

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B24C 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02813530. X

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100366387C

[22] 申请日 2002.6.6 [21] 申请号 02813530. X

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 4 [33] DE [31] 10132451.0

[86] 国际申请 PCT/DE2002/002054 2002.6.6

[87] 国际公布 WO2003/004219 德 2003.1.16

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.5

[73] 专利权人 罗伯特-博希股份公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 W·霍普夫 F·达尔曼斯

A·马蒂斯

[56] 参考文献

US2439032A 1948.4.6

US5664992A 1997.9.9

审查员 陈东海

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 胡强 赵辛

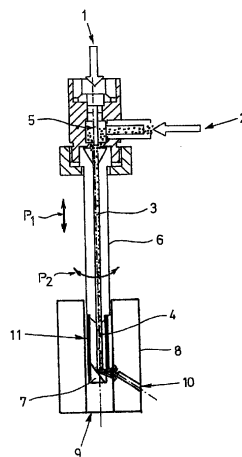
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

去除布置在工件内的材料的装置和方法

[57] 摘要

本发明提出了用于去除布置在工件(8)内的材料的装置和方法,在这里,设有至少一个用于发生一介质射束(4)的射束发生装置(5,6),该装置或该方法正好被用于在工件(8)内的难接近部位并可同时保证改善工件(8)的耐用性。根据本发明,这是通过以下措施达到的:即设有一个安置在工件(8)内的并使介质射束(4)对准工件(8)的一个预定部位的定向装置(12)。



1. 一种在孔连通上用于去除布置在一工件(8)内的材料的方法, 其中, 至少一个用于产生一介质射束(4)的射束发生装置(5, 6)以及一个安置在该工件(8)内部的并用于使该介质射束(4)对准所述孔连通的定向装置配合作用, 所述定向装置包括一个反射件, 其特征在于: 该射束发生装置(5, 6)和该定向装置是作为独立构件设计的, 该射束发生装置(5, 6)被安装到该工件(8)的一个第一孔中, 该定向装置被安装到该工件(8)的一个第二孔中。

2. 按权利要求1所述的方法, 其特征在于: 作为该介质射束(4), 采用至少一个流体射束(1)和/或一个有多个射束体的固体介质射束(2)。

3. 一种用于实施如权利要求1或2所述方法的装置, 该装置包括至少一个用于产生介质射束(4)的射束发生装置(5, 6)以及一个包括反射件的并用于使该介质射束(4)对准孔连通的定向装置, 其中所述定向装置和所述射束发生装置(5, 6)是作为彼此不相连的独立构件设计的, 所述射束发生装置(5, 6)被构造成安装到该工件(8)的一个第一孔中, 所述定向装置被构造成安装到该工件(8)的一个第二孔中, 所述介质射束(4)的喷射方向与所述射束发生装置(5, 6)的介质输送方向有关地被规定在 45° 至 180° 之间。

4. 按权利要求3所述的装置, 其特征在于: 该工件(8)、该定向装置和/或该射束发生装置(5, 6)被设计成至少部分能移动。

5. 按权利要求3项所述的装置, 其特征在于: 该定向装置的形状至少与该工件(8)的待装入的部位相匹配。

6. 按权利要求4项所述的装置, 其特征在于: 该定向装置的形状至少与该工件(8)的待装入的部位相匹配。

7. 按权利要求3、4、5或6所述的装置, 其特征在于: 至少一个反射面(16)设置在该反射件的一个凹穴中。

8. 按权利要求7所述的装置, 其特征在于, 该凹穴是其纵向对准该反射件的轴向的凹穴。

9. 按权利要求3、4、5或6所述的装置, 其特征在于: 设有至少一个用于保护该工件(8)的不应被喷射的部位的保护件, 该反射件包括该保护件。

10. 按权利要求 7 所述的装置，其特征在于：设有至少一个用于保护该工件（8）的不应被喷射的部位的保护件，该反射件包括该保护件。

11. 按权利要求 8 所述的装置，其特征在于：设有至少一个用于保护该工件（8）的不应被喷射的部位的保护件，该反射件包括该保护件。

去除布置在工件内的材料的装置和方法

技术领域

本发明涉及用于去除布置在工件内的材料的装置和方法。

背景技术

迄今，在内部的难接近的镗孔切削部位借助各种方法来除去毛刺或倒圆，例如压缩流体打磨法、热除毛刺法、液体腐蚀倒圆法或电化学处理法。例如，在采用压缩流体打磨法时，一种粘稠的以硅有机绝缘油为基质的并掺有磨蚀颗粒的物质通过压力穿过现有的空隙，由此例如将毛刺除去。

