



⑫ AUSLEGESCHRIFT A3

⑪

615 562 G

⑳ Gesuchsnummer: 4721/77

㉑ Patentbewerber:
Timex Corporation, Waterbury/CT (US)

㉒ Anmeldungsdatum: 15.04.1977

㉓ Erfinder:
Joseph Egger, Pforzheim (DE)
Franz Mayer, Birkenfeld (DE)
Herbert Schwartz, Wurmberg (DE)
Walter Sodler, Pforzheim-Buchenbronn (DE)
Jean Suard, Besançon (FR)
Wilhelm Tilse, Birkenfeld (DE)

㉔ Priorität(en): 17.04.1976 DE 2617077

㉕ Gesuch
bekanntgemacht: 15.02.1980

㉖ Vertreter:
Fritz Isler, Patentanwaltsbureau, Zürich

㉗ Auslegeschrift
veröffentlicht: 15.02.1980

㉘ Recherchenbericht siehe Rückseite

㉙ Quarzgesteuerte Analog-Armbanduhr.

㉚ Durch den Wegfall der Sekundenanzeige ist die Erzeugung von nur 1/60 der sonst benötigten Antriebsimpulse erforderlich, wodurch bei gleichem Energieverbrauch diese um ein Vielfaches kräftiger sind. Entsprechend sind Haltekräfte und Drehmomente auf dem fortzuschaltenden Zahnrad grösser. Beim Zurückschwenken des ausgelenkten Antriebselementes ist nur die Ueberwindung der Kraft der Rückstellfeder erforderlich. Dadurch ist eine bessere Sicherung des Räderwerkes gegen unerwünschte Fortschaltungen durch Stösse gewährleistet. Die Fortschaltung der Wochentag-Anzeige erfolgt in einem einzigen Schritt. Vor Beginn der Fortschaltbewegung des Minutenrads, wird ein Teil der Energie der gespannten Rückstellfeder in kinetische Energie umgesetzt.

Hierzu ist ein Impulsgenerator mit so vielen Frequenzteilerstufen versehen, dass die zur Auslenkung des Antriebselementes dienenden Ausgangsimpulse Minutenimpulse sind. Das unmittelbar durch das Antriebselement fortgeschaltete Minutenrad bildet das erste Zahnrad des Räderwerkes. Das Antriebselement ist als Kunststoff-Spritzgussteil ausgebildet und weist angeformte Lagerzapfen sowie eine Federzunge auf

PATENTANSPRÜCHE

1. Quarzgesteuerte Analog-Armbanduhr, mit einem quarzgesteuerten Impulsgenerator und einem ein erstes Zahnrad eines Räderwerks antreibenden, um eine Achse drehbaren Antriebselement, welches mittels einer mit Ausgangsimpulsen des Impulsgenerators beaufschlagten Spule und eines Permanentmagneten, die relativ zueinander beweglich sind, aus einer Ruhelage auslenkbar ist, sowie mit einer Rückstellfeder zum Zurückschwenken des Antriebselements, dadurch gekennzeichnet, dass die das Antriebselement (66) auslenkenden Ausgangsimpulse Minutenimpulse sind und das erste Zahnrad (94) das Minutenrad des Räderwerks ist, welches unmittelbar durch das Antriebselement (66) derart fortschaltbar ist, dass beim Auslenken des letzteren die Rückstellfeder (82) gespannt und ausschliesslich beim Zurückschwenken des Antriebselements das Minutenrad (94) fortgeschaltet wird.

2. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Minutenrad (94) zwischen zwei zueinander parallele Shuntplatten (50, 52) des Permanentmagneten (60) eingreift, in denen das Antriebselement (66) und das Minutenrad (94) gelagert sind.

3. Uhr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein über die Minutenradachse (96) angetriebenes Wechselrad (116) in den Shuntplatten (50) und das Stundenrad (124) auf der Minutenradachse gelagert ist.

4. Uhr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Wechselrad (116) und das Stundenrad (124) ausserhalb der beiden Shuntplatten (50, 52) auf der der Frontseite der Uhr zugekehrten Seite der einen Shuntplatte (50) angeordnet sind.

5. Uhr nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (66) einen Kunststoffkörper (68) mit angeformten Lagerzapfen (70) besitzt.

6. Uhr nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoffkörper (68) eine Halterung, insbesondere einen angeformten Haltezapfen (72) für ein Gegengewicht (74) für die von ihm getragene Spule (78) aufweist.

7. Uhr nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (66) einen federnden Arm (106) zur Fortschaltung des Minutenrads (94) trägt, der in der Ruhelage des Antriebselements in die Verzahnung (102) des Minutenrads eingreift und durch einen Anschlag (110) gegen ein Ausweichen gesichert ist.

8. Uhr nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (66) einen Vorsprung (112) trägt, insbesondere eine angeformte Nase, welcher in der Stellung voller Auslenkung in die Verzahnung (102) des Minutenrads (94) eingreift.

9. Uhr nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (66) einen nachgiebigen Bereich, insbesondere eine angeformte Federzunge (80), aufweist, die in der Ruhelage unter der Wirkung der Rückstellfeder (82) gegen einen Anschlag (58) anliegt.

10. Uhr nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (66) auf der einen Seite seiner Drehachse (70) ungefähr die Dicke der von ihm getragenen, flachen Spule (78) und auf der anderen Seite der Drehachse eine grössere Dicke aufweist.

11. Uhr nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (66) im Bereich seiner Drehachse (70) eine Stufe (90) aufweist, durch die auf der von der Spule (78) abgekehrten Seite der Drehachse eine Ausnehmung (92) entsteht, in die das Minutenrad (94) eingreift.

12. Uhr nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehmoment der Rückstellfeder (82) ungefähr zwischen 3 und 7 p · mm liegt.

