

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18 mai 1990.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 5 du 1^{er} février 1991.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Division demandée le 18 mai 1990 bénéficiant de la date de dépôt du 29 juin 1989 de la demande initiale n° 89 08714 (art. 14 de la loi du 02.01.68 modifiée).

71 Demandeur(s) : FIVES-CAIL BABCOCK. — FR.

72 Inventeur(s) : Gérard Journet ; Nicolas Franco.

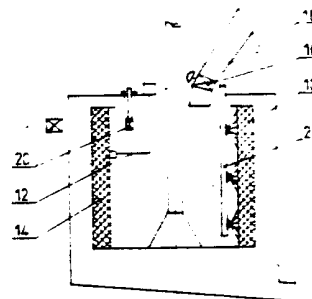
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Etienne Fontanie, Fives-Cail Babcock.

54 Procédé de conduite automatisée d'uneessoreuse centrifuge à marche discontinue.

57 L'invention concerne lesessoreuses centrifuges à panier cylindrique et à fonctionnement cyclique dans lesquelles la fermeture de la vanne d'alimentation est commandée, à chaque cycle, lorsque l'épaisseur de la couche de produit dans le panier atteint une valeur de consigne.

Pour éviter qu'à une même valeur de consigne correspondent des épaisseurs maximales différentes d'un cycle à l'autre, suivant les caractéristiques du produit essoré, on commande la fermeture de la vanne d'alimentation 16 lorsque l'épaisseur de la couche 14 du produit chargé dans le panier 10 atteint la valeur d'une première consigne EPD, puis on mesure l'épaisseur maximale de la couche EPM et, à chaque fin de cycle, on compare cette épaisseur maximale mesurée à la valeur d'une seconde consigne EPC correspondant à une valeur imposée de la charge du panier, et on détermine une nouvelle valeur pour la première consigne EPD en fonction de l'écart entre l'épaisseur maximale mesurée EPM et la valeur de la seconde consigne EPC.



- 1 -

La présente invention concerne lesessoreuses centrifuges à panier cylindrique fonctionnant par cycles répétitifs au cours desquels le produit à essorer est chargé dans le panier, le chargement étant contrôlé par un dispositif qui

5 interrompt l'alimentation lorsque la couche du produit à essorer atteint une épaisseur prédéterminée, puis, après un premier essorage, le produit est lavé par un fluide projeté au moyen d'une rampe percée d'orifices ou munie de buses de pulvérisation et disposée à l'intérieur du panier et subit un

10 essorage final et, enfin, le produit lavé et essoré est déchargé du panier et évacué. Une telleessoreuse est notamment utilisée dans l'industrie sucrière pour essorer les cristaux de sucre d'une masse cuite.

Le cycle d'une telleessoreuse est défini par un certain

15 nombre de paramètres : accélération, décélération, palier de vitesse, temporisation, etc. Actuellement, ces paramètres sont entrés, individuellement, dans l'automate de conduite de l'essoreuse, soit par le responsable de fabrication, soit par l'opérateur, et sont éventuellement ajustés empiriquement en

20 fonction des résultats constatés de l'essorage.

L'essoreuse fonctionnant avec une charge constante, sa cadence dépend du débit du produit à essorer.

- 2 -

Dans les installations actuelles, la durée du cycle des
essoreuses est prédéterminée et constante, et on adapte la
marche de l'installation au débit à traiter en jouant sur
l'intervalle de temps séparant la fin d'un cycle du début
5 d'un cycle suivant.

Dans ces installations, plusieurs paramètres, tels que le
temps disponible pour le cycle et le volume du fluide de
lavage à utiliser sont fonction de la charge du panier. Comme
il est difficile de mesurer cette charge, on cherche à la
10 maintenir constante et égale à une valeur optimale
prédéterminée. Pour cela, on utilise un palpeur placé à
l'intérieur du panier et qui commande la fermeture de la
vanne d'alimentation en produit à essorer lorsque l'épaisseur
de la couche du produit dans le panier atteint une valeur de
15 consigne prédéterminée. Pour différentes raisons, notamment
parce que le produit à essorer ne se répartit pas
uniformément sur toute la hauteur du panier pendant le
chargement, l'épaisseur mesurée au moyen du palpeur continue
d'augmenter pendant un certain temps après la fermeture de la
20 vanne. L'épaisseur maximale atteinte est supérieure à la
valeur de consigne et l'écart entre les deux est variable
suivant les caractéristiques du produit. Pour une même valeur
de consigne, on pourra donc avoir des charges de panier
différentes d'un cycle à l'autre.

