



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 012 016 A1** 2005.03.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 012 016.1**

(22) Anmeldetag: **11.03.2004**

(43) Offenlegungstag: **03.03.2005**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **H04N 1/56**  
**H04N 1/04**

(30) Unionspriorität:

**10/630506 29.07.2003 US**

(74) Vertreter:

**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach**

(71) Anmelder:

**Agilent Technologies, Inc. (n.d.Ges.d.Staates Delaware), Palo Alto, Calif., US**

(72) Erfinder:

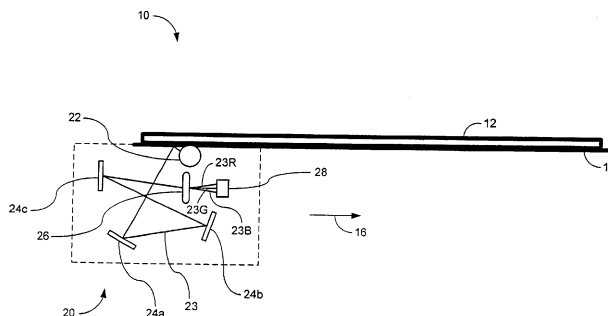
**Keithley, Douglas Gene, Boise, Id., US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Digitalisieren eines serialisierten Scannerausgangssignals**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum individuellen Verarbeiten jeder Farbkomponente eines seriellen analogen Signals aus einem Farbscanner. Die Vorrichtung umfaßt eine Mehrkanalbilderfassungsschaltung, die eine analoge Front-End-Vorrichtung/einen Digitalisierer aufweist, der eine Mehrzahl von Kanälen, die wirksam sind, um ein Analog-Farbsignal mit einem Kanal für jede Farbkomponente des Analog-Farbsignals zu verarbeiten, ein Register und einen Analog-zu-Digital-Wandler, der wirksam ist, um ein digitales Signal auszugeben, ansprechend auf das Analog-Farbsignal, und eine Steuerung aufweist, die wirksam ist, um die Farbkomponentenverarbeitung durch die Mehrzahl von Eingangskanälen derart zu steuern, daß jede Farbkomponente eines seriellen Analog-Farbsignals individuell verarbeitet wird. Jeder Eingangskanal der analogen Front-End-Vorrichtung/des Digitalisierers kann eine programmierbare Schaltung umfassen, die wirksam ist, um eine Farbkomponente des Farbsignals zu modifizieren, ansprechend auf einen Wert, der in dem Register gespeichert ist, der sich auf die Farbkomponente bezieht.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Steuern einer analogen Front-End-Vorrichtung/eines Digitalisierers, der eine Mehrzahl von Farbsignalverarbeitungskanälen aufweist. Die Erfindung bezieht sich ferner auf das Steuern der analogen Front-End-Vorrichtung/des Digitalisierers, derart, daß jede Farbkomponente eines seriellen Analog-Farbsignals, die durch einen Kontaktbildsensor-Abtastkopf bzw. -Scankopf erzeugt wird, individuell durch einen jeweiligen Gain/Offset-Kanal verarbeitet wird.

## Stand der Technik

**[0002]** Fig. 1 stellt bestimmte Komponenten eines herkömmlichen Scanners bzw. einer Abtastvorrichtung 10 dar. Der Scanner 10 kann Teil eines Kopierers oder einer Vorrichtung sein, die zum Digitalisieren von Bildern zur Verwendung mit einem Personalcomputer verwendet wird. Der Scanner 10 umfaßt üblicherweise eine Glasplatte 14, auf der ein Quellbild 12, wie zum Beispiel ein Dokument oder eine Photographie, zum Scannen plaziert wird. Der Scankopf 20 umfaßt üblicherweise ein Weißlicht 22 zum Beleuchten des Quellbildes 12 und wird relativ zu dem Quellbild in einer Richtung 16 bewegt. Der Scankopf 20 umfaßt ferner eine relativ kleine, d. h., vielleicht ein Zoll (2,54 cm) mal 1 Zoll (2,54 cm), ladungsgekoppelte Vorrichtung (hierin nachfolgend genannt CCD = charged coupled device) 28, die ein Bild des Quellbildes 12 erfaßt. Eine Linse 26 und ein optischer Weg 23 reduzieren die Größe eines Bildes des Quellbildes 12, das 21,6 cm (8,5 Zoll) breit ist, wobei das Quellbild ein Blatt Papier mit standardisierter Größe ist, herunter auf eine Größe, die durch die CCD 28 erfaßt werden kann. Ein optischer Weg von zumindest einem Fuß (0,3048m), ist üblicherweise hierfür erforderlich. Daher umfaßt der Scankopf 20 eine Mehrzahl von Spiegeln, die als Spiegel 24a–24c dargestellt sind, so daß der Pfad 23 nicht linear 0,3048 m sein muß sondern auf eine kürzere oder kompaktere Gesamtabmessung „heruntergefaltet“ werden kann. Der letzte Spiegel 24c reflektiert das Bild auf die Linse 26, die dasselbe auf die CCD 28 fokussiert. Der Scankopf 20 kann jedoch mehr als eine Linse aufweisen, und mehr oder weniger als drei Spiegel. Ferner, für Farbbilder, umfaßt der Scankopf 20 üblicherweise drei Wege 23, einen für Rot (23R), einen für Grün (23G) und einen für Blau (23B). Abschnitte dieser Wege 23R, 23G und 23B sind in Fig. 1 gezeigt.

**[0003]** Für einen Farbscanner 10 weist die CCD 28 üblicherweise ein Array aus drei Zeilen von Sensoren auf, jeweils einen für Rot (28R), Grün (28G) und Blau (28B) (nicht gezeigt). Für einen Sensor, der 21,6 cm breit ist, mit 600 dpi, liegen 5100 Sensoren in jeder Reihe für insgesamt 16300 Sensoren vor. Diese Ar-

rays erfassen kontinuierlich und gleichzeitig die rote, grüne und blaue Komponente des Bildes, das kopiert wird, während sich der Scankopf 20 in der Richtung 16 relativ zu dem Quellbild 12 bewegt. Daher gibt die CCD 28 kontinuierlich und gleichzeitig parallel rote, grüne und blaue analoge Bildsignale zum Verarbeiten in eine digitale Darstellung des Quellbildes 12 aus.

**[0004]** Fig. 2 ist ein schematisches Blockdiagramm eines herkömmlichen Mehrkanalbildverarbeitungssystems 40, das Bilder zur Anzeige und Verwendung in einem Personalcomputer 46 scannt. Das System 40 umfaßt den Scankopf 20 des Scanners 10 aus Fig. 1, und umfaßt ferner Papiersensoren 19, einen Motorantrieb 17 und einen Motor 18, der den Scankopf 20 relativ zu dem Quellbild 12 (Fig. 1) bewegt, das gescannt wird. Das System 40 stellt ferner eine analoge Front-End-Vorrichtung/Digitalisierer 42 (wird ebenfalls bezeichnet als „AFE 42“; AFE = analog front end), eine Scannersteuerung 44 und einen Speicher 48 dar.

**[0005]** Die AFE 42 ist in der Technik bekannt und umfaßt drei Eingangskanäle, jeweils einen für die rote, grüne und blaue Farbkomponente des parallelen analogen Signals, das durch die CCD 28 erzeugt wird. Jeder Eingangskanal umfaßt einen jeweiligen Verbinder 51, einen programmierbaren Offset-DAC 58, einen SUM 52, einen programmierbaren Verstärkungsverstärker 54 und ein Register 56. Während separate Register für jeden Kanal gezeigt sind, kann ein einzelnes Register verwendet werden, daß allen drei Kanälen gemeinsam ist. Die Ausgänge jedes Kanals sind mit einem 3:1-Multiplexer 60 gekoppelt, und der Multiplexer 60 ist mit einem Analog-zu-Digital-Wandler 62 gekoppelt. Ein Digitalsteuerungsschnittstellenmodul 64 ist mit dem 3:1-Multiplexer 60, dem Register 56 und optional mit anderen Komponenten der AFE 42 gekoppelt. Die Schnittstelle 64 ist zum Kopeln von Komponenten der AFE 42 mit Vorrichtungen konfiguriert, wie zum Beispiel der Steuerung 44.

