



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104888971 B

(45)授权公告日 2017.08.08

(21)申请号 201510319495.9

(22)申请日 2015.06.09

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104888971 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 安徽理工大学  
地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路168号

(72)发明人 周伟 尚剑 朱金波 蔡川川  
费之奎 吕凯 吴章燕

(74)专利代理机构 合肥和瑞知识产权代理事务  
所(普通合伙) 34118

代理人 王挺

(51)Int.Cl.  
B03D 1/14(2006.01)

(56)对比文件

- CN 2180334 Y, 1994.10.26,
- CN 2180334 Y, 1994.10.26,
- CN 2766961 Y, 2006.03.29,
- CN 203090544 U, 2013.07.31,
- CN 203484231 U, 2014.03.19,
- US 3799350 A, 1974.03.26,
- US 5840156 A, 1998.11.24,

审查员 刘岩

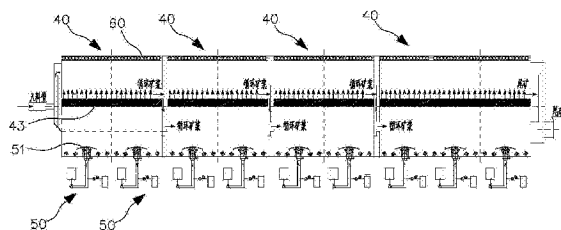
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

微泡静态模块化浮选装置

(57)摘要

本发明公开一种微泡静态模块化浮选装置,该装置包括连通为多个槽体;任一所述槽体内均匀对称分布有多个浮选单元,在首槽体的侧边设有向其内部浮选单元送料的入料管,在末槽体的侧边相应设有排出尾矿的尾矿口,任一槽体内还设有沿入料管方向分布在浮选单元之间及两侧的精矿收集槽;任一所述浮选单元的底部均安装有旋流喷射装置,任一所述浮选单元内在旋流喷射装置喷射口的上部均设置有用于分散含气矿浆流动方向的整流罩;任一所述浮选单元上部靠近精矿收集槽的邻近处均设有促进精矿泡沫向精矿收集槽运动的喷淋装置。任一所述槽体的中上部还安装有用于稳定流场流态的整流板。本发明结构简单,高效节能,处理能力强,大大提高了浮选效率。



1. 一种微泡静态模块化浮选装置,其特征在于:包括连通为一体的多个槽体(40);任一所述槽体(40)内均匀分布有多个浮选单元(41),在首槽体的侧边设有向其内部浮选单元(41)送料的入料管,在末槽体的侧边相应设有排出尾矿的尾矿口,任一槽体(40)内还设有沿入料管方向分布在浮选单元(41)之间及两侧的精矿收集槽(42);任一所述浮选单元(41)的底部均安装有旋流喷射装置(50),任一所述浮选单元(41)内在旋流喷射装置(50)喷射口的上部均固设有用于分散含气矿浆流动方向的整流罩(51);任一所述浮选单元(41)上部靠近精矿收集槽(42)的邻近处均设有促进精矿泡沫向精矿收集槽(42)运动的喷淋装置(60);

任一所述槽体(40)的中上部还安装有用于稳定流场流态的整流板(43);

所述整流板(43)设为均匀分布有倾斜通道的间隔板,所述整流板(43)构成便于矿化颗粒上浮的单通道;

所述整流罩(51)设为球缺状;所述整流罩(51)的设置使得含气矿浆经旋流喷射装置(50)喷出后射在整流罩(51)上而改变流动方向,形成双“V”流场;

所述喷淋装置(60)的喷淋端设为“倒勾”形;所述“倒勾”形方向设在垂直于入料管的平面内,同时,“倒勾”形方向的设置利于泡沫层向精矿收集槽(42)方向运动。

2. 根据权利要求1所述的微泡静态模块化浮选装置,其特征在于:任一所述槽体(40)内的浮选单元(41)设为4~10组,其中,末槽体内的浮选单元(41)比前面槽体内的浮选单元(41)多2组或4组。

3. 根据权利要求1或2所述的微泡静态模块化浮选装置,其特征在于:任一所述槽体(40)的尾矿由“Z”字形循环孔进入下一槽体(40)整流板(43)的下侧,直至最终由尾矿口排出。

