



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 32 121 T2** 2006.12.21

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 977 443 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04N 9/72** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 32 121.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 401 854.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.02.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.12.2006**

(30) Unionspriorität:

**94338 P                      28.07.1998                      US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, GB, IT**

(73) Patentinhaber:

**Thomson Consumer Electronics, Inc.,  
Indianapolis, Ind., US**

(72) Erfinder:

**Griepentrog, Dal Frank, Indianapolis, IN  
46206-1976, US**

(74) Vertreter:

**Kurth, D., Dipl.-Ing. Faching.f.Schutzrechtswesen,  
Pat.-Anw., 30880 Laatzen**

(54) Bezeichnung: **AKB-Schnittstellenschaltung für eine Bildröhre-Treiberstufe**

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**

## Sachgebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf Schnittstellen-Schaltungen zur Aufbereitung von Ausgangssignalen für eine oder mehrere integrierte Schaltungen (IC) zur Anwendung bei anderen Schaltungen. Die Erfindung ist insbesondere für Anzeigesysteme geeignet, um Signale, die von einer oder mehreren integrierten Bildröhren-Ansteuerschaltungen erzeugt werden, mit Videosignalverarbeitungs-Schaltungen über Schnittstellen zu verbinden.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Bei konventionellen Fernsehempfänger/Monitor-Anwendungen kann ein anzuzeigendes Videosignal für die Anzeige durch eine integrierte Signalverarbeitungs-Schaltung verarbeitet und den Kathoden einer Bildröhre mittels einer entsprechenden integrierten Bildröhren-Ansteuerschaltung zugeführt werden. Für AKB-Betrieb (automatische Bildröhrenvorspannung) können die Ansteuerverstärker Kathodenstrom-Sensorschaltungen enthalten, um einen Kathodenstrom anzeigende Impulse zu einem AKB-Eingang des Signalverarbeitungs-IC zurückzuführen.

**[0003]** Bei bestimmten Anwendungen können die von den Ansteuer-ICs erzeugten Ausgangssignale nicht unmittelbar kompatibel mit dem besonderen Signalverstärkungs-IC sein und sie können eine Schnittstellenschaltung erfordern, um die den Strom anzeigenden Signale richtig aufzubereiten und von den Ansteuer-ICs dem Verarbeitungs-IC zuzuführen. Ein Beispiel einer solchen Anordnung, die nachfolgend in Einzelheiten beschrieben wird, verwendet einen Signalverarbeitungs-IC wie den Toshiba-Typ TA1276N oder den Philips-Typ TDA4780 und Ansteuer-ICs wie den von Philips hergestellten Typ TDA6120Q.

## Wesen der Erfindung

**[0004]** Die vorliegende Erfindung besteht zum Teil in der Entdeckung, dass es bei der Schnittstellenverbindung von Verarbeitungs- und Ansteuer-ICs insbesondere erwünscht wäre, eine Schaltung zur Korrektur von Bildröhren-Verlustströmen vorzusehen. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine AKB-Schnittstellenschaltung aufzuzeigen, um auf AKB bezogene Ausgangssignale einer oder mehrerer integrierter Bildröhren-Ansteuerschaltungen für die Anwendung bei einer integrierten Signalverarbeitungsschaltung aufzubereiten und außerdem eine Korrektur von Bildröhren-Verlustströmen bei der Schnittstellenverbindung der ICs vorzusehen.

**[0005]** Eine Anzeigevorrichtung gemäß der Erfin-

dung umfasst einen Videosignal-Verarbeitungs-IC (**12**) mit Ausgängen, die über entsprechende Bildröhren-Ansteuer-ICs (**18**, **20**, **22**) mit entsprechenden Bildröhrenkathoden (K1, K2, K3) zur Anzeige eines Farbbildes verbunden sind, wobei der Signalverarbeitungs-IC einen Eingang (**27**) zum Empfang eines AKB-Eingangssignals aufweist, wobei die Ansteuer-ICs entsprechende Ausgänge (**28**, **30**, **32**) aufweisen, die entsprechende, einen Kathodenstrom anzeigende Signale (RP, GP, BP) liefern. Es ist eine Schnittstellenschaltung (**100**) vorgesehen, um die einen Kathodenstrom anzeigenden Signale dem AKB-Eingang des Signalverarbeitungs-IC zuzuführen. Die Schnittstellenschaltung (**100**) umfasst eine Lastschaltung (**110**) zur Erzeugung einer Lastspannung (Vo) als Reaktion auf wenigstens ein einen Kathodenstrom anzeigendes Signal. Eine Verluststrom-Korrekturschaltung (**130**) reagiert auf die Lastspannung, um der Lastschaltung einen Korrekturstrom (Io) zuzuführen. Die Korrekturschaltung umfasst einen getasteten Komparator (Q5, Q6, Q7) zum Vergleich der Ausgangsspannung der Last (**110**) mit einem Bezugspotential während eines Vertikal-Rücklauf-Impulsintervalls, um ein einen Verluststrom anzeigendes Signal zu erzeugen; und eine steuerbare Stromquelle (Q1, Q3) ist mit dem getasteten Komparator verbunden und spricht auf das einen Verluststrom anzeigende Signal an, um einen Verlust-Korrekturstrom zur Lastschaltung (**110**) zurückzuführen.

**[0006]** Bei einer gewünschten Anwendung der Prinzipien der Erfindung werden die einen Kathodenstrom anzeigenden Signale zuerst kombiniert und dann einer Verluststrom-Kompensation für die Zuführung zu dem AKB-Eingang des Verarbeitungs-IC unterworfen.

**[0007]** Bei einer anderen Anwendung der Prinzipien der Erfindung werden die einen Kathodenstrom anzeigenden Signale individuell hinsichtlich der Leckströme kompensiert und dann für die Anwendung bei dem Verarbeitungs-IC kombiniert.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0008]** Die vorangehenden und weiteren Merkmale der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen veranschaulicht, in denen gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. In den Zeichnungen stellen dar:

**[0009]** [Fig. 1](#) ein Blockschaltbild eines die Erfindung verkörpernden Fernsehgerätes;

**[0010]** [Fig. 2](#) ein ausführliches Schaltungsdiagramm einer in dem Gerät von [Fig. 1](#) verwendeten und die Erfindung verkörpernden Schnittstellenschaltung; und

**[0011]** [Fig. 3](#) ein Blockschaltbild, teilweise in sche-

matischer Form, das eine Abwandlung des Gerätes von [Fig. 1](#) veranschaulicht.

