

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
19 avril 2018 (19.04.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/069595 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 21/67 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/052528

(22) Date de dépôt international :
21 septembre 2017 (21.09.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1659813 11 octobre 2016 (11.10.2016) FR

(71) Déposant : SOITEC [FR/FR] ; Parc Technologique des
Fontaines, Chemin des Franques, 38190 Bernin (FR).

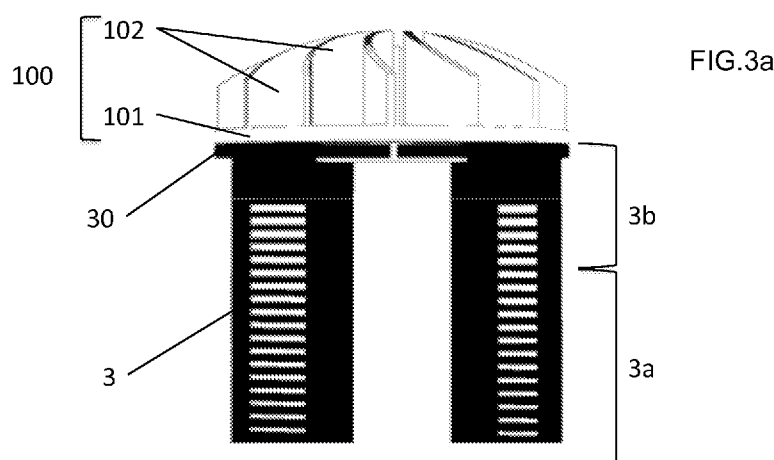
(72) Inventeurs : LANDRU, Didier ; Rue des Armariers,
38190 Le Champ-Pres-Froges (FR). KONONCHUK, Oleg
; Montgoye, 38570 Theys (FR).

(74) Mandataire : BREESE, Pierre ; IP Trust, 2 rue de Clichy,
75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: VERTICAL OVEN WITH DEVICE FOR TRAPPING CONTAMINANTS

(54) Titre : FOUR VERTICAL AVEC DISPOSITIF DE PIÉGEAGE DE CONTAMINANTS



(57) Abstract: The invention concerns a vertical oven comprising: • a chamber intended for receiving a loading column (3), • an inlet channel for fresh gas, arranged at an upper end of the chamber, • the loading column (3) comprising an upper portion (3b), and a central portion (3a) for supporting a plurality of substrates. The vertical oven is characterised in that it further comprises a trapping device (100) made of at least one material suitable for trapping all or part of the contaminants present in the fresh gas. The trapping device (100) includes a circular part (101) arranged on the upper part (3b) of the loading column (3), the circular part (101) comprising fins (102), regularly distributed over an upper surface of the circular part (101), in order to increase the contact surface of the trapping device (100) with the fresh gas.

(57) Abrégé : L'invention concerne un four vertical comprenant : • une enceinte destinée à recevoir une colonne de chargement (3), • une voie d'entrée de gaz neuf, disposée à une extrémité supérieure de l'enceinte, • la colonne de chargement (3) comprenant une partie supérieure (3b), et une partie centrale (3a) pour supporter une pluralité de substrats. Le four vertical est remarquable en ce qu'il comprend en outre un dispositif de piégeage (100) formé d'au moins un matériau apte à piéger tout ou partie des contaminants présents dans le gaz neuf; le dispositif de piégeage (100) inclut une pièce circulaire (101) disposée sur la partie supérieure (3b) de la colonne de chargement (3), la pièce circulaire (101) comprenant des ailettes (102), régulièrement réparties sur une surface supérieure de la pièce circulaire (101), pour augmenter la surface de contact du dispositif de piégeage (100) avec le gaz neuf.

[Suite sur la page suivante]

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

FOUR VERTICAL AVEC DISPOSITIF DE PIEGEAGE DE CONTAMINANTS

DOMAINE DE L'INVENTION

5

La présente invention concerne un four vertical. Elle concerne en particulier un four vertical muni d'un dispositif de piégeage de tout ou partie des contaminants présents dans les gaz neufs injectés pendant les traitements thermiques.

10

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Les substrats de silicium ou de silicium sur isolant (SOI pour « Silicon on Insulator ») sont largement utilisés pour la fabrication de dispositifs microélectroniques. Comme cela est bien connu en soi, un tel substrat comporte une couche utile de silicium et un oxyde enterré, disposés sur un substrat support. Pour permettre une intégration toujours plus importante de transistors sur ces substrats, la diminution des dimensions latérales des composants élémentaires et la finesse de gravure requièrent des substrats d'une qualité croissante, tant en terme de qualité cristalline que d'uniformité de couches.

Pour l'élaboration d'un substrat SOI, des traitements thermiques à hautes températures sont appliqués, notamment pour consolider l'interface de collage ou réaliser la finition de la couche utile de silicium et de l'oxyde enterré. En particulier, une étape de recuit thermique à environ 1200°C, sous atmosphère inerte peut être utilisée pour le lissage thermique de la couche utile afin d'atteindre le niveau de rugosité de surface requis, typiquement < 0,2nm RMS.

Dans la physique du lissage thermique, les gaz présents à la surface des substrats jouent un rôle très important. A

hautes températures, l'oxygène réagit instantanément avec le silicium, empêchant le lissage et causant une sur-gravure de surface. Un taux très faible d'oxygène (<10 ppm) doit donc être maintenu lors de l'étape de lissage pour obtenir le
5 niveau requis de rugosité de surface. Les autres gaz tels que N₂, H₂O, CO, CO₂ ont des effets similaires ; on parle de gaz contaminants.

Or, le flux entrant de gaz inerte, à base d'argon, contient toujours une faible quantité de gaz contaminants. Ces
10 derniers réagissent au contact des substrats, plus particulièrement sur leurs bords ; les substrats situés dans le four à proximité de l'entrée de gaz neuf sont habituellement les plus impactés, et présentent des zones de rugosité élevée en bords. Ces zones de rugosité périphériques
15 (ZR) sont clairement visibles sur les cartographies (figure 1) issues de mesure de « haze » selon la terminologie anglo-saxonne répandue. Le « haze », mesuré en ppm, est issu d'une méthode utilisant les propriétés de réflectivité optique de la surface à caractériser, et correspond à un signal optique
20 diffusé par la surface, en raison de sa microrugosité.

