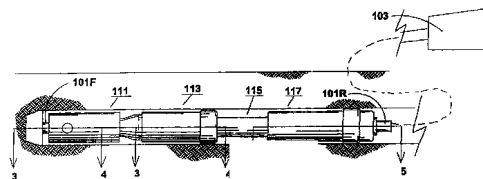
代理人 王景刚

权利要求书 27 页 说明书 43 页 附图 38 页

[54] 发明名称 用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置

[57] 摘要

在一项实施例中，本钻孔装置具有导引外套(113)，一轴身(101)穿过导引外套(113)，而一钻头(105)联接于轴身(101)的前端(101F)，轴身(101)可以相对于导引外套(113)被推移到一前部钻进位置或一后部偏移位置。一凸轮设置在导引外套内部。一凸轮随动件(131)联接于轴身。在偏移模式中，凸轮随动件(131)与凸轮解除啮合。一离合器(261)的设置是为了当轴身处在后部偏移位置时把凸轮联接于轴身，以致凸轮随动件可以相对于凸轮与轴身一起转动以允许凸轮随动件当轴身被推移到前部钻进位置时啮合凸轮。在轴身的前部钻进位置上，离合器从轴身解脱凸轮而凸轮随动件啮合凸轮以允许从事直钻，或者导致所述导引外套的轴线相对于轴身的轴线发生偏移而导致钻孔方向由轴身和钻头使之改变。



1. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：
- 5 一具有一给定轴线的导引外套；
- 一延伸穿过所述导引外套的轴身；
- 所述轴身具有一中心轴线和一前端；
- 一连接于所述轴身后端的钻机钻柱；
- 一切割装置，联接于所述轴身的所述前端，用于借助于所述钻机钻柱转动和推压所述轴身时进行钻孔；
- 10 所述轴身借助于所述钻机钻柱可以相对于所述导引外套沿纵向移动，使得所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；
- 所述导引外套可以借助于所述钻机钻柱前后移动；
- 一设置在导引外套之中、用以在所述轴身相对于所述导引外套沿纵向移动期间改变所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的轴线的对中状况的装置，用于把所述导引外套的所述轴线设定在相对于所述轴身轴线的至少第一和第二位置上；
- 15 所述轴身适于在纵向移动期间和之后转动所述切割装置；
- 在所述第一位置上，所述外套的所述轴线重合于所述轴身的所述轴线以允许所述钻孔装置从事直钻；
- 20 在所述第二位置上，所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身轴线被偏移以使所述钻孔装置的方向在钻孔作业进行时改变。
2. 按照权利要求1所述的钻孔装置，包括：
- 一凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套；
- 25 一凸轮随动装置，围绕着所述轴身并可相对于所述轴身转动；
- 所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮装置与所述轴身一起沿纵向移动；
- 一离合器，用于在所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮装置联接于所述轴身以防止所述凸轮装置相对于所述轴身转动，使得所述凸轮装置可以与所述轴身一起转动以允许所述凸轮装置将所述凸轮随动装置转动
- 30 到一选定的角度位置；
- 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮装置从

所述轴身解除联接,使得在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变;

一第一止动器,联接于所述凸轮随动装置;

- 5 一第二止动器,在所述第一止动器前面联接于所述导引外套,使得当所述轴身被推移向前时所述轴身可以推移所述凸轮随动装置以及因而所述第一止动器达到一足以接合所述第二止动器的接合位置;

在所述啮合位置上,所述凸轮随动装置被推移向前,足以从所述轴身解除联接但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线。

- 10 3. 按照权利要求1所述的钻孔装置,包括:

一凸轮随动装置,围绕着所述轴身并可围绕所述轴身转动;

一包括凸轮装置的凸轮环圈,围绕所述轴身支承在所述导引外套之内,用于相对于所述导引外套和相对于所述轴身转动;

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起沿纵向移动;

- 15 一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动装置联接于所述轴身以防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动,使得所述凸轮随动装置可以相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起转动;

当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动装置从所述轴身解除联接,使得在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动装置接合所述凸轮环圈的所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变;

一第一止动器,联接于所述凸轮环圈;

- 25 一第二止动器,在所述第一止动器的前面联接于所述凸轮环圈并相对于所述凸轮环圈的所述轴线在转角上隔开所述第一止动器,使得在所述后部偏移位置上,所述轴身可以将所述凸轮随动装置移动到一第一接合位置以在所述轴身和凸轮随动装置被推移向前时接合所述第一止动器,用于相对于所述导引外套将所述凸轮环圈以及因而所述凸轮装置转动到一所需的角位置;

- 30 在所述后部偏移位置上,所述轴身可以将所述凸轮随动装置转动到一第二啮合位置以在所述轴身和凸轮随动装置被推移向前时接合所述第二止动器;

在所述第二接合位置上,所述凸轮随动装置被推移向前,足以从所述轴身解除联接,但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线。

4. 按照权利要求1所述的钻孔装置,包括:

5 一凸轮随动装置,围绕着所述轴身并可围绕所述轴身转动;

一包括凸轮装置的凸轮环圈,围绕所述轴身固定在所述导引外套;

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起沿纵向移动;

一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动装置联接于所述轴身以防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动,使得所述凸轮随动装置可以与所述轴身一起转动;

15 当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动装置从所述轴身解除联接,使得在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动装置接合所述凸轮环圈的所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变;

一凸轮随动件止动器,联接于所述凸轮随动件;

一环圈止动器,在一给定的纵向位置处联接于所述凸轮环圈,使得当被所述凸轮随动件止动器接合时,所述离合器仍然接合于所述轴身;

20 所述离合器当所述凸轮随动件止动器接合于所述环圈止动器时足以转动所述凸轮随动装置以便当所述轴身被转动时转动被钻孔眼之中的所述导引外套。

5. 按照权利要求1所述的钻孔装置,包括:

一凸轮装置,围绕所述轴身联接于所述导引外套并可相对于所述导引外套转动;

25 一凸轮随动装置,围绕着所述轴身并可相对于所述轴身转动;

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮装置与所述轴身一起沿纵向移动;

一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮装置联接于所述轴身以防止所述凸轮装置相对于所述轴身转动,使得所述凸轮随动装置可以相对于所述导引外套与所述轴身一起转动以允许所述凸轮装置将所述凸轮随动装置转动到相对于所述导引外套的一选定的角度位置;

30 当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动装

- 置从所述轴身解除联接,使得在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变;
- 一环圈,在所述凸轮装置前面可转动地支承在所述导引外套之内;
- 5 一第一止动器,联接于所述凸轮随动装置;
- 一第二止动器,在所述凸轮随动装置前面联接于所述环圈,使得所述轴身可以将所述凸轮随动装置和因而所述第一止动器移动到当所述轴身被推移向前时足以接合所述第二止动器的一接合装置;
- 在所述接合位置上,所述凸轮随动装置被推移向前,足以从所述轴身解除联接但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线;
- 10 以及
- 一第三止动器,在所述凸轮随动件前面联接于所述环圈,纵向位置设置得制止凸轮随动件与轴身之间的纵向移动,使得所述离合器仍然啮合而允许所述轴身转动所述环圈;
- 15 一第二离合器,用于在钻孔作业期间可解除地把所述环圈联接于所述导引外套并用于从所述导引外套解脱所述环圈以便允许所述轴身和所述凸轮随动装置将所述环圈并因而所述第二止动器转动到一所需的角位置。
6. 按照权利要求1所述的钻孔装置,包括:
- 一凸轮装置,围绕所述轴身联接于所述导引外套;
- 20 所述凸轮装置包括一具有一给定轴线的环状构件,所述环状构件包括限定一轴线偏移于所述给定轴线的圆锥形面的壁结构;
- 一凸轮随动装置,联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体;
- 所述凸轮随动装置当所述轴身处在所述后部偏移位置上时与所述凸轮装置脱离接合;
- 25 所述凸轮随动件壳体和所述凸轮随动装置当所述轴身处在所述后部偏移位置上时可相对于所述导引外套一起转动;
- 所述凸轮随动装置可以相对于所述凸轮随动件壳体和相对于所述凸轮装置沿纵向与所述轴身一起移动;
- 一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动件壳体联接于所述轴身以防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动,使得
- 30 所述凸轮随动件壳体以及从而所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮装置与

所述轴身一起转动以在所述轴身移向前部钻进位置时允许所述凸轮随动装置在围绕所述轴身的一选定角度位置处接合所述凸轮装置；

5 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动装置壳体从所述轴身解除联接，使得在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变。

7. 按照权利要求1所述的钻孔装置，包括：

10 用于在所述钻孔装置向前钻孔时使所述导引外套的轴线相对于所述轴身的轴线发生偏移的装置；

所述轴身包括第一和第二轴件，所述两轴件之一在一端具有一中心孔口，而所述两轴件的另一个具有设置在所述孔口之中的一端，以致所述第一和第二轴件可以彼此相向或背离地移动；以及

用于防止所述第一和第二轴件相对彼此转动的装置。

15 8. 按照权利要求1所述的钻孔装置，包括：

所述轴身形成为一钻孔轴身，具有所述前端和一与所述前端相对的后端；

一前部轴身支承外套，联接于所述导引外套，所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套；

20 至少一个侧面切割装置，联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件；

所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

25 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道；以及

在所述前部轴身支承外套的后面联接于所述钻孔装置的装置，在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽孔。

30 9. 按照权利要求1所述的钻孔装置，包括：

一前部轴身支承外套，联接于所述导引外套，所述钻孔轴身穿过所述前

部轴身支承外套;

第一和第二间隔开来的侧面切割装置,由一第一轴件联接在一起,第一轴件由所述前部轴身支承外套予以支承;

5 所述第一轴件具有一第一轴线,横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一第一侧;

第三和第四间隔开来的侧面切割装置,由一第二轴件联接在一起,用于由所述第二轴件使之一起转动;

所述第二轴件具有一第二轴线,平行于所述第一轴线并位于与所述钻孔轴身所述轴线所述第一侧相对的所述钻孔轴身所述轴线的一第二侧;

10 所述第一和第三切割装置位于一平面的一侧,此平面横交于所述第一和第二轴线而穿过所述钻孔轴身的所述轴线;

所述第二和第四切割装置位于与所述平面所述一侧相对的所述平面的一侧;

15 联接于所述钻孔轴身的装置,用于在相反两方向上转动所述第一和第二轴件以使所述第一和第三切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动并使所述第二和第四切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动,以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出四条导引槽道; 以及

20 一或多个导引装置,在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置,当所述钻孔装置在正被钻削的孔眼中移动时分别伸进所述四条导引槽道至少之一。

10. 按照权利要求1所述的钻孔装置,包括:

一凸轮装置,围绕所述轴身联接于所述导引外套;

一凸轮随动件,联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体;

25 所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时与所述凸轮装置脱离接合;

所述凸轮随动件壳体和所述随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时可相对于所述导引外套一起转动;

30 所述凸轮随动装置可相对于所述随动件壳体和相对于所述凸轮装置与所述轴身一起沿纵向移动;

一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动

件壳体联接于所述轴身，以致所述凸轮随动件壳体和因而所述凸轮随动件可以相对于所述凸轮装置与所述轴身一起转动以在所述轴身移动到所述前部钻进位置时允许所述凸轮随动件于一围绕所述轴身的选定角度位置接合所述凸轮装置；

5 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动件壳体从所述轴身脱除联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动件接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变；

10 一第一指示装置，用于检测一种表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面；以及

一第二指示装置，用于检测一种表示所述导引外套的转动位置的信号并传送给地面。

11. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一外套，具有一给定轴线；

15 一延伸穿过所述外套的钻孔轴身；

所述钻孔轴身具有一中心轴线、一前端和一与所述前端相对的后端；

一钻孔切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻进；

至少一个侧面切割装置，联接于一由所述外套支承的切割器轴件；

20 所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置。

25 12. 按照权利要求 11 所述的钻孔装置，其中：

所述侧面切割装置设置成在正被钻进的孔眼中切割出一条导引槽道；以及

在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置，其在所述钻孔装置在正被钻进的孔眼之内移动时伸进所述导引槽道。

30 13. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一外套，具有一给定轴线；

- 一穿过所述外套的钻孔轴身；
所述钻孔轴身具有一中心轴线、一前端和一与所述前端相对的后端；
钻孔切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻进；
- 5 第一和第二间隔开来的侧面切割装置，由一第一轴件联接在一起，第一轴件由所述外套予以支承；
所述第一轴件具有一第一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述轴身的所述轴线的一第一侧；
第三和第四间隔开来的侧面切割装置，由一第二轴件联接在一起，用于
- 10 由所述第二轴件使之一起转动，所述第二轴件由所述外套支撑；
所述第二轴件具有一第二轴线，平行于所述第一轴线并位于与所述钻孔轴身轴线所述第一侧相对的所述钻孔轴身轴线的一第二侧；
所述第一和第三切割装置位于一平面的一侧，此平面横交于所述第一和第二轴线而穿过所述钻孔轴身的所述轴线；
- 15 所述第二和第四切割装置位于与所述平面所述一侧相对的所述平面的一侧；
联接于所述钻孔轴身的装置，用于在相反两方向上转动所述第一和第二轴件以使所述第一和第三切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动并使所述第二和第四切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置。
- 20 14. 按照权利要求 13 所述的钻孔装置，其中：
所述侧面切割装置设置成在正被钻进的孔眼中切割出四条导引槽道；以及
- 25 至少一个导引装置，联接于所述钻孔装置，在所述钻孔装置在正被钻进的孔眼之内移动时伸进所述各导引槽道至少之一。
15. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：
一导引外套，具有一给定轴线；
一穿过所述导引外套的轴身；
- 30 所述轴身具有一中心轴线和一前端；
切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动,以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

凸轮装置,围绕所述轴身在不同角度位置处联接于所述导引外套;

5 一凸轮随动件,联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体;

所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时与所述凸轮装置脱离接合;

所述凸轮随动件壳体和所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时可相对于所述导引外套一起转动;

10 所述凸轮随动件可以相对于所述凸轮随动件壳体和相对于所述凸轮装置沿纵向与所述轴身一起移动;

一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动件壳体联接于所述轴身,以致所述凸轮随动件壳体和因而所述凸轮随动件可以相对于所述凸轮装置与所述轴身一起转动以允许所述凸轮随动件当所述轴身移向前部钻进位置时在一围绕所述轴件的选定角度位置处接合所述凸轮装置;

15 当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动件壳体从所述轴身解除联接,以致在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动件接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变。

20 16. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置,包括:

一具有一给定轴线的导引外套;

一轴身,穿过所述导引外套;

所述轴身具有一中心轴线和一前端;

25 切割装置,联接于所述轴身的所述前端,当所述轴身转动时进行钻孔;

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动,以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

30 设置在所述导引外套之内并可由所述轴身在所述后部偏移位置上的移动予以控制的装置,用于把所述导引外套的所述轴线设定在相对于所述轴身所述轴线的至少第一和第二位置上;

在所述第一位置上,所述导引外套的所述轴线重合于所述轴身的所述轴线以允许所述钻孔装置从事直钻;

在所述第二位置上,所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以在钻孔作业进行的同时使所述钻孔装置的方向发生转向;

- 5 在所述导引外套的相对于所述轴身所述轴线的所述第一和第二位置上,所述轴身可相对于所述导引外套转动。

17. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻装置, 包括:

一具有一给定轴线的导引外套;

一轴身, 穿过所述导引外套;

- 10 所述轴身具有一中心轴线和一前端;

切割装置, 联接于所述轴身的所述前端, 当所述轴身转动时进行钻孔;

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动, 以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

- 15 设置在所述导引外套之内并可由所述轴身在所述后部偏移位置上的移动予以控制的装置, 用于把所述导引外套的所述轴线设定在相对于所述轴身所述轴线的至少第一和第二位置上;

在所述第一位置上,所述导引外套的所述轴线重合于所述轴身的所述轴线以允许所述钻孔装置从事直钻;

- 20 在所述第二位置上,所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以在钻孔作业进行的同时使所述钻孔装置的方向发生转向;

一前部轴身支承外套, 联接于所述导引外套, 用于相对于所述导引外套与所述轴身一起纵向移动;

所述轴身穿过所述前部轴身支承外套;

- 25 侧面切割装置, 联接于所述前部轴身支承外套, 用于在正在形成孔眼的同时在地层中钻削至少一个横交于孔眼延伸的侧面孔口;

至少一个导引器, 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置, 在钻孔装置在正被钻进的孔眼中向前移动时向外伸进侧面孔口。

18. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置, 包括:

- 30 一具有一给定轴线的导引外套;

一轴身, 穿过所述导引外套;

所述轴身具有一中心轴线和一前端；

切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于
5 所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部
偏移位置；

凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套并可相对于所述导引外套
转动；

一凸轮随动装置，围绕着所述轴身并可相对于所述轴身转动；

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮装置与所述轴身一起纵向移动；

10 一离合器，用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮装置
联接于所述轴身以防止所述凸轮装置相对于所述轴身转动，以致所述凸轮装
置可以相对于所述导引外套与所述轴身一起转动以允许所述凸轮装置把所
述凸轮随动装置转动到相对于所述导引外套的一选定角度位置；

当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮装置从
15 所述轴身脱离联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动
装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的
所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变；

一第一止动器，联接于所述凸轮随动装置；

20 一第二止动器，在所述第一止动器前面联接于所述导引外套，以致当所
述轴身被推移向前时所述轴身可以将所述凸轮随动装置和因而所述第一止
动器移动到一足以接合所述第二止动器的接合位置；

在所述接合位置上，所述凸轮随动装置被推移向前，足以从所述轴身解
除联接但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线。

19. 按照权利要求 18 所述的钻孔装置，其中：

25 所述轴身包括第一和第二轴件，所述两轴件之一在一端处具有一中心孔
口，而所述两轴件的另一个的一端设置在所述中心孔口之内，以致所述第一
和第二轴件可以彼此相向和相背移动；以及

用于防止所述第一和第二轴件相对彼此转动的装置。

20. 按照权利要求 18 所述的钻孔装置，其中：

30 所述凸轮装置包括一中心轴线，带有环绕的壁结构；

一小孔制成得横交于所述凸轮装置的所述中心轴线而穿过所述壁结构；

制动装置，包括一设置在所述小孔中的活塞，处在有待由所述凸轮随动装置向外推移而顶住所述导引外套的位置处，以在所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置以使所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线偏移时防止所述凸轮装置的转动；

5 21. 按照权利要求 18 所述的钻孔装置，其中：

所述轴身形成为一钻孔轴身，具有所述前端和一与所述前端相对的后端；

一前部轴身支承外套，联接于所述导引外套，所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套；

10 至少一个侧面切割装置，联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件；

所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

15 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道；以及

在所述前部轴身支承外套的后面联接于所述钻孔装置的装置，在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

20 22. 按照权利要求 18 所述的钻孔装置，其中：

一第一指示装置，用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面；以及

一第二指示装置，用于检测一表示所述第二止动器的转动位置的信号并传送给地面。

25 23. 按照权利要求 19 所述的钻孔装置，其中：

所述轴身形成为一钻孔轴身，具有所述前端和一与所述前端相对的后端；

一前部轴身支承外套，联接于所述导引外套，所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套；

30 至少一个侧面切割装置，联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件；

所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

5 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道；以及

在所述前部轴身支承外套的后面联接于所述钻孔装置的装置，在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

24. 按照权利要求 19 所述的钻孔装置，包括：

10 一第一指示装置，用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面；以及

一第二指示装置，用于检测一表示所述第二止动器的转动位置的信号并传送给地面。

25. 按照权利要求 23 所述的钻孔装置，包括：

15 一第一指示装置，用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面；以及

一第二指示装置，用于检测一表示所述第二止动器的转动位置的信号并传送给地面。

26. 按照权利要求 18 所述的钻孔装置，包括：

20 用于防止所述导引外套在正被钻削的孔眼之内转动的装置。

27. 按照权利要求 18 所述的钻孔装置，其中：

所述第二止动器设置得当所述第一止动器接合所述第二止动器时所述凸轮随动装置联接于所述轴身；

25 所述离合器当所述第一止动器接合所述第二止动器时足以转动所述凸轮随动装置，以在所述轴身被转动时在正被钻削的孔眼之内转动所述导引外套。

28. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一具有一给定轴线的导引外套；

一轴身，穿过所述导引外套；

30 所述轴身具有一中心轴线和一前端；

切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动,以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

一凸轮随动装置,围绕着所述轴身并可围绕所述轴身转动;

- 5 一包括凸轮装置的凸轮环圈,围绕所述轴身支承在所述导引外套中,用于相对于所述导引外套和相对于所述轴身转动;

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起沿纵向移动;

- 一离合器,用于把所述凸轮随动装置联接于所述轴身以在所述轴身处在所述后部偏移位置上时防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动,以致所述凸轮随动装置可以相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起转动,

- 15 当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动装置从所述轴身解除联接,以致在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动装置接合所述凸轮环圈的所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变;

一第一止动器,联接于所述凸轮环圈;

- 一第二止动器,在所述第一止动器前面联接于所述凸轮环圈并相对于所述凸轮环圈的所述轴线在角度上与所述第一止动器间隔开,以致在所述后部偏移位置上,所述轴身可以把所述凸轮随动装置移动到一第一接合位置,以在所述轴身和凸轮随动装置被推移向前时接合所述第一止动器,用于相对于所述导引外套把所述凸轮环圈和因而所述凸轮装置转动到一预期的角度位置;

- 25 在所述后部偏移位置上,所述轴身可以把所述凸轮随动装置转动到一第二接合位置以当所述轴身和凸轮随动装置被推移向前时接合所述第二止动器;

在所述第二接合位置上,所述凸轮随动装置被推移向前,足以从所述轴身解脱联接,但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线。

29. 按照权利要求 28 所述的钻孔装置,包括:

- 30 一第二离合器,联接于所述导引外套和联接于所述凸轮环圈,用于在钻孔作业期间把所述凸轮环圈锁定于所述导引外套并用于从所述导引外套松

解所述凸轮环圈以便允许轴身和凸轮随动装置将所述凸轮环圈转动到一所需的角位置。

30. 按照权利要求 28 所述的钻孔装置, 其中:

5 所述轴身包括第一和第二轴件, 所述两轴件之一在一端处具有一中心孔口, 且所述两轴件的另一个的一端设置在所述中心孔口之内, 以至所述第一和第二轴件可以彼此相向和相背移动; 以及

用于防止所述第一和第二轴件相对彼此转动的装置。

31. 按照权利要求 28 所述的钻孔装置, 其中:

10 所述轴身形成为一钻孔轴身, 具有所述前端和一与所述前端相对的后端;

一前部轴身支承外套, 联接于所述导引外套, 所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套;

至少一个侧面切割装置, 联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件;

15 所述切割器轴件具有一轴线, 横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧;

联接于所述钻孔轴身的装置, 用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件, 以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中

20 切割出一条导引槽道; 以及

在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置, 在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

32. 按照权利要求 28 所述的钻孔装置, 包括:

25 一第一指示装置, 用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传递给地面; 以及

一第二指示装置, 用于检测一表示所述第一和第二止动器的转动位置的信号并传递给地面。

33. 按照权利要求 30 所述的钻孔装置, 其中:

30 所述轴身形成为一钻孔轴身, 具有所述前端和一与所述前端相对的后端;

一前部轴身支承外套, 联接于所述导引外套, 所述钻孔轴身穿过所述前

- 部轴身支承外套;
- 至少一个侧面切割装置, 联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件;
- 所述切割器轴件具有一轴线, 横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧;
- 5 联接于所述钻孔轴身的装置, 用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件, 以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道; 以及
- 10 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置, 在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。
34. 按照权利要求 30 所述的钻孔装置, 包括:
- 一第一指示装置, 用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面; 以及
- 15 一第二指示装置, 用于检测一表示所述第一和第二止动器的转动位置的信号并传送给地面。
35. 按照权利要求 33 所述的钻孔装置, 包括:
- 一第一指示装置, 用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面; 以及
- 20 一第二指示装置, 用于检测一表示所述第一和第二止动器的转动位置的信号并传送给地面。
36. 按照权利要求 28 所述的钻孔装置, 包括:
- 用于防止所述导引外套在正被钻削的孔眼中转动的装置。
37. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置, 包括:
- 25 一具有一给定轴线的导引外套;
- 一轴身, 穿过所述导引外套;
- 所述轴身具有一中心轴线和一前端;
- 切割装置, 联接于所述轴身的所述前端, 当所述轴身转动时进行钻孔;
- 所述轴身可以相对于所述导引外套沿纵向移动, 以致所述轴身可以相对于
- 30 于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

- 一凸轮随动装置，围绕着所述轴身并可围绕所述轴身转动；
- 一包括凸轮装置的凸轮环圈，围绕所述轴身固定于所述导引外套之内；
- 所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起沿纵向移动；
- 一离合器，用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动
- 5 装置联接于所述轴身以防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动，以致所
述凸轮随动装置可以相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起转动；
- 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动装
置从所述轴身解除联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮
随动装置接合所述凸轮环圈的所述凸轮装置并使所述导引外套的所述轴线
- 10 相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割
装置使之改变；
- 一凸轮随动件止动器，联接于所述凸轮随动件；
- 一环圈止动器，在一给定的纵向位置处联接于所述凸轮环圈，以致当由
所述凸轮随动件止动器接合时，所述离合器仍然接合于所述轴身；
- 15 所述离合器当所述凸轮随动件止动器接合于所述环圈止动器时足以转
动所述凸轮随动装置以在所述轴身被转动时转动被钻孔眼之中的所述导引
外套。
38. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：
- 一具有一给定轴线的导引外套；
- 20 一轴身，穿过所述导引外套；
- 所述轴身具有一中心轴线和一前端；
- 切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；
- 所述轴身可以相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对
于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后
- 25 部偏移位置；
- 凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套并可相对于所述导引外套
转动；
- 一凸轮随动装置，围绕着所述轴身并可相对于所述轴身转动；
- 所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮装置与所述轴身一起沿纵向移动；
- 30 一离合器，用于把所述凸轮装置联接于所述轴身以在所述轴身处在所述
后部偏移位置上时防止所述凸轮装置相对于所述轴身转动，以致所述凸轮随

动装置可以相对于所述导引外套与所述轴身一起转动以允许所述凸轮装置将所述凸轮随动装置相对于所述导引外套转动到一选定的角度位置；

5 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动装置从所述轴身解除联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变；

一环圈，在所述凸轮装置前面可转动地支承在所述导引外套之内；

一第一止动器，联接于所述凸轮随动装置；

10 一第二止动器，在所述凸轮随动装置前面联接于所述环圈，以致所述轴身可以将所述凸轮随动装置和因而所述第一止动器移动到一当所述轴身被推移向前时足以接合所述第二止动器的接合位置；

在所述接合位置上，所述凸轮随动装置被推移向前，足以从所述轴身解除联接，但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线；以及

15 一第三止动器，在所述凸轮随动件前面联接于所述环圈，其纵向位置设置得用以制止凸轮随动件与轴身之间的纵向移动，使得所述离合器仍然接合而允许轴身转动所述环圈；

20 一第二离合器，用于在钻孔作业期间可解除地把所述环圈联接于所述导引外套并用于从所述导引外套解脱所述环圈以便允许所述轴身和所述凸轮随动装置将所述环圈并因而所述第二止动器转动到一所需的角位置。

39. 按照权利要求 38 所述的钻孔装置，其中：

所述轴身包括第一和第二轴件，所述两轴件之一在一端处具有一中心孔口，而所述两轴件的另一个的一端设置在所述中心孔口之内，以致所述第一和第二轴件可以彼此相向和相背移动；以及

25 用于防止所述第一和第二轴件相对彼此转动的装置。

40. 按照权利要求 38 所述的钻孔装置，其中：

所述凸轮装置包括一中心轴线，带有环绕的壁结构；

一小孔制成得横交于所述凸轮装置的所述中心轴线而穿过所述壁结构；

30 制动装置，包括一设置在所述小孔之内的活塞，处在有待由所述凸轮随动装置向外推移而顶住所述导引外套的位置上，以便当所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置以便使所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴

线发生偏移时防止所述凸轮装置的转动。

41. 按照权利要求 38 所述的钻孔装置, 其中:

所述轴身形成为一钻孔轴身, 具有所述前端和一与所述前端相对的后端;

5 一前部轴身支承外套, 联接于所述导引外套, 所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套;

至少一个侧面切割装置, 联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件;

10 所述切割器轴件具有一轴线, 横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧;

联接于所述钻孔轴身的装置, 用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件, 以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道; 以及

15 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置, 在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

42. 按照权利要求 38 所述的钻孔装置, 包括:

一第一指示装置, 用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面; 以及

20 一第二指示装置, 用于检测一表示所述第二和第三止动器的转动位置的信号并传送给地面。

43. 按照权利要求 39 所述的钻孔装置, 其中:

所述轴身形成为一钻孔轴身, 具有所述前端和一与所述前端相对的后端;

25 一前部轴身支承外套, 联接于所述导引外壳, 所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套;

至少一个侧面切割装置, 联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件;

30 所述切割器轴件具有一轴线, 横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧;

联接于所述钻孔轴身的装置, 用于在一使所述侧面切割装置的背离所述

钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道；以及

5 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置，在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

44. 按照权利要求 39 所述的钻孔装置，包括：

一第一指示装置，用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面；以及

10 一第二指示装置，用于检测一表示所述第二和第三止动器的转动位置的信号并传送给地面。

45. 按照权利要求 43 所述的钻孔装置，包括：

一第一指示装置，用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面；以及

15 一第二指示装置，用于检测一表示所述第二和第三止动器的转动位置的信号并传送给地面。

46. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一具有一给定轴线的导引外套；

一轴身，穿过所述导引外套；

所述轴身具有一中心轴线和一前端；

20 切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套；

25 所述凸轮装置包括一具有一给定轴线的环状构件，所述环状构件具有一壁结构，形成一轴线偏离所述给定轴线的圆锥形表面；

一凸轮随动装置，联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体；

所述凸轮随动件当所述轴身处所述后部偏移位置上时与所述凸轮装置解除接合；

30 所述凸轮随动件壳体和所述凸轮随动装置当所述轴身处所述后部偏移位置上时可以相对于所述导引外套一起转动；

所述凸轮随动件可相对于所述凸轮随动件壳体和相对于所述凸轮装置与
所述轴身一起沿纵向移动；

5 一离合器，用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动
件壳体联接于所述轴身以防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动，以致
所述凸轮随动件壳体和因而所述凸轮随动装置当所述轴身移动到所述前部
钻进位置时可以相对于所述凸轮装置与所述轴身一起转动以允许所述凸轮
随动装置在一围绕所述轴身的选定的角度位置处接合于所述凸轮装置；

10 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动装
置壳体从所述轴身脱离联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述
凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所
述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之
改变。

47. 按照权利要求 46 所述的钻孔装置，其中：

15 所述轴身包括第一和第二轴件，所述两轴件之一在一端处具有一中心孔
口，而所述两轴件的另一个的一端设置在所述中心孔口之内，以致所述第一
和第二轴件可以彼此相向和相背移动；以及

用于防止所述第一和第二轴件相对彼此转动的装置。

48. 按照权利要求 46 所述的钻孔装置，其中：

20 所述轴身形成为一钻孔轴身，具有所述前端和一与所述前端相对的后
端；

一前部轴身支承外套，联接于所述导引外壳，所述钻孔轴身穿过所述前
部轴身支承外套；

至少一个侧面切割装置，联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割
器轴件；

25 所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位
于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

30 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述
钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴
件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中
切割出一条导引槽道；以及

在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置，在所述钻孔

装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

49. 按照权利要求 46 所述的钻孔装置, 包括:

一第一指示装置, 用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面; 以及

5 一第二指示装置, 用于检测一表示所述凸轮装置的转动位置的信号并传送给地面。

50. 按照权利要求 47 所述的钻孔装置, 其中:

所述轴身形成为一钻孔轴身, 具有所述前端和与所述前端相对的后端;

10 一前部轴身支承外套, 联接于所述导引外壳, 所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套;

至少一个侧面切割装置, 联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件;

15 所述切割器轴件具有一轴线, 横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧;

联接于所述钻孔轴身的装置, 用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件, 以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道; 以及

20 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置, 在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

51. 按照权利要求 47 所述的钻孔装置, 包括:

一第一指示装置, 用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面; 以及

25 一第二指示装置, 用于检测一表示所述凸轮装置的转动位置的信号并传送给地面。

52. 按照权利要求 50 所述的钻孔装置, 包括:

一第一指示装置, 用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号并传送给地面; 以及

30 一第二指示装置, 用于检测一表示所述凸轮装置的转动位置的信号并传送给地面。

53. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：
一具有一给定轴线的导引外套；
一轴身，穿过所述导引外套；
所述轴身具有一中心轴线和一前端；
- 5 切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；
所述轴身可以相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；
用于在所述钻孔装置向前钻进时使所述导引外套的轴线相对于所述轴身的轴线发生偏移的装置；
- 10 所述轴身包括第一和第二轴件，所述两轴件之一在一端处具有一中心孔口，而所述两轴件的另一个的一端设置在所述中心孔口之内，以致所述第一和第二轴件可以彼此相向和相背移动；以及
用于防止所述第一和第二轴件相对彼此转动的装置。
- 15 54. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：
一具有一给定轴线的导引外套；
一轴身，穿过所述导引外套；
所述轴身具有一中心轴线和一前端；
一钻孔切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行
- 20 钻孔；
所述轴件可以相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；
所述轴身形成为一钻孔轴身，具有所述前端和一与所述前端相对的后
- 25 端；
一前部轴身支承外套，联接于所述导引外壳，所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套；
至少一个侧面切割装置，联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件；
- 30 所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

联接于所述钻孔轴身的装置,用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件,以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道;以及

- 5 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置,在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。

55. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置,包括:

一具有一给定轴线的导引外套;

一钻孔轴身,穿过所述导引外套;

- 10 所述钻孔轴身具有一中心轴线和一前端;

切割装置,联接于所述轴身的所述前端,当所述轴身转动时进行钻孔;

所述钻孔轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动,以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

- 15 一前部轴身支承外套,联接于所述导引外套,所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套;

第一和第二间隔开来的侧面切割装置,由所述前部轴身支承外套所支承的一第一轴件联接在一起;

- 20 所述第一轴件具有一第一轴线,横交于所述钻孔轴身的轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一第一侧;

第三和第四间隔开来的侧面切割装置,由一第二轴件联接在一起,用于由所述第二轴件使之一起转动;

所述第二轴件具有一第二轴线,平行于所述第一轴线并位于与所述钻孔轴身所述轴线的所述第一侧相对的所述钻孔轴身所述轴线的一第二侧;

- 25 所述第一和第三切割装置位于一平面的一侧,此平面横交于所述第一和第二轴线而穿过所述钻孔轴身的所述轴线;

所述第二和第四切割装置位于与所述平面所述一侧相对的所述平面的另一侧;

- 30 联接于所述钻孔轴身的装置,用于在相反两方向上转动所述第一和第二轴件以使所述第一和第三切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动和使所述第二和第四切割装置的背离所述钻孔轴身的部

分朝向所述钻孔轴身的后端转动,以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出四条导引槽道;以及

至少一个导引装置,在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置,在所述钻孔装置移动在正被钻进的孔眼之内时伸进分别伸进所述四条导引槽道至少之一。

56. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置,包括:

一具有一给定轴线的导引外套;

一轴身,穿过所述导引外套;

所述轴身具有一中心轴线和一前端;

10 切割装置,联接于所述轴身的所述前端,当所述轴身转动时进行钻孔;所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动,以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

凸轮装置,围绕所述轴身联接于所述导引外套;

15 一凸轮随动件,联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体;

所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时与所述凸轮装置解除啮合;

所述凸轮随动件壳体和所述随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时可相对于所述导引外套一起转动;

