

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B22D 11/06

B22D 41/50

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98802550.7

[45] 授权公告日 2001 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1076647C

[22] 申请日 1998.2.13

[21] 申请号 98802550.7

[30] 优先权

[32] 1997.2.14 [33] IT [31] RM97A000081

[86] 国际申请 PCT/IT98/00025 1998.2.13

[87] 国际公布 WO98/35774 英 1998.8.20

[85] 进入国家阶段日期 1999.8.13

[73] 专利权人 阿奇亚斯佩丝阿里特尔尼公司

地址 意大利特尔尼

共同专利权人 奥地利钢铁联合企业阿尔帕工业设备
制造公司

[72] 发明人 彼得罗·托尔韦 佛朗哥·马奇

罗密欧·卡波托斯蒂

[56] 参考文献

JP3027847

1991.2.6

B22D11/06

审查员 杨开宁

[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

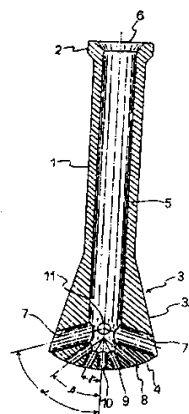
代理人 郑中军

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 连续浇铸机铸模的熔融金属进料器

[57] 摘要

本发明提供了一连续浇铸机铸模的熔融金属进料器,该进料器包括圆柱体(1),在该圆柱体内制出主流出导管(5),用于导流从浇口盘流来的熔融金属,圆柱体(1)借助于一截顶圆锥接头(2)与浇口盘连接,该截顶圆锥接头与圆柱体(1)上端制成一体,其特征在于,圆柱体(1)的下端(3)本质上是截顶棱锥体形状,并具有数个出料口(7,8,9,10,11),该出料口均与主流出导管(5)相连通。



权 利 要 求 书

1. 连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，包括圆柱体（1），在该圆柱体内制出主出流导管（5），用于导流从浇口盘流来的熔融金属，圆柱体（1）借助于一截顶圆锥接头（2）与浇口盘连接，该截顶圆锥接头与圆柱体（1）上端制成一体，其特征在于：圆柱体（1）的下端（3）是截顶棱锥体形状，并具有至少两向下逐渐扩展的倾斜壁（3a）和数个出料口（7，8，9，10，11），该出料口均与主出流导管（5）相连通。

2. 如权利要求1所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，每一倾斜壁（3a）与进料器纵轴线形成的夹角在 10° 至 45° 之间。

3. 如权利要求1或2所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，所述数个出料口（7，8，9，10，11）中的至少两出料口的纵轴线与进料器纵轴线形成的夹角在 0° 至 95° 之间。

4. 如权利要求3所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，所述夹角在 65° 至 95° 之间。

5. 如权利要求1所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，进料口面积与出料口总面积之比在0.4与1.1之间。

6. 如权利要求1所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，进料口面积与出料口总面积之比在0.6至0.8之间。

7. 如权利要求1所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，截顶棱锥体的下端（3）具有平底面（4）。

8. 如权利要求1所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，截顶棱锥体的下端（3）具有凸底面（4）。

9. 如权利要求1所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，所述数个出料口（7，8，9，10，11）中至少一部分出料口的纵轴线与进料器纵轴线位于同一平面内。

10. 如权利要求1所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，所述数个出料口（7，8，9，10，11）的至少两个出料口的

纵轴线与所述进料器的纵轴线之间的夹角在 0° 至 90° 之间，且所述至少两个出料口的各所述纵轴线位于一平面内，该平面正交于包含其余出料口的纵轴线和所述进料器纵轴线的平面。

11. 如权利要求 1 所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其中，本质上为截顶棱锥体形状的下端 (3) 的底面 (4) 具有至少一个裂口形状的出料口 (12)。

12. 如权利要求 1 所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，其特征在于：由高熔点材料制成，该材料从包括下列材料的材料组中选择：二氧化硅，石墨氧化铝和涂锆石墨氧化铝。

13. 如权利要求 1 所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器的使用，其中，所述进料器在温度为 $T_{\text{liquidus}} - 600^{\circ}\text{C}$ 与 T_{liquidus} 之间进行预热， T_{liquidus} 是熔融金属开始凝固的温度。

