(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 583 893**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 08954**

(51) Int Cl⁴ : G 03 C 5/02; G 03 F 3/10.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 20 juin 1986.

(30) Priorité : JP, 20 juin 1985, n° 60-132974.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 26 décembre 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Société dite : JEMCO INC. et Société dite : NORITSU KENKYU CENTER CO., LTD.* — JP.

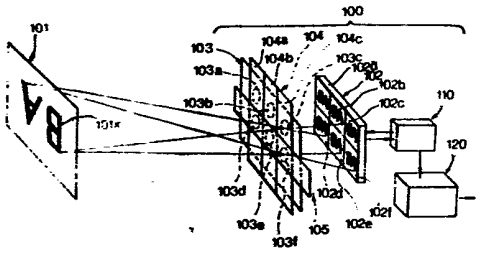
(72) Inventeur(s) : Sato Hideo et Umemoto Choji.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

(54) Procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d'une pellicule photographique couleur négative.

(57) Suivant ce procédé on forme une image projetée d'une image enregistrée sur la pellicule photographique, 101 sur plusieurs surfaces divisionnaires à l'aide d'un élément 102 de prise d'images au moyen de plusieurs systèmes optiques de projection 103 ayant des moyens 104 pour décomposer la lumière projetée en trois couleurs primaires, on balaye électriquement plusieurs éléments photoélectriques sur chacune desdites surfaces et on convertit le signal de sortie obtenu sur chacune desdites surfaces et on le met en mémoire 102 et on mesure la densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne par rapport à une partie de ladite pellicule qui correspond à chacune desdites surfaces en référence aux résultats mis en mémoire.



FR 2 583 893 - A1

2583893

La présente invention est relative à un procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité, d' une bande de pellicule photographique couleur négative portant des images enregistrées, et elle concerne plus particulièrement un procédé de mesure par voie spectrographique de la densité, ou obscurcissement d'une telle pellicule, qui peut être utilisé de façon appropriée pour la commande de l'exposition dans une machine de tirage photographique dans laquelle des images enregistrées sur une telle pellicule sont tirées sur un papier de tirage photographique.

Comme cela est bien connu de tous les techniciens, une machine de tirage photographique (désignée dans la suite par "tireuse") dans laquelle des images d'une bande de pellicule photographique couleur négative, obtenues dans diverses conditions de prise d'images photographiques ou d'exposition sont tirées sur un papier de tirage photographique (désigné dans la suite par "papier de tirage"), comporte un dispositif de commande qui comprend un circuit de commande d'exposition et autres afin d'assurer que la tireuse est actionnée dans des conditions optimales d'exposition qui sont obtenues au moyen des phases de mesure spectrographique de la densité relative, du degré de saturation, de la densité moyenne ou autres du négatif et en déterminant ensuite de façon corrective les conditions d'exposition pour la tireuse, en considération des résultats de la mesure effectuée de cette façon aussi bien que des propriétés photographiques inhérentes au papier de tirage utilisé. Le tirage est ainsi effectué automatiquement par actionnement de la tireuse.

Accessoirement, le procédé classique de mesure de densité d'un négatif par spéctrographie du type précité est normalement effectué avec la phases de construction d'images enregistrées sur un négatif sur des faces rece-

vant un faisceau lumineux d'un dispositif photoélectrique de réception d'un faisceau lumineux, à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des filtres colorés pour trois couleurs primaires et en faisant ensuite une comparaison par intégration en ce qui concerne la sortie de chacun des dispositifs photoélectriques récepteurs d'un faisceau lumineux.

Il a cependant été souligné un inconvénient du procédé classique du type précité qui consiste en ce que des conditions d'exposition appropriées ne peuvent pas être obtenues de façon inévitable en ce qui concerne un négatif sur lequel tend à se produire un manque de densité ou un manque de couleur en raison du fait que seule la valeur moyenne peut être obtenue sur la totalité de l'image d'un négatif lorsque le procédé classique est utilisé aux fins envisagées.

Pour parer à l'inconvénient ci-dessus, il a été proposé, d'améliorer le procédé classique de mesure de densité par spectrographie de façon qu'un négatif portant des images enregistrées soit divisé en une pluralité de surfaces divisionnaires plus petites les surfaces ainsi divisées étant balayées et la densité étant mesurée pour chacune des surfaces divisionnaires plus petites, grâce à quoi on obtient des conditions d'exposition optimales. Cependant, le procédé proposé présente également l'inconvénient qu'une portion de balayage devient excessivement grande et de structure compliquée en raison de la nécessité d'utiliser un faisceau lumineux et ceci conduit au résultat qu'un appareil pour la mise en oeuvre du procédé revient à un prix élevé.

L'invention a en conséquence été faite en conservant à l'esprit l'arrière-plan précité et son but principal consiste à fournir un procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d'une bande d'une pellicule photographique couleur négative qui assure que la teinte, le degré de saturation et la densité moyenne peuvent

être mesurés pour chacune des surfaces divisionnairesplus petites recevant un faisceau lumineux, très rapidement avec une précision élevée par comparaison avec le procédé classique utilisant un système optique de projection unique pour une seule image projetée.

Un autre but de l'invention est de fournir un procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d'une bande de pellicule photographique couleur négative qui assure que le procédé peut être mis en oeuvre de façon simple sans apparition d'un manque de densité et de couleur, et un appareil pour la mise en oeuvre du procédé, qui puisse être actionné facilement et fabriqué de façon peu coûteuse.

L'invention a encore pour but de fournir un procédé de mesure spectrographique d'une bande d'une pellicule négative couleur qui assure que des conditions d'exposition exactes peuvent être obtenues facilement et rapidement sans aucune nécessité d'empirisme et sans aucune tendance à l'erreur pouvant être attribuée à une différence d'habileté de l'opérateur, qui assure que les conditions d'expositions peuvent être déterminées automatiquement, et qui puisse être appliquée simplement à une tireuse sans aucune difficulté particulière.

L'invention a pour objet à cet effet un procédé de mesure spectrographique de la densité d'une bande d'une pellicule photographiique couleur négative qui comprend les phases consistant à construire concurremment une image projetée de la pellicule photographique couleur négative de certaines images enregistrées sur elle, sur chacune de plusieurs surfaces divisionnaires plus petites recevant un faisceau lumineux sur un élément preneur d'images, à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant un dispositif de séparation de couleurs pour séparer la lumière projetée en trois couleurs primaires, le nombre des surfaces plus petites recevant un faisceau lumineux étant le même que

le nombre des systèmes de projection, les surfaces plus petites recevant un faisceau étant préparées par division d'une surface recevant la présentant un grand nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur elle en deux dimensions, à balayer électriquement les éléments convertisseurs photoélectriques, à convertir un signal de sortie obtenu par balayage électrique de chacune des surfaces plus petites recevant un faisceau lumineux et à mémoriser ce signal, et à mesurer une densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne sur une partie de la pellicule photographique couleur négative qui correspond à chacune desdites surfaces plus petites , en référence aux résultats ainsi mis en mémoire.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaitront au cours de la description qui va suivre faite en se référant aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemples et dans lesquels:

la Fig.1 est une vue schématique en perspective d'un appareil pour la mise en peuvre du procédé suivant l'invention;

la FIg.2 est un schéma synoptique de l'appareil de la Fig.1 montrant plus particulièrement comment il fonctionne;

la Fig.3 est une vue montrant comment est effectué le balayage horizontal conformément au système de balayage d'un récepteur télévision;

