



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) H 04 N 9/77

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

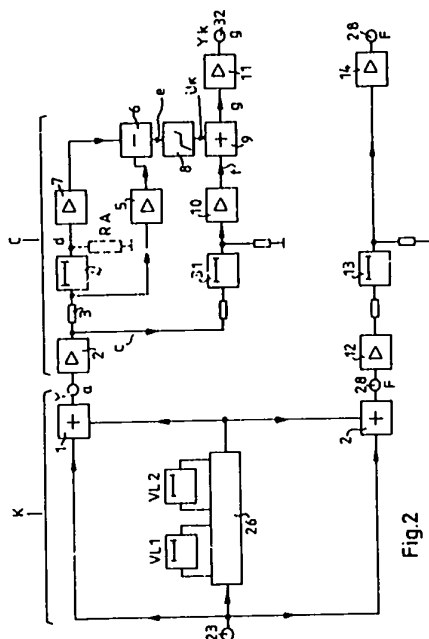
(21)	DD H 04 N / 340 102 5	(22)	25.04.90	(44)	12.09.91
(31)	P3913916.6	(32)	27.04.89	(33)	DE
	P3940128.6		05.12.89		

(71) siehe (73)
 (72) Kluth, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing., DE
 (73) Deutsche Thomson-Brandt GmbH, W - 7730 Villingen-Schwenningen, DE

(54) Schaltung zur Aufbereitung eines Leuchtdichtesignals

(55) Leuchtdichtesignal; Bildschärfe; Signaltrennung; Farbträger; Kammfilter; Differentiationsstufe; Amplitudenbegrenzer; Kosinusentzerrer; Videorecorder; Fernsehempfänger

