

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **85111552.7**

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **G 09 G 1/28**

22 Anmeldetag: **12.09.85**

30 Priorität: **29.11.84 DE 3443469**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.06.86 Patentblatt 86/23**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI SE**

71 Anmelder: **Blaupunkt-Werke GmbH**  
**Robert-Bosch-Strasse 200**  
**D-3200 Hildesheim(DE)**

72 Erfinder: **Gronau, Gerald, Dipl.-Ing,**  
**Willi-Plappert-Strasse 18**  
**D-3200 Hildesheim(DE)**

74 Vertreter: **Eilers, Norbert, Dipl.-Phys.**  
**Robert-Bosch-Strasse 200**  
**D-3200 Hildesheim(DE)**

54 **Schaltungsanordnung zur Anpassung eines Computers an einen Farbmonitor.**

57 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Anpassung eines Computers an einen Farbmonitor, wobei drei digitale Farbsignale und ein digitales Intensitätssignal je einem invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker zugeführt sind und die Ausgänge der für die digitalen Farbsignale vorgesehenen Begrenzerverstärker und der Ausgang des für das digitale Intensitätssignal vorgesehenen Begrenzerverstärkers mit Widerstandsmatrizen verbunden sind, mit deren Hilfe die für den Farbmonitor geeigneten analogen Farbwertsignale abgeleitet werden.

1

5

10

BLAUPUNKT-WERKE GMBH, 3200 Hildesheim

15

Schaltungsanordnung zur Anpassung eines Computers  
an einen Farbmonitor

20 Die Erfindung geht aus von einer Schaltung nach der Gat-  
tung des Hauptanspruchs.

Computer weisen zum Anschluß an Farbmonitore Ausgänge  
für die Farbsignale aus. An diesen Ausgängen stehen je-  
25 weils für die Farben Rot, Grün und Blau digitale Signale,  
das heißt Signale, welche nur zwei Werte annehmen können,  
an. Jedes dieser Signale zeigt also lediglich an, ob die  
entsprechende Farbe auf dem Bildschirm aufleuchten oder  
nicht aufleuchten soll. Durch Kombination dieser drei  
30 Grundfarben sind insgesamt acht Farben einschließlich  
Schwarz und Weiß möglich.

Eine Weiterentwicklung stellt ein zusätzlicher Computer-  
ausgang für ein die Intensität darstellendes viertes digi-  
35 tales Signal dar. Dadurch ist es möglich, insgesamt 16  
Farben auf dem Monitor darzustellen.

....

1

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schaltung anzugeben, welche aus den vier digitalen Signalen am Ausgang eines Computers drei zur Steuerung des Monitors erforderliche analoge Farbwertsignale gewinnt.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß die Anpassung der digitalen Ausgänge eines Computers an die analogen Eingänge eines Farbmonitors mit sehr geringem schaltungstechnischen Aufwand erfolgt. Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß auch die Energieaufnahme dieser Schaltung recht gering ist. Schließlich ist die Farbwiedergabe in weiten Grenzen unabhängig von Pegelschwankungen der digitalen Signale.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Schaltungsanordnung möglich. Besonders vorteilhaft ist, die Eingänge für die digitalen Signale mit Schutzschaltungen zu versehen, da die entsprechenden Ausgangssignale der verschiedenen Computer im Hinblick auf die Amplitude und den Gleichspannungspegel nicht in jedem Fall der Norm entsprechen.

25

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist an Hand der Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild des Ausführungsbeispiels, Fig. 2 zeigt ein Schaltbild des Ausführungsbeispiels in detaillierter Darstellung.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

35

....

1

Den Eingängen 1, 2, 3 und 4 der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 werden vom Computer die digitalen Signale  $R_d$ ,  $G_d$ ,  $B_d$  und  $I_d$  (rot, grün, blau und Intensität) zugeführt.