13. Uhr nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (66) einen Vorsprung (113) trägt, insbesondere eine angeformte Nase, welcher in der Ruhelage des Antriebselements in die Verzahnung (102) des Minutenrads eingreift.

Die Erfindung betrifft eine quarzgesteuerte Analog-Armbanduhr mit einem quarzgesteuerten Impulsgenerator und einem ein erstes Zahnrad eines Räderwerks antreibenden, um eine Achse drehbaren Antriebselement, welches mittels einer mit Ausgangsimpulsen des Impulsgenerators beaufschlagten Spule und eines Permanentmagneten, die relativ zueinander beweglich sind, aus einer Ruhelage auslenkbar ist, sowie mit einer Rückstellfeder zum Zurückschwenken des Antriebselements.

Bei einer bekannten Quarz-Armbanduhr der vorstehend erwähnten Art (Quarz-Armbanduhr Arctos-QUARZ der Firma Philip Weber KG, Pforzheim) besitzt das Antriebselement eine Form ähnlich der konventionellen, spulenbestückten Unruh einer elektrischen Armbanduhr, und als Rückstellfeder ist eine übliche Spiralfeder vorgesehen. Das Antriebselement schaltet über einen konventionellen Stiftanker ein Sekundenrad des Räderwerks, und zwar erfolgt bei jeder Halbschwingung ein Schaltschritt.

Bei quarzgesteuerten Grossuhren (Tisch-, Wand- und Weckeruhren) ist es auch schon bekannt (deutsche Gebrauchsmusterschrift 7 146 975), ein hin und her schwingendes Antriebselement vorzusehen, welches unmittelbar ein Sekundenrad des Räderwerks fortschaltet, so dass diese Uhren einen springenden Sekundenzeiger aufweisen. Auch hier trägt das schwenkbare Antriebselement eine Spule, die mit einem Permanentmagneten zusammenwirkt und unter dem Einfluss von in Sekundenabständen auftretenden elektrischen Impulsen das Antriebselement entgegen der Wirkung einer Rückstellfeder aus einer Ruhelage auslenkt, worauf es durch die Rückstellfeder zurückgedreht wird. Beim Auslenken des Antriebselements aus seiner Ruhelage wird nicht nur die Rückstellfeder gespannt, sondern gleichzeitig wird durch eine am Antriebselement angebrachte Schaltklinke das Sekundenrad um einen Schritt weiterschaltet. Dieses Prinzip ist insofern nachteilig, als verhältnismässig kräftige Antriebsimpulse benötigt werden, da ja nicht nur der Schaltwiderstand des Räderwerks überwunden, sondern gleichzeitig auch noch die Rückstellfeder gespannt werden muss.

Es ist aber auch schon eine quarzgesteuerte Grossuhr bekannt (deutsche Auslegeschrift 2 408 538), bei der ein gegenüber einem Permanentmagneten hin und her schwingendes und mit einer Spule bestücktes Antriebselement nur eine Rückstellfeder spannt, wenn es durch die in Sekundenabständen auftretenden elektrischen Impulse aus seiner Ruhelage ausgelenkt wird; dabei verschwenkt die als Blattfeder ausgebildete Rückstellfeder einen konzentrisch zum Sekundenrad gelagerten Schalthebel, welcher eine Schaltklinke trägt und mit dieser das Sekundenrad um einen Schritt weiterschaltet, wenn die Rückstellfeder den Schalthebel und das Antriebselement zurückschwenkt.

Der Erfolg quarzgesteuerter Armbanduhren ist im wesentlichen auf ihre theoretisch hohe Ganggenauigkeit zurückzuführen, da in der Werbung das Argument herausgestellt wird, die Gangabweichung betrage im Monat höchstens we-

nige Sekunden. Dies trifft nun allerdings auf die bekannten Analog-Armbanduhren gar nicht zu, denn die Bauteile einer Armbanduhr sind schon im normalen Gebrauch erheblichen Beschleunigungen ausgesetzt, und die Praxis hat gezeigt, dass die dabei an den sich drehenden oder hin und her schwingenden Antriebselementen und am Sekundenzeiger einer Armbanduhr auftretenden Drehmomente durchaus ausreichen können, diesen auch ohne einen elektrischen Impuls um eine Sekunde fortzuschalten. Dadurch wird aber die theoretisch vorhandene hohe Ganggenauigkeit bei quartzesteuerten Analog-Armbanduhren sinnlos. Noch viel mehr trifft dies natürlich auf Armbanduhren zu, welche den starken Erschütterungen ausgesetzt sind, die z. B. beim Arbeiten an gewissen Maschinen oder beim Fahrrad- oder Motorradfahren auf die Hände und Arme der die Uhr tragenden Person übertragen werden.

