

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 581 245**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 06117**

⑤1 Int Cl* : H 01 J 29/58, 29/80.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 28 avril 1986.

③0 Priorité : US. 30 avril 1985, n° 729 163.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : *RCA CORPORATION.* — US.

⑦2 Inventeur(s) : Hsing-Yao Chen.

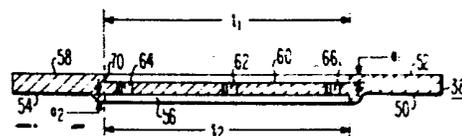
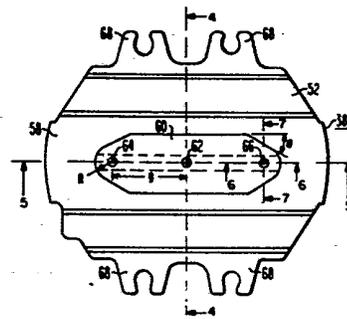
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Armengaud Aîné.

⑤4 Tube à rayons cathodiques comportant une grille d'écran à moyens de focalisation de faisceaux asymétriques et lentilles de réfraction.

⑤7 Cette invention concerne un tube à rayons cathodiques pour système d'affichage en couleur, et elle s'applique notamment aux combinaisons tube auto-convergent-collier de déviation, avec des tubes munis de canons en ligne pluri-faisceaux horizontaux.

Cette invention apporte des moyens pour éliminer la sensibilité de convergence horizontale des faisceaux aux variations de tension de focalisation. Le tube cathodique est caractérisé notamment en ce que ses moyens de focalisation de faisceau comprennent une fente transversale 56, de longueur l_2 plus grande que l'espace entre les ouvertures extérieures de la grille d'écran 64, 66 et une largeur supérieure au diamètre des ouvertures de la grille d'écran, et en ce que sa lentille de réfraction comprend une portion encastrée disposée transversalement 60, ayant une longueur l_1 , s'étendant dans le plan desdits faisceaux électroniques, selon une valeur sensiblement égale à la longueur l_2 , et une largeur perpendiculaire au plan des faisceaux électroniques, et qui est plus importante que la largeur de la fente 56, la partie encastrée étant entourée par une bordure périphérique 70.



FR 2 581 245 - A1

D

La présente invention a pour objet des tubes à rayons cathodiques, et elle vise plus particulièrement des tubes à rayons cathodiques en couleurs du type utilisé dans des systèmes d'affichage en couleur. Cette invention s'applique plus particulièrement aux combinaisons tube auto-convergent- collier de déviation, avec des tubes à rayons cathodiques du type qui comporte des canons en ligne pluri-faisceaux disposés dans un plan horizontal.

On sait qu'un canon électronique en ligne est un canon qui est conçu et réaliser de manière à engendrer un trio de faisceaux électroniques dans un plan commun, et à diriger les faisceaux le long de trajectoires de faisceaux convergentes, vers une petite zone ou point d'un écran de luminophores. Un collier auto-convergent est réalisé avec des non-uniformités de champ spécifiques, qui maintiennent la convergence des faisceaux sur tout le balayage de trame, sans qu'il soit nécessaire de prévoir d'autres moyens de convergence que le collier lui-même.

Dans un type de canon électronique en ligne tel que décrit, par exemple, dans le brevet américain n° 3 772 554, on forme une lentille électronique principale, pour focaliser les faisceaux électroniques, entre deux électrodes, qui sont désignées sous les noms de première et seconde électrodes de focalisation et d'accélération. Ces électrodes comportent deux éléments en forme de coupe, dont les fonds sont disposés en regard l'un de l'autre.

On prévoit, dans chaque fond de coupe, trois ouvertures, de manière à laisser le passage aux trois faisceaux électroniques. Dans de tels canons électroniques, la convergence statique des faisceaux extérieurs par rapport au faisceau central est généralement obtenue en décalant les ouvertures extérieures de la seconde électrode de focalisation par rapport aux ouvertures extérieures de la première électrode de focalisation.

On a remarqué que les emplacements où le faisceau horizontal des faisceaux électroniques extérieurs vient frapper l'écran, dans les tubes images couleur munis du canon électronique décrit ci-dessus, changent avec les modifications de la tension de focalisation qui est appliquée au canon électronique. Le besoin se fait donc sentir de perfectionner de tels canons électroniques en ligne, afin d'éliminer, ou au moins réduire, cette sensibilité de convergence horizontale aux modifications de tension de focalisation.

Par ailleurs, il existe à l'heure actuelle une tendance générale à utiliser des tubes images couleur en ligne présentant des angles de déviation plus importants (excédant 90°), afin d'obtenir des tubes plus courts. Dans de tels tubes, il s'est avéré que les faisceaux électroniques présentaient une distorsion excessive lors de leur balayage vers les portions extérieures de l'écran. Ces distorsions sont généralement désignées par le terme de "tache lumineuse présen-

tant une surentensité", et elles apparaissent sur l'écran du tube sous la forme d'une queue qui s'étend depuis un point ou tache intense. De telles distorsions résultent, du moins en partie, des effets des portions limites du champ de déviation du collier sur le faisceau, lorsque ce dernier traverse le canon électronique, et elles résultent également des non-uniformités du champ de déviation du collier.

Lorsque le champ limite du collier s'étend dans la région du canon électronique, comme c'est généralement le cas, les faisceaux peuvent être légèrement déviés, en se décalant légèrement par rapport à l'axe, et dans une portion à plus grande aberration d'une lentille électronique du canon. Il en résulte une distorsion du point du faisceau électronique, qui se traduit par le défaut indiqué ci-dessus, et qui se présente sous la forme d'une queue s'étendant à partir du point lumineux sur l'écran, vers le centre de ce dernier. Il s'agit là d'une situation particulièrement gênante dans les colliers auto-convergens, qui possèdent une bobine de déviation verticale en forme de tore, compte tenu des champs limites relativement importants présentés par de telles bobines en forme de tore.