5 Diese Signale sind an sich Ausgangssignale von TTL-Schaltungen und sollten daher je nach logischem Wert 0 oder 5 V betragen. Bei manchen Computern sind jedoch den TTL-Schaltungen Treiberstufen nachgeschaltet, welche entweder eine größere Signalamplitude und/oder einen negativen  
10 Gleichspannungswert aufweisen. Bei der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 sind daher Schutzschaltungen 5, 6, 7 und 8 vorgesehen, um die nachfolgenden Schaltungen vor zu hohen bzw. negativen Spannungen zu schützen. Eine Ausführungsform einer solchen Schutzschaltung ist in Fig. 2  
15 näher erläutert.

Die nunmehr in ihrem Pegelbereich begrenzten Signale  $R_d$ ,  $G_d$ ,  $B_d$  und  $I_d$  gelangen zu je einem ersten invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker 9, 10, 11 und 12. Diese  
20 schaltbaren Begrenzerverstärker - im Englischen Tri-State-Buffer genannt - sind in der digitalen Signalverarbeitung häufig gebrauchte Elemente, welche üblicherweise dazu vorgesehen sind, digitale Signale, welche aus einer Quelle höherer Impedanz stammen, an weitere Einrichtungen (Schaltungen, Leitungen) mit niedriger Impedanz weiterzuleiten.  
25 Außer einem Eingang und einem Ausgang weisen die schaltbaren Begrenzerverstärker einen Schalteingang auf, mit dessen Hilfe der Signalfluß unterbrochen werden kann. Legt man an diesen Schalteingang einen H-Pegel an, wird der  
30 Ausgang hochohmig, so daß der Ausgang denjenigen Pegel annimmt, welcher beispielsweise über einen Widerstand zugeführt wird.

Derartige schaltbare Begrenzerverstärker, welche zusätzlich die Signale noch invertieren, sind nun in die Zuleitungen der Farbsignale und des Intensitätssignal eingefügt.  
35

....

1

Sie erfüllen drei Aufgaben:

- Sie erzeugen eine von der Amplitude der zugeführten digitalen Signale unabhängige Signalamplitude,
- 5 - sie erzeugen invertierte digitale Farbsignale, welche zur Ansteuerung einer weiter unten beschriebenen Schaltung benötigt werden,
- sie ermöglichen eine Austastung der digitalen Farbsignale, da die vom Computer abgegebenen Farbsignale im  
10 allgemeinen eine für einen Farbmonitor zu kleine Austastlücke aufweisen.

Zur Erzeugung der normgerechten Ausgangssignale wird über einen Eingang 13 ein geeigneter Impuls, beispielsweise der in einem Farbmonitor ohnehin vorhandene Sandcastle-Impuls zugeführt. Nach entsprechender Aufbereitung in der Schaltung 14 wird der Impuls den Schalteingängen der invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker 9 bis 12 zugeführt, womit bewirkt wird, daß während  
15 der Dauer des Sandcastle-Impulses keine digitalen Farbsignale weitergeleitet werden. Die nachfolgende Schaltung bewirkt, daß in diesem Fall an den Ausgängen 23, 24 und 25 ein Pegel ansteht, der dem Wert Schwarz entspricht.  
20

25

Die Ausgangssignale der Verstärker 9 bis 12 werden weiteren invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärkern 15, 16, 17 und 18 zugeführt. Diesen wird über den Schalteingang kein Signal zugeführt, so daß sie ständig die am  
30 Eingang befindlichen Signale in invertierter Form weiterleiten.

Zur Beeinflussung der Amplitude der analogen Signale R, G, B ist den Begrenzerverstärkern 15, 16 und 17 je eine  
35 Widerstandsmatrix 19, 20 und 21 nachgeschaltet. Jeder Widerstandsmatrix wird außerdem das Ausgangssignal des

....

1

Begrenzerverstärkers 18 zugeführt. Je nach vorliegendem digitalen Pegel des Intensitätssignals wird die vom jeweiligen Begrenzerverstärker 15, 16, 17 abgegebene Amplitude beeinflusst. Eine Ausführungsform für eine Widerstandsmatrix wird im Zusammenhang mit Fig. 2 noch erläutert.

