(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 27 905 T2** 2005.03.17

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 851 663 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 27 905.7**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 122 637.8**
(96) Europäischer Anmeldetag: **22.12.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.07.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **03.03.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.03.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H04N 1/401**

(30) Unionspriorität:
34764196 26.12.1996 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(72) Erfinder:
Arita, Shinichi, Ohta-ku, Tokyo 146, JP; Kondo, Kazuyuki, Ohta-ku, Tokyo 146, JP; Sato, Hidekage, Ohta-ku, Tokyo 146, JP

(54) Bezeichnung: **Bildlesevorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bildlesevorrichtung und spezieller auf eine Bildlesevorrichtung, die fähig ist, Schattierungsdaten zu lesen. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Bildleseverfahren.

[0002] US-A-4 734 783 offenbart eine Schattierungsbeseitigungseinrichtung, die einen Speicher zum Speichern von Schattierungseigenschaften in einer Bildauslesevorrichtung, einen Empfindlichkeitsregler zum Einstellen der Empfindlichkeit eines Photosensors der Bildauslesevorrichtung oder einen Bilddichteregler zum Einstellen der Dichte eines Bildes, das von einer Bildwiedergabevorrichtung wiedergegeben wird, und eine Steuerungsschaltung umfasst. Die Steuerungsschaltung empfängt ein Signal, das die Schattierungseigenschaften repräsentiert, vom Speicher und steuert den Empfindlichkeitsregler oder den Bilddichteregler, um Veränderungen in der Ausgabe des Photosensors zu beseitigen, die durch Schattieren in der Bildauslesevorrichtung verursacht werden. Die Bildauslesevorrichtung tastet ein Aufzeichnungsmedium, das ein darauf aufgezeichnetes Bild trägt, mit einem Lichtstrahl ab, erhält Licht, das Bildinformation trägt, leitet das Licht durch ein lichtleitendes optisches System und nimmt das geleitete Licht durch einen Photosensor wahr, der mit dem lichtleitenden optischen System verbunden ist. Eine Bildwiedergabevorrichtung ist mit der Bildauslesevorrichtung verbunden, um das Bild basierend auf einem von der Bildauslesevorrichtung erzeugten Auslesebildsignal wiederzugeben. Die Schattierungsbeseitigungseinrichtung umfasst ein Speichermittel zum Speichern von Schattierungseigenschaften, die durch Uneinheitlichkeit der Intensität des abtastenden Lichtstrahls, Uneinheitlichkeit der Abtastgeschwindigkeit, Uneinheitlichkeit der Lichtleitung des lichtleitenden optischen Systems, Uneinheitlichkeit der Empfindlichkeit des Photosensors oder dergleichen bei der Bildauslesevorrichtung verursacht werden. Mit dieser Schattierungsbeseitigungseinrichtung ist es möglich, Licht, das Bildinformationen trägt, über einen automatischen Ausgleich für die Schattierungen auszulesen und das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnete Bild wiederzugeben.

[0003] Im Allgemeinen ist ein Filmscanner zum Eingeben des Bildes eines Films in einen Personal Computer so aufgebaut, dass beim Bildlesevorgang erst ein Abtasten des Bildes mit einer geringen Auflösung und einer hohen Geschwindigkeit (Vorabtastung (pre-scan)) ausgeführt wird, um dadurch das ganze Bild am Personal Computer anzuzeigen, und dann der Hauptabtastvorgang in einem auf dem Vorschaubild bestimmten gewünschten Bereich ausgeführt wird, um dadurch die erhaltenen Bilddaten an den Personal Computer zu senden.

[0004] Die Konfiguration eines solchen Filmscanners wird im Folgenden unter Bezugnahme auf **Fig.** 28 erklärt, in der eine beleuchtende Lichtquelle **2801**; ein Filmhalter **2802** zum Unterstützen eines ein transparentes Original darstellenden Films, der fähig ist, einen dünnen transparenten Film, der in der Ebene der Zeichnung (Y-Z-Ebene) unterstützt wird, in einer Y-Richtung zu transportieren; ein Abbildungslinsensystem **2803**; und ein linearer CCD-Bildsensor **2804** (hierin einfach linearer Bildsensor genannt) gezeigt sind. Der lineare Bildsensor **2804** ist so angeordnet, dass seine Längsrichtung entlang einer Z-Richtung in der Ebene der Zeichnung verläuft. Durch eine solche Anordnung wird die Hauptabtastrichtung, die die Längsrichtung des linearen Bildsensors **2804** ist, rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Filmhalters **2802**. Beim Lesen des Farbbildes auf dem Film sind folgende Variationen in der Kombination der Lichtquelle **2801** und des linearen Bildsensors **2804** denkbar:

Lichtquelle	CCD	Lesen des Bildes
(1) Weiß	drei Zeilen	gleichzeitiges Lesen von R,G,B
(2) Drei Farben (B, G, R)	eine Zeile	Lesen von R,G,B im Time-Sharing-Verfahren
(3) Weiß + Filter für B,G,R	eine Zeile	Lesen von R,G,B im Time-Sharing-Verfahren

[0005] Diese Verfahren haben jeweilige Vorteile und Nachteile. In der folgenden Beschreibung wird die Kombination (1) angenommen.

[0006] In **Fig.** 28 sind eine analoge Bildverarbeitungsschaltung **2805** zum Einstellen der Verstärkung und Wiedergewinnung einer analogen Bildsignalausgabe vom linearen Bildsensor **2804**; ein A/D-Wandler **2806** zum Umwandeln des analogen Signals in ein digitales Signal; eine digitale Bildverarbeitungsschaltung **2807** zum Ausführung einer Bildverarbeitung und einer Entfernung des CCD-Antriebsimpulses; eine Bildverarbeitungsschaltung **2807**, die aus einem Gatternetz besteht und zu verschiedenen Hochgeschwindigkeitsverarbeitungen fähig ist; ein Zeilenpuffer **2808** zum vorübergehenden Speichern der ausgegebenen Bilddaten von der digitalen Bildverarbeitungsschaltung **2807**; eine Schnittstelle **2809** zur Kommunikation mit einer externen Ausrüstung **2810**, wie einem Personal Computer; eine Systemsteuerung **2811** zum Freigeben von Steuersignalen basierend auf einem gespeicherten Ablaufprogramm des ganzen Filmscanners und so angepasst, dass sie verschiedene Abläufe gemäß der Anweisung von der externen Ausrüstung **2810** ausführt; ein CPU-Bus **2812**, der die digitale Bildverarbeitungsschaltung **2807**, den Zeilenpuffer **2808** und die Schnittstelle **2809** verbindet und das aus einem Adressbus und einem Datenbus besteht; ein Motor **2813** für die Unterabtastung, der aus einem Schrittmotor zum Bewegen des Filmhalters **2802** in der Unterabtastrichtung besteht; ein Motortreiber **2814** für die Unterabtastung zum Antreiben des Motors **2813** für die Unterabtastung gemäß einem Befehl von der Systemsteuerung **2811**; eine Positionserfassungseinheit **2815** für die Unterabtastung, die aus einem Photo-Unterbrecher zum Erfassen eines Vorsprungs des Filmhalters **2802** besteht, zum Erfassen einer Bezugsposition für die Unterabtastung; und eine Aktivierungsschaltung **2816** für die Lichtquelle zum Aktivieren der beleuchtenden Lichtquelle **2801** gezeigt.

[0007] Der Filmscanner ist wie im Vorangehenden erklärt aufgebaut und so angepasst, dass er Bilddaten zur externen Ausrüstung **2810** gemäß einer Software der Systemsteuerung **2811** (hierin "Firmware" genannt) und einer Software (hierin auch Treibersoftware genannt) zum Betreiben des Filmscanners von der externen Ausrüstung, wie dem Personal Computer **2810**, aus freigibt. Der Vorgang wird kurz unter Bezugnahme auf **Fig.** 29 erklärt. Es wird angenommen, dass der Filmscanner und die externe Ausrüstung **2810** mit Energie versorgt werden, dass die Firmware und die Treibersoftware aktiviert sind, und dass der Film durch den Benutzer in eine vorbestimmte Position des Filmhalters **2802** eingelegt worden ist.

[0008] Zuerst gibt der Benutzer in einem Schritt S2901 einen Vorschaubefehl von der externen Ausrüstung **2810** aus ein, die als Antwort über die Treibersoftware die Firmware mit der bezeichneten Information, einschließlich der Art des Films, dem Lesebereich (in diesem Fall der ganze Bildbereich) und der Leseauflösung (geringe Auflösung), versorgt.

[0009] In einem nächsten Schritt S2902 stellt die Firmware die bezeichnete Information, nämlich die Filmart, den Lesebereich und die Leseauflösung, an der Systemsteuerung **2811** ein und bewirkt dadurch eine elektrische Vorbereitung.

[0010] In einem nächsten Schritt S2903 liest die Positionserfassungseinheit **2815** für die Unterabtastung die Information der Unterabtastungsposition, und die Systemsteuerung steuert den Motor **2813** für die Unterabtastung so, dass der Film in eine Anfangsposition gebracht wird.

[0011] In einem nächsten Schritt S2904 sendet die Systemsteuerung **2811** einen Befehl, die Lichtquelle einzuschalten an die Aktivierungsschaltung **2816** für die Lichtquelle und schaltet damit die Lichtquelle **2801** ein.

[0012] Dann gibt die Systemsteuerung **2811** in einem Schritt S2905 einen Befehl zur Ausgabe von Zeitimpulsen (Treiberimpulse für den linearen Bildsensor **2804**, RAM-Adressen-Steuerungsimpulse, etc.) zum Lesen einer Zeile aus.

[0013] Ein nächster Schritt S2906 liest die Bilddaten jeder Zeile mit einer vorbestimmten Belichtungszeit und treibt den Motor **2813** für die Unterabtastung mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit an. Danach führt die digitale Bildverarbeitungsschaltung **2807** die Bildverarbeitung aus und die Bilddaten werden an die externe Ausrüstung **2810** ausgegeben.

[0014] Wenn das Abtasten des oben erwähnten Bildlesebereichs in einem Schritt S2907 vervollständigt ist, treibt die Systemsteuerung **2811** den Motor **2813** für die Unterabtastung an, um den Filmhalter in die Anfangsposition zurückzubringen. Auch die Lichtquelle **2801** wird ausgeschaltet und verschiedene Funktionen werden beendet, sobald alle Bilddaten von der digitalen Bildverarbeitungsschaltung **2807** ausgegeben sind.

[0015] Ein nächster Schritt S2908 beendet das Abtasten und die Firmware der Systemsteuerung **2811** tritt in eine Routine ein, um den nächsten Befehl zu erwarten.

[0016] In einem nächsten Schritt S2909 empfängt die externe Ausrüstung **2910** die Bilddaten und zeigt sie nacheinander auf einer Anzeige oder dergleichen, die mit der externen Ausrüstung **2810** verbunden ist, an und stellt dadurch dem Benutzer das ganze Bild des Films bereit.

[0017] Dann betrachtet der Benutzer in einem Schritt S2910 das angezeigte Vorschaubild, stellt dann die Bildabrufbedingungen ein und befiehlt das Hauptabtasten. Wie im Schritt S2901 wird die bezeichnete Information, einschließlich der Art des Films, dem Lesebereich (durch den Benutzer bezeichneter Bereich) und der Leseauflösung (durch den Benutzer bezeichnete Auflösung), an die Firmware übermittelt.

[0018] In einem Schritt S2911 empfängt die Firmware der Systemsteuerung **2811** die Lesebedingungen und führt die Abläufe der Schritte S2902 bis S2908 unter den Bedingungen für die Hauptabtastung aus.

[0019] In einem Schritt S2912 werden die Bilddaten an die externe Ausrüstung **2810** übermittelt und durch die Software angezeigt und können in einem weiteren Speichermedium (wie einer Festplatte, einer magnetooptischen Platte oder einer Diskette) der externen Ausrüstung **2810** gespeichert werden.

[0020] Bei dem oben erläuterten Filmscanner werden die Schattierungsdaten gewöhnlich in einem Zustand vor dem Beginn des Abtastens erhalten, bei dem der Abtastmotor angehalten und die Lichtquelle eingeschaltet wird. Jedoch wird, da der Abtastmotor aktiviert ist, beim tatsächlichen Bildlesevorgang die Lichtmengenverteilung der Lichtquelle wegen der Abweichung der Stromquellenspannung, die aus dem Betrieb des Abtastmotors folgt, von jener beim Lesen der Schattierungsdaten verschieden. Deshalb war die genaue Korrektur der Schattierung nicht möglich und die Verschlechterung der Bildqualität war unvermeidlich.

[0021] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bildlesevorrichtung bereitzustellen, die fähig ist, ein Bild mit hoher Qualität zu lesen.

[0022] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bildlesevorrichtung bereitzustellen, die fähig ist, ein Bild stabil zu lesen.

[0023] Die oben erwähnten Aufgaben können gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Bildlesevorrichtung gelöst werden, wie sie in Anspruch 1 oder einem der abhängigen Ansprüche definiert ist.

[0024] Das Steuerungsmittel steuert vorzugsweise das Bewegungsmittel, sodass eine Bewegung mit mehreren verschiedenen Bewegungsgeschwindigkeiten bewirkt wird und das Korrekturmittel veranlasst wird, die Schattierungskorrektur bei dem Bildsignal entsprechend den mehreren Bewegungsgeschwindigkeiten zu bewirken.

[0025] Eine solche Konfiguration ermöglicht, ein stabiles Lesen eines Bildes mit hoher Qualität zu erreichen.

[0026] Ferner wird ein Bildleseverfahren bereitgestellt, wie es in Anspruch 10 definiert ist.

[0027] Noch weitere Aufgaben der vorliegenden Erfindung und ihrer Merkmale, werden vollständig aus der folgenden Beschreibung ersichtlich, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen anzusehen ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0028] **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] **Fig.** 2 ist eine Ansicht, die eine Bildverarbeitungsfolge zeigt;

[0030] **Fig.** 3 ist eine Ansicht, die den lichtaufnehmenden Abschnitt eines Bildsensors zeigt;

[0031] **Fig.** 4 ist eine Ansicht, die den Aufbau des lichtaufnehmenden Abschnitts des Bildsensors zeigt;

[0032] **Fig.** 5 ist ein Schaltbild, das eine Schwarzwertkorrekturschaltung zeigt;

[0033] **Fig.** 6 ist ein Schaltbild eines A/D-Wandlers;

[0034] **Fig.** 7 ist ein Diagramm, das Bilddaten vor und nach der Schwarzwertkorrektur zeigt;

[0035] **Fig.** 8 ist eine Ansicht, die die Lichtmengenverteilung in der Hauptabtastrichtung vor der Schattierungskorrektur erklärt;

[0036] **Fig.** 9 ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Eingabebilddichte und der Ausgabebilddichte zeigt;

[0037] **Fig.** 10 ist eine Ansicht, die das Konzept der Gamma-Umwandlung zeigt;

[0038] **Fig.** 11 ist eine Ansicht, die das Lesen eines Farbbildes mit einem dreizeiligen linearen Bildsensor zeigt;

[0039] **Fig.** 12 ist eine Ansicht, die die Eingabe eines Auflösungs-/Vergrößerungs-Umwandlungsparameters erklärt;

[0040] **Fig.** 13 ist eine Ansicht, die die Auflösungs/Vergrößerungs-Umwandlung in der Hauptabtastrichtung erklärt;

[0041] **Fig.** 14A, 14B und 14C sind Ansichten, die die Auflösungs/Vergrößerungs-Umwandlung in der Unterabtastrichtung erklären;

[0042] **Fig.** 15 ist eine Ansicht, die den spektralen Transmissionsgrad eines Farbfilters zeigt;

[0043] **Fig.** 16 ist eine Ansicht, die eine Binärisierungsschaltung erklärt;

[0044] **Fig.** 17A und 17B sind Ansichten, die eine Negativ/Positiv-Inversionsschaltung erklären;

[0045] **Fig.** 18 ist eine Ansicht, die eine Spiegelbildverarbeitungsschaltung erklärt;

[0046] **Fig.** 19 ist eine Ansicht, die einen Zeilenpuffer erklärt;

[0047] **Fig.** 20 ist ein Flussdiagramm, das das Kommunikationsmuster zwischen dem Filmscanner und der externen Ausrüstung erklärt;

[0048] **Fig.** 21 ist ein Flussdiagramm, das eine Befehlsausführungsroutine in der Firmware erklärt;

[0049] **Fig.** 22 ein Flussdiagramm, das eine Initialisierungsprozedur erklärt;

[0050] **Fig.** 23 ist ein Flussdiagramm, das die Folge eines Vorschaubefehls erklärt;

[0051] **Fig.** 24 ist ein Flussdiagramm, das die Folge einer Fokuseinstellung erklärt;

[0052] **Fig.** 25 ist ein Flussdiagramm, das die Folge einer Hauptabtastung erklärt;

[0053] **Fig.** 26 ist ein Flussdiagramm, das die Folge einer Auswurfroutine erklärt;

[0054] **Fig.** 27 ist ein Flussdiagramm, das die Folge einer Filmtypeinstellung erklärt;

[0055] **Fig.** 28 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel der Konfiguration des Filmscanners zeigt; und

[0056] **Fig.** 29 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel der Betriebsabfolge des Filmscanners zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0057] **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das einen Filmscanner zeigt, der die Bildlesevorrichtung der vorliegenden Erfindung darstellt, wobei eine Kaltkathodenröhre **101**, die eine beleuchtende Lichtquelle bildet; ein transparentes Original **102**, wie einen Film des Advanced-Photo-System-Standards, das in einem Stück mit einem Filmhalter dargestellt und in Y-Richtung beweglich gemacht ist; ein Abbildungslinsensystem **103**; ein linearer CCD-Bildsensor **104** (hierin einfach linearer Bildsensor genannt), der so angeordnet ist, dass seine Längsrichtung entlang der Z-Richtung der Zeichnung liegt, wodurch die Hauptabtastrichtung (Z-Richtung), die entlang der Längsrichtung des linearen Bildsensors **104** liegt, zur Unterabtastrichtung (Y-Richtung) orthogonal wird, die die Bewegungsrichtung des Films **102** ist; ein Fokusfixierelement **105**, das fest eingebaut den linearen Bildsensor **104** in der Nähe der Bildebene des Abbildungslinsensystems **103** trägt und in der Axialrichtung oder der X-Richtung der Zeichnung beweglich gemacht ist; eine Schwarzwertkorrekturschaltung **106** zum Einstellen des Schwarzwerts eines analogen Bildsignals, das vom linearen Bildsensor **104** aus z.B. durch eine Wiedergewinnungsschaltung freigegeben wird; und ein A/D-Wandler **107** zum Umwandeln des analogen Signals nach der Schwarzwertkorrektur in der Schwarzwertkorrekturschaltung **106** in ein digitales Signal bereitgestellt werden.

[0058] Eine digitale Bildverarbeitungsschaltung **108** führt die Bildverarbeitung aus und verarbeitet die CCD-Treiberimpulse, wie es später erklärt wird. Die digitale Bildverarbeitungsschaltung **108** besteht aus einem Gatternetz und ist zur Hochgeschwindigkeitsverarbeitung fähig. Es sind ebenfalls ein Zeilenpuffer **109**, der dazu dient, vorübergehend die Bilddaten von der digitalen Bildverarbeitungsschaltung **108** zu speichern, und aus einem gewöhnlichen Direktzugriffsspeicher (RAM) besteht; eine Schnittstelle **110**, die den Datenaustausch mit einer externen Ausrüstung **114**, wie einem Personal Computer, ausführt; eine Systemsteuerung **111**, die Steuerungssignale für verschiedene Einheiten gemäß einem gespeicherten Ablaufprogramm für den ganzen Filmscanner ausgibt und verschiedene Vorgänge gemäß den Befehlen von der externen Ausrüstung **114** ausführt; und ein CPU-Bus **113** bereitgestellt, der die Systemsteuerung **111**, die digitale Bildverarbeitungsschaltung **108**, den Zeilenpuffer **109** und die Schittstelle **110** verbindet und aus einem Adressen-Bus und einem Daten-Bus besteht.

[0059] Es sind ferner ein Motor **115** für die Unterabtastung, der aus einem Schrittmotor besteht, zum Bewegen des Films **102** in der Unterabtastrichtung (Y-Richtung); ein Motortreiber **116** für die Unterabtastung zum Antreiben des Motors **115** für die Unterabtastung gemäß dem Befehl von der Systemsteuerung **111**; eine Positionserfassungseinheit **117** für die Unterabtastung zum Bestimmen der Bezugsposition für die Unterabtastung, bestehend aus einem Photo-Unterbrecher zum Erfassen einer Perforation des Films; eine Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle, bestehend aus einer sogenannten Inverterschaltung zum Antreiben der Kaltkathodenröhre **101**; und eine Wahrnehmungseinheit **119** für magnetische Information bereitgestellt, bestehend aus einem wiedergebenden Magnetkopf zum Wahrnehmen magnetischer Information, die auf der Filmoberfläche aufgenommen ist und die Fotografierumgebung angibt.

