



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **698 619 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 19/20** (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

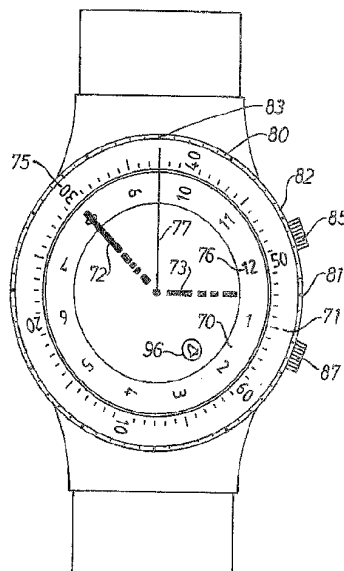
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:	01304/06	(73) Inhaber:	Anton Reiter, Jakobsbadstrasse 6 9545 Wängi (CH) Tobias Ammann, Jakobsbadstrasse 3 9545 Wängi (CH)
(22) Anmeldedatum:	14.08.2006	(72) Erfinder:	Anton Reiter, 9545 Wängi (CH) Tobias Ammann, 9545 Wängi (CH)
(24) Patent erteilt:	15.09.2009	(74) Vertreter:	Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772 8027 Zürich (CH)
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.09.2009		

(54) **Uhr.**

(57) Eine Uhr verfügt über eine um eine Achse drehbare Stundenscheibe (70) und über eine um dieselbe Achse drehbare Minutenscheibe (71) zur Anzeige der Uhrzeit. Dabei sind zusätzlich um die besagte Achse drehbare, einstellbare Anzeigeelemente (72, 73) vorgesehen, wobei mit den besagten Anzeigeelementen (72, 73) auf die besagte Uhrzeit hinweisbar ist. Gleichzeitig können diese Anzeigeelemente eine Anzeige von Stunden- und Minuteninformationen für eine andere einstellbare Uhrzeitinformation ermöglichen.



Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Uhr mit einer um eine Achse drehbaren Stundenscheibe und mit einer um dieselbe Achse drehbaren Minutenscheibe zur Anzeige der Uhrzeit. Dabei kann es sich um eine Uhr mit einem ringförmigen Korpus handeln, der in der Mitte entweder leer oder mit einer durchsichtigen oder einem sonstigen nicht mit der Uhrfunktion zusammenhängenden Element ausgefüllt ist.

Stand der Technik

[0002] Uhren, insbesondere Armbanduhren mit einem ringförmigen Korpus sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die GB 2 162 663 zeigt einen ringförmigen Korpus, der innen entweder eine durchgehende Öffnung aufweist, wie in der dortigen Fig. 1 dargestellt, oder in welchem ein Schmuckeinsatz (dortige Fig. 13 bis 20) vorgesehen sein kann. Die Anzeige ist in der dortigen Fig. 7 als Fenster mit sich drehenden Zahlenscheiben realisiert, während die dortige Fig. 10 zwei sich drehende Ringe zeigt, die an den die Uhrzeit anzeigenden Stellen ein entsprechendes optisches Element aufweist.

[0003] Die EP 0 507 097 zeigt eine ähnliche Uhr mit einer speziellen Anordnung des Werkes.

[0004] Die EP 0 389 732 setzt für die Stundenanzeige eine digitale Scheibe ein, also eine Stundenscheibe mit den Ziffern 1 bis 12. Diese Scheibe dreht sich im Einklang mit einer Minutenscheibe und die aktuelle Stunde wird in einem Fenster der Minutenscheibe angezeigt, wobei dieses Fenster zugleich den Zeiger für die analog anzuzeigenden Minuten ausbildet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Uhr der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass neben der Ablesung der aktuellen Uhrzeit auch die Anzeige von Stunden- und Minuteninformationen für eine andere einstellbare Uhrzeitinformation möglich ist.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss für eine Uhr gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass um die besagte Achse drehbare, einstellbare Anzeigeelemente vorgesehen sind, wobei mit den besagten Anzeigeelementen auf die besagte Uhrzeit hinweisbar ist.

[0007] Diese weiteren Anzeigeelemente ermöglichen die Anzeige von Stunden- und Minuteninformationen für eine andere einstellbare Uhrzeitinformation.

[0008] Die Stundenscheibe und/oder die Minutenscheibe können im Wesentlichen Vollscheiben sein, wobei die innere Scheibe die kleinere Scheibe ist und die äussere Scheibe die grössere ist, die unter der kleineren Scheibe angeordnet ist. Unter dem Begriff Scheibe ist auch ein Ring zu verstehen, der sich um die besagte Achse dreht, beispielsweise entsprechend an seinen Rändern geführt, so dass Stundenring und Minutenring nebeneinander angeordnet werden können.

[0009] Vorteilhafterweise sind diese Ringe oder Scheiben mit Zahlen oder Zahlensymbolen zur digitalen Anzeige der Uhrzeit versehen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die besagten Anzeigeelemente jeweils eine ringförmige Scheibe mit einem Fenster. Diese Scheibe mit Fenster ist zusammen mit der Stunden- oder Minutenscheibe zur Einstellung der weiteren Uhrzeit drehbar, während der Uhrenantrieb die besagte Stunden- oder Minutenscheibe relativ zu der Scheibe mit Fenster dreht. Dabei ist diese Drehung vorteilhafterweise in dem Sinne indexiert, als dass die Stundenscheibe nur jede Stunde um 1/24 des Kreisumfangs vorrückt, während die Minutenscheibe jede Minute um 1/60 des Kreisumfangs vorgerückt wird, wenn jede Minute eine Zahl im Fenster darstellbar ist. Dem Fachmann ist klar, dass er entsprechende andere Indexantriebe vorsehen kann.

[0010] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform sind die Stundenscheibe und die Minutenscheibe mit Indikatoren zur Anzeige der Uhrzeit versehen. Die Anzeigeelemente dagegen umfassen jeweils ein auf einen bestimmten Radialstrahl der Stundenscheibe beziehungsweise Minutenscheibe einstellbares Anzeigesymbol. Die Indikatoren können Zahlen oder Zahlensymbole, aber auch Intervallunterteilungen zwischen jeweils zwei Zahlen oder Zahlensymbolen umfassen. Die auf einem Radialstrahl einstellbaren Anzeigeelemente sind gemäss einer Ausbildung von der besagten Achse ausgehende Stundenzeiger, Minutenzeiger und gegebenenfalls Sekundenzeiger. Die Einstellbarkeit auf dem Radialstrahl kann beispielsweise im Winkelabstand von 6 Grad sein, also eine Einstellmöglichkeit je Minute in einer Kreisdarstellung.

[0011] Schliesslich können die auf einem Radialstrahl einstellbaren Anzeigeelemente ringförmige, mindestens einen Teil der jeweiligen Scheibe überdeckende oder an diese angrenzende Anzeigesymbole umfassen. Dies bedeutet, dass es an die Scheiben anstossende Zeigerabschnitte mit einem Strichsymbol oder einem Hinweisdreieck sein können, oder die besagten Scheiben radial überstreichende Anzeigen. Dadurch ist es möglich, die Minuten im Prinzip analog anzuzeigen, was hier bedeutet, dass das Anzeigesymbol nicht jeweils genau auf eine Zahl oder ein Zahlensymbol ausgerichtet ist, sondern beispielsweise im Minutentakt auf die besagten Intervallunterteilungen weitergeschaltet wird.

[0012] Bei einer anderen Ausführungsform ist zusätzlich eine sich um dieselbe Achse drehbare Sekundenscheibe zur Anzeige der Uhrzeit mit einem weiteren, um die besagte Achse drehbaren, einstellbaren Anzeigeelement vorgesehen. Neben der hier nicht angesprochenen Möglichkeit, eine dritte Sekundenanzeige isoliert vorzusehen, also einen herkömm-

lichen Sekundenzeiger für die aktuelle Uhrzeit, kann auch ein Sekundenzeiger vorgesehen sein, dessen Anzeige wie bei den Scheiben nach dem Hauptanspruch einstellbar ist.

[0013] Die Stundenscheibe und die Minutenscheibe können gegensinnig drehbar und vorzugsweise in Umfangsrichtung gegensinnig lesbar beschriftet sein, wie es beispielsweise die Fig. 3 und 14 zeigen.

[0014] Die Stundenscheibe und die Minutenscheibe können auch in radialer Richtung lesbar beschriftet sein, wie es beispielsweise Fig. 6, 9, 10 und 16 zeigen.

[0015] Bei einer Ausführungsform ist die Stundenscheibe die innerste Scheibe gegenüber der Minutenscheibe und gegebenenfalls der Sekundenscheibe.

[0016] Schliesslich können die Stundenscheibe, die Minutenscheibe und die einstellbaren Anzeigeelemente ringförmig sein und die Uhr im Bereich der besagten Achse eine durchgehende Öffnung aufweisen, so dass diese besagte Achse keine körperliche Welle umfasst, sondern alle Antriebsselemente für die verschiedenen Scheiben und die Anzeigeelemente an dem dann torusförmigen Korpus der Uhr vorgesehen sind.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Zeichnungen und der dazugehörigen Beschreibung, ohne dass eine Beschränkung auf die bestehenden Ansprüche anmelderseitig vorgesehen ist.

