

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.01.91.

③0 Priorité : 29.01.90 KR 9000948.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.08.91 Bulletin 91/31.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: GOLD STAR ELECTRON CO., LTD. — KR.

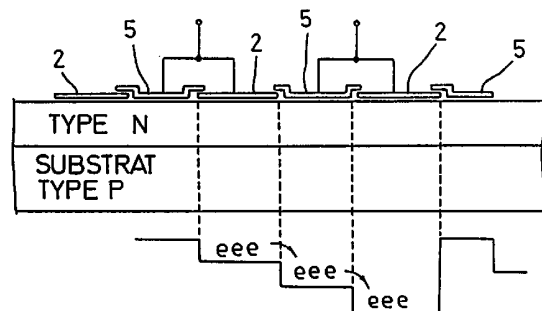
⑦2 Inventeur(s) : Park Yong et Lee Seo Kyu.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

⑤4 Procédé pour réaliser un canal de dispositif à transfert de charges.

⑤7 Dans le procédé de la présente invention, on effectue une opération de dénudage par le procédé au photorésist et une implantation d'ions dans une zone active plusieurs fois en utilisant une couche (2) de silicium polycristallin comme masque d'auto-alignement de manière que le profil multipotentiel du type en forme de "tranchées" du canal soit formé dans la partie médiane de ce dernier sous les secondes grilles (5) en silicium polycristallin. Le profil multipotentiel du type en forme de "tranchées" empêche les charges de diffuser sur la totalité du canal latéralement quand la quantité de charges est faible. Les charges sont emprisonnées dans la zone des secondes grilles (5), ce qui se traduit par une augmentation du champ auto-induit et du champ de dispersion, en augmentant ainsi l'efficacité du transfert d'une petite quantité de charges.
Applications: entre autres, caméscopes.



PROCEDE POUR REALISER UN CANAL DE DISPOSITIF A TRANSFERT DE
CHARGES

La présente invention concerne un procédé pour réaliser un canal de dispositif à transfert de charges (que
5 l'on appellera plus simplement par la suite canal de DTC), en particulier un procédé pour réaliser un canal de DTC par auto-alignement, dans lequel le rendement de transfert d'une petite quantité de charges est augmenté.

Les figures 1A-1C montrent la configuration d'un
10 canal classique de DTC. Comme on peut le voir sur ces figures, le canal de DTC comprend des premières grilles 2 en silicium polycristallin et des secondes grilles 5 en silicium polycristallin qui sont placées de façon alternée. Grâce à cette disposition, les charges sont transférées par
15 un déclenchement d'horloge biphasé. Toutefois, les structures classiques de canaux de DTC présentent un inconvénient majeur par le fait que le rendement de

transfert de charges est médiocre quand une petite quantité de charges est présente dans le canal. En d'autres termes, la largeur du canal classique de DTC est importante de sorte que la petite quantité de charges diffuse sur la totalité de la large superficie du canal, comme on peut le voir sur les figures 1B et 1C. Par conséquent, le rendement de transfert de charges se trouve diminué.

C'est pourquoi, la présente invention a pour objet un procédé pour réaliser un canal de DTC par auto-alignement, ce canal étant apte à augmenter le rendement de transfert en une petite quantité de charges.

Selon la présente invention, le procédé pour réaliser un canal de DTC par auto-alignement comprend les étapes consistant :

(a) à effectuer une implantation d'ions dans une zone active choisie d'un substrat semi-conducteur ;

(b) à déposer du silicium polycristallin sur la zone active ;

(c) à dénuder les zones sélectionnées du silicium polycristallin pour créer des premières grilles en silicium polycristallin ;

(d) à dénuder une première région sélectionnée par le procédé PR (procédé au photorésist) transversalement d'une façon générale aux premières grilles en silicium polycristallin ;

(e) à effectuer une seconde implantation d'ions dans la première région sélectionnée ;

(f) à dénuder une seconde région sélectionnée par le procédé PR, parallèlement d'une façon générale à la première région sélectionnée et comprenant sensiblement toute cette région ;

5 (g) à effectuer une troisième implantation d'ions dans la seconde région sélectionnée ;

(h) à déposer une couche supplémentaire de silicium polycristallin sur la zone active ; et

(i) à dénuder la couche supplémentaire de silicium polycristallin pour créer une seconde grille en silicium polycristallin entre les premières grilles en silicium polycristallin et parallèlement à ces grilles.

