



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 401 725 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1543/94

(51) Int.Cl.⁶ : **A61J 7/04**
A61J 7/00

(22) Anmeldetag: 8. 8.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1996

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

(56) Entgegenhaltungen:

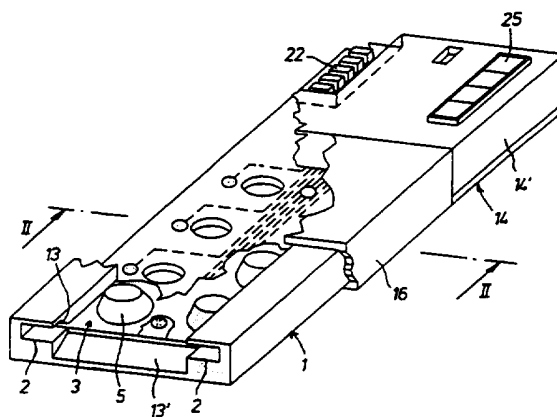
AT E 85515T DE 4001645A1 DE 3530356A1 DE 3504431A1
EP 129785A2 AT 393956B US 4616316A

(73) Patentinhaber:

LOIDL RUDOLF
A-4564 KLAUS, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM ZEITPUNKTGERECHTEN EINNEHMEN VON MEDIKAMENTEN

(57) Eine Vorrichtung zum zeitpunktgerechten Einnehmen von Medikamenten in portionierter Partikelform, z.B. Pillen, Dragees oder Kapseln, hat ein Gehäuse (1), in welches eine Blisterpackung (3) einschiebbar ist, die einen Speicher zur Aufnahme der einzunehmenden Medikamente bildet. Die Blisterpackung (3) liegt auf einer im Gehäuse angeordneten Platine (4) auf und trägt an der ihr zugewendeten Seite elektrisch leitende Leiterbahnen (8), welche die Höhlungen (5) der Blisterpackung (3), in welchen die Medikamente (6) angeordnet sind, kreuzen, derart, daß beim Durchdrücken eines Medikamentes (6) die betreffende Leiterbahn (8) unterbrochen wird. Diese Unterbrechung wird durch eine elektronische Schaltung (9) erfaßt, wodurch die Schaltung (9) zur Erregung eines Signalgebers (24) bei jeder Medikamentenausgabe auf einen neuen Zählzyklus rückgestellt wird. Die durchgedrückten Medikamente (6) fallen durch Durchbrechungen (10) der Platine (4) heraus, welche Durchbrechungen (10) positionsgetreu den Höhlungen (5) der Blisterpackungen (3) zugeordnet sind.



AT 401 725 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum zeitpunktgerechten Einnehmen von Medikamenten in portionierter Partikelform, z.B. Pillen, Dragees oder Kapseln, mit einem Gehäuse für einen von einer Blisterpackung gebildeten Speicher mit einer Vielzahl von Höhlungen zur Aufnahme der einzunehmenden Medikamente, und für eine elektronische Schaltung mit einem Zählwerk und einem einstellbaren Signalgeber zur Auslösung von Alarmsignalen zum Sollzeitpunkt der Einnahme des Medikamentes, wobei der Speicher unten durch einen von ihm gesonderten Abdeckteil abgedeckt ist, welcher beim Durchdrücken des Medikamentes aus der Blisterpackung vom Medikament durchsetzt wird, wofür der Abdeckteil den Höhlungen der Blisterpackung positionsgetreu entsprechende Durchbrechungen aufweist, und wobei jeder Höhlung der Blisterpackung eine diese Höhlung kreuzende Leiterbahn zugeordnet ist, die beim Durchdrücken des jeweiligen Medikamentenpartikels unterbrochen wird, und wobei alle diese Leiterbahnen an die elektronische Schaltung angeschlossen sind, welche die Unterbrechung der Leiterbahnen auswertet.

Bekanntlich ist es bei einer Vielzahl von Medikamenten wichtig, daß die Einnahmezeiten genau eingehalten werden. Dies gilt z.B. für Mittel gegen Bluthochdruck oder Antibiotika. Versäumte oder auch nur nicht sehr zeitgerecht durchgeführte Einnahmen können sich hier nachteilig auswirken. Da aus der Compliance-Forschung bekannt wurde, daß in der Regel nur ein geringer Prozentsatz der Patienten ihre Medikamente zum richtigen Zeitpunkt einnehmen, stellt sich die Aufgabe, ein System zu schaffen, das die zeitpunktgerechte Einnahme von Medikamenten unterstützt. Weiters stellt sich die Forderung, die Daten der Entnahmezeiten der Medikamente zumindest für eine bestimmte Periode zu speichern, um im nachhinein feststellen zu können, ob die Medikamente zeitgerecht eingenommen wurden bzw. inwieweit die tatsächliche Einnahme von vorgeschriebenen Rhythmus abweicht. Hiefür ist es bekannt (Zeitschrift "Ärztewoche" v.23.3.1994, Seite 8) die Medikamente in einer Dose zu verwahren, in deren Deckel ein Mikrochip eingebaut ist, der Tag und Uhrzeit jeder Öffnung der Dose registriert. Diese Lösung befriedigt jedoch nicht völlig, da ja bei jedem Öffnen des Dosendeckels gezählt wird, unabhängig davon, ob ein Medikament der Dose entnommen wurde oder nicht.

Zur Unterstützung der zeitgerechten Einnahme von Medikamenten ist eine weitere Vorrichtung bekannt (AT 393.956 B). Bei dieser bekannten Vorrichtung müssen die Medikamentpartikel jedoch einzeln in Öffnungen einer Kreisscheibe eingelegt werden, bevor die Vorrichtung betriebsbereit ist. Dies ist oft dem raschen problemlosen Gebrauch hinderlich, da zahlreiche Medikamente in Spezialverpackungen, insbesondere sogenannten Blisterpackungen (Durchdrückpackungen) abgepackt sind, aus hygienischen Gründen und auch, um Verwechslungen nach Möglichkeit zu vermeiden.

Es sind auch Vorrichtungen der eingangs geschilderten Art bekannt (DE 3,504.431 A1 oder DE 3,530.356 A1), bei welchen die Entnahme der Medikamente aus einer Blisterpackung durch eine elektronische Schaltung ausgewertet wird. Hiezu ist eine von der Blisterpackung gesonderte Folie vorgesehen, welche Leiterbahnen trägt, die unterhalb der aus der Blisterpackung durchzudrückenden Medikamente verlaufen, so daß bei jeder Entnahme eines Medikamentes ein Leiterbahnabschnitt durchtrennt wird. Zur Auswertung der Entnahmen aus der Blisterpackung bzw. der hierdurch hervorgerufenen Unterbrechungen der Leiterbahnen sind den Leiterbahnen Widerstandsabschnitte parallelgeschaltet. Die Auswertung erfolgt daher durch Widerstandsmessung, was Nachteile bei batteriebetriebenen Geräten durch die hohe Stromentnahme bedingt. Außerdem ist die Verwendung einer gesonderten Folie nachteilig, weil sie nicht nur einen erhöhten Aufwand bedeutet, sondern auch die Durchdrückung der Medikamente aus der Blisterpackung durch ihren zusätzlichen Widerstand erschwert.

