

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C21C 5/48 (2006.01)

B22D 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480030032.0

[45] 授权公告日 2008年4月30日

[11] 授权公告号 CN 100385017C

[22] 申请日 2004.10.14

[21] 申请号 200480030032.0

[30] 优先权

[32] 2003.10.15 [33] DE [31] 10347947.3

[86] 国际申请 PCT/EP2004/011525 2004.10.14

[87] 国际公布 WO2005/038372 德 2005.4.28

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.13

[73] 专利权人 梅尔茨-高特希工业熔炉设备有限公司  
地址 德国杜塞尔多夫

[72] 发明人 U·楚勒纳 H·林霍菲尔

[56] 参考文献

CN1074485A 1993.7.21

US3330645A 1967.7.11

US4721287A 1988.1.26

DE1246782B 1967.8.10

CN1154720A 1997.7.16

审查员 吴琛琛

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 苏娟 胡强

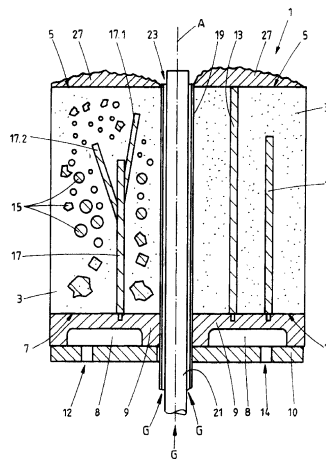
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

[54] 发明名称

工业炉和配属的喷嘴部件

[57] 摘要

本发明涉及一种用于熔化金属、尤其是非铁金属的工业炉以及一种配属的喷嘴部件。该喷嘴部件具有由一种耐火材料制成的喷嘴体(3)；金属外壳(9)，该金属外壳覆盖喷嘴体(3)冷侧面(7)上的耐火材料；导热元件(11、13、15、17/17.2)，该导热元件与金属外壳(9)相接触，并延伸到耐火材料中；金属外壳(9)是可冷却的；外喷嘴管，它穿过金属外壳(9)和喷嘴体(3)从喷嘴体(3)的冷侧面(7)延伸到其热侧面(5)。通过所述喷嘴部件可以减少喷嘴部位处的耐火材料的磨损。



1. 用于将气体加入到用于熔化金属的工业炉中的喷嘴部件，该喷嘴部件具有下列特征：

a) 由一种耐火材料制成的喷嘴体 (3) ；

b) 金属外壳 (9) ，该金属外壳覆盖喷嘴体 (3) 冷侧面 (7) 上的耐火材料；

c) 导热元件 (11、13、15、17/17.2) ，该导热元件与金属外壳 (9) 相接触，并延伸到耐火材料中；

d) 金属外壳 (9) 是可冷却的；

e) 外喷嘴管，它穿过金属外壳 (9) 和喷嘴体 (3) 从喷嘴体 (3) 的冷侧面 (7) 延伸到其热侧面 (5) 。

2. 如权利要求 1 所述的喷嘴部件，其中，所述金属外壳 (9) 和导热元件 (11、13、15、17、17.1、17.2) 由同一种材料制成。

3. 如权利要求 1 所述的喷嘴部件，该喷嘴部件具有由铜或特种钢制成的金属外壳 (9) 和导热元件 (11、13、15、17、17.1、17.2) 。

4. 如权利要求 1 所述的喷嘴部件，其中，所述导热元件 (11、13、15、17、17.1、17.2) 环形地围绕外喷嘴管 (19) 地设置。

5. 如权利要求 1 所述的喷嘴部件，该喷嘴部件具有杆状、板条状或板状的导热元件 (11、13、15、17、17.1、17.2) 。

6. 如权利要求 1 所述的喷嘴部件，其中，所述金属外壳 (9) 能通过一种冷却介质进行冷却。

7. 如权利要求 1 所述的喷嘴部件，该喷嘴部件具有一个装置，通过它能使流体在金属外壳 (9) 的表面上或者穿过金属外壳 (9) 传导。

8. 如权利要求 7 所述的喷嘴部件，该喷嘴部件具有一个通道形的、用于传导流体的装置 (8) 。

9. 如权利要求 1 所述的喷嘴部件，该喷嘴部件具有一个在外喷嘴管 (19) 中沿着其纵轴线 (A) 可移动地设置的内喷嘴管 (21) 。

10. 如权利要求 9 所述的喷嘴部件，其中，所述内喷嘴管 (21) 与外喷嘴管 (19) 间隔地设置在该外喷嘴管中。

11. 如权利要求 10 所述的喷嘴部件，其中，所述内喷嘴管 (21) 与外喷嘴管 (19) 通过间隔垫保持间距。

12. 如权利要求 9 所述的喷嘴部件，其中，所述内喷嘴管 (21)