Ces zones périphériques de rugosité élevée conduisent à des non uniformités d'épaisseur de la couche utile finale du substrat SOI incompatibles avec les applications visées.

Il n'existe pas de solution simple pour purifier à des
25 niveaux suffisants le flux de gaz neuf entrant, le lissage de la surface des substrats SOI étant extrêmement sensible à la présence même infime de gaz contaminants. Les solutions de l'état de l'art (par exemple, US2005/0053535), les filtres du
30 commerce ou les purificateurs chauds capables de descendre les concentrations de contaminants en-dessous du ppt, ne permettent pas la suppression totale des zones de rugosité élevée en périphérie de substrats situés dans la partie supérieure de l'enceinte.

OBJET DE L'INVENTION

La présente invention vise à pallier tout ou partie des
5 inconvénients de l'état de la technique. Un objet de
l'invention est un four vertical permettant de limiter la
présence de contaminants dans le gaz neuf venant en contact de
la pluralité de substrats à traiter.

10

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

La présente invention concerne un four vertical
comprenant :

- 15 • une enceinte destinée à recevoir une colonne de
chargement,
• une voie d'entrée de gaz neuf, disposée à une
extrémité supérieure de l'enceinte,
• la colonne de chargement comprenant une partie
20 supérieure, et une partie centrale pour supporter une
pluralité de substrats,

Le four vertical est remarquable en ce qu'il comprend en
outre un dispositif de piégeage formé d'au moins un matériau
apte à piéger tout ou partie des contaminants présents dans le
25 gaz neuf. Le dispositif de piégeage inclut une pièce circulaire
disposée sur la partie supérieure de la colonne de chargement,
la pièce circulaire comprenant des ailettes, régulièrement
réparties sur une surface supérieure de la pièce circulaire,
pour augmenter la surface de contact du dispositif de piégeage
30 avec le gaz neuf. La pièce circulaire comprend également une
ouverture centrale dont le diamètre représente 20% à 50% du
diamètre de ladite pièce circulaire.

Enfin, le dispositif de piégeage comprend une pluralité
d'écrans, maintenus dans la partie supérieure de la colonne de

chargement, au-dessus des emplacements de la partie centrale destinés à supporter les substrats.

Selon des caractéristiques avantageuses de l'invention,
5 prises seules ou en combinaison :

- les ailettes sont sensiblement verticales ;
- les ailettes sont amovibles ;
- au moins l'écran placé en position supérieure, comporte un orifice central ;
- 10 • tout ou partie des écrans, disposés entre l'écran placé en position supérieure et un écran placé en position inférieure, comportent chacun un orifice central dont le diamètre est inférieur à celui de l'orifice de l'écran voisin placé au-dessus ;
- 15 • l'écran placé en position supérieure comprend des éléments verticaux, placés autour de l'orifice central ;
- le dispositif de piégeage est amovible lorsque la colonne de chargement est dans une position de déchargement des substrats, à l'extérieur de l'enceinte ;
- 20 • le dispositif de piégeage est composé de silicium.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui va suivre en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 présente une cartographie de « haze » d'un substrat comportant des zones de rugosité
- 30 périphériques ;
- les figures 2a et 2b présentent un four vertical de l'état de la technique ;

- les figures 3a, 3b, 3c et 3d présentent un premier mode de réalisation d'un dispositif de piégeage pour un four vertical conforme à l'invention ;
- les figures 4a, 4b, 4c et 4d présentent un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de piégeage pour un four vertical conforme à l'invention ;
- les figures 5a et 5b présentent un troisième mode de réalisation d'un dispositif de piégeage pour un four vertical conforme à l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Dans la partie descriptive, les mêmes références sur les figures pourront être utilisées pour des éléments de même nature.

L'invention concerne un équipement de traitement thermique et en particulier, un four de structure verticale. Comme bien connu dans l'état de l'art, un four vertical 1 comprend une enceinte 2 destinée à recevoir une colonne de chargement 3 (figure 2). Il comprend également la colonne de chargement 3 dont une partie centrale 3a est configurée pour supporter une pluralité de substrats 10. Cette partie centrale 3a se situe, dans l'enceinte 2, dans une zone centrale où la régulation des éléments chauffants 4 du four 1 assure une bonne homogénéité de température. La colonne de chargement 3 comporte également une partie supérieure 3b et une partie inférieure 3c, dans lesquelles on ne trouve pas de substrat. La partie supérieure 3b comporte un élément plan supérieur 30 ; elle peut également comporter des emplacements 31, sous l'élément plan supérieur 30, sensiblement identiques aux emplacements dans lesquels les substrats 10 sont supportés en partie centrale 3a de la colonne de chargement 3.

Le four vertical 1 comprend une voie d'entrée 5 de gaz neuf, disposée à une extrémité supérieure de l'enceinte 2, et une voie de sortie 6 de gaz, disposée à une extrémité inférieure de l'enceinte 2.

5

Comme illustré sur les figures 3a, 4a et 5a, le four vertical 1 selon l'invention comprend également un dispositif de piégeage 100 disposé sur la partie supérieure 3b de la colonne de chargement 3. Le dispositif de piégeage 100 est ainsi placé au plus près de l'arrivée de gaz neuf et n'empiète pas sur la partie centrale 3a de la colonne de chargement 3, dans laquelle se trouvent les substrats 10 à traiter. Le dispositif de piégeage 100 est formé d'au moins un matériau apte à piéger tout ou partie des contaminants présents dans le gaz neuf.

Avantageusement, le dispositif de piégeage 100 est composé de silicium, le silicium étant fortement réactif, à hautes températures avec les gaz contaminants contenus dans le gaz neuf. Le matériau du dispositif de piégeage 100 pourra consister en du silicium, du carbure de silicium, monocristallin, poly-cristallin ou amorphe, sans pour autant que cela soit limitatif.

