



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95195647.7

[43]公开日 1997年9月24日

[11] 公开号 CN 1160427A

[22]申请日 95.10.9

[30]优先权

[32]94.10.14 [33]FR [31]94 / 12563

[86]国际申请 PCT / FR95 / 01316 95.10.9

[87]国际公布 WO96 / 12068 法 96.4.25

[85]进入国家阶段日期 97.4.14

[71]申请人 泰克尼瓦罗责任有限公司

地址 法国耶尔

[72]发明人 夏尔-阿兰·卡斯托拉 勒内·洛茹瓦
夏尔·帕斯夸利尼

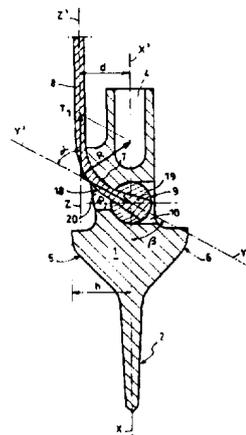
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所
代理人 马江立

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 将结构基础锚固到地内的装置

[57]摘要

将结构基础锚固在地内的装置具有一个锚(1)和一根沿着轴线(ZZ')的牵引线(8),其尾部(18)端头(19)与一固着在锚体(1)上的紧固件(9)连结成一体。锚体具有一个前翼件(2),其形状适于沿轴线(XX')进入地内;还包括一个后翼件(3),它能在锚体倾侧时与土壤对接,借以对抗线(8)的牵引。在一个实施例中,紧固位置(9)偏离牵引轴线(ZZ')而偏向锚体(1)的轴线(XX')。锚固装置还具有一个在紧固位置(9)和牵引轴线(ZZ')之间导引牵引线(8)尾部的元件(7),从而使紧固件被偏置。锚体(1)还具有一个鳍形件(6)设在前翼件(2)平面的与导引件(7)相对的另一侧。



权 利 要 求 书

1.将结构基础锚固在地内的装置，该装置包括一个地锚（1）和一条用来沿着轴线（ZZ'）牵引的牵引线（8），该牵引线的一个端部（18）的头（19）被固着在一个固定在地锚（1）上的连结件或点（9）上，该地锚的锚体包括一个前翼部（2），其形状适于沿着其自身轴线（XX'）穿透到地内，还包括一个后翼部（3），在该地锚穿透到地内和倾侧后，后翼部在地内与土壤对接以便对抗在所说牵引线（8）上的牵引作用，其特征在于，该装置包括一个支承和导引件（7），以使用来在所说连结点（9）和牵引轴线（ZZ'）之间相对于所说地锚的锚体支承和导引所说牵引线（8）的所说端部（18），所说地锚（1）的锚体还包括一个位在前翼部（2）的平面的相对于导引件（7）的另一侧的鳍片（6），

2.按照权利要求1的装置，其特征在于，所说导引件（7）由一形成牵引线（8）的端部（18）并铰接在点（9）上的刚性件构成，并通过一个弹簧（24）靠压在地锚（1）的锚体上。

3.按照权利要求2的装置，其特征在于，所说刚性件（7）被弯曲成一角度并且其端部（18）终止在一个构成牵引线（8）的所说连结点（9）的短轴上。

4.按照权利要求1的锚固装置，其特征在于，牵引线的所说连结点（9）朝向地锚（1）的锚体的轴线（XX'）偏离其牵引轴线（ZZ'），所说导引件（7）可确保所说偏离并且是地锚（1）的锚体的一部分，牵引线（8）的所说牵引点（9）的所说端部（18）就靠压在其上，该牵引线是可变形的。

5.按照权利要求1到4中任一项的装置，其特征在于，所说连结点（9）由一个至少环绕一根与所说轴线（XX'和ZZ'）垂直的轴线的圆柱形端件构成，该端件被固定在牵引线（8）的所说端部（18）的头（19）上，并被铰接在一个在锚体上制出的凹穴（10）内，从而可在该凹穴内旋转。

6.按照权利要求4的装置，其特征在于，牵引线（8）的所说端部

的头 (19) 被直接插入到地锚 (1) 的锚体的凹穴 (17) 内, 并且所说支承和导引件 (7) 延伸到超越牵引线 (8) 端部 (18) 的支承区而与轴线 (XX') 成 90° , 并与所说凹穴 (17) 延伸到同样远, 两者协同构成所说连结点 (9) 。

7.按照权利要求 3 到 6 中任一项的锚固装置, 其特征在于, 所说连结点 (9) 位在锚体的轴线 (XX') 上。

8.按照权利要求 3 到 7 中任一项的装置, 其特征在于, 在牵引线 (8) 的端部 (18) 与地锚 (1) 的轴线 (XX') 之间的角度 (β) 在 10° 到 90° 的范围内。

9.按照权利要求 1 到 8 中任一项的装置, 其特征在于, 所说地锚 (1) 包括一个在所说导引件 (7) 的前面并与前翼部 (2) 的平面垂直而从该平面伸出一个高度 (h) 的保护鳍, 该高度 (h) 大于所说牵引线 (8) 的轴线 (ZZ') 的偏置距离。

10.按照权利要求 9 的装置, 其特征在于, 两个鳍片 (5、6) 相对于前翼部 (2) 的所说平面对称并且相同, 而且都位在所说导引件 (7) 的前面。

说 明 书

将结构基础锚固到地内的装置

本发明涉及将结构基础锚固到地内的一种新颖装置。

本发明的技术领域为制造地锚的领域，该地锚通过打桩、振动埋入、水冲沉桩等方法，或是从地面上或是从地道墙或类似物上，被强制压入地内。当它们从所说表面被强制压入到一定深度或距离时便从所说表面通过一个牵引装置将一个牵引力施加在其上，该牵引装置能够柔性地及/或铰接地与该锚连接，可以是一条缆绳、一根链条、一条带子或其他可变形的杆，从而使所说锚倾斜到一个位置，在该位置上所说锚向牵引方向的横向伸展，使它能以其翼部的最大表面面积迎着牵引方向来承受所说牵引，从而在这可达到某一定值的牵引力下拉住该牵引装置。

如在同一型式的所有已知装置中那样，本装置的主要用途为用于拉条、缆绳、基础团块、结构支承板等的锚固栓，比较特殊的用途是，当土壤本身承受牵引的能力较差而要使基础获得强度时可将土壤本身构成基础团块，施加预应力来达到那个目的，这是 1989 年 5 月 24 日公布的由 T.S.I 提出的欧洲专利 EP317458 所教导的，该专利还说明了实行基础锚固的整套技术，其原理因此已为人知，这里不再重提。

已知有多种其他装置可用在说明本发明的技术领域时所说的方式使锚固能被设置在地内，其中在预应力下制作由土壤本身构成的团块无疑是应该这样做的，这是上述专利的主题；另外某些这种锚固装置是多个专利申请涉及的对象，特别是那些需要将锚倾侧的装置，例如，可以提一下 1981 年 6 月 12 日公布以 Pierre Cargioli 的名字申请的法国专利申请 FR2470823，其中说明了一种能使锚倾侧而可用于松散土壤的装置，它是将锚固线的连结点设置在其表面面积中心的前面，这样，当施加张力时，由于翼部的后部具有较

大的面积，从地下施加在后部上的反作用力大于施加在前部上的力，致使该锚上升。尽管如此，该法并不可靠，因为在翼部的后部与土壤低靠使所预期的过程能够发生之前，该锚能够上升相当大的距离并且甚至能够冲出地面：这意味着锚固装置并不总是能处在其设计深度。