[0060] Es sind ferner ein Treibersignal **120** zum Antreiben des linearen Bildsensors **104**; ein Abtast-/Halte-Steuerungssignal **121** zum Bewirken des Abtasten/Haltens des Eingabesignals; ein RAM **122**, der Offset-RAM genannt wird und als ein Arbeitsbereich bei der Bildverarbeitung zum vorübergehenden Speichern der Bilddaten und verschiedener Daten bei der Schattierungskorrektur, Gammakorrektur, Farbdatensynthetisierung etc. dient, wie es später erklärt wird; ein Fokussierungsmotor **123** zum axialen Bewegen des Fokusfixierelements **105**; ein Fokussierungsmotortreiber **124** zum Versorgen des Fokussierungsmotors **123** mit einem Treibersignal; und eine Erfassungseinheit **125** für die Fokusposition zum Bestimmen der Anfangsposition des Fokusfixierelements **105** gezeigt.

[0061] **Fig.** 2 ist ein Blockdiagramm, das die zur digitalen Bildverarbeitungsschaltung **108** gehörigen Abschnitte zeigt. Ein dreizeiliger linearer Bildsensor **104** weist eine rechteckige Lichtaufnahmefläche auf, die aus Sensorchip besteht, der einem auf einem IC-Substrat mit Anschlüssen angebracht ist, wie in **Fig.** 3 gezeigt. Der dreizeilige lineare Bildsensor **104** ist eine photoelektrische Umwandlungseinrichtung aus einem Chip, bestehend aus einem Array aus einigen Tausend quadratischen Photosensorelementen mit einer Größe von einigen Mikrometern, für jedes Lesen des Bildes in Rot, Grün und Blau (somit drei Arrays insgesamt), der auch

eine Schaltung zum Erzielen der Abtastfunktion beinhaltet. Es werden Zeilensensoren **301**, **302** bzw. **303** zum Aufnehmen des grünen, blauen und roten Lichts parallel mit einem vorbestimmten Abstand dazwischen angeordnet. **Fig.** 4 zeigt den Aufbau des Lichtaufnahmeabschnitts. Da der Aufnahmeabschnitt **301** für grünes Licht, der Aufnahmeabschnitt **302** für blaues Licht und der Aufnahmeabschnitt **303** für rotes Licht denselben Aufbau haben, zeigt **Fig.** 4 den Aufbau des Aufnahmeabschnitts **302** für blaues Licht in vergrößerter Weise als repräsentatives Beispiel. Wenn das Licht auf einen Lichtaufnahmeabschnitt **401** fällt, erzeugt eine Photodiode **402** eine Ladung, die proportional zur Menge des einfallenden Lichts ist, und verursacht dadurch einen Strom in einer Richtung **403**, wodurch eine der Lichtmenge entsprechende Ladung in einem Kondensator **404** angesammelt wird. Die im Lichtaufnahmeabschnitt **401** angesammelten Ladungen werden gleichzeitig durch das gleichzeitige Schließen aller Schalter **406** eines Verschiebungsabschnitts **406** zu einem Übertragungsabschnitt **407** übertragen. Die zum Übertragungsabschnitt **407** übertragenen Ladungen werden in der Hauptabtastrichtung durch Übertragungsimpulssignale **408**, **409** mit verschiedenen Phasen übertragen, dann durch einen Verstärker **408** in Spannungssignale umgewandelt und nach außen als CCD-Ausgabe ausgegeben. Die von außen zurückgeführten Signale (Steuersignale für die Schalter **406**, Übertragungsimpulssignale **407**, **408**, etc.) entsprechen dem in **Fig.** 1 gezeigten CCD-Treibersignal **120** und werden zu vorbestimmten Zeitpunkten durch die digitale Bildverarbeitungsschaltung **108** erzeugt.

[0062] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 1 wird das Ausgabesignal vom linearen CCD-Bildsensor **104** durch reines Verstärken der Ausgabe des CCD erreicht und ist hinsichtlich der Position des Bezugswertes instabil. Die Schwarzwertkorrekturschaltung **106** führt eine Stabilisierungsfunktion des Schwarzwertes des Bildes durch Einstellen der CCD-Ausgabe in solcher Weise aus, dass er maximale Wert des Eingabesignals zum A/D-Wandler **107** 5 V wird. **Fig.** 5 zeigt das Verfahren zur Schwarzwertkorrektur. Die Systemsteuerung (CPU) **111** überwacht die Eingangsspannung zum A/D-Wandler **107**. Auf ein Erfassen einer Eingangsspannung zum A/D-Wandler **107**, die 5 V überschreitet, über die digitale Bildverarbeitungsschaltung **108** hin erzeugt die Systemsteuerung **111** basierend auf den A/D-gewandelten Bilddaten Negativdaten, die das Bildsignal auf 5 V oder geringer bringen. Die erzeugten Daten werden durch einen D/A-Wandler **112** in ein analoges Signal umgewandelt, das über eine Spannungsfolgerschaltung zum Bildsignal hinzugefügt wird. Auf diese Weise wird die Eingangsspannung zum A/D-Wandler **107** verringert und der Schwarzwert wird stabilisiert.

[0063] Das Bildsignal (analoges Signal) jeder Farbe, das der Schwarzwertkorrektur und der Verstärkungseinstellung unterzogen wurde, wird, wie in **Fig.** 1 gezeigt, durch den A/D-Wandler **107** unter der Steuerung durch ein Abtast/Halte-Steuersignal, das von der digitalen Bildverarbeitungsschaltung **108** erzeugt wurde, in ein digitales Signal umgewandelt. Der Modus dieser Verarbeitung ist in **Fig.** 6 gezeigt, in der RSHCK, GSHCK, BSHCK die oben erwähnten Abtast-/Halte-Steuersignale angeben und einem Eingang eines A/D-Wandlers zugeführt werden. Durch diese Signale werden die roten, grünen und blauen Bildsignale nacheinander und in dieser Reihenfolge durch den A/D-Wandler **107** in digitale Bilddaten mit 10 Bit umgewandelt. Bezugsspannungen von +5 V und +2,5 V werden an Bezugsspannungseingänge T bzw. B des A/D-Wandlers **107** anlegt, der einen Wert "1023" als denselben Wert wie die Bezugsspannung T im Falle, dass das Eingangssignal 5V beträgt, und einen Wert "0" als denselben Wert wie die Bezugsspannung B in dem Falle ausgibt, dass das Eingangssignal 2,5V beträgt. In der vorhergehenden Beschreibung werden die Bildsignale verschiedener Farben durch einen gemeinsamen A/D-Wandler verarbeitet, aber es können mehrere A/D-Wandler jeweils für die roten, grünen und blauen Bildsignale bereitgestellt sein.

[0064] Die digitalen Bilddaten werden danach der folgenden Bildverarbeitung, wie in **Fig.** 2 gezeigt, in der digitalen Bildverarbeitungsschaltung **108** unterzogen. Eine digitale Autoverstärkungssteuerungs(AGC)-Schaltung **201** stellt das Gleichgewicht der Bilddaten der verschiedenen Farben ein, wie in **Fig.** 7 gezeigt. Zum Erreichen dieses Gleichgewichts wird, nachdem der stabile Schwarzwert durch die Schwarzwertkorrekturschaltung **106** sichergestellt ist, ferner eine digitale Schwarzwertkorrektur durchgeführt, was durch ein Subtrahieren von Bildpunktwerten, die einem optisch schwarzen Abschnitt in der CCD-Ausgabe **702** entsprechen, von den gesamten Bilddaten, die in **Fig.** 7 gezeigt sind, erreicht wird. Die Bilddaten **703** sind die Daten nach der digitalen Schwarzwertkorrektur. Die Daten der verschiedenen Farben werden dann durch Vervielfachen der Daten jeder Farbe von 1 bis 2-mal ins Gleichgewicht gebracht. Die Daten **704** stellen ein Beispiel einer Farbe dar, nachdem sie der Autoverstärkersteuerung in einer solchen Weise unterzogen wurden, dass der maximale Wert der Bilddaten **703** gleich "1023" wird.

[0065] In **Fig.** 2 wird eine Schattierungskorrekturschaltung **202** bereitgestellt. Falls kein Film eingelegt ist, sind die Bildsignale von den Bildpunkten des linearen Bildsensors **104** nicht gleich, wie in **Fig.** 8 gezeigt. Dies ist so, weil.

(1) die Lichtmenge von der beleuchtenden Lampe **101** in der Mitte größer ist als an den Endabschnitten;

(2) die durch die Linse **103** übertragene Lichtmenge im Mittelbereich größer ist als im Umfangsbereich; und
(3) die Photosensorelemente des linearen Bildsensors **104** Schwankungen in der Empfindlichkeit aufweisen; sodass das Ausgangsbildsignal z.B. eine Form **801** annimmt.

[0066] Die Schattierungskorrektur soll eine solche Ungleichheit korrigieren. Vor dem Einlegen des Films **102** lesen die Photosensorelemente für Rot, Grün und Blau die Lichtintensitätsverteilung in der Filmebene in der Hauptabtastrichtung und die erhaltenen Daten werden im Offset-RAM **122** gespeichert.

[0067] Die Lichtquelle **101** wird durch die Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle gesteuert und der Motor **115** für die Unterabtastung wird durch den Motortreiber **116** für die Unterabtastung gesteuert. Die Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle und der Motortreiber **116** für die Unterabtastung werden durch die Systemsteuerung **111** gesteuert und die elektrische Energieversorgung dieser Einheiten wird von einer Stromquelleneinheit der Systemsteuerung **111** vorgenommen. Der der Lichtquelle **101** zugeführte elektrische Strom wird anders, je nachdem ob der Motor **115** für die Unterabtastung angetrieben wird oder nicht, während die Lichtquelle eingeschaltet ist, sodass die Lichtmengenverteilung beeinflusst wird.

[0068] Bei der vorliegenden Ausführungsform sendet die Systemsteuerung einen Befehl an den Motortreiber **116** für die Unterabtastung, um die Schattierungsdaten zu erhalten, während er den Motor **115** für die Unterabtastung antreibt. Auf diese Weise kann die Abweichung der Lichtmengenverteilung der Lichtquelle **101**, die aus der Antriebsspannung des Motors **115** für die Unterabtastung folgt, wiedergegeben werden, und die Schattierungsdaten können unter der gleichen Lichtmengenverteilung gesammelt werden, wie der beim tatsächlichen Bildlesevorgang. Für den Fall, dass es mehrere Bildlesegeschwindigkeiten gibt, wird die Antriebsspannung für den Motor **115** für die Unterabtastung gemäß diesen mehreren Bildlesegeschwindigkeiten variiert und mehrere Schattierungsdaten werden jeweils entsprechend solchen mehreren Bildlesegeschwindigkeiten gesammelt. Als eine Folge davon kann durchgehend eine befriedigende und stabile Schattierungskorrektur erreicht werden, sogar für den Fall, dass mehrere Bildlesegeschwindigkeiten angewandt werden, und das Lesen des Bildes mit hoher Qualität kann verwirklicht werden.

[0069] Dann liest und vergleicht die Systemsteuerung **111** zur Schattierungskorrektur die im Offset-RAM **122** gespeicherten Daten mit den weißen Zieldichtedaten und speichert die Abweichung als Schattierungsdaten wieder in den Offset-RAM **122**. Beim tatsächlichen Filmabtastvorgang wird die Schattierungskorrektur an den Bilddaten durchgeführt, wobei die im Offset-RAM **122** gespeicherten Schattierungsdaten benutzt werden.

[0070] Eine Gammakorrekturschaltung **203** bewirkt eine Bildkontrasteinstellung und eine Umwandlung von Bilddaten mit 10 Bit in Bilddaten mit 8 Bit. **Fig.** 9 zeigt eine in der Gammakorrekturschaltung **203** angewandte Gammakorrekturkurve zum Umwandeln der Eingangsbilddaten (0-1023), dargestellt durch die Ordinate, in Ausgangsbilddaten (0-255) in die Ausgangsbilddaten in der Abszisse. In **Fig.** 9 stellt eine Gammakurve **901** ein Durchgangsmuster zur direkten Umwandlung von Eingangsbilddaten mit 10 Bit in die Ausgangsbilddaten mit 8 Bit dar. Eine Gammakurve **902** stellt eine Gammakurve aus einem Hochkontrastmuster zum Bewirken einer Gammakorrektur dar, die den Bildkontrast erhöht. Eine Gammakurve **903** stellt eine Gammakurve aus einem Niederkontrastmuster zum Bewirken einer Gammakorrektur dar, die den Bildkontrast verringert. Solche Gammakorrekturen werden in einem Gammakorrekturfenster gezeigt, das auf der Anzeige der externen Ausrüstung **114** angezeigt wird, und können direkt ausgewählt werden. Die Daten der ausgewählten Gammakurve werden an die Systemsteuerung **111** übermittelt und im Offset-RAM **122** gespeichert, und die Gammakorrektur wird durch die Ausgabe entsprechender Werte der Gammakorrektur hinsichtlich der Eingangsbilddaten ausgeführt. **Fig.** 10 zeigt konzeptionell das Speichern der Gammakorrekturkurve, die in der Gammakorrekturschaltung **203** eingesetzt werden soll, im Offset-RAM **122**.

[0071] Eine Farbdatensynthetisierungsschaltung **204** korrigiert die Abweichung zwischen den Zeilen des dreizeiligen linearen Bildsensors **104**. Im linearen Bildsensor **104** werden, wie in **Fig.** 11 gezeigt, die Zeilen für das jeweilige Lesen roter, grüner und blauer Farbe in einer zueinander parallelen Weise in einer zur Filmbewegungsrichtung (Unterabtastrichtung) senkrechten Richtung angeordnet, sodass die Bilddaten für Rot, Grün und Blau in derselben Abtastzeile nicht gleichzeitig gelesen werden, sondern die Bilddaten werden von drei Zeilen erhalten, die voneinander durch mehrere Abtastzeilen getrennt sind. Aus diesem Grund werden die Bilddaten im Offset-RAM **122** gesammelt, und die Farbdaten einer einzelnen Abtastzeile werden freigegeben, wenn solche Farbdaten einer Zeile, die aus verschiedenen Farben besteht, im Offset-RAM **122** gesammelt worden sind.

[0072] Eine Auflösungs-/Vergrößerungs-Umwandlungsschaltung **205** stellt die Auflösung oder die Vergrößerung durch einen Umwandlungsparamenter ein, der von der Systemsteuerung **111** wie in **Fig.** 12 gezeigt ein-

gegeben wird. **Fig.** 13 zeigt das Prinzip einer Auflösungs-/Vergrößerungsumwandlung in der Hauptabtastrichtung, wobei **1301** ein CCD-Betriebstaktsignal bezeichnet, das eines der CCD-Treiberimpulssignale **120** zum Antreiben des linearen Bildsensors **104** ist, und **1302** ein Bezugstaktsignal bezeichnet, das eine Frequenz aufweist, die gleich dem Doppelten derjenigen des CCD-Betriebstaktsignals **1301** ist. Die auf dem Bezugstaktsignal **1302** basierende Bildverarbeitung stellt ein Ausgabebild mit einer Auflösung bereit, die 200 % der optischen Auflösung beträgt, da die Ausgabe eines Bildpunktes als zwei Bilddaten vorgenommen wird (entsprechend einer Anweisung für eine einfache optische Auflösung und eine Vergrößerung von 200 %). Für den Fall, dass eine Anweisung für die Hälfte der optischen Auflösung und eine Vergrößerung von 100 % von der externen Ausrüstung **114** vorgegeben wird, erzeugt die Auflösungsumwandlungsschaltung ein Betriebstaktsignal **1303** durch Ausdünnen des Bezugstaktsignals **1302** auf 1/2 und die Vergrößerungsumwandlungsschaltung bewirkt ein Ausdünnen auf 1/2, um einen Betrieb **1304** zu erzeugen. Dann stellen **Fig.** 14A bis 14C das Prinzip der Auflösungs-/Vergrößerungs-Umwandlung in der Unterabtastrichtung dar. **Fig.** 14A bis 14C zeigen Abtastpunkte auf dem Film in der Unterabtastrichtung. Um die Auflösung oder die Vergrößerung zu erhöhen, wird der Film mit einer geringeren Geschwindigkeit als im Normalfall bewegt, und die Anzahl der Abtastpunkte wird im Vergleich zum Normalfall erhöht, wie in **Fig.** 14B gezeigt. Im anderen Falle wird, um die Auflösung oder die Vergrößerung zu verringern, der Film mit der normalen Geschwindigkeit bewegt, aber ein Teil der gelesenen Daten wird nicht im RAM gespeichert, wie in **Fig.** 14C gezeigt. Die Verringerung der Auflösung oder der Vergrößerung kann auch durch Bewegen des Films mit einer höheren Geschwindigkeit als im Normalfall erreicht werden.

[0073] Eine Schaltung **206** für einen Filtervorgang führt einen Filtervorgang zum Kompensieren der Verschlechterung der Bildqualität aus, die aus der Umwandlung in der Auflösungs-/Vergrößerungsumwandlungsschaltung **206** folgt. Tabelle 1 fasst den Inhalt des Filtervorgangs zusammen.

Tabelle 1

Filterungsvorgang

Abstufung	Auflösung (dpi)	Interpolation der Hauptabtastung	Interpolation der Unterabtastung	Mittelung	Glättung	Kantenbearbeitung
24 Bits	170-340	B	A	A	B	B
	341-680	B	A	A	B	B
	681-1360	B	A	A	B	B
	1361-2719	A	A	B	A	A
	2720	B	B	B	B	B
	2720-5440	A	B	B	A	A
8 Bits	170-340	B	A	A	B	B
	341-680	B	A	A	B	B
	681-1360	B	A	A	B	B
	1361-2719	A	A	B	A	A
	2720	B	B	B	B	B
	2720-5440	A	B	B	A	A
binär	170-340	B	A	A	B	A
	341-680	B	A	A	B	A
	681-1360	B	A	A	B	A
	1361-2719	A	A	B	A	A
	2720	B	B	B	B	B
	2720-5440	A	B	B	A	A

A: JA B: NEIN

[0074] Diese Schaltung führt selektiv eine Interpolation in der Hauptabtastrichtung, eine Interpolation in der Unterabtastrichtung, eine Mittelung, ein Glätten und eine Kantenbearbeitung abhängig von der Abstufung und der Auflösung durch. Zum Beispiel werden für Daten mit einer Abstufung von acht Bits und einer Auflösung von 341-680 Punkte/Inch die Interpolation in der Unterabtastrichtung und die Mittelung durchgeführt, aber die Interpolation in der Hauptabtastrichtung, das Glätten und die Kantenbearbeitung werden nicht durchgeführt. Diese Vorgänge können auf verschiedene Arten gemäß dem Zustand angewandt werden. Der Inhalt jeder dieser Filtervorgänge wird nicht erklärt.

[0075] Eine Schaltung **207** für den Maskierungsvorgang korrigiert das Farbgleichgewicht durch Korrektur der Durchlässigkeitscharakteristiken der R-, G-, B-Farbfilter beim linearen Bildsensor **104**. Jeder Farbfilter lässt Idealerweise das Licht nur eines vorbestimmten Wellenlängenbereichs durch und fängt das Licht anderer Bereiche ab, wie durch eine Kurve **1501** in **Fig.** 15 angezeigt. Jedoch lässt der tatsächliche Filter das Licht unnötiger Wellenlängenbereiche durch, wie durch eine Kurve **1502** angezeigt. Um diese Farbfiltercharakteristiken näher an die idealen Charakteristiken zu korrigieren, wird eine Maskierungskorrektur durch Multiplizieren des Eingangssignals der verschiedenen Farben mit ausgewählten Maskierungskoeffizienten durchgeführt, wie durch die folgende Formel angegeben:

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_r & G_r & B_r \\ R_g & G_g & B_g \\ R_b & G_b & B_b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix}$$

wobei R_{in}, G_{in}, B_{in} Eingangssignale zur Maskierungsschaltung **207**, R_{out} G_{out}, B_{out} Ausgangssignale aus der Maskierungsschaltung **207**, R_r G_r, B_r Korrekturkoeffizienten für den Rotfilter, R_g, G_g, B_g Korrekturkoeffizienten für den Grünfilter und R_b, G_b, B_b Korrekturkoeffizienten für den Blaufilter sind.

[0076] Eine Binärisierungs-/AE-Schaltung **208** führt eine Umwandlung der mehrwertigen Acht-Bit-Daten in binäre Bilddaten durch, die Weiß- und Schwarzwerte mit einem Bit repräsentieren. Wenn ein Binärisierungsvorgang von der externen Ausrüstung **114** angewiesen wird, setzt die Systemsteuerung **111** einen Parameter B in einem in **Fig.** 16 gezeigten Anteilwertregister (slice level register) **1601**. Eine Vergleichseinrichtung **1602** vergleicht die mehrwertigen Acht-Bit-Daten A mit dem Parameter B und setzt "1", falls A > B, setzt aber andernfalls "0" und gibt dadurch Binärdaten aus. Die Schaltung führt auch eine AE-Funktion durch automatisches Variieren des Anteilwerts (slice level) gemäß der Veränderung in der Originaldichte während des Filmabtastvorgangs aus und erzeugt dadurch Binärdaten von befriedigender Reproduzierbarkeit. Diese Funktion wird durch Herausziehen der Weiß- und Schwarzspitzenwerte in jeder Zeile beim Filmabtastvorgang, Bestimmen des Anteilwertes in Folge und dementsprechend Neuschreiben des Inhalts des Anteilwertregisters erreicht. Die Binärisierungs-/AE-Funktionsschaltung **208** führt die oben erklärten Funktionen nur bei den Bilddaten für Grün durch.

