



12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91108630.4**

51 Int. Cl.⁵: **H05B 41/232, H05B 41/36**

22 Anmeldetag: **28.05.91**

30 Priorität: **29.06.90 DE 4020731**

71 Anmelder: **EATON CONTROLS GmbH & Co. KG**
Heerwasenstrasse 25
W-7209 Gosheim(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.92 Patentblatt 92/01

72 Erfinder: **Anders, Klaus**
Gehrenstrasse 87
W-7209 Gosheim(DE)

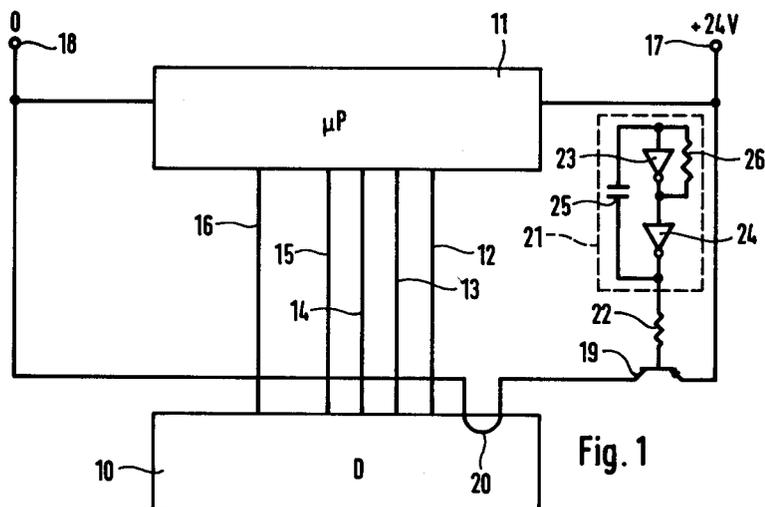
84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

74 Vertreter: **Vetter, Hans, Dipl.-Phys. Dr. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold Dipl.-Phys. Dr.
Hans Vetter, Dipl.-Ing. Martin Abel,
Hölderlinweg 58
W-7300 Esslingen(DE)

54 **Stromversorgungseinrichtung für die Heizeinrichtung eines beheizten Displays, insbesondere eines Fluoreszenz-Displays.**

57 Es wird eine Stromversorgungseinrichtung für die Heizeinrichtung (20) eines beheizten Displays (10), insbesondere eines Fluoreszenz-Displays, vorgeschlagen. Eine Gleichspannungsquelle liefert die Anzeigespannung für das Display, und eine Heizstromquelle für die Heizeinrichtung ist als die Anzei-

gespannung taktende Takteinrichtung (21,19) ausgebildet. Hierdurch kann die an sich niedrige Heizspannung aus der höheren Anzeigespannung abgeleitet werden, wobei teure und großvolumige Vorschalt Elemente eingespart und die Verlustleistung reduziert werden kann.



EP 0 463 387 A2

Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungseinrichtung für die Heizeinrichtung eines beheizten Displays insbesondere eines Fluoreszenz-Displays, mit einer die Anzeigespannung für das Display liefernden Gleichspannungsquelle und mit einer Heizstromquelle, die von einer relativ zur erforderlichen Heizspannung höheren Spannung gespeist wird.

