

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 728 085

②① N° d'enregistrement national : **95 14515**

⑤① Int Cl[®] : G 03 B 27/475

CETTE PAGE ANNULE ET REMPLACE LA PRECEDENTE

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 05.12.95.

③⑦ Priorité : 08.12.94 US 352010.

⑦① Demandeur(s) : EASTMAN KODAK COMPANY —
US.

⑦② Inventeur(s) : BOGDANOWICZ MITCHELL JOSEPH
et SEHLIN RICHARD CARL.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 14.06.96 Bulletin 96/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦③ Titulaire(s) :

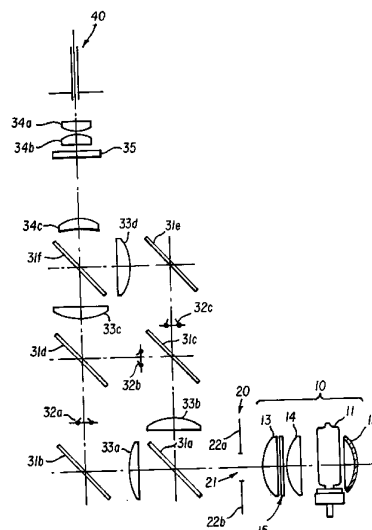
⑦④ Mandataire : KODAK PATHE.

⑤④ **SYSTEME ET PROCEDE DESTINES A LA COMMANDE DU PROFIL D'EXPOSITION D'UN FONDU ENCHAINE
DANS UNE TIREUSE DE FILM CINEMATOGRAPHIQUE.**

⑤⑦ L'invention est relative à la production de fondu en-
chaînés.

Une tireuse cinématographique comprend une boîte à lumière (10) munie d'une fente d'éclairage (20) susceptible de s'ouvrir ou de se fermer de manière à permettre le réglage de l'intensité de la lumière transmise. Un dispositif optique (31, 32, 33, 34) forme l'image de la fente (20) sur la fente de sortie (40) qui sert à irradier le produit photosensible à exposer après traversée de l'image originale. Suivant l'invention, on dispose des filtres non uniformes (35) permettant la modification souple du profil d'exposition pendant un processus de fondu enchaîné dans la tireuse de film cinématographique.

Application au réglage du profil d'exposition dans une tireuse cinématographique lors de la production des phases de fondu enchaînés.



FR 2 728 085 - A1



5

10

SYSTEME ET PROCEDE DESTINES A LA COMMANDE DU PROFIL
D'EXPOSITION D'UN FONDU ENCHAINE DANS UNE TIREUSE DE
FILM CINEMATOGRAPHIQUE

DOMAINE TECHNIQUE

15

20

25

Cette invention se rapporte à un système et à un procédé destinés à commander le profil d'exposition pendant une étape de fondu enchaîné lors du tirage ou de la production d'un film d'épreuve cinématographique ou d'un négatif intermédiaire. Sous un aspect particulier, elle se rapporte à un système et à un procédé dans lesquels des filtres sont utilisés pour modifier le neutre résultant et/ou les enregistrements en couleur individuels du film d'épreuve ou du négatif intermédiaire obtenus durant une étape de tirage de fondu enchaîné.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

30

35

Dans l'industrie cinématographique, il est de pratique courante lors de l'édition des films de relier ensemble des scènes filmées séparément en copiant un négatif intermédiaire ou en tirant un positif par utilisation d'une technique de "fondu enchaîné". Dans un fondu enchaîné, une première scène est "renforcée" pendant la copie ou le tirage de celle-ci en illuminant progressivement les images de la scène sur une série de vues du film alors que la seconde scène est "fondue" ou "affaiblie" pendant la copie ou le tirage de celle-ci en assombrissant

progressivement les images de la scène sur une série de vues du film, les deux séries copiées ou tirées des vues du film affaiblies et renforcées étant superposées sur un élément d'enregistrement photosensible afin de former un passage de scène résultant en un fondu enchaîné. Le fondu enchaîné peut être effectué pendant la production d'un film négatif intermédiaire produit à partir de deux enregistrements de négatifs originaux ou peut être réalisé sous forme d'une procédure de double exposition sur le matériau de tirage positif final en grande longueur qui est projeté dans une salle de cinéma.

La copie d'un enregistrement négatif original pour réaliser un négatif intermédiaire ou le tirage d'un enregistrement négatif intermédiaire pour fournir un positif est réalisé dans une tireuse de film cinématographique en illuminant l'enregistrement à copier avec une lampe au travers d'une fente d'exposition de façon à ce que le rayonnement passant au travers de l'enregistrement à copier rencontre le matériau photosensible dans lequel la reproduction sera formée à mesure que l'on fait passer l'ensemble de l'enregistrement à copier et du matériau photosensible devant la fente d'exposition. Dans un fondu enchaîné, le matériau photosensible est soumis de façon classique à deux expositions superposées dans lesquelles l'intensité de la lumière suit une pente descendante pour une des scènes (la scène affaiblie) et suit une pente ascendante pour l'autre (la scène renforcée), de telle sorte que l'illumination totale (c'est-à-dire la somme des deux expositions) reste pratiquement constante.

Il est de pratique courante d'utiliser comme source d'illumination une boîte à lumière additive qui fournit trois parties séparées du spectre visible, l'une ayant son pic dans la région bleue du spectre, entre environ 400 et 500 nm, une ayant son pic dans la

région verte du spectre visible entre environ 500 et 600 nm, et une ayant son pic dans la région rouge du spectre visible entre environ 600 et 700 nm. Le rayonnement d'exposition est fourni de façon classique par une source unique de lumière blanche qui est partagée en trois faisceaux séparés, lesquels sont filtrés avec des filtres rouge, vert ou bleu avant qu'ils n'illuminent l'enregistrement en cours de copie. De façon caractéristique, chacune des sources d'exposition, les colorants qui procurent l'absorption dans l'enregistrement à copier et la sensibilité de l'élément photosensible sur lequel la copie est réalisée, sont choisis de telle sorte que leurs pics concordent approximativement.

La figure 1 illustre de façon simplifiée le système optique d'une tireuse de film cinématographique classique comprenant une boîte à lumière 10 comportant une lampe 11, un réflecteur 12, des lentilles de condenseur 13 et 14 et un filtre thermique 15, un affaiblisseur 20 comportant une ouverture de fente d'affaiblisseur 21 de largeur variable formée entre des éléments opaques 22a et 22b (dont au moins l'un est mobile par rapport à l'autre), des filtres dichroïques 31a, 31b, 31c, 31d, 31e et 31f, un modulateur de lumière rouge 32a, un modulateur de lumière verte 32b et un modulateur de lumière bleue 32c, qui modulent les intensités individuelles des canaux rouge, vert et bleu, des lentilles de focalisation 33a, 33b, 33c et 33d, des lentilles de condenseur 34a, 34b et 34c, un support de filtre 35 et une fente d'exposition 40, qui est alignée transversalement de façon classique par rapport à la direction du mouvement du film devant la fente d'exposition. Une ouverture mécanique représentative d'une fente d'exposition est de 5,94 mm, alors qu'une ouverture optique représentative est de 4,75 mm

(c'est-à-dire, la largeur focalisée de la lumière d'exposition dans le plan de la fente d'exposition).

