

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 587 958 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN(21) Numéro de dépôt: **92810704.4**(51) Int. Cl.⁵: **A24C 5/39**(22) Date de dépôt: **14.09.92**

(43) Date de publication de la demande:
23.03.94 Bulletin 94/12

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Demandeur: **FABRIQUES DE TABAC REUNIES
S.A.**
Ouai Jeanrenaud 3
P.O. Box 11
CH-2003 Neuchâtel-Serrières(CH)

(72) Inventeur: **Lauenstein, Michael**
Niclaudes 1
CH-2036 Cormondrèche(CH)
Inventeur: **Tallier, Bernard**
Signal 11
CH-2013 Cortaillod(CH)

(74) Mandataire: **Fischer, Franz Josef et al**
BOVARD SA
Ingénieurs-Conseils ACP
Optingenstrasse 16
CH-3000 Bern 25 (CH)

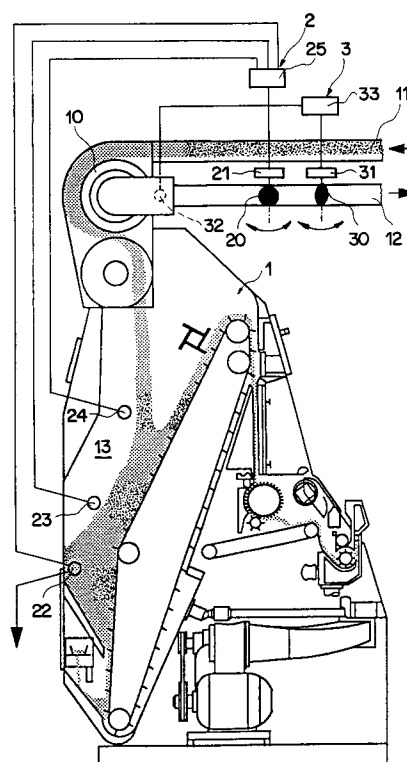
(54) **Procédé et dispositif de régulation de la vitesse d'un produit transporté dans une conduite, et machine à cigarettes équipée d'un tel dispositif.**

(57) La régulation de la vitesse de circulation d'un flux de produit en vrac, notamment de tabac, transporté par un flux d'air dans une conduite d'entrée (11) d'une machine (1) est effectuée en réglant le débit du flux d'air sur une conduite de sortie (12) de la machine, après que le tabac ait été séparé dudit flux d'air.

La pression de l'air mesurée (32) à l'entrée de la conduite de sortie permet de commander une vanne de réglage (30) effectuant ledit réglage de débit d'air.

Le dispositif de régulation peut facilement être installé sur une machine de cigarettes munie d'une écluse d'entrée (10).

FIG. 1

**EP 0 587 958 A1**

La présente invention concerne la régulation de la vitesse de transport d'un produit dans une conduite, notamment du tabac, et propose un procédé et un dispositif à cet effet, ainsi qu'une machine de cigarettes équipée de ce dispositif.

De nombreux produits, notamment du tabac, sont transportés durant une phase déterminée du processus de fabrication du produit terminé, par exemple des cigarettes, par une conduite fermée, le transport du produit en vrac étant assuré par un flux d'air. Dans le cas du transport du tabac notamment, il est essentiel que la vitesse de transport ne dépasse pas une certaine valeur, faute de quoi les brins de tabac risquent de s'endommager en se heurtant les uns les autres ou par frottement contre les parois de la conduite.

Un dispositif de régulation de la vitesse du tabac est décrit dans EP-A-0.317.504. Ce dispositif étant placé en amont de la conduite d'amenée du tabac, son temps de réaction peut être relativement important selon la longueur de ladite conduite, faisant qu'une quantité assez importante de tabac peut circuler à haute vitesse dans la conduite et s'en trouver endommagée.

Un premier but de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif permettant de régler de manière fiable et aussi rapidement que possible la vitesse de circulation d'un produit en vrac, notamment du tabac, dans une conduite d'entrée d'une machine.

Ce but est atteint par un procédé répondant aux caractéristiques des revendications 1 et 2, ainsi que par un dispositif conforme aux revendications 3 à 7.

Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif, simple d'exécution, pouvant facilement être installé d'origine sur une machine de cigarettes, ou pouvant facilement être rajouté par la suite à une machine existante.

Ce but est atteint par un dispositif et une machine de cigarettes conformes aux revendications 8 et 9.

