RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 473 236**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 80 27411**

(54) **Procédé et machine pour préparer une table mémoire pour le contrôle des conditions de couleurs dans une machine de reproduction d'images.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **H 04 N 1/46.**

(22) Date de dépôt ..... 22 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Japon, 21 décembre 1979, n° 54-165539.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 10-7-1981.

(71) Déposant : DAINIPPON SCREEN SEIZO KABUSHIKI KAISHA, résidant au Japon.

(72) Invention de : Fumio Okada.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Roland Nithardt, ing. cons. en prop. indus.,
12, rue du 17-Novembre, 68100 Mulhouse.

2473236

La présente invention concerne un procédé et une machine pour préparer une table mémoire pour le contrôle des conditions de couleurs telles qu'une correction de densité, une correction de couleurs, une correction de gradations ou similaires, en vue d'une utilisation dans une machine de reproduction d'images telle qu'un dispositif de balayage couleurs ou un fac-similé couleurs.

Dans les machines de reproduction d'images telles que les dispositifs de balayage couleurs ou fac-similés couleurs, où le processus de reproduction s'effectue de façon digitale, une table mémoire est utilisée à la place d'un circuit analogique tel qu'on le trouve dans les machines analogiques conventionnelles, pour effectuer un développement non linéaire permettant d'obtenir un développement instantané.

Toutefois, les caractéristiques de conversion de la table mémoire sont variables selon le ton de la couleur de l'image originale, la courbe de gradation et similaires et sont par conséquent réécrites en fonction des caractéristiques souhaitées pour chaque image originale.

Selon la méthode couramment utilisée, une série de tables est préparée par avance et emmagasinées dans une mémoire magnétique avec les indexes correspondants, la table concernée de cas en cas étant lue et transmise à la mémoire d'un circuit de balayage du dispositif de balayage couleurs.

Toutefois, une table mémoire est nécessaire pour chaque canal couleur séparé et une autre table mémoire est nécessaire pour chaque correction de densité, pour chaque correction de couleurs, pour chaque correction de gradations, etc. Une telle quantité de tables mémoires nécessite une mémoire centrale ayant une capacité très importante, et il s'avère qu'en pratique, ce procédé est difficilement utilisable. En outre, même s'il est possible de préparer les tables mémoires à l'avance, la sélection de la table appropriée demande un temps relativement long, et de ce fait, les conditions de contrôle couleurs ne sont transmises, au dispositif de balayage couleurs, qu'après un temps relativement long.

La présente invention pallie ces inconvénients en proposant un procédé de préparation de table mémoire pour le contrôle des conditions de couleurs, en vue d'une utilisation dans une machine de reproduction d'images telle qu'un dispositif de balayage couleurs ou un fac-similé couleurs, qui permet un accès rapide, constant et économique et qui réduit le besoin de disposer d'une mémoire à grande capacité.

Un autre objet de la présente invention consiste à réaliser une machine pour préparer une table mémoire pour le contrôle des conditions de couleurs en vue d'une utilisation dans une machine de reproduction d'images telle qu'un dispositif de balayage couleurs et un fac-similé, qui ne comporte pas les défauts susmentionnés, qui est rapide, stable et économique et dont la capacité de la mémoire puisse être considérablement réduite.

Le procédé selon l'invention comporte les étapes suivantes consistant à :

a. Emmagasiner dans une première mémoire des groupes de données de points de virement, fournis par des fonctions d'approximation par fragmentation en segments des courbes fondamentales de caractéristiques,

b. Lire lesdites données emmagasinées,

c. Traiter les données entre deux points de virement adjacents le long du segment qui les relie, et

d. Emmagasiner le groupe de données de points de virement et les données traitées entre deux de ces points par ordre de numéros d'adresses dans une seconde mémoire, pour obtenir une table mémoire ayant une courbe caractéristique désirée.

