(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102036731 B
(45)授权公告日 2013.07.10

(21)申请号 200980110257.X
(22)申请日 2009.03.25
(30)优先权数据
10-2008-0027179 2008.03.25 KR
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.09.21
(86)PCT申请的申请数据
PCT/KR2009/001506 2009.03.25
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/120012 KO 2009.10.01
(73)专利权人 埃克迪莫株式会社
地址 韩国大田
专利权人 权重天
(72)发明人 权重天
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 李贵亮
(51)Int.Cl.
B01D 21/02(2006.01)
(56)对比文件
KR 10200683172 A,2006.07.20, 全文.
JP 3907740 B2,2007.01.26, 全文.
US 2005087480 A1,2005.04.28, 全文.
KR 1020050005063 A,2005.01.13, 全文.
审查员 刘学禹

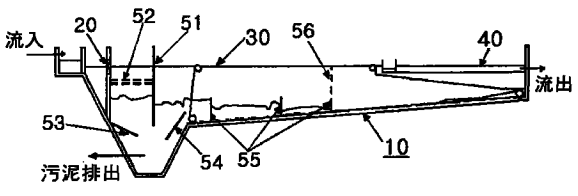
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

自行凝集功能的长方形沉淀系统

(57)摘要

本发明涉及沉淀池的结构,在包括上流侧的漏斗部、沉淀部及下流侧的流出部组成;在所述漏斗部内具有流入水导入侧面形成的垂直折流板、污泥收集器及流出堰的一般长方形沉淀系统:由①在上述漏斗部水平面积的50～80%的位置设有下部从底部偏离20cm～水位的60%、隔断水流的上部的垂直分隔;②为了流入水能垂直向下层流流动(Laminar Flow)而形成多个透水孔、位于上述垂直折流板和垂直分隔板之间的平行折流板;组成的自行凝集功能的长方形沉淀系统。按照本发明,污水流入时,能够引导在流入水里的浮游物自行凝集,扩大浮游物的絮体并提高流入部分的浮游物浓度。不仅如此,处理水形成平行流而流动时,防止浮游物在沉淀池内阶段性地沉降,被段落流或者密度流推到下游,可提供沉淀效率和处理水质优秀的沉淀系统。



CN 102036731 B

1. 一种具有自行凝集功能的长方形沉淀系统，其特征在于，

具有上游侧的漏斗部和下游侧的底面倾斜部，在所述漏斗部的流入口 (21) 侧形成有垂直折流板并在所述漏斗部堆积污泥，所述底面倾斜部具有污泥收集器和流出堰，其中，

还具有 ：垂直分隔板，其在相当于所述漏斗部长度的 30 ～ 100％的位置，设为下部距离底面 20cm ～水深的 60％，并切断水流的上部 ；以及多个水平折流板，其位于所述垂直折流板与垂直分隔板之间，并且形成有多个透水孔，以使流入水垂直向下进行层流流动。

2. 根据权利要求 1 所述的具有自行凝集功能的长方形沉淀系统，其中，

在所述垂直折流板的下部设置有相对所述垂直折流板呈 60 ～ 150° 的防止短流折流板，以防将在漏斗部沉淀的剩余污泥和回流污泥排出时发生短路。

3. 根据权利要求 1 所述的具有自行凝集功能的长方形沉淀系统，其中，

为保持漏斗部的污泥层并引导处理水均匀流动，在所述垂直分隔板的外侧下部设置有倾斜折流板，该倾斜折流板与所述垂直分隔板和漏斗部底面分离，并以向垂直～向下游方向倾斜 0 ～ 60° 的方式设置。

4. 根据权利要求 1 ～ 3 中任一项所述的具有自行凝集功能的长方形沉淀系统，其中，

为防止因短流而沉淀污泥向下游方向移动，设置有一个或两个以上的防止污泥移动折流板，该防止污泥移动折流板位于所述倾斜部水平面积的上游侧 60％以内，并从倾斜部底面分离 20 ～ 50cm，且切断从底面至 1/2 水深以下。

5. 根据权利要求 1 ～ 3 中任一项所述的具有自行凝集功能的长方形沉淀系统，其中，

为防止污泥向下部移动，并保持流向上部的水流层流化，设置有一个或两个以上的保持水平流折流板，该保持水平流折流板的下部距底面 20 ～ 100cm，上部距水面分离 40％以上，并在其上侧多段形成有多个透水孔。

6. 根据权利要求 4 所述的具有自行凝集功能的长方形沉淀系统，其中，

为防止污泥向下部移动，并保持流向上部的水流层流化，设置有一个或两个以上的保持水平流折流板，该保持水平流折流板的下部距底面 20 ～ 100cm，上部分离为水面以上～水深的 40％以上，并在其上侧多段形成有多个透水孔。

自行凝集功能的长方形沉淀系统

【技术领域】

[0001] 本发明涉及沉淀池(Clarifier或Sedimentation Tank)的结构，尤其提供在含有高浓度的浮游物质的污水引导浮游物质自行凝集、提高沉淀效率、防止沉降的污泥流到沉淀池下游部分的长方形沉淀系统。

【背景技术】

[0002] 用于处理污水及废水的水处理装置大部分以储存池、处理池及沉淀池组成，储存池保存污水，处理池从上述储存池受到污水而通过生物或化学的方法进行净水处理，沉淀池对经过净水处理而排出的1次处理水内的浮游物质进行凝集、沉淀而去除。

[0003] 一般而言，沉淀工程是指，含有浮游物质(Suspended Solid；SS)的污水流入到沉淀装置后，将污水里的SS沉降而去除，而只排出清洁的处理水的过程。沉淀池直接影响到水质和SS的去除，因此需要有效的沉淀池设计。

[0004] 目前通用的沉淀工程为简单的重力沉降式，就是将污水流入到长方形沉淀池，根据斯托克斯氏定律(Stokes’s Law)将沉重的SS逐渐沉降在沉淀池底部而去除的方式。

