



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 998 896 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2000 Patentblatt 2000/19

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

(21) Anmeldenummer: **99122128.4**

(22) Anmeldetag: **05.11.1999**

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

(72) Erfinder: **Spielmann, Thorsten**
63874 Dammbach (DE)

(74) Vertreter: **Küchler, Stefan**
Götz, Küchler & Dameron,
Patent- und Rechtsanwälte,
Färberstrasse 20
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **05.11.1998 DE 19850890**

(71) Anmelder: **Spielmann, Thorsten**
63874 Dammbach (DE)

(54) **Medikamentenspender**

(57) Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur Bevorratung von regelmäßig einzunehmenden Medikamenten mit folgenden Elementen:

- a) einem Vorratsbehälter für die in Portionen aufgeteilten Medikamente;
- b) einer Einrichtung zur portionsweisen Ausgabe

- von Medikamentenmengen;
- c) einem Zeitgeber zur Ermittlung der Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme;
- d) einem Signalgeber zur Anzeige der Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme; sowie
- e) einem Sensor zur Erkennung der Entnahme einer Medikamentportion.

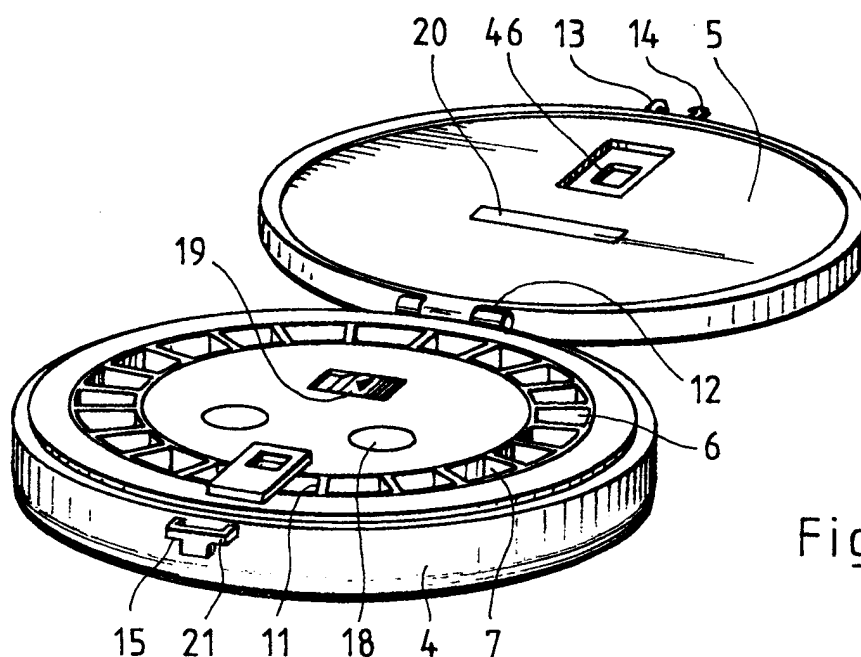


Fig. 2

EP 0 998 896 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur Bevorratung von regelmäßig einzunehmenden Medikamenten.

[0002] Für kranke, aber auch für an den verschiedensten, gesundheitlichen Beeinträchtigungen laborierende Personen ist es von erheblicher Bedeutung, daß die verordneten Medikamente in der richtigen Dosierung, d. h. regelmäßig zu den vorgeschriebenen Zeiten, eingenommen werden, da erst dann ein erkennbarer Erfolg zu erwarten ist. Andererseits wird die Einnahme von Medikamenten gerade von älteren Personen mit nachlassendem Gedächtnis häufig vergessen, was in manchen Fällen, beispielsweise bei zuckerkranken Personen, größte Gefahr für Leib und Leben verursachen kann.

[0003] Zwar sind Medikamentenspender bekannt, die aus einem Unterteil mit mehreren Vertiefungen und einem beispielsweise aufschiebbarer Deckel gebildet sind, wobei jeder Vertiefung eine Tageszeit zugeordnet ist, beispielsweise morgens, mittags, abends, nachts. Indem sämtliche Fächer dieses Medikamentenspenders einmal täglich mit den jeweils einzunehmenden Medikamenten in den vorgeschriebenen Mengen gefüllt werden, ist es nicht notwendig, unterwegs eine größere Anzahl von Medikamentenschachteln mitzuführen. Jedoch ist hier keinerlei Mechanismus vorgesehen, der die betreffende Person darauf aufmerksam macht, daß der nächste Zeitpunkt zur Einnahme einer Medikamentenportion herannaht. Ähnliches gilt für Tabletten, die in Folienkärtchen eingeschweißt sind, beispielsweise Verhütungspillen. Hier ist zwar für jeden Tag eine Pille vorgesehen, es besteht jedoch keine Möglichkeit, die betreffende Dame auf die Fälligkeit der Einnahme hinzuweisen, so dass sich völlig überraschende Veränderungen der Lebensumstände ergeben können.

[0004] Die angesprochenen Mängel bei der Behandlung von Krankheiten oder anderen gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie auch bei der Familienplanung bilden den Ansatzpunkt für die vorliegende Erfindung, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, eine Möglichkeit zu schaffen, mit der die betroffenen Personen zuverlässig auf die Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme hingewiesen werden können.

[0005] Die Lösung dieses Problems gelingt bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung durch folgende Elemente:

- a) einem Vorratsbehälter für die in Portionen aufgeteilten Medikamente;
- b) einer Einrichtung zur portionsweisen Ausgabe von Medikamentenmengen;
- c) einem Zeitgeber zur Ermittlung der Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme;
- d) einem Signalgeber zur Anzeige der Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme; sowie
- e) einem Sensor zur Erkennung der Entnahme ei-

ner Medikamentenportion.

[0006] In der Erfindung spiegelt sich die Erkenntnis wieder, dass die Regelmäßigkeit der Einnahme von Medikamenten für die Gesundheit einer Person einen derart hohen Stellenrang hat, dass diese nicht allein der inneren Uhr der betreffenden Person anvertraut werden darf, sondern dass weitere Maßnahmen erforderlich sind, um den Fälligkeitszeitpunkt für die Verabreichung einer Medikamentenportion unabhängig von dieser Person zu ermitteln und diesen zum rechten Zeitpunkt anzuzeigen, und zwar so lange, bis die betreffende Person durch Entnahme der aktuellen Medikamentenportion an einer Ausgabevorrichtung des Vorratsbehälters und durch Einnahme ihrer Pflicht nachgekommen ist und dabei gleichzeitig eine Rückmeldung ermöglicht hat, welche zur Abschaltung des durch den Zeitgeber ausgelösten Signals herangezogen wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung sollte tragbar sein, um von einer Person ständig mitgeführt werden zu können. Deshalb sollte die Ausgabeeinrichtung nicht automatisch durch den Zeitgeber betätigt werden, sondern erst nach Auslösung oder durch Betätigung seitens der betreffenden Person. Daher ist es notwendig, die Person zu der betreffenden Aktion aufzufordern, was der eigentliche Zweck des Signalgebers ist. Dieser muß daher nach Auslösung durch den Zeitgeber infolge der Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme so lange aktiviert bleiben, bis anhand eines Sensors erkannt worden ist, daß jemand die fällige Medikamentenration entnommen hat. Ist dies geschehen, bleibt der Signalgeber still bis zum nächsten Fälligkeitszeitpunkt.