**[0006]** Die Steuerung 44 ist üblicherweise eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung, die eine Funktionalität umfaßt, um den Scanner 10 aus Fig. 1 zu betreiben, einschließlich dem Scankopf 20, der AFE 42, und um eine schnittstellenmäßige Verbindung mit dem Personalcomputer 46 herzustellen. Ein Speicher 48 liefert Speicherdienste zu der Steuerung 44 und kann ein beliebiger Typ einer adressierbaren Speichervorrichtung sein.

**[0007]** In Verwendung wird jedes Farbkomponentensignal, das durch die Sensoren der CCD 28 erzeugt wird, anfänglich kalibriert, um die Amplitude zu optimieren und den Versatz zu bestimmen. Die Kalibrierung umfaßt das Einstellen der Amplitude jedes Farbkomponentensignals, um den vollen Eingangsbereich der ADC 62 zu verwenden. Dies maximiert

das Signal-zu-Rauschen-Verhältnis. Zum Beispiel könnte der Blau-Analog-Ausgang Blue Analog Vout von dem blauen Sensor **28B** nur die Hälfte der Amplitude des Rot-Analog-Ausgangs Red Analog Vout von dem roten Sensor **28R** aufweisen. Der Kalibrierungsprozeß bestimmt, welche Verstärkung für jedes Farbkomponentensignal notwendig ist, so daß alle Farbkomponentensignale im wesentlichen dieselbe Amplitude aufweisen, und verwendet die volle Anzahl von verfügbaren Bits, die durch die ADC **62** bereitgestellt werden. Werte, die die Verstärker **54** auf die notwendigen Verstärkungen einstellen, sind in dem jeweiligen Register **56** für jede Farbkomponente gespeichert. Auf ähnliche Weise bestimmt der Kalibrierungsprozeß den Versatz oder die Dunkelkorrektur, die für jedes Farbkomponentenanalogsinal notwendig ist, und Werte, die die DACs **58** auf den notwendigen Versatz einstellen, werden in dem jeweiligen Register **56** für jede Farbkomponente gespeichert.

[0008] Sobald das Scannen beginnt, erzeugen der Rot-, Grün- und Blau-Sensor der CCD **28** ansprechend auf eine Reflexion des Weißlichts von dem Quellbild **12** jeweilige kontinuierliche und gleichzeitige parallele Analog-Farbsignale, die als Analog Vout in Fig. 2 gezeigt sind. Die parallelen Signale Analog Vout sind jeweils mit der AFE **42** an Verbindern **51R**, **51G** und **51B** über Leitungen **53R**, **53G** und **53B** in ihren jeweiligen Farbkomponentenkanälen gekoppelt. Die AFE **42** verarbeitet die parallelen Analog-Farbsignale in ihren jeweiligen Kanälen durch gleichzeitiges scannen jedes Rot-, Grün- und Blau-Farbkomponentensignals, die als Red Analog Vout, Blue Analog Vout und Green Analog Vout von den Sensoren **28R**, **28B** und **28G** gezeigt sind. Der Pegel des DAC **58** verschiebt jedes Farbkomponentensignal um den Versatzwert, der in dem Register **56** gespeichert ist. Dann skalieren die PGAs **54R**, **54B** und **54G** jeweils jedes Farbkomponentensignal um den Verstärkungswert, der in dem Register **56** gespeichert ist. Dabei wurde jede Farbkomponente des parallelen Analog-Farbsignals individuell in ihrem Kanal verarbeitet. Die drei verarbeiteten Farbsignale aus den drei programmierbaren Verstärkungsverstärkern **54R**, **54G** und **54B** werden dann durch den 3:1-Multiplexer **60** gemultiplext, der nachfolgend die drei verarbeiteten Farbsignale scannt und ein einzelnes analoges Signal erzeugt, das zu dem ADC **62** geliefert wird. Der ADC **62** wandelt das einzelne analoge Signal in ein digitales ADC-Datensignal um. Das ADC-Datensignal stellt jeweils ein einzelnes Pixel dar, und stellt nacheinander drei Farben für eine einzelne Pixelspalte aber nicht für ein einzelnes Pixel dar. Der Grund, warum das ADC-Datensignal nicht drei Farben für ein einzelnes Pixel darstellt ist, daß die physische Trennung der drei Zeilen der Sensoren **28R**, **28G** und **28B** die Farben physisch getrennt auf der Seite herstellt. Zum Beispiel, wenn die rote Abtastung aus Zeile **1** stammt, ist die grüne Abtastung aus Zeile **5** und die blaue Abtastung ist aus Zeile **9** –

alle dieselbe Pixelspaltennummer. Die Daten (COLOR Zeile-Spalte) aus dem ADC **62** sehen wie folgt aus:

R1-1, G5-1, B9-1, R1-2, G5-2, B9-2, ... R1-5100, G5-5100, B9-5100  
R2-1, G6-1, B10-1, R2-2, G6-2, B10-2, ... R2-5100, G6-5100, B10-5100 ...

[0009] Das ADC-Datensignal wird zu der Steuerung **44** geliefert, die das ADC-Datensignal für den Personalcomputer **46** freilegt.

[0010] Zum Beispiel wird Rotlicht, das von einem Quellbild **12** (aus Fig. 1) reflektiert wird, durch den Rot-Sensor **28R** erfaßt, der das Signal Red Analog Vout erzeugt. Das Signal Red Analog Vout wird durch die Leitung **53R** mit dem Anschluß **51R** der AFE **42** verbunden, wo es dann mit dem SUM **52R** verbunden wird. Bei dem SUM **52R** wird der Pegel des Signals Red Analog Vout verschoben oder versetzt, durch den vorangehend kalibrierten Rotversatz, der in dem Rotregister **56R** gespeichert ist, und das versetzte Signal Red Analog Vout wird dann durch den PGA **54R** durch die vorangehend kalibrierte Verstärkung skaliert. Das versetzte und skalierte Signal Red Analog Vout wird durch den 3:1-MUX **64** zusammen mit den versetzten und skalierten Grün- und Blau-Signalen gemultiplext und durch den ADC **62** digitalisiert.

[0011] Fig. 3 stellt bestimmte Komponenten eines herkömmlichen Scanners **70** dar, der ähnlich zu dem Scanner **10** ist, außer daß er einen Kontaktbildsensor-Scankopf (CIS-Scankopf; CIS = contact-image sensor) **72** umfaßt. Der CIS-Scankopf **72** unterscheidet sich von dem Scankopf **20** aus Fig. 1 insofern, daß der CIS-Scankopf viel kompakter ist und daher ermöglicht, daß der Scanner **70** kleiner ist als der Scanner **10**. Der Scankopf **72** ist kompakter, da er den optischen Weg **23**, die Spiegel **24** oder das Fokussieren, das durch die Linse **26** aus Fig. 1 geliefert wird, nicht erfordert. Der Scankopf **72** weist die Breite des Maximalquellbildes **12** auf und ist in unmittelbarer Nähe zu der Glasplatte **14** plaziert. Zum Beispiel, um ein Blatt Papier mit 21,6 cm mal 27,95 cm zu kopieren oder zu scannen, würde der Kopierer oder Scanner einen Scankopf **72** umfassen, der 21,6 cm breit ist.

