



(12) Ausschließungspatent

(19) DD (11) 231 913 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) H 04 N 3/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

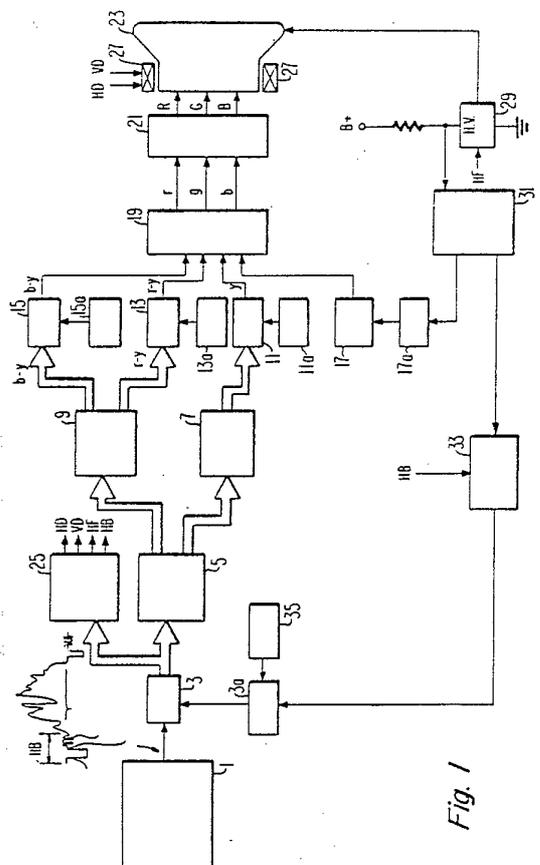
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP H 04 N / 275 783 0	(22)	30.04.85	(44)	08.01.86
(31)	606022 646033	(32)	02.05.84 30.08.84	(33)	US

- (71) siehe (73)
- (72) Stoughton, John W.; Willis, Donald H., US
- (73) RCA CORP, 08540 Princeton, New Jersey, 201 Washington Road, US

(54) Schaltungsanordnung zur Strahlstrombegrenzung in einem digitalen Fernsehsystem

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Strahlstrombegrenzungsschaltung für ein digitales Fernsehsystem, insbesondere Farbfernsehsysteme. Durch die Erfindung werden die proportionalen Beziehungen zwischen den Luminanz- und Chrominanzkomponenten stabilisiert und Farbfehler im wiedergegebenen Bild, insbesondere verursacht durch kleine Strahlstrompegel in der Nähe des Schwarzpegel-Bildsignals, vermieden. Das Wesen der Erfindung besteht in einer weiter verbesserten Schaltungsanordnung, wobei eine Analog-Digital-Regeleinrichtung 3a an den Analog-Digital-Wandler 3 angeschlossen ist und auf das Strahlstromstellsignal für die Regelung des Wertebereiches der digitalen Stichproben, die das analoge Bildaustastynchronsignal darstellen, anspricht. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Strahlstrombegrenzungsschaltung für ein digitales Fernsehsystem einschließlich eines Analog-Digital-Wandlers für die Umwandlung eines Bildaustastssynchronsignals einschließlich sowohl einer Luminanz- und einer Chrominanzkomponente in entsprechende digitale Stichproben; einschließlich eines digitalen Verarbeitungsabschnittes für die digital zu verarbeitenden digitalen Stichproben zur Erzeugung von zumindest einer oder zwei Gruppen von digitalen Stichproben für die Darstellung von entsprechenden Komponenten von Bildinformationen; eines ersten Digital-Analog-Wandlers für die Erzeugung eines ersten Analogsignals für die erste Gruppe von digitalen Stichproben, eines zweiten Digital-Analog-Wandlers für die Erzeugung eines zweiten Analogsignals für die zweite Gruppe von digitalen Stichproben; eine Bildröhre, die auf das erste und zweite analoge Signal für die Erzeugung eines Bildes anspricht und als Reaktion auf ein erstes und zweites Analogsignal einen übermäßig großen Strahlstrom erzeugt; ein Gerät für die Reduzierung der übermäßig großen Strahlströme, das eine Strahlstrom-Regleinrichtung, die an eine Bildröhre angeschlossen ist, für die Erzeugung eines Stellsignales zur Darstellung des Strahlstromes, der durch die Bildröhre erzeugt wird, umfaßt, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Analog-Digital-Regleinrichtung (3a) an den Analog-Digital-Wandler (3) angeschlossen ist und auf das strahlstromdarstellende Stellsignal für die Regelung des Wertebereiches der digitalen Stichproben, die das analoge Bildaustastssynchronsignal darstellen, anspricht.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Analog-Digital-Regleinrichtung (3a) eine Bezugsspannungsquelle (VH, VL, 201) für die Bereitstellung einer Bezugsspannung einschließt, die den Wertebereich der digitalen Stichproben bestimmt, die die analogen Bildaustastssynchronsignale darstellen, wobei die Analog-Digital-Regleinrichtung an die Bezugsspannungsquelle angeschlossen ist, um die Bezugsspannung als Reaktion auf das Strahlstrom-Stellsignal zu regeln.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Analog-Digital-Regleinrichtung (3a) eine Sperreinrichtung einschließt, die verhindert, daß der Betrieb des Analog-Digital-Wandlers (3) durch das Strahlstrom-Stellsignal für die vorgegebenen Abschnitte des analogen Bildaustastssynchronsignals beeinträchtigt wird.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die vorgegebenen Abschnitte Horizontalsynchronisationsimpulse des analogen Bildaustastssynchronsignals einschließen.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß der vorgegebene Abschnitt auch Schwarzpegelbereiche des analogen Bildaustastssynchronsignals einschließt.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß der vorgegebene Abschnitt auch Farbsynchronisierintervalle des analogen Bildaustastssynchronsignals einschließt.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Sperreinrichtung (207) auf Zeilenaustastimpulse (HB) anspricht, die durch den digitalen Verarbeitungsabschnitt (25) während eines Zeitintervalles erzeugt werden, der entsprechende Horizontalsynchronisationsimpulse, Austastpegelbereiche und die Farbsynchronisierintervalle umfaßt.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Analog-Digital-Regleinrichtung (3a) eine Bezugsspannungsquelle (VH, VL, 201) für die Bereitstellung einer Bezugsspannung einschließt, die den Wertebereich der digitalen Stichproben bestimmt, die das analoge Bildaustastssynchronsignal darstellen, daß die Analog-Digital-Regleinrichtung für die Regelung der Bezugsspannung entsprechend dem Strahlstrom-Stellsignal mit der Bezugsspannungsquelle gekoppelt ist, und daß eine Klemmschaltung (211) für die Aufrechterhaltung des Wertebereiches der digitalen Stichproben an der Analog-Digital-Regleinrichtung angeschlossen ist, wobei die digitalen Stichproben im wesentlichen durch das Strahlstrom-Stellsignal für Abschnitte des analogen Bildaustastssynchronsignals vom Schwarzpegel aus in Richtung der Synchronisationsimpulsspitzen unbeeinträchtigt bleiben.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Strahlstrombegrenzungsschaltung für ein digitales Fernsehsystem.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei einem Fernsehempfänger oder Monitor ist es angebracht, die Amplitude des Strahlstromes zu begrenzen, der durch eine Bildröhre (oder Bildwiedergaberöhre) gezogen wird, um Überstrahlung (Verschlechterung des Punktstrahldurchmessers) und Wölbung der Bildröhrenmaske infolge Erhitzung zu verhindern.