为了避免上述的不确定性，1985年11月13日公布的以 I.F.P. 的名字申请的欧洲专利申请 EP161190 将一个副翼（折翼）铰接在锚翼的后部，以便在倾斜前使阻挡更快地开始。尽管如此，当施加张力时，特别是在用钻机制出导孔以便使打桩容易进行的情况下，这种装置并不能阻止该锚升起一个不小的距离：倒是一部分副翼在此时悬空，其接靠作用被减小并推迟。另外，在施加力时，副翼的枢轴会断裂。而且，当向下驱动该锚时，材料能被挤到副翼和其接靠部之间，阻止该锚移动，从而阻止它完成其功能。这样就还原到以前的情况。

还可提到 1982 年 6 月 30 日公布的授予 E.G.Wise 的英国专利 GB2089862，该专利说明一种铰接的操作装置，该装置能在驱动后使翼部环绕一根轴销旋转而倾斜，该轴销在旋转 180° 改变位置之前由于冲击力的作用保持与驱动杆脱开：该装置结构复杂，在现场不能可靠地使用。

最后，已知有各种锚固系统在锚的前部设有肋条和叶片，以便容易在所需的方向驱动它们，另外结合铰接牵引点的系统使牵引点偏离该锚的驱动轴线，第一是为了使缆绳离开驱动杆以免缆绳受到损伤，第二是为了使该锚在被驱动后容易倾侧：这样一种装置曾被说明，例如在 1989 年 5 月 3 日公布的授予 FORESIGHT 工业公司的欧洲专利 EP313936 中；虽然它控制该锚入地的驱动方向确实较为有效，但该锚本身在地内的绕枢轴旋转并未得到改善，至少不是在所需的深度上，而且它不是以可靠的方式进行的。

这样，人们已发现大多数现有的锚，除非与复杂的机械连结，它们本身不是很可靠的及/或难于实行的，当有牵引力施加在将它们连接到表面上的锚固线上时，它们在事实上常会升起而不倾侧，

甚至跑出到地面之外：以多少可靠的方式进行的倾侧和阻挡只有在如下地层内才能发生 - 第一，在这些锚穿过地层后地层须能在锚后闭合（堵塞）起来，其次地层须具有较高的密度；这就限制这种锚能被使用的场所。在粘土质的过于密实的土壤内，该锚所开辟的通路在锚通过后在锚后仍保持敞开，而在多泥的过分松软的砂土内，该锚在受到牵引时并不立即倾侧，甚至根本不倾侧，这样就使它们上升过多，当然也就不能保证锚固深度。

不幸的是，当需要确保正确地做好锚固时，特别是在将土壤预先施加应力如同在上述专利 EP317458 中所说明的那样时，必须肯定倾侧是在所要的深度上发生，这样才能保证有足够的土壤体积来构成基础团块，这一点不管土壤是什么性质都是适用的，因为已知锚固深度是锚固的土壤和其所要承受力的一个函数。

因此我们提出的课题是要研制一种具有锚和牵引线的锚固装置，该装置在实施时须能基本确保该锚在抵达所需深度时立即倾侧（倾斜），从而确保锚固是在给定的深度发生，并且这一点适用于任何型式的土壤；本发明的另一个目的是要在控制方向并且不发生重大偏差的条件下将所说锚驱动到地层内。

上述课题的解决方案是一个将结构基础锚固到地内的装置，该装置具有一个锚和一根沿着轴线 ZZ' 的牵引线，轴线 ZZ' 最好偏离锚的轴线 XX' ，该牵引线的一个端头固着在一个固定在锚体上的连结件或点上，该锚体包括一个前翼部，其形状使它容易沿其轴线 XX' 穿透到地内，还包括一个后翼部，在该锚被驱动沿着其轴线 XX' 穿透到地内然后倾侧时，后翼部在地内与土壤对接（接靠），以便抗拒牵引作用；按照本发明，锚固装置包括一个导引和支承件，以使用来在所说连结点和牵引线的轴线 ZZ' 之间相对于锚体而导引并支承所说牵引线的端头，而且所说锚体在前翼部平面的所说导引件的另一侧还设有一个鳍片（翅片）以便使所需的倾侧能较可靠地开始。

在一牵引线为可变形的例如缆绳的实施例内，所说牵引线的连结节点从其牵引轴线 ZZ' 向锚体的轴线 XX' 偏置，所说导引件就用来

完成这个偏置，并且它是锚体的一部分，在其上支承着固定在所说连结点上的所说牵引缆绳或线的端部。

在另一个较优的实施例中，特别是当锚固深度较浅、约为小于1米、如在城市的环境中并且牵引力受限制时，所说导引件可由刚体构成、铰接在所说连结点的周围、并通过一个内藏的弹簧靠压在锚体上，在驱动位置，该弹簧被压缩在所说牵引线的刚端与所说锚体之间。牵引线本身可全部为刚体，这样就成为一个单件，可直接铰接在锚体上环绕一个固着在其上例如形式为一短轴的连结点上，该单件可以与牵引轴线 XX' 一致，或与它偏离，这时该刚体包括一个弯折部分。

在一包括上述实施例中任一个的实施例中，所说锚还可具有另一个为保护目的而采用的鳍片，该鳍片设在所说导引件的前面，与前翼部的平面垂直，并相对于该平面伸出一个高度 h ，该高度 h 大于所说牵引缆绳的轴线 ZZ' 偏离锚体前翼部的距离；所说两个鳍片，最好分别称为“保护”鳍和“倾侧”鳍，它们完全相同，对称于所说前翼部的平面，并都位在所说导引件的前面。

结果就形成将结构基础锚固到地内的新颖装置，该装置具有一个象上面那样限定的锚，使它有可能解决提出的课题并达到本发明的目的，这在过去已知的装置是不可能做到的。

本发明的一个主要的新颖和独创点是清楚地将锚固线端部与该锚本身之间的连接限定在一个被很好确定的位置上，而迄今为止，所有已知的锚却相反地具有柔性的和自由的连接，没有导引和有利的支承，因为当施加张力时人们总是企图使牵引线对齐其在锚上的连结点；这样就完全排除了另外一种做法，这种做法是造成一个精心安排的推力 R ，使它横越牵引方向 ZZ' ，如同在图2和8中所专门示出的那样，这将在下面说明，这样就使本发明有可能在一旦将张力施加在牵引线上时，或一旦将驱动杆撤除时，立即得到该锚的预倾侧，不管土壤的性质如何都能做到这样。多次试验表明本发明的锚能使所说的倾侧在所需的深度得到，而这是现有技术的装置不能做到的；这些已知的装置没有寻求使深度达到这样的精确

度，因为它们的主要目的只是想得到能够承受牵引力的锚固而没有考虑到周围土壤所起的作用，而在本发明的情况下，为了实施锚固，如同本文序言提到的欧洲专利 EP317458 中所限定的那样，锚固深度是主要的，只有考虑这一因素，才能得到土壤的充分协助，从而承受给定的力。

这样，在下面将说明的例子中将可看到，锚固线的端部总是被精心安排，使它通过一个导引和支承件，或是直接或是通过一个中间弹簧与锚体接触，该导引件是本发明的一个重要元件，而在已知的锚固线中，即使是那些被铰接的或偏离锚的轴线的，传送到锚体上的唯一的力为方向与所施加的张力一致的力，并没有产生一个作用在该锚上的横向的反作用力。