10

D'autres objets et caractéristiques de la présente invention apparaîtront dans la description donnée ci-après pour laquelle on se référera aux dessins annexés, sur

15

lesquels :

les figures 1A-1C montrent les configurations d'un canal classique de DTC ;

la figure 1A étant une vue de dessus ;

20 *la figure 1B* étant une vue en coupe par A-A- de la figure 1A et représentant le profil du potentiel ; et

la figure 1C étant une vue en coupe par B-B de la figure 1A ;

les figures 2A-2B montrent les configurations d'un canal de DTC selon la présente invention ;

25

la figure 2A étant une vue en coupe par A-A de la figure 1A, cette figure 1A étant identique à la vue de

dessus d'un canal de DTC de la présente invention ;

la figure 2B étant une vue en coupe par B-B de la figure 1A ; et

les figures 3A-3E montrent les diverses étapes du
5 procédé selon la présente invention.

Comme on peut le voir sur la figure 3A, on effectue une implantation d'ions sur la totalité d'une zone active 1 pour créer une région de type N dans un substrat de type P. On dépose du silicium polycristallin sur la zone active
10 puis on effectue une attaque partielle à l'acide pour que subsistent des premières grilles 2 en silicium polycristallin, comme on peut le voir sur la figure 3B. Après avoir déposé un photorésist sur la totalité de la zone active 1, on dénude une première région sélectionnée 3
15 perpendiculairement aux premières grilles 2 en silicium polycristallin, comme on peut le voir sur la figure 3C. Ensuite, on effectue une seconde implantation d'ions dans la première région sélectionnée 3 pour créer une région de type N plus profonde, comme on peut le voir sur la figure
20 2B. Dans ce cas, les premières grilles 2 en silicium polycristallin sont utilisées comme masque contre la seconde implantation d'ions pour effectuer un auto-alignement de la grille.

Comme on peut le voir sur la figure 3D, on dénude à
25 l'aide du procédé PR une seconde région sélectionnée 4 qui est parallèle à toutes les premières régions sélectionnées 3 et qui comprend sensiblement toute cette région. Ensuite,

on effectue une troisième implantation d'ions dans la seconde région sélectionnée 4 pour créer la région de type N la plus profonde, comme on peut le voir sur la figure 2B. Une fois de plus, on utilise comme masque d'auto-alignement les premières grilles 2 en silicium polycristallin pour la troisième implantation d'ions. Pour créer un plus grand nombre de dénivellations ou gradins dans le profil du potentiel, on peut répéter l'opération PR et l'opération d'implantation d'ions.

10 Enfin, on dépose du silicium polycristallin sur la zone active 1 et on effectue une attaque à l'acide pour créer des secondes grilles 5 en silicium polycristallin que l'on forme entre les premières grilles 2 en silicium polycristallin et parallèlement à ces portes, comme on peut
15 le voir sur la figure 3E.

 En procédant de la façon décrite ci-dessus, on peut former un profil multipotentiel du type en forme de "tranchées" dans la partie médiane du canal uniquement sous les secondes grilles 5 en silicium polycristallin, comme on
20 peut le voir sur les figures 2A et 2B, et une petite quantité de charges peut être emprisonnée dans la tranchée. Par conséquent, les charges sont emprisonnées dans la zone des secondes grilles 5 en silicium polycristallin de la figure 3E avec pour conséquence des accroissements du champ
25 auto-induit et du champ de dispersion qui sont bénéfiques au transfert de charges dans un canal de DTC.

 Comme on l'a expliqué en détail ci-dessus, le

procédé utilisé pour réaliser un canal de DCT par auto-alignement selon la présente invention est très utile pour fabriquer des camescopes de haute fidélité et de haute résolution dans lesquels un transfert de charges efficace est nécessaire.

Bien que la présente invention ait été décrite à propos de modes de réalisation spécifiques, il va de soi que des variantes ou des modifications peuvent y être apportées dans le cadre de cette invention.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour réaliser un canal de DTC par auto-alignement, **caractérisé** par le fait qu'il comprend les étapes consistant :

5 (a) à effectuer une implantation d'ions dans une zone active sélectionnée (1) d'un substrat semi-conducteur;

 (b) à déposer du silicium polycristallin sur ladite zone active ;

 (c) à attaquer à l'acide les zones sélectionnées du
10 silicium polycristallin pour créer des premières grilles (2) en silicium polycristallin ;

 (d) à dénuder à l'aide du procédé au photorésist une première région sélectionnée, transversalement d'une façon générale auxdites premières grilles en silicium
15 polycristallin ;

 (e) à effectuer une seconde implantation d'ions dans ladite première région sélectionnée ;

 (f) à dénuder à l'aide du procédé au photorésist une seconde région sélectionnée (4), parallèlement d'une
20 façon générale à ladite première région sélectionnée, et comprenant sensiblement toute cette région ;

 (g) à effectuer une troisième implantation d'ions dans ladite seconde région sélectionnée ;

 (h) à déposer une couche supplémentaire de silicium
25 polycristallin sur ladite zone active ; et

 (i) à effectuer une attaque à l'acide de ladite couche supplémentaire de silicium polycristallin pour créer

une seconde grille (5) en silicium polycristallin entre les premières grilles en silicium polycristallin et parallèlement à ces dernières.

