



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104613752 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201510002906. 1

(22) 申请日 2015. 01. 05

(71) 申请人 中钢集团鞍山热能研究院有限公司
地址 114044 辽宁省鞍山市高新区鞍千路
301 号

(72) 发明人 毕仕辉 张功多 谢国威 王丽丽

(74) 专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
21224

代理人 张群

(51) Int. Cl.

F27B 7/34(2006. 01)

F23L 7/00(2006. 01)

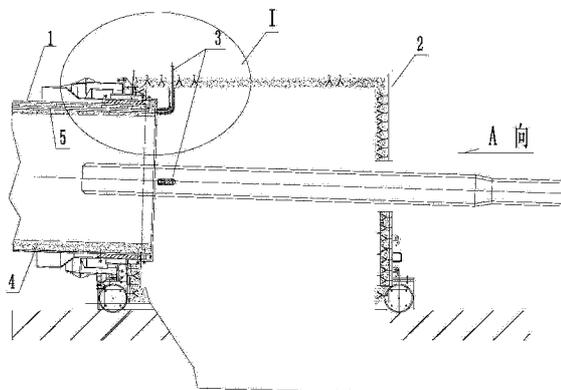
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置及方法,所述装置包括固定在回转窑窑头罩上的数个富氧喷枪,富氧喷枪喷头对应的冷却带窑衬端部设有富氧二次风通道进风口,富氧二次风通道喷出口设在烧成带窑衬内壁上。窑衬和富氧二次风通道由耐火浇注料整体浇注而成。所述方法是通过富氧喷枪与富氧二次风通道重合时开阀喷气,移开时关闭闭气完成脉冲富氧燃烧过程。与现有技术相比,本发明的有益效果是:通过富氧喷枪与富氧二次风通道在回转窑旋转过程中的对接,将富氧送到烧成带补充燃烧,富氧空气流量可控,送风均匀,入窑的富氧空气得到充分预热,可进一步提高燃烧效率,并可达到余热利用、消除污染、节能减排的目的。



1. 回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置,其特征在於,包括固定在回转窑窑头罩上的数个富氧喷枪,所述富氧喷枪喷头对应的冷却带窑衬端部设有富氧二次风通道进风口,富氧二次风通道喷出口设在烧成带窑衬内壁上。

2. 根据权利要求 1 所述的回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置,其特征在於,所述富氧喷枪沿窑头罩上部圆周方向均匀设置 1 ~ 5 个,喷枪喷头朝向回转窑窑衬。

3. 根据权利要求 1 所述的回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置,其特征在於,所述富氧二次风通道进风口与富氧喷枪喷头处于相同半径圆周上,数量为 1 ~ 8 个均匀设置。

4. 根据权利要求 1 所述的回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置,其特征在於,所述富氧二次风通道为圆形通道,进风口处设带倒角结构的椭圆引入段;中间送风段与窑体轴线平行纵向设置,喷出段与窑体轴线成 30° ~ 60° 夹角倾斜旋转设置,并设多个喷出口,喷出口朝向窑体中心,喷出段具有向窑内方向收窄的狭缝形变截面扁平喷口。

5. 根据权利要求 1 所述的回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置,其特征在於,所述窑衬和富氧二次风通道由耐火浇注料整体浇注而成。

6. 根据权利要求 1 所述的回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置的喷气方法,其特征在於,包括如下步骤:

1) 来自纯氧制备装置或工厂氧气管网的氧气通过管道输送至回转窑窑前,根据来氧压力和纯度进行减压并稳压,与回转窑助燃空气按需要的富氧含量混配,混配合格的富氧空气经管路送至富氧喷枪;

2) 回转窑按定速或变频调速旋转,富氧喷枪与富氧二次风通道进风口对正时开阀喷气,移开时关阀闭气;开阀喷气时富氧空气通过富氧二次风通道进风口进入,由喷出口喷入烧成带参与燃烧,开、关阀动作由回转窑控制系统控制与回转窑转动实现自动连锁动作,通过开、关阀交替动作实现向窑内脉冲供应富氧。