---

的外圆周面具有螺纹，它啮合到设置在面对内喷嘴管（21）的外喷嘴管（19）表面上的内螺纹中。

13. 工业炉，在其外壁中设置一个按照权利要求 1 所述的喷嘴部件。

## 工业炉和配属的喷嘴部件

### 技术领域

本发明涉及一种用于熔化金属、尤其是非铁金属的工业炉以及一种配属的喷嘴部件。

### 背景技术

在用于熔化金属的工业炉中的熔化过程期间，总是需要通过导入气体或其它介质来处理金属熔液。

相应的处理介质均匀地通过喷嘴喷到金属熔液中。这些喷嘴或者由下熔池喷嘴（对于这种喷嘴将处理介质在金属熔液的熔池表面以下喷进金属熔液中）构成、或者由上熔池喷嘴（对于这种喷嘴将处理介质在熔池表面以上喷进炉内室中）构成。所使用的喷嘴一般由一个金属管制成，它穿过工业炉外壁一直引到炉内室中。在喷嘴的炉内侧上通常将一个喷嘴装入件套到金属管上。相应的工业炉外壁由一个外部的钢外壳构成，它在一个内侧上砌衬一种耐火材料炉衬。在通过耐火炉衬构成的炉内室中熔化金属。

在其中喷嘴通到炉内室中的部位上，耐火材料在这个部位包围喷嘴，耐火材料通常承受增加的磨损。这种增加的磨损的原因尤其是在喷嘴入口部位处增加的温度变化，这导致耐火炉衬的剥落。另一方面在喷嘴入口处产生增加的局部熔液流动运动，这导致耐火炉衬的机械腐蚀。

这种耐火炉衬的磨损不仅导致在耐火炉衬维护中整个炉子的炉衬耐久性降低的问题，而且也导致在可重复性和相关地喷入过程经济性方面的问题，因为随着耐火炉衬在喷嘴入口处的几何形状的改变，金属熔液在炉中的流动特性也会改变。

### 发明内容

本发明的目的是，提供一种用于熔化金属、尤其是非铁金属的工业炉以及一种配属的喷嘴部件，通过它可以减少喷嘴部位处的耐火材料的磨损。

按照本发明，一种用于将气体加入到用于熔化金属的工业炉中的喷嘴部件具有下列特征：

- 由耐火材料制成的喷嘴体；
- 金属外壳，它在喷嘴体的冷侧面上覆盖耐火材料；
- 导热元件，它们与金属外壳相接触，并延伸到耐火材料中；
- 金属外壳是可冷却的；
- 喷嘴管（外喷嘴管），它穿过金属外壳和喷嘴体从喷嘴体的冷侧面延伸到其热侧面。

按照本申请的喷嘴部件的制造基于这样的知识：耐火材料在喷嘴处的磨损尤其由此可以减小，在喷嘴部位处的耐火材料热侧面上构成一个由凝固的金属熔液组成的“附着物”。这个“附着物”主要由熔渣和金属组成，并且保护位于其下面的喷嘴部位处的耐火材料免受磨损。

在本发明的构思内已经认识到，金属熔液在包围喷嘴的材料部位处的凝固、并由此附着物在这个部位处在耐火材料上的形成可以起到使得耐火材料在这个部位得到强化冷却的作用。

为了冷却喷嘴处的耐火材料，设置导热元件，它们由一种具有比耐火材料更高导热性的材料制成。所述导热元件与金属外壳在喷嘴体的冷侧面上相接触，由此可以使导热元件吸收热量并且快速地传导到金属外壳。从金属外壳将热量向外排出。为了改善从金属外壳向外排热，该金属外壳可以冷却，例如通过一种冷却介质来进行。

