



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90109122.7

[51] Int.Cl⁵

H01B 13/00

[43] 公开日 1991 年 6 月 5 日

[22] 申请日 90.10.16

[30] 优先权

[32] 89.10.16 [33] FR [31] 8913488

[71] 申请人 GEC 阿尔斯托姆公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 埃德蒙特·瑟利斯

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部

代理人 邹光新

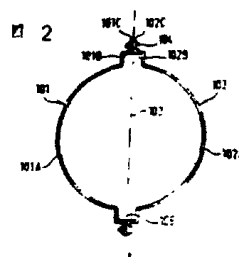
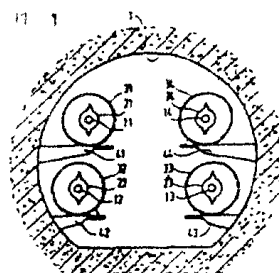
H01B 9/06 H01B 7/18

说明书页数: 11 附图页数: 8

[54] 发明名称 一种具有金属外壳的电力线及其制造方法

[57] 摘要

一种具有金属外壳的电力线包括, 每相的相导体由一个铝壳环绕, 每个铝壳由对外界是气体密封的壳所环绕。所说的气体密封壳(或一些壳)的内部充有介电性能良好的气体。铝壳由两个半球体(101, 102)组成, 每个半球体由一个折弯的板形成, 它的截面呈半圆形, 半圆形的每个端部有一个台肩(102B)和一个平板部分(102C), 两个半球体对合并通过它们的平板部分组装在一起。本发明还提供了一种制造这种具有金属外壳电力线的方法, 这种电力线具体可用作具有金属外壳的地下电力线。



权 利 要 求 书

1、一种制造具有金属外壳的电力线的方法包括：其每相的相导体被一铝壳所环绕，这些铝壳至少又被一个对外界是气体密封的壳所环绕，气体密封壳和铝壳都充有在一定压力下的介电性能良好的气体，该方法的特征在于包括以下操作：

用长度在5米到20米范围的气体密封管构成长度为 L 的气体密封壳的各段；

用两块薄铝板形成两个半壳体，在它们组装时按顺序组装在一起，由此构成铝壳，薄铝板都带有加固元件。固定相导体的固定元件和运行装置；

进行组装时，把相导体顺序放入铝壳内部，相导体通过上述固定元件进行固定；

在组装由铝壳和其导体构成的部件[或一些部件]时，把它[它们]顺序拖入气体密封壳的段中，直到到达气体密封壳的段的对端；

在每个气体密封壳内放入1—4个上述的部件；

重复上述操作，以接在刚刚构成的段的后面构造具有金属外壳的电力线的另一段；

在两个前后相连的段中的气体密封壳[或一些气体密封壳]，铝壳和导体通过段间的连接元件相连；

重复上述所有的操作，直到电力线的每一相都具有所需的长度；和

向电力线逐段地充上在所需压力下的所选择好的介电气体。

2、一种具有金属外壳的电力线包括，每一相的相导体被铝壳所环绕，每个铝壳[或每组壳]被对外界是气体密封的壳所环绕，在所说的气体密封壳内部充有介电性能良好的气体，电力线的特征在

于铝壳由两个半壳体(101, 102)组成, 每个半壳体由一个折弯的板形成, 其截面呈半圆形, 半圆形的每一个端有一个台肩(102B)和一个平板部分(102C), 两个半壳体对合并通过平板部分组装在一起。

3、根据权利要求2所述的一种具有金属外壳的电力线, 其特征在于放置铝壳应使平板部分的连接平面是竖直方向的。

4、根据权利要求2或3所述的一种具有金属外壳的电力线, 其特征在于铝壳带有由组装的半套环对(116A, 116B)构成的加固件(116)。

5、根据权利要求2到4任何一个所述的一种具有金属外壳的电力线, 其特征在于铝壳(112)通过轮(114)支承在气体密封壳内部。

6、根据权利要求2到5任何一个所述的一种具有金属外壳的电力线, 其特征在于相导体(113)通过固定元件(120)固定在铝壳(112)的内部, (120)由绝缘圆锥体部分(120A)构成, 圆锥体部分(120A)带有分别固定到铝壳上的腿部(120D)和固定到套在导体(113)的套环(124)上的臂部(120B)。

7、根据权利要求6所述的一种具有金属外壳的电力线, 其特征在于每个腿部(120D)固定到壳(112)的顶部。

8、根据2到5任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线, 其特征在于相导体(113)通过固定在壳上的绝缘器件(130)固定在铝壳(112)的内部。

9、根据权利要求8所述的一种具有金属外壳的电力线, 其特征在于绝缘器件(130)固定在铝壳(112)的底部。

10、一种根据权利要求8所述的具有金属外壳的电力线, 其特征在于绝缘器件(130)悬挂在铝壳(112)的顶部。

11、根据2到10任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于气体密封壳是由从钢，混凝土，和塑料中选择的一种材料制成的。

12、根据2到11任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于在电力线两段之间的连接元件包括，在其每一端，可横向移动并带有一个端部O型环(306)的第一管(303)与一个固定到所说气体密封管(201)的端部的突出物(304)相配合，由此密封气体密封管(201)。

13、根据权利要求12所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的连接元件包括与所说的第一管同轴的第二管(302)并与其形成气体密封接触。

14、根据权利要求13所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的第一管通过螺杆(316)固定定位，螺杆(316)与夹紧在所说第二管(302)和第三管(301)之间的环形部分(313)相连，第三管(313)与所说的第二管成一直线。

15、根据权利要求14所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的连接元件包括固定到所说的第二和第三管(302, 301)上的绝缘圆锥体(320)，并通过套筒(222)固定导体(220, 221)。

