



(11) **EP 1 063 302 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**16.04.2008 Bulletin 2008/16**

(51) Int Cl.:  
**C13D 1/00** <sup>(2006.01)</sup> **C13D 1/08** <sup>(2006.01)</sup>  
**C13D 3/16** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **00401790.1**

(22) Date de dépôt: **22.06.2000**

(54) **Procédé d'extraction d'un jus sucré**

Verfahren zur Extraktion von Zuckersaft

Process for extracting sugar syrup

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE**

(30) Priorité: **25.06.1999 FR 9908178**

(43) Date de publication de la demande:  
**27.12.2000 Bulletin 2000/52**

(73) Titulaires:  
• **MAGUIN S.A.**  
**F-02800 Charmes (FR)**  
• **Fonderies & Ateliers Lucien Choquet**  
**02300 Chauney (FR)**

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

(74) Mandataire: **Casalonga, Axel**  
**Bureau Casalonga & Josse**  
**Bayerstrasse 71/73**  
**80335 München (DE)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 1 022 342** **WO-A-90/10719**  
**DE-C- 736 734** **FR-A- 2 489 840**  
**FR-A- 2 502 909**

**EP 1 063 302 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

- 5 **[0001]** La présente invention concerne d'une manière générale un procédé d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves ou chicorée, et plus particulièrement un procédé d'extraction dans lequel on utilise seulement deux étages d'extraction par pressage successifs.
- [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.
- 10 **[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.
- 15 **[0005]** En outre, ces procédés classiques se traduisent par un rejet important de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, du fait de l'épuration calco-carbonique classique du jus sucré obtenu.
- [0006]** La demande de brevet français FR-A-2 502 909 (Alstom-Atlantique) décrit un procédé d'extraction de sucre à partir du topinambour.
- [0007]** Le brevet allemand DE 736 734 (Gattner) décrit un procédé d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves dans lequel les betteraves sont cuites à environ 90°C avant la première étape de passage afin de ramollir les cellules.
- 20 **[0008]** Enfin, le contenu de la demande de brevet européen EP-A-1 022 342 (Maguin), publiée le 26 juillet 2000 peut être considéré comme faisant partie de l'état de la technique à prendre en compte au titre de la nouveauté selon les dispositions de l'Article 54(3)CBE. Mais l'installation décrite dans ce document utilise des presses classiques avec des cloisons minces non filtrantes. De plus, le procédé décrit ne comprend pas de cycle d'extraction par filtrage permettant de récupérer une fraction du second jus sucré d'une première presse et de la mélanger à la râpure alimentant une
- 25 seconde presse.
- [0009]** La présente invention a 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 CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère au niveau de l'épuration.
- 30 **[0010]** 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 conséquences des teneurs très réduites en composés organiques dans les jus sucrés obtenus.
- [0011]** Tel qu'il est revendiqué un procédé d'extraction d'un jus sucré final à partir de betteraves ou de chicorée comprend uniquement deux étapes successives d'extraction par pressage.
- 35 **[0012]** Une première étape d'extraction par pressage comprend le passage dans un premier moyen de pressage d'une râpure fraîche éventuellement additionnée d'eau ou d'au moins une fraction du second jus sucré produisant un premier jus sucré et une première râpure pressée.
- [0013]** Une seconde étape d'extraction par pressage comprend le passage dans un second moyen de pressage constitué d'au moins un filtre-pressé à plateaux membranés et à fonctionnement cyclique d'un second mélange d'alimentation comprenant la première râpure pressée issue du premier moyen de pressage et une quantité d'eau prédé-
- 40 terminée.
- [0014]** Une étape de tamisage du premier jus sucré conduit au jus sucré final et à un refus solide.
- [0015]** Dans une réalisation recommandée de l'invention, le second moyen de pressage est constitué par plusieurs filtres-pressés à plateaux membranes et fonctionnement cyclique, par exemple deux, agencés en parallèle.
- 45 **[0016]** La suite de la description se réfère à la figure unique annexée qui représente une vue schématique d'une réalisation d'une installation de mise en oeuvre du procédé d'extraction selon l'invention.
- [0017]** En se référant à cette figure, le procédé d'extraction d'un jus sucré à partir de betteraves sucrières ou de chicorée comprend deux étages d'extraction par pressage PR1, FP, agencés en série, le premier étage d'extraction par pressage PR1 étant alimenté par un mélange d'alimentation A0 contenant de la râpure fraîche R0 et fournissant en
- 50 sortie un premier jus sucré J1 et une première râpure pressée R1, et le second étage d'extraction FP recevant un mélange d'alimentation A1 contenant la première râpure pressée R1 et fournissant en sortie un second jus sucré J2 et une seconde râpure pressée R2.
- [0018]** Plus précisément, le premier étage d'extraction comprend une presse PR1, par exemple une presse de type bi-vis alimentée par une goulotte verticale d'alimentation évasée G1, 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 avec un mélange d'alimentation A0 contenant de la râpure fraîche R0 de betteraves sucrières ou de chicorée et au moins une partie du second jus sucré J2 issu du second étage d'extraction par pressage FP. L'utilisation d'une râpure, c'est-à-dire d'une matière première de betteraves ou chicorée réduite en particules de taille moyenne de
- 55