7. 根据权利要求 6 所述的回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气方法,其特征在於,所述富氧二次风通道为窑衬浇注时的预留通道,在回转窑窑衬施工时用 PVC 硬塑管按设定的数量及位置埋入耐火浇注料中,在烧成带的设定富氧喷口处将 PVC 硬塑管以设定角度向窑体中心倾斜旋转,且沿倾斜方向逐渐压扁,回转窑烘炉时, PVC 硬塑管熔化烧掉即成为富氧二次风通道。

回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及回转窑富氧燃烧技术领域,尤其涉及一种水泥、白灰等建材及烧结球团用回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,在以燃煤为主回转窑生产中,煤耗基本占到整个生产成本的一半以上,如何降低煤耗直接关系到生产企业的经济效益。自然条件下燃烧需要消耗氧气来完成,常规燃烧中空气仅有 20.9% 的氧气参与燃烧过程,而空气中 78% 的氮气则要吸收大量燃烧反应放出的热量,并作为烟气排出,造成严重的环境污染和能源浪费;同时,煤炭在炉窑中燃烧因缺氧会导致热效率低下。

[0003] 富氧燃烧可改善燃料的燃烧工况,提高火焰温度及黑度,缩短燃料燃烧所需的时间,可获得较宽的燃料选择范围,实现燃料的完全燃烧,从而加大火焰对回转窑内物料的辐射传热能力,提高整个系统的热效率;降低空气过剩系数,减少废气及 CO、NO_x 等有害气体的排放量,有利于节能减排;同时还能够稳定整个回转窑系统的热工制度,提高产品的生产效率和质量。

[0004] 回转窑传统的送风方式可分为以下几种:1) 煤风:输送煤粉的风;由罗茨风机单独供风。2) 一次风:由窑头罗茨风机供风,在燃烧器喷口处与煤粉混合燃烧,一次风只占回转窑燃料助燃空气的 10~15%。3) 二次风:来自篦冷机物料冷却风的一部分,是用于冷却烧成品并吸收烧成品显热而获得的预热风。此部分风靠窑尾负压抽进回转窑内参与燃烧,是回转窑系统燃料燃烧的主要用风;此部分风是提供煤粉中残留焦炭粒子及未燃尽的挥发分燃烧的助燃空气,同时给燃烧提供热量并在烧成带补充二次燃烧,使燃料燃尽。二次风不足会导致还原气氛产生,将会影响产品质量。4) 三次风:同样是来自篦冷机的预热风,此部分风不进窑体而由窑尾的引风机从窑头罩直接引到分解炉,主要供分解炉燃烧用及给分解炉提供热量。

[0005] 回转窑富氧燃烧一般采用局部增氧方式,采用纯氧经减压稳定后与空气按一定的比例混合形成富氧空气。回转窑富氧燃烧的配风方式有三种:1) 一次风富氧,以纯氧与经相对减量的一次风混合而成,加速煤粉燃烧;2) 二次风富氧,高浓度的富氧空气与二次风混合形成要求的富氧含量的助燃空气,满足煤粉中残留焦炭粒子及未燃尽的挥发分在烧成带完全、充分燃烧;对于燃用劣质煤,采用富氧二次风更为重要。3) 三次风富氧,以一定比例的纯氧混配三次风送到分解炉助燃。

[0006] 从以上分析可以看出,实现回转窑内二次风富氧具有更加重要的意义。但因工艺条件的限制,目前国内回转窑采用的多是一次风和三次风富氧燃烧工艺,随着全球环境危机的加剧与环保要求的不断提高,开发具有自主知识产权的富氧燃烧技术、装备和方法成了当务之急,而应用纯氧、富氧脉冲燃烧及烟气再循环燃烧的方法更容易实现节能减排、增产增效的目的。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置及方法,通过富氧喷枪与富氧二次风通道在回转窑旋转过程中的对接,将富氧空气送到烧成带补充燃烧,富氧空气流量可控,送风均匀,入窑的富氧空气得到充分预热,可进一步提高燃烧效率,并可达余热利用、节能减排的目的。

