

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 586 159

②1 N° d'enregistrement national :

85 12360

⑤1 Int Cl⁴ : H 05 K 13/00.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 7 août 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 13 février 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *COMPTOIR EUROPEEN DE MATERIEL
ELECTRONIQUE « COMATEL », Société Anonyme. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Franck Lorient.

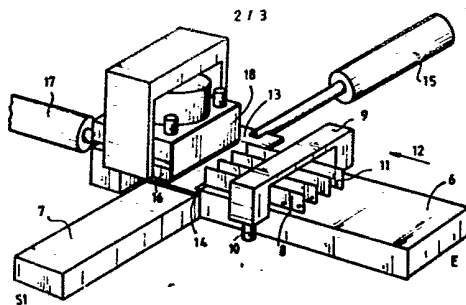
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Claude Boivin.

⑤4 Machine de casse.

⑤7 La présente invention a pour objet une machine de casse destinée à casser des plaques de céramique portant des réseaux de lignes de prédécoupe ou fragilisation, les distribuant suivant un certain nombre de morceaux ou circuits, pouvant porter des composants électroniques avant que l'opération de casse proprement dite soit effectuée.

Selon la présente invention, cette machine comprend un plateau inclinable 6 sur lequel glissent les plaques de céramique 3, un ensemble de lames mobiles 11 espacées, parallèles entre elles et parallèles à la direction de déplacement 12 des plaques de céramique alimentant la machine, immobilisant la plaque de céramique 3 en position pour l'opération de cassage proprement dite, une butée mobile 16 contre laquelle bute la plaque de céramique P, une lame 18 disposée sur la face avant de la butée 16 et mobile contre ladite butée, provoquant un choc sur l'extrémité de la plaque de céramique au contact de la butée, à l'opposé d'une ligne de prédécoupe 2, 3 et un dispositif d'évacuation 13-130-20 des chutes 4 et/ou des circuits ainsi obtenus.



FR 2 586 159 - A1

D

La présente invention concerne une machine de casse. Par machine de casse on entend une machine apte à séparer les différents circuits réalisés sur une plaque de céramique, en cassant la plaque aux endroits qui ont été marqués au préalable par une prédécoupe réalisée à l'aide
5 d'un laser (procédé connu sous le vocable anglo-saxon de "scribing") ou par une lame ou un fil, avant cuisson de la céramique (procédé connu sous le vocable anglo-saxon de "snapping").

10 Un procédé et une machine pour subdiviser une plaque de céramique sont connus par le brevet français 2 516 848. Suivant le procédé décrit dans ce brevet, on applique à la plaque à subdiviser, non pas un effort déterminé mais une déformation géométriquement prédéterminée. Dans ces conditions la plaque de céramique à découper
15 est portée par une bande adhésive mobile et amenée à passer entre deux matrices présentant respectivement en regard de la plaque une surface cylindrique convexe et une surface cylindrique concave; les génératrices des
20 deux surfaces cylindriques sont sensiblement parallèles entre elles et parallèles aux lignes de prédécoupe ou lignes de fragilisation suivant lesquelles le circuit doit se subdiviser. La cassure suivant une ligne a lieu lors du rapprochement contrôlé des deux parties concave
25 et convexe.

Les plaques présentant très généralement deux séries de lignes de fragilisation, respectivement perpendiculaires les unes aux autres, on peut prévoir, suivant le brevet français 2 516 848, sur le trajet de la bande
30 adhésive, un deuxième ensemble de matrices dont les génératrices sont sensiblement parallèles à la direction de la deuxième série des lignes de fragilisation. Suivant ce brevet, une machine est réalisée, mettant en oeuvre le procédé rappelé ci-dessus.

35 La machine réalisée à partir de ce procédé présente des inconvénients qui sont d'ailleurs propres aux machines utilisant des rouleaux entre lesquels doivent

passer les plaques de céramique.

