

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 535 522

②1 N° d'enregistrement national : **83 17283**

⑤1 Int Cl³ : H 01 J 29/62, 31/10, 31/26.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 28 octobre 1983.

③0 Priorité NL, 29 octobre 1982, n° 82 04185.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 4 mai 1984.

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

⑦1 Demandeur(s) : N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIE-
KEN, société anonyme de droit néerlandais. — NL.

⑦2 Inventeur(s) : Antonius Henricus Petrus Maria Peels, An-
tonius Joannes Maria Van Den Beld, Jan Bijma et Jan
Gerritsen.

⑦3 Titulaire(s) :

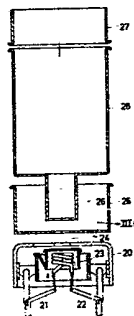
⑦4 Mandataire(s) : Didier Lemoyne.

⑤4 Tube à rayons cathodiques.

⑤7 Tube comportant une enveloppe vidée d'air dans laquelle
sont disposés des moyens servant à engendrer au moins un
faisceau d'électrons où sont disposés successivement une
lentille de préfocalisation accélératrice munie d'une première
électrode de lentille 25 et d'une deuxième électrode de lentille,
26 et une lentille de focalisation principale munie d'au moins
deux électrodes de lentille.

Le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de
lentille 26 est inférieur à deux fois le diamètre de l'ouverture
dans la première électrode de lentille 25 et la distance effec-
tive S-eff comprise entre ces deux électrodes est inférieure à
1 mm, S-eff étant défini comme le minimum de la fonction
 $-\Delta V/E(z)$ où ΔV est la différence de tension entre les
électrodes de lentille 25 et 26 et $E(z)$ l'intensité de champ
électrique entre ces électrodes pris sur l'axe en fonction de
l'emplacement z.

Application : tubes images de télévision, et tubes de prise
de vues.



FR 2 535 522 - A1

D

"Tube à rayons cathodiques."

L'invention concerne un tube à rayons cathodiques comportant une enveloppe vidée d'air dans laquelle sont disposés des moyens servant à engendrer au moins un faisceau d'électrons et à former un noeud de focalisation du faisceau derrière lequel sont prévues, vues
05 dans la direction de propagation du faisceau d'électrons, successivement une lentille de préfocalisation accélératrice, munie d'une première électrode de lentille et d'une deuxième électrode de lentille, électrodes de lentille qui sont centrées sur un axe, et une lentille
10 de focalisation principale munie d'au moins deux électrodes de lentille, tube à rayons cathodiques qui est muni de moyens pour amener des tensions électriques aux électrodes de lentille.

Un tel tube à rayons cathodiques peut être utilisé pour la reproduction d'images monochromatiques ou multicolores, comme par exemple des images de télévision. Dans ce cas, le tube à rayons cathodiques est un tube image muni d'un écran image. Un tel tube à
15 rayons cathodiques peut cependant également être utilisé pour la prise de vues. Dans ce cas, le tube à rayons cathodiques est un tube de caméra présentant une couche photosensible, par exemple photoconductrice.

Les moyens servant à engendrer un faisceau d'électrons et à former un noeud de focalisation du faisceau sont en général formés par une triode constituée par une cathode, une grille de commande et une anode. Toutefois, il est également possible de focaliser un faisceau d'électrons à l'aide d'un dispositif semiconducteur comme décrit
20 dans la demande de brevet français mise à la disposition publique sous le n° 2.461.350 et de le focaliser en un noeud de faisceau.

Un tube à rayons cathodiques du genre mentionné dans le premier alinéa est connu de la demande de brevet français mise à la disposition publique sous le n° 2.423.057. Le tube à rayons
30 cathodiques décrit comporte une cathode, une grille de commande, une première électrode de lentille (appelée G-2 dans cette demande de brevet) et une deuxième électrode de lentille (appelée G-3 dans cette demande de brevet). Cette cathode, cette grille de commande et la première électrode de lentille assurent la formation d'un faisceau
35 d'électrons qui est focalisé à proximité de la première électrode de lentille en un noeud de faisceau. Ce noeud de faisceau est représenté

sur l'écran image du tube à rayons cathodiques à l'aide d'au moins une lentille de focalisation. Le spot représenté sur l'écran image doit être de bonne qualité, ce qui veut dire que le spot doit présenter des dimensions faibles et être entouré aussi peu que possible d'un voile. Selon ladite demande de brevet néerlandais n° 7.902.868, un spot d'une meilleure qualité s'obtient par application d'une première électrode de lentille relativement épaisse et en faisant en sorte qu'un champ électrique plan intense se produise entre les première et seconde électrodes de lentille et/ou que la lentille de focalisation principale présente une plus grande distance d'objet que celle utilisée jusqu'à présent. Selon cette demande de brevet, la préfocalisation du faisceau d'électrons est de préférence éliminée par la première lentille de focalisation accélératrice après le noeud de focalisation du faisceau ou au moins fortement réduite. Néanmoins, lesdites améliorations n'aboutissent pas à un résultat optimal.

L'invention vise ainsi à indiquer un tube à rayons cathodiques permettant d'améliorer la qualité du spot.