所述喷嘴部件可以由独立的部件构成。

所述喷嘴部件的喷嘴体的热侧面和其冷侧面相互间隔地、且优选也相互平行地延伸。所述喷嘴体的热侧面和冷侧面可以具有相同或不同的形状。例如热侧面和冷侧面可以分别为圆形、椭圆形、四角形或多边形地构成。如果热侧面和冷侧面分别具有圆形的形状，它们可以例如具有相同的直径，由此使喷嘴体总体上具有圆柱形的形状，或者热侧面可以具有一个比冷侧面小的直径，由此使喷嘴体从冷侧面向着热侧面锥形地收缩；由此可以使喷嘴部件方便地装进工业炉外壁的相应开孔中。如果冷侧面和热侧面分别具有四角形的形状，则喷嘴体总体上具有四边形的形状、即例如六面体形状。连接冷侧面和热侧面的喷嘴体侧面可以由一种薄板外壳覆盖。

按照本申请，所谓“热侧面”可以理解为喷嘴体的这个侧面，它（在喷嘴部件装进工业炉中的状态中）面对炉内室并由此面对金属熔

液。所谓“冷侧面”可以相应地理解为喷嘴体的对置一侧，即背离炉内室的喷嘴体一侧。

所述喷嘴部件用于将气体或其它介质、例如固体如粉末或类似物质加入到金属熔液中。

所述喷嘴体可以由一种任意的耐火材料制成，例如一种氧化物陶瓷或一种非氧化物陶瓷材料，即例如一种氧化物陶瓷耐火物质。

所述喷嘴体的耐火材料在其冷侧面上由一种金属外壳覆盖。这个金属外壳例如可以由铜或钢、例如特种钢制成，并且例如通过锚栓或者一种耐火物质与喷嘴体的耐火材料相连接。这样设计金属外壳的尺寸，使得在将喷嘴部件装进工业炉的外壁中时该金属外壳齐平地连接到炉子的外部金属外壳上，由此使喷嘴部件的金属外壳与炉子的外部金属外壳构成一个连续的表面。

所述金属外壳（在其面对喷嘴体的一侧上）与导热元件接触，这些导热元件延伸到耐火材料中，并向着喷嘴体的热侧面方向延伸。

所述导热元件可以具有任意的形状，例如杆状、棱形、板条形或板状。例如可以使杆状的导热元件具有星形横截面；相应地使杆具有相对较大的表面，由此可以起到使热量良好地传递到导热元件上的作用。按照另一实施方式可以使导热元件具有树状结构；在这种实施方式中导热元件也朝向喷嘴体热侧面方向上分支。这些“分枝”可以良好地吸收在喷嘴体热侧面部位中的热量，并通过（公共的）“树干”传导到金属外壳上。

所述导热元件例如可以直接设置在金属外壳上，并且在此例如整体地由金属外壳成形，例如以“散热片”的形式来成形。所述导热元件也可以例如通过焊接、螺纹或其它的连接件直接与金属外壳连接。

按照一种作为替代方案的实施方式，所述导热元件不直接与金属外壳接触，而是使热量通过中间连接的部位从耐火材料传递到金属外壳。相应的导热元件例如可以由一个、多个或许多独立体组成，它们嵌入到耐火材料中。按照一种实施方式设置许多小物体形式的导热元件，它们弥散地分布在耐火材料上地嵌入到耐火材料中。通过这种弥散地分布在耐火材料中的导热元件的布置，使耐火材料的导热性在这个部位中总体上得到提高，由此使分布在耐火材料中的物体处的热量比在其中没有设置相应物体的耐火材料处的热量更快地传递到金属外

壳上。

所述面对喷嘴体热侧面的导热元件端部可以与热侧面保持一个距离，即在耐火材料中结束；或者直接导引到热侧面上，并例如与喷嘴体的热侧面构成一个平齐的表面。

所述导热元件和金属外壳优选地由相同的材料制成，即例如铜、钢或特种钢。一个喷嘴管（下面称为“外喷嘴管”）穿过金属外壳和喷嘴体，从喷嘴体的冷侧面延伸到其热侧面。

这个外喷嘴管必要时也与一个或多个用于引导气体的管相结合，用于将气体或其它处理介质输入到金属熔液中。所述外喷嘴管尤其可以由金属、例如特种钢制成，优选具有圆形的内部的（中空的）横截面，并且尤其沿着一条线性延伸的纵轴线延伸。