20 所述凸轮随动装置可相对于所述随动件壳体和相对于所述凸轮装置与所述轴身一起沿纵向移动;

一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动件壳体联接于所述轴身,以致所述凸轮随动件壳体和因而所述凸轮随动件可以相对于所述凸轮装置与所述轴身一起转动以当所述轴身移动到所述前部钻进位置时允许所述凸轮随动件在一围绕所述轴身的选定的角度位置处接合于所述凸轮装置;

25 当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动件壳体从所述轴身脱离联接,以致在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动件接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变;

30 一第一指示装置,用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号

并传送给地面；以及

一第二指示装置，用于检测一表示所述导引外套的转动位置的信号并传送给地面。

57. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

5 一具有一给定轴线的外套；

一钻孔轴身，穿过所述外套；

所述钻孔轴身具有一中心轴线、一前端和一与所述前端相对的后端；

一钻孔切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻孔；

10 至少一个侧面切割装置，联接于一由所述前部轴身支承外套支承的切割器轴件；

所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

15 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴线的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置；

58. 按照权利要求 57 所述的钻孔装置，其中：

所述侧面切割装置设置得用以在正被钻进的孔眼中切割出一条导引槽道；以及

20 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置，在所述钻孔装置在正被钻进的孔眼之内移动时伸进导引槽道。

59. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一具有一给定轴线的外套；

一钻孔轴身，穿过所述外套；

25 所述钻孔轴身具有一中心轴线和一前端以及与所述前端相对的后端；

切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻孔；

第一和第二间隔开来的侧面切割装置，由所述外套所支承的一第一轴件联接在一起；

30 所述第一轴件具有一第一轴线，横交于所述钻孔轴身的轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一第一侧；

第三和第四间隔开来的侧面切割装置，由一第二轴件联接在一起，用于由所述外套所支承的第二轴件使之一起转动；

所述第二轴件具有一第二轴线，平行于所述第一轴线并位于与所述钻孔轴身所述轴线的所述第一侧相对的所述钻孔轴身所述轴线的一第二侧；

- 5 所述第一和第三切割装置位于一平面的一侧，此平面横交于所述第一和第二轴线而穿过所述钻孔轴身的所述轴线；

所述第二和第四切割装置位于与所述平面所述一侧相对的所述平面的一侧；

- 10 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在相反两方向上转动所述第一和第二轴件以使所述第一和第三切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动和使所述第二和第四切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置。

60. 按照权利要求 59 所述的钻孔装置，其中：

- 15 所述侧面切割装置设置得用以在正被钻进的孔眼中切割出四条导引槽道；以及

至少一个导引装置联接于所述钻孔装置，在所述钻孔装置在正被钻进的孔眼中移动时伸进所述各导引槽道至少之一。

用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置

- 5 本发明涉及一种钻孔设备，用于以一定向控制装置在地层中钻进孔眼。
- 在最近的过去，公用事业一直采用在地土中安放导管和电缆而不造出壕沟的方法。这称作无沟技术并通过钻孔予以实现，即采用机器把一钻柱推进到地土之内并导引它绕过各种障碍而达到所需的出口地点。采用类似于出现在美国专利第 4953638 号之中的那些技术和设备在土壤中钻孔时是毫无问题的。
- 10 同样石油和天然气钻孔设备多年来一直采用一些装置把一钻杆柱送入所需的各个部位。这些设备采用诸如装在弯曲轴身上的造斜器和井下马达这样的一些装置。当公用事业使用的钻孔设备遇到岩石时，操作工一直利用井下马达和采用两根钻柱的装置，一根用于钻削而一根用于转向，诸如美国专利第 5490569 号之中所述。这需要一种专用的机器来操作这些设备，而且这些
- 15 机器的成本是很高的。此外，用水的井下马达需要环境清理而引起一些问题。其他先有技术中的钻孔设备披露在美国专利第 4281723 号和第 5423388 号之中。

本发明的目的是提供一种新颖和实用的定向钻孔装置。

- 20 为了实现上述目的，根据本发明一个方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

- 一具有一给定轴线的导引外套；
- 一延伸穿过所述导引外套的轴身；
- 所述轴身具有一中心轴线和一前端；
- 一连接于所述轴身后端的钻机钻柱；

- 25 一切割装置，联接于所述轴身的所述前端，用于借助于所述钻机钻柱转动和推压所述轴身时进行钻孔；

所述轴身借助于所述钻机钻柱可以相对于所述导引外套沿纵向移动，使得所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

- 30 所述导引外套可以借助于所述钻机钻柱前后移动；

- 一设置在导引外套之中、用以在所述轴身相对于所述导引外套沿纵向移

动期间改变所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的轴线的对中状况的装置，用于把所述导引外套的所述轴线设定在相对于所述轴身轴线的至少第一和第二位置上；

所述轴身适于在纵向移动期间和之后转动所述切割装置；

5 在所述第一位置上，所述外套的所述轴线重合于所述轴身的所述轴线以允许所述钻孔装置从事直钻；

在所述第二位置上，所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身轴线被偏移以使所述钻孔装置的方向在钻孔作业进行时改变。

10 根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一外套，具有一给定轴线；

一延伸穿过所述外套的钻孔轴身；

所述钻孔轴身具有一中心轴线、一前端和一与所述前端相对的后端；

15 一钻孔切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻进；

至少一个侧面切割装置，联接于一由所述外套支承的切割器轴件；

所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

20 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置。

根据本发明再一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一外套，具有一给定轴线；

25 一穿过所述外套的钻孔轴身；

所述钻孔轴身具有一中心轴线、一前端和一与所述前端相对的后端；

钻孔切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻进；

30 第一和第二间隔开来的侧面切割装置，由一第一轴件联接在一起，第一轴件由所述外套予以支承；

所述第一轴件具有一第一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并

位于所述轴身的所述轴线的一第一侧；

第三和第四间隔开来的侧面切割装置，由一第二轴件联接在一起，用于由所述第二轴件使之一起转动，所述第二轴件由所述外套支撑；

5 所述第二轴件具有一第二轴线，平行于所述第一轴线并位于与所述钻孔轴身轴线所述第一侧相对的所述钻孔轴身轴线的一第二侧；

所述第一和第三切削装置位于一平面的一侧，此平面横交于所述第一和第二轴线而穿过所述钻孔轴身的所述轴线；

所述第二和第四切割装置位于与所述平面所述一侧相对的所述平面的一侧；

10 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在相反两方向上转动所述第一和第二轴件以使所述第一和第三切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动并使所述第二和第四切割装置的背离所述所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置。

15 根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一导引外套，具有一给定轴线；

一穿过所述导引外套的轴身；

所述轴身具有一中心轴线和一前端；

20 切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；
所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

凸轮装置，围绕所述轴身在不同角度位置处联接于所述导引外套；

25 一凸轮随动件，联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体；

所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时与所述凸轮装置脱离接合；

所述凸轮随动件壳体和所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时可相对于所述导引外套一起转动；

30 所述凸轮随动件可以相对于所述凸轮随动件壳体和相对于所述凸轮装置沿纵向与所述轴身一起移动；

一离合器,用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动件壳体联接于所述轴身,以致所述凸轮随动件壳体和因而所述凸轮随动件可以相对于所述凸轮装置与所述轴身一起转动以允许所述凸轮随动件当所述轴身移向前部钻进位置时在一围绕所述轴件的选定角度位置处接合所述凸轮装置;

5

当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动件壳体从所述轴身解除联接,以致在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动件接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变。

10

根据本发明另一方面,提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置,包括:

一具有一给定轴线的导引外套;

一轴身,穿过所述导引外套;

所述轴身具有一中心轴线和一前端;

15

切割装置,联接于所述轴身的所述前端,当所述轴身转动时进行钻孔;

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动,以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

设置在所述导引外套之内并可由所述轴身在所述后部偏移位置上的移动予以控制的装置,用于把所述导引外套的所述轴线设定在相对于所述轴身所述轴线的至少第一和第二位置上;

20

在所述第一位置上,所述导引外套的所述轴线重合于所述轴身的所述轴线以允许所述钻孔装置从事直钻;

在所述第二位置上,所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以在钻孔作业进行的同时使所述钻孔装置的方向发生转向;

25

在所述导引外套的相对于所述轴身所述轴线的所述第一和第二位置上,所述轴身可相对于所述导引外套转动。

根据本发明另一方面,提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻装置,包括:

30

一具有一给定轴线的导引外套;

一轴身,穿过所述导引外套;

所述轴身具有一中心轴线和一前端；

切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

5 所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

设置在所述导引外套之内并可由所述轴身在所述后部偏移位置上的移动予以控制的装置，用于把所述导引外套的所述轴线设定在相对于所述轴身所述轴线的至少第一和第二位置上；

10 在所述第一位置上，所述导引外套的所述轴线重合于所述轴身的所述轴线以允许所述钻孔装置从事直钻；

在所述第二位置上，所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以在钻孔作业进行的同时使所述钻孔装置的方向发生转向；

一前部轴身支承外套，联接于所述导引外套，用于相对于所述导引外套与所述轴身一起纵向移动；

15 所述轴身穿过所述前部轴身支承外套；

侧面切割装置，联接于所述前部轴身支承外套，用于在正在形成孔眼的同时在地层中钻削至少一个横交于孔眼延伸的侧面孔口；

至少一个导引器，在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置，在钻孔装置在正被钻进的孔眼中向前移动时向外伸进侧面孔口。

20 根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一具有一给定轴线的导引外套；

一轴身，穿过所述导引外套；

所述轴身具有一中心轴线和一前端；

25 切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

30 凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套并可相对于所述导引外套转动；

一凸轮随动装置，围绕着所述轴身并可相对于所述轴身转动；

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮装置与所述轴身一起纵向移动；

- 5 一离合器，用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮装置联接于所述轴身以防止所述凸轮装置相对于所述轴身转动，以致所述凸轮装置可以相对于所述导引外套与所述轴身一起转动以允许所述凸轮装置把所述凸轮随动装置转动到相对于所述导引外套的一选定角度位置；

当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮装置从所述轴身脱离联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变；

- 10 一第一止动器，联接于所述凸轮随动装置；

一第二止动器，在所述第一止动器前面联接于所述导引外套，以致当所述轴身被推移向前时所述轴身可以将所述凸轮随动装置和因而所述第一止动器移动到一足以接合所述第二止动器的接合位置；

- 15 在所述接合位置上，所述凸轮随动装置被推移向前，足以从所述轴身解除联接但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线。

根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

- 20 一具有一给定轴线的导引外套；
一轴身，穿过所述导引外套；
所述轴身具有一中心轴线和一前端；
切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；
所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

- 25 一凸轮随动装置，围绕着所述轴身并可围绕所述轴身转动；

一包括凸轮装置的凸轮环圈，围绕所述轴身支承在所述导引外套中，用于相对于所述导引外套和相对于所述轴身转动；

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起沿纵向移动；

- 30 一离合器，用于把所述凸轮随动装置联接于所述轴身以在所述轴身处在所述后部偏移位置上时防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动，以致所述凸轮随动装置可以相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起转动，

当所述轴身移向所述前部钻进位置时,所述离合器允许所述凸轮随动装置从所述轴身解除联接,以致在所述轴身的所述前部钻进位置上,所述凸轮随动装置接合所述凸轮环圈的所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变;

5

一第一止动器,联接于所述凸轮环圈;

一第二止动器,在所述第一止动器前面联接于所述凸轮环圈并相对于所述凸轮环圈的所述轴线在角度上与所述第一止动器间隔开,以致在所述后部偏移位置上,所述轴身可以把所述凸轮随动装置移动到一第一接合位置,以在所述轴身和凸轮随动装置被推移向前时接合所述第一止动器,用于相对于所述导引外套把所述凸轮环圈和因而所述凸轮装置转动到一预期的角度位置;

10

在所述后部偏移位置上,所述轴身可以把所述凸轮随动装置转动到一第二接合位置以当所述轴身和凸轮随动装置被推移向前时接合所述第二止动器;

15

在所述第二接合位置上,所述凸轮随动装置被推移向前,足以从所述轴身解脱联接,但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线。

根据本发明另一方面,提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置,包括:

20

一具有一给定轴线的导引外套;

一轴身,穿过所述导引外套;

所述轴身具有一中心轴线和一前端;

切割装置,联接于所述轴身的所述前端,当所述轴身转动时进行钻孔;

25

所述轴身可以相对于所述导引外套沿纵向移动,以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;

一凸轮随动装置,围绕着所述轴身并可围绕所述轴身转动;

一包括凸轮装置的凸轮环圈,围绕所述轴身固定于所述导引外套之内;

30

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起沿纵向移动;

一离合器,用于当所述轴身处所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动

装置联接于所述轴身以防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动，以致所述凸轮随动装置可以相对于所述凸轮环圈与所述轴身一起转动；

5 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动装置从所述轴身解除联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动装置接合所述凸轮环圈的所述凸轮装置并使所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变；

一凸轮随动件止动器，联接于所述凸轮随动件；

10 一环圈止动器，在一给定的纵向位置处联接于所述凸轮环圈，以致当由所述凸轮随动件止动器接合时，所述离合器仍然接合于所述轴身；

所述离合器当所述凸轮随动件止动器接合于所述环圈止动器时足以转动所述凸轮随动装置以在所述轴身被转动时转动被钻孔眼之中的所述导引外套。

15 根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一具有一给定轴线的导引外套；

一轴身，穿过所述导引外套；

所述轴身具有一中心轴线和一前端；

切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

20 所述轴身可以相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套并可相对于所述导引外套转动；

25 一凸轮随动装置，围绕着所述轴身并可相对于所述轴身转动；

所述凸轮随动装置可相对于所述凸轮装置与所述轴身一起沿纵向移动；

30 一离合器，用于把所述凸轮装置联接于所述轴身以在所述轴身处在所述后部偏移位置上时防止所述凸轮装置相对于所述轴身转动，以致所述凸轮随动装置可以相对于所述导引外套与所述轴身一起转动以允许所述凸轮装置将所述凸轮随动装置相对于所述导引外套转动到一选定的角度位置；

当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动装

- 置从所述轴身解除联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变；
- 一环圈，在所述凸轮装置前面可转动地支承在所述导引外套之内；
- 5 一第一止动器，联接于所述凸轮随动装置；
- 一第二止动器，在所述凸轮随动装置前面联接于所述环圈，以致所述轴身可以将所述凸轮随动装置和因而所述第一止动器移动到一个当所述轴身被推移向前时足以接合所述第二止动器的接合位置；
- 在所述接合位置上，所述凸轮随动装置被推移向前，足以从所述轴身解除联接，但并不显著地使所述导引外套的所述轴线不对中于所述轴身的轴线；以及
- 10 一第三止动器，在所述凸轮随动件前面联接于所述环圈，其纵向位置设置得用以制止凸轮随动件与轴身之间的纵向移动，使得所述离合器仍然接合而允许轴身转动所述环圈；
- 15 一第二离合器，用于在钻孔作业期间可解除地把所述环圈联接于所述导引外套并用于从所述导引外套解脱所述环圈以便允许所述轴身和所述凸轮随动装置将所述环圈并因而所述第二止动器转动到一个所需的角位置。
- 根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：
- 20 一具有一给定轴线的导引外套；
- 一轴身，穿过所述导引外套；
- 所述轴身具有一中心轴线和一前端；
- 切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；
- 所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于
- 25 所述导引外套移动到一个前部钻进位置并相对于所述导引外套移动到一个后部偏移位置；
- 凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套；
- 所述凸轮装置包括一具有一给定轴线的环状构件，所述环状构件具有一壁结构，形成一轴线偏离所述给定轴线的圆锥形表面；
- 30 一凸轮随动装置，联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体；
- 所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时与所述凸轮装

置解除接合；

所述凸轮随动件壳体和所述凸轮随动装置当所述轴身处在所述后部偏移位置上时可以相对于所述导引外套一起转动；

5 所述凸轮随动件可相对于所述凸轮随动件壳体和相对于所述凸轮装置与所述轴身一起沿纵向移动；

一离合器，用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动件壳体联接于所述轴身以防止所述凸轮随动装置相对于所述轴身转动，以致所述凸轮随动件壳体和因而所述凸轮随动装置当所述轴身移动到所述前部钻进位置时可以相对于所述凸轮装置与所述轴身一起转动以允许所述凸轮
10 随动装置在一围绕所述轴身的选定的角度位置处接合于所述凸轮装置；

当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动装置壳体从所述轴身脱离联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动装置接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之
15 改变。

根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一具有一给定轴线的导引外套；

一轴身，穿过所述导引外套；

20 所述轴身具有一中心轴线和一前端；

切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

所述轴身可以相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置；

25 用于在所述钻孔装置向前钻进时使所述导引外套的轴线相对于所述轴身的轴线发生偏移的装置；

所述轴身包括第一和第一轴件，所述两轴件之一在一端处具有一中心孔口，而所述两轴件的另一个的一端设置在所述中心孔口之内，以致所述第一和第二轴件可以彼此相向和相背移动；以及

30 用于防止所述第一和第二轴件相对彼此转动的装置。

根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装

- 置, 包括:
- 一具有一给定轴线的导引外套;
 - 一轴身, 穿过所述导引外套;
 - 所述轴身具有一中心轴线和一前端;
- 5 一钻孔切割装置, 联接于所述轴身的所述前端, 当所述轴身转动时进行钻孔;
- 所述轴件可以相对于所述导引外套沿纵向移动, 以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部偏移位置;
- 10 所述轴身形成为一钻孔轴身, 具有所述前端和一与所述前端相对的后端;
- 一前部轴身支承外套, 联接于所述导引外壳, 所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套;
 - 至少一个侧面切割装置, 联接于由所述前部轴身支承外套支承的一切割器轴件;
- 15 所述切割器轴件具有一轴线, 横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧;
- 联接于所述钻孔轴身的装置, 用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动的方向上转动所述切割器轴件, 以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出一条导引槽道; 以及
- 20 在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置的装置, 在所述钻孔装置移动在正被钻削的孔眼中时伸进所述导引槽道。
- 根据本发明另一方面, 提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置, 包括:
- 一具有一给定轴线的导引外套;
 - 一钻孔轴身, 穿过所述导引外套;
 - 所述钻孔轴身具有一中心轴线和一前端;
 - 切割装置, 联接于所述轴身的所述前端, 当所述轴身转动时进行钻孔;
- 30 所述钻孔轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动, 以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一

后部偏移位置；

一前部轴身支承外套，联接于所述导引外套，所述钻孔轴身穿过所述前部轴身支承外套；

5 第一和第二间隔开来的侧面切割装置，由所述前部轴身支承外套所支承的一第一轴件联接在一起；

所述第一轴件具有一第一轴线，横交于所述钻孔轴身的轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一第一侧；

第三和第四间隔开来的侧面切割装置，由一第二轴件联接在一起，用于由所述第二轴件使之一起转动；

10 所述第二轴件具有一第二轴线，平行于所述第一轴线并位于与所述钻孔轴身所述轴线的所述第一侧相对的所述钻孔轴身所述轴线的一第二侧；

所述第一和第三切割装置位于一平面的一侧，此平面横交于所述第一和第二轴线而穿过所述钻孔轴身的所述轴线；

15 所述第二和第四切割装置位于与所述平面所述一侧相对的所述平面的另一侧；

联接于所述钻孔轴身的装置，用于在相反两方向上转动所述第一和第二轴件以使所述第一和第三切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动和使所述第二和第四切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置并在正被钻削的孔眼中切割出四条导引槽道；以及

20

至少一个导引装置，在所述前部轴身支承外套后面联接于所述钻孔装置，在所述钻孔装置移动在正被钻进的孔眼之内时伸进分别伸进所述四条导引槽道至少之一。

25 根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

一具有一给定轴线的导引外套；

一轴身，穿过所述导引外套；

所述轴身具有一中心轴线和一前端；

切割装置，联接于所述轴身的所述前端，当所述轴身转动时进行钻孔；

30 所述轴身可相对于所述导引外套沿纵向移动，以致所述轴身可以相对于所述导引外套移动到一前部钻进位置和相对于所述导引外套移动到一后部

偏移位置；

凸轮装置，围绕所述轴身联接于所述导引外套；

一凸轮随动件，联接于一围绕着所述轴身的凸轮随动件壳体；

所述凸轮随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时与所述凸轮装

5 置解除啮合；

所述凸轮随动件壳体和所述随动件当所述轴身处在所述后部偏移位置上时可相对于所述导引外套一起转动；

所述凸轮随动装置可相对于所述随动件壳体和相对于所述凸轮装置与
所述轴身一起沿纵向移动；

10 一离合器，用于当所述轴身处在所述后部偏移位置上时把所述凸轮随动件壳体联接于所述轴身，以致所述凸轮随动件壳体和因而所述凸轮随动件可以相对于所述凸轮装置与所述轴身一起转动以当所述轴身移动到所述前部钻进位置时允许所述凸轮随动件在一围绕所述轴身的选定的角度位置处接合于所述凸轮装置；

15 当所述轴身移向所述前部钻进位置时，所述离合器允许所述凸轮随动件壳体从所述轴身脱离联接，以致在所述轴身的所述前部钻进位置上，所述凸轮随动件接合所述凸轮装置并导致所述导引外套的所述轴线相对于所述轴身的所述轴线发生偏移以使钻孔方向由所述轴身和所述切割装置使之改变；

一第一指示装置，用于检测一表示所述凸轮随动装置的转动位置的信号
20 并传送给地面；以及

一第二指示装置，用于检测一表示所述导引外套的转动位置的信号并传送给地面。

根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

25 一具有一给定轴线的外套；

一钻孔轴身，穿过所述外套；

所述钻孔轴身具有一中心轴线、一前端和一与所述前端相对的后端；

一钻孔切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻孔；

30 至少一个侧面切割装置，联接于一由所述前部轴身支承外套支承的切割器轴件；

所述切割器轴件具有一轴线，横交于所述钻孔轴身的所述轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一侧；

- 5 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在一使所述侧面切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴线的后端转动的方向上转动所述切割器轴件，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置；

根据本发明另一方面，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻孔装置，包括：

- 一具有一给定轴线的外套；
一钻孔轴身，穿过所述外套；
10 所述钻孔轴身具有一中心轴线和一前端以及与所述前端相对的后端；
切割装置，联接于所述钻孔轴身的所述前端，当所述钻孔轴身转动时进行钻孔；

第一和第二间隔开来的侧面切割装置，由所述外套所支承的一第一轴件联接在一起；

- 15 所述第一轴件具有一第一轴线，横交于所述钻孔轴身的轴线延伸并位于所述钻孔轴身的所述轴线的一第一侧；

第三和第四间隔开来的侧面切割装置，由一第二轴件联接在一起，用于由所述外套所支承的第二轴件使之一起转动；

- 20 所述第二轴件具有一第二轴线，平行于所述第一轴线并位于与所述钻孔轴身所述轴线的所述第一侧相对的所述钻孔轴身所述轴线的一第二侧；

所述第一和第三切割装置位于一平面的一侧，此平面横交于所述第一和第二轴线而穿过所述钻孔轴身的所述轴线；

所述第二和第四切割装置位于与所述平面所述一侧相对的所述平面的一侧；

- 25 联接于所述钻孔轴身的装置，用于在相反两方向上转动所述第一和第二轴件以使所述第一和第三切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动和使所述第二和第四切割装置的背离所述钻孔轴身的部分朝向所述钻孔轴身的后端转动，以便在钻孔作业期间协助向前移动所述钻孔装置。

- 30 此装置包括一导引外套，具有一轴身穿之而过。一切割装置连接于轴身的前端，在轴身转动时用于钻孔。轴身可相对于导引外套沿纵向移动，以致

轴身可以移动到一相对于导引外套的前部钻进位置和一相对于导引外套的后部偏移位置。设置在导引外套之内的装置可由轴身在后部偏移位置上的移动予以控制，用于把导引外套的轴线相对于轴身的轴线设置在至少第一和第二位置上。在第一位置上，导引外套的轴线一般地重合于轴身的轴线以允许
5 钻孔装置从事直钻。在第二位置上，导引外套的轴线相对于轴身的轴线偏移而导致钻孔装置的方向在钻孔作业进行的同时发生转向。

在一项实施例中，凸轮装置在围绕轴身的不同角度位置处联接于导引外套。一凸轮随动件联接于一围绕着轴身的凸轮随动件壳体。当轴身处在后部偏移位置上时，凸轮随动件可以相对于凸轮装置与轴身一起沿纵向移动。提供一离合器用于当轴身处在后部偏移位置上时把凸轮随动件壳体联接于轴
10 身，以致当轴身被推移到前部钻进位置时，凸轮随动件壳体和因而凸轮随动件可以由轴身使之相对于凸轮装置转动以允许凸轮随动件在一围绕轴身的选定角度位置处啮合凸轮装置。当轴件被推向前部钻进位置时，离合器允许凸轮随动件壳体从轴身解除联接，以致在轴身的前部钻进位置上，凸轮随动件啮合凸轮装置并导致导引外套相位于轴身偏移而促使钻进方向改变。
15

在另一方面，提供了各转动指示器用于指示凸轮随动件相对于凸轮装置的转动位置和为直钻所需的凸轮随动件位置。这种信息由一无线电频率信号传送给地面。

在一项实施例中，凸轮装置包括一圆锥形表面和至少一另外的表面以便
20 由凸轮随动件任由选择地予以啮合。圆锥形的表面可以对中于或偏心于凸轮装置外部周边的轴线。

在另一实施例中，凸轮装置包括许多凸轮，在围绕轴身的不同角度位置处联接于导引外套。

凸轮随动件包括两个凸轮件，隔开180度，两件之一适合用于啮合凸轮
25 装置。

在另一实施例中，凸轮装置可以转动以重新设置凸轮装置的直钻位置而达到一不同的时钟位置，从而允许在所有的时钟位置上作出转向。一止动器联接于凸轮装置，用于允许凸轮随动件转动凸轮装置而达到一不同位置以便偏转导引外套的轴线。一第二止动器设置在凸轮装置上，用于由凸轮随动件
30 啮合以允许凸轮随动件与离合器解除啮合而足以防止导引外套偏转以允许直钻发生。一弱于偏移离合器的第二离合器可以用于可解脱地把凸轮装置固

定于导引外套。

在又一实施例中，凸轮装置包括一单独的环状构件，具有两个隔开180度的槽道，用于容放凸轮随动件的两个凸轮件。一止动器联接于凸轮随动件，用于啮合一联接于导引外套的前部止动器以便提供一直钻位置。作为替代方案，设置一可解脱地联接于带有离合器的导引外套的可转动的环圈，用于支承前部止动器以便转动前部止动器达到一不同位置而允许在所有时钟位置作出转向。

在另一实施例中，凸轮随动件适合于啮合一联接于导引外套的止动器，以便在凸轮随动件处在直钻位置时和钻孔正在进行时使导引外套在孔眼中转动。

在又一实施例中，钻孔轴身可以是一套筒式轴身以获得一种在轴身把凸轮随动件推入凸轮装置时把外套固定在一铅直孔眼之中的装置。

在另一实施例中，各侧面切割器的安装和操作方式是在孔眼中切割出一些侧面槽道，用于各导引器沿轨道行驶以防止外套转动。在一项实施例中，各侧面切削器有助于通过被钻孔眼提拉钻孔装置。

在又一实施例中，提供一转动制动器以协助防止凸轮装置当钻孔龙头正在向前钻进时发生转动。此制动器包括设置在穿过凸轮装置侧壁制成的一小孔之中的一活塞和摩擦材料，用于在钻孔作业期间由凸轮随动件向导引外套的内侧施加压力。

- 20 图 1 表明偏移模式中本发明的钻孔装置；
 图 2 表明直钻模式中本发明的钻孔装置；
 图 3 是沿着图 1 直线 3-3 所取的图 1 的剖面视图；
 图 4 是沿着图 1 直线 4-4 所取的图 1 的剖面视图；
 图 5 是沿着图 1 直线 5-5 所取的图 1 的剖面视图；
 25 图 6 是图 1 中装置的局部视图；
 图 6A 是沿着图 6 直线 6A-6A 所取的图 6 的剖面视图；
 图 7 是沿着图 3 直线 7-7 所取的图 3 的剖面视图；
 图 8 是沿着图 3 直线 8-8 所取的图 3 的剖面视图；
 图 9 是沿着图 4 直线 9-9 所取的图 4 的剖面视图；
 30 图 10 是沿着图 4 直线 10-10 所取的图 4 的剖面视图；
 图 11 是沿着图 4 直线 11-11 所取的图 4 的剖面视图；

- 图 12 是沿着图 5 直线 12-12 所取的图 5 的剖面视图；
图 13 是沿着图 5 直线 13-13 所取的图 5 的剖面视图；
图 14 是沿着图 6 直线 14-14 所取的图 6 的剖面视图；
图 15 是类似于图 4 的装置的剖面视图，但离合器处在释放位置；
5 图 16 表明钻头、主动齿轮和固定于轴身上的小齿轮；
图 17 是沿着图 16 直线 17-17 所取的图 16 的剖面视图；
图 18 是沿着图 16 直线 18-18 所取的图 16 的剖面视图；
图 19 是沿着图 16 直线 19-19 所取的图 16 的剖面视图；
图 20 表明装在轴身上的双凸轮随动件；
10 图 21 是类似于图 4 的装置的剖面视图，但轴身除去了；
图 22 是沿着图 21 直线 22-22 所取的图 21 的剖面视图；
图 23 是沿着图 21 直线 23-23 所取的图 21 的剖面视图；
图 24 是连接于轴身的小齿轮的侧视图；
图 25 是沿着图 24 直线 25-25 所见的图 24 的剖面视图；
15 图 26 表明在小齿轮的一切口中离合器滚珠之一；
图 27 表明小齿轮各切口之间的图 25 的滚珠；
图 28 是放大的图 26 的剖面；
图 29 表明本发明离合器的小齿轮和滚珠环圈；
图 30 表明装置的 16 个凸轮；
20 图 31 表明在向下转向位置上孔眼中的装置；
图 32 表明在向上转向位置上孔眼中的装置；
图 33 表明在向左转向位置上孔眼中的装置；
图 34 表明在向右转向位置上孔眼中的装置；
图 35 是沿着图 5 直线 35-35 所取的图 5 的剖面；
25 图 36 是类似于图 35 的视图，但软囊充满水而膨胀起来；
图 37 是后部轴身支座的部分剖面，表明图 35 和 36 的软囊；
图 38 表明一活塞，用于补偿偏移操作期间本发明装置体积方面的变化；
图 39 表明用于后部轴身支座之中的电力设备；
图 40 是本发明另一实施例的剖面；
30 图 41 是图 40 装置中凸轮的剖面；
图 42 是沿着图 41 直线 42-42 所取的图 41 的剖面；

- 图 43 是沿着图 42 直线 43-43 所取的图 42 的剖面；
- 图 44 是图 41 凸轮的等轴视图；
- 图 45 是图 40 装置的剖面，外套相对于轴身是倾斜的；
- 图 46 和 47 表明一后部偏移导向器，轴身在图 47 中处在钻进模式之中
- 5 而在图 46 中处在偏移模式之中；
- 图 48 是本发明装置另一实施例的侧视图；
- 图 49 表明图 48 的装置向下钻进；
- 图 50 表明图 48 的装置向上钻进；
- 图 51 是沿着图 48 直线 51-51 所取的图 48 的剖面；
- 10 图 52 是沿着图 48 直线 52-52 所取的图 48 的剖面；
- 图 53 是图 48 装置的部分的剖面视图，表明处在后部偏移位置上的轴身；
- 图 54 是沿着图 53 直线 54-54 所取的图 53 的剖面；
- 图 55 是图 48 装置的部分的剖面视图，表明处在直钻位置上的轴身；
- 图 55A 是图 55 离合器的放大部分；
- 15 图 56 是沿着图 55 直线 56-56 所取的图 55 的剖面；
- 图 57 是一部分图 48 装置的剖面视图，表明处在转向位置上的装置；
- 图 58 是图 53、55 和 57 凸轮装置的剖面视图；
- 图 59 是图 58 凸轮装置左端的等轴视图；
- 图 60 是图 58 凸轮装置右端一部分的等轴视图；
- 20 图 61 是沿着图 55 直线 61-61 所取的图 55 的剖面；
- 图 62A、62B 和 63 是本发明装置另一实施例的各剖面视图，轴身处在前部钻进位置、后部偏移位置和转动凸轮装置的位置上；
- 图 63A 是沿着图 63 直线 63A-63A 所取的图 63 的剖面；
- 图 64 是沿着图 62B 直线 64-64 所取的图 62B 的剖面；
- 25 图 65-70 是本发明另一实施例的剖面视图；
- 图 65 表明装置的轴身处在后部偏移位置上；
- 图 66 是沿着图 65 直线 66-66 所取的图 65 的剖面；
- 图 67 是沿着图 65 直线 67-67 所取的图 65 的剖面；
- 图 68 表明装置的轴身处在转动凸轮装置的位置上；
- 30 图 68A 是图 68 离合器的放大部分；
- 图 69 是沿着图 65 直线 69-69 所取的图 65 的剖面；

- 图 70 是沿着图 68 直线 70-70 所取的图 68 的剖面；
图 71 是一偏心圆锥凸轮的端视图；
图 72 是沿着图 71 直线 72-72 所取的图 71 的剖面；
图 72A 是图 71 和 72 凸轮的部分等轴视图；
- 5 图 73-79 是采用套筒式轴身的本发明装置的剖面视图；
图 73 是图 48-61 实施例的装置的剖面视图，一部分套筒式轴身除去了而示于图 74 之中；
图 75 是图 48-61 实施例装置的剖面视图，套筒式轴身就位在装置之中，而且装置处在转向状况之中；
- 10 图 76 是图 75 装置的剖面视图，装置处在直钻状况之中；
图 77、78 和 79 分别是沿着直线 77-77、78-78 和 79-79 所取的图 76 的剖面视图；
图 80-84 是采用转动制动器的本发明装置另一实施例的剖面视图；
图 80 中轴身位于向前转向钻进位置上。
- 15 图 81 是在图 80 加压状况中制动器的放大剖面视图；
图 82 中装置的轴身处在后部偏移位置上；
图 83 是凸轮装置的剖面视图，其制动器处在图 82 的放松的非加压状况之中；
图 83A 是沿着图 83 直线 83A-83A 所取的图 83 的剖面；
- 20 图 83B 是图 80-83 活塞和高摩擦材料的等轴图；
图 84 是图 82 和 83 状况之中制动器的放大剖面视图；
图 85 是本发明装置另一实施例的剖面视图，表明一种用于转动各探测器之一的内套以致此探测器与内套一起转动的装置；
图 86 表明用在图 85 装置中的一管筒；
- 25 图 87 是沿着图 85 直线 87-87 所见的图 85 的视图；
图 88 表明用在图 85 装置中的另一管筒；
图 89 是沿着图 88 直线 89-89 所见的图 88 的剖面；
图 90 是沿着图 89 直线 90-90 所见的图 89 的视图；
图 91 是沿着图 89 直线 91-91 所见的图 89 的视图；
- 30 图 92-103 表明采用提升式侧面刀具的本发明装置另一实施例；
图 92 是装置的侧视图，钻头在向前钻进位置上；

