



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1821123 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200610049870.3

(22) 申请日 2006.03.12

(73) 专利权人 胡旭清

地址 325608 浙江省乐清市虹桥镇望杏路 6 号

专利权人 余建寅

(72) 发明人 胡旭清 余建寅

(51) Int. Cl.

C02F 3/28(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1174815 A, 1998.03.04, 说明书第 2 页第 7 段至第 4 页, 图 1-3, 权利要求 1.

审查员 李珊

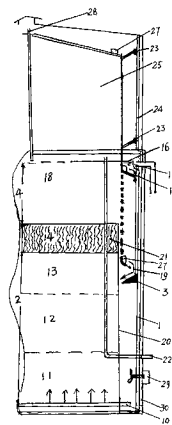
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

废水厌氧处理装置与方法及常温下繁殖活性颗粒菌种方法

(57) 摘要

一种废水厌氧处理装置,它包括废水处理罐、布水管,生物反应区由污泥床反应区和滤床反应区构成,污泥床反应区包括酸发酵颗粒污泥层、甲烷发酵颗粒污泥层和浮游污泥层构成,滤床反应区由生物填料层构成,生物反应区上部是气体分离区即沉淀区,废水处理罐内设置框架,在废水处理罐的顶部设置活动气柜,活动气柜在气体分离区上,气体分离区水面与液体分离区水面是在同一个水面,没有内外压差,在废水处理罐的下部壁上安装有螺旋式搅拌装置。它改变了现有装置 0.8 米水柱压力的环境,使废水在无压力的环境下自由上下移动、内外流动,给培养菌种造成了一个良好的生长环境,废水处理效果好,处理成本低。



1. 一种废水厌氧处理装置,它包括废水处理罐(1)、布水管(10),布水管(10)位于废水处理罐(1)的最底部和生物反应区的下面,生物反应区位于废水处理罐(1)的下部,生物反应区由污泥床反应区(2)和滤床反应区(14)两部分构成,污泥床反应区(2)在滤床反应区(14)下面,污泥床反应区(2)包括两个密集型颗粒污泥层,即酸发酵颗粒污泥层(11)、甲烷发酵颗粒污泥层(12)和一个含有絮体状污泥及颗粒状污泥的浮游污泥层(13)构成,滤床反应区(14)由生物填料层(21)构成,生物反应区各部分组成与排列顺序从上向下依次是滤床反应区(14)、浮游污泥层(13)、甲烷发酵颗粒污泥层(12)和酸发酵颗粒污泥层(11),废水处理罐(1)内的生物反应区上部并与其相接壤的是气体分离区(18)即沉淀区(18),废水处理罐(1)内设置用于支承生物填料的框架(20)形成了废水处理罐(1)内圆,在废水处理罐(1)的下部壁上安装有螺旋式搅拌装置(29),该螺旋式搅拌装置(29)位于布水管(10)上方,位于酸发酵颗粒污泥层(11)中,在废水处理罐(1)的中部内壁上安装有污泥折流板(3),该污泥折流板(3)位于液固二相流下降通道(19)下部,废水处理罐(1)内设置沼气管道(22),沼气管道(22)上口在气体分离区(18)水面上,出气口在废水处理罐(1)下部,其特征在于:在废水处理罐(1)的顶部设置活动气柜(25),活动气柜(25)在气体分离区(18)上,气体分离区(18)水面与液体分离区水面(16)是在同一个水面,没有内外压差,活动气柜(25)上升时其下部与废水处理罐(1)内壁间隙构成回流通道(15),活动气柜(25)下降时其下部与废水处理罐(1)内壁间隙构成液固二相流下降通道(19),活动气柜(25)通过气柜导轮(23)安装在轨道(24)上,活动气柜(25)上下配置配重块(27),废水处理罐(1)活动气柜(25)内设置沼气溢出管道(28),沼气溢出管道(28)下口在气体分离区(18)水面上,溢出口在活动气柜(25)顶部。

2. 根据权利要求1所述的废水厌氧处理装置,其特征在于:废水处理罐(1)和活动气柜(25)为钢板结构,废水处理罐(1)和活动气柜(25)内壁喷涂有用于防腐的玻璃钢,废水处理罐(1)外壁增加保温层(30)。

3. 根据权利要求1所述的废水厌氧处理装置,其特征在于:生物填料层(21)厚度1米,充以一线或二线一直向上旋转式卷成中心空心的、易挂膜、易脱膜、在运行中不易短路和堵塞的弹性纤维填料,生物填料层(21)空隙率在93%以上。