la FIg.4 est une vue montrant comment une surface recevant un faisceau lumineux sur un dispositif à couplage de charge est divisée en plusieurs surfaces divisionnaires plus petites recevant un faisceau lumineux;

les FIg.5A à 5C sont des graphiques montrant plus particulièrement la relation de cadencement des signaux de sortie lors du balayage à la fois dans le sens horizontal et dans le sens vertical;

la Fig.6 est une vue de face d'un système opti-

que de projection conformément à un autre mode de réalisation de l'invention;

la Fig.7 est une vue en section du système optique de projection suivant la ligne VII-VII de la Fig.6;

la Fig.8 est une vue de face d'une surface recevant un faisceau lumineux sur un dispositif à couplage de charge qui est divisée en cinq surfaces divisionnaires plus petites par le système optique de projection de la Fig.6;

les Fig.9 et 10 sont des vues montrant comment une surface d'un dispositif à couplage de charge, recevant un faisceau lumineux, est divisé en plusieurs surfaces divisionnaires plus petites, conformément à un autre mode de réalisation de l'invention, dans lesquelles il n'est représenté aucun système optique de projection dans un but de simplification;

la FIg.11 est une vue de face d'un système optique de projection similaire à celui de la Fig.6, suivant encore un autre mode de réalisation de l'invention;

la Fig.12 est une vue de face d'une surface d'un dispositif à couplage de charge, recevant un faisceau lumineux, similaire à celle de la Fig.8, qui est divisée en trois surfaces divisionnaires plus petites par le système optique de projection de la FIg.11;

la Fig.13 est un schéma d'une tireuse dans laquelle est incorporé l'appareil pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, et montrant plus particulièrement comment est construite la tireuse.

On décrira maintenant l'invention de façon plus détaillée en se référant aux dessins annexés qui en montrent des modes de réalisation préférés.

On décrira tout d'abord ci-dessous en référence à la FIg.1 un appareil pour la mise en oeuvre d'un procédé de mesure spectrographique de la densité d'une bande d'une pellicule photographique couleur négative suivant l'invention, désigné dans son ensemble par la référence

100. Comme on le décrira de façon plus détaillée dans la suite, le procédé de l'invention est mis en oeuvre en mesurant la densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne de chacune des sections de pellicule sur laquelle des images ont déjà été enregistrées.

Comme représenté à la Fig.1, un ensemble 103 de lentilles est disposé entre un négatif 101 portant des images enregistrées 101x et un élément 102 preneur d'images (élément capteur d'images) qui est divisé en six sections dont la surface recevant un faisceau lumineux est constituée des surfaces 102a à 102f. On remarquera qu'un certain nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques sont agencés uniformément sur la surface à deux dimensions de l'élément 102. L'ensemble 103 de lentilles comprend des lentilles 103a à 103f et un filtre coloré 104 servant de dispositif de séparation des couleurs est disposé en avant de l'ensemble 103. D'une façon plus particulière, un filtre coloré 104a pour séparer la lumière transmise à travers le négatif 101 en rouge est disposé en avant de la lentille 103a, un filtre coloré 104b pour séparer la lumière transmise en vert est disposé en avant de la lentille 103b et un filtre coloré 104c pour séparer la lumière transmise en bleu est disposé en avant de la lentille 103c. De plus, une combinaison d'un filtre coloré 104a et d'un filtre ND 105 ayant une densité N est disposée devant la lentille 103d, une combinaison d'un filtre coloré 104b et d'un filtre ND ayant la même densité N est disposée devant la lentille 103e et une combinaison d'un filtre coloré 104c et d'un filtre ND 105 ayant la même densité N est disposée devant la lentille 103f. Il est ainsi prévu pour l'appareil de mise en oeuvre du procédé de l'invention une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens de séparation de couleurs et des moyens pour modifier l'intensité d'un faisceau lumineux tels que ci-dessus. Les systèmes optiques de projection servent à former une image projetée du

négatif 101 sur les surfaces réceptrices102a, 102b et 102c de l'élément preneur d'images 102, où l'image projetée transmise à partir du négatif 101 est séparée en des composants de trois couleurs. De plus, les systèmes optiques de projection servent à former une image projetée du négatif 101 sur les surfaces réceptrices102d, 102e et 102f de l'élément 102, où l'image projetée transmise à partir du négatif 101 est séparée en trois composantes de couleurs et présente une densité de transparence différente. ON ajoutera que les images projetées ci-dessus sont construites au même isntant.

Du fait que des impulsions d'horloge sont fournies par un ensemble 110 d'entrainement, des signaux de lecture sortent des surfaces réceptrices102a à 102f, correspondant à la densité et à la teinte de l'image projetée dans la relation synchronisée par rapport au balayage électrique à deux dimensions des éléments convertisseurs photoélectriques sur l'élément preneur d'images 102.

Chacune des surfaces 102a, 102b et 102c réceptrices d'un faisceau lumineux est divisée en le même nombre de surfaces réceptrices divisionnaires plus petites et un signal de lecture est alors transmis à un circuit 120 de conversion et de mise en mémoire de signaux pour chacune desdits surfaces réceptrices divisionnaires plus petites. Si on suppose que la densité relative de la lumière de couleur rouge, de la lumière de couleur verte et de la lumière de couleur bleue est représentée par R(i), G(i) et B(i), la teinte par θ (i), le degré de saturation γ(i) et la densité moyenne D(i) peuvent être représentées par exemple par les trois formules suivantes.

$$\theta(i)=\tan^{-1}\left[\frac{\frac{1}{2}B(i)-G(i)+\frac{1}{2}R(i)}{\sqrt{\frac{3}{2}}B(i)-\sqrt{\frac{3}{2}}R(i)}\right] \quad \ldots\ldots\ldots(1)$$

$$\gamma(i) = \sqrt{\left[\frac{\sqrt{3}}{2} B(i) - \frac{\sqrt{3}}{2} R(i)\right]^2 + \left[\frac{1}{2} B(i) - G(i) + \frac{1}{2} R(i)\right]^2} \quad ..(2$$

$$D(i) = \frac{B(i) + G(i) + R(i)}{3} \quad ..... \quad (3)$$

De plus, chacune des surfaces réceptrices 102d 102e et 102f est divisée en le même nombre de surfaces réceptrices que dans le cas des surfaces réceptrices 102a, 102b et 102c de la même façon que dernières. Du fait que le filtre ND 105 présente une densité telle que N est disposé devant l'ensemble filtrant 104, la densité relative de la lumière rouge, de la lumière verte et de la lumière bleue peut être représentée de la façon suivante pour chacune des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites:

$$R(i) + N,\ G(i) + N,\ B(i) + N$$

Dans ce cas la teinte et le degré de saturation de chacune des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites deviennent identiques à ceux des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites des surfaces réceptrices 102a, 102b, 102c, et la densité moyenne D1(i) peut être représentée par la formule:

$$D\,1(i) = \frac{R(i)+G(i)+B(i)}{3} + N \quad .....(4)$$

On remarquera que dans la formule ci-dessus, i désigne une certaine position parmi chacune des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites.

Ainsi, la teinte, le degré de saturation et la densité moyenne peuvent être calculés pour la totalité de la surface de chacune des surfaces réceptrices divisionnaires suivant les formules de calcul citées ci-dessus et une correction peut ainsi être faite de façon appropriée pour

un négatif impropre avec lequel un manque de densité ou de couleur tend à se produire jusqu'à ce que soit établie une condition d'exposition appropriée.