[0008] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0009] 回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置,包括固定在回转窑窑头罩上的数个富氧喷枪,所述富氧喷枪喷头对应的冷却带窑衬端部设有富氧二次风通道进风口,富氧二次风通道喷出口设在烧成带窑衬内壁上。

[0010] 所述富氧喷枪沿窑头罩上部圆周方向均匀设置 1~5 个,喷枪喷头朝向回转窑窑衬。

[0011] 所述富氧二次风通道进风口与富氧喷枪喷头处于相同半径圆周上,数量为 1~8 个均匀设置。

[0012] 所述富氧二次风通道为圆形通道,进风口处设带倒角结构的椭圆引入段;中间送风段与窑体轴线平行纵向设置,喷出段与窑体轴线成 30° ~ 60° 夹角倾斜旋转设置,并设多个喷出口,喷出口朝向窑体中心,喷出段具有向窑内方向收窄的狭缝形变截面扁平喷口。

[0013] 所述窑衬和富氧二次风通道由耐火浇注料整体浇注而成。

[0014] 回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置的喷气方法,包括如下步骤:

[0015] 1) 来自纯氧制备装置或工厂氧气管网的氧气通过管道输送至回转窑窑前,根据来氧压力和纯度进行减压并稳压,与回转窑助燃空气按需要的富氧含量混配,混配合格的富氧空气经管路送至富氧喷枪;

[0016] 2) 回转窑按定速或变频调速旋转,富氧喷枪与富氧二次风通道进风口对正时开阀喷气,移开时关闭闭气;开阀喷气时富氧空气通过富氧二次风通道进风口进入,由喷出口喷入烧成带参与燃烧,开、关阀动作由回转窑控制系统控制与回转窑转动实现自动连锁动作,通过开、关阀交替动作实现向窑内脉冲供应富氧。

[0017] 所述富氧二次风通道为窑衬浇注时的预留通道,在回转窑窑衬施工时用 PVC 硬塑管按设定的数量及位置埋入耐火浇注料中,在烧成带的设定富氧喷口处将 PVC 硬塑管以设定角度向窑体中心倾斜旋转,且沿倾斜方向逐渐压扁,回转窑烘炉时, PVC 硬塑管熔化烧掉即成为富氧二次风通道。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 1) 通过富氧喷枪和富氧二次风通道把富氧空气送到烧成带参与燃烧,使煤粉中残留焦炭粒子及未燃尽的挥发分充分燃烧和燃尽;

[0020] 2) 富氧喷枪引射时带入高温烟气回流到窑内,有利于余热利用;

[0021] 3) 富氧空气在富氧二次风通道内得到充分预热,可进一步提高燃烧效率;

[0022] 4) 富氧喷枪对应窑体圆周均匀布置,送风流量均匀,且流量可控;

[0023] 5) 设置单个富氧喷枪时形成富氧的脉冲供应,设置多个富氧喷枪时,可实现窑内半连续供应富氧;

[0024] 6) 富氧燃烧可使煤粉燃烧完全,消除污染,实现节能减排,并保证回转窑的安全稳定运行。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明所述装置的主视图。(局部)

[0026] 图 2 是图 1 的 A 向视图。

[0027] 图 3 是图 1 中的 I 部放大图。

[0028] 图 4a 是富氧二次风通道进风口处于水平轴线方向与富氧喷枪对接时的示意图。

[0029] 图 4b 是富氧二次风通道进风口处于垂直轴线方向与富氧喷枪对接时的示意图。

[0030] 图中 :1. 回转窑 2. 窑头罩 3. 富氧喷枪 4. 窑衬 5. 富氧二次风通道 51. 进风口 52. 引入段 53. 送风段 54. 喷出段 55. 喷出口

