



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112004623 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 27

(21) 申请号 201980025837.2

(22) 申请日 2019.04.18

(30) 优先权数据

A50358/2018 2018.04.27 AT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.10.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/AT2019/060134 2019.04.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/204845 DE 2019.10.31

(71) 申请人 费尔有限公司

地址 奥地利古尔滕

(72) 发明人 S·利塔里克

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

代理人 俄旨淳

(51) Int.Cl.

B22D 11/00 (2006.01)

B22D 18/04 (2006.01)

B22D 18/08 (2006.01)

B22D 21/00 (2006.01)

B22D 39/00 (2006.01)

H02K 44/00 (2006.01)

B22D 11/18 (2006.01)

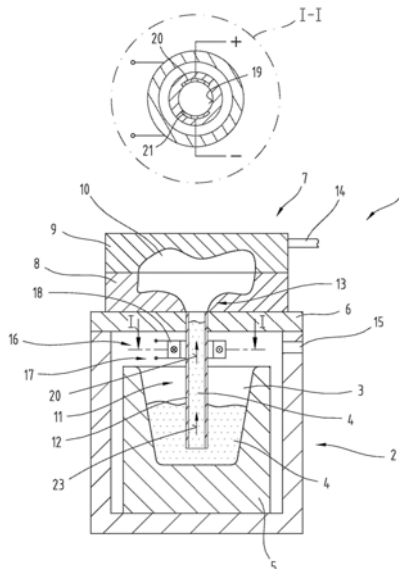
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

浇铸金属材料熔体的方法以及构造成用于  
实施所述方法的铸造设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于通过低压铸造装置的  
熔炉 (2) 浇铸金属材料熔体 (4) 的方法及设备,  
所述熔炉具有容纳腔 (3) 和伸入所述容纳腔 (3)  
中的上升管。通过给容纳腔 (3) 加载压力空气, 将  
熔炉 (2) 的上升管 (12) 中的熔体 (4) 压入铸造模  
具 (7) 的型腔 (10) 中, 同时, 通过设置在上升管  
(12) 区域中的磁体元件 (16) 向金属材料的熔体  
(4) 上施加反向于所述熔体 (4) 的输送方向 (23)  
作用的磁场。



1. 用于通过低压铸造装置或反压铸造装置的熔炉 (2) 浇铸金属材料熔体 (4) 的方法, 所述熔炉具有容纳腔 (3) 和伸入所述容纳腔 (3) 中的上升管, 其特征在于, 通过给容纳腔 (3) 加载压力空气, 将熔炉 (2) 的上升管 (12) 中的熔体 (4) 压入铸造模具 (7) 的型腔 (10) 中, 同时, 通过设置在上升管 (12) 区域中的磁体元件 (16) 向金属材料的熔体 (4) 上施加反向于所述熔体 (4) 的输送方向 (23) 作用的磁场。

2. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 通过电磁铁 (17) 产生所述磁场。

3. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 所述金属材料包括铝或铝合金。

4. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 磁力 (22) 反向于流动连接元件 (11) 中的输送方向 (23) 作用于熔体 (4), 通过流动连接元件 (11) 中的熔体 (4) 的运动以及通过作用于熔体 (4) 的磁力 (22) 在熔体 (4) 中感应产生电流, 所述电流使得在熔体 (4) 中产生磁场。

5. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 在所述上升管 (12) 中在横截面的两个相对置的侧面上设置第一电极 (20) 和第二电极 (21)。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其特征在于, 所述第一电极 (20) 和第二电极 (21) 通过电桥 (27) 相互短接。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其特征在于, 所述电桥 (27) 由具有比熔体 (4) 的材料更高的导电率的材料构成。

8. 根据权利要求5至7之一所述的方法, 其特征在于, 通过上升管 (12) 中的第一电极 (20) 和第二电极 (21) 测量在熔体 (4) 中出现的感应电压和/或所出现的感应电流, 基于所测得的感应电压和/或所测得的感应电流计算熔体 (4) 的流动速度。

9. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 脉冲式地施加所述磁体元件 (16) 中的磁场和/或所述第一电极 (20) 和所述第二电极 (21) 的电流。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 为了脉冲式地施加磁体元件 (6) 中的磁场和/或第一电极 (20) 和第二电极 (21) 中的电流, 设有至少一个电容器。

11. 用于浇铸金属材料的熔体 (4) 的铸造设备 (1), 所述铸造设备包括低压铸造设备或反压铸造设备的熔炉 (2), 所述熔炉构造成用压力空气加载, 所述熔炉 (2) 具有将熔体 (4) 引入铸造模具 (7) 的型腔 (10) 中的上升管 (12), 其特征在于, 在上升管 (12) 的区域内设置磁体元件 (16), 所述磁体元件构造成用于, 反向于熔体 (4) 的输送方向 (23) 施加作用于熔体 (4) 的磁场。

12. 根据权利要求11所述的铸造设备 (1), 其特征在于, 所述磁体元件 (16) 构造成电磁铁 (17), 所述电磁铁具有至少局部地包围所述上升管 (12) 的线圈 (18)。

13. 根据权利要求11至12之一所述的铸造设备 (1), 其特征在于, 在铸造模具 (7) 中构成多个型腔 (10), 这些型腔分别通过一个浇口 (13) 与浇道 (24) 耦合, 在一个或多个所述浇口 (13) 中设置磁体元件 (16)。

14. 根据权利要求11至13之一所述的铸造设备 (1), 其特征在于, 所述上升管 (12) 具有矩形的横截面, 将第一电极 (20) 和第二电极 (21) 设置在所述横截面的两个相对置的侧面上。

15. 根据权利要求11至14之一所述的铸造设备 (1), 其特征在于, 所述熔炉 (2) 具有至少两个上升管 (12), 所述上升管用于将熔体 (4) 引入一个共同的铸造模具 (7) 的型腔 (10) 中或

引入分别配设给各上升管(12)的铸造模具(7)的型腔。

## 浇铸金属材料熔体的方法以及构造成用于实施所述方法的铸造设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种浇铸金属材料熔体的方法以及一种构造成用于实施所述方法的铸造设备。

### 背景技术

[0002] 由EP1097013B1已知一种用于在熔炉和铸造模具之间输送熔体的电磁泵。

[0003] EP1097013B1的结构有这样缺点,特别是对于顺磁材料、如例如铝,电磁泵的有效性较差。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是,克服现有技术的缺点,并提供一种方法和设备,通过所述方法和设备可以输送顺磁的材料。

[0005] 所述目的通过根据权利要求的方法和设备来实现。

[0006] 根据本发明设定一种用于通过低压铸造设备或反压铸造设备的熔炉浇铸金属材料熔体的方法。这里设定,通过给容纳腔加载压力空气,将熔炉的上升管中的熔体压入铸造模具的型腔中,同时,通过设置在上升管区域中的磁体元件向金属材料的熔体施加反向于所述熔体的输送方向作用的磁场。所述熔炉特别是低压熔炉。

[0007] 根据本发明的方法具有这样的优点,同时可以通过磁体元件的磁场对通过上升管压入型腔中的熔体进行制动。由此,可以影响熔体的流动速度。特别是可以通过所述制动作用使熔体均匀化。此外,可以通过根据本发明的方法实现的是,在仅利用熔炉的一次填充量彼此相继地浇铸单个工件时,对于各个工件可以这样来调节填充速度,使得对于所有工件填充速度的速度分布是相同的。