La machine selon l'invention comporte :

a. Une mémoire pour emmagasiner un groupe de données de points de virement, fournis par des fonctions d'approximation par fragmentation en segments des courbes fondamentales de caractéristiques,

b. Un sélecteur de données qui sélectionne un de ces groupes prélevés dans la mémoire, et

c. Un générateur de fonctions qui traite les données entre deux points de virement adjacents le long du segment qui les relie, et qui transmet à une mémoire index de table d'une machine de reproduction d'images, dans laquelle on prépare une table de mémoire ayant la courbe de caractéristiques donnée, les données correspondant aux points de virement et les données traitées le long du segment qui les relie par ordre de numéros d'adressage.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'exemples de réalisation et des dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 représente un schéma bloc des moyens permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'invention, et une mémoire index de table d'un indexeur de table d'une machine de reproduction d'images,

La figure 2 représente un graphique comportant des segments linéaires pour expliquer la préparation d'une table selon une méthode d'approximation,

La figure 3 représente le lien entre une courbe de caractéristiques d'une table de base et une courbe de caractéristiques de la table telle qu'on désire l'obtenir,

La figure 4 représente une courbe de correction des valeurs emmagasinées dans une table de correction,

La figure 5 représente trois types de courbes de correction des valeurs emmagasinées dans des tables de correction,

La figure 6 représente des exemples de courbes caractéristiques d'une table de base utilisée dans les moyens représentés par la fig.1,

La figure 7 représente un schéma bloc d'un autre dispositif de mise en oeuvre d'un autre procédé de préparation d'une table mémoire selon l'invention, avec une mémoire index de table d'un indexeur de table d'une machine de reproduction d'images, et

La figure 8 représente les courbes caractéristiques des tables de base utilisées dans le dispositif de la fig. 7.

En référence aux dessins, la fig. 1 illustre un dispositif 8 de préparation de table de contrôle des conditions de couleurs tel que la correction de la densité, la correction couleurs, la correction de gradations, etc. selon la présente invention, ainsi qu'une mémoire index de table 1 d'un indexeur de table d'un dispositif de balayage images.

Les lignes d'adressage 2 de la mémoire index de table 1 sont reliées à une ligne de sortie 4 d'un signal image entrée D_X, par l'intermédiaire de moyens 3 de commutation de lignes tels qu'un circuit tampon à trois états. La ligne 5 de sortie des données de la mémoire index de table 1 est connectée à une ligne de sortie 6 d'un signal image de sortie D_Y qui est traitée par une table, par l'intermédiaire de moyens 7 de commutation de lignes qui sont activés en synchronisation avec les moyens de commutation de lignes 3, de sorte que la ligne d'adressage 2 puisse être couplée à la ligne d'entrée 4, lorsque la ligne de sortie de données 5 est connectée à la ligne de sortie 6.

Lorsque la table est réécrite avec les données voulues, la ligne d'adressage 2 de la mémoire index de table 1 est connectée à une ligne 9 de signal d'adressage de moyens de préparation de table 8, et la mémoire index de table 1 est connectée dans un mode d'écriture.

On sélectionne un nombre de tables de base approprié ayant les courbes de caractéristiques de conversion de base sélectionnées parmi toutes les courbes de caractéristiques de conversion requises. Ensuite, les données correspondant à la courbe des caractéristiques de conversion de base de chaque table de base sont comprimées, de façon à obtenir un groupe de données de points de virement selon un procédé conventionnel, et fourni par des fonctions d'approximation par fragementation en segments linéaires reliant les différents points entre eux. Ensuite, les groupes ainsi obtenus sont emmagasinés dans une mémoire 10 des moyens 8 de préparation d'une table.

La mémoire 8 des données des points de virement comporte une série de zones 11, dont chacune emmagasine un groupe de données de points de virement de chaque table de base. Un groupe de données de points de virement est lu dans la zone correspondante 11 de la mémoire 10, et est transmis à un générateur de fonctions 12 qui émet des données correspondant aux segments obtenus par les fonctions d'approximation.

Comme le montre la fig. 2, le générateur de fonctions 12 reçoit les

données de groupe de points de virement (x_0, y_0), (x_1, y_1), ..., et (x_n, y_n), et les données entre deux points de virement adjacents sont obtenues par la détermination d'une fonction primaire f_1, f_2, etc..., par exemple un segment linéaire passant par les deux points adjacents, de sorte que les données sont traitées le long dudit segment.

A titre d'exemple, lorsque le nombre d'adresses A est varié de 0 à 256 selon la direction de l'axe X, un code de sortie D, entre deux points de virement adjacents dans la direction de l'axe Y, est calculé selon la formule suivante :

si $x_0 < A < x_1$, $D = f_1 = a_1A + y_0$, et de ce fait

$$a_1 = \frac{y_2 - y_0}{x_1 - x_0}$$

si $x_1 < A < x_2$, $D = f_2 = a_2A + y_1$, et ainsi

$$a_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

si $x_{n-1} < A < x_n$, $D = f_n = a_nA + y_{n-1}$, et de ce fait

$$a_n = \frac{y_n - y_{n-1}}{x_n - x_{n-1}}$$

Chaque nombre d'adresses A et le code de sortie correspondant D, qui sont obtenus par le calcul précédent, sont transmis à la mémoire index de table 1 comme étant les données correspondant aux coordonnées du point.