25 Pour remédier à cet inconvénient, il est proposé,
conformément à l'invention, de déterminer, à la fin de chaque

- 3 -

cycle, une nouvelle valeur de consigne d'épaisseur de couche pour la fermeture de la vanne d'alimentation en fonction de l'écart entre la valeur mesurée et une valeur prédéterminée de l'épaisseur de couche maximale atteinte au cours du cycle
5 qui vient de s'achever. On pourra, par exemple, ajouter à l'ancienne valeur de consigne la différence algébrique entre les valeurs mesurée et prédéterminée de l'épaisseur maximale.

Pour déterminer la nouvelle valeur de consigne de l'épaisseur de couche, on pourra aussi tenir compte de
10 l'évolution, par rapport au cycle précédent, de la pente d'une courbe représentative des variations de la charge du panier en fonction du temps. Cette courbe pourra, par exemple, être établie à partir des informations fournies par un gammadensimètre dont le rayonnement traverse la couche du
15 produit chargé dans le panier.

La description qui suit se réfère aux dessins qui l'accompagnent et sur lesquels :

- La figure 1 est le diagramme du cycle d'une essoreuse du type concerné par l'invention. Sur cette figure, on a
20 également représenté la courbe des variations de la charge du panier de l'essoreuse pendant le cycle, et

- La figure 2 est une représentation schématique, en coupe verticale, d'une essoreuse du type concerné.

Sur le diagramme de la figure 1 on a porté en abscisses
25 le temps en secondes et en ordonnées la vitesse en tours par minute.

Ce cycle comporte une phase d'accélération AB, une phase de chargement BC à vitesse constante VC, une phase d'accélération CE, une phase d'essorage final EF, à vitesse constante VE, une phase de décélération FG et une phase de déchargement GH, à vitesse constante VD; avant l'essorage final, on effectue un lavage de la couche du produit chargé dans le panier qui débute en D.

A la fin de chaque cycle, on détermine le temps disponible pour le cycle suivant au moyen de la formule

$$TCD = \frac{3600 \times N \times Ch}{Q} - TIC$$

avec N : nombre d'essoreuses disponibles

Ch : charge du panier imposée (en m³)

Q : débit du produit à essorer (en m³/h)

TIC : marge de sécurité, de 2 à 30 secondes, que l'on ménage entre la fin d'un cycle et le début du cycle suivant.

Q peut, par exemple, provenir du système de gestion de la production en amont de l'essorage ou d'un traitement numérique d'une mesure de niveau dans un réservoir ou un malaxeur alimentant lesessoreuses.

Si la valeur TCD calculée diffère, en plus ou en moins, de la durée $t_H - t_A$ du cycle précédent, on fixe pour le palier d'essorage EF du cycle suivant une durée $TE = t_F - t_E$ plus ou moins longue, respectivement, de telle sorte que la durée

- 5 -

totale du cycle soit égale à TCD.

Corrélativement, on fixe une nouvelle valeur du volume de liquide de lavage à utiliser pendant le cycle suivant. En pratique, le débit d'alimentation des rampes de lavage 22 (figure 2) étant constant, on fixera une nouvelle valeur de 5 la durée du lavage TL.

Par exemple, si TCD est supérieur de 10 secondes à la durée du cycle qui vient de s'achever, on augmentera TE de 10 secondes et on diminuera TL de 1 seconde. Inversement, si TCD 10 est inférieur à la durée du dernier cycle, on diminuera TE et on augmentera TL. La loi liant les variations de TE et celles de TL sera établie à partir d'essais de telle sorte que la qualité du produit essoré reste constante pour toutes les valeurs retenues. On pourra, par exemple, adopter une 15 relation linéaire.

Dans le cas où le volume de liquide de lavage est maintenu proportionnel à la charge du panier, on pourra agir sur le coefficient de proportionnalité pour modifier ce volume.

Les variations de TE et TL sont limitées à des valeurs 20 maximales et minimales prédéterminées.

Pour maintenir la charge du panier 10 à la valeur imposée, on utilise un palpeur de couche 12 placé à l'intérieur du panier.

Dès que le chargement du panier a commencé, le palpeur est 25 appliqué sur la couche de produit 14 pour mesurer son épaisseur en continu. Celle-ci augmente rapidement jusqu'à atteindre une valeur de consigne EPD - épaisseur de

- 6 -

déclenchement -. A cet instant là, l'automate déclenche la fermeture de la vanne 16 placée sur la goulotte d'alimentation 18 de l'essoreuse. Après la fermeture de la vanne, l'épaisseur de la couche 14 continue d'augmenter, notamment du fait de la montée du produit depuis le fond du panier dans le cas d'uneessoreuse à panier vertical telle que celle représentée sur la figure 2.

L'épaisseur maximale de la couche EFM est donc supérieure à EPD, et l'écart entre les deux est variable en fonction des caractéristiques du produit à essorer, essentiellement de sa viscosité.

