

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 659 344

(21) N° d'enregistrement national : 90 03037

(51) Int Cl⁵ : C 09 J 5/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 09.03.90.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.09.91 Bulletin 91/37.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite: THOMSON-CSF (Sté Anonyme) — FR.

(72) Inventeur(s) : Dieumegard Michel.

(73) Titulaire(s) :

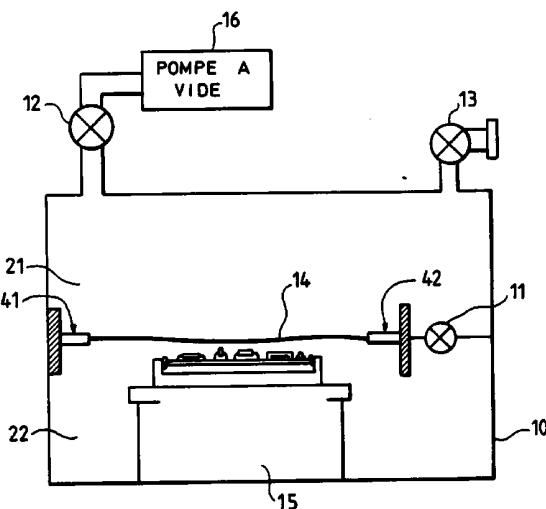
(74) Mandataire : Turleque Clotilde.

(54) Procédé de collage instantané, sans bulles, notamment de surfaces d'éléments rigides et non poreux, et dispositif de mise en œuvre.

(57) L'invention concerne un procédé de collage instantané, sans bulles d'air résiduelles, destiné plus particulièrement au collage de deux surfaces rigides et non poreuses.

Le procédé selon l'invention consiste à déposer en regard les éléments à coller en les maintenant à distance l'un de l'autre, à créer un vide dans un espace défini entre et autour des éléments à coller, et à casser le vide à l'extérieur de cet espace de manière à exercer une pression de plaque sur les éléments à assembler. L'invention a également pour objet un dispositif de mise en œuvre de ce procédé comprenant, notamment, une chambre à vide et un moyen déformable apte à exercer ladite pression de plaque.

L'invention s'applique au collage entre des matériaux rigides et non poreux, en particulier dans le domaine de l'électronique.



FR 2 659 344 - A1



**PROCEDE DE COLLAGE INSTANTANE, SANS BULLES,
NOTAMMENT DE SURFACES D'ELEMENTS
RIGIDES ET NON POREUX,
ET DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE**

L'invention se rapporte au domaine du collage, et plus particulièrement à un procédé de collage instantané, sans bulles, notamment entre les surfaces d'éléments rigides et non poreux et à un dispositif de mise en oeuvre d'un tel procédé.

La nécessité d'un tel collage peut apparaître dans le cadre de la vie courante (pose de formica, de cadres photographiques, de plaques de verre, plaquage d'éléments décoratifs ...) ou pour des applications plus techniques, par exemple assemblage de cartes électroniques sur d'autres modules électroniques.

Les solutions classiques à partir de colle contact ou de film transfert ne permettent un collage sans bulles que lorsque l'un des éléments est flexible ou poreux, l'air étant chassé progressivement en courbant l'un des éléments ou évacué à travers le support poreux ; ces solutions ne peuvent s'appliquer à des structures rigides non poreuses dans le cas où le but visé est un collage très soigné exempt, ou pratiquement exempt, d'air résiduel de façon à obtenir une bonne reproductibilité dans la qualité du transfert thermique ou de l'esthétique.

Plus précisément, dans le domaine de l'électronique, les différents modules électroniques peuvent dans certains cas être assemblés par brasage, en utilisant une brasure en stries de façon à former des canaux d'évacuation de l'air résiduel ; ce procédé ne peut s'appliquer pour l'assemblage de plaques de circuits imprimés du fait du caractères électroconducteur de la soudure.

De plus, ce procédé est délicat donc long, et le résultat obtenu est aléatoire.