5

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 weist noch eine weitere Besonderheit auf. Bei der Signalkombination, welche vom Computer für die Farbe "dunkelgelb" abgegeben wird, soll auf dem Bildschirm des Monitors jedoch die Farbe "braun" erscheinen. Die Signale an den Eingängen 1, 2, 3 und 4 weisen in diesem Fall die Pegel  $R_d=H$ ,  $G_d=H$ ,  $B_d=L$ ,  $I_d=L$  auf. Um eine Darstellung der Farbe braun zu erreichen, ist es jedoch erforderlich für diese Signalkombination die Amplitude des analogen Grün-Signals zu reduzieren. In einer "Farblogik"-Schaltung 22 wird daher festgestellt, ob diese Kombination der Eingangssignale vorliegt. Im zutreffenden Fall wird der Widerstandsmatrix 20 ein entsprechendes Signal zugeführt. Der Farblogik 22 werden dazu die Signale  $R_d$  und  $G_d$  in nicht invertierter, die Signale  $B_d$  und  $I_d$  in invertierter Form zugeführt. Dieses läßt sich bei der erfindungsgemäßen Schaltung sehr leicht dadurch erreichen, daß die Eingänge der Farblogik 22 an die Ausgänge des ersten oder zweiten in jeweils einem Farbkanal vorhandenen invertierenden Begrenzerverstärkers angeschlossen werden.

15

20

25

30

35

An den Ausgängen 23, 24 und 25 der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 stehen dann die analogen Farbwertsignale zur üblichen Weiterverarbeitung in einem Farbmonitor bis zur Zuführung zu den Steuerelektroden der Bildröhre zur Verfügung.

....

1

Fig. 2 stellt eine detailliertere Darstellung der Schaltung nach Fig. 1 dar. Die Schutzschaltungen 5, 6, 7, 8 (Fig. 1) bestehen aus je zwei Schottky-Dioden 31 und 32 und einem in Reihe mit dem jeweiligen Eingang geschalteten Widerstand 33. Während eine der Schottky-Dioden an Masse geschaltet ist, ist die andere mit positiver Betriebsspannung verbunden. Bei Unterschreiten von 0 V wie bei Überschreiten der positiven Betriebsspannung von 5 V, welche der Schaltung bei 35 zugeführt wird, wird jeweils eine Diode leitend und begrenzt somit die Eingangsspannung. Schließlich ist noch ein Widerstand 34 in jeder Schutzschaltung vorgesehen, um bei offenem Eingang ein definiertes Eingangspotential zu erzielen.

15

Die Schutzschaltungen 5, 6, 7, 8 sind untereinander gleich. Ihre Elemente sind daher auch mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Schalteingänge der invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker 9, 10, 11, 12, deren Funktion bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurde, werden über einen Schalttransistor 36 und eine als Invertierschaltung betriebene NAND-Schaltung 37 angesteuert. Dem Schalttransistor 36 wird über einen Eingang 38 und eine zur Impulsformung dienende Parallelschaltung eines Widerstandes 39 und eines Kondensators 40 der sogenannte Sandcastle-Impuls zugeführt. Ein Widerstand 41 dient dem Schalttransistor 36 als Arbeitswiderstand.

20

25

30

Ist der jeweils erste invertierende schaltbare Begrenzerverstärker 9, 10, 11, 12 gesperrt, gelangt über die Widerstände 51 positives Potential an die Eingänge der nachfolgenden Verstärker 15, 16, 17, 18, an deren Ausgängen das für Schwarz vorgesehene Potential liegt.

35

.....

1

Wie im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnt, ist eine Schaltfunktion bei den zweiten invertierenden Begrenzerverstärkern 15, 16, 17, 18 nicht erforderlich. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wurden jedoch solche mit Schaltfunktionen verwendet, da alle 8 erforderlichen Begrenzerverstärker preisgünstig auf einem Chip erhältlich sind. Die Schalteingänge der jeweils zweiten Begrenzerverstärker 15, 16, 17, 18 sind daher mit Massepotential verbunden und somit wirkungslos.