14. 如权利要求 1 所述的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器的使用，其中，用以向所述铸模供料的所述进料器部分地浸入熔融金属浴槽中，浸入深度等于从进料器最高的出料口起始计 5 至 120mm 的距离。

说明书

连续浇铸机铸模的熔融金属进料器

对本发明的说明

本发明涉及用于薄壁产品的连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，更准确地说，涉及一种连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，该进料器易于将熔融金属以均匀的方式送进铸模中，且易于与铸模本身垂直。

正如众所周知那样，熔融金属的连续浇铸机包括铸模，该铸模由一对反向旋转的圆柱辊子所限定，两个辊子具有水平轴线，该两个轴线或位于同一平面内，或不在同一平面内，铸模容器的两个侧端部元件与所述辊子的端部相接触。

所述辊子通常由金属制成，并从内部用压力制冷液（例如水）循环冷却，辊子间彼此留有一定间隔，以便允许由固体的铸模连续浇铸，该固体的铸模的厚度与宽度大约等于辊子的长度，在辊子处熔融金属逐渐凝固。

此外，所述铸模设置成由熔融金属进料器供料，该进料器与铸模上方的浇口盘相连接。

最大的钢铁制造厂商和设备安装厂商迄今已付出巨大的努力，以解决有关合金钢薄壁制件连续浇铸的一些问题，特别是不锈钢和磁性钢，其质量，在其它各因数中，取决于铸件表面的完整性。

事实上，造成连续浇铸制品的表面缺陷的诸因素中最重要的是熔融金属在铸模中分布不均匀。所述不均匀性导致温度和材料流的差异，从而影响冷却速度和铸造制品的厚度，以及铸件的结构和表面的均匀性。

特别是，材料流和温度的改变导致下列问题：

a) 表面波度，这种表面波度决定了凝固起始的各点位于一非水平曲线上，这是由于铸造制品连续的温度不均匀所致，这种表面波度助

长了表面缺陷的增加，也就是说，增加裂纹的密度和表面粗糙度；
b) 铸模中温度分布的不均匀，这将导致纵向厚度的变动，也称为凹陷。

在薄壁制品的连续浇铸的情况下，上述问题发生得更多。事实上，即使使用小尺寸的铸模，也难于控制材料流与有关的扰动以及温度的分布。

不同的方法和装置已经为此目的而创造出来。在专利 NL-A-8801101 中，在浸入管的底部应用一种截顶棱锥体，但在管的下部，管壁并不彼此向下岔开。在专利 JP-A-03027847 中公开了一种浸入式铸口，其中铸口下部的壁彼此向下汇合。

EP 515 075 专利图解说明了一种用于薄壁金属制品连续铸造的方法和装置。

根据上述专利，该装置包括一向铸模供料的熔融金属进料器，该进料器包括一熔融金属进料导管，该进料导管延伸至熔融金属出料口。该进料器的特征在于，所述导管具有曲边表面，易于消除在铸模中熔融金属流可能的扰动和不连续性。

一方面，从机械的观点出发，从需要一浇口盘与浇口和与裂口柱塞集成一体的观点出发，所述技术方案过于复杂；另一方面，该方法并未表现出良好的功能需求，例如进料器结构简单、可靠性高、易于操作、易于对进料器在安装状态和离线状态两种情况下都能预热，以及为了操作需要，具有在热的情况下将进料器移去的可能性。

本发明克服了上述全部缺点。实际上，本发明的目的在于提供一种连续浇铸机铸模的熔融金属进料器，该进料器包括一圆柱体，该圆柱体内，一熔融金属的主流出导管从浇口盘处制成，圆柱体借助于一截顶圆锥体接头与浇口盘相连接，该截顶圆锥体接头与圆柱体的上端制成整体，其特征在于，圆柱体的自由端制成截顶棱锥体形状，并具有至少两个彼此向下展开的倾斜壁和数个出料口，该出料口与主流出导管连通。

