CH 687 949 B5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 687 949 B5

(51) Int. Cl.[6]: G 04 B 019/22
G 04 C 009/00
G 04 C 019/00
G 04 B 019/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT B5

Die technischen Unterlagen stimmen überein mit der beigehefteten Auslegeschrift Nr. 687 949G

(21) Gesuchsnummer: 01116/95

(22) Anmeldungsdatum: 19.04.1995

(42) Gesuch bekanntgemacht: 15.04.1997

(44) Auslegeschrift veröffentlicht: 15.04.1997

(24) Patent erteilt: 15.10.1997

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.10.1997

(73) Inhaber:
Asulab S.A., 6, faubourg du Lac, 2501 Biel/Bienne (CH)

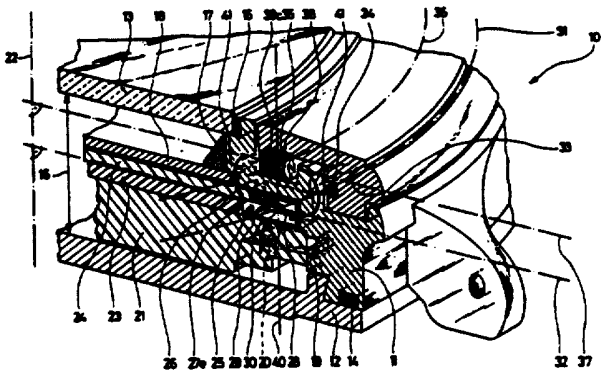
(72) Erfinder:
Born, Jean-Jacques, Morges (CH)
Bornand, Etienne, Boudry (CH)
Jaeger, Gérard, Blonay (CH)
Viennet, René, Neuchâtel (CH)

(74) Vertreter:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets S.A., Passage Max-Meuron 6/8, 2001 Neuchâtel (CH)

(56) Recherchenbericht siehe Rückseite

(54) Universaluhr mit drehbarem Aussenring.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Universaluhr (10) mit einem manuell betätigbaren Aussenring (33) zum Anwählen einer von vierundzwanzig Zeitzonen, wobei eine Anzeigeeinrichtung die Zeit der gewählten Zeitzone wiedergibt. Zu diesem Zweck ist eine Einrichtung zum Detektieren der Drehposition des Aussenringes (33) vorgesehen, welche eine besondere Anordnung von Dauermagneten (39a–j) im Aussenring (33) und von Magnetschaltern (27a–h) im Uhrengehäuse (11, 12) in einer bestimmten Anzahl sowie eine Auswerteelektronik im Uhrwerk (21) vorsieht. Die Dauermagnete (39a–j) bestimmen die binären Zustände der Magnetschalter (27a–h), welche zusammen als ein Signal, resp. als Zustandsmuster aufgefasst werden. Die besondere Anordnung der Magnetschalter (27a–h) und der Dauermagnete (39a–j) bewirkt für jede Drehposition ein eigenes, von den andern jeweils verschiedenes Zustandsmuster, welches einen eindeutigen Rückschluss auf die gewählte Drehposition des Aussenringes (33) zulässt.



CH 687 949 A3

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 687 949G A3

(51) Int. Cl.[6]: G 04 B 019/22
G 04 C 009/00
G 04 C 019/00
G 04 B 019/28

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) AUSLEGESCHRIFT A3

(21) Gesuchsnummer: 01116/95

(22) Anmeldungsdatum: 19.04.1995

(42) Gesuch bekanntgemacht: 15.04.1997

(44) Auslegeschrift veröffentlicht: 15.04.1997

(73) Inhaber:
Asulab S.A., 6, faubourg du Lac,
2501 Biel/Bienne (CH)

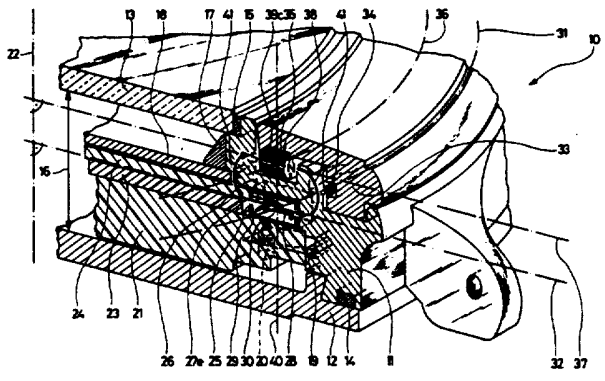
(72) Erfinder:
Born, Jean-Jacques, Morges (CH)
Bornand, Etienne, Boudry (CH)
Jaeger, Gérard, Blonay (CH)
Viennet, René, Neuchâtel (CH)

(74) Vertreter:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.,
Passage Max-Meuron 6/8, 2001 Neuchâtel (CH)

(56) Recherchenbericht siehe Rückseite

(54) Universaluhr mit drehbarem Aussenring.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Universaluhr (10) mit einem manuell betätigbaren Aussenring (33) zum Anwählen einer von vierundzwanzig Zeitzonen, wobei eine Anzeigeeinrichtung die Zeit der gewählten Zeitzone wiedergibt. Zu diesem Zweck ist eine Einrichtung zum Detektieren der Drehposition des Aussenringes (33) vorgesehen, welche eine besondere Anordnung von Dauermagneten (39a–j) im Aussenring (33) und von Magnetschaltern (27a–h) im Uhrengehäuse (11, 12) in einer bestimmten Anzahl sowie eine Auswertelektronik im Uhrwerk (21) vorsieht. Die Dauermagnete (39a–j) bestimmen die binären Zustände der Magnetschalter (27a–h), welche zusammen als ein Signal, resp. als Zustandsmuster aufgefasst werden. Die besondere Anordnung der Magnetschalter (27a–h) und der Dauermagnete (39a–j) bewirkt für jede Drehposition ein eigenes, von den andern jeweils verschiedenes Zustandsmuster, welches einen eindeutigen Rückschluss auf die gewählte Drehposition des Aussenringes (33) zulässt.



Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellectuale

RECHERCHENBERICHT

Patentgesuch Nr
HO 16213
CH 111695

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,Y A	CH-A-613 088 (CENTRE TECHNIQUE DE L'INDUSTRIE HORLOGERE CETEHOR) * das ganze Dokument *	1 2,3
D,Y	CH-A-608 323 (EBAUCHES S.A.) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1
A	FR-A-2 166 059 (K.K.SUWA SEIKOSHA) * Seite 2, Zeile 38 - Seite 3, Zeile 26; Abbildungen *	1,4,6
D,A	US-A-4 451 159 (TANAKA) * Zusammenfassung *	1

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

G04G
G04C
G04B

Abschlußdatum der Recherche	EPA Prüfer
9.Januar 1996	

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angefüzhrtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C16)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Universaluhr nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine aus der US 4 451 159 bekannt gewordene Universaluhr weist einen drehbaren Aussenring auf, welcher die manuelle Wahl unter mehreren vorgesehenen Funktionen ermöglicht. Zu diesem Zweck weist dieser Ring unterseitig in bestimmter Anordnung konkave und konvexe Bereiche auf, die mit im Uhrengehäuse untergebrachten Schaltern kooperieren. Für jede definierte Drehposition des Aussenringes bilden die Zustände der Schalter jeweils ein bestimmtes Zustandsmuster, welches durch eine elektronische Schaltung ausgewertet wird. In dieser Schrift sind Lösungen für die Fälle mit bis zu zwölf Drehpositionen gezeigt. Wird die darin beschriebene Lehre auf beispielsweise vierundzwanzig Drehpositionen ausgeweitet, so geht daraus eine Anzahl von Schaltern hervor, die nicht der minimal möglichen entspricht. Diese Lösung kommt also einer möglichst geringen Anzahl von Schaltelementen und somit einer Kostenminimierung nicht in befriedigendem Masse entgegen. Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus dem Umstand, dass die Schalter, um in direkten Kontakt mit den konkaven und konvexen Bereichen des Aussenringes zu treten, durch das Uhrengehäuse hindurchgeführt werden müssen und dadurch zusätzliche Dichtungen erfordern, welche aufgrund von Schmutzablagerungen und Abnützungserscheinungen mit der Zeit undicht werden können.

Bei der EP 198 576 wird die Drehposition des Aussenringes ebenfalls mittels im Uhrengehäuse angeordneten Schaltern ermittelt. Unterseitig am Aussenring sind jedoch leitende und nichtleitende Bereiche vorgesehen, die direkt mit Kontakten von Schaltern zusammenwirken. Dadurch entsteht wiederum das oben erwähnte Problem betreffend Dichtigkeit. Im Gegensatz zur vorangehenden Lösung ist hier nicht für jede Drehposition ein anderes Zustandsmuster der Schalter vorgesehen, sondern es wird, ausgehend von einigen wenigen Referenz-Drehpositionen, der Zustand eines Zählers je nach der Drehrichtung erhöht oder erniedrigt. Nur den Referenz-Drehpositionen ist jeweils ein eindeutig kennzeichnendes Zustandsmuster zugeordnet. Die Positionsermittlung erfolgt also relativ zu den Referenz-Drehpositionen. Entsteht während der Drehbewegung des Aussenringes beim Zahlvorgang ein Fehler, so werden die Zustandsmuster der Schalter aller folgenden Drehpositionen falsch interpretiert. Dieses Mitschleppen des Fehlers wird erst bei der erneuten Wahl einer Referenz-Drehposition unterbrochen, da, wie schon erwähnt, nur diesen jeweils ein eindeutig kennzeichnendes Zustandsmuster zugeordnet ist. Aus diesem Grunde ist die Funktionsverlässlichkeit einer solchen Lösung nicht in genügendem Masse gewährleistet.

Die CH 608 323 zeigt eine Universaluhr für vierundzwanzig Zeitzonen mit einer Zwölfer-Zifferblatteinteilung. Im Aussenring sind Nocken vorgesehen, welche wiederum im Uhrengehäuse angeordnete Schalter betätigen. Ähnlich wie im vorhergehenden Fall wird beim Drehen des Aussenringes relativ zu einer Referenzposition der Zustand von Zählern verändert. Entsprechend ist auch hier das Problem des Fehlermitschleppens sowie der Undichtigkeit gegeben. In dieser Schrift wird ausserdem vorgeschlagen, anstelle der Nocken und Schalter Dauermagnete und Magnetschalter vorzusehen. Die gezeigte Anordnung der Nocken und Schalter auf mehreren nahe beieinander liegenden Kreisbahnen lässt sich aber unmöglich auf eine magnetische Lösung übertragen, da die Abstände der Dauermagnete und der Magnetschalter viel zu gering wurden.

Aus der DE-OS 2 501 973 geht eine Lösung hervor, die im drehbaren Aussenring einen einzelnen Dauermagneten vorsieht, welcher im Uhrengehäuse befindliche Magnetkontakte zum Schalten bringt. Dabei ist für jede definierte Drehposition ein Magnetkontakt vorgesehen. Ausgehend von einer grossen Anzahl von definierten Drehpositionen muss eine ebenso grosse Anzahl Magnetkontakten vorgesehen werden, was wesentlich erhöhte Material- und Montagekosten verursacht. Diese Erfindung bietet also für Aussenringe mit einer Vielzahl von definierten Drehpositionen keine befriedigende Lösung.

Gemäss der CH 613 088 sind in einer unterseitig der Uhr angebrachten Scheibe zwei Dauermagnete und im Uhrengehäuse zwei Magnetkontakte vorgesehen, welche die Detektierung von vier verschiedenen Drehpositionen ermöglichen. Auch in dieser Schrift wird kein Vorschlag für eine grössere Anzahl von Drehpositionen gemacht.

Mit dem Ziel, eine kostengünstige Herstellung und auch einen langfristig zuverlässigen Betrieb zu ermöglichen, besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Universaluhr mit einer Einrichtung zu schaffen, welche die Detektierung diskreter Drehpositionen eines drehbaren, als manuelles Eingabemittel dienenden Aussenringes auf verlässliche Weise ermöglicht, dabei über lange Zeit eine ausgezeichnete Abdichtung des Uhreninnern gewährleistet und möglichst wenige Detektionselemente benötigt.

Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1.

Die erfindungsgemässe Universaluhr weist gegenüber dem Stand der Technik folgende Vorteile auf:

Dadurch, dass jeder definierten Drehposition des Aussenringes ein eigenes Zustandsmuster der Magnetschalter zugeordnet ist, d.h. dadurch, dass jede eingestellte Drehposition unabhängig der vorangehenden Drehpositionen eindeutig detektiert werden kann, entsteht kein Mitschleppen eines gegebenenfalls in der elektronischen Schaltung des Uhrwerkes auftretenden Fehlers. Durch die Anwendung von Dauermagneten und Magnetschaltern entstehen keine Abnützungserscheinungen, so dass eine ausgezeichnete Dichtigkeit gewährleistet werden kann. Mit fünf bis acht Magnetschaltern für vierundzwanzig diskrete Drehpositionen können die Herstellungskosten sehr tief gehalten werden.

