

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 26049 A1**
(51) Cl. internationale : **B01D 2/08; C02F 1/52;
B01D 21/24**
(43) Date de publication : **01.04.2004**

(21) N° Dépôt : **26956**
(22) Date de Dépôt : **16.12.2002**
(30) Données de Priorité : **15.06.2000 FR 0007642**
(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/FR01/01817 12.06.2001**
(71) Demandeur(s) : **HTCI, 49 avenue Berthelot 38200 VIENNE (FR)**
(72) Inventeur(s) : **BEAULIEU, BERNARD**
(74) Mandataire : **TMP AGENTS**

(54) Titre : **DISPOSITIF DE PURIFICATION D'EFFLUENT**

(57) Abrégé : Un appareil de purification d'effluent comprend: (1) un réservoir de clarification (I); (2) une pompe délivrant l'effluent (II) par intermittence à un récipient (III) au-dessus de (I); (3) pompe (s) doseuse (s) fournissant des agents coagulants ou flocculants (IV) à (III); et (4) un conduit prélevant (II) et (IV) de (III) à une cuve de floculation dans (I). Un lit de boues se forme dans la cuve. (II) s'écoule vers le bas et est clarifié en contactant le lit.

Dispositif de purification d'effluent

La présente invention a pour objet un dispositif de purification physico-chimique et bactériologique de l'eau.

La plupart des effluents industriels sont actuellement rejetés
5 vers des stations d'épuration en vue d'être traités et épurés.

A cet effet, des contrats sont passés entre les industriels rejetant des effluents et les compagnies de traitement des eaux.

Le coût du traitement de ces effluents peut être très élevé pour les industriels et peut dans certains cas dépasser le coût de consommation
10 d'eau.

La responsabilité du traitement des effluents étant ainsi renvoyée aux industriels, ceux-ci peuvent envisager de s'équiper de leurs propres moyens de traitement d'effluents usés.

Toutefois, les dispositifs actuels de traitement des effluents
15 usés sont peu adaptés au traitement des effluents usés à l'échelle d'une entreprise qui rejette de faibles volumes d'eau, comparativement à une collectivité locale par exemple.

Les dispositifs actuels comprennent en effet plusieurs éléments qui réalisent séquentiellement les opérations d'homogénéisation des
20 effluents, de dégraissage, de coagulation, de floculation. Ces dispositifs sont coûteux et utilisent d'importantes surfaces au sol.

Pour ces raisons, il est difficile, pour un industriel, de s'équiper de sa propre installation de purification de ses effluents.

Le but de l'invention est de fournir un dispositif de traitement
25 des effluents qui présente un encombrement réduit, un coût d'acquisition et d'exploitation économique tout en présentant un haut degré d'épuration.

A cet effet, le dispositif de purification d'effluent selon l'invention comprend :

- 30 - une cuve de clarification,
- une pompe amenant de façon pulsée l'effluent dans une enceinte placée sur la face supérieure de la cuve de clarification,
- au moins une pompe doseuse d'addition, dans ladite enceinte d'un réactif coagulant ou floculant de l'effluent,
- un conduit d'amenée vertical amenant l'effluent additionné de
35 réactifs depuis ladite enceinte jusqu'à la partie basse d'un bac de floculation disposé à l'intérieur de la cuve de clarification, dans lequel se

26049
01 AVR 2004

forme un lit de boues que l'effluent traverse de bas en haut et au contact duquel il se clarifie.

Grâce à l'introduction de l'effluent à la base du lit de boues, l'agrégation des matières polluantes, organiques et minérales présentes dans l'effluent, sur les floccs constituant le lit de boues est maximale. De plus, l'arrivée de l'effluent de manière pulsée permet de mettre les floccs en mouvement et augmente leurs capacités d'agrégation. Ce dispositif permet donc une floculation très efficace en un temps réduit.

Corollairement, la consommation en réactifs chimiques se trouve réduite du fait de la maximisation du processus de floculation.

Le dispositif selon l'invention permet un abattement de la DBO de plus de 70%, ainsi qu'une excellente filtration des métaux.

L'un des critères majeurs de pollution d'un effluent est la DBO ou demande biologique en oxygène qui est la consommation en oxygène des micro-organismes présents dans l'effluent pour assimiler les substances organiques de cet effluent.