Le nombre d'adresses A, émis par le générateur de fonctions 12, est transmis à la ligne de signal d'adresse 9, et adresse la mémoire index de table 1 et une mémoire de correction 13. Le code D, émis par le générateur de fonctions 12, est transmis à un terminal d'entrée d'un additionneur-soustracteur 14. Un code de correction d, émis par la mémoire de correction 13, est transmis à un autre terminal d'entrée de l'additionneur-soustracteur 14. Les deux codes D et d sont additionnés ou soustraits dans l'additionneur-soustracteur 14, pour obtenir un code corrigé qui est transmis à la mémoire index de table 1.

En conséquence, lorsque les nombres d'adresses A sont adressés de 0 à 256, le générateur de fonctions 12 émet les codes D correspondant au nombre d'adresses A, et les codes corrigés, obtenus par addition ou soustraction des codes de correction d aux ou des codes D, sont transmis à la mémoire index de table 1 et sont emmagasinés dans cette dernière, de façon à obtenir une table mémoire ayant la courbe de caractéristiques désirée.

La fig. 3 représente une courbe 15 de caractéristiques de base émise par un générateur de fonctions 12, représentée en trait continu, et une courbe de caractéristiques corrigée 16 émise par l'additionneur-soustracteur 14 représentée par une ligne discontinue. La différence entre les deux courbes 15

et 16 correspond au code de correction d. La courbe de correction des codes de correction d est emmagasinée dans une table de correction, comme représenté par la fig. 4.

La mémoire de correction 13 est divisée en une série de blocs 17, pour emmagasiner les tables de correction correspondant aux différents types de courbes de caractéristiques de correction comme le montre la fig. 5, et chaque bloc 17 est sélectionné par un sélecteur de tables 18 connecté à la mémoire de correction 13 dépendant des caractéristiques de correction souhaitées. Comme le montre la fig. 5, les courbes de caractéristiques de correction ont des valeurs extrêmes maximales différentes en leur centre (b) du côté gauche (a) et du côté droit (c).

Les courbes de caractéristiques de correction représentées par les fig. 5a et 5c sont symétriques, et en conséquence si l'opération d'adressage est effectuée dans une direction inverse, par exemple de 256 à 0, les courbes de caractéristiques de correction représentées par la fig. 5c sont obtenues par celles représentées par la fig. 5a. De ce fait, il suffit de préparer les courbes de caractéristiques représentées par les fig. 5a et 5b.

D'autre part, dans chaque table de correction, les valeurs maximales extrêmes des courbes de caractéristiques de correction peuvent être exprimées par quatre bits, et les courbes de caractéristiques de correction sont ainsi fixées. Cependant, la mémoire de correction 13 peut être du type mémoire morte (ROM).

D'autre part, par exemple, en considérant la correction de gradation, on peut préparer dix courbes de correction de gradation comme le montre la fig. 6, ces courbes étant emmagasinées dans les zones 11 de la mémoire de données 10 des points de virement, antérieurement à l'opération.

En outre, les fig. 5a, 5b et 5c montrent quatre courbes de caractéristiques de correction, et si l'addition (D+d) et la soustraction (D-d) sont obtenues à partir du code D et du code de correction d pour chaque courbe de caractéristiques de correction, ceci implique la préparation de vingt-quatre tables de correction.

En conséquence, 240 tables de mémoire corrigées sont préparées à partir de dix tables de base et vingt-quatre tables de correction, et on disposera ensemble de 250 tables de mémoire de 240 tables de mémoire corrigées et de dix tables de base.

Si chaque table de base comporte approximativement seize points de virement et ainsi un groupe de seize données correspondantes, la courbe de caractéristiques de conversion peut être reproduite suffisamment, en correspondant avec une zone 11, pour emmagasiner le groupe des seize données au moyen de seize multiplets de capacité relativement faible.

De cette manière, la capacité de la mémoire 10 de données de points de virement peut être de 16 multiplets x 10 = 160 multiplets, et celle de la mémoire de correction 13 peut être de 4 unités d'information x 256 adresses x 8 tables des fig. 5a et 5b = 1024 x 8 unités d'information = 1024 multiplets. En conséquence, les moyens de préparation de tables 8 requièrent ensemble 1184 multiplets. Ainsi, le moyen de préparation de tables 8, comportant 1184 multiplets, est sensiblement capable d'emmagasiner la mémoire index de table 1 ayant 256 multiplets multipliés par 250 tables mémoire, par exemple 64000 multiplets ou 64 K multiplets. En d'autres termes, le moyen de préparation de tables 8 correspond essentiellement à un dispositif ayant une capacité de 64 K multiplets.