Bei einem digitalen Fernsehsystem ist die Strahlstrombegrenzung durch Änderung der Bezugsspannungen für die Digital-Analog-Umsetzer möglich, die die digital verarbeiteten Luminanz- und Farbdifferenzsignale (oder auch I- und Q-Signale) in entsprechende Analogsignale umwandeln. Ein derartiges Strahlstrombegrenzungsggerät (BCL) wird mit dem „Digitalen Fernsehsystem Digit 2000 VLSI“ zur Verfügung gestellt, das als eine Gruppe von integrierten Schaltungen von der Intermetall Division der ITT Corporation, Freiburg, BRD lieferbar ist. Dieses System wird in einem Anwenderdokument gleichen Titels von ITT veröffentlicht.

Bei dem Strahlstrombegrenzungsggerät der oben beschriebenen Art können, da die Bezugsspannungen für die drei unterschiedlichen Digital-Analog-Wandler geregelt werden, Fehlanpassungen auftreten, die Farbfehler im wiedergegebenen Bild verursachen, und zwar speziell bei kleinen Strahlstrompegeln in der Nähe des Schwarzpegels (O IRE-Einheiten) des Bildsignals. Das oben beschriebene digitale Fernsehsystem schließt ebenfalls ein automatisches Bildröhren-Vorspannungsregelnetz für die Aufrechterhaltung eines gewünschten Schwarzstromleitungszustandes ein. Das automatische Bildröhren-Vorspannungs-Steuernetz legt Schwarzpegel-Bezugssignale an die Treiber der Bildröhre an und vergleicht die sich ergebenden Signale, die durch die Treiber erzeugt werden, mit vorgegebenen Pegeln, um Vorspannungssignale zu erzeugen. Ein solches automatisches Bildröhren-Vorspannungs-Regelnetz kompensiert theoretisch den Farbfehler, der sich aus der Fehlanpassung ergibt, die durch den Betrieb des Strahlstrombegrenzungsggerätes verursacht wird. Um jedoch zu verhindern, daß fehlerhafte Schwarzbezugssignale während des Betriebs des automatischen Bildröhren-Vorspannungs-Regelnetzes erzeugt und abgetastet werden, wird das Strahlstrombegrenzungssystem während des Betriebs des Steuerungsnetzes außer Funktion gesetzt. Somit ist die oben als erwünscht beschriebene Kompensation nicht gegeben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

