



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102249426 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201110124825. 0

CN 1594140 A, 2005. 03. 16, 权利要求 1.

(22) 申请日 2011. 05. 16

审查员 张佳

(73) 专利权人 隆润新技术发展有限公司

地址 100070 北京市丰台区科学城星火路  
11 号写字公园 B 座二层

专利权人 深圳市隆润新技术发展有限公司

(72) 发明人 高霄阳 宣志刚 陈中杰

(51) Int. Cl.

C02F 3/34 (2006. 01)

C02F 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2005-349324 A, 2005. 12. 22, 权利  
要求 1.

CN 1749187 A, 2006. 03. 22, 权利要求 1.

权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

应用于循环冷却水的水质稳定剂

(57) 摘要

本发明涉及循环冷却水处理领域的一种新技术产品。为了解决循环冷却水系统运行过程中塔盘、设备、管路的清洗、腐蚀、结垢、生菌产藻等问题,发明 GET 全生物酶水质稳定剂,应用于循环冷却水处理领域,以取代传统的化学药剂,可解决循环冷却水系统运行过程中塔盘、设备、管路系统的腐蚀、结垢、生菌产藻、清洗等问题。GET 全生物酶水质稳定剂为纯生物制剂,主要成分为乳酸菌、酵母菌、枯草杆菌、光合菌等益生菌及油脂分解酶、水解及氧化酶、纤维分解酶、蛋白质分解酶等生物酶,微生物总菌数达  $10^{10}$ CFU/g 以上。GET 全生物酶水质稳定剂是“绿色”环保多功能复合型制剂,兼具阻垢、缓蚀、杀菌灭藻、除油、除粘泥、脱氧、脱色、清洗、节水、节电等功能。

1. 应用于循环冷却水的水质稳定剂,主要成分及浓度为乳酸菌 $> 10^{10}$ CFU/g、酵母菌 $> 10^6$ CFU/g、枯草杆菌 $> 10^{10}$ CFU/g、光合菌 $> 10^5$ CFU/g 以及油脂分解酶50U/ml、水解及氧化酶500U/ml、纤维分解酶100U/ml、蛋白质分解酶1100U/ml,微生物总菌数达 $10^{10}$ CFU/g 以上。

## 应用于循环冷却水的水质稳定剂

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水处理领域,具体涉及用于循环冷却水的水质稳定剂。

### 技术背景

[0002] 循环冷却水系统在运行过程中通常会遇到结垢、腐蚀、藻类滋生等诸多现象,不可避免的会造成制冷效率下降、设备老化、运行成本增加等问题。提高工业用水循环率的关键是防止循环冷却水系统运行过程中出现的结垢、腐蚀等影响循环率的问题。为了保证循环冷却水系统的正常运行,通常采用添加化学药剂的方法来进行循环冷却水的处理被称之为“冷却水处理的化学方法”,不依靠化学药剂而采用物理手段来进行循环冷却水的处理被称之为“冷却水处理的物理方法”。国内外目前常用的添加化学药剂为达到阻垢、缓蚀、杀菌灭藻等目的。

[0003] 循环冷却水处理药剂的发展分为三个阶段:第一阶段是无机酸和重金属药剂,优点为易测定、应用范围广以及效果较好,但重金属具有毒性,已限制其使用;第二阶段是聚合高分子药剂,如有机膦类、噻唑类等,具有优良的化学稳定性、不易水解、药用量小,兼具缓蚀和阻垢双重作用,但因膦类和氨类药剂排放到天然水体中会引起水体富营养化,使藻类大量繁殖、水体变色,引发海洋赤潮等问题,危及人类和生物的生存环境,发达国家已开始限排;第三阶段是微膦、无膦类的水处理药剂,我国在这方面的产品尚属空白。