[0008] 此外也可以设想,对应于预先确定的压力升高曲线来控制熔炉的容纳腔中的压力并且通过磁体元件调节熔体的流动速度。

[0009] 此外可以设定,所述磁体元件设置在上升管的具有最小的流通横截面的区域中。最高的流动速度出现在这个具有最小的流通横截面的区域中。在试验中已经证实,恰好是在这个具有最高流动速度的区域中,可以实现磁场对熔体的最佳作用。

[0010] 此外可以设定,金属材料的熔体通过与金属材料接触的第一电极和第二电极加载电流并且同时磁场作用于熔体的用电流加载的区域。

[0011] 所述电极具有出人意料的优点,即,当通过电极向熔体中引入电流并且由此特别是在熔体中产生电场时,磁场对熔体的作用提高。特别是对于铝可以确认实现了这种出人意料的结果。特别是可以设想,通过磁力的作用,沿可预先确定的方向挤压熔体,以便影响熔体的流动。作为另外的出人意料的优点已经证实的是,这样用磁体或用电流加载的熔体在其固化后构成具有改进的组织结构的固体。通过这些措施可以减少固体的组织结构中的缺陷部位,由此可以提高固体的强度或者说可以减小固体的易失效性。

[0012] 此外可能适宜的是,磁场通过电磁铁产生。这带来了这样的优点,即选择性地施加磁场或可以重新撤销磁场。此外,可以通过电磁铁影响磁场的作用方向。此外可以设想的是,通过改变对电磁铁的通电可以影响磁场的场强并且由此可以影响对上升管中的熔体的制动作用。

[0013] 备选于此可以设定,所述磁场通过永磁体产生。这种永磁体可以例如以钕磁铁的形式构成。

[0014] 此外可以设定,给所述电磁铁加载直流电。

[0015] 备选于此地可以设定,给所述电磁铁加载交流电。

[0016] 此外可以设定,通过所述电极给熔体加载直流电。

[0017] 备选于此地可以设定,通过所述电极给所述熔体加载交流电。

[0018] 在一个具体的实施方案中可以设定,给所述电极和电磁铁加载交流电,施加在电极上的交流电和施加在电磁铁上的交流电是相对于彼此相移的或是能主动相移的,使得磁力沿希望的方向作用于熔体。

[0019] 此外可以设定,所述金属材料包括铝或铝合金。由于铝是顺磁的,特别是对于这种材料通过附加地向熔体施加电流可以确认实现了出人意料地好的磁作用。由此可以提高通过磁体作用于熔体的磁场的力作用。

[0020] 此外可以设定,在流动连接元件中将熔体运送到型腔中,此时磁场这样定向,使得在流动连接元件的区域中有磁场作用于熔体。通过这个措施,在流动连接元件中可以有磁力作用于磁体,由此,可以例如通过所述磁力输送熔体或者可以通过所述磁力对输送作用提供辅助。此外也可以设想,使得磁力这样定向,使得所述磁力使熔体的输送流制动或者说反作用于所述输送流。这里,所述磁场例如用于使熔体流停止或使熔体流减速,以便例如减少熔体中的涡流和裹入空气(Lufteinschlüsse)。

[0021] 备选或附加于此地,可以设定,所述磁场这样定向,使得在浇口的区域内有磁力作用于熔体。通过这个措施,可以在浇口中向熔体作用磁力,由此可以例如通过所述磁力输送熔体或者通过所述磁力辅助输送作用。此外也可以设想,所述磁力这样定向,使得所述磁力制动熔体的输送流或者说反作用于所述输送流。这里所述磁场例如用于使熔体流停止或使熔体流减速,以便例如减少熔体中的涡流和裹入空气。

[0022] 此外可以设定,一个第一电极和一个第二电极在上升管中设置在横截面的两个相对置的侧面上。

[0023] 特别是可以设定,所述第一电极和第二电极通过电桥相互短接。通过这个措施可以改善熔体中的感应作用,由此也可以改进作用于熔体的磁力作用。这可以由此实现,因为不必通过熔体使电回路闭合,而是可以通过电桥使电回路闭合。

[0024] 此外可以设定,所述电桥由具有比熔体的材料更高的导电率的材料构成。通过这个措施可以实现的是,感应生产的短路电流可以通过所述电桥形成电回路并且由此可以改善熔体中的感应作用。

[0025] 此外也可以设想,脉冲式地施加所述磁体元件中的磁场和/或所述第一电极和所述第二电极的电流。此时特别是可以设想,在磁体元件的线圈中脉冲式地施加电流,以便产生所述磁场。此外也可以设想,给连接在电源上的电极加载脉冲式的电流。

[0026] 在另一个实施方案中,也可以设想,设置蓄电器,如例如电容器,所述蓄电器在电

桥的区域内设置在短接的电极之间并且通过在熔体中感应产生的短路电流充电。接下来可以脉冲式地输出电荷。

[0027] 脉冲式地施加磁场或电流实现了脉冲式作用于熔体的磁力作用。这带来出人意料的优点,即,同时形成多个晶核,由此可以在固化的工件中实现均匀的组织结构。特别是可以通过这个措施实现晶粒细化并由此提高强度。

[0028] 此外可以设定,通过上升管中的第一电极和第二电极测量在熔体中出现的感应电压和/或所出现的感应电流,基于所测得的感应电压和/或所测得的感应电流计算熔体的流动速度。由此通过根据本发明的布置形式也可以同时确定的熔体的流动参数。

[0029] 特别是可以设想,基于所测得的感应电压和/或基于所测得的感应电流并且由此基于熔体所确定的流动速度可以调节熔炉的容纳腔中的压力加载。由此可以实现熔体进入铸造模具的型腔的希望流入特性。特别是由此通过压力加载可以直接影响并且相应地精确调节流动速度。此外可以设想的是,附加于所述改进的压力加载,改变磁体元件的场强,以便调节流动速度。

[0030] 根据本发明提出一种用于浇铸金属材料熔体的铸造设备,所述铸造设备包括低压铸造设备的熔炉,所述熔炉构造成用压力空气加载,所述熔炉具有将熔体引入铸造模具的型腔中的上升管。在上升管的区域内设置磁体元件,所述磁体元件构造成用于,反向于熔体的输送方向施加作用于熔体的磁场。

[0031] 此外,可以设定一种用于浇铸金属材料的熔体的铸造设备,其中,所述铸造设备可以具有用于引导熔体的流动连接元件。第一电极和第二电极这样设置在所述流动连接元件上,使得所述第一电极和第二电极可以接触熔体。此外,在所述流动连接元件上设置磁体元件,所述磁体元件构造成用于向熔体的用电流加载的区域上施加磁场。

[0032] 根据本发明的铸造设备带来这样的优点,即,由此可以改进浇铸工艺的质量。

[0033] 此外可能适宜的是,所述磁体元件构造成电磁铁,所述电磁铁具有至少局部地包围所述流动连接元件的线圈。特别是围绕所述流动连接元件设置的线圈可以向熔体上施加足够的磁力。

[0034] 此外可以设定,所述流动连接元件构造成闭合的管。所述管可以具有圆形或矩形的横截面。

[0035] 此外可以设定,在一个铸造模具中构成多个型腔,这些型腔分别通过一个浇口与浇道耦合,在一个或多个所述浇口中设置磁体元件。特别有利的是,每个所述浇口具有一个磁体元件。由此可以有选择地对各个型腔的熔体供应进行加速或制动。通过这个措施,可以均匀和同时地给到中央浇道有不同距离的型腔填充熔体,从而引入各个型腔的熔体可以同时固化。