所述外喷嘴部件例如可以通过一种耐火物质与喷嘴体连接。

在外喷嘴管中还设置另一喷嘴管，下面称为“内喷嘴管”。优选使内喷嘴管沿着其例如与外喷嘴管的纵轴线同轴延伸的纵轴线可推移地设置在外喷嘴管中。

一个相应的、沿着其纵轴线可推移地设置在外喷嘴管中的内喷嘴管具有明显的优点：代替一个内喷嘴管，目前使用的上述种类的喷嘴具有一个喷嘴装入件，它在（外）喷嘴管的热侧面上套到这个喷嘴管上。由于这个喷嘴装入件，在喷嘴管热侧面上只能使用一种确定的喷嘴形状。由于喷嘴装入件生成氧化皮，使这个喷嘴装入件只能用于一批次炉料，由此在每个熔化过程之后必需将喷嘴装入件从喷嘴管中打碎，并换成新的喷嘴装入件。这个更换过程是非常费时间的。而通过按照本申请在外喷嘴管中可推移地设置一个内喷嘴管，就可以使这个内喷嘴管相应于其磨损连续地从外面向内推移。由此省去目前必需更换过程。

所述内喷嘴管具有一个确定的内部的（中空的）横截面，由此可以调节用于通过内喷嘴管加入到金属熔液中的导入气体的条件。

优选使所述内喷嘴管与外喷嘴管间隔距离地设置在外喷嘴管中。由此在内喷嘴管与外喷嘴管之间确定了一个缝隙，它同样可以用于将气体导入到金属熔液中。内喷嘴管和外喷嘴管可以通过间隔垫保持间距。这些间隔垫可以是榫舌形的突出体，它们设置在面对内喷嘴管的外喷嘴管表面上。在面對內噴嘴管的外噴嘴管表面上也可以設置這樣

的突出体，它们嵌入到相应的引导元件中，例如设置在内喷嘴管的外表面上的轨道或槽中。这些引导元件例如可以平行于纵轴线地、或者也可以螺旋形地设置在内喷嘴管的表面上，由此使内喷嘴管在纵向上或者螺旋形地可靠地在外喷嘴管中导引。

按照一种作为替代方案的实施方式，所述内喷嘴管的外圆周面具有外螺纹，它与设置在面对内喷嘴管的外喷嘴管表面上的内螺纹相啮合。

所述外喷嘴管和内喷嘴管分别这样构成，使得保留在外喷嘴管与内喷嘴管之间的缝隙或者内喷嘴管的内部中空的横截面这样与气体源或其它介质源相接触，使得气体/介质可以导入到所述缝隙中、或者内喷嘴管的内部中空的横截面中。

所述内喷嘴管在外喷嘴管中的跟踪或运动可以手动地或者自动地、例如通过电的、液压的或气动的驱动装置来实现。跟踪过程原则上可以步进地或连续地实现，并且与金属冶金技术的处理时间、例如与预调节的进给速度相协调。在连续地测量喷嘴剩余强度的情况下，可以使进给速度连续地适配于内喷嘴管的磨损条件。内喷嘴管与外喷嘴管之间的缝隙可以配有适合的润滑剂或者滑动介质，例如用于使扭应力保持较小。

按照一种实施方式，所述内喷嘴管的外圆周面和面对这个外圆周面的外喷嘴管表面直接相互接触。在这种情况下没有气体通过这个缝隙引导。因此在这个缝隙中设置的润滑剂或者滑动介质也可以用于密封。

可以使所述导热元件这样设置在喷嘴体的耐火材料中，使得它们基本上环形地围绕外喷嘴管设置。

因为耐火材料磨损的危险随着外喷嘴管入口靠近喷嘴体热侧面的增加而增加，所以按照本申请的喷嘴部件可以这样制造：使得在紧靠外喷嘴管入口的喷嘴体热侧面上构成一个比在远离该入口的部位上更厚的附着物。