[0004] 提高水资源的利用效率是资源与环境、清洁生产与循环经济等多方面的问题。节水途径及技术主要可从节水型工艺技术、节水型供水系统以及高效环保的节水药剂等几方面考虑。开发环保型“绿色”水处理药剂和多功能药剂是 21 世纪循环冷却水处理药剂发展的方向。

[0005] GET 全生物酶水质稳定剂以马来酸酐和丙烯酸的膦基共聚物作为缓蚀剂和以马来酸酐生产聚环氧琥珀酸作为阻垢剂基础上发展起来的第四代循环冷却水处理药剂,是将阻垢、缓蚀、杀菌灭藻、除油、除粘泥、脱氧、脱色等性能溶于一体的多功能药剂。不仅具有传统药剂的功能,而且在清洗、降低 COD、备膜等方面也具有潜在应用前景。采用全生物水质稳定剂进行循环冷却水的水质处理,尽量发挥微生物众多的种类、无以伦比的酶系以及丰富的代谢类型所派生的巨大潜力,以避免循环冷却水排水对环境的污染,将工业企业的综合污水处理功能前移至循环冷却水处理系统,确保可以直接达标排放。

### 发明内容

[0006] 为了解决循环冷却水系统运行过程中塔盘、设备、管路的清洗、腐蚀、结垢、生菌产藻等问题,经过多年的研究实践,发明 GET 全生物酶水质稳定剂,应用于循环冷却水处理领域,以取代传统的化学药剂,可解决循环冷却水系统运行过程中塔盘、设备、管路系统的腐蚀、结垢、生菌产藻、清洗等问题。

[0007] 1、产品介绍

[0008] (1) 产品性状

序号	性状	内容
1	外观	半透明黄褐色液体
2	气味	天然发酵气味, 微酸, 无刺激性
3	pH	3.5~6.0
4	比重	1~1.02
5	主要成分	微生物、生物酶、营养剂、微量元素
6	其他成分	TOC (总有机碳): <20mg/l TN (总氮): 蛋白质<10g/L、无机氮<2g/L TP (总磷): <70mg/l

[0010] (2) 主要成分

[0011] 微生物:

序号	微生物种类	含量
1	乳酸菌群 (Lactobacillus groups)	$>10^{10}$ CFU/g
2	酵母菌群 (Yeast groups)	$>10^6$ CFU/g
3	枯草菌群 (Bacillus spp groups)	$>10^{10}$ CFU/g
4	光和菌群 (Phtobacteria groups)	$>10^5$ CFU/g
* 以上总菌量 $>10^{10}$ CFU/g		

[0013] 生物酶:

[0014]

序号	生物酶种类	含量
1	油脂分解酶 (Lipase)	50U/ml
2	水解及氧化酶 (Amylase)	500U/ml
3	纤维分解酶 (Cellulase)	100U/ml
4	蛋白质分解酶 (Protease)	1100U/ml

[0015] (3) 产品特点

[0016] 纯生物制剂, 无毒性、无腐蚀性、无致病性;

[0017] 不含任何机械杂质, 使用后无残留, 不会造成二次污染;

[0018] 无燃爆隐患, 使用安全。

[0019] 2、应用原理

[0020] (1) 缓蚀作用

[0021] 全生物酶水质稳定剂的缓蚀作用主要为两个方面: 一方面是预膜作用, 附着式生长的光合菌和枯草菌会附着于冷却塔内壁、设备内壁、管道内壁等金属物质表面, 构成备膜效果, 阻止腐蚀性物质对冷却系统的腐蚀。另一方面是耗氧作用, 生物制剂中的微生物会消

耗氧,降低水体中的溶解氧,同时稳定 pH 值,改变水体的腐蚀极性,降低循环冷却系统的腐蚀速率。

#### [0022] (2) 阻垢机理

[0023] 全生物酶水质稳定剂的阻垢机理主要为两个方面:一方面是去除生物粘泥,微生物利用水中的有机物(生物粘泥、藻类)作为营养源,达到消解有机粘泥的效果,降低垢的粘性,阻止成垢物质附着在设备表面。另一方面是分解垢体,微生物利用垢体中的  $\text{CO}_3^{2-}$  作为无机碳源,分解生成  $\text{CO}_2$ ,同时将部分  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  摄入体内作为细胞构成,达到分解  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$  的目的,同时降低水体的硬度。