16、根据权利要求15所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的第二管(302)与金属管(214)的一部分是电气连接的，管(214)与铝壳(212)相连接。

17、根据权利要求16所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的管(214)的一部分被双金属片(215)所复盖，双金属片(215)与由所说的第二管(302)所带的滑动接触块(320)相配合。

18、根据权利要求16或17所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于连接元件包括限制第二管(302)和所说的管(214)的部分的相对移动的装置。

19、根据权利要求18所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于限制所说的移动的所说的装置包括由所说的第二管(302)所带的螺钉(325)而且其与在所说的管(214)的部分上的槽或长方形孔(217)相配合。

20、根据15到19任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的套筒(222)由金属制成而且带有滑动接触块(226, 227)，滑动接触块(226, 227)与两个端部对端部的相导体(220, 221)的端部相配合。

21、根据权利要求20所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于连接元件包括限制套筒(222)和导体(220)相对移动的装置。

22、根据权利要求21所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于限制所说移动的所说的装置包括由套筒(222)所带的螺钉(232)而且其与在导体(220)上的槽或长方形孔(220B)相连接。

23、根据12到22任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的第一管(303)带有辅助组件(317)，它至少包括一个压力表和一个介电气体充气口。

24、根据13到23任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说的第二管(302)包括一个可拆卸的灰尘过滤器(330)。

25、根据权利要求24所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于所说灰尘过滤器(330)放在由所说的套筒(222)所带的所说的

螺钉 (232) 的上方。

26、根据16到25任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于在铝壳 (212) 和固定在其上的管 (214) 的部分之间的开口由壳的可折叠部分封闭。

27、 根据2到26任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于每个铝壳由一个气体密封壳所环绕。

28、 根据2到26任何一个权利要求所述的一种具有金属外壳的电力线，其特征在于它包括一个气体密封壳，这个气体密封壳对所有铝壳是公共的。

一种具有金属外壳的电力线 及其制造方法

本发明涉及一种将导体放在金属外壳内部的具有金属外壳的电力线，在外壳内充有一种具有良好介电性能的气体，例如六氟化硫。

在1989年1月27日申请的8901029号法国专利申请中，申请人描述了一种具有金属外壳的三相电力线，它包含三相导体，每相导体都由充有良好介电特性的气体的铝壳所环绕，同时各个壳又被对外界是气体密封的钢壳所环绕。根据上述文件所描述的发明的特征，电力线是由通过连接元件连接的许多段所组成的，使用这些元件能够组装电力线，也能够将故障段拆下。

本发明的目的是要更精确地确定与上述相似的电力线的各种组成部分和描述一种电力线的组装和拆卸方法。

本发明提供一种制造具有金属外壳的电力线的方法，该电力线的每相包含一个由铝壳环绕的一相导体，这些铝壳至少又被一个对外界是气体密封的壳所环绕，气体密封壳和铝壳中都充有介电性能良好并在一定压力下的气体，该方法的特征在于它所包括的如下操作：

用长度在5米到20米范围的气体密封管组成长度为L的气体密封壳的各段；

用两个薄铝板组成在组装时要按顺序组装在一起的两个半壳体，从而构成铝壳，薄板都要带有加固元件，固定相导体的固定元件和

运行装置；

进行组装时，按顺序把相导体放入铝壳内部并把它固定到上述固定元件上；

当组装由铝壳和其导体构成的部件(或一些部件)时，它(它们)被顺序拖入气体密封壳段内直到到达气体密封壳段的相对端；

每一个气体密封壳内放入1到4个上述的部件；

重复上述操作，使另一个具有金属外壳的电力线段接上刚刚安装好的那个段；

气体密封壳(或一些气体密封壳)，铝壳和导体的两相连段用段间的连接元件进行连接；

所有上述操作重复进行，直到每一电力线的每一相都达到所需要的长度；并且

使电力线一段接一段地充上所需压力的所选择的介电气体。

本发明还提供一种具有金属外壳的电力线，它每相都包含由铝壳环绕的相导体，每个铝壳[或每组铝壳]又由对外界是气体密封的壳所环绕，在所说的气体密封壳内部充有介电性能良好的气体，电力线的特征在于铝壳由两个半壳体组成，每半壳体由一个被折弯的板构成，其截面呈半圆形，半圆形的每端有一台肩和一个平板部分，两个半壳体对合并通过平板部分组装在一起。

参照附图，通过如下对本发明的具有金属外壳的电力线的实施例的描述来表示发明的其它特征，其中：

图1是具有四根相导体的具有金属外壳的电力线的横断面图，每相导体由一铝壳环绕，这些铝壳又分别由对外界是气体密封的壳所环绕；

图2是环绕一个相导体的铝壳的横断面图；

图3是一段单相电力线的部分透视图；

图4是带有加固元件的铝壳片断的透视图；

图5是表示根据本发明带有铝壳的相导体的一部分的局部剖视立面图；

图6是图5中VI—VI线上的断面图；

图7是利用不同固定元件固定在铝壳内部的导体的断面图；

图8是通过连接元件连接两段相导体的轴向半个断面图；

图9是图8的一部分的放大图；

图10是通过图9中所出现的后板的一个断面图；

图11是具有三相导体的电力线的示意断面图，每个导体具有一个铝壳并共用一个气体密封壳。

本发明的具有金属外壳的电力线主要用于遇到天然障碍（例如河流）或考虑生态环境时，必须将电力线放入地下管道或埋在地下情况。

图1是表示地下管道1的一个横断面图，其中配置4个导体11，12，13，14，即三相电力线的每一相再加上一个备用线。每相导体由各自的铝壳21—24所环绕。铝壳自身又由各自对外界是气体密封的壳所环绕。标记为31—34的这些气体密封壳被放置在适当的支撑物41—44上，支撑物最好是钢制的，尽管它能够由一些其它材料制成。由于这些壳不能具有任何导电能力，所以，其构成材料可以是混凝土、塑料或更一般的任何材料。这些材料能够在一定气体压力下充气时相对外界是气体密封的。此外，这种材料必须适合于装配彼此易于组装的段。下面把这些壳称为“气体密封壳”，并把组成