此外，根据本发明，每一倾斜壁与进料器的纵轴线构成的夹角在 10° 至 45° 之间。

此外，根据本发明，所述数个出料口中至少两个出料口的纵轴线与进料器纵轴线的夹角在 0° 至 95° 之间，最好在 65° 至 95° 之间。

此外，根据本发明，进料器截顶棱锥体自由端底面可以是平面或凸面。

此外，根据本发明，所述数个出料口中至少部分出料口的纵轴线与进料器纵轴线位于同一平面内。

根据本发明，在所述数个出料口中至少两个出料口的纵轴线与进料器纵轴线间的夹角为 0° 至 90° ，且每一所述纵轴线位于一平面内的情况下，则该平面与包含所述进料器的其它出料口的纵轴线的平面正交。

此外，根据本发明，进料器的自由端可选择这样的底面，该底面上具有至少一个裂口形出料口。

此外，根据本发明，进料器的特征在于是用高熔点材料制成，该材料是从下列材料中选择的：二氧化硅、石墨氧化铝 (Graphite alumina)、涂锆石墨氧化铝 (Zirconium-coated graphite alumina)。

对于本发明，将通过各种推荐实施例，并参看附图在下面给予详细说明，这些推荐实施例并非作为限制的例子。

图 1 为根据本发明之进料器第一推荐实施例的纵向剖面图；

图 2 为图 1 所示进料器的底视图；

图 3 为图 1 所示进料器侧视剖面图；

图 4 为根据本发明之进料器第二推荐实施例的纵向剖面图；

图 5 为图 4 所示进料器的底视图；

图 6 为根据本发明之进料器第三推荐实施例的纵向剖面图；

图 7 为图 6 所示进料器的底视图；和

图 8、图 9 和图 10 分别为根据本发明之进料器第四推荐实施例的纵向剖面图、底视图和侧视图的纵向剖面图。

现在参看图 1，该图示出了根据本发明之进料器第一推荐实施例的纵向剖面图。

进料器具有一圆柱体 1，该圆柱体的上端，制成一截顶圆锥体接头 2，用以与位于其上部的浇口盘（图中未示出）相连接。进料器的自由端具有形状为截顶棱锥体部 3，该截顶棱锥体与圆柱体 1 制成一体，并具有凸起的底面 4。

截顶棱锥体部 3 具有两个倾斜壁 3a 和两个本质上为垂直的壁 3b (该图中未示出, 将在后面详细图解说明)。

主流出导管 5 在圆柱体 1 的内部制成, 该导管用以供熔融金属从中流过。主流出导管 5 通过开口 6 向上与外部连通, 向下与数个出料口连通 (将在后面对其作更详细的说明), 该出料口与外部连通。

所述数个出料口由一对对称设置的开口 7 组成, 该出料口的纵轴线与进料器的纵轴线所形成的夹角为 α 。

在每一出料口 7 下面分别制出出料口 8 和 9, 其直径小于出料口 7 的直径。出料口 8 和 9 的纵轴线与进料器的纵轴线之间的夹角分别为 β 和 γ 。此外, 一辅助出料口 10 在底面 4 的中心制出, 并垂直设置, 该辅助出料口的直径与出料口 8 和 9 的直径相同。

此外, 在制出出料口 7 的截顶棱锥体部, 还制出两个附加出料口 11 (该图中只示出了其中的一个出料口), 其直径等于出料口 8、9 和 10 的直径, 所述出料口 11 面向自由端 3 的壁 3b, 因此, 垂直于壁 3a。正如出料口 7 那样, 出料口 11 的纵轴线与进料器的纵轴线的夹角为 α 。

现在参看图 2, 该图示出了图 1 所示进料器的底视图。

可以更好地注意到, 出料口 7、8、9 和 10 的轴线均位于同一平面上, 该平面也包含进料器的纵轴线。

进料器的进料口 6 的面积与出料口 7、8、9 和 10 的总面积之间的比值在 0.4 和 1.1 之间, 更特别是在 0.6 和 0.8 之间, 从而可使进料器达到最佳性能。