通常，例如用于内燃发动机喷射区的部件在较高压力下承受脉动负荷。为此，这些部件必须被设计得非常耐用。在这些部件内部区域中的毛刺、锐棱和划痕严重降低了其持久强度。为满足这方面的要求，就分别需要整齐的、无毛刺的、确实倒圆的轮廓。

此外，为了某些用途，也许在工件内部的难接近的区域内还需要制作出空隙。

迄今常用的方法和装置在这方面有许多缺点，例如加工时间长，在输送装置和输入导管中磨损大，加工后的清理费事，作业稳定性差，产生拉伸内应力，也许要检查和修整工件以及相当高的成本。

此外，为了去除材料地加工工件，已经使用了一些装置和方法，它们都利用水流束、激光束或等离子体束来加工工件（可参见 DE 19849872A1，DE 19648296A1，DE 19619202A1 以及 US 4,817,874），这些装置或方法的一个共同点是，基于当时可以实现的射束发生装置的尺寸，只能从外部除去工件材料。无法通过相应的装置和方法来加工恰好在内部的难接近的镗孔切削部位等。

发明内容

与之相比，本发明的任务是提供一种用于去除布置在工件内的材料的装置和方法，该装置恰好被用于在工件内的难接近部位并同时保证了工件耐用性的改善。

为了完成上述任务，本发明提供一种在孔连通上用于去除布置在一工件内的材料的方法，其中，至少一个用于产生一介质射束的射束发生装置以及一个安置在工件内部的并用于使介质射束对准孔连通的定向装置配合作用，所述定向装置包括一个反射件，其特征是，射束发生装置和定向装置是作为独立构件设计的，射束发生装置被安装到工件的第一孔中，定向装置被安装到工件的第二孔中。

本发明还提供一种用于实施本发明方法的装置，该装置包括至少一个用于产生介质射束的射束发生装置以及一个包括反射件的并用于使介质射束对准孔连通的定向装置，其中定向装置和射束发生装置是作为彼此不相连的独立构件设计的，射束发生装置被构造成安装到工件的第一孔中，所述定向装置被构造成安装到工件的第二孔中，所述介质射束的喷射方向与所述射束发生装置的介质输送方向有关地基本上被规定在 45° 至 180° 之间。

在本发明的装置中，设有一个安置在工件内的并使介质射束对准工件的一个预定部位的定向装置。利用这种定向装置，也可以将介质射束对准工件内部的难接近区域如镗孔切削部、底切口等等。当与射束发生装置的物质输送方向有关地将介质射束的喷射方向基本上定在 45° 至 180° 之间时，射束发生装置的物质输送方向沿一个用于将物质供给出口即喷嘴之类的输送件来取向。例如，可配置一个导管作为输送件，该导管可安置在一个孔、空隙等中。

此外，由于介质射束的脉动作用并通过介质射束在工件上的冲击而实现了有利的组织致密化并由此产生工件的压缩内应力。由于在相应部位上产生压缩内应力，所以可有利地大大提高工件耐用性或抗振强度，从而使得在其使用过程中必须经受尤其是脉动的负荷的工件具有明显更长的使用寿命。

与现有技术的、用于去除工件内的难接近材料的方法相比，本发明的方法首先可缩短加工时间、降低处理后工件的清理费用以及降低成本，而且在实现较多材料去除的同时，可提高作业安全性。有利的是，特别对射束发生装置来说，可动用已久经考验的标准部件以及在经济上较有利的耗材，这不仅有有利地影响到成本，而且影响到本发明装置的作业安全性。

根据本发明，可以在孔的任一点上且特别是在孔的一个靠内端部上

(该端部有时以一个第二孔、空隙等来限定)将相应的材料如在制造孔等的过程中产生的毛刺、锐棱和/或划痕去除掉。

对各种用途来说,必须与喷射介质输送方向有关地最好以约 90° 的和/或更大的角度去除相应的毛刺、锐棱和/或划痕。利用本发明的定向装置,可以产生一个相应大转角的介质射束并可对准预定部位,其出发点一般是该介质射束具有一个基本呈锥形的形状。

在本发明的一个特殊改进方案中,工件、定向装置和/或射束发生装置被设计成至少部分可以移动。采取这一措施就可实现下述目的:可改变介质射束的发射方向,从而可去除工件的任意形成的且特别是三维构造的部位。

有利的是,定向装置和/或射束发生装置的形状是与工件相匹配的。例如,射束发生装置的输送件是与该输送件从中被装入的孔、空隙等相匹配的。

定向装置的至少一部分与工件的一个孔、空隙等的匹配的优点在于,定向装置可以比较简单地被装入工件中。

根据本发明的一个有利的实施形式,定向装置的形状至少部分地与工件预定部位相匹配。利用这一措施,可去除几乎任意形成的且特别是三维的部位,而不必有时移动工件、定向装置和/或射束发生装置。

