

①2 **DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION
 À UN BREVET D'INVENTION**

A2

②2 Date de dépôt : 13 juillet 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
 demande : BOP « Brevets » n° 17 du 26 avril 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
 rentés : 1^{re} addition au brevet 83 02088 pris le 7 février
 1983.

⑦1 Demandeur(s) : MARTEL Jean-Pierre. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean-Pierre Martel.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Z. Weinstein.

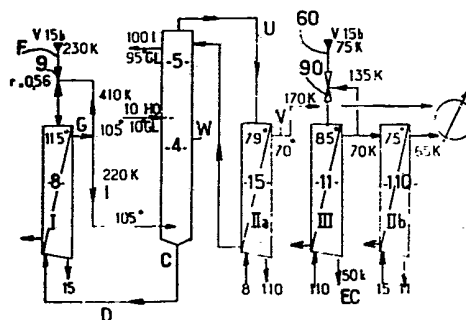
⑤4 Procédé de distillation d'une matière première renfermant au moins un composant volatil, par exemple de l'alcool, et/ou de concentration d'un liquide à concentrer, par exemple du moût de raisin ou de l'effluent de distillation et installation pour sa mise en œuvre.

⑤7 L'invention concerne un procédé et une installation de distillation d'une matière première renfermant au moins un composant volatil et/ou de concentration d'un liquide à concentrer ou de l'effluent de distillation.

Ce procédé selon un premier perfectionnement est caractérisé en ce que l'évaporateur indépendant 11 est un évaporateur à double effet 11, 110. De préférence, le premier effet 11 est alimenté en vapeur vive haute pression de préférence au travers d'un thermo-compresseur 90 tandis que le second effet 110 est regroupé avec l'évaporateur 15 remplaçant le condenseur principal de la colonne 4, 5 dans un même corps d'évaporateur.

Selon d'autres perfectionnements, l'évaporateur indépendant peut être à simple effet à thermocompression ou à compression mécanique de ses buées tandis que l'évaporateur 8 de remplacement du bouilleur peut être associé avec un bouilleur.

L'invention permet, notamment dans le cas d'application à la distillation d'alcool et la concentration de l'effluent de distillation ou d'un liquide à concentrer comme un moût de raisin de réaliser des économies d'énergie radicales.



La présente invention concerne essentiellement un procédé de distillation d'une matière première renfermant au moins un composant volatil par exemple de l'alcool et/ou de concentration d'un liquide à concentrer, par exemple moût de raisin, ou de l'effluent de distillation.

Dans l'invention faisant l'objet du brevet principal N°83 02 088, le demandeur a décrit un procédé et une installation polyvalente de distillerie avec concentration d'effluent ou de liquides thermosensibles comprenant l'emploi d'une colonne de distillation de la matière première avec formation d'un distillat et d'un effluent, ainsi que d'un ensemble de concentration comprenant au moins un évaporateur. Selon cette invention antérieure, les caractéristiques inventives résident essentiellement dans le remplacement du bouilleur de la colonne par un premier évaporateur et par le remplacement du condenseur principal de la colonne par un deuxième évaporateur de manière à intégrer les premier et deuxième évaporateurs dans le complexe évaporatoire constituant l'ensemble de concentration du liquide à concentrer, tel que moût de raisin ou autres, ou de l'effluent.

Selon une autre caractéristique essentielle particulièrement avantageuse de l'invention faisant l'objet du brevet principal, il est prévu un troisième évaporateur indépendant des deux premiers évaporateurs, combinable à volonté avec ceux-ci. De préférence, ce troisième évaporateur comprend une recompression mécanique de ses propres buées, de préférence selon un circuit fermé.

Selon la présente invention, le demandeur a maintenant réalisé divers perfectionnements au procédé et à l'installation faisant l'objet du brevet principal qui sont les suivants :

Selon un perfectionnement particulièrement intéressant, l'évaporateur indépendant est un évaporateur

à double effet dont de préférence le premier effet est alimenté en vapeur vive haute pression avantageusement au travers d'un thermocompresseur.

5 Selon une autre caractéristique avantageuse de ce premier perfectionnement, le deuxième effet de l'évaporateur indépendant est regroupé avec l'évaporateur remplaçant le condenseur principal la colonne dans un même corps d'évaporateur.