#### Ausführliche Beschreibung

**[0012]** Der Fernsehempfänger/Monitor **10** von [Fig. 1](#) enthält eine integrierte Signalverarbeitungsschaltung **12** (nachfolgend „IC“ genannt) wie zum Beispiel den Toshiba IC-Typ TA1276 oder den Philips IC-Typ TDA4780, der mit einer Videosignalquelle **14** verbunden ist, um ein Videosignal für die Anzeige zu empfangen und R-, G-, B-Farbsignale in entsprechenden Stufen eines Ausgangsabschnitts **16** erzeugt. Die R-, G- und B-Ausgangssignale werden entsprechenden Bildröhren-Ansteuerverstärkern **18**, **20**, **22** zugeführt, die zum Beispiel von Philips hergestellte integrierte Schaltungen vom Typ TDA6120 umfassen können. Die verstärkten R-, G- und B-Ausgangssignale der Ansteuer-ICs sind mit entsprechenden Kathoden K1, K2 und K3 einer Bildröhre **24** verbunden. Der Signalverarbeitungs-IC enthält einen AKB-Abschnitt **26**, der mit dem Ausgangsabschnitt **16** verbunden ist, der AKB-Testspannungsimpulse an entsprechenden R-, G- und B-Ausgängen des Signalverarbeitungs-IC **12** während aufeinanderfolgender horizontaler Zeilen innerhalb oder nahe dem Vertikal-Austastintervall erzeugt.

**[0013]** Das Timing für die AKB-Testimpulse kann je nach Betriebsart des Empfängers/Monitors unterschiedlich sein. Z.B. treten bei NTSC-Betrieb die AKB-Testimpulse während den Zeilen **19**, **20** und **21** für die R-, G- und B-Signale auf. Bei einem Computer-VGA-Betrieb können die Impulse etwa eine Zeile nach dem Ende des Vertikal-Austastintervalls oder innerhalb des Beginns des Bildintervalls auftreten. Auch die Dauer des Vertikal-Austastintervalls ist bei den verschiedenen Betriebsarten unterschiedlich.

**[0014]** Normale Vidioinformationen werden während der Erzeugung von AKB-Testimpulsen ausgestastet. Die AKB-Testimpulse bewirken, dass entsprechende AKB-Messstromimpulse (RP, BP und GP) an entsprechenden Kathodenstrom-Sensorausgängen **28**, **30**, **32** der Bildröhren-Ansteuerverstärker **18**, **20** bzw. **22** erzeugt werden. Die Messstromimpulse entsprechen den jeweiligen Kathodenströmen für die Kathoden K1, K2 und K3. Die Messstromimpulse treten in Folge auf (d.h. einer nach dem anderen) und werden entsprechend den Eingangsanschlüssen T1, T2 und T3 einer AKB-Last **110** in der Schnittstelle **100** zugeführt, wo sie in AKB-Messspannungsimpulse mittels eines gemeinsamen Lastwiderstands R16 in der Last **110** umgewandelt werden, der mit seinem einen Ende mit den Anschlüssen T1, T2 und T3 und mit seinem anderen Ende mit einer Bezugsspannungsquelle **34** verbunden ist. Ein Filterkondensator C2 liegt über dem Lastwiderstand R16. Die über dem Lastwiderstand R16 erzeugten AKB-Messspannungsimpulse werden über die AKB-Schnittstellen-

schaltung **100** einem Eingang **27** des AKB-Abschnitts des Signalverarbeitungs-IC **12** zugeführt. Der AKB-Abschnitt **26** vergleicht die aufeinanderfolgend erzeugten AKB-Messspannungsimpulse mit einer Bezugsspannung und entwickelt als Reaktion auf den Vergleich Vorspannungen an den Ausgängen **29** für die R-, G- und B-Stufen des Ausgangsabschnitts **16**.

**[0015]** Zur Erleichterung der Darstellung und der Erläuterungen ist die AKB-Schnittstelle in [Fig. 1](#) in vereinfachter Blockform dargestellt, die eine Last **110**, eine Verluststrom-Korrekturschaltung **130**, eine Amplituden-Skalierungs- und Pegel-Verschiebungsschaltung **140** und eine Klemm/Begrenzer- und Spitzenmessschaltung **120** umfasst. Der Aufbau und die Funktion jedes dieser Blöcke wird später bei der Diskussion des schematischen Diagramms von [Fig. 2](#) beschrieben.

**[0016]** Während nachfolgend die Schnittstellenschaltung anhand einer AKB-Anwendung beschrieben wird, sei bemerkt, dass eine solche Schaltung in Verbindung mit einer automatischen Weißpegel- oder Verstärkungs-(Ansteuer)-Anordnung nützlich sein kann, da automatische Verstärkungs-Einstellungsanordnungen auch Kathodenströme messen, die als Reaktion auf Testspannungsimpulse während einer Operation erzeugt werden, die ähnlich der AKB-Operation ist. Solche Anordnungen zur automatischen Verstärkungseinstellung werden oft in denselben Signalverarbeitungs-IC einbezogen, wie eine AKB-Anordnung, und benutzen üblicherweise dieselben Kathodenstrom-Sensor- und Messimpuls-Lastschaltungen. Der Philips-Signalverarbeitungs-IC TDA4680 enthält sowohl Vorkehrungen für AKB als auch für automatische Ansteuer-Einstellung.