4. 一种利用权利要求1或3所述的废水厌氧处理装置实现废水处理的方法,其特征在于:布水管(10)采用电脑24小时间歇进原水,根据原水量停休30分钟,开动1-5分钟,螺旋式搅拌装置(29)采用电脑自动控制,全方位搅拌,根据季节不同选定每天搅拌1-4次,每次30分钟,原水经布水管(10)在装置的横断面上形成均匀的上升水流,水流中所含有的有机物首先在酸发酵颗粒污泥层(11)中,被该层内形成的颗粒污泥的水解及产酸菌分解为挥发性脂肪酸和二氧化碳,挥发性脂肪酸再在甲烷发酵颗粒污泥层(12)中,进一步被形成了颗粒污泥产甲烷菌分解为甲烷和二氧化碳,所产生的甲烷和二氧化碳气体形成大量的微小气泡,这些气泡夹杂在上升的水流中,同一些因附着了气泡或受水流的曳力而上浮的絮体状污泥或颗粒状污泥一起穿过滤床反应区(14),部分污泥被生物填料层(21)截留,同时未在污泥床反应区(2)彻底去除的有机物,也被生长在填料表面的生物膜中的微生物降解,得到进一步的去除;穿过滤床反应区(14)的气-液-固三相混合液流入气体分离区(18)后,由于活动气柜(25)的上下升降作用,气体很快逸出气体分离区(18)进入活动气柜(25),通过沼气管道(22)送给后续的沼气利用设施,剩下的液-固混合物自动下降通过

回流通道 (15) 或液固二相流下降通道 (19) 返回生物反应区,在这一区域形成循环流;在装置内圆大部分液-固混合物从滤床反应区 (14) 返回浮游污泥层 (13),这一区域同装置外圆返回的液-固混合物汇合后形成合伙循环流,由于原水间歇加入循环流,自然地一部分与浮游污泥层 (13) 发生接触絮凝作用并被截留下来,水流则穿过此区域经溢流堰和水封槽 (17) 排出装置,水流不循环。

5. 一种利用权利要求 1 所述的废水厌氧处理装置实现常温下繁殖活性颗粒污泥菌种的方法,其特征在于:在酸发酵颗粒污泥层 (11) 中放置粒径为 0.05-0.1 毫米的活性竹碳作为一级核心载体,一级核心载体经过同类活性污泥 2 个小时以上混合浸泡后,在装置初次启动时,在酸发酵颗粒污泥层 (11) 中还投入阳离子聚丙烯酰胺和明矾,阳离子聚丙烯酰胺和明矾充分配合,起吸附桥架作用,启动装置进行正常的废水处理程序,常温下繁殖活性颗粒污泥菌种,取出活性颗粒污泥菌种,最大的粒径可达 2.5 毫米。

废水厌氧处理装置与方法及常温下繁殖活性颗粒菌种方法

[0001] 一、所属技术领域

[0002] 本发明属于废水处理领域,涉及用于废水厌氧处理装置与利用该装置处理废水的方法及利用该装置在常温下产生活性颗粒污泥菌种方法。

二、背景技术

[0003] 当今,人民生活水平的不断提高,对改善环境质量的要求也越来越高。但是,目前国内的废水(生活废水如人畜粪便和工业废水)排放量日益增高,直接排放污染了江河湖泊。在国内现有技术中,处理高浓度的废水大多采用厌氧处理法,厌氧处理法的关键环节是将具有活性的厌氧颗粒污泥菌种投加到处理的废水中,进行菌种的接种和繁殖。活性厌氧颗粒污泥菌是技术的核心,目前投加到处理的废水中的活性厌氧颗粒污泥菌来源有两种。第一种是在废水中自行培养,依靠废水中现有的少量菌种进行驯化和培养,逐渐培养成活性厌氧颗粒污泥菌,这种方法培养菌种的时间长,所需设施的体积庞大,占地面积大,投资浪费;第二种是在现在运行的废水厌氧处理装置中形成活性厌氧颗粒污泥菌,并进行接种和繁殖。