Divers types de filtres ont été utilisés avec des tireuses pour modifier les reproductions. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique 3 085 468 de Hehn décrit l'utilisation de filtres dichroïques lors du tirage d'originaux photographiques à la place des filtres rouge, vert et bleu couramment utilisés dans les systèmes de tirage additifs. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique 4 359 280 de Krause décrit l'utilisation de filtres dichroïques, et d'autres filtres à bande étroite afin de modifier le contraste en décalant les caractéristiques d'intensité de pic de la lumière modulée par l'enregistrement qui est en cours de copie. Des filtres à bande large uniforme, tels que des filtres Gélatine Kodak, des filtres Wratten et des filtres spécialisés fabriqués à partir de colorants organiques ou inorganiques sont également utilisés de façon classique pour modifier les compositions des lumières d'exposition pour divers buts de tirage.

Afin de commander l'illumination pendant les expositions de fondu enchaîné, les tireuses de film cinématographique comportent de façon classique un "affaiblisseur" qui commande l'intensité de la lumière passant dans les zones à filtre rouge, vert et bleu de la tireuse. Un tel affaiblisseur est illustré en 20 sur la figure 1. Les éléments optiques d'une tireuse de film cinématographique sont conçus de façon classique pour produire une image des bords de la fente de l'affaiblisseur dans sa position ouverte, au niveau du plan de la fente d'exposition finale de la tireuse, comme illustré en 40 sur la figure 1. A mesure que l'on ferme l'ouverture de la fente de l'affaiblisseur, la largeur de l'image de la fente formée sur la fente d'exposition finale se rétrécit et l'intensité de la lumière reçue par une vue du film passant devant celle-ci à cadence constante est de ce

fait réduite. Une combinaison de facteurs peut influencer l'addition des deux expositions générées dans un matériau photosensible lors d'une procédure de fondu enchaîné, laquelle comprend : le profil d'exposition préprogrammé de l'affaiblisseur dans une tireuse de film cinématographique, le temps entre deux expositions (conservation de l'image latente), les propriétés mécaniques et optiques de la tireuse et les propriétés du matériau photosensible.

Bien que les expositions de fondu enchaîné soient programmées de façon classique de telle sorte que la somme des expositions reste constante sur tout le fondu enchaîné de façon à éviter des modifications de densité globale de l'image, on a découvert que certains matériaux photosensibles, tels que de nombreux matériaux de tirage cinématographique disponibles commercialement en grande longueur, peuvent enregistrer deux expositions superposées séparées d'une manière telle qu'il y a un changement de sensibilité résultant dans l'une ou plusieurs des couches sensibles par rapport à une exposition unique d'intensité équivalente. De tels changements de sensibilité peuvent résulter, en même temps que les facteurs mentionnés ci-dessus, en des décalages de couleur ou des changements de densité d'image criticables dans l'image enregistrée résultante qui sont évidents pour un observateur d'une scène de transition en fondu enchaîné. Il serait souhaitable d'être capable de corriger de tels changements de sensibilité sans avoir à ajuster le profil d'exposition programmé de l'affaiblisseur de la tireuse ou les éléments mécaniques et optiques de la tireuse. En outre, il serait de plus souhaitable de commander le profil de densité ou l'équilibre des couleurs pendant le processus de fondu enchaîné pour des considérations artistiques, sans avoir recours à de tels réglages.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

Nous avons découvert que l'utilisation dans une
tireuse de film cinématographique de filtres non
uniformes conçus à la demande permet une modification
5 souple du profil d'exposition pendant un processus de
fondu enchaîné.

Conformément à un premier aspect de cette
invention, l'on procure un système pour fondu enchaîné
destiné à affaiblir et renforcer deux scènes
10 originales d'enregistrement en couleur et les
enregistrer ensemble sur un matériau photosensible, le
système comprenant : a) un premier enregistrement en
couleur, b) un second enregistrement en couleur, c)
une tireuse de film cinématographique comprenant une
15 source de lumière, un affaiblisseur, un filtre non
uniforme et une fente d'exposition, et d) un matériau
photosensible par dessus lequel les premier et second
enregistrements en couleur peuvent être illuminés au
moyen de la source de lumière, dans lequel le filtre
20 non uniforme est non uniforme suivant une direction de
celui-ci en ce qui concerne sa capacité à filtrer la
lumière provenant de la source de lumière, ledit
filtre étant positionné de façon à modifier
l'intensité relative et/ou les caractéristiques
25 spectrales de la lumière transmise vers le matériau
photosensible à mesure que l'affaiblisseur est ouvert
et fermé pendant un processus de tirage de fondu
enchaîné.

Suivant un autre aspect, cette invention se
30 rapporte à un processus destiné à produire une image
cinématographique de fondu enchaîné, comprenant les
étapes consistant à : a) procurer un premier
enregistrement en couleur, b) procurer un second
enregistrement en couleur, c) procurer un matériau
35 photosensible par dessus lequel les premier et second
enregistrements en couleur peuvent être illuminés, et
d) illuminer au moins une partie de chacun des premier

et second enregistrements en couleur sur une partie du
matériau photosensible au moyen d'une source de
lumière de tireuse de film cinématographique, dans
lequel l'intensité de lumière suit une pente
5 descendante pendant l'illumination pour l'un des
enregistrements en couleur et suit une pente
ascendante pour l'autre enregistrement en couleur en
commandant la largeur d'une ouverture de fente
d'affaiblisseur dans la tireuse de film
10 cinématographique, dans lequel un filtre non uniforme,
lequel est non uniforme suivant une direction de
celui-ci en ce qui concerne sa capacité à filtrer la
lumière provenant de la source de lumière, est
positionné de façon à modifier l'intensité relative
15 et/ou les caractéristiques spectrales de la lumière
transmise vers le matériau photosensible à mesure que
la fente de l'affaiblisseur s'ouvre ou se ferme
pendant un processus de tirage en fondu enchaîné.

L'utilisation de filtres non uniformes pour
20 modifier sélectivement le profil d'exposition
conformément à l'invention, permet à une tireuse de
film de compenser les changements de sensibilité de
l'une ou plusieurs des couches sensibles d'un matériau
photosensible pendant un processus de fondu enchaîné
25 par rapport à la sensibilité obtenue à partir d'une
exposition unique à une intensité équivalente à
l'exposition additionnée du fondu enchaîné, en
minimisant ainsi des décalages de couleur et des
changements de densité d'image critiquables dans
30 l'image enregistrée résultante, sans nécessiter de
changements du cadencement des vannes de lumière
pendant les expositions de fondu enchaîné ou de
changements de logiciel du profil d'exposition
préprogrammé de l'affaiblisseur.