De manière particulièrement avantageuse, le bac de floculation comprend une partie supérieure tronconique prolongée d'une partie inférieure cylindrique, dans laquelle débouche le conduit d'amenée.

Du fait de cette configuration particulièrement avantageuse du bac de floculation, l'effluent additionné de réactifs est introduit dans une zone dont le volume est relativement restreint, à savoir la partie cylindrique du bac de floculation. Dans ce volume restreint, la floculation est particulièrement intense.

Par ailleurs, grâce à la surface inclinée de la partie tronconique, les boues formées par l'accumulation de floccs peuvent se déverser hors du bac de floculation sous l'effet d'une augmentation de la charge.

La floculation s'effectue de manière dynamique et est autorégulée. En effet, quelle que soit la charge à laquelle le dispositif est soumis, la floculation s'effectue toujours de manière optimum d'une part en assurant une floculation intense au niveau de la partie cylindrique et d'autre part en déversant hors du bac de floculation l'excès de boue.

Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, le conduit d'amenée comprend un premier tube dont l'une des extrémités débouche dans l'enceinte et dont l'autre extrémité, pourvue d'ouvertures d'homogénéisation radiales se situe au-dessus de la surface

du bac tronconique et un deuxième tube, de diamètre supérieur au diamètre du premier tube, dont l'extrémité supérieure recouvre les ouvertures d'homogénéisation circonférentielles du premier tube et dont l'extrémité inférieure débouche dans la partie basse du bac tronconique.

5 La configuration du conduit d'amenée permet de réaliser un mélange homogène de l'effluent et des réactifs avant d'être introduit dans la partie basse du bac de floculation.

De manière avantageuse, la partie inférieure de la cuve de clarification présente une partie tronconique qui reçoit les boues débordant du bac de floculation et une pompe évacue les boues rassemblées dans la
10 partie tronconique de la cuve de clarification.

Grâce à la forme tronconique de la partie inférieure de la cuve de clarification, les boues qui débouchent du bac de floculation sont rassemblées sur une surface délimitée de la base de la cuve de clarification.
15 Ces boues peuvent être aisément extraites par une pompe. Des variations de charges peuvent donc être absorbées sans difficultés, la régulation du lit de boues s'effectue de manière autonome.

De manière préférentielle, des ouvertures calibrées sont ménagées sur la partie supérieure de la cuve de clarification afin de
20 permettre à l'effluent clarifié de se déverser dans une cuve de stockage entourant la cuve de clarification.

La cuve de stockage entoure la cuve de clarification, ce qui permet d'obtenir un dispositif particulièrement compact dont l'occupation au sol est nettement inférieure aux dispositifs de l'art antérieur.

25 Avantageusement, l'extrémité inférieure du conduit d'amenée présente une section tronconique divergente afin d'améliorer la dispersion de l'effluent dans le lit de boues.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, un matériau filtrant est disposé entre la cuve de clarification et la cuve de
30 stockage, que traverse l'effluent clarifié avant d'être stocké dans la partie basse de la cuve de stockage.

Selon une caractéristique avantageuse, les pompes doseuses injectent des réactifs respectivement dans la partie basse de l'enceinte du mélange, en amont d'un mélangeur statique placé sur un conduit
35 d'alimentation de l'effluent et dans le fond de la partie cylindrique du bac

de floculation. Les réactifs sont donc introduits aux points du dispositif dans lesquels ils ont une action optimale.

Selon des caractéristiques avantageuse que peut présenter l'invention, le dispositif de clarification d'effluent comprend :

- 5 - un bac de filtration contenant un matériau filtrant, disposé entre l'enceinte et le bac de floculation,
- une paroi située entre le bac de floculation et le bac de filtration,
- un conduit de diamètre supérieur au conduit d'amenée et
- 10 coaxial à ce dernier s'étendant entre la paroi et le bac de filtration.

De préférence, le bord supérieur de la partie tronconique du bac de floculation est jointif de la face interne de la cuve.

Préférentiellement, la cuve de filtration présente, sur sa face inférieure, des ouvertures protégées par des crépines permettant à l'eau

15 filtrée de s'écouler.

La masse filtrante permet de réduire les polluants résiduels à la sortie de la cuve de clarification.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, une pompe aspire l'effluent clarifié dans la cuve de stockage et

20 l'introduit dans au moins une chambre annulaire, disposée sur la face externe de la cuve de stockage, contenant un granulat fixant des éléments bactériologiques.