壳的管子称为“气体密封管”。

壳21—24中充有介电性能良好的气体，例如六氟化硫 SF_6 ，或是其纯气体或是和其它气体的混和气体，这是在几个巴压力下进行的。铝壳并不是气体密封的，仅仅是防尘的。

正如已经提到的那样，电力线由一些段端连端地组装而成。每段的长度 L 并不是临界的，而是取决于运输装卸要求和经济上的要求之间的综合平衡，对于运输装卸来说长度短是有利的（几十米长比几百米长更容易装卸），而从经济方面来说，由于在具有金属外壳的电力线中最大的花费项目是它的连接元件和连接操作，所以长度越长越好。50米到150米之间的长度似乎是理想的长度。

建造该电力线的方法如下：

由5—25米长的气体密封管组成气体密封壳的段；

由两块薄铝板构成两个半壳体，并在用它们构成铝壳时把它们按顺序组装在一起，半壳体带有加固元件，固定相导体的固定元件和运行装置；并且

在组装时把相导体顺序装在铝壳内部，相导体固定到上述固定元件上。

每一个部件构成一个相导体的三个部件和其铝壳放入一个公共气体密封壳；或者还可以把上面提到的那种一个单独部件放入各自的气体密封壳中，并且由按这种方式充气的三个气体密封壳构成一个三相电力线（任意和一个附加气体密封壳一起还可以为构成一个备用导体提供一个部件）。

方法继续如下：

组装时，由铝壳和其导体构成的部件（或一些部件）被拖入气体

密封壳的段内，直到所说的部件从气体密封壳的段的端部伸出为止。

重复上述操作，以便接在刚刚组装好的段的后面组装另一个具有金属外壳的电力线的段；和

两个前后相接的段的每一个的气体密封壳(或一些气体密封壳)，铝壳和导体通过之间的段连接元件固定在一起。

重复上述操作直到电力线达到所需的长度，对于电力线的每一相都要这样做。

然后对电力线一段一段地充上在所需压力下所选择好的介电气体，如果需要也可以一相一相地进行。

电力线的每一段都带有一个充气管口，监测压力计和一个分子筛。

可以注意到，当气体密封壳是钢制的时候，在其外表面为防腐而涂有一层油漆或沥青的情况下，其没有保护内衬层。

图2是通过铝壳的断面图，它由两块板101和102组成，它们在平面103上成型并组装在一起。在断面图上，每一块板包括一个圆形部分101A(102A)，一个台肩101B(102B)，和一个平板部分101C(102C)，平板部分由孔穿通以容纳象铆钉或螺母螺栓部件104这样的紧固件。也可以设想将两块板彼此焊接在一起。可以注意到，由于铝壳并不需要是气体密封的，而仅仅是相对外部灰尘提供保护，所以，把两块板相互组装在一起的方法可以很简单。

在气体密封壳内部，铝壳放置方式是这样的，其平面103是竖直方向的，以便其中可能含有的任何灰尘都落入在两底部台肩之间所限定的沟槽105中，由此防止灰尘破坏部件的绝缘性能。

下面描述的例子涉及的是一种每一个铝壳都放在自身的气体密

封壳中的具有金属外壳的电力线。

图3是具有金属外壳的电力线的一相的段的局部透视图，它包括气体密封外壳111，如按上面描述制造和配置的防尘铝壳112，和由一汇流体构成的相导体113。在该段内部充有在一定压力下的绝缘电气体。标号117表示将铝壳的两个半壳体固定在一起的紧固件。

图4表示的是铝壳112的一部分。为了确保薄铝壳具有相当的机械强度(它仅几毫米厚)，每隔一段距离，就在铝壳上安装由一对半个套环116A和116B所构成的加固件116，半套环最好是铸铁做的。用非磁性材料制成的螺钉125把套环紧固到壳上。经过沟槽把半套环紧固在一起以防止挤碎铝壳，而且在沟槽内部可放置隔离物和支撑物(图上未表示)。

图5和6更详细地表示了一相导体的各种组成部分是如何配置和相互之间是如何相对固定的。铝壳112通过轮114落在壳111的底部。这样，如上所述，这些轮还可以在电力线制造过程中起到在气体密封壳内部方便移动铝壳的作用。支座118焊在气体密封壳体的底部，在铝壳移动时起到导向的作用并确保铝壳定向恰当。

沟槽105的宽度通过由螺栓119A紧固的隔离物119保持恒定。

导体113固定在铝壳112的内部并由一个总标号为120的绝缘器件固定在其轴线上，该器件包括圆锥体120A的一部分，圆锥体从壳壁延伸到所支承的导体的圆柱表面上。

圆锥部分120A在其导体端通过臂部120B延伸，120B与壳和导体的公共轴122相互垂直，而且它还包括一个横杆(扩张器)120C，横杆上有容纳紧固套环124的固定螺栓123的孔。

