

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 30190 B1** (51) Cl. internationale : **D21B 1/00**

(43) Date de publication :
02.02.2009

(21) N° Dépôt :
30056

(22) Date de Dépôt :
09.07.2007

(71) Demandeur(s) :
SOVADEB, 68, AVENUE FAL OULD OUMEIR, AGDAL RABAT (MA)

(72) Inventeur(s) :
QAFAS ZOUHAIR

(74) Mandataire :
QAFAS ZOUHAIR

(54) Titre : **Récupération des fibres de carton dans les effluents des cartonneries**

(57) Abrégé : Récupération des fibres de carton dans les effluents des cartonneries La présente invention concerne un procédé de récupération, par filtration, des fibres de carton contenues dans les effluents des cartonneries. La récupération est effectuée au moyen de la filtration sur filtre à tambour rotatif utilisant, comme média filtrant, la poudre ligno-cellulosique d'une granulométrie appropriée. Ce procédé permet d'une part de récupérer des fibres de carton mélangées au média filtrant qui seront réintroduites dans le cycle de fabrication carton chargé et d'autre part de traiter aux normes les rejets liquides de l'unité de production.

**Récupération des fibres de carton
dans les effluents des cartonneries**

Abrégé

La présente invention concerne un procédé de récupération, par filtration, des fibres de carton contenues dans les effluents des cartonneries. La récupération est effectuée au moyen de la filtration sur filtre à tambour rotatif utilisant, comme média filtrant, la poudre ligno-cellulosique d'une granulométrie appropriée. Ce procédé permet d'une part de récupérer des fibres de carton mélangées au média filtrant qui seront réintroduites dans le cycle de fabrication carton chargé et d'autre part de traiter aux normes les rejets liquides de l'unité de production.

Zouhair QAFAS

Zouhair

**Récupération des fibres de carton
dans les effluents des cartonneries**

Domaine de l'invention

La présente invention concerne la fabrication du carton et plus particulièrement un procédé de récupération par filtration des fibres de carton contenues dans les rejets liquides de l'unité de production.

La filtration effectuée sur poudre ligno-cellulosique d'une granulométrie appropriée permet ainsi de récupérer des fibres de carton mélangées au média filtrant qui seront réintroduites dans le cycle de fabrication carton chargé.

On sait que dans l'industrie du carton on utilise déjà des additifs ligno-cellulosiques pour améliorer la qualité du produit.

Art antérieur

Afin de répondre aux exigences environnementales, le recyclage des papiers et cartons est devenu une nécessité, ceci permettrait de (i) préserver les forêts et de (ii) répondre aux obligations du développement durable. A cet effet, les fabricants de papier et de carton font de plus en plus appel à des fibres de récupération. Ces dernières peuvent être utilisées seules ou en mélange avec les pâtes vierges.

Or, dans le cycle de fabrication du carton qui utilise le carton de recyclage, une quantité importante de fibres se trouve dans les effluents. La récupération de ces fibres présente un intérêt d'ordre économique et environnemental (préservation des forêts et des eaux).

Les nouvelles usines de fabrication de papier et carton de recyclage intègrent dans les processus des méthodes de récupération de fibre. Cette dernière généralement effectuée par dégrillage ne permet de récupérer qu'une partie des fibres alors que des teneurs non négligeables sont entraînées dans les effluents.

Les cartonneries utilisent d'importantes quantités d'eau générant ainsi des volumes énormes de rejets (contenant des fibres de carton) qu'il faut traiter avant rejet dans le milieu récepteur.

Les techniques antérieures sont principalement axées sur le problème d'élimination des rejets :

Traitement biologique, traitement physico-chimique, traitement membranaire.

En se basant sur une étude bibliographique approfondie, nous avons constaté que dans le cas général, la purification des effluents de cartonneries (utilisant la pâte de recyclage et/ou vierge) est effectuée par traitement biologique divisé en deux étapes. La première dite primaire élimine les matières en suspension (MES) et la deuxième dite secondaire s'attaque aux substances dissoutes créant une demande biochimique en oxygène (DBO).

Le traitement primaire permet de minimiser la partie décantable des matières solides en suspension. Il s'effectue de diverses façons, soit par gravité dans des décanteurs, par flottation en cellule ou par filtration.