**[0017]** Die in [Fig. 2](#) gezeigte Schnittstellenschaltung **100** wird nachfolgend in Einzelheiten beschrieben.

**[0018]** Wenn man als Hintergrund die Schnittstellenschaltung **100** betrachtet, erfordern digitale hochauflösende Fernsehempfänger und Computer oder Multimedia-Monitore relativ breitbandige Bildröhren-Ansteuerschaltungen. Zum Beispiel enthält der Monitor/Empfänger **10** in [Fig. 1](#) wegen der verhältnismäßig großen Signalbandbreite der ICs Bildröhren-Ansteuer-ICs **18**, **20**, **22** vom Philips-Typ TDA6120Q (es werden drei verwendet, einer jeweils für die R-, G- und B-Signale). Es wurde jedoch gefunden, dass ein Bildröhren-Ansteuer-IC wie der Philips TDA1276N wegen der Eigenschaften und Beschränkungen des Strommess-Ausgangs des Bildröhren-Ansteuer-IC schwierig über eine Schnittstelle mit dem AKB-Abschnitt eines konventionellen Videosignal-Verarbeitungs-IC wie dem Toshiba TA1276N oder dem Philips TDA4780 zu verbinden ist. Der Philips-Anwendungshinweis AN 96073 für den

TDA6120Q Bildröhren-Ansteuer-IC legt bestimmte Eigenschaften und/oder Einschränkungen dar. Von diesen sind die folgenden bedeutsam:

- (i) der nominale Offset-Strom des IC ist  $20\mu\text{A}$ . Unglücklicherweise ist der nominale Offset-Strom hoch, wenn man berücksichtigt, dass der gewünschte Bildröhren-Ausschaltstrom kleiner als  $20\mu\text{A}$  ist; und
- (ii) der mögliche Bereich des Offset-Stroms kann zwischen  $-40\mu\text{A}$  und  $+120\mu\text{A}$  liegen. Dies bedeutet einen sehr hohen Wert, wenn – wie dargestellt – drei Verstärker parallel geschaltet sind. Dieser Offset-Strom ist jedoch konstant, und wenn der Dynamikbereich der AKB-Anordnung (in dem zuvor erwähnten Anwendungshinweis als „automatische Schwarzstrom-Stabilisation oder ABS-Anordnung bezeichnet) groß genug ist, wird dieser Offset-Strom als großer Verluststrom angesehen. Wenn der Offset-Strom stabilisiert werden kann, arbeitet die ABS- (oder AKB-) Schleife zufrieden stellend.
- (iii) Der Strommess-Ausgang des TDA6120Q ist nur zuverlässig, wenn die Spannung, bei der der Strom gemessen wird, zwischen 4 und 20 Volt liegt. Der Toshiba TA1276N, der Philips TDA4780 und bekannte ähnliche Videoverarbeitungs-ICs sind so bemessen, dass sie einen niedrigeren Spannungspegel an ihren AKB-Eingängen empfangen.

**[0019]** In einem kurzen Überblick der Schnittstellenschaltung **100** besteht der Gesamt-Verluststrom der drei summierten AKB-Strom-Sensor-Ausgänge **28**, **30** und **32** der drei TDA6120Q-Bildröhren-Ansteuer-ICs **18**, **20** und **22** (die mit den Anschlüssen T1, T2 und T3 der Last **200** verbunden sind) mittels der Verluststrom-Korrekturschaltung **130**, die die Ausgangsspannung  $V_o$  der Last **110** empfängt und einen Verlust-Korrekturstrom  $I_o$  zurück zur Last **110** leitet, aus kompensierten Bildröhren-Verlustströmen. Die Rückführungsschaltung hat die Form eines Servomechanismus und umfasst einen getasteten Komparator (Q5, Q6 und Q7), der die Lastspannung  $V_o$  empfängt, sie mit einem Bezugspegel während des Vertikal-Rücklaufs vergleicht und eine Differential-Stromquelle (Q1, Q2) steuert, die aus einer festen Stromquelle Q1 und einer variablen Stromquelle Q3 besteht, die einen Netto-Verlust-Korrekturstrom  $I_o$  zur Lastschaltung **110** zurückführt. Durch diese Mittel wird ein Verluststrom korrigiert, was die Vornahme einer Gleichstrompegel-Verschiebung und einer Skalierung zwischen den Bildröhren-Ansteuer-ICs und dem Signalverarbeitungs-IC ermöglicht.

**[0020]** Die Gleichstrompegel-Verschiebungs- und Skalierungs-Funktionen werden durch die Amplituden-Skalierungs- und Pegelverschiebungs-Schaltung **140** vorgesehen. Diese Schaltung liefert eine akzeptable Gleichstrom-Signalpegel-Anpassung zwischen den Bildröhren-Ansteuer-ICs und dem Vi-

deoverarbeitungs-IC durch geeignete Verschiebung des Gleichstrompegels der Lastspannung und Skalierung der Amplitude der Lastspannung. Die Gleichstrompegel-Verschiebung wird durch einen Transistor Q4 in einer Bezugsspannungsquelle vorgesehen, die der Lastschaltung **110** eine 3 Volt-Bezugsspannung zuführt, und die Skalierung wird durch zwei Transistoren Q8 und Q9 vorgenommen, die die Spannung über der Last **110** abfühlen und in einem Lastwiderstand R20 eine skalierte Version der Lastspannung erzeugen, die über einen Emitterfolger Q10 dem Eingang **27** des AKB-Abschnitts **26** des IC **12** zugeführt werden.

**[0021]** Vorteilhafterweise ermöglicht die AKB-Schnittstellenschaltung **100** die Verwendung von Signalverarbeitungs-ICs, wie dem Toshiba TA1276N oder dem Philips TDA4780 mit Bildröhren-Ansteuer-ICs, wie dem Philips-Typ TDA6120Q.

**[0022]** Eine Ausführungsform der AKB-Schnittstellenschaltung wird nachfolgend als Beispiel unter Bezugnahme auf den Toshiba TA1276N-Videoverarbeitungs-IC und dem Philips TDA610Q-Bildröhren-Ansteuer-IC beschrieben. Der TDA1276N-Signalverarbeitungs-IC erwartet, dass die nominale AKB-Impulsamplitude 1,6 Volt ist. Die AKB-Schnittstellenschaltung detektiert die AKB-Sensorimpulse bei einem Pegel, der zwischen 4,8 und 5,6 Volt liegt. Dieser Spannungsbereich liegt innerhalb des genauen Messungs-Ausgangsbereichs des Philips TDA6120Q-Bildröhren-Ansteuer-IC. Der Bezugspegel für die Impulse (+4,8 VDC) wird durch einen getasteten Servomechanismus (d.h. einen Rückkopplungs-Regulator) aufrechterhalten, der das Signal von den Bildröhren-ICs mit einem 4,8 VDC-Bezug vergleicht und die Vorspannung an einer Stromquelle modifiziert, um den nominalen Spannungspegel unabhängig von dem Offsetstrom aufrechtzuerhalten, der zwischen  $-120\mu\text{A}$  und  $+360\mu\text{A}$  für die drei Ansteuer-ICs liegen kann. Eine Gleichstrompegel-Verschiebungs- und Skalierungsschaltung dient zur Übersetzung der Impulse von einem 4,8 bis 5,6 Volt Pegel auf einen 0,8 bis 1,6 Volt Pegel. Die AKB-Anordnung in dem TA1276N stellt die R-, G- und B-Vorspannungen ein, um die AKB-Messimpulse auf einem nominalen Pegel von 1,6 Volt zu halten.

