



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610138816.6

[43] 公开日 2007年4月11日

[11] 公开号 CN 1944296A

[22] 申请日 2006.9.19

[21] 申请号 200610138816.6

[30] 优先权

[32] 2005.9.19 [33] DE [31] 102005044601.9

[71] 申请人 肖特股份有限公司

地址 德国美因茨

[72] 发明人 H·洪纽斯 F·德鲁施克

J·肖尔迈耶 R·吕尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曹若 胡强

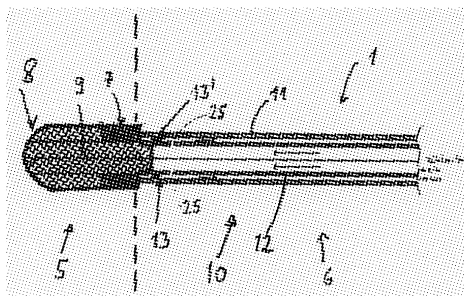
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

[54] 发明名称

玻璃熔化电极以及用于熔化玻璃或玻璃陶瓷的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种为了熔化或者加热玻璃或玻璃陶瓷安装到熔化池的壁中的电极，它具有一个配属于熔化池内部的第一部段、以及一个配属于壁的背向玻璃熔液部分的第二部段。本发明建议，为第一部段设置一个加热元件，为第二部段设置一个冷却装置。此外，本发明还涉及一种在熔化池中熔化或者加热玻璃或玻璃陶瓷的方法，其中，通过插入到熔化池的壁中的电极给混合物和/或熔液提供能量。本发明建议，对配属于熔化池内部的第一部段中的电极进行加热，对配属于壁的背向玻璃熔液部分的第二部段中的电极进行冷却。



1. 用于装入到对于玻璃或玻璃陶瓷进行熔化用的熔化池(3)的壁(2)中的电极(1), 它具有一个配属于熔化池(3)内部的第一部段(5)、以及一个配属于壁的背向玻璃熔液(4)的部分的第二部段(6), 其中为第一部段设置至少一个加热元件(7、18、23), 并为第二部段设置一个冷却装置。

2. 按照权利要求1所述的电极, 其特征在于, 设置一个电加热元件(7、18)、或者一个可电感加热的加热元件(23)。

3. 按照权利要求2所述的电极, 其特征在于, 将一个欧姆电阻(7、18)设置为加热元件。

4. 按照权利要求3所述的电极, 其特征在于, 第一部段(5)至少在它的可加载熔液(4)的区域中具有一个金属护板(8)。

5. 按照权利要求4所述的电极, 其特征在于, 金属护板(8)的至少一部分(7)是加热元件。

6. 按照权利要求4或5所述的电极, 其特征在于, 设置一个欧姆电阻(7), 该电阻与金属护板(8)保持热接触。

7. 按照权利要求3所述的电极, 其特征在于, 设置一个加热螺旋灯丝(18)或者电热器作为欧姆电阻。

8. 按照权利要求1至7中任一项所述的电极, 其特征在于, 加热元件(7、18、23)是模块式的, 和/或是可更换的。

9. 按照权利要求1至8中任一项所述的电极, 其特征在于, 第二部段(6)具有一个电极架(10)。

10. 按照权利要求1至9中任一项所述的电极, 其特征在于, 为电极(11')设置一个电路, 为加热元件(7、18、23)设置一个电路, 这两个电路是电流分开的。

11. 按照权利要求1至10中至少任一项所述的电极, 其特征在于, 设置一个流体冷却装置作为冷却装置。

12. 按照权利要求11所述的电极, 其特征在于, 流体冷却装置是一个水冷却装置。

13. 用于在熔化池内熔化玻璃或玻璃陶瓷的方法, 其中, 通过插入到熔化池壁中的电极给混合物和/或熔液输送能量, 其特征在于, 对于在配属于熔化池内部的第一部段中的电极进行加热, 对于在配属于

壁的对向玻璃熔液的部分的第二部段中的电极进行冷却。

14. 按照权利要求 13 所述的方法，其特征在于，用电对电极的第一部段进行加热。

15. 按照权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，借助一种流体对电极的第二部段进行冷却。

玻璃熔化电极以及用于熔化玻璃或玻璃陶瓷的方法

技术领域

本发明涉及一种按照独立权利要求的前序部分所述的用于安装到用于熔化玻璃或玻璃陶瓷的熔化池的壁中的电极、下面也称作玻璃熔化电极，以及一种用于在熔化池中熔化玻璃或者玻璃陶瓷的方法。

背景技术

特别是在机械制造中，为了获得更大量的玻璃或者玻璃陶瓷，使用的是熔池炉。通常它由一个下炉和一个上炉以及在其中对燃烧空气进行预热的室组成。下炉本身是用于混合物的熔化容器，并且具有带有池底和约一米高的池壁的熔池的形状。下炉由一个上炉架设穹顶。

在玻璃熔池中混合物被熔化为玻璃，玻璃被加热并且被提炼。在这种情况下主要由混合物或玻璃熔池的表面的上部在使用燃烧器的情况下提供能源，该燃烧器的火焰对混合物和玻璃加热。

按照使用情况，要求借助玻璃熔化电极提供附加能量，其中将至少两个玻璃熔化电极插入到熔化池的壁中。在给玻璃熔化电极提供电压时电流通过混合物、和/或出现熔化的玻璃，并且因此出现附加的热耦合。这是可能的，因为玻璃或者玻璃陶瓷在足够高的温度时是能导电的。