On a été amené à réaliser des colliers auto-convergens, présentant un champ non-uniforme, afin d'accroître la divergence des faisceaux lorsque l'angle de déviation horizontale augmente. Une telle non-uniformité provoque également une convergence verticale des électrons à l'intérieur de chaque faisceau individuel. Par conséquent, les points des faisceaux subissent une sur-convergence en des emplacements qui sont horizontalement décalés par rapport au centre de l'écran, ce qui provoque le défaut de distorsion mentionné ci-dessus, qui s'étend verticalement à la fois au-dessus et en-dessous du coeur ou noyau du point de faisceau.

La distorsion verticale du coeur du point de faisceau, qui est due à la fois aux effets du champ limite du collier, dans la région du canon, et au caractère non-uniforme du champ du collier lui-même, est un état indésirable, qui contribue à la mauvaise résolution d'une image observée sur les bords et dans les coins de l'écran.

Les brevets américains n° 4 513 222 et n° 4 523 123 décrivent tous deux des structures de grille d'écran conçues de manière à réduire simultanément, à la fois la sensibilité horizontale des faisceaux extérieurs du canon électronique en lignes aux modifications de tension de focalisation et la distorsion verticale du point du faisceau électronique. Les structures décrites dans ces deux brevets américains utilisent une pluralité de fentes rectangulaires qui sont alignées avec les ouvertures de la grille d'écran, et qui sont réalisées, dans la surface de la grille d'écran, en regard de la grille de commande, de manière à créer un champ astigmatique, qui produit une sous-convergence du fais-

ceau électronique uniquement dans le plan vertical, de manière à compenser le défaut de distorsion verticale. Une telle structure de fente est décrite dans le brevet américain n° 4 234 814.

La structure de grille d'écran décrite dans le brevet américain n° 4 513 222
5 utilise une paire de fentes de reconvergence, formée sur le côté de la première électrode de focalisation de la grille d'écran, afin de réaliser une compensation de la réfraction de décalage, dans la lentille principale du canon électronique, résultant des modifications de tension de focalisation. Les fentes de reconvergence sont réalisées à proximité immédiate, et vers l'intérieur, des ouvertures
10 extérieures de la grille d'écran, et elles provoquent une réfraction de la trajectoire du faisceau électrostatique entre la grille d'écran et la première électrode de focalisation.

La structure de grille d'écran décrite dans le brevet américain 4 523 123 utilise une paire de renforcements circulaires formés de façon asymétrique au-
15 tour des ouvertures extérieures, sur le côté de la première électrode de focalisation de la grille d'écran, de manière à réduire la sensibilité de convergence horizontale, à l'intérieur de la lentille principale du canon électronique, résultant des changements de tension de focalisation. Les renforcements circulaires sont décalés avec précision vers l'ouverture centrale de la grille d'écran.

20 Les structures décrites ci-dessus possèdent une pluralité de fentes rectangulaires qui sont alignées avec les ouvertures de la grille d'écran, sur un côté de cette grille, de manière à réaliser une compensation du défaut de distorsion verticale, et, soit des fentes de reconvergence, formées vers l'intérieur des ouvertures extérieures, soit des renforcements circulaires, formée de façon
25 asymétrique autour des ouvertures extérieures, sur le côté opposé de la grille d'écran, de manière à réduire la sensibilité de convergence horizontale des faisceaux extérieurs résultant des changements de tension de focalisation. De telles structures exigent un positionnement précis des fentes rectangulaires, ainsi que des fentes de reconvergences et des renforcements circulaires par rap-
30 port aux ouvertures, et il en résulte qu'elles/^{sont} coûteuses à fabriquer. Par conséquent, le besoin se fait sentir de disposer d'une grille d'écran, corrigeant à la fois les défauts de distorsion verticale et la sensibilité de convergence horizontale aux changements de tension de focalisation, qui soit de fabrication facile et peu coûteuse.

35 Le brevet américain n° 4 520 292 décrit une grille d'écran comportant une lentille de réfraction pourvue d'une partie encastrée, réalisée dans la surface en regard de la lentille électronique principale. Une bordure périphérique, qui fait un angle d'environ 63° avec la surface de l'électrode, entoure la partie encastrée, au travers de laquelle sont formées les ouvertures de la grille d'écran.

La lentille de réfraction réalise une correction de la sensibilité de convergence horizontale aux changements de tension de focalisation. Afin de corriger la distorsion verticale, dans des tubes dont l'angle de déviation dépasse 90° , on superpose une fente sur chacune des ouvertures de la grille de commande, sur le côté qui fait face à la grille d'écran. Les fentes sont disposées symétriquement autour des ouvertures de la grille de commande, et elles s'étendent dans une direction perpendiculaire au plan des ouvertures du canon électronique en ligne. Une telle structure de grille de commande est décrite dans le brevet américain n° 4 558 253. Une telle structure exige une réalisation précise des fentes dans la grille de commande et de la partie encastrée de la grille d'écran, afin de réduire la distorsion verticale et la sensibilité horizontale aux changements de tension de focalisation. La réalisation précise des deux grilles (la grille de contrôle et la grille de commande du canon électronique) est encore plus coûteuse que la réalisation des structures de grille d'écran mentionnées ci-dessus, permettant de réduire la distorsion, et simultanément, de corriger la sensibilité de convergence horizontale aux modifications de tension de focalisation.