L'invention a pour objet de pallier les inconvénients évoqués et d'atteindre un collage instantané de haute qualité,
5 avec un coefficient de transfert thermique reproductible.

Pour ce faire, le procédé conforme à l'invention pour le collage instantané, sans bulles d'air, notamment de surfaces d'éléments rigides et non poreux, dont l'une au moins est pré-encollée, est caractérisé en ce qu'il consiste :

10 - dans une première étape, à pré-positionner les surfaces à coller en les disposant en regard l'une par rapport à l'autre par un moyen de guidage et en les maintenant à distance l'une de l'autre par des moyens de retenue et de centrage,

15 - dans une seconde étape, à créer un vide pour évacuer l'air entre et dans un espace entourant les éléments à coller, la qualité du vide étant déterminée en fonction de la qualité de collage désirée,

20 - dans une troisième étape, à casser le vide à l'extérieur dudit espace de manière à exercer une pression sur l'un au moins des éléments à assembler pour vaincre la résistance des moyens de retenue et plaquer les surfaces à coller l'une contre l'autre.

L'invention concerne également un dispositif destiné à mettre en oeuvre un tel procédé caractérisé en ce qu'il comprend
25 une chambre à vide, des moyens de mise sous vide pour évacuer l'air dans toute la chambre à vide et en particulier entre les éléments à coller, un moyen déformable au moins en partie partageant la chambre en un espace contenant les éléments à coller pré-positionnés et en un espace extérieur et des moyens de rétablissement de la pression atmosphérique uniquement dans
30 l'espace extérieur pour que le moyen déformable exerce sur le volume interne resté sous vide, et en particulier sur l'un des éléments à coller, une pression telle que les moyens de retenue cèdent et que les éléments à assembler viennent se plaquer l'un contre l'autre.
35

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, et illustrée par les figures annexées dans lesquelles :

- 5 - la figure 1 représente le schéma relatif au pré-positionnement des surfaces à coller ;
- la figure 2 représente le schéma d'un premier mode de réalisation du dispositif destiné à la mise en œuvre du procédé selon l'invention ;
- 10 - la figure 3 représente le schéma d'un second mode de réalisation du dispositif de mise en œuvre.

La description ci-après s'applique au cas particulier du collage d'une plaque de circuits imprimés sur un module comportant un radiateur en vue, par exemple, d'un équipement 15 en avionique.

La préparation des surfaces à coller se fait de manière classique : une seule surface est rendue adhésive dans le cas du collage par film transfert d'adhésivage, les deux surfaces étant encollées dans le cas du collage par colle-contact.

20 Sur la figure 1 ont été représentés une plaque de circuit imprimé 1 équipée de composants électroniques munis, pour certains, d'éléments de protection, tels que 2, et un module électronique 3 dont la surface 4 doit être collée à la 25 surface 5 de la plaque 1.

Le procédé selon l'invention consiste, dans une première étape, à opérer le pré-positionnement des deux surfaces 4 et 5 représentées figure 1 dont l'une au moins a été pré-encollée : pour guider correctement la plaque 1 dans le 30 module 3, celui-ci forme un trou-guide limité par deux rebords 51 et 52 ; les surfaces à coller sont alors maintenues à distance grâce à des moyens de retenue. Ces moyens doivent être flexibles mais suffisamment résistants pour permettre l'accomplissement des manœuvres d'ajustage et de centrage 35 préliminaires ; des ressorts à lame, tels que ceux référencés 61

et 62, sur la figure 1, peuvent servir de moyens de retenue. En particulier des ressorts au bronze-béryllium, utilisés habituellement comme joints de blindages, présentent avantageusement une raideur adaptée pour assurer la double fonction de retenue et de centrage ; ils sont fixés aux rebords de guidage du module 3 par leurs surfaces arrières 31, 32, recouvertes d'un film autocollant.