In Übereinstimmung mit einem Aspekt der Erfindung wird bei einem digitalen Fernsehsystem durch ein Strahlstrombegrenzungs-Stellsignal die Bezugsspannung für den Analog-Digital-Wandler gesteuert, der ein analoges zusammengesetztes Fernsehbildsignal wie beispielsweise ein Bildaustastynchronsignal zur Darstellung sowohl von Luminanz als auch Chrominanzinformationen in entsprechende digitale Stichproben umwandelt. Auf diese Weise bleibt die gut proportionierte Beziehung zwischen den Luminanz- und Chrominanzkomponenten im wesentlichen durch den Einsatz des Strahlstrombegrenzungsgerätes unbeeinträchtigt und die oben beschriebenen Farbfehler wurden in entsprechender Weise überwunden.

Gemäß eines anderen erfindungsgemäßen Aspektes wird das Strahlstrombegrenzungssignal daran gehindert, die Bezugsspannung für den Analog-Digital-Umsetzer während der Horizontalaustastung zu beeinträchtigen. Dadurch werden Fehler bei den Signalverarbeitungsfunktionen wie beispielsweise beim Nachweis des Synchronisationsimpulses und der Abtastung der Amplitude der Farbsynchronisationsignalkomponente für den Zweck der automatischen Farbtonregelung (ACC) verhindert, die sonst während der Horizontalaustastung auftreten.

Gemäß einem anderen erfindungsgemäßen Aspekt verhindert eine an den Analog-Digital-Konverter angeschlossene Klemmschaltung, daß die Umwandlung von Abschnitten des analogen Bildaustastynchronsignals in der Nähe des Schwarzpegels (O IRE-Einheiten) im wesentlichen durch das Strahlstrombegrenzungssignal unbeeinträchtigt bleibt. Dadurch werden die Verluste an Einzelheiten in den dunklen Bereichen des Bildes vermindert.

Ausführungsbeispiel

Diese und andere erfindungsgemäße Aspekte werden ausführlich unter Bezugnahme auf die zugehörige Zeichnung beschrieben.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines digitalen Fernsehsystems einschließlich einer Strahlstrombegrenzungsschaltung, die erfindungsgemäß aufgebaut ist; und

Figur 2 eine schematische Darstellung der praktischen Ausführung eines Abschnittes der Strahlstrombegrenzungsschaltung gemäß Figur 1.

Das Fernsehsystem gemäß Figur 1 schließt eine Quelle (1) eines analogen Bildaustastynchronsignals bestehend aus Luminanz-, Chrominanz- und Synchronisationskomponenten — wie sie graphisch durch die zugehörige Wellenform dargestellt sind — ein. Das Bildaustastynchronsignal ist mit einem Analog-Digital-Konverter (ADC) (3) gekoppelt, der digitale Stichproben des Bildaustastynchronsignals erzeugt. Der Analog-Digital-Umsetzer (3) empfängt ein Abtastsignal mit einer Frequenz, die den Nyquist-Kriterien (z. B. beträgt die Frequenz das Vierfache der Frequenz des Farbhilfsträgers) entspricht und vom (nicht dargestellten) Abtastsignalgenerator kommt. Der Abtastsignalgenerator erzeugt auch Taktsignale für andere digitale Abschnitte des Fernsehsystems.

Die digitalen Stichproben, die das Bildaustastynchronsignal darstellen, werden (wie durch den Doppellinienpfeil dargestellt) an einen Luminanz/Chrominanz-Signalkomponententrenner (5) (Luma/Chroma-Trenner) wie beispielsweise an einem digitalen Kammfilter angelegt. Der Luma/Chroma-Trenner 5 erzeugt separate Gruppen von digitalen Stichproben, die Luminanz- und Chrominanzinformationen darstellen. Die digitalen Luminanzstichproben (y) werden an einem digitalen Luminanzprozessor (7) angelegt, der die digitalen Luminanzstichproben für die Regelung des Kontrastes, der Amplitudenanhebung bestimmter Frequenzen (peaking) und anderer Eigenschaften eines wiedergegebenen Bildes verarbeitet.

Die digitalen Chrominanzstichproben werden an einem digitalen Chrominanzprozessor (9) angelegt, der die Chrominanzsignale demoduliert, um digitale Farbdifferenzstichproben (r-y und b-y) zu erzeugen, und in digitale Farbdifferenzstichproben zu verarbeiten, um die Sättigung und den Farbton eines wiedergegebenen Bildes zu regeln. Die verarbeiteten digitalen Luminanzstichproben und die verarbeiteten digitalen Farbdifferenzstichproben werden durch die betreffenden Digital-Analog-Konverter (11), (13) und (15) in entsprechende analoge Signale umgewandelt.