10 Ce premier perfectionnement permet d'éviter l'utilisation de la recompression mécanique des buées réalisée selon le brevet principal sur le troisième évaporateur dans le cas où l'énergie électrique ou mécanique n'est pas disponible ou trop onéreuse ou si un investissement en compresseur centrifuge est trop élevé.

15 Selon un deuxième perfectionnement de la présente invention, le premier effet de l'évaporateur indépendant est formé par un dédoublement de l'évaporateur remplaçant le bouilleur, de préférence réalisé dans un même corps d'évaporateur.

20 Selon encore un autre perfectionnement réalisé à l'invention du brevet principal, l'évaporateur de remplacement du bouilleur est un évaporateur associé à un bouilleur classique, les buées émises par cet évaporateur étant utilisées au moins en partie pour chauffer le bouilleur
25 de la colonne, cet évaporateur associé au bouilleur étant de préférence alimenté en vapeur vive haute pression passant avantageusement au travers d'un thermocompresseur. Selon ce perfectionnement particulier de la présente invention, l'évaporateur indépendant est de préférence à simple
30 effet et à thermocompression.

Selon une variante d'exécution de ce perfectionnement dont l'évaporateur de remplacement du bouilleur est un évaporateur associé à un bouilleur classique, l'évaporateur indépendant comprend avantageusement une recompression
35 de ses propres buées avec un compresseur mécanique de puissance réduite, cet évaporateur indépendant étant de

préférence à simple effet.

Selon encore un autre perfectionnement de la présente invention, l'évaporateur indépendant est l'unique évaporateur servant ainsi à la fois de condenseur principal et de bouilleur de la colonne et d'évaporateur de concentration de l'effluent de la colonne ; l'alimentation en vapeur de cet évaporateur est dédoublée en deux circuits indépendants, l'un des deux circuits de vapeur est alimenté par les vapeurs de tête de la colonne tandis que l'autre circuit de vapeurs est alimenté par une partie des buées émises par l'évaporation de l'effluent de la colonne qui sont de préférence comprimées pour en relever le niveau thermique, l'autre partie des buées comprimées étant renvoyée en queue de colonne.

Selon ce dernier perfectionnement, l'évaporateur indépendant est à double effet, l'alimentation en vapeurs du premier effet provient des buées ou vapeurs recomprimées du deuxième effet, l'écart de température est faible entre les deux effets, de préférence de l'ordre de 8-20°C et encore de préférence de l'ordre de 10 à 15°C.

Selon une caractéristique avantageuse de ce dernier perfectionnement, les buées recomprimées envoyées en queue de colonne sont à nouveau comprimées par un compresseur auxiliaire pour en relever le niveau thermique avant introduction en queue de colonne.

Selon ce dernier perfectionnement, on obtient une économie d'énergie primaire par rapport à une colonne classique de distillation et un ensemble de concentration par évaporation dans un évaporateur à cinq effets de 47 %, ce qui est remarquable.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lumière de la description exépliative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle d'une installation selon un premier perfectionnement de

la présente invention pour la mise en oeuvre du procédé correspondant. Dans cette figure comme dans les figures suivantes, on a simplement schématisé les modifications essentielles réalisées à l'installation représentée à la figure 1 du brevet principal N° 83 02 088,

5 - la figure 2 représente une installation selon la présente invention selon un deuxième perfectionnement réalisé à l'installation et au procédé du brevet principal pour la mise en oeuvre du procédé correspondant objet

10 de ce second perfectionnement ;

 - la figure 3 représente, de manière analogue à la figure 1 ou à la figure 2, les parties essentielles d'une installation selon la présente invention objet d'un troisième perfectionnement,

15 - la figure 4 représente une variante de réalisation de l'installation faisant l'objet de la figure 3 dans le cas où l'on désire remplacer la thermocompression sur l'évaporateur indépendant par une recompression mécanique, et

20 - la figure 5 représente encore une installation selon un quatrième perfectionnement de la présente invention constituant la solution optimale dans le cas de disponibilité d'énergie mécanique (électrique, KWh) par l'emploi de compresseurs mécaniques.

25 En référence à la figure 1, on a représenté schématiquement les parties essentielles de l'installation représentée à la figure 1 du brevet principal N°83 02 088 avec les mêmes numéros de référence. Ainsi, la colonne de distillation porte les mêmes numéros de référence 4, 5,

30 le premier évaporateur de remplacement du bouilleur porte le numéro de référence 8, le thermocompresseur étant représenté avec l'indice de référence 9. Le deuxième évaporateur de remplacement du condenseur principal de la colonne 4, 5 porte le numéro de référence 15 et de même

35 le troisième évaporateur indépendant porte le numéro de

référence 11. Simplement, par simplification de la représentation des évaporateurs, la ligne oblique symbolise la séparation entre le circuit de vapeurs et le circuit de liquide.

