

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.08.01.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.03.03 Bulletin 03/10.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SOCIÉTÉ NATIONALE D'EXPLOITA-
TION INDUSTRIELLE DES TABACS ET ALLUMET-
TES(S.E.I.T.A.) — FR.

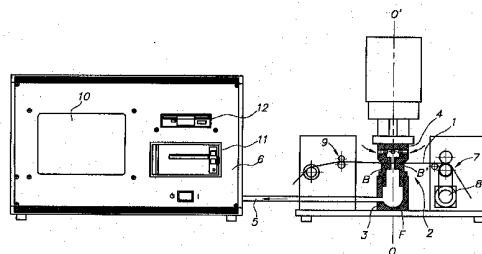
72 Inventeur(s) : CHOLET GEORGES.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET MOUTARD.

54 PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR LA DÉTERMINATION AUTOMATIQUE DE LA PERMEABILITÉ D'UN OBJET
EN MATIÈRE POREUSE À PLUSIEURS NIVEAUX DE POROSITÉ ALTERNES.

57 Le procédé selon l'invention met en oeuvre un per-
méamètre comprenant une tête de mesure (2) vis-à-vis de
laquelle la feuille ou la bande (1) est déplacée pas à pas. Il
comprend un calage comprenant la détermination du profil
de perméabilité de la bande (1) sur une période T incluant
deux plages successives de perméabilité différentes, la dé-
termination d'une sinusoïde à partir de ce profil, puis des
deux extrema de cette sinusoïde, le centrage de la tête de
mesure (2) sur le deuxième extremum, et l'avance de la
bande par pas de $T/2$ avec, à chaque pas, une mesure de
perméabilité.



5

- 10 La présente invention concerne un procédé et dispositif pour la détermination
automatique de la perméabilité d'un objet en matière poreuse, à plusieurs
niveaux de porosité alternés, cet objet pouvant se présenter sous la forme d'une
feuille ou d'une bande en matière poreuse comprenant des plages successives
qui présentent alternativement, selon une périodicité préétablie, des niveaux de
15 perméabilité différents.

Elle s'applique notamment mais non exclusivement au contrôle et à la mesure
de la perméabilité des plages d'une bande de papier du type de celle décrite
dans le brevet EP 0486213 A1 à trame de fibre cellulosique qui présente une
20 succession de plages transversales de masse volumique différentes et donc de
perméabilité différente. Cette bande de papier peut par exemple servir, mais
non nécessairement, à la réalisation de cigarettes auto-extinguibles.

D'une façon générale, on sait que la mesure de la perméabilité d'une feuille en
25 matière poreuse s'obtient au moyen d'un perméamètre comportant une tête de
mesure comprenant deux parties tubulaires mobiles l'une par rapport à l'autre,
de manière à pouvoir venir en butée, l'une contre l'autre, en emprisonnant la
feuille, au moins partiellement et de façon étanche, et en délimitant ainsi deux
chambres coaxiales donnant respectivement sur deux faces distinctes de la
30 feuille. L'une de ces chambres est raccordée à un circuit de mesure comportant
un débit-mètre, des moyens de pompage aptes à engendrer dans le circuit de

mesure une pression ou une dépression et des moyens de régulation aptes à maintenir dans le circuit de mesure une pression déterminée.

Il s'avère que les fabricants des bandes en matière poreuse du type susdit, de même que les utilisateurs de ces bandes, souhaitent pouvoir contrôler la perméabilité des plages poreuses de la bande à raison d'une mesure au milieu de chaque bande, qu'il s'agisse d'une plage à faible perméabilité ou d'une plage à forte perméabilité.

10 Pour parvenir à ces résultats, il convient de satisfaire aux deux conditions suivantes :

- l'utilisation d'une tête de mesure dont les chambres présentent des dimensions inférieures à celles des plages de manière à ce que, lorsque les deux chambres sont centrées sur une plage, la mesure porte uniquement sur la perméabilité d'une zone centrale de cette plage,
- la mise en œuvre de moyens (procédé et dispositif) permettant de centrer la tête de mesure sur chacune des plages dont on souhaite mesurer la perméabilité.

La première condition est facilement satisfaite si l'on connaît les dimensions des plages (en principe fournies par les fabricants de papier).

25 Par contre la seconde condition pose un véritable problème du fait que les plages poreuses des bandes ne sont pas visibles et qu'il n'est donc pas possible d'initialiser la position de la bande par un repérage visuel.

