



(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 231 658 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) G 01 R 19/165

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 R / 270 587 7

(22) 11.12.84

(44) 02.01.86

(71) VEB Fernsehgerätewerke „Friedrich Engels“ Staßfurt, 3250 Staßfurt, Löderburger Straße 94, DD

(72) Marzahn, Dieter, Dipl.-Ing., DD

(54) Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden

(57) Die Erfindung betrifft eine Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur Signalisierung dreier Spannungszustände, die vorzugsweise in der elektronischen Meßtechnik angewendet wird. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, eine von den Ausgangssignalen zweier Operationsverstärker in Komparatorfunktion angesteuerte Anzeigeschaltung anzugeben, die einen geringen schaltungstechnischen Aufwand erfordert, die die Verwendung universeller Operationsverstärkertypen gestattet, die eine eindeutige Anzeige sichert, die eine freie Festlegung der Anzeigehelligkeit ermöglicht und kurzschlußfest ist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei positiven auszuwertenden Spannungen drei Leuchtdioden mit ihren Anoden verbunden sind, daß die Katode einer Leuchtdiode an Masse angeschlossen ist, daß die Katoden der übrigen zwei Leuchtdioden über jeweils einen Widerstand mit den Ausgängen der Operationsverstärker verbunden sind, und daß zu jeder dieser beiden Leuchtdioden eine Universaldiode antiparallelgeschaltet ist. Fig. 1

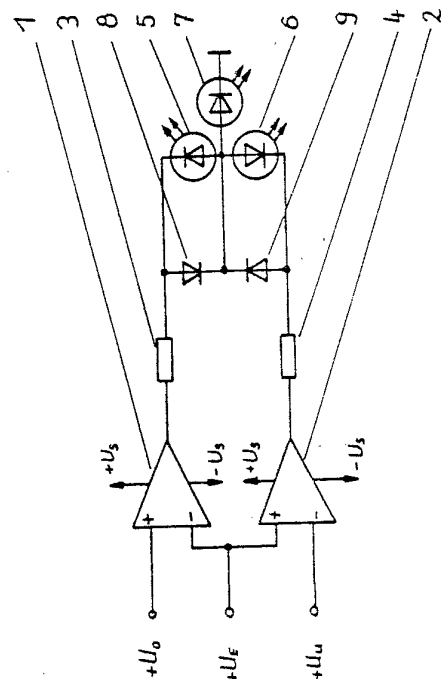


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur Signalisierung dreier Spannungszustände, die von den Ausgangssignalen zweier als Komparatoren verwendeter Operationsverstärker angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß für positive Eingangsspannungen an den Operationsverstärkern (1) und (2) drei Leuchtdioden (5,6 und 7) mit ihren Anoden verbunden sind, daß die Katode der Leuchtdiode (5) über einen Widerstand (3) an den Ausgang des Operationsverstärkers (1) und die Katode der Leuchtdiode (6) über einen Widerstand (4) an den Ausgang des Operationsverstärkers (2) angeschlossen ist, daß zu der Leuchtdiode (5) eine Universaldiode (8) und zu der Leuchtdiode (6) eine Universaldiode (9) antiparallelschaltend ist, und daß die Katode der Leuchtdiode (7) mit dem Bezugspotential Masse verbunden ist.
2. Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur Signalisierung dreier Spannungszustände nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für negative Spannungen am Eingang der Operationsverstärker die Leuchtdioden (5,6 und 7) sowie die Universaldioden (8) und (9) in entgegengesetzter Polung angeordnet sind.
3. Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur Signalisierung dreier Spannungszustände nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Widerstand (10) von dem gemeinsamen Verbindungspunkt aller Dioden nach Masse angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur optischen Signalisierung dreier Spannungszustände, die vorzugsweise in der elektrischen Meßtechnik angewendet wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist allgemein bekannt, daß zur Auswertung von Sollzuständen physikalischen Größen, die sich mittels geeigneter Sensoren in Spannungswerte umwandeln lassen, Fensterkomparatoren bzw. Schwellwertschalter mit Operationsverstärkern verwendet werden.