为此可以使紧靠外喷嘴管的喷嘴体部位的导热性高于远离这里的部位的导热性。

为此按照本申请，例如可以使所述导热元件在靠近外喷嘴管的喷嘴体部位处比在远离外喷嘴管的部位处导引到更靠近喷嘴体热侧面

处。由此使热量排出朝向外喷嘴管的喷嘴体热侧面上的入口的方向增加。相应地也使附着物的厚度朝向这个方向增加。

所述导热元件可以相应阶梯地构成，其中阶梯高度相对于喷嘴体热侧面离开外喷嘴管地减小。

为了使已经由导热元件输送到金属外壳上的热量从金属外壳中排出，可以使金属外壳这样构成，使该金属外壳通过一种流体、尤其是水或其它冷却介质进行冷却。

为此可以使金属外壳例如配有装置，通过该装置使一种流体在金属外壳表面上或者穿过该金属外壳导引。

从金属外壳向外排热的程度可以通过冷却介质进行调节，例如通过（较热的）金属外壳与（较冷的）冷却介质之间的温度差、和/或通过在金属外壳旁边流过的冷却介质流量、和/或通过选择冷却介质本身（选择一种具有确定规格的热容量的冷却介质）来进行。从金属外壳向外更多地排热导致从喷嘴体热侧面强烈地向外排热，这一点伴随着在热侧面上增强地形成附着物。

因此通过金属外壳冷却的形式和方式可以控制附着物形成。

按照本申请的喷嘴部件用于安装在任意的用于熔化金属的工业炉中，但是尤其用于安装在用于熔化非铁金属的工业炉中。

所述喷嘴部件不仅可以构成下熔池喷嘴、而且可以构成上熔池喷嘴。

最后本申请包括一种工业炉，在其外壁中设置一种按照本申请的喷嘴部件。该工业炉可以在其外壁中具有一个开孔，在其中可以装进按照本申请的喷嘴部件。

本发明的其它特征由其它的申请文件、尤其是由附图以及下面的附图说明给出。

所有在本申请中公开的喷嘴部件特征可以任意地相互组合。

#### 附图说明

附图描述解释一种按照本申请的喷嘴部件的实施例。附图中：

图 1 以一个侧视截面图示出喷嘴部件，

图 2 以俯视图示出按照图 1 的喷嘴部件的热侧面。

#### 具体实施方式

在图 1 中的喷嘴部件总体用 1 表示。

所述喷嘴部件 1 的由耐火材料制成的喷嘴体 3 总体上具有一个基本上为六面体形的形状，它具有一个正方形的热侧面 5 和一个正方形的冷侧面 7。

在冷侧面 7 上，喷嘴体 3 的耐火材料通过一个铜制的金属外壳 9 覆盖。在金属外壳 9 的背离喷嘴体 3 的表面上将通道形的凹槽 8 掏制到金属外壳 9 中。通道形的凹槽 8 通过覆盖板 10 对外覆盖，由此使通道形凹槽 8 环绕地封闭。所述覆盖板 10 具有一个导引到通道形凹槽 8 中的入口 12 和一个从凹槽中引出的出口 14。

铜制的不同导热元件 11、13、15、17、17.1、17.2 与金属外壳 9 相接触，并且朝向喷嘴体 3 的热侧面 5 的方向延伸到喷嘴体 3 的耐火材料中。

在图 1 中右边可以看出两个杆状的导热元件 11、13，它们垂直地从金属外壳 9 延伸到耐火材料中，并且在向着喷嘴体 3 热侧面 5 的方向上延伸。所述杆状导热元件 11、13 是阶梯状的，其中靠近喷嘴管 19 的导热元件 13 直接导引到喷嘴体 3 热侧面 5 上，而另一远离外喷嘴管 19 的导热元件 11 与热侧面 5 间隔地在耐火材料中结束。

所述导热元件 11、13 插入到金属外壳 9 中。

在图 1 左边首先是一个树状的导热元件 17、17.1、17.2 从金属外壳 9 朝向喷嘴体 3 热侧面 5 的方向延伸到喷嘴体 3 的耐火材料中，在此导热元件同样插进所述金属外壳中。