Bei einer weiteren bekannten Vorrichtung (US 4,616.316 A) sind an der Unterseite der Blisterpackung unterhalb der die Medikamente aufnehmenden Höhlungen Leiterbahnen angeordnet, die beim Durchdrücken des Medikamentes durchbrochen werden. Die Leiterbahnen sind an Kontakte eines Fortsatzes angeschlossen, der von der Blisterpackung seitlich absteht. Dieser Fortsatz kann in ein schachtelartiges Gehäuse seitlich eingeführt werden, wobei die Kontakte an Gegenkontakte einer elektrischen Schaltung angeschlossen werden. Eine solche Vorrichtung ist unhandlich, weil Platz für das Gehäuse und zusätzlich für die von ihm seitlich abstehende Blisterpackung benötigt wird. Die Vorrichtung ist auch unzuverlässig, weil eine unbeabsichtigte Trennung des Fortsatzes vom Gehäuse die Zählfunktion beeinträchtigen oder verfälschen kann, auch wenn eine solche Trennung nur teilweise erfolgt. Schließlich besteht die Gefahr, daß das Medikament unter Umgehung der Leiterbahn aus der Blisterpackung herausgedrückt wird, so daß die Zählung des betreffenden Medikamentes unterbleibt.

Die Erfindung setzt sich nun zur Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, daß die erwähnten Nachteile vermieden sind und die Vorrichtung verläßlich und platzsparend für die Verwendung von in Blisterpackungen verpackten Medikamenten geeignet ist, wobei insbesondere eine verläßliche Erfassung der Medikamentenentnahme aus der Blisterpackung erfolgt und auch die Möglichkeit besteht, die Medikamentenentnahme zu speichern, wenn darauf Wert gelegt ist. Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Leiterbahnen als leitfähige Maske unmittelbar auf die Unterseite der

Blisterpackung aufgebracht sind, und daß am Abdeckteil unterhalb jeder Leiterbahn ein an ihr anliegender Kontakt angeordnet ist, der mit der elektronischen Schaltung verbunden ist, welche für jede Unterbrechung einer Leiterbahn ein Zählsignal auslöst. Auf diese Weise ist es möglich, original verpackte Medikamente in Partikelform zu verwenden und kontrolliert zu entnehmen. Das die Blisterpackung umschließende Gehäuse schützt die Blisterpackung vor Verletzungen und damit vor dem unbeabsichtigten Verlust von Medikamentenpartikeln. Auf diese Weise sind auch Hygieneprobleme vermieden. Da in der Regel die Maße der Blisterpackungen für die einzelnen Medikamente unterschiedlich groß sind, ist die Möglichkeit gegeben, die Vorrichtung an ein spezielles Präparat zu binden, was eine Sicherheit bildet gegen Medikamentenvertauschung. Eine genaue Entnahmekontrolle ist möglich, weil die elektronische Schaltung hinsichtlich der Zählung nur dann anspricht, wenn auch tatsächlich ein Medikament aus der Blisterpackung herausgedrückt wurde und damit die zugehörige Leiterbahn unterbrochen wurde. Dies gibt die Basis für eine genaue Compliance-Forschung.

Die auf die Unterseite der Blisterpackung aufgebrachte leitfähige Maske gewährleistet, daß die Leiterbahn genau an jener Stelle verläuft, an welcher dies für die Durchtrennung beim Durchdrücken des Medikamentes aus der Blisterpackung am günstigsten ist. Es ist daher eine einwandfreie Zuordnung der Leiterbahnen zu den Höhlungen der Blisterpackung und damit eine sichere Funktion gewährleistet. Diese leitfähige Maske kann auf die Blisterpackung aufgeklebt sein, jedoch besteht im Rahmen der Erfindung eine besonders bevorzugte Ausführungsform darin, daß die Leiterbahnen als Metalloxydschicht auf die Unterseite der Blisterpackung aufgedampft sind. Dies ermöglicht eine automatische Fertigung, welche bei der Verpackung der Medikamente keinerlei Probleme bereitet.

Der Abdeckteil unterhalb der Leiterbahnen trägt nicht nur die Kontakte, welche zusammen mit den Leiterbahnen nach Einbringen der Blisterpackung in das Gehäuse die den einzelnen Medikamenten zugeordneten Stromkreise bilden, sondern dieser Abdeckteil bildet auch ein Widerlager beim Durchdrücken des betreffenden Medikamentes aus der Blisterpackung, da ja das betreffende Partikel den Abdeckteil durchsetzen muß. Damit wird in einfacher Weise gewährleistet, daß die Blisterpackung beim Durchdrücken des Medikamentes dort aufreißt, wo dies gewünscht ist, d.h., wo eine Unterbrechung der betreffenden Leiterbahn mit Sicherheit auftritt.

Aus der AT-E 85.515 ist eine Konstruktion bekannt, welche es ermöglicht, den Zeitpunkt zu registrieren, zu welchem eine Tablette aus der Durchdrückpackung entnommen wird. Hiezu ist die untere Schicht der Blisterpackung von einer Metallfolie gebildet, unter welcher eine Isoliermaterialbahn liegt, an der Elektroden angeordnet sind. Diese Elektroden werden beim Durchdrücken des Medikamentes durch die nach unten verformten Lappen der Metallfolie verbunden und geben dadurch ein der Entnahme entsprechendes Signal auf eine elektronische Schaltung. Hier erfolgt also das Auslösen des Signales nicht durch Unterbrechung einer Leiterbahn, wie beim Erfindungsgegenstand, sondern durch leitende Verbindung zweier Elektroden unter Zuhilfenahme einer leitenden Schicht der Blisterpackung.

Schließlich ist es noch bekannt (DE-4,001.645 A), ein in Bezug auf das die Blisterpackung aufnehmende Gehäuse verlagerbares Durchdrückwerkzeug vorzusehen, dessen Position beim Entnahmevorgang für die Entnahme registriert wird. Die erfindungsgemäße Konstruktion spart ein solches Werkzeug ein.

Schließlich ist es auch noch bekannt (EP 257.143 B), an einem Abdeckelement für die Höhlungen der Blisterpackung einen maschinenlesbaren Code anzuordnen.

Im Rahmen der Erfindung besteht eine bevorzugte Weiterbildung darin, daß die Kontakte an einer im Gehäuse angeordneten, an der Unterseite der Blisterpackung anliegenden Platine angeordnet sind, welche den Höhlungen der Blisterpackung positionsgetreu entsprechende Durchbrechungen aufweist. Natürlich sind diese, Abfühlkontakte bildenden, Kontakte außerhalb der Durchdrückstellen der Blisterpackung anzuordnen.

