



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0132420
A1

12

DEMANDE DE BREVET EUROPÉEN

21 Numéro de dépôt: 84401200.5

51 Int. Cl.4: **C 13 D 1/14, C 13 D 1/10,**
C 13 D 1/08, C 13 D 1/02,
F 28 D 21/00

② Date de dépôt: 13.06.84

③ Priorité: 20.06.83 FR 8310138

71 Demandeur: **FIVES-CAIL BACCOCK, Société anonyme, 7 rue Montalivet, F-75383 Paris Cedex 08 (FR)**

④ Date de publication de la demande: 30.01.85
Bulletin 85/5

72 Inventeur: Credoz, Paul, 176, rue Roger Salengro,
F-59260 Helemmes (FR)

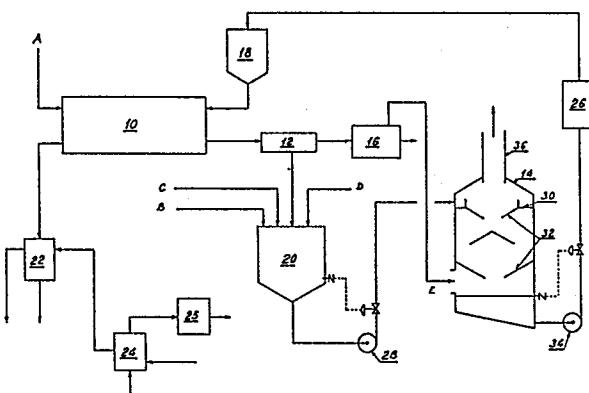
84 Etats contractants désignés: **AT BE DE GB IT NL**

(74) Mandataire: **Fontanié, Etienne, FIVES-CAIL
BABCOCK 7, rue Montalivet, F-75383 Paris
Cedex 08 (FR)**

54 Procédé de chauffage des eaux de diffusion en sucrerie de betteraves et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

57 L'invention a pour objet un procédé de chauffage des eaux utilisées pour la diffusion dans une sucrerie et une installation pour la mise en œuvre de ce procédé.

Pour améliorer le bilan thermique de la sucrerie, on utilise une partie de la chaleur sensible et de la chaleur latente de condensation des gaz d'échappement humides du sécheur à pulpes (16) et/ou de l'appareil de carbonatation (25) pour réchauffer les eaux de pressage des pulpes et les eaux d'appoint utilisées pour la diffusion. De préférence, les eaux à réchauffer sont mises en contact avec lesdits gaz dans une tour de lavage (14).



EP 0132420 A1

Procédé de chauffage des eaux de diffusion en sucrerie de betteraves et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

5 La présente invention concerne les sucreries de betteraves où, comme on le sait, le sucre est extrait des betteraves, découpées en cossettes, par lessivage méthodique à contre-courant au moyen d'eau chaude, dans un appareil appelé diffuseur. A la sortie du diffuseur, on obtient, d'une part, 10 des pulpes qui sont pressées et séchées et des jus sucrés qui sont épurés, puis concentrés par évaporation, et enfin soumis à cristallisation dans des appareils à cuire.

Toutes ces opérations nécessitent des apports d'énergie 15 thermique importants et on a cherché à les réduire par différents moyens, notamment en utilisant pour la diffusion les eaux de pressage des pulpes réchauffées au moyen des eaux condensées des appareils d'évaporation et/ou de cristallisation, et en récupérant une partie des calories des 20 gaz d'échappement du sécheur à pulpes et des appareils de carbonatation utilisés pour l'épuration des jus.

Le but de la présente invention est d'améliorer le bilan 25 thermique des sucreries de betteraves par une meilleure récupération de la chaleur sensible et de la chaleur latente de condensation des gaz d'échappement humides du sécheur à pulpes et des appareils de carbonatation.

Conformément à la présente invention, on utilise une partie 30 de la chaleur sensible et de la chaleur latente de condensation des gaz d'échappement humides du sécheur à pulpes et/ou des appareils de carbonatation pour réchauffer les eaux de pressage des pulpes et les eaux d'appoint utilisées pour la diffusion.