Un premier inconvénient, qui a son importance, est l'impossibilité de casser des céramiques portant déjà des composants et un second inconvénient est la nécessité de régler avec précision la pression des rouleaux pour qu'ils s'adaptent à la dimension de la casse, d'où la grande difficulté, voir l'impossibilité de casser en une fois, c'est-à-dire avec un même réglage des rouleaux, une céramique présentant des chutes étroites et des circuits beaucoup plus grands.

L'objet de la présente invention est une machine de casse permettant la casse de plaques de céramique suivant des réseaux de lignes de prédécoupe, exempte des inconvénients mentionnés ci-dessus.

Ainsi la machine suivant l'invention est capable de casser des plaques de céramique porteuses de composants; elle est apte également à casser des plaques de céramique présentant des chutes relativement étroites et des circuits comparativement beaucoup plus grands.

Suivant la présente invention, la machine définit également un procédé de casse de plaques de céramique exempt des inconvénients cités plus haut.

Suivant l'invention, une machine de casse destinée à casser des plaques de céramique portant des réseaux de lignes de prédécoupe ou fragilisation, la distribuant suivant un certain nombre de morceaux ou circuits, pouvant porter des composants électroniques avant que l'opération de casse proprement dite soit effectuée est caractérisée en ce qu'elle comprend un plateau inclinable sur lequel glissent des plaques de céramique, un ensemble de lames mobiles, espacées, parallèles entre elles et parallèles à la direction de déplacement des plaques de céramique alimentant la machine, immobilisant la plaque de céramique en position pour l'opération de cassage proprement dite, une butée mobile contre laquelle aboutit la plaque de céramique, une lame disposée sur la face avant

de la butée et mobile contre elle, provoquant un choc sur l'extrémité de la plaque de céramique au contact de la butée, à l'opposé d'une ligne de prédécoupe et un dispositif d'évacuation des chutes et/ou des circuits ainsi
5 obtenus.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui suit d'un exemple préférentiel de la machine de casse et du procédé de casse qui en découle, donnés à l'aide des Figures qui
10 représentent :

La Figure 1, une plaque de céramique portant des réseaux de lignes de prédécoupe;

La Figure 2, une vue d'ensemble de la machine;

La Figure 3, une vue en perspective d'une station de casse de la machine suivant l'invention;
15

La Figure 4, une vue en plan de la machine suivant l'invention avec deux stations de casse et,

Les Figures 5a à 5e, des vues montrant les différentes étapes de l'opération de casse.

20 Comme cela a été expliqué dans l'introduction à la présente description, la machine de casse, suivant l'invention, est destinée à séparer les différents circuits qui ont été marqués par une prédécoupe soit à l'aide d'un laser, soit par un fil ou une lame, avant cuisson
25 de la céramique, ou par un autre moyen permettant de créer des lignes de fragilisation. L'aspect d'une telle plaque de céramique est visible sur la Figure 1 sur laquelle la plaque P se présente sous la forme d'un carré ou d'un rectangle dont les dimensions sont par exemple à
30 50,8mm X 50,8mm correspondant aux dimensions anglo-saxonnes de 2 pouces X 2 pouces ou 101,6mm X 101,6mm correspondant à 4 pouces par 4 pouces. Dans l'exemple choisi l'épaisseur de la céramique peut varier de 0,635mm à 1,2mm. Les lignes en pointillé forment deux réseaux 1
35 et 2 de lignes perpendiculaires les unes aux autres qui

sont les lignes de prédécoupe, appelées aussi lignes de fragilisation.

La plaque présentée sur la Figure 1 est ainsi séparable par la machine de casse en un certain nombre de circuits dont les dimensions sont de l'ordre de 7,62 x 15,24mm correspondant à 1/3 de pouce x 2/3 de pouce. Ces circuits peuvent porter, avant d'être séparés par la machine de casse, des composants électroniques 3 dont la hauteur maximale est sensiblement de l'ordre de 7mm. Cette plaque de céramique peut présenter des chutes 4 dont les dimensions sont plus faibles que celles des circuits, étant de l'ordre, dans l'exemple choisi, de 2 à 5mm.