L'invention est plus particulièrement compréhensible à partir de la description qui suit, en regard du dessin comportant les figures où:

la figure 1 représente une machine de cigarettes munie du dispositif de régulation selon l'invention,

la figure 2 représente un diagramme de la pression mesurée par une sonde en fonction du temps, et la figure 3 représente un diagramme de la vitesse du tabac à l'intérieur de la conduite d'entrée de la machine en fonction de la vitesse.

La machine de cigarettes 1 de la figure 1 est de conception connue; l'entrée du tabac dans ladite machine est contrôlée par un dispositif de séparation, soit une écluse 10, de préférence une éclu-

se tangentielle. La canalisation d'entrée 11 amène le tabac, à partir d'une réserve (non représentée) où le tabac est disposé en vrac dans un bac de stockage. Le tabac est transporté dans la canalisation 11 par un flux d'air créé par une installation d'aspiration, de préférence une turbine (non représentée), disposée à l'extrémité de la canalisation de sortie 12. Le tabac est séparé de l'air ayant servi à son transport par l'écluse 10, le tabac tombant par gravité à l'intérieur de la machine de cigarettes 1 alors que l'air ayant servi à son transport ainsi que les poussières de tabac sont aspirés par la canalisation 12.

L'aspiration d'air par la canalisation de sortie 12, respectivement l'aspiration du tabac par la canalisation d'entrée 11, sont commandées par le dispositif de commande d'aspiration d'air 2 comprenant principalement une vanne tout-ou-rien 20. La vanne 20 peut prendre deux positions, ouverte ou fermée, sous l'action du servo-moteur 21. Trois sondes détecteur de niveau, 22, 23 et 24 sont disposées dans la cuve intérieure 13 de la machine de cigarettes 1, destinée à recevoir la réserve tampon de tabac de ladite machine. Les signaux fournis par les trois sondes 22,23,24 sont recueillis par une unité de commande 25 commandant le servo-moteur 21. De préférence, la première sonde 22 détecte uniquement le niveau bas de la cuve 13, ce niveau étant généralement toujours atteint lorsque la machine de cigarettes fonctionne, alors que la sonde 24 détecte uniquement un surremplissage de la cuve 13; l'utilité de ces deux sondes 22 et 24 est moindre dans le problème de régulation à résoudre par l'invention, par contre elles seront utilisées pour commander l'arrêt de la machine de cigarettes 1 en cas de manque de tabac dans la cuve 13 ou l'arrêt de l'alimentation en tabac en cas de surremplissage de la cuve 13. C'est principalement par la sonde 23 que le dispositif d'aspiration d'air 2 est commandé lorsque la machine est en fonctionnement normal. Lorsque le niveau de tabac baisse dans la cuve 13, la sonde 23 détecte cette baisse de niveau et après une première durée réglée par une première temporisation incluse dans l'unité de commande 25, commande l'ouverture de la vanne 20 afin d'alimenter la cuve 13 en tabac. Lorsque le niveau remonte, ceci est détecté à nouveau par la sonde 23 qui, après une seconde durée réglée par une seconde temporisation incluse dans l'unité de commande 25, commande alors la fermeture de la vanne 20 afin d'arrêter l'alimentation en tabac de la cuve 13. En fonctionnement normal de l'installation, le niveau de tabac dans la cuve 13 oscillera donc autour de la position de la sondes 23.

La vanne 20 est une vanne papillon, de préférence commandée par un servo-moteur 21 de type électro-pneumatique, la commande pouvant tout

aussi bien être électro-mécanique, électro-hydraulique ou entièrement électrique. Les sondes détecteur de niveau 22,23,24 sont de préférence électro-optiques, constituées chacune d'une source lumineuse provenant d'une fibre optique disposée sur une paroi latérale de la cuve 13 et d'un détecteur optico-électrique disposé en face de la source lumineuse correspondante, sur la paroi latérale opposée de la cuve 13. L'action de commande des sondes 23 et 24 est retardée d'une durée de l'ordre de 3 sec. afin d'éliminer l'effet des micro-coupures dues à la circulation des brins de tabac à l'intérieur de la cuve 13. Des détecteurs de proximité pourraient aussi être utilisés comme sondes.

Il est bien évident que d'autres moyens connus de la technique que ceux décrits ci-dessus pourraient être utilisés pour la régulation du niveau de tabac à l'intérieur de la cuve 13 ainsi que pour activer la vanne 20.

