

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 01297**

(54)

Caméra de télévision du type mono-tube à analyse séquentielle des couleurs.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). H 04 N 3/16; G 02 F 1/00; G 03 B 33/12; H 04 N 5/26.

(22)

Date de dépôt..... 22 janvier 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 30 du 24-7-1981.

(71)

Déposant : AGENCE NATIONALE DE VALORISATION DE LA RECHERCHE (ANVAR), résidant  
en France.

(72)

Invention de : Marc Chauvierre.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,  
26, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention concerne la télévision en couleurs, plus particulièrement ses caméras de prises de vues.

5 Depuis les origines, on connaît deux grandes classes de caméras, qui diffèrent en ce que l'on acquiert séquentiellement dans l'une et simultanément dans l'autre, les différentes informations en composantes de couleurs.

10 Dans le cas de l'acquisition séquentielle des couleurs, on sait faire tourner devant l'objectif de la caméra un disque à secteurs colorés, de telle façon qu'un tube analyseur d'image unique reçoive successivement l'ensemble des composantes rouges, puis des composantes vertes, et enfin des composantes  
15 bleues d'une image de télévision. Comme depuis longtemps, cette solution est aujourd'hui tombée pratiquement en abandon.

Pour acquérir simultanément les trois composantes de couleur, on utilise classiquement trois  
20 tubes analyseurs d'image, qui reçoivent respectivement les composantes vertes, bleues et rouges de la scène à téléviser. Cette solution a connu le large développement que l'on sait, car elle permet, sans perte de définition, la compatibilité avec les émissions  
25 préexistantes en noir et blanc. Encore faut-il que les balayages des trois tubes soient rigoureusement identiques (c'est-à-dire qu'ils permettent de retrouver les trois informations de couleur relatives à chaque point de l'image). Comme  
30 les balayages des trois tubes analyseurs d'image ne

sont pas identiques, il faut pour cela concevoir des dispositifs de correction compliqués.

5 En résumé, les caméras du type à analyse chromatique simultanée sont compliquées, lourdes, encombrantes et coûteuses, ce qui les rend impropres à un nombre non négligeable d'applications.

10 La présente invention vient proposer une caméra de télévision en couleur nettement plus simple, qui convient particulièrement pour les utilisations en circuit fermé ou pour des applications professionnelles. Cette caméra est du type mono-tube, avec analyse séquentielle de plusieurs composantes de couleur.

Elle comporte :

- 15 - plusieurs trajets optiques distincts, qui se séparent après l'objectif d'entrée, et se réunissent avant d'arriver au tube analyseur d'image,
- 20 - sur chacun de ces trajets optiques, des moyens de sélection de l'une, respective, des composantes de couleur, ainsi qu'un obturateur opto-électronique, et
- 25 - des moyens de commande aptes à commuter un seul à la fois des obturateurs opto-électroniques dans son état qui laisse la lumière parcourir le trajet optique associé, et ce, d'une manière synchronisée avec le balayage du tube analyseur d'image.

30 En pratique, la durée de commutation de chaque obturateur opto-électronique est égale à celle d'une trame, ou d'une demi-trame, pour un balayage entrelacé, ou mieux égale à celle d'une ligne, avec obturateur opto-électronique très rapide.

35 A cet égard, l'obturateur opto-électronique peut être avantageusement du type à céramique PLZT (Plomb - Lanthane - Zirconate - Titanate), ou encore

du type à cristaux liquides (moins rapide à l'heure actuelle).

5 Selon un autre aspect de l'invention, les obturateurs opto-électroniques associés aux différentes voies de couleur sont commutés cycliquement, et le moyen de commande fournit également une information de début de cycle.

10 Pour certaines applications, on peut prévoir un transcodage numérique de l'information vidéo-fréquence issue du tube analyseur d'image pour passer à un standard à transmission simultanée des composantes de couleur, tel que le NTSC, PAL ou SECAM.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

. La Figure 1 est le schéma de principe d'une caméra selon la présente invention, et

20 . La Figure 2 comporte quatre diagrammes temporels qui illustrent les signaux de commande de commutation de couleur intervenant dans la caméra de la Figure 1.

