[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C23C 2/24 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480025827.2

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100529152C

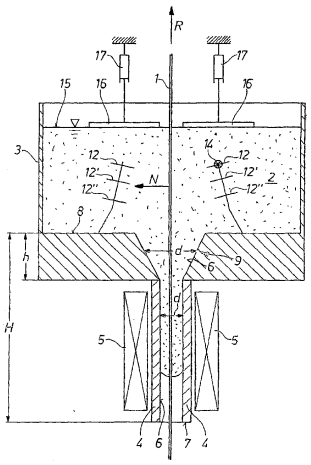
[22] 申请日 2004.6.16
[21] 申请号 200480025827.2
[30] 优先权
[32] 2003. 7. 8 [33] DE [31] 10330656.0
[86] 国际申请 PCT/EP2004/006479 2004.6.16
[87] 国际公布 WO2005/005681 德 2005.1.20
[85] 进入国家阶段日期 2006.3.8
[73] 专利权人 SMS 迪马格股份公司
地址 德国杜塞尔多夫
[72] 发明人 H·贝伦斯 R·布里斯贝格
H·G·哈通 B·滕克霍夫
W·特拉科夫斯基 M·齐伦巴赫
[56] 参考文献
JP55104466A 1980.8.9
JP11193451A 1999.7.21
EP0659897A 1995.6.28
JP6306556A 1994.11.1
JP7076759A 1995.3.20
JP5125512A 1993.5.21
审查员 赵妍妍
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 苏 娟
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于热浸涂镀金属条的装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于热浸涂镀金属条(1)尤其钢带的装置，金属条(1)在该装置中垂直地穿过一个容纳熔融的涂镀金属(2)的容器(3)以及穿过一个前置的导引槽(4)，该装置包括至少两个设置在金属条(1)两侧的、在导引槽(4)范围内的、以产生用于将涂镀金属(2)保留在容器(3)内的电磁场的感应器(5)。为了使涂镀熔池平静，按本发明规定：限定导引槽(4)的壁(6)在垂直于金属条(1)表面法向(N)的方向上的距离(d)在导引槽(4)的高度延伸部分(H)的范围内在导引槽底面(7)和容器(3)底部区域(8)之间不是恒定的。



1. 一种用于热浸涂镀金属条（1）的装置，金属条（1）在该装置中垂直地穿过容纳熔融的涂镀金属（2）的容器（3）以及穿过一个前置的导引槽（4），其中所述导引槽（4）设置在容器（3）底部下方，该装置包括至少两个设置在金属条（1）两侧的、在导引槽（4）范围内的、以产生用于将涂镀金属（2）保留在容器（3）内的电磁场的感应器（5），其特征在于：限定导引槽（4）的壁（6）在垂直于金属条（1）表面的方向（N）上的距离（d）在导引槽（4）的高度延伸部分（H）的范围内在导引槽底面（7）和导引槽（4）上端部之间不是恒定的，其中，限定导引槽（4）的壁（6）具有收缩部位（10）或者扩宽部位（11）。

2. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：收缩部位（10）或扩宽部位（11）在横截面上具有圆区段的形状。

3. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：在容器（3）和/或在导引槽（4）内设置至少一个导流元件（12、12′、12″、13、13′）。

4. 按权利要求 3 所述的装置，其特征在于：导流元件（12、12′、12″、13、13′）设计成平面的窄的板片，板片的纵轴线（14）在垂直于金属条（1）的输送方向（R）的方向上并且在垂直于金属条（1）表面法向（N）的方向上延伸。

5. 按权利要求 3 所述的装置，其特征在于：所述至少一个导流元件（13、13′）在导引槽（4）内设置在扩宽部位（11）的区域内。

6. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：在容器（3）内的涂镀金属（2）的表面（15）的区域内设置至少一个熔池平静板（16）。

7. 按权利要求 6 所述的装置，其特征在于：所述熔池平静板（16）的位置可以借助于促动器（17）在高度方面调节。

8. 按权利要求 6 所述的装置，其特征在于：所述熔池平静板（16）由陶瓷材料制成。

用于热浸涂镀金属条的装置

技术领域

本发明涉及一种用于热浸涂镀金属条尤其钢带的装置，金属条在该装置中垂直地导引穿过一个容纳熔融的涂镀金属的容器以及穿过一个前置的导引槽，该装置包括至少两个设置在金属条两侧的、在导引槽范围内的、以产生用于将涂镀金属保留在容器内的电磁场的感应器。

