

⑫ DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

⑫② Date de dépôt : 24.01.91.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 31.07.92 Bulletin 92/31.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Ce titre, n'ayant pas fait l'objet de la procédure d'avis documentaire, ne comporte pas de rapport de recherche.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés : Certificat d'Utilité résultant de la transformation de la demande de brevet déposée le 24-01-91 (Article 20 de la Loi du 2-01-68 modifiée et article 42 du brevet du 19-09-79 modifié)

⑦① Demandeur(s) : SMP-SOCIETE MATERIEL
PERRIER société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : Menjeaud Christiane, Van der Vlist Edo
et Spanu Jean-Pierre.

⑦③ Titulaire(s) :

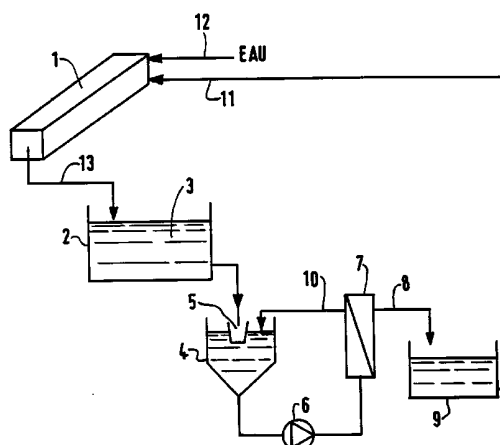
⑦④ Mandataire : Cabinet Laurent & Charras.

⑤④ Procédé pour le traitement des effluents de lavage de produits, notamment de tissus industriels et installation de lavage mettant en œuvre ce procédé.

⑤⑦ Procédé pour le traitement des effluents de lavage de produits, et notamment de tissus industriels.

Il se caractérise en ce qu'il consiste:

- tout d'abord à filtrer par microfiltration tangentielle (7) au moyen d'une membrane poreuse lesdits effluents, ceux-ci se présentant sous forme liquide, les produits de cette microfiltration étant respectivement constitués par un perméat et un concentrat;
- et à poursuivre la microfiltration du concentrat en boucle fermée jusqu'à l'obtention d'un concentrat de facteur de concentration volumique déterminé, correspondant au caractère combustible dudit concentrat.



PROCEDE POUR LE TRAITEMENT DES EFFLUENTS DE LAVAGE DE
PRODUITS, NOTAMMENT DE TISSUS INDUSTRIELS ET INSTALLA-
TION DE LAVAGE METTANT EN OEUVRE CE PROCEDE.

5 L'invention concerne un nouveau procédé pour le
traitement des effluents de lavage de produits, et
notamment de tissus industriels. Par "tissus
industriels", on entend de manière non limitative, prin-
cipalement les serviettes utilisées pour essuyer les
10 pièces mécaniques dans l'industrie mais également dans
l'imprimerie et autres bleus de travail.

L'invention concerne également une installation de
lavage de tissus industriels, mettant en oeuvre ce pro-
15 cédé.

De manière traditionnelle, les serviettes et autres
bleus de travail sont généralement lavés avec un mélange
de solvants organiques, destinés à dissoudre les encres
20 et les graisses, et de lessives, contenant notamment des
agents anti-redéposition et des agents mouillants. Ce
lavage est effectué généralement à une température au
moins égal à 40°C, afin d'aboutir à un résultat correct,
et l'on obtient en fin de lavage des effluents liquides,
25 chargés en particules, en huiles, en fibres et présen-
tant une coloration noirâtre. Ces rejets liquides sont
généralement dilués, puis rejetés en l'état à l'égoût
vers les stations d'épuration urbaines. De manière géné-
rale, ils ne répondent pas aux normes anti-pollution en
30 vigueur.

L'objet de l'invention est de traiter ces effluents
de lavage afin notamment, dans le cadre d'installations
particulières, de répondre aux normes anti-pollution en
35 vigueur, et ce :

- par récupération de la partie "propre" des effluents liquides traités, afin de la recycler au niveau du lavage proprement dit des tissus industriels ;

- et par concentration des matières polluantes (notamment matières en suspension et solvants), afin d'obtenir un matériau pouvant être utilisé comme combustible.