- 图 93 是类似于图 92 的视图，装置和钻头在被钻孔中向回提升了；
- 图 94 是类似于图 92 的视图，钻进作业向下转向；
- 图 95 是类似于图 92 的视图，钻进作业向上转向；
- 图 96 是图 92 装置的顶视图；
- 5 图 97 是图 93 装置的顶视图；
- 图 98 是沿着图 97 直线 98-98 所见的图 97 的剖面；
- 图 99 是沿着图 96 直线 99-99 所见的图 96 的剖面；
- 图 100 是沿着图 93 直线 100-100 所见的图 93 的剖面；
- 图 101 是沿着图 100 直线 101-101 所见的图 100 的剖面；
- 10 图 102 表明各后部导向器，通过在离开被钻孔眼的地层中切割出来的各
导引槽道以防止钻孔龙头转动；
- 图 103 表明用图 92-102 装置切割出的孔眼外形；
- 图 104-112 表明本发明装置的两个实施例，其中轴身可以在直钻的同时
转动孔眼中的导引外套；
- 15 图 104 是在轴身处在前部钻进位置上的情况下用于转动导引外套的各实
施例之一的装置的部分剖面图；
- 图 105 是沿着图 104 直线 105-105 所取的图 104 的剖面；
- 图 106 是沿着图 105 直线 106-106 所取的图 105 的剖面；
- 图 107 是装置的部分剖面，轴身处在后部偏移位置上；
- 20 图 108 是沿着图 107 直线 108-108 所取的图 107 的剖面；
- 图 109 是另一实施例的装置的部分剖面，轴身处在后部偏移位置上以及
两个止动器是对中的；
- 图 109A 是轴身处于前部钻进位置时的用于转动导引外套的另一实施例
的装置的部分剖面；
- 25 图 110 是沿着图 109 直线 110-110 所取的图 109 的剖面；
- 图 111 是装置的部分剖面，轴身处在后部偏移位置上；
- 图 112 是沿着图 111 直线 112-112 所取的图 111 的剖面；
- 图 113-119 是装置两项其他实施例的剖面视图，其中轴身可以在直钻的
同时转动孔眼中的导引外套；
- 30 图 113 是装置的剖面，轴身处于前部钻进位置；
- 图 114 是装置的剖面，轴身处在后部偏移位置上；

图 115 是沿着图 114 直线 115-115 所取的图 114 的剖面；

图 116 是装置的剖面，轴身处在前部钻进位置上；

图 117 是装置的剖面，轴身处在后部偏移位置上；

图 118 是沿着图 117 直线 118-118 所取的图 117 的剖面；

5 图 119 是装置的剖面，轴身处在直钻位置；

图 120 表明联接于钻机的本发明的装置。

参照图纸的图 1-34，装置包括轴身 101，具有可连接于钻孔设备 103 的后端 101R 和可连接于前端 101F 的钻头 105。轴身 101 穿过前部轴身支座或头部总成 111、导引外套 113、万向连杆(universal link)115 和后部轴身支座 117。

10 钻孔设备 103 是一种通常的设备，具有联接于轴身 101 后部 101R 的钻柱 103A，其可以在推动轴身 101 向前以便进行钻孔的同时使轴身在从后部向前看时顺时针转动，而且它还可以提动轴身向后。其他各钻柱构件随着所钻孔眼变得愈长愈深而装接于轴身 101 的后部 101R 和钻孔设备 103。轴身 101 可以在每一组件 111、113、115 和 117 之内转动，并且可以相对于组件 113、115
15 和 117 向前和向后移动。组件 111、113、115 和 117 不能相对彼此转动，但是，如果未设置防止滚转的装置，则可以围绕轴身 101 一起滚转(roll)。组件 111 可被轴件 101 相对于组件 113 沿纵向推移向后一微小距离而达到一后部偏移位置和相对于组件 113 推移向前一微小距离而达到一钻进位置，一如图 1 和 2 所示。

20 在组件 111 的后面和在组件 113 前面的；在组件 113 后面的和在组件 115 前面的；以及在组件 115 后面的和在组件 117 前面的各个球型接头允许组件 113 相对于组件 111 摆转、组件 113 相对于 115 摆转和组件 115 相对于组件 117 摆转进行转向。在包含装置正在转向时的所有时间内，组件 111 和 117 都保持与轴身 101 同心。

25 一凸轮装置或系统和一凸轮随动件用在组件 113 之中以使钻孔装置如图 2 所示直钻或如图 6A 和 31-34 所示使装置 113 相对于轴身 101 倾斜以在进行钻孔作业时使组件 111 并因而装置转向上方、下方、左方或右方或任意方向。

参看图 3、4、6A 和 16-19，钻头 105、两个主动齿轮 121 和 123 以及一个小齿轮 125 联接于轴身 101，以致它们不能相对于轴身 101 转动或沿纵向
30 移动。它们在轴身转动或沿纵向移动时与之一起转动和沿纵向移动。钻头 105、齿轮 121 和 123 以及小齿轮可以在磨损后或要变更钻头尺寸时予以更换。

钻头 105 的外径将大于每一组件 111、113、115 和 117 的外径。

参照图 20, 设置一联接于轴身 101 的凸轮随动件 131, 可围绕轴身转动但不能相对于轴身沿纵向移动。在轴身上的纵向移动由构件 133 和 135 予以阻止。各构件 137 是轴承。前部轴身支座 111 不能相对于轴身 101 沿纵向移动, 但轴身 101 可以在支座 111 之内转动。轴身 101 可以在后部轴身支座 117 之内沿纵向移动并可以在支座 117 之内转动。

参照图 21-23, 设置一凸轮环圈 141, 固定在导引外套 113 内并不能在导引外套内转动或沿纵向移动。在导引外套内还设置一凸轮随动件壳体 151, 沿纵向固定在导引外套 113 之内, 但可以在导引外套之内转动。

10 参照图 3、7 和 8, 前部轴身支座 111 包括一圆筒 159, 具有用于支承各轴承 160 和两个侧轴 161 和 163 的结构, 此两个侧轴具有分别连接于侧轴 161 和 163 各自内端的齿轮 165 和 167 以及分别连接于侧轴 161 和 163 各自外端的侧面切割器 171 和 173。齿轮 165 和 167 啮合于齿轮 121 和 123, 以致轴身 101 的转动使齿轮 165 和 167 转动并因而使侧面切割器 171 和 173 转动。当轴身 101 为进行钻孔在从轴身 101 的后端 101R 朝向前端 101F 观看顺时针转动时, 钻头 105 转动以及侧面切割器 171 和 173 转动。侧面切割器 171 和 173 15 的用途是切割出侧面孔眼 175 和 175, 后者横交于所钻孔眼 179 的轴线, 用于装放联接于后部轴身支座 117 的滚转稳定器 181 和 183, 一如图 5 之中所示, 以防止组件 111、113、115、117 在钻进孔眼 179 时围绕轴身 101 滚转。

20 一内筒 191 可滑动地设置在外套圆筒 159 之内并使其后端连接于一管件 193(见图 4)。管件 193 的后端直径增大并连接于导引外套 113 的管筒 195 的前端, 以致管件 191、193 和 195 固定在一起并不能彼此相对转动或彼此相对沿纵向移动。两个滑动销柱 197 固定地联接于内筒 191 的前端并可在制成在固定于管筒 195 内侧的一止动环圈 205 上的槽道 201 和 203 之内前后滑动。25 环圈 205 直径随向后而减小而形成一止动球面凹座 207, 一环状导引止动圆球 209 可在其中滑动。导引止动圆球 209 固定地连接于内筒 191 和各销柱 197。固定地连接于管筒 159 后端内侧的是一挠性套筒 213 的前端。套筒 213 的后端连接于管筒 191 的前端。

30 在如图 3 和 4 所示的轴身 101 位置上, 前部外套 111 并因而管筒 159 都相对于导引外套 113 处在靠后位置上, 前部外套 111 通过环圈构件 215 与止动圆球 209 前端的接合而被终止或防止更加往后移动。在此位置上, 套筒或

套管密封 213 是折叠起来的。轴身 101 可相对于导引外套 113 推动前部外套 111 向前，直至止动圆球 209 的后端啮合环圈 205 凹座 207 的后面较小直径部分为止，一如图 6A 之中所示。在此位置上，套筒 213 如图 6A 中所示向前移动止动圆球 209 的后端和管筒 205 的较小直径部分修圆成为凸形和凹形并彼此配合，以致当轴身 101 和前部外套处在向前钻进位置时，前部外套 111 和导引外套 113 可相对彼此摆转而允许钻孔装置转向。

参照图 4、6、9-11、14、15、16、18、20-30，导引外套 113 包括管筒 195、随动件壳体 151、凸轮环圈 141、双凸轮随动件 131 和小齿轮 125，一如上述。双凸轮随动件 131 包括两个构件 221 和 223，设置得分开 180 度并沿径向从一可围绕轴身 101 转动的中心环圈 131R 伸出。凸轮随动壳体 151 包括两条槽道 231 和 233，当轴身 101 为了进行钻进或偏移而相对于导引外套 113 的管筒 195 前后移动时，凸轮构件 221 和 223 可以在其中前后滑动。凸轮环圈 141 具有 16 个适于由凸轮件 223 予以接合的凸轮或凸轮表面。

凸轮件 211 只用于导引而并不接合各凸轮。只有凸轮件 223 接合一选定的凸轮，以便控制导引外套 113 相对于轴身 101 轴线的倾斜。凸轮 241 或是 255 用以在被凸轮件 223 接合以便直钻时保持导引外套 113 相对于轴身 101 轴线是同心的。凸轮 241 和 255 具有些许或根本没有倾角。其他凸轮 256 和 242-254 用以在被凸轮件 223 接合时使得导引外套 113 相对于轴身 101 轴线发生倾斜。凸轮 243、247、249、253 和 256 相对于导引外套 113 的轴线具有确定为微小倾角的、同样大小的斜度或倾角。凸轮 242、244、246、250、252 和 254 具有确定为中等倾角的、同样大小的倾角。凸轮 245、248 和 251 具有确定为大倾角的、同样大小的倾角。导引外套以之相对于轴身轴线移动的倾斜量取决于为实现倾斜选定哪一个凸轮由凸轮件 223 予以接合。在选定预期的凸轮之后，轴身 101 相对于导引外套 113 被推动向前，而凸轮件 223 与轴身一起被推动向前以完全地接合所选定的凸轮斜面。这样可使导引外套 113 相对于轴身 101 轴线发生倾斜并推动导引外套一侧的后端抵靠孔壁的一侧，导致钻孔龙头在一相反于导引外套后端受迫方向的方向上受迫。比如在图 31 中，导引外套的后端受迫而顶靠孔眼的上侧，迫使前部外套 111 向下而导致钻进向下转向。相反的转向在图 32 中是向上的。在图 33 中，导引外套的后端受迫而顶住孔眼的右壁，迫使前部外套 111 向左而导致钻进向左转向。与图 33 相反的转向示于图 34 之中。

除了凸轮 241 和 255, 在此实施例中, 所有的凸轮可以具有同样的倾角。

参照图 26-29, 将要说明用于使得凸轮随动件 131 及其凸轮件 223 从一个凸轮偏移到另一凸轮的机构。装接于凸轮随动件壳体 151 后部的是一球圈 263, 协同小齿轮 125 一起工作以构成一可使偏移发生的离合器 261。环形球环 263 具有两个小孔 265, 沿径向穿过环 263 制成, 分开 180 度。每一小孔 265 中设置一钢球 267, 由一设置在每一小孔 265 上方的槽道 270 之中的弹簧 269 沿径向向内施以弹力。小齿轮 125 包括一环形件, 具有制成在其外缘 125E 上的 16 条槽道 271。各相邻槽道的中心构成一 22.5 度的角度。当轴身 101 和前部轴身支座 111 处在如图 6 所示的向前钻进位置上时, 小齿轮 125 位于球环 263 的前面。当凸轮件 223 完全接合一凸轮时, 两个凸轮件 221 和 223 的各自后端仍然位于随动件壳体 151 的槽道 231 和 233 之中, 防止壳体 151 在导引外套 113 之内转动。当轴身 101 和前部轴身支座 111 向后移动时, 小齿轮 125 向后移动, 从而各圆球落进两条槽道 271 里, 把各圆球 267 并因而随动件壳体 151 锁定于小齿轮 125。如果各钢球起始位于各相邻槽道 271 之间, 它们将由小齿轮在其向后移动时沿径向向外推动, 轴身 101 和小齿轮 125 由钻孔设备 103 使之转动将能够使各圆球落进两个对置的槽道里。在此位置上, 凸轮件 221 和 223 完全脱开各凸轮, 而轴身 101 和小齿轮 125 的转动将导致凸动随动件壳体 151 及其凸轮件 221 和 223 相对于各凸轮转动。操作工, 然后可以用钻孔设备 103 转动轴身 101 以将凸轮件 223 定位得靠近一选定的凸轮并使设备 103 推动轴身 101 向前以便从球环 263 解脱小齿轮 125 并把凸轮件 221 和 223 推向一钻进位置而使得凸轮件 223 完全啮合所选定的凸轮。图 15 表明小齿轮 125 的位置, 它被推向前面的程度足以被从球环 263 解脱开来而凸轮件 221 和 223 刚进入凸轮环圈 141。在此钻进位置处, 凸轮件 221 和 223 的各自后端仍然在凸轮随动件槽道 231 和 233 之中而阻止凸轮随动件 151 壳体的转动。

再参照图 1、4、5、12、13 和 39, 设置了一监测系统, 用于监测凸动随动件的角度位置以使地面上的操作工可以在转动装接于凸轮随动件的轴身 101 的同时监测后部偏移位置。此系统包括一通常的挠性缆 281, 具有一挠性缆轴件, 连接于一齿轮 291 的轴件 289, 齿轮的各轮齿 291T 啮合于一连接于环圈 263 的齿轮 293 的各轮齿。齿轮 291 的轴件 289 由一轴承和套筒 295 予以支承以便转动, 后者连接于导引外套 113 管筒 195 的内侧。缆 281 伸向

5 设置在后部轴身支座外套 117 之中的一凸轮随动件探测器 361, 后者可以发送无绳信号给位于地面处的监测器 421。这使之可以通过在注视以上地面监测器 421 的同时转动轴身 101 而选定任何凸轮或后部偏移位置。

参照图 4、5、6A、12 和 13, 万向连杆 115 包括一管件, 它具有带凸出表面的环形件 321, 后者借助各杆 323 固紧于管件的前端, 位于固紧于导引外套 113 之管件 195 后部内侧的环形件 327 和 329 之中。环形件 327 和 329 具有凹进的表面, 匹配于环形件 321 的凸出表面以便为连接件 195 和 115 一起构成一球形接头以使两构件 113 和 115 相对彼此摆转, 一如图 31-34 之中所示。一带有凸出表面的环形件 341 固紧于管件 115 的后端, 其匹配于制成在固紧于后部轴身支座 117 之管件 351 后端内侧的构件 343 和 345 上的凹进表面以构成一球形接头, 可使两构件 115 和 117 相对彼此摆转, 一如图 31-34 之中所示。

10 轴承件 353 和 355 支承轴身 101 以便在后部轴身支座 117 之内转动。在后部轴身支座 117 之中设置一凸轮随动件探测器 361 和一外套滚转探测器 15 371。钢缆 281 连接于一后部钢缆齿轮 365, 其啮合于一偏移探测器齿轮 367 以便在上述偏移过程期间当凸轮随动件 131 由轴身 101 转动时使探测器 361 在同一方向上和以同一大小的度数转动, 探测器 361 装有一电池和一无绳传送器, 后者传送无绳信号给地面监测器 421, 这些信号是探测器 361 的转动位置、探测器 361 的纵向倾斜和探测器 361 的深度。在轴身支座 117 之中还 20 设置一外套深度探测器 371, 它也包含无绳传送器和电池。探测器 371 把一包含后部外套支座 117 以及因而凸轮环圈的转动位置、其斜角及其深度的信息的无绳信号传送给同一监测器 421。管筒 351 在 351P 处的壁部是一种诸如将允许传送信号的塑料这样的材料。

25 探测器 361 和 371 以及监测器 421 和 431 是通常的装置, 市场上可从 Radiodetection Ltd.of Bristol,U.K.(英国布里斯托尔无线检测公司)购得并标记为 RD 385L。这些装置也披露在美国专利第 5469155 号和第 3617865 号之中, 它们纳入本申请作为参考。

30 随动件壳体 151 是偏移和操作系统的中心部分。参照图 23, 随动件壳体 151 之中的两个对置的凸轮 231C 和 233C 与双侧凸轮随动件 131 一起工作以使导引外套 113 在轴身 101 被拉入后部偏移位置时对中于一与轴身 101 同心的位置。随动器壳体 151 之中有凸轮 231C 和 233C 的侧面导引件 231G 和

233G, 它们在处在后部偏移位置上时保持随动件壳体 151 的中心线、轴身 101 的中心线和导引外套 113 的中心线在一共同轴线上。参照图 29, 一齿轮 293 装在随动件壳体 151 后部上, 此齿轮是一齿轮和挠性钢缆系统的一部分, 可使凸轮随动件探测器 361 与凸轮随动件在同样方向上和以同样的角度转动。这样可使地面以上设备指出后部偏移位置。

离合器 261 的弹簧加载球环 263 连接于凸轮随动件壳体的后部。离合器的两圆球 267 与固定于轴身 101 的离合器小齿轮 125 一起工作以便处在后部偏移位置上时把随动件壳体 151 连接于轴身 101。这就使之可以在注视地面以上监测器的同时通过转动轴身 101 来选定任何后部偏移位置。

当轴身 101 向前推到钻进位置上时, 随动件 131 啮合凸轮环圈 141, 并由于随动件 131 的后部总是保持接合于随动件壳体 151, 所以这就把转动的导引装置锁定于导引外套 113 并松脱了球形离合器 261 而允许轴身 101 脱开导引装置以便转动钻头。

参照图 13、35 和 39, 阐明一由轴身 101 使之转动的发电机 381, 用于用以向探测器 361 和 371 提供电能的各电池 383 充电。发电机 381 具有一齿轮 385, 啮合于一连接于轴身 101 的齿轮 387, 以致在轴身 101 转动时, 它借助齿轮 387 和 385 转动发电机 381 以产生一电力输出而施用于一调节器 389, 后者具有一电力输出而用以维持各电池 383 的电荷。使用发电机可避免电池没电的问题, 这种问题要求钻孔装置被提出孔眼以更换电池。

三部组件 111、113、115 和 117 的内部都盛有油液 399 并彼此流体连通。随着轴身 101 和前部支承外套 111 相对于组件 113、115 和 117 向前或向后移动, 各组件之中的容积膨胀和收缩。参照图 13、35、36 和 37, 软囊 401 设置在组件 117 之中并具有一通路 403, 流体连通于组件 117 外部即正在钻进的孔眼之中的水。因此, 用于润滑等的孔眼中的水 404 等可以借助通路 403 流进和流出软囊 401。软囊允许偏移期间钻孔装置膨胀和收缩时容积的变动并允许外部水压的变动而不需高压密封。油液的容积是固定的。当组件 111、113、115 和 117 的内部容积扩大时, 随着组件 111 相对于组件 113 移向钻进位置, 水经由通路 403 从孔眼流进软囊以提供各组件中的额外液体而补偿容积的增大。当组件 111、113、115 和 117 的容积缩小时, 随着组件 111 相对于组件 113 移向后部偏移位置, 水经由通路 403 流出软囊 401 并流进孔眼。从而软囊 401 在钻孔装置中的油液与外部水之间保持均衡压力, 从而免除了

高压密封的必要性并防止了在不需偏移时内外压力之差使轴身偏移。在准备使用钻孔装置时，当轴身 101 处在后面的后部偏移位置而软囊瘪下时，组件 111、113、115 和 117 都充满油液。当内部容积扩大时，水流入软囊以维持内外压力相等。

- 5 参照图 38，阐明一圆筒 411，来代替软囊 401。圆筒 411 具有一浮动活塞 413 以及一引向外套外部的通路 415 和一引向外套内部的通路 417。水可以在活塞 413 的右侧进入圆筒 411，而油可以在活塞 413 的左侧经由通路 417 进入圆筒，一如图 38 所示。当组件 111、113、115 和 117 充以油液时，活塞 413 将位于壁部 419 近旁。随着内部容积扩大，水进入通路 415 而油从圆筒 10 411 经由通路 417 流进外套。

以下是在一条街道下面钻进孔眼时本发明定向控制装置(DCH)的应用实例。由于正在装设一条电气管道，假定街道下面孔眼的最小深度是 4 英尺。在此深度处，从以往的经验可知，岩石开始出现在地面以下 2 英尺处。

作业勘查

- 15 在走访所有公用事业公司并与之交谈之后，断定这种情况为一典型情况。这里有一条供水管线、一条污水管线、一条取水管线、一条电话线和一条燃气管线。街道大约是 120 英尺宽。

装设

- 20 设备装设在离开街道边沿大约 30 英尺处以具备地盘在钻孔装置打孔到街道时下至最小深度。钻孔设备装设得与水平成 23 点的一般角度，这意味着钻机将以大致每十英尺 23 英寸的方式下行来开始土坯中的引头钻柱。

装接 DCH 于钻机

在装设好钻机的情况下，操作工把 DCH 轴身的后端拧到引头钻柱上，后者装接于钻孔电机，电机能够顺时针和反时针转动并向前和向后移动。

- 25 (各)指示器

- 30 操作工更换简称为一(各)探测器的转动/深度/倾角指示器。探测器由几家不同的公司出售。它们都从事同样的业务。操作者然后把(各)探测器安放到 DCH 里面。探测器通过信号把它具有的信息传送给一名称作探测工的工人在地面上大致 DCH 头顶上所携带的接收器。DCH 的工作范围大致是 25 英尺。因而最大深度是大约 25 英尺。如果钻孔装置要在较大的各深度处钻进，则可以采用不同实力的各探测器。在此 DCH 有两种探测器。一种探测

器用以找定凸轮随动件的倾斜位置而另一种用以找定导引外套和因而凸轮环圈以便找定各直钻凸轮的倾斜位置。各探测器将各自产生不同的传送频率。这样，接收器将能够识别每一探测器信号。这一点，由于某一频率的探测器有时含在某一区域内因干涉现象而具有麻烦，同样颇有裨益。操作工随后标定各探测器以确信它们会给出良好读数。

选择钻头

操作工选择一只最为有效地切割岩石的钻头。他然后把它拧到穿过 DCH 并是其一部分的轴身的前部。这就是钻削孔眼的物件。

开始钻孔

10 操作工然后水龙头，通过制成在钻头上的各孔口使水穿过空心的钻柱之后再穿过 DCH 的空心轴身而进入孔眼。水用来从 DCH 冲走钻屑、冷却 DCH 并润滑孔眼。水通过 DCH 与孔壁之间的空间返回。在一些情况下，不需要用于润滑的水并因此轴身 101 可以是实心的。接下来操作工开动转动机构并开始推入地层。DCH 与钻柱成平直关系。这意味着，导引外套不出钻头的钻削半径之外。随着 DCH 开始进入地层，它可以转动，但这无关紧要，因为外套探测器将随时记下它转动多少。

连接另一钻柱

20 当第一钻柱钻进完毕时，操作工停止推入和转动、关断供水并从第一钻柱上拧下钻孔电机。操作工然后固定钻孔电机并装接另一钻柱。在两根或更多钻柱装接之后，整个钻柱总成称作一钻杆柱。

DCH 定位

负责找定 DCH 行踪的工人取得一读数。在此位置处作出决断以继续前行或变更方向。操作工决定继续前进一些。在此钻柱通过一半时，他检查 DCH 的所在并决定开始找平。

25

偏移步序

30 钻机操作工向上拉回钻杆柱。穿过 DCH 的轴身也拉了回来。留驻的 DCH 仍然允许轴身在 DCH 内部滑移大约 $2\frac{1}{2}$ 英寸。沿纵向锁定于轴身的凸轮随动件也与轴身一起滑移。这一动作可把凸轮随动件拉出它一直处在其中的凸轮。此时凸轮随动件脱出凸轮环圈并可独立于凸轮环圈而转动。同时凸轮随动件经由离合器成为以转动方式锁定于轴身的。这样可允许钻机操作工能控制凸轮随动件的转动位置。凸轮随动件以齿轮连接于第一探测器。这

允许探测工注视并获知凸轮随动件的转动位置。注视着显示信号的监测器，钻机操作工转动钻杆柱，后者本身又转动凸轮随动件。当凸轮随动件到达所需位置，在此情况下即直下位置时，钻机操作工停止转动。检查第二探测器以确信即将被进入的凸轮是一“直钻凸轮”。如果它是，操作工则转动钻柱一很小的角度以对齐挨着“直钻凸轮”的凸轮。这可能不是最佳的方向，但它只是离开一圈的一点儿并在需要时可以通过在“直钻凸轮”另一侧进入凸轮而予以校正。如果它不是，钻机操作工则推进钻杆柱，解除轴身与转动的凸轮随动件的啮合并使凸轮随动件插进所曾选择的凸轮端头。一当轴身从凸轮随动件上被解除锁定而转动，它则被转动以开始钻削孔眼。凸轮随动件继续进而插入凸轮，推出凸轮离开轴身的中心，并由于凸轮装接于导引外套的内部，导引外套被推离轴身的中心和推出钻头钻削半径之外，接触孔眼的壁部时，导引外套在相反方向上推动钻头。在这此情况上向上推动。

继续钻孔

操作工可以在此模式下继续到操作工觉得为达到目标所必需那么长的时间。操作工可以重复偏移步序任何时间以导引钻头到他想要它所去的地方。

直行

有两个直钻凸轮。当凸轮二者之一由凸轮随动件啮合时，导引外套将呆在钻头钻削半径之内，对 DCH 的方向无任何影响。

走向任一方向

围绕 DCH 半径有许多凸轮，任随操作工选择走向哪一方向。

完成钻孔

当到达另一边时，卸掉 DCH，或是装设公用设备或是把反向扩眼器连接于钻杆柱，并在拉回钻柱的同时扩大孔眼。

参照图 40-45，阐明采用单一外套的本发明另一实施例。在图 40-45 中，同样的参照编号标示图 1-39 中所标示的同样另部件。在这方面，图 40-45 的实施例包括轴件 101 和钻头 105，支承起来用于在一管状外套导管 451 之中转动并用于相对于外套 451 沿纵向移动。实施例还包括凸轮随动件壳体 151，支承起来用于在外套 451 之中转动，以及凸动随动件 131，带有凸轮件 221 和 223，支承起来用于围绕轴身 101 转动。凸轮随动件壳体 151 不能相对于外套 451 沿纵向移动，而凸轮随动件 131 不能相对于轴身 101 沿纵向移动。

轴身 101 可以相对于外套 451 沿纵向移动到一前部钻进位置和移动到一后部偏移位置。小齿轮 125 连接于轴身 101 以及环圈 263 连接于凸轮随动件壳体 151 的后部, 环圈带有由弹簧施以弹力的各圆球 267, 用于当轴身处在一后部偏移位置时啮合小齿轮和用于当轴身 101 处在一钻进位置时与小齿轮解除啮合。设置一凸轮装置 461, 它固定于外套 451 而不能在外套内转动或在外套内沿纵向移动。凸轮装置 461 包括一圆锥形的内表面 463, 带有两个止动器 465, 后者分开 180 度地制成在表面 463 的内部, 相对于装置 461 后端 461RE 向前间隔一微小距离。

在轴身 101 的后部偏移位置上, 凸轮件 221 和 231 不接合凸轮装置 461 而随动件壳体 151 经由包括球环 263 和各圆球 267 以及小齿轮 125 的离合器 261 连接于轴身 101, 以致轴身 101 的转动将相对于凸轮装置 461 在角度方面转动凸轮随动件壳体 151。在所需的角度位置处, 轴身被推移向前, 以便从小齿轮 125 上松脱各圆球 267 并促使凸轮件 223 接合凸轮表面 463 以使外套 451 相对于轴身 101 轴线倾斜而用于轴向目的或接合各止动器 465 以使外套 451 保持与轴身 101 同心。各止动器 465 向前隔开装置 461 的后端 461RE 足够远以允许各环圈圆球 267 从小齿轮被松脱开来并防止凸轮件 223 使得外套 451 相对于轴身 101 发生倾斜。应当了解, 凸轮装置 461 可以代替带有许多单独的凸轮的凸轮环圈 141 而用在图 1-34 的实施例之中, 以及反之亦然。

用于使轴身 101 在外套 451 之中转动和外套 451 相对于轴身 101 倾斜的配置包括一球形接头 471, 制成在外套 451 的前面, 以及一挠性支座 491, 形成在外套 451 的后面。球形接头 471 包括连接于外套 451 内侧的环形支承构件 473, 它具有一环形凹进表面 475, 匹配于结构 479 的一环形凸出表面 477, 结构 479 支承轴承 481 以允许轴身 101 在外套 451 之中转动以及相对于外套 451 沿纵向移动。外套 451 可以在球形接头表面 475 和 477 处相对于轴身 101 发生倾斜。在后端处, 环形构件 493 围绕轴身 101 连接于一横截面为 C 形的环形挠性件 495, 后者以其径向内端连接于构件 493 而以其径向外端连接于外套 451 的内侧, 以允许外套 451 的后端相对于轴身 101 发生倾斜。各管状导引器 495T 连接于构件 493。各杆 497 连接于外套 451 的内侧并伸进各构件 497 并在外套 451 相对于轴身发生倾斜时用作各径向导引器并限制构件 493 在向前和向后方向上的纵向移动。轴身 101 可在构件 493 之内转动并为进行偏移通过构件 493 而前后移动。一密封形成在构件 493 与轴身 101 之间。

图 45 表明相对于轴身 101 倾斜了的外套 451, 而图 40 表明围绕轴身 101 同心的外套 451。

虽然未画出, 图 39 的探测器 361 和 371 以及发电机和电池装置可以设置在外套 451 之中。外套 451 具有一窗面 451P, 由会允许传送无绳信号的材料制成。

设置了一半径调节螺丝 453 和一连接于凸轮随动件环圈 131 的止动圆盘 454 以改变钻孔装置的转向半径。当螺丝向内拧进时, 它限制并减小轴身和因而凸动随动件相对于导引外套的向行程, 并因而导致所有转向位置的一较大的转向半径。当螺丝 453 向外(如在图 42 之中所见, 向左)拧出时, 它允许轴身和因而凸轮随动件进一步移行到一向前位置, 并因而导致钻孔装置的一较小的转向半径。

图 40-45 实施例的外套 451 将充满油液, 但由于其容积在偏移期间并不显著改变, 所以可以不采用图 13、35-38 的软囊或活塞装置。构件 495 也用作一压力和容积均衡器, 免除了对活塞和软囊的需要。在图 40-45 的实施例中, 转向可以通过使外套相对于轴身发生倾斜而予以实现以允许外套的后沿

15 中, 转向可以通过使外套相对于轴身发生倾斜而予以实现以允许外套的后沿

随着装置钻孔而实现转向。

在图 40-45 的实施例中, 将不采用图 1-39 实施例的侧面切割器 171 和 173。

两探测器 361 和 371 在市场上有售并各自发送信号给地面处的便携式接收器或检测器 421, 后者本身又发送信息给一在地面处联接于一阴极射线管显示器的接收器 423。分别发送的这些信号提供了有关探测器深度、轴线倾角或斜角和围绕其轴线滚转角度的信息。探测器 371 装接于导引外套 113 并因而提供了各直钻凸轮(straight cams)的位置的信息, 而探测器 361 装接于凸轮随动件壳体并因而当凸轮随动件相对于导引外套 113 转动时与之一起转动。在先前技术中, 类似于装置 361 和 371 的探测器一直用以找定定向钻孔装置。已知的各种探测器总是固定于钻孔装置的外套并不装接于外套之中的某一转动件。

25 两探测器 361 和 371 以不同频率传送信号。比如, 探测器 361 可以以 8MHz 传送信号而探测器 371 可以以 33MHz 传送有待显示的信号。每一装置 421 和 431 具有三个分别的显示器, 以使深度、滚转和倾角得以显示。装置 423 将设置在靠近钻孔设备 103 的一固定位置处, 而装置 421 是一便携式装置,

可由操作工携带。假设使用图 1-34 的实施例。凸轮 256 的位置确定为 12 点位置。操作工到处移动装置 421，直至拾取了最强信号为止。这向操作工表明，探测器 361 迳直在装置下方。操作工然后把装置设定在地面上并在此处可以操纵深度开关以便从探测器 361 和 371 取得深度信息。当接收器处在探测器工作范围之内时，始终可以读到倾角和滚转值。出自装置 361 和 371 的滚转信息是很重要的。操作工想要知道直钻凸轮，比如凸轮 241 相对于 12 点位置的位置。当钻进首先开始时，操作工知道凸轮随动件在接合哪一个凸轮。这就告诉了他直钻凸轮的转动位置。只要钻孔装置处在钻孔模式之中，各直钻凸轮的位置将与探测器 361 具有与钻孔开始时同样的关系，因为在钻孔期间，探测器 361 连接于接合一凸轮的凸轮随动件。当需要改变钻孔方向时，操作工切换到偏移模式。在此模式中，探测器 361 不再连接于各凸轮，但仍然联接于凸轮随动件。凸轮随动件可以随意在外套中被转动，这意味着探测器 361 相对于外套可以随意被转动。知道各直钻凸轮的位置，操作工可以找定凸轮随动件以接合所需的凸轮。

15 如果在钻孔期间外套滚转，各凸轮也将滚转。通过了解外套滚转的方向和大小，操作工可以利用这种信息来确定各直钻凸轮滚转的方向和大小，因为各凸轮会与外套一起滚转。这种信息可使操作工确定各直钻凸轮的位置，这可使他找定凸轮随动件以接合所需的凸轮。外套探测器 371 是希望有的，但并非在所有情况下均为必需。

20 现在参照图 46 和 47，阐明图 1-34 实施例和图 40-45 实施例的导引外套 113 的一项改型。图示的外套是图 1-34 的导引外套。管筒 195 的内侧装有一环状碗圈 501，具有各支承表面 503 用于纳放一具有轴承 507 的环状圆锥 505。在钻孔模式之中，轴承 505 解除接合于圆锥 501。在偏移模式之中，圆锥 505 的轴承 507 啮合圆锥 501 的各支承表面 503。这在轴身处在偏移模式之中时提供了外套 195 与轴身 101 之间的一种精确的同心关系。没有这一特点，当轴身处在偏移模式之中时，小齿轮则座靠于离合器外圈 263，这在小齿轮上施加一载荷。

30 如上所指出，转动的导引切割器 171 和 173 垂直于轴身 101。在另一实施例中，这些可转动的切割器可以设置得平行于轴身 101。在此实施例中，各环状齿轮(annular gear)联接于切割器 171 和 173 的各轴，它们由联接于外套的各轴承支承以便转动。一环状齿轮联接于轴身 101 而啮合于联接于切割器

171 和 173 各轴的各环状齿轮以转动切割器 171 和 173。在此另一实施例中的切割器配置趋向于对轴身 101 造成滚转而带有垂直于轴身 101 的各轴的切割器 171 和 173 是很可取的。

参照图 15, 阐明几片金属板簧 553, 连接于导引外套 113, 带有一阻力带条 551, 连接于每一板簧 553。各带条 551 可以具有焊于其上的碳化钨件。各构件 553、551 的目的是在轴身 101 和外套 111 从后部偏移位置向前移动到钻孔位置时形成对于外套 113 的阻力。此阻力装置有助于偏移但不会影响向前钻进, 因为钻孔设备 103 具有充足的动力来克服由构件 553、551 产生的任何阻力。构件 553、551 可以装接于外套 117 而不是外套 113。各弹簧件 551 也有助于防止外套转动。

现在参照图 48-61, 在此将阐明本发明钻孔装置的另一实施例。在此实施例中, 同样的参照编号标示与图 1-34 中所标示的同样零部件。在图 48-61 的实施例中, 导引外套 113 由一后部球形接头 601 围绕轴身 101 予以支承, 此接头包括一环状球形件 603, 联接于轴身 101, 以及一凹座 605, 联接于外套 113 的内侧。球形接头 601 类似于球形接头 471。凹座 605 包括两个环状半部构件 605A 和 605B, 联接于外套 113 后端处的外套内侧。构件 621、623 和 625 是 O 形圈, 而构件 627 是一环状固定件, 围绕轴身 101 予以固紧并固紧于球体 603。设置了一前面空心圆筒外套 631。导引外套 113 的前端通过一第二球形接头 641 联接于前面外套 631 的后部, 此接头包括一环状凹进件 643, 联接于导引外套 113 前部内侧, 以及一环状球形件 645, 联接于外套 631 的后端。构件 643 和 645 匹配得以致外套 113 和 631 可以借助于球形接头 641 彼此相对作枢转。构件 647 是一环状的挠性或弹性件, 连接在外套 113 前端与外套 631 后端之间以构成一防水接头。构件 649 是一 O 形圈。外套 631 的前端固紧于一类似于球形接头 601 的球形接头 657。