## EP 1 063 302 B1

1 à 10 mm, de préférence 2 à 4 mm, contrairement aux cossettes habituellement utilisées favorise l'extraction du sucre des cellules par opération de lessivage / pressage.

**[0019]** La première râpure pressée et partiellement épuisée R1 issue de la première presse PR1, éventuellement mélangée avec un refus solide récupéré à partir du premier jus sucré J1 et une partie J"2 du second jus sucré J2, comme on le verra plus précisément ci-dessous, est en général additionnée d'une quantité prédéterminée d'eau pour former le mélange d'alimentation A1 du second étage d'extraction par pressage FP.

**[0020]** Dans ce second étage d'extraction par pressage, qui est constitué par au moins un filtre-presse à plateaux membranés et fonctionnement cyclique FP, le mélange d'alimentation A1 est cycliquement filtré puis pressé pour obtenir un second jus sucré J2 et une seconde râpure pressée R2 qui est évacuée en vue de son stockage et de sa transformation généralement en aliments pour bétail.

**[0021]** Plus précisément, comme cela est bien connu, le filtre-presse FP fonctionne par cycles successifs de filtration et de pressage. Lors du cycle de fonctionnement en filtration du filtre-presse FP, une fraction J'2 du second jus sucré J2 est séparée par filtration de la première râpure pressée R1 qui s'accumule sous forme de gâteaux sur les plateaux membranés du filtre-presse. Cette première fraction J'2 du second jus sucré J2 est récupérée dans un bac B'2 et pompée au moyen d'une pompe P'2 pour être mélangée à la râpure fraîche R0 pour former le mélange d'alimentation A0 du premier étage d'extraction PR1. Lors du cycle de compression du filtre-presse, les gâteaux de râpure sur les plateaux à membranes du filtre-presse FP sont pressés pour en extraire une fraction supplémentaire J"2 du second jus sucré, puis la seconde râpure pressée R2 est évacuée du filtre-presse et convoyée, par exemple par un tapis roulant, jusqu'à un lieu de stockage. Cette seconde fraction J"2 du second jus sucré J2 est récupérée dans un bac B"2 et pompée par une pompe P"2 pour de préférence être mélangée avec la première râpure pressée R1 en vue de former le mélange d'alimentation A1 du second étage d'extraction par pressage constitué par le filtre-presse FP. Comme le montre la figure, le premier jus sucré J1 issu du premier étage d'extraction par pressage PR1 est recueilli dans un bac B1 puis pompé au moyen d'une pompe P1 sur un tamis T afin de séparer de ce premier jus sucré J1 un jus sucré final JS et un refus solide RF.

**[0022]** De préférence, le refus solide est mélangé également avec la première râpure pressée R1 issue du premier étage d'extraction par pressage PR1 pour former le mélange d'alimentation A1 du second étage d'extraction par pressage FP.

**[0023]** Le jus sucré JS issu du premier étage d'extraction par pressage PR1 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 final JS par coagulation / floculation avec une très petite quantité de chaux (1 à 3 g/ litre) au lieu d'une épuration calcocarbonique classique. Le jus final traité est alors décanté et le jus clair obtenu est, comme cela est classique, sulfité puis filtré.