Kurze Darstellung der Zeichnungen

[0018] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel zur Erläuterung der Minuteneinteilung,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht einer Uhr gemäss Fig. 1 mit einer Detaildarstellung der Krone für die Ringverstellung,
- Fig. 5 eine schematische Ansicht einer Uhr gemäss Fig. 1 mit einer Detaildarstellung der Krone für die Zeigerverstellung,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel in einer Ausführung mit Sekundenzeiger und römischen Ziffern vertikal,
- Fig. 7 eine schematische Ansicht einer Uhr gemäss Fig. 2 mit einer Detaildarstellung der Krone für die Zifferringverstellung,
- Fig. 8 eine schematische Ansicht einer Uhr gemäss Fig. 2 mit einer Detaildarstellung der Krone für die Fensterringverstellung,
- Fig. 9 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem abgewandelten zweiten Ausführungsbeispiel in einer Ausführung mit Sekundenzeiger und römischen Ziffern orthogonal und anderer Zeigerstellung,
- Fig. 10 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel in einer Ausführung ohne Sekundenzeiger und mit römischen Ziffern orthogonal ,
- Fig. 11 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem abgewandelten zweiten Ausführungsbeispiel in einer Ausführung ohne Sekundenzeiger und andere Fensterstellung,
- Fig. 12 eine Draufsicht auf eine Uhr gemäss einem abgewandelten zweiten Ausführungsbeispiel in einer Ausführung mit Sekundenzeiger und genauer Zeit 3 Uhr 45'39",
- Fig. 13 Blockschaftbild eines elektronischen Uhrwerkes des Standes der Technik nach US 3 712 046 von Dill,
- Fig. 14 eine Ansicht einer Uhr gemäss einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung in einer Ausführung mit Alarm, arabischen Ziffern parallel und Sekundenzeiger,
- Fig. 15 eine Ansicht einer Uhr gemäss einem abgewandelten zweiten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung in einer Ausführung mit Alarm, arabischen Ziffern und Sekundenzeiger,

- Fig. 16 eine Ansicht einer Uhr gemäss einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung mit rechteckiger Gehäuseform in einer Ausführung mit Alarm und Sekundenzeiger, arabischen Ziffern orthogonal, gegen den Uhrzeigersinn drehend,
- Fig. 17 eine Ansicht einer Uhr gemäss einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung mit drei Zifferringen, arabischen Ziffern orthogonal, gegen den Uhrzeigersinn drehend in einer Ausführung mit Alarm,
- Fig. 18 eine Ansicht einer Uhr gemäss einem abgewandelten zweiten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung mit einer rechteckigen Gehäuseform in einer Ausführung mit drei Zifferringen, arabischen Ziffern orthogonal,
- Fig. 19 eine Detailansicht der Kronenmechanik einer Uhr gemäss einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung, und
- Fig. 20 eine Detailansicht der Kronenmechanik einer Uhr gemäss einem abgewandelten zweiten Ausführungsbeispiel gemäss der Erfindung.

Ausführliche Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung

[0019] Die Ausführungsbeispiele zeigen im Wesentlichen zwei verschiedene Ausführungen von Uhren gemäss der Erfindung. Dies sind Uhren mit Minuten- und Stunden-Zeiger gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel, und dies sind Uhren mit Minuten- und Stunden-Fenster gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0020] Die Erfindung beruht zum einen auf der Einsicht, dass eine Uhr, beispielsweise eine Armbanduhr, Taschenuhr, Wanduhr etc., zwei Zeiger aufweist, die fest stehen oder verdrehfest einstellbar sind und sich dafür die Ziffern auf zwei Ringen drehen. Bei einer Version mit Sekundenzifferring können es auch drei Ringe sein. Bei der Uhr nach Fig. 1 drehen sich nicht die Zeiger 72, 73, sondern der Stundenzifferring 70 und der Minutenzifferring 71. Die Zeigerpositionen Minutenzeiger 72 und Stundenzeiger 73 sind frei wählbar. Die Zeigerposition kann beispielsweise so eingestellt werden, dass sie als Erinnerung an einen Termin dient. Die genaue Zeit wird in Verlängerung und gegenüber den Zeigerenden 72, 73 abgelesen. Die Einstellung nach Fig. 1 kann also als Erinnerung an 14:50 Uhr dienen, wobei die aktuelle Zeit 12:30 ist. Die Einstellung des langen Zeigers auf die Position 45 Grad vor der Richtung nach oben und des kürzeren Zeigers auf die Position in Richtung der Kronen (also 90 Grad nach rechts in Bezug auf die Blickachse auf eine angelegte oder entsprechend aufgehängte Uhr) ist für den Benutzer frei wählbar, wobei die gewählte Stellung vorzugsweise in einer Weise rastet, die ein unabsichtliches Verdrehen sicher vermeidet.

[0021] Bei der Uhr nach Fig. 17, also nach einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel, drehen sich ebenfalls nicht die Zeiger 72, 73, 77, sondern der Stundenzifferring 70, der Minutenzifferring 71 und der Sekundenzifferring 79.

[0022] Die Zeigerpositionen Minutenzeiger 72, Stundenzeiger 73 und Sekundenzeiger 77 sind frei wählbar. Die genaue Zeit wird auch dort gegenüber den Zeigerenden 72, 73, 77 abgelesen. Im folgenden Text heissen die Uhren mit den Zeigern eine Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0023] Die Uhr nach Fig. 2 entspricht dem zweiten Ausführungsbeispiel und hat keine Zeiger, sondern einen Minutenfensterring 72 und einen Stundenfensterring 73. Bei dieser Uhr drehen sich der Stundenzifferring 70 und der Minutenzifferring 71. Die Position der Fenster, Minutenfensterring 72 und Stundenfensterring 73 sind frei wählbar. Die Minuten- und Stundenfenster der Fig. 2 übernehmen somit dieselbe Funktion wie Stunden- und Minutenzeiger der Fig. 1; sie geben an, wo die Zeit abzulesen ist. Die genaue Zeit erscheint in den Fenstern, Minuten 93 und Stunden 94.

[0024] Die Uhr nach Fig. 18 hat auch keine Zeiger, sondern einen Minutenfensterring 72, einen Stundenfensterring 73 und einen Sekundenfensterring 78. Bei dieser Uhr drehen sich der Stundenzifferring 70, der Minutenzifferring 71 und der Sekundenzifferring 79. Die Position der Fenster, Minutenfensterring 72, Stundenfensterring 73 und Sekundenfensterring 78 sind durch Verdrehen der Ringe gegenüber dem durch das Uhrband vorgegebenen Korpus der Uhr frei wählbar. Bei anderen Uhren als Armbanduhrn bestehen dann entsprechende Gehäuse, die aufhängbar oder aufstellbar sind. Die genaue Zeit erscheint in den Fenstern, Minuten 93, Stunden 94 und Sekunden 95. Im folgenden Text heissen die Uhren mit den Fensterringen jeweils eine Uhr gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0025] Es wird nun eine Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung genauer beschrieben. Diese hat zwei Zeiger 72, 73, die an einen beliebigen, aber dann festen Ort eingestellt werden können. Die genaue Zeit wird an einem inneren 70 und einem äusseren 71 Zifferring abgelesen. Der innere Zifferring 70 zeigt die Stunden an, gegenüber dem fest eingestellten Stundenzeiger 73. Der äussere Zifferring 71 zeigt die Minuten an, gegenüber dem fest eingestellten Minutenzeiger 72. Die Uhr kann auch mit einem Sekundenzeiger 77 bestückt werden, er dreht sich wie bei einer herkömmlichen Uhr, d.h. eine Umdrehung pro Minute. Die genaue Sekundenzeit kann am Gehäuserand 80 angezeigt werden.

[0026] Die Sekundeneinteilung ist alle fünf Sekunden (1/12 Umdrehung, entsprechend einer Stunde) stärker markiert 81 und ist z.B. nur mit kleinen Punkten 82 zwischen den fünf Sekundenabschnitten markiert. Die beiden Zifferringe 70,

71 rotieren gegen oder mit dem Uhrzeigersinn. Der Stundenzifferring 70 macht 1/12 Umdrehung pro Stunde und der Minutenzifferring 71 macht eine Umdrehung pro Stunde.

[0027] Die Ziffern auf den zwei Ringen 70, 71 können parallel oder auch orthogonal zum Kreisbogen angebracht werden, das können arabische oder römische Ziffern oder sonstige Symbole sein, die auf Uhrzeiten hindeuten.

[0028] Die Uhr nach Fig. 17, also nach einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel, hat drei Zeiger 72, 73, 77, die an einem beliebigen, aber dann festen Ort eingestellt werden können. Die genaue Zeit wird an einem inneren 70, einem mittleren 71 und an einem äusseren 79 Zifferring abgelesen.

[0029] Der innere Zifferring 70 zeigt die Stunden an gegenüber dem fest eingestellten Stundenzeiger 73. Der mittlere Zifferring 71 zeigt die Minuten an gegenüber dem fest eingestellten Minutenzeiger 72. Der äussere Zifferring 79 zeigt die Sekunden an gegenüber dem fest eingestellten Sekundenzeiger 77. Die drei Zifferringe 70, 71, 79 rotieren gegen oder mit dem Uhrzeigersinn. Der Stundenzifferring 70 macht 1/12 Umdrehung pro Stunde, der Minutenzifferring 71 macht eine Umdrehung pro Stunde und der Sekundenzifferring 79 macht eine Umdrehung pro Minute.

[0030] Die Ziffern auf den drei Ringen 70, 71, 79 können parallel oder auch orthogonal zum Kreisbogen angebracht werden, das können arabische oder auch römische Ziffern sein. Entsprechend dem oben besprochenen ersten Ausführungsbeispiel ist auch der Einsatz von beliebigen anderen Symbolen denkbar.

[0031] Nachfolgend wird die Funktion einer Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig. 1 näher erläutert. Die Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann beispielsweise durch einen elektronischen Antrieb wie in Fig. 13 nach US 3 712 046 Dill angetrieben werden. Die Zifferringe 70, 71 werden über ein Getriebe vom Schrittmotor angetrieben. Diese Uhr kann beispielsweise über zwei Kronen verfügen, um die Position der Kreisringe 70, 71 und der Zeiger 72, 73 zu verstellen. Zudem kann die Uhr mit einer Alarmfunktion ausgerüstet werden, wie in Fig. 14 angedeutet. In der Mitte der zwei Kronen kann auf 3-Uhr-Position ein Taster 74 angefügt werden, der die Alarmfunktion ein- und ausschaltet. Eine andere Möglichkeit, den Alarm zu aktivieren, wäre das Tasten mit der Krone 85 oder 87. Die Einstellung der Alarmzeit wird mit den beiden verstellbaren Zeigern 72, 73 eingestellt. Als Orientierung der Stundeneinstellung hat es auf dem Gehäuserand alle Stunden (1/12 Umdrehung) eine stärkere Markierung 81, 12 Uhr 83. Alarmzeit kann ein Termin, Verabredung, Weckzeit etc. sein. Wenn die Alarmzeit eingeschaltet ist, erscheint im Alarmfenster 96 ein Symbol, LCD für Liquid Crystal Display, wobei das eine kleine Alarmglocke sein kann, wie bei einer herkömmlichen Uhr. Als Beispiel zeigt die Fig. 14 die Alarmzeit 3 Uhr an. Die Uhr der dargestellten Stellung 1 Uhr 37 Minuten und 30 Sekunden.