De la description précédente, il ressort que la mémoire 10 peut avoir une capacité relativement faible, et peut être composée d'un petit nombre d'éléments de circuit intégré tels qu'une mémoire morte (ROM), une mémoire vive non volatile ou similaire.

La sélection des zones 11 de la mémoire 10 est effectuée par un sélecteur de zones 19, qui comporte des marques ou des nombres correspondant aux courbes de caractéristiques de base de la fig. 6.

L'une des 250 tables mémoire, obtenues comme décrit précédemment, est indexée par une combinaison des nombres sélectionnés du sélecteur de tables 18 et du sélecteur de zones 19, et de la donnée obtenue par addition ou soustraction du code de correction d au ou du code D.

La fig. 7 représente une autre forme de réalisation d'un dispositif de préparation de tables 8 pour le contrôle des conditions de couleurs selon la présente invention, ainsi qu'une mémoire index de table 1. Le dispositif de préparation de tables 8 représenté par la fig. 7 a sensiblement la même construction que celui représenté par la fig. 1, à l'exception du soustracteur 26, d'un circuit à atténuation prédéterminée 27 et d'un dispositif d'ajustage 28 du facteur de pondération, à la place de la mémoire de correction 13 et du sélecteur de table 18 tel que représenté par la fig. 1.

Dans ce dispositif, par exemple, quatre courbes de caractéristiques de base 21-24 de quatre tables de base représentées par la fig. 8 sont sélectionnées parmi les courbes de caractéristiques de conversion désirées. Chaque courbe caractéristique 21, 22, 23 ou 24 est déviée vers une extension maximale par rapport à la ligne droite 20 de la formule y=x. Les groupes de données de points de virement des quatre tables de base sont emmagasinés par avance, comme susmentionné, dans les zones 11 de la mémoire de données 10.

Une courbe caractéristique , qui est déviée moins que les courbes de base 21-24, peut être préparée à partir des courbes de base. Par exemple, une courbe caractéristique 25, représentée en traits interrompus par la fig. 8, est préparée, comme expliqué ci-dessous, par l'utilisation des données de la

courbe 21.

Le générateur de fonctions 12 émet des codes de sortie D des points le long de la courbe 21, lorsque les nombres d'adresses A sont adressés comme mentionné précédemment. A cette occation, le code de sortie D et le nombre d'adresses A sont transmis au soustracteur 26, dans lequel la différence (D-A) est calculée pour obtenir un code de différence d_1 qui devra être transmis au circuit d'atténuation prédéterminé 27. Dans le circuit d'atténuation prédéterminé 27 ou pondérateur, le code d_1 de différence (D-A) est divisé par un facteur de pondération m, qui est engendré par le sélecteur de facteurs de pondération 28 pour obtenir un code d_2. Le code d_2, émis par le circuit de pondération 27, et le code de sortie D du générateur de fonctions 12 sont transmis à l'additionneur-soustracteur 14, et la soustraction $(D-d_2)$ est effectuée dans ce dispositif pour obtenir un code corrigé d_3 transmis à la mémoire index de table 1, de manière à obtenir une table de mémoire correspondant à la courbe 25 de la mémoire index de table 1.

Le nombre d'adresses A est égal au code de sortie D de la ligne 20 représentée par la formule y=x, et de ce fait le code de différence d_1, sorti du soustracteur 26, est égal à la déviation Δ d entre la courbe 21 et la ligne 20.

Les facteurs de pondération m, enregistrés dans le sélecteur 28, peuvent être, par exemple, $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{8}$, etc... et $\frac{7}{8}$, et l'utilisation de ces huit facteurs permet d'obtenir les courbes de caractéristiques comprenant la courbe 21.

A présent, chaque table de base des courbes de base 21, 22, 23 ou 24 nécessite une capacité de mémoire de 16 multiplets comme mentionné précédemment, et même si l'on prépare vingt tables de base, la mémoire 10 ne nécessite qu'une capacité de 320 multiplets. Dans ce dispositif, le moyen de préparation de tables 8 comporte une mémoire ayant une capacité de 320 multiplets, ce qui permet une préparation de 160 tables mémoire.