En conséquence, l'invention a pour objet un tube à rayons cathodiques qui comprend un écran d'image et un canon électronique en lignes pour projeter trois faisceaux électroniques : un faisceau central et deux faisceaux extérieurs, le long de trajectoires sur ledit écran, ce canon électronique comprenant : trois cathodes pour engendrer les faisceaux électroniques ; une grille de commande, une grille d'écran, et une lentille électronique principale, disposées en alignement avec lesdites cathodes pour focaliser lesdits faisceaux électroniques, ladite grille de commande, ladite grille d'écran et ladite lentille de focalisation principale ayant chacune trois ouvertures alignées, espacées les unes des autres : une ouverture centrale et deux ouvertures extérieures, disposées dans un plan pour le passage des faisceaux électroniques, ladite grille d'écran comprenant une région d'écran fonctionnelle, qui comprend les ouvertures de grille d'écran, des moyens de focalisation de faisceaux asymétriques, pour diminuer la distorsion résultant d'une surintensité lumineuse, et une lentille de réfraction, ce tube électronique étant caractérisé en ce que : lesdits moyens de focalisation de faisceaux asymétriques comprennent une fente de forme régulière, disposée transversalement, ladite fente ayant une longueur plus grande que l'espacement entre les ouvertures extérieures de la grille d'écran, et une largeur supérieure au diamètre des ouvertures de la grille d'écran, et en ce que ladite lentille de réfraction comprend une portion encastrée disposée transversalement, qui comprend une partie centrale sensiblement rectangulaire et des parties d'extrémité sensiblement triangulaires, ladite portion encastrée ayant une longueur s'étendant dans le plan desdits faisceaux électroniques, selon une valeur sensiblement égale à la

longueur de ladite fente, et une largeur s'étendant sensiblement perpendiculairement au plan desdits faisceaux électroniques, et qui est sensiblement plus importante que la largeur de ladite fente, ladite partie encastrée étant entourée par une bordure périphérique dont la forme correspond à celle de la portion encastrée, la partie centrale de ladite bordure périphérique étant éloignée de l'ouverture centrale, et les parties d'extrémité, de forme triangulaire, de ladite bordure, étant situées à proximité desdites ouvertures extérieures, afin d'influencer le champ électrostatique au voisinage des trajectoires des faisceaux extérieurs, en inclinant les lignes de champ à l'intérieur de ladite portion encastrée.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés, qui en illustrent divers exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

- 15 - la Figure 1 est une vue en plan, partiellement en coupe axiale, d'un tube à rayons cathodiques mettant en oeuvre la présente invention ;
- la Figure 2 est une vue en coupe axiale partielle du canon électronique représenté en traits interrompus sur la Figure 1 ;
- la Figure 3 est une vue en élévation et à plus grande échelle de la grille écran, cette vue étant prise selon la ligne 3-3 de la Figure 2 ;
- 20 - la Figure 4 est une vue en coupe, à plus grande échelle, de la grille d'écran, selon la ligne 4-4 de la Figure 3 ;
- la Figure 5 est une vue en coupe, à plus grande échelle, de la grille d'écran selon la ligne 5-5 de la Figure 3 ;
- 25 - la Figure 6 est une vue en coupe, à plus grande échelle, selon la ligne 6-6 de la Figure 3, qui illustre la formation du faisceau électronique dans un plan horizontal ;
- la Figure 7 est une vue en coupe, à plus grande échelle, selon 7-7 de la Figure 3, illustrant la formation du faisceau électronique dans un plan vertical ;
- 30 - la Figure 8 est une vue en élévation, à plus grande échelle, illustrant un second exemple de réalisation d'une grille d'écran selon la présente invention; et,
- la Figure 9 est une vue en coupe, à plus grande échelle, de la grille écran selon la Figure 8, cette coupe étant prise selon la ligne 9-9 de cette Figure 8.

La Figure 1 est une vue en plan d'un tube à rayons cathodiques rectangulaire, en couleur, 10, comportant une enveloppe de verre, et qui comprend un panneau de plaque frontale rectangulaire 12 et un col tubulaire 14, ces deux

éléments étant connectés par une pièce tronconique rectangulaire en forme d'entonnoir 16. Le panneau comporte une plaque frontale d'observation ou de visualisation 18, et une paroi latérale ou flasque périphérique 20, qui est scellée sur la partie tronconique 16. Un écran 22, comportant une mosaïque de luminophores tricolores, est supporté par la surface interne de la plaque frontale 18. L'écran 22 est, de préférence, un écran de lignes, dans lequel les lignes de luminophores s'étendent sensiblement perpendiculairement au balayage de lignes de la trame à haute fréquence du tube (perpendiculairement au plan de la Figure 1). En variante, l'écran peut être un écran de points, de manière bien connue. Un masque d'ombre, ou électrode de sélection de couleur 24, pourvu d'une pluralité d'ouvertures ou de perforations, est monté de façon amovible à l'aide de moyens classiques, en relation d'espacement prédéterminé par rapport à l'écran 22. Un canon électronique en ligne perfectionné 26, représenté de façon schématique, sur la Figure 1, est monté au centre et à l'intérieur du col 14, afin d'engendrer et de diriger un trio de faisceaux électroniques 28 le long de trajectoires convergentes, coplanaires et espacées, au travers du masque 24, vers l'écran 22.

Le tube de la Figure 1 est conçu de façon à être utilisé avec un collier de déviation magnétique extérieur, tel que le collier 30, qui, sur le dessin, a été représenté de façon schématique entourant le col 14 et la partie tronconique 16, au voisinage de la jonction de ces deux éléments. Lorsqu'il est excité, le collier 30 soumet les trois faisceaux 28 à des flux magnétiques verticaux et horizontaux, qui provoquent un balayage horizontal et vertical des faisceaux, selon une trame rectangulaire sur l'écran 22. Le plan initial de déviation (pour une déviation nulle) est illustré par la ligne P-P sur la Figure 1, sensiblement au milieu du collier 30. Pour des raisons de simplification, la courbure réelle des trajectoires de faisceaux déviés, dans la zone de déviation, n'a pas été représentée sur la Figure 1.