背景技术

经典的用于金属带的金属热浸涂镀设备具有一个频繁维护的部分，即涂镀容器及位于其内的装备。需要涂镀的金属带的表面必须在涂镀之前清除氧化残留物并且为了与涂镀金属连接而被活化。因此带表面在涂镀之前在热过程中在还原性的气氛下进行处理。因为氧化层事先通过化学或者磨去的方式去除，所以通过还原性的热过程使表面活化，使得表面在热过程之后体现单纯的金属。

随着带表面的活化，提高了该带表面对于周围的氧气的亲合性。为了防止空气中的氧气在涂镀工艺之前又能到达带表面，带在一个浸浴口（Tauchrüssel）中从上方导入到浸浴涂镀熔池中。因为涂镀金属处于液态并且人们想将重力与喷吹装置（“气量计”）一起用于调节涂镀厚度，但是随后的过程使直到涂镀金属完全硬化前不允许带接触，所以带必须在涂镀容器内转向到垂直方向上。这通过一个辊进行，所述辊在液态金属中工作。由于液态的涂镀金属，所述辊遭受严重的磨损并且在生产中造成停车并且从而停工。

通过涂镀金属的所期望的很小的可以在微米范围内变化的涂层（Auflagedicken）厚度，对带表面的质量提出了很高的要求。这意味着，导引带的辊的表面也必须有很高的质量。在这些表面上的干扰一般导致带表面的损伤。这是设备经常停车的另一原因。

为了避免与在液态涂镀金属中工作的辊相关联的问题，已知一些解决方案，它们使用一个向下敞开的涂镀容器，该涂镀容器在其下面的区域内具有一个确定高度的用于向上垂直穿过带的导引槽并且为了密封而使用电磁封闭。在此是电磁的感应器，它们以抑制的、泵吸的或者束缚的电磁的使涂镀容器向下密封的交变场或者移动场工作。

这种解决方案例如由 EP 0 673 444 B1 和 EP 0 659 897 A1 已知。用于向下密封涂镀容器的电磁封闭也使用按 WO 96/03533 或相同的按 JP 5086446 的解决方案。

同样借助于在底部区域的电磁封闭，按 JP 11 193451 A 的解决方案使涂镀金属保留在容器内。其中，在涂镀容器的底部区域内规定一个向上变细的漏斗形轮廓。

对于金属条在导引槽内的位置的精确调节，DE 195 35 845 A1 和 DE 100 14 867 A1 中提出了专门的解决方案。按照在那里公开的构思，除了用于产生电磁移动场的线圈之外还设有附加的矫正线圈，它们与一个调节系统连接并且用于在金属带偏离中心位置时又退回到该中心位置。

在上述讨论的解决方案中使用的用于密封导引槽的电磁封闭是一种磁泵，其使涂镀金属保持在涂镀容器内。

这种设备的工业试验结果是，在金属熔池的表面上的干扰图像，也就是熔池表面相对不平静，这可以追溯到由于电磁封闭引起的电磁力。在熔池内的不平静导致热浸涂镀的质量受到负面影响。因此如上所述，从已涂镀的金属条上通过位于涂镀容器上方的“气量计”吹刷过量的液态金属。为了精确调节覆层厚度，平静的金属熔池表面是必不可少的。

但是为了使熔池平静不存在如下方案：显著降低磁场的强度，而不因此危害电磁封闭的密封性。因此由 DE 102 54 307 A1 已知，为了保证封闭的密封性，根据涂镀熔池内液面高度需要一个确定的最小强度的磁场。在此规定，根据在容器内熔融的涂镀金属的液面高度确定由感应器产生的磁场强度的大小。

发明内容

因此本发明的任务是，提出一种开头所述类型的用于热浸涂镀金属条的装置，通过该装置能够克服上述缺点。即保证在使用电磁封闭时使浸浴熔池保持平静，因此可以提高涂镀的质量。

这个任务通过本发明解决，其特征在于：限定导引槽的壁在垂直于金属条表面的方向上的距离在导引槽的高度延伸部分的范围内在底面和容器底部区域之间不是恒定的，其中，限定导引槽的壁具有一个收缩部位或者一个扩宽部位。