Ce procédé de traitement des effluents de lavage de
10 tissus industriels se caractérise en ce qu'il consiste :

- à filtrer par microfiltration tangentielle lesdits effluents, ceux-ci se présentant sous forme liquide et étant soumis à une pression comprise entre 10^5 et 3.10^5 pascals au niveau de la microfiltration, aboutis-
15 sant de la sorte à l'obtention d'un perméat liquide et d'un concentrat également sous forme liquide ;

- et puis à poursuivre la microfiltration du concentrat jusqu'à l'obtention d'un concentrat de facteur de concentration volumique déterminé, correspon-
20 dant au caractère combustible dudit concentrat.

En d'autres termes, l'invention consiste à utiliser une technique de microfiltration tangentielle, certes connue par ailleurs, mais en circuit fermé, et appliqué
25 à des effluents de lavage dans des conditions particulières en vue d'obtenir un concentrat final dont le facteur de concentration volumique est suffisant pour rendre celui-ci combustible.

30 Selon une caractéristique tout à fait avantageuse de l'invention, le procédé fonctionne en boucle fermée, le perméat obtenu par microfiltration étant réintégré dans le cycle de lavage des tissus industriels. En effet, suite à cette microfiltration, le perméat est
35 particulièrement riche en soude et en agents mouillants,

préalablement contenu dans la lessive, favorisant ainsi le lavage. Ce recyclage du perméat conduit donc à une économie substantielle de lessive lors de la phase de lavage.

5

Selon une autre caractéristique de l'invention, les effluents de lavage sont préalablement soumis à une préfiltration, destinée à éliminer les fibres qu'ils contiennent. Cette préfiltration peut s'effectuer par tout moyen connu, tel que notamment une grille courbe associé à un filtre à panier.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les membranes utilisées dans le cadre de la microfiltration tangentielle sont des membranes minérales constituées de céramiques frittées et notamment d'alumine.

Avantageusement en pratique :

- la vitesse de circulation de l'effluent au niveau de la microfiltration tangentielle est comprise entre 2 et 10 mètres/seconde. On s'est en effet rendu compte que si cette vitesse excédait 10 mètres/seconde, on augmentait de manière inutile la consommation énergétique. En revanche, si cette vitesse était inférieure à 25 mètres/seconde, le débit de perméat était insuffisant. Les mesures effectuées ont permis de démontrer qu'une vitesse voisine de 5 mètres/seconde était tout à fait adaptée pour optimiser le procédé conforme à l'invention ;

30 - la température de traitement est typiquement voisine de 70°C et au moins égal à 40°C. On s'est en effet aperçu que si cette température diminue, la viscosité des effluents augmente et induit une diminution de la production de perméat.

L'invention concerne également une installation de lavage et de recyclage des effluents issus de lavage de produits industriels et notamment de tissus industriels. Cette installation comprend fondamentalement une enceinte de lavage constituée par un tambour rotatif, à l'intérieur duquel tourne en sens inverse une vis sans fin, destinée à faire progresser les tissus à laver au sein de l'enceinte. A contre courant circule les produits de lavage. Cette installation se caractérise :

- 10 - en ce qu'elle comprend une cellule de microfiltration tangentielle, destinée à assurer la microfiltration des effluents issus de ce lavage ;
- en ce que le perméat issu de cette microfiltration est réinjecté en tête du tambour de lavage, faisant
- 15 ainsi office de produit de lavage ;
- et en ce que le concentrat issu de cette microfiltration subit en boucle fermée une pluralité de microfiltrations consécutives, afin d'augmenter son facteur de concentration volumique, jusqu'à atteindre au
- 20 moins la valeur minimum de potentiel de combustion.

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent, ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre

25 indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est un schéma simplifié illustrant le fonctionnement général du procédé conforme à

30 l'invention.

La figure 2 est un graphe représentatif de la variation du débit de perméat en fonction de la durée du traitement.

