



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104245964 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201380020715. 7

地址 奥地利林茨

(22) 申请日 2013. 04. 18

(72) 发明人 G. 艾兴格尔 K-H. 贝哈姆

(30) 优先权数据

12164635. 0 2012. 04. 18 EP

R. 普姆 W. 施特雷尔 K. 韦德

J. 武尔姆

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 17

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 梁冰 宣力伟

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/058048 2013. 04. 18

(51) Int. Cl.

C21B 13/02 (2006. 01)

F27B 15/00 (2006. 01)

F27B 15/10 (2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/156548 DE 2013. 10. 24

(71) 申请人 西门子 VAI 金属科技有限责任公司

权利要求书2页 说明书11页 附图8页

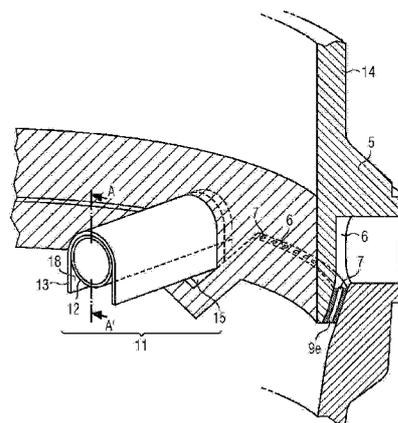
(54) 发明名称

用于在还原反应器井筒中进行表面吹气的装置和方法

原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中。

(57) 摘要

本发明涉及一种用于由含金属氧化物的、块状的物料在使用还原气体的情况下生产海绵金属或者生铁的装置,该装置包括一还原反应器井筒(1)和多条在所述还原反应器井筒(1)的内室中终止的、用于将还原气体导入到所述还原反应器井筒(1)的内室中的还原气体入口管路。所述装置的特征在于,存在着一横穿所述还原反应器井筒(1)的内室的、用于将还原气体分布到所述还原反应器井筒(1)的内室中的还原气体通道本体(11),其中在所述还原气体通道本体(11)的、至少一个内壁侧的端部上基本上垂直地在所述还原气体通道本体(11)的下方存在着至少一条用于将还原气体在所述还原气体通道本体的下方输入到所述还原反应器井筒(1)的内室中的还原气体供给管路,并且所述还原气体通道本体(11)具有一能够被冷却介质贯穿流过的支承管。按照本发明,借助于多条在所述还原反应器井筒的内室中终止的还原气体入口管路来将第一部分还原气体导入到所述装料中,并且借助于一横穿所述还原反应器井筒内室的还原气体通道本体来将第二部分还原气体分布到所述装料中。基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方将所述第二部分还



1. 用于由含金属氧化物的、块状的物料在使用还原气体的情况下生产海绵金属或者生铁的装置,包括

- 一还原反应器井筒(1);

- 多条在所述还原反应器井筒(1)内室中终止的、用于将还原气体导入到所述还原反应器井筒(1)的内室中的还原气体入口管路;

其特征在于,存在着一横穿所述还原反应器井筒(1)内室的、用于将还原气体分布到所述还原反应器井筒(1)的内室中的还原气体通道本体(11),

其中

- 在所述还原气体通道本体(11)的、至少一个内壁侧的端部上基本上垂直地在所述还原气体通道本体(11)的下方存在着至少一条用于将还原气体在所述还原气体通道本体的下方输入到所述还原反应器井筒(1)的内室中的还原气体供给管路,并且

- 所述还原气体通道本体(11)具有一能够被冷却介质贯穿流过的支承管。

2. 按权利要求1所述的装置,其特征在于,所述还原气体入口管路的、处于还原反应器井筒(1)的内室中的还原气体出口全部处于所述还原反应器井筒(1)的垂直的纵向伸长部的区段的内部,该区段垂直地看具有所述还原反应器井筒(1)的直径的高达100%的厚度。

3. 按权利要求1到2中任一项所述的装置,其特征在于,由同样的内部的和/或外部的环管来向用于在还原气体通道本体的下方输入还原气体的所述还原气体供给管路以及至少一些、优选全部还原气体入口管路供给还原气体。

4. 按权利要求1到3中任一项所述的装置,其特征在于,所述还原气体通道本体(11)至少部分地处于所述还原反应器井筒(1)的垂直的纵向伸长部的下述区段的内部:该区段垂直地看具有所述还原反应器井筒(1)的直径的高达100%的、优选高达40%的、特别优选高达30%的、尤其优选高达20%的厚度,所述还原气体入口管路的还原气体出口处于其中。

5. 按权利要求1到4中任一项所述的装置,其特征在于,内部的或者外部的环管设有至少一个用于还原气体的馈入口,通过所述馈入口来将还原气体导送到所述内部的或者外部的环管中,其特征在于,至少一个馈入口关于所述还原反应器井筒(1)的周边相对于所述还原气体供给管路的位置在所述还原气体通道本体(11)的内壁侧的端部的下方优选相差 45° - 90° 地、特别优选基本上相差 90° 地偏置。

6. 按权利要求1到5中任一项所述的装置,其特征在于,所述还原反应器井筒(1)的、在其纵向伸长部的、在其中设有还原气体通道本体(11)以及必要时悬置管(21)的区域中的内直径相对于其纵向伸长部的其它区域得到了加宽。

7. 用于由一种由含金属氧化物的、块状的物料构成的装料在还原反应器井筒中使用还原气体的情况下生产海绵金属或者生铁的方法,其中,

借助于多条在所述还原反应器井筒的内室中终止的还原气体入口管路来将第一部分还原气体导入到装料中,

其特征在于,

借助于一横穿所述还原反应器井筒内室的还原气体通道本体来将第二部分还原气体分布到所述装料中,并且基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方将所述第二部分还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中。

8. 按权利要求 7 所述的方法,其特征在于,由同样的内部的和 / 或外部的环管来提供所述第一部分和第二部分还原气体。

用于在还原反应器井筒中进行表面吹气的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于由含金属氧化物的、块状的物料在使用还原气体的情况下生产海绵金属或者生铁的装置,该装置包括一还原反应器井筒和多条在所述还原反应器井筒的内室中终止的、用于将还原气体导入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体入口管路。

背景技术

[0002] 在通过用还原气体使作为装料处于还原井筒中的、含氧化铁的材料转化这种方式生产海绵铁时,一般基本上通过一环状地围绕着所述还原井筒的 - 通常整个 - 周边延伸的、所谓的环管通道 - 也简称为环管 - 来将所述还原气体导入到所述还原井筒中,所述环管通道通过所谓的环管槽与所述还原井筒的、用含氧化铁的材料装填的内室处于连接之中。所述环管可以布置在所述还原井筒的耐火炉衬的内部 - 所谓的内部的环管 -, 或者布置在所述还原井筒的外部 - 所谓的外部的环管。通过处于所述还原井筒的耐火炉衬中的、从所述内部的环管引出的或者与所述外部的环管相连接的开口 - 所述环管槽 - 来将还原气体从所述环管分布到所述还原井筒中。所述环管一般来说围绕着所述还原井筒的整个周边伸展,并且环管槽而后同样基本上围绕着所述整个周边来布置, - 因为为了获得均匀的还原效果而必须均匀分布地导入所述还原气体。

[0003] 对于所述还原气体的分布和导入在此通常如此进行,使得所述环管槽汇入到所述内室的、在所述还原井筒的运行中不是被所述装料填满的区域中。比如制造所述还原井筒,该还原井筒经常具有其内室的直径的、垂直地从上方沿着该还原井筒的轴线看跳跃性的加宽部 - 通过所述耐火炉衬来确定所述内直径,使得这样的加宽部比如可以通过所述耐火炉衬的厚度的变化来实现。由于所述含氧化铁的材料倾角,而在所述加宽部 - 也被称为凹槽或者说回跳部(Rücksprung) - 上围绕着整个周边构成一种未被装料装填的环形室。而后所述环管槽汇入到这个环形室中。

[0004] 所述还原气体随之携带粉尘,所述粉尘在导入到所述还原井筒中之后在所述环形室中并且在所述含氧化铁的材料装料中被分离出来。因此,从所述还原井筒的周边 - 在其处导入还原气体 - 朝所述装料的中心形成了一种相对于无尘的气体提高了的压力降 - 被分离出来的粉尘堵塞了所述还原气体的、穿过所述装料的流动路径。这一点尤其导致所述装料的不均匀的炉气分布,并且由此导致不均匀的还原结果。如果在所述还原井筒中经过还原的材料 - 比如海绵铁 - 比如像在 COREX® 方法中一样被导送到熔化气化器中,那么由于在所述还原井筒的中心中的、因为堵塞的流动路径而较小的压力而可能使严重载尘的气体不利地从所述熔化气化器经过海绵铁输送管路流到所述还原井筒中,这一点不受欢迎。