**[0023]** Bei Betrachtung weiterer Einzelheiten der Schnittstellenschaltung **100** in [Fig. 2](#) werden die Strommessimpulse RP, GP und BP, die den miteinander verbundenen Eingangsanschlüssen T1, T2 und T3 zugeführt werden, summiert und über einen verhältnismäßig kleinen Stromstoß-Begrenzungs-Widerstand R1 der AKB-Last **110** zugeführt, die eine Lastspannung  $V_o$  über dem Lastwiderstand R16 der Last **110** erzeugt. Die Lastspannung  $V_o$  wird einer Verluststrom-Korrekturschaltung (**130** in [Fig. 1](#)) oder einem „Servomechanismus“ zugeführt, der Transistoren Q1, Q3, Q5, Q6 und Q7 in [Fig. 2](#) umfasst. Die

Transistoren Q5 bis Q7 bilden einen getasteten Komparator, der die Lastspannung  $V_o$  mit einer festen Bezugsspannung (+4,8 V) vergleicht, die von einer Referenzspannungs-Schaltung geliefert wird, die den Transistor Q4 umfasst (nachfolgend beschrieben). Der getastete Komparator wird durch Verbinden der Emitter von Q5 und Q7 und dem Kollektor von Q6 mit einem Versorgungsanschluss T4, Verbinden der Basis von Q5 mit einer Bezugsspannungsquelle (+ 4,8 V), Verbinden der Basis von Q7 mit dem Ausgang der Last **110** und Zuführung von Tastimpulsen während des Vertikal-Rücklaufs über den Widerstand R15 zu dem Emitter von Q6 gebildet. Die Tastimpulse am Anschluss T6 können durch geeignete Ablenk-Timing-Schaltungen oder den IC **12** erzeugt werden. Der Kollektor von Q7 liegt an Masse, und der Komparatorausgang wird vom Kollektor von Q5 genommen. Im Betrieb hält der getastete Komparator den Detektionsbezug durch Modifizieren der Pull-Down-Stromquellen-Vorspannung (Q3) während der Vertikal-Rücklaufperiode, wenn kein Signal in der Strom-Sensor-Verbindung von den Bildröhren-Ansteuer-ICs vorhanden ist, auf 4,8 Volt. Der Transistor Q6 wird gesättigt und verhindert die Leitung von Q5 und Q7 mit Ausnahme während des Vertikal-Tastimpulses. Der Kondensator C1 wird durch den Kollektorstrom aus Q5 geladen und durch den Widerstand R7 entladen. Die Vorspannung für den variablen Stromquellen-Transistor Q3 ist im wesentlichen konstant oder ändert sich sehr langsam, weil der Kondensator C1 verhältnismäßig groß ist und die Lade- und Entladeströme für C1 verhältnismäßig klein sind. Somit gibt es wegen der Operation des getasteten Komparators Q5 bis Q7 keine abrupten Änderungen in dem Q3-Strom.

**[0024]** Der Ausgang des getasteten Komparators (Kollektor von Q5) wird einer variablen Stromquelle Q3 und einem Glättungs- oder Integrations-Kondensator C1 zugeführt, der einen geglätteten variablen Ausgangsstrom erzeugt, der mit dem von einer festen Stromquelle Q1 erzeugten festen Ausgangsstrom summiert wird. Die feste Stromquelle Q1 ist mit dem Emitter verbunden, um den Anschluss T4 zu versorgen und empfängt die Basis-Vorspannung von einem Spannungsteiler, der aus den Widerständen R3 bis R5 besteht. Die variable Stromquelle umfasst den Transistor Q3, dessen Emitter-Widerstand R8 mit Masse und dessen Basis mit Masse über einen Glättungskondensator C1 und einen Widerstand R7 verbunden ist, um einen Entladungsweg für den Kondensator C1 vorzusehen, wodurch die Kondensator-Entladungszeit konstant gehalten wird. Der Eingang zu der variablen Stromquelle wird durch einen Widerstand R9 vorgesehen, der den Ausgang (Kollektor Q5) der getasteten Stromquelle mit der Basis der variablen Stromquelle Q3 und dem Integrations- oder Glättungskondensator C1 verbindet.

**[0025]** Die Differenz  $I_o$  der beiden von der festen

Stromquelle Q1 und der variablen Stromquelle Q2 gelieferten Ströme wird zur Lastschaltung zurückgeführt, um Verlustströme zu korrigieren. Wenn zum Beispiel die Bildröhren-Verlustströme zu einer Zunahme neigen, erhöht der getastete Komparator die Ladung am Kondensator C1, wodurch der durch den Transistor Q3 geleitete Strom zunimmt. Da dieser Strom von dem Strom subtrahiert wird, der durch die feste Stromquelle Q1 geliefert wird, nimmt der Netto-Ausgangsstrom  $I_o$  zur Last **110** somit ab und ist dadurch bestrebt, die Lastspannung auf den Bezugs-Spannungspegel von 4,8 Volt, die von dem Kollektor eines Bezugsspannungs-Transistors Q4 geliefert wird, zu vermindern und zu stabilisieren. Wenn umgekehrt die Verlustströme abnehmen, ist die Lastspannung bestrebt, auch abzunehmen, und der getastete Komparator Q5 bis Q7 vermindert den Strom, der von der variablen Stromquelle Q3 geliefert wird. Als Ergebnis nimmt die Differenz zwischen der variablen Stromquelle Q3 und der festen Stromquelle Q1 zu, so dass ein zunehmender Netto-Ausgangsstrom  $I_o$  der Last **110** zugeführt wird, so dass dem verminderten Verluststrom entgegengewirkt wird und die Lastspannung bei dem Bezugspegel von 4,8 Volt stabilisiert wird, der von dem Bezugsspannungs-Versorgungstransistor Q4 geliefert wird. Es sei bemerkt, dass in diesem Beispiel der Erfindung die Pull-Up-Stromquelle Q1 etwa 135  $\mu A$  liefern muss. Der Wert muss wenigstens 120  $\mu A$  betragen, der maximale negative Offset-Strom für die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendeten drei Bildröhren-Ansteuerschaltungen. Bei der Pull-Down-Stromquelle Q3 sollte der Ausgangsstrom über einem Bereich von beispielsweise 0 bis 500 mA variabel sein. Der Wert muss wenigstens 360  $\mu A$  betragen, positiver Offset-Strom plus die 135  $\mu A$  der Pull-Up-Stromquelle Q1.