[0012] Der Scankopf **72** ist in unmittelbarer Nähe zu der Glasplatte **14** und verwendet üblicherweise ein Array aus Rot-, Grün- und Blau-Lichtquellen über den Scankopf **72**, um ein volles Lichtspektrum zu liefern, um das Quellbild **12** zu beleuchten. Die Lichtquelle umfaßt üblicherweise lichtemittierende Dioden (LED). Es liegen zwei Haupttypen einer Beleuchtung basierend auf LEDs vor. Ein Typ umfaßt LEDs, die über die gesamte Breite des Scankopfs **72** plaziert sind, und ein anderer Typ umfaßt einige (möglicherweise sogar einen pro Farbe) LEDs an der Seite des

Scankopfs, und ein Kunststoffwellenleiter oder eine Lichtröhre wird verwendet, um das Licht über die Breite des Scankopfs zu verteilen. Eine Linse **76** ist zwischen dem Licht, das von dem Quellbild **12** reflektiert wird, und dem CCD-Sensor **78** positioniert. Eine einzelne Zeile von Sensoren weist den CCD-Sensor **78** auf. Die einzelne Sensorenzeile ist über den Scankopf **72** verteilt, um Licht zu empfangen, das von dem Quellbild **12** reflektiert wird, nachdem es durch die Linse **76** fokussiert wird. Bei einem Sensor mit 600 dpi, der 21,6 cm breit ist, liegen 5100 Sensoren in der einzelnen Zeile vor. Während der Scankopf **20** aus **Fig. 1** und **2** eine einzelne Weißlichtquelle **22** und drei unterschiedliche CCD-Sensoren **28R**, **28G** und **28B** auf einem kleinen Chip verwendet, um die Farbkomponenten des Quellbildes **12** zu erfassen, verwendet der CIS-Scankopf **70** drei unterschiedlich farbige Lichtquellenarrays **74R**, **74G** und **74B** und einen einzelnen CCD-Sensor **78**, die beide über eine Breite des gescannten Quellbildes **12** verteilt sind, um alle drei Farbkomponenten zu erfassen.

**[0013]** Um das Quellbild **12** zu scannen, werden zum Beispiel zuerst die Rotlichtquellen **74R** über die Breite des Quellbildes **12** beleuchtet, um eine Linie des Quellbildes zu belichten und die Rotkomponenten des Bildes zu liefern. Dann blitzen die Grünlichtquelle(n) **74G**, um die Grünkomponenten zu liefern und dann blitzen die Blaulichtquelle(n) **74B**, um die Blaukomponenten zu liefern. Während jedes Lichtblitzes wird Licht, das von dem Quellbild **12** reflektiert wird, durch die Linse **76** auf dem CCD-Sensor **78** fokussiert, der die Farbkomponente des Bildes erfaßt und ein analoges Darstellungssignal ausgibt. Jede Farblichtquelle **74** blitzt im wesentlichen einmal für jede Zeile auf und der CCD-Sensor **78** erzeugt seriell die Analog-Farbsignale in der Sequenz, in der die Lichter blitzen, bei diesem Beispiel Rot, Grün und Blau. Dieser Zyklus wird derart fortgesetzt, daß die Rot-, Grün- und Blau-Komponenten jeder Linie des Quellbildes **12** gescannt werden. Obwohl der Scankopf **72** mit dessen Lichtarray **74** und CCD-Sensor **78** sich Schritt-für-Schritt bewegen kann, um eine Linie dreimal zu scannen, einmal für jede der RGB-Farbkomponenten, ist es üblicher, daß sich der Scankopf **72** bei einer konstanten Geschwindigkeit derart bewegt, daß die Rot-, Grün- und Blau-Komponenten jeweils für eine der drei überlappenden Linien gescannt werden. Da die konstante Geschwindigkeit ermöglicht, daß jede dritte Abtastung eine neue Linie ist (jede dritte Abtastung ist dieselbe Farbe), hat sich der Scanner nur ein Drittel einer überlappenden Linie für jede Farbabtastung bewegt oder schrittweise bewegt. Daher überlappen die drei abgetasteten Farben. Für jede Zeile, die durch den CCD-Scanner **10** aus **Fig. 1** abgetastet wird, tastet der CIS-Scanner **70** aus **Fig. 3** drei überlappende Linien ab. Bei einer gleichen Anzahl von Sensoren in jeder Zeile ist die Auflösung der Scanner vom CCD- und CIS-Typ gleich.

**[0014]** Das analoge Signal, das durch den CCD-Sensor **78** des CIS-Scanners **70** erzeugt wird, wenn derselbe RGB-Farbkomponenten seriell scannt, wird hierin als ein seriell Analog-Farbsignal bezeichnet. Das serielle Analog-Farbsignal steht im Gegensatz zu dem Dreikanal-Analogsignal, das durch die drei Zeilen von Sensoren der CCD **28** des Scanners **10** aus **Fig. 1** geliefert wird, der drei Farbkomponenten parallel auf drei parallelen Leitern erzeugt. Allgemein erhältliche analoge Front-End-Vorrichtungen/Digitalisierer, wie zum Beispiel die AFE **42**, die in **Fig. 2** dargestellt ist, liefern nicht ohne weiteres eine Schaltung oder ein Verfahren zum individuellen Verarbeiten jeder Farbkomponente eines seriellen Analog-Signals, das durch einen CIS-Scankopf **72** erzeugt wird, um Versatz und Verstärkung einzustellen. Eine vorgeschlagene Kompromißlösung ist das Koppeln des CCD-Sensors **78** mit einem Kanal einer allgemein erhältlichen AFE, wie zum Beispiel mit dem Rotkanal bei der Verbindung **51R** der AFE **42** aus **Fig. 2**, und das Einrichten eines Einzelversatzwerts und eines Einzelverstärkungswerts. Die Einzelwerte würden an alle drei Farben angewendet werden. Die vorgeschlagene Lösung ist nicht angemessen, da die Einzelwerte ein Potential für eine bedeutende Abweichung bei den Rot-, Grün- und Blau-Farbkomponentensignalen nicht berücksichtigen, die durch den CCD-Sensor **78** erzeugt werden.

#### Aufgabenstellung

**[0015]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bilderfassungsschaltung, einen Scanner und ein Verfahren zum Digitalisieren mit verbesserten Charakteristika zu schaffen.

**[0016]** Diese Aufgabe wird durch eine Bilderfassungsschaltung gemäß Anspruch 1 oder 10, einen Scanner gemäß Anspruch 13 oder 18 und ein Verfahren gemäß Anspruch 19 oder 20 gelöst.

**[0017]** Im Hinblick auf das oben genannte besteht ein Bedarf nach einer neuen und verbesserten Vorrichtung und einem Verfahren zum individuellen Verarbeiten jeder Farbkomponente eines analogen Signals, wobei das Signal einen parallelen Modus oder einen seriellen Modus aufweisen kann. Die vorliegende Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung, ein System und ein Verfahren, die eine solche verbesserte Vorrichtung und ein Verfahren zum individuellen Verarbeiten jeder Farbkomponente eines seriellen Analog-Signals schaffen.

**[0018]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schafft eine Vorrichtung zum individuellen Verarbeiten jeder Farbkomponente eines seriellen Analog-Signals aus einem Farbscanner. Die Vorrichtung umfaßt eine Mehrkanal-Bilderfassungsschaltung, die eine analoge Front-End-Vorrichtung/Digitalisierer aufweist, die eine Mehrzahl von Kanälen aufweist,

die wirksam sind, um ein Analog-Farbsignal zu verarbeiten, mit einem Kanal für jede Farbkomponente des Analog-Farbsignals, einem Register und einem Analog-zu-Digital-Wandler, der wirksam ist, um ein digitales Signal auszugeben, das auf das Analog-Farbsignal anspricht, und eine Steuerung, die wirksam ist, um die Farbkomponentenverarbeitung durch die Mehrzahl von Eingangskanälen derart zu steuern, daß jede Farbkomponente eines seriellen Analog-Farbsignals individuell verarbeitet wird. Jeder Eingangskanal der analogen Front-End-Vorrichtung/des Digitalisierers kann eine programmierbare Schaltung umfassen, die wirksam ist, um eine Farbkomponente des Farbsignals ansprechend auf einen Wert zu modifizieren, der in dem Register gespeichert ist, das sich auf die Farbkomponente bezieht.