[0007] Es hat sich als günstig erwiesen, daß der Vorratsbehälter eine Vielzahl von Abteilen zur Aufnahme je einer Medikamentenportion aufweist. Infolge der festgelegten Wirkungsintervalle einzelner Medikamentensorten ist eine wiederholte Verabreichung zu bestimmten Zeitpunkten erforderlich. Um eine "Programmierung" der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei deren Befüllung zu ermöglichen, werden die mit Medikamentenportionen zu befüllenden Abteile in einer definierten Reihenfolge angeordnet, die einer Projektion der Zeitachse auf die räumlichen Dimensionen entspricht. Bei dieser Transformation werden die einzelnen Fälligkeitszeitpunkte der Medikamentenverabreichung auf die aneinander gereihten Abteile in deren Reihenfolge abgebildet, so dass jedem Verabreichungszeitpunkt ein Abteil zugeordnet ist. Hierbei können die Intervalle zwischen den einzelnen Fälligkeitszeitpunkten durch Programmierung des Zeitgebers völlig flexibel eingestellt werden. Bei der Befüllung der aufeinanderfolgenden Abteile muß einzig die chronologische Abfolge der Fälligkeitszeitpunkte beachtet werden.

[0008] Da die zeitliche Dimension lotrecht zu dem dreidimensionalen Raum verläuft, kann eine Projektion auf den dreidimensionalen Raum ausschließlich anhand einer Bewegung erfolgen, die von Fälligkeitszeitpunkt zu Fälligkeitszeitpunkt gerade eben die Breite ei-

nes Abteils eines Vorratsbehälters zurücklegt. Würde man hierbei eine geradlinige Bewegung wählen, so ergäbe sich ein stangenförmiges Gebilde, welches vergleichsweise unhandlich ist und somit nicht in einer Jakentasche mitgeführt werden könnte. Deshalb sieht die Erfindung vor, zur Projektion der Verabreichungszeitpunkte auf die erfindungsgemäße Vorrichtung eine kreisförmige Bewegung zu wählen, die zwischen aufeinanderfolgenden Einnahmezeitpunkten jeweils gleiche Zentrumswinkel überdeckt, so dass die durch eine derartige Projektion lokalisierten Abteile entlang des Umfangs eines Kreissrings nebeneinander angeordnet sind. Eine rotationssymmetrische Anordnung lässt sich dadurch erreichen, dass der Zentrumswinkel zwischen zwei Abteilen einen Wert von 360° dividiert durch die Anzahl der Abteile aufweist.

[0009] Bei einer endlichen Größe der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Anzahl der längs eines Kreisumfangs anzuordnenden Abteile mit einer für die Aufnahme von Medikamenten ausreichenden Größe begrenzt, mithin der unter Berücksichtigung der medikamentenspezifischen Wirkungsintervalle auf die Zeitskala projizierbare Behandlungszeitraum begrenzt. Bei regelmäßiger Verabreichung von Medikamenten über einen längeren Zeitraum ist es daher notwendig, den Vorratsbehälter nach vollständiger Entleerung abermals zu befüllen. Zu diesem Zweck sieht die Erfindung vor, dass das Gehäuse einen das Abteilsystem bedeckenden Teil aufweist, der zur Befüllung der Abteile aufklappbar ist. Auch auf die Notwendigkeit einer abermaligen Befüllung kann gegebenenfalls durch ein besonderes Signal hingewiesen werden.

[0010] Um die Ausgabe einer einzelnen Medikamentenportion zu ermöglichen, ist es erforderlich, die Ausgabeeinrichtung relativ zu dem Abteilsystem in Richtung der durch die Projektion auf das Abteilsystem übertragenen Chronologie der Verabreichungszeitpunkte zu verschieben. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Ausgabeeinrichtung einem Gehäusebereich des erfindungsgemäßen Vorratsbehälters fest zugeordnet ist, während der die einzelnen Abteile aufweisende Ring karussellartig gegenüber dem Gehäuse der Vorrichtung verdrehbar ist. Indem zwischen zwei Verabreichungszeitpunkten das Karussell gerade um eine Abteilmittellinie weitergedreht wird, befindet sich stets das richtige Abteil an der Ausgabevorrichtung, so dass ein Zugriff auf genau die zu dem betreffenden Zeitpunkt fälligen Medikamente möglich ist.

[0011] Da die einzelnen Zeitintervalle zwischen zwei Einnahmezeitpunkten je nach Wirkungsdauer der betreffenden Medikamente unterschiedlich sein können, wird die Möglichkeit eines kontinuierlichen Drehens des Karussells von der Erfindung verworfen und statt dessen einer winkelmäßig quantisierten Betätigung der Vorzug gegeben, wobei ein Winkelquantum dem Zentrumswinkel eines Abteils entspricht. Eine derartige, quantisierte Betätigung des Abteilekarussells könnte zwar mechanisiert werden, dies bringt jedoch keinen

nennenswerten Vorzug, da hierdurch einerseits zwar die erfindungsgemäße Vorrichtung größer, schwerer und teurer würde, andererseits die Ausgabe selbst dennoch von der betroffenen Person ausgelöst werden muß. Daher sieht die Erfindung vor, dass die Ausgabeeinrichtung ein vorzugsweise manuell betätigbares Ausgabeelement aufweist. Hierbei ist eine mechanische Kopplung mit einem Betätigungselement vorgesehen, derart, dass ohne Hilfsenergie die Ausgabeeinrichtung von der betreffenden Person geöffnet werden kann.

[0012] Aus Gründen einer einfachen Konstruktion empfiehlt die Erfindung, das Ausgabeelement etwa radial in Bezug auf die Rotationsachse des Karussells verschiebbar anzuordnen. Hierdurch verläuft die Schiebewegung zwar einerseits lotrecht zu dem Kreissring des Karussells, andererseits jedoch innerhalb von dessen Grundebene, so dass einerseits das Ausgabeelement während seiner gesamten Verschiebewegung ein und demselben Abteil des Karussells zugeordnet bleibt und andererseits ein für die Ausgabe erforderlicher Schiebeweg mit einem minimalen zusätzlichen Platzbedarf realisiert werden kann.

[0013] Das erfindungsgemäße Ausgabeelement bildet eine zentrale Komponente des mechanischen Systems und hat hierbei eine Vielzahl von Aufgaben zu erfüllen :

[0014] Vorzugsweise ist das Ausgabeelement mit dem Karussell zur Drehung desselben um jeweils die Breite eines Abteils bei jeder Betätigung gekoppelt. Indem die oben bereits angesprochene, quantisierte Verdrehung des Abteilekarussells solchermaßen von der Bewegung des Ausgabeelements abgeleitet wird, kann auf einen Aktuator zur mechanischen Verdrehung des Karussells verzichtet werden, was die erfindungsgemäße Vorrichtung vereinfacht und dadurch verbilligt.

