

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 543 433

②1 N° d'enregistrement national :

83 05564

⑤1 Int Cl³ : A 61 J 1/08; B 23 K 26/00; B 24 C 1/04; C 03 B 33/06.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31 mars 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 5 octobre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *COMPAGNIE FRANÇAISE D'EMBALLAGES ET DE CONDITIONNEMENT - COFREC, société anonyme, Société dite : LES INGENIEURS ET DESSINATEURS ASSOCIES - IDESSA, société à responsabilité limitée et PAILLET Bernard.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Marcel Morin, Luc Warnier, Georges Sou-pault, Roland Boulet et Bernard Paillet.

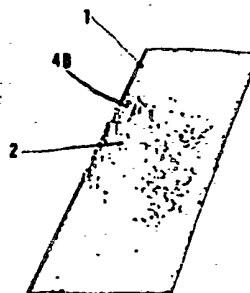
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Michel Laurent.

⑤4 Procédé et dispositif pour tracer une amorce de rupture sur des pointes d'ampoules en verre.

⑤7 Ampoule en verre comprenant un corps de révolution destiné à contenir une composition pharmaceutique, fermée à au moins une de ses extrémités par une pointe présentant une amorce de rupture 2, caractérisée en ce que ladite amorce de rupture est formée par une pluralité de micro-ruptures superficielles 3.

L'invention concerne également un procédé et un dispositif pour le marquage de ces pointes.



FR 2 543 433 - A1

AMPOULE PHARMACEUTIQUE PERFECTIONNEE - PROCEDE ET DIS-
POSITIF POUR L'OBTENIR.

L'invention concerne un nouveau type d'ampoules
pour produits pharmaceutiques ou analogues perfection-
nés. Elle se rapporte également à un procédé et à un
5 dispositif pour l'obtention de telles ampoules.

Comme on le sait, une ampoule en verre comprend un
corps de révolution destiné à contenir une composition
liquide, pâteuse, voire solide, qui est fermée à au
10 moins l'une de ses extrémités par une pointe. Si le plus
généralement, les deux extrémités sont fermées par des
pointes, pour certaines applications, une seule extré-
mité est fermée par de telles pointes ; il s'agit dans
ce cas d'ampoules dénommées "ampoules bouteilles".

15 En pratique, lorsque l'on désire recueillir le
contenu du corps de révolution, on casse par un moyen
approprié les pointes de ces ampoules.

On connaît déjà les différents systèmes pour fra-
giliser ces pointes.

20 On a tout d'abord suggéré que l'utilisateur effec-
tue des rayures sur les pointes à l'aide d'une lime.
Cette solution a pratiquement disparu compte-tenu des
inconvenients bien connus qu'elle présentait.

On a alors suggéré que le producteur d'ampoules
25 même effectue des rayures sur le verre des ampoules,
soit à l'aide de meule diamantée, soit à l'aide de disque
d'aluminium ou autre, voire en déposant des anneaux
d'émail sur les pointes qui créent ainsi à la recuisson
une contrainte provoquée par la différence de dilatation
30 entre le verre et l'émail. Le système à anneau d'émail
est assez peu répandu compte-tenu des investissements
nécessaires et du fait que lors de la rupture, certaines
particules d'émail ont tendance à tomber dans la compo-
sition. Les rayures faites grâce à un disque diamanté ou
35 d'aluminium ne donnent pas également entière satisfaction

- 2 -

du fait de leur difficulté de réalisation de façon régulière et géométrique.

En outre et surtout, ces techniques nécessitent d'être effectuées sur des ampoules vides, c'est-à-dire
5 avant le remplissage par le producteur de produits pharmaceutiques, de sorte que lors des manipulations de livraison en laboratoire, de remplissage, de conditionnement, ces ampoules ont de nombreuses occasions de se rompre. Aussi, cette fragilité provoque des casses donc
10 des chutes importantes dans les cadences de production et par voie de conséquence, la perte de produits qui entraîne des pollutions diverses.

Par ailleurs, le principe de fermeture des ampoules remplies, basé sur la fusion des pointes, par exemple à
15 l'aide d'un chalumeau, ne permet pas de positionner de façon la plus judicieuse l'amorce de rupture car cette action du chalumeau provoque une recuisson du verre dans la zone de rupture, donc une destruction de l'efficacité de ces différents procédés.

20 Aussi, si l'amorce de rupture est très prononcée pour permettre une bonne ouverture par l'utilisateur, les ampoules sont fragiles et ainsi difficilement utilisables industriellement.

