(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118749056 A
(43)申请公布日 2024.10.08

(21)申请号 202380022855.1
(22)申请日 2023.03.28
(30)优先权数据
2022-073476 2022.04.27 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/012390 2023.03.28
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/210241 JA 2023.11.02
(71)申请人 株式会社奈良机械制作所
地址 日本
(72)发明人 高岛久继 岩本大辅 羽田俊树
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 李鹏宇
(51)Int.Cl.
F26B 17/10(2006.01)
F27B 15/10(2006.01)
B01J 8/44(2006.01)

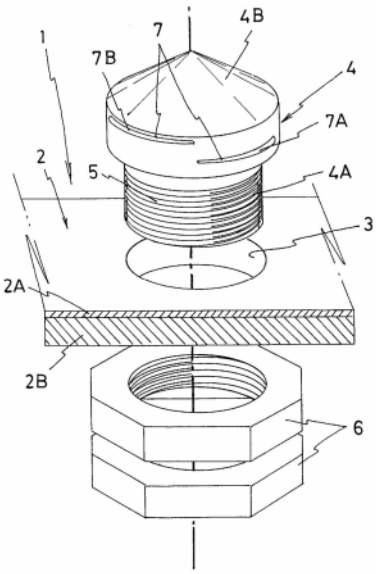
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

形成流动层的分散板以及流动层干燥机

(57)摘要

课题在于提供在干燥机或焚烧炉等反应器中使用而用以形成流动层的分散板,通过同时达成运转结束时的排出性以及运转时的稳定的流动层形成,进一步提高了干燥效率、作业效率,形成流动层的分散板(1)由基板(2)、设于上述基板的多个小孔(3)和分别在上述小孔中配置有烟囱状结构体(4)的烟囱状结构体甲板部构成,上述烟囱状结构体具有朝规定方向开口的狭缝状的第1开口部(7A)和在比上述第1开口部靠上方的高度位置朝不同的方向开口的第2开口部(7B)。



CN 118749056 A

1.一种形成流动层的分散板,该分散板用于形成粉粒体的流动层,其特征在于,

上述分散板由基板、多个小孔和烟囱状结构体甲板部构成,上述多个小孔设于上述基板,上述烟囱状结构体甲板部分别在上述小孔中配置有烟囱状结构体,

上述烟囱状结构体具有:朝规定的方向开口的狭缝状的第1开口部;以及在比上述第1开口部靠上方的高度位置朝不同的方向开口的第2开口部。

2.如权利要求1所述的形成流动层的分散板,其特征在于,

上述基板是在由金属构成的片板上贴合绝热材而成的结构。

3.如权利要求1所述的形成流动层的分散板,其特征在于,

上述烟囱状结构体由钛、聚四氟乙烯(PTFE)、不锈钢之中的任意一者构成。

4.如权利要求1所述的形成流动层的分散板,其特征在于,

上述烟囱状结构体由圆筒状的塔部和将上述塔部的上端开口封堵的顶部构成,在上述塔部的周壁形成有上述第1开口部以及第2开口部。

5.如权利要求4所述的形成流动层的分散板,其特征在于,

上述顶部在内部具有中空结构。

6.如权利要求1所述的形成流动层的分散板,其特征在于,

上述第2开口部是狭缝状。

7.如权利要求1所述的形成流动层的分散板,其特征在于,

上述第1开口部朝着设有粉粒体的排出部的方向形成于上述烟囱状结构体。

8.一种流动层干燥机,其特征在于,

上述流动层干燥机使用权利要求1~7中任一项所述的形成流动层的分散板。

形成流动层的分散板以及流动层干燥机

技术领域

[0001] 本发明涉及在干燥机、冷却机、焚烧炉等广义的反应器中使用而用以形成粉粒体的流动层的分散板、以及使用上述分散板的流动层干燥机。

背景技术

[0002] 流动层干燥机通过从多孔板等分散板吹起热风,将粉粒体原料设为流动化状态,从而高效地同时进行与热风的接触以及蒸发物的移动。因而,由于是干燥效率良好的装置,并且在装置主体没有可动部,故而具有保养容易这样的优点。

[0003] 在专利文献1中,作为流动层干燥机的多孔板公开了以下结构:当在材料平板穿设任意形状的小孔时,使与材料平板中的上述孔相当的构件变形而分别形成出朝一方释放的开放部、覆盖孔的屋顶状隆起部和位于该开放部的下部的突起体,另外使上述开放部朝着粉末的流动方向。并且记载了:根据这样构成的多孔板,具有能防止粉粒体原料向多孔板的下方下落以及可预先自由选择粉粒体原料的吹起方向的优点。

[0004] 在专利文献2中公开了以下多孔板:在流动层用气体吹入多孔板中,将在一个方向的侧面具有开口的开孔和在与该开孔相反方向的侧面具有开口的开孔成对地在金属板上配置多个,且将在一个方向的侧面具有开口的开孔的开口面积设为在相反方向的侧面具有开口的开孔的开口面积的1.1~1.5倍的范围。并且记载了:在该流动层用气体吹入多孔板中,即便在高压力损失条件(厚的粉体层条件)下使用,也可抑制气体滑动现象,可提供达成能将运转结束时的层内粉体短时间完全排出的必要最低限度的水平方向矢量(推进作用)的多孔板。

[0005] 另外,在专利文献2的说明书中,作为与现有技术相当的多孔板,存在着出于在运转结束时使层内粉体顺场地排出的目的而使狭缝状开口部朝着一个方向的多孔板。但是,这样的多孔板若使用在大的(高的)压力损失区域中,则会在多孔板上形成与气体滑动同等或是其以上程度的强的水平方向气流,因而,投入到层内的粉体会乘着该水平气流而朝前方被吹跑,呈现出要在投入部形成流动粉体层极为困难的状况。对此记载了:在本发明的具有上述双方向的开孔的多孔板中,若将空气吹入这样的多孔板,则从一个方向的开孔喷出的空气跟从与之成对的反方向的开孔喷出的空气在流动层内碰撞,左右的矢量相抵,具有从一个方向的开孔喷出的空气量跟从与之成对的反方向的开孔喷出的空气量的差量程度的水平方向的矢量,大部分成为具有上方向的矢量的气流。