Je nach der Größe einer auszuwertenden Spannung ergeben sich an den Ausgängen der als Komparatoren betriebenen Operationsverstärker unterschiedliche Schaltzustände bzw. Polaritäten der Ausgangsspannungen, die durch Leuchtdioden optisch signalisiert werden.

Die meisten der gegenwärtig zur Verfügung stehenden Operationsverstärker sind bezüglich der Größe ihrer Ausgangsströme zum direkten Betreiben von Leuchtdioden geeignet. In einer bekannten Schaltung (Vollstädt, R.: Spannungsindikator mit Dreipunktverhalten, radio fernsehen elektronik, Berlin 30 (1981) 12, S. 811–812) erfolgt die Auswertung einer Spannung nach dem Komparatorprinzip mittels zweier eingangsseitig verbundener Operationsverstärker.

Durch drei Leuchtdioden erfolgt die Anzeige eines Soll-, Über- und Unterbereiches.

Die Nachteile dieser Schaltung bestehen darin, daß zwei zusätzliche Schalttransistoren benötigt werden, und daß durch die Notwendigkeit der Verwendung von Z-Dioden eine beliebige Helligkeitsfestlegung der Leuchtdiode für den mittleren Bereich nicht möglich ist.

Eine andere bekannte Schaltung (Skribanowitz, G.: Spannungsindikator, radio fernsehen elektronik, Berlin 32 [1983] 5, S. 30) arbeitet ebenfalls nach dem Komparator-Prinzip, benötigt jedoch zum Betreiben der drei Leuchtdioden keine zusätzlichen Transistoren.

Nachteile der Schaltung sind darin zu sehen, daß nur Operationsverstärker mit offenem Kollektor verwendet werden können, und daß in bezug auf die zu den Leuchtdioden führenden Leitungen keine Kurzschlußfestigkeit gegeben ist. Weiterhin sind zu der Leuchtdiode für den mittleren Spannungsbereich (Sollbereich) in Abhängigkeit von der Größe der Betriebsspannung eine bzw. mehrere Universaldioden in Reihe geschaltet, um ein Mitleuchten derselben zu vermeiden. Dadurch ist die Angleichung der Helligkeit dieser Leuchtdiode an die der anderen beiden Leuchtdioden problematisch.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur optischen Signalisierung dreier Spannungszustände zu realisieren, die bei hoher Zuverlässigkeit einen geringen schaltungstechnischen Aufwand erfordert und durch Kurzschlußfestigkeit Schäden an den Halbleiterbauelementen verhindert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur Signalisierung dreier Spannungszustände hinter zwei als Komparatoren betriebene Operationsverstärker anzugeben, die die Verwendung universeller Operationsverstärkertypen gestattet, die eine eindeutige Anzeige sichert, indem jeder darzustellende Zustand nur durch eine Leuchtdiode signalisiert wird, während die übrigen Leuchtdioden stromlos bleiben und die eine freie Festlegung der Anzegehelligkeit der Leuchtdioden ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß drei Leuchtdioden bei positiven auszuwertenden Spannungen mit ihren Anoden verbunden sind, daß zwei dieser Leuchtdioden mit ihren Katoden über jeweils einen Widerstand an die Ausgänge der Operationsverstärker angeschlossen sind, daß zu jeder dieser beiden Leuchtdioden eine Universaldiode antiparallelschaltend ist und daß die dritte Leuchtdiode katodenseitig mit dem Bezugspotential Masse verbunden ist. Bei einer positiven auszuwertenden Eingangsspannung U_E , die unter den beiden Vergleichsspannungen U_U (unterer zulässiger Spannungswert) und U_O (oberer zulässiger Spannungswert) liegt, hat der mit U_U beschaltete zweite Operationsverstärker eine negative Ausgangsspannung und der mit U_O beschaltete erste Operationsverstärker eine positive Ausgangsspannung. Die Unterschreitung der beiden Vergleichsspannungen wird durch die am Ausgang des ersten Operationsverstärkers liegende Leuchtdiode signalisiert, wobei ihr Strompfad über die am Ausgang des zweiten Operationsverstärkers angeordnete Universaldiode führt. Durch die vorliegenden Spannungsfälle der in Flußrichtung liegenden Dioden bleibt die gegen Masse geschaltete Leuchtdiode im nichtbleibenden Zustand.

