

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : 2 986 175

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 12 50890

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 26 D 1/04 (2013.01), H 01 L 21/00

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31.01.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.08.13 Bulletin 13/31.

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) : STMICROELECTRONICS (TOURS)  
SAS Société par actions simplifiée — FR.

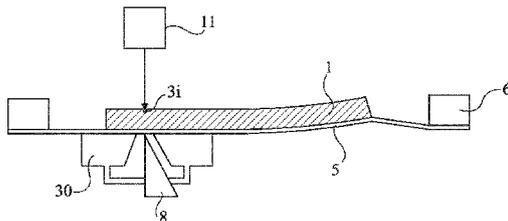
⑦2 Inventeur(s) : JARRY VINCENT, PRUNET PHILIPPE  
et FEUILLETTE THIERRY.

⑦3 Titulaire(s) : STMICROELECTRONICS (TOURS)  
SAS Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAUMONT Société à res-  
ponsabilité limitée.

⑤4 PROCÉDE ET DISPOSITIF DE DECOUPE D'UNE PLAQUETTE.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de découpe d'une  
plaquette (1), munie de rainures (3) sur sa face supérieure  
et posée par sa face inférieure sur un film souple (5) soli-  
daire d'un cadre (6). Ce dispositif comprend un système  
(11) de repérage des rainures et de positionnement du  
cadre par rapport à un système de découpe (8), et un  
moyen de réglage (30) pour positionner la plaquette en re-  
gard du système de repérage de sorte que la zone repérée  
soit à une distance déterminée du système de repérage.



FR 2 986 175 - A1



**PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE DÉCOUPE D'UNE PLAQUETTE**Domaine de l'invention

La présente invention concerne un dispositif de découpe de plaquette, et plus particulièrement de découpe en puces d'une plaquette semiconductrice.

5 Exposé de l'art antérieur

La figure 1 est une vue en coupe et en perspective d'un système de découpe couramment utilisé pour découper des plaquettes semiconductrices. Une plaquette 1 munie de rainures 3 sur sa face supérieure est posée sur un film souple 5 solidaire d'un cadre 6. Le film souple 5 est couramment un film adhésif collé par sa face supérieure à la plaquette 1 et au cadre 6.

Du côté de la face inférieure de la plaquette est disposé un couteau 8 en regard d'un étrier 9 dont les longueurs correspondent au diamètre de la plaquette.

15 Il s'agit de disposer le couteau 8 en regard d'une rainure 3 et de placer l'étrier 9 à cheval sur les bords externes des deux lignes de puces adjacentes à une rainure. La découpe se fait couramment en pressant l'étrier 9 vers le couteau 8. On réalise ainsi des découpes dans une direction et  
20 l'on procède ensuite à des découpes dans une direction perpendiculaire.

Un problème qui se pose pour réaliser ces découpes est de positionner très exactement l'ensemble du couteau et de l'étrier à l'emplacement convenable par rapport à une rainure 3. Pour cela, on prévoit généralement des dispositifs de repérage  
5 tels qu'une caméra vidéo 11 prenant une vue de rainures orthogonales et l'alignant sur une cible repérée par rapport à l'ensemble du couteau et de l'étrier. On procède alors à un déplacement fin en translation et en rotation du cadre par rapport à l'ensemble du couteau et de l'étrier pour arriver à un  
10 positionnement souhaité.

Les figures 2A, 2B et 2C sont des vues en coupe successives d'étapes de découpe. Ces figures sont réalisées à une échelle plus proche de la réalité que la figure 1.

On suppose dans ces figures que le couteau 8 et l'étrier 9 ont été convenablement positionnés par rapport à une  
15 rainure 3i de la plaquette 1 posée sur le film souple 5. En outre, on a illustré le cas où la plaquette est une plaquette de silicium dont la face arrière (la face supérieure dans la représentation des figures 2A à 2C) est munie de billes de connexion  
20 20. En outre, un film mince souple 22, par exemple en Mylar, est posé sur la face supérieure de la structure pour éviter d'endommager les puces quand l'étrier vient presser contre la plaquette.