[0015] Weiterhin kann das Ausgabeelement mit der Ausgabeeinrichtung zur Öffnung eines Ausgabefensters bei jeder Betätigung gekoppelt sein. Zwar ist auch eine Anordnung denkbar, bei der ein Ausgabefenster zu dem in der Ausgabeeinrichtung platzierten Abteil stets geöffnet ist. Das betreffende Medikament könnte sodann nach Weiterdrehen des Karussells sofort entnommen werden. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, dass bei einer ungewollten Verdrehung des Karussells beispielsweise infolge von Vibrationen das nächstfolgende Abteil in den Bereich des Fensters gelangen könnte, so dass die betreffenden Medikamente zu einem völlig undefinierten Zeitpunkt aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung herausfielen. Dies kann dadurch verhindert werden, dass das Ausgabefenster im Normalzustand verschlossen ist und ausschließlich durch Verschieben des Ausgabeelements beispielsweise durch manuelle Betätigung vorübergehend geöffnet wird.

[0016] Die Erfindung sieht weiterhin vor, dass das Ausgabeelement mit dem Sensor für die Erkennung der Entnahme einer Medikamentenportion gekoppelt ist.

Hierdurch ist eine Rückmeldemöglichkeit zu dem Signalgeber geschaffen, so dass dieser nach erfolgter Entnahme automatisch abgeschaltet werden kann.

[0017] Indem das Ausgabeelement mit einem Element zur selbsttätigen Rückführung in seine Ausgangsposition gekoppelt ist, wird einerseits die Betätigung auf die reine Öffnungsbewegung reduziert und andererseits sichergestellt, dass der das Ausgabefenster bedeckende Schieber nach der Medikamentenentnahme sofort wieder geschlossen wird und sich auch versehentlich nicht öffnen kann. Das selbsttätig wirkende Rückführungselement kann vorzugsweise als Feder realisiert werden, die beim Öffnen des Betätigungselements gespannt wird und die dabei gespeicherte Verformungsenergie während des anschließenden Zurückfahrens des Ausgabeelementes wieder freisetzt.

[0018] Damit die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht durch eine Fehlbetätigung zu einem falschen Zeitpunkt außer Tritt geraten kann, sollte das Ausgabeelement mit einem Baustein zur Sperrung desselben gekoppelt sein. Ein derartiger Baustein erlaubt ausschließlich die Betätigung des Ausgabeelements nach Eintritt des Fälligkeitszeitpunkts einer Medikamenteneinnahme und wird durch anschließende Aktivierung in einen das Ausgabeelement verriegelnden Zustand versetzt. Es kann sich hierbei um den beweglichen Anker einer Magnetspule handeln, der von derselben in die Verschiebebahn des Ausgabeelements bewegt wird und sodann eine Betätigung desselben nicht zulässt.

[0019] Damit das Ausgabeelement erst verriegelt wird, nachdem es im Anschluß an einen Entnahmevorgang wieder vollständig in seine Grundstellung zurückgekehrt ist, sieht die Erfindung weiterhin einen mit dem Ausgabeelement gekoppelten Sensor zur Erkennung des Erreichens seiner Ausgangsposition vor. Dieser Sensor kann wie auch der die Entnahme selbst anzeigende Sensor durch ein bügelartiges Kurzschlußelement des Ausgabeschiebers gebildet sein, welches in der betreffenden Position zwei einander gegenüberliegende Kontakte des Gehäuses überbrückt und dadurch einen Stromkreis schließt.

[0020] Um eine Medikamentenentnahme als Reaktion auf das Hinweissignal zu ermöglichen, wird das Ausgabeelement zeitgleich mit der Aktivierung des Signalgebers entriegelt. Zu diesem Zweck ist sowohl der Verriegelungsbaustein wie auch der Signalgeber zur Auslösung an den Zeitgeber gekoppelt. Die Abschaltung dieser Elemente erfolgt jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten: Der Signalgeber wird nach Erkennung einer Medikamentenentnahme durch den ersten Sensor abgeschaltet, während der Verriegelungsbaustein solange entriegelt bleibt, bis anhand des zweiten Sensors die gegebenenfalls federunterstützte Rückführung des Ausgabeelements in dessen Grundposition vollständig abgeschlossen ist.

[0021] Die Erfindung läßt sich dahingehend weiterbilden, dass dem (den) Signalgeber(n) ein astabiler Baustein zur Erzeugung eines intervallartigen Signalzyklus

vorgeschaltet ist. Ein derartiger, intervallartiger Signalzyklus spart einerseits Energie, so dass die Batterie geschont wird und dadurch der Signalgeber auch über längere Zeiträume hinweg wiederholt aktiviert werden kann, bis das Signal wahrgenommen wurde. Darüber hinaus reagiert das menschliche Gehirn auf dynamisch variierende Signale weitaus schneller als auf statische Signale, so dass der Zeitraum zwischen dem Fälligkeitszeitpunkt und der Medikamenteneinnahme auf ein Minimum verkürzt ist.

[0022] Die Signalabgabe kann sowohl auf optischem wie auch auf akustischen Weg erfolgen. Als optische Signalgeber eignen sich insbesondere Leuchtdioden, akustische Signalwandler können bspw. als Summer ausgebildet sein. Leuchtdioden haben den Vorteil einer vergleichsweise geringen Stromaufnahme, werden jedoch nicht immer sofort wahrgenommen; andererseits kann sich ein Summer insbesondere auch aus geschlossenen Taschen heraus melden, um seinen Besitzer / seine Besitzerin auf die Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme hinzuweisen.

[0023] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Zeitgeber als Elektronikbaustein ausgebildet ist. Eine derartige Konstruktion ist äußerst energiesparend und bei Realisierung als Mikrocontroller auch einer Programmierung zugänglich. Derartige Elektronikbausteine haben einen äußerst geringen Platzbedarf und sind äußerst preiswert. In einem Mikrocontroller kann ggf. auch die stabile Unterbrechungsfunktion implementiert werden.

[0024] Zur Versorgung des Zeitgebers und/oder des (der) Signalgeber mit Energie sieht die Erfindung eine oder mehrere Batterien vor. Deren Ausgangsspannung kann überwacht werden, und bei Absinken unter einen vorgegebenen Mindestpegel kann ein Fehlsignalsignal generiert werden, das bspw. durch eine rote Leuchtdiode angezeigt werden kann. Die Batterien können entweder austauschbar oder aber als wiederaufladbare Akkumulatoren ausgebildet sein.

