



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 434 526 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **90403601.9**

(51) Int. Cl.⁵ : **G01N 1/24, A24C 5/34**

(22) Date de dépôt : **14.12.90**

(30) Priorité : **21.12.89 FR 8916962**

(43) Date de publication de la demande :
26.06.91 Bulletin 91/26

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB

(71) Demandeur : **SOCIETE NATIONALE
D'EXPLOITATION INDUSTRIELLE DES
TABACS ET ALLUMETTES**
53, quai d'Orsay
F-75340 Paris Cedex 07 (FR)

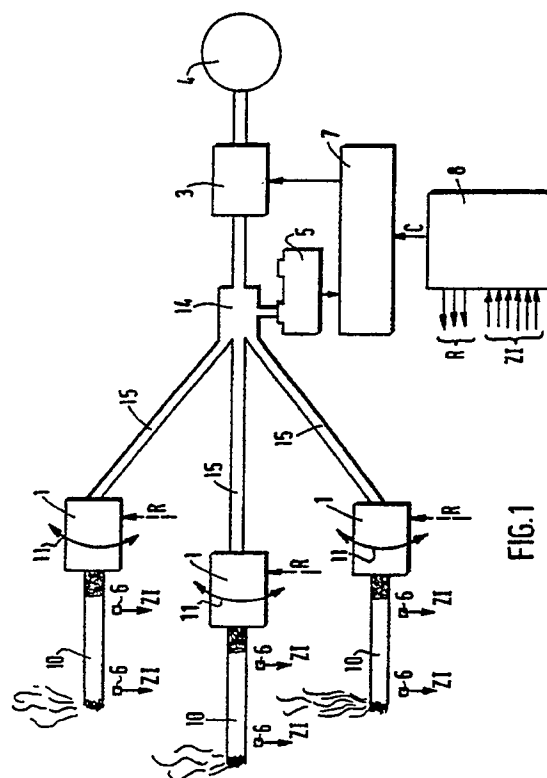
(72) Inventeur : **Poulet, Jean-Rémi**
20 rue Carnot
45400 Fleury Les Aubrais (FR)
Inventeur : **Rousseau, Alain**
19 rue d'Arsonval
45000 Orléans (FR)
Inventeur : **Debrois, Pierre**
2 rue de l'Union
45000 Orléans (FR)

(74) Mandataire : **Bloch, Gérard et al**
2, square de l'Avenue du Bois
F-75116 Paris (FR)

(54) **Machine à fumer.**

(57) La machine comprend uniquement, pour contrôler les conditions dans lesquelles est fumé chaque article à fumer (10), un dispositif d'asservissement (5, 7, 3) pour asservir, à une valeur de consigne, la différence de pression entre l'extrémité de succion et le reste du corps de l'article (10). Le support (1) de chaque article (10) est monté tournant pour permettre par exemple une détection plus précise de la position de la zone incandescente par des capteurs optiques (6) et un circuit de traitement (8).

La machine est utilisée dans le domaine des tabacs, pour déterminer les qualités de cigarettes, cigares et articles analogues.



EP 0 434 526 A1

MACHINE A FUMER

La présente invention a pour objet une machine à fumer au moins une cigarette ou un article analogue dans des conditions déterminées, pour analyser la manière dont ladite cigarette se laisse fumer.

Une telle machine est utilisée dans l'industrie des tabacs pour fumer des cigarettes, des cigarillos ou des cigares, en vue de déterminer certains paramètres caractérisant la qualité de l'article à fumer.

Il existe deux manières de fumer une cigarette pour la tester, la première selon laquelle on laisse la cigarette se consumer librement, et la deuxième selon laquelle on la soumet à une aspiration. La machine dont il s'agit ici permet de fumer une cigarette selon la deuxième manière.