#### [0024] (3) 杀菌灭藻

[0025] 微生物可分解、摄取水体中的含 N 物质和含 P 物质,断绝藻类的营养源,使藻类无法存活。随着水体中有机物浓度的降低,菌类也随之衰亡。

#### [0026] (4) 节水节电

[0027] 由于对水体中 TDS 的控制和对 pH 值的稳定,提高了循环冷却水系统的浓缩倍数,减少了排水量及补水量,可节约水耗 30%~50%。

[0028] 化学药剂的阻垢是化学腐蚀性机理,而全生物酶水质稳定剂的阻垢机理不同于化学药剂,生物制剂的阻垢作用是持续性的,持续分解垢体、阻止成垢和垢体附着,提高了循环冷却水系统的热传导效率,可节约电耗 5%~15%。

### [0029] 3、功能与效果

#### [0030] (1) 全生物酶水质稳定剂的功能:

[0031] 可防止设备、管路锈蚀;

[0032] 可使水垢难以形成并消除已有水垢;

[0033] 抑菌、杀菌,防止病菌滋生;

[0034] 可断绝藻类滋生营养源;

[0035] 可消除粘性物质及污泥;

[0036] 具有除油、耗氧等功效;

[0037] 提高浓缩倍数,减少补水量及排水量,免除排水的再处理过程;

[0038] 免除化学药剂的消耗、降低电耗,节能环保。

#### [0039] (2) 全生物酶水质稳定剂的使用效果:

[0040] 菌藻严重之部位将持续分解,直至陈垢完全脱落;

[0041] 水盘底部之沉淀物开始减少,直至分解完毕;

[0042] TDS(总溶解固体量)将可控制在 1000ppm 以下(视水垢状况及原始水质稍有差异);

[0043] pH(酸碱值)将持续控制在微碱范围(7.5~8.5);

[0044] 散热板、管壁、水盘内之菌藻生长被抑制;

[0045] 水质持续控制清澈状态,大幅度减少排水量;

[0046] 持续使用将使主机运作效率提高,节省用电耗量。

### 附图说明

[0047] 1、图 1:GET 全生物酶水质稳定剂生产流程示意图。

[0048] 2、图 2 :GET 全生物酶水质稳定剂微生物培养、扩繁流程示意图。

[0049] 实施方式

[0050] 1、制作

[0051] (1) 产品原料

[0052]

序号	原料名称	原料含量
1	糖蜜 (Molasses)	10%
2	酵母抽出物 (Yeast Extract)	0.5%
3	蛋白胨 (Peptone)	0.5%
4	水 (H <sub>2</sub> O)	91%

[0053] (2) 生产流程

[0054] 1) 乳酸菌培养

[0055] 将保存在冷冻小管的菌种取出接种于 200ml 的乳酸菌培养液中,于微生物培养箱中以 32℃培养 48 小时。

[0056] 将培养好的 200ml 乳酸菌液扩大至 4L,于小型发酵槽中以 32℃培养 48 小时。

[0057] 培养完成后检测菌数、pH 值 (菌数需达 10<sup>9</sup> 以上, pH 值需在 4.5 以下)。

[0058] 现场扩大,将原料糖蜜 8L 与水 72L 混合均匀,加入现场小型厌氧发酵槽中以 130℃、30 分钟灭菌。

[0059] 等待灭菌后的培养液冷却,即可加入菌液 4L 进行发酵培养,厌氧发酵槽温控控制至于 32℃培养 48 小时。

[0060] 菌液培养完成后,将其抽取至大型混合发酵槽进行混和培养,混和培养基的配方为糖蜜 1 吨、蛋白胨 50kg、酵母抽出物 50kg、水 8.9 吨,将乳酸菌及其他菌种同时加入进行培养,温度保持于 32℃培养 72 小时,完成培养后检验菌数以及 pH 值,符合标准即可包装入库保存。