圆锥部分120A的另一端通过腿部120D延伸，该腿部固接在铝壳

112顶部的槽中并由螺栓125固定。

绝缘支撑120最好通过模压一种材料制成，这种材料就是那种通常用来制造金属外壳型电气设备的绝缘圆锥体的材料。

本发明所使用的支撑物在成本低廉的基础上具有相同的操作安全程度。

绝缘支撑物最好固定在铝壳的顶部槽中，以便任何灰尘都会落入底部的槽中。

按照通常方式支撑物120与位于臂部120B各一侧的电晕防护部件126和127相连接。

图7是通过铝壳112的断面图，它带有相导体113，113由一个不同实施例的固定元件支撑着。固定导体的固定元件130是一个圆形对称的绝缘体，可有选择地包括散热片(fin) 130A，它具有连接铝壳的固定腿部130B和约束导体113的夹紧套环130C。

在图7的实施例中，支承物130悬挂在壳的顶部，以便任何灰尘都会落入壳底部的沟槽105中。这是最佳的布置，但是支承物130自然也可以变换成固定在铝壳的底部沟槽105中。

图8是通过用于连接两个段的连接元件的轴向半个断面图。

标号201表示在图的右边的段的气体密封壳，同时标号212表示它的铝壳。标号220表示位于图右边的段的相导体，同时标号221表示图8左边的段的相导体。

在图8左部表示的连接元件最好关于垂直于电力线段的轴的平面是对称的，但象下面所描述的只包括一个绝缘圆锥体的情况除外。

由于是对称的，所以，以同样的方式采用同样的连接元件连接图8右边的段和只用其相导体221表示的位于图8左边的段。

连接元件包括通过第二管302延伸的第一管301，和第三管303。

通过描述导体的气体密封管201如何与连接元件相连来保持气体密封来开始描述。把一个金属接合物304焊接到管201的端部，并与管303上的台肩端部对端部地相连。O型环305和306在管201和管303之间提供密封。接合物304和管303上的突出部用来拧紧螺栓307。由O型环308在管303和管302之间提供密封。管301和302各自的环状部分311和312固定到它们每一个的端部。这些部分与固定环313以密封的形式连接起来，313上有一个台肩，绝缘圆锥体302固定在上面，圆锥体的作用下面将进行描述。螺栓314把管301和302紧固在一起，环313和圆锥体320同时被夹紧。O型环315在分别位于绝缘圆锥体右边和左边的部分之间提供密封。环313还可以让螺杆316穿过以固定管303。

管303带有一个辅助组件317(没有详细表示)，它具体包括一个向壳中充绝缘气体的元件和一个压力表。

这样已经表示了管201和302之间是如何协作的，并且还表明，圆锥体320首先起保证相导体的外壳是气体密封的作用，其次在两个彼此相连的导体的段之间提供密封。因此，移去一段不会增加整条电力线的气体损失，而只会增加一段电力线的气体损失。每个连接元件只采用一个绝缘圆锥体就可以达到这个目的。由于绝缘圆锥体很昂贵；所以每个连接元件最好只采用一个绝缘圆锥体。

现在描述获得铝壳212的导电连续性的方法。这些壳不是气体密封的，只是防尘的。必须小心它们的电气连接，因为它们构成电的返回导体。

为了按下面所述方法把铝壳固定到连接元件上，铝壳必须作以

下准备：

在垂直铝壳轴线的平面上部分切去铝壳以留出伸出的部分213(图9)。厚金属管214的一部分通过背部平板213A和螺钉213B固定到这个伸出部分上，所说的厚金属管比伸出部分213长。管的这部分由双金属片215(下面是铝，上面是铜)部分地复盖。最后，管的这部分有槽217(或是长方形的孔)。

管302和金属片215联合提供壳201的导电连续性。

所以，管302带有一个被两个防尘密封垫321和322所围绕的滑动电接触块320。在接触块320与双金属片215的铜部分之间形成电接触。选择双金属片的长度以有效地确保电接触，而不管管302和双金属片215之间相对位移的幅度，这种移动是由于各段之间不同的膨胀所引起的。

进入槽217的螺钉325限制在上述元件间可能出现的相对移动。

回到图8，可以看出管302开有通孔以安装可拆卸的灰尘过滤器330。在拆下管303的时候和拆下过滤器330的时候，操作者有到下述导体220连接部分的通道。

两个相邻导体部分220和221通过圆套筒222在电气上相连，222通过中间圆盘222B加固。

导体220和221相隔一定距离并在轴向上排成一条直线，这是为了给膨胀效应留出空间。

导体220和221的端部分别具有接触片220A和221A，接触片最好是双金属片。

套筒222包括通过凸缘223以进行密封固定的台肩222A，螺钉224，和O型环225。

套筒具有分别与表面220A和221A相配合的滑动电接触块226和227，以便在两导体220和221之间有电的流通。

防尘密封垫228和229，和电晕防护罩230和231完善了这个器件。

管220包括槽220B (或是长方形孔)，其中由套筒222所带的螺钉232的端部拧入槽中。这种配置起到了限制由于不同的膨胀在套筒222和导体220之间所导致的相对位移的作用。

可以看到，罩231带有一个与螺钉232等高的开口231A，以便在装卸期间提供一个通道。

为了避免让灰尘经过因壳被局部切去所形成的孔进入壳212，在壳的切去部分上面可以利用适当的折叠物封闭该孔。

连接元件能够使电力线的装拆很迅速。

例如，下面完成的拆卸是从图8所示的组装部位开始的。

在这个例子中，假设要更换段201，212和220；松开螺钉307和螺杆316，使管303滑到图的左侧。这就为能够移去的过滤器330提供了通道。现在，经过口231A通道到达螺钉232处，并拆下这个螺钉。在连接元件的另一端完成相同的操作，然后拆去连接元件，这样就可拆下所考虑的电力线这段的一端。为了分开电力线的这段，仍然所要作的一切就是只要拆下所考虑的这段的另一个连接元件的一侧。

