CH 689 128 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 689 128 A5

(51) Int. Cl.[6]: G 03 B 027/73

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(21) Numéro de la demande: 01989/93

(22) Date de dépôt: 02.07.1993

(24) Brevet délivré le: 15.10.1998

(45) Fascicule du brevet publiée le: 15.10.1998

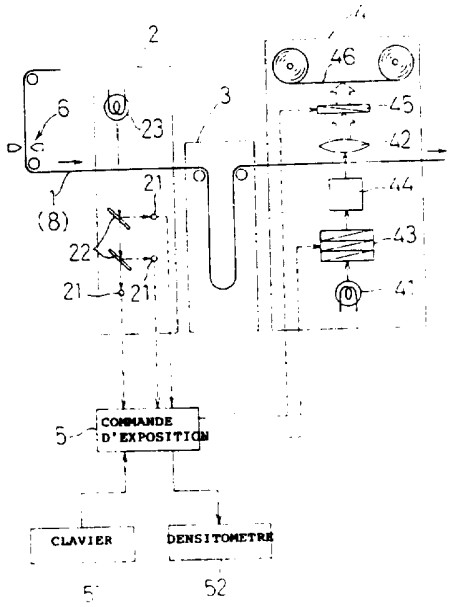
(73) Titulaire(s):
Noritsu Koki Co. Ltd, 579-1 Umehara, Wakayama-shi/Wakayama (JP)

(72) Inventeur(s):
Grossmann, Walter, Russikon (CH)
Nitta, Kuraji, Wakayama-ken (JP)
Kita, Koji, Wakayama-ken (JP)

(74) Mandataire:
Kirker & Cie SA,
122, rue de Genève, Case postale 65,
1226 Thônex (Genève) (CH)

(54) Procédé de correction d'un appareil à copier les photographies et appareil pour sa mise en œuvre.

(57) Un appareil à copier des photographies a un lecteur de code DX (6) pour lire un code DX ou un code d'identification sur un négatif de film (1) un scanner de film (2) pour obtenir l'information de densité du négatif de film et un poste d'exposition pour exposer le papier d'impression (4). Le poste d'exposition (4) est commandé par un dispositif de commande d'exposition (5) sur la base de l'information d'exposition obtenue à partir d'information de conversion choisie en fonction d'information d'identification et d'information de densité. Un film de référence est soumis à une copie d'essai à des fins de correction et l'information de conversion pour plusieurs types de films est corrigée sur la base de la densité de la copie d'essai et de la densité du film de référence mesurées par le scanner de film (2).



Description

Cette invention concerne un procédé de correction d'un appareil à copier les photographies et un appareil pour sa mise en œuvre.

Dans un appareil à copier les photographies, il est nécessaire de corriger l'information de conversion pour tenir compte des variations dans le temps du dispositif mesurant la densité du film et du dispositif d'exposition du papier d'impression.

Habituellement, on prépare plusieurs types de films de correction pour toutes les combinaisons de films à copier et de papiers d'impression susceptibles d'être utilisées dans l'appareil. Ces types de films de correction sont utilisés pour corriger plusieurs types d'information de conversion.

Toutefois, dans l'art antérieur, plus le nombre de types de films à copier utilisés était grand, plus il fallait de temps et de travail pour effectuer les opérations de correction. On avait besoin d'une méthode de correction simplifiée pour les appareils à copier les photographies.

La présente invention a été faite compte tenu de l'état de l'art ci-dessus et son objet est de fournir un procédé et un dispositif de correction pour accélérer le procédé et économiser sur la main d'œuvre dans les opérations de correction pour un appareil à copier les photographies, même lorsque de nombreux types de films doivent être chargés pour être copiés.

L'objet ci-dessus est atteint, selon un aspect de la présente invention, par un procédé de correction destiné à être utilisé avec une machine à copier des photographies, comprenant les étapes consistant à détecter l'information d'identification avec un moyen d'identification de film, l'information d'identification montrant un type parmi plusieurs types de films chargés pour la copie; à mesurer la densité de l'information du film chargé pour la copie avec un moyen de mesure de la densité du film; et à commander un moyen d'exposition du papier d'impression avec un moyen de commande, sur la base de l'information d'identification et de l'information de densité; où le moyen de commande est prévu pour choisir, sur la base de l'information d'identification, l'information de conversion correspondant au film chargé pour la copie à partir de plusieurs types d'informations de conversion préparés pour obtenir l'information d'exposition à partir de l'information de densité, afin de commander le moyen d'exposition du papier d'impression, et préparés conformément à plusieurs combinaisons de film à copier et de papier d'impression, pour obtenir l'information d'exposition à partir d'information de conversion choisie pour correspondre au film chargé pour la copie et à l'information de densité, et pour commander le moyen d'exposition du papier d'impression, sur la base de l'information d'exposition obtenue.

Ce procédé est caractérisé par le fait que le moyen de commande est prévu pour commander le moyen d'exposition du papier d'impression pour faire une copie d'essai d'un film de correction chargé et pour corriger l'information de conversion de plusieurs types de films à copier sur la base de l'information de densité d'une copie d'essai et de l'information de densité du film de correction mesurée par le moyen de mesure de la densité du film.

Lors de la correction d'un appareil à copier des photographies par le procédé de la présente invention, le moyen de mesure de la densité du film mesure l'information de densité d'un film de correction et le moyen de commande, commande sur la base de l'information d'exposition le moyen d'exposition du papier d'impression pour effectuer une copie d'essai. Sur la base de l'information de densité de la copie d'essai mesurée et de l'information de densité reçue du moyen de mesure de la densité du film, une correction est effectuée sur plusieurs types d'informations de conversion préparés pour plusieurs combinaisons de film à copier et de papier d'impression. En d'autres termes, l'invention a été réalisée en prenant en compte le fait que des changements progressifs du moyen de mesure de la densité du film et du moyen d'exposition du papier d'impression influent sur tous les types de films de la même manière. Ainsi, une opération de correction est faite au moyen d'un film de correction pour corriger plusieurs types d'information de conversion concernant plusieurs combinaisons de film à copier et de papier d'impression susceptibles d'être utilisées sur l'appareil à copier des photographies.