Le dispositif 3 de réglage de la vitesse du tabac selon l'invention est composé d'une vanne de réglage 30, commandée par un servo-moteur 31 capable de positionner la vanne de réglage 30 en n'importe quelle position entre la position entièrement fermée et celle complètement ouverte. La vanne de réglage 30 est aussi montée dans la canalisation de sortie 12, de préférence en aval de la vanne 20. Une sonde de mesure de pression 32 montée de préférence dans la canalisation de sortie de l'écluse 10 ou alors dans la canalisation de sortie 12 en amont de la vanne 20, fournit son signal à une seconde unité de commande 33.

La vanne de réglage 30 est aussi de préférence de type papillon, son servo-moteur de commande 31 étant aussi de préférence de type électro-mécanique, la commande pouvant tout aussi bien être de type électro-pneumatique, électro-hydraulique ou entièrement électrique. La sonde de mesure de pression 32 est de préférence une sonde à membrane. Vu la simplicité de la relation existant entre la pression mesurée et la vitesse du tabac dans la conduite 11, ainsi que les forts amortissements dûs à la masse de tabac en mouvement et à la vitesse de réaction limitée de la vanne de réglage 30, le type de régulation de l'unité de commande 33 est de préférence de type proportionnel.

Lorsque aucun remplissage de la cuve 13 par du tabac n'est demandé, c'est-à-dire lorsque le niveau supérieure de la réserve de tabac se trouve entre les sondes 23 et 24, la vanne 20 est en position fermée, interrompant de ce fait l'aspiration d'air et par conséquent le flux d'air et de tabac dans la canalisation 11. Dans ce cas, la vanne de réglage 30 est de préférence en position ouverte, bien que théoriquement n'importe quelle position soit possible. Lorsque la sonde 23 détecte une baisse de niveau dans la réserve de tabac, l'unité

de commande 25 commande, après temporisation, l'ouverture de la vanne 20. L'ouverture de la vanne 20 crée un brusque appel d'air dans la partie de la conduite de sortie 12 qui lui est en amont, ainsi que dans l'écluse 10 et la conduite d'entrée 11. Ce brusque appel d'air cause une dépression dans les conduites en question, cette dépression étant alors mesurée par la sonde de mesure de pression 32. Le signal fourni par la sonde 32 correspond alors à celui représenté à la figure 2 qui montre l'allure de la courbe de la pression, respectivement de la dépression, en fonction du temps, la brusque dépression apparaissant à l'ouverture de la vanne 20 correspondant à la partie linéaire disposée à gauche de la courbe. Lorsque la sonde 32 mesure une valeur de la dépression comprise entre P_1 et P_0 , elle commande alors la fermeture partielle de la vanne de réglage 30, limitant de ce fait le flux d'air dans la conduite 12, jusqu'à ce que la dépression s'établisse autour d'une valeur de consigne P_1 . Vu que la pression, respectivement la dépression est de manière générale inversement proportionnelle à la vitesse du flux d'air, le flux d'air transportant le tabac dans la conduite d'entrée 11 circule selon une vitesse comme représentée à la figure 3 qui montre l'allure de la vitesse du flux de tabac dans la conduite 11 en fonction du temps. En fait, bien que la pression mesurée ne soit pas exactement inversement proportionnelle à la vitesse du tabac, vu que l'on cherche à faire circuler le tabac à une vitesse V_1 déterminée, il sera facile d'ajuster la commande afin que la vitesse V_1 soit obtenue pour une valeur déterminée de P_1 . Lorsque la vanne 20 s'ouvre, la vitesse du flux de tabac augmente linéairement jusqu'à une valeur V_0 qui correspond à la valeur maximum possible de circulation du tabac dans la conduite 11, cette valeur étant déterminée par les caractéristiques d'écoulement du circuit. A cette valeur V_0 correspond la valeur P_0 . La valeur maximum V_0 est généralement trop grande pour une circulation du tabac sans endommagement des brins. Lorsque la vanne de réglage 30 se referme partiellement, comme indiqué plus haut, la vitesse du tabac se stabilise autour d'une valeur V_1 , qui est la vitesse optimum de circulation du tabac dans la conduite 11 sans endommagement des brins, cette valeur V_1 correspondant à la valeur P_1 de la dépression. La vitesse du tabac est stabilisée autour de la valeur V_1 au bout du temps T_0 dépendant de la constante de temps de l'unité de régulation 33 ainsi que de la vitesse de fermeture de la vanne de réglage 30.

