



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113748304 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 09

(21) 申请号 201980095485.8
 (22) 申请日 2019.04.23
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113748304 A
 (43) 申请公布日 2021.12.03
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.10.15
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2019/017299 2019.04.23
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/217323 JA 2020.10.29
 (73) 专利权人 普锐特冶金技术日本有限公司
 地址 日本广岛县
 (72) 发明人 永井孝典
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
 公司 11021
 专利代理师 焦秋晨

(51) Int.Cl.
 F27B 21/00 (2006.01)
 G22B 1/26 (2006.01)
 F27D 15/02 (2006.01)
 F28C 3/16 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 108411106 A, 2018.08.17
 GB 1253637 A, 1971.11.17
 JP 2008232519 A, 2008.10.02
 TW 201604510 A, 2016.02.01
 JP 2016001100 A, 2016.01.07
 JP H07243769 A, 1995.09.19
 JP S61136300 U, 1986.08.25
 JP S62112736 A, 1987.05.23
 KR 101859639 B1, 2018.05.18
 审查员 李平

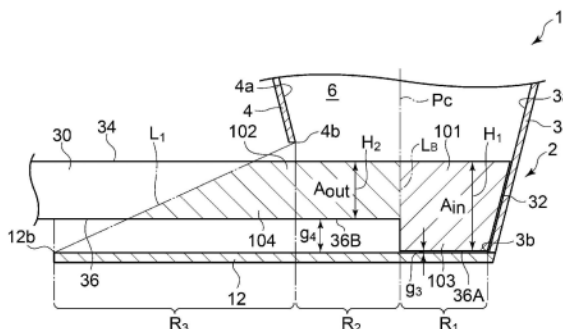
权利要求书2页 说明书15页 附图5页

(54) 发明名称

粒状物的冷却装置以及刮板

(57) 摘要

粒状物的冷却装置具备：环状漏斗，其绕中心轴设置，且具有内周壁及外周壁，所述内周壁及所述外周壁划分出用于接受粒状物的供给的接收空间；环状工作台，其在所述接收空间的下方绕所述中心轴设置；冷却部，其用于向所述环状漏斗的所述接收空间供给冷却流体；以及刮板，其设置于所述环状漏斗与所述环状工作台之间，所述刮板包括：第一部分，其位于比所述内周壁与所述外周壁之间的中间位置靠径向内侧的位置；以及第二部分，其位于所述刮板中的与所述环状工作台对置的对置范围内且比所述内周壁与所述外周壁之间的所述中间位置靠径向外侧的位置，所述刮板的所述第二部分的下表面位于比所述第一部分的下表面高的位置。



1. 一种粒状物的冷却装置,其中,
所述粒状物的冷却装置具备:
环状漏斗,其绕中心轴设置,且具有内周壁及外周壁,所述内周壁及所述外周壁划分出用于接受粒状物的供给的接收空间;
环状工作台,其在所述接收空间的下方绕所述中心轴设置;
冷却部,其用于向所述环状漏斗的所述接收空间供给冷却流体;以及
刮板,其设置于所述环状漏斗与所述环状工作台之间,
所述刮板包括:
第一部分,其位于比所述内周壁与所述外周壁之间的中间位置靠径向内侧的位置;以及
第二部分,其位于所述刮板中的与所述环状工作台对置的对置范围内且比所述内周壁与所述外周壁之间的所述中间位置靠径向外侧的位置,
所述刮板的所述第二部分的下表面位于比所述第一部分的下表面高的位置。
2. 根据权利要求1所述的粒状物的冷却装置,其中,
对于所述刮板而言,在将所述第一部分的上下方向的尺寸设为 H_1 并将所述第二部分的上下方向的尺寸设为 H_2 时,满足 $H_1 > H_2$ 。
3. 根据权利要求1或2所述的粒状物的冷却装置,其中,
对于所述刮板而言,在将径向上的所述中间位置与所述内周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{in_ave} 并将所述第二部分的上下方向的尺寸设为 H_2 时,满足 $H_{in_ave} > H_2$ 。
4. 根据权利要求1或2所述的粒状物的冷却装置,其中,
对于所述刮板而言,在将径向上的所述中间位置与所述内周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{in_ave} 并将径向上的所述中间位置与所述外周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{out_ave} 时,满足 $H_{in_ave} > H_{out_ave}$ 。
5. 根据权利要求1或2所述的粒状物的冷却装置,其中,
所述刮板包括:
前端部,其包括所述第一部分,且具有面向所述环状工作台的平坦的下表面;以及
相邻部,其包括第二部分,且在所述前端部的径向外侧与该前端部相邻设置,并与该前端部相比所述环状工作台与所述下表面之间的距离较大。
6. 根据权利要求5所述的粒状物的冷却装置,其中,
所述前端部与所述相邻部的边界在径向上位于所述中间位置与所述外周壁的下端之间。
7. 根据权利要求6所述的粒状物的冷却装置,其中,
在将所述中间位置与所述外周壁的所述下端之间的径向上的距离设为 W 时,所述边界与所述外周壁的所述下端之间的径向上的距离为 $0.2 \times W$ 以上且 W 以下。
8. 根据权利要求5所述的粒状物的冷却装置,其中,
所述刮板的所述相邻部至少在径向上的所述外周壁的下端与所述环状工作台的外周侧端之间的区域中的30%以上的范围内延伸。
9. 根据权利要求5所述的粒状物的冷却装置,其中,

所述刮板的所述相邻部具有所述刮板的下表面与所述环状工作台的上表面之间的上下方向上的距离随着趋向径向外侧而变大的部分。

10. 根据权利要求1或2所述的粒状物的冷却装置,其中,

所述外周壁的下端的径向位置处的所述刮板的上表面位于比所述中间位置处的所述刮板的所述上表面靠上方的位置。

11. 根据权利要求1或2所述的粒状物的冷却装置,其中,

所述环状漏斗的周向上的所述第二部分的宽度大于所述第一部分的所述周向上的宽度。

12. 根据权利要求1或2所述的粒状物的冷却装置,其中,

在包括所述刮板的延伸方向和上下方向的截面内,所述刮板中的比所述中间位置靠径向内侧的区域的截面积 A_{in} 、与在所述刮板中的比所述中间位置靠径向外侧的区域中比将所述外周壁的下端与所述环状工作台的外周侧端连结的直线靠径向内侧的部分的截面积 A_{out} 之比 A_{in}/A_{out} 为2/3以上且3/2以下。

13. 根据权利要求1或2所述的粒状物的冷却装置,其中,

在包括径向和上下方向的截面内,将所述外周壁的下端和所述环状工作台的外周侧端连结的直线与沿着所述环状工作台的上表面的直线所成的角度为15度以上且40度以下。

14. 一种刮板,其用于将在粒状物的冷却装置的环状工作台上堆积的粒状物向所述环状工作台的径向外侧引导,其中,

所述刮板具备:

前端部,其具有平坦的下表面;以及

相邻部,其在所述刮板的延伸方向上与所述前端部相邻,且具有位于比所述前端部的所述平坦的下表面高的位置的下表面,

所述前端部以及所述相邻部位于所述刮板中的与所述粒状物接触的接触范围内。

15. 根据权利要求14所述的刮板,其中,

所述前端部具有在俯视下相对于所述刮板的所述延伸方向沿着倾斜方向的前端面,在所述前端部,所述前端面与所述平坦的下表面连接。

粒状物的冷却装置以及刮板

技术领域

[0001] 本公开涉及粒状物的冷却装置以及刮板。

背景技术

[0002] 有时为了冷却高温的粒状物而使用具备环状漏斗的冷却装置。

[0003] 例如在专利文献1中记载有一种烧结矿的冷却装置,其具备:环状的工作台;环状漏斗,其设置于该工作台的上方;以及通风窗和吸引风扇,它们用于向环状漏斗的内部空间(环状空间)供给冷却空气。

[0004] 环状漏斗构成为与工作台一起绕沿着铅垂方向的旋转轴旋转。在环状漏斗旋转的期间,高温的烧结矿从上方向环状漏斗供给,并堆积于工作台上以及环状漏斗的内部空间。

[0005] 在环状漏斗的下方设置有刮板。伴随着环状漏斗以及环状工作台的旋转,堆积于工作台上的烧结矿被刮板向径向外侧引导,并经由形成于环状漏斗的外周侧下端与工作台之间的开放部而从环状漏斗连续地排出。这样,伴随着从环状漏斗排出烧结矿,蓄积于环状漏斗内的烧结矿下降。

[0006] 经由在环状漏斗的下部设置的通风窗,而从外部向环状漏斗的内部空间取入冷却空气。冷却空气被吸引风扇吸引,并在堆积有烧结矿的环状漏斗的内部空间朝向上方流动。即,高温的烧结矿在从向环状漏斗供给到伴随着环状漏斗的旋转而下降并从下方排出的期间,被在环状漏斗内流动的冷却空气冷却。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特许第5138245号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 然而,例如在专利文献1所记载的那样的、使用了环状漏斗以及刮板的粒状物的冷却装置中,有时在环状漏斗的内部空间中的内周侧与外周侧,粒状物的下降速度(下料速度)产生差。在该情况下,因粒状物的下料速度之差,而导致漏斗的内部温度产生分布。这样,当在漏斗内产生温度分布时,存在产生在漏斗内被冷却的粒状物的冷却不足、过冷却而成为产品的品质上的问题的情况。

[0012] 鉴于上述的情况,本发明的至少一实施方式的目的提供能够抑制粒状物的冷却不足或者过冷却的粒状物的冷却装置以及刮板。

[0013] 用于解决课题的方案

[0014] (1)本发明的至少一实施方式的粒状物的冷却装置具备:

[0015] 环状漏斗,其绕中心轴设置,且具有内周壁及外周壁,所述内周壁及所述外周壁划分出用于接受粒状物的供给的接收空间;

