



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1007667A3

NUMERO DE DEPOT : 09301185

Classif. Internat. : B01D C02F

Date de délivrance le : 12 Septembre 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

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 29 Octobre 1993 à 11H30 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : ETANGS GEHLEN SPRL; ROGER GEHLEN S.A.
rue de la Paix 31 B, B-4950 THIRIMONT WAIMES (BELGIQUE); rue de la Paix 31 B, B-4950 THIRIMONT-WAIMES (BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : STIBERT Alexis, rue de la Paix 31b, B-4950 THIRIMONT WAIMES

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : SYSTÈME E.B.E. EPURATION BIOLOGIQUE ETAGÉE.

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 12 Septembre 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

SYSTEME E.B.E. EPURATION BIOLOGIQUE ETAGEE

L'invention concerne une station d'épuration d'eau utilisant d'une manière organisée tous les types de milieux dans lesquels l'épuration naturelle est possible; les acteurs biologiques de cette épuration étant tantôt des plantes, tantôt des micro-organismes, ou les deux simultanément. Ces composants vivants et actifs sont secondés par des phénomènes naturels physiques, tels la décantation et
5 le filtrage.

La station d'épuration conçue selon ces principes préalables est constituée d'une succession de bassins dans le plan horizontal et vertical, ayant chacun une fonction spécifique parfaitement déterminée. De par la fragmentation du procédé, il en résulte qu'il s'adapte aisément à toutes les topographies.

10 Il existe actuellement plusieurs procédés mettant en oeuvre l'épuration biologique pour le traitement d'eaux usées. Les techniques en vigueur sont l'épandage d'eaux usées sur un terrain, le traitement par la rhizosphère (système du professeur R. Kickutt de l'université de Goettingen); la lagune naturelle sous forme d'étang; le lagunage aéré et le lit bactérien.

L'épandage naturel ainsi que le lagunage classique nécessitent le respect de critères
15 topographiques stricts et l'occupation de grandes surfaces. Le traitement par la rhizosphère, notamment par l'utilisation de roseaux s'est avéré peu efficace sur le plan pétrologique. De plus, ce procédé exige un temps de démarrage d'environ trois années pour assurer un développement racinaire suffisant qui est à la base même du procédé.

Quant au lagunage aéré et au lit bactérien, ils posent le problème de la fixation des cultures bactériennes
20 et de leur sensibilité aux agents perturbateurs tels les métaux lourds, dont l'action est antiseptique. En outre, ces deux techniques nécessitent des installations électro-mécaniques propres et n'ont que très peu d'influence sur les agents fertilisants contenus dans les effluents à traiter; ces fertilisants interviennent de manière aiguë dans la pollution de l'eau...

25 La présente invention a pour but d'optimiser les techniques d'épuration biologique en évitant leurs inconvénients. Pour atteindre ce but, la station d'épuration ici proposée est le résultat de la bonne organisation, de la succession et du fonctionnement de techniques d'épuration biologiques nouvelles. Celles-ci font suite aux organes d'entrée habituels, à savoir la grille, le déssableur, le déshuileur et le décanteur.

30 A noter ici que les systèmes de déssableur et de décanteur à ailettes exposés ci-après sont d'une conception nouvelle accélérant considérablement le dépôt des matières lourdes et décantables.

La station d'épuration faisant l'objet de la présente invention est exposée plus en détail ci-après.

La figure 1 représente le schéma de principe de la station.

35 La figure 2 représente une coupe longitudinale de principe du bassin d'entrée, comprenant les désableurs et déshuileurs primaires et secondaires, ainsi que le décanteur à ailettes.

La figure 3 donne, en perspective, le principe des modules.

La figure 4 représente, en perspective et en condensé, sans étanchéité à l'une des extrémités, le principe des épurateurs étagés.

La figure 5 montre une coupe transversale partielle effectuée dans la partie supérieure des épurateurs étagés, elle donne le principe et un exemple d'application de ce principe.

- 5 Il existe plusieurs différences entre les techniques proposées et les techniques existantes.

Premièrement, les techniques proposées et décrites ci-après mettent en oeuvre des cultures monospécifiques, déterminées en fonction de leurs aptitudes, capacités et périodes de végétation.

- Deuxièmement*, dans le système proposé, plusieurs facteurs interviennent d'une manière combinée, simultanée et donc complémentaire, à savoir les phénomènes bactériologiques, les filtrations mécaniques
10 à différentes étapes, l'assimilation des fertilisants par les plantes et la récupération des minéraux par l'action racinaire.

Troisièmement, l'expérience de la Société GEHLEN dans le domaine de la création de bassins à permis de mettre au point un procédé favorisant la concentration ponctuelle de boues dans les plans d'eau.

- Quatrièmement*, les nouvelles techniques permettent un plus long séjour des eaux à épurer dans la
15 station, tout en réduisant la surface utile par rapport aux stations construites jusqu'ici et qui utilisent en grande partie des principes biologiques.

L'eau, à la sortie du dégrillage (simple ou double), pénètre dans le bassin d'entrée.

- Ce bassin d'entrée est constitué de trois compartiments (I, II et III), dont les deux premiers (I et II)
20 sont inter-dépendants, alors que le troisième (III) peut être séparé des deux premiers si les conditions topographiques du site d'implantation l'exigent.

Le compartiment (I) fait office de déssableur et déshuileur primaires. L'eau y arrive par une ouverture (1) située au-dessus du niveau normal de l'eau, correspondant à celui du bas de la sortie (2) du compartiment(III).