Avec ce procédé de correction pour un appareil à copier les photographies, une opération de correction s'effectue en une fois au moyen d'un film de correction pour corriger plusieurs types d'informations de conversion concernant plusieurs combinaison de film à copier et de papier d'impression susceptibles d'être utilisées avec l'appareil à copier les photographies. L'opération de correction est rapide et permet d'économiser sur la main d'œuvre dans les opérations de correction de l'appareil à copier les photographies, même lorsque de nombreux types de films sont utilisés pour la copie.

Le moyen de commande peut être utilisé pour déterminer l'information d'exposition pour la copie d'essai à partir de l'information de densité mesurée par le moyen de mesure de la densité du film et de l'information de conversion de référence préparée pour le film de correction afin d'obtenir l'information d'exposition à partir de l'information de densité.

Le moyen de commande peut exécuter la copie d'essai sur la base de l'information d'exposition préparée pour le film de correction.

En outre, le moyen de commande peut corriger l'information de conversion de référence du film de correction sur la base de l'information de densité de la copie d'essai et de l'information de densité mesurées par le moyen de mesure de la densité du film et ensuite corriger plusieurs types d'informations de conversion de films à copier, sur la base de l'information relationnelle montrant les relations entre

l'information de conversion de référence pour le film de correction et l'information de conversion de plusieurs types de films à copier.

Le film de correction peut être constitué par un film identique à l'un de plusieurs types de films à copier. Ceci apporte l'avantage par rapport au cas de la préparation du film de correction à partir d'un type spécial de film, qu'il n'est pas nécessaire de préparer une information de conversion spécialement pour les corrections.

Selon un autre aspect de l'invention, on fournit un appareil à copier les photographies qui comprend un moyen d'identification de film pour détecter l'information d'identification montrant un type parmi plusieurs types de films à copier chargés; un moyen de mesure de la densité du film pour mesurer l'information de densité du film chargé pour la copie; et un moyen de commande pour commander le moyen d'exposition du papier d'impression sur la base de l'information d'identification et de l'information de densité; où le moyen de commande est prévu pour choisir, sur la base de l'information d'identification, l'information de conversion correspondant au film chargé pour la copie à partir de plusieurs types d'informations de conversion préparés pour fournir l'information d'exposition à partir de l'information de densité pour commander le moyen d'exposition du papier d'impression, et préparés conformément à plusieurs combinaison de films à copier et de papier d'impression, pour fournir l'information d'exposition à partir de l'information de conversion choisie comme correspondant au film chargé pour la copie et l'information de densité, et pour commander le moyen d'exposition du papier d'impression sur la base de l'information d'exposition fournie.

Cet appareil comporte un moyen de mesure de la densité de la copie pour mesurer la densité d'une copie exposée par un moyen d'exposition du papier d'impression et en un moyen de commande est prévu pour commander un moyen d'exposition du papier d'impression pour un essai de copie sur un film de correction chargé et pour corriger l'information de conversion de plusieurs films à copier sur la base de l'information de densité d'une copie d'essai mesurée par le moyen de mesure de la densité de copie et de l'information de densité du film de correction mesurée par le moyen de mesure de la densité du film.

Avec cet appareil, le moyen de commande effectue automatiquement les fonctions prévues dans le procédé de correction ci-dessus. On économise encore davantage sur la main d'œuvre dans l'opération de correction, car le moyen de commande effectue automatiquement les différentes opérations de la correction.

Les objets ci-dessus et d'autres objets, traits caractéristiques et avantages de l'invention deviendront apparents grâce à la description particulière d'une forme d'exécution préférée de l'invention, illustrée dans les dessins en annexe.

La fig. 1 est une vue montrant schématiquement un appareil à copier des photographies selon la présente invention;

la fig. 2 est une vue explicative du traitement des données;

la fig. 3 est une vue explicative d'une correction spectrale de la sensibilité; et

la fig. 4 est une représentation schématique du film de correction.

Un appareil à copier des photographies en couleurs selon la présente invention sera décrit en se reportant aux dessins.

La fig. 1 est une vue schématique d'un appareil à copier des photographies en couleur. Une longueur de négatif de film développé à copier se déplace de la gauche vers la droite sur la fig. 1. Le négatif du film 1 passe successivement à travers un lecteur de code DX 6 agissant comme dispositif d'identification du film, un scanner de négatif de film 2 agissant comme dispositif de mesure de la densité de film, une section de stockage 3 et un poste d'exposition du papier d'impression 4 agissant comme dispositif d'exposition du papier d'impression.

Un dispositif de commande d'exposition 5, agissant comme dispositif de commande, choisit sur la base d'information d'identification du négatif de film 1 détectée par le lecteur de code DX 6, l'information de conversion décrite plus loin, qui sera utilisée pour le négatif de film 1 et le papier d'impression 46. La commande d'exposition 5 commande le poste d'exposition du papier d'impression 4, sur la base de l'information de conversion et de l'information de densité mesurée par le scanner de film 2.

Cet appareil à copier des photographies en couleurs a un mode d'impression normal pour l'impression du film négatif 1 et un mode de correction pour ajuster l'appareil, comme cela sera décrit plus loin. Un de ses modes de fonctionnement est choisi par l'intermédiaire d'un clavier 51 permettant d'entrer les ordres et les données.