Typiquement la valeur optimum de la vitesse V_1 est de 17 à 18 m/sec, permettant de ne pas abîmer les brins de tabac; comme indiqué plus haut la valeur V_0 dépend principalement des caractéristiques d'écoulement de l'installation ainsi que de la puissance d'aspiration de la turbine, sa valeur

peut être supérieure à 25 m/sec. Les valeurs P_0 et P_1 dépendent des caractéristiques de l'installation, elles se situent sur une machine existante autour de 700 mbar, respectivement 500 mbar. En général, la vitesse de circulation V_1 est stabilisée après un temps T_0 de l'ordre de quelques secondes, entre 2 et 3 secondes.

Il serait possible de ne travailler qu'avec une seule vanne 30 remplissant aussi la fonction d'ouverture/fermeture de la conduite assurée par la vanne 20. Toutefois la vanne en question devrait être de construction plus complexe que celle des deux vannes prévues, vu qu'elle devrait assurer une étanchéité parfaite ainsi qu'un réglage fin, ceci dans une atmosphère fortement chargée en poussières. Le système de commande serait aussi plus compliqué vu d'une part que la vanne devrait pouvoir s'ouvrir ou se fermer très rapidement, alors que sa position de réglage devrait être atteinte à vitesse plus faible et la nécessité d'autre part de devoir être capable de déterminer les causes de la variation de pression mesurée.

Comme on le voit, le procédé de régulation de vitesse ainsi que le dispositif répondant à ce procédé sont de conception relativement simple, sont efficaces et permettent un ajustement de la vitesse à une valeur de consigne dans un temps assez bref. De par la simplicité de conception du dispositif n'intervenant pas sur les oeuvres vives de la machine, il est facile de perfectionner une machine de cigarettes existante en lui adjoignant un tel dispositif.

Revendications

1. Procédé de régulation de la vitesse de circulation d'un produit en vrac transporté par un flux d'air dans une conduite d'entrée (11) d'un dispositif de séparation (10) alimentant une machine (1) en ledit produit, caractérisé en ce que ladite régulation de vitesse est obtenue par une régulation, sur une conduite de sortie (12) dudit dispositif de séparation, du débit de l'air ayant servi au transport dudit produit.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la régulation du débit d'air de la conduite de sortie est effectuée en mesurant la pression d'air (32) à l'entrée de la conduite de sortie.
3. Dispositif de régulation de la vitesse de circulation d'un produit en vrac transporté par un flux d'air dans une conduite d'entrée (11) d'un dispositif de séparation alimentant une machine (1) en ledit produit pour l'application du procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend une sonde de

mesure de pression (32) disposée à l'entrée de la conduite de sortie, ladite sonde fournissant un signal à une unité de régulation (33), ladite unité de régulation commandant un servo-moteur (31) actionnant une vanne de réglage (30) disposée dans la conduite de sortie, ladite vanne pouvant prendre n'importe quelle position d'ouverture/fermeture de ladite conduite.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la sonde de mesure de pression est une sonde à membrane.
5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'unité de régulation est du type proportionnel.
6. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le servo-moteur est de type électromécanique et la vanne est de type papillon.
7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la vanne de réglage est disposée en aval d'une vanne de commande (20) de l'admission de tabac dans la machine.
8. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'il est disposé sur une conduite de sortie d'air d'une écluse (10) d'une machine à cigarettes, alimentée en tabac par une conduite d'entrée.
9. Machine à cigarettes équipée d'un dispositif de régulation de la vitesse du tabac dans une conduite d'entrée d'une écluse selon la revendication 8.