35 En ce qui concerne les buts de cette invention,
le terme "enregistrement en couleur" est destiné à
englober les enregistrements en noir et blanc aussi

bien que les enregistrements en couleurs. Dans des modes de réalisation préférés de cette invention, chaque enregistrement en couleur comporte deux ou plusieurs sous-enregistrements présentant des pics de longueur d'onde dans des régions différentes du spectre électromagnétique. Dans les modes de réalisation les plus préférés de l'invention, les enregistrements en couleur sont constitués de sous-enregistrements cyan, magenta et jaune, le matériau photosensible est sensibilisé aux régions rouge, verte et bleue du spectre et le filtre non uniforme est constitué de sections de capacités de filtrage différentes, dans lesquelles la capacité de filtrage est uniforme sur toute l'étendue de chaque section.

BREVE DESCRIPTION DES ILLUSTRATIONS

La figure 1 est une illustration simplifiée du système optique d'une tireuse de film cinématographique destinée à être utilisée conformément à l'invention.

Les figures 2a et 2b constituent des illustrations de filtres non uniformes conformes à l'invention, comportant des zones de filtre uniformes.

Les figures 3a et 3b constituent des illustrations de filtres non uniformes conformes à l'invention, comportant des zones de filtre à gradient.

Les figures 4 et 5 sont des graphes décrivant l'exposition relative sur un fondu enchaîné de 11 vues et sans utiliser de filtres non uniformes conformes à l'invention.

La figure 6 est un graphe décrivant le logarithme de l'exposition relative sur un fondu enchaîné de 11 vues avec et sans utilisation de filtres non uniformes conformes à l'invention.

La figure 7 est un graphe décrivant l'accroissement du logarithme d'exposition relative

maximum obtenu par l'utilisation de certains filtres non uniformes conformes à l'invention.

La figure 8 est un graphe de densité sur un fondu enchaîné de 16 vues décrivant les variations de densités rouge, verte et bleue obtenues sans utilisation de filtres non uniformes.

La figure 9 est un graphe de densité sur un fondu enchaîné de 16 vues pour le même matériau de tirage que celui de la figure 8, décrivant les variations de densités rouge, verte et bleue obtenues en utilisant un filtre non uniforme conforme à l'invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

La figure 1 représente le système optique d'une tireuse de film cinématographique à avance continue classique. D'autres modifications de cette conception existent et l'invention leur est également applicable. Dans cette tireuse, on forme une image des bords de la fente de l'affaiblisseur sur le plan de la fente d'exposition finale. A mesure que l'affaiblisseur est fermé, l'intensité de la lumière passant dans la zone de filtre dichroïque du système optique est réduite et la largeur de l'image de la fente formée sur la fente d'exposition finale se rétrécit. La combinaison de ces effets et de tous effets préprogrammés dans le matériel, engendre le profil d'exposition durant le fondu enchaîné.

Dans cette invention, un filtre non uniforme est placé entre la source de lumière d'une tireuse et l'élément photosensible en cours de tirage. Le filtre non uniforme est de préférence placé de façon appropriée dans un support de filtre prévu d'une manière classique à proximité de la fente d'exposition finale (comme illustré en 35 sur la figure 1), bien qu'il puisse être placé à d'autres emplacements à l'intérieur de la tireuse, tel que sur l'un des côtés de l'ouverture de la fente d'affaiblisseur. La conception de ce filtre et son positionnement sont

tels que l'intensité ou la qualité spectrale de la lumière d'exposition sera modifiée à mesure que la fente de l'affaiblisseur se réduit pendant un affaiblissement et/ou un renforcement par rapport à l'intensité et la qualité spectrale de la lumière qui seraient obtenues pendant un affaiblissement et/ou un renforcement en l'absence d'un filtre non uniforme. La variation est de préférence continue pendant l'affaiblissement, mais peut également être une variation équilibrée par paliers.

L'invention comprend l'utilisation d'un filtre qui est non uniforme en ce qui concerne sa capacité à filtrer la lumière suivant une direction de celui-ci dans une tireuse de film cinématographique en continu dans laquelle deux enregistrements en couleur devant être enchainés par fondu passent en même temps qu'un matériau photosensible devant une fente d'exposition et dans laquelle la direction non uniforme du filtre est alignée dans la tireuse de façon à commander le rapport de la zone filtrée sur la zone non filtrée (ou moins filtrée) au travers desquelles la lumière passe en réponse aux variations de l'ouverture de la fente de l'affaiblisseur. De préférence, le filtre est uniforme suivant l'autre direction (suivant la largeur du filtre) afin d'assurer l'uniformité d'exposition sur toute la fente d'exposition. La non uniformité de la lumière d'illumination résultant du passage au travers du filtre est dans la direction de déplacement des enregistrements en couleur et du matériau photosensible sur la fente d'exposition et se trouve ainsi uniformément intégrée dans le matériau photosensible exposé à mesure qu'il passe devant la fente d'exposition. L'effet de l'utilisation de ce dispositif consiste à modifier le profil d'exposition d'affaiblissement/renforcement en modifiant le rapport de la zone filtrée à la zone non filtrée du filtre qui

laissera passer la lumière, au moyen de la formation de l'image de la fente de l'affaiblisseur.

Les filtres non uniformes peuvent comporter une zone de filtre uniforme soit aux bords, soit au centre, conformément aux figures 2a et 2b. Les filtres peuvent également comporter une zone de filtre sur toute la longueur ou sur toute partie de celle-ci, laquelle constitue un gradient (densité variant régulièrement entre la densité élevée et la densité faible), conformément aux figures 3a et 3b. Le positionnement d'une densité de filtre plus élevée sur les bords résulte en l'accroissement de l'exposition au milieu d'un affaiblissement/renforcement, alors que le positionnement de la densité de filtre la plus élevée au centre fait décroître l'exposition au milieu de l'affaiblissement/renforcement.

Divers autres positionnements de densités de filtrage non uniforme et combinaisons de celles-ci sont possibles, lesquelles peuvent modifier davantage la forme du profil d'exposition.

La figure 4 représente deux conditions différentes d'affaiblissement/renforcement. Les lignes continues obliques sont les courbes d'exposition relative pour un affaiblissement/renforcement linéaire sans dispositif de filtrage. La ligne continue horizontale représente la somme des deux lignes obliques. Ceci illustre que la combinaison de chaque exposition individuelle est uniforme sur l'étendue de l'affaiblissement/renforcement sans filtre non uniforme. L'ensemble en traits interrompus des courbes de la figure 4 résulte d'un filtre non uniforme (une densité neutre (ND) de 1,0 étant incorporée sur approximativement le tiers des bords extérieurs du filtre en laissant le tiers central du filtre transparent comme illustré sur la figure 2a) utilisé lors d'un affaiblissement/renforcement. On notera le profil des lignes obliques en traits interrompus par

comparaison aux lignes continues. Les lignes en traits interrompus sont toujours au-dessus des lignes continues, l'addition des courbes obliques en traits interrompus résulte donc en une nouvelle courbe qui est d'exposition relative plus élevée que celle de la ligne continue horizontale obtenue à partir d'un affaiblissement/renforcement linéaire. L'étendue du filtrage (proportion du filtre utilisée dans cette zone) et la densité du filtrage déterminent la forme de la courbe combinée de même que son amplitude.