Le lecteur de code DX 6 lit un code DX qui est un code d'identification enregistré sur le film. Comme indiqué ci-dessus, le lecteur de code DX 6 transmet l'information d'identification à la commande d'exposition 5.

Le scanner de négatif de film 2 comprend une combinaison de détecteurs de lignes 21 et de filtres de couleurs 22 pour diviser chaque cadre du négatif de film 1 en plusieurs régions et pour séparer la lumière émise de la source de lumière de lecture 23 ayant traversé le négatif de film 1 en trois couleurs de base, le rouge, le vert et le bleu, qui seront mesurées pour chaque région. Un cadre peut être divisé en un nombre de régions allant de 100 à 1000, en fonction du nombre de segments du détec-

teur de lignes 21, de la largeur du segment dans la direction d'alimentation du négatif de film 1 et de la vitesse d'alimentation du négatif de film 1. Les mesures obtenues par le scanner du film 2 sont transmises en tant qu'information de densité à la commande d'exposition 5. La commande d'exposition 5 convertit les mesures transmises en tant qu'informations de densité depuis le scanner du film 2 en valeurs de densité en calculant les logarithmes des mesures. Ce sont ces valeurs de densité qui sont considérées par la suite comme les valeurs de densité du négatif de film 1.

La section de stockage 3 est l'emplacement où le négatif de film 1 est en attente avant d'être dirigé sur le poste d'exposition du papier d'impression 4 jusqu'à ce que le scanner du film 2 ait terminé la mesure de la densité de tous ou de quelques cadres du négatif de film 1. Le négatif de film 1 est conservé ici sous la forme d'une boucle. Cette section de stockage 3 peut être omise lorsqu'une distance de trajet suffisante est prévue pour le négatif de film 1 entre le scanner du film 2 et le poste d'exposition 4.

Le poste d'exposition 4 comprend une source de lumière d'exposition 41 pour éclairer les cadres du négatif de film 1 à imprimer et une lentille 42 pour projeter les images contenues dans le négatif de film 1 sur le papier d'impression 46. L'équilibre des couleurs de la lumière d'exposition, c'est-à-dire les valeurs d'exposition des couleurs respectives, est ajusté par la commande d'exposition 5 traitant les informations de densité du négatif de film 1 mesurées par le scanner de film 2 et commandant d'une manière appropriée un filtre optique 43. Le poste d'exposition 4 comprend en outre un diffuseur de lumière 44 pour assurer un mélange uniforme des couleurs ayant traversé le filtre optique 43, et un obturateur 45 pour couper le faisceau optique une fois l'exposition terminée.

A partir de l'information d'identification reçue du lecteur de code DX 6 et de l'information de densité reçue depuis le scanner du négatif de film 2, la commande d'exposition 5 commande le poste d'exposition 4 du papier d'impression selon la séquence suivante.

Dans la commande du filtre optique 43 du poste d'exposition 4 basée sur l'information de densité du scanner de film 2, il est nécessaire d'extraire l'information à imprimer à partir du négatif de film 1. Cette séquence d'extraction de l'information sera décrite en premier.

Après la conversion des valeurs photométriques reçues du scanner de film 2 en valeurs de densité, la densité du vert parmi les données de densité des trois couleurs de base est traitée comme référence pour classer les données pour chaque région mesurée, par une valeur de densité du vert. Plus précisément, la densité du vert est divisée à des intervalles appropriés et les données de chaque région mesurée sont groupées pour chaque division. Ensuite, on obtient les moyennes des données de densité du vert, des données de densité du rouge et des données de densité du bleu appartenant à chaque groupe. Ces moyennes sont représentées graphiquement sur la fig. 2. Sur la fig. 2, la densité du vert est divisée en groupes à des intervalles de 0,15. L'axe horizontal représente la densité du vert, alors que l'axe vertical représente la densité du rouge et du bleu. Les points portés sur le graphique permettent de tracer approximativement une courbe caractéristique du rouge 71 et une courbe caractéristique du bleu 72. La fig. 2 montre également la courbe caractéristique du vert 73 tracée à des fins de comparaison,

Les points sur les deux courbes caractéristiques 71 et 72 correspondant à la même intensité de vert peuvent être considérés selon le principe connu d'Evans comme étant obtenus en photographiant un objet gris. Cette information spécifique du négatif de film 1 n'est pas influencée par l'objet photographié. Ainsi, pour ce qui concerne les deux courbes caractéristiques 71 et 72 de la fig. 2, la densité du rouge «r» et la densité du bleu «b» correspondant à la densité moyenne du vert «g» dans un cadre à imprimer sont les densités permettant à ce cadre d'être considéré comme équivalent au gris.

Les valeurs des densités ainsi obtenues ne peuvent pas être utilisées comme telles pour calculer les expositions, car la sensibilité spectrale du scanner de film 2 ne correspond habituellement pas à la sensibilité spectrale totale incluant la sensibilité spectrale du papier d'impression dans le poste d'exposition 4. Il est donc nécessaire d'effectuer une correction pour que la sensibilité spectrale du scanner de film 2 soit en accord avec la sensibilité spectrale du poste d'exposition 4.

Un concept de base pour la correction du désaccord dans la sensibilité spectrale sera décrit en se reportant à la fig. 3.

Sur la fig. 3, les deux courbes R et S montrent la dépendance, en fonction de la longueur d'onde ou du spectre de transmission, de l'information couleur du négatif de film 1 à différentes expositions. La sensibilité spectrale du papier d'impression montre un pic dans la gamme des longueurs d'onde P. La sensibilité spectrale du scanner de film 2 montre un pic de sensibilité dans la gamme de longueurs d'onde N. Comme on peut le voir sur la fig. 3, la différence de sensibilité entre le papier d'impression et le scanner de film 2 Δx et Δy pour deux expositions différentes du négatif de film 1 peut être corrigée par le coefficient $\Delta x/\Delta y$.