L'effluent clarifié est mis en mouvement dans une chambre annulaire qui contient un granulat fixant les éléments bactériologiques.

25 L'écoulement vortex subi par l'effluent dans la chambre annulaire permet un remarquable contact entre le granulat et l'effluent et par conséquent une excellente et rapide fixation des bactéries. L'abattement de DBO atteint de plus de 95%.

De préférence, les chambres annulaires sont au nombre de

30 quatre, chacune communiquant avec celle qui lui est adjacente, par un conduit.

Chacune des chambres annulaires contient un granulat ayant une propriété de fixation de bactéries spécifiques si bien que le passage successif dans les quatre chambres réalise un remarquable traitement

35 biologique de l'effluent.

De manière avantageuse, une pompe de reprise aspire l'effluent clarifié au niveau de la chambre annulaire supérieure et le réinjecte vers les chambres inférieures.

Cette pompe de reprise maintient une vitesse annulaire régulière de l'effluent dans lequel le granulat est en suspension.

Préférentiellement, la cuve de stockage, la cuve de clarification, le bac de floculation et les chambres annulaires sont réalisées en matière plastique.

Pour sa bonne compréhension, l'invention est décrite ci-après en référence au dessin schématique annexé représentant une forme de réalisation préférée du dispositif de clarification d'effluent.

Figure 1 est une vue en coupe du dispositif selon l'invention,

Figure 2 représente le dispositif de purification d'effluent selon l'invention intégré dans une installation de traitement.

Figure 3 représente une variante de réalisation de l'invention destinée à fournir de l'eau potable dans des sites isolés.

Comme le montre la vue en coupe de la figure 1, le dispositif de purification d'effluent comprend une cuve de stockage cylindrique 1. Une cuve cylindrique de clarification 2 est disposée de manière concentrique à l'intérieur de la cuve 1. La cuve de clarification 2 comporte, dans sa partie supérieure, des ouvertures circulaires 3 calibrées régulièrement réparties et présente, dans sa partie inférieure, une section tronconique 4. Les cuves concentriques 1 et 2 sont jointes par une plate-forme annulaire 5 sur laquelle repose un matériau filtrant 8. La plate-forme annulaire 5 est percée d'ouvertures 6 régulièrement réparties. Les ouvertures 6 sont chacune surmontée d'une crépine 7.

Un bac de floculation 12 est placé à l'intérieur de la cuve 2. Le bac 12 est constitué d'une partie supérieure tronconique 13, de section diminuant vers le bas, prolongée d'une partie inférieure cylindrique 14. Le bac de floculation 12 est muni, sur sa face inférieure, de pieds 15 qui reposent sur le fond de la cuve 2.

Un conduit d'extraction 17 débouche entre les pieds 15 du bac de floculation 12, l'extraction étant assurée par une pompe 18.

Une enceinte 20 est disposée sur la face supérieure de la cuve 2. L'enceinte 20 est alimentée en effluent à traiter par une pompe 21

6

Un conduit d'alimentation 10 amène l'effluent à traiter dans l'enceinte 20, le déplacement à effectuer étant réalisé par une pompe 21.

Le conduit d'alimentation entre dans l'enceinte 20 de manière tangentielle, de telle sorte que l'effluent soit introduit tangentiellement dans l'enceinte avec un effet anti-vortex.

Un mélange statique 11 est disposé sur le conduit d'alimentation en amont de l'enceinte 20.

Des pompes doseuses 22, 23, 24, injectent des réactifs floculants ou coagulants respectivement dans la partie basse de l'enceinte 20, dans le conduit d'alimentation 10, en amont du mélangeur statique 11 et dans le fond de la partie cylindrique de base de floculation 12.

Un conduit d'amenée vertical 25 s'étend depuis l'enceinte 20 jusqu'à la partie cylindrique 14 du bac de floculation 12. Le conduit d'amenée 25 comprend un premier tube 26 débouchant dans un deuxième tube 27 de diamètre supérieur au diamètre du tube 26. Le tube 26 débouche, à son extrémité supérieure, dans l'enceinte 20, et son extrémité inférieure est pourvue d'ouvertures radiales 28. Un élément demi sphérique 29 obture l'extrémité inférieure du tube 26. Le tube 27 recouvre les ouvertures 28 du tube 26 et se prolonge jusqu'à la partie cylindrique du bac de floculation 12.