Die Ausgänge der Begrenzerverstärker für die Signale R, G und B werden jeweils einem Widerstand 42 je einer Matrixschaltung zugeführt. Einem anderen Widerstand 43 dieser Matrixschaltung wird das Ausgangssignal des zweiten Begrenzerverstärkers für das Signal  $I_D$  zugeführt. Je nach logischem Wert des Signals  $I_D$  weisen die Signale R, G und B an den Verbindungspunkten der Widerstände 42 und 43 unterschiedliche Amplituden auf. Diese Signale werden dann über ein Widerstandsnetzwerk 44, 45, 46 und 47 sowie über einen Koppelkondensator 48 den Ausgängen 23, 24 und 25 zugeführt. Die im Netzwerk enthaltenen Potentiometer 46 dienen zur Justierung der Ausgangspegel, wobei die Widerstände 47 zur Begrenzung des Einstellbereichs dienen.

Wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert, dient eine Farblogik 22 zur Amplitudenabsenkung des G-Signals, wenn die Farbe Braun dargestellt werden soll. Bei der Schaltung nach Fig. 2 wird die Farblogik durch eine NAND-Schaltung 22 dargestellt, welcher die digitalen Signale  $R_D$  und  $G_D$  durch die Begrenzerverstärker 15, 16 und die digitalen Signale  $B_D$  und  $I_D$  nach der Invertierung durch die invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker 11, 12 zugeführt werden. Der Ausgang der NAND-Schaltung 22 ist dann mit einem Schalttransistor 49 verbunden,

....

**1**

welcher den Widerstand 50 mit Massepotential verbindet.  
Somit werden die Spannungsteilerverhältnisse in der  
Widerstandsmatrix für das G-Signal im Sinne einer Ver-  
**5** ringerung der Amplitude geändert.

**10****15****20****25****30****35**

1

5

BLAUPUNKT-WERKE GMBH, 3200 Hildesheim

10

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Anpassung eines Computers  
15 an einen Farbmonitor, wobei der Computer Ausgänge  
für drei digitale Farbsignale und ein digitales In-  
tensitätssignal aufweist, während der Monitor über  
drei Eingänge für analoge Farbwertsignale verfügt,  
dadurch gekennzeichnet, daß die digitalen Signale je  
20 einem invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker  
(9, 10, 11, 12) zugeführt sind, daß die Ausgänge der  
für die digitalen Farbsignale ( $R_d$ ,  $G_d$ ,  $B_d$ ) vorgesehe-  
nen Begrenzerverstärker (9, 10, 11) jeweils mit einem  
ersten Eingang einer Widerstandsmatrix (19, 20, 21)  
25 verbunden sind und daß der Ausgang des für das digi-  
tale Intensitätssignal ( $I_d$ ) vorgesehenen Begrenzer-  
verstärkers (18) mit jeweils einem zweiten Eingang  
der Widerstandsmatrizen (19, 20, 21) verbunden ist.
- 30 2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß den Begrenzerverstärkern (9, 10, 11, 12)  
je eine Schutzschaltung (5, 6, 7, 8) vorgeschaltet ist.
- 35 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Schutzschaltung (5, 6, 7, 8) aus  
einem im Signalweg angeordneten Widerstand (33) und  
zwei Dioden (31, 32) besteht, die mit je einem dem

1

zulässigen positiven bzw. negativen Extremwert des Eingangssignals entsprechenden Potential beaufschlagt sind.

5

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Schalteingängen der invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker (9, 10, 11, 12) Austastimpulse zugeführt sind.

10

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Austastimpulse aus sogenannten Sandcastle-Impulsen abgeleitet sind.

15

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die invertierenden schaltbaren Begrenzerverstärker (9, 10, 11, 12) und die Eingänge der Widerstandsmatrizen (19, 20, 21) weitere invertierende Begrenzerverstärker (15, 16, 17, 18) geschaltet sind.

20

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzerverstärker und die weiteren Begrenzerverstärker in einem integrierten Schaltkreis angeordnet sind.