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltung zur Aufbereitung eines Leuchtdichtesignals. Damit soll eine Schaltung zur Aufbereitung eines Leuchtdichtesignals geschaffen werden, die insbesondere hinsichtlich Bildschärfe und Trennung vom Farbträger eine optimale Signalverbesserung im Leuchtdichtesignal bewirkt. Das FBAS-Signal wird einem adaptiven Kammfilter (K) zugeführt. Dessen Ausgang ist mit dem Eingang einer Schaltung zur Erhöhung der Bildschärfe verbunden, die zwei Differenzierungsstufen mit je einem Amplitudenbegrenzer oder einem Kosinuszerror aufweist. Die Erfindung kann insbesondere für einen S-VHS-Videorecorder oder einen Fernsehempfänger verwendet werden. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Schaltung zur Aufbereitung eines Leuchtdichtesignals hinsichtlich Bildschärfe und Trennung vom Farbträger, **gekennzeichnet durch** die Kombination folgender Merkmale:
 - a) im Signalweg des FBAS-Signals liegt ein Kammfilter (K), das an einem Ausgang (27) das vom Farbträger (F) getrennte Leuchtdichtesignal (Y) liefert,
 - b) der Ausgang (27) des Kammfilters (K) ist mit dem Eingang (29) einer Schaltung (C) zur Erhöhung der horizontalen Bildschärfe verbunden, in der dem Leuchtdichtesignal (Y) ein aus dem Leuchtdichtesignal abgeleitetes Korrektursignal (Uk) hinzugefügt wird.
2. Schaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kammfilter (K) ein adaptives Kammfilter ist, bei dem das Maß der Mittelung der Signale aus zeitlich aufeinanderfolgenden Zeilen von dem jeweiligen Informationssprung in Vertikalrichtung abhängig ist.
3. Schaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Korrektursignal (Uk) durch zweifache Differentiation (L1, L2) jeweils mit anschließender Amplitudenbegrenzung (D1, D2) aus dem Leuchtdichtesignal (Y) gewonnen ist.
4. Schaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Korrektursignal (Uk) in einem Cosinus-Entzerrer (C) aus dem Leuchtdichtesignal (Y) gewonnen ist.
5. Schaltung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Weg des Korrektursignals eine Schwellwertschaltung (8) liegt, die nur Signalanteile mit einer Amplitude oberhalb eines positiven und unterhalb eines negativen Schwellwertes durchläßt.
6. Schaltung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwellwertschaltung (8) zwei im Signalweg liegende, antiparallel geschaltete Dioden enthält.
7. Schaltung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Leuchtdichtesignal (Y) einmal unverzögert und zum anderen über eine Laufzeitleitung (4) an die beiden Eingänge einer das Korrektursignal (e) liefernden Subtrahierstufe (6) angelegt ist.
8. Schaltung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verzögerungszeit der Verzögerungsleitung (4) in der Größenordnung von 125 ns liegt.
9. Schaltung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verzögerungsleitung (4) an ihrem Ausgang nicht angepaßt ist und dadurch eine Signalreflexion auf den Eingang bewirkt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Es sind Videogeräte bekannt, z. B. S-VHS-Videorecorder, verbesserte Fernsehempfänger zur Wiedergabe der Signale derartiger Recorder oder sogenannte HDTV-Fernsehempfänger, die eine erhöhte Qualität des wiedergegebenen Bildes aufweisen. Insbesondere werden bei derartigen Geräten eine höhere Bandbreite des Leuchtdichtesignals von etwa 5,5 MHz und damit eine Erhöhung der Bildschärfe in Horizontalrichtung erreicht. Derartige Geräte erfordern zusätzliche Schaltungen zur Verarbeitung und Aufbereitung der Signale, insbesondere des Leuchtdichtesignals.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, die Trennung des FBAS-Signals in das Leuchtdichtesignal Y einerseits und den Farbträger F andererseits mit Kammfiltern durchzuführen. Kammfilter haben gegenüber einem üblichen Bandpaß den Vorteil, daß sie jeweils periodisch wiederkehrende Durchlaßstellen bei den Spektralkomponenten des gewünschten Signals und entsprechende Sperrstellen bei den Spektralkomponenten des zu beseitigenden Signals aufweisen. Zur Erhöhung der Bildschärfe in Horizontalrichtung sind auch sogenannte Crispening-Schaltungen bekannt, die zwar keine Erhöhung der Bandbreite des Leuchtdichtesignals, jedoch eine Versteilerung von Signalsprüngen und damit eine Erhöhung der Bildschärfe insbesondere bei feinen Bilddetails bewirken. Bei derartigen Schaltungen wird z. B. dem Leuchtdichtesignal ein Korrektursignal hinzugefügt, das durch zweifache Differentiation jeweils mit einer anschließenden Amplitudenbegrenzung gewonnen ist. Die Amplitude des dem Leuchtdichtesignal hinzugefügten Korrektursignals ist dabei aber begrenzt; da sonst insbesondere durch Übersprechen aus dem Farbkanal bei senkrechten Bildkanten Störungen in Form eines Flimmerns auftreten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Nachteile bekannter Schaltungen weitgehend zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltung zur Aufbereitung des Leuchtdichtesignals zu schaffen, die hinsichtlich Trennung des Leuchtdichtesignals vom Farbträger und Erhöhung der Bildschärfe eine wirkungsvolle Verbesserung des Leuchtdichtesignals bewirkt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Kombination folgender Merkmale gelöst:

- a) im Signalweg des FBAS-Signals liegt ein Kammfilter, das an einem Ausgang das vom Farbträger getrennte Leuchtdichtesignal liefert,
- b) der Ausgang des Kammfilters ist mit dem Eingang der Schaltung zur Erhöhung der horizontalen Bildschärfe verbunden, in der dem Leuchtdichtesignal ein aus dem Leuchtdichtesignal abgeleitetes Korrektursignal hinzugefügt wird. Die Schaltung ist weiter dadurch gekennzeichnet, daß das Kammfilter ein adaptives Kammfilter ist, bei dem das Maß der Mitteilung der Signale aus zeitlich aufeinanderfolgenden Zeilen von dem jeweiligen Informationssprung in Vertikalrichtung abhängig ist.