Le traitement secondaire est généralement fondé sur des processus biologiques de digestion des matières organiques par micro-organismes ; c'est pourquoi il est appelé « traitement biologique ». Cette technique d'épuration repose sur les conditions qui permettent aux flores microbiennes de se développer, pour assurer la dégradation des matières organiques polluantes, éliminées dans la mesure où elles servent d'aliments aux bactéries, à condition cependant qu'elles soient biodégradables. Ce système de traitement réduit la demande biochimique en oxygène (DBO), les acides gras et résineux et les composés phénoliques dans une proportion de 70 % environ : cela entraîne généralement l'élimination de la toxicité aiguë de l'effluent.

Le produit résultant de l'épuration des eaux de fabrication (boues primaires et/ou biologiques) est séché par pressage (filtre presse), génère un résidu dont la siccité se situe généralement entre 30 et 50%.

La composition des boues dépend essentiellement des opérations du processus de traitement des effluents liquides. Ces boues sont généralement riches en matières organiques et faiblement contaminées. Contrairement aux boues biologiques, les boues primaires et de

désencrage sont riches en fibres cellulosiques. Les boues secondaires se caractérisent par des teneurs élevées en azote et en phosphore.

La bibliographie nous montre que de nombreuses substances parasitent la production et la qualité (ex. les dépôts collant dans l'étape physico-chimique) qui justifient l'utilisation d'additif ligno-cellulosique que l'on obtient par filtration et que l'on récupère. On évite ainsi de traiter spécifiquement les boues primaires et de désencrage riches en fibres cellulosiques.

Présentation de l'invention

La présente invention vise à proposer un procédé de récupération des fibres de carton qui se trouvent généralement dans les rejets des cartonneries, via le traitement des rejets liquides. Ce procédé permet aussi d'obtenir une eau aux normes de rejets et d'éviter le problème de production des boues dans les stations classiques de traitement des eaux usées.

Selon un premier aspect de l'invention, on présente un procédé pour la récupération des fibres de carton dans les effluents de cartonneries.

Selon un deuxième aspect de l'invention on obtient aussi un produit qui, étant constitué par un média filtrant ligno-cellulosique naturel, contient d'ors et déjà la matière première pour la fabrication du carton chargé (voire à cet effet les demandes de brevets US-A-3 184 373, DE-C-415 675, BE-A-425 432, GB-A-1 464 381, WO 90/15900, FR 2 624 531 A, EP 0 645 491 A, EP 0 644 293 A, WO 2007/031642 A2).

Selon un dernier aspect de l'invention, on fournit un procédé simple qui permet d'obtenir une eau aux normes brutes industrielles également recyclable.

Schéma technique

Le procédé utilisé dans cette invention est la filtration sur un filtre à tambour rotatif utilisant la poudre ligno-cellulosique comme média filtrant.

Descriptif du système de filtration

Le système de filtration utilisé est un filtre à tambour rotatif qui fonctionne avec trois pompes (2 pompes hydrostatiques et 1 pompe à vide). Après formation de la couche filtrante à

partir de la poudre de bois, l'effluent est aspiré vers le bac du filtre, filtré sous pression à travers la couche de farine de bois, puis refoulé vers l'extérieur (figure 1-2).

Le système de filtration comprend les équipements suivants :

- Un tambour formé d'un cylindre dont le coté courbe est constitué d'un maillage métallique de trame 150 μ m. Le cylindre est mis en rotation autour d'un axe passant par le centre des deux surfaces circulaires du cylindre. Le tambour est placé dans une cuve dans laquelle est pompé le liquide à traiter ;
- Une pompe d'alimentation du filtre en poudre de bois ou en effluent ;
- Une pompe à vide met l'intérieur en dépression ($P < 0$), ainsi on force le passage du liquide à traiter de l'extérieur vers l'intérieur du tambour (figure 2) ;
- Une pompe d'évacuation du liquide filtrée.

Étapes de la filtration

La filtration du rejet liquide à travers le tambour rotatif sous vide passe par plusieurs étapes :

Formation de la couche filtrante

La poudre ligno-cellulosique est mélangée avec de l'eau dans le bac de préparation. Après 15 minutes de mélange, la poudre s'hydrate et peut être envoyée dans la cuve du filtre.

La quantité de poudre utilisée est fonction essentiellement de trois paramètres :

- volume d'effluent à traiter ;
- durée de travail du filtre ;
- charge de l'effluent.

En général on prépare un mélange de 10 % poudre 90% eau.

Une fois le mélange poudre/eau dans la cuve, sous l'effet du vide (créé par la pompe à vide), la poudre adhère au tambour et forme la couche filtrante, alors que l'eau passe à travers le filtre et retourne vers le bac de préparation grâce à un système de recyclage. A ce stade on travail en circuit fermé.