Die direkt geheizten Kathoden von Fluoreszenz-Displays bzw. Fluoreszenz-Anzeigen benötigen eine typische Heizspannung von ca. 3 Volt bei einem Strom von 70 bis 120 mA je nach Anzahl der Heizfäden. Bei bekannten Stromversorgungseinrichtungen wird dieser Strom direkt aus dem 220-V-Netz zur Verfügung gestellt, wobei übliche Vorschaltlemente Zur Strombegrenzung, wie Folien, Wechsellspannungskondensatoren oder Ohmsche Widerstände, in Reihe geschaltet werden. Nachteilig an einer derartigen Heizstromquelle sind neben der Größe und dem Preis dieser Vorschaltlemente die Erwärmung derselben und die infolge derselben erzeugte Verlustleistung. Üblicherweise werden hierfür Kondensatoren von 1,5 MF oder 20 W-Widerstände eingesetzt. Eine andere bekannte Möglichkeit besteht darin, ein separates Netzteil für die niedrige Heizspannung vorzusehen, das wiederum Nachteile bezüglich Größe und Kosten aufweist.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Stromversorgungseinrichtung für die Heizeinrichtung eines beheizten Displays nach der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die bei geringen Kosten und geringer Baugröße die Verlustleistung wesentlich herabsetzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Heizstromquelle als die Anzeigespannung taktende Takteinrichtung ausgebildet ist.

Als Anzeigespannung für das Display steht ohnehin eine Gleichspannungsquelle von ca. 24 Volt zur Verfügung, aus der die Steuersignale für die Display-Anzeige gebildet werden. Durch die Taktung dieser ohnehin vorhandenen Anzeigespannung kann diese zur Stromversorgung für die Heizeinrichtung verwendet werden, wobei lediglich eine Takteinrichtung benötigt wird, die bei geringer Baugröße kostengünstig realisierbar ist. Die Verlustleistung kann gegenüber einem Vorschaltwiderstand deutlich herabgesetzt werden, wie das folgende Rechenbeispiel zeigt: Bei einer Heizspannung $U_h = 3 \text{ V}$, einem Heizstrom bei dieser Spannung $I_h = 100 \text{ mA}$, einer Anzeigespannung $U_b = 24 \text{ V}$, einem Tastverhältnis T und einem Widerstand der Heizeinrichtung R gilt:

1. Leistung N bei 3-Volt-Beheizung: $N = U_h^2/R$.
2. Leistung bei getakteter Heizung: $N = T \cdot U_b^2/R$

Durch Gleichsetzen der Leistungen N ergibt sich das Tastverhältnis $T = 1,56 \%$.

Der gemittelte Strom I_m berechnet sich folgendermaßen:

$$I_m = T \cdot U_b/R = T \cdot U_b \cdot I_h/U_h = U_h \cdot I_h/U_b = 3/24 \cdot 100 = 12,5 \text{ mA}$$

Durch den um den Faktor 8 reduzierten Heizstrom bei einer getakteten 24-V-Gleichspannung ergibt sich für ein Vorschaltlement ein Kondensator von nur noch ca. 0,18 MF anstelle 1,5 MF oder für den Ohmschen Widerstand eine Verlustleistung von nur noch ca. 2,5 W anstelle ca. 20 W.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Stromversorgungseinrichtung möglich.

Die Takteinrichtung weist zweckmäßigerweise einen Taktfrequenzgenerator auf, dessen Ausgangssignale ein der erforderlichen Heizleistung im Hinblick auf die Anzeigespannung entsprechendes Tastverhältnis aufweist. Hierdurch ist bei vorhandener Anzeigespannung eine einfache Anpassung an den benötigten Heizstrom möglich.

Die Heizeinrichtung kann direkt von den Ausgangssignalen des Taktfrequenzgenerators beaufschlagt sein, wenn dessen Ausgangsleistung ausreicht, andererseits kann auch der Steuereingang eines Halbleiterschalters von den Ausgangssignalen des Taktgenerators beaufschlagt sein, wobei die Schaltstrecke des Halbleiterschalters in Reihe zur Heizeinrichtung und zur die Anzeigespannung liefernden Gleichspannungsquelle geschaltet ist. Hierbei kann auch ein Taktgenerator mit sehr geringer Ausgangsleistung verwendet werden.

Der Taktfrequenzgenerator kann im einfachsten Falle ein astabiler Multivibrator sein, der als separates Bauteil ausgebildet oder in einer elektronischen Steuereinheit für die Display-Anzeige enthalten sein kann. Diese elektronische Steuereinheit kann selbstverständlich auch eine andere Art von Taktfrequenzgenerator enthalten.

