

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 687 585

②1 N° d'enregistrement national : 92 02248

⑤1 Int Cl⁵ : B 01 D 9/02//C 13 F 1/02

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.02.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 27.08.93 Bulletin 93/34.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : IRIS Groupement d'Intérêt Economique — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Giorgi Jean-Claude.

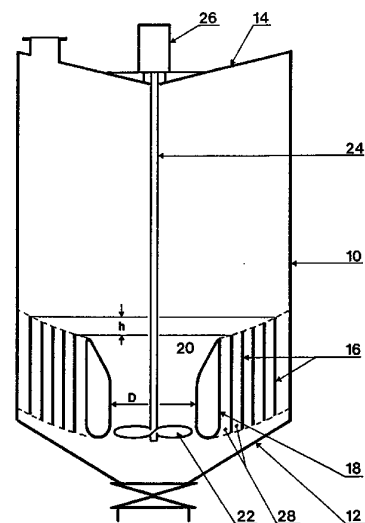
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Fontanie Etienne.

⑤4 Perfectionnements aux appareils de cristallisation par évaporation.

⑤7 L'invention concerne les appareils de cristallisation par évaporation comportant une cuve fermée, à axe vertical, un faisceau d'éléments chauffants constitués par des corps annulaires à parois creuses disposés verticalement et concentriquement dans la partie inférieure de la cuve et un agitateur placé au bas d'un puits central ménagé dans le faisceau. Ces appareils sont notamment utilisés en sucrerie et raffinerie de sucre.

L'appareil objet de l'invention est caractérisé en ce que les éléments chauffants (16) sont disposés de telle sorte que leurs bords supérieurs soient situés à des niveaux décroissant de la périphérie vers le centre du faisceau, et en ce que la dénivellation h entre le bord supérieur de l'élément chauffant extérieur, de plus grand diamètre, et celui de l'élément chauffant intérieur, de plus petit diamètre, est comprise entre $0,2 D^{2/3}$ et $D^{2/3}$, D étant le diamètre du puits central et h et D étant exprimés en mètres.



FR 2 687 585 - A1



La présente invention concerne les appareils de cristallisation par évaporation destinés à la production de cristaux d'un corps soluble à partir d'une solution de ce corps. Ces appareils sont notamment utilisés en sucrerie et raffinerie de sucre.

L'invention a plus particulièrement pour objet un appareil de cristallisation
5 comportant, à l'intérieur d'une cuve fermée, généralement cylindrique et à axe vertical, un faisceau d'éléments chauffants constitués par des corps annulaires à parois creuses disposés verticalement et concentriquement dans la partie inférieure de la cuve, et un agitateur constitué par une roue à aubes ou une hélice placée à la partie inférieure du puits central délimité par l'élément chauffant intérieur, de plus petit diamètre.

10 Le but de la présente invention est d'améliorer le circuit hydraulique de ce type d'appareil de façon à réduire les pertes de charge et, par conséquent, la puissance de l'agitateur, améliorer les échanges thermiques entre la masse en cours de cristallisation et les éléments chauffants et éviter la création de zones mortes où la masse en cours de cristallisation pourrait stagner avec risque d'encrassement des surfaces bordant ces zones
15 et production d'une masse cuite moins homogène.

Conformément à l'invention, les éléments chauffants sont disposés de telle sorte que leurs bords supérieurs soient situés à des niveaux décroissant de la périphérie vers le centre du faisceau et la dénivellation h entre le bord supérieur de l'élément chauffant extérieur et celui de l'élément chauffant intérieur est comprise entre $0,2 D^{2/3}$ et $D^{2/3}$,
20 D étant le diamètre du puits central du faisceau et D et h étant exprimés en mètres.

Cette construction permet d'éviter une baisse du niveau de la masse en cours de cristallisation dans le puits central pouvant aller jusqu'à la vidange complète du puits, au début de l'opération, lorsque la hauteur de la masse en cours de cristallisation au-dessus du faisceau est faible, et de disposer, pendant cette période, d'une surface chauffante
25 maximale.

