



NUMERO DE PUBLICATION : 1004260A5

NUMERO DE DEPOT : 9101019

Classif. Internat.: C02F

Date de délivrance : 20 Octobre 1992

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 06 Novembre 1991 à 14h40
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : AJINOMOTO CO., INC.
No. 15-1 Kyobashi 1-chome, Chuo-ku, TOKYO(JAPON)

représenté(e)(s) par : PLUCKER Guy, OFFICE KIRKPATRICK, Square de Meeus, 4 - B 1040
BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE TRAITEMENT D'EAUX USEES PAR LA TECHNIQUE DES BOUES ACTIVEES.

INVENTEUR(S) : Nagasaki Yoshimi, c/o Kawasaki Plant, Ajinomoto Co., Inc., No. 1-1 Suzuki-cho, Kawasaki-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken (JP); Nakazawa Hidetsugu, c/o Kawasaki Plant, Ajinomoto Co., Inc., No. 1-1 Suzuki-cho, Kawasaki-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken (JP)

Priorité(s) 07.11.90 JP JPA29985190 02.10.91 JP JPA25485691

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 20 Octobre 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

Procédé de traitement d'eaux usées par la technique des
boues activées.

Arrière-plan de l'invention.

Domaine de l'invention.

5 La présente invention concerne un procédé perfectionné de traitement d'eaux usées telles que des eaux usées industrielles et des eaux usées domestiques par une technique des boues activées, suivant laquelle les substances organiques contenues dans les eaux usées sont
10 décomposées par des micro-organismes aérobies en vue de l'épuration des eaux usées.

Arrière-plan de l'invention.

 Différents moyens d'épuration des eaux usées par des micro-organismes aérobies ont été mis au point par le
15 passé et appliqués en pratique, notamment la technique dite des boues activées. Dans l'installation classique pour l'épuration des eaux usées, le bassin d'aération où les substances organiques sont décomposées par les micro-organismes sous vive aération ne contient pas de
20 cloisons et l'aération est effectuée uniformément dans le bassin d'aération. Dans un tel cas, le pH des eaux usées se trouvant dans le bassin d'aération est généralement de 7 ou à peu près et il a été avancé que le pH dans le bassin d'aération devrait être de préférence faiblement alcalin,
25 par exemple de 7 à 8 ou à peu près.

 D'autre part, différents procédés mettant en jeu plusieurs bassins d'aération à différentes fins ont été développés. (Voir, par exemple, les demandes de brevet japonais ouvertes à l'inspection n° 54-77461, 58-98189,
30 59-39391, 60-19097 et 62-1496, ainsi que J. Ferment. Technol., vol. 63, n° 4, pages 357 à 362, 1985.)

 Les auteurs de la présente invention ont déjà mis au point un procédé des boues activées pour le traitement des eaux usées, suivant lequel le bassin d'aération de
35 l'installation de traitement par les boues activées est en fait formé de trois cuves se répartissant en une première

cuve, une deuxième cuve et une troisième cuve. Dans ce procédé, les eaux usées et les micro-organismes sont introduits dans la première cuve, le rapport d'aération dans la première cuve s'échelonnant de 0,5 à 0,8 par volume et par minute par rapport à la quantité de liquide dans la première cuve. Dans la deuxième cuve, le rapport d'aération s'échelonne de 0,1 à 0,4 par volume et par minute par rapport à la quantité de liquide dans la deuxième cuve, tandis que le rapport d'aération dans la troisième cuve s'échelonne de 0,1 à 0,3 par volume et par minute par rapport à la quantité de liquide dans la troisième cuve (demande de brevet japonais ouverte à l'inspection n° 1-199694).

D'autre part, différents procédés utilisant de l'ozone ont été développés aussi dans la technique des boues activées (demandes de brevet japonais ouvertes à l'inspection n° 51-76859, 53-32967, 55-27072, 57-122998 et 57-153797).

Parmi ceux-ci, le procédé décrit dans la demande de brevet japonais ouverte à l'inspection n° 57-122998 vise à rendre inoffensif l'ozone gazeux usé en admettant l'ozone gazeux usé, qui se forme principalement pendant le traitement compliqué des eaux usées par les boues activées, dans une cuve d'aération et en améliorant simultanément les propriétés de sédimentation des boues activées. L'ozone gazeux usé formé est présent en une quantité de 0,5 à 3 g par Nm³ de volume d'aération et l'opération est exécutée en introduisant 5×10^{-3} à 5×10^{-1} g par heure d'ozone par g heure de boue activée.

Il est connu que dans la technique des boues activées pour traiter les eaux usées dans trois cuves d'aération, il est possible de traiter les eaux usées en concentration élevée et à charge élevée. Toutefois, ce procédé a en commun avec la technique des boues activées l'inconvénient qu'un gonflement des boues a lieu pendant la conduite des opérations en fonction de la nature des eaux usées et de différents autres facteurs. Il existe donc un

besoin constant pour un procédé perfectionné de traitement des eaux usées dans un système d'aération à trois cuves.

Aperçu de l'invention.

Un but de la présente invention est dès lors de
5 procurer un perfectionnement à la technique des boues activées pour le traitement des eaux usées en réduisant jusqu'au minimum le gonflement qui a lieu dans le bassin d'aération et en augmentant la quantité de déchets organiques éliminés par formation des flocons.