**[0019]** Eine solche Vorrichtung ermöglicht, daß ein serielles Analog-Farbsignal von einem Scanner mit einem Kontaktbildsensor individuell für jede Farbkomponente verarbeitet wird.

**[0020]** Diese und verschiedene andere Merkmale sowie Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch Lesen der nachfolgenden detaillierten Beschreibung und eine Prüfung der zugeordneten Zeichnungen offensichtlich.

**[0021]** Merkmale der vorliegenden Erfindung, die als neu erachtet werden, werden genauer in den beiliegenden Ansprüchen ausgeführt. Die Erfindung, zusammen mit weiteren Zielen und Vorteilen derselben, ist am besten verständlich durch Bezugnahme auf die nachfolgende Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen, wobei in den unterschiedlichen Figuren derselben gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente identifizieren.

**[0022]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0023]** Fig. 1 bestimmte Komponenten eines herkömmlichen Scanners;

**[0024]** Fig. 2 ein schematisches Blockdiagramm eines herkömmlichen Mehrkanalbildverarbeitungssystems, das Bilder zur Anzeige und Verwendung in einem Personalcomputer scannt;

**[0025]** Fig. 3 bestimmte Komponenten eines herkömmlichen Scanners, der einen Kontaktbildsensorkopf aufweist; und

**[0026]** Fig. 4 ein schematisches Blockdiagramm eines Mehrkanalbildverarbeitungssystems für einen Scanner, der einen CIS-Scankopf gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet.

## Ausführungsbeispiel

**[0027]** Bei der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von exemplarischen Ausführungsbeispielen der Erfindung wird Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen genommen, die einen Teil derselben bilden. Die detaillierte Beschreibung und die Zeichnungen stellen spezifische exemplarische Ausführungsbeispiele dar, durch die die Erfindung praktiziert werden kann. Diese Ausführungsbeispiele werden ausreichend detailliert beschrieben, um es Fachleuten auf dem Gebiet zu ermöglichen, die Erfindung zu praktizieren. Es wird darauf hingewiesen, daß andere Ausführungsbeispiele verwendet werden können, und andere Änderungen durchgeführt werden können, ohne von dem Wesen oder dem Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die nachfolgende detaillierte Beschreibung soll daher nicht in einem einschränkenden Sinn genommen werden.

**[0028]** Fig. 4 ist ein schematisches Blockdiagramm eines Mehrkanalbildverarbeitungssystems **90** für einen Scanner, der einen CIS-Scankopf **72** verwendet, gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das System **90** stellt Komponenten des Scanners **70** aus Fig. 3 dar, einschließlich dem CIS-Scankopf **72** und den Papiersensoren **19**, dem Motorantrieb **17** und dem Motor **18**, der den Scankopf **72** relativ zu dem Quellbild **12** bewegt, das abgetastet wird. Das System **90** stellt ferner die analoge Front-End-Vorrichtung/den Digitalisierer **42** (ebenfalls bezeichnet als „AFE **42**“), eine Scannersteuerung **80** und den Speicher **48** dar. Außer dem CIS-Scankopf **72** und der Scannersteuerung **80** sind die Komponenten des Systems **90** im wesentlichen ähnlich zu dem System **40** aus Fig. 2.

**[0029]** Da der CIS-Scankopf **72** nur einen CCD-Sensor **78** aufweist, wird nur ein einzelnes Signal Analog Vout erzeugt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel trägt eine einzelne Leitung **93** das serielle Analog-Farbsignal Analog Vout von dem CIS-Scankopf **72** zu der AFE **42**. Die Leitung **93** ist mit den Verbindern **51R**, **51G** und **51B** parallel geschaltet, die das Signal zu den drei Eingangskanälen der AFE **42** liefern. Die Steuerung **80** ist wirksam, um die Farbkomponentenverarbeitung durch die Mehrzahl von Eingangskanälen zu steuern, derart, daß jede Farbkomponente des Signals Analog Vout individuell verarbeitet wird. Die Steuerung **80** ist ferner wirksam, um den CIS-Scankopf **72** zu steuern, der das serielle Analog-Farbsignal erzeugt. Obwohl der CIS-Scankopf **72** dieselben Sensoren für jede Farbe verwendet, ist die Beleuchtungsquelle (LED **74**) nicht ideal und es ist notwendig, jede Farbe separat zu kompensieren. Die Gesamtbeleuchtungsintensität jeder Lichtquelle in dem LED **74** ist eindeutig und erfordert eine unterschiedliche Verstärkungseinstellung für jede Beleuchtungsfarbe. Zusätzlich dazu weist der CCD-Sensor **78** eine Empfindlichkeit gegenüber

der Wellenlänge der Beleuchtung auf, die kompensiert werden muß. Beste Ergebnisse werden mit eindeutiger analoger Verstärkung und Versatz für jede RGB-Farbe geliefert.

**[0030]** Die Funktionen der Scannersteuerung **80** können in Hardware, wie zum Beispiel angeschlossenen Maschinenlogikschaltungen oder Schaltungsmodulen, Firmware, in digitaler Spezialzwecklogik, Software, oder einer Kombination derselben implementiert sein, ohne von dem Wesen oder dem Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die Implementierung ist ein Gegenstand der Auswahl, die von den Verhaltensanforderungen des Systems **90** abhängig ist, das die Erfindung implementiert. Eine Implementierung in Hardware ist ein bevorzugteres Ausführungsbeispiel.

**[0031]** Der Betrieb wird dargestellt, zuerst durch das Scannen der roten Farbkomponente. Wie vorangehend wird jeder Kanal für eine jeweilige Farbe kalibriert. Der Kanal, der mit dem Verbinder **51R** gekoppelt ist, wird für rot (Rot-Kanal) kalibriert, der Kanal, der mit dem Verbinder **51G** gekoppelt ist, wird für grün (Grün-Kanal) kalibriert, und der Kanal, der mit dem Verbinder **51B** gekoppelt ist, wird für blau (Blau-Kanal) kalibriert. Die Steuerung **80** läßt die Rotlichtquelle **74R** (Fig. 3) aufblitzen. Der einzelne CCD-Sensor **78** erzeugt ein analoges Signal, das nur die rote beleuchtete Farbkomponente einer Leitung des Quellbildes **12** darstellt. Dieses Signal, Analog Vout, wird zu allen drei Kanälen der AFE **42** an Verbindern **51R**, **51G** und **51B** geliefert. Jeder Kanal verarbeitet die Rotfarbkomponente gemäß Werten, die in dem jeweiligen Register **58** gespeichert sind, für die Farbe, die für diesen Kanal kalibriert ist, obwohl das Signal Analog Vout nur die Rot-Farbkomponente umfaßt. Die Steuerung **80** steuert durch die digitale Schnittstelle **64** den 3:1-MUX **30**, um nur die verarbeitete Rot-Farbkomponente aus dem Rot-Kanal abzutasten. Die anderen verarbeiteten Signale aus dem Blau- und Grün-Kanal werden ignoriert. Das verarbeitete und abgetastete analoge Rot-Farbsignal wird zu dem ADC **62** geliefert, der das ADC-Datenausgangssignal erzeugt, das die Rot-Farbkomponente von einer Zeile des Quellbildes **12** darstellt.

