



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 022 342 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.07.2000 Bulletin 2000/30

(51) Int. Cl.⁷: **C13D 1/00, C13D 1/08**

(21) Numéro de dépôt: **00400130.1**

(22) Date de dépôt: **19.01.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **21.01.1999 FR 9900652**

(71) Demandeur: **MAGUIN S.A.**
F-02800 Charmes (FR)

(72) Inventeur: **Guyot, Robert**
78170 La Celle St. Cloud (FR)

(74) Mandataire: **Casalonga, Axel**
BUREAU D.A. CASALONGA - JOSSE
Morassistrasse 8
80469 München (DE)

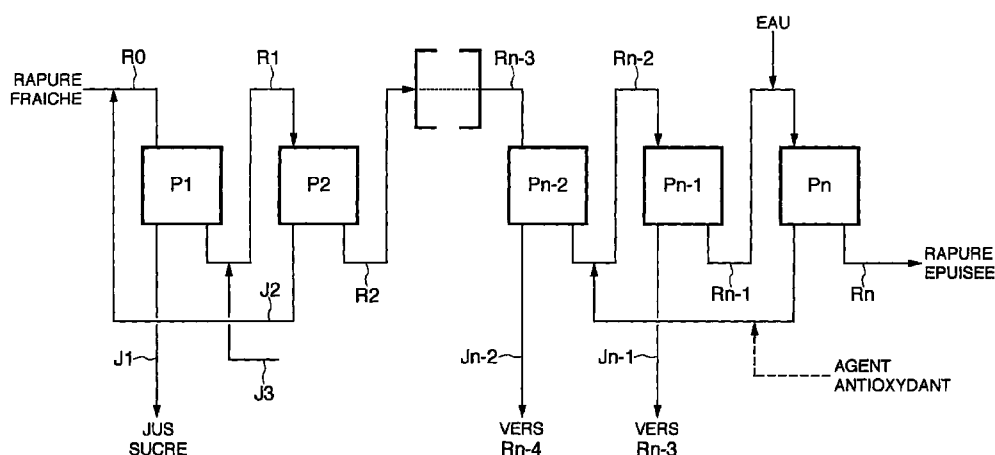
(54) **Procédé et unité d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves ou chicorée**

(57) Le procédé consiste à traiter successivement une râpure de betteraves ou chicorée dans une batterie de n presses (P_i , $i=1$ à n), à recycler le jus sucré (J_i) d'une presse de rang (i) dans la râpure (R_{i-2}) sortant de la presse (P_{i-2}) de rang ($i-2$), à introduire de l'eau dans la râpure R_{n-1} alimentant la dernière presse P_n , et à

récupérer et traiter le jus J_1 issu de la première presse P_1 .

Application aux unités de petite taille.

FIG.1



EP 1 022 342 A1

Description

[0001] La présente invention concerne d'une manière générale un procédé et une unité d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves sucrières ou de chicorée, et plus particulièrement un procédé et une unité d'extraction dans lesquels on utilise une batterie de presses reliées en série.

[0002] Les procédés classiques de diffusion de l'art antérieur emploient des extracteurs dans lesquels on fait passer à contre-courant des cossettes de betteraves sucrières et un solvant d'extraction à haute température tel que de l'eau chaude, le sucre étant extrait par diffusion sans qu'il y ait pressage des cossettes.

[0003] Pour obtenir une extraction convenable le temps de contact doit être relativement long, ce qui nécessite des extracteurs de grande longueur et de maintenir le solvant d'extraction tel que l'eau à une température élevée sur la totalité de la zone d'extraction; par exemple à une température de l'ordre de 70°C.

[0004] Ces exigences font que les coûts d'infrastructure et les coûts d'exploitation, en particulier en ce qui concerne le bilan énergétique, sont élevés.

[0005] En outre, ces procédés classiques se traduisent par un rejet important de CO₂ dans l'atmosphère, du fait de l'épuration calcocarbonique classique du jus sucré obtenu.

[0006] La présente invention a donc pour objet de fournir un procédé d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves sucrières ou de chicorée nécessitant une infrastructure moins coûteuse, un coût énergétique moindre et qui se traduit par une absence de rejet de CO₂ dans l'atmosphère au niveau de l'épuration.