通过按相反的顺序完成这些相同的操作就可以组装电力线。

在参考图1到图10所描述的实例中，每个相导体都有自己的铝壳而且每个铝壳都有自己的气体密封壳。本发明能够比照应用于图11所示的那种具有金属外壳的电力线，其中，每个相导体(11，12，13)被自己的铝壳(21，22，23)所环绕，但各铝壳被一个公共的气

体密封壳 (25) 环绕在一起。

本发明能够应用于建造放在地下管道或直埋的具有金属外壳的高压电力线。

图 1

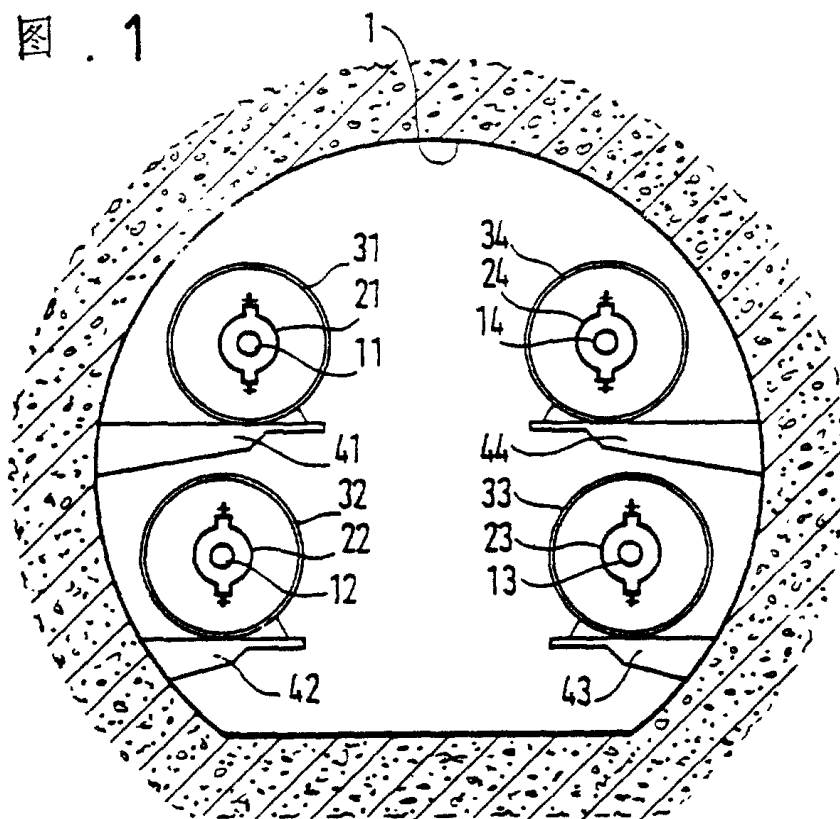


图 2

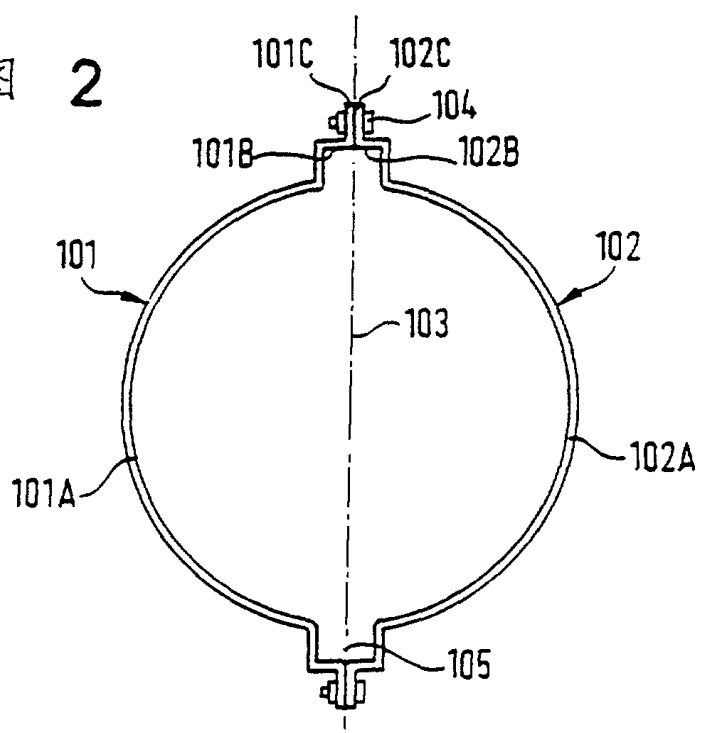


图 3

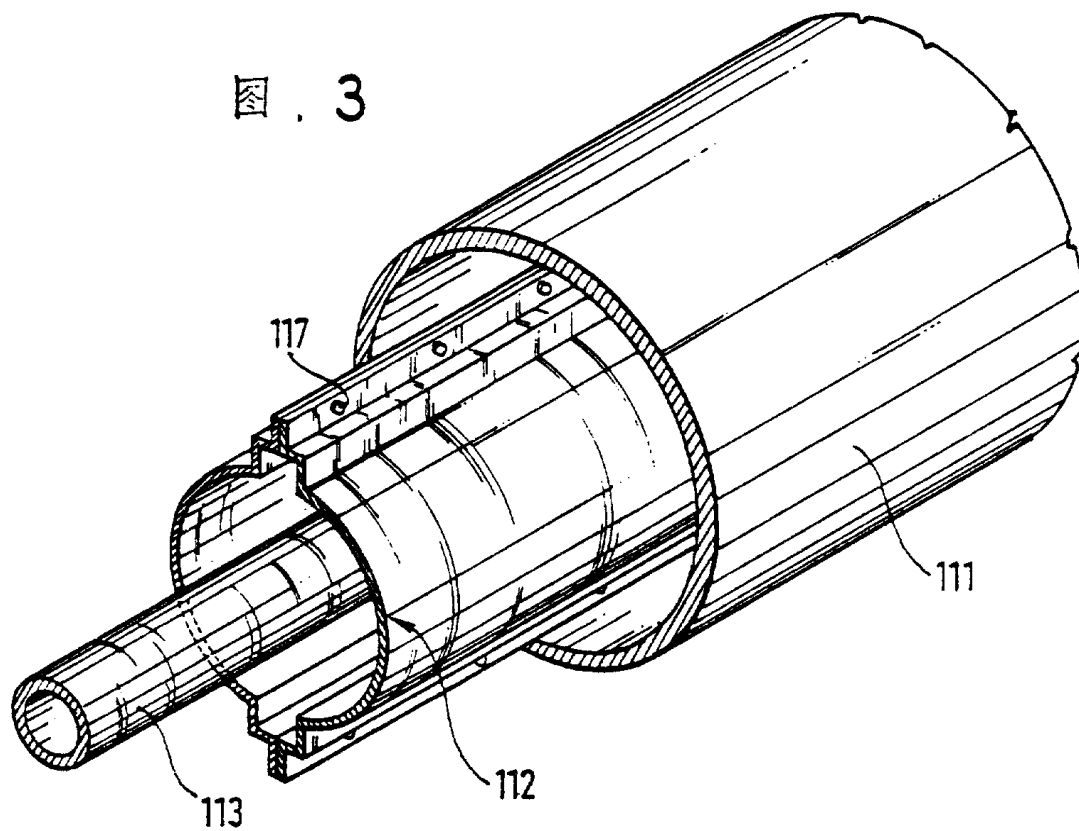
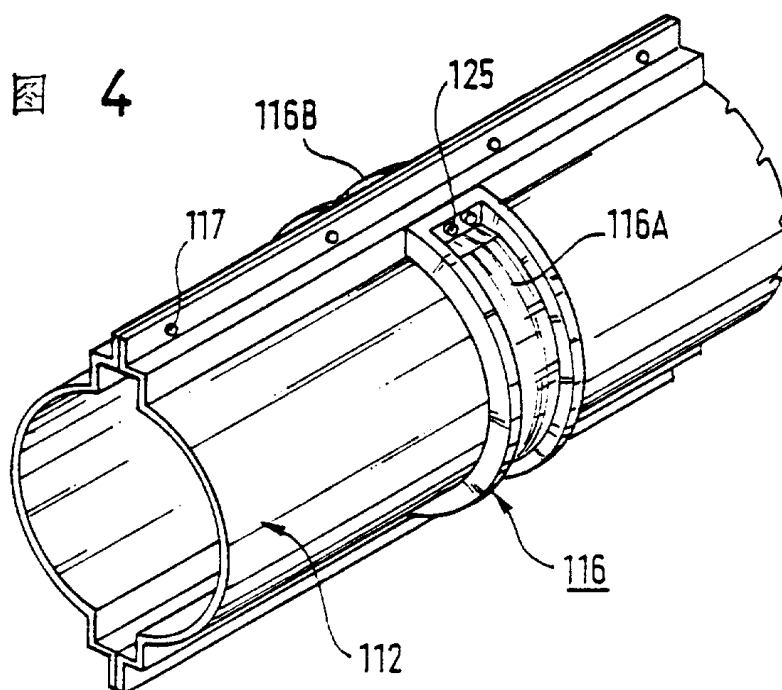