**[0032]** Als nächstes wird der Scankopf **72** eine Linie weiterbewegt. Die Steuerung **80** läßt die Grün-Lichtquelle **74G** aufblitzen. Der CCD-Sensor **78** gibt ein analoges Signal Analog Vout aus, das darauf anspricht, das nur die grüne beleuchtete Farbkomponente des Quellbildes **12** darstellt. Das Signal wird zu allen drei Kanälen geliefert, wobei der Grün-Kanal, der mit dem Verbinder **51G** gekoppelt ist, der einzige Kanal ist, der zum Verarbeiten von Grün kalibriert ist. Jeder Kanal verarbeitet die Grün-Farbkomponente gemäß Werten, die in dem jeweiligen Register **58** gespeichert sind, für die Farbe, die für den Kanal kalibriert ist, obwohl das Signal Analog Vout nur die

Grün-Farbkomponente umfaßt. Die Steuerung **80** steuert durch die digitale Schnittstelle **64** den 3:1-MUX **60**, um nur die verarbeitete Grün-Farbkomponente aus den Grün-Kanal abzutasten. Die anderen verarbeiteten Signale aus dem Rot- und Blau-Kanal werden ignoriert. Das verarbeitete und abgetastete analoge Grün-Farbsignal wird zu dem ADC **62** geliefert, der das ADC-Datenausgangssignal erzeugt, das die Grün-Farbkomponente dieser Zeile des Quellbildes **12** darstellt.

**[0033]** Die Steuerung **80** führt denselben Prozeß für die blaue Farbe durch, wodurch das Scannen und Digitalisieren der RGB-Farbdaten in drei Linien fertiggestellt wird, eine für jede RGB-Farbe. Die Auflösung des herkömmlichen CCD-Scanners **10** aus Fig. 1 und des CIS-Scanners **70** aus Fig. 3 und 4 ist im wesentlichen gleich. Der CIS-Scanner **70** scannt drei überlappende Linien für jede Linie, die der CCD-Scanner **10** scannt, aber da der CIS-Scanner nur Daten für eine Farbe für jede überlappende Linie umfaßt und der CCD-Scanner **10** RGB-Farbdaten für jede Linie umfaßt, ist die letztendliche Auflösung die gleiche.

**[0034]** Das ADC-Datensignal stellt weiterhin nur jeweils ein einzelnes Pixel dar, wie bei dem CCD-Scanner **10** aus Fig. 1. Für den CIS-Scanner **70** aus Fig. 3 stellt das ADC-Datensignal seriell jedoch die drei Farben eine Linie nach der anderen dar. Das ADC-Datensignal (COLORrow-column = FARBE-zeile-spalte) aus dem CIS-Scanner **70** sieht folgendermaßen aus:

```
R1-1, R1-2, ... R1-5100, G1-1, G1-2,... G1-5100,
B1-1, B1-2, ... B1-5100
R2-1, R2-2,... R2-5100, G2-1, G2-2, ... G2-5100,
B2-1, B2-2,... B2-5100 ...
```

**[0035]** Die Steuerung **80** umfaßt eine Direktspeicherzugriffs-Steuerung (DMA-Steuerung; DMA = Direct Memory Accesses) (nicht gezeigt), zu der das serialisierte ADC-Datensignal von der AFE **42** weitergeleitet wird. Die DMA-Steuerung der Steuerung **80** entschlüsselt das AFE-Datensignal und stellt es in den Speicher in einzelnen Farbblocken aus Daten. Die Steuerung **80** ist konfiguriert, um das ADC-Datensignal entweder aus einem CIS- oder einem CCD-Typ-Scanner zu handhaben. Die Daten landen in drei separaten Speicherblöcken für jedes Pixel: ein Block nur für rote, ein Block für grüne und ein Block für blaue Daten. Die DMA ist wirksam, um die zwei unterschiedlichen seriellen Datenströme zu handhaben und jede Farbe zu trennen und sie entsprechend in dem Speicher zu speichern. Firmware in der Steuerung **80** konfiguriert den Speicherblock, um mit dem Scannertyp übereinzustimmen, der gesteuert wird.

**[0036]** Weiterhin Bezug nehmend auf Fig. 4 verwendet ein alternatives Ausführungsbeispiel des Systems **90** nur einen ausgewählten Kanal der AFE

**42**, um alle Farbkomponenten des seriellen analogen Signals Analog Vout zu verarbeiten. Die Werte, die in dem Register **56** des ausgewählten Kanals gespeichert sind, werden auf den kalibrierten Wert geändert, für die Farbkomponente, die verarbeitet wird. Zum Beispiel kann die einzelne Leitung **93**, die das Signal Analog Vout von dem CIS-Scankopf **72** trägt, mit dem Verbinder **51R** gekoppelt sein, zum Verarbeiten aller Farbkomponenten durch den ersten Kanal (gezeigt in **Fig. 4** als der Kanal, der dem Verarbeiten des Rotsignals zugewiesen ist). Rot wird durch den Rotkanal verarbeitet, abgetastet durch den 3:1-MUX **60**, und zu dem ADC **62** geliefert, wie oben beschrieben wurde, der das ADC-Datenausgangssignal erzeugt, das die Rot-Farbkomponente dieser Linie des Quellbildes **12** darstellt. Vor dem Verarbeiten des grünen Signals Analog Vout in dem Rot-Kanal, ändert die Steuerung **80**, die durch die digitale Schnittstelle **64** handelt, die Kalibrierungswerte in dem ersten Register **56R** auf die Kalibrierungswerte, die Grün zugeordnet sind. Die Kalibrierungswerte können in dem Register **58** gespeichert sein, oder alternativ können die Werte in einem Speicher gespeichert sein, der mit der Steuerung **80** gekoppelt ist, wie zum Beispiel dem Speicher **48**. Die Steuerung **80** läßt die grünfarbige Lichtquelle **74G** aufblitzen, und das Analog Vout wird zu dem ersten Kanal bei dem Eingang **51R** geliefert, wo es gemäß Kalibrierungswerten verarbeitet wird, die dann gegenwärtig in dem Register **54R** gespeichert werden, die die Kalibrierungswerte für die Grün-Farbkomponente sind. Der Prozeß wird für blau wiederholt, wodurch das Scannen und Digitalisieren des seriellen Analog-Farbsignals abgeschlossen wird. Der MUX **60** ist nur konfiguriert, um das Signal aus dem Rot-Kanal abzutasten und schaltet nicht zwischen den Kanälen, wie bei dem vorangehend erläuterten Ausführungsbeispiel.

**[0037]** Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Steuerung **80** wirksam, um die Farbkomponentenverarbeitung zu steuern, sowohl für ein serielles Analog-Farbsignal als auch ein paralleles Analog-Farbsignal. Dieses Ausführungsbeispiel ermöglicht es einem einzelnen Paar einer AFE **42** und einer Steuerung **80**, eine Analog-Farbsignal-Ausgabe eines Scankopfes zu verarbeiten, ohne Rücksicht darauf, ob das Signal serialisiert oder parallel ist. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel umfaßt das System **90** einen Schalter (nicht dargestellt), der wirksam ist, um zwischen einer Mehrzahl von parallelen Eingängen zu schalten, wobei jeder Eingang mit einem Verarbeitungskanal gekoppelt ist, ein einzelner serieller Signaleingang mit allen Verarbeitungskanälen gekoppelt ist und ein einzelner serieller Eingang mit einem Verarbeitungskanal gekoppelt ist. Der Schalter kann eine beliebige Struktur umfassen, wie zum Beispiel eine mechanische oder eine Transistor-Vorrichtung, oder kann einfach alternative Positionen zum Hartverdrahten liefern.