设置了一离合器 61A(类似于离合器 61), 包括一小齿轮 125A, 连接于轴身 101, 以及一带有各圆球 267 的环状球圈 63A, 连接于一凸轮装置 750 的端部。一偏转装置设置在导引外套 113 之中的球形接头 601 与 641 之间。参照图 53-57, 偏转装置包括一环状凸轮随动件 731 和一环状凸轮装置 750。凸轮随动件 731 包括两个构件 741 和 743, 设置得彼此相隔 180 度, 而构件 743 从随动件 731 沿径向向外伸出远于构件 741。凸轮随动件 731 由构件 751 和 753 予以支承以便围绕轴身 101 转动。固紧于轴身 101 的各套圈 732 可防止

随动件 731 在轴身 101 上沿纵向移动。凸轮装置 750 由轴承 761 予以支承而在导引外套之中转动，但由各构件 754 防止在导引外套之中沿纵向移动。凸轮装置 750，具有比随动件壳体 151 和凸轮环圈 141 较为简单的结构，代替了图 1-34 实施例的随动件壳体 151 和凸轮环圈 141。凸轮装置 750 经由凸轮随动件构件 741 和 743 由凸轮随动件 731 予以支承。在凸轮装置 750 的后部上联接球形离合器 61A 的球圈 63A。凸轮装置 750 具有两条槽道 750A 和 750B，切割在此装置的内壁上。两个凸轮随动件构件 741 和 743 设计得分别在两条槽道 750A 和 750B 之中滑动。两条槽道 750A 和 750B 的各侧壁可保持凸轮随动件 731 和凸轮装置 750 彼此连在一起转动。在凸轮装置 750 的前后两端处，槽道 750A 和 750B 彼此平行并平行于凸轮装置 750 的轴线，但从轴线错移开来。两条槽道 750A 和 750B 的各中间部分是彼此平行的，但相对于凸轮装置 750 的轴线构成锐角。由于构件 741 和 743 的不同径向尺寸，凸轮随动件构件 741 和 743 可保持凸轮装置 750 的轴线当凸轮随动件 731 相对于凸轮装置 750 处在一后面位置上时平行于轴身 101 的轴线，而当凸轮随动件 731 相对于凸轮装置 750 处在一前面位置上时相对于轴身 101 的轴线处在一偏斜或倾斜的位置上。这样导致了导引外套 113 相对于轴身 101 的轴线发生倾斜，从而导致钻孔方向转或移向上、下或侧面等，如上所述。因而在凸轮随动件 731 和凸轮装置 750 相对于导引外套 113 的任何转动位置上一此为凸轮随动件 731 相对于凸轮装置 750 的向前移动创造了条件，导引外套 113 当凸轮随动件 731 相对于凸轮装置 750 处在一前部钻进位置上时将相对于轴身 101 的轴线偏离中心。另外当凸轮随动件 731 相对于凸轮装置 750 被拉回时，导引外套 113 的轴线将平行于轴身 101 的轴线。

于凸轮随动件 731 的前面连接一止动器 771。止动器 771 的宽度相比于凸轮随动件 731 的外部周边是很小的，一如图 61 之中所示。一第二止动器 773 于槽道 750A 和 750B 前端装设于导引外套 113 的内侧。止动器 773 的亮度约等于止动器 771 的宽度，而相比于导引外套 113 的内周边是很小的，如图 61 所示。止动器 773 位于凸轮装置 750 前面一段允许凸轮随动件止动器 771 在一纵向位置—此位置允许小齿轮 125A 与离合器 61A 的球圈 63A 解除啮合—上与它接触的距离处，但并非远得足以允许导引外套 113 相对于轴身 101 的任何显著偏转。因而在此位置上，外套 113 的和轴身 101 的轴线相重合，允许钻孔装置直钻。由于止动器 771 和 773 的宽度是微小的，所以凸轮

随动件 731 和凸轮装置 750 可以围绕轴身 101 在一很大的圆弧内被转动到各角度位置而止动器 771 不接触止动器 773 以允许导引外套 113 在此圆弧之内的任一角度位置上相对于轴身被偏转。在一项实施例中，此圆弧可以形成一大约 350 度的角度。

- 5 前面外套 631 的用途之一是用作一靴筒，用于导引外套 113 的摆转。另外在前面外套 631 之中固紧一滚转探测器 371A，类似于探测器 371，如前所述那样向地面传送乃是直钻位置的、外套止动器 773 的转动位置。探测器 371A 支承在外套 631 之内的一壳体 775 之中。一类似于如前所述探测器 361 的探测器 361A 固紧在外套 113 之中以便向地面传送止动器 771 和凸轮随动件 731 的转动位置。探测器 361A 固紧在一连接于凸轮 750 以便与之一起转动的壳体 777 之中。探测器 361A 与壳体 777 一起转动。

在本发明钻孔装置的所有实施例中，探测器 371 或 371A 可以用来探知凸轮随动件所需处于其上的转动位置并传送至地面以导致钻孔装置作直钻，而探测器 361 或 361A 可以用于探知凸轮随动件的转动位置并传送至地面。

- 15 参照图 53，为了改变钻孔方向，轴身 101 相对于导引外套 113、凸轮装置 750 和离合器 61A 的球圈 63A 被拉向后面，轴身 101 本身又相对于导引外套 113、凸轮装置 750 和球圈 63A 拉回凸轮随动件 731 和小齿轮 125A。在这一位置上，小齿轮 125A 转动地啮合于离合器 61A 的球圈 63A 和凸轮装置 750。小齿轮 125A 固定地连接于轴身 101，以致它与轴身 101 一起转动并与轴身一起沿纵向移动。当轴身 101 在这一纵向位置上转动时，离合器 61A、凸轮装置 750 和凸轮随动件 731 也一样转动。当到达规定的转动位置时，操作工停止转动轴身。参照图 55 和 57，轴身 101、小齿轮 125A 和凸轮随动件 731 然后相对于导引外套 113 和凸轮装置 750 被推动向前，而离合器 61A 的球圈 63A 解除与小齿轮 125A 接合。这样就松脱了轴身 101 以相对于凸轮随动件 731、凸轮装置 750 和导引外套转动，从而允许轴身 101 在凸轮随动件 731、凸轮装置 750 和导引外套 113 由位于借助侧面切割器 171 和 173 切出的侧面孔眼 175 和 177 之内的滚转稳定器 181 和 183—在图 48-61 中未画出一阻止转动的同时从事钻孔。弹簧加载的各翼板 551 也可以用以防止导引外套 113 转动。

- 25 在图 1-34 的实施例中，凸轮环圈 141 转动地锁定于导引外套 113，并有一或多个时钟位置必须被用于直钻模式，其防止在此方向或时钟位置上进行转向。参照图 62-64，将阐明一项实施例，可以将直钻位置或图 30 的凸轮 241

重新设定为一不同的时钟位置，从而把其他各凸轮或各转向位置之一定位在凸轮 241 的先前位置上。图 30 的另一直钻凸轮 255 将是一带斜度的齿轮。此外，如果各转向位置或各凸轮具有不同的大小或斜度，则在任何时钟位置上可以控制不同的转向大小和斜度。因而，一标准的转向程度可以用于大多数孔眼，但是如果需要，一更为强力或急剧的转向可以用以比如钻削出来一个已经钻进过的孔眼，或者用以钻进一个接近于与钻孔龙头平面平行的地层。

在图 62-64 的实施例 5 中，同样的参照编号标示与图 1-34 和 48-61 之中所标示的同样的另部件。参照图 62-64，凸轮环圈 141 并不固定于导引外套 113 的内侧。凸轮环圈 141 可以在外套 113 之内转动，但由各构件 754 防止其沿外套 113 的纵向移动。凸轮环圈 141 可以锁定于导引外套 113 和从导引外套 113 上解锁以便转动。许多弹簧加载的圆球 781 用以啮合各凹坑 783，后者制成在凸轮环圈 141 上以构成一凸轮环圈离合器 785。一止动器 791，连接于凸轮环圈 141 并向内伸出，可以用以实现直钻。一转动环圈止动器 793 连接于凸轮环圈 141，离开止动器 791 180 度并向内伸出。环圈止动器 793 具有一尖头部分，而随动件构件 743 表面具有一用于接纳止动器 793 的槽沟，一如图 64 之中所示。为了转动环圈 141，凸轮随动件构件 743 从止动器 791 转开 180 度而到达一与止动器 793 相对的位置。构件 743 被推动向前，直至其由凸轮环圈 141 上的止动器 793 挡住为止。在该位置上，凸轮随动件构件 743 经由止动器 793 上的尖端和其上的槽沟可转动地接触于凸轮环圈 141，而小齿轮 125A 仍然在凸轮随动件壳体球形离合器 61A 之中。当轴身 101 被转动时，啮合在凸轮随动件壳体球形离合器 61A 之中的小齿轮 125A 转动凸轮随动件壳体 151，后者又转动凸轮随动件 731，随动件再转动凸轮环圈 141。凸轮环圈球形离合器 785 的弹簧抗力低于凸轮随动件球形离合器 61A 各弹簧的抗力，因而允许凸轮环圈 141 被转动。

25 参照图 63，为了直钻，操作工必须把凸轮随动件构件 743 设置在与止动器 791 同样的转动位置上。这样作了以后，而且凸轮随动件构件 743 被推动向前，它将接触可终止凸轮随动件构件 743 相对于凸轮环圈 141 前行的止动器 491。在此位置上，导引外套 113 并不相对于轴身 101 的轴线偏离中心，而小齿轮 125A 与球形离合器 61A 解除啮合而允许轴身 101 自由转动。导引外套 113 由滚转稳定器 181 和 183 防止转动，稳定器位于由侧面切割器 171 和 173 切割出来的侧面孔眼 175 和 177 之内，或者各弹簧翼板 551 可以用来

防止导引外套 113 转动。

在图 48-61 的实施例中，固定于导引外套 113 的止动器 773 会导致一个转向方向丧失。为了避免这种问题，止动器 773 连接于一环圈 801，此环圈当操作工想要将止动器 773 重新设置于一不同的转动位置时可以被转动，这一点将结合图 65-70 予以说明。在图 65-70 中，同样的参照编号标示与图 48-64 中所标示的同样的零部件。参照图 65-70，一球形离合器 811 设置在环圈 801 前面。各圆球 813，由离合器 811 的各弹簧 815 施以弹力，设置得以致它们接合环圈 801。环圈 801 的前部做出许多凹坑 817 以接纳离合器 811 的各圆球 813。在环圈 801 上设置一止动器 773A(类似于止动器 773)，其位置定得可以终止凸轮随动件 731 的前进，以致小齿轮 125A 当凸轮随动件止动器 771 如图 68 和 70 之中所示接触于止动器 773A 时仍然被锁定在球形离合器 61A 之内。为了转动环圈 801，操作工把轴身 101 拉回到偏移模式。操作工转动轴身 101，后者转动小齿轮 125A 并因而离合器 61A，离合器再转动凸轮装置 750，后者本身又转动凸轮随动件 731，以致凸轮随动件 731 上的止动器 771 可转动地对中于止动器 773A，一如图 70 之中所示。操作者然后向前推动轴身 101，后者推动小齿轮 125A，小齿轮再向前推动凸轮随动件 731，后者本身又向前推动凸轮随动件止动器 771 直至接触于环圈止动器 773A 为止，一如图 70 之中所示。在此处，凸轮随动件止动器 771 和环圈止动器 773A 成为连在一起而转动的。凸轮随动件止动器 731 与环圈止动器 773A 之间的接触也制止凸轮随动件 731、小齿轮 125A、轴身 101 与凸轮装置 750、导引外套 113、球形离合器 61A 以及止动环圈 801 之间的纵向移动。操作工这时可转动钻柱，后者转动轴身 101，轴身又转动小齿轮 125A，后者转动离合器 61A，离合器再转动凸轮装置 750。凸轮装置转动凸轮随动件 731，后者转动止动器 771，此止动器再转动环圈止动器 773A。止动器 773A 把止动环圈 801 转动到一不同的转动位置。当达到所需的转动位置时，操作工停止转动并拉回钻柱，后者则拉回小齿轮 125A 和凸轮随动件 731。这样就使凸轮随动件止动器 771 与环圈止动器 773A 解除啮合。在小齿轮 125A 仍然处在凸轮装置球形离合器 61A 之内的情况下，操作工可以把钻柱转动到他想要的任一转动位置，而后向前推动轴身 101，后者则向前推动小齿轮 125A 和凸轮从动件 731。凸轮随动件 731 将或是相对于轴身 101 使导引外套 113 偏转或是使其轴线重合于轴身 101 的轴线而用于转向或直钻(当止动器 771 接合止动器 773 时)，

这取决于凸轮随动件构件 743 与止动器 773 和 771 之间的转动关系。

参照图 71 和 72, 在此阐明一凸轮环圈 841, 可以代替图 1-34 实施例的凸轮环圈 141。凸轮环圈 841 具有一中心圆锥, 与外部周边偏心。此环圈在不同的时钟位置上提供不同的转向半径并可以用在图 1-34 和 40-45 的各实施例中。圆锥 841 具有一止动器 845, 执行与图 40-45 实施例的各止动器 65 同样的功能以获得各种直钻作业, 或者一种半径可以接近于零以便直钻。

当本发明这一类型的钻孔龙头(drill head)用在一铅直孔眼之中时, 壁部的摩擦可能在轴身将凸轮随动件推入外套时不足以固定外套。为避免这种问题, 可以利用来自孔眼前部的推力或力量推动导引外套。采用一种套筒式主轴身, 因而不必须依赖孔眼侧面的摩擦。另一优点是, 前部切削器 105 可以安放得更加靠近前部外套的前部, 因为前部外套不相对于切割器 105 沿纵向移动。导引外套 113 由位于侧面切割器 171 和 173 所切割出来的侧面孔眼 175 和 177 之中的滚转稳定器 181 和 183 来防止转动。各弹簧翼板 551 也可以用以防止导引外套 113 转动。

参照图 73-79, 说明一种套筒式轴身 101A、101B, 画得设置在图 48-61 实施例之中, 虽然应当理解, 它可以用于本发明的所有实施例之中。在图 73-79 中, 同样的参照编号标示与图 48-61 中所标示的同样的零部件。一轴身 101B 伸进前部外套 631 的前部。一间隔器 861 滑套在轴身 101B 上并由一螺帽(未画出)或钻头 105 本身予以挡持。轴身 101B 终结在前部外套 631 之内一小段距离处。一联接套筒 862 焊接于轴身 101B。轴身 101B 和套筒 862 相对于钻孔龙头可以自由转动。轴身 101A 具有外部花键 867, 匹配于内部花键 865。轴身 101A 带有外部花键的一段插进套筒 862, 以致轴身 101A 和 101B 可以相对彼此伸缩。花键 865 和 867 可防止两个轴身 101A 和 101B 相对彼此转动。两个轴身 101A 和 101B 具有制成在其中的中心孔 101AC 和 101BC。一水管 869 连接在孔 101AC 之中并滑动地伸进轴身 101B 的孔 101BC, 以致水管 869 可以在轴身 101B 的孔 101BC 之中滑动。一 O 形圈设置在孔 101BC 中位于水管 869 的外侧以防止水进入钻孔龙头。轴身 101A 继续向后以用作凸轮随动件 731 和小齿轮 125A 的支座并由钻孔龙头的后部冒出, 在此它连接于钻杆柱。

当钻杆柱被推动向前时, 轴身 101A 向前推进, 这就把连接于轴身 101A 的一切推动向前。当钻头 105 触及孔眼前壁时, 它被阻而不得向前移动。这

就阻止了轴身 101B 和导引外套 113 向前移动，允许凸轮随动件 731 与凸轮装置 756 相互作用以影响导引外套 113 时摆转方向。轴身 101B 的带花键段 865 在轴身 101A 的带花键段 867 上滑动。各轴身上的花键彼此作用并保持两个轴身 101B 和 101A 彼此紧连。通过拉回钻柱并因而轴身 101A，轴身 101A 5 可以相对于轴身 101B 向后移动。

参照图 80-84，阐明用以当钻孔龙头向前钻进时阻止凸轮装置 750 转动的摩擦材料的使用。穿过凸轮装置 750 沿径向制成一小孔 901。一种高摩擦材料 903 挨着外套 113 内侧设置在小孔之内。一活塞 905 挨着槽孔 750B 设置在小孔 901 之内。当凸轮随动件 731 位于相对于凸轮装置 750 的一向前钻进位置时，一如图 80 和 81 之中所示，凸轮构件 743 接合活塞 905 并向活塞 905 施加一向外的径向力，推动摩擦材料 903 向外以触及外套 113 的内侧。这一力量有助于防止凸轮装置 750 转动。当凸轮随动件 731 和构件 743 相对于凸轮装置 750 处在一后部位置，一如图 82-84 之中所示，活塞 905 脱除了来自凸轮构件 743 的压力，降低了作用在高摩擦材料 903 上的压力而允许凸轮装置 750 由轴身 101 和球形离合器 61A 使之转动。在一项实施例中，高摩擦材料 903 可以是氨基甲酸乙酯。虽然图 80-84 的转动制动器表明在图 48-61 的实施例之中，但应当理解，它可以用在本发明的钻孔装置的所有实施例中。10 15

在采用图 65-70 的转动止动环圈实施例时，希望也转动转动探测器 371 的壳体并因而转动探测器 371。参照图 85-91，为了做到这一点，一管筒 921 安放在止动环圈 801 的前面。管筒 921 由两个销柱 923 可转动地结合于止动环圈 801。在管筒 921 的前部上有两个槽道 925，做得可以接纳连接于一第二管筒 931 的两个销柱 927。管筒 931 的前部连接于探测器壳体 933 并跨放在连接两外套的球形接头的球体 645 之上。各销柱 927 设置在各槽道 925 之内以保证各外套相对彼此摆转但保持探测器壳体 933 和止动环圈 801 可转动地彼此结合。20 25

这一 U 形接头也可以用在图 62-64 的转动凸轮环圈实施例上面。在采用转动凸轮环圈实施例时，希望也可转动外套转动探测器 371。为了这样作，管筒 921 安放在凸轮环圈 141 的前面。管筒 921 由两个销柱 923 可转动地接合于凸轮环圈 141。在管筒 921 的前部上有两个槽道 925，做得用以接纳连接于第二管筒 931 的两个销柱 927。管筒 931 的前部连接于探测器壳体 933 并跨放在连接两外套的球形接头的球体 645 之上。各销柱 927 设置在各槽道 925 30

之内以保证各外套相对彼此摆动但保持探测器壳体 933 和凸轮环圈 141 可转动地彼此结合。

图 92-97 表明 DCH 连同一对中地安装在前部外套 631 和导引外套 113 前面的提拉装置(pulling head)941。提拉装置的后部装接于球形接头 657，而
5 提拉装置 941 的前部则安装在由轴身 101 支承而允许轴身 101 相对于提拉装置 941 沿纵向滑动的轴承上。提拉装置 941 的功能是，首先，于土中切割出一些侧孔或槽道 943，用于联接于钻孔龙头的后部的各导引器 945，它们随后通过各侧孔而阻止钻孔装置转动，并且其次，通过把某些转动扭矩转变为轴向力而协助把 DCH 拉进孔眼。

10 参照图 98-103，两个轴件 951B 和 951A 设置在轴身 101 的对置两侧上，它们各自的轴线垂直于轴身 101。两个轴件 951B 和 951A 的各端穿出曳引装置壳体 941 而进入通过曳引装置壳体 941 的壁部结构所形成的四个凹槽 953。在轴件 951B 和 951A 的端部上有各切割器 955。联接于轴件 951A 和 951B 的是齿轮 957A 和 957B。轴身 101 上一蜗轮 959 接触于齿轮 957A 和 957B。蜗
15 轮比通常所需的要长以转动齿轮 957A 和 957B。蜗轮 959 与两个侧面齿轮 957A 和 957B 协同以便当中心轴身 101 被转动时转动各侧面切割器 955。各切割器 955 安置在既在水平方向上也在铅直方向上离开轴身 101 中心某一距离处，以便只允许上部各切割器的离开轴身 101 中心最远的部分接触孔壁。蜗轮轮齿切割成使得轴身 101 在从 DCH 后部观看时顺时针转动时，轴件 951A
20 在从 DCH 的左侧观看时顺时针转动。因而，上部各切割器的上部被推向外套的后部。同样当轴身 101 顺时针转动时，下侧轴件 951B 在从 DCH 左侧观看时反时针转动。因而下部各切割器的下部将推向外套的后部。通过这样做，各侧面切割器 955 的钻削各小孔的部分相对于 DCH 的向前行进推离轴身中心并推动向后。采用一上部轴件 951A 和一下部轴件 951B，使得来自各切割
25 器的向外推力将彼此抵销而将获得一个净向前推力。

蜗轮 959 的长度用在轴身 101 相对于各外套沿径向移动的时候。这使得各侧面切割器 955 无论轴身 101 相对于外套的纵向位置如何都被转动，从而可使 DCH 钻削其进入孔眼的通路。通过使齿轮 957A、957B 和蜗轮 959 以特定方式切割，它们在轴身 101 被转动时可以用作蜗轮装置，或者在轴身 101
30 沿纵向移动时用作齿条和小齿轮装置。

通过使各侧面切割器 955 安装在壳体 941 上，一如图示与说明那样，它

们在外套上提供了相对于轴身 101 的一种向后的推力，从而允许各凸轮和凸轮随动件完全接合。向后的推力在各切削器开始咬进孔壁以开始钻削各侧面小孔时来自各切削器，从而各齿轮不彼此脱离啮合，而钻进可以在任一纵向位置开始。图 92-97 的实施例可以用在图 1-103 钻孔装置的所有实施例之中。

5 现在参照图 104-108，将阐明一在直钻时用于转动导引外套的实施例。在此实施例中，侧向切割器 171、173 和导槽 181、183 以及侧向切割器 955 和导槽 945 不予采用，而导引外套 113 由它与孔壁之间的摩擦来保持在转动方面是稳定的。凸轮装置 750 是一单独的环状构件，具有两条隔开 180 度的槽道用于容放凸轮随动件 731 的两个凸轮构件。一止动器 771D 连接于凸轮随动件，用于啮合于一连接于导引外套 113 的前部导引外套止动器 773D。这一导引外套止动器 773D 安放在一纵向位置上，以致在它由凸轮随动件止动器 771D 接触时，它制止轴身 101 与导引外套 113 之间的纵向移动，这又制止凸轮随动件 731 与凸轮装置 750 之间的纵向移动。在此纵向位置上，导引外套 113 接近平行于轴身 101 而装在轴身 101 上的小齿轮 125A 仍然啮合于装设于凸轮装置 750 的各离合器圆球 267。当轴身 101 被转动时，它转动各离合器圆球 267，后者转动凸轮装置 750，此装置本身又转动凸轮随动件 731。凸轮随动件 731 转动凸轮随动件止动器 771D，后者转动导引外套止动器 773D，此止动器本身又转动导引外套 113，后者再转动探测器 371A。探测器 371A 可追踪止动器 773D。凸轮随动件止动器 771D 的形状作成可以被导引外套止动器 773D 接纳，以致当它们啮合时，它们成为在转动上结合在一起。通过在一所需的转动位置上停止轴身 101 和因而导引外套 113 的转动，导引外套止动器 773D 可以设置得避开所需的转向方向。因而，由于止动器 773D 是不转动的，DCH 可以移行的方向并无任何丧失。通过在直钻位置上转动导引外套，直钻位置探测器 371A 可以牢固地装在外套之内并在导引外套与止动环圈之间也不需要图 65-70 的离合器。一第二探测器 361A 在转动上结合于凸轮随动件 731 以追踪其转动位置。

20 在另一实施例中，希望有时仅只当操作工想要将止动器或在此情况下各止动器重新设置在一不同转动位置上时，如图 109-112 所示，才转动导引外套 113—这是图 104-108 实施例的一项改型，以减少各探测器和钻孔龙头上的磨损和撕扯。为此，一第二止动器 961，称作直钻止动器，固定于 DCH 的导引外套 113，一如上述，以致当此直钻止动器 961 由凸轮随动件止动器 771D

啮合时，球形离合器 61A 与小齿轮 125A 解除啮合，允许轴身 101 独立于导引外套 113 而转动。纵向位移也停止在导引外套 113 仍然相当平行于轴身 101 的一位置处，为直钻创造了条件。在此实施例中，第二止动器 961 用于直钻，而导引外套止动器 793D 用以将自身和第二止动器 961 转动到一个新的转动位置，允许在导引外套止动器 793D 和第二止动器 961 的先前转动位置上从事转向。

在另一实施例中，一如图 113-115 之中所示，导引外套 113 由它与孔壁之间的摩擦保持在转动上是稳定的，一如结合图 104-108 所示。偏转装置与用在图 1-34 之中的是一样的，其中凸轮环圈 141 固定于导引外套 113。一导引外套止动器 793D 联接于导引外套 113。此导引外套止动器 793D 安放在一纵向位置上，以致当它由凸轮随动件构件 743D 接触时，它可制止轴身 101 与导引外套 113 之间的纵向移动，这就可制止凸轮随动件构件 743D 与凸轮环圈 141 之间的纵向移动。在此纵向位置上，导引外套 113 接近平行于轴身 101，而装在轴身 101 上的小齿轮 125A 仍然啮合于装设于凸轮随动件构件 743D 的各离合器圆球 61A。当轴身 101 被转动时，它转动离合器 61A 的各圆球，后者转动凸轮随动件壳体 151，此壳体本身又转动凸轮随动件构件 743D。构件 743D 转动导引外套止动器 793D，后者转动导引外套 113，它又转动探测器 371A。凸轮随动件构件 743D 的形状做成可接纳导引外套止动器 793D，以致当它们啮合时，它们成为在转动上结合在一起的。通过在一所需的转动位置上停止轴身 101 和因而导引外套 113 的转动，导引外套止动器 793D 可以设置得避开所需的转向方向。因而，由于止动器 793D 是不转动的，DCH 可以移行的方向没有丧失，以及另外如果凸轮环圈 141 的各凸轮具有不同的斜度，那么在所有方向上可以进行不同斜度的转向。通过在直钻位置上转动导引外套，直钻位置探测器 371A 可以牢固地装在外套之内并在导引外套 113 与凸轮环圈 141 之间也不需要离合器。探测器 371A 追踪止动器 793D 的位置。一第二探测器 361A 在转动上结合于凸轮随动件构件 743D 以追踪其转动位置。

在另一实施例中，希望有时只是当操作工想要将止动器或在此情况下各止动器重新定位在一不同转动位置或想要在一所需方向上实现一所需转向半径时才转动导引外套 113。这样可减少各探测器和钻孔龙头上的磨损和撕扯。参照图 116-119 以及 117，为此，一第二止动器 791D，称作直钻止动器，

固定于 DCH 的导引外套 113，一如上述，以致当此直钻止动器 791D 由凸轮随动件构件 743D 啮合时，球形离合器 63A 与小齿轮 125A 解除啮合，允许轴身 101 独立于导引外套 113 而转动。纵向移动也停止在导引外套 113 仍然相当平行于轴身 101 的一位置处，为直钻创造了条件。在此实施例中，直钻止动器 791D 用于直钻，而导引外套止动器 793D 用以将自身和直钻止动器 791D 转动到一个新的转动位置，允许在导引外套止动器 793D 和直钻止动器 791D 的先前转动位置上从事转向并也为在任何方向上变更转向大小创造了条件。

在本发明钻孔装置的不同实施例中，当轴身正相对于导引外套被推移向前而外套的轴线正相对于轴身的轴线被偏移时，钻孔装置正在向前钻进。通过沿纵向接合各凸轮和凸轮或各凸轮随动件，在坚实岩石中可以实现转向。在转向之始，导引外套和各凸轮相对地对中于轴身，而凸轮随动件刚要开始进入凸轮。当凸轮随动件前行而足以进入凸轮以便导引外套在一侧上触及孔壁和在相反一侧上触及切割器，各侧向力则继续作用在钻头和导引外套上以促使钻头侧向钻进孔壁以及向前形成一转向孔眼。通过继续这一进程，凸轮随动件将最终达到相对于凸轮的充分纵向移动并在同时导引外套将达到它相对于轴身的全部偏转。这样，凸轮随动件相对于凸轮的纵向移动把部分纵向力转换为侧向力。在纵向移动期间的所有时刻，侧向移动与纵向移动之间的关系与装置的比例关系有关。借助这种自我调节方法，在岩层中可以形成各种转向并可以完成侧向偏移而不必在孔眼中楔住钻孔龙头。