Der Erfindung lag nun die Aufgabe zugrunde, eine quartzesteuerte Analog-Armbanduhr zu schaffen, die auch unter rauen Einsatzbedingungen die theoretisch bei einer quartzesteuerten Uhr erzielbare Ganggenauigkeit aufweist und dennoch einfach und daher billig hergestellt werden kann. Ausgangsüberlegung für die Erfindung war es, auf eine Sekundenanzeige zu verzichten, so dass man nur ein $\frac{1}{60}$ der sonst benötigten Antriebsimpulse erzeugen muss und diese deshalb bei gleichem Energieverbrauch um ein Vielfaches kräftiger machen kann, was es ermöglicht, die auf das Antriebselement und auf das von diesem fortzuschaltende Zahnrad wirkenden Haltekraften beträchtlich grösser als bei den bekannten Armbanduhren mit springender Sekunde zu machen. Konstruktiv wird nun dieser Gedanke erfindungsgemäss dadurch verwirklicht, dass der Impulsgenerator mit so vielen Frequenzteilerstufen versehen wird, dass die das Antriebselement auslenkenden Ausgangsimpulse Minutenimpulse sind und das erste Zahnrad das Minutenrad des Räderwerks ist, welches unmittelbar durch das Antriebselement derart fortschaltbar ist, dass beim Auslenken des letzteren die Rückstellfeder gespannt und ausschliesslich beim Zurückschwenken des Antriebselements das Minutenrad fortgeschaltet wird. Da bei der erfindungsgemässen Uhr wie erwähnt die Antriebsimpulse um ein Vielfaches kräftiger als bei den bekannten Uhren mit Sekundenschaltung gemacht werden können, und da infolge der Fortschaltung des Minutenrads erst beim Zurückschwenken des Antriebselements bei dessen Auslenkung nur die Kraft der Rückstellfeder überwunden werden muss, kann diese so dimensioniert werden, dass sie das Antriebselement mit einem erheblichen Drehmoment in seiner Ruhelage hält und so das Räderwerk gegen eine unerwünschte Fortschaltung durch Stösse sichert. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Uhr ist darin zu sehen, dass sie in der Lage ist, eine Wochentag-Datumsanzeige in einem einzigen Schritt fortzuschalten und nicht in 60 Schritten, wie dies bei den bekannten Armbanduhren mit Sekundenschaltung der Fall ist. Da die Fortschaltung des Minutenrads beim Zurückschwenken des Antriebselements unter der Wirkung seiner Rückstellfeder erfolgt, können Stösse und abrupte Drehbewegungen eine zeitrichtige Fortschaltung selbst dann nicht verhindern, wenn sie während des Fortschaltens der Wochentag-Datums-Anzeige auftreten. Da schliesslich, um eine sichere Fortschaltung zu gewährleisten, der Drehwinkel hin und her schwingender Antriebselemente stets so gross gewählt wird, dass der nächste Zahn des fortzuschaltenden Zahnrads mit Sicherheit übersprungen wird, ergibt sich beim Zurückschwenken des Antriebselements unter der Wirkung seiner Rückstellfeder ein gewisser Leerhub, ehe die Fortschaltung des zu drehenden Zahnrads beginnt; diese Massnahme wirkt sich bei der erfindungsgemässen Uhr besonders vorteilhaft aus, da in der Anfangsphase des Zurückschwingens ein Teil der in der gespannten Rückstellfeder gespeicherten Energie in kinetische Energie des Antriebselements umgesetzt werden kann, ehe die

Fortschaltbewegung des Minutenrads beginnt. Auch von der Geräuscentwicklung her ist die erfindungsgemässe Uhr besonders vorteilhaft, und zwar aus zwei Gründen: Während des Auslenkens des Antriebselements aus seiner Ruhelage kann die gesamte aufgewandte elektrische Energie in der Rückstellfeder gespeichert werden, und diese Energie wird beim Zurückschwenken im wesentlichen durch die Fortschaltung des Minutenrads verbraucht, so dass das Antriebselement nur noch eine geringe kinetische Energie aufweisen kann, wenn es in seiner Ruhelage anlangt und sich dort gegen einen Anschlag anlegt. Schaltet man hingegen ein Zahnrad beim Auslenken des Antriebselements aus seiner Ruhelage fort, so wird beim Zurückschwenken die in der Rückstellfeder gespeicherte Energie gleichfalls frei und muss in voller Höhe beim Auftreffen des Antriebselements auf einen seine Ruhelage definierenden Anschlag aufgezehrt werden, was sich in einem entsprechend lauten Geräusch bemerkbar macht. Auch werden nur in Minutenabständen auftretende Geräusche weit weniger störend empfunden als wenn jede Sekunde ein Geräusch hörbar ist. Schliesslich soll noch darauf hingewiesen werden, dass im Gegensatz zu allen anderen genaugehenden Uhren bei der erfindungsgemässen Konstruktion an die Güte der vorhandenen Lagerstellen keine hohen Anforderungen gestellt werden müssen, und zwar nicht nur deshalb, weil die Antriebsimpulse um ein Vielfaches kräftiger sein können wie bei den bekannten Uhren, sondern auch im Hinblick darauf, dass innerhalb einer bestimmten Zeit der Übergang vom Stillstand mit den entsprechend hohen Reibungskoeffizienten in den Bewegungszustand 60mal weniger häufig vollzogen werden muss wie bei einer Uhr mit Sekundenschaltung.

Die Erfindung konnte durch den Stand der Technik nicht nahegelegt werden, denn es erscheint auf den ersten Blick völlig widersinnig, bei einer genaugehenden Uhr auf eine Sekundenanzeige zu verzichten. Die Praxis beweist jedoch, dass in den allermeisten Fällen eine Sekundenanzeige nie benötigt wird und dass es völlig ausreicht, wenn die Minute exakt angezeigt wird.

Eine besonders flache Bauweise für die erfindungsgemässe Uhr lässt sich dann erzielen, wenn das Minutenrad zwischen zwei zueinander parallele Shuntplatten des Permanentmagneten eingreift, in denen das Antriebselement und das Minutenrad gelagert sind, denn dann ergibt sich eine besonders kompakte Baueinheit, bestehend aus den beiden Shuntplatten, dem Permanentmagneten, dem Antriebselement, seiner Rückstellfeder und dem in den Shuntplatten mit seiner Achse gelagerten Minutenrad, und diese Einheit kann vormontiert und dann einfach in das Werk der Uhr eingesetzt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden an der vormontierbaren Einheit, die im wesentlichen aus den beiden Shuntplatten, dem Antriebselement und dem Minutenrad besteht, noch weitere Teile des Räderwerks gelagert; so ist es zweckmässig, ein über die Minutenradachse angetriebenes Wechselrad in den Shuntplatten und das Stundenrad auf der Minutenradachse zu lagern, da auf diese Weise sämtliche bewegten Teile des Antriebs und des Räderwerks von der erwähnten Einheit umfasst und getragen werden, so dass sich die Uhr weitgehend vormontieren und dann die vormontierte Baueinheit auf eine Grundplatte oder dergleichen aufstecken lässt. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass je nach konstruktiver Auslegung die Wechselradachse in einer oder in beiden Shuntplatten gelagert sein kann. Ferner kann das Stundenrad entweder unmittelbar oder unter Zwischenschaltung eines Lagerrohrs auf der Minutenradachse gelagert sein.