On connaît déjà des machines de ce type, qui mettent en oeuvre un piston d'aspiration qui aspire, en une ou plusieurs bouffées, un volume constant d'air chargé de fumée, afin d'en déterminer la teneur en nicotine et en goudrons. Dans une telle machine, les conditions exactes de débit et de pression auxquelles est soumise la cigarette ne sont pas connues, ce qui rend difficile des comparaisons ultérieures entre des cigarettes différentes, autres que relatives à la teneur en nicotine et en goudrons. De plus, de telles machines sont relativement lentes du fait de leur fonctionnement discontinu.

On connaît également une machine du type défini ci-dessus, par le brevet US-4 019 366. Cette machine permet de fumer plusieurs cigarettes simultanément, en soumettant chaque cigarette à une succession de bouffées d'aspiration de débit déterminé. A cet effet, il est prévu des organes de réglage, pour régler séparément, pour chacune des cigarettes, le débit d'air qui la traverse au cours de chaque bouffée, ainsi que la durée de cette bouffée, et l'intervalle de temps entre deux bouffées successives. Dans cet appareil, de mise en oeuvre relativement longue et complexe, il n'est pas tenu compte des variations de comportement de chaque cigarette au fur et à mesure de sa combustion, variations qui peuvent affecter la valeur du débit, et la faire s'écarter de la valeur réglée à priori. De plus, dans cet appareil, le contrôle des conditions auxquelles sont soumises les cigarettes met en oeuvre un dispositif de mesure de débit, ou débitmètre, susceptible de s'encrasser du fait qu'il comprend des conduits calibrés très fins traversés par de l'air chargé de fumée.

Par ailleurs, il est proposé, dans la demande française n 84 19 432, d'utiliser l'appareil de mesure des caractéristiques débit-pression qui en fait l'objet pour maintenir le débit en permanence égal à une valeur de consigne. Cet appareil, qui fait appel à une vanne commandée par un circuit électronique en réponse à la valeur instantanée du débit, mesurée par un débitmètre, règle en partie les inconvénients précédents,

mais le problème lié à l'encrassement du débitmètre subsiste. De plus, une transformation de l'appareil en appareil du type "multicanaux", c'est-à-dire permettant l'essai simultané de plusieurs cigarettes, suppose de prévoir autant de débitmètres, de vannes commandables, et de circuits de commande de vannes que de canaux, ce qui donne à l'appareil un coût et un encombrement relativement importants.

La présente invention vise à pallier les inconvénients précédents en procurant notamment une machine à fumer simple, permettant des essais dans des conditions connues répétitives d'une cigarette à l'autre, peu sensible à l'encrassement, et d'un coût et d'un encombrement relativement faibles dans une version multicanaux.

A cet effet, elle a pour objet une machine à fumer du type défini ci-dessus, caractérisée par le fait que les seuls moyens qu'elle comporte pour contrôler lesdites conditions déterminées sont des moyens d'asservissement pour asservir, à une valeur de consigne, la différence de pression entre l'extrémité de succion et le reste du corps de la cigarette.

Dans la machine de l'invention, la valeur de la différence de pression à laquelle est soumise la cigarette est indépendante des propriétés particulières de cette cigarette, ce qui permet une bonne reproductibilité des essais. De plus, les moyens d'asservissement ne nécessitent qu'un capteur de pression en contact avec la fumée. Or un capteur de pression est insensible à l'encrassement. Par ailleurs, la machine de l'invention permet de fumer la cigarette plus rapidement que les appareils connus procédant par aspirations successives.

Dans sa forme de réalisation préférée, la machine de l'invention est prévue pour fumer une pluralité de cigarettes, toutes les extrémités de succion des cigarettes sont soumises à une même pression, tous les corps des cigarettes sont soumis à la pression atmosphérique, et lesdits moyens d'asservissement asservissent la différence entre la pression commune aux extrémités de succion et la pression atmosphérique.

On obtient alors un appareil multicanaux très simple et d'un prix de revient faible, qui assure des conditions de pression identiques pour chacune des cigarettes fumées.

