

①



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 665 518 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 04 N 1/46
H 04 N 9/67

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 1894/84

②② Anmeldungsdatum: 16.04.1984

③① Priorität(en): 29.04.1983 DE 3315616

②④ Patent erteilt: 13.05.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 13.05.1988

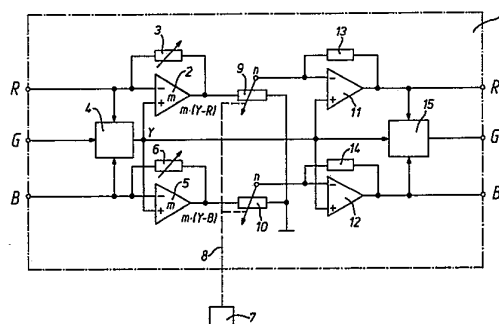
⑦③ Inhaber:
Agfa-Gevaert Aktiengesellschaft, Leverkusen
(DE)

⑦② Erfinder:
Bestenreiner, Friedrich, Dr., Grünwald (DE)
Boie, Immo, Langenfeld (DE)
Helmberger, Josef, Dr., München 90 (DE)

⑦④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ Verfahren zur Einstellung der Farbsättigung von Farbsignalen sowie Farb-Videoprintgerät zu dessen Durchführung.

⑤⑦ Bei dem Verfahren werden die Farbwertsignale Rot, Grün, Blau, R, G, B, in einer ersten Matrixschaltung (4) in das Leuchtdichtesignal Y und in einer Differenzschaltung (2, 5) in Farbdifferenzsignale Y - R und Y - B umgewandelt. Diese Werte der beiden Farbdifferenzsignale werden in einer Pegeleinstellstufe gemeinsam eingestellt. Die geänderten Farbdifferenzsignale werden zur Schaffung der modifizierten Rot- und Blausignale R' und B' in jeweils einer Differenzbildungsstufe vom Leuchtdichtesignal subtrahiert. In einer zweiten Matrixschaltung (15) wird aus dem Leuchtdichtesignal Y sowie aus den beiden modifizierten Rot- und Blausignalen R' und B' das modifizierte Grünsignal G' gebildet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Einstellung der Farbsättigung von Farbsignalen in einem Farb-Videoprintgerät, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbwertsignale Rot, Grün, Blau, R, G, B in einer Matrixschaltung in das Leuchtdichtesignal Y und in einer Differenzschaltung in Farbdifferenzsignale Y-R und Y-B umgewandelt werden, dass die Werte der beiden Farbdifferenzsignale in einer Pegelinstellstufe gemeinsam eingestellt werden, dass die geänderten Farbdifferenzsignale zur Schaffung der modifizierten Rot- und Blausignale R' und B' in jeweils einer Differenzbildungsstufe vom Leuchtdichtesignal Y subtrahiert werden und dass in einer zweiten Matrixschaltung aus dem Leuchtdichtesignal Y sowie aus den beiden modifizierten Rot- und Blausignalen R' und B' das modifizierte Grünsignal G' gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellfaktor k, für die beiden Farbdifferenzsignale Y-R und Y-B, gebildet als Quotient des Verstärkungsfaktors m eines Operationsverstärkers (2, 5) und dem Teilungsfaktor n von Stellwiderständen (9, 10), grösser oder gleich «0» und kleiner oder gleich «2» ist.

3. Farb-Videoprintgerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellfaktor der Pegelinstellstufe durch Stellwiderstände (3, 6; 9, 10) gebildet bzw. einstellbar ist.

4. Farb-Videoprintgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellwiderstände Verstärkungs-Rückkopplungswiderstände (3, 6) von Operationsverstärkern (2, 5) und/oder von Spannungsteilern (9, 10) im Signalübertragungskanal sind.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Farbsättigung von Farbsignalen in einem Farb-Videoprintgerät, sowie ein dafür bestimmtes Farb-Videoprintgerät.

Zeichnet man unter Verwendung von normgerechten Video-Signalen in einem Farb-Videoprinter bzw. CRT-Printer (Cathode-Ray-Tube) nacheinander drei Farbauszüge auf ein Sofortbild-Farbpapier so auf, dass das Spitzenweiss nicht zur Übersteuerung führt, so werden maximal gesättigte Grundfarben und Komplementärfarben Rot, Grün, Blau, Gelb, Magenta und Cyan verschwärzlicht wiedergegeben. Die von konventionellen Aufnahmen bekannte Brillanz wird nicht erreicht. Es ist daher Aufgabe der Erfindung, auf einfache Weise und ohne grossen Aufwand ein Steuersignal zu erzeugen, welches im CRT-Printer zu stark gesättigten Farben bei gleichzeitiger Erhöhung der Belichtung führen soll. Die Belichtung im Bereich des Unbuntpunktes soll weitgehend unverändert bleiben.