Le dispositif de piégeage 100 inclut une pièce circulaire 101,111 disposée sur la partie supérieure 3b de la colonne de chargement 3, la pièce circulaire 101,111 comprenant des ailettes 102,112b, régulièrement réparties sur une surface supérieure de la pièce circulaire 101,111, pour augmenter la surface de contact du dispositif de piégeage 100 avec le gaz neuf.

Avantageusement, le dispositif de piégeage 100 est amovible lorsque la colonne de chargement 3 est dans une position de déchargement des substrats 10, à l'extérieur de

l'enceinte 2. Cela permet le changement et le nettoyage
potentiel du dispositif 100 lorsqu'il est chargé en
contaminants. Le changement du dispositif 100 pourra être
défini en fonction du nombre de traitements effectués dans le
5 four 1.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, le
dispositif de piégeage 100 comprend une pièce circulaire 101
disposée sur la partie supérieure 3b de la colonne de
10 chargement 3 (figure 3a). En particulier, la pièce circulaire
101 est disposée sur l'élément plan supérieur 30.

Avantageusement, comme illustré sur la figure 3b, les
ailettes 102 sur la pièce circulaire 101 sont sensiblement
verticales, régulièrement réparties sur la surface supérieure
15 de la pièce circulaire 101. Comme précédemment évoqué, elles
ont pour but d'augmenter la surface de contact du dispositif
de piégeage 100 avec le gaz neuf, et ainsi de favoriser le
piégeage des gaz contaminants qu'il contient. La forme des
ailettes 102 ainsi que leur disposition pourront également
20 être choisies pour favoriser un écoulement homogène du gaz
neuf vers les parois de l'enceinte 2. Dans l'exemple illustré
en figure 3b, une région centrale 103 de la pièce circulaire
101 est dépourvue d'ailettes 102 : c'est la zone dans laquelle
la voie d'entrée 5 injecte le gaz neuf. La forme des ailettes
25 102 favorise l'uniformisation du flux de gaz neuf vers la
périphérie de la pièce circulaire 101, et donc vers les parois
de l'enceinte 2.

Avantageusement, la pièce circulaire 101 comporte
également un renflement 104 sur sa face opposée à la face
30 comprenant les ailettes 102. Ce renflement 104 est configuré
pour coopérer avec l'élément plan supérieur 30 de la colonne
de chargement 3, permettant un centrage précis et une tenue
mécanique du dispositif de piégeage 100 sur la colonne de
chargement 3.

La pièce circulaire 101 peut comprendre une ouverture centrale, dans la région centrale 103. L'ouverture centrale présente un diamètre représentant entre 20% et 50% du diamètre de la pièce circulaire 101 (figure 3c). Dans ce cas, le dispositif de piégeage 100 comprend avantageusement une pluralité d'écrans 105, maintenus dans la partie supérieure 3b de la colonne de chargement 3, au-dessus des emplacements de la partie centrale 3a destinés à supporter les substrats 10 (figure 3d). La pièce circulaire 101, les ailettes 102 et les écrans 105 sont tous formés en matériau apte à piéger les contaminants présents dans le gaz neuf : cette configuration du dispositif de piégeage 100 permet d'augmenter encore sa surface de contact avec le gaz neuf.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, le dispositif de piégeage 100 comprend également la pièce circulaire 111 disposée sur l'élément plan supérieur 30 de la colonne de chargement 3 (figure 4a). Comme illustré sur la figure 4b, la pièce circulaire 111 comprend des logements rectilignes 112a, réparties sur la surface supérieure de la pièce circulaire 111. Les logements 112a sont configurés pour recevoir des ailettes 112b ; ces dernières sont amovibles et peuvent être individuellement remplacées, indépendamment de la pièce circulaire 111. Comme dans le premier mode de réalisation, ces dernières ont pour but d'augmenter la surface de contact du dispositif de piégeage 100 avec le gaz neuf, et ainsi de favoriser le piégeage des gaz contaminants qu'il contient. La forme des ailettes 112b ainsi que leur disposition pourront également être choisies pour favoriser un écoulement homogène du gaz neuf vers les parois de l'enceinte 2.

Dans l'exemple illustré en figures 4a et 4b, une région centrale 113 de la pièce circulaire 111 est dépourvue

d'aillettes 112b : c'est la zone dans laquelle la voie d'entrée 5 injecte le gaz neuf. La forme et l'orientation des aillettes 112b favorise l'uniformisation du flux de gaz neuf vers la périphérique de la pièce circulaire 111, et donc vers les parois de l'enceinte 2.

Avantageusement, la pièce circulaire 111 comporte également un renflement sur sa face opposée à la face comprenant les aillettes 112b. Ce renflement est configuré pour coopérer avec l'élément plan supérieur 30 de la colonne de chargement 3, permettant un centrage précis et une tenue mécanique du dispositif de piégeage 100 sur la colonne de chargement 3.

La pièce circulaire 111 peut comprendre une ouverture centrale dans la région centrale 113 et dont le diamètre représente 20% à 50% du diamètre de la pièce circulaire 111 (figure 4c). Dans ce cas, le dispositif de piégeage 100 comprend avantageusement une pluralité d'écrans 115, maintenus dans la partie supérieure 3b de la colonne de chargement 3, au-dessus des emplacements de la partie centrale 3a destinés à supporter les substrats 10, comme illustré sur la figure 4d ; sur cette figure, les aillettes 112b ne sont pas représentées pour permettre la visualisation de l'ouverture centrale dans la pièce circulaire 111. La pièce circulaire 111, les aillettes 112b et les écrans 115 sont tous formés en matériau apte à piéger les contaminants présents dans le gaz neuf : cette configuration du dispositif de piégeage 100 permet d'augmenter encore sa surface de contact avec le gaz neuf.

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, le dispositif de piégeage 100 peut comprendre l'une ou l'autre des pièces circulaires 101,111, disposée sur l'élément plan supérieur 30, la pièce circulaire 101,111 munies des aillettes (102,112) pourra présenter tout ou partie des autres caractéristiques décrites dans le premier ou le deuxième mode

de réalisation. Le dispositif de piégeage 100 comprend également une pluralité d'écrans 125, maintenus dans la partie supérieure 3b de la colonne de chargement 3, au-dessus des emplacements de la partie centrale 3a destinés à supporter les
5 substrats 10.

