

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 26 novembre 1982.

30) Priorité

43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOP I « Brevets » n° 22 du 1^{er} juin 1984.

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : Société anonyme CHAUDROFRANCE.
— FR.

72) Inventeur(s) : Jacques Decool et Philippe Vandevoorde.

73) Titulaire(s) :

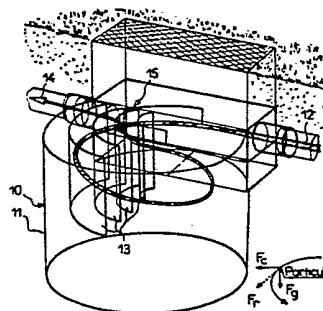
74) Mandataire(s) : Bugnion Propriété Industrielle SARL.

54) Décanteur lamellaire centrifuge.

57) L'invention est relative à un décanteur lamellaire centrifuge destiné notamment à épurer les effluents chargés en boues et hydrocarbures.

Selon l'invention, le décanteur 10 est composé d'une cuve 11 munie d'une entrée 12 et d'une sortie 14 d'évacuation des eaux et présente dans sa partie interne une ou plusieurs lamelles 13 incurvées disposées le long de l'écoulement du fluide de façon à dévier son parcours dans la cuve.

L'invention trouvera tout particulièrement son application comme déboureur-séparateur des hydrocarbures utilisés pour le prétraitement des eaux.



FR 2 536 672 - A1

L'invention est relative à un décanteur lamellaire centrifuge. Elle trouvera notamment son application pour épurer les eaux chargées en boues et hydrocarbures.

Actuellement, la décantation des eaux chargées en boues et hydrocarbures est réalisée soit au moyen de décanteurs simples où la séparation des boues et hydrocarbures est assurée par le simple jeu de la différence de densité existant entre l'eau, les boues et les hydrocarbures. Ce type d'installation nécessite de grands volumes de stockage étant donné que la capacité de décantation est proportionnelle à la surface du bassin de décantation.

La vitesse de décantation peut être très sensiblement améliorée en créant au sein du liquide à épurer une accélération importante. Ce résultat est obtenu dans les cyclones ou les décanteuses à vis.

Avec ces appareils, on fait tourner le fluide dans la cuve extrêmement rapidement d'où une création de force centrifuge très importante et séparation des produits de densités différentes rapide. Malheureusement, ces installations absorbent une quantité d'énergie extrêmement importante, ce qui limite considérablement leur exploitation.

Le but de la présente invention est de présenter un décanteur lamellaire centrifuge qui ne nécessite aucune source d'énergie extérieure tout en ayant pour un volume égal, une capacité de traitement des effluents nettement supérieure aux installations de décantation naturelle existant actuellement.

Le décanteur lamellaire centrifuge de l'invention est parfaitement adapté aux problèmes des eaux de ruissellement avec crues exceptionnelles notamment dans le cas des pluies d'orage ou tout autre problème de séparation primaire.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est cependant donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

Le décanteur lamellaire centrifuge destiné notamment à épurer les effluents chargés en boues et hydrocarbures, composé d'une cuve généralement de forme cylindrique verticale munie d'une entrée et d'une sortie d'évacuation des eaux, est caractérisé par le fait qu'il présente une ou plusieurs lamelles incurvées disposées le long de l'écoulement du fluide de façon à le canaliser et dévier son parcours dans la cuve.

L'invention sera mieux comprise si l'on se réfère à la description ci-dessous ainsi qu'aux dessins en annexe qui en font partie inté-

grante.

La figure 1 schématise le principe de fonctionnement du décanteur lamellaire centrifuge de l'invention.

La figure 2 illustre un mode de réalisation préférentiel du
5 décanteur lamellaire centrifuge de l'invention.

Le décanteur lamellaire centrifuge de l'invention est destiné à épurer les effluents chargés en boues et hydrocarbures c'est-à-dire respectivement des composants plus lourds et plus légers que l'eau dans laquelle ils sont en suspension.

10 Le décanteur de l'invention combine deux effets, d'une part, la décantation naturelle c'est-à-dire la séparation des différents constituants par la seule action de la gravité. Il est en effet connu, notamment par application du principe d'Archimède, que les éléments tels que les hydrocarbures de densité inférieure à l'eau et non miscibles
15 ont tendance à flotter sur l'eau alors que les éléments de densité supérieure à l'eau tels que les boues ont tendance à couler au fond de l'eau.

D'autre part, le décanteur de l'invention utilise la force centrifuge pour réaliser la séparation des constituants. Il est en effet connu que, lorsque l'on modifie la direction d'écoulement d'un fluide,
20 on crée au sein de ce fluide une accélération dirigée selon le rayon de courbure de la déviation, la dite accélération centrifuge jouant un rôle tout à fait analogue à l'accélération de la pesanteur et donc provoque une séparation des composants présents dans les effluents à traiter. Les hydrocarbures ayant tendance à se rapprocher du centre de rayon de courbure de la déviation alors que, les éléments lourds tels que les
25 boues ont tendance, au contraire, à s'en écarter, au sein de la veine de fluide en circulation.