[0032] Die Krone 85 hat zwei Positionen: die Kronenposition 1 (Fig. 4, 88) verstellt den Minutenzifferring 71, hiermit kann die Uhrzeit (Minuten) genau eingestellt werden. Zur gleichen Zeit, wenn die Krone herausgezogen wird, geht der Sekundenzeiger 77 (nur in der Version «Uhr mit Sekundenzeiger») auf 12 Uhr Position 83, d.h. auf null Sekunden. Mit dieser Funktion kann die exakte Zeit eingestellt werden. Die Kronenposition 2 nach Fig. 4, Bezugszeichen 89, verstellt den Stundenzifferring 70, hiermit kann die Uhrzeit (Stunden) genau eingestellt werden. Bei diesen Funktionen läuft das Uhrwerk im «Hintergrund» normal weiter.

[0033] Für das Einstellen der Anzeigen sind bei einer Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung zwei Kronen 85, 87 vorgesehen, wobei beide Kronen beim Herausziehen jeweils zwei Positionen einnehmen können. Dies ist in Fig. 4 durch die Bezugszeichen 88 und 89 und in Fig. 5 durch die Bezugszeichen 90 und 91 dargestellt. Das Einstellen der Anzeigen erfolgt auf zwei Arten: 1. Zeiteinstellung, 2. Zeigereinstellung.

[0034] Für das Einstellen der Zeit mit der Krone 85 wird hier auf Position 1 (Fig. 19, 88) der Minutenzifferring 71 eingestellt, das Zahnrad Z 3 greift in das Zahnrad Z 1, das mit dem Zähnekranz Z 5 des Minutenzifferrings verbunden ist. Z 1 ist wiederum mit dem Uhrwerkgetriebe verbunden und bewegt somit den Stundenzifferring 70 über das Zahnrad Z 2 im Verhältnis 1:60, wie bei einer herkömmlichen Uhr. Eine Umdrehung des Minutenzifferrings entspricht 1/12 Umdrehung des Stundenzifferrings.

[0035] Als erläuterndes Beispiel kann Folgendes angesehen werden: Wird der Minutenzifferring gegenüber dem Minutenzeiger auf 60 Minuten gestellt (volle Stunde), muss der Stundenzifferring gegenüber dem Stundenzeiger genau auf eine Ziffer zeigen.

[0036] Auf Position 2 (Fig. 19, 89) wird der Stundenzifferring 70 eingestellt, das Zahnrad Z 4 greift in das Zahnrad Z 2, das mit dem Zähnekranz Z 6 des Stundenzifferrings verbunden ist. Auf der Achse von Z 4 hat es einen Schnappmechanismus, der Z 4 erst mitdreht, wenn sich der Stundenzifferring um eine ganze Stunde (1/12 Umdrehung auf dem Zifferring) bewegen soll. Mit dieser Mechanik ist gewährleistet, dass sich der Stundenzifferring nur immer um eine volle Stunde verstellt.

[0037] Als ein weiteres Beispiel wird ausgeführt: Wird der Stundenzifferring bei 4 Uhr 40 auf 7 Uhr 40 verstellt, muss sich der Stundenzifferring um 3/12 Umdrehung verstellen.

[0038] Im Zusammenhang mit Fig. 17 geschieht das Einstellen der Zeit mit der Krone 85 gleich wie bei dem oben genannten Beispiel mit der Ausnahme, dass der Sekundenzifferring 79 auf 60 Sekunden («Null»-Position) geht, wenn die Minuten eingestellt werden. Somit kann die Zeit sekundengenau eingestellt werden.

[0039] Für das Einstellen der Zeigerpositionen mit der Krone 87 werden hier (Fig. 5, 90) der Minutenzeiger 72 auf einen beliebigen, aber dann festen Ort und (Fig. 5, 91) der Stundenzeiger 73 eingestellt. Wird einer dieser beiden Zeiger verstellt, muss der entsprechende Stundenzifferring oder Minutenzifferring mit den momentan übereinstimmenden Ziffern mitlaufen,

d.h. beim Verstellen der Zeiger bleibt die Uhrzeit korrekt, im «Hintergrund» läuft das Uhrwerk normal weiter. Für diese «Zeiger-Verstell-Funktionen» kann eine herkömmliche Mechanik eingesetzt werden, allerdings muss, wie oben erwähnt, beim jeweiligen Verstellen eines Zeigers der entsprechende Ziffering mitlaufen, da die Zeit ja nicht verstellt wird, sondern nur die Position.

[0040] Bei der Fig. 17 geht es hier um das Einstellen der Zeigerpositionen mit der Krone 87, gleich wie oben, mit der Ausnahme, dass hier drei Positionen benötigt werden: eine Position des Sekundenzeigers, eine Position des Minutenzeigers und eine dritte Position des Stundenzeigers. Wird einer dieser Zeiger verstellt, muss, wie oben erwähnt, der entsprechende Ziffering mit den momentan übereinstimmenden Ziffern mitlaufen.

[0041] In einem weiteren Beispiel wird die Fig. 14 erläutert. Bei dieser Uhr drehen sich der Stundenziffering 70 und der Minutenziffering 71 gegen den Uhrzeigersinn. Die Uhrzeit ist 1 Uhr 37 Minuten und 30 Sekunden. Der Alarm ist auf 3 Uhr 00 Minuten eingestellt. Wenn bei diesem Beispiel der Minutenzeiger 72 oder der Stundenzeiger 73 an einen anderen Ort verstellt wird (beispielsweise auf eine neue Alarmzeit), müssen der Minutenziffering 71 und/oder der Stundenziffering 70 mitlaufen, es ist ja immer noch 1 Uhr 37 Minuten und 30 Sekunden. Das Uhrwerk läuft im «Hintergrund» weiter und wenn z.B. beim Einstellen 40 Sekunden vergangen sind, stehen nach Abschluss der Einstellung der Minutenziffering 71 gegenüber dem Minutenzeiger 72 auf 38 Minuten (plus $1/6$ von einem Minutenabstand = 10 Sekunden, weil sich der Minutenziffering 71 kontinuierlich dreht). Der Sekundenzeiger 77 steht gegenüber dem Gehäusestand auf 10 Sekunden, d.h. $1/6$ Umdrehung.

[0042] Eine Uhr gemäss dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann auf verschiedene Arten konstruiert werden. Die Fig. 1 zeigt die Uhr in der Version mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Ziffering, parallel zum Kreisring angeordnet mit Sekundenzeiger und Alarmfunktion. Die Fig. 3 zeigt die Uhr in einer Version mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Ziffering, parallel zum Kreisring angeordnet, ohne Sekundenzeiger und ohne Alarmfunktion. Die dargestellte Uhrzeit ist 12 Uhr 30. Die Fig. 6 zeigt die Uhr in der Version mit römischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Ziffering, orthogonal zum Kreisring angeordnet, inklusive eines Sekundenzeigers. Die dargestellte Uhrzeit ist 12 Uhr 30 Minuten 00 Sekunden. Die Fig. 9 zeigt die Uhr in der Version mit römischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Ziffering, orthogonal zum Kreisring angeordnet, inklusive Sekundenzeiger, aber die Zeiger sind auf einer anderen Position eingestellt, es ist immer noch 12 Uhr 30 Minuten 00 Sekunden. Die Fig. 10 zeigt die Uhr, gleich wie in Fig. 6, aber ohne Sekundenzeiger. Die Fig. 14 zeigt die Uhr mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Ziffering parallel zum Kreisring angeordnet, mit Sekundenzeiger und einem Alarmtaster auf 3-Uhr-Position. Die «Alarmzeit» ist 3 Uhr 00 Minuten. Die dargestellte Uhrzeit ist 1 Uhr 37 Minuten und 30 Sekunden.

[0043] Die Fig. 16 zeigt die Uhr in rechteckiger Gehäuseform, mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Ziffering, orthogonal zum Kreisring angeordnet, mit Sekundenzeiger und Alarmfunktion. Der Stunden- und Minuten-Ziffering dreht sich gegen den Uhrzeigersinn. Die dargestellte Zeit ist 3 Uhr 30 Minuten 15 Sekunden. Der Alarm ist eingestellt auf 12 Uhr 50 Minuten.

[0044] Bei der Uhr nach Fig. 2 werden die zwei Zeiger einer Uhr nach Fig. 1 durch zwei Fensterringe 72, 73 ersetzt. Sie führen im Wesentlichen die gleiche Funktion aus. Die Uhr gemäss dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung hat zwei Ringe mit Öffnungen (Fenster), wo beim äusseren Ring 72 die Minute 75 angezeigt wird. Beim inneren Ring 73 wird die Stunde 76 angezeigt. Die innere Kreisfläche (Kreiskörper) 86 beinhaltet das Uhrwerk. Diese Uhr muss keinen hohlen Körper wie beispielsweise bei Patent Nr. GB 2 162 663 A beinhalten. Die Uhr benötigt vier bewegliche Kreisringe, wobei je zwei Kreisringe 72, 73 mit «Fenster» 93, 94 versehen sind und zwei Kreisringe 70, 71, die mit Minuten- 75 und Stunden- 76 Ziffern versehen sind. Diese Uhr kann auch mit einem Sekundenzeiger 77 bestückt werden, gleich wie die Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die zwei Fensterringe 72, 73 mit den «Fenstern» 93, 94 können an einen beliebigen, dann aber festen Ort positioniert werden. Die Fensterringe 72, 73 sind überlagert über dem Stundenziffering 70 und dem Minutenziffering 71 montiert. Der Stundenziffering 70 und der Minutenziffering 71 drehen sich im oder gegen den Uhrzeigersinn. Die Kreisfläche 86 kann als Schmuck oder Werbepplatz benutzt werden. Die genaue Zeit wird an einem äusseren 93 und inneren 94 Zifferingfenster abgelesen. Der innere Ziffering 70 zeigt die Stunden an, gegenüber dem fest eingestellten Stundenfenster 94. Der äussere Ziffering 71 zeigt die Minuten an, gegenüber dem fest eingestellten Minutenfenster 93. Die Uhr gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann auch mit einem Sekundenzeiger 77 bestückt werden, er dreht sich wie bei einer herkömmlichen Uhr. Die genaue Sekundenzeit wird am Gehäusestand angezeigt. Die Sekundeneinteilung ist alle fünf Sekunden ($1/12$ Umdrehung) stärker markiert 81 und hat beispielsweise nur kleine Punkte 82 zwischen den fünf Sekundenabschnitten. Die beiden Zifferinge 70, 71 rotieren gegen- oder mit dem Uhrzeigersinn, wobei der Stundenziffering 70 sich nur jeweils zur vollen Stunde zur nächsten Stundenanzeige bewegt, d.h. die Stundenzahl 76 bleibt gegenüber dem Stundenringfenster 94 stehen, bis die volle Stunde abgelaufen ist. Das muss nicht zwingend so sein mit dem Minutenziffering, d.h. dieser Ring kann sich kontinuierlich bewegen. Es ist aber von Vorteil, wenn sich der Minutenziffering nur jede volle Minute um $1/60$ Umdrehung bewegt, damit ist gewährleistet, dass somit immer ganze Ziffern im Fenster 93 sichtbar sind. Als Beispiel zeigt die Uhr nach Fig. 2 die Zeit 3 Uhr 45 Minuten 00 Sekunden an. Der Stundenziffering 70 mit der Ziffer 3, Bezugszeichen 76, bleibt gegenüber dem fest eingestellten Stundenfenster 94 stehen, bis 3 Uhr 59' und rückt dann bei Punkt 4 Uhr 00 zur nächsten Ziffer, in diesem Fall auf die Ziffer 4, wobei dann der Minutenziffering 71 gegenüber dem Minutenfenster 93 auf (60 Minuten) respektive 00 (als Anzeige) gelaufen ist. Es ist jetzt 4 Uhr 00 Minuten. Der Minutenziffering 71 mit der Ziffer

45, Bezugszeichen 75, bleibt im «Fenster» 93 stehen, bis eine volle Minute abgelaufen ist, und rückt dann zur nächsten Ziffer, in diesem Beispiel auf 46.