Conformément à l'invention, un tube à rayons cathodiques du genre mentionné dans le premier alinéa est caractérisé en ce que le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille est inférieur à deux fois le diamètre de l'ouverture de la première électrode de lentille et la distance effective S-eff comprise entre les première et deuxième électrodes de lentille, est inférieure à 1 mm, S-eff étant défini comme le minimum de la fonction

$$-\frac{\Delta V}{E(z)}$$

expression dans laquelle ΔV est la différence en tension entre les deuxième et première électrodes de lentille et $E(z)$ étant l'intensité de champ électrique entre les première et deuxième électrodes de lentille sur l'axe en fonction de l'emplacement z sur l'axe.

L'invention est basée sur l'idée qu'il faut créer, entre les première et deuxième électrodes de lentille, une allure de champ électrique telle qu'immédiatement après le noeud de faisceau, les bords marginaux du faisceau d'électrons engendré sont courbés plus vers l'intérieur de façon que ces rayons marginaux du faisceau d'électrons ne soient plus des rayons marginaux lorsqu'ils pénètrent dans la lentille de focalisation principale. De ce fait, l'aberration sphérique de la lentille de focalisation principale agit sur d'autres

rayons que l'aberration sphérique que présente déjà le faisceau d'électrons dans la lentille de préfocalisation. Ainsi, l'aberration sphérique de tous les systèmes de canons électroniques est répartie sur plus de rayons du faisceau d'électrons, de sorte qu'une réduction de l'effet de l'aberration sphérique est obtenue dans le spot. Ainsi, pour les mêmes courants de faisceau, le spot devient plus petit et est entouré de moins de voile que dans le cas des canons électroniques utilisés jusqu'à présent. L'allure du champ électrique entre les première et deuxième électrodes de lentille est déterminée par la distance comprise entre ces électrodes, les dimensions des ouvertures dans ces électrodes et le potentiel de ces électrodes. Dans la lentille de préfocalisation, les bords marginaux sont courbés suffisamment vers l'intérieur lorsque le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille est plus petit que deux fois le diamètre de l'ouverture dans la première électrode à lentille et la distance effective S-eff entre les première et deuxième électrodes de lentille, est inférieure à 1 mm, comme il a déjà été indiqué ci-dessus. Le champ électrique sur l'axe entre les deux électrodes de lentille est déterminé par la dérivée première des variations de potentiel selon un emplacement z suivant l'axe, ainsi :

$$E(z) = -\frac{d V(z)}{d z}$$

Les variations de potentiel le long de l'axe pour des dimensions données du canon et des potentiels appliqués aux électrodes peuvent être mesurées et/ou calculées. La distance comprise entre les première et deuxième électrodes de lentille est de préférence inférieure à 0,8 mm. La limite inférieure de cette distance est déterminée par le potentiel des électrodes et de la forme d'électrode, par exemple la présence ou non de bords vifs. Cette distance ne peut pas être choisie trop petite, par exemple inférieure à 0,2 mm, du fait que cela risque d'entraîner des claquages électriques.

De tubes à rayons cathodiques conformes à l'invention présentant une très bonne qualité de spot s'obtiennent lorsque le diamètre de l'ouverture dans la première électrode de lentille est inférieur à 0,9 mm et le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille est inférieur à 1,6 mm, ou lorsque le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille est égal ou pratiquement égal au diamètre de l'ouverture dans la première électrode de

lentille. Lorsque la distance comprise entre les première et deuxième électrodes de lentille est égale ou pratiquement égale à 0,4 mm, le risque de claquage électrique est négligeable.

05 La description ci-après, en se référant aux dessins annexés, le tout donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 représente une coupe longitudinale horizontale d'un tube à rayons cathodiques conforme à l'invention,

10 La figure 2 montre une coupe longitudinale de l'un des canons électroniques s'appliquant au tube à rayons cathodiques selon la figure 1,

15 Les figures 3a-d montrent schématiquement une section longitudinale de plusieurs canons électroniques et la figure 4 illustre l'allure de la fonction $-V/E(z)$ pour les canons électroniques représentés sur les figures 3a à 3d.

Les figures 5 et 6 montrent des détails relatifs aux cas des figures 3a et 3c respectivement, avec plusieurs trajets d'électrons du faisceau et avec plusieurs lignes équipotentielles.

20 Les figures 7a et 7b montrent la répartition d'intensité mesurée dans un spot obtenu dans un tube à rayons cathodiques selon l'état de la technique et

Les figures 8a et 8b montrent la répartition d'intensité mesurée dans un spot obtenu dans un tube à rayons cathodiques conforme à l'invention.

25 La figure 1 montre en coupe longitudinale un tube à rayons cathodiques servant à reproduire des images de télévision en couleurs, appelé ci-après tube image en couleurs. Dans une enveloppe en verre 1, qui est composée d'une fenêtre image 2, d'un cône 3 et d'un col 4, est appliqué, dans le col, un système de canons électroniques 5, dont les trois canons électroniques 6, 7 et 8 engendrent trois faisceaux d'électrons 9, 10 et 11, dont les axes sont situés dans un plan (le plan du dessin). L'axe du canon électronique central 7 coïncide avec l'axe du tube 12. La fenêtre image 2 est munie à l'intérieur d'un grand nombre de triplets de lignes luminescentes. Chaque triplet comporte une ligne constituée par de la substance émettant une luminescence bleue, une ligne constituée par une substance émettant une luminescence verte et une ligne constituée par une substance émettant une luminescence rouge. L'ensemble de tous les triplets