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明：

[0032] 见图 1- 图 3, 是本发明所述装置的结构示意图。本发明所述回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置, 包括固定在回转窑窑头罩 2 上的数个富氧喷枪 3, 所述富氧喷枪 3 喷头对应的冷却带窑衬 4 端部设有富氧二次风通道进风口 51, 富氧二次风通道喷出口 55 设在烧成带窑衬 4 内壁上。

[0033] 所述富氧喷枪 3 沿窑头罩 2 圆周方向均匀设置 1 ~ 5 个, 喷枪喷头朝向回转窑窑衬 4。

[0034] 所述富氧二次风通道进风口 51 与富氧喷枪 3 喷头处于相同半径圆周上, 数量为 1 ~ 8 个均匀设置。

[0035] 所述富氧二次风通道 5 为圆形通道, 进风口 51 处设带倒角结构的椭圆引入段 52 ; 中间送风段 53 与窑体轴线平行纵向设置, 喷出段 54 与窑体轴线成 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 夹角倾斜旋转设置, 并设多个喷出口 55, 喷出口 55 朝向窑体中心, 喷出段 54 具有向窑内方向收窄的狭缝形变截面扁平喷口。

[0036] 所述窑衬 4 和富氧二次风通道 5 由耐火浇注料整体浇注而成。

[0037] 回转窑二次风富氧脉冲燃烧喷气装置的喷气方法, 包括如下步骤：

[0038] 1) 来自纯氧制备装置或工厂氧气管网的氧气通过管道输送至回转窑 1 窑前, 根据来氧压力和纯度进行减压并稳压, 与回转窑助燃空气按需要的富氧含量混配, 混配合格的富氧空气经管路送至富氧喷枪 3 ;

[0039] 2) 回转窑 1 按定速或变频调速旋转, 富氧喷枪 3 与富氧二次风通道进风口 51 对正时开阀喷气, 移开时关闭闭气 ; 开阀喷气时富氧空气通过富氧二次风通道进风口 51 进入, 由喷出口 55 喷入烧成带参与燃烧, 开、关阀动作由回转窑控制系统控制与回转窑 1 转动实现自动连锁动作, 通过开、关阀交替动作实现向窑内脉冲供应富氧。

[0040] 所述富氧二次风通道 5 为窑衬 4 浇注时的预留通道, 在回转窑窑衬 4 施工时用 PVC 硬塑管按设定的数量及位置埋入耐火浇注料中, 在烧成带的设定富氧喷口处将 PVC 硬塑管以设定角度向窑体中心倾斜旋转, 且沿倾斜方向逐渐压扁, 回转窑 1 烘炉时, PVC 硬塑管熔化烧掉即成为富氧二次风通道 5。

[0041] 二次风在回转窑 1 内烧成带补充燃烧, 使燃料燃尽, 其中可能伴随有微量可燃成分, 因此二次风富氧要在窑外混合好比例后送到窑内烧成带 ; 回转窑 1 是周期性按定速或

变频调速旋转的,因此可将富氧喷枪 3 固定在窑头罩 2 的顶部或侧面,并可沿圆周方向均匀设置多个,当其与窑衬 4 上的预留富氧二次风通道 5 对接时开阀喷气,移开时关阀闭气,即完成脉冲富氧燃烧过程。

[0042] 本发明可以用于石灰回转窑、烧结球团回转窑和化工行业回转窑等多种回转窑设备,单喷枪设置能够对回转窑 1 形成脉冲供应富氧,多喷枪设置则可实现回转窑 1 燃烧工艺的半连续供应富氧,并最大限度保证了系统的安全稳定运行。本发明同时可通过检测控制系统实现对回转窑二次风的精确控制,解决长期以来回转窑二次风无法量化控制的难题。

[0043] 富氧喷枪 3 在对准富氧二次风通道 5 喷射富氧的过程中,通过引射作用可搅动窑头罩 2 内的窑内逸出的高温烟气和已经被预热了的篦冷风,同时引射带入部分烟气和篦冷风与富氧混合进入烧成带。在这个过程中实现部分烟气回流到窑内,有利于减少氧化烧损并降低 NO_x 产生,最大限度回收余热,并可实现高温废气减排。

[0044] 如图 4a 所示,是富氧二次风通道进风口 51 处于水平轴线方向时与富氧喷枪 3 对接时的示意图。参见图 2,富氧喷枪 3 固定在回转窑窑头罩 2 的侧面,随着窑体旋转,富氧二次风通道进风口 51 与富氧喷枪 3 的喷头对正,检测装置将信号发送到控制系统,控制系统控制连通富氧喷枪 3 的富氧输送管道的阀门打开,富氧空气经富氧二次风通道 5 上的多个喷出口 55 喷入烧成带参与燃烧。当窑体继续旋转,富氧二次风通道进风口 51 与富氧喷枪 3 的喷头移开错位时,检测装置将信号发送到控制系统,控制系统控制连通富氧喷枪 3 的富氧输送管道的阀门关闭,停止喷气。如图 4b 所示,是富氧二次风通道进风口 51 处于垂直轴线方向时与富氧喷枪 3 对接时的示意图。其工作原理与富氧二次风通道进风口 51 处于水平轴线方向时与富氧喷枪 3 对接的原理相同。

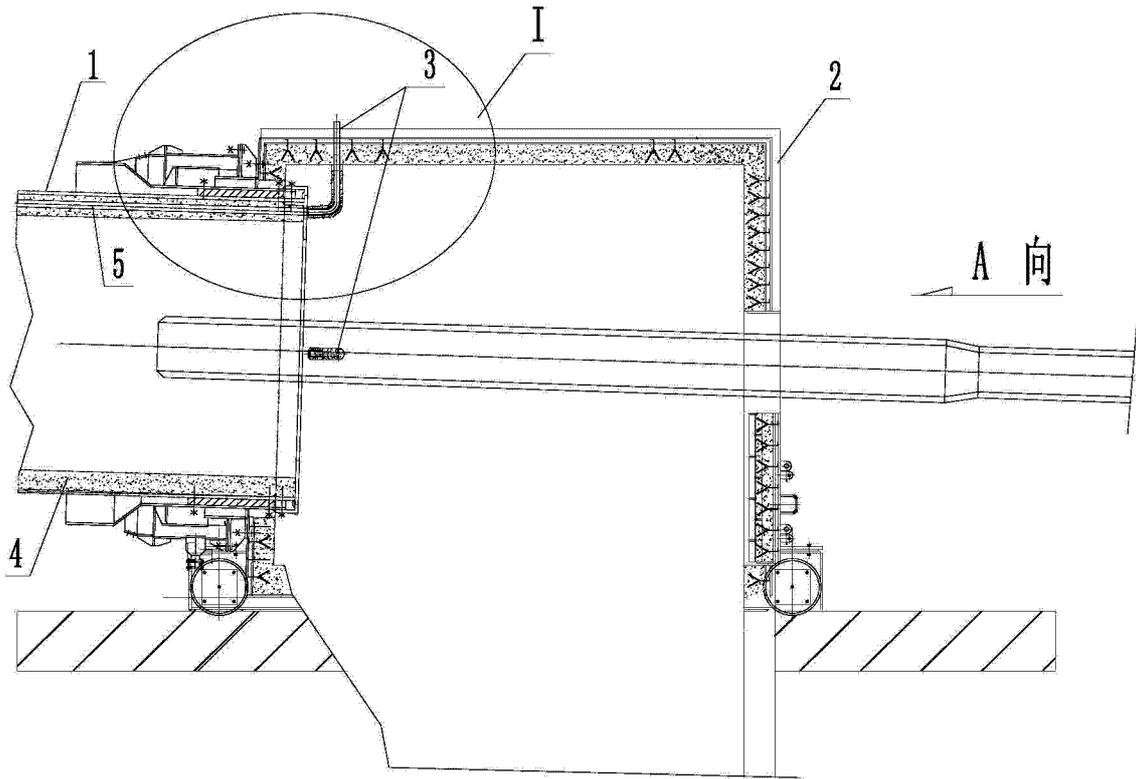


图 1

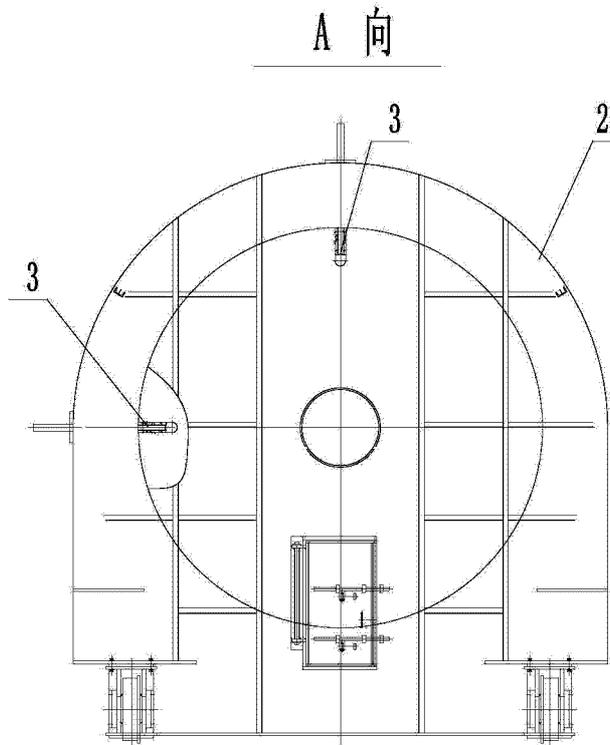


图 2

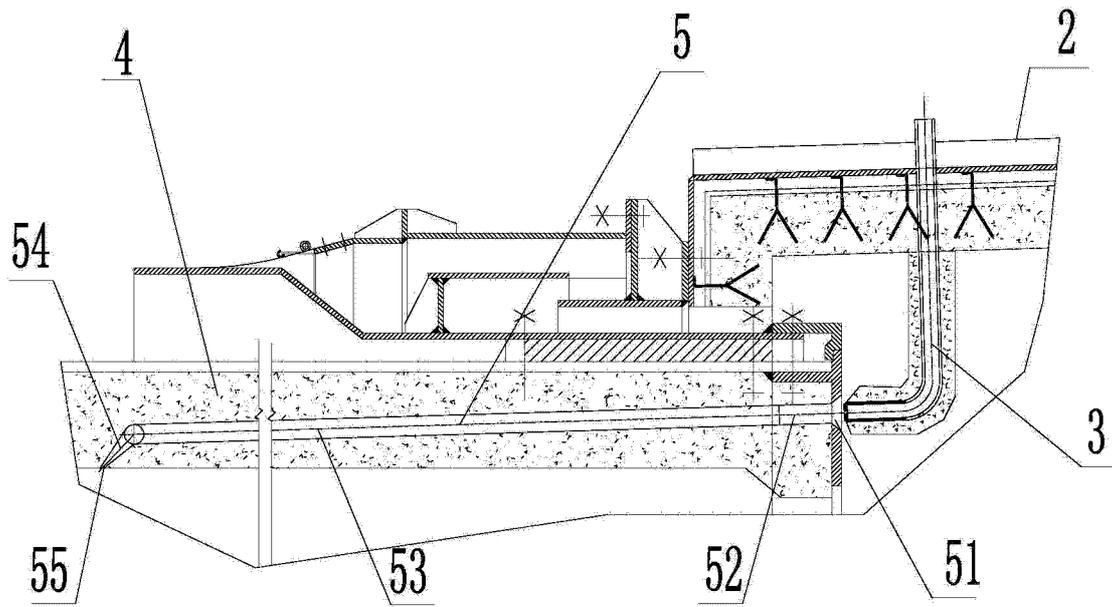


图 3

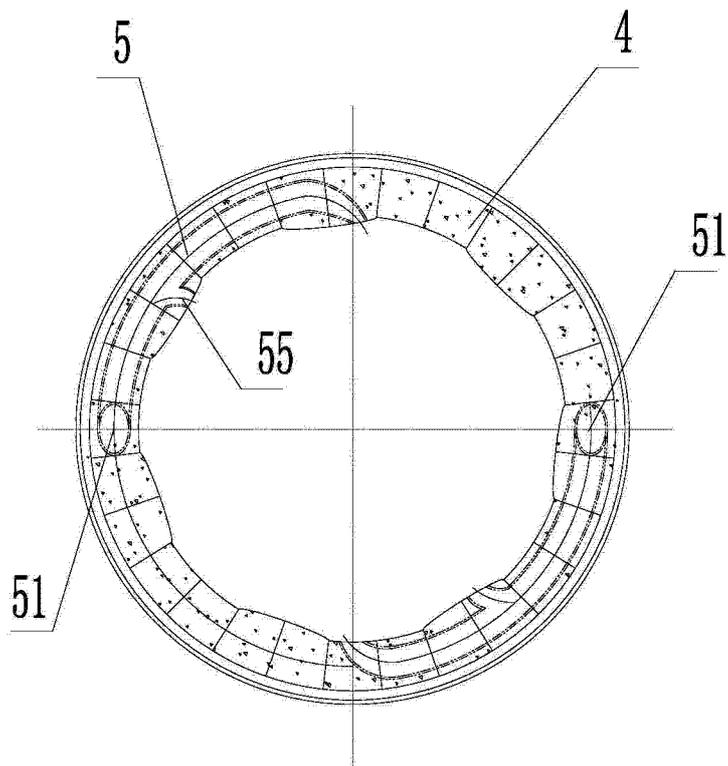


图 4a

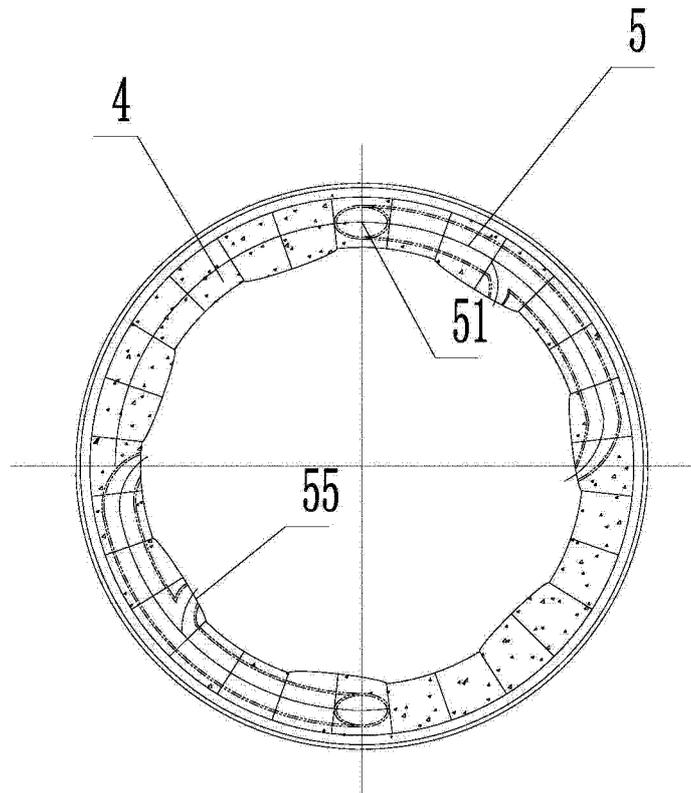


图 4b