**[0024]** Comme le montre la figure, la première râpure pressée R1, le refus solide RF du tamis T et la fraction J"2 du second jus sucré J2 sont mélangés dans un mélangeur M1, pompés et additionnés d'une quantité prédéterminée d'eau pour former le mélange d'alimentation A1 du second étage d'extraction par pressage constitué par le filtre-presse FP.

**[0025]** Une quantité complémentaire d'eau est ajoutée pour assurer le désucrage des gâteaux de râpure dans le filtre-presse (de 100 à 500 kg d'eau / tonne de betteraves). Cette eau est généralement introduite à une température variant de 30 à 90°C, de préférence à une température de l'ordre de 60°C. Cette eau peut être introduite uniquement au niveau de l'alimentation du second étage d'extraction par pressage constitué par le filtre-presse FP (fonction de désucrage) ou peut être introduite en plus du niveau de l'alimentation du filtre-presse FP, en plusieurs autres points de l'installation, par exemple dans le bac B"2 de récupération de la fraction J"2 du second jus sucré J2 ou encore dans le bac B'2 de récupération de la fraction J'2 du second jus sucré J2, ou encore dans le bac M1.

**[0026]** Bien que de préférence, comme décrit précédemment, les fractions J'2 et J"2 du second jus sucré J2 soient utilisées de façon différenciée, on pourrait mélanger ces fractions et les utiliser simplement pour être mélangées avec la râpure fraîche R0. Toutefois, l'utilisation différenciée décrite des fractions du second jus sucré J2 permet d'assurer une meilleure efficacité au procédé d'extraction.

**[0027]** En variante, on pourrait utiliser à la place de l'unique filtre-presse représenté, plusieurs filtres-presses fonctionnant en parallèle, par exemple deux filtres-presses, pour assurer une continuité de débit.

**[0028]** Eventuellement, on peut prévoir une étape de réchauffage du second jus sucré J2 par exemple au moyen d'un réchauffeur afin de régler la température de la râpure dans le premier étage d'extraction PR1.

### Exemple :

**[0029]** On a fait fonctionner l'installation décrite ci-dessus dans les conditions suivantes :

Débit massique de râpure fraîche R0 :	1 400 kg/heure
Débit massique de la première râpure pressée R1 :	500 kg/heure
Débit massique de la seconde râpure pressée R2 :	250 kg/heure

## EP 1 063 302 B1

(suite)

Débit massique d'eau : 500 kg/heure  
Température du mélange : 40 à 50°C

5

**[0030]** Après traitement du jus sucré J1 tamisé avec du bisulfite à un débit de bisulfite MA à 20 kg/heure, on a obtenu un jus sucré final ayant une pureté de 86 %. La teneur en sucre de la seconde râpura pressée R2 était de 0,55 % en poids.

### 10 **Revendications**

1. Procédé d'extraction d'un jus sucré final à partir de betteraves ou de chicorée **caractérisé en ce qu'il** comprend :

uniquement 2 étapes successives d'extraction par pressage :

15

- une première étape d'extraction par pressage comprenant le passage dans un premier moyen de pressage (PR1) d'une râpura fraîche (R0) éventuellement additionnée d'eau ou d'au moins une fraction du second jus sucré (J2) produisant un premier jus sucré (J1) et une première râpura pressée (R1),
- une seconde étape d'extraction par pressage comprenant le passage dans un second moyen de pressage (FP) constitué d'au moins un filtre-pressé à plateaux membranés et à fonctionnement cyclique d'un second mélange d'alimentation (A1) comprenant la première râpura pressée (R1) issue du premier moyen de pressage (PR1) et une quantité d'eau prédéterminée,

20

et une étape de tamisage du premier jus sucré (J1) conduisant au jus sucré final (JS) et à un refus solide (RF).

25

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier moyen de pressage est une presse bi-vis.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le second moyen de pressage (FP) est constitué de plusieurs filtres-pressés à plateaux membranés et fonctionnement cyclique agencés en parallèle.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le refus solide (RF) est ajouté au second mélange d'alimentation (A1).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le second moyen de pressage (FP) fonctionne par cycles successifs de filtration et de pressage produisant respectivement un second jus sucré de filtration (J'2) et un second jus sucré de pressage (J"2) et **en ce que** la fraction du second jus sucré (J2) rajoutée au premier mélange d'alimentation (A0) est le second jus sucré de filtration (J'2).
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le second jus sucré de pressage (J"2) est rajouté au second mélange d'alimentation (A1).
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, utilisant une installation comprenant un ensemble de pressage comprenant uniquement un premier moyen de pressage (PR1) en série avec un second moyen de pressage (FP) constitué d'un ou plusieurs filtres-pressés à plateaux membranés et fonctionnement cyclique en parallèle ainsi qu'un tamis (T).