[0077] Eine Negativ/Positiv-Inversionsschaltung **209** führt eine Funktion der Inversion des Dichtewerts der Bilddaten hinsichtlich dessen des eingelegten Originals aus, wie in **Fig.** 17A gezeigt. Diese Schaltung besteht, wie in **Fig.** 17B gezeigt, aus einem Exklusiv-ODER-Glied, das die Daten jedes Bildpunktes durch ein Inversionssignal "1", das durch die Systemsteuerung **111** gesetzt wurde, invertiert. Die Negativ/Positiv-Inversionsschaltung **209** ist für jede Farbe bereitgestellt und setzt "1" oder "0" für jede Farbe entsprechend dem Inversionssignal.

[0078] Eine Spiegelbildverarbeitungsschaltung **210** kehrt das Bild in seitlicher Richtung wie bei der Spiegelreflexion durch Drehen der Bilddaten um 180° in der Hauptabtastrichtung um, wie in **Fig.** 18 gezeigt. Diese Funktion wird durch Lesen der Bilddaten, die in einem nicht gezeigten Speicher oder im Zeilenpuffer **109** gespeichert sind, aus der Gegenrichtung erhalten. Die Spiegelbildverarbeitungsschaltung **210** kann die Bilddaten nach dem Spiegelbildvorgang im Zeilenpuffer **109** speichern, sogar falls die Bilddaten aus einem Speicher gelesen werden, der im Bildverarbeitungsmittel zum vorübergehenden Speichern der Bilddaten bereitgestellt ist.

[0079] Ein Zeilenpuffer **109** dient zum vorübergehenden Speichern der Bilddaten nach der Bildverarbeitung. Er ist in zwei Blöcke unterteilt, wie in **Fig.** 19 gezeigt, wovon einer zum Bilddatenanschluss verwendet wird, während der anderen beim Bilddatenlesen ist, und der Bildschreibvorgang wird zum Bildlesevorgang verschoben, wenn das Bildschreiben bis zu einer vorbestimmten Kapazität vervollständigt ist.

[0080] Eine durch einen SCSI-Controller verwirklichte Schnittstellenschaltung **110** dient zum Übertragen von Daten zwischen dem Zeilenpuffer **109** oder der Systemsteuerung **111** und der externen Ausrüstung **114**. Jedoch kann die externe Ausrüstung **114** die Systemsteuerung **111** direkt anweisen, sogar ohne eine solche Schnittstelle, wenn die entsprechende Funktion in der externen Ausrüstung **114** bereitgestellt ist.

[0081] Im Folgenden wird die Funktion des vorliegenden Filmscanners erklärt. **Fig.** 20 ist ein Flussdiagramm, das das Grundkommunikationssmuster zwischen dem Filmscanner und der externen Ausrüstung **114** zeigt, wobei die linke Seite die Funktion des Filmscanners angibt, während die rechte Seite die der externen Ausrüstung **114** angibt.

[0082] Ein Schritt S2001 schaltet die Energieversorgung des Filmscanners ein.

[0083] Ein Schritt S2002 initialisiert den Scanner (Initialisierung der Firmware, Software, etc.).

[0084] Dann schaltet ein Schritt S2007 die Energieversorgung der externen Ausrüstung **114** ein.

[0085] Ein Schritt S2008 initialisiert die externe Ausrüstung **114** und überprüft den Speicher und die SCSI-Ein-

richtung durch ein Betriebsprogramm der externen Ausrüstung **114**.

[0086] Dann wiederholt ein Schritt S2003 eine Befehlserwartungsroutine bis ein Befehl von der externen Ausrüstung **114** empfangen wird. Auf den Empfang eines Befehls von der externen Ausrüstung **114** hin geht die Abfolge zu Schritt S2004 weiter.

[0087] Ein Schritt S2009 überträgt einen Befehl für den Kommunikationsbeginn zum Filmscanner und ermöglicht dadurch die Kommunikation mit dem Filmscanner.

[0088] Dann leitet ein Schritt S2004 die Kommunikation mit der externen Ausrüstung **114** ein.

[0089] Ein Schritt S2010 aktiviert eine Anwendungssoftware einschließlich einer Treibersoftware.

[0090] Dann gibt der Benutzer in einem Schritt S2011 in der Anwendung der externen Ausrüstung **114** eine Betriebsanweisung zum Anweisen eines Vorgangs an den Filmscanner ein. Der Beendigungsbefehl für die Anwendung ist im Anwendungsprogramm auch eingeschlossen und die Kommunikation und die Anwendung werden beendet, wenn der Beendigungsbefehl ausgewählt wird.

[0091] In einem Schritt S2012 bereitet die Treibersoftware die Betriebsanweisung als Befehl vor und der Befehl wird an den Filmscanner ausgegeben.

[0092] Ein Schritt S2005 ist ein Befehlserwartungszustand. Der Schritt S2005 wird während der Abwesenheit von Befehlen wiederholt und die Abfolge geht auf den Empfang eines Befehls hin zu einem Schritt S2006 weiter.

[0093] Ein Schritt S2006 empfängt den Befehl von der externen Ausrüstung **114** und die Firmware gibt eine Betriebsabfolge aus und führt einen Vorgang aus. In Antwort auf die Ausführung wird von Zeit zu Zeit Information an die externe Ausrüstung **114** übermittelt.

[0094] Ein Schritt S2013 empfängt Information über den Betriebszustand vom Filmscanner und zeigt die Information in der Anwendung an. Sobald der Befehl beendet wird, kehrt die Abfolge zum Schritt S2011 zurück.

[0095] Im Folgenden wird die Empfangs-/Ausführungsroutine für den Befehl im Schritt S2006 der Firmware unter Bezugnahme auf ein Flussdiagramm in **Fig.** 21 erklärt.

[0096] Zuerst unterscheidet ein Schritt S2101, ob der Befehl von der externen Ausrüstung **114** ein Vorschaubefehl ist und, wenn ja, geht die Abfolge zu einem Schritt S2102 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2103 weiter.

[0097] Ein Schritt S2102 führt eine Abfolge zum Ausführen des Vorschaubefehls aus.

[0098] Ein Schritt S2101 unterscheidet, ob der Befehl ein Fokussierbefehl ist und, wenn ja, geht die Abfolge zu einem Schritt S2104 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2105 weiter.

[0099] Ein Schritt S2104 führt eine Abfolge zum Ausführen eines Fokussierbefehls aus.

[0100] Ein Schritt S2105 unterscheidet, ob der Befehl ein Hauptabtastbefehl ist und, wenn ja, geht die Abfolge zu einem Schritt S2106 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2107 weiter.

[0101] Ein Schritt S2106 führt eine Abfolge zum Ausführen eines Hauptabtastbefehls aus.

[0102] Ein Schritt S2107 unterscheidet, ob der Befehl ein Auswurfbefehl ist und, wenn ja, geht die Abfolge zu einem Schritt S2108 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2109 weiter.

[0103] Ein Schritt S2108 führt eine Abfolge zum Ausführen eines Auswurfbefehls aus.

[0104] Ein Schritt S2109 unterscheidet, ob der Befehl ein Filmtypbefehl ist und, wenn ja, geht die. Abfolge zu einem Schritt S2110 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2111 weiter.

[0105] Ein Schritt S2110 führt eine Abfolge zum Ausführen eines Filmtypbefehls aus.

[0106] Ein Schritt S2111 unterscheidet, ob der Befehl irgendein anderer Befehl ist und, wenn ja, geht die Abfolge zu einem Schritt S2112 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2113 weiter.

[0107] Ein Schritt S2112 führt eine Abfolge zum Ausführen eines solchen anderen Befehls aus.

[0108] Ein Schritt S2113 führt für den Fall der Eingabe eines unnormalen Befehls, der anders als die ausführbaren Befehle ist, die im Voraus registriert wurden, eine Abfolge aus.

[0109] Ein Schritt S2114 übermittelt das Ende der Befehlsausführung an die externe Ausrüstung **114** und beendet die Befehlsausführungsroutine. Dann kehrt die Abfolge zum Schritt S2005 zum Empfangen des Befehls zurück.

[0110] Im Folgenden wird der Fluss der Vorgänge nacheinander erklärt. Die Initialisierung des Filmscanners im Schritt S2002 von **Fig.** 20 geht wie in einem Flussdiagramm in **Fig.** 22 gezeigt weiter.

[0111] Ein Schritt S2201 führt eine Speicherüberprüfung des Zeilenpuffers **109** und des Offset-RAM **122** durch.

[0112] Ein Schritt S2202 initialisiert die Ein-/Ausgänge der Systemsteuerung **111**.

[0113] Ein Schritt S2203 initialisiert und aktiviert die digitale Bildverarbeitungsschaltung **108**.

[0114] In einem Schritt S2204 liest die Systemsteuerung **111** die SCSI-ID-Nummer.

[0115] Dann treibt die Systemsteuerung **111** in einem Schritt S2205 den Fokussiermotor **123** an, um die Linse in die Anfangsfokussierposition zu bewegen, und überprüft gleichzeitig die Erfassungseinheit **125** für die Fokusposition.

[0116] Dann treibt die Systemsteuerung **111** in einem Schritt S2206 den Motor **115** für die Unterabtastung an, um eine Bewegung zur Anfangsposition für die Unterabtastung zu verursachen, und überprüft gleichzeitig die Erfassungseinheit **117** für die Unterabtastungsposition.

[0117] In einem Schritt S2207 gestattet die Systemsteuerung **111** der digitalen Bildverarbeitungsschaltung **108**, das Impulsantriebssignal **120** auszugeben.

[0118] Dann führt ein Schritt S2208 die Schwarzwertkorrektur durch.

[0119] In einem Schritt S2209 sendet die Systemsteuerung **111** einen Einschaltbefehl für die Lichtquelle zur Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle und einen Befehl zum Motortreiber **116** für die Unterabtastung, um den Motor **115** für die Unterabtastung anzutreiben. In diesem Zustand zeigt die Lichtquelle **101** eine Lichtmengenverteilung gleich der im Hauptabtastvorgang aufgrund der Spannungsschwankungen, die durch die Antriebsspannung für den Motor **115** für die Unterabtastung verursacht werden. Somit liegen vorbereitete Schattierungsdaten entsprechend dem Zustand des Hauptabtastvorgangs vor. Wenn mehrere Bildlesegeschwindigkeiten verfügbar sind, wird die Antriebsspannung für den Motor **115** für die Unterabtastung nacheinander auf die entsprechenden mehreren Lesegeschwindigkeiten eingestellt, um die Schattierungsdaten mehrerer Einstellungen vorzubereiten.

[0120] In einem Schritt S2210 aktiviert die Systemsteuerung **111** gleichzeitig mit der Eingabe der Schattierungsdaten einen internen Zeitgeber und beginnt dadurch das Zählen der Zeit, die nach dem Einholen der Schattierungsdaten vergeht.

[0121] In einem Schritt S2211 sendet die Systemsteuerung **111** einen Ausschaltbefehl für die Lichtquelle an die Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle.

[0122] Dann stellt ein Schritt S2212 die Schattierungskorrekturdaten im Offset-RAM **122** ein.

[0123] In einem Schritt S2213 initialisiert die Systemsteuerung **111** die Schnittstelle **110** (SCSI-Controller).

[0124] In einem Schritt S2214 gestattet die Systemsteuerung die Kommunikation der Schnittstelle **110**.

[0125] Ein Schritt S2215 beendet die Initialisierungsabfolge und die Abfolge geht dann zum Befehlsempfangsschritt S2003 weiter.

[0126] Im Folgenden werden die Inhalte der Befehle in Schritt S2006 in **Fig.** 21 erklärt.

[Vorschaubefehl]

[0127] **Fig.** 23 ist ein Flussdiagramm, das den Inhalt des Vorschaubefehls S2102 zeigt.

[0128] Zuerst überwacht die Systemsteuerung **111** in einem Schritt S2301 den Zustand der Positionserfassungseinheit **117** für die Unterabtastung an und steuert den Motor **115** für die Abtastung.

[0129] In einem Schritt S2302 sendet die Systemsteuerung **111** einen Befehl zum Einschalten der Lichtquelle an die Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle.

[0130] In einem Schritt S2303 veranlasst die Systemsteuerung **111** die digitale Bildverarbeitungsschaltung **108**, das Impulsantriebssignal **120** zu erzeugen.

[0131] Ein Schritt S2304 führt den Vorabtastvorgang durch Steuern des Motors **115** für die Unterabtastgung aus, sodass die Leseposition ungefähr in der Mitte des zu lesenden Bildrahmens liegt, und gibt die Lichtmengendaten ein. Die Lichtmengenmessung wird durch den linearen Bildsensor **104** vorgenommen, sie kann aber auch durch einen weiteren exklusiven Sensor erhalten werden.

[0132] Ein Schritt S2305 führt eine Verstärkungssteuerung basierend auf den Lichtmengendaten durch, die im Schritt S2304 erhalten wurden, um die Verstärkung zu erhöhen bzw. zu verringern, wenn die Lichtmenge unzureichend oder übermäßig ist.

[0133] Dann steuert ein Schritt S2306 den Motor **116** für die Unterabtastung, um den Film in die Anfangsposition zu bewegen.

[0134] Ein Schritt S2307 stellt die Unterabtastgeschwindigkeit auf den Vorschauvorgang ein.

[0135] Ein Schritt S2308 stellt die Auflösung auf den Vorschauvorgang ein und gibt Treiberimpulse **120** gemäß der Einstellung der Auflösungs-/Vergrößerungs-Umwandlungsschaltung **205** aus.

[0136] Ein Schritt S2309 stellt einen Signalverarbeitungsbereich beim Vorschauvorgang in der digitalen Bildverarbeitungsschaltung **108** ein und leitet den Abtastvorgang ein.

[0137] Ein Schritt S2310 beendet die im Schritt S2308 erzeugten Treiberimpulse **120**.

[0138] Dann sendet die Systemsteuerung **111** in einem Schritt S2311 einen Befehl zum Ausschalten der Lichtquelle an die Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle.

[0139] Ein Schritt S2312 bringt den Film, der durch den Abtastvorgang im Schritt S2309 bewegt wurde, in die Anfangsposition zurück.

[0140] Ein Schritt S2313 beendet die Vorschauabfolge.

[Fokussieren]

[0141] Im Folgenden werden die Vorgänge für den Fall erklärt, dass der Befehl im Befehlsausführungsschritt S2006 in **Fig.** 21 im Schritt S2103 als ein Fokussierbefehl erkannt wird, dessen Inhalte in **Fig.** 24 gezeigt sind.

[0142] Ein Schritt S2401 unterscheidet, ob der Befehl eine Bezeichnung zum Autofokussieren (AF) enthält, und, wenn sie enthalten ist, geht die Abfolge zu einem Schritt S2402 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2413 weiter.

[0143] Ein Schritt S2402 treibt den Motor **115** für die Unterabtastung so an, dass der Film in die Fokussierposition bewegt wird.

[0144] In einem Schritt S2403 sendet die Systemsteuerung **111** einen Befehl zum Einschalten der Lichtquelle an die Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle.

[0145] In einem Schritt S2404 sendet die Systemsteuerung **111** einen Befehl an die Auflösungs-/Vergrößerungs-Umwandlungseinheit **205**, um das Lesen des Bildes mit der bezeichneten optischen Auflösung durchzuführen, und erzeugt sie das Treibersignal **120**.

[0146] Ein Schritt S2405 treibt den Fokussiermotor **123** an und bewegt durch das Fokusfixierelement **105** in die Anfangsposition.

[0147] Ein Schritt S2406 gibt das Bildsignal eine Zeile ein und speichert es vorübergehend im Offset-RAM **122**.

[0148] Ein Schritt S2407 berechnet die Schärfe zum Auswerten des Fokuszustands und speichert den berechneten Wert zusammen mit der Fokusposition. Die Schärfe wird durch das bereits bekannte Verfahren durch Summieren der Quadrate der benachbarten Bildpunkte berechnet.

[0149] Ein Schritt S2408 bewegt das Fokusfixierelement **105** durch den Fokussiermotor **123** und bewegt durch die Fokusposition um einen Schritt.

[0150] Ein Schritt S2409 unterscheidet, ob alle Daten des Fokussierbereichs eingeholt wurden und, wenn ja, geht die Abfolge zu einem Schritt S2410 weiter, aber wenn nicht, kehrt die Abfolge zum Schritt S2406 zurück.

[0151] Ein Schritt S2410 bestimmt eine Fokusposition, die den höchsten Schärfewert unter den berechneten Werten der Auswertung zeigt, als die In-Fokus-Position.

[0152] Ein Schritt S2411 bewegt das Fokusfixierelement **105** durch den Fokussiermotor **123** in die Bezugsposition.

[0153] Ein Schritt S2412 bewegt das Fokusfixierelement **105** durch den Fokussiermotor **123** in die In-Fokus-Position.

[0154] Ein Schritt S2413 bewegt das Fokusfixierelement **105** durch den Fokussiermotor **123** in die Bezugsposition.

[0155] Ein Schritt S2414 bewegt das Fokusfixierelement **105** durch den Fokussiermotor **123** in die anfangs eingestellte Position.

[0156] Ein Schritt S2415 treibt den Motor **115** für die Unterabtastung an, um den Film in die Anfangsposition für das Unterabtasten zu bewegen.

[Hauptabtastung]

[0157] Im Folgenden werden die Vorgänge für den Fall erklärt, dass der Befehl im Befehlsausführungsschritt S2006 in **Fig.** 21 im Schritt S2105 als ein Hauptabtastbefehl erkannt wird, dessen Inhalte in **Fig.** 25 gezeigt sind.

[0158] Ein Schritt S2501 unterscheidet, ob der Befehl eine Bezeichnung für AE enthält und, wenn ja, geht die Abfolge zu einem Schritt S2502 weiter, aber wenn nicht, geht die Abfolge zu einem Schritt S2507 weiter.

[0159] In einem Schritt S2502 treibt die Systemsteuerung **111** den Motor **115** für die Unterabtastung an, um den Film in die Anfangsposition der Unterabtastung zu bewegen.

[0160] In einem Schritt S2503 sendet die Systemsteuerung **111** einen Befehl zum Einschalten der Lichtquelle an die Schaltung **118** zum Einschalten der Lichtquelle.

[0161] In einem Schritt S2504 sendet die Systemsteuerung **111** den Treiberimpuls für eine Lichtmengenmessung an die Auflösungs-/Vergrößerungs-Umwandlungsschaltung **205** und gestattet durch die Erzeugung des CCD-Treibersignals **120**.

[0162] Ein Schritt S2505 führt den Vorabtastvorgang aus, schätzt die Filmdichte aus der gemessenen Lichtmenge und berechnet die Verstärkung.

[0163] Ein Schritt S2506 beendet das CCD-Treiberimpulssignal **120**.

[0164] Ein Schritt S2507 stellt die Verstärkung durch die Verstärkungseinstellung der Schwarzwertkorrekturschaltung **106** ein.

[0165] In einem Schritt S2508 steuert die Systemsteuerung **111** den Motor **115** für die Unterabtastung, um den Film in die Anfangsposition der Unterabtastung zu bringen. Gleichzeitig aktiviert die Systemsteuerung **111** einen internen Zeitgeber und leitet dadurch das Zählen der Zeit ein, die nach dem Beginn des Filmbildeinholvorgangs vergeht.

[0166] Ein Schritt S2509 stellt eine Geschwindigkeit des Motors **115** für die Unterabtastung gemäß der im Abtastbefehl bezeichneten Auflösung ein.

[0167] Ein Schritt S2510 stellt den Betriebsimpuls in der Hauptabtastrichtung zur Auflösungs-/Vergrößerungs-Umwandlungsschaltung **205** gemäß der im Abtastbefehl bezeichneten Auflösung ein und verursacht dadurch die Erzeugung des CCD-Treiberimpulssignals **120**.

[0168] Ein Schritt S2511 bestimmt die Abtastmenge in der Unterabtastrichtung und den Bildverarbeitungsbereich in der Hauptabtastrichtung gemäß dem im Abtastbefehl bezeichneten Abtastbereich und führt den Abtastvorgang durch.

[0169] Ein Schritt S2512 beendet das im Schritt S2510 erzeugte CCD-Treiberimpulssignal **120**.

[0170] In einem Schritt S2513 sendet die Systemsteuerung **111** einen Befehl zum Ausschalten der Lichtquelle an die Schaltung 118 zum Einschalten der Lichtquelle.

[0171] Ein Schritt S2514 überwacht die Positionserfassungseinheit **117** für die Unterabtastung und treibt den Motor **115** für die Unterabtastung an, um den Film in die Anfangsposition zu bewegen.