La Figure 2 représente le canon électronique 26 en coupe axiale partielle. Ce canon 26 comprend deux tiges de support en verre 32a, 32b, sur lesquelles sont disposées parallèlement les diverses électrodes du canon. Ces électrodes comprennent trois cathodes coplanaires, également espacées les unes des autres, 34 (sur la Figure 2, une seule de ces électrodes est visible sur le côté de cette Figure), une région de formation de faisceaux, comprenant une grille de commande 36 (électrode G1), et une grille d'écran 38 (électrode G2), et une lentille électronique principale, comprenant une première électrode de focalisation 40 (électrode G3) et une seconde électrode de focalisation 42 (électrode G4). Une coupe écran 44 est fixée à l'une des extrémités de l'électrode G4 42.

Chacune des cathodes 34 est alignée avec des ouvertures coplanaires respectives dans les électrodes G1, G2, G3, G4, de manière à permettre le passage

des électrons émis par les cathodes. Les ouvertures comprennent une ouverture centrale et deux ouvertures extérieures. Les électrons sont conformés selon le trio de faisceaux 28 mentionné ci-dessus, à l'aide de lentilles électrostatiques de formation de faisceaux, constituées entre des régions opposées munies d'ouvertures des électrodes G1 et G2 36 et 38, qui sont maintenues à des potentiels différents (par exemple 0 volt et entre + 500 et + 1000 V). La focalisation des faisceaux, sur l'écran 22, est obtenue en premier lieu à l'aide d'une lentille de focalisation électrostatique principale, constituée entre des régions adjacentes des électrodes G3 et G4 40 et 42. A titre d'exemple, on mentionnera que l'électrode G3 40 est maintenue à un potentiel de focalisation (par exemple + 6500 V) qui est de l'ordre de 26 % du potentiel (par exemple + 25000 V) qui est appliqué à l'électrode G4 42.

L'électrode G3 40 est constituée par un assemblage de deux éléments en forme de coupe 40a et 40b, dont les extrémités ouvertes sont en butée l'une sur l'autre. Un insert magnétique 46, constitué d'un matériau magnétisable (par exemple un alliage nickel-fer à 52 % de nickel et 48 % de fer), présentant une perméabilité élevée par rapport à celle du matériau (par exemple, de l'acier inoxydable), utilisé pour les électrodes de focalisation, est disposé à l'intérieur de l'électrode G3 40, près de l'électrode G2 38, afin de protéger la trajectoire du faisceau 28 dans la région de pré-focalisation, à l'encontre des effets des champs magnétiques. L'électrode G4 42 comprend également un assemblage de deux éléments en forme de coupe, 42a et 42b, dont les extrémités ouvertes sont en butée l'une sur l'autre. L'extrémité fermée de l'élément 42b est en butée sur l'extrémité perforée fermée de la coupe écran 44. En ce qui concerne les composants décrits ci-dessus, le canon électronique 26 est similaire au canon électronique décrit dans la demande de brevet américain n° 343 734, déposée le 29 janvier 1982 par Morrell et al. Cependant, le canon électronique 26 diffère du canon électronique décrit dans cette demande de brevet antérieure par le fait que l'électrode G1 36, dans la présente demande, est emboutie de façon à obtenir une épaisseur efficace, dans la région des ouvertures égale à environ 0,1 mm, ce qui est une valeur 27,3 % plus faible que l'électrode G1 de la structure selon cette demande antérieure, laquelle est emboutie de façon à obtenir une épaisseur effective, dans la région des ouvertures, égale à environ 0,14 mm. Ceci permet d'obtenir une dimension de spot ou point plus faible sur l'écran, pour des courants élevés. En outre, les ouvertures de l'électrode G1 36 présentent un diamètre de l'ordre de 0,53 mm, valeur pouvant être comparée à celle des ouvertures de la structure de Morrell, dont le diamètre est de 0,615 mm. La structure objet de la présente invention élimine également la fente verticale qui est interposée, sur chacune des ouvertures d'électrode G1, dans la structure de Morrell.

En se référant maintenant aux Figures 2 à 5, on voit que l'électrode G2 38 présente une première surface 50 orientée vers l'électrode G1 36, et une seconde surface opposée 52. La première surface 50 possède une région de grille fonctionnelle 54 dans laquelle sont formés des moyens de focalisation de faisceaux asymétriques, qui comprennent une fente de forme rectangulaire 56, disposée transversalement, et qui est alignée dans le plan des trois cathodes 34. La seconde surface 52 possède également une région de grille fonctionnelle 58 dans laquelle sont formés des moyens de lentille de réfraction comprenant, entre autres, une portion encastrée disposée transversalement 60.

Comme on peut le voir sur les Figures 3 à 5, les ouvertures de grille d'écran, de forme sensiblement circulaire, comprennent une ouverture centrale 62 et deux ouvertures extérieures 64 et 66, qui s'étendent au travers de la grille d'écran 38, et qui interconnectent la fente 56, formée dans la première surface 50, avec la partie encastrée 60, formée dans la seconde surface 52. Les ouvertures de grille d'écran, de forme circulaire, 62, 64 et 66, assurent une pré-focalisation symétrique des faisceaux qui pénètrent dans la lentille électronique principale. Une paire d'éléments de fixation 68 s'étend vers l'extérieur, à partir des deux côtés opposés de l'électrode G2 38, afin de faciliter la fixation aux tiges de support 32a, 32b.

Une bordure périphérique 70, dont la forme correspond à celle de la partie encastrée 60, et qui est sensiblement perpendiculaire à cette partie 60, entoure cette partie encastrée, et elle s'étend entre la partie encastrée 60 et la région de grille fonctionnelle 58. La partie encastrée 60 et la bordure périphérique 70, qui englobe la lentille de réfraction, sont symétriques par rapport à l'ouverture centrale 62, mais asymétriques par rapport aux ouvertures extérieures 64 et 66.