Eine zweckmäßige Konstruktion ergibt sich im Rahmen der Erfindung dadurch, daß die Blisterpackung und vorzugsweise auch die Platine in eine Führung des Gehäuses einschiebbar sind. Dieses Einschieben der Blisterpackung kann dazu benutzt werden, über ihre leitfähige Maske die Vorrichtung zu aktivieren, etwa mit einer zusätzlichen Kontaktstelle, welche im vollkommen eingeschobenen Zustand der Blisterpackung von deren Leiterbahnen geschlossen wird. Um das Einschieben der Blisterpackung zu erleichtern, ist die Schiebeführung am Einschubende mit einer Ansenkung versehen. Durch die Schiebeführung wird bereits ein Herausfallen der Blisterpackung aus dem Gehäuse verhindert, jedoch ist es zweckmäßig, zusätzlich auf das Gehäuse aufschiebbarer Schiebedeckel vorzusehen, welcher die Blisterpackung abdeckt. Zweckmäßig weist dieser Schiebedeckel zumindest einen der Blisterpackung zugewendeten Steg auf, welcher im Schließzustand des Schiebedeckels die Blisterpackung gegen die Platine drückt und damit eine einwandfreie Kontaktgabe sichert.

Wie bereits erwähnt, ist es für die Compliance-Forschung erwünscht, auch im nachhinein die tatsächlichen Entnahmezeitpunkte der Medikamente aus der Vorrichtung feststellen zu können. Hiezu weist gemäß

einer Weiterbildung der Erfindung die elektronische Schaltung einen Speicher zur Speicherung der Entnahmezeitpunkte der Medikamentenpartikel auf. Dieser Speicher ist zweckmäßig an eine Schnittstelle angeschlossen, über welche die Abfragung der im Speicher enthaltenen Information jederzeit möglich ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Fig.1 zeigt die Vorrichtung in axonometrischer Darstellung, zum Teil aufgeschnitten. Fig.2 ist ein Schnitt nach der Linie II-II der Fig.1. Fig.3 zeigt die einzelnen Bestandteile der Vorrichtung im auseinandergenommenen Zustand. Fig.4 zeigt ein Blockschaltbild der wesentlichen Bestandteile der elektronischen Schaltung. Fig.5 zeigt ein schematisches Kontaktbild und Fig.6 stellt Potentialzustände verschiedener Schaltungsbauteile dar.

Die Vorrichtung hat ein Gehäuse 1 aus Isoliermaterial, zweckmäßig Kunststoff, welches von einer länglichen Platte gebildet ist. In Längsrichtung der Platte verlaufen Schiebeführungen 2, in welche eine herkömmliche Blisterpackung 3 sowie eine darunter befindliche Platine 4, gebildet von einer Kunststoffplatte, einschiebbar sind. Die Blisterpackung 3 hat in bekannter Weise mehrere, im dargestellten Ausführungsbeispiel acht, Höhlungen 5, in denen Medikamente 6 in Partikelform dicht abgeschlossen sind. An ihrer Unterseite trägt die Blisterpackung 3, die aus einem isolierenden Trägermaterial, in der Regel medikamentenverträglichem Kunststoff, besteht, eine Maske 7, die elektrisch leitfähige Leiterbahnen 8 (Fig.3) bildet.

Zweckmäßig sind diese Leiterbahnen auf die Unterseite der Blisterpackung 3 als Metalloxydschicht aufgedampft. Diese Leiterbahnen sind so angeordnet, daß stets zumindest eine Leiterbahn unterbrochen wird, wenn durch Durchdrücken eines Medikamentes 6 aus der Blisterpackung 3 diese an der Unterseite zerrissen wird. Diese Leitungsunterbrechung wird von einer elektronischen Schaltung 9 ausgewertet, was später noch näher beschrieben wird.

Um beim Durchdrücken der Medikamente 6 durch die Unterseite der Blisterpackung 3 das jeweilige Medikament entnehmen zu können, ist die Platine 4, welche einen Abdeckteil für die Blisterpackung 3 nach unten und damit auch für deren Höhlungen 5 bildet, mit diesen Höhlungen 5 positionsgerecht zugeordneten Durchbrechungen 10 versehen, die so groß sind, daß das jeweilige Medikament problemlos durchgedrückt werden kann. Analoge Durchbrechungen 11 befinden sich positionsgerecht im Boden 12 des Gehäuses 1. An der Einschubseite der Schiebeführungen 2 sind diese und der Boden 12 mit Ansenkungen 13,13' versehen, um das Einschieben der Blisterpackung 3 zu erleichtern. Das Gehäuse 1 hat ein nicht dargestelltes Fach zur Aufnahme von zur Stromversorgung dienenden Batterien, welches Fach in einem verstärkten Gehäuseteil 14 untergebracht ist und durch einen Deckel 15 (Fig.3) verschließbar ist. Ein Schiebedeckel 16 kann vorgesehen sein, um bei Nichtgebrauch der Vorrichtung auf das Gehäuse 1 aufgeschoben zu werden. Im aufgeschobenen Zustand deckt der Schiebedeckel 16 die Blisterpackung 3 ab und verhindert dadurch ein unbeabsichtigtes Durchdrücken von Medikamenten. Der Schiebedeckel 16 kann innen einen Steg 17 (Fig.3) aufweisen, der von oben auf den Mittelteil der Blisterpackung 3 drückt und damit die Leiterbahnen 8 gegen die Platine 4 drückt, zwecks Verbesserung der Kontaktgabe. Der Gehäuseteil 14 bildet einen Anschlag für das Aufschieben des Schiebedeckels 16 (Fig.3).

Die Platine 4 trägt mit Ausnahme der Batterien sämtliche Teile, die zur elektrischen Funktion des Gerätes notwendig sind. Diese Teile sind den einzelnen Höhlungen 5 der Blisterpackung 3 zugeordnete Kontakte 18, die mit den Leiterbahnen 8 der Maske 7 der Blisterpackung 3 zusammenwirken. Um eine sichere Kontaktgabe zu gewährleisten, sind die Leiterbahnen 8 an den Stellen der Kontakte 18 mit Verbreiterungen 19 (Fig.3) versehen. Weiters sind ein Scan-Kontakt 20 und ein Plus-Kontakt 21 an der Platine 4 vorgesehen. Sie trägt weiters eine Tastatur 22 zur Einstellung der Betriebsdaten, insbesondere der gewünschten Alarmzeitpunkte für die zeitgerechte Medikamenteneinnahme, einen Schwingquarz 23 (Fig.5), einen Summer 24, zweckmäßig einen Piezosummer, zur Abgabe des Alarmsignales, ein Display 25, an welchem die Uhrzeit oder eingestellte Daten ablesbar sind, und eine serielle Schnittstelle 26, die zweckmäßig an der Unterseite der Platine 4 angeordnet ist und über welche ein Anschluß an weitere elektronische Geräte möglich ist. Weiters trägt die Platine 4 einen Chip 27 mit entsprechender Anpassungselektronik, an welchen Chip 27 alle genannten Kontakte und Geräte angeschlossen sind. Der Chip 27 beinhaltet auch einen Speicher zur Speicherung der Zeitpunkte, zu welchen die einzelnen Medikamente 6 aus der Blisterpackung 3 entnommen wurden.