[0016] 环状工作台,其在所述接收空间的下方绕所述中心轴设置;

- [0017] 冷却部,其用于向所述环状漏斗的所述接收空间供给冷却流体;以及
- [0018] 刮板,其设置于所述环状漏斗与所述环状工作台之间,
- [0019] 所述刮板包括:
- [0020] 第一部分,其位于比所述内周壁与所述外周壁之间的中间位置靠径向内侧的位置;以及
- [0021] 第二部分,其位于所述刮板中的与所述环状工作台对置的对置范围内且比所述内周壁与所述外周壁之间的所述中间位置靠径向外侧的位置,
- [0022] 所述刮板的所述第二部分的下表面位于比所述第一部分的下表面高的位置。
- [0023] 发明效果
- [0024] 根据本发明的至少一实施方式,提供能够抑制粒状物的冷却不足或者过冷却的粒状物的冷却装置以及刮板。

附图说明

- [0025] 图1是一实施方式的烧结矿(粒状物)的冷却装置的概要剖视图。
- [0026] 图2是俯视图1所示的冷却装置而得到的示意图。
- [0027] 图3是示出一实施方式的环状漏斗的下端部的周边的概要剖视图。
- [0028] 图4是示出一实施方式的环状漏斗的下端部的周边的概要剖视图。
- [0029] 图5是示出一实施方式的环状漏斗的下端部的周边的概要剖视图。
- [0030] 图6是示出一实施方式的环状漏斗的下端部的周边的概要剖视图。
- [0031] 图7是示出一实施方式的环状漏斗的下端部的周边的概要剖视图。
- [0032] 图8是俯视图5所示的刮板而得到的图。

具体实施方式

[0033] 以下,参照附图对本发明的几个实施方式进行说明。但是,作为实施方式而记载的或者附图所示的构成部件的尺寸、材质、形状、其相对配置等并不旨在将本发明的范围限定于此,而只不过是说明例。

[0034] 以下,作为本发明的粒状物的冷却装置的一实施方式,对烧结矿的冷却装置进行说明,但本发明并不限于此。需要说明的是,烧结矿是对作为生铁的原料的铁矿石实施烧结处理来作为前处理而得到的。烧结矿的粒径通常为5mm以上且200mm以下程度。

[0035] 图1是一实施方式的烧结矿(粒状物)的冷却装置的概要剖视图,图2是俯视图1所示的冷却装置而得到的示意图。如图1所示,冷却装置1具备:环状漏斗2及环状工作台12,它们绕沿着铅垂方向的中心轴0设置;冷却部10;以及刮板30。

[0036] 环状漏斗2包括绕中心轴0呈圆周状设置的内侧板3以及外侧板4,且由作为内侧板3的壁面的内周壁3a和作为外侧板4的壁面的外周壁4a划分出环状的接收空间6。另外,在环状漏斗2的上方设置有用于将来自未图示的烧结炉的高温的烧结矿5(粒状物)向环状漏斗2的接收空间6供给的供给滑槽27。

[0037] 环状工作台12在环状漏斗2的接收空间6的下方绕中心轴0设置。环状工作台12具有内周侧端12a以及外周侧端12b,外周侧端12b位于比环状漏斗2的外周壁4a的下端4b靠径向外侧的位置。供给至接收空间6的烧结矿5堆积于环状工作台12之上。

[0038] 在此,环状漏斗2的外周壁4a的下端4b相比于内周壁3a的下端3b在上下方向上位于靠上方的位置。即,内周壁3a的下端3b与环状工作台12的上表面相接,相对于此,外周壁4a的下端4b与环状工作台12的上表面在上下方向上分离配置。因此,在环状工作台12上,烧结矿5在外周壁4a的下端4b的下方的空间也堆积于比该下端4b靠径向外侧的区域。

[0039] 环状工作台12、内侧板3以及外侧板4被设置于它们的内周侧的框架21、22支承。框架21、22与在地基13上设置于中心轴0的位置的中心轴承14旋转自如地结合。

[0040] 在环状工作台12的下方的框架21的下表面固定设置有多多个圆形形状的导轨15。另外,在地基13上,与圆形形状的多个导轨15对应地呈圆形形状配置有多多个支承辊16,环状工作台12以及环状漏斗2经由导轨15而旋转自如地支承于支承辊16上。在支承辊16中的多个连接有驱动马达17,在由驱动马达17产生的支承辊16的旋转摩擦力的作用下,环状工作台12以及环状漏斗2绕中心轴0旋转。

[0041] 刮板30在上下方向设置于环状漏斗2的外周壁4a的下端4b与环状工作台12之间。另外,刮板30构成为将堆积于环状工作台12上的烧结矿5(粒状物)向环状工作台12的径向外侧引导。由此,堆积于环状工作台12上以及环状漏斗2的接收空间6的烧结矿5向冷却装置1的外部逐渐排出。

[0042] 如图2所示,刮板30的前端面32设置为与环状漏斗2的内周壁3a对置。另外,刮板30在俯视下相对于环状漏斗2(或者环状工作台12)的径向向环状漏斗2以及环状工作台12的旋转方向倾斜地配置。在俯视下,刮板30相对于径向的倾斜角度 ϕ (参照图2)例如为15度以上且45度以下。

[0043] 需要说明的是,在本说明书中,上下方向是沿着铅垂方向的方向,且是与中心轴0的方向相同的方向。

[0044] 图3是示出环状漏斗2的下端部的周边的概要剖视图。需要说明的是,图3的剖视图是包括径向以及上下方向的剖视图。供给至环状漏斗2的烧结矿5堆积于环状工作台12上以及漏斗的接收空间6。烧结矿5在环状工作台12上的比外周壁4a的下端4b靠径向外侧的空间形成安息角 α (参照图3)而堆积。安息角 α 根据粒状物而具有不同的值,在烧结矿的情况下,安息角 α 为35度左右。

[0045] 在包括径向和上下方向的截面内,将外周壁4a的下端4b和环状工作台12的外周侧端12b连结的直线L1与沿着环状工作台12的上表面的直线所成的角度 θ (参照图3)设定得比堆积于环状工作台12上的粒状物的安息角 α 小。

[0046] 在一实施方式中,上述的角度 θ 为15度以上且40度以下。另外,在一实施方式中,上述的角度 θ 也可以为20度以上且35度以下。通过将上述的角度 θ 设为40度以下或者35度以下,能够在环状工作台12上充分确保供粒状物形成安息角 α 而堆积的空间。另外,通过将上述的角度 θ 设为15度以上或者20度以上,环状工作台12的外径不会变得过大,因此容易使在环状工作台12上由刮板30刮取的粒状物向带式输送机等移送机构适当地移动。

[0047] 冷却部10构成为向环状漏斗2的接收空间6供给冷却流体(例如空气)。在图1所示的例示性的实施方式中,冷却部10包括:内侧通风窗7、外侧通风窗8以及中央通风窗9,它们用于从外部向环状漏斗2的接收空间6取入空气;以及吸引风扇20,其与在环状漏斗2的上方设置的排气管道19连接。

[0048] 内侧通风窗7以及外侧通风窗8分别装入环状漏斗2的内侧板3以及外侧板4的下

部,且形成了从环状漏斗2的外部取入空气(冷却流体)的通路。中央通风窗9在径向上设置于内侧板3与外侧板4的中央附近的位置。经由在环状漏斗2的内部以沿着径向延伸的方式设置在内侧板3与外侧板4之间的通风管道(未图示),而向中央通风窗9供给从环状漏斗2的外部取入的空气(冷却流体)。

[0049] 在环状漏斗2的上部以覆盖环状漏斗2的上部的方式设置有环状的罩18,在罩18以与罩18连通的方式连接有排气管道19。在排气管道19前方连接有吸引风扇20,通过利用吸引风扇20对罩18内的空气进行吸引,而从内侧通风窗7、外侧通风窗8以及中央通风窗9取入外部的空气,并使取入了的外部的空气通过环状漏斗2内的烧结矿5而冷却烧结矿5。冷却了烧结矿5后的高温的空气(排气气体)经由排气管道19而向冷却装置1的外部排出。

[0050] 也可以在吸引风扇20的上游侧设置对被吸引风扇20吸引的空气所包含的尘埃进行除尘的除尘器。另外,来自排气管道19的高温的排气气体也可以向用于进行废热回收的锅炉供给。

[0051] 为了抑制冷却空气从进行旋转运动的环状漏斗2与静止着的罩18之间的泄漏,而设置有密封部23。密封部23设置于内侧板3和外侧板4的上部,且包括在上部具有开口的槽部24以及设置于罩18的密封板26。密封板26从上方插入槽部24,向槽部24供给规定量的水25,密封板26处于浸在槽部24内的水的状态,由此将环状漏斗2的上部与罩18之间密封。

[0052] 如上述那样,环状漏斗2构成为与环状工作台12一起绕沿着铅垂方向的中心轴0旋转。在环状漏斗2旋转的期间,高温的烧结矿5从上方经由供给滑槽27而向环状漏斗2的接收空间6供给。这样供给来的烧结矿5形成圆周状的层,并且堆积于环状工作台12上以及环状漏斗2的接收空间6。

[0053] 经由在环状漏斗2的下部设置的通风窗7、8、9而向接收空间6取入冷却空气,该冷却空气被与排气管道19连接的吸引风扇20吸引,而在接收空间6内朝向上方流动。因此,堆积于接收空间6内的烧结矿5被在接收空间6内流动的冷却空气冷却。

[0054] 堆积于环状工作台12上的烧结矿5伴随着环状漏斗以及环状工作台的旋转,而被在环状漏斗2的下方设置的刮板30向径向外侧引导,并经由在环状漏斗2的外周壁4a的下端4b与环状工作台12之间形成的开放部而从环状漏斗2排出。这样,伴随着烧结矿5从环状漏斗2排出,蓄积于环状漏斗2内的烧结矿5下降。