Au fur et à mesure que la poudre se fixe au tambour, la surface de la couche formée est égalisée par un couteau racleur pour la rendre uniforme sur toute la surface du tambour, la poudre ainsi raclée est remise dans le bac de préparation pour servir de nouveau à la formation de la couche filtrante.

L'épaisseur de la couche filtrante est proportionnelle, comme cité au part avant, du volume, de la charge d'effluent et de la durée du travail.

Filtration des rejets

Une fois la couche filtrante formée, les rejets à traiter sont envoyés dans la cuve, grâce à la pompe d'alimentation du filtre.

En traversant la couche filtrante de l'extérieur vers l'intérieur (figure 2) ; les particules en suspension ainsi qu'un grand pourcentage de la matière organique sont retenus à la surface de la couche. Le liquide filtré est refoulé vers l'extérieur grâce à la pompe d'évacuation.

La filtration peut être précédée, suivant la charge de l'effluent, d'une étape de coagulation et/ou floculation.

La surface filtrante se colmate avec le temps et pour éviter la chute du débit filtré ou l'arrêt de la filtration, la surface colmatée est raclée en continu par un couteau à avancement électromécanique.

Fin du cycle de filtration

Le cycle de filtration prend fin lorsque la couche filtrante est complètement raclée, la cuve est vidangée, la pompe à vide est coupée et la précouche se détache du tambour.

Caractéristiques de la poudre ligno-cellulosique (média filtrant) utilisée

Le média filtrant utilisé est obtenu, pour des raisons économiques et écologiques, par broyage et tamisage des sciures de bois issues de scieries. Cet aide filtrant est caractérisé en ce que,

- (1) le produit garanti 100% naturel, exempté de tout agent de conservation ;
- (2) le pH compris entre 5,0 et 5,5
- (3) le taux de cendre à 800°C compris entre 0,4 et 0,5% ;
- (4) la densité apparente comprise entre 0,10 et 0,15 ;
- (5) le taux d'humidité 8% au maximum ;
- (6) la stabilité thermique 180% ;
- (7) le pouvoir calorifique inférieur (PCI) compris entre 4000 et 4100 Kcal/Kg ;
- (8) le pourcentage cellulose compris entre 45 et 50% ;
- (9) le pourcentage Hémicellulose compris entre 20 et 25% ;
- (10) le pourcentage lignine compris entre 22 et 27% ;
- (11) le rapport C/N compris entre 500 et 600 ;

- (12) l'azote total Kjeldahl compris entre 0,8 et 1,2 g/Kg du produit sec ;
- (13) les éléments minéraux Cr + Cu + Ni + Zn < 20 mg/Kg du produit sec ;
- (14) le mercure, l'arsenic, l'Aflatoxine B1 (non détectés) ;
- (15) les pesticides organochlorés et organophosphorés (absence) ;
- (16) la dioxine 0,12 ng OMS-PCDD/F-TEQ/kg de matière à 12% d'eau;
- (17) les fibres alimentaires totales (AOAC) > 90% ;
- (18) les coliformes totaux 30°C/G < 100 ;
- (19) les staphylocoques 37°C/G < 100 ;
- (20) les anaérobies sulfite réducteurs 37°C/G < 10 ;
- (21) les pseudomonas aëruginea 37°C/G < 100 ;
- (22) la salmonella dans 25g (absent) ;
- (23) la shigella dans 25g (absent) ;
- (24) les levures (yeast) 22°C/G < 2 ;
- (25) la granulométrie déterminée et exprimée par refus sur tamis

- le refus sur tamis à 75µm est 90% max,
- le refus sur tamis à 160µm est 20% max,
- le refus sur tamis à 200µm est 2% max.

Performances de la technique

La technique de filtration sur farine de bois donne de très bons résultats :

- * récupération des fibres de carton (2kg/m³) mélangées avec le média filtrant. Ce mélange peut être introduit dans le cycle de production de carton pour la fabrication du carton chargé (comme cité bien avant) ;
- * rendement de 99% d'élimination des matières en suspension ;
- * abattement de la DCO très élevé (varie entre 90 et 95%) ;
- * élimination totale de la coloration ;
- * élimination de l'odeur ;
- * régularisation du pH (quelque soit la valeur du pH de l'effluent de départ).

Ce système de traitement présente également d'autres avantages à savoir, l'utilisation d'un média filtrant naturel, faible encombrement de l'installation et coût moindre de traitement par rapport aux autres techniques.