另外，如上所述，由于垂直于锚的主翼部平面并位在牵引线的另一侧、可被称为“预倾侧”鳍的鳍片的存在，以致能够做到，不仅该锚在给定方向被驱动时能够做到较好的导引，而且还能成为跟部，一旦牵引力开始作用，几乎立刻就能进行接靠；这样便能结合按照本发明的锚固线的特定布置，在该锚上产生一个真正而又立即的预倾侧转矩，如图 2 或图 8 的实施例所示，其实施则在下面的图 7 和 11 中示出。

在已知的锚中，倾侧转矩只是由牵引力施加在一个杠杆臂上构成的，而该杠杆臂是由牵引线偏离锚的轴线形成的，这样一个转矩，如上所述，不管它会遇到什么土壤，是不足以确保所说“倾侧”的发生的，除非允许该锚在其孔内上升一定的距离，此时由于翼部背面有机会与土壤对接而产生摩擦力，才有可能得到倾侧转矩。而该偏离是由于该锚在地内的穿透轴线要留出空隙以便驱动杆能自由进出才设置的，如同前面序言中所提到的曾提出各种解决方案以便使倾侧发生，说明上面所提到的力的转矩确实是公认为不够的，但那些解决方案迄今为止还没有取得令人满意的效果。

与此相反，本发明的构件所取得的效果使人们有可能自动地、立即地和不可逆地完成预倾侧，从而将该锚立即放置在对接位置（支撑位置）上，所说对接是通过另外增加的鳍片和翼部的后部来

完成的，采用这个方法可以肯定该锚只会有很少的升起或者没有升起。

而且，增添另一个设置在翼部平面另一侧且与第一鳍片对称设置的鳍片可用来保护位在其后面的锚固线，并在该锚被驱动到地内时可在同时协助提供导引。

在下面的图 8 中示出的实施例有一刚性的牵引线，它可以是一个设在连结点和表面之间的单件，可用来避免需要将一根缆绳或其他可变形线装入并固着到一个锚体上及/或一个用来接合该锚的连接件上，从而可减少制造费用。

在该实施例中，封闭在锚体内的弹簧靠压在锚固线的端部上，以致能够立即将所说锚预倾侧到一个约为 30° 的角度，从而可使翼部的后面在地内的预定的所需深度上以不可逆的方式与周围的土壤接合，这一点当在地内较浅的深度操作时及当希望得到对牵引的最佳抗力时是特别需要的；其时的运动与锚的形状无关，这意味着可赋予锚一个较为适宜于穿透到地内的形状。

本发明还可提出其他一些优点，但上面所给出的这些已足够指出其新颖性和优点。下面的说明和附图示出本发明的实施例，但它们绝不是限定性的，显然在本发明的范围内可能有其他各种实施例，特别是只要改变锚体的形状便可得到各种变形，例如锚体可由机械加工件装配或焊接而成，或者可铸成或锻成，另外还可由其他材料制成。

图 1 为本发明的地锚装置的一个实施例的总体的透视图。

图 2 为图 1 装置的纵向剖视图。

图 3 为图 2 所示同一装置的简化视图。

图 4 为图 3 装置在 CC' 上的剖视图。

图 5 为本发明装置的另一实施例的纵向剖视图。

图 6 为图 5 装置在 DD' 上的横向剖视图。

图 7 示出当使用图 1 到 6 所示的装置时进行倾侧的各个阶段。

图 8 到 10 示出本发明装置的另一实施例：图 8 为图 10 的平面图在 VIII - VIII' 上的纵向剖视图，而图 9 为图 8 在 IX - IX' 上的

剖视图。

图 11 和 12 示出图 8 到 10 的装置在使用时是如何操作的。

将结构基础锚固在地内的装置按照传统方式包括一个地锚 1 和一条牵引线 8，牵引力施加在轴线 ZZ' 上。

地锚 1 的锚体是由多个元件构成的，特别是包括一个前翼部 2，其形状适于穿透到地内，并且它可由向一个端点变尖而对称地设置在一个由牵引线的轴线 ZZ' 和锚的穿透方向 XX' 限定的平面的两侧的两个翼构成：这样所成形的翼部 2 便可使地锚在被一个驱动元件 20 从地表面或从地体墙表面沿着所说轴线 XX' 施加推力而被驱动时穿透到地内，而该驱动元件被接纳在地锚后背在 XX' 轴线上为此目的而设的一个凹穴 4 内。所说锚体还包括一个设置在所说凹穴 4 两侧、从前翼部 2 延伸而来的后翼部 3，它具有足够的面积，使它在锚固位置与土壤对接时能够对抗来自线 8 的牵引作用，如图 7 所示，这个位置是在地锚穿透到地内经过初步倾侧后达到的，所说对接在图 7 中用力 F'2 表示，其时前翼部 2 也在轴线 ZZ' 的另一侧与土壤对接而得到反作用力 F'3：就是这两个土壤反作用力的结合使地锚能确保平衡，并在地锚被放置到所需深度后受到所需牵引力 T4 的牵引线 8 可被确实保持住。

牵引线 8 的一个端件 18 的顶端被固着在一个位置朝向地锚 1 的锚体中间的连结件或点上，在图 1 到 7 的实施例中，所说连结点 9 必需偏离其牵引轴线 ZZ' 而偏向地锚 1 的锚体的轴线 XX'，甚至最好位在所说轴线上，以期得到尽可能大的倾侧转矩，而在图 8 到 12 的实施例中，可不需要偏置或至少可偏置得较少，因为其时所需和必要的倾侧转矩可由压缩弹簧 24 的弹力来提供。

在图 1 到 7 中，所说导引和支承件 7 与地锚 1 的锚体成为一个整体并有牵引线的所说端部 18 支承在其上，该牵引线必需是可变形的，例如为一缆绳，在图 1 到 7 的其余说明中都采用缆绳为例，所说端部 18 被固定在所说连结点 9 上：导引和支承件 7 使牵引线 8 的端部 18 在所说连结点 9 和牵引轴线 ZZ' 本身之间被导引，从而可确保所说偏置并使牵引缆绳 8 的所说端部 18 相对于地锚的轴线

XX'形成一个角度 β ，该角度 β 一般大于 10° 并小于 90° ，最好在 60° 到 90° 的范围内。

在图2、图3或图4的实施例中，所说连结件或点9由一铰接的端件构成，在这情况下其形状为圆柱形，它至少能环绕一条与所说轴线XX'和ZZ'垂直的轴线旋转，并以其承窝让缆绳8的端头19插入而被夹持并固定：这样端件9便可是一个圆柱形件或一个球形件：它也可以是锚体内的一个紧固件；构成端件9的零件可具有一个空心的附件，以便缆绳8的端部18在其内通过：在这种情况下附件将靠压在锚体的导引件7上。所说端件9被安放并铰接在锚体的一个凹穴10内，从而能至少环绕一条与所说轴线XX'和ZZ'垂直的轴线旋转并与一个喇叭口20连通，缆绳的所说端部18就通过该口。所说凹穴最好位在所说地锚的两个翼部2、3作为一个整体看时表面中心之前。

如从图2可看到，当沿着轴线ZZ'在牵引和锚固线8上用力T1拉动时，所说力在所说牵引缆绳8的端部沿着一条与轴线XX'成为 \hat{A} 角的轴线YY'被传送到连结点或端件9上，使当地锚在其原始的、倾侧前的位置上时，例如当地锚是在孔底时，所说角 \hat{A} 等于上面所定义的角度 β 。