Eine erste Ausführungsform nach Anspruch 7 sieht durch die Wahl von acht Magnetschaltern und fünf Dauermagneten einen relativ grossen Abstand zwischen den Dauermagneten vor, um zugunsten

einer erhöhten Betriebssicherheit eine bessere Entkopplung der einzelnen, jeweils durch die Dauermagnete erzeugten, magnetischen Kreise zu ermöglichen. Ausserdem ist der Stromverbrauch der Magnetschalter gering, da sich gleichzeitig maximal nur deren zwei in eingeschaltetem Zustand befinden. Bei jeder der definierten Drehpositionen ist jedoch immer mindestens ein Magnetschalter eingeschaltet, womit nicht zugelassene Zwischenstellungen festgestellt werden können.

Gemäss einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Universaluhr nach Anspruch 9 sind lediglich fünf Magnetschalter, jedoch zehn Dauermagnete vorgesehen. Diese Lösung ist dann besonders interessant, wenn der Preis der Magnetschalter denjenigen der Dauermagnete deutlich übertrifft. Dadurch, dass die fünf Magnetschalter nach Anspruch 10 nebeneinander angeordnet sind, wird nur ein geringer Raum benötigt, wodurch beispielsweise eine geringere Gesamthöhe der Uhr erzielt werden kann. Ausserdem kann der Aufwand hinsichtlich der elektrischen Verbindung der Magnetschalter mit dem Uhrwerk klein gehalten werden.

Im allgemeinen werden die Magnetschalter und die Dauermagnete im folgenden auch als Detektionselemente bezeichnet.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele erläutert, wobei auf die Zeichnungen Bezug genommen wird. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilschnitt der erfindungsgemässen Universaluhr in räumlicher Darstellung,

Fig. 2 schematisch eine Anordnung der Detektionselemente nach einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemässen Universaluhr,

Fig. 3 schematisch eine Anordnung der Detektionselemente nach einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Universaluhr,

Fig. 4 Wahrheitstabelle zu Fig. 2,

Fig. 5 Wahrheitstabelle zu Fig. 3.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemässe Universaluhr 10 gezeigt, die einen Mittelteil 11 aufweist, in welchem unterseitig ein Boden 12 und oberseitig ein Glas 13 eingesetzt ist. Der Mittelteil 11 bildet mit dem Boden 12 zusammen ein Uhrengehäuse. Zwischen dem Boden 12 und dem Mittelteil 11 sowie letzterem und dem Glas 13 ist jeweils eine Dichtung 14 bzw. 15 vorgesehen. Die beiden Dichtungen 14 und 15 sowie nicht gezeigte Stellwellen- und Batteriedeckel-Dichtungen schliessen einen mit 16 bezeichneten Innenraum der Universaluhr 10 wasserdicht von der Aussenwelt ab.

Im Innenraum 16 ist zum einen unterhalb des Glases 13 mittels eines Höhenringes 17 ein Zifferblatt 18 und zum andern mittels Befestigungsbügeln 19 und Schrauben 20 ein unmittelbar über dem Boden 12 angeordnetes Uhrwerk 21 im Mittelteil 11 verankert. Das Uhrwerk 21 weist eine nicht dargestellte elektronische Schaltung und Schrittmotoren zum Antrieb der nicht gezeigten Zeiger auf. Die Aufgabe der elektronischen Schaltung wird später beschrieben. Eine mit 22 bezeichnete Drehachse entspricht der Achse der nicht gezeigten Zeiger, welche zusammen mit dem Zifferblatt 18 als Anzeigeeinrichtung bezeichnet werden. Konzentrisch zur Drehachse 22 sind oberseitig auf dem Uhrwerk 21 ein scheibenförmiges Zwischenstück 23 und auf diesem aufliegend und dieses peripher überragend eine scheibenförmige gedrückte Schaltung 24 angebracht.

In Fig.1 ist ein kleines, hermetisch abgeriegeltes Schaltergehäuse 25 dargestellt, welches in eine zahnförmige Nute 26 der gedruckten Schaltung 24 eingesetzt und verklebt ist. Das Schaltergehäuse 25 füllt die Nute 26 vollständig aus und steht unterseitig der gedruckten Schaltung 24 bis ans Uhrwerk 21 angrenzend hervor. Im Schaltergehäuse 25 befindet sich ein Magnetschalter 27e, der einen länglichen, festen Kontakt 28 und einen länglichen, beweglichen Kontakt 29 aufweist. Beide Kontakte 28 und 29 sind über nicht gezeigte Leiterbahnen, die beidseitig der gedruckten Schaltung 24 verlaufen, mit der elektronischen Schaltung des Uhrwerks 21 verbunden.

Der Magnetschalter 27e befindet sich in einem ersten Schnittpunkt 30, welcher aus einer um die Drehachse 22 verlaufenden, ersten Umfangslinie 31 und einer dazugehörenden, ersten Halbmesserlinie 32 hervorgeht. Die beiden länglichen Kontakte 28 und 29 verlaufen im Ruhezustand, d.h. wenn sie keinem Magnetfeld ausgesetzt sind, im wesentlichen in Richtung dieser ersten Halbmesserlinie 32. Da der in Fig. 1 gezeigte Magnetschalter 27e jedoch einem Magnetfeld ausgesetzt ist, verläuft nur der feste Kontakt 28 in dieser Richtung, während der bewegliche Kontakt 29 gekrümmt ist.

Auf der ersten Umfangslinie 31 sind gemäss der Fig. 2 acht Magnetschalter 27a–h vorgesehen, deren Position weiter unten beschrieben ist. Ausserhalb des dicht abgeschlossenen Innenraumes 16 ist ein manuell betätigbarer Aussenring 33 der Form eines Weltzeitringes auf dem Mittelteil 11 aufgesetzt und mittels eines Befestigungsringes 34 daran drehbar fixiert. Oberseitig auf dem Aussenring 33 sind in regelmässigen Abständen Eintragungen der wichtigsten vierundzwanzig Zeitzonen, resp. deren Städte, vorgesehen, was in Fig. 1 aber nicht ersichtlich ist.

Unterseitig des Aussenringes 33 ist in einem zweiten Schnittpunkt 35, der aus einer zweiten, zur ersten konzentrischen Umfangslinie 36 gleichen Durchmessers und einer dazugehörenden zweiten Halbmesserlinie 37 gebildet ist, eine Aussparung 38 angeordnet. In dieser Aussparung 38 ist ein Dauermagnet 39c eingesetzt und mit dem Aussenring 33 verklebt. Der Dauermagnet 39c ist derart positioniert, dass die Halbmesserlinie 37 durch seine beiden Pole N und S verläuft, wobei seine N-S-Polung zunächst nicht berücksichtigt werden muss.