La deuxième étape du procédé consiste alors, par l'introduction d'un vide suffisant, par exemple un vide primaire de quelques Pascals, à éliminer l'air entre et dans un espace entourant les surfaces à coller puis, dans une troisième étape, à vaincre la résistance de retenue pour mettre en contact les deux surfaces à coller en rétablissant la pression atmosphérique à l'extérieur dudit espace de manière à exercer une pression adaptée sur au moins l'un des éléments à assembler.

Pour mettre en oeuvre ce procédé, le dispositif de collage sans bulles selon l'invention comporte :

- une chambre à vide dans laquelle sont introduits les éléments à coller pré-positionnés selon le procédé de l'invention,

- des moyens de mise sous vide pour évacuer l'air dans toute la chambre à vide et en particulier entre les éléments à coller,

- un moyen déformable au moins en partie partageant la chambre en un espace interne au moyen déformable contenant les éléments à coller pré-positionnés et en un espace externe à ce moyen,

- et des moyens de rétablissement de la pression atmosphérique uniquement dans le volume externe pour que le moyen déformable exerce sur le volume interne resté sous vide, et en particulier sur l'un des éléments à coller une pression telle que les moyens de retenue cèdent et que les éléments à assembler viennent se plaquer l'un contre l'autre.

Deux modes de réalisation du dispositif de mise en oeuvre du procédé vont être décrits ci-après, le premier, de structure simple et le second de structure plus élaborée.

Le premier mode de réalisation tel qu'illustré par la figure 2, utilise la combinaison d'un sac de polyéthylène 7, fermé par soudure sur trois côtés hors l'ouverture pour que le sac présente une certaine rigidité et définisse deux parois principales 71, 72, d'un moyen d'appui tel qu'une règle 8 disposé sur le sac et parallèlement au côté ouvert, et d'un plan de travail 9 ; le montage pré-positionné selon la figure 1 est introduit dans le sac plastique 7, le tout étant enfermé dans une chambre à vide.

Au cours de la mise sous vide, la pression à l'intérieur du sac 7 est légèrement supérieure à celle de la chambre et l'air s'évacue du sac, le moyen d'appui étant alors une fermeture tout à fait inefficace ; en cassant le vide, la différence de pression applique fortement, en quelques dixièmes de seconde, les parois du sac l'une contre l'autre, le moyen d'appui 8 préservant le vide régnant dans le sac en empêchant l'air d'y pénétrer. Lorsque la différence de pression de part et d'autre de la paroi supérieure 71 atteint une valeur suffisante, les ressorts de retenue cèdent sous la pression de cette paroi et la plaque de circuit imprimé vient se plaquer contre le fond du module électronique, entraînant par là-même le collage des surfaces en regard.

Le second mode de réalisation représenté à la figure 3 comporte une chambre à vide 10 munie de trois vannes 11, 12 et 13 ; une membrane en élastomère 14 fixée dans un cadre 41, 42, disposé à hauteur réglable séparent la chambre en deux compartiments 21 et 22 ; le montage pré-positionné est introduit sur un plateau 15 situé dans le compartiment inférieur 22, puis le vide est établi dans toute la chambre, la vanne 11 et la vanne 12 communiquant avec la pompe à vide 16 étant ouvertes, la vanne 13 communiquant avec l'extérieur étant fermée ; lorsque le niveau de vide désiré est atteint, on ferme la vanne 11, puis la vanne 12 et on ouvre la vanne 13 pour effectuer le rétablissement en pression du seul compartiment supérieur 21 : la membrane 14 se déforme sous l'effet de la pression rétablie

dans le compartiment supérieur 21 alors que le compartiment inférieur 22 reste sous vide ; la membrane 14 vient alors exercer une pression sur le montage initial, ce qui va permettre de vaincre la résistance des ressorts de retenue, provoquant presqu'instantanément la mise en contact des surfaces à coller.
5 On ouvre enfin la vanne 11 afin de rétablir la pression dans toute la chambre.