[0025] Die erfindungsgemäße Anordnung zeichnet sich weiterhin durch einen Schalter zum Ein- und Ausschalten des Zeit- und/oder Signalgebers aus. Diese Ausschalttrichtung soll vornehmlich ausschließlich zur Deaktivierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach vollständigem Abschluß einer Therapie dienen.

[0026] Ein versehentliches Betätigen des Ausschalters während einer laufenden Therapie könnte zu schwerwiegenden Versäumnissen bei der Medikamenteneinnahme führen und ist daher unbedingt zu vermeiden. Deshalb sieht die Erfindung vor, dass der Ein/Ausschalter innerhalb des Gehäuses, vorzugsweise unter einem aufklappbaren Deckel, angeordnet ist. Dort ist der Schalter vor äußeren Einwirkungen geschützt und kann auch durch ungeschickte Bewegungen bspw. beim Kramen in einer Handtasche nicht versehentlich betätigt werden.

[0027] Besondere Vorteile bietet eine mit dem Zeitgeber gekoppelte Einrichtung zur vorzugsweise alphanu-

merischen Anzeige der Zeit, des Datums und/oder des Wochentags. Diese Anzeige hat vornehmlich Kontrollfunktion, indem sie es dem Benutzer erlaubt, nachzuprüfen, ob der interne Zeitgeber richtig läuft und somit der Fälligkeitszeitpunkt richtig berechnet worden ist.

[0028] Ferner sieht die Erfindung eine oder mehrere mit dem Zeitgeber gekoppelte Tasten vor zur Einstellung von Zeit, Datum und/oder Wochentag, zur Vorgabe der Fälligkeitszeitpunkte und/oder der Intervalle für die Medikamenteneinnahme, etc. Hiermit hat der Benutzer die Möglichkeit, für jede Therapie die Fälligkeitszeitpunkte individuell festzulegen, indem er bspw. die täglich wiederkehrende Uhrzeit der Fälligkeit eingibt, oder indem er feste Zeitintervalle eingibt, bspw. in Stunden, nach denen der integrierte Zeitgeber sodann die jeweils nächsten Fälligkeitszeitpunkte selbst bestimmen kann. Durch die Möglichkeit der Einstellung von Zeit, Datum und/oder Wochentag kann der Benutzer die erfindungsgemäße Vorrichtung an Besonderheiten anpassen, bspw. an die Umstellung von Normal- auf Sommerzeit oder an die Zeitverschiebung bei Fernreisen, er kann Schaltjahre eingeben, etc.

[0029] Es hat sich als günstig erwiesen, dass der Zeitgeber, der (die) Signalgeber, die Anzeigeeinrichtung, die Einstelltaste(n), die Batterie(n) und/oder der Ein-/Ausschalter in dem Bereich innerhalb des Karussells untergebracht ist (sind). Der Umfang des Karussells entspricht etwa der Abteilezahl multipliziert mit der Abteilbreite. Die Abteilzahl sollte nicht zu klein gewählt sein, damit die Nachfüllintervalle nicht zu kurz sind; beispielsweise müssen Verhütungspillen in Sequenzen von jeweils 21 Stück eingenommen werden, so dass eine entsprechende Abteilaanzahl vorgesehen sein sollte. Die Abteilgröße bestimmt sich nach den Abmessungen der darin unterzubringenden Medikamente und sollte für einen universellen Anwendungsbereich nicht zu klein gewählt werden. Aus alledem ergibt sich, dass das Karussell im allgemeinen einen Durchmesser von bspw. 5 - 10 cm aufweisen wird, während die Höhe der Abteile etwa 1 cm betragen kann. Solchenfalls verbleibt innerhalb des Karussells ein relativ großer Raum, der genügend Platz zur Aufnahme sämtlicher elektrischer Komponenten bietet.

[0030] Sofern ein karussellartiger Vorratsbehälter verwendet wird, so wird dieser demzufolge seine Gestalt dem Gehäuse aufprägen, woraus ein scheibenförmiges Gehäuse mit vorzugsweise kreisförmigen Umfang resultiert.

[0031] Wie oben bereits ausgeführt, kann das Gehäuse mit einem Deckel zum Nachfüllen der Vorratsabteile versehen sein, der gleichzeitig auch den Ein-/Ausschalter vor ungewollter Betätigung schützt. Zur Vermeidung eines Herausfallens der eingefüllten Medikamente wie auch eines versehentlichen Abschaltens der Hinweis-einrichtung sollte der Gehäusedeckel möglichst sicher verschlossen sein. Dies kann erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt werden, dass der Deckel des Gehäuses mit einem Verschluss versehen ist, der aus-

schließlich durch zwei räumlich, richtungsmäßig und/oder zeitlich voneinander getrennte Bewegungen geöffnet werden kann. Dadurch lässt sich ein ungewolltes Öffnen bspw. durch ein versehentliches Verhaken an einem anderen Gegenstand mit größter Wahrscheinlichkeit ausschließen, während der Benutzer / die Benutzerin den Deckel mit zwei Handgriffen dennoch schnell öffnen kann.

[0032] Schließlich entspricht es der Lehre der Erfindung, dass der Vorratsbehälter und die Ausgabevorrichtung aus einem für den Kontakt mit Lebensmitteln geeigneten Werkstoff gefertigt ist. Dadurch ist sichergestellt, dass die zu bevorratenden Medikamente auch über einen größeren Zeitraum hinweg in der erfindungsgemäßen Vorrichtung verbleiben können, ohne hierbei schädliche Substanzen aufzunehmen. Dadurch lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung bspw. auch derart programmieren, dass sich ein Nachfüllzyklus über mehrere Wochen erstreckt.

[0033] Weitere Merkmale, Einzelheiten, Vorteile und Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform sowie anhand der Zeichnung. Diese zeigt in:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung in geschlossenem Zustand;
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Vorrichtung nach Fig. 1 in zum Nachfüllen geöffnetem Zustand;
- Fig. 3 einen Schnitt durch die Ausgabeeinrichtung gemäß dem Detail III aus Fig. 1;
- Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV - IV durch die Fig. 3; sowie
- Fig. 5 ein Blockschaltbild mit den erfindungsgemäßen Elektronikkomponenten.

[0034] Der Medikamentenspender 1 hat ein scheibenförmiges Gehäuse 2 mit einem kreisförmigen Umfang 3. Wie Fig. 2 erkennen lässt, besteht das Gehäuse 2 aus einem scheibenförmigen Grundkörper 4, der mit einem flächengleichen Deckel 5 verschließbar ist. Der Grundkörper hat einen Durchmesser von bspw. 10 cm und eine Höhe von etwa 1 cm und enthält ein etwa karussellartiges System 6 von Abteilen, das bei der wiedergegebenen Ausführungsform einundzwanzig Abteile aufweist. Die jeweils gleich großen Abteile des geringfügig gegenüber dem Gehäusemantel 3 nach innen versetzten Karussells 6 haben somit jeweils eine Breite von etwa 1 cm und eine etwa ebenso große Radial- und Tiefenerstreckung, so dass sie genügend Platz zur Aufnahme je einer Medikamentenkapsel bieten.