Vorteilhafterweise befindet sich der Dauermagnet 39c in unmittelbarer Nähe oberhalb des Magnetschalters 27e, d.h., eine den Dauermagneten 39c mit dem Magnetschalter 27e verbindende und durch die beiden Schnittpunkte 30 und gehende Verbindungslinie 40 verläuft parallel zur Drehachse 22. Zwischen dem Dauermagneten 39c und dem Magnetschalter 27e ist ein geschlossener magnetischer Kreis 41 dargestellt.

Die Universaluhr 10 weist nach diesem Ausführungsbeispiel acht Magnetschalter 27a–h auf, die mit dem in Fig. 1 gezeigten Magnetschalter 27e identisch und ebenfalls über nicht dargestellte Leiterbahnen mit der elektronischen Schaltung des Uhrwerkes 21 verbunden sind. Analog dazu ist der gezeigte Dauermagnet 39c stellvertretend für insgesamt fünf Dauermagnete 39a–e beschrieben worden. Die Anordnung der Magnetschalter 27a–h und der Dauermagnete 39a–e ist den Fig. 2 und 3 zu entnehmen.

In Fig. 2 ist schematisch eine Draufsicht der in Fig. 1 gezeigten Universaluhr 10 dargestellt, woraus jedoch nur die Detektionselemente ersichtlich sind. Die jeweils übereinanderliegenden Schnittpunkte 30 und 35, Umfangslinien 31 und 36 sowie Halbmesserlinien 32 und 37 fallen paarweise zusammen. Auf der Umfangslinie 31 und 36 sind in regelmässigen Bogenabständen vierundzwanzig Positionen 1h–24h definiert, welche den vierundzwanzig nicht dargestellten Stundenmarken des Zifferblattes 18 und ebenfalls den wichtigsten vierundzwanzig Zeitzonen entsprechen. Die Positionen 1h–24h sind demnach in Bezug auf das Gehäuse 11, 12 unverrückbar definiert.

Die acht Magnetschalter 27a–h sitzen in den Positionen 3h, 6h, 9h, 12h, 15h, 18h, 21h und 24h, während sich die fünf Dauermagnete 39a–e für die hier gezeigte Drehlage des Aussenringes 33 in den Positionen befinden, die den Stundenmarken 5h, 11h, 15h, 19h und 24h entsprechen. Da sich die Kontakte 28 und 29 der Magnetschalter 27a–h nur dann schliessen, wenn jeweils über ihnen, d.h. in derselben Position, ein Dauermagnet 39a–e vorhanden ist, sind in der gezeigten Drehlage nur die beiden Magnetschalter 27e und 27h geschlossen, während die übrigen sechs Magnetschalter 27a–d und 27f–g geöffnet bleiben.

Durch Rotation des Aussenringes 33 in Pfeilrichtung 42 um eine Winkeleinheit von 15° verschieben sich die Dauermagnete 39a–e, nämlich der Dauermagnet 39a von Position 5h auf 6h, 39b von 11h auf 12h, 39c von 15h auf 16h, 39d von 19h auf 20h und 39e von 24h auf 1h. Dadurch schliessen zusätzlich die Magnetschalter 27b und 27d, während sich die Magnetschalter 27e und 27h öffnen.

Unter der Voraussetzung, dass die Zustände der acht Magnetschalter 27a–h zu einem 8-Bit-Zustandsmuster zusammengefasst werden, entsteht jeweils für jede der vierundzwanzig vorgesehenen Drehpositionen des Aussenringes 33 ein eigenes, unverwechselbares Zustandsmuster. Es besteht also zwischen jeder der vierundzwanzig diskreten Drehpositionen des Aussenringes 33 und seinem jeweiligen Zustandsmuster eine eindeutige bzw. bijektive Beziehung.

In Fig. 4 ist eine Wahrheitstabelle gezeigt, in welcher die Zustandsmuster für die in Fig. 2 dargestellte Anordnung der acht Magnetschalter 27a–h und der fünf Dauermagnete 39a–e für alle vierundzwanzig Drehpositionen des Aussenringes 33 aufgeführt sind. Dabei wird von der in Fig. 2 gezeigten, in der Tabelle mit 0° bezeichneten Position des Aussenringes 33 ausgegangen und der Aussenring 33 in 15°-Schritten in Pfeilrichtung 42 gedreht.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass für jede der vierundzwanzig Drehpositionen des Aussenringes 33 jeweils ein eigenes, eindeutig identifizierbares Zustandsmuster besteht. Dadurch kann jede Drehposition unabhängig von der oder den vorangehenden von der elektronischen Schaltung des Uhrwerkes 21 detektiert werden.

Diese Lösung weist ausserdem noch folgenden Vorteil auf: Dadurch, dass die Dauermagnete 39a–e voneinander um mindestens vier Drehpositionen, d.h. um mindestens 60° entfernt sind, sind die von ihnen erzeugten magnetischen Kreise 41 voneinander praktisch vollständig entkoppelt. Im alternativen Fall von zwei direkt benachbarten Dauermagneten kann unter Umständen ein ungewollter Einfluss auf nicht direkt darunterliegende, sondern benachbarte Magnetschalter entstehen.

Dieser Einfluss hängt ausserdem noch von der magnetischen Orientierung der Dauermagnete ab, d.h. davon, ob sie gleich oder entgegengesetzt gerichtet sind. Aus diesen Gründen zielt diese Lösung darauf ab, auch die Magnetschalter 27a–h voneinander möglichst entfernt zu plazieren, nämlich jeweils um drei Drehpositionen, d.h. um 45°. Durch diese Verteilung der Magnetschalter 27a–h und der Dauermagnete 39a–e kann eine grösstmögliche Betriebssicherheit gewährleistet werden, ohne dass beim Einsetzen der Dauermagnete 39a–e in die Aussparungen 38 die N-S-Orientierung berücksichtigt werden muss.

