

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 89201420.0

Int. Cl.⁴: **H01J 43/06 , H01J 43/22**

Date de dépôt: 05.06.89

Priorité: 10.06.88 FR 8807778

Date de publication de la demande:
13.12.89 Bulletin 89/50

Etats contractants désignés:
CH DE FR GB LI

Demandeur: **RTC-COMPELEC**
 117, quai du Président Roosevelt
 F-92130 Issy les Moulineaux(FR)
 FR

Demandeur: **N.V. Philips'**
Gloeilampenfabrieken
 Groenewoudseweg 1
 NL-5621 BA Eindhoven(NL)
 CH DE GB LI

Inventeur: **L'Hermite, Pierre**
 Societe CIVILE S.P.I.D. 209 rue de
 l'Université
 F-75007 Paris(FR)

Mandataire: **Charpail, François et al**
 Société Civile S.P.I.D. 209, rue de l'Université
 F-75007 Paris(FR)

Dispositif de couplage d'une première dynode d'un photomultiplicateur à un multiplicateur à feuilles.

Tube photomultiplicateur (10) comportant une photocathode (20), une première dynode (30) cylindrique, un dispositif multiplicateur (40) d'électrons du type "à feuilles", et un dispositif (50) de couplage de la première dynode (30) au dispositif multiplicateur (40). Selon l'invention, ledit dispositif (50) de couplage est constitué, d'une part, d'une première électrode (51) composée d'une armature latérale (52) cylindrique d'axe parallèle à celui du dispositif multiplicateur et d'une armature supérieure (53) percée d'une ouverture (54) de passage des photoélectrons (21) vers la première dynode (30), et, d'autre part, d'une deuxième électrode (55) plane située entre la sortie (32) de la première dynode (30) et l'entrée (42) du dispositif multiplicateur (40).

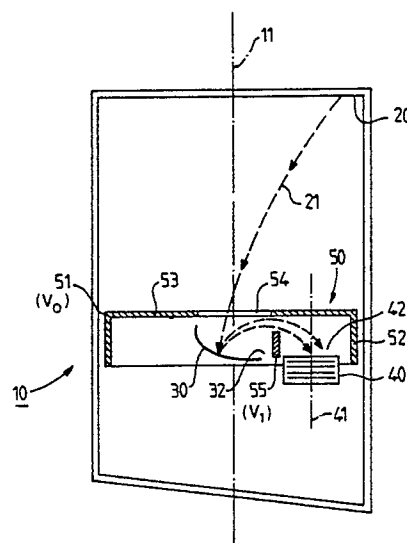


FIG. 2

DISPOSITIF DE COUPLAGE D'UNE PREMIERE DYNODE D'UN PHOTOMULTIPLICATEUR A UN MULTIPLICATEUR A FEUILLES.

La présente invention concerne un tube photomultiplicateur comportant une photocathode, une première dynode destinée à recevoir les photoélectrons émis par la photocathode, un dispositif multiplicateur d'électrons du type "à feuilles", et un dispositif de couplage de la première dynode au dispositif multiplicateur.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine des tubes photomultiplicateurs à dispositif multiplicateur d'électrons du type "à feuilles".

Le problème technique général à résoudre dans le cas des tubes photomultiplicateurs présentant une première dynode, qui, le plus souvent, est de grande dimension de façon à assurer une bonne collection des photoélectrons, et un dispositif multiplicateur à feuilles, est de coupler la première dynode au dispositif multiplicateur de sorte que les électrons secondaires émis par la première dynode puissent parvenir avec peu de perte au multiplicateur à feuilles.

Une solution à ce problème technique général est donnée, par exemple, dans la demande de brevet japonais JP-59-167946, qui décrit un tube photomultiplicateur conforme au préambule, dont la première dynode est cylindrique de génératrices orthogonales à un axe, l'axe du dispositif multiplicateur étant parallèle audit axe. Dans ce tube connu, le couplage entre la première dynode et le dispositif multiplicateur à feuilles est réalisé en plaçant entre la première dynode et le dispositif multiplicateur un ensemble de trois dynodes intermédiaires servant, en quelque sorte, de déflecteurs du faisceau électronique en direction du multiplicateur.

Toutefois, le tube photomultiplicateur connu de l'état de la technique présente l'inconvénient d'un encombrement longitudinal relativement grand, dû principalement à la présence desdites dynodes intermédiaires qui, par ailleurs, rendent plus complexes le montage et la réalisation d'un tel tube.

Aussi, le problème technique à résoudre par l'objet de la présente invention est de proposer un tube photomultiplicateur comportant une photocathode, une première dynode cylindrique de génératrices orthogonales à un axe et destinée à recevoir les photoélectrons émis par la photocathode, un dispositif multiplicateur du type "à feuilles", et un dispositif de couplage de la première dynode au dispositif multiplicateur, l'axe du dispositif multiplicateur étant parallèle audit axe, en vue de réaliser un tube photomultiplicateur dont l'encombrement longitudinal serait réduit et la réalisation facilitée par une disposition plus avantageuse du multiplica-

teur à feuilles par rapport à la première dynode.