[0172] Ein Schritt S2515 beendet die vorliegende Abtastbefehlsabfolge nach der Bestätigung der verstrichenen Zeit des internen Zeitgebers der Systemsteuerung **111**, der im Schritt S2210 der in **Fig.** 22 gezeigten Initialisierungsroutine aktiviert wurde, oder nach der Bestätigung der verstrichenen Zeit des internen Zeitgebers der Systemsteuerung **111**, der im Schritt S2508 aktiviert wurde. Keine der Zeiten wird zurückgesetzt, wenn keine neuen Schattierungsdaten eingeholt werden. Wenn eine vorbestimmte Zeit überschritten wird, wird der Film aus dem optischen Pfad des optischen Abbildungssystems herausgezogen oder in ein Magazin zurückgespult. Danach erteilt die Systemsteuerung **111** der externen Ausrüstung **114** über die Schnittstelle **110** einen Befehl zum Anzeigen einer Nachricht auf der externen Ausrüstung **114**, die dazu auffordert, dass der Benutzer die Initialisierung wieder ausführt. Andernfalls werden, nachdem der Film in das Magazin zurückgespult ist, die Schattierungsdaten erneut eingeholt, dann wird der Film zu einem Bildrahmen herausgezogen, der direkt vor dem Zurückspulen eingestellt wurde, und die vorliegende Hauptabtastabfolge wird beendet.

[Auswurf]

[0173] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf ein Flussdiagramm in **Fig.** 26 die Vorgänge für den Fall erklärt, dass der Befehl in **Fig.** 21 ein Auswurfbefehl ist.

[0174] Ein Schritt S2601 treibt den Motor **115** für die Unterabtastung an, während die Positionserfassungseinheit **117** für die Unterabtastung überwacht wird, und bewegt dadurch den Film in die Bezugsposition der Unterabtastung.

[0175] Ein Schritt S2602 bewegt den Film aus der Bezugsposition in die außen liegende Auswurfposition durch eine vorbestimmte Anzahl von Impulsen.

[0176] Dann deaktiviert ein Schritt S2603 den Motor **115** für die Unterabtastung in der Auswurfposition und beendet dadurch die Auswurfabfolge.

[Filmtypeinstellung]

[0177] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf ein Flussdiagramm in **Fig.** 27 die Vorgänge für den Fall erklärt, dass der Befehl in **Fig.** 21 ein Filmtypeinstellungsbefehl ist.

[0178] Ein Schritt S2701 schaltet auf eine vorbestimmte Verstärkung entsprechend dem, ob der Film ein Negativfilm oder ein Positivfilm ist, ebenfalls entsprechend einer der Filmbasisdichtegruppen im Falle des Negativfilms und entsprechend dem, ob der Film ein 135-Filmformat oder ein Advanced-Photo-System-Format ist.

[0179] Ein Schritt S2702 schaltet die Belichtungszeit entsprechend dem, ob der Film ein Negativfilm oder ein Positivfilm ist, und auch entsprechend einer hohen Filmdichte im Falle eines Negativfilms.

[0180] Ein Schritt S2703 stellt im Offset-RAM **122** eine Gammakorrekturtabelle ein, die für den im Schritt S2701 bezeichneten Filmtyp passend ist.

[0181] Ein Schritt S2704 stellt Maskierungskoeffizienten ein, die für den im Schritt S2303 ausgewählten Filmtyp passend sind.

[0182] Ein Schritt S2705 stellt einen Standardlesebereich für den Fall des 135-Standardfilms ein, oder liest den Fotografiermodus durch die Erfassungseinheit **119** für magnetische Informationen für den Fall des Advanced-Photo-System-Films. Beim Film des Advanced-Photo-System-Standards ist eine der folgenden drei Druckbereiche in der Filmebene durch den Benutzer beim Fotografiervorgang auszuwählen:

(1) 16,7 × 30,2 mm
(2) 9,5 × 30,2 mm
(3) 16, 7 × 23, 4 mm

[0183] Das Bild wird auf dem Film in der oben erwähnten Größe (1) aufgenommen und eine der drei Druckgrößen wird beim Fotografiervorgang bestimmt. Die Bildleseposition beim Abtastvorgang wird entsprechend einem solchen Druckbereich verändert und die Geschwindigkeit der Unterabtastbewegung zur Bildleseposition wird erhöht, um die für den Abtastvorgang benötigte Zeit zu verkürzen. Besonders im Fall der Größe (3) ist die Unterabtastlänge um 6,8 mm kürzer im Vergleich mit den Fällen (1) und (2), sodass die Unterabtastbewegung entsprechend einer solch kürzeren Länge schneller gemacht werden kann.

[0184] Der Film des Advanced-Photo-System-Standards ist auch in der Hauptabtastrichtung kürzer, sodass Abschnitte entstehen, die keine Bildinformationen beinhalten. Die Signalverarbeitung kann ohne solche Abschnitte vorgenommen werden, wodurch die Verarbeitungszeit verkürzt und auf das Zurücksetzen der Trimmung verzichtet werden kann.

[0185] Ein Schritt S2706 beendet die vorliegende Filmtypeinstellungsabfolge.

[0186] Wenn der Befehl in **Fig.** 21 irgendein anderer Befehl ist, wird ein Vorgang gemäß einem Anwendungsprogramm ausgeführt, das vorher für einen solchen anderen Befehl eingestellt wird.

[0187] Entsprechend der im Vorhergehenden erklärten Befehlsausführung werden die Inhalte der Ausführung der externen Ausrüstung **114** mitgeteilt. Die externe Ausrüstung **114** kann die Funktion des Filmscanners durch Austausch von Information mit dem Filmscanner steuern.

[0188] Die Informationslesevorrichtung der vorliegenden Erfindung wurde als Beispiel durch einen Filmscanner erklärt, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorangehende Ausführungsform beschränkt. Sie ist genauso auf verschiedene Bildlesemittel anwendbar und ermöglicht eine angemessene Schattierungskorrektur durch Erfassen zahlreicher Schattierungsdaten und beugt besonders Fehlern bei der Erfassung der Schattierungsdaten vor, die aus der Schwankung der Energieversorgungsspannung entstehen.

[0189] In besonderer Weise ist die Bildlesevorrichtung der vorliegenden Erfindung zum Erfassen der Schattierungsdaten der Lichtmengenverteilung wie der beim tatsächlichen Bildlesevorgang hinsichtlich der Schwankung der Lichtmengenverteilung der Lichtquelle fähig, die aus dem Betreiben des Motors für die Unterabtastung oder der Schwankung in der Energieversorgungsspannung entsprechend der Bildlesegeschwindigkeit entsteht, und ermöglicht dadurch durchgehend eine stabile und befriedigende Schattierungskorrektur. Auch die vorhergehende Ausführungsform wurde durch einen Fall des Lesens eines Bilder aufnehmenden Films er-

klärt, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf einen solchen Fall beschränkt und ist auch auf andere Bildlesevorrichtungen, wie einen Flachbettscanner, einen Kopierer, ein Telefaxgerät oder dergleichen anwendbar.

[0190] Wie im Vorhergehenden erklärt, können in einer Bildlesevorrichtung, in der ein linearer Bildsensor in der Nähe eines optischen Abbildungssystems bereitgestellt wird und der Hauptabtastvorgang durch elektronisches Abtasten des linearen Bildsensors in dessen Längsrichtung erreicht wird, während der Unterabtastvorgang durch die Relativbewegung des linearen Bildsensors und des Bildes erreicht wird, die durch das optische Abbildungssystem mit mehreren Abtastgeschwindigkeiten gebildet wird, und die Bildinformationen durch Kommunikation zwischen den Bildverarbeitungsmitteln zum Verarbeiten des durch jeden Hauptabtastvorgang erhaltenen Bildes und der externen Ausrüstung ausgegeben werden, mehrere Schattierungsdaten eingeholt werden, während ein Abtastmotor in der Unterabtastrichtung mit solchen mehreren Geschwindigkeiten angetrieben wird, wodurch eine genaue Steuerung des Scanners oder dergleichen durch die externe Ausrüstung verwirklicht werden kann.

[0191] Es wird auch eine Bildlesevorrichtung bereitgestellt, die zum Einholen von Schattierungsdaten fähig ist, die die Lichtmengenverteilung der Lichtquelle wie die im tatsächlichen Bildlesevorgang angeben, wodurch die Verschlechterung der Bildqualität vermieden wird, die aus der Veränderung der Lichtmengenverteilung der Lichtquelle entsteht, die durch die Schwankung der mit dem Antreiben des Motors für die Unterabtastung verbundenen Energieversorgungsspannung verursacht wird.

[0192] Ferner gestattet die Erlangung der Schattierungsdaten entsprechend der Veränderung der Abtastgeschwindigkeit, besonders im Verhältnis zur Bildlesevergrößerung und Bildleseauflösung, ein Bildsignal oder ein angezeigtes Bild von hoher Qualität zu erhalten.

Patentansprüche

1. Bildlesevorrichtung, die einen Bildsensor (**104**) zum Lesen eines Bildes und zum Ausgeben eines Bildsignals umfasst, mit:
einem Bewegungsmittel (**116**), um eine Relativbewegung zwischen dem Bildsensor und dem Bild mit einer Vielzahl von Bewegungsgeschwindigkeiten zu bewirken;
einem Speichermittel (**108**) zum Speichern einer Vielzahl von Korrekturdaten für eine Schattierungskorrektur jeweils entsprechend jeder der jeweiligen Bewegungsgeschwindigkeiten; und
einem Korrekturmittel (**108**) zum Ausführen der Schattierungskorrektur bei dem Bildsignal durch Verwenden der Vielzahl von Korrekturdaten, die jeweils der Vielzahl von Bewegungsgeschwindigkeiten entsprechen, wenn der Bildsensor das Bild liest.

2. Bildlesevorrichtung nach Anspruch 1, die weiter eine Lichtquelle (**101**) zum Beleuchten des Bildes umfasst.

3. Bildlesevorrichtung nach Anspruch 2, die weiter Versorgungsmittel zur Versorgung des Bewegungsmittels (**116**) und der Lichtquelle (**101**) mit elektrischer Energie umfasst.

4. Bildlesevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der der Bildsensor (**104**) ein Zeilenbildsensor ist.

5. Bildlesevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der sich das Bewegungsmittel (**116**) mit der Vielzahl von Bewegungsgeschwindigkeiten entsprechend der Lesevergrößerung des Bildsensors (**104**) bewegt.

6. Bildlesevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der das Bewegungsmittel (**116**) die Bewegungsgeschwindigkeit entsprechend der Leseauflösung des Bildsensors (**104**) steuert.

7. Bildlesevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der Bildsensor (**104**) ein Bild eines Originals liest.

8. Bildlesevorrichtung nach Anspruch 7, bei der das Original ein Filmoriginal ist.

9. Bildlesevorrichtung nach Anspruch 8, bei der das Filmoriginal einen Negativfilm oder einen Positivfilm einschließt.

10. Bildleseverfahren, das einen Bildsensor zum Lesen eines Bildes und zum Ausgeben eines Bildsignals umfasst, und das umfasst:
Bewirken einer Relativbewegung zwischen dem Bildsensor und dem Bild mit einer Vielzahl von Bewegungsgeschwindigkeiten;
Speichern einer Vielzahl von Korrekturdaten für eine Schattierungskorrektur jeweils entsprechend jeder der jeweiligen Bewegungsgeschwindigkeiten; und
Ausführen der Schattierungskorrektur bei dem Bildsignal durch Verwenden der Vielzahl von Korrekturdaten, die jeweils der Vielzahl der Bewegungsgeschwindigkeiten entsprechen, wenn der Bildsensor das Bild liest.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

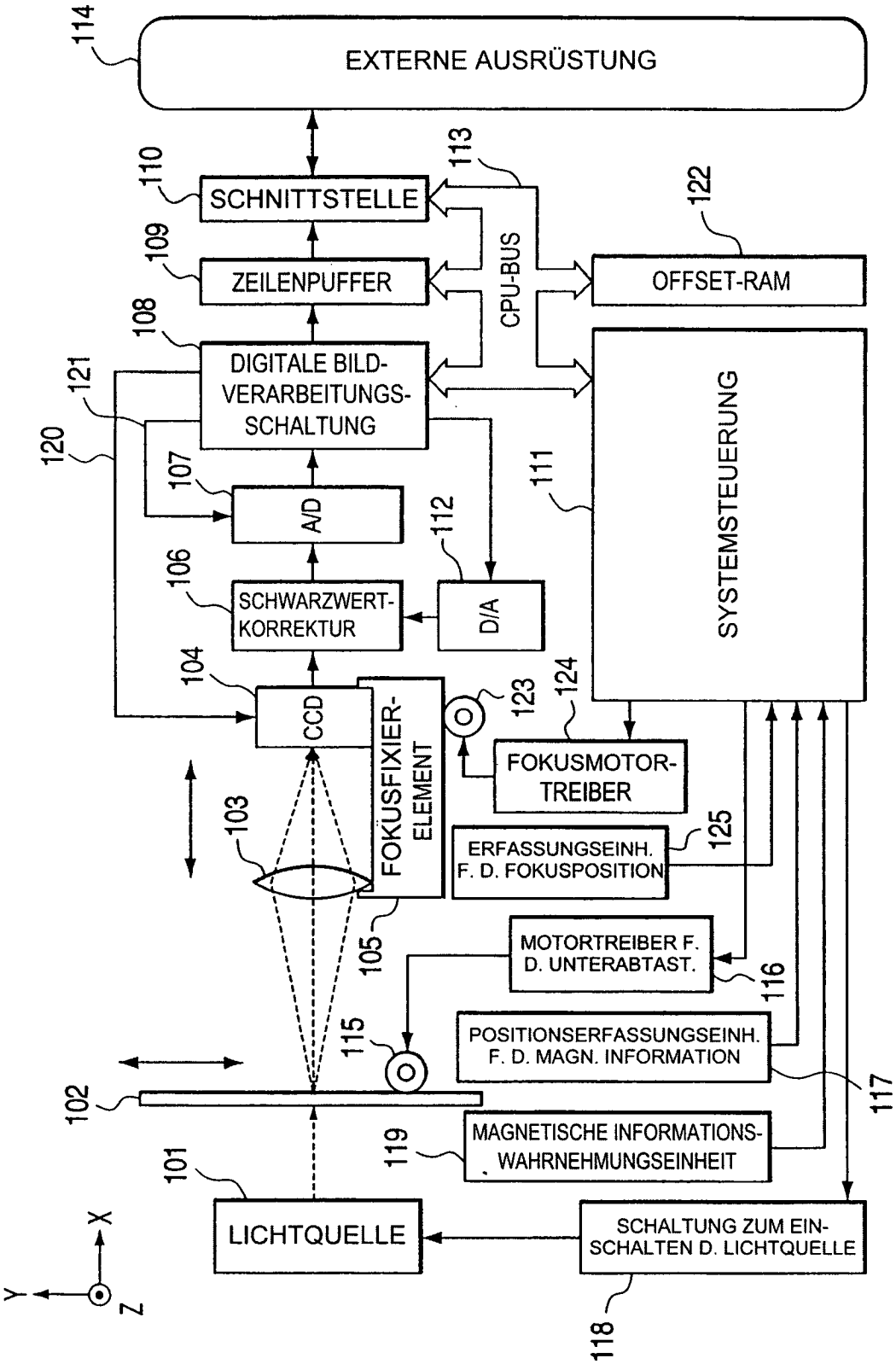


FIG. 2

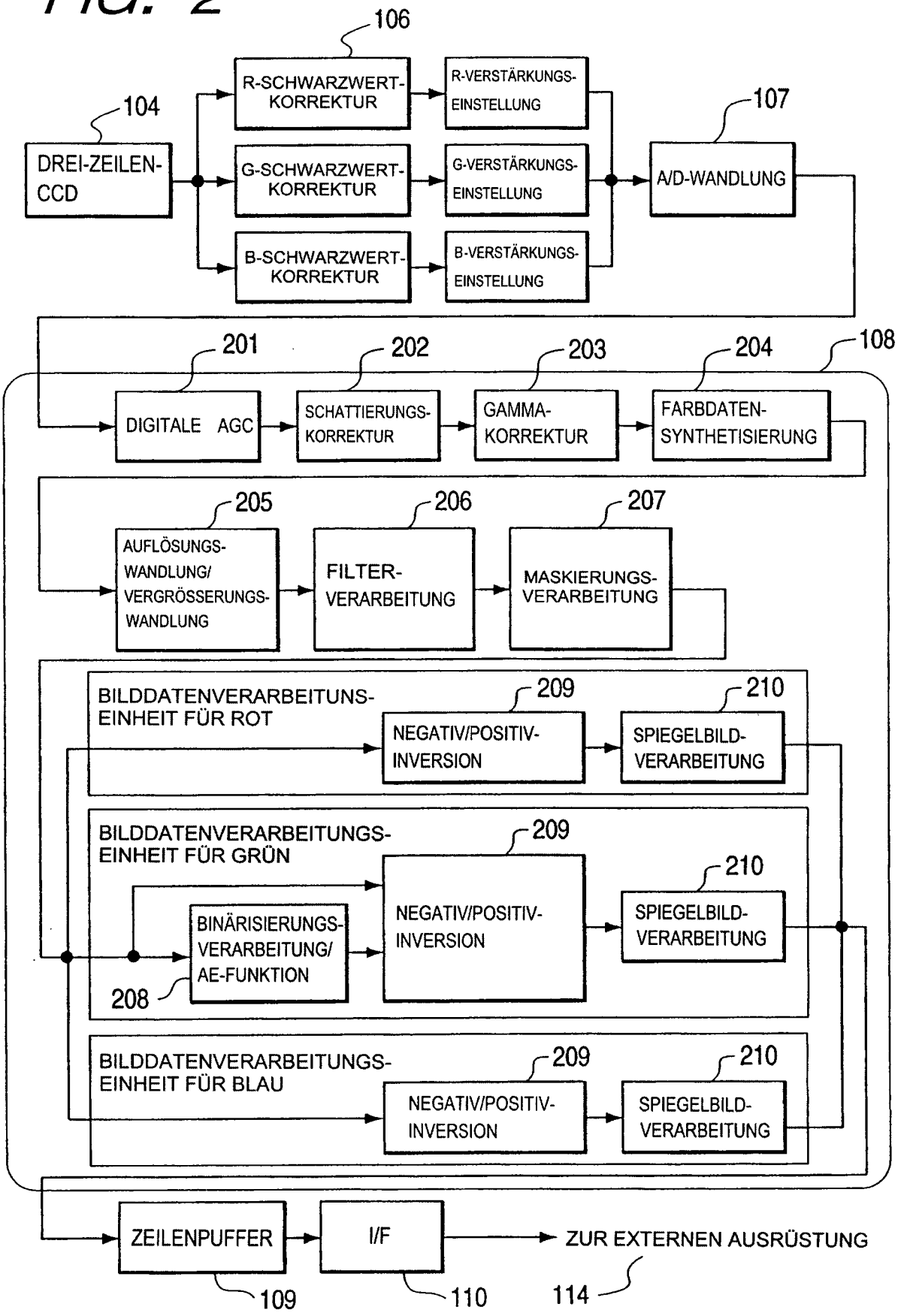

106
R-SCHWARZWERT-KORREKTUR
R-VERSTÄRKUNGS-EINSTELLUNG
104
DREI-ZEILEN-CCD
G-SCHWARZWERT-KORREKTUR
G-VERSTÄRKUNGS-EINSTELLUNG
107
A/D-WANDLUNG
B-SCHWARZWERT-KORREKTUR
B-VERSTÄRKUNGS-EINSTELLUNG
201
202
203
204
108
DIGITALE AGC
SCHATTIERUNGS-KORREKTUR
GAMMA-KORREKTUR
FARBDATEN-SYNTHETISIERUNG
205
206
207
AUFLÖSUNGS-WANDLUNG/ VERGRÖSSERUNGS-WANDLUNG
FILTER-VERARBEITUNG
MASKIERUNGS-VERARBEITUNG
BILDDATENVERARBEITUNS-EINHEIT FÜR ROT
209
210
NEGATIV/POSITIV-INVERSION
SPIEGELBILD-VERARBEITUNG
BILDDATENVERARBEITUNGS-EINHEIT FÜR GRÜN
209
210
BINÄRISIERUNGS-VERARBEITUNG/ AE-FUNKTION
NEGATIV/POSITIV-INVERSION
SPIEGELBILD-VERARBEITUNG
208
BILDDATENVERARBEITUNGS-EINHEIT FÜR BLAU
209
210
NEGATIV/POSITIV-INVERSION
SPIEGELBILD-VERARBEITUNG
ZEILENPUFFER
I/F
ZUR EXTERNEN AUSRÜSTUNG
109
110
114