[0035] Wie die Fig. 4 zeigt, besteht das Karussell in der dargestellten Ausführungsform aus einer etwa kreisförmig angeordneten Rinne 8 mit einer Bodenfläche 9 und zwei zueinander konzentrischen Zylindermantelflächen 10, die durch eine der Abteilezahl entsprechende Anzahl von Stegen 11 miteinander verbun-

den sind, wodurch die einzelnen Abteile 7 entstehen.

[0036] Die einzelnen Abteile 7 werden bei geöffnetem Deckel 5 befüllt. Hierzu kann der Deckel 5 um eine scharnierartige Drehachse 12 in die Position nach Fig. 2 aufgeschwenkt werden, nachdem der Verschuß 15 durch gleichzeitiges Betätigen der voneinander unabhängigen, elastischen Häken 13, 14 geöffnet worden ist. Das Karussell 6 ist gegenüber dem Gehäusegrundkörper 4 um seine vertikale Rotationsachse 16 drehbar, so dass alle Abteile 7 bequem befüllt werden können.

[0037] Als nächstes müssen mittels der Eingabetasten 17 die Fälligkeitszeitpunkte für die Medikamenteneinnahme eingegeben werden. Da dies auf elektronischem Weg erfolgt, müssen zunächst die Batterien 18 in die dafür vorgesehenen Aufnahmeschächte innerhalb des von dem Karussell 6 umschlossenen Bereichs des Grundkörpers 4 eingesetzt werden, und der Ein-/Ausschalter 19 für den Elektronikschaltkreis muß eingeschalten werden. Ist dies geschehen, wird der Deckel 5 verschlossen, wobei ein bügelförmiges Metallelement 20 je eine Kontaktfläche der beiden Batterien 18 leitend miteinander verbindet und dadurch eine Serienschaltung der beiden Batterien 18 bewirkt. Nachdem die beiden elastischen Häken 13, 14 an dem Verschußelement 21 des Gehäusegrundkörpers 4 eingerastet sind, ist der Deckel 5 verriegelt, und die eingefüllten Medikamente können aus den Abteilen 7 nicht verloren gehen.

[0038] Zur Eingabe und Kontrolle der Fälligkeitszeitpunkte ist etwa im Zentrum der Außenseite 22 des Gehäusegrundkörpers 4 ein alphanumerisches Anzeigelement 23 vorgesehen, das zur Stromersparnis vorzugsweise als liquid crystal display ausgebildet ist. Standardmäßig ist an dieser Anzeige das aktuelle Datum 24, der betreffende Wochentag 25 sowie die momentane Uhrzeit 26 ablesbar, damit diese von einem integrierten Zeitgeber erzeugten Informationen über die Eingabetasten 17 beeinflusst werden können, um bspw. nach einem Batteriewechsel Datum und Uhrzeit einzustellen oder eine Umschaltung von Normal- auf Sommerzeit vorzunehmen. In einem anderen Modus, der bspw. durch ein Glocken- oder sonstiges Wecksymbol 27 angezeigt wird, können die Fälligkeitszeitpunkte für die Entnahme von Medikamenten eingegeben 17 werden. Mittels einer Taste 28 kann dazu zwischen dem Uhrzeit-Stell-Modus und dem Weckzeit-Eingabe-Modus hin- und her geschaltet werden. Sofern mehrmals täglich Medikamente einzunehmen sind, lassen sich mehrere Weckzeiten programmieren, denen jeweils eine von mehreren Ziffern 29 zugeordnet sein kann. Abweichend von dem Modus mit fest zu programmierenden Uhrzeiten kann auch ein weiterer Modus vorhanden sein, bei dem feste Zeitintervalle eingegeben werden, nach denen jeweils ein Weckmodus erfolgt.

[0039] Der erfindungsgemäße Medikamentenspender ist auch für die Verabreichung von unterschiedlichen Medikamenten geeignet, da in den Abteilen 7 unterschiedliche Kapseln, Tabletten od. dgl. Platz finden. Solchenfalls ist jedoch eine Synchronisation des verdreh-

baren Karussells 6 mit den zugeordneten Fälligkeitszeitpunkten des integrierten Zeitgebers erforderlich. Zu diesem Zweck kann auf dem Anzeigenelement 23 eine bei jeder Medikamentenentnahme inkrementierbare Ziffer angezeigt werden, die der zugeordneten Abteilnummer des Karussells 6 entspricht. Damit sofort überprüft werden kann, der Inhalt welches Abteils 7 bei einem bestimmten Fälligkeitszeitpunkt entnommen werden muß, ist vorzugsweise an der außenliegenden Seite 31 des Karussellbodens 9 im Bereich jedes Abteils 7 eine spezifische Bezifferung 32 vorgesehen, die durch ein peripheres Fenster 33 in der Unterseite 22 des Grundkörpers 4 sichtbar ist. Durch Vergleich der Beschriftung 32 mit den entsprechenden Zeichen des Anzeigeelements 23 kann der erfindungsgemäße Medikamentenspender synchronisiert werden. Damit die richtige Reihenfolge der Abteile 7 auch beim Befüllen eingehalten wird, kann eine der Ziffer 32 entsprechende Beschriftung auch an den Innenseiten des Abteilm Bodens 9 vorgesehen sein.

[0040] Nach Abschluß des Programmiervorgangs wird durch Betätigen einer Taste 30 in den Betriebsmodus umgeschaltet, der bspw. durch langsames Blinken einer grünen Leuchtdiode 34 angezeigt werden kann. Ist die Einnahme eines Medikamentes fällig geworden, so löst die interne Elektronik einen Alarm aus, der sich durch schnelles Blinken einer roten Leuchtdiode 35 äußert, die wie auch die grüne Leuchtdiode 34 in der Unterseite 22 des Gehäusegrundkörpers 4 eingelassen ist. Gleichzeitig wird ein Summer betätigt, damit der Alarm auch erkannt werden kann, wenn der Medikamentenspender 1 bspw. in einer Handtasche aufbewahrt wird. Um Strom zu sparen, wird der Summer intervallweise betätigt, wobei vorzugsweise mehrere, kurze Signaltöne von längeren Pausen unterbrochen werden. Die Signalgeber bleiben so lange aktiviert, bis der Besitzer / die Besitzerin des Medikamentenspenders 1 den Alarm erkannt hat und das betreffende Medikament aus dem aktuellen Abteil 7 entnommen hat. Zu diesem Zweck ist ein Schiebeelement 36 vorgesehen, das durch einen etwa radialen Schlitz 37 in der Bodenseite 22 des Gehäusegrundkörpers 4 nach außen ragt und dort querschnittlich zu einem pfeilförmigen Grundriß erweitert ist, der die Schieberichtung anzeigt. Die Oberfläche des Schiebers 36 kann zur Erhöhung der Reibung mit Querrippen versehen sein, damit die Betätigung bequem möglich ist.