On a représenté dans la figure 1 par la référence numérique (1) la station de lavage des serviettes et autres bleus de travail utilisés soit dans l'industrie mécanique, soit en liaison avec l'imprimerie. Cette station de lavage (1) est typiquement constituée d'un tambour rotatif, à l'intérieur duquel circule une vis sans fin, destiné à déplacer les différents éléments à laver le long de ce tambour et à contre-courant duquel circule de l'eau additionnée d'une part, de solvants organiques et d'autre part, de lessives. La conception de telles enceintes de lavage, bien connue, est ainsi faite que l'eau et la lessive les plus propres lavent tout d'abord les serviettes les plus propres compte tenu de la progression à contre-courant des serviettes d'une part et de l'eau d'autre part.

Les effluents issus de cette enceinte de lavage, sont acheminés par une canalisation (13) à un récipient de stockage (2). De manière typique, on peut prévoir le traitement quotidien des effluents de lavage (3). De la sorte, le récipient (2) est de taille suffisamment importante pour contenir l'ensemble de la quantité des effluents de lavage d'une journée.

Les effluents (3) de lavage sont introduits dans un bac de travail (4) après pré-filtration (5), cette dernière étant destinée à retenir les fibres qu'ils contiennent. Typiquement, cette préfiltration peut être réalisée par tout filtre connu, par exemple par une grille courbe associée à une filtre à panier.

Il va de soi que la contenance du bac de travail (4) est adaptée pour subir le traitement conforme à l'invention. De la sorte, la totalité des effluents (3) contenus dans le récipient (2) sera traitée.

Le contenu de ce bac de travail (4) est alors pompé au moyen d'une pompe (6) pour être injecté dans l'enceinte de microfiltration tangentielle (7).

5 Cette enceinte de microfiltration tangentielle (7) est en fait constituée d'un cylindre, dont les parois sont microporeuses, typiquement réalisées en céramique fritée, par exemple en alumine. En effet, compte tenu des températures de traitement situées typiquement vers
10 70°C, seules les membranes susceptibles de résister à de telles températures doivent être utilisées. Néanmoins, on peut concevoir d'utiliser le procédé conforme à l'invention à une température inférieure, typiquement 40 ou 50°C, et dans ce cas utiliser des membranes
15 organiques.

Ainsi, les effluents à traiter sont injectés par l'une des bases de ce cylindre, à l'autre extrémité duquel est exercée une contre-pression au moyen d'une
20 vanne réglable, installée sur le circuit du concentrat, et ce afin de favoriser la filtration des effluents au travers de ladite membrane. Typiquement, la pression de l'injection des effluents dans l'enceinte de filtration tangentielle est voisine de 2.10^5 pascals. En outre, la
25 vitesse de défilement au niveau de la membrane, donc dans l'enceinte de microfiltration tangentielle (7) est voisine de 4 mètres/seconde.

On obtient ainsi de l'autre côté de la membrane un
30 perméat (8) que l'on stocke temporairement dans un récipient (9). Ce perméat (8) est constitué par une solution aqueuse de soude additionnée d'agents mouillants, apportés par la lessive. Corrolairement, tout ce qui n'a pas franchi la membrane, à savoir le
35 concentrat, est récupéré en (10) et réintégré dans le

bac de travail (4), pour subir une nouvelle microfiltration tangentielle. De la sorte, le concentrat subit un traitement en boucle fermée, afin d'augmenter son facteur de concentration volumique.

5

Le perméat obtenu est stockée temporairement dans le récipient (9) et peut avantageusement être recyclée notamment comme liquide de lavage (11) au niveau de la station de lavage (1). Typiquement, le perméat obtenu
10 constitue 80 % du liquide de lavage des tissus industriels. Néanmoins, une partie (12) du liquide de rinçage est constituée par l'eau seule, afin de rincer les serviettes propres.

15 Ce recyclage du perméat permet ainsi de générer de substantielles économies de lessive et d'eau, même lorsque sa demande chimique en oxygène augmente. En effet, après plusieurs cycles d'utilisation, certaines particules et certains solvants parviennent à franchir malgré
20 tout la membrane poreuse, augmentant de la sorte la demande chimique en oxygène du perméat. Néanmoins, celui-ci étant toujours essentiellement constitué d'une solution aqueuse de soude et d'agents mouillants, son pouvoir de lavage reste suffisant.