Dans l'appareil 100 dont la construction est décrite ci-dessus en référence à la Fig.1, le dispositif à transfert de charge (qui sera désigné dans la suite en lui ajoutant la référence 102), constitué par un certain nombre d'éléments récepteurs de faisceaux lumineux, est utilisé comme élément 102 preneur d'images. On décrira maintenant de façon plus détaillée ci-dessous la construction de l'appareil 100 en référence à la Fig.2 dans laquelle les composants analogues à ceux de la Fig.1 sont désignés par les mêmes références. L'appareil 100 comprend un ensemble 110 d'entrainement qui comprend essentiellement un émetteur 111 adapté pour engendrer un signal dont la fréquence est trois fois aussi élevée que la fréquence de balayage horizontale fh, un diviseur de fréquence 112 pour réduire la fréquence de l'émetteur 111 à un niveau de un tiers, un émetteur 115 adapté pour engendrer un signal dont la fréquence est deux fois aussi élevée que la fréquence de balayage vertical fv et un diviseur de fréquence 116 pour diminuer la fréquence de l'émetteur 115 jusqu'au niveau de un demi. La sortie de l'ensemble 110 d'entrainement est prélevée sur celui-ci sous la forme d'une impulsion d'horloge VclK lue dans le sens vertical ainsi qu'une impulsion d'horloge HclK lue dans le sens horizontal et les impulsions d'horloges ainsi prélevées sont ensuite appliquées au dispositif 102 à couplage de charge.

En outre le circuit 120 de conversion et de mise en mémoire de signaux comprend essentiellement un amplificateur 121 de fréquence vidéo pour amplifier le signal vidéo transmis par le dispositif à couplage de charge 102, un convertisseur analogique/numérique 122 à N-bits, des portes 123 et 124, un micro-processeur 126 pouvant être utilisé afin d'effectuer une évaluation, un premier dispositif 125 d'entrée et de sortie, une mémoire RAM 127, une

mémoire ROM 128 ayant un programme de travail pour effectuer l'évaluation reçue dans celui-ci et un second dispositif 129 d'entrée-sortie.

Ainsi, la sortie du dispositif à couplage de charge 102 lue sous la forme d'une impulsion d'horloge horizontale et d'une impulsion d'horloge verticale est amplifiée dans l'amplificateur 121 de fréquence vidéo. Ensuite, une partie de la sortie ainsi amplifiée du dispositif à couplage de charge 102 est appliquée à un tube cathodique 130, l'autre partie de ce signal étant prise sous la forme d'un signal parallèle à N-bits par l'intermédiaire du convertisseur analogique/numérique 122 pour être appliqué à l'accès I/O du premier dispositif de sortie 125. En outre, la sortie des deux émetteurs 115 de fréquence 2fv et 111 de fréquence 3fh est appliquée à l'accès I/O du premier dispositif 125 d'entrée-sortie par l'intermédiaire de la porte 124 et elle est ensuite prise tandis qu'un rapport de cadencement constant est maintenu de sorte qu'elle est mémorisée dans la mémoire RAM 127.

Les Fig.3, 4 et 5 illustrent la corrélation parmi les signaux précités, où la Fig.3 est une vue illustrative montrant comment le balayage est effectué sur la surface réceptrice de faisceaux lumineux du tube cathodique, la FIg.4 est une vue montrant comment est établie la corrélation entre chacune des surfaces où est formée l'image projetée sur la surface réceptrice du dispositif 102 à couplage de charge comportant un certain nombre d'éléments récepteurs d'un faisceau lumineux répartis sur lui et des signaux de balayage vertical et horizontal et les FIg.5A à 5C sont des diagrammes montrant une relation entre un signal de balayage et un signal de lecture d'images projetées respectivement lorsqu'on suppose que l'ordonnée sert d'axe des temps.

D'une façon plus particulière la Fig.3 montre une pluralité de lignes de balayage horizontales dans le

cas où on effectue un "balayage". Comme on le voit au dessin, les lignes de balayage horizontal comprennent deux sortes de lignes, dont l'une comporte une petite marque circulaire à l'extrémité de droite et dont l'autre comporte une flêche à l'extrémité de droite. Dans cet exemple le temps qui s'écoule pendant le balayage vertical s'élève à la moitié du temps normal V de balayage vertical, c'est à dire 1/2V. Comme représenté à la Fig.4, un premier balayage est achevé entre m' et n', dans une période de temps de 1/2V. Comme on le décrira dans la suite, ceci peut être considéré comme un balayage qui est achevé dans une période de temps V.

En se référant maintenant de nouveau à la Fig.4, le balayage horizontal entre m et n est effectué au point ℓ qui est situé sur la ligne balayée verticalement s'étendant entre m' et n'. La sortie obtenue pendant le balayage entre m et n présente une forme d'onde telle que représentée à la Fig.5(B). Comme on le voit au dessin, une sortie est obtenue successivement en concordance avec l'ordre des images projetées sur les surfaces 102a, 102b et 102c au fur et à mesure que le temps s'écoule et elle peut être prise séparément à partir du premier dispositif 125 d'entrée-sortie. Par ailleurs, la sortie des surfaces 102d et 102e ainsi que la sortie de la surface 102f peuvent être obtenues en lisant la donnée mémorisée dans la mémoire RAM 127 après que l'ordre de leur agencement ait été successivement modifié dans le sens vertical.

Ensuite, les données concernant la répartition en deux dimensions de la densité sur chacune des surfaces réceptrices 102a à 102f sont lues et une évaluation est alors faite de ces données lues à l'aide d'un microprocesseur (servant d'unité centrale) de sorte que les signaux pour déplacer la commande de filtre de correction et la commande du temps d'exposition en entré et sortie sont transmis à un circuit de commande par l'intermédiaire de lignes 140 de signaux à l'aide du second dispositif d'en-

trée sortie 129 en réponse au résultat de l'évaluation faite par le microprocesseur 126.

La présente invention a été décrite ci-dessus en référence au mode de réalisation dans lequel les données concernant les surfaces réceptrices 102a à 102f sont prises pour chacune des surfaces réceptrices 102a à 102f. Cependant l'invention n'est pas seulement limitée à ceci. En variante, les données concernant la totalité de la surface réceptrice peuvent être prises dans une mémoire de manière que chacune des adresses soit lue en désignant une certaine adresse dans la mémoire RAM 127 conformément à un programme.

On décrira maintenant ci-dessous un autre mode de réalisation de l'invention en référence aux Fig.6 à 8. Dans ce mode de réalisation il est possible de faire prévaloir le résultat de l'évaluation faite en ce qui concerne une surface réceptrice de faisceaux lumineux ayant une plus grande surface lorsque l'évaluation est faite par rapport à un degré moyen de transparence, tandis que les surfaces réceptrices sur le dispositif à couplage de charge 102 constituant l'appareil 100 sont différentes l'une de l'autre en dimension et l'évaluation étant en outre effectuée pour une exposition appropriée afin de reproduire des détails d'une image projetée ayant une possibilité accrue de résolution. ON remarquera aux Fig.6 à 8 que les composants identiques ou similaires à ceux du mode de réalisatin précédent sont désignés par les mêmes références dans un but de simplification.

La Fig.6 est une vue d'un système optique de projection dans l'appareil 100, considéré de face, la Fig.7 est une vue en section du système optique suivant la ligne VII-VII de la Fig.6 et la Fig.8 montre une pluralité de surfaces réceptrices de faisceaux lumineux sur le dispositif à couplage de charge 102 dont les dimensions sont différentes les unes des autres. Comme on le voit au dessin, l'appareil 100 comprend un ensemble 103 à lentilles

qui est constitué par cinq lentilles 103a, 103b, 103c, 103g, 103h (dont le diametre est plus grand que celui des quatre autres lentilles). Le diametre et la longueur d'un dispositif à miroirs peuvent être modifiés suivant le diametre de chaque lentille et de la distance focale.