Das Korrektursignal wird durch zweifache Differentiation jeweils mit anschließender Amplitudenbegrenzung aus dem Leuchtdichtesignal gewonnen.

Nach einem anderen Merkmal wird das Korrektursignal in einem Cosinus-Entzerrer aus dem Leuchtdichtesignal gewonnen.

Nach einer anderen Ausführungsform liegt im Weg des Korrektursignals eine Schwellwertschaltung, die nur Signalanteile mit einer Amplitude oberhalb eines positiven und unterhalb eines negativen Schwellwertes durchläßt. Diese Schwellwertschaltung enthält zwei im Signalweg liegende, antiparallel geschaltete Dioden.

Ein weiteres Merkmal der Schaltung besteht darin, daß das Leuchtdichtesignal einmal unverzögert und zum anderen über eine Laufzeitleitung an die beiden Eingänge einer des Korrektursignals liefernden Substrahierstufe angelegt ist. Die Verzögerungszeit der Verzögerungsleitung liegt in der Größenordnung von 125 ns. Die Verzögerungsleitung ist an ihrem Ausgang nicht angepaßt und bewirkt dadurch eine Signalreflexion auf den Eingang.

Durch die erfindungsgemäße Kombination von zwei an sich bekannten Schaltungen ergibt sich eine überraschend wirkungsvolle und deutlich wahrnehmbare Verbesserung bei der Bildwiedergabe. Das Kammfilter hat dabei die Aufgabe, Signalreste des Farbträgers im Leuchtdichtesignal auf ein Minimum zu verringern und dadurch das Übersprechen des Farbträgers in das Leuchtdichtesignal, das bei hohen Frequenzen des Leuchtdichtesignals zu Farbflimmern führt, möglichst gering zu halten. Die Schaltung zur Erhöhung der Bildschärfe indessen bewirkt zusätzlich eine Versteilerung von Signalsprüngen, also eine Erhöhung der Bildschärfe in Horizontalrichtung. Dabei ergibt sich der folgende überraschende Vorteil: Durch die Anwendung des Kammfilters im Signalweg vor der genannten Schaltung zur Erhöhung der Bildschärfe kann die Amplitude des dem Leuchtdichtesignal zur Bildschärfteerhöhung hinzugefügten Korrektursignals auf größere Werte eingestellt werden als ohne Anwendung des Kammfilters, ohne daß dabei die sonst störenden Flimmererscheinungen bei feinen Bilddetails auftreten. Die insgesamt durch die erfindungsgemäße Schaltung erzielten Vorteile gehen also über die Summe der Vorteile hinaus, die durch das Kammfilter und die Schaltung zur Erhöhung der Bildschärfe allein erzielbar sind. Das Kammfilter kann analog oder auch digital arbeiten.

Ausführungsbeispiele

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigen

Fig. 1: ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer zweifachen Differentiation zur Gewinnung des Korrektursignals,

Fig. 2: ein zweites Ausführungsbeispiel mit einem Cosinuentzerrer zur Gewinnung des Korrektursignals und

Fig. 3: Kurven zur Erläuterung der Schaltung nach Fig. 2.

In Fig. 1 wird ein FBAS-Signal der PAL-Art von der Klemme 23 über den als Emitterfolger arbeitenden Transistor T1, die Leitung 24, die Verzögerungsleitung 25 und den als Emitterfolger arbeitenden Transistor T2 an die Klemmen 12, 13 des ein Kammfilter darstellenden integrierten Schaltkreises 26 zugeführt. Die Verzögerungsleitung 25 hat eine Verzögerungszeit von 620 ns und dient zum Laufzeitausgleich zwischen dem Leuchtdichtesignal Y und dem Farbträger F. Die Verzögerungsleitung 25 wirkt als Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von 6 MHz. Der Schaltkreis 26 ist vom Typ VC2063.