[0045] Der Sekundenzeiger 77 zeigt hier, zur genauen Zeit 3 Uhr 45, auf die 12-Uhr-Position 83, Sekunde «null», wie bei einer herkömmlichen Uhr. Die Ziffern auf den zwei Ringen 70, 71 können parallel oder auch orthogonal zum Kreisbogen angebracht werden. Arabische Ziffern eignen sich besser. Die römischen Ziffern sind bei dieser Uhr nachteilig, weil die einzelnen Minutenziffern recht kompliziert aussehen würden. (Z.B. 48 wäre römisch XLVIII).

[0046] Die in Fig. 18 dargestellte Uhr hat drei Fensterringe 72, 73, 78, mit den «Fenstern» 93, 94, 95, die an einem beliebigen, aber dann festen Ort positioniert werden können. Die genaue Zeit wird an einem inneren 70, einem mittleren 71 und einem äusseren Ziffering 79 abgelesen. Der innere Ziffering 70 zeigt im «Fenster» 94 die Stunden an gegenüber dem fest eingestellten Stundenfensterring. Der mittlere Ziffering 71 zeigt im «Fenster» 93 die Minuten an gegenüber dem fest eingestellten Minutenfensterring 72. Der äussere Ziffering 79 zeigt im «Fenster» 95 die Sekunden an gegenüber dem fest eingestellten Sekundenfensterring 78. Die drei Zifferinge 70, 71, 79 rotieren gegen oder mit dem Uhrzeigersinn. Der Stundenziffering 70 macht 1/12 Umdrehung pro Stunde, der Minutenziffering 71 macht eine Umdrehung pro Stunde und der Sekundenziffering 79 macht eine Umdrehung pro Minute. Die Ziffern auf den Ringen 70, 71, 79 können parallel oder auch orthogonal zum Kreisbogen angebracht werden. Arabische Ziffern eignen sich besser, wie in einem obigen Beispiel gezeigt.

[0047] Eine Uhr nach Fig. 2 gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann beispielsweise von einem elektronischen Antrieb wie in Fig. 13, vgl. US 3 712 046 Dill, angetrieben werden.

[0048] Diese Uhr benötigt (beispielsweise) zwei Kronen, um die Funktion der Zifferinge 70, 71 und der Fensterringe 72, 73 zu steuern. Zudem kann die Uhr mit einer Alarmfunktion ausgerüstet werden, wie in Fig. 15 dargestellt. In der Mitte zwischen den Kronen 85, 87 kann auf 3-Uhr-Position ein Taster 74 angefügt werden, der die Alarmfunktion ein- und ausschaltet. Die Einstellung der Alarmzeit wird mit den beiden verstellbaren Ringen 72, 73 eingestellt. Als Orientierung der Stundeneinstellung hat es auf dem Gehäuseerand alle Stunden (1/12 Umdrehung) eine stärkere Markierung 81. Alarmzeit kann Termin, Verabredung, Weckzeit etc. sein. Wenn die Alarmzeit eingeschaltet ist, erscheint im Alarmfenster 96 ein Symbol, das kann eine kleine Alarmglocke sein, wie bei einer herkömmlichen Uhr.

[0049] Als Beispiel zeigt die Uhr nach Fig. 15 die Alarmzeit 9 Uhr 15 an. Man muss sich vorstellen, die Fenster seien die Zeiger wie bei einer herkömmlichen Uhr, im inneren Ring «kleiner Zeiger» und im äusseren Ring «grosser Zeiger». Die Uhrzeit ist 3 Uhr 45 Minuten und 00 Sekunden. Die Krone 87 hat zwei Positionen. Die Kronenposition 1 (Fig. 8, 88) verstellt den Minutenziffering 71, hiermit kann die Uhrzeit (Minuten) genau eingestellt werden. Zur gleichen Zeit, wenn die Krone herausgezogen wird, geht der Sekundenzeiger 77 (Version Uhr mit Sekundenzeiger) auf 12-Uhr-Position 83, d.h. auf null Sekunden. Mit dieser Funktion kann die exakte Zeit eingestellt werden. Die Kronenposition 2 (Fig. 8, 89) verstellt den Stundenziffering 70, hiermit kann die Uhrzeit (Stunden) genau eingestellt werden. Bei diesen Funktionen läuft das Uhrwerk im «Hintergrund» normal weiter.

[0050] Zum Einstellen der Anzeigen bei einer Uhr gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden zwei Kronen eingesetzt, wie Fig. 2 mit den Bezugszeichen 85, 87 zeigt, wobei beide Kronen 85, 87 beim Herausziehen zwei Positionen haben (Fig. 7, 90, 91) und (Fig. 8, 88, 89). Das Einstellen der Anzeigen erfolgt auf zwei Arten: 1. Zeiteinstellung, 2. Fensterringeinstellung.

[0051] 1. Bei dem Einstellen der Zeit mit der Krone (Fig. 20, 87) wird der Minutenziffering 71 auf Position 1 (Fig. 20, 88) eingestellt, das Zahnrad Z 3 greift in das Zahnrad Z 1, das mit dem Zahnkranz Z 9 des Minutenzifferinges verbunden ist. Z 1 ist mit dem Uhrwerkgetriebe verbunden und bewegt somit den Stundenziffering 70 über das Zahnrad Z 2 im Verhältnis 1:60, wie bei einer herkömmlichen Uhr. Mit einem Schnappmechanismus auf der Achse soll sich der Stundenziffering immer nur bei einer vollen Stunde bewegen, damit nur ganze Stundenziffern im Stundenfenster sichtbar werden. Beispiel: wird der Minutenziffering gegenüber dem Minutenfenster auf 60 Minuten gestellt (Ziffer 60 gibt es nicht, dafür aber 00, d.h. nach der Ziffer 59 soll die Ziffer «null» folgen, 00 Minuten für die nächste Stunde) muss die nächste Stunde im Stundenfenster angezeigt werden. Auf Position 2 (Fig. 20, 89) wird der Stundenziffering 70 eingestellt, das Zahnrad Z 4 greift in das Zahnrad Z 2, das mit dem Zahnkranz Z 10 des Stundenzifferinges verbunden ist. Auf der Achse von Z 4 hat es einen Schnappmechanismus, der Z 4 erst mitdreht, wenn sich der Stundenziffering um eine ganze Stunde (1/12 Umdrehung auf dem Ziffering) bewegen soll. Mit dieser Mechanik ist gewährleistet, dass sich der Stundenziffering nur immer um eine volle Stunde verstellt. Bei Fig. 18 geschieht das Einstellen der Zeit wie bei Fig. 20, ausgenommen der Sekundenziffering geht bei dieser Uhr auf null, wenn der Minutenziffering verstellt wird.

[0052] 2. Bei dem Einstellen mit der Krone (Fig. 20, 85) werden auf Position 1 (Fig. 20, 90) der Minutenfensterring 72 an einem beliebigen Ort, aber dann festen Ort positioniert, das Zahnrad Z 7 greift in das Zahnrad Z 5, das mit dem Zahnkranz Z 11 des Minutenfensterringes verbunden ist. Z 5 ist wiederum mit dem Uhrwerkgetriebe verbunden, so, dass beim Verstellen des Minutenfensterringes 72 sich der Minutenziffering 71 synchron mit der 35 entsprechend angezeigten Ziffer bewegt. (Die Zeit wird nicht verstellt, nur die Position der Fensterringe 48–50.) Auf Position 2 (Fig. 20, 91) wird der Stundenfensterring 73 eingestellt, das Zahnrad Z 8 greift in das Zahnrad Z 6, das mit dem Zahnkranz Z 12 des Stundenfensterringes verbunden ist. Auf der Achse von Z 8 hat es einen Schnappmechanismus, der Z 6 erst mitdreht, wenn sich der Stundenfensterring um eine Stunde (1/12 Umdrehung) bewegen soll. Wird einer dieser beiden Ringe 72, 73 verstellt, muss, wie oben erwähnt, im jeweiligen Fenster die entsprechende Ziffer nachlaufen, ausgenommen eine volle Minute

oder Stunde ist gerade vergangen, d.h. das Uhrwerk läuft im «Hintergrund» normal weiter. Bei Fig. 18 läuft das Einstellen der Fensterringe wie bei Fig. 20, ausgenommen dass die Krone 85 drei Positionen hat, Position 1 Sekundenfensterring, Position 2 Minutenfensterring und Position 3 Stundenfensterring.

[0053] Eine Uhr gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann auf verschiedene Arten konstruiert werden. Die Fig. 2 zeigt die Uhr in einer Version mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Zifferring, parallel zum Kreisring angeordnet, mit Sekundenzeiger.

[0054] Die Uhrzeit ist 3 Uhr 45. Die Fig. 11 zeigt die Uhr in der Version mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Zifferring, parallel zum Kreisring angeordnet, ohne Sekundenzeiger. Die Uhrzeit ist 3 Uhr 45, aber der Minutenfensterring und der Stundenfensterring sind auf eine andere Position eingestellt.