Dans l'exemple de réalisation préféré, les ouvertures de grille d'écran 62, 64, 66, présentent un diamètre de l'ordre de 0,53 mm. L'espacement latéral g entre des paires adjacentes d'ouvertures, est de l'ordre de 5,08 mm, centre à centre. Comme on peut le voir sur les Figures 4 et 5, la partie encastrée 60 présente une longueur l_1 , s'étendant dans le plan des faisceaux électroniques, de l'ordre de 12,50 mm, et une largeur w_1 , s'étendant sensiblement orthogonalement au plan du faisceau électronique, de l'ordre de 3,81 mm, mesurés sur l'ouverture centrale 62. La partie encastrée 60 s'étend latéralement vers l'extérieur sur une distance de l'ordre de 3,94 mm à partir des côtés opposés de l'ouverture centrale 62, afin de former une partie centrale de forme sensiblement rectangulaire. Les extrémités de la partie encastrée 60 forment un angle θ , d'environ 30° , avec l'horizontale, et, par conséquent, elles présentent une forme sensiblement triangulaire, l'angle de chaque partie d'extrémité triangulaire étant

légèrement incurvé et présentant un rayon R d'environ 1,17 mm, mesuré à partir du centre de chacune des ouvertures extérieures 64, 66. L'électrode G2 38 présente une épaisseur totale d'environ 0,51 mm, ce qui constitue une valeur plus faible d'environ 0,21 mm que celle de l'épaisseur de l'électrode G2 décrite dans le brevet américain n° 4 520 292, cité ci-dessus. La profondeur a_1 de la partie encastrée 60 est de l'ordre de 0,15 mm, et on l'obtient par une opération d'emboutissage ou d'estampage, qui produit une partie correspondante élevée 72, visible sur la Figure 4, qui s'étend vers l'extérieur à partir de la première surface 50. La fente rectangulaire 56, disposée transversalement et réalisée dans la région de grille 54 de la première surface 50, possède une largeur w_2 de l'ordre de 0,71 mm. La largeur de fente w_2 est plus grande que le diamètre des ouvertures 62, 64, 66, et est disposée symétriquement au-dessus et en-dessous des ouvertures. La fente 56 présente une longueur ℓ_2 de l'ordre de 12,50 mm, valeur qui est supérieure à celle de l'espacement entre les ouvertures extérieures 64 et 66. La longueur ℓ_2 de la fente 56 s'étend sensiblement sur la même valeur que la longueur ℓ_1 de la partie encastrée 60, formée dans la seconde surface 52. Comme on l'a décrit, la fente 56 est alignée de façon asymétrique par rapport aux ouvertures 62, 64 et 66, étant donné que la longueur de la fente, au voisinage des ouvertures, est bien plus importante que la largeur de la fente. La profondeur a_2 de la fente 56 est de l'ordre de 0,25 mm, et cette fente communique avec chacune des ouvertures 62, 64 et 66 de l'électrode G2. Bien que la longueur ℓ_2 de la fente 56, dans la première surface 50, soit décrite comme étant égale à la longueur ℓ_1 de la portion encastrée 60 de la seconde surface 52, la fente 56 peut, en réalité, être plus longue que la partie encastrée, dans cet exemple de réalisation, sans affecter de façon nuisible les performances de la focalisation de faisceaux asymétriques, obtenue par la fente 56 comme on le décrira ci-après.

Un second exemple de réalisation de l'électrode G2 138 a été représenté sur les Figures 8 et 9. Sur ces Figures, les éléments de structure identiques à ceux du premier exemple de réalisation décrit ci-dessus, sont désignés par les mêmes références, précédées du chiffre 1. Comme on le voit sur la figure 8, l'électrode G2 138 est sensiblement identique à l'électrode G2 38, sauf que les moyens de focalisation de faisceaux, asymétriques, comprenant la fente sensiblement rectangulaire 156, sont formés sur le même côté de l'électrode G2 que la lentille de réfraction, qui comprend la partie encastrée 160 et la bordure périphérique 170. Les extrémités de la fente 156 sont légèrement incurvées, de façon à se conformer aux rayons des angles des parties d'extrémités triangulaires de la portion encastrée 160, le rayon, pour chaque extrémité, étant de 1,17 mm. Par ailleurs, l'électrode G2 138 est identique à l'électrode G2 38. L'électrode G2 138 est

positionnée dans le canon électronique de manière que la fente 156 et la partie encastrée 160 soient orientées vers l'électrode G3 40.

On décrira maintenant le fonctionnement du canon électronique 26, en référence à l'un des faisceaux électroniques 28, qui traverse l'ouverture de l'électrode G2 66. L'électrode G2 38 comporte, en combinaison, la fente 56, qui constitue le moyen de focalisation de faisceaux asymétrique permettant de réduire la distorsion de surintensité lumineuse, et la partie encastrée 60, avec la bordure périphérique 70, qui constitue une lentille de réfraction permettant de réduire la sensibilité de la convergence horizontale aux modifications de tension de focalisation. Comme représenté sur les Figures 6 et 7, des électrons émis par la cathode 34, sont focalisés vers une zone de convergence par un champ électrique à symétrie de rotation, dont les lignes de champ convergentes 80 viennent pénétrer dans l'ouverture circulaire de l'électrode G1, vers la cathode. Comme on le voit sur les Figures 6 et 7, un champ électrique astigmatique s'établit du côté de l'entrée de faisceaux de la première surface 50 de l'ouverture 66 de l'électrode G2, en raison de la présence de la fente rectangulaire 56. Ce champ agit sur des électrons convergeant dans un plan horizontal de façon différente que sur des électrons convergeant dans un plan vertical.