## Patentansprüche

1. Bilderfassungsschaltung, die folgende Merkmale aufweist:  
einen Digitalisierer (**42**), der wirksam ist, um ein serielles Analog-Farbsignal (Analog Vout) zu empfangen, das eine vorbestimmte Sequenz von Farbkomponenten aufweist, wobei der Digitalisierer folgende Merkmale aufweist:  
eine Mehrzahl von Kanälen, die jeweils wirksam sind, um eine jeweilige Farbkomponente (Vred, Vgreen, Vblue) zu verarbeiten; und  
einen Analog-zu-Digital-Wandler (**62**), der wirksam ist, um sequentiell die Farbkomponenten zu empfangen und zu digitalisieren; und  
eine Steuerung (**80**), die mit dem Digitalisierer gekoppelt ist und wirksam ist, um jeden der Kanäle mit dem Analog-zu-Digital-Wandler in der vorbestimmten Sequenz zu koppeln.
2. Bilderfassungsschaltung gemäß Anspruch 1, bei der der Digitalisierer (**42**) ferner einen Multiplexer (**60**) umfaßt, der zwischen den Kanälen und dem Analog-zu-Digital-Wandler (**62**) angeordnet ist, und bei der die Steuerung (**80**) ferner wirksam ist, um zu bewirken, daß der Multiplexer die Kanäle mit dem Analog-zu-Digital-Wandler in der vorbestimmten Sequenz koppelt.
3. Bilderfassungsschaltung gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der jeder Eingangskanal wirksam ist, um die jeweilige Farbkomponente zu modifizieren, die er verarbeitet.
4. Bilderfassungsschaltung gemäß Anspruch 3, bei der jeder Eingangskanal ferner wirksam ist, um die jeweilige Farbkomponente zu verstärken.
5. Bilderfassungsschaltung gemäß Anspruch 3 oder 4, bei der jeder Eingangskanal ferner wirksam ist, um die jeweilige Farbkomponente zu versetzen.
6. Bilderfassungsschaltung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Steuerung (**80**) ferner wirksam ist, um den Digitalisierer (**42**) derart zu steuern, daß der erste Eingangskanal eine erste Farbkomponente des empfangenen Analog-Farbsignals verarbeitet, der zweite Eingangskanal eine zweite Farbkomponente des empfangenen Analog-Farbsignals verarbeitet usw., bis jede Farbkomponente individuell verarbeitet wird.
7. Bilderfassungsschaltung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der Digitalisierer (**42**) wirksam ist, um das serielle Analog-Farbsignal (Analog Vout) in der Mehrzahl von Kanälen zu empfangen.
8. Bilderfassungsschaltung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der der Digitalisierer (**42**) ferner wirksam ist, um ein paralleles Analog-Farbsignal

(Red analog Vout, Green Analog Vout, Blue Analog Vout) zu empfangen, das Farbkomponenten aufweist, wobei jeder Kanal des Digitalisierers (42) wirksam ist, um eine jeweilige Farbkomponente zu empfangen.

9. Bilderfassungsschaltung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Steuerung (80) und der Digitalisierer (42) auf einem einzelnen Chip gebildet sind.

10. Bilderfassungsschaltung, die folgende Merkmale aufweist:  
einen Digitalisierer (42), der wirksam ist, um ein seriell Analog-Farbsignal zu empfangen, das eine vorbestimmte Sequenz aus Farbkomponenten aufweist, wobei der Digitalisierer folgende Merkmale aufweist: eine Mehrzahl von Signalmodifikationskanälen, wobei einer der Kanäle wirksam ist, um sequentiell jede der Farbkomponenten gemäß einem entsprechenden Modifikationsparameter zu modifizieren; und einen Analog-zu-Digital-Wandler (62), der wirksam ist, um sequentiell die modifizierten Farbkomponenten zu empfangen und zu digitalisieren; und eine Steuerung (80), die mit dem Digitalisierer gekoppelt ist und wirksam ist, um sequentiell den Modifikationsparameter zu aktualisieren, damit derselbe der Farbkomponente entspricht, die der Kanal modifiziert.

11. Bilderfassungsschaltung gemäß Anspruch 10, bei der der Modifikationsparameter eine Verstärkung umfaßt.

12. Bilderfassungsschaltung gemäß Anspruch 10 oder 11, bei der der Modifikationsparameter einen Versatz umfaßt.

13. Scanner, der folgende Merkmale aufweist:  
einen Sensorkopf (72), der wirksam ist, um ansprechend auf eine Abtastung eines Bildes (12) ein seriell Analog-Farbsignal (Analog Vout) zu erzeugen, das eine vorbestimmte Sequenz aus Farbkomponenten aufweist; eine Bilderfassungsschaltung, die folgende Merkmale aufweist:  
einen Digitalisierer (42), der wirksam ist, um das serielle Analog-Farbsignal zu empfangen, und der folgende Merkmale aufweist:  
eine Mehrzahl von Kanälen, wobei jeder derselben wirksam ist, um eine jeweilige Farbkomponente zu verarbeiten; und  
einen Analog-zu-Digital-Wandler (62), der wirksam ist, um sequentiell die Farbkomponenten zu empfangen und dieselben zu digitalisieren; und  
eine Steuerung (80), die mit dem Digitalisierer gekoppelt ist und wirksam ist, um jeden der Kanäle in der vorbestimmten Sequenz mit dem Analog-zu-Digital-Wandler zu koppeln.

14. Scanner gemäß Anspruch 13, bei dem jeder

Eingangskanal mit dem seriellen Analog-Farbsignal gekoppelt ist.

15. Scanner gemäß Anspruch 13 oder 14, bei dem die Steuerung (80) ferner wirksam ist, um die Erzeugung einer ersten Farbkomponente durch den Sensorkopf (72) mit dem Verarbeiten der ersten Farbkomponente durch einen ersten Kanal zu synchronisieren, die Erzeugung einer zweiten Farbkomponente durch den Sensorkopf mit dem Verarbeiten der zweiten Farbe durch einen zweiten Kanal zu synchronisieren, und fortzufahren, bis jede Farbkomponente erzeugt und durch einen unterschiedlichen Kanal verarbeitet wurde.

16. Scanner gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15, bei dem die Farbkomponenten Rot, Grün und Blau umfassen.

17. Scanner gemäß einem der Ansprüche 13 bis 16, bei dem der Scankopf ein CIS-Typ ist.

18. Scanner, der folgende Merkmale aufweist:  
einen Sensorkopf (72), der wirksam ist, um ansprechend auf ein Scannen eines Bildes ein seriell Analog-Farbsignal zu erzeugen, das eine vorbestimmte Sequenz aus Farbkomponenten aufweist; eine Bilderfassungsschaltung, die folgende Merkmale aufweist:  
einen Digitalisierer (42), der wirksam ist, um das serielle Analog-Farbsignal zu empfangen, und der folgende Merkmale aufweist:  
eine Mehrzahl von Signalmodifikationskanälen, wobei einer der Kanäle wirksam ist, um sequentiell jede der Farbkomponenten gemäß einem entsprechenden Modifikationsparameter zu modifizieren; und  
einen Analog-zu-Digital-Wandler (62), der wirksam ist, um sequentiell die modifizierten Farbkomponenten zu empfangen und zu digitalisieren; und  
eine Steuerung (80), die mit dem Digitalisierer gekoppelt ist und wirksam ist, um sequentiell den Modifikationsparameter zu aktualisieren, so daß derselbe der Farbkomponente entspricht, die der Kanal modifiziert.

19. Verfahren zum Digitalisieren eines seriellen Analog-Farbsignals, das eine vorbestimmte Sequenz aus mehreren Farbkomponenten aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:  
Modifizieren einer ersten der Komponenten mit einem ersten Kanal und Digitalisieren der modifizierten Komponente während einer ersten Zeitperiode; und  
Modifizieren einer zweiten der Komponenten mit einem zweiten Kanal und Digitalisieren der modifizierten Komponente während einer zweiten Zeitperiode, die getrennt von der ersten Zeitperiode ist.