但最好能利用定向装置或其部件的相应匹配的形状并结合主要是定向装置或其部件的运动来保证有利去除掉布置在工件内的材料。

定向装置最好有至少一个布置在介质射束射程中的反射件。该反射件可以特别实现较大的介质射束转向,从而可实现几乎可任意定向的介质射束,以达到去除在工件内的特别难接近部位的目的。

一种可径向和/或轴向移动的反射件是很有利的。反射件的相应运动或定向装置、工件和/或射束发生装置的相应运动尤其可利用一个控制装置来控制,以达到明确去除工件预定部位的目的。

首先,定向装置的反射件至少部分地是用近似耐磨的材料如硬质合金且特别是超细晶硬质合金、陶瓷等做成的。

根据本发明的一个有利的实施形式,在反射件的一个凹穴中设有至少一个反射面。或许,凹穴至少是呈U形、V形、抛物线形等凹穴形状形成的,或者说是作为一个尽可能呈圆形、多边形的反射件的压平面而形成的。在此情况下,反射件例如有时可作为平坦的反射板来形成。

反射件最好包含多个反射面，这些反射面最好沿轴向前后布置和/或沿径向并列布置在反射件上。这样便可保证：在反射面区域内或许会出现的反射件磨蚀尽可能不会给预定的待去除部位带来不利影响。

凹穴最好成其纵向沿反射件轴向取向的凹穴的形式，例如成槽等形状。在这里，反射件可沿轴向连续和/或逐步地移动，这样，即便反射件有磨蚀，也能实现在预定部位上的既定材料去除。

作为替换方式或与之结合实施地，当在反射件上径向对称布置多个反射面时，规定反射件的连续和/或逐步地径向旋转。

此外，反射件既可沿径向也可沿轴向具有一个几乎连续的反射面，在这里，反射面可以具有任意的三维形状，这种形状特别是适用于预定部位。如果需要，一个相应的反射面可在材料去除过程中被介质射束扫过或扫描。

根据本发明的一个特殊改进方案，介质射束至少包含一个流体射束和/或一个有多个射束体的固体介质射束。例如，流体射束可以成水流束、空气射束、油射束等形式。首先，在采用水流束的条件下，有时可以完全放弃事后对工件的费事清理。可能的话，可用水或压缩空气对工件仅进行短暂冲洗。

射束体最好基本上都被设计成锥状和/或由陶瓷、钢、废钢铁、砂、石英、硅砂、金刚砂、橄榄石等做成。例如，射束体的直径都小于 1mm，特别在 70-125 μm 之间。

通常，通过将固体介质射束混合成流体射束来有利地控制材料去除作用。有时可如此形成射束体，即这些射束体由于其尽可能呈锥状而抑制了反射件磨蚀并且在冲击时绝大部分得以变形，特别是破裂或破碎，从而得到比较尖锐的棱边或变得更容易碎，这样，还有利地改变了预定部位的材料去除并大大减少反射件的磨蚀。必要时，还可为此采取空心球状的射束体。

特别是工件的表面质量和去除可以通过射束体粒度或所用工作压力来控制。有时，多个协作进行的加工工序也是有利的，这些加工工序使用不同的工作压力以及不同的介质射束，特别是使用不同的流体和/或具有不同射束或有不同射束体直径的固体物质。

最好有至少一个固定件将反射件固定在射束发生装置上。利用这一措施，可以在必要时有利地配置一个既包含射束发生装置也包含定向装

置的结构单元。这样,根据本发明,可特别降低为一个装置所投入的构造成本。

作为它的一个替换方案,除射束发生装置外,尤其是也可以使用一个尽可能独立操作的定向装置或一相应的反射件。这一措施尤其实现了在去除工件内的材料方面比上述的本发明方案更加灵活。

根据本发明一个特别的改进方案,设有至少一个保护件来保护工件的不需喷射的部位。一个合适的保护件可在很大程度上防止对工件有害的或不希望的材料去除。

根据本发明的一个方案,该反射件包括一个保护件,由此一来,降低了本发明的装置的构造成本。例如,在利用一介质射束建立从工件的一个凹穴到第二凹穴的连通时,其中例如在第二凹穴中须安置反射件或保护件,可利用保护件保护第二凹穴的对峙壁免受有害磨蚀。采用本发明的这一方案,还可以同时或随后明确地磨蚀或倒圆这两个凹穴的过渡区。

原则上说,一种已知的喷射射流装置可被用作该射束发生装置。在这里,固体物质或磨蚀物质经过负压即流体射束在混合室中产生的负压被吸入并在一个混合管或输送元件中流体混合并被送至一喷嘴等。随后,利用一反射件,根据本发明地使介质射束转向或对准预定区域。