Die Aufzeichnung von Bildern auf Sofortbild-Farbpapier zeigt, dass das Material bei Einzelbelichtung mit Rot, Grün oder Blau von hoher Leuchtkraft und Reinheit ohne eine störende Verschwärzlichtung wiedergeben kann. Belichtet man nun aber ein Fernsehtestbild auf dieses Sofortbildpapier auf, welches neben den Primärfarben Rot, Grün und Blau und den Komplementärfarben Gelb, Magenta und Cyan zusätzlich noch Weiss mit der maximal zulässigen Dominanz-Amplitude enthält (Spitzenweiss), so wird die zulässige Belichtung durch das Weiss-Signal vorgegeben.

Vermeidet man Übersteuerungen von Weiss durch geeignete Wahl der Signal-Amplitude, so reichen die auf die gesättigten Primärfarben und die auf die Komplementärfarben entfallenden Belichtungen nicht mehr aus, um von Verschwärzlichtung freie Farben zu erzielen. Die Aufzeichnung bleibt daher wesentlich hinter der von konventionellen Aufnahmen her bekannten Brillanz zurück.

Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass die

Farbwertsignale Rot, Grün, Blau, R, G, B, in einer Matrixschaltung in das Leuchtdichtesignal Y und in einer Differenzschaltung in Farbdifferenzsignale Y-R und Y-B umgewandelt werden, dass die Werte der beiden Farbdifferenzsignale in einer Pegelinstellstufe gemeinsam eingestellt werden, dass die geänderten Farbdifferenzsignale zur Schaffung der modifizierten Rot- und Blausignale R' und B' in jeweils einer Differenzbildungsstufe vom Leuchtdichtesignal subtrahiert werden und dass in einer zweiten Matrixschaltung aus dem Leuchtdichtesignal Y sowie aus den beiden modifizierten Rot- und Blausignalen R' und B' das modifizierte Grünsignal G' gebildet wird.

In der PAL-Farbfernsehtechnik wird das Videosignal in ein Luminanzsignal und in ein Chrominanzsignal aufgespalten. Der Luminanzanteil ist $Y = 0,3 \times R + 0,59 \times G + 0,11 \times B$. Der Chrominanzanteil wird durch einen Vektor A dargestellt, wobei A die Farbsättigung ist und sich aus der Wurzel aus der Summe der Werte U^2 und V^2 ergibt. Der Richtungswinkel a dieses Vektors A ist kennzeichnend für den Farbton. Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren erhält man demnach aus den Grundfarben R, G, B die modifizierten Farben R', B' und G'. Hierbei ergeben sich folgende Beziehungen:

$$R' = Y - \frac{Y - R}{k}$$

$$B' = Y - \frac{Y - B}{k}$$

$$G' = Y - \frac{Y - G}{k}$$

Hierbei ist k der Pegelinstellwert, der in vorteilhafter Weise zwischen dem Wert «0» und dem Wert «2» liegt. Der den drei modifizierten Signalen R', B' und G' gemeinsame Anteil wird bei Werten von k kleiner 1 entsprechend stark reduziert, während der Anteil der Einzelfarben entsprechend angehoben wird. Dies führt bei bunten Farben zu einer Sättigungserhöhung. In vorteilhafter Weise erfolgt die Einstellung des Farbsättigungsgemeinsamen durch eine Einstellhandhabe (Einknopfbedienung). Dieser Weg der Einknopfbedienung ist dann zweckmässig, wenn die Sättigungsänderung stets im gleichen Umfang auszuführen ist, also bei konstantem Wert k.

Soll die Sättigungsänderung aber für verschiedene Bilder unterschiedlich einstellbar sein, so ermöglicht die Trennung der Farbsignale in Luminanz- und Chrominanzsignale mit nachfolgender Veränderung des Vektors A eine vorteilhafte und vereinfachte Verfahrensweise. Abweichend von der konventionellen Fernsehetechnik erfolgen die Transformationen der einzelnen Farbsignale mit voller Videobandbreite. In vorteilhafter Weise wird ein Farbhilfsträger nicht benötigt.