Da bei Armbanduhren für die Tages- und Monatsanzeige in einem äusseren Ringbereich Platz benötigt wird, steht ein entsprechender Platz im zentralen Bereich der Uhr noch für andere Bauelemente zur Verfügung. Deshalb empfiehlt es

sich, das Wechselrad und das Stundenrad ausserhalb der beiden Shuntplatten und auf der der Frontseite der Uhr zugekehrten Seite der einen Shuntplatte anzuordnen, um auf diese Weise den noch verfügbaren Raum im zentralen Bereich der Uhr zu nutzen und eine besonders flachgebaute Uhr zu erzielen.

Bei der eingangs geschilderten, quartzesteuerten Analog-Armbanduhr handelt es sich bei dem Antriebselement um ein unruhähnliches Messingteil. Das Grundprinzip der erfindungsgemässen Konstruktion erlaubt es nun, das Antriebselement als Kunststoffkörper mit angeformten Lagerzapfen auszubilden, was deshalb möglich ist, weil an die Güte der Lagerungen bei der erfindungsgemässen Uhr keine besonderen Anforderungen gestellt werden müssen. Das Antriebselement kann also einschliesslich seiner Lagerzapfen als billiges Kunststoff-Spritzgussteil hergestellt werden.

Um mit absoluter Sicherheit zu verhindern, dass die erfindungsgemässe Uhr als Folge von Stössen nicht zeitgerecht weitergeschaltet wird, sind bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Uhr weitere Massnahmen vorgesehen, um das Minutenrad in der Ruhestellung und/oder der ausgelenkten Stellung des Antriebselements zu blockieren: zum einen trägt das Antriebselement einen federnden Arm zur Fortschaltung des Minutenrads, der in der Ruhelage des Antriebselements in die Verzahnung des Minutenrads eingreift und durch einen Anschlag gegen ein Ausweichen gesichert ist. Der der Fortschaltung dienende federnde Arm kann also nicht durch einen Stoss aus der Verzahnung des Minutenrads gehoben werden, welcher sich im Sinne einer Drehung des Minutenzeigers im Uhrzeigersinn auswirkt – eine Rückdrehung des Minutenrads wird durch eine ohnehin vorhandene federnde Klinke verhindert. Zur weiteren Erhöhung der Sicherung gegen ein unerwünschtes Verdrehen des Minutenrads ist es empfehlenswert, das Antriebselement mit einem Vorsprung zu versehen, welcher in der Ruhelage des Antriebselements in die Verzahnung des Minutenrads eingreift. Dadurch wird noch der Vorteil erzielt, dass beim Richten der Uhr auch bei schwergängigen Zeigern der der Fortschaltung dienende federnde Arm nicht beschädigt werden kann. Zur Blockierung des Minutenrads bei ausgelenktem Antriebselement trägt dieses schliesslich einen Vorsprung, insbesondere eine angeformte Nase, welcher in der Stellung voller Auslenkung in die Verzahnung des Minutenrads eingreift. Dieser Vorsprung kann auch eine Fehlstellung des Minutenrads, ausgelöst durch einen Stoss während der Antriebsimpulszeit, korrigieren.

Um bei dem unter dem Einfluss der Rückstellfeder erfolgenden Rückschwingen des Antriebselements keine störenden Geräusche zu erzeugen, weist das Antriebselement einen nachgiebigen Bereich, insbesondere eine angeformte Federzunge auf, die in der Ruhelage gegen einen Anschlag anliegt. Gerade wenn das Antriebselement einen Spritzguss-Kunststoffkörper besitzt, kann eine verhältnismässig weichelastische Federzunge ohne Mehrkosten vorgesehen werden.

Auch wenn das Antriebselement nicht den Permanentmagneten, sondern eine Spule trägt, muss berücksichtigt werden, dass das Spulenmaterial ein höheres spezifisches Gewicht als Kunststoff besitzt. Um nun eine Unwucht des Antriebselements mindestens ungefähr zu vermeiden, weist das Antriebselement auf der einen Seite seiner Drehachse ungefähr die Dicke der von ihm getragenen, flachen Spule auf, während seine Dicke auf der anderen Seite der Drehachse grösser ist. Da unter bzw. über der Spule der Permanentmagnet angeordnet werden muss, woraus ein gewisser Mindestabstand der beiden Shuntplatten voneinander resultiert, kann der Raum zwischen den Shuntplatten auf der anderen Seite der Antriebselement-Drehachse für ein Gegengewicht genutzt werden, durch welches die Spulenmasse kompensiert wird.

Eine besonders flache Bauweise ergibt sich schliesslich dann, wenn das Antriebselement im Bereich seiner Drehachse eine Stufe aufweist, durch die auf der von der Spule abgekehrten Seite der Drehachse eine Ausnehmung entsteht, in die das zwischen die beiden Shuntplatten hineinragende Minutenrad eingreift.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Ansprüchen und/oder der nachfolgenden Beschreibung und der beiliegenden zeichnerischen Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Armbanduhr; es zeigen:

Fig. 1 das Werk dieser Uhr von der Rückseite her gesehen, Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie 2–2 in Fig. 1, Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie 3–3 in Fig. 1, Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie 4–4 in Fig. 3, wobei das Antriebselement seine Ruhelage einnimmt, und Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung, jedoch mit voll ausgelenktem Antriebselement.