[0007] En outre, le procédé de l'invention permet l'obtention d'un jus sucré de meilleure qualité que les procédés de diffusion de l'art antérieur car nécessitant de plus faibles températures, l'oxydation réduite de la matière première évite la mise en solution de produits non sucrés indésirables et limite les développements microbiens avec pour conséquence des teneurs très réduites en acides organiques dans les jus sucrés obtenus.

[0008] L'invention concerne également une unité de production d'un jus sucré mettant en oeuvre le procédé ci-dessus.

[0009] On atteint les buts ci-dessus selon l'invention au moyen d'un procédé d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves sucrières ou de chicorée, comprenant le traitement successif d'une râpure de betteraves sucrières ou de chicorée dans une batterie de plusieurs presses en série, le jus sucré obtenu par le pressage dans chacune des presses étant recyclé avec la râpure alimentant la presse immédiatement précédente, et une quantité d'eau étant introduite au moins dans la râpure alimentant la dernière presse.

[0010] Plus précisément, le procédé selon l'invention d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves sucrières ou de chicorée comprend :

a) le râpage des betteraves ou de la chicorée en une râpure fraîche (Ro) dont les particules ont une dimension moyenne de 1,5 à 4 mm;

b) l'introduction de la râpure fraîche (Ro) dans une première presse (P1) d'un ensemble de n presses (Pi, i=1 à n) agencées en série de telle sorte que chacune des presses successives (Pi de rang i), autres que la première presse (P1), et jusqu'à la dernière presse (Pn) de rang n, soit alimentée par une râpure partiellement épuisée (Ri-1) provenant de la presse (Pi-1) de rang immédiatement inférieur (i-1);

c) la récupération à la sortie de chacune des presses (Pi) d'un jus sucré (Ji);

d) l'introduction du jus sucré (Ji) issu d'une presse d'un rang donné i dans la râpure (Ri-2) issue de la presse de rang i-2 et la râpure fraîche (Ro) pour le jus sucré issu de la deuxième presse P2 de rang 2;

e) l'introduction d'eau au moins dans la râpure partiellement épuisée (R_{n-1}) issue de la presse (P_{n-1}) de rang n-1;

f) la récupération de la râpure épuisée (Rn) issue de la dernière presse de rang n; et

h) la récupération du jus sucré (J1) issu de la première presse (P1).

[0011] La suite de la description se réfère aux figures annexées qui représentent respectivement :

Figure 1 - un schéma de principe du procédé de l'invention; et

Figure 2 - un schéma d'une unité de production selon l'invention, comportant une batterie de 3 presses.

[0012] En se référant à la figure 1, le procédé d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves sucrières ou de chicorée comprend une batterie de n presses Pi, i=1 à n agencées en série recevant une râpure Ro, Ri (i=1 à n-1) et fournissant par pressage de la râpure d'alimentation un jus sucré Ji, i=1 à n.

[0013] Plus précisément, la première presse P1 est alimentée de préférence par une goulotte verticale d'alimentation évasée, de taille suffisante pour permettre un bon gavage de la presse et un équilibre aussi parfait que possible entre la concentration en sucre de la phase cellulosique et de la phase liquide (comme d'ailleurs les presses ultérieures) avec de la râpure fraîche Ro de betteraves sucrières ou de chicorée. L'utilisation d'une râpure, c'est-à-dire d'une matière première betterave ou chicorée, réduite en particules de taille moyenne de 1,5 à 4 mm, contrairement aux cos-

settes habituellement utilisées, favorise l'extraction du sucre des cellules par opération de lessivage/pressage.

[0014] La râpure pressée dans la presse P1 et partiellement épuisée R1 est introduite, comme précédemment, par une goulotte verticale dans la presse P2 de rang 2.

[0015] La râpure partiellement épuisée issue de la presse P2 de rang 2 est elle-même introduite dans la presse de rang immédiatement supérieur et ainsi de suite jusqu'à la dernière presse Pn de la batterie à la sortie de laquelle on récupère une râpure Rn totalement épuisée en vue de son stockage et de sa transformation en aliment pour bétail.

[0016] Le jus sucré J1 issu de la première presse est récupéré, épuré et traité de manière classique. Toutefois, avec le procédé de l'invention, il est possible d'utiliser une épuration simplifiée du jus récupéré J1 par coagulation/floculation avec une très petite quantité de chaux (1 à 3 g/l), au lieu de l'épuration calcocarbonique classique. Le jus traité est alors décanté et le jus clair obtenu est, comme cela est classique, sulfité puis filtré. Le cas échéant, les boues extraites du séparateur ou décanteur, de nature très visqueuse, sont filtrées, par exemple au moyen d'un filtre à précouche avec raclage par couteau à avance micrométrique et désucrage du gâteau par pulvérisation d'une faible quantité d'eau chaude et réintroduites dans la première presse P1 avec la râpure fraîche Ro.

