

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 79 20014

⑤4 Procédé et dispositif d'extraction continue de produits solubles d'une matière solide.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). B 01 D 11/02.

⑫2 Date de dépôt..... 3 août 1979.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 13-2-1981.

⑦1 Déposant : MAU Jean-Claude, résidant en France.

⑦2 Invention de : Jean-Claude Mau.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne un procédé d'extraction continue de produits solubles contenus dans une matière solide, au moyen d'un solvant liquide desdits produits, applicable notamment à l'extraction de sucres et autres principes actifs de végétaux. L'invention couvre en outre un dispositif ou extracteur continu pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus.

Dans le domaine de l'extraction continue de jus sucrés en particulier, à partir par exemple de betterave sucrière, de pomme ou de marc de raisin, on a déjà mis en oeuvre des procédés et des appareils traitant le produit solide, broyé ou découpé, par un solvant approprié tel que l'eau. A cet effet, on soumet la masse, mise en progression au contact du solvant, par trempage ou par arrosage à contre-courant, en recueillant le solvant de plus en plus enrichi au niveau du point de départ de ladite masse dans sa progression.

On connaît en particulier un procédé dans lequel cette masse est véhiculée en une couche épaisse sur un tapis transporteur horizontal à claire-voie, tandis que des postes d'arrosage par solvant sont disposés au-dessus de la surface supérieure de la couche et sont prévus pour effectuer un recyclage du solvant sur un poste donné, le solvant enrichi recueilli à travers la claire-voie alimentant les postes suivants à contre-courant. Pour être rentable, ce procédé implique cependant la constitution d'une couche épaisse et relativement compacte que doit traverser le solvant, empêchant un bon contact solide-liquide par auto-tassement ou formation de mottes déterminant des passages préférentiels, se traduisant par une perte en extrait ou soluté enrichi.

On connaît également un procédé dans lequel la masse est mise en progression dans une auge fermée munie d'une ou plusieurs vis sans fin, selon un trajet incliné montant, l'arrosage ayant lieu en un point unique à la partie supérieure de la veine en progression, le solvant enrichi étant recueilli à sa partie inférieure. Le contact solide-liquide est amélioré par rapport notamment au procédé précédent, mais la masse n'est soumise qu'à un trempage fournissant

un solvant insuffisamment enrichi, eu égard au débit nécessaire en solvant frais. En outre, aucun réglage n'est possible en cours de fonctionnement de l'extracteur, celui-ci ayant une inclinaison fixée, et les rapports de débits matière/solvant étant difficiles à doser. La veine li-
5 quide est par ailleurs continue et elle a tendance à l'os-
mose propre au détriment de la matière solide traitée.

La présente invention vise à remédier à ces in-
convénients en fournissant un procédé d'extraction et un
extracteur continu d'un rendement élevé, effectuant un
10 lavage de la matière solide et donnant un solvant enrichi
exempt de boues, tout en procurant une économie importante
en solvant frais ainsi qu'en manipulations grâce à la com-
modité d'emploi de l'extracteur lui-même.

Conformément à l'invention, le procédé d'ex-
15 traction continu de produits solubles d'une matière solide,
au moyen d'un solvant desdits produits, est essentiellement
caractérisé par le fait que l'on met la matière solide
en progression tout en effectuant simultanément son bras-
sage, qu'on la soumet à un arrosage en plusieurs points
20 de la longueur en progression par des fractions de sol-
vant de plus en plus enrichi, que l'on fait circuler les
fractions recueillies selon une voie en plan incliné divi-
sée en compartiments et que l'on reprend lesdites fractions
sur chaque point d'arrosage par débordement entre lesdits
25 compartiments sous l'effet du plan incliné, moyennant
quoi on effectue l'extraction des produits solubles par un
lavage de la matière solide.

Selon une autre caractéristique, on alimente
chaque point d'arrosage d'une part avec le solvant ayant
30 été mis en contact en un point d'arrosage avec ladite
matière et, d'autre part, avec une fraction de solvant ayant
été mis en contact avec ladite matière au point d'arrosage
immédiatement suivant par rapport au sens de progression.

Pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus,
35 l'extracteur selon l'invention, du type comportant au moins
une vis sans fin montée dans une auge et des postes d'arro-
sage à recyclage de solvant pouvant être alimentés par du

solvant enrichi provenant d'un autre poste d'arrosage, est notamment caractérisé par le fait que le fond de l'auge est perforé et disposé au droit d'une gouttière inclinée par rapport à l'horizontale et divisée par des cloisons de débordement en cellules communicantes de réception de solvant enrichi au-dessous du fond perforé, chaque cellule étant munie d'un conduit de recyclage de solvant relié à un moyen d'arrosage disposé au droit de ladite cellule au-dessus de l'auge.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 représente une vue schématique d'un extracteur selon l'invention, illustrant en outre le procédé tel que défini ci-dessus ;

la figure 2 représente une vue schématique à échelle agrandie d'une cellule d'arrosage ;

la figure 3 représente une vue schématique illustrant le fonctionnement d'un organe d'arrosage selon l'invention ; et

la figure 4 représente une vue schématique en coupe transversale de l'extracteur au niveau d'une cellule d'arrosage.