[0061] 2) 酵母菌培养

[0062] 将保存在冷冻小管的菌种取出接种于 200ml 的酵母菌培养液中,于微生物培养震荡箱中以 32℃、150rpm 震荡培养 24 小时。

[0063] 将培养好的 200ml 酵母菌液扩大至 4L,于小型发酵槽中以 32℃、150rpm 震荡培养 24 小时。

[0064] 培养完成后检测菌数、pH 值 (菌数需达 10<sup>5</sup> 以上,并有酒粕香味)。

[0065] 现场扩大,将原料糖蜜 8L 与水 72L 混合均匀,加入现场小型好氧发酵槽中以 130℃、30 分钟灭菌。

[0066] 等待灭菌后的培养液冷却,即可加入菌液 4L 进行发酵培养,好氧发酵槽温控控制至于 32℃通气量为 7kg/cm<sup>2</sup> 培养 24 小时。

[0067] 菌液培养完成后,将其抽取至大型混合发酵槽进行混和培养,混和培养基的配方为糖蜜 1 吨、蛋白胨 50kg、酵母抽出物 50kg、水 8.9 吨,将酵母菌及其他菌种同时加入进行

培养,温度保持于 32℃培养 72 小时,完成培养后检验菌数以及 pH 值,符合标准即可包装入库保存。

[0068] 3) 枯草菌培养

[0069] 将保存在冷冻小管的菌种取出接种于 200ml 的枯草菌培养液中,于微生物培养振荡箱中以 32℃、150rpm 震荡培养 24 小时。

[0070] 将培养好的 200ml 枯草菌液扩大至 4L,于小型发酵槽中以 32℃、150rpm 震荡培养 24 小时。

[0071] 培养完成后检测菌数、pH 值(菌数需达  $10^9$  以上,PH 值保持在 5 左右)。

[0072] 现场扩大,将原料糖蜜 8L 与水 72L 混合均匀,加入现场小型好氧发酵槽中以 130℃、30 分钟灭菌。

[0073] 等待灭菌后的培养液冷却,即可加入菌液 4L 进行发酵培养,好氧发酵槽温控控至于 32℃通气量为  $7\text{kg}/\text{cm}^2$  培养 24 小时。

[0074] 菌液培养完成后,将其抽取至大型混合发酵槽进行混和培养,混和培养基的配方为糖蜜 1 吨、蛋白胨 50kg、酵母抽出物 50kg、水 8.9 吨,将枯草菌及其他菌种同时加入进行培养,温度保持于 32℃培养 72 小时,完成培养后检验菌数以及 pH 值,符合标准即可包装入库保存。

[0075] 4) 光合菌培养

[0076] 将保存在冷冻小管的菌种取出接种于 1L 的光合菌培养液中,于透明培养容器中以 32℃、照光厌气培养 168 小时,待光合菌于透明管壁上附着并产生红色胡萝卜素。

[0077] 将培养好的 1L 光合菌液扩大至 20L,于小型透明发酵槽中以 32℃照光厌气培养 168 小时。

[0078] 培养完成后检测菌数、pH 值(菌数需达  $10^6$  以上,pH 值保持在 6 左右)。

[0079] 现场扩大,将光合菌培养液 1 吨,加入现场小型厌氧发酵槽中以 130℃、30 分钟灭菌。

[0080] 等待灭菌后的培养液冷却,即可加入菌液 20L 进行发酵培养,厌氧发酵槽温控控至于 32℃照光培养 168 小时。

[0081] 菌液培养完成后,将其抽取至大型混合发酵槽进行混和培养,混和培养基的配方为糖蜜 1 吨、蛋白胨 50kg、酵母抽出物 50kg、水 8.9 吨,将光合菌及其他菌种同时加入进行培养,温度保持于 32℃培养 72 小时,完成培养后检验菌数以及 pH 值,符合标准即可包装入库保存。