[0017] On peut également, pour la séparation des boues, utiliser des filtres sous vide avec média filtrant cellulosique en rouleau, récupérable ou non.

[0018] Comme le montre la figure 1, les jus Ji ($i=2$ à n) issus des presses de rang supérieur Pi ($i=2$ à n) sont recyclés avec la râpure fraîche pour la presse P2 de rang 2, la râpure R1 issue de la presse P1 pour le jus J3 issu de la presse P3 et ainsi de suite jusqu'à la dernière presse Pn. En d'autres termes, le jus Ji d'une presse Pi de rang i quelconque est recyclé dans la râpure Ri-2 issue de la presse Pi-2 de rang i-2, à l'exception du jus J1 de la première presse P1.

[0019] De préférence, au moins le jus J2 issu de la presse P2 de rang 2 et recyclé dans la râpure fraîche Ro est réchauffé au moyen d'un réchauffeur à une température de 60 à 80°C, suivant les conditions climatiques extérieures, avant d'être mélangé à la râpure fraîche Ro afin d'obtenir un mélange d'alimentation de la première presse P1 à une température de 20 à 40°C. Cet ajout de liquide à haute température provoque un effet de pasteurisation de la surface de la râpure fraîche Ro.

[0020] De préférence encore, l'extraction dans les presses de la batterie se fera à une température comprise entre 30° et 60°C, et si nécessaire on peut également réchauffer les jus issus des presses de rangs supérieurs au moyen de réchauffeurs.

[0021] Les températures de pressage de 30-60°C sont beaucoup plus basses que les températures de diffusion utilisées avec les unités d'extraction classiques, ce qui, ajouté à un temps d'extraction réduit et à une absence d'oxydation, limite la coloration des jus extraits.

[0022] Une quantité appropriée d'eau, éventuellement chauffée à la température voulue, ajoutée en amont de la dernière presse Pn, est généralement comprise entre 20 et 50% en poids par rapport au poids total de râpure fraîche Ro traitée. La quantité d'eau variera bien évidemment en fonction de l'extraction recherchée et du nombre de presses de la batterie.

[0023] De préférence, la batterie comprendra de 2 à 5 presses, mieux de 3 à 4 presses.

[0024] Pour les presses du procédé de l'invention, on peut utiliser des presses de type bi-vis classiques, telles que, par exemple, les presses développées par la Société BABBINI.

[0025] Avec le procédé de l'invention, le taux d'extraction de chaque presse exprimé en pourcent de sucre extrait dans le jus de pressage par rapport au sucre contenu dans le mélange "râpure + jus ou eau" introduit dans la presse se situe entre 50 et 80%.

[0026] Le taux d'extraction total de la batterie (sucre extrait/sucre total contenu dans la râpure fraîche) se situe entre 94 et 98,5% et dépend bien évidemment du nombre de presses et de la quantité d'eau ajoutée avant la dernière presse.

[0027] On peut également ajouter dans les jus de pressage, de préférence dans le jus de pressage Jn de la dernière presse Pn de rang n ou l'eau introduite dans la râpure R_{n-1} issue de la presse Pn-1 de rang n-1, un agent anti-oxydant tel que du bisulfite de sodium afin d'éviter les oxydations et les développements microbiens.

[0028] Le jus sucré récupéré J1, après évaporation et cristallisation classiques, permet l'obtention d'un sucre de qualité CEE n°2 ou de qualité légèrement inférieure suivant la qualité de la matière première dans le cas d'une râpure de betteraves. Dans le cas d'une râpure de chicorée, le jus clair obtenu est éventuellement décoloré, préconcentré et utilisé pour en extraire des composés sucrés et des dérivés de l'insuline.