Sur ces dessins, les mêmes références désignent les mêmes éléments.

En se référant aux figures 1 à 4, un extracteur continu selon l'invention comprend un corps général 1 sensiblement parallèle à l'horizontale définie par exemple par le sol 2. Le corps 1 comprend lui-même une auge 3 munie intérieurement d'au moins une vis sans fin 4, mise en rotation par tout moyen approprié connu en soi, associé à une gouttière 5 inclinée par rapport à l'horizontale et disposée au-dessous de l'auge 3. L'ensemble du corps 1 repose sur des pieds 6 pouvant être réglés en hauteur de façon convenable.

L'extrémité d'entrée de l'auge 3 est munie d'une goulotte d'alimentation 7 en matière solide à traiter, tandis que son extrémité opposée comporte un déversoir 8 de la

matière épuisée. L'extrémité inférieure 9 de la gouttière inclinée 5 constitue la sortie 10 du solvant final enrichi, située au droit de la goulotte 7, une entrée d'alimentation 11 en solvant frais étant disposée au-dessus de l'auge 3 au droit de l'extrémité supérieure de la gouttière 5, celle-ci permettant la circulation du solvant recueilli selon une voie en plan incliné.

Comme indiqué plus haut, le fond 12 de l'auge 3 est perforé et disposé au-dessus de la gouttière 5, de façon que le solvant ayant été mis au contact de la matière solide contenue dans cette auge puisse y être recueilli. La gouttière 5 est divisée sur sa longueur par des cloisons 13 fixées sur le fond de ladite gouttière mais dont la partie supérieure ménage un espacement avec le fond perforé 12. De cette manière, des cellules de réception de solvant communicantes sont constituées et leur fonctionnement sera mieux expliqué ci-après.

Chaque cellule de réception ainsi réalisée comprend, à sa partie inférieure, un conduit 14 de recyclage de solvant vers un moyen d'arrosage 15 disposé au droit de la même cellule au-dessus de l'auge 3. Une forme avantageuse de ce moyen d'arrosage, conforme à l'invention, sera mieux décrite ci-après en regard de la figure 3.

En se référant plus particulièrement à la figure 2, chaque cellule de réception est délimitée par les cloisons 13 entre lesquelles le solvant enrichi peut s'accumuler jusqu'à un niveau 16 correspondant à la hauteur de la cloison la plus basse compte tenu de l'inclinaison de la gouttière 5. De ce fait, le solvant peut passer par débordement dans la cellule plus basse suivante selon la flèche F. Dans chaque cellule, le solvant recueilli est en outre repris par le conduit de recyclage 14, comportant lui-même une pompe individuelle appropriée 17 et une vanne d'arrêt 18, permettant par exemple de couper à volonté le circuit de recyclage d'une cellule donnée sans perturber le fonctionnement d'ensemble de l'extracteur.

Chaque cellule peut en outre être munie d'une

chicane constituée, d'une part, par la cloison 13 et, d'autre part, par un déflecteur 19, pouvant être parallèle à la cloison 13, voisin de cette dernière et fixé de façon appropriée mais de sorte que son extrémité inférieure ménage
5 un espacement avec le fond de la gouttière 5. Ainsi, le solvant enrichi passant par débordement d'une cellule à la suivante emprunte le trajet selon la flèche f défini par la chicane et peut déposer des débris ou des boues éventuelles dans la partie la plus basse de la cellule, où
10 peut être prévu un ajutage de purge et de nettoyage 20.

En se référant à la figure 3, le moyen d'arrosage 15 est avantageusement constitué par un récipient 21 de forme sensiblement conique dont la grande base est disposée en face de la sortie 22 du conduit de recyclage 14.
15 Le récipient est articulé sur un levier de suspension 23 désaxé par rapport à la sortie 22 et lui-même fixé en tout point fixe approprié 24, formant ainsi une balancelle. Le solvant emplit le récipient 21 jusqu'au moment où celui-ci s'incline selon la position représentée en traits mixtes et dé-
20 verse son contenu. De cette manière, le débit de solvant de recyclage est régularisé et tout reste de débris ou de boues éventuellement présent dans la balancelle 21 est remis en contact avec la matière solide au cours du traitement.

En fonction de la nature de la matière solide
25 traitée, il peut être souhaitable de régulariser la température de traitement ; à cet effet, on peut munir l'auge 3 et/ou la gouttière 5 de moyens de circulation de fluide tels que des enveloppes 25, destinés à effectuer tout ré-
chauffage ou tout refroidissement nécessaire à un contrôle
30 de la température du traitement.