Wie die Fig. 1 bis 3 erkennen lassen, besitzt die Uhr als tragendes Element eine Frontplatte 10, auf der ein Zifferblatt 12 befestigt ist. Dieses überdeckt zwei kreisringförmige Ausnehmungen 14 und 16 auf der Vorderseite der Frontplatte 10, in denen ringförmige, nicht dargestellte Anzeigeelemente für Datum und Wochentag angeordnet werden können. Auf der Rückseite weist die Frontplatte im Zentrum eine Ausnehmung 18 für ein später noch zu beschreibendes Räderwerk auf. Schliesslich sind Frontplatte 10 und Zifferblatt 12 mit zentralen Öffnungen 20 und 22 versehen.

Auf der Rückseite der Frontplatte 10 ist eine Kunststoff-Trägerplatte 24 befestigt, und zwar mittels zweier an sie angeformter, L-förmiger Arme 26 und einer Schraube 28, welche letztere in eine nicht dargestellte Gewindebohrung der Frontplatte 10 eingreift, während die Arme 26 mit ihren abgewinkelten Enden in eine Öffnung 30 der Frontplatte 10 hineintragen und einen Vorsprung 32 der Frontplatte hintergreifen. Auf der Rückseite der Trägerplatte 24 ist eine Leiterplatte 34 mittels nietähnlichen Befestigungselementen 36 befestigt, die einen in einem Gehäuse untergebrachten Quarz 38 und eine nicht näher dargestellte integrierte Schaltung trägt, welche einen den Quarz beinhaltenden Oszillator mit nachgeschalteten Frequenzteilerstufen und einen Treiber umfasst. Sie soll so ausgelegt sein, dass sie jede Minute einen Impuls einer bestimmten Polarität abgibt. Nachdem entsprechende Schaltungen mit einer Impulsfolgefrequenz von 1 Hz Stand der Technik sind und man die Schaltung für die erfindungsgemässe Uhr einfach dadurch gewinnt, dass man die Ausgangsfrequenz durch weitere Teilerstufen auf einen Impuls pro Minute reduziert, ist es nicht erforderlich, die Schaltung darzustellen oder detailliert zu beschreiben.

Zwischen Frontplatte 10 und Trägerplatte 24 ist eine Stellwelle 40 angeordnet, die nicht nur dazu dient, in später noch zu erläuternder Weise das Zeigerwerk der erfindungsgemässen Uhr zu verstellen, sondern auch den Stromkreis zwischen einer Batterie 42 und der vorstehend erläuterten Schaltung zu unterbrechen. Der Minuspol der Batterie ist über einen Kontaktstreifen 44 ständig mit der Schaltung verbunden, während ein den Pluspol der Batterie kontaktierender Kontaktstreifen 46 nur bei gezogener Stellwelle 40 in elektrischem Kontakt mit einem Kontaktstreifen 48 steht, welcher zur Leiterplatte 34 führt. Beim Hineindrücken der Stellwelle 40 wird die elektrische Verbindung zwischen den Kontaktstreifen 46 und 48 unterbrochen, worauf jedoch nicht näher eingegangen zu werden braucht, da dies nicht Gegenstand der Erfindung ist.

Die Fig. 3 lässt den «Motor» der erfindungsgemässen Uhr deutlich erkennen. Diese Baueinheit besteht aus zwei im Abstand voneinander gehaltenen Shuntplatten 50 und 52, von denen die vordere Shuntplatte 50 mit zwei in Fig. 1 erkennba-

ren Schrauben 54 und 56 an der Frontplatte 10 befestigt ist. Um die Shuntplatten 50 und 52 zusammen und im Abstand voneinander zu halten, sind drei Pfeiler 58 vorgesehen, die nicht näher dargestellte Schrauben enthalten können. Durch Lösen der Schrauben 54 und 56 kann also die die beiden Shuntplatten umfassende Baueinheit aus der Uhr herausgenommen werden.

Wie die Fig. 3 zeigt, trägt die hintere Shuntplatte 52 einen Permanentmagneten 60, bei dem es sich um einen langgestreckten, auf jeder seiner Hauptoberflächen nebeneinander einen Nord- und einen Südpol aufweisenden, senkrecht zur Ebene der Shuntplatten polarisierten Magneten handeln soll, wie er in elektrischen Armbanduhren vielfach verwendet wird. In Lagerbohrungen 62 und 64 der Shuntplatten ist ein als Ganzes mit 66 bezeichnetes Antriebselement drehbar gelagert, welches einen plattenförmigen Kunststoffkörper 68 mit angespritzten Lagerzapfen 70 besitzt, welche letztere in die Lagerbohrungen 62 und 64 eingreifen. Ferner sind an den Kunststoffkörper 68 Zapfen 72 angespritzt, die ein Gegengewicht 74 halten. Auf der vom Gegengewicht abgekehrten Seite der Lagerzapfen besitzt der Kunststoffkörper 68 eine nahezu kreisförmige Ausnehmung 76, in der eine mit dem Kunststoffkörper verklebte Spule 78 formschlüssig gehalten wird. Die Masse des Gegengewichts 74 ist nun so gewählt, dass die von der Spule herrührende Unwucht des Antriebselements 66 zumindest nahezu kompensiert wird. Schliesslich ist an den Kunststoffkörper 68 noch eine Federzunge 80 angespritzt, die in der in Fig. 4 gezeigten Ruhelage des Antriebselements gegen einen der Pfeiler 58 anliegt, und zwar unter der Wirkung einer Rückstellfeder 82, die einerseits an einem der Zapfen 72 des Antriebselements 66 und andererseits an einem gestellfesten Widerlager 84 angreift und als Schraubenfeder ausgebildet ist.