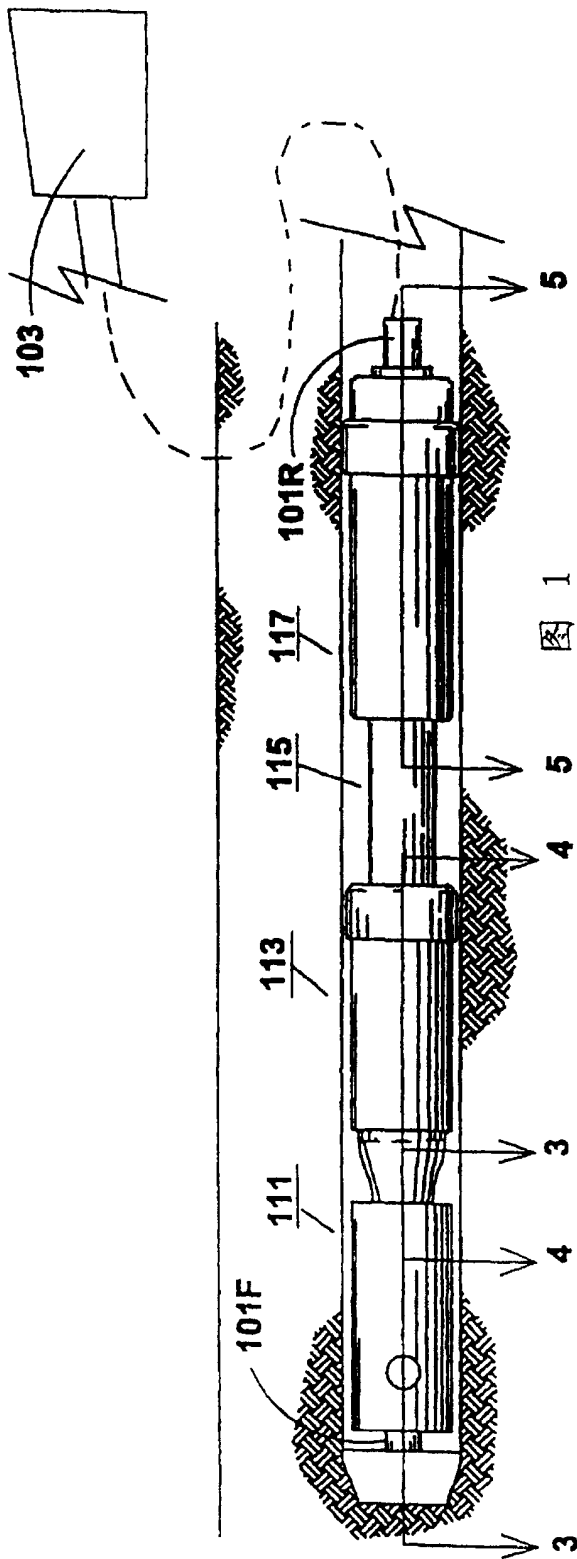


图 1

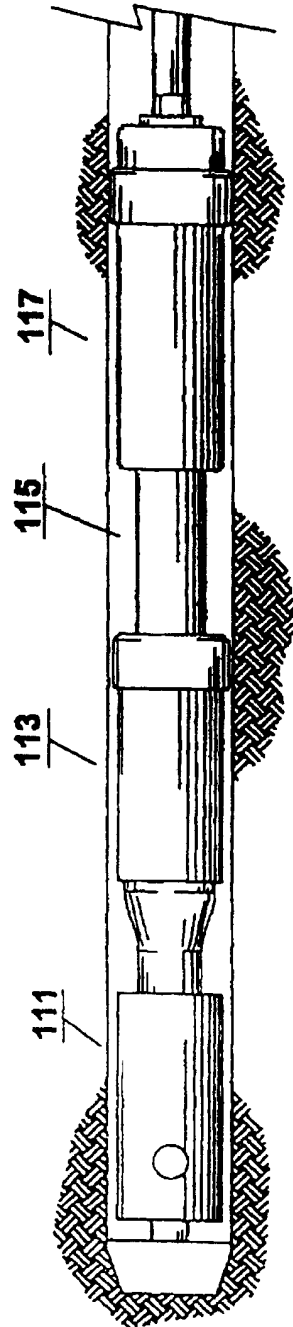


图 2

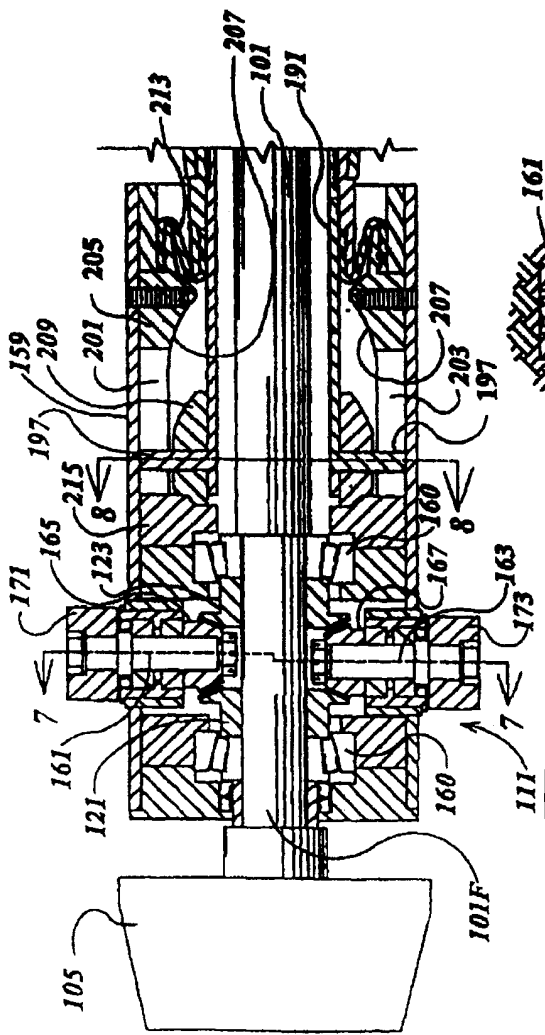


图 3

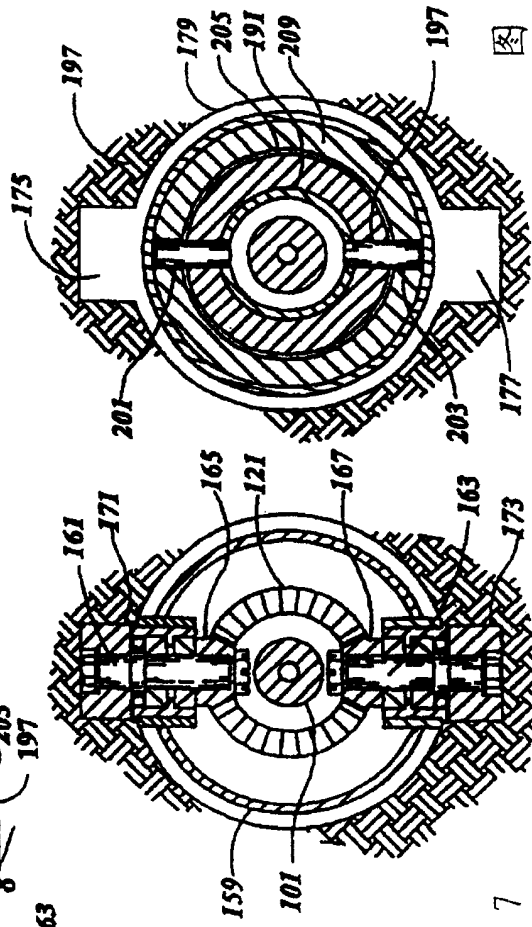


图 7

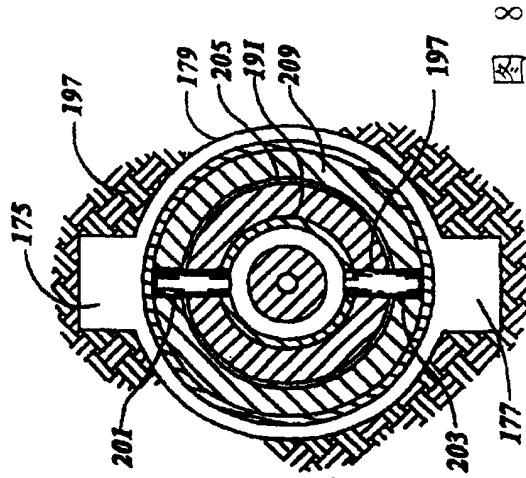


图 8

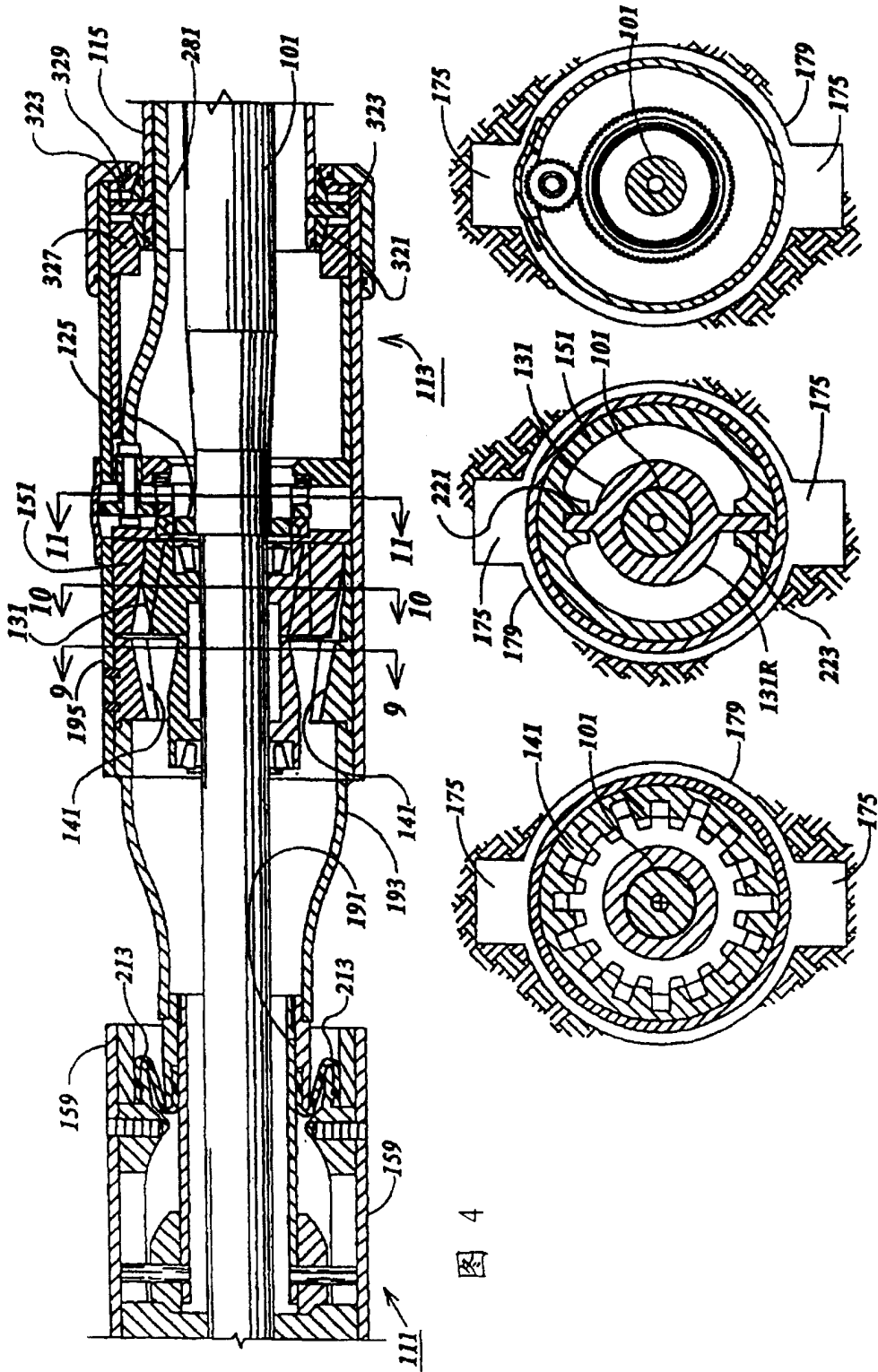


图 4

图 9

图 10

图 11

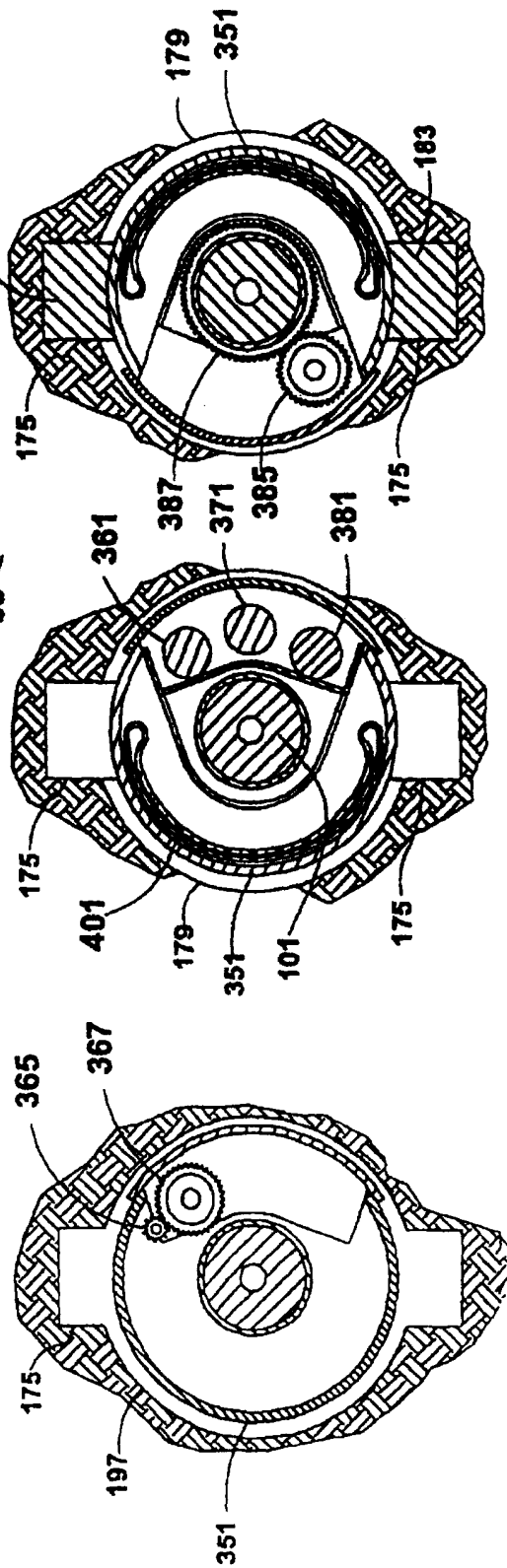
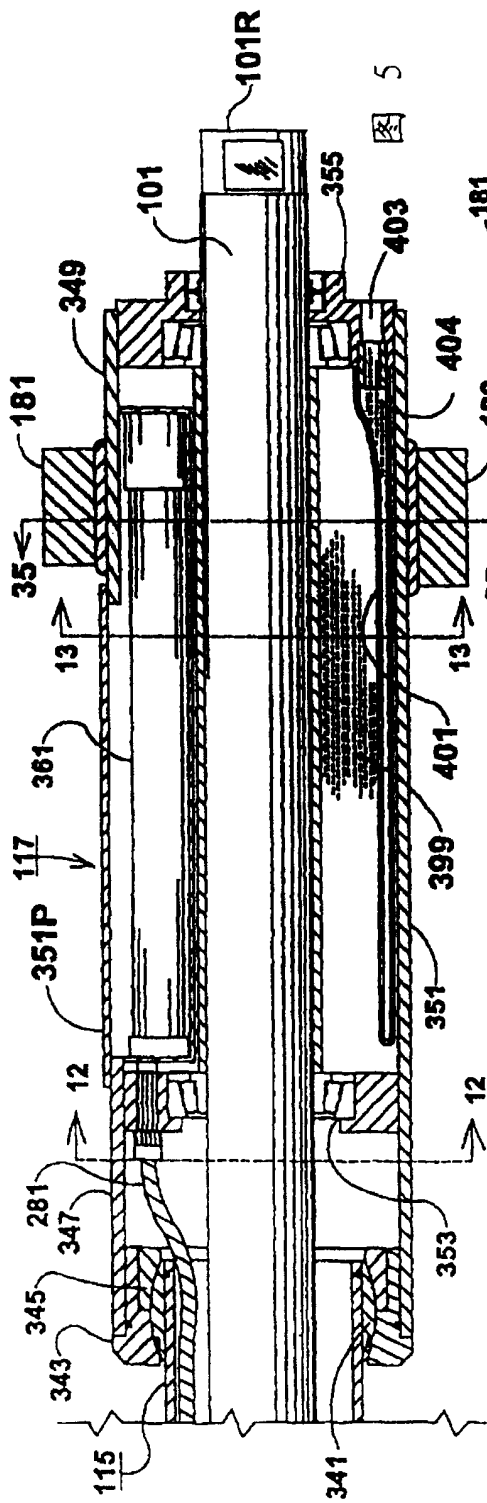