此后提出，导引槽的有效宽度在其高度延伸部分上改变，其中槽的待观察的高度在槽底面和容器底部之间是重要的。通过设置的导引槽的

横截面变化应该在槽的高度延伸部分内产生一个区，在该区内可以使涂镀金属内的流动平静，由此追求的是，熔池表面因此也平静下来。

收缩部位或扩宽部位可以在横截面上基本上具有圆区段的形状。

按一种改进方案可以实现另一种使流动平静的方式，其中，在容器和/或在导引槽内设置至少一个导流元件。有利的是，导流元件设计成平面的窄的板片，其纵轴线在垂直于金属条的输送方向的方向上并且垂直于金属条表面法向的方向上延伸。另外，所述至少一个导流元件可以在导引槽内设置在扩宽部位的区域内。

按另一种改进方案可以实现另一种使熔池表面平静的方式，其中，在容器内的涂镀金属的表面的区域内设置至少一个熔池平静板。所述熔池平静板贴靠在熔池表面上或者在熔池上方很小的高度处。熔池平静板的位置在此可以借助于一个促动器在高度上调节。熔池平静板优选由陶瓷材料制成。

通过所提出的措施实现，尽管使用电磁封闭，但是金属熔池的表面还保持相对平静，因此确保热浸涂镀可以达到很高的质量。

附图说明

在附图中描述本发明的实施例。其中：

图 1　一个热浸涂镀装置以及一个穿过该热浸涂镀装置导引的金属条的侧视示意剖面图；

图 2　一种不同于图 1 的结构方案，其中仅示出了涂镀金属用的容器的底部区域以及向下连接的导引槽；

图 3　另一种类似于图 2 的替换结构方案。

具体实施方式

在附图中描述的装置具有一个容器 3，它被熔液态的涂镀金属 2 填充。涂镀金属可以例如是锌或铝。需要涂镀的金属条 1 以一种钢带的形式沿输送方向 R 垂直向上通过容器 3。在此指出，金属条 1 原则上也可以从上向下通过容器 3。

为了使金属条 1 穿过容器 3，容器 3 在底部区域开口；一个夸大尺寸或宽度的导引槽 4 位于此处。导引槽有一个高度延伸部分的区域 H。在此需要注意，该区域 H 从容器 3 的底部区域 8 一直计算到导引槽 4 的底面 7 并且该区域表现为，它为了金属条 1 的穿行而设有一个开口缝隙。

为了熔液态的涂镀金属 2 不会通过导引槽 4 向下流出，在金属条 1

的两侧有两个电磁的感应器 5，它们产生一个磁场，该磁场抵消涂镀金属 2 的重力并且从而朝下密封导引槽 4。感应器 5 是两个对置的交变场或移动场感应器，它们在频率范围 2Hz 至 10kHz 范围内工作并且建立一个垂直于输送方向 R 的电磁横向场。对于单相系统（交变场感应器）的优选频率范围为 2kHz 至 10kHz 之间，对于多相系统（例如移动场感应器）为 2Hz 至 2kHz 之间。

为了在导引槽 4 的中心平面内稳定金属条 1，可以在导引槽 4 或金属条 1 的两侧设置没有示出的矫正线圈。这些矫正线圈由调节装置控制，使得感应器 5 的磁场与矫正线圈的磁场叠加使金属条 1 总是保持在导引槽 4 的中心。

借助于矫正线圈可以使感应器 5 的磁场根据控制的不同情况被加强或削弱（磁场的重叠原理）。通过这种方式可以对金属条 1 在导引槽 4 中的位置施加影响。

为了使容器 3 内的熔池表面平静，规定，限定导引槽 4 的壁 6 在垂直于金属条 1 的表面的方向 N 上的距离 d 在位于导引槽底面 7 和容器 3 底部区域 8 之间的导引槽 4 的高度延伸部分的区域 H 内不是恒定的。

如图 1 可知，这在该实施例中以如下方式实现，即一个漏斗形的区段 9 直接连接在容器 3 的底部区域 8 下方，其中漏斗 9 以其宽面邻接容器 3 的底部区域 8。在漏斗形区段 9 的高度延伸部分 h 上，限定导引槽 4 的壁 6 的距离 d 下降到一个数值，该数值在漏斗形区段 9 下方达到并且然后向下保持恒定。