[0004] 废水厌氧处理装置目前有厌氧生物滤池(AF)反应器,厌氧颗粒污泥膨胀床(EGSB)反应器、升流式厌氧污泥床(UASB)反应器和复合式厌氧处理装置(UBF)。厌氧生物滤池在池内的底部安装布水管,在池内设有填料,如中国专利公开的“混合流膨胀床厌氧生物滤池”(CN200420112056.8, CN2739172, 公告日 2005.11.09)。厌氧颗粒污泥膨胀床(EGSB)反应器,如中国专利公开的“厌氧颗粒污泥膨胀床”(CN03214419.9, CN2594262, 公告日 2003.12.24),它成圆筒状,膨胀床的底部安装有布水管和回流管,在布水管和回流管之间设有布水区,膨胀床的中部安装有两层分离罩,膨胀床的上部安装有三层分离罩,最上层分离罩上面设有出水堰,膨胀床的顶部设有沼气排出管,膨胀床的顶部外侧设有出水口。升流式厌氧污泥床,在构造和功能上可分为三大部分:第一部分为原水的供给系统,由原水输送管和能够使水流在装置断面上均匀供给的布水管组成;第二部分为反应区,由颗粒污泥构成的固定床区和其上部的悬浮污泥区构成;第三部分为气液固三相分离区,由三相分离器构成,位于装置的上部。如中国专利公开的“上流式厌氧污泥床反应器”(CN200320121543.6, CN2663408, 公告日 2004.12.15)。复合式厌氧处理装置则是在升流式厌氧污泥床的反应区和三相分离区之间增加了一个厌氧生物滤床区(AF)。如中国专利公开的复合式厌氧生物废水处理反应器(CN200320110409.6, CN2654598, 公告日 2004.11.10)。

[0005] 以上厌氧处理装置的不足之处在于:(1)装置上部的集气室是死封固定的,所产生的沼气在集气室顶部压力作用下,用输气管送往气柜中存放。人们想利用沼气,只能从气柜用管道送到用户,这不但增加了另建一个气柜的费用,还增加了占地面积。更有缺点是这些厌氧处理装置一直是在内有设计 0.8 米水柱压力的环境下度过,对内部的生物发酵菌种很不利,不自觉地增加负担。(2)传统流行的大部分搅拌都是靠进料时用布水器上升流进行的,明显地存在不同区域的死角。(3)由于常温下活性厌氧颗粒污泥菌驯化培养期

长,导致初始启动时间长;为了缩短初始启动时间,必须投加大量的活性厌氧颗粒污泥菌种或者提高池内温度,如中国专利公开的“厌氧反应池及处理废水的方法”(ZL971170924, CN1072613C,公告日2001年10月10日),池内温度为34℃-39℃,增加了运行费用。

三、发明内容

[0006] 本发明的目的之一在于克服现有技术存在的不足,提供一种废水厌氧处理装置与方法,它提高了COD容积负荷、去除有机物的广谱性、沼气产出率和废水COD去除率,处理效益好,原料范围广,占地面积少,基建投资省,降低了运行费用。

[0007] 本发明的另一个目的在于提供一种常温繁殖活性厌氧颗粒污泥菌种方法,该方法简单易行,成本低。

[0008] 为达到上述目的,本发明采取的解决方案是:一种废水厌氧处理装置,它包括废水处理罐、布水管、生物反应区,生物反应区上部并与其相接壤的是气体分离区,在废水处理罐的顶部设置活动气柜,活动气柜在气体分离区水面上。废水流过生物反应区,其中的有机物被转化为甲烷及二氧化碳气体,形成包含气泡和悬浮污泥的气、液、固三相流体,再经过滤床反应区的拦截污泥和气体分离区的分离,上升的气体到顶部的活动气柜中,活动气柜在向上的气体推动下向上移动,当用户用气时它又向下移动,就这样上下不停地活动,起到了三相分离器的作用。废水是在无压力和常温(2℃-20℃)的情况下分离的,水流从水封槽排出,污泥则被有效地截留并回流到生物反应区中再一次循环。由于活动气柜没有密封焊死在废水处理罐上,它改变了现有装置0.8米水柱压力的环境,使废水在无压力的环境下自由上下移动、内外流动,给培养菌种造成了一个良好的生长环境。