[0006] 在专利文献3中公开了以下流化床焚烧炉的空气分散装置:其具备由耐火材料制成的多个空气分散块和配备在该空气分散块的下侧的多孔板,上述空气分散块的空气吹出口朝向大致水平方向,且该空气分散块中的空气流路在中途没有收窄地具有大致均匀的截面面积,上述多孔板由在高度方向空开间隙地大致平行配设的多层多孔单板构成,各层相邻的上述多孔单板的小孔以相对于垂直方向不重叠的方式隔开水平距离地配设。并且记载了:通过设成这样的空气分散装置,不会发生堵塞,能进行均等的分散,另外也不存在发生腐蚀的可能性。

[0007] 在专利文献4中公开了设在循环流化床锅炉系统所使用的送风板上的风帽。该风帽包括帽体和帽盖,在帽体上设有螺旋排气口,帽盖的截面为圆弧状,在螺旋排气口设有网状遮挡片,帽体的口径大于通气孔的孔径。并且,通过设成这样的风帽,形成于帽体的螺旋排气口能形成螺旋的气流,同时能使气流均匀地分布,通过帽盖和网状遮挡片相对排气口的配置能有效地遮挡异物(例如煤炭燃烧生成的煤渣、未燃煤炭等)。

[0008] 在先技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特公昭49—34901号公报

[0011] 专利文献2:日本特开平9—89457号公报

[0012] 专利文献3:日本实公昭60—9558号公报

[0013] 专利文献4:中国专利第108167824号公报

发明内容

[0014] 发明所要解决的课题

[0015] 本发明的目的在于考虑上述各种背景技术而提供用于形成流动层的分散板,通过同时达成运转结束时的排出性以及运转时的稳定的流动层形成,进一步提高了干燥效率、作业效率。

[0016] 用于解决课题的方案

[0017] 为了达成上述的目的,本发明设成为以下的〔1〕~〔8〕所述的形成流动层的分散板以及流动层干燥机。

[0018] 〔1〕一种形成流动层的分散板,该分散板用于形成粉粒体的流动层,其特征在于,

[0019] 上述分散板由基板、多个小孔和烟囱状结构体甲板部构成,上述多个小孔设于上述基板,上述烟囱状结构体甲板部分别在上述小孔中配置有烟囱状结构体,

[0020] 上述烟囱状结构体具有:朝规定的方向开口的狭缝状的第1开口部;以及在比上述第1开口部靠上方的高度位置朝不同的方向开口的第2开口部。

[0021] 〔2〕如上述〔1〕所述的形成流动层的分散板,其特征在于,上述基板是在由金属构成的片板上贴合绝热材而成的结构。

[0022] 〔3〕如上述〔1〕所述的形成流动层的分散板,其特征在于,上述烟囱状结构体由钛、聚四氟乙烯(PTFE)、不锈钢之中的任意一者构成。

[0023] 〔4〕如上述〔1〕所述的形成流动层的分散板,其特征在于,上述烟囱状结构体由圆筒状的塔部和将上述塔部的上端开口封堵的顶部构成,在上述塔部的周壁形成有上述第1开口部以及第2开口部。

[0024] 〔5〕如上述〔4〕所述的形成流动层的分散板,其特征在于,上述顶部在内部具有中空结构。

[0025] 〔6〕如上述〔1〕所述的形成流动层的分散板,其特征在于,上述第2开口部是狭缝状。

[0026] 〔7〕如上述〔1〕所述的形成流动层的分散板,其特征在于,上述第1开口部朝着设有粉粒体的排出部的方向形成于上述烟囱状结构体。

[0027] 〔8〕一种流动层干燥机,其特征在于,上述流动层干燥机使用上述〔1〕~〔7〕中任一

项所述的形成流动层的分散板。

[0028] 发明的效果

[0029] 根据上述的本发明所涉及的分散板,形成于烟囱状结构体的第1开口部和第2开口部形成为其高度和方向不同,因而,从各个开口部供给的气流的矢量不会相抵,通过比较靠近基板的开口部(高度较低的开口部)的气流,可获得运转结束时的排出功能,并且在运转时难以发生气体滑动那样的现象。因此,利用均匀的气流,对于任意层厚都能确保稳定的流动层,能实现干燥效率、作业效率的提高。

附图说明

[0030] 图1是示出本发明所涉及的分散板的一个实施方式的图,(A)是俯视图,(B)是主视图。

[0031] 图2是示出在烟囱状结构体上形成的第1开口部和第2开口部的基本位置关系的图,(A)是剖切面在左右不同的横剖视图,(B)是主视图,(C)是右视图,(D)是左视图。

[0032] 图3是示出配置有烟囱状结构体的烟囱状结构体甲板部的一个实施方式的立体图。

[0033] 图4是示出烟囱状结构体甲板部的一个实施方式的主视图。

[0034] 图5是烟囱状结构体甲板部的沿着图1的I—I线的部分的放大剖视图。

[0035] 图6是烟囱状结构体甲板部的沿着图1的II—II线的部分的放大剖视图。

[0036] 图7是烟囱状结构体甲板部的沿着图4的III-III线的部分的剖视图。

[0037] 图8是烟囱状结构体甲板部的沿着图4的IV—IV线的部分的剖视图。

[0038] 图9是概念性示出本发明所涉及的流动层干燥机的一个实施方式的侧视图。

具体实施方式

[0039] 以下,参照附图对本发明所涉及的形成流动层的分散板以及流动层干燥机的实施方式进行详细说明。

[0040] 图1是示出本发明所涉及的分散板的一个实施方式的图。本发明所涉及的分散板1由基板2、穿设于上述基板2的多个小孔3以及分别配置在上述小孔3中的烟囱状结构体(日文:チムニー)4构成。另外,在本说明书中,将配置有烟囱状结构体(烟筒结构)的甲板部(日文:デッキ)设为烟囱状结构体甲板部。

[0041] 基板2是在片板2A上贴合绝热材2B而成的结构(参照图3)。片板2A由金属制平板形成,例如由不锈钢、碳钢之中的任意一者形成。绝热材2B若是具有耐热性且导热率比金属低的素材即可使用,例如由珠光体、玻璃棉之中的任意一者形成。基板2的厚度根据所使用的反应器的种类、大小等,另外根据所使用的上述片板2A、上述绝热材2B的材质等,分别设计成最佳值,不存在特别限定的厚度。例如,可设成为在厚度5~10㎜的由不锈钢制平板构成的片板2A上贴合厚度20~30㎜的包含珠光体的绝热材2B而成的基板2。