[0005] 为了均匀地将还原气体导入到还原井筒中,并且为了避免由于在还原井筒的中心中的、相对于其周边而较小的压力所引起的、所描述的问题,在 EP 0904415 B1 中建议,附加于具有环管槽的环管而设置了另外的、布置在所述环管下方的、从所述还原井筒的外侧面径向地伸展到中心中的、用于导入还原气体的管道。通过这些管道,应该不仅仅在所述还原

井筒的周边上而且在所述还原井筒的横截面的范围内将还原气体导入到所述装料中。在此不利的是,根据 EP 0904415B1 必须比较麻烦地在所述还原井筒的中心中对于所述管道进行支撑,用于所述管道的还原气体由于环管和管道的距离而无法被从所述环管导送到所述管道中,并且对于大量的管道来说由于由其占据的横截面而可能在向下运动的装料中出现拥塞。

[0006] WO 2009000409 建议,通过管道在没有环管的情况下将全部还原气体导入到所述还原井筒中。因为相应地所述管道必须导入更多的还原气体,并且应该将所述管道的尺寸相应地设计得比在 EP 0904415B1 中大,所以拥塞问题变得加重。此外,将气体输送到所述井筒的横截面上的气体输送过程与使用环管相比不均匀。

[0007] 此外,从现有技术中知道一种用于生铁的高炉方法,在标准规格中从上方向所述生铁供给块状的铁载体和焦炭,并且在下方的区域中吹入热风。更新的开发方案尤其实现这一点:用在工艺上的纯氧来运行高炉,并且将高炉煤气的一部分在处理之后作为额外的还原气体在所述井筒的下方的区域中输送给所述高炉。还原气体的供给仅仅通过处于周边上的环管来进行,这同样导致在高炉井筒中的不均匀的气体分布。

[0008] 在 WO 0036159 和 WO 0036157 中示出,通过横穿还原反应器井筒内室的管子来将热的还原气体导入到所述还原反应器井筒中,这使得对于所述管子的冷却、对于所述管子的隔热以及穿过所述管子的壁体来将还原气体导送到所述内室中这个过程变得麻烦。

发明内容

[0009] 技术任务

本发明的任务是,提供用于由含金属氧化物的、块状的物料在使用还原气体的情况下在还原反应器井筒中生产海绵金属或者生铁的一种装置和一种方法,其中尽可能地完全避免现有技术的问题。

[0010] 技术方案

该任务通过一种用于由含金属氧化物的、块状的物料在使用还原气体的情况下生产海绵金属或者生铁的装置得到解决,该装置包括

- 一还原反应器井筒;
- 多条在所述还原反应器井筒的内室中终止的、用于将还原气体导入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体入口管路。

[0011] 这种装置的特征在于,存在着一横穿所述还原反应器井筒的内室的、用于将还原气体分布到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体通道本体,

其中

- 在所述还原气体通道本体的、至少一个内壁侧的端部上基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方存在着至少一条用于将还原气体在所述还原气体通道本体的下方输入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体供给管路,

并且

- 所述还原气体通道本体具有一能够被冷却介质贯穿流过的支承管。

[0012] “海绵金属”优选是指海绵铁。

[0013] 相应地,“所述含金属氧化物的、块状的物料”优选是含氧化铁的块状的物料。“块

状的物料”是指具有比如超过 5mm、在烧结的情况下高达 50mm、根据热结聚方法比如压制法高达 100mm 的颗粒大小的材料、比如块状矿、粒状物或者烧结物。

[0014] “还原反应器井筒”比如是指比如用在 COREX® 方法中的填充床反应器、或者是高炉的上方的部件 – 也就是高炉的、处于内聚的区带上方的部件,在该部件中进行间接的气体还原。在填充床反应器中比如生产固态的海绵铁,而在高炉中则生产液态的生铁。

[0015] 为了将还原气体导入到所述还原反应器井筒的内室中,存在着多条在所述还原反应器井筒的内室中终止的还原气体入口管路。在此,“在所述内室中终止”这一表述是指,一种还原气体入口管路可以伸入到所述内室中,但是也可以是指,一种还原气体入口管路的端部可以处于限定着所述内室的内壁中 – 比如环管槽的开口处于所述耐火炉衬中。

[0016] 所述还原气体在所述还原反应器井筒的内室中通过这些还原气体入口管路的还原气体出口从所述还原气体入口管路中流出来,并且而后贯穿流过由含金属氧化物的、块状的物料所构成的装料。

[0017] 此外,存在着一横穿所述还原反应器井筒内室的、用于将还原气体分布到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体通道本体。该还原气体通道本体可以作为割线或者作为直径来横穿所述内室,其中作为直径来横穿所述内室这种做法是优选的,因为还原气体就可以更加对称地、更加均匀地被加入到所述装料中。所述还原气体通道本体比如可以水平地伸展,从而可以在垂直的水平上将还原气体导入到所述装料中。但是,所述还原气体通道本体也可以关于垂线具有一个最深的点或者一个最高的点,使得其具有两个从所述还原反应器井筒的壁体朝所述还原反应器井筒的中心向下或者向上倾斜的部分区段。还原气体而后可以在运行中在不同的垂直的水平上流入到所述装料中。

[0018] 所述还原气体通道本体横穿所述还原反应器井筒的、被所述还原反应器井筒的内壁限定的内室。所述还原气体通道本体也具有两个内壁侧的端部。按照本发明,在所述还原气体通道本体的、至少一个内壁侧的端部上基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方,存在着至少一条用于将还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体供给管路。在所述还原气体通道本体的下方将还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中。

[0019] 在所述按本发明的装置的运行中,在所述还原气体通道本体的下方,在所述处于还原反应器井筒中的装料中形成一自由空间 – 该自由空间首先由所述装料的料堆角所确定。该自由空间也可以被称为还原气体通道。所述还原气体通道本体适合于在处于所述还原反应器井筒中的装料中引起这样的自由空间或者还原气体通道的形成。将所述自由空间或者还原气体通道用于还原气体在所述还原反应器井筒的内室中的供给和分布。所述还原气体可以在所述自由空间中在所述还原气体通道本体的整个长度上分布,并且均匀地流入到所述装料中。

[0020] 在此,“基本上垂直地在下方”意味着,所述还原气体供给管路的孔口的至少一部分垂直地处于所述还原气体通道本体的下方。而后在运行中,从这个孔口中流出的还原气体在上升时进入到处于所述装料中的、在还原气体通道本体下方所形成的自由空间中,并且在这个自由空间中进行分布,所述自由空间在所述还原气体通道本体的下方横穿所述还原反应器井筒的内室。由此,还原气体可以由所述还原气体通道在所述还原气体通道的整个长度上流入到所述装料中。

[0021] 按照本发明,所述还原气体通道本体具有一能够被冷却介质贯穿流过的支承管。

作为用于所述还原气体通道本体并且尤其用于所述支承管的材料,优选使用金属。

[0022] 对于所述支承管进行冷却,用于在运行中维持所需要的机械特性。此外,较低的、用于实现所需要的机械特性的材料温度能够实现比在支承管未得到冷却的情况下小的结构尺寸。温度的提高随之带来金属的强度的降低,因而,如果不存在冷却,那么对于更高的温度来说,为了保证特定的最小强度,必须将构件制造得更大。

[0023] 在现有技术中知道,通过一种横穿还原反应器井筒内室的、必要时通过冷却介质得到冷却的管子来将还原气体导入到所述还原反应器井筒中。在输入热的还原气体时,必须在外边并且也在里面给这样的管子配设隔热层,以便从热的还原气体到冷的冷却介质的散热程度不会太大—因为这样的散热将会导致对于所述还原气体的不必要的冷却。因为出于热力学的和动力学的原因使得所述还原气体又应该以特定的最小温度进入到所述装料中,所以,为了对这样的冷却进行平衡,必需以比在未进行这样的冷却时要高的温度来输入所述还原气体。此外,为了进行回收利用,而必须在冷却回路本身中更加剧烈地、并且由此更加麻烦地对所述冷却介质进行循环冷却。

[0024] 这样的所熟知的结构形式的另一缺点在于,对于横穿所述内室的管子来说,还原气体不可能单一地从端面流出。因此,为了能够将还原气体从所述管子的内部输入到所述内室或者装料中,需要在所述管子的长度范围内从所述管子的壁体中穿过的套管。但是,这些套管不利地导致所述管子在下述部位上在机械方面变弱:在此处所述管子在运行中由于所述装料的重量而最大程度地经受负荷。由于所述用于气流的套管而额外地产生压力损失,所述压力损失尤其在所述井筒的中心的区域中降低了气体分布的均匀性。

[0025] 按照本发明避免了这样的缺点,因为不是通过一横穿还原反应器井筒内室的管子,而是通过一基本上垂直地处于所述还原气体通道本体的下方的、用于将还原气体在所述还原气体通道本体的下方输入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体供给管路,来将还原气体输入到所述还原反应器井筒的内部之中。