在FR 1 212 169中已提供了一种电极。这种电极优选地具有发卡形或者V形的形状，并且它应用在玻璃熔液的这样一些位置中。即在這些位置中玻璃已经比较冷了，并且存在在电极表面上的玻璃熔液固化成一种绝缘层的危险，并且因此中断电流。通过给整个电极、或者它的某些部分附加地加热可以避免这种情况，并且可以影响玻璃熔液的温度，以及影响通过对流在玻璃熔液中所引起的玻璃流动。

发明内容

本发明的技术任务是，提供一种用于安装到用于熔化玻璃或者玻璃陶瓷的熔化池的壁中的电极。使用这种电极可以利用更高的效率生产玻璃或者玻璃陶瓷产品，并且它能更快地装入到熔化池的壁中，并且从其中拆开，其中，所谓壁可以理解为熔化池的每个壁，也就是底板壁、侧壁、端面壁和顶盖壁。

这个技术问题通过独立权利要求的特征得以解决。通过从属权利要求描述了有利的改进方案。

因为玻璃熔化电极是插入在熔化池的壁的孔中的，所以需要阻止玻璃通过这些孔进入。为此传统的做法是这类电极在壁的内部对电极的背向熔液一侧进行冷却。通过这种冷却在进入孔的这一区域出现一种玻璃堵塞。这种玻璃堵塞使熔化池对外密封。

根据本发明可以看出，上述技术问题可用一种安装到用于熔化玻璃或者一种玻璃陶瓷的熔化池的壁中的电极得以解决。该电极具有一个配属于熔化池内部的第一部段，以及一个配属壁的背向玻璃熔液的部分的第二部段，并且其中为第一部段设置一个加热元件，为第二部段设置一个冷却装置。

解决上述技术问题的方法部分是通过用于在熔化池中熔化玻璃或者玻璃陶瓷的方法完成的，在该方法中通过装在熔化池的壁中的电极给混合物和/或熔液提供电能，并且其中对配属于熔化池内部的第一部段中的电极进行加热，对第二部段中的电极进行冷却，该第二部段配属于壁的背向玻璃熔液的部分。

上述方法是建立在这样的知识基础之上的，即对于玻璃熔化电极的冷却使得熔液质量降低了，并且因此降低了生产玻璃—或玻璃陶瓷产品的效率。

在熔化玻璃或玻璃陶瓷时，壁的内侧和壁的外侧之间存在很大的温差。例如在内侧的温度为 1400℃时外侧只是存在稍微增高的室温、例如 30℃。因此，通过熔化池的 50 至 75 厘米厚的壁适应于大的温度降。

若玻璃熔化电极已进入熔化池壁的进入孔中，并且对其中的部分区域进行冷却，那么被冷却的区域为局部热降。这可导致下述结果，即在这个进入孔的玻璃侧边缘处玻璃被冷却。

本发明的发明人知道，局部冷却所述玻璃熔化电极会降低熔液的质量，确切地说，特别是当熔液对温度敏感时更是如此。这样在熔化玻璃时所述冷却会导致所不希望的结晶，并且随后通过分离的结晶导致玻璃缺陷，并且导致出现其它玻璃缺陷，例如条痕。熔液的质量变坏通常导致在生产玻璃制品时生产效率的下降，因为不能一贯地遵循在所允许的玻璃缺陷的数量和尺寸方面的公差。对于应继续加工成玻

璃陶瓷的可结晶的玻璃特别是这样。另一方面为了避免上述的玻璃从内部向外泄漏也不得不要求冷却。

本发明所走的道路是，对玻璃侧的电极、也就是对在面对熔化池内部那一部段中的电极进行加热。此外，对背向玻璃侧的、或者在配属于熔化池外部区域的第二部段中的电极进行冷却。通过玻璃侧的加热不再存在会导致上述玻璃缺陷的局部热降了，这样就可根据愿望在规定允许的玻璃缺陷的规范内提高生产效率。通过所述冷却来防止玻璃穿过壁的泄漏。

一种更为重要的、且与加热元件有关联的优点是，可更快地更换电极。

上述用于防止玻璃熔液损失的玻璃塞妨碍当通过底部出口使玻璃水平降到电极水平以下之后玻璃熔化电极的快速拆卸。之所以出现这种情况是因为一方面玻璃牢固地附着在电极上，另一方面也牢固地附着在进入孔的内表面上。在通常情况下是如此地进行拆卸的，即在熔化池完全或者部分放空（直至电极水平以下）后关掉冷却装置并等候，直到在壁中所存储的热量将玻璃塞溶解。这个等待连同实际的拆卸和安装在通常情况下延续数小时。

通过设置加热元件，可在放出熔液后通过接通加热元件在几分钟之内就可软化玻璃塞，并且可立即拆下电极。按照这一方式可明显加快拆卸和安装，这可大大提高生产率。

当熔化池已冷却得很剧烈、也就是说当在壁中存储的热量不足以使玻璃塞溶解时，上述借助加热元件加热玻璃塞的办法特别管用。

可以选择一种电的加热元件或者一种感应式加热元件用作加热元件。一种简单的方式是电加热元件是一种欧姆电阻。不使用一个加热元件，也可使用多个加热元件。这种做法是有利的，因为当一个加热元件出故障时不致于整个电极的加热停止。

当熔化池装满时，混合物和/或熔液与电极的第一部段的一部分相接触。电极的这个被混合物和/或熔液“看见的”或者被加载的部分—电极头—因此经受高温，并且由一种热稳定的、并对于玻璃熔液有阻抗的金属制成。例如钼、钨、铂、铱以及铂合金可用作这种电极的金属。