**[0026]** Ein weiteres Merkmal der Schnittstelle **100** enthält die Klemm/Begrenzer- und Spitzen-Messschaltung **120** von [Fig. 1](#). In [Fig. 2](#) umfasst diese einen Spannungs-Klemmtransistor Q2, der das Eingangssignal ( $V_o$  über der Last **110**) daran hindert, +8,2 Volt zu überschreiten, wenn der Strahlstrom während der Zeilenintervalle auf ein Maximum zunimmt. Dies wird durch Verbindung des Emitters des PNP-Transistors Q2 mit der Last **110**, Verbindung des Kollektors mit einem Ausgangsanschluss T5 und Masse über einen Lastwiderstand R6 und Vorspannen der Basis des Transistors durch einen Spannungsteiler ausgeführt, der die Widerstände R3 bis R5 umfasst, die zwischen dem Versorgungsanschluss T4 und Masse liegen. Die gemeinsame Verbindung der Widerstände R3 und R4 erzeugt eine Vorspannung für die Basis des Transistors Q1 der festen Stromquelle, und die gemeinsame Verbindung der Widerstände R4 und R5 liefert eine Vorspannung für die Basis des Begrenzer- oder Klemmtransistors Q2. Der Lastwiderstand R6 und der Ausgangsanschluss T5 liefern eine Aufgangsspannung, wenn der

Klemm- oder Begrenzungs-Transistor Q2 aufgrund einer übermäßigen Lastspannung einschaltet. Obwohl dieser Ausgang bei diesem Beispiel der Erfindung nicht verwendet wird, kann er gegebenenfalls für eine Begrenzung des Spitzenstrahlstroms vorgesehen werden, was später beschrieben wird.

**[0027]** Die Pegelverschiebung und die Skalierung der über dem Lastwiderstand R16 (Schaltung **140** in [Fig. 1](#)) entwickelten Lastspannung wird von Transistoren Q8 und Q9 in [Fig. 2](#) vorgesehen, die an ihren Emittern durch einen Widerstand R19 miteinander verbunden sind und deren Basen mit der Last **110** über entsprechende Basis-Kopplungswiderstände R17 und R18 verbunden ist. Dies erzeugt einen Kollektorstrom für Q9 über dem Widerstand R20, der proportional zu dem Strom durch den Lastwiderstand R16 ist. Der Widerstand R21 ist ein Pull-Up-Widerstand, der mit der Basis von Q10 und mit R20 verbunden ist, um die Impulsreferenz von 0 Volt auf +0,8 Volt zu verschieben. Dies vermindert das Impulsamplituden-Erfordernis von der Schnittstellenschaltung auf 0,8 Volt von Spitze zu Spitze, da der TA1276N-Signalverarbeitungs-IC so bemessen ist, dass er einen nominalen Pegel von 1,6 Volt relativ zu Masse empfängt.

**[0028]** Die Gleichstrom-Bezugsspannungen von +3,0 Volt für die Last **110** und von +4,8 Volt für den Bezugseingang (Basis von Q5) des getasteten Komparators Q5 bis Q7 werden von dem Transistor Q4 geliefert, der in einer „Vbe Multiplizierer“-Konfiguration verbunden ist. Genauer gesagt ist Q4 über Kollektor- und Emitter-Widerstände R10 und R13 mit dem Versorgungsanschluss T4 bzw. Masse verbunden, und ein Spannungsteiler aus den Widerständen R11 und R12 ist so angeschlossen, dass die Kollektor-Emitter-Spannung von Q4 seiner Basis zugeführt wird. Widerstände R11 und R12 führen etwa ein Drittel der Kollektor-Emitter-Spannung zu Q4 zurück und so wird die Netto-Kollektor-Emitter-Spannung mit etwa dem Dreifachen der Basis-Emitter-Schwellwert-Spannung geregelt (d.h.  $3V_{be}$  von Q4), was gleich etwa 1,8 Volt ist (d.h. 3 mal 0,6 Volt  $V_{be}$ ). Die Emitterspannung von Q4 wird auf +3,0 Volt mittels des Widerstandes R10 angehoben oder verschoben, wodurch die Versorgungsspannung (+12 V) dem Kollektor zugeführt wird und R3 den Emitter mit Masse verbindet. Ein Merkmal dieser Bezugsspannungs-Versorgung besteht darin, dass Änderungen von  $V_{be}$  eine Temperatur-Kompensation für Änderungen von  $V_{be}$  der Transistoren Q8, Q9 und Q10 vorsieht.

**[0029]** Wie zuvor erwähnt wurde, liefert der mit dem Ausgangsanschluss T5 verbundene Widerstand R6 ein Maß des Spitzen-Kathodenstroms, wenn der Transistor Q2 begrenzt oder auf die Lastspannung von etwa +8 Volt geklemmt wird. Dies kann gegebenenfalls zur Begrenzung des Spitzen-Strahlstroms

verwendet werden. Spitzen-Strahlströme sind groß im Vergleich zum Kathoden-Abschaltstrom und entwickeln eine Spannung an dem Widerstand R6, die gleich dem Strom mal dem Widerstand ist, d.h. 6 mA Kathodenstrom würden 0,6 Volt am Ausgang T5 erzeugen, wenn R6 100 Ohm beträgt. Diese entwickelte Spannung kann zur Begrenzung des Bildröhren-Ansteuersignals verwendet werden, so dass der Spitzen-Kathodenstrom nicht über einen bestimmten Pegel ansteigen kann. Zu diesem Zweck könnte die an dem Widerstand R6 entwickelte Spannung zum Beispiel dem Kontrast-Regelabschnitt des Signalverarbeitungs-IC oder mit irgendeinem anderen geeigneten Punkt, wie den Bildröhren-Ansteuer-Verstärkern zugeführt werden. Die den Spitzen-Strahlstrom begrenzende Funktion ist insbesondere bei Projektions-Anzeigesystemen von Nutzen.