5 Selon le présent perfectionnement, on modifie donc l'installation représentée à la figure 1 du brevet principal de manière à réaliser un chauffage à la vapeur de l'évaporateur indépendant 11 dans le cas où l'énergie électrique ou mécanique n'est pas disponible ou trop
10 onéreuse ou si un investissement en compresseur est trop élevé.

 Pour ce faire, comme représenté à la figure 1 de la présente invention, l'évaporateur indépendant 11 est transformé en un évaporateur indépendant à double effet,
15 le premier effet portant le numéro de référence 11 et le deuxième effet le numéro de référence 110.

 Avantageusement, selon ce premier perfectionnement, le premier effet 11 est alimenté en vapeur vive haute pression, par exemple 15 bars à partir de la conduite 60, habituellement à partir de la même source que celle
20 réalisant l'alimentation en vapeur à haute pression par la conduite F du premier évaporateur 8. De préférence, selon ce premier perfectionnement, l'alimentation en vapeur vive haute pression du premier effet 11 de l'évaporateur indépendant est réalisée au travers d'un thermocompresseur 90.
25

 Selon un mode de réalisation préférentiel de ce premier perfectionnement, le deuxième effet 110 de l'évaporateur indépendant est regroupé avec l'évaporateur 15 remplaçant le condenseur principal de la colonne 4, 5 dans
30 un même corps d'évaporateur. Ceci est pratiquement toujours possible car la température de fonctionnement de ce deuxième effet 110 est voisine de celle de fonctionnement de l'évaporateur 15 de remplacement du condenseur principal de la colonne.

35 Chacun de ces évaporateurs sert selon l'exemple représenté à la figure 1 à concentrer l'effluent de la

colonne et ainsi le numéro indiqué à l'extrémité des flèches symbolise à quel évaporateur se dirige, ou de quel évaporateur provient, l'effluent en cours de concentration.

Selon ce perfectionnement indiqué en figure 1,
5 on augmente naturellement la consommation de vapeur de l'ordre de 33 % environ par rapport à celle obtenue par application directe du procédé et de l'installation indiquée en figure 1 du brevet principal mais on évite l'utilisation d'énergie mécanique, c'est-à-dire électrique. Cette solution
10 est donc envisageable dans le cas où on dispose de vapeurs et où l'énergie électrique ou mécanique n'est pas disponible ou trop onéreuse ou si un investissement en compresseur centrifuge est trop élevé.

En référence à la figure 2, on a représenté un
15 deuxième perfectionnement constituant une variante de réalisation du perfectionnement de la figure 1, dans le sens du remplacement de l'énergie mécanique par de l'énergie thermique fournie par de la vapeur.

Ainsi, en référence à la figure 2, selon ce
20 deuxième perfectionnement de l'invention, l'évaporateur indépendant est toujours un évaporateur à double effet mais le premier effet de l'évaporateur indépendant est ici formé par un dédoublement 120 de l'évaporateur 8 remplaçant le bouilleur. De préférence, ce premier effet 120 est
25 réalisé dans un même corps d'évaporateur que l'évaporateur 8 de remplacement du bouilleur de la colonne 4, 5. C'est pourquoi ils sont référencés respectivement Ia et Ib.

De manière semblable à ce qui est représenté à la figure 1, le premier effet 120 est alimenté en vapeur
30 vive haute pression par la conduite 60' avantageusement au travers d'un thermocompresseur 90'. Selon ce deuxième perfectionnement, on voit ainsi qu'avantageusement l'effluent sortant en queue de la colonne 4, 5 par les conduites C, D alimente simultanément l'évaporateur 8 de
35 remplacement du bouilleur et le premier effet 120 de

l'évaporateur indépendant. Pour ce premier effet 120 de l'évaporateur indépendant, les vapeurs émises sont en partie thermocomprimées dans le thermocompresseur 90' et le reste est envoyé au deuxième effet 11 de l'évaporateur indépendant pour le chauffer et servir à la concentration complémentaire de l'effluent. On notera que dans le schéma représenté, l'effluent sortant de l'évaporateur 8 du premier effet 120 de l'évaporateur indépendant est envoyé au deuxième effet 11 avant d'être encore concentré dans l'évaporateur 15 de remplacement du condenseur principal de la colonne. L'inverse est possible, il suffit de jouer sur les pressions de fonctionnement des évaporateurs respectifs qui sont habituellement des pressions réduites pour améliorer l'évaporation dans l'évaporateur.