L'avantage marquant de la machine de casse suivant l'invention par rapport aux machines de l'art antérieur est qu'elle est capable, en une seule fois, c'est-à-dire sans changer les réglages éventuels, de casser une plaque de céramique comportant des chutes et des circuits prédécoupés, avec les circuits portant déjà, avant d'être séparés de la plaque, des composants électroniques.

La Figure 2 présente une vue d'ensemble de la machine de casse suivant l'invention. Elle se présente sous la forme d'un meuble 5 de dimensions relativement modestes de l'ordre de 600 à 1.000 millimètres dans le modèle représenté Figure 2. Ce meuble présente sur le dessus un plateau 6 inclinable dans les deux directions du plan et sur lequel sont présentées de façon schématique deux stations de casse I et II cassant les plaques respectivement suivant les lignes du premier réseau et celles du deuxième réseau. Le meuble renferme une armoire dans laquelle sont disposés l'électronique de commande, les organes pneumatiques et les circuits de puissance nécessaires pour le fonctionnement. On voit par exemple, en façade, repéré par 7 un tableau regroupant les manettes de commande de l'appareil avec un dispositif d'affichage affichant les différentes étapes du processus de casse des circuits.

La Figure 3 donne une vue en perspective de la ma-

chine de casse, suivant l'invention, montrant ses principaux organes constitutifs.

La Figure 4 donne une vue en plan de la machine de casse complète, c'est-à-dire apte à casser les plaques de céramique suivant les deux réseaux de lignes de prédécoupe qui y sont gravées.

En se rapportant aux Figures 3 et 4 on va donner une description de la machine de casse suivant l'invention et de son fonctionnement pour lequel on se reporte en plus aux Figures 5a à 5e montrant de façon schématique les différentes étapes de la casse des plaques de céramique présentées à la machine.

La machine comprend du côté de l'entrée E, un plateau inclinable 6 qui, dans un exemple de réalisation, comporte un certain nombre de trous 8 ou fentes de quelques dixièmes de millimètre à travers lesquels on souffle de l'air et dont le rôle sera défini dans la suite. Au dessous du plateau 6 est disposé un étrier 9 mobile, monté sur des vérins 10 auquel sont fixées des lames 11 parallèles entre elles et espacées, parallèles à la direction suivant laquelle les plaques de céramique alimentent la machine, direction donnée par la flèche 12. L'étrier 9 avec les lames 11 est mobile dans le sens vertical, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction de la flèche 12, c'est-à-dire que les lames 11 peuvent monter et descendre, jusqu'à arriver en contact avec le plateau 6 ou avec la plaque de céramique qui se trouve alors sur le plateau. Un coulisseau 13 mobile perpendiculairement à la direction donnée par la flèche 12 est disposé dans un plan placé au dessous du plan du plateau 6, de façon à ménager une sorte de décrochement en marche d'escalier 14 entre lui et le plateau 6.

Le déplacement de ce coulisseau est commandé par un vérin 15. Un bloc de casse 16 ou butée est disposé dans l'alignement du plateau 6, sensiblement dans le plan du coulisseau 13. Cette butée est mobile sous l'effet

d'un vérin 17 pouvant lui imprimer un mouvement alternatif suivant la direction générale donnée par la flèche 12. Cette butée mobile porte sur sa face avant une lame 18 mobile sensiblement verticalement qui effectue l'opération de casse proprement dite.

Dans ce qui précède on a décrit les éléments essentiels de la machine de casse suivant l'invention dont on va donner le fonctionnement avant de reprendre la suite de la description.

Une plaque de céramique dont on veut séparer les circuits qui y sont déterminés par les lignes de prédécoupe ou de fragilisation, telle que représentée Figure 1, est placée manuellement ou automatiquement sur le plateau 6, incliné par exemple d'un angle de l'ordre de 5° suivant les deux sens. Les trous ou fentes 8 suivant l'exemple décrit disposés dans le plateau 6 et à travers lesquels on souffle de l'air provoquent la mise en sustentation de la plaque de céramique, qui du fait de l'inclinaison du plateau peut glisser, entraînée par son propre poids, jusqu'à abutter contre la butée mobile 16.