30

35

40

45

### **Claims**

50 1. Method for extracting a sweet final juice from beets or chicory, **characterized in that** it comprises:

only two successive steps of extraction by pressing:

- a first step of extraction by pressing comprising the passage into a first pressing means (PR1) of a fresh pulp (R0) to which water or at least a fraction of the second sweet juice (J2) is optionally added, producing a first sweet juice (J1) and a first pressed pulp (R1),
- a second step of extraction by pressing comprising the passage, into a second pressing means (FP) consisting of at least one membrane filter press having cyclic operation, of a second feed mixture (A1)

55

comprising the first pressed pulp (R1) issuing from the first pressing means (PR1) and a predefined quantity of water,

and a step of straining of the first sweet juice (J1) yielding the final sweet juice (JS) and a solid waste (RF).

- 5
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the first pressing means is a twin-screw press.
3. Method according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the second pressing means (FP) consists of a plurality of membrane filter presses having cyclic operation and arranged in parallel.
- 10
4. Method according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the solid waste (RF) is added to the second feed mixture (A1).
- 15
5. Method according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the second pressing means (FP) operates by successive filtration and pressing cycles respectively producing a second strained sweet juice (J'2) and a second pressed sweet juice (J"2) and **in that** the fraction of the second sweet juice (J2) added to the first feed mixture (A0) is the second strained sweet juice (J'2).
- 20
6. Method according to Claim 5, **characterized in that** the second pressed sweet juice (J"2) is added to the second feed mixture (A1).
- 25
7. Method according to one of the preceding claims, using an installation comprising a pressing assembly exclusively comprising a first pressing means (PR1) in series with a second pressing means (FP) consisting of one or more membrane filter presses and having cyclic operation in parallel, and also a strainer (T).

#### Patentansprüche

- 30
1. Verfahren zur Extraktion von finalem Zuckersaft aus Rüben oder Zichorien **dadurch gekennzeichnet, dass** es:

lediglich zwei aufeinander folgende Presseextraktionsstufen aufweist:

- 35
- einen erste Presseextraktionsschritt, zu dem es gehört, dass Raspelgut (RO) gegebenenfalls unter Zugabe von Wasser oder wenigstens eine Fraktion von zweitem Zuckersaft (J2) eine erste Presseinrichtung (PR1) passiert, um einen ersten Zuckersaft (J1) und ein erstes Raspelpressgut (R1) zu erzeugen,
  - einen zweite Presseextraktionsschritt, zu dem es gehört, dass eine zweiten Zuführmischung (A1), die das erste gepresste und von der ersten Presseinrichtung (PR1) kommende Raspelgut und eine vorbestimmte Wassermenge enthält, ein zweite Presseinrichtung (FP) passiert, die wenigstens eine zyklisch arbeitende Filterpresse mit Plattenmembranen enthält und
- 40

einen Filterschritt für den ersten Zuckersaft (J1), der zu dem finalen Zuckersaft (JS) und einem festen Abfall (RF) führt.

- 45
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Presseinrichtung eine Doppelschraubenpresse umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Presseinrichtung (FP) von mehreren Filterpressen mit plattenförmigen Membranen gebildet ist, die zyklisch arbeiten und parallel angetrieben sind.
- 50
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feste Abfall (RF) der zweite Zuführmischung (A1) zugegeben wird.
- 55
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Presseinrichtung (FP) mit aufeinander folgenden Zyklen der Filterung und des Pressens arbeiten, um jeweils den zweiten gefilterten Saft (J'2) und einen zweiten gepressten Saft (J"2) zu erzeugen, und dass die Fraktion des zweiten Zuckersaftes (J2) die der ersten Zuführmischung (AO) zugegeben ist, von dem zweiten gefilterten Zuckersaft gebildet ist (J'2).
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite gepresste Zuckersaft (J"2) der zweiten

## EP 1 063 302 B1

Zuführungsmischung (A1) zugegeben wird.