A la figure 2, comme à la figure 1, on a indiqué les valeurs numériques obtenues dans l'exemple d'application au traitement de 1000 litres de vin à 10° GL pour la production d'alcool à 95° GL.

Selon ce perfectionnement, comme celui de la figure 1, la consommation de vapeur est supérieure d'environ 33 % par rapport à celle obtenue par application du procédé et de l'installation décrite à la figure 1 du brevet principal et cette solution, comme celle de la figure 1, permet d'éviter l'utilisation d'énergie électrique ou mécanique qui peut ne pas être disponible ou trop onéreuse ou si l'on désire pas faire un investissement en compresseur centrifuge qui peut être trop élevé.

On observera que selon ce deuxième perfectionnement, les deux thermocompresseurs 9, 90' peuvent en pratique être confondus en un seul, de préférence dans la mesure où les températures de fonctionnement sont les mêmes dans les sections Ia et Ib, ce qui est généralement le cas dans la pratique.

En outre, et de manière tout-à-fait avantageuse selon la présente invention, le principe de duplication de l'évaporateur 8 de remplacement du bouilleur de la

colonne peut également être appliqué à l'évaporateur 15 de remplacement du condenseur principal de la colonne, dans la mesure où la conception de celui-ci admet un chauffage mixte, en deux sections distinctes, l'une par
5 les vapeurs alcooliques sortant par la conduite U en tête de la colonne, l'autre par une partie des buées provenant du premier effet 120 par la conduite 115.

Dans ce cas avantageux où les corps d'évaporateur amont et aval de la colonne 4,5 sont ainsi réalisés en
10 duplex, l'installation ne comporte plus que deux corps d'évaporateur au lieu de trois, ce qui est particulièrement avantageux.

En référence à la figure 3, selon un troisième perfectionnement de la présente invention, l'évaporateur
15 8 de remplacement du bouilleur est un évaporateur associé à un bouilleur classique 150, les buées émises par cet évaporateur en G étant utilisées au moins en partie pour chauffer le bouilleur 150 de la colonne. De préférence, selon ce perfectionnement de la présente invention, cet
20 évaporateur 8 associé au bouilleur 150 est alimenté en vapeur vive haute pression passant avantageusement au travers d'un thermocompresseur 9 de manière équivalente à ce qui est indiqué au brevet principal.

Selon ce perfectionnement, il est alors nécessaire
25 d'augmenter légèrement la température de fonctionnement de l'évaporateur 8 mais il n'y a plus d'effet de dilution du reflux de l'effluent réintroduit en queue de colonne. D'autre part, selon ce perfectionnement, de préférence l'évaporateur indépendant 11 est un évaporateur à simple effet
30 qui est de préférence alimenté en vapeur vive haute pression par un thermocompresseur 90 de manière analogue à ce qui est indiqué en figure 1 de la présente invention.

Ce perfectionnement permet donc d'accroître l'efficacité
35 du premier évaporateur 8 au niveau de la préconcentration de l'effluent introduit par la conduite D.

Si l'élévation de température de fonctionnement de l'évaporateur 8 pose un problème au niveau du comportement de l'effluent, par exemple en cas où il est thermosensible, l'ensemble des températures de fonctionnement doit être abaissé en faisant travailler la colonne 4, 5 non plus à la pression atmosphérique mais sous pression légèrement réduite.

Il résulte de ce qui précède que la quantité d'eau à évaporer au niveau de l'évaporateur indépendant 11 et réduite de la quantité condensée au niveau du bouilleur. Le bilan énergétique global est ainsi plus favorable que dans les cas précédents, la dépense d'énergie revient au niveau de celle résultant de l'application du procédé et installation faisant l'objet de la figure 1 du brevet principal soit entre 180 et 185 tonnes d'équivalent pétrole 10^{-4} par hectolitre d'alcool pur pour un même exemple, avec un taux de concentration de l'effluent égal à 20 fois.