这种结构方案的选择通过下面的知识得出：在对所述热浸涂镀装置进行工业试验时出现引起平静的熔池表面的状态。但是数据的分析得出，其原因是在涂镀熔池内的液面高度和感应器 5 的调整的密封功率的相互作用。借助于已经提及的矫正线圈对金属条 1 在导引槽 4 内的位置的调节工作另外表明，调节干预在局部加强熔池表面的不平静。在此也涉及多种共同作用的效果的组合。不能仅降低感应器 5 的功率，因为因此会产生泄漏。感应器功率然而如上所述针对涂镀熔池中的液面高度，液面高度应该尽可能大。然而人们也需要调节金属条 1 在导引槽 4 内的位置，这造成局部不平静。因此提出已经解释的导引槽 4 的几何形状的改变或者下面还详细解释的用于使熔池表面平静的辅助措施。

在图 1 中描述的导引槽 4 的具有漏斗形区段 9 的结构方案是一种措

施，这种措施如下进行调整，从导引槽 4 过来的流在涂镀金属 2 内进行转向，使得在熔池表面没有熔池沸腾。另外有如下方案，即通过合适的措施使得由感应器 5 在涂镀金属内引起的流动中的紊流被局部限制到导引槽 4 的区域。

漏斗形区段 9 的设置是一种第一重要效果，通过该效果可以使涂镀金属 2 内的流动在导引槽 4 的区域内转向。通过漏斗形区段 9 可以降低在金属熔池的表面上的熔池沸腾，因为通过所建议的几何形状为在导引槽 4 内向上指向的流动提供了一个用于偏转到容器 3 的容积内的空间。因此降低或者吸收局部的紊流。

在涂镀金属 2 的表面的熔池沸腾因此被避免或者降低，它否则会造成“气量计”不能调节到一个至熔池表面的对于涂镀质量合适的距离。

用于流动转向的另一措施是将例如由陶瓷材料制成的熔池平静板贴靠到涂镀熔池的表面 15 上。熔池平静板 16 保持在涂镀金属 2 表面 15 上或者定位在表面附近。为此使用促动器 17，通过这些促动器可以调整水平设置的熔池平静板 16 的合适高度。因此可以将必要时一直穿流到熔池表面的紊流偏转到水平方向，因此可以避免熔池沸腾。

流动转向的另一种方案在于将导流元件 12、12′、12″、13、13′嵌入到液态的涂镀金属 2 中，它们构成为导引板或者导引翼片。如图 1 可知，导流元件 12、12′、12″构成为窄板，其纵轴线 14 垂直于图面。它们设置成一个期望的角度并且用于使涂镀金属内的流动偏转到水平方向，因此使熔池沸腾降得最低。导流元件 12、12′、12″在此相对靠近金属条 1 设置。

作为将流动局部限制到导引槽 4 的区域内的措施可以是一些其它的结构方案，它们在图 2 和 3 中描绘。

总体上可以说，感应器 5 通过其泵效应产生一个主要在导引槽 4 内的紊流。作为抑制在熔池表面上的沸腾的措施存在如下方案，即通过改变导引槽 4 的几何形状为已经在导引槽 4 区域内的紊流偏转提供空间或者通过防护方式防止紊流扩展到容器 3 内并且因此将紊流限制到导引槽 4 的区域内。

这已经在显著的范围内通过图 1 描述的漏斗形区段 9 实现。在图 2 中作为替代方案或者补充方案规定，在导引槽 4 的高度延伸部分 H 的区域内设置一个收缩部位 10，它表现为一种接片或者防护部位并且优选直

接设置在容器 3 的底部区域 8 下方（尤其是在没有示出的槽凸缘和容器底部之间的区域得到验证）。

如图 2 可知，边界壁 6 在收缩部位 10 的区域内具有圆区段的形式的横截面。因此实现一定的流动平静性。

通过收缩部位 10 首先防止紊流扩展到容器 3 内。在这种措施中需要担忧的在导引槽 4 内的铝贫化不会出现，因为在导引槽 4 内的涂镀金属 2 的容积很小并且从涂镀容器经过槽的新鲜涂镀金属的补充通过涂镀金属的正常排出得到保证。另外在这种措施中需要担忧的带接触（在金属条 1 和收缩部位 10 之间）的可能性很低，因为在此不再有如在槽区域内的铁磁的吸引力并且金属条 1 在收缩部位 10 的两侧之间通过两个被入流的导引板的效应而自动定心是已知的。这种以收缩部位 10 的形式的防护部位实施方式和形式及其对于金属条 1 的净宽度对应于在导引槽 4 和容器 3 之间的中间区域的流动技术的要求。

