



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **90401815.7**

(51) Int. Cl.⁵: **B04B 13/00**

(22) Date de dépôt: **26.06.90**

(30) Priorité: **29.06.89 FR 8908714**

(71) Demandeur: **FIVES-CAIL BABCOCK**
38, rue de la République
F-93100 Montreuil(FR)

(43) Date de publication de la demande:
02.01.91 Bulletin 91/01

(72) Inventeur: **Journet, Gérard**
9, rue de L'Houssoye
F-59310 Coutiches(FR)
 Inventeur: **Francou, Nicolas**
13, rue Jean-Jaurès
F-59260 Hellemes(FR)

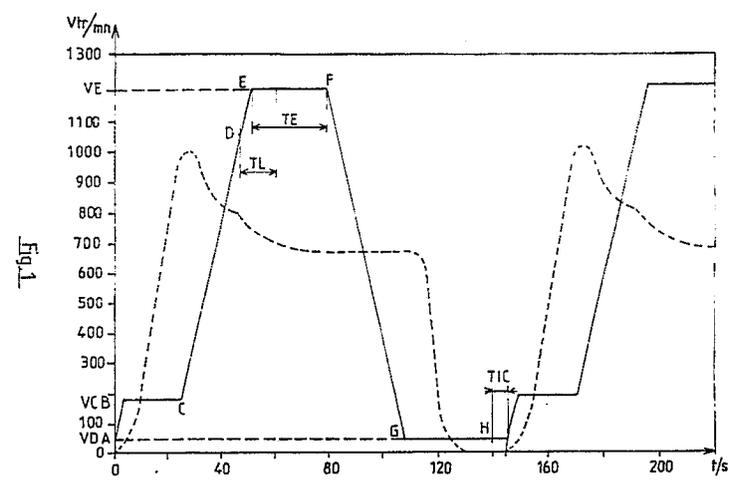
(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT NL SE

(74) Mandataire: **Fontanié, Etienne**
FIVES-CAIL BABCOCK 38, rue de la
République
F-93100 Montreuil(FR)

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

(57) L'invention concerne lesessoreuses centrifuges à panier cylindrique dont le fonctionnement cyclique comporte les étapes suivantes : chargement du panier, accélération du panier avec préessorage puis lavage du produit solide préessoré, maintien du panier à vitesse constante pour essorage final, décélération et déchargement du panier à faible vitesse, et dont la cadence est fonction du débit de produit à essorer.

Pour optimiser l'essorage en utilisant au mieux le temps disponible pour chaque cycle, on calcule, à la fin de chaque cycle, le temps disponible pour le cycle suivant, on fixe la durée de la phase d'essorage à vitesse constante (EF), en fonction du temps disponible pour le cycle suivant, de façon à réduire à une valeur minimale le temps d'attente entre deux cycles successifs, et on détermine la quantité de fluide de lavage à utiliser dans le cycle suivant en fonction de la durée de la phase d'essorage.



EP 0 406 095 A1

PROCEDE DE CONDUITE AUTOMATISEE D'UNE ESSOREUSE CENTRIFUGE A MARCHE DISCONTINUE

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 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 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 séparer les cristaux de sucre d'une masse cuite.

Le cycle d'une telleessoreuse est défini par un certain 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 fonction des résultats constatés de l'essorage.

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

Dans les installations actuelles, la durée du cycle desessoreuses 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 d'un cycle suivant.

Le but de la présente invention est d'optimiser l'essorage en utilisant au mieux le temps disponible pour chaque cycle.

Conformément à la présente invention, on calcule, à la fin de chaque cycle, le temps disponible pour le cycle suivant, on fixe la durée de la phase d'essorage final du cycle suivant, en fonction du temps disponible pour ce cycle, de façon à réduire à une valeur minimale le temps d'attente entre deux cycles successifs, et on détermine la quantité de fluide de lavage à utiliser au cours du cycle suivant en fonction de la durée de la phase d'essorage final.

On a constaté qu'il est possible de diminuer le volume de fluide de lavage utilisé à chaque cycle si on augmente le temps d'essorage. En allongeant au maximum, à chaque cycle, la phase d'essorage final, l'invention permet donc de réduire la consommation de fluide de lavage et, par conséquent, de faire des économies appréciables notamment lorsque le liquide recueilli pendant le lavage doit être traité par la suite pour récupérer les produits entraînés ou dissous, comme c'est le cas en sucrerie. Si l'alimentation en fluide de lavage se fait à débit constant, on déterminera, à la fin de chaque cycle, la durée de la phase de lavage du cycle suivant. En variante, la durée de la phase de lavage pourra être constante et on modifiera le débit du fluide de lavage pour que le volume voulu de fluide de lavage soit utilisé pendant cette phase.

