



AUSGEGEBEN AM  
28. FEBRUAR 1957

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

Nr. 958 933

KLASSE 21a<sup>1</sup> GRUPPE 36

INTERNAT. KLASSE H 03k —————

*A 15927 VIII a / 21 a<sup>1</sup>*

---

Dr.-Ing. Werner Liebknecht, Bonn  
ist als Erfinder genannt worden

---

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Stuttgart-Zuffenhausen

## Anordnung zur Erzeugung von Signalfolgen, deren Einzelsignale statistisch verteilt eines von zwei möglichen, vorgegebenen Kriterien tragen

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 8. Juni 1952 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 6. September 1956

Patenterteilung bekanntgemacht am 7. Februar 1957

Die Priorität der Anmeldung in der Schweiz vom 2. April 1952 ist in Anspruch genommen

---

In der praktischen Statistik, z. B. für Stichprobenkontrollen bei der Massenfertigung und für die Zwecke der Verschlüsselung, werden in ständig steigendem Umfang Signalfolgen benötigt, deren Einzelsignale unsystematisch, zufallsmäßig verteilt eines von zwei möglichen vorgegebenen Kriterien tragen.

Bisher wurden diese Folgen auf sehr umständliche und zeitraubende Weise meist von Hand hergestellt, wobei insbesondere bei der Ableitung von Hand nur selten eine wirklich gute zufallsmäßige Verteilung zu erreichen war.

Es wurde daher ein Verfahren entwickelt, das völlig automatisch derartige Signalfolgen herstellt und dabei in dem technischen Aufbau so einfach

und übersichtlich arbeitet, daß auch für Dauerbetrieb in der Praxis die zufallsmäßige Verteilung der abgeleiteten Folgen sichergestellt ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden näher beschrieben.

Der Gesamtaufbau läßt sich in zwei Teile gliedern. Teil 1 stellt eine Anordnung zur Erzeugung unsystematischer, kurzer elektrischer Impulse dar, den Impulssender. Mit Hilfe dieser Impulse wird Teil 2, eine Röhrenkippanordnung mit zwei stabilen Endlagen, angestoßen.

Im einzelnen ergibt sich nach dem Ausführungsbeispiel die folgende Arbeitsweise: Beim Betätigen der Taste  $Ta$  wird von der Steuerspannung  $U_{st}$  der Kondensator  $C_{L1}$  und über  $R_L$  auch  $O_{L2}$  aufgeladen.

Erreicht die Spannung an  $C_{L2}$  die Zündspannung der Kippschwingröhre I, so wird  $C_{L2}$  entladen. Die Röhre I erzeugt fortlaufend weiter Kippspannungstöße, solange die Taste  $Ta$  geschlossen ist und solange nach dem Öffnen der Taste aus dem Kondensator  $C_{L1}$  noch Energie nach  $C_{L2}$  nachfließen kann.

Wird die Taste  $Ta$  eine bestimmte Zeit  $t$  betätigt, so hängt die Anzahl der Kippspannungstöße, die das Rohr I erzeugt, außer von der Zeit  $t$  noch von einer großen Zahl anderer Bestimmungsgrößen ab: von der Steuerspannung  $U_{st}$ , von  $C_{L1}$ ,  $R_A$ ,  $R_L$ ,  $C_{L2}$ ,  $C_K$ ,  $R_K$  und vor allem von den gerade vorliegenden gesamten elektrischen Arbeitsbedingungen des Kippschwingrohres I. Aus dieser großen Zahl unsystematischer Veränderlichen ergibt sich, daß bei wiederholter Betätigung von  $Ta$  auch bei konstanter Zeit  $t$  die Anzahl der erzeugten Kippspannungstöße unsystematischen Schwankungen unterworfen ist. In der praktischen Ausführung kommt noch hinzu, daß bei rhythmischer Betätigung der Taste  $Ta$  auch die Zeit  $t$  geringen Schwankungen unterliegt, so daß damit eine weitere unsystematische Variable gegeben ist.

Wird die Steuerspannung  $U_{st}$  dem Netz ohne Stabilisierung entnommen, so erhält man die normalen Netzspannungsschwankungen als unsystematische Veränderliche. Eine noch größere zufällige Schwankung bekommt man, wenn man den Ausgangspegel eines Rauschgenerators (Röhrenrauschen) oder das Rauschen radioaktiver Zählrohrverstärker mit zur Steuerung verwendet.

Wie die Versuche gezeigt haben, ist der damit bedingte große technische Aufwand nicht nötig, da er für die gesamte Anordnung keinerlei Verbesserung der Zufallsverteilung mit sich bringt. Die unsystematischen Schwankungen der übrigen Bestimmungsgrößen des Impulsgebers reichen mit Sicherheit aus.

Von dem Kippschwingrohr I wird über den Kopplungskondensator  $C_K$  und den Kopplungswiderstand  $R_K$  das Rohr II angestoßen, das zur Verstärkung der Spannungstöße dient.

Von der Anode der Röhre II erfolgt der Anstoß der Kippanordnung, die mit den Röhren III und IV arbeitet. Dem Schaltungsaufbau entsprechend ist von diesen Röhren immer ein Rohr durch negative Gittervorspannung verriegelt, während das andere geöffnet ist. Erfolgt auf beide Gitter symmetrisch ein Anstoß, so wird dadurch das gesperrte Rohr geöffnet und das vorher geöffnete Rohr gesperrt.

