



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: H 04 B 3/03
H 02 M 1/00
H 02 M 3/00
H 04 L 25/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

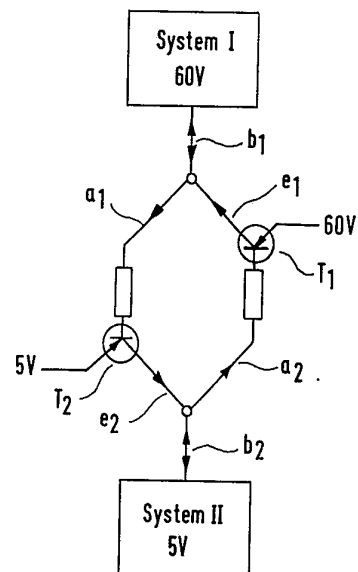
⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪ **626 760**

<p>⑲ Gesuchsnummer: 709/78</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 23.01.1978</p> <p>⑳ Priorität(en): 26.02.1977 DE 2708385</p> <p>㉔ Patent erteilt: 30.11.1981</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.11.1981</p>	<p>⑦③ Inhaber: Neumann Elektronik GmbH, Mülheim/Ruhr (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Dirk Neumann, Mülheim/Ruhr (DE) Walter Herrmann, Mülheim/Ruhr (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel</p>
--	--

⑤④ **Schaltungseinrichtung zur bidirektionalen, gleichstrommässigen Koppelung zweier elektrischer Systeme unterschiedlicher Eingangs- bzw. Ausgangsspannung.**

⑤⑦ Eine Schaltungseinrichtung, die an der Schnittstelle zweier elektrischer Systeme (I, II), beispielsweise integrierter Halbleitersysteme, verschiedener Betriebsspannung so angeordnet werden kann, dass Gleichspannungssignale in beiden Richtungen die Schnittstelle passieren können und dabei eine Umformung von der einen Betriebsspannung auf die jeweils andere Betriebsspannung stattfindet. Die Schaltungseinrichtung ist aus zwei gegeneinander geschalteten Gleichstromgabelschaltungen (a1, b1, e1, a2, b2, e2) aufgebaut. Der bidirektionale Zweig (b1, b2) jeder Gabelschaltung ist mit dem Ein- Ausgang eines der beiden elektrischen Systeme (I, II) verbunden. Der Ausgangszweig (a1, a2) jeder Gabelschaltung ist mit dem Steuereingang eines steuerbaren Schaltgliedes (T1, T2) verbunden, dessen Eingang mit einer Spannungsquelle (T1-60V; T2-5V) und dessen Ausgang mit dem Eingangszweig (e1, e2) der jeweils anderen Gabelschaltung verbunden ist. Die Nennspannung der Spannungsquellen entspricht jeweils der Ein- Ausgangsspannung des Systems, das mit dem Ausgang des betreffenden steuerbaren Schaltgliedes verbunden ist. Als steuerbare Schaltglieder (T1, T2) können Transistoren, Relais oder optoelektronische Koppler dienen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungseinrichtung zur bidirektionalen gleichstrommässigen Koppelung zweier elektrischer Systeme unterschiedlicher Eingangs- bzw. Ausgangsspannung, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Gleichstromgabelschaltungen (a1, b1, e1 bzw. a2, b2, e2) so gegeneinander geschaltet sind, dass der bidirektionale Zweig (b1, b2) jeder Gabelschaltung mit dem Ein-/Ausgang eines der elektrischen Systeme (I, II) verbunden ist, während der Ausgangszweig (a1, a2) jeder Gabelschaltung mit dem Steuereingang eines steuerbaren Schaltgliedes (S1, S2; T1, T2; R1, R2) verbunden ist, dessen Eingang mit einer Spannungsquelle (UI, UII) und dessen Ausgang mit dem Eingangszweig (e1, e2) in der anderen Gabelschaltung verbunden ist, wobei die Nennspannung der Spannungsquellen (UI, UII) jeweils der Ein-/Ausgangsspannung des Systems entspricht, das mit dem Ausgang des betreffenden Schaltgliedes (S1, S2; T1, T2; R1, R2) verbunden ist.

2. Schaltungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als steuerbare Schaltglieder Transistoren (T1, T2) dienen.

3. Schaltungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als steuerbare Schaltglieder Relais (R1, R2) dienen.

4. Schaltungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als steuerbare Schaltglieder optoelektronische Koppler (02, 04) dienen.

5. Schaltungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankoppelung des Ausgangszweiges (a1, a2) jeder Gabelschaltung an den Steuereingang des ihm zugeordneten Schaltgliedes (T1, T2) über einen optoelektronischen Koppler (01, 02) erfolgt.

6. Schaltungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingangszweig (e1, e2) jeder Gabelschaltung eine Diode (D1, D2) enthält und der Ausgangszweig (a1, a2) über ein vom Eingangszweig (e1, e2) her ansteuerbares Schaltglied (T4, T5; R4, R4, R5) sperrbar ist.

Gegenstand der Erfindung ist eine Schaltungseinrichtung zur bidirektionalen, gleichstrommässigen Koppelung zweier elektrischer Systeme unterschiedlicher Eingangs- bzw. Ausgangsspannung.

Integrierte Halbleitersysteme, z. B. Mikroprozessoren, werden im allgemeinen nur mit einer kleinen Betriebsspannung von etwa 5 bis 15 V betrieben. Dementsprechend gering ist auch die Spannung, die an den Ausgängen derartiger Systeme zur Verfügung steht. Wenn nun der Ausgang eines solchen Systems zugleich auch Eingang sein soll, also eine bidirektionale Funktion erfüllen muss, ergeben sich bei seiner Verbindung mit einem anderen System abweichender Spannung, beispielsweise einem System mit einer Betriebsspannung von etwa 60 V, besondere Probleme.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe bestand darin, eine möglichst einfach aufgebaute Schaltungseinrichtung zu schaffen, die an der Schnittstelle zweier elektrischer Systeme verschiedener Spannung so angeordnet werden kann, dass die Gleichspannungssignale in beiden Richtungen die Schnittstelle passieren können und dabei eine Umformung von der einen Betriebsspannung auf die jeweils andere Betriebsspannung stattfindet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss dadurch, dass zwei Gleichstromgabelschaltungen so gegeneinander geschaltet sind, dass der bidirektionale Zweig jeder Gabelschaltung mit den Ein-/Ausgang eines der beiden elektrischen Systeme verbunden ist, während der Ausgangszweig

jeder Gabelschaltung mit dem Steuereingang eines steuerbaren Schaltgliedes verbunden ist, dessen Eingang mit einer Spannungsquelle und dessen Ausgang mit dem Eingangszweig der anderen Gabelschaltung verbunden ist, wobei die Nennspannung der Spannungsquellen jeweils der Ein-/Ausgangsspannung des Systems entspricht, das mit dem Ausgang des betreffenden Schaltgliedes verbunden ist.

Gleichstromgabelschaltungen sind an sich bekannt. Sie weisen im allgemeinen einen Eingangszweig, einen Ausgangszweig und einen bidirektionalen Zweig auf und haben die Eigenschaft, dass ein dem Eingangszweig zugeführtes Signal nur durch den bidirektionalen Zweig, nicht aber durch den Ausgangszweig weitergeleitet wird, während ein dem bidirektionalen Zweig zugeleitetes Signal nur durch den Ausgangszweig, nicht aber durch den Eingangszweig weitergeleitet wird.

Die erfindungsgemässe Schaltungseinrichtung nutzt diese Eigenschaften der bekannten Gleichstromgabelschaltung aus, um mit möglichst geringem Schaltungsaufwand die eingangs genannte Aufgabe zu lösen.

Die praktische Verwirklichung der erfindungsgemässen Schaltungseinrichtung kann in verschiedener Weise unter Verwendung verschiedenartiger Schaltelemente erfolgen.