Zur Steuerung des Halbleiterschalters können auch die ohnehin vorhandenen Anzeigesteuerimpulse der Steuereinheit für das Display verwendet werden, die vorzugsweise über ein Differenzierglied an den Steuereingang des Halbleiterschalters angelegt werden. Hierbei kann ein separater Ausgang der Steuereinheit für die Beheizung entfallen, und die Heizsteuerimpulse werden von den ohnehin vorhandenen Anzeigesteuerimpulsen abgeleitet, wobei über das Differenzierglied die erforderliche Heizleistung eingestellt werden kann. Besonders vorteilhaft erweist sich auch ein Mikroprozessor als Steuereinheit, der den Taktfrequenzgenerator enthält. Die benötigte Taktfrequenz und das benötigte Tastverhältnis werden dabei programmgesteuert erzeugt.

Die den Taktfrequenzgenerator enthaltende

Steuereinheit kann selbstverständlich auch als kundenspezifischer, integrierter Schaltkreis ausgebildet sein. Hierbei kann die Leistung des enthaltenen Taktfrequenzgenerators gleich so hoch ausgelegt werden, daß die Heizeinrichtung direkt von einem entsprechenden Ausgang beaufschlagt werden kann.

Vier Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit einem separaten Taktfrequenzgenerator, der einen in Reihe zur Heizeinrichtung liegenden Halbleiterschalter steuert,
- Fig. 2 ein zweites, ähnliches Ausführungsbeispiel, bei dem die Steuerimpulse für den Halbleiterschalter aus Anzeigesteuerimpulsen für das Display abgeleitet werden,
- Fig. 3 ein drittes, ähnliches Ausführungsbeispiel, bei dem die Steuerimpulse für den Halbleiterschalter in einem Mikroprozessor erzeugt werden, und
- Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel, bei dem direkte Steuerimpulse für die Heizeinrichtung in einem kundenspezifischen, integrierten Schaltkreis erzeugt werden.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel werden Anzeigesteuerimpulse für ein Display 10 (D) in einem Mikroprozessor 11 (μ P) erzeugt und über fünf Steuerleitungen 12-16 dem Display 10 zugeführt. Der Begriff Mikroprozessor soll hier auch beispielsweise einen Mikrocomputer umfassen. Der Mikroprozessor 10 wird von einer 24-Volt-Gleichspannungsquelle gespeist, wobei die Gleichspannung über zwei Anschlüsse 17,18 zugeführt wird. Für die Anzeigesteuerimpulse wird üblicherweise eine Gleichspannung von 24 Volt benötigt.

Die an den Anschlüssen 17,18 anliegende Gleichspannung ist an die Reihenschaltung der Schaltstrecke eines Halbleiterschalters 19 mit der Heizeinrichtung 20 des Displays 10 gelegt. Diese Heizeinrichtung besteht üblicherweise aus direkt geheizten Kathoden mit einer bestimmten Anzahl von Heizfäden. Der Ausgang eines astabilen Multivibrators 21 ist über einen Widerstand 22 mit dem Steuereingang des Halbleiterschalters 19 verbunden.

Der astabile Multivibrator 21 wird durch eine bekannte Schaltung gebildet, die aus der Reihenschaltung zweier Inverter 23,24 besteht, die über einen Kondensator 25 rückgekoppelt sind. Der erste Inverter 23 ist zusätzlich über einen Widerstand 26 rückgekoppelt. Selbstverständlich kann hier auch eine andere bekannte Schaltung für einen astabilen Multivibrator verwendet werden.