An die Klemmen 18, 19 und 20, 22 des Schaltkreises 26 sind für die Funktion als PAL-Kammfilter notwendigen Verzögerungsleitungen VL1 und VL2 angeschlossen. Die Verzögerungsleitungen VL1 und VL2 bewirken je eine Verzögerung um die Dauer von zwei Zeilen. Die genaue Verzögerungszeit beträgt 127,889 µs. An die Klemmen 5, 6 ist das Bandfilter 35 mit einem Durchlaßbereich von $4,43 \text{ MHz} \pm 500 \text{ kHz}$ mit einer Verzögerungszeit von 420 ns angeschlossen. An die Klemme 4 des Schaltkreises 26 ist der Tiefpaß 36 mit einer Grenzfrequenz von 6 MHz und der Verzögerungszeit von 385 ns angeschlossen, dessen Ausgang über den als Emitterfolger arbeitenden Transistor T2 an die Klemme 3 des Schaltkreises 26 angeschlossen ist. Der modulierte Farbträger F gelangt vom Emitter des Transistors T1 über den Bandpaß 37 mit einem Durchlaßbereich von $4,43 \text{ MHz} \pm 1 \text{ MHz}$ und einer Gruppenlaufzeit von 190 ns auf die Klemme 1 des Schaltkreises 26. Der Schaltkreis 26 bildet zusammen mit den peripheren Bauteilen ein Kammfilter K, das periodische Sperrstellen und Durchlaßstellen für das Leuchtdichtesignal Y bzw. den modulierten Farbträger F aufweist. Das Kammfilter K liefert an dem Ausgang 27 das Leuchtdichtesignal Y, das durch die Wirkung des Kammfilters vom Farbträger befreit ist. Am Ausgang 28 liefert das Kammfilter K den modulierten Farbträger F, der weitestgehend vom Leuchtdichtesignal befreit ist und einem nicht näher dargestellten Farbkanal zugeführt wird. Das Kammfilter K kann analog oder digital arbeiten. Derartige Kammfilter für ein PAL-Signal sind beschrieben in den älteren Patentanmeldungen P 3833692 und P 3836043.

Der Ausgang 27 des Kammfilters K ist mit dem Eingang 29 der sogenannten Crispening-Schaltung C zur Erhöhung der Bildschärfe in Horizontalrichtung verbunden. In der Schaltung C gelangt das Leuchtdichtesignal Y über den als Emitterfolger arbeitenden Transistor T4 auf den Transistor T5. In dessen Kollektorkreis liegt die Spule L1, die das Leuchtdichtesignal Y differenziert. Parallel zu der Spule L1 liegt die Diodenschaltung D1, die eine Amplitudenbegrenzung des einmal differenzierten Leuchtdichtesignals Y bewirkt. Das einmal differenzierte Leuchtdichtesignal Y gelangt über den als Emitterfolger arbeitenden Transistor T6 auf den Transistor T7. In dessen Kollektorkreis liegt die Spule L2, die eine zweite Differentiation des Signals bewirkt. Die Diodenschaltung D2 bewirkt eine Amplitudenbegrenzung des zweimal differenzierten Signals Y. Die dadurch gewonnene Korrekturspannung U_k gelangt über den Transistor T8 auf den Schaltungspunkt 30 an der Basis des Transistors T10, dem andererseits vom Emitter des Transistors T4 über die zum Laufzeitausgleich dienende Verzögerungsstufe 31 und den Transistor T9 das Leuchtdichtesignal Y zugeführt wird. In der durch die Transistoren T10 und T11 gebildeten Addierstufe wird dem Leuchtdichtesignal Y das Korrektursignal U_k zur Bildschärfeerhöhung hinzugefügt. Das hinsichtlich Bildschärfe korrigierte Leuchtdichtesignal Y_k gelangt über den Transistor T12 auf den Ausgang 32 und steht dort als korrigiertes Leuchtdichtesignal Y_k mit erhöhter Bildschärfe in Horizontalrichtung zur Verfügung. Die Amplitude des Signals ist mit dem Potentiometer 33 auf den gewünschten Wert von z. B. 1 Vss einstellbar. Eine derartige Crispening-Schaltung ist näher beschrieben in der EP-PS 0077 010. Die Amplitude des Korrektursignals U_k und damit das Maß der Bildschärfeerhöhung sind mit dem Potentiometer 34 einstellbar. Durch die Wirkung des Kammfilters K, das eine optimale Trennung von Y und F ohne nennenswerte Farbträgerreste in dem Leuchtdichtesignal Y bewirkt, kann die Amplitude U_k und damit das Maß der Bildschärfeerhöhung auf einen höheren Wert eingestellt werden als bei einem Leuchtdichtesignal Y, das nicht mit einem Kammfilter, sondern mit einem üblichen Bandfilter vom Farbträger F befreit wurde. Das Flimmern an den Schwarz-Weiß-Übergängen durch Farbträgerreste ist stark reduziert. Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem das Korrektursignal mit einem Cosinus-Entzerrer aus dem Leuchtdichtesignal gewonnen wird.