35 Grâce à l'invention, on dispose d'une quantité très importante d'eaux chaudes, qui étaient habituellement utilisées

pour réchauffer les eaux de diffusion, et qui pourront servir à réchauffer les jus chaulés et les jus froids de diffusion.

- De préférence, les eaux à réchauffer seront mises en contact avec les dits gaz dans une tour de lavage pour réaliser un échange thermique direct. Cette solution permet d'assurer simultanément l'acidification au moins partielle des eaux de diffusion et l'épuration des gaz.
- 10 Des ions Ca^{++} , pourront être ajoutés, notamment sous forme de chaux ou de carbonate de calcium, aux eaux à réchauffer, avant leur mise en contact avec les gaz, pour permettre l'élimination d'au moins une partie des oxydes de soufre contenus dans les gaz par formation de sulfites et de sulfates de calcium, et éventuellement faciliter le pressage des pulpes.

Dans le cas où les gaz contiennent des matières solubles dans l'eau et susceptibles d'avoir une influence néfaste 20 dans la suite du processus de fabrication du sucre les gaz seront épurés avant d'être mis en contact avec les eaux à réchauffer. On pourra pour cela utiliser une liqueur de lavage, par exemple de l'eau chargée en ions Ca^{++} , qui sera ensuite en partie recyclée et en partie soumise 25 à une décantation pour séparer un liquide, qui sera rejeté, des boues qui seront mélangées aux eaux à réchauffer.

On pourra aussi, dans ce cas, réchauffer les eaux devant être utilisées pour la diffusion au moyen d'un fluide intermédiaire qui sera mis en contact avec les gaz chauds et qui cédera ses calories aux eaux à réchauffer dans un échangeur à tubes ou à plaques.

La tour de lavage utilisée pour la mise en contact des gaz 35 et des eaux comportera avantageusement une série de chicanes inclinées et espacées verticalement l'une de l'autre de telle sorte que les eaux à réchauffer, amenées à la partie supérieure de la tour, ruissent sur ces chicanes et tom-

bent en pluie d'une chicane sur la chicane placée au-dessous, les gaz admis à la partie inférieure de la tour se déplaçant de bas en haut, en sens inverse des eaux.

5 S'il est nécessaire de faire subir aux gaz une épuration préliminaire, on pourra prévoir des moyens pour injecter une liqueur de lavage dans la conduite d'amenée des gaz au bas de la tour, cette liqueur de lavage étant recueillie dans une capacité prévue au bas de la tour, des moyens pour faire circuler en permanence la liqueur de lavage entre ladite capacité et les dits moyens d'injection, un décanteur alimenté par trop plein à partir de ladite capacité, des moyens d'évacuation des liquides clairs du décanteur et des moyens pour amener les boues du décanteur à l'entrée des 15 eaux à réchauffer dans la tour.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et se réfère aux dessins l'accompagnant qui montrent, à titre d'exemple non limitatif, deux modes de réalisation de l'invention et sur lesquels :

La figure 1 est un schéma d'une partie d'une sucrerie illustrant le procédé de l'invention ; et

25 La figure 2 représente une tour de lavage pour la mise en oeuvre de l'invention avec épuration préliminaire des gaz.

L'installation schématisée sur la figure 1 comprend un appareil de diffusion 10, une presse à pulpes 12, une tour de lavage 14, un sécheur à pulpes 16, des bacs 18 et 20 et des échangeurs 22, 24 et 26.

Les cossettes de betteraves entrent en A à une extrémité du diffuseur 10. A cette même extrémité on extrait du jus sucré, relativement froid, qui est réchauffé dans l'échangeur 22 au moyen d'eaux chaudes provenant des évaporateurs utilisés pour la concentration du jus. Avant d'être utilisées dans l'échangeur 22, ces eaux ont cédé dans l'échan-

geur 24 une partie de leur calories au jus chaulé qui est ensuite envoyé dans un appareil de carbonatation 25.