Pour déterminer le volume de fluide de lavage, on utilisera une loi liant cette grandeur à la durée de la phase d'essorage final préétablie à partir d'essais. Cette loi pourra, par exemple, être une relation linéaire.

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

- La figure 1 est le diagramme du cycle d'uneessoreuse du type concerné par l'invention. Sur cette figure, on a également représenté la courbe des variations en fonction du temps de l'épaisseur de la couche de produit dans le panier de l'essoreuse pendant le cycle, et

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

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

Le 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, en secondes, au moyen de la formule :

$$(1) \quad TCD = \frac{3600 \times N \times Ch}{Q} - TIC$$

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'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 tH - tA du cycle précédent, on fixe pour le palier d'essorage EF du cycle suivant une durée TE = tF - tE plus ou moins longue, respectivement, de telle sorte que la durée totale du cycle soit égale à TCD, la durée des autres phases du cycle restant constante.

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 maintenu constant, on fixera une nouvelle valeur de la durée du lavage TL pour tenir compte de la nouvelle valeur de la durée du palier d'essorage.

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 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 essorée reste constante pour toutes les valeurs retenues. On pourra, par exemple, adopter une relation linéaire.

En variante, 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 maximales et minimales prédéterminées.

Pour maintenir la charge du panier 10 à la valeur imposée Ch, on utilise un palpeur de couche 12 placé à l'intérieur du panier. Dès que le chargement du panier a commencé, le palpeur est appliqué sur la couche du produit 14 pour mesurer son épaisseur en continu. Lorsque celle-ci atteint une valeur de consigne un automate 24 déclenche la fermeture de la vanne 16 placée sur la goulotte d'alimentation 18 de l'essoreuse.

Normalement, la charge du panier est maintenue à chaque cycle à une valeur maximale, qui est déterminée par les caractéristiques de construction de l'essoreuse, car la productivité de l'essoreuse est alors maximale. En effet, les quantités de liquide utilisées pour laver, à chaque cycle, la goulotte d'alimentation, le panier et la cuve de l'essoreuse et pour le pré-lavage de la couche de produit chargé dans le panier sont constantes, quelle que soit la charge du panier, et on a donc intérêt, pour un débit donné de produit à essorer, à augmenter au maximum la charge du panier, pour réduire le nombre de cycles et, par conséquent, la consommation de liquide de lavage.

Par ailleurs, il est inutile d'allonger la durée du palier d'essorage TE au-delà d'une durée maximale TEM car une fois atteinte cette valeur la qualité du produit essoré n'évolue plus et l'allongement de cette durée peut même entraîner des inconvénients, en particulier, dans le cas du sucre, un durcissement de la couche qui devient difficile à décharger du panier.

C'est pourquoi, si la valeur de TE calculée à la fin d'un cycle, est supérieur à TEM, on déterminera pour le cycle suivant une nouvelle valeur de la charge du panier, inférieure à la charge maximale, permettant de maintenir TE inférieur ou au plus égal à TEM.

La charge du panier pourra être calculée par la formule suivante :

$$(2) \quad Ch = \frac{Q \times (TCDM + TIC)}{3600 \times N}$$

TCDM étant la durée d'un cycle comportant un palier d'essorage de durée maximale TEM.

A partir de cette valeur de Ch, on fixera une nouvelle valeur de consigne d'épaisseur pour le palpeur 12.

Si le volume de liquide de lavage est maintenu proportionnel à la charge du panier, il sera réduit automatiquement avec la charge.

Si le débit du produit à traiter augmente à nouveau, et que la valeur calculée de Ch devienne égale ou supérieure à la charge maximale, on revient au premier mode de fonctionnement en calculant TCD au moyen de la formule (1) et en maintenant la charge à sa valeur maximale.

La courbe donnant les variations en fonction du temps, au cours d'un cycle, de l'épaisseur de la couche du produit dans le panier, qui est représentée en tirets sur la figure 1, est tracée à chaque cycle à partir des informations du palpeur 12 ou d'un gammadensimètre 20 dont le rayonnement traverse la couche de produits 14.

Tous les calculs sont effectués automatiquement par un calculateur 26 qui reçoit les informations nécessaires de capteurs appropriés, et les valeurs de consigne calculées sont appliquées aux entrées de

l'automate 24 qui commande les différents organes de l'essoreuse : moteur d'entraînement en rotation du panier, vanne d'alimentation, palpeur, etc...