L'invention a donc plus particulièrement pour but un procédé de détermination de perméabilité qui résout efficacement ce problème et ce, de façon totalement automatique.

A cet effet, elle part de la constatation qu'il est possible de faire coïncider le profil de perméabilité de la bande avec une sinusoïde (obtenue par une régression sinusoïdale à partir de ce profil) dont les extrema déterminent la position des milieux des plages considérées.

En conséquence, le procédé selon l'invention comprend :

- d'une part, une phase préliminaire comportant la détermination du profil de perméabilité de la bande sur au moins une longueur de laize de période T incluant deux plages successives, la détermination d'une sinusoïde par régression sinusoïdale à partir du profil obtenu, la détermination de la position des deux extrema de cette sinusoïde et le centrage de la tête de mesure sur le deuxième extremum, et
 - d'autre part, une phase de mesure comprenant l'avance pas à pas de la bande de papier par pas de $T/2$ avec, à chaque pas, une mesure de perméabilité.
- La détermination du profil de perméabilité effectuée dans la phase préliminaire pourra être réalisée en effectuant une succession de mesures de perméabilité selon une période t très inférieure à la période T (par exemple millimétrique).
- La régression sinusoïdale réalisée dans cette phase pourra être effectuée par la méthode des moindres carrés, à partir des valeurs obtenues lors de la détermination du profil de perméabilité.

Bien entendu, l'invention concerne un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

Un mode d'exécution de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés, dans lesquels :

5 La figure 1 est une vue de dessus d'une bande de papier présentant successivement des plages à faible perméabilité et des plages à forte perméabilité ;

La figure 2 est un diagramme montrant le profil de perméabilité de la bande sur une période T ;

10

La figure 3 est une vue en coupe schématique d'un dispositif de détermination automatique de la perméabilité d'une bande de papier du type de celle représentée figure 1 ;

15 La figure 4 est un diagramme indiquant les points de mesure de perméabilité obtenus lors de la phase de détermination du profil de perméabilité et la courbe de régression correspondante.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, la bande de papier 1 est un papier à cigarettes comportant deux séries alternées de plages P_1 , P_2 présentant deux perméabilités différentes de manière à permettre une auto-extinction des cigarettes abandonnées.

20 Les plages P_1 , P_2 s'étendent perpendiculairement à l'axe longitudinal OX de la bande 1. La plage de faible perméabilité P_1 présente une largeur inférieure à celle de la plage de forte perméabilité P_2 . Cette bande peut être réalisée conformément au procédé de fabrication décrit dans le brevet EP 0486213 A1 précité.

30 Comme précédemment mentionné, les plages successives P_1 , P_2 de la bande ne se distinguent pas visuellement (les traits de séparation indiqués sur la figure 1

n'existant pas physiquement). En conséquence, la seule possibilité de repérage des bandes est de mesurer point par point (par exemple millimètre par millimètre) la perméabilité de la bande selon l'axe longitudinal OX de celle-ci, de manière à obtenir un profil de perméabilité PP tel que celui indiqué dans la

5 figure 2. Ce profil présente une forme crénelée comportant des paliers inférieurs P'_1 qui correspondent aux plages de faible perméabilité P_1 et des paliers supérieurs P'_2 qui correspondent aux plages de forte perméabilité P_2 . Ces paliers P'_1 , P'_2 sont reliés les uns aux autres par des rampes correspondant aux zones de transition entre les plages P_1 , P_2 successives.

10

Il est clair que la détermination des milieux M des paliers P'_1 , P'_2 du profil obtenu permet d'obtenir la position des axes médians transversaux AT des plages P_1 , P_2 .

15 Tel que représenté sur la figure 3, le dispositif de détermination automatique de la perméabilité de la bande de papier 1 comprend une tête de mesure 2 comportant deux parties tubulaires 3, 4 sensiblement de même dimension, entre lesquelles passe la bande 1. Ces deux parties tubulaires 3, 4 sont mobiles l'une par rapport à l'autre et peuvent se disposer coaxialement l'une vis-à-vis

20 de l'autre pour venir en butée l'une contre l'autre en serrant la bande 1 entre leurs bords B, B'. Avantageusement les bords B, B' pourront être revêtus d'une garniture permettant de garantir une bonne étanchéité entre les deux parties 3, 4 de la tête 2 et la bande de papier 1.