Les trois couleurs sont prises en compte dans la correction réelle et les chevauchements qui se manifestent entre elles compliquent le procédé.

Une séquence de correction réelle sera décrite ci-après.

La correction s'effectue sur la base de l'expression de conversion fournissant l'information de conversion pour convertir les variations des valeurs de densité obtenues à partir des valeurs photométriques transmises du scanner de film 2 en variations de valeurs de densité sur le papier d'impression. Cette expression de conversion peut être représentée sous la forme de la matrice (1).

$$\begin{pmatrix} \Delta R \\ \Delta G \\ \Delta B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta r \\ \Delta g \\ \Delta b \end{pmatrix} \quad (1)$$

Dans l'expression (1), Δr, Δg et Δb sont les variations des valeurs de densité pour les trois couleurs de base obtenues à partir des valeurs photométriques du scanner de film 2, ΔR, ΔG et ΔB sont les variations des valeurs de densité sur le papier d'impression et a11 à a33 sont des constantes. Les constantes a11 à a33 peuvent être obtenues en préparant un film de correction négatif 8 incluant quatre cadres, comme représenté sur la fig. 4, c'est-à-dire un cadre gris 81, un cadre 82 avec une densité de rouge augmentée d'une quantité prédéterminée, un cadre 83 avec une densité de vert augmentée par une quantité prédéterminée et un cadre 84 avec une densité de bleu augmentée d'une quantité prédéterminée, en effectuant une impression d'essai des cadres dans les mêmes conditions d'exposition et en mesurant les densités. En d'autres termes Δr, Δg et Δb sont obtenus à partir de différences de densité entre le cadre gris et les cadres avec les couleurs respectives augmentées de la quantité prédéterminée. Ensuite, ΔR, ΔG et ΔB sont obtenus à partir des différences de densité entre l'impression d'essai du cadre gris et les impressions d'essai des cadres avec les couleurs respectives augmentées de la valeur prédéterminée. Finalement, des équations simultanées décomposant l'expression (1) sont résolues.

Les constantes a11 à a33 dans l'expression (1) sont variables avec différentes combinaisons de négatif de film 1 et de papier d'impression 46, car le négatif de film 1 et le papier d'impression 46 ont différentes sensibilités spectrales. Ainsi, une expression de conversion différente doit être préparée pour chaque combinaison différente de négatif de film 1 et de papier d'impression 46.

Les différentes expressions de conversion pour chacune des combinaisons différentes de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 ne sont pas enregistrées telles quelles dans la commande d'exposition 5, mais après avoir subi un certain traitement. Une expression de conversion préparée pour la combinaison de film de correction 8 et de papier d'impression 46 est enregistrée intacte comme expression de conversion de référence dans la commande d'exposition 5. Les expressions de conversion correspondant à d'autres combinaisons de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 et une expression relationnelle fournissant de l'information relative à l'expression de conversion de référence susmentionnée sont enregistrées dans la commande d'exposition 5.

En admettant, par exemple, que l'expression de conversion (1) est l'expression de conversion de référence et que l'expression (2) est une expression de conversion correspondant à une certaine combinaison de négatif de film et de papier d'impression, un exemple spécifique d'une telle expression relationnelle peut être une matrice telle que l'expression (3) montrant des rapports entre les éléments matriciels respectifs constants dans les expressions (1) et (2).

$$\begin{pmatrix} \Delta R \\ \Delta G \\ \Delta B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b11 & b12 & b13 \\ b21 & b22 & b23 \\ b31 & b32 & b33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta r \\ \Delta g \\ \Delta b \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{pmatrix} b11/a11 & b12/a12 & b13/a13 \\ b21/a21 & b22/a22 & b23/a23 \\ b31/a31 & b32/a32 & b33/a33 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Dans l'utilisation des expressions de conversion, le lecteur de code DX 6 détermine le type de film, alors que le type de papier d'impression 46 est entré par la commande et par le clavier d'entrée de données 51. L'expression de conversion (2) à utiliser est dérivée de l'expression matricielle (3) correspondant à cette combinaison de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 et de l'expression de conversion de référence (1). Alors que cette expression de conversion est exprimée en variations, les termes constants formant la base des variations peuvent être obtenus en imprimant le film de correction 8 sur le papier d'impression 46 et en mesurant les densités des deux.

L'expression de conversion de référence peut être basée non pas sur la combinaison spécialement prévue de film de correction 8 et de papier d'impression 46, mais sur une combinaison choisie parmi les combinaisons de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 susceptibles d'être utilisées dans cet appareil.

Après correction au moyen de l'expression de conversion ci-dessus, les valeurs de densité qui per-

mettent aux cadres d'impression d'être considérés comme équivalents à du gris, les expositions sont obtenues à partir des valeurs de densité corrigées. Les valeurs de densité corrigées expriment la densité du négatif de film 1 dans la densité de couleur apparaissant sur le papier d'impression. Comme le cadre du négatif de film 1 à imprimer a une densité considérée comme équivalente au gris, les expositions pour une opération d'impression sont déterminées de manière à ce que la densité du papier d'impression 46 sur lequel ce cadre est imprimé, soit également grise.

Une séquence pour déterminer les expositions sera décrite ci-après. Les expositions sont déterminées en utilisant une relation entre les variations dans l'exposition pour la préparation d'impression et les variations de densité sur le papier d'impression 46.