Da die Heizeinrichtung 20 nur eine Heizspannung von ca. 3 V benötigt, kann die Gleichspannung von 24 V nicht direkt angelegt werden. Durch den astabilen Multivibrator 21 wird der Halbleiterschalter 19 getaktet, so daß getaktete Spannungsimpulse der Heizeinrichtung 20 zu deren Beheizung zugeführt werden. Das Tastverhältnis wird dabei so eingestellt, daß die erforderliche Heizleistung erreicht wird. Aus dem eingangs angegebenen Rechenbeispiel ergibt sich, daß der benötigte Strom wesentlich geringer ist im Vergleich zu einer kontinuierlichen Spannungsbeaufschlagung. Vorschaltwiderstände oder Vorschaltkondensatoren in einem nicht dargestellten Netzteil zur Erzeugung der 24-Volt-Gleichspannung können daher relativ klein und verlustleistungsarm dimensioniert werden. Im übrigen wird durch diese Schaltung zur Ansteuerung des Displays 10 und zu dessen Beheizung nur eine einzige Spannung von 24 V benötigt. Diese Spannung kann in Abhängigkeit des verwendeten Displays selbstverständlich auch einen anderen Wert annehmen.

Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel ist ähnlich aufgebaut. Gleiche oder gleich wirkende Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht nochmals beschrieben. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel werden zur Ansteuerung des Halbleiterschalters 19, der beispielsweise ein Transistor sein kann, die Anzeigesteuerimpulse der Steuerleitung 12 verwendet. Diese Anzeigesteuerimpulse werden bei einer üblichen Multiplex-Anzeige in regelmäßigen Abständen erzeugt, weisen also eine bestimmte Frequenz auf. Durch ein dem Steuereingang des Halbleiterschalters 19 vorgeschaltetes RC-Glied 27 als Differenzierglied werden diese Anzeigesteuerimpulse differenziert, so daß die gewünschte Heizleistung bzw. das gewünschte Tastverhältnis über den Halbleiterschalter 19 eingestellt werden kann. Eine parallel zur Basis-Emitter-Strecke geschaltete Diode 28 dient als Schutzdiode.

Das in Fig. 3 dargestellte dritte Ausführungsbeispiel entspricht wiederum teilweise den bisherigen Ausführungsbeispielen, so daß gleiche oder gleich wirkende Bauteile wiederum mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht nochmals beschrieben sind. Die getaktete Steuerspannung wird bei diesem Ausführungsbeispiel intern im Mikroprozessor 11 erzeugt und über den Widerstand 22 dem Steuereingang des Halbleiterschalters 19 zugeführt. Die getaktete Spannung wird als Impulsfolge mit einem vorbestimmten Tastverhältnis über das im Mikroprozessor 11 enthaltene Programm erzeugt.