25

En cas d'excès de perméat, il est possible de le rejeter au niveau des stations d'épuration en lui faisant subir préalablement une ultra-filtration, et ce de manière connue. Dans ce cas, le perméat rejeté répond
30 aux norme anti-pollution en vigueur.

Comme on l'a déjà précisé, on poursuit le fonctionnement en circuit fermé de l'installation, pour augmenter la concentration du concentrat dans le bac de travail (4), afin d'obtenir un facteur de concentration
35

volumique typique voisin ou supérieur à 8. De la sorte, on obtient un matériau liquide mais combustible, principalement grâce aux solvants qu'ils renferment, et dont le pouvoir calorifique est au moins égal à 1 900-2 000 5 calories par gramme. Ainsi, ce concentrat combustible peut être utilisé comme source calorifique, notamment dans les cimenteries et autres industries connexes.

Afin d'illustrer le procédé conforme à l'invention, 10 il va être décrit des exemples de traitement d'effluents de lavage du domaine industriel.

Exemple 1

Il s'agit du lavage industriel de serviettes 15 industrielles provenant de l'industrie mécanique et de l'imprimerie.

La solution à traiter est stockée dans un bac de stockage à 60°C. Son pH est compris entre 10 et 11, avec 20 une demande chimique en oxygène voisine de 35 000 mg/l.

On applique le procédé conforme à l'invention en utilisant une cellule de microfiltration tangentielle constituée d'une membrane minérale en alumine, dont la 25 surface est voisine de 0,2 m², et présentant des pores de diamètre de 0,2 micromètre. Aucun prétraitement n'est opéré sur ces effluents avant la microfiltration tangentielle.

30 On soumet les effluents au procédé conforme à l'invention avec une pression d'injection de l'effluent dans la cellule de microfiltration de 1.10⁵ pascals à une vitesse tangentielle de 4 mètres/seconde et à une température voisine de 60°C.

On observe typiquement une diminution du flux de perméat entre le début et la fin du cycle de l'essai (voir figure 2).

5 Avec ces paramètres opératoires et ces effluents, la stabilisation du débit de perméat se situe autour de 100 litres par heure et par mètre carré (100 l/h.m^2) en fin de journée pour un facteur de concentration volumique égale à 9. Cette diminution du débit de perméat est
10 une conséquence du colmatage de la membrane par les matières en suspension dans les effluents. Ce colmatage est d'autant plus important que la concentration de la solution à traiter augmente ou que le facteur de concentration volumique augmente. L'augmentation de la concen-
15 tration des matières en suspension dans la solution à traiter est suivi par la mesure des matières en suspension, de la demande chimique en oxygène et des volumes de solutions à traiter.

20 L'évolution du débit du perméat en fonction du temps de traitement et des paramètres, tels que la demande chimique en oxygène, la concentration des matières en suspension et le facteur de concentration volumique, permet de la sorte de dimensionner la surface de
25 membrane nécessaire au traitement des effluents de lavage des tissus industriels.

La deuxième phase de traitement consiste à réaliser un concentrat valorisable. Cette phase de traitement
30 consiste à concentrer au maximum le concentrat avec la même installation de microfiltration. La membrane fonctionne donc dans des conditions de fort encrassement. De manière avantageuse, on procède donc au lavage chimique de la membrane lorsque celle-ci ne présente plus les
35 caractéristiques hydrauliques suffisantes. Ce lavage de

membrane est réalisé en utilisant dans un premier temps une partie du perméat obtenu additionné de soude. Dans un deuxième temps, on fait circuler sur la membrane une solution acide.

5

Exemple 2

On utilise la même installation que dans l'exemple précédent. Les effluents de lavage sont stockés dans un récipient à une température de 40°C avec un pH supérieur
10 à 10. Leur demande chimique en oxygène est légèrement supérieure à 100 000 mg/l. Il subit une préfiltration à 300 micromètres sans aucun autre pré-traitement avant microfiltration tangentielle. La composition chimique des effluents reste donc inchangée.