Ein anderer Digital-Analog-Konverter (17) wandelt ein digitales Wort für die Darstellung der Helligkeit eines wiedergegebenen Bildes in ein entsprechendes Gleichspannungssignal um. Die Luminanz-, Helligkeits- und Farbdifferenzsignale werden angelegt und durch eine Matrix (19) additiv zusammengesetzt, um Farbsignale kleiner Amplitude, nämlich, Rotsignale (r), Grünsignale (g) und Blausignale (b) zu erzeugen. Die Farbsignale kleiner Amplitude werden durch entsprechende Treiber einer Treibereinheit (21) verstärkt, und die sich ergebenden verstärkten Rotsignale (R), Grünsignale (G) und Blausignale (B) werden an entsprechenden Elektronenstrahlerzeugern einer Bildröhre (23) angelegt.

Die digitalen Stichproben, die das Bildaustastynchronsignal, darstellen, werden vom Analog-Digital-Wandler (3) aus an einer Ablenkeinheit (25) angelegt. Die Ablenkeinheit (25) trennt die Horizontal- und Vertikalsynchronisationskomponenten von den digitalen Bildaustastynchronsignalstichproben für die Erzeugung von horizontalen und vertikalen Ablensignalen (HD und VD) für die zur Bildröhre (23) gehörenden Ablenspulen (27). Ein Zeilenrücklaufimpuls (HF), der von der Ablenkeinheit (25) im Zusammenhang mit der Erzeugung des Horizontal- oder Zeilenablenksignales erzeugt wird, wird an eine Hochspannungsstromversorgung (29) angeschlossen. Die Hochspannungsstromversorgung (29) erzeugt die Hochspannung, die für das Betreiben der Bildröhre (23) erforderlich ist.

Die Ablenkeinheit (25) erzeugt einen Zeilenaustastimpuls (HB) für jeden einzelnen Horizontalsynchronisationsimpuls. Die Dauer der einzelnen Zeilenaustastungen erstreckt sich über die Dauer eines entsprechenden Horizontalsynchronisationsimpulses, wobei sich an den betreffenden Austastpegel (oder „Schwarzterasse bzw. -schulter“) der Horizontalsynchronisationsimpuls und eine entsprechende Farbsynchronisationskomponente anschließen, die dem Schwarzpegel überlagert werden, wie dies durch die Wellenform des analogen Bildaustastynchronsignals gemäß Figur 1 gezeigt wird.

Eine Strahlstrombegrenzungs-Regeleinheit (BCL) (31) tastet den Pegel eines Stromes ab, der als „Nachlieferungsstrom“ bekannt ist und aus einer Versorgungsspannungsquelle (B+) gezogen wird, die an die Hochspannungsversorgung (29) angeschlossen ist, um die Stärke des Strahlstromes zu bestimmen, der von der Bildröhre (23) für die Erzeugung der Stellsignale zur Reduzierung des Strahlstromes für den Fall erzeugt wird, daß er einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Ein „Helligkeits“-Strahlstrombegrenzungs-Stellsignal (BCL) wird an eine Bezugsspannungsquelle (17 a) angeschlossen, die eine Bezugsspannung zum Helligkeits-Analog-Digital-Wandler (17) liefert, um die Helligkeit des wiedergegebenen Bildes zu reduzieren und damit auch den Strahlstrom für den Fall, daß dieser übermäßig groß ist.

Das bisher beschriebene digitale Fernsehsystem kann unter Verwendung von integrierten Schaltkreisen des digitalen ITT-Fernsehsystems, auf das oben Bezug genommen wurde, hergestellt werden.

Bei dem digitalen ITT-Fernsehsystem wird ein BCL-Stellsignal erzeugt, das auch an die Bezugsspannungsversorgungseinheiten 11 a, 13 a und 15 a angelegt wird, die entsprechende individuelle Bezugsspannungen an die Luminanz- und Farbdifferenz-Digital-Analog-Wandler 11, 13 und 15 liefern. Das BCL-Stellsignal bestimmt den Pegel der Bezugsspannung und damit die Amplitude des analogen Ausgangssignales des betreffenden Digital-Analog-Wandlers, so daß der übermäßig große durch die Bildröhre (23) gezogene Strahlstrom reduziert wird.

Es wurde jedoch festgestellt, daß bei Änderungen der Bezugsspannungen der Luminanz- und Farbdifferenz-Digital-Analog-Wandler auf ein BCL-Stellglied hin sich die Änderungen der Bezugsspannungen nicht im Gleichlauf befinden können, d. h. nicht proportional sein können. Derartige Bezugsspannungs-Gleichlauffehler erzeugen entsprechende Amplituden-Gleichlauffehler der Luminanz- und Zweifarben-Differenzsignale, die von den Digital-Analog-Wandlern 11, 13 und 15 erzeugt werden, und verursachen im allgemeinen Farbfehler im wiedergegebenen Bild. Die Farbfehler sind bei Bildern, die unter schlechten Lichtbedingungen aufgezeichnet wurden, am stärksten wahrnehmbar, wobei Bezugsspannungsfehlanspassungen für verhältnismäßig große Abschnitte der Amplituden der Ausgangssignale der Digital-Analog-Wandler 11, 13 und 15 auftreten können.