Avantageusement, il est prévu des moyens optiques de détection de la zone incandescente de chaque cigarette, chaque cigarette et les moyens optiques associés sont animés, l'un par rapport à l'autre, d'un mouvement de rotation autour de l'axe de la cigarette, et il est prévu des moyens de traitement statistique du signal de sortie desdits moyens optiques, pour déterminer la position de la zone incandescente.

La présente invention sera mieux comprise à la

lecture de la description de la forme de réalisation préférée de la machine à fumer de l'invention, faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels,

- la figure 1 représente, de façon schématique, une machine à fumer conforme à l'invention,
- la figure 2 représente, de façon plus détaillée, un des porte-échantillon de la machine de la figure 1, et,
- les figures 3a et 3b représentent une vue en coupe de la partie du porte-échantillon de la figure 2 qui reçoit la cigarette, en position de travail et de repos, respectivement.

La machine à fumer décrite ci-après est ici destinée à fumer une pluralité de cigarettes, en vue de déterminer la vitesse de combustion de chacune d'entre elles. Elle pourrait toutefois être aménagée pour fumer des cigares et, de manière générale, tout article à fumer, en vue de la détermination de tout paramètre caractérisant la façon dont se comporte un tel article lorsqu'il est fumé.

Ici, en se référant à la figure 1, la machine comprend trois porte-échantillon identiques 1, supportant chacun une cigarette 10, ou échantillon.

Chacun des porte-échantillon 1 est agencé, d'une façon qui sera mieux décrite dans la suite, pour que l'extrémité de succion de chaque cigarette 10 soit soumise à une pression plus faible que la pression atmosphérique à laquelle est soumis le reste du corps de la cigarette. L'extrémité de succion de chaque cigarette 10 est celle par laquelle le fumeur aspire la fumée.

Pour soumettre l'extrémité de succion de chaque cigarette 10 à une pression plus faible que la pression atmosphérique, chaque porte-échantillon est mis en communication, par l'intermédiaire d'une canalisation 15, avec une cavité 14 reliée à une pompe à vide 4 par l'intermédiaire d'une vanne commandable 3, à commande continue.

Chacune des canalisations 15 est d'un diamètre suffisant pour que toutes les extrémités de succion soient soumises à la pression qui règne dans la cavité 14. Ici, de plus, les canalisations 15 sont de longueurs égales.

Un capteur de pression 5, ici différentiel, mesure en permanence la différence entre la pression dans la cavité 14 et la pression atmosphérique.

Des capteurs optiques 6, par exemple des photodiodes infrarouges 6 sont disposées le long du corps de chaque cigarette 10, pour détecter le passage de la zone incandescente de cette cigarette 10 lorsqu'elle est fumée. Ici, il est prévu seulement deux capteurs par cigarette 10, disposés chacun auprès d'une extrémité de la cigarette, mais il pourrait y en avoir plusieurs. Chaque capteur délivre un signal ZI.

Chaque porte-échantillon 1 est animé d'un mouvement de rotation tel que chaque cigarette tourne autour de son axe, dans un sens, puis dans l'autre, comme l'indique la flèche 11. Le sens, la vitesse et la

durée de chaque rotation sont commandés par un signal R.

Un circuit électronique 7 d'asservissement commande la vanne 3 en réponse à un signal de consigne C et au signal de sortie du capteur de pression 5, pour que la pression à l'intérieur de la cavité 14 reste à tout instant égale à la valeur de consigne C.

Un circuit électronique 8, comprenant notamment un microprocesseur, délivre le signal de consigne C, les signaux R de commande de rotation, et reçoit les signaux ZI en sortie des capteurs optiques 6.

Avant de décrire, de façon plus détaillée, les porte-échantillon 1 et le circuit 7, le fonctionnement de la machine à fumer est maintenant décrit.

Le circuit à microprocesseur 8 délivre le signal C de consigne de valeur déterminée, correspondant à la différence de pression sous laquelle on désire que se trouve fumée chaque cigarette 10, par exemple 1 KPa. Le circuit 7 détermine, de façon connue, la différence entre la valeur mesurée par le capteur de pression 5 et la valeur de consigne, et commande la vanne 3 de façon à maintenir cette différence à une valeur pratiquement nulle.

