

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 477 767

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 04294

(54) Tube cathodique plat.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 J 31/12, 29/86.

(22) Date de dépôt 4 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Grande-Bretagne, 5 mars 1980, n° 80 07494.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 11-9-1981.

(71) Déposant : NV PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIKEN, société anonyme de droit néerlandais,
résidant aux Pays-Bas.

(72) Invention de : James Smith et Daphne Louise Lamport.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jean Caron, société civile SPID,
209, rue de l'Université, 75007 Paris.

"Tube cathodique plat"

L'invention concerne un tube cathodique plat, ce tube comportant un canon à électrons pour engendrer un faisceau d'électrons dont l'énergie est faible, des premiers moyens pour dévier ledit faisceau à faible énergie dans une première direction, des moyens pour accélérer le faisceau dévié dans ladite première direction pour en former un faisceau dont l'énergie est élevée, des deuxièmes moyens pour dévier le faisceau à énergie élevée dans une deuxième direction, ainsi qu'un espace de réglage de trajectoire formé par un écran et par une électrode répulsive placée à une certaine distance dudit écran. L'invention concerne plus particulièrement un tube cathodique plat dont, la diagonale de l'écran mesure environ 12,5 cm. Par l'expression "tube cathodique plat", on entend ici un tube dans lequel le canon à électrons est placé soit latéralement par rapport à l'écran, tube qui pour simplifier sera indiqué comme tube s'étendant dans un seul plan, soit derrière l'écran de façon que le faisceau d'électrons se trouve dévié de 180° avant sa déviation vers l'écran.

L'invention s'applique dans le domaine de la télévision.

Un tel tube cathodique est connu du brevet britannique n° 865.667. Dans le brevet en question, sont décrits des modes de réalisation de tubes cathodiques plats dont les dimensions d'écran sont différentes (la diagonale de l'écran mesure par exemple 50 cm), modes de réalisation suivant lesquels un faisceau d'électrons est engendré par un canon d'électrons dont l'axe forme un certain angle avec le plan de l'écran fluorescent ou est parallèle à ce plan. La figure 14 dudit brevet britannique illustre un mode de réalisation d'un tube cathodique dans un seul plan, tube dans lequel l'axe du canon à électrons forme un angle aigu avec le bord d'un espace de réglage de trajectoire formé par un écran à luminophores et une électrode répulsive. Tandis qu'il subit la déviation-lignes, le faisceau d'électrons qui quitte le canon est dévié dudit angle aigu, est ensuite accéléré et subit la déviation-trames lorsqu'il pénètre dans l'espace de réglage de trajectoire. Les moyens assurant la déviation lignes du faisceau d'électrons comportent une électrode à ouverture en forme de fente et une électrode répulsive élaborée parallèlement à cette électrode, ces deux électrodes formant ensemble un espace supplémentaire de réglage de trajectoire, tandis que lesdites électrodes

sont inclinées par rapport à l'axe du canon à électrons et par rapport au bord de l'espace de réglage de trajectoire cité en premier. Par le maintien d'une différence de potentiel entre ces électrodes, le faisceau en provenance du canon d'électrons est guidé dans l'espace supplémentaire de réglage de trajectoire et suit une trajectoire parabolique qui passe par l'électrode à ouverture en forme de fente en suivant un chemin essentiellement perpendiculaire au bord dudit espace de réglage cité en premier. La déviation-lignes du faisceau s'obtient du fait que le potentiel de l'électrode à ouverture en forme de fente est maintenu constamment à la valeur 5 kV et qu'on fait varier le potentiel de l'électrode répulsive à fréquence de ligne entre 1,2 kV et 4,3 kV, toutes les tensions étant mesurées par rapport à celle de la cathode du canon à électrons, tension de cathode considérée comme étant égale à 0 Volt.