Cette relation peut être exprimée par l'expression matricielle suivante (4):

$$\begin{pmatrix} \Delta Er \\ \Delta Eg \\ \Delta Eb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C11 & C12 & C13 \\ C21 & C22 & C23 \\ C31 & C32 & C33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta Dr \\ \Delta Dg \\ \Delta Db \end{pmatrix} \quad (4)$$

Dans l'expression (4), ΔDr, ΔDg et ΔDd sont des variations de densité sur le papier d'impression 46, ΔEr, ΔEg et ΔEb sont des variations dans l'exposition provoquant les variations de densité sur le papier d'impression 46, et c11 à c33 sont des constantes. Les constantes c11 à c33 peuvent être obtenues en préparant des impressions d'essai avec quatre expositions, c'est-à-dire une exposition pour l'impression grise, une exposition pour augmenter le rouge par une quantité prédéterminée, une exposition pour augmenter le vert par une quantité prédéterminée, une exposition pour augmenter le bleu par une quantité prédéterminée et à mesurer leurs densités. En d'autres termes, ΔEr, ΔEg et ΔEb sont dérivés de différences entre l'exposition pour une impression de gris et les expositions pour augmenter les couleurs respectives par une quantité prédéterminée. A ce moment, ΔDr, ΔDg et ΔDb sont dérivés de différences de densité entre l'impression d'essai de gris et les impressions d'essai des expositions pour augmenter les couleurs respectives par la quantité prédéterminée. Finalement, les équations simultanées décomposant l'expression (4) sont résolues.

Les constantes c11 à c33 dans l'expression (4) sont variables selon les différentes combinaisons du négatif de film 1 et de papier d'impression 46. Ainsi, une expression de conversion différente doit être préparée pour chaque combinaison différente de négatif de film 1 et de papier d'impression 46, comme dans le cas de l'expression de conversion (1).

De manière similaire, l'expression de conversion différente pour chaque combinaison différente de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 n'est pas enregistrée telle quelle dans la commande d'exposition 5, mais elle est enregistrée après avoir été soumise à un certain traitement. Une expression de conversion préparée pour la combinaison de film de correction 8 et de papier d'impression 46 est enregistrée intacte comme expression de conversion de référence dans la commande d'exposition 5. Les expressions de conversion correspondant à d'autres combinaisons de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 et une expression relationnelle apportant l'information relationnelle à l'expression de conversion de référence ci-dessus sont enregistrées dans la commande d'exposition 5.

En admettant, par exemple, que l'expression de conversion (4) soit une expression de conversion de référence et que l'expression (5) soit une expression de conversion de référence correspondant à une certaine combinaison de négatif de film et de papier d'impression, un exemple spécifique d'une telle expression relationnelle peut être une matrice, comme par exemple l'expression (6) montrant des rapports entre les éléments matriciels respectifs constants dans les expressions (4) et (5).

$$\begin{pmatrix} \Delta Er \\ \Delta Eg \\ \Delta Eb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d11 & d12 & d13 \\ d21 & d22 & d23 \\ d31 & d32 & d33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta Dr \\ \Delta Dg \\ \Delta Db \end{pmatrix} \quad (5)$$

$$\begin{pmatrix} d11/c11 & d12/c12 & d13/c13 \\ d21/c11 & d22/c22 & d23/c23 \\ d31/c31 & d32/c32 & d33/c33 \end{pmatrix} \quad (6)$$

Dans l'utilisation concrète des expressions de conversion, le lecteur de code DX 6 détermine le type de film, alors que le type de papier d'impression 46 est entré par le clavier de commande et d'entrée des données 51. L'expression de conversion (5) est dérivée de l'expression matricielle (6) correspondant à cette combinaison de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 et de l'expression de con-

version de référence (4). La différence entre la valeur de la densité du gris et les valeurs de densité converties par l'expression de conversion (1) ou (2) viennent se substituer à ΔDr, ΔDg et ΔDb pour obtenir les variations d'exposition ΔEr, ΔEg et ΔEb. Alors que cette expression de conversion est exprimée en variations d'exposition, les termes constants formant la base des variations peuvent être obtenus en utilisant l'exposition avec laquelle l'impression grise est préparée.

L'expression de conversion de référence peut être basée non pas sur la combinaison du film de correction spécialement prévu 8 et du papier d'impression 46, mais sur une combinaison choisie parmi les combinaisons de films négatifs 1 et de papier d'impression 46 susceptibles d'être utilisées avec cet appareil. Il est commode en pratique d'utiliser la même combinaison que pour l'expression de conversion de référence correspondant à l'expression (1).

Comme noté précédemment, la commande d'exposition 5 choisit l'information relationnelle dans les expressions (3) et (6) sur la base de l'information d'identification du film reçue du lecteur de code DX 6 et fournit l'information de conversion correspondant à la combinaison du film à copier et du papier d'impression à partir de l'information relationnelle et de l'information de conversion de référence des expressions (t) et (4). En d'autres termes, la commande d'exposition 5 choisit sur la base de l'information d'identification du film du lecteur de code DX 6, l'information de conversion correspondant à la combinaison de film à copier et de papier d'impression. La commande d'exposition 5 détermine sur la base de l'information de conversion et de l'information de mesure ou de l'information de densité du scanner de film 2, les expositions qui sont l'information d'exposition pour préparer une impression. En outre, la commande d'exposition 5 commande, sur la base de l'information d'exposition, le poste d'exposition du papier d'impression 4.

On va décrire maintenant un appareil de correction.

