

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 987 337 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.09.2004 Bulletin 2004/37

(51) Int Cl.7: **C13F 3/00**, C13F 3/02,
C13J 1/00

(21) Numéro de dépôt: **99402273.9**

(22) Date de dépôt: **16.09.1999**

(54) **Procédé de fabrication de sucre commercialisable**

Verfahren zur Herstellung vom Handelszucker

Method for producing commercial sugar

(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: **17.09.1998 FR 9811625**

(43) Date de publication de la demande:
22.03.2000 Bulletin 2000/12

(73) Titulaire: **Saint-Louis Sucre S.A.**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Rousseau, Gérard**
02100 Saint Quentin (FR)

(74) Mandataire: **Orès, Bernard et al**
Cabinet ORES
36,rue de St Pétersbourg
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 737 753 **FR-A- 2 736 932**

EP 0 987 337 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

[0001] La présente invention concerne un procédé de fabrication de sucre commercialisable de catégorie N° 1 ou N° 2.

[0002] Au cours des procédés utilisés dans la fabrication du sucre, on traite les betteraves sucrières transformées en cossettes. On obtient par diffusion du jus et des cossettes épuisées qui sont pressées pour donner de la pulpe. On procède ensuite à des étapes d'épuration et d'évaporation pour obtenir un sirop de sucre vierge.

[0003] Dans les procédés de l'art antérieur, ce sirop vierge est ensuite amené dans un appareil de cuisson, où il est cuit pour donner une masse cuite, appelée Masse Cuite I, (MC_I) et du sucre I. La Masse Cuite I subit ensuite une étape de turbinage, conduisant à du sucre et à un égout. Cet égout est alors concentré pour donner une Masse Cuite II, (MC_{II}). On procède alors à une séparation du liquide et des cristaux, conduisant à un égout plus pauvre. L'égout est épuisé et appelé mélasse. Le sucre roux était mélangé au sucre obtenu précédemment pour donner du sucre brut qui n'est pas commercialisable.

[0004] Le sucre brut était donc envoyé en raffinerie pour fabriquer du sucre blanc commercialisable.

[0005] Etant donné que le sucre brut a une pureté supérieure à 99, pour obtenir des mélasses correctement épuisées, il faut mettre en jeu au minimum cinq à six effets de cristallisation. Dans les configurations annexes, il y a un litrage de masses cuites important et une forte consommation d'énergie.

[0006] On a donc essayé de remédier à ces problèmes et de supprimer la raffinerie, ce qui a longtemps été considéré comme impossible avec deux jets.

[0007] Les usines, dans le souci d'améliorer la qualité de leur sucre, sont passées de deux à trois jets.

[0008] La première démarche a consisté à augmenter l'épuration avec une installation comportant une résine échangeuse d'ions pour effectuer une déminéralisation. La qualité du produit augmentait et on obtenait un sirop décoloré de meilleure qualité. On avait ainsi environ 30 litres de masse cuite pour 100 kg de betteraves. Ce système a fonctionné jusqu'en 1975. La qualité des betteraves s'étant améliorée depuis, le même schéma a pu être conservé mais en supprimant la déminéralisation. Des installations fonctionnent encore sur ce principe.

[0009] La deuxième démarche a consisté, sans effectuer de déminéralisation, à introduire un peu de raffinage dans les sucreries. Le sirop est alors enrichi en refondant le sucre du deuxième jet. La pureté du sirop est ainsi augmentée et sa couleur est améliorée en introduisant du sucre du deuxième jet. Dans une telle configuration, il y a toujours trois jets mais le sucre du deuxième jet et le sucre du troisième jet sont re fondus. On a ainsi environ 40 litres de masse cuite pour 100 kg de betteraves. Ce système est encore en service dans certaines installations.

[0010] Dans une troisième démarche, le schéma a consisté à faire remonter le Sucre I, le Sucre II et le sucre roux en tête, au-dessus du sirop, pour obtenir du sucre raffiné. On avait ainsi environ 50 litres de masse cuite pour 100 kg de betteraves.