[0041] Der pfeilförmige Schieber 36 ist ein Teil der Ausgabeeinrichtung 38, die in Fig. 4 in einem Längsschnitt entlang des radialen Spaltes 37 wiedergegeben ist. Man erkennt, dass das Karussell 6 in einer etwa rinnenförmigen Vertiefung 39 des Gehäusegrundkörpers 4 in Umfangsrichtung gleitend gelagert ist. Bei jeder Betätigung des Schiebers 36 in der dargestellten Pfeilrichtung wird das Karussell 6 um je ein Abteil 7 weitergedreht. Zu diesem Zweck ist an der Unterseite des Karussellbodens 9 etwa im Bereich jedes Stegs 11 je ein etwa zylindrischer Fortsatz 40 angeordnet. Diese Fort-

sätze 40 wirken zusammen mit entsprechenden Gleitflächen 41, 42 an der Unterseite 43 des innerhalb des Gehäusegrundkörpers 4 flächig erweiterten Schiebers 36. Wie Fig. 3 zeigt, gleitet ein Fortsatz 40 bei einer radial nach außen gerichteten Bewegung des Schiebers 36 an der Gleitfläche 42 entlang, bei der durch eine zwischen dem Gehäusumantel 3 und der peripheren Kante 44 des Schiebers 36 angeordnete Feder 45 unterstützten Zentralbewegung des Schiebers 36 bewegt die zweite Schrägfläche 41 den nächstfolgenden Fortsatz 40 des folgenden Abteils 7 weiter, so daß insgesamt eine Drehung des Karussells 6 um gerade eine Abteillbreite 7 bewirkt worden ist. Der Benutzer / die Benutzerin kann dies dadurch erkennen, daß nach dem Zurückfahren des Schiebers 36 in dessen Ausgangsstellung die in dem Fenster 33 sichtbare Bezifferung 32 um eins inkrementiert worden ist.

[0042] Neben der Weiterbewegung des Karussells 6 hat der Schieber 36 die zusätzliche Aufgabe, ein im Bereich des Gehäusedeckels 5 angeordnetes Ausgabefenster 46 freizugeben, so daß durch dieses das in dem betreffenden Abteil 7 befindliche Medikament entnommen werden kann. Diesem Zweck dient ein mit dem Schieber 36 über einen etwa parallel zu der Drehachse 16 verlaufenden Steg 47 verbundenes Verschußplättchen 48, das bei der in Fig. 4 mit ausgezeichneten Linien eingetragenen Grundposition des Schiebers 36 das Fenster 46 vollständig verschließt, so daß kein Zugang zu dem Karussell 6 gegeben ist. Wird der Schieber 36 dagegen in seine periphere Position bewegt, so gelangt ein Fenster 49 in dem Verschußplättchen 48 in den Bereich des Ausgabefensters 46, so daß die in dem Abteil 7 befindlichen Medikamente an dem Ausgabefenster 46 entnommen werden können, wozu der Medikamentenspender vorzugsweise in die Position gemäß Fig. 4 gebracht wird, damit die Gravitationskraft etwa parallel zu der Rotationsachse 16 gerichtet ist.

[0043] Sobald sich der Schieber 36 in seiner vordersten Position befindet und demnach das Ausgabefenster 46 geöffnet ist, wird über einen etwa tangential an dem Schieber 36 angeordneten Metallbügel zwischen zwei Kontakten 52, 53 eine Leiterschleife 51 geschlossen, in der durch die Batterie 18 ein Strom getrieben wird, der von einem Elektronikelement 54 sensiert werden kann, um den Alarm abzuschalten.

[0044] Wie oben ausgeführt, bewirkt jede Betätigung des Schiebers 36 ein Weiterdrehen des Karussells 6 etwa um die Breite eines Abteils 7 sowie die Entnahme der in diesem Abteil 7 enthaltenen Medikamente. Solchenfalls wird das Karussell 6 gegenüber den signalisierten Fälligkeitszeitpunkten außer Tritt geraten, so daß gegebenenfalls Medikamente zu den falschen Zeitpunkten eingenommen würden. Um dies zu verhindern, wird das erfindungsgemäße Schiebelement 36 nur dann freigegeben, wenn ein Fälligkeitszeitpunkt eingetreten ist. Diesem Zweck dient ein Verriegelungselement 55 in Form einer elektromagnetischen Doppelspule 56, die in der Lage ist, einen Anker 57 in die Bahn des

Schiebers 36 zu bewegen, um diesen in seiner Grundposition zu verriegeln, und den Anker 57 gegebenenfalls wieder zurückzuziehen, um den Schieber 36 freizugeben. Die Spulen 56 werden derart angesteuert, daß der Anker 57 beim Eintritt eines Fälligkeitszeitpunktes aus der Verriegelungsposition zurückgezogen wird und sodann in dieser Position verbleibt, bis der Schieber 36 betätigt und anschließend durch die Feder 45 wieder in seine Grundposition zurückgeschoben worden ist. Dort sind weitere Kontakte vorhanden, welche durch den Metallbügel 50 kurzgeschlossen werden und dabei die Rückkehr des Schiebers 36 in dessen Grundposition signalisieren, wonach sodann der Anker 57 wieder vorgeschoben werden kann.

[0045] In Fig. 5 ist ein Schaltbild mit den elektrischen Komponenten wiedergegeben. Die Elektronik 58 wird bei Schließen des Schalters 19 von den Batterien 18 gespeist. Sämtliche aktiven Elemente werden durch die Versorgungsspannung 59 mit Energie versorgt (nicht gezeichnet).

[0046] Mittels der Eingabetastatur E können die verschiedenen Programmier- und Betriebsmodi der Vorrichtung angewählt und die gewünschten Fälligkeitszeitpunkte sowie sonstigen Informationen eingegeben werden. Dabei dient ein Anzeigendisplay D zur Sichtbarmachung der aktuellen bzw. zu ändernden Parameter. Gemäß der Schaltung 58 kann mit der Eingabetastatur E zwischen zwei verschiedenen Berechnungsmethoden für die Fälligkeitszeitpunkte gewählt werden:

[0047] Durch Programmierung des Zeitgebers T können bestimmte Intervalle zwischen den einzelnen Fälligkeitszeitpunkten vorgegeben werden. Der Zeitgeber T produziert an seinem Ausgang 60 eine steigende Flanke, wenn seit der ansteigenden Flanke an seinem Eingang 61 die einstellbare Intervallzeit T abgelaufen ist. Sobald an seinem Ausgang 60 ein High-Pegel anliegt, schaltet das NAND-Gatter 62 an seinem Ausgang 63 auf einen Low-Pegel um, so daß der Zeitgeber T zurückgesetzt wird und von neuem zu zählen beginnt. An seinem Ausgang 60 liegt demnach an jedem Fälligkeitszeitpunkt kurzzeitig eine logische 1 an, die über das ODER-Gatter 64 als Aktivierungssignal weitergeleitet wird.