[0036] 根据一个特别有利的实施形式,流动连接元件可以具有矩形的横截面,第一电极和第二电极设置在所述横截面的两个相对置的侧面上。特别是在具有矩形横截面的流动连接元件上,电极可以简单地设置在所述横截面的相对置的面或侧面上。

[0037] 此外可以设定,所述流动连接元件通入型腔下侧上的浇口中。

[0038] 此外可以设想,所述铸造设备构造成低压铸造设备或反压铸造设备,所述流动连接元件构造成上升管。这里特别是可以设想,所述磁体元件设置在夹模板的区域内。所述夹模板在熔炉和铸造模具之间构成。

[0039] 备选于此地可以设定,所述铸造设备构造成连续铸造设备,所述磁体元件设置在硬模的区域内或浇铸管的区域内。

[0040] 此外可以设定,在铸造模具中构成多个型腔,这些型腔分别通过一个浇口与浇道耦合。这里可以设定,在一个或多个所述浇口中设置磁体元件。

[0041] 此外可以设定,所述线圈构造成,使得流动连接元件的流动横截面被环形地围绕。

[0042] 此外可以设定,第一电极和第二电极和磁体相对于彼此设置成,使得通过电极产生的电流设置成与所述磁场成直角。

[0043] 此外可以设定,所述电极构造成铜电极。

[0044] 此外可以设定,所述电极由碳形成。这带来了这样的优点,即,出现较少的污染并且此外还降低了电阻。

[0045] 此外可以设定,所述电极相对于流动横截面观察彼此正对地设置。

[0046] 此外可以设定,所述熔炉具有至少两个上升管,所述上升管用于将熔体引入一个共同的铸造模具的型腔中或分别引入配设给各上升管的铸造模具。由此,在第一实施例中,多个上升管通入共同的铸造模具的不同位置中。在第二实施例中,上升管分别通入不同的铸造模具。

[0047] 特别是可以设定,所述至少两个上升管中的每个上升管都具有自己的磁体元件。由此,两个上升管中的熔体流可以通过相应配设的磁体元件独立地并且彼此无关地影响。这带来了这样的优点,在熔炉中的内压相同时,在两个上升管处可以实现不同的流动特性。

## 附图说明

[0048] 为了更好地理解本发明,参考下面的附图详细说明本发明。

[0049] 其中分别用明显简化的示意图:

[0050] 图1示出低压硬模铸造设备或反压硬模铸造设备形式的铸造设备的第一实施例;

[0051] 图2示出低压硬模铸造设备或反压硬模铸造设备形式的铸造设备的另一个实施例;

[0052] 图3示出重力铸造设备的第一实施例;

[0053] 图4示出重力铸造设备的另一个实施例;

[0054] 图5示出连续铸造设备的一个实施例;

[0055] 图6示出具有多个型腔的铸造设备的一个实施例;

[0056] 图7示出流动连接元件或浇口的横截面的第一实施例;

[0057] 图8示出流动连接元件或浇口的横截面的第二实施例;

[0058] 图9示出流动连接元件或浇口的横截面的第三实施例;

[0059] 图10示出流动连接元件或浇口的横截面的第四实施例;

[0060] 图11示出流动连接元件或浇口的横截面的第五实施例;

[0061] 图12示出前后设置的电极的一个实施例;

[0062] 图13示出前后设置的环绕电极的一个实施例;

[0063] 图14示出低压硬模铸造设备或反压硬模铸造设备形式的铸造设备的另一个实施例。

## 具体实施方式

[0064] 首先应确定,在不同地说明的实施形式中,相同的部件具有相同附图标记或相同构件名称,包含在整个说明书中的公开内容能够合理地转用到具有相同附图标记或相同构件名称的相同部件。在说明书中选用的位置说明,如例如上、下、侧等涉及当前说明的以及示出的附图并且在位置变化时这些位置说明能合理地转用到新的位置。

[0065] 图1示出铸造设备1的第一实施例的示意图。所述铸造设备1在这个实施例中构造成低压硬模铸造设备或反压硬模铸造设备。

[0066] 铸造设备1包括熔炉2,在所述熔炉中构成用于容纳熔体4的容纳腔3。特别是可以设定,在熔炉2中设置坩埚5,熔体4容纳在所述坩埚中。坩埚5可以由陶瓷材料构成,所述陶瓷材料具有高耐热性。熔炉2特别是可以用于,将熔体4保持在高温水平,从而所述熔体保持在熔化状态。

[0067] 此外构成有夹模板6,所述夹模板向上限定熔炉2。夹模板6可以构造成独立的构件或构造成熔炉2整体的构件。在夹模板6上方设置铸造模具7,所述铸造模具具有下铸造模具部分8和上铸造模具部分9。这两个模具部分8、9构成型腔10,所述型腔用于容纳所述熔体4并且用于使铸造工件成形。

[0068] 铸造模具7可以例如构造成硬模的形式,所述硬模适于铸造数千个工件。

[0069] 备选于此也可以设想,所述铸造模具7构造成消失铸模,如例如由型砂材料制成,并且由此仅用于铸造单个工件。

[0070] 此外还构成有流动连接元件11,所述流动连接元件用于从坩埚5将熔体4导入型腔10。在当前实施例中,流动连接元件11构造成上升管12,所述上升管伸入熔炉2的容纳腔3中并且穿过夹模板6。下铸造模具部分8可以直接连接在上升管12上并且具有浇口13,上升管12通入所述浇口。此外还非常简化地示出支承结构14,所述支承结构可以与上铸造模具9耦合,并且可以用于使上铸造模具部分9相对于下铸造模具部分8移动。

[0071] 此外,熔炉2具有压力空气供应口15,通过所述压力空气供应口能将压力空气导入熔炉2的容纳腔3中。通过给熔炉2的容纳腔3加载压力空气,上升管12中的熔体4被压入型腔10。

[0072] 电极20、21的表面集成到流动连接元件11或浇口13的内周面19中。由此,电极20、21可以与流动连接元件11或浇口13的内周面19平齐地终结。

[0073] 在另一个实施方案中也可以设定,电极20、21安放在流动连接元件11或浇口13的内周面19上。在这个实施例中,电极20、21相对于流动连接元件11或浇口13的内周面19向内突出。

[0074] 此外还构成有磁体元件16,所述磁体元件在当前的实施例中设置在流动连接元件11的区域内。所述磁体元件在当前的实施例中构造成电磁铁17,所述电磁铁17具有18线圈。所述线圈18这里构造成,使得由线圈18环状地包围流动连接元件11的流动横截面。如由图1可以看到的那样,这里特别是可以设定,线圈18设置在熔炉2的内部并包围上升管12。备选于此地也可以设定,线圈18集成到上升管12中。当然,替代线圈18也可以设置永磁体。

[0075] 由剖视图I-I可以看出,在磁体元件16的区域内,在上升管12的内周面19上设置第一电极20和第二电极21,所述第一电极和第二电极构造成用于给在上升管12中输送的熔体4加载电流。通过磁体元件16可以向在流动连接元件11中引导的熔体4施加磁力22。所述磁