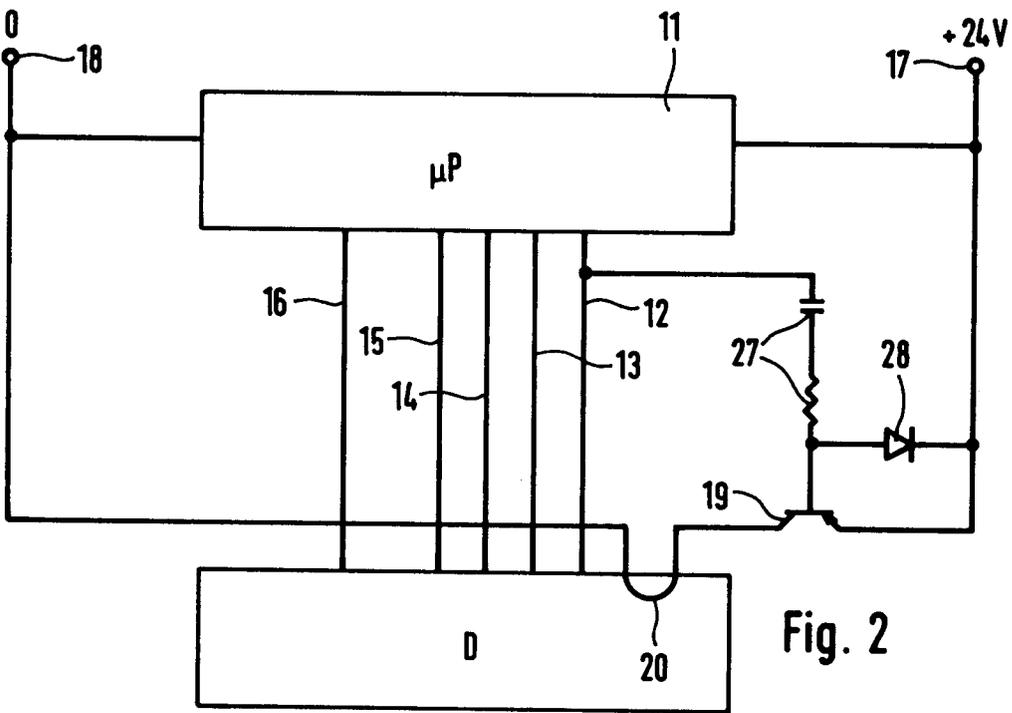
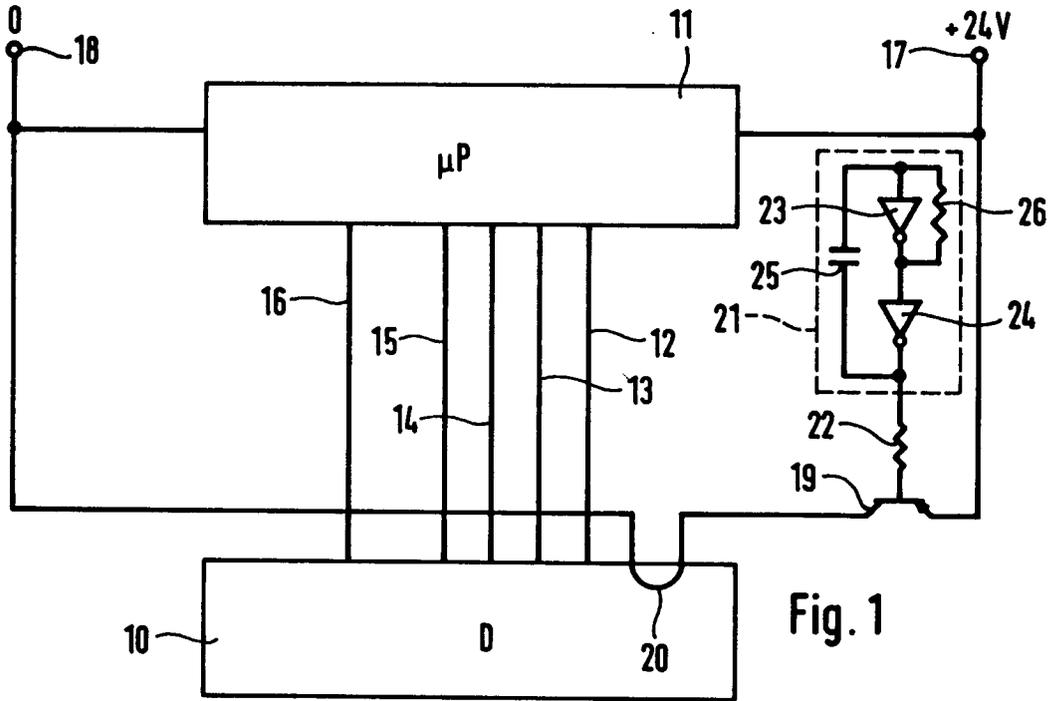
Bei dem in Fig. 4 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel entfällt der Halbleiterschalter 19, und anstelle des Mikroprozessors ist hier eine kundenspezifische, als integrierter Schaltkreis ausgebildete