In Übereinstimmung mit einem erfindungsgemäßen Aspekt zur Vermeidung von Farbfehlern regelt die BCL-Regeleinheit (31) nicht die einzelnen Bezugsspannungen der Luminanz- und Farbdifferenz-Digital-Analog-Wandler (11), (13) und (15) (sie regelt noch die Bezugsspannung des Helligkeits-Digital-Analog-Wandlers [17]), sondern sie regelt stattdessen die betreffende Bezugsspannung für den Analog-Digital-Wandler (3), der das Bildaustastssynchronsignal einschließlich der Luminanz- und Chrominanzkomponenten in entsprechende digitale Stichproben umwandelt. Da Veränderungen der Bezugsspannung für den Analog-Digital-Wandler sowohl die Luminanz- als auch die Chrominanzkomponenten sowie die verschiedenen Farbkomponenten der Chrominanzkomponenten in der gleichen Weise beeinträchtigt, wird die Proportionalität zwischen den Komponenten aufrechterhalten und Farbfehler werden deshalb nicht verursacht.

Speziell die BCL-Regeleinheit (31) gemäß Figur erzeugt ein „Kontrast“-BCL-Stellsignal, das über einen Schalter (33) (dessen Funktion hier nachfolgend beschrieben wird) an die Bezugsspannungsversorgung (3a) angelegt; sie dient als Analog-Digital-Regeleinrichtung für den Analog-Digital-Wandler (3). Das BCL-Stellsignal regelt die Bezugsspannung für den Analog-Digital-Wandler (3), so daß die Werte für die digitalen Luminanz- und Chrominanz-Stichproben und damit die durch die Bildröhre (23) erzeugten übermäßig großen Strahlströme reduziert werden.

In Übereinstimmung mit einem anderen erfindungsgemäßen Aspekt spricht der zuvor erwähnte Schalter (33) auf den Zeilenaustastimpuls (HB) an, der durch die Ablenkeinheit (25) erzeugt wurde, um die Bezugsspannungsquelle (3a) daran zu hindern, auf das Kontrast-BCL-Stellsignal zu reagieren. Somit wird durch die Umwandlung der Abschnitte des Bildaustastssynchronsignals, das sich über die Dauer der einzelnen Zeilenaustastimpulse erstreckt, der entsprechende Horizontalsynchronimpuls, der Austastpegel und die Farbsynchronisierkomponente durch den Strahlstrombegrenzungsvorgang nicht beeinträchtigt.

Der Zweck besteht darin sicherzustellen, daß die Werte der digitalen Stichproben, die den Horizontalsynchronisationsimpulsen und dem Farbsynchronisierimpuls entsprechen, mit dem Strahlstrom nicht verändert werden. Wäre dies nicht der Fall, könnten die digitalen Stichproben, die den Horizontalsynchronisationskomponenten entsprechen, wertmäßig soweit reduziert werden, daß sie von der Ablenkeinheit (25) unentdeckt bleiben. Dann könnten die der Farbsynchronisierkomponente entsprechenden digitalen Stichproben wertmäßig verändert werden und damit die verschiedenen Funktionen des Chrominanzprozessors (9) wie beispielsweise die automatische Chromregelung (ACC) nachteilig beeinflussen.

Gemäß einem anderen erfindungsgemäßen Aspekt wird eine Klemmschaltung (35) an der Bezugsspannungsquelle (3a) für den Analog-Digital-Wandler (3) angeschlossen, um zu verhindern, daß die Umwandlung der Abschnitte des analogen Bildaustastssynchronsignals in der Nähe des Schwarzpegels (O IRE-Einheiten) durch das Kontrast-BCL-Stellsignal beeinträchtigt wird.

Dadurch wird der Verlust an Einzelheiten in dunklen Bildbereichen infolge der Strahlstrombegrenzungswirkung verhindert. Die Strahlstrombegrenzungseinheit (BCL-Einheit) (31) sorgt für eine sequentielle Regelung, bei der für einen verhältnismäßig kleinen Amplitudenbereich des Strahlstromes keine Strahlstrombegrenzung stattfindet; das Kontrast-BCL-Stellsignal verursacht eine kontinuierliche Verminderung des Kontrastes für einen mittleren Amplitudenbereich des Strahlstromes, und das Helligkeits-BCL-Stellsignal verursacht eine kontinuierliche Verminderung der Helligkeit, wogegen das Kontrast-BCL-Stellsignal den Kontrast auf dem Wert hält, der im mittleren Bereich für einen verhältnismäßig hohen Amplitudenbereich des Strahlstromes erreicht wird. Sequentielle BCL-Regeleinheiten dieser Art werden in der US-Patentschrift 4 126 884 (Shanley, II) und in der US-Patentschrift 4 253 110 (Harwood u. a.) beschrieben.