30

35

constitue l'écran image 13. Les lignes lumineuses s'étendent perpendiculairement au plan du dessin. Devant l'écran image 13 est positionné un masque d'ombre 14 dans lequel sont appliquées un très grand nombre d'ouvertures oblongues 15 que traversent les faisceaux d'électrons 9, 10 et 11 qui ne frappent chacun que les lignes lumineuses d'une seule couleur. Les trois faisceaux d'électrons situés dans un plan sont déviés par le système de bobines de déviation 16. Le système de canons électroniques 5 du tube image en couleurs est constitué par trois canons électroniques séparés 6, 7 et 8. Toutefois, il est également possible d'appliquer l'invention à un système de canons électroniques dit intégré comme le décrit par exemple ladite demande de brevet néerlandais n° 7.902.868, dans laquelle les canons électroniques présentent plusieurs électrodes en commun. L'invention peut également être appliquée aux tubes images en couleurs, dans lesquels sont appliqués des points lumineux au lieu de lignes lumineuses et également aux tubes d'image à rayons cathodiques monochromes et aux tubes de prise de vues.

La figure 2 représente en coupe longitudinale l'un des canons électroniques appliqués au tube à rayons cathodiques de la figure 1. Dans la grille de commande 20 se trouve une cathode 21, munie d'un élément chauffant 22 dans une tige cathodique 23, qui est munie d'une surface émissive appliquée en face de l'ouverture 24 dans la grille de commande 20. La cathode est suspendue de façon isolée dans la grille de commande. L'anode qui constitue la première électrode de lentille 25, constitue également de concert avec la deuxième électrode de lentille 26, pour le fonctionnement du tube image une lentille de préfocalisation. Les électrodes de lentille 26 et 27 constituent ensemble la lentille de préfocalisation. Il existe également des lentilles de focalisation principales constituées par un plus grand nombre d'électrodes. De plus, de telles lentilles de focalisation principales peuvent être appliquées à un tube à rayons cathodiques conforme à l'invention.

L'invention peut également être appliquée aux canons électroniques dans lesquels le faisceau est dévié près du noeud de focalisation du faisceau comme par exemple dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4.291.251 ou encore aux canons électroniques dans lesquels le faisceau est dévié dans la lentille de focalisation principale.

Les figures 3a à 3d représentent schématiquement un détail d'une section longitudinale de plusieurs canons électroniques, parmi lesquels le canon selon la figure 2. Les sections des électrodes ne sont représentées que d'un côté de l'axe Z. La position et les dimensions de la cathode 30, de la grille de commande 31 et de la première électrode de lentille 32, qui constitue également l'anode, sont égales dans toutes les quatre figures 3a à 3d. Les dimensions peuvent être lues sur les graduations appartenant à l'axe Z et à l'axe R. Les tensions en volts appliquées aux diverses électrodes sont indiquées sur les figures 3a à 3d.

La figure 3a représente un détail d'une section d'un canon électronique où la deuxième électrode de lentille 33 est munie d'une ouverture 34 présentant d'un diamètre de 1,50 mm. Le diamètre de l'ouverture 35 dans l'électrode 32 est de 0,65 mm. La distance comprise entre la première électrode de lentille 32 et la deuxième électrode de lentille 33 est de 0,8 mm. Ce canon électronique correspond pratiquement au canon électronique décrit dans la demande de brevet néerlandais n° 7.902.868 déjà citée.

La figure 3b représente un détail d'une section d'un canon électronique correspondant pratiquement au détail de la figure 3a. La différence réside dans le fait que le diamètre de l'ouverture 36 dans la deuxième électrode de lentille 37 est notablement plus petit et est de 0,65 mm.

La figure 3c représente également un détail d'une section d'un canon électronique où le diamètre de l'ouverture 38 dans la deuxième électrode de lentille 39 est aussi grand que le diamètre de l'ouverture 36 sur la figure 3b mais la distance comprise entre la première électrode de lentille 32 et la deuxième électrode de lentille 39 n'est que de 0,4 mm.

La figure 3d représente un détail d'une section du canon électronique où une ouverture 41 d'un diamètre de 0,65 mm est ménagée dans la deuxième électrode de lentille 40, mais la distance par rapport à la première électrode de lentille 32 de 1,5 mm.

La figure 4 représente les fonctions $-\Delta V/E(z)$ pour les situations selon les figures 3a à 3d, respectivement, par les courbes A à D. Le minimum de chaque fonction représente une distance effective: S-eff. Elle est tributaire des dimensions de l'électrode de lentille et de la position de ces électrodes. Or, en pratique il s'est

avéré que le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille doit être inférieur à deux fois le diamètre de l'ouverture dans la première électrode de lentille et la distance effective S-eff doit être inférieure à 1mm. Dans ce cas, tout juste après le noeud de focalisation du faisceau les rayons marginaux du faisceau d'élec-
05 trons sont plus courbés vers l'intérieur que les autres rayons. Les lignes pointillées représentent la valeur de S-eff, la distance effective pour la situation selon les figures 3a à 3d.

La figure 5 représente à nouveau le détail selon la figure 3a mais maintenant avec plusieurs rayons calculés 50 (trajets d'élec-
10 trons) du faisceau d'électrons. De plus, elle représente plusieurs lignes équipotentielle 51.

La figure 6 représente à nouveau le détail de la section longitudinale selon la figure 3c avec plusieurs rayons calculés 60 (trajets d'électrons) du faisceau d'électrons et avec plusieurs li-
15 gnes équipotentielles 61. La figure 5 aussi bien que la figure 6 représentent deux parties du faisceau d'électrons qui se raccordent bout à bout.