So können beispielsweise als steuerbare Schaltglieder Transistoren dienen. Wenn man die beiden, zu koppelnden elektrischen Systeme galvanisch voneinander getrennt halten will, hat es sich auch als vorteilhaft erwiesen, als steuerbare Schaltglieder Relais oder optoelektronische Koppler zu verwenden.

Es kann aber auch die Ankoppelung des Ausgangszweiges jeder Gabelschaltung an den Steuereingang des ihm zugeordneten Schaltgliedes über einen optoelektronischen Koppler erfolgen.

Die Gleichstromgabelschaltungen können in an sich bekannter Weise so aufgebaut sein, dass der Eingangszweig jeder Gabelschaltung eine Diode enthält und der Ausgangszweig über ein vom Eingangszweig her ansteuerbares Schaltglied sperrbar ist.

Im folgenden werden anhand der beigefügten Figuren das Prinzip und einige Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Schaltungseinrichtung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt das Prinzip einer Schaltungseinrichtung zur bidirektionalen Koppelung zweier elektrischer Systeme.

Fig. 2 zeigt eine Verwirklichungsmöglichkeit des in Fig. 1 dargestellten Prinzips.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform einer Schaltungseinrichtung zur bidirektionalen Koppelung mit Transistoren.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform einer Schaltungseinrichtung analog Fig. 3 mit Relais.

Fig. 5 und 6 zeigen Ausführungsformen einer Schaltungseinrichtung analog Fig. 3 unter Verwendung von optoelektronischen Kopplern.

In Fig. 1 ist das Prinzip einer Schaltungseinrichtung zur bidirektionalen Koppelung eines elektrischen Systems I mit der Betriebsspannung UI mit einem anderen elektrischen System II mit der Betriebsspannung UII dargestellt. Bei beiden Systemen I und II sei der Ausgang gleichzeitig Eingang. Die Koppelung zwischen beiden Systemen erfolgt durch zwei gegeneinander geschaltete Gleichstromgabelschaltungen a1, b1, e1 bzw. a2, b2, e2, wobei die bidirektionalen Zweige b1 und b2 jeweils mit dem Ein-/Ausgang eines der Systeme verbunden sind, während der eine Ausgangszweig a1 mit dem Steuereingang eines ansteuerbaren Schaltgliedes S2 und der Ausgangszweig a1 mit dem Steuereingang eines Schaltgliedes S1 verbunden ist. Der Eingang des Schaltgliedes S2 ist mit einer Spannungsquelle der Spannung UII und der Eingang des Schaltgliedes S1 mit einer Spannungsquelle der Spannung UI verbunden. Der Ausgang des Schaltgliedes S2 ist mit dem Eingangszweig e2 der einen Gabelschaltung, der Ausgang des Schaltgliedes S1 mit dem Eingangszweig e1 der anderen Gabelschaltung verbunden. Ein

vom System I ausgehendes Signal mit der Spannung U_I läuft über b_1 und a_1 zum Schaltglied S_2 und löst dort ein Signal der Spannung U_{II} aus, das über e_2 und b_2 zum System II läuft. Ein vom System II ausgehendes Signal mit der Spannung U_{II} läuft über b_2 und a_2 zum Schaltglied S_1 und löst dort ein Signal mit der Spannung U_I aus, das über e_1 und b_1 zum System I läuft.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, können als Schaltglieder beispielsweise Transistoren T_1 und T_2 dienen und es ist auf diese Weise möglich, ein System I von z. B. 60 V Betriebsspannung mit einem System II von z. B. 5 V Betriebsspannung bidirektional gleichstrommässig zu koppeln.