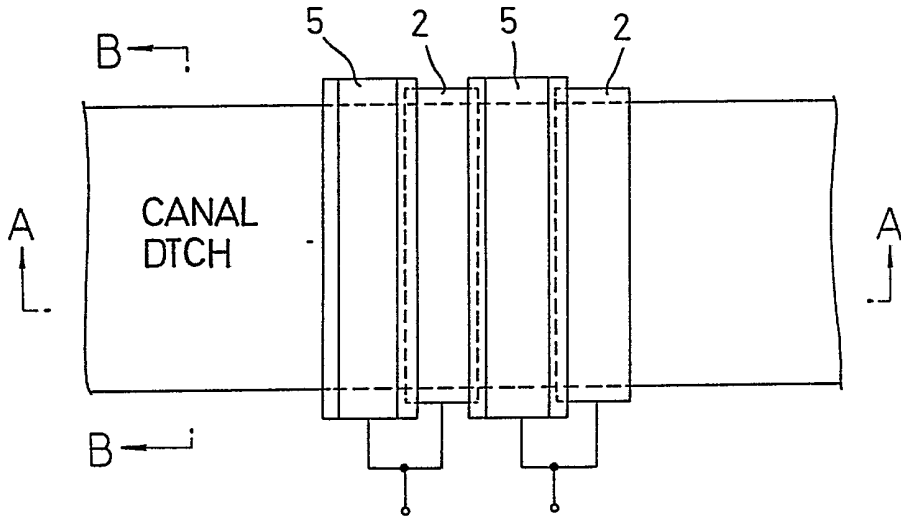
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que lorsque l'on exécute les étapes (d) à (g) la concentration en impuretés de la zone active sélectionnée est inférieure à celle de la première région sélectionnée et en ce que la concentration en impuretés de la première région sélectionnée est inférieure à celle de la seconde région sélectionnée.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le profil de potentiel après l'exécution de l'étape (g) a, dans la direction longitudinale du canal, la forme d'un escalier qui comprend des potentiels multiples sous les secondes portes en silicium polycristallin.

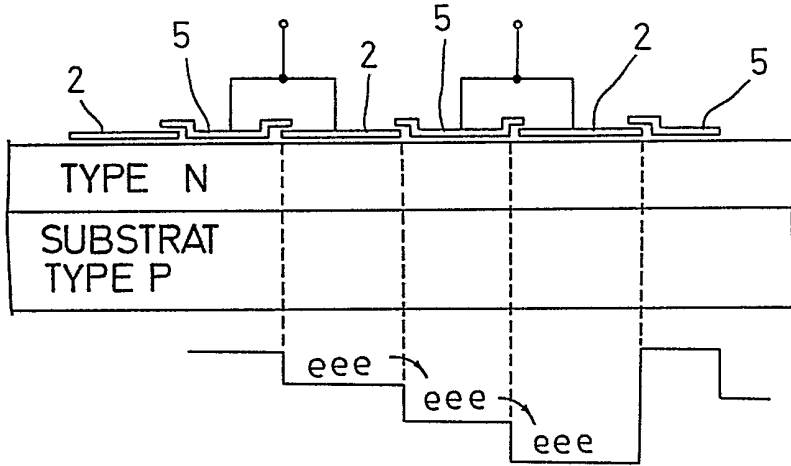
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que l'on répète une autre opération de dénudage par le procédé au photorésist et une autre implantation d'ions entre l'étape (g) et l'étape (f) pour créer un plus grand nombre de gradins dans le profil de potentiel.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que l'on forme le profil à potentiels multiples du type en forme de "tranchée" dans la partie médiane du canal sous les secondes grilles (5) en silicium polycristallin par exécution des étapes (d) à (g).