参看图 3, 该图示出了图 1 所示进料器的侧视图的纵剖面图。

可以更好地注意到, 出料口 11 在壁 3b 上制出, 该出料口的纵轴线与进料器的纵轴线之间的夹角为 α , 其直径本质上等于出料口 8、9 和 10 的直径。

现在参看图 4 和图 5, 该图分别示出了本发明之进料器第二实施例的纵剖面图和底视图。

为简化起见, 对于与前面已经说明的相同部分使用相同的标记, 因此, 对于这些部分的说明均予以省略。

可以从图中更好地注意到, 底面 4 上示出了唯一的出料口 12,

该出料口为切口形。类似于上述实施例，该出料口位于出料口 7 纵轴线与进料器纵轴线所在的同一平面内。此外，出料口 7 的纵轴线与进料器的纵轴线的夹角为 α 。

现在参看图 6 和图 7，该图分别示出了本发明之进料器第三实施例的纵剖面图和底视图。

为简化起见，对于与前面已经说明的相同部分使用相同的标记，因此，对于这些部分的说明均予以省略。

可以从图中更好地注意到，进料器的自由端 3 的形状是平面形，并具有数对出料口 7、8 和 9，该出料口的轴线与进料器纵轴线之间的夹角分别为 α 、 β 、 γ 。此外，一附加出料口 10 在底面 4 上垂直于底面制成，该出料口的直径与出料口 8 和 9 的直径相同。

需要确切地说，正如可以从上述图中注意到的那样，出料口的截形可以是圆形、椭圆形、矩形、正方形、多边形或任何其它形状。然而，出料口的位置设置对称于进料器的纵轴线。每一对出料口 7 的纵轴线的方向可以是水平、向上倾斜或向下倾斜。

自由端每个壁，即壁 3a、3b 上的出料口数可以是一个，也可以是多个（2 个、3 个、4 个等等）。出料口 11 的尺寸小于或等于侧出料口 7 的尺寸，可以设置在两个侧壁 3b 上。这样，金属流动变得更为方便。

此外，下面的出料口 8、9、和 10 的形状和数量可以不同。

进料器的下部可以是曲面或平面。采用这种或那种技术方案，一方面与制造所必须保证的强度有关，另一方面与为了引导金属流所需适当的导管长度有关。

现在参看图 8、图 9 和图 10，该图示出了本发明之进料器第四实施例。

所述第四实施例相当于进料器的优化尺寸设定。

为了设定进料器横截面和长度的尺寸，已经使用商品化的热流体机械计算程序（Cham 的 PHOENICS）进行了数字仿真计算，该程序应用众所周知的热动力学方程，因此，为了清楚和简化的目的，

这里没有给予举例说明。

根据附图的图解说明，以参数化尺寸的形式给出了一个表，该表图解说明了进料器的优化尺寸设定。

表 1

进料器的总高度	H
截顶棱锥体端部长度	$H_2 = 0.355H$
侧出料口从底面的起始高度	$H_3 = 0.127H$
下出料口从底面的起始高度	$H_4 = 0.101H$
截顶圆锥体接头的高度	$H_5 = 0.065H$
接头垂直边的长度	$H_6 = 0.040H$
截顶圆锥体接头在主导管内的长度	$H_7 = 0.027H$
主流出导管的当量直径	$D_1 = 0.087H$
圆柱体的当量外直径	$B = 0.137H$
圆柱体下端部的宽度	$L = 0.300H$
圆柱体自由端的厚度	$B_1 = 0.125H$
主流出导管端部的当量直径	$B_2 = 0.064H$
截顶圆锥体接头的内直径	$B_3 = 0.118H$
侧出料口的当量直径	$D_2 = 0.057H$
下出料口的当量直径	$D_3 = 0.022H$
凸底面的曲率半径	$R_1 = 0.250H$
下端侧边的曲率半径	$R_2 = 0.032H$

因此，一旦获得优化的尺寸设定，便创建试验原型并用与铸模比例为 1: 1 的模型测试，试验中用水作为工作液。

液态钢已经被选作参考金属流体。

试验测试是在流量大约为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的熔融金属，在主流出导管内的平均流速大约为 1.4m/s 。

此外，本发明的熔融金属进料器易于预热，预热的温度在 $T_{\text{liquidus}} - 600^\circ\text{C}$ 与 T_{liquidus} 之间， T_{liquidus} 是熔融金属开始凝固的温度。

另外, 根据本发明的所述进料器易于向所述铸模供料, 这是借助于将进料器部分地浸入熔融金属浴槽中, 浸入深度等于从进料器最高的出料口起始计 5 至 120mm 的距离。