FIG. 3

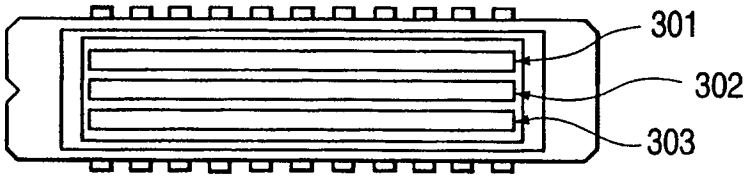

301
302
303

FIG. 5

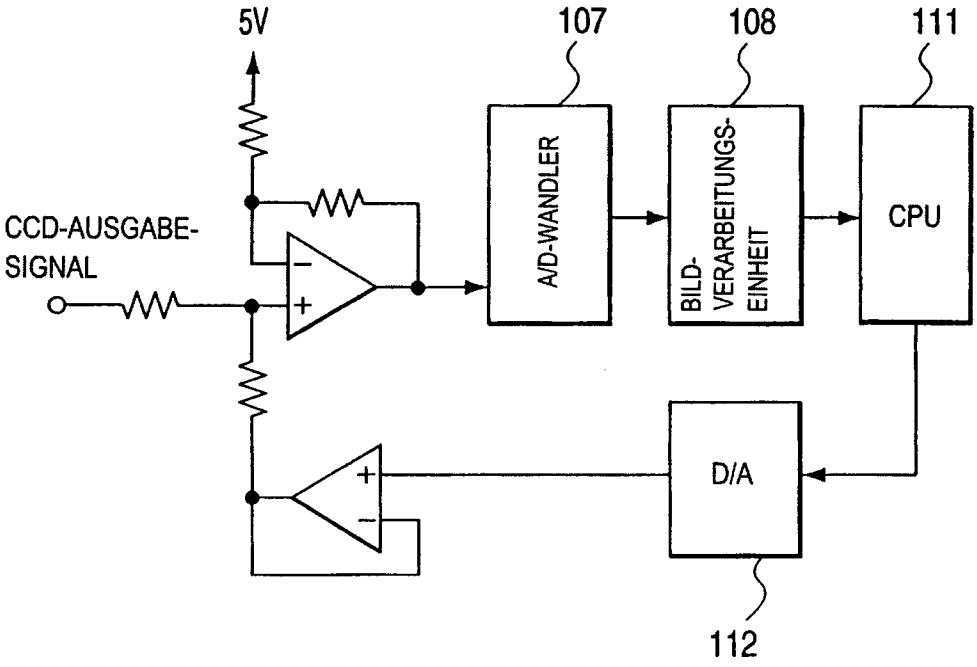

5V
107
108
111
CCD-AUSGABE-
SIGNAL
A/D-WANDLER
BILD-
VERARBEITUNGS-
EINHEIT
CPU
D/A
112

FIG. 4

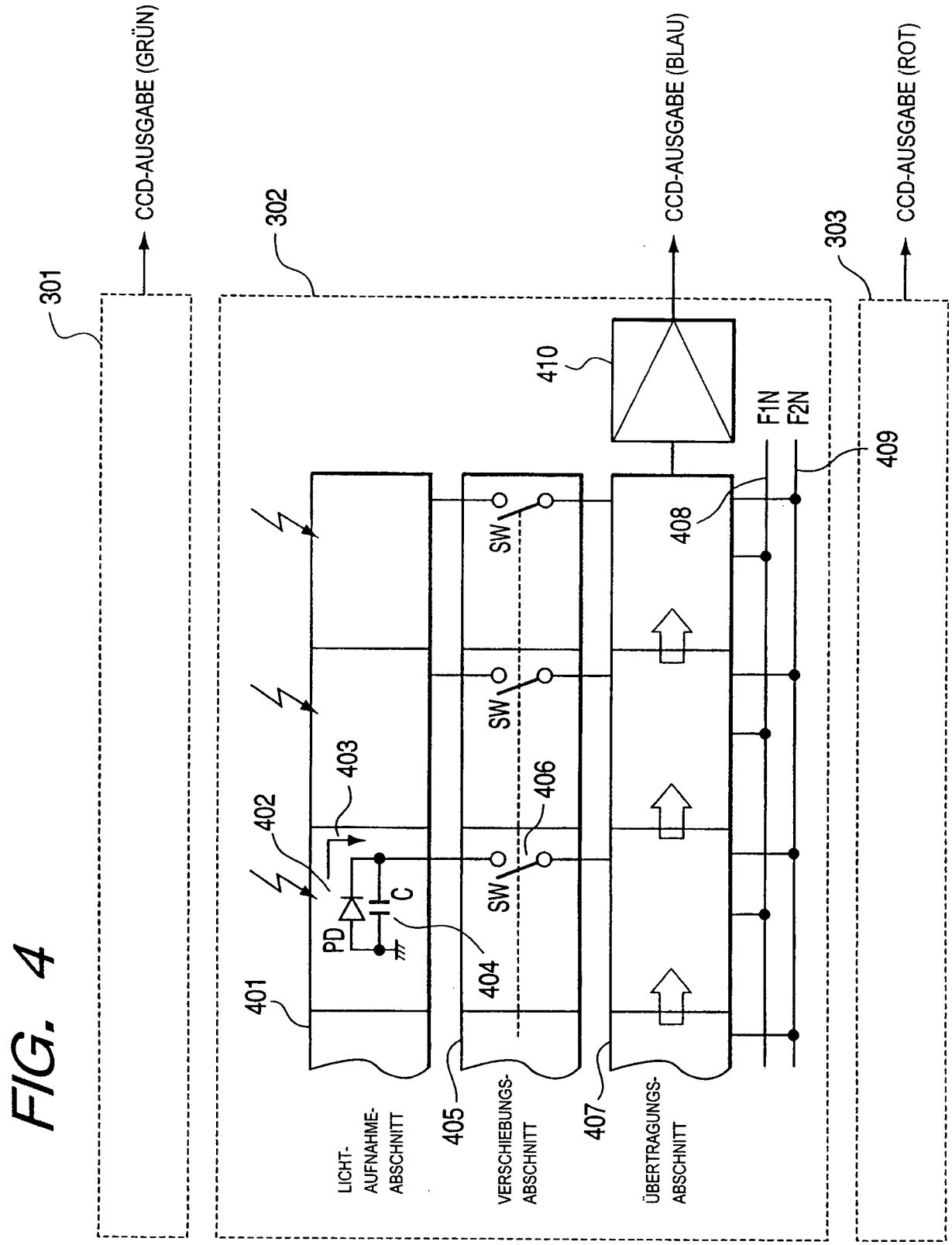

CCD-AUSGABE (GRÜN)
CCD-AUSGABE (BLAU)
CCD-AUSGABE (ROT)
301
302
303
410
F1N
F2N
409
408
SW
SW
SW
403
406
402
C
PD
404
401
405
407
LICHT-AUFNAHME-ABSCHNITT
VERSCHIEBUNGS-ABSCHNITT
ÜBERTRAGUNGS-ABSCHNITT

FIG. 6

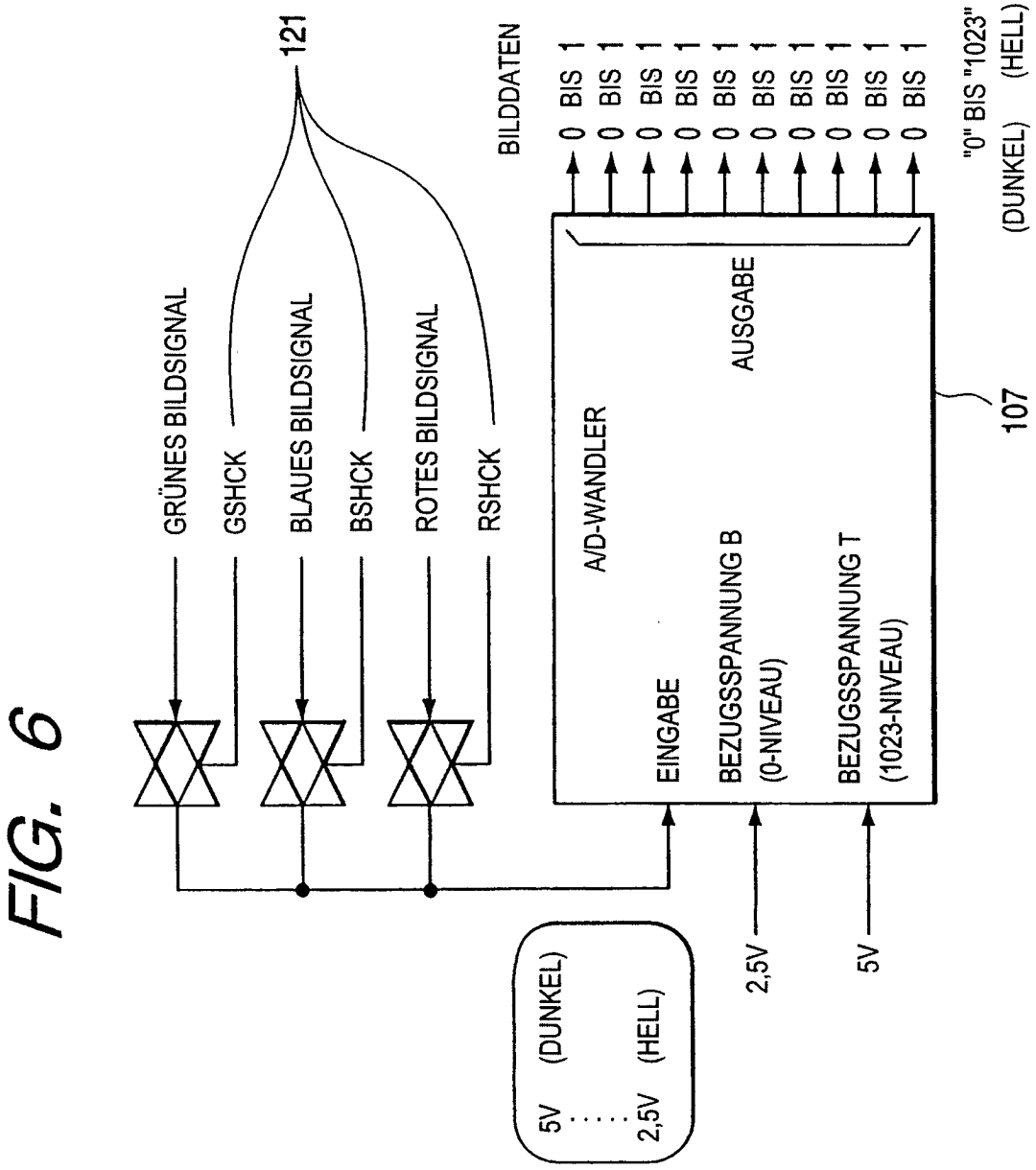

GRÜNES BILDSIGNAL
GSHCK
BLAUES BILDSIGNAL
BSHCK
ROTES BILDSIGNAL
RSHCK
121
BILDDATEN
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
0 BIS 1
"0" BIS "1023"
(DUNKEL) (HELL)
A/D-WANDLER
EINGABE
AUSGABE
BEZUGSSPANNUNG B
(0-NIVEAU)
BEZUGSSPANNUNG T
(1023-NIVEAU)
107
2,5V
5V
5V (DUNKEL)
2,5V (HELL)

FIG. 7

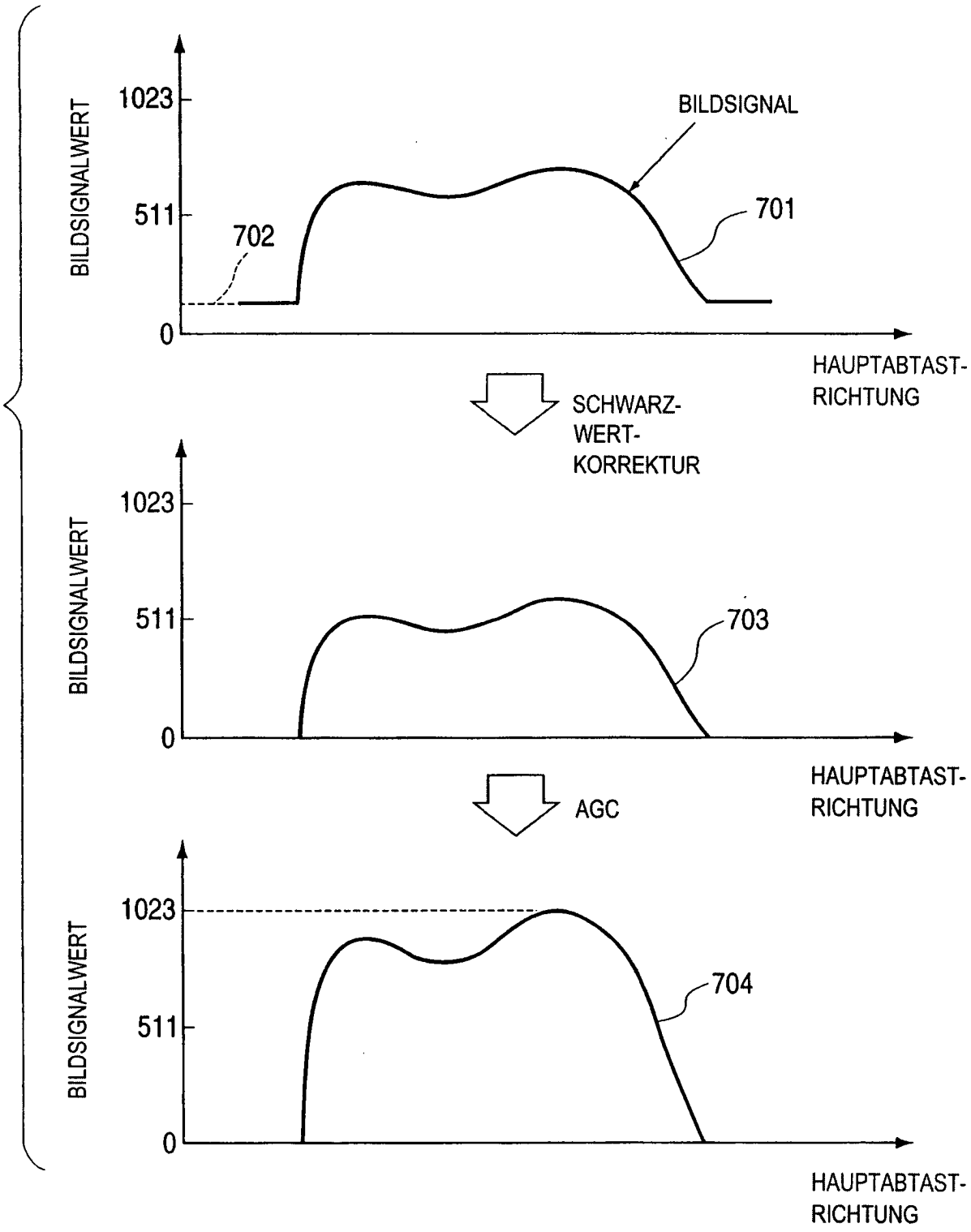

BILDSIGNALWERT
1023
511
0
BILDSIGNAL
701
702
HAUPTABTAST-
RICHTUNG
SCHWARZ-
WERT-
KORREKTUR
BILDSIGNALWERT
1023
511
0
703
HAUPTABTAST-
RICHTUNG
AGC
BILDSIGNALWERT
1023
511
0
704
HAUPTABTAST-
RICHTUNG

FIG. 8

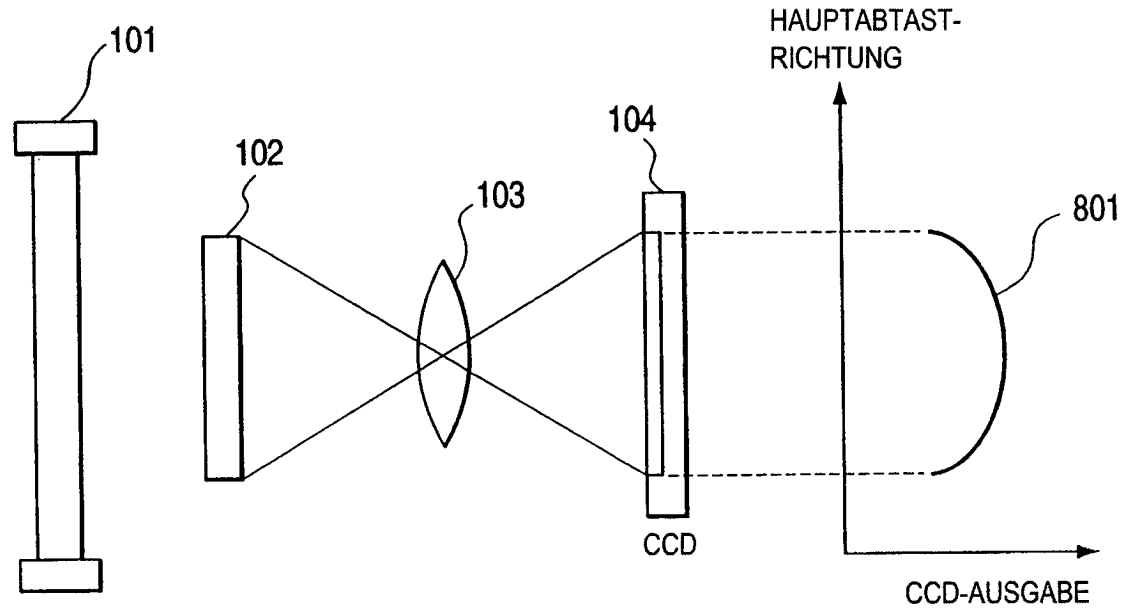

101
102
103
104
801
HAUPTABTAST-
RICHTUNG
CCD
CCD-AUSGABE

FIG. 9

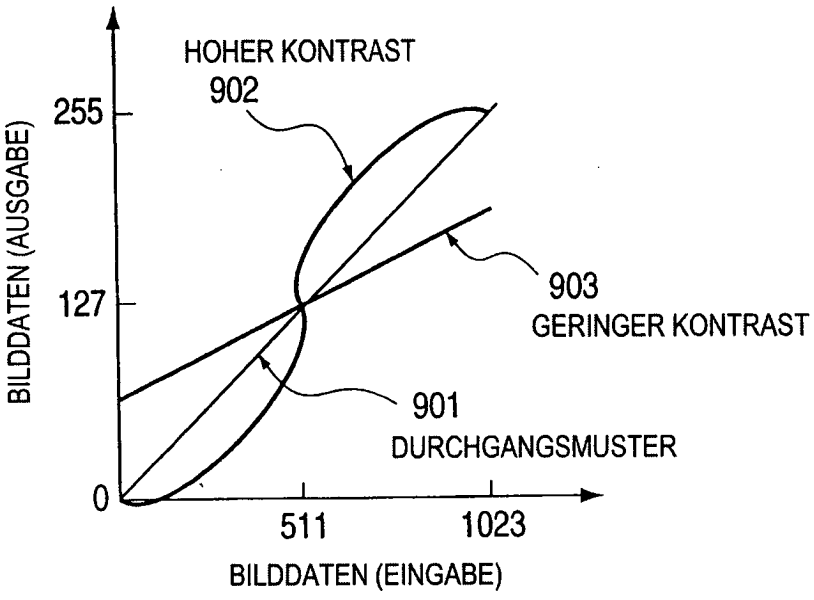

HOHER KONTRAST
902
255
127
0
BILDDATEN (AUSGABE)
903
GERINGER KONTRAST
901
DURCHGANGSMUSTER
511
1023
BILDDATEN (EINGABE)

FIG. 10

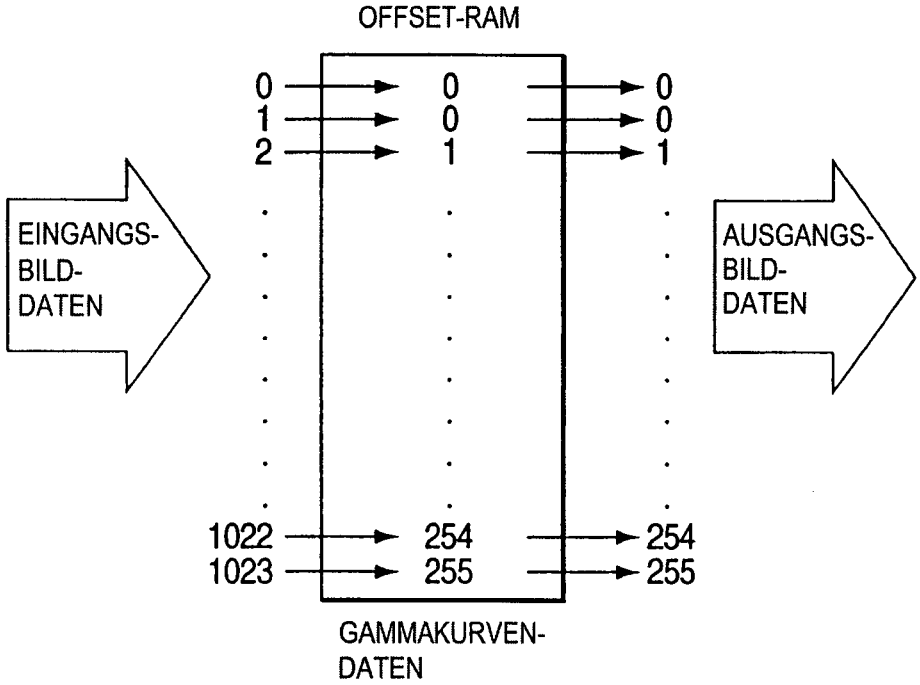

OFFSET-RAM
EINGANGS-BILD-DATEN
AUSGANGS-BILD-DATEN
0
1
2
1022
1023
0
0
1
254
255
0
0
1
254
255
GAMMAKURVEN-DATEN

FIG. 11

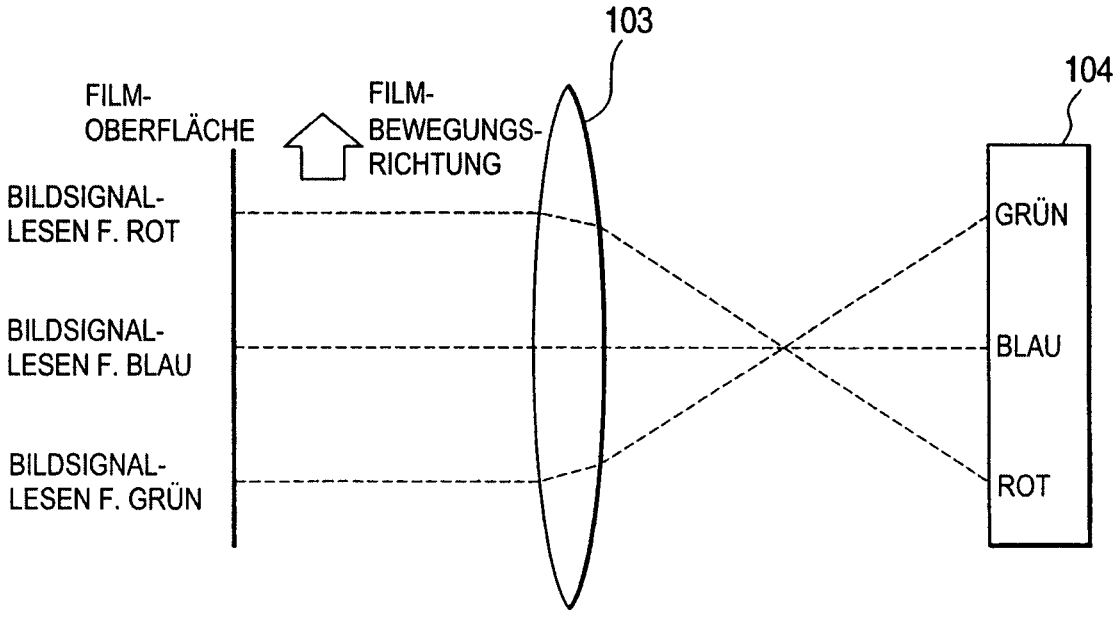

103
104
FILM-OBERFLÄCHE
FILM-BEWEGUNGS-RICHTUNG
BILDSIGNAL-LESEN F. ROT
BILDSIGNAL-LESEN F. BLAU
BILDSIGNAL-LESEN F. GRÜN
GRÜN
BLAU
ROT