Wie der Fig. 1 entnommen werden kann, sind zwei Anschlussdrähte 86 der Spule 78 im Gegenuhrzeigersinn um einen der Lagerzapfen 70 des Antriebselements 66 herum und dann an zwei Anschlüsse 88 der elektrischen Schaltung geführt. Die Richtung, in der die von der Spule 78 kommenden Anschlussdrähte um den Lagerzapfen 70 herumgeführt sind, entspricht der Drehrichtung des Antriebselements 66, wenn es aus seiner Ruhelage ausgelenkt wird. Durch diese erfindungsgemässe Führung der Anschlussdrähte wird erreicht, dass sich die Anschlussdrahtwindungen beim Auslenken des Antriebselements nicht zuziehen, sondern aufweiten, und dass beim Hinundherbewegen des Antriebselements und bei Erschütterungen die Grenzbelastung für die Biegegewichsefestigkeit der Drähte an keiner Stelle überschritten wird.

Die quartzgesteuerte Antriebsschaltung gibt nun an den Anschlüssen 88 jede Minute einen Antriebsimpuls ab, dessen Polarität so auf die Polung der Spule 78 und die Anordnung und Polarität der Magnetpole des Permanentmagneten 60 abgestimmt ist, dass jeder Stromimpuls eine Auslenkung des Antriebselements 66 aus der in Fig. 4 gezeigten Ruhelage in die in Fig. 5 dargestellte ausgelenkte Stellung zur Folge hat. Anschliessend dreht die Rückstellfeder 82 das Antriebselement 66 gemäss den Fig. 4 und 5 im Gegenuhrzeigersinn zurück, bis es mit der Federzunge 80 an dem benachbarten Pfeiler 58 anliegt. Die Fig. 4 und 5 zeigen auch, dass das Antriebselement 66 einen verhältnismässig grossen Drehwinkel durchläuft, so dass die pro Antriebsimpuls aufzubringende Energie durch Impulse mit verhältnismässig geringen Spitzenstromstärken erzeugt werden kann, was im Hinblick auf einen zu vermeidenden Batteriespannungsabfall günstig ist. Ausserdem zeigen die Fig. 4 und 5, dass die Rückstellfeder 82 bezüglich des Antriebselements 66 so angeordnet ist und an diesem bezüglich seiner Drehachse an einer solchen Stelle angreift, dass der Hebelarm der Rückstellfeder im Laufe der Auslenkbewegung abnimmt, was sich wegen der gleichzeiti-

gen Zunahme der Federkraft gleichfalls günstig auf eine optimale Ausnutzung der elektrischen Energie auswirkt.

Besonders deutlich lassen die Fig. 3, 4 und 5 erkennen, dass der Kunststoffkörper 68 an seiner Vorderseite eine durch eine Stufe 90 gebildete Ausnehmung 92 besitzt, in der und zwischen Kunststoffkörper 68 und vorderer Shuntplatte 50 ein Minutenrad 94 angeordnet ist. Dieses ist auf einer Minutenradachse 96 befestigt, für deren Lagerung Lagerbohrungen 98 und 100 in den beiden Shuntplatten 50 und 52 vorgesehen sind. Die Verzahnung 102 des Minutenrads 94 wird von Sägezähnen gebildet, in die zur Positionierung des Minutenrads eine Blattfeder 104 eingreift, welche an der oberen Shuntplatte 50 befestigt ist. Mit Hilfe der Blattfeder 104 kann also ein Zurückdrehen des Minutenrads verhindert werden. Eine zweite, am Kunststoffkörper 68 befestigte Blattfeder 106 dient der schrittweisen Fortschaltung des Minutenrads 94 gemäss den Fig. 4 und 5 im Uhrzeigersinn, und zwar springt die Blattfeder 106 beim Auslenken des Antriebselements 66 aus seiner in Fig. 4 gezeigten Ruhelage über einen Zahn des Minutenrads 94 hinweg, so dass erst bei der Rückstellung des Antriebselements mit Hilfe der Feder 82 das Minutenrad um einen Zahn weitergeschaltet wird.

Damit nun auf die Uhr wirkende Stösse, welche am Minutenzeiger 108 eine Trägheitskraft zur Folge haben, die das Minutenrad im Sinne einer Fortschaltung zu drehen geeignet wäre, nicht zu einer nicht zeitgerechten Fortschaltung führen können, sind an dem Antriebselement 66 zwei besondere Merkmale vorgesehen worden: in die obere Shuntplatte 50 ist ein Zapfen 110 eingesetzt, gegen den die Blattfeder 106 in der Ruhelage des Antriebselements 66 so anliegt, dass sie fast spielfrei zwischen dem jeweils benachbarten Zahn des Minutenrads 94 und dem Zapfen 110 eingeschlossen ist. In der Ruhelage des Antriebselements 66 ist es daher unmöglich, das Minutenrad 94 weiterzudrehen. Wie an sich aus der deutschen Gebrauchsmusterschrift 7 146 975 bekannt, wurde ferner an den Kunststoffkörper 68 eine Nase 112 angeformt, die, wenn das Antriebselement 66 die Stellung vollständiger Auslenkung einnimmt (Fig. 5), in die Verzahnung 102 des Minutenrads 94 eingreift. Dadurch wird verhindert, dass das Minutenrad weitergedreht werden kann, wenn das Antriebselement die Stellung grösster Auslenkung einnimmt.

Die Blattfeder 106 und der Zapfen 110 wirken über einen Drehwinkel des Antriebselements 66 bis zu 10 oder 20° als Sicherung gegen ein Verdrehen des Minutenrads 94. Um jedoch bei verhältnismässig grossen auf das Minutenrad wirkenden Drehmomenten, wie sie beim Stellen schwergängiger Zeiger immer auftreten, eine Beschädigung der Blattfeder 106 zu verhindern, ist an den Kunststoffkörper 68 eine weitere Nase 113 angeformt, die in der Ruhelage des Antriebselements 66 in die Verzahnung des Minutenrads eingreift.