La figure 1 schématise le principe de fonctionnement du décanteur lamellaire centrifuge de l'invention. Ce type d'installation est
30 notamment composé d'une cuve qui fait office de bassin de décantation et qui est munie d'une entrée et d'une sortie d'évacuation des eaux. Dans la dite cuve, selon l'invention, on place une ou plusieurs lamelles incurvées disposées le long de l'écoulement du fluide de façon à le canaliser et dévier son parcours dans la cuve. Il est possible d'envisager d'utiliser des lamelles présentant toute une série de courbures suc-
35 cessives, toutefois, dans l'exemple choisi à la figure 1, les lamelles 1, 2, 3 et 4 présentent une simple courbure.

Il a été représenté un volume 5 de forme cubique d'effluents

pris en amont de la décantation. Ces effluents sont chargés notamment en boues 6 et hydrocarbures 7 disposés de façon quelconque au sein du volume.

5 Ce volume est entraîné par le courant de fluide à traiter selon la direction d'écoulement et est entraîné entre les lamelles 1 à 4, tel que représenté par les volumes 8. Les lamelles 1 à 4 canalisent donc l'écoulement du fluide.

10 De plus, puisque les lamelles sont incurvées, la direction d'écoulement du fluide est modifiée durant son parcours. Cette déviation provoque au sein du fluide 8 une accélération qui engendrera une séparation des différents constituants selon leur densité, en particulier, on retrouvera les boues 6 dans la partie extérieure de la courbure alors que, les hydrocarbures 7 auront tendance à se trouver dans la partie intérieure de la courbure. Cette séparation sera d'autant plus énergique que le
15 rayon de courbure sera faible et que la vitesse de parcours du fluide sera élevée. Il est toutefois souhaitable de maintenir les caractéristiques de l'écoulement telles qu'il soit laminaire. En effet, les perturbations internes propres aux écoulements turbulents sont extrêmement défavorables à la décantation notamment des fines particules.

20 L'accélération de la pesanteur jouant également son rôle dans la décantation, les boues 6 plaquées dans la partie extérieure de la courbe auront tendance à s'enfoncer tel qu'illustré dans le premier plan de la figure 1, alors que les hydrocarbures 7 auront tendance à remonter. Et donc, le volume d'eau 9 imaginé précédemment est épuré après son passage entre les lamelles 1 à 4.
25

Il faut souligner que le nombre élevé de lamelles mises en jeu est favorable à la décantation. En effet, un nombre de lamelles élevé a pour conséquence de diminuer sensiblement la distance de parcours normale à la circulation, qui doit être franchie par les boues ou les hydrocarbures pour être concentrés sur le bord d'une lamelle.
30

Par ailleurs, il est connu qu'en régime laminaire, il existe au voisinage de la paroi une couche limite dans laquelle la vitesse d'écoulement du fluide est pratiquement nulle. Par conséquent, en prenant l'exemple des particules de boues qui sont éjectées dans la partie externe
35 de la courbe, celles-ci pénétreront dans la couche limite réalisée au voisinage de la lamelle et ces particules de boues ne seront donc plus entraînées par le courant de circulation du fluide. Le temps de passage des particules de boues entre les lamelles du décanteur de l'invention

sera ainsi artificiellement augmenté, d'où un pouvoir de décantation extrêmement fin.

La géométrie des lamelles et leur disposition dans la cuve seront telles qu'elles favorisent l'écoulement laminaire du fluide dans leur voisinage. Pour cela, les lamelles seront sensiblement tangentes
5 entre elles et leur surface devra, de préférence, ne pas comporter de points d'inflexion divergents.

Les lamelles devront également être tangentes à la direction d'écoulement du fluide dans le voisinage du point de la lamelle consi-
10 dérée. Dans ce cas, il n'y aura aucun décollement de la couche limite de la paroi. Et le bord d'attaque des lamelles par où rentre l'écoulement du fluide sera avantageusement tel que le fluide rentre tangential-
lement aux parois des lamelles.

Selon un mode préférentiel de réalisation du décanteur lamel-
15 laire centrifuge de l'invention, il présentera des lamelles dont les parois forment entre elles une certaine divergence. Par conséquent, pour un débit de fluide donné, la vitesse d'écoulement diminuera progres-
sivement étant donné que la section de passage augmentera en raison de l'écartement progressif des lamelles. La vitesse importante au départ
20 sera favorable à la création d'une force centrifuge élevée, par contre, la vitesse ultérieure plus réduite de l'écoulement favorisera la décanta-
tion par gravité qui aura plus de temps pour se réaliser, étant donné que la vitesse d'entraînement est réduite.

Le mode de réalisation préférentiel adopté ici pour la fabri-
25 cation des lamelles est l'utilisation de plaques cintrées en forme de portions de parois extérieures d'un cylindre telles que représentées à la figure 1. En effet, cette forme peut facilement être réalisée.