4. 根据权利要求1所述的微泡静态模块化浮选装置,其特征在于:所述旋流喷射装置(50)包括缓冲桶(500)、与缓冲桶(500)相连的输送泵(501)、喷嘴(502)以及连接输送泵(501)与喷嘴(502)的管道,所述管道上还连接有气泡发生装置(503);所述气泡发生装置(503)包括压力表及压缩空气,所述气泡发生装置(503)的设置构成使空气随缓冲桶(500)内物质经输送泵(501)泵送至喷嘴(502)的配合。

5. 根据权利要求4所述的微泡静态模块化浮选装置,其特征在于:所述喷嘴(502)内设有配合泵送入的含气矿浆形成旋流的导流叶片(5020),所述导流叶片(5020)设为4~6个;所述管道设为喉管,所述喷嘴(50)与喉管连接处设计有便于浮选装置检修的闸门(504)。

6. 根据权利要求1所述的微泡静态模块化浮选装置,其特征在于:沿入料管方向分布在槽体(40)内浮选单元(41)两侧的精矿收集槽(42)与所述喷淋装置(60)之间还设有刮泡装置(61)。

## 微泡静态模块化浮选装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于矿物分选技术设备领域,具体涉及一种微泡静态模块化浮选装置。

### 背景技术

[0002] 浮选法是最重要的界面分选方法。一般用于-0.5mm煤泥的分选,是-0.1mm煤泥唯一有效的分选方法。浮选机的种类繁多,差别主要表现在充气方式、充气搅拌装置结构等方面,所以目前应用最多的分类法是按充气 and 搅拌方式的不同将浮选机分为两大类,即机械搅拌式和无机械搅拌式。机械搅拌式浮选机是利用搅拌器搅拌来完成气泡的吸入和分割,由选矿到选煤有近百年的历史;无机械搅拌式浮选机又称充气式浮选机,有使空气通过微孔而强制弥漫的压气式,如浮选柱;有用喷射旋流手段产生强制涡流切割空气及使空气溶解后再析出的喷射式,如FJC(A)系列浮选机,XPM喷射旋流式。

[0003] 机械搅拌均匀、强烈,可使比重大、粒度粗的颗粒充分悬浮,结构复杂,处理单位矿石能耗大,运动部件磨损严重等,而无机械搅拌器式浮选机在某种程度上克服了上述缺点,它内部没有转动的叶轮,仅靠压入浮选机内部的空气来搅拌,节省了动力,但是由于搅拌作用力较弱,不利于粗颗粒矿物的均匀筛选。中国专利文献CN101362119A提供了一种用于矿物分选的浮选柱,包括柱体,在柱体内由上至下依次分出的精矿收集槽、分选筒以及尾矿排放箱,精矿收集槽设有多个精矿排放口,分选筒外连有充气泵。该充气式浮选机结构简单紧凑、高效节能,但是就搅拌强度而言,处理能力仍然不够强。

[0004] 因此,本领域技术人员亟需提供一种结构简单,浮选均匀稳定,高效节能,处理能力强,大大提高浮选效率的微泡静态模块化浮选装置。

### 发明内容

[0005] 本发明为了克服上述现有技术的不足,提供了一种结构简单,浮选均匀稳定,高效节能,处理能力强,大大提高浮选效率的微泡静态模块化浮选装置。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0007] 一种微泡静态模块化浮选装置,该装置包括连通为一体的多个槽体;任一所述槽体内均匀分布有多个浮选单元,在首槽体的侧边设有向其内部浮选单元送料的入料管,在末槽体的侧边相应设有排出尾矿的尾矿口,任一槽体内还设有沿入料管方向分布在浮选单元之间及两侧的精矿收集槽;任一所述浮选单元的底部均安装有旋流喷射装置,任一所述浮选单元内在旋流喷射装置喷射口的上部均固设有用于分散含气矿浆流动方向的整流罩;任一所述浮选单元上部靠近精矿收集槽的邻近处均设有促进精矿泡沫向精矿收集槽运动的喷淋装置。