10 En résumé, ce but et d'autres de la présente invention tels qu'ils ressortiront davantage ci-après peuvent être atteints par un procédé de traitement d'eaux usées par une technique des boues activées, dont l'installation comporte un bassin d'aération formé de trois
15 cuves se répartissant en une première cuve, une deuxième cuve et une troisième cuve, les eaux usées et les micro-organismes étant introduits dans la première cuve tandis que le rapport d'aération dans la première cuve s'échelonne de 0,5 à 0,8 par volume et par minute par
20 rapport à la quantité de liquide dans la première cuve, le rapport d'aération dans la deuxième cuve s'échelonne de 0,1 à 0,4 par volume et par minute par rapport à la quantité de liquide dans la deuxième cuve et le rapport d'aération dans la troisième cuve s'échelonne de 0,1 à 0,3 par volume et par
25 minute par rapport à la quantité de liquide dans la troisième cuve, dont le perfectionnement comprend l'exécution du traitement en faisant passer de l'air contenant de l'ozone en une quantité de 0,01 à 0,16% en poids par rapport à la quantité d'oxygène pendant l'aération
30 dans la première cuve.

Description détaillée des formes de réalisation préférées.

A la suite d'investigations détaillées visant à résoudre l'inconvénient du procédé des boues activées dans une installation d'aération à trois cuves, il a été
35 découvert qu'en admettant de l'ozone concentré dans la première cuve en quantité beaucoup plus petite que la quantité ajoutée traditionnellement pour supprimer la

coloration et l'odeur, le gonflement qui a lieu dans la cuve peut être fortement atténué et simultanément la quantité de substances organiques éliminées peut être augmentée parce que des flocons de boue activée de grande dimension se
5 forment.

Suivant le procédé de la présente invention, le bassin d'aération est en principe formé de trois cuves. Un bassin peut être divisé en trois parties par des cloisons ou bien trois cuves distinctes peuvent être combinées pour
10 former un système à trois cuves. Ces trois cuves ont les fonctions distinctes et différentes d'adsorber les substances organiques, d'oxyder et décomposer les substances organiques adsorbées et de restituer les micro-organismes utilisés. Dans le premier cas, où le bassin est divisé par
15 des cloisons en trois compartiments, les cloisons sont disposées verticalement depuis le fond du bassin de façon que les eaux usées qu'il faut traiter puissent passer par-dessus les cloisons. En variante, des cloisons s'étendant verticalement depuis le fond du bassin et des
20 cloisons comportant une fente près du fond du bassin peuvent être disposées en alternance pour constituer les différentes cuves souhaitées.

Dans le dernier cas, les cuves distinctes sont raccordées pour former un système à cuves multiples et les
25 parties supérieures des cuves peuvent être mises en communication par des conduites ou bien, en variante, les parties supérieures et parties inférieures des cuves peuvent être mises en communication alternée les unes avec les autres. Le niveau du fond des différentes cuves ne doit pas
30 être le même, mais, par exemple, les cuves peuvent être disposées en gradins de façon que les eaux usées en cours de traitement puissent s'écouler par-dessus les cloisons entre les cuves adjacentes dans l'ordre.

Pour ce qui est du rapport en volume des cuves,
35 il est préféré que la première cuve ait 40 à 50% ou à peu près du volume total des trois cuves prises ensemble, que la deuxième cuve ait 20 à 25% ou à peu près du volume total

et que la troisième cuve ait 20 à 25% ou à peu près du volume total.

Pour ce qui est du temps de séjour des eaux usées en cours de traitement dans les cuves lorsque, par exemple, la DBO (demande biochimique en oxygène) des eaux usées est de 3000 mg par litre et que la capacité est de 3 kg de DBO par m³ et par jour, le temps de traitement s'échelonne de 5 à 6 heures ou à peu près dans la première cuve, de 2 à 3 heures ou à peu près dans la deuxième cuve et de 2 à 3 heures à peu près dans la troisième cuve.

Ces trois cuves d'aération constituant le bassin d'aération de l'installation de l'invention peuvent être à leur tour divisées en sous-espaces. De surcroît, le bassin d'aération de la présente invention peut être associé à un ou plusieurs autres bassins de prétraitement et bassins de post-traitement classiques de différentes espèces.

Parmi ces trois cuves, la première est munie d'une admission pour les eaux usées à traiter et d'une admission pour les boues recyclées en provenance du système de séparation des boues. Ces admissions sont nécessaires pour l'exécution des différentes fonctions précitées du procédé de l'invention et les eaux usées qu'il faut traiter et les boues recyclées sont admises dans la première cuve conformément à la présente invention. D'autre part, du fait que les cuves sont des cuves d'aération, chaque cuve particulière doit être munie d'un dispositif d'aération. Un dispositif d'aération approprié est notamment le dispositif traditionnel d'usage général dans une installation d'aération classique. Le degré d'aération est différent à chacun des stades suivant les rapports respectifs dans les cuves d'aération. En d'autres termes, le rapport d'aération dans la première cuve est défini comme étant de 0,5 à 0,8 par volume et par minute ou à peu près par rapport à la quantité de liquide dans la première cuve, tandis que dans la deuxième cuve, le rapport d'aération est défini comme étant de 0,1 à 0,4 par volume et par minute ou à peu près par rapport à la quantité de liquide dans la cuve. Dans la

troisième cuve, le rapport d'aération s'échelonne de 0,1 à 0,3 par volume et par minute ou à peu près par rapport à la quantité de liquide dans la cuve. Dès lors, le degré d'aération s'échelonne de 50 à 70% ou à peu près dans la première cuve, de 20 à 30% ou à peu près dans la deuxième cuve et de 10 à 20% ou à peu près dans la troisième cuve. Pour ce qui est de la concentration en oxygène dissous dans chaque cuve d'aération, la concentration est de 0,5 à 1 ppm ou à peu près dans la première cuve, de 1 à 3 ppm ou à peu près dans la deuxième cuve et de 0,5 à 1 ppm dans la troisième cuve.