在图 3 中描述了另一种替代的结构方案。在此规定，在导引槽 4 的高度延伸部分 H 的区域内设置一个扩宽部位 11，也就是感应器 5 所延伸的高度区域上方（这在按图 2 的结构方案中也是有利的）。

扩宽部位 11 在一定的方式中体现为一个在导引槽 4 和容器 3 的底部区域 8 之间的补偿容积。因此实现了，在导引槽中的紊流在到达容器 3 之前可能已经扩张并且平静下来并且从而不在影响容器 3 内的流动关系。因此实现了，在导引槽 4 中的流动不再继续进入到位于其上方的容器 3 内，而是涂镀金属 2 又到达导引槽 4 的被紊流占据的深处。

对于这种结构方案在金属条 1 的可能的铝贫化或者自动定心方面也是适用的，这已经在上面在图 2 的关系中描述了。

没有描述的是，一个按图 2 的收缩部位 10 可以在朝上的延续部分中连接在扩宽部位 11 上。

如上述在结合图 2 中描述的，扩宽部位 11 的几何结构方案对应于在导引槽 4 和容器 3 之间的区域内的流动技术要求。

另一用于将流动局部限制到导引槽 4 的区域内的措施类似地在图 3 中描述。在此在扩宽部位 11 的区域内设置导流元件 13 和 13′，它们从其功能看对应于上面已经描述过的导流元件 12、12′、12″。通过在导引槽 4 的底面 7 和容器 3 的底部区域 8 之间使用导流元件 13、13′（以导引接片或导引翼的形式），又可以使紊流向下转向。导流元件 13、13′支持地形

成在扩宽部位 11 区域内的期望的流动关系并且导致降低紊流。

上述措施的实现可以很简单地变换，因为除了金属，陶瓷材料也可以很好地加工和组合。至于在涂镀金属 2 的腐蚀性环境中的使用，陶瓷材料也是有足够的抵抗力的。

特别有利的是，使用在图 1、2 和 3 中描述的措施组合，这种组合在叠加的情况下产生一个在导引槽 4 和容器 3 内的总体上低紊流的流动并且因此导致在容器 3 中的涂镀金属 2 的表面的良好的平静性。

附图标记列表

1	金属条（钢带）
2	涂镀金属
3	容器
4	导引槽
5	感应器
6	边界壁
7	导引槽的底面
8	容器的底部区域
9	漏斗形区段
10	收缩部位
11	扩宽部位
12、12′、12″	导流元件
13、13′	导流元件
14	导流元件的纵轴线
15	涂镀金属的表面
16	熔池平静板
17	促动器
d	限定导引槽的壁的距离
N	金属条的表面的垂直方向
H	导引槽的高度延伸部分的区域
h	漏斗形区段的高度延伸部分
R	输送方向