[0042] 在基板2的板面上,以贯通上述板面的状态形成有多个小孔3。小孔3只要在基板2的板面上均匀且没有偏倚地形成即可,除了图1所示的交错状配置以外,也可以是平行列配置等。小孔3的大小和配置间隔也是根据所使用的反应器的种类、大小等分别设计成最佳值。例如,可将直径30~70㎜的圆形的小孔4设成为图1所示的L1为60~140㎜且L2为30~50㎜

的交错状配置。

[0043] 在各个小孔3,分别设有配置了烟囱状结构体4的烟囱状结构体甲板部。烟囱状结构体4由具有耐热性的材料形成,例如,优选使用钛、聚四氟乙烯(PTFE)、不锈钢。烟囱状结构体4由塔部4A和将上述塔部4A的上端开口封堵的顶部4B构成(参照图3、图4)。塔部4A和顶部4B既可以一体地形成,或者也可以是将分体结构接合而成的构成。在一体地形成的场合,能通过切削加工或依靠3D打印机进行的3D造形制作。

[0044] 烟囱状结构体4的形状根据穿设于基板2的小孔3的形状而确定,若小孔3是圆形,则形成为具有圆筒状的塔部4A的烟囱状结构体4,若小孔3是四方形,则形成为具有四方筒状的塔部4A的烟囱状结构体4。烟囱状结构体4能插入到小孔3中,圆筒状的塔部4A的直径例如是25~70mm的范围。从绝热性的观点来看,烟囱状结构体4优选设为在内部具有封闭空间的中空结构(双重壁结构),在图示的实施方式中,顶部4B和朝基板2的上方突出的部位的塔部4A形成为在内部具有封闭空间8的中空结构(双重壁结构)(参照图5、图6)。

[0045] 烟囱状结构体4插入在形成于基板2的小孔3中,固定于基板2而形成为烟囱状结构体甲板部。在图示的实施方式中,在圆筒状的塔部4A的下方部外周面形成阳螺纹5,通过与上述阳螺纹5拧合的锁定螺母6而在基板2的背侧被固定(参照图3、图4)。但是,烟囱状结构体4向基板2的固定方法并不限于此。

[0046] 在配置于小孔3且朝基板2的上方突出的部位的烟囱状结构体4的塔部4A的周壁,穿设有开口部7。开口部7形成为形成高度以及形成方向不同的第1开口部7A和第2开口部7B。即,第1开口部7A和第2开口部7B形成为所形成的高度位置不同,并且开口朝着的方向不同(参照图2~图8)。

[0047] 图2示出了形成于烟囱状结构体4的上述第1开口部7A和第2开口部7B的基本位置关系。如图2所示那样,第1开口部7A形成在靠近基板2的板面的高度低的位置。另外,其开口方向形成为开口中心在图2中朝向右侧。第2开口部7B在比上述第1开口部7A靠上方的高度高的位置,形成为开口中心在图2中朝向左侧。第2开口部7B只要形成在高度比第1开口部7A高的位置即可,优选形成在高出5mm以上的位置,更优选形成在高出10mm以上的位置。另外,第1开口部7A和第2开口部7B只要其开口方向不完全一致即可,最优选是如图2所示那样开口方向完全相反且开口角度范围相互不重叠的形态。

[0048] 关于上述第1开口部7A和第2开口部7B,基于图3~图8所示的烟囱状结构体4的实施方式的附图进行更具体的说明。

[0049] 在将以基板2的上表面为基准的塔部4A的最高部的高度设为h的场合,第1开口部7A形成在相距基板为h×(1/2)以下的位置,优选形成在h×(1/3)以下的位置(参照图4)。出于运转结束时的粉粒体的排出的观点,第1开口部7A的形状是相对于基板2平行的细长的狭缝状。狭缝状的第1开口部7A优选其狭缝宽度w为1~5mm,更优选为1~3mm。另外,狭缝宽度w无需均匀,也可以存在变化,例如也可以像图示的实施方式那样形成为宽度w暂时变窄的狭缝状。通过设成宽度w暂时变窄的狭缝状,与宽度窄的部位相比,提高了宽度大的部位的流速分布,能使气流在特定的方向较强地作用。至于狭缝长度,在形成于圆筒状的塔部4A的周壁的场合,按围绕中心轴的角度θ(在塔部不是圆筒状的场合下按围绕以图心为中心的轴的角度),优选是15~180度,更优选是90~180度(参照图7)。上述构成的第1开口部7A形成在至少1个塔部4A的周壁。

[0050] 在图示的实施方式中,在相距基板为h×(1/4)的位置,将狭缝宽度w从3mm暂时收窄成1mm的狭缝状且狭缝长度按围绕塔部4A的中心轴的角度θ为80度的2个第1开口部7A、7A按以下方式形成:使各个狭缝状的开口部的狭缝宽度w大的那侧邻接于圆筒状的塔部4A的右侧的周壁,且使各个开口部的开口中心〔θ×(1/2)〕所朝向的方向α、β错开100度(参照图4、图7)。通过这样将开口部划分为多个,即便围绕中心轴的角度θ设定得大也可保证强度,烟囱状结构体难以发生变形。另外,在由双层壁构成的圆筒状的塔部4A的周壁,以由壁体将双层壁间的上下左右端封堵的通路状态形成上述第1开口部7A(参照图6、图7)。通过这样设成为具有通路的开口部,能使从该开口部喷出的气流的流动变得强烈且稳定。

[0051] 第2开口部7B形成在相距基板超过h×(1/2)的位置,优选形成在h×(2/3)以上的位置(参照图4)。另外,第2开口部7B形成在上述第1开口部7A的5mm以上上方的位置,优选形成在10mm以上上方的位置。第2开口部7B的形状若形成在不与从上述的第1开口部7A排出的气流干涉的高度位置及方向,则可使用任意形状,作为一例,可列举相对于基板2平行的细长的狭缝状。

[0052] 上述构成的第2开口部7B形成有至少1个,形成在与上述的第1开口部7A的开口的方向不同的方向(各个狭缝状的开口部7A、7B的围绕塔部4A的中心轴的角度范围的中心线所朝向的方向不一致的方向),最好是相反方向,且形成为相互的角度范围不重叠。