In Fig. 3 ist eine Schaltungseinrichtung gemäss dem Prinzip nach den Fig. 1 und 2 ausführlicher dargestellt, das von zwei an sich bekannten Gleichstromgabelschaltungen Gebrauch macht. Bei einem Signal, das mit einer Spannung von beispielsweise 5 V vom System I ausgeht, wird die Spannung von 5 V an die Basis des Transistors T_3 gelegt, während die Diode D_1 sperrt. Der Transistor T_3 schaltet durch und damit wird auch der Transistor T_2 durchgeschaltet. Dies hat zur Folge, dass ein Signal mit der Spannung 60 V über die Diode D_2 dem Eingang des Systems II zugeführt wird, während gleichzeitig 60 V an die Basis des Transistors T_5 gelegt werden. Der Transistor T_5 schaltet durch und sperrt den Transistor T_6 und damit auch den Transistor T_1 .

Bei einem Signal, das vom System II mit einer Spannung von 60 V ausgeht, wird die Spannung von 60 V an die Basis des Transistors T_6 gelegt, während die Diode D_2 sperrt. Der Transistor T_6 schaltet durch und damit auch der Transistor T_1 . Hierdurch wird ein Signal von 5 V Spannung über die Diode D_1 an den Eingang des Systems I gelegt, während gleichzeitig ein Signal an der Basis des Transistors T_4 anliegt, der durchschaltet und damit die Transistor T_3 und T_2 sperrt.

Wählt man als Transistor T_2 beispielsweise einen Leistungstransistor, so kann man die Schaltungseinrichtung an der Schnittstelle der beiden Systeme I und II zugleich als Leistungsinterface ausnützen, was besonders ökonomisch ist.

Sollen die beiden Systeme I und II galvanisch getrennt sein, so werden vorteilhaft Schaltungseinrichtungen verwendet, wie sie in den Fig. 4 und 5 dargestellt sind.

Die Schaltungseinrichtung nach Fig. 4 arbeitet mit Relais. Ein vom System I mit der Betriebsspannung 5 V ausgehendes Signal läuft über ein Relais R_2 und löst ein Signal von 60 V aus, welches über die Diode D_2 dem System II zugeführt wird, während gleichzeitig durch das Signal von 60 V über ein Relais R_5 das Relais R_1 kurzgeschlossen wird, so dass hier kein Signal durchgegeben werden kann. Ein vom System II ausgehendes Signal mit einer Spannung von 60 V läuft über das Relais R_1 , durch das ein Signal von 5 V über eine Diode D_1 dem Eingang des Systems I zugeführt wird, während gleichzeitig über ein Relais R_4 das Relais R_2 kurzgeschlossen wird.

Bei der Schaltungseinrichtung nach Fig. 5 wird ein vom System I mit einer Spannung von 5 V ausgehendes Signal einem optoelektronischen Koppler 01 zugeführt, der seinerseits einen Transistor T_2 ansteuert, durch den ein Signal von 60 V Spannung über die Diode D_2 dem Eingang des Systems II zugeführt wird, während gleichzeitig der Transistor T_5 durchschaltet und damit der optoelektronische Koppler 02 gesperrt wird. Ein vom System II ausgehendes Signal der Spannung 60 V wird dem optoelektronischen Koppler 02 zugeführt, der den Transistor T_1 ansteuert, durch welchen ein Signal mit 5 V Spannung über die Diode D_1 dem System I zugeführt wird, während gleichzeitig der Transistor T_4 durchschaltet und damit der optoelektronische Koppler 01 gesperrt wird.

In Fig. 6 ist eine Variante der Ausführungsform der Schaltungseinrichtung nach Fig. 5 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform kann auf die Transistoren T_1 und T_2 der Ausführungsform nach Fig. 5 verzichtet werden. Anstelle des optoelektronischen Kopplers 01 in Verbindung mit dem Transistor T_2 tritt bei dieser Ausführungsform ein optoelektronischer Koppler 04, der direkt dem Ausgangszweig a_1 des Systems I aus angesteuert wird. Anstelle des optoelektronischen Kopplers 02 in Verbindung mit dem Transistor T_1 tritt ein optoelektronischer Koppler 03, der direkt vom Ausgangszweig a_2 des Systems II aus angesteuert wird. In den übrigen Einzelheiten entspricht der Aufbau der Schaltungseinrichtung nach Fig. 6 dem Aufbau der Schaltungseinrichtung nach Fig. 5 und die Wirkungsweise ist auch analog dieser Schaltungseinrichtung.