15

La microfiltration produit un perméat orangé, dont la composition chimique permet et favorise sa réutilisation comme solution de lavage. Il contient essentiellement une solution aqueuse de soude et d'agents mouil-
20 lants.

Le débit de perméat dépend des paramètres hydrauliques, de la durée de traitement et de la concentration en éléments encrassant de la solution. Ces paramètres
25 hydrauliques sont dans cet exemple :

- . une pression transmembranaire de 2.10^5 pascals,
- . une vitesse tangentielle de 5 m/s ,
- . et une température de 40°C.

30 Le débit de perméat se stabilise à une valeur voisine de 170 l/h.m², pour les paramètres hydrauliques mentionnés précédemment et pour un facteur de concentration volumique égal à 2. Quand le facteur de concentration volumique augmente, on observe une diminution du
35 débit de perméat. On observe ainsi que pour un facteur

de concentration volumique égal à 20, le débit de perméat est proche de 60 l/h.m². De plus, le taux de rétention en demande chimique en oxygène est supérieur à 85 % alors que celui en huile est supérieur à 90 %. En 5 revanche, les lessives traversent facilement la membrane. De la sorte, le perméat est riche en produits lavants. Il présente une coloration jaune orangé et une demande chimique en oxygène proche de 15 000 mg/l. En cas de retraitement du perméat, si cela est nécessaire, 10 on peut obtenir la décoloration du perméat, par exemple par un traitement à l'Eau de Javel ou à l'eau oxygénée H₂O₂.

Le concentrat contient essentiellement les huiles, 15 les teintures, les solvants et les fibres résiduelles. Il est suffisamment concentré pour être utilisé comme combustible. Sa demande chimique en oxygène est supérieur à 600 000 mg/l et son pouvoir calorifique instantané est supérieur à 1 300 calories par gramme.

20

Il apparait donc que le procédé conforme à l'invention permet d'obtenir un traitement efficace des effluents de lavage des produits industriels. En outre, il s'avère particulièrement avantageux dans la mesure où 25 le perméat est réutilisé en tant que produit lavant, et particulièrement efficace également dans la mesure où le concentrat récupéré peut être valorisé en tant que combustible. En outre, on minimise la consommation d'eau et de lessive, et par voie de conséquence les rejets, de 30 par cette réutilisation du perméat. Enfin, le perméat ainsi réalisé est réutilisable comme solution de lavage, même à partir d'un concentrat dont la demande chimique en oxygène atteint ou dépasse 600 000 mg/l, ce qui s'avère particulièrement avantageux, et ce que l'on ne 35 savait faire efficacement avec les procédés connus à ce jour.

REVENDEICATIONS

1/ Procédé pour le traitement des effluents de lavage de produits, et notamment de tissus industriels,
5 caractérisé en ce qu'il consiste :

- tout d'abord à filtrer par microfiltration tangentielle (7) au moyen d'une membrane poreuse lesdits effluents, ceux-ci se présentant sous forme liquide, les produits de cette microfiltration étant respectivement
10 constitués par un perméat et un concentrat ;

- et à poursuivre la microfiltration du concentrat en boucle fermée jusqu'à l'obtention d'un concentrat de facteur de concentration volumique déterminé, correspondant au caractère combustible dudit concentrat.
15

2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les effluents de lavage sont préalablement soumis à une préfiltration destinée à éliminer les fibres qu'ils contiennent.
20

3/ Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le perméat obtenu est recyclé et utilisé comme produit de lavage lors de la phase de lavage desdits produits industriels.
25

4/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les membranes utilisées lors de la microfiltration tangentielle sont des membranes minérales constituées de céramique frittée notamment
30 d'alumine.

5/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la vitesse de circulation des effluents au niveau de l'enceinte de microfiltration est
35 comprise entre 4 et 10 m/s.

6/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la température de traitement est comprise entre 40 et 70°C.