牵引力T1和端件9为了反抗所说牵引力传送到缆绳端部的所说牵引力而产生的反作用力R1结合起来便成为一个横越所说轴线XX'和ZZ'的合力R，这样便造成一个由于牵引线8的端部18的推动而直接作用在支承件7上的倾侧转矩：反作用力R的倾角自然取决于初始角 β ；最好采用一个在 60° 到 90° 的范围内的角度，但即使是一个极小的约为 10° 的角度仍可提供一个反作用力；该角度的最大值为 90° ，因为比该值大的角度所造成的倾侧力，对锚体要停留在地内其最终位置的锚固过程来看是毫无用处的，甚至还可能对土壤的预应力作用不利，因为在该应力状态下，最好是使两个翼部对称分布而不另加任何倾侧力。

所说地锚1的锚体还可在所说支承件7的前面设一保护鳍片5，以便在地锚被驱动地内时用来保护锚体和缆绳，该鳍片垂直于

前翼部 2 的平面而伸展，并以该平面为准向外伸出一个高度 h ，该高度大于所说牵引缆绳 8 的轴线 ZZ' 偏置的距离 d ，并且地锚 1 的锚体还可在前翼部 2 的平面的相对于所说第一鳍片 5 的另一侧设置另一鳍片 6。

所说两个鳍片 5 和 6 最好对称于翼部 2 的平面并且两者完全相同，以便在地锚被驱动时施加的力得以平衡，这样，再加上前翼部 2，便可保证驱动在所要的方向内进行。

如图 7 所示，所说鳍片 5 或顶肋具有一个变尖的前端使它容易穿透到地内、切开土壤并保护缆绳 8，而鳍片 6 或底肋，同样具有一个变尖的前端，使它与顶肋同样地切开土壤，并且另外，利用其跟部可构成一个倾侧的对接，如图 7 所示。

图 3 示出图 2 的装置在 AA' （见图 4）上的剖面，而图 4 示出同一装置在图 3 中 CC' 上的剖面：在这种情况下，容纳端件 9 的凹穴 10 为圆筒形。

如图 5 和 6 所示，缆绳 8 的端头 19 能直接插入到地锚 1 锚体的凹穴 17 内，并且所说支承件 7 能够延伸到它靠压在缆绳 8 端部上的区域之外而在与轴线 XX' 成 90° 时进入到所说凹穴 17 内，以便与该凹穴协同构成所说连结点 9。

图 7 示出地锚在被打桩驱动放置就位后的三个位置，这样就在地锚后面的土壤 11 内留出一个轴线为 PP' 的钻孔 15，通过该孔地锚已被驱动到所需的深度，然后地锚体在该深度开始倾侧，倾侧所需行程已知取决于土壤的类型，所说行程可达地锚长度的一半。由于土壤在地锚周围被压实，会发生少量滑动。在地锚被驱动的阶段内，钻孔 5 的轴线 PP' 与地锚的轴线 XX' 重合。

第一步是预倾侧阶段，该阶段是即时的和不可逆的，并且是在牵引线或缆绳 8 受到力 T_2 而施加张力时立即发生的，由于图 2 所示作用力和反作用力的平行四边形的合力而开始倾侧。例如对于一个恒定而等于 1 公吨重的张力 T_2 ，根据地锚角度的不同，合力 R 可具有下列数值来进行预倾侧然后完成倾侧：初始时，如 \hat{A} 或 β 为 90° ， $R = 1.4$ 吨；然后随着角度由于倾侧而减小，例如如同图 7

中的位置 13，角度减小到 60° （在其他情况下， A 和 $\beta = 60^\circ$ 也可能是在开始位置）， $R = 10000$ 牛顿或约为 1 吨；然后进入到倾侧的第三个阶段或初始位置如位置 14，此时 A 例如等于 40° ， $R = 6840$ 牛顿；此后超越该点，当 \hat{A} 减小到 20° ，合力 R 也减小到 3480 牛顿，但这已无关紧要了，因为此时翼部特别是后翼部已与土壤接合，完全能够完成从位置 14 到最终锚固位置的旋转。

这样合力 R 便在预倾侧阶段开始转动时较大，在此阶段中，假定有一足够大的 A 角，由于所说合力 R 离开旋转中心点 G 有一个距离，因此便可产生倾侧转矩，这种转矩大到足够使地锚在土壤内旋转而可不管土壤的性质。

如上所述，在紧接着预倾侧的图 7 中的位置 12 上，由锚固线传送的力 T_2 连续地在支承件 7 上产生一个力和进而产生一个倾侧转矩，随着地锚的倾侧，即 \hat{A} 角的减小，所说力逐渐减小，而 β 角始终保持恒定直到倾侧终止。超越合适的 \hat{A} 角时，底鳍片 6 便发挥其作用，利用其跟部 16 在土壤内形成一个支承和锁定点，这样便可产生个反对地锚向上运动的反作用力：从其时的位置 12 开始，就有一个附加的倾侧转矩在所说土壤的反作用力 F_1 与牵引力 T_2 之间产生出来。

在随后的倾侧阶段 13，底鳍片 6 的跟部 16 已脱离接合，这样土壤内的反作用力 F'_1 便减小，而地锚的后翼部 3 完全与土壤接合，而在初始时只有其跟部 22 是与土壤接合的，从而产生一个相当大的反作用力 F_2 ，该力取代了力 F_1 、 F'_1 ，同时土壤在前翼部上的反作用力 F_3 也开始增大，但其量值小于后部的力 F_2 ，因为前翼部在土壤内的有效面积比较小，从而使地锚能继续倾侧。

最后到达倾侧终止状态，例如图中所示位置 14，此时土壤反作用力 F'_3 和 F'_2 互相平衡，同时 F'_3 和 F'_2 还抵消旋加在缆绳 8 上的张力 T_4 ，平衡都是相对于其牵引点而言的，该点的位置最好在地锚表面重心之前，以便保证所说平衡处在稳定状态：两个在地下的反作用力所产生的转矩必须互相抵消，以便得到所说的平衡，并且轴线 XX' 相对于初始打桩轴线 PP' 或缆绳 8 的牵引轴线 ZZ' 成

为所需的最终角度。

如同在序言中提到的，显然在本说明中所使用的牵引缆绳 8 可用其他任何可变形的及/或柔性的能够传递牵引力的线如链条，带，或任何其他物件如可变形的杆来替代。

图 8 到 12 示出本发明的另一实施例，其主要用途为在下降约 1 米的深度较浅处进行锚固。其中所说导引和支承件 7 不再象以前那样与锚体而是与牵引线 8 成为一个整体：由一刚性件构成牵引线 8 的端部 18，它通过一个弹簧 24 靠压在锚体 1 上并铰接在点 9 上。在这种情况下，牵引线本身 8 可以全部为一单件一直延伸到地表面，并可包括端件 18、铰接和连结点 9；一直向上延伸到地表面的牵引线也可由一可变形的线构成，如图 1 到 7 所示，并可在地锚 1 的附近固定到所说端件 18 的远离其连结点 9 的一端上，在这种情况下，只有端件 18 是刚性体。

当然在该实施例中，仍然可以找到上面说明过的元件如锚的锚体 1，它有一鳍片构成一个隆起部，其内座落着铰接和锚固点 9，还有一个鳍片在另一面形成一个对接突出部 6；锚体 1 后部有一孔 4 用来导引打桩驱动杆 20 的端部，锚体 1 的后端 22 的一个作用是用作所说打桩驱动杆的砧座，如图 11 所示。锚体的翼部在其后部 3 具有恒定的断面而其前部 2 具有变尖的断面，以便穿透到地 11 内，并有两个侧边跟部 23，使当将牵引力 T 施加在锚固线 8 上时锚体容易被夹紧在地内；图 11 和 12 所示的实施例相应于结合图 7 说明的那些相同的阶段，因此可以参考该图，特别是在图 7a 和 7b 中示出的预倾侧的位置 12 和 13。