图 4



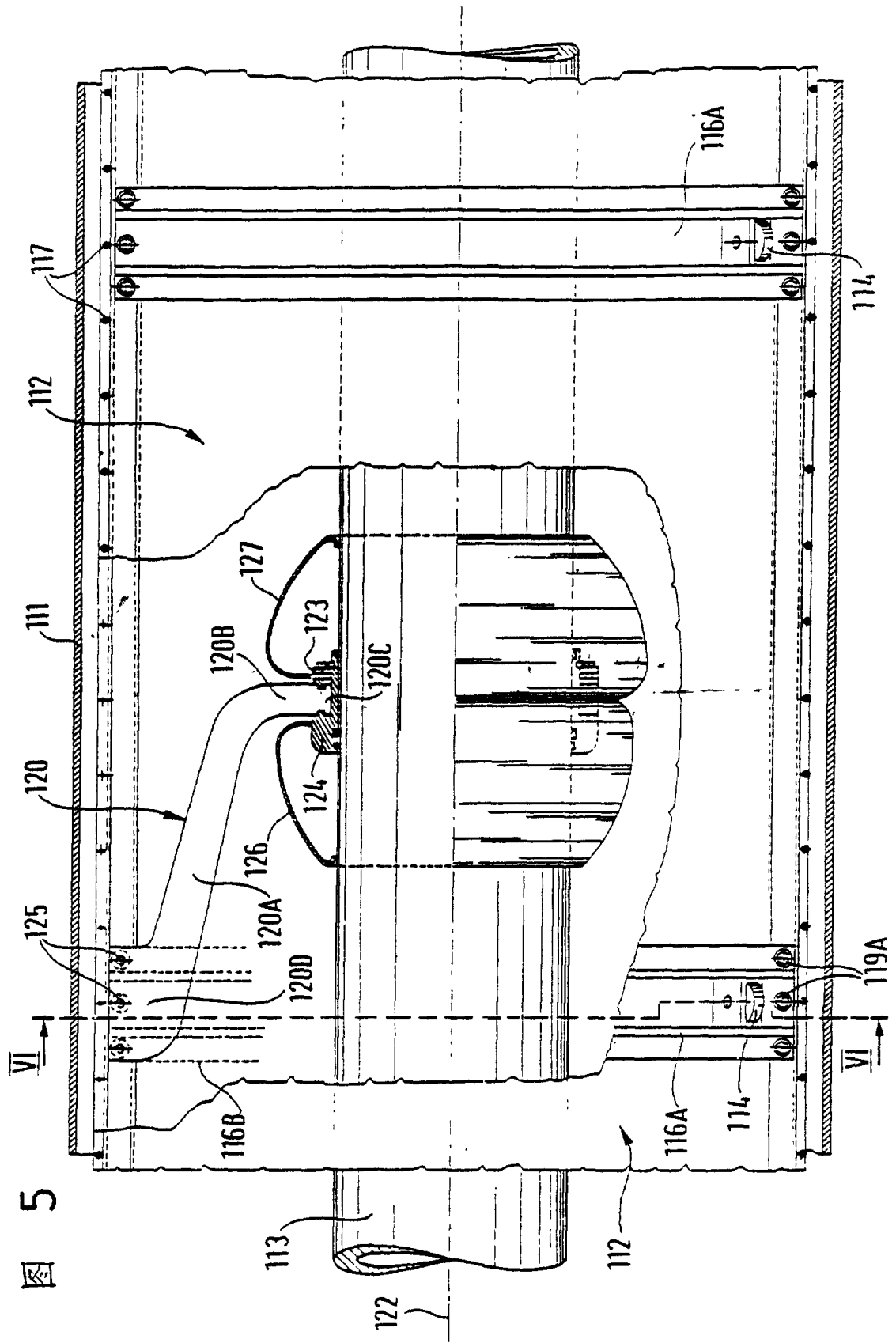


图 5

图 6