[0055] 即,经由供给滑槽27而供给至环状漏斗2的接收空间6的高温的烧结矿5在伴随着环状漏斗2以及环状工作台12的旋转而下降并被刮板30从环状漏斗2的下方排出为止的期间,被在环状漏斗2内流动的冷却空气冷却。需要说明的是,在从供给滑槽27供给至环状漏斗2的烧结矿5被刮板30从环状漏斗2的下方排出为止的期间,环状漏斗2以及环状工作台12旋转数次(例如,5~15次)。

[0056] 接下来,对几个实施方式的冷却装置1以及刮板30更具体地进行说明。图4~图7分别是示出一实施方式的环状漏斗2的下端部的周边(包括环状工作台12)的概要剖视图。需要说明的是,图4~图7的剖视图是包括刮板30的延伸方向(刮板30的中心线的方向)以及上下方向的剖视图,且与图2的A-A矢视剖视图相当。另外,图8是俯视图5所示的刮板30而得到的图。

[0057] 如图4~图8所示,刮板30具有:前端面32,其与环状漏斗2的内周壁3a对置;上表面34,其在上下方向上位于上方;以及下表面36,其在上下方向上位于下方。上表面34以及下

表面36分别与前端面32连接。刮板30的横截面的形状大致为矩形。

[0058] 在几个实施方式中,例如如图4~图7所示,刮板30包括第一部分101并且包括第二部分102,第一部分101位于比环状漏斗2的内周壁3a与外周壁4a之间的径向上的中间位置Pc靠径向内侧(由图中的 R_1 表示的区域)的位置,第二部分102位于刮板30中的与环状工作台12对置的对置范围内且比上述的中间位置Pc靠径向外侧(即,由图中的 R_2 以及 R_3 表示的区域)的位置,且与第一部分101相比下表面36的位置较高。即,与第一部分101的环状工作台12与下表面36之间的距离相比环状工作台12与下表面36之间的距离较大的第二部分102存在于上述的对置范围内且比中间位置Pc靠径向外侧的位置。

[0059] 需要说明的是,刮板30中的与环状工作台12对置的对置范围内是指刮板30中的下表面36与环状工作台12对置的部分。

[0060] 在图4~图7中, R_1 是比上述的中间位置Pc靠径向内侧、且比下表面36与前端面32连接的连接部靠径向外侧的区域。 R_2 是比上述的中间位置Pc靠径向外侧、且比外周壁4a的下端4b靠径向内侧的区域。 R_3 是比外周壁4a的下端4b靠径向外侧、且比环状工作台12的外周侧端12b靠径向内侧的区域。

[0061] 需要说明的是,典型地,刮板30在径向上延伸到比环状工作台12的外周侧端12b靠径向外侧的位置。刮板30中的与环状工作台12对置的对置范围内的部分、即在径向上(或者在刮板30的延伸方向上)位于区域 R_1 、 R_2 、 R_3 的部分是位于与堆积于环状工作台12上的烧结矿5接触的接触范围内(能够接触的范围内的)部分。另一方面,刮板30中的比环状工作台12的外周侧端12b靠径向外侧的部分是位于与堆积于环状工作台12上的烧结矿5接触的接触范围外的部分。

[0062] 在使用了以往的刮板、即上下方向上的下表面的位置恒定的刮板的情况下,存在在环状漏斗内的外周侧区域下料速度较大且在内周侧区域下料速度较小的倾向。在该情况下,粒状物的环状漏斗内滞留时间在外周侧区域比较短,且在内周侧区域比较长,因此环状漏斗内的温度(或者环状漏斗内的烧结矿的温度)在外周侧区域比较高,且在内周侧区域比较低。其结果是,存在外周侧区域的烧结矿变得冷却不足或者内周侧区域的烧结矿变得过冷却等、从冷却装置得到的烧结矿的品质产生问题的情况。

[0063] 另外,在环状漏斗内,越是低温则压力损失越小,因此在低温的区域冷却空气更容易流动,在高温的区域冷却空气不易流动。因此,存在环状漏斗内的温度差扩大、外周侧区域中的烧结矿的冷却不足以及内周侧区域中的烧结矿的过冷却进一步进展的情况。

[0064] 对于该点,在上述的实施方式中,在比内周壁3a与外周壁4a之间的中间位置Pc靠径向外侧的位置,设置有在比第一部分101的下表面36高的位置具有下表面36的第二部分102,因此与未设置这样的第二部分102的情况相比,容易降低环状漏斗2内的外周侧区域的下料速度。

[0065] 更具体而言,在上述的实施方式中,通过使第二部分102的下表面36的高度比较高,能够在比中间位置Pc靠径向外侧的位置将堆积于环状工作台12上的烧结矿5的刮取量(即,烧结矿5向径向外侧的排出量)相对降低,而将环状漏斗2内的外周侧区域的下料速度相对降低。或者,在上述的实施方式中,通过使第二部分102的下表面36的高度比较高,能够在第二部分102与环状工作台12之间确保内周侧区域的烧结矿5向径向外侧的路径(间隙),并经由该路径将内周侧区域的烧结矿5向径向外侧顺畅地排出,并且能够利用从内周侧区

域来到该间隙的烧结矿5妨碍外周侧区域中的下料,因此能够将环状漏斗2内的外周侧区域的下料速度相对降低。

[0066] 因此,根据上述的实施方式,能够容易使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域均等化,且容易抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0067] 在图4~图6所示的例示性的实施方式中,在将上述的第一部分101的上下方向的尺寸设为 H_1 ,并将上述的第二部分102的上下方向的尺寸设为 H_2 时,刮板30满足 $H_1 > H_2$ 。

[0068] 在上述的实施方式中,设置于比中间位置 P_c 靠径向外侧的位置且下表面36的位置比较高的第二部分102的上下方向的尺寸 H_2 小于第一部分101的上下方向的尺寸 H_1 。因此,能够降低比中间位置 P_c 靠径向外侧的位置处的由刮板30刮取的刮取量,因此能够更可靠地降低环状漏斗2内的外周侧区域的下料速度。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0069] 在几个实施方式中,对于刮板30而言,在将径向上的中间位置 P_c 与内周壁3a的下端3b之间的区域(图中的 R_1 的区域)中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{in_ave} ,并将第二部分102的上下方向的尺寸设为 H_2 时,满足 $H_{in_ave} > H_2$ 。需要说明的是,在径向上的中间位置 P_c 与内周壁3a的下端3b之间的区域(图中的 R_1 的区域)中包括上述的第一部分101。

[0070] 在该情况下,使设置于比中间位置 P_c 靠径向外侧的位置且下表面36的位置比较高的第二部分102的上下方向的尺寸 H_2 小于径向上的中间位置 P_c 与内周壁3a的下端3b之间的区域 R_1 中的上下方向的尺寸的平均值 H_{in_ave} ,因此能够更可靠地降低环状漏斗2内的外周侧区域的下料速度。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0071] 在几个实施方式中,对于刮板30而言,在将径向上的中间位置 P_c 与内周壁3a的下端3b之间的区域(图中的 R_1 的区域)中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{in_ave} ,并将径向上的中间位置 P_c 与外周壁4a的下端4b之间的区域(图中的 R_2 的区域)中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{out_ave} 时,满足 $H_{in_ave} > H_{out_ave}$ 。需要说明的是,在径向上的中间位置 P_c 与外周壁4a的下端4b之间的区域(图中的 R_2 的区域)中包括上述的第二部分102。

[0072] 在该情况下,使径向上的中间位置 P_c 与外周壁4a的下端4b之间的区域 R_2 中的上下方向的尺寸的平均值 H_{out_ave} 小于径向上的中间位置 P_c 与内周壁3a的下端3b之间的区域 R_1 中的上下方向的尺寸的平均值 H_{in_ave} ,因此能够更可靠地降低环状漏斗2内的外周侧区域的下料速度。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0073] 在图4~图6所示的例示性的实施方式中,刮板30包括:前端部103,其包括上述的第一部分101,且具有面向环状工作台12的平坦的下表面36A;以及相邻部104,其包括上述的第二部分102,且在前端部103的径向外侧与该前端部103相邻设置,并与该前端部103相比环状工作台12与下表面36B之间的距离较大。在此,在将前端部103的下表面36A与环状工作台12之间的距离设为 g_3 ,并将相邻部104的下表面36B与环状工作台12之间的距离设为 g_4 时, $g_3 < g_4$ 成立。

[0074] 或者,上述的刮板30包括:前端部103,其具有平坦的下表面36A;以及相邻部104,其在刮板30的延伸方向(刮板30的中心线的方向)上与前端部103相邻,且具有位于比前端部103的平坦的下表面36A高的位置的下表面36B。

[0075] 上述的前端部103以及相邻部104位于刮板30中的与烧结矿5接触的接触范围内。即,刮板30的前端部103以及相邻部104在冷却装置1中设置为下表面36与环状工作台12对置。

[0076] 根据上述的实施方式,与前端部103相邻的相邻部104具有位于比前端部103的平坦的下表面36A高的位置的下表面36B,因此相比于在与环状工作台12对置的对置范围内(即, $R_1 \sim R_3$ 的区域)具有与环状工作台12之间的距离大致相等且平坦的下表面的情况,容易降低环状漏斗2内的外周侧区域的下料速度。另外,在上述的实施方式中,刮板30的前端部103具有面向环状工作台12的平坦的下表面36A,因此容易确保由该前端部103刮取的内周侧区域的烧结矿5的刮取量,因此容易促进内周侧区域的下料。因而,能够容易使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更均等化,且抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0077] 需要说明的是,刮板30的下表面36与环状工作台12之间的距离大致相等是指,该距离的最大值与最小值之差相对于该距离的最大值之比为0%以上且10%以下。

