

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des
Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1431 91

Int.Cl.3

3(51) H 01 L 45/00

H 03 K 17/56

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP H 01 L/ 2131 78

(22) 28.05.79

(45) 29.12.82
(44) 06.08.80

(71) siehe (72)

(72) DIPPmann, Christian, DR.-ING.; Krauss, Rainer, DR.-ING.; Felber, Dietmar; DD;

(73) siehe (72)

(74) RAINER ULRICH, VEB ROBOTRON-BUCHUNGSMASCHINENWERK KARL-MARX-STADT, 9010
KARL-MARX-STADT, ANNABERGER STR. 93

(54) DRUCKGESTEUERTER SCHWELLWERTSCHALTER

30. 03. 1982
El 209-Fe/Kr

-1- 213178

Titel der Erfindung

Druckgesteueter Schwellwertschalter

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen druckgesteuerten Schwellwertschalter aus amorphem, zwischen niedriger und hoher Leitfähigkeit schaltbarem Halbleitermaterial. Der Schwellwertschalter kann als mechanisch-elektrisches Wandlerelement für Tastschalter, Relais und Koppler Verwendung finden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

Bei einem bekannten druckgesteuerten Schwellwertschalter aus einem amorphen Halbleiter (DD-PS 195948) umhüllen magnetische Grund- und Deckelelektroden das Halbleitermaterial und üben auf dasselbe bei Durchsetzung mit einem Magnetfeld Druckkräfte aus. An den Elektroden des Halbleitermaterials liegt eine Impulsspannung an, deren Spitzenwerte niedriger als die Schwellspannung des Halbleitermaterials sind. Durch die erzeugten Druckkräfte wird die Schwellspannung unter die Spitzenwerte der Impulsspannung gesenkt, so daß das Halbleitermaterial vom Zustand niedriger in den Zustand hoher Leitfähigkeit umschaltet. Hierbei steht bezüglich der Breite der ansteuernden Impulse die Bedingung, daß diese größer als eine materialbedingte Verzögerungszeit des Halbleiters vom Erreichen des Schwellwertes bis zum Umschalten ist. Die Beträge der erreichbaren druckabhängigen Schwellwert-

änderungen sind im Verhältnis der Amplitudenschwankungen der ansteuernden Impulse gering, so daß eine hohe Amplitudenstabilität Voraussetzung für die exakte Funktion des Schwellwertschalters bzw. für eine hohe Störsicherheit bildet, die mit erhöhten Aufwendungen verbunden sind.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines druckgesteuerten Schwellwertschalters, der sich gegenüber der bekannten Lösung durch eine höhere Störsicherheit auszeichnet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die beabsichtigte Erhöhung der Störsicherheit durch Ausnutzung anderer druckabhängiger Parameter des genannten Halbleitermaterials zu erreichen, die ein Ausgangssignal ermöglichen, für das die ausreichende Stabilität der Kennwerte der ansteuernden Impulsfolge bereits gegeben bzw. einfacher zu erzielen ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe an einem Schwellwertschalter gelöst, welcher aus einem schwellspannungs- und verzögerungszeitbehafteten Schaltelement und einem Rechteckimpulse erzeugenden Generator besteht, in dessen Ausgangskreis das Schaltelement liegt. Die erfinderische Lösung besteht darin, daß der Generator ein Impulse mit über der Schwellspannung liegender Impulshöhe und zwischen der Verzögerungszeit ohne und der Verzögerungszeit mit Druckbeaufschlagung liegender Impulsbreite erzeugender Generator ist.