25 La partie tubulaire 4 est ouverte à ses deux extrémités tandis que la partie tubulaire 3 comprend un fond F, situé du côté opposé au bord B' de manière à constituer une chambre d'aspiration refermée par la bande 1.

Cette chambre est connectée au conduit d'aspiration 5 d'un perméamètre

30 classique 6, par exemple du type de celui qui est décrit dans le brevet FR 2 779 882 déposé au nom de la Demanderesse.

Dans cet exemple, les bords B, B' des deux parties de la tête délimitent, comme indiqué figure 1, la forme d'une fente rectangulaire FR dont la largeur est très inférieure à la largeur d'une plage P_1 , P_2 , tandis que la longueur
5 demeure inférieure à la largeur de la bande 1.

La bande 1, habituellement issue d'un rouleau, est guidée de part et d'autre de la tête de mesure 2 par deux systèmes de galets respectifs, à savoir, un système de galets moteurs 7 entraînés par un moteur pas à pas 8 et un système de galets
10 9 permettant d'assurer un guidage et une mise sous tension de la portion de bande 1 passant entre les deux parties 3, 4 de la tête de mesure 2.

Le moteur pas à pas 8 est conçu de manière à pouvoir fonctionner selon deux modes différents, à savoir :

15

- un premier mode selon lequel chaque pas provoque une avance millimétrique de la bande 1 ;
- un deuxième mode selon lequel chaque pas provoque une avance de la
20 bande 1 égale à la 1/2 somme de la largeur d'une plage à forte perméabilité P_2 et d'une plage à faible perméabilité P_1 (période $T/2$).

La commande de ce moteur pas à pas 8 de même que la commande du perméamètre 6 et de la tête de mesure 2 sont assurées par un processeur logé
25 dans le boîtier du perméamètre 6. Avantageusement, ce processeur pourra être connecté à divers périphériques tel qu'un afficheur 10, qu'une imprimante 11 et qu'un lecteur de disquette ou de CD ROM 12.

Bien entendu, ce processeur devra être programmé de manière à pouvoir
30 effectuer une régression sinusoïdale et à déterminer les extrema d'une

sinusoïde (valeurs pour lesquelles la dérivée s'annule et signes de la dérivée seconde pour ces valeurs).

Conformément au procédé selon l'invention, avant d'effectuer la mesure de la perméabilité des plages successives de la bande, le dispositif doit exécuter une phase préliminaire de calage comprenant les étapes suivantes :

- Une étape comprenant une mesure de perméabilité millimètre par millimètre sur une longueur de bande égale à au moins la somme d'une largeur de plage de faible perméabilité et d'une largeur de plage de forte perméabilité (période T). (Les points de mesure sont indiqués par des losanges sur le diagramme représenté sur la figure 4).

A cet effet, le moteur pas à pas 8 est commuté sur son premier mode de fonctionnement (avance millimétrique). Au cours de cette étape, les valeurs de perméabilité mesurées, associées à des informations relatives à la position de la bande 1 sont stockées dans une mémoire du processeur.

- Une seconde étape dans laquelle le processeur détermine une courbe sinusoïdale CS en coïncidence avec les valeurs relevées au cours de la première étape.

- Une troisième étape dans laquelle le processeur détermine des abscisses des deux extrema de la sinusoïde CS ainsi obtenue, qui correspondent aux axes médians transversaux AT de deux plages successives P_1 , P_2 de la bande 1.

- Une quatrième étape dans laquelle le processeur détermine l'écart entre l'abscisse du deuxième extremum et l'axe OO' de la tête de mesure 2 et commande un déplacement de la bande 1 de manière à mettre en coïncidence ladite abscisse et ledit axe OO' et obtenir ainsi le calage recherché.

Une fois cette étape préliminaire effectuée, le dispositif entame la phase de mesure. A cet effet, le moteur pas à pas 8 est commuté sur son deuxième mode de fonctionnement (période T/2).

- 5 A chaque pas, la tête de mesure 2 se trouve au droit de l'axe médian transversal AT d'une plage P₁ ou P₂ et le perméamètre mesure la perméabilité. Le résultat de cette mesure est alors stocké en mémoire avec des données relatives à la position de la bande 1.
- 10 Ces informations pourront être ensuite visualisées sur l'afficheur et/ou imprimées par l'imprimante de manière à pouvoir effectuer des contrôles.