20. Verfahren zum Digitalisieren eines seriellen Analog-Farbsignals, das eine vorbestimmte Sequenz aus mehreren Farbkomponenten aufweist, wobei das

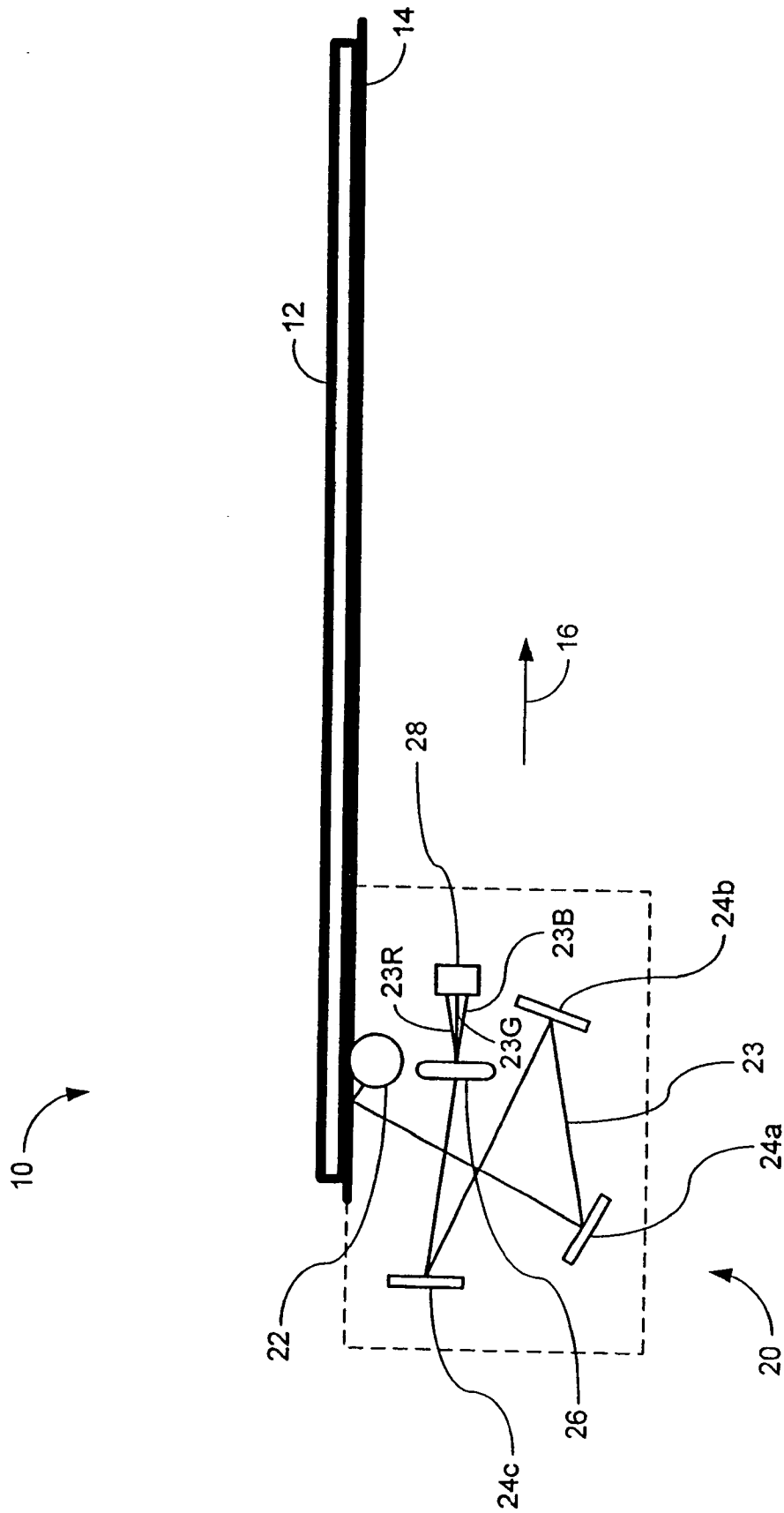


Verfahren folgende Schritte aufweist:

Setzen eines Modifikationsparameters eines ausgewählten einer Mehrzahl von Kanälen auf einen ersten vorbestimmten Pegel, Modifizieren von zumindest einer ersten der Farbkomponenten mit dem Kanal und Digitalisieren der modifizierten ersten Komponente während einer ersten Zeitperiode; und

Setzen des Modifikationsparameters des Kanals auf einen zweiten vorbestimmten Pegel, Modifizieren einer zweiten der Farbkomponenten mit dem Kanal und Digitalisieren der modifizierten zweiten Komponente während einer zweiten Zeitperiode, die getrennt von der ersten Zeit ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