特别是当对玻璃有高的质量要求时，优选地将铂或者它的合金、

例如铱用作电极材料。因为铂和它的合金对于玻璃的侵蚀从化学上讲是相当惰性的。

为了尽可能少地使用昂贵的铂，通常并非整个电极都由铂制成，而是只有和玻璃熔液接触的那一部分由铂制成。其它的部分可由非贵重的金属、例如钢或者镍合金制成，并且与由铂制成的部段整体连接。

优选地铂（—合金—）电极的和玻璃熔液接触的部分也不是由实心的铂制成，而是由约为 0.2 至 5 毫米厚的铂片构成，该铂片借助一个支承体进行支承。该支承体的作用是负责其所要求的稳定性，并且由价格比铂便宜且耐火的材料例如陶瓷制成。所述铂片就成了利用电极加热混合物和/或熔液的加热电流通道表面，也就是说通过这个铂片罩使加热电流进入熔液中。

现在在实现加热元件方面有一种可能性，即铂片罩—支承体的金属护板—的至少一部分是加热元件。然后通过相应的电导线和接头就形成了用于对电极的玻璃侧的第一部段进行所希望的加热的加热电路。因为这个第一部段是通过金属护板与熔液进行热接触的，所以后者也被加热。这样，通过大多用水冷却的玻璃熔化电极就对局部的温度降低进行了补偿或者过补偿。

代替或者除了能将金属护板的至少一部分用作加热元件以外，也可选择与所述金属护板保持热接触的部分作为欧姆电阻。通过这一措施加热电路就可以与电极电路脱耦。

有许多办法形成欧姆电阻形式的加热元件。因此可选择一种加热螺旋灯丝或者一种电热器作为欧姆电阻元件。

在一种优选的实施方式中加热元件是模块式的，因此加热元件的至少一些部分是可更换的。这使维修较为容易，并在修理时能更快地更换。

此外，若仅仅是为了能更快地拆下电极而需要加热元件、例如特别是当熔液对温度较少敏感时就可能出现这种情况，这时可更换的设计是有优点的。在此情况中按需要可以装入加热元件，通过对电极第一部段的加热可溶解玻璃塞，并且紧接着拆下加热元件。然后拆下电极，并将用于溶解玻璃塞的可更换的模块用在另一电极上。

可以规定根据本发明的电极的第二部段具有一个电极架。该电极架用于机械地支承电极，并且设置一些电源接头。它具有冷却单元、

特别是水冷却装置，以保证插入熔化池壁中的电极能形成玻璃塞。

原则上已公开的用于玻璃熔化电极的流体冷却装置可以考虑用作冷却装置，其中电极架通常为双壁设计，而冷却剂通过内管引入、通过外管排出。通常将水或者气体、通常是空气用作冷却流体。

在一种优选的实施方式中，电极的第二部段也具有一个加热元件。为了防止玻璃流出，该加热元件设置在靠近玻璃塞的地方，并且它能特别迅速地软化玻璃塞，以便为维修的目的而卸除电极。

装有加热元件的玻璃熔化电极需要一个用于电极的电路和一个用于加热元件的电路。优选地这两个电路在电流上是分开的。当与加热元件的可更换的结构组合时，这种电流上的分开使得能拆卸由加热元件、电接头元件和导线所组成的整个加热装置。这样，按照需要也可事后装入加热装置，或者只是在更换电极之前才装上。这样，也可以为了维修的目的只准备一个唯一的加热装置，它可以先后地装入到熔化池的不同的电极中，以拆下这些电极。这样为了这些目的只需要一个加热装置，通过这一措施为了保存这个加热装置只需很少的费用。

附图说明

下面用实施例对本发明进行更详细的说明。下面为附图：

图 1: 具有两个进入池壁中的根据本发明的电极的玻璃熔化池的简图；

图 2: 根据本发明的电极的第一实施方式；

图 3: 根据图 2 的电极简示图；

图 4: 根据本发明的电极的第二实施方式；

图 5: 根据本发明的电极的第三实施方式；

图 6: 根据本发明的电极的第四实施方式；

图 7: 根据本发明的电极的第五实施方式；

图 8: 根据本发明的电极的第六实施方式；

图 9: 根据本发明的电极的第七实施方式。

具体实施方式

图 1 示出一个具有两个已进入的电极 1、1' 的熔化池。电极 1、1' 已进入到一个熔化池 3 的壁 2 中，并且用于加热熔液 4。在给电极 1、1' 提供电压时出现具有电流强度 I 的通过电流，并且通过这一电流对熔液 4 加热。在第一次近似中电流沿图 1 中的水平延伸的虚线流动。

图 2 为根据本发明的电极 1 的部分侧面截面图，其中该截面通过圆柱对称设计的电极的对称轴线 S。电极 1 约 75 厘米长，其最大外直径约 45 厘米。

垂直延伸的虚线将玻璃熔化电极分成两个部段 5 和 6，也就是左部段或者说第一部段 5 和右部段或者说第二部段 6。如图 1 所示，当电极 1 处于装入状态时第一部段 5 面对熔液 4，并且在功能上配属于该熔液。这种功能配属关系产生于在加热情况时电流从第一部段 5 进入熔液 4 中。