Pour diminuer le coût de fabrication de l'appareil, il est avantageux d'utiliser des éléments chauffants ayant tous la même hauteur. Les bords inférieurs de ces éléments se situent alors à des niveaux décroissant de l'extérieur vers l'intérieur. Par un choix judicieux du profil du bas du faisceau et de la pente du fond de la cuve, il est possible
30 d'optimiser l'écoulement sous le faisceau de la masse en cours de cristallisation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un caisson creux à section

annulaire est placé au centre du faisceau d'éléments chauffants, sa paroi intérieure délimitant le puits central, la hauteur de ce caisson étant au plus égale à celle de l'élément intérieur du faisceau et son épaisseur (distance radiale entre ses parois intérieur et extérieur) étant nettement supérieure à celle des éléments chauffants. Les extrémités du caisson seront convenablement profilées pour éviter la formation de zones mortes à l'entrée et à la sortie du puits central. Le caisson pourra être chauffé par de la vapeur, comme les éléments chauffants du faisceau.

L'emploi de ce caisson permet d'éviter que la circulation à grande vitesse de la masse en cours de cristallisation à la sortie du puits central crée à l'entrée du ou des espaces délimités par les éléments chauffants de plus petits diamètres, les plus proches du puits central, une dépression s'opposant à la circulation naturelle, ascendante de la masse en cours de cristallisation.

La description qui suit se réfère au dessin l'accompagnant qui montre, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation de l'invention.

L'unique figure de ce dessin est une représentation schématique, en coupe verticale, d'un appareil de cristallisation conforme à l'invention.

Cet appareil est constitué par une cuve cylindrique 10, à axe vertical, fermée par un fond tronconique 12 et un couvercle 14. Un faisceau d'éléments chauffants 16 est placé dans la partie inférieure de la cuve. Les éléments chauffants sont constitués par des corps annulaires, à parois creuses, de diamètres différents, disposés concentriquement et dont l'axe commun est confondu avec l'axe de la cuve. Ils sont raccordés, par des tuyauteries non représentées, à une alimentation en vapeur; des moyens d'évacuation des condensats et d'extraction des gaz incondensables sont également prévus. Ces moyens sont classiques et bien connus des spécialistes.

Les bords supérieurs des éléments chauffants 16 sont situés à des niveaux qui décroissent de la périphérie vers le centre du faisceau. La dénivellation h , exprimée en mètres, entre le bord supérieur de l'élément chauffant extérieur, de plus grand diamètre, et celui de l'élément chauffant intérieur, de plus petit diamètre, est comprise entre $0,2 D^{2/3}$ et $D^{2/3}$, D étant le diamètre du puits central 20 du faisceau exprimé en mètres. Le profil en coupe du haut du faisceau peut être constitué par deux segments de droite symétriques ou par deux arcs d'une courbe quelconque, symétrique par rapport à l'axe du faisceau, comme représenté sur la figure.

Dans l'exemple représenté, tous les éléments 16 ont la même hauteur, de sorte que le profil en coupe du bas du faisceau est le même que celui du haut. Les éléments chauffants pourraient avoir des hauteurs différentes et les profils du haut et du bas du faisceau seraient alors différents. Dans tous les cas, le profil du bas du faisceau et la pente du fond 12 de la cuve pourront être choisis pour optimiser l'écoulement de la masse en cours de cristallisation sous le faisceau.

Un caisson creux 18, à section annulaire, est placé au centre du faisceau, coaxialement à celui-ci. Ses extrémités qui se trouvent approximativement au même niveau que les extrémités respectives de l'élément chauffant intérieur, ou légèrement au-dessous, sont profilées pour améliorer l'écoulement de la masse en cours de cristallisation à l'entrée et à la sortie du puits central 20.

Son épaisseur (distance radiale entre ses parois intérieure et extérieure) est nettement supérieure à celle des éléments chauffants 16. Par exemple, les éléments chauffants pourront avoir une épaisseur de 50 mm et le caisson une épaisseur de 300 mm.