- 25 Ce compartiment (I) est délimité par l'enveloppe étanche (3) et par une barrière verticale d'arrêt des huiles (4), occupant toute la largeur du bassin d'entrée à cet endroit.

- La partie supérieure du voile (4) dépasse nettement le plan d'eau défini par la sortie (2) du compartiment (III), alors que sa partie basse est pliée uniformément et sur toute sa largeur de manière à guider plus efficacement l'eau dans le volume de déssablage (Ia) qui représente la partie basse du
30 compartiment (I).

Avant d'atteindre ce volume de déssablage (Ia), l'eau passe dans son mouvement descendant par une grille anti-remous (5).

Le volume de déssablage (Ia) est défini comme suit :

- du côté bas, la séparation par rapport à la fosse à sable (Ib) s'effectue à l'aide d'ailettes inclinées (6),
35 placées horizontalement et sur toute la largeur du bassin d'entrée à cet endroit. Ces ailettes inclinées (6) se rapprochent deux à deux successivement de la tête, puis du pied, tout en maintenant un espace suffisant entre leurs têtes et entre leurs pieds, de manière à laisser passer sans gêne les sables dans un mouvement descendant et les huiles dans un mouvement ascendant.

Du côté supérieur, la cavité de déssablage (Ia) est bordée par la partie pliée dans le bas de la barrière à huile (4) et par des ailettes inclinées (7) parallèles entre elles et se recouvrant partiellement dans le plan vertical.

La partie pliée au bas de la barrière à huile (4) possède grosso modo la même largeur que les ailettes (7), dont l'élément extrême à l'aval est un voile mince vertical (8), dont l'extrémité supérieure et l'extrémité inférieure sont pliées respectivement suivant la largeur et l'inclinaison des ailettes (7) et inférieures (9).

Ces ailettes inférieures (9) sont parallèles entre elles et placées horizontalement sur toute la largeur du bassin à cet endroit, leur tête est orientée vers le compartiment (I); leur largeur est semblable à celle des ailettes (6), délimitant avec elles le haut de la fosse à sable (Ib).

Ces ailettes inférieures (9) ont une double mission : tout d'abord, elles séparent la fosse à sable du compartiment (II), c'est à dire des déssableurs et déshuileur secondaire, tout en permettant aux sables d'y accéder et aux huiles résiduelles de s'en échapper. Ensuite, elles orientent les huiles résiduelles afin de les éloigner au maximum du voile (10) situé entre les déshuileur et déssableur secondaires (II) et le décanteur (III) et en tête duquel l'eau passe de l'un à l'autre.

Ce passage est protégé par un dispositif de rejet des matières grasses établi sur la partie supérieure du voile (10). Ce dispositif de protection comprend de bas en haut : un premier déviateur de graisses (11), soit appliqué sur le voile (10), soit en faisant intimement partie, suivi à intervalle d'un second déviateur (12), également appliqué ou coulé avec le voile (10); dans cet intervalle est situé à distance du voile (10) le pied d'un déviateur vertical (13), plié de telle manière qu'il s'écarte régulièrement du voile (10), depuis le pied jusqu'au plis, pour continuer ensuite parallèlement au voile (10) ou en s'écartant légèrement, sans toutefois s'en écarter davantage que le séparateur de surface (14), plié de la même manière et dépassant sensiblement de la surface de l'eau, de manière à y retenir efficacement les huiles et les graisses résiduelles.

Ce déviateur vertical (13) et le séparateur de surface (14) occupent toute la largeur du bassin au droit de leur situation dans les déssableur et déshuileur secondaires (II) et y sont placés horizontalement; leur pied est écarté du voile (10), de manière à permettre le passage de l'eau et le cas échéant, aux sables de descendre vers la fosse à sable (Ib).

La tête du voile (10) se situe en-dessous du niveau de l'eau qui correspond à celui de la sortie (2) du bassin, de manière à ne laisser passer qu'un fin filet d'eau. Cette tête du voile (10) est protégée suivant le cas contre l'abrasion due au passage d'eau chargée.

L'eau pénètre dans le décanteur (III) soit simplement par écoulement libre au-dessus du voile (10), soit par canalisation reprenant les eaux au droit du voile (10) et les rejetant dans le décanteur (III), suivant la disposition des lieux; le décanteur (III) peut donc, si cela s'avère nécessaire, être une unité indépendante.

Ce décanteur (III) se présente sous la forme d'une cuve allongée dont le fond (15) est incliné vers l'avant, de manière à permettre l'écoulement des boues qui s'y déposent.

Le décanteur est sous-divisé en plusieurs compartiments successifs suivant le volume des eaux à traiter. Ces compartiments sont séparés par des cloisons à ailettes (16). Les ailettes y sont superposées et

inclinées de manière à ce qu'elles se recouvrent partiellement en vue de face; leur pied se situe du côté du décanteur (III).

La fonction de ces cloisons à ailettes (16) est de laisser passer l'eau, tout en lui imprimant un lent mouvement ascendant, favorisant sa séparation des particules entraînées et/ou en suspension; elles empêchent également l'eau d'accéder directement à la sortie (2) du décanteur et du fait que les deux ailettes supérieures sortent partiellement du plan d'eau, le déshuilage est encore affiné dans le décanteur (III), si besoin en est.