**FIG. 1**  
(STAND DER TECHNIK)

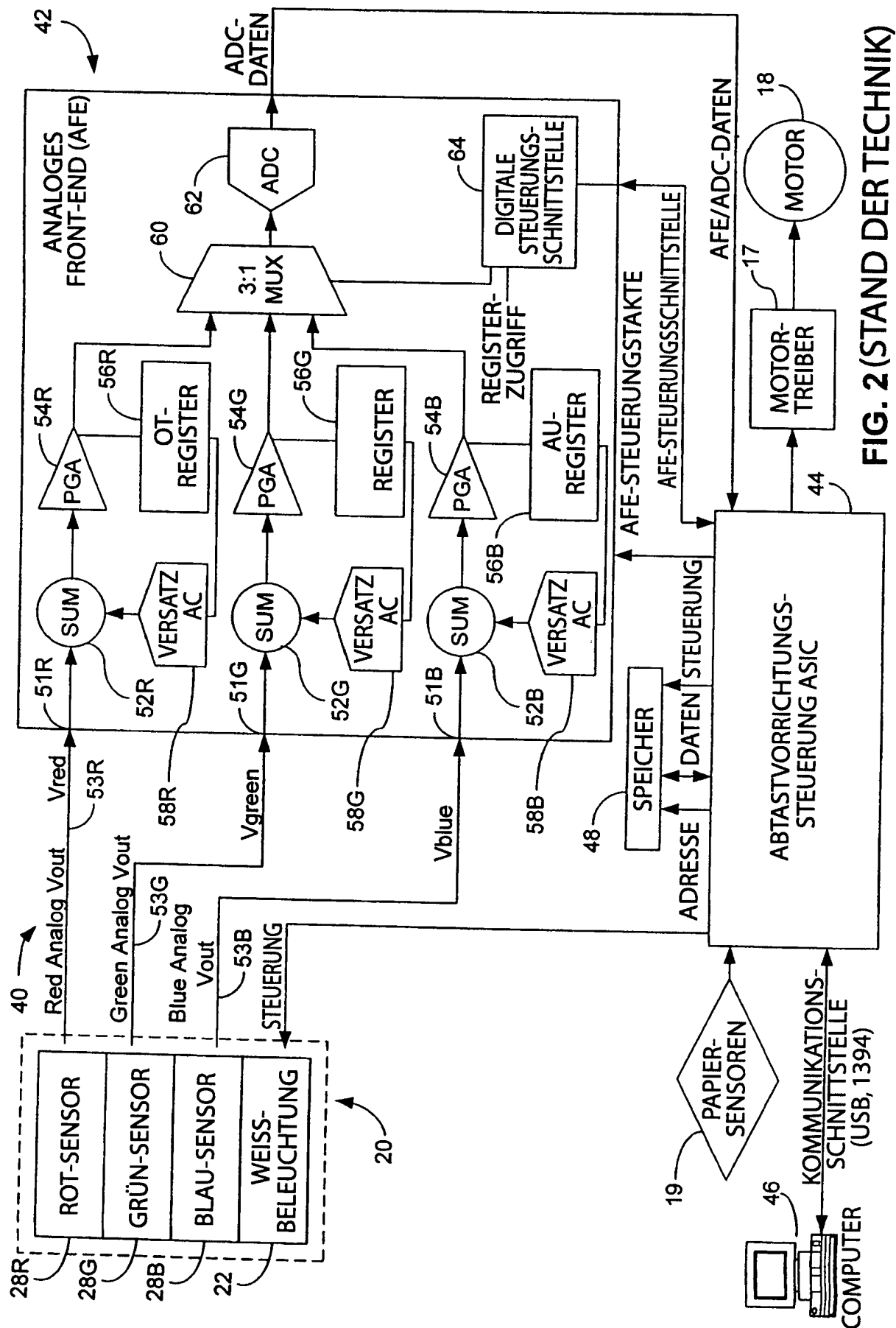
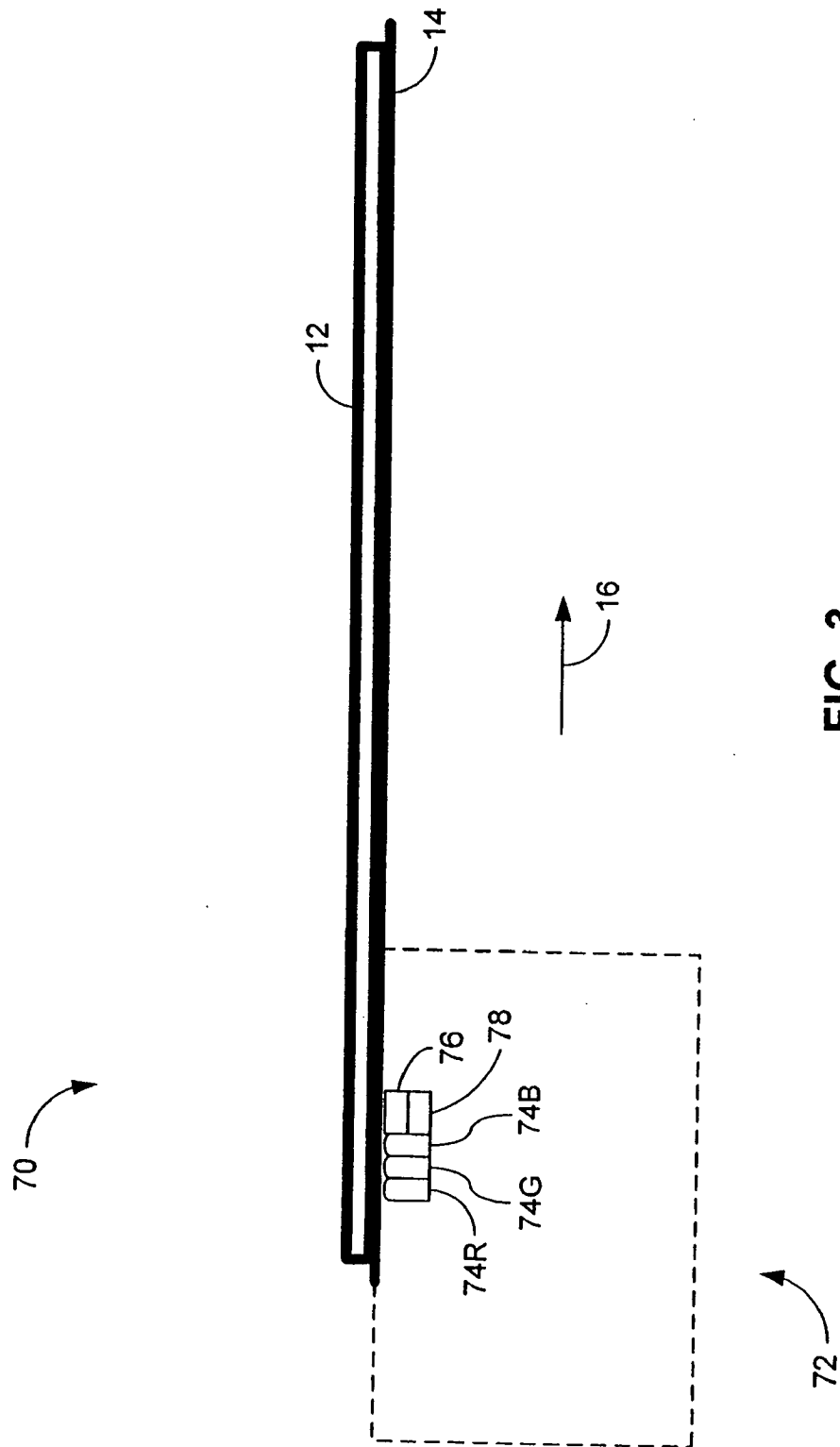


FIG. 2 (STAND DER TECHNIK)



**FIG. 3**  
(STAND DER TECHNIK)

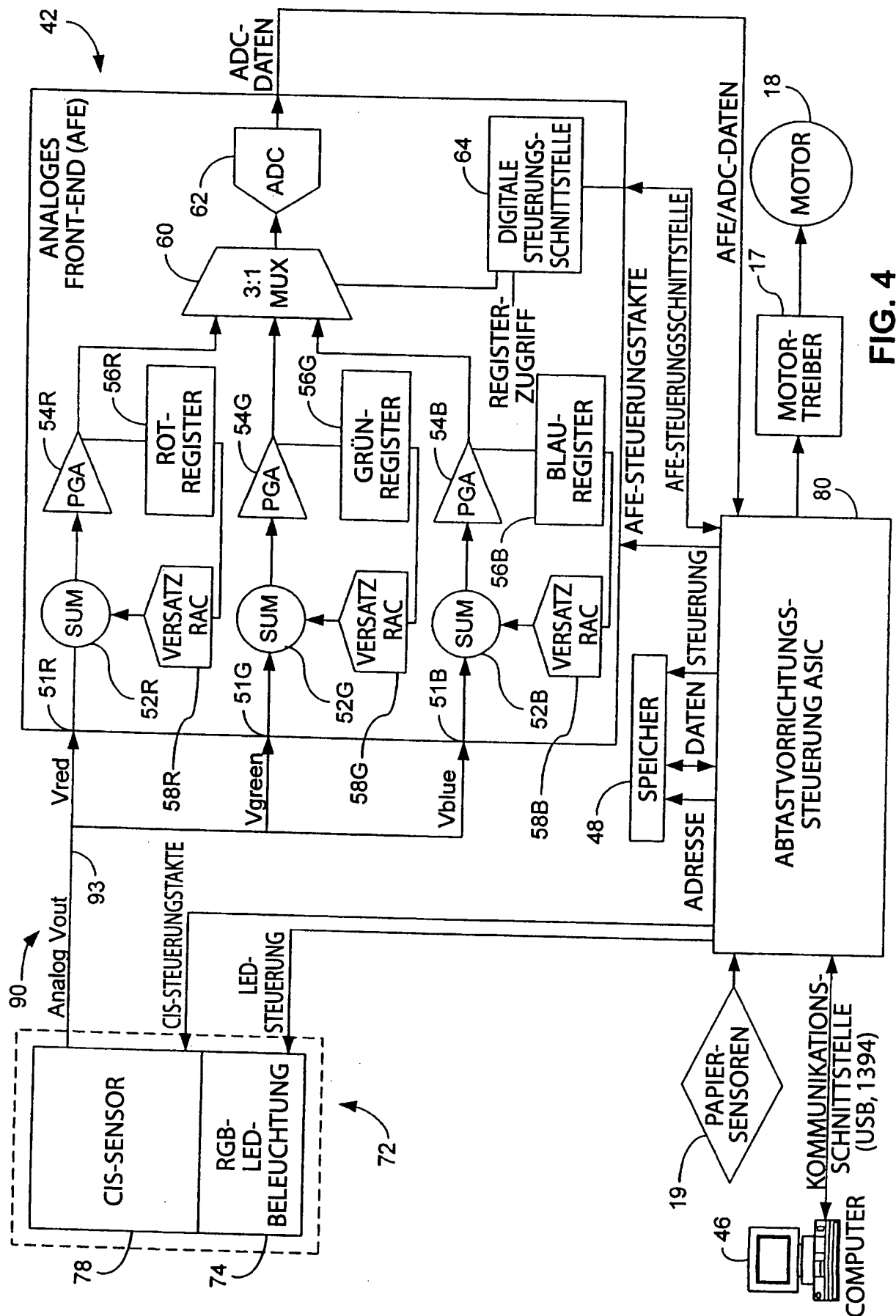


FIG. 4