La solution au problème technique posé consiste, selon la présente invention, en ce que, ledit dispositif de couplage est constitué, d'une part, d'une première électrode composée d'une armature latérale cylindrique d'axe parallèle à celui du dispositif multiplicateur, englobant la première dynode et l'entrée du dispositif multiplicateur, et d'une armature supérieure s'appuyant, en regard de la photocathode, sur l'armature latérale, et percée d'une ouverture de passage des photoélectrons vers la première dynode, et, d'autre part, d'une deuxième électrode plane, parallèle aux génératrices de la première dynode et située entre la sortie de la première dynode et l'entrée du dispositif multiplicateur, et en ce que le potentiel électrique de la première électrode est positif par rapport à celui de la photocathode et sensiblement égal à celui de la première dynode, tandis que le potentiel électrique de la deuxième électrode est supérieur à celui de la première électrode.

Ainsi, les dynodes intermédiaires étant supprimées, il est possible de rapprocher le dispositif multiplicateur de la première dynode, d'où une réduction de l'encombrement du tube et une plus grande facilité de montage. D'autre part, le couplage première dynode-multiplicateur à feuilles se fait, comme on le verra plus loin en détail, par le jeu combiné des première et deuxième électrodes.

Un avantage de l'invention, qui apparaîtra plus clairement dans la description des dessins, réside dans le fait que l'armature supérieure de la première électrode participe non seulement au couplage de la première dynode au dispositif multiplicateur à feuilles, mais sert également à la focalisation des photoélectrons issus de la photocathode sur la première dynode.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

La figure 1 est une vue en perspective d'un tube photomultiplicateur comportant un dispositif de couplage conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe suivant la direction I-I de la figure 1.

Les figures 1 et 2 montrent, respectivement en perspective et en coupe, un tube photomultiplicateur 10 comportant une photocathode 20 qui est, en général, déposée sur une fenêtre scellée à l'extrémité d'un manchon cylindrique. Le tube photomultiplicateur 10 possède donc un axe 11 de symétrie qui est également celui de la photocathode.

de 20. Sous l'effet d'un rayonnement lumineux incident, la photocathode 20 émet des photoélectrons 21 qui doivent être focalisés sur une première dynode 30. Comme l'indiquent les figures 1 et 2, la première dynode 30 est de forme cylindrique, ses génératrices 31 étant orthogonales à l'axe 11 du tube. En outre, le tube photomultiplicateur 11 comporte un dispositif multiplicateur 40 connu sous le nom de multiplicateur à feuilles dont un exemple est décrit dans le brevet français n° 2 549 288. Il s'agit essentiellement d'un dispositif constitué par un empilement de feuilles, ou plaques métalliques percées de trous dont les parois portent une couche d'un matériau à émission secondaire. L'avantage d'une telle structure est de permettre, sous un encombrement réduit, la multiplication d'électrons incidents se présentant sous la forme d'un faisceau large.

Comme on peut le voir aux figures 1 et 2, l'axe 41 du dispositif multiplicateur 40 est parallèle à l'axe 11 du tube 10, ce qui offre la possibilité de rapprocher le multiplicateur de la première dynode 30 et donc de réduire l'encombrement latéral du tube.

Ainsi que le montrent les figures 1 et 2, le dispositif 50 de couplage de la première dynode 30 au dispositif multiplicateur 40 comporte une première électrode 51 composée d'une armature latérale 52 cylindrique de même axe 11 que le tube, englobant la première dynode 30 et l'entrée 42 du dispositif multiplicateur 40, et d'une armature supérieure 53 s'appuyant, en regard de la photocathode 20, sur l'armature latérale 52, et percée d'une ouverture 54 de passage des photoélectrons 21 vers la première dynode 30. Cette première électrode 51 est portée à un potentiel électrique V_0 , de 200V par exemple, positif par rapport à celui de la photocathode qui est au potentiel 0V, et sensiblement égal à celui de la première dynode 30. Le dispositif 50 de couplage comporte également une deuxième électrode 55 plane, parallèle aux génératrices 31 de la première dynode et située entre la sortie 32 de la première dynode 30 et l'entrée 42 du dispositif multiplicateur 40. La deuxième électrode 55 est portée à un potentiel électrique V_1 , de 300V par exemple, supérieur à celui de la première électrode, et qui peut être sensiblement égal au potentiel de la première électrode du dispositif multiplicateur 40 à feuilles.