La cuve 1 reçoit, sur sa face extérieure, quatre chambres annulaires 31, 32, 33, 34 superposées.

Chaque chambre communique avec la chambre qui lui est adjacente par un conduit 35.

Il est prévu une pompe 36 qui aspire à partir du fond de la cuve 1 par un conduit 37 et refoule dans la chambre annulaire inférieure 31.

Une pompe de reprise 39 aspire à partir de la chambre annulaire supérieure 34 et refoule dans les deux chambres intermédiaires 32 et 33.

Un circuit d'air 38 introduit de l'air comprimé dans chacune des chambres annulaires 31, 32, 33 et 34 ainsi que dans chacune des crépines 7.

Cette introduction s'effectue grâce à un compresseur qui n'est pas représenté sur le dessin.

Les chambres annulaires sont chacune équipées d'un regard 41 qui permet un accès à l'intérieur de celles-ci.

La chambre annulaire supérieure 34 s'étend jusqu'au sommet de la cuve de stockage 1 et est munie d'une ouverture 43 débouchant sur l'extérieur.

Le fonctionnement du dispositif décrit ci-dessus est le suivant :

- 5 l'effluent à traiter subit d'abord un traitement physico-chimique puis un traitement bactériologique.

L'effluent, provenant d'une zone de stockage 45, est aspiré par la pompe 21 pour être introduit dans l'enceinte 20. Un réactif est introduit dans l'effluent en amont du mélangeur statique, ce dernier assurant un
10 mélange très rapide de l'effluent et du réactif. L'aspiration de l'effluent par la pompe 21 s'effectue de manière intermittente par exemple 15 à 30 secondes d'aspiration puis temps de repos de 15 à 60 secondes, de façon à ce que l'effluent soit introduit dans l'enceinte 20 de manière pulsée. Dans
15 l'enceinte 20, la pompe 22 injecte à l'effluent un réactif coagulant ou floculant. Ces réactifs peuvent être du chlorure ferrique, du sulfate d'aluminium ou des polymères et dépendent du type d'effluent à traiter. L'action des pompes 22 et 23 correspond à une période de pulsation d'effluent.

Sous l'effet des pulsations de la pompe 21, l'effluent additionné
20 de réactifs est chassé de l'enceinte 20 et s'échappe par le conduit vertical 25.

Les ouvertures 28 pratiquées dans le tube supérieur 26 du conduit permettent d'homogénéiser la solution effluent/réactif.

Au bas du conduit d'amenée 25, l'effluent est mis au contact
25 d'un lit de boues constitué de floccs. Les floccs sont mis en suspension par les pulsations qui animent l'effluent. Au contact des floccs formant le lit de boues, les polluants organiques ou minéraux s'agrègent sur ces floccs et au fur et à mesure de son passage à travers le lit de boues, l'effluent se clarifie. L'introduction de réactif floculant par la pompe 24 permet
30 d'intensifier la floculation.

En cas d'augmentation de charge, les boues excédentaires se déversent hors du bac de floculation et se rassemblent au centre de la partie tronconique 4 de la cuve de clarification 2. Elles sont extraites par la pompe 18.

L'effluent clarifié étant d'une densité plus faible que les floccs formant le lit de boues, il se déverse hors de la cuve de clarification par les ouvertures 3 ménagées dans celle-ci.

L'effluent clarifié se déverse dans la partie inférieure de la cuve de stockage 1 qui entoure la cuve de clarification, en traversant la masse filtrante 8.

Cette masse filtrante peut être constituée par des grains de quartz, de pouzzolane, de charbon actif, de diatomées ou de pierre ponce et permet de réduire la charge résiduelle de l'effluent en sortie de clarification.

La masse filtrante peut être lavée par l'introduction à contre-courant d'un mélange d'eau et d'air par les buses 9. L'introduction de ce mélange s'effectue, simultanément et à volume égal, à l'extraction des boues excédentaires par la pompe 18 afin de ne pas perturber la dynamique de clarification.

A ce point, l'effluent a subi un traitement physico-chimique et est donc clair. Il est stocké dans la partie inférieure de la cuve de stockage.