[0011] Avec l'amélioration de la qualité des betteraves, dans les installations à deux jets (usines d'extraction), on peut sortir en premier jet un sucre blanc. Cependant dans ce cas, la pureté de la masse cuite de bas produit, MC_{BP}, n'est pas suffisamment diminuée et il faut une étape de prèturbina ge du deuxième jet pour obtenir un épuisement correct des mélasses. Le sirop rentre à la cuisson du premier jet et la cristallisation est poursuivie dans un malaxeur sous vide où l'évaporation n'est plus le principal facteur de cristallisation. Mais c'est en fait une baisse de température qui est nécessaire afin de permettre un meilleur épuisement et de respecter un pourcentage de cristaux compatible avec une bonne centrifugation pour abaisser la pureté de la masse cuite dans le malaxeur sous vide. Pour cela, il faut recycler la totalité des égouts riches et une partie de l'égout pauvre. On sort ainsi du Sucre I et une partie de l'égout pauvre tourne en rond.

[0012] Ce dernier système présente un inconvénient qui est le recyclage important dans l'étape de malaxage sous vide des "non-sucre s" et des matières colorées provenant de l'Egout Pauvre I.

[0013] La présente invention se propose de pallier les inconvénients des procédés ci-dessus en ayant pour objet d'abaisser la pureté de la masse cuite à l'entrée de la turbine de premier jet.

[0014] Selon la présente invention, on arrive ainsi à environ 26 à 28 litres de masse cuite pour 100 kg de betteraves.

[0015] Selon la revendication 1, l'invention a pour objet un procédé de fabrication de sucre commercialisable, c'est-à-dire de catégorie N° 1 ou N° 2, dans lequel on maintient une pureté de mélasse inférieure à environ 60, dans lequel un sirop Sp de pureté élevée, c'est-à-dire supérieure à environ 91, est cuit lors d'une étape de cuisson après mélange avec du sucre affiné provenant du dernier jet (27), donnant une masse cuite MC_I, caractérisé

- en ce que la pureté de l'égout pauvre I (17), EP_I, c'est-à-dire le sirop sortant du premier jet, est comprise entre environ 79 et environ 83, et

- en ce qu'une partie de la masse cuite (6) est soumise à une étape de turbinage afin d'en retirer du sucre, l'eau mère à basse pureté (11) provenant dudit turbinage étant réintroduite dans le reste de la masse cuite (9), c'est-à-dire qui n'a pas été turbinnée, ce qui a pour effet d'abaisser la pureté de la nouvelle masse cuite (12) et de permettre un épuisement global au niveau du premier jet compatible avec la pureté de l'égout (17') qui rentre en deuxième jet.

[0016] La présente invention a également pour objet (revendication 3) un procédé de fabrication de sucre commercialisable, c'est-à-dire de catégorie N° 1 ou N° 2, dans lequel on maintient une pureté de mélasse inférieure à environ 60, dans lequel un sirop Sp de pureté élevée, c'est-à-dire supérieure à environ 91, est cuit lors d'une étape de cuisson après mélange avec du sucre affiné provenant du dernier jet (27), donnant une masse cuite MC_i, caractérisé

- en ce que l'on effectue un recyclage de non-sucre à l'aide d'égout pauvre I (48) dans l'étape de cuisson, ce qui a pour effet d'abaisser la pureté de la nouvelle masse cuite et de permettre un épuisement global au niveau du premier jet compatible avec la pureté de l'égout qui rentre en deuxième jet (49), sans avoir recours à un malaxeur sous vide (10), et
- en ce que la pureté de l'égout pauvre I, EP_i, c'est-à-dire le sirop sortant du premier jet; est comprise entre environ 79 et environ 83.

[0017] La pureté de l'Egout Pauvre I, EP_i, est avantageusement comprise entre environ 81 et environ 82.

[0018] Les conditions opérationnelles dépendent de la richesse de la betterave de départ, de la pureté désirée de la mélasse.