La figure 5 représente également deux conditions différentes d'affaiblissement/renforcement. Comme sur la figure 4, les lignes continues obliques représentent les courbes d'exposition relative d'un affaiblissement/renforcement linéaire sans dispositif de filtrage, et la ligne continue horizontale représente la somme des deux lignes obliques. L'ensemble en trait interrompu des courbes de la figure 5, résulte cependant d'un filtre non uniforme (une densité neutre 1,0 étant incorporée sur approximativement le tiers central du filtre en laissant transparent le tiers des bords) utilisé dans un affaiblissement/renforcement. On notera le profil des lignes en traits interrompus obliques par comparaison aux lignes continues. Les lignes en traits interrompus sont toujours en-dessous des lignes continues, l'addition des courbes inclinées en traits interrompus résulte donc en une nouvelle courbe qui est d'exposition relative plus faible que la ligne continue horizontale obtenue à partir d'un affaiblissement/renforcement linéaire. De nouveau, l'étendue du filtrage et la densité du filtrage déterminent la forme de la courbe combinée, de même que son amplitude.

Une autre illustration de l'effet obtenu dans un fondu enchaîné est représentée sur la figure 6. La position "sans filtre" dans un réglage d'affaiblisseur

préprogrammé linéaire normal résulte en la ligne droite située au logarithmique d'exposition relative 0,0. Les trois courbes du haut proviennent de filtres dont l'extension de la densité aux bords va jusqu'à des positions diverses. La courbe du bas est le résultat d'une densité de filtre placé au centre du dispositif. En faisant varier la densité et la forme du matériau de filtre incorporé dans le filtre non uniforme, l'on peut modifier non seulement l'amplitude de l'effet, mais également le profil au cours du fondu enchaîné.

L'accroissement du logarithmique de l'exposition maximum obtenu avec un matériau de filtre de densité neutre 1,0 aux bords du filtre à des distances variables, est représenté sur la figure 7. Il existe une plage de positions qui ne modifie l'accroissement d'exposition maximum que dans une faible mesure. On peut confronter ces données aux deux courbes de la figure 6 (densité neutre 1,0 sur 1/3 des bords et densité neutre 0,2 sur 1/3 des bords). Les données de la figure 6 montrent une plus grande dépendance à la densité du filtre par rapport à la position (lorsqu'il est placé aux bords) en ce qui concerne l'accroissement d'exposition maximum.

Dans le tirage couleur cinématographique, il y a habituellement trois enregistrements à enregistrer simultanément, c'est-à-dire le rouge, le vert et le bleu. Cette invention peut modifier le profil d'exposition de tout enregistrement quelconque indépendamment des autres en utilisant des filtres colorés au lieu d'un matériau de filtre à densité neutre. Par exemple, l'enregistrement bleu peut diminuer pendant un affaiblissement/renforcement en utilisant un filtre jaune de la densité souhaitée au centre du dispositif (dans la technique photographique, la modulation d'un enregistrement particulier est réalisée habituellement par filtrage

au moyen de la couleur complémentaire, c'est-à-dire que l'enregistrement bleu est habituellement modulé par un filtre jaune). En outre, une densité neutre supplémentaire peut être utilisée dans le dispositif
5 au même emplacement que le matériau de filtre coloré ou à d'autres emplacements, afin de modifier le profil neutre global.

L'avantage de cette invention est que les pratiques antérieures de l'industrie ne permettent pas
10 un procédé facile pour modifier le profil d'exposition soit du neutre, soit des enregistrements en couleur individuels. Grâce aux facteurs mentionnés précédemment qui influencent l'affaiblissement/renforcement, ce dispositif permet
15 de procurer un procédé de commande qui assure le résultat souhaité. Avec un filtrage de taille et de densité appropriées (soit neutre, soit coloré, soit en combinaison) le profil d'exposition souhaité peut être obtenu.

20 Par exemple, de façon à corriger un défaut d'un film de tirage qui, lors d'un fondu enchaîné linéaire présente la caractéristique de produire un accroissement de 0,15 de la densité cyan au centre de l'affaiblissement/renforcement, et lequel film
25 présente un gamma (mesure de contraste qui se rapporte à la modification de la densité en fonction d'une modification d'exposition) de 3,0, on utilise le filtre dont la description suit. La densité 0,15 résulte d'un accroissement du logarithme de
30 l'exposition de 0,05 en raison du gamma 3,0. De façon à compenser un tel accroissement de densité cyan relatif, un filtre non uniforme est conçu avec un matériau de filtre d'une densité cyan 0,20 placée au 1/3 central du filtre. L'utilisation d'un tel filtre
35 conforme à l'invention présente une décroissance d'exposition à proximité du centre de l'affaiblissement/renforcement d'approximativement

0,05 en logarithmique d'exposition lorsqu'on l'utilise dans une tireuse de film cinématographique avec un affaiblisseur.

5 Nous allons décrire maintenant un autre exemple, pour corriger un défaut d'un film présentant un gamma de 3,0 et sur lequel un fondu enchaîné linéaire présente la caractéristique de produire une décroissance du magenta de 0,10 en densité au centre du fondu enchaîné, en plus d'une décroissance de 0,10
10 en densité neutre. Avec un gamma de 3,0, la décroissance d'exposition du neutre est approximativement de 0,33 en logarithmique d'exposition et la perte de magenta supplémentaire est approximativement de 0,33 en logarithme d'exposition.
15 Pour compenser cet effet, on réalise un filtre non uniforme avec un matériau de filtre neutre de densité approximativement 0,15, et un matériau de filtre magenta de densité approximativement 0,15 placé de telle façon que les deux bords soient recouvert au 1/3
20 et que le centre soit transparent sur 1/3. Un tel filtre, lorsqu'il est utilisé dans une tireuse de film cinématographique avec affaiblisseur conforme à l'invention, présente un accroissement relatif d'exposition à proximité du centre du fondu enchaîné
25 d'approximativement 0,033 en logarithme d'exposition. Le choix de la densité du matériau de filtre dans les exemples ci-dessus est basé sur la disponibilité commerciale normale d'incréments en densité de 0,05 dans les matériaux à densité neutre et colorée. Des
30 filtres spécialisés peuvent être fabriqués avec toute densité non standard pour s'adapter à une application.

 L'ensemble des courbes de la figure 8 illustre l'écart de densité sur l'étendue d'un fondu enchaîné linéaire réel à 16 vues tiré sur un Eastman Color
35 Print Film 5386. Les densités initiales de la vue 1 devraient être conservées de façon souhaitable sur toute la durée de l'affaiblissement des 16 vues de

façon à conserver une densité d'image globale constante. Dans cet exemple, l'ensemble des trois courbes montre une décroissance de densité, la décroissance du rouge étant la plus importante.

5 L'effet est le plus important au milieu du fondu enchaîné, où la contribution de chaque exposition est pratiquement d'une moitié. Ceci résulte entre un affaiblissement de la densité globale et un décalage de la couleur jaune pendant le fondu enchaîné.