四、附图说明

[0009] 图1是本实施例的断面结构示意图。

[0010] 图2是活性颗粒污泥菌种的外形图(放大,图中方格边长为1毫米)。

[0011] 图1中:1、废水处理罐,2、污泥床反应区,3、污泥折流板,4、沉淀区,10、布水管,11、酸发酵颗粒污泥层,12、甲烷发酵颗粒污泥层,13、浮游污泥层,14、滤床反应区,15、回流通道,16、液体分离区水面,17、水封槽,18、气体分离区,19、液固二相流下降通道,20、框架,21、生物填料层,22、沼气管道,23、气柜导轮,24、轨道,25、活动气柜,27、配重块,28、沼气溢出管道,29、螺旋式搅拌装置,30、保温层。

五、具体实施方式

[0012] 下面结合实施例及其附图对本发明及其产生的积极效果再作描述。

[0013] 参见图1,一种废水厌氧处理装置,它包括废水处理罐1、布水管10,布水管10位于废水处理罐1的最底部和生物反应区的下面,生物反应区位于废水处理罐1的下部,生物反应区由污泥床反应区2和滤床反应区14两部分构成,污泥床反应区2在滤床反应区14下面,污泥床反应区2包括两个密集型颗粒污泥层,即酸发酵颗粒污泥层11、甲烷发酵颗粒污泥层12和一个含有絮体状污泥及颗粒壮污泥的浮游污泥层13构成,滤床反应区14由生物填料层21构成,生物反应区各部分组成与排列顺序从上向下依次是滤床反应区14、浮游污泥层13、甲烷发酵颗粒污泥层12和酸发酵颗粒污泥层11,废水处理罐1内的生物反应区上

部并与其相接壤的是气体分离区 18 即沉淀区 18, 废水处理罐 1 内设置用于支承生物填料的框架 20 形成了废水处理罐 1 内圆, 在废水处理罐 1 的顶部设置活动气柜 25, 活动气柜 25 在气体分离区 18 上, 气体分离区 18 水面与液体分离区水面 16 是在同一个水面, 没有内外压差, 活动气柜 25 上升时其下部与废水处理罐 1 内壁间隙构成回流通道 15, 活动气柜 25 下降时其下部与废水处理罐 1 内壁间隙构成液固二相流下降通道 19; 在布水管 10 上, 在酸发酵颗粒污泥层 11 中, 在废水处理罐 1 的下部壁上安装有螺旋式搅拌装置 29。螺旋式搅拌装置 29 采用电脑自动控制, 全方位搅拌, 使所有的盲区死角都被搅拌, 不但避免了生物反应区中的污泥过度积蓄, 对生物填料层 21 的堵塞起到疏通作用, 而且还促使污泥穿过滤床反应区 14 或下降。

[0014] 参见图 1, 在液固二相流下降通道 19 下, 在废水处理罐 1 的中部内壁上安装有污泥折流板 3, 便于液固在重力作用下自动下降经液固二相流下降通道 19 返回浮游污泥层 13。活动气柜 25 通过气柜导轮 23 安装在轨道 24 上。活动气柜 25 上下配置配重块 27。废水处理罐 1 和活动气柜 25 为钢板结构, 废水处理罐 1 和活动气柜 25 内壁喷涂有用于防腐的玻璃钢, 提高装置使用寿命。废水处理罐 1 外壁增加保温层 30, 确保装置内保持常温 (2°C -20°C)。废水处理罐 1 内设置沼气管道 22, 沼气管道 22 上口在气体分离区 18 水面上, 出气口在废水处理罐 1 下部, 沼气管道 22 通向用户。活动气柜 25 内设置沼气溢出管道 28, 沼气溢出管道 28 下口在气体分离区 18 水面上, 溢出口在活动气柜 25 顶部, 设置沼气溢出管道 28 确保装置安全使用。生物填料层 21 厚度 1 米, 充以一线或二线一直向上旋转式卷成中心空心的、易挂膜、易脱膜、在运行中不易短路和堵塞的弹性纤维填料, 生物填料层 21 空隙率在 93% 以上, 提高废水处理效率。