Au dessin, la référence 104g désigne un filtre ND ayant une densité de + 1,0, et la référence 104h désigne un filtre ND pour obtenir une densité de transparence moyenne.

COmme cela ressort de la description du mode de réalisation précédent, l'image projetée qui est transmise à travers les filtres colorés 104a, 104b et 104c pour séparer la lumire projetée en lumière rouge, lumière verte et lumire bleue, ainsi qu'à travers le filtre ND, ayant une densité de + 1,0, est construite sur les surfaces réceptrices divisionnaires 102a, 102b, 102c et 102g, tandis qu'une autre image projetée pour obtenir une densité moyenne de transparence est construite sur la surface réceptrice plus grande 102h située dans la partie centrale de l'élément 102 de prise d'image. D'une façon plus particulière, une région de la surface réceptrice centrale 102h est plus grande que celle des autres surfaces réceptrices périphériques 102a, 102b, 102c et 102g. De plus, du fait que la surface réceptrice 102h comporte un nombre plus grand de petits éléments convertisseurs photoélectriques, elle présente une capacité de résolution améliorée et il est par conséquent possible de déterminer le temps d'exposition avec une précision plus grande.

On décrira maintenant ci-dessous un autre mode de réalisation de l'invention en référence aux FIg.9 à 12. La Fig.9 montre le cas dans lequel l'image projetée qui est transmise à travers les filtres colorés pour séparer la lumière projetée en lumière rouge, lumière verte et lumière bleue est construite sur les surfaces réceptrices 102a, 102b, 102c et la densité sur chacune des surfaces 102a, 102b et 102c est mesurée avec une densité de trans-

parence sur la surface réceptrice 102h. La Fig.10 montre un agencement simplifié des surfaces réceptrices 102a, 102b, 102c et 102h, la FIg.12 montre un aute agencement simplifié des surfaces réceptrices sur le dispositif à couplage de charge 102 à l'exception du fait que la surface réceptrice 102h telle que décrite plus haut en référence à la Fig.9 est supprimée, et que la Fig.11 est une vue de face d'un système optique de projection similaire à celui de la Fig.6 dans lequel l'image projetée est construite sur les surfaces réceptrices 102a, 102b et 102c comme représenté à la Fig.12.

Suivant l'un quelconque des modes de réalisation décrits plus haut, le procédé de l'invention est mis en oeuvre au moyen des phases d'identification de couleur à partir d'une image projetée construite sur chacune des surfaces réceptrices en utilisant de la lumière rouge, de la lumière verte et de la lumière bleue et la lumière qui est transmise à travers le filtre à densité de transparence moyenne, en calculant ensuite la teinte, le degré de saturation et la densité moyenne pour chacune des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites en utilisant les formules (1) à (4) précitées, et en déterminant ensuite les conditions optimales d'exposition.

De plus, chacun des modes de réalisation décrits plus haut utilise un dispositif à couplage de charge en tant qu'élément de prise d'image. Cependant, l'invention n'est pas limitée seulement à ceci. En variante, on peut utiliser comme élément de prise d'image un élément du type à tube électronique et un élément du type à semi-conducteur, autres qu'un dispositif à couplage de charge, ayant des surfaces réceptrices agencées dans les deux dimensions, sans aucune perte de fonctionnement ou d'effet.

On décrira enfin ci-dessous une tireuse avec l'appareil 100 pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention incorporé.en référence à la Fig.13 qui montre schématiquement comment les composants constituant la

tireuse sont agencés dans celle-ci. Au dessin, la référence 1 désigne une source lumineuse. Le faisceau lumineux émis par la source 1 est renvoyé à une plaque 4 de maintien d'un original, par l'intermédiaire d'un condensateur 2 et d'un ensemble 3 de mélange et une image 101x d'une pellicule négative 101 placée sur un masque 5 de format sur la plaque 4 est projetée sur une surface positive 7 à travers une lentille 6. La surface positive 7 est garnie d'un papier de tirage qui est distribué par un dispositif non représenté, et le tirage de l'image 101x est obtenu en ouvrant et en fermant un volet adapté pour être actionné par un dispositif d'actionnement 30.

L'appareil 100 comporte des systèmes optiques de projection situés derrière la plaque 4 de support d'original, en regardant depuis la passage du faisceau lumineux, à l'extérieur de celui-ci et dans la région où existe une lumière diffuse. Les signaux engendrés dans l'appareil 100 sont transmis à un circuit 60 de commande d'exposition.

En outre, les signaux traités dans le circuit 60 sont transmis par l'intermédiaire d'un conducteur 14 de liaison à un mécanisme 10 d'entrainement qui sert à introduire des filtres colorés complémentaires 11, 12 et 13 dans le passage de la lumière devant l'ensemble 3 de mélange. D'une façon analogue les signaux sont transmis par l'intermédiaire d'un conducteur de liaison 24 à un mécanisme d'entrainement 20 qui sert à insérer des filtres colorés 21, 22 et 23. D'une façon analogue ils sont transmis par l'intermédiaire d'un conducteur 44 de liaison à un mécanisme 40 d'entrainement qui sert à insérer un filtre d'étalonnage 41 dichroique (filtre correctif). En outre, ils sont également transmis par un conducteur de liaison 54 à un mécanisme 50 d'entrainement qui sert à insérer un filtre 51 protecteur de la chaleur. La référence 130 désigne un tube cathodique qui est utilisé pour confirmer si l'image projetée existe ou non.

Il ressort de la description ci-dessus que le procédé suivant l'invention est mis en oeuvre au moyen d'une division de la surface réceptrice du faisceau lumineux sur un élément unique de prise d'image comportant un certain nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur lui, en une pluralité de surfaces réceptrices divisionnaires plus petites à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens de séparation de couleurs et des moyens de modification d'intensité du faisceau lumineux, à volonté, en effectuant une séparation des couleurs de l'image enregistrée sur la pellicule photographique couleur négative sur chacune des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites divisées de cette façon, en construisant l'image projetée avec des différences de densité sur chacune desdites surfaces réceptrices divisionnaires plus petites, à les balayer électriquement pour les convertir en signaux électriques qui sont mémorisés et en mesurant ensuite la densité par comparaison avec les résultats d'un balayage pour chacune des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites. En raison des caractéristiques du procédé de l'invention, il devient possible de calculer et de mesurer la teinte, le degré de saturation et la densité moyenne pour chacune des surfaces réceptrices divisionnaires plus petites, de façon très rapide avec une grande précision par comparaison avec le procédé classique qui est mis en oeuvre avec une seule image projetée en utilisant un système optique de projection unique. Ainsi, en utilisant le procédé de l'invention pour une tireuse, il devient possible de faire fonctionner celle-ci sans qu'il se produise un manque de densité et un manque de couleur.