5 7/ Installation pour le lavage de tissus industriels et le retraitement des effluents issus de ce lavage comprenant une enceinte de lavage rotative (1) à l'intérieur de laquelle tourne une vis sans fin, destinée à assurer la progression des tissus à laver dans
10 l'enceinte, et à contre-courant de laquelle circule les produits de lavage additionnés d'eau caractérisée :

- en ce qu'elle comprend en outre une cellule de microfiltration tangentielle (7), alimentée par les effluents de lavage issus du tambour (1), destinée à
15 filtrer ces effluents en deux composants, respectivement:

- . le perméat (8), recyclé comme produit de lavage (11) au niveau de l'enceinte de lavage (1),
- . et un concentrat (10), subissant en boucle
20 fermée un pluralité de microfiltrations au niveau de la cellule de microfiltration tangentielle (7), jusqu'à l'obtention d'un produit combustible.

25

1/2

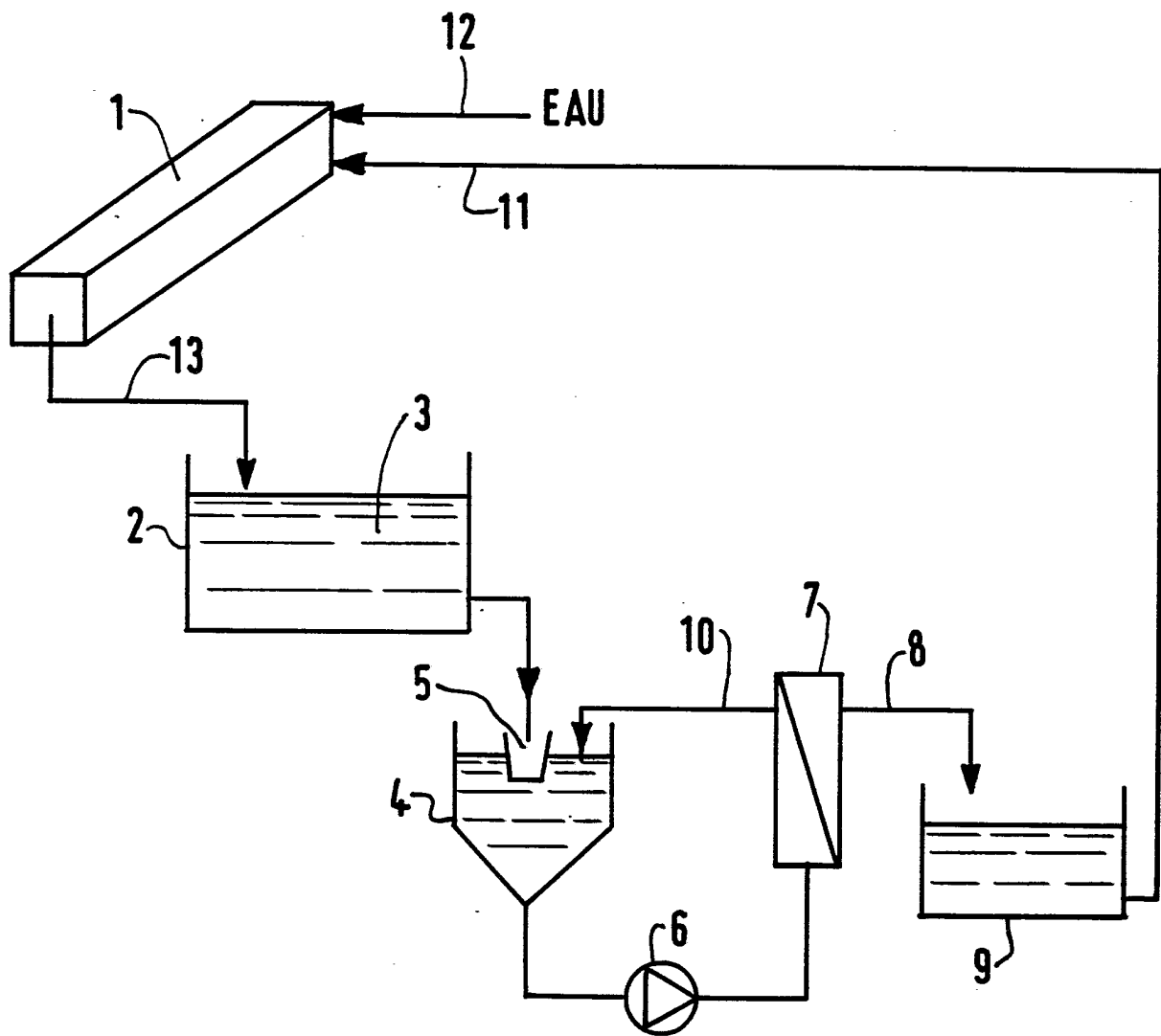


FIG.1

2/2

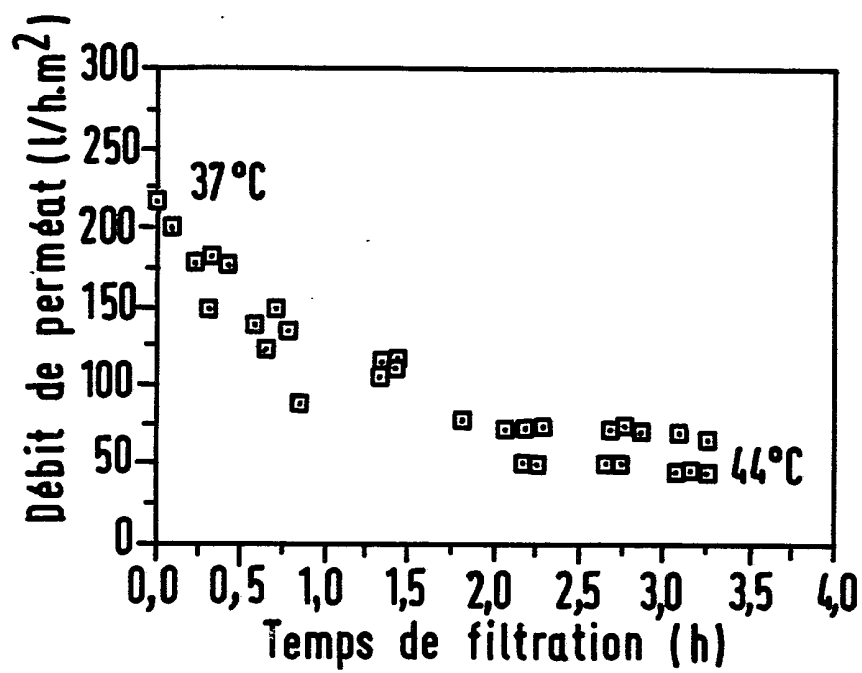


FIG.2

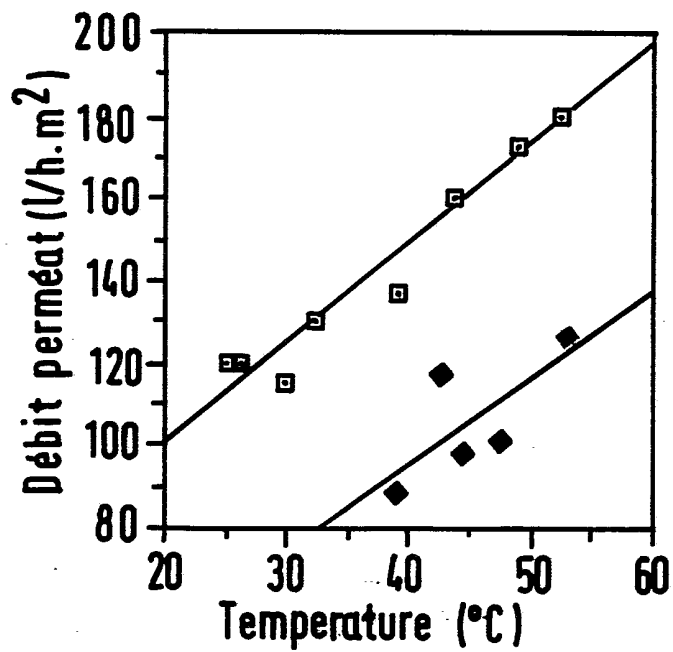


FIG.3