此外，第一部段 5 在水平延伸的以虚线表示的对称轴线 S 的左端部具有一个金属护板 8。该护板 8 与加热元件 7 进行电连接。该护板 8 通过一个由耐火材料、也就是陶瓷制成的支承体 9 支承。护板 8 在它的与玻璃熔液接触的部分中由厚度为 0.2 至 5 毫米的铂片制成。加热元件 7 以圆筒加热表面的形式设计成欧姆电阻。

支承体 9 和一个电极架 10 连接。该电极架由一个外管 11 和一个内管 12 构成，这两个管通过绝缘体 13、13' 彼此分开。未示出的电导线一方面给加热表面 7、另一方面给护板 8 提供用于加热第一部段 5 或熔液 4 的电流。

电极电流通过外管 11 用于加热作为整体的混合物或者熔液 4。耦合到熔液 4 中的电流最高达 10 千瓦。施加到内管 12 上用于加热目的电压约为 1.2 伏—当电流在 1000-2000 安培时。

右边的部段 6 被冷却，其中冷却剂通过内管 12 输入，通过设置在第一部段 5 附近的孔 25 到达外管 11 中，并且从那里又排出。通向内管和外管的输入和排出管路未示出。

在需要时内管和/或外管设置一个电绝缘装置，这样就不会由于冷却流体而在内管和外管之间发生所不希望的电流通过。在使用气体作为冷却流体时肯定会省掉专门的绝缘装置，因为众所周知气体是非导体。

图 3 为根据图 2 的电极 1 的简化图。该电极在第一部段 5 内具有一个设计成罩形的金属护板 8。这个护板 8 包括一个可加载玻璃熔液、且由铂制成的部位 8' 和金属加热表面 7。在这种程度内加热表面 7 是金属护板 8 的一部分。部位 8' 和 7 为整体设计。根据图 2 设计冷却装置，出于一目了然的原因未分开示出。

金属护板 8 和外管 11 进行电连接。用于加热玻璃熔液的电路和用于加热电极第一部段的电路具有一个共同的电接头 15。用于附加的加热、也就是用于加热第一部段 5 的电流从接头 15 经过外管 11、加热表面 7、圆筒形电导线 17 和内管 12 延伸到第二电接头 16。在这种设计形式中加热表面 7 是一个欧姆电阻，该欧姆电阻和金属护板 8 保持热的和电的接通。

图 4 为根据本发明的玻璃熔化电极 1 的另一实施方式。在该实施方式中与根据图 3 的电极 1 的不同之处是设置一个加热螺旋灯丝 18 作为电加热元件。规定加热螺旋灯丝采用圆形材料或者扁平材料。所属电流从共用的电接头 15 通过外管 11 流到触点 19，从那里经过加热螺旋灯丝 18 和导线 17 到达电接头 16。在此也出于一目了然的原因仅以简图示出冷却装置。其冷却通过一个在尖端处开口的、且插入到外管 11 的引入管 12 来完成。

图 5 示出一个电极 1，它与图 4 的实施方式不同之处是为了加热熔液并加热第一电极部段 5，具有电流分开的电路。为此，加热螺旋灯丝 18 通过两个电导线 17、17' 与电接头 16、16' 接通。这个用于加热第一电极部段的电路与用于加热熔液的电路是电分开的。用于加热熔液的电流从接头 15 经过唯一的管 11 延伸到护板 8，并且从那里通过熔液延伸到一个（未示出的）第二玻璃熔化电极 1'。和图 4 类似地进行冷却，并且未分开示出。

在按图 6 的实施方式中对第一电极部段 5 的加热是通过总的金属护板 8 完成的，在这方面该护板形成一个欧姆加热元件。为此，通过内管 12 和圆筒形导线 17 从接头 16 向护板 8 的最外的左端部提供电流。该电流通过护板 8 和外管 11 流到接头 15。冷却剂的输入和排出类似于图 2 地通过内管和外管完成。

在图 7 中的电极 1 中加热元件设计成可更换的。为此，第一电极部段 5 具有一个其中可插入一个加热模块 21 的中心凹槽 20。在这种情况下加热模块 21 具有一个圆筒 22，该圆筒被一个加热螺旋灯丝 18 包围。作为加热螺旋灯丝的替代方案，也可使用一个或多个电热器。加热螺旋灯丝 18 通过导线 17、17' 与接头 16、16' 进行电连接。导线 17、17' 是可更换的，这样，无论是用于加热模块 21 的电路还是加热元件本身都设计为可更换的。为此，从用于对熔液进行加热的接头 15 起，

电路就是电流分开的。凹槽 20 相对于内管 12 是密封的。冷却的进行与图 2 类似。

图 8 的电极 1 类似于图 7 的实施方式为模块设计。然而在此代替加热螺旋灯丝，通过内管 12 并通过插头 22 给护板 8 提供电流，这样，通过对护板 8 的欧姆加热实现对于第一电极部段 5 的加热。在需要时可从电极 1 中取出插头 22 和内管 12。凹槽 20 相对于内管 12 进行密封。冷却装置的结构与图 2 中的类似。

图 9 为一个模块式设计的电极 1。在感应不可加热的由陶瓷制成的支承体 9 中该电极的加热元件具有一个可感应加热的金属块 23。在使用情况中一个圆筒形的模块 24 插入到支承体 9 的中心凹槽 20 中。该圆筒模块具有一个在图中未示出的用于产生磁场的、优选地为水密封地罩住的线圈。该线圈通过接头 15 和 16 以及通过导线 17、17' 提供电流。当电流通过时产生磁场，该磁场耦合到金属块上，并加热该金属块。模块 24 是可更换的，并且在需要时可沿着对称轴线 S 向右移动，并且对此可从熔化池壁中的孔中取出来。电极的背向玻璃熔液的第二部段的冷却与图 2 相似，通过内管和外管 12 或 11 进行。