[0082] 2、检测

[0083] (1) 乳酸菌数检测

[0084] MRS 培养基:

LACTOBACILLI MRS BROTH (DIFCO 0881)	
peptone	10.0g
Beefextract	10.0g
Yeast extract	5.0g
Dextrose	20.0g
Tween 80	1.0g
[0085] Ammonium citrate	2.0g
CH <sub>3</sub> COONa	5.0g
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.1g
MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	0.05g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	2.0g
Distilled water	1.0L
Adjust pH to	6.2~6.5

[0086] 检测：

[0087] 1) 取出菌液 1ml 加入 100ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中，充分震荡 5 分钟，此为 100 倍的稀释液。

[0088] 2) 由 100 倍稀释液取 1ml 于 9ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中，混合均匀得到 1000 倍的稀释液。

[0089] 3) 以此方式支系列稀释后，取适当稀释倍数的稀释液 1ml 于无菌培养皿中，倒入灭菌后而保温于 50℃ 的 MRS 培养基。

[0090] 4) 轻轻摇动培养皿，使菌液与培养基充分混合而待凝固。

[0091] 5) 放置于 30℃ 培养箱中培养三天，选择菌落 30 ~ 300 个的培养皿，计算其菌落数。

[0092] (2) 酵母菌检测

[0093] YEAST 培养基：

YEAST EXTRACT-MALT EXTRACT AGAR (ISP MEDIUM 2)	
Yeast extract	4.0g
[0094] Agar	20.0g
Distilled water	1.0L
Malt extract	10.0g
Dextrose	4.0g

[0095] 培养基制备完成后放置在 50℃ 的水浴槽中，等培养基温度降低至 50℃ 时，加入 10mg 的 streptomycin，轻轻摇晃混合均匀。

[0096] 检测：

[0097] 1) 取出菌液 1ml 加入 100ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中，充分震荡 5 分钟，此为 100 倍的稀释液。

[0098] 2) 由 100 倍稀释液取 1ml 于 9ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中，混合均匀得到 1000 倍的稀释液。

[0099] 3) 以此方式支系列稀释后，取适当稀释倍数的稀释液 1ml 于无菌培养皿中，倒入灭菌后而保温于 50℃ 的 YEAST 培养基。

[0100] 4) 轻轻摇动培养皿，使菌液与培养基充分混合而待凝固。

[0101] 5) 放置于 30℃ 培养箱中培养三天，选择菌落 30 ~ 300 个的培养皿，计算其菌落数。



[0102] (3) 枯草杆菌检测

[0103] LB 培养基：

TRYPTIC SOY BROTH OR TRYPTIC SOY AGAR	
Tryptone	15.0g
Soytone	5.0g
[0104] NaCl	5.0g
Agar	15.0g
Distilled water	1.0L
Adjust pH to	7.3

[0105] 检测：

[0106] 1) 取出菌液 1ml 加入 100ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中, 充分震荡 5 分钟, 此为 100 倍的稀释液。

[0107] 2) 由 100 倍稀释液取 1ml 于 9ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中, 混合均匀得到 1000 倍的稀释液。

[0108] 3) 以此方式支系列稀释后, 取适当稀释倍数的稀释液 1ml 于无菌培养皿中, 倒入灭菌后而保温于 50℃ 的 LB 培养基。

[0109] 4) 轻轻摇动培养皿, 使菌液与培养基充分混合而待凝固。

[0110] 5) 放置于 30℃ 培养箱中培养三天, 选择菌落 30 ~ 300 个的培养皿, 计算其菌落数。

[0111] (4) 光合菌检测

[0112] 光合菌培养液：

[0113]