Fig. 3 zeigt, an welchen Punkten in Fig. 2 die Signale a bis g stehen. Das Leuchtdichtesignal Y wird dabei als ein Rechteckimpuls a) angenommen. Die beiden Addierstufen 1, 2 des Kammfilters K liefern das Leuchtdichtesignal Y und den Farbträger F. Das Leuchtdichtesignal Y gelangt über den Verstärker 2 und den Widerstand 3 auf den Eingang der Laufzeitleitung 4. Die Laufzeitleitung 4 ist am Ausgang nicht angepaßt, wie durch den gestrichelt dargestellten nicht vorhandenen Widerstand RA angedeutet ist. Es erfolgt daher eine Signalreflexion zurück auf den Eingang. Dadurch entsteht das Signal c, das sich aus dem Leuchtdichtesignal Y vom Verstärker 2 und dem in der Laufzeitleitung 4 reflektierten Signal zusammensetzt. Das unverzögerte Signal gelangt über den Verstärker 5 auf die Subtrahierstufe 6, der andererseits das verzögerte Signal d über den Verstärker 7 zugeführt wird. Das Ausgangssignal e wird der Schwellwertstufe 8 zugeführt. Die Stufe 8 läßt nur Signalamplituden durch, die oberhalb eines positiven und unterhalb eines negativen Schwellwertes liegen. Dadurch werden Störsignale geringer Amplitude unterdrückt. Die Schaltung 8 ist vorzugsweise durch zwei im Signalweg liegende, antiparallel geschaltete Dioden gebildet. Am Ausgang der Stufe 8 entsteht das Korrektursignal U_k , das an die Addierstufe 9 gelangt. Das unverzögerte Leuchtdichtesignal Y gemäß Kurve c wird außerdem über die Laufzeitleitung 31 und den Verstärker 10 der Addierstufe 9 zugeführt. Die Laufzeitleitung 31 dient zur Anpassung an die durch die Laufzeitleitung 4 eingeführte Signalverzögerung, damit die Signale U_k und f an den Eingängen der Addierstufe 9 zeitlich übereinstimmen. Das Ausgangssignal g der Addierstufe 9 gelangt über den Verstärker 11 auf die Ausgangsklemme 32, an der das korrigierte Leuchtdichtesignal Y_k entsprechend der Kurve g in Fig. 3 zur Verfügung steht. Die Verzögerungszeit der Laufzeitleitungen 4, 31 beträgt 125 ns. Die Verzögerung des reflektierten Signals am Eingang der Leitung 4 beträgt somit 250 ns.

Der Farbträger wird über den Verstärker 12, die Laufzeitleitung 13 und den Verstärker 14 der Klemme 28 zugeführt, an der der Farbträger vom Leuchtdichtesignal Y getrennt zur Verfügung steht. Die Laufzeitleitung 13 hat ebenfalls eine Verzögerungszeit von 125 ns und dient zur Anpassung an die Laufzeiten im Weg des Leuchtdichtesignals, im wesentlichen bedingt durch die Laufzeitleitungen 4, 31.