Ausführungsbeispiel

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1: Spannungs-Zeit-Funktionen an amorphen Halbleitern,

Figur 2: Spannungs-Zeit-Funktionen an amorphen Halbleitern in Abhängigkeit von wirkenden Druckkräften und

Figur 3: das Schaltbild des erfundungsgemäßen Schwellwertschalters

Gemäß Fig. 3 besteht der erfundungsgemäße Schwellwertschalter aus einem Generator G, einem Schaltelement S aus amorphen Halbleitermaterial, einem Vorschaltwiderstand R_V und einem Meßwiderstand R_M , die eine Reihenschaltung bilden. Die über dem Meßwiderstand R_M abfallende Spannung ist über einen Ausgang A herausgeführt. Der Generator G erzeugt Rechteckimpulse mit einem Spannungsverlauf U_G gemäß Fig. 1, der über den Vorschaltwiderstand R_V am Schaltelement S anliegt mit einem Spannungsverlauf U_E . Erreicht dieser die Schwellspannung U_S , wird der Übergang des Schaltelementes S vom Zustand niedriger Leitfähigkeit in den hoher Leitfähigkeit eingeleitet. Auf Grund der physikalischen Vorgänge im Halbleiter erfolgt die genannte Umschaltung nach einer Verzögerungszeit t_2 . Als wirksame Impulsbreite t_5 wird die Zeit von Erreichen der Schwellspannung U_S bis zur Unterschreitung dieser Schwellspannung durch den Spannungsverlauf U_G bezeichnet. Eine Voraussetzung für die genannte Umschaltung bildet das Größenverhältnis von wirksamer Impulsbreite t_5 und Verzögerungszeit t_2 , für das gilt:
 $t_5 > t_2$. Mit dem Übergang des Schaltelementes S in den Zustand hoher Leitfähigkeit (Zeit t_4) bildet sich am Ausgang A die Anstiegsflanke des Ausgangsimpulses, dessen Rückflanke mit der Rückflanke des Spannungsverlaufes U_G entsteht (Spannungsverlauf U_M in Figur 1).

Für das Größenverhältnis $t_2 > t_5$ entsteht am Ausgang A kein Impuls (Spannungsverlauf U_M in Figur 2), da das Schaltelement S nicht in den Zustand hoher Leitfähigkeit kommt, denn nach Ablauf der Verzögerungszeit t_2 hat der Spannungsverlauf U_G bereits die Schwellspannung U_S unterschritten.

Es wurde gefunden, daß die Verzögerungszeit t_2 von einer auf das Halbleitermaterial des Schaltelementes S ausgeübten Druckkraft abhängig ist. Eine Erhöhung dieser Druckkraft bewirkt eine Verkleinerung der Verzögerungszeit t_2 .