FIG. 12

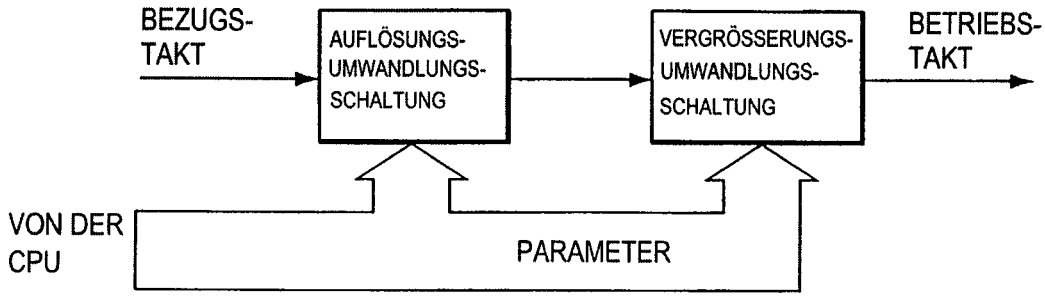

BEZUGS-
TAKT
AUFLÖSUNGS-
UMWANDLUNGS-
SCHALTUNG
VERGRÖSSERUNGS-
UMWANDLUNGS-
SCHALTUNG
BETRIEBS-
TAKT
VON DER
CPU
PARAMETER

FIG. 13

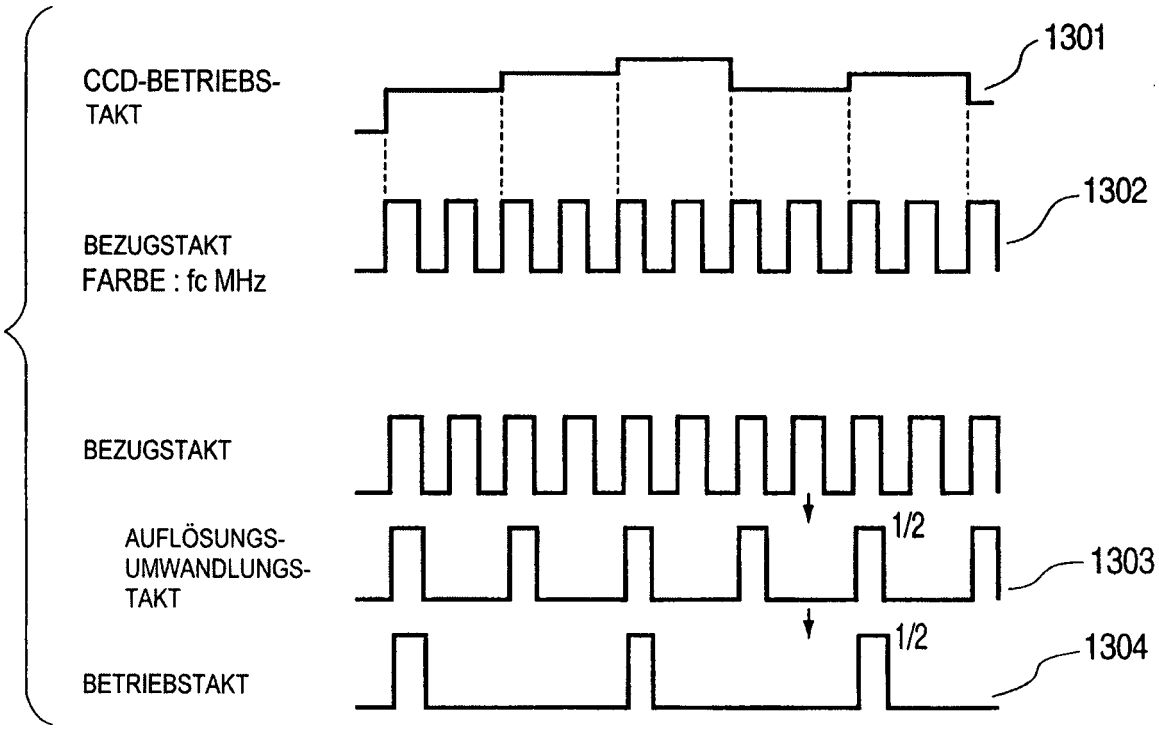

CCD-BETRIEBS-
TAKT
1301
BEZUGSTAKT
FARBE : fc MHz
1302
BEZUGSTAKT
AUFLÖSUNGS-
UMWANDLUNGS-
TAKT
1/2
1303
BETRIEBSTAKT
1/2
1304

FIG. 14A

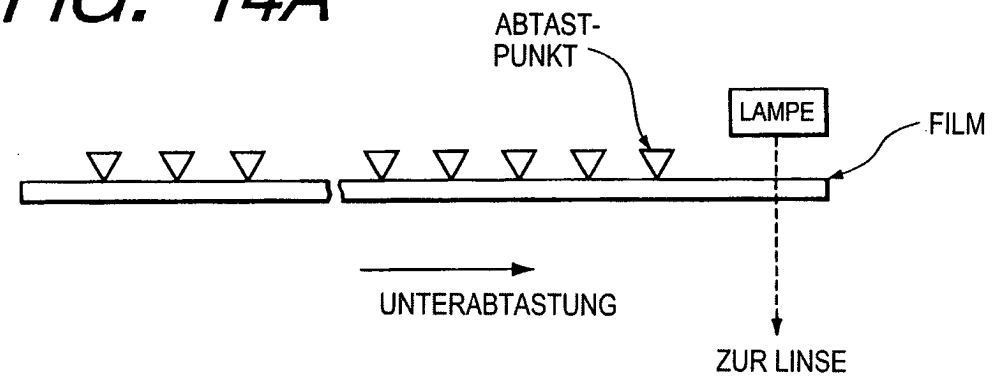


FIG. 14B

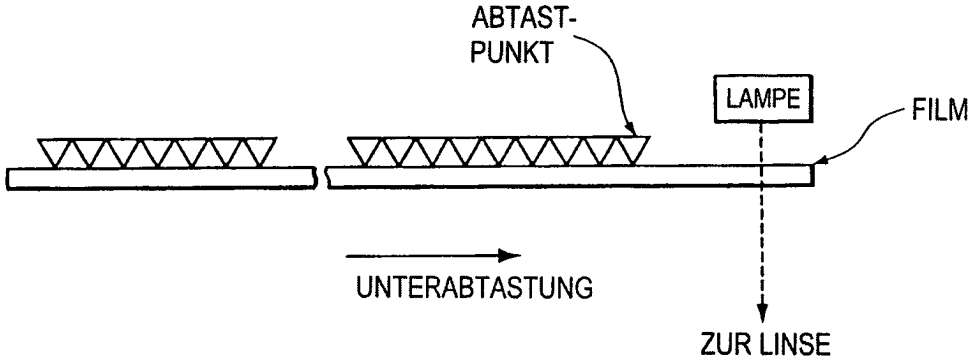


FIG. 14C

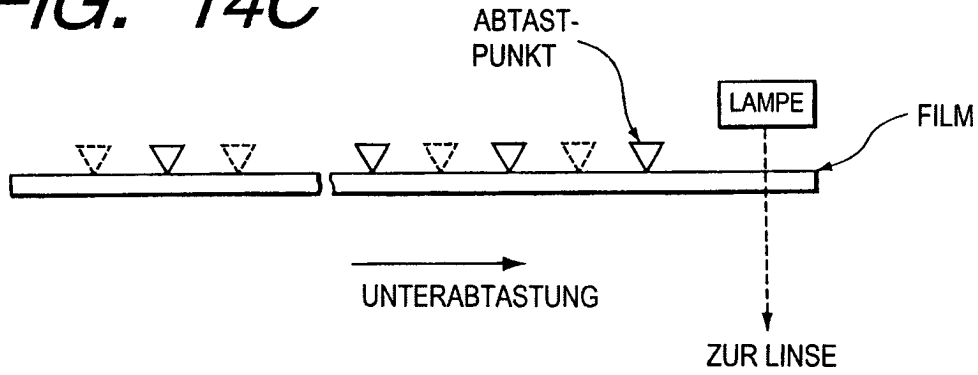


FIG. 15

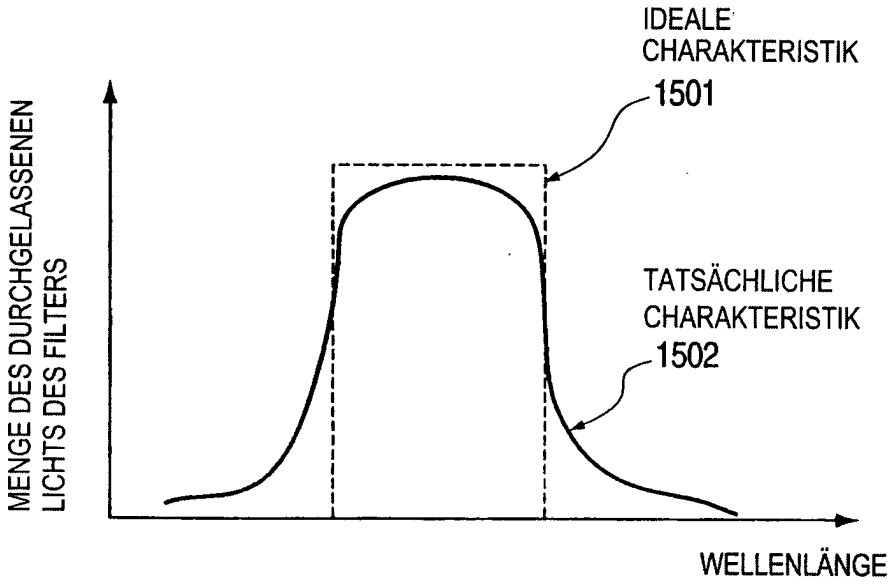

IDEALE
CHARAKTERISTIK
1501
TATSÄCHLICHE
CHARAKTERISTIK
1502
MENGE DES DURCHGELASSENEN
LICHTS DES FILTERS
WELLENLÄNGE

FIG. 16

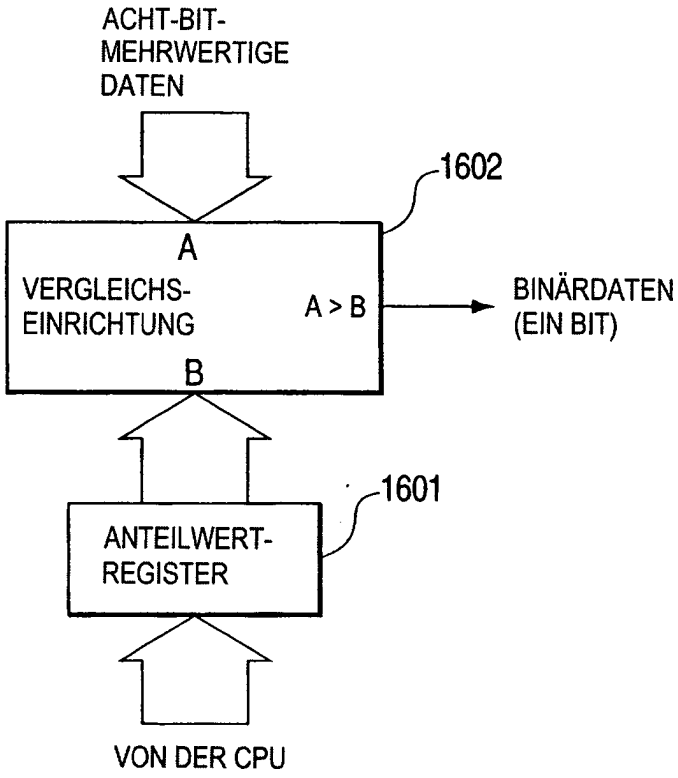

ACHT-BIT-
MEHRWERTIGE
DATEN
1602
A
VERGLEICHS-
EINRICHTUNG
A > B
B
BINÄRDATEN
(EIN BIT)
1601
ANTEILWERT-
REGISTER
VON DER CPU

FIG. 17A

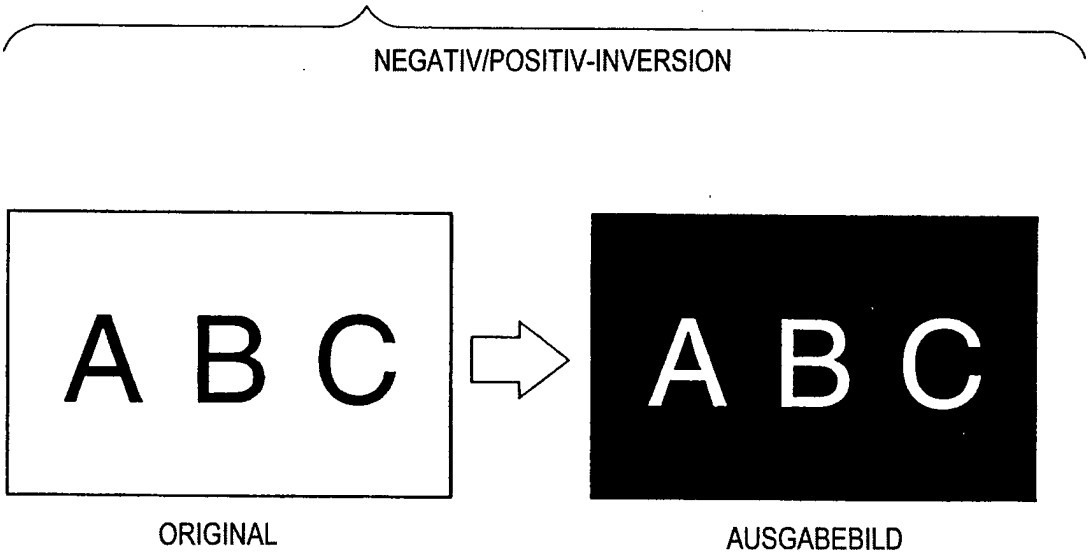


FIG. 17B

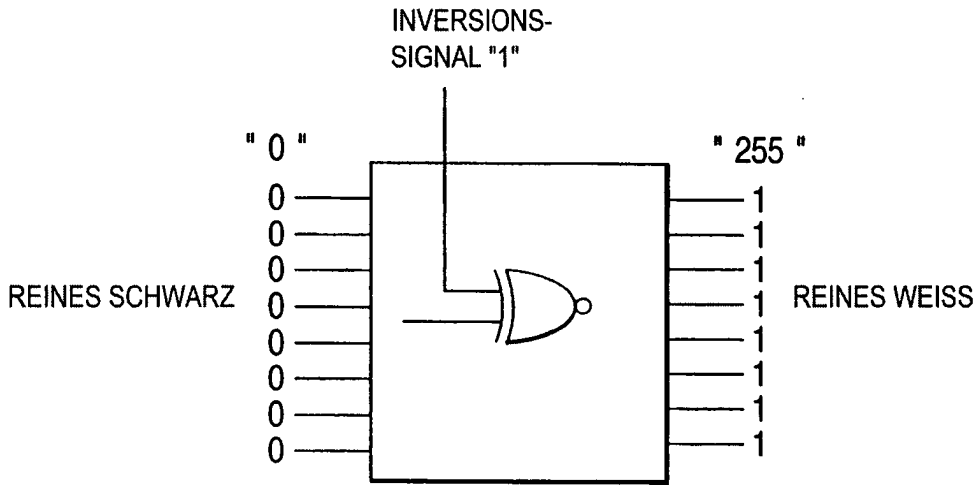


FIG. 18

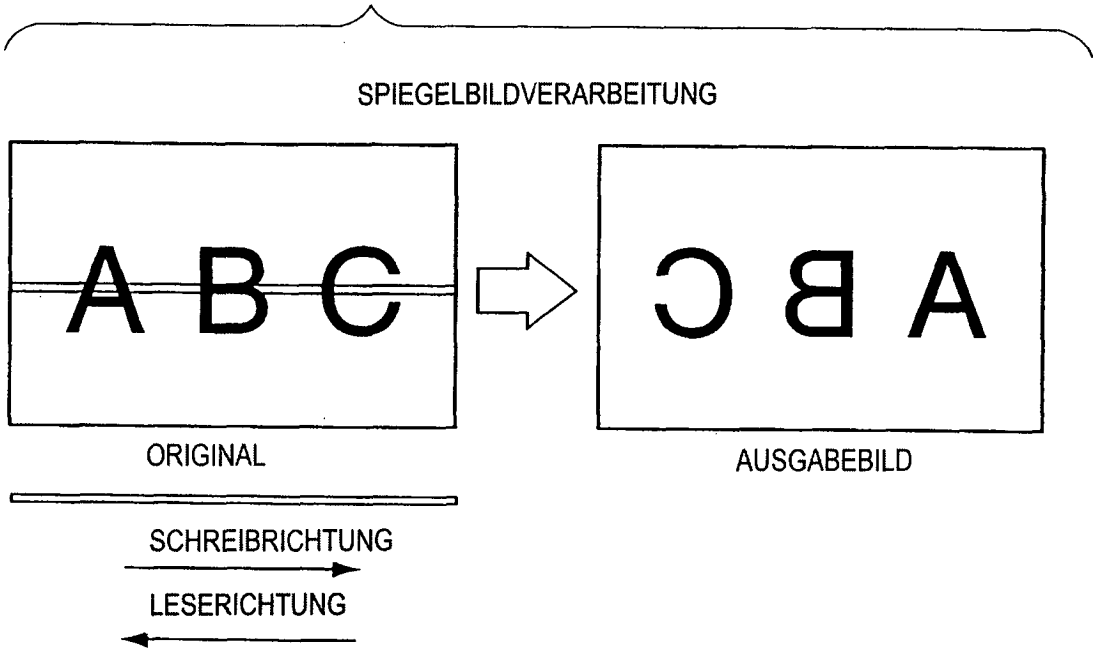

SPIEGELBILDVERARBEITUNG
A B C
ORIGINAL
AUSGABEBILD
SCHREIBRICHTUNG
LESERICHTUNG

FIG. 19

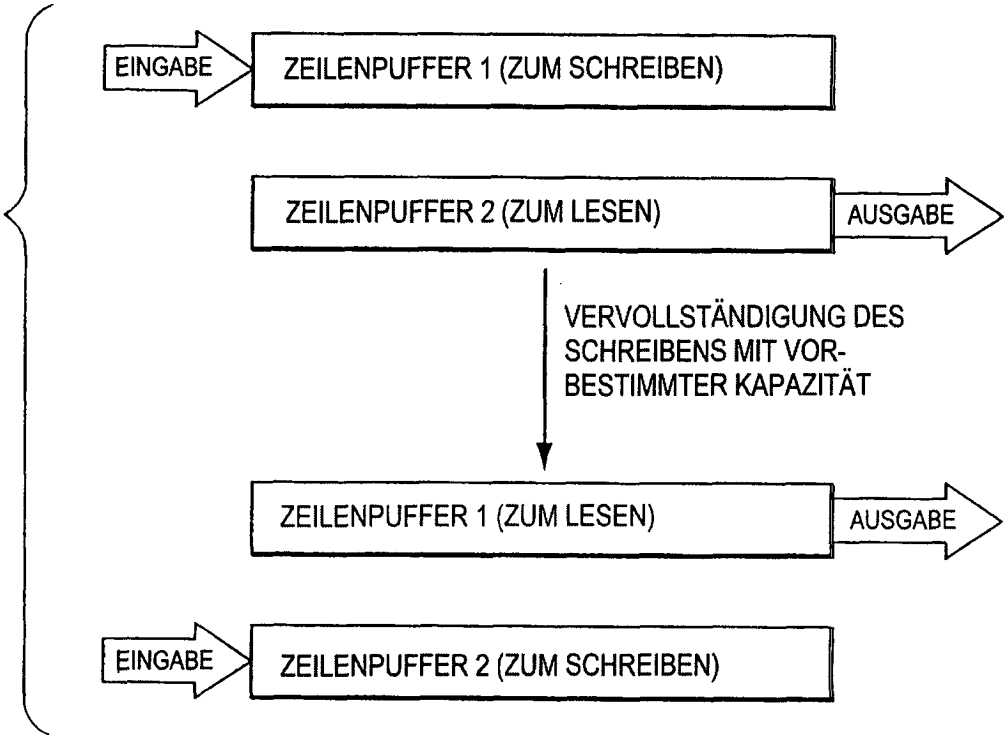

EINGABE
ZEILENPUFFER 1 (ZUM SCHREIBEN)
ZEILENPUFFER 2 (ZUM LESEN)
AUSGABE
VERVOLLSTÄNDIGUNG DES SCHREIBENS MIT VOR-BESTIMMTER KAPAZITÄT
ZEILENPUFFER 1 (ZUM LESEN)
AUSGABE
EINGABE
ZEILENPUFFER 2 (ZUM SCHREIBEN)