力22这里沿输送方向23作用,但也可以反向于输送方向23作用。

[0076] 特别是可以设想,磁力22起到输送辅助措施的作用,用于从坩埚5将熔体4输送到型腔10中。

[0077] 图2示出低压硬模铸造设备或反压硬模铸造设备的另一个实施例。

[0078] 在图2中低压硬模铸造设备或反压硬模铸造设备的另一个并且必要时本身独立的实施形式,其中,对于相同的部件采用与图1中相同的附图标记或构件名称。为了避免不必要的重复,可以参照或参考前面的图1中的详细描述。

[0079] 如图2所示,可以设定,磁体元件16集成到夹模板6中并且在这个区域内包围上升管12。

[0080] 在图3中示出铸造设备1的另一个并且必要时本身独立的实施形式,其中,对于相同的部件也采用与图1和2中相同的附图标记或构件名称。为了避免不必要的重复,可以参照或参考前面的图1和2中的详细描述。

[0081] 如图3所示,可以设定,铸造设备1构造成用于重力铸造的设备,其中,在当前实施例中,铸造模具7构造成型砂制成的消失模具。这里,型腔10通过浇口13与浇道24流体连通,浇注口25通入所述浇道中。熔体4这里利用坩埚5浇入所述浇注口25中并经由浇道24和浇口13进入型腔10中。冒口26这里用于给型腔11排气或者在熔体固化时用作储备器。

[0082] 磁体元件16或电极20、21在这样的实施例中可以直接集成到铸造模具7中。例如可以设想的是,磁体元件16、电极20、21设置在浇道24的区域内。同样如图3所示,可以设定,磁体元件和电极20、21设置在浇口13的区域内。

[0083] 磁体元件16或电极20、21的上面所述的布置形式可以视为一种备选方案。此外也可以设想,在浇道24的区域内以及在浇口13的区域内都设置磁体元件16和电极20、21。

[0084] 在当前实施例中可以设定,磁体元件16或电极20、21这样埋入铸造模具7的型砂中,使得所述磁体元件和电极在打碎铸造模具7之后可以从铸造模具中取出并且可以提供给其他铸造模具7。

[0085] 图4示出重力铸造设备的另一个实施例,在这个实施例中,铸造模具7和流动连接元件11、特别是浇道24构造成单独的构件。磁体元件16或电极20、21此时可以设置在浇道24的区域内。在这种实施例中,对于不同的铸造模具7可以使用同一个浇道24,此时,不需要专门地将磁体元件16或电极20、21集成到每个铸造模具7中。

[0086] 在图5中示出铸造设备1的另一个并且必要时本身独立的实施形式,其中,对于相同的部件也采用与图1至4中相同的附图标记或构件名称。为了避免不必要的重复,可以参照或参考前面的图1至4中的详细描述。

[0087] 在这个实施例中,铸造设备1具有多个型腔10。各个型腔10这里分别通过浇口13与浇道24流体连通。这里可以设定,在每个浇口13的区域内都设置一个磁体16或一个电极20、21。

[0088] 通过各个磁体16或电极20、21可以单独地控制每个型腔10的填充。

[0089] 在图6中示出铸造设备1的另一个并且必要时本身独立的实施形式,其中,对于相同的部件也采用与图1至5中相同的附图标记或构件名称。为了避免不必要的重复,可以参照或参考前面的图1至5中的详细描述。

[0090] 在图6的这个实施例中,铸造设备1构造成连续铸造设备。这里,熔体4通过在这种

情况下构造成浇铸管的流动连接元件11导入铸造模具7中,所述铸造模具构造成硬模。熔体4在铸造模具7中至少在边缘区域中固化并且由此可以连续地被引导通过铸造模具7。如图6所示,可以设定,磁体16或电极20、21集成在铸造模具7中、特别是集成在所述硬模中。此外备选或附加于此地也可以设想,磁体元件16和电极20、21集成到流动连接元件11中或设置在流动连接元件11的区域中。

[0091] 在图7至11中示出流动连接元件11的横截面或磁体元件16和电极20、21的布置形式的不同实施例,其中,对于相同的部件采用与图1至5中相同的附图标记或构件名称。可能的流动横截面的这些实施例中的每个实施例都可以用于铸造设备1在图1至6中描述的每个实施例。

[0092] 在根据图7的实施例中,流动连接元件11具有矩形横截面,其中,电极20、21设置在两个相对置的侧面上。与所述电极错开90°地,在流动连接元件11的另外两个相对置的侧面上分别设置一个磁体元件16。所述流动连接元件11的横截面这里没有被磁体元件16包围。

[0093] 图8示出流动连接元件11的另一个实施例。如图8所示,可以设定,流动连接元件11具有矩形的横截面并且电极20、21设置在所述横截面彼此相对置的侧面上。流动连接元件11这里可以由磁体元件16包围。所述磁体元件16这里可以具有环形的横截面。

[0094] 在另一个未示出的实施例中,类似于图8也可以设想,磁体元件16不具有环形的横截面,而是具有与流动连接元件11相适配的矩形横截面。

[0095] 在根据图9的实施例中,流动连接元件11和磁体元件16都具有圆形的横截面。磁体元件16这里围绕流动连接元件11设置。两个电极20、21在这个实施例中彼此正对地设置在流动连接元件11的内周面19上。

[0096] 在根据图10的另一个实施例中,流动连接元件11按凹槽的形式构成,所述凹槽不具有闭合的横截面。磁体元件16这里同样可以构造成包围流动连接元件11。

[0097] 在根据图11的另一个实施例中,流动连接元件11同样构造成凹槽,因为磁体元件16这里不包围流动连接元件11,而是类似于图7构成两个相对置的磁体元件16。

[0098] 在根据图12的另一个实施例中,电极20、21不是彼此对置地设置在流动连接元件11中,而是沿输送方向23观察前后设置。这里可以设定,电极20、21设置在流动连接元件11的一个侧面上。

[0099] 图13示出电极20、21的布置形式的另一个实施例,在这个实施例中,电极20、21类似于图12同样沿输送方向23观察前后或者彼此隔开间距地设置。在这个实施例中,电极20、21例如分别以环绕或至少部分环绕的电极环的形式构成。

[0100] 在另一个未示出的实施例中,也可以设想,电极20、21例如以杆的形式例如由碳构成,所述杆穿过流动横截面插入。这样构成的电极例如同样可以沿轴向彼此隔开间距地构成。

[0101] 特别是可以设定,电极20、21和电磁铁27用交流电加载,施加在电极20、21上的交流电和施加在电磁铁17上的交流电是彼此有相移的或是能够彼此主动相移的,从而磁力22仅沿希望的方向作用于熔体4。

[0102] 在图14中示出低压硬模铸造设备或反压硬模铸造设备的另一个在并且必要时本身独立的实施形式,其中,对于相同的部件也采用与图1中相同的附图标记或构件名称。为了避免不必要的重复,可以参照或参考前面的图1中的详细描述。

[0103] 如图14所示,可以设定,第一电极20和第二电极21通过电桥27相互短接。这种电桥当然可以应用于电极20、21的所描述的所有实施形式中。

[0104] 当然,在所有所述的实施例中,都可以采用线圈18或者永磁体。

[0105] 各实施例示出可能的实施变型方案,在这里应指出的是,本发明不限于具体示出的实施方案本身,而是各个实施方案彼此间也可以进行不同的组合并且这种方案可能性基于通过本发明对技术手段的教导是本领域技术人员能够掌握的。