Une grille (17), surélevée par rapport au fond incliné de la cuve y délimite le volume de convergence des boues (IIIa), ces dernières étant prélevées au point bas de ce volume de convergence des boues (IIIa), les sables étant prélevés dans le fond de la fosse à sable (Ib).

La première ailette du bas de chaque cloison à ailettes (16) repose directement sur la grille (17).

Au besoin, une unité automatique de correction du pH des eaux à traiter peut être adjointe à la station ici proposée et ce dès la sortie du décanteur (III).

De ce décanteur (III) de conception inédite que nous appellerons "décanteur à ailettes" ou d'un décanteur de conception classique, si ces ouvrages sont requis, l'eau parvient au premier bassin (18), transite ensuite successivement par une alternance de lagunes (19) et de bassins (20) compris entre des berges étanches (21) et installés sur un substrat également étanche (22), avant d'atteindre les épurateurs superposés (23) d'où elle est dirigée vers un bassin témoin (24), au-delà duquel se situe le point de rejet dans le réseau hydrographique (25).

Les boues accumulées dans le bassin (18) s'écoulent par gravité vers le décanteur (III); toutes les boues extraites dans la station sont stockées dans un bassin de stockage des boues (26), équipé d'une végétation spécifique en vue de favoriser leur minéralisation rapide. Les bassins (18 et 20) remplissent une double mission. Ils accueillent les boues glissant des lagunes (19), ce qui permet de les concentrer en des points bien particuliers et ainsi d'en faciliter l'extraction. Des paniers (27) y occupent la partie supérieure: ils contiennent des plantes aquatiques (28) assimilant régulièrement une partie des fertilisants contenus dans les eaux à traiter. Les lagunes (19) sont constituées d'un matériau filtrant retenu dans une ossature perméable, dont le calibre dépend et de la charge polluante des eaux et de la localisation dans la station, tant au niveau de la section de la station d'épuration qu'au sein même des différentes sections.

Le matériau filtrant (29) ne possède pas seulement le pouvoir de filtrer l'eau qui y transite, mais représente avant tout un support pour la fixation des bactéries actives dans la digestion aérobie et anaérobie des substances biodégradables. La surface (30) des lagunes (19) est inclinée d'au moins 10° par rapport à l'horizontale, de manière à ce que les boues qui s'y déposent ne puissent s'y accumuler; sous cette pente, elles glissent vers les bassins (18 et 20).

Cette surface (30) dépasse partiellement de la surface de l'eau de laquelle elle se dégage progressivement dans le sens longitudinal, mais la partie dépassante (31) s'étale de manière homogène sur toute la largeur de la lagune (19); des plantes aquatiques et de milieux humides (32) y sont établies en fonction de leurs particularités et notamment leur résistance aux charges polluantes. Ainsi, chaque surface (30) possède sa propre espèce de plante et les groupes de plantes agissent globalement d'une

manière complémentaire dans la suite des modules composés d'un bassin (18 ou 20) et d'une lagune (19).

Ce système de populations de plantes séparées par un plan d'eau de (18 et 20) permet d'éviter qu'une espèce supplante une autre; chaque population (32) est ainsi protégée des voisines.

- 5 L'eau à traiter s'écoule par gravité depuis le premier module (18/19) vers le dernier (19/20) et subit ainsi progressivement plusieurs améliorations sur le plan chimique, mécanique, physiologique et bactériologique.

La surface inclinée (30) favorise la croissance des plantes (32) et de leurs racines dont le développement est optimal dans la partie haute (31). Les plantes (32) agissent sur plusieurs niveaux :

- 10 les racines amènent de l'oxygène aérien dans les niveaux supérieurs de la masse filtrante (29) où il devient directement disponible pour les bactéries aérobies; les plantes en elles-mêmes utilisent de grandes quantités de fertilisants contenus dans les eaux et utiles pour leur propre croissance.

Par le faucardage, une partie importante des substances extraites de l'eau et assimilées par les plantes est éliminée définitivement du cycle de l'eau; les parties végétales coupées seront compostées dans une

- 15 aire de compostage ou éventuellement utilisées à d'autres fins de valorisation agricole.

Le nombre de modules et leurs dimensions sont déterminés suivant les charges polluantes et le volume des eaux à y traiter.

Du dernier module (19/20), l'eau est évacuée vers les épurateurs étagés (23), soit par gravité, soit par pompage, suivant la topographie du site sur lequel la station d'épuration est implantée.

- 20 Les épurateurs étagés (23) sont composés d'une masse filtrante (29), constituée d'un minéral criblé ou équivalent synthétique dont la granulométrie dépend du niveau considéré et/ou de l'eau à traiter et dont la structure convient à l'implantation racinaire des macrophytes (33).

Cette masse filtrante (29) est contenue dans une ossature (34) intérieure ou extérieure à l'étanchéité périphérique (35), complétée le cas échéant de feutres de protection et d'un matelas de calfeutrage (36).

- 25 Ces épurateurs étagés (23) diminuent de largeur et à chaque niveau, successivement de bas en haut.

Les surfaces (37) ainsi libérées sont équipées de plantes (33) groupées en monocultures spécifiques, dont le but est de parfaire l'épuration des eaux sous-jacentes notamment au niveau des fertilisants.

Il faut comprendre ce bloc d'épurateurs étagés (23) comme une superposition de couloirs remplis d'une masse filtrante et poreuse (29) et plantés, dans lesquels l'eau est introduite par une extrémité et accède

- 30 au niveau inférieur par une ouverture située à l'autre extrémité du couloir étanchéifié.