[0048] Das Aktivierungssignal gelangt 67 zu den Setzeingängen S der beiden Flip-Flops 65, 66, welche dadurch gesetzt werden, so daß an deren Q-Ausgang jeweils dauerhaft eine logische 1 anliegt. Diese gelangt einerseits über den Vibrator A1 zerhackt an den Summer 68 und in entsprechender Form durch den Vibrator A2 modifiziert an die Leuchtdiode 35. Demzufolge werden akustische Impulsfolgen 68 und optische Impulssignale 35 abgegeben. Gleichzeitig wird über den Q-Ausgang des Flip-Flops 66 die Entriegelungsspule 56 aktiviert und damit der bewegliche Anker 57 aus der Bahn des Schiebelements 36 herausgezogen, so daß nun, durch die Signale 35, 68 aufmerksam gemacht, der Benutzer / die Benutzerin durch Betätigung des Schiebers 36 das fällige Medikament entnehmen kann. Dadurch

werden die Kontakte 52, 53 durch den Bügel 50 überbrückt, so daß die positive Versorgungsspannung 59 der Batterie 18 an dem Rücksetzeingang R des Flip-Flops 65 anliegt. Dessen Q-Ausgang erhält eine logische 0 und dadurch werden die Signalgeber 35, 68 deaktiviert.

[0049] Nachdem das betreffende Medikament entnommen wurde, wird der Schieber 36 losgelassen und fährt durch die Kraft der Feder 45 in seine Ruhestellung zurück. Dabei werden durch den Metallbügel 50 weitere Kontakte geschlossen (durch den Schalter 69 symbolisiert) und an dem Eingang 70 des auf ein kurzes Zeitintervall eingestellten Zeitgeberbausteins 71 erscheint die positive Versorgungsspannung 59, so daß durch die positive Flanke ausgelöst ein kurzer Spannungsimpuls an dem Rücksetzeingang R des Flip-Flops 66 auftritt. Dies führt dazu, daß über den invertierenden Ausgang des Flip-Flops 66 die Verriegelungsspule 56 mit Strom versorgt und dadurch der Anker 57 wieder in die Bahn des Schiebers 36 gefahren wird, so daß eine weitere Betätigung desselben unmöglich gemacht ist, bis der nächste Fälligkeitszeitpunkt erreicht ist und das Flip-Flop 66 wieder gesetzt wird.

[0050] Neben diesem Betrieb mit konstanten Zeitintervallen T kann über die Eingabetastatur E ein anderer Betriebsmodus angewählt werden, wobei in einem Register R eine oder mehrere Tageszeiten abgespeichert werden, zu denen jeweils eine Medikamenteneinnahme fällig ist. Ein Komparator 72 vergleicht den Inhalt des Registers R mit dem Ausgangssignal 73 eines kontinuierlich ablaufenden Zeitgebers C, der gegebenenfalls auch eine Kalenderfunktion enthalten kann. Der Komparator 72 vergleicht jedoch ausschließlich den Zeit-Anteil des Kalender-Zeit-Gebers 73 mit dem Registerinhalt R und liefert bei Identität an seinem Ausgang 74 eine logische 1, die sodann zu dem ODER-Gatter 64 gelangt und über dieses genau dieselben Aktionen auslöst wie ein von dem Zeitgeber T erzeugtes Fälligkeitssignal.

[0051] Um den Zeitgeber T, den Kalender-Zeit-Geber C und/oder das Register R programmieren zu können, wird durch Betätigung der Eingabetastatur E gleichzeitig ein Schalter 75 umgeschaltet und dadurch das jeweilige Ausgangssignal 60, 73, 76 zu dem Anzeigeelement D durchgeschaltet und dort sichtbar gemacht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Bevorratung von regelmäßig einzunehmenden Medikamenten, gekennzeichnet durch

- a) einen Vorratsbehälter (6) für die in Portionen aufgeteilten Medikamente;
- b) eine Einrichtung (38) zur portionsweisen Ausgabe von Medikamentenmengen;
- c) einen Zeitgeber (T) zur Ermittlung der Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme;

- d) einen Signalgeber (35,58) zur Anzeige der Fälligkeit einer Medikamenteneinnahme; sowie
- e) einen Sensor (50,52-54) zur Erkennung der Entnahme einer Medikamentenportion.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratsbehälter (6) eine Vielzahl von Abteilen (7) zur Aufnahme je einer Medikamentenportion aufweist, die entlang des Umfangs eines Kreisrings nebeneinander angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der die Abteile (7) aufweisende Ring (6) karussellartig gegenüber dem Gehäuse (2) der Vorrichtung (1) verdrehbar ist, wobei das Gehäuse (2) einen das Karussell (6) bedeckenden Teil (5) aufweist, der zur Befüllung der Abteile (7) aufklappbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgabeeinrichtung (38) ein vorzugsweise manuell betätigbares Ausgabeelement (36) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 in Verbindung mit Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabeelement (36) etwa radial in Bezug auf die Rotationsachse (16) des Karussells (6) verschiebbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabeelement (36) mit dem Karussell (6) zur Drehung desselben um jeweils die Breite eines Abteils (7) bei jeder Betätigung gekoppelt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabeelement (36) mit der Ausgabeeinrichtung (38) zur Öffnung eines Ausgabefensters (33) bei jeder Betätigung gekoppelt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabeelement (36) mit dem Sensor (50,52-54) für die Erkennung der Entnahme einer Medikamentenportion gekoppelt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabeelement (36) mit einem Element (45) zur selbsttätigen Rückführung in seine Ausgangsposition gekoppelt ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabeelement (36) mit einem Sensor zur Erkennung des Erreichens seiner Ausgangsposition gekoppelt ist.