Le procédé de l'invention est caractérisé par le fait que l'ozone est admis dans la première cuve en une quantité de 0,01 à 0,16% en poids par rapport à la quantité d'oxygène pendant l'aération dans la première cuve. L'ozone peut être admis de façon continue ou intermittente. Lorsque l'ozone est admis de façon intermittente, la quantité est ajustée de façon à s'échelonner de 0,01 à 0,16% en poids par rapport à la quantité totale d'oxygène.

Suivant une forme de réalisation préférée de l'invention, la quantité d'ozone dans la première cuve est de 10 à 230 ppm v/v par rapport à la quantité d'air admise dans la première cuve [(10 à 230) x 10⁻⁶ litre de O₃ par litre d'air].

De préférence, la quantité d'ozone dans la première cuve est de 1 à 120 g par kg de solides en suspension du liquide mixte des boues activées (1 à 120 g de O₃ par kg de solides en suspension du liquide mixte et par jour).

De préférence, la quantité d'ozone dans la première cuve est de 5 à 500 g par m³ du volume de la première cuve d'aération et par jour (5 à 500 g de O₃ par m³ et par jour).

De préférence, la quantité d'ozone est de 2 à 200 g par kg de DBO dans la première cuve (2 à 200 g de O₃ par kg de DBO).

De préférence, la quantité d'ozone est de 0,05 à

0,5 g par Nm³ de volume d'aération contenant de l'ozone (0,05 à 0,5 g de O₃ par Nm³ d'air).

Suivant un autre aspect de la présente invention, le pH du liquide dans chaque cuve d'aération se situe dans l'intervalle de 6,0 à 7,0 dans des conditions telles que le liquide de la première cuve ait le pH le plus bas et les liquides dans la deuxième cuve et dans la troisième aient des pH plus élevés dans l'ordre. Il est préféré que le pH dans la première cuve soit de 6,0 à 6,5 ou à peu près et que celui dans la deuxième cuve soit de 6,1 à 6,7 ou à peu près. Enfin, le pH dans la troisième cuve doit se situer dans l'intervalle de 6,3 à 7,0 ou à peu près.

L'ajustement du pH dans la première cuve est réalisé par correction du pH des eaux usées brutes qui y sont admises et celui du pH du liquide dans la deuxième cuve et la troisième est effectué par correction du degré d'aération dans chaque cuve. La température dans le bassin d'aération peut être la même que dans les bassins d'aération traditionnels, par exemple elle peut être de 15 à 43°C ou à peu près, en général d'environ 20 à 30°C. La charge de boues dans le bassin d'aération doit être ajustée pour se situer dans l'intervalle de 0,5 à 1 kg de DBO par kg de solides en suspension et par jour, où "kg de DBO" indique le poids unitaire de DBO, "kg de solides en suspension" indique le poids unitaire des solides en suspension (principalement des micro-organismes). Par conséquent, l'expression "kg de DBO par kg de solides en suspension et par jour" indique en kg la quantité de DBO pour 1 kg de solides en suspension par jour.

L'ajustement de la charge de boues peut être réalisé en réduisant la quantité de boues recyclées pour faire baisser la concentration des solides en suspension dans la liqueur mixte. Au lieu d'un tel ajustement, une alternative efficace est d'imposer la quantité de boues admise dans un cycle court, par exemple de 1,5 à 4 jours ou à peu près. La quantité de boues qu'il faut recycler aux cuves d'aération peut servir aussi d'unité de mesure pour

ajuster le temps d'aération dans chaque cuve en fonction des caractéristiques de biodécomposition des eaux usées qu'il faut y traiter.

Le temps de restitution de la boue doit être de
5 1 à 10 heures ou à peu près après que la demande chimique en oxygène (DCO) a atteint son équilibre. La restitution est faite dans la troisième cuve dans une installation à trois cuves. Indépendamment de ceci, une cuve d'aération supplémentaire pour l'activation peut être adjointe à
10 l'installation d'aération de la présente invention de façon que la restitution puisse être effectuée dans cette cuve supplémentaire.

La charge d'eaux usées est de 5 kg de DBO par m³ et par jour au maximum et généralement de 2 à 3 kg de DBO
15 par m³ et par jour ou à peu près. Sa concentration peut s'échelonner de 1000 à 5000 ppm de DBO. Le procédé décrit ci-dessus est exécuté en principe dans une installation d'aération à trois cuves, mais il peut être exécuté dans un bassin d'aération à la condition que le bassin soit utilisé
20 tour à tour comme première, deuxième et troisième cuve pour réaliser les conditions d'aération respectives.

En règle générale, le courant soutiré de la cuve d'aération peut être soumis directement à la séparation des boues sans post-traitement tel qu'une précipitation des
25 micro-organismes. La séparation peut être effectuée suivant des techniques classiques, par exemple la séparation par floculation dans une cuve de floculation ou la séparation centrifuge dans un séparateur centrifuge, mais le recours à une cuve de floculation est préféré. Une fraction des
30 boues ainsi séparées est recyclée à la cuve d'aération et le résidu est traité par incinération ou transformation en engrais.