En revanche, si cette amorce est peu prononcée,
25 pour faciliter la manipulation industrielle, les ampoules seront alors difficiles à ouvrir et leur ouverture risque d'entraîner la formation de petits débris de verre toujours dangereux.

Bref, malgré différentes tentatives industrielles,
30 les solutions proposées actuellement ne donnent pas satisfaction, soit pour le fabricant d'ampoules, soit pour le laboratoire de produits pharmaceutiques, soit pour l'utilisateur.

L'invention pallie ces inconvénients. Elle vise une
35 solution qui soit facile, économique, fiable, présente

le maximum de sécurité et de souplesse tant pour le fabricant d'ampoules que pour le laboratoire de produits pharmaceutiques que pour enfin l'utilisateur. En outre, l'ampoule selon l'invention permet de traiter efficacement et avec précision des ampoules remplies, ce que l'on ne savait pas faire industriellement jusqu'alors.

Les ampoules de produits pharmaceutiques en verre selon l'invention du type comprenant un corps de révolution destiné à contenir une composition pharmaceutique, fermée à au moins l'une de ses deux extrémités par une pointe présentant une amorce de rupture, se caractérise en ce que ladite amorce de rupture est formée par une pluralité de microruptures superficielles.

L'invention concerne également un procédé pour la réalisation de telles ampoules. Ce procédé pour tracer une amorce de rupture sur les pointes des ampoules en verre, se caractérise en ce que l'on soumet une partie de ces deux pointes à une projection de particules.

Dans une première forme de réalisation, on projette sur ces pointes des jets de particules solides abrasives telles que de la silice, de l'alumine, voire des micro-cristaux de glace, supportées par un jet d'air comprimé. L'utilisation de micro-cristaux de glace présente l'avantage que ces derniers, après avoir agi sur les pointes de verre, se transforment en eau qui est facilement éliminée par évaporation.

Dans un mode de réalisation préféré et avantageux, on projette sur les pointes à marquer un faisceau laser. Cette solution présente l'avantage d'être rapide, régulière et d'être d'un emploi commode. Il suffit de réguler le temps et la puissance de l'exposition du faisceau laser, de manière à obtenir les micro-ruptures de la peau du verre sur une largeur aussi petite que possible. Ainsi, la régularité du réglage laser permet d'obtenir un résultat constant et reproductible quelque soit la

régularité de forme des pointes des ampoules. Cela permet ainsi d'obtenir un effort constant pour l'ouverture des ampoules ainsi marquées. Avantageusement, le traitement laser est effectué à partir d'une source laser à gaz, dont les rendements élevés (de 10 à 30 %) permettent d'avoir une puissance en continu ou en impulsionnel très élevée. Ceci permet donc l'utilisation de ce laser à très haute cadence (30 à 40 Hertz), soit donc 30 à 40 impulsions secondes vitesse nécessaire pour l'utilisation industrielle de cette invention.

Dans une forme de réalisation pratique, les micro-rayures obtenues sont soumises :

- à une action de soufflage par de l'air comprimé, ce qui permet d'éliminer les éventuelles particules de verre provoquées par les micro-rayures ;

- et/ou à une projection d'une émulsion teintée ou non d'une matière apte à réaliser un film très mince évitant la projection des particules de verre générées lors de la rupture (par exemple émulsion de polyéthylène, de polypropylène) ; cette émulsion pourrait éventuellement être constituée d'une matière polymérisable.

L'invention concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé dans lequel on fait appel à un rayonnement laser. Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comprend :

- un moyen apte à positionner les pointes des ampoules à marquer ;

- une source de faisceau laser ;

- deux systèmes optiques alignés sur le faisceau laser destinés à réfléchir ce faisceau en deux parties sur les pointes à marquer.

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent donnés à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

Les figures 1 à 3 représentent des vues grossies de pointes d'ampoules marquées conformément à l'art antérieur.

Les figures 4 à 8 montrent dans des vues diverses
5 des ampoules marquées selon l'invention.

Les figures 9 et 10 représentent deux modes de mise en oeuvre de l'invention.

Les figures 1, 2 et 3 représentent des pointes d'ampoules (1) marquées d'une amorce de rupture (2) provo-
10 quée respectivement :

- par un disque diamanté (figure 1) (2') ;
- par un anneau d'émail (figure 2) (2") ;
- par un disque d'aluminium (figure 3) (2''').

La même pointe (1) d'ampoule de verre a été traitée
15 par un jet de particules laser afin de réaliser une amorce de rupture (2) (voir figure 4).