L'effluent est alors aspiré par la pompe 36 et est refoulé, après avoir été additionné d'air, dans la chambre annulaire 31 de manière tangentielle, de façon à créer un écoulement vortex à l'intérieur de cette chambre. La chambre 31 contient un granulat qui fixe les bactéries présentes dans l'effluent. A l'intérieur de la chambre annulaire, le granulat est mis en suspension et subit une agitation sous l'effet de l'écoulement vortex. Cette mise en suspension et cette agitation du granulat permettent une remarquable fixation des polluants bactériologiques présents dans l'effluent.

La pompe 39 aspire l'effluent vers les chambres annulaires 32, 33 et 34 qui communiquent par les conduits 35. Elle maintient, dans celles-ci, une vitesse constante en réinjectant l'effluent aspiré dans la chambre supérieure 34 dans les chambres intermédiaires 32 et 33. Chacune des chambres 31, 32 et 33 contient un granulat spécifique (charbon actif, sable ou billes de polystyrène calibrées) ayant une action sur une bactérie spécifique, de telle sorte que lorsque l'effluent est extrait de la chambre annulaire 34 par l'ouverture 43 il a subi un traitement bactériologique complet.

L'effluent peut subir un traitement subséquent, par exemple d'addition de produit désinfectant représenté par la référence 45 de la figure 2.

La figure 3 représente une forme de réalisation de l'invention destinée à fournir de l'eau potable dans des sites isolés.

Le dispositif selon l'invention est alimenté par une pompe à main 50.

La cuve 2 est divisée par deux parois horizontales 51 et 52 qui définissent une partie supérieure 47, une partie intermédiaire 48 et une partie inférieure 49.

La partie supérieure présente une enceinte 20 dans laquelle débouche un conduit 25 par une ouverture pratiquée dans la paroi 52.

Le conduit d'amenée 25 relie l'enceinte 20 au bac de floculation 12 qui se trouve dans la partie inférieure de la cuve 2.

L'extrémité inférieure du conduit 25 présente une section tronconique divergente 57.

Le bac de floculation 12 repose sur le fond de la cuve 2 et sa partie supérieure tronconique 13 jouxte la paroi interne de la cuve 2.

La partie tronconique 13 du bac de floculation est percée d'ouvertures de déversement 55.

La paroi 51 est percée d'une ouverture circulaire sur laquelle se raccorde un conduit d'évacuation 56 concentrique du conduit d'amenée 25.

Le conduit d'évacuation 56 présente des ouvertures radiales de déversement 59 à son extrémité supérieure et aboutit dans une cuve de filtration 60 remplie d'un matériau filtrant tel que du sable.

Une canalisation 66 permet d'assurer le remplissage de la cuve 60 en matériau filtrant.

Le fond de la cuve de filtration 60 est muni d'ouvertures 61 protégées par des crépines 62.

Chaque crépine 62 est munie d'une buse de nettoyage 65 reliée à la pompe 50.

Chacune des parties supérieures, intermédiaire et inférieure de la cuve 2 est munie d'une vanne de vidange 61, 62, 63.

La pompe à main 50, grâce à une vanne manuelle trois voies 67, peut aspirer un fluide provenant d'un forage 68 ou provenant de la

partie intermédiaire de la cuve 2. Cette pompe refoule, grâce à une vanne manuelle trois voies 68, dans la partie supérieure de la cuve 2 ou dans un conduit 70 qui alimente les buses de nettoyage 65.

Le fonctionnement de ce mode de réalisation de l'invention est
5 maintenant décrit.

Les vannes 67 et 68 sont orientées de façon à aspirer de l'eau non potable d'un forage 68 et à refouler cette eau dans la partie supérieure de la cuve 2.

L'eau subit une décantation et les particules se déposent sur la
10 paroi 52.

Un réactif floculant ou coagulant est introduit dans l'enceinte 20 par une pompe non représentée.

Lorsqu'un volume d'eau suffisant est introduit dans la partie supérieure 47, l'eau se déverse dans l'enceinte 20 puis dans le conduit
15 d'amenée 25 qui débouche dans le bac de floculation 12.

Au bas du conduit d'amenée 25, l'eau est mise en contact avec un lit de boues constitué de floccs. La section tronconique divergente du conduit d'amenée 25 permet une excellente dispersion de l'eau dans le lit de boues. L'eau se clarifie donc au contact du lit de boues fluidisé.

Les boues excédentaires s'évacuent du bac de floculation 12
20 par les ouvertures 55 et se déversent dans le fond de la cuve 2. Ces boues peuvent être extraites par la vanne 63.