[0019] Dans un premier mode de réalisation de l'invention, une partie de la masse cuite est soumise à une étape de turbinage (ou de centrifugation) afin d'en retirer du sucre, l'eau mère à basse pureté provenant dudit turbinage étant réintroduite dans le reste de la masse cuite, c'est-à-dire qui n'a pas été turbinée, ce qui a pour effet d'abaisser la pureté de la nouvelle masse cuite et de permettre un épuisement global au niveau du premier jet compatible avec la pureté de l'égout qui rentre en deuxième jet.

[0020] Quand, selon le premier mode de réalisation de l'invention, l'eau mère à basse pureté provenant du turbinage est réintroduite dans le reste de la masse cuite, cette dernière rentre alors dans un malaxeur sous vide où la cristallisation va se poursuivre principalement par diminution de température et dans une moindre part par évaporation d'eau.

[0021] Dans le premier mode de réalisation de l'invention, le reste de la masse cuite est par exemple envoyé dans un malaxeur sous vide où une cristallisation va se poursuivre. Dans ce dernier cas, la partie de la masse cuite soumise à l'étape de turbinage peut représenter environ 25 à environ 35 %, de préférence, environ 30 à environ 35 %, mieux encore, environ 35 %, en poids de la totalité de la masse cuite.

[0022] Si le pourcentage de cristaux de sucre dépasse 65 % du sucre présent dans la masse cuite, il est nécessaire de diminuer la pureté de ladite masse cuite afin de permettre un meilleur épuisement de l'eau mère en réintroduisant du non-sucre avec l'Egout Pauvre I.

[0023] Selon une disposition de l'invention, après l'opération de cuisson, on utilise des malaxeurs sous vide. Il est possible de se servir d'appareils à cuire dans lesquels on arrête ou bien on module l'arrivée de vapeur (ce type d'appareil dans cette utilisation peut être dénommé "cristallisoir").

[0024] Le recyclage a lieu dans un malaxeur sous vide. Le préturbinage a lieu en amont du malaxeur sous vide.

[0025] Le malaxeur sous vide (MSV) a de préférence au moins trois étages, par exemple quatre étages. A la sortie du MSV, la masse cuite est turbinée. Le sucre est claircé et envoyé vers le secteur sucre. On obtient un égout riche qui est recyclé en tête du MSV et un égout pauvre qui alimentera le deuxième jet et dont une partie pourra être avantageusement recyclée en tête du MSV si la pureté du sirop en tête de cristallisation est élevée, par exemple supérieure à 94.

[0026] Selon la première voie du procédé de l'invention, l'abaissement de la pureté de la masse cuite à l'entrée de la turbine du premier jet est obtenu non pas en recyclant des non-sucres au travers de l'Egout Pauvre I, mais en éliminant une partie du sucre cristallisé dans la Masse Cuite I à la sortie de la cuite.

[0027] Le litrage de la masse cuite est fonction de la quantité de sucre et de la qualité des betteraves. La présente invention permet de diminuer sensiblement le litrage de masse cuite qui détermine la quantité d'énergie consommée en cristallisation. Le litrage de masse cuite réduit permet également une économie d'investissements car pour un même tonnage, on aura besoin de moins de matériel à résultats comparables.

[0028] Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, on effectue un recyclage de non-sucre à l'aide d'Egout Pauvre I dans l'étape de cuisson, ce qui a pour effet d'abaisser la pureté de la nouvelle masse cuite et de permettre un épuisement global au niveau du premier jet compatible avec la pureté de l'égout qui rentre en deuxième jet, ce qui permet d'éviter l'utilisation d'un malaxeur sous vide.

[0029] Selon une disposition du deuxième mode de réalisation de l'invention, la liqueur standard I, c'est-à-dire sirop plus sucre affiné, est introduite en premier dans l'étape de cuisson. Dans cette disposition, l'Egout Riche I peut en outre être introduit en second dans l'étape de cuisson. Dans ce dernier cas, l'Egout Pauvre I peut être introduit en fin d'étape de cuisson, afin d'éviter au maximum des réactions de dégradation thermique et de permettre un bon épuisement avant l'étape de turbinage.