[0026] 因此,所述还原气体通道本体或者其支承管可以制造得比按照现有技术的、上面所描述的、设有隔热层的管子小,因为对于按本发明的实施方式来说,仅仅须要更多地在那里设置所述冷却,并且不要为所述还原气体的供给和隔热层提供空间。通过所述自由空间或者还原气体通道,来将还原气体分布到所述还原反应器井筒的内室中,从而不存在套管以及由此引起的缺点。这个自由空间或者还原气体通道在所述还原气体通道本体的整个长度的范围内延伸,这与通过套管来逐点地输入还原气体的做法相比,实现了所述还原气体的更为均匀的分布。

[0027] 所述还原气体通道本体适合于在处于所述还原反应器井筒中的装料中引起形成一种自由空间或者还原气体通道。所述还原气体通道本体比如可以构造为向下敞开的半管壳,所述半管壳具有向下延长的、优选基本上平行的壁体,所述半管壳安放在一种支承管上。

[0028] 也可以取代具有处于支承管上的半管壳的实施方式,而比如将两块搭接板在两侧固定—比如焊接—在支承管上,用于类似地在所述装料中在所述支承管的下方保证一种自由空间。

[0029] 所述还原气体通道本体具有一能够被冷却介质所贯穿流过的支承管。为此,所述支承管在内部具有用于以冷却介质贯穿流过的冷却剂通道。所述支承管在两侧安放地支撑

在所述还原反应器井筒的外壁-护套-上。比如在所述还原气体通道本体的托架的或者其支承管的位置上,在所述还原反应器井筒的护套上输入并且排出冷却介质。作为冷却介质,优选使用水。

[0030] 根据一种优选的实施方式,在所述还原气体通道本体的、两个内壁侧的端部上基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方存在着一用于将还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体供给管路。这能够实现更为均匀的、对于所述还原气体通道本体或者还原气体通道的供给-因为这从两个端部开始来进行。

[0031] 原则上适用这一点:在更为均匀地将还原气体导入到所述装料中时,由所述还原气体所夹带的粉尘也被更为均匀地加入到所述装料中。这实现了以下效果:出现用于所述还原气体的流动路径的更少的堵塞现象,并且减轻了由此引起的问题。

[0032] 优选所述还原气体入口管路的、处于还原反应器井筒的内室中的还原气体出口全部处于所述还原反应器井筒的、垂直的纵向伸长部的一个区段的内部,该区段垂直地看具有所述还原反应器井筒的直径的高达 100% 的厚度。优选所述区段的厚度是所述还原反应器井筒的直径的高达 40%,特别优选是所述还原反应器井筒的直径的高达 30%,尤其优选是所述还原反应器井筒的直径的高达 20%。所述区段的厚度越小,就越容易由气源向所有还原气体入口管路供给还原气体。

[0033] 根据一种实施方式,还原气体入口管路构造为环管槽。

[0034] 根据另一种实施方式,还原气体入口管路构造为向下敞开的半管壳,所述半管壳具有向下延长的、优选基本上平行的壁体,所述半管壳安放在支承管上。所述支承管在内部优选具有冷却剂通道。对于所述半管壳来说,所述半管壳的、处于还原反应器井筒的内室中的端部设有一将所述向下延长的壁体连接起来的横壁。所述支承管从所述还原反应器井筒的边缘优选径向地伸入到所述还原反应器井筒的内室中。所述支承管在其处于所述还原反应器井筒的内室中的端部上没有得到支撑,也就是说构造为所谓的悬置管。

[0035] 根据一种实施方式,所述还原气体入口管路中的至少多条还原气体入口管路从一种内部的环管引出,也就是说是一种内部的环管的环管槽。

[0036] 所有还原气体入口管路也可以都是一根内部的环管的环管槽。对于数目为 X 的还原气体入口管路来说,下述还原气体入口管路的数目 A 小于或者等于 X,也就是说 $A \leq X$:该还原气体入口管路是一根内部的环管的环管槽。

[0037] 与外部的环管相比,内部的环管要求所述还原反应器井筒的压力罐的不太麻烦的结构,并且允许不太麻烦地导入还原气体。此外,相对于外部的环管,可以实现更高数目的环管槽。

[0038] 根据另一种实施方式,所述还原气体入口管路中的多条还原气体入口管路从一根外部的环管上引出,也就是说是一根外部的环管的环管槽。也可以所有的还原气体入口管路都是一根外部的环管的环管槽。对于数目为 X 的还原气体入口管路来说,下述还原气体入口管路的数目 B 小于或者等于 X,也就是说 $B \leq X$:该还原气体入口管路是一根外部的环管的环管槽。

[0039] 相对于内部的环管,外部的环管具有以下优点:可以更加容易地从外面对所述环管槽进行清洗,并且可以更不复杂地构造处于所述还原反应器井筒的内部的耐火炉衬。

[0040] 尤其在使用载尘的还原气体的情况下,优选所述环管槽像在引言中所描述的那样

汇入到所述内室的、在还原井筒的运行中未被所述装料填充的区域中。这一点比如通过以下方式来实现：制造所述还原井筒，该还原井筒具有其内室的直径的、垂直地从上方沿着所述还原井筒的纵轴线看跳跃性的加宽部。

[0041] 根据另一种实施方式，所述还原气体入口管路中的多条还原气体入口管路是悬置管。这意味着，不是所有还原气体入口管路都是悬置管。对于数目为 X 的还原气体入口管路来说，下述还原气体入口管路的数目 C 小于 X ，也就是 $C < X$ ：该还原气体入口管路是悬置管。

[0042] 优选在 $A < X$ 时，下述还原气体入口管路中的至少一根还原气体入口管路是悬置管，特别优选所有还原气体入口管路都是悬置管，也就是 $X-A=C$ ：该还原气体入口管路不是一根内部的环管的环管槽。

[0043] 优选在 $B < X$ 时，下述还原气体入口管路中的至少一根还原气体入口管路是悬置管，特别优选所有还原气体入口管路都是悬置管，也就是 $X-B=C$ ：该还原气体入口管路不是一根外部的环管的环管槽。

[0044] 通过环管槽和悬置管的组合，可以以不同的、离开所述还原反应器井筒的内壁的间距来导入还原气体，这实现了所述导入的均匀化，并且由此实现了更好的还原结果。

[0045] 与连续的还原气体通道本体相比，悬置管实现了更为容易的安装作业和更好的更换可行方案，而该悬置管也在所述还原气体的均匀的分布方面相对于仅仅具有环管的还原反应器井筒带来好处。

[0046] 根据一种实施方式，所述还原气体供给管路来源于一根内部的环管。所述还原气体供给管路那么比如是 - 所述内部的环管的 - 必要时专门为所述任务所构成的 - 一种环管槽，或者所述还原气体供给管路是这根内部的环管的部分区段。优选的是，在所述还原气体通道本体的两个内壁侧的端部上，基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方，存在着一条用于将还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体供给管路；而后可以存在两条还原气体供给管路 - 比如一根内部的环管的两个部分区段。

[0047] 根据另一种实施方式，所述还原气体供给管路来源于所述还原反应器井筒的外部，比如来源于外部的环管。它而后比如是所述外部的环管的 - 必要时专门为所述任务所构成的 - 一种环管槽。

[0048] 根据一种优选的实施方式，由同样的内部的和 / 或外部的环管向所述用于在所述还原气体通道本体的下方输入还原气体的还原气体供给管路以及至少一些、优选全部还原气体入口管路供给还原气体。

[0049] 这降低了在一种彼此分开地进行供给时所必需的、结构上的开销。

[0050] 根据一种优选的实施方式，所述还原气体通道本体至少部分地处于所述还原反应器井筒的、垂直的纵向伸长部的、下述区段的内部：该区段垂直地看具有所述还原反应器井筒的直径的高达 100% 的、优选高达 40% 的、特别优选高达 30% 的、尤其优选高达 20% 的厚度，所述还原气体入口管路的还原气体出口处于其中。通过这种方式，可以容易地将还原气体从所述还原气体出口导送给所述还原气体通道本体，或者可以容易地将所述还原气体从为所述还原气体入口管路供给的、用于还原气体的气源导送给所述还原气体通道本体。

[0051] 所述内部的或者外部的环管设有至少一个用于还原气体的馈入口，通过所述馈入口来将还原气体导送到所述内部的或者外部的环管中。根据一种优选的实施方式，至少

一个馈入口关于所述还原反应器井筒的周边相对于所述还原气体供给管路的位置在所述还原气体通道本体的、内壁侧的端部的下方最好相差 45° - 90° 地、特别优选基本上相差 90° 地偏置。通过这种方式,在所述还原气体流入到所述装料中的、在运行中在所述还原气体通道本体的下方形成的空腔中之前,所述还原气体在所述内部的和外部的环管中流过尽可能长的线路。由此,由于所述还原气体在所述环管中的流速而将在所述内部的或者外部的环管中的积尘降低到最低限度。