图 12

图 13

图 35

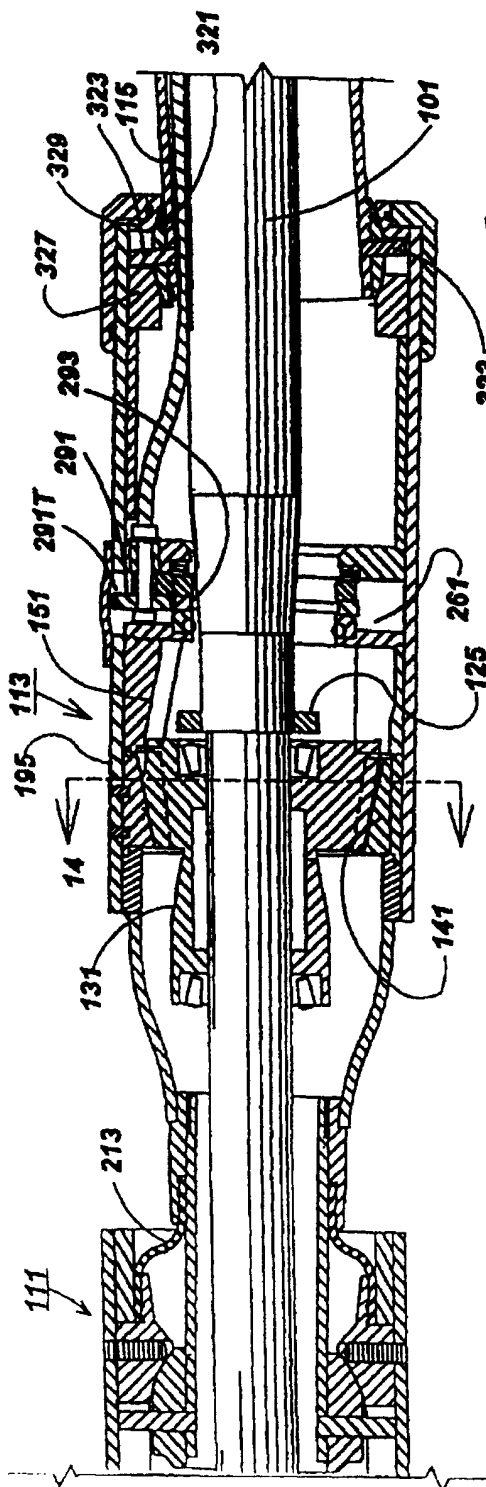


图 6A

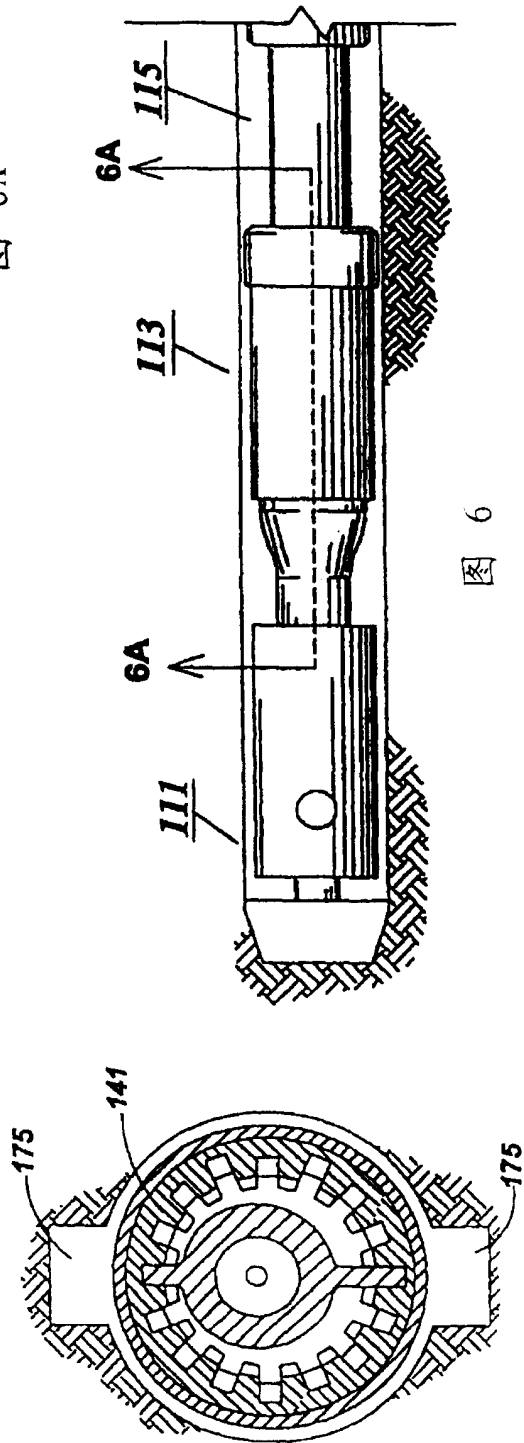


图 6

图 14

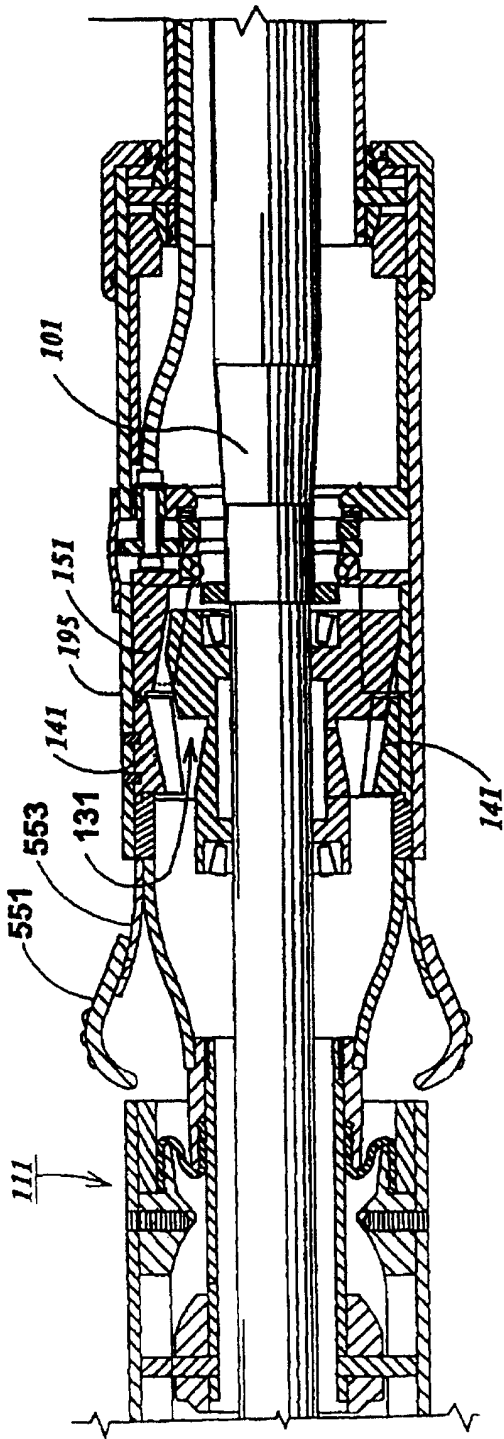


图 15

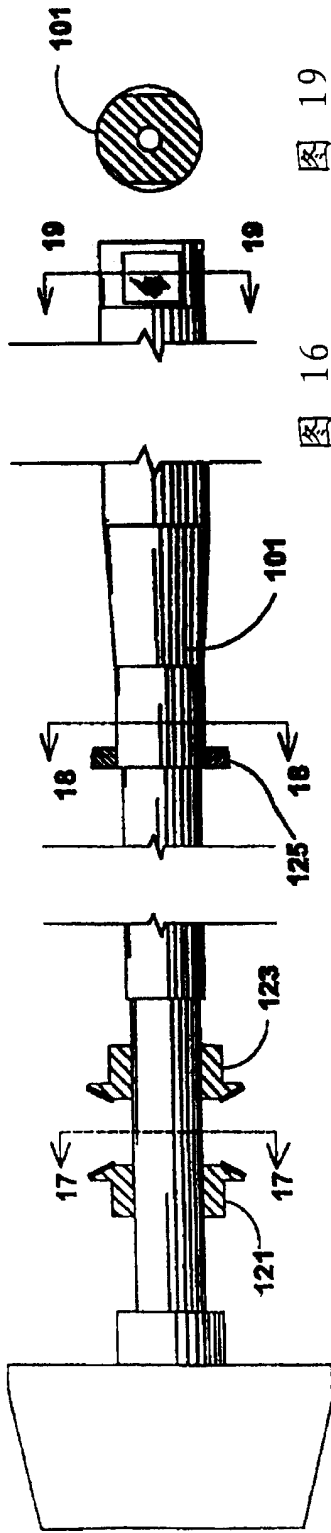


图 16

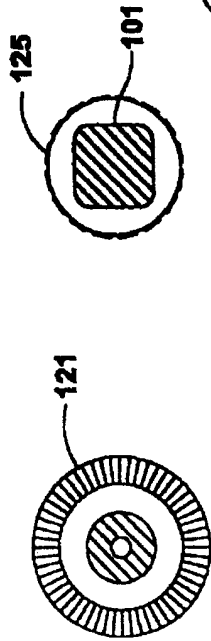


图 17

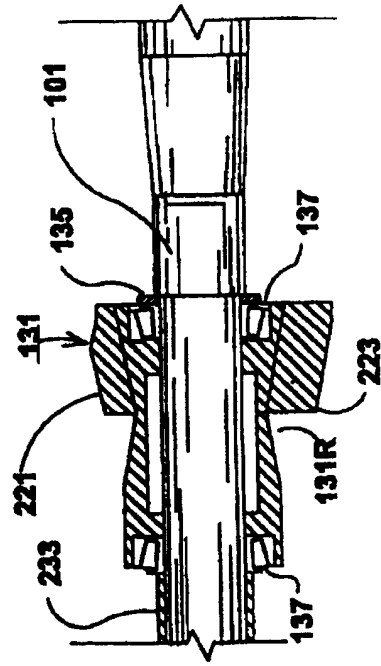


图 18

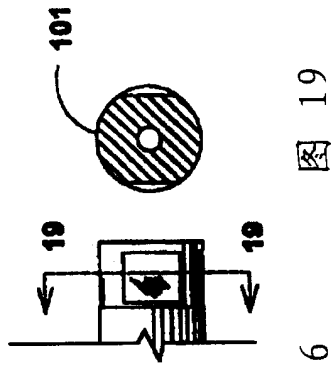


图 19

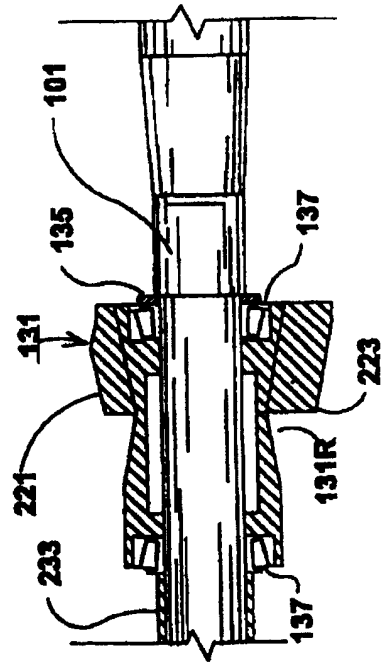


图 20

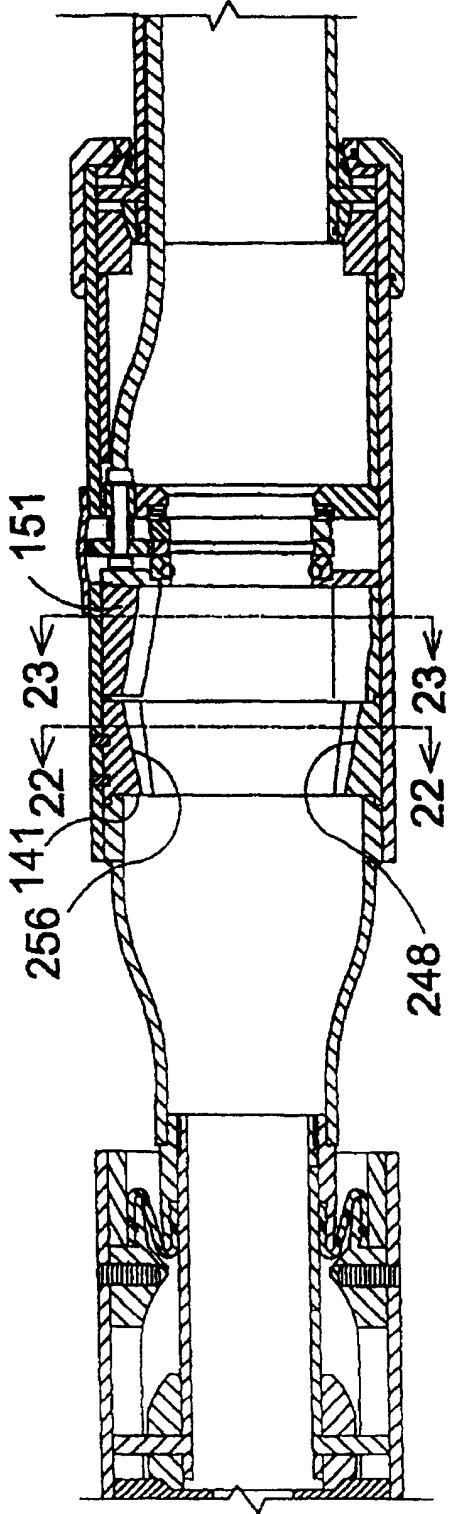


图 21

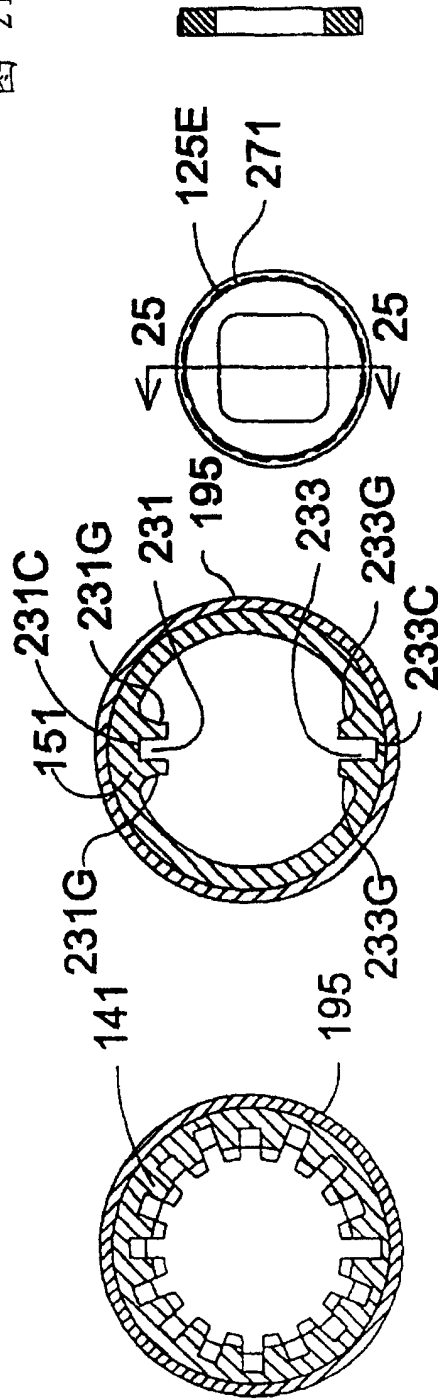


图 22

图 23

图 24

图 25

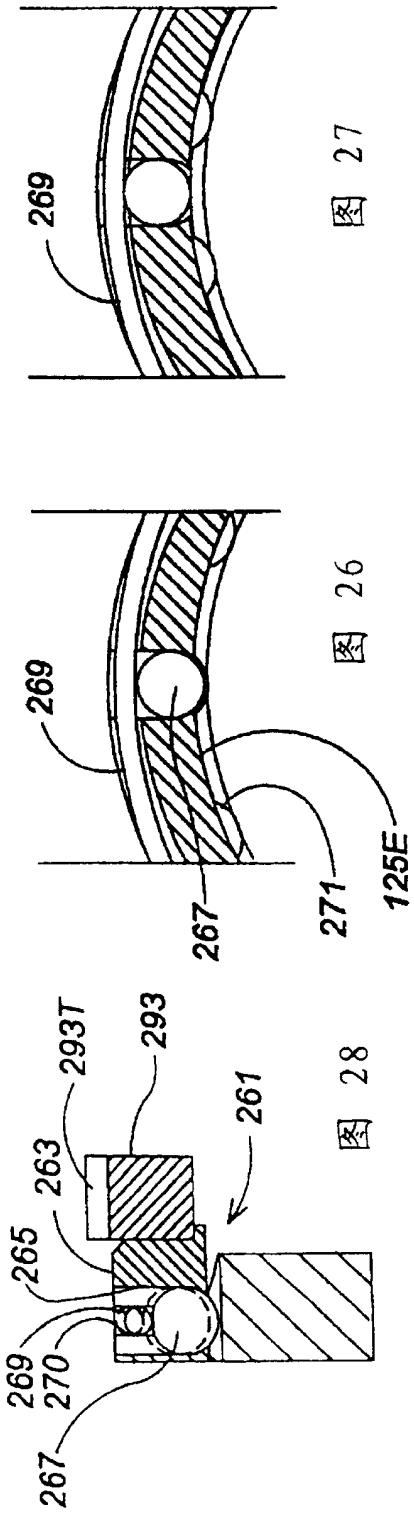


图 27

图 26

图 28

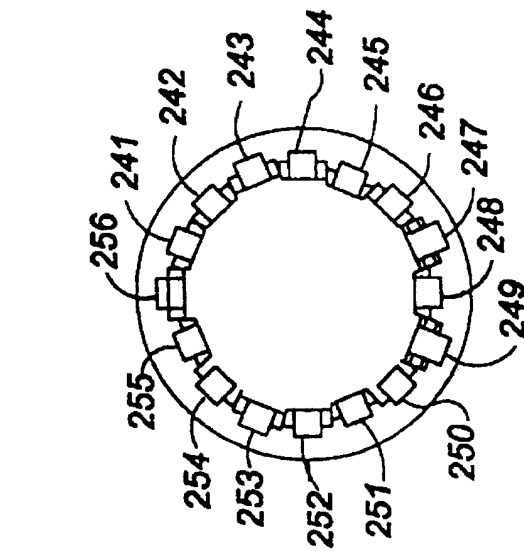


图 30

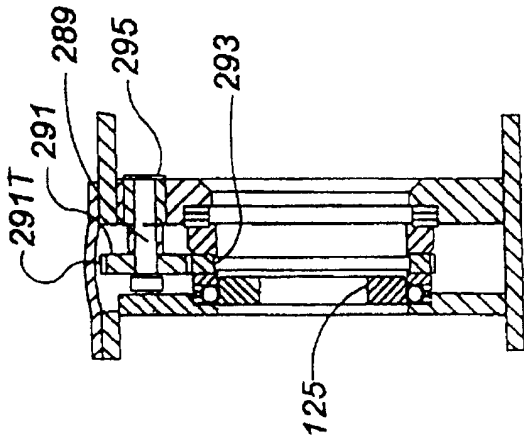


图 29

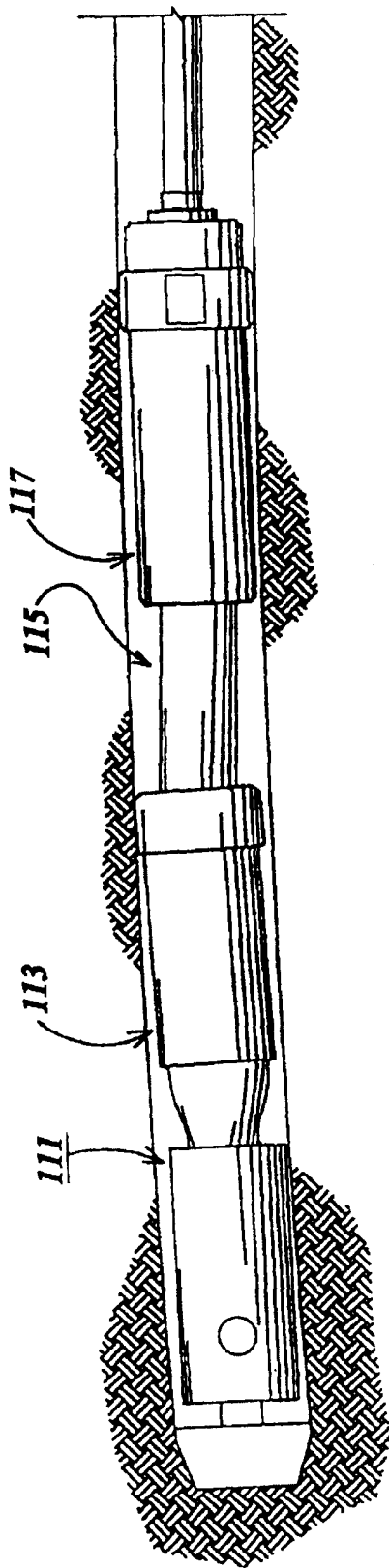


图 31

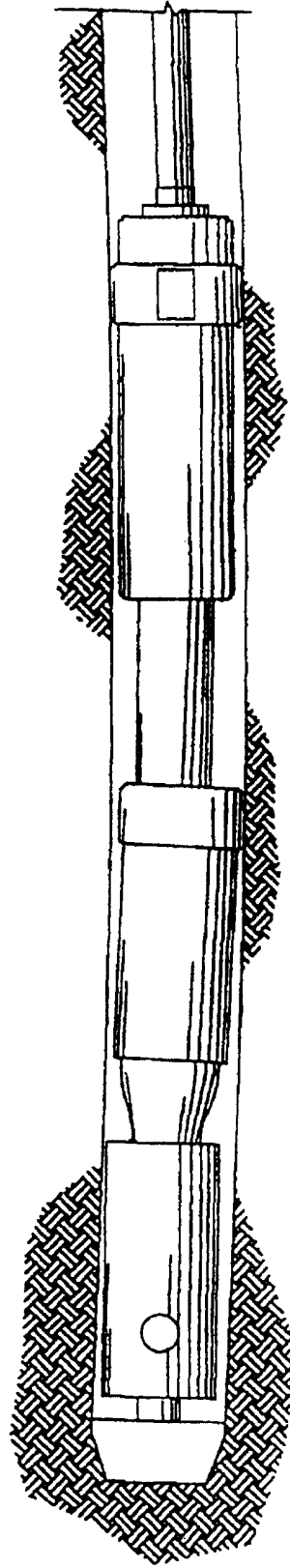


图 32

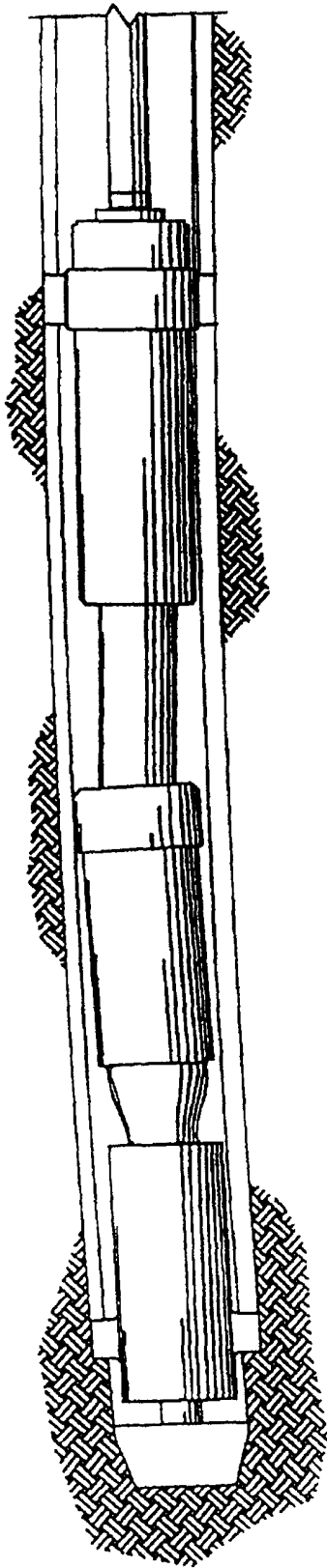


图 33

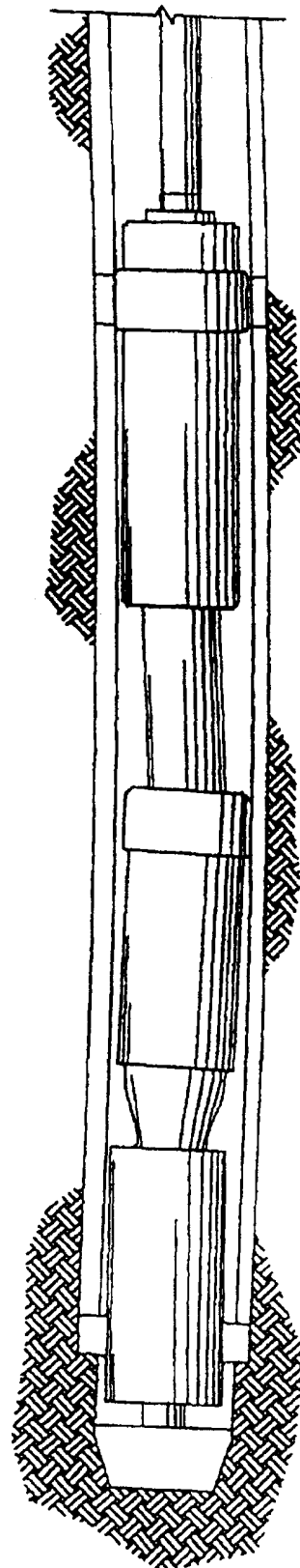


图 34

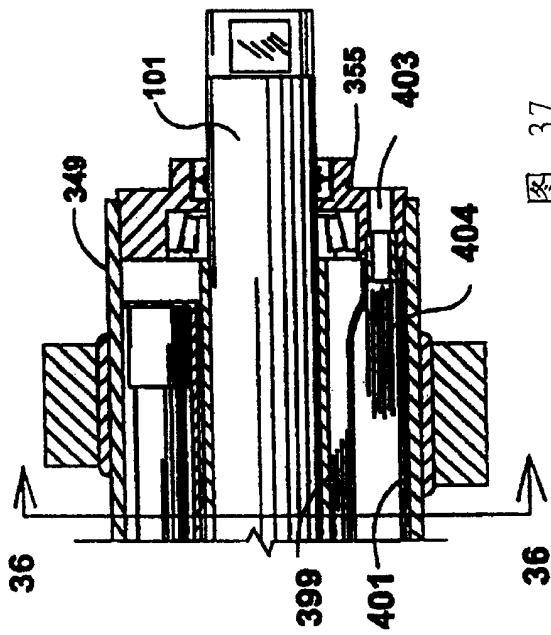


图 37

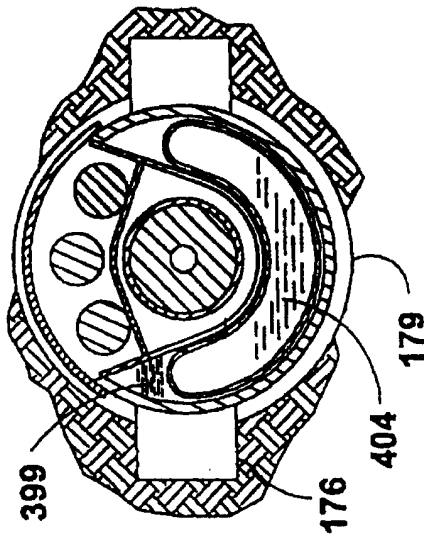


图 36

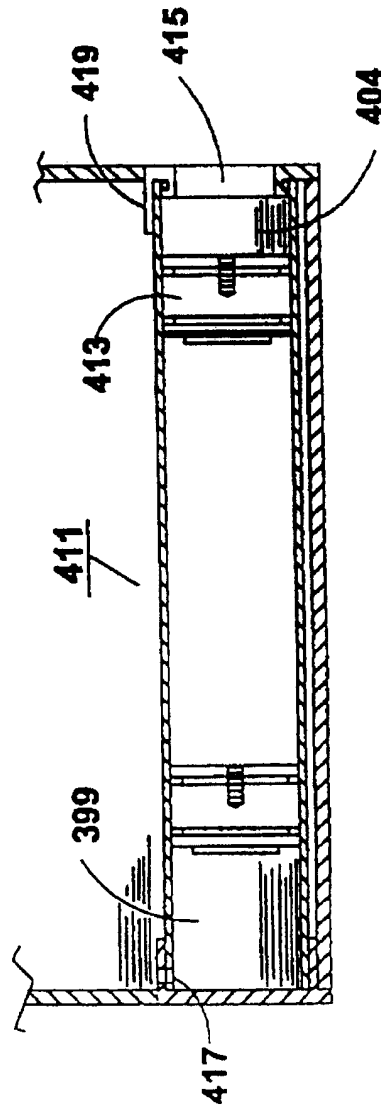


图 38

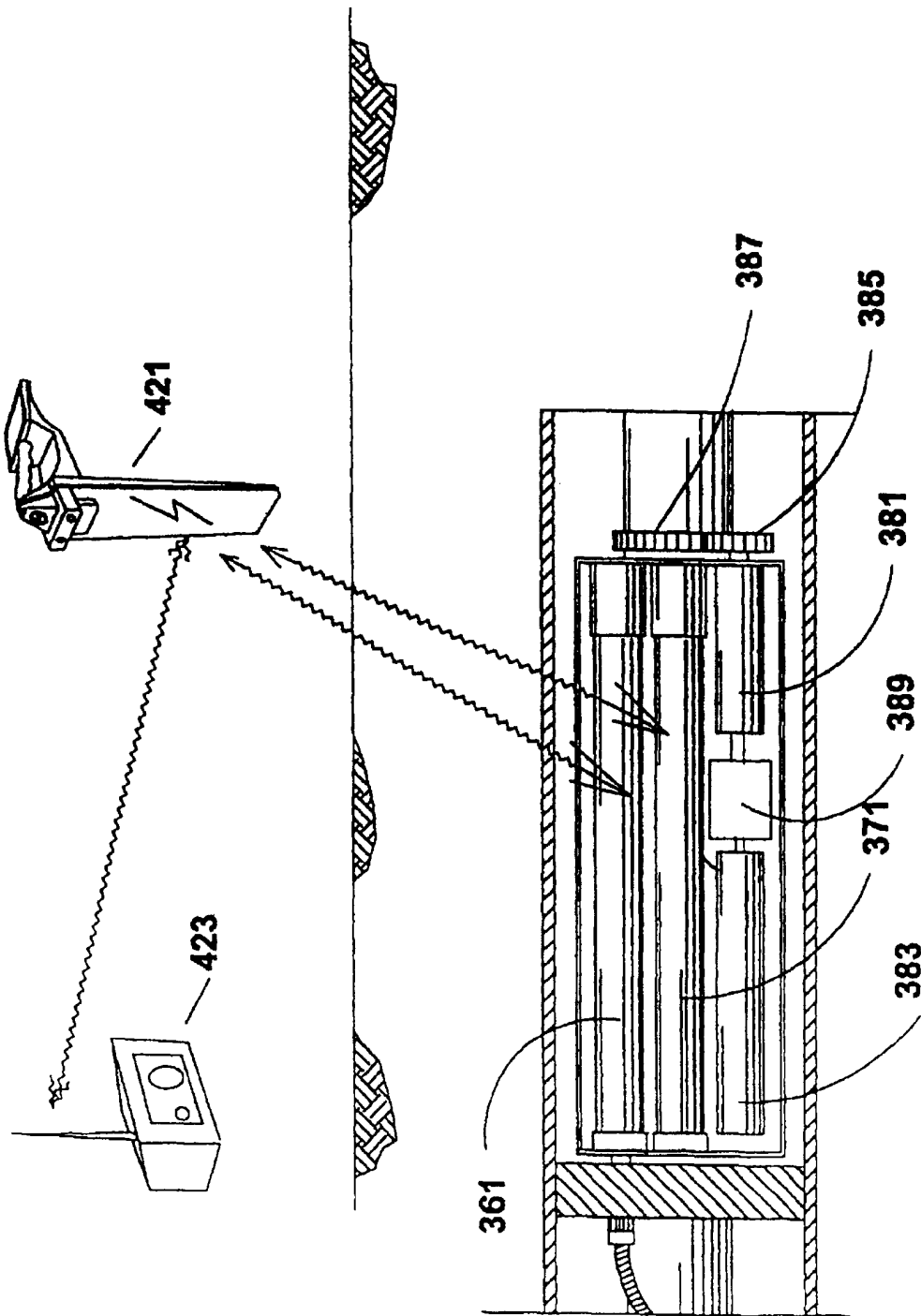


图 39

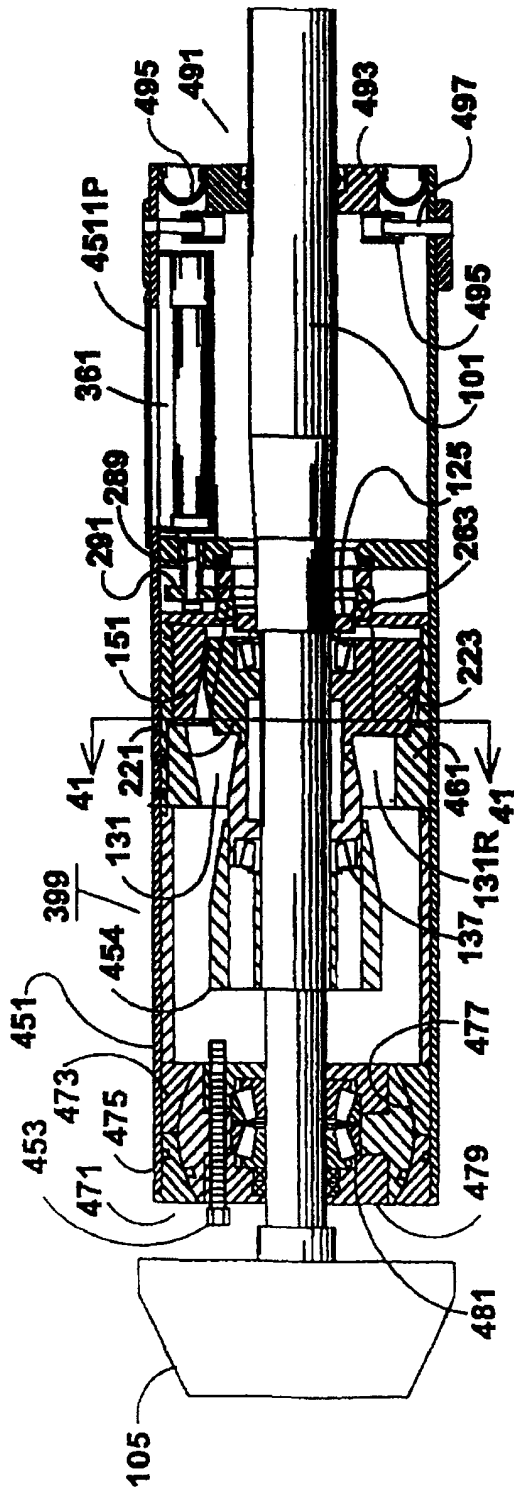


图 40

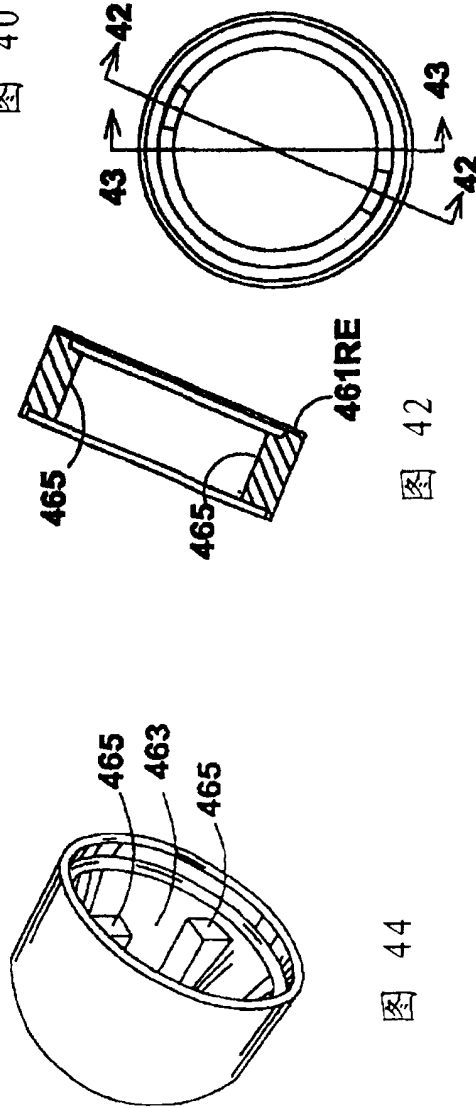


图 41

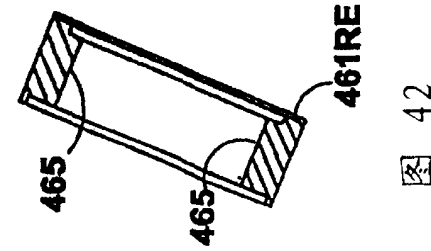


图 42

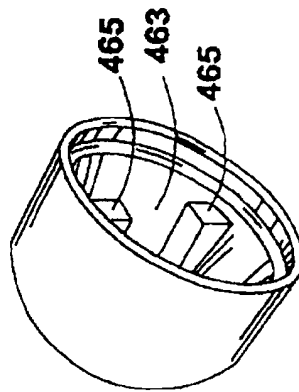


图 44