即使有可能在将锚体驱动到地内之前先钻一个导孔，但这种锚体形状的设计还是力求使穿入地内时的阻力尽可能地小，所说形状为削尖的箭头，并且所有翼部元件都是以大的曲率半径与锚体本身连结。

在锚的主体 1 内制有一个凹穴 10，其内接合着锚固线 8 的端部连结点 9，例如可用一个带榫的铰接部或者该凹穴可在形成所说锚固线一部分的圆柱形短轴的一条轴线上；所说凹穴 10 通过一个开

口 20 将锚体的一个面打开，该面可被称为其“背面”，以便让锚固线 8 端部 18 的刚性件 7 通过并相对于锚体而旋转，例如在一个驱动位置和一个最终的锚固位置之间旋转约 90° ；锚固线装配时可通过锚体的“前面”拧入向外敞开的凹穴 10。

铰接轴 9 位在锚体 1 表面面积中心的稍前处，并有另一个孔 25 位在所说铰接轴 9 的后面，该孔含有弹簧 24 并能与接装驱动杆的孔 4 连通：当锚体被放置就位而将驱动杆 20 撤除时，该弹簧 24 给出一个预倾侧推动，以便与锚体接合。在整个牵引线 8 一起到地表面都是刚性体的情况下，这个校正用的弹簧压缩可在整个驱动过程中维持着，而当牵引线为可变形的或至少部分是如此时，可用一个螺柱或任何其他的夹持装置固定在驱动杆 20 上，以便使端部 18 靠压在其上一直到驱动杆被撤除。弹簧 24 为螺旋弹簧式，它以压缩的方式工作：在驱动时它被周围的介质 11 很好地保护起来，这是因为它能完全被容纳在孔 25 内，该孔在此时被刚性件 7 封闭着，这样便可阻止任何石粒或其他土粒的侵入，而这些颗粒能够阻碍弹簧的膨胀。

将锚固线的端部 18 弯曲成一角度，便能适应在牵引线 ZZ' 和铰接轴线 9 之间的偏离：这个偏离可用来使短轴 9 接合在锚体中而不必将它过分扩大；但在设有弹簧 24 的情况下，弹簧本身就能利用其反作用力 R 提供倾侧转矩，而不必提供此偏离。甚至可能设想将刚性牵引线 8 设置并铰接在驱动轴线 XX' 上：在这种情况下，牵引线 8 本身可用来驱动，或者可将驱动杆 20 制成中空的并包围在牵引线 8 的外面；此时弹簧 24 可位在一个偏离轴线 XX' 的孔内。

在一锚上进行过试验，该锚长 200mm，宽 70mm，翼部总面积为 105cm^2 ，由全焊接钢材而成，重约 1.2kg，采用刚性锚固线，其强度约为 14000 牛顿，而锚的强度约为 30000 牛顿，采用至少为 150 牛顿的弹簧力可立即得到倾侧，并且可在所需的深度上得到，在硬质地层内的正常锚固能力约为 7000 牛顿。