Les variétés de micro-organismes des boues à
utiliser dans le procédé de la présente invention ne sont
35 pas spécifiquement limitées et les micro-organismes traditionnels des boues peuvent être utilisés directement.

Il est évident que la nature des eaux usées

traitées par le procédé de l'invention n'est pas spécifiquement limitée à la condition qu'elles puissent être épurées par des micro-organismes. Par exemple, le procédé de la présente invention peut être spécialement avantageux dans son application au traitement des eaux usées domestiques, de même que d'autres eaux usées produites, par exemple, par la fermentation dans la fabrication de l'acide glutamique et d'autres variétés d'acides aminés.

Dans le bassin d'aération formé de trois cuves se répartissant en une première cuve, une deuxième cuve et une troisième cuve, les micro-organismes des boues adsorbent les substances organiques des eaux usées qu'il faut traiter et certains des micro-organismes commencent l'oxydation et la décomposition de ces substances dans la première cuve. Les substances organiques, telles qu'elles sont adsorbées par les micro-organismes des boues, sont décomposées davantage par ces mêmes micro-organismes dans la deuxième cuve et les micro-organismes des boues sont activés dans la troisième cuve.

En admettant une trace d'ozone dans la première cuve d'aération de l'installation utilisée pour le traitement par les boues activées, la prolifération des micro-organismes filamenteux dans les boues activées peut être maîtrisée et le temps de séjour est maintenu dans l'intervalle opportun pour empêcher le gonflement et simultanément améliorer l'aptitude à la floculation des micro-organismes des boues. De surcroît, le taux d'élimination de la DCO peut être amélioré aussi.

Après la description générale de la présente invention, une meilleure compréhension peut en être obtenue par référence à différents exemples spécifiques donnés à titre d'illustration sans intention de limitation sauf indication contraire.

EXEMPLE 1.-

On utilise une cuve d'aération ayant une longueur de 33 cm, une largeur de 12 cm et une hauteur (profondeur de liquide) de 20 cm, divisée par deux cloisons ayant

chacune une largeur de 12 cm et une hauteur de 20 cm en
trois parties dans le sens longitudinal. Les trois parties
forment un premier compartiment de 60%, un deuxième
compartiment de 20% et un troisième compartiment de 20% en
5 volume, dans l'ordre. On introduit des micro-organismes des
boues activées, ayant une concentration en solides en
suspension dans le liquide mixte d'environ 4000 ppm et
contenant environ 40% de micro-organismes filamenteux, dans
la cuve dans laquelle on admet des eaux usées industrielles
10 consistant principalement en eaux usées de fermentation
d'acides aminés en une quantité de 7,2 litres par jour, le
pH des eaux usées admises étant ajusté à environ 3,5. On
exécute l'aération dans la première cuve en une quantité de
3 litres par minute avec de l'air contenant de l'ozone à une
15 concentration d'environ 120 ppm, ce qui correspond à une
quantité d'environ 50 mg par heure, une quantité d'environ
0,07% p/p par rapport à la quantité d'oxygène dans
l'aération, une quantité d'environ 120 ppm v/v par rapport
à la quantité d'air, une quantité d'environ 50 g par kg de
20 solides en suspension dans le liquide mixte des boues
activées, une quantité d'environ 150 g par m³ et par jour du
volume de la cuve d'aération et une quantité d'environ 60 g
par kg de DBO traitée dans la cuve d'aération. On exécute
l'aération en une quantité de 0,7 litre par minute dans la
25 première cuve et de 0,3 litre par minute dans la troisième
cuve. On introduit les eaux ainsi aérées et mélangées dans
une cuve de précipitation d'une longueur de 8 cm, d'une
largeur de 12 cm et d'une profondeur de 20 cm, où les
micro-organismes des boues activées sont précipités et
30 séparés de l'eau. On recycle le liquide collecté au fond de
la cuve de précipitation à un débit de 7,2 litres par jour
comme boues recyclées. Dans ces conditions, on poursuit
l'exécution continue pendant 30 jours.

Pour la comparaison, on introduit les mêmes
35 micro-organismes des boues activées dans la même cuve
d'aération et on traite les mêmes eaux usées industrielles
au même rapport d'aération dans les mêmes conditions, sauf

que de l'ozone n'est pas présent. On poursuit la même exécution continue pendant 30 jours.

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 1.

5

TABLEAU 1

	Présente invention	Technique connue
	1000	1000
	2500	2500
10	87	105
	91,3	89,5
	0,29	0,58
15	28	6
	10	30
20	grande	petite

* L'absorbance est mesurée à une longueur d'onde de 365 nm dans une cellule d'une longueur de 10 mm, après que les eaux traitées ont été filtrées à travers du papier-filtre quantitatif n° 5 (Toyo-Roshi Company).

25 ** Données relevées sur les eaux traitées dans un appareil de mesure de la transparence.