En référence à la figure 4, on a représenté une variante de réalisation du procédé et de l'installation faisant l'objet de la figure 3 par remplacement de la thermocompression par une recompression mécanique des buées. Dans ce cas, on utilise un compresseur mécanique de puissance réduite, normalement de 1,2 KWh par rapport à la puissance de 7KWh du compresseur de l'évaporateur indépendant mentionné à la figure 1 du brevet principal, par hectolitre d'alcool pur produit, en choisissant les températures de fonctionnement comprises entre celles des premier et deuxième évaporateurs 8, 15, respectivement.

La demande d'énergie globale, évaluée en tonne d'équivalent pétrole $\times 10^{-4}$, atteint dans ce cas de figure la valeur minima de 174, représentant ainsi une économie de 40 % par rapport au cas de la même distillation avec concentration non couplée des effluents.

Enfin, en référence à la figure 5, on a représenté encore un autre perfectionnement de la présente invention selon lequel l'évaporateur indépendant du brevet principal est maintenant l'unique évaporateur référencé 200 servant ainsi à la fois de condenseur principal et de bouilleur de la colonne 4, 5 ; et d'évaporateur de concentration de l'effluent de la colonne 4,5. Cependant, dans ce cas cet évaporateur unique est modifié de manière à ce que l'alimentation en vapeur soit dédoublée en deux circuits indépendants 201, 202, l'un "201" des deux circuits 201, 202 de vapeur étant alimenté par les vapeurs de tête de la colonne arrivant par la conduite U, l'autre (202) étant alimenté par une partie des buées émises par l'évaporation de l'effluent de la colonne qui sont de préférence comprimées, de préférence par un compresseur mécanique 204, donc, pour en relever le niveau thermique, l'autre partie des buées comprimées étant renvoyée par les conduites 206, 208 en queue de colonne.

De préférence, l'évaporateur indépendant 200 est à double effet I, II, l'alimentation en vapeur du premier effet I provenant des buées ou vapeurs recomprimées du deuxième effet II par la conduite 210, l'écart de température étant de préférence faible entre les deux effets I, II, de préférence de l'ordre de 8 à 20°C et encore de préférence de l'ordre de 10 à 15°C.

Avantageusement, selon ce perfectionnement, et en vue d'améliorer encore les économies d'énergie globales de l'installation, la compression des buées émises par l'évaporation de l'effluent dans le second effet II de l'évaporateur 200, par le compresseur 204, sont comprimées de manière à obtenir une température des buées comprimées intermédiaires entre la température de fonctionnement du second effet II et la température de réinjection des buées comprimées en queue de colonne. Dans ce cas, on réalise alors une compression auxiliaire des buées sortant de la compression principale par le compresseur 204, à

l'aide d'un compresseur auxiliaire 212 de faible puissance. Par exemple, le compresseur 204 a une puissance de 30KWh et le compresseur auxiliaire 212 une puissance de 6 KWh. Ainsi dans l'exemple représenté à la figure 5 du traitement
5 de 1000 litres de vin à 10° GL les vapeurs émises dans le second effet II de l'évaporateur 200 sont à une température de 70°C et la compression mécanique par le compresseur principal 204 relève cette température à 90°C. Cette température de 90°C est donc la température de
10 réinjection des vapeurs dans le circuit chauffant du premier effet I de l'évaporateur 200. La partie des vapeurs qui doit être introduite en queue de colonne doit être encore relevée thermiquement et cela est réalisé par le compresseur auxiliaire 212 qui amène cette
15 température à 105°C. Naturellement, chaque effet de l'évaporateur 200 travaille généralement au moins pour le circuit d'évaporation de l'effluent sous pression réduite, qui est de préférence non inférieure à la moitié de la pression atmosphérique.

20 Avec ce perfectionnement, on obtient une économie d'énergie primaire relative de 47 % par rapport à une colonne classique combinée à un ensemble d'évaporation à cinq effets ou à un ensemble d'évaporation à triple effets avec thermocompression, ce qui est encore tout-à-
25 fait remarquable.

Dans le tableau comparatif suivant on a résumé les performances de la solution classique, de la figure 1 du brevet principal et des perfectionnement faisant l'objet de la présente invention.

30 La température de fonctionnement du second effet II, figure 5, est déterminée par la température de condensation des vapeurs de flegmes (généralement 79-80°C) dans le cas de distillation d'alcool. La capacité évaporatoire du second effet II est donc supérieure à celle du premier
35 effet I en raison de l'appoint de la chaleur latente des flegmes ce qui explique la présence d'un excédent de buées que l'on peut utiliser au chauffage de la colonne. Cet excédent correspond aux pertes près à l'énergie cédée par la condensation des flegmes.