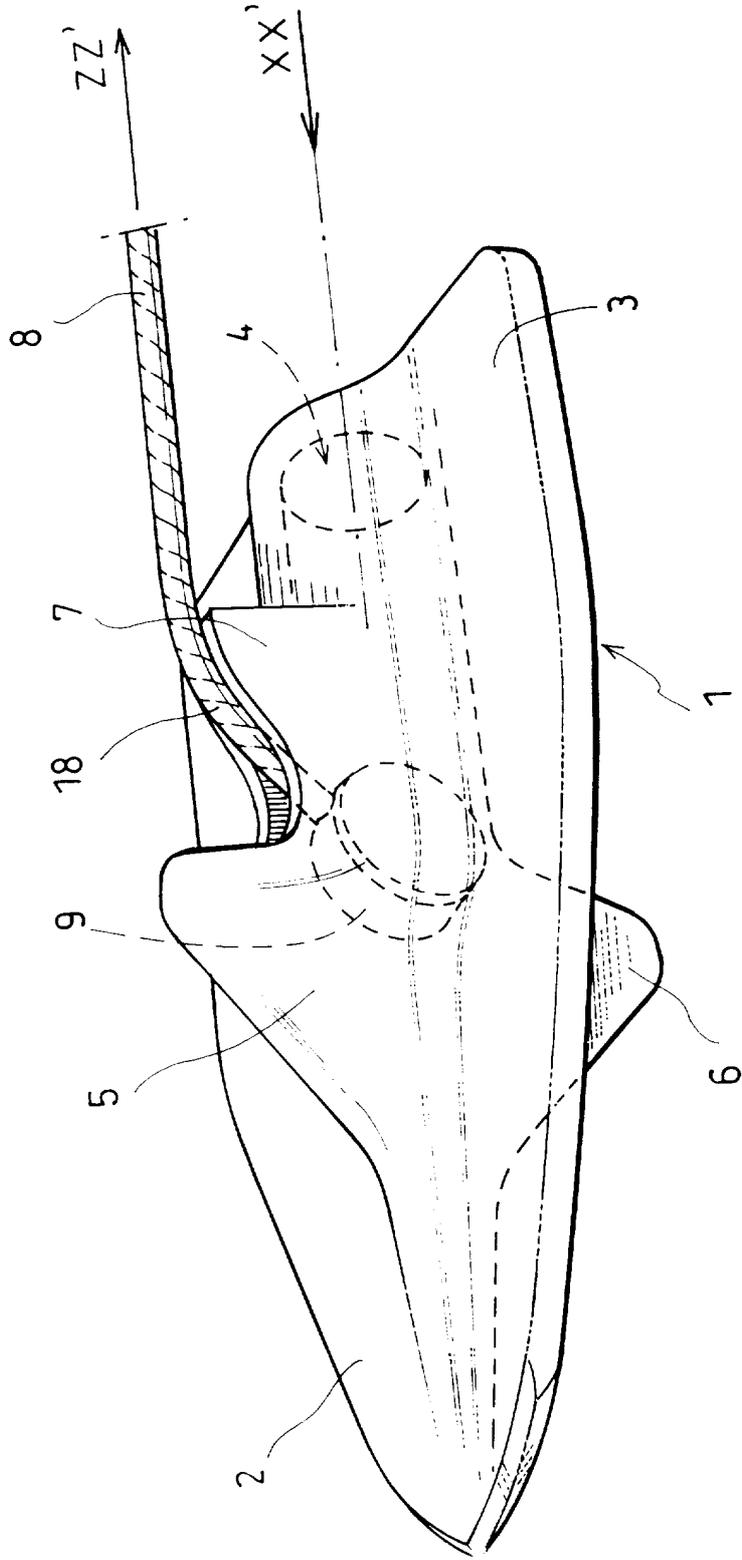


图1

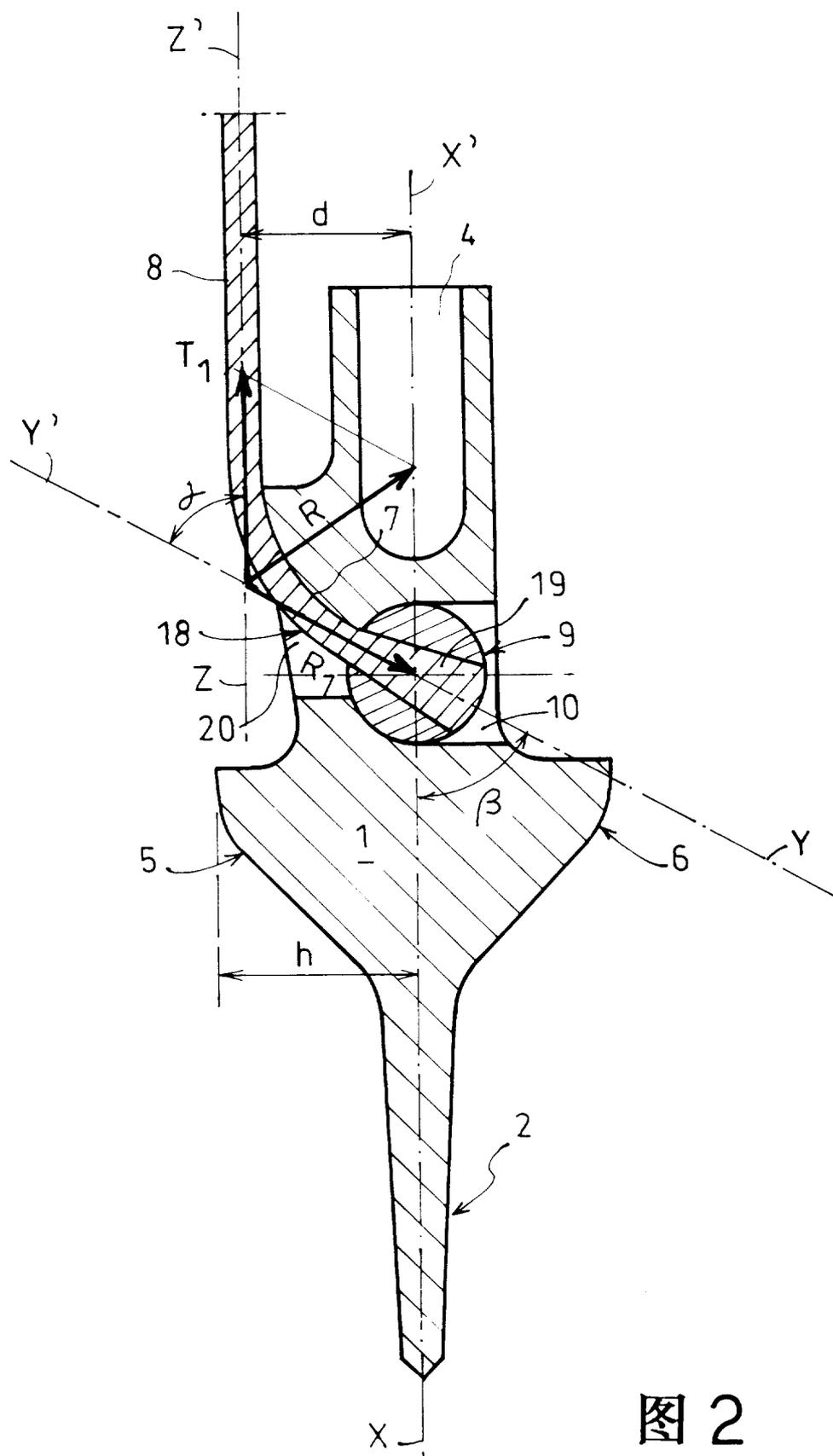


图 2

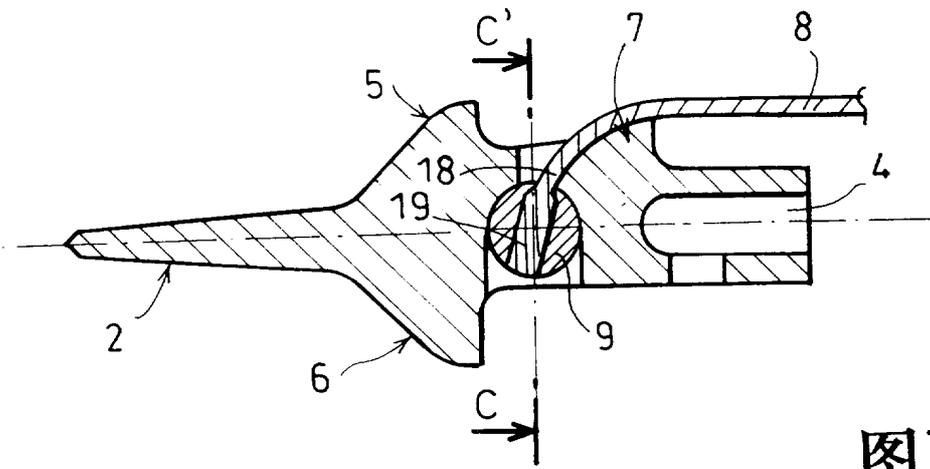


图3

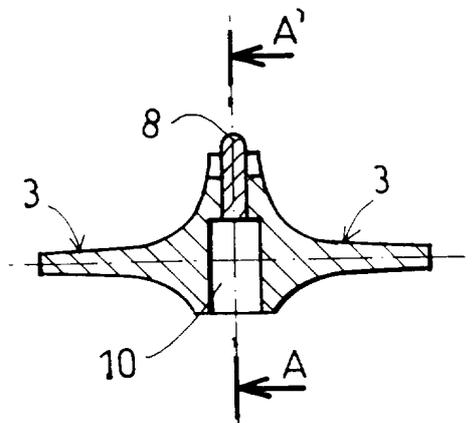


图4

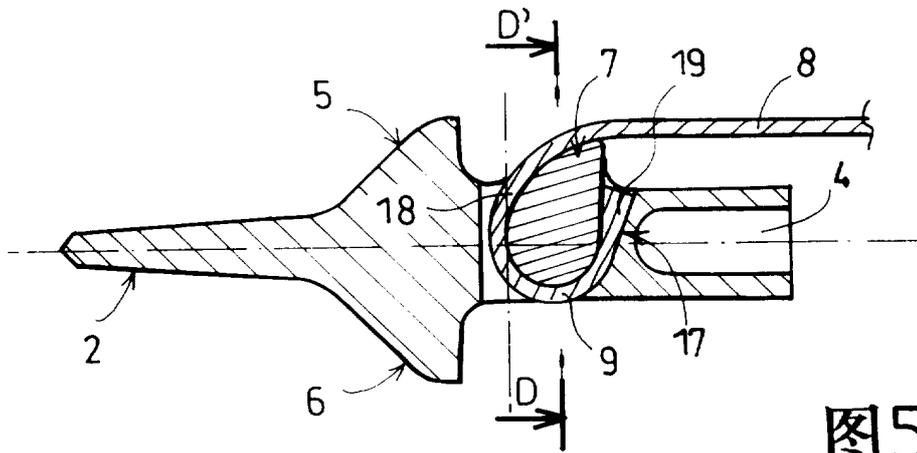


