



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑯ Numéro de publication:

**0 1 1 7 8 4 7**  
**B1**

⑰

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Date de publication du fascicule du brevet:  
**07.01.87**

⑮ Int. Cl.4: **A 24 D 3/04, A 24 D 1/04**

⑯ Numéro de dépôt: **84810077.2**

⑯ Date de dépôt: **09.02.84**

⑯ Cigarette.

⑯ Priorité: **15.02.83 CH 823/83**

⑯ Titulaire: **BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE, 7 route de Drize, CH-1227 Carouge/Genève (CH)**

⑯ Date de publication de la demande:  
**05.09.84 Bulletin 84/36**

⑯ Inventeur: **Ringrose, Anthony, 124 chemin de la Montagne, CH-1224 Chenes-Bougeries (CH)**

⑯ Mention de la délivrance du brevet:  
**07.01.87 Bulletin 87/2**

⑯ Mandataire: **Dousse, Blasco et al, 7, route de Drize, CH-1227 Carouge/Genève (CH)**

⑯ Etats contractants désignés:  
**CH DE FR GB IT LI**

⑯ Documents cités:  
**FR - A - 814 816**  
**FR - A - 1 583 004**  
**GB - A - 2 102 271**  
**US - A - 2 166 172**  
**US - A - 3 441 028**

**EP O 1 1 7 8 4 7 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention se rapporte à une cigarette dont l'enveloppe présente, au voisinage de son extrémité d'aspiration au moins une ouverture calibrée pour permettre une entrée d'air destinée à réduire la concentration des substances inhalées et associée à un élément de valve dont le degré d'ouverture est fonction d'un paramètre caractéristique de la fumée.

Des cigarettes à ouverture de ventilation sont bien connues et il existe de nombreuses solutions pour permettre une entrée d'air en aval de la partie de la cigarette destinée à être fumée. Cette entrée d'air a pour but de rendre la fumée des cigarettes plus légère. Toutefois, on sait que la teneur en nicotine des cigarettes subit une croissance sensible entre le début et la fin de la cigarette. Par conséquent, le fait de ventiler la cigarette en ajoutant de l'air à la fumée réduit la concentration de nicotine aussi bien au début ou à la fin de cette cigarette, le débit d'air additionnel étant constant. Il en résulte que le goût de la cigarette change et que la cigarette peut être trop légère au début si elle est ventilée pour que la fin de cette cigarette ne soit pas trop forte.

On a déjà proposé dans le brevet US-A-4 327 748 un fume-cigarette muni d'une valve réglable manuellement et destinée à contrôler une entrée d'air additionnelle, ce qui permet au fumeur de régler cette valve en fonction de son goût personnel. Une telle solution ne résout toutefois pas le problème de l'augmentation de la concentration de nicotine au fur et à mesure que la cigarette se consume, si le fumeur ne modifie pas constamment l'entrée d'air. Or, il est évident qu'un tel réglage ne peut être que subjectif et que l'on ne peut pas demander à un fumeur d'assurer ce réglage pendant toute la durée d'une cigarette, et ceci de plus pour chaque cigarette qu'il fume.

Il existe également une solution proposée dans le US-A-3 441 028 dans laquelle un passage de fumée présente un étranglement et une valve commandée par un bilame sensible à la température destiné à introduire de l'air dans la fumée lorsqu'elle traverse le passage de fumée. Un filtre disposé en aval de cette valve sert à condenser les composants de la fumée qui condensent à la suite du refroidissement consécutif à l'admission d'air. L'inconvénient d'une telle solution réside dans le choix d'un bilame suffisamment sensible pour réagir aux faibles différences de température dues à la fumée de cigarette. En outre, la température de la fumée varie peu durant la consommation d'une cigarette de sorte que la température ne constitue pas un paramètre qui évolue parallèlement à la concentration en nicotine de la fumée.

Le but de la présente invention est de faire une cigarette munie de moyens de régulation automatiques qui permettent d'ajouter progressivement davantage d'air à la fumée au fur et à mesure que la combustion de la cigarette progresse et que la concentration de nicotine augmente. En diluant progressivement la fumée dans un volume croissant d'air, on peut compenser, au moins partiellement, le taux croissant de nicotine et obtenir ainsi une cigarette de saveur plus constante que jusqu'ici.

A cet effet, la présente invention a pour objet une cigarette selon la revendication 1.