Yeast extract	0.6g
Sodium succinate	6g
NH <sub>4</sub> Cl	1.2g
Mineral salts solution	120ml
Distilled water	1L
Adjust pH to	7

[0114] Mineral salts solution 的制作：

[0115]

MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	0.24g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.2g
NaCl	0.6g
FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	0.012g

[0116]

CaCl <sub>2</sub>	0.024g
MnCl <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	0.0024g
NaMO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0.0012g
Distilled water	1.2L

[0117] 培养液制备完成后加入 1.5% 的 Agar 即可作为培养基。

[0118] 检测：

[0119] 1) 取出菌液 1ml 加入 100ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中, 充分震荡 5 分钟, 此为 100 倍的稀释液。

[0120] 2) 由 100 倍稀释液取 1ml 于 9ml 的 ddH<sub>2</sub>O 中, 混合均匀得到 1000 倍的稀释液。

[0121] 3) 以此方式支系列稀释后, 取适当稀释倍数的稀释液 1ml 于无菌培养皿中, 倒入灭菌后而保温于 50℃ 的光合菌培养基。

[0122] 4) 轻轻摇动培养皿, 使菌液与培养基充分混合而待凝固。

[0123] 5) 放置于 30℃ 培养箱中培养三天, 选择菌落 30 ~ 300 个的培养皿, 计算其菌落数。

[0124] (5) 微生物系列稀释流程

[0125] 该流程请参见图 2。

[0126] 3、使用

[0127] 将全生物酶水质稳定剂直接投加于循环冷却水系统中, 每月投加一次, 投加量视水质情况而定。

[0128] 一般投加量为保有水量的 0.005% ~ 0.02%。其中工业循环冷却水系统的投加量为保有水量的 0.005% ~ 0.01%, 水冷式中央空调循环冷却水系统的投加量为保有水量的 0.02% ~ 0.05%。