TABLEAU COMPARATIF des ENERGIES PRIMAIRES TOTALES
entre diverses solutions (Valeurs rapportées à 1 hectolitre d'alcool pur)

DISTILLATION +	ENERGIE THERMIQUE Vapeur (kg)	EQUIVALENT ENERGIE PRIMAIRE (TEP x 10 ⁻⁴)	ENERGIE MECANIQUE (KWh)	EQUIVALENT ENERGIE PRIMAIRE (TEP x 10 ⁻⁴)	ENERGIE PRIMAIRE TOTALE (TEP x 10 ⁻⁴)	ECONOMIE D'ENERGIE PRIMAIRE (TEP x 10 ⁻⁴) RELATIVE	FIG. N°
CONCENTRATION	Colonne Evaporation					par rapport à cette première solution	-
Colonne classique + évap. T/E avec T/C (ou 5 effets)	220	185	0	290	290		
Couplage colonne avec D/E à T/C + finisseur RMB	230	0	7	164	181	109	1 Brevet 8302088
Couplage colonne + finisseur D/E à T/C	230	75	0	218	218	72	1 Inven- tion
Couplage colonne préconc. duplex D/E à T/C	230	75	0	218	218	72	2 Inven- tion
Colonne+bouilleur + finisseur S/E à T/C	240	17	0	183	183	107	3 Inven- tion
Colonne+bouilleur + finisseur RMB	240	0	1,2	171	174	116	4 Inven- tion
Colonne + D/E à RMB	40	50	36	64	154	136	5 Inven- tion
Données de base : travail de 1.000 litres de vin à 10° GL production d'alcool à 95° GL - Taux de concentration des vinasses = 20 x Vapeur HP à 15 bars - 1 TEP = 4.000 KWH = 14 tonnes de vapeur							Simple effet Double effet Triple effet Thermo-compression Recompression mécanique

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de distillation d'une matière première renfermant au moins un composant volatil, par exemple de l'alcool, et/ou de concentration d'un liquide à concentrer, par exemple le moût de raisins, ou de l'effluent de distillation, comprenant l'emploi d'une colonne de distillation de ladite matière première avec formation d'un distillat et d'un effluent, ainsi que d'un ensemble de concentration comprenant au moins un évaporateur, le bouilleur de la colonne étant remplacé par un premier évaporateur ainsi que le condenseur principal de la colonne étant remplacé par un second évaporateur de manière à intégrer lesdits premier et second évaporateurs dans le complexe évaporatoire constituant l'ensemble de concentration du liquide à concentrer ou de l'effluent ; avec présence préférée d'un troisième évaporateur indépendant des deux premiers, combinable à volonté avec ceux-ci, selon au moins la revendication 1 du brevet principal, caractérisé en ce que l'évaporateur indépendant est un évaporateur à double effet.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier effet est alimenté en vapeur vive haute pression, de préférence au travers d'un thermo-compresseur.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le deuxième effet est regroupé avec l'évaporateur remplaçant le condenseur principal de la colonne dans un même corps d'évaporateur .

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier effet de l'évaporateur indépendant est formé par un dédoublement de l'évaporateur remplaçant le bouilleur, de préférence réalisé dans un même corps d'évaporateur.

5. Procédé selon la revendication 1 ou 4, caractérisé en ce que le deuxième effet de l'évaporateur indépendant est formé par un dédoublement de l'évaporateur

remplaçant le condenseur principal de la colonne, de préférence réalisé dans un même corps d'évaporateur.

5 6. Procédé selon au moins la revendication 1 du brevet principal ou l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'évaporateur de remplacement du bouilleur est un évaporateur associé à un bouilleur classique, les buées émises par cet évaporateur étant utilisées en partie pour chauffer le bouilleur de la colonne; cet évaporateur associé au bouilleur étant de préférence
10 alimenté en vapeur vive haute pression passant avantageusement au travers d'un thermo-compresseur.

7. Procédé selon au moins la revendication 1 du brevet principal et selon la revendication 6 précédente, caractérisé en ce que l'évaporateur indépendant est à simple
15 effet à thermocompression.

8. Procédé selon la revendication 6 précédente caractérisé en ce que l'évaporateur indépendant comprend une recompression de ses propres buées avec compression mécanique de puissance réduite ; cet évaporateur indépen-
20 dant étant de préférence à simple effet.