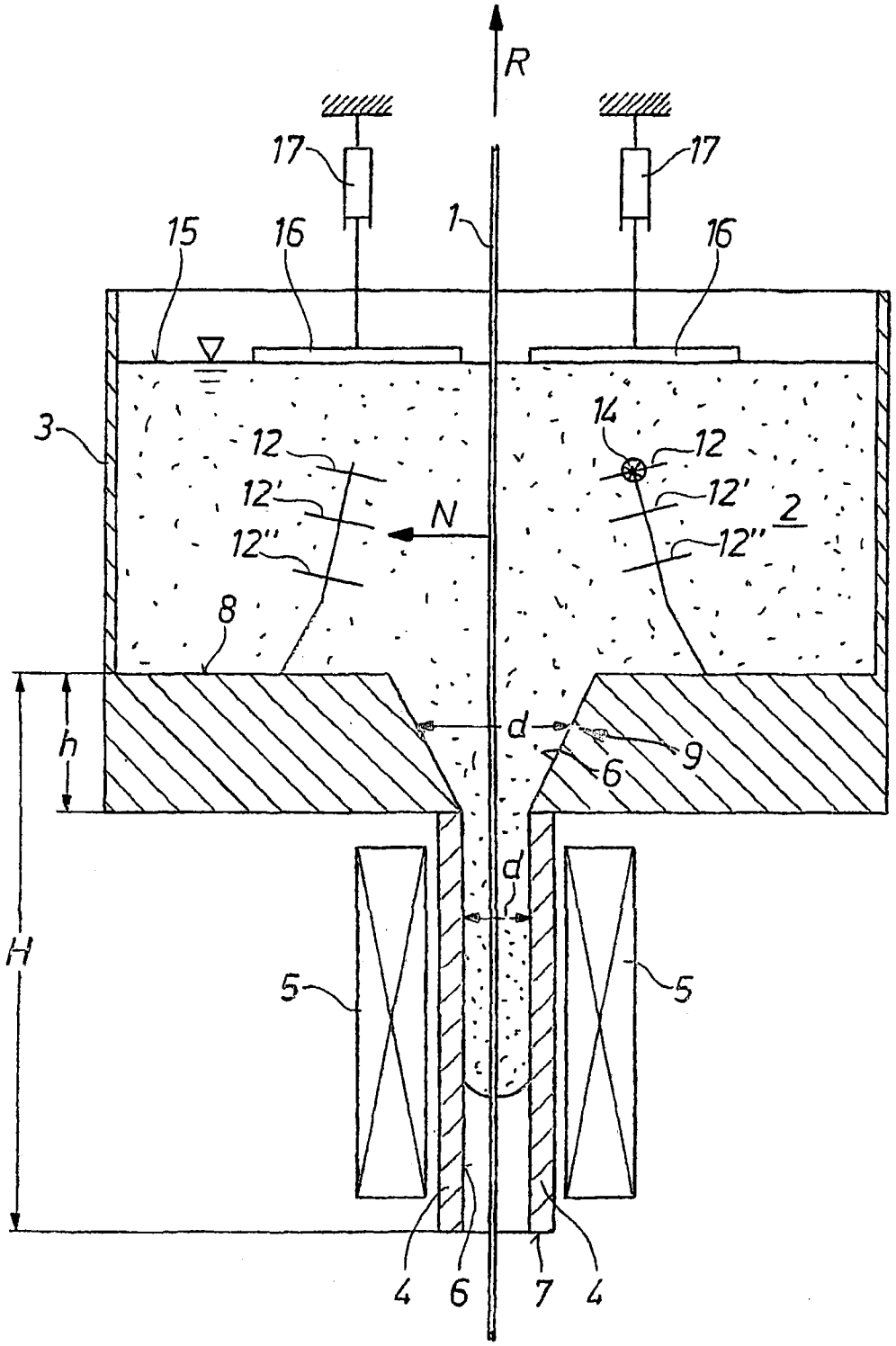


图 1

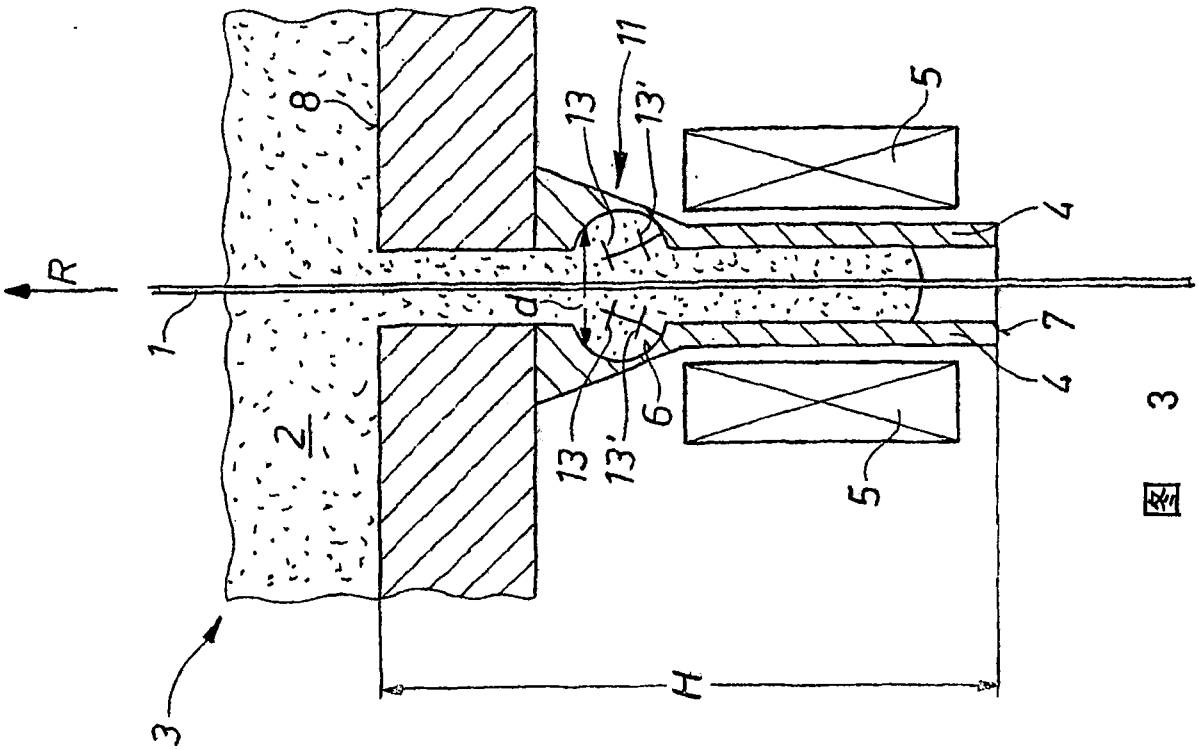