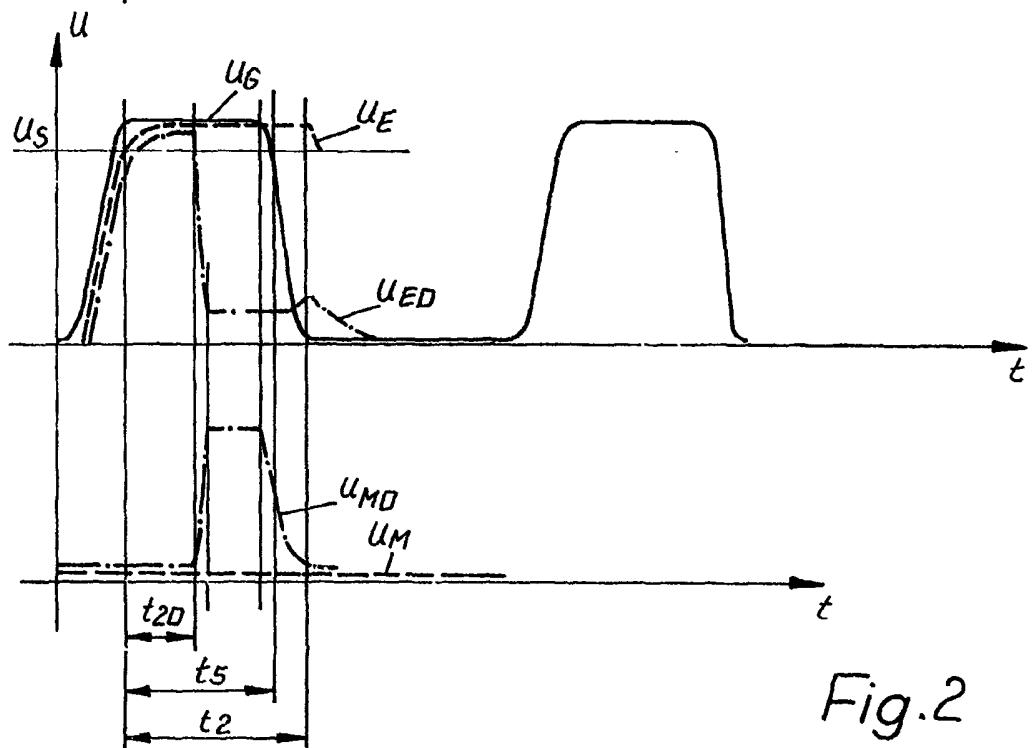
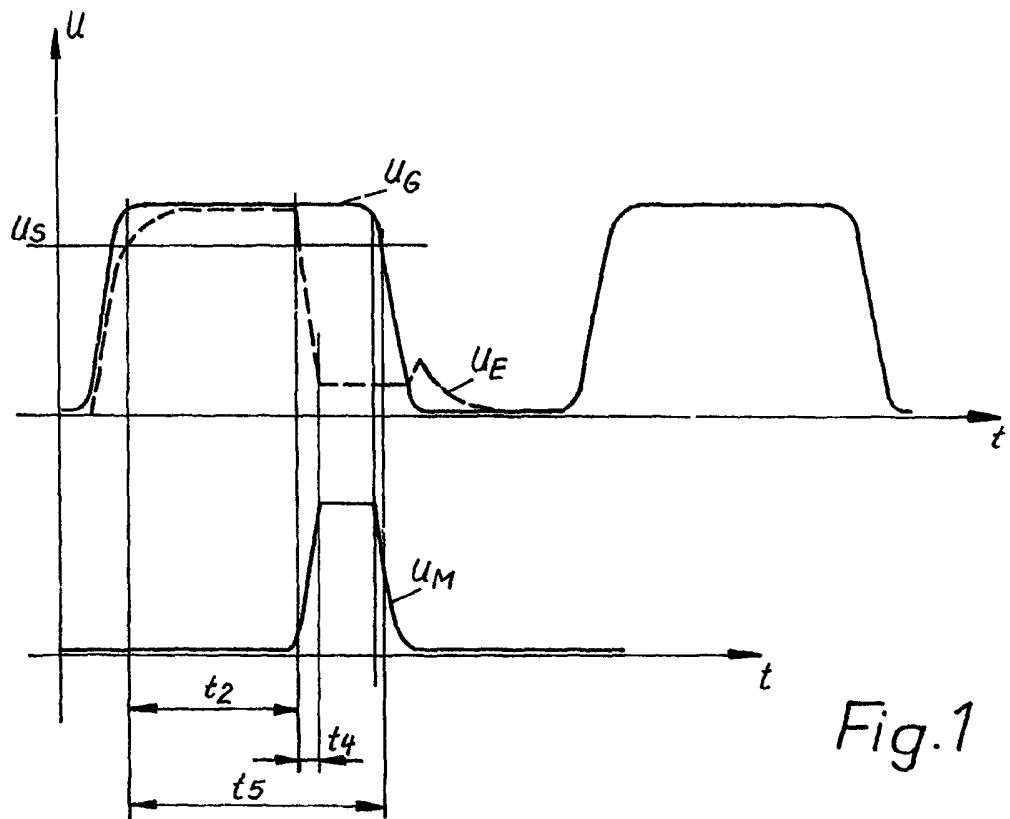
auf den Wert t_{2D} .