Après son passage par l'électrode à ouverture en forme de fente, le faisceau est accéléré sous l'action d'une autre électrode à ouverture en forme de fente, cette autre électrode étant parallèle à l'électrode déjà citée et étant maintenue à un potentiel de 15 kV. Le faisceau d'électrons accéléré passe par un espace triangulaire exempt de champ et passe ensuite entre une paire d'électrodes assurant la déviation-trames, ces électrodes faisant varier l'angle d'incidence du faisceau d'électrons dans l'espace de réglage de trajectoire cité en premier dans lequel le faisceau suit une trajectoire parabolique pour buter ensuite contre l'écran à luminophores. Typiquement, cet écran à luminophores a un potentiel constant de 15 kV, tandis que le potentiel de l'électrode répulsive afférente est moins élevé.

Le tube cathodique décrit dans ledit brevet britannique n° 865.667 est en fait un tube haute tension, et peut être utilisé dans les situations où la puissance absorbée n'est pas d'importance vitale. Un faisceau à énergie élevée est soutiré au canon à électrons et pour imposer à ce faisceau une déviation dudit angle aigu tandis que simultanément la tension varie entre 1,2 kV et 4,3 kV, on doit disposer d'un étage de commande haute tension dont le fonctionnement est délicat et qui est coûteux. Comme le format du tube cathodique connu est relativement grand, il est en outre possible d'accélérer le faisceau d'électrons sur une distance relativement grande, par exemple de donner au faisceau une énergie de 10 kV, sur

une distance comprise entre 7,5 cm et 10 cm sans influencer pour autant défavorablement la dimension du spot.

Or, un but de la présente invention est de procurer un petit tube cathodique dont la puissance absorbée est moins élevée et dont le pouvoir de résolution est convenable.

A cet effet, un tube cathodique du genre mentionné dans le préambule est remarquable et ce que les moyens servant à accélérer le faisceau comportent une première et une deuxième lentilles électroniques, la première lentille électronique accélérant le faisceau tout en le faisant converger pour former l'objet pour la deuxième lentille électronique qui accélère également le faisceau tout en le faisant converger.

L'invention repose sur l'idée suivante. Dans le tube cathodique conforme à l'invention, le faisceau d'électrons en provenance du canon à électrons subit d'abord par exemple une déviation de trame et possède une énergie égale par exemple à 263 eV.

C'est pourquoi l'étage de commande indispensable peut être peu coûteux en ce qui concerne la puissance. Comme la déviation subséquente, dans ce mode de réalisation la déviation-lignes, peut avoir lieu dans les meilleures conditions en présence d'un potentiel qui approche le potentiel d'écran égal à 5 kV, il est indispensable d'augmenter l'énergie du faisceau sur une distance aussi courte que possible en vue de réduire au minimum l'encombrement du tube tout en conservant simultanément une dimension admissible du spot sur l'écran. Une électrode d'accélération simple du type décrit dans le brevet britannique n° 865.667 produirait un champ intense ce qui conduirait à une forte convergence et à un étalement inadmissible du spot sur l'écran. Par l'emploi d'une double lentille électronique, il s'est avéré possible de respecter les exigences se rapportant à la restriction de l'encombrement minimal du tube, tandis que l'énergie du faisceau est augmentée et que la dimension du spot est maintenue admissible sur l'écran. La double lentille comporte une première et une deuxième lentilles électroniques dont chacune multiplie l'énergie de faisceau par un facteur déterminé, par exemple égal à 4. Au cours du fonctionnement, la première lentille électronique produit une image faisant office d'objet pour la deuxième lentille électronique.

Un mode de réalisation d'un tube cathodique plat est remarquable en ce que les première et deuxième lentilles électroniques sont formées chacune par une première et une deuxième électrode, munies d'une ouverture en forme de fente.

05 Dans le but d'économiser de l'espace, un deuxième mode de réalisation d'un tube cathodique conforme à l'invention à la particularité que la deuxième électrode de la première lentille électronique et la première électrode la deuxième lentille électronique forment une électrode commune.

10 Par ailleurs, la deuxième électrode de la deuxième lentille électronique peut faire partie des moyens servant à dévier le faisceau à énergie élevée dans une deuxième direction. La tension variable appliquée aux moyens servant à dévier le faisceau dans une deuxième direction ne doit toutefois pas trop perturber le fonctionnement de la deuxième lentille électronique. Dans ce dernier cas, la 15 deuxième électrode de la deuxième lentille d'électrons doit être une électrode distincte.