Ein praktisches Beispiel für die Durchführung der Funktionen des Analog-Digital-Wandlers (3), der Bezugsspannungsversorgung (3a) des Analog-Digital-Wandlers, für den Schalter (33) und die Klemmschaltung (35) werden nun unter Bezugnahme auf die Figur 2 beschrieben. Der Analog-Digital-Wandler (3) und die Analog-Digital-Regeleinrichtung 3a bilden zusammen einen blitzschnellen Analog-Digital-Wandler einschließlich eines ohmschen Spannungsteilers 201 mit mehreren Abgriffen, der zwischen einer Quelle einer verhältnismäßig konstanten Hochspannung (HV) und einer Quelle einer verhältnismäßig konstanten Niederspannung (VL) und einer Vielzahl von Spannungskomparatoren (203) angeschlossen ist. Die Komparatoren (203) haben ihre einzelnen Umkehreingänge (-), die zur Bildung einer Kettenleiter (Maschinennetzwerk) an den betreffenden Abgriffen des Spannungsteilers (201) angeschlossen, und ihre nichtinvertierenden Eingänge (+) so angeschlossen, daß sie analoge Bildaustastssynchronsignale empfangen.

Der Spannungsteiler (201) liefert fortlaufend höhere Schwellwertspannungen an die Komparatoren, und zwar angefangen mit dem Komparator in der Figur ganz unten. Diese Schaltungsanordnung stellt eine binäre Kettenleiter dar, die einen hohen Logikpegel am Ausgang der einzelnen Komparatoren erzeugt, die eine Schwellwertspannung empfangen, die kleiner ist als die Amplitude des analogen Bildaustastssynchronsignals. Die Komparatoren und die entsprechenden Widerstände sind mit Dezimalwerten gekennzeichnet, die zu ihnen gehören. Die Ausgänge der Komparatoren (203) sind an einen Binär-Gray-Kode-Wandler (205) angeschlossen. Der Kodewandler (205) kann einfach eine Festwertspeicher- d. h. ROM-Verweistabellenanordnung umfassen. Die digitalen Stichproben, die die analogen Bildaustastssynchronsignale darstellen, werden am Ausgang des Kodewandlers (205) erzeugt.

Der als npn-Transistor (207) angeordnete Emittterverstärker ist mit seinem Kollektor an der Hochspannungsquelle (VH) und mit

seinem Emitter über eine Diode (209) am Umkehreingang des Komparators für den höchsten digitalen Wert (127) angeschlossen. Das Kontrast-BCL-Stellsignal ist an der Basis des Transistors (207) angelegt. Die Spannungsdifferenz zwischen dem Umkehreingang des Komparators für den höchsten digitalen Wert (127) und dem Umkehreingang des Komparators für den niedrigsten digitalen Wert (1) entspricht der Bezugsspannung für den Analog-Digital-Wandler (3). Die normale Bezugsspannungsbedingung ist gegeben, wenn der Transistor (207) in den nichtleitenden Zustand überführt wird, wie dies nachfolgend erläutert wird. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Strom, der durch die Diode (209) fließt, auf einem verhältnismäßig hohen Pegel, wodurch sich die Bezugsspannung — verglichen mit dem Zustand, wenn der Transistor (207) leitend ist — auf einem verhältnismäßig niedrigen Pegel befindet.

Wie durch die Wellenform angegeben, verstärkt sich das Kontrast-BCL-Stellsignal mit ansteigendem Strahlstrom (BC). Wenn der Transistor (207) also leitend ist, verkleinert sich der durch die Diode (209) fließende Strom und die Bezugsspannung für den Analog-Digital-Wandler (3) nimmt mit zunehmendem Strahlstrom zu. Wenn die Bezugsspannung zunimmt, dann vergrößern sich die Schwellwertspannungen für die einzelnen Komparatoren (203) für Werte größer als (31) (wie nachfolgend erklärt wird) und der Kontrast nimmt ab.

Der Kontrast nimmt bei höheren Pegeln der Bezugsspannung ab, da bei höheren Pegeln der Bezugsspannung größere Amplituden des analogen Bildaustastynchronsignals für die Erzeugung der gleichen digitalen Werte, die bei niedrigeren Pegeln der Bezugsspannung erzeugt werden, erforderlich sind. Bei einem vorgegebenen Pegel des BCL-Stellsignales wird die Diode (209) umgekehrt vorgespannt, wodurch die Kontrastverminderung auf eine entsprechende Grenze beschränkt wird. Im wesentlichen regelt das Kontrast-BCL-Stellsignal durch die Regelung der Bezugsspannung für den Analog-Digital-Wandler (3) den Wertebereich für die digitalen Stichproben, die durch den Analog-Digital-Wandler (3) erzeugt werden.