Ensuite, lorsque le circuit de pondération 27 de la fig. 7 est disposé après la mémoire de correction 13 de la fig. 1, la capacité d'obtenir des courbes de correction, telles que représentées par la fig. 5, est fortement accrue. Ainsi, dans cette réalisation, seules les courbes de caractéristiques de correction, ayant chacune un maximum de valeur des tables de correction représentées par les fig. 5a et 5b, sont préparées par avance et nécessitent une capacité de 256 multiplets, tandis que la mémoire de données 10 de la fig. 1 nécessite une capacité de 160 multiplets. Ainsi, 416 multiplets sont nécessaires.

Dans ce cas, si les facteurs de pondération sont les suivants : $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ et $\frac{4}{4}$, ce dispositif peut préparer 250 tables mémoire, ce qui correspond au même nombre que pour le dispositif de la fig. 1. Il devient évident que la capacité est ainsi largement réduite de 1184 multiplets à 416 multiplets.

D'autre part, selon la présente invention, la combinaison des dispositifs de la fig. 1 et de la fig. 7 permet la préparation de courbes de caractéristiques compliquées et celle d'un nombre important de tables de mémoire par l'utilisation d'une mémoire à faible capacité.

Bien que la présente invention ait été décrite en référence à des formes de réalisation préférées, différentes modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art sans dépasser le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour préparer une table mémoire pour le contrôle des conditions de couleurs en vue d'une utilisation dans une machine de reproduction d'images, comprenant les étapes suivantes consistant à :

a) emmagasiner dans une première mémoire des groupes de données de points de virement fournis par des fonctions d'approximation par fragmentation en segments de courbes fondamentales de caractéristiques,

b) lire lesdites données emmagasinées

c) traiter les données entre deux points de virement adjacents, le long du segment qui les relie, et

d) emmagasiner le groupe de données de points de virement et les données traitées entre deux de ces points, par ordre de numéros d'adresse, dans une deuxième mémoire, pour obtenir une table mémoire ayant une courbe caractéristique désirée.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le groupe des données de points de virement, et les données traitées entre deux points de virement adjacents, sont corrigés par addition ou soustraction d'un facteur de correction aux numéros d'adresse, pour obtenir un groupe de données corrigées qui sont emmagasinées dans une seconde mémoire, permettant d'obtenir ainsi une table mémoire ayant la courbe de caractéristique désirée.

3. Machine pour préparer une table mémoire pour le contrôle des conditions de couleurs en vue d'une utilisation dans une machine de reproduction d'images ayant une table de mémoire index, comprenant :

a) une mémoire pour emmagasiner un groupe de données de points de virement fournis par des fonctions d'approximation par fragmentation en segments des courbes fondamentales de caractéristiques,

b) un sélecteur de données qui sélectionne un de ces groupes prélevé dans la mémoire, et

c) un générateur de fonctions qui traitent les données entre deux points de virement adjacents, le long du segment qui les relie, et qui transmet à une table de mémoire index d'une machine de reproduction d'images, dans laquelle on prépare une table de mémoire ayant la courbe de caractéristique désirée, les données correspondant aux points de virement et les données traitées le long du segment qui les relie, par ordre de numéros d'adresse.

4. Machine selon la revendication 3, comprenant d'autre part des moyens de correction des données, qui corrigent le groupe de données de points de virement et les données traitées entre deux segments qui les relient, par addition ou soustraction d'un facteur de correction aux numéros d'adresse, pour obtenir un groupe de données corrigées qui sont transmises à la table de

mémoire index de la machine de reproduction d'images.

5. Machine selon la revendication 4, dans laquelle les moyens de correction de données comprennent une mémoire de correction emmagasinnant les facteurs de correction; un sélecteur de facteurs qui sélectionne le facteur de correction lu dans la mémoire de correction; et un additionneur-soustracteur qui effectue une addition ou une soustraction des données transmises par un générateur de fonctions et du facteur de correction pour obtenir le groupe de données corrigées.

6. Machine selon la revendication 4, dans laquelle les moyens de correction des données comprennent un soustracteur qui soustrait le nombre d'adresses des données transmises par le générateur de fonctions pour émettre une donnée de différence; un circuit de temporisation prédéterminée qui divise la donnée de différence transmise par le soustracteur par un facteur de pondération prédéterminée;et un soustracteur-additionneur qui effectue une addition ou une soustraction de la donnée transmise par le générateur de fonctions et de la donnée temporisée et transmise par le circuit de temporisation, pour obtenir un groupe de données corrigées.