25 Sur la Figure 1, on a représenté en 1 l'objectif principal de la caméra 2 qui formera sur la cible 3 du tube analyseur d'images 4, l'image du sujet télévisé. Le tube analyseur 4, qui est par exemple du type Vidicon ou analogues, comporte de manière connue une électronique auxiliaire, dont des circuits de balayage 23.

30 Après un objectif relais 5, un premier miroir dichroïque 6 laisse passer le vert en droite ligne, alors qu'il dévie perpendiculairement le bleu vers la droite de la figure, en direction du miroir 8 à 45°. Peu après, sur le trajet en ligne droite, un  
- 35 second miroir dichroïque 7 laisse passer le vert tout

droit, alors qu'il dévie perpendiculairement le rouge vers la gauche, sur le miroir 9 à 45°.

On définit ainsi trois trajets optiques distincts, qui se séparent après le système optique d'entrée 1,5. Sur chacun de ces trajets optiques est  
5 moulé un obturateur opto-électronique: 19 pour la voie rouge à gauche, 20 pour la voie verte au centre, et 21 pour la voie bleue à droite.

Après cela, la voie verte comporte un  
10 nouveau miroir à 45° référencé 10 qui la renvoie vers le miroir dichroïque ou semi-transparent 13. De même, la voie rouge comporte un second miroir à 45° référencé 11 qui la renvoie vers le miroir dichroïque ou semi-transparent 14, au centre. Les  
15 différents miroirs sont agencés de telle sorte que les trois voies de couleur se réunissent avant d'arriver sur le second objectif relais 15, qui précède le tube analyseur d'images 4.

Ici, les fonctions de transfert chromatiques des différentes voies sont définies par les  
20 miroirs dichroïques qu'elles comportent. De préférence, ces fonctions sont ajustées pour correspondre au mieux aux normes habituelles en télévision. A cet effet, on peut insérer sur une ou plusieurs des  
25 voies un filtre de couleur, tel ici 16 pour le rouge, 17 pour le vert et 18 pour le bleu. En variante, les miroirs 6, 7, 13 et 14 sont de simples miroirs semi-réfléchissants sans effet chromatique, et la sélection des couleurs est assurée par les  
30 seuls filtres 16 à 18. Pour une meilleure compacité, on peut encore utiliser des prismes au lieu du système de miroirs 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14.

Les obturateurs opto-électroniques 19 à 21  
35 sont avantageusement du type à cristaux liquides, ou de préférence, en particulier pour un fonctionnement

plus rapide, du type à céramique PLZT. Ils sont commandés par le circuit de commutation 24.

Ces obturateurs fonctionnent en modifiant de  $90^\circ$  la polarisation de la lumière incidente. Par exemple, en encadrant une céramique PLZT par deux polariseurs, croisés, la lumière ne passera pas en temps normal, et elle passera au contraire si l'on applique un signal de commande convenable aux grilles de commande entrelacées sur la couche de céramique (Si les polariseurs étaient au contraire parallèles, on obtiendrait le fonctionnement inverse : passage de la lumière sauf en présence du signal de commande). Bien entendu, on peut utiliser d'autres types d'obturateurs opto-électroniques, et on pourrait les faire travailler par réflexion commandée de la lumière, plutôt que par transmission commandée de celle-ci.

La Figure 2 illustre à titre d'exemple les signaux de commande définis par les circuits 23 et 24 : les voies de couleur sont commutées cycliquement, dans l'ordre rouge, bleu, vert. Le début de cycle est de préférence manifesté par un signal de synchronisation (Figure 2a) qui peut être du même genre que les identificateurs de début de trame, ou de ligne, mais bien entendu doit pouvoir en être différencié.

Ensuite (Figure 2b), un signal rectangulaire est appliqué pendant l'intervalle de temps  $t_1$  à l'obturateur 19 pour rendre la voie rouge passante. Puis, après un bref arrêt, c'est pendant l'intervalle de temps  $t_2 = t_1$  (Figure 2c) qu'un signal de bleu est appliqué à l'obturateur 21 pour activer la voie bleue. Enfin, après le même arrêt, un troisième intervalle de temps  $t_3$  (Figure 2d), égal aux deux précédents, définit la mise en service de la voie verte. L'arrêt qui suit donne lieu à l'émission d'un nouveau

signal de synchronisation de couleurs, et le cycle recommence.

