

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement antireflet dans le domaine visible d'un matériau en saphir caractérisé en ce qu'il consiste en un bombardement par faisceau d'un mélange d'ions mono- et multichargés d'un gaz produits par une source à résonance cyclotronique électronique (RCE) où :

- on choisit la tension d'accélération dans une plage comprise entre 10 et 100 kV ;
- on choisit une dose d'ions implantée exprimée en ions/cm² dans une plage comprise entre 10¹⁶ et 3x10¹⁷ ions/cm²;
- on choisit une vitesse de déplacement V_D exprimée en cm/s dans une plage comprise entre 0,1 cm/s et 5 cm/s;

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les ions mono- et multichargés d'un gaz du faisceau d'un mélange d'ions mono- et multichargés sont sélectionnés parmi les ions des éléments de la liste constituée de l'hélium (He), du néon (Ne), de l'argon (Ar), du krypton (Kr), du xénon (Xe).

3. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les ions mono- et multichargés d'un gaz du faisceau d'un mélange d'ions mono- et multichargés sont sélectionnés parmi les ions des gaz de la liste constituée de l'azote (N₂) et l'oxygène (O₂).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la dose implantée exprimée en ions/cm² est comprise entre $(5 \times 10^{16}) \times (M/14)^{-1/2}$ et $10^{17} \times (M/14)^{-1/2}$ ou M est la masse atomique de l'ion;

5. Procédé selon l'une quelconques de revendications précédentes caractérisé en ce que la vitesse de déplacement V_D exprimée en cm/s est comprise entre $0,025 \times (P/D)$ et $0,1 \times (P/D)$ ou P est la puissance du faisceau exprimée en W (Watt), D le diamètre du faisceau exprimé en cm (centimètre).

6. Procédé selon l'une quelconques de revendications précédentes caractérisé en ce que l'amplitude de déplacement A du faisceau exprimée en cm est choisie de manière à ce que $(P/A^2) > 0,04 \text{ W/cm}^2$ ou P est la puissance faisceau exprimée en W (Watt)

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le faisceau d'un mélange d'ions mono- et multichargés d'un gaz comprend 10% d'ions multichargés ou plus de 10% d'ions multichargés.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la dose d'ions d'un gaz mono- et multichargés implantés par unité de surface est choisie pour atteindre une concentration atomique en ions implantés supérieure ou égal à 5%.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la vitesse de déplacement V_D est choisie pour obtenir dans l'épaisseur traitée des nanocavités dont la taille moyenne n'excède pas 15 nm dans une profondeur comprise entre 5 et 70 nm.

10. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce la pièce en saphir est déplacée sous le faisceau d'un mélange d'ions mono- et multichargés d'un gaz selon une pluralité, N , de passages à la vitesse V_D .

11. Pièce en saphir comprenant au moins une surface avec un ion implanté selon l'une quelconque des revendications précédente caractérisé en ce que la réflectance Y d'une seule face traitée est inférieure ou égale à 9% pour une longueur d'onde de 530 nm et en ce que la dureté de Mohs est supérieure ou égale à 7 sur l'échelle de Mohs.

12. Pièce en saphir comprenant au moins une surface avec un ion implanté selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la taille moyenne des nanocavités créées dans une profondeur comprise entre 5 et 70 nm n'excède pas 15 nm.

13. Pièce en saphir comprenant en partant de la surface dans le sens de la profondeur :

- Une couche compacte (1) d'une épaisseur comprise entre 5 et 10 nm ;
- Une couche amorphe poreuse (2) de porosité comprise entre 10 et 60%, d'une épaisseur comprise entre 50 et 60 nm avec des nanocavités ayant une taille moyenne inférieure à 15 nm.

15. Utilisation du procédé de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 pour traiter une pièce en saphir choisie parmi la liste constituée d'un écran tactile, d'un verre de montre, d'une lentille d'un dispositif optique.