



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2003 Patentblatt 2003/46

(51) Int Cl.7: **G08B 13/19**

(21) Anmeldenummer: **03001703.2**

(22) Anmeldetag: **27.01.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(71) Anmelder: **Insta Elektro GmbH
58511 Lüdenscheid (DE)**

(72) Erfinder:
• **Munding, Harald, Dipl.-Ing.
58849 Herscheid (DE)**
• **Wehlmann, Friedhelm, Dipl.-Ing.Dipl.-Wirt-Ing.
45739 Oer-Erkenschwick (DE)**

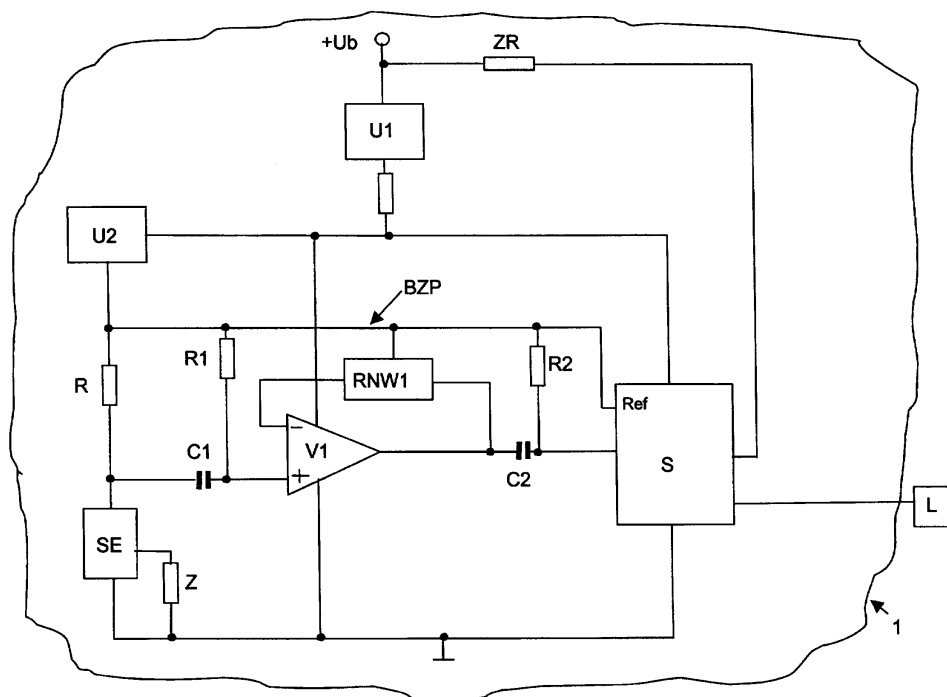
(30) Priorität: **10.05.2002 DE 10220667**

(54) **Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder**

(57) Es wird ein Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder vorgeschlagen, auf dessen Leiterplatte im wesentlichen ein Sensorelement zur Feststellung von Infrarotstrahlung und eine Verstärkerschaltung zur Aufbereitung der vom Sensorelement abgegebenen Ausgangssignale sowie des weiteren ein zur Beeinflussung der anzusteuern Last vorgesehener Schaltsignalgeber vorhanden sind. Zu dem Zweck, einen Bewegungsmelder zu schaffen, bei dem durch Störsignale verursachte Nachschwingzeiten nur sehr kurzzeitig auftreten, so dass eine Inbetriebnahme beim Kunden bzw. die Prüfung in der Fertigung besonders schnell und einfach vorgenommen

werden kann, wird über den ersten Spannungsregler zumindest ein ebenfalls auf der Leiterplatte angeordneter zweiter Spannungsregler versorgt, dessen Ausgangsspannung zum einen die Versorgung des zumindest einen Sensorelementes sicherstellt und die zum anderen als Bezugsspannung einer für die Gleichstromentkopplung erforderlichen ersten Bauteilkombination mit einem ersten Widerstand und einem ersten Kondensator und einer zweiten Bauteilkombination mit einem zweiten Widerstand und einem zweiten Kondensator, sowie für den ersten Verstärker mit seinem Rückkopplnetzwerk dient und die als Referenzspannung für den Schaltsignalgeber herangezogen ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung geht von einem gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches konzipierten Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder aus.

