

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 548 688

②1 N° d'enregistrement national :

83 11418

⑤1 Int Cl⁴ : C 30 B 25/12.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 8 juillet 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 2 du 11 janvier 1985.

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

⑦1 Demandeur(s) : *RTC LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC,*
société anonyme. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean-Claude Epain.

⑦3 Titulaire(s) :

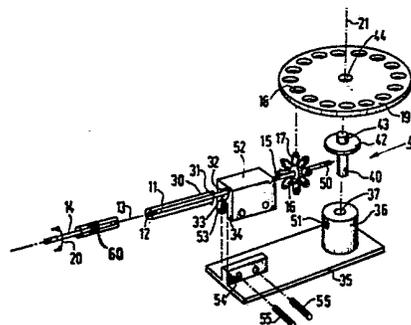
⑦4 Mandataire(s) : Didier Lemoyne.

⑤4 Porte-substrat tournant pour réacteur d'épithaxie.

⑤7 Porte-substrat pour épithaxie.

Porte-substrat tournant pour réacteur d'épithaxie, caractérisé en ce qu'il comporte une première tige 11, creuse et fixe, dans laquelle est placée, de façon sensiblement coaxiale, une deuxième tige 12, mobile en rotation autour de son axe 13, dont une première portion extrême 14 est reliée à des moyens 20 d'entraînement en rotation, et une deuxième portion extrême 15 est munie d'une roue 16 à dents 17, perpendiculaire à l'axe 13 de la deuxième tige 12, et dont les dents 17 coopèrent avec des trous 18 pratiqués à la périphérie d'une platine circulaire 19, de façon à ce que cette platine 19 tourne autour d'un axe 21 perpendiculaire à l'axe 13 de la deuxième tige 12 sous l'effet des moyens 20 d'entraînement en rotation.

Application à l'épithaxie.



FR 2 548 688 - A1

D

"PORTE-SUBSTRAT TOURNANT POUR REACTEUR D'EPITAXIE"

La présente invention concerne un porte-substrat tournant pour réacteur d'épitaxie.

Certains réacteurs connus d'épitaxie, notamment ceux destinés à déposer en phase vapeur des couches épitaxiales d'arséniure de gallium GaAs sur un substrat de GaAs, sont constitués par un tube de silice placé horizontalement et partiellement enfermé dans un four. A une des extrémités du réacteur, on dispose d'une source de gallium métallique tandis que de l'arsenic est introduit sous forme de trichlorure d'arsenic. Les produits réactifs issus de la source de gallium sont directement entraînés vers le substrat par un flux d'hydrogène. A l'autre extrémité du réacteur, il est prévu une arrivée de dopant, du soufre par exemple, et le substrat d'arséniure de gallium est placé dans cette région sur un porte-substrat dont le plan est sensiblement horizontal ou légèrement incliné. Ce porte-substrat peut être déplacé axialement à volonté en-deça et au-delà de l'arrivée du dopant, de façon à déposer sur le substrat des couches épitaxiales dopées ou non.

Ce type de porte-substrat présente cependant l'inconvénient d'être fixe dans son plan, ce qui conduit, compte tenu de l'inhomogénéité du flux gazeux, à des couches épitaxiales non uniformes sur la surface du substrat. Le but de l'invention est précisément de remédier à cet inconvénient.

En effet, selon la présente invention, un porte-substrat tournant pour réacteur d'épitaxie, est notamment remarquable en ce qu'il comporte une première tige, creuse et fixe en rotation, dans laquelle est placée, de façon sensiblement coaxiale, une deuxième tige, mobile en rotation autour de son axe, dont une première portion extrême et une deuxième portion extrême dépassent de la première tige, la première portion extrême étant reliée à des moyens d'entraînement en rotation, et la deuxième portion extrême étant munie d'une roue à dents, perpendiculaire à l'axe de la deuxième tige, et dont les dents coopèrent avec des trous pratiqués à la péri-

phérie d'une platine circulaire destinée à recevoir le substrat, de façon à ce que cette platine tourne autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de la deuxième tige sous l'effet des moyens d'entraînement en rotation.