[0053] 在图示的实施方式中,在塔部4A的h×(3/4)的位置且上述的第1开口部7A的上方的位置,将狭缝宽度w从3mm暂时收窄成1mm的狭缝状且狭缝长度按围绕塔部4A的中心轴的角度θ为80度的2个第2开口部7B、7B按以下方式形成:使各个狭缝状的开口部的狭缝宽度w大的那侧邻接于与上述的2个第1开口部7A、7A的形成位置相反侧的左侧的周壁,且使各自的开口中心〔θ×(1/2)〕所朝向的方向α、β错开100度地形成,位于与上述第1开口部7A相反的方向,且相互的角度范围不重叠(参照图4、图8)。另外,上述第2开口部7B也是以由壁体封堵双层壁间的上下左右端的通路状态形成在由双层壁构成的圆筒状的塔部4A的周壁上(参照图6、图8)。

[0054] 形成有上述第1开口部7A以及第2开口部7B的塔部4A的上端开口由顶部4B封堵。出于防止处理物堆积的观点,优选将顶部4B的上表面形成为顶角90~140度的圆锥形状。在图示的实施方式中,顶部4B形成为在上表面为顶角110度的圆锥形状的内部具有封闭空间8的中空结构(参照图5、图6)。

[0055] 由上述的塔部4A以及顶部4B构成的烟囱状结构体4配置在形成于基板2的各个小孔3,构成了具有烟囱状结构体甲板部的分散板1。此时,设于烟囱状结构体4的第1开口部7A用于由从上述开口部7A喷出的气流在运转结束时使处理物向反应器的排出部移动,将第1开口部7A朝着设有排出部的方向设置。

[0056] 以上,根据所说明的本发明所涉及的分散板1,由于在基板2配置有绝热材2B,所以,即便使用高温的气流也难以发生处理物的熔融。尤其是在像实施方式那样将烟囱状结构体4设成为在内部具有封闭空间8的中空结构(双重壁结构)的场合,进一步提高了绝热性,成为难以发生处理物的熔融的分散板。另外,形成于烟囱状结构体4的第1开口部7A和第2开口部7B由于形成为其高度和方向不同,所以,从各个开口部供给的气流的矢量不会相抵而有助于流动层的形成,另外,通过比较靠近基板2的开口部(高度较低的第1开口部7A)的气流,可获得运转结束时的排出功能,并且在运转时难以出现气体滑动那样的现象。因而,

对于任意层厚都能确保稳定的流动层,能实现干燥效率、作业效率的提高。

[0057] 与之相比,对于之前作为背景技术列举的专利文献2的多孔板,通过使用成对的相反方向的气流,可在一定程度上抑制气体滑动现象,但却无法针对运转结束时的层内粉体排出获得充分的排出作用。而在为了获得充分的排出作用将一方的开孔进一步扩大的场合,会发生气体滑动现象。因而,无法达成针对同时实现稳定的流动层的形成以及运转结束时的排出性这样课题的解决方案。

[0058] 上述的本发明所涉及的分散板1通过在作为一种反应器的干燥机中使用,能提供干燥效率以及作业效率良好的流动层干燥机。图9是概念性示出使用了本发明所涉及的上述分散板1的流动层干燥机的一个实施方式的侧视图。图示的流动层干燥机10具有干燥容器11、处理粉粒体投入口12、处理粉粒体排出口13、流动化气流供给部14和排出口15。

[0059] 干燥容器11呈现中空箱型形状,在一端侧形成有处理粉粒体投入口12,在另一端侧的下部形成有处理粉粒体排出口13。在该场合,处理粉粒体投入口12、处理粉粒体排出口13可以在干燥容器11的端部分别各设置1个,但也可以将任意一方或者双方设置多个。在干燥容器11内,经由上述处理粉粒体投入口12通过未图示的供给机连续地供给处于湿润状态的粉粒体。另外,从干燥容器11内,经由上述处理粉粒体排出口13向未图示的回收斗等排出经过干燥处理后的粉粒体。

[0060] 通过从底部隔开规定距离地设置上述的本发明所涉及的分散板1,干燥容器11的内部被划分成上部的干燥室16和下部的热风室17。此时,设于分散板1的第1开口部7A以用于由从上述开口部7A喷出的气流在运转结束时使处理粉粒体朝装置的排出部侧移动的方式,使第1开口部7A的开口中心朝着形成于干燥容器11的上述处理粉粒体排出口13定向地设置。并且,干燥容器11在其下部划分出的热风室17连接流动化气流供给部14,在上部划分出的干燥室16的顶棚部形成有将流动化气流以及产生气体排出的排出口15。上述流动化气流供给部14能由送风机18、加热器19构成。上述排出口15经由旋风分离器20与排风机21连接。

[0061] 干燥容器11的干燥室16通过多个(图示的实施方式中为3个)的分隔板22在处理粉粒体的流动方向分割成多个室(图示的实施方式中为4个室)。各分隔板22a、22b、22c沿着与处理粉粒体的流动方向正交的垂直方向配置,并且在处理粉粒体的流动方向按规定间隔配置,左右的端部安装在干燥容器11的内壁面,下端部与分散板1空开规定间隙地定位,在各分隔板22a、22b、22c与分散板1之间分别确保了处理粉粒体的通过开口部23a、23b、23c。

[0062] 如上述那样,干燥容器11通过设置各分隔板22a、22b、22c而划分成第1干燥室16a、第2干燥室16b、第3干燥室16c和第4干燥室16d。在该场合,第1干燥室16a成为进行粉粒体的初期干燥的区域(预热干燥区域)。第2以及第3干燥室16b、16c成为进行粉粒体的中期干燥的区域(恒率干燥区域)。并且,第4干燥室16d成为进行粉粒体的后期干燥的区域(减率干燥区域)。

[0063] 上述流动层干燥机10从处理粉粒体投入口12供给粉粒体,并且从流动化气流供给部14经过热风室17以及分散板1将流动化气流向干燥室16供给,由此,在该分散板1的上方形成规定厚度的流动层。并且,从处理粉粒体投入口12供给的粉粒体通过从形成于分散板1的第1开口部7A以及第2开口部7B喷出的气流而变为流动化状态,可高效地同时进行与热风的接触以及蒸发物的移动,一边在第1干燥室16a、第2干燥室16b、第3干燥室16c和第4干燥

室16d移动一边受到高效的干燥处理,从处理粉粒体排出口13排出。此时,由于形成于烟囱状结构体4的第1开口部7A和第2开口部7B以其高度和方向不同的方式形成,所以,从各个开口部供给的气流的矢量不会相抵而是有助于流动层的形成,另外,通过比较靠近基板2的开口部(高度较低的第1开口部7A)的气流,可获得运转结束时的排出功能,并且在运转时难以出现气体滑动那样的现象。因而,对于任意层厚都能确保稳定的流动层,能实现干燥效率、作业效率的提高。