EXEMPLE 2.-

On utilise une cuve d'aération ayant une longueur de 33 cm, une largeur de 12 cm et une hauteur (profondeur de liquide) de 20 cm, divisée par deux cloisons ayant une
5 largeur de 12 cm et une hauteur de 20 cm en trois compartiments dans le sens longitudinal. Les trois parties forment un premier compartiment de 60%, un deuxième compartiment de 20% et un troisième compartiment de 20% en volume, dans l'ordre. On introduit des micro-organismes des
10 boues activées, ayant une concentration en solides en suspension du liquide mixte d'environ 4000 ppm et contenant environ 30% de micro-organismes filamenteux, dans la cuve dans laquelle on admet des eaux usées industrielles consistant principalement en eaux usées de la fermentation
15 d'acides aminés en une quantité de 7,2 litres par jour, le pH des eaux usées étant ajusté à environ 3,5. On exécute l'aération dans la première cuve en une quantité de 3 litres par minute avec de l'air contenant de l'ozone à une concentration d'environ 90 ppm, ce qui correspond à une
20 quantité d'ozone d'environ 30 mg par heure, une quantité d'environ 0,05% p/p par rapport à la quantité d'oxygène dans l'aération, une quantité d'environ 90 ppm v/v par rapport à la quantité d'air, une quantité d'environ 40 g par kg de solides en suspension dans le liquide mixte des boues
25 activées, une quantité d'environ 100 g par m³ et par jour du volume de la cuve d'aération et une quantité d'environ 40 g par kg de DBO traitée dans la cuve d'aération. On exécute l'aération en une quantité de 0,7 litre par minute dans la première cuve et de 0,3 litre par minute dans la troisième
30 cuve. On introduit les eaux ainsi aérées et mélangées dans une cuve de précipitation d'une longueur de 8 cm, d'une largeur de 12 cm et d'une profondeur de 20 cm, où les micro-organismes des boues activées sont précipités et séparés de l'eau. On recycle le liquide collecté au fond de
35 la cuve de précipitation au débit de 7,2 litres par jour comme boues recyclées. Dans ces conditions, on poursuit l'exécution continue pendant 30 jours.

Pour la comparaison, on introduit les mêmes micro-organismes des boues activées dans la même cuve d'aération et on traite les mêmes eaux usées industrielles au même rapport d'aération dans les mêmes conditions, sauf que de l'ozone n'est pas présent. On poursuit la même
5 exécution continue pendant 30 jours.

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 2.

TABLEAU 2

	Présente invention	Technique connue
10 Concentration en COT des eaux usées admises (mg/l)	800	800
Concentration en DBO des eaux usées admises (mg/l)	1900	1900
15 Concentration en COT des eaux usées traitées (mg/l)	66	99
Taux d'élimination du COT (%)	91,8	88,8
Absorbance des eaux traitées (-logT)	0,24	0,44
20 Transparence des eaux traitées (cm)	24	13
Abondance des micro-organismes filamenteux (%)	15	30
Dimension des flocons des boues activées (grande ou petite)	grande	petite

25 EXEMPLE 3.-

On prépare trois seaux en polypropylène ayant un diamètre supérieur de 50 cm, un diamètre inférieur de 42 cm et une hauteur de 80 cm. On pratique un orifice de trop-plein correspondant à un volume intérieur de 100 litres
30 pour un seau et à un volume intérieur de 70 litres pour les deux autres. On raccorde les seaux les uns aux autres en

série par les orifices de trop-plein au moyen d'un tuyau souple de façon à former un bassin d'aération d'un volume total de 240 litres.

On introduit dans le bassin des micro-organismes
5 des boues activées ayant une concentration en solides en suspension du liquide mixte d'environ 4000 ppm et contenant environ 30% de micro-organismes filamenteux et on y admet des eaux usées industrielles consistant principalement en eaux usées de la fermentation d'acides aminés en une
10 quantité de 240 litres par jour, le pH des eaux usées étant ajusté à environ 3,5. On exécute l'aération dans la première cuve en une quantité de 90 litres par minute avec de l'air contenant de l'ozone à une concentration d'environ 120 ppm, ce qui correspond à une quantité d'ozone d'environ 1,4 g par
15 heure, une quantité d'environ 0,06% p/p par rapport à la quantité d'oxygène dans l'aération, une quantité d'environ 120 ppm v/v par rapport à la quantité d'air, une quantité d'environ 40 g par kg de solides en suspension du liquide mixte des boues activées, une quantité d'environ 140 g par
20 m³ et par jour du volume de la cuve d'aération et une quantité d'environ 60 g par kg de DBO traitée dans la cuve d'aération. On exécute l'aération avec une quantité de 20 litres par minute dans la première cuve et de 10 litres par minute dans la troisième cuve. On introduit les eaux
25 ainsi aérées et mélangées dans une cuve de précipitation d'un diamètre de 30 cm et d'une profondeur de 30 cm, où les micro-organismes des boues activées sont précipités et séparés de l'eau. On recycle le liquide collecté au fond de la cuve de précipitation au débit de 240 litres par jour
30 comme boues recyclées. Dans ces conditions, on poursuit une exécution continue pendant 30 jours.

Pour la comparaison, on introduit les mêmes micro-organismes des boues activées dans le même bassin d'aération et on traite les mêmes eaux usées industrielles
35 au même rapport d'aération dans les mêmes conditions, sauf que de l'ozone n'est pas présent. On poursuit la même exécution continue pendant 30 jours.

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 3.