[0106] 保护范围通过权利要求确定。但说明书和附图可以用于解释权利要求。所示和所述的不同的实施例的各个特征或特征组合也可以构成本身独立的、创造性的解决方案。这些独立的创造性的解决方案的目的可以由说明书得出。

[0107] 在具体的说明中的全部关于数值范围的说明应这样理解,即其同时包括其中任意的和所有的部分范围,例如说明1至10应这样理解,即,同时包括从下限1和上限10出发的全部部分范围,就是说,以1或更大的下限开始以及以10或更小的上限结束的全部部分范围,例如1至1.7、或3.2至8.1、或5.5至10。

[0108] 为了符合规定,最后还应指出,为了更好地理解元件的结构,各元件有时不是符合比例地,和/或是放大和/或缩小地示出的。

[0109] 附图标记列表

[0110]	1	铸造设备
[0111]	2	熔炉
[0112]	3	容纳腔
[0113]	4	熔体
[0114]	5	坩埚
[0115]	6	夹模板
[0116]	7	铸造模具
[0117]	8	下铸造模具部分
[0118]	9	上铸造模具部分
[0119]	10	型腔
[0120]	11	流动连接元件
[0121]	12	上升管
[0122]	13	浇口
[0123]	14	支承结构
[0124]	15	压力空气供应口
[0125]	16	磁体元件
[0126]	17	电磁铁
[0127]	18	线圈
[0128]	19	内周面
[0129]	20	第一电极
[0130]	21	第二电极
[0131]	22	磁力
[0132]	23	输送方向