作为喷射射流法的变型方式,也可采取所谓的悬浮液喷射法,其中,射束体同流体混合起来,然后共同承受压力加载,借助作为定向装置的相应定位的孔即喷嘴之类,根据本发明地产生一个相应的介质射束。利用这一方案,可使介质射束的输送形式灵活了许多,这是因为在喷嘴出口或喷口之前的混合物或悬浮液只处于静压力之下,所以无须太费力地便可实现与喷射物质输送方向有关的大偏角喷射,而不会出现相当严重的磨损现象。

原则上说,本发明的装置既可用于对布置在工件内的预定部位进行除毛刺和/或倒圆,也可以用来在工件内制作出一个空隙。

附图说明

在附图中示出了本发明的一个实施例。下面将参照各附图做更详细的说明。附图表示:

图1是表示本发明装置连同—个固定的反射件的示意断面图,

图 2 是表示本发明的另一装置连同—个单独的反射件的示意图，
图 3 示意表示多个反射件的不同结构形式，
图 4 是本发明的另一装置的局部示意横断面图，
图 5 是本发明的另一装置的局部示意横断面图，
图 6 是本发明的另一装置的局部示意横断面图，
图 7 是本发明的另一装置的示意图，
图 8 是本发明的悬浮液喷射装置的示意横断面图。

具体实施方式

图 1 表示根据本发明的射流装置的示意图，在这里，一股水流束 1 将—磨料 2 吸入—个混合室 5 中，从而在—导管 6 中产生了混合射束 3。介质射束 4 从导管 6 中流出，它利用—反射件 7 对准在工件 8 内的—个预定部位。所谓的预定部位是指—个难以接近的部位，例如这是由于—个该导管 6 从中穿过的孔 9 具有—个比较小的直径，如只有几毫米。

如图 1 所示，利用本发明的装置，可以加工出从孔 9 到—个小许多的第二孔 10 的过渡部位。与现有技术相比，可借助本发明的装置实现对两个孔 9、10 的过渡部位的准确材料去除或倒圆。

还如图 1 所示，可利用—个固定件 11 将反射件 7 固定在导管 6 上。

本发明的装置可按箭头 P_1 在导管 6 的轴向上移动。另外，本发明的装置还可按箭头 P_2 围绕导管 6 的轴线旋转。这样，便可对工件 8 内的几乎任意设定的部位进行材料去除。为此，—个在图中未详细示出的控制装置控制着本发明装置的运动。

通常，可以通过按箭头 P_2 所做的转动产生孔 9 的—个环形空腔。与所示方案不同地，孔 9 也可以是—个盲孔。

图 2 示出了本发明的另一装置，在这里，与图 1 所示装置不同，在导管 6 上没有设置固定的固定件 11，而是设有—个独立的反射板 12，该反射板是通过第二孔 13 被装入工件 8 中的。

如图 2 所示的工件 8 例如可以是所谓的由共轨系统中的—条轨道（蓄压器）。该轨道 8 尤其包括分支 14，这些分支各有一个孔 15。—般，孔 13 及孔 15 都是切削加工出来的，所以，在孔 13 和孔 15 之间的过渡部位中存在毛刺和锐棱。

根据本发明，导管 6 被引入孔 15 中并且反射板 12 被装入孔 13 中，

从而介质射束 4 在反射板 12 上如此被反射, 即该介质射束按照准确既定的方式对上述过渡部位进行去毛刺或将之倒圆。在此, 特别有利的是, 在射向工件 8 时, 可借助介质射束 4 的脉动作用使工件的组织结构变得致密并进而产生工件 8 的压缩内应力。所述压缩内应力在日后的轨道 8 使用过程中会产生有利的作用, 其中所述轨道尤其在较高压力下遇到脉动负荷。

图 3 示意表示不同地构成的反射板 12。图 3a 既具有一个反射板 12 的侧视图, 也具有它的一个前视图, 该反射板具有垂直于介质射束 4 的平坦反射面 16。如图 3a 所示的反射板 12 在很大程度上与图 2 所示的反射板 12 一样。

如图 3b 所示的反射板 12 也是以侧视图和前视图示出的, 它有一个平坦的反射面 16, 但在这里, 该反射板被布置成与介质射束 4 的喷射方向成一定角度。

图 3c 示出了反射板 12 的侧视图和前视图, 该反射板有多个垂直于介质射束 4 的平坦反射面 16。如图 3c 所示的反射板 12 在必要时也可按箭头 P_4 绕纵轴线旋转, 因而, 例如在反射的介质射束 4 的区域内的反射板磨蚀量超过预定程度时, 可以使反射板 12 转动和/或可以沿箭头 P_3 方向移动该反射板。