图 3

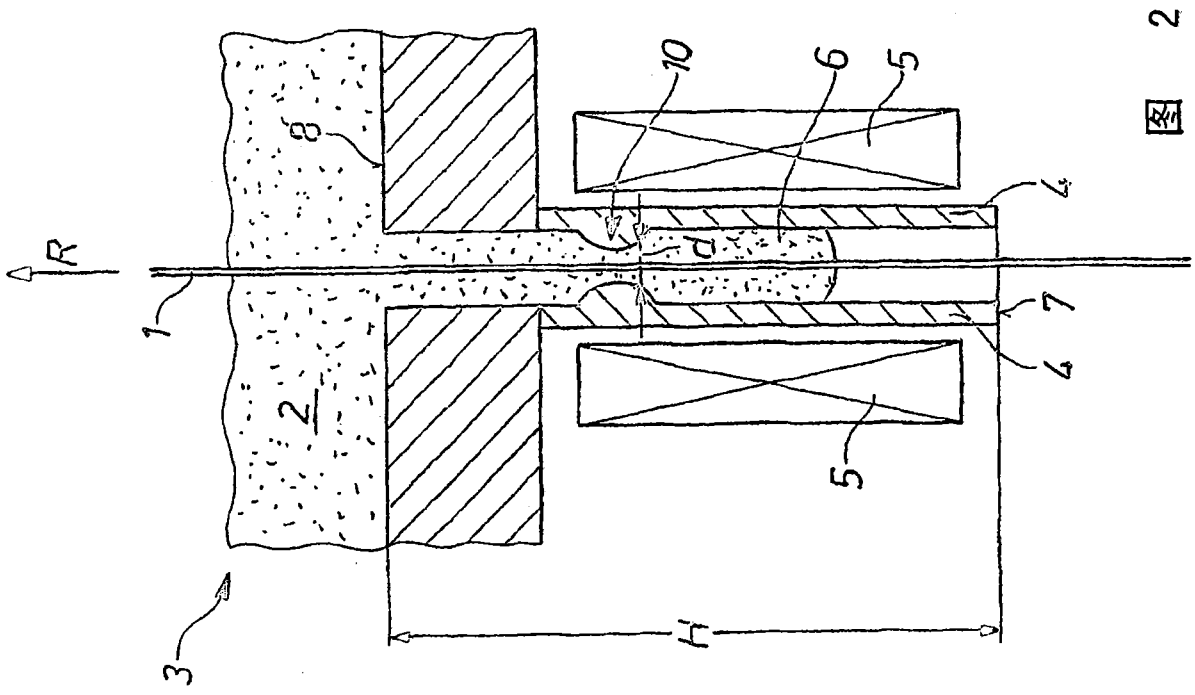


图 2