Exemple 1 :

A l'aide d'un pistolet (13) de sablage dénommé "Eraser" à pointe coulissant (43) (marque déposée) (voir
20 figure 9), on envoie par la buse (44) un faisceau (41) d'air comprimé à cinq bars contenant une poudre d'alumine (42) de fine granulométrie sur la pointe (10) d'une ampoule de verre (11).

La distance entre l'origine du faisceau (41) issu
25 du pistolet (13) et la pointe (10) est réglée à 50 mm environ. Lors de l'impact du faisceau (41) sur la pointe (10), la largeur du faisceau est de l'ordre de quelques dixièmes à quelques millimètres suivant le type d'ampoule.

On laisse agir ce faisceau (41) sur la pointe (10)
30 pendant environ trois secondes. On obtient alors une pluralité (2) de micro-ruptures provoquant une fragilisation superficielle de la peau de la pointe de verre (10). Cette pluralité de micro-ruptures (40) forme amorce de rupture (2).

Exemple 2 :

35 On réalise le montage montré à la figure 10. Dans cette figure, les références suivantes désignent :

- (20) : un laser à gaz carbonique capable de délivrer une énergie par impulsion de 100 millijoules par voie ;

- une sortie (21) du conduit optique (22) un rayon
5 laser (23) ; ce rayon traverse ensuite deux systèmes optiques alignés constitués par un miroir^{semi/} réfléchissant (24) permettant de dévier suivant deux voies perpendiculaires le rayon émis (23) et un miroir de renvoi (25); ces deux miroirs dirigent les faisceaux sur les lentil-
10 les de focalisation (45-46) ;

- un système optique complémentaire permet d'obtenir la réalisation de ces micro-rayures sur un angle supérieur à 180°.

Le faisceau original (23) est divisé en deux fais-
15 ceaux élémentaires respectivement (26), (27), le faisceau (27) étant envoyé à angle droit pour devenir (28).

La distance entre les deux systèmes optiques (24) et (25) est réglée par un moyen approprié (vis micrométrique) de manière à ce que les faisceaux déviés (26-
20 28) tombent exactement à l'endroit des deux pointes (30-31) du corps de l'ampoule en verre (32) que l'on désire marquer par l'amorce de rupture (2).

Grâce à ce dispositif, on peut ainsi focaliser le rayon laser (23-26-28) exactement à l'endroit de la
25 pointe que l'on désire marquer par l'intermédiaire des lentilles de focalisation (50-51). En un éclair (de l'ordre de 10^{-6} seconde), on obtient sur ces pointes (30-31) une pluralité (voir figures 4,5 et 6) de micro-ruptures superficielles (40) dans la peau de la pointe en verre
30 (31) formant ainsi amorce de rupture (2). Comme on peut le voir sur les figures 6 à 8, ces micro-ruptures forment des micro-rugosités superficielles. Les figures 6 à 8 montrent ces micro-ruptures (40) sous des grossissements différents à savoir de :

35 - quinze fois (figure 6),

- 7 -

- cent cinquante fois (figure 7),
- mille fois (figure 8).

Dans le procédé selon les exemples 1 et 2, l'ampoule traitée est remplie, ce qui n'était pas possible industrielle-
5 ment avec les techniques connues jusqu'alors aux cadences industrielles actuelles.

L'utilisation d'un laser comme organe de coupe est déjà bien connu. Mais dans le procédé selon l'invention, il ne s'agit pas de pénétrer dans l'épaisseur des poin-
10 tes, mais seulement de fragiliser celle-ci par une attaque superficielle.

Parallèlement, l'attaque superficielle du verre par le laser était connue pour le dépolissage de celui-ci, c'esst-à-dire pour le faire passer selon des motifs ap-
15 propriés de l'état brillant à l'état mat. Cette technique avait pour résultat de donner un décor ouvert en lui imprimant un motif indélébile. Le procédé selon l'invention met en oeuvre des fonctions différentes et surtout en vue d'obtenir des résultats différents, à savoir la
20 fragilisation superficielle du verre, afin de réaliser non plus un décor mais une amorce de rupture sur les pointes des ampoules de produits pharmaceutiques. La solution était d'autant moins évidente que d'une part, ce problème des pointes d'ampoules se posait depuis
25 fort longtemps et que d'autre part, il était bien connu de traiter le verre par un faisceau laser en vue de le décorer ou de le couper.