[0055] Die Fig. 12 zeigt die Uhr in der Version mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Zifferring, parallel zum Kreisring angeordnet, inklusive Sekundenzeiger. Die Uhrzeit ist 3 Uhr 45 und 39 Sekunden. Die Fig. 15 zeigt die Uhr in der Version mit arabischen Ziffern auf dem Minuten- und Stunden-Zifferring, parallel zum Kreisring angeordnet, mit Sekundenzeiger und Alarmfunktion. Die Uhrzeit ist 3 Uhr 45 Minuten. Alarm ist eingestellt auf 9 Uhr 15 Minuten. Die Fig. 18 zeigt eine Uhr mit drei Zifferringen und rechteckiger Gehäuseform. Mit arabischen Ziffern auf dem Sekunden-, Minuten- und Stunden-Zifferring, orthogonal zum Kreisring angeordnet. Die Uhrzeit ist 4 Uhr 29 Minuten und 37 Sekunden.

[0056] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Anzeigeelemente 72 und 73 wie übliche Stunden- und Minutenzeiger miteinander gekoppelt, so dass eine Einstellung dieser Zeit über eine Kronendrehung der üblichen Vorgehensweise entspricht, das heisst, eine Drehung des Minutenzeigers 72 um 360 Grad führt zu einer Weiterdrehung des Stundenzeigers 73 um $360/12 = 30$ Grad.

Patentansprüche

1. Uhr mit einer um eine Achse drehbaren Stundenscheibe (70) und mit einer um dieselbe Achse drehbaren Minutenscheibe (71) zur Anzeige der Uhrzeit, dadurch gekennzeichnet, dass um die besagte Achse drehbare, einstellbare Anzeigeelemente (72, 73) vorgesehen sind, wobei mit den besagten Anzeigeelementen (72, 73) auf die besagte Uhrzeit hinweisbar ist.
2. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ebenfalls eine sich um dieselbe Achse drehbare Sekundenscheibe (79) zur Anzeige der Uhrzeit mit einem weiteren, um die besagte Achse drehbaren, einstellbaren Anzeigeelement (77) vorgesehen ist.
3. Uhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stundenscheibe (70) und die Minutenscheibe (71) gegensinnig drehbar und vorzugsweise in Umfangsrichtung gegensinnig lesbar beschriftet sind.
4. Uhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stundenscheibe (70) und die Minutenscheibe (71) in radialer Richtung lesbar beschriftet sind.
5. Uhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stundenscheibe (70) die innerste Scheibe gegenüber Minutenscheibe (71) und gegebenenfalls Sekundenscheibe (79) ist.
6. Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stundenscheibe (70) und/oder die Minutenscheibe (71) mit Zahlen oder Zahlensymbolen zur digitalen Anzeige der Uhrzeit versehen sind, und dass die Anzeigeelemente (72, 73) jeweils eine ringförmige Scheibe mit einem Fenster (93, 94) umfassen, welches über der Stundenscheibe (70) beziehungsweise der Minutenscheibe (71) angeordnet ist, so dass das der Stunde der aktuellen Uhrzeit entsprechende Zahlensymbol beziehungsweise das der Minute der aktuellen Uhrzeit entsprechende Zahlensymbol in dem jeweiligen Fenster darstellbar sind.
7. Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stundenscheibe (70) und/oder die Minutenscheibe (71) mit Indikatoren zur Anzeige der Uhrzeit versehen sind, und dass die Anzeigeelemente (72, 73) jeweils ein auf einen bestimmten Radialstrahl der Stundenscheibe beziehungsweise Minutenscheibe einstellbares Anzeigeelement umfassen.
8. Uhr nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Indikatoren Zahlen oder Zahlensymbole und/oder Intervallunterteilungen zwischen jeweils zwei Zahlen oder Zahlensymbolen umfassen.
9. Uhr nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die auf einem Radialstrahl einstellbaren Anzeigeelemente (72, 73) von der besagten Achse ausgehende Stundenzeiger, Minutenzeiger und gegebenenfalls Sekundenzeiger umfassen.
10. Uhr nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die auf einem Radialstrahl einstellbaren Anzeigeelemente (72, 73) ringförmige mindestens einen Teil der jeweiligen Scheibe (70, 71, 79) überdeckende oder an diese angrenzende Anzeigesymbole umfassen.
11. Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stundenscheibe (70), die Minutenscheibe (71) und die einstellbaren Anzeigeelemente (72, 73) ringförmig sind, und dass die Uhr im Bereich der besagten Achse eine durchgehende Öffnung aufweist.