[0002] Derartige Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder werden zur Überwachung eingesetzt um z. B. die Anwesenheit von Menschen im Erfassungsbereich festzustellen, welche Wärme in Form von Infrarotstrahlung abgeben. Solche Bewegungsmelder haben üblicherweise einen Signalgeber der Schaltsignale abgibt um z. B. eine Lichtquelle, eine Warnanlage usw. einzuschalten. Um eine Lichtquelle erst bei Dämmerung bzw. bei Dunkelheit zuverlässig einzuschalten, sind solche Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder üblicherweise außerdem mit einem Sensorelement zur Erfassung der Umgebungshelligkeit ausgestattet.

[0003] Zur Signalaufbereitung sind die meisten bekannten Geräte mit einem Verstärkerzug ausgestattet, der das Signal des Sensorelementes in eine verwertbare Größenordnung verstärkt. Normiert auf die, zur sinnvollen Signalauswertung erforderlichen, Auswertepiegel sind Verstärkungen von 60-70 dB üblich. Realisiert werden diese Verstärkungen oft durch zwei hintereinander geschaltete Bandpässe. Die untere Begrenzung des Frequenzbandes ist zur Unterdrückung der Offsetfehler der Verstärker und des Sensorelementes erforderlich, für die Auswertung langsamer Signale sollte diese Begrenzung aber so tief wie möglich gewählt werden. Die tiefe untere Grenzfrequenz und die hohe Verstärkung führen aber bei der Verarbeitung großer Signale, die die Verstärker in die positive oder negative Begrenzung treiben, zu Problemen hinsichtlich der Nachschwingzeit, aber auch zu grundsätzlichen Stabilitätsproblemen. Die Stabilitätsprobleme werden dabei durch die Rückkopplung der Signale über die Versorgungsspannung auf das Sensorelement hervorgerufen. Zur Dämpfung dieser Rückkopplung wird bei den bekannten, den Stand der Technik repräsentierenden Geräten, die Versorgungsspannung des Sensorelementes mit einer entsprechenden Widerstands-/Kondensatorkombination beschaltet. Um bei niedrigen unteren Grenzfrequenzen eine ausreichende Dämpfung zu erzeugen sind für diese Widerstands-/Kondensatorkombination sehr große Zeitkonstanten erforderlich. Die Realisierung dieser Zeitkonstanten ist nicht nur platzaufwendig und kostenintensiv, außerdem beeinflussen sie die Nachschwingzeit des Verstärkers negativ, d. h. es ergeben sich lange Nachschwingzeiten. Diese langen Nachschwingzeiten machen sich insbesondere bei der Inbetriebnahme beim Kunden und bei Prüfungen im Fertigungsprozess störend bemerkbar, da erforderliche Funktionsüberprüfungen erst nach Ende dieser Nachschwingzeit möglich sind, was entsprechende Kosten durch Wartezeiten verursacht.

[0004] Durch die Druckschrift "Pyroelectric Infrared Sensor, Technical Information TI-101" von Nippon Ceramic Co. LTD aus dem Jahr 1989, S. 16 und 17 ist ein

den Stand der Technik repräsentierender Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder bekannt geworden.

[0005] Ausgehend von einer solchen Ausgestaltung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder zu schaffen, bei dem durch Störsignale (z. B. hervorgerufen durch Schaltvorgänge des Schaltsignalgebers) verursachte Nachschwingzeiten sehr kurzzeitig auftreten, so dass eine Inbetriebnahme beim Kunden bzw. die Prüfung in der Fertigung schnell und einfach, auf besonders kostengünstige Art und Weise vorgenommen werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches angegebenen Merkmale gelöst.

[0007] Besonders vorteilhaft bei einer derartigen Ausgestaltung ist, dass auf einfache Art und Weise, nämlich lediglich durch die Einführung eines zusätzlichen Spannungsreglers auch die Stabilität einer solchen Anordnung erheblich erhöht ist, so dass Störungen nur in äußerst seltenen Fällen auftreten können.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Gegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben. Anhand zweier Ausführungsbeispiele sei die Erfindung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: prinziphaft ein Schaltbild des erfindungsgemäßen Gegenstandes gemäß ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 2: prinziphaft ein Schaltbild des erfindungsgemäßen Gegenstandes gemäß zweiten Ausführungsbeispiels.

[0009] In den Figuren 1 und 2 sind nur die zur Erläuterung des Sachverhaltes notwendigen Komponenten der erfindungsgemäßen Gegenstände dargestellt. Gleichartige Bauteile sind dabei mit den selben Bezugszeichen versehen.