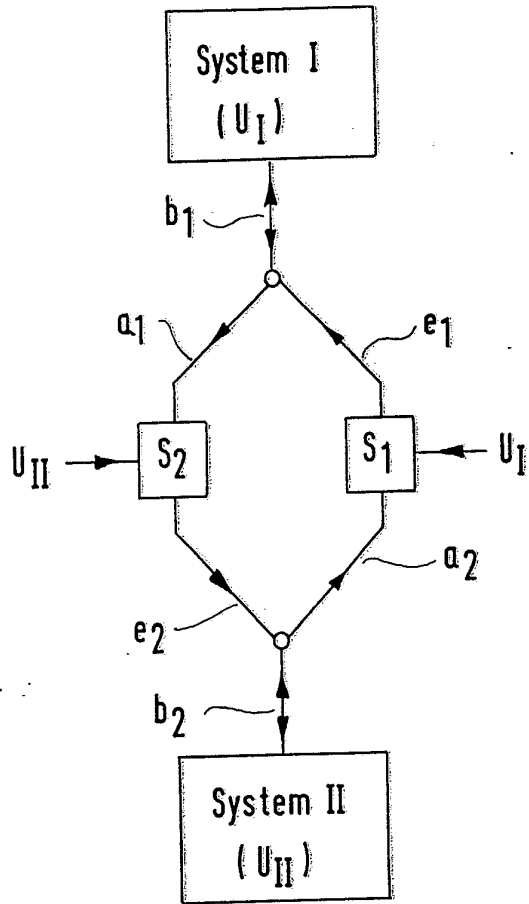


Fig. 1

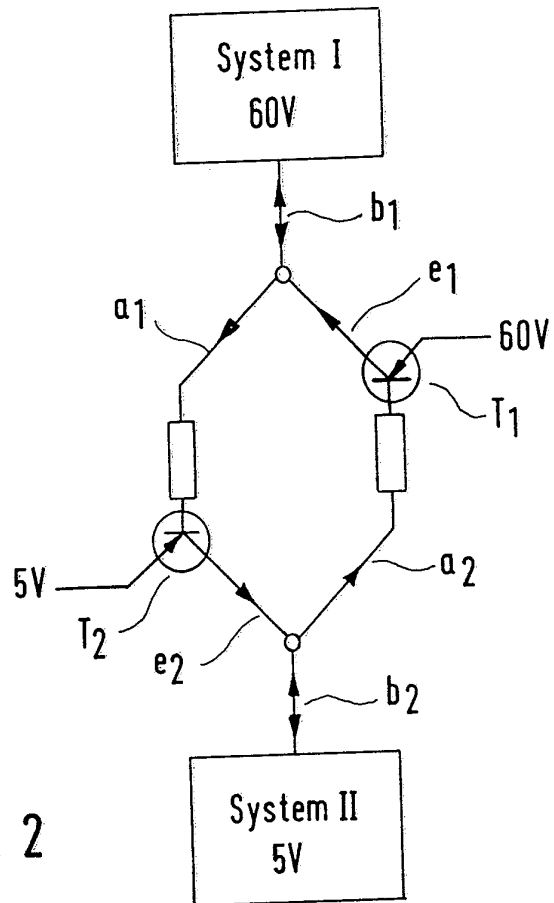