- 5 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das eine Anlage verwendet, die eine Pressenanordnung besitzt, die lediglich eine erste Presseinrichtung (PR1) in Serie mit einer zweiten Presseinrichtung (FP) enthält, die eine oder mehrere Filterpressen mit Plattenmembranen, die zyklisch parallel arbeiten, sowie einen Filter (T) aufweist.

10

15

20

25

30

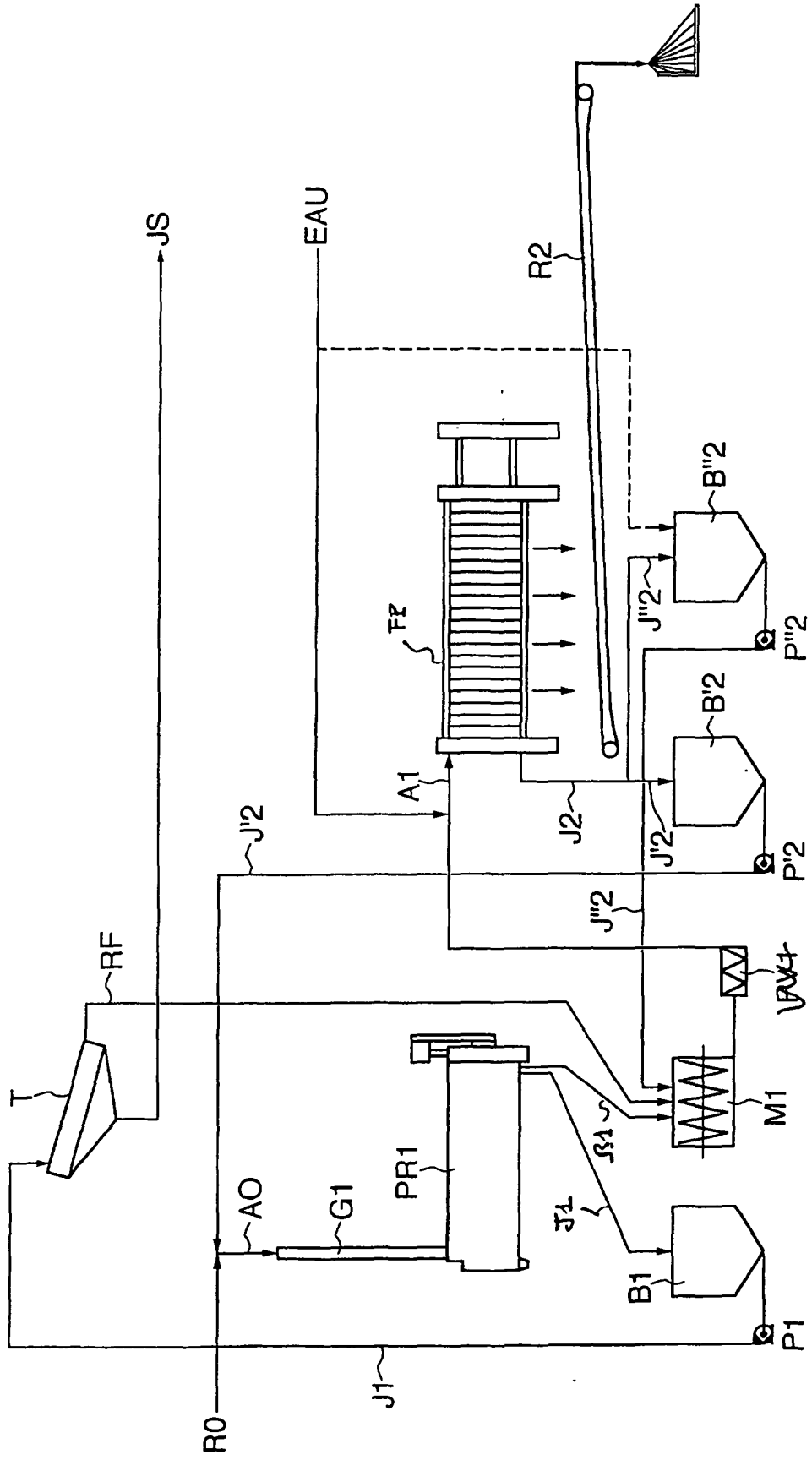
35

40

45

50

55



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2502909 A [0006]
- DE 736734, Gattner [0007]
- EP 1022342 A, Maguin [0008]