图 3d 表示一反射板 12 的局部, 该反射板具有一呈抛物面形状的反射面 16。反射面 16 沿反射板 12 的轴线方向延伸。

图 3e 表示一个反射板 12, 它有一个呈抛物线形的槽 17, 该槽在介质射束 4 冲击的区域内具有一个 U 形的凹穴 18。

特别是图 3d、3e 的槽 17 既可以被设计成 U 形的, 也可设计成 V 形的。此外, 如果必要, 反射板 12 可以具有多个纵向的槽 17 及多个凹穴 18, 从而可在反射板 12 上实现众多冲击区。

图 4 示出一个具有一盲孔状凹穴的反射板 12。盲孔状凹穴或许也可以成纵向槽 17 的形式, 它具有反射面 16。在此反射面 16 上, 介质射束 4 是如此被反射, 即该介质射束按照预定方式磨蚀孔 13 和孔 15 的过渡部位。

图 5 表示一个有多个且特别是纵向取向的槽 17 的反射板 12, 其中基于旋转对称的设计, 反射板 12 在必要时可依箭头 P_4 旋转, 从而另一个槽 17 能磨蚀孔 13 和孔 15 的过渡部位。

如图 6 所示, 反射板 12 是如此设计的, 即通过反射板 12 的依箭头 P_4 的旋转, 可以实施一个加工过程。在这种情况下, 如此控制介质射束 4 的反射, 即孔 15 同孔 13 的过渡部位可被有利地磨蚀。通过按箭头 P_4 的旋转和对旋转速度的控制, 也可以实现非对称加工。最好能在反射板 12 上沿轴向依次设置多个相应的和/或不同的轮廓。

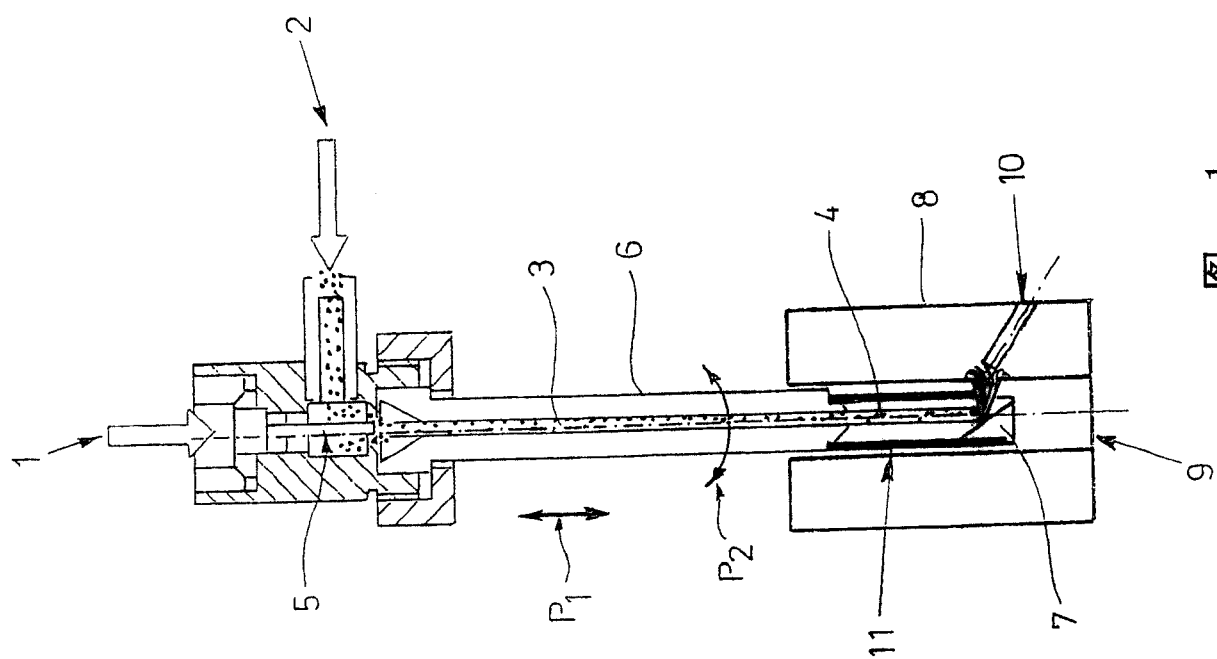
图 7 表示本发明的一个装置, 在这里, 反射板 12 可以与如图 3b 所示的反射板 12 相似地构成。在这里, 介质射束 4 是如此冲击反射面 16 的, 即实现了工件 8 的单面成穴。如果必要, 反射板 12 可按箭头 P_1 或 P_2 移动或旋转, 从而也可以在工件 8 上形成复杂的且特别是旋转对称的空腔。此外, 还可利用如图 7 所示的装置将孔 9 扩大或将孔与一个在图中未详示出的盲孔连通起来。