Dans le canon électronique représenté sur la figure 6 un
20 plus grand nombre de rayons marginaux sont courbés et ce, dans une plus grande mesure que dans le cas du le canon électronique de la figure 5.

Les figures 7a et 7b représentent une répartition d'inten-
sité mesurée dans un spot sur un écran image d'un canon électronique selon l'état de la technique, vu à partir de deux directions perpen-
25 diculaires, entre elles. Les figures 8a et 8b représentent d'une façon analogue une répartition d'intensité mesurée dans un spot d'un canon électronique conforme à l'invention. Une comparaison des figures 7a et 8a et des figures 7b et 8b révèle que la qualité du spot d'un ca-
30 non électronique conforme à l'invention est notablement supérieure à celle d'un canon électronique selon l'état de la technique.

REVENDEICATIONS:

1. Tube à rayons cathodiques comportant une enveloppe vidée d'air dans laquelle sont disposés des moyens servant à engendrer au moins un faisceau d'électrons et à former un noeud de focalisation du faisceau derrière lequel sont prévues, vues dans la direction de propagation du faisceau d'électrons, successivement une lentille de pré-focalisation accélératrice, munie d'une première électrode de lentille et d'une deuxième électrode de lentille, électrodes de lentille qui sont centrées sur un axe, et une lentille de focalisation principale munie d'au moins deux électrodes de lentille, tube à rayons cathodiques qui est muni de moyens pour amener des tensions électriques aux électrodes de lentille, caractérisé en ce que le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille est inférieur à deux fois le diamètre de l'ouverture de la première électrode de lentille et la distance effective S-eff comprise entre les première et deuxième électrodes de lentille, est inférieure à 1 mm, S-eff étant défini comme le minimum de la fonction

$$-\frac{\Delta V}{E(z)}$$
 expression dans laquelle ΔV est la différence de tension entre les deuxième et première électrodes de lentille et $E(z)$ étant l'intensité de champ électrique entre les première et deuxième électrodes de lentille sur l'axe en fonction de l'emplacement z sur l'axe.
2. Tube à rayons cathodiques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens servant à engendrer le faisceau d'électrons comportent une cathode, une grille de commande et une anode cette dernière constituant simultanément la première électrode de lentille.
3. Tube à rayons cathodiques selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la distance comprise entre la deuxième électrode de lentille et la première électrode de lentille est inférieure à 0,8 mm.
4. Tube à rayons cathodiques selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le diamètre de l'ouverture dans la première électrode de lentille est inférieur à 0,9 mm et le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille est inférieur à 1,6 mm.
5. Tube à rayons cathodiques selon l'une des revendications 1,

à 4, caractérisé en ce que le diamètre de l'ouverture dans la deuxième électrode de lentille est pratiquement égal au diamètre de l'ouverture dans la première électrode de lentille.

05 6. Tube à rayons cathodiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la distance comprise entre la première électrode de lentille et la deuxième électrode de lentille est pratiquement égale à 0,4 mm.