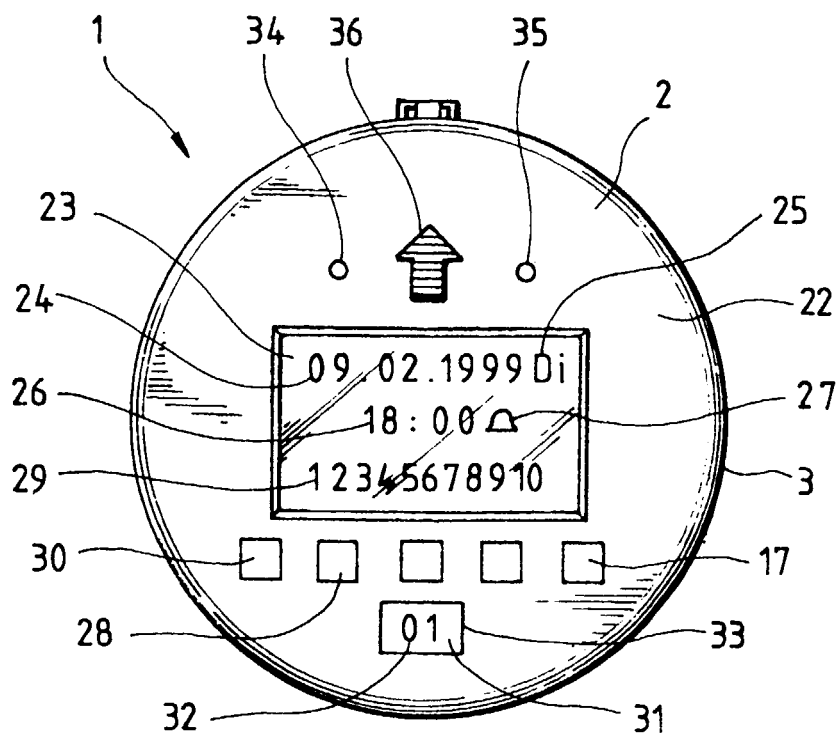


Fig. 1

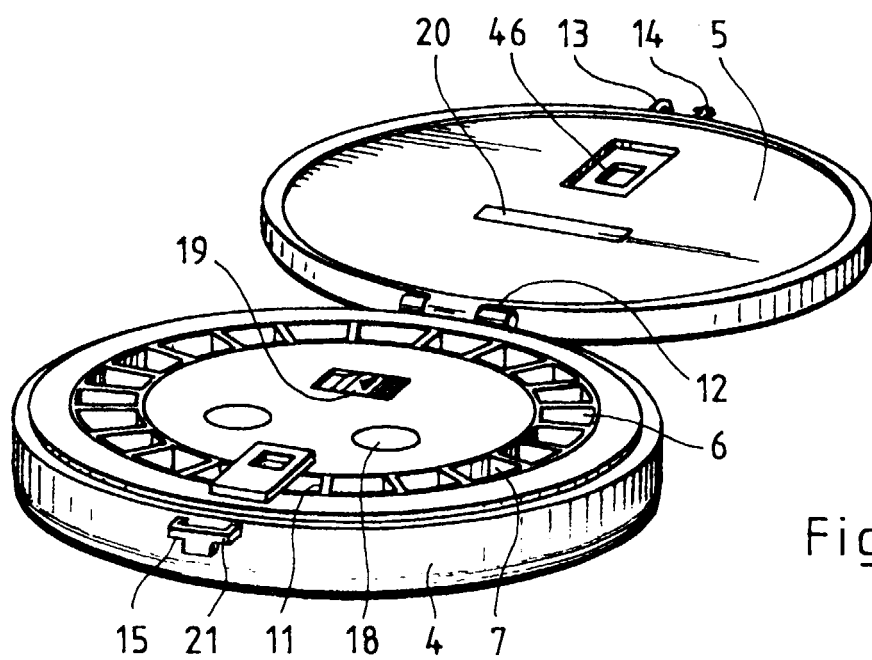


Fig. 2

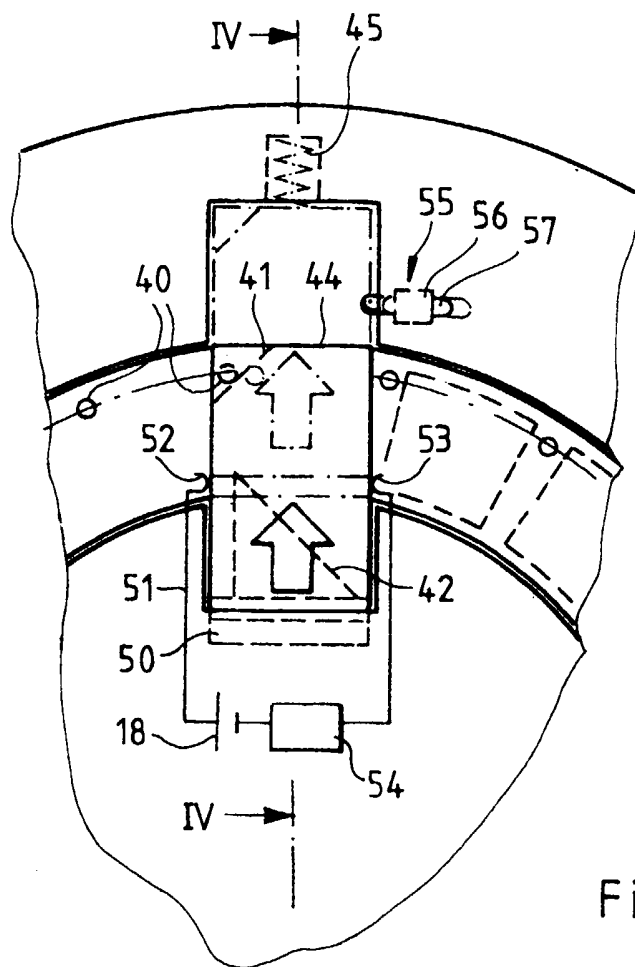


Fig. 3

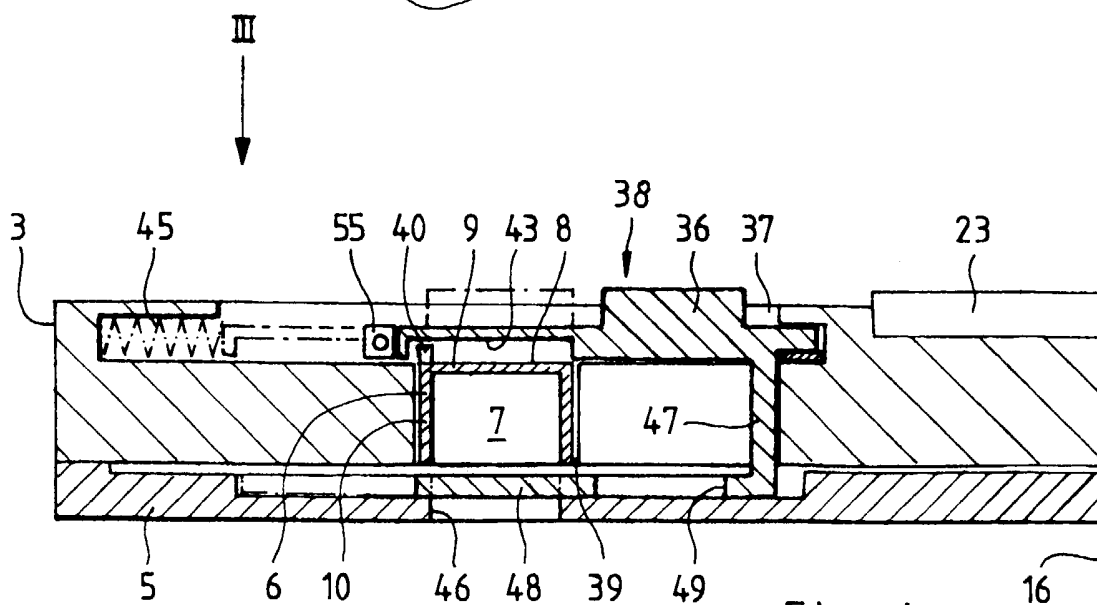


Fig. 4