Comme on le voit sur la Figure 6, des lignes de champ divergentes 82 de ce champ astigmatique, qui sont situées dans un plan horizontal, produisent un léger redressement des rayons du faisceau électronique, de manière à produire un angle de convergence relativement étroit. En raison de l'asymétrie de la fente 56, les lignes de champ 82 sont plus plates vers la gauche de l'ouverture 66 que vers la droite de cette ouverture. Cependant, compte tenu du faible espacement (de l'ordre de 0,23 mm) entre l'électrode G1 36 et l'électrode G2 38, une telle différence est imperceptible du point de vue optique électronique, et elle n'affecte pas de façon nuisible le faisceau électronique. Les trajectoires d'électrons, telles qu'illustrées par la Figure 6, représentent les rayons les plus extérieurs 84 dans un plan horizontal. La Figure 7 est une vue similaire, dans laquelle des lignes de champ divergentes 86 du champ astigmatique, qui sont situées dans un plan vertical, sont incurvées de façon plus abrupte que les lignes de champ 86, et, par conséquent, elles produisent un champ plus fort que celui produit par les lignes de champ 82. Il en résulte que les rayons électroniques situés le plus à l'extérieur 88, sur le plan vertical, subissent un redressement plus important, et, par conséquent, ils convergent selon un angle de convergence bien plus étroit vers un point de convergence qui est situé plus en avant que celui obtenu à l'aide des rayons horizontaux illustrés par la Figure 6. Il en résulte une convergence en deux parties, avec une convergence de première ligne 90 des rayons qui convergent horizontalement, et une convergence 92 de ligne située plus en

avant des rayons qui convergent verticalement.

La fente 56, qui communique avec chacune des ouvertures 62, 64 et 66 de l'électrode G2, produit par conséquent des faisceaux composites ayant des rayons convergeant horizontalement qui sont focalisés sur une ligne, ou point allongé, sur l'écran de luminophores du tube, alors que les rayons qui convergent verticalement sont sous-focalisés et convergent vers une ligne, ou point allongé, qui est située au-delà de l'écran de luminophores.

Bien que le point de faisceau électronique situé au centre de l'écran présente une dimension verticale supérieure à sa dimension horizontale, l'inverse est également vrai en ce qui concerne la section droite du faisceau, lorsque ce dernier traverse la lentille de focalisation principale, c'est-à-dire lorsqu'il passe entre l'électrode G3 40 et l'électrode G4 42 du canon électronique. Ceci résulte du fait que le faisceau électronique présente une dimension verticale plus faible que sa dimension horizontale, en raison de l'angle de convergence plus petit dans le plan vertical. Il en résulte que toute déviation du faisceau par rapport à l'axe, due au champ du collier dans la direction verticale, n'affecte pas de façon nuisible le faisceau, étant donné que ce dernier ne se déplace pas totalement dans la portion de la lentille présentant les aberrations. Par conséquent, on réduit la distortion verticale résultant du champ limite du collier. En outre, étant donné que le faisceau composite se caractérise par une sous-convergence dans le plan vertical, cette sous-convergence assure une compensation de la sur-convergence verticale exercée par le champ du collier sur le faisceau. Par conséquent, on réduit de façon relativement importante la distorsion verticale de la tache du faisceau sur l'écran, à la fois au-dessus et en-dessous du faisceau électronique, dans des positions décalées sur l'écran.

Comme on peut le voir sur la Figure 6, les lignes de champ 94 qui sont situées dans le plan horizontal s'étendent entre l'électrode G2 38 et l'électrode G3 40 du canon électronique 26. Dans le canon électronique 26 selon la présente invention, la distance entre l'électrode 38 et l'électrode 40 est de l'ordre d'environ 1,22 mm. La forme asymétrique et la profondeur de la partie encastrée 60 de l'électrode 38, ainsi que la proximité de la bordure périphérique 70 par rapport à l'ouverture extérieure 60, et la différence de tension entre l'électrode G2 38 et l'électrode G3 40, produisent une lentille de réfraction qui affecte le champ électrostatique au voisinage du faisceau électronique extérieur, en inclinant les lignes de champ horizontales 94 à l'intérieur de la partie encastrée 60.

Si, par exemple, la tension de focalisation sur l'électrode G3 40 est rendue plus positive, et que le potentiel, sur l'électrode G4 42 n'est pas modifié, la lentille électronique principale G3-G4 est affaiblie, et les faisceaux

extérieurs tendent à subir un défaut de convergence vers l'extérieur. En même temps, l'augmentation de la tension de focalisation G3 par rapport au potentiel fixe sur l'électrode G2 38 renforce l'action de lentille G2-G3. Le champ électrostatique formé entre l'électrode G2 38 et l'électrode G3 40 subit une forte distorsion, si bien que les lignes de champ 94 amènent le faisceau électronique extérieur à converger horizontalement vers le faisceau électronique central, lorsque les faisceaux traversent les ouvertures prévues dans l'électrode G2 38. Ce cas est illustré par la Figure 6. Par conséquent, la lentille de réfraction compense le défaut de convergence qui se produit à l'intérieur de la lentille électronique principale.

De même, si la tension de focalisation G3 est rendue moins positive, on renforce la lentille électronique principale G3-G4, et les faisceaux extérieurs ont tendance à converger vers l'intérieur. Simultanément, la diminution de la tension de focalisation de l'électrode G3 40 par rapport au potentiel de l'électrode G2 38 diminue l'action de lentille G2-G3, si bien que les lignes de champ 94 subissent une distorsion moins importante, et les faisceaux électroniques extérieurs tendent à subir un défaut de convergence vers l'extérieur, à partir du faisceau central, après passage des faisceaux au travers des ouvertures, dans l'électrode G2 38.