Sous l'effet des pulsations de la pompe 50, l'eau clarifiée s'échappe de la partie inférieure 49 par le conduit d'évacuation 56 et se
25 déverse par l'intermédiaire des ouvertures 59 dans la cuve de filtration 60.

La cuve étant remplie d'un matériau filtrant tel que du sable, l'eau clarifiée subit une opération de filtration. L'eau sort de la cuve 60 par les ouvertures 61 protégées par la crépine 62 et est stockée dans la partie intermédiaire 48.

30 L'eau peut être soutirée par la vanne 62 pour être consommée.

L'eau peut également subir un second cycle de clarification en orientant les vannes 67 et 68 de telle sorte que la pompe 50 aspire, au niveau de la partie intermédiaire 48, de l'eau ayant subi un premier cycle de clarification et refoule cette eau au niveau de la partie supérieure 47 pour
35 subir un nouveau cycle de clarification.

Les vannes 67 et 68 peuvent, de plus, être orientées de telle sorte que de l'eau soit aspirée au niveau de la partie intermédiaire 49 et soit refoulée par le conduit 70 dans les buses de nettoyage 65. Les buses de nettoyage 65 débouchent dans les crépines 62 et l'eau envoyée à
5 contre-courant nettoie le media filtrant. Durant cette opération, la vanne 63 est ouverte.

L'invention fournit ainsi un dispositif de purification d'effluent particulièrement compact et d'un coût d'acquisition économique tout en présentant d'excellentes capacités de purification physico-chimique et
10 bactériologique.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple, mais qu'elle en embrasse toutes les variantes de réalisation. Ainsi, ce dispositif de purification peut être mis en place sous forme de module intégrant l'électronique de contrôle
15 des différentes pompes et reposant sur une plate-forme transportable.

REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif de purification d'effluent comprenant une cuve de clarification (2), caractérisé en ce qu'il comprend :
- une pompe (21, 50) amenant de façon pulsée l'effluent dans une enceinte (20) placée sur la face supérieure de la cuve de clarification (2),
 - 10 - au moins une pompe doseuse d'addition (22, 23, 24) d'un réactif coagulant ou floculant de l'effluent,
 - un conduit (25) amenant l'effluent additionné de réactif(s) depuis ladite enceinte jusqu'à la partie basse d'un bac de floculation (12) disposé à l'intérieur de la cuve de clarification, dans lequel se forme un lit de boues que l'effluent traverse de bas en haut et au contact duquel
 - 15 l'effluent se clarifie.
2. Dispositif de purification d'effluent selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bac de floculation (12) comprend une partie supérieure tronconique (13) prolongée d'une partie inférieure cylindrique (14), dans laquelle débouche le conduit (25).
- 20 3. Dispositif de purification d'effluent selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le conduit (25) comprend un premier tube (26) dont l'une des extrémités débouche dans l'enceinte (20) et dont l'autre extrémité est pourvue d'ouvertures d'homogénéisation (28) radiales et un deuxième tube (27), de diamètre supérieur au diamètre du
- 25 premier tube (26), dont l'extrémité supérieure recouvre les ouvertures d'homogénéisation (28) du premier tube et dont l'extrémité inférieure débouche dans la partie basse du bac tronconique (12).
4. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie inférieure de la cuve de
- 30 clarification (2) présente une partie tronconique (4), qui reçoit les boues débordant du bac de floculation.
5. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une pompe (8) évacue les boues rassemblées dans la partie tronconique de la cuve de clarification.
- 35 6. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que des ouvertures calibrées (3)

sont ménagées sur la partie supérieure de la cuve de clarification (2) afin de permettre à l'effluent clarifié de se déverser dans une cuve de stockage entourant la cuve de clarification (2).

5 7. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'extrémité inférieure du conduit d'amenée (25) présente une section tronconique divergente.

8. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'un matériau filtrant (8) est disposé entre la cuve de clarification (2) et la cuve de stockage (1), que
10 traverse l'effluent clarifié avant d'être stocké dans la partie basse de la cuve de stockage (1).

9. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les pompes doseuses (22, 23, 24) introduisent des réactifs respectivement, dans la partie basse de
15 l'enceinte (20), en amont d'un mélangeur statique (11) placé sur un conduit d'alimentation (10) de l'effluent et dans le fond de la partie cylindrique du bac de floculation.

10. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend :

20 - un bac de filtration (60) contenant un matériau filtrant disposé entre l'enceinte (20) et le bac de floculation (12),

- une paroi (51) située entre le bac de floculation (12) et le bac de filtration (20),

25 - un conduit d'évacuation (56) de diamètre supérieur au conduit d'amenée (25) et coaxial à ce dernier s'étendant entre la paroi (51) et le bac de filtration (20).

11. Dispositif de purification d'effluent selon la revendication 10, caractérisé en ce que le bord supérieur de la partie tronconique (13) du bac de floculation (12) est jointif de la face interne de la cuve (2).

30 12. Dispositif de purification d'effluent selon la revendication 10 ou la revendication 11, caractérisé en ce que la cuve de filtration (60) présente, sur sa face inférieure, des ouvertures (61) protégées par des crépines (62) permettant à l'eau filtrée de s'écouler.

35 13. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'une pompe (36) aspire l'effluent clarifié dans la cuve de stockage (1) et l'introduit dans au moins

14

une chambre annulaire (31) disposée sur la face externe de la cuve de stockage contenant un granulat fixant des éléments bactériologiques.

5 **14.** Dispositif de purification d'effluent selon la revendication 13, caractérisé en ce que les chambres annulaires sont au nombre de quatre (31, 32, 33, 34), chacune communiquant avec celle qui lui est adjacente, par un conduit (35).

15. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce qu'une pompe de reprise (39) aspire l'effluent clarifié au niveau de la chambre annulaire supérieure (34) et la réinjecte vers les chambres inférieures (31, 32, 33).

16. Dispositif de purification d'effluent selon l'une des revendications 1 ou 15, caractérisé en ce que la cuve de stockage (1), la cuve de clarification (2), le bac de floculation (12) et les chambres annulaires sont réalisées en matière plastique.