Bei einer positiven auszuwertenden Eingangsspannung U_E , die über den beiden Vergleichsspannungen U_O und U_U liegt, kehren sich die Polaritäten der Ausgangsspannungen um. Bedingt durch den symmetrischen Aufbau leuchtet die am Ausgang des zweiten Operationsverstärkers angeordnete Leuchtdiode und signalisiert die Überschreitung der beiden Vergleichsspannungen. Ihr Strompfad führt demzufolge über die am Ausgang des ersten Operationsverstärkers liegende Universaldiode. Auch in

diesem Fall verbleibt die gegen Masse geschaltete Leuchtdiode im nichtleitenden Zustand. Liegt die Eingangsspannung U_E innerhalb des Bereiches der beiden Vergleichsspannung U_U und U_O , so führen beide Ausgänge der Operationsverstärker gleich große positive Spannungen. In diesem Zustand sind die Leuchtdioden für die Anzeige des Über- und Unterbereiches gesperrt und die gegen Massen angeordneten Leuchtdiode signalisiert diesen Bereich (z. B. Sollbereich), wobei beide Universaldioden den Strompfad sichern.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß für negative auszuwertende Eingangsspannungen alle Leuchtdioden und Universaldioden in entgegengesetzter Polung angeordnet sind. Da die negativen Eingangsspannungen eine Umkehrung der Ausgangspolaritäten der Operationsverstärker in bezug auf die drei darzustellenden Zustände bewirken, ist durch Umpolen aller Dioden eine identische Anzeige, wie in der Anzeigeschaltung für positive Eingangsspannung beschrieben, hergestellt. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der gegen Masse angeordneten Leuchtdiode ein Widerstand parallelgeschaltet wird.

Dieser Widerstand bildet zusammen mit der Leuchtdiode einen Stromteiler und gestattet eine Reduzierung der Helligkeit dieser Leuchtdiode.

Die Widerstände können zusammen mit den Universaldioden auf einer Schaltplatine angeordnet werden, so daß eine von der übrigen Schaltung unabhängige Montage der drei Leuchtdioden auf einer Frontplatte (Panel, Sichtanzeigetafel usw.) möglich ist.

Durch die strombegrenzende Wirkung der an den Ausgängen der Operationsverstärker angeordneten Widerstände haben Kurzschlüsse der zu den Leuchtdioden führenden Leitungen sowohl gegeneinander, als auch gegen Masse, keine Zerstörung der Halbleiterbauelemente zur Folge.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Fig. 1: das Schaltbild einer erfindungsgemäßen Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur Signalisierung dreier Spannungszustände für positive Spannungen am Eingang der Operationsverstärker;

Fig. 2: das Schaltbild einer erfindungsgemäßen Anzeigeschaltung mit Leuchtdioden zur Signalisierung dreier Spannungszustände für negative Spannungen am Eingang der Operationsverstärker;

Fig. 3: eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, sind der erfindungsgemäßen Anzeigeschaltung zwei als Komparatoren arbeitende Operationsverstärker 1 und 2 zur Ansteuerung vorgeschaltet.

Entsprechend dem bekannten Fensterkomparator sind am Eingang der Operationsverstärker 1 und 2 eine obere zulässige Vergleichsspannung U_O , eine untere zulässige Vergleichsspannung U_U und die auszuwertende Eingangsspannung U_E wirksam. Über die Widerstände 3 und 4 sind die Leuchtdioden 5 und 6 katodenseitig an die Ausgänge der Operationsverstärker 1 und 2 angeschlossen. Die Anoden der Leuchtdioden 5 und 6 sowie die Anode einer weiteren Leuchtdiode 7 sind miteinander verbunden.