这样构成的进料器的性能已经与一作参照的圆柱进料器进行了比较, 该参照进料器有两个出料口, 并具有水平轴线。

所述性能是指热均匀性的水平、液态金属分布的均匀性、表面波度、在侧板上的热金属流和表面金属流。

比较结果列于下表。

表 2

性能	参考圆柱进料器	本发明的进料器
热均匀性 ^(a)	100	61
热梯度标准偏差 ^(b)	100	85
表面波度 ^(c)	100	66
容器侧壁上金属流 ^(d)	100	125
金属表面流 ^(e)	100	82

^(a): 是指本发明之进料器与参照进料器之间在正交方向上的最大温度差之比;

^(b): 是指本发明之进料器与参照进料器之间沿纵向方向的温度梯度标准偏差之比;

^(c): 是指使用本发明之进料器所形成的平均波纹高度与使用参照进料器所形成的平均波纹高度之比;

^(d): 是指使用本发明之进料器时被钢所浸湿的面积与容器侧壁总面积之比, 这时钢的温度是在液相 - 固相线区间内等于或高于固相温度 35%, 因此, 通常是与参照进料器的这一指标进行比较;

^(e): 是指本发明之进料器与参照进料器之间液态金属在顶面环绕进料器的平均停留时间之比 (这是具有最低熔融金属流的面积)。

可以看到, 此表表明使用根据本发明的进料器, 与使用参照进料器相比, 在热均匀性、表面波度和顶面金属流方面均可获得最佳

性能。

本发明并不局限于所述实施例，而是包括所附权利要求范围内的任何其它实施例。

说明书附图

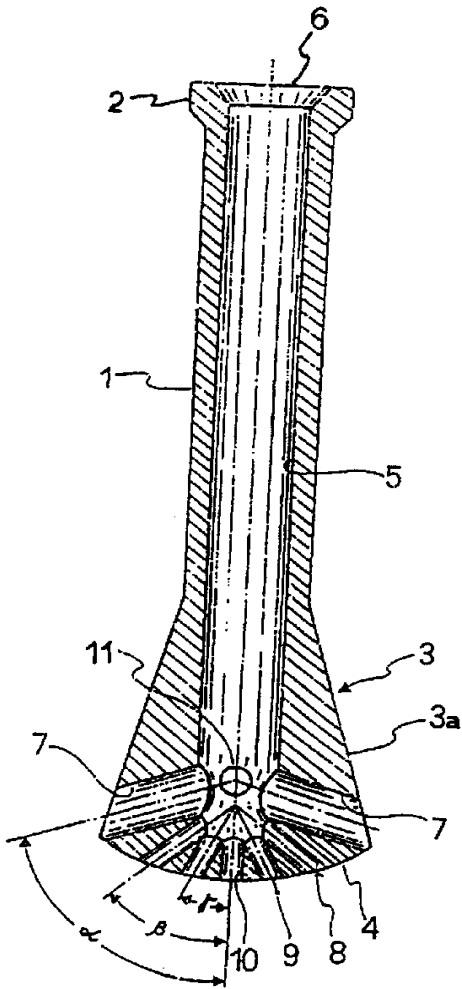


图 1

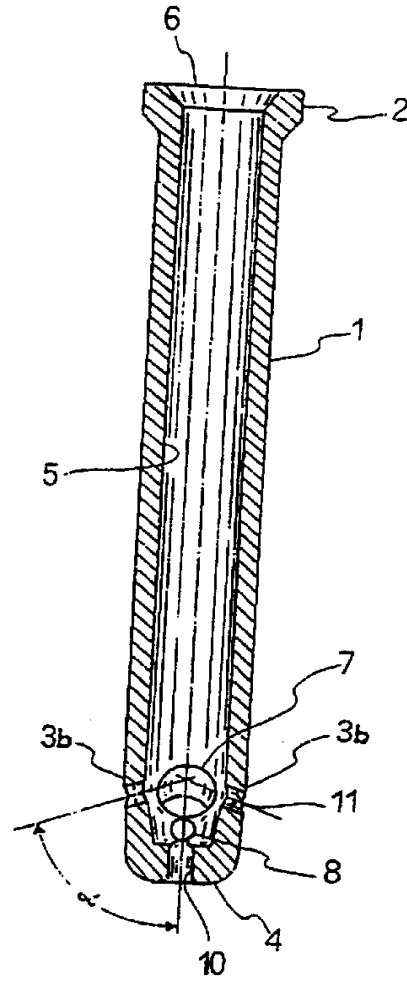


图 3