Der Tastatur 22 sind Tastenkontakte 28 (Fig.5) an der Platine 4 zugeordnet.

In den Figuren 1 und 5 sind die Leitungen 29, über welche die Kontakte 18 bzw. ihre Verbreiterungen 19 und die Kontakte 20, 21 an den Chip 27 angeschlossen sind, lediglich strichliert dargestellt.

Wird eine Blisterpackung 3 in das Gerät eingeschoben, so wird über den mittigen Hauptsteg 30 (Fig.3) der Maske 7 der Plus-Kontakt 21 mit dem Scan-Kontakt 20 der Platine 4 verbunden. Dies teilt dem im Chip 27 enthaltenen Mikrocomputer nicht nur das Einlegen der Blisterpackung 3 mit, sondern legt auch Pluspotential an die von Abtastpins gebildeten Kontakte 18 der Platine 4 an. Wird nun ein Medikament 6 nach unten durch die Durchbrechungen 10, 11 durchgedrückt, so tritt an der betreffenden Stelle eine Unterbrechung der Leiterbahnen 8 ein, welche von der Elektronik im Chip 27 ausgewertet wird. Dadurch

kann jederzeit der Inhalt der Blisterpackung 3 ermittelt werden.

Die Figuren 1 bis 3 und 5 zeigen eine Anwendung auf Blisterpackungen 3 mit acht Medikamenten. Die in Fig. 4 dargestellte Elektronik hat vierzehn Kontakte 18, die dort mit P1 bis P14 bezeichnet sind. Selbstverständlich können mehr oder weniger Abtastpins vorhanden sein. Würde man allerdings mehr als vierzehn Abtastkontakte benötigen, so müßte auf einen Dezimal/Dual-Decoder zurückgegriffen werden, welcher größere Zahlenmengen decodieren und in ein 8-Bit-System einbringen kann. Damit wären theoretisch 254 Medikamente erfaßbar. Da sich in den meisten Blisterpackungen jedoch zwischen acht und vierzehn Stück Medikamente befinden, ist die Anordnung mit BCD-Zahlen ausreichend.

Nach Einschieben der Blisterpackung 3 in die Führungen 2 ist - wie erwähnt - eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Kontakten 20,21 hergestellt. Dies ist im Schaltbild nach Fig.4 durch den Schalter 31 angedeutet, der im Normalzustand offen ist. Gelangt nun ein positives Potential an den Schaltungspunkt 32, welcher negativ vorgespannt ist, so werden der Enable-Eingang des DEC/BCD-Decoders 33 und die Dezimaleingänge P1 bis P14 aktiviert. Der Decoder 33 nimmt den Betrieb auf und wandelt die von den Kontakten 18 an die Dezimaleingänge P1 bis P14 gelangenden Informationen in eine entsprechende BCD-Zahl um, welche ausgangseitig an den BCD-Ausgängen A bis D ansteht. Hier kann mittels BCD-Scan vom Mikrocomputer im Chip 27 die genaue Anzahl der Pillen in der Blisterpackung 3 ermittelt werden.

In Fig.6 sind die Potentialzustände einzelner mit 32 bis 48 bezeichneter Schaltungspunkte der Schaltung nach Fig.4 dargestellt. Sobald das Potential im Schaltungspunkt 1 auf High gegangen ist, bewirkt die R/C-Kombination nach der Pufferstufe eine gewisse Verzögerung beim Einschaltvorgang. Erst wenn sich der Kondensator 49 auf seinen Höchstwert aufgeladen hat, erreicht der nachgeschaltete Schmitt-Trigger seine Schwellenspannung und legt ein High an den Eingang 34 des UND-Gatters 50. Diese Verzögerung gewährleistet, daß am Eingang des 4-fach ODER-Gatters 51 bereits eine stabile Information ansteht, wenn die UND-Bedingung zum Setzen des nachgeschalteten RS-Flops 52 am Schaltungspunkt 34 auftritt.

Eines der beiden Monoflops 53, 54 gibt dann an seinem Ausgang 40 bzw. 41 einen positiven Impuls auf den Eingang des nachfolgenden ODER-Gatters 55 ab. Hat der Decoder 33 durchgeschaltet und an seinem BCD-Ausgang zumindest ein positives Signal anliegen, so gibt das 4-fach-ODER-Gatter 51 an seinem Ausgang 33 ein High-Signal aus. Solange aber die von der R/C-Kombination bewirkte Verzögerung wirksam ist, wird die nachfolgende UND-Bedingung zum Setzen des RS-Flops 52 nicht erfüllt. Da bei jedem Wertewechsel auf der Spur A ein 0-1-Wechsel bzw. ein 1/0-Wechsel zu verzeichnen ist, je nach Parität, wird eines der beiden Monoflops 53, 54 zum Triggern veranlaßt. Da dies auch beim Startvorgang geschieht, würde das einen fehlerhaften Zählimpuls bedeuten, jedoch erscheint dieser Impuls, bevor der Schmitt-Trigger die Schaltschwelle erreicht hat und ein High-Signal an das UND-Gatter 50 legt. Das RS-Flop 52 wird also erst dann gesetzt, wenn dieser Impuls abgelaufen ist. So ist er unwirksam und kann auch am Schaltungspunkt 45 keinen Event auslösen, weil positives Potential am Ausgang des RS-Flops 52 (Schaltungspunkt 37) Bedingung ist, daß das UND-Gatter im Schaltungspunkt 43 durchschaltet, falls ein positiver Impuls im Schaltungspunkt 42 auftreten sollte. Ist nun die UND-Bedingung im Schaltungspunkt 35 erfüllt, dann bedeutet das nicht nur, daß die Verzögerungszeit abgelaufen ist, sondern auch, daß eine gewisse Menge an Medikamenten in der Blisterpackung 3 vorhanden sein muß, weil sonst die ODER-Bedingung im Schaltungspunkt 33 nicht erfüllt wäre und somit auch nicht die UND-Bedingung im Schaltungspunkt 35. Dies bedeutet, daß nur initialisiert wird, wenn sich keine leere Blisterpackung 3 in der Vorrichtung befindet.

Der Initialisierungsvorgang wird durch Setzen der RS-Flops 52 ausgelöst, wenn an seinem Eingang 35 ein Low/High-Wechsel stattfindet. Mit Hilfe der Negation am Rücksetzeingang (Schaltungspunkt 36) wird das RS-Flop 52 bei steigender Flanke gesetzt (UND-Bedingung erfüllt) und bei fallender Flanke wieder zurückgesetzt. Das gesetzte RS-Flop 52 gibt an seinem Ausgang Q (Schaltungspunkt 37) ein High-Signal ab. Das anschließende Differenzierglied 55 reagiert darauf mit einer Low-Flanke am Ausgang (Schaltungspunkt 39) des anschließenden UND-Gliedes, für das ein Teil der UND-Bedingung durch das High-Signal im Schaltungspunkt 37 erfüllt ist. Zählimpulse werden also erst zugelassen, wenn eine nicht leere Blisterpackung 3 in die Vorrichtung eingegeben wurde und auch eine bestimmte Verzögerungszeit abgelaufen ist.