5 Le porte-substrat selon l'invention est disposé dans le réacteur d'épitaxie de façon que l'axe des tiges coïncide sensiblement avec l'axe du réacteur, et que la première portion extrême de la seconde tige ainsi que les moyens d'entraînement en rotation soient à l'extérieur du réacteur.

10 Le substrat peut donc être mis en rotation à distance dans la veine gazeuse, ce qui contribue à assurer l'homogénéité des dépôts.

On peut également envisager que la première tige est maintenue fixe en rotation par des picots de blocage situés à une de ses extrémités et coopérant avec des encoches pratiquées dans un logement cylindrique aménagé dans une pièce de maintien solidaire d'un support présentant également un bloc cylindrique, de même axe que la platine, et comportant un trou axial recevant un premier demi-axe d'une pièce intermédiaire de rotation, principalement constituée par un disque dont le diamètre est supérieur à celui du trou axial, un deuxième demi-axe de la pièce intermédiaire de rotation pénétrant au centre de la platine circulaire, tandis que l'extrémité de la deuxième tige, du côté de la roue à dents, vient en appui dans un trou de maintien pratiqué dans le bloc cylindrique. Cette disposition permet de démonter facilement la platine du porte-substrat selon l'invention, de même qu'on peut en prévoir un démontage complet, notamment celui des tiges, si ladite pièce de maintien est constituée d'une première partie amovible comportant une rainure et d'une deuxième partie intégrée au support et coopérant avec la rainure, la première partie amovible étant maintenue sur la deuxième partie par des goupilles.

Enfin, dans le but d'assurer une bonne tenue thermique du porte-substrat selon l'invention et d'éviter de polluer

le réacteur d'épithaxie, il y a avantage à ce que toutes les pièces constitutives du porte-substrat soient réalisées en quartz synthétique.

5 La description qui va suivre, en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

La figure 1 est une vue éclatée en perspective d'un porte-substrat tournant selon l'invention.

10 La figure 2 est une vue en coupe longitudinale du porte-substrat de la figure 1.

Les figures 1 et 2 montrent un porte-substrat tournant pour réacteur d'épithaxie comportant une première tige 11 creuse et fixe en rotation dans laquelle est placée, de façon sensiblement coaxiale, une deuxième tige 13 mobile en rotation
15 autour de son axe 13. Cette deuxième tige 12 est plus longue que la première 11 de sorte qu'une première 14 et une deuxième 15 portions extrêmes dépassent de la première tige 11. La première portion extrême 14 est reliée à des moyens d'entraî-
20 nement en rotation symbolisés par la flèche 20. Ces moyens d'entraînement en rotation peuvent être constitués par un moteur. La deuxième portion extrême 15 de la deuxième tige 12 est munie d'une roue 16 à dents 17, perpendiculaire à l'axe 13 de la deuxième tige 12. Ces dents 17 coopèrent avec des
25 trous 18 pratiqués à la périphérie d'une platine circulaire 19 destinée à recevoir le substrat. Ainsi, lorsque les moyens d'entraînement en rotation sont mis en oeuvre, la deuxième tige 12 et la roue 16 à dents 17 tournent autour de l'axe 13 entraînant la platine 19 dans un mouvement de rotation autour
30 de son axe 21, perpendiculaire à l'axe 13.

On peut voir également à la figure 1 que la première tige 11 est maintenue fixe en rotation par des picots 31 de blocage situés à une 30 de ses extrémités et coopérant avec des encoches 32 pratiquées dans un logement 33 cylindrique
35 aménagé dans une pièce de maintien constituée par l'ensemble 34, laquelle pièce de maintien est solidaire d'un support 35.