Ceci est directement applicable si l'on change de couleur à chaque trame-image, dans un système de télévision à balayage non entrelacé. Les intervalles de temps  $t_1$  et  $t_3$  valent alors la durée utile d'une trame, et la synchronisation de couleur est insérée entre deux trames.

Si le balayage est entrelacé (deux demi-trames ou champs définissent chaque image, en ses lignes paires et impaires, respectivement), la séquence des couleurs peut être distribuée comme suit :

Rouge	trame 1	champ 1	lignes impaires
Bleu	trame 1	champ 2	lignes paires
Vert	trame 2	champ 1	lignes impaires
Rouge	trame 2	champ 2	lignes paires
Bleu	trame 3	champ 1	lignes impaires
Vert	trame 3	champ 2	lignes paires

et ainsi de suite.

En ce qui concerne les couleurs, on conserve ici la périodicité de 3 trames complètes.

De préférence, on utilise des obturateurs très rapides tels que ceux à céramique PLZT, et on change de couleur à chaque ligne : on obtient alors une ligne de rouge, la ligne suivante en bleu, la ligne suivante en vert, etc. Si le nombre de lignes par trame est multiple de 3, la périodicité globale (couleurs y comprises) est d'une trame. Dans le cas contraire, elle est de trois trames. Mais chaque trame contient maintenant des informations relatives à chacune des couleurs, d'une manière entrelacée.

La présente invention fournit un signal vidéo fréquence unique, comparable en sa forme à celui du noir et blanc, mais dans lequel se trouvent séquentiellement les trois informations en composantes

de couleur.

Il s'y ajoute le signal de synchronisation de couleurs, qui définit le cycle de la séquence des couleurs.

5           En admettant que le système de balayage est du type habituel (trames entrelacées, 2 x 25 trames par seconde et 625 lignes par trames), les signaux de l'invention peuvent être appliqués à un téléviseur couleur de type courant, auquel est simplement adjoint  
10 un circuit de commutation qui reproduit les trois signaux des Figures 2b à 2d après décodage du signal de la Figure 2a. Les canons rouge, bleu et vert du cathoscope sont alors respectivement mis en service aux intervalles de temps  $t_1$ ,  $t_2$  et  $t_3$ . Le décodage  
15 du signal de la Figure 2a, dépend naturellement de la forme choisie pour celui-ci ; on sait déjà faire un tel décodage, par exemple pour les débuts de trame ou de ligne, ou bien pour le signal de présence de couleur. D'un autre côté, des signaux re-  
20 présentant les intervalles de temps  $t_1$  à  $t_3$  existent déjà dans un téléviseur aussi bien que dans une caméra, puisqu'il s'agit des durées de trame ou bien de ligne (signaux d'extinction des faisceaux électroniques, par exemple).

25           Pour d'autres applications, on peut réaliser un transcodage du signal vidéo séquentiel obtenu selon l'invention, pour passer par exemple à un standard du type à analyse simultanée. Toute information de couleur manquante est alors consti-  
30 tuée à partir d'une ou plusieurs valeurs précédentes :

          Quand, par exemple, une trame donnée comporte du vert en première ligne, on peut à l'aide d'une ligne à retard analogique reconstruire la composante verte des deux lignes suivantes. Il est  
35 cependant préférable d'opérer numériquement, après



échantillonnage, numérisation, et mise en mémoire des images. Après le transcodage, on reconvertit les trois signaux vidéo fréquence relatifs aux trois composantes de couleur sous forme analogique, si nécessaire. On peut ainsi transformer les signaux obtenus de l'invention selon les systèmes habituels NTSC, PAL ou SECAM. Bien entendu, en pareil cas, le signal de la Figure 2a peut être un simple signal logique à un bit.

Si l'on revient à la Figure 1, on remarque que le trajet lumineux d'une couleur (le vert par exemple) est plus court que celui des deux autres couleurs, le rouge et le bleu. Cela n'a pas d'importance si les systèmes optiques dits de relais ont été étudiés en conséquence. On trouve de tels dispositifs optiques dans les périscopes, l'image étant constante quelle que soit la distance entre l'objectif de visée et l'oculaire.