Das im Schaltungspunkt 39 auftretende Signal Event 1 (Start) setzt den Computer im Chip 27 auf einen neuen Zyklus, dadurch, daß das im Schaltungspunkt 39 auftretende Signal an eine Interruptleitung gelegt wird. Das Gerät ist nun voll funktionsbereit.

Bei der normalen Funktion des Gerätes ergibt sich bei jeder Entnahme eines Medikamentes ein Signal an einer der Kontaktstellen 18 infolge Unterbrechung der zugehörigen Leiterbahn 8. Dies bewirkt, daß sich auf der Spur A des BCD-Scan-Ausganges ein Wechsel der Parität ergibt. Dieser Umstand wird für Zählzwecke genützt. Wechselt das Potential von Low auf High, so wird eines der beiden Monoflops 53,54 gesetzt, welches für eine bestimmte Zeit einen positiven Impuls abgibt. Wechselt das Potential in

umgekehrter Richtung, so wird da jeweils andere Monoflop mit der vorgeschalteten Negation aktiv. Es kann also ein positiver Impuls an den Eingang des ODER-Gatters 56 gelangen, entweder vom Monoflop 53 oder vom Monoflop 54. Geschieht dies, so liegt ein Entnahmevergang eines Medikamentes vor, welcher jedoch nur dann registriert wird, wenn das nachfolgende UND-Gatter 57 durchgeschaltet ist. Dies ist nur dann der Fall, wenn das RS-Flop 52 gesetzt ist. Dies ist nach dem Einsetzen der Blisterpackung 3 immer bis zur Entnahme der letzten Tablette gewährleistet, sofern die Blisterpackung nicht vorzeitig aus der Vorrichtung herausgezogen wird. Auch für letzteren Fall setzt sich das System zurück. Die Zählimpulse lösen über den Flankendetektor (Differenzierglied) 58 und das nachfolgende UND-Glied 59 einen Interrupt auf der Leitung Event 2 (Count) aus.

Um eine Rückstellung bei Entnahme der letzten Pille (oder bei Ziehen der Blisterpackung) zu erzielen, geschieht folgendes: Sobald eine der beiden UND-Bedingungen an den Schaltungspunkten 33,34 nicht mehr erfüllt ist, erscheint am Ausgang des UND-Gatters 50 ein negatives Potential. Hiedurch wird das R-S-Flip-Flop 52 zurückgesetzt und am Ausgang Q desselben (Schaltungspunkt 46) findet ein Potentialwechsel Low/High statt, und dementsprechend am anderen Ausgang Q (Schaltungspunkt 37) ein Potentialwechsel High/Low. Durch einen nachgeschalteten Flankendetektor 60 (Differenzierglied) wird wieder eine negative Flanke erzeugt, welche bei Bedarf das Signal Event 3 (Clear) auslöst und den Computer in den Clock-Mode zurücksetzt.

Die an der Tastatur 22 eingebbaren Sollzeitpunkte der Einnahme des Medikamentes bewirken in bekannter Weise eine Aktivierung des Summers 24 und gegebenenfalls auch eines optischen Signales zum jeweils eingegebenen Einnahmezeitpunkt. Die hierfür erforderlichen Schaltkreise im Chip 27 sind bekannt und brauchen daher nicht näher beschrieben zu werden.

Die serielle Schnittstelle 26 kann mit nur 3 Kontakten betrieben werden. Diese beinhalten eine gemeinsame Masse, eine Requestleitung und eine Sendeleitung, welche die Daten in einen an die Schnittstelle 26 angeschalteten Empfänger überträgt, der auch Synchronisationsaufgaben und Pegelanpassungen nach RS 232 Standard übernehmen kann. Zweckmäßig hat im System der Request Event höchste Priorität.

Die gesamte in Fig.4 dargestellte Elektronik mit Ausnahme des Schalters 31 befindet sich zweckmäßig im Chip 27 (Fig.3).

Zweckmäßig ist die Platine 4 schon bei der Montage des Gerätes in das Gehäuse 1 eingeschoben und dort fixiert, um zu verhindern, daß beim Herausnehmen einer leeren Blisterpackung 3 die Platine 4 mit herausgezogen und gegebenenfalls beschädigt wird. Hierzu wird die Platine 4 zweckmäßig von der anderen Stirnseite des Gehäuses 1 in die Schiebeführungen 2 eingeschoben als die Blisterpackung 3. Um dies zu ermöglichen, ist der Gehäuseteil 14 zweigeteilt, der Unterteil kann den Deckel 15 bilden. Der Oberteil, welcher vom Gehäuse 1 trennbar ist, wird nach Einschieben der Platine 4 von oben auf die Platine 4 aufgesetzt und bildet dadurch in einfacher Weise eine Sicherung gegen Herausziehen der Platine 4, daß die Platine mit Ihrer Tastatur 22 durch entsprechende Öffnungen 61 des oberen Teiles 14' des Gehäuseteiles 14 (Fig.3) hindurchgreift, sodaß die Platine 4 im Gehäuse 1 festgehalten ist. Der Gehäuseteil 14 ist in geeigneter Weise am restlichen Gehäuse 1 festgehalten, z.B. durch an der Oberseite der Schiebeführungen 2 vorgesehene Zapfen, in welche entsprechende Ausnehmungen des Gehäuseteiles 14' einrasten.

Der auf das Gehäuse 1 aufschiebbarer Schiebedeckel 16 verschließt nicht nur das Gehäuse und deckt damit die Blisterpackung ab, sondern bildet mit seinem mittigen Steg 17 auch noch die Funktion einer Anpressung der Leiterbahnen der Blisterpackung an die Kontakte 18,20,21. Dies gibt dem Gerät eine erhöhte Betriebsicherheit. Der Schiebedeckel 16 umschließt das Gehäuse 1 auch an dessen Bodenseite, sodaß die Blisterpackung auch von unten nicht beschädigt werden kann. Soll eine Tablette oder dergleichen entnommen werden, so braucht der Schiebedeckel 16 nicht völlig abgezogen zu werden, nur so weit, daß die der zu entnehmenden Tablette zugeordnete Durchbrechung 10 bzw. 11 in der Platine 4 bzw. im Gehäuse 1 völlig freigegeben wird, um den Durchtritt der Tablette oder dergleichen nicht zu behindern.

Um den Patienten eine leichte Handhabung des Gerätes zu ermöglichen, hat das Gerät - wie aus den vorangehenden Ausführungen ersichtlich ist - eine Start/Stopautomatik. Dadurch sind, sofern einmal die Einnahmezeitpunkte festgelegt sind, keine komplizierten Einstellungen mehr nötig. Es ist nur einmal Zeit und Datum einzuspeichern, um die erwünschte Alarmzeit bzw. die erwünschten Alarmzeiten herzustellen.