Anhand der Fig. 2 soll nun der Aufbau der anderen Teile des Räderwerks der erfindungsgemässen Uhr erläutert werden.

In der vorderen Shuntplatte 50 ist eine Bohrung für die Lagerung einer Achse 114 vorgesehen, auf der ein Wechselrad 116 befestigt ist. Dieses Wechselrad kämmt mit einem an ein Rohr 120 angeformten Ritzel 118, und auf dem reibungsschlüssig auf der Minutenradachse 96 sitzenden Rohr 120 ist ein weiteres Rohr 122 drehbar gelagert, auf dem ein Stundenrad 124 befestigt ist, das mit einem mit dem Wechselrad 116 fest verbundenen Ritzel 126 kämmt. Während an dem inneren Rohr 120 der Minutenzeiger 108 befestigt ist, trägt das äussere Rohr 122 den Stundenzeiger 130.

Das Drehmoment wird also von der Minutenradachse 96 auf das innere Rohr 120 und damit auf dessen Ritzel 118 übertragen, welches mit dem Wechselrad 116 kämmt. Dessen Ritzel 126 treibt über das Stundenrad 124 das äussere Rohr 122 an und bewegt so den Stundenzeiger 130.

Dadurch, dass das innere Rohr 120 von der Minutenradachse 96 nur dank der Friktion angetrieben wird, können die Zeiger 108 und 130 in üblicher Weise unabhängig vom Minutenrad 94 verstellt werden:

Die Rückseite des Wechselrads 116 trägt einen Zahnkranz 140, in den ein von der Stellwelle 40 getragenes Ritzel 142 eingreift, wenn die Stellwelle aus der Uhr ein Stück weit herausgezogen wird. Durch Drehen der Stellwelle kann also das Wechselrad verdreht werden, so dass sich die Zeiger auf eine gewünschte Uhrzeit einstellen lassen.

Bei der dargestellten, bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Armbanduhr beträgt das von den Antriebsimpulsen bewirkte Drehmoment an der Drehachse des Antriebselements 66 ca. 5 bis 7 p · mm. Das für die Fortschal-

tung des Minutenrads ausschlaggebende, von der Rückstellfeder 82 erzeugte Drehmoment liegt bei ca. 3 bis 3,5 p · mm und kann zwischen ca. 3 und 7 p · mm liegen.

Versuche der Anmelderin haben gezeigt, dass die Stossunempfindlichkeit der erfindungsgemässen Armbanduhr bis zu 40mal grösser als bei den bekannten Quarz-Arbanduhren mit Analoganzeige ist.

Selbstverständlich muss es sich bei der erfindungsgemässen Quarz-Analog-Armbanduhr nicht um eine Zeigeruhr handeln, sondern der Analoganzeige könnten auch Zahlenringe oder andere Anzeigeelemente dienen.

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass die beiden Shuntplatten auch von einem einzigen Teil gebildet werden können, dessen Querschnitt einem liegenden U gleicht.

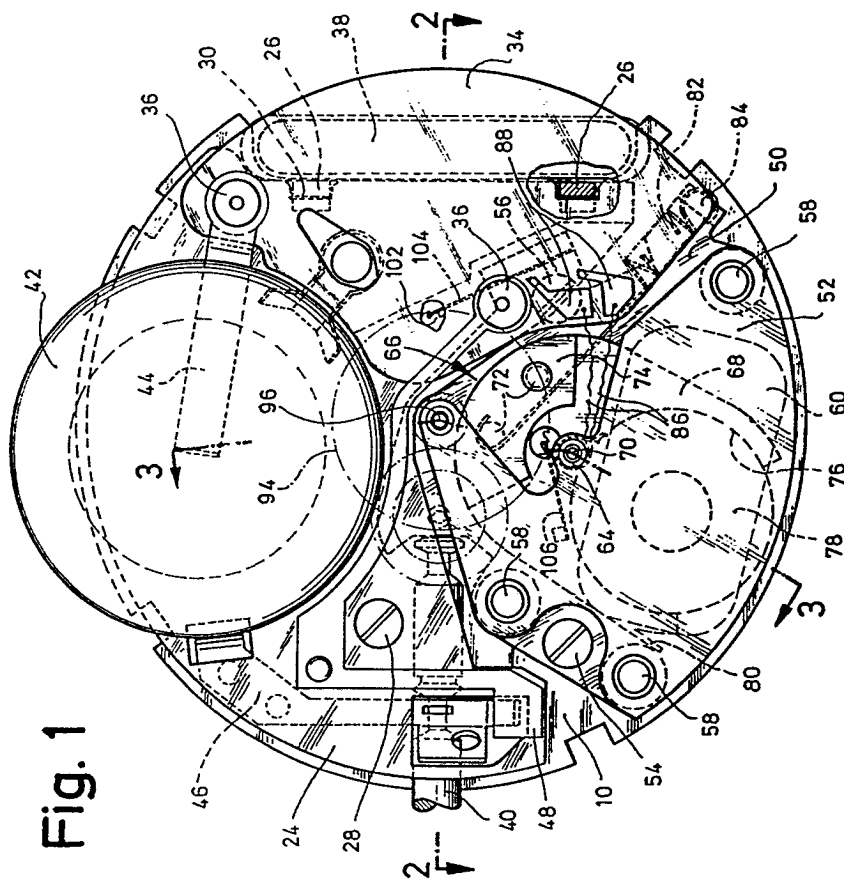
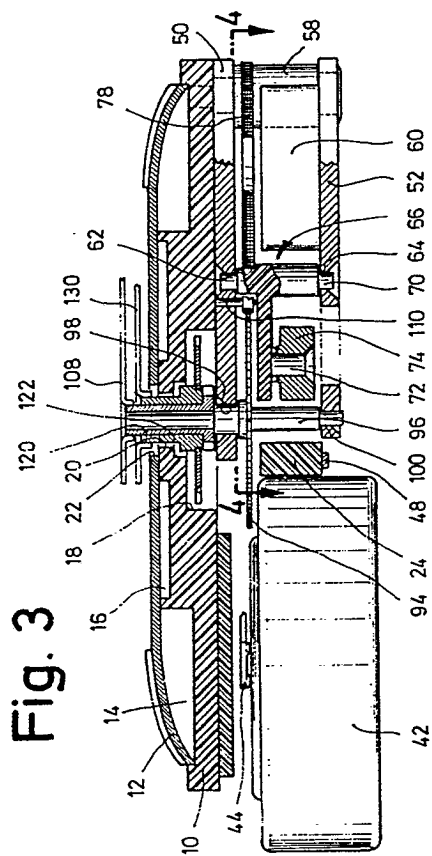