Le dessin annexé illustre, schématiquement et à titre d'exemple quelques variantes de la cigarette, objet de la présente invention.

Les figs 1 et 2 représentent deux diagrammes explicatifs.

La fig. 3 est une vue en perspective d'une forme d'exécution de cette cigarette.

Les figs 4 et 5 représentent deux variantes de cigarette.

La fig. 6 illustre un détail de la fig. 5 selon la ligne VI-VI de cette figure.

La fig. 7 est une vue en perspective d'une autre variante.

La fig. 1 est un diagramme qui représente, dans un système de coordonnées x, y, la variation de la concentration de nicotine dans la fumée exprimée en mg en ordonnée en fonction du nombre de bouffées de fumée correspondant à une cigarette en abscisse. On remarque sur ce diagramme que la concentration de nicotine est quatre fois plus forte à la fin de la cigarette qu'au début.

Le diagramme de la fig. 2 représente la variation de la quantité d'eau en ordonnée exprimée en ul/cm<sup>3</sup> en fonction du nombre de bouffées de fumée correspondant à une cigarette en abscisse. On constate que la quantité d'eau est environ 10 fois plus forte à la fin de la cigarette qu'au début.

Il est possible d'envisager divers mécanismes de valve de réglage sensibles en particulier à l'humidité contenue dans la fumée pour augmenter progressivement la proportion d'air ajoutée à la fumée.

Une solution est basée sur le principe du bilame bien connu en mécanique, notamment en formant un bilame avec deux métaux à coefficients de dilatation thermique différents. Dans le cas de la présente invention, l'élément bilame n'est pas sensible à la chaleur mais à l'humidité et est réalisé, à cet effet, d'une feuille dont l'une des faces est hydrophile et dont l'autre est hydrophobe. Cette feuille peut être réalisée, soit par assemblage de deux éléments, par exemple une feuille de papier collée à un plastique autocollant, soit à l'aide d'une feuille de papier dont une face est revêtue d'une substance hydrophobe.

Les essais réalisés ont montré que la feuille de papier doit être mince et mécaniquement résistante en plus de ses propriétés hydrophiles. C'est ainsi que le papier à cigarette est tout à fait adapté à cet usage. L'autre feuille collée à la feuille de papier à cigarette est du simple plastique autocollant réalisé avec un support imperméable du type «Scotch» (marque déposée). On a exposé la face hydrophile de cet élément à l'humidité de l'air exhalé par les poumons et dont le taux d'humidité correspond approximativement au point A porté sur la courbe de la fig. 2. Cet essai réalisé sur un élément de 2 cm de longueur tenu à une extrémité a permis d'observer une déflection de l'extrémité libre d'environ 2 mm.

D'autres essais ont été réalisés en disposant cet élément bilame dont les faces présentent des propriétés hydrophiles différentes dans un tube à une extrémité duquel on a fixé une cigarette et à l'autre extrémité duquel on a aspiré la fumée de la cigarette.

Ces essais ont montré également que cet élément

bilame subit une importante déflexion sous l'effet de l'humidité qui se traduit par un allongement de la face hydrophile et donc par une déformation de l'élément bilame avec la face hydrophile convexe et l'autre face concave.

Différents types de papiers ont été utilisés. On a constaté que les éléments bilames réalisés avec du papier très absorbant tel que du papier utilisé pour les mouchoirs ne fonctionnent pas bien en raison de la structure de tels papiers. Les papiers plus épais que le papier à cigarette donnent également de moins bons résultats.

Etant donné que seule une face de cet élément bilame est hydrophile, il faut évidemment trouver des solutions dans lesquelles la face hydrophile vient en contact avec la fumée et permet l'ouverture de la valve consécutivement à sa déformation.

La fig. 3 illustre une forme d'exécution possible d'un filtre à cigarette 1 associé à une valve à réglage automatique d'entrée d'air en fonction de l'humidité résultant de la combustion de la cigarette. Ce filtre à cigarette 1 comporte un évidement longitudinal 2 dont la section correspond sensiblement à celle d'un secteur de cercle tronqué, la face 3 tronquant ce secteur de cercle étant poreuse alors que les autres faces sont imperméables, y compris la face adjacente à la sortie du filtre 1. La face poreuse 3 est recouverte d'un élément bilame 4 du type de celui décrit ci-dessus avec sa face hydrophile tournée vers l'intérieur du filtre 1 de façon à venir en contact avec la fumée traversant le filtre. L'extrémité de l'élément bilame 4 adjacente à la partie de la cigarette 5 contenant le tabac, est fixée à la face poreuse 3 alors que son autre extrémité est libre. Le filtre 1 est entouré d'une enveloppe étanche 6 dans laquelle des ouvertures 7 sont ménagées pour mettre l'évidement longitudinal en contact avec l'atmosphère.