Selon ce troisième mode de réalisation, la pièce circulaire 101,111, comporte une ouverture centrale et au moins l'écran 125a placé en position supérieure, comporte un orifice central.

10 Dans une variante préférée illustrée en figure 5a, tout ou partie des écrans 125, disposés entre l'écran placé en position supérieure 125a et un écran placé en position inférieure 125b, comportent chacun un orifice central dont le diamètre est inférieur à celui de l'orifice de l'écran voisin
15 placé au-dessus. Cette configuration permet de distribuer le flux de gaz neuf progressivement entre les différents écrans 125 et améliore la surface de contact entre le dispositif de piégeage 100 et ledit gaz.

Selon une autre variante de ce troisième mode de
20 réalisation, l'écran placé en position supérieure 125b comprend des éléments verticaux 126, placés autour de l'orifice central (figure 5b). Le rôle de ces éléments verticaux est de canaliser le flux de gaz arrivant de la voie d'entrée 5 à travers l'ouverture centrale de la pièce
25 circulaire 101,111 ou à travers l'orifice de l'élément plan supérieur 30 de la colonne de chargement 3, et de favoriser sa distribution progressive entre les écrans 125.

Bien-sur, l'invention n'est pas limitée aux modes de
30 réalisation décrits et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

REVENDICATIONS

1. Four vertical (1) comprenant :

- une enceinte (2) destinée à recevoir une colonne de
5 chargement (3),
- une voie d'entrée (5) de gaz neuf, disposée à une
extrémité supérieure de l'enceinte (2),
- la colonne de chargement (3) comprenant une partie
supérieure (3b), et une partie centrale (3a) pour
10 supporter une pluralité de substrats (10),

Le four vertical (1) étant caractérisé en ce qu'il
comprend un dispositif de piégeage (100) :

- formé d'au moins un matériau apte à piéger tout ou
partie des contaminants présents dans le gaz neuf ;

- incluant une pièce circulaire (101,111) disposée
15 sur la partie supérieure (3b) de la colonne de chargement
(3), la pièce circulaire (101,111) comprenant des ailettes
(102,112b), régulièrement réparties sur une surface
supérieure de la pièce circulaire (101,111), et comprenant
20 une ouverture centrale dont le diamètre représente 20% à
50% du diamètre de la pièce circulaire (101,111) ;

- incluant une pluralité d'écrans (105,115,125),
maintenus dans la partie supérieure (3b) de la colonne de
chargement (3), au-dessus des emplacements de la partie
centrale (3a) destinés à supporter les substrats (10).

2. Four vertical (1) selon la revendication précédente, dans
lequel les ailettes (112b) sont amovibles.

3. Four vertical (1) selon l'une des revendications
précédentes, dans lequel au moins l'écran placé en
position supérieure (125a), comporte un orifice central.

4. Four vertical (1) selon la revendication précédente, dans lequel tout ou partie des écrans (125), disposés entre l'écran placé en position supérieure (125a) et un écran placé en position inférieure (125b), comportent chacun un orifice central dont le diamètre est inférieur à celui de l'orifice de l'écran voisin placé au-dessus.
- 5
5. Four vertical (1) selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel l'écran placé en position supérieure (125a) comprend des éléments verticaux (126), placés autour de l'orifice central.
- 10
6. Four vertical (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de piégeage (100) est amovible lorsque la colonne de chargement (3) est dans une position de déchargement des substrats (10), à l'extérieur de l'enceinte (2).
- 15
7. Four vertical (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de piégeage (100) est composé de silicium.
- 20