L'utilisation du laser pour atteindre le résultat précité ne pouvait être envisagé de manière évidente
30 compte-tenu du fait que la coupe met en oeuvre la fusion, la carbonisation, l'évaporation complète du matériau à découper dans toute son épaisseur. Le dépolissage quant à lui, vise à modifier l'aspect de l'état de surface du matériau pour créer un contraste (par exemple passer du
35 brillant de la surface du verre au dépoli) tout en

maintenant la résistance mécanique de l'objet dépoli.

L'invention présente de nombreux avantages par rapport aux techniques connues jusqu'à ce jour. On peut citer :

- 5 - la réalisation d'ampoules comportant des amorces de rupture constantes, régulières, entraînant beaucoup moins d'éclats lors de la rupture ;
 - une mise en oeuvre facile ;
 - la possibilité d'opérer sur des ampoules déjà
- 10 remplies.

Comme déjà dit, l'invention peut être utilisée pour le marquage des pointes d'ampoules deux pointes en verre ou même d'ampoules-bouteilles à une pointe.

REVENDEICATIONS

1/ Procédé pour tracer une amorce de rupture sur les pointes (30-31) des ampoules (32) en verre, caractérisé en ce que l'on soumet une partie de cette pointe en (30) et (31) à une projection de particules.

2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on projette sur les pointes des particules solides abrasives entraînées par un courant d'air comprimé.

3/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on projette sur les pointes un rayon lumineux issu d'un laser.

4/ Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le laser est du type laser à gaz.

5/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que après la projection, on souffle sur les pointes marquées de l'air comprimé afin d'évacuer les micro-particules libérées.

6/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que après le traitement de projection, on projette sur les pointes d'ampoules une émulsion filmogène, cette émulsion pouvant être teintée.

7/ Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyen apte à positionner les pointes (30-31) des ampoules (32) à marquer ;
- une source (20) émettant un faisceau laser (23) ;
- deux systèmes optiques (24-25) alignés sur le faisceau laser destiné à dévier partie de ce faisceau (23) sur les pointes (30-31) à marquer ;
- des lentilles de focalisation (50-51).

- 10 -

8/ Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre un système optique complémentaire permettant de diviser et ensuite de focaliser ces faisceaux (26) et (28) en deux ou plusieurs autres faisceaux afin de réaliser les micro-ruptures sur un angle supérieur à 180° .