20 Suivant encore un autre mode de réalisation, la première électrode de la première lentille électronique fait partie des moyens servant à dévier le faisceau à faible énergie dans une première direction, ce qui également permet de réaliser un gain 25 d'espace.

Si l'axe longitudinal du canon à électrons est incliné par rapport à la trajectoire du faisceau d'électrons pénétrant dans la première lentille électronique, un mode de réalisation 30 est également remarquable en ce qu'une boîte exempte de champ est placée entre les moyens servant à dévier le faisceau dans une première direction et la première lentille électronique, et en ce que la première électrode de la première lentille électronique fait partie de ladite boîte. Dans le cas d'un tube cathodique plat dans lequel les moyens servant à dévier le faisceau dans une première direction comportent une électrode répulsive ainsi qu'une première électrode munie d'une ouverture en forme de fente, un gain d'espace supplémentaire est possible lorsque l'électrode à ouverture en forme de fente fait partie de la boîte exempte de champ.

Au besoin, au moins une électrode intermédiaire à ouverture en forme de fente peut être placée entre la première électrode à ouverture en forme de fente et l'électrode répulsive,

électrode intermédiaire qui lors du fonctionnement du tube est portée à un potentiel tel qu'il règne un champ à intensité uniforme entre la première électrode à ouverture en forme de fente et l'électrode répulsive. Grâce à un tel champ à intensité uniforme entre les surfaces antérieure et postérieure de l'ampoule, on réduit l'importance des effets de bord ainsi que de charge de l'ampoule qui sont capables de déformer le faisceau.

La description suivante, en regard des dessins annexés, le tout donné à titre d'exemple, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 est une vue en élévation d'un tube cathodique réalisé conformément à la présente invention.

La figure 2 est une vue en perspective du tube cathodique selon la figure 1, l'ampoule du tube n'ayant pas été représentée.

La figure 3 est une coupe transversale schématique d'une double lentille électronique utilisée dans le tube cathodique représenté par les figures 1 et 2.

La figure 4 montre par des lignes en traits interrompus les lignes équipotentielle pour la double lentille électronique et pour les zones d'exploration horizontale du tube cathodique, et par des lignes en pointillé la trajectoire la plus courte du faisceau d'électrons.

La figure 5 est un schéma correspondant à celui de la figure 4, cette fois-ci toutefois pour la trajectoire la plus longue.

Le tube cathodique plat représenté par les figures 1 et 2, comporte une ampoule 10, à degré de vide adéquat, cette ampoule pouvant affecter la forme d'une partie concave obturée par une plaque plane en verre sur laquelle est placé un écran 12. A l'intérieur de l'ampoule 10, un faisceau d'électrons 14 est produit par un canon à électrons 16 dont l'axe longitudinal est parallèle à un bord 11 de l'écran 12. Après avoir quitté une anode de sortie 18 du canon à électrons 16, le faisceau d'électrons 14 est dévié de 90° et subit en même temps une déviation-trames. Ces opérations se déroulent dans un espace supplémentaire de réglage de trajectoire 20 formé entre une électrode répulsive 22 et une électrode 24, qui est parallèle à l'électrode 22 et qui comporte une ou-