[0078] 在几个实施方式中,例如如图4以及图5所示,前端部103与相邻部104的边界(在图中由点划线 L_B 表示)在径向上位于中间位置 P_c 与外周壁4a的下端4b之间。需要说明的是,在图4所示的实施方式中,前端部103与相邻部104的边界 L_B 配置为在径向上与中间位置 P_c 重叠。

[0079] 在该情况下,具有平坦的下表面36A的前端部103在径向上延伸直至与中间位置 P_c 相同、或者与其相比靠径向外侧的位置,因此能够充分确保前端部103的长度,由此更容易刮取内周侧区域的烧结矿5。因而,能够容易使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更均等化,并抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0080] 需要说明的是,在图5所示的实施方式中,前端部103与相邻部104的边界 L_B 在径向上位于比中间位置 P_c 靠径向外侧的位置。并且,相邻部104所包括的第二部分102位于比上述的边界 L_B 更靠径向外侧的位置。另外,如已叙述的那样,前端部103所包括的第一部分101位于比中间位置 P_c 靠径向内侧的位置。因此,在图5所示的实施方式中,在比中间位置 P_c 靠径向外侧且比边界 L_B 靠径向内侧的位置范围内,不存在第一部分101也不存在第二部分102。

[0081] 另外,虽没有特别图示,但作为图5的变形例,在前端部103与相邻部104的边界 L_B 位于比中间位置 P_c 靠径向内侧的位置,且相邻部104的上表面34以及下表面36与环状工作台12的上表面大致平行地延伸的情况下,也适用相同的说明。

[0082] 即,在上述的变形例中,前端部103与相邻部104的边界 L_B 在径向上位于比中间位置 P_c 靠径向内侧的位置。并且,前端部103所包括的第一部分101位于比上述的边界 L_B 更靠径向内侧的位置。另外,如已叙述的那样,相邻部104所包括的第二部分102位于比中间位置 P_c 靠径向外侧的位置。因此,在上述的变形例中,在比中间位置 P_c 靠径向内侧且比边界 L_B 靠径向外侧的位置范围内,不存在第一部分101也不存在第二部分102。

[0083] 在几个实施方式中,在将中间位置 P_c 与外周壁4a的下端4b之间的径向上的距离设为 W (参照图8)时,前端部103同相邻部104的边界 L_B 和外周壁4a的下端4b之间的径向上的距离 W_1 (参照图8)为 $0.2 \times W$ 以上且 W 以下。

[0084] 在该情况下,使前端部103同相邻部104的边界 L_B 和外周壁4a的下端4b之间的径向

上的距离 W_1 为 $0.2 \times W$ 以上,因此能够充分确保包括第二部分102的相邻部104的长度,由此使在外周侧区域的烧结矿5的刮取量充分少,而容易抑制环状漏斗2内的外周侧区域的下料。另外,使上述的距离 W_1 为 W 以下,因此能够确保前端部103的长度,由此容易确保在内周侧区域的烧结矿5的刮取量。因而,根据上述的实施方式,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域有效地均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0085] 在几个实施方式中,上述的距离 W_1 也可以是 $0.2 \times W$ 以上且 $0.5 \times W$ 以下。

[0086] 在环状漏斗2内,在径向上的距外周壁4a的下端4b的距离为 $0.5 \times W$ 左右的区域堆积的烧结矿5会堆积于环状工作台12上的漏斗外区域(径向上的外周壁4a的下端4b与环状工作台12的外周侧端12b之间的区域;相当于图中的 R_3 的区域)。对于该点,通过将上述的距离 W_1 设为 $0.5 \times W$ 以下,从而容易抑制会堆积于漏斗外区域的烧结矿5的下料。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更有效地均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0087] 需要说明的是,在几个实施方式中,例如如图6所示,前端部103与相邻部104的边界 L_B 也可以在径向上位于中间位置 P_c 与内周壁3a的下端3b之间。

[0088] 在几个实施方式中,刮板30的相邻部104至少在径向上的外周壁4a的下端4b与环状工作台12的外周侧端12b之间的区域(即图中的区域 R_3)中的30%以上的范围内延伸。

[0089] 需要说明的是,在图4~图6所示的例示性的实施方式中,刮板30的相邻部104在径向上的外周壁4a的下端4b与环状工作台12的外周侧端12b之间的区域(即图中的区域 R_3)的整个区域(100%的范围)内延伸。

[0090] 在刮板3的相邻部104在径向上的上述的区域 R_3 的一部分的范围延伸的情况(即,在区域 R_3 中的小于100%的范围)内延伸的情况下,相邻部104的径向上的位置没有特别限定。例如,相邻部103也可以位于区域 R_3 中的最靠径向外侧的区域(在径向上包括环状工作台12的外周侧端12b的位置范围)。或者,相邻部103也可以位于区域 R_3 中的最靠径向内侧的区域(在径向上包括外周壁4a的下端4b的位置范围)。或者,相邻部103也可以位于区域 R_3 中的、径向上的外周壁4a的下端4b与环状工作台12的外周侧端12b之间的位置范围。

[0091] 在上下方向上的外周壁4a的下端4b与环状工作台12之间的空间,在漏斗外区域(径向上的外周壁4a的下端4b与环状工作台12的外周侧端12b之间的区域;与区域 R_3 对应的区域)中以与环状工作台12的上表面之间形成安息角 α (参照图3)的方式堆积烧结矿5。对于该点,在上述的实施方式中,与前端部103相比下表面36的位置较高的相邻部104在漏斗外区域中的30%以上的范围内延伸,因此能够降低在漏斗外区域堆积的烧结矿5的刮取量,由此,能够有效地降低环状漏斗2内的外周侧区域中的下料速度。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更有效地均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0092] 在几个实施方式中,例如如图6所示,刮板30的相邻部104具有刮板30的下表面36与环状工作台12的上表面之间的上下方向上的距离 g_4 随着趋向径向外侧而变大的部分。

[0093] 在上述的实施方式中,具有相邻部104的下表面36B与环状工作台12的上表面之间的上下方向的距离 g_4 随着趋向径向外侧而变大部分。即,在刮板30的相邻部104,能够随着趋向径向外侧而使烧结矿5的刮取量减少,因此能够由此有效地降低环状漏斗2内的外周侧区域中的下料速度。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更有

效地均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0094] 在几个实施方式中,例如如图6所示,随着趋向径向外侧而上述的距离 g_4 变大的部分至少存在于比外周壁4a的下端4b靠径向外侧的区域(图中的区域 R_3)内。需要说明的是,在图6所示的实施方式中,随着趋向径向外侧而上述的距离 g_4 变大的部分存在于径向上的中间位置Pc与外周壁4a的下端4b之间的区域 R_2 以及上述的区域 R_3 内。

[0095] 在比外周壁4a的下端4b靠径向外侧的漏斗外区域堆积的烧结矿5的截面积在上下方向上随着趋向上方而变小。对于该点,在上述的实施方式中,在刮板30中的存在于漏斗外区域的部分,具有随着趋向径向外侧而下表面36B与环状工作台12之间的距离 g_4 变大的部分,因此能够有效地降低漏斗外区域中的烧结矿5的刮取量。由此,能够更有效地降低环状漏斗2内的外周侧区域中的下料速度,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更有效地均等化。

[0096] 在几个实施方式中,例如如图6或者图7所示,外周壁4a的下端4b的径向位置(在图中由 U_2 表示的位置)处的刮板30的上表面34位于比中间位置Pc(在图中由 U_1 表示的位置)处的刮板30的上表面34靠上方的位置。

[0097] 在该情况下,外周壁4a的下端4b的径向处的刮板30的上表面34位于比中间位置Pc处的刮板30的上表面34靠上方的位置,因此容易在漏斗外区域中降低所堆积的烧结矿5的刮取量。因而,能够有效地降低环状漏斗2的内部的外周侧区域的下料速度。

[0098] 在几个实施方式中,例如如图8所示,环状漏斗2的周向上的第二部分102的宽度 D_2 大于第一部分101的周向上的宽度 D_1 。

[0099] 在上述的实施方式中,使第二部分102的周向上的宽度 D_2 比较大,因此例如即使在如图5~图7所示使第二部分102的上下方向的尺寸 H_2 较窄的情况下,也能够确保第二部分102的强度。

[0100] 在几个实施方式中,在包括刮板30的延伸方向和上下方向的截面内,刮板30中的比中间位置Pc靠径向内侧的区域的截面积 A_{in} (参照图5~图7)、与在刮板30中的比中间位置Pc靠径向外侧的区域中比将外周壁4a的下端4b与环状工作台12的外周侧端12b连结的直线 L_1 靠径向内侧的部分的截面积 A_{out} (参照图5~图7)之比 A_{in}/A_{out} 为2/3以上且3/2以下。

[0101] 在上述的实施方式中,使在环状漏斗2的下方堆积于环状工作台12上的烧结矿5与刮板30能够接触的部分的截面积中的、比中间位置Pc靠径向内侧的部分的截面积 A_{in} 与比中间位置Pc靠径向外侧的部分的截面积 A_{out} 之比 A_{in}/A_{out} 为2/3以上,因此容易确保环状漏斗2内的内周侧区域中的烧结矿5的刮取量。另外,使上述比 A_{in}/A_{out} 为3/2以下,因此减少环状漏斗2内的外周侧区域中的烧结矿5的刮取量,而容易抑制环状漏斗2内的外周侧区域的下料。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域有效地均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0102] 在几个实施方式中,例如如图8所示,刮板30的前端部103具有在俯视下相对于刮板30的延伸方向(刮板30的中心线的方向)沿着倾斜方向的前端面32。另外,在刮板30的前端部103,前端面32与平坦的下表面36A连接。