25

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Weg des analogen Grün-Signals (G) eine Anordnung (49, 50) zur Verringerung der Amplitude des analogen Grün-Signals (G) vorgesehen ist, die von einer Verknüpfungsschaltung (22) gesteuert wird, welcher die digitalen Farbsignale ( $R_d$ ,  $G_d$ ,  $B_d$ ) und das digitale Intensitätssignal ( $I_d$ ) zugeführt sind.

30

35

1/2

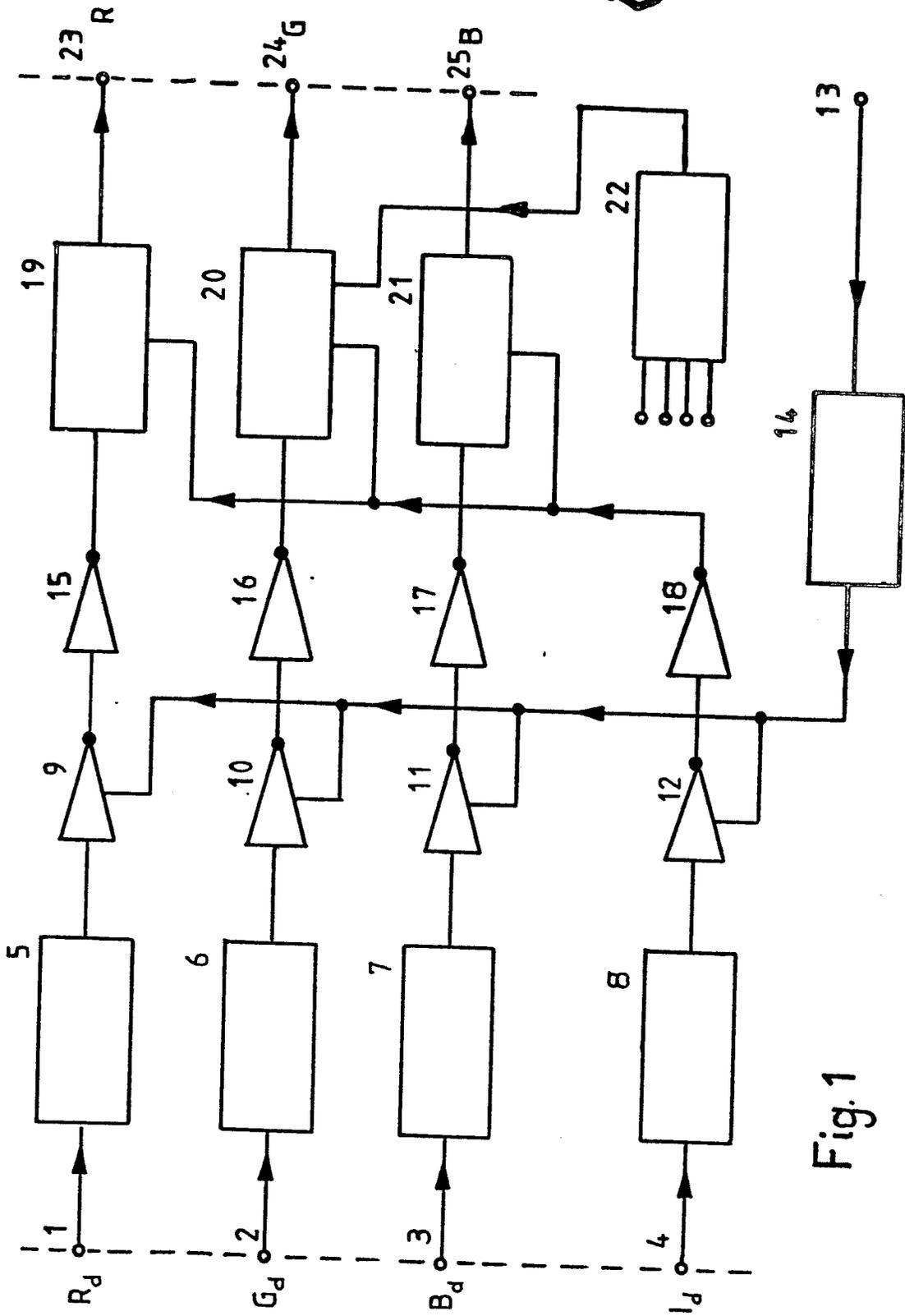


Fig. 1

2/2

0182988  
R. Nr. 1838

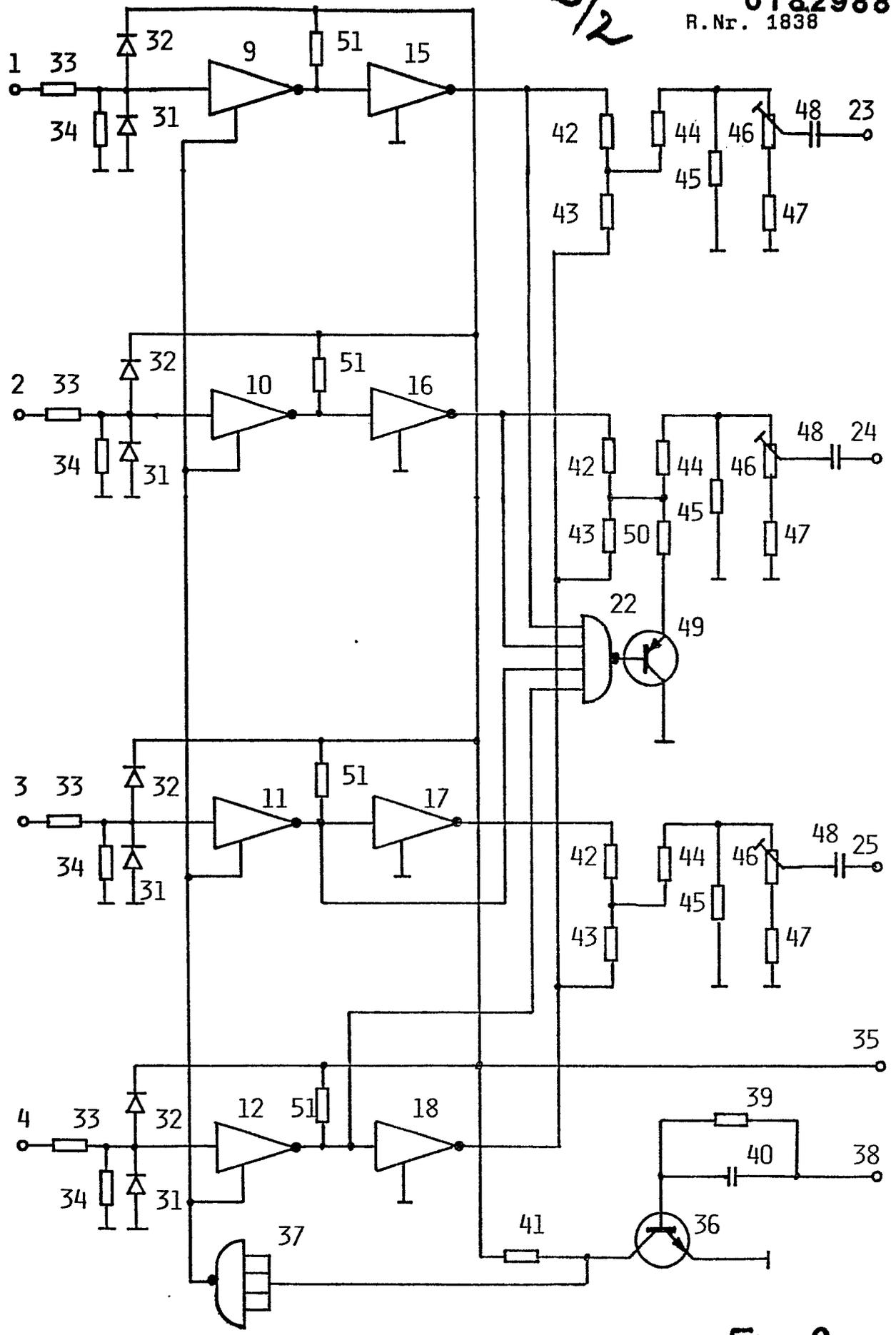


Fig.2