Die Zeilenaustastimpulse (HB), die bei diesem Ausführungsbeispiel abfallene Flanken aufweisen, wie dies durch die Wellenform dargestellt wird, werden über eine Trenndiode (210) an der Basis des Transistors angelegt und bewirken, daß der Transistor (207) in den nichtleitenden Zustand überführt wird. Dadurch wird verhindert, daß Veränderungen des Kontrast-BCL-Stellsignals den Umkehrvorgang beeinträchtigen, das heißt, es wird die normale Bezugsspannungsbedingung wieder hergestellt. Somit entspricht das Anlegen des Zeilenaustastimpulses an der Basis des Transistors (207) der Funktion des Schalters (33), der im Blockschaltbild der Figur 1 gezeigt wird.

Die Klemmschaltung (35) des Blockschaltbildes gemäß Figur 1 umfaßt eine Zener-Diode (211), die an einen nichtinvertierenden Eingang (Schwellspannung) des Komparators (31) angeschlossen ist, der dem Schwarz- oder O-IRE-Pegel entspricht. Die Zenerdiode (211) verhindert, daß die dem Schwarzpegel entsprechende Schwellspannung (wobei die Schwellspannungen dem analogen Bildaustastynchronsignalpegel unterhalb des Schwarzpegels entspricht) durch das Kontrast-BCL-Stellsignal modifiziert wird.

Während die verschiedenen erfindungsgemäßen Aspekte unter Bezugnahme auf ein spezifisches Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, wird eingeschätzt, daß Modifikationen wie beispielsweise jene für die verschiedenen Polaritätssignale innerhalb des Geltungsbereiches der Erfindung liegen sollen, die durch die folgenden Patentansprüche eingeschränkt sind.