[0029] Le procédé de l'invention a pour avantages :

- une diminution notable des investissements nécessaires à l'épuration des jus et de la quantité de chaux nécessaire à cette épuration, ce qui se traduit par une absence de rejet de CO₂ dans l'atmosphère au niveau de l'épuration;
- l'obtention d'un jus sucré de meilleure qualité que les jus de diffusion classiques, car l'extraction par pressage se fait à plus basse température avec une oxydation très réduite de la matière première, évite la mise en solution de certains sucres, limite les développements microbiens et une prise de coloration importante du jus au cours de la

phase d'extraction;

- enfin, l'utilisation de températures plus basses améliore le bilan énergétique du procédé.

[0030] Le procédé de l'invention est particulièrement adapté aux sucreries de petite taille pouvant traiter jusqu'à 3000 tonnes/jour de râpures de betteraves ou de chicorée.

Exemple :

[0031] On a représenté, à la figure 2, une unité d'extraction selon l'invention, comprenant une batterie de 3 presses de type bi-vis P1, P2, P3.

[0032] La râpure fraîche Ro est introduite dans la première presse P1 par la goulotte verticale G1 où elle est pressée. Le jus sucré J1 est acheminé depuis la presse P1 par une conduite 1a jusqu'à un bac B1, puis du bac B1 par une conduite 1b munie d'une pompe jusqu'à un séparateur S où on récupère un jus clair qui est acheminé pour stockage et traitement ultérieur par la conduite 1c jusqu'à une cuve (non représentée). Les boues séparées du jus J1 dans le séparateur S sont éventuellement recyclées dans la râpure fraîche Ro par une conduite 4.

[0033] La râpure R1, partiellement épuisée, issue de la première presse P1 est acheminée par une conduite 2 munie d'un moyen d'avancement de la râpure R1 jusqu'à la goulotte d'alimentation G2 de la presse P2 où la râpure R1 est à nouveau pressée. Le jus J2 extrait dans la presse P2 est acheminé par la conduite 2a dans un bac B2 puis du bac B2 par une conduite 2b munie d'une pompe, éventuellement à travers un réchauffeur H pour porter le jus J2 à une température de 60-80°C, pour être mélangé avec la râpure fraîche Ro.

[0034] La râpure partiellement épuisée R2 produite dans la presse P2 est acheminée par une conduite 3 munie d'un moyen d'avancement (pompe) jusque dans la goulotte d'alimentation G3 de la presse P3. Le jus J3 extrait dans la presse P3 est acheminé par une conduite 3a dans un bac B3, puis du bac B3 par une conduite 3b jusque dans la conduite 2 pour être mélangé avec la râpure R1 issue de la presse P1 et alimentant la presse P2. La râpure R3 issue de la presse P3 est acheminée, par exemple par un convoyeur à bande jusqu'à un lieu de stockage.

[0035] De l'eau à une température de 60°C est introduite par l'intermédiaire d'une conduite 5 dans la conduite 3 pour être mélangée avec la râpure R2 issue de la presse P2.

[0036] Du bisulfite de sodium est introduit par une conduite 6 dans le bac B3 pour être mélangé avec le jus J3 issu de la presse P3 et recyclé dans la râpure R1.

[0037] On a fait fonctionner l'installation décrite ci-dessus dans les conditions suivantes :

Débit-massique de râpure fraîche Ro	1400 kg/heure
Débit-massique J1	1660 kg/heure
Débit-massique R1	500 kg/heure
Débit-massique J2	730 kg/heure
Débit-massique R2	400 kg/heure
Débit-massique J3	630 kg/heure
Débit-massique R3	260 kg/heure
Débit-massique eau	500 kg/heure
Débit-massique bisulfite de Na	20 kg/heure (solution à 3% en poids)

Températures mélanges dans les presses : de 25 à 40°C

Pureté du jus extrait J1 : 85,1%

Pureté du jus épuré : 95% ⁽¹⁾

Coloration du jus épuré : 800 unités ICUMSA ⁽¹⁾

Teneur en sucre de la râpure fraîche Ro : 15% en poids

⁽¹⁾ Résultats obtenus après épuration classique du jus extrait J1.

Teneur en sucre de R3 : 0,7% en poids.