Ainsi, la figure 2A représente une première étape alors que l'étrier 9 n'est pas engagé, la figure 2B représente  
25 une étape dans laquelle l'étrier commence à s'engager et presse sur le film souple 22, et la figure 2C représente une étape de rupture de la plaquette alors que l'étrier est enfoncé. Dans ces figures, on a indiqué par des traits verticaux 24 que des  
30 découpes ont déjà été effectuées à droite de la rainure concernée par la découpe en cours.

Dans la représentation de la figure 1, on a représenté un système d'ensemble dans lequel le dispositif de repérage 11 est placé au même niveau que l'ensemble de l'étrier 9 et du  
35 couteau 8.

En pratique, on pourra prévoir un système dans lequel le poste de découpe proprement dit et le poste de repérage des rainures sont distincts, le cadre étant déplacé en translation d'un poste à l'autre. Ceci est illustré dans la représentation des figures 3A et 3B. Dans une première position de la plaquette, illustrée en figure 3A, le cadre 6 et le couteau 8 sont disposés de sorte que la rainure 3i de la plaquette 1 au niveau de laquelle on veut effectuer la découpe est en regard du dispositif de repérage 11. Il est également prévu au niveau de ce poste un système non représenté d'ajustement fin en translation et en rotation du cadre pour que le couteau soit bien aligné avec la rainure 3i. La figure 3B illustre une deuxième position du cadre dans laquelle l'ensemble du cadre 6 et du couteau 8 est déplacé pour que la rainure 3i au niveau de laquelle on veut effectuer la découpe se trouve, de même que le couteau, en regard de l'étrier 9, ce déplacement pouvant être réalisé avec une grande précision.

On notera que, pour rendre les figures plus facilement lisibles, on a représenté que le couteau et l'étrier s'étendent perpendiculairement à la direction du déplacement. On préférera souvent en pratique que le couteau et l'étrier soient disposés parallèlement au sens du déplacement.

Le système de repérage, de positionnement et de découpe décrit précédemment donne satisfaction dans la plupart des cas. Toutefois, les dispositifs de repérage couramment utilisés sont extrêmement sensibles à des défauts de focalisation. Ainsi, quand une plaquette est courbe, même légèrement, il devient nécessaire de remettre au point le dispositif de repérage selon l'emplacement de la plaquette qui est observé. Une telle étape de mise au point entraîne une perte de temps importante pour les opérateurs en charge du système et donc une augmentation notable du temps total de traitement d'une plaquette.

Résumé

Un objet d'un mode de réalisation de la présente invention est de pallier aux inconvénients susmentionnés des systèmes de repérage, de positionnement et de découpe de l'art  
5 antérieur.

Ainsi, un mode de réalisation de la présente invention prévoit un procédé de découpe d'une plaquette, munie de rainures sur sa face supérieure et posée par sa face inférieure sur un film souple monté sur un cadre, utilisant un système de repérage  
10 des rainures et de positionnement du cadre par rapport à un système de découpe, comprenant, pendant l'étape de repérage, l'étape consistant à positionner la plaquette perpendiculairement à son plan principal pour imposer que la zone repérée soit à une distance déterminée du système de repérage.

Selon un mode de réalisation de la présente invention,  
15 le système de découpe comprend un couteau du côté de la face inférieure et un étrier du côté de la face supérieure.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le procédé de découpe d'une plaquette comprend en outre, pendant  
20 l'étape de repérage, l'étape consistant à maintenir la face supérieure de la plaquette au voisinage de la zone repérée, au moyen d'un élément d'appui souple.

Un mode de réalisation de la présente invention prévoit un dispositif de découpe d'une plaquette, munie de rainures sur sa face supérieure et posée par sa face inférieure sur un  
25 film souple solidaire d'un cadre, comprenant un système de repérage des rainures et de positionnement du cadre par rapport à un système de découpe ; et un moyen de réglage pour positionner la plaquette en regard du système de repérage de sorte que la zone  
30 repérée soit à une distance déterminée du système de repérage.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le moyen de réglage est un élément d'appui mobile perpendiculairement au plan de la plaquette.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le dispositif de découpe comprend un couteau du côté de la face inférieure et un étrier du côté de la face supérieure.