TABLEAU 3

	Présente invention	Technique connue	
5	Concentration en COT des eaux usées admises (mg/l)	920	920
	Concentration en DBO des eaux usées admises (mg/l)	2200	2200
	Concentration en COT des eaux usées traitées (mg/l)	84	91
10	Taux d'élimination du COT (%)	90,9	90,1
	Absorbance des eaux traitées (-logT)	0,35	0,54
	Transparence des eaux traitées (cm)	18	10
15	Abondance des micro-organismes filamenteux (%)	15	30
	Dimension des flocons des boues activées (grande ou petite)	grande	petite

EXEMPLE 4.-

20 On prépare trois seaux en polypropylène ayant chacun un diamètre supérieur de 50 cm, un diamètre inférieur de 42 cm et une hauteur de 80 cm. On pratique un orifice de trop-plein dans chaque seau. Un seau a un volume intérieur de 100 litres, tandis que les deux autres ont chacun un

25 volume intérieur de 70 litres. On raccorde les seaux les uns aux autres en série par les orifices de trop-plein au moyen d'un tuyau souple de manière à former un bassin d'aération ayant un volume total de 240 litres.

30 On introduit dans le bassin des micro-organismes des boues activées ayant une concentration en solides en suspension du liquide mixte d'environ 4000 ppm et contenant

environ 40% de micro-organismes filamenteux et on y admet des eaux usées industrielles consistant principalement en eaux usées de fermentation d'acides aminés en une quantité de 240 litres par jour, le pH des eaux usées admises étant

5 ajusté à environ 3,5. On exécute l'aération dans la première cuve en une quantité de 90 litres par minute avec de l'air contenant de l'ozone à une concentration d'environ 50 ppm, ce qui correspond à une quantité d'ozone d'environ 0,4 g par

10 heure, une quantité d'environ 0,02% p/p par rapport à la quantité d'oxygène dans l'aération, une quantité d'environ 50 ppm v/v par rapport à la quantité d'air, une quantité d'environ 15 g par kg de solides en suspension du liquide

15 mixte des boues activées, une quantité d'environ 40 g par m³ et par jour du volume de la cuve d'aération et une quantité d'environ 20 g par kg de DBO traitée dans la cuve d'aération. On réalise l'aération en une quantité de

20 20 litres par minute dans la première cuve et de 10 litres par minute dans la troisième cuve. On introduit les eaux ainsi aérées et mélangées dans une cuve de précipitation

25 ayant un diamètre de 30 cm et une profondeur de 30 cm, où les micro-organismes des boues activées sont précipités et séparés de l'eau. On recycle le liquide collecté au fond de la cuve de précipitation au débit de 240 litres par jour comme boues recyclées. Dans ces conditions, on poursuit une

Pour la comparaison, on introduit les mêmes micro-organismes des boues activées dans le même bassin d'aération et on traite les mêmes eaux usées industrielles au même rapport d'aération dans les mêmes conditions, sauf

30 que de l'ozone n'est pas présent. On poursuit la même exécution continue pendant 30 jours.

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 4.

TABLEAU 4

		Présente invention	Technique connue
	Concentration en COT des eaux usées admises (mg/l)	850	850
5	Concentration en DBO des eaux usées admises (mg/l)	2000	2000
	Concentration en COT des eaux usées traitées (mg/l)	57	85
	Taux d'élimination du COT (%)	93,3	90,0
10	Absorbance des eaux traitées (-logT)	0,17	0,25
	Transparence des eaux traitées (cm)	26	12
	Abondance des micro-organismes filamenteux (%)	10	40
15	Dimension des flocons des boues activées (grande ou petite)	grande	petite

EXEMPLE 5.-

On prépare trois seaux en polypropylène ayant chacun un diamètre supérieur de 50 cm, un diamètre inférieur de 42 cm et une hauteur de 80 cm. On pratique un orifice de trop-plein dans chaque seau. Un seau a un volume intérieur de 100 litres, tandis que les deux autres ont chacun un volume intérieur de 70 litres. On raccorde les trois seaux les uns aux autres en série par les orifices de trop-plein au moyen d'un tuyau souple de manière à constituer un bassin d'aération ayant un volume total de 240 litres.

On introduit dans le bassin des micro-organismes des boues activées ayant une concentration en solides en suspension du liquide mixte d'environ 4000 ppm et contenant environ 40% de micro-organismes filamenteux et on y admet des eaux usées industrielles consistant principalement en

eaux usées de fermentation d'acides aminés en une quantité de 360 litres par jour, le pH des eaux usées admises étant ajusté à environ 3,5. On effectue l'aération dans la première cuve en une quantité de 90 litres par minute avec
5 de l'air contenant de l'ozone à une concentration d'environ 50 ppm, ce qui correspond à une quantité d'ozone d'environ 0,4 g par heure, une quantité d'environ 0,02% p/p par rapport à la quantité d'oxygène dans l'aération, une quantité d'environ 50 ppm v/v par rapport à la quantité
10 d'air, une quantité d'environ 15 g par kg de solides en suspension du liquide mixte des boues activées, une quantité d'environ 40 g par m³ et par jour du volume de la cuve d'aération et une quantité d'environ 20 g par kg de DBO traitée dans la cuve d'aération. On effectue l'aération en
15 une quantité de 20 litres par minute dans la première cuve et de 10 litres par minute dans la troisième cuve. On introduit les eaux ainsi aérées et mélangées dans une cuve de précipitation ayant un diamètre de 30 cm et une profondeur de 30 cm, où les micro-organismes des boues
20 activées sont précipités et séparés des eaux. On recycle le liquide collecté au fond de la cuve de précipitation au débit de 240 litres par jour comme boues recyclées. Dans ces conditions, on poursuit une exécution continue pendant 30 jours.

25 Pour la comparaison, on introduit les mêmes micro-organismes des boues activées dans le même bassin d'aération et on traite les mêmes eaux usées industrielles au même rapport d'aération dans les mêmes conditions, sauf que de l'ozone n'est pas présent. On poursuit la même
30 exécution continue pendant 30 jours.

