



**Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

⑪

**634 195 G**

⑳① Gesuchsnummer: 9343/79

⑳② Anmeldungsdatum: 17.10.1979

⑳③ Priorität(en): 09.11.1978 JP U/53-15443

⑳④ Gesuch bekanntgemacht: 31.01.1983

⑳④ Auslegeschrift veröffentlicht: 31.01.1983

⑳⑦ Patentbewerber:  
Citizen Watch Company, Limited,  
Shinjuku-ku/Tokyo (JP)

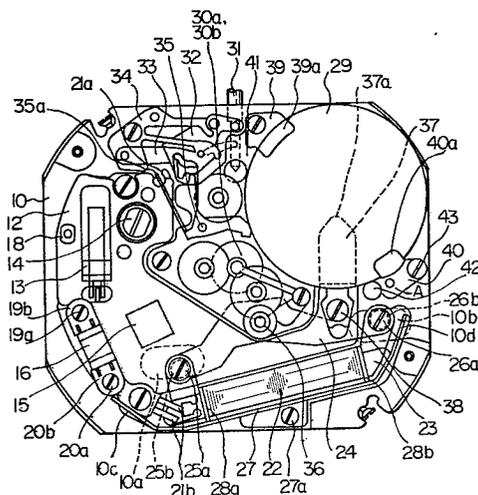
⑳⑦② Erfinder:  
Yasuo Kamiyama, Tanashi-shi/Tokyo (JP)

⑳⑦④ Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

⑳⑥⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ **Batteriegetriebenes Uhrwerk für eine analog anzeigende Quarzarmbanduhr.**

⑤⑦ Das Uhrwerk weist eine Batterie (29) einen elektromechanischen Wandler, ein Räderwerk, das um die Batterie herum angeordnet ist, eine Schaltkarte mit den elektronischen Elementen und einen Stellmechanismus für die Zeitstellung auf. Eine Batteriehaltefeder (37), die als am negativen Pol der Batterie (29) anliegendes Kontaktelement dient, ist an einer Stelle zwischen dem Joch (24) des Wandlers und der Batterie befestigt. Diese Stelle liegt näher beim Zentrum des Uhrwerks als eine der Stellen an der der Wandler befestigt ist.





## PATENTANSPRÜCHE

1. Batteriegetriebenes Uhrwerk für eine analog anzeigende Quarzarmbanduhr, die eine Grundplatte (10), die an einer Seite mit einer Batterie aufnehmenden Ausnehmung (10h) versehen ist, welche Ausnehmung in einem näher am Umfang der Grundplatte liegenden ersten Bereich angeordnet ist, eine Räderwerkplatte (41), die auf der gleichen Seite in einem Mittelabschnitt der Grundplatte befestigt ist, ein Räderwerk (30a, 30b), das zwischen der Grundplatte und der Räderwerkplatte um die Batterie herum angeordnet ist und die Batterie nicht überlappt, eine Schaltkarte (12), die auf der gleichen Seite in einem zweiten Bereich der Grundplatte befestigt ist, welcher zweite Bereich mit Bezug auf den Mittelbereich dem ersten Bereich gegenüberliegt, wobei die Schaltkarte (12) die Räderwerkplatte (41) nicht überlappt, eine Batteriekontaktfeder (37), die auf der gleichen Seite der Grundplatte befestigt ist, einen elektromechanischen Wandler (22), der in einem ausserhalb des ersten und zweiten Bereiches liegenden dritten Bereich nahe am Umfang der Grundplatte befestigt ist und einen Zeiteinstellmechanismus (32, 33, 34, 35) enthält, der durch die Aufzugwelle (31) zur Betätigung des Räderwerkes antreibbar ist, um die Zeitanzeige Korrektur durchzuführen, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeiteinstellmechanismus in einem vierten Bereich der Grundplatte nahe der Aufzugwelle zwischen einem Ende der Schaltungskarte und einem Abschnitt eines Umfanges der Batterie montiert ist, dass der elektromechanische Wandler eine Antriebsspule mit einem Kern (23) aufweist, der ein erstes Anschlussende, das im Zwischenteil der Grundplatte befestigt ist, und ein zweites Anschlussende aufweist, dass die Schaltungskarte einen länglichen Abschnitt hat, der sich entlang der Antriebsspule erstreckt, am Umfang der Batterie nahe dem zweiten Anschlussende des Kernes endet und an die Batteriekontaktfeder elektrisch angeschlossen ist, und dass das zweite Anschlussende des Kernes in einer Lage näher am Umfang der Batterie als die Batteriekontaktfeder an der Grundplatte befestigt ist.

2. Uhrwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektromechanische Wandler (22) auch zwei Joche (24) enthält, die mit den Anschlussenden der Antriebsspule verbunden sind und sich zum Mittelteil der Grundplatte (10) hin erstrecken, und dass eine Schraube (38) vorgesehen ist, die in die Grundplatte an einer Stelle zwischen der Batterie und einem Joch eingeschraubt ist, um die Batteriekontaktfeder (37) in Stellung zu halten.

Die Erfindung betrifft ein batteriegetriebenes Uhrwerk für eine analog anzeigende Quarzarmbanduhr und insbesondere eine Uhrmodulkonstruktion, durch welche eine analog anzeigende Quarzarmbanduhr geschaffen wird, dessen Uhrwerk eine dünne und gut ausgebildete äussere Form hat.

Bei analog anzeigenden Quarzarmbanduhren, die mit einem Schrittmotor als elektromechanischen Wandler ausgerüstet sind, wird der Hauptteil des vorhandenen Raumes durch den Schrittmotor und die anderen Komponenten des Uhrwerkes, nämlich Batterie, Treiberschaltkreis, Schaltkarte und Stellmechanismus ausgefüllt. Bei der Auslegung dünner und kompakter Uhren wird die Überlappung dieser Komponenten im grösstmöglichen Ausmass selbstverständlich vermieden. Wie die Überlappung dieser Komponenten vermindert wird und wie diese in der Dicke verringert und im begrenzten Rahmen einer Armbanduhr miniaturisiert werden, sind wesentliche Fragen bei der Herstellung dünner und kompakter Armbanduhen. Andererseits sollte eine grössere

Batterie mit grösserer Kapazität verwendet werden, um eine lange Laufzeit zu erreichen. Dadurch wird aber die Verringerung der Grösse und der Dicke der Uhr schwierig. Wird eine kleinere Batterie mit geringerer Kapazität verwendet, so geht das auf Kosten der Laufzeit. Um nun den Bedarf an dünneren und kompakteren Uhren einerseits und eine längere Laufzeit andererseits befriedigen zu können, muss die vom Wandler aufgenommene Leistung reduziert werden. Dies wird durch den Versuch den Wirkungsgrad des Wandlers, der den Hauptteil des Stromes verbraucht, zu verbessern, erreicht.

Ein Uhrwerk dieser Art ist aus der GB-A-2 006 482 bekannt. Bei diesem Uhrwerk werden Schaltkarte, Räderwerk und Antrieb so zueinander angeordnet, dass sie sich nicht überlappen, um das Uhrwerk dünn zu machen. In diesem Uhrwerk wird eine Batteriekontaktfeder mittels einer Schraube befestigt, die neben der Aufzugwelle liegt. Ferner muss ein Anschlussabschnitt der Batteriekontaktfeder isoliert werden, wodurch dieser Abschnitt relativ gross wird.

Das Uhrwerk hat im wesentlichen die Nachteile, dass bedingt durch den Raumbedarf der Schaltkarte, des Räderwerkes und der Batterie, der Raumbedarf für den Antrieb begrenzt ist, dass die Laufzeit durch Anwendung einer grösseren Batterie und/oder Antriebes aufgrund des Raumangebotes nicht verlängert werden kann und eine Verringerung der Dicke des Uhrwerkes nicht möglich ist.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass diese Ausführung auf runde Form beschränkt ist.

Ziel der Erfindung ist es, die angegebenen Nachteile zu beheben.

Es stellt sich somit die Aufgabe, ein batteriegetriebenes Uhrwerk für eine analog anzeigende Quarzuhr zu schaffen, bei dem der Wirkungsgrad pro Wicklungseinheit des elektromechanischen Wandlers in dem Masse verbessert wird, dass eine dünnere und kompaktere Armbanduhr hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die Möglichkeit geschaffen wird, die Dicke der Armbanduhr zu verringern, weil sich die Schaltungskarte und der Zeiteinstellmechanismus nicht überlappen, die Antriebsspule des elektromagnetischen Wandlers zu verlängern, weil im Gegensatz zu der in der GB-A-2 006 482 beschriebenen Ausführung das eine Anschlussende der Antriebsspule nicht an einem Ende der Schaltungskarte, sondern in einem Zwischenteil der Schaltungskarte endet und eine Batterie mit grösserem Durchmesser anzuwenden, weil der Raum zwischen der Antriebswelle und dem Umfang der Grundplatte vollständig für eine Batterie frei bleibt, da die Batteriekontaktfeder nahe dem Anschlussende des Kernes der Antriebsspule auf der Grundplatte befestigt ist.