Gemäss Fig. 4 befinden sich einerseits nur maximal zwei der Magnetschalter 27a–h im eingeschalteten Zustand, wodurch der Stromverbrauch der elektronischen Schaltung des Uhrwerkes 10, wie schon erwähnt, gering gehalten werden kann, anderseits ist jedoch mindestens einer eingeschaltet, damit nicht zugelassene Zwischenstellungen des Aussenringes 33 festgestellt werden können. Für den Abstand von 45° für die Magnetschalter 27a–h und für einen Mindestabstand von 60° für die Dauermagnete 39a–e gibt es keine Lösung mit einer geringeren Anzahl von Detektionselementen, hingegen gibt es noch zahlreiche weitere, äquivalente Möglichkeiten der Verteilung der Dauermagnete 39a–e auf die vierundzwanzig Positionen. Auch ergeben sich neue Möglichkeiten, wenn beispielsweise die Mindestabstände der Magnetschalter 27a–h und der Dauermagnete 39a–e neu definiert werden. Ein sehr interessanter Extremfall ist nachfolgend in Fig. 3 beschrieben:

Fig. 3 zeigt eine Darstellung im Sinne von Fig. 2, jedoch mit einer andern Anzahl und Verteilung der Magnetschalter und Dauermagnete. Hier sind nur fünf Magnetschalter vorgesehen, die mit den Magnetschaltern 27a–h von Fig. 2 identisch und daher mit 27a–e gekennzeichnet sind. Anderseits sind mindestens zehn, maximal jedoch vierzehn Dauermagnete 39a–j erforderlich, um an den Magnetschaltern 27a–e vierundzwanzig voneinander verschiedene Zustandsmuster erzeugen zu können. Auch die Magnetschalter 39a–j sind mit denjenigen 39a–e von Fig. 2 identisch. Die fünf Magnetschalter 27a–e sind in den Positionen 16h–20h vorgesehen, während die zehn Magnetschalter 39a–j auf die Positionen 2h, 3h, 6h–8h, 14h, 17h, 19h und 23–24h verteilt sind.

Die jeweils unmittelbar nebeneinander liegenden Dauermagnete 39a–j, d.h. die Dauermagnete der beiden Zweiergruppen 39a–b und 39i–j sowie die der Dreiergruppe 39c–e sind vorteilhafterweise jeweils entgegengesetzt zu polen. Das bedeutet, dass beispielsweise die Dauermagnete 39c und 39e gemäss Fig. 1 orientiert sind, während der dazwischenliegende Dauermagnet 39d umgekehrt, d.h. mit dem N-Pol zur Drehachse 22 hin gerichtet ist. Dadurch, dass auf diese Weise die Magnetfeldstärke jeweils zwischen den Dauermagneten 39c–e minimal wird, fällt der darunterliegende Magnetschalter bei Drehung des Aussenringes 33 zwischen den beiden entsprechenden definierten Drehpositionen kurzzeitig ab.

Dasselbe gilt für nicht unmittelbar benachbarte Dauermagnete. Wären beispielsweise die Dauermagnete 39a und 39j beide gleich, wie in Fig. 1 dargestellt, orientiert, könnte dazwischen, d.h. in der Position 1h ein genügend starkes Magnetfeld entstehen, um einen direkt darunter befindlichen Magnetschalter zum Schalten zu bringen. Auch hier ist deshalb mit Vorteil eine entgegengesetzte Polung der beiden Magnetschalter 39a und 39j zu wählen.

Fig. 5 zeigt analog zur Wahrheitstabelle von Fig. 4 für die in der Fig. 2 gezeigten Lösung, dass für jede der vierundzwanzig Drehpositionen des Aussenringes 33 jeweils ebenfalls ein eindeutig charakterisierendes Zustandsmuster besteht.

Die gemäss Fig. 3 vorgeschlagene Anzahl von fünf Magnetschaltern 27a–e entspricht dem absoluten Minimum für vierundzwanzig Drehpositionen. Die geringe Anzahl der Magnetschalter 27a–e wirkt sich günstig auf die Herstellungskosten aus, da deren Preis im allgemeinen deutlich höher als derjenige von Dauermagneten ist. Dadurch, dass die fünf Magnetschalter 27a–e unmittelbar nebeneinander liegen, kann der Verdrahtungsaufwand reduziert werden, was sich zusätzlich auf die Herstellungskosten günstig auswirkt.

In allen bis anhin gezeigten Beispielen wurde von einem gegebenen konventionnellen Uhrwerk 21 ausgegangen, weshalb zur Aufnahme der Magnetschalter 27a–h bzw. 27a–e das scheibenförmige Zwischenstück 23 und die scheibenförmige gedruckte Schaltung 24 vorgesehen sind. Davon ausgehend, dass das Uhrwerk 21 beispielsweise an seiner Peripherie Platz zur Aufnahme der fünf benachbarten Magnetschalter 27a–e bietet, kann auf das Zwischenstück 23 und die gedruckte Schaltung 24 verzichtet werden. Daraus ergeben sich geringere Kosten und es kann ein geringere Bauhöhe der Universaluhr 10 angestrebt werden.

Weiter ist es auch möglich, im Uhrwerk 21 selbst entsprechende Aussparungen zur Aufnahme der Magnetschalter 27a–h bzw. 27a–e vorzusehen, sei es für eine Anordung gemäss Fig. 2 oder gemäss Fig. 3.

Die Funktionsweise der vorgängig beschriebenen Universaluhr 10 nach den Fig. 1 bis 3 ist wie folgt:

Der Benützer bringt durch Drehen des Aussenringes 33 die angepeilte Zeitzone bzw. Stadt in die Position 24h (Fig. 2 bzw. 3), wobei die Anzeigeeinrichtung immer noch dieselbe Lokalzeit anzeigt, wie vor dieser Manipulation. Erst nach kurzem Niederdrücken der Krone übernimmt die Anzeigeeinrichtung die Lokalzeit der gewählten Zeitzone. Dabei liest die elektronische Schaltung, die vorteilhafterweise einen Mikroprozessor enthält, das Zustandsmuster der Magnetschalter 27a–h bzw. 27a–e, sucht dieses Muster in einer abgespeicherten Tabelle auf, liest die dazugehörige, neue Sollposition der Zeiger und korrigiert die Zeigerstellung entsprechend. Da der Zustand der Magnetschalter 27a–h bzw. 27a–e in diesem Fall nur auf Befehl kurzzeitig abgefragt wird, kann auf deren dauernde Speisung verzichtet werden. Dadurch, dass die Magnetschalter nur beim Niederdrücken der Krone an Spannung gelegt werden, wird elektrische Energie gespart.

Es ist auch möglich, dass die Universaluhr 10 fortlaufend den Manipulationen am Aussenring 33 Folge leistet, d.h. dass die Anzeigeeinrichtung fortlaufend die Lokalzeit der gewählten Zeitzone von der elektronischen Schaltung übernimmt, ohne dass, wie im vorhergehend beschriebenen Fall, eine Quittierung abgewartet werden muss.