[0005] 作为重力沉降式系统，长方形斜板沉淀体统被广泛利用，其侧断面结构可以参见附图1。上述长方形斜板沉淀池(100)①由污泥堆积的上游漏斗(hopper)部以及②水位逐渐下降的下游底面倾斜部组成。在上游漏斗部内设有在与流入水的方向成为垂直的侧面形成多个流入口(21)的垂直折流板(20)。在下游的倾斜部设有以发动机(M)驱动的刮刀类型污泥收集器(30)，还在墙面上端设有流出堰(40)。在漏斗部和底面倾斜部上游形成污泥层，就是自然沉淀的污泥以及用污泥收集器(30)从倾斜部底面刮削的污泥产生的堆积层。

[0006] 以现有的长方形沉淀系统为例，流入的SS浓度越浓，沉淀的停留时间(Retention Time)越长，从而发生处理效率下降的问题。

[0007] 不仅如此，由于水温的差距和沉淀池结构的问题，水流变成偏流，因而在沉淀池底部沉淀的污泥推到下游部，污泥层的水平面积向下游逐步扩大。若污泥广泛分布在沉淀池底部，污泥的浓度就相对下降，随之难以保持回流污泥(Return sludge)的浓度，也难以保持前段的生物反映池内的污泥浓度(MLSS)。

[0008] 【发明内容】

[0009] 【解决课题】

[0010] 本发明为解决上述的现有技术的问题，提供防止长方形沉淀池下部的污泥因短流或密度流(density current)而移至下游、造成流出水的水质恶，从而去除SS的效率得以提高的沉淀系统。

[0011] 【解决方法】

[0012] 为了实现上述的目的的本发明提供一种具有自行凝集功能的长方形沉淀系统，其特征在于，具有上游侧的漏斗部和下游侧的底面倾斜部，在所述漏斗部的流入口(21)侧形成有垂直折流板并在所述漏斗部堆积污泥，所述底面倾斜部具有污泥收集器和流出堰，其中，还具有：垂直分隔板，其在相当于所述漏斗部长度的30～100％的位置，设为下部距离

底面 20cm ～水深的 60％，并切断水流的上部；以及多个水平折流板，其位于所述垂直折流板与垂直分隔板之间，并且形成有多个透水孔，以使流入水垂直向下进行层流流动。

[0013] 将因上述垂直折流板和漏斗部侧面及垂直分隔板而形成的空间叫做“凝集 well”，以便于说明。本发明是污水在上述凝集 well 停留而发生自行凝集效果的系统。

[0014] 在凝集 well，若垂直分隔板的位置与上述漏斗部的水平面积相比不到 30％（停留时间不到 5 分钟），处理水在凝集 well 停留的时间就变短，因此污泥的沉淀效果不好，与此相反，若达到 100％以上（停留时间为 30 分钟以上），沉淀效果就很好，但是垂直分隔板的外部（下游）空间（凝集 well 的出口）变窄，处理水的方向在这儿变乱，最终出现污泥上浮的问题。

[0015] 若垂直分隔板的下部下降到从底部的 20cm 以下的部分，处理水的方向就在凝集 well 的出口变乱，污泥上浮，从而污泥凝集及沉淀效果却降低，或者若上升到当前位置水位的 60％以上，处理水的停留时间就变短，污泥的凝集及沉淀效果也降低。

[0016] 按照本发明的沉淀系统提供，在上述垂直折流板的下部可以以 60 ～ 150° 的角度增加设有防止短流折流板，以防在漏斗部沉降的剩余污泥及回流污泥排出时发生短流。若设置角度不到 60° 或超过 150°，短流就会增加或防止短流效果不好。

[0017] 按照本发明的沉淀系统提供，在上述垂直分隔板的外侧下部对垂直分隔板可以以 0 ～ 60° 的角度增加设置偏离上述垂直分隔板和漏斗部的底部倾斜折流板，以便保持在漏斗部的污泥层及引导处理水均匀流动。

[0018] 按照本发明的沉淀系统提供，在上述倾斜部水平面积的上游 50％内可以设置从倾斜部的底面偏离 20 ～ 100cm、隔断从底部的水位的 1/2 以下的一个或两个以上的防止污泥移动折流板，以防沉淀的污泥被水流的短流移至下游。这时设置在最下游的防止污泥移动折流板应有多个透水孔。

[0019] 上述的防止污泥移动折流板的下部偏离距离不是拥有特殊的技术性意义，而是指污泥收集器能移动的空间。若防止污泥移动折流板超过从底部的水位的 1/2 以上，通过折流板的处理水的流速就增加而污泥会上浮。

[0020] 按照本发明的沉淀系统可以设置下部被封住、在上部形成多个透水孔的一个或两个以上的保持平行流折流板，以便防止污泥移至下游而保持流到上游的水流的层流化 (laminarization)。

[0021] 设置上述保持平行流折流板，同时或另外，在上述的防止污泥移动折 流板的最外边（下游）可以设置一个或两个以上的第 2 保持平行流折流板（省略图式），就是为了防止污泥移至下部、保持流到上部的水流的层流化而下部从底部偏离 20 ～ 100m、上部偏离水面以上～水位的 40％以上、在上部多阶段形成多个透水孔。

[0022] 【效果】

[0023] 按照本发明，流入的污水停留在沉淀系统的凝集 well，从而 SS 絮体 (floc) 越来越大，凝集及沉淀效果也逐步增加。因此，若适用按照本发明的系统，能够处理污泥浓度较高的流入水，提高回流污泥的浓度。不仅如此，能够防止在沉淀池下部沉淀的污泥移至沉淀池下游，从而提高沉淀效率，提供更为清洁的流出水。

[0024] 此外，按照本发明的沉淀系统方便适用于已设置的长方形沉淀池和新的长方形沉淀池，与现有的长方形沉淀池相比，运行及管理方便，可以减少用地面积、维修及管理费用。