[0030] La présente invention sera à présent décrite plus en détail en référence aux Figures 1 et 2 annexées représentant un schéma de principe de respectivement le premier et le deuxième mode de réalisation de la présente invention, donnés à titre d'exemples.

[0031] Dans la Figure 1 (premier mode de réalisation de l'invention), la Liqueur Standard I (LS_i) dans le bac 33, constituée par le sirop S_p et le sucre affiné rentre

par 1 dans un appareil à cuire 2 de premier jet contenant la Masse Cuite I (MC_I). La MC_I sortant en 3 de l'appareil à cuire 2 est envoyée dans un malaxeur 4. La Masse Cuite I sort en 5 du malaxeur 4. Selon l'invention, une partie de la Masse Cuite sortant en 5 du malaxeur 4 est envoyée en 6 à une étape de prèturbina-ge ou de centrifugation dans la turbine discontinue 7 où de l'eau H_2O est introduite en 8. L'autre partie de la Masse Cuite sortant en 5 du malaxeur 4 est envoyée par 9 dans un malaxeur sous vide 10. L'égout $P_I + R_I$ sortant de 7 par 11 est réintroduit en 12 dans la masse cuite n'ayant pas été turbinée et constitue la Nouvelle Masse Cuite I (c'est-à-dire une partie $MC_I + P_I + R_I$ du prèturbina-ge). En sortie 13 de la turbine discontinue 7, on récupère du sucre de premier jet, Sucre I ou S_I . Au sortir du malaxeur sous vide 10, la nouvelle masse cuite sortant en 14 est envoyée dans une turbine discontinue 15, dans laquelle de l'eau H_2O est introduite en 16, où elle subit un turbinage. Du sucre de premier jet est également récupéré par 51 à la sortie de la turbine discontinue 15. L'égout pauvre sortant de la turbine discontinue 15 par 17 est désigné par Egout Pauvre I (EP_I) qui est reçu dans un bac 32. Cet EP_I constitue aussi la Liqueur Standard II (LS_{II}). L' EP_I ou LS_{II} est envoyé par 17' à un appareil à cuire de deuxième jet 19, contenant la Masse Cuite II (MC_{II}). L'Egout Riche I (ER_I), sortant de la turbine discontinue 15 est recyclé par 18 dans l'appareil à cuire 2 (il peut être recyclé dans le malaxeur sous vide 10 selon une variante de ce mode de réalisation représentée en pointillés sur la Figure 1). La MC_{II} est envoyée par 20 dans un malaxeur 21. La Masse Cuite II, MC_{II} , sort en 22 du malaxeur 21. Une partie de la MC_{II} est envoyée par 22 dans la turbine 25, une autre partie étant envoyée par 23 dans le malaxeur 24. L'eau mère sortant de la turbine 25, appelée "pseudo mélasse", est recyclée par 26 dans le malaxeur 24. Le sucre roux sortant par 27 de la turbine 25 est recyclé dans le bac 33 de premier jet. La Nouvelle Masse Cuite II sortant du malaxeur 24 par 28 est envoyée dans une turbine 29, d'où on extrait de la mélasse par 30. Le sucre roux, sortant par 31 de la turbine 29 est recyclé en 27 dans l'appareil à cuire 2 de premier jet.

[0032] Dans la Figure 2 (deuxième mode de réalisation de l'invention), la Liqueur Standard I (LS_I) contenue dans le bac 34, constituée par le sirop S_p et le sucre affiné, rentre par 35 dans un appareil à cuire 36. Après l'Egout Riche I, ER_I , contenu dans le bac 37, rentre par 38 dans l'appareil à cuire 36 puis en fin de cuisson l' EP_I , contenu dans le bac par 39, est introduit par 40 dans l'appareil à cuire 36.

[0033] La Masse Cuite I, MC_I , sortant en 41 de l'appareil à cuire 36 est envoyée dans un malaxeur 42.

[0034] Selon l'invention, la Liqueur Standard I LS_I puis ER_I puis EP_I sont introduits respectivement dans l'ordre indiqué ci-dessus.