Die Matrixwerte der beiden Matrixschaltungen können durch einen Rechenbaustein aus den RGB-Eingangswerten für einen wählbaren Sättigungs-Änderungswert errechnet und dann über Stellglieder auf die Matrixschaltung übertragen werden. Es ist aber auch denkbar, dass die Werte der Matrixschaltungen über eine parallel laufende Coder/Decoder-Kette ermittelt und über automatisch betätigte Stellglieder auf die Matrixschaltung übertragen werden. Die Coder/Decoder-Kette kann als Analog-Rechner arbeiten.

In vorteilhafter Weise sind die Pegelinstellstufen Stellwiderstände. Diese Stellwiderstände sind Bestandteil eines Operationsverstärkers und/oder eines Spannungsteilers.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der einzigen Figur dargestellt. Gemäss der Figur ist mit 1 eine Wandlerschaltung bezeichnet, deren Eingangsanschlüssen mit R, G, B bezeichnet und de-

ren Ausgangsanschlussstellen mit R', G' und B' bezeichnet sind. Der Rot-Eingangsanschluss R ist mit dem invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 2 verbunden, dessen Rückkopplungswiderstand mit 3 bezeichnet ist. Mit 4 ist eine erste Matrixschaltung bezeichnet, die eine erste Verbindung mit dem Eingang R, eine zweite Verbindung mit dem Eingang G und eine dritte Verbindung mit dem Eingang B aufweist. An ihrem Ausgang tritt das Leuchtdichte-Signal Y auf. Der Eingang B ist ausserdem mit dem invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 5 verbunden, dessen Rückkopplungswiderstand mit 6 bezeichnet ist.

Am Ausgang des Operationsverstärkers 2 tritt das Differenzsignal Y-R auf, wobei Y das Leuchtdichte-Signal und R das Rot-Signal ist. Je nach Wahl des Verstärkungsfaktors des Operationsverstärkers ist das Differenzsignal Y-R verstärkt (Verstärkungsfaktor m). Gleiches gilt für den Operationsverstärker 5, an dessen Ausgang das Differenzsignal Y-B auftritt, wobei Y das Leuchtdichte-Signal und B das Blau-Signal ist. Auch hier wird dies Differenzsignal in Abhängigkeit vom Wert des Widerstandes 6 um den gleichen Faktor m verstärkt.

Durch eine Einstellhandhabe 7 sind über eine mechanische Verbindung 8 ein erster Stellwiderstand 9 und ein zweiter Stellwiderstand 10 gemeinsam einstellbar. Die beiden Widerstände 9

und 10 befinden sich jeweils im Ausgangsstromkreis der Operationsverstärker 2 und 5. Vom Abgriff der beiden Stellwiderstände 9 und 10 führt eine Steuerverbindung jeweils zum invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 11 bzw. 12. Der Rückkopplungswiderstand des Operationsverstärkers 11 ist mit 13 bezeichnet, während der Rückkopplungswiderstand des Operationsverstärkers 12 die Bezeichnung 14 aufweist. Der Teilungsfaktor der Widerstände 9 und 10 ist mit n bezeichnet, wobei n grösser oder gleich 1 ist. Mit Hilfe der Einstellhandhabe 7 wird demnach die Farbsättigung eingestellt, wobei die Ausgangsspannung der Operationsverstärker 2 und 5 entsprechend heruntergeteilt wird. Der Verstärkungsfaktor m und der Teilfaktor n bilden einen Quotienten m/n, mit dem die jeweiligen Differenzsignale Y-R und Y-B multipliziert werden. Dieser Quotient wird auch als Einstellfaktor l/k bezeichnet.

In der zweiten Matrixschaltung 15 werden das modifizierte Rot-Signal $R' = Y - (Y - R) \times m/n$, das modifizierte Blau-Signal $B' = Y - (Y - B) \times m/n$ sowie das Leuchtdichte-Signal Y zusammengeführt und aus diesen Signalen das modifizierte Grün-Signal $G' = Y - (Y - G) \times m/n$ gebildet. Durch wahlweises Ändern des Verstärkungsfaktors m und des Teilfaktors n bzw. durch alleiniges Verändern des Teilfaktors n lässt sich die Farbsättigung in der gewünschten Weise einstellen, ohne dass hierzu aufwendige Massnahmen notwendig sind.