[0015] 参见图 1, 本发明的废水处理具体操作步骤是: 布水管 10 采用电脑 24 小时间歇进原水, 根据原水量停休 30 分钟, 开动 1-5 分钟, 螺旋式搅拌装置 29 采用电脑自动控制, 全方位搅拌, 根据季节不同选定每天搅拌 1-4 次, 每次 30 分钟, 原水经布水管 10 在装置的横断面上形成均匀的上升水流, 水流中所含有的有机物首先在酸发酵颗粒污泥层 11 中, 被该层内形成的颗粒污泥的水解及产酸菌分解为挥发性脂肪酸和二氧化碳, 挥发性脂肪酸再在甲烷发酵颗粒污泥层 12 中, 进一步被形成了颗粒污泥产甲烷菌分解为甲烷和二氧化碳, 所产生的甲烷和二氧化碳气体形成大量的微小气泡, 这些气泡夹杂在上升的水流中, 同一些因附着了气泡或受水流的曳力而上浮的絮体状污泥或颗粒状污泥一起穿过滤床反应区 14, 部分污泥被生物填料层 21 截留, 同时未在污泥床反应区 2 彻底去除的有机物, 也被生长在填料表面的生物膜中的微生物降解, 得到进一步的去除; 穿过滤床反应区 14 的气-液-固三相混合液流入气体分离区 18 后, 由于活动气柜 25 的上下升降作用, 气体很快逸出气体分离区 18 进入活动气柜 25, 通过沼气管道 22 送给后续的沼气利用设施, 剩下的液-固混合物自动下降通过回流通道 15 或液固二相流下降通道 19 返回生物反应区, 在这一区域形成循环流; 在装置内圆大部分液-固混合物从滤床反应区 14 返回浮游污泥层 13, 这一区域同装置外圆返回的液-固混合物汇合后形成合伙循环流, 由于原水间歇加入循环流, 自然地一部分与浮游污泥层 13 发生接触絮凝作用并被截留下来, 水流则穿过此区域经溢流堰和水封槽 17 排出装置, 水流不循环。

[0016] 参见图 1, 本发明常温下繁殖活性颗粒污泥菌种具体操作步骤是: 在酸发酵颗粒污泥层 11 中放置粒径为 0.05-0.1 毫米的活性竹碳作为一级核心载体, 一级核心载体经过

同类活性污泥 2 个小时以上混合浸泡后,在装置初次启动时,在酸发酵颗粒污泥层 11 中还投入阳离子聚丙烯酰胺和明矾,阳离子聚丙烯酰胺和明矾充分配合,起吸附桥架作用,启动装置进行正常的废水处理程序,常温下繁殖活性颗粒污泥菌种,取出活性颗粒污泥菌种,最大的粒径可达 2.5 毫米。

[0017] 本发明与现有技术相比具有以下优点:(1) 现有技术普遍采用集气室,集气室死封固定在厌氧罐的上部,使产生的沼气始终是在集气室 0.8 米水柱压力作用下,用输气管送到另建一座的气柜中存放,增加了另建一座气柜的费用和增加了占地面积,更主要的问题是在装置中繁殖颗粒菌种的环境不利,特别是在常温下繁殖活性颗粒污泥菌种难度很大。废水处理罐 1(厌氧罐)与活动气柜 25 有机组合,较好地解决了这个问题,能在常温下大量地繁殖活性颗粒污泥菌种。(2) 装置中增设螺旋式搅拌装置 29,弥补了布水器 10 单一上升流的不足,全方位搅拌,使所有的盲区死角都被搅拌,使活性竹碳与污泥相互接触与溶合,在常温下更快更好地大量地繁殖活性颗粒污泥菌种。(3) 由于活性竹碳分子结构呈六角形,细密多孔,表面积为每一克 700 平方米,是一般活性碳的 3 倍,吸附能力是活性碳的 10 倍以上,它作为一级核心载体,有利于在常温下更快更好地大量地繁殖活性颗粒污泥菌种。

[0018] 本发明试应用于多个大中型养猪场的高浓度废水处理,在常温(2-20℃)高负荷下稳定运行,并使废水中的有机物去除率 COD(TOC 计)达到 95% 以上,这一负荷的去除率在废水厌氧处理装置中是领先的。