图5

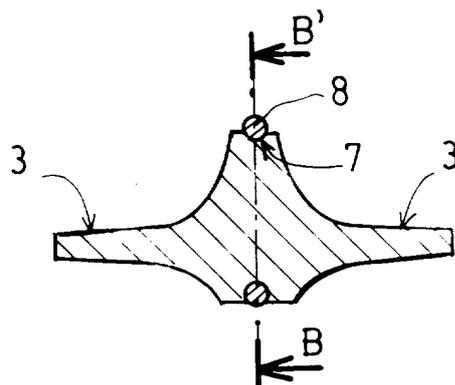


图6

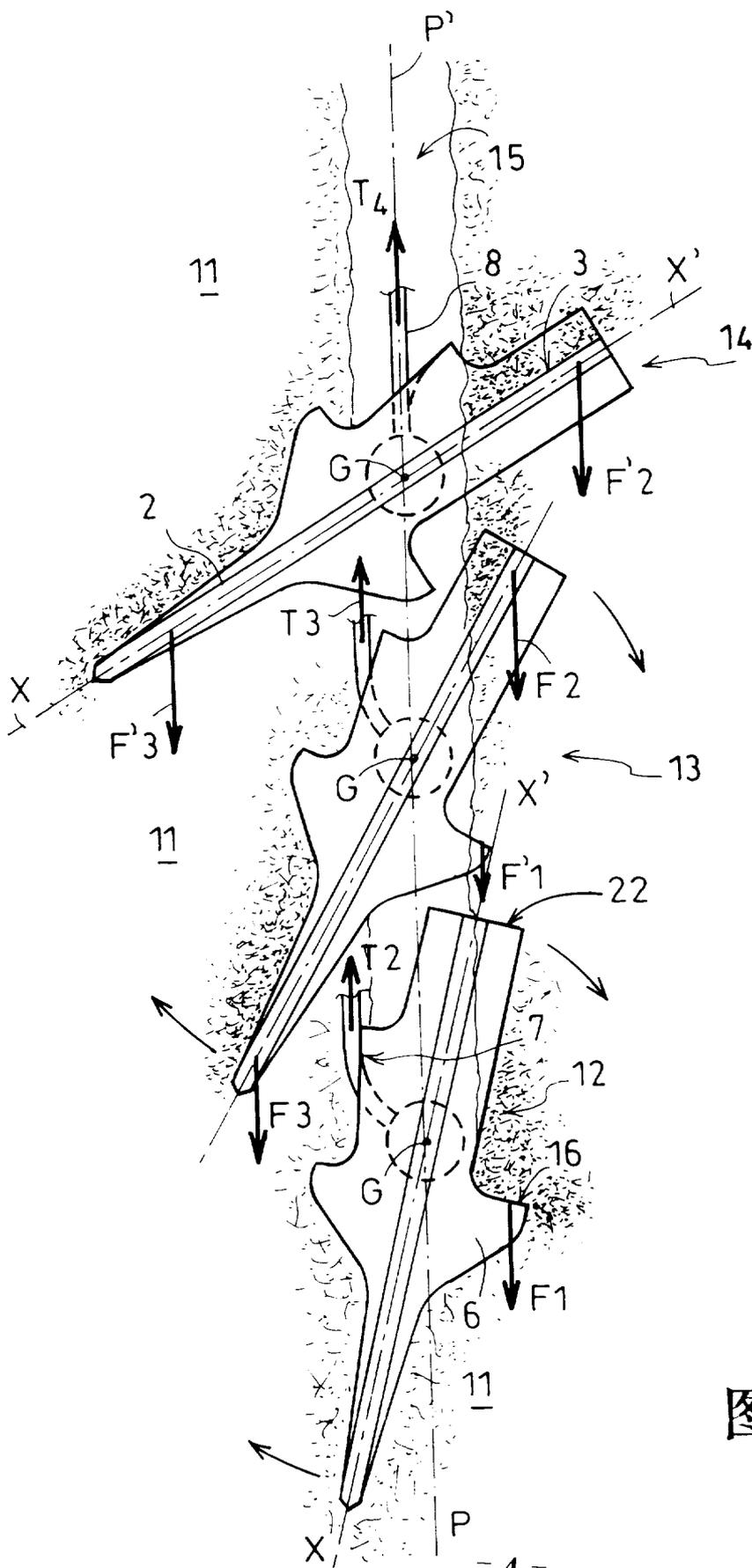


图7C

图7B

图7A

图7

图9

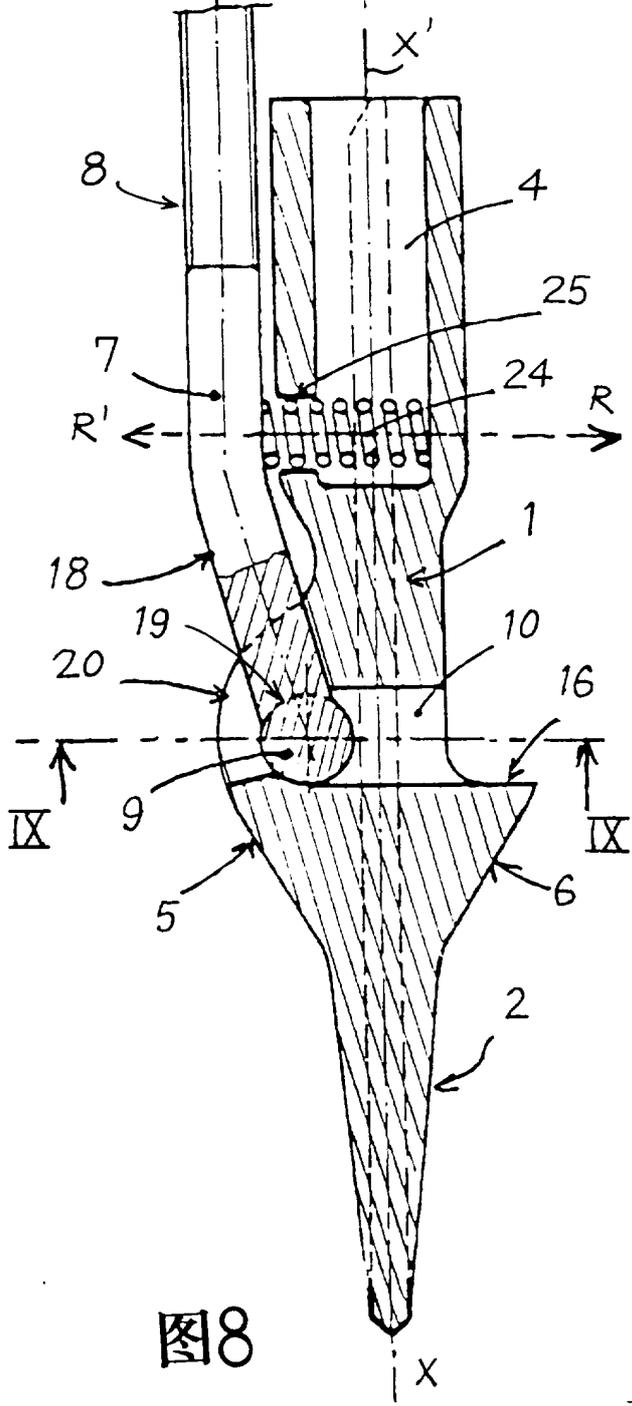
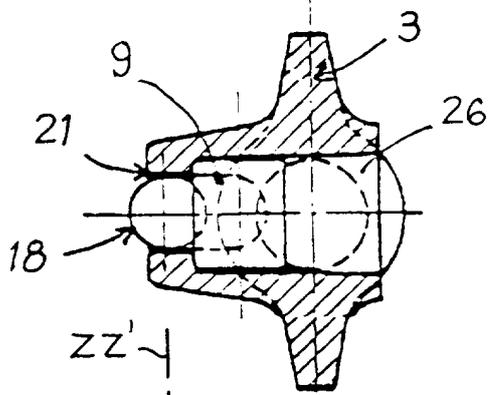