Cette conception oblige l'eau à suivre un circuit dont la longueur totale est égale à la somme de toutes les longueurs d'épurateurs étagés (23).

Tous les épurateurs étagés (23) sont dimensionnés de manière à ce que leur volume soit suffisant pour

- 35 accueillir l'eau qui doit y transiter, ainsi qu'une protection d'air destinée à l'oxydation de la masse filtrante (29), constituant avant tout le support des micro-organismes intervenant dans l'épuration.

Les eaux arrivées au pied des épurateurs étagés (23) en sont évacuées par une ouverture (37) située dans le bas du couloir inférieur et à l'opposé de l'extrémité (38) par laquelle les eaux y sont admises.

Les eaux sont alors dirigées vers un bassin témoin (24), après quoi elles se déversent dans l'émissaire

- 40 final (25).

Les paniers (27) comprennent des plantes aquatiques (28) fixées sur un substrat neutre et imputrescible (40).

Ces plantes (28) oxygènent l'eau dans laquelle elles baignent et en extraient les matières polluantes assimilables à titre nutritionnel.

REVENDEICATIONS

1. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eaux à assainir, utilisant dans un premier stade des déssableurs et déshuileurs primaires et secondaires, caractérisés par un bassin à fond en forme d'entonnoir subdivisé en deux compartiments, l'un amont (I) et l'autre aval (II), séparés sur toute leur largeur jusqu'à une certaine profondeur par une lame verticale (4) dépassant de la surface de l'eau, lame (4) dont le pied est plié à une certaine profondeur vers l'aval, parallèle à des ailettes (7) délimitant vers le dessus, la cavité de déssablage (Ia) et partiellement vers le bas les déssableurs et déshuileurs secondaires (II), dont la partie basse est quant à elle délimitée par rapport à la fosse à sables (Ib) par une nouvelle série d'ailettes parallèles (9) inclinées tête vers l'amont et dont les axes horizontaux se situent dans un même plan; la première de ces ailettes (9) côté amont est constituée par le pied plié d'une lame verticale (8) dont la partie centrale verticale délimite côté aval le volume de déssablage (Ia) et dont la tête également pliée termine vers l'aval la série des ailettes (7) au-dessus de la cavité de déssablage (Ia), séparé de la fosse à sables (Ib) par des ailettes inclinées (6) dont l'axe longitudinal est horizontal sur toute la largeur du bassin et dont les têtes et pieds se rapprochent successivement deux à deux tout en permettant aux sables et matières grasses d'y transiter verticalement, ces dernières étant écartées de la sortie des eaux située dans la partie aval haute des déssableur et déshuileur secondaires (II) par, de bas en haut, deux rejets de matières grasses appliquées ou incorporées à la cloison aval (11 et 12) dont le rejet triangulaire inférieur (11) est écarté du rejet triangulaire supérieur (12) de manière à permettre à la partie basse pliée d'une lame verticale (13) de s'y loger à relativement faible distance du voile (10), de sorte que sa partie inclinée soit parallèle au bas du rejet supérieur (12) et que sa partie supérieure verticale s'arrête à faible distance de la partie basse inclinée d'une barrière de surface (14) prenant naissance à relativement faible distance du voile aval (10) pour s'en écarter régulièrement jusqu'à la limite du plis, après quoi la barrière (14) se prolonge verticalement jusqu'à hors du niveau de l'eau et sur toute la largeur du bassin.

2. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eau à assainir, utilisant dans un premier stade des déssableurs et déhuileurs primaires et secondaires (I, II), selon revendication 1, caractérisée en ce qu'une grille anti-remous (5) est placée dans le compartiment en amont (I) constituant les déssableur et déshuileur primaires.

3. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eaux à assainir, utilisant dans un deuxième stade de traitement un décanteur à ailettes (III), caractérisé en ce qu'une cuve à fond incliné vers l'amont (15) est sous-divisée en plusieurs compartiments successifs, délimités par les parois de la cuve et des cloisons verticales à ailettes (16) constituées de lamelles parallèles superposées dont l'axe longitudinal est horizontal, inclinées, occupant toute la largeur de la cuve à chaque cloison (16), d'une largeur suffisante pour qu'elles se recouvrent partiellement en vue de face et dont l'élément inférieur et supérieur se situent respectivement sur une grille (17) placée à distance du fond de cuve (15) et hors de la surface de l'eau, qui pénètre et quitte la cuve en tête des parois amont et aval de la cuve de décantation (III), à

l'entrée de la cuve par un flux lamellaire horizontal de faible hauteur et à la sortie par une section plus généralement quelconque.

4. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eaux à assainir, utilisant dans un premier stade des déssableurs et déshuileurs primaires et secondaires (I, II) et dans un deuxième stade un bassin de décantation à ailettes (III) conformément aux revendications 1, 2 et 3, en ce que les déssableurs et déshuileurs primaires (I) et secondaires (II) sont intégrés dans un même ouvrage d'art avec le bassin de décantation à ailettes (III).

5. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eaux à assainir suivant revendication 4, en ce que la tête du voile (10) situé entre le déssableur et déshuileur secondaires (II) et le bassin de décantation à ailettes (III) est protégée contre l'érosion due au passage d'eau chargée.

6. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eaux à assainir suivant revendications 1, 2, 3, 4 et 5, en ce que les différents compartiments de déssablage et de déshuilage (I, II) et de décantation (III) sont équipés de dispositifs électro-mécaniques assurant une évacuation des matières grasses, des sables et des boues, en commande manuelle et/ou automatique.

7. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eaux à assainir, caractérisée par une succession de modules délimités sur les côtés (21) et au bas (22) par des surfaces étanches, en ce que ces modules sont constitués par un couple bassin (18/20) à l'amont - lagune (29) à l'aval, dans lequel les bassins (18 et 20) comprennent dans leur partie haute un panier fixe ou amovible à plantes aquatiques fixées sur un substrat neutre, la surface de ce panier (27) occupant une proportion importante de celle des bassins (18 et 20), suivi par le second type d'élément (19), caractérisé en ce qu'une ossature perméable renferme un matériau filtrant minéral (29) de calibre déterminé servant à la filtration et plus particulièrement à la fixation de micro-organismes à action épurative, matériau filtrant (29) dont la surface supérieure (30) naît sous le niveau d'eau et s'élève progressivement et régulièrement de l'amont vers l'aval et de manière à avoir une portion immergée et une autre portion (31) hors de l'eau, portion hors de l'eau (31) dont la hauteur est égale à toute la largeur de la lagune (19) comportant sur toute l'étendue de sa surface (30) des plantes aquatiques spécifiques (32) exerçant une action épurative dans la station.

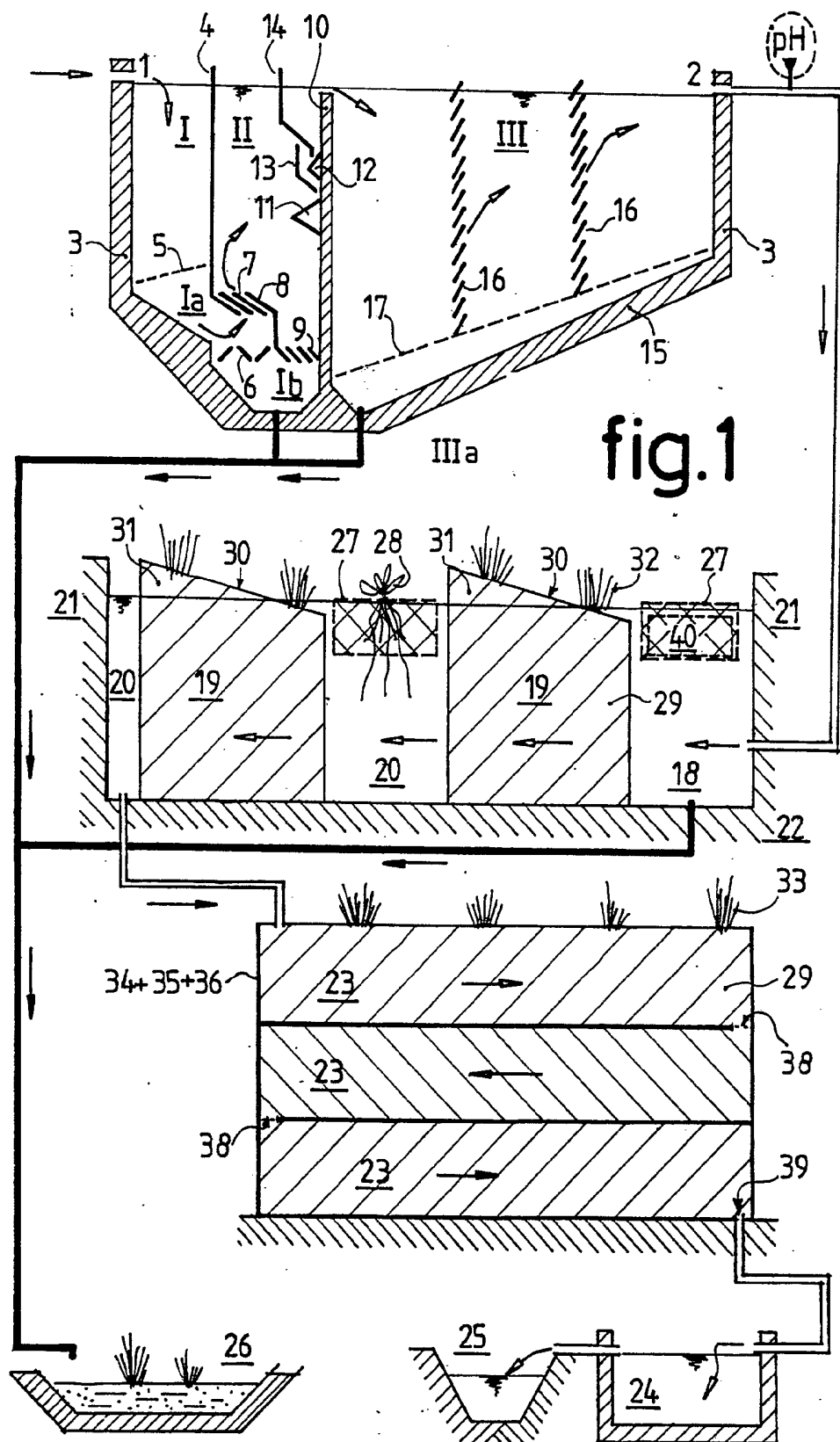
8. Station d'épuration biologique étagée suivant revendication 7, caractérisée en ce que les modules (18/20 - 19) composés d'un bassin (18 et 20) et d'une lagune (19) sont oxygénés par surpresseur.