REVENDICATIONS

1- Procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité ou obscurcissement d'une bande d'une pellicule photographique couleur négative comprenant les phases suivantes: on construit concurremment une image projetée de ladite pellicule photographique couleur négative avec certaines images enregistrées sur celle-ci, sur chacune d'une pluralité de surfaces divisionnaires plus petites de réception de faisceaux lumineux sur un élément de prise d'images, à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens pour décomposer la couleur afin de décomposer la lumière projetée en trois couleurs primaires, le nombre desdites surfaces divisionnaires plus petites réceptrices d'un faisceau lumineux étant le même que le nombre des systèmes optiques de projection, lesdites surfaces réceptrices étant préparées par division d'une surface réceptrice de lumière comportant un grand nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur elle en deux dimensions, on balaye électriquement lesdits élements convertiseurs photoélectriques, on convertit le signal de sortie obtenu par balayage électrique sur chacune des surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux, et on le met en mémoire, et on mesure la densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne par rapport à une partie de la pellicule photographique couleur négative qui correspond à chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux en référence aux résultats ainsi mis en mémoire.

2- Procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d' une bande d'une pellicule photographique couleur négative comprenant les phases suivantes: on construit concurremment une image projetée de ladite pellicule photographique couleur négative avec certaines images enregistrées sur elle, sur chacune d'une pluralité de surfaces divisionnaires plus

petites de réception d'un faisceau lumineux sur un élément de prise d'images à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens pour décomposer la couleur afin de décomposer la lumière projetée en trois couleurs primaires, et une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant les mêmes moyens de décomposition de la lumière que ceux prévus dans lesdits systèmes optiques de projection et comportant des moyens de modification de l'intensité du faisceau ajoutés auxdits moyens pour décomposer la lumière, le nombre desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant analogue à celui desdits systèmes optiques de projection, lesdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant préparées en divisant une surface réceptrice d'un faisceau lumineux comportant un grand nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur elle en deux dimensions, on balaye électriquement lesdits élements convertisseurs photoélectriques, on convertit le signal de sortie obtenu par balayage électrique de chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux et on le met en mémoire, et on mesure la densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne par rapport à une partie de la pellicule photographique couleur négative qui correspond à chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux, en référence aux résultats ainsi mis en mémoire.

3- Procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d'une bande d'une pellicule photographique couleur négative comprenant les phases consistant à: construire concurremment une image projetée de ladite pellicule photographique couleur négative avec une certaine image enregistrée sur celle-ci, sur chacune d'une pluralité de surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux sur un élément de prise d'images

à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens pour décomposer la couleur afin de décomposer la lumière projetée en trois couleurs primaires et une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant seulement des moyens pour modifier l'intensité du faisceau lumineux, le nombre desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant le même que celui desdits systèmes optiques de projeciton, lesdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant préparées en divisant une surface de réception d'un faisceau lumineux comportant un grand nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur elle en deux dimensions, on balaye électriquement lesdits éléments convertisseurs photoélectriques, on convertit le signal de sortie obtenu par balayage électrique de chacune des surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux et on le met en mémoire, et on mésure la densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne par rapport à une partie de la pellicule photographique couleur négative qui correspond à chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux en référence aux résultats ainsi mis en mémoire.

4- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la dimension de chacune des surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux est différente d'une autre de façon à produire une différence de résolution de l'image sur la pellicule photographique couleur négative.

5- Procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d'une bande d'une pellicule photographique couleur négative comprenant les phases suivantes: on construit concurremment une image projetée de ladite pellicule photographique couleur négative avec certaines images enregistrées sur elle, sur chacune d'une pluralité de surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un fais-

ceau lumineux sur un élément de prise d'images à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens pour décomposer la couleur afin de décomposer la lumière projetée en trois couleurs primaires, ladite pellicule photographique couleur négative étant disposée sur un masque de format sur une plaque de support d'originaux dans une tireuse, le nombre desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant le même que celui desdits systèmes optiques de projection qui sont disposé à l'extérieur du passage du faisceau lumineux d'exposition et de tirage émis par une source lumineuse afin de trier les images de la pellicule photographique couleur négative et dans la région où le faisceau lumineux d'exposition et de tirage se propage, lesdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant préparées en divisant une surface réceptrices d'un faisceau lumineux ayant un grand nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur elle en deux dimensions, on balaye électriquement lesdits éléments convertisseurs photoélectriques, on convertit le signal de sortie obtenu par balayage électrique de chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux et on le met en mémoire, et on mesure la densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne par rapport à une partie de la pellicle photographique couleur négative qui correspond à chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception de faisceau lumineux en référence aux résultats ainsi mis en mémoire.

6- Procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d'une bande d'une pellicule photographique couleur négative comprenant les phases suivantes: on construit concurremment une image projetée de ladite pellicule photographique couleur négative avec certaines images enregistrées sur elle, sur chacune d'une pluralité de surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un fais-

ceau lumineux sur un élément de prise d'images à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens de séparation de couleurs pour séparer la lumière projetée en trois couleurs primaires et une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant les mêmes moyens de décomposition de couleur que ceux desdits systèmes optiques de projection et comprenant des moyens pour modifier l'intensité du faisceau lumineux en plus desdits moyens de séparation de couleurs, ladite pellicule photographique couleur négative étant disposée sur un masque de format sur une plaque de maintien d'originaux dans une tireuse, le nombre desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant le même que celui desdits systèmes optiques de projection qui sont disposés à l'extérieur du passage du faisceau lumineux d'exposition et de tirage émis par la source lumineuse afin de tirer l'image de la pellicule photographique couleur négative et dans la région où le faisceau lumineux d'exposition et de tirage se propage, lesdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant préparées par division d'une surface réceptrice d'un faisceau lumineux comportant un grand nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur elle en deux dimensions, on balaye électriquement lesdits éléments convertisseurs photoélectriques, on convertit le signal de sortie obtenu par balayage électrique de chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites réceptrices d'un faisceau lumineux et on le met en mémoire, et on mesure la densité relative, le degré de saturation et la desntié moyenne par rapport à une partie de la pellicule photographique couleur négative qui correspond à chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux en référence aux résultats ainsi mis en mémoire.

7- Procédé pour mesurer par voie spectrographique la densité d'une bande d'une pellicule photographique

couleur négative comprenant les phases suivantes: on construit concurremment une image projetée de ladite pellicule photographique couleur négative avec certaines images enregistrées sur elle sur chacune d'une pluralité de surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux sur un élément de prise d'images à l'aide d'une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant des moyens pour décomposer la couleur afin de décomposer la lumière projetée en trois couleurs primaires, et une pluralité de systèmes optiques de projection comprenant seulement des moyens pour modifier l'intensité d'un faisceau lumineux, ladite pellicule photographique couleur négative étant disposée sur un masque de format sur une plaque de maintien d'originaux dans une tireuse, le nombre desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant le même que celui desdits systèmes optiques de projection qui sont disposées à l'extérieur du passage du faisceau lumineux d'exposition et de tirage émis à partir d'une source lumineuse afin de tirer l'image de la pellicule photographique couleur négative et dans la région où le faisceau lumineux d'exposition et de tirage se propage, lesdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux étant préparées par division d'une surface de réception d'un faisceau lumineux comportant un grand nombre d'éléments convertisseurs photoélectriques répartis sur elle en deux dimensions, on balaye électriquement lesdits éléments convertisseurs photoélectriques, on convertit le signal de sortie obtenu par balayage électrique de chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux et on le met en mémoire, et on mesure la densité relative, le degré de saturation et la densité moyenne par rapport à une partie de la pellicule photographique couleur négative qui correspond à chacune desdits surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux en réfé-

rence aux résultats ainsi mis en mémoire.