[0103] 在该情况下,前端部103的前端面32在俯视下相对于刮板30的延伸方向沿着倾斜方向延伸,并且与平坦的下表面36A连接,因此通过将该前端面32以沿着环状漏斗2的内周壁3a的方式设置,能够将在环状工作台12堆积的粒状物向径向外侧有效地引导,并且可靠

地刮取在环状漏斗2的内周侧区域堆积的烧结矿5。因而,能够使环状漏斗2内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域有效地均等化,能够抑制烧结矿5的冷却不足和/或过冷却。

[0104] 需要说明的是,在俯视下,和刮板30的前端面32正交的方向(相当于径向的方向)与刮板30的延伸方向(刮板30的中心线的方向)所成的角度 ϕ (参照图8)也可以为15度以上且45度以下。通过将角度 ϕ 设为该范围内,能够在将刮板30设置于冷却装置1时将堆积于环状工作台12的粒状物向径向外侧有效地引导。

[0105] 以下,对几个实施方式的粒状物的冷却装置以及刮板记载概要。

[0106] (1)本发明的至少一实施方式的粒状物的冷却装置具备:

[0107] 环状漏斗,其绕中心轴设置,且具有内周壁及外周壁,所述内周壁及所述外周壁划分出用于接受粒状物的供给的接收空间;

[0108] 环状工作台,其在所述接收空间的下方绕所述中心轴设置;

[0109] 冷却部,其用于向所述环状漏斗的所述接收空间供给冷却流体;以及

[0110] 刮板,其设置于所述环状漏斗与所述环状工作台之间,

[0111] 所述刮板包括:

[0112] 第一部分,其位于比所述内周壁与所述外周壁之间的中间位置靠径向内侧的位置;以及

[0113] 第二部分,其位于所述刮板中的与所述环状工作台对置的对置范围内且比所述内周壁与所述外周壁之间的所述中间位置靠径向外侧的位置,

[0114] 所述刮板的所述第二部分的下表面位于比所述第一部分的下表面高的位置。

[0115] 在使用了以往的刮板、即上下方向上的下表面的位置恒定的刮板的情况下,存在在环状漏斗内的外周侧区域下料速度较大且在内周侧区域下料速度较小的倾向。在该情况下,粒状物的环状漏斗内滞留时间在外周侧区域比较短,且在内周侧区域比较长,因此环状漏斗内的温度(或者环状漏斗内的粒状物的温度)在外周侧区域比较高,且在内周侧区域比较低。

[0116] 对于该点,根据上述(1)的结构,在比内周壁与外周壁之间的中间位置靠径向外侧的位置,设置有在比第一部分的下表面高的位置具有下表面的第二部分,因此与未设置第二部分的情况相比,容易降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。

[0117] 更具体而言,通过上述(1)的结构,与上下方向上的下表面的位置恒定的以往的刮板相比,能够将比中间位置靠径向外侧处的粒状物的刮取量(即,粒状物向径向外侧的排出量)相对降低,而降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。或者,通过上述(1)的结构,能够利用在比较高的位置具有下表面的第二部分,在第二部分与环状工作台之间确保内周侧区域的粒状物向径向外侧的路径(间隙),并经由该路径将内周侧区域的粒状物向径向外侧顺畅地排出,并且能够利用从内周侧区域来到该间隙的粒状物妨碍外周侧区域中的下料,因此能够将外周侧区域的下料速度相对降低。

[0118] 因此,根据上述(1)的结构,能够容易使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域和内周侧区域均等化,且容易抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0119] (2)在几个实施方式中,在上述(1)的结构的基础上,

[0120] 对于所述刮板而言,在将所述第一部分的上下方向的尺寸设为 H_1 并将所述第二部分上下方向的尺寸设为 H_2 时,满足 $H_1 > H_2$ 。

[0121] 根据上述(2)的结构,使设置于比中间位置靠径向外侧的位置且下表面的位置比较高的第二部分的上下方向的尺寸 H_2 小于第一部分的上下方向的尺寸 H_1 ,因此能够更可靠地降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。因而,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域和内周侧区域均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0122] (3)在几个实施方式中,在上述(1)或(2)的结构的基础上,

[0123] 对于所述刮板而言,在将径向上的所述中间位置与所述内周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{in_ave} 并将所述第二部分的上下方向的尺寸设为 H_2 时,满足 $H_{in_ave} > H_2$ 。

[0124] 根据上述(3)的结构,使设置于比中间位置靠径向外侧的位置且下表面的位置比较高的第二部分的上下方向的尺寸 H_2 小于径向上的中间位置与内周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值 H_{in_ave} ,因此能够更可靠地降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。因而,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0125] (4)在几个实施方式中,在上述(1)至(3)中任一结构的基础上,

[0126] 对于所述刮板而言,在将径向上的所述中间位置与所述内周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{in_ave} 并将径向上的所述中间位置与所述外周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值设为 H_{out_ave} 时,满足 $H_{in_ave} > H_{out_ave}$ 。

[0127] 根据上述(4)的结构,使径向上的中间位置与外周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值 H_{out_ave} 小于径向上的中间位置与内周壁的下端之间的区域中的上下方向的尺寸的平均值 H_{in_ave} ,因此能够更可靠地降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。因而,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0128] (5)在几个实施方式中,在上述(1)至(4)中任一结构的基础上,

[0129] 所述刮板包括:

[0130] 前端部,其包括所述第一部分,且具有面向所述环状工作台的平坦的下表面;以及

[0131] 相邻部,其包括所述第二部分,且在所述前端部的径向外侧与该前端部相邻设置,并与该前端部相比所述环状工作台与所述下表面之间的距离较大。

[0132] 根据上述(5)的结构,包括第一部分刮板的前端部具有面向环状工作台的平坦的下表面,因此容易确保由该前端部刮取的内周侧区域的粒状物的刮取量,因此容易促进内周侧区域的下料。因而,能够容易使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更均等化,且抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0133] (6)在几个实施方式中,在上述(5)的结构的基础上,

[0134] 所述前端部与所述相邻部的边界在径向上位于所述中间位置与所述外周壁的下端之间。

[0135] 根据上述(6)的结构,具有平坦的下表面的前端部在径向上延伸直至与中间位置相同、或者与比其靠径向外侧的位置,因此能够充分确保前端部的长度,由此更容易刮取内周侧区域的粒状物。因而,能够容易使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更均等化,并抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0136] (7)在几个实施方式中,在上述(6)的结构的基础上,

[0137] 在将所述中间位置与所述外周壁的所述下端之间的径向上的距离设为 W 时,所述边界与所述外周壁的所述下端之间的径向上的距离为 $0.2 \times W$ 以上且 W 以下。

[0138] 根据上述(7)的结构,使前端部同相邻部的边界和外周壁的下端之间的径向上的距离为 $0.2 \times W$ 以上,因此能够充分确保包括第二部分的相邻部的长度,由此使在外周侧区域的粒状物的刮取量充分少,而容易抑制环状漏斗内的外周侧区域的下料。另外,使上述的距离为 W 以下,因此能够确保前端部的长度,由此容易确保在内周侧区域的粒状物的刮取量。因而,根据上述(7)的结构,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域有效地均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0139] (8)在几个实施方式中,在上述(5)至(7)中任一结构的基础上,

[0140] 所述刮板的所述相邻部至少在径向上的所述外周壁的所述下端与所述环状工作台的外周侧端之间的区域中的30%以上的范围内延伸。

[0141] 在上下方向上的外周壁下端与环状工作台之间的空间,在径向上的外周壁的下端与环状工作台的外周侧端之间的区域(以下,也称为“漏斗外区域”。)以与环状工作台的上表面之间形成安息角的方式堆积粒状物。

[0142] 对于该点,根据上述(8)的结构,与前端部相比下表面的位置较高的相邻部在漏斗外区域中的30%以上的范围内延伸,因此能够降低在漏斗外区域堆积的粒状物的刮取量,由此,能够有效地降低环状漏斗内的外周侧区域中的下料速度。因而,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更有效地均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0143] (9)在几个实施方式中,在上述(5)至(8)中任一结构的基础上,

[0144] 所述刮板的所述相邻部具有所述刮板的下表面与所述环状工作台的上表面之间的上下方向上的距离随着趋向径向外侧而变大的部分。

[0145] 根据上述(9)的结构,具有相邻部的下表面与环状工作台的上表面之间的上下方向上的距离随着趋向径向外侧而变大部分。即,在刮板的相邻部,能够随着趋向径向外侧而使粒状物的刮取量减少,因此能够由此有效地降低环状漏斗内的外周侧区域中的下料速度。因而,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更有效地均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0146] (10)在几个实施方式中,在上述(1)至(9)中任一结构的基础上,

[0147] 所述外周壁的下端的径向位置处的所述刮板的上表面位于比所述中间位置处的所述刮板的所述上表面靠上方的位置。

[0148] 根据上述(10)的结构,外周壁的下端的径向上的刮板的上表面位于比中间位置处的刮板的上表面靠上方的位置,因此容易在漏斗外区域中降低所堆积的粒状物的刮取量。因而,能够有效地降低环状漏斗内部的外周侧区域的下料速度。

[0149] (11)在几个实施方式中,在上述(1)至(10)中任一结构的基础上,

[0150] 所述环状漏斗的周向上的所述第二部分的宽度大于所述第一部分的所述周向上的宽度。

[0151] 根据上述(11)的结构,使第二部分的周向上的宽度比较大,因此能够使第二部分的上下方向的尺寸比较窄,并且确保第二部分的强度。

[0152] (12)在几个实施方式中,在上述(1)至(11)中任一结构的基础上,

[0153] 在包括所述刮板的延伸方向和上下方向的截面内,所述刮板中的比所述中间位置靠径向内侧的区域的截面积 A_{in} 、与在所述刮板中的比所述中间位置靠径向外侧的区域中比将所述外周壁的下端与所述环状工作台的外周侧端连结的直线靠径向内侧的部分的截面积 A_{out} 之比 A_{in}/A_{out} 为2/3以上且3/2以下。