[0025] 【附图简单说明】

[0026] 附图 1 是显示现有的长方形沉淀池的侧断面的图纸。

[0027] 附图 2 是显示按照本发明的长方形沉淀系统的侧断面的图纸。

[0028] 附图 3 是显示按照本发明的长方形沉淀体统的防止污泥移动折流板及污泥收集器的断面图。

[0029] 附图 4 是显示按照本发明的长方形沉淀系统的防止污泥移动折流板、保持平行流折流板及污泥收集器的位置的断面图。

[0030] 附图 5 是保持平行流折流板的结构图。

[0031] 附图 6 是电脑描写在现有的长方形沉淀池的污泥移动现象。

[0032] 附图 7 是电脑描写在按照本发明的沉淀系统上无防止污泥移动折流板时的污泥移动现象。

[0033] 附图 8 是电脑描写在按照本发明的沉淀系统上设置防止污泥移动折流板时的污泥移动现象。

[0034] 附图 9 是显示用现有技术的沉淀池底部的污泥浓度分布。

[0035] 附图 10 是显示用本发明技术的沉淀池底部的污泥浓度分布。

[0036] ***** 附图符号说明 *****

[0037] 10 :沉淀池

[0038] 20 :垂直折流板

[0039] 21 :流入口

[0040] 30 :污泥收集器

[0041] 40 :流出堰 (weir)

[0042] 51 :垂直分隔板

[0043] 52 :平行折流板

[0044] 53 :防止短流折流板

[0045] 54 :倾斜折流板

[0046] 55 :防止污泥移动折流板

[0047] 56 :保持平行流折流板

[0048] 【为实施本发明的最好形态】

[0049] 如下通过附图更为详细说明实施本发明的最佳例子。

[0050] 附图 2 是显示按照实施本发明的例子的沉淀系统一个断面的图纸，附图 3 是显示按照实施本发明的例子的沉淀池的防止污泥移动折流板和污泥收集器的位置的图纸。附图 4 是显示按照本发明的长方形沉淀池的防止污泥移动折流板、保持平行流折流板及污泥收集器的位置的图纸。附图 5 是显示保持平行流折流板的图纸。

[0051] 现有的长方形沉淀池设有有多个透水孔的垂直折流板，以便使污水保持均匀的平行流量和以适当的流速流入。但是，在本发明的沉淀池上游设有流入口以及为改善流入的污水的污泥沉淀性的凝集 well。据上述内容，凝集 well 是指上述垂直折流板和漏斗部侧面及垂直分隔板形成的空间。在现有的长方形沉淀池的整个或部分垂直折流板设有多个透水孔，但在本发明的上述垂直折流板的上部设有流入水能流入的流入口。

[0052] 凝集 well 由能转变流入水方向的垂直折流板、有能保持垂直向下层流流动的多

个透水孔的平行折流板及垂直分隔板组成。

[0053] 处理水（回流流量加流入流量）在凝集well停留的最适当时间为3～30分钟左右，一般而言，5～10分钟足够。此外，将对向下流流速或垂直分隔板的单位长度流量设为3m3/m分以下，在保持凝固的污泥并提高沉淀效率方面最为适当。

[0054] 为了防止在凝集well发生处理水的短流现象，在垂直折流板下端设置防止短流折流板。防止短流折流板防止在回流及剩余污泥排出时因泵而出现的污泥短流现象，使污泥的浓度保持5000mg/L以上。

[0055] 在凝集well外面的下部设置遏制因通过凝集well的处理水而沉淀的污泥移至沉淀池下游、使污泥层保持稳定而提高剩余污泥及回流污泥的浓度的倾斜折流板。

[0056] 沉淀的污泥被水流移至沉淀池的下游，移动的污泥从下游的流出堰流出或被污泥收集器移至流入部的漏斗。这时，沉淀池的长度越长，污泥的移动时间也越长，随之沉淀的污泥因脱硝等微生物的作用而浮在水面，造成流出水的水质恶化。因此为了防止出现污泥的移动现象，保持水流的层流稳定，在按照本发明的长方形沉淀池的底面倾斜部按照沉淀池的方向应设置一个或两个以上的防止污泥移动折流板。附图3和附图4就显示防止污泥移动折流板的相对位置和结构。如附图所示，为了污泥收集器能够移动，在下部在每一定距离设置防止污泥移动折流板，在上部把它设置在从下部收集污泥而堆积的位置（下部20cm～沉淀池高度的60％以下）。若防止污泥移动折流板的上部过高(60％以上)，上部的流速就过快而引发污泥流失过多，最终会造成放流水质恶化。

[0057] 若设置倾斜部的一定位置或防止污泥移动折流板，如附图5所示，可以在其后端设置下部被封住、上部有几个透水孔的保持平行流折流板。保持平行流折流板的下部防止污泥移至下部，上部的透水孔保持水流的层流。

[0058] 如下通过数值解释例子更为详细说明本发明。

[0059] 数值解释例子：测定流场(Flow Field)的变化

[0060] 为了掌握按照本发明的自行凝集功能的长方形沉淀系统的流场变化，进行了电脑流动解释。

[0061] 用表1的规格和运行条件进行了解释。

[0062] 【表1】

[0063]

项目	条件	备注
流量	300000吨/天	解释program：Fluent 6.2
沉淀池大小	7.4mW x 60mL x 2.6mH x 16池	
一个池的流量	18.750吨/天	

[0064] 附图6是电脑描写现有的长方形沉淀池的污泥移动现象。附图7是电脑描写按照本发明的无防止污泥移动折流的长方形沉淀池的污泥移动现象。附图8是电脑描写按照本

发明的含防止污泥移动折流板的长方形沉淀池的污泥移动现象。

[0065] 以每位置的污泥浓度为例，用现有技术的沉淀池（附图6）的污泥浓度从流入口到离流入口很远的领域都较高，与此相反，按照本发明的沉淀池（附图7、8）的污泥主要沉降在流入口及漏斗周边。