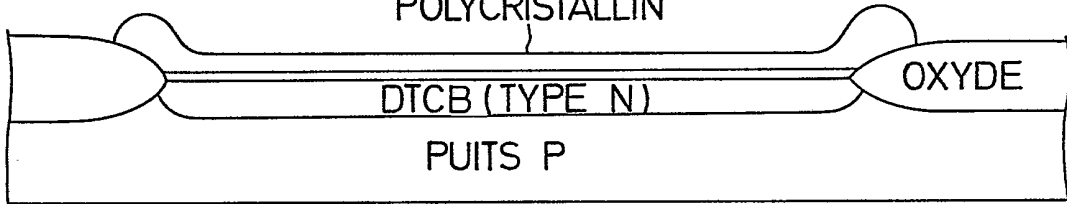
F I G . 1 A



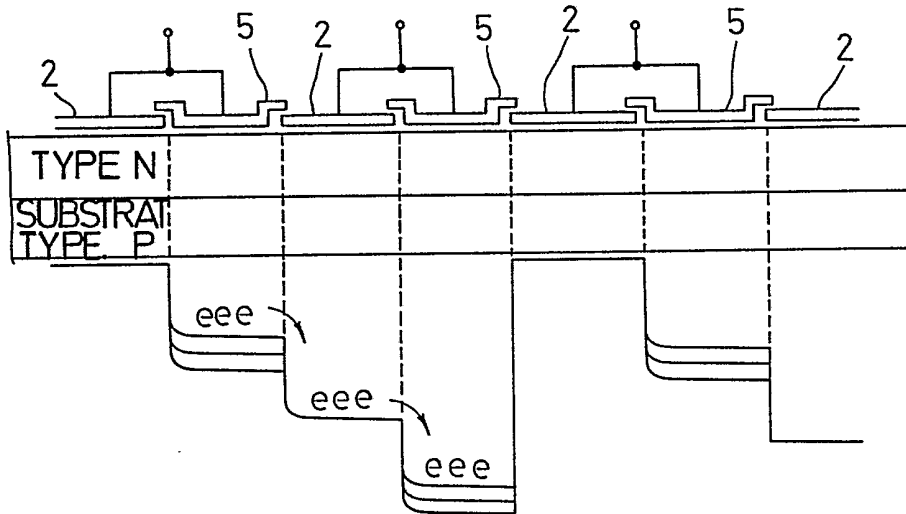
F I G . 1 B



F I G . 1 C
GRILLE EN SILICIUM
POLYCRISTALLIN

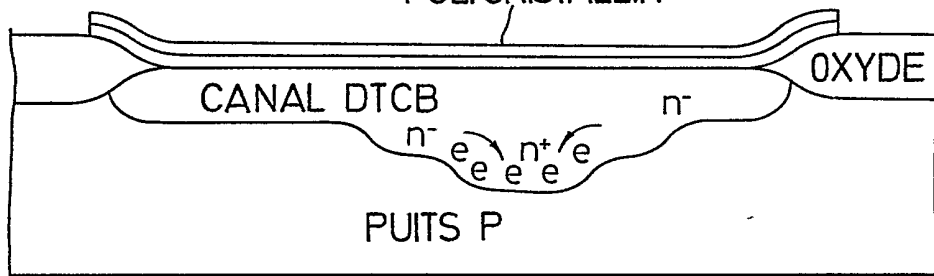


F I G . 2A

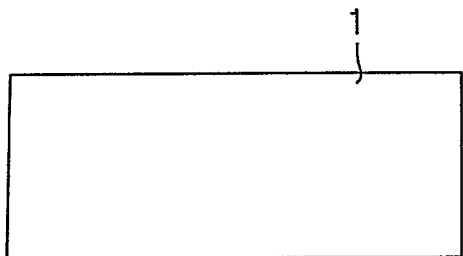


F I G . 2B

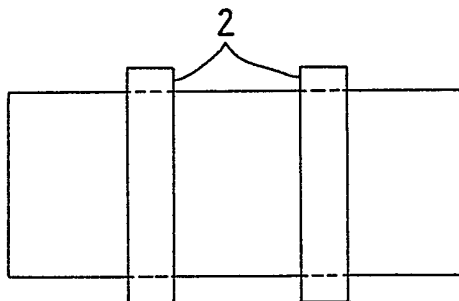
GRILLE EN SILICIUM
POLYCRISTALLIN



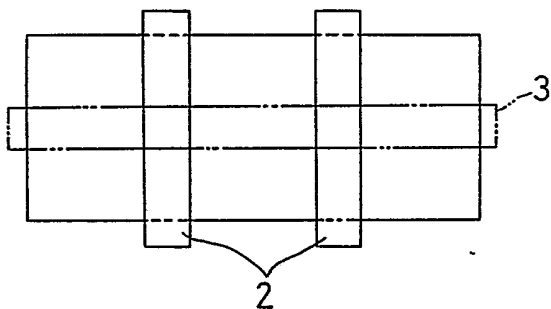
F I G. 3A



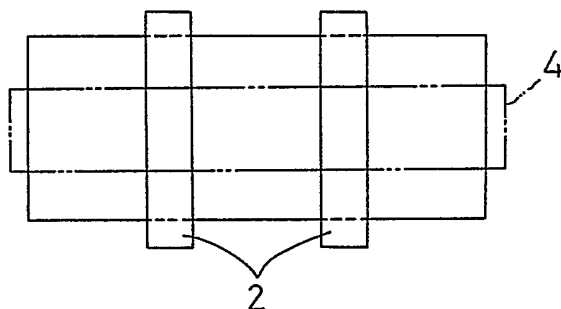
F I G. 3B



F I G. 3C



F I G. 3D



F I G. 3E