[0052] 根据一种优选的实施方式,所述还原反应器井筒的、在其纵向伸长部的、其中设有还原气体通道本体和必要时悬置管的区域中的内直径相对于其纵向伸长部的其它区域得到了加宽。所述加宽部应该基本上对于为了所述装料的、在内室中的向下运动而提供的横截面的损失进行补偿,所述损失由于所述还原气体通道本体的以及必要时所述悬置管的面积需求而产生。如果这种损失比如为在所述内室中的、横截面的面积的 10%,那么应该将所述内直径加宽大约 2-10%。由此,可以减轻在所述向下运动的装料中的粉尘问题,因为由所述悬置管或者所述还原气体通道本体所占据的并且由此没有供所述装料的向下运动所用的面积又通过所述加宽部得到了补偿。在一种区域中所述还原反应器井筒的内直径得到了加宽,该区域优选包括所述还原反应器井筒的、垂直的纵向伸长部的一个区段,该区段垂直地看具有所述还原反应器井筒的直径的高达 100% 的、优选高达 40% 的、特别优选高达 30% 的、尤其优选高达 20% 的厚度。

[0053] 所述加宽部也可以存在于所述纵向伸长部的下述区域的上方:在该区域中存在着还原气体通道本体以及必要时悬置管。

[0054] 本发明的另一主题是一种用于由一种由含金属氧化物的、块状的物料构成的装料在还原反应器井筒中使用还原气体的情况下生产海绵金属或者生铁的方法,其中

借助于多条在所述还原反应器井筒的内室中终止的还原气体入口管路来将第一部分还原气体导入到装料中,

其特征在于,

借助于一横穿所述还原反应器井筒内室的还原气体通道本体来将第二部分还原气体分布到所述装料中,

并且基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方将这第二部分还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中。

[0055] 借助于至少一条还原气体供给管路来输入第二部分还原气体。

[0056] 在利用所述按本发明的装置时,在运行中在所述还原气体通道本体的下方在所述装料中形成一自由空间或者还原气体通道。在这个自由空间中,所述还原气体进行分布,并且从这个自由空间进入到所述装料中。所述还原气体因而借助于处于所述还原反应器井筒的内室中的还原气体通道本体被分布到所述装料中。

[0057] 如果还原气体入口管路构造为环管槽,那就借助于所述环管槽来将还原气体导入到所述装料中。

[0058] 如果还原气体入口管路构造为向下敞开的、安放在支承管上的、具有向下延长的壁体的半管壳,比如构造为悬置管,那就在运行中与所述还原气体通道本体相类似在下方在所述装料中形成一自由空间。在这个自由空间中,所述还原气体可以进行分布,并且从这个自由空间进入到所述装料中。

[0059] 根据一种优选的实施方式,由同样的内部的和 / 或外部的环管来提供第一部分和第二部分还原气体。

附图说明

[0060] 下面借助于实施方式的示意性的、示范性的图示来对本发明进行详细解释。

[0061] 图 1 是按照现有技术的还原反应器井筒的示意图;

图 2 是按本发明的还原反应器井筒的示意图;

图 3 是在图 2 中示出的装置的、从上面垂直向下看的视图的示意图;

图 4 是具有在下方在装料中形成的自由空间的还原气体通道本体的示意图;

图 5 是按本发明的装置的、另一种实施方式的、与图 3 相类似的视图的示意图;

图 6 是按本发明的装置的截取部分的示意图;

图 7 是沿着图 7 的中断地示出的线条 A-A' 的剖面的示意图;

在图 2 到 7 中为简明起见而放弃冷却情况的图示,而在图 8 中则草绘出所述冷却情况。

具体实施方式

[0062] 按照现有技术的图 1 示出,在还原反应器井筒 1 中通过供给装置 2 加入的、含氧化铁的、块状的材料构成了一种装料 3。还原气体 4- 通过具有实心的尖部的波纹箭头来示出 - 贯穿流过所述装料,并且在这过程中将块状矿还原成海绵铁。出于简明原因,放弃了用于将所消耗的还原气体从所述还原反应器井筒中抽走的装置部件的图示。所述还原气体 4 被导送到在所述还原反应器井筒 1 的耐火炉衬 5 中成形的、内部的环管 6 中。从所述内部的环管 6 上引出多条用于将还原气体导入到所述还原反应器井筒的内室 - 这里是环管槽 7- 中的还原气体入口管路,所述还原气体入口管路在所述还原反应器井筒 1 的内室中终止。根据现有技术,借助这些环管槽 7 来将所述还原气体导入到所述装料中。由于在所述还原反应器井筒的内室的直径中的凹槽或者说回跳部(Rücksprung),而围绕着所述还原反应器井筒的整个周边形成一种未被所述装料填充的环形室 8。

[0063] 在按本发明的装置的、绝大部分与图相类似的图 2 中,出于简明原因而大部分放弃了对于在图 1 中所利用的附图标记的重复。绘示出多条环管槽 7 的孔口 9a、9b、9c、9d; 出于简明原因,没有为每个所绘示出的孔口分配一个自身的附图标记。所述环管槽的孔口 9a、9b、9c、9d 是所述环管槽 7 的还原气体出口。它们处于一个水平的平面 10 中。

[0064] 一还原气体通道本体 11 横穿所述还原反应器井筒 1 的内室。所述还原气体通道本体构造为向下敞开的、安放在支承管 12 上的、具有向下延长的壁体的半管壳 13。所述支承管 12 在两侧被支撑在所述还原反应器井筒的护套 14 上,这一点未被额外地详细地示出。所述还原气体通道本体 11 水平地伸展,并且作为直径横穿所述内室。该还原气体通道本体处于所述还原反应器井筒的、垂直的纵向伸长部的、下述区段的内部:该区段垂直地看具有所述还原反应器井筒的直径的高达 100%- 在所示出的情况中低于 30%- 的厚度,所述环管槽的孔口处于所述还原反应器井筒中。在所述还原气体通道本体 11 的、两个内壁侧的端部上,垂直地在所述还原气体通道本体 11 的下方存在着一用于将还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体供给管路 - 在这种情况下是所述内部的环管 6 的部分区段,该部分区段垂直地在所述还原气体通道本体 11 的下方朝所述还原反应器井筒 1 的内室

敞开 - 这个开口 15 用一个矩形来示意性地示出。所述支承管 12 在运行中被作为冷却介质的水贯穿流过,这一点为简明起见而未被额外地示出。

[0065] 图 3 示出了在图 2 中示出的装置的、从上面垂直向下看的视图。所述环管 5 的两个馈入口 16a 和 16b 关于所述还原反应器井筒 1 的周边相差基本上 90° 地相对于所述 - 在图 3 中看不见的 - 还原气体供给管路的位置在所述还原气体通道本体的、内壁侧的端部 17a、17b 的下方偏置。所述还原气体通道本体的支承管在运行中被作为冷却介质的水贯穿流过,这一点为简明起见而未被额外地示出。

[0066] 图 4 示意性地示出,如何在所述还原气体通道本体 11 中在下方在所述装料中形成一自由空间 18。所述支承管 12 支承着所述具有延长的、基本上平行的壁体的半管壳 13。在此也示出,所述延长的侧壁借助于斜撑被支撑在所述支承管上,用于防止在所述装料 3 的压力下出现弯曲。

[0067] 在前面所描述的悬置管的类似的结构中形成一个相应的自由空间。

[0068] 所述支承管 12 在运行中被作为冷却介质的水贯穿流过,这一点为简明起见而未被额外地示出。

[0069] 图 5 示意性地示出了所述按本发明的装置的、另一种实施方式的、与图 3 相类似的视图。

[0070] 在这里存在着一外部的环管,该外部的环管包括两个部分 19a 和 19b。通过所述馈入口 22 和 23 来向所述外部的环管供给还原气体。所述外部的环管也可以构造为连续的环,不过这一点未在额外的附图中示出。所述还原气体通道本体 11 将所述两个部分 19a 和 19b 连接起来。从所述外部的环管上引出环管槽 20,所述环管槽在所述还原反应器井筒的护套 14 的内部汇入到用虚线勾画出来的、在所述装料中由于所述内室的跳跃性的加宽部而构成的环形室中。同样引出用于导入还原气体的悬置管 21,所述悬置管就像所述还原气体通道本体一样被支撑在所述护套 14 上。所述悬置管在所述还原反应器井筒的内室中终止。所述还原气体通道本体的支承管在运行中被作为冷却介质的水贯穿流过,这一点为简明起见而未被额外地示出。

[0071] 在图 2 到 5 的图示中,在实施所述按本发明的、用于生产海绵铁的方法时,借助于多条在所述还原反应器井筒的内室中终止的还原气体入口管路 - 外部的或者内部的环管的环管槽或者从外部的环管上引出的悬置管 - 来将第一部分还原气体导入到所述装料中。在将第二部分还原气体基本上垂直地在所述还原气体通道本体的下方输入到所述还原反应器井筒的内室中之后,借助于一横穿所述还原反应器井筒内室的还原气体通道本体来将所述第二部分还原气体分布在所述装料中。