Bei einer Ausführungsform enthält der elektromechanische Wandler zwei Joche, die mit den Anschlussenden der Antriebsspule verbunden sind und sich zum Mittelteil der Grundplatte hin erstrecken. An einer Stelle zwischen der Batterie und dem Joch ist eine Schraube vorgesehen, um die Batteriekontaktfeder in Stellung zu halten.

Dadurch wird die Batteriekontaktfeder auf dem kürzesten Weg mit dem integrierten Schaltkreis verbunden.

Aus der DE-A-2 847 333 ist ein Uhrwerk für eine elektromechanische Uhr bekannt, bei dem ein Räderwerk im Zentrum und ein elektromechanischer Wandler und eine Schaltkarte am Rand und im wesentlichen in der gleichen Ebene wie das Räderwerk angeordnet ist.

Dadurch wird eine Überlappung weitgehend vermieden, so dass ein flaches Uhrwerk entsteht.

Diese Ausführung hat den Nachteil, dass die Einsparung in der Höhe auf Kosten der Grösse des Uhrwerkes geht.

Aus der US-A-3 800 523 ist eine Quarzarmbanduhr bekannt, deren Uhrwerk im wesentlichen die gleiche Anordnung und den gleichen Nachteil wie das Uhrwerk gemäss DE-A-2 847 233 hat.

Im folgenden ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Uhrwerkes für eine analog anzeigende Armbanduhr, und

Fig. 2, 3 und 4 Schnitte durch das Uhrwerk in Fig. 1, welche wesentliche Teile des Uhrwerkes zeigen.

Wie Fig. 1 zeigt, weist das Uhrwerk eine Grundplatte 10 und eine Schaltkarte 12 aus Kunststoffharz auf, die an einer Seite der Grundplatte 10 befestigt ist. Auf der Schaltkarte 12 sind ein Schwingquarz 13, ein Trimmkondensator 14, ein integrierter Schaltkreis 15 und ein Kondensator 16 zur Temperaturkompensation angeordnet. Die Schaltkarte 12, die diese Elemente trägt, ist in Harz eingegossen, so dass sie den integrierten Schaltkreis 15 sowie eine Leiterplatte 21 aufnimmt, die durch Rohre 18, 19 und 20 mit Gewinde verbunden ist und teilweise in der Schaltkarte eingebettet ist. Der Quarzschwinger 13 ist mittels einer Schraube 18a und einer Haltefeder 13a befestigt. Der Kondensator 16 ist über Lappen 19b, 20b mittels Schrauben 19a, 20a an der Schaltkarte 12 befestigt.

Da die Schwingfrequenz des Quarzschwingers aufgrund einer Änderung in der Temperatur einer Verschiebung unterliegt, ist es offensichtlich, dass ein Kondensator 16 zur Kompensation der Temperatur vorgesehen werden muss, um die Ganggenauigkeit der Uhr zu verbessern. Jedoch wird durch die Befestigung des Kondensators mit dem Verfahren wie Löten, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist, mit Rücksicht auf die Alterungseigenschaften des Kondensators ein längerer Zeitraum für die Alterung benötigt. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wird dies dadurch vermieden, dass der Kondensator 16 über Lappen 19b, 20b gehalten wird, die durch Schrauben 19a, 20a befestigt werden. Dies trägt zur Verkürzung der Herstellungszeit und, weil der Kondensator 16 ausgetauscht werden kann, zur grössten Genauigkeit bei.

Mit der Bezugsziffer 22 ist eine Antriebswicklung bezeichnet, die über den Spulenkern 23 und das Joch 24 an die Rohre 25, 26 mit Innengewinde, die in der Platte 10 eingesetzt sind, befestigt. Werden die Dicke des Spulenkernes 23 und des Joches 24 verringert, um diese Teile dünn zu machen, ergibt sich ein Abfall im Wirkungsgrad aufgrund des vergrösserten magnetischen Widerstandes. Der Kern und das Joch dürfen deshalb nicht zu dünn sein. Eine offensichtliche Methode die Dicke der Uhr zu verringern besteht darin, die Grundplatte 10 dünner zu machen, was ohne die Herabsetzung des Wirkungsgrades des Wandlers möglich ist. Werden die Schrauben 25a, 26a eingeschraubt, so drehen sich jedoch die Rohre 26, 25 leicht und fallen wegen der reduzierten Plattendicke leicht heraus, und zwar insbesondere die Abschnitte in unmittelbarer Nähe der Rohre 25, 26. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel werden deshalb Rohre 25, 26 verwendet, die einen unregelmässig ausgebildeten Flansch 25b, 26b aufweisen, der mit einer Ausnehmung 10a, 10b, die in der anderen Seite der Grundplatte 10 ausgebildet ist, in Eingriff sind, um die Rohre 25, 26 gegen Verdrehung zu sichern und vor dem Ausfallen zