



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112728552 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 03

(21) 申请号 202110114428.9

F23G 5/26 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.26

F23G 5/44 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112728552 A

(56) 对比文件

CN 108692314 A, 2018.10.23

CN 214370220 U, 2021.10.08

(43) 申请公布日 2021.04.30

US 4226588 A, 1980.10.07

(73) 专利权人 烟台龙源电力技术股份有限公司

US 5408494 A, 1995.04.18

地址 264006 山东省烟台市经济技术开发区白云山路2号

审查员 刘雪梅

(72) 发明人 张柯 林淑胜 姜国财 范景利

韦光辉 姜志军 呼志杰 蔡飞

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 胡彬

(51) Int. Cl.

F23G 5/08 (2006.01)

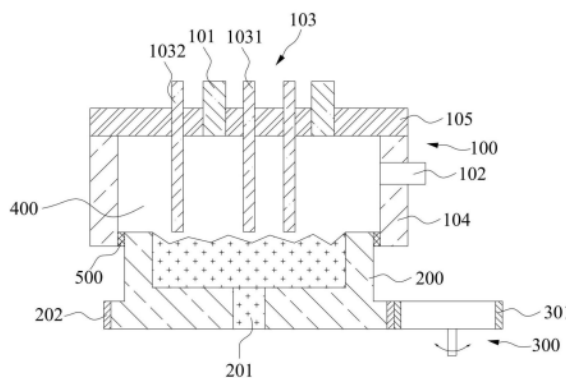
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种等离子熔融炉

(57) 摘要

本发明属于废物处理技术领域,公开了一种等离子熔融炉,包括上炉结构、下炉结构以及驱动装置,上炉结构与下炉结构之间形成负压炉膛,下炉结构能被驱动装置驱动相对于上炉结构转动;上炉结构设置有连通负压炉膛的进料口、烟气出口以及穿设于上炉结构的等离子炬;下炉结构设置有连通负压炉膛的排渣口。通过将下炉结构设置为能够相对上炉结构旋转,经过进料口进入负压炉膛内的废物物料能够均匀分布在负压炉膛的底部,同时,等离子炬能够循环且均匀地喷射在负压炉膛底部的废物物料上,废物物料和等离子炬热量能够实现均匀分布,提高了能量的利用率以及等离子熔融炉的处理能力,进而提高了等离子熔融炉的处理量。



1. 一种等离子熔融炉,其特征在于,包括上炉结构(100)、下炉结构(200)以及驱动装置(300),所述上炉结构(100)与所述下炉结构(200)之间形成负压炉膛(400),且所述下炉结构(200)能被所述驱动装置(300)驱动相对于所述上炉结构(100)转动;所述上炉结构(100)设置有连通所述负压炉膛(400)的进料口(101)、烟气出口(102)以及穿设于所述上炉结构(100)的等离子炬(103);所述下炉结构(200)设置有连通所述负压炉膛(400)的排渣口(201);

所述上炉结构(100)包括上炉体(104)以及炉盖(105),所述上炉体(104)与所述下炉结构(200)密封转动连接,所述炉盖(105)密封盖设在所述上炉体(104)的上方;

所述等离子炬(103)包括第一等离子炬(1031),所述第一等离子炬(1031)穿设在所述炉盖(105)的中心处;

所述等离子炬(103)还包括第二等离子炬(1032),所述第二等离子炬(1032)穿设在所述炉盖(105)的非中心处,且所述第二等离子炬(1032)与所述进料口(101)位于同一圆周上,所述圆周的圆心与所述炉盖(105)的中心重合。

2. 根据权利要求1所述的等离子熔融炉,其特征在于,所述第二等离子炬(1032)和所述进料口(101)均为多个时,多个所述第二等离子炬(1032)和多个所述进料口(101)位于同一圆周上,且所述第二等离子炬(1032)与所述进料口(101)交替均布设置;

或者,多个所述第二等离子炬(1032)分别位于同一圆心的不同圆周上,每个所述第二等离子炬(1032)与一个所述进料口(101)成组设置且位于同一圆周上;

或者,多个所述第二等离子炬(1032)分别位于同一圆心的不同圆周上,每个所述第二等离子炬(1032)与多个所述进料口(101)成组均匀设置且位于同一圆周上。

3. 根据权利要求2所述的等离子熔融炉,其特征在于,相邻两个圆周上的所述第二等离子炬(1032)的中心与所述圆心之间的连线所形成的夹角为 180° 。

4. 根据权利要求3所述的等离子熔融炉,其特征在于,每个所述第二等离子炬(1032)的中心以及成组设置在同一圆周上一个所述进料口(101)的中心与所述圆心之间的连线所形成的夹角为 90° 。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的等离子熔融炉,其特征在于,所述上炉结构(100)的下端部套设在所述下炉结构(200)的上端部外;

或者,所述下炉结构(200)的上端部套设在所述上炉结构(100)的下端部外。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的等离子熔融炉,其特征在于,所述排渣口(201)垂直开设于所述下炉结构(200)的底面中心处。

7. 根据权利要求1-4任一项所述的等离子熔融炉,其特征在于,所述下炉结构(200)固定设置有第一转轮(202),所述驱动装置(300)的输出端连接有第二转轮(301),所述第一转轮(202)与所述第二转轮(301)啮合。

一种等离子熔融炉

技术领域

[0001] 本发明涉及废物处置技术领域,尤其涉及一种等离子熔融炉。

背景技术

[0002] 随着垃圾焚烧电厂的日趋增多,焚烧飞灰的产量也日益增大,目前主要采用水泥固化和药剂稳定化的处理方法,经过固化的飞灰,如符合浸出毒性标准的要求,则可以按一般废物填埋处理。但随着填埋标准的提高,对于氯离子含量超过10%的飞灰,采用水泥固化法处理必须进行前处理,以减少氯离子对固化后砌块的机械性能以及后期重金属离子浸出等问题,这样在很大程度上提高了对飞灰处置场建设和运行的要求,造成成本增加,限制了该方法的应用,因此,等离子熔融技术得以发展,采用等离子熔融技术,其玻璃体产物渗透率极低,体积显著减小,满足要求的玻璃体能够用于混凝土骨料、路基材料等建筑材料。但是,现有技术采用固定结构的等离子熔融炉对废物进行熔融,存在废物物料和热量分布不均问题,导致能量利用率和处理量低,熔融效率低。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种等离子熔融炉,以解决废物物料和热量分布不均,导致能量利用率和处理量低的问题。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种等离子熔融炉,包括上炉结构、下炉结构以及驱动装置,所述上炉结构与所述下炉结构之间形成负压炉膛,且所述下炉结构能被所述驱动装置驱动相对于所述上炉结构转动;所述上炉结构设置有连通所述负压炉膛的进料口、烟气出口以及穿设于所述上炉结构的等离子炬;所述下炉结构设置有连通所述负压炉膛的排渣口。

[0006] 作为优选,所述上炉结构包括上炉体以及炉盖,所述上炉体与所述下炉结构密封转动连接,所述炉盖密封盖设在所述上炉体的上方。

[0007] 作为优选,所述等离子炬包括第一等离子炬,所述第一等离子炬穿设在所述炉盖的中心处。

[0008] 作为优选,所述等离子炬还包括第二等离子炬,所述第二等离子炬穿设在所述炉盖的非中心处,且所述第二等离子炬与所述进料口位于同一圆周上,所述圆周的圆心与所述炉盖的中心重合。

[0009] 作为优选,所述第二等离子炬和所述进料口均为多个时,多个所述第二等离子炬和多个所述进料口位于同一圆周上,且所述第二等离子炬与所述进料口交替均布设置;

[0010] 或者,多个所述第二等离子炬分别位于同一圆心的不同圆周上,每个所述第二等离子炬与一个所述进料口成组设置且位于同一圆周上;

[0011] 或者,多个所述第二等离子炬分别位于同一圆心的不同圆周上,每个所述第二等离子炬与多个所述进料口成组均匀设置且位于同一圆周上。

[0012] 作为优选,相邻两个圆周上的所述第二等离子炬的中心与所述圆心之间的连线所

形成的夹角为 180° 。

[0013] 作为优选,每个所述第二等离子炬的中心以及成组设置在同一圆周上一个所述进料口的中心与所述圆心之间的连线所形成的夹角为 90° 。

[0014] 作为优选,所述上炉结构的下端部套设在所述下炉结构的的上端部外;

[0015] 或者,所述下炉结构的的上端部套设在所述上炉结构的的下端部外。

[0016] 作为优选,所述排渣口垂直开设于所述下炉结构的底面中心处。

[0017] 作为优选,所述下炉结构固定设置有第一转轮,所述驱动装置的输出端连接有第二转轮,所述第一转轮与所述第二转轮啮合。

[0018] 本发明的有益效果:本发明提供的等离子熔融炉,上炉结构设置有连通负压炉膛的进料口、烟气出口以及穿设于上炉结构的等离子炬,下炉结构设置有连通负压炉膛的排渣口,下炉结构能够被驱动装置驱动相对于上炉结构转动,通过将下炉结构设置为能够相对上炉结构旋转,在对废物物料进行处理时,驱动装置驱动下炉结构旋转,经过上炉结构的进料口进入负压炉膛内的废物物料能够均匀分布在负压炉膛的底部,同时,上炉结构上的等离子炬能够循环且均匀地喷射在负压炉膛底部的废物物料上,废物物料和等离子炬热量能够实现均匀分布,提高了能量的利用率以及等离子熔融炉的处理能力,进而提高了等离子熔融炉的处理量,提升了熔融效率。

附图说明

[0019] 图1是本发明提供的等离子熔融炉的示意图;

[0020] 图2是本发明提供的等离子熔融炉中等离子炬和进料口第一种布置图;

[0021] 图3是本发明提供的等离子熔融炉中等离子炬和进料口第二种布置图;

[0022] 图4是本发明提供的等离子熔融炉中等离子炬和进料口第三种布置图;

[0023] 图5是本发明提供的等离子熔融炉中等离子炬和进料口第四种布置图;

[0024] 图6是本发明提供的等离子熔融炉中等离子炬和进料口第五种布置图。

[0025] 图中:

[0026] 100、上炉结构;101、进料口;102、烟气出口;103、等离子炬;1031、第一等离子炬;1032、第二等离子炬;104、上炉体;105、炉盖;200、下炉结构;201、排渣口;202、第一转轮;300、驱动装置;301、第二转轮;400、负压炉膛;500、密封装置。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0028] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0029] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”

可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0030] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0031] 本实施例提供一种等离子熔融炉,如图1所示,包括上炉结构100、下炉结构200以及驱动装置300,其中,上炉结构100和下炉结构200之间形成负压炉膛400(在负压贫氧环境下利用等离子体炬产生高温能量源,使进入负压炉膛400内的废物物料中有机成分裂解气化,转化为粗合成气,无机成分熔融形成无害化玻璃体残渣,实现废物物料减容、减重和无害化;同时,在负压状态下,能够避免负压炉膛400内的烟气发生泄漏),下炉结构200能够被驱动装置300驱动相对于上炉结构100转动,上炉结构100可以设置在固定支架上,上炉结构100设置有连通负压炉膛400的进料口101、连通负压炉膛400的烟气出口102以及穿设于所述上炉结构100的等离子炬103,下炉结构200设置有连通负压炉膛400的排渣口201,在使用时,开启驱动装置300,驱动装置300驱动下炉结构200相对上炉结构100旋转,进料口101向负压炉膛400输送废物物料,随着下炉结构200的旋转,废物物料均匀地分布在负压炉膛400的底部,同时,等离子炬103能够循环且均匀地喷射在负压炉膛400底部的废物物料上,废物物料均匀受热,废物物料在负压炉膛400内进行熔融形成高温熔融液,产生的烟气通过烟气出口102引出,可以送入相应的二燃室和烟气处理系统进行烟气处理,高温熔融液通过排渣口201流出,流出的高温熔融液可以再经过冷却介质(水或空气)将高温熔液冷却,形成无害化的玻璃体。

[0032] 本实施例中的等离子炬103优选为模式可切换的等离子炬装置,点火初期,废物物料未熔化,等离子炬103运行在非转移弧模式,当废物物料熔化后,等离子炬103切换到转移弧模式,为了增加能量的利用效率,可以在下炉结构200靠近负压炉膛400内的位置设置电极,等离子炬103在转移弧模式下与电极形成电气回路,电极可以但不限于金属电极或者石墨电极。

[0033] 本实施例中的上炉结构100包括上炉体104以及炉盖105,上炉体104与下炉结构200转动密封连接,炉盖105密封盖设在上炉体104的上方,在等离子熔融炉发生故障时,可以将炉盖105拆下对等离子熔融炉进行维修,操作方便。作为优选,上炉体104与炉盖105采用螺栓连接,上炉体104与炉盖105之间的接触面采用保温毡和耐火泥密封。

[0034] 可选地,等离子炬103包括第一等离子炬1031,第一等离子炬1031穿设在炉盖105的中心处,第一等离子炬1031能够对负压炉膛400中的废物物料进行喷射。作为优选的技术方案,第一等离子炬1031垂直穿设在炉盖105的中心处,通过将第一等离子炬1031相对炉盖105垂直设置且设置在炉盖105的中心处,第一等离子炬1031能够对负压炉膛400中废物物料的中心喷射,使得负压炉膛400内的废物物料同时得到加热,增强了废物物料的加热效率。

[0035] 进一步地,等离子炬103还包括第二等离子炬1032,第二等离子炬1032穿设在炉盖105的非中心处,第二等离子炬1032与进料口101位于同一圆周上,圆周的圆心与炉盖105的中心重合,通过将第二等离子炬1032与进料口101设置在同一圆周上,通过进料口101进入负压炉膛400内的废物物料能够更好地均匀分布在负压炉膛400底部,且第二等离子炬1032能够对负压炉膛400内的废物物料及时加热,进一步提高了废物物料的加热效率,同时提高了能量利用率。作为优选的技术方案,第二等离子炬1032相对炉盖105垂直设置。

[0036] 更进一步地,第二等离子炬1032可以设置多个,进料口101可以设置多个,在一个实施例中,当第二等离子炬1032为多个以及进料口101为多个时,如图2所示,多个第二等离子炬1032和多个进料口101位于同一圆周上,且第二等离子炬1032与进料口101之间交替均匀布置,以实现等离子熔融炉进料效率与加热效率同时提升。

[0037] 在另一个实施例中,当第二等离子炬1032为多个以及进料口101为多个时,如图3所示,多个第二等离子炬1032分别位于同一圆心的不同圆周上,每个第二等离子炬1032与一个进料口101成组设置且第二等离子炬1032与进料口101位于同一圆周上,增强进料效果的同时增大了加热面积,进一步提升了进料效率和加热效率。

[0038] 在另一个实施例中,当第二等离子炬1032为多个以及进料口101为多个时,如图4所示,多个第二等离子炬1032分别位于同一圆心的不同圆周上,每个第二等离子炬1032与多个进料口101成组均匀设置且位于同一圆周上,通过与多个进料口101成组设置,在保证加热效率的情况下,进一步提升了进料效率,以提升等离子熔融炉的废物物料的处理能力。

[0039] 作为优选的技术方案,如图5和图6所示,在每个第二等离子炬1032位于同一圆心的不同圆周上时,相邻的两个圆周上的第二等离子炬1032的中心与圆心之间的连线所形成的角度为 180° ,可以在保持加热效率的情况下,将第二等离子炬1032的数量进行控制,避免第二等离子炬1032数量过多而造成部分热量浪费的情况,同时节省了等离子熔融炉的生产成本;进一步地,每个第二等离子炬1032的中心以及成组设置在同一圆周上的一个进料口101的中心与圆心之间的连线所形成的角度为 90° ,以实现物料进料效率和加热效率满足需求与控制成本之间的平衡。进一步地,如图5所示,当下炉结构200绕逆时针旋转时,同一圆周上的第二等离子炬1032设置在圆周上与进料口101相靠近的逆时针的位置;相反地,如图6所示,当下炉结构200绕顺时针旋转时,同一圆周上的第二等离子炬1032设置在圆周上与进料口101相靠近的顺时针的位置,以实现进料口101进入的废物物料在进入负压炉膛400内后即被第二等离子炬1032进行加热,进一步提升加热效果。

[0040] 本实施例中的上炉结构100的下端部可以套设在下炉结构200的上端部外,或者将下炉结构200的上端部套设在上炉结构100的下端部外;负压炉膛400内上部分的直径可以与下部分的直径相同,此时负压炉膛400呈类似“圆柱”型,或者负压炉膛400内上部分的直径小于下部分的直径,此时负压炉膛400呈类似“圆台”型,或者负压炉膛400内上部分的直径大于下部分的直径,形成类似“倒圆台”型,当负压炉膛400呈类似“倒圆台”型时,便于高温熔融液通过排渣口201流出。为了提高排渣口201的排放效率,排渣口201垂直开设于下炉结构200的底面中心处,而且位于下炉结构200底面中心处的排渣口201能够提高排放效果,避免存在一部分高温熔融液无法顺利流出的情况,保证了排渣口201排放的流畅度。为了更好地将上炉结构100与下炉结构200之间进行密封,在上炉结构100与下炉结构200转动接触的位置设置密封装置500,密封装置500可以但不限于是弹簧杠杆组合密封、石墨块密封或

者鱼鳞片密封。

[0041] 可选地,下炉结构200固定设置有第一转轮202,驱动装置300的输出端连接有第二转轮301,第一转轮202与第二转轮301啮合,驱动装置300的输出端驱动第二转轮301转动,第二转轮301转动时带动与其啮合的第一转轮202转动,第一转轮202转动时带动与其固定设置的下炉结构200旋转,以保证驱动装置300能够稳定地驱动下炉结构200进行旋转。作为优选的技术方案,第一转轮202可以固定设置在下炉结构200的侧壁,也可以固定设置在下炉结构200的底端,当第一转轮202设置在下炉结构200的底端时,第一转轮202设有与排渣口201连通的通孔,以方便排放高温熔融液。

[0042] 本实施例提供的等离子熔融炉的工作过程如下:

[0043] 开启驱动装置300,驱动装置300驱动下炉结构200相对上炉结构100进行旋转,废物物料经过进料口101进入负压炉膛400内,随着下炉结构200的旋转,废物物料均匀地分布在负压炉膛400的底部,同时,第一等离子炬1031和第二等离子炬1032能够循环且均匀地喷射在负压炉膛400底部的废物物料上,废物物料均匀受热,废物物料在负压炉膛400内进行熔融反应形成高温熔融液,产生的烟气通过烟气出口102引出,引出的烟气可以送入相应的二燃室和烟气处理系统进行烟气处理,高温熔融液通过排渣口201流出,流出的高温熔融液可以再经过冷却介质进行冷却,冷却后的高温熔融液形成无害化的玻璃体。

[0044] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为了清楚说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

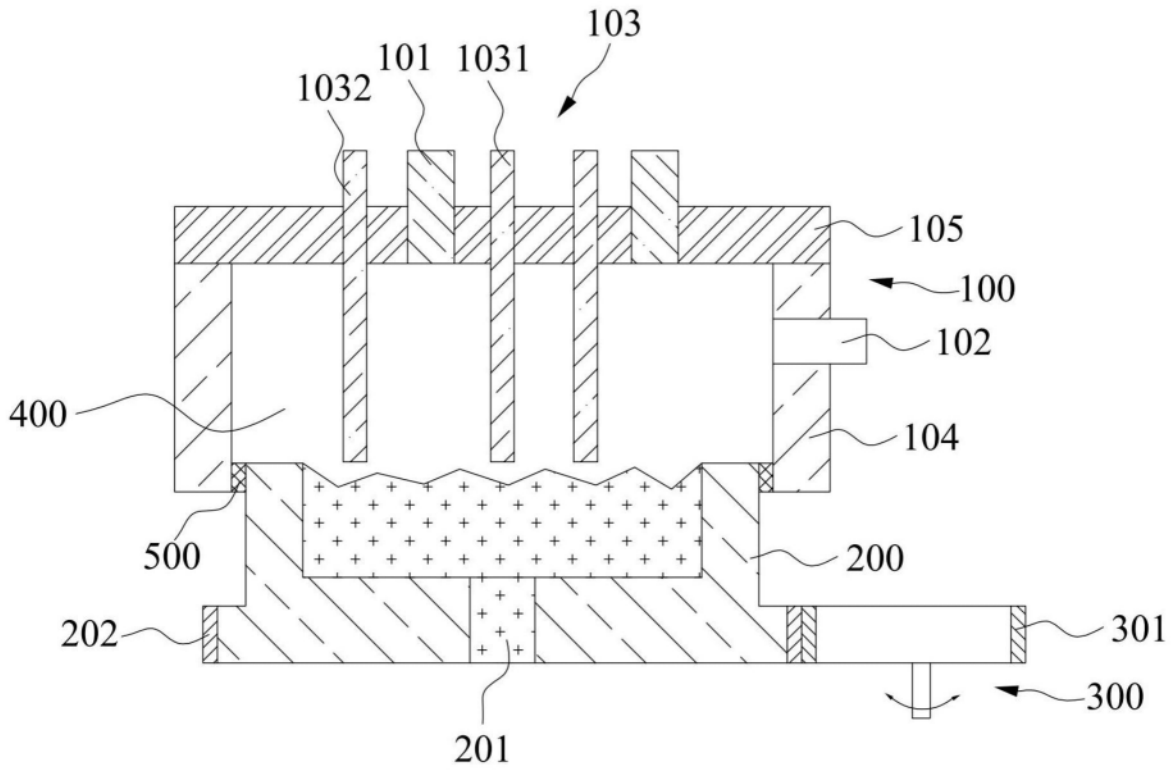


图1

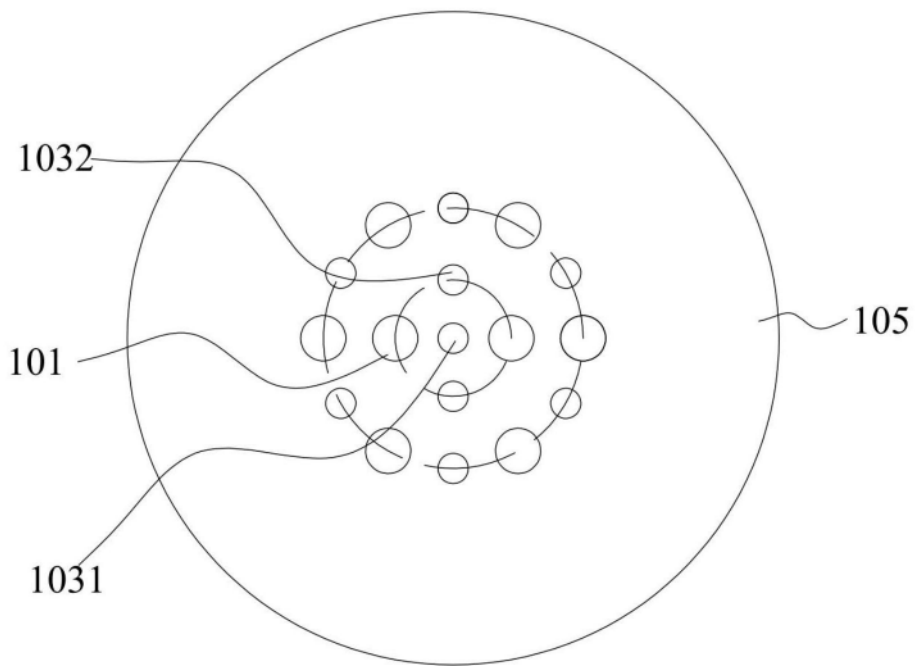


图2