Fig. 1



3
Fi. g.

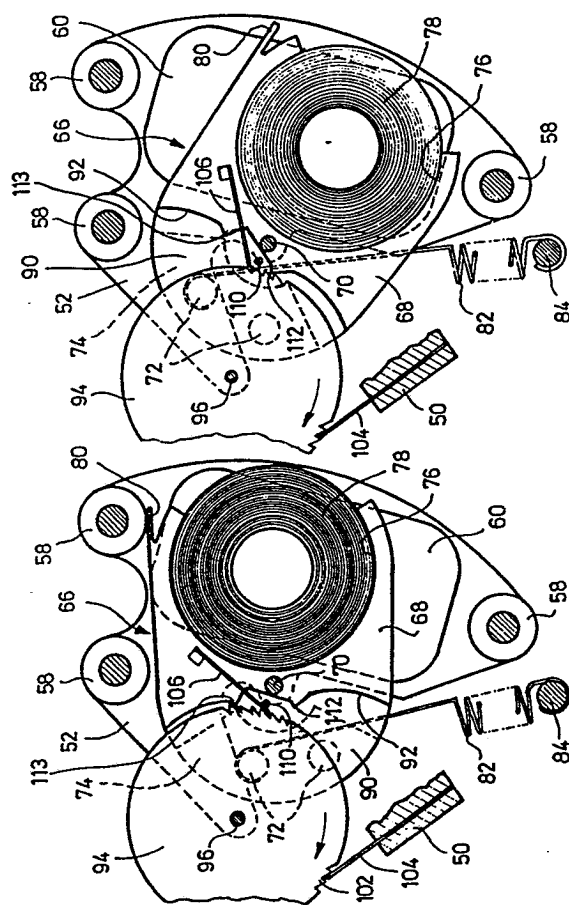


Fig. 2

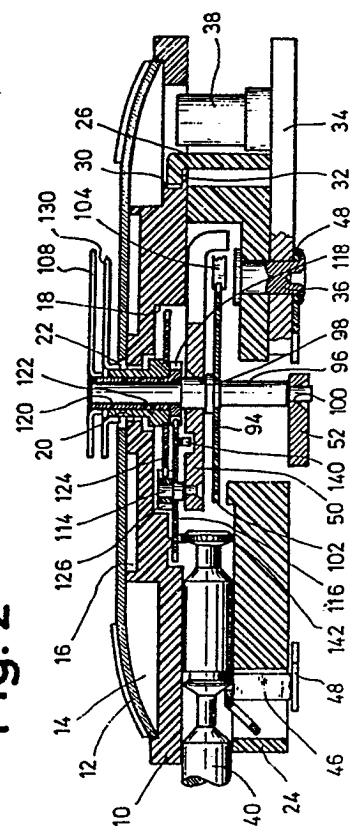
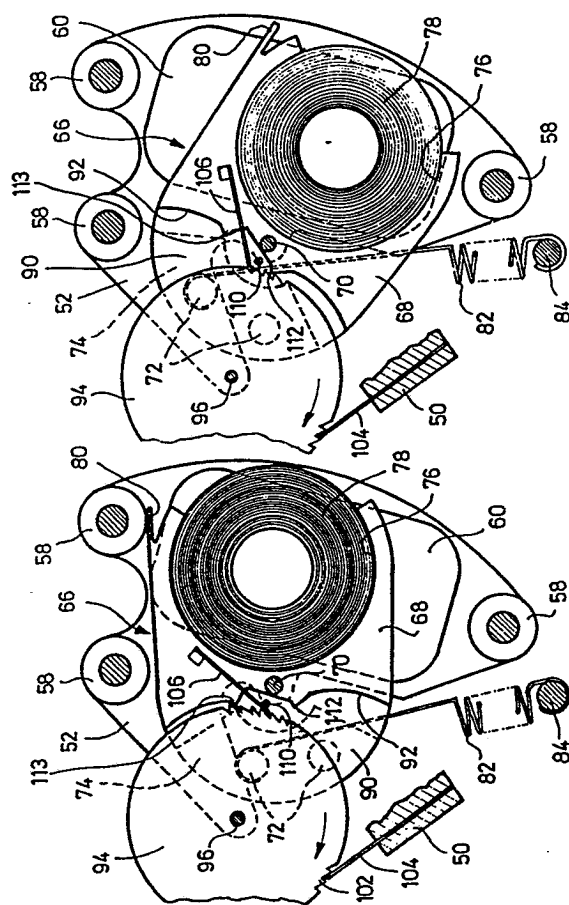


Fig. 4



பி.டி.டி