A l'autre extrémité du diffuseur, on introduit des eaux 5 chaudes provenant du bac 18 et on extrait des pulpes qui sont pressées dans la presse 12 puis séchées dans le sécheur 16. Les eaux de pressage des pulpes sont tamisées et envoyées dans le bac 20 où elles sont mélangées à des eaux neuves B et à des condensats C. On introduit aussi dans ce 10 bac, en D, du lait de chaux ou des écumes provenant de l'épuration des jus et contenant des ions Ca^{++} .

Ces eaux sont envoyées, au moyen d'une pompe 28, dans la tour de lavage 14 où elles sont chauffées par des gaz chauds 15 admis en E au bas de la tour.

La tour 14 a une section circulaire et comporte dans sa partie supérieure un distributeur annulaire 30 et une série de chicanes tronconiques 32 inclinées et espacées verticalement 20 l'une de l'autre de telle sorte que les eaux alimentant le distributeur se déversent par débordement sur la chicane supérieure, ruissentent le long de celle-ci, puis tombent en pluie sur la chicane située au-dessous et descendent ainsi de chicane en chicane jusqu'au bas de la tour.

25 Au cours de leur chute, les eaux rencontrent les gaz chauds et humides circulant de bas en haut dans la tour. Dans l'exemple représenté, les gaz proviennent du sécheur à pulpes 16. Au contact des gaz, les eaux se réchauffent en absorbant une 30 partie de la chaleur sensible des gaz et la chaleur latente de condensation d'une partie de la vapeur d'eau contenue dans ces gaz. Il y a, simultanément, élimination de la majeure partie du SO_2 contenu dans les gaz, qui se combine aux ions Ca^{++} des eaux pour former des sulfites et des sulfates, 35 et acidification des eaux.

Les eaux réchauffées et acidifiées sont envoyées par une pompe 34 au bac 18. L'échangeur 26, chauffé par de la va-

peur prélevée sur un évaporateur, permet de maintenir la température des eaux à une valeur de consigne. Les conditions de fonctionnement de la tour de lavage sont choisies pour que la quantité de chaleur fournie par cet échangeur 5 soit très faible ou même nulle en marche normale.

Le ph des eaux est ajusté de façon classique, par addition d'acide sulfurique, dans le bac 18.

- 10 Les gaz refroidis sont évacués à la partie supérieure de la tour 14 par une cheminée 36. Ils peuvent être recyclés dans le sécheur à pulpes ou envoyés dans un échangeur pour chauffer de l'air utilisé pour un préséchage des pulpes.
- 15 Avec des gaz à 120°C on pourra, par exemple, réchauffer la totalité des eaux de diffusion de 55°C à 80°C.

L'invention permet de disposer d'un supplément très important d'eaux chaudes pour le réchauffage des jus froids de diffusion et des jus chaulés. Pour une usine disposant, avec le procédé classique de réchauffage des eaux de diffusion, de 350 Kg d'eau à 95° par tonne de betterave, on pourra disposer, grâce à l'invention, de 850 Kg/TB d'eau à la même température. La quantité de chaleur récupérée sera de l'ordre de 13 à 15 thermies par tonne de betterave ce qui représente une économie de 5 à 5,5% sur la consommation totale de la sucrerie.

30 Lorsque les gaz d'échappement du sécheur à pulpes contiennent des matières solubles dans l'eau qui peuvent avoir une influence néfaste au niveau de l'épuration, de l'évaporation ou de la cristallisation, ils doivent être soumis à une épuration préalable, avant d'être mis en contact avec les eaux à réchauffer. Pour cela on utilisera l'appareillage représenté sur la figure 2 qui comporte essentiellement une tour de lavage 14' et un décanteur 40. La partie inférieure de la tour est divisée par une cloison cylindrique 42 en un puits central 44 recevant les eaux réchauffées tombant

de la chicane inférieure 32' et une capacité annulaire 46. Une alimentation en eau de la capacité 46 est prévue en F ainsi qu'une entrée G pour du lait de chaux ou des écumes de sucrerie. Une pompe 48 prélève la liqueur de lavage 5 dans la capacité 46 et alimente un dispositif d'injection 50 placé sur la conduite 52 d'amenée des gaz à la tour. Un trop-plein 54 placé dans la capacité 46 permet d'alimenter le décanteur 40. Une sortie pour le liquide clarifié est prévu en H à la partie supérieure du décanteur. Les boues 10 contenant les sulfites et sulfates de calcium sont extraites du décanteur par une pompe 56 et mélangées aux eaux à réchauffer, le mélange ainsi formé alimentant le distributeur 30' de la tour de lavage. Cette solution permet d'éliminer, avec la liqueur de lavage évacuée du décanteur, la 15 plus grande partie des matières solubles contenues dans les gaz.