Nach einer weiteren vorteilhaften Lösung ändert die angezeigte Lokalzeit zunächst unmittelbar bei jeder Positionsänderung des Aussenringes 33. Nachdem der Aussenring 33 während beispielsweise zehn Sekunden nicht mehr verstellt worden ist, geht die Anzeigeeinrichtung jedoch wieder auf die ursprünglich angezeigte Lokalzeit zurück, unabhängig der jetzt eingestellten Drehposition des Aussenringes 33. Wird die Krone gedrückt, so übernimmt die Anzeigeeinrichtung in jedem Fall die Lokalzeit der zu diesem Zeitpunkt angewählten Zeitzone. Diese Lösung ist vorwiegend für Benützer vorgesehen, die ihre Zeitzone selten verlassen, jedoch oft die Lokalzeit anderer Zeitzonen in Erfahrung bringen müssen, um den geeigneten Moment für beispielsweise telefonische Anrufe wählen zu können.

Da die elektronische Schaltung nicht Erfindungsgegenstand ist, wurde auf eine entsprechend eingehende Erklärung verzichtet. Wie allgemein bekannt, bieten sich hier die verschiedensten Möglichkeiten an. Beispielsweise kann auf einen Mikroprozessor gänzlich verzichtet werden, wenn beispielsweise die auszuführenden Schritte der schrittmotorgetriebenen Zeiger direkt aus der elektronischen Schaltung hervorgehen, deren Zustand von den Magnetschalter 27a–h bzw. 27a–e definiert wird.

Selbstverständlich kann das Quittieren auf eine andere Weise erfolgen, z.B. durch Ziehen der Krone oder durch einen zusätzlichen Druckknopf.

Grundsätzlich kann es interessant sein, einen oder mehrere zusätzliche Magnetschalter vorzusehen, um eine Redundanz zu erzielen. Die Information des oder der zusätzlichen Magnetschalter ermöglichen das Feststellen oder sogar das Korrigieren eines eventuellen Lesefehlers. Auf diese Weise kann beipielsweise der Ausfall eines Magnetschalters festgestellt und der Uhrenträger darauf aufmerksam gemacht werden. Andernfalls wird das fehlerhafte Zustandsmuster der Magnetschalter als eine andere Drehposition des Aussenringes 33 interpretiert und die Universaluhr 10 zeigt eine falsche Lokalzeit an.

Durch die vorgeschlagene Ausrichtung der N–S-Achse der Dauermagnete orthogonal zur Drehachse 22 treten die Magnetfelder 41 nur geringfügig aus der Uhr heraus.

Grundsätzlich ist es möglich, anstelle von Magnetschaltern Hallsonden einzusetzen.

Anstelle der Magnetschalter und Dauermagnete können aber auch berührungslose Näherungssensoren oder Lichtschranken mit beispielsweise im Aussenring 33 vorgesehenen Reflexionsspiegeln vorgesehen werden.

Die erfindungsgemässe Ausbildung einer Universaluhr ermöglicht bei geringen Herstellungskosten über lange Zeit eine zuverlässige Detektierung der diskreten Drehpositionen des Aussenringes, ohne dass eine Neigung zur Akkumulierung von in der elektronische Schaltung entstehenden Fehlern in Kauf genommen werden muss. Diese Lösung bietet auch hinsichtlich Gehäuse-Dichtigkeit optimale Voraussetzungen.

Patentansprüche

1. Universaluhr (10)
– mit einem Uhrwerk (21),
– mindestens einem Anzeigemittel (18),
– einem Uhrengehäuse (11, 12),
– mindestens einem als manuell betätigbares Eingabemittel wirkenden Aussenring (33), welcher in Bezug auf das Uhrengehäuse (11, 12) um eine Drehachse (22) drehbar ist und dabei mehrere definierte Drehpositionen einnehmen kann und
– mit einer Einrichtung zur Detektierung der manuell einstellbaren Drehpositionen des Aussenringes (33), wobei diese Einrichtung mehrere, im Uhrengehäuse (11, 12) befestigte Elemente einer ersten Sorte (27a–h; 27a–e) und mehrere, im Eingabemittel (33) befestigte Elemente einer zweiten Sorte (39a–e; 39a–j) aufweist und die Elemente der zweiten Sorte (39a–e; 39a–j) die Elemente der ersten Sorte (27a–h; 27a–e) in definierte binäre Zustände bringen, dadurch gekennzeichnet, dass
– die Elemente der ersten Sorte (27a–h; 27a–e) im wesentlichen entlang einer sich um die Drehachse (22) erstreckenden ersten Kreisumfangslinie (31) und
– die Elemente der zweiten Sorte (39a–e; 39a–j) im wesentlichen entlang einer sich um die Drehachse (22) erstreckenden, zur ersten konzentrischen zweiten Kreisumfangslinie (36) angeordnet sind,
– dass der Aussenring (33) vierundzwanzig definierte Drehpositionen einnehmen kann, denen jeweils eine Zeitzone zugeordnet ist,
– dass die Gesamtheit der binären Zustände für jede definierte Drehposition des Eingabemittels (33) verschieden ist,
– dass fünf bis acht Elemente der ersten Sorte (27a–h; 27a–e) vorgesehen sind und
– dass ihre Zustände auf berührungslose Weise von den Elementen der zweiten Sorte (39a–e; 39a–j) bestimmt werden.

2. Universaluhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente der zweiten Sorte (39a–e; 39a–j) als Dauermagnete ausgebildet sind.

3. Universaluhr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente der ersten Sorte (27a–h; 27a–e) als Magnetschalter ausgebildet sind.

4. Universaluhr nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiteres manuell betätigbares Eingabemittel vorgesehen ist, welches die Übernahme der Zeit der mittels des Aussenringes (33) gewählten Zeitzone an das Anzeigemittel auslöst.

5. Universaluhr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als weiteres Eingabemittel eine Krone vorgesehen ist.

6. Universaluhr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als weiteres Eingabemittel ein Druckknopf vorgesehen ist.

7. Universaluhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente der ersten Sorte acht Magnetschalter (27a–h) und als Elemente der zweiten Sorte fünf Dauermagnete (39a–e) vorgesehen sind.

8. Universaluhr nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente der ersten Sorte fünf Magnetschalter (27a–e) und als Elemente der zweiten Sorte zehn bis vierzehn Dauermagnete (39a–j) vorgesehen sind.