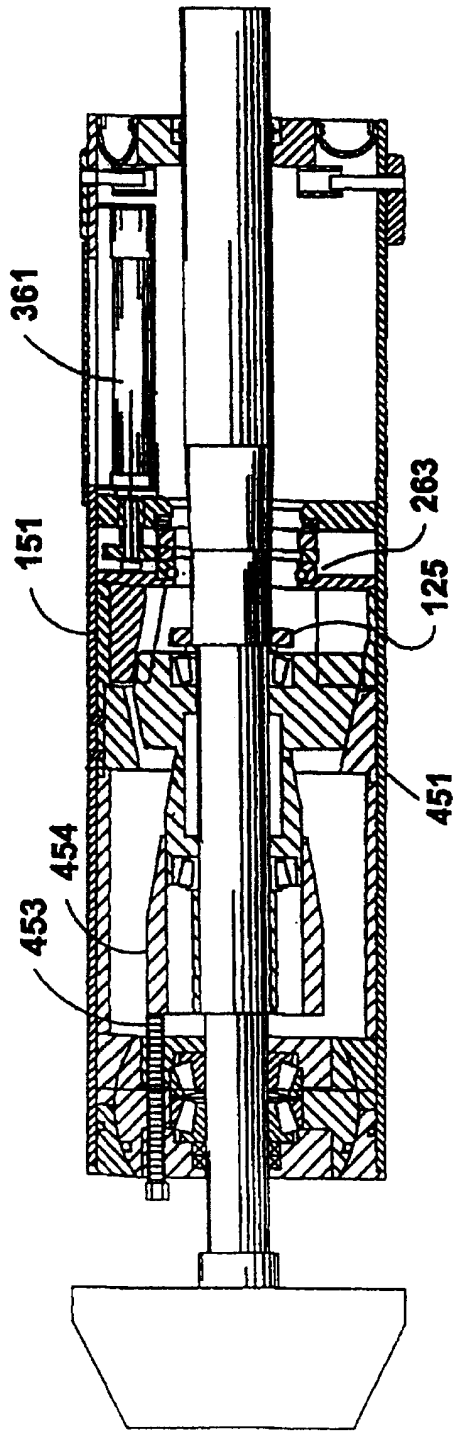


图 45

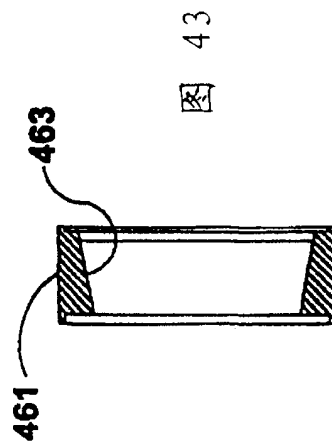


图 43

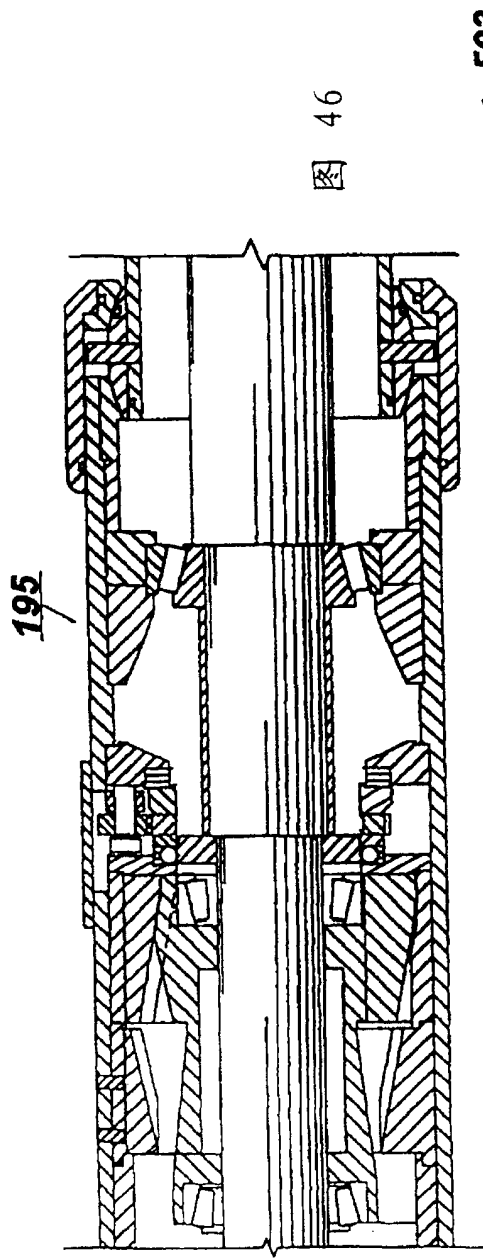


图 46

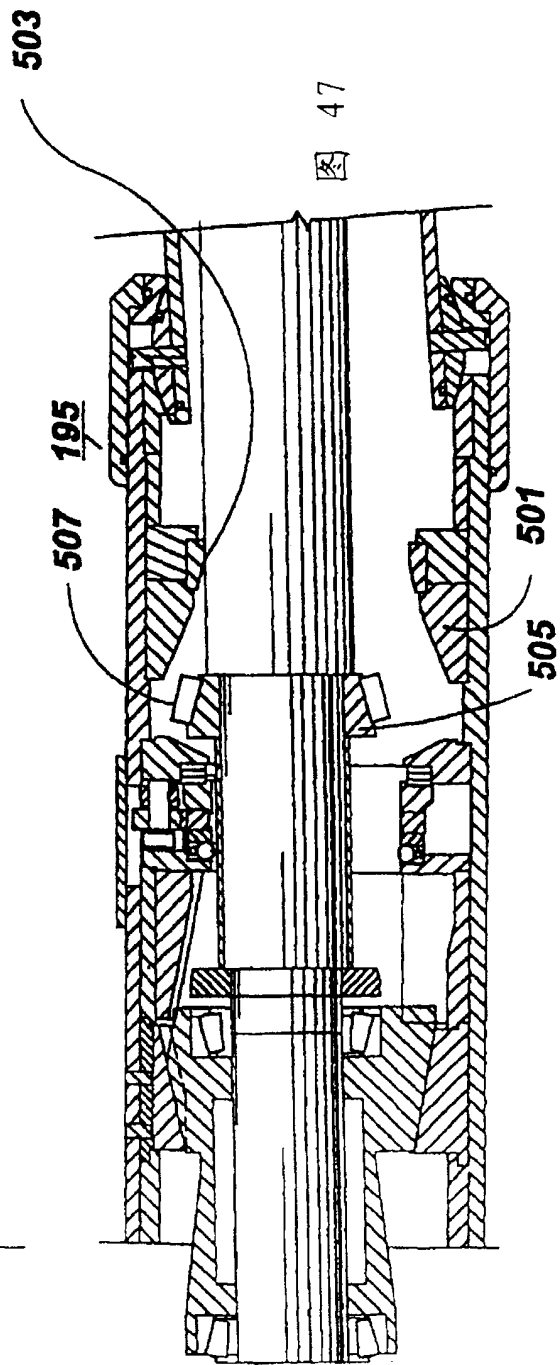


图 47

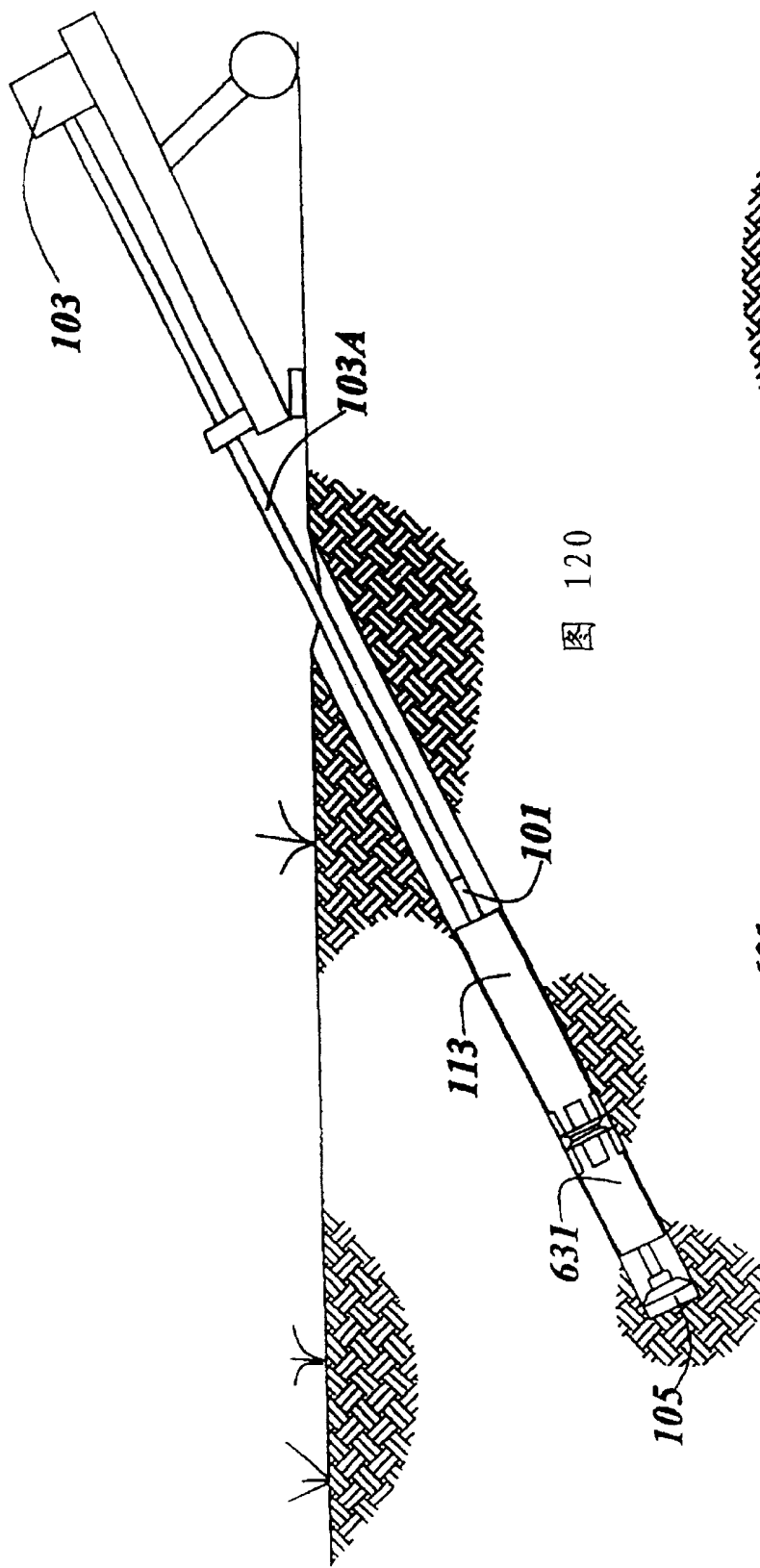


图 120

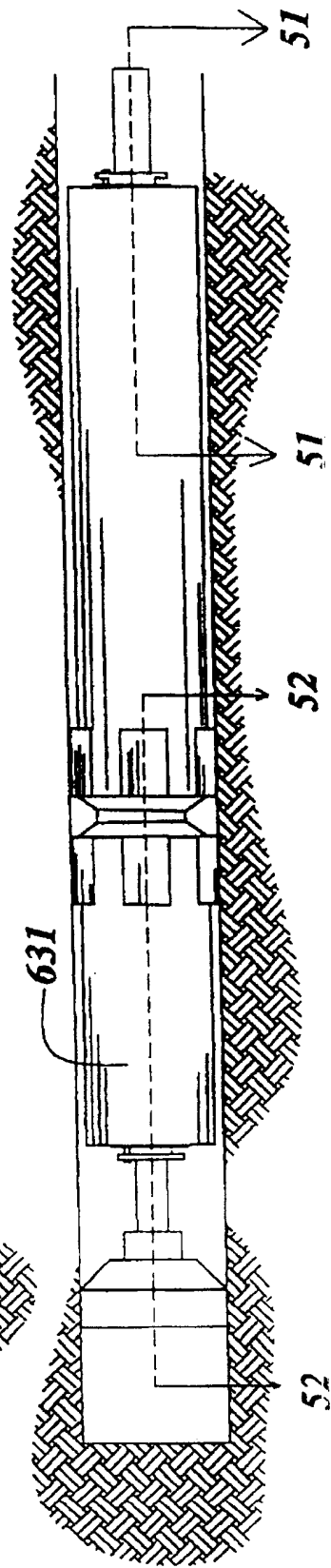


图 48

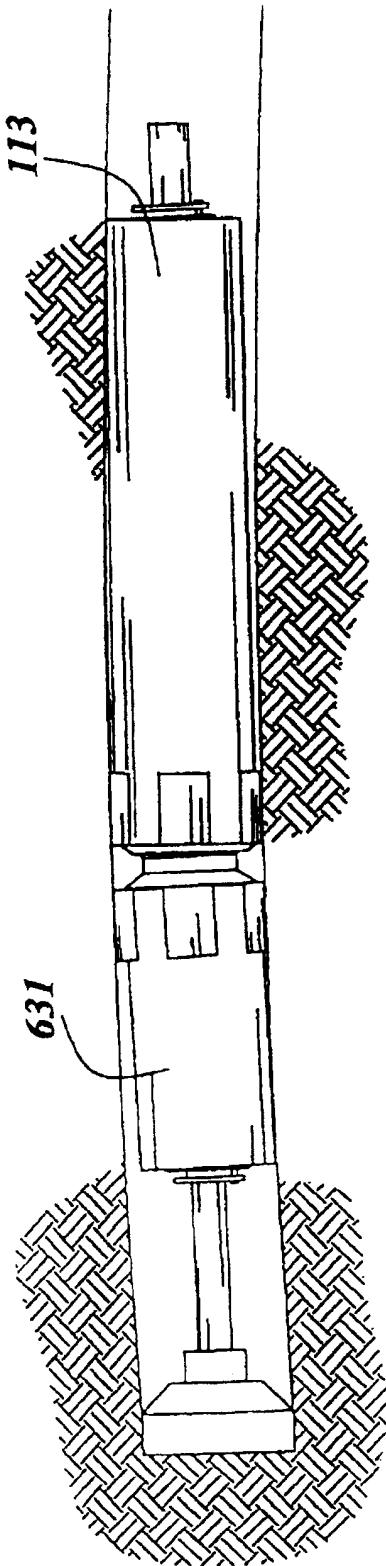


图 49

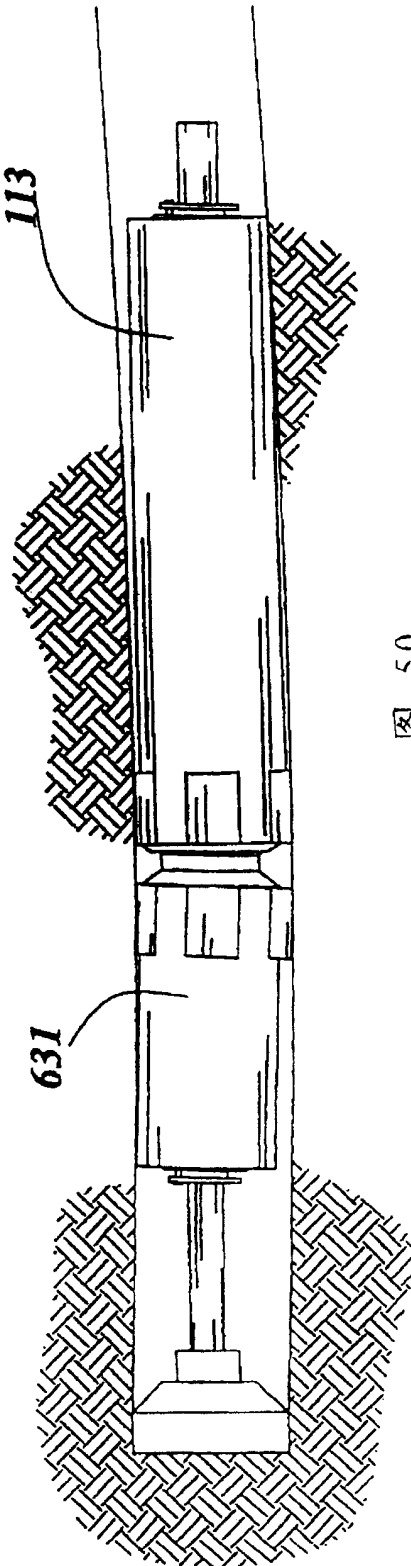


图 50

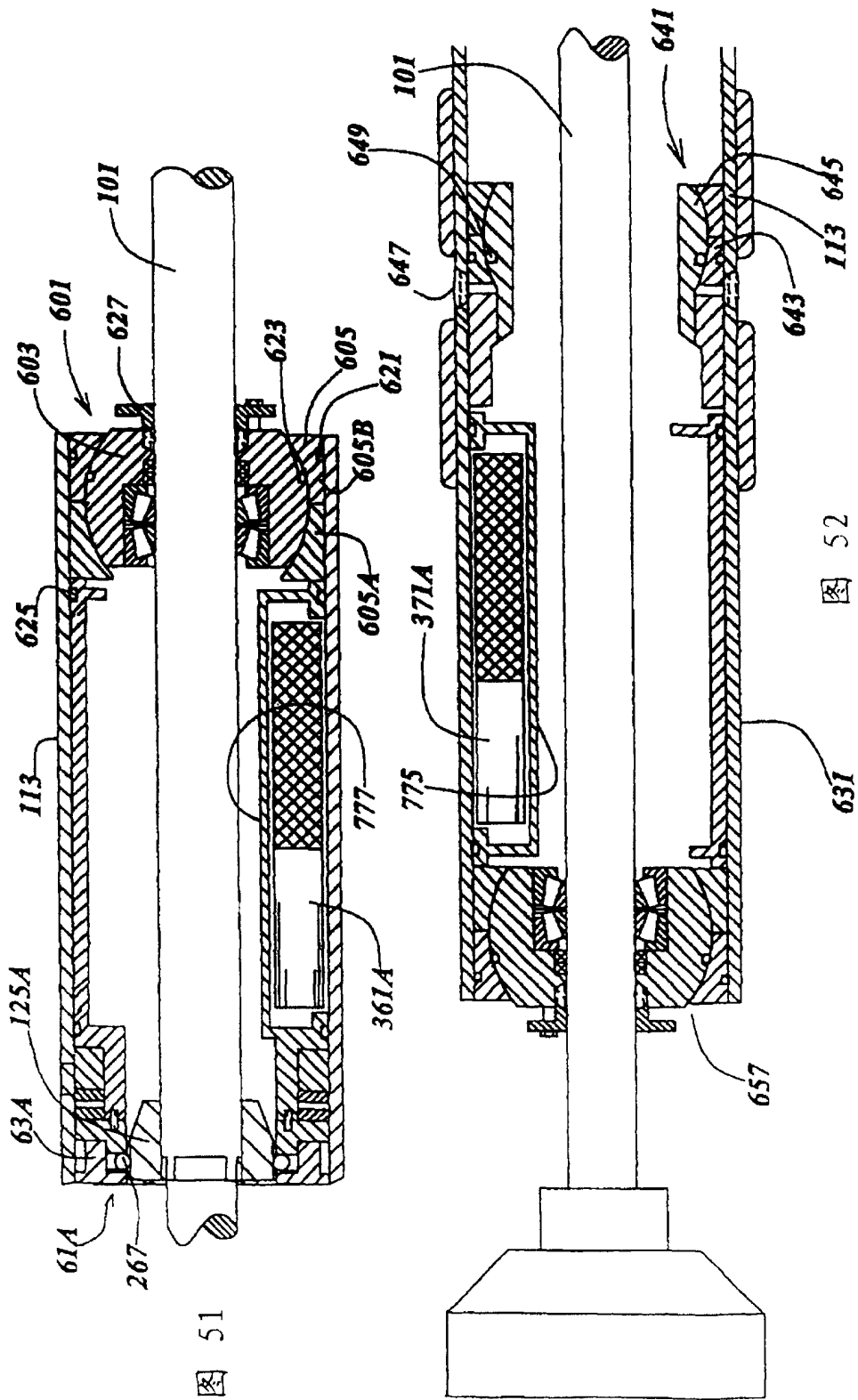


图 51

图 52

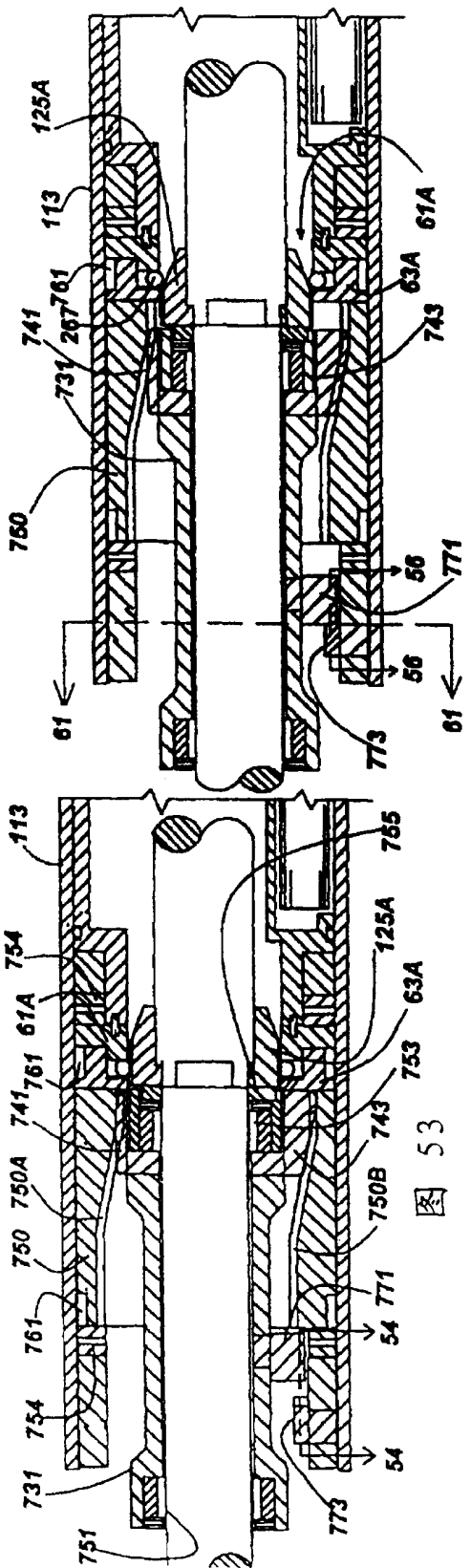


图 53

图 54

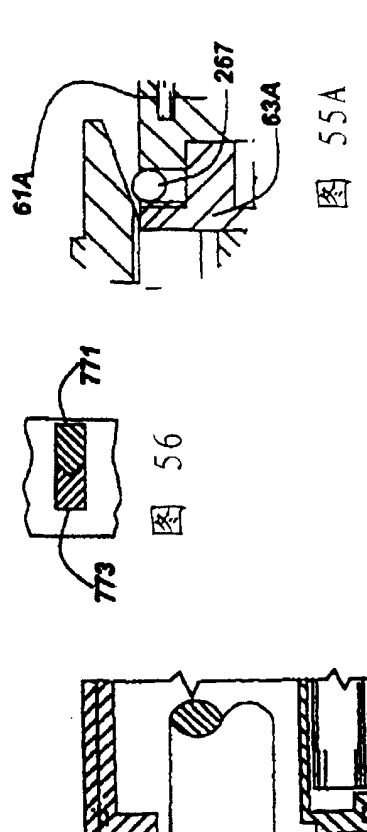


图 55A

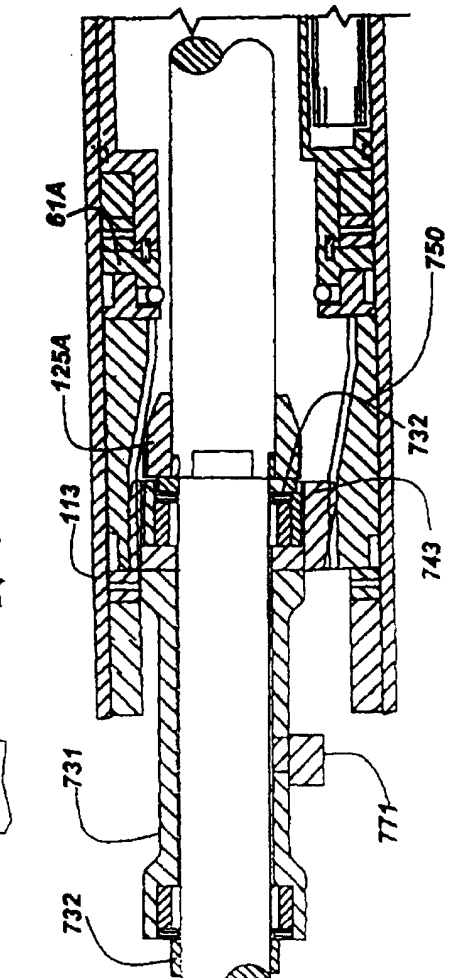


图 57

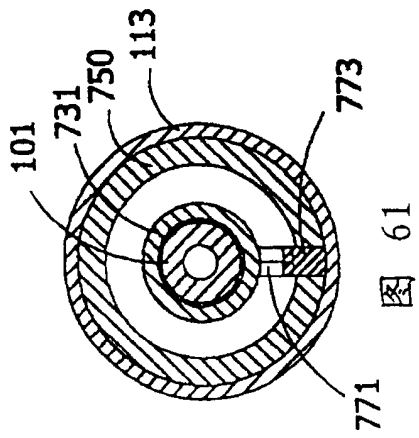


图 61

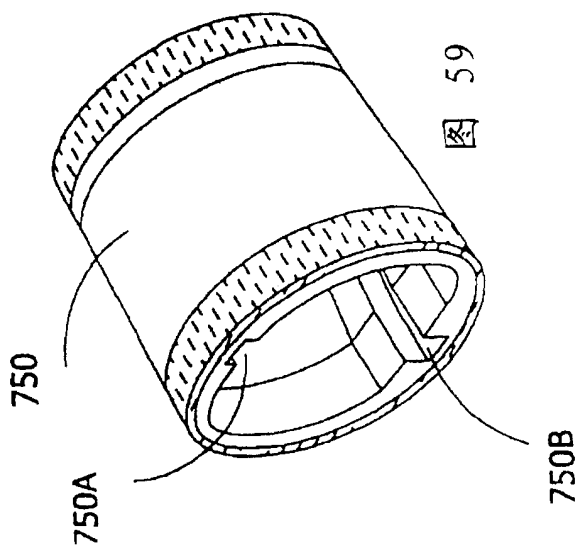


图 59

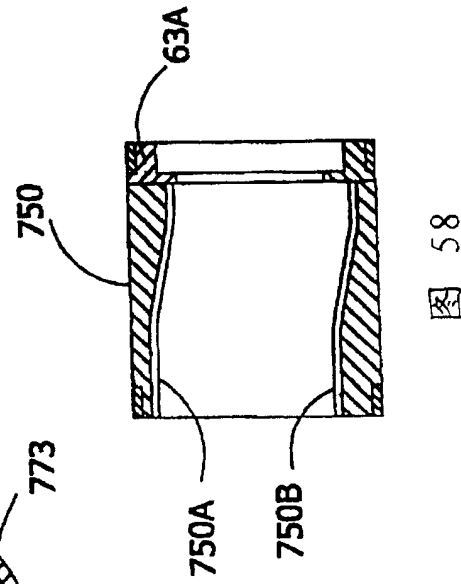


图 58

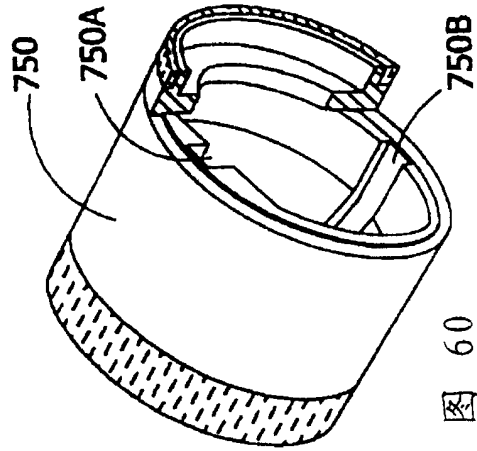


图 60

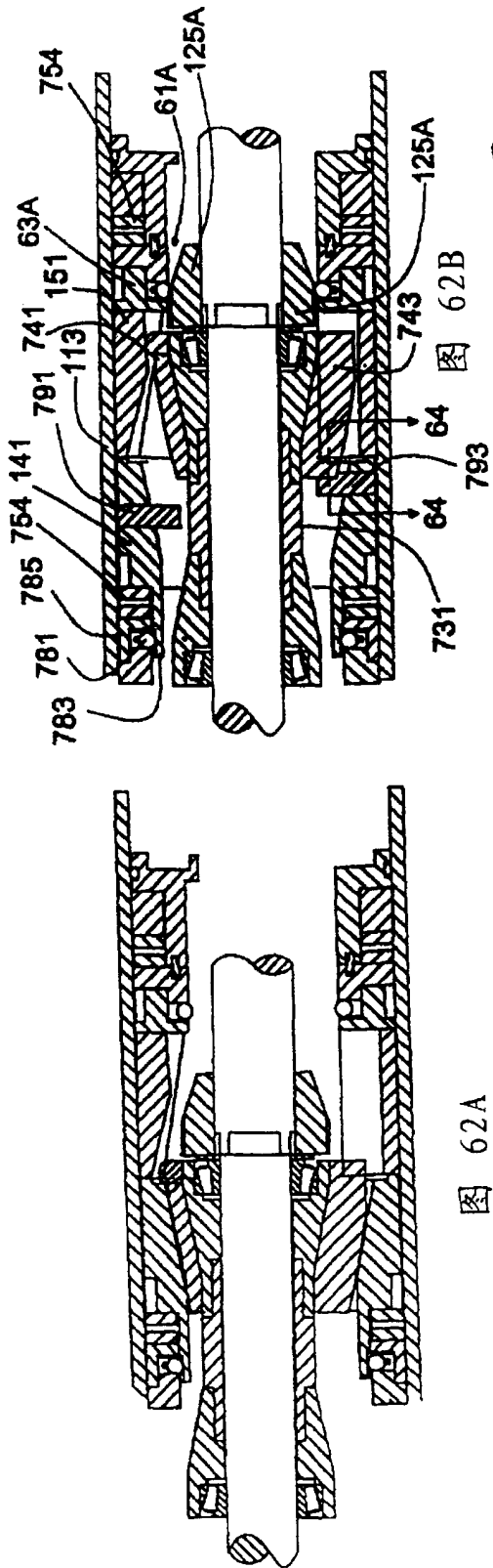


图 62A

图 62B

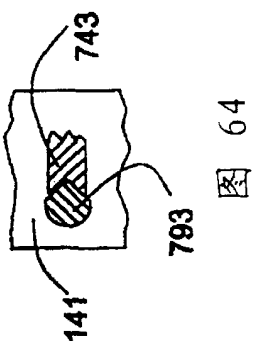


图 64

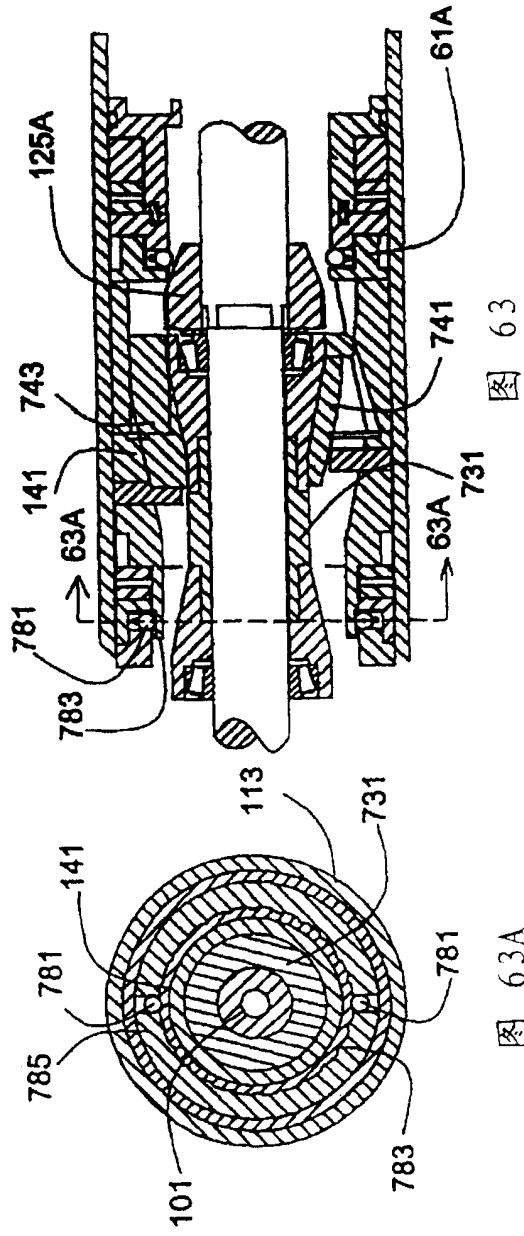


图 63

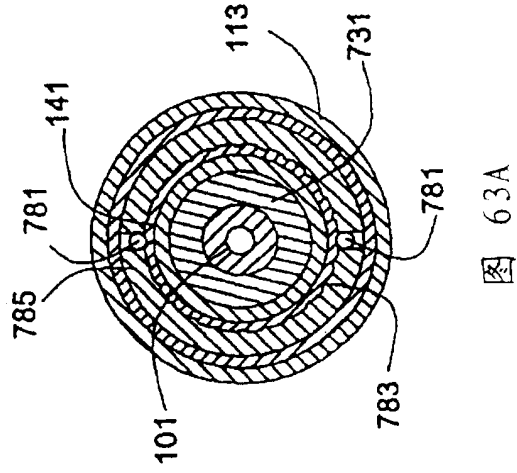
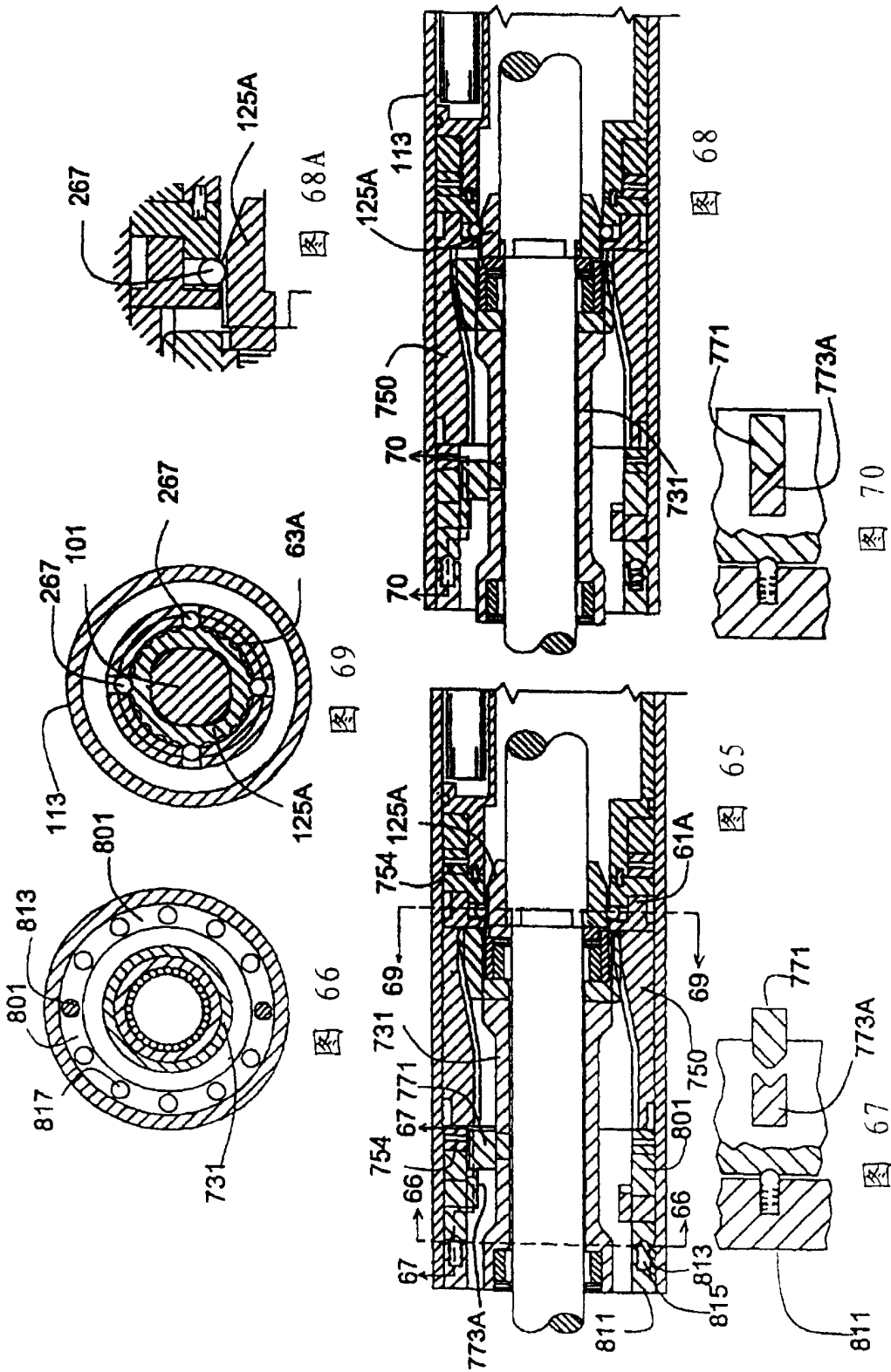


图 63A



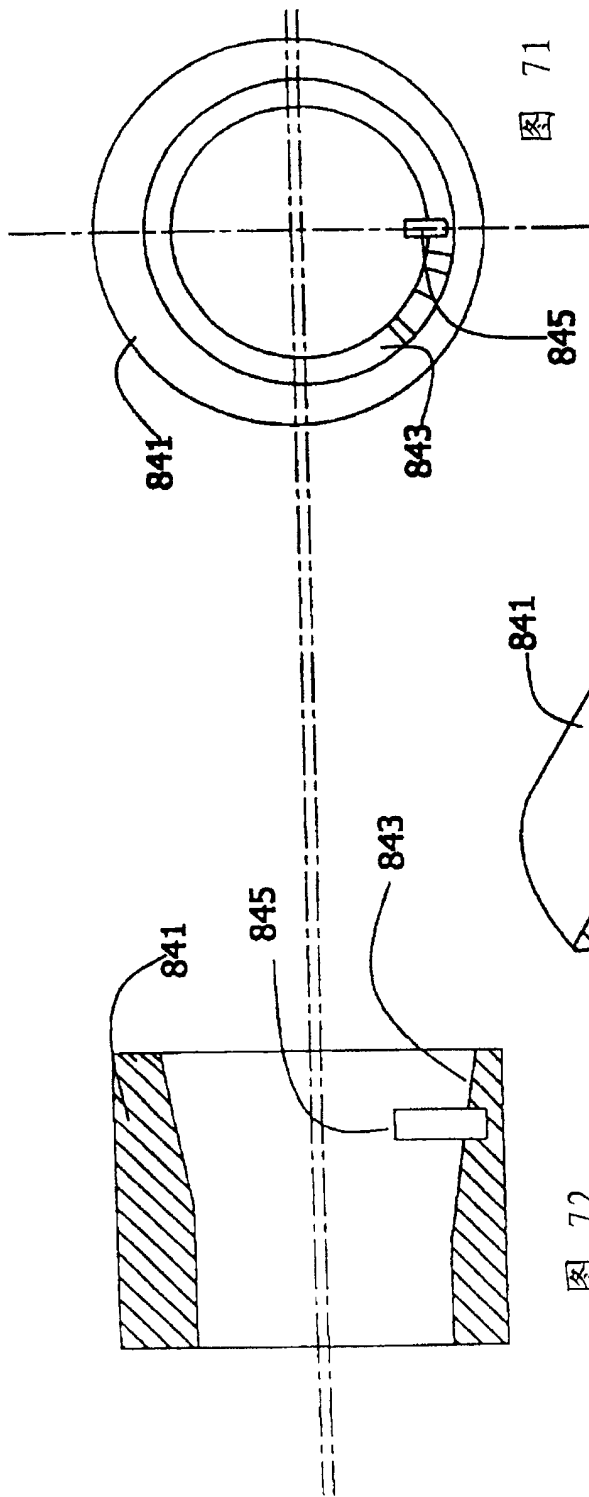
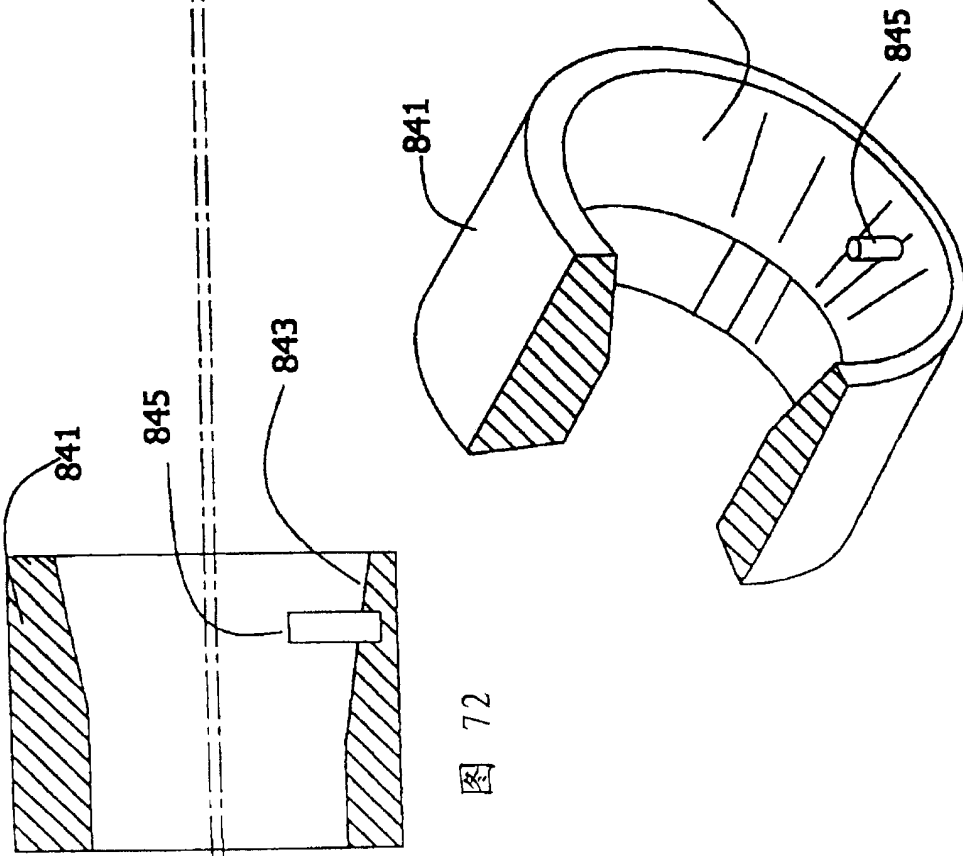


图 72



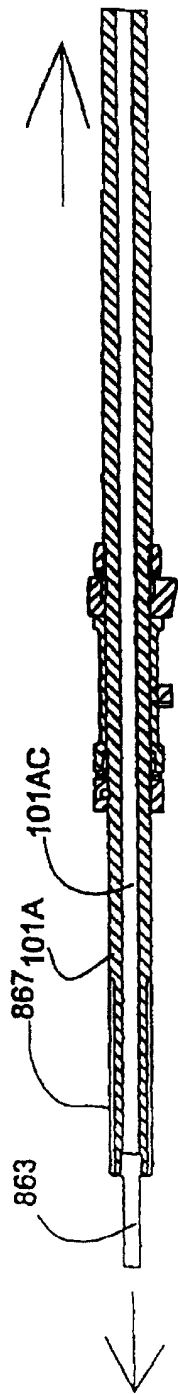


图 74

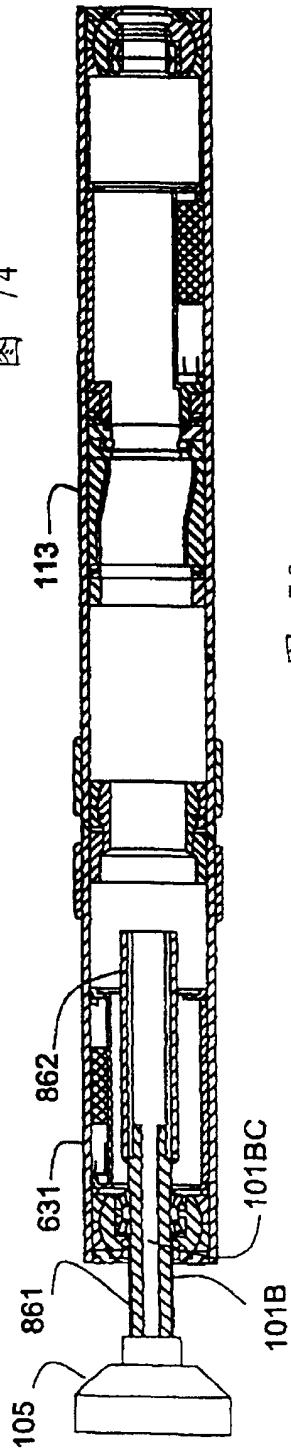
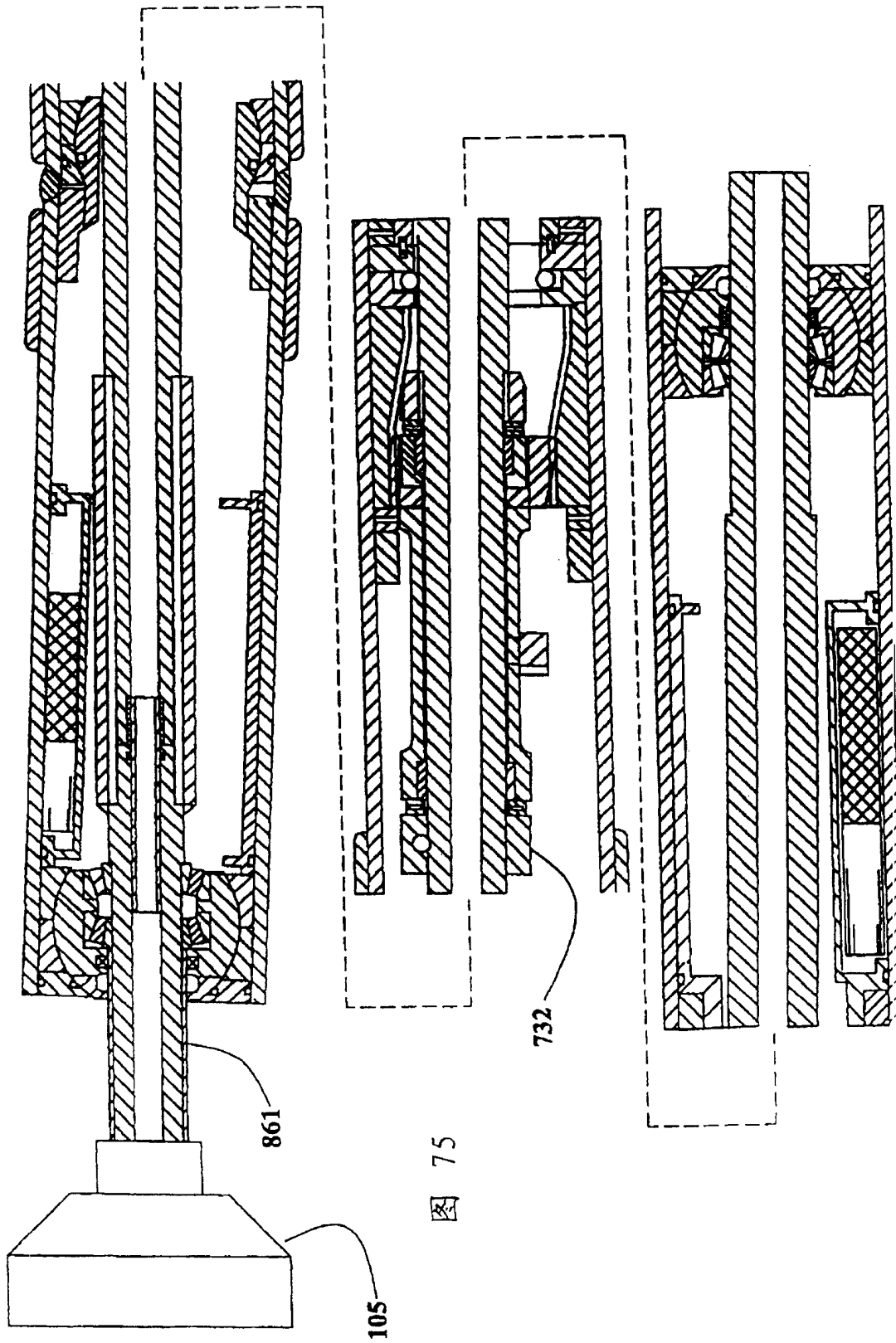
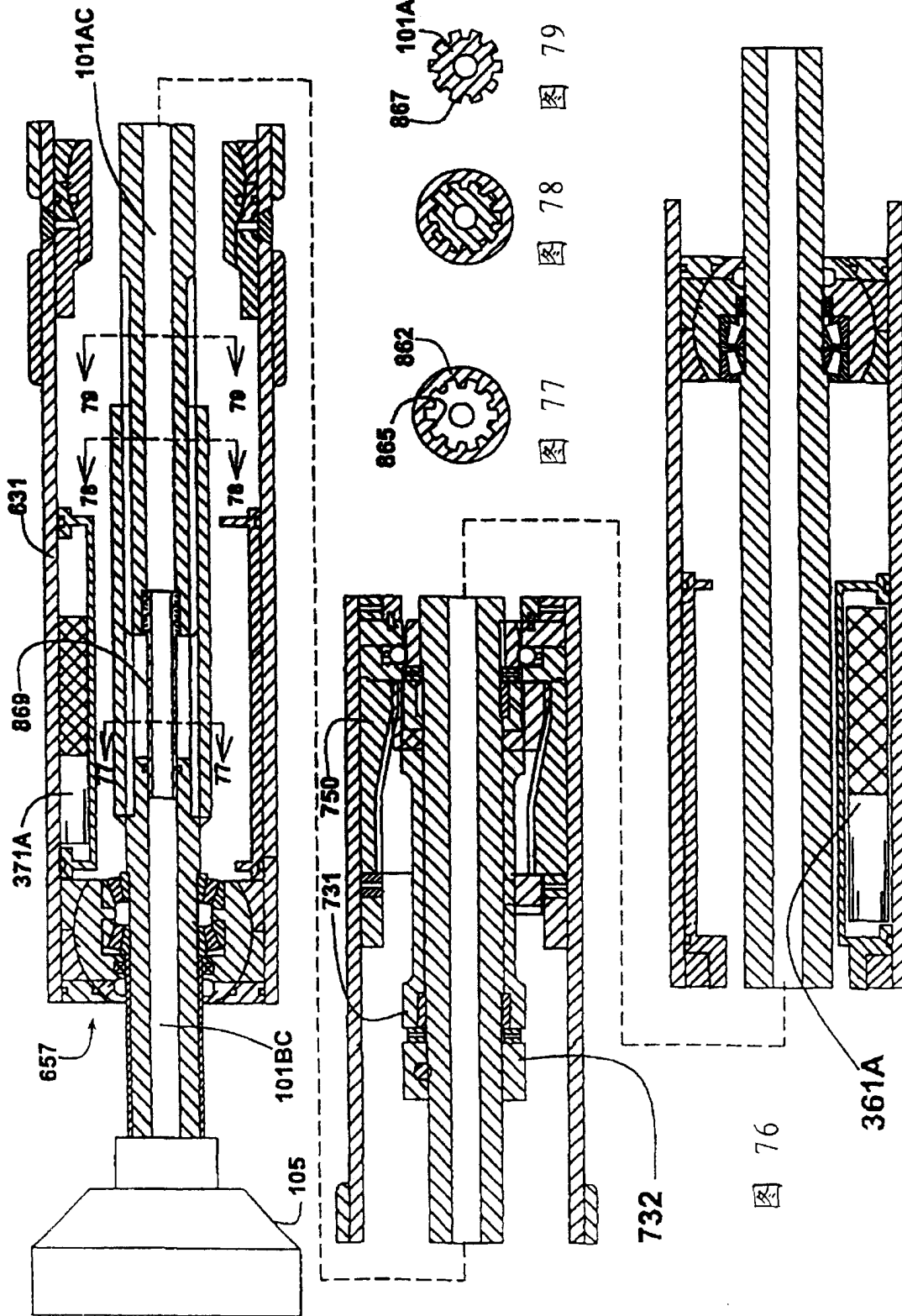