Revendications

- 5 1. Procédé d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves sucrières ou de chicorée, caractérisé en ce qu'il comprend :
 - a) le râpage des betteraves ou de la chicorée en une râpure fraîche (Ro) dont les particules ont une dimension moyenne allant de 1,5 à 4 mm;
 - 10 b) l'introduction de la râpure fraîche (Ro) dans une première presse P1 d'une batterie de n presses (Pi, i=1 à n) agencées en série de telle sorte que chacune des presses successives (Pi) de rang i supérieur à 1 jusqu'à la dernière presse (Pn) et à l'exception de la première presse (P1) soient alimentées par une râpure partiellement épuisée (Ri) provenant de la presse de rang immédiatement inférieur (i-1);
 - c) la récupération à la sortie de chacune des presses (Pi, i=1 à n) d'un jus sucré (Ji, i=1 à n);
 - 15 d) l'introduction du jus sucré issu d'une presse d'un rang donné i dans la râpure issue de la presse de rang i-2 et la râpure fraîche pour le jus sucré issu de la deuxième presse (P2) de rang i=2;
 - e) l'introduction d'eau au moins dans la râpure partiellement épuisée issue de la presse (Pn-1) de rang n-1;
 - f) la récupération de la râpure épuisée issue de la presse de rang n; et
 - g) la récupération du jus sucré (J1) issu de la première presse (P1).
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre de presse n varie de 2 à 5.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la quantité d'eau introduite dans la râpure issue de la presse (Pn-1) de rang n-1 représente 20 à 50% en poids du poids total de râpure fraîche traitée.
- 25 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pressage de la râpure fraîche (Ro) dans la première presse (P1) s'effectue à une température de 30 à 60°C.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'au moins le jus (J2) issu de la seconde presse (P2) est réchauffé à une température de 60 à 80°C avant d'être ajouté à la râpure fraîche (Ro).
- 30 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un agent anti-oxydant est ajouté au jus (Jn) issu de la dernière presse (Pn) de rang n.
- 35 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le jus sucré (J1) issu de la première presse (P1) est soumis à une étape de séparation des boues pour récupérer un jus sucré clair, les boues séparées étant soit éliminées, soit recyclées dans la râpure fraîche (Ro) d'alimentation de la première presse (P1).
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nombre n de presses est au moins égal à 3.
- 40 9. Unité de production d'un jus sucré à partir de râpures de betteraves sucrières ou de chicorées, lesdites râpures étant constituées de particules ayant une dimension moyenne de 1,5 à 4 mm, caractérisée en ce qu'il comprend :
 - 45 - un ensemble comprenant n presses (Pi, i=1 à n) reliées en série;
 - des moyens pour acheminer et introduire dans chaque presse Pi de rang i, une râpure (Ri-1) partiellement épuisée provenant de la presse de rang i-1 immédiatement inférieur, à l'exception de la première presse (P1) qui est alimentée avec une râpure fraîche (Ro);
 - des moyens pour acheminer et introduire un jus sucré (Ji, i=1 à n) issu de chacune des presses de rang i supérieur à 1 dans la râpure partiellement épuisée issue de chacune des presses de rang i-2, respectivement et la râpure fraîche (Ro) pour la presse de rang i=2;
 - 50 - un moyen pour introduire de l'eau dans la râpure (Rn-1) issue de la presse (Pn-1) de rang n-1;
 - un moyen pour récupérer le jus sucré (J1) issu de la première presse (P1) de la série; et
 - un moyen pour acheminer la râpure épuisée (Rn) issue de la dernière presse (Pn) de rang n vers une
 - 55 décharge.
10. Unité d'extraction selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comprend un séparateur (S) recevant le jus sucré issu de la première presse (P1) pour en éliminer les boues.

EP 1 022 342 A1

11. Unité d'extraction selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen pour recycler les boues séparées par le séparateur (S) avec la râpure fraîche (Ro) introduite dans la première presse (P1).
- 5 12. Unité d'extraction selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen éventuel (H) pour réchauffer le jus sucré (J2) issu de la presse (P2) de rang 2 à une température de 60 à 80°C.
13. Unité d'extraction selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen pour introduire un agent anti-oxydant dans le jus sucré (Jn) issu de la dernière presse (Pn) de rang n.
- 10 14. Unité d'extraction selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisée en ce que le nombre n de presses est au moins égal à 3.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