9. Universaluhr nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zehn Dauermagnete (39a–j) vorgesehen sind.

10. Universaluhr nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetschalter (27a–e) nebeneinander angeordnet sind.

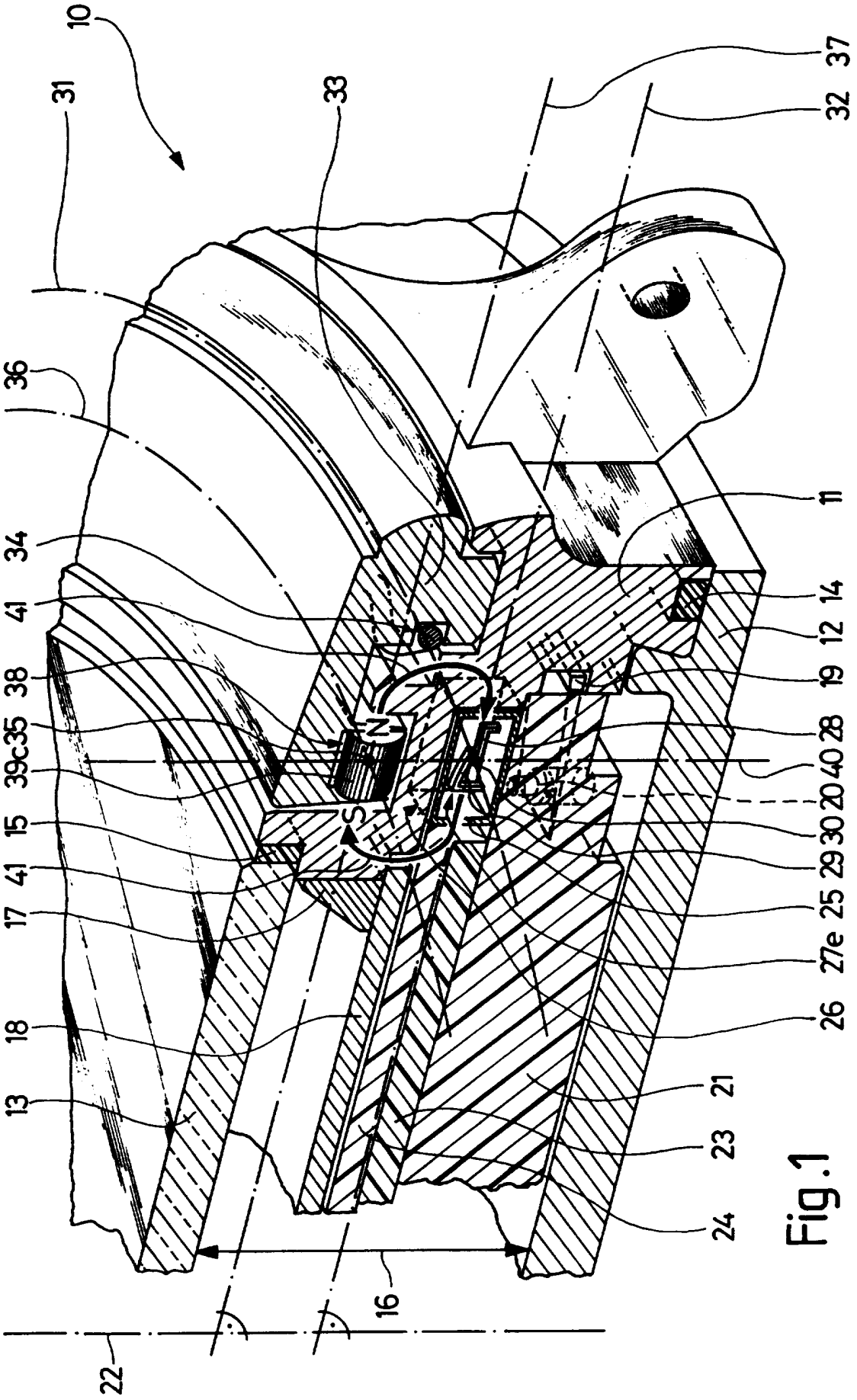

10
31
33
37
32
36
34
41
38
39c
35
15
41
17
18
13
22
16
24
23
21
26
27e
25
29
30
20
40
28
19
12
14
11
N
S