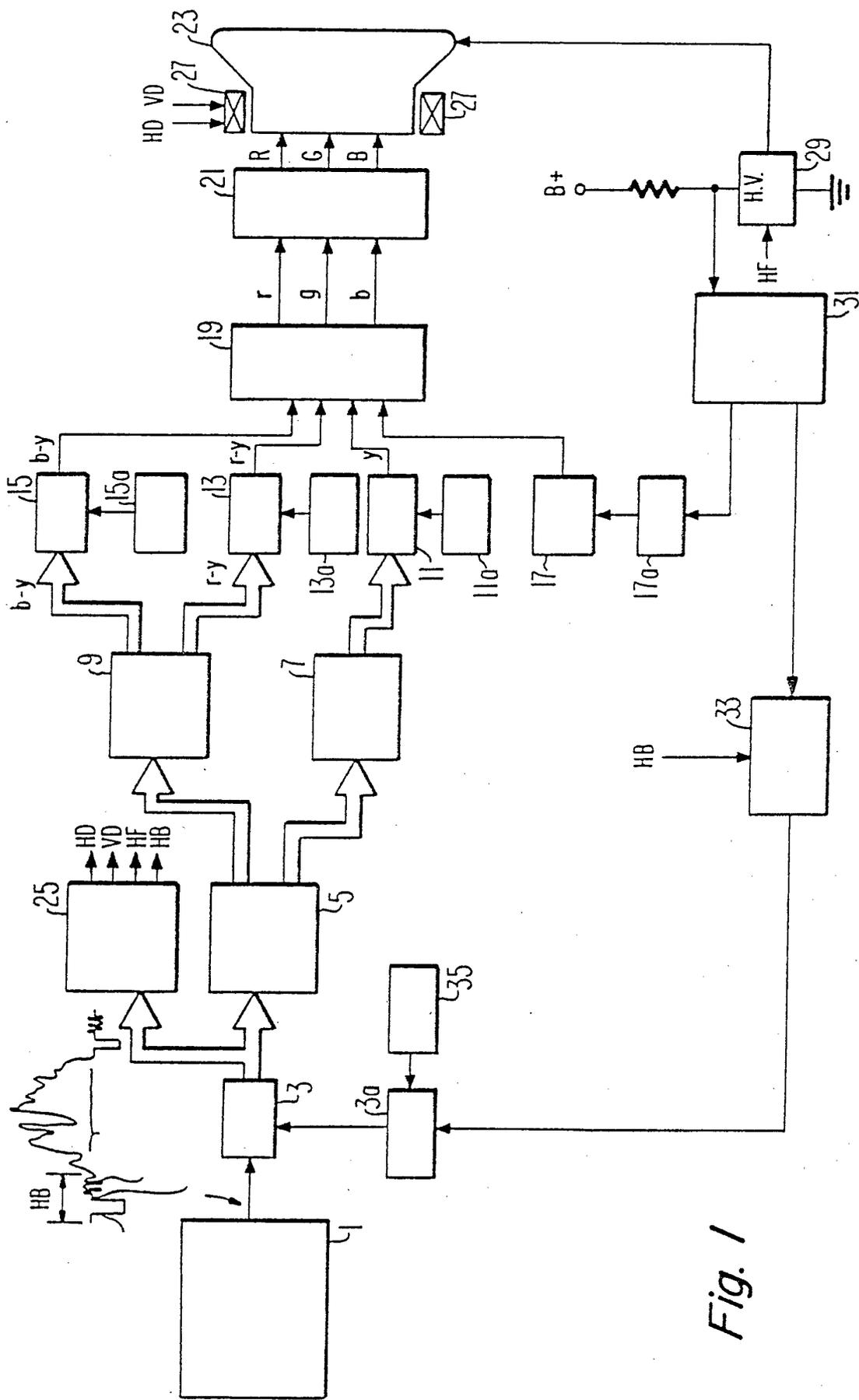


Fig. 1

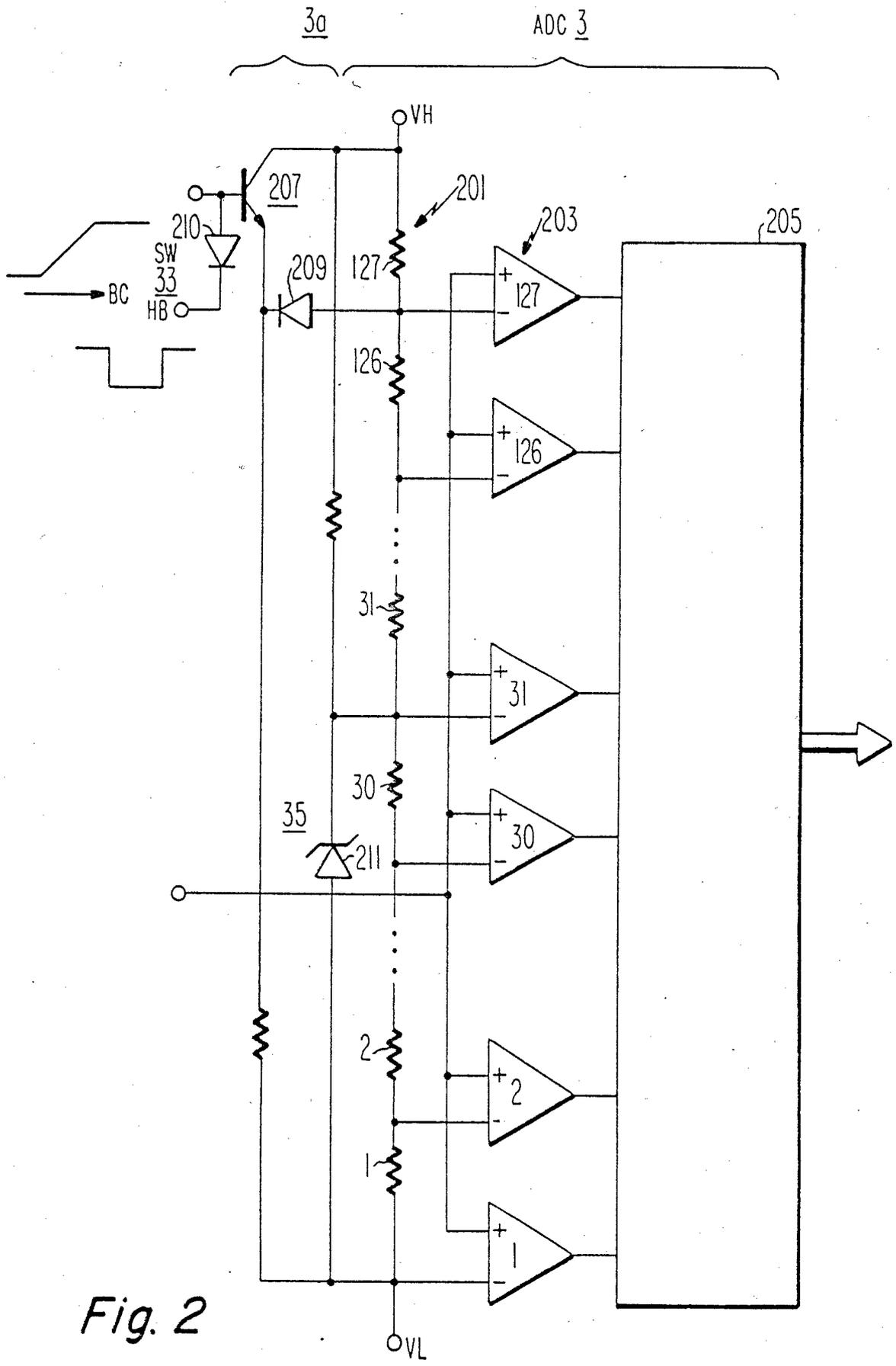


Fig. 2