8- Procédé tel que défini suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel la dimension de chacune desdites surfaces divisionnaires plus petites de réception d'un faisceau lumineux est différente de celle d'une autre surface afin de produire des différences dans la capacité de résolution de l'image sur la pellicule phtographique couleur négative.

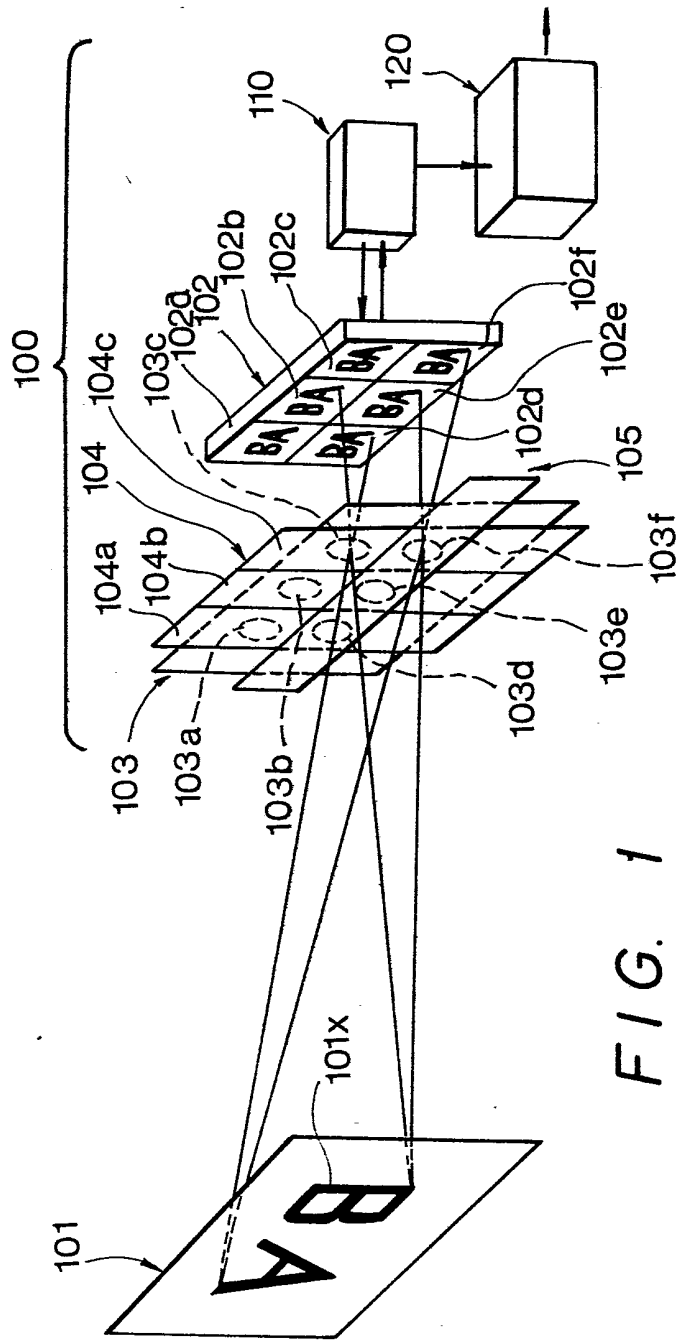
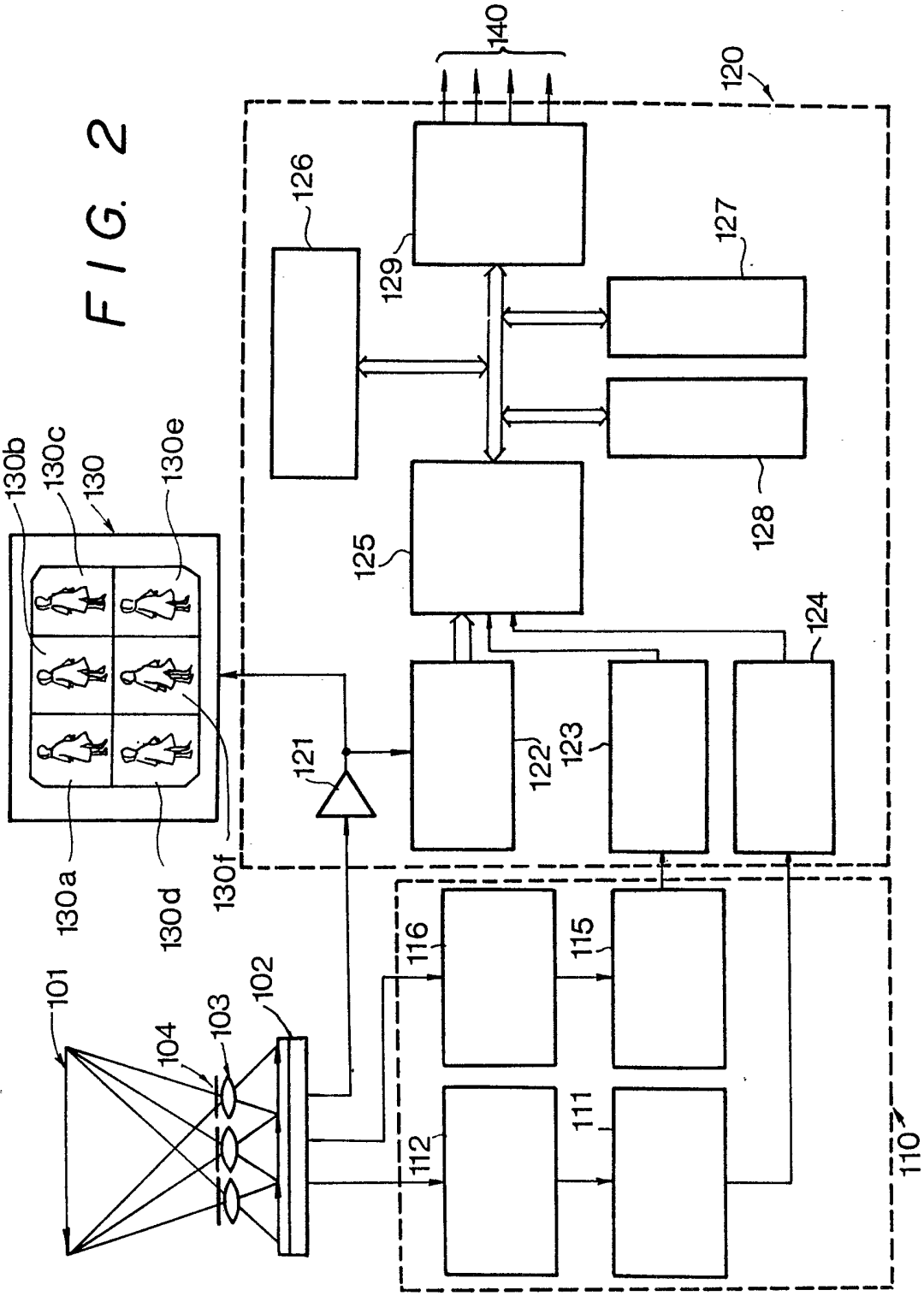

100
110
120
102
102a
102b
102c
102d
102e
102f
103
103a
103b
103c
103d
103e
103f
104
104a
104b
104c
105
101
101x
BA
A
B