Lors de la combustion de la cigarette, à chaque aspiration d'une bouffée de fumée à travers le filtre, de la fumée rencontre la face hydrophile de l'élément bilame 4 qui se déforme dans la position illustrée en traits mixtes au fur et à mesure qu'il absorbe de l'humidité. Cet élément bilame 4 dégage progressivement la face poreuse 3 de sorte que la quantité d'air aspiré avec la fumée augmente progressivement pour atteindre un maximum à la fin de la cigarette, permettant de compenser, au moins en partie, l'augmentation de la concentration de nicotine.

La variante illustrée par la fig. 4 montre un filtre 8 présentant des dégagements 9 délimités entre une enveloppe cylindrique 10 et le filtre 8. Cette enveloppe présente des ouvertures 11 ménagées vis-à-vis de chaque dégagement 9. Un élément bilame 12 est disposé devant chaque série d'ouvertures 11 avec sa face hydrophile tournée vers l'intérieur. Cet élément bilame 12 est fixé à l'enveloppe cylindrique 10 par son extrémité adjacente à la partie de la cigarette 13 qui contient le tabac.

Le fonctionnement de cette variante est semblable à celui de la forme d'exécution précédente, en se déformant, l'élément bilame 12 prend la position dessinée dans la partie inférieure de la fig. 4 et dégage progressivement les ouvertures 11 et laisse ainsi entrer progressivement davantage d'air avec la fumée aspirée à travers le filtre 8.

5

10

15

20

25

30

40

45

50

55

60

65

La fig. 5 illustre une forme d'exécution également basée sur une valve sensible à l'humidité contenue dans la fumée mais dont le bilame 14 travaille en sens inverse de ceux des figures précédentes, c'est-à-dire que la face hydrophile est tournée vers l'extérieur. Pour permettre à la partie hydrophile de ce bilame 14 d'absorber de l'humidité, une pluralité de trous 15 sont ménagés dans la partie hydrophobe du bilame, comme illustré par la fig. 6. En absorbant l'humidité, la partie externe du bilame s'allonge et écarte cet élément bilame 14 de l'enveloppe 16 du filtre 17 dans laquelle des ouvertures 18 sont ménagées, dégageant ainsi progressivement ces ouvertures, comme illustré par le bilame 14 situé au bas de cette fig. 5.

La variante illustrée par la fig. 7 se rapporte à une cigarette comprenant entre le filtre 19 et le tabac 20 un logement 21 délimité extérieurement par une enveloppe cylindrique 22 percée d'une série d'ouvertures 23. Un élément bilame 24 est appliqué contre une partie au moins de la face interne de l'enveloppe cylindrique 22 de ce logement 21 et est fixé à cette enveloppe par l'une de ses extrémités, l'autre étant libre. La face hydrophile du bilame 24 est tournée contre la face interne de l'enveloppe cylindrique 22 de sorte que la partie interne de ce bilame est munie de perforations 25 pour permettre à la partie externe hydrophile du bilame d'entrer en contact avec l'humidité contenue dans la fumée. En présence d'humidité, l'élément bilame 24 s'écarte progressivement de la face interne de l'enveloppe cylindrique 22 et dégage les ouvertures 23.

Le mécanisme de régulation selon la présente invention est extrêmement simple de sorte qu'il est parfaitement adapté aussi bien techniquement qu'économiquement à l'usage auquel il est destiné. En effet, les matériaux utilisés sont d'un coût négligeable et les modifications nécessaires à la cigarette ou au filtre sont parfaitement compatibles avec la fabrication de ces articles. Bien que l'on ait montré des formes d'exécution de l'invention utilisées avec un filtre, il est évident que les mêmes solutions seraient applicables à des cigarettes sans filtre. L'amélioration apportée par cette solution à la régulation de la concentration de nicotine concourt également aux efforts qui tendent à produire des cigarettes dont le goût est sensiblement constant du début à la fin de la cigarette, ceci aussi bien dans le cas de cigarettes fortes que légères. Bien que l'on ait représenté des cigarettes dont tous les trous de ventilation sont initialement fermés, il est également possible de prévoir des ouvertures de ventilations supplémentaires qui permettent d'ajouter de l'air à la fumée dès le début.