Au lieu des gaz d'échappement du sécheur à pulpes, on pourrait utiliser dans la tour de lavage les gaz s'échappant 20 du ou des appareils de carbonatation 25 utilisés pour l'épuration des jus. Avec des gaz de carbonatation humides à 85°C on pourra, par exemple, réchauffer de l'eau de 40°C à 80°C. Cette eau chaude pourra être utilisée comme eau de diffusion, le gaz carbonique étant très peu soluble dans l'eau à 80°C, 25 ou comme fluide intermédiaire pour réchauffer les eaux de diffusion dans un échangeur à échange indirect. Cette dernière solution devra être adoptée si les gaz contiennent des composants solubles dans les eaux de diffusion et susceptibles de perturber les opérations suivantes de la fabrication du sucre. 30

De nombreuses modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits par l'emploi de moyens techniques équivalents. On pourrait notamment remplacer les tours de lavage décrites par des tours d'un type différent. Il est bien entendu que toutes ces modifications entrent dans le cadre de l'invention. 35

Revendications.

1. Procédé de chauffage des eaux utilisées pour la diffusion dans une sucrerie comprenant un appareil de diffusion (10),
5 une presse à pulpes (12), un sécheur à pulpes (16) et au moins un appareil de carbonatation (25) pour l'épuration des jus sucrés, caractérisé en ce qu'on utilise une partie de la chaleur sensible et de la chaleur latente de condensation des gaz d'échappement humides du sécheur à pulpes
10 et/ou de l'appareil de carbonatation pour réchauffer les eaux de pressage des pulpes et les eaux d'appoint utilisées pour la diffusion.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
15 les eaux à réchauffer sont mises en contact direct avec lesdits gaz dans une tour de lavage.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on ajoute des ions Ca^{++} , par exemple sous forme de chaux ou de
20 carbonate de calcium, aux eaux à réchauffer avant leur mise en contact avec lesdits gaz.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que lesdits gaz sont soumis à une épuration préliminaire,
25 avant d'être mis en contact avec les eaux à réchauffer, en les mettant en contact avec une liqueur de lavage qui est ensuite soumise à une décantation pour séparer un liquide clair, qui est rejeté, des boues qui sont mélangées aux eaux à réchauffer.
30
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les eaux utilisées pour la diffusion sont réchauffées par échange indirect avec un liquide intermédiaire qui est mis en contact direct avec lesdits gaz.
35
6. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon 1 une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend une tour de lavage (14) comportant

une série de chicanes (32) inclinées et espacées verticalement les unes des autres de telle sorte que le liquide à réchauffer, amené à la partie supérieure de la tour, ruiselle sur ces chicanes et tombe en pluie d'une chicane 5 sur la chicane placée au-dessous, les gaz chauds admis à la partie inférieure de la tour se déplaçant de bas en haut, en sens inverse du liquide.

7. Installation selon la revendication 6, pour la mise 10 en oeuvre du procédé selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (50) pour injecter une liqueur de lavage dans la conduite (52) d'amenée des gaz au bas de la tour, cette liqueur de lavage étant recueillie dans une capacité (46) prévue au bas de la tour, des 15 moyens (48) pour faire circuler en permanence la liqueur de lavage entre ladite capacité et lesdits moyens d'injection, un décanteur (40) alimenté par un trop-plein (54) à partir de ladite capacité, des moyens d'évacuation du liquide clair du décanteur et des moyens (56) pour amener 20 les boues du décanteur à l'entrée du liquide à réchauffer dans la tour.