Fig.1

Fig. 2

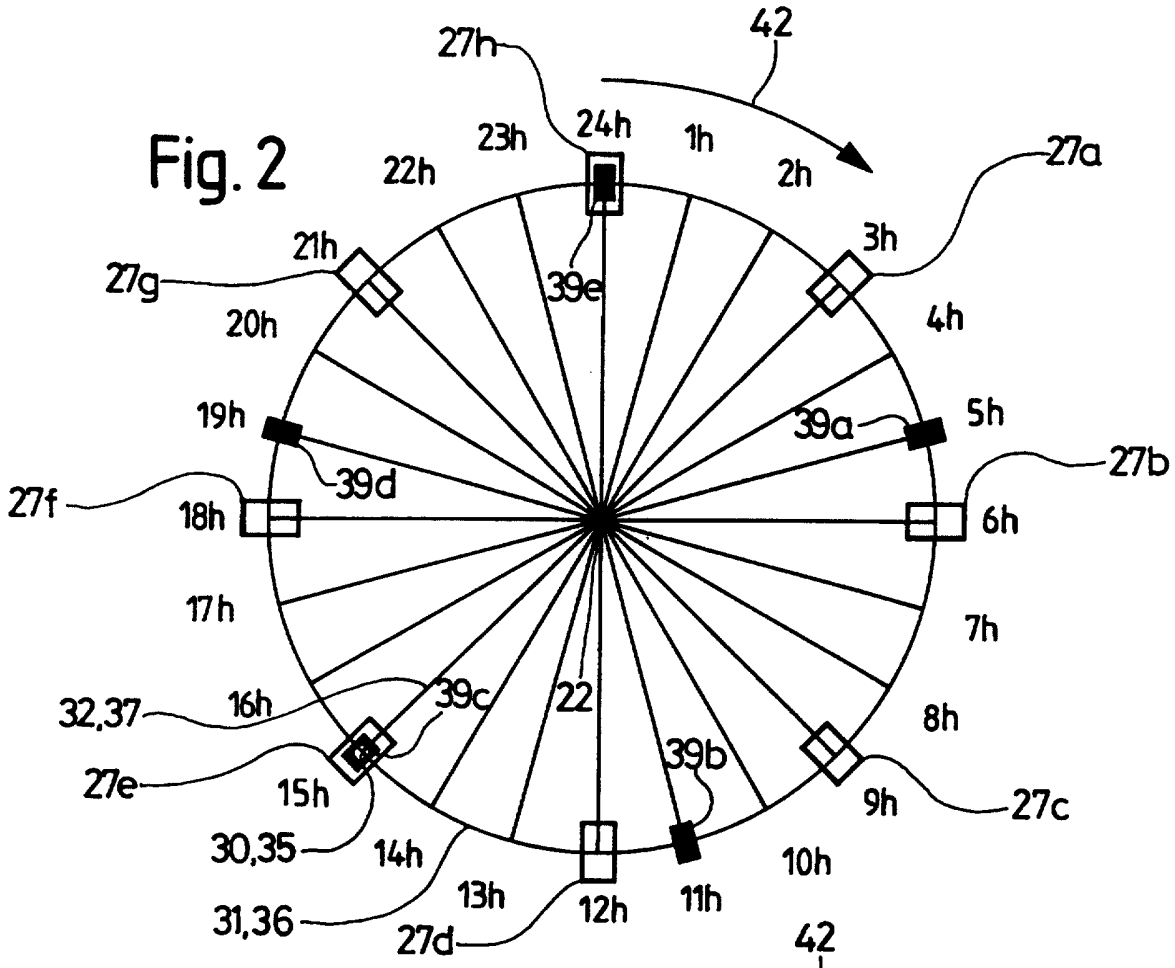

42
27h
24h
1h
2h
23h
22h
27a
3h
21h
27g
39e
4h
20h
19h
5h
39a
27b
39d
27f
18h
6h
17h
7h
32,37
16h
39c
22
8h
39b
27e
15h
9h
27c
30,35
14h
10h
13h
12h
11h
31,36
27d

Fig. 3

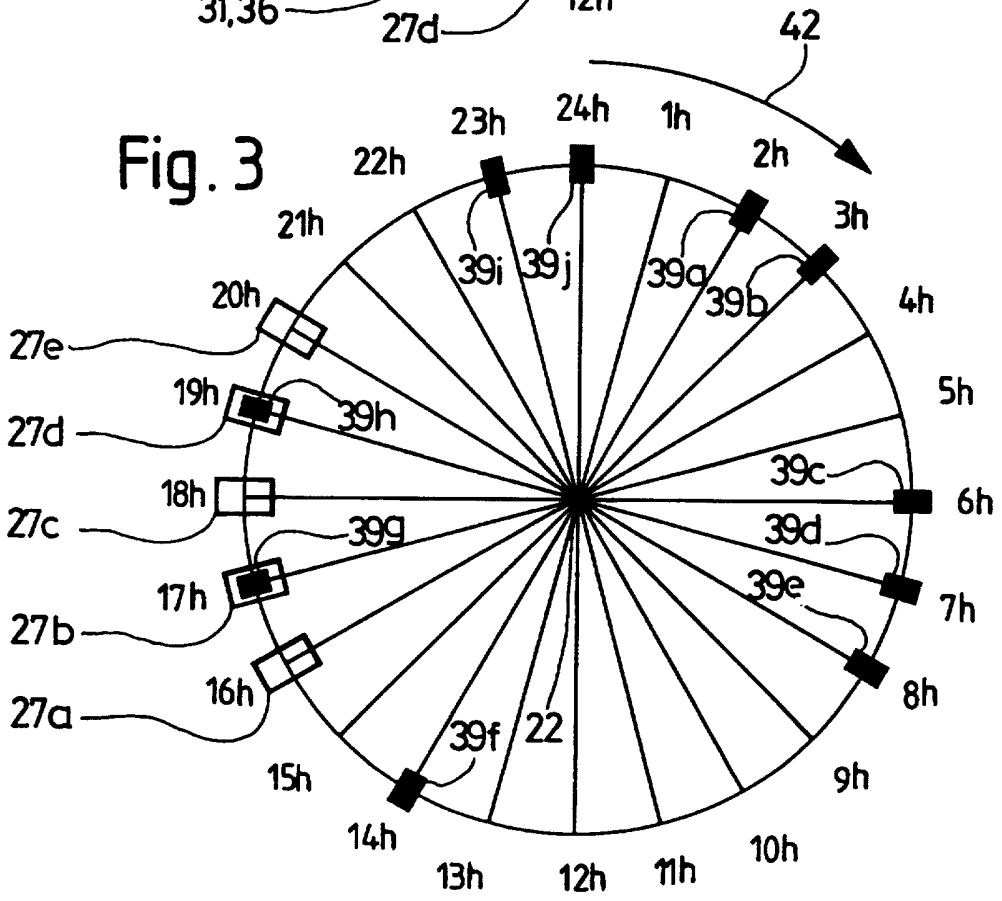

42
23h
24h
1h
22h
2h
21h
3h
39i
39j
39a
39b
20h
4h
27e
5h
19h
39h
27d
39c
18h
6h
27c
39g
39d
17h
7h
39e
27b
16h
8h
27a
39f
22
15h
9h
14h
10h
13h
12h
11h

Fig. 4

	27a	27b	27c	27d	27e	27f	27g	27h
0°	0	0	0	0	1	0	0	1
15°	0	1	0	1	0	0	0	0
30°	0	0	0	0	0	0	1	0
45°	1	0	0	0	0	1	0	0
60°	0	0	1	0	1	0	0	0
75°	0	0	0	0	0	0	0	1
90°	0	1	0	0	0	0	1	0
105°	0	0	0	1	0	1	0	0
120°	1	0	0	0	0	0	0	0
135°	0	0	1	0	0	0	0	1
150°	0	0	0	0	1	0	1	0
165°	0	1	0	0	0	0	0	0
180°	1	0	0	1	0	0	0	0
195°	0	0	0	0	0	1	0	1
210°	0	0	1	0	0	0	0	0
225°	0	1	0	0	1	0	0	0
240°	1	0	0	0	0	0	1	0
255°	0	0	0	1	0	0	0	0
270°	0	0	1	0	0	1	0	0
285°	0	1	0	0	0	0	0	1
300°	0	0	0	0	1	0	0	0
315°	0	0	0	1	0	0	1	0
330°	1	0	1	0	0	0	0	0
345°	0	0	0	0	0	1	0	0

Fig.5

	27a	27b	27c	27d	27e
0°	0	1	0	1	0
15°	0	0	1	0	1
30°	1	0	0	1	0
45°	0	1	0	0	1
60°	0	0	1	0	0
75°	0	0	0	1	0
90°	0	0	0	0	1
105°	0	0	0	0	0
120°	1	0	0	0	0
135°	1	1	0	0	0
150°	1	1	1	0	0
165°	0	1	1	1	0
180°	0	0	1	1	1
195°	1	0	0	1	1
210°	1	1	0	0	1
225°	0	1	1	0	0
240°	1	0	1	1	0
255°	1	1	0	1	1
270°	0	1	1	0	1
285°	0	0	1	1	0
300°	0	0	0	1	1
315°	1	0	0	0	1
330°	0	1	0	0	0
345°	1	0	1	0	0