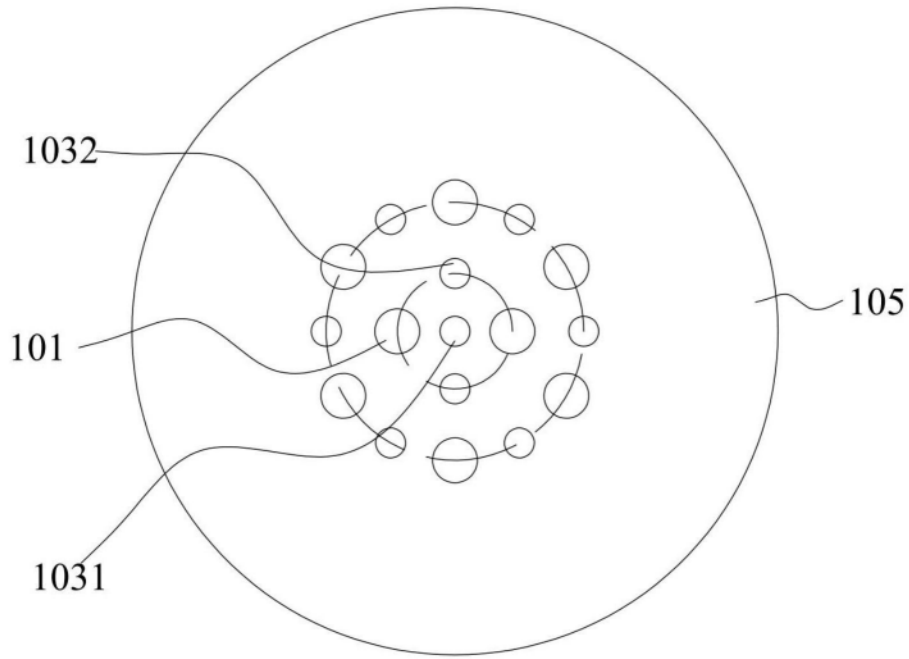


图3

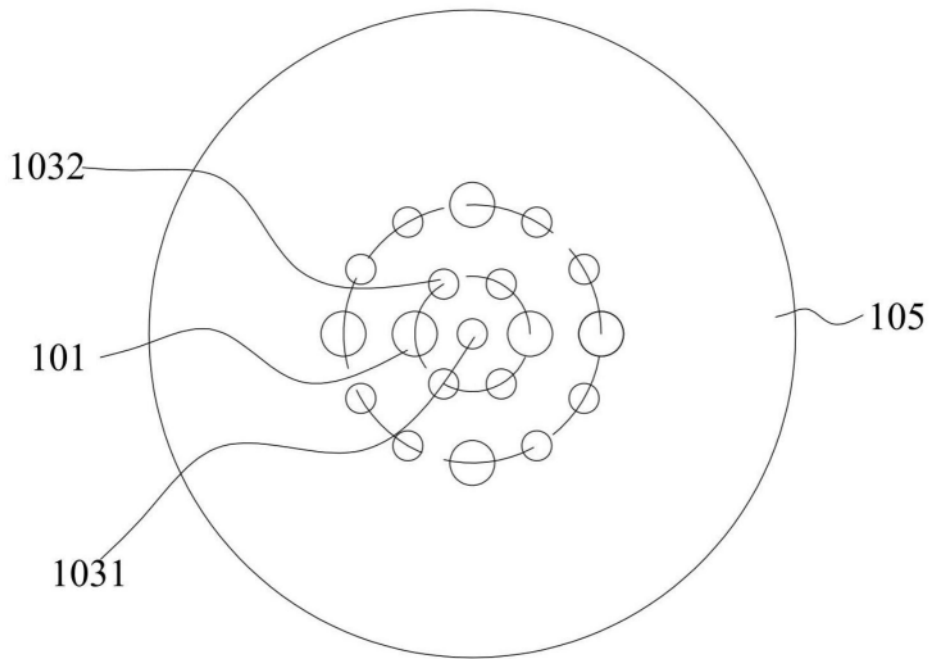


图4