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 5.

TABLEAU 5

	Présente invention	Technique connue
	1090	1090
5	2600	2600
	77	110
	92,9	89,9
10	0,31	0,51
	26	15
	15	40
15	grande	petite

EXEMPLE 6.-

On prépare trois seaux en polypropylène ayant chacun un diamètre supérieur de 50 cm, un diamètre inférieur de 42 cm et une hauteur de 80 cm. On pratique un orifice de trop-plein dans chaque seau. Un seau a un volume intérieur de 100 litres, tandis que les deux autres seaux ont chacun un volume intérieur de 70 litres. On raccorde ces seaux les uns aux autres en série par les orifices de trop-plein au moyen d'un tuyau souple de manière à constituer un bassin d'aération ayant un volume total de 240 litres.

On introduit dans le bassin des micro-organismes des boues activées ayant une concentration en solides en suspension du liquide mixte d'environ 4000 ppm et contenant environ 40% de micro-organismes filamenteux et on y admet des eaux usées industrielles consistant principalement en

eaux usées de la fermentation d'acides aminés en une quantité de 240 à 360 litres par jour, le pH des eaux usées admises étant ajusté à environ 3,5. On exécute l'aération dans la première cuve en une quantité de 90 litres par
5 minute avec de l'air contenant de l'ozone à une concentration d'environ 230 ppm, ce qui correspond à une quantité d'environ 2,7 g par heure, une quantité d'environ 0,16% p/p par rapport à la quantité d'oxygène dans l'aération, une quantité d'environ 230 ppm v/v par rapport
10 à la quantité d'air, une quantité d'environ 120 g par kg de solides en suspension du liquide mixte des boues activées, une quantité d'environ 500 g par m³ et par jour du volume du bassin d'aération et une quantité d'environ 200 g par kg de DBO traitée dans la cuve d'aération. On exécute l'aération
15 en une quantité de 20 litres par minute dans la première cuve et de 10 litres par minute dans la troisième cuve.

On ajuste la concentration des solides en suspension du liquide mixte dans la cuve d'aération à un volume de liquide suffisant pour entretenir une charge de
20 DBO des boues activées de 0,5 à 0,8 kg par kg de solides en suspension et par jour. On introduit les eaux ainsi aérées et mélangées dans une cuve de précipitation ayant un diamètre de 30 cm et une profondeur de 30 cm, où les micro-organismes des boues activées sont précipités des
25 eaux. On recycle le liquide collecté au fond de la cuve de précipitation au débit de 240 litres par jour comme boues recyclées. Dans ces conditions, on poursuit une exécution continue pendant 30 jours.

Pour la comparaison, on introduit les mêmes
30 micro-organismes des boues activées dans le même bassin d'aération et on traite les mêmes eaux usées industrielles au même rapport d'aération dans les mêmes conditions, sauf que de l'ozone n'est pas présent. On poursuit la même exécution continue pendant 30 jours.

35 Les résultats obtenus sont présentés au tableau 6.

TABLEAU 6

	Présente invention	Technique connue
	910	910
5	2200	2200
	70	108
	92,3	88,1
10	0,28	0,47
	15	12
	5	40
15	moyenne	petite

EXEMPLE 7.-

On prépare trois seaux en polypropylène ayant chacun un diamètre supérieur de 50 cm, un diamètre inférieur de 42 cm et une hauteur de 80 cm. On pratique un orifice de trop-plein dans chaque seau. Un seau a un volume intérieur de 100 litres, tandis que les deux autres seaux ont chacun un volume intérieur de 70 litres. On raccorde ces seaux les uns aux autres en série par les orifices de trop-plein au moyen d'un tuyau souple de manière à constituer un bassin d'aération ayant un volume total de 240 litres.

On introduit dans ce même bassin des micro-organismes des boues activées ayant une concentration en solides en suspension du liquide mixte d'environ 4000 ppm et contenant environ 40% de micro-organismes filamenteux et on y admet des eaux usées industrielles consistant

principalement en eaux usées de la fermentation d'acides aminés en une quantité de 240 litres par jour, le pH des eaux usées admises étant ajusté à environ 3,5. On exécute l'aération dans la première cuve avec une quantité de
5 120 litres par minute d'air contenant de l'ozone à une concentration d'environ 250 ppm, ce qui correspond à une quantité d'environ 4 g par heure, une quantité d'environ 0,18% p/p par rapport à la quantité d'oxygène dans l'aération, une quantité d'environ 250 ppm v/v par rapport
10 à la quantité d'air, une quantité d'environ 100 g par kg de solides en suspension du liquide mixte des boues activées, une quantité d'environ 400 g par m³ et par jour du volume de la cuve d'aération et une quantité d'environ 200 g par kg de DBO traitée dans le bassin d'aération. On effectue
15 l'aération en une quantité de 20 litres par minute dans la première cuve et de 10 litres par minute dans la troisième cuve. On introduit les eaux ainsi aérées et mélangées dans une cuve de précipitation ayant un diamètre de 30 cm et une profondeur de 30 cm, où les micro-organismes des boues
20 activées sont précipités et séparés des eaux. On recycle le liquide collecté au fond de la cuve de précipitation au débit de 240 litres par jour comme boues recyclées. Dans ces conditions, on poursuit une exécution continue pendant 30 jours.