L'effet net est que la lentille de réfraction fournit un champ de compensation entre l'électrode G2 38 et l'électrode G3 40, qui décale toute modification de la lentille électronique principale, c'est-à-dire entre l'électrode G3 40 et l'électrode G4 42, provoquée par des variations de tension de focalisation

Comme on peut le voir sur la Figure 7, les lignes de champ 96, qui sont situées dans le plan vertical, sont symétriques par rapport à l'ouverture 66, si bien que les trois faisceaux électroniques ne sont pas perturbés dans la direction verticale, en raison de la symétrie verticale de la partie encastrée 60 et de l'espacement sensiblement plus important entre l'ouverture 66 et la bordure périphérique 70 dans la direction verticale. Par conséquent, la lentille de réfraction n'affecte que la convergence horizontale des faisceaux électroniques extérieurs, pour des changements de tension de focalisation. L'ampleur de l'effet mentionné ci-dessus est commandé par la profondeur de l'évidement 60, par le rayon des parties d'extrémités triangulaires, et par la force du champ entre les électrodes G2 et G3. La force du champ est définie comme étant la différence de tensions entre les électrodes G2 et G3, divisée par la distance séparant ces deux électrodes. Plus le rayon des parties d'extrémités triangulaires est important, plus la bordure périphérique 70 est éloignée des autres ouvertures 72, et plus l'évidement est profond, plus les trajectoires des faisceaux électroniques sont affectées.

Il se produit un effet similaire en ce qui concerne l'autre faisceau électronique extérieur, qui traverse l'ouverture 64 de l'électrode G2.

Etant donné que, dans le second exemple de réalisation de l'invention, la fente 156 est située sur le côté de haute tension de l'électrode G2 138, les électrons se déplacent à une vitesse plus élevée, en raison de l'influence de la tension sur l'électrode G3. Par conséquent, la focalisation asymétrique du faisceau est plus faible dans le second exemple de réalisation que dans le premier, dans lequel la fente 56 est réalisée sur le côté de faible tension de l'électrode G2 38, et dans lequel les électrons se déplacent à une vitesse plus faible et passent moins de temps dans le champ asymétrique. Le fonctionnement de la lentille de réfraction est identique à celui décrit ci-dessus, pour l'électrode G2 38.

Les électrodes G2 38 et 138, qui comprennent chacune une fente de focalisation de faisceaux asymétrique 56 et 156, respectivement, s'étendant au travers des trois ouvertures de formation de faisceau, et alignée avec la lentille de réfraction, sont supérieures aux structures selon la technique antérieure, telles que décrites dans les brevets américains n° 4 513 222 et n° 4 523 123, dans lesquels une fente de focalisation de faisceau discrète est formée autour de chacune des ouvertures.

Un défaut d'alignement de l'une des fentes, dans les structures selon la technique antérieure, soit par rapport à l'ouverture associée, soit par rapport à la lentille de réfraction formée dans la surface opposée, produit un défaut d'alignement non désiré du faisceau électronique. On élimine, selon l'invention, les problèmes rencontrés dans les structures selon la technique antérieure en formant une fente de focalisation asymétrique de faisceau qui s'étend sur les trois ouvertures de formation de faisceaux, cette fente étant alignée avec précision par rapport à la lentille de réfraction.

Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux différents exemples de réalisation décrits et représentés ici, mais qu'elle englobe toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1 - Tube à rayons cathodiques qui comprend un écran d'image et un canon électronique en lignes pour projeter trois faisceaux électroniques : un faisceau central et deux faisceaux extérieurs, le long de trajectoires sur ledit écran, ce canon électronique comprenant : trois cathodes pour engendrer les faisceaux
 5 électroniques ; une grille de commande, une grille d'écran, et une lentille électronique principale, disposées en alignement avec lesdites cathodes pour focaliser lesdits faisceaux électroniques, ladite grille de commande, ladite grille d'écran et ladite lentille de focalisation principale ayant chacune trois
 10 ouvertures alignées, espacées les unes des autres : une ouverture centrale et deux ouvertures extérieures, disposées dans un plan pour le passage des faisceaux électroniques, ladite grille d'écran comprenant une région d'écran fonctionnelle, qui comprend les ouvertures de grille d'écran, des moyens de focalisation de faisceau asymétriques, pour diminuer la distorsion résultant d'une surintensité lumineuse, et une lentille de réfraction, ce tube électronique étant caractérisé
 15 en ce que : lesdits moyens de focalisation de faisceau asymétriques comprennent une fente de forme régulière, disposée transversalement (56, 156), ladite fente ayant une longueur (ℓ_2) plus grande que l'espacement (2g) entre les ouvertures extérieures de la grille d'écran, et une largeur (w_2) supérieure au diamètre des ouvertures de la grille d'écran, et en ce que ladite lentille de réfraction com-
 20 prend une portion encastrée disposée transversalement (60, 160), qui comprend une partie centrale sensiblement rectangulaire et des parties d'extrémité sensiblement triangulaires, ladite portion encastrée ayant une longueur (ℓ_1) s'étendant dans le plan desdits faisceaux électroniques, selon une valeur sensiblement égale à la longueur (ℓ_2) de ladite fente, et une largeur (w_1) s'étendant sen-
 25 siblement perpendiculairement au plan desdits faisceaux électroniques, et qui est sensiblement plus importante que la largeur de ladite fente, ladite partie encastrée étant entourée par une bordure périphérique (70, 170) dont la forme correspond à celle de la portion encastrée, la partie centrale de ladite bordure périphérique étant éloignée de l'ouverture centrale, et les parties d'extrémité,
 30 de forme triangulaire, de ladite bordure, étant situées à proximité desdites ouvertures extérieures, afin d'influencer le champ électrostatique au voisinage des trajectoires des faisceaux extérieurs, en inclinant les lignes de champ (94) à l'intérieur de ladite portion encastrée.

2 - Tube électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite fente (56, 156) présente une longueur (ℓ_2) supérieure à la longueur (ℓ_1) de ladite portion encastrée (60, 160).