Steuereinheit 29 vorgesehen. Ein in dieser Steuereinheit 29 enthaltener Taktfrequenzgenerator weist eine so hohe Ausgangsleistung auf, daß die Heizeinrichtung 20 direkt zwischen den Ausgang 30 dieser Steuereinheit 29 und den Anschluß 18 geschaltet ist. Der Taktfrequenzgenerator kann beispielsweise ein astabiler Multivibrator sein.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die einzelnen Elemente der vier Ausführungsbeispiele untereinander zu variieren. So kann beispielsweise die Heizeinrichtung 20 immer dann direkt angesteuert werden, wenn die entsprechende Ausgangsleistung ausreicht. Dies kann beispielsweise auch bei einem Steuerantrieb eines Mikroprozessors der Fall sein. Weiterhin ist es beispielsweise möglich, daß ein externer, von der Spannung an den Anschlüssen 17,18 gespeister Taktfrequenzgenerator direkt die Heizeinrichtung beaufschlagt. Weiterhin kann der Steuertransistor 19 auch intern in einem Mikroprozessor oder einem kundenspezifischen Schaltkreis enthalten sein. Die erforderliche Taktfrequenz kann im Mikroprozessor oder auch in einem kundenspezifischen Schaltkreis durch dort vorhandene Teiler gebildet werden.

Patentansprüche

1. Stromversorgungseinrichtung für die Heizeinrichtung eines beheizten Displays, insbesondere eines Fluoreszenz-Displays, mit einer die Anzeigespannung für das Display liefernden Gleichspannungsquelle und mit einer Heizstromquelle, die von einer relativ zur erforderlichen Heizspannung höheren Spannung gespeist wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstromquelle als die Anzeigespannung taktende Takteinrichtung (19,21,11,29) ausgebildet ist. 30
2. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Takteinrichtung einen Taktfrequenzgenerator (21) aufweist, dessen Ausgangssignale ein der erforderlichen Heizleistung im Hinblick auf die Anzeigespannung entsprechendes Tastverhältnis aufweisen. 40
3. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (20) direkt von den Ausgangssignalen des Taktfrequenzgenerators beaufschlagt ist. 50
4. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuereingang eines Halbleiterschalters (19) von den Ausgangssignalen des Taktgenerators (21) beaufschlagt ist, wobei die Schaltstrecke des Halbleiterschalters (19) in Reihe zur Heizeinrichtung (20) und zur die Anzeigespannung liefernden Gleichspannungsquelle geschaltet ist. 55
5. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Taktfrequenzgenerator (21) ein astabiler Multivibrator ist. 5
6. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Taktfrequenzgenerator in einer elektronischen Steuereinheit (11,29) für die Display-Anzeige enthalten ist. 10
7. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigesteuerimpulse von der Steuereinheit (11) vorzugsweise über ein Differenzierglied (27) an den Steuereingang des Halbleiterschalters (19) angelegt sind. 15
8. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die den Taktfrequenzgenerator enthaltende Steuereinheit (11) als Mikroprozessor ausgebildet ist. 20
9. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die den Taktfrequenzgenerator enthaltende Steuereinheit (29) als kundenspezifischer, integrierter Schaltkreis ausgebildet ist. 25