## Revendications

1. Cigarette dont l'enveloppe (6, 10, 16, 22) présente, au voisinage de son extrémité d'aspiration au moins une ouverture (7, 11, 18, 23) calibrée pour permettre une entrée d'air destinée à réduire la concentration des substances inhalées et associée à un élément de valve dont le degré d'ouverture est fonction d'un paramètre caractéristique de la fumée, caractérisée par le fait que ledit élément de valve

est réalisé sous la forme d'une lame (4, 12, 14, 24) dont les deux faces ont des propriétés hydrophiles différentes l'une de l'autre pour que, en présence de la vapeur d'eau contenue dans la fumée, ces deux faces subissent des allongements respectifs différents et engendrent une déformation de cet organe.

2. Cigarette selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ledit élément de valve est un bilame dont une partie est en papier et l'autre en plastique et qu'elles sont collées l'une à l'autre.

3. Cigarette selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'une partie annulaire (22) de l'enveloppe de la cigarette située en aval de la partie contenant le tabac (20), est percée d'une série d'ouvertures (23) et que ladite lame (24) est appliquée contre la face interne de cette partie annulaire avec sa face hydrophile tournée contre la face interne de cette enveloppe.

4. Cigarette, selon la revendication 3, caractérisée par le fait que la partie interne de ladite lame (24) est munie de perforations (25) pour mettre la partie externe en contact avec l'humidité contenue dans la fumée.

#### Patentansprüche

1. Zigarette, deren Umhüllung (6, 10, 16, 22) in der Nachbarschaft ihres Zugendes mindestens eine kalibrierte Öffnung (7, 11, 18, 23) aufweist, um einen Lufteintritt zu ermöglichen, der zum Vermindern der Konzentration der inhalierten Substanzen bestimmt und einem Ventilelement zugeordnet ist, dessen Öffnungsgrad Funktion eines für den Rauch charakteristischen Parameters ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement in Form eines Blattes (4, 12, 14, 24) ausgeführt ist, dessen beide Flächen hydrophile, voneinander verschiedene Eigenschaften haben, damit bei Vorhandensein des im Rauch enthaltenen Wasserdampfes diese beiden Flächen jeweils unterschiedliche Verlängerungen erfahren und eine Verformung dieses Organs bewirken.

2. Zigarette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement ein Bimetallstreifen ist, dessen einer Teil aus Papier und der andere aus Kunststoff ist und dass sie miteinander verklebt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

3. Zigarette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein ringförmiger Teil (22) der Umhüllung der Zigarette, welcher sich stromabwärts von dem den Tabak (20) enthaltenden Teil befindet, von einer Reihe von Öffnungen (23) durchbrochen ist und dass besagtes Blatt (24) gegen die Innenfläche dieses ringförmigen Teils angebracht ist, wobei seine hydrophile Fläche der Innenfläche dieser Umhüllung zugewandt ist.

4. Zigarette nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Teil des besagten Blattes (24) mit Perforationen (25) versehen ist, um den äusseren Teil in Kontakt mit der im Rauch enthaltenen Feuchtigkeit zu bringen.

#### Claims

A cigarette whose sleeve (6, 10, 16, 22) is provided near the aspirating end with a calibrated opening, for the admission of air for decreasing the concentration of the inhaled substances, under control of a valve element whose extent of opening is a function of a parameter characteristic of the smoke, characterized in that said valve element comprises a lamellar strip (4, 12, 14, 24) of which the two faces have different hydrophilic properties so that, in the presence of the water vapor contained in the smoke, these two faces are subjected to different respective expansions which results in a deformation of this strip.

2. Cigarette according to claim 1, characterized in that said valve element is bilamellar and one part of which is made of paper and the other part of plastic, both parts being glued together.

3. Cigarette according to claim 1, characterized in that an annular portion (22) of the sleeve downstream to the tobacco-containing portion (20) is provided with a plurality of openings (23), and in that said strip (24) is applied against the internal face of this annular portion, the hydrophilic face thereof being oriented in registration with the internal face of this sleeve.

4. Cigarette according to claim 3, characterized in that the internal portion of said strip (24) is perforated (25) to enable its external part to be in contact with the moisture in the smoke.