10 L'ensemble des courbes de la figure 9 illustre la décroissance de l'écart de densité sur l'étendue d'un fondu enchaîné en utilisant un filtre de correction d'exposition non uniforme. Le filtre utilisé était constitué d'un morceau de verre ordinaire carré de
15 50 mm présentant des bandes de 18 mm de largeur à la fois de matériau de filtre neutre et de gélatine bleue sur chaque bord du carré de verre, en laissant les 14 mm au centre du carré de verre transparents (pratiquement comme illustré sur la figure 2a). Le
20 matériau de filtre gélatine utilisé était un matériau de filtre de densité neutre 0,15 et un matériau de filtre bleu CC 20 (filtre gélatine bleu de compensation de couleur photographique standard). Les
25 densités initiales de la vue 1 sont beaucoup mieux conservées pendant la durée du fondu enchaîné sur les 16 vues. Dans cet exemple, la totalité des trois courbes montre une différence de densité due à l'équilibre initial, cependant la variation de densité globale est faible.

30 Tout matériau de filtre quelconque capable de transmettre les régions spectrales souhaitées du spectre lumineux peut être utilisé pour la formation de filtres non uniformes de la présente invention, y compris par exemple du verre coloré, des filtres
35 gélatine (par exemple, les filtres gélatine Kodak), des filtres Wratten et des filtres faits à la demande à partir de colorants organiques ou inorganiques bien

connus dans la technique des filtres. Des matériaux de filtres dichroïques transmettent des longueurs d'onde de lumière sélectionnées et réfléchissent les longueurs d'onde restantes. Leur conception est décrite par exemple dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 3 085 468 de Hehn et dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 4 355 888 de Pearson. Ils comprennent de façon caractéristique des couches alternées de matériaux de différents indices de réfraction. Dans le cas des filtres dichroïques sélectionnés pour être utilisés dans la présente invention, le filtre réfléchirait une ou des bandes particulières de rayonnement et transmettrait le reste du rayonnement. Des matériaux de filtres à colorant absorbent des longueurs d'onde de lumière sélectionnées et transmettent le reste. Les filtres à colorants utilisés par ailleurs en photographie présentent généralement un profil d'absorption qui est plus large que les bandes réfléchies par un filtre dichroïque. Dans le cas des filtres à colorants sélectionnés pour être utilisés dans la présente invention, le filtre absorberait une ou des bandes de rayonnement souhaitées et transmettrait le reste. Du fait de leurs profils d'absorption relativement plus larges, les combinaisons de colorants d'absorption sont efficaces pour procurer une densité neutre sur tout le spectre visible. Indépendamment du matériau de filtre réel employé dans la formation du filtre non uniforme utilisé conformément à l'invention, celui-ci est sélectionné de façon à éliminer de la sortie de la source de lumière de la tireuse une ou plusieurs bandes de longueur d'onde de rayonnement, ou à faire décroître l'intensité neutre, de façon non uniforme suivant une direction du filtre.

L'enregistrement à reproduire d'origine est de préférence une image composée de sous-enregistrements présentant des séquences de rayonnement dans

différentes régions du spectre. De façon caractéristique, celui-ci sera un enregistrement multicolore composé de sous-enregistrements formés à partir de colorants cyan, magenta et jaune. Le principe par lequel de tels matériaux forment une image en couleur est décrit dans The Theory of the Photographic Process, de James, chapitre 12, Principles and Chemistry of Color Photography, p. 335 à 372, 1977, Macmillan Publishing Co. New York, et des matériaux convenables utiles pour former des enregistrements originaux sont décrits dans Research Disclosure, décembre 1987, Article 17643, publié par Industrial Opportunities Ltd., Homewell Havant, Hampshire, P09 1EF, Royaume-Uni, et Research Disclosure, septembre 1994, Article 36544, publié par Kenneth Mason Publications, Ltd., Emsworth, Hampshire, P010 7DQ, Angleterre. Des matériaux dans lesquels de telles images sont formées peuvent être exposés à une scène originale dans un appareil de prise de vue ou peuvent être formés par duplication à partir de tels matériaux originaux d'appareil de prise de vue. Les matériaux préférés, avec lesquels on envisage d'utiliser la présente invention, sont des enregistrements originaux formés dans des films négatifs intermédiaires en couleur tels que ceux identifiés par les noms commerciaux Eastman Color Intermediate Films 2244, 5244 et 7244. Les pics d'absorption sont pour de tels films dans la région bleue du spectre à environ 440 nm, dans la région verte du spectre à environ 540 nm et dans la région rouge du spectre à environ 680 nm. On observera également que ces pics correspondent approximativement aux pics de sortie d'une boîte à lumière additive.

Le matériau photosensible sur lequel on réalise l'illumination de l'enregistrement original et sur lequel la copie est reproduite, est de préférence un matériau photosensible du type décrit ci-dessus en ce

qui concerne l'enregistrement original. Il peut être constitué d'un support portant des couches photosensibles sensibilisées sur deux régions ou plus du spectre électromagnétique. De façon

5 caractéristique, il s'agit d'un matériau photosensible aux halogénures d'argent contenant des unités sensibles à chacune des régions rouge, verte et bleue du spectre visible. De tels matériaux sont décrits dans les publications de Research Disclosure citées

10 ci-dessus. Il entre dans la portée de cette invention que le matériau photosensible soit constitué d'un autre matériau photosensible connu et/ou que le matériau soit sensible à une ou plusieurs régions du spectre électromagnétique à l'extérieur de la partie

15 visible, telle que la région infrarouge du spectre. Les matériaux photosensibles préférés comprennent les films intermédiaires en couleurs identifiés ci-dessus de même que des films de tirage tels que les Eastman Color Print Film 5385, 5386 et 2386. Une fois que ces

20 matériaux sont exposés conformément à cette invention, ils peuvent être traités de façon classique afin de former une image visible dans le matériau.

Cette invention a été décrite en détail en faisant une référence particulière aux modes de

25 réalisation préférés de celle-ci. On comprendra que des variantes et modifications peuvent être faites en restant dans l'esprit et la portée de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Système pour fondu enchainé destiné à affaiblir et à renforcer deux scènes originales d'enregistrement en couleur et les enregistrer ensemble sur un matériau photosensible, le système comprenant :

- a) un premier enregistrement en couleur,
- b) un second enregistrement en couleur,
- c) une tireuse de film cinématographique

comprenant une source de lumière, une fente d'affaiblisseur, un filtre non uniforme et une fente d'exposition, et

d) un matériau photosensible sur lequel on peut illuminer les premier et second enregistrements en couleur au moyen de la source de lumière,

dans lequel le filtre non uniforme est non uniforme suivant une direction de celui-ci en ce qui concerne sa capacité à filtrer la lumière provenant de la source de lumière, ledit filtre étant positionné de façon à modifier l'intensité relative et/ou les caractéristiques spectrales de la lumière transmise vers le matériau photosensible à mesure que la fente de l'affaiblisseur s'ouvre ou se ferme pendant un processus de tirage en fondu enchainé.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel chacun des premier et second enregistrements en couleur comporte deux ou plusieurs sous-enregistrements présentant des pics de longueur d'onde dans différentes régions du spectre électromagnétique.