[0133]	24	浇道
[0134]	25	浇注口
[0135]	26	冒口
[0136]	27	电桥



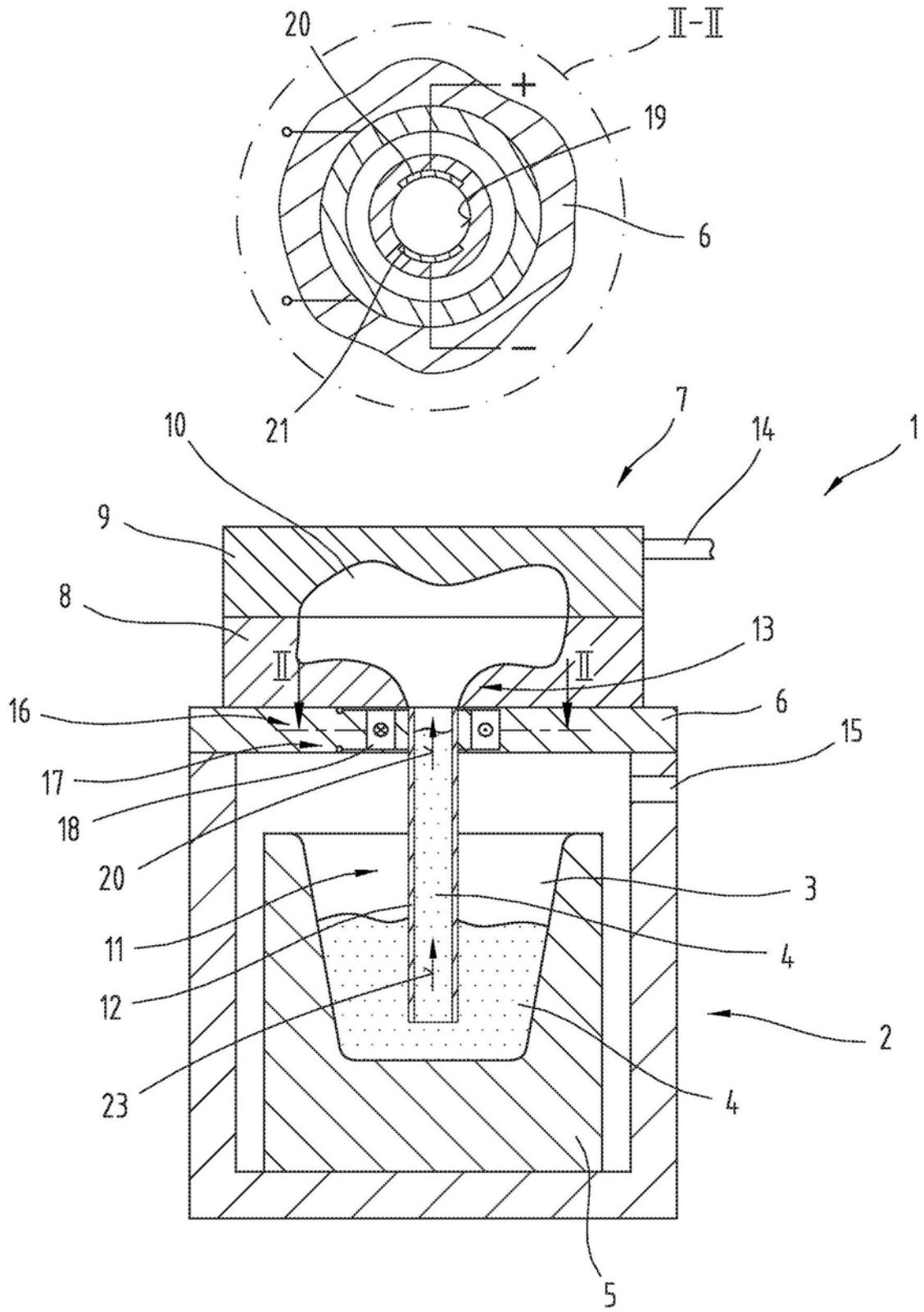


图2

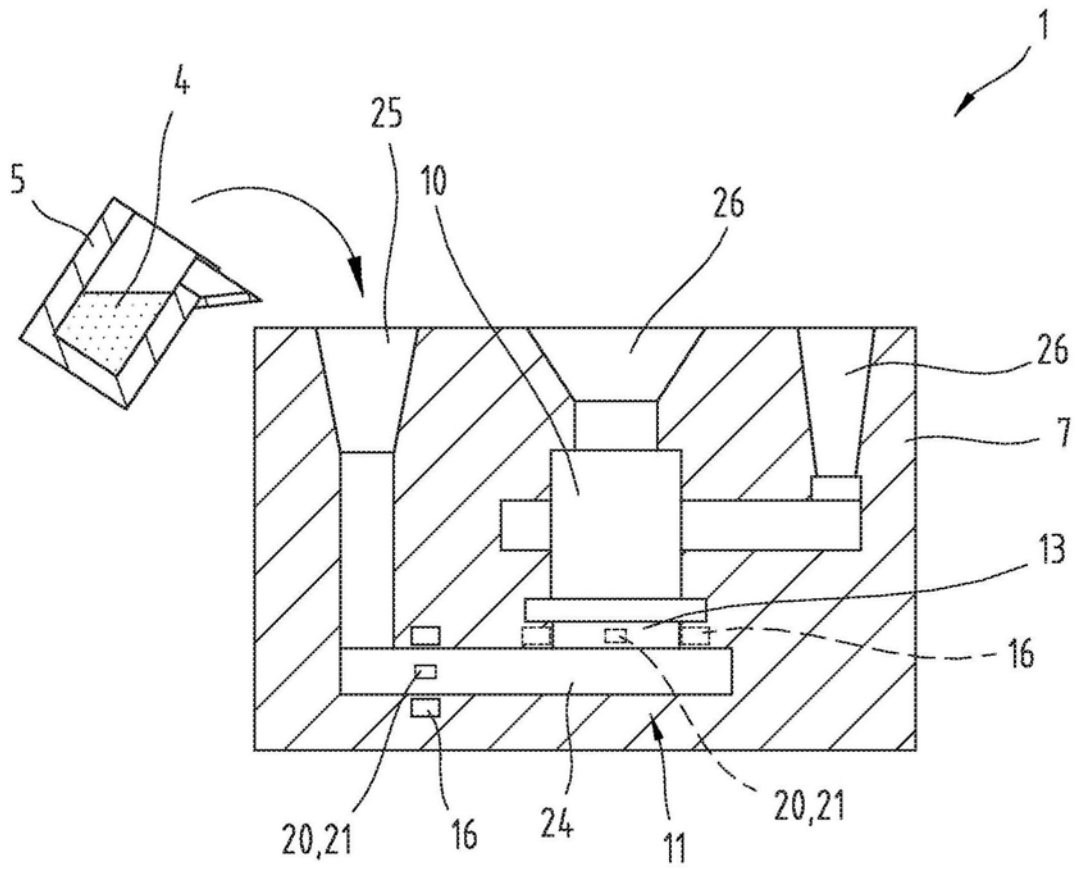


图3

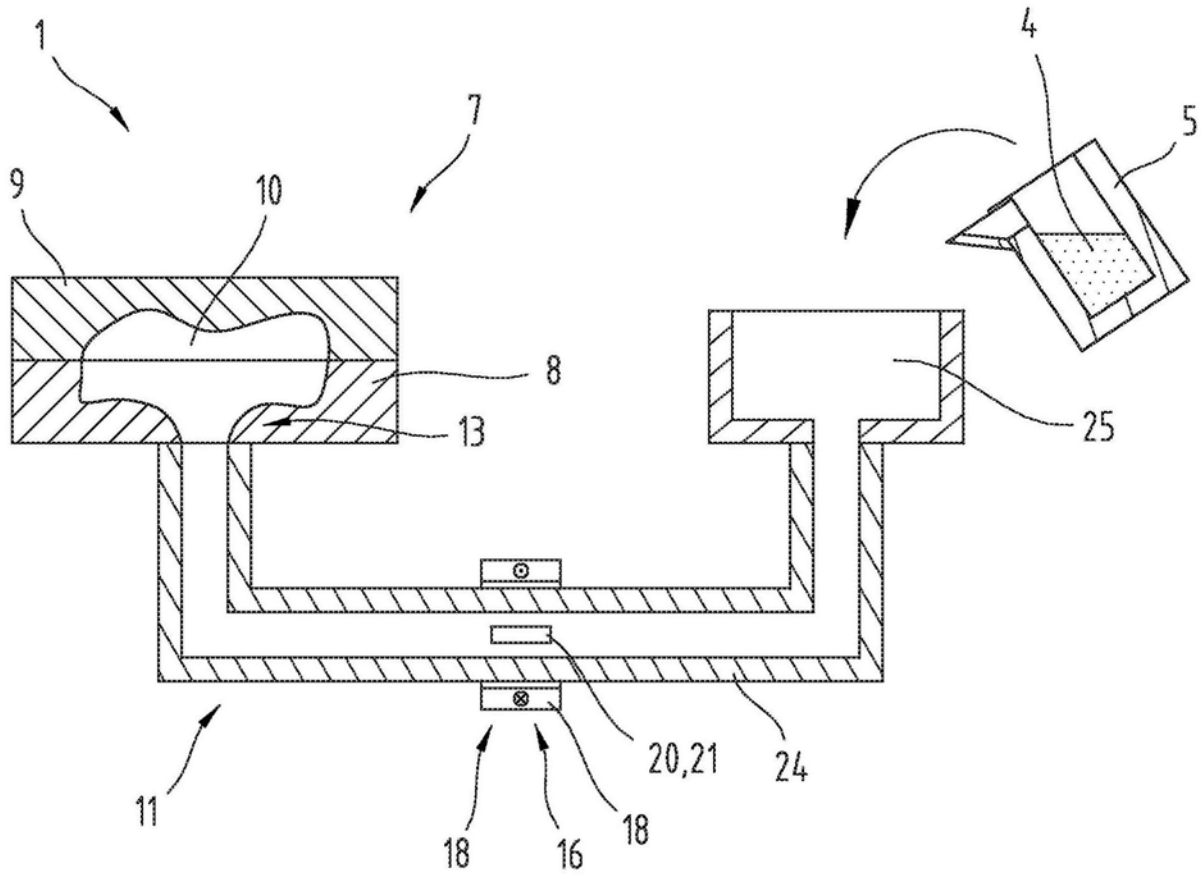


图4

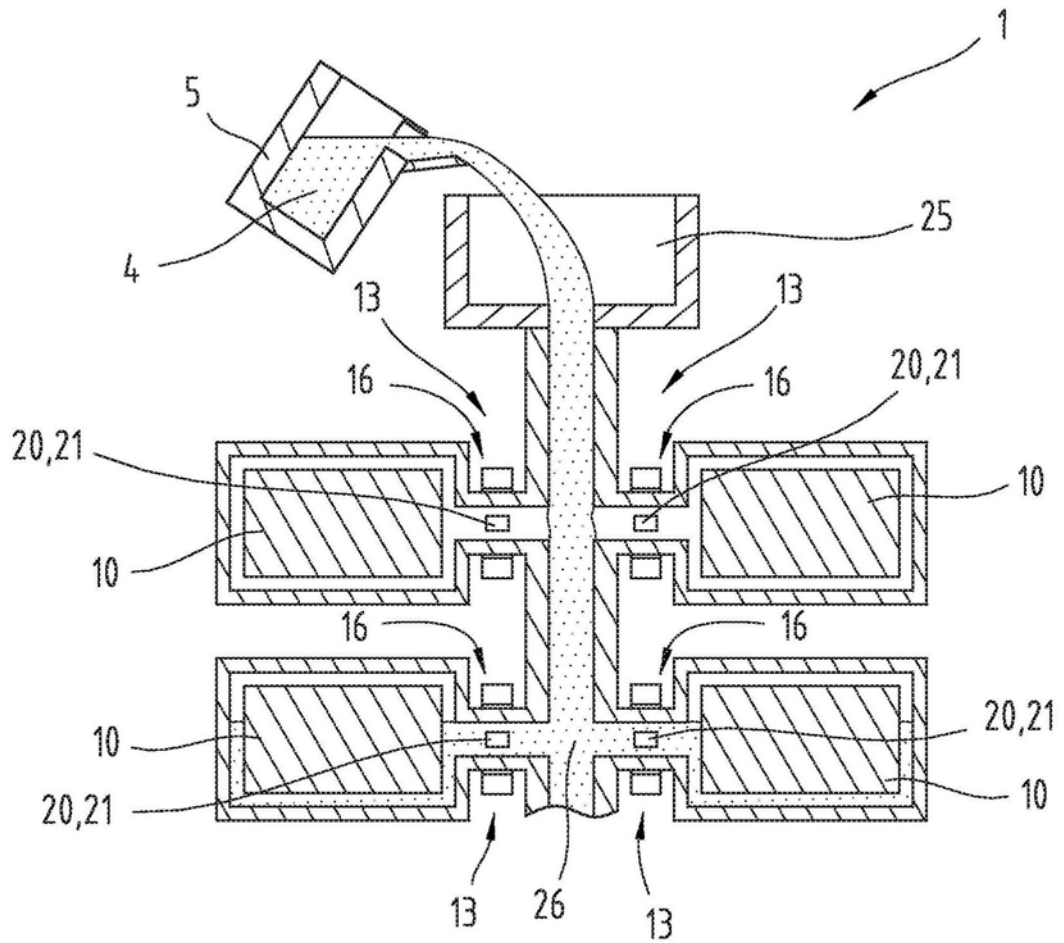