verture 25 à travers laquelle le faisceau d'électrons 14 arrive dans l'edict espace de réglage de trajectoire 20, ainsi qu'une longue ouverture en forme de fente 26 à travers laquelle le faisceau dévié quitte l'espace 20 et se déplace vers l'écran 12 qui est sensiblement perpendiculaire au bord 11. Comme il apparaît clairement d'après le brevet britannique n° 865.667, le faisceau d'électrons 14 suivra une trajectoire parabolique dans l'espace 20 à condition que le potentiel appliqué à l'électrode 22 soit inférieur à celui appliqué à l'électrode 24. De plus, les angles aigus formés par le faisceau 14 et l'électrode 24 lors de l'entrée et de la sortie de l'espace 20 sont égaux, et c'est pourquoi les électrodes 22 et 24 forment, dans le mode de réalisation illustré, un angle de 45° par rapport à l'axe longitudinal du canon 16. La déviation-trames s'obtient du fait qu'on fait varier la tension de l'électrode 22 à fréquence de trames, tandis que la tension de l'électrode 24 est maintenue constante. Du fait qu'on pratique de la sorte, il est possible de modifier la trajectoire du faisceau 14 de façon à imposer à celui-ci une excursion sur la longueur de la fente 26, étant donné que plus petite est la différence de potentiel entre les électrodes 22 et 24. plus longue est la trajectoire. Le faisceau dévié passe ensuite par une boîte triangulaire 28 exempte de champ, le potentiel de cette boîte étant égal à celui de l'électrode 24 à ouverture en forme de fente, électrode qui à son tour a le même potentiel que l'anode de sortie 18 du canon 16, et il est donc intéressant de réaliser d'une seule pièce l'anode 18, l'électrode 24 et la boîte 28. Jusqu'à cet endroit de la trajectoire, le faisceau d'électrons possède une faible énergie, à savoir l'énergie qui est définie par l'anode de sortie 18. On a pu constater que pour obtenir une déviation-lignes électrostatique satisfaisante du faisceau d'électrons 14 et un faisceau focalisé sur l'écran 12, les meilleures résultats sont obtenus en présence d'un potentiel qui approche celui de l'écran 12. Par conséquent, il est indispensable d'accroître l'énergie du faisceau sur une courte distance, ce qui assure que l'étalement du spot du faisceau sur l'écran reste admissible.

Dans le mode de réalisation envisagé, l'énergie du faisceau d'électrons 14 est augmentée à l'aide d'une double lentille électronique 30 comportant une première lentille 32 formée par les première et deuxième électrodes 33, 34, à ouverture en forme de

fente. Dans un souci de compacité, l'électrode 33 constitue une partie de la boîte exempte de champ 28. Ladite double lentille électronique 30 comporte également une deuxième lentille 36 formée par les première et deuxième électrodes 37, 38, à ouverture en forme de fente. Comme la deuxième électrode 34 de la première lentille 32 et la première électrode 37 de la deuxième lentille 36 ont le même potentiel, il est souhaitable de les combiner dans une structure en forme de boîte à fentes dans les parois situées en regard, pour accentuer de la sorte la compacité. Etant donné que le fonctionnement du tube cathodique sera décrit plus loin, il suffit ici de déclarer que la première lentille électronique 32 impose au faisceau d'électrons 14 une convergence telle que l'image de cette lentille 32 forme l'objet de la deuxième lentille électronique 36 qui fait également converger le faisceau 14. Cette double convergence est illustrée sur la figure 3 où la distance entre les centres de chaque lentille est de l'ordre de 9,5 mm.

Le faisceau d'électrons 14 qui quitte la deuxième lentille électronique 36 subit une déviation-lignes par un déviaiteur 40, formé par deux électrodes 41 et 42 séparées l'une de l'autre par une certaine distance et divergeant vers la partie du tube où apparaît l'image. Au besoin, des parties de parois montantes 43 peuvent être élaborées sur les bords des électrodes 41 et 42 à côté de l'électrode 38. Au cours du fonctionnement, une différence de potentiel variable est appliquée entre les électrodes 41 et 42, de sorte que l'angle d'incidence du faisceau d'électrons 14 varie dans la partie du tube où apparaît l'image. Cette partie où apparaît l'image comporte l'écran 12 ainsi qu'une électrode répulsive 44 placée à une certaine distance de l'écran et parallèle à celui-ci, cet écran 12 et cette électrode répulsive 44 définissant ensemble un espace de réglage de trajectoire 46. Entre l'écran 12 et l'électrode répulsive 44 est maintenue une différence de potentiel pratiquement constante. Par conséquent, lorsque l'angle d'incidence du faisceau d'électrons 14 est modifié à fréquence de ligne dans l'espace de réglage de trajectoire 46, l'écran 12 est exploré suivant des lignes.