La figure 2 montre comment le dispositif 50 de couplage agit sur les trajectoires électroniques : les électrons secondaires émis par la première dynode 30 à la suite de l'impact des photoélectrons 21 sont attirés de la sortie 32 de la première dynode 30 vers l'entrée 42 du multiplicateur 40 par la deuxième électrode 55 de potentiel V_1 supérieur à celui de la première dynode 30. Puis, après avoir franchi la deuxième électrode, les électrons secon-

dares sont repoussés vers le dispositif multiplicateur 40 par les armatures latérale 52 et supérieure 53 de la première électrode 51 qui se trouvent à un potentiel électrique V_0 inférieur.

Il apparaît sur les figures 1 et 2 que l'armature supérieure 53 assure simultanément deux fonctions distinctes : d'une part, le couplage première dynode-multiplicateur, et, d'autre part, la focalisation des photoélectrons sur la première dynode.

Bien que sur les figures 1 et 2, l'axe du tube a été pris parallèle à l'axe du dispositif multiplicateur, ceci ne constitue pas une caractéristique essentielle de l'invention.

Revendications

1. Tube photomultiplicateur (10) comportant une photocathode (20), une première dynode (30) cylindrique de génératrices (31) orthogonales à un axe (11) et destinée à recevoir les photoélectrons (21) émis par la photocathode (20), un dispositif multiplicateur (40) d'électrons du type "à feuilles", et un dispositif (50) de couplage de la première dynode (30) au dispositif multiplicateur (40), l'axe (41) du dispositif multiplicateur (40) étant parallèle audit axe (11), caractérisé en ce que, ledit dispositif (50) de couplage est constitué, d'une part, d'une première électrode (51) composée d'une armature latérale (52) cylindrique d'axe parallèle à celui du dispositif multiplicateur, englobant la première dynode (30) et l'entrée (42) du dispositif multiplicateur (40), et d'une armature supérieure (53) s'appuyant, en regard de la photocathode (20), sur l'armature latérale (52), et percée d'une ouverture (54) de passage des photoélectrons (21) vers la première dynode (30), et, d'autre part, d'une deuxième électrode (55) plane, parallèle aux génératrices (31) de la première dynode et située entre la sortie (32) de la première dynode (30) et l'entrée (42) du dispositif multiplicateur (40), et en ce que le potentiel électrique (V_0) de la première électrode (51) est positif par rapport à celui de la photocathode (20) et sensiblement égal à celui de la première dynode (30), tandis que le potentiel électrique (V_1) de la deuxième électrode (55) est supérieur à celui (V_0) de la première électrode.