5 **Revendications**

1. Procédé de conduite automatisée d'uneessoreuse centrifuge à panier cylindrique dont le fonctionnement cyclique comporte les étapes suivantes : chargement du panier, accélération du panier avec préessorage puis lavage du produit solide préessoré, maintien du panier à vitesse constante pour essorage final, 10 décélération et déchargement du panier à faible vitesse, et dont la cadence est fonction du débit de produit à essorer, caractérisé en ce que, à la fin de chaque cycle, on fixe la durée de la phase d'essorage final en fonction du temps disponible pour le cycle suivant, de façon à réduire à une valeur minimale le temps d'attente entre deux cycles successifs, et on détermine la quantité de fluide de lavage à utiliser dans le cycle suivant en fonction de la durée de la phase d'essorage.
- 15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide de lavage est projeté à débit constant sur le produit chargé dans le panier et on fixe la durée du lavage pour que la quantité de fluide de lavage utilisé soit égale à la valeur déterminée.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la durée du lavage est constante et on règle le débit du fluide de lavage pour que la quantité de fluide de lavage utilisé soit égale à la valeur déterminée.
- 20 4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la durée de la phase d'essorage final et la quantité de liquide de lavage à utiliser sont maintenues entre des valeurs limites supérieures et inférieures.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le temps disponible pour le cycle suivant est calculé à la fin de chaque cycle à partir du débit de produit à traiter et 25 d'une valeur imposée de la charge du panier.
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque la durée calculée de la phase d'essorage final excède une valeur maximale prédéterminée, on détermine une nouvelle valeur de la charge du panier correspondant à la durée d'un cycle comportant une phase d'essorage final de durée maximale, et on calcule une nouvelle valeur de consigne de l'épaisseur de la couche de produit dans le panier 30 correspondant à cette nouvelle valeur de la charge du panier.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la quantité de fluide de lavage à utiliser dans le cycle est maintenue proportionnelle à la charge du panier.