Si toutefois cette condition n'était pas respectée, des dispositifs correcteurs pourraient être introduits dans le trajet optique le plus court. L'un de ces dispositifs consisterait en une lentille supplémentaire placée sur le trajet, à proximité de la cible, cet objectif ayant pour objet d'assurer la coïncidence de l'image verte avec les images rouge et bleue. Une autre solution consisterait à allonger optiquement le trajet de la voie la plus courte au moyen de miroirs ou de prismes.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit. Au lieu d'un seul objectif à l'entrée, on peut prévoir une tourelle d'objectifs de différentes focales, ou encore un objectif à focale variable. De même, la cible du tube analyseur d'images peut être avantageusement du type "à transfert de charge".

Par ailleurs, le dispositif décrit comporte trois voies de couleurs, mais ce nombre n'est pas impératif, certains systèmes tendant à se contenter de deux composantes de couleur.

REVENDICATIONS

1. Caméra de prise de vues pour la télé-  
vision en couleurs, du type à mono-tube avec analyse  
séquentielle de plusieurs composantes de couleur,  
caractérisée en ce qu'elle comporte :

5                   - plusieurs trajets optiques distincts  
(R, V, B), qui se séparent après l'objectif d'entrée  
(1, 5) et se réunissent avant d'arriver au tube ana-  
lyseur d'image (4),

10                   - sur chacun de ces trajets optiques, des  
moyens (6, 7, 16, 17, 18) de sélection de l'une,  
respectivement, des composantes de couleur, ainsi qu'un  
obturateur opto-électronique (19, 20, 21), et

15                   - des moyens de commande (23, 24) aptes à  
commuter un seul à la fois des obturateurs opto-  
électroniques dans son état qui laisse la lumière  
parcourir le trajet optique associé, et ce, d'une  
manière synchronisée avec le balayage du tube ana-  
lyseur d'image.

20                   2. Caméra selon la revendication 1, carac-  
térisée par le fait que la durée de commutation de  
chaque obturateur opto-électronique est égale à celle  
d'une trame, ou d'une demi-trame, pour un balayage  
entrelacé.

25                   3. Caméra selon la revendication 1, carac-  
térisée par le fait que la durée de commutation de  
chaque obturateur opto-électronique est égale à celle  
d'une ligne.

30                   4. Caméra selon l'une des revendications  
1 à 3, caractérisée par le fait que l'obturateur  
opto-électronique est du type à céramique PLZT  
(Plomb - Lanthane - Zirconate - Titanate).

5. Caméra selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que l'obturateur opto-électronique est du type à cristaux liquides.