[0010] Wie aus Figur 1 und Figur 2 hervorgeht, weist ein solcher Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder eine Leiterplatte 1 auf, auf welcher im wesentlichen ein Sensorelement SE zur Feststellung von Infrarotstrahlung, sowie eine der Einfachheit halber nicht in allen Einzelheiten dargestellte Verstärkerschaltung zur Aufbereitung der vom Sensorelement SE abgegebenen Ausgangssignale und des weiteren ein zur Beeinflussung der anzusteuern Last L vorgesehenen Schaltsignalgeber S vorhanden sind.

[0011] Wie des weiteren insbesondere aus Fig. 1 hervorgeht, wird das Ausgangssignal des Sensorelementes SE eingangsseitig dem ersten Kondensator C1 zugeführt, der ausgangsseitig über den ersten Widerstand R1 mit dem Bezugspotential BZP und direkt mit dem nicht invertierenden Eingang des ersten Verstärkers V1 verbunden ist. Dessen invertierender Eingang ist wiederum über das Rückkoppelnetzwerk RNW1 an das Bezugspotential BZP angeschlossen. Das Rückkoppelnetzwerk RNW1 steht außerdem eingangsseitig mit

dem zweiten Kondensator C2 in Verbindung. Vom Ausgang des ersten Verstärkers V1 wird das verstärkte Signal eingangsseitig dem zweiten Kondensator C2 zugeführt, der ausgangsseitig über den zweiten Widerstand R2 mit dem Bezugspotential BZP und direkt mit dem Schaltsignalgeber S verbunden ist. Dessen Referenzeingang Ref ist direkt an das Bezugspotential BZP angeschlossen. Über die Impedanz ZR wird ein Störsignal, das z. B. aus den vom Signalgeber S ausgelösten Schaltvorgängen entstehen kann, auf die Versorgungsspannung +Ub gekoppelt. Ein solches Störsignal wird durch den ersten Spannungsregler U1, der die Versorgungsspannung für den ersten Verstärker V1, für den Signalgeber S und für den zweiten Spannungsregler U2 erzeugt, erstmalig gedämpft. Der zweite Spannungsregler U2, der die Versorgungsspannung des Sensorelementes SE sicherstellt und gleichzeitig das Bezugspotential BZP erzeugt, dämpft ein solches Störsignal dann nochmals soweit, dass es keinen nennenswerten Einfluss mehr auf das Ausgangssignal des Sensorelementes SE ausübt. Eine Vorverstärkung des vom Sensorelement SE ausgehenden Ausgangssignals wird durch den zugeordneten Vorwiderstand R in Kombination mit einer weiteren Impedanz Z erreicht. Eine solche Vorverstärkung ist besonders platz- und kostengünstig realisierbar.

[0012] Wie des weiteren insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, wird das Ausgangssignal des Sensorelementes SE eingangsseitig dem ersten Kondensator C1 zugeführt, der ausgangsseitig über den ersten Widerstand R1 mit dem Bezugspotential BZP und direkt mit dem nicht invertierenden Eingang des ersten Verstärkers V1 verbunden ist. Dessen invertierender Eingang ist wiederum über das Rückkoppelnetzwerk RNW1 an das Bezugspotential BZP angeschlossen. Das Rückkoppelnetzwerk RNW1 steht außerdem eingangsseitig mit dem dritten Kondensator C3 in Verbindung. Vom Ausgang des ersten Verstärkers V1 wird das verstärkte Signal eingangsseitig dem dritten Kondensator C3 zugeführt, der ausgangsseitig über den dritten Widerstand R3 mit dem Bezugspotential BZP und direkt mit dem nicht invertierenden Eingang des zweiten Verstärkers V2 verbunden ist. Dessen invertierender Eingang ist über sein weiteres Rückkoppelnetzwerk RNW2 an das Bezugspotential BZP angeschlossen. Das Rückkoppelnetzwerk RNW2 steht außerdem eingangsseitig mit dem zweiten Kondensator C2 in Verbindung. Vom Ausgang des zweiten Verstärkers V2 wird das weiter verstärkte Signal eingangsseitig dem zweiten Kondensator C2 zugeführt, der ausgangsseitig über den zweiten Widerstand R2 mit dem Bezugspotential BZP und direkt mit dem Signalgeber S verbunden ist. Dessen Referenzeingang Ref ist direkt an das Bezugspotential BZP angeschlossen. Durch die beiden Verstärker V1, V2 ist eine doppelstufige Verstärkung des vom Sensorelement SE ausgehenden Ausgangssignals realisiert. Somit kann störsicher ein besonders großer Verstärkungshub zur Verstärkung der vom Sensorelement SE ausgehenden