Comme précédemment mentionné, la détermination de la sinusoïde CS est obtenue au moyen d'un calcul de régression permettant d'obtenir une courbe

- 15 sinusoïdale d'expression :

$$y = A_0 + A_1 \times \cos\left(2\pi \frac{x}{T}\right) + B_1 \sin\left(2\pi \frac{x}{T}\right)$$

formule dans laquelle

- 20 A₀, A₁ et B₁ sont des coefficients à déterminer
x est l'abscisse (qui exprime une longueur variant de 0 à T)
y est l'ordonnée (qui exprime une perméabilité)

La détermination des coefficients A₀, A₁ et B₁ s'obtient alors à l'aide des

- 25 expressions suivantes :

$$A_0 = (\sum Y_i)/T$$

$$A_1 = 2(\sum(Y_i \cos(2\pi X_i/T)))/T$$

$$B_1 = 2(\sum(Y_i \sin(2\pi X_i/T)))/T$$

expressions dans lesquelles :

i est un indice variant de 1 à T

x_i et y_i sont les valeurs de x et y pour une valeur déterminée de i.

- 5 A partir de ces expressions, il est possible de déduire les relations suivantes :

si $A_1 = 0$ alors $X = \frac{T}{4}$ sinon $X = (T \text{ArcTg}(B_1/A_1))/(2\pi)$

si $X < 0$ $X = X + T/2$

si $B_1 > 0$ X correspond à un maximum (forte perméabilité)

si $B_1 < 0$ X correspond à un minimum (faible perméabilité)

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à ce mode de calcul étant entendu

- 10 que de nombreuses solutions sont à même de parvenir à des résultats similaires.

Revendications

1. Procédé pour la détermination automatique de la perméabilité d'une feuille ou d'une bande (1) en matière poreuse comprenant des plages successives (P_1 , P_2) qui présentent alternativement, et selon une période T préétablie, des niveaux de perméabilité différents, ce procédé mettant en œuvre un perméamètre comprenant une tête de mesure (2) vis-à-vis de laquelle ladite feuille ou ladite bande (1) peut être déplacée pas à pas, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 10 - une phase préliminaire de calage comprenant la détermination du profil de perméabilité de la feuille ou de la bande sur une longueur de laize correspondant à au moins une période T incluant deux plages successives, la détermination d'une sinusoïde (CS) à partir du profil obtenu, la détermination de la position des deux extrema de cette sinusoïde et le
- 15 centrage de la tête de mesure (2) sur le deuxième extremum, et
- une phase de mesure comprenant, après centrage de la tête, l'avance pas à pas de la feuille ou de la bande (1) par pas de $T/2$, avec, à chaque pas, une mesure de perméabilité.

20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la détermination du profil de perméabilité est obtenue en réalisant une succession de mesures de perméabilité selon une période t très inférieure à la période T.

25 3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détermination de la susdite sinusoïde (CS) s'effectue par un calcul de régression, à partir des valeurs obtenues lors de la détermination du profil de perméabilité.

4. Procédé selon la revendication 3,
caractérisé en ce que la susdite régression est obtenue par la méthode des moindres carrés.

5 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la susdite bande (1) consiste en un papier à cigarettes comprenant deux séries alternées de plages (P_1 , P_2) présentant deux perméabilités différentes, ces plages s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la bande (OX).

10

6. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'il comprend une tête de mesure (2) en deux parties tubulaires (3, 4) entre lesquelles passe ladite bande (1), ces deux parties (3, 4)
15 étant mobiles l'une par rapport à l'autre de manière à pouvoir serrer la bande (1) entre leurs bords (B), la bande pouvant être déplacée grâce à un moteur pas à pas (8) conçu de manière à fonctionner selon deux modes, un premier mode à pas millimétrique et un deuxième mode dans lequel le pas correspond à la 1/2 somme des largeurs de deux plages consécutives (P_1 , P_2).

20

7. Dispositif selon la revendication 6,
caractérisé en ce que la commande du moteur pas à pas (8) et la commande des mouvements de la tête de mesure (2) sont assurées par un processeur programmé de manière à calculer la susdite sinusoïde (CS) ainsi que les
25 extrema de cette sinusoïde (CS).