Wie erwähnt, geht das Gerät nach Entnahme des letzten Medikamentes oder bei Herausziehen der Blisterpackung 3 aus der Führung 2 in die Uhrfunktion über. Hierbei wird sogleich die Batteriespannung überwacht. Ein Abfall der Batteriespannung wird in geeigneter Weise angezeigt.

Da die Zeitzählung auch beim Entnahmebetrieb des Gerätes selbstverständlich fortgesetzt wird, läßt sich in einfacher Weise der Entnahmezeitpunkt jedes einzelnen Medikamentes in an sich bekannter Weise zeitmäßig speichern. Hierzu hat der Chip 27 einen integrierten Speicher. Diese Speicherung erfolgt im Mode Event 2 (Count). Die gespeicherten Parameter können jederzeit mittels der Schnittstelle 26 und eines

geeigneten Terminals (z.B. eines PC) ausgelesen werden. Die Kapazität des Speichers beträgt zweckmäßig zumindest einen Monat, im allgemeinen ist eine Speicherkapazität von drei Monaten ausreichend.

Bei Erreichen einer programmierten Alarmzeit schaltet das Display 25 von der Uhrzeitanzeige auf eine visuelle Anzeige um, z.B. „Push Pill“. Die Rückschaltung auf die Uhrzeitanzeige erfolgt am Display 25 erst dann, wenn das Medikament entnommen wurde. Dies gibt dem Benutzer, zusätzlich zum Summer 24, einen zusätzlichen optischen Hinweis.

Da mit Ausnahme der Batterie und des Schiebedeckels keine beweglichen Teile, Schalter, Klappen usw. erforderlich sind, ist die Betriebssicherheit des Gerätes sehr hoch. Zusätzlich werden dadurch die Produktionskosten erheblich gesenkt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum zeitpunktgerechten Einnehmen von Medikamenten in portionierter Partikelform, z.B. Pillen, Dragees oder Kapseln, mit einem Gehäuse für einen von einer Blisterpackung gebildeten Speicher mit einer Vielzahl von Höhlungen zur Aufnahme der einzunehmenden Medikamente, und für eine elektronische Schaltung mit einem Zählwerk und einem einstellbaren Signalgeber zur Auslösung von Alarmsignalen zum Sollzeitpunkt der Einnahme des Medikamentes, wobei der Speicher unten durch einen von ihm gesonderten Abdeckteil abgedeckt ist, welcher beim Durchdrücken des Medikamentes aus der Blisterpackung vom Medikament durchsetzt wird, wofür der Abdeckteil den Höhlungen der Blisterpackung positionsgetreu entsprechende Durchbrechungen aufweist, und wobei jeder Höhlung der Blisterpackung eine diese Höhlung kreuzende Leiterbahn zugeordnet ist, die beim Durchdrücken des jeweiligen Medikamentenpartikels unterbrochen wird, und wobei alle diese Leiterbahnen an die elektronische Schaltung angeschlossen sind, welche die Unterbrechung der Leiterbahnen auswertet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterbahnen (8) als leitfähige Maske (7) unmittelbar auf die Unterseite der Blisterpackung (3) aufgebracht sind, und daß am Abdeckteil (4) unterhalb jeder Leiterbahn (8) ein an ihr anliegender Kontakt (18) angeordnet ist, der mit der elektronischen Schaltung (9) verbunden ist, welche für jede Unterbrechung einer Leiterbahn (8) ein Zählsignal auslöst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterbahnen (8) als Metalloxydschicht auf die Unterseite der Blisterpackung (3) aufgedampft sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontakte (18) an einer im Gehäuse (1) angeordneten, an der Unterseite der Blisterpackung (3) anliegenden Platine (4) angeordnet sind, welche den Höhlungen (5) der Blisterpackung (3) positionsgetreu entsprechende Durchbrechungen (10) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platine (4) zumindest Teile der elektronischen Schaltung (9) trägt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blisterpackung (3) und vorzugsweise auch die Platine (4) in eine Schiebeführung (2) des Gehäuses (1) einschiebbar sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schiebeführung (2) am Einschubende eine Ansenkung (13) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) einen die Blisterpackung (3) abdeckenden Schiebedeckel (16) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schiebedeckel (16) zumindest einen der Blisterpackung (3) zugewendeten Steg (17) aufweist, welcher die Blisterpackung (3) an die Kontakte (18) andrückt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterbahnen (8) im Bereich der Kontakte (18) mit Verbreiterungen (19) versehen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektronische Schaltung (9) zumindest einen Abfühlkontakt (20,21) für die Einschublage der Blisterpackung (3) aufweist.