FIG. 20

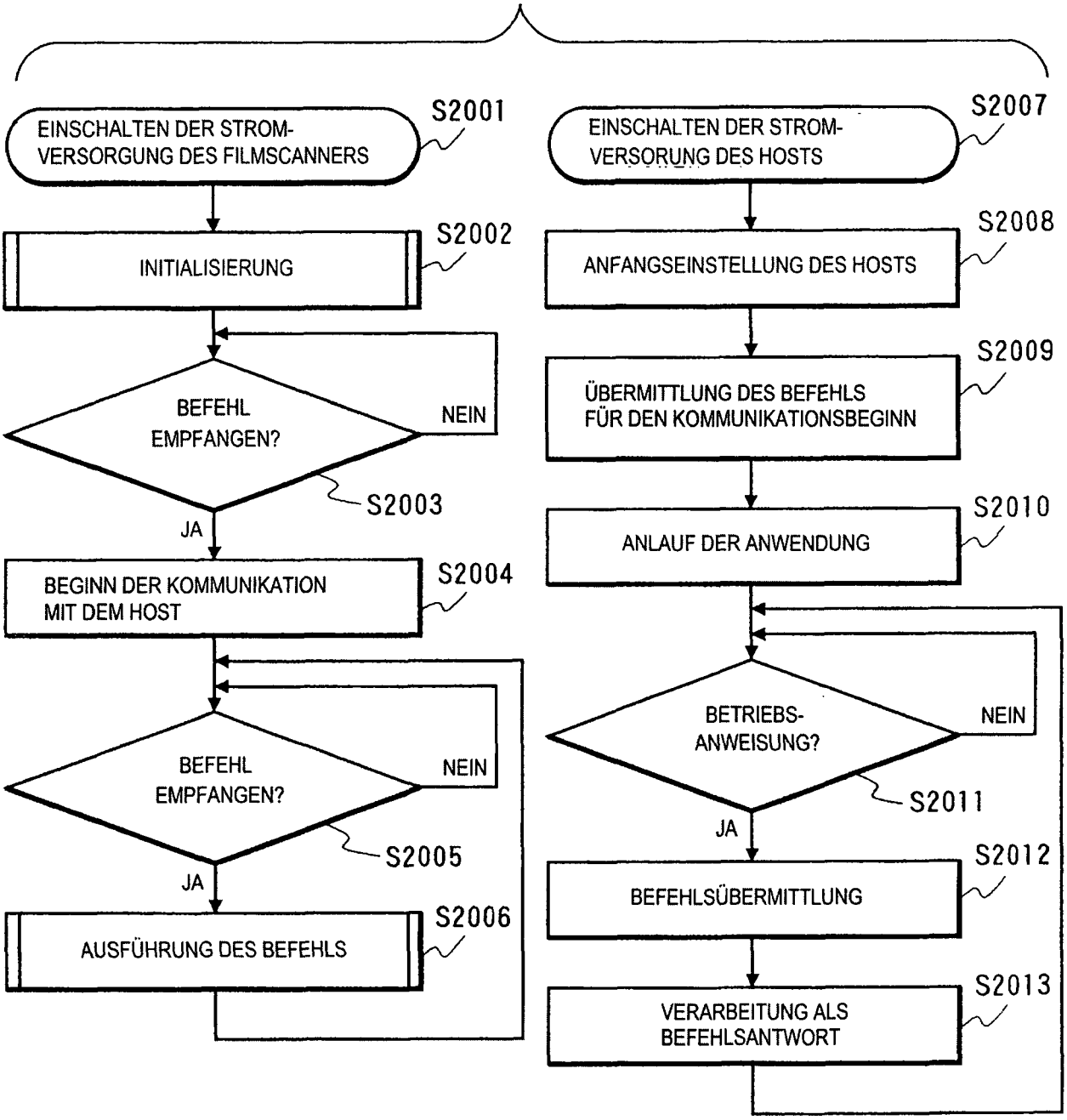

EINSCHALTEN DER STROM-VERSORGUNG DES FILMSCANNERS
S2001
INITIALISIERUNG
S2002
BEFEHL EMPFANGEN?
NEIN
S2003
JA
BEGINN DER KOMMUNIKATION MIT DEM HOST
S2004
BEFEHL EMPFANGEN?
NEIN
S2005
JA
AUSFÜHRUNG DES BEFEHLS
S2006
EINSCHALTEN DER STROM-VERSORUNG DES HOSTS
S2007
ANFANGSEINSTELLUNG DES HOSTS
S2008
ÜBERMITTLUNG DES BEFEHLS FÜR DEN KOMMUNIKATIONSBEGINN
S2009
ANLAUF DER ANWENDUNG
S2010
BETRIEBS-ANWEISUNG?
NEIN
S2011
JA
BEFEHLSÜBERMITTLUNG
S2012
VERARBEITUNG ALS BEFEHLSANTWORT
S2013

FIG. 21

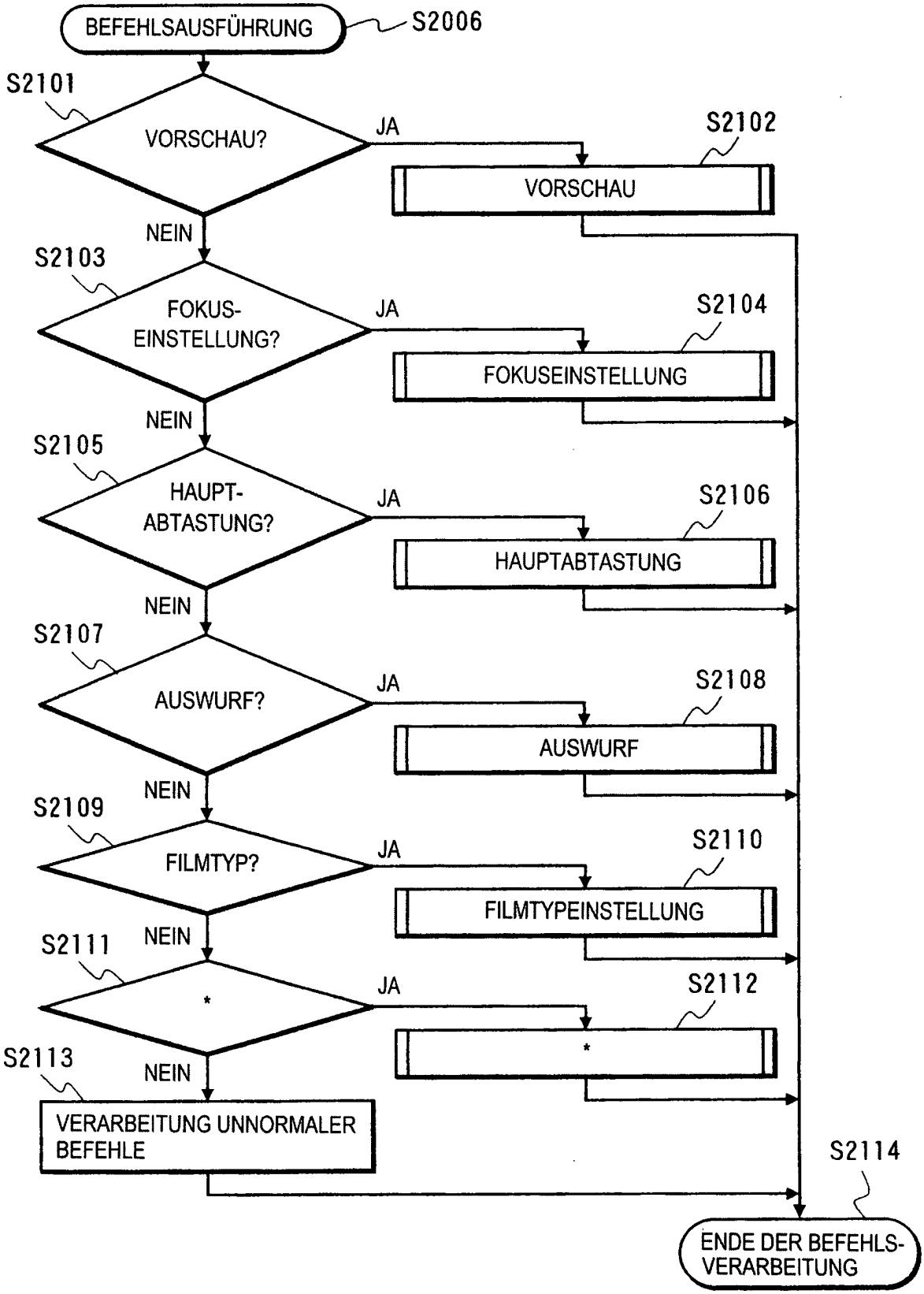

BEFEHLSAUSFÜHRUNG
S2006
S2101
VORSCHAU?
JA
S2102
VORSCHAU
NEIN
S2103
FOKUS-
EINSTELLUNG?
JA
S2104
FOKUSEINSTELLUNG
NEIN
S2105
HAUPT-
ABTASTUNG?
JA
S2106
HAUPTABTASTUNG
NEIN
S2107
AUSWURF?
JA
S2108
AUSWURF
NEIN
S2109
FILMTYP?
JA
S2110
FILMTYPEINSTELLUNG
NEIN
S2111
*
JA
S2112
*
S2113
NEIN
VERARBEITUNG UNNORMALER
BEFEHLE
S2114
ENDE DER BEFEHLS-
VERARBEITUNG

FIG. 22

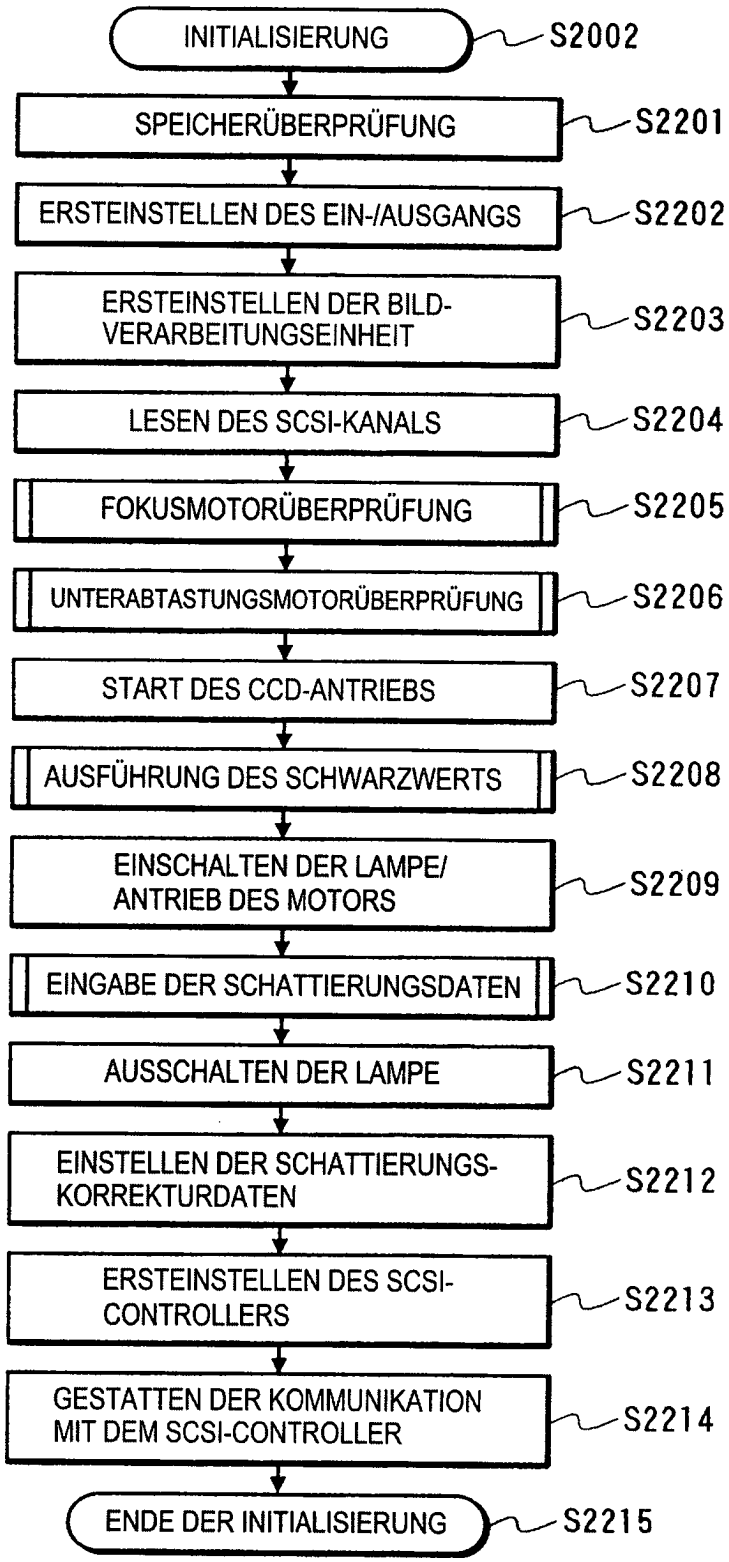

INITIALISIERUNG
S2002
SPEICHERÜBERPRÜFUNG
S2201
ERSTEINSTELLEN DES EIN-/AUSGANGS
S2202
ERSTEINSTELLEN DER BILD-VERARBEITUNGSEINHEIT
S2203
LESEN DES SCSI-KANALS
S2204
FOKUSMOTORÜBERPRÜFUNG
S2205
UNTERABTASTUNGSMOTORÜBERPRÜFUNG
S2206
START DES CCD-ANTRIEBS
S2207
AUSFÜHRUNG DES SCHWARZWERTS
S2208
EINSCHALTEN DER LAMPE/ ANTRIEB DES MOTORS
S2209
EINGABE DER SCHATTIERUNGSDATEN
S2210
AUSSCHALTEN DER LAMPE
S2211
EINSTELLEN DER SCHATTIERUNGS-KORREKTURDATEN
S2212
ERSTEINSTELLEN DES SCSI-CONTROLLERS
S2213
GESTATTEN DER KOMMUNIKATION MIT DEM SCSI-CONTROLLER
S2214
ENDE DER INITIALISIERUNG
S2215

FIG. 23

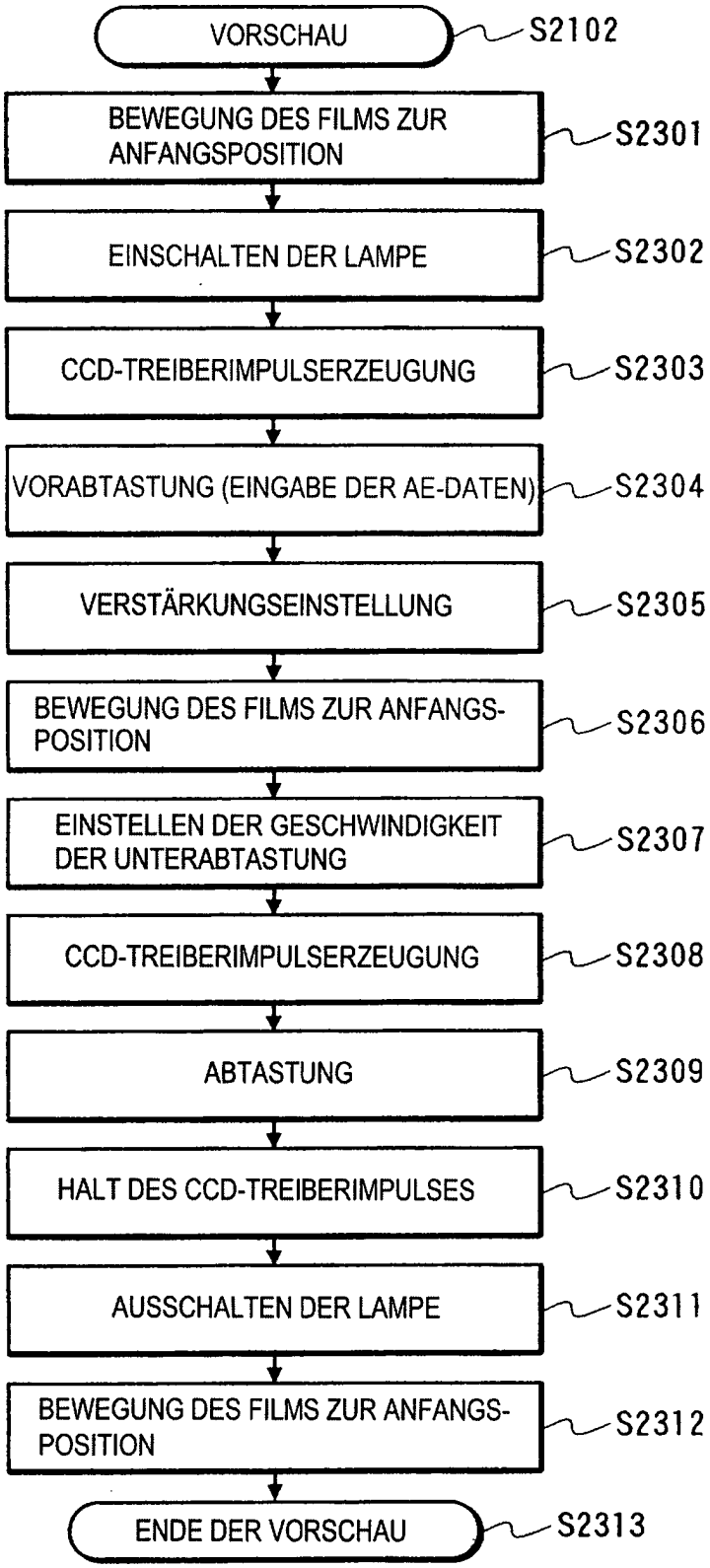

VORSCHAU
S2102
BEWEGUNG DES FILMS ZUR ANFANGSPOSITION
S2301
EINSCHALTEN DER LAMPE
S2302
CCD-TREIBERIMPULSERZEUGUNG
S2303
VORABTASTUNG (EINGABE DER AE-DATEN)
S2304
VERSTÄRKUNGSEINSTELLUNG
S2305
BEWEGUNG DES FILMS ZUR ANFANGS-POSITION
S2306
EINSTELLEN DER GESCHWINDIGKEIT DER UNTERABTASTUNG
S2307
CCD-TREIBERIMPULSERZEUGUNG
S2308
ABTASTUNG
S2309
HALT DES CCD-TREIBERIMPULSES
S2310
AUSSCHALTEN DER LAMPE
S2311
BEWEGUNG DES FILMS ZUR ANFANGS-POSITION
S2312
ENDE DER VORSCHAU
S2313