Suivant que, la ligne de prédécoupe définit une chute ou une rangée de circuits, la butée mobile est plus ou moins avancée, c'est-à-dire qu'elle est amenée à une position telle que lorsque l'extrémité de la plaque de céramique butte contre elle, contact qui est détecté par exemple par un système à fibres optiques, la ligne de prédécoupe se trouve au niveau du décrochement en marche d'escalier 14 qui a été prévu au bord du plateau 6. L'opération de casse proprement dite peut avoir lieu; toutefois avant de l'exécuter, il faut fixer la plaque de céramique à casser dans sa position pour éviter tout risque de mauvaise cassure.

Pour ce faire, l'alimentation d'air est coupée, le coussin d'air qui avait été créé pour soutenir la plaque de céramique et lui permettre de glisser sans frottement sous l'effet de son propre poids jusqu'à atteindre la position où l'opération de casse peut avoir lieu, est

supprimée; la plaque de céramique repose alors sur le plateau 5 où elle est maintenue de façon ferme par les lames 11 qui y sont appliquées. On a noté précédemment que les lames 11 parallèles étaient espacées et fixées à un étrier 9 qui présente une certaine hauteur. L'espacement et la hauteur sont tels qu'ils permettent de traiter des plaques de céramique dont les circuits ébauchés peuvent porter déjà des composants électroniques. L'écart entre deux lames est égal à la dimension dans ce sens, d'un circuit, c'est-à-dire que les lames s'appliquent sur les lignes de prédécoupe perpendiculaires à celles suivant lesquelles la cassure aura lieu. Dans les conditions où s'opère ainsi le contact entre la plaque de céramique et la butée mobile 16, la chute ou la rangée de circuits à casser se trouve en porte-à-faux à l'aplomb du décrochement en marche d'escalier 14. La lame 18 portée par la butée 16 exerce en frappant l'extrémité en porte-à-faux de la plaque de céramique, une force suffisante pour que la cassure se fasse proprement le long de la ligne de prédécoupe placée à l'aplomb du décrochement en marche d'escalier. Suivant le cas, la chute ou la rangée de circuits tombe, soit dans une fente ménagée entre le plateau 6 et le coulisseau 13 dans le cas d'une chute, soit sur le coulisseau 13 dans le cas d'une rangée de circuits. Le coulisseau, dans le dernier cas, pousse la rangée de circuits ainsi obtenus perpendiculairement au sens d'arrière de la plaque de céramique. Un second cycle de casse peut avoir lieu, dans les mêmes conditions que celles qui viennent d'être décrites, puis un troisième jusqu'à ce que la plaque soit complètement cassée.

Les étapes de la casse d'une plaque de céramique sont matérialisées par la Figure 5. La Figure 5a montre la mise en position de la plaque de céramique encore maintenue en sustentation par le coussin d'air créé par de l'air soufflé à travers les fentes 8. La lame de maintien 11 est en position haute et la butée mobile 16 avec la lame 18 sont écartées de la plaque de céramique.

La Figure 5b représente la plaque de céramique P en butée contre la butée mobile 16, et posée sur le plateau 6, l'alimentation d'air étant coupée.

On notera les composants 3, vus devant la lame 11
5 présentée, indiquant que la machine suivant l'invention peut casser des plaques de céramique portant des composants électroniques, ce qui n'est pas possible avec les machines à rouleaux de l'art antérieur.

La Figure 5c montre l'opération de casse d'une chute 4
10 qui est disposée, comme cela est déjà visible sur la Figure 5b, contre la butée mobile, avec sa ligne de prédécoupe à l'aplomb du décrochement en marche d'escalier 14. La lame 11 est en position basse, maintenant la plaque de céramique P fermement sur le plateau 6. En glissant vers
15 le bas la lame 18 exerce un choc sur l'extrémité de la chute 4 qui se casse au niveau du décrochement en marche d'escalier 14 où elle se trouve en porte-à-faux.

La Figure 5d représente la position de la plaque de céramique P au moment où la casse d'une rangée de circuits
20 va être exécutée. La plaque P est maintenue sur le plateau 6 par la lame 11. La partie de la plaque portant une rangée de circuits avec des composants est placée en butée contre la butée mobile 16, et en porte-à-faux par rapport au décrochement en marche d'escalier 14.