Ce support 35 présente également un bloc cylindrique 36, de même axe 21 que la platine 19 et comportant un trou axial 37. Une pièce intermédiaire 41 de rotation est placée entre la platine 19 et le bloc cylindrique 36; cette pièce comporte
5 un disque 42 dont le diamètre est supérieur à celui du trou axial 37, un premier demi-axe 40 destiné à être logé dans le trou axial 37, et un deuxième demi-axe 43 qui pénètre au centre 44 de la platine circulaire 19. Par ailleurs, on peut voir sur la figure 1 que l'extrémité 50 de la deuxième tige
10 12, du côté de la roue à dents, vient en appui dans un trou 51 de maintien pratiqué dans le bloc cylindrique 36.

Comme le montre la figure 1, il est prévu que ladite pièce de maintien 34 est constituée d'une première partie amovible 52 comportant une rainure 53 et d'une deuxième partie 54
15 intégrée au support 35 et coopérant avec la rainure 53, la première partie amovible 52 étant maintenue sur la deuxième partie 54 par des goupilles 55. On dispose donc d'un porte-substrat entièrement et facilement démontable qui peut être complètement et rapidement nettoyé après chaque épitaxie.

20 Avantageusement, toutes les pièces constitutives du porte-substrat selon l'invention sont réalisées en quartz synthétique car ce matériau a une bonne tenue thermique et ne risque pas de polluer le réacteur compte tenu de son haut niveau de pureté.

25 Enfin, afin d'éviter les entrées d'air dans le réacteur d'épithaxie à travers l'intervalle existant entre la première (11) et la deuxième (12) tiges, on a avantage à placer entre ces deux tiges un joint métallique fondu (60) de gallium dans leur région située en dehors du réacteur. Le choix du gallium
30 est particulièrement bien approprié puisque les épithaxies envisagées sont principalement celles d'arséniure de gallium.

REVENDEICATIONS:

1. Porte-substrat tournant pour réacteur d'épitaxie, caractérisé en ce qu'il comporte une première tige (11), creuse et fixe en rotation, dans laquelle est placée, de façon sensiblement coaxiale, une deuxième tige (12), mobile en rotation autour de son axe (13), dont une première portion extrême (14) et une deuxième portion extrême (15) dépassent de la première tige (11), la première portion extrême (14) étant reliée à des moyens (20) d'entraînement en rotation, et la deuxième portion extrême (15) étant munie d'une roue (16) à dents (17), perpendiculaire à l'axe (13) de la deuxième tige (12), et dont les dents (17) coopèrent avec des trous (18) pratiqués à la périphérie d'une platine circulaire (19) destinée à recevoir le substrat, de façon à ce que cette platine (19) tourne autour d'un axe (21) perpendiculaire à l'axe (13) de la deuxième tige (12) sous l'effet des moyens (20) d'entraînement en rotation.

2. Porte-substrat selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première tige (11) est maintenue fixe en rotation par des picots (31) de blocage situés à une (30) de ses extrémités et coopérant avec des encoches (32) pratiquées dans un logement (33) cylindrique aménagé dans une pièce de maintien (34) solidaire d'un support (35) présentant également un bloc cylindrique (36), de même axe (21) que la platine (19), et comportant un trou axial (37) recevant un premier demi-axe (40) d'une pièce intermédiaire (41) de rotation, principalement constituée par un disque (42) dont le diamètre est supérieur à celui du trou axial (37), un deuxième demi-axe (43) de la pièce intermédiaire (41) de rotation pénétrant au centre (44) de la platine circulaire (19), tandis que l'extrémité (50) de la deuxième tige (12), du côté de la roue à dents, vient en appui dans un trou (51) de maintien pratiqué dans le bloc cylindrique (36).

3. Porte-substrat selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite pièce de maintien (34) est constituée d'une première partie amovible (52) comportant une

rainure (53) et d'une deuxième partie (54) intégrée au support (35) et coopérant avec la rainure (53), la première partie amovible (52) étant maintenue sur la deuxième partie (54) par des goupilles (55).

- 5 4. Porte-substrat selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que toutes ses pièces constitutives sont réalisées en quartz synthétique.
5. Porte-substrat selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que un joint métallique fondu (60) de gallium est placé entre la première tige creuse (11) et la
10 deuxième tige (12).