[0066] 附图9和附图10显示在底部的污泥浓度分布。用现有技术的沉淀池（附图9）的污泥浓度在底部的30m位置较高，与此相反，按照本发明的沉淀池（附图10）的污泥浓度在8m位置较高。由此可见，在按照本发明的沉淀系统的污泥移动距离很短。

[0067] 【产业利用的可能性】

[0068] 本发明的系统可以处理SS浓度较高的流入水，提高回流污泥的浓度，最终提供沉淀效率较高、更为清洁的流出水。

[0069] 不仅如此，与现有的长方形沉淀池相比，本发明的沉淀系统的运行和管理方便，减少用地面积、维修及管理费用。

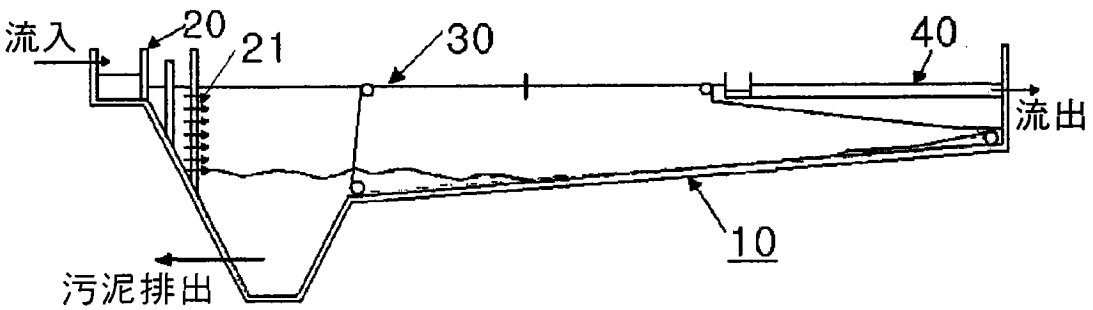


图 1

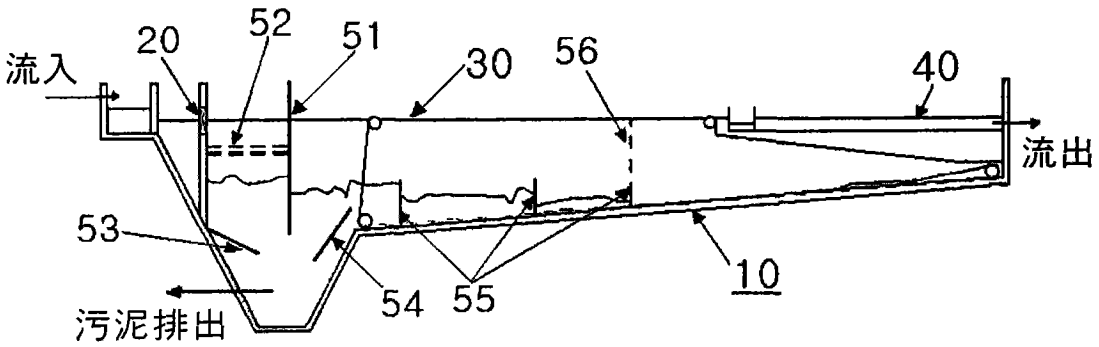


图 2

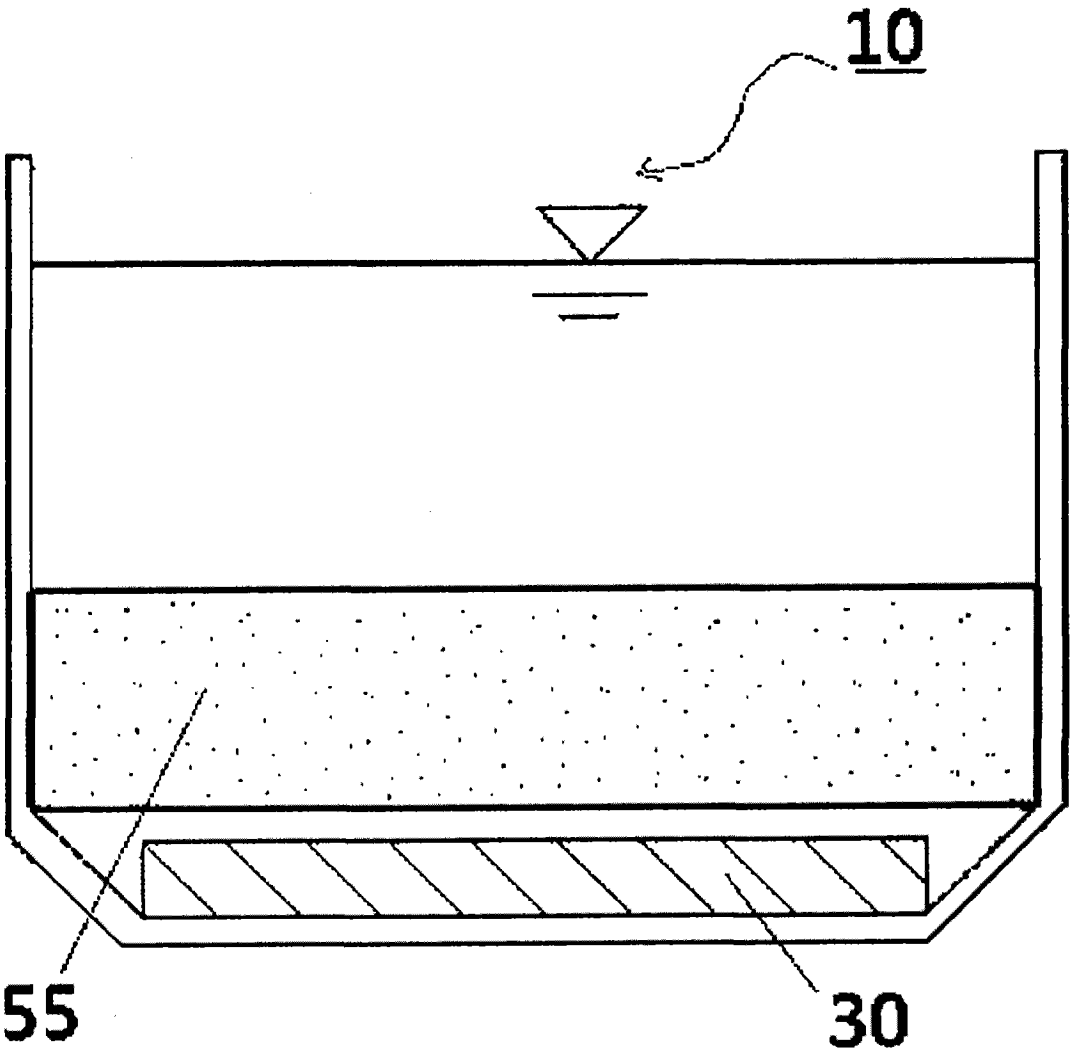


图 3

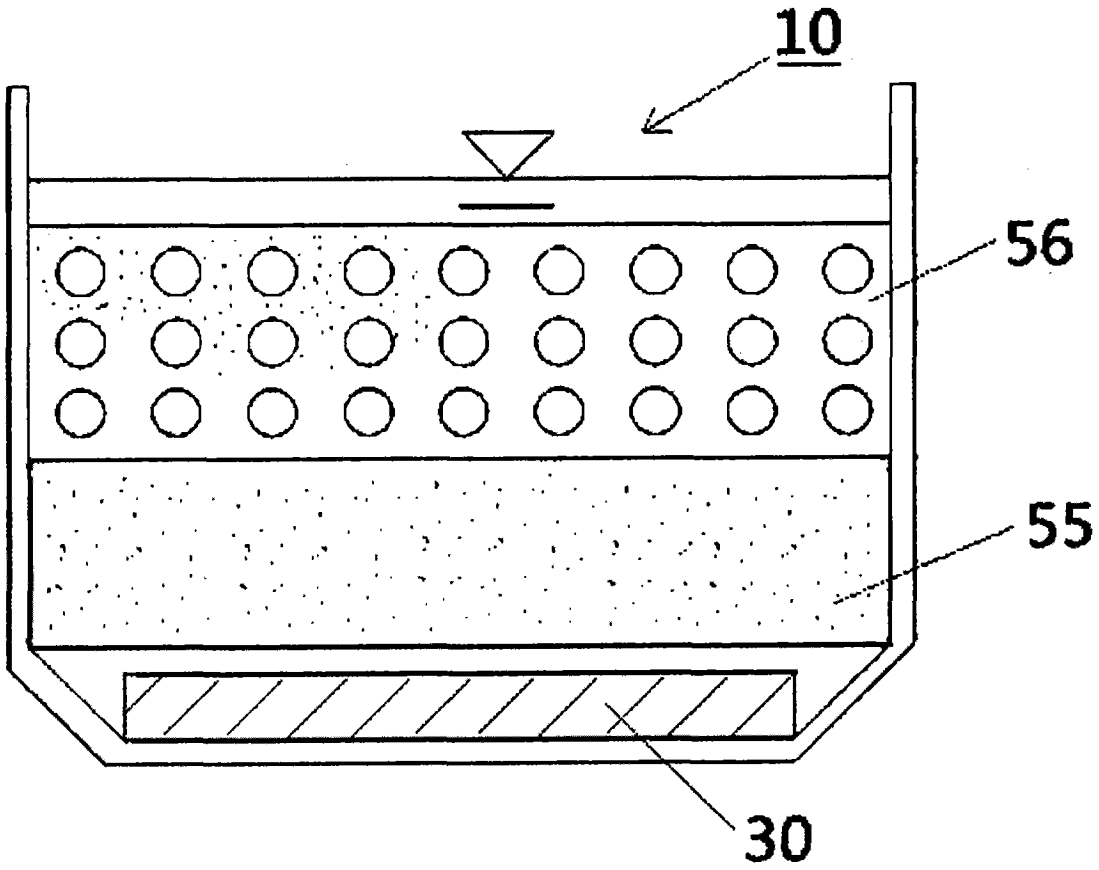


图 4

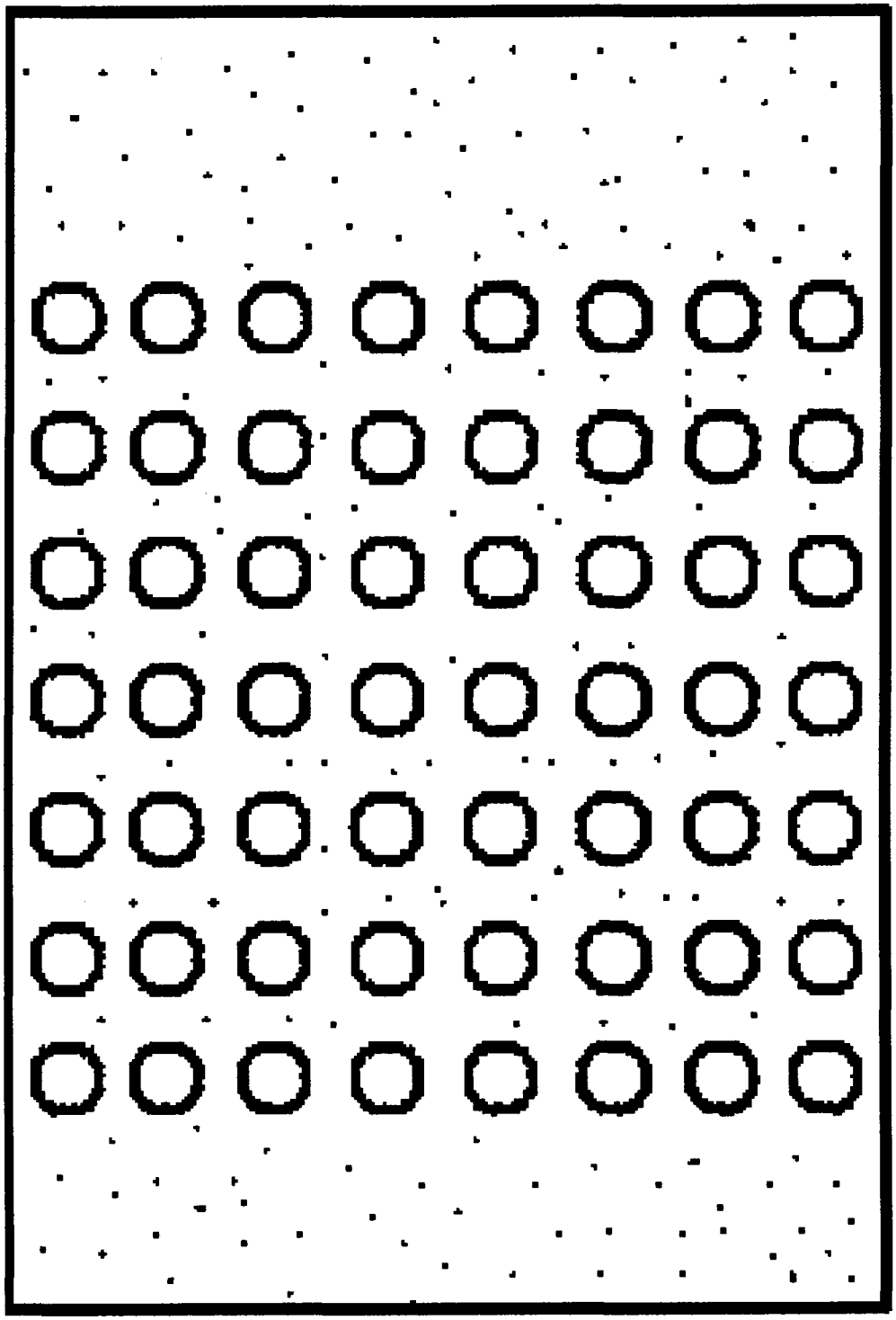