Il y a lieu de noter que l'auge 3 peut elle-même être inclinée par rapport à l'horizontale, par exemple selon un axe sensiblement parallèle à celui de la gouttière inclinée 5. Par ailleurs, le moyen d'arrosage 15 peut en outre être
35 constitué par toute buse appropriée autre que la balancelle décrite ci-dessus.

Dans le cas le plus général, le solvant est constitué par l'eau mais il peut être constitué par tout

solvant spécifique du principe actif à extraire de la matière solide.

En fonctionnement, la matière solide, dans l'état de division souhaité, progresse dans l'auge 3 et
5 subit une mise en contact étroit avec le solvant, compte tenu d'une part du brassage fourni par la vis sans fin, et, d'autre part, du lavage à contre-courant par une quantité minimale de solvant allant en s'enrichissant vers la sortie 10. L'extraction a lieu par une diffusion particulièrement efficace assimilable à une osmose inverse et
10 présente notamment les avantages suivants :

- renouvellement effectif et continu de l'extract dans toutes les cavités de remplissage de la matière ;

- 15 - vitesse élevée de passage de l'extract ;
- vitesse élevée de contact entre la matière et l'extract, grâce notamment à la rotation de la matière.

Il y a lieu de noter en outre qu'au cas où la matière solide doit être traitée à l'abri de l'air, l'ensemble du corps de l'extracteur peut être réalisé de façon étanche et placé sous vide ou sous atmosphère contrôlée.
20

Il est bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre explicatif, mais nullement limitatif, et qu'on pourra y apporter toute
25 modification dans le domaine des équivalences techniques, sans sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'extraction continue de produits solubles d'une matière solide au moyen d'un solvant desdits produits, du type dans lequel on met en mouvement de progression la matière solide et l'on effectue un arrosage à contre-courant de ladite matière au moyen du solvant et l'on amène au moins une fois une fraction du solvant enrichi sur ladite matière, caractérisé par le fait que l'on met la matière solide en progression tout en effectuant simultanément son brassage, qu'on la soumet à un arrosage en plusieurs points de la longueur en progression par des fractions de solvant de plus en plus enrichi, que l'on fait circuler les fractions recueillies selon une voie en plan incliné divisée en compartiments et que l'on reprend lesdites fractions sur chaque point d'arrosage par débordement entre lesdits compartiments sous l'effet du plan incliné, moyennant quoi on effectue l'extraction des produits solubles par un lavage de la matière solide.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on alimente chaque point d'arrosage d'une part avec le solvant ayant été mis en contact en un point d'arrosage avec ladite matière et, d'autre part, avec une fraction de solvant ayant été mis en contact avec ladite matière au point d'arrosage immédiatement suivant par rapport au sens de progression.

3. Extracteur continu pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, du type comportant au moins une vis sans fin montée dans une auge et des postes d'arrosage à recyclage de solvant pouvant être alimentés par du solvant enrichi provenant d'un autre poste d'arrosage, extracteur caractérisé par le fait que le fond de l'auge est perforé et disposé au droit d'une gouttière inclinée par rapport à l'horizontale et divisée par des cloisons de débordement en cellules communicantes de réception de solvant enrichi au-dessous du fond perforé, chaque cellule étant munie d'un conduit de recyclage de solvant relié à un moyen d'arrosage disposé au droit de ladite cellule au-dessus de l'auge.

4. Extracteur continu selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'auge est disposée à l'horizontale ou inclinée par rapport à l'horizontale, notamment selon un axe sensiblement parallèle à celui de la gouttière inclinée.

5 5. Extracteur continu selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé par le fait que les cloisons de débordement des cellules de réception sont fixées par leur partie inférieure au fond de la gouttière, leur partie supérieure ménageant un espacement avec le fond perforé de l'auge.

6. Extracteur continu selon la revendication 5, caractérisé par le fait que chaque cellule de réception comporte une chicane constituée, d'une part, par la cloison de débordement et, d'autre part, par un déflecteur vertical 15 disposé au voisinage de cette dernière, et fixé de façon que sa partie inférieure ménage un espacement avec le fond de la gouttière.

7. Extracteur continu selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé par le fait que le 20 conduit de recyclage de chaque cellule de réception a son entrée au niveau du fond de ladite cellule et comporte une pompe et une vanne individuelles.

8. Extracteur continu selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé par le fait que le 25 moyen d'arrosage relié au conduit de recyclage de chaque cellule est constitué par une balancelle comprenant un récipient conique inclinable articulé sur un levier de suspension.

9. Extracteur continu selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisé par le fait que le 30 corps de l'auge et/ou de la gouttière est muni de moyens de circulation de fluide de contrôle de température.

10. Extracteur selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé par le fait que l'auge 35 et la gouttière sont étanches et peuvent être placées sous vide ou sous atmosphère contrôlée.