[0154] 根据上述(12)的结构,使在环状漏斗的下方堆积于工作台上的粒状物与刮板能够接触的部分的截面积中的、比中间位置靠径向内侧的部分的截面积 A_{in} 与比中间位置靠径向外侧的部分的截面积 A_{out} 之比 A_{in}/A_{out} 为2/3以上,因此容易确保内周侧区域中的粒状物的刮取量。另外,使上述比 A_{in}/A_{out} 为3/2以下,因此减少外周侧区域中的粒状物的刮取量,而容易抑制环状漏斗内的外周侧区域的下料。因而,根据上述(12)的结构,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域有效地均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0155] (13)在几个实施方式中,在上述(1)至(12)中任一结构的基础上,

[0156] 在包括径向和上下方向的截面内,将所述外周壁的下端和所述环状工作台的外周侧端连结的直线与沿着所述环状工作台的上表面的直线所成的角度为15度以上且40度以下。

[0157] 根据上述(13)的结构,在漏斗外区域中,在环状工作台上以形成安息角的方式堆积粒状物。因而,通过利用上述的刮板将比中间位置靠径向外侧处的粒状物的刮取量相对降低,能够有效地降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。因此,能够容易使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域均等化,并抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0158] (14)本发明的至少一实施方式的刮板用于将在粒状物的冷却装置的环状工作台上堆积的粒状物向所述环状工作台的径向外侧引导,其中,

[0159] 所述刮板具备:

[0160] 前端部,其具有平坦的下表面;以及

[0161] 相邻部,其在所述刮板的延伸方向上与所述前端部相邻,且具有位于比所述前端部的所述平坦的下表面高的位置的下表面。

[0162] 根据上述(14)的结构,与前端部相邻的相邻部具有位于比前端部的平坦的下表面高的位置的下表面,因此相比在与环状工作台对置的对置范围内具有平坦的下表面的情况,容易降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。因而,能够容易使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0163] (15)在几个实施方式中,在上述(14)的结构的基础上,

[0164] 所述前端部以及所述相邻部位于所述刮板中的与所述粒状物接触的接触范围内。

[0165] 根据上述(15)的结构,前端部以及相邻部位于刮板中的与粒状物接触的接触范围内,因此能够更可靠地降低环状漏斗内的外周侧区域的下料速度。因而,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域更均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0166] (16)在几个实施方式中,在上述(14)或(15)的结构的基础上,

[0167] 所述前端部具有在俯视下相对于所述刮板的所述延伸方向沿着倾斜方向的前端面,

[0168] 在所述前端部,所述前端面与所述平坦的下表面连接。

[0169] 根据上述(16)的结构,前端部的前端面在俯视下相对于刮板的延伸方向沿着倾斜方向延伸,并且与平坦的下表面连接,因此通过将该前端面以沿着环状漏斗的内周壁的方式设置,能够将在环状工作台堆积的粒状物向径向外侧有效地引导,并且可靠地刮取在环状漏斗的内周侧堆积的粒状物。因而,能够使环状漏斗内的下料速度在外周侧区域与内周侧区域有效地均等化,能够抑制粒状物的冷却不足和/或过冷却。

[0170] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限于上述的实施方式,还包括对上述的实施方式施加了变形的方式、将这些方式适当组合而得到的方式。

[0171] 在本说明书中,“在某方向上”、“沿着某方向”、“平行”、“正交”、“中心”、“同心”或者“同轴”等表示相对的或绝对的配置的表达不仅表示严格上那样的配置,还表示具有公差、或者能够得到相同功能的程度的角度、距离而相对地位移了的状态。

[0172] 例如,“相同”、“相等”以及“均质”等表示事物相等的状态的表达不仅表示严格相等的状态,还表示存在公差、或者能够得到相同功能的程度的差的状态。

[0173] 另外,在本说明书中,四边形状、圆筒形状等表示形状的表达不仅表示几何学上严格意义下的四边形状、圆筒形状等形状,还表示在能够得到相同效果的范围内包括凹凸部、倒角部等的形状。

[0174] 另外,在本说明书中,“具备”、“包括”、或“具有”一个构成要素这样的表达不是将其他构成要素的存在排除在外的排他性的表达。

[0175] 附图标记说明:

[0176] 1 冷却装置

[0177] 2 环状漏斗

[0178] 3 内侧板

[0179] 3a 内周壁

[0180] 3b 下端

[0181] 4 外侧板

[0182] 4a 外周壁

[0183] 4b 下端

[0184] 5 烧结矿

[0185] 6 接收空间

[0186] 7 内侧通风窗

[0187] 8 外侧通风窗

[0188] 9 中央通风窗

[0189] 10 冷却部

[0190] 12 环状工作台

[0191] 12a 内周侧端

[0192] 12b 外周侧端

[0193] 13 地基

[0194] 14 中心轴承

[0195] 15 导轨

[0196] 16 支承辊

- [0197] 17 驱动马达
- [0198] 18 罩
- [0199] 19 排气管道
- [0200] 20 吸引风扇
- [0201] 21 框架
- [0202] 22 框架
- [0203] 23 密封部
- [0204] 24 槽部
- [0205] 25 水
- [0206] 26 密封板
- [0207] 27 供给滑槽
- [0208] 29 输送机
- [0209] 30 刮板
- [0210] 32 前端面
- [0211] 34 上表面
- [0212] 36、36A、36B 下表面
- [0213] 101 第一部分
- [0214] 102 第二部分
- [0215] 103 前端部
- [0216] 104 相邻部
- [0217] LB 边界
- [0218] O 中心轴
- [0219] Pc 中间位置。