25 Pour la comparaison, on introduit les mêmes micro-organismes des boues activées dans le même bassin d'aération et on traite les mêmes eaux usées industrielles au même rapport d'aération dans les mêmes conditions, sauf que de l'ozone n'est pas présent. On poursuit la même
30 exécution continue pendant 30 jours.

Au cas où la quantité d'ozone est d'environ 0,18% p/p, par rapport à la quantité d'oxygène dans l'aération de la première cuve, le taux d'élimination du COT est moins bon que dans le cas classique.

35 Les résultats obtenus sont présentés au tableau 7.

TABLEAU 7

		Présente invention*	Technique connue
	Concentration en COT des eaux usées admises (mg/l)	820	820
5	Concentration en DBO des eaux usées admises (mg/l)	2000	2000
	Concentration en COT des eaux usées traitées (mg/l)	100	79
	Taux d'élimination du COT (%)	87,8	90,4
10	Absorbance des eaux traitées (-logT)	0,36	0,55
	Transparence des eaux traitées (cm)	5	15
	Abondance des micro-organismes filamenteux (%)	<5	40
15	Dimension des flocons des boues activées (grande ou petite)	néant (par mort)	petite

* (0,18% en poids de O₃).

Suivant le procédé de la présente invention, le gonflement des boues peut être empêché et l'exécution du traitement par les boues activées peut être poursuivie de manière stable. L'aptitude à la floculation des boues activées est bonne et les micro-organismes des boues sont aisément isolés des eaux traitées. L'activité des micro-organismes des boues peut être accrue et le taux d'élimination du carbone organique total (COT) peut aussi être amélioré.

Bien que divers modes et détails de réalisation aient été décrits pour illustrer l'invention, il va de soi que celle-ci est susceptible de nombreuses variantes et modifications sans sortir de son cadre.

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Procédé perfectionné de traitement d'eaux usées par une technique des boues activées dont
5 l'installation comporte un bassin d'aération formé de trois cuves se répartissant en une première cuve, une deuxième cuve et une troisième cuve, les eaux usées et les micro-organismes étant introduits dans la première cuve tandis que le rapport d'aération dans la première cuve
10 s'échelonne de 0,5 à 0,8 par volume et par minute par rapport à la quantité de liquide dans la première cuve, le rapport d'aération dans la deuxième cuve s'échelonne de 0,1 à 0,4 par volume et par minute par rapport à la quantité de liquide dans la deuxième cuve et le rapport d'aération dans
15 la troisième cuve s'échelonne de 0,1 à 0,3 par volume et par minute par rapport à la quantité de liquide dans la troisième cuve, caractérisé en ce qu'il comprend l'exécution du traitement en faisant passer de l'air contenant de l'ozone en une quantité de 0,01 à 0,16% en poids par rapport
20 à la quantité d'oxygène pendant l'aération dans la première cuve.

2.- Procédé de traitement d'eaux usées suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la quantité d'ozone dans la première cuve est de 1 à 120 g par kg de solides en
25 suspension du liquide mixte des boues activées (1 à 120 g de O_3 par kg de solides en suspension du liquide mixte et par jour).

3.- Procédé de traitement d'eaux usées suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
30 en ce que la quantité d'ozone dans la première cuve est de 5 à 500 g par m^3 du volume de la première cuve d'aération par jour (5 à 500 g de O_3 par m^3 et par jour).

4.- Procédé de traitement d'eaux usées suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
35 en ce que la quantité d'ozone dans la première cuve est de 2 à 200 g par kg de DBO dans la première cuve (2 à 200 g de O_3 par kg de DBO).

5.- Procédé de traitement d'eaux usées suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la quantité d'ozone dans la première cuve est de 2 à 200 g par kg de DBO dans la première cuve (2 à 200 g de O₃ par kg de DBO).

6.- Procédé de traitement d'eaux usées suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la quantité d'ozone dans la première cuve est de 0,05 à 0,5 g par Nm³ de volume d'aération contenant de l'ozone (0,05 à 0,5 g de O₃ par Nm³ d'air).

7.- Procédé de traitement d'eaux usées suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pH du liquide dans la première cuve se situe dans l'intervalle de 6,0 à 6,5.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9101019
BO 3356

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 490 208 (TRAILIGAZ) * page 2, ligne 34 - page 3, ligne 9; revendications 1,3 * ---	1,3	C02F3/12 C02F3/26 C02F1/78
A	US-A-3 805 481 (E.T.AMSTRONG) * abrégé * ---	1-7	
A	FR-A-2 422 601 (OSAKA GAS COMPANY) * revendications * ---	1-7	
A,D	FR-A-2 626 568 (AJINOMOTO CO.,INC.) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C02F
LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 MAI 1992	Examineur GONZALEZ ARIAS, M. L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriére-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9101019
BO 3356

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26/05/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2490208	19-03-82	DE-A, C 3134774	08-04-82
		JP-A- 57122998	31-07-82
		JP-B- 59046679	14-11-84
US-A-3805481	23-04-74	CA-A- 965522	01-04-75
		FR-A- 2124653	22-09-72
		GB-A- 1379900	08-01-75
		US-A- 3549528	22-12-70
		US-A- 3730881	01-05-73
FR-A-2422601	09-11-79	JP-C- 1178341	30-11-83
		JP-A- 54136755	24-10-79
		JP-B- 56027315	24-06-81
		CA-A- 1096975	03-03-81
		DE-A, C 2821054	25-10-79
		GB-A- 1581989	31-12-80
		US-A- 4269714	26-05-81
FR-A-2626568	04-08-89	JP-A- 1199694	11-08-89