Toutefois, le rendement du décanteur peut être amélioré en utilisant des lamelles qui sont des plaques cintrées en forme de parois
30 extérieures de troncs de cône. Les sommets des cônes correspondant aux différentes lamelles étant dirigés vers le bas.

Selon cette conception, en effet, la distance à parcourir pour une particule présente dans le fluide en circulation, pour qu'elle
atteigne la paroi d'une lamelle en prenant en considération la gravité
35 est minimale.

La figure 2 représente une réalisation préférentielle du décanteur lamellaire 10 de l'invention. Le décanteur 10 comprend une cuve
11 de forme cylindrique verticale qui fait office de bassin de décanta-

tion et qui est munie d'une entrée 12 par laquelle sont introduits les effluents tangentiellment à la cuve 11. Cette introduction tangentielle des effluents favorise le mouvement de giration du fluide dans la cuve 11. Dans le cas envisagé ici, l'écoulement du fluide est réalisé naturellement mais il est évident qu'il peut être utilisé une pompe pour notamment augmenter la vitesse d'introduction du fluide dans le décanteur 10.

Les lamelles 13 sont disposées sensiblement verticalement et tangentes dans leur partie amont à la direction d'écoulement du flux entrant. Les lamelles, en forme de portions de parois extérieures d'un cylindre, sont disposées de telle sorte à diverger légèrement en raison de leur rayon de courbure différent. La récupération des eaux épurées est réalisée par l'intermédiaire d'une canalisation d'évacuation 14. Il pourra être avantageux de réaliser l'évacuation des eaux épurées par l'intermédiaire d'une canalisation intérieure à la cuve 10 qui disposera d'une ou plusieurs entrées placées dans les parties épurées du fluide en circulation.

Par ailleurs, un by-passe 15 sera disposé entre l'entrée 12 et la sortie 14 de la cuve 11 afin de les placer en liaison directe notamment pour résoudre les problèmes de ruissellement avec crues exceptionnelles. Dans ce dernier cas, il n'est pas nécessaire d'épurer les eaux qui sont propres, toutefois, il était impératif de les évacuer rapidement. Pour cela, la liaison directe entrée-sortie de la cuve permet d'éviter la saturation exceptionnelle. Le by-passe 15 se présente sous la forme d'une paroi de hauteur limitée et calculée placée dans le circuit d'entrée du fluide dans la cuve et au-dessous de laquelle se trouve le circuit d'évacuation des eaux épurées. De la sorte, lorsque le niveau de fluide introduit dans la cuve dépasse la hauteur de la paroi, le trop-plein correspondant est immédiatement recueilli par le circuit en sortie de cuve et donc est évacué.

D'autres formes ou réalisations du décanteur lamellaire centrifuge de la présente invention auraient pu être adoptées sans pour autant sortir du cadre de celle-ci.

REVENDEICATIONS

1. Décanteur lamellaire centrifuge destiné notamment à épurer les effluents chargés en boue (6) et hydrocarbures (7), composé d'une cuve (11) généralement de forme cylindrique verticale munie d'une entrée (12) et d'une sortie (14) d'évacuation des eaux, caractérisé par le fait qu'elle présente une ou plusieurs lamelles (1) à (4) incurvées disposées le long de l'écoulement du fluide de façon à le canaliser et dévier son parcours dans la cuve (11).

2. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la géométrie de la ou des lamelles et leur disposition dans la cuve (11) favorisent un écoulement laminaire du fluide dans leur voisinage.

3. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la ou les lamelles (1) à (4) sont tangentes à la direction d'écoulement du fluide dans le voisinage du point de la lamelle considérée.

4. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les lamelles (1) à (4) sont des plaques cintrées en forme de portions de paroi extérieure d'un cylindre.

5. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'introduction des eaux dans la cuve (11) se fait tangentiellement à celle-ci et que les lamelles (13) sont disposées sensiblement verticalement et tangentes dans leur partie amont à la direction d'écoulement du fluide entrant.

6. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les parois des lamelles forment entre elles une certaine divergence.

7. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les lamelles (13) sont des plaques cintrées en forme de parois extérieures de troncs de cône.

8. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'évacuation des eaux épurées est réalisée par l'intermédiaire d'une canalisation intérieure à la cuve (11), à une ou plusieurs entrées qui sont disposées dans les parties épurées du fluide en circulation.

9. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'un by-passe (15) est disposé entre l'entrée (12) et la sortie (14) du fluide de la cuve (11).

10. Décanteur lamellaire centrifuge selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le by-passe (15) se présente sous la forme d'une paroi de hauteur limitée et calculée, placée à l'entrée de la cuve pour diriger le fluide dans celle-ci, au-dessous de laquelle se trouve l'évacuation (14) des eaux épurées de sorte que tout débordement du fluide au-dessus de la dite paroi (15) soit recueilli par la sortie (14) du fluide de la cuve (11).