9. Procédé selon au moins la revendication 1 du brevet principal, caractérisé en ce que l'évaporateur indépendant est l'unique évaporateur servant ainsi à la fois de condenseur principal et de bouilleur de la colonne, et
25 d'évaporateur de concentration de l'effluent de la colonne ; l'alimentation en vapeur de cet évaporateur est dédoublée en deux circuits indépendants, l'un des deux circuits de vapeur est alimenté par les vapeurs de tête de la colonne, l'autre est alimenté par une partie des buées émises par
30 l'évaporation de l'effluent de la colonne qui sont de préférence comprimées pour en relever le niveau thermique, l'autre partie des buées comprimées étant renvoyée en queue de colonne.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé
35 en ce que l'évaporateur indépendant est à double effet, l'alimentation en vapeur du premier effet provient en

partie des buées ou vapeurs recomprimées du deuxième effet, l'écart de température est maintenu faible entre les deux effets de préférence de l'ordre de 8 à 20°C, et encore de préférence de l'ordre de 10 à 15°C.

- 5 11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que les buées ou vapeurs recomprimées envoyées en queue de colonne sont à nouveau comprimées par un compresseur auxiliaire pour en relever encore le niveau thermique avant introduction en queue de colonne.
- 10 12. Installation de distillation d'une matière première renfermant au moins un composant volatil par exemple de l'alcool et/ou de concentration d'un liquide à concentrer, par exemple moût de raisin, ou de l'effluent de distillation, comprenant une colonne de distillation
- 15 de la matière première avec formation d'un distillat et d'un effluent, ainsi qu'un ensemble de concentration comprenant au moins un évaporateur, un premier évaporateur de remplacement du bouilleur de la colonne et un deuxième évaporateur de remplacement du condenseur principal de la
- 20 colonne, lesdits premier et second évaporateurs étant intégrés dans le complexe évaporatoire constituant l'ensemble de concentration du liquide à concentrer ou de l'effluent ; le complexe évaporatoire comprenant avantageusement un troisième évaporateur indépendant des deux
- 25 premiers mais combinable à volonté avec ceux-ci, caractérisée en ce que l'évaporateur indépendant ; le premier évaporateur de remplacement du bouilleur de la colonne et le second évaporateur de remplacement du condenseur principal de la colonne sont réalisés ou combinés entre
- 30 eux comme indiqué selon l'une des revendications précédentes 1 à 11.