5 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le dispositif de découpe d'une plaquette comprend un élément d'appui supplémentaire souple du côté de la face supérieure de la plaquette en regard dudit élément d'appui.

10 Selon un mode de réalisation de la présente invention, la plaquette est une plaquette semiconductrice dont la face supérieure comprend des billes de connexion.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le dispositif de découpe comprend un film souple disposé sur la face supérieure de la plaquette.

15 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le dispositif de découpe comprend des moyens pour déplacer la plaquette entre un poste de repérage au niveau duquel l'élément d'appui est mis en action et un poste de découpe au niveau duquel l'élément d'appui est rétracté.

#### Brève description des dessins

20 Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

25 la figure 1, décrite précédemment, est une vue en coupe et en perspective d'un système de découpe de plaquettes semiconductrices ;

les figures 2A, 2B et 2C, décrites précédemment, sont des vues en coupe illustrant des étapes successives de découpe d'une plaquette semiconductrice ;

30 les figures 3A et 3B, décrites précédemment, sont des vues en coupe et en perspective illustrent deux étapes successives d'un système de repérage, de positionnement et de découpe d'une plaquette semiconductrice ;

35 la figure 4 est une vue en coupe illustrant une plaquette courbe montée sur un film souple solidaire d'un cadre ;

les figures 5A et 5B illustrent des étapes successives de repérage et de découpe d'une plaquette ; et

la figure 6 représente une variante d'un système de repérage et de découpe d'une plaquette.

5 Par souci de clarté, de mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures et, de plus, comme cela est habituel dans la représentation des composants semiconducteurs, les diverses figures ne sont pas tracées à l'échelle.

#### 10 Description détaillée

La figure 4 est une vue en coupe représentant de façon très exagérée ce qui se passe quand une plaquette est non plane. Ceci est à peine visible à l'oeil nu mais résulte du fait que des plaquettes de silicium, notamment quand elles sont munies de billes, qu'elles ont été amincies et qu'elles ont subi diverses étapes thermiques, ont tendance à se courber légèrement. Cette figure illustre une plaquette 1 collée sur un film souple 5 monté sur la face inférieure d'un cadre 6.

20 Quand on cherche à découper de telles plaquettes courbes, on s'aperçoit que le système de positionnement automatique de la plaquette pour aligner une rainure sur un système de découpe présente des défaillances.

Ces défaillances sont attribuées essentiellement au fait que la mise au point du dispositif de repérage sur la plaquette devient mauvaise puisque la distance entre la surface de la plaquette et le dispositif de repérage est variable. D'autres défauts sont vraisemblablement dus au fait que le film souple supérieur décrit précédemment (le film de Mylar) est oblique et non pas orthogonal à la direction d'observation et que ceci tend à introduire de la lumière parasite dans le dispositif de repérage.

35 Le système décrit ici vise à pallier ces inconvénients sans avoir à effectuer des mises au point successives du système d'observation selon l'emplacement de la plaquette qui est observé. En effet, de telles étapes de mise au point successives

entraînent une perte de temps importante pour les opérateurs en charge du système et donc une augmentation notable du temps total de traitement d'une plaquette.

La figure 5A représente l'installation de découpe pendant l'étape de repérage. La plaquette courbe 1 est posée sur le film 5 et maintenue par le cadre 6. En regard du dispositif 11 de repérage des rainures, sous la plaquette 1, est disposé le couteau 8. Ce couteau est encadré d'un élément d'appui ou enclume mobile 30. Cette enclume est relevée pendant la phase de repérage, dans la position représentée en figure 5A, pour que, au niveau de la zone d'observation du dispositif de repérage, la plaquette se trouve dans le plan où elle serait si elle était plane. Le repérage peut alors être fait avec précision. Un ajustement fin en rotation et en translation du cadre par rapport au couteau est alors effectué par un dispositif non représenté, pour que le couteau soit aligné sur la rainure 3i au niveau de laquelle on veut effectuer la découpe. Après quoi, comme le représente la figure 5B, le dispositif d'appui ou enclume 30 est abaissé et le couteau 8 se trouve dans une position telle qu'il est en regard de l'étrier 9. Bien entendu, le décalage entre la position de la figure 5A et celle de la figure 5B est fait avec précision de façon que l'on se trouve toujours en regard de l'étrier. On procède alors à la découpe de façon classique, par exemple comme cela a été décrit en relation avec les figures 2A à 2C.