图 8 表示一个悬浮液喷射装置, 其中悬浮液混合物是利用一导管 19 被输送给工件内部。例如如图 8 所示, 在孔 9 和盲孔 10 之间形成连通, 在这里, 同时或分先后地在工件 8 内部产生一个空腔 20。为此, 导管 19 必须如箭头 P_2 和/或 P_1 所示地移动或旋转。例如, 工件 8 可以是一个柴油喷嘴等。

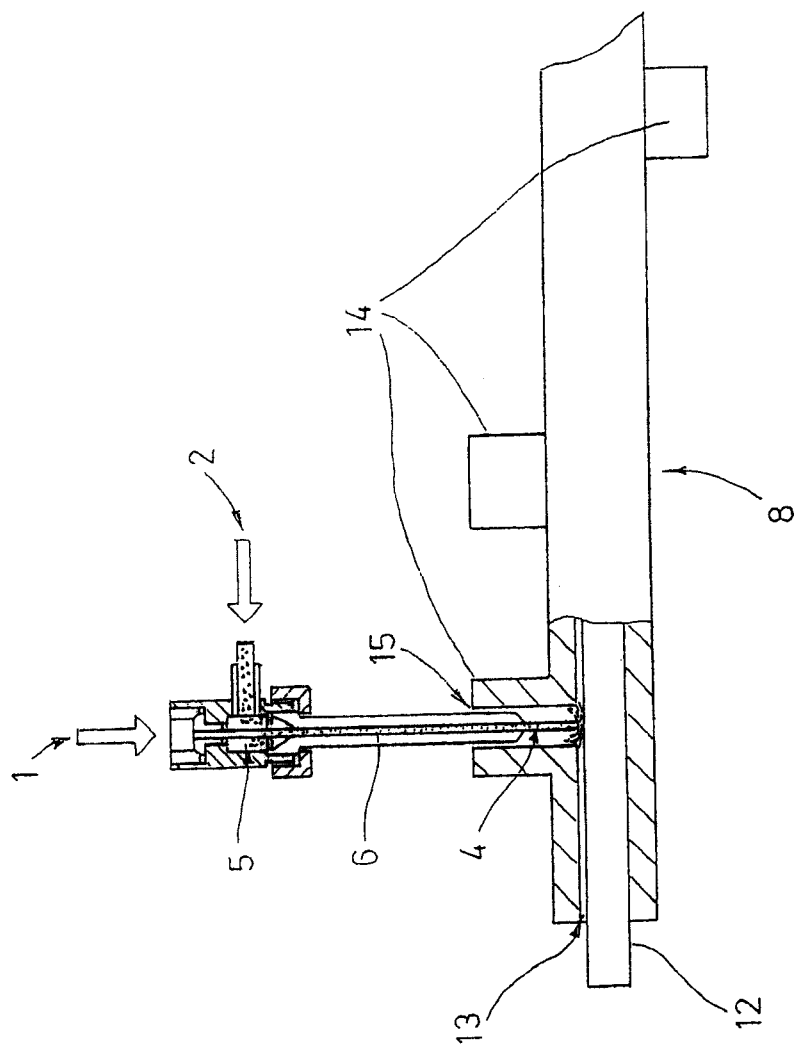
原则上说, 通过反射件 7、12 的任意形状, 可对工件 8 的特别难接近的区域的任何较复杂的内部部位进行材料去除或进行倒圆。为此, 可借助工件 8 的和/或射束发生装置的反射件 7、12 的运动产生最复杂的空腔, 特别是借助有关部件的旋转、摆动和/或扫动。

例如, 可用有时高达 8000 巴压力的高压水流束来进行材料去除, 在此, 通过掺入磨蚀添加剂来加强去除作用。反射件 7、12 最好是用一种非常耐磨的材料制成, 确切地说, 它具有相应的渗碳体等。

总而言之, 当尤其在一个盲孔和第二孔等之间建立连通时, 连通部位的形状或结构且特别是直径及几何形状都可以按照预定方式制作出来。孔的过渡区可以有利地以几乎任何方式形成, 特别是呈圆形、椭圆形或多角形。例如, 一种可能性就是改变喷嘴的几何形状并进而改变由喷嘴产生的较大射束直径, 在这里, 可制作出一个相应较大的孔。一个锥形的、散焦的介质射束 4 还可以孔过渡区具有一个有利的斜面或倒圆部等。