15

FIG 1

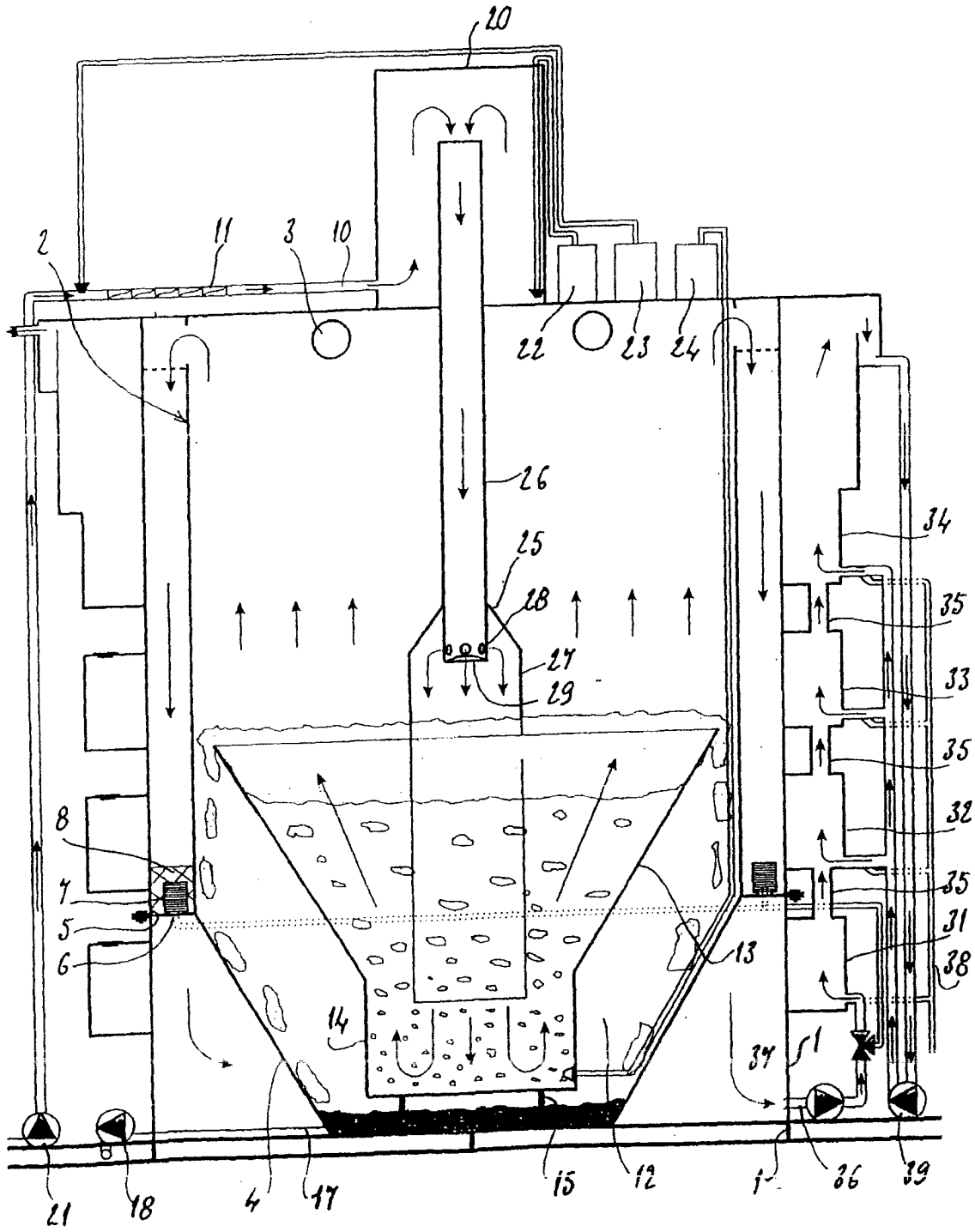


FIG 2

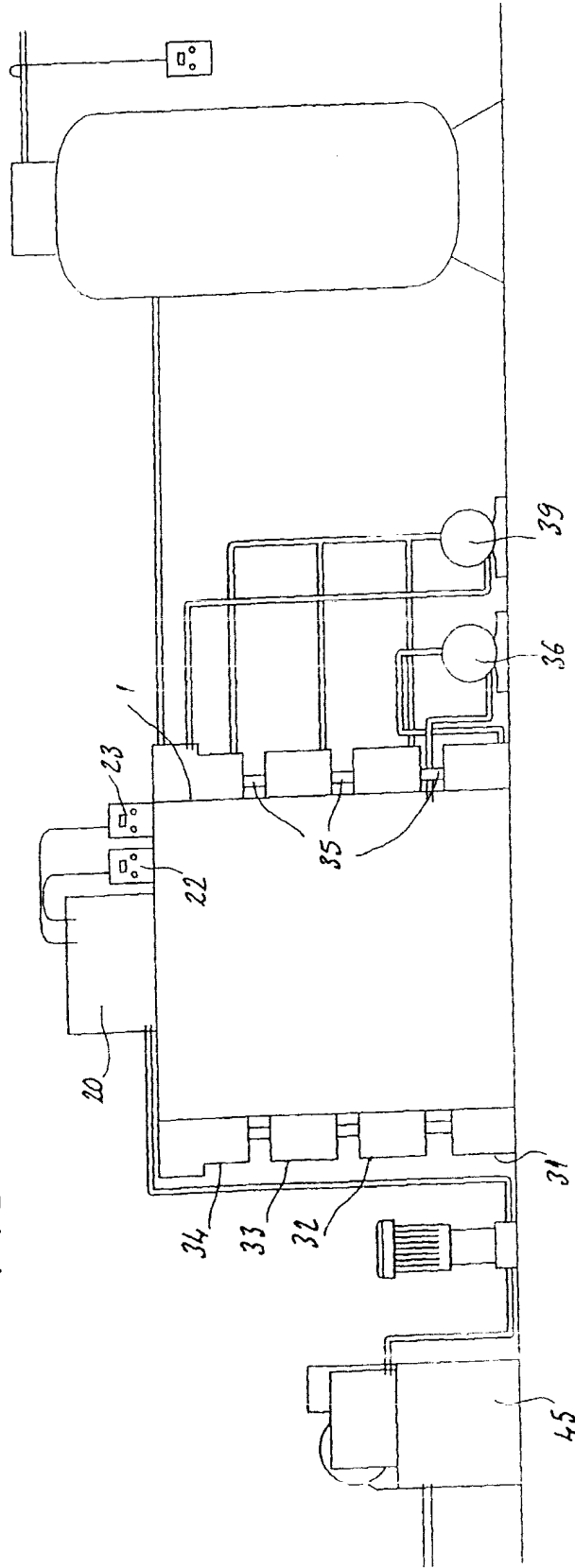


FIG 3