L'invention n'est pas limitée à l'assemblage d'une plaque de circuit imprimé sur un radiateur mais s'applique à
10 l'assemblage de tous modules électroniques et, plus généralement, au collage de deux éléments dont les caractéristiques (forme, volume, matériau, poids, ...) peuvent différer notablement de celles des éléments précédemment décrits : les adaptations nécessaires, notamment pour le
15 pré-positionnement des éléments à coller ou pour l'application de la pression de plaquage sur ces éléments, sont de la compétence de l'homme de l'art. Ainsi, lorsque les supports à coller ne présentent pas de rebords, les moyens de retenue (ressorts à lame, cales, éléments rotatifs, trombones, billes,...) peuvent également servir de moyens d'espacement ;
20 de même, sans sortir du cadre de l'invention, d'autres moyens déformables (mousse sur plaque, feuille d'aluminium) peuvent être utilisés pour exercer la pression de plaquage.

REVENDICATIONS

1. Procédé de collage instantané, sans bulles d'air, notamment de surfaces d'éléments rigides et non poreux, dont l'une au moins est pré-encollée, caractérisé en ce qu'il consiste :

- dans une première étape, à pré-positionner les surfaces à coller en les disposant en regard l'une par rapport à l'autre par un moyen de guidage et en les maintenant à distance l'une de l'autre par des moyens de retenue et de centrage ;

- dans une seconde étape, à créer un vide pour évacuer l'air entre et dans un espace entourant les éléments à coller, la qualité du vide étant déterminée en fonction de la qualité de collage désirée ;

- dans une troisième étape, à casser le vide à l'extérieur dudit espace de manière à exercer une pression sur l'un au moins des éléments à assembler pour vaincre la résistance des moyens de retenue et plaquer les surfaces à coller l'une contre l'autre.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de guidage est constitué par les rebords d'une des structures à coller formant un trou-guide pour le second support.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de retenue et de centrage servent également de moyen de guidage.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de retenue et de centrage sont constitués par des ressorts au bronze-béryllium.