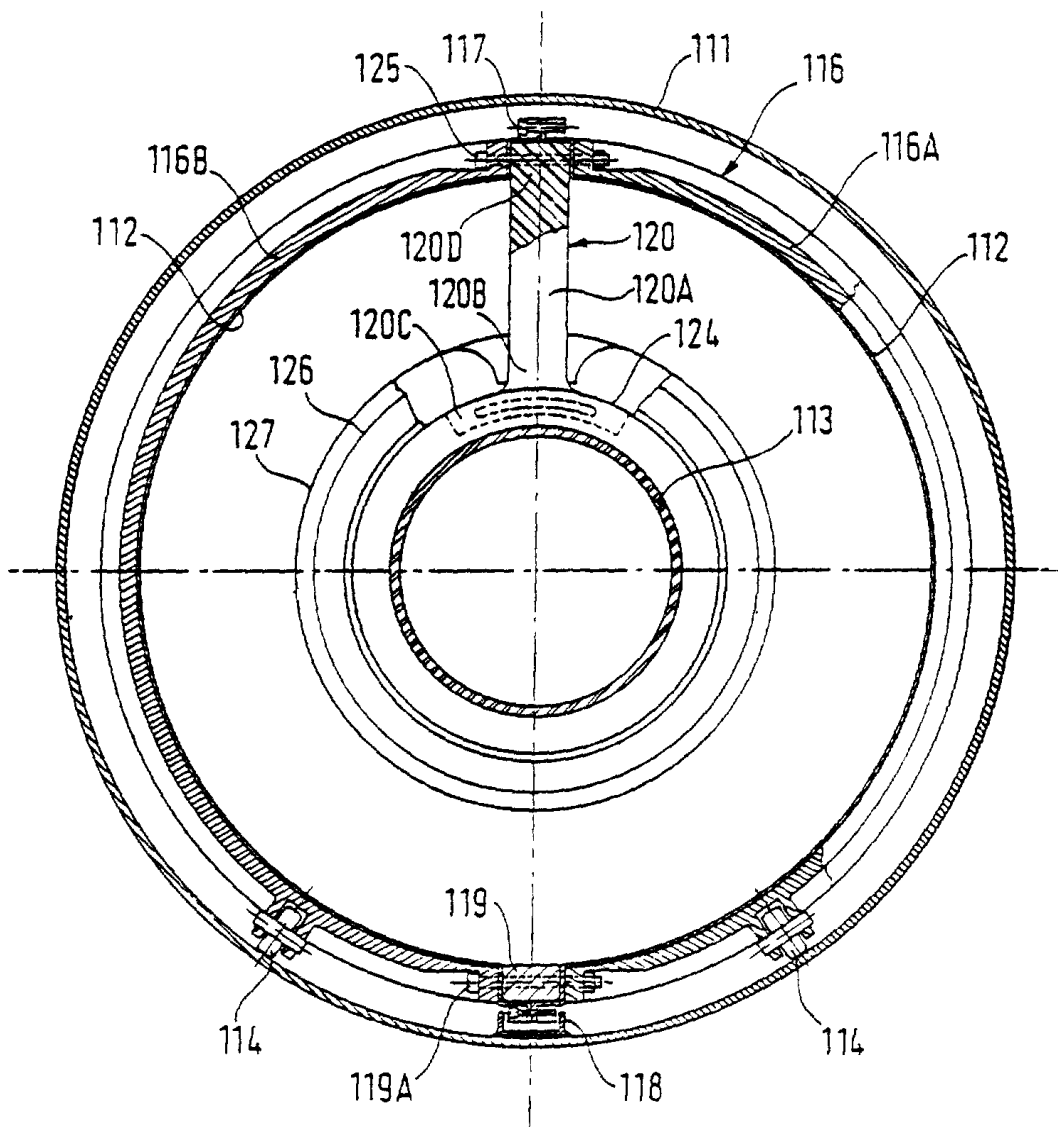
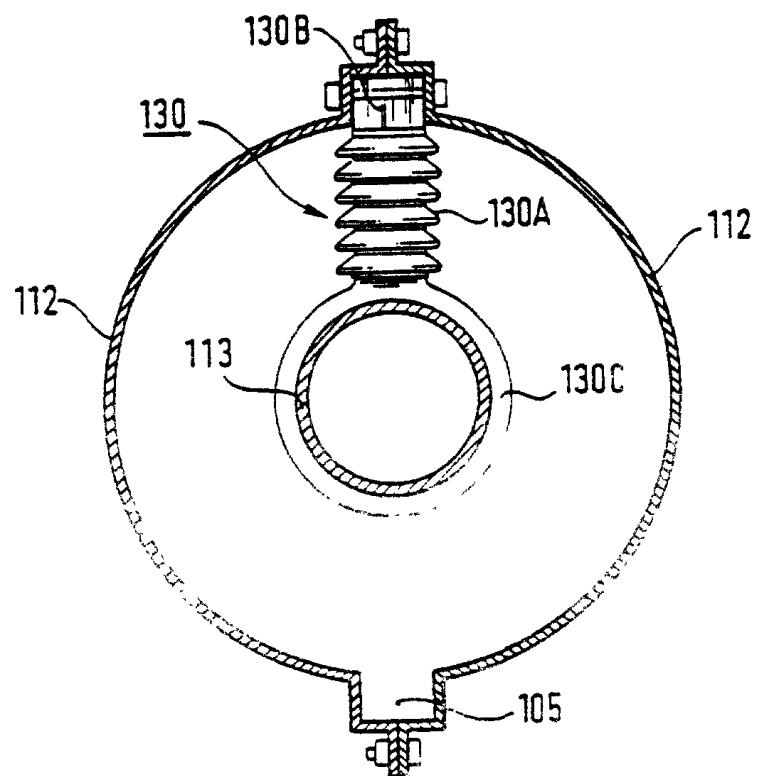


