

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 561 467

②① N° d'enregistrement national :

85 03877

⑤① Int Cl⁴ : H 03 F 3/68, 1/26, 3/08.

①⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 15 mars 1985.

③⑦ Priorité : DE, 17 mars 1984, n° P 34 09 820.8.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 20 septembre 1985.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : TELEFUNKEN ELECTRO-
NIC GMBH. — DE.

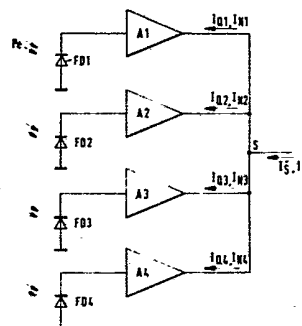
⑦② Inventeur(s) : Stefan Dermitzakis et Elmar Wagner.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤④ Amplificateur de courant photoélectrique.

⑤⑦ Cet amplificateur est composé de plusieurs amplificateurs partiels ou élémentaires A_1, A_2, A_3, A_4 dont les sorties sont réunies en une sortie commune totalisatrice S. Chaque amplificateur partiel est précédé d'une source de courant photoélectrique sous forme d'une photodiode $F_{D1}, F_{D2}, F_{D3}, F_{D4}$. On obtient ainsi un amplificateur ayant un bon rapport signal/bruit et qui est en même temps à large bande.



FR 2 561 467 - A1

D

On sait que les amplificateurs de courant photoélectrique amplifient un courant photoélectrique qui est fourni par une source de courant photoélectrique lorsque cette source est exposée à un rayonnement adéquat. La source de courant photoélectrique est généralement une photodiode. L'amplificateur de courant photoélectrique doit présenter un bon rapport signal/bruit et avoir en même temps une grande largeur de bande.

L'invention vise à indiquer un amplificateur de courant photoélectrique possédant un rapport signal/bruit aussi bon que possible et une grande largeur de bande. A cet effet, un amplificateur de courant photoélectrique selon l'invention possède plusieurs amplificateurs partiels ou élémentaires dont les sorties sont réunies en une sortie commune qui totalise les différents signaux de sortie en un signal global.

Les amplificateurs partiels doivent présenter autant que possible des propriétés électriques identiques. Chaque amplificateur partiel est précédé d'une source de courant photoélectrique. Les sources de courant photoélectrique sont constituées par des photodiodes par exemple.

L'invention sera décrite ci-après plus en détail, en référence à la figure unique du dessin annexé, montrant un exemple de réalisation non limitatif de l'invention.

L'amplificateur à photodiodes de l'exemple représenté comporte quatre amplificateurs partiels A_1 , A_2 , A_3 et A_4 . Chaque amplificateur partiel est précédé d'une source de courant électrique constituée par une photodiode (F_{D1} , F_{D2} , F_{D3} , F_{D4}) recevant un rayonnement lumineux P_e . Les amplificateurs partiels A_1 , A_2 , A_3 et A_4 sont des amplificateurs similaires qui possèdent les mêmes propriétés électriques, dont les sorties de courant sont réunies en un noeud commun S . Ce noeud S est la sortie commune de l'amplificateur de courant photoélectrique composé des amplificateurs partiels A_1 , A_2 , A_3 et A_4 .

A la sortie commune S , les courants de sortie (signaux de sortie) I_{Q1} , I_{Q2} , I_{Q3} et I_{Q4} des différents amplificateurs partiels sont totalisés en un courant total I_S qui représente le signal de sortie résultant

$$I_S = I_{Q1} + I_{Q2} + I_{Q3} + I_{Q4}$$

Au même point de totalisation S s'effectue également la totalisation des courants de bruit de sortie (signaux de bruit) I_{N1} , I_{N2} , I_{N3} et I_{N4} des différents amplificateurs partiels en un courant de bruit total I_N . Lorsque les amplificateurs partiels ne sont pas
 5 corrélés - ce que l'on peut considérer comme acquis pour des amplificateurs de courant photoélectrique du montage indiqué -, le courant de bruit résultant correspond à

$$I_N = \sqrt{I_{N1}^2 + I_{N2}^2 + I_{N3}^2 + I_{N4}^2}$$

10 Lorsque les amplificateurs sont identiques, les courants de signal et de bruit sont également égaux, dans le cas idéal, de sorte qu'on obtient les relations suivantes :

$$I_S \approx 4 I_{Q1} \text{ et } I_N \approx \sqrt{4 I_N^2} = 2 I_{N1},$$

c'est-à-dire $I_S/I_N = 2 \cdot (I_{Q1}/I_{N1})$.

15 Comparativement à un amplificateur de courant photoélectrique de constitution unitaire, l'amplificateur selon l'invention possède un rapport signal/bruit amélioré du facteur 2 lorsqu'il est constitué de quatre amplificateurs partiels, comme cela est le cas dans l'exemple de réalisation représenté. Comme
 20 les amplificateurs partiels sont montés en parallèle sans couplage entre eux, la largeur de bande de l'ensemble de l'amplificateur est égale à la largeur de bande de l'amplificateur partiel individuel et cette largeur de bande peut être choisie relativement grande, sans que cela produise une influence sur les autres amplificateurs
 25 partiels. Lorsque, à la place des quatre amplificateurs partiels, on utilise un amplificateur de constitution unitaire avec le même gain et une aire de surface de photodiode quatre fois plus grande, on obtiendrait à la sortie le même signal que dans l'exemple de réalisation représenté. Cependant, la largeur de bande de la
 30 transmission de signal serait alors abaissée du facteur 4 puisqu'une aire de photodiode quatre fois plus grande correspond également à

une capacité quatre fois plus grande à l'entrée de l'amplificateur et puisque c'est cette capacité, avec la résistance d'entrée de l'amplificateur, qui détermine la largeur de bande de la transmission de signal.

- 5 Quatre amplificateurs partiels sont prévus dans l'exemple représenté. Il faut deux amplificateurs partiels au minimum. Pour ce qui concerne le maximum, on peut théoriquement prévoir autant d'amplificateurs partiels identiques que l'on désire. Dans la pratique, il conviendra de combiner de 4 à 8 amplificateurs
- 10 partiels en un seul amplificateur selon l'invention.

Avec n amplificateurs partiels identiques, on obtient, dans le cas idéal, une amélioration du rapport signal/bruit du facteur $\sqrt{n}$.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Amplificateur de courant photoélectrique, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs amplificateurs partiels (A_1 , A_2 , A_3 , A_4) dont les sorties sont réunies en une sortie commune totalisatrice
- 5 (S).
2. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les amplificateurs partiels possèdent les mêmes caractéristiques électriques.
3. Amplificateur selon la revendication 1 ou 2, caracté-
- 10 risé en ce que chaque amplificateur partiel est précédé d'une source de courant photoélectrique (F_{D1} , F_{D2} , F_{D3} , F_{D4}).
4. Amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les sources de courant photo-
- électrique (F_{D1} , F_{D2} , F_{D3} , F_{D4}) sont des photodiodes.