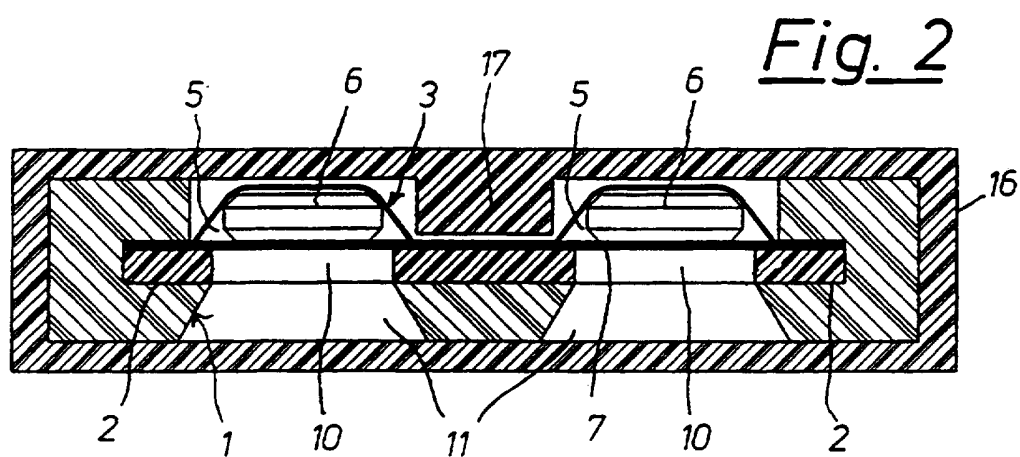
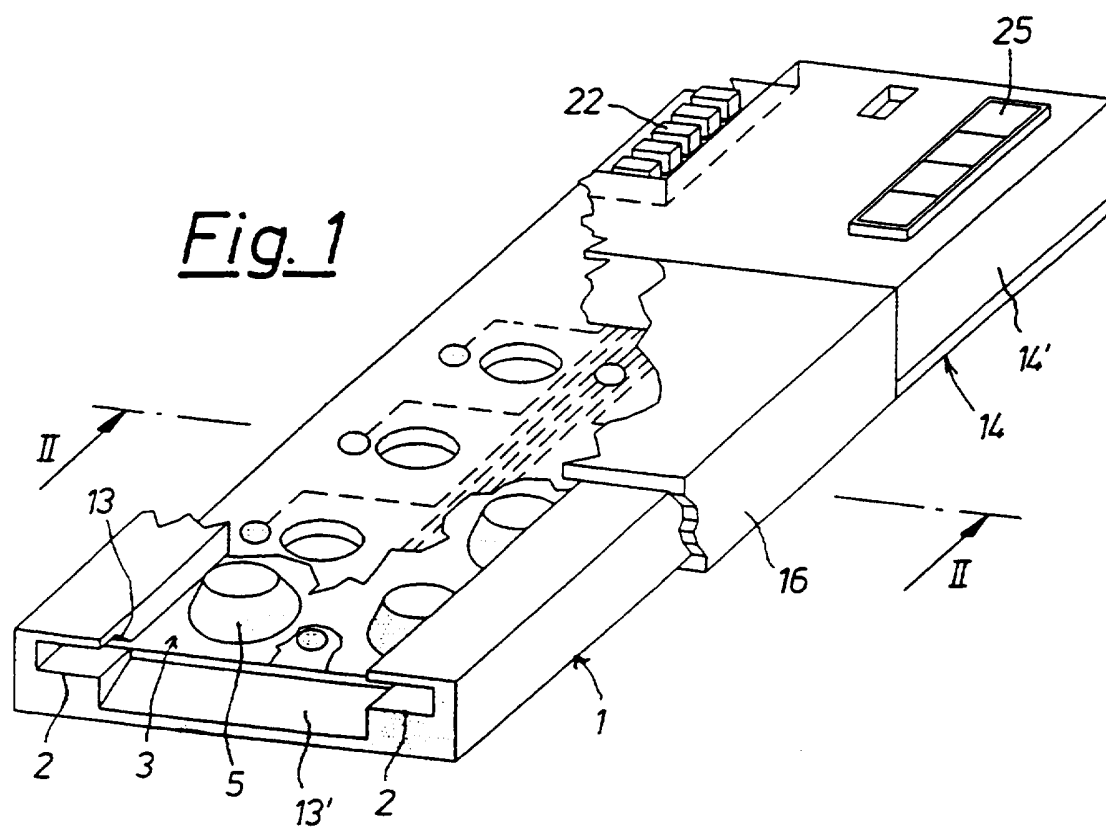
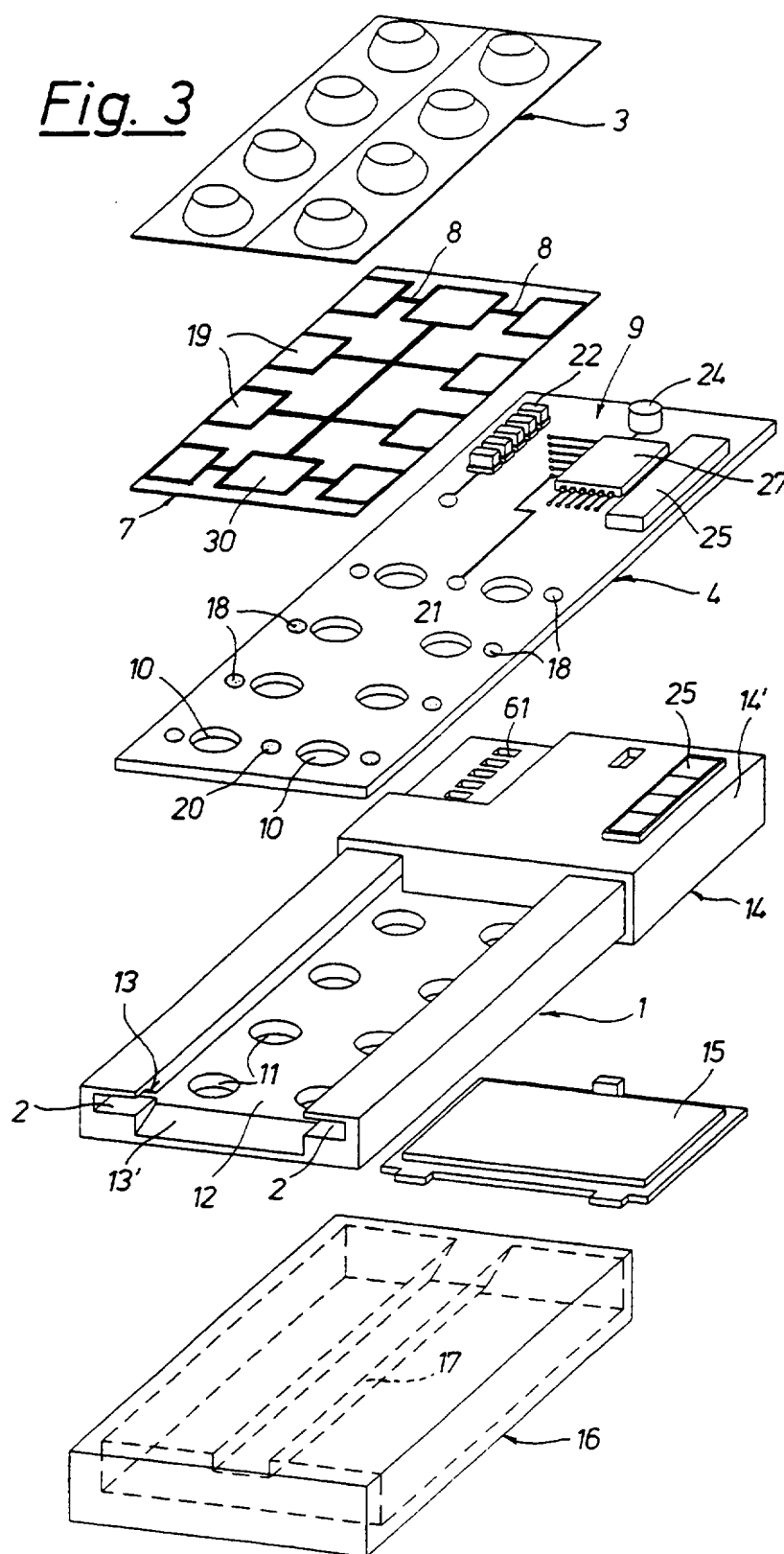
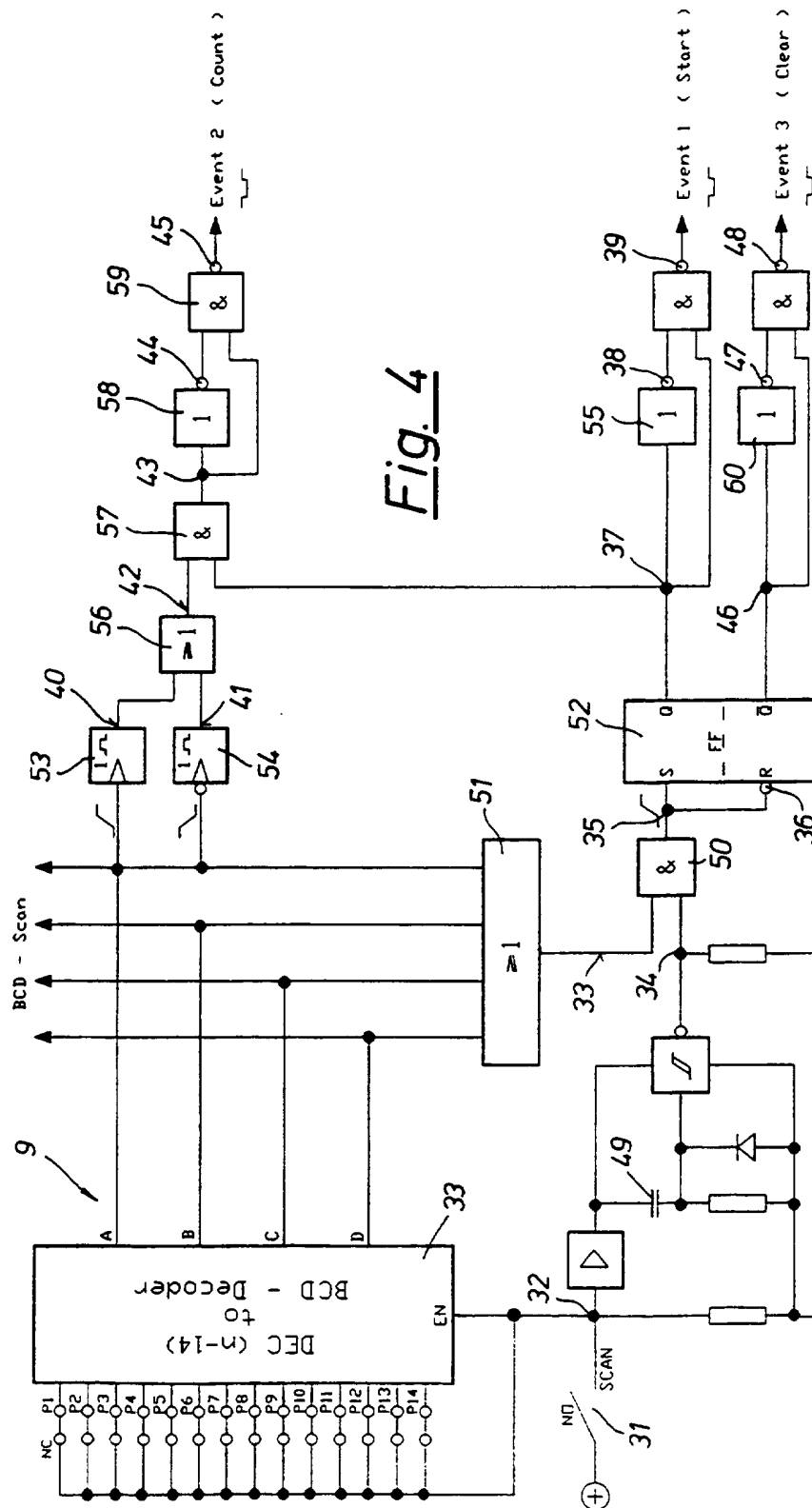