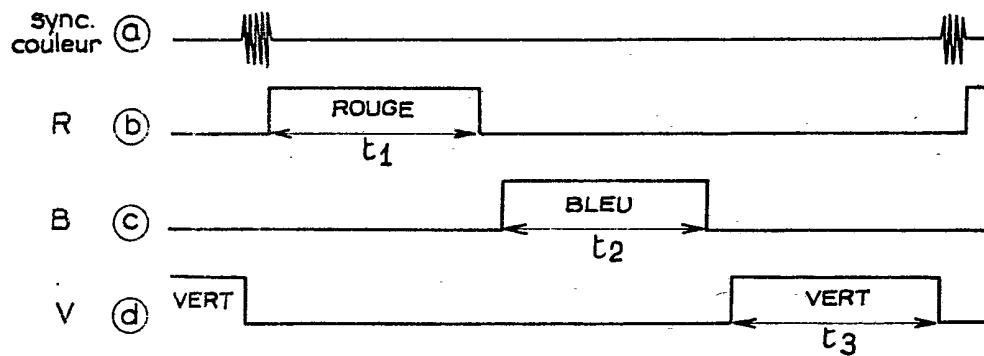
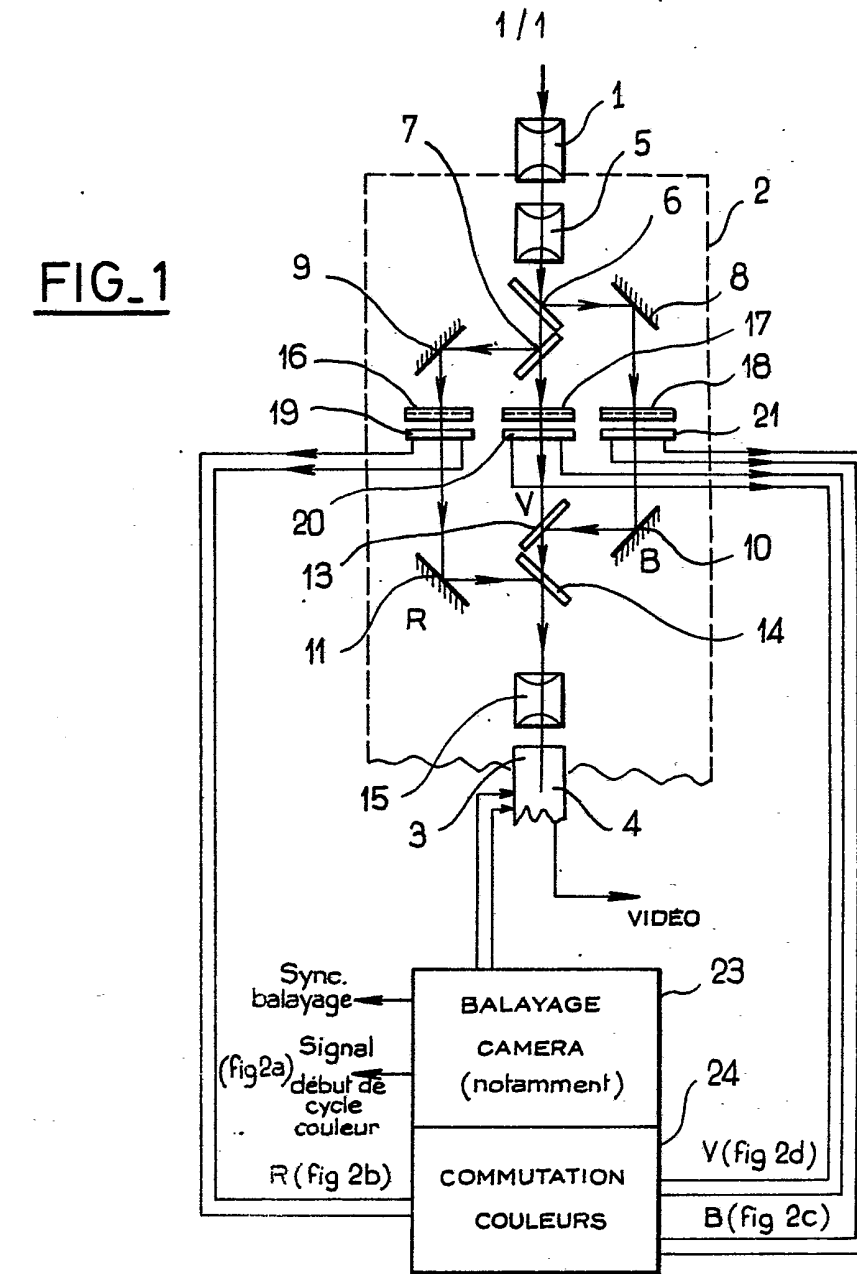
5 6. Caméra selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait qu'elle comporte des moyens pour compenser les différences de longueur entre les trajets optiques.

10 7. Caméra selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que les trajets optiques séparés sont définis à l'aide de miroirs dichroïques (6, 7, 13, 14).

15 8. Caméra selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que l'un au moins des trajets optiques comporte un filtre chromatique (16, 17, 18).

20 9. Caméra selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que les obturateurs opto-électroniques associés aux différentes voies de couleur sont commutés cycliquement, et que le moyen de commande (23, 24) fournit également une information de début de cycle.

25 10. Caméra selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée par le fait qu'il est prévu un transcodage numérique de l'information vidéo fréquence issue du tube analyseur d'image pour passer à un standard à transmission simultanée des composantes de couleur, tel que le NTSC, PAL ou SECAM.

FIG. 1FIG. 2