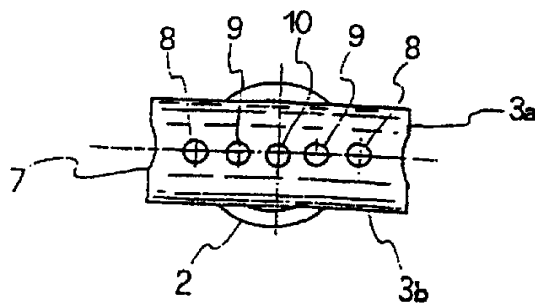


图 2

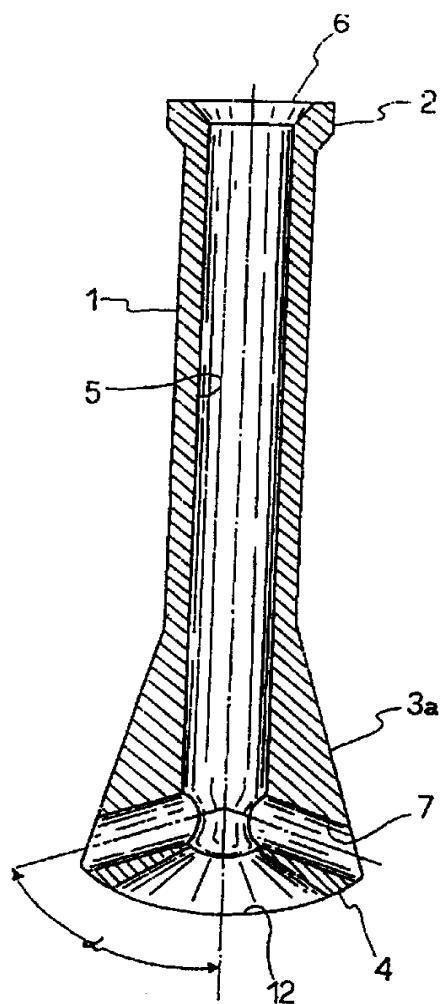


图 4

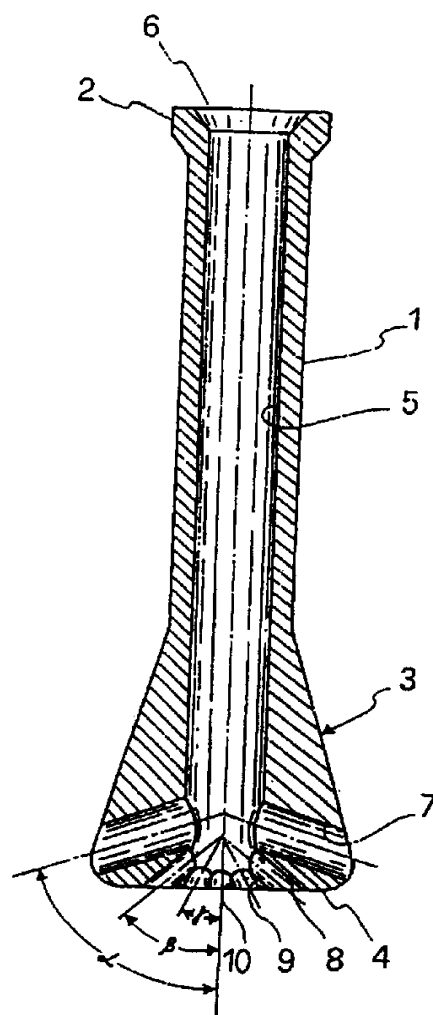


图 6

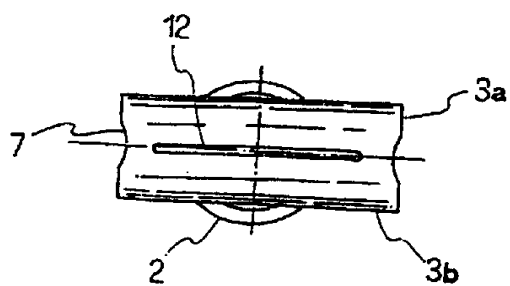


图 5

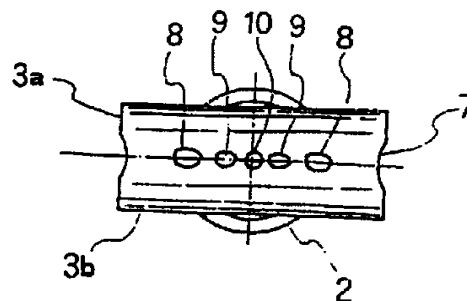


图 7

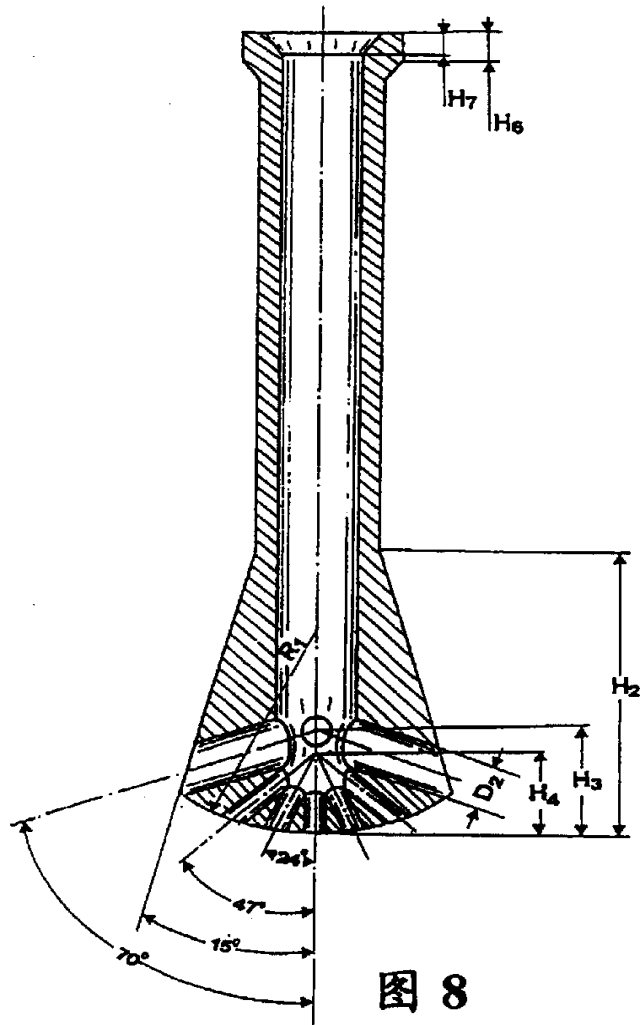


图 8

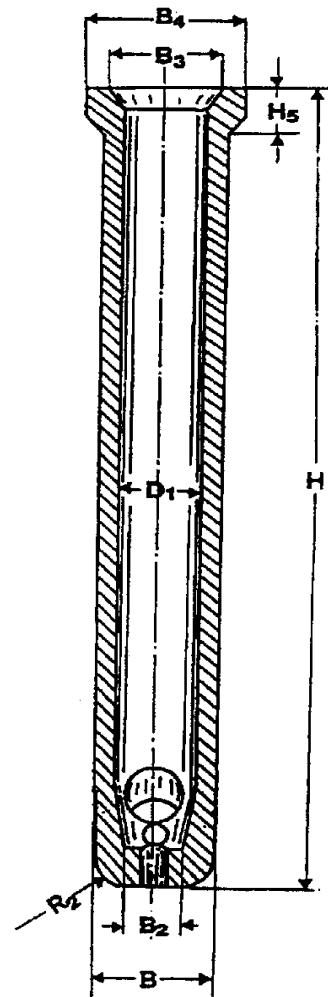


图 10

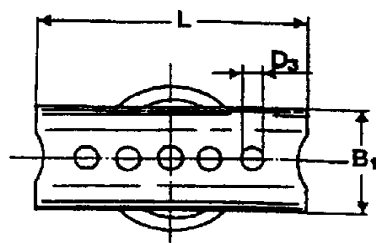


图 9