Fig. 3





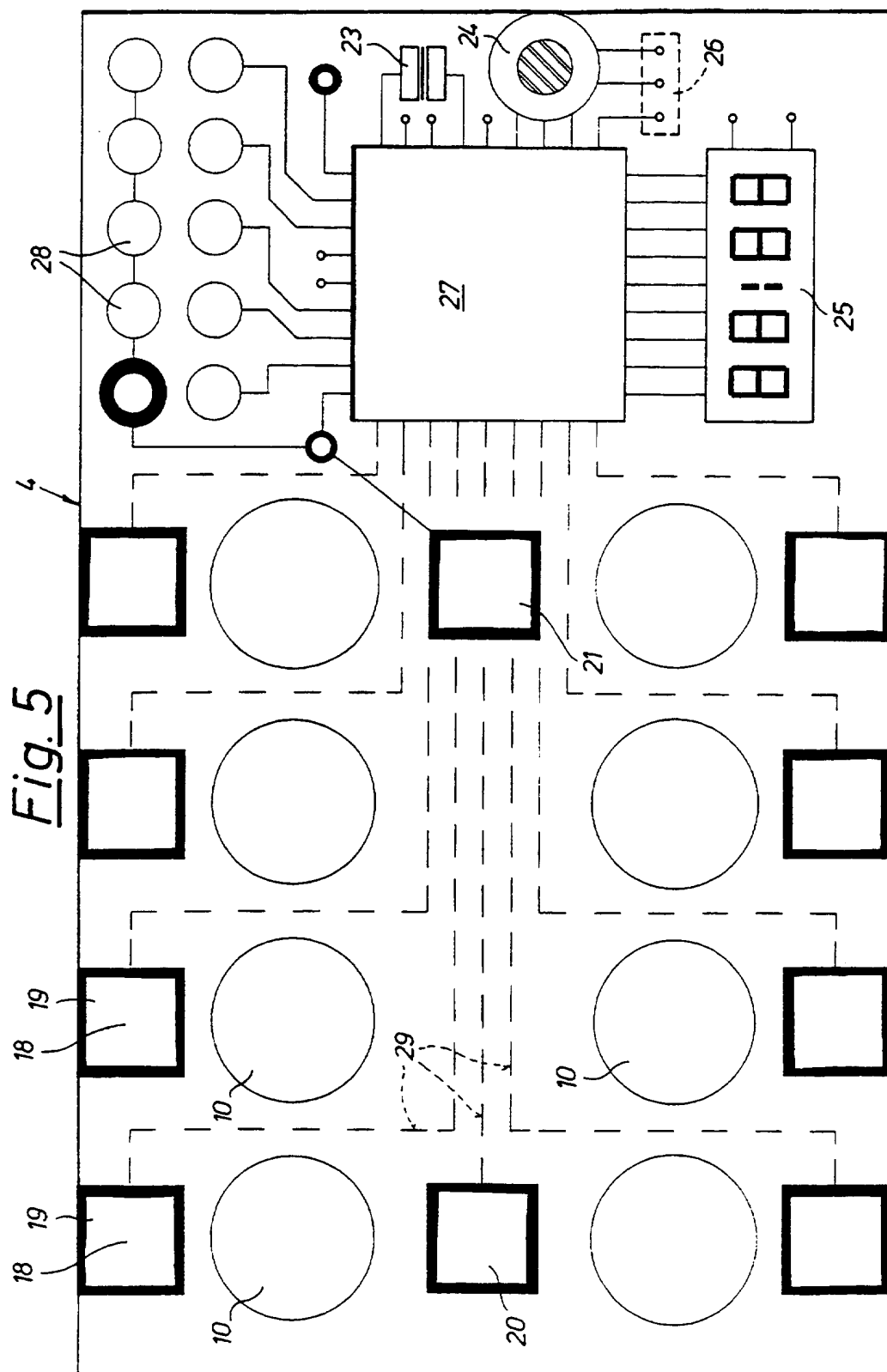


Fig. 6