Dans le mode de réalisation envisagé, par rapport à la tension de cathode du canon à électrons 16, supposée égale à 0 Volt, les tensions suivantes ont été appliquées aux diverses électrodes :

| | | |
|----|--|--|
| | Anode de sortie 18, électrode 24, boîte exempte de champ 28, et électrode 33 | : tension invariable 263 Volts. |
| 05 | Electrode de réflexion 22 | : tension variable entre 114 Volts (côté supérieur de l'écran 12, comme montré sur la figure 1) et - 109 volts (côté inférieur) à fréquence de trames. |
| 10 | Electrodes 34 et 37 | : tension invariable 1050 Volts |
| | Electrode 38 | : tension invariable 4200 Volts |
| | Déviateur de ligne 40 | : tension moyenne de 4200 Volts |
| 15 | Electrode 41 | : tension variable, à fréquence de lignes, entre 4450 Volts (cô- té gauche de l'écran, comme vu sur les figures 1 et 2) et 4100 Volts (côté droit). |
| 20 | Electrode 42 | : tension variable, à fréquence de lignes, entre 3950 Volts (côté gauche de l'écran) et 4300 Volts (côté droit). |
| | Ecran 12 | : tension invariable 5000 Volts |
| | Electrode de réflexion 44 | : tension invariable 3400 Volts. |

Sur la base des figures précédentes, on peut conclure que le rapport des tensions d'électrodes de chacune des première et deuxième lentilles électroniques 32, 36 est égal à 4, de sorte que leurs puissances sont égales.

La figure 4 montre de façon schématique la double lentille électronique 30, le déviateur de ligne 40, l'écran 12, l'électrode répulsive 44 et l'espace de réglage de trajectoire 46 dans le cas où la longueur de la trajectoire du faisceau d'électrons vers l'écran 12 est minimale. Les potentiels des lignes équipotentielles entre l'électrode de réflexion 44 et l'écran 12 sont indiqués sur la figure. Les électrodes 41 et 42 ont respectivement leurs tensions maximale et minimale, de sorte que l'angle d'incidence du faisceau d'électrons 14 dans l'espace de réglage de trajectoire est maximal et que le faisceau d'électrons bute contre l'écran 12 au bord gauche 11 (figure 1) de celui-ci. La figure 5 illustre le cas où les tensions appliquées aux électrodes 41 et 42 ont

respectivement leurs valeurs minimale et maximale, le potentiel de l'électrode 42 étant supérieur à celui de l'électrode 41. Par conséquent, le faisceau d'électrons 14 s'éloigne de l'écran 12 lorsqu'il pénètre dans l'espace de réglage de trajectoire 46 et est ensuite dévié vers l'écran 12 sous l'influence du champ électrique dans l'espace 46, le faisceau butant ensuite contre l'écran 12 du côté droit de celui-ci. Du fait que les potentiels appliqués aux électrodes 41 et 42 varient à fréquence de ligne le faisceau d'électrons 14 explore l'écran 12. Il y a exploration d'image par synchronisation des explorations trames et lignes, comme cela se fait dans un récepteur de télévision conventionnel.

Plusieurs modifications et adaptations de la structure et du fonctionnement du tube cathodique envisagé sont possibles.

C'est ainsi que les électrodes 22, 24 sont utilisables par exemple pour l'exploration lignes alors que les électrodes 41, 42 sont utilisées pour l'exploration-trames. Toutefois, un des effets de cela est qu'alors l'écran 12 devra être positionné de façon que son côté le plus long soit orienté suivant la verticale au lieu d'être orienté suivant l'horizontale comme le montre la figure 1. Le tube aussi devra généralement être orienté suivant la verticale au lieu d'être orienté suivant l'horizontale, pour voir correctement l'image.

Il est possible de placer encore d'autres électrodes 48, 50 à ouverture en forme de fente dans l'espace supplémentaire de réglage de trajectoire 20 entre les électrodes 22 et 24. Les potentiels appliqués aux électrodes 48, 50 sont tels qu'il en résulte un champ électrique à intensité uniforme formé par les électrodes équidistantes 22, 48, 50 et 24. Un avantage de l'emploi des électrodes supplémentaires est que le champ électrique à intensité uniforme empêche l'apparition d'effets de bord qui conduiraient à la charge de l'ampoule 10 et éventuellement à la déformation du faisceau d'électrons 14. Lorsque ces électrodes sont utilisées pour la déviation-trames, les potentiels appliqués aux électrodes 48, 50 varient proportionnellement au potentiel appliqué à l'électrode réulsive 22, tous les potentiels présentant un rapport déterminé avec ceux appliqués aux électrodes 24.