Fig. 2

Fig. 3

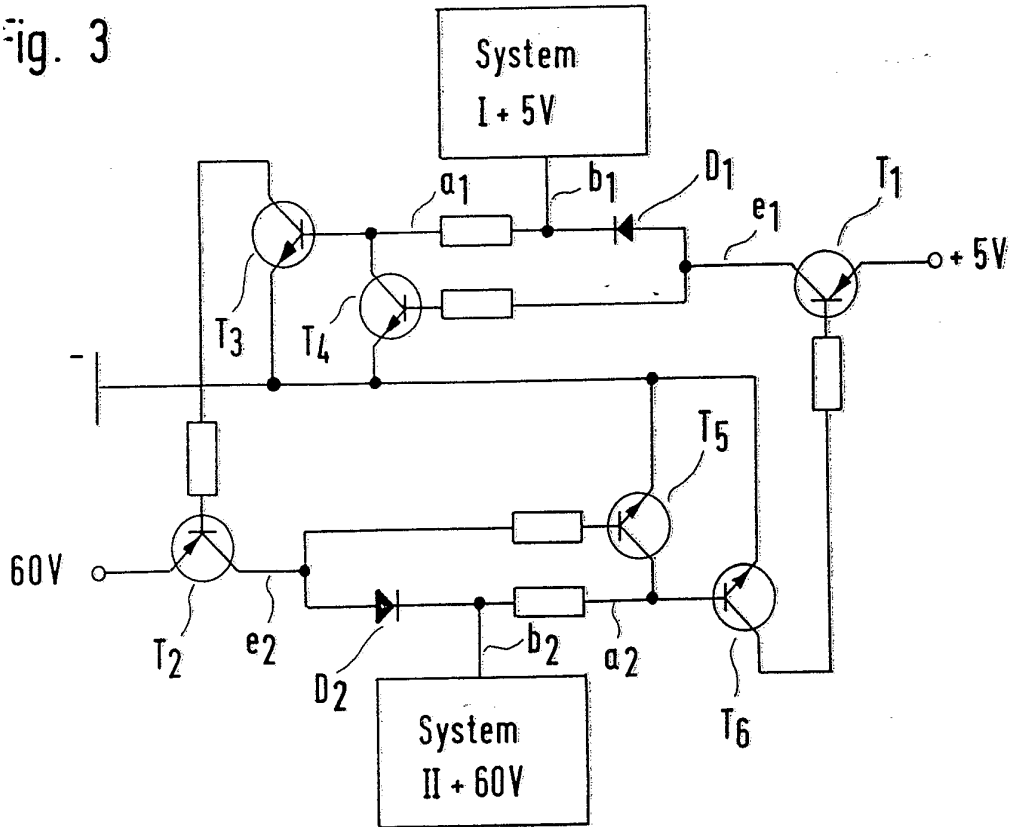


Fig. 4