2/8

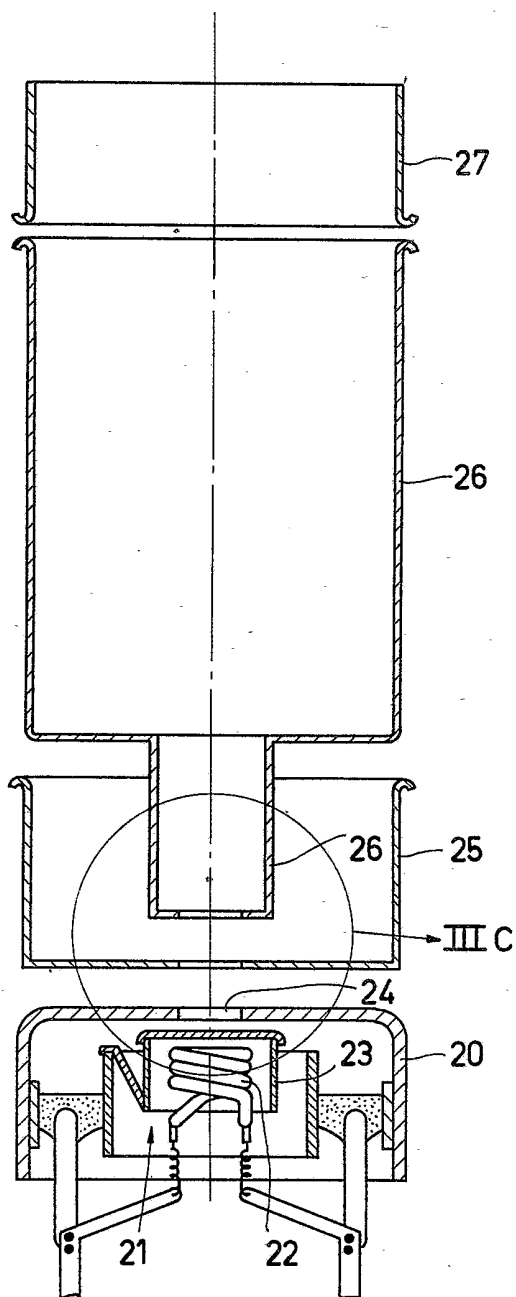


FIG.2

3/8

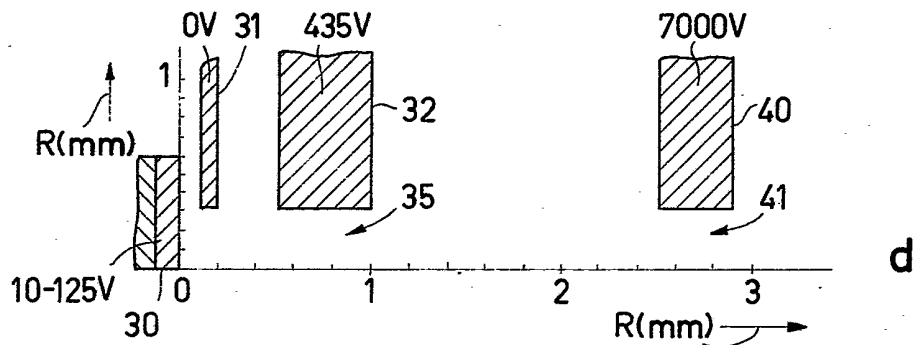
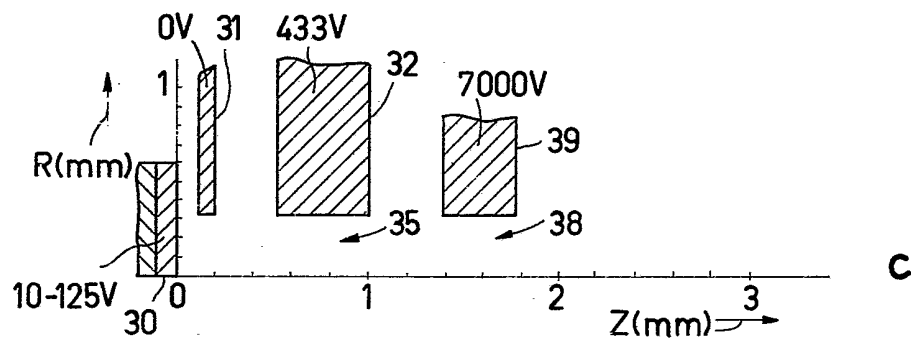
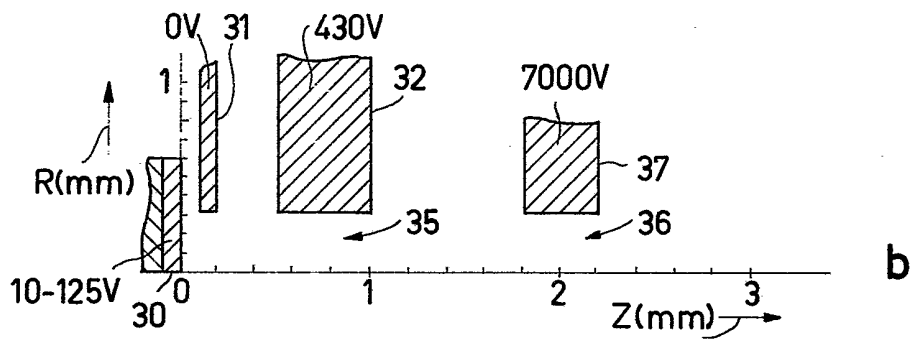
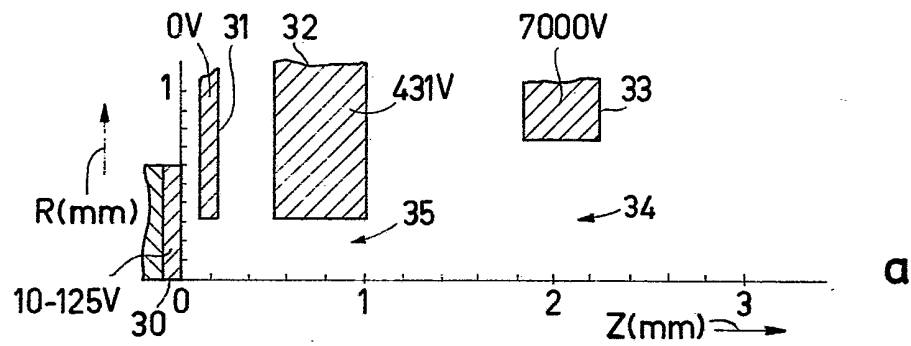