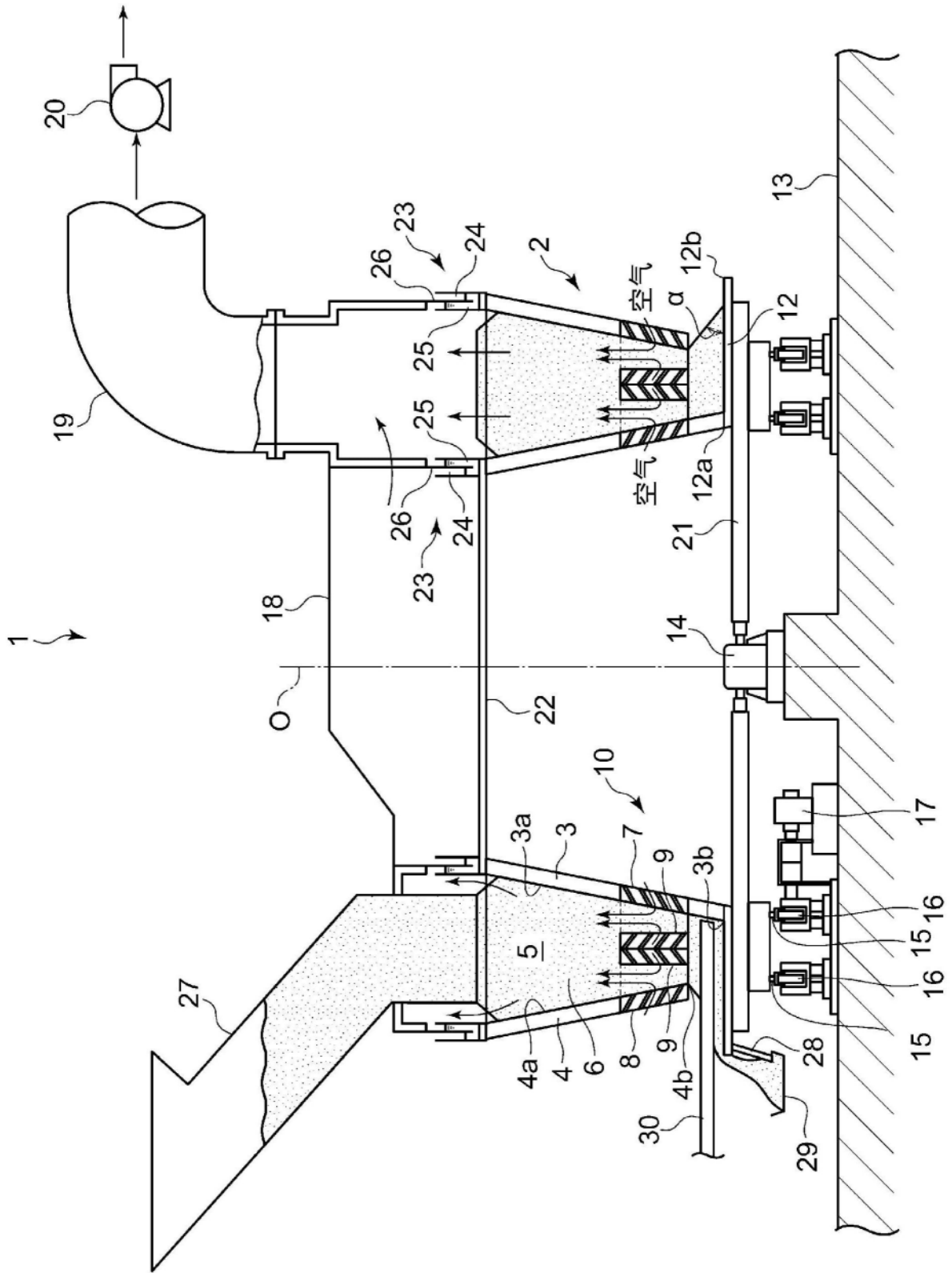


图1

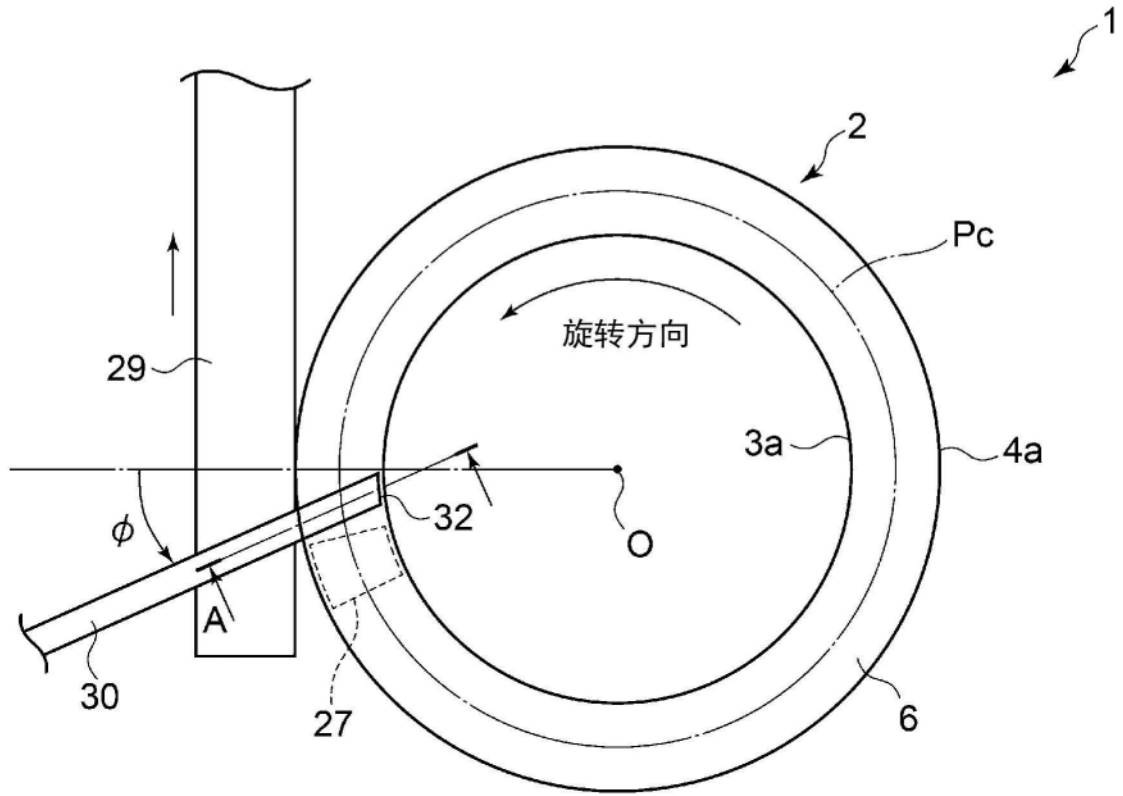


图2

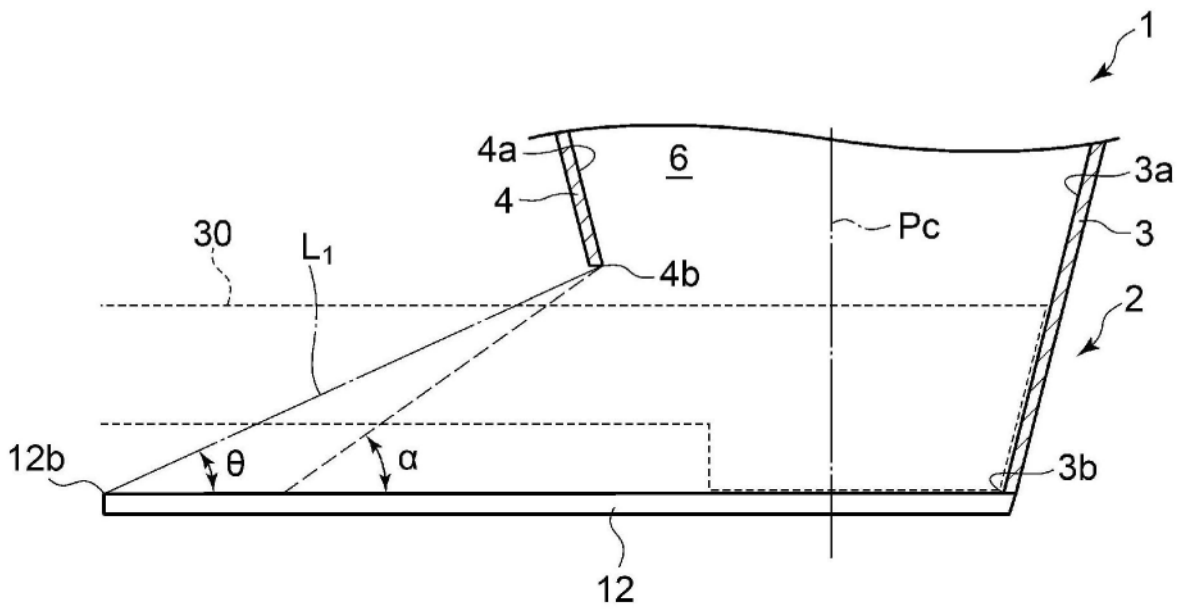


图3

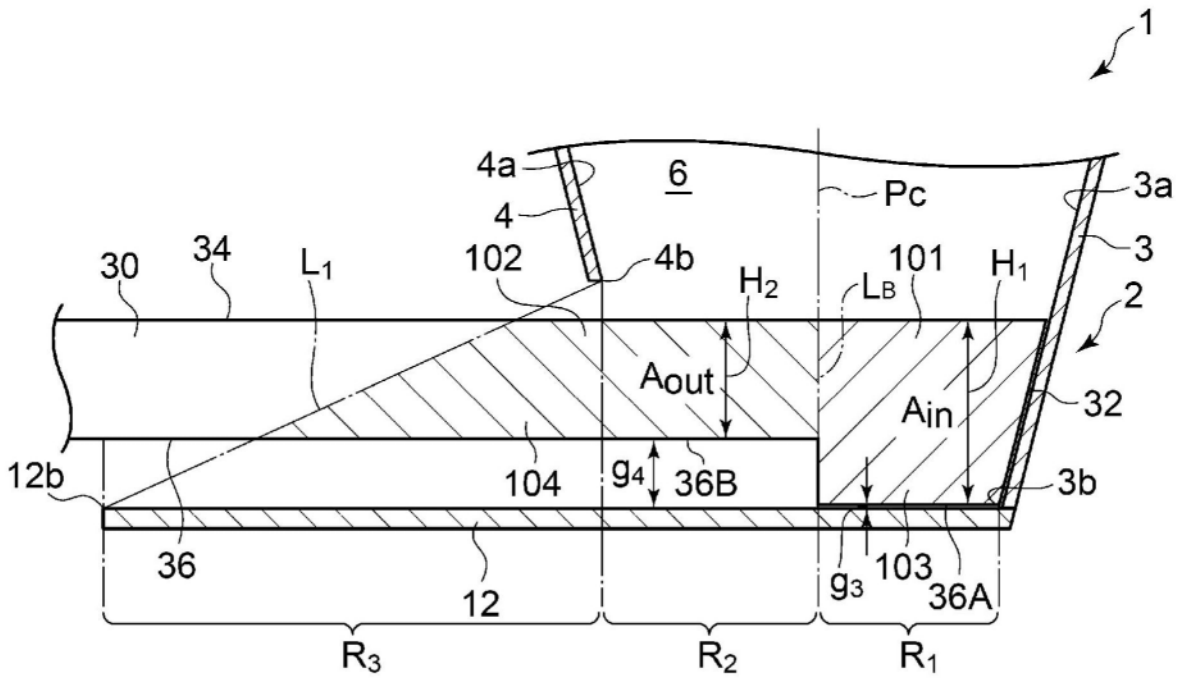


图4