[0035] La Masse Cuite I sort en fait du malaxeur 42 pour être turbinée et être envoyée par 43 à une étape de centrifugation dans une turbine discontinue 44 où de

l'eau (H_2O) est introduite en 45.

[0036] En sortie 46 de la turbine discontinue 44, on récupère du sucre de premier jet (Sucre I ou S_I).

[0037] Au sortir de la turbine 44, l'Egout Riche I est envoyé par 47 dans un bac de stockage d'Egout Riche I (ER_I) référencé par 37.

[0038] A la sortie de la turbine 44, une partie de l' EP_I est envoyée par 48 vers le bac de recyclage en premier jet d' EP_I 39.

[0039] L'autre partie est envoyée par 49 vers un bac de stockage d' EP_I 50 avant un deuxième jet. A partir de ce moment, le programme est identique à celui décrit plus haut en référence au premier mode de réalisation de l'invention (Figure 1).

[0040] On notera que bien que pour des raisons de clarté dans la Figure 2, deux bacs d' EP_I aient été représentés (références 39 et 50), dans la pratique industrielle il n'y aura qu'un seul bac d' EP_I duquel on prélèvera une partie de l' EP_I pour être recyclé dans le premier jet.

[0041] Selon l'invention, on a réduit le litrage de masse cuite, à des valeurs entre environ 26 et 28 litres de masse cuite pour 100 kg de betteraves, entraînant une baisse de la consommation d'énergie et aussi une réduction des investissements nécessaires pour effectuer l'opération de cristallisation.

Revendications

1. Procédé de fabrication de sucre commercialisable, c'est-à-dire de catégorie N° 1 ou N° 2, dans lequel on maintient une pureté de mélasse inférieure à environ 60, dans lequel un sirop S_p de pureté élevée, c'est-à-dire supérieure à environ 91, est cuit lors d'une étape de cuisson après mélange avec du sucre affiné provenant du dernier jet (27), donnant une masse cuite MC_I , **caractérisé**

- **en ce que** la pureté de l'égout pauvre I (17), EP_I , c'est-à-dire le sirop sortant du premier jet, est comprise entre environ 79 et environ 83, et
- **en ce qu'une** partie de la masse cuite (6) est soumise à une étape de turbinage afin d'en retirer du sucre, l'eau mère à basse pureté (11) provenant dudit turbinage

étant réintroduite dans le reste de la masse cuite (9), c'est-à-dire qui n'a pas été turbinée, ce qui a pour effet d'abaisser la pureté de la nouvelle masse cuite (12) et de permettre un épuisement global au niveau du premier jet compatible avec la pureté de l'égout (17') qui rentre en deuxième jet.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pureté de l'égout pauvre I (17), EP_I , est comprise entre environ 81 et environ 82.

3. Procédé de fabrication de sucre commercialisable,

c'est-à-dire de catégorie N° 1 ou N° 2, dans lequel on maintient une pureté de mélasse inférieure à environ 60, dans lequel un sirop Sp de pureté élevée, c'est-à-dire supérieure à environ 91, est cuit lors d'une étape de cuisson après mélange avec du sucre affiné provenant du dernier jet (27), donnant une masse cuite MC₁, **caractérisé**

- **en ce que** l'on effectue un recyclage de non-sucre à l'aide d'égout pauvre I (48) dans l'étape de cuisson, ce qui a pour effet d'abaisser la pureté de la nouvelle masse cuite et de permettre un épuisement global au niveau du premier jet compatible avec la pureté de l'égout qui rentre en deuxième jet (49), sans avoir recours à un malaxeur sous vide (10), et
- **en ce que** la pureté de l'égout pauvre I, EP₁, c'est-à-dire le sirop sortant du premier jet, est comprise entre environ 79 et environ 83.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la pureté de l'égout pauvre I, EP₁, est comprise entre environ 81 et environ 82.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** de la liqueur standard I (LS₁) (35), c'est-à-dire sirop plus sucre affiné, est introduite en premier dans l'étape de cuisson.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** de l'égout riche I (ER₁) (38) est introduit en second dans l'étape de cuisson.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'égout pauvre I (EP₁) (40) est introduit en fin d'étape de cuisson, afin d'éviter au maximum des réactions de dégradation thermique et de permettre un bon épuisement avant l'étape de turbinage.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le reste de la masse cuite est envoyé dans un malaxeur sous vide où une cristallisation va se poursuivre.