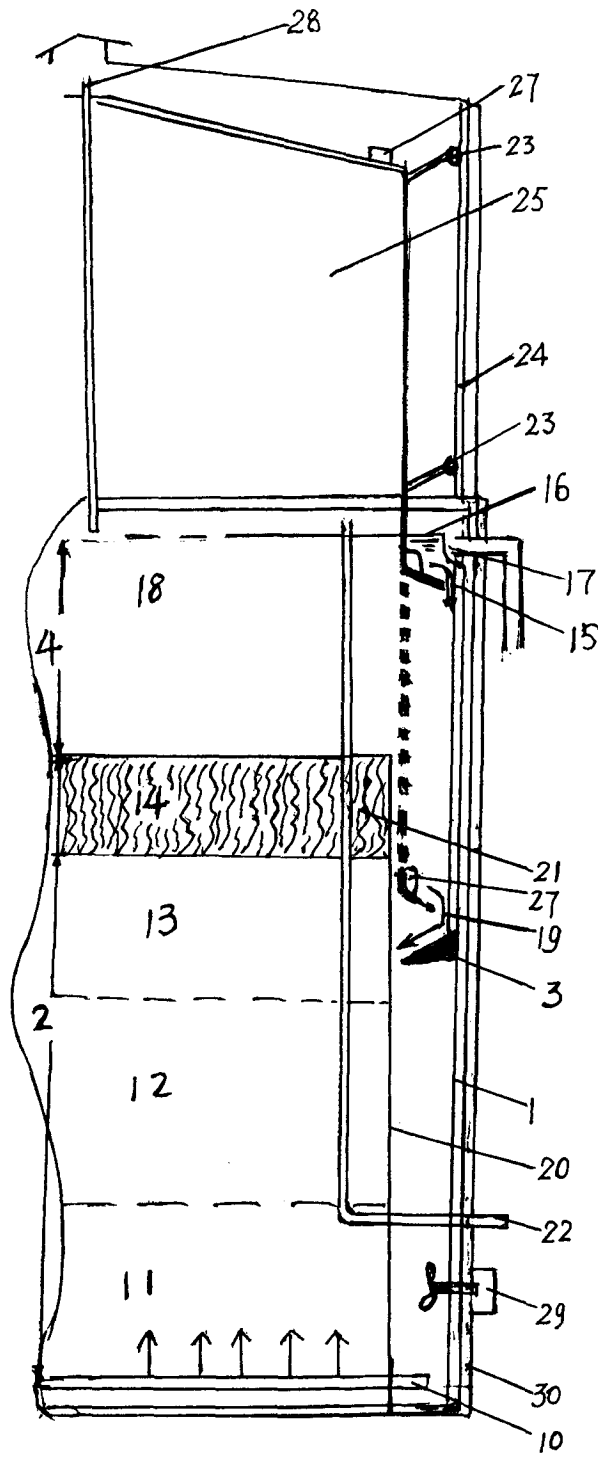


图 1

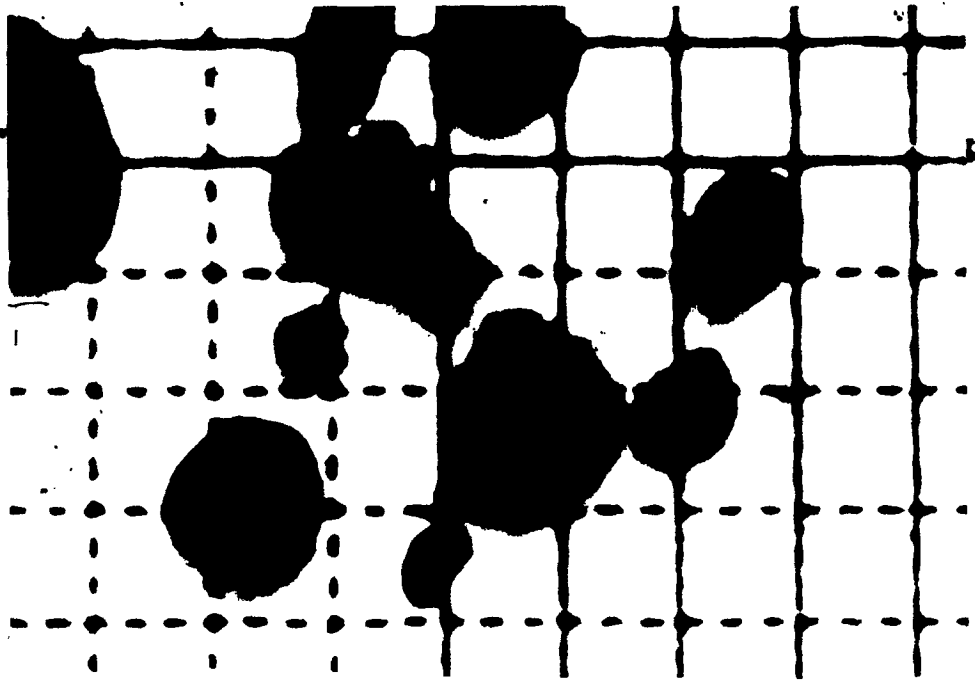


图 2