Ausgangssignale erreicht werden. Über die Impedanz ZR wird ein Störsignal, das z. B. aus den vom Signalgeber S ausgelösten Schaltvorgängen entstehen kann, auf die Versorgungsspannung +Ub gekoppelt. Ein solches Störsignal wird durch den ersten Spannungsregler U1, der die Versorgungsspannung für den ersten Verstärker V1, für den zweiten Verstärker V2, für den Signalgeber S und für den zweiten Spannungsregler U2 erzeugt, erstmalig gedämpft. Der zweite Spannungsregler U2, der die Versorgungsspannung des Sensorelementes SE sicherstellt und gleichzeitig das Bezugspotential BZP erzeugt, dämpft ein solches Störsignal dann nochmals soweit, dass es keinen nennenswerten Einfluss mehr auf das Ausgangssignal des Sensorelementes SE ausübt.

[0013] Der zweite Spannungsregler U2 erzeugt eine vergleichsweise niedrige Spannung, die wie bereits beschrieben als Bezugsspannung BZP für die wesentlichen Komponenten des Verstärkerzuges dient. Durch eine solche Anordnung sind die Spannungsdifferenzen an den Kondensatoren C1 und C2 bzw. C1, C2 und C3 sowie dem Rückkoppelnetzwerk RNW1 bzw. an den Rückkoppelnetzwerken RNW1 und RNW2 sehr niedrig. Durch die niedrigen Spannungsdifferenzen ergeben sich wiederum sehr kurze Ladezeiten für die Kondensatoren C1 und C2 bzw. C1, C2 und C3, was letztendlich zu sehr kurzen Nachschwingzeiten bzw. zu einem sehr schnellen Beruhigen des Gesamtsystems beim Auftreten von Störsignalen, z. B. hervorgerufen durch Schaltvorgänge des Schaltsignalgebers S führt.

[0014] Es ist somit ein besonders kostengünstig herzustellender und in seinen Funktionen schnell und einfach überprüfbarer, hochstabilisierter Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder realisiert, bei dem Störsignale besonders wirkungsvoll ausgefiltert bzw. unterdrückt werden.

Patentansprüche

1. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder mit zumindest einem auf einer Leiterplatte angeordneten Infrarotstrahlung erfassenden Sensorelement und einer zur Aufbereitung und Auswertung der von dem, zumindest einem Sensorelement abgegebenen Signale notwendigen, zumindest einen ersten Verstärker aufweisenden Schaltungsanordnung sowie zumindest einen zur Beeinflussung der anzusteuern Last vorgesehenen Schaltsignalgeber, wobei auf der Leiterplatte ein erster Spannungsregler zur Versorgung des ersten Verstärkers und des Schaltsignalgebers vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den ersten Spannungsregler (U1) zumindest ein ebenfalls auf der Leiterplatte (1) angeordneter zweiter Spannungsregler (U2) versorgt wird, dessen Ausgangsspannung zum einen die Versorgung des zumindest einen Sensorelementes (SE) sicherstellt und die zum an-

deren als Bezugsspannung (BZP) einer für die Gleichstromentkopplung erforderlichen ersten Bauteilkombination mit einem ersten Widerstand (R1) und einem ersten Kondensator (C1) und einer zweiten Bauteilkombination mit einem zweiten Widerstand (R2) und einem zweiten Kondensator (C2), sowie für den ersten Verstärker (V1) mit seinem Rückkoppelnetzwerk (RNW1) dient und die als Referenzspannung (REF) für den Schaltsignalgeber (S) herangezogen ist.

2. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangssignal des ersten Verstärkers (V1) über eine dritte Bauteilkombination mit einem dritten Widerstand (R3) und einem dritten Kondensator (C3) zur Gleichstromentkopplung des vom ersten Verstärker (V1) ausgehenden Signals zumindest einem zweiten Verstärker (V2) mit seinem weiteren Rückkoppelnetzwerk (RNW2) zugeführt wird, welcher eingangsseitig ebenfalls auf die Bezugsspannung (BZP) des zweiten Spannungsreglers (U2) gekoppelt ist.
3. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangssignal des zweiten Verstärkers (V2) über den zweiten Widerstand (R2) in Kombination mit dem zweiten Kondensator (C2) dem Schaltsignalgeber (S) zugeführt wird.
4. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsspannung zumindest für den ersten Verstärker (V1), für den Schaltsignalgeber (S) und für den zweiten Spannungsregler (U2) über den ersten Spannungsregler (U1) mit seiner Impedanz aus der Betriebsspannung (+Ub) erzeugt wird.
5. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der beiden Spannungsregler (U1, U2) diskret ausgeführt ist.
6. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Sensorelement (SE), dem Vorwiderstand (R) und der weiteren Impedanz (Z) ein Verstärkerzug zur Vorverstärkung für die vom Sensorelement (SE) ausgehenden Signale gebildet ist.
7. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des Verstärkerzuges in einem auf der Leiterplatte (1) angeordneten Mikrocontroller vorhanden ist.