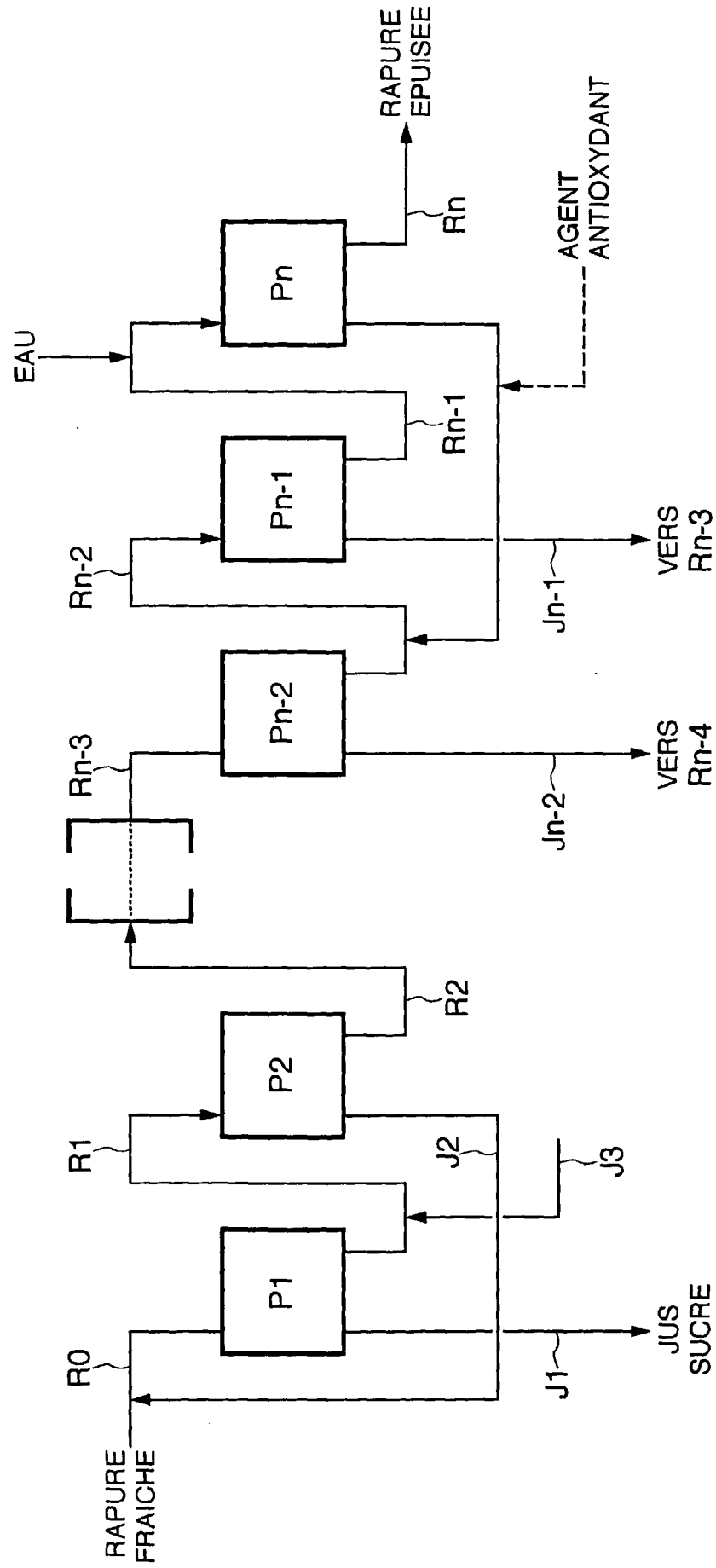
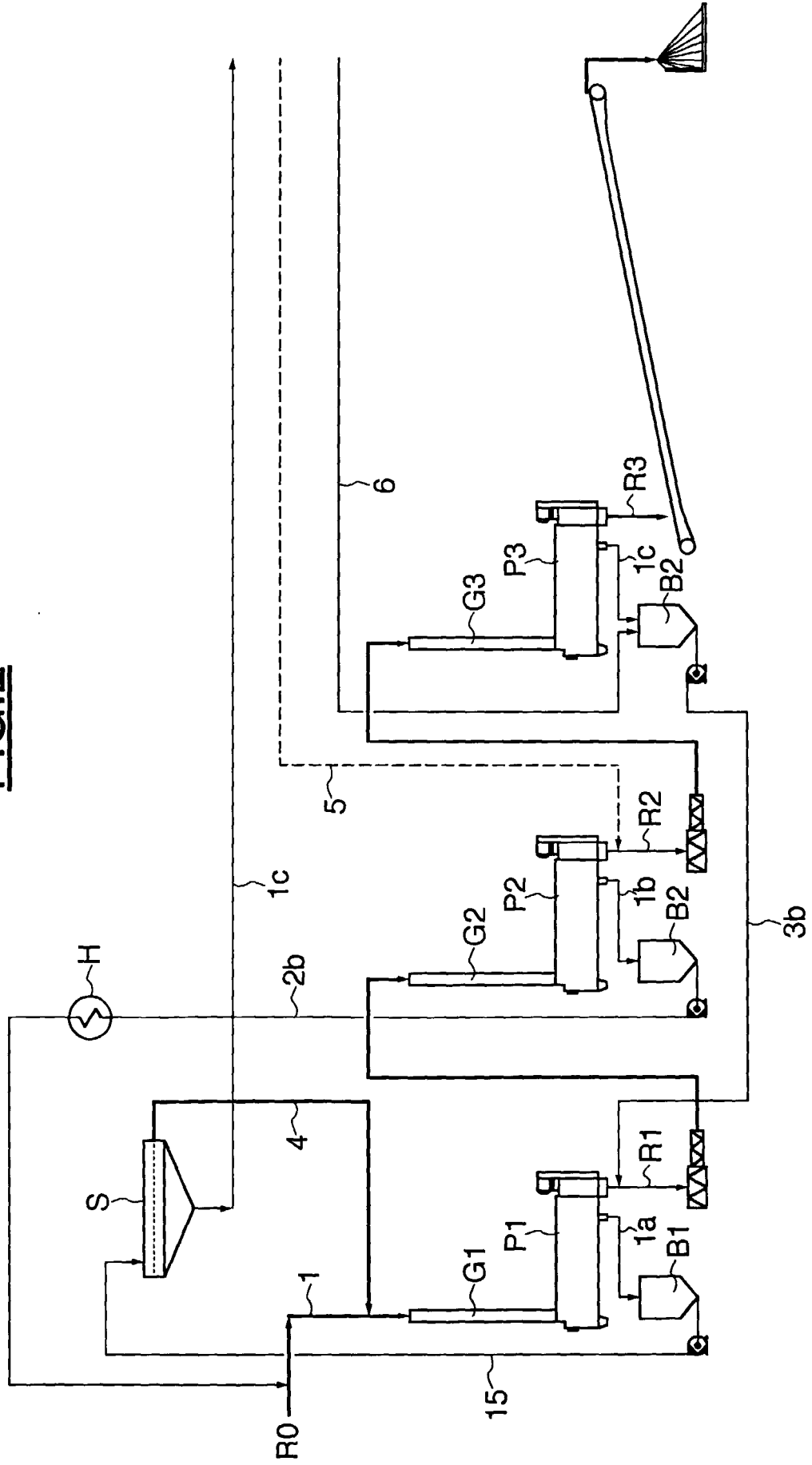