FIG. 1

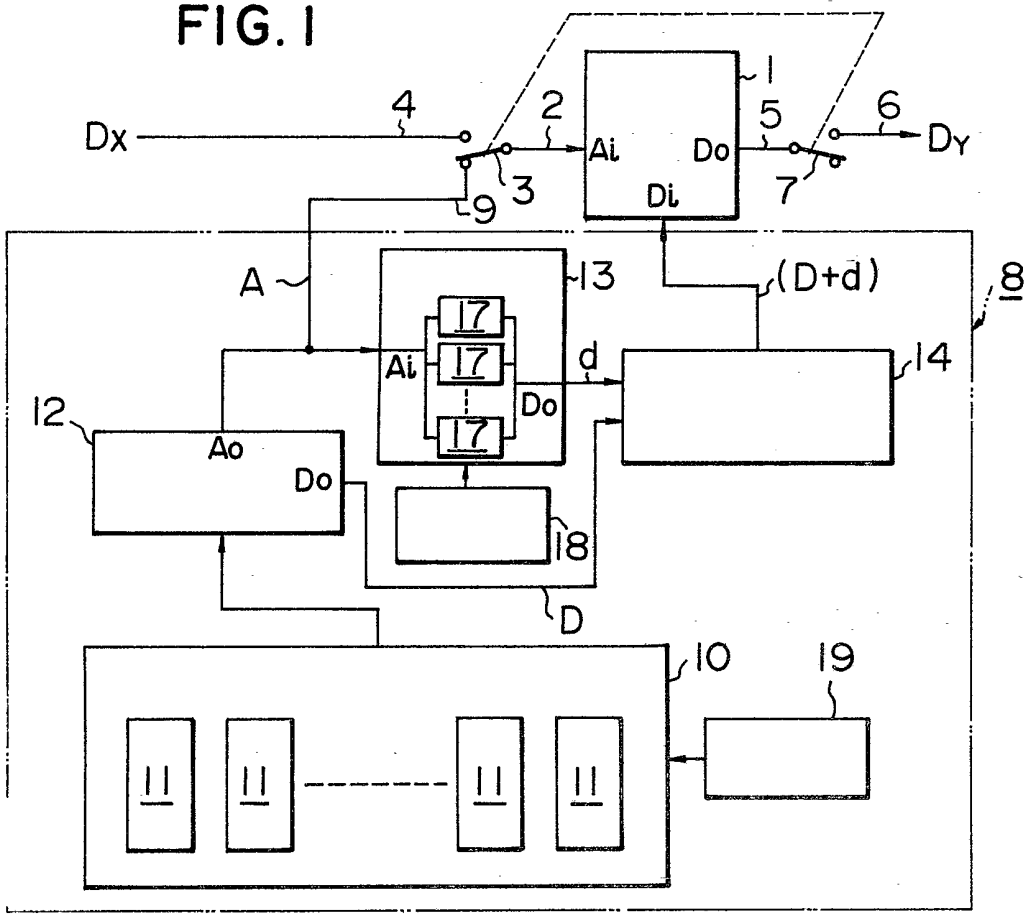

Dx
4
2
1
5
6
Dy
Ai
Do
Di
3
9
7
A
13
(D+d)
8
17
Ai
17
d
14
Do
12
17
Ao
Do
18
D
10
19
11
11
11
11