图5

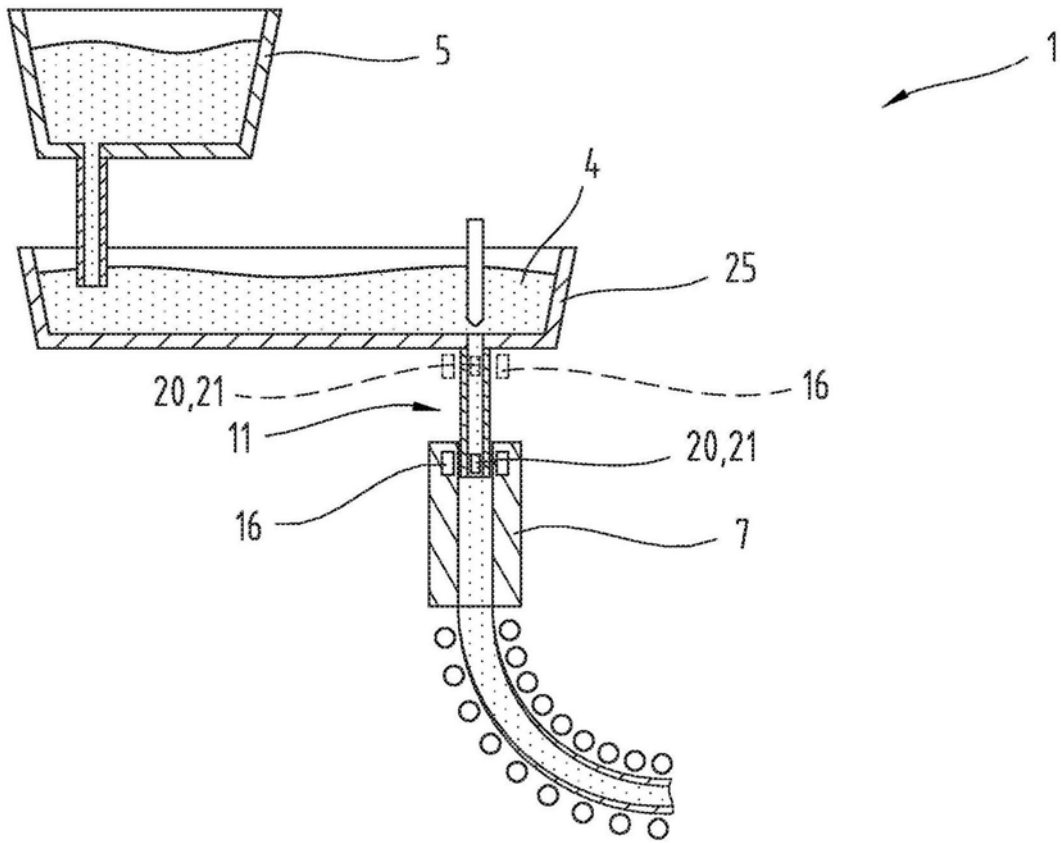


图6

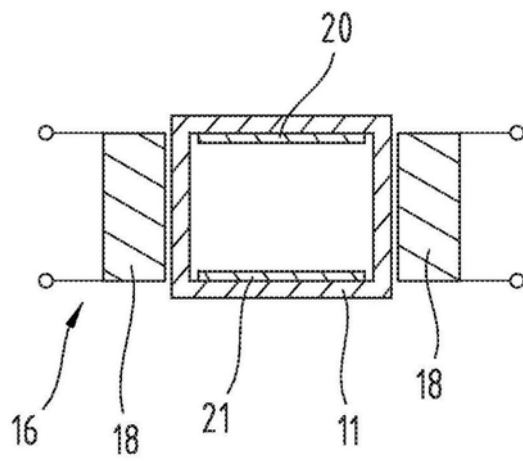


图7

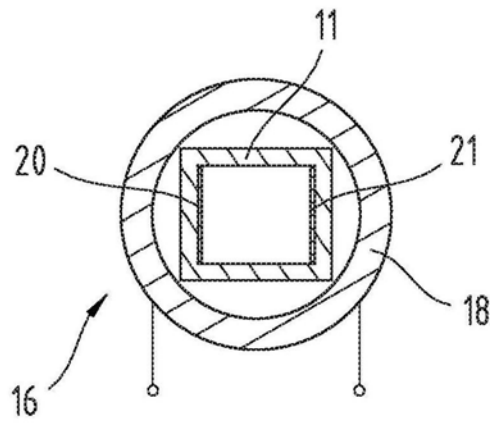


图8

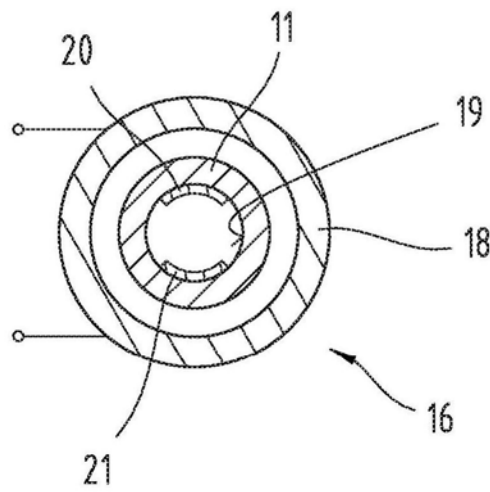


图9