若电极是在无模块 24 的情况下工作，则该模块可通过一个简单的内管代替。该内管在它的面向熔池的一侧是敞开的，或者设置一些孔。冷却流体通过该内管输入，并且通过外管离开电极体。在需要时，即使是在熔池工作期间也可通过模块 24 代替内管。

附图标记列表

1、1'	电极		附加加热装置
2	熔化池的壁	16、16'	用于加热第一部的电
3	熔化池		路的另一电接头
4	熔液	17、17'	电导线
5	第一部段	18	加热螺旋灯丝
6	第二部段	19	触点
7	加热元件	20	第一电极部段中的凹槽
8, 8', 8''	金属护板	21	可更换的加热模块
9	支承体	22	圆筒
10	电极架	23	可电感加热的金属块
11	金属外管	24	圆筒形模块
12	金属内管	25	用于冷却剂的孔
13, 13'	电绝缘体	I	电流
15	共用电接头	S	对称轴线
	玻璃加热装置/		

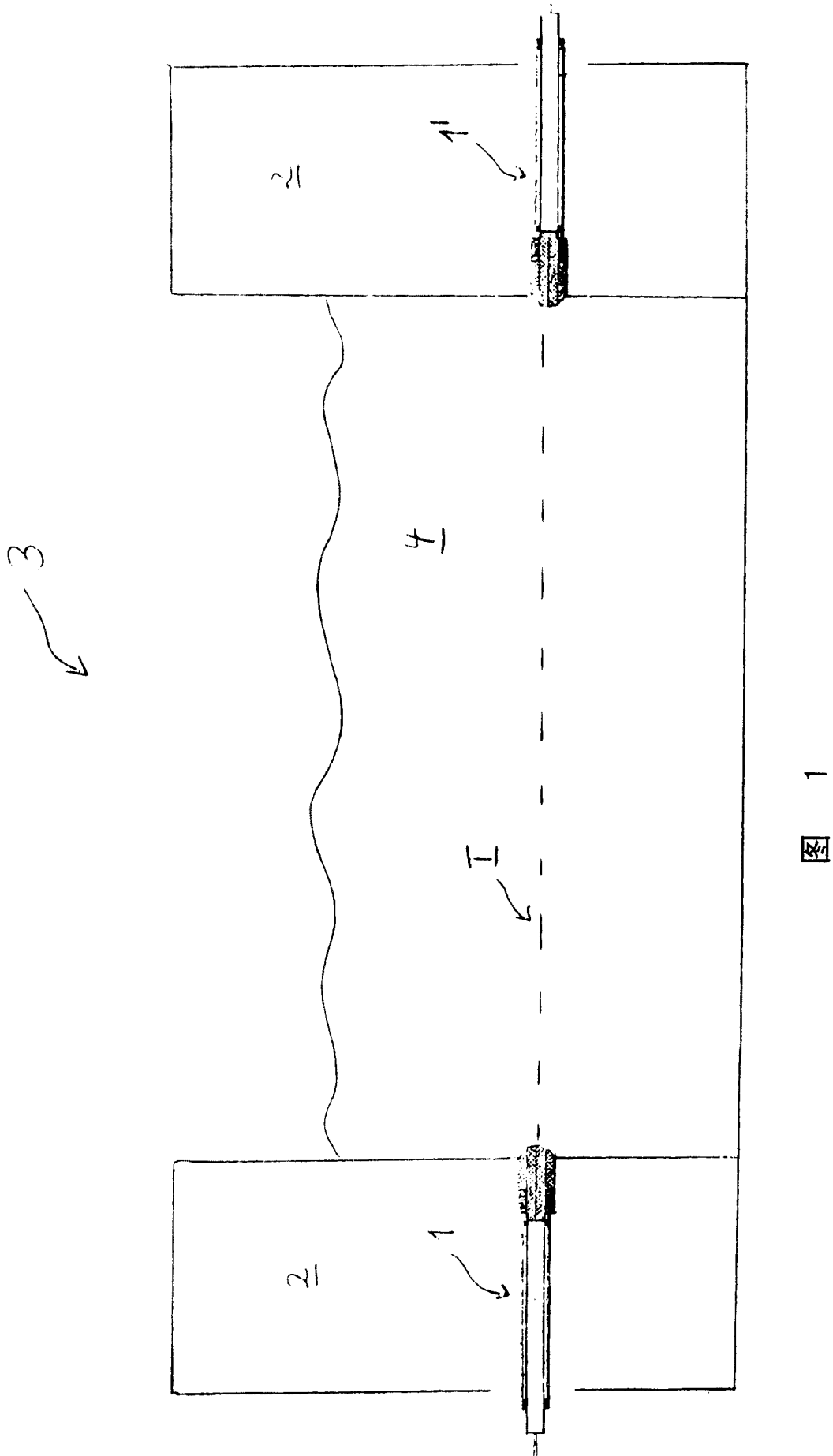


图 1

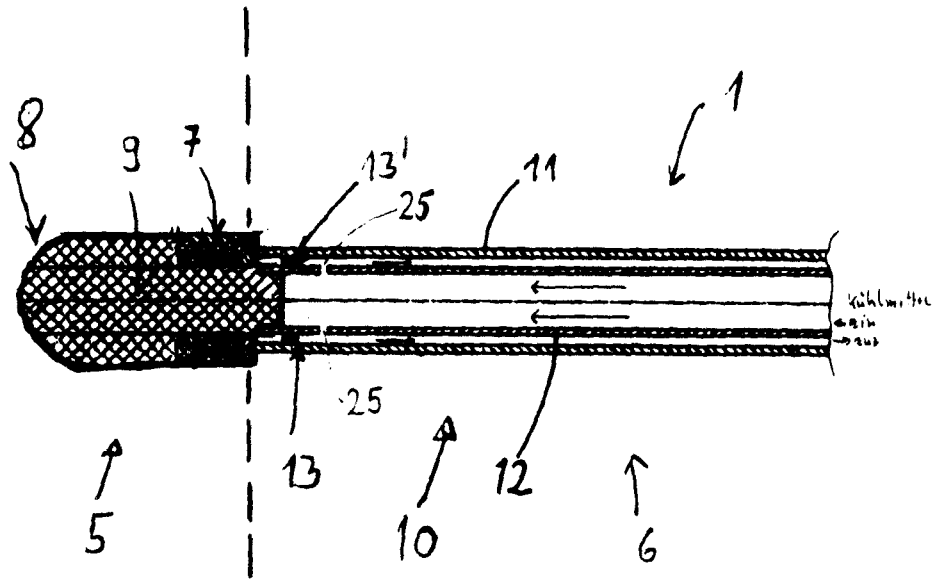


图 2

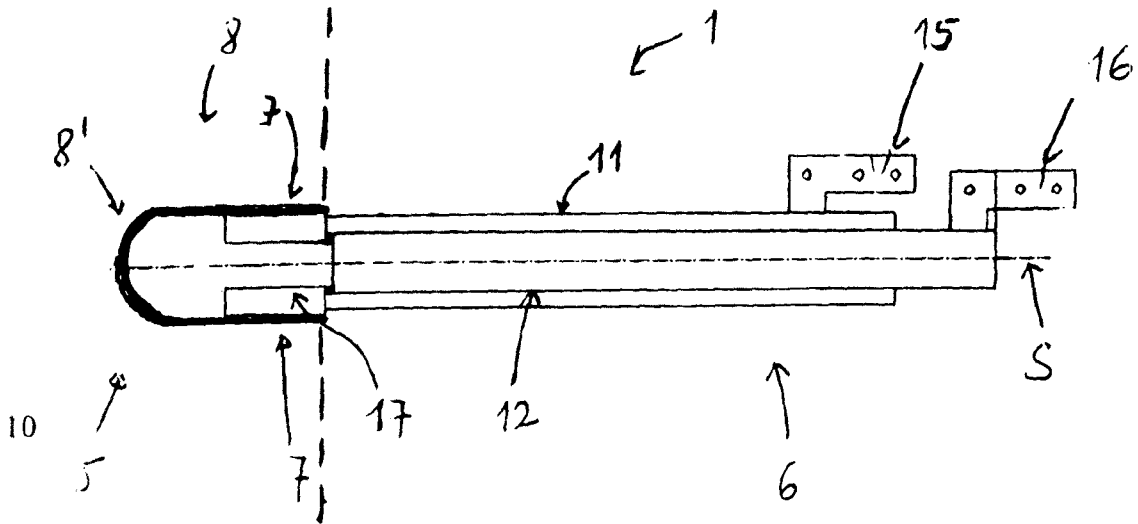


图 3

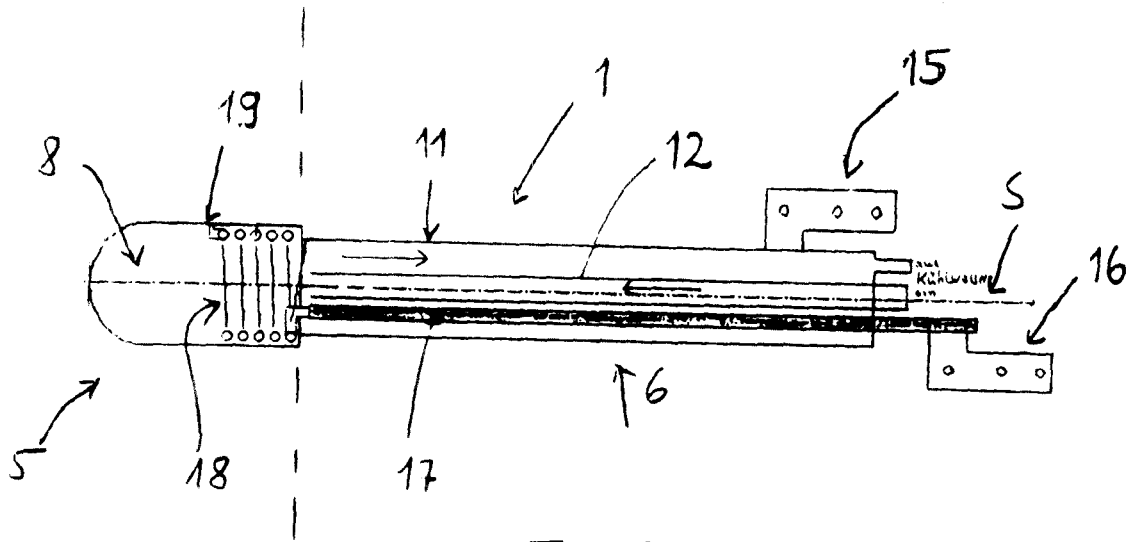


图 4

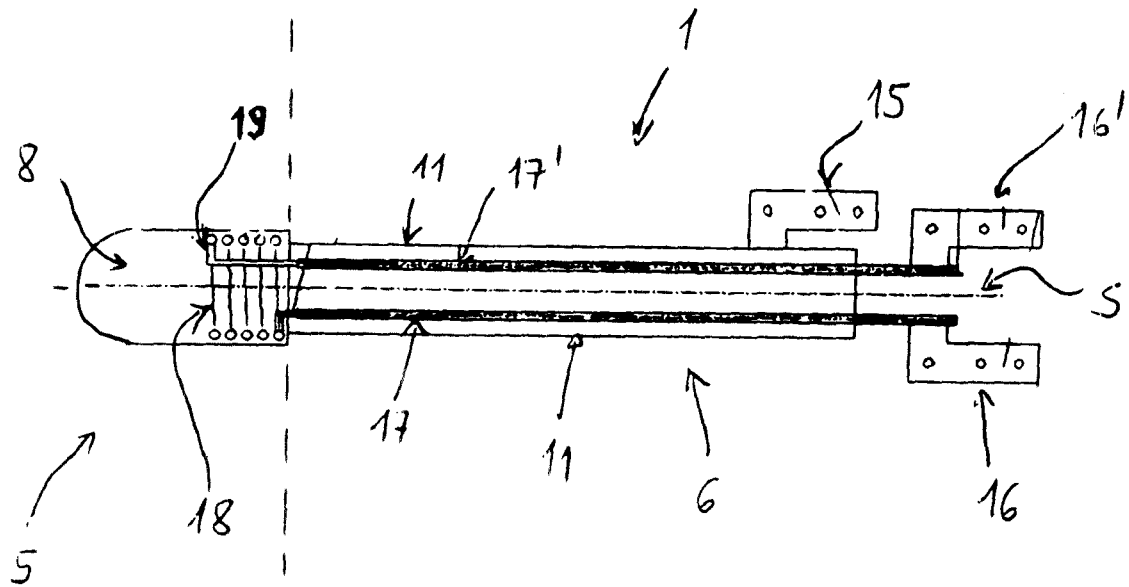