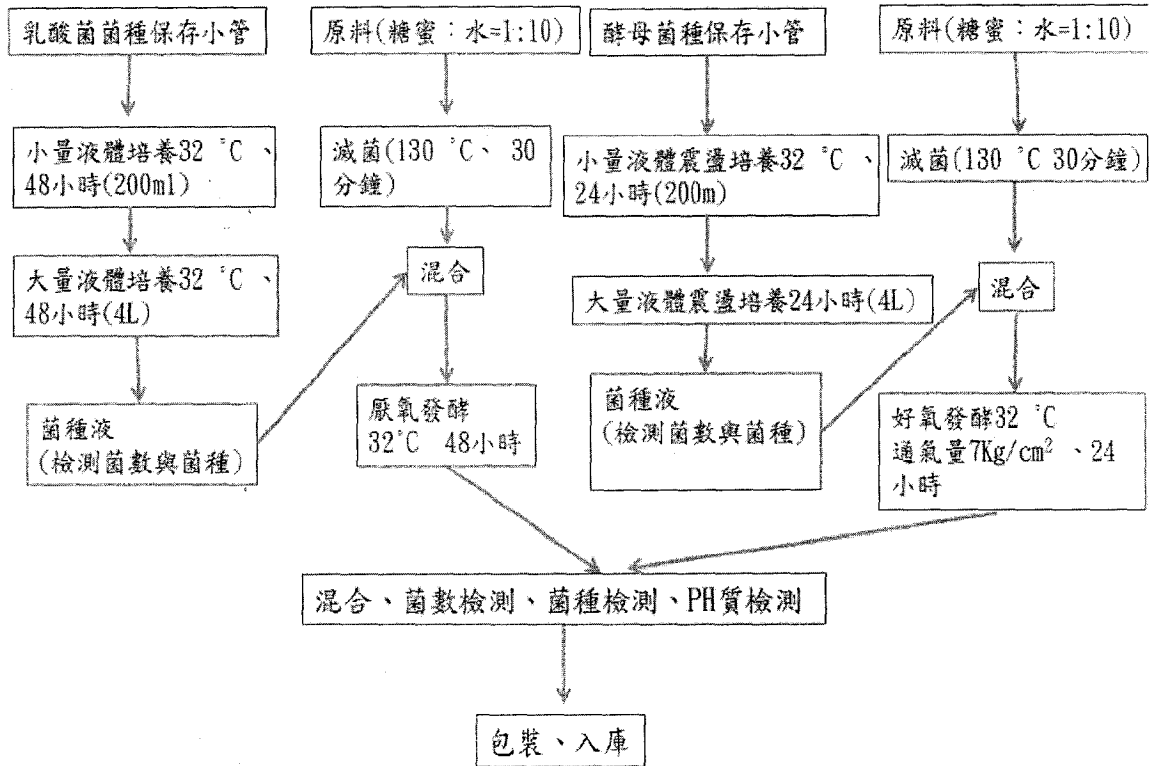


图 1

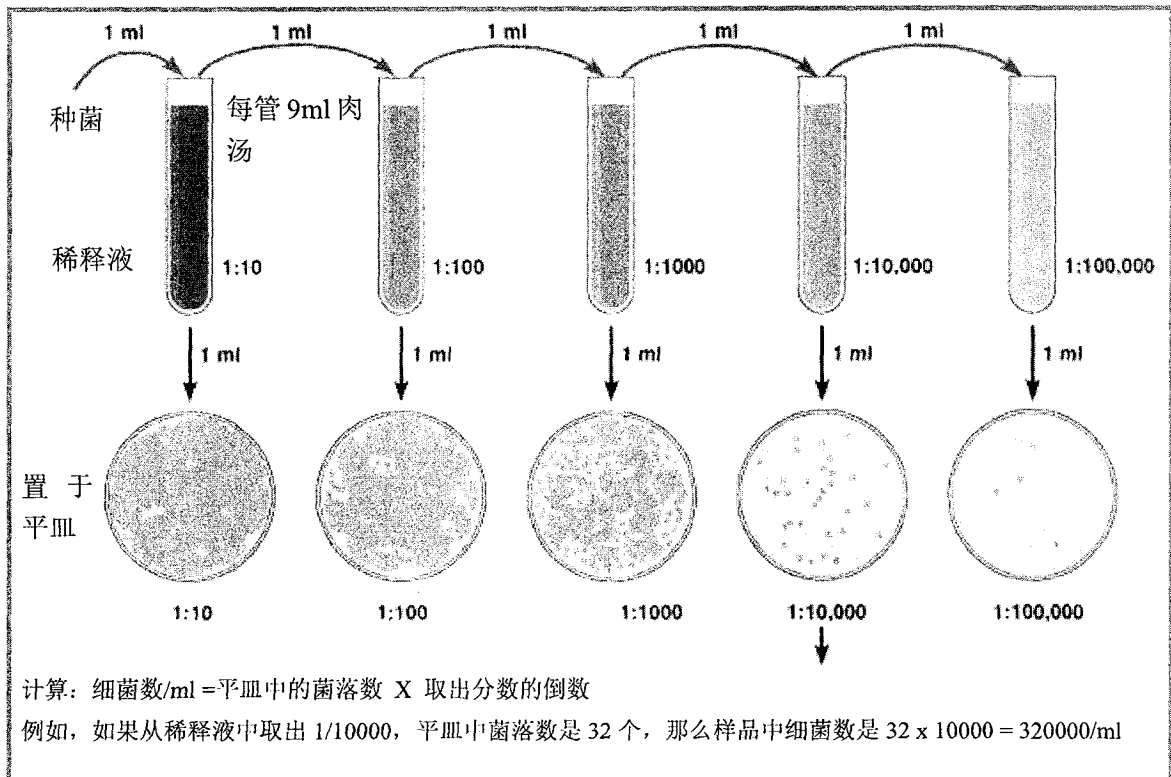


图 2