9. Station d'épuration biologique utilisant des épurateurs étagés (23) caractérisés en ce que des couloirs superposés pour le transit de l'eau à épurer sont constitués d'une ossature (34), d'une étanchéité périphérique (35) contre laquelle sont appliquées, le cas échéant, des feutres de protection et un matelas de calfeutrage (36), couloirs (23) superposés dans lesquels l'eau est admise par la partie supérieure située à une extrémité et passant au niveau inférieur par une ouverture (38) pratiquée dans le bas de l'étanchéité périphérique (35) se situant à l'autre extrémité, après avoir transité par la masse filtrante de

remplissage (29) dont les extrémités latérales (37) non couvertes sont plantées de macrophytes spécifiques (33) et dont la masse poreuse possède une capacité de filtration et de fixation de populations de micro-organismes, la largeur de ces couloirs (23) diminuant à chaque niveau à mesure que l'on s'élève de bas en haut et le dimensionnement des couloirs (23) est tel qu'hormis éventuellement le couloir de tête, chaque couloir (23) possède une partie de sa masse de remplissage (29) dans l'eau et l'autre partie hors de l'eau, qui s'évacue des épurateurs étagés par une ouverture (39) pratiquée dans l'étanchéité (35) du couloir (23) inférieur et à l'opposé du point (38) où elle y est admise, pour être guidée vers un bassin témoin (24) avant le rejet dans l'émissaire final (25).

10 10. Module et épurateurs étagés selon les revendications 7, 8 et 9 dans lequel le matériau de remplissage (29) est constitué d'un support synthétique poreux permettant le transit de l'eau et la fixation des micro-organismes, acteurs de la digestion aérobie et/ou anaérobie des substances biodégradables.

11. Station d'épuration biologique étagée pour le traitement d'eaux à assainir caractérisée par l'emploi
15 simultané des déssableurs et déshuileurs primaires (I) et secondaires (II), du décanteur à ailettes (III), des modules (18/20 - 19) et des épurateurs étagés (23) respectivement suivant revendications de 1 à 10.