图 73





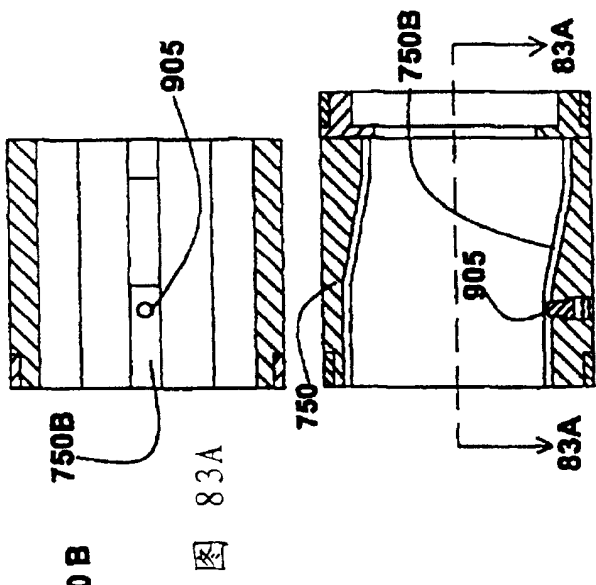


图 83

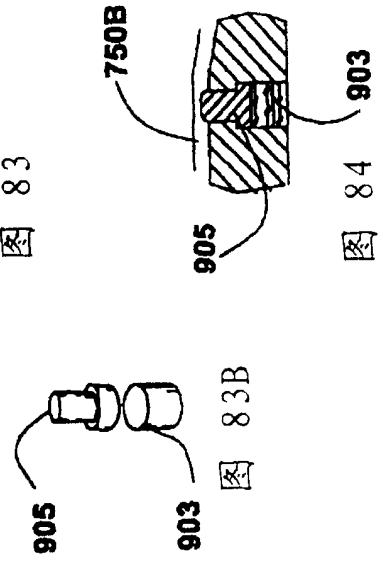


图 84

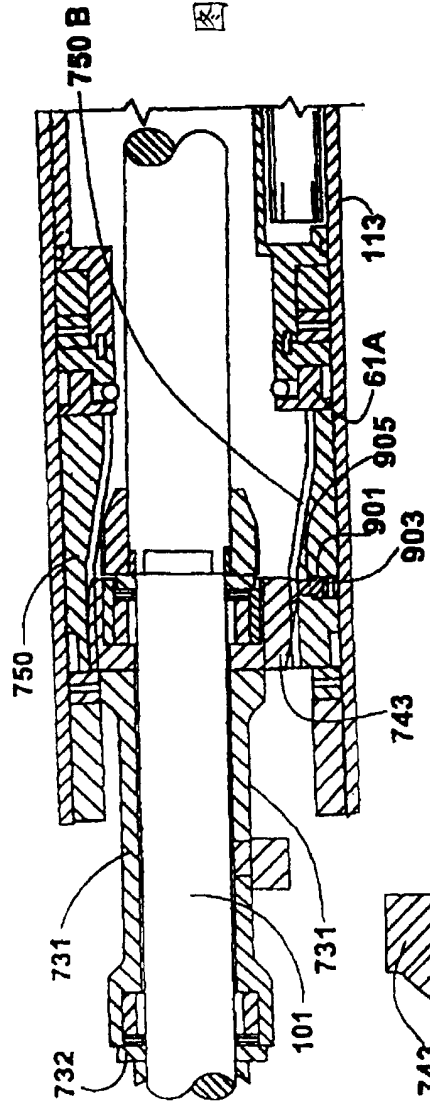


图 80

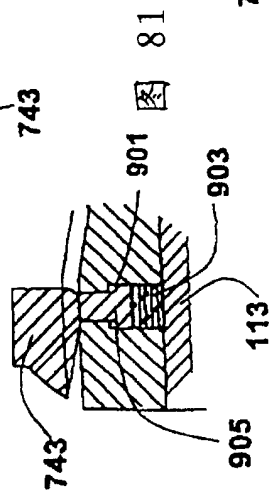


图 81

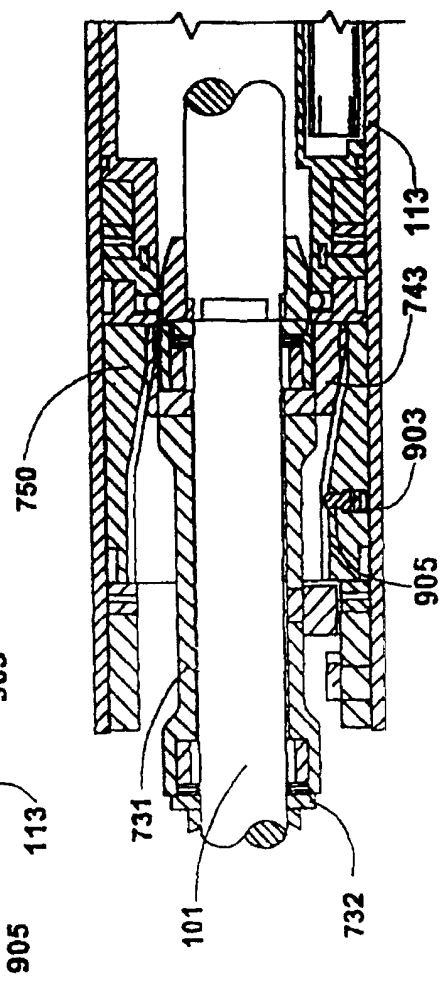


图 82

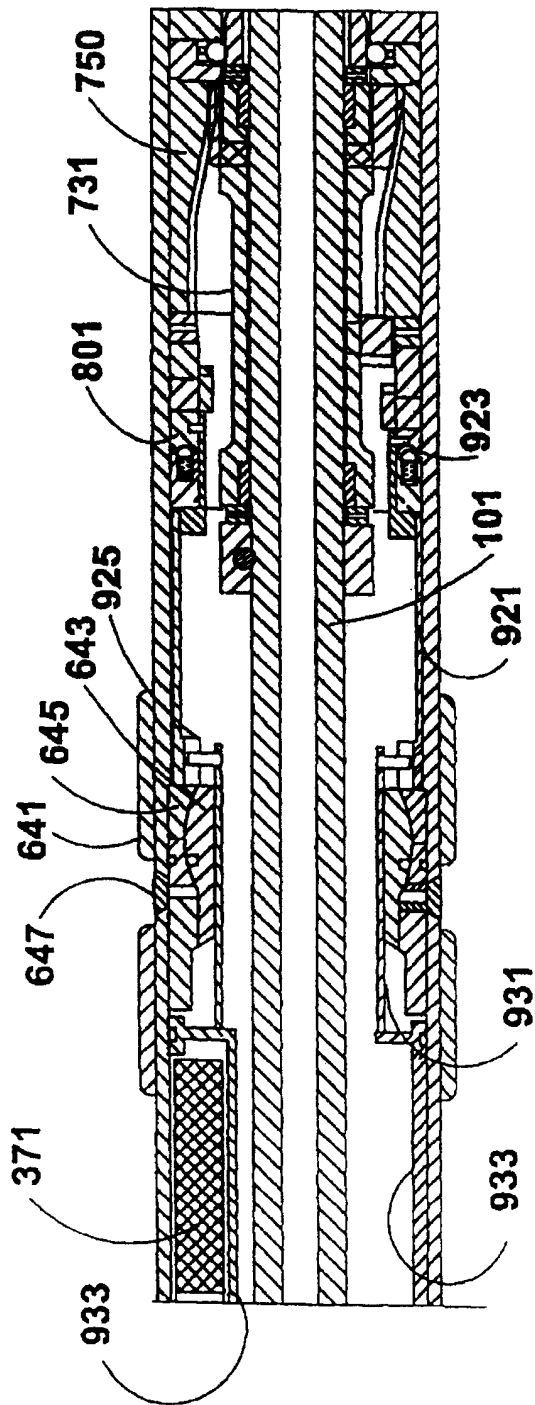
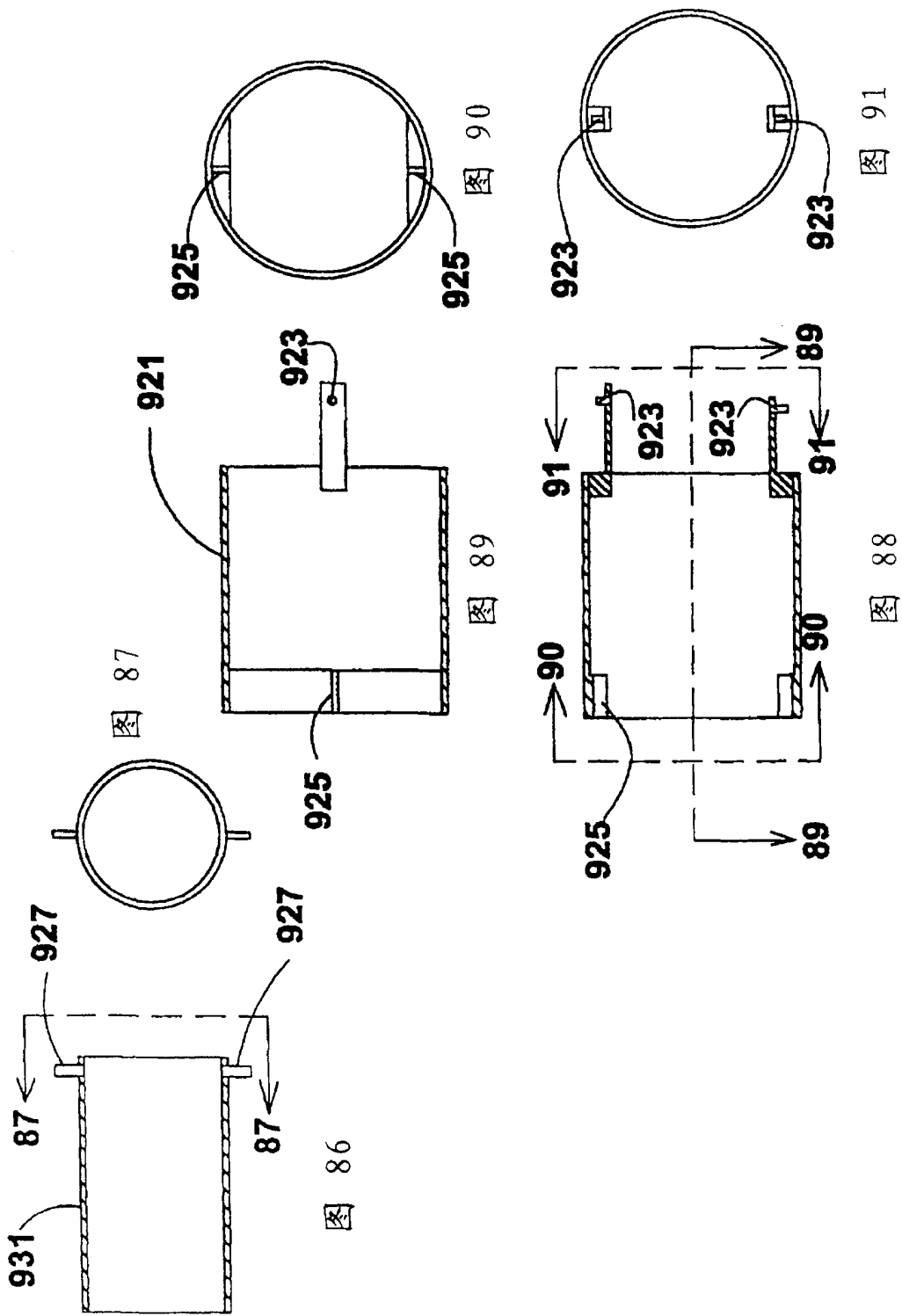


图 85



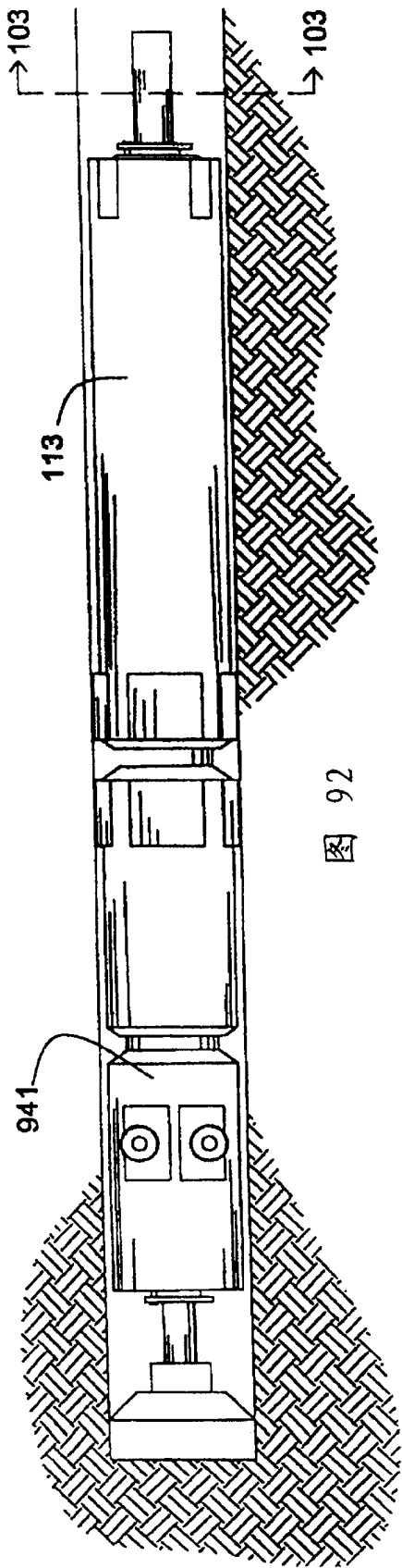


图 92

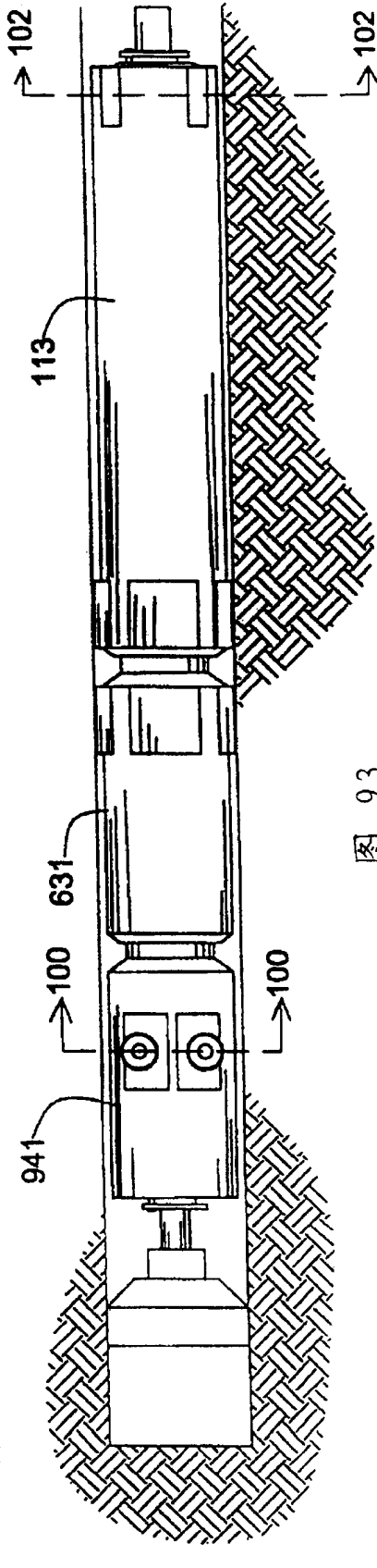


图 93

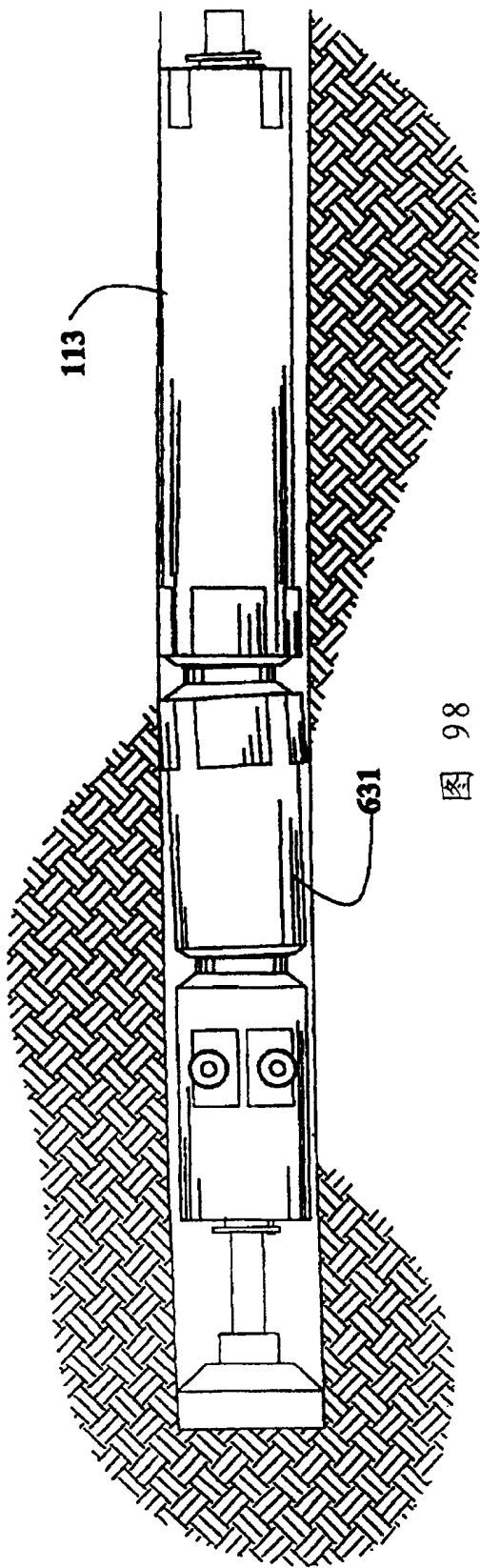


图 98

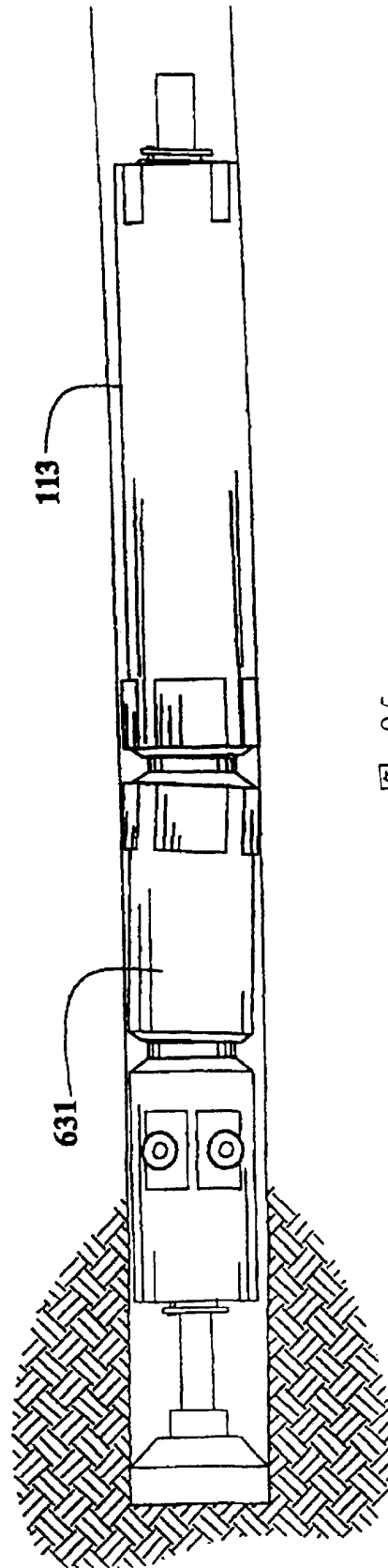


图 95

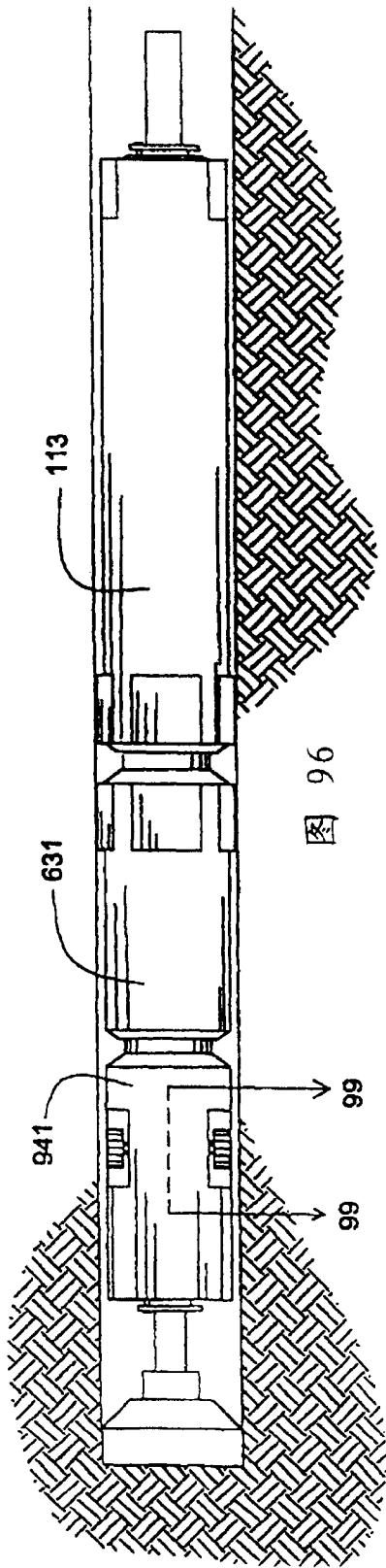


图 96

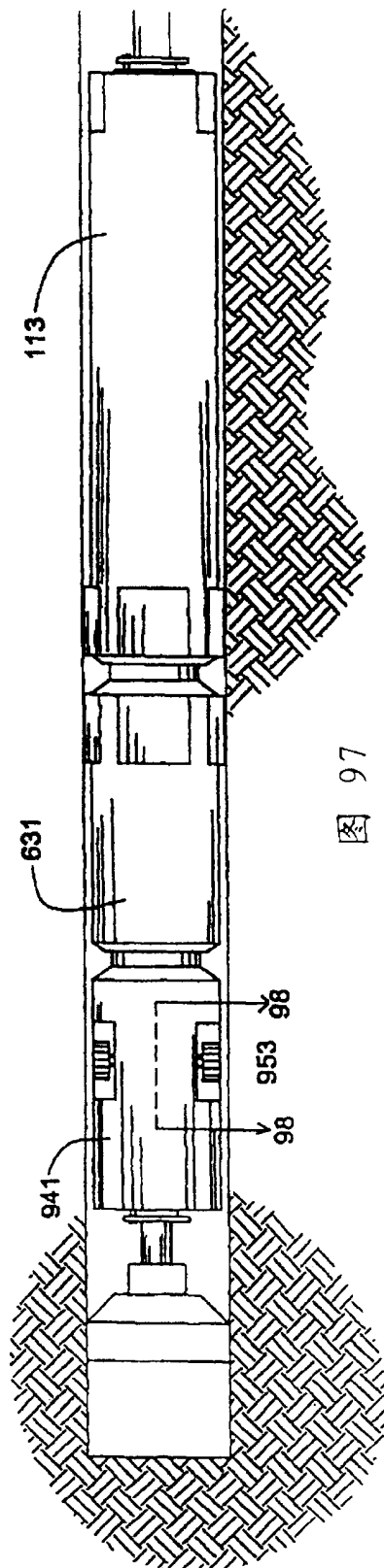


图 97

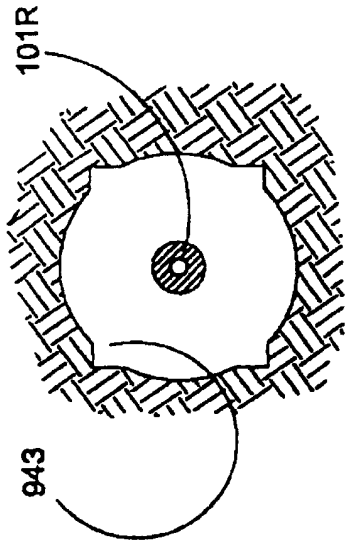


图 103

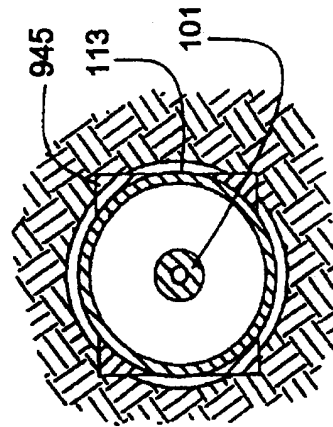


图 102

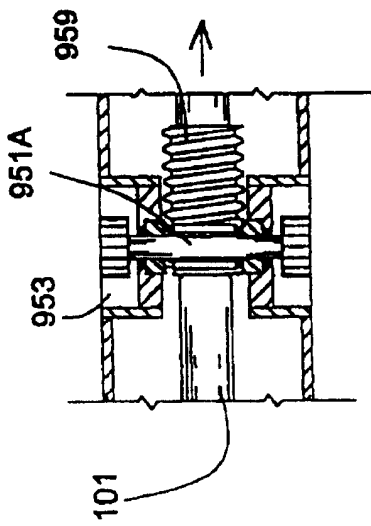


图 101

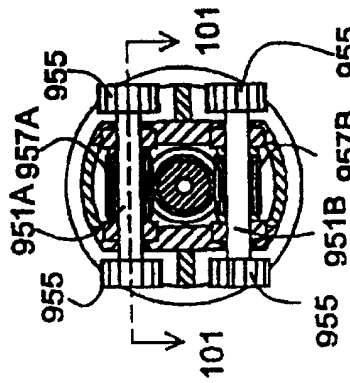


图 100

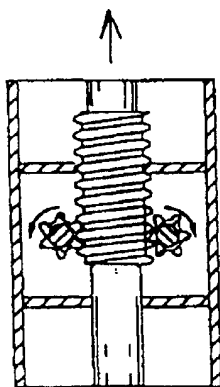


图 98

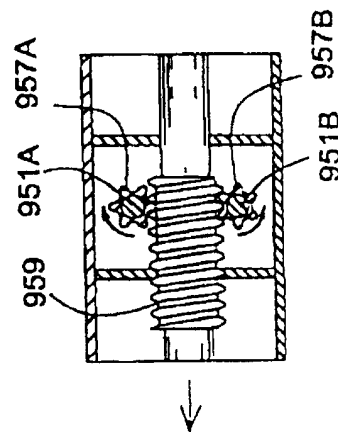
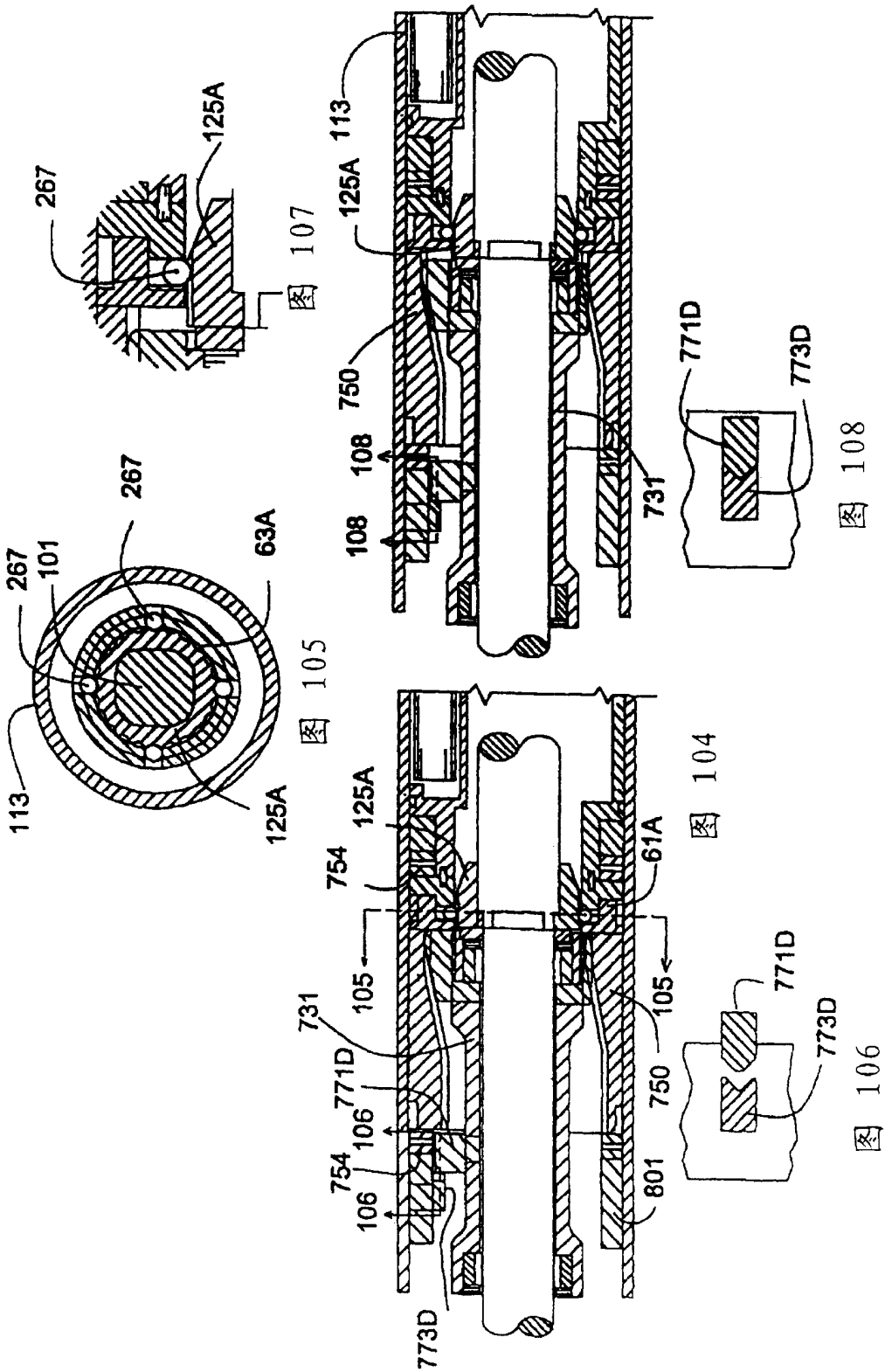


图 99



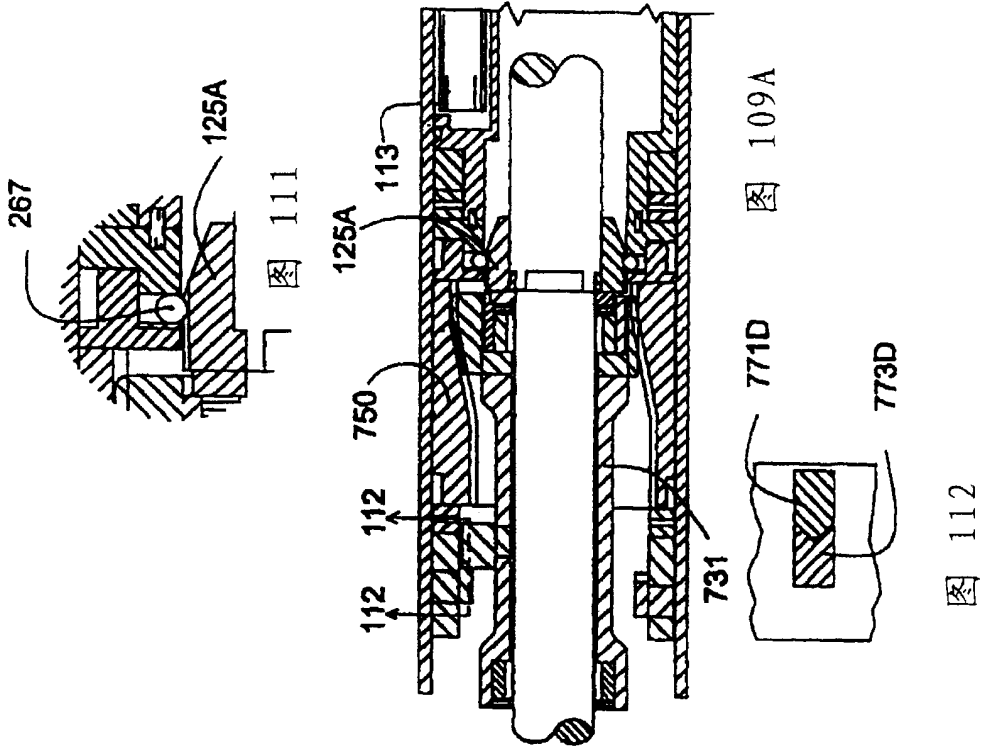


图 111

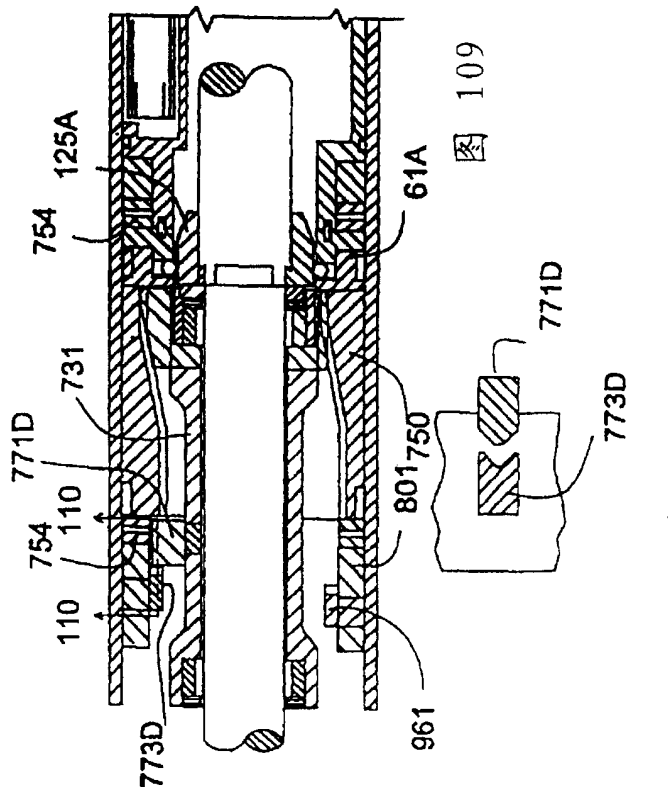


图 109

图 110

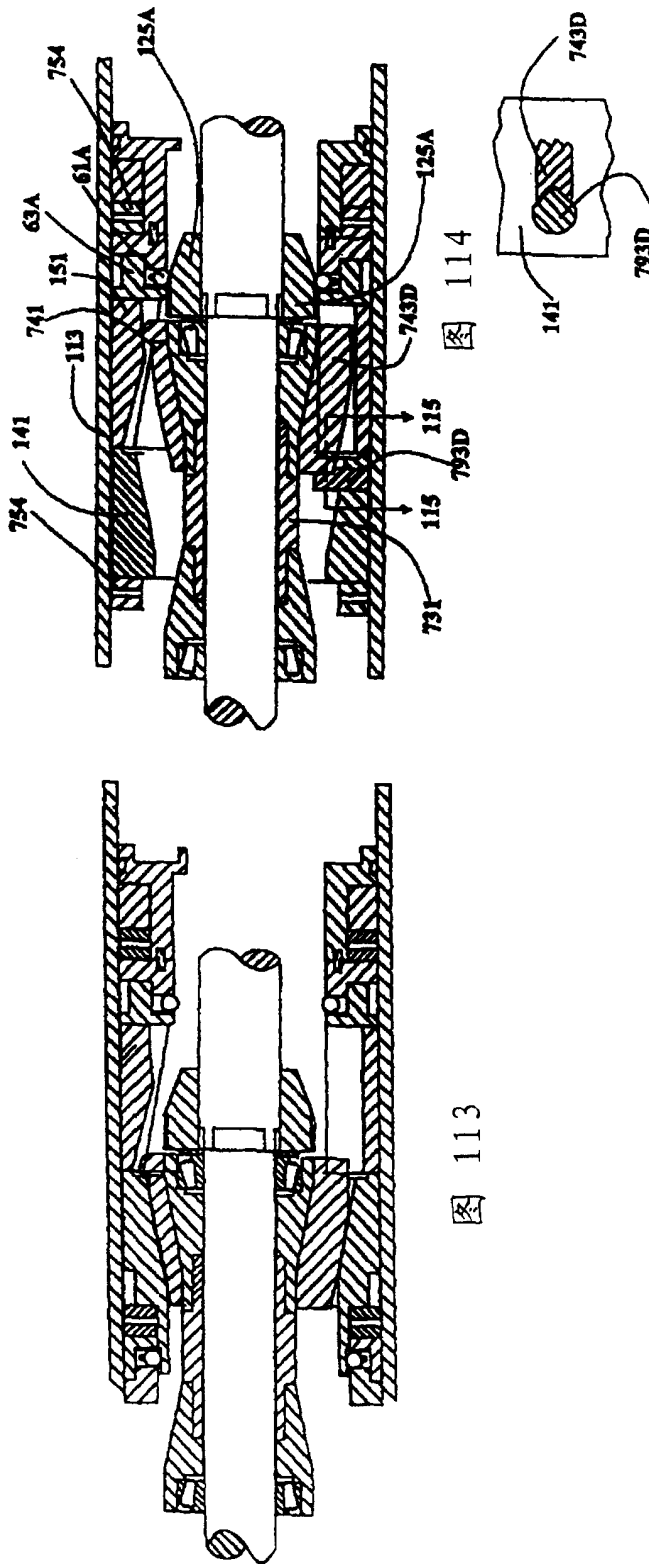


图 113

图 114

图 115

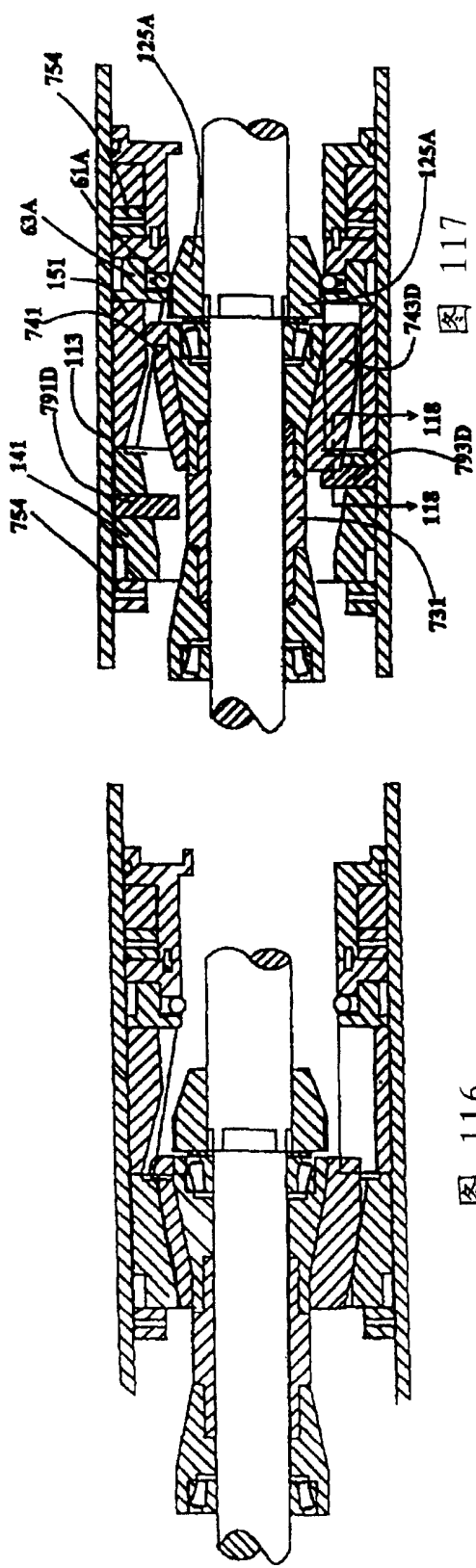


图 116

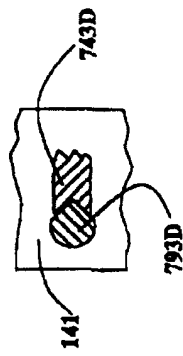


图 117

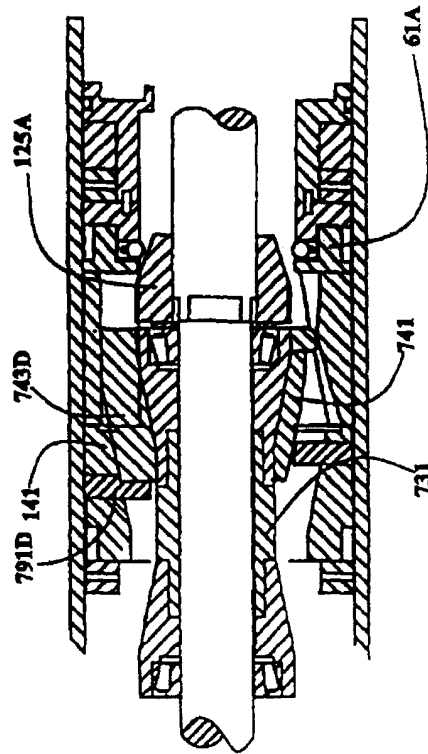


图 118