Toutes les extrémités de succion des cigarettes 10 sont donc soumises à la pression qui règne dans la cavité 14, pratiquement égale à la pression de consigne. Comme, par ailleurs, le reste du corps des cigarettes 10 est soumis à la pression atmosphérique, chacune des cigarettes 10 est soumise à la même différence de pression.

Les cigarettes sont alors allumées, à la main ou par un dispositif automatique de type connu et non représenté dans un souci de simplicité.

Lorsque la zone incandescente d'une cigarette 10 passe devant un capteur optique 6, la valeur du signal de sortie de ce capteur augmente sensiblement, ce qui permet au microprocesseur du circuit 8 de déterminer et de mémoriser l'instant de passage de la zone incandescente devant ce capteur, afin de déterminer par la suite la vitesse à laquelle se consume la cigarette lorsqu'elle est soumise à une différence de pression égale à la valeur de consigne.

Ici, la rotation de chaque cigarette 10 autour de son axe permet d'augmenter la précision avec laquelle les instants de passage devant les capteurs optiques 6 sont déterminés. A cet effet, le circuit à microprocesseur 8 effectue un traitement statistique du signal de sortie de chaque capteur 6 de façon à tenir compte des éventuelles dissymétries de la zone incandescente.

Comme le montrent les figures 2 et 3, chaque porte-échantillon 1 comprend une bague 12, sur laquelle est tendue une membrane élastique 121, ici en latex, percée d'un orifice 122 de diamètre inférieur à celui d'une cigarette. En position de travail, la cigarette 10 traverse l'orifice 122, et la membrane 121 agit à la manière d'un sphincter pour séparer, de manière

étanche, l'extrémité de succion du reste du corps de la cigarette, et permettre de la soumettre ainsi à la pression réduite qui règne dans le volume intérieur de la cavité 14.

Pour permettre une mise en place et une extraction facile de la cigarette 10, la bague 12 est montée coulissante sur une pièce cylindrique 13, pourvue d'un alésage 131 destiné à recevoir l'extrémité de succion de la cigarette 10, alésage qui communique, par l'intermédiaire d'un autre alésage 132 de diamètre plus faible, avec la canalisation 15. L'étanchéité entre la bague 12 et la pièce 13 est assurée par des joints toriques disposés dans des gorges annulaires de la pièce 13.

Pour la mise en place d'une cigarette 10, on fait coulisser la bague 12 le long de la pièce 13 cylindrique, de façon à ce que l'extrémité de celle-ci se trouve en saillie par rapport à la bague 12, provoquant une déformation de la membrane 121 qui agrandit l'orifice 122, comme le montre la figure 3a. Ceci permet une mise en place facile de la cigarette 10 dont l'extrémité de succion est engagée dans l'alésage 131.

Lorsque la cigarette est engagée dans l'alésage 131, en butée contre l'épaule formé avec l'alésage 132, on fait coulisser la bague 12 en sens inverse du sens précédent, afin que la membrane 121 puisse reprendre sa forme plane s'étendant verticalement, pour laquelle l'orifice 121 se referme sur le corps de la cigarette 10, comme cela est représenté sur la figure 3b. Un doigt 133 solidaire de la bague 12 coopère avec deux rainures circulaires 121 et 122, et une rainure longitudinale 123, pratiquées dans la paroi interne de la bague 12, pour permettre l'immobilisation de la bague 12 dans l'une des positions des figures 3a et 3b, ou son coulissement entre ces deux positions. Pour extraire la cigarette, on procède de façon inverse.

La pièce cylindrique 13 est solidaire d'un ensemble 16 entraîné en rotation par un moteur 2, dans un sens ou dans l'autre, comme le montre la flèche 11, l'alésage 132 étant en communication avec la canalisation 15 par l'intermédiaire d'un joint tournant de type connu.