La Figure 5e représente le dispositif après la casse
25 d'une rangée de circuits, la lame de casse 18 étant en position basse et la rangée de circuits séparée de la plaque P, reposant devant le coulisseau 13.

La machine de casse suivant l'invention dont on vient
30 de décrire une première station de casse I est complétée par une autre station de casse II semblable à la précédente et disposée de façon telle qu'elle puisse casser les rangées de circuits qui ont été séparées au cours des opérations qui ont été décrites. Cette seconde partie comporte
35 un plateau 60 inclinable avec dans l'exemple décrit des trous ou fentes 80 à travers lesquels on souffle de l'air pour créer un coussin d'air supportant les rangées de circuits qui sont amenées

par le coulisseau 13 qui les a reçues et qui se déplace suivant la direction indiquée par la flèche 19; les rangées dont les lignes de prédécoupe sont celles perpendiculaires aux précédentes qui ont permis de les séparer de la plaque de céramique, glissent ainsi sur le plateau 60 au-dessus duquel est disposé un étrier 90 mobile verticalement portant un jeu de deux lames parallèles 110 écartées de la dimension transversale d'une rangée. Un coulisseau 130 actionné par un vérin 150 est disposé, de la même façon que le coulisseau 13 pour recevoir les circuits qui sont cassés dans les mêmes conditions que celles décrites précédemment par une lame 180 disposée contre la butée mobile 160, actionnée par le vérin 170. Bien évidemment le fonctionnement de cette seconde partie de la machine ne diffère pas du fonctionnement qui a été décrit précédemment. Suivant la position de la butée mobile 160, il est possible de casser d'abord la chute qui peut se trouver sur l'avant de la rangée des circuits traitée, puis de passer à la casse les circuits eux-mêmes, après la mise en position adéquate de la butée mobile 160. Lorsque les circuits sont séparés, le coulisseau 130 les pousse sur un plateau 20 que l'on appellera station de sortie où ils sont recueillis en S.

La machine de casse, suivant l'invention, qui vient d'être décrite comprend encore des dispositifs de contrôle, en général à fibres optiques. Un premier dispositif 21 est placé entre le coulisseau 13 et le plateau 60 recevant les rangées de circuits qui ont été séparées par la première station de casse; ce dispositif contrôle la rectitude du bord de casse. Si celui-ci est droit, la rangée de circuits est poussée sur le plateau 60 d'où elle passera dans la deuxième station de casse II.

Si le bord de casse n'est pas droit, la rangée jugée défectueuse est éjectée par un dispositif d'éjection, constitué par exemple par un plateau mobile 23 actionné par un vérin 24 ou tout autre dispositif pouvant jouer ce rôle d'éjection, un deuxième dispositif de contrôle 25,

par fibres optiques par exemple, également, est disposé entre le coulisseau 130 et le plateau de sortie 20, pour contrôler la rectitude du bord de casse des circuits qui ont été traités par la station de casse II. Si le
5 bord est net, le circuit contrôlé est recueilli à la sortie du plateau 20; si le bord de casse n'est pas droit, le circuit défectueux est éjecté par un dispositif d'éjection 26, comportant par exemple un plateau mobile 27 actionné par un vérin 28.

10 On a ainsi décrit une machine de casse capable de casser des plaques de céramique sur lesquelles on a tracé des lignes de prédécoupe ou de fragilisation suivant deux réseaux de lignes sensiblement perpendiculaires dans laquelle les plaques de céramique sont présentées à deux
15 stations de casse, directement c'est-à-dire sans que les plaques soient disposées sur un ruban adhésif. Ceci permet sans difficultés de procéder dans la première station de casse de casser les plaques de céramique suivant les rangées et de pousser ensuite ces rangées directement dans
20 la seconde station de casse.

Dans ce qui précède on a décrit un dispositif d'alimentation en plaques de céramique dans lequel le plateau inclinable 6 était incliné d'un certain angle dans les deux directions possibles et comportait des trous ou des
25 fentes à travers lesquels était soufflé de l'air qui maintenait les plaques de céramique en sustentation, ces plaques de céramique glissant alors sous l'effet de leur propre poids.