2/3

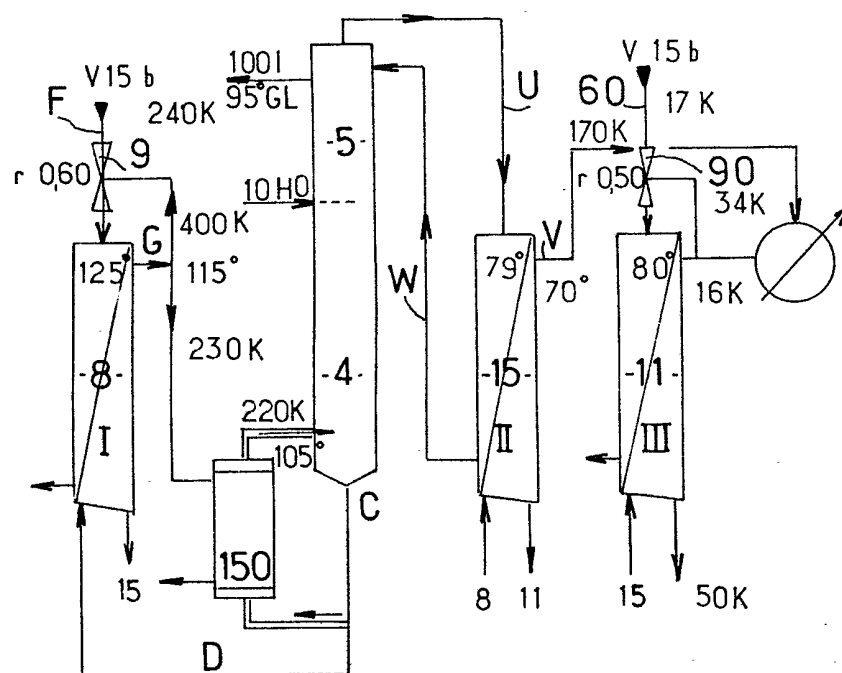


Fig. 3

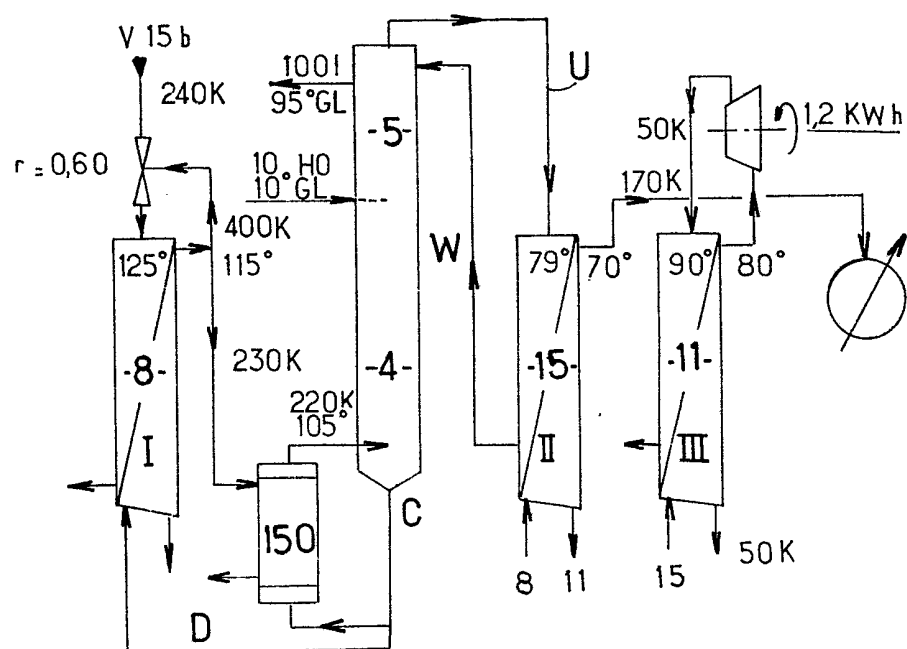
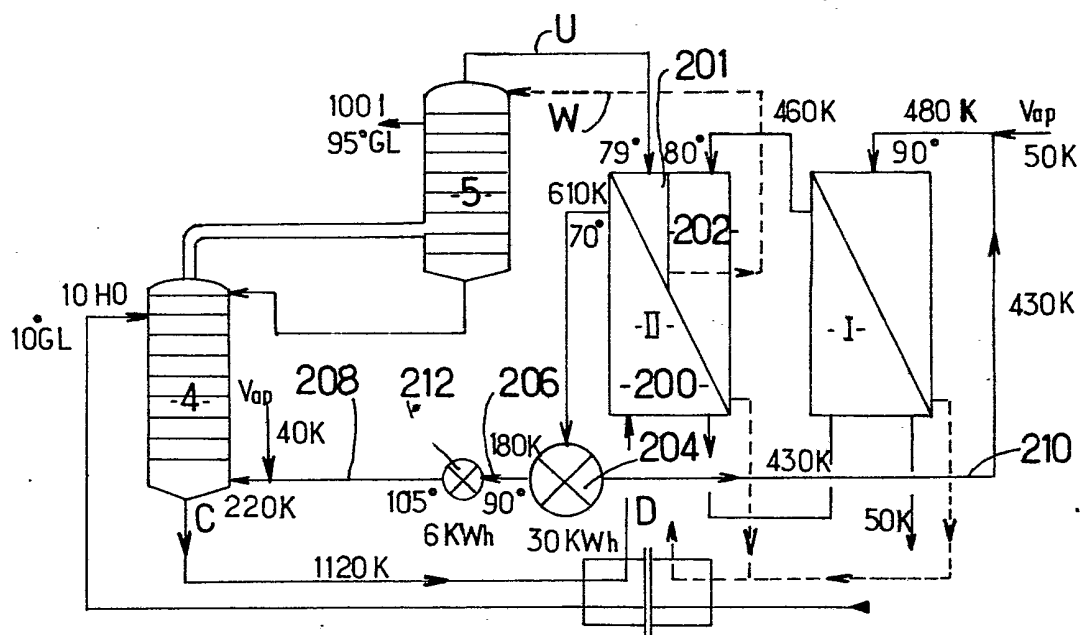


Fig. 4

3/3

**FIG. 5**