[0072] 图 6 和 7 示意性地示出,像在图 3 和图 4 中一样垂直地在所述还原气体通道本体 11 的下方构成了所述内部的环管 6 的、作为用于将还原气体输入到所述还原反应器井筒的内室中的还原气体供给管路起作用的部分区段。因而由同样的内部的环管来提供所述第一部分还原气体和所述第二部分还原气体。所述内部的环管 6 向下拥有一加宽部;所述还原气体通道本体 11 如此放置,使得所述处于还原气体通道本体 11 下方的自由空间 18 大致与所述环形室处于一个平面中,所述环管槽 7 以其孔口 9e 汇入到所述环形室中。

[0073] 图 6 示出了按本发明的装置的截取部分。在所述处于还原反应器井筒的护套 14 中的耐火炉衬 5 中存在着一内部的环管 6。该内部的环管 6 的部分区段向下得到了加宽。朝

所述内室对所述内部的环管 6 进行限定的壁体用阴影线来示出。在所述内部的环管 6 中,在所述内部的环管 6 的底部的区域中示出了环管槽 7 的一些开口;所述底部的限界用虚线来示出。具有孔口 9e 的环管槽 7 以剖面被示出。

[0074] 在所述内部的环管 6 的、向下得到了加宽的所述部分区段上,还原气体通道本体 11 穿过所述用阴影线示出的壁体进入到所述内室中。为简明起见,仅仅示出了所述还原气体通道本体 11 的、具有支承管 12 和半管壳 13 的部分段。垂直地在所述还原气体通道本体 11 的下方,所述用阴影线示出的壁体具有一开口 15,通过该开口将还原气体导送到所述内室中。这个开口 15 是从所述内部的环管 6 上引出的还原气体供给管路。所述还原气体通道本体 11 如此放置,使得所述处于还原气体通道本体 11 下方的自由空间 18 大致与所述环管槽的孔口处于一个平面中,为简明起见在所述环管槽的孔口中仅仅示出了一个孔口,也就是孔口 9e。

[0075] 在图 7 中示出了沿着图 7 的、中断地示出的线条 A-A' 的剖面。在此示出了还原气体 4 的、从所述环管 6 中通过开口 15 到达处于所述还原气体通道本体 11 下方的区域中的流动路径 - 通过具有实心的尖部的波纹箭头来示出。

[0076] 所述还原气体通道本体的支承管在图 6 和 7 中在运行中被作为冷却介质的水贯穿流过,但是这一点为简明起见而未被额外地示出。

[0077] 在图 2 到 7 中为简明起见而放弃了冷却情况的图示,而在图 8 中则在贯穿按本发明的装置的横截面中草绘出所述冷却情况。通过箭头来示出,如何将冷却水导入到所述支承管 24 中并且从所述支承管 24 中导出。所述支承管 24 被如此安装在所述还原反应器井筒 25 中,从而在所述还原气体通道本体的、两个内壁侧的端部上存在着用于在下方输入还原气体的还原气体供给管路,其中所述支承管属于所述还原气体通道本体。在图 8 中这一点示意性地通过所述内部的环管 25 和从其引出的环管槽 26 来示出。在所述横截面的、被支承管 24 所覆盖的部分中,用虚线示出了所述环管 25 的或者所述环管槽 26 的轮廓。

[0078] 所述支承管 24 在内部拥有冷却剂输入室 27 和冷却剂排出室 28。所述冷却剂输入室和所述冷却剂排出室通过一与所述支承管 24 同心地布置在该支承管 24 中的冷却管道 29 彼此隔开。在处于外面的冷却剂输入室中,所述冷却水一直流到所述支承管的末端,在那里改变其运动方向,并且通过所述冷却剂排出室流回,并且而后被从所述支承管中导出。

[0079] 尽管详细地通过优选的实施例对本发明进行了更进一步的图解和说明,但是本发明没有受到所公开的实施例的限制,并且可以由本领域的技术人员从中推导出其它变型方案,而不离开本发明的保护范围。

[0080] 附图标记列表:

- 1 还原反应器井筒;
- 2 供给装置;
- 3 装料;
- 4 还原气体;
- 5 耐火炉衬;
- 6 内部的环管;
- 7 环管槽;
- 8 环形室;

- 9a、9b、9c、9d 环管槽 7 的孔口；
- 10 水平的平面 10, 所述环管槽 7 的孔口 9a、9b、9c、9d 处于该水平的平面 10 中；
- 11 还原气体通道本体；
- 12 支承管；
- 13 半管壳；
- 14 (所述还原反应器井筒 1 的) 护套；
- 15 开口；
- 16a、16b 所述环管 5 的馈入口；
- 17a、17b 所述还原气体通道本体 1 的内壁侧的端部；
- 18 自由空间；
- 19a、19b 外部的环管的部件；
- 20 环管槽；
- 21 悬置管；
- 22 馈入口；
- 23 馈入口；
- 24 支承管；
- 25 内部的环管；
- 26 环管槽；
- 27 冷却介质输入室；
- 28 冷却介质排出室；
- 29 冷却管道。