1/2

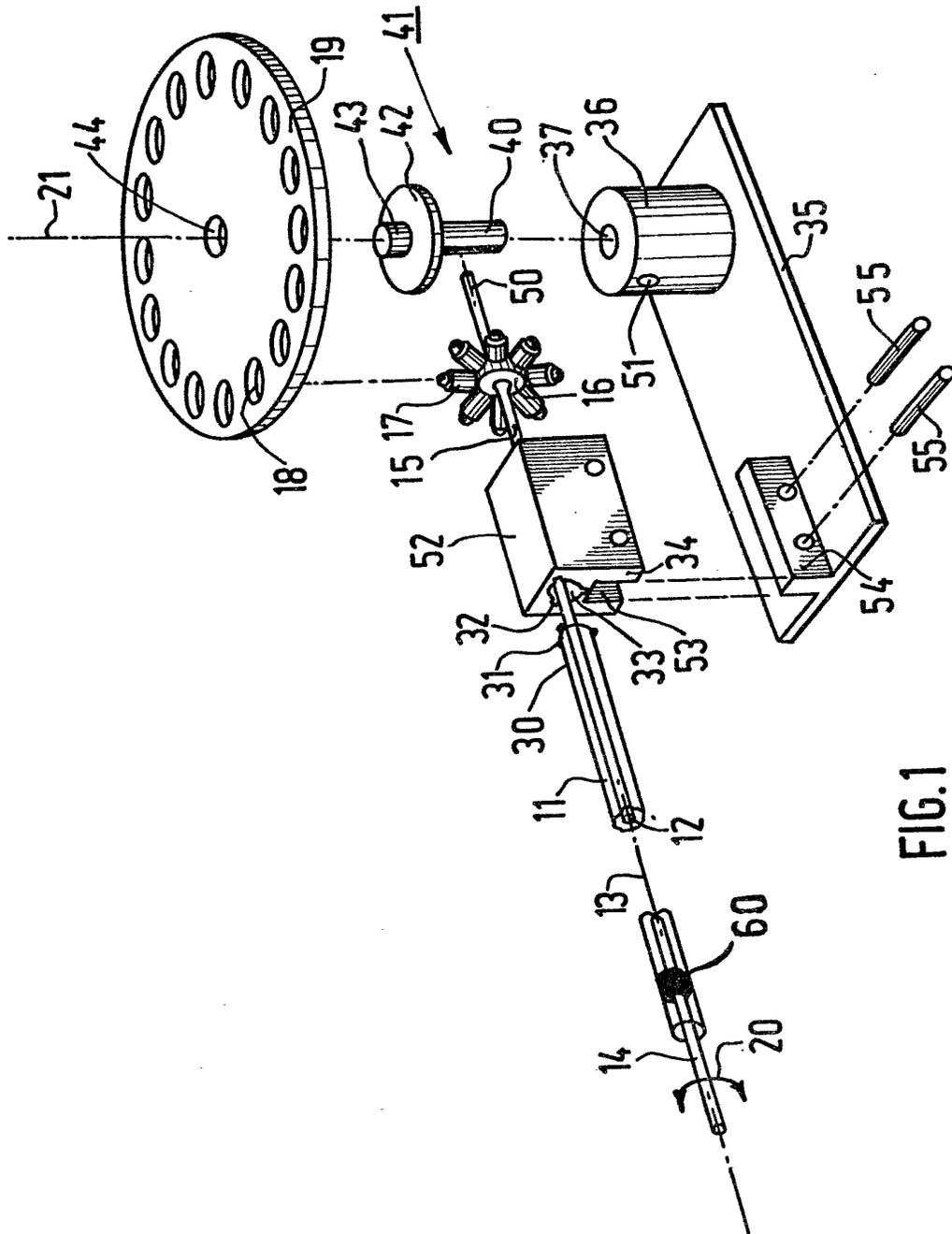


FIG. 1