Ce caisson peut être raccordé, comme les éléments chauffants, à une tuyauterie d'alimentation en vapeur et à des tuyauteries d'évacuation des condensats et d'extraction des gaz incondensables. La dénivellation h sera alors comptée entre le bord supérieur de l'élément chauffant extérieur et celui du caisson 18.

Un agitateur à hélice 22 monté à l'extrémité inférieure d'un arbre vertical 24 entraîné par un moteur 26 est placé à la sortie du puits central.

L'appareil décrit ci-dessus peut être utilisé, en particulier, pour la cristallisation du sucre, soit comme une chaudière à cuire à marche discontinue, soit comme élément d'un appareil à marche continue.

En cours de cristallisation, la liqueur-mère et les cristaux circulent de bas en haut entre les éléments chauffants puis redescend sous le faisceau par le puits central. Ce mouvement qui est engendré par l'ébullition produite par la chaleur cédée par les éléments chauffants est accélérée par l'agitateur 22. La forme particulière du haut du faisceau permet d'éviter que le puits central se vide, sous l'action de l'agitateur 22, lorsque la hauteur de masse en cours de cristallisation au-dessus du faisceau est faible, par exemple, au démarrage d'une cuite discontinue, tout en conduisant à un rapport surface chauffante/volume de la masse en cours de cristallisation maximal.

En éloignant la sortie du puits central, où la vitesse de la masse en cours de

cristallisation est maximale, de l'entrée des plus proches passages 28 entre éléments chauffants, le caisson 18 permet d'éviter que se crée à l'entrée de ces passages une dépression qui contrarierait le mouvement ascendant de la masse.

5

10

15

20

25

30

REVENDEICATIONS

1. Appareil de cristallisation par évaporation comportant une cuve fermée, à axe vertical, un faisceau d'éléments chauffants constitués par des corps annulaires à parois creuses disposés verticalement et concentriquement dans la partie inférieure de la cuve et un agitateur placé au bas d'un puits central ménagé dans le faisceau, caractérisé en ce que les éléments chauffants (16) sont disposés de telle sorte que leurs bords supérieurs soient situés à des niveaux décroissant de la périphérie vers le centre du faisceau, et en ce que la dénivellation h entre le bord supérieur de l'élément chauffant extérieur, de plus grand diamètre, et celui de l'élément chauffant intérieur, de plus petit diamètre, est comprise entre $0,2 D^{2/3}$ et $D^{2/3}$, D étant le diamètre du puits central et h et D étant exprimés en mètres.