Exemple 1

Filtration directe

Paramètre	Avant filtration	Après filtration
pH	7,10	7,58
température	32	30
DCO (mg/l)	7.680	426
MES (mg/l)	4.700	42
Quantité de fibres récupérées	-----	2 Kg de fibres secs /m ³ traité
Composition du mélange	-----	Poudre ligno-cellulosique 35%, fibres de carton 65%

Exemple 2

Filtration précédée d'une étape de coagulation

Paramètre	Avant filtration	Après filtration
pH	7,17	6,89
température	30	27
DCO (mg/l)	9.450	360
MES (mg/l)	5.600	50
Quantité de fibres récupérées	-----	2,2 Kg de fibres secs /m ³ traité
Composition du mélange	-----	Poudre ligno-cellulosique 35%, fibres de carton 65%

Applications industrielles de l'invention

Ce procédé peut être appliqué dans toutes les industries de fabrication de carton qui généralement utilisent du papier de récupération en le rechargeant éventuellement avec des fibres ligno-cellulosiques.

Mais ce système de filtration des effluents apporte deux avantages supplémentaires :

1 : la récupération des fibres de carton (2kg/m³) recyclable ;

2 : le traitement des effluents pour produire des eaux aux normes brutes industrielles utilisables dans les process au sein de l'usine.

Revendications

1. utilisation d'un produit ligno-cellulosique pour la récupération des fibres de cartons dans les rejets des cartonneries et pour le traitement des rejets liquides.
2. utilisation selon la revendication 1 d'une poudre ligno-cellulosique micronisée provenant de résineux et/ou de feuillus.
3. procédé de récupération des fibres de carton dans les rejets des cartonneries et de traitement des rejets liquides. Ledit procédé est caractérisé en ce qu'il est constitué d'un filtre à tambour rotatif utilisant la poudre ligno-cellulosique comme média filtrant.
4. procédé selon la revendication 3, où l'on obtient un résidu de filtration caractérisé en ce qu'il est constitué d'un média filtrant naturel (poudre ligno-cellulosique) et des fibres de cartons récupérées, ce résidu peut être introduit dans le cycle de fabrication du carton chargé.
5. procédé selon la revendication 3, où le rejet liquide à traiter peut subir une coagulation et/ou floculation avant l'étape de filtration.