[0008] 优选的,任一所述槽体的中上部还安装有用于稳定流场流态的整流板。

[0009] 进一步的,所述整流板设为均匀分布有倾斜通道的间隔板,所述整流板构成便于矿化颗粒上浮的单通道。

[0010] 优选的,所述槽体设为2~6槽;任一槽体内的浮选单元设为4~10组,其中,末槽体

内的浮选单元比前面槽体内的浮选单元多2组或4组。

[0011] 进一步的,任一所述槽体的尾矿通过“Z”字形循环孔进入下一槽体整流板的下侧,直至最终由尾矿口排出。

[0012] 优选的,所述旋流喷射装置包括缓冲桶、与缓冲桶相连的输送泵、喷嘴以及连接输送泵与喷嘴的管道,所述管道上还连接有气泡发生装置;所述气泡发生装置包括压力表及压缩空气,所述气泡发生装置的设置构成使空气随缓冲桶内物质经输送泵泵送至喷嘴的配合。

[0013] 进一步的,所述喷嘴内设有配合泵送入的含气矿浆形成旋流的导流叶片,所述导流叶片设为4~6个;所述管道设为喉管,所述喷嘴与喉管连接处设计有便于浮选装置检修的闸门。

[0014] 进一步的,所述整流罩设为球缺状;所述整流罩的设置使得含气矿浆经旋流喷射装置喷出后射在整流罩上而改变流动方向,形成双“V”流场。

[0015] 优选的,所述“倒勾”形方向设在垂直于入料管的平面内,同时,“倒勾”形方向的设置利于泡沫层向精矿收集槽方向运动。

[0016] 进一步的,沿入料管方向分布在槽体内浮选单元两侧的精矿收集槽与所述喷淋装置之间还设有刮泡装置。

[0017] 本发明的有益效果在于:

[0018] 1)、本发明微泡静态模块化浮选装置由槽体、旋流喷射装置、气泡发生装置、整流罩、整流板、喷淋装置、Z字形循环孔、精矿收集槽组成。槽体设为2~6槽,每槽由4~10浮选单元组成,末槽体的浮选单元数要比前面槽体多2组或4组;每个浮选单元的底部安装有旋流喷射装置,其动力源来自与配套的输送泵,相邻的两组旋流喷射装置可共用一台输送泵,在输送泵的管道上安装气泡发生装置,含气矿浆以一定的初速度从喷射装置喷出,射在整流罩上,流体动能降低,改变流动方向,形成双“V”流场,气泡在上升过程中与疏水性矿粒接触,形成矿化气泡;接着,通过在槽体的中上部安装的整流板,进一步稳定流场流态,形成矿化颗粒上浮的单通道;在每个浮选单元上部靠近精矿收集槽的邻近处均设有促进精矿泡沫向精矿收集槽运动的“倒勾”形喷淋装置,形成了充足的“二次富集喷淋区”,精矿经由刮泡器刮出落入精矿收集槽中。每槽的尾矿由Z字形循环孔进入下一槽体整流板下侧,最终尾矿由尾矿口排出。

[0019] 本发明的这种微泡静态浮选装置采用模块化结构,结构简单,其基本组成为浮选单元,经过多槽体浮选,达到较高的精矿浮选率,对于各类厂型的炼焦煤选煤厂均有较好的适应性;同时本装置为无机械搅拌装置,加上整流罩、整流板的整流作用,确保整个浮选机内部流场十分稳定,宛如静态化工作,为稳定运行、高效节能奠定了基础。

[0020] 2)、本发明的槽体设为2~6槽,每槽由4~10浮选单元组成,具有较大的处理能力,可根据实际处理能力需要作出调整,满足生产过程中的浮选要求;其中,因为随着浮选过程的进行,末槽体的煤泥或尾矿多为难浮颗粒,通过增加2组或4组末槽体的浮选单元数,可以提高这部分煤泥上浮几率。进一步保证浮选效率。

[0021] 3)、本发明缓冲桶内的药剂或矿浆由输送泵输送,在输送泵的出料管上安装有气泡发生装置,空气被充入矿浆或药剂中,空气随矿浆或药剂一起运动至喷嘴,喷嘴内有一组导流叶片,一组导流叶片一般包括4-6个叶片;矿浆以一定的旋转速度从喷嘴喷出,经前部

喉管稳流后,射向整流罩。气泡由气泡发生装置给入下部的喉管管道,气泡溶解度大,前后压差大,易实现微泡浮选;在喷嘴与喉管连接处设计有闸门,当浮选体停车、检修时可关闭闸门,从而防止矿浆倒流,增加了本装置的使用寿命和应用价值。

[0022] 4)、本发明中整流板设为均匀分布有倾斜通道的间隔板,从而构成便于矿化颗粒上浮的单通道;整流板一方面为二次富集作用提供稳定的泡沫层,另一方面防止已矿化的颗粒在槽体内反复循环运动,进一步保证了浮选的高效率。

[0023] 由于浮选过程需要稳定的流场,为了降低流体向上的运动速度,在喷嘴出口上方安装了球缺状的整流罩。含气矿浆流经整流罩后流动速度降低,运动方向发生改变,在浮选单元内形成双“V”流场。本发明中的整流罩进一步促进了浮选的均匀稳定。

[0024] 5)、本发明中在每个浮选单元上部靠近精矿收集槽的邻近处均设有促进精矿泡沫向精矿收集槽运动的“倒勾”形喷淋装置,一方面产生“二次富集作用”,另一方面促使泡沫层向精矿收集槽方向运动,有利于精矿泡沫的及时排出,精矿经由刮泡器刮出落入精矿收集槽中。所指的“二次富集作用”是指矿化气泡到了泡沫区,大量聚集,气泡升浮速度降低,气泡兼并增加,兼并过程中水化膜破裂时泄下的水带走夹在泡沫层中疏水性差的尾矿,有效提高了精矿的质量。

[0025] 6)、本发明中浮选装置的槽体之间,用“Z”字型循环孔连接,第一槽未矿化排出的悬浮液输送到下一槽体中下部浮选矿化区,一方面实现物料的重新矿化,另一方面确保了上部泡沫收集区流体稳定,确保了浮选效果指标。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明微泡静态模块化浮选装置的主视图。

[0027] 图2为图1的俯视图。

[0028] 图3为图2的侧视图。

[0029] 图4为本发明整流板的结构示意图。

[0030] 图5为本发明旋流喷射装置的结构示意图。

[0031] 图6为本发明喷嘴的俯视图。

[0032] 图7为本发明喷嘴的立体结构简示图。

[0033] 图8为本发明喷淋装置的结构简示图。

[0034] 图中标注符号的含义如下:

[0035] 40-槽体 41-浮选单元 42-精矿收集槽 43-整流板

[0036] 50-旋流喷射装置 500-缓冲桶 501-输送泵 502-喷嘴

[0037] 5020-导流叶片 503-气泡发生装置 504-闸门 60-喷淋装置

[0038] 51-整流罩 61-刮泡装置

## 具体实施方式

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 如图1、2、3所示,一种微泡静态模块化浮选装置,该装置包括连通为一体的多个槽

体40;任一所述槽体40内均匀分布有多个浮选单元41,在首槽体的侧边设有向其内部浮选单元41送料的入料管,在末槽体的侧边相应设有排出尾矿的尾矿口,任一槽体40内还设有沿入料管方向分布在浮选单元41之间及两侧的精矿收集槽42;任一所述浮选单元41的底部均安装有旋流喷射装置50,任一所述浮选单元41内在旋流喷射装置50喷射口的上部均固设有用于分散含气矿浆流动方向的整流罩51;任一所述浮选单元41上部靠近精矿收集槽42的邻近处均设有促进精矿泡沫向精矿收集槽42运动的喷淋装置60。

[0041] 结合图4所示,任一所述槽体40的中上部还安装有用于稳定流场流态的整流板43。所述整流板43设为均匀分布有倾斜通道的间隔板,所述整流板43构成便于矿化颗粒上浮的单通道。所述槽体设为4槽;每个槽体40内的浮选单元41设为4组,其中,末槽体内的浮选单元41比前面槽体内的浮选单元41多2组或4组。

[0042] 任一所述槽体40的尾矿由“Z”字形循环孔进入下一槽体40整流板43的下侧,直至最终由尾矿口排出,并且,入料管的管口以及尾矿口均设为便于稳定进料出料的“Z”字形。

[0043] 结合图5所示,所述旋流喷射装置50包括缓冲桶500、与缓冲桶500相连的输送泵501、喷嘴502以及连接输送泵501与喷嘴502的管道,所述管道上还连接有气泡发生装置503;所述气泡发生装置503包括压力表及压缩空气,所述气泡发生装置503的设置构成使空气随缓冲桶500内物质经输送泵501泵送至喷嘴502的配合。

[0044] 如图6、7所示,所述喷嘴502内设有一组配合泵送入的含气矿浆形成旋流的导流叶片5020,所述导流叶片5020设为4~6个;所述管道设为喉管,所述喷嘴502与喉管连接处设计有便于浮选装置检修的闸门504。

[0045] 如图3所示,相邻两组旋流喷射装置共用一台输送泵501。

[0046] 如图1所示,所述整流罩51设为球缺状;所述整流罩51的设置使得含气矿浆经旋流喷射装置50喷出后射在整流罩51上而改变流动方向,形成双“V”流场。

[0047] 如图8所示,所述“倒勾”形方向设在垂直于入料管的平面内,同时,“倒勾”形方向的设置利于泡沫层向精矿收集槽42方向运动;沿入料管方向分布在槽体40内浮选单元41两侧的精矿收集槽42与所述喷淋装置60之间设有刮泡装置61。

[0048] 下面结合附图对本浮选装置的工作过程做进一步详细的说明。

[0049] 本实施例设有4个槽体,除末槽体之外的任一槽体40均由4组浮选单元41组成,末槽体的浮选单元41数要比前面槽体多2组,即为6组。每个浮选单元41容积为 $8\text{m}^3$ 。

[0050] 当浮选物料自入料管的“Z”字形管口进入首槽体时,首槽体内浮选单元41底部的旋流喷射装置50开始工作,矿浆或者药剂自缓冲桶500落下,经气泡发生装置503混入气体后,含气矿浆或含气药剂或矿浆与药剂二者的混合含气物经输送泵501泵送入喉管中,以一定的初速度从旋流喷射装置50的喷嘴502喷出,射在球缺状的整流罩51上,从而使流体动能降低,改变流动方向,形成双“V”流场(如图1中整流罩处箭头所示),气泡在上升过程中与疏水性矿粒接触,形成矿化气泡;接着,通过在槽体40的中上部安装的整流板43,进一步稳定流场流态,形成矿化颗粒上浮的单通道;最后到达槽体40的上部,经浮选单元41上部的“倒勾”形喷淋装置60后,促进了精矿泡沫向精矿收集槽42运动,沿入料管方向分布在槽体40内浮选单元41两侧的精矿经由刮泡装置61刮出落入精矿收集槽42中,分布在槽体40内浮选单元41中间的泡沫层则依靠泡沫自溢收集。每槽的尾矿由“Z”字形循环孔进入下一槽体整流板43下侧,最终尾矿由“Z”字形尾矿口排出。

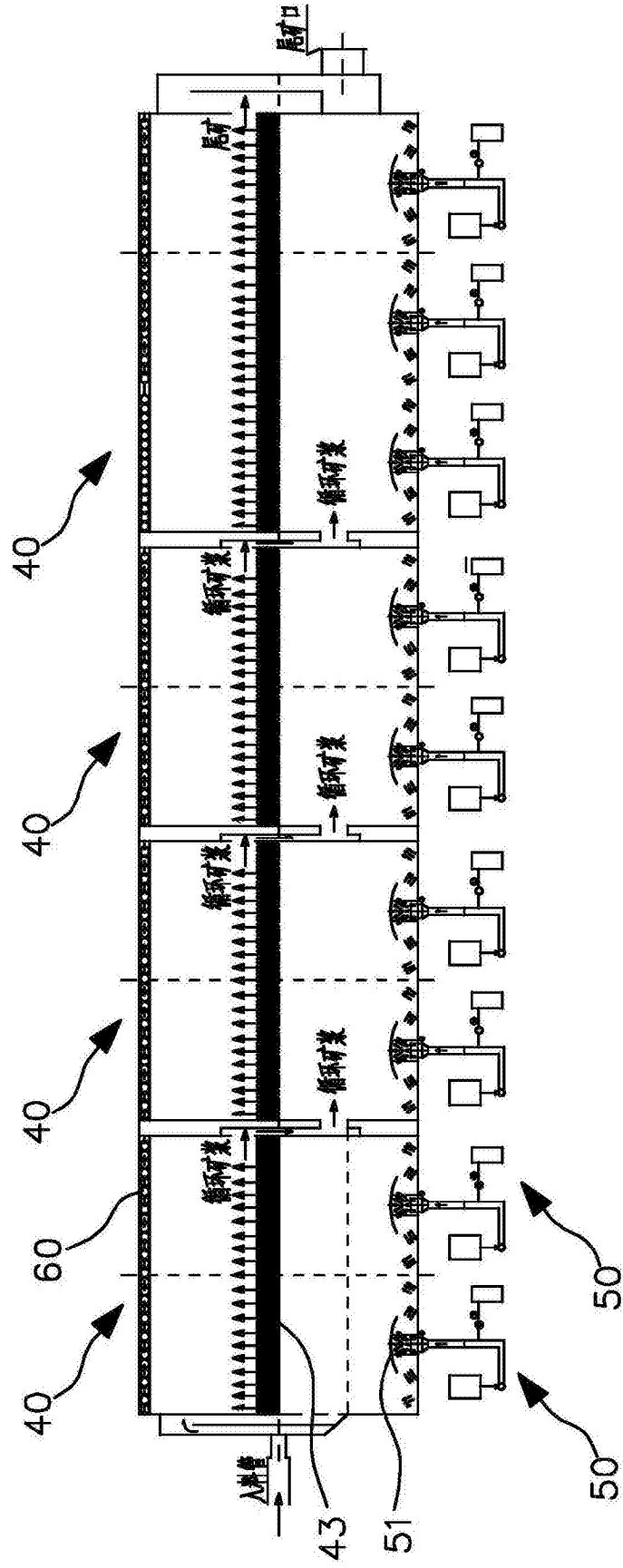


图1

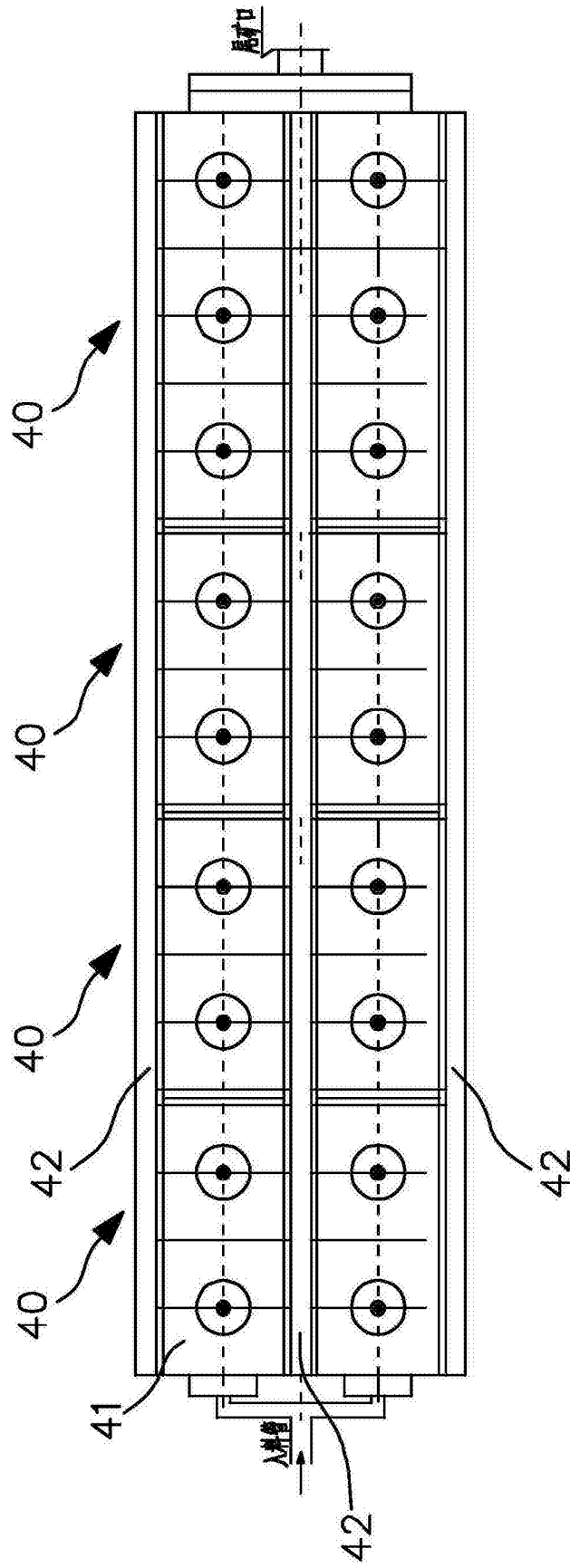


图2



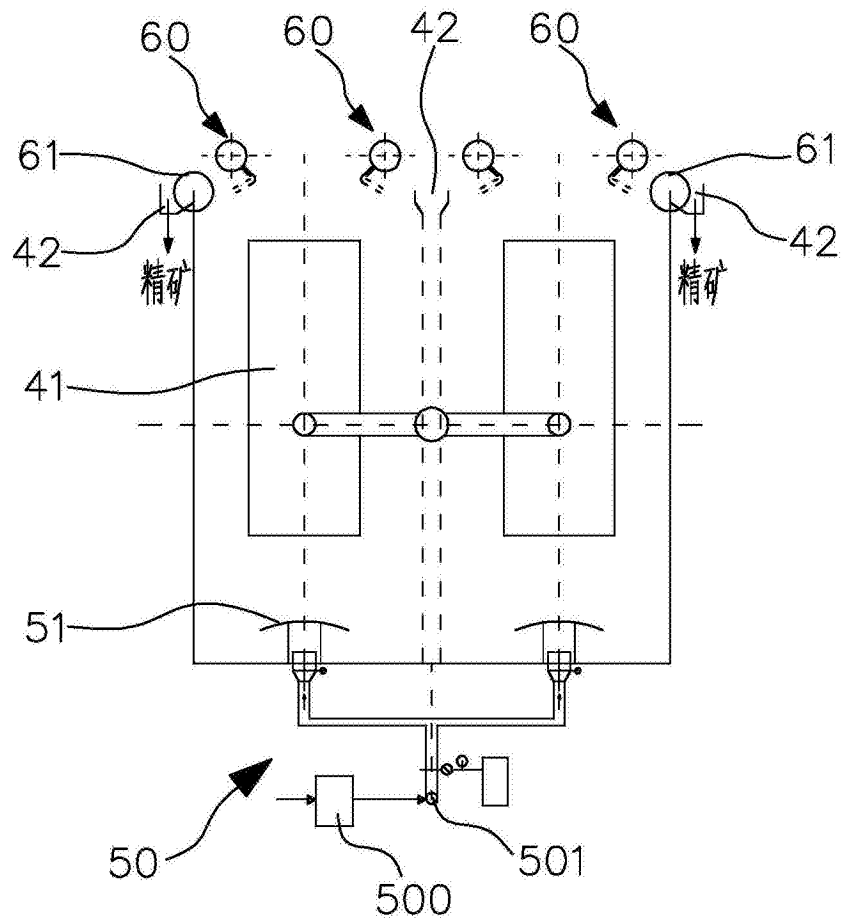


图3

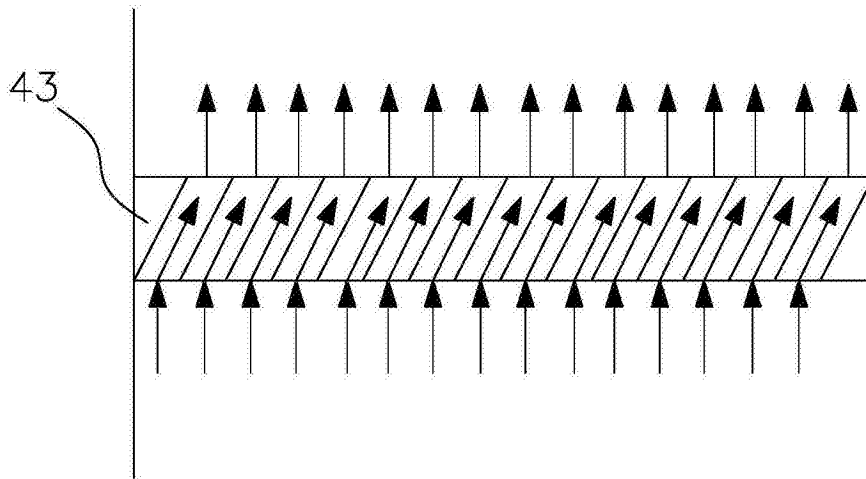


图4

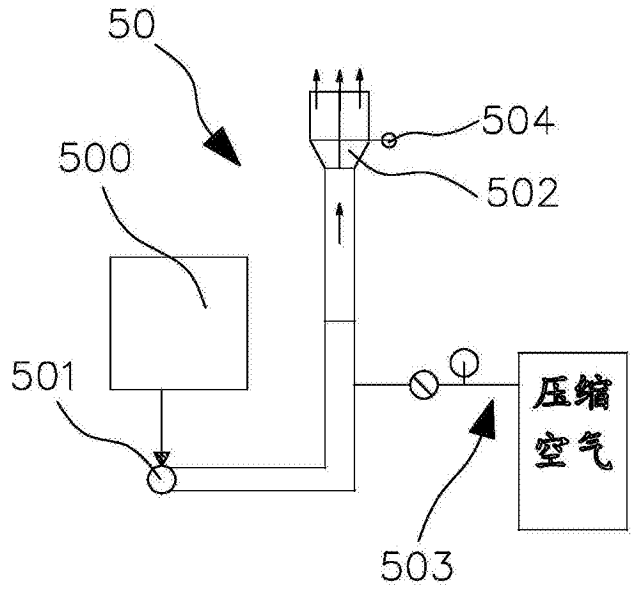


图5

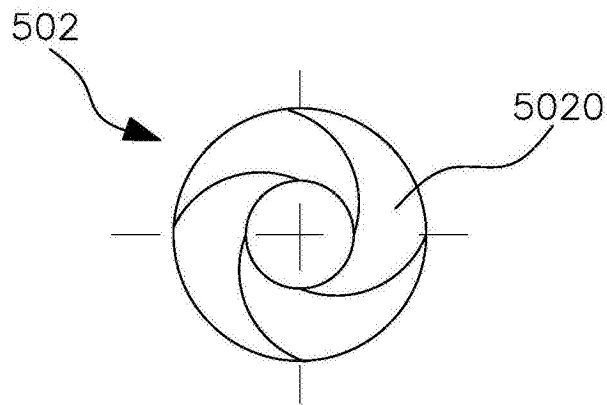


图6

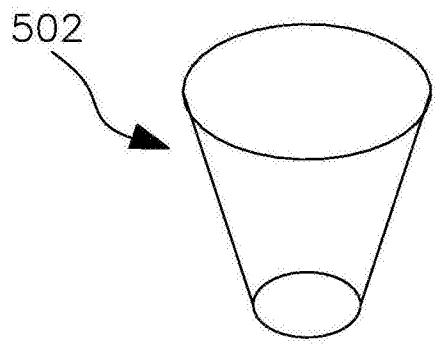


图7

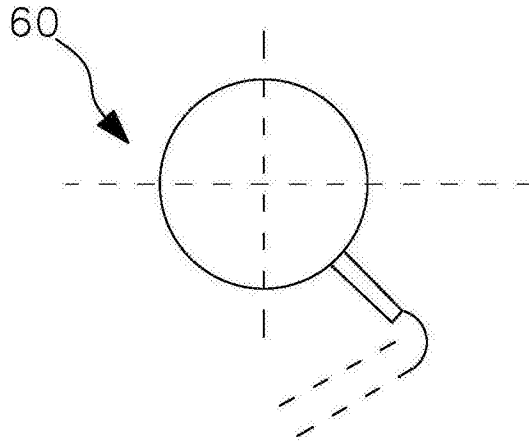


图8