3. Système selon la revendication 2, dans lequel chacun des premier et second enregistrements en couleur sont constitués de sous-enregistrements cyan, magenta et jaune et le matériau photosensible est sensibilisé aux régions rouge, verte et bleue du spectre.

4. Système selon la revendication 2, dans lequel le filtre non uniforme est uniforme suivant une seconde direction de celui-ci en ce qui concerne sa

capacité à filtrer la lumière provenant de la source de lumière et le filtre est positionné de façon à transmettre de la lumière uniformément filtrée sur toute la largeur du matériau photosensible.

5 5. Système selon la revendication 4, dans lequel le filtre non uniforme comporte des zones uniformes à chacun des deux bords et au centre, et la zone centrale présente une densité neutre inférieure à celle des zones des bords.

10 6. Système selon la revendication 5, dans lequel chacune des zones des bords ou la zone centrale présente une densité sélective du point de vue spectral.

15 7. Système selon la revendication 4, dans lequel le filtre non uniforme présente des zones uniformes sur chacun des deux bords et au centre, et la zone centrale présente une densité neutre plus élevée que celle des zones des bords.

20 8. Système selon la revendication 7, dans lequel soit les zones des bords, soit la zone centrale, présentent une densité sélective du point de vue spectral.

25 9. Système selon la revendication 4, dans lequel le filtre non uniforme présente des zones uniformes sur chacun des bords et au centre et soit les zones de bords, soit la zone centrale, présentent une densité sélective du point de vue spectral.

30 10. Système selon la revendication 4, dans lequel le filtre non uniforme présente une zone de gradient dans laquelle la densité varie régulièrement depuis une densité plus élevée vers une densité plus faible.

11. Système selon la revendication 10, dans lequel le filtre non uniforme présente une zone uniforme au centre et une zone de gradient sur chacun des bords.

35 12. Procédé de production d'une image cinématographique en fondu enchaîné, comprenant les étapes consistant à :

a) procurer un premier enregistrement en couleur,
b) procurer un second enregistrement en couleur,
c) procurer un matériau photosensible sur lequel
les premier et second enregistrements en couleur
peuvent être illuminés, et

5 d) illuminer au moins une partie de chacun des
premier et second enregistrements en couleur sur une
partie du matériau photosensible avec une source de
lumière provenant d'une tireuse de film
10 cinématographique dans laquelle l'intensité de la
lumière pendant l'illumination suit une pente
descendante pour un premier des enregistrements en
couleur et suit une pente ascendante pour l'autre
enregistrement en couleur en commandant la largeur
15 d'une fente d'affaiblisseur dans la tireuse de film
cinématographique,
procédé dans lequel un filtre non uniforme qui est
non uniforme suivant une direction de celui-ci en ce
qui concerne sa capacité à filtrer la lumière
20 provenant de la source de lumière, est positionné de
telle façon qu'il modifie l'intensité relative et/ou
les caractéristiques spectrales de la lumière
transmise vers le matériau photosensible à mesure que
la fente de l'affaiblisseur s'ouvre ou se ferme
25 pendant un processus de traitement pour fondu
enchaîné.

13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel
le filtre non uniforme est uniforme suivant une
seconde direction de celui-ci en ce qui concerne sa
30 capacité à filtrer la lumière provenant de la source
de lumière, et le filtre est positionné de telle façon
qu'il transmette la lumière filtrée uniformément sur
toute la largeur du matériau photosensible.

14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel
35 le filtre non uniforme comporte des zones uniformes à
chacun des bords et au centre, et la zone centrale

présente une densité neutre plus faible que les zones des bords.

15 15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel soit les zones de bords, soit la zone centrale, présente une densité sélective du point de vue spectral.

10 16. Procédé selon la revendication 13, dans lequel le filtre non uniforme présente des zones uniformes à chacun des bords et au centre, et la zone du centre présente une densité neutre plus élevée que celle des zones des bords.

15 17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel soit les zones des bords, soit la zone centrale présentent une densité sélective du point de vue spectral.

20 18. Procédé selon la revendication 13, dans lequel le filtre non uniforme présente des zones uniformes sur chacun des bords et au centre, et soit les zones de bords, soit la zone centrale présente une densité sélective du point de vue spectral.

25 19. Procédé selon la revendication 13, dans lequel le filtre non uniforme présente une zone de gradient dans laquelle la densité varie régulièrement et constamment depuis une densité plus élevée vers une densité plus faible.

20. Procédé selon la revendication 19, dans lequel le filtre non uniforme présente une zone uniforme au centre et une zone de gradient sur chacun des bords.

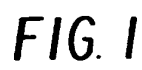
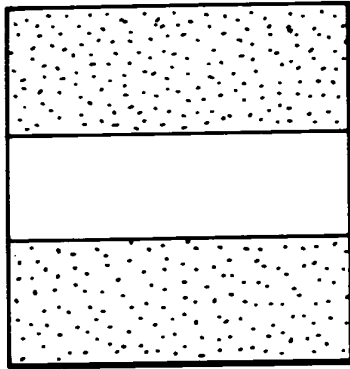
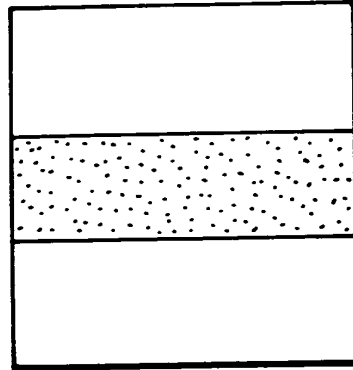
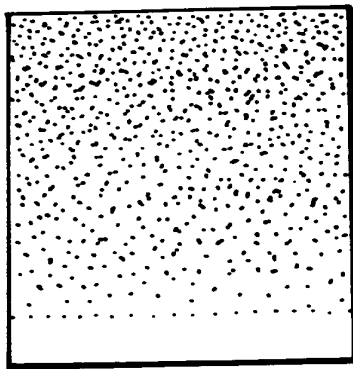
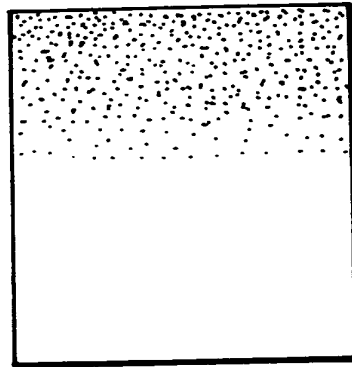