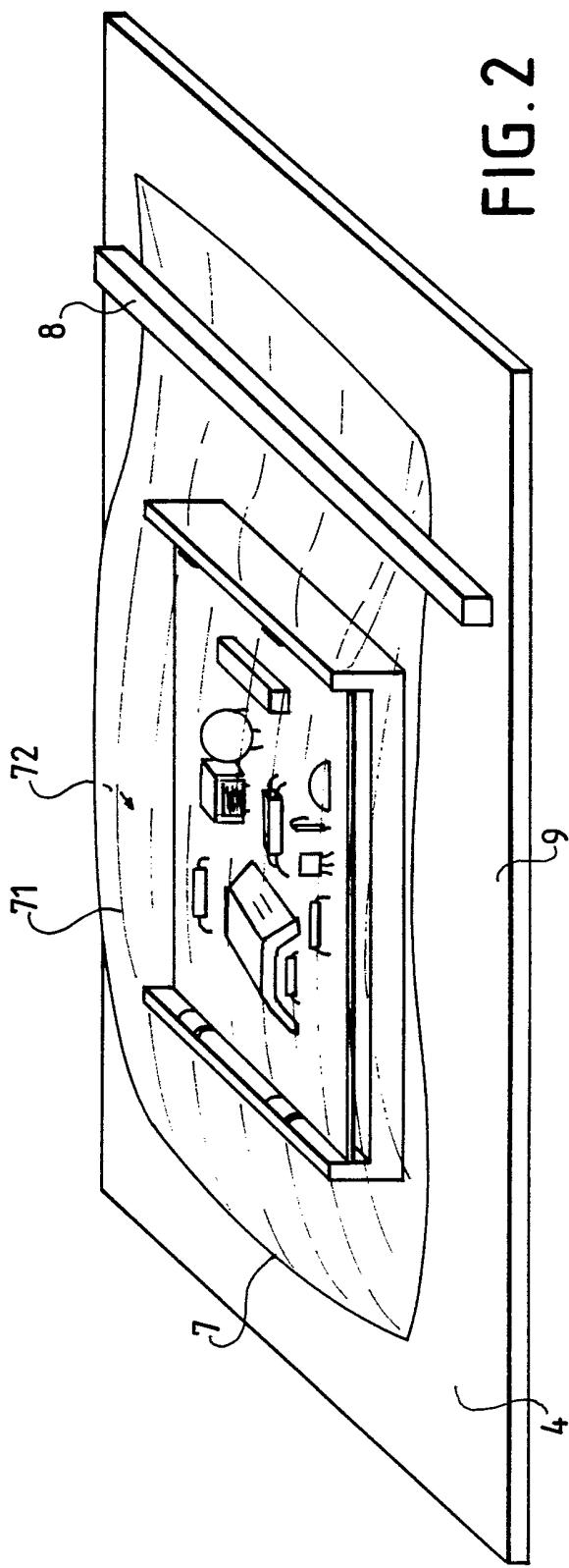
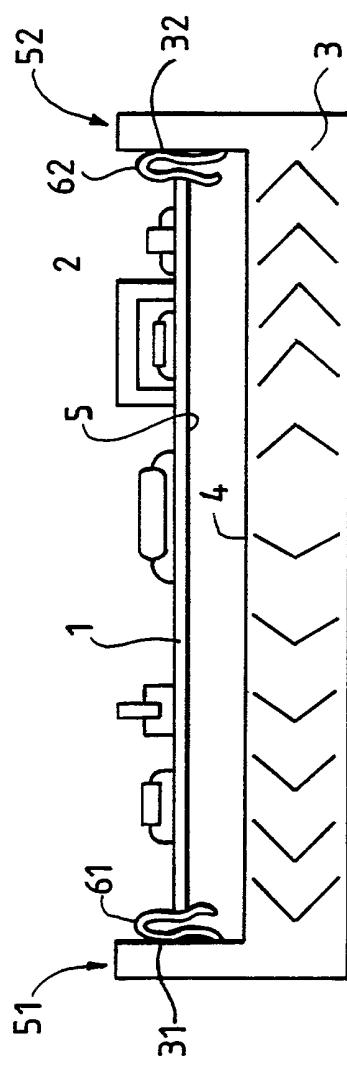
5. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une chambre à vide, des moyens de mise sous vide pour évacuer l'air dans toute la chambre à vide et en particulier entre les éléments à coller, un moyen déformable au moins en partie partageant la chambre en un espace contenant les éléments à coller pré-positionnés et en un espace extérieur, et des moyens de

rétablissement de la pression atmosphérique uniquement dans l'espace extérieur pour que le moyen déformable exerce sur le volume interne resté sous vide, et en particulier sur l'un des éléments à coller, une pression telle que les moyens de retenue 5 cèdent et que les éléments à assembler viennent se plaquer l'un contre l'autre.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen déformable est un sac en plastique (7) fermé par soudure sur trois côtés, ce sac présentant ainsi deux parois 10 principales (71, 72) pour envelopper les éléments à coller pré-positionnés selon la revendication 1, en ce qu'il comprend un moyen d'appui (8) apte à fermer le sac sans empêcher la mise sous vide de son espace intérieur lors de la mise sous vide de l'ensemble de la chambre, en ce que ce moyen (8) conserve le 15 vide installé dans le sac lors du rétablissement de la pression atmosphérique dans la chambre créant une différence de pression de part et d'autre de la paroi supérieure (71) du sac, et en ce que la paroi (71) exerce alors sur l'un (1) des éléments à assembler la pression adaptée pour vaincre les moyens de retenue et plaquer les surfaces à coller l'une contre l'autre. 20