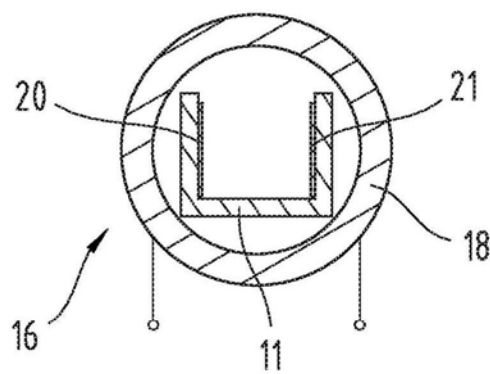


图10

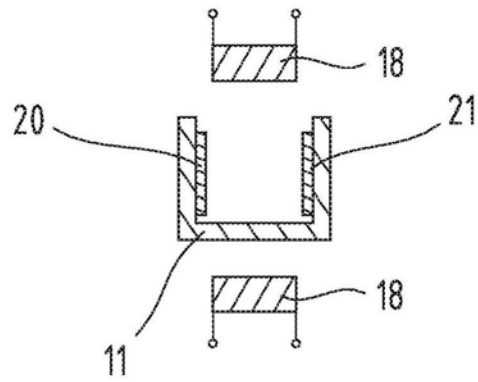


图11

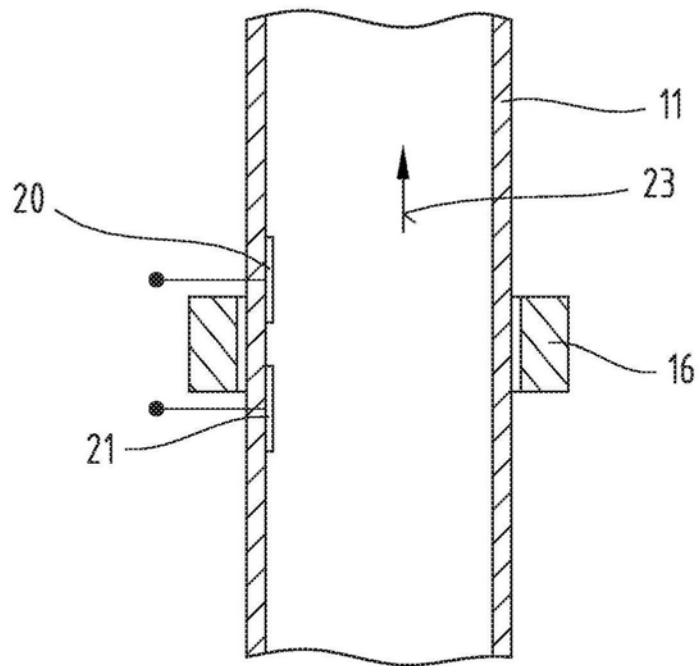


图12

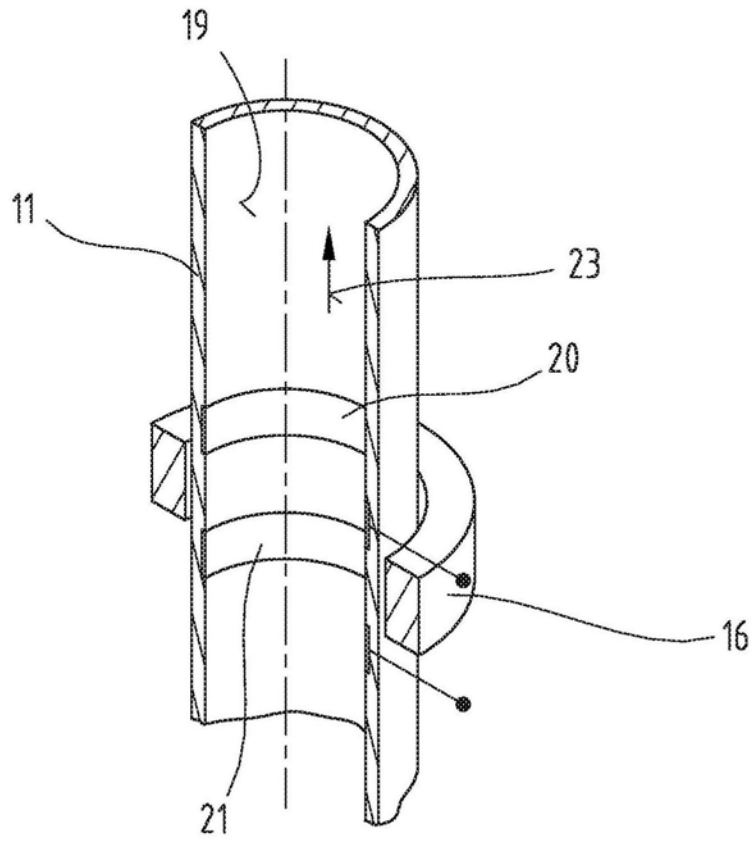


图13

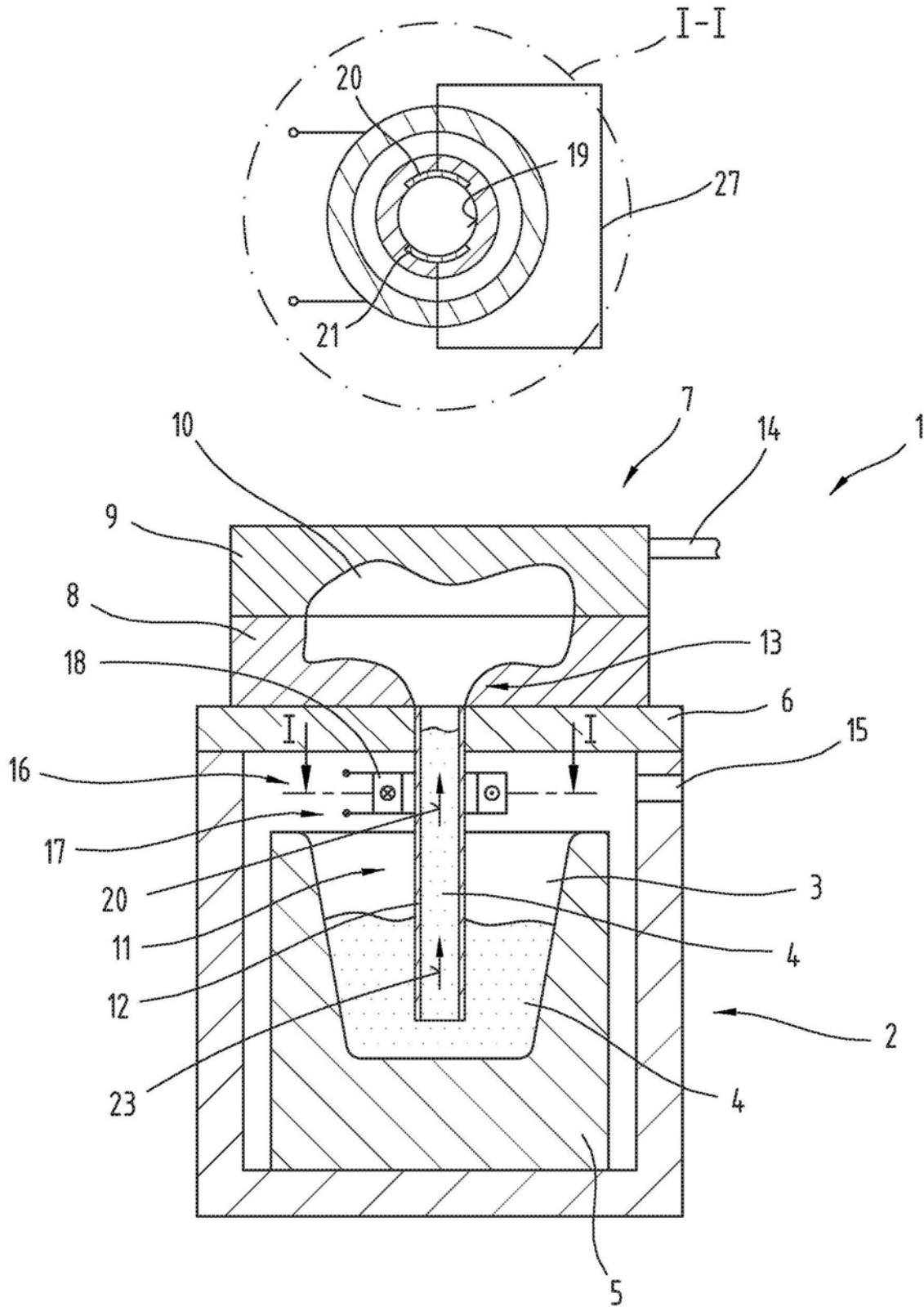


图14