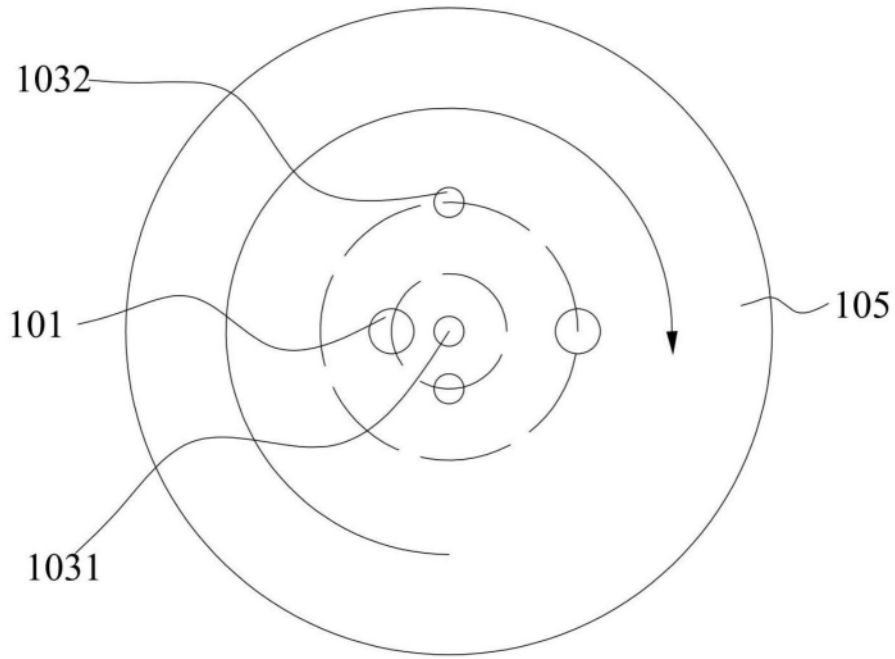


图5

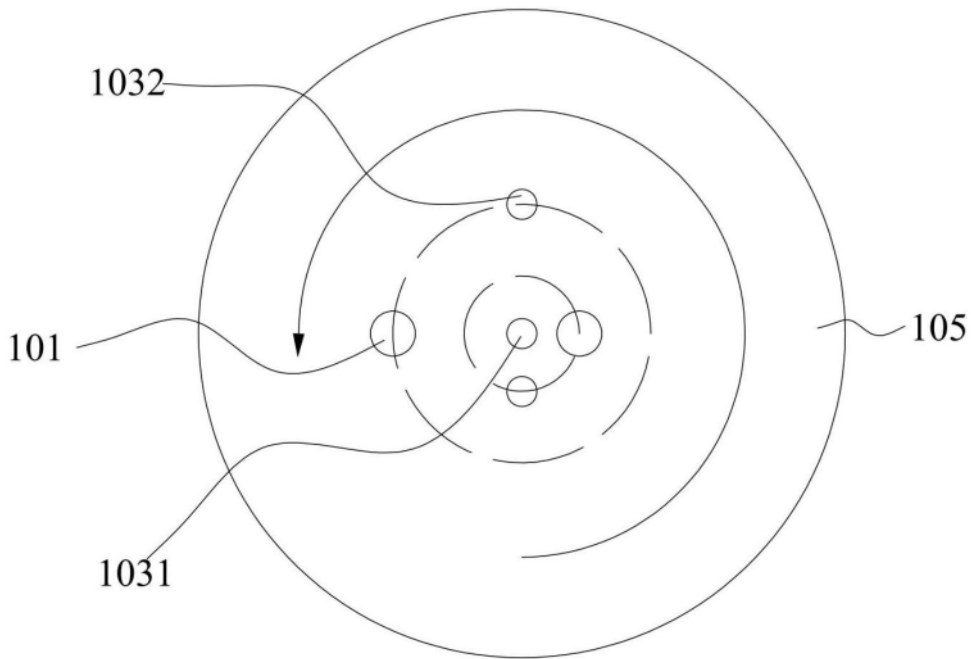


图6