Die Katode der Leuchtdiode 7 ist an Masse geschaltet. Funktionswirksam wird die Anzeigeschaltung durch Antiparallelschaltung einer Universaldiode 8 zu der Leuchtdiode 5 und einer Universaldiode 9 zu der Leuchtdiode 6. Entsprechend dem zu signalisierenden Zustand, z. B. bei Überschreitung der Toleranzgrenze U_O , liegt am Ausgang des Operationsverstärkers 1 eine negative Spannung und am Ausgang des Operationsverstärkers 2 eine positive Spannung, so daß die Leuchtdiode 5 (z. B. mit der Farbe rot) leuchtet, da ihr Strompfad über die Universaldiode 9 führt.

Bei Unterschreitung der Toleranzgrenze U_U kommt es zu einer Umkehrung der Polarität der Ausgangsspannungen an den Operationsverstärkern 1 und 2, so daß dieser Zustand von der Leuchtdiode 6 (z. B. mit der Farbe gelb) signalisiert wird, da ihr Strompfad über die Universaldiode 8 führt.

Liegt die auszuwertende Eingangsspannung U_E innerhalb der Vergleichswerte U_U und U_O , was dem Sollbereich entspricht, so führen beide Operationsverstärker gleichgroße positive Ausgangsspannungen, so daß dieser Zustand durch die Leuchtdiode 7 (z. B. mit der Farbe grün) signalisiert wird. Ihr Strompfad führt über die beiden Universaldioden 8 und 9. Für die Spannungsabfälle an den Universaldioden 8 und 9 befinden sich die Leuchtdioden 5 und 6 in Sperrrichtung. Bei Anzeige des Über- bzw. Unterbereiches bleibt die den Sollbereich signalisierende Leuchtdiode 7 im nichtleitenden Zustand.

Die Widerstände 3 und 4 werden entsprechend dem gewünschten Leuchtdiodenstrom dimensioniert und allgemein gleichgroß gewählt.

In Figur 2 ist die erfindungsgemäße Anzeigeschaltung für negative Spannungen (U_E , U_U und U_O) am Eingang der Operationsverstärker 1 und 2 dargestellt.

In diesem Anwendungsfall haben die Ausgangssignale gegenüber einer Ansteuerung mit positiven Eingangsspannungen bei den drei zu signalisierenden Zuständen entgegengesetzte Polaritäten.

Durch Umpolen der Leuchtdioden 5, 6 und 7 sowie der Universaldioden 8 und 9 wird eine identische Anzeige zu der nach Figur 1 beschriebenen Schaltung erreicht.

In der Darstellung nach Figur 3 ist der Leuchtdiode 7 ein zusätzlicher Widerstand 10 parallelgeschaltet, der eine Stromteilung bewirkt, so daß im Bedarfsfall eine Änderung der Helligkeit dieser Diode möglich ist.

Durch entsprechende Dimensionierung der Widerstände 3, 4 und 10 können toleranz- und leuchtfarbenbedingte Helligkeitsunterschiede der Leuchtdioden 5, 6 und 7 ausgeglichen werden. Die praktische Realisierung der Schaltung sieht anstelle zweier Universaldioden 8 und 9, eine preisgünstigere Doppeldiode vor.

Diese Doppeldiode 8/9 kann z. B. zusammen mit den Widerständen 3, 4 und 10 auf einer Schaltplatine angeordnet werden, so daß die zur Anzeige dienenden Leuchtdioden 5, 6 und 7 unabhängig von den übrigen Bauelementen auf einer Frontplatte (Panel, Sichtanzeigetafel usw.) montiert werden können. Bei einer derartigen Wahl der Trennstellen, haben Kurzschlüsse der zu den Leuchtdioden 5, 6 und 7 führenden Leitungen gegeneinander, als auch gegen Masse, keine Zerstörung der Halbleiterbauelemente zur Folge, da die Widerstände 3 und 4 eine Begrenzung des Kurzschlußstromes bewirken.