图8

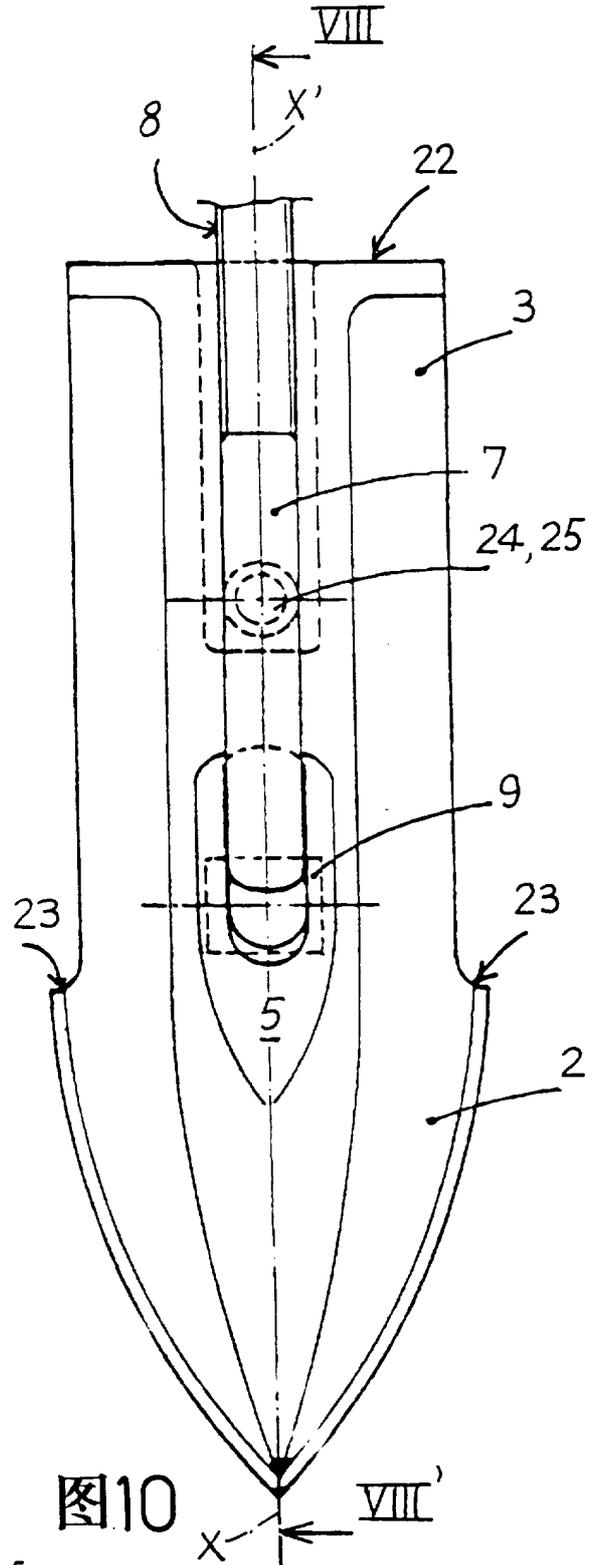


图10

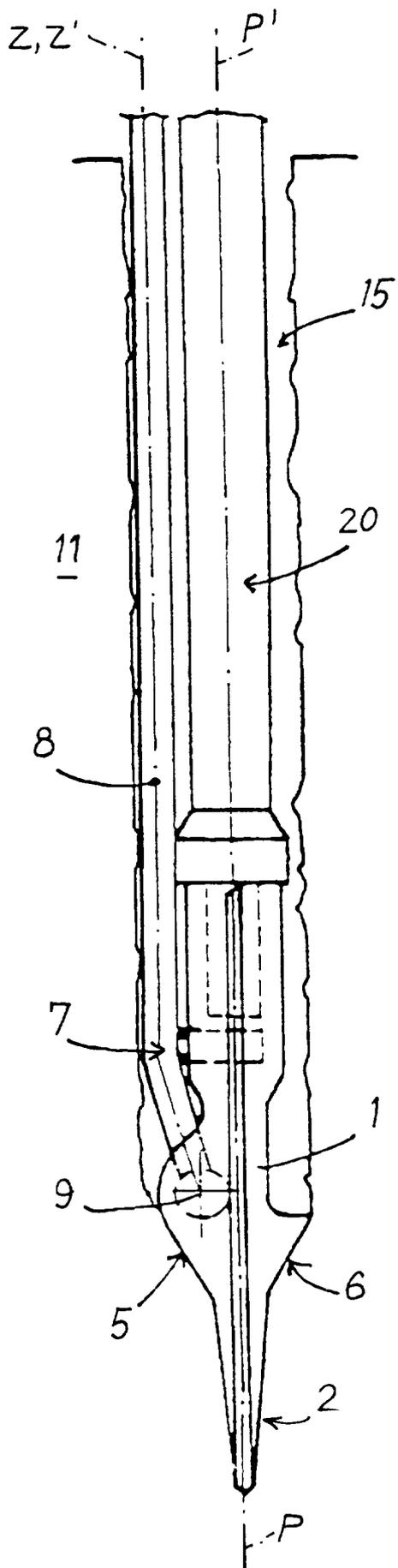


图11

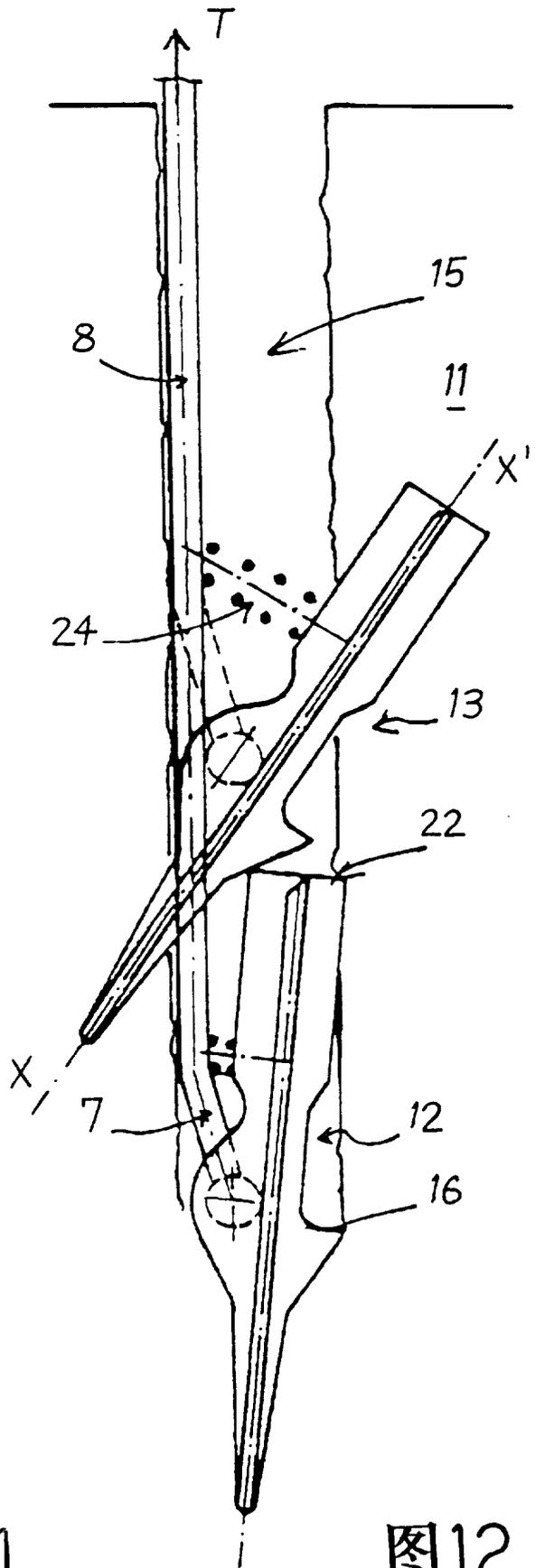


图12