图 5

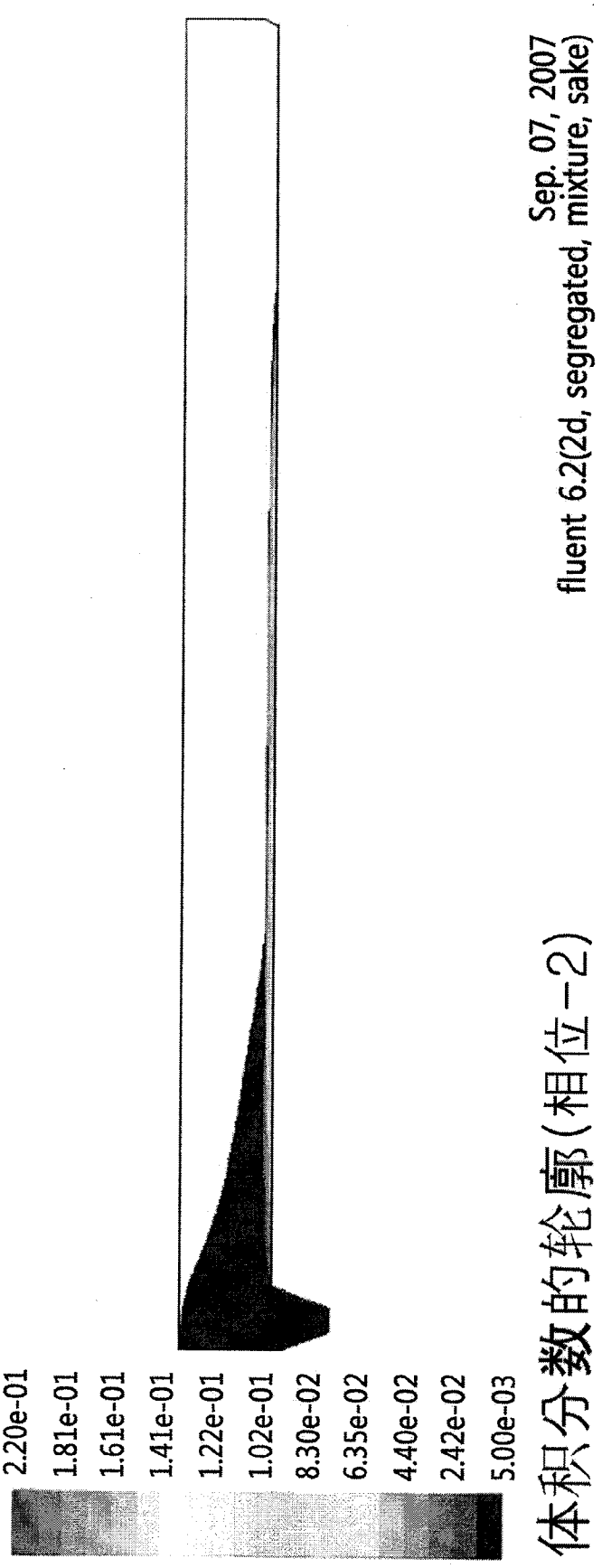

Sep. 07, 2007
fluent 6.2(2d, segregated, mixture, sake)
体积分数的轮廓(相位-2)
2.20e-01
1.81e-01
1.61e-01
1.41e-01
1.22e-01
1.02e-01
8.30e-02
6.35e-02
4.40e-02
2.42e-02
5.00e-03