一
圖



2
圖

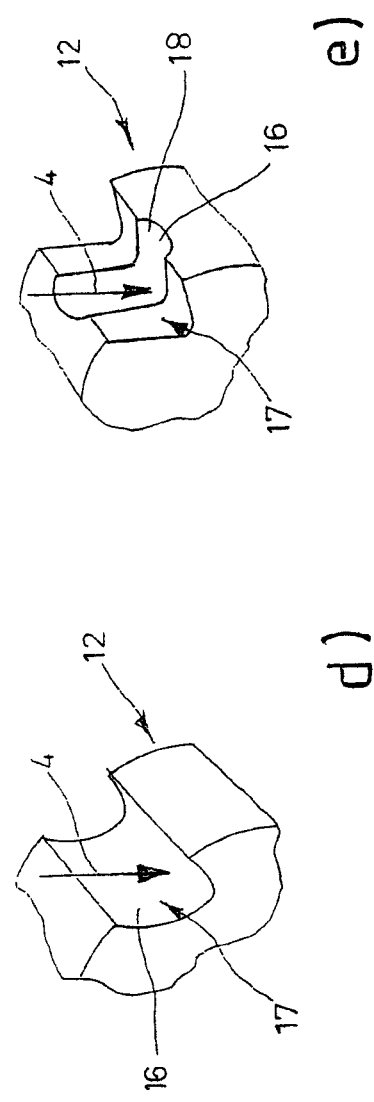
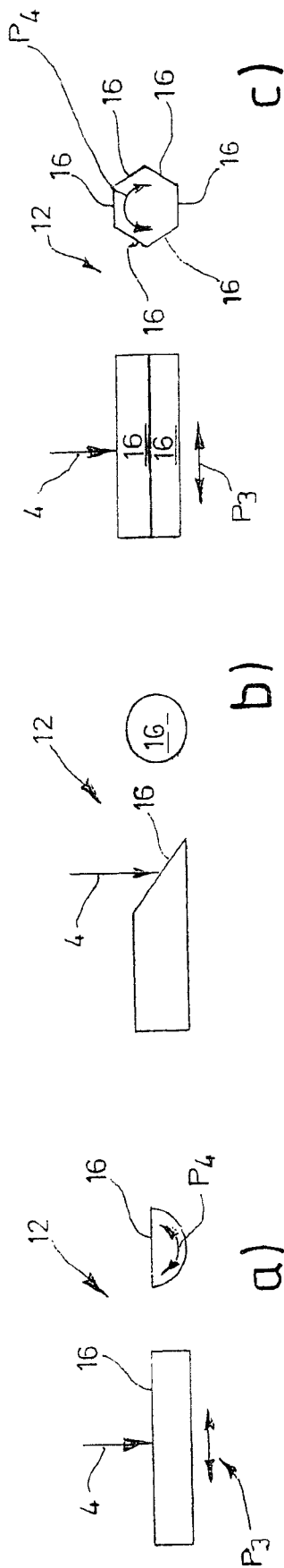