[0064] 以上,说明了本发明所涉及的形成流动层的分散板以及流动层干燥机的实施方式,但本发明并不限定于已述的实施方式,当然可以在权利要求书所记载的本发明的技术构思的范围内施加各种变形及变更。

[0065] 工业实用性

[0066] 本发明所涉及的形成流动层的分散板可广泛地用于在干燥机或焚烧炉等反应器中形成流动层。

[0067] 附图标记的说明

[0068] 1:分散板,2:基板,2A:片板,2B:绝热材,3:小孔,4:烟囱状结构体,4A:塔部,4B:顶部,5:阳螺纹,6:锁定螺母,7:开口部,7A:第1开口部,7B:第2开口部,8:封闭空间,10:流动层干燥机,11:干燥容器,12:处理粉粒体投入口,13:处理粉粒体排出口,14:流动化气流供给部,15:排出口,16:干燥室,16a~16d:第1~第4干燥室,17:热风室,18:送风机,19:加热器,20:旋风分离器,21:排风机,22、22a~22c:分隔板,23a~23c:通过开口部。

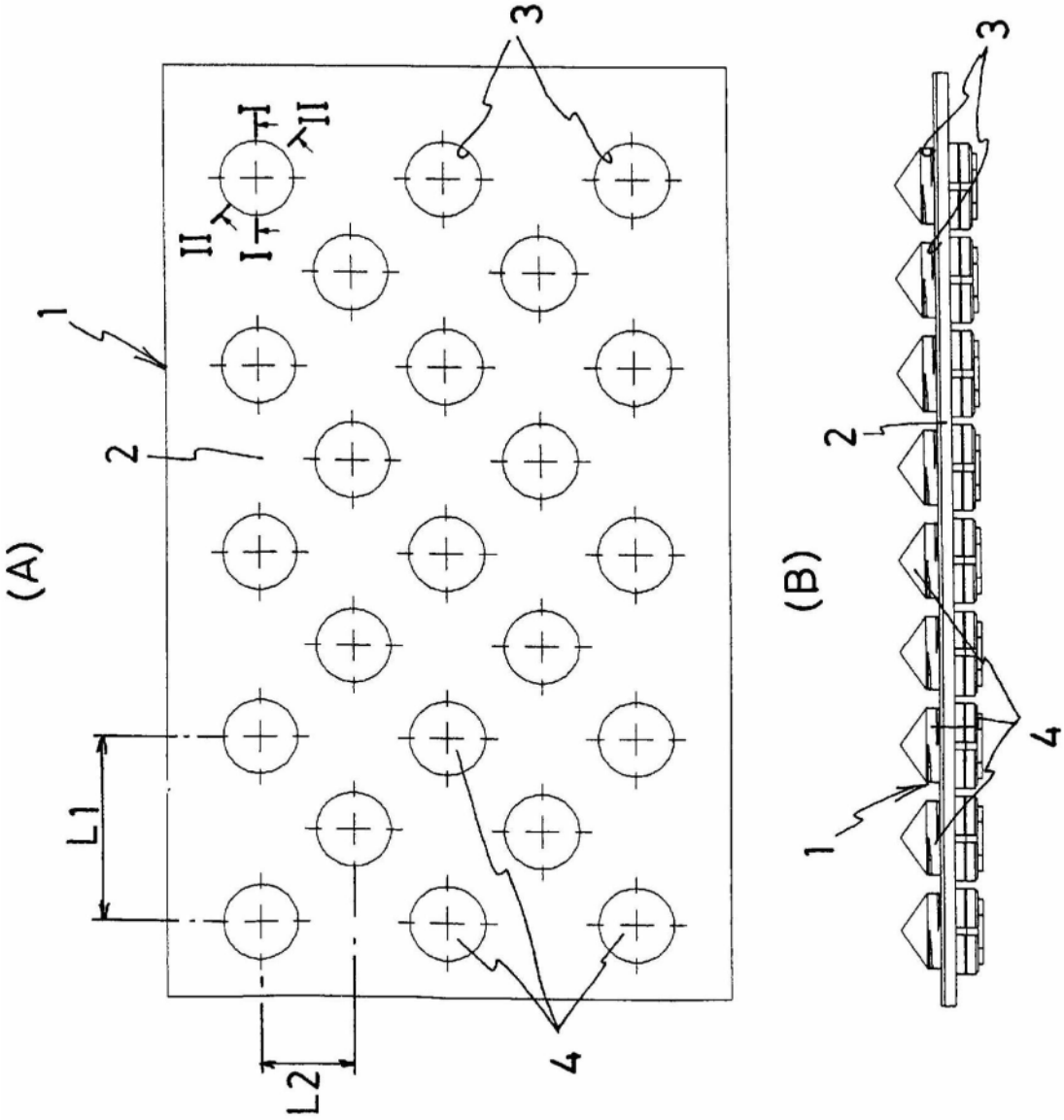