Wird bei Betätigung der Taste  $Ta$  demnach eine gerade Anzahl von Impulsen auf die Kippanordnung gegeben, so steht die Kippanordnung nach Ablauf der Impulse wieder in der Ausgangslage. Eine ungerade Anzahl von Impulsen bewirkt dagegen eine neue Endlage.

In Verbindung mit dem Anstoß durch den Impulsender arbeitet die Kippanordnung wie eine Art »elektrischer Würfel«, der sehr rasch zwischen seinen beiden Endlagen hin und her pendelt und schließlich je nach Anzahl der Anstoßimpulse auf »gerade« oder »ungerade« liegenbleibt.

Je nach Lage der Kippanordnung legt das im Anodenkreis der Röhren III und IV liegende Anzeigerrelais  $R$  seinen Kontakt auf »Plus« oder »Minus«.

Wird die Taste  $Ta$  durch irgendeine technische Steueranordnung systematisch betätigt, so erhält man, bedingt durch die unsystematischen Streuungen des Impulsenders, eine unsystematische, zufallsverteilte Folge von »Plus«- und »Minus«-Werten.

Es ist nur eine Aufgabe der normalen Schaltungstechnik, von der Taste  $Ta$  gleichzeitig fünf oder sechs oder eine beliebige Anzahl der »elektrischen Würfel« gleichzeitig zu betätigen, um auf diese Weise mit einer Tastenbetätigung z. B. ein vollständiges Fünfer- oder Sechserzeichen der Fernschreibtechnik, d. h. eine Zahl oder einen Buchstaben, festzulegen.

Sinngemäß wird ein vollständiges Fünfer- oder Sechserzeichen auch durch fünf bzw. sechs Würfelungen mit einem Würfel nacheinander bestimmt.

Da die elektrischen Röhrenkreise nur eine sehr geringe Trägheit besitzen, ist die Arbeitsgeschwindigkeit im wesentlichen nur durch die Trägheit des Anzeigerrelais  $R$  begrenzt, soweit das Würfelergebnis nicht durch trägheitslosere Anzeigeorgane, wie Glimmlampen usw., angezeigt wird.

Bei Versuchen konnten bis zu 500 Würfelungen je Sekunde durchgeführt werden. Das entspricht im Fünferkode einer Leistung von 100 Buchstaben bzw. Ziffern je Sekunde.

Für die technische Ausführung und die Arbeitsweise des elektrischen Würfels ist es ohne Bedeutung, ob für die elektrische Impulserzeugung Ionenröhren-Kippanordnungen oder entsprechende Elektronenröhrenschaltungen verwendet werden. Desgleichen ist es ohne Einfluß auf die Arbeitsweise, ob das Kippgerät im elektrischen Würfel aus zwei sich gegenseitig sperrenden Elektronenröhren aufgebaut ist oder nur aus einer oder mehreren Ionenröhren.

Die mit dem elektrischen Würfel abgeleiteten Signalfolgen können in vielfacher Weise verwendet werden: zur Bildung von Zahlentafeln für statistische Untersuchungen, zur Bildung von Ziffern- bzw. Buchstabengruppen zum Zwecke der Handverschlüsselung, als Fünferzeichen in Lochstreifen gestanzt zur automatischen Verschlüsselung usw.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung zur Erzeugung von Signalfolgen, deren Einzelsignale statistisch verteilt eines von zwei möglichen vorgegebenen Kriterien tragen, z. B. Impulsfolgen mit Impulsen positiver bzw. negativer Polarität, wie sie insbesondere zur Bildung von Nachrichtenschlüsseln, die ein Höchstmaß an Sicherheit gegen unbefugtes Entschlüsseln bieten sollen, benötigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß ein normalerweise in Ruhe befindlicher elektrischer Kippschwingungserzeuger (I) vorgesehen ist, dessen Frequenz im Schwingzu-

stand auf Grund der natürlichen Schwankungen der sie bestimmenden Größen, insbesondere der Kippschwelle des Kippschwingungserzeugers, statistisch variiert und der daher auf kurzzeitige Anstöße hin (Tastung der Taste *Ta*) Schwingungszüge mit einer statistisch variierenden Zahl von Einzelschwingungen liefert, daß ferner eine Kippanordnung mit zwei stabilen Lagen vorgesehen ist, an die die Schwingungszüge angeschaltet werden, so daß sie unter deren Wirkung zwischen den beiden stabilen Lagen hin und her pendelt, um schließlich zufallsmäßig — je nachdem, ob der angelegte Schwingungszug eine gerade oder ungerade Zahl von Einzelschwingungen enthält — in einer ihrer beiden stabilen Lagen zu verharren, und daß beim Erreichen der durch aufeinanderfolgende Anstöße hervorgerufenen Endlagen jeweils ein Impuls ausgelöst wird, der je nach der Endlage eines von zwei beliebigen

Kriterien (z. B. positive oder negative Polarität) trägt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Tastung gleichzeitig mehrere, vorzugsweise fünf oder sechs, Anordnungen nach Anspruch 1 eingeschaltet werden und mit einer Tastung daher gleichzeitig fünf bzw. sechs Endwerte »Plus« und »Minus« in zufallsmäßiger Verteilung ermittelt sind, d. h. ein vollständiges Fünfer- bzw. Sechserzeichen der Fernschreibtechnik.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastungsergebnisse in bekannten Lochstreifen der Fernschreibtechnik fixiert werden, mit denen dann Verschlüsselungsgeräte automatisch gesteuert werden können.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
USA.-Patentschriften Nr. 2 406 031, 2 539 014.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