La figure 6 représente une variante de la structure de la figure 5A. On y retrouve les mêmes éléments désignés par les mêmes références. En plus, il est prévu du côté de la face supérieure une structure d'appui souple 32, par exemple une brosse destinée à mieux assurer la planéité de la plaquette 1 au niveau de la zone d'observation.

Comme on l'a indiqué précédemment, dans le cas des figures 5A, 5B et 6, le couteau et l'étrier sont de préférence disposés non pas dans la direction indiquée dans la figure mais orthogonalement à cette direction.

On pourra procéder à plusieurs découpes successives sans repasser par le poste d'observation. Il est toutefois souhaitable de repasser régulièrement par le poste d'observation pour recalibrer le système de découpe, par exemple toutes les trois à dix rainures, selon le nombre de découpes souhaité, c'est-à-dire selon la dimension des puces élémentaires que l'on veut découper dans la plaquette.

On a décrit et représenté schématiquement ci-dessus un système de repérage, de positionnement et de découpe particulier. Divers systèmes pourront être utilisés, l'important est que la localisation du dispositif de découpe puisse être effectuée avec précision grâce à un dispositif fixant avec précision la distance entre la zone observée de la plaquette et le dispositif de repérage, pendant la phase de repérage. Le moyen pour positionner "en hauteur" la zone observée a été décrit comme étant un élément d'appui réglable en hauteur. Tout autre moyen assurant cette fonction pourra être utilisé, par exemple un système à dépression. De même, le dispositif de repérage pourra être l'un de nombreux dispositifs connus, utilisant par exemple une caméra optique.

Par ailleurs, la plaquette pourra être, comme cela a été décrit en relation avec l'art antérieur, une plaquette semi-conductrice dont la face arrière, la face supérieure sur les figures, est munie de billes de connexion. L'invention s'applique non seulement à des plaquettes de silicium mais à divers types de plaquettes semiconductrices ou non, par exemple des plaquettes de SiC, de saphir, de verre, etc. En outre, dans le système décrit en relation avec les figures 5A, 5B et 6, comme dans le cas du système décrit en relation avec les figures 2A à 2C, il sera de préférence prévu un film souple du côté de la face supérieure de la plaquette, pour éviter son endommagement par le dispositif de découpe pendant la découpe.

REVENDICATIONS

1. Procédé de découpe d'une plaquette (1), munie de rainures (3) sur sa face supérieure et posée par sa face inférieure sur un film souple (5) monté sur un cadre (6), utilisant un système (11) de repérage des rainures et de positionnement du cadre par rapport à un système de découpe (8, 9), comprenant, pendant l'étape de repérage, l'étape consistant à positionner la plaquette perpendiculairement à son plan principal pour imposer que la zone repérée soit à une distance déterminée du système de repérage.

2. Procédé de découpe d'une plaquette selon la revendication 1, dans lequel le système de découpe comprend un couteau (8) du côté de la face inférieure et un étrier (9) du côté de la face supérieure.

3. Procédé de découpe d'une plaquette selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre, pendant l'étape de repérage, l'étape consistant à maintenir la face supérieure de la plaquette au voisinage de la zone repérée, au moyen d'un élément d'appui souple (32).

4. Dispositif de découpe d'une plaquette (1), munie de rainures (3) sur sa face supérieure et posée par sa face inférieure sur un film souple (5) solidaire d'un cadre (6), comprenant :

un système (11) de repérage des rainures et de positionnement du cadre par rapport à un système de découpe (8, 9) ;  
et

un moyen de réglage pour positionner la plaquette en regard du système de repérage de sorte que la zone repérée soit à une distance déterminée du système de repérage.

5. Dispositif de découpe d'une plaquette selon la revendication 4, dans lequel le moyen de réglage est un élément d'appui (30) mobile perpendiculairement au plan de la plaquette.