FIG. 2

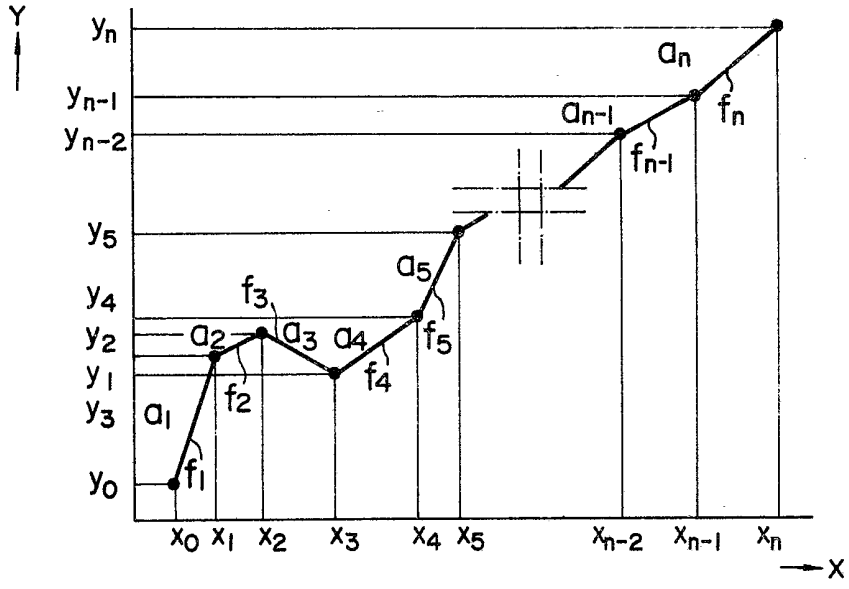

Y
yn
yn-1
yn-2
y5
y4
y2
y1
y3
y0
a1
a2
a3
a4
a5
an
an-1
f1
f2
f3
f4
f5
fn
fn-1
x0
x1
x2
x3
x4
x5
xn-2
xn-1
xn
X