FIG. 24

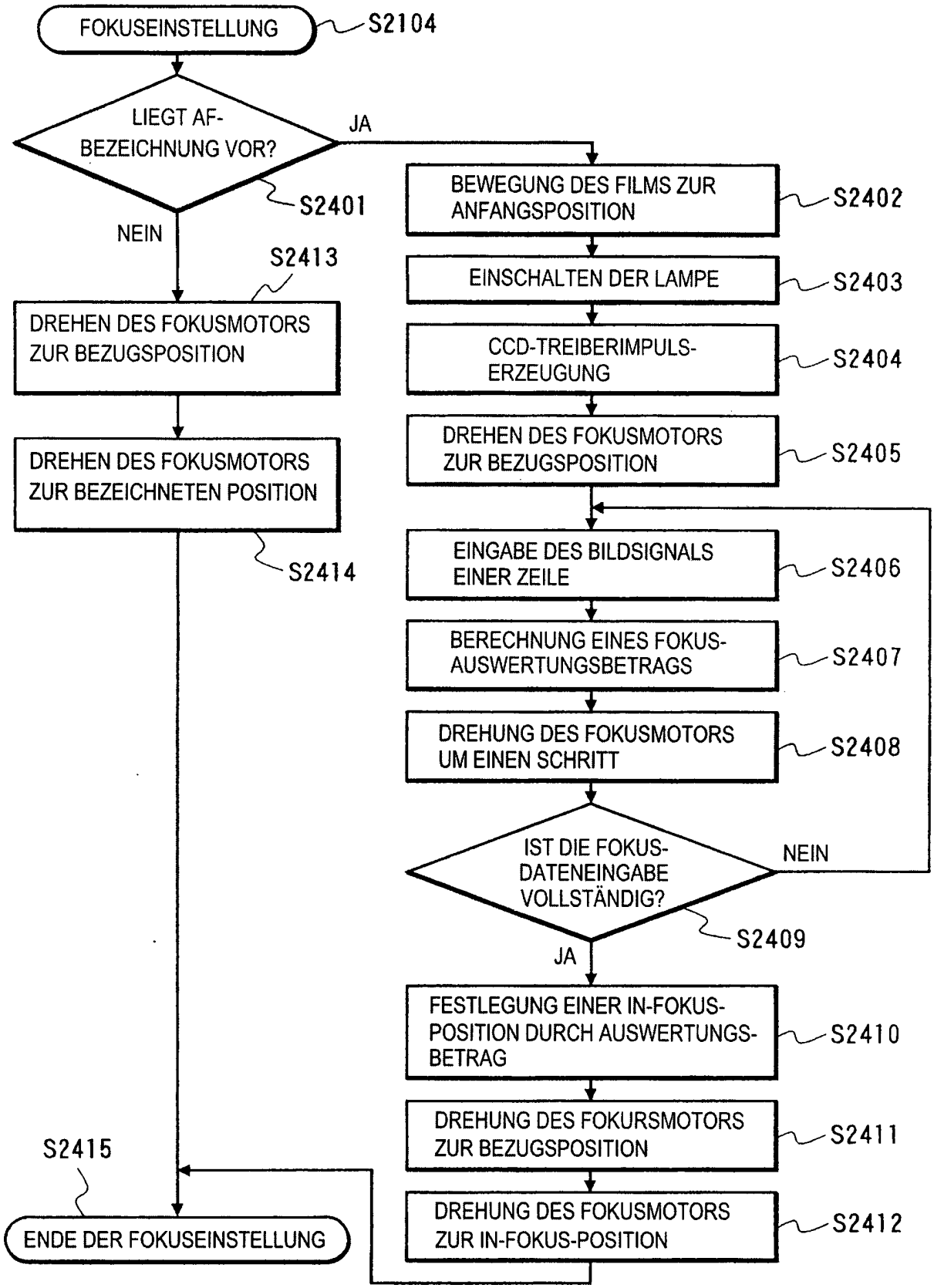

FOKUSEINSTELLUNG
S2104
LIEGT AF-BEZEICHNUNG VOR?
S2401
JA
NEIN
S2413
DREHEN DES FOKUSMOTORS ZUR BEZUGSPOSITION
DREHEN DES FOKUSMOTORS ZUR BEZEICHNETEN POSITION
S2414
BEWEGUNG DES FILMS ZUR ANFANGSPOSITION
S2402
EINSCHALTEN DER LAMPE
S2403
CCD-TREIBERIMPULS-ERZEUGUNG
S2404
DREHEN DES FOKUSMOTORS ZUR BEZUGSPOSITION
S2405
EINGABE DES BILDSIGNALS EINER ZEILE
S2406
BERECHNUNG EINES FOKUS-AUSWERTUNGSBETRAGS
S2407
DREHUNG DES FOKUSMOTORS UM EINEN SCHRITT
S2408
IST DIE FOKUS-DATENEINGABE VOLLSTÄNDIG?
NEIN
S2409
JA
FESTLEGUNG EINER IN-FOKUS-POSITION DURCH AUSWERTUNGS-BETRAG
S2410
DREHUNG DES FOKURSMOTORS ZUR BEZUGSPOSITION
S2411
DREHUNG DES FOKUSMOTORS ZUR IN-FOKUS-POSITION
S2412
S2415
ENDE DER FOKUSEINSTELLUNG

FIG. 25

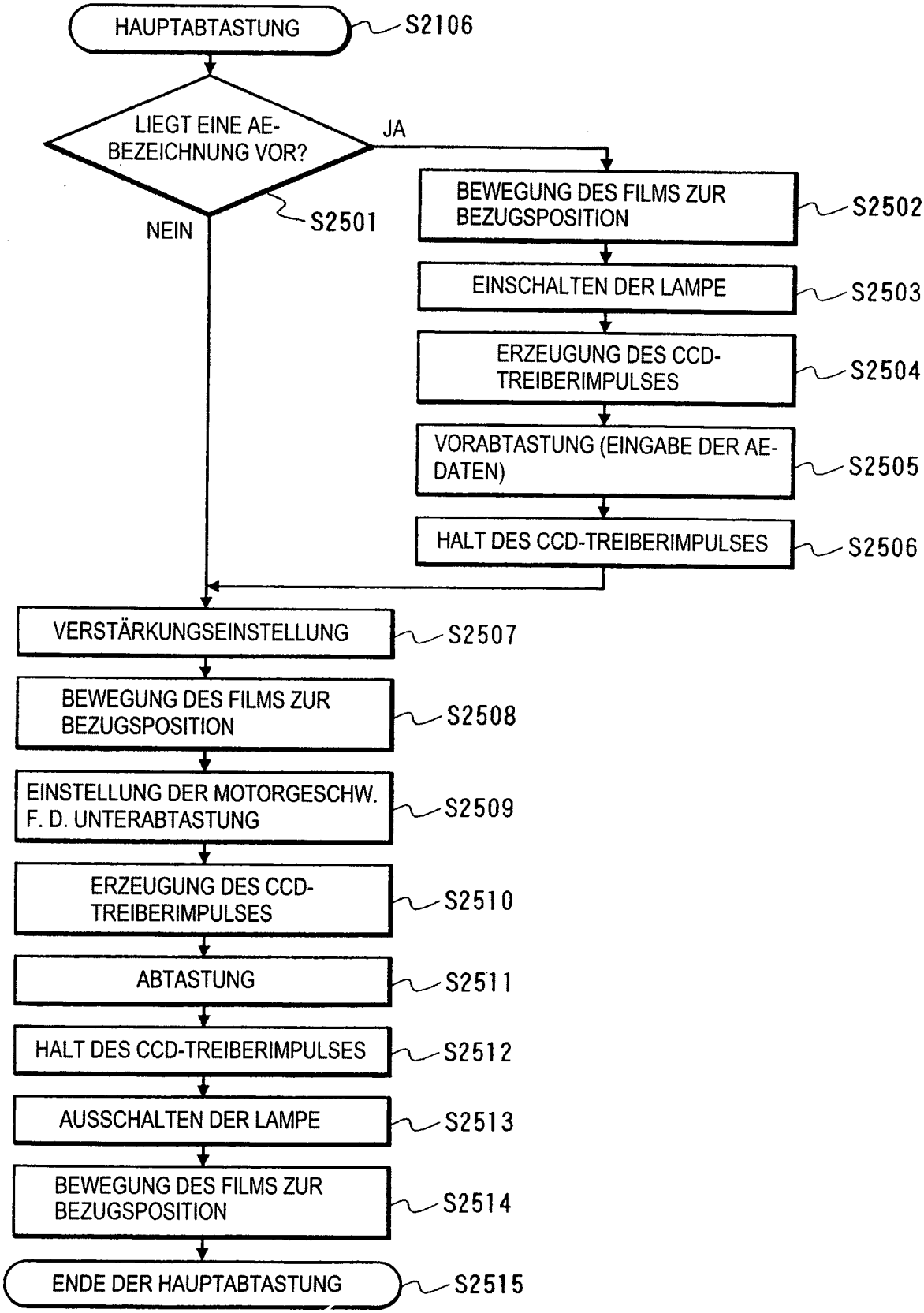

HAUPTABTASTUNG
S2106
LIEGT EINE AE-BEZEICHNUNG VOR?
S2501
JA
NEIN
BEWEGUNG DES FILMS ZUR BEZUGSPOSITION
S2502
EINSCHALTEN DER LAMPE
S2503
ERZEUGUNG DES CCD-TREIBERIMPULSES
S2504
VORABTASTUNG (EINGABE DER AE-DATEN)
S2505
HALT DES CCD-TREIBERIMPULSES
S2506
VERSTÄRKUNGSEINSTELLUNG
S2507
BEWEGUNG DES FILMS ZUR BEZUGSPOSITION
S2508
EINSTELLUNG DER MOTORGESCHW. F. D. UNTERABTASTUNG
S2509
ERZEUGUNG DES CCD-TREIBERIMPULSES
S2510
ABTASTUNG
S2511
HALT DES CCD-TREIBERIMPULSES
S2512
AUSSCHALTEN DER LAMPE
S2513
BEWEGUNG DES FILMS ZUR BEZUGSPOSITION
S2514
ENDE DER HAUPTABTASTUNG
S2515

FIG. 26

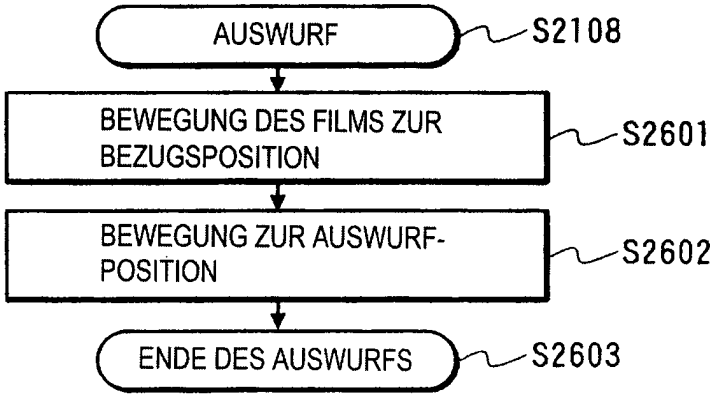

AUSWURF
S2108
BEWEGUNG DES FILMS ZUR BEZUGSPOSITION
S2601
BEWEGUNG ZUR AUSWURF-POSITION
S2602
ENDE DES AUSWURFS
S2603

FIG. 27

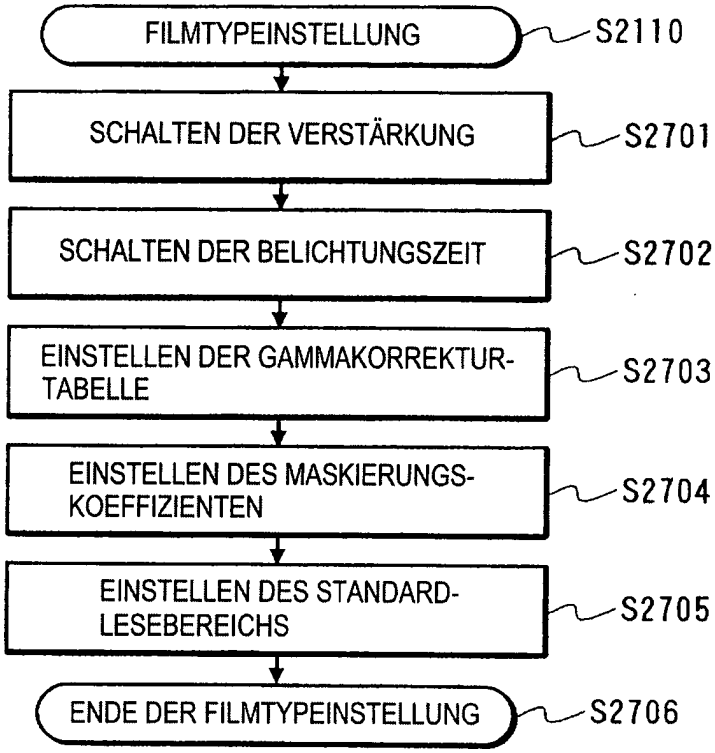

FILMTYPEINSTELLUNG
S2110
SCHALTEN DER VERSTÄRKUNG
S2701
SCHALTEN DER BELICHTUNGSZEIT
S2702
EINSTELLEN DER GAMMAKORREKTUR-TABELLE
S2703
EINSTELLEN DES MASKIERUNGS-KOEFFIZIENTEN
S2704
EINSTELLEN DES STANDARD-LESEBEREICHS
S2705
ENDE DER FILMTYPEINSTELLUNG
S2706

FIG. 28

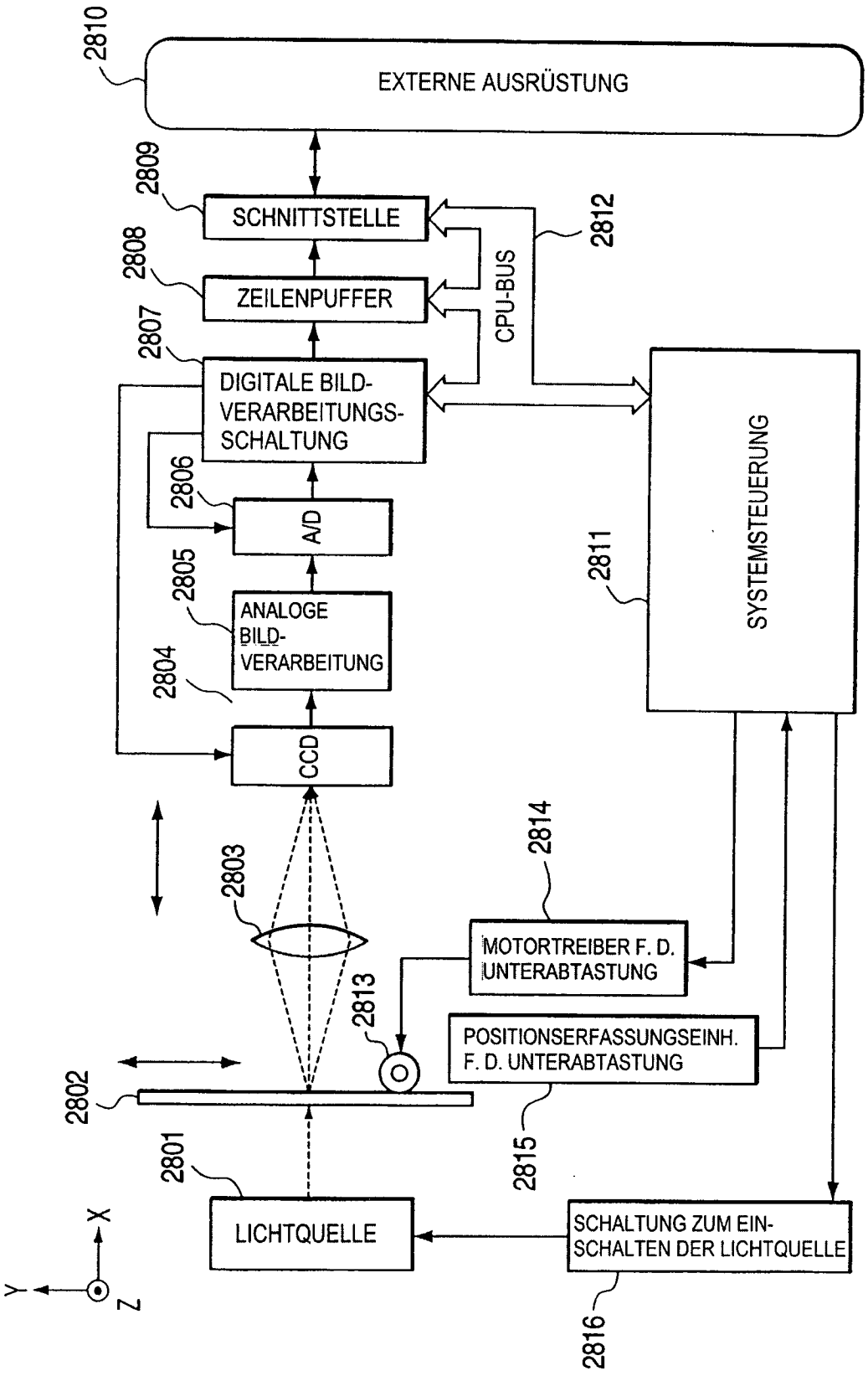
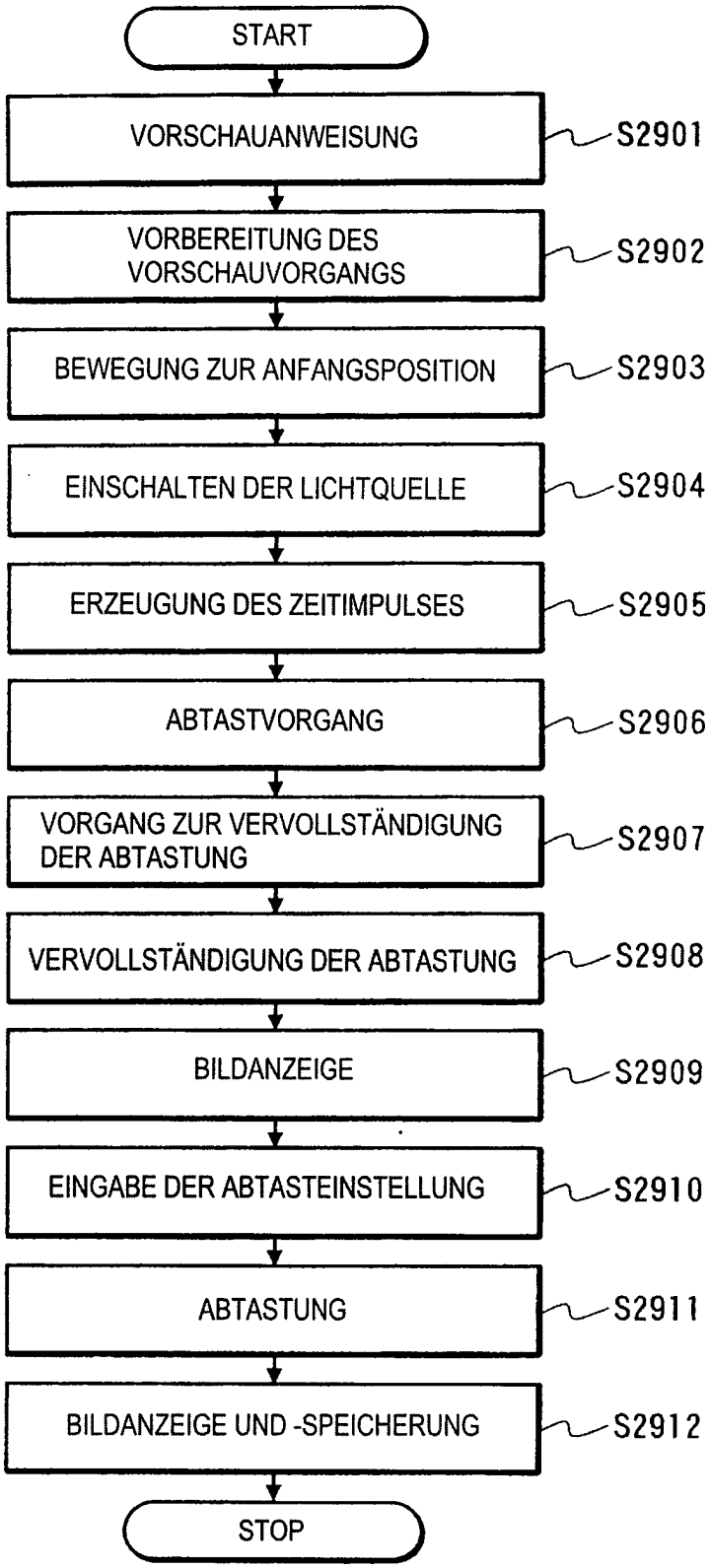

2810
EXTERNE AUSRÜSTUNG
2809
SCHNITTSTELLE
2812
CPU-BUS
2808
ZEILENPUFFER
2807
DIGITALE BILD-VERARBEITUNGS-SCHALTUNG
2806
A/D
2805
ANALOGE BILD-VERARBEITUNG
2804
CCD
2811
SYSTEMSTEUERUNG
2814
2803
MOTORTREIBER F. D. UNTERABTASTUNG
2813
POSITIONSERFASSUNGSEINH. F. D. UNTERABTASTUNG
2802
2815
2801
LICHTQUELLE
SCHALTUNG ZUM EIN-SCHALTEN DER LICHTQUELLE
2816
X
Y
Z

FIG. 29


START
VORSCHAUANWEISUNG
S2901
VORBEREITUNG DES VORSCHAUVORGANGS
S2902
BEWEGUNG ZUR ANFANGSPOSITION
S2903
EINSCHALTEN DER LICHTQUELLE
S2904
ERZEUGUNG DES ZEITIMPULSES
S2905
ABTASTVORGANG
S2906
VORGANG ZUR VERVOLLSTÄNDIGUNG DER ABTASTUNG
S2907
VERVOLLSTÄNDIGUNG DER ABTASTUNG
S2908
BILDANZEIGE
S2909
EINGABE DER ABTASTEINSTELLUNG
S2910
ABTASTUNG
S2911
BILDANZEIGE UND -SPEICHERUNG
S2912
STOP