所述导热元件 17、17.1、17.2 从“树干”17 朝向热侧面 5 方向分支出两个分枝 17.1、17.2。分枝 17.1、17.2 的端部在耐火材料中与热侧面 5 间隔距离。所述分枝 17.1、17.2 同样阶梯地构成，其中阶梯高度从靠近外喷嘴管 19 设置的分枝 17.1 到更远离外喷嘴管 19 的分枝 17.2 降低。

此外在图 1 的左边可以看到许多独立的几何体 15 形状的导热元件 15，它们弥散地分布在耐火材料中。通过这些物体 15，可以总体上提高喷嘴体 3 的耐火材料在其中分布有物体 15 的部位中的导热性。在此不像导热元件 11、13、17、17.1、17.2 那样直接导热到金属外壳 9，而是通过耐火材料的许多中间连接部位实现所述导热。

在图 1 中在喷嘴体 3 的左边和右边示出不同的且非均匀设置的导热元件 11、13 或者 15、17、17.1、17.2 的实施方式。

但是在实际的实施方式中优选使用导热元件均匀的组合。因此例如可以使用导热元件均匀地围绕外喷嘴管 19 分布的不同实施方式。例如环形地围绕外喷嘴管 19 设置的、阶梯的、以杆状和/或树状和/或板状形式的导热元件被弥散地分布在耐火材料上的、独立物体 15 形式的导热元件所包围。

所述外喷嘴管 19 穿过金属外壳 9 和喷嘴体 3 从喷嘴体的冷侧面 7 延伸到热侧面 5。外喷嘴管 19 由特种钢制成，并对于其纵轴线 A 旋转对称地延伸，该轴线与喷嘴体 3 的热侧面 5 和冷侧面 7 处于垂直。

与外喷嘴管 19 同心地在这个外喷嘴管中设置另一个由特种钢制成的内喷嘴管 21。该内喷嘴管 21 的纵轴线 A 与外喷嘴管 19 的纵轴线 A 同轴地延伸。外喷嘴管 19 和内喷嘴管 21 相互间隔地延伸，由此在这两个喷嘴管 19、21 之间确定一个环缝隙 23。

在外喷嘴管 19 的面对内喷嘴管 21 外圆周面的表面上设置榫舌形的突出体（未示出），它们使内喷嘴管 21 和外喷嘴管 19 相互间保持一个恒定的距离。

通过一个（未示出）的驱动装置使内喷嘴管 21 一方面围绕纵轴线 A 旋转、并且另一方面同时沿着其纵轴线 A 向热侧面 5 的方向移动。

图 2 以一个对热侧面 5 的俯视图示出按照图 1 的喷嘴部件 1。

可以看出外喷嘴管 19 的设置正方形热侧面 5 中心处的入口。所述内喷嘴管 21 与纵轴线 A 同心地在外喷嘴管 19 的内部延伸。所述外喷嘴管 19 和内喷嘴管 21 通过设置在外喷嘴管 19 的面对内喷嘴管 21 的表面的榫舌形突出体 25 保持一个恒定的间距。通过这个恒定的间距在外喷嘴管 19 与内喷嘴管 21 之间确定一个环形的缝隙 23。

通过在内喷嘴管 21 内部的中空的内部横截面 21i 和缝隙 23 可以分别导入气体，该气体可以导入到金属熔液中，金属熔液在热侧面 5 上与喷嘴部件 1 处于接触。

此外在图 2 中可以看到导热元件 11、13、15、17、17.1、17.2 以及其它导热元件，它们环形地包围外喷嘴管 21。

所示喷嘴部件的功能是：当喷嘴体 3 的热侧面 5 在熔化过程中与金属熔液处于接触时，将冷却介质通过入口 12 导入到金属外壳 9 中的通道形凹槽 8 中，并通过出口 14 再排出。由此可以使由导热元件 11、13、15、17、17.1、17.2 吸收的并传递到金属外壳 9 上的热量快速地从

金属外壳 9 中排出。由于在热侧面 5 处的这种有效排热，使得在这个部位中导致金属熔液凝固。这种已凝固的金属熔液在喷嘴体 3 的热侧面 5 上构成一种附着物 27。喷嘴体 3 的位于其下方的耐火材料通过这种附着物 27 免受磨损。