35

40

45

50

55

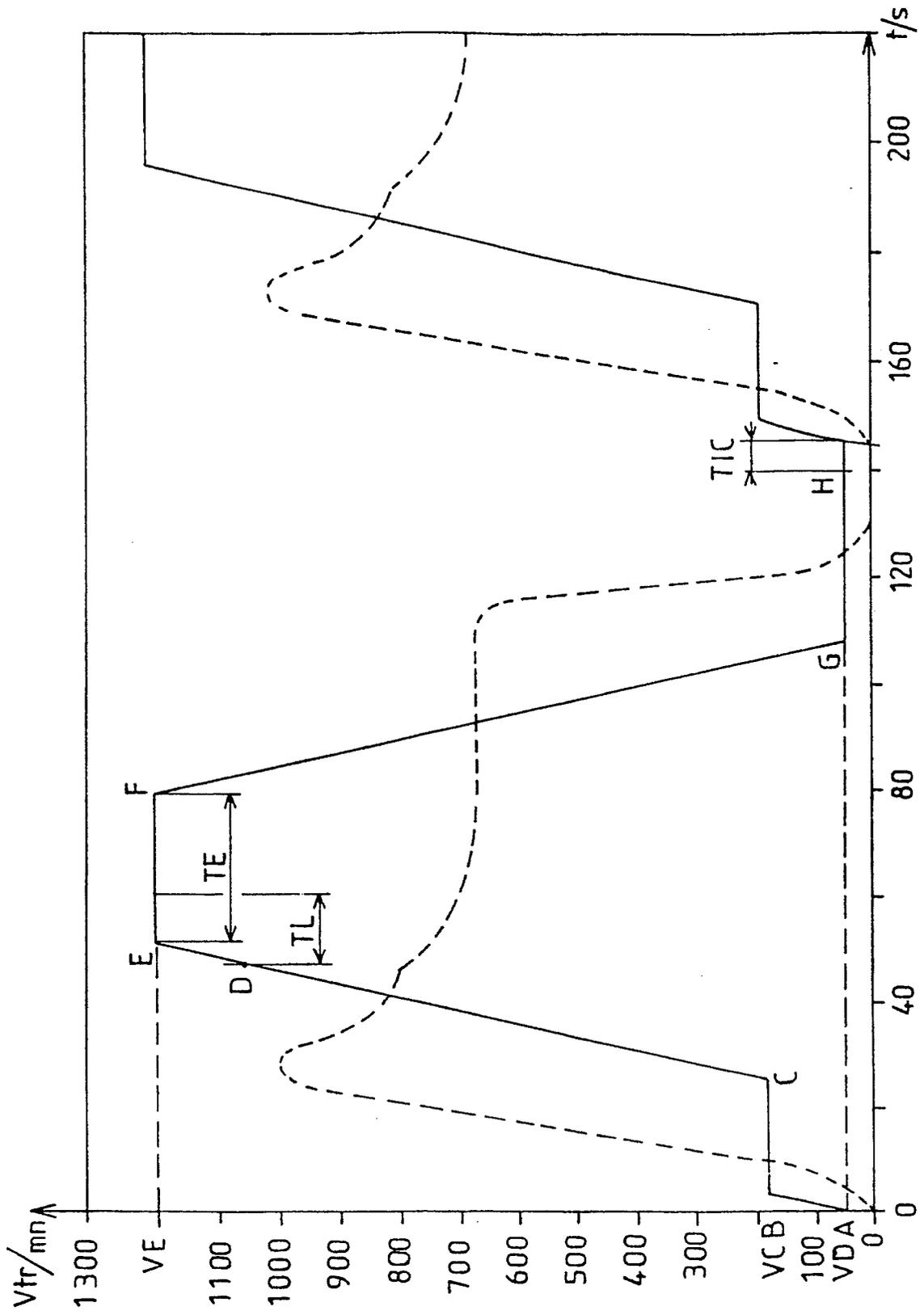


Fig.1

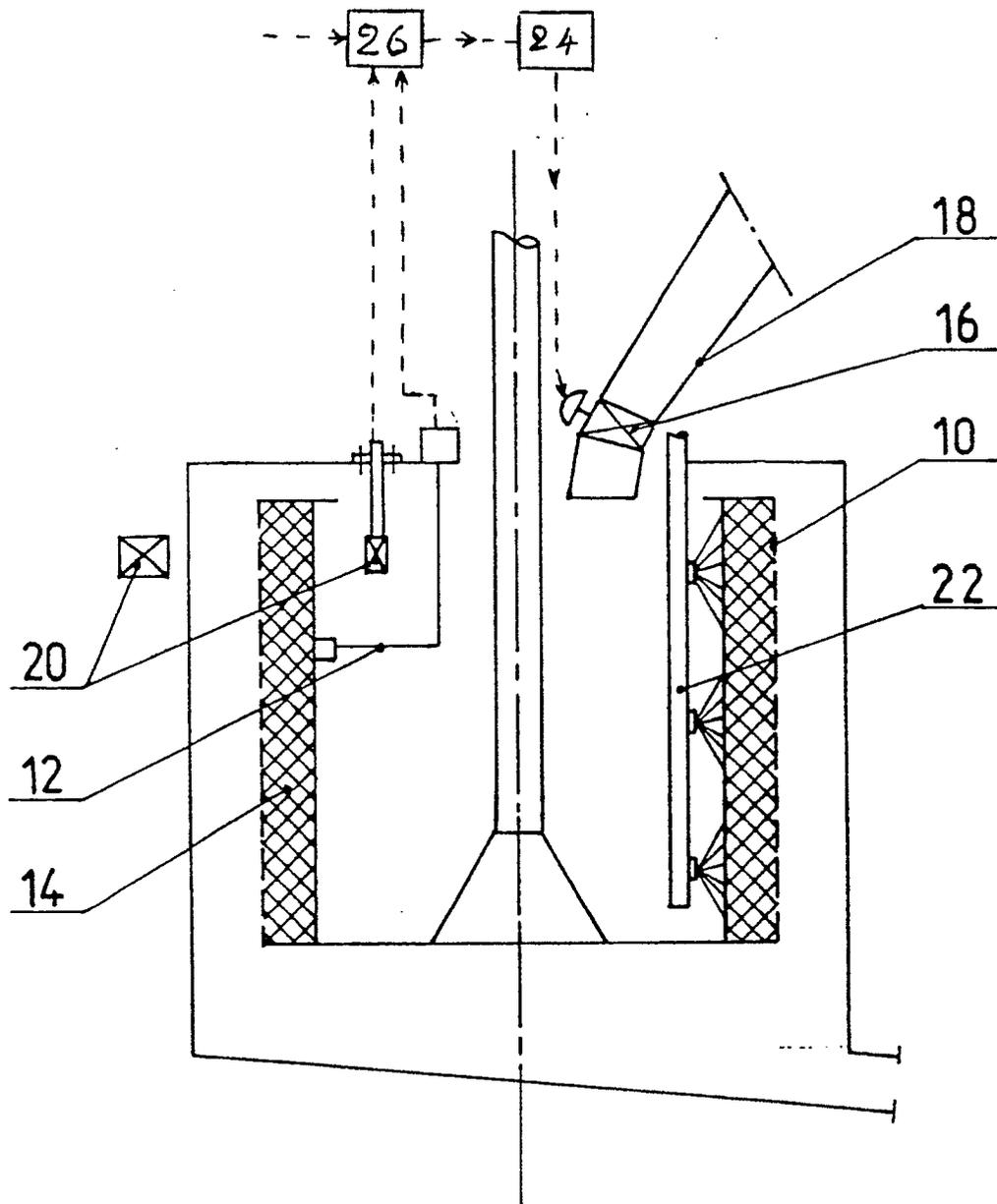


Fig. 2



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.5)
A	US-A-2790553 (BANGE ET AL.) * colonne 1, ligne 1 - colonne 2, ligne 65 * -----	1	B04B13/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B04B C13F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03 OCTOBRE 1990	Examineur OECHSNER DE CONINCK
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			