FIG. 1

2583893

FIG. 2



2583893

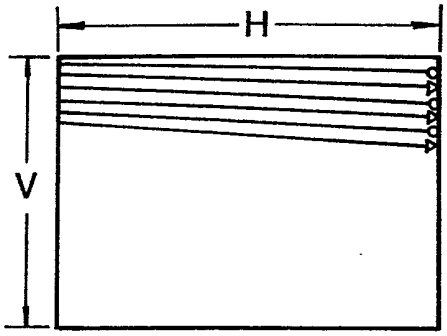


FIG. 3

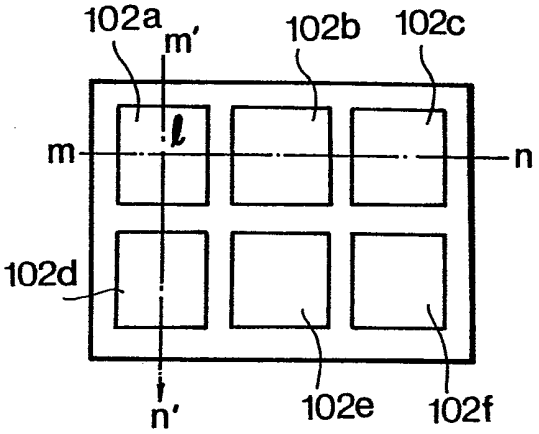


FIG. 4

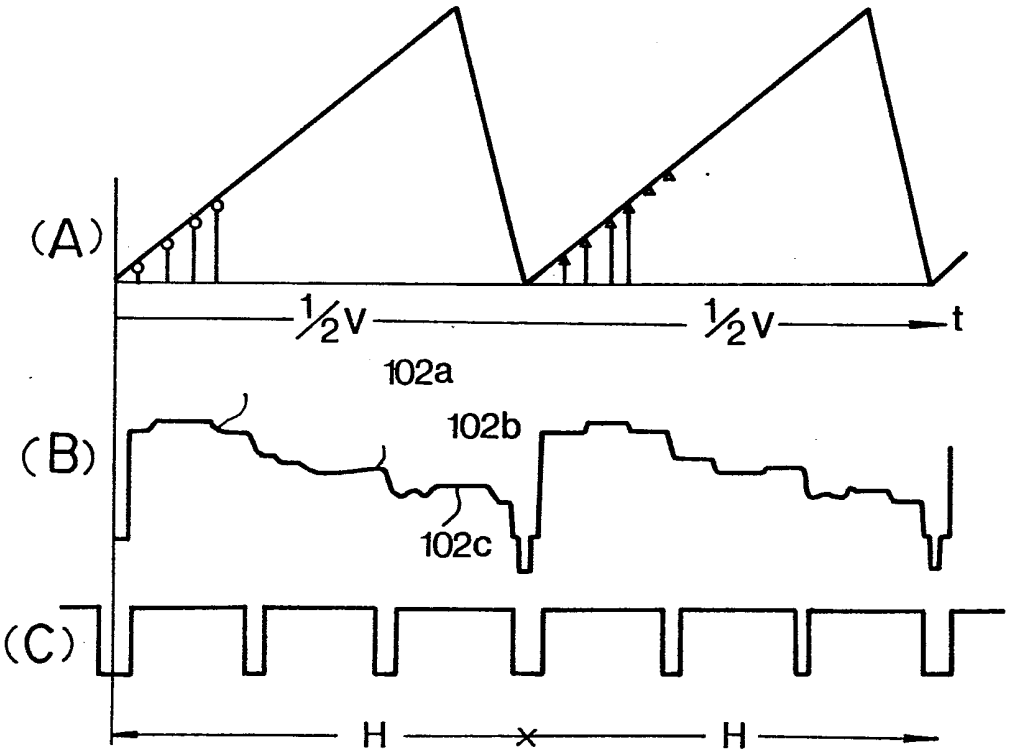


FIG. 5

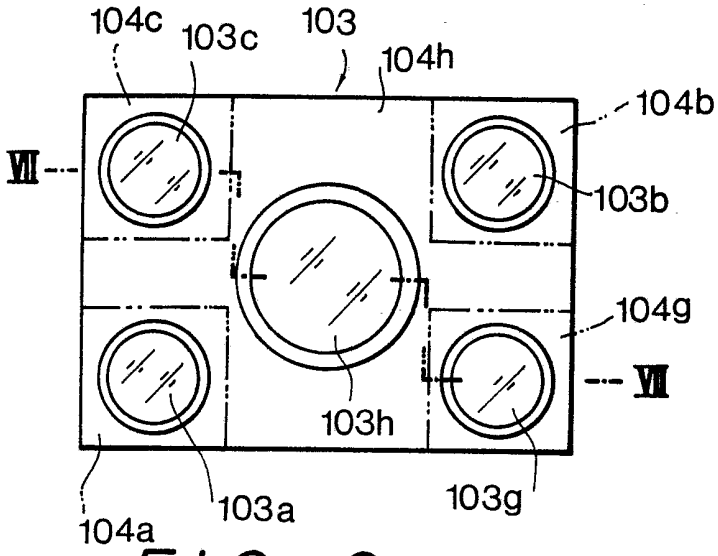


FIG. 6

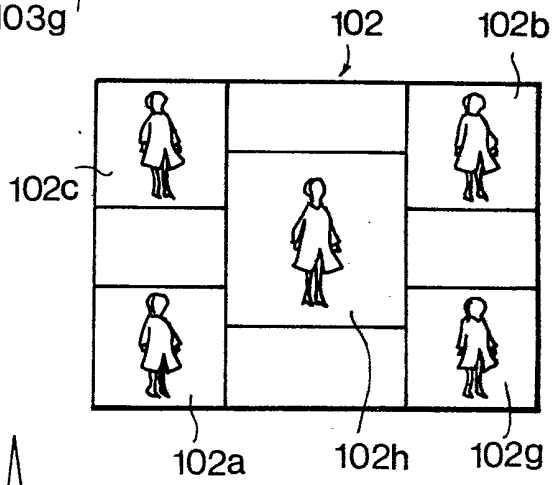


FIG. 8