**[0030]** Bei einem Projektions-Anzeigesystem werden drei getrennte Bildröhren **24A**, **24B** und **24C** verwendet. In diesem Fall kann eine getrennte AKB-Schnittstellenschaltung (**100A**, **100B** und **100C**) wie oben beschrieben für jeden der drei Bildröhren-Ansteuer-ICs **18**, **20** und **22** vorgesehen werden, die jeweils einer der drei getrennten Bildröhren K1A, K2A und K3A zugeordnet sind. Dies ist in [Fig. 3](#) veranschaulicht, wobei entsprechende Schnittstellenschaltungen **100A**, **100B** und **100C** mit entsprechenden Bildröhren-Ansteuer-Verstärkern verbunden sind. Die drei AKB-Schnittstellenschaltungen können zusammen mit entsprechenden Bildröhren-Ansteuer-ICs auf entsprechenden Bildröhren-Ansteuer-Platinen angeordnet werden, die an entsprechenden Bildröhren-Stecker-Anschlussbuchsen angebracht sind. Bei einer solchen Anordnung würden die Transistoren, die dem Transistor Q9 entsprechen, Teil von entsprechenden AKB-Schnittstellenschaltungen sein, die sich auf entsprechenden Bildröhren-Ansteuer-Platinen befinden, und der Puffertransistor Q10 und zugeordnete Vorspannungs-Widerstände würden auf einer vierten Platine (**300** in [Fig. 3](#)) angeordnet sein, um entsprechende Kollektorströme von Q9 von jeder der drei Bildröhren-Ansteuer-Platinen empfangen. Der Spitzen-Ausgangsanschluss T4 kann wie dargestellt mit Strahlbegrenzern in den Bildröhren-Ansteuerstufen oder mit Strahlbegrenzern in dem Signalverarbeitungs-IC **12** verbunden sein. Der Betrieb ist im wesentlichen derselbe wie zuvor beschrieben mit Ausnahme, dass jede individuelle Projektions-Bildröhrenkathode K1A, K2A und K3A einzeln hinsichtlich Verlustströmen korrigiert wird.

## Patentansprüche

1. Schnittstellenanordnung für den Betrieb mit automatischer Bildröhren-Vorspannung AKB in einem Anzeigesystem, umfassend:

Einen Videosignal-Verarbeitungs-IC (**12**) mit Ausgängen, die über entsprechende Bildröhren-Ansteuer-ICs (**18**, **20**, **22**) mit entsprechenden Bildröh-

ren-Kathoden (K1, K2, K3) zur Anzeige eines Farbbildes verbunden sind, wobei der Signalverarbeitungs-IC einen Eingang (27) zum Empfang eines AKB-Eingangssignals aufweist, wobei die Ansteuer-ICs entsprechende Ausgänge (28, 30, 32) aufweisen, die entsprechende, einen Kathodenstrom anzeigende Signale (RP, GP, BP) liefern; und eine Schnittstellenschaltung (100), um die einen Kathodenstrom anzeigenden Signale dem AKB-Eingang des Signalverarbeitungs-IC zuzuführen, wobei die Schnittstellenschaltung (100) umfasst:

Eine Lastschaltung (110) zur Erzeugung einer Lastspannung ( $V_o$ ) als Reaktion auf wenigstens eines der einen Kathodenstrom anzeigenden Signale, gekennzeichnet durch  
eine Verluststrom-Korrekturschaltung (130), die auf die Lastspannung ( $V_o$ ) reagiert, um der Lastschaltung einen Verlust-Korrekturstrom ( $I_o$ ) zuzuführen; wobei die Verluststrom-Korrekturschaltung einen getasteten Komparator (Q5, Q6, Q7) zum Vergleich der Ausgangsspannung der Last (110) mit einem Bezugspotential während eines Vertikal-Rücklaufimpuls-Intervalls umfasst, um ein einen Verluststrom anzeigendes Signal zu erzeugen; und  
eine steuerbare Stromquelle (Q1, Q3), die mit dem getasteten Komparator verbunden ist und auf das einen Verluststrom anzeigende Signal anspricht, um einen Verlust-Korrekturstrom ( $I_o$ ) zur Lastschaltung (110) zurückzuführen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Filtermittel (C1, R7) zur Zuführung des einen Verluststrom anzeigenden Signals zu der steuerbaren Stromquelle und zum Glätten des einen Verluststrom anzeigenden Signals.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbare Stromquelle umfasst:  
eine feste Stromquelle (Q1) zur Zuführung eines festen Stroms zu der Lastschaltung in einem ersten Sinn;  
eine variable Stromquelle (Q3) zur Zuführung eines variablen Stroms zu der Lastschaltung in entgegengesetztem Sinn; wobei die variable Stromquelle einen Steuereingang zum Empfang des einen Verluststrom anzeigenden Signals von dem getasteten Komparator aufweist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch Filtermittel (C1, R7) zur Zuführung des einen Verluststrom anzeigenden Signals zu dem Steuereingang der steuerbaren Stromquelle und zur Glättung des einen Verluststrom anzeigenden Signals.

5. Anordnung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Amplituden-Skalierungs- und Pegelverschiebungs-Schaltung (140), die auf die Lastspannung ( $V_o$ ) anspricht, um deren Amplitude und Gleichstrompegel für die Zuführung zu dem AKB-Eingang des Videosignal-Verarbeitungs-IC zu verschieben.

6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastschaltung (110) Schaltungsmittel (T1, T2, T3, R16) enthält, um zunächst die einen Kathodenstrom anzeigenden Signale (RP, GP, BP) zu kombinieren, um die Lastspannung ( $V_o$ ) vor der Verluststrom-Korrektur der Lastspannung für die Zuführung zu dem Videosignal-Verarbeitungs-IC (12) zu bilden.

7. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass alle einen Kathodenstrom anzeigenden Signale einer entsprechenden Lastschaltung (110) zugeführt werden, die mit einer entsprechenden getrennten Verluststrom-Korrekturschaltung (130) verbunden ist, von denen jede einen Ausgang (Q9) aufweist, der ein entsprechendes Signal liefert, das einen hinsichtlich Verluststrom korrigierten Kathodenstrom anzeigt, und dass Mittel (Q10A) vorgesehen sind, um die hinsichtlich Verluststrom korrigierten, einen Kathodenstrom anzeigenden Signale jeder entsprechenden Lastschaltung (110) zu kombinieren, um eine AKB-Steuerspannung zur Zuführung zu dem AKB-Eingang des Signalverarbeitungs-IC zu erzeugen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

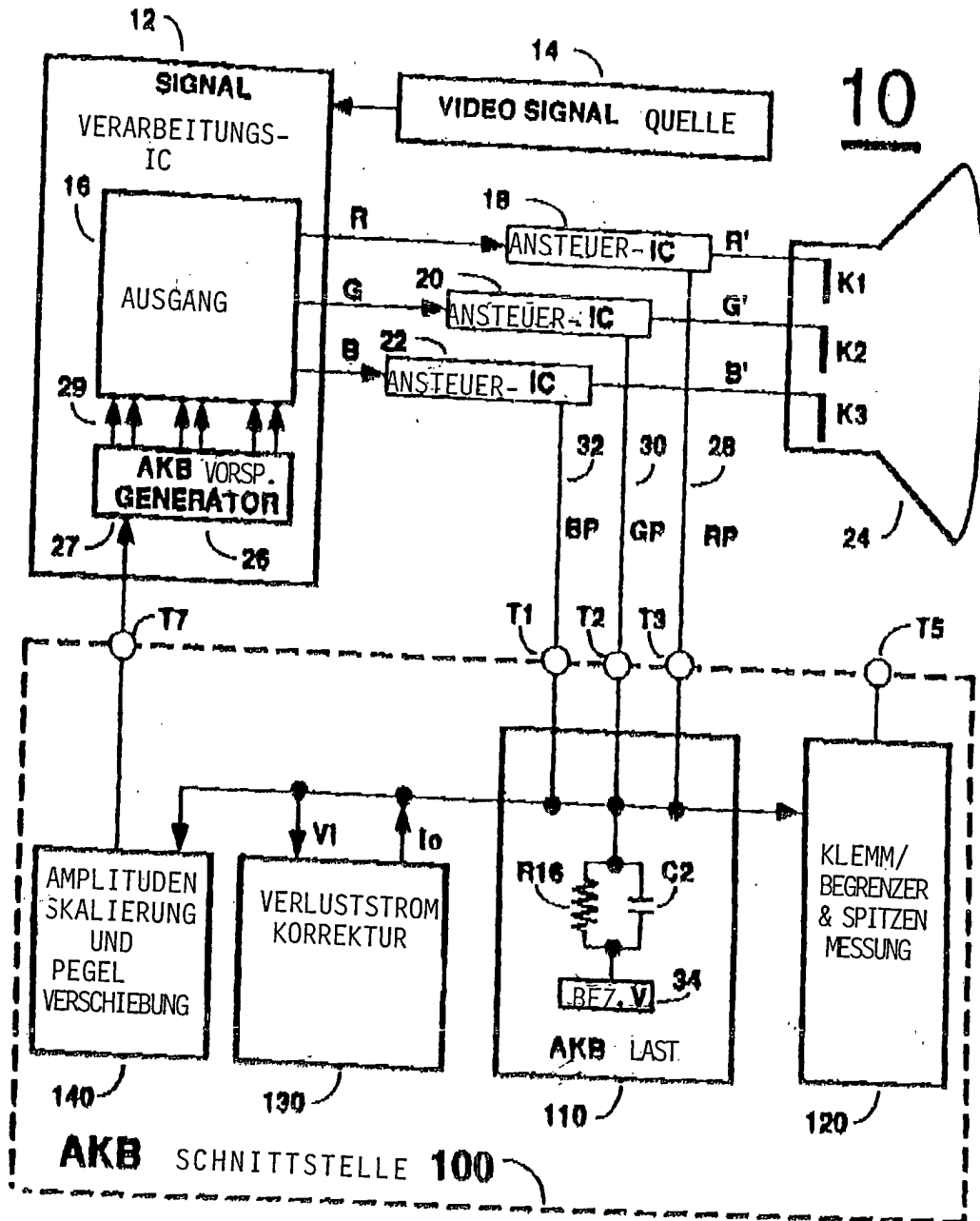


FIG. 1

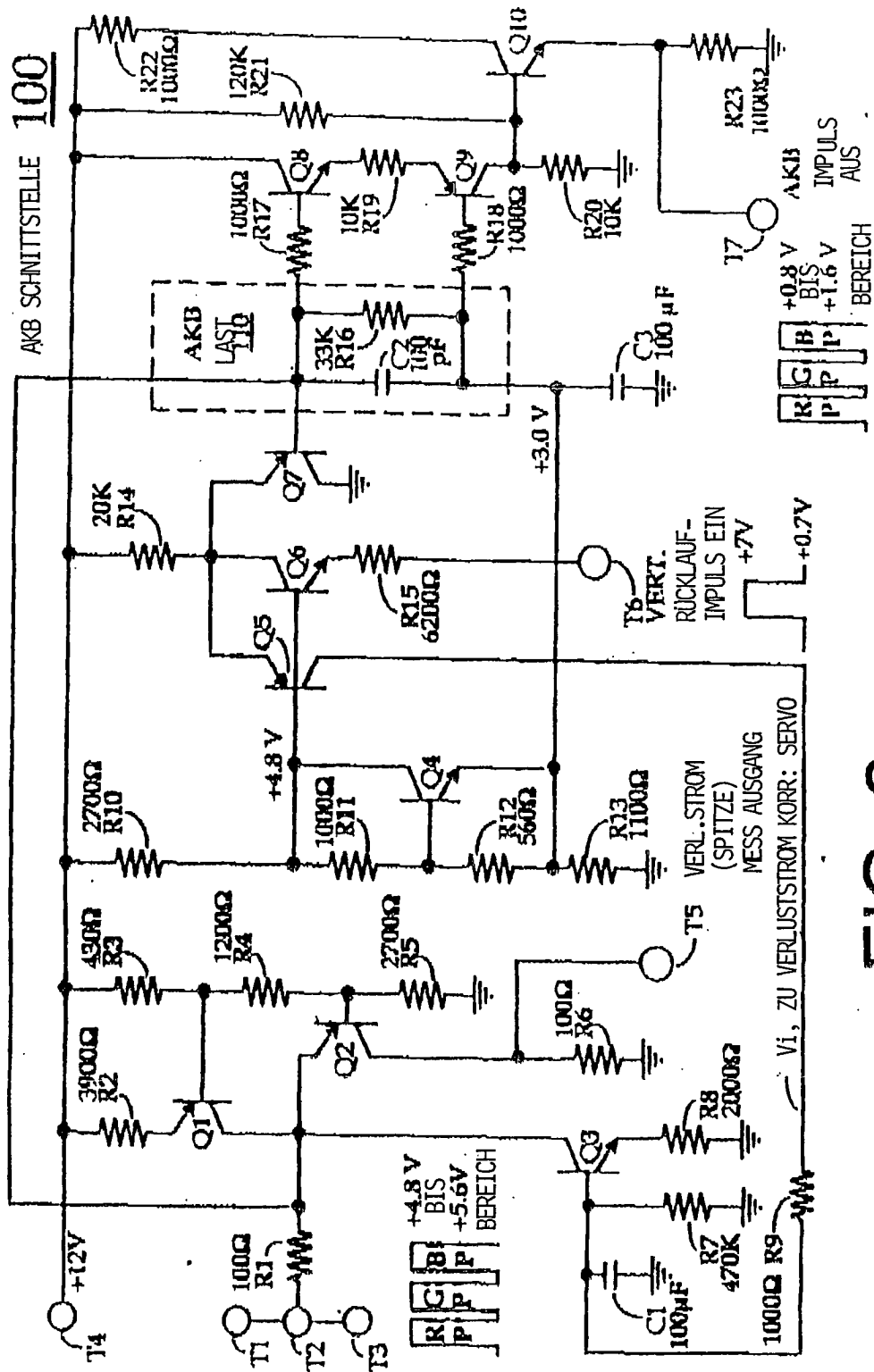


FIG. 2

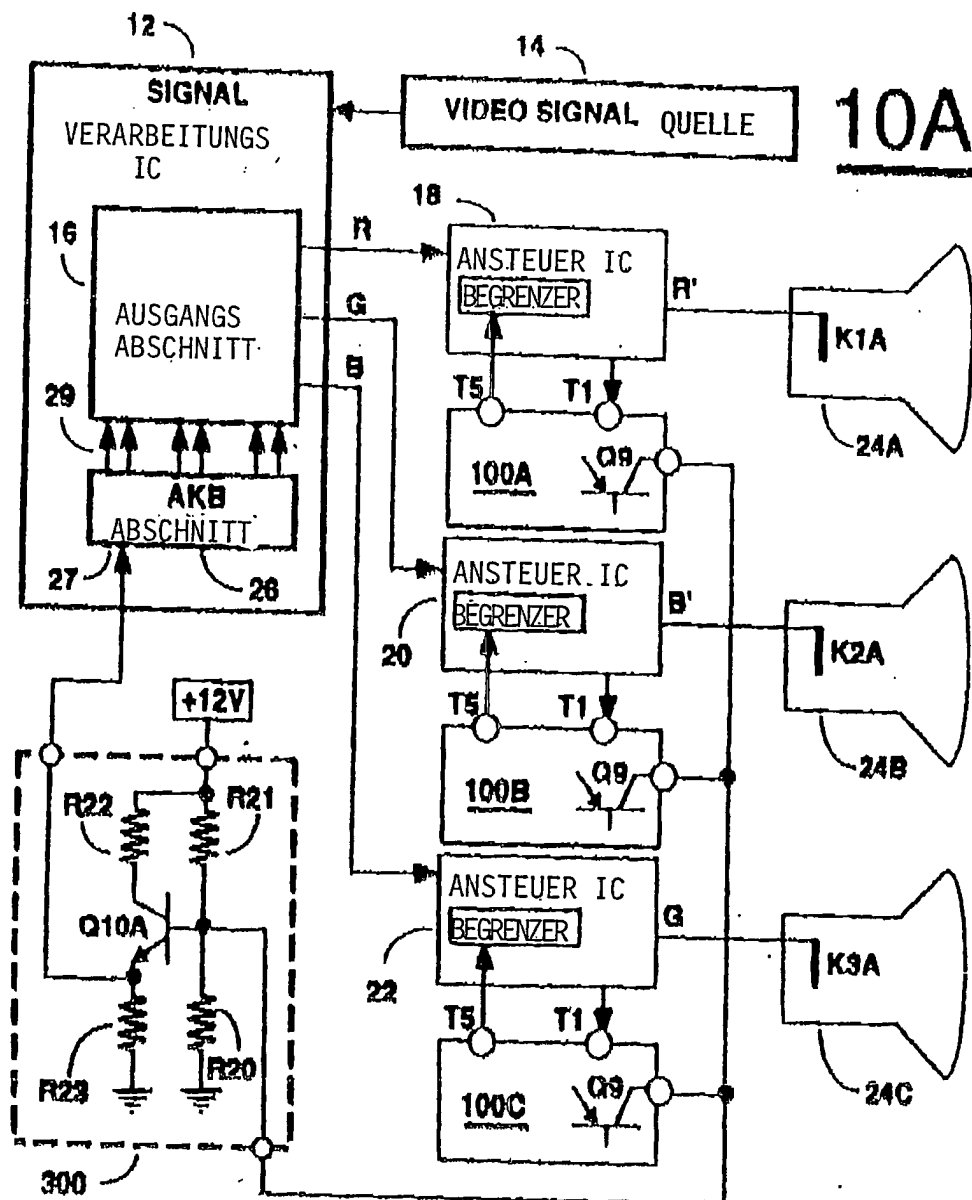


FIG. 3