Ce dispositif d'alimentation n'est pas limitatif de
30 l'invention et d'autres dispositifs peuvent être associés à la machine de casse suivant l'invention.

Un de ces dispositifs comporte un plateau 6 percé de trous ou de fentes profilés de façon telle qu'ils provoquent une déviation du jet d'air à leur sortie appliquant une certaine force à la plaque de céramique qui se
35 met alors en mouvement et glisse sous les lames mobiles 11 de maintien.

D'autres dispositifs, pouvant être connus par ailleurs, peuvent également être utilisés et on citera entre autres, des dispositifs à courroies ou tapis roulant, le dispositif à système d'avance dit "pas de pélerin", le
5 dispositif à entraînement par des poussoirs et également à entraînement par un ruban adhésif sur lequel on a collé les plaques de céramique.

Il est évident que des modifications apportées aux différents éléments de la machine, qui n'en altéreraient
10 pas les fonctions, appartiennent au domaine de l'invention.

On notera que les mises en position de différents éléments de la machine de même que les différentes phases de son fonctionnement peuvent être commandées par un automate programmable, un petit ordinateur, qui gère donc
15 le déroulement de toutes les opérations.

On peut également prévoir un dispositif d'affichage qui indique le déroulement des opérations.

La machine de casse décrite ainsi que son fonctionnement permet de définir un nouveau procédé de casse de
20 plaques de céramique portant des réseaux de lignes de prédécoupe.

Ce procédé consiste à présenter les plaques à l'action d'un organe exerçant une certaine force, perpendiculairement à leur surface, la force s'exerçant sur l'extrémité d'une surface de la plaque de céramique délimitée
25 par un bord libre et la première ligne de prédécoupe parallèle à ce bord libre. Cette surface, ainsi définie, est mise en porte-à-faux, le support plan sur lequel la plaque est fixée pour que l'opération de casse puisse
30 s'effectuer présentant un décrochement en marche d'escalier, à l'aplomb duquel est placée la ligne de prédécoupe considérée, et le bord libre venant en butée contre le support de l'organe devant exercer la force déterminant la cassure.

35 On a ainsi décrit une machine de casse de plaques de céramique et un procédé de casse associé.

Revendications

1. Machine de casse destinée à casser des plaques de
céramique portant des réseaux de lignes de prédécoupe
ou fragilisation, la distribuant suivant un certain
nombre de morceaux ou circuits, pouvant porter des com-
5 posants électroniques avant que l'opération de casse
proprement dite soit effectuée,
caractérisée en ce qu'elle comprend un plateau inclina-
ble (6) sur lequel glissent les plaques de céramique (3),
un ensemble de lames mobiles (11) espacées, parallèles
10 entre elles et parallèles à la direction de déplacement
(12) des plaques de céramique alimentant la machine, im-
mobilisant la plaque de céramique (3) en position pour
l'opération de cassage proprement, une butée mobile (16)
contre laquelle butte la plaque de céramique P, une
15 lame (18) disposée sur la face avant de la butée (16) et
mobile contre ladite butée, provoquant un choc sur l'ex-
trémité de la plaque de céramique au contact de la butée,
à l'opposé d'une ligne de prédécoupe (2,3) et un dispo-
sitif d'évacuation (13-130-20) des chutes (4) et/ou des
20 circuits ainsi obtenus.

2. Machine de casse suivant la revendication 1,
caractérisée en ce que le plateau (6) est incliné suivant
les deux directions du plan et comporte des trous ou des
fentes (8) en communication avec une soufflerie d'air,
25 l'air passant dans les trous ou fentes (8) dudit plateau
(6) créant un coussin d'air mettant en sustentation la
plaque de céramique P et autorisant le glissement de
ladite plaque.