[0081] 引用文献列表：

专利文献：

EP0904415B1；

WO2009000409；

W00036159；

W00036157。

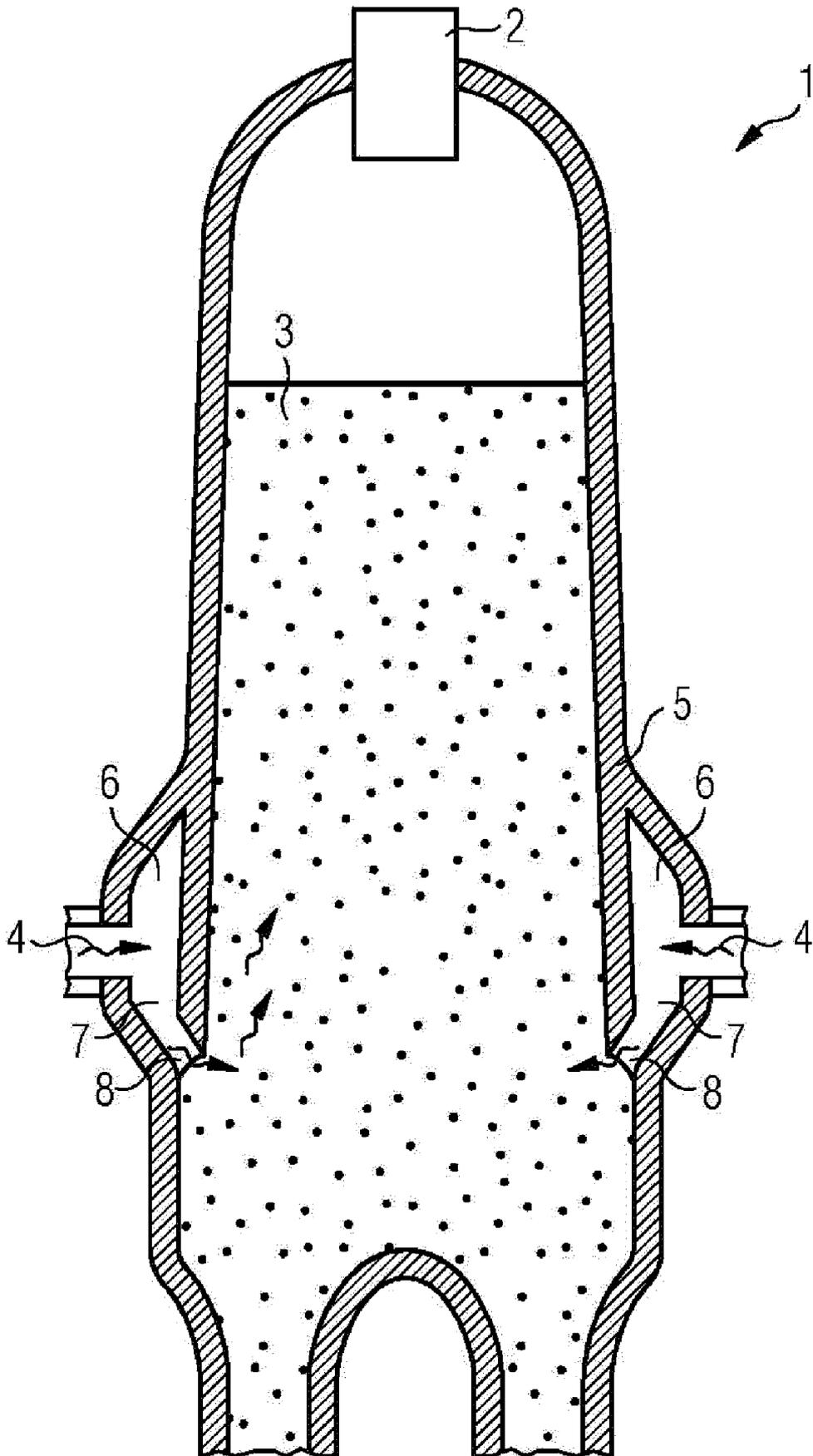


图 1

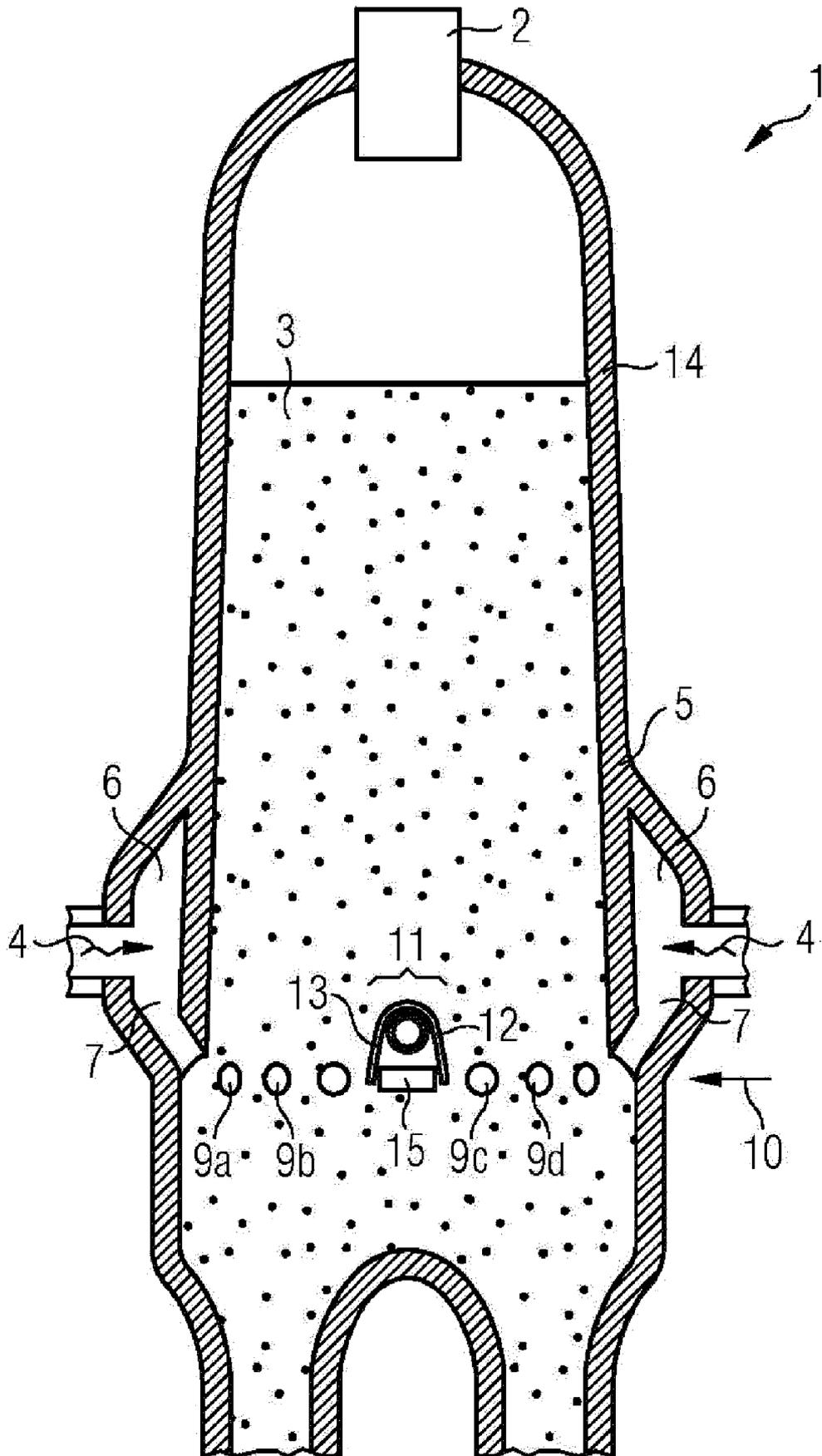