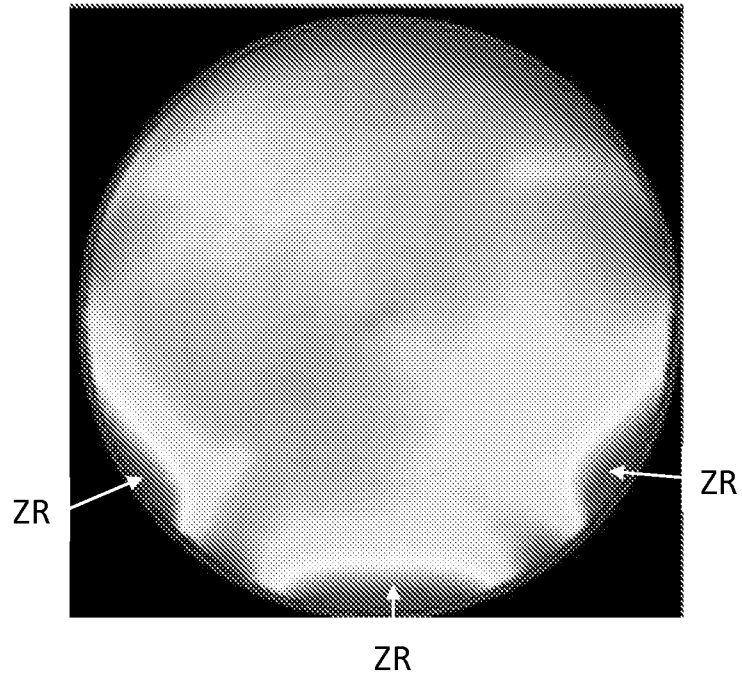


FIG.1 – Etat de l'art

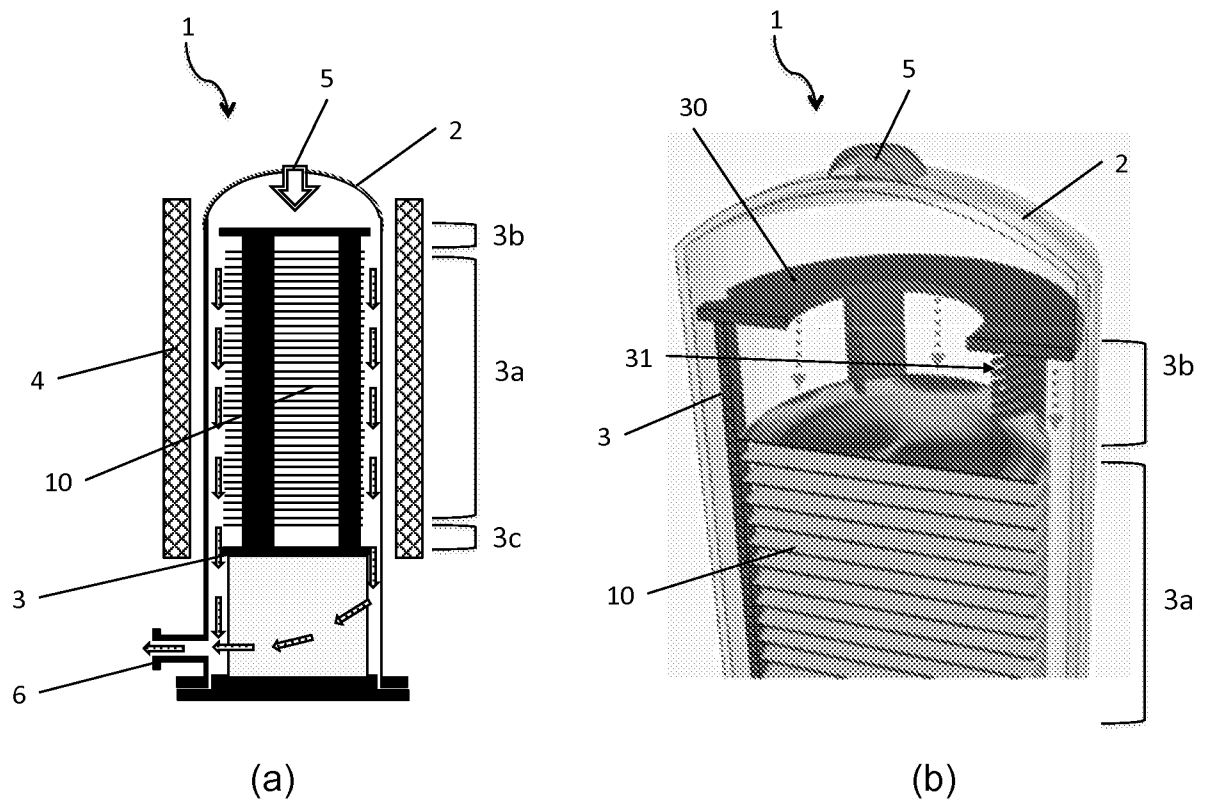


FIG.2

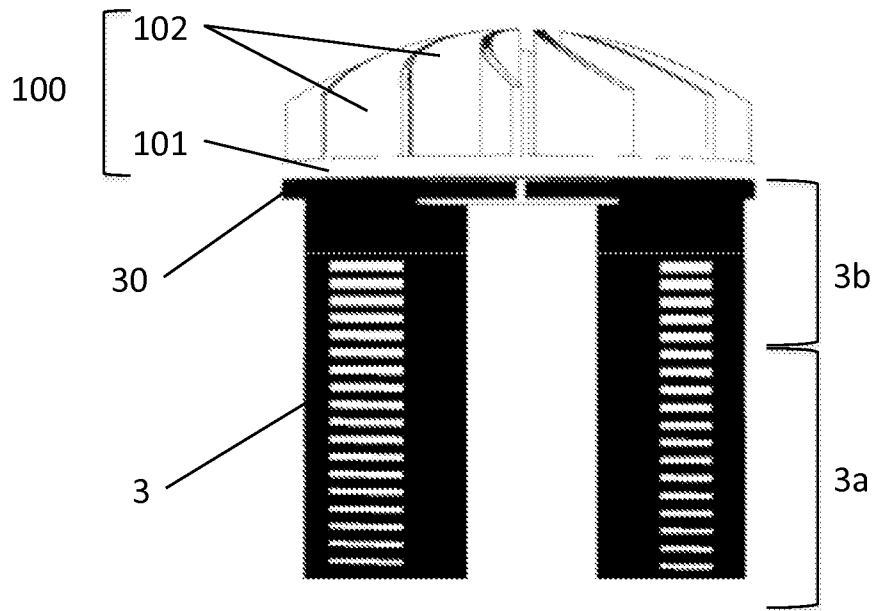


FIG. 3a

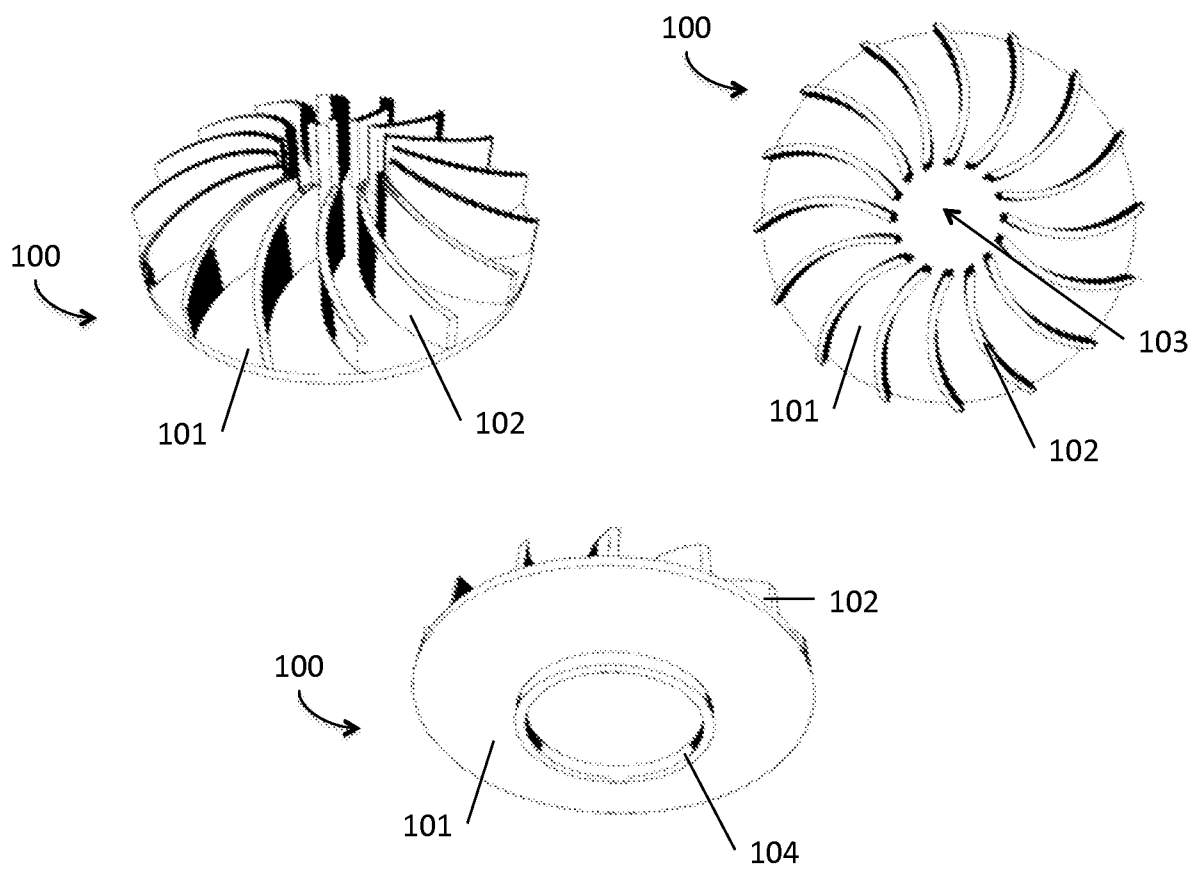


FIG. 3b

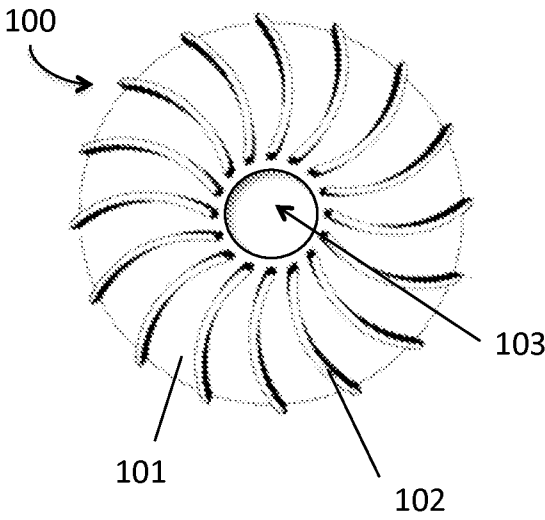


FIG.3c

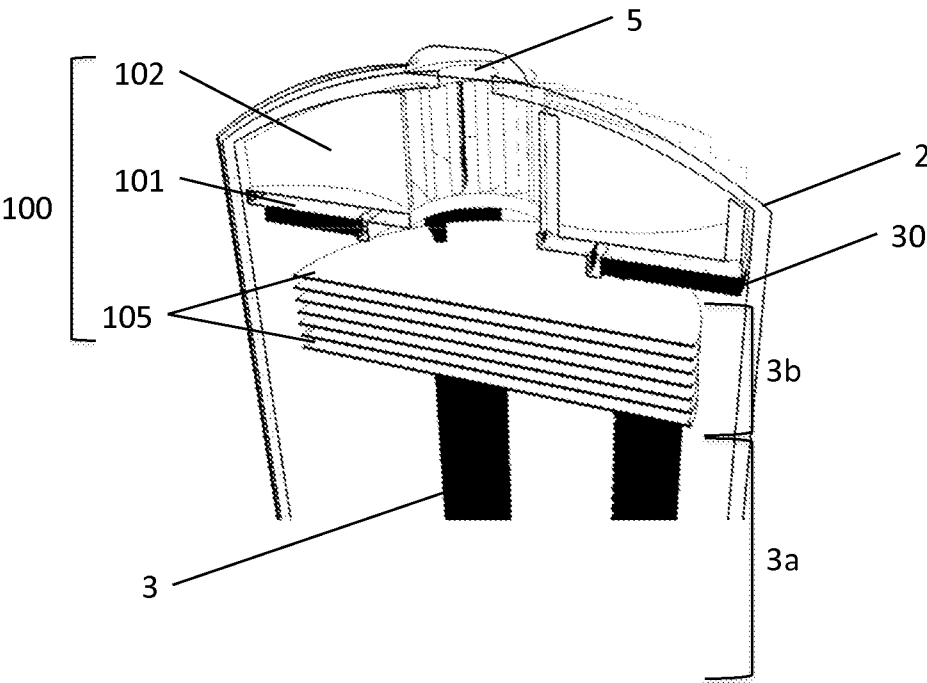


FIG.3d

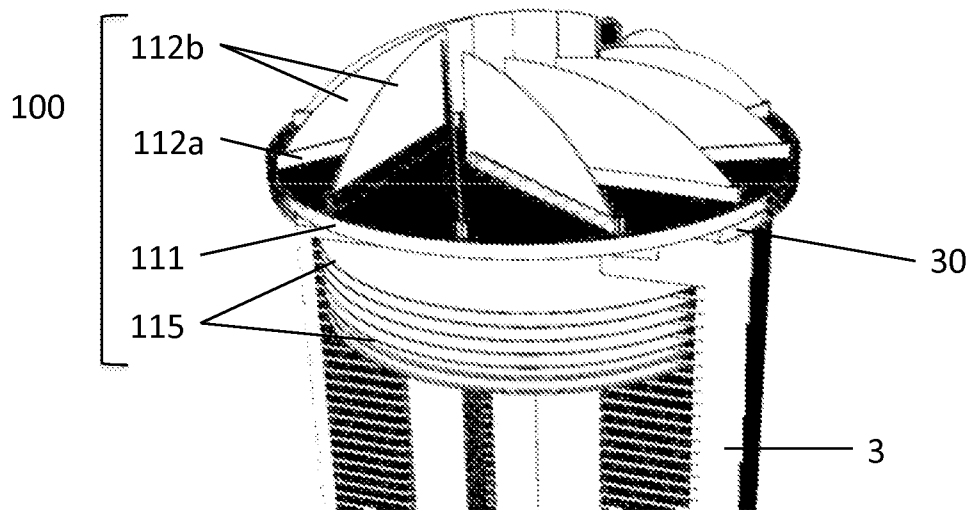


FIG. 4a

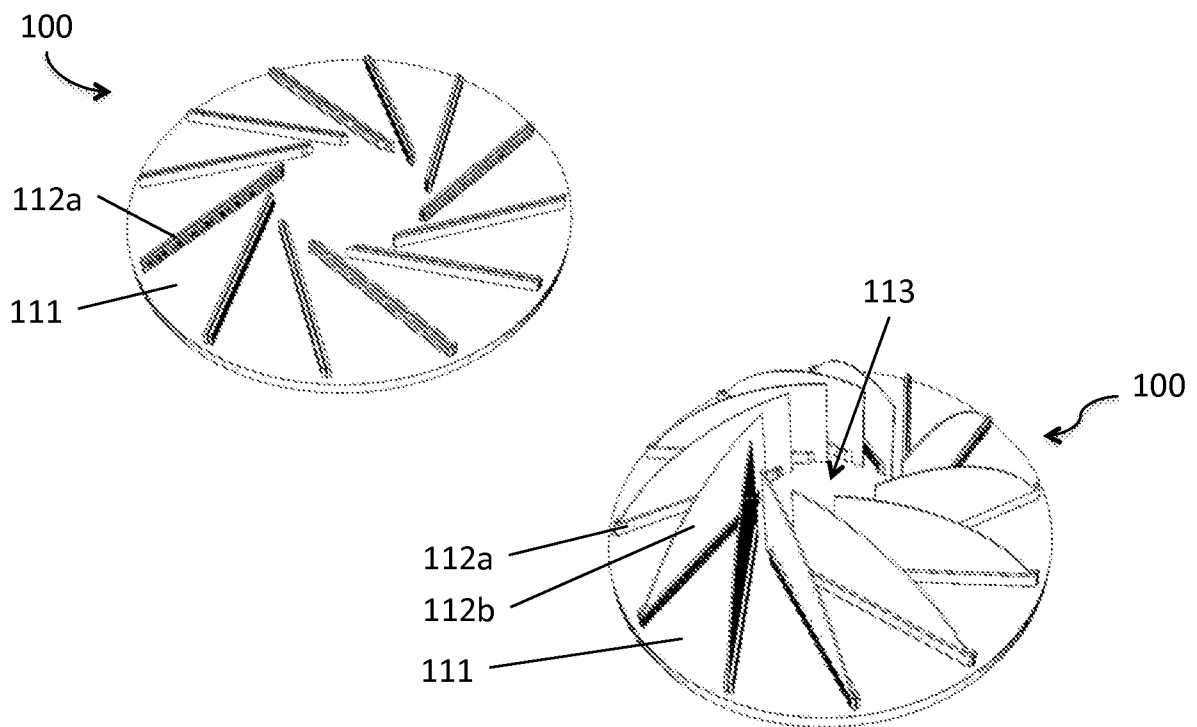


FIG. 4b

5/6

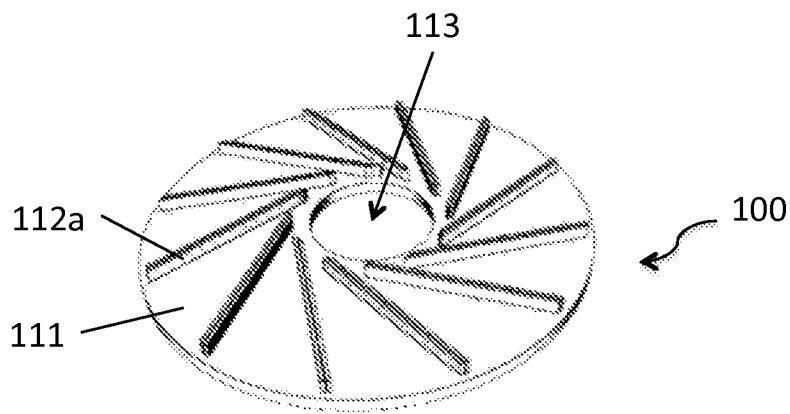


FIG. 4c

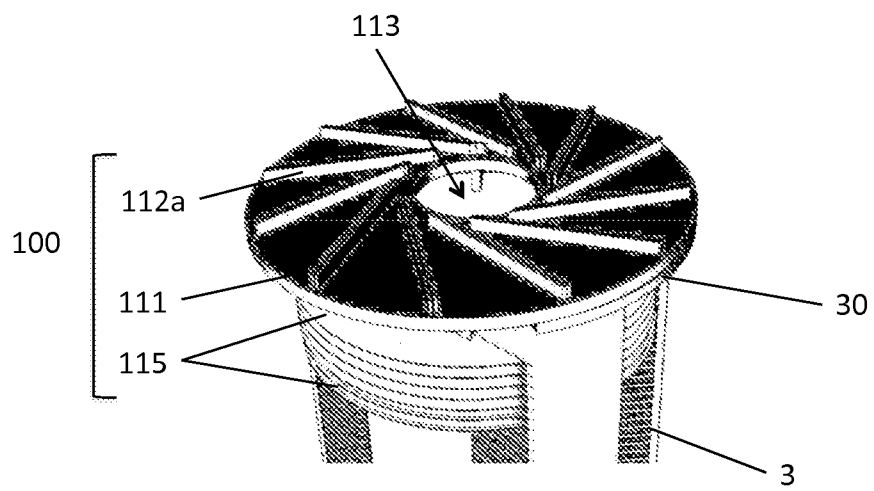


FIG. 4d