图 6

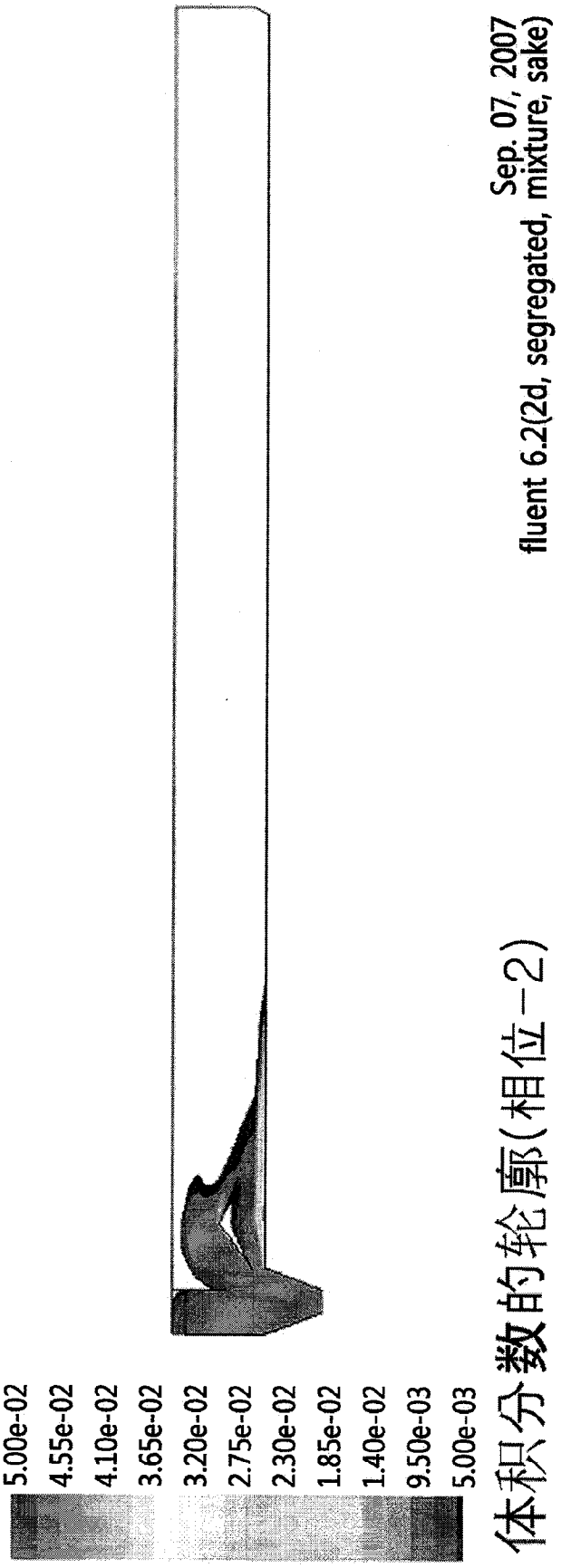

Sep. 07, 2007
fluent 6.2(2d, segregated, mixture, sake)
体积分数的轮廓(相位-2)
5.00e-02
4.55e-02
4.10e-02
3.65e-02
3.20e-02
2.75e-02
2.30e-02
1.85e-02
1.40e-02
9.50e-03
5.00e-03

图 7

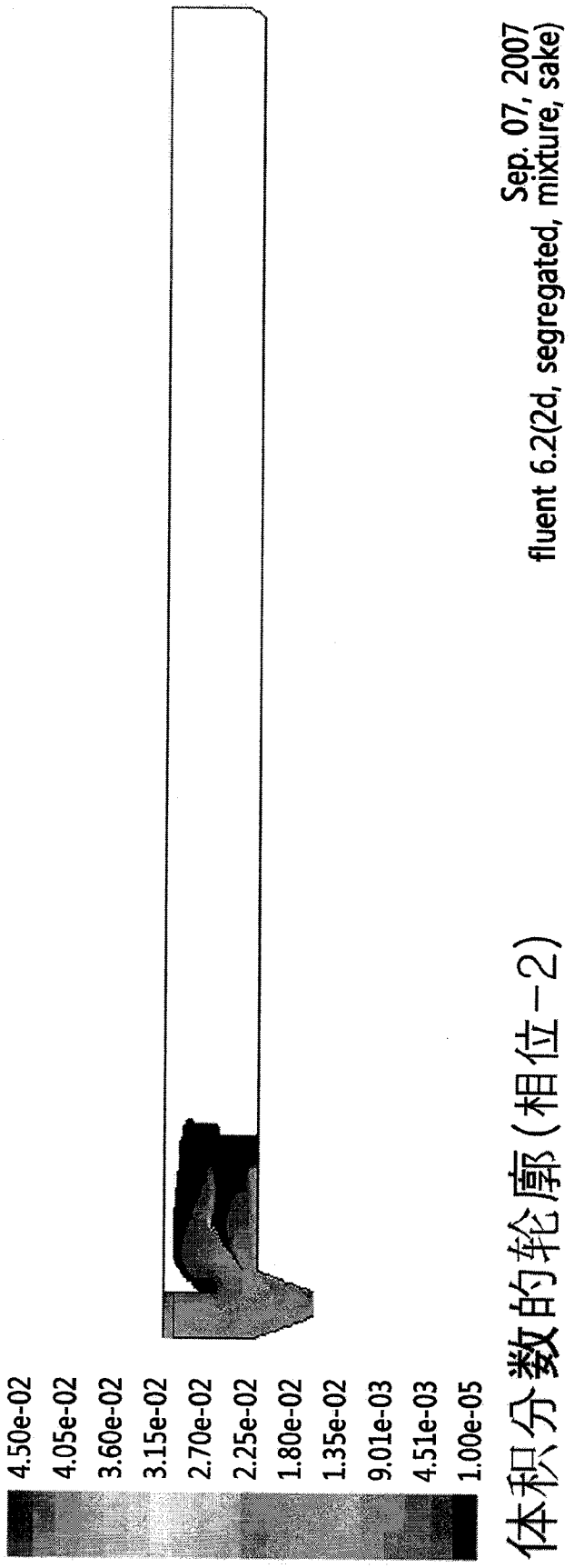

4.50e-02
4.05e-02
3.60e-02
3.15e-02
2.70e-02
2.25e-02
1.80e-02
1.35e-02
9.01e-03
4.51e-03
1.00e-05
体积分数的轮廓(相位-2)
Sep. 07, 2007
fluent 6.2(2d, segregated, mixture, sake)