Une fois que l'appareil est commuté du mode fonctionnement sur le mode correction en réponse à une commande faite par le clavier 51, la commande d'exposition 5 commande au scanner de film 2 de mesurer la densité du film de correction 8. Ensuite, le film de correction 8 subit une copie d'essai sur le papier d'impression 46 pour obtenir une nouvelle expression de conversion de référence correspondant à l'expression (1) ou (4) de la même manière que celle décrite ci-dessus. Une copie ou une impression produite dans l'essai de copie peut être analysée par un densitomètre 52 connecté à la commande d'exposition 5 pour agir en tant que dispositif de mesure de la densité de la copie. Le densitomètre 52 peut naturellement être utilisé pour les mesures de densité d'impressions d'une manière générale sans être limité en utilisation à la correction. La condition d'exposition pour le film de correction 8 dans un essai de copie est basée sur la densité du cadre gris 81 dans le film de correction mesurée avec le scanner de film 2. Une exposition peut être dérivée de la densité mesurée comme décrit ci-dessus ou une exposition prédéterminée pour le cadre gris 81 peut être utilisée, au choix.

Des expressions correspondant aux expressions (1) et (4) sont prévues pour toutes les combinaisons de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 susceptibles d'être utilisées sur l'appareil. En réalisant les corrections, il n'est pas nécessaire d'obtenir de nouvelles expressions pour toutes ces combinaisons. Une nouvelle expression de conversion de référence peut être obtenue à des fins de correction, comme décrit ci-dessus. Ensuite, de nouvelles expressions de conversion pour toutes les combinaisons de négatif de film 1 et de papier d'impression 46 peuvent être obtenues à partir de la nouvelle expression de conversion de référence et de l'expression relationnelle de l'expression de conversion de référence déjà obtenue et des expressions de conversion respectives.

Comme décrit ci-dessus, le mode de correction est également commandé par la commande d'exposition 5. Ceci, parce que les composants respectifs de l'appareil à copier des photographies en couleurs sont également utilisés en mode de correction. Cela signifie qu'un dispositif de correction est incorporé comme partie intégrante de l'appareil à copier des photographies en couleurs.

Dans la forme d'exécution ci-dessus, toutes les expressions de conversion sont corrigées avec l'expression de conversion de référence et avec l'expression relationnelle. Au lieu de cela, toutes les expressions de conversion peuvent être corrigées en ajoutant une quantité de correction en exposition dérivée du film de correction 8 et du papier d'impression aux expressions de conversion respectives.

Le négatif à quatre cadres est utilisé comme film de correction 8, comme représenté sur la fig. 4. Les densités des cadres respectifs peuvent être disposées dans des régions divisées d'un cadre. Un cadre d'une autre couleur ou d'autres couleurs ayant une densité accrue peut être ajouté.

Revendications

1. Procédé de correction d'un appareil à copier les photographies comprenant les étapes consistant à:

détecter l'information d'identification avec un moyen d'identification de film, ladite information d'identification montrant un type parmi plusieurs types de films chargés pour la copie;

mesurer l'information de densité dudit film chargé pour la copie avec un moyen de mesure de la densité du film; et à

commander un moyen d'exposition du papier d'impression avec un moyen de commande, sur la base de ladite information d'identification et de ladite information de densité;

où ledit moyen de commande est prévu pour

choisir, sur la base de ladite information d'identification, une information de conversion correspondant audit film chargé pour la copie à partir de plusieurs types d'informations de conversion préparés pour obtenir une information d'exposition à partir de ladite information de densité, dans le but de commander ledit moyen d'exposition du papier d'impression et préparés conformément à plusieurs combinaisons de film à copier et de papier d'impression;

obtenir ladite information d'exposition à partir de ladite information de conversion choisie pour correspondre audit film chargé pour la copie et de ladite information de densité, et

commander ledit moyen d'exposition du papier d'impression sur la base de ladite information d'exposition; et

où ledit moyen de commande est prévu pour

commander l'exposition dudit papier d'impression pour faire un essai de copie par un film de correction chargé, et

corriger ladite information de conversion desdits plusieurs types de films pour copier sur la base de l'information de densité d'une copie d'essai et de l'information de densité dudit film de correction mesurée par ledit moyen de mesure de la densité du film.

2. Procédé de correction selon dans la revendication 1, où ledit moyen de commande est prévu pour corriger l'information de conversion de référence dudit film de correction sur la base de ladite information de densité de ladite copie d'essai et de ladite information de densité mesurée par ledit moyen de mesure de la densité du film et ensuite, pour corriger lesdits plusieurs types d'informations de correction de film à copier sur la base de l'information relationnelle montrant les relations entre ladite information de conversion de référence dudit film de correction et ladite information de conversion desdits plusieurs films à copier.

3. Procédé de correction selon la revendication 1, où ledit film de correction est constitué par un film identique à celui d'un de plusieurs types de films à copier.

4. Procédé de correction selon la revendication 1, où ledit moyen de commande est prévu pour déterminer l'information d'exposition pour ladite copie d'essai à partir de l'information de densité mesurée par ledit moyen de mesure de la densité du film et de l'information de conversion de référence préparée pour ledit film de correction, afin d'obtenir ladite information d'exposition à partir de ladite information de densité.

5. Procédé de correction selon la revendication 4, où ledit moyen de commande est prévu pour corriger l'information de conversion de référence dudit film de correction sur la base de ladite information de densité de ladite copie d'essai et de ladite information de densité mesurée par ledit moyen de mesure de la densité du film et ensuite, pour corriger lesdits plusieurs types d'information de conversion pour copier sur la base de l'information relationnelle montrant les relations entre ladite information de conversion de référence dudit film de correction et ladite information de conversion desdits plusieurs films à copier.

6. Procédé de correction selon la revendication 4, où ledit film de correction est formé d'un film d'un type identique à celui d'un desdits plusieurs films à copier.

7. Procédé de correction selon la revendication 1, où ledit moyen de commande est prévu pour exécuter ledit essai de copie sur la base de l'information d'exposition préparée pour ledit film de correction.

8. Procédé de correction selon la revendication 7, où ledit film de correction est formé d'un film d'un type identique à celui d'une pluralité de films à copier.