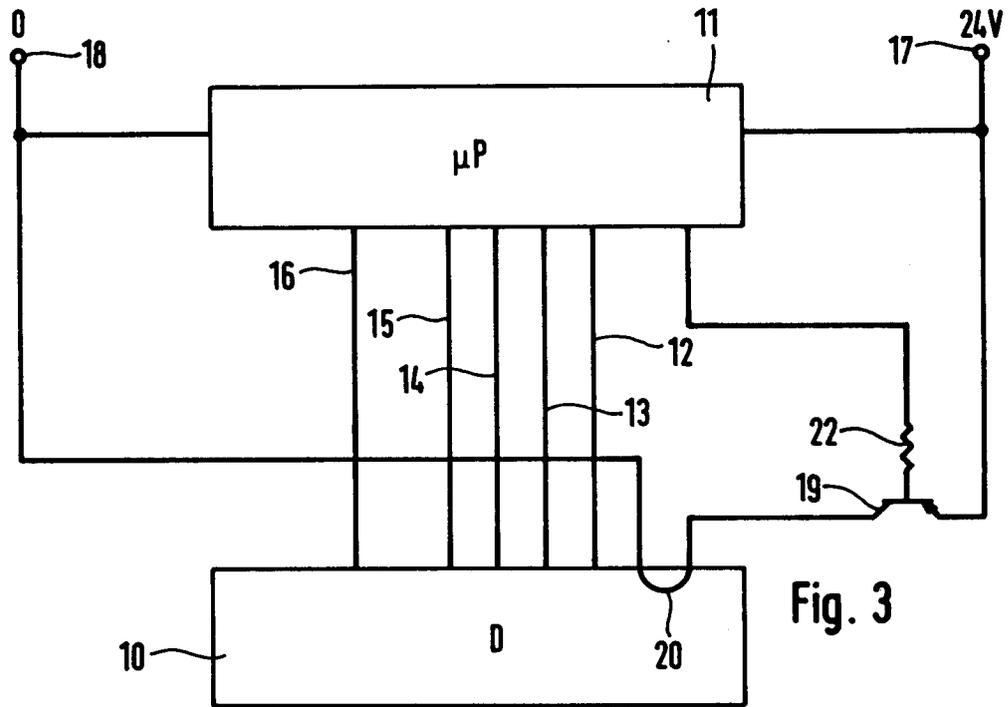


Fig. 3

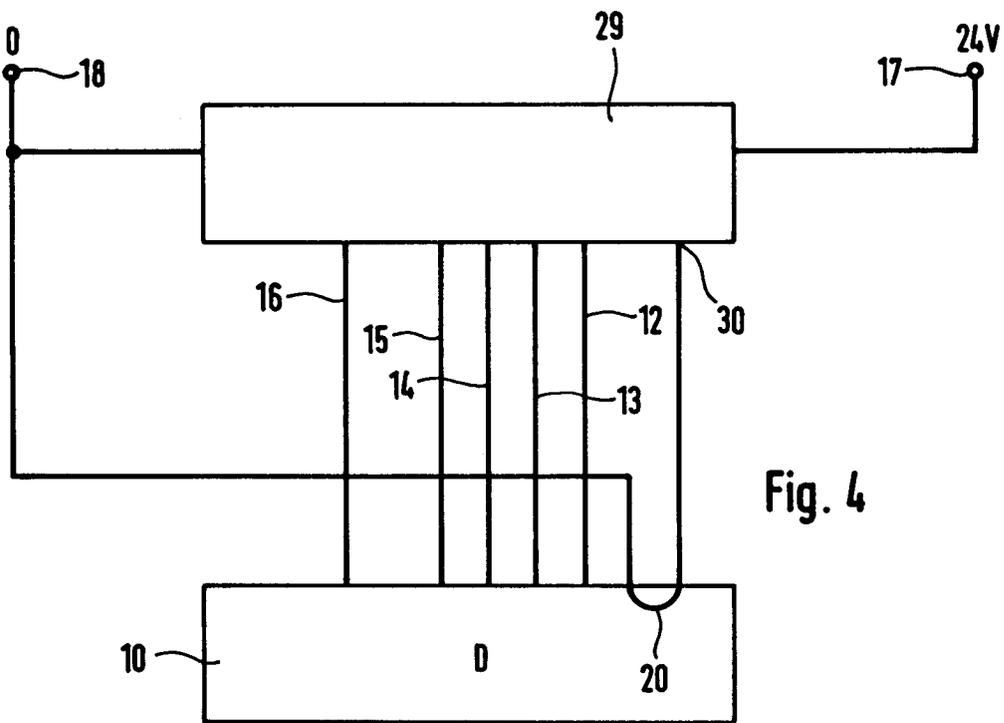


Fig. 4