3. Machine de casse suivant l'une des revendications 1
30 ou 2,
caractérisée en ce que le plateau (6) est horizontal et
comporte des trous ou des fentes (8) en communication
avec une soufflerie d'air, les trous ou fentes étant pro-
filés de façon telle que le jet d'air passant à travers

lesdits trous ou fentes est dévié, exerçant de la sorte une certaine force sur la plaque de céramique qui se met alors en mouvement.

4. Machine de casse suivant l'une des revendications 1,
5 2 ou 3,
caractérisée en ce que le déplacement des plaques de céramique sur le plateau (6) se fait par entraînement par courroies ou tapis roulant, ou par poussoirs ou encore par un système d'avance dit "pas de pélerin".
- 10 5. Machine de casse suivant l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4,
caractérisée en ce que les plaques de céramique sont entraînées par un ruban adhésif sur lequel elles sont cassées.
- 15 6. Machine de casse suivant la revendication 1,
caractérisée en ce que la butée mobile (16) actionnée par un vérin (17) est réglée en position devant la sortie du plateau (6) sur lequel sont disposées les plaques de céramique P à casser à une distance correspondant à la
20 longueur de la plaque entre le bord libre qui s'appuie sur ladite butée et la ligne de prédécoupe (3) qui se trouve à l'aplomb du décrochement en marche d'escalier (14) du plateau (6), la plaque à casser se trouvant ainsi en porte-à-faux sur ladite longueur.
- 25 7. Machine de casse suivant l'une des revendications 1 ou 6,
caractérisée en ce que la lame (18) effectuant l'opération de casse, est disposée mobile sur la face avant de la butée, exerçant, en descendant, un effort sur la plaque de céramique P en butée contre ladite butée mobile.
- 30 8. Machine de casse suivant l'une des revendications 1 à 7,
caractérisée en ce que les lames (11) dites de maintien sont fixées à un étrier (9) mobile verticalement, lesdites lames étant parallèles et écartées de façon telle qu'elles
35 appuient sur la plaque de céramique P le long des

- lignes de prédécoupe (1,2) d'un réseau, autorisant de ce fait le passage des composants électroniques (3) pouvant être disposés sur les circuits à séparer, l'action de maintien desdites lames étant exercée lorsque la soufflerie d'air est arrêtée, suivant le cas.
- 5
9. Machine de casse suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le dispositif d'évacuation se constitue par un coulisseau (13-130) disposé entre le plateau (6-60) d'arrivée des plaques de céramique à casser, et la
- 10
- butée mobile (16-60) portant la lame de casse (18-180), ledit coulisseau recevant les morceaux de la plaque de céramique qui ont été cassés et les transférant soit à la sortie de la machine soit à une seconde station de casse II suivant le cas.
- 15
10. Machine de casse suivant l'une des revendications 1 à 9, destinée à casser des plaques de céramique portant deux réseaux de lignes de prédécoupe, perpendiculaires l'une à l'autre, caractérisée en ce qu'elle comprend deux stations de casse, l'une I procédant à la casse suivant un réseau de lignes de
- 20
- prédécoupe, l'autre II procédant à la casse suivant l'autre réseau de lignes de prédécoupe, les rangées de circuits obtenues à la sortie de la première station de casse passant directement à la seconde station II de casse dont le plateau (60) recevant les rangées de circuits à casser est sensiblement
- 25
- perpendiculaire au plateau (6) de la première station.
11. Machine de casse suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux dispositifs de contrôle (21-25) de la rectitude des morceaux cassés de la plaque de céramique traitée, lesdits dispositifs étant associés à des dispositifs d'éjection (22-26) des mauvaises casses.
- 30
12. Machine de casse suivant la revendication 11, caractérisée en ce que les dispositifs de contrôle (21-25) sont à fibres optiques.
- 35

13. Procédé de casse destiné à casser des plaques de
céramique portant des réseaux de lignes de prédécoupe
ou fragilisation les distribuant suivant un certain
nombre de morceaux ou circuits pouvant porter des compo-
5 sants électroniques avant que l'opération de casse pro-
prement dite soit effectuée,
caractérisée en ce que la partie de la plaque qui doit
être cassée, entre un bord libre et une ligne de prédé-
coupe (12) parallèle audit bord est placée en porte-à-
10 faux à partir d'un décrochement en marche d'escalier (14)
ménagé au bord de la sortie du plateau (6-60) amenant les
plaques à casser, avec la ligne de prédécoupe disposée
à l'aplomb du décrochement, le bord libre venant en butée
contre une butée mobile (16-60) portant une lame de casse
15 (18-180) mobile qui en descendant exerce une force sur
l'extrémité de la partie en butée entraînant la cassure
de ladite partie de plaque suivant la ligne de prédé-
coupe.