图 2

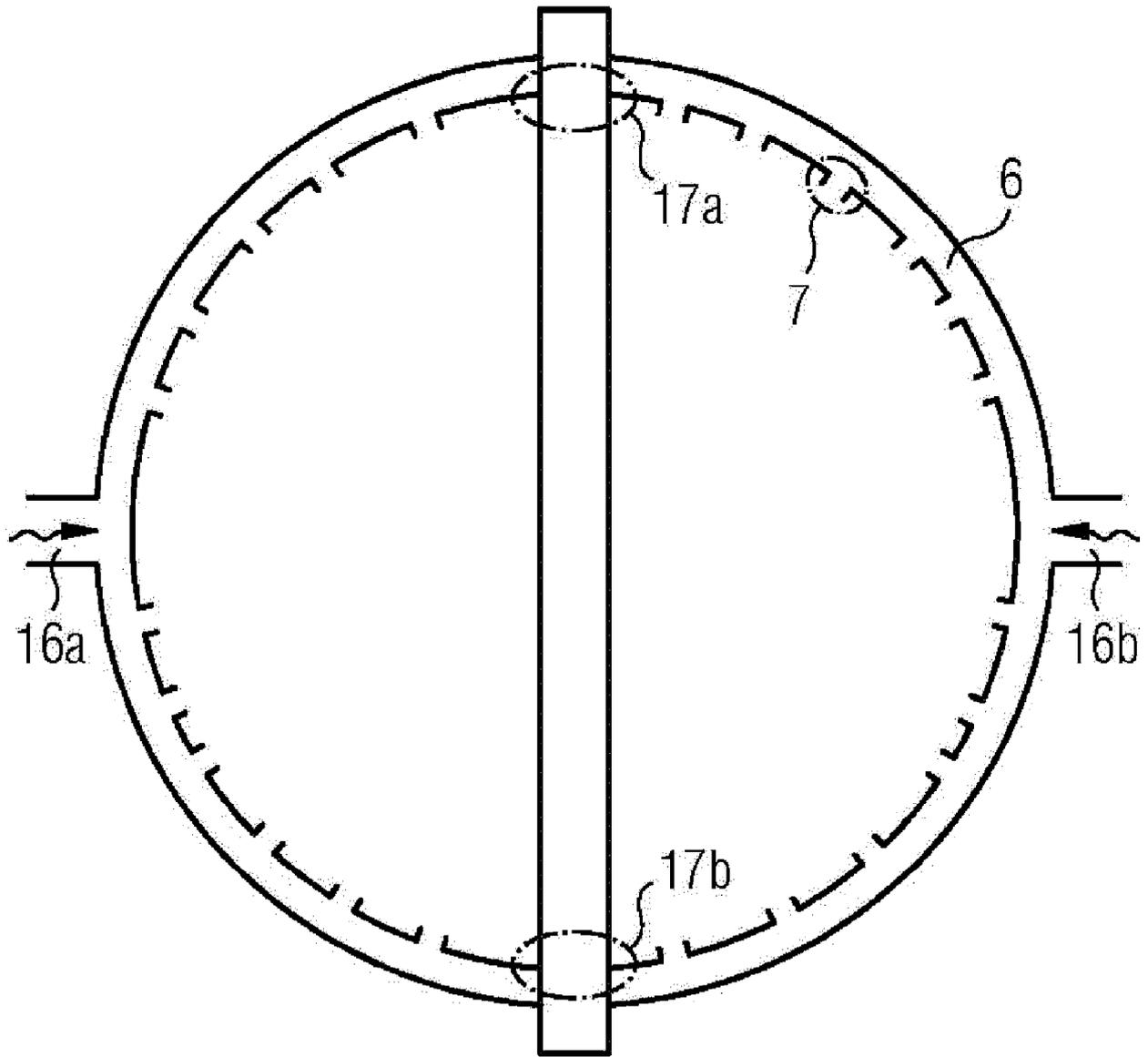


图 3

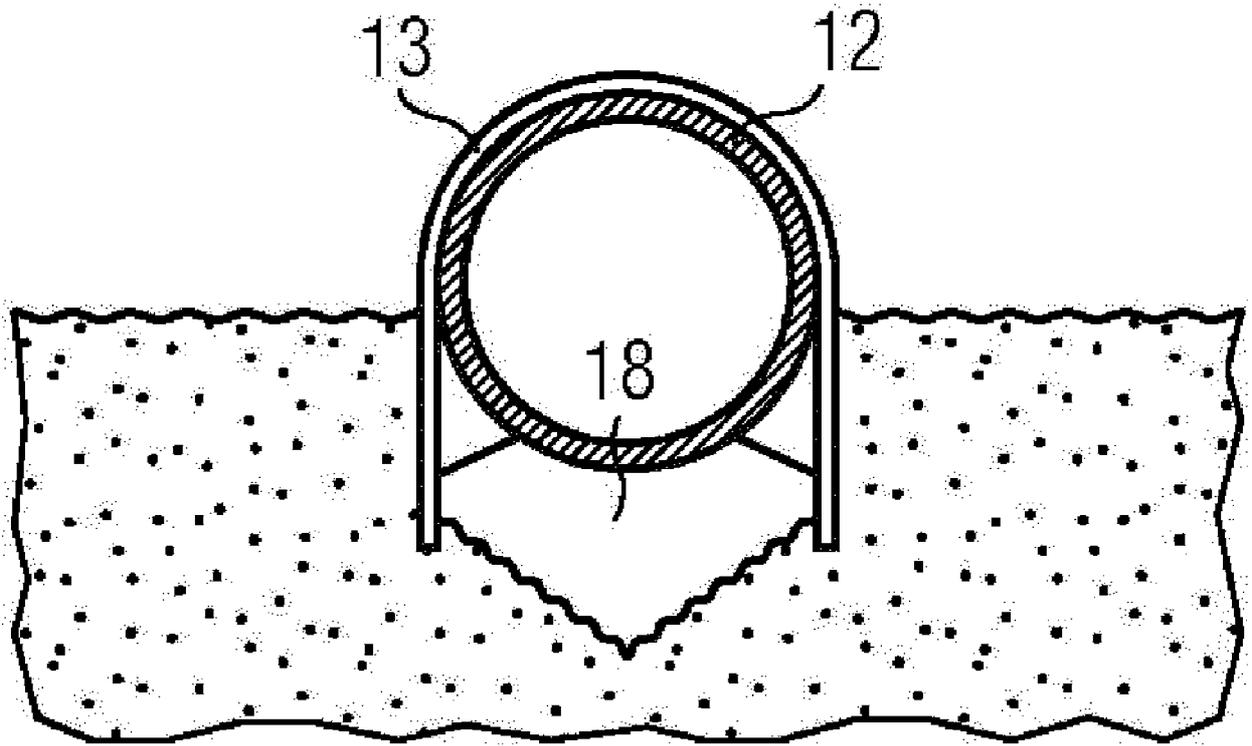


图 4

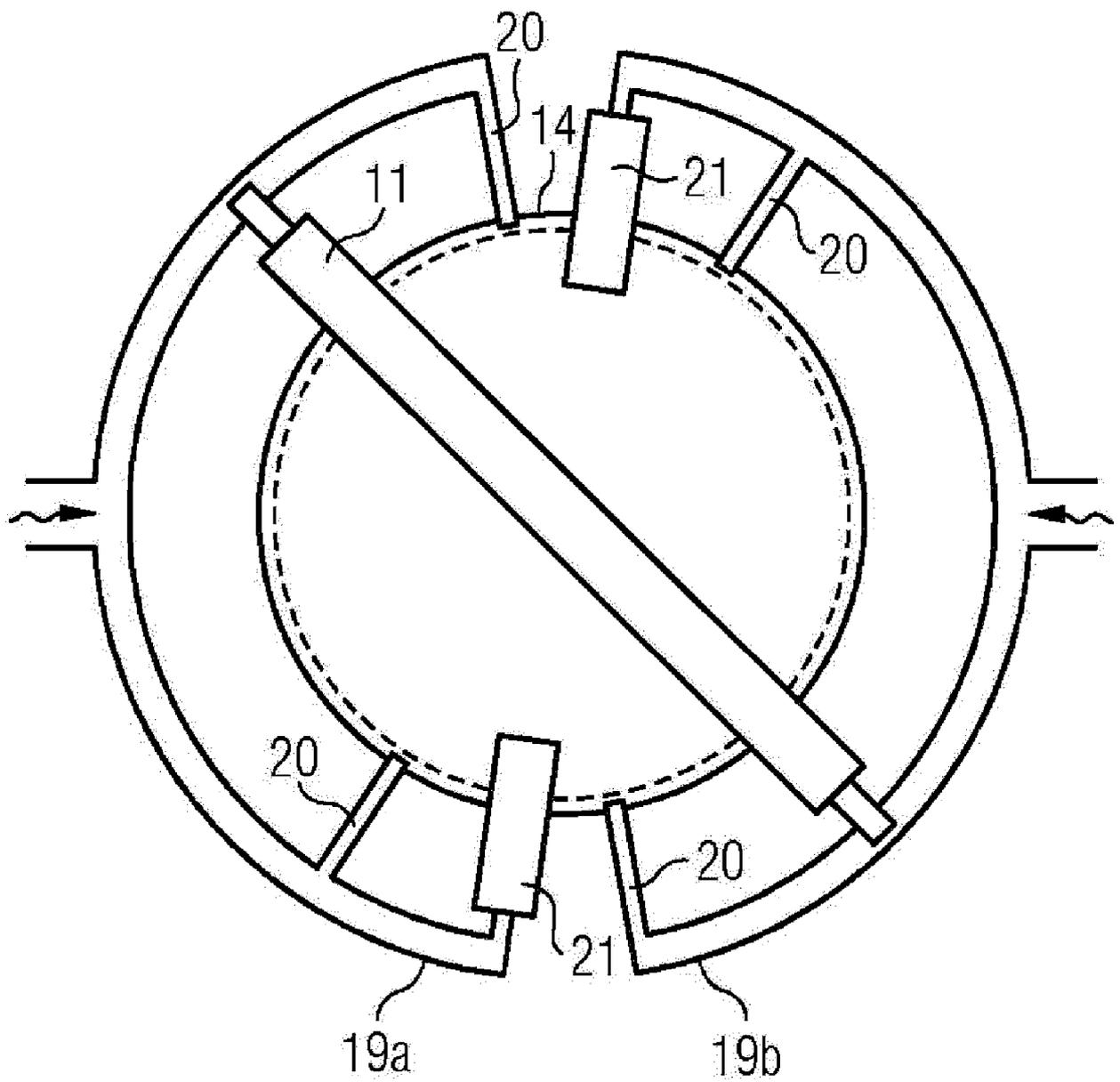