FIG. 1

2/5

*FIG. 2a**FIG. 2b**FIG. 3a**FIG. 3b*

3/5

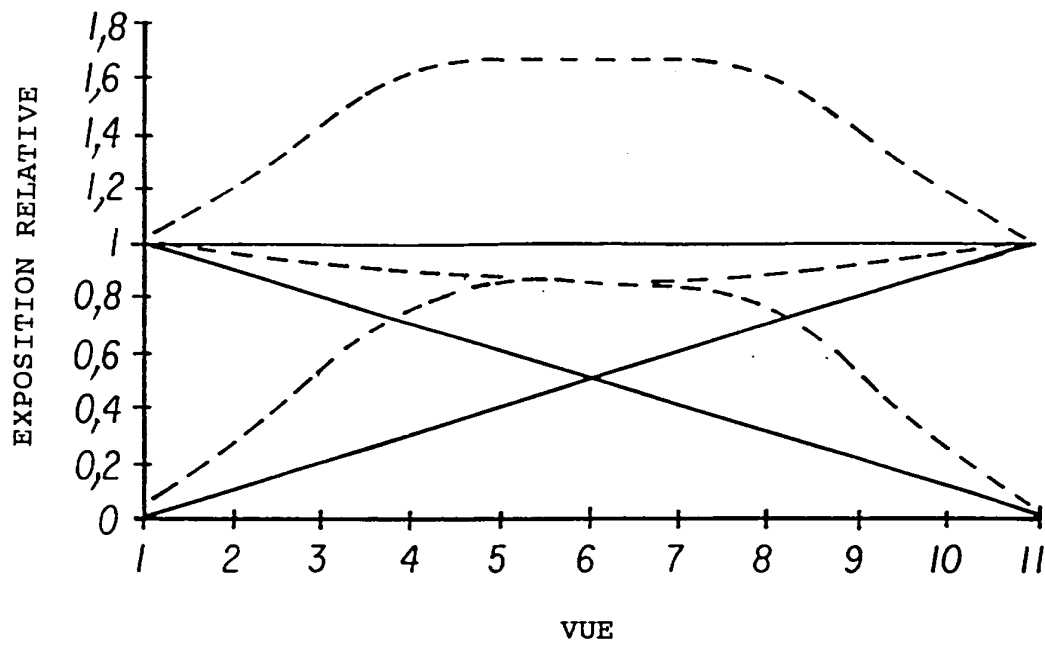


FIG. 4

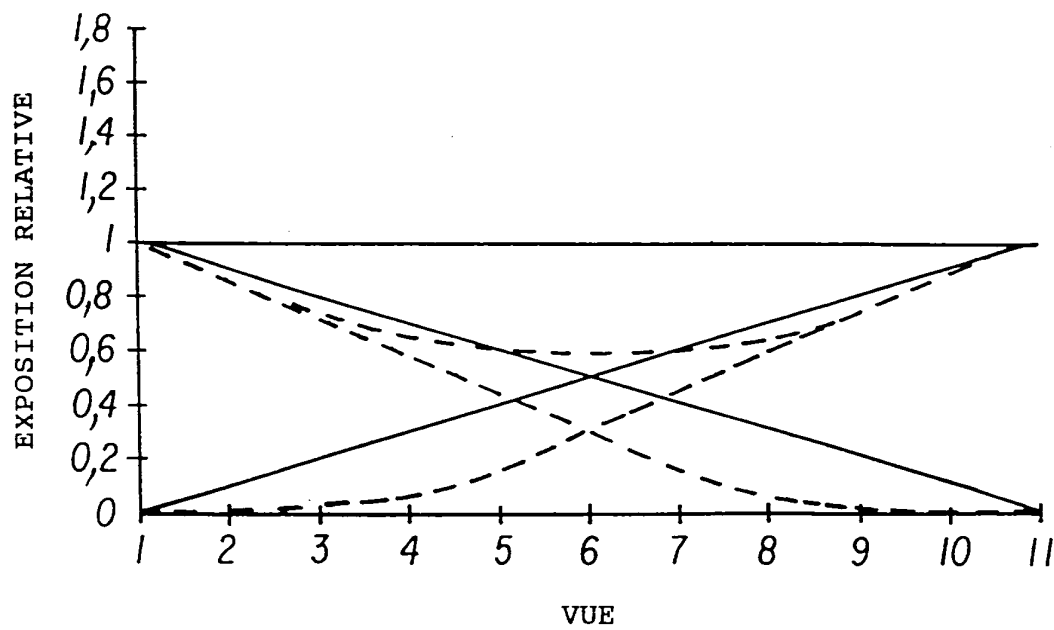


FIG. 5

4/5

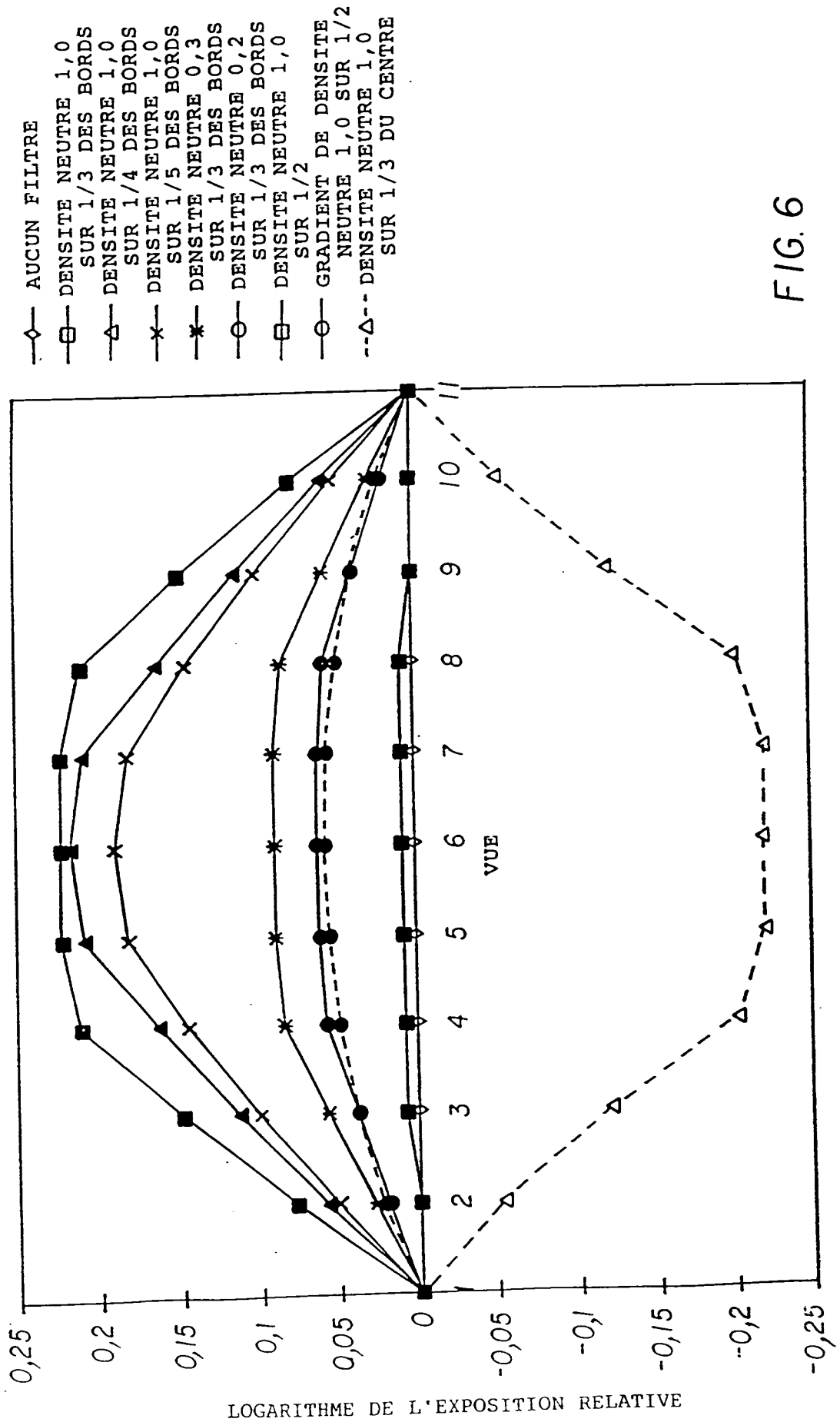