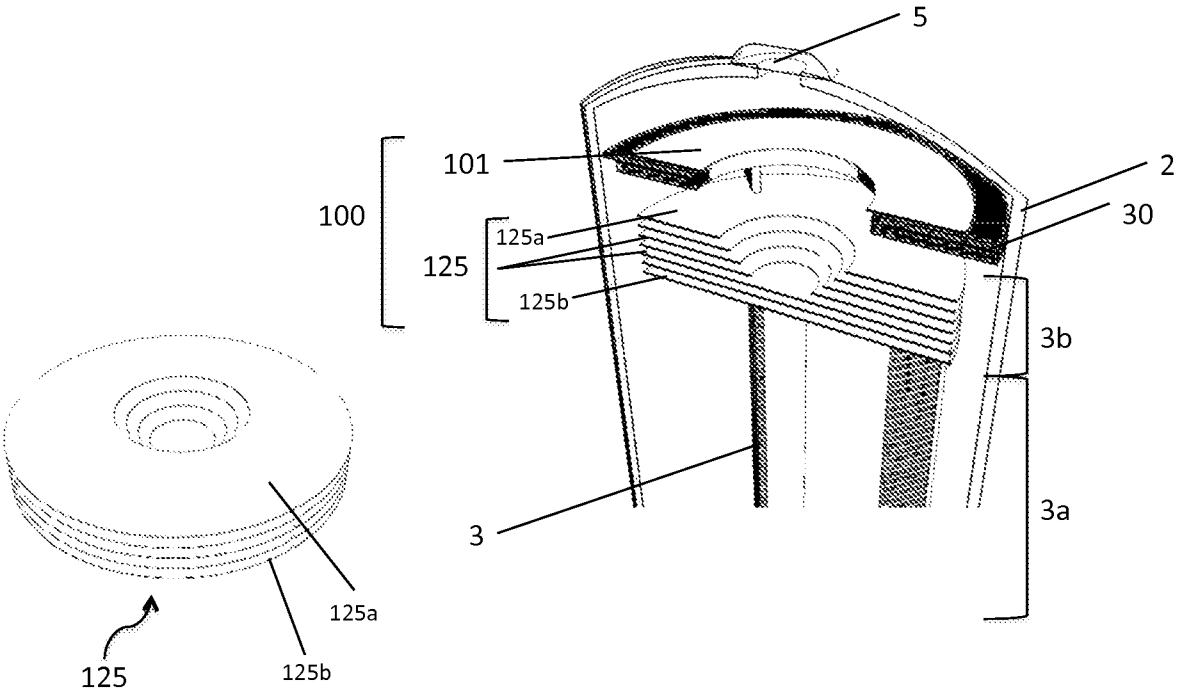


FIG. 5a

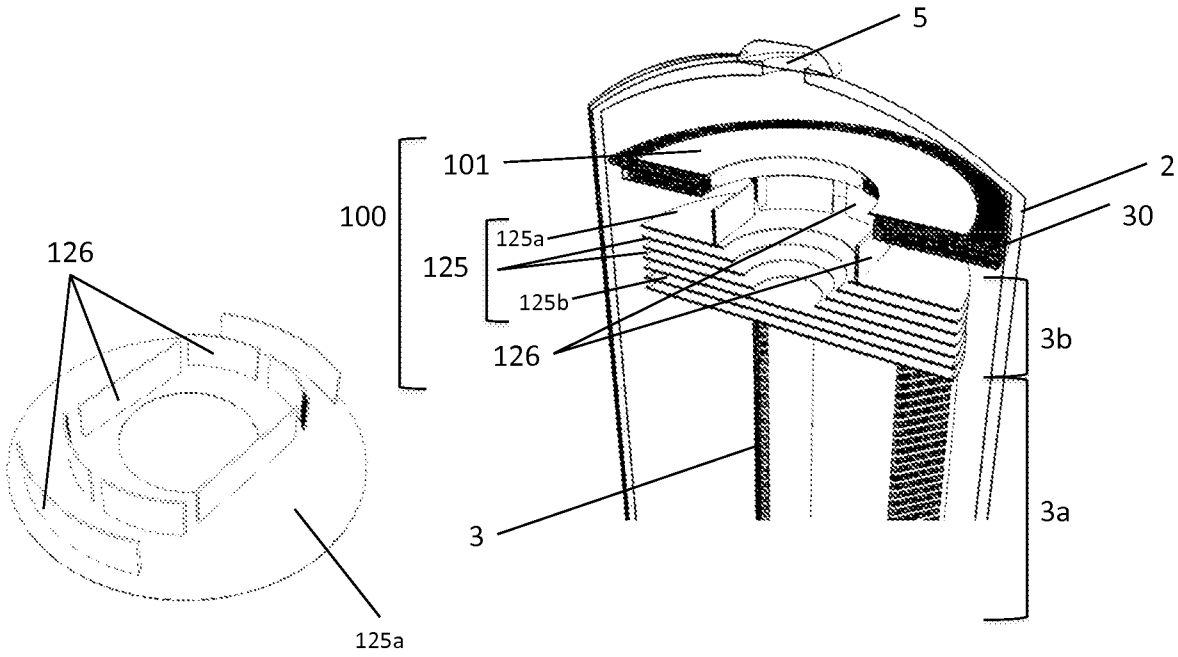


FIG. 5b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/052528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L21/67
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H08 227862 A (TOSHIBA CERAMICS CO) 3 September 1996 (1996-09-03) abstract; figures 1,5 paragraphs [0008], [0009] -----	1-7
A	JP H09 22878 A (DAINIPPON SCREEN MFG) 21 January 1997 (1997-01-21) abstract; figures 1,3 paragraph [0020] -----	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 January 2018

Date of mailing of the international search report

19/01/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oberle, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/052528

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H08227862	A	03-09-1996	NONE	

JP H0922878	A	21-01-1997	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052528

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H01L21/67
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JP H08 227862 A (TOSHIBA CERAMICS CO) 3 septembre 1996 (1996-09-03) abrégé; figures 1,5 alinéas [0008], [0009]	1-7
A	JP H09 22878 A (DAINIPPON SCREEN MFG) 21 janvier 1997 (1997-01-21) abrégé; figures 1,3 alinéa [0020]	1-7



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 janvier 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/01/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Oberle, Thierry

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052528

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H08227862	A	03-09-1996	AUCUN	

JP H0922878	A	21-01-1997	AUCUN	