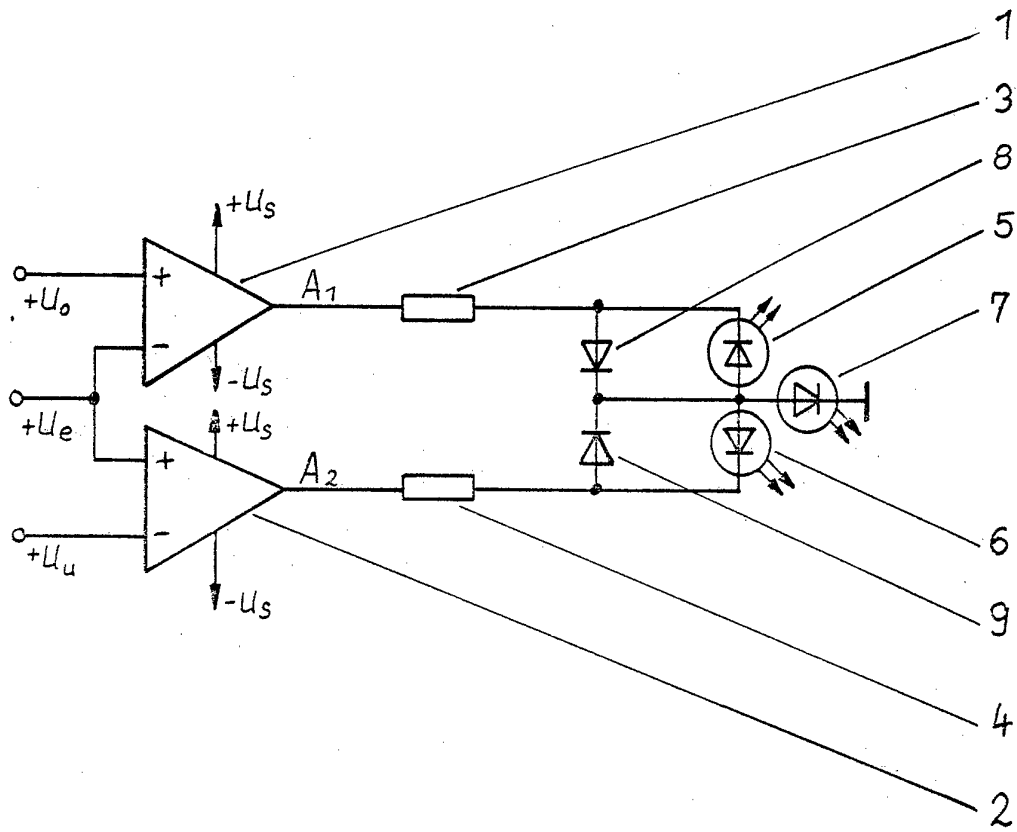


Fig. 1

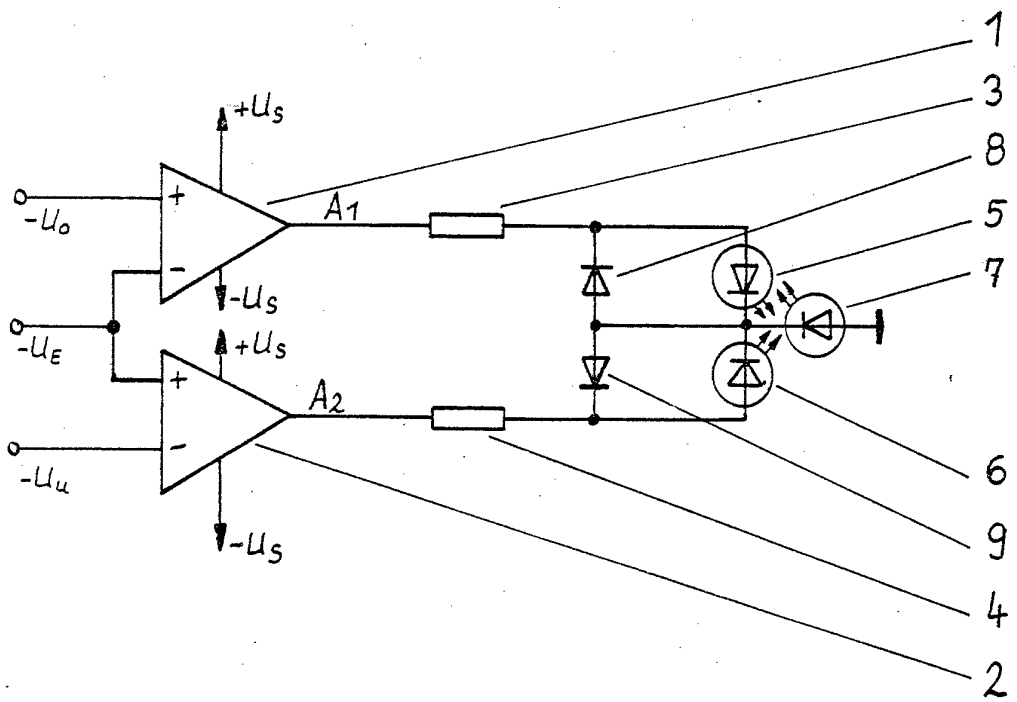