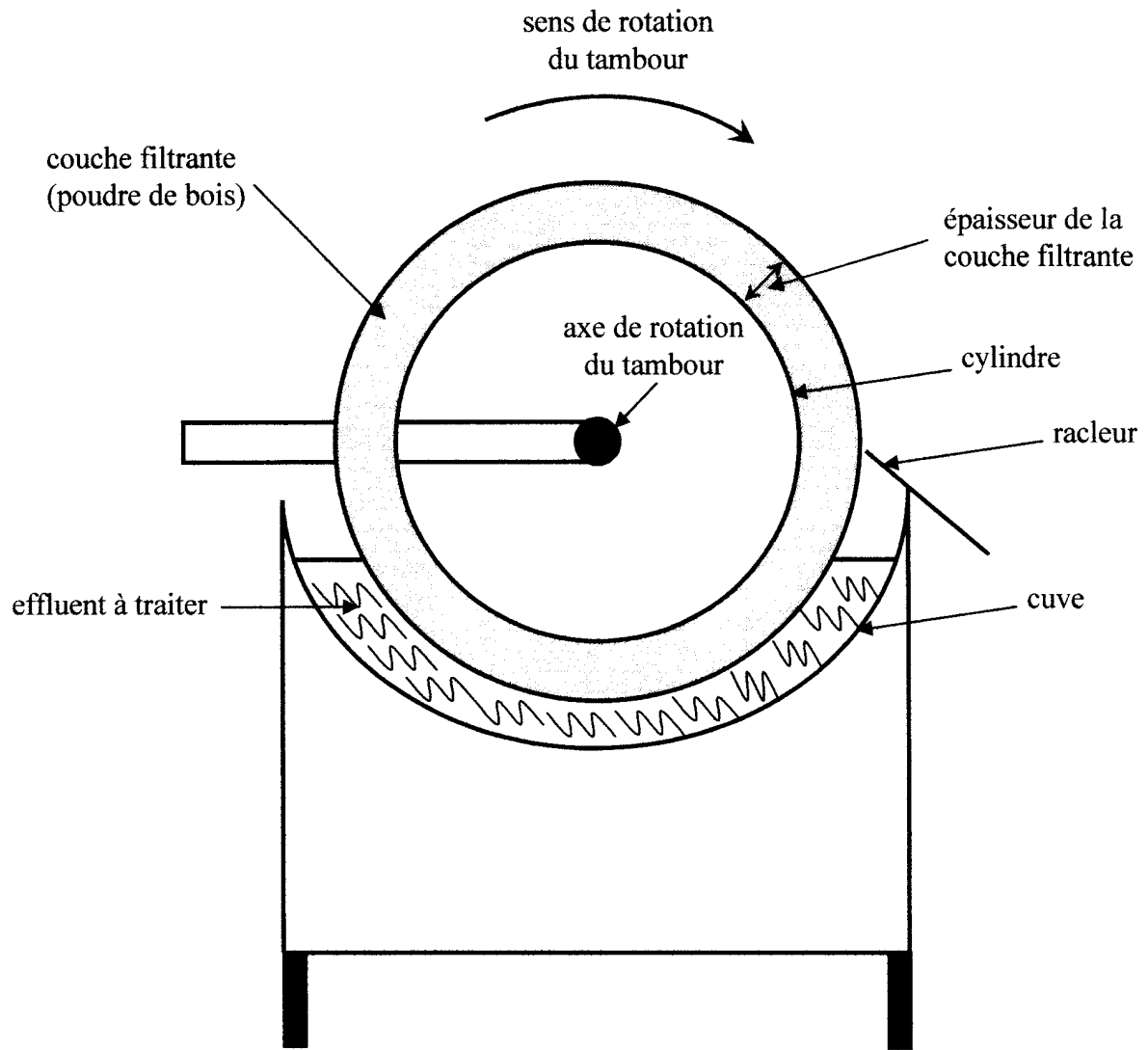


Figure 1

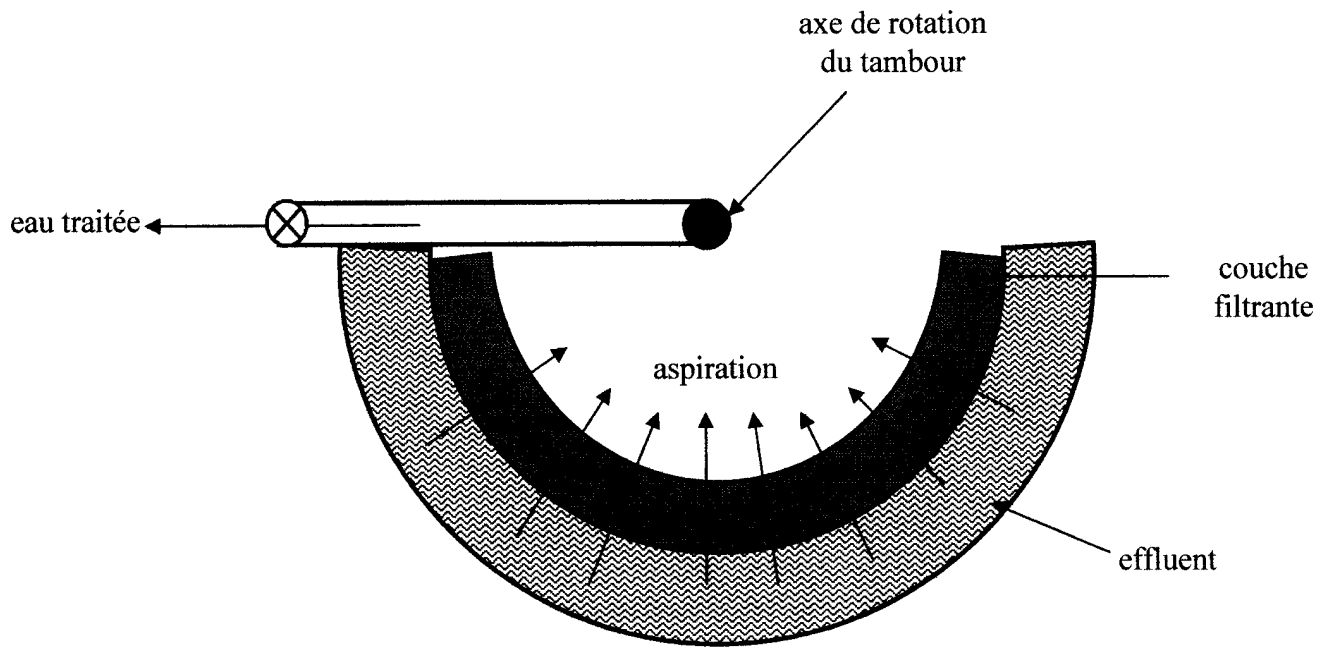


Figure 2