Le circuit d'asservissement 7 est du type connu qui comprend un soustracteur, suivi d'une chaîne d'amplification comportant un amplificateur à réponse proportionnelle, un amplificateur à réponse intégrale, et un amplificateur à réponse dérivée, ces trois amplificateurs étant montés en parallèle. La chaîne d'amplification est suivie d'un amplificateur de puissance qui commande la vanne 3. Un tel circuit permet, de façon connue, d'assurer pour l'asservissement de pression un bon compromis vitesse-précision-stabilité.

Naturellement, la présente invention n'est pas limitée à la forme de réalisation qui vient d'être décrite. C'est ainsi que, notamment, la machine pourrait comporter un seul, ou deux, ou encore plus de trois porte-échantillon.

De même, la valeur du signal de consigne C n'est pas nécessairement constante, et peut varier au cours du temps suivant une loi prédéterminée.

Enfin, pour bénéficier de la précision de la mesure de la position de la zone incandescente, il serait également possible de laisser chaque cigarette 10 immobile en faisant tourner chaque capteur optique 6 autour de l'axe de la cigarette.

Revendications

1. Machine à fumer au moins une cigarette (10) ou un article analogue dans des conditions déterminées, pour analyser la manière dont ladite cigarette (10) se laisse fumer, machine caractérisée par le fait que les seuls moyens qu'elle comporte pour contrôler lesdites conditions déterminées sont des moyens d'asservissement (5, 7, 3) pour asservir, à une valeur de consigne (C), la différence de pression entre l'extrémité de succion et le reste du corps de la cigarette (10).
2. Machine selon la revendication 1, pour fumer une pluralité de cigarettes, dans lequel toutes les extrémités de succion des cigarettes sont soumises à une même pression, tous les corps des cigarettes sont soumis à la pression atmosphérique, et lesdits moyens d'asservissement (5, 7, 3) asservissent la différence entre la pression commune aux extrémités de succion et la pression atmosphérique.
3. Machine selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle il est prévu des moyens optiques (6) de détection de la zone incandescente de chaque cigarette (10), chaque cigarette (10) et les moyens optiques associés (6) sont animés, l'un par rapport à l'autre, d'un mouvement de rotation autour de l'axe de la cigarette (10), et il est prévu des moyens (8) de traitement statistique du signal de sortie desdits moyens optiques (6), pour déterminer la position de la zone incandescente.
4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle les moyens d'asservissement comprennent un circuit électronique (7) pour commander, en réponse à la valeur de ladite différence de pression mesurée par un capteur (5), une vanne (3) disposée entre l'extrémité de succion de la cigarette (10) et une pompe à vide (4).