Liegt die wirksame Impulsbreite t_5 (Spannungsverlauf U_G in Fig. 2) in ihrem Betrag zwischen der Verzögerungszeit t_2 ohne Druckbeaufschlagung und der Verzögerungszeit t_{2D} mit Druckbeaufschlagung ($t_{2D} < t_5 < t_2$), kann das Schaltelement S durch eine auf sein Halbleitermaterial ausgeübte Druckkraft geschaltet werden. Der Übergang des Schaltelementes in den Zustand hoher Leitfähigkeit (Spannungsverlauf U_{ED}) erfolgt dann, bevor die Rückflanke des vom Generator G anliegenden Spannungsverlaufes U_G die Schwellspannung U_S unterschreitet. Am Ausgang A ist der Spannungsverlauf U_{MD} des entstehenden Ausgangsimpulses abnehmbar. Die Schwellspannung U_S ist ebenfalls druckabhängig, so daß sich gleichfalls eine Erniedrigung derselben ergibt, die unterstützend auf den Umschaltvorgang wirkt. Die Schwellspannung U_S ist nicht die für die Umschaltung zu steuernde Größe, wie dies bei dem bekannten Schwellwertschalter der Fall ist. Da mit bekannten Mitteln die Einstellung der wirksamen Impulsbreite t_5 wesentlich präziser möglich und unempfindlicher gegenüber Störgrößen ist als die Einstellung von Impulsamplituden gemäß der bekannten Lösung, ist das Ziel einer höheren Störsicherheit erreicht. Die genannte Druckbeaufschlagung kann wie bei der bekannten Lösung durch eine Ummantelung des amorphen Halbleitermaterials des Schaltelementes S mit Grund- und Deckelelektroden erfolgen, die aus Material mit magnetostriktiven Eigenschaften bestehen. Diese Elektroden üben bei Annäherung eines Magnetfeldes M auf das Halbleitermaterial die für den Schaltprozeß erforderliche Druckkraft aus. Andere Möglichkeiten der Erzeugung der Druckkraft können gewählt werden.

Erfindungsanspruch

Druckgesteuerter Schwellwertschalter mit einem Schaltelement aus amorphem, zwischen niedriger und hoher Leitfähigkeit schaltbarem Halbleitermaterial mit einer Verzögerungszeit beim Übergang von niedriger zu hoher Leitfähigkeit in Verbindung mit Mitteln zur Aufbringung einer Druckkraft auf das Halbleitermaterial, wobei das Schaltelement an den Ausgangskreis eines Rechteckimpulse erzeugenden Generators angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Generator ein Impulse mit über der Schwellspannung (U_S) liegender Impulshöhe und zwischen der Verzögerungszeit (t_2) ohne und der Verzögerungszeit (t_{2D}) mit Druckbeaufschlagung liegender Impulsbreite erzeugender Generator (G) ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



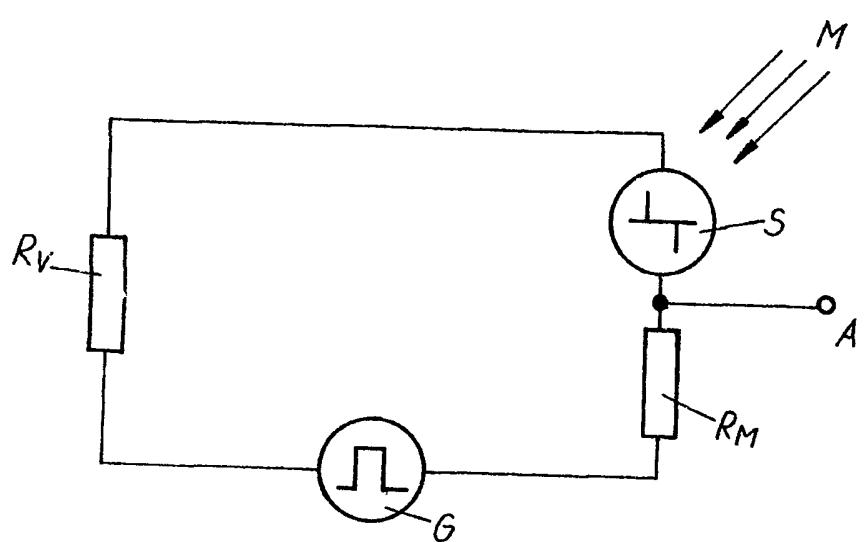


Fig. 3