3 - Tube électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite fente (56) est formée dans un côté de ladite grille d'écran (38), et en ce que ladite portion encastrée (60) est formée du côté opposé de ladite grille

d'écran.

4 - Tube électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite fente (156) et ladite partie encastrée (160) sont réalisées dans le même côté de la grille d'écran (138).

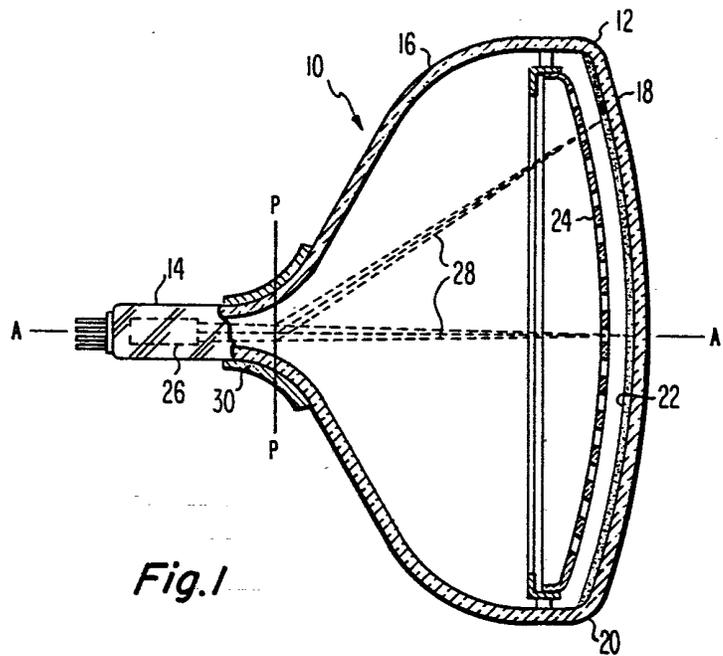


Fig. 1

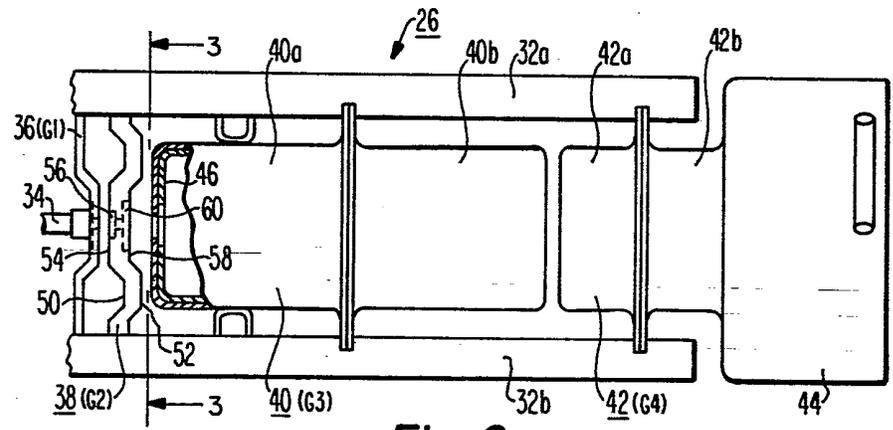


Fig. 2

PAR PRODUZIONE
ARMENGAIO ATNE

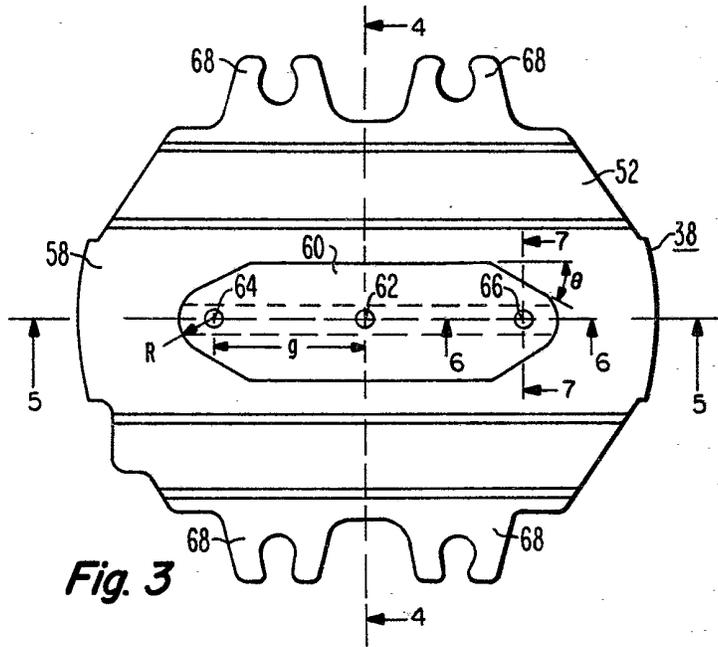


Fig. 3

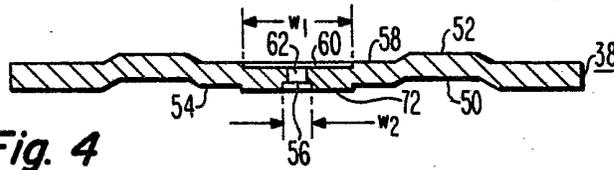


Fig. 4

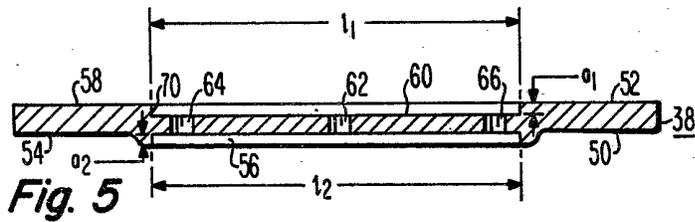


Fig. 5