PLANCHE 1/3

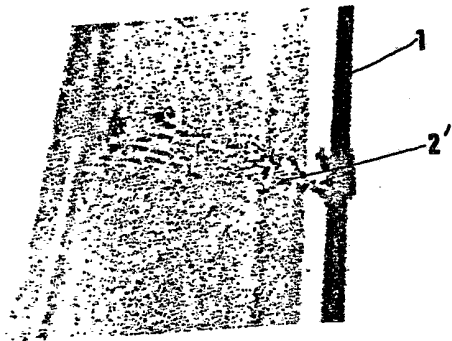


Fig 1

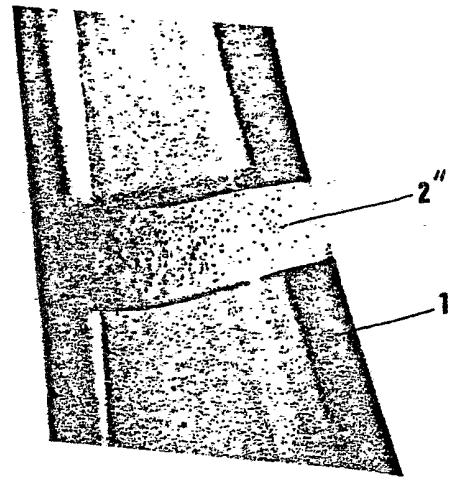


Fig 2

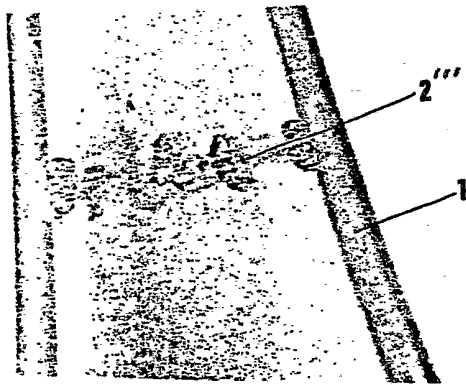


Fig 3

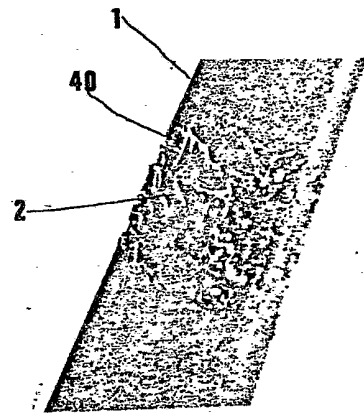


Fig 4

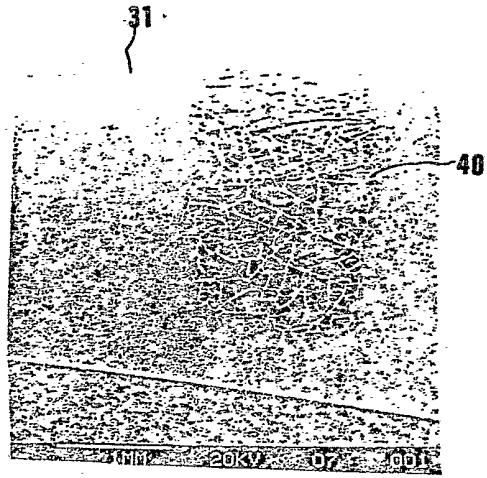
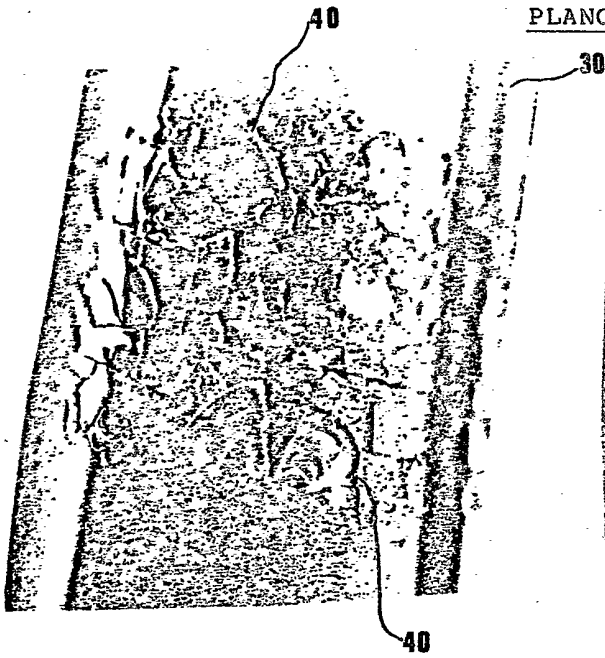


Fig 5

Fig 6

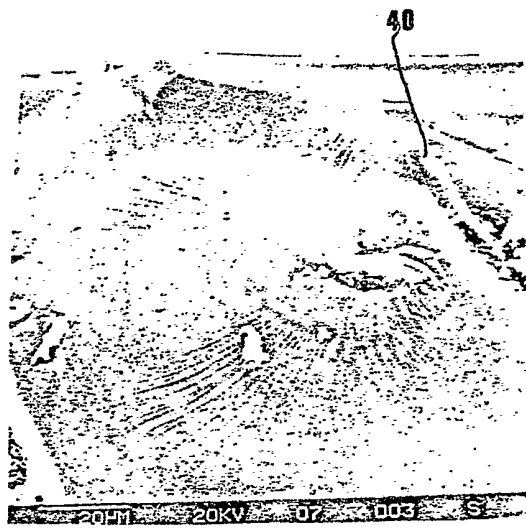
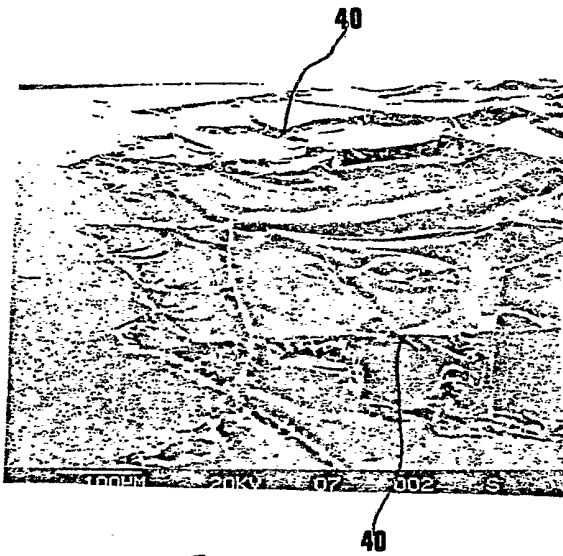


Fig 7

Fig 8