FIG. 6

5/5

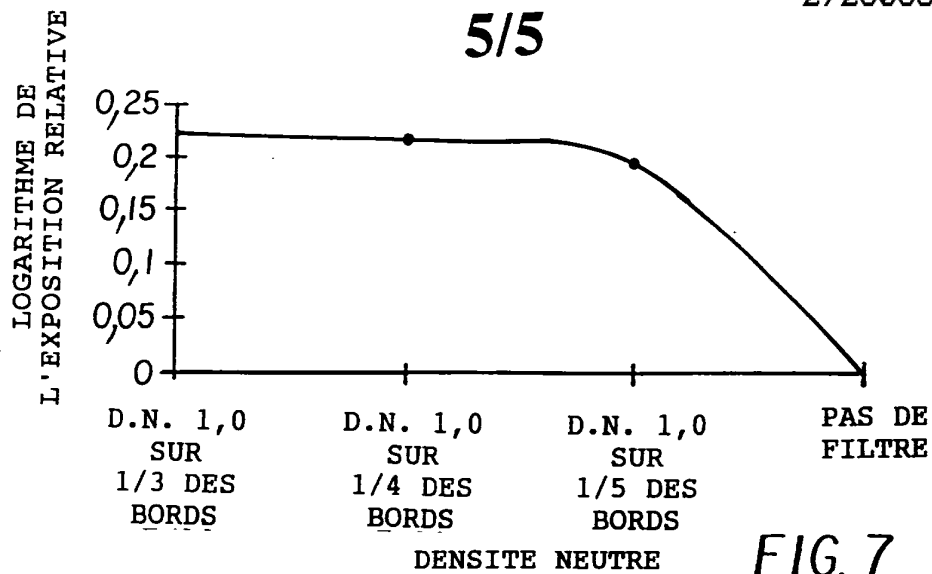


FIG. 7

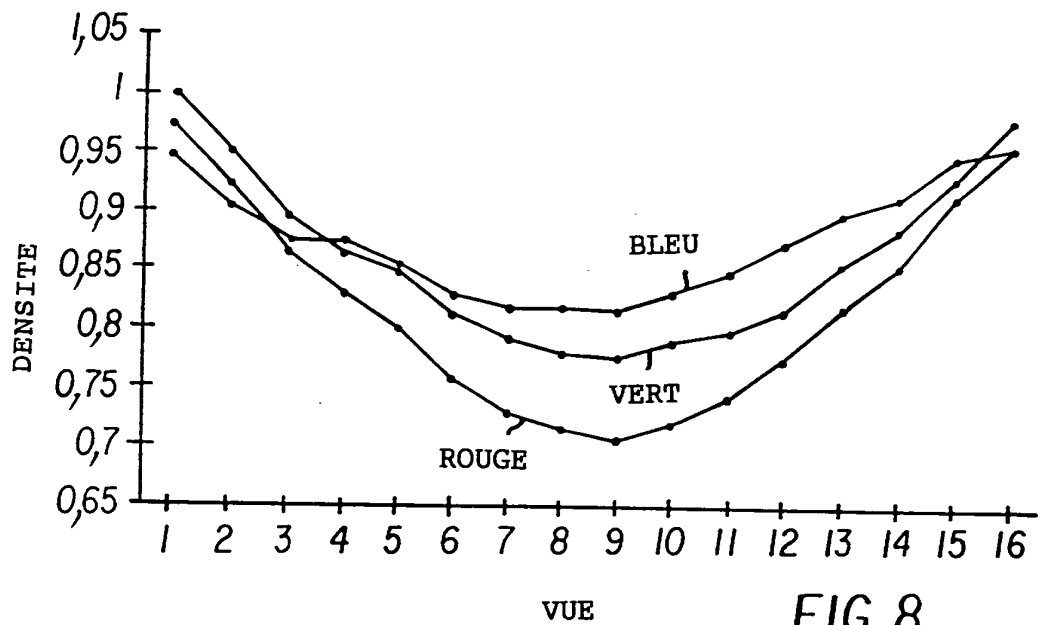


FIG. 8

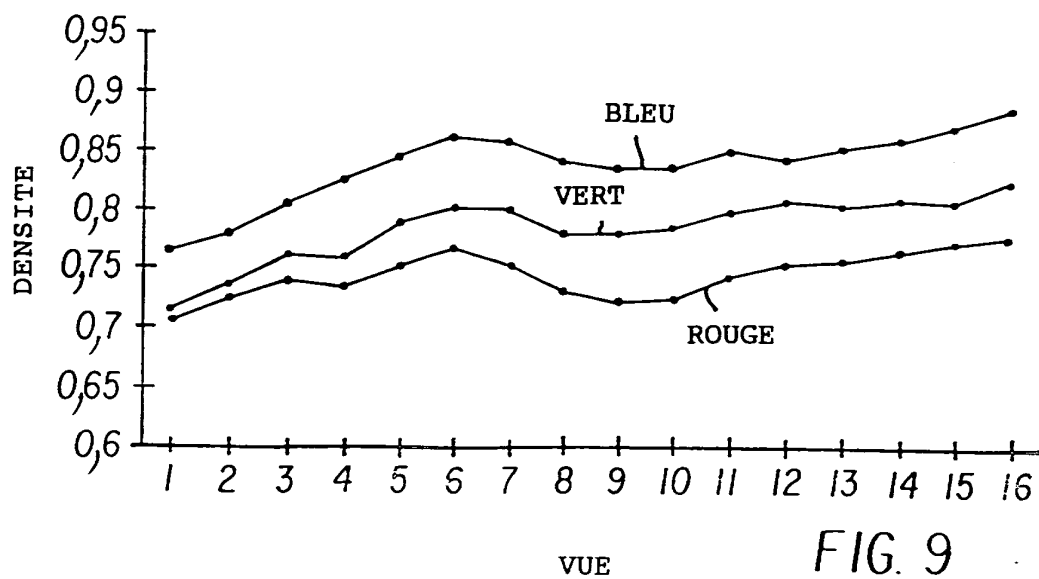


FIG. 9