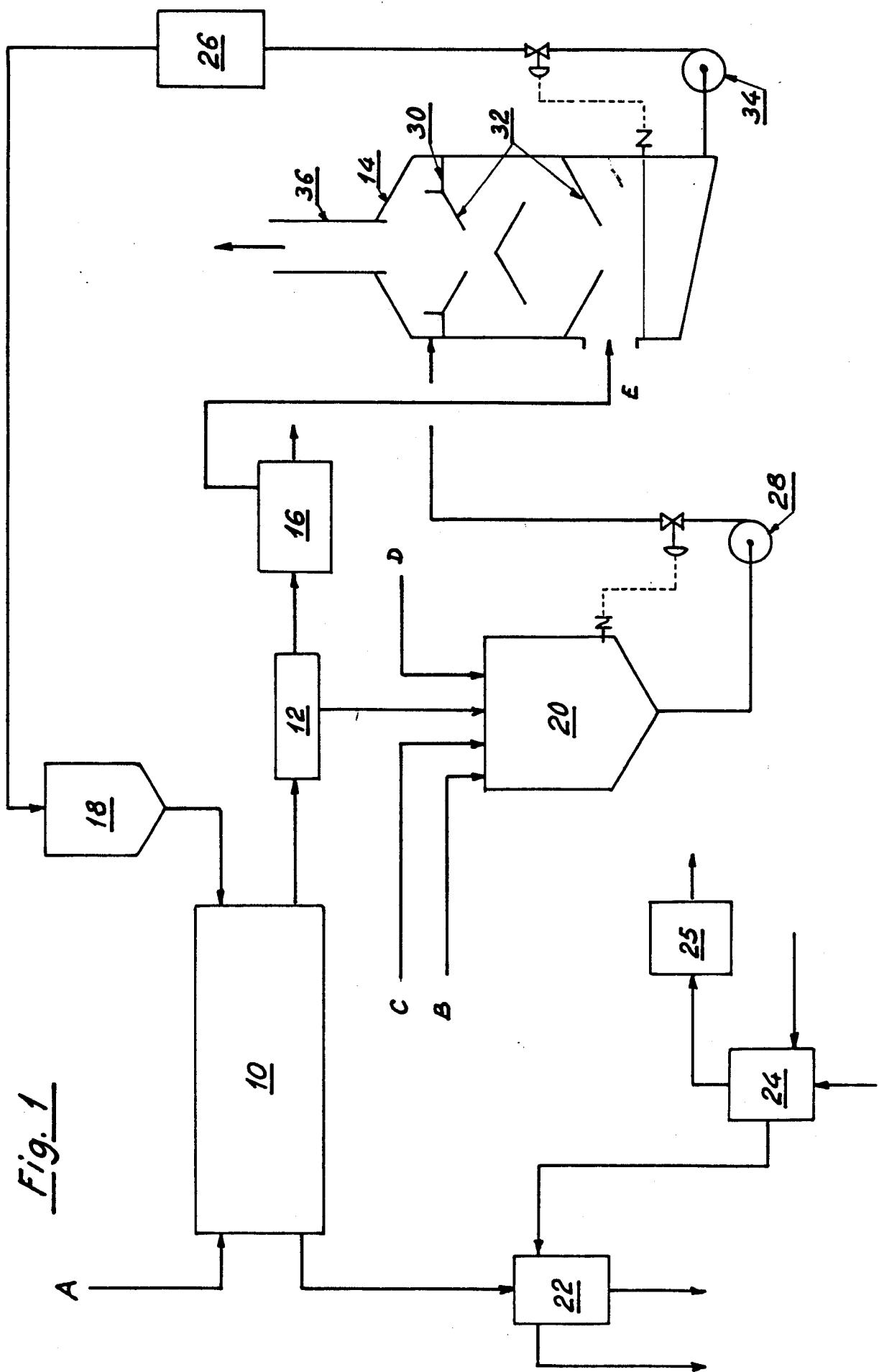
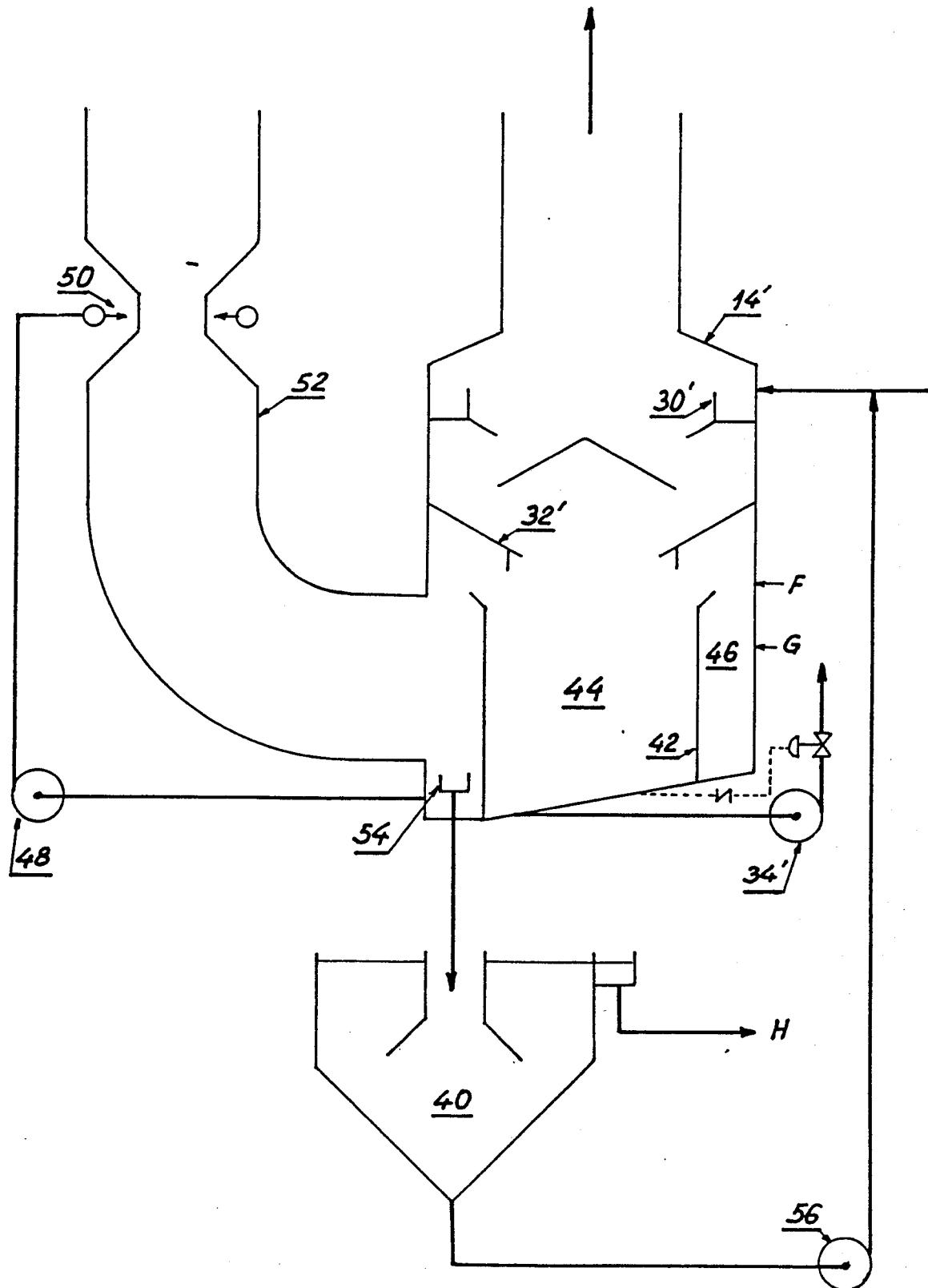


Fig. 1

Fig. 2



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. 3)
A	FR-A-2 501 832 (PERCEVAUT) * En entier *	1, 6	C 13 D 1/14 C 13 D 1/10 C 13 D 1/08 C 13 D 1/02 F 28 D 21/00
A	FR-A- 556 370 (BARBET) * En entier *	1	
A	FR-A- 404 701 (SOPOCKO) * En entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 13 D F 28 D
<p>Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche LA HAYE	Date d'achèvement de la recherche 12-10-1984	Examinateur VAN MOER A.M.J.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	