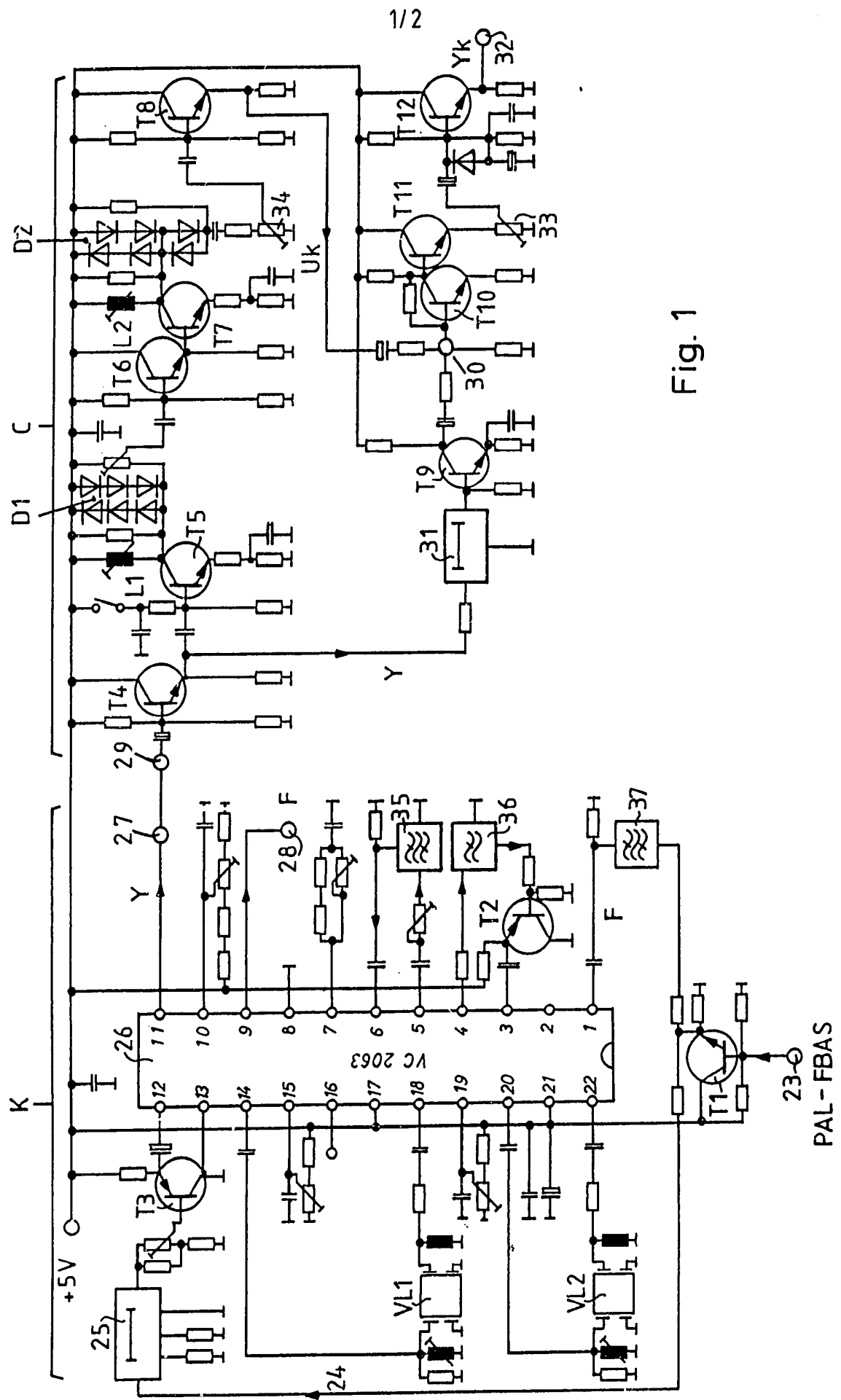


Fig. 1