6. Dispositif de découpe d'une plaquette selon la revendication 4 ou 5, dans lequel le système de découpe comprend

un couteau (8) du côté de la face inférieure et un étrier (9) du côté de la face supérieure.

7. Dispositif de découpe d'une plaquette selon la revendication 5 ou 6, comprenant un élément d'appui supplémentaire souple (32) du côté de la face supérieure de la plaquette en regard dudit élément d'appui (30).

8. Dispositif de découpe d'une plaquette selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans lequel la plaquette est une plaquette semiconductrice dont la face supérieure comprend des billes de connexion.

9. Dispositif de découpe d'une plaquette selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, comprenant un film souple (22) disposé sur la face supérieure de la plaquette.

10. Dispositif de découpe d'une plaquette selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, comprenant des moyens pour déplacer la plaquette entre un poste de repérage au niveau duquel l'élément d'appui (30) est mis en action et un poste de découpe au niveau duquel l'élément d'appui est rétracté.

1/4

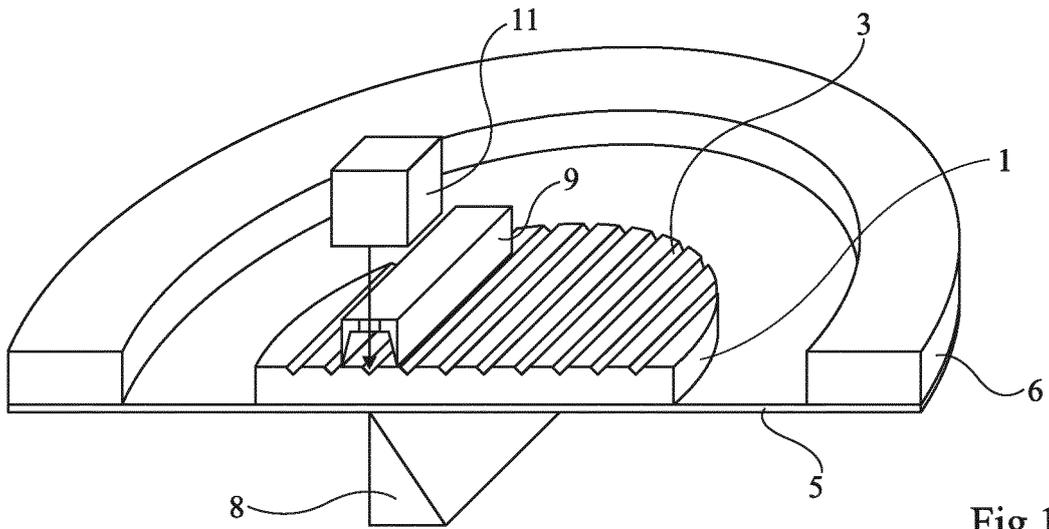


Fig 1

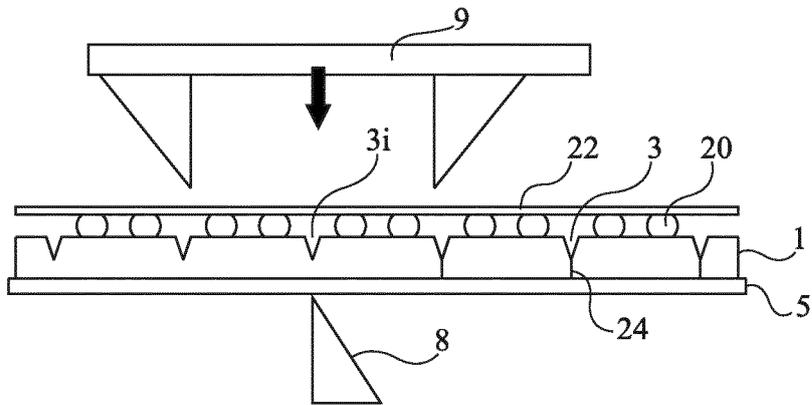


Fig 2A

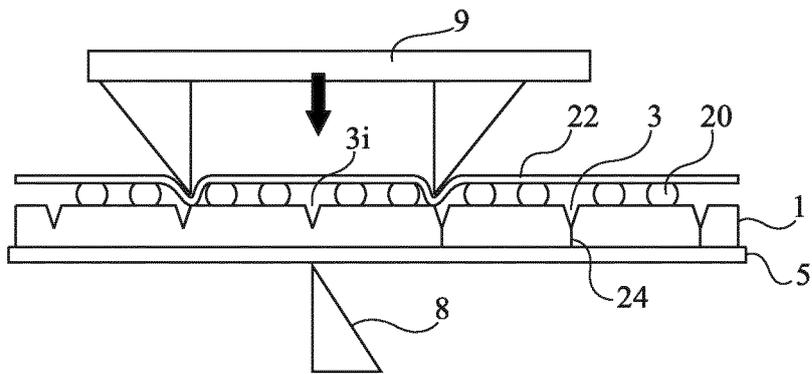


Fig 2B

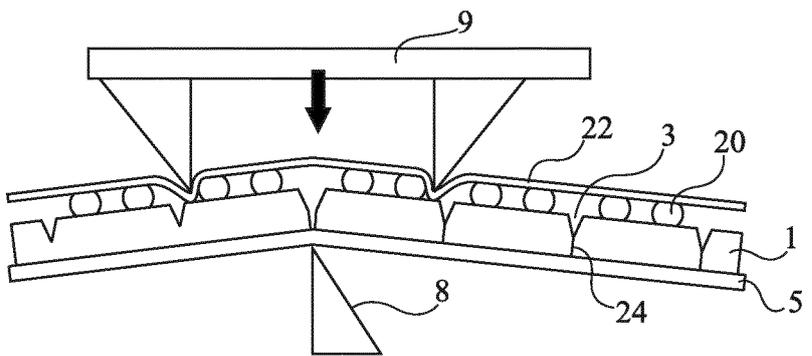


Fig 2C

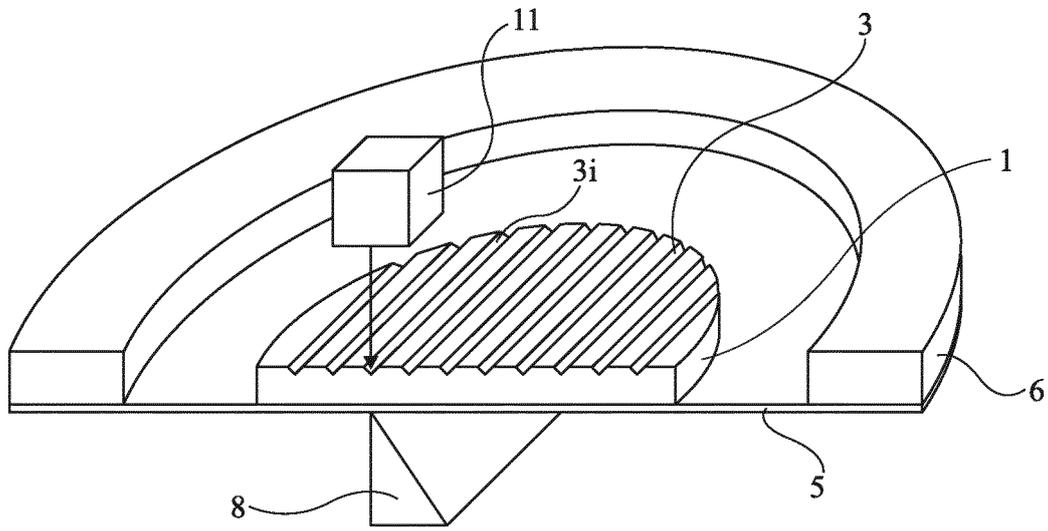


Fig 3A

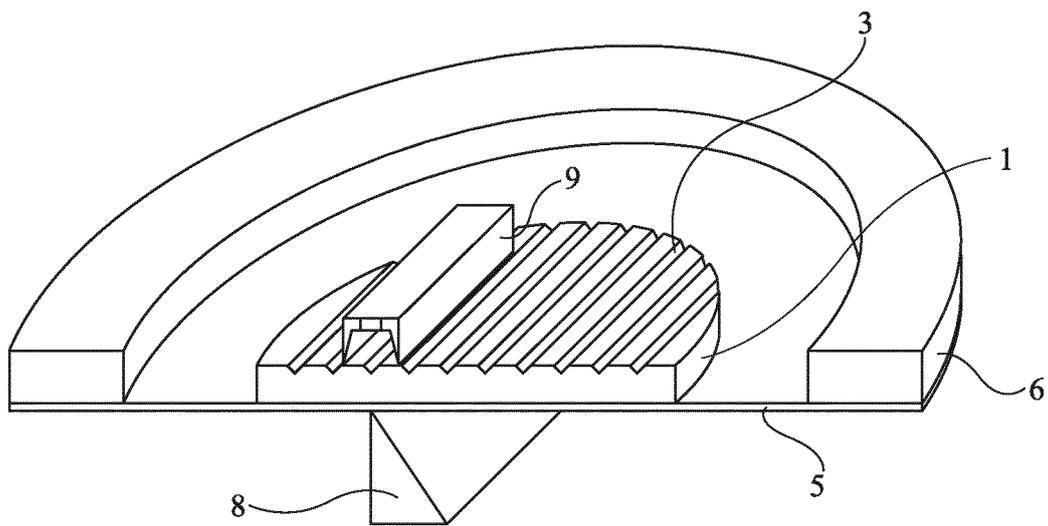


Fig 3B

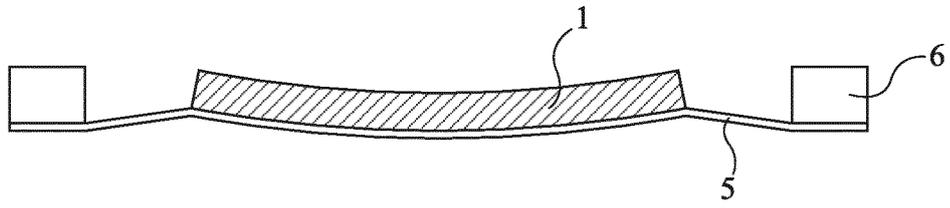


Fig 4

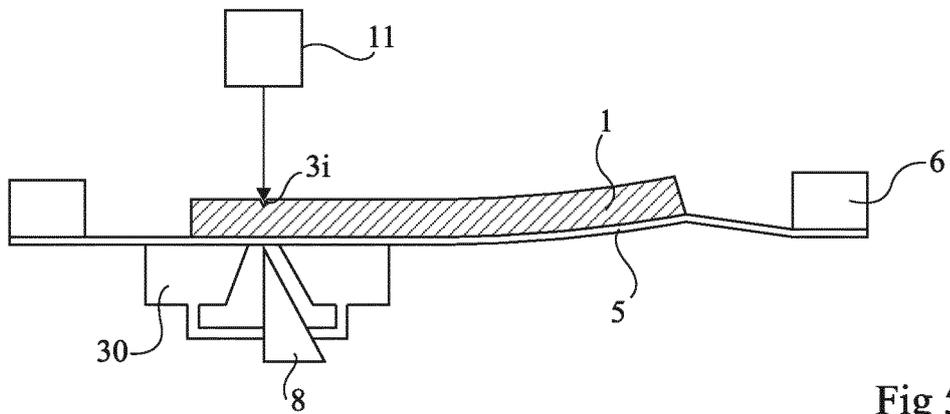


Fig 5A

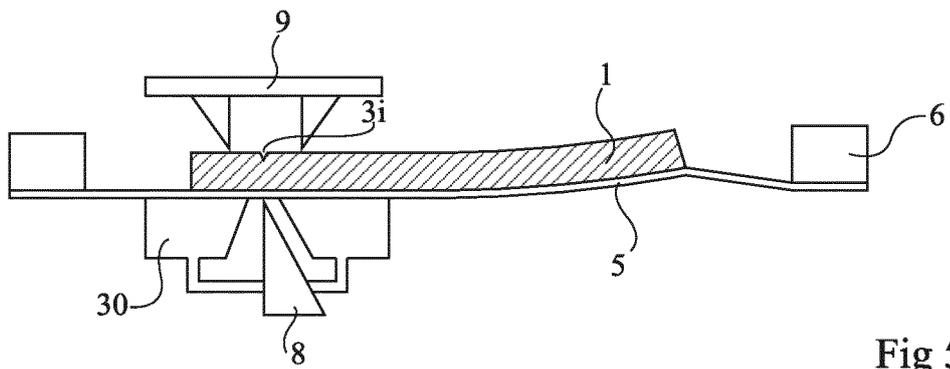


Fig 5B

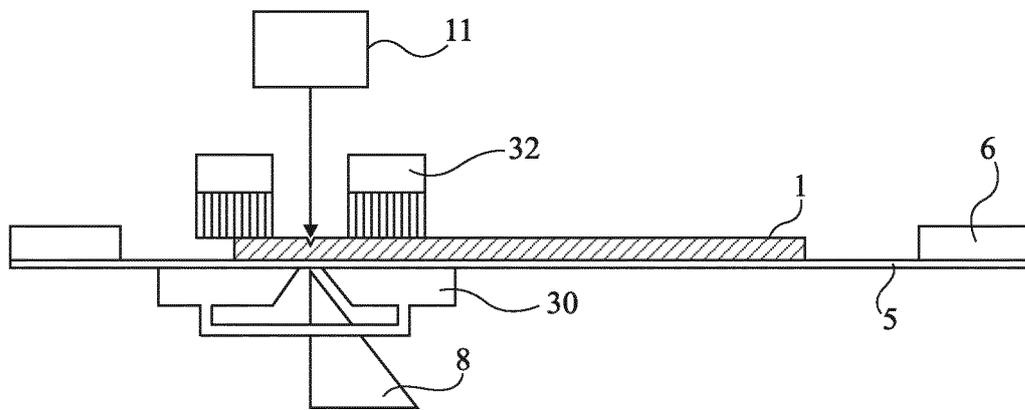


Fig 6