Conformément à l'invention, on détermine, à la fin de chaque cycle, une nouvelle valeur de EPD en comparant la valeur maximale de la couche mesurée au moyen du palpeur 12 à la valeur théorique EPC correspondant à la charge du panier imposée Ch. On calcule l'écart $E = EPC - EFM$ puis la nouvelle valeur de EPD

$$EPD \text{ (prochain cycle)} = EPD \text{ (actuel)} + E$$

Un perfectionnement consiste à tenir compte de l'évolution de la pente de la courbe de charge du panier. Cette courbe, qui est représentée en tirets sur la figure 1, est tracée à partir des informations d'un gammadensimètre 20 dont le rayonnement traverse la couche de produits 14. Cette pente est calculée au début du chargement et comparée à la pente de la courbe de charge du cycle précédent. Si l'évolution est positive - pente plus forte - et si l'écart E est aussi

- 7 -

positif - chargement au cours du cycle précédent trop faible - on ne modifie pas EPD pour le cycle en cours -. De même, si l'évolution de la pente de la courbe de charge est négative - pente plus faible - et si l'écart E est aussi négatif - chargement trop important au cours du cycle précédent - on ne modifie pas EPD.

Dans les autres cas, EPD est modifié comme indiqué plus haut.

Tous les calculs sont effectués automatiquement par un 10 calculateur qui reçoit les informations nécessaires de capteurs appropriés. Les valeurs de consigne calculées sont appliquées aux entrées d'un automate qui commande les différents organes de l'essoreuse : moteur d'entraînement du panier, vanne d'alimentation, palpeur, etc ...

REVENDEICATIONS

1. Procédé de conduite automatisée d'uneessoreuse centrifuge à panier cylindrique et à fonctionnement cyclique suivant lequel on commande, à chaque cycle, la fermeture de la vanne d'alimentation (16) lorsque l'épaisseur de la couche de produit dans le panier atteint une valeur prédéterminée caractérisé en ce qu'on commande la fermeture de la vanne d'alimentation (16) lorsque l'épaisseur de la couche du produit chargé dans le panier atteint la valeur d'une première consigne (EPD) inférieure à l'épaisseur correspondant à une valeur imposée de la charge du panier. puis on mesure l'épaisseur maximale de la couche (EPM) et, à chaque fin de cycle, on compare cette épaisseur maximale mesurée à la valeur d'une seconde consigne (EPC) correspondant à ladite valeur imposée de la charge du panier, et on détermine une nouvelle valeur pour la première consigne (EPD) en fonction de l'écart entre l'épaisseur maximale mesurée (EPM) et la valeur de la seconde consigne (EPC).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nouvelle valeur de la première consigne (EPD) est déterminée en tenant compte de l'évolution, par rapport au cycle précédent, de la pente de la courbe donnant les variations de la charge du panier en fonction du temps.

- 9 -

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la courbe donnant les variations de la charge du panier est tracée à partir des informations d'un gammadensimètre (20) dont le rayonnement traverse la couche de produit dans le

5 panier.