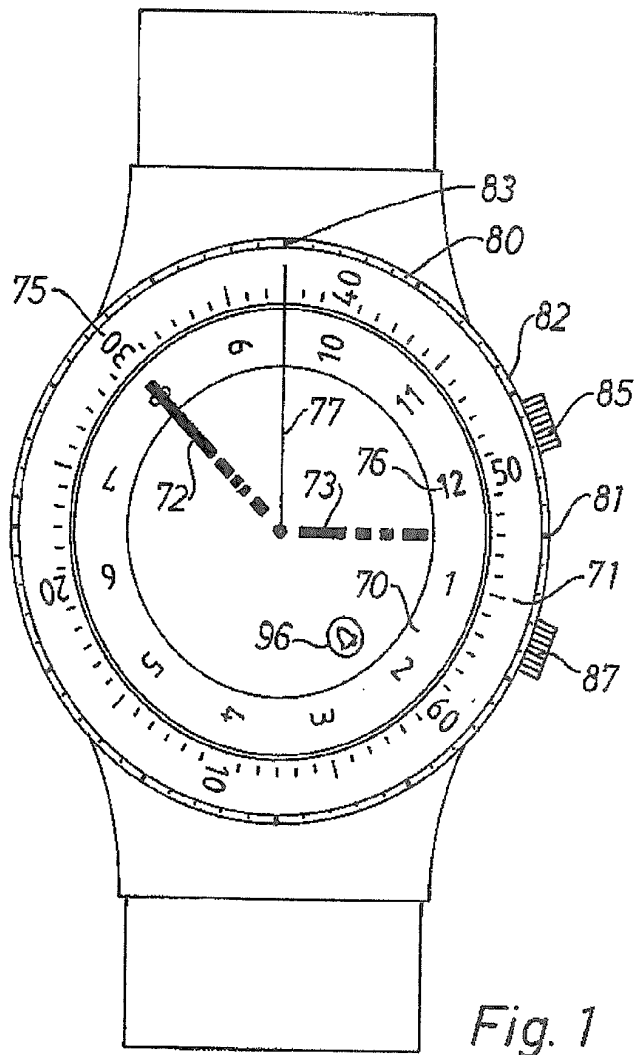


Fig. 1

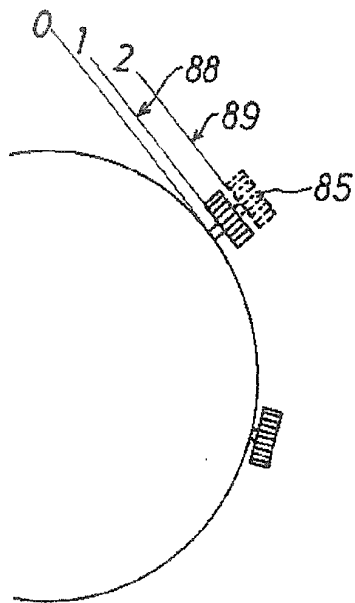


Fig. 4

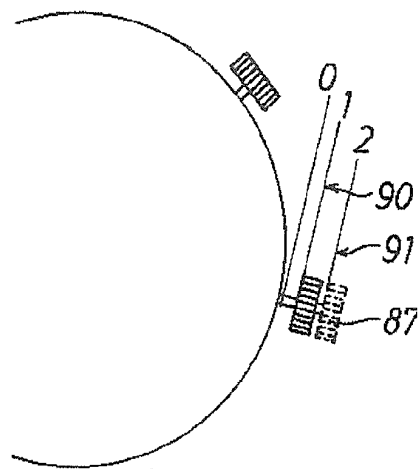


Fig. 5

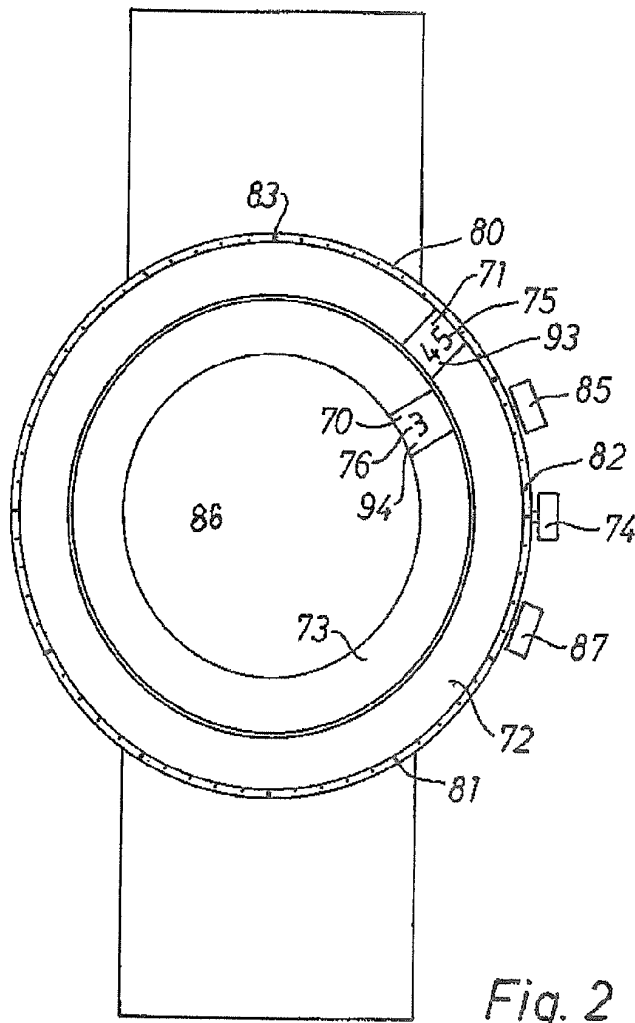


Fig. 2

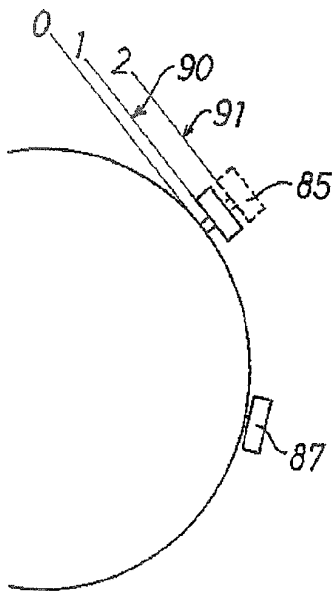


Fig. 7

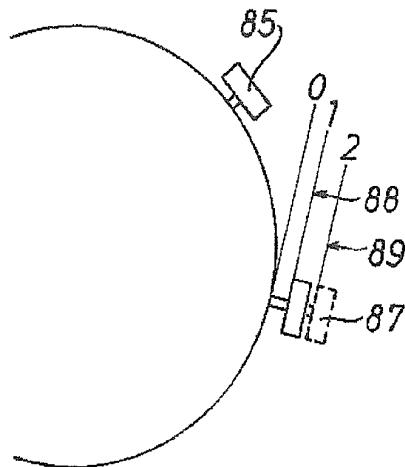


Fig. 8

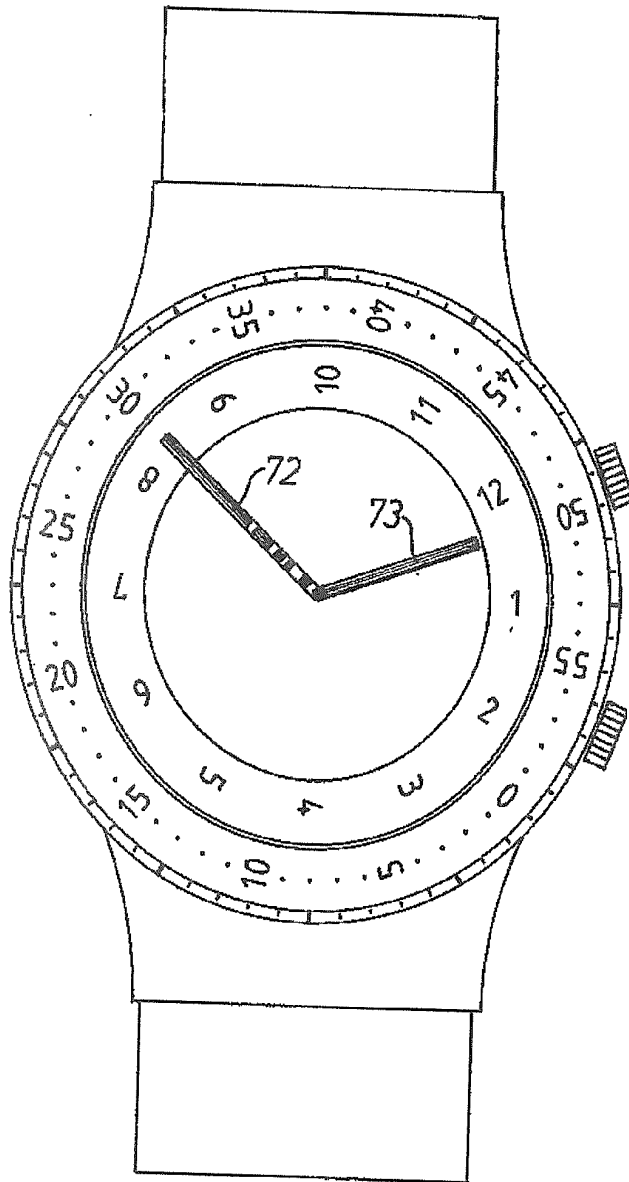