9. Procédé de correction selon la revendication 1, où ledit moyen de commande est prévu pour corriger l'information de conversion de référence dudit film de correction, sur la base de ladite information de densité de ladite copie d'essai et de ladite information de densité mesurée par ledit moyen de mesure de la densité du film et ensuite, pour corriger lesdites plusieurs types d'informations de conversion de film à copier sur la base de l'information relationnelle montrant les relations entre ladite information de conversion de référence dudit film de correction et ladite information de correction desdits plusieurs types de films à copier.

10. Procédé de correction selon la revendication 9, où ledit film de correction est formé d'un film d'un type identique à celui d'un desdits plusieurs films à copier.

11. Procédé de correction selon la revendication 1, où ledit moyen pour identifier le film est un lecteur de code DX pour lire un code DX qui est un code d'identification enregistré sur ledit film à copier et transmettre l'information d'identification dudit film à copier audit moyen de commande.

12. Procédé de correction selon revendication 1, où ledit moyen de mesure de la densité du film est un scanner de négatif de film comprenant une combinaison de détecteurs de lignes et de filtres de couleurs.

13. Procédé de correction selon la revendication 1, où ledit moyen d'exposition du papier d'impression comprend une source de lumière d'exposition pour éclairer un cadre dudit film à copier, une lentille pour projeter une image enregistrée dudit film à copier sur ledit papier d'impression, un filtre optique commandé par ledit moyen de commande, un diffuseur de lumière pour réaliser un mélange uniforme des couleurs de la lumière ayant passé à travers ledit film optique et un obturateur pour fermer un trajet optique à la fin de l'exposition.

14. Appareil à copier des photographies pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait qu'il comporte:

un moyen d'identification de film pour détecter l'information d'identification montrant un type parmi plusieurs types de films à copier;

un moyen de mesure de la densité du film pour mesurer l'information de densité dudit film chargé pour la copie;

un moyen d'exposition du papier d'impression pour exposer le papier d'impression;

un moyen de commande pour commander ledit moyen d'exposition du papier d'impression sur la base de ladite information d'identification et de ladite information de densité; et

un moyen de mesure de la densité de copie pour mesurer la densité d'une copie exposée;

où ledit moyen de commande est prévu pour

choisir, sur la base de ladite information d'identification, une information de conversion correspondant audit film chargé pour la copie à partir de plusieurs types d'informations de conversion préparés pour obtenir une information d'exposition à partir de ladite information de densité, afin de commander ledit moyen d'exposition du papier d'impression, et préparés conformément à plusieurs combinaisons de film à copier et de papier d'impression,

obtenir ladite information d'exposition à partir de ladite information de conversion choisie pour correspondre audit film chargé pour la copie et à ladite information de densité,

commander ledit moyen d'exposition du papier d'impression sur la base de ladite information d'exposition obtenue,

commander ledit moyen d'exposition du papier d'impression pour effectuer un essai de copie sur un film de correction chargé et

corriger ladite information de conversion desdits plusieurs types de films à copier sur la base de l'information de densité d'une copie d'essai mesurée par ledit moyen de mesure de la densité de la copie et de l'information de densité dudit film de correction mesuré par ledit moyen de mesure de la densité du film.

15. Appareil selon la revendication 14, où ledit moyen pour identifier le film est un lecteur de code DX pour lire un code DX, qui est un code d'identification enregistré sur ledit film à copier et transmettre l'information d'identification dudit film à copier audit moyen de commande.

16. Appareil selon la revendication 14, où ledit moyen de mesure de la densité du film est un scanner de négatif de film comprenant une combinaison de détecteurs de lignes et de filtres de couleurs.

17. Appareil selon la revendication 14, où ledit moyen d'exposition du papier d'impression comprend une source de lumière d'exposition pour éclairer un cadre dudit film à copier, une lentille pour projeter une image enregistrée dudit film à copier sur ledit papier d'impression, un filtre optique commandé par ledit moyen de commande, un diffuseur de lumière pour réaliser un mélange uniforme des couleurs de la lumière ayant traversé ledit filtre optique et un obturateur pour fermer un trajet optique à la fin de l'exposition.