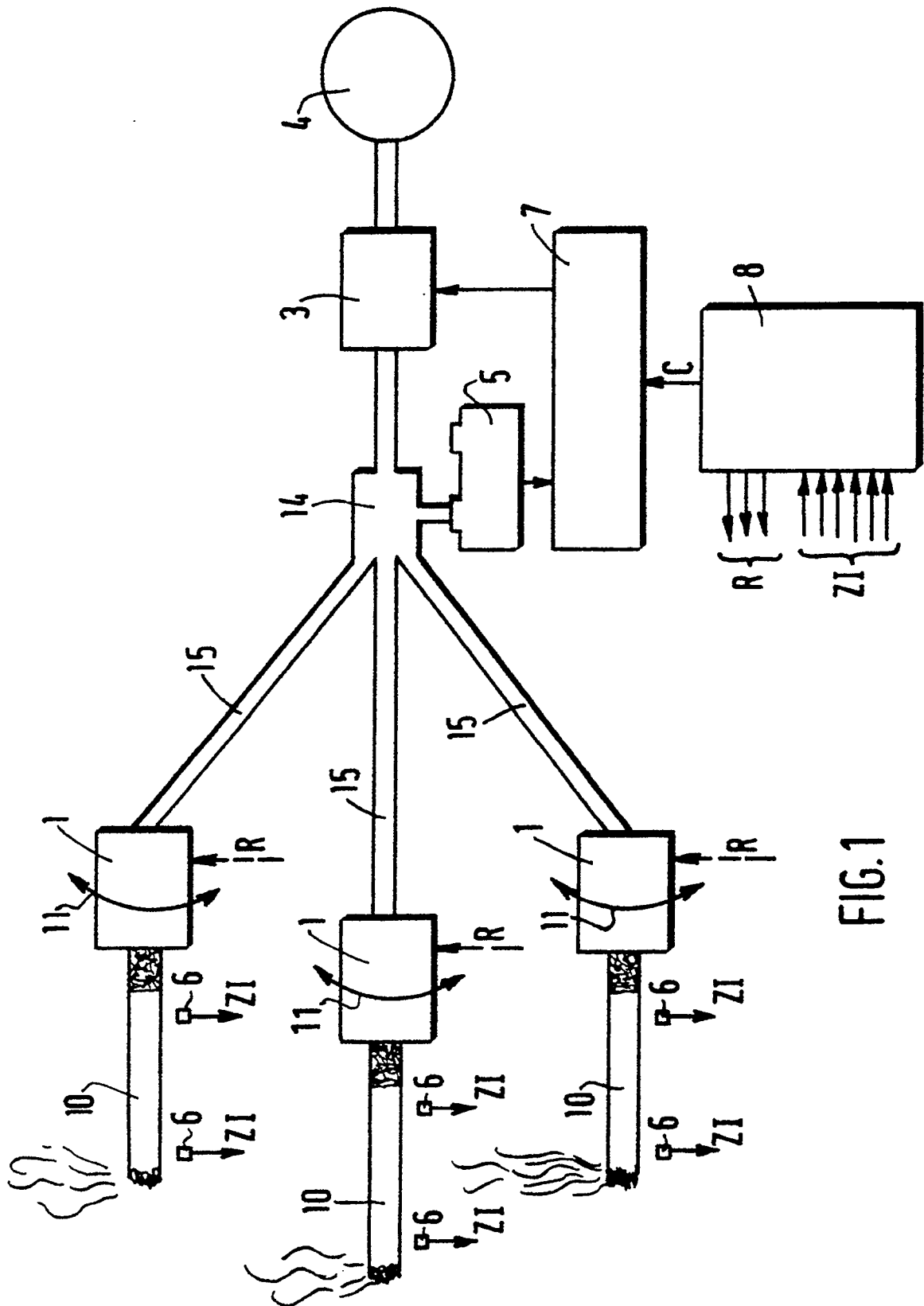


FIG.1

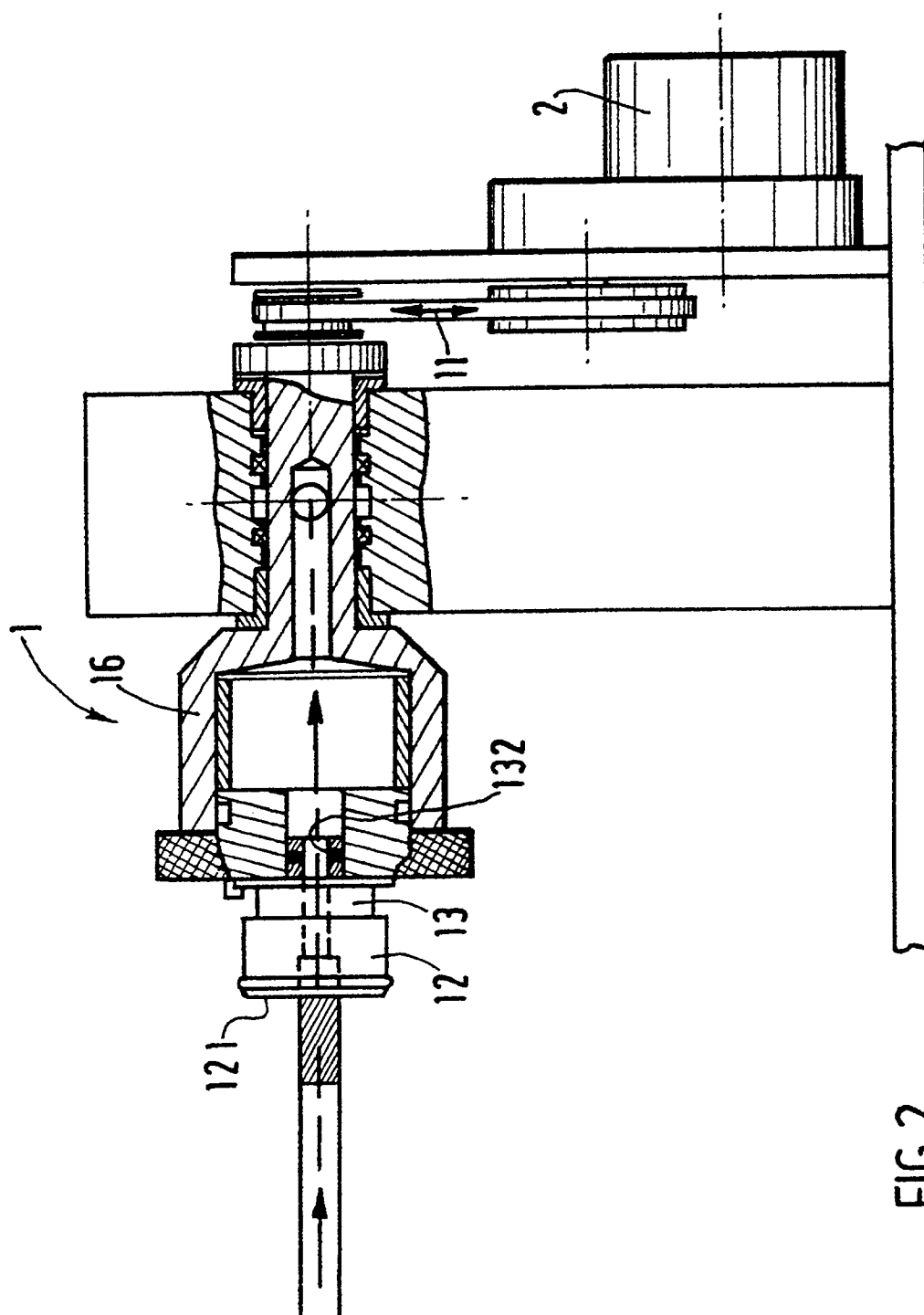


FIG. 2

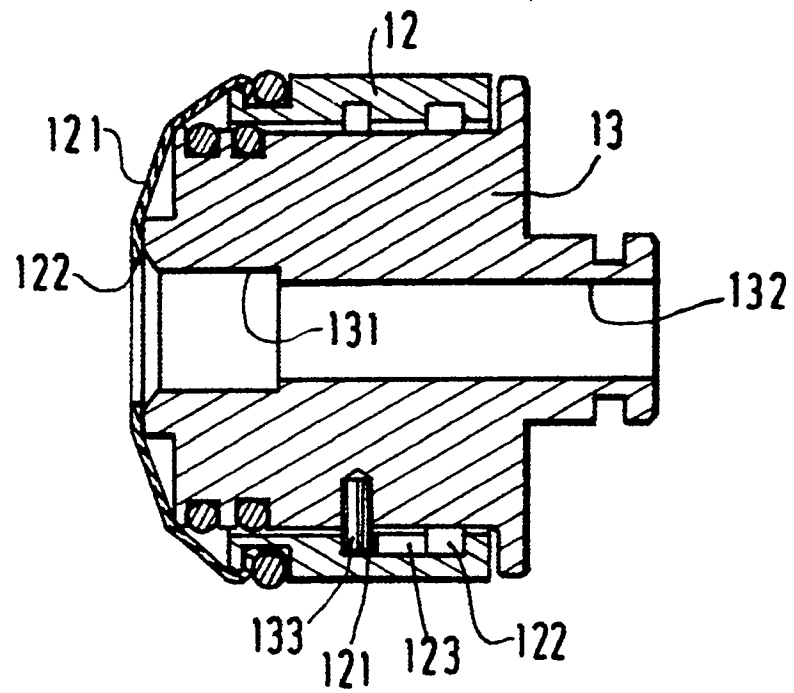


FIG. 3a

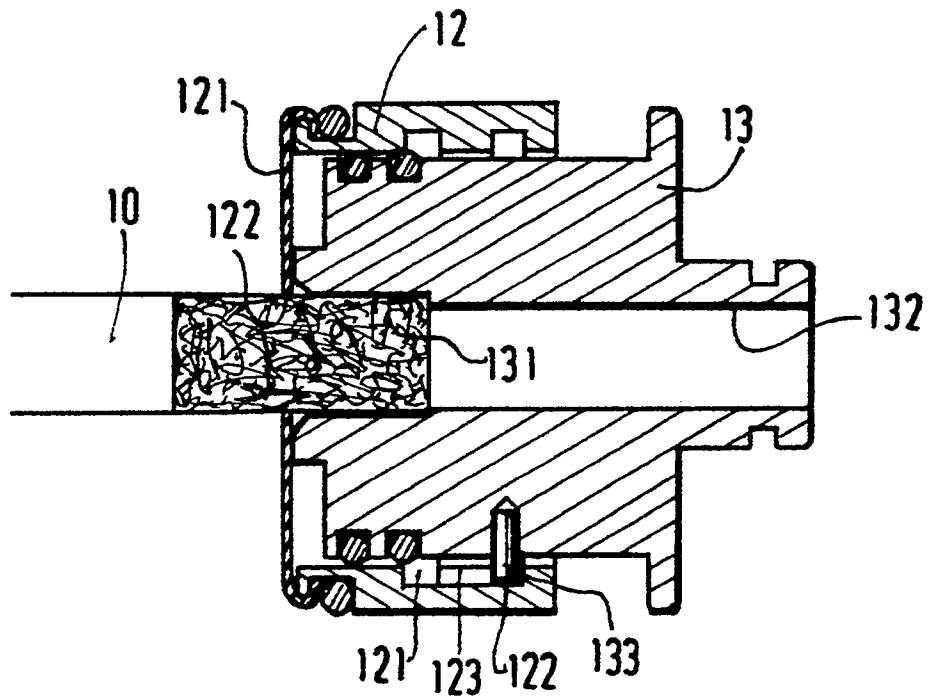


FIG. 3b



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 3601

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	MITTEILUNGEN AUS DEM GEBIETE DER LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE, vol. 46, fasc. 2, 1955, pages 178-182; C. DECKER et al.: "Appareil automatique multiple pour le dosage de la nicotine et des goudrons dans la fumée de cigarettes" * Page 180; page 181, lignes 15-25; figure 1 *	1	G 01 N 1/24 A 24 C 5/34
A	EP-A-0 040 928 (ROTHEROE & MITCHELL LTD) * Résumé; figure 1; page 1, lignes 1-6,15-17; page 4, ligne 17 - page 6, ligne 6 *	1	
A	US-A-4 365 640 (B.A.T. CIGARETTEN FABRIKEN GmbH) * Colonne 2, ligne 62 - colonne 3, ligne 10; colonne 3, lignes 24-47; figures 1-2 *		
A,D	US-A-4 019 366 (W.E. CLAFLIN et al.) * Résumé; colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 64; colonne 3, lignes 18-23; figures 1,3 *	1	G 01 N A 24 C
A	FR-A-2 470 380 (B.A.T. CIGARETTENFABRIKEN GmbH) * Page 2, lignes 6-26; page 3, ligne 20 - page 4, ligne 2; figure 1 *	3	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-03-1991	Examinateur HOCQUET A. P. E.
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 L : 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			

EPO FORM 1503 03.92 (F0402)