FIG.3

4/8

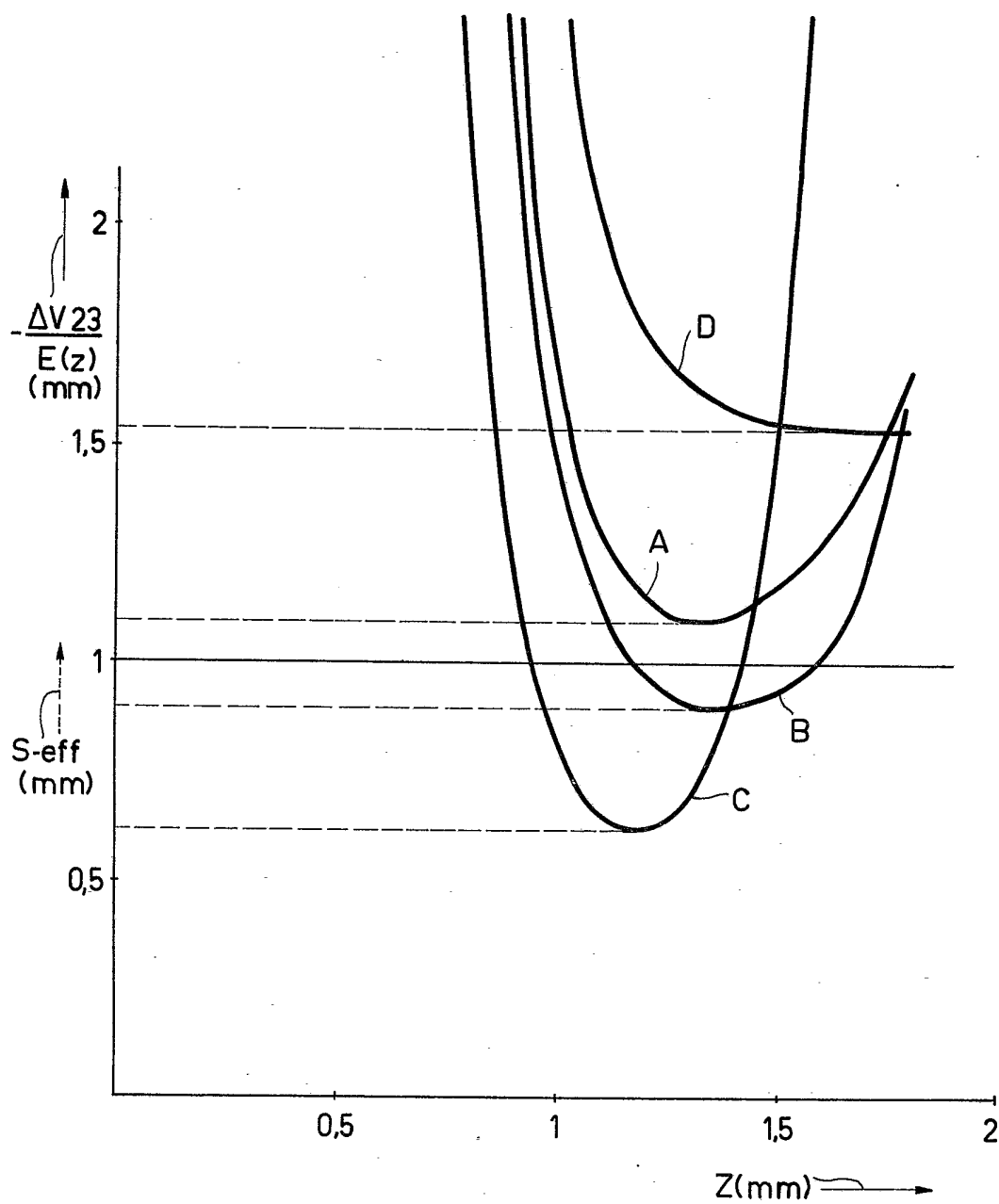


FIG.4

5/8

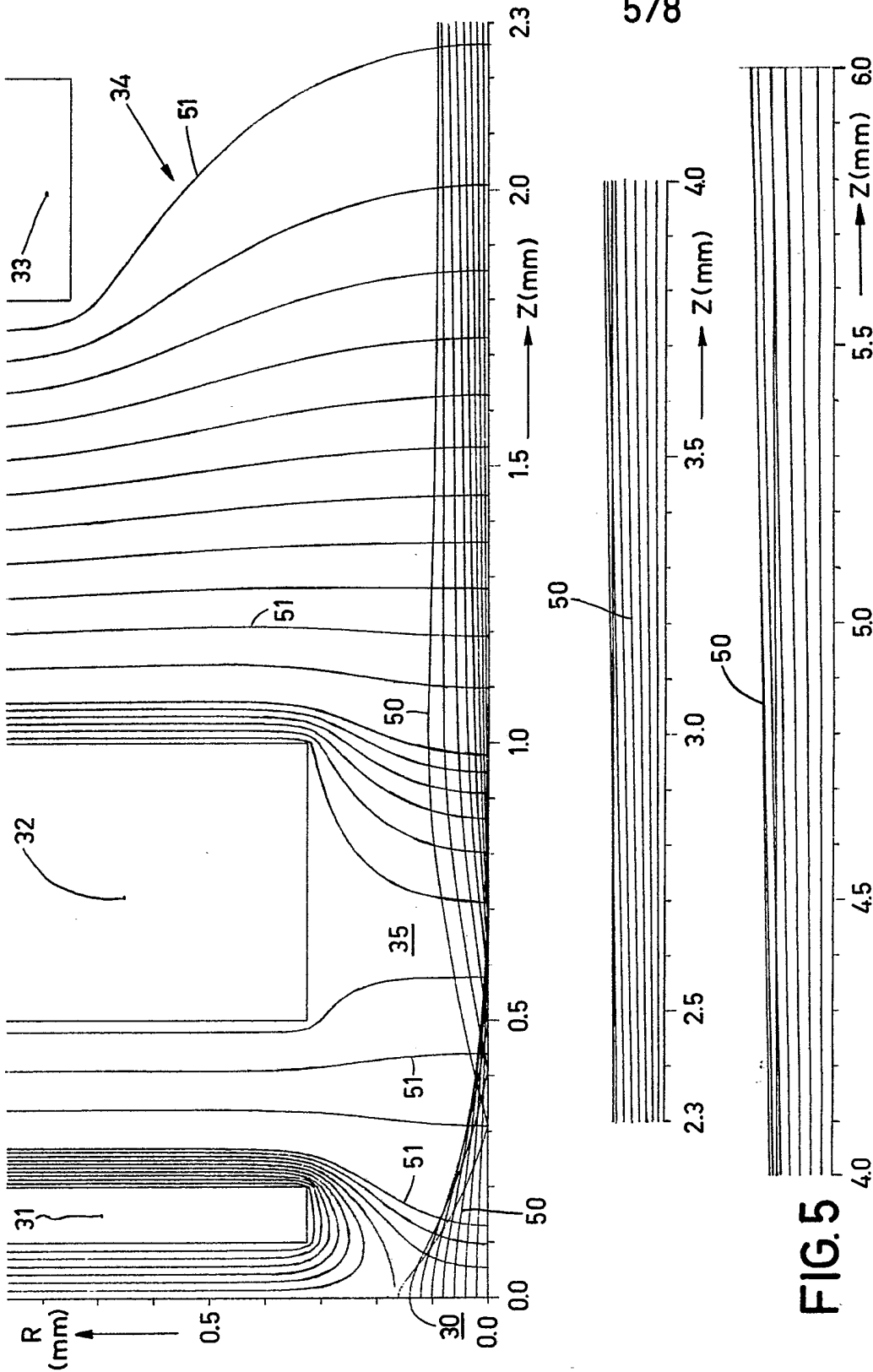