图1

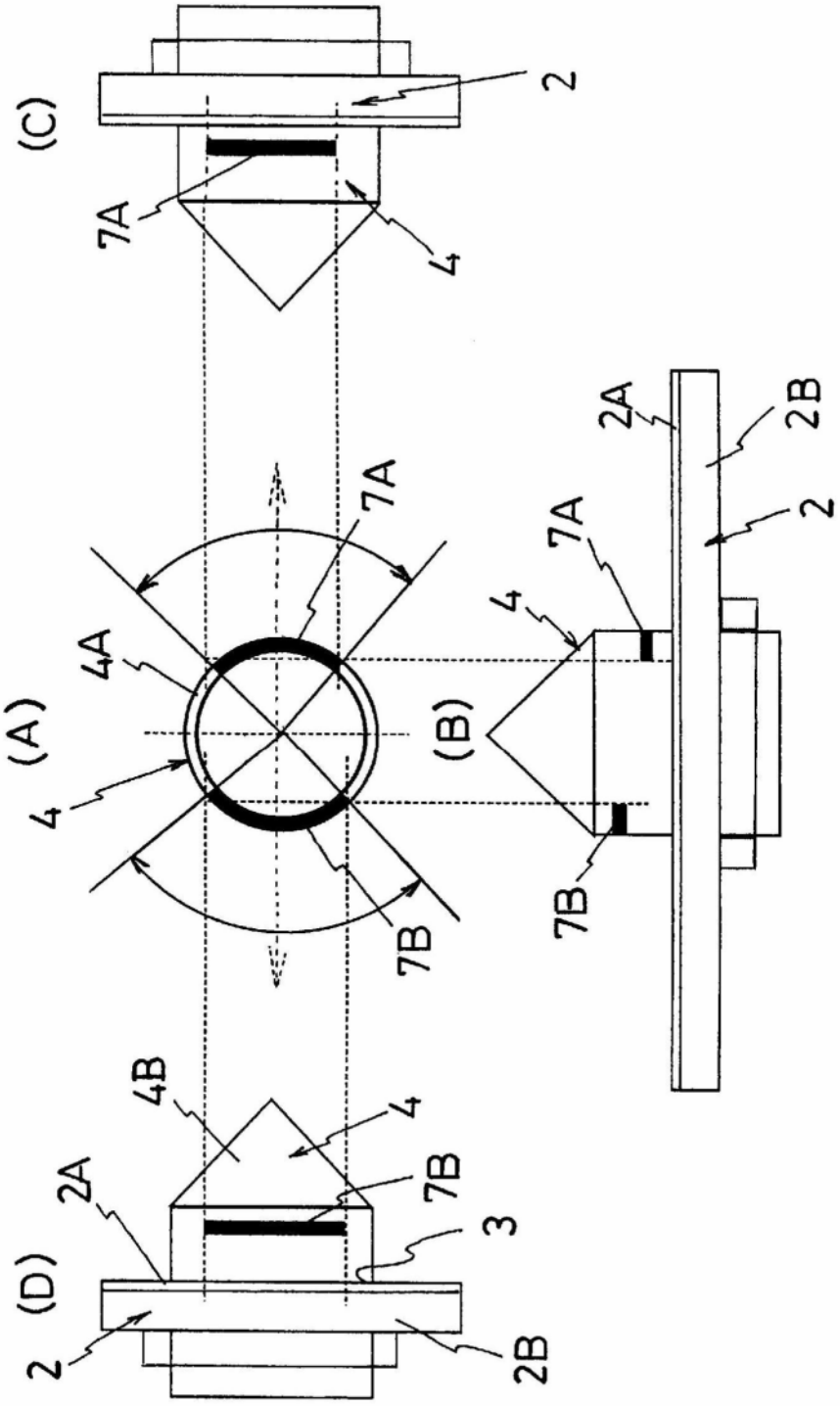


图2

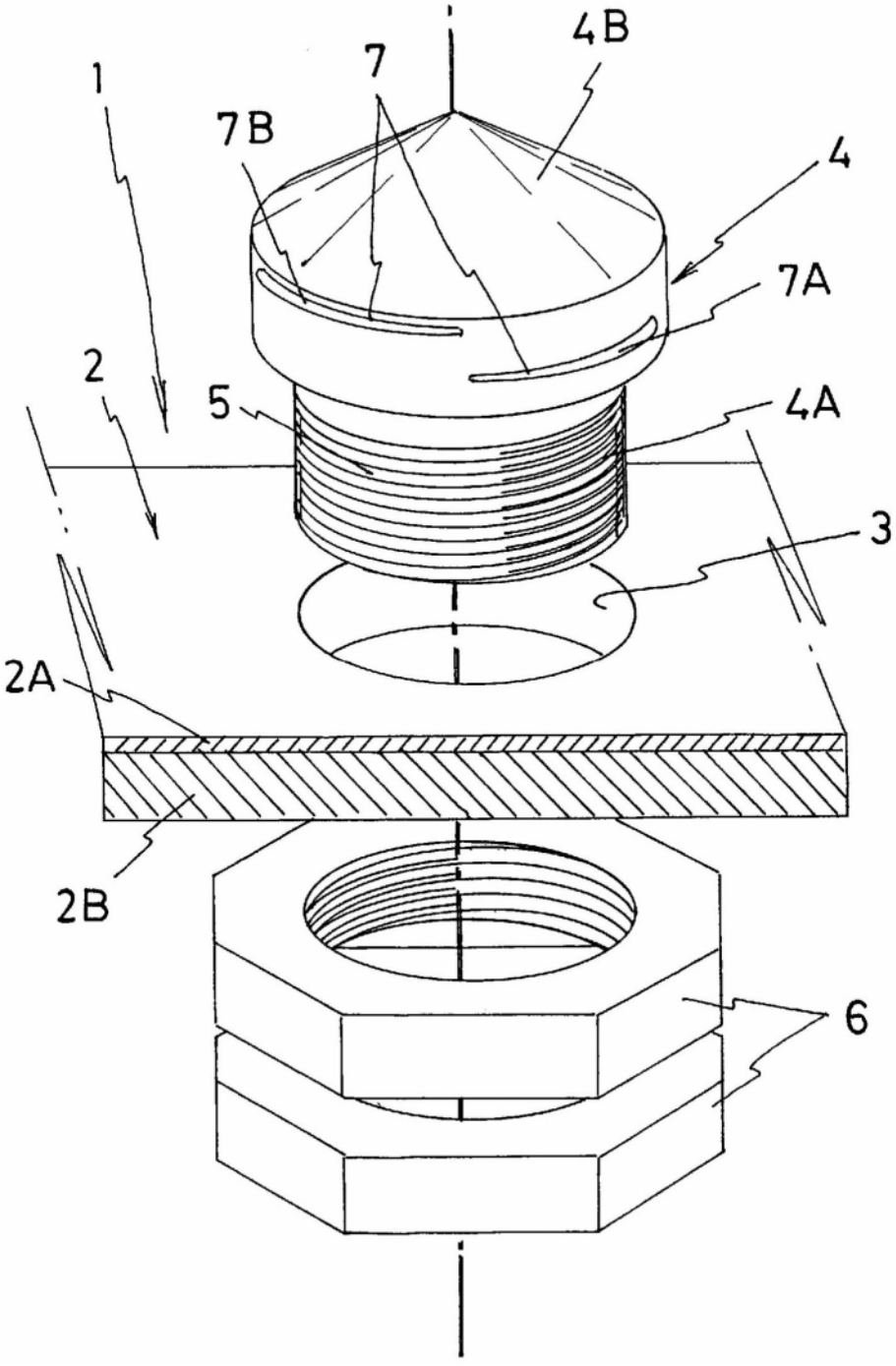


图3

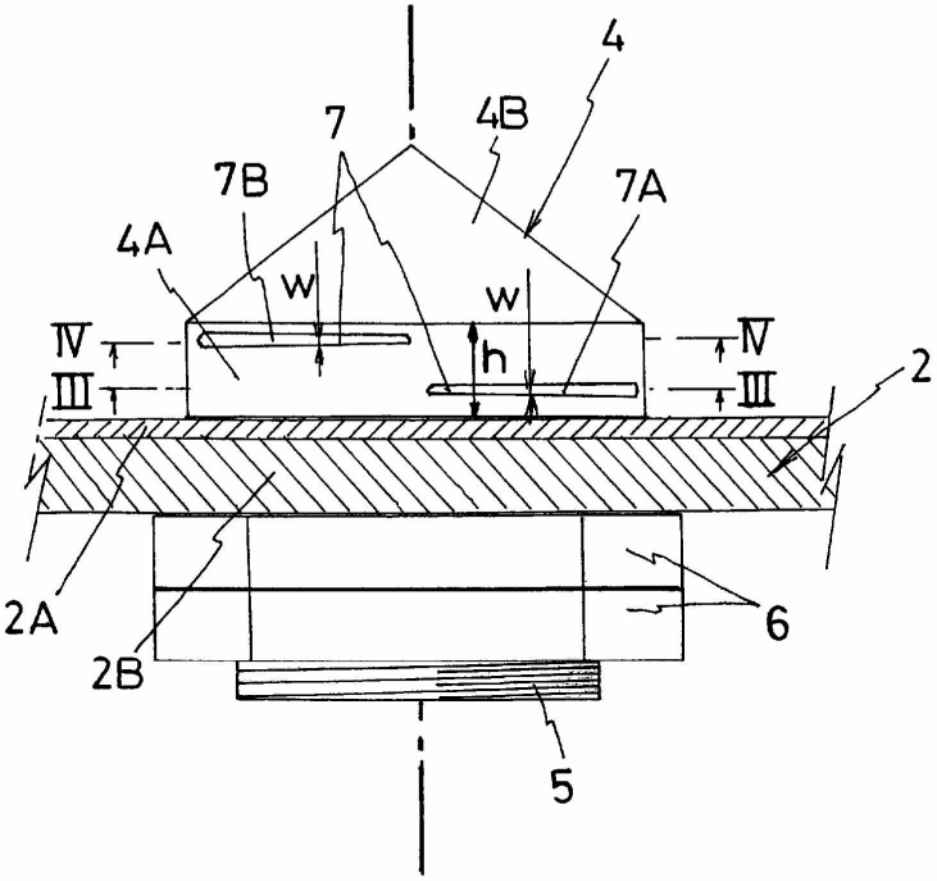


图4

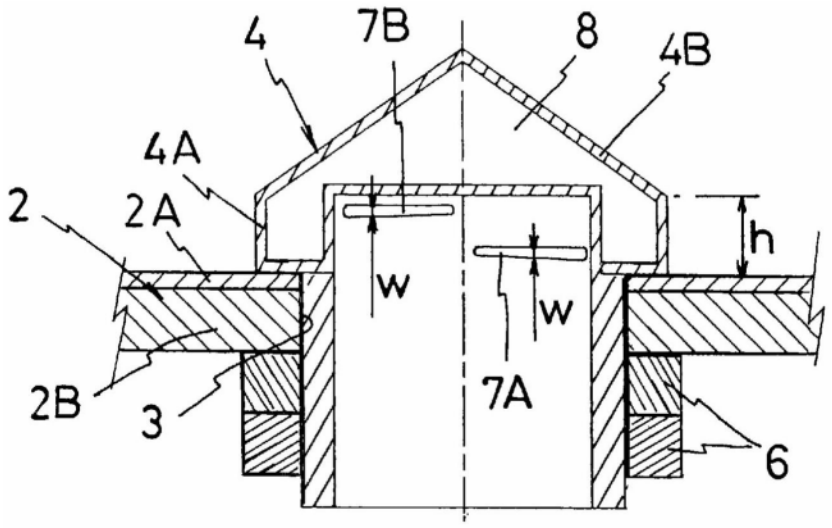


图5

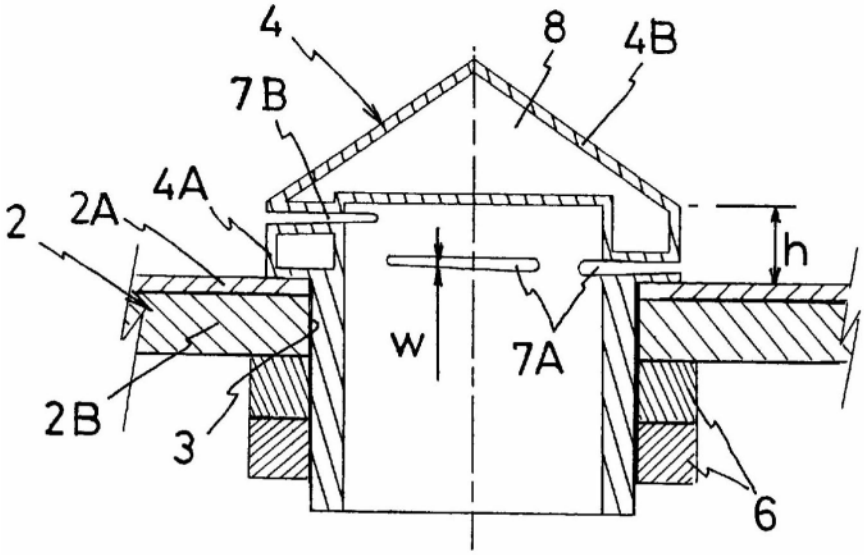