En ce qui concerne la double lentille électronique 30, les modifications peuvent consister en ce que l'électrode 38 est

omise et que les parois montantes 43 du déviateur de ligne 40 sont utilisées comme deuxième électrode de la deuxième lentille électronique 36, tandis que la tension moyenne appliquée aux parois 43 est alors égale à 4200 Volts. Bien que cette modification conduise 05 à un gain d'espace, on est confronté avec le risque de produire une répartition de champ asymétrique dans la deuxième lentille électronique 36 à cause de la variation des tensions de déviation appliquées aux électrodes 41 et 42.

Au besoin, les électrodes 33 de la première lentille électronique 32 peuvent être séparées de la boîte exempte de champ 28 pour éviter de la sorte le risque de la pénétration du champ dans l'espace exempt de champ de la boîte 28. Toutefois, 10 l'élaboration d'une électrode supplémentaire nécessitera également de l'espace supplémentaire.

15 Suivant un autre mode de réalisation non illustré du tube cathodique conforme à l'invention, le canon à électrons de ce tube est placé derrière l'écran, et le faisceau d'électrons émis par ce canon doit être dévié de 180° avant d'être soumis à accélération et à déviation de ligne par la variation de son angle d'incidence dans l'espace de réglage de trajectoire entre une électrode répulsive et l'écran, comme décrit en référence aux figures 4 et 5. 20 La déviation-trames du faisceau d'électrons a lieu avant la déviation de 180° du faisceau d'électrons.

Les tubes cathodiques dont il a été question ci-devant sont des tubes cathodiques noir/blanc. Toutefois, il est possible d'adapter ces tubes à la couleur en plaçant une électrode en forme de grille au voisinage de l'écran mais à une certaine distance de cet écran sur lequel sont élaborées des bandes luminophores parallèles. L'électrode en forme de grille comporte un certain nombre 25 de conducteurs pratiquement parallèles entre lesquels les distances correspondent à la largeur d'une bande luminophore. L'électrode en forme de grille est maintenue à un potentiel invariable, de sorte qu'un espace de réglage de trajectoire se forme entre l'électrode répulsive et l'électrode en forme de grille. Entre l'écran et 30 l'électrode en forme de grille est appliquée une différence de po-

tentiel variable de sorte que le faisceau d'électrons passant au travers de l'électrode en forme de grille est dévié et focalisé sur une ligne luminophore.

Pour plus d'information au sujet de cette forme
05 de sélection de couleur, on est prié de se reporter à la demande de brevet britannique n° 79 32 745.

REVENDICATIONS :

1. Tube cathodique plat , ce tube comportant un canon à électrons pour engendrer un faisceau d'électrons dont l'énergie est faible, des premiers moyens pour dévier ledit faisceau à faible énergie dans une première direction, des moyens pour accélérer le faisceau dévié dans ladite première direction pour en former un faisceau dont l'énergie est élevée, des deuxièmes moyens pour dévier le faisceau à énergie élevée dans une deuxième direction, ainsi qu'un espace de réglage de trajectoire formé par un écran et par une électrode répulsive placée à une certaine distance dudit écran, caractérisé en ce que les moyens servant à accélérer le faisceau comportent une première et une deuxième lentille électronique, la première lentille électronique accélérant le faisceau tout en le faisant converger pour former l'objet pour la deuxième lentille électronique qui accélère également le faisceau tout en le faisant converger.

2. Tube cathodique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les première et deuxième lentilles électroniques sont formées chacune par une première et une deuxième électrode, munies d'une ouverture en forme de fente.

3. Tube cathodique selon la revendication 2, caractérisé en ce que la deuxième électrode de la première lentille électronique et la première électrode de la deuxième lentille électronique forment une électrode commune.

4. Tube cathodique selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la deuxième électrode de la deuxième lentille électronique fait partie des moyens servant à dévier le faisceau à énergie élevée dans une deuxième direction.

5. Tube cathodique selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que la première électrode de la première lentille électronique fait partie des moyens servant à dévier le faisceau à faible énergie dans une première direction.