FIG. 1

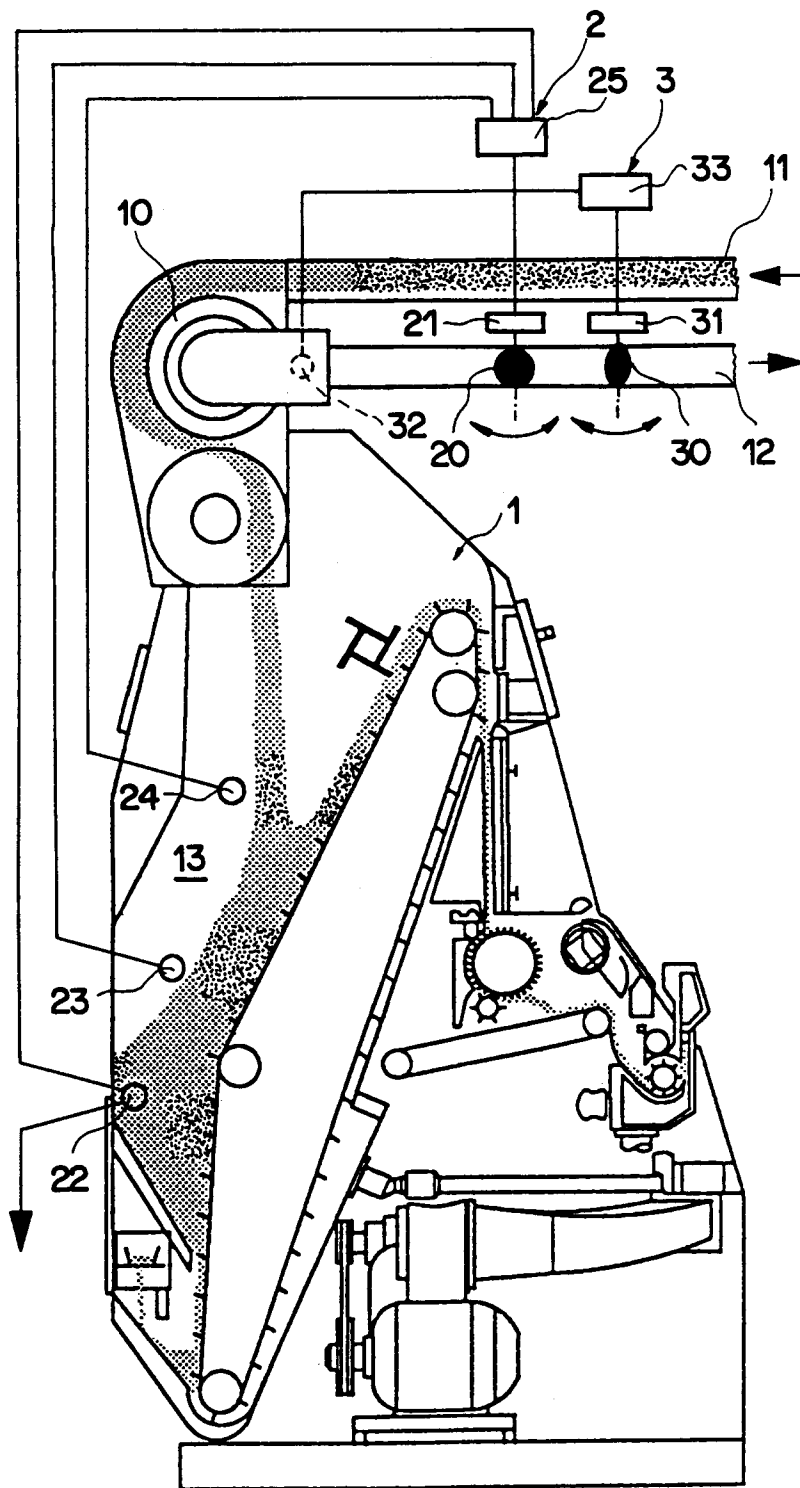


FIG. 2

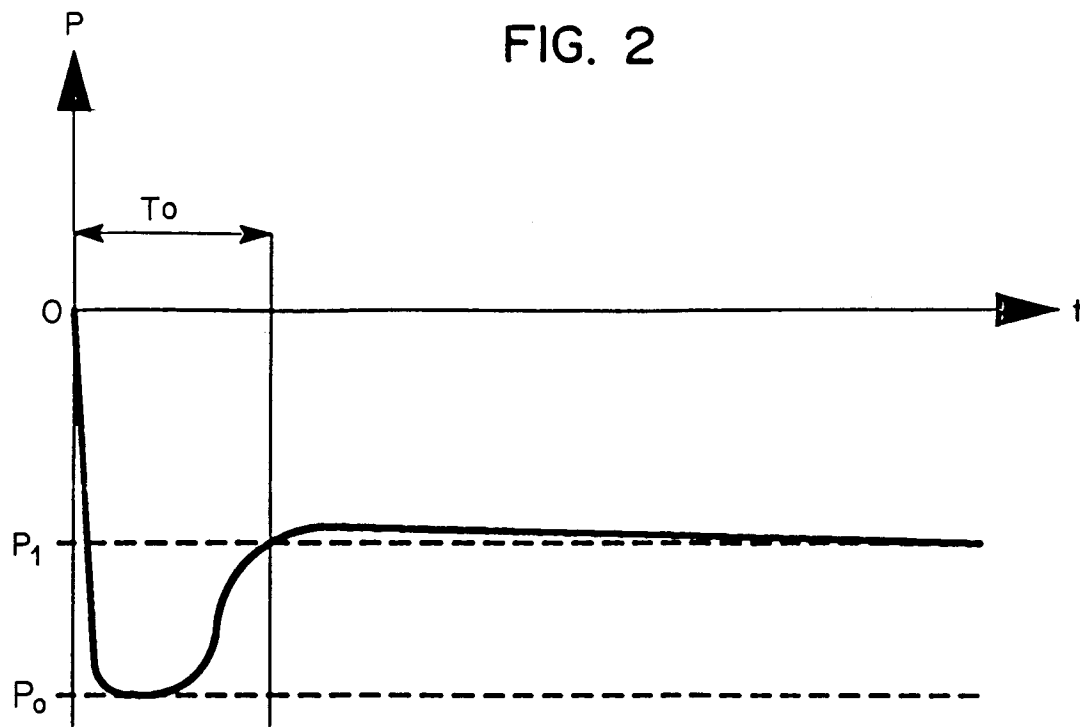
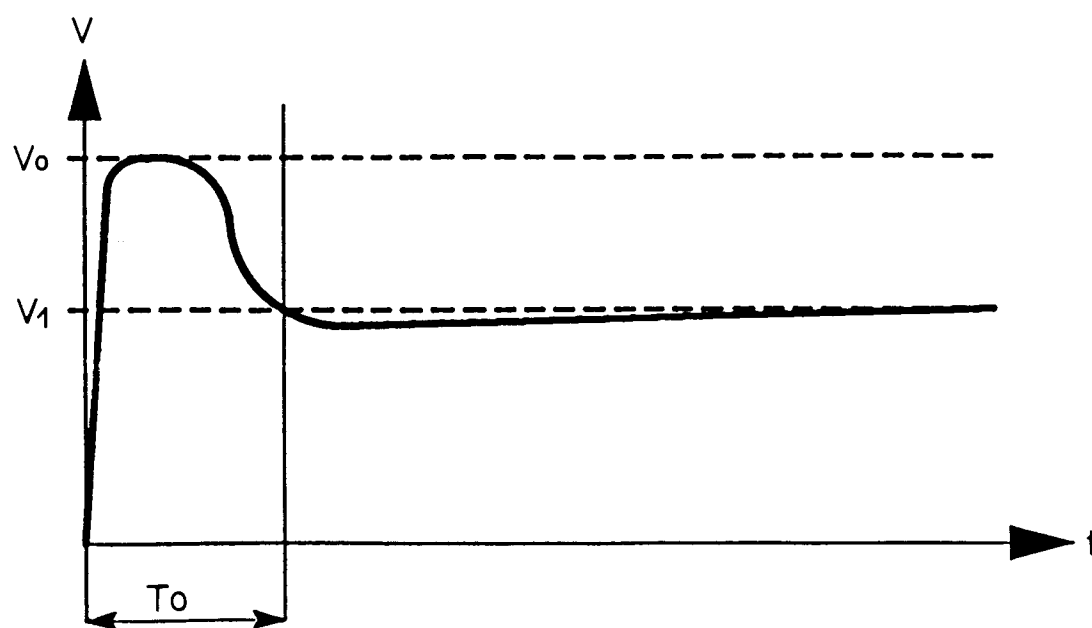


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 81 0704

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)
X	GB-A-2 168 885 (HAUNI-WERKE KORBER) * le document en entier *	1-3,6	A24C5/39
A	---	4,5,7-9	
A	GB-A-2 139 870 (HAUNI-WERKE KORBER) * le document en entier *	1	
A,D	EP-A-0 317 504 (FABRIQUES DE TABAC REUNIES S.A.) * le document en entier *	1,8,9	
A	WO-A-9 111 120 (HRBOTICKY) * page 11, ligne 10 - page 12, ligne 8; figures 1,2 *	1	
A	GB-A-2 199 483 (MOLINS PLC) * page 9, ligne 2 - page 11, ligne 10; figure 1 *	1	
A	US-A-3 580 644 (BALLARD) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			A24C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 MAI 1993	Examineur RIEGEL R.E.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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 & : membre de la même famille, document correspondant			