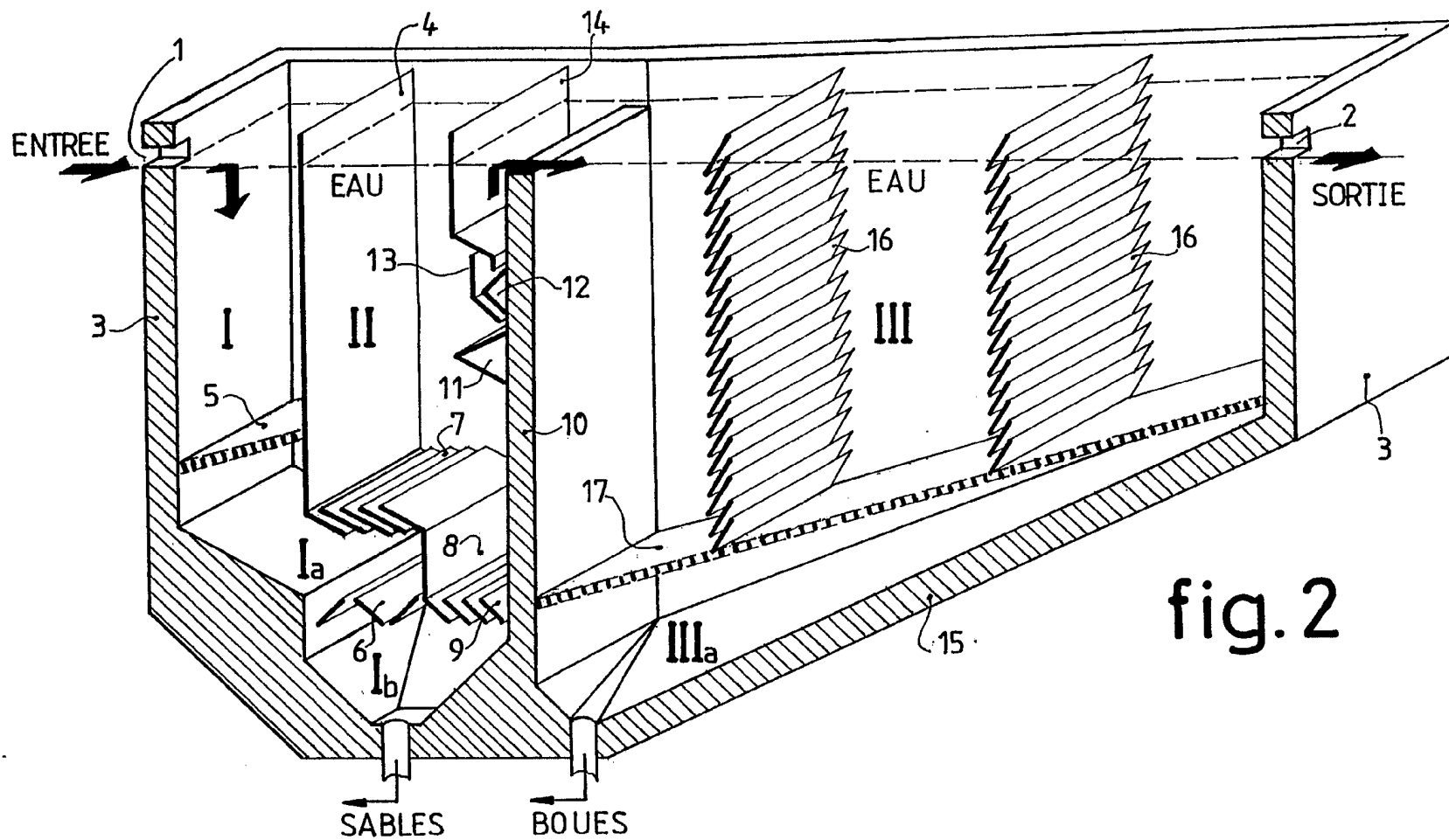
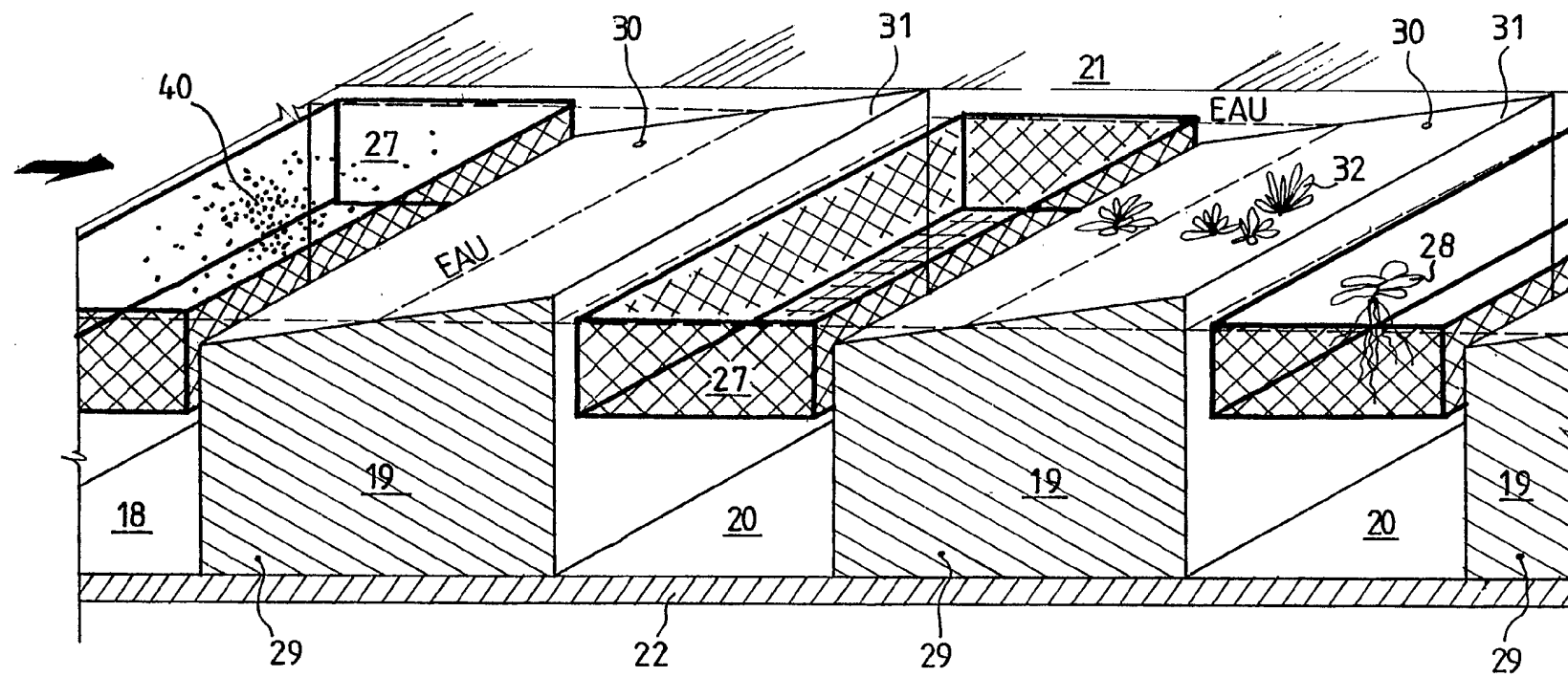