1/2

FIG.1

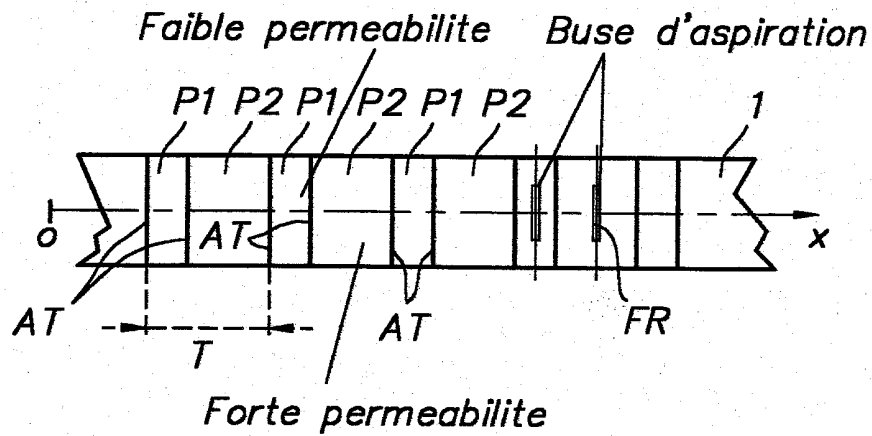


FIG.2

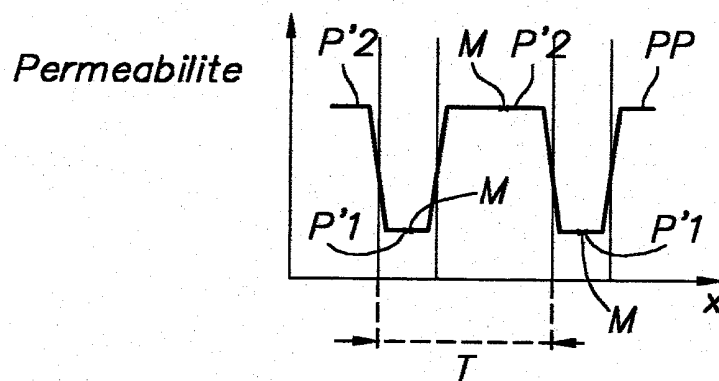
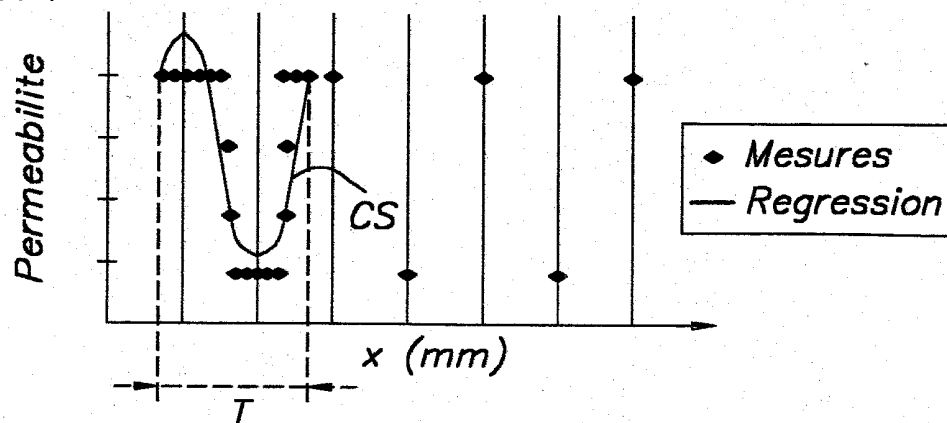
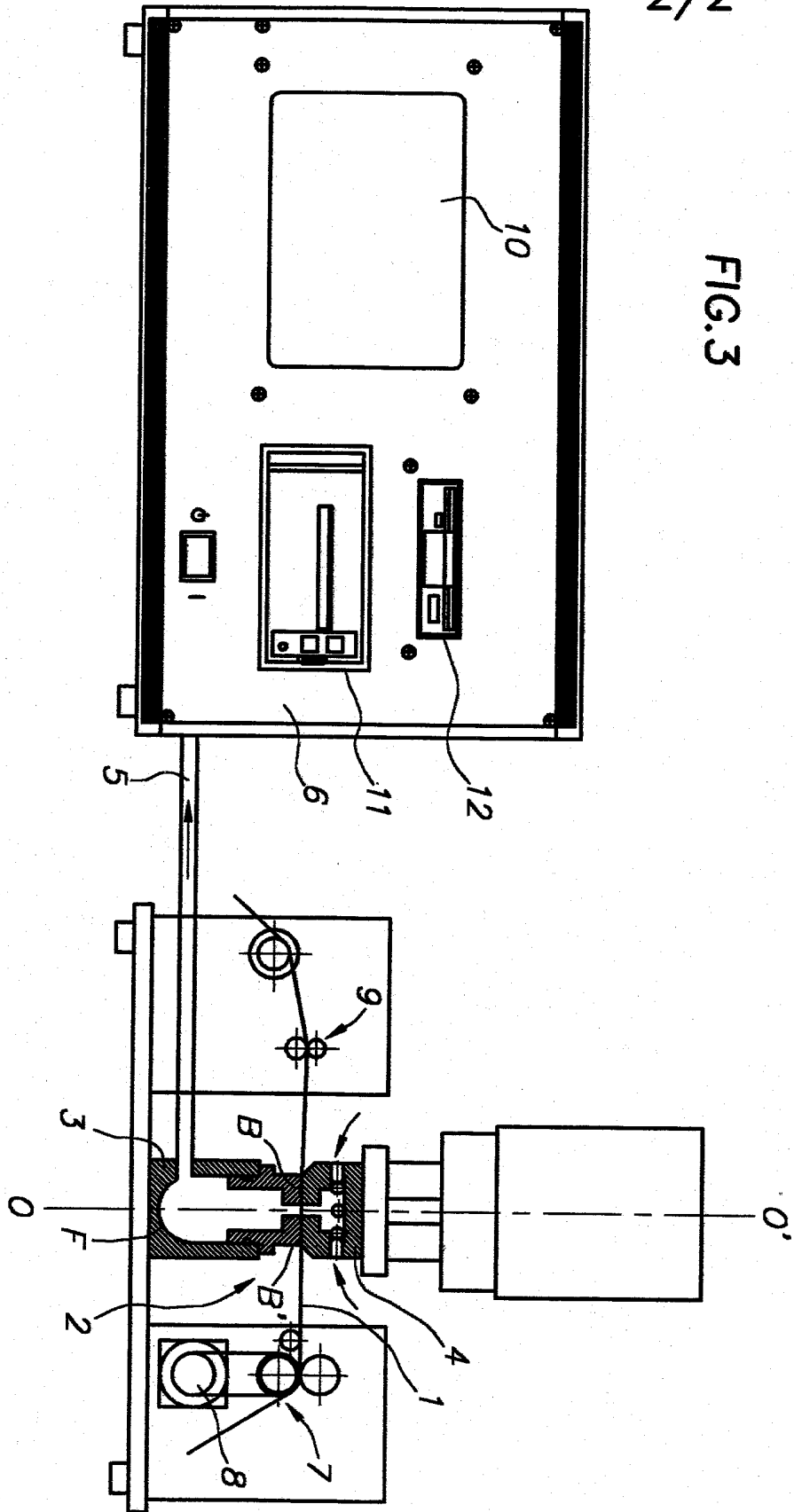


FIG.4



2/2

FIG. 3





2829238

N° d'enregistrement
national

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

FA 609642
FR 0111288

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 4 495 796 A (HESTER BENNY L ET AL) 29 janvier 1985 (1985-01-29) * colonne 10, ligne 16-18 *	1	G01N15/08 G01N33/34 A24D1/02
A,D	EP 0 932 036 A (TABACS & ALLUMETTES IND) 28 juillet 1999 (1999-07-28) * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			G01N A24C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 juillet 2002		Zinngrebe, U	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0111288 FA 609642**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **15-07-2002**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4495796 A	29-01-1985	AU 554921 B2	04-09-1986
		AU 1996983 A	03-05-1984
		BR 8305884 A	29-05-1984
		CA 1191950 A1	13-08-1985
		DE 3363532 D1	19-06-1986
		EP 0107482 A1	02-05-1984
		ES 526706 D0	16-01-1985
		ES 8502785 A1	16-04-1985
		JP 59119241 A	10-07-1984
EP 0932036 A	28-07-1999	FR 2773882 A1	23-07-1999
		EP 0932036 A1	28-07-1999
		JP 11287748 A	19-10-1999
		US 6212941 B1	10-04-2001