FIG. 3

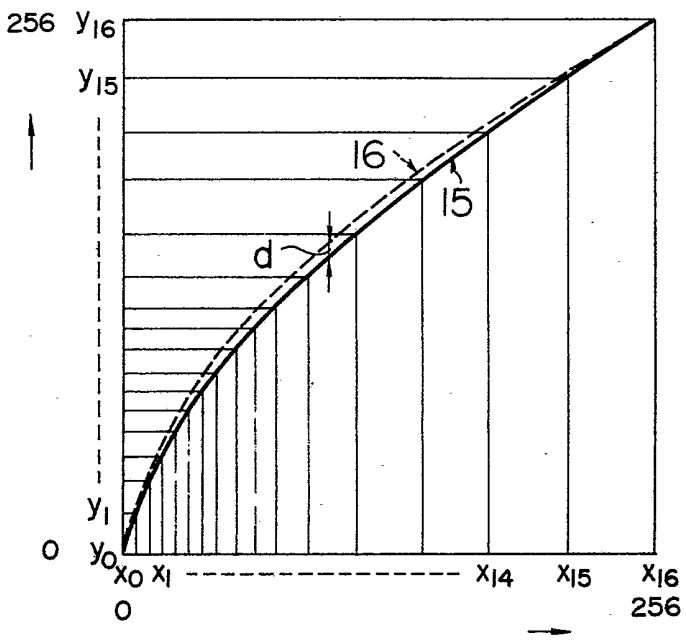


FIG. 4

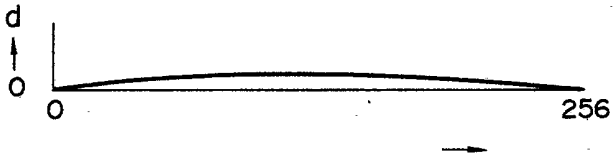


FIG. 5

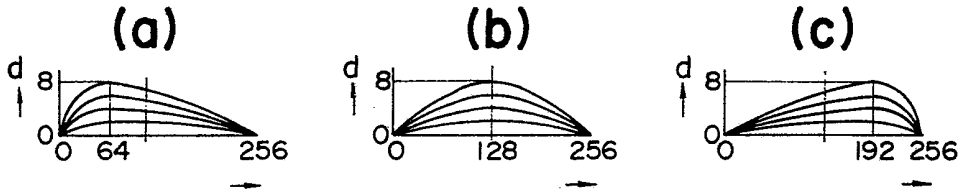


FIG. 6

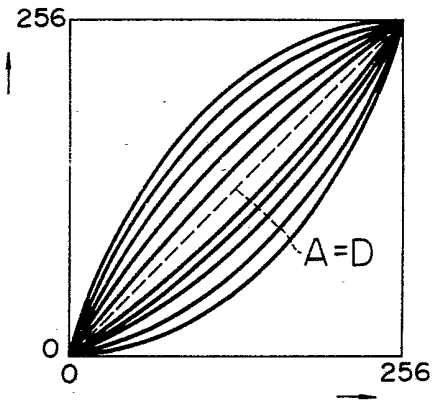


FIG. 7

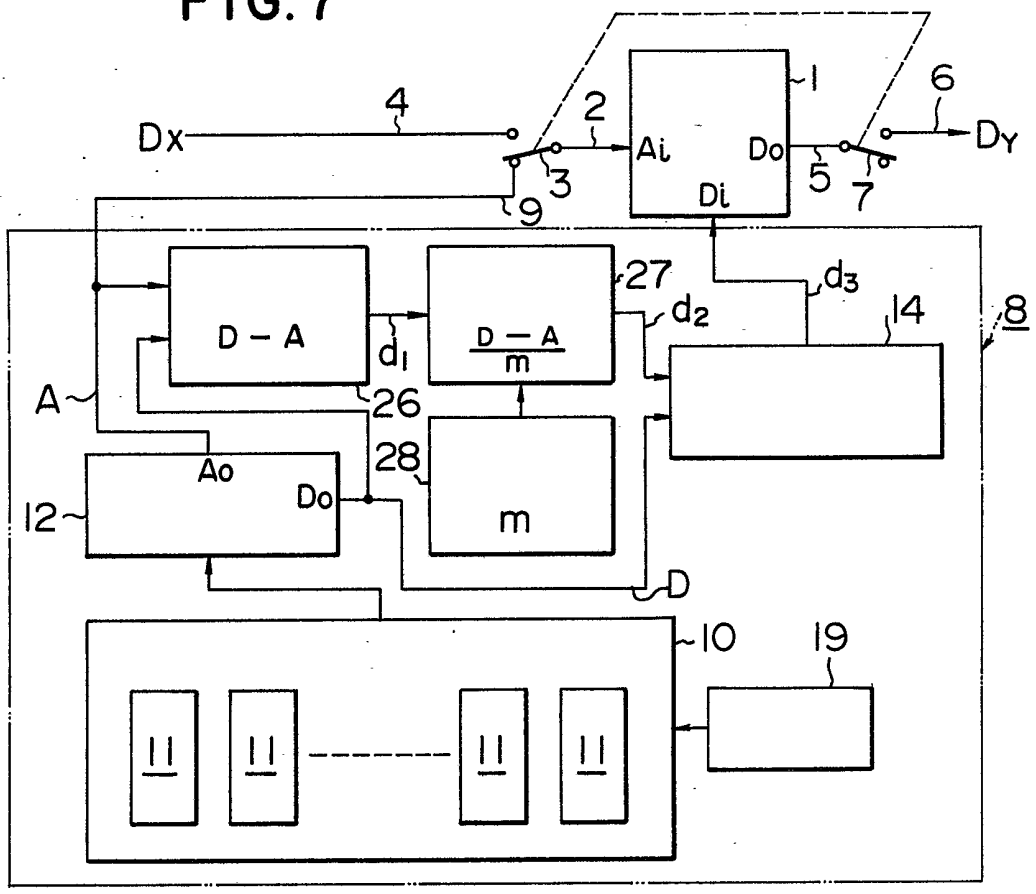
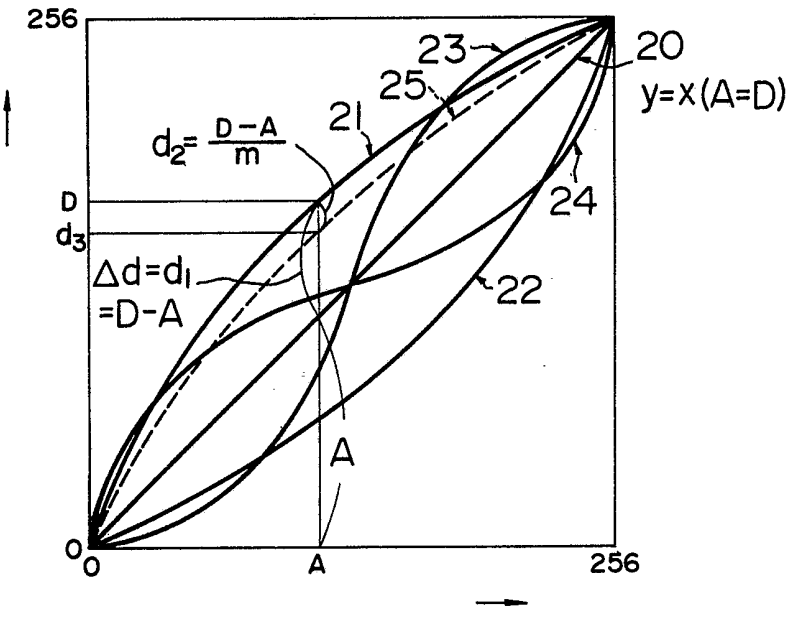

Dx
4
2
1
6
Dy
Ai
Do
Di
3
5
7
9
D − A
d1
D − A / m
27
d2
d3
14
8
A
26
28
Ao
Do
12
m
D
10
19

FIG. 8


256
23
20
y=x(A=D)
25
21
d2= D−A / m
D
d3
24
Δd=d1
=D-A
22
A
0
0
A
256