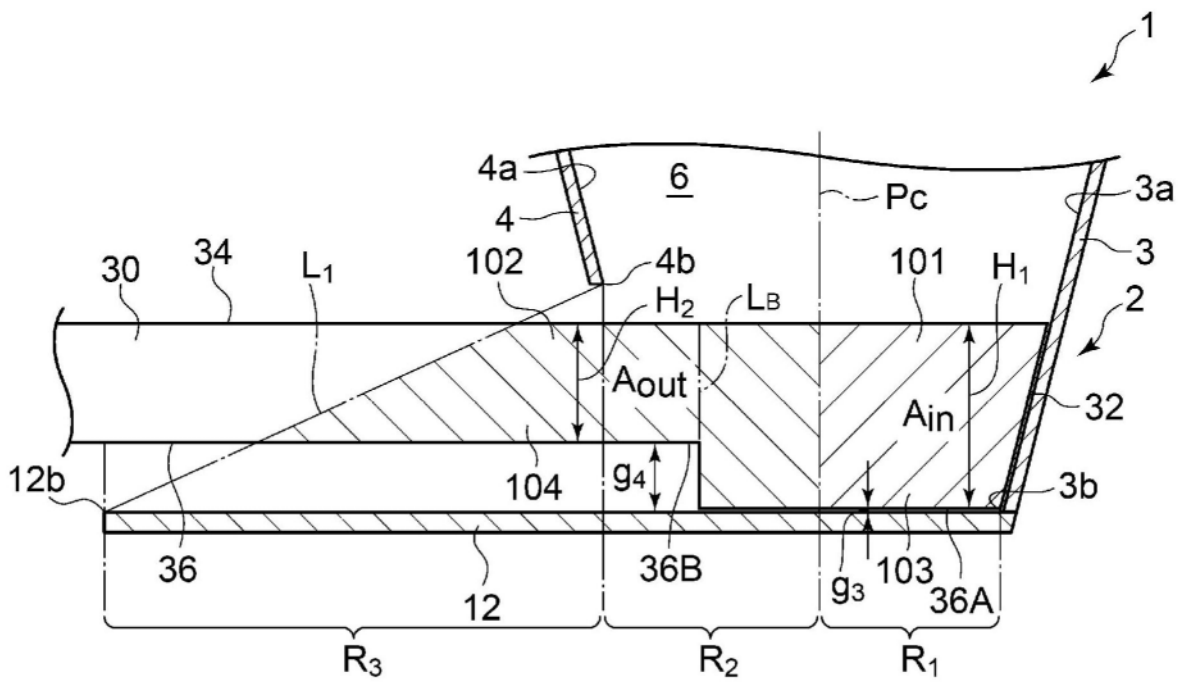


图5

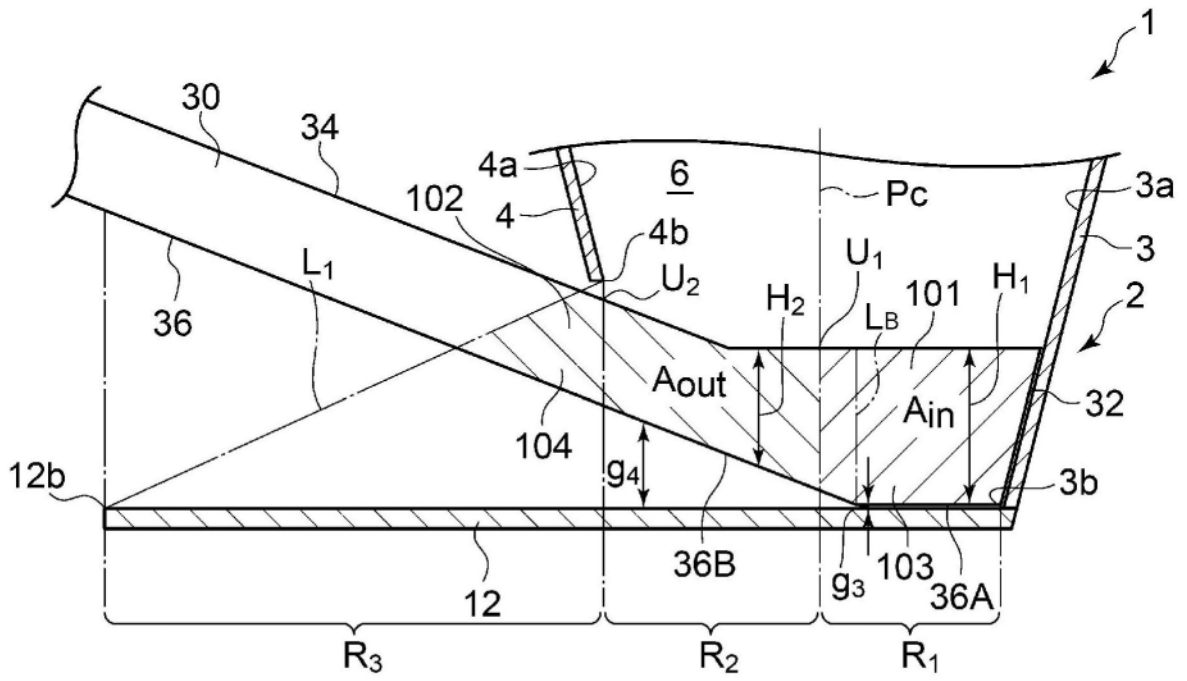


图6

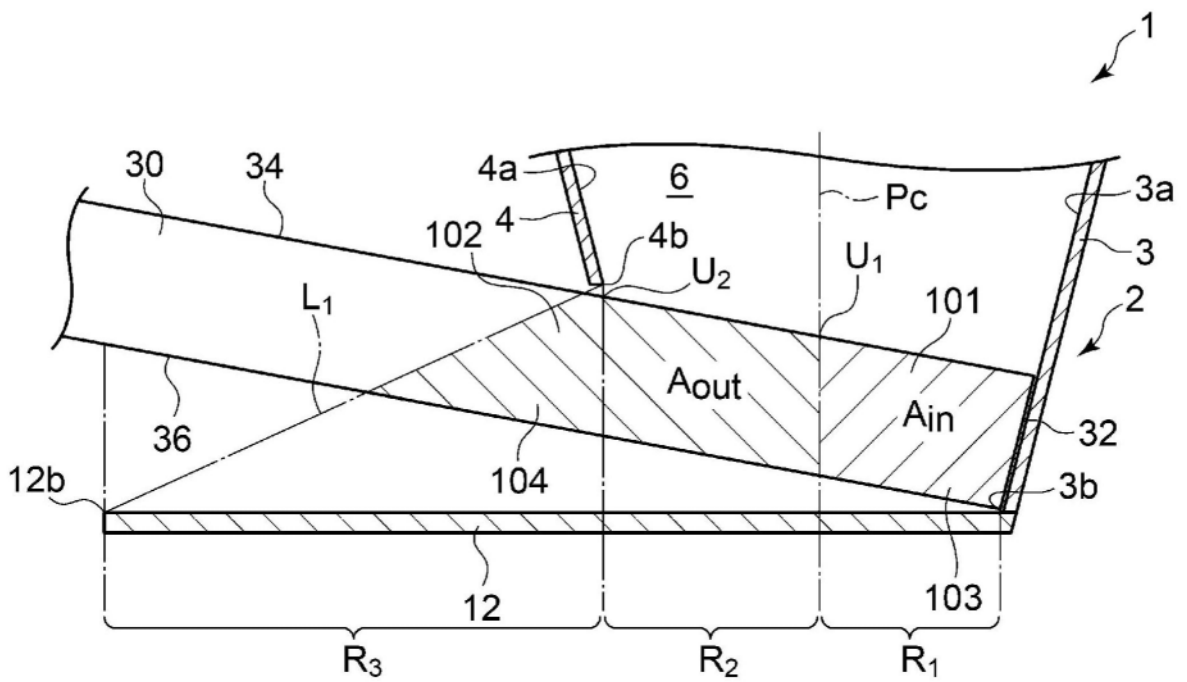


图7

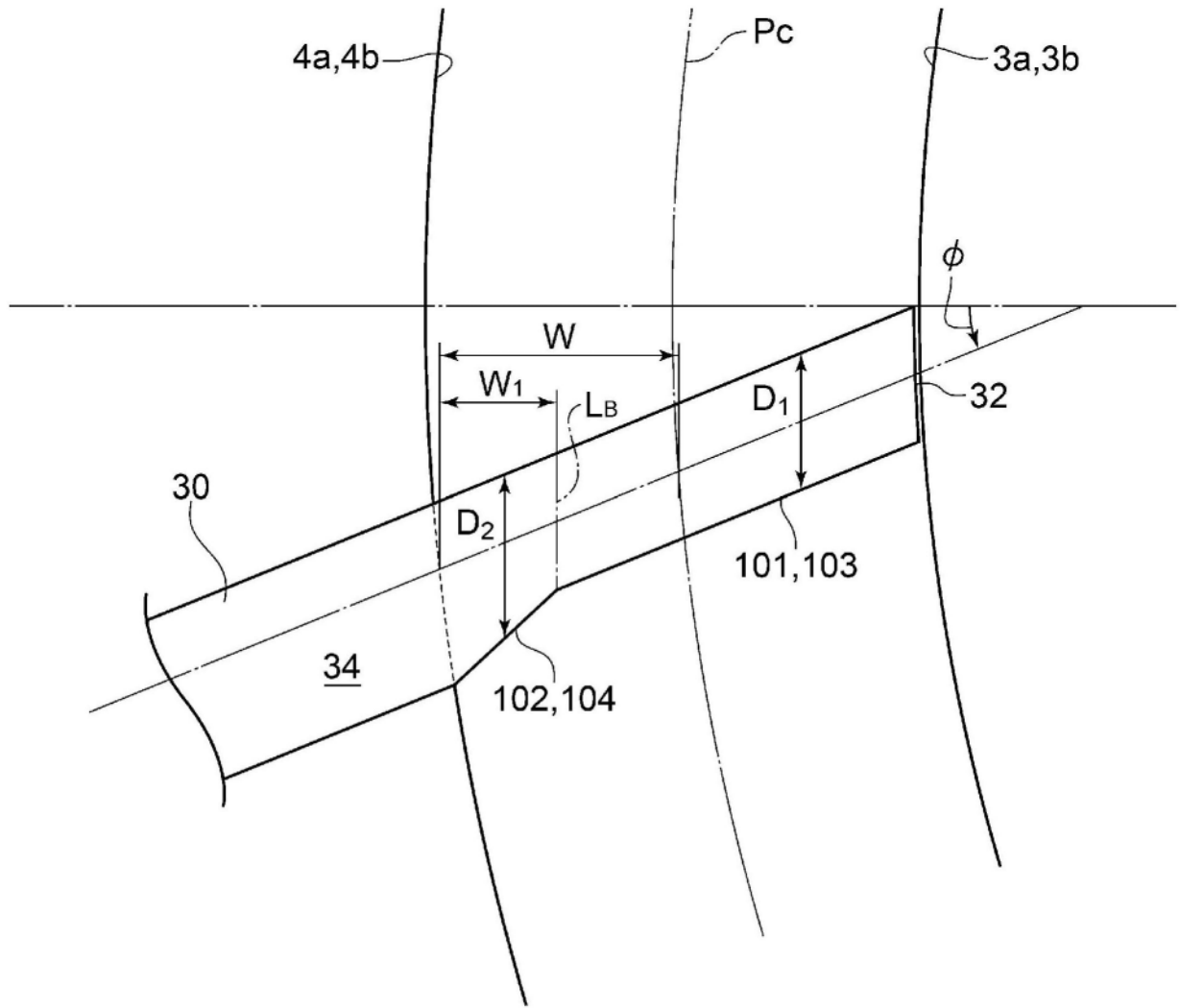


图8