9. Procédé selon l'une des revendications 1, 2 et 8, **caractérisé en ce que** la partie de la masse cuite soumise à l'étape de turbinage représente environ 25 à environ 35 % en poids de la totalité de la masse cuite.

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la partie de la masse cuite soumise à l'étape de turbinage représente environ 30 à environ 35 % en poids de la totalité de la masse cuite.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la partie de la masse cuite soumise à l'étape

de turbinage représente environ 35 % en poids de la totalité de la masse cuite.

12. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le malaxeur sous vide (10) a au moins trois étages.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le malaxeur sous vide (10) a quatre étages.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Handelszucker, d.h. der Kategorie Nr. 1 oder Nr. 2, wobei man eine Melassereinheit von unter etwa 60 aufrecht erhält, wobei ein Sirup Sp mit erhöhter Reinheit, d. h. über etwa 91, während einer Kochstufe nach Vermischen mit affiniertem Zucker, der aus der letzten Kochung (27) stammt, gekocht wird, was eine Kochmasse bzw. Füllmasse MC₁ ergibt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Reinheit des gehaltsarmen Ablaufs I (17), EP₁, d. h. der Sirup, der aus der ersten Kochung kommt, zwischen etwa 79 und etwa 83 liegt, und
- ein Teil der Kochmasse (6) einer Zentrifugierstufe unterzogen wird, um dieser Zucker zu entziehen, die Mutterlauge mit niedriger Reinheit (11), die vom Zentrifugieren herrührt, in den Rest der Kochmasse (9), d. h. der nicht zentrifugiert wurde, zurückgeführt wird, was den Effekt hat, dass die Reinheit der neuen Kochmasse (12) verringert wird und einer Gesamtanreicherung auf dem Niveau der ersten Kochung ermöglicht wird, die mit der Reinheit des Ablaufs (17'), der in die zweite Kochung zurückkommt, kompatibel ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinheit des gehaltsarmen Ablaufs I (17), EP₁, zwischen etwa 81 und etwa 82 liegt.

3. Verfahren zur Herstellung von Handelszucker, d.h. der Kategorie Nr. 1 oder Nr. 2, wobei man eine Melassereinheit von unter etwa 60 aufrecht erhält, wobei ein Sirup Sp mit erhöhter Reinheit, d. h. über etwa 91, während einer Kochstufe nach Vermischen mit affiniertem Zucker, der aus der letzten Kochung (27) stammt, gekocht wird, was eine Kochmasse bzw. Füllmasse MC₁ ergibt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- man ein Recycling bzw. eine Rückführung von Nichtzuckerbestandteilen mit Hilfe des Ablaufs