图 5

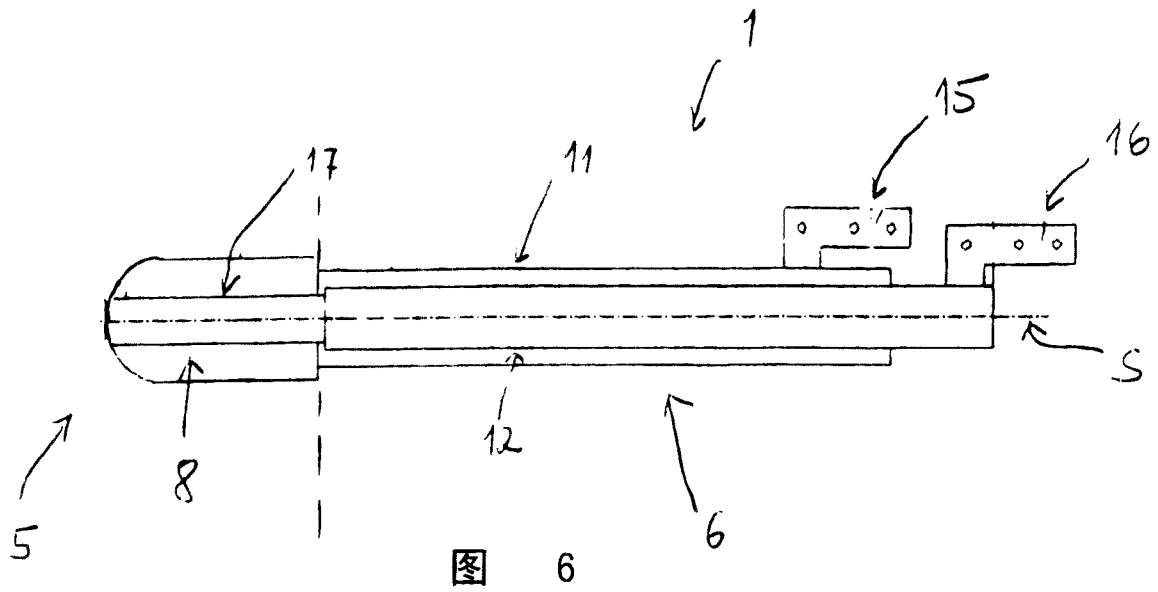


图 6

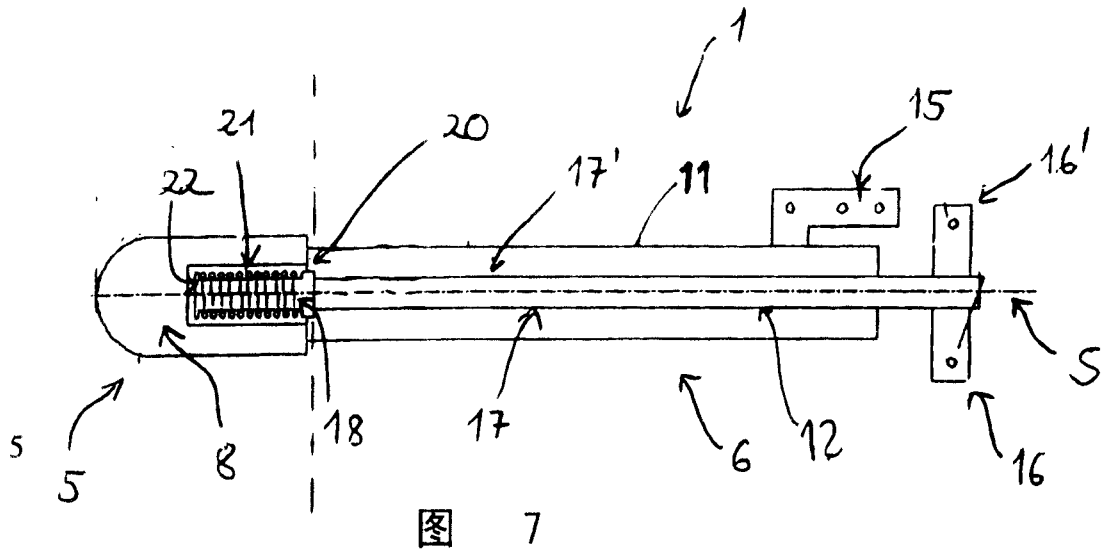


图 7

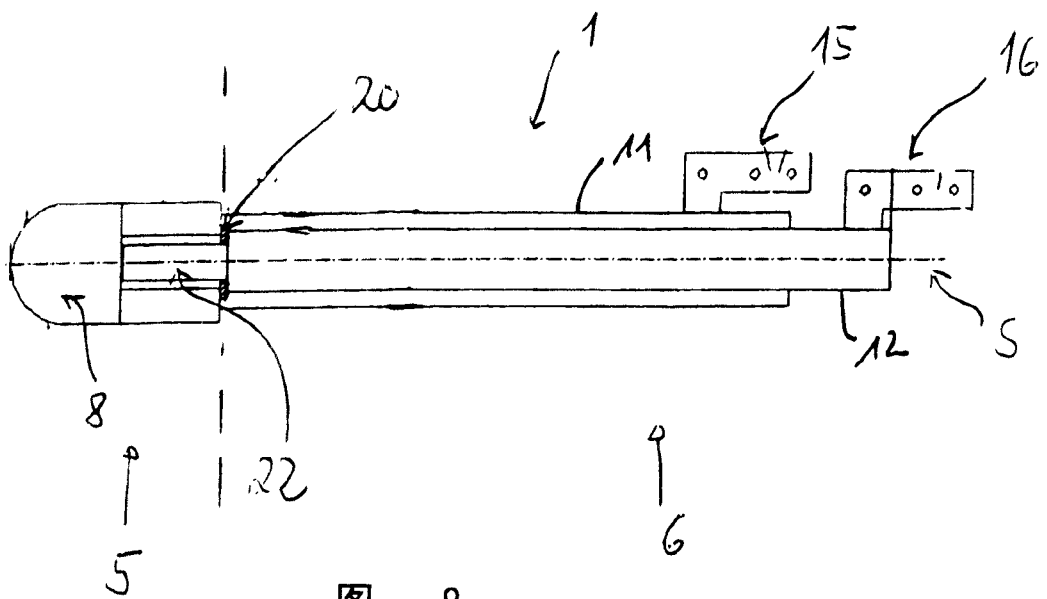


图 8

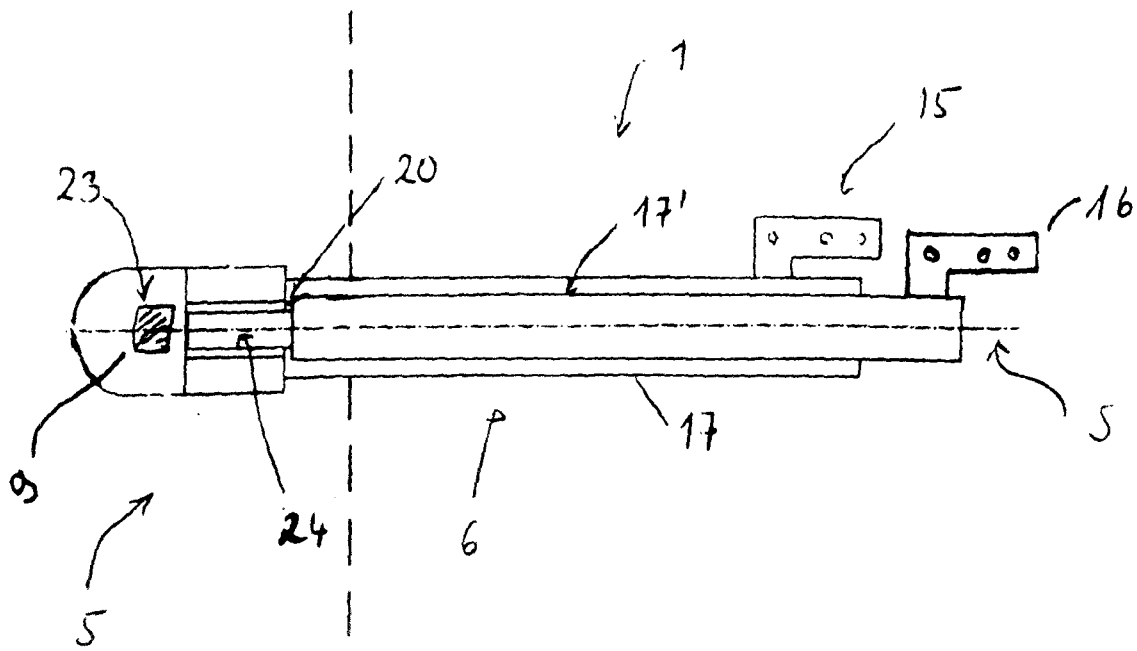


图 9