1/3

FIG. 1

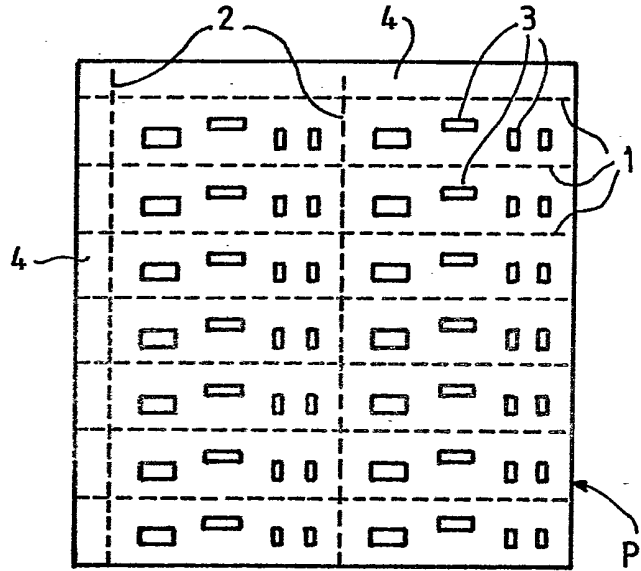
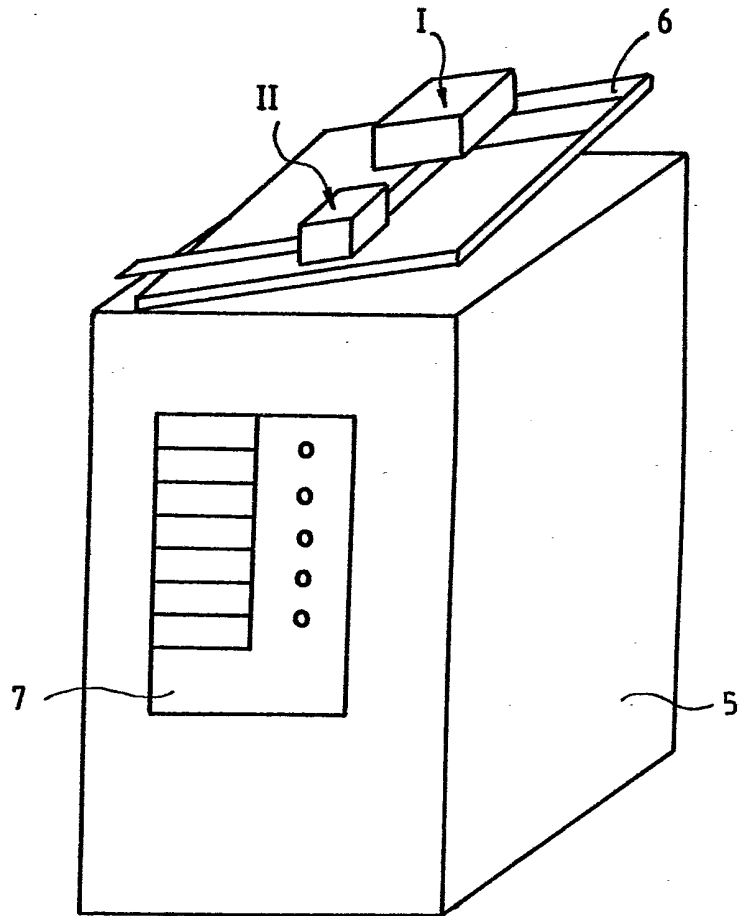


FIG. 2



3 / 3

FIG. 5