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0130

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	FR 2 502 909 A (ALSTHOM-ATLANTIQUE) 8 octobre 1982 (1982-10-08) * revendications; figure 2 *	1,9	C13D1/00 C13D1/08
A	WO 90 10719 A (SUGANA) 20 septembre 1990 (1990-09-20) * revendications; figure 1 *	1,9	
A	FR 2 489 840 A (SOCITETA ITALIANA PER L'INDUSTRIA DEGLI ZUCCHERI) 12 mars 1982 (1982-03-12) * revendications *	1,9	
A	DE 736 734 C (G.GATTNER) * le document en entier *	1,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C13D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 mars 2000	Examineur Van Moer, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 0130

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-03-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2502909 A	08-10-1982	BE 892497 A	15-09-1982
		BR 8201896 A	08-03-1983
		DE 3211776 A	14-10-1982
		IT 1155487 B	28-01-1987
		LU 84057 A	22-02-1983
WO 9010719 A	20-09-1990	AT 401776 B	25-11-1996
		AT 55789 A	15-04-1996
		AT 113995 T	15-11-1994
		BG 60592 B	29-09-1995
		CA 2028854 A	11-09-1990
		DE 59007682 D	15-12-1994
		DK 413796 T	27-02-1995
		EP 0413796 A	27-02-1991
		ES 2064722 T	01-02-1995
		FI 95813 B	15-12-1995
		HU 210512 B	28-04-1995
		JP 3505162 T	14-11-1991
		RO 112119 A	30-05-1997
FR 2489840 A	12-03-1982	IT 1132675 B	02-07-1986
		BE 889505 A	03-11-1981
		DE 3130738 A	06-05-1982
DE 736734 C		AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82