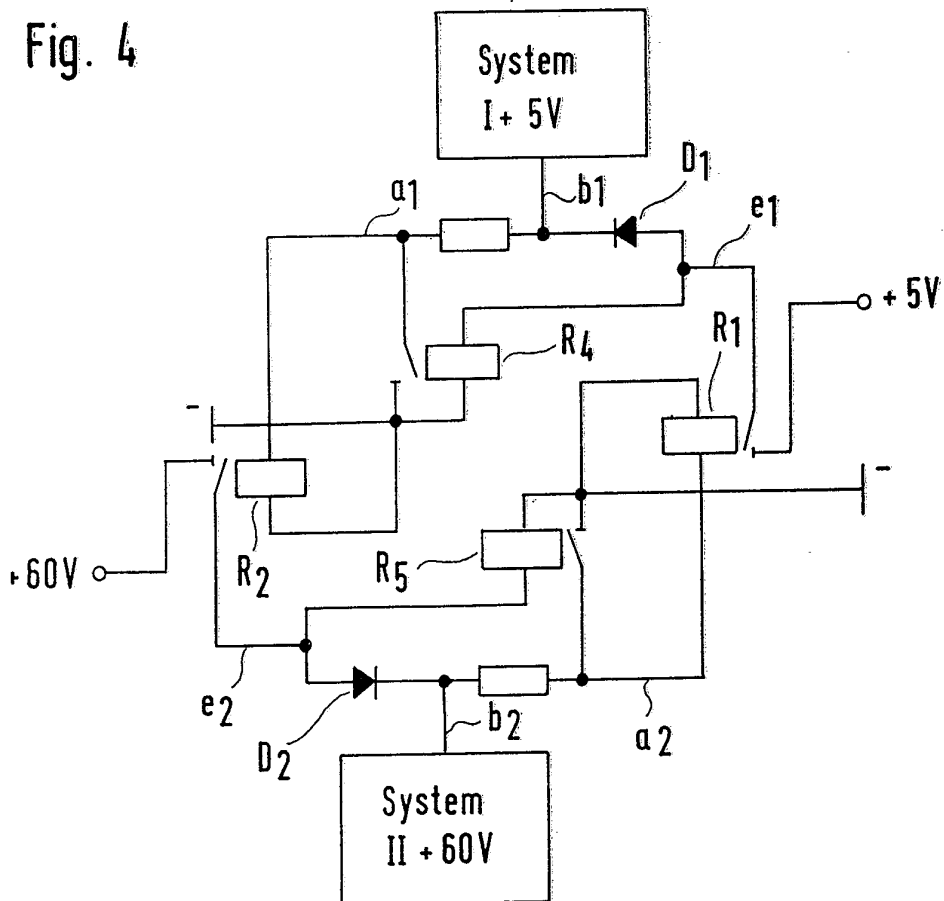


Fig. 5

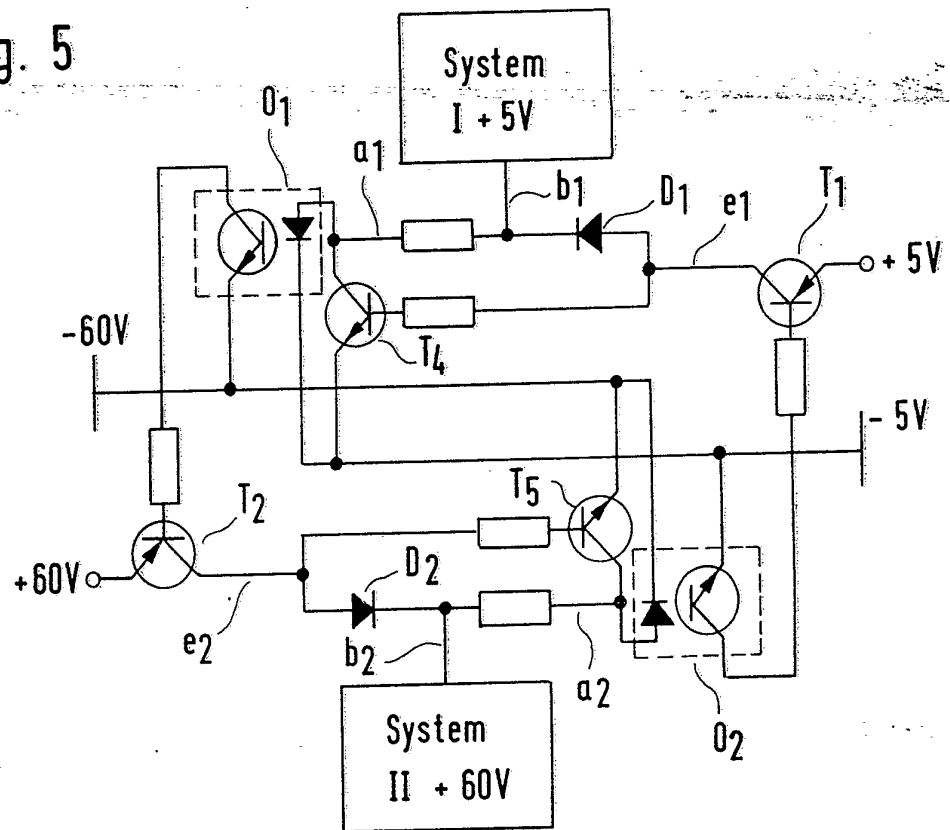


Fig. 6