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 760372  
FR 1250890

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		
X	US 2006/081574 A1 (NAGAI YUSUKE [JP]) 20 avril 2006 (2006-04-20) * abrégé; figures 7,8,11a,11b * * alinéa [0054] * -----	1,4,5, 8-10	B26D1/04 H01L21/00
X	US 2008/014720 A1 (TYLER JOHN [US]) 17 janvier 2008 (2008-01-17) * abrégé; figures 3A,3B * * alinéa [0032] * * alinéa [0058] - alinéa [0059] * -----	1,2,4,6	
X	EP 2 383 088 A1 (MITSUBOSHI DIAMOND IND CO LTD [JP]) 2 novembre 2011 (2011-11-02) * alinéa [0023] - alinéa [0040]; figure 7 * -----	1-7	
X	US 2006/073677 A1 (NAKAMURA MASARU [JP]) 6 avril 2006 (2006-04-06) * abrégé; figures 8,9,10,14 * * alinéa [0076] - alinéa [0077] * -----	1,4,5	
X	JP 6 125002 A (SONY CORP) 6 mai 1994 (1994-05-06) * abrégé; figure 1 * -----	1,4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 août 2012		Oberle, Thierry	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : 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 1250890 FA 760372**

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 **02-08-2012**

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 2006081574 A1	20-04-2006	JP 4511903 B2 JP 2006120797 A US 2006081574 A1	28-07-2010 11-05-2006 20-04-2006
US 2008014720 A1	17-01-2008	US 2008014720 A1 WO 2007109116 A2	17-01-2008 27-09-2007
EP 2383088 A1	02-11-2011	CN 102254863 A EP 2383088 A1 KR 20110121542 A US 2011266325 A1	23-11-2011 02-11-2011 07-11-2011 03-11-2011
US 2006073677 A1	06-04-2006	CN 1779918 A DE 102005047110 A1 JP 2006108273 A US 2006073677 A1	31-05-2006 27-04-2006 20-04-2006 06-04-2006
JP 6125002 A	06-05-1994	AUCUN	