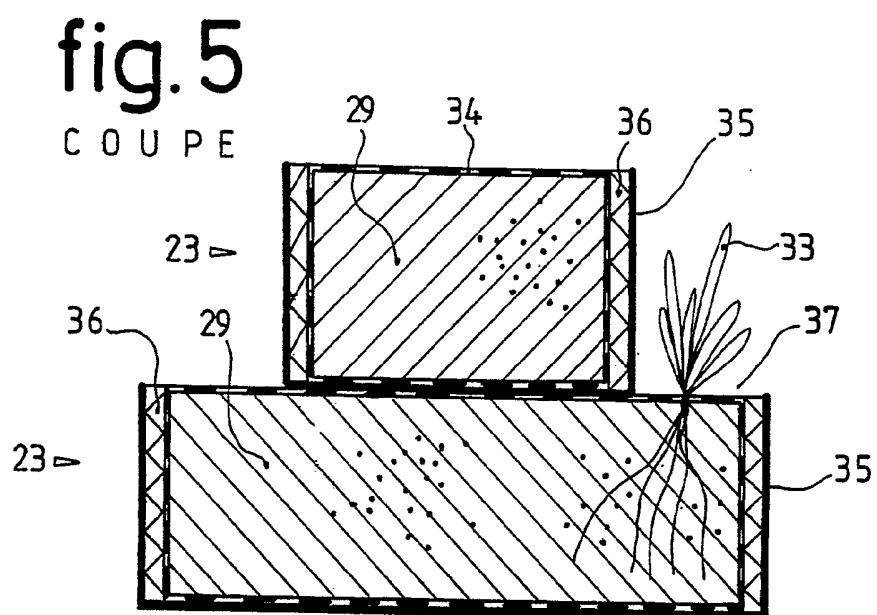
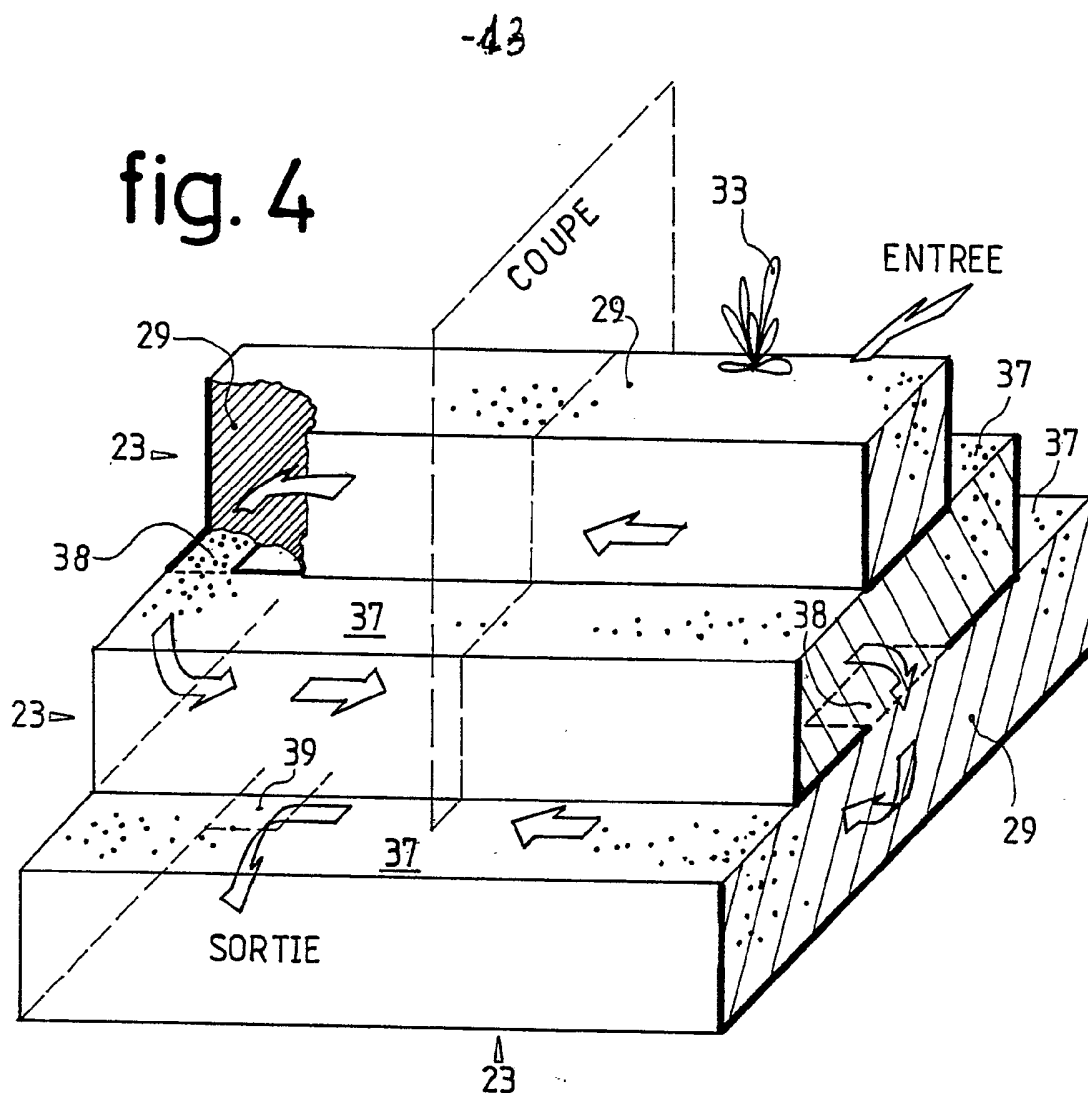
fig.2

44-

09301185

fig. 3







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

BO 4758
BE 9301185

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)
A	EP-A-0 003 146 (SKIMOVEX) * revendication; figure * ---	1	B01D21/00 C02F3/32
A	EP-A-0 247 519 (KICKUTH,R.) * abrégé; figure 3 * ---	7,10	
A	DE-A-41 19 835 (SCHNEIDER,H.) * revendications 1,2,6 * -----	7,8,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			B01D C02F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 Juillet 1994		Gonzalez Arias, M	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		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	

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

BO 4758
BE 9301185

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.

15-07-1994

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0003146	25-07-79	NL-A- 7800180	10-07-79
EP-A-0247519	02-12-87	DE-A- 3618029	03-12-87
		DE-A- 3772626	10-10-91
		TR-A- 25426	01-03-93
		US-A- 4793929	27-12-88
DE-A-4119835	17-12-92	AUCUN	