Fig. 3

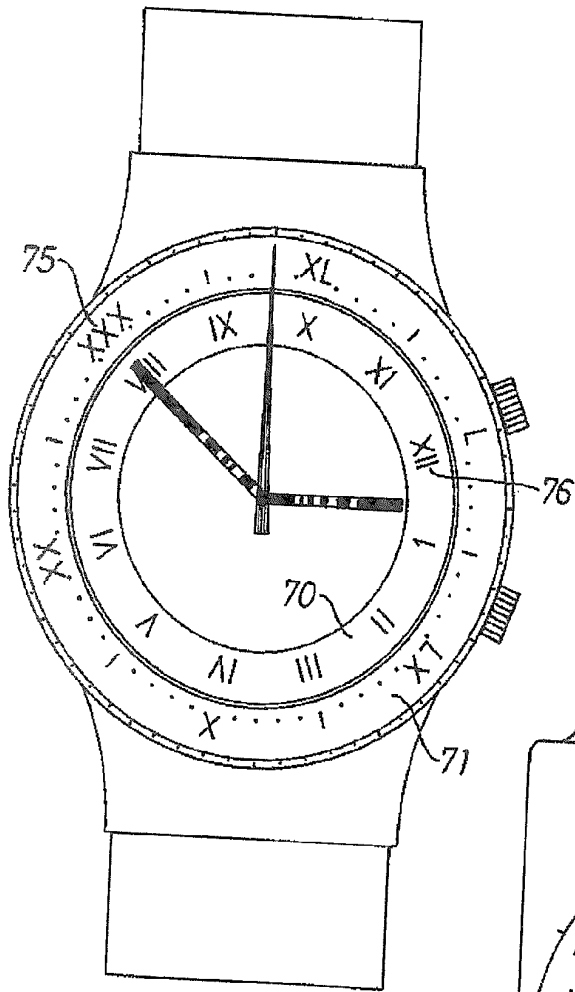


Fig. 6

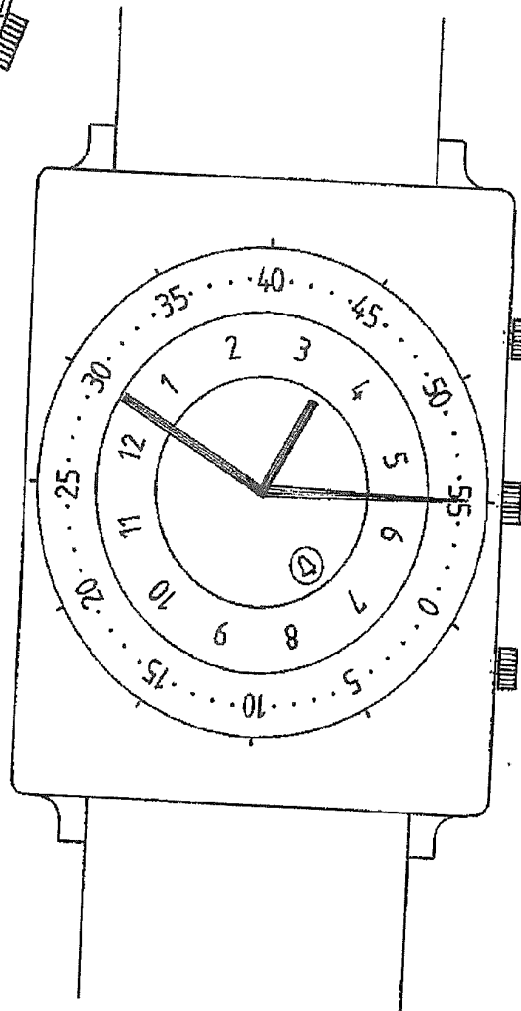


Fig. 16

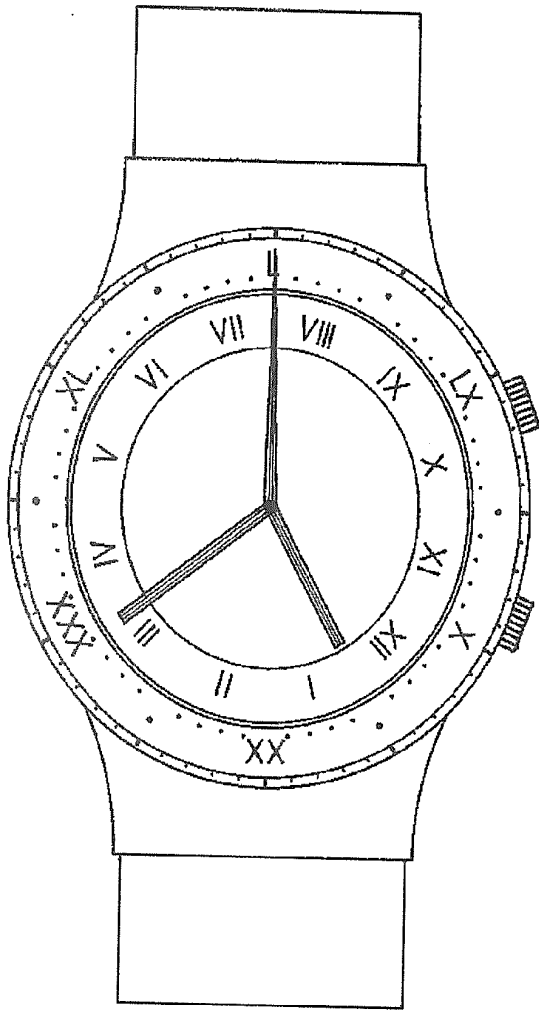


Fig. 9

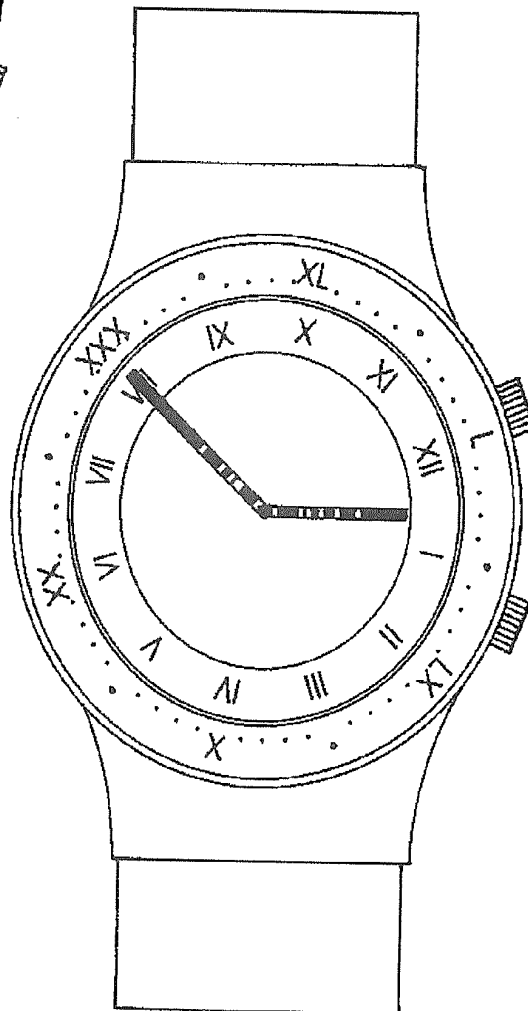


Fig. 10

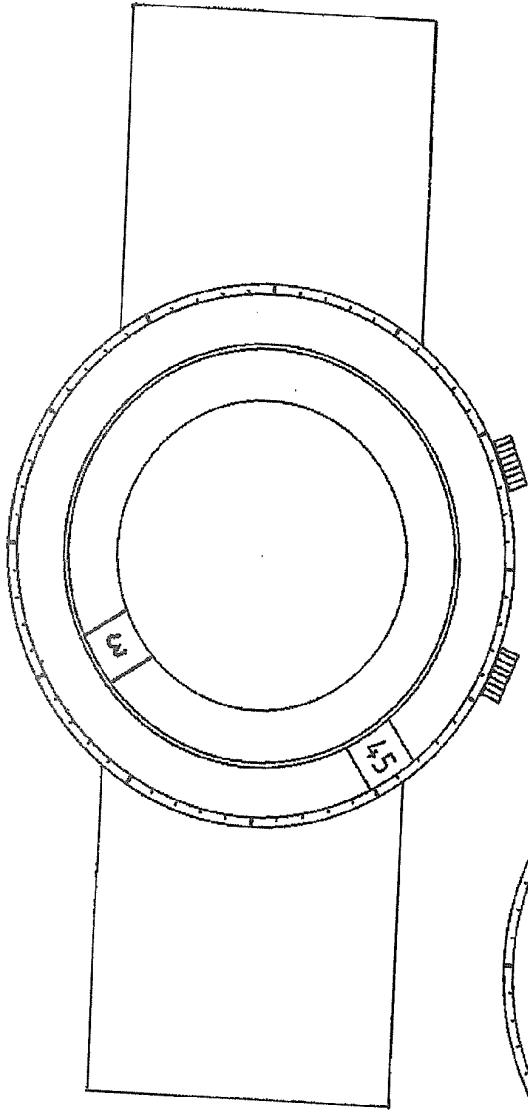


Fig. 11

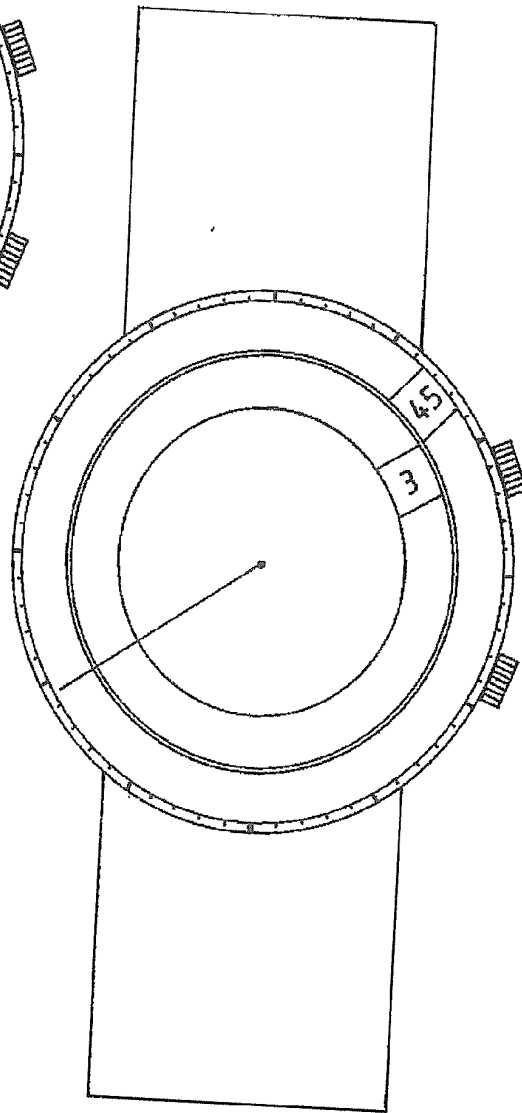


Fig. 12