图 3

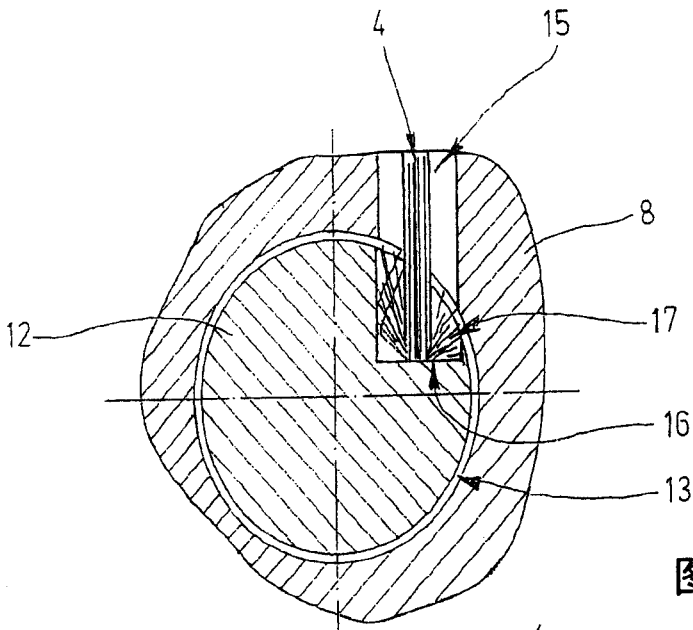


图 4

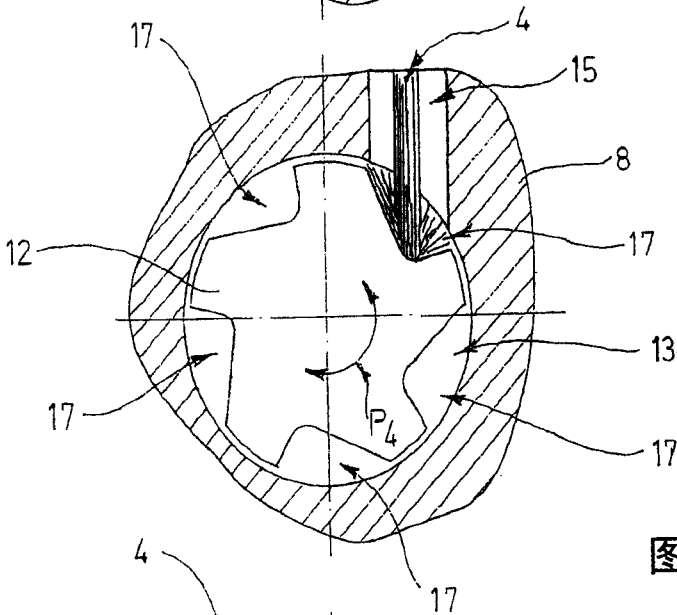


图 5

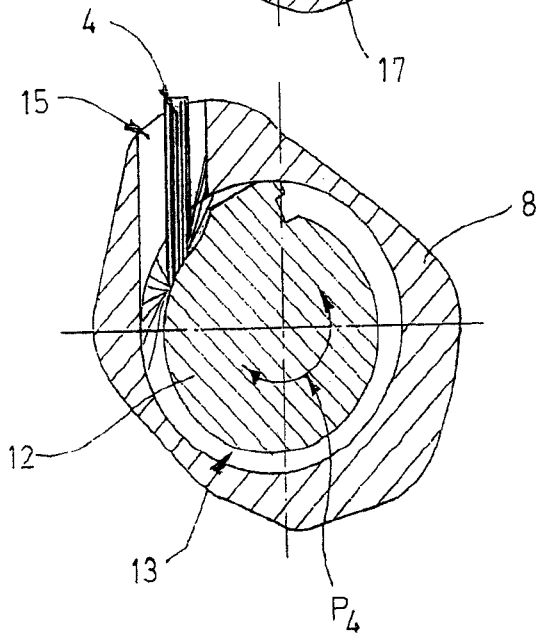


图 6

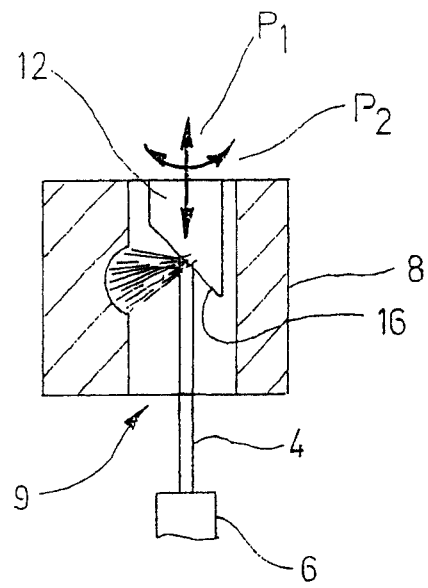


图 7

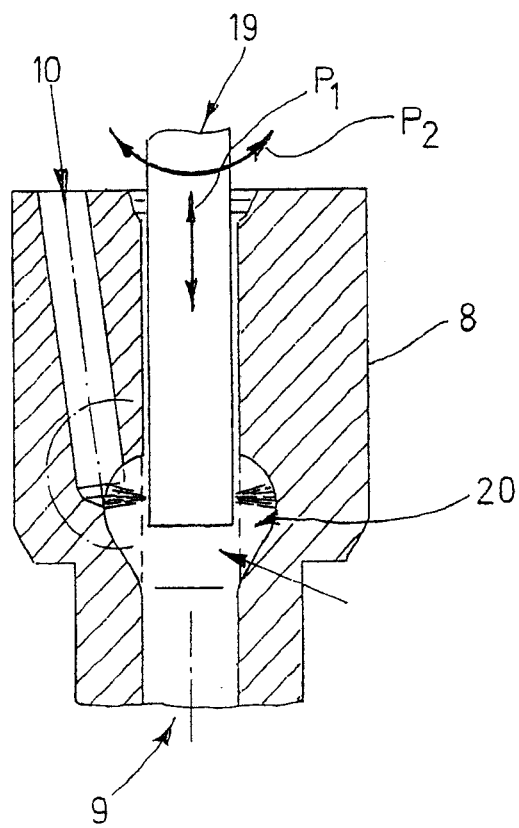


图 8