为了通过气体处理金属熔液，在喷嘴体 3 冷侧面 7 的部位处（通过箭头 G 表示的）气体导入到缝隙 23 以及内喷嘴管 21 的中空的横截面 21i 中，通过缝隙 23 和中空的内部横截面 21i 一直导引到喷嘴体 3 的热侧面 5 上，并在那里喷入到金属熔液中。

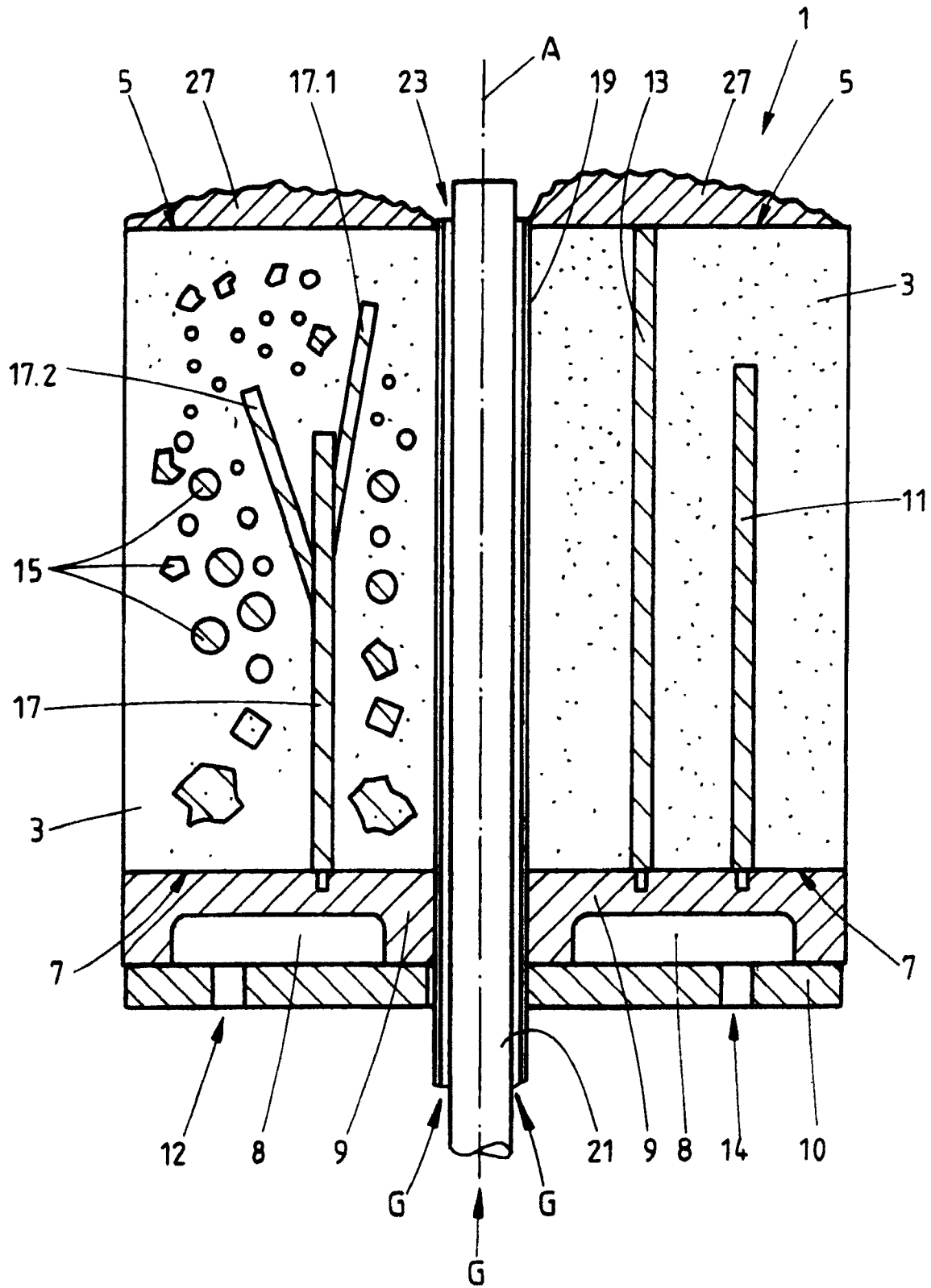


图 1

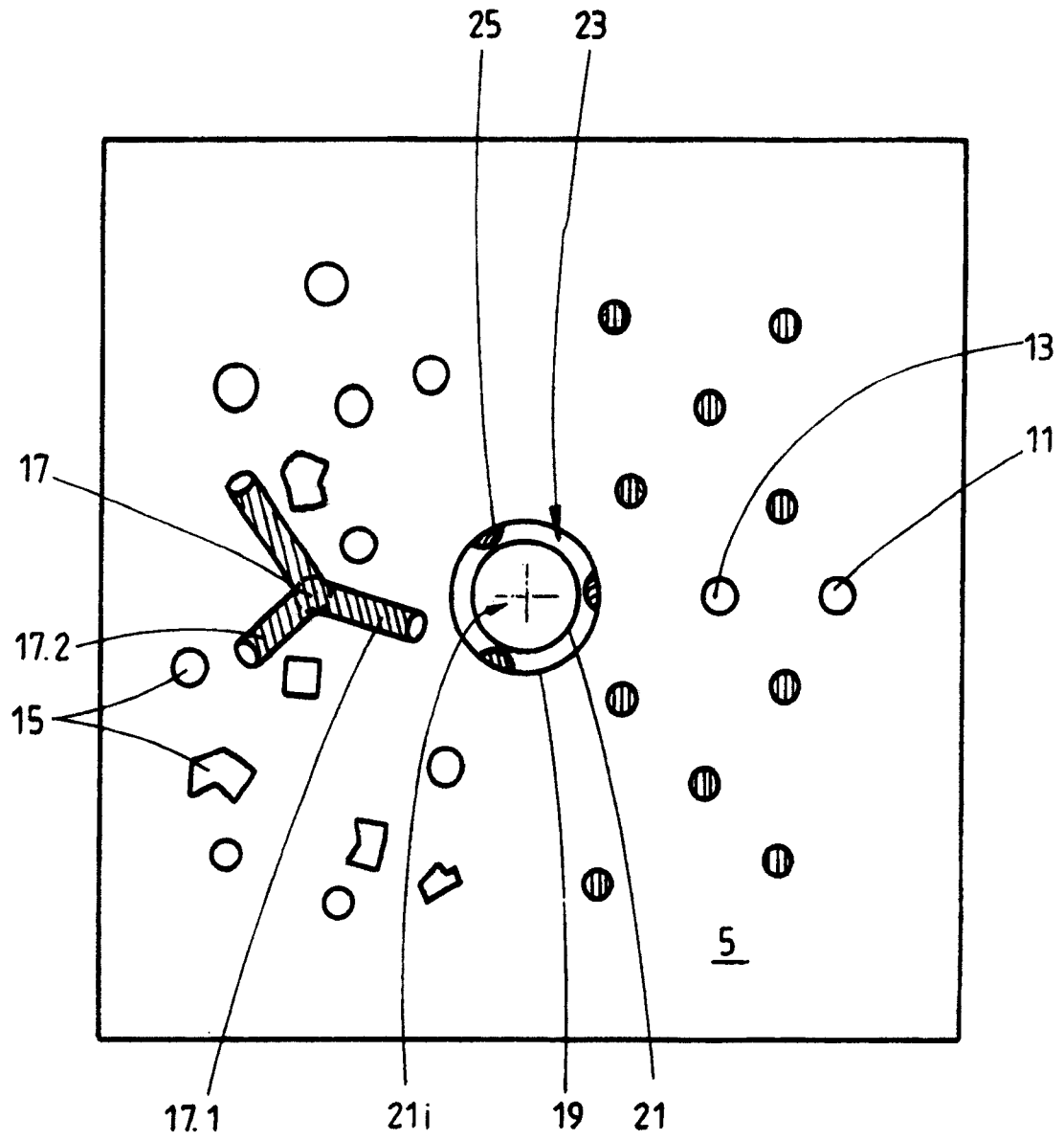


图 2