图 7



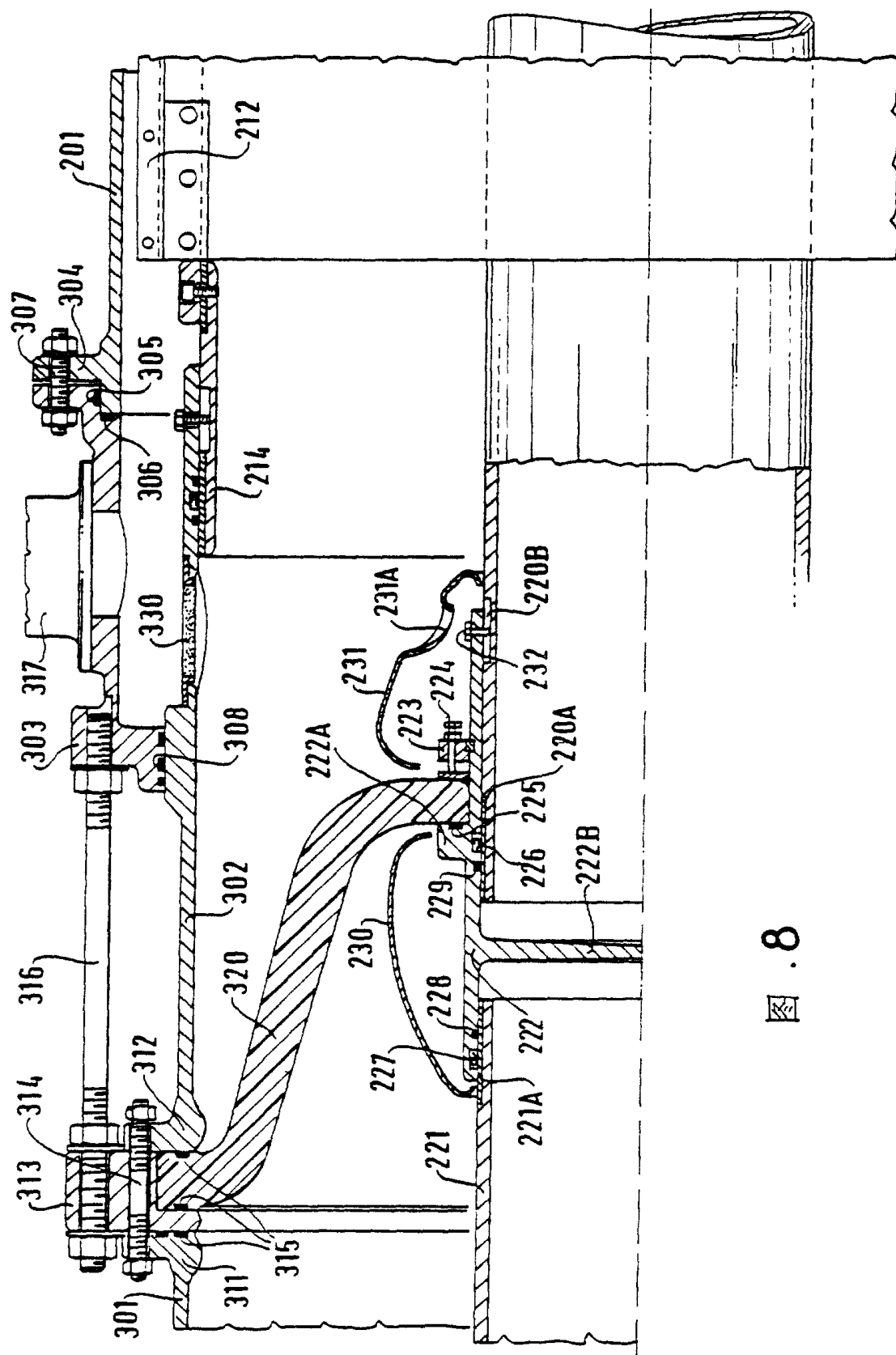


图 . 8

9.

IX