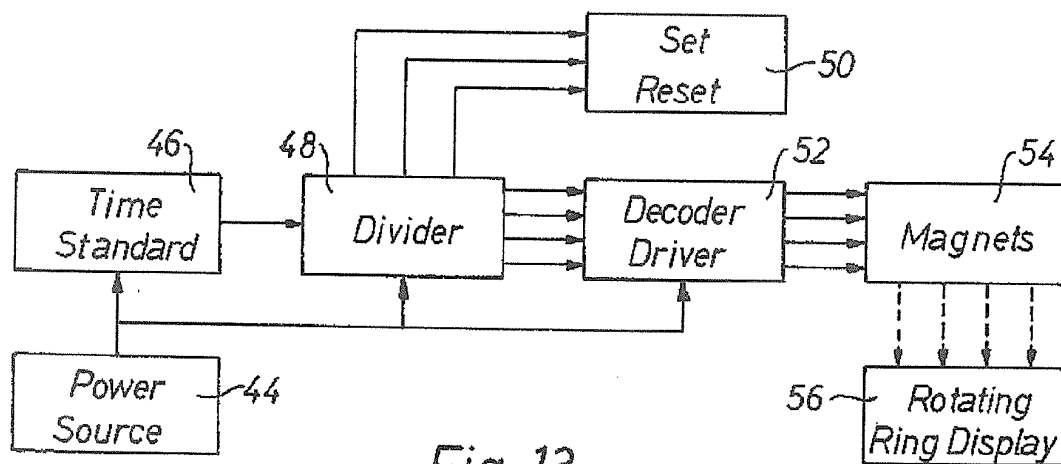


Fig. 13

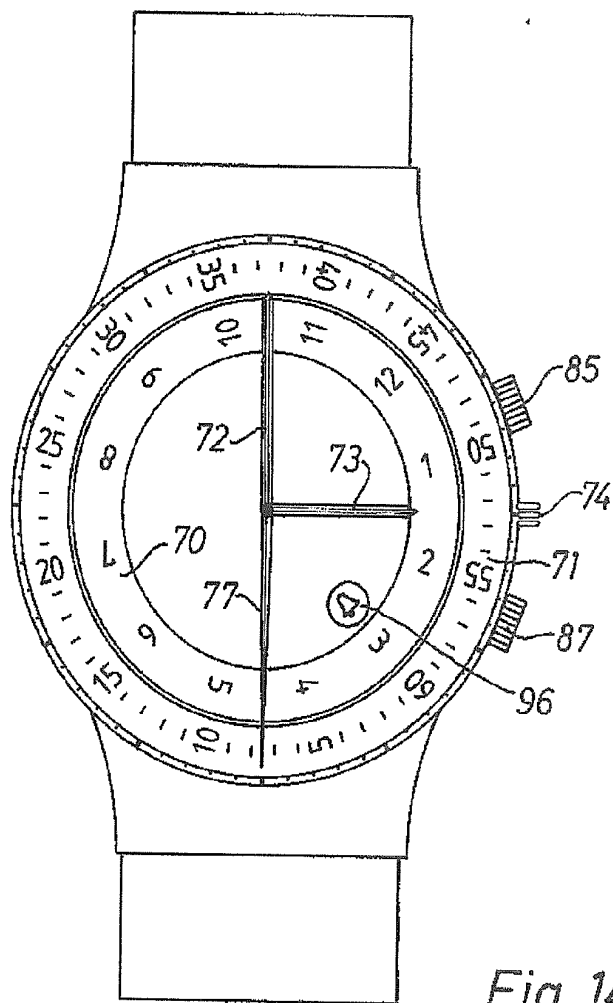


Fig. 14

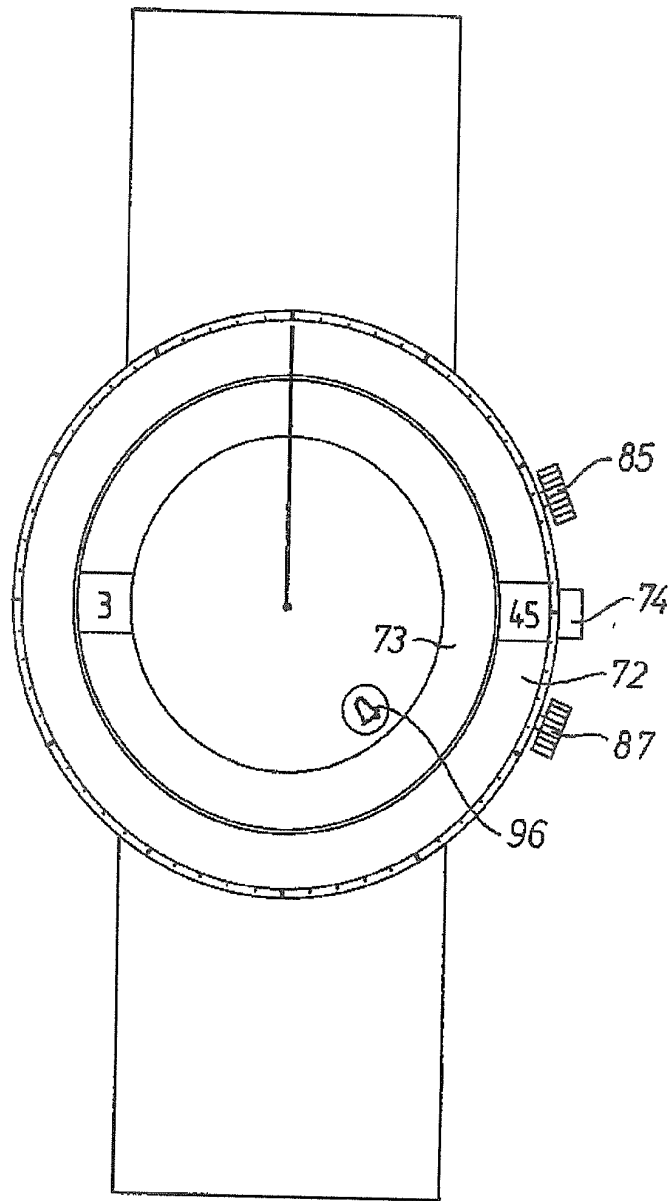


Fig. 15

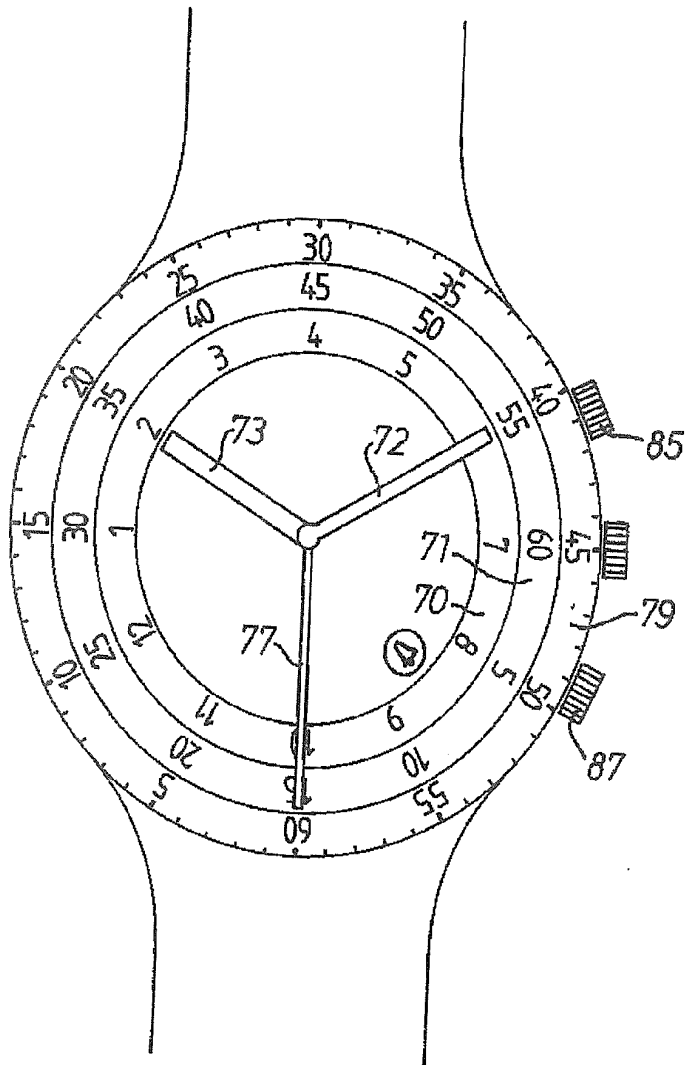


Fig. 17

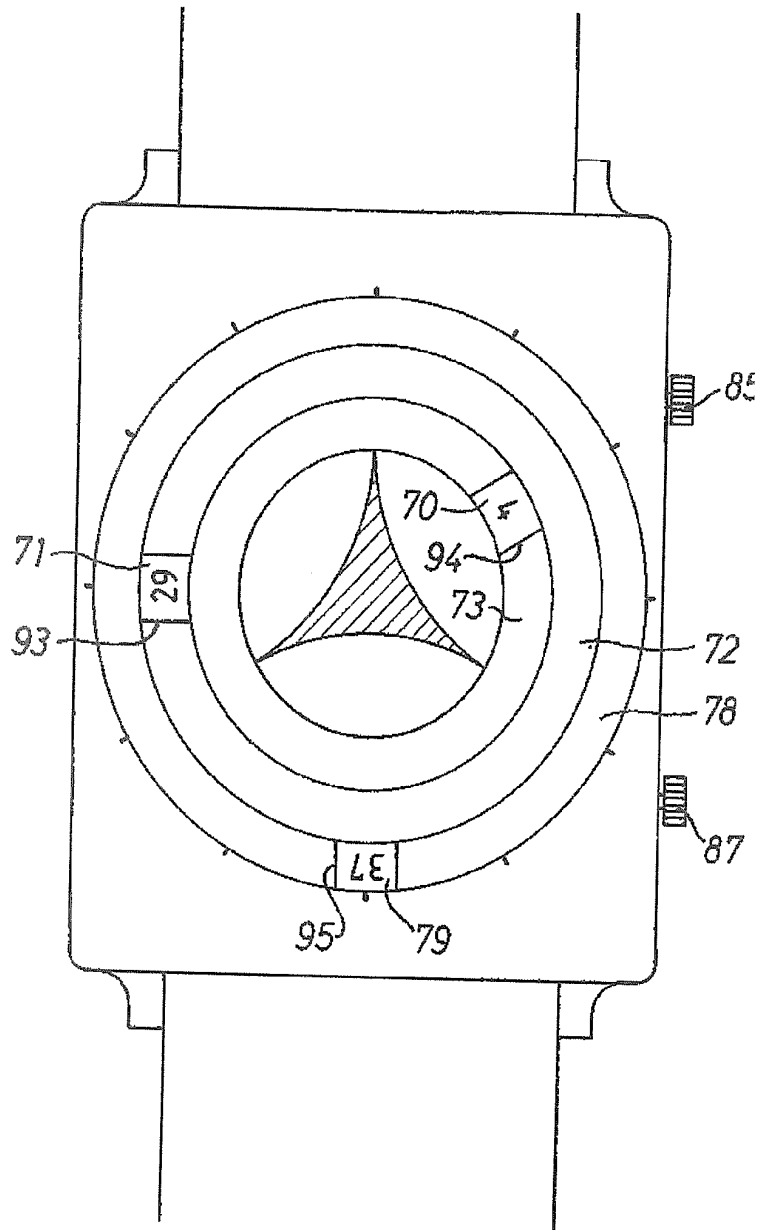


Fig. 18

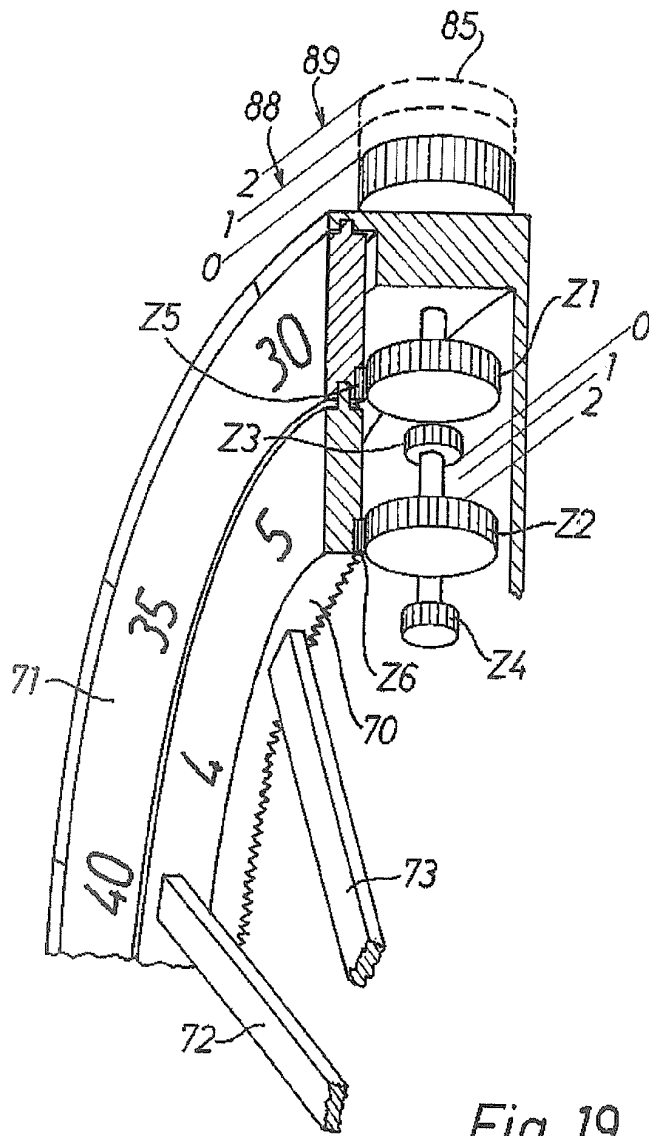


Fig. 19

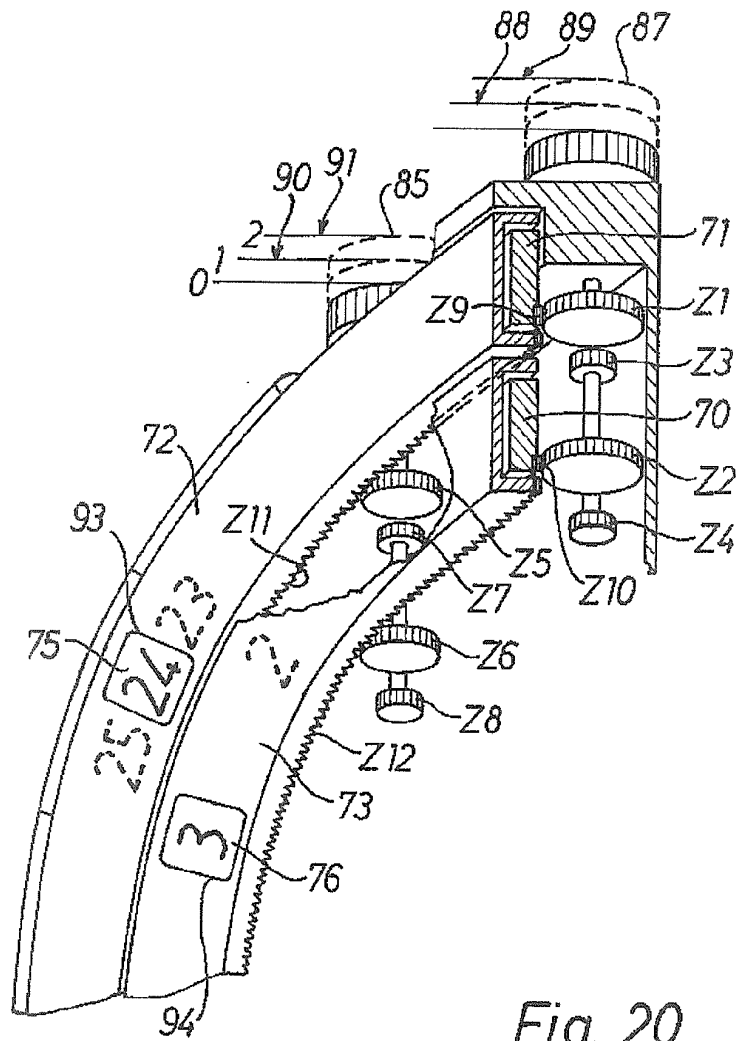


Fig. 20