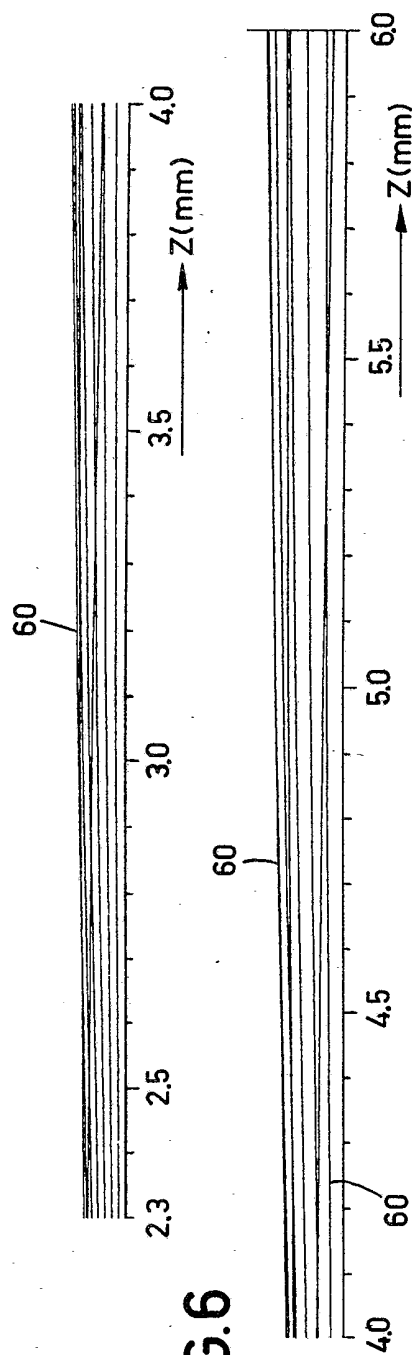
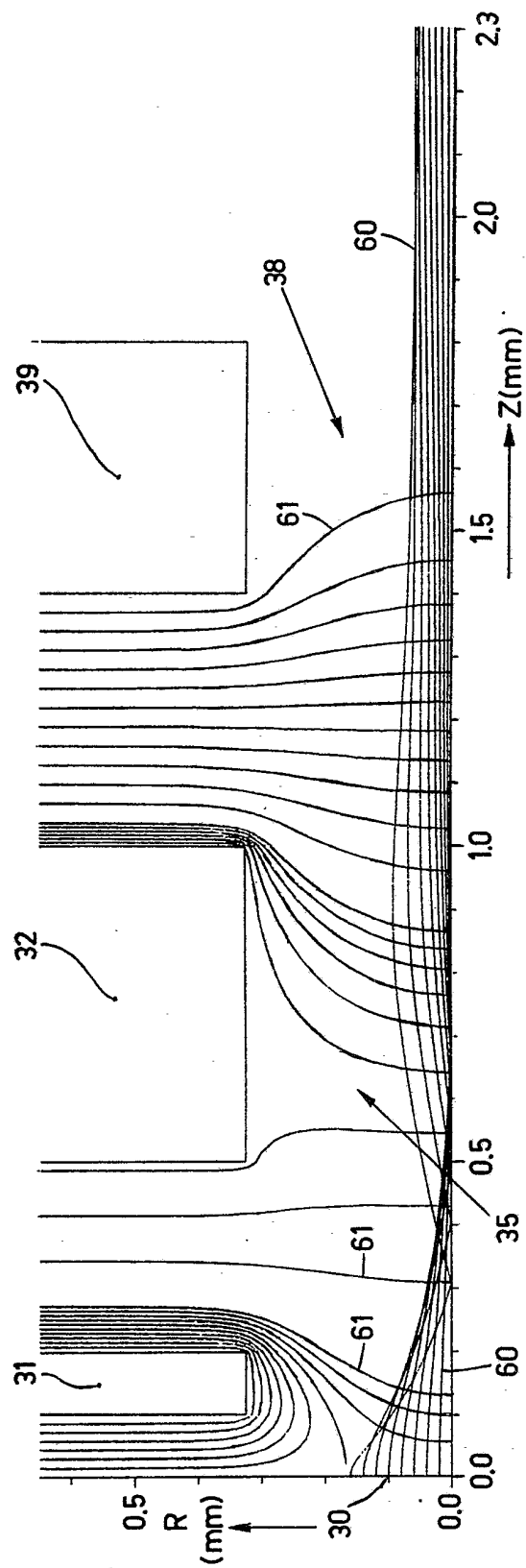