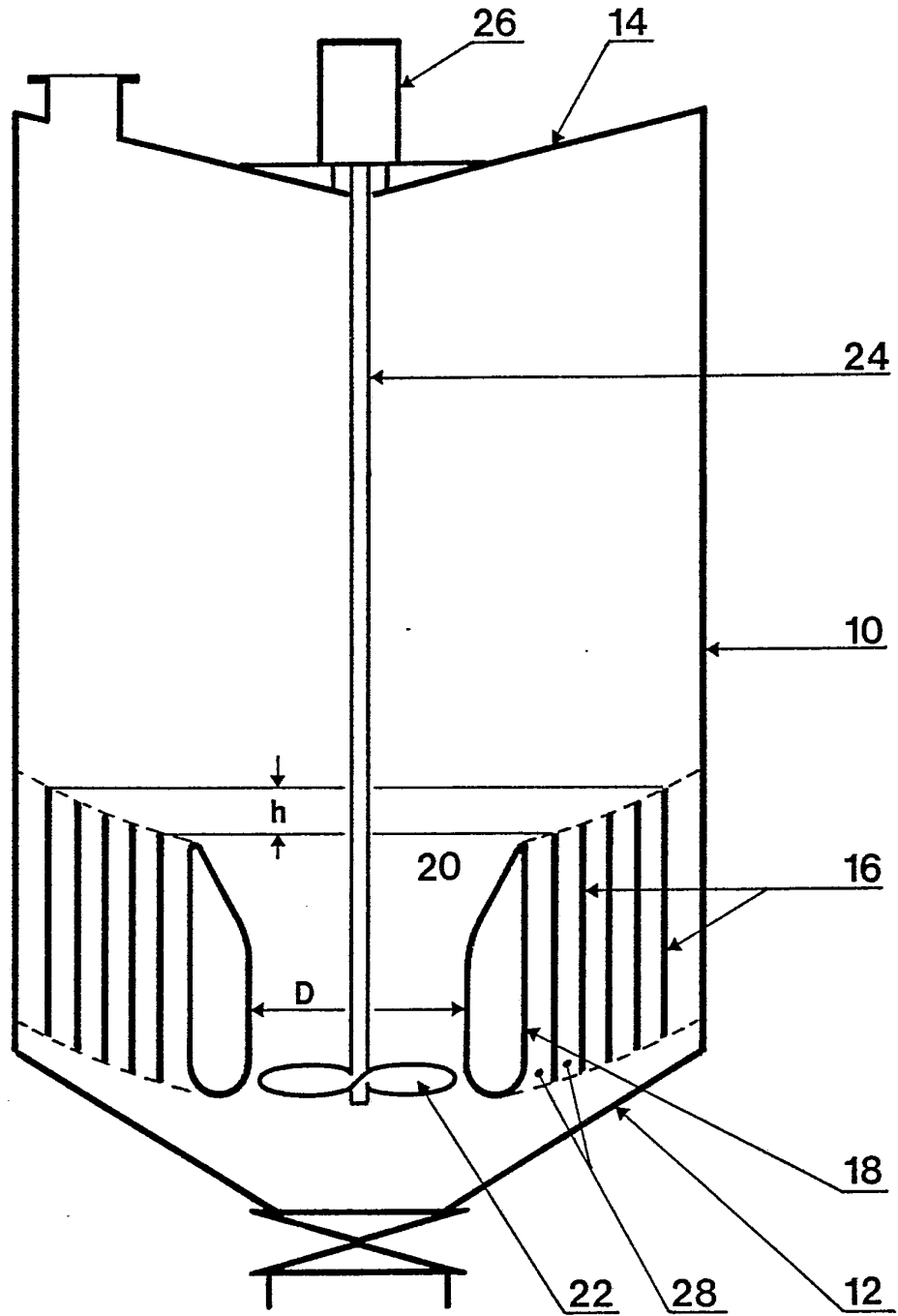
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le profil du bas du faisceau et la pente du fond (12) de la cuve sont choisis pour optimiser l'écoulement de la masse en cours de cristallisation sous le faisceau.

3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un caisson creux (18) à section annulaire, placé au centre du faisceau d'éléments chauffants (16) et dont la paroi intérieure délimite le puits central (20), la hauteur de ce caisson étant approximativement égale à celle de l'élément chauffant intérieur et son épaisseur étant nettement supérieure à celle des éléments chauffants.

4. Appareil de la revendication 3, caractérisé en ce que les extrémités du caisson (18) sont profilées pour optimiser la circulation de la masse en cours de cristallisation à l'entrée de la sortie du puits central (20).

5. Appareil selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit caisson (18) est chauffé par de la vapeur, comme les éléments chauffants du faisceau (26).

I/1



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9202248
FA 468587

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB-A-342 942 (AKTIENSGESELLSCHAFT DER MASCHINENFABRIKEN ESCHER WYSS & CIE) * page 2, colonne de gauche, ligne 28 - ligne 54; figures * ---	1
A	DE-A-375 612 (A. GRÄNTZDÖRFFER) * page 2, colonne de gauche, ligne 48 - colonne de droite, ligne 85; figure 2 * ---	1,2
A	DE-A-703 148 (K. WALTHER) * figures * -----	1,2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B01D
Date d'achèvement de la recherche 23 OCTOBRE 1992		Examineur PLAKA T.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1