- I (48) in der Kochstufe durchführt, was zum Effekt hat, dass die Reinheit der neuen Kochmasse verringert wird und eine Gesamtanreicherung auf dem Niveau der ersten Kochung ermöglicht wird, die mit der Reinheit des Ablaufs, der in die zweite Kochung (49) zurückkommt, ermöglicht wird, ohne dass auf einen Vakuummischer (10) zurückgegriffen wird, und
- die Reinheit des Ablaufs I, EP_I, d. h. der Sirup, der die erste Kochung verlässt, zwischen etwa 79 und etwa 83 liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinheit des gehaltsarmen Ablaufs I, EP_I, zwischen etwa 81 und etwa 82 liegt.
 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Standardliquor I (LS_I) (35), d. h. Sirup plus affiniertes Zucker, zuerst in die Kochstufe eingeführt wird.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der reichhaltige Ablauf I (ER_I) (38) als zweiter in die Kochstufe eingeführt wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gehaltsarme Ablauf I (EP_I) (40) am Ende der Kochstufe eingeführt wird, um die meisten thermischen Abbaureaktionen zu vermeiden und eine gute Anreicherung vor der Zentrifugierstufe zu ermöglichen.
 8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rest der Kochmasse in einen Vakuummischer befördert wird, in dem eine Kristallisation ablaufen wird.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil der Kochmasse, der einer Zentrifugierstufe unterzogen wird, etwa 25 bis etwa 35 Gew.-% der Gesamtheit der Kochmasse darstellt.
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil der Kochmasse, der der Zentrifugierstufe unterzogen wird, etwa 30 bis etwa 35 Gew.-% der Gesamtheit der Kochmasse darstellt.
 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil der Kochmasse, der der Zentrifugierstufe unterzogen wird, etwa 35 Gew.-% der Gesamtheit der Kochmasse darstellt.
 12. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vakuummischer (10) mindestens drei Stufen hat.
 13. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vakuummischer (10) vier Stufen hat.
- ### Claims
1. Method of manufacturing marketable sugar, that is to say in category 1 or 2, in which a molasses purity of less than approximately 60 is maintained, in which a syrup Sp of high purity, that is to say above approximately 91, is cooked during a boiling step after mixing with refined sugar coming from the last jet (27), giving a massecuite MC_I, **characterised**
 - **in that** the purity of the low-grade run-off I (17), EP_I, that is to say the syrup leaving the first jet, is between approximately 79 and approximately 83, and
 - **in that** part of the massecuite (6) is subjected to a spinning step in order to remove sugar therefrom, the low-purity mother liquor (11) coming from the spinning being reintroduced into the remainder of the massecuite (9), that is to say which has not been spun, which has the effect of lowering the purity of the new massecuite (12) and allowing overall exhaustion at the first jet compatible with the purity of the run-off (17') which returns as a second jet.
 2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the purity of the low-grade run-off I(17), EP_I, is between approximately 81 and 82.
 3. Method of manufacturing marketable sugar, that is to say in category 1 or 2, in which a molasses purity of less than approximately 60 is maintained, in which a syrup Sp of high purity, that is to say above approximately 91, is cooked during a boiling step after mixing with refined sugar coming from the last jet (27), giving a massecuite MC_I, **characterised**
 - **in that** a recycling of non-sugar is carried out using low-grade run-off I (48) in the boiling step, which has the effect of reducing the purity of the new massecuite and allowing overall exhaustion at the first jet compatible with the purity of the run-off which enters as a second jet (49), without having recourse to a vacuum mixer (10), and
 - **in that** the purity of the low-grade run-off I, EP_I, that is to say the syrup emerging from the first jet, is between approximately 79 and approximately 83.
 4. Method according to Claim 3, **characterised in that**

the purity of the low-grade run-off I, EP_I, is between approximately 81 and approximately 82.

5. Method according to one of Claims 3 and 4, **characterised in that** standard liquor I (LS_I) (35), that is to say syrup plus refined sugar, is introduced firstly in the boiling step. 5
6. Method according to Claim 5, **characterised in that** high-grade run-off I (ER_I) (38) is introduced secondly in the boiling step. 10
7. Method according to Claim 6, **characterised in that** the low-grade run-off I (EP_I) (40) is introduced at the end of the boiling step, in order to avoid to the maximum possible extent heat degradation reactions and to allow good exhaustion before the spinning step. 15
8. Method according to one of Claims 1 and 2, **characterised in that** the remainder of the massecuite is sent into a vacuum mixer where crystallisation will continue. 20
9. Method according to one of Claims 1, 2 and 8, **characterised in that** the part of the massecuite subjected to the spinning step represents from approximately 25% to approximately 35% by weight of the whole of the massecuite. 25
30
10. Method according to Claim 9, **characterised in that** the part of the massecuite subjected to the spinning step represents from approximately 30% to approximately 35% by weight of the whole of the massecuite. 35
11. Method according to Claim 10, **characterised in that** the part of the massecuite subjected to the spinning step represents approximately 35% by weight of the whole of the massecuite. 40
12. Method according to one of Claims 1 and 2, **characterised in that** the vacuum mixer (10) has at least three stages. 45
13. Method according to one of Claims 1 and 2, **characterised in that** the vacuum mixer (10) has four stages. 50
55