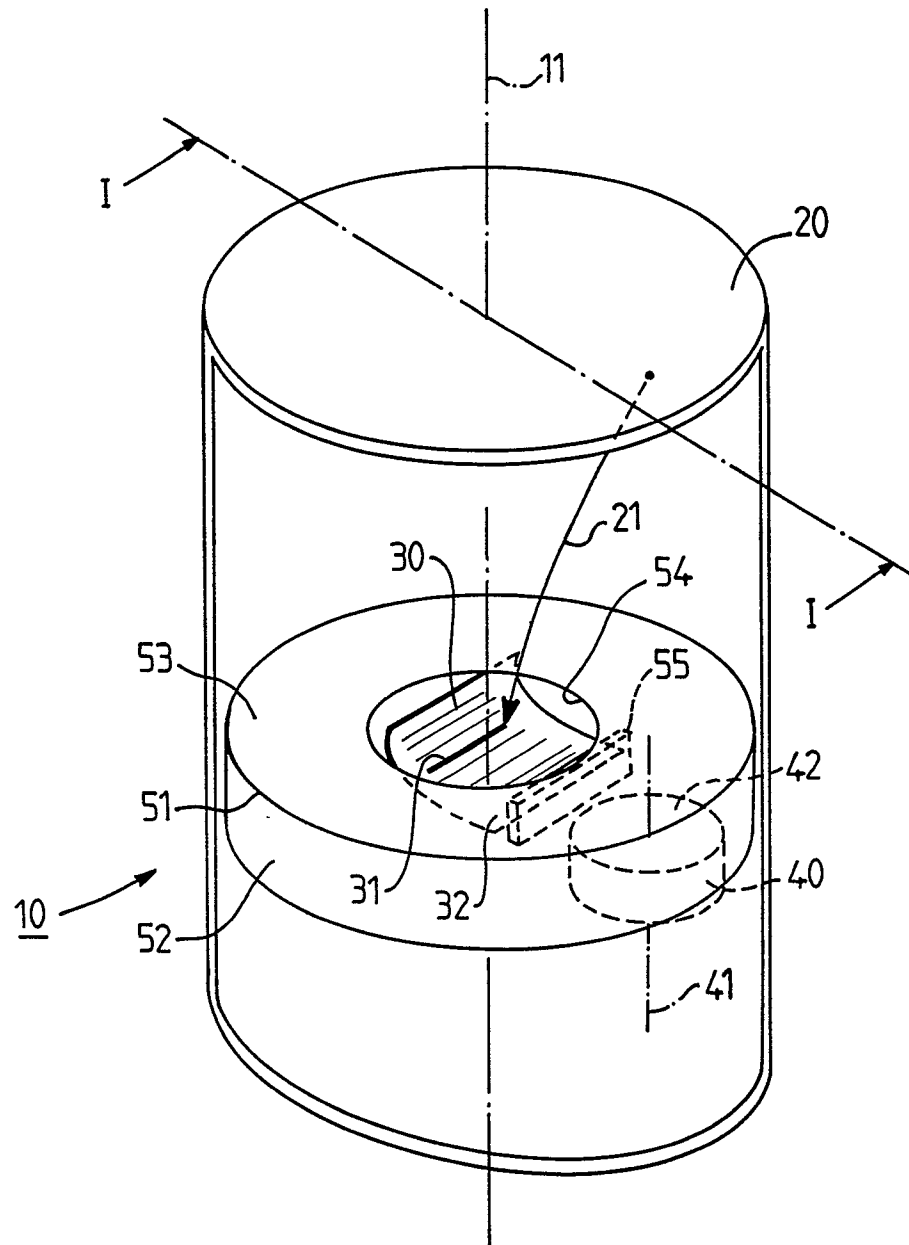


FIG. 1

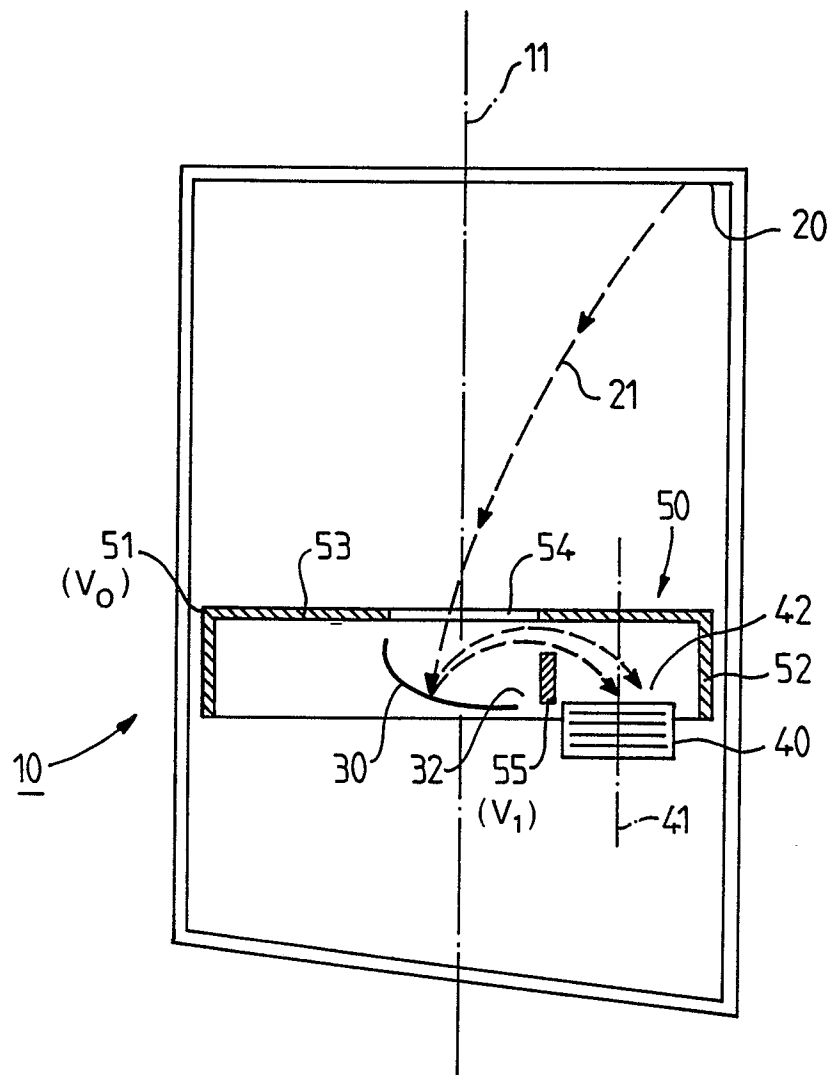


FIG. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 131 339 (HYPERELEC) * Figure 12; page 11, lignes 18-29 * & FR-A-2 549 288 (Cat. D,A) ---	1	H 01 J 43/06 H 01 J 43/22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no 19 (E-292)[1742], 25 janvier 1985, page 139 E 292; & JP-A-57 167 946 (HAMAMATSU HOTONIKUSU K.K.) 21-09-1984 -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 J 43/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-09-1989	Examineur SCHAUB G.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	