6. Tube cathodique selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce qu'une boîte exempte de champ est placée entre les moyens servant à dévier le faisceau dans une première direction et la première lentille électronique, et en ce que la première électrode de la première lentille électronique fait partie de ladite boîte.

7. Tube cathodique selon la revendication 6, dans lequel les moyens pour la déviation du faisceau dans une première direction comportent une électrode répulsive ainsi qu'une première électrode à ouverture en forme de fente, caractérisé en ce que la première électrode à ouverture en forme de fente fait partie de la boîte exempte de champ.

8. Tube cathodique selon l'une quelconque des revendications précédentes, les moyens pour la déviation du faisceau dans une première direction comportant une électrode répulsive ainsi qu'une première électrode à ouverture en forme de fente, caractérisé en ce qu'au moins une électrode intermédiaire à ouverture en forme de fente est placée entre l'électrode répulsive et la première électrode à ouverture en forme de fente, tandis qu'au cours du fonctionnement du tube, ladite électrode intermédiaire est portée à un potentiel tel qu'il règne un champ à intensité uniforme entre l'électrode répulsive et la première électrode à ouverture en forme de fente.

2477767

PL. 1/2

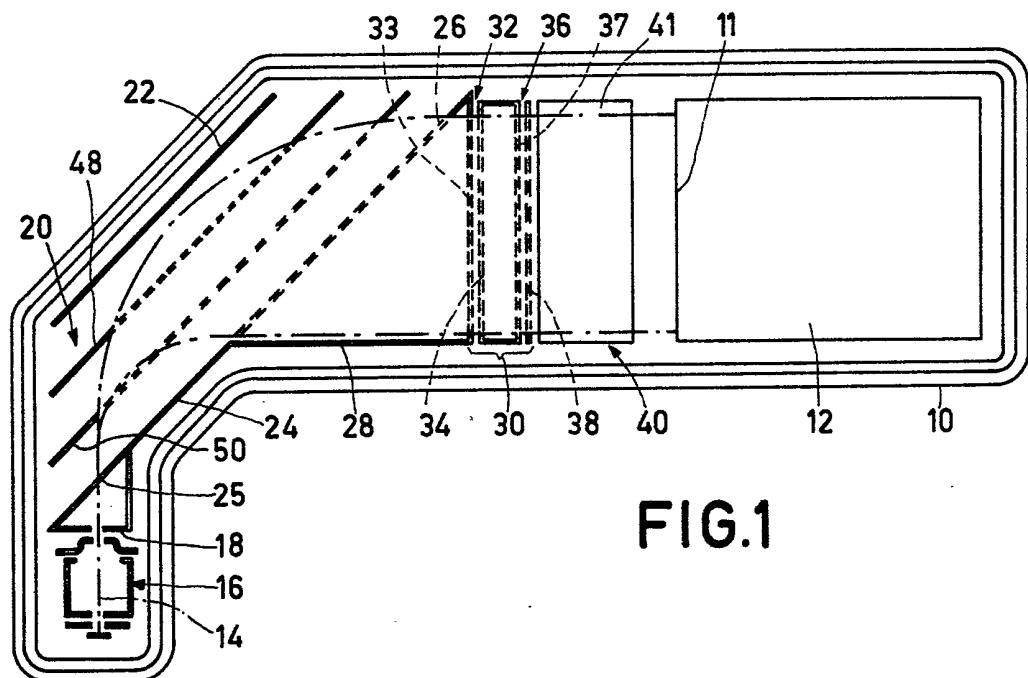


FIG.1

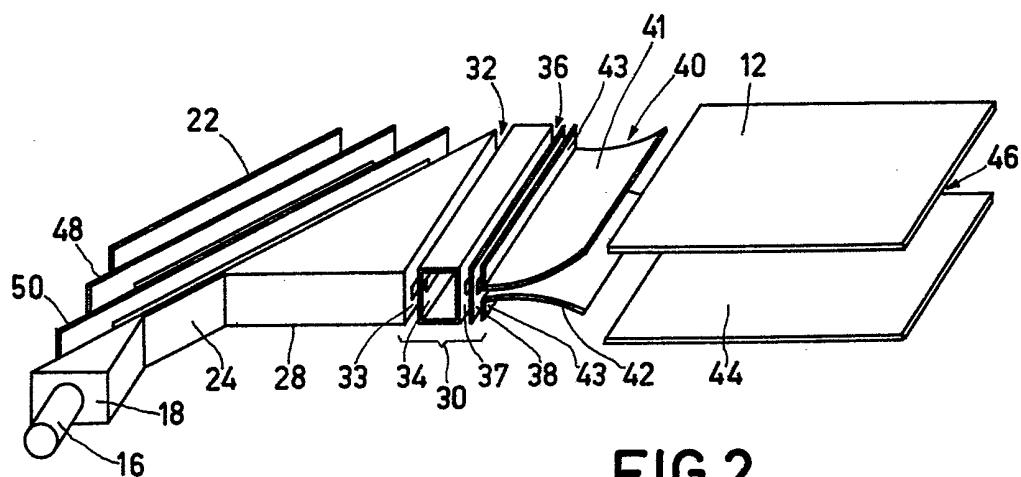


FIG.2

PL. 2/2

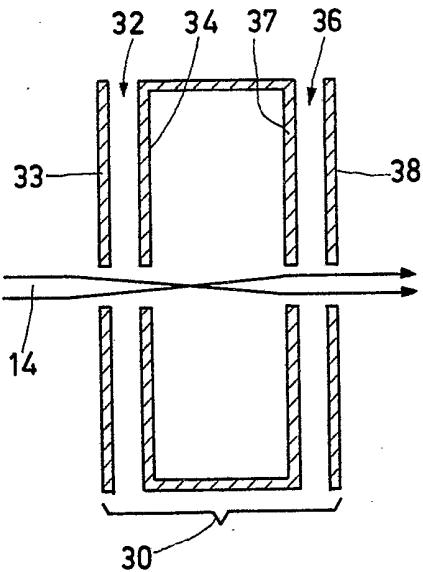


FIG.3

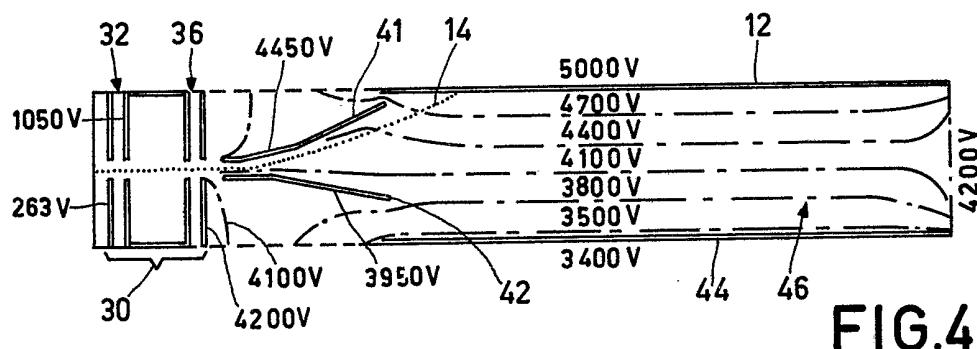


FIG.4

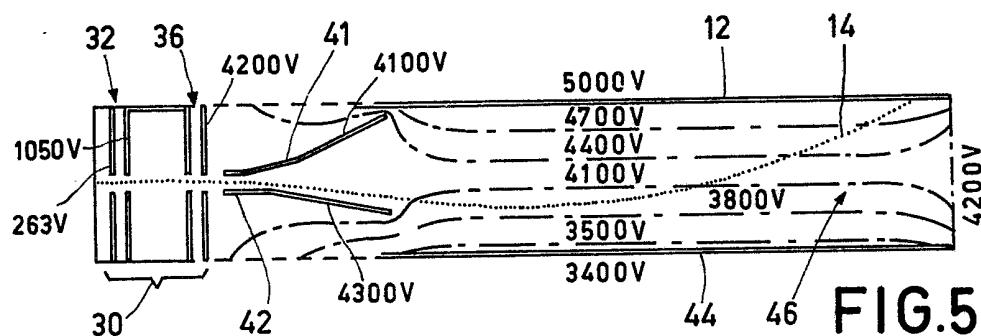


FIG.5