FIG. 1

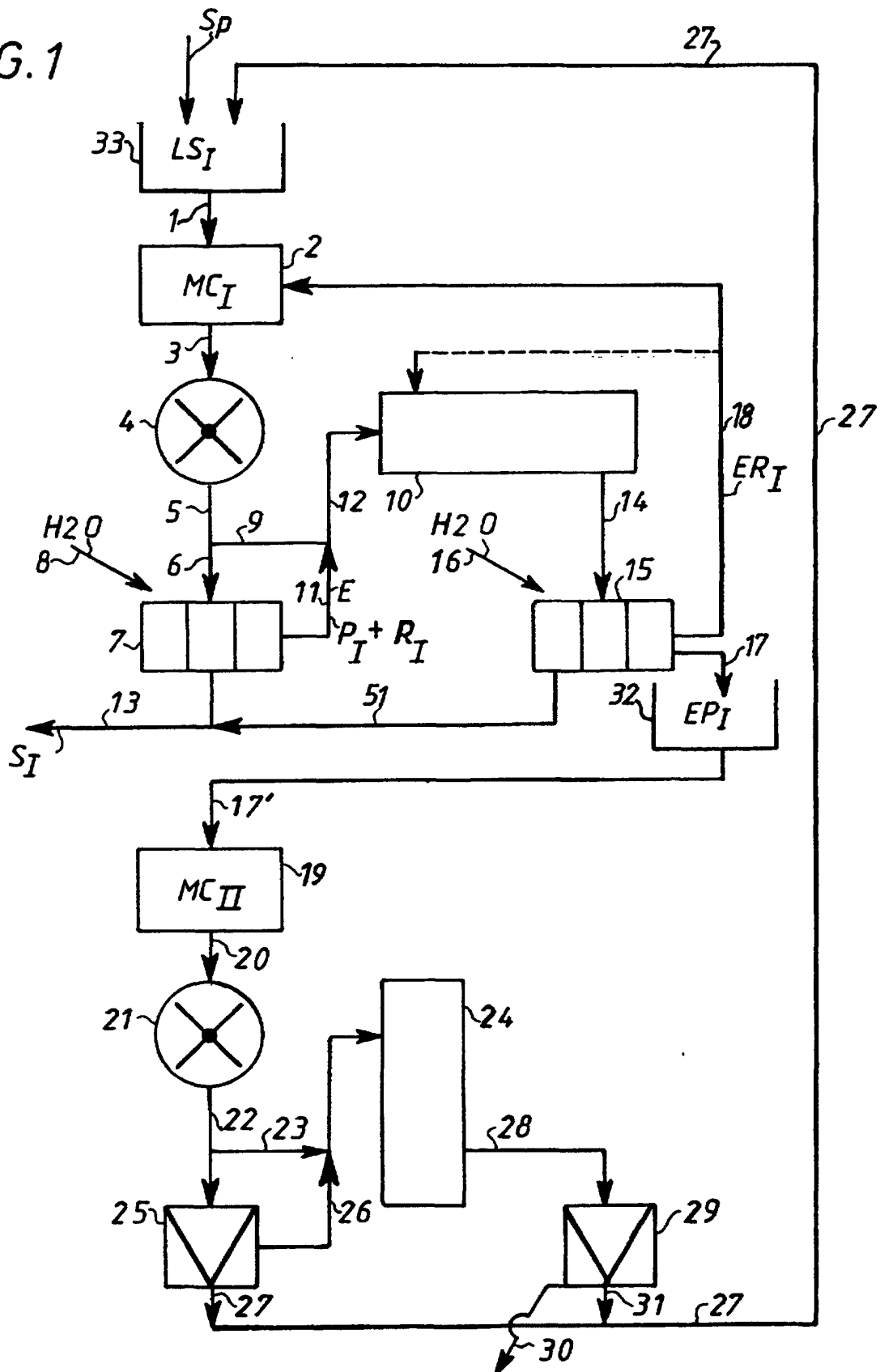


FIG. 2