FIG. 5



6/8

FIG. 6

7/8

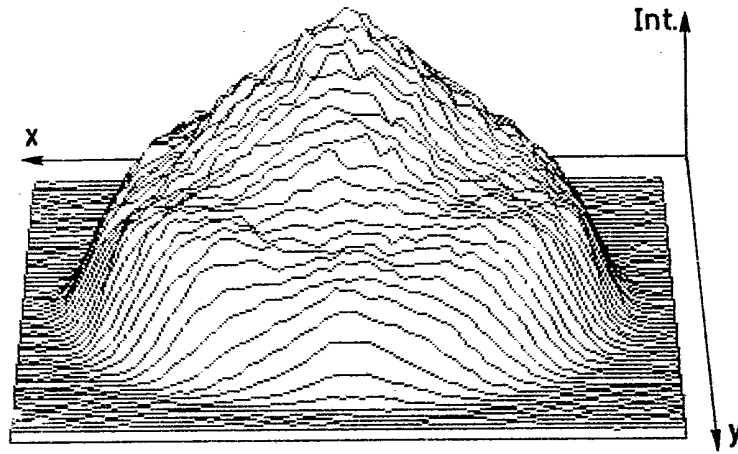


FIG. 7a

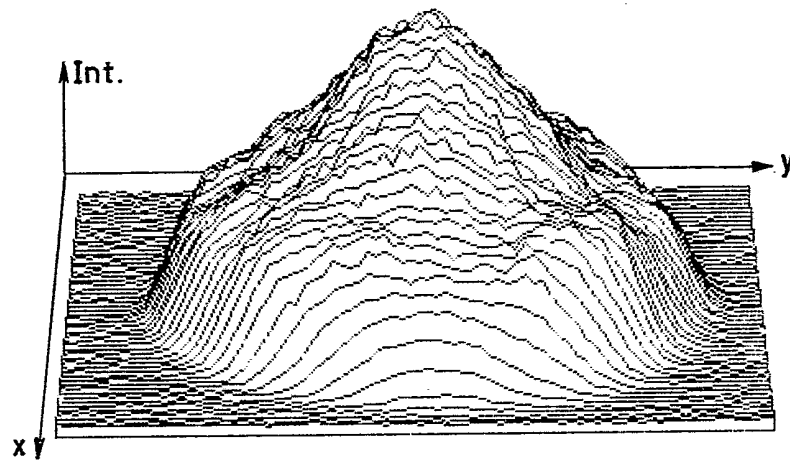


FIG. 7b

8/8

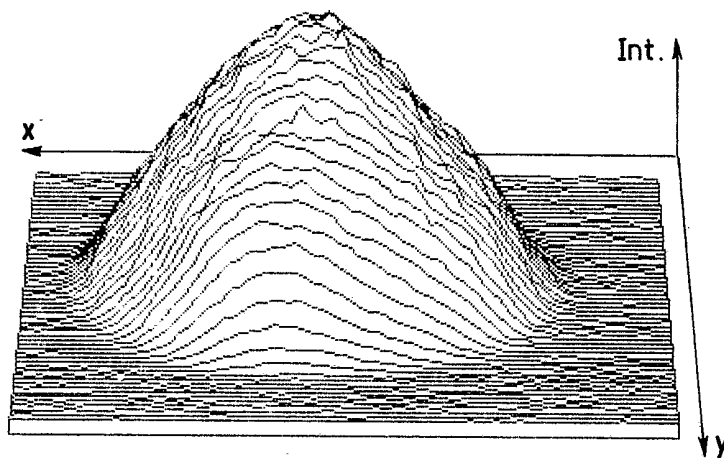


FIG. 8 a

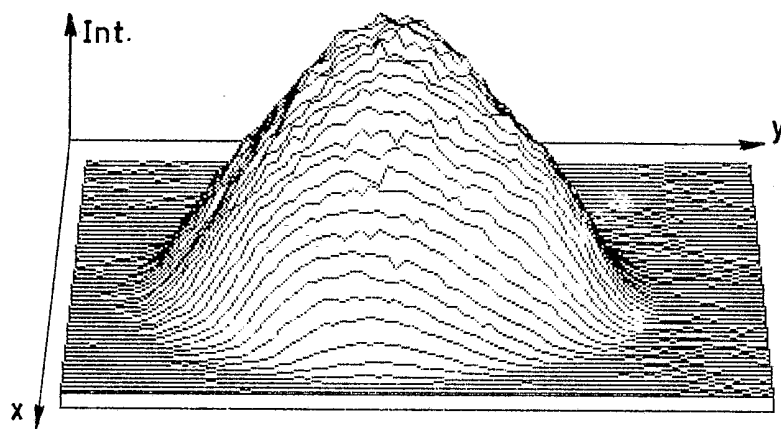


FIG. 8 b