FIG.1

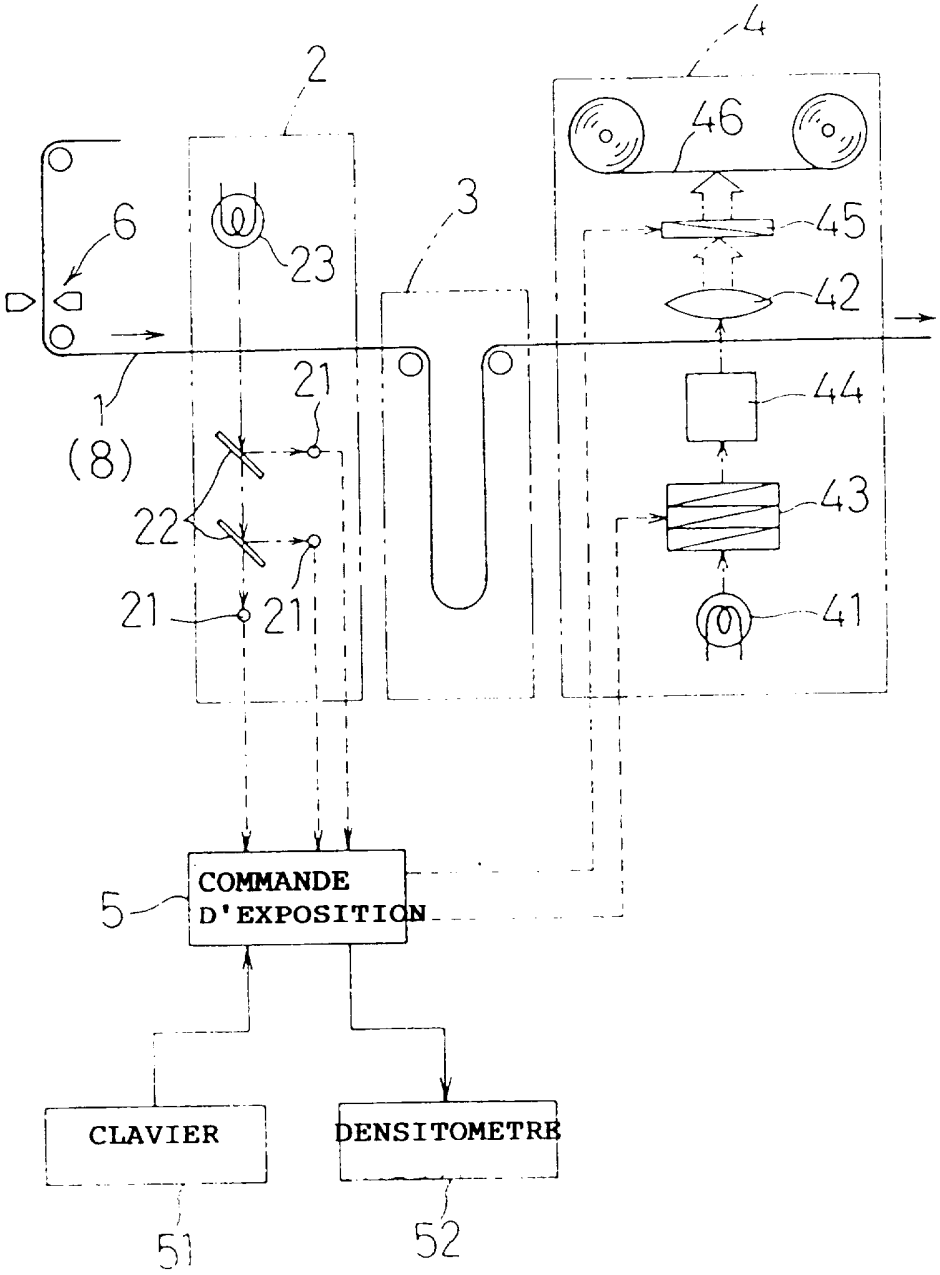

4
2
46
6
23
3
45
42
21
44
1
(8)
22
43
21
21
41
COMMANDE
D'EXPOSITION
5
CLAVIER
DENSITOMETRE
51
52

FIG. 2

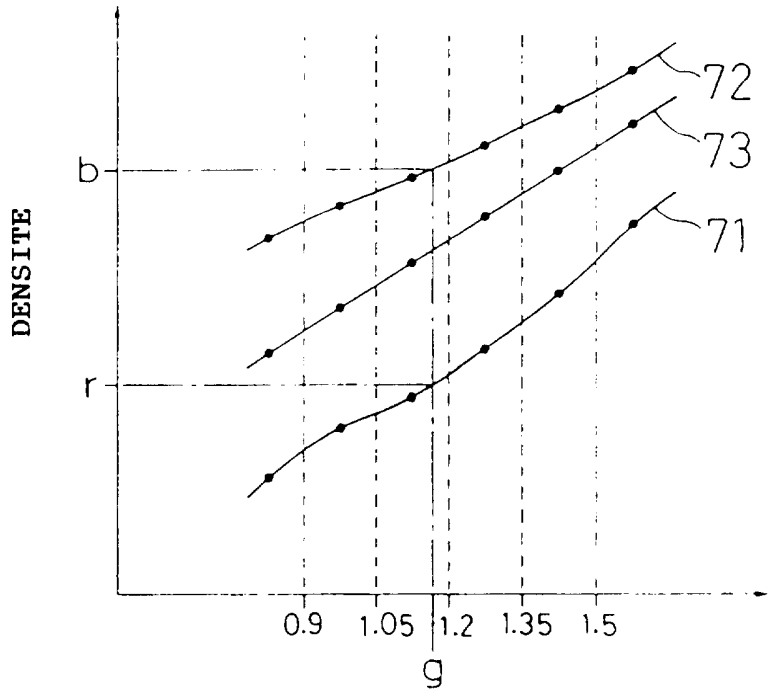


FIG. 3

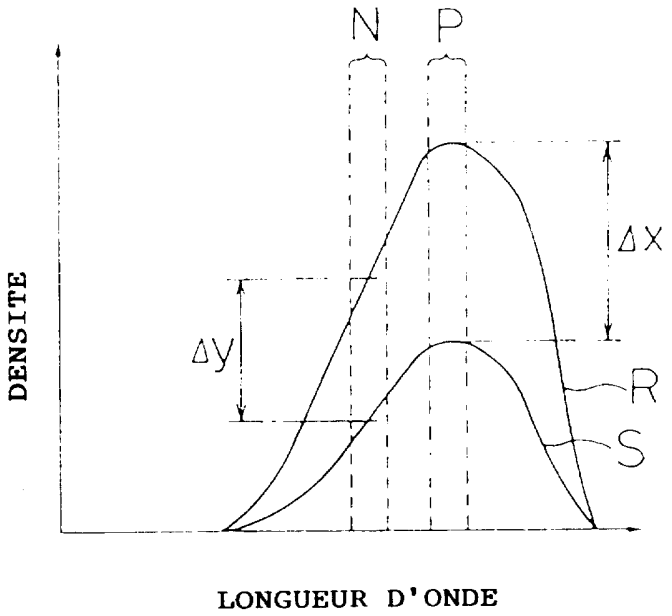


FIG. 4