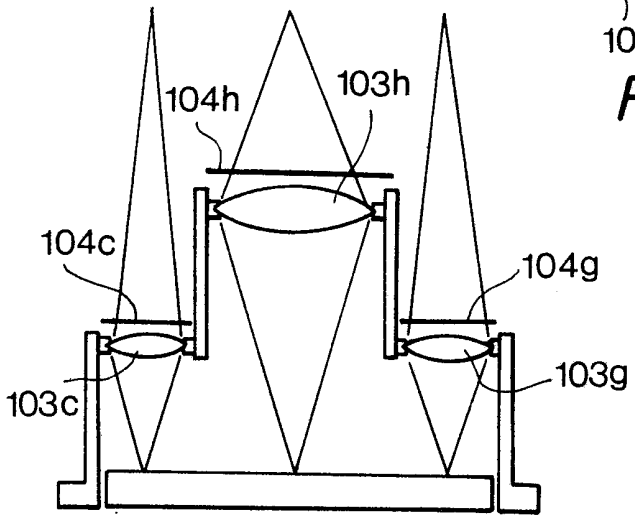


FIG. 7

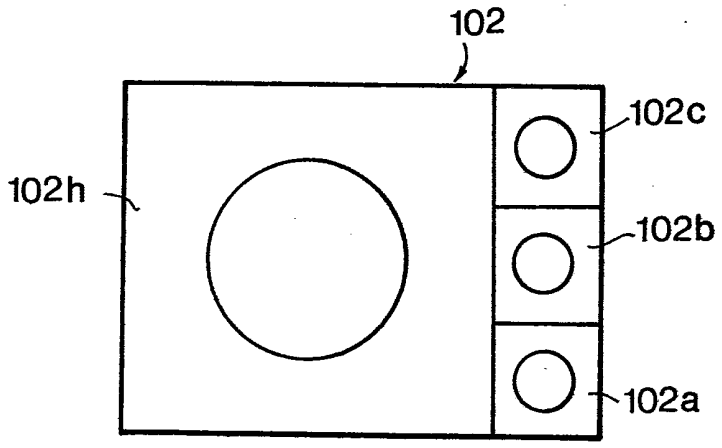


FIG. 9

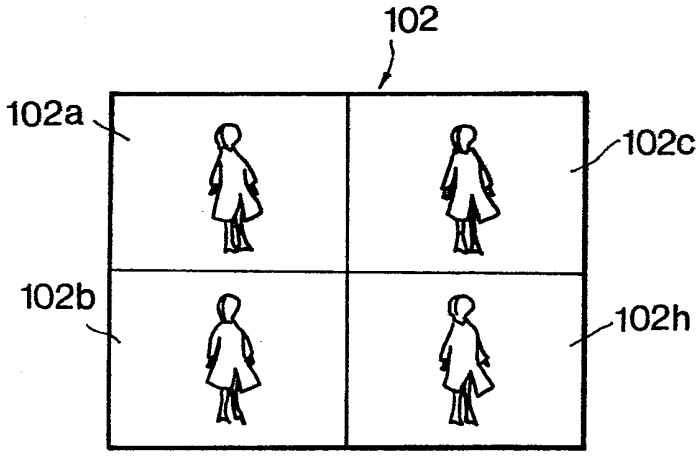


FIG. 10

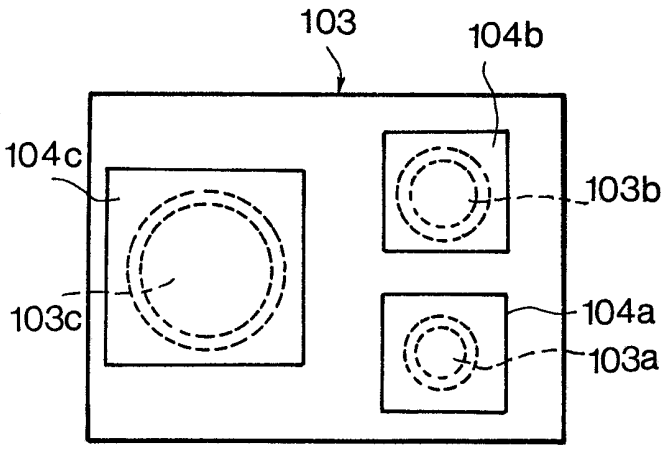


FIG. 11

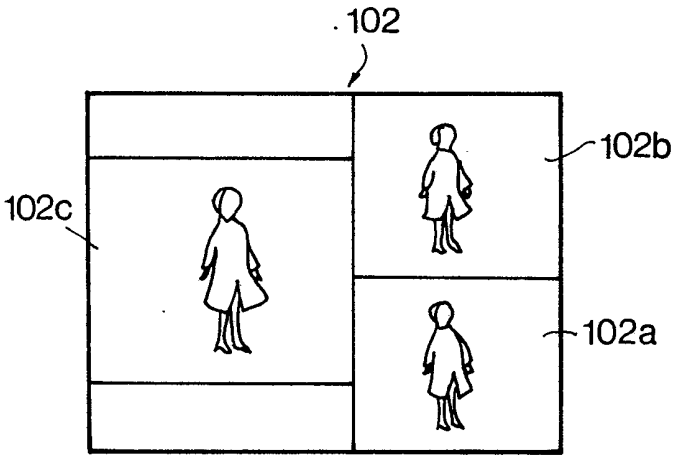


FIG. 12

2583893

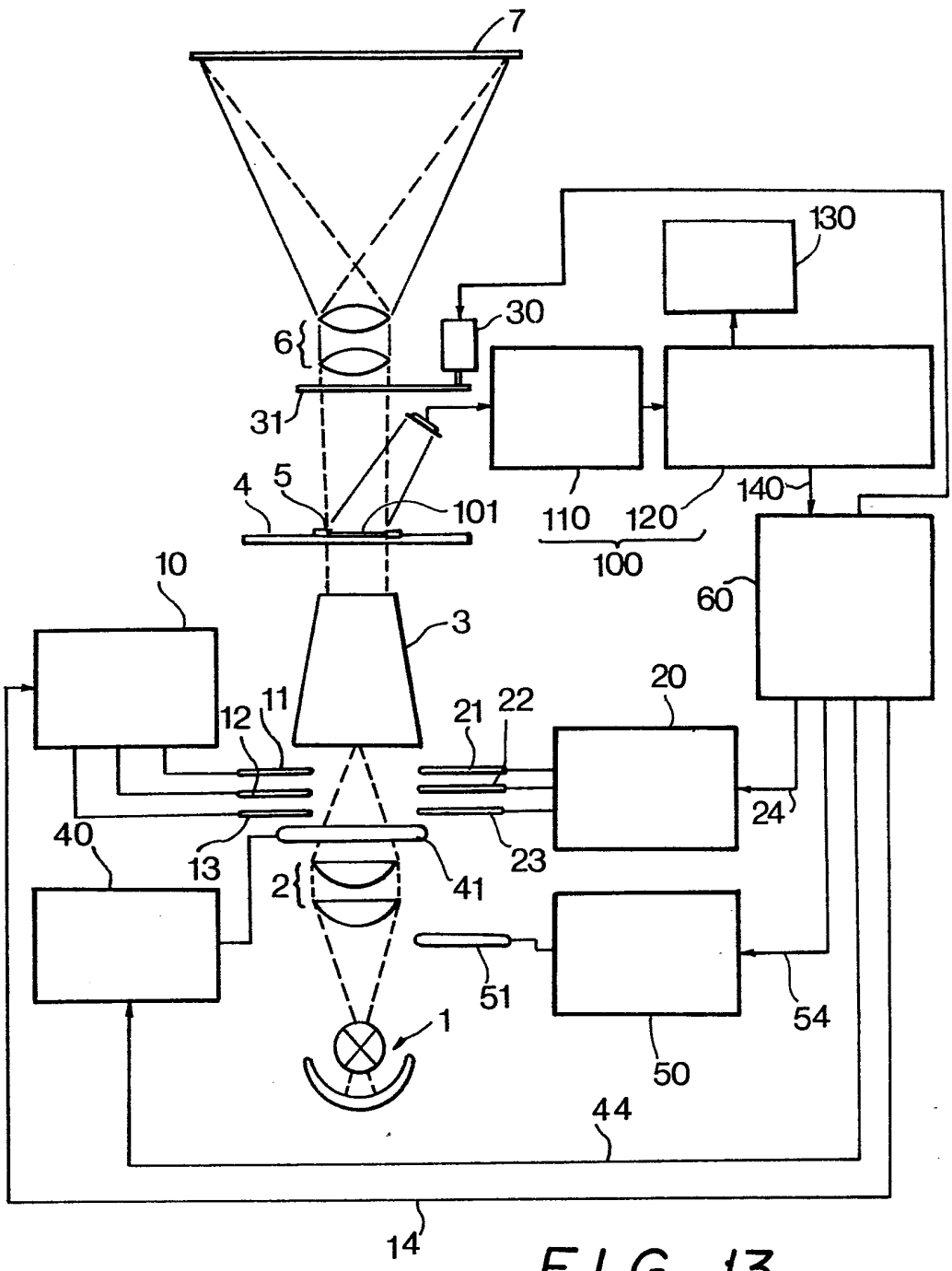


FIG. 13