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen déformable est une membrane en élastomère (14) fixée sur un cadre (41, 42) horizontal et réglable en hauteur dans la chambre à vide, en ce que la membrane sépare la chambre à vide en deux compartiments (21, 22) correspondant 25 respectivement à l'espace extérieur et à l'espace contenant les éléments à coller pré-positionnés, ces deux compartiments pouvant communiquer par une ouverture commandée par une vanne (11), en ce que l'ouverture d'une vanne (12) communiquant avec la pompe à vide met sous vide l'ensemble de la chambre, la vanne (11) étant ouverte, en ce que le rétablissement en pression du seul compartiment supérieur (21) 30 est obtenu par la fermeture des vannes (11 et (12) et l'ouverture d'une vanne (13) communiquant avec l'extérieur de la chambre, et en ce que la membrane (14) se déforme du fait de la 35

différence de pression entre les compartiments (21) et (22) et exerce alors la pression de plaquage adaptée pour vaincre les éléments de retenue et plaquer les éléments à assembler l'un contre l'autre.



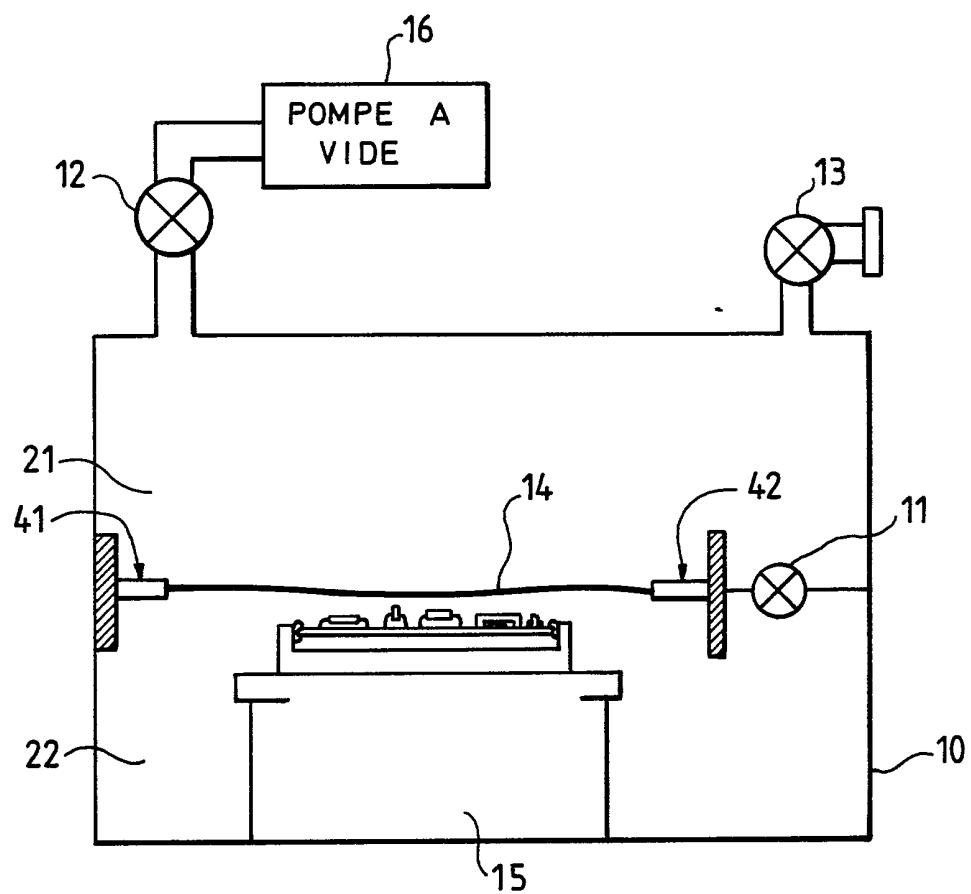


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

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

FR 9003037
FA 440993

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 2, no. 48, page 87 C 78; & JP-A-53 6341 (NITTO DENKI KOGYO) 20-01-1978 * Résumé; figure * ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 13, no. 39 (C-563)[3387], 27 janvier 1989; & JP-A-63 238 182 (CHIYOUWA KOGYO K.K.) 10-04-1988 * Résumé; figure * -----	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
C 09 J		
Date d'achèvement de la recherche 14-11-1990		Examinateur BUSCAGLIONE Y.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. 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 : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		