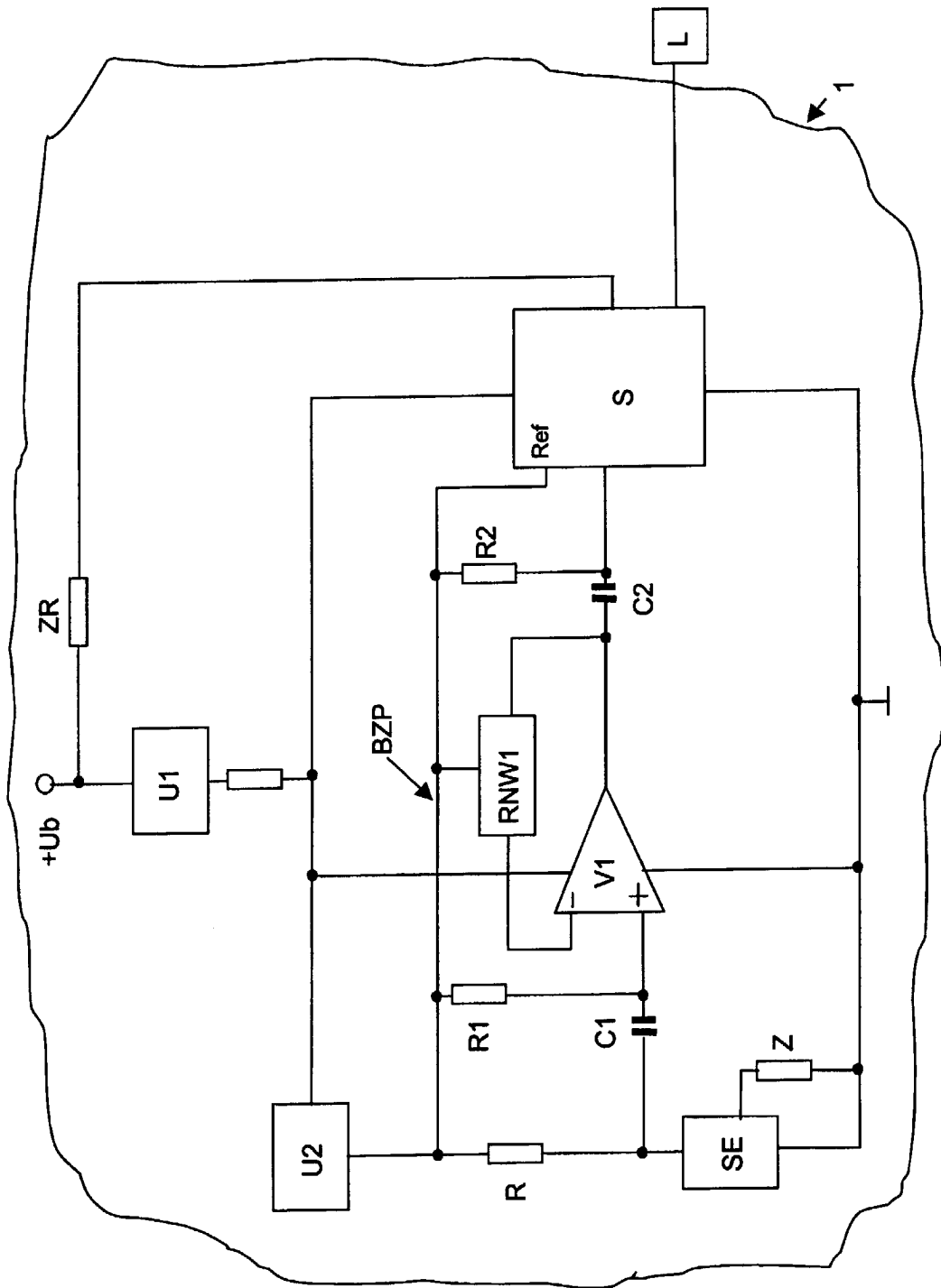


Fig. 1

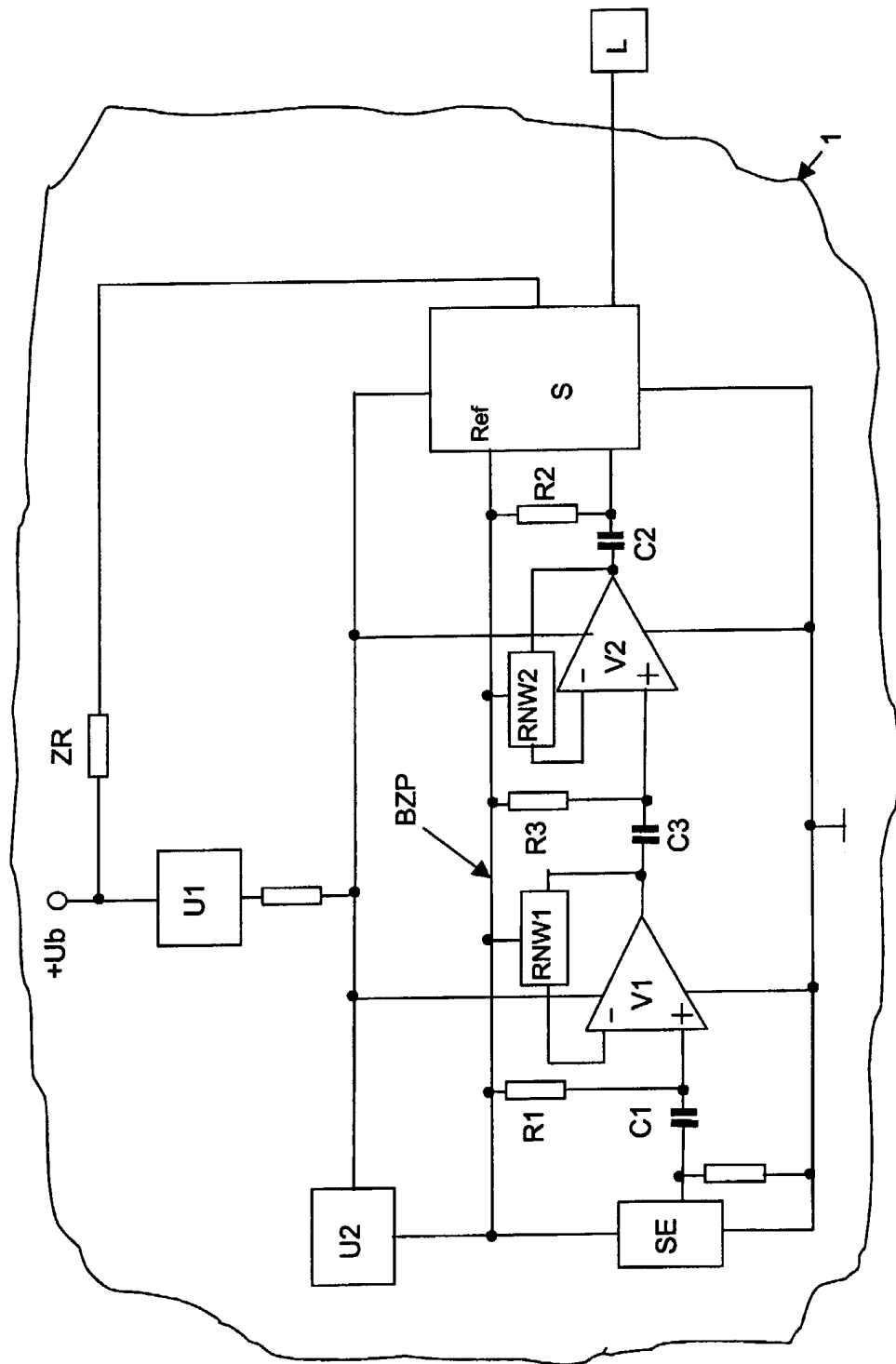


Fig. 2