图 8

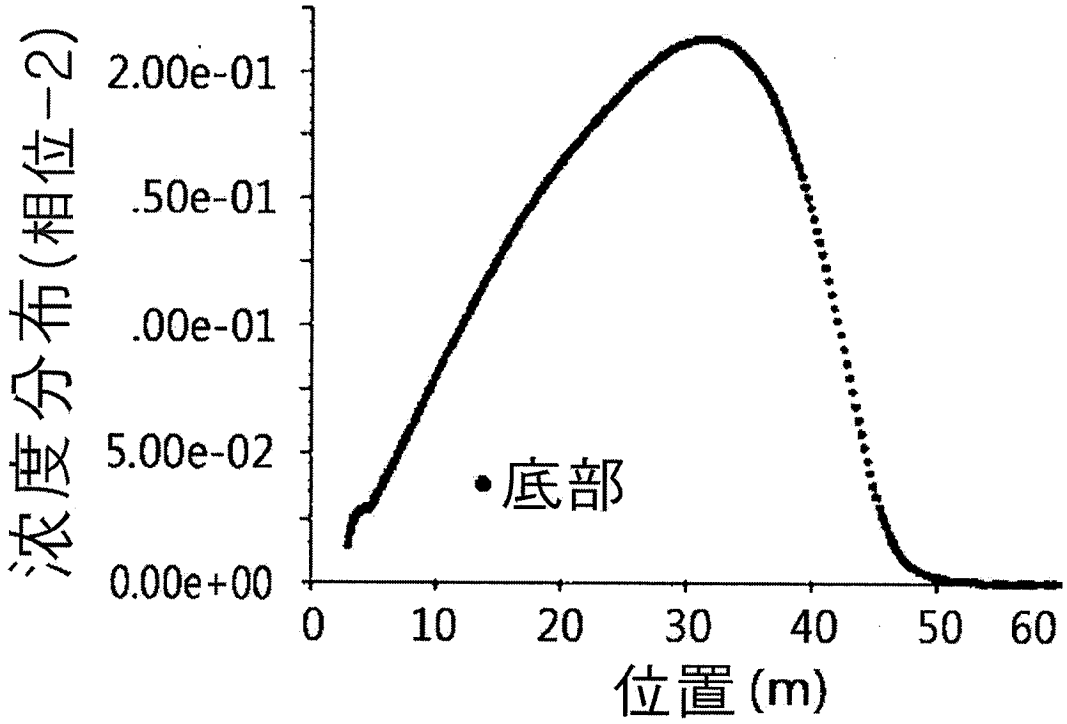

浓度分布(相位-2)
2.00e-01
.50e-01
.00e-01
5.00e-02
0.00e+00
底部
0
10
20
30
40
50
60
位置(m)

图 9

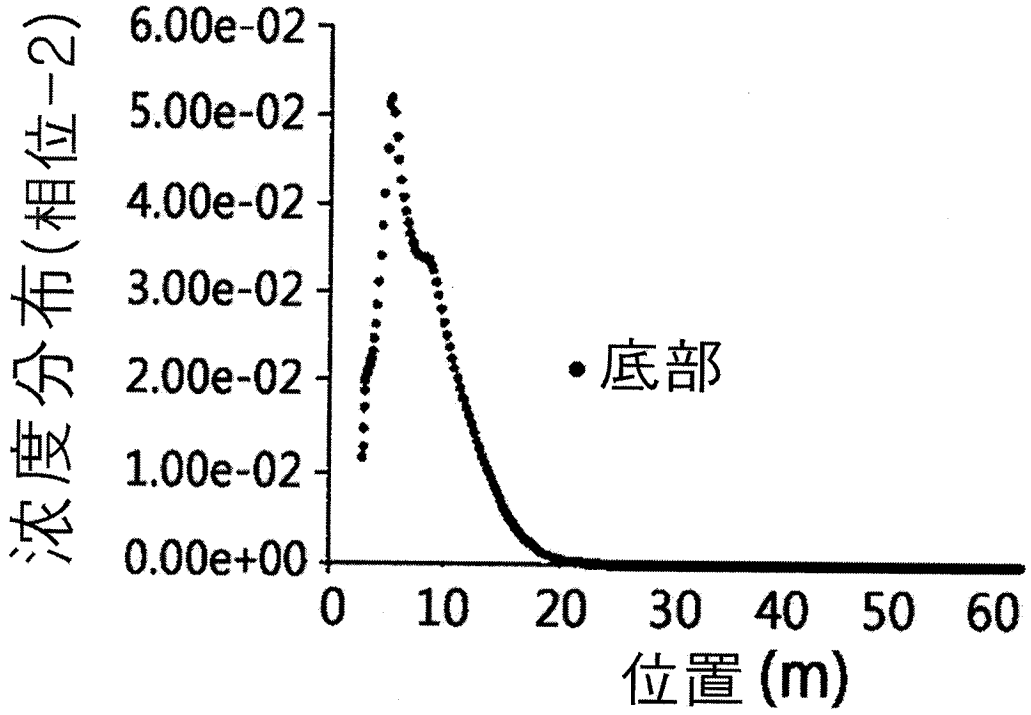

浓度分布(相位-2)
6.00e-02
5.00e-02
4.00e-02
3.00e-02
2.00e-02
1.00e-02
0.00e+00
底部
0
10
20
30
40
50
60
位置(m)

图 10