图 5

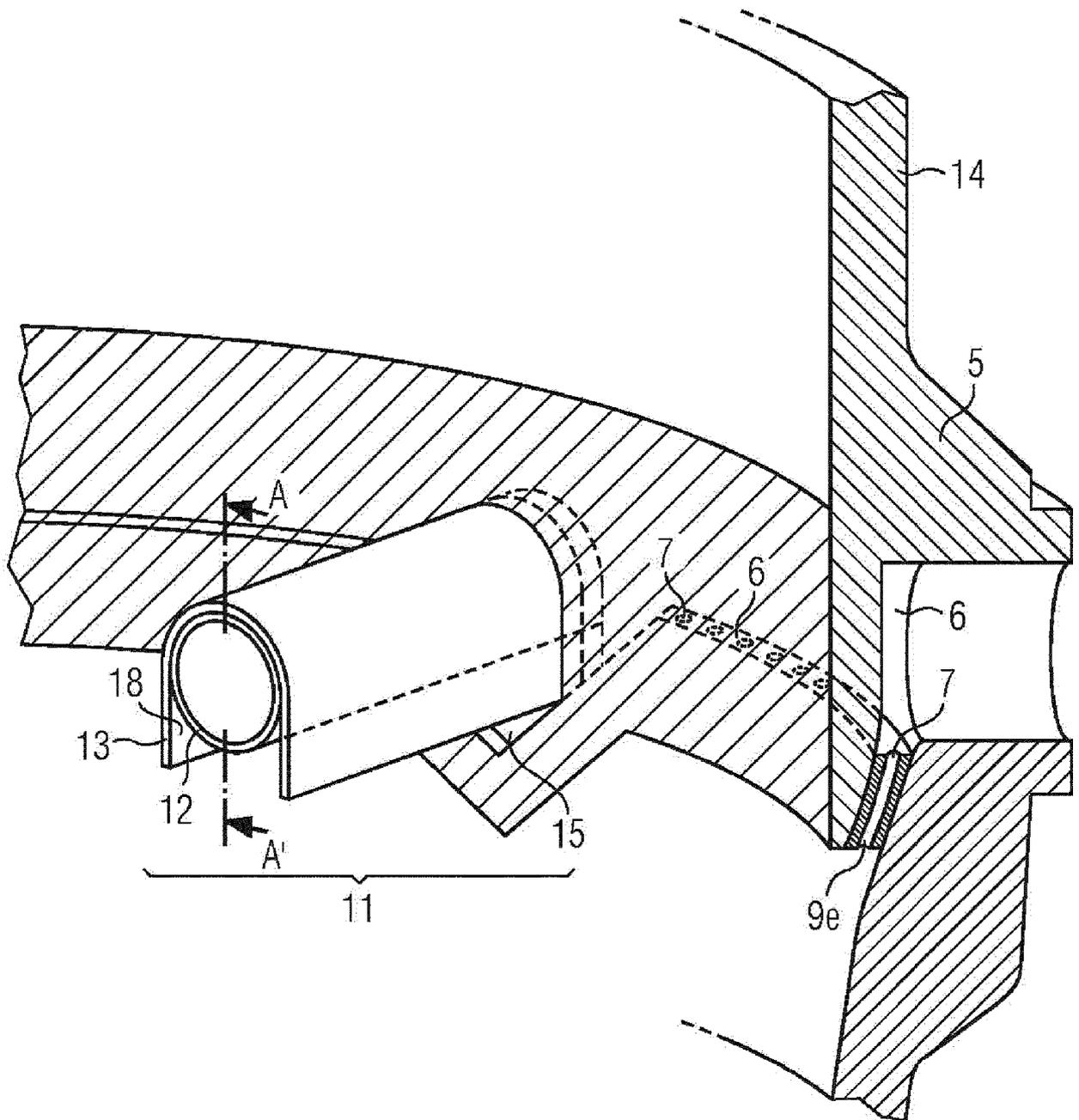


图 6

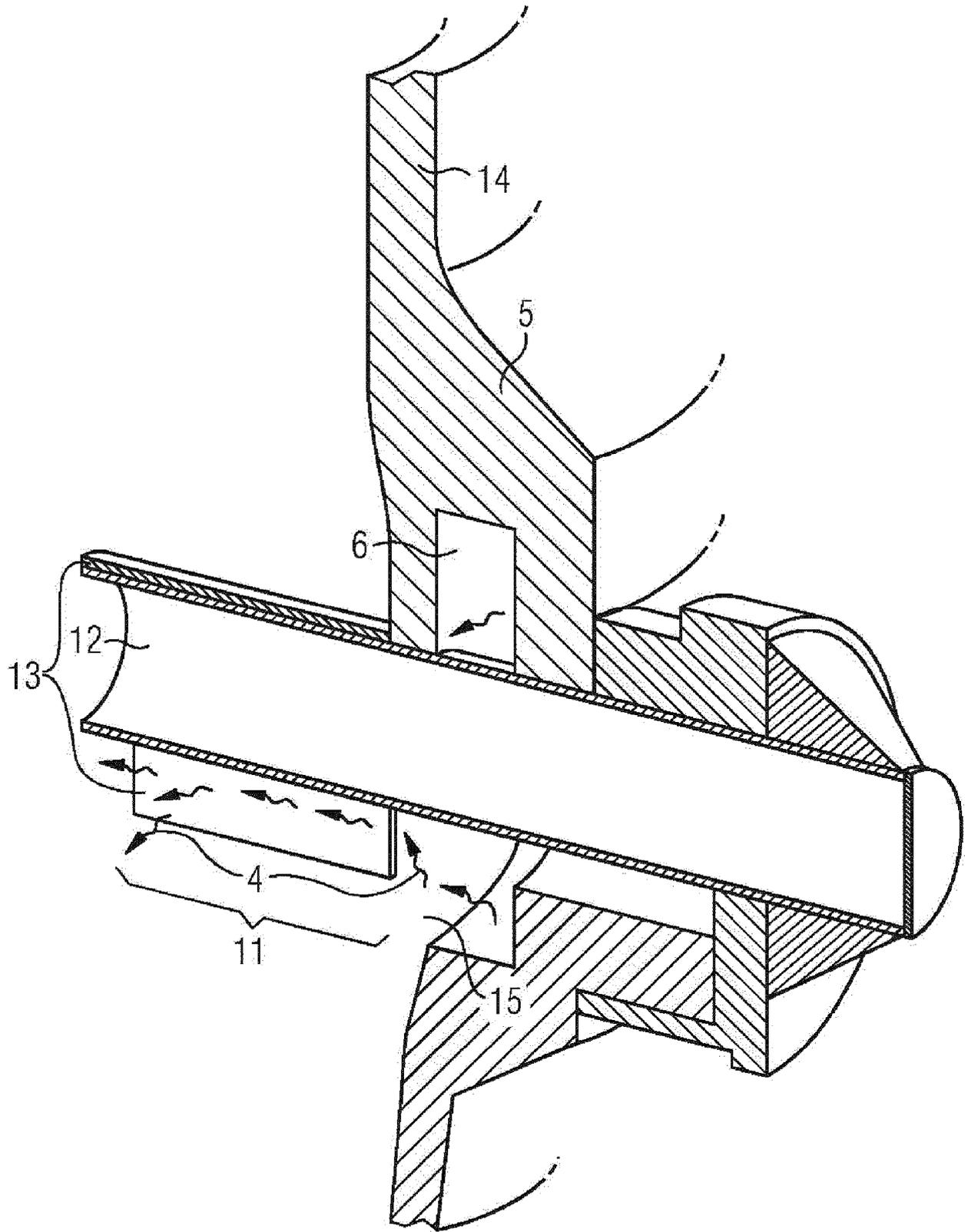


图 7

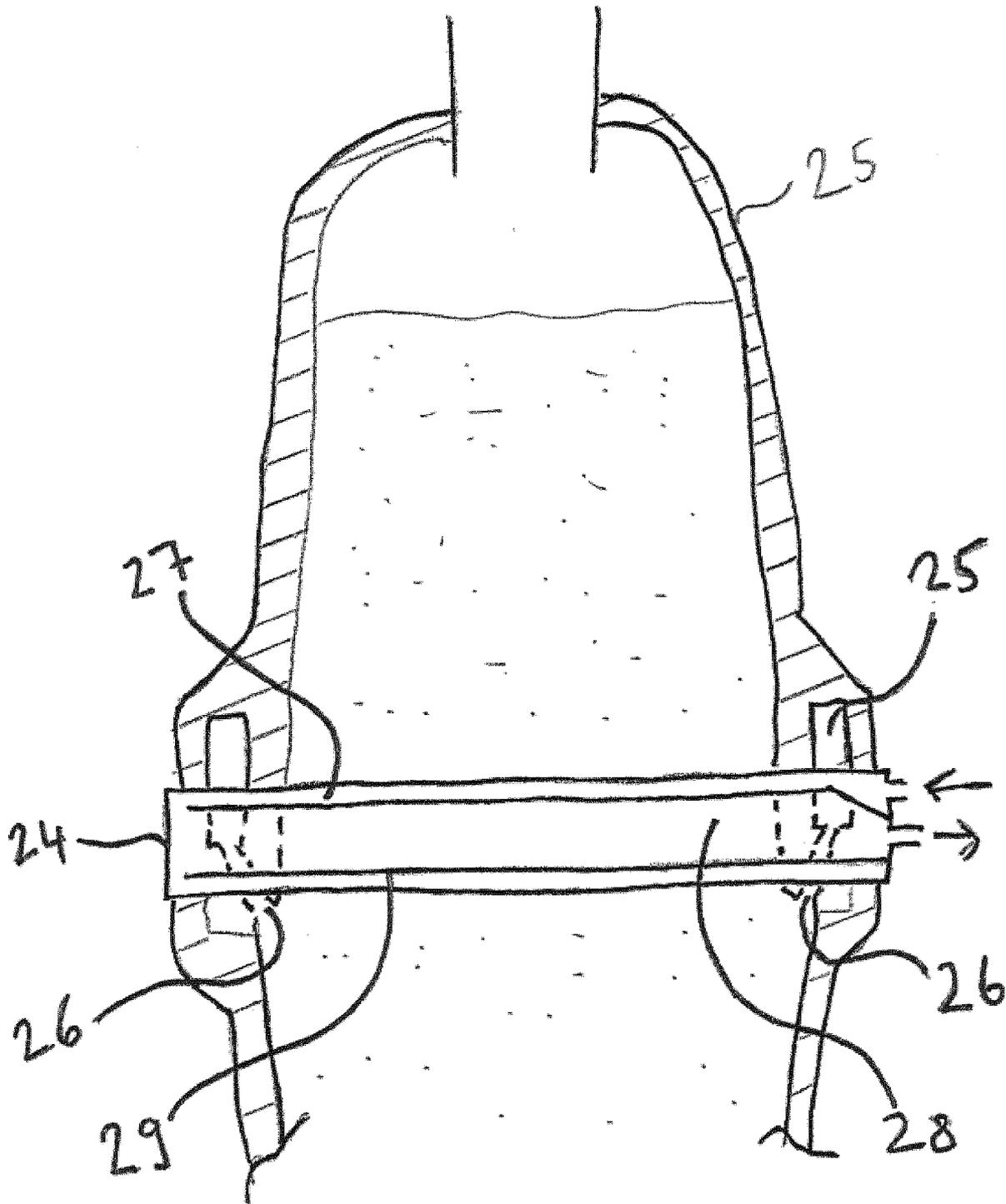


图 8