Fig. 2

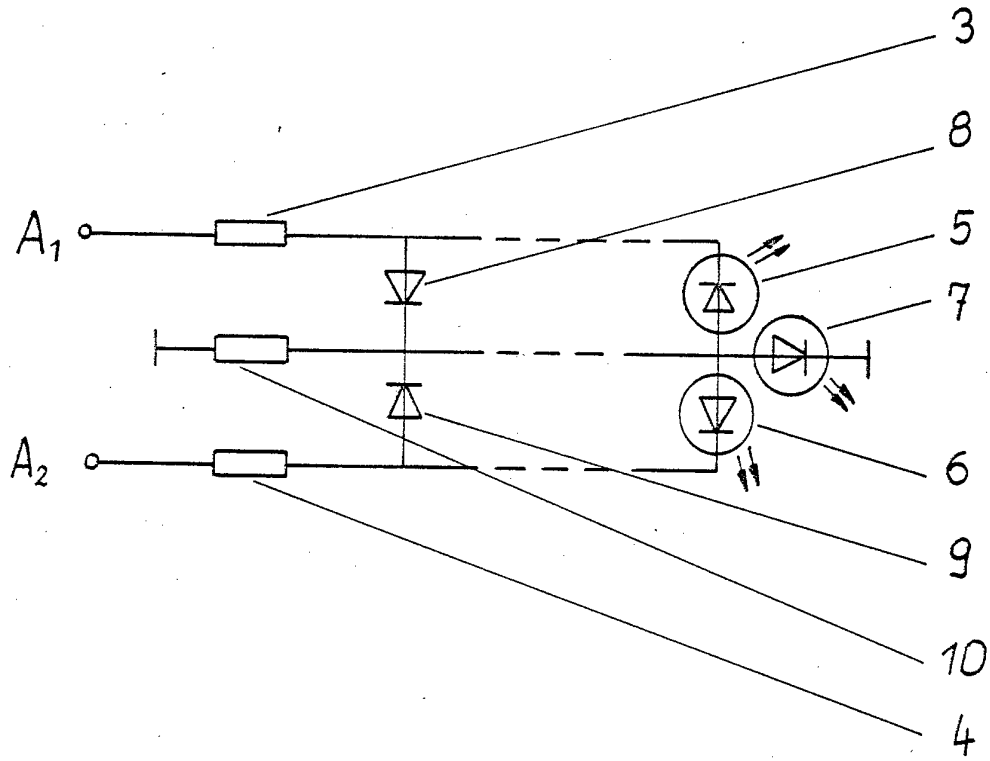


Fig. 3