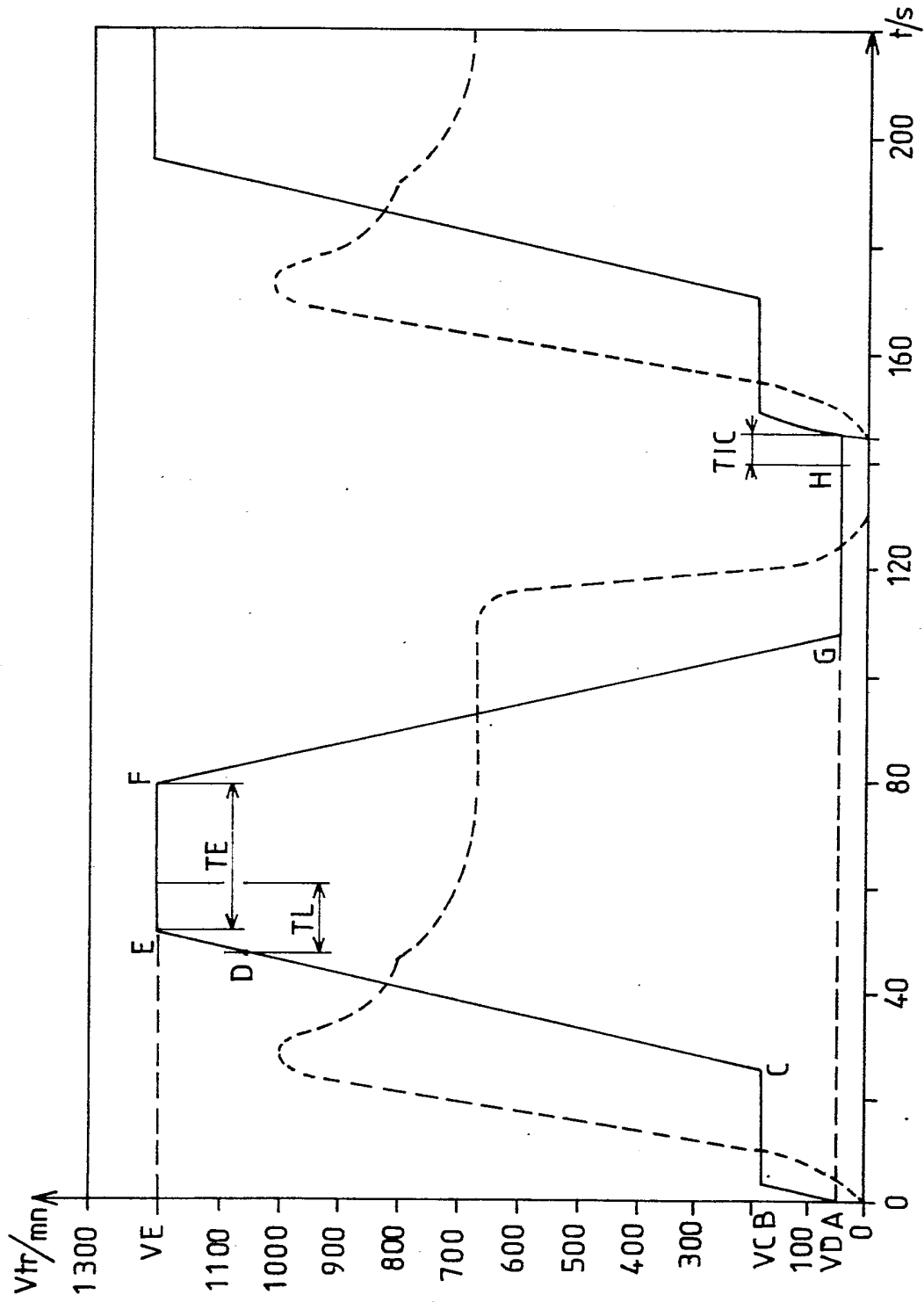


Fig.1

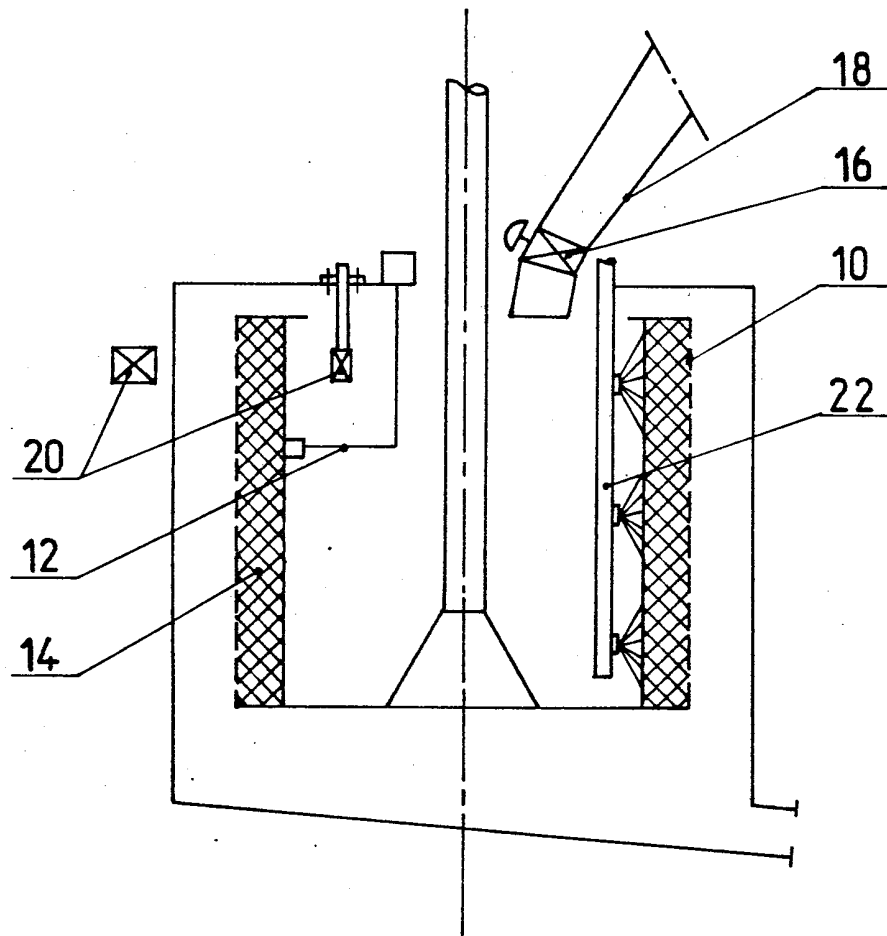


Fig. 2