图6

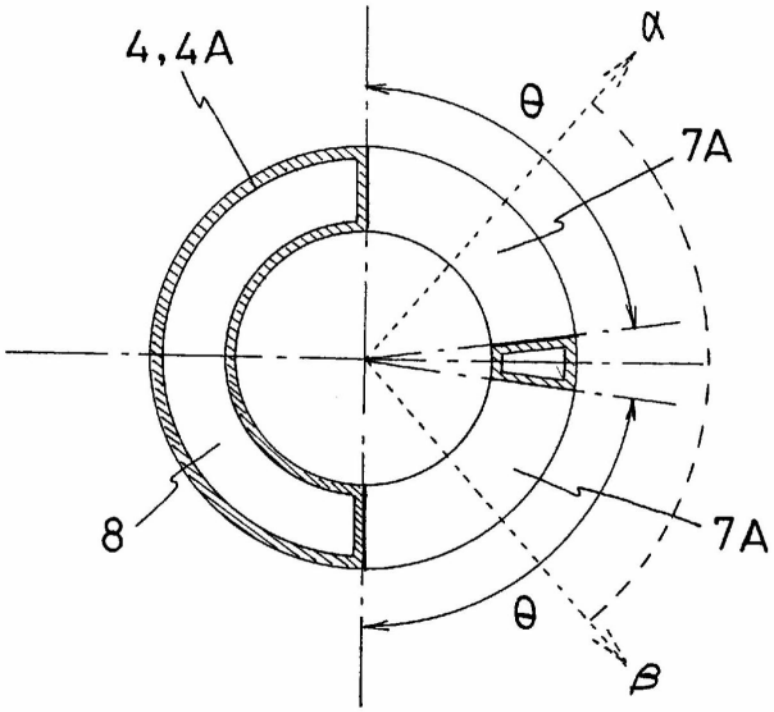


图7

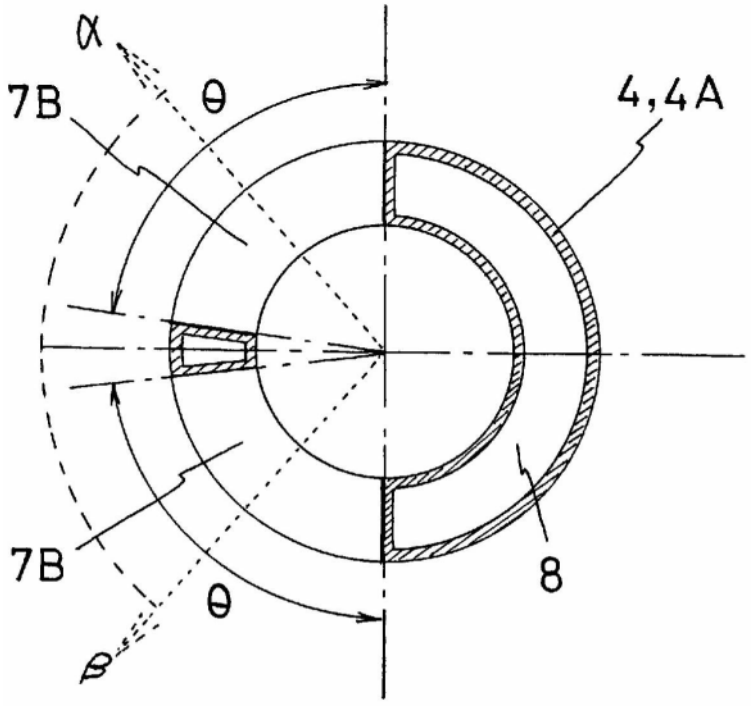


图8

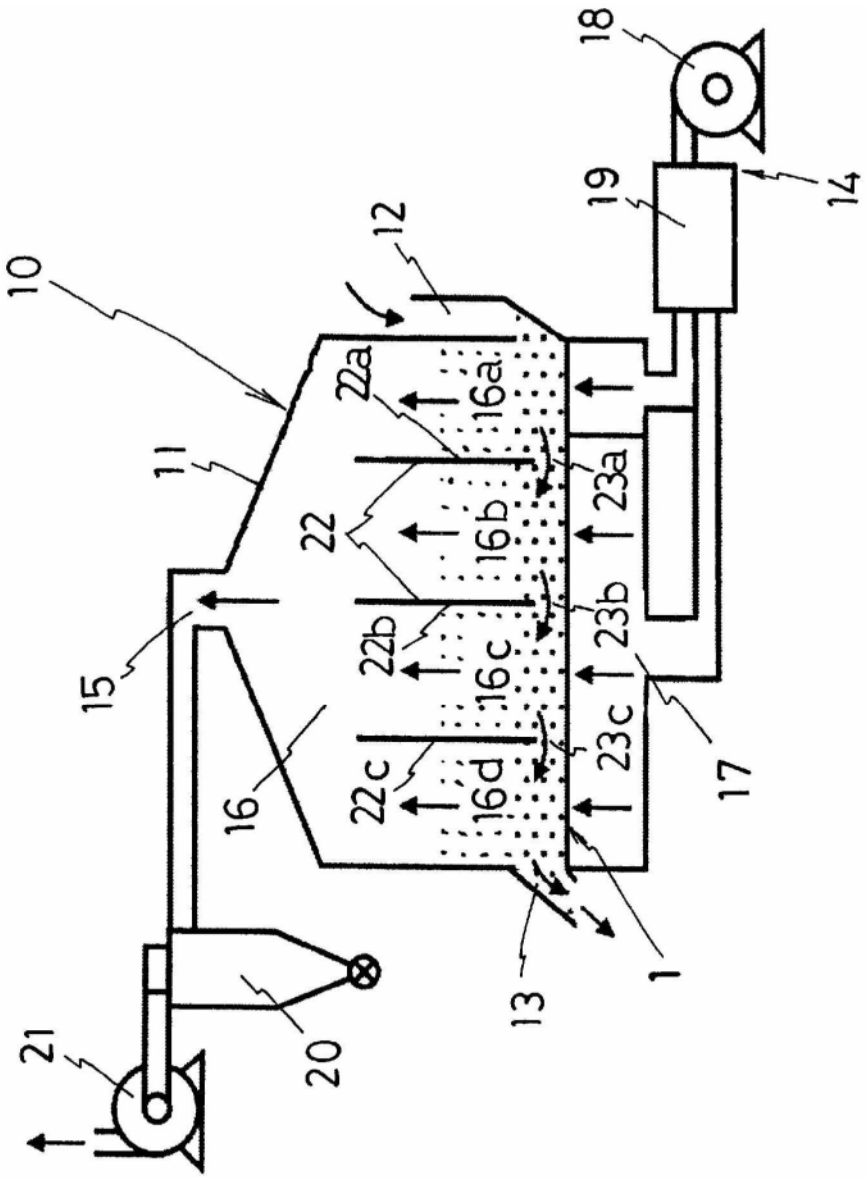

18
19
14
12
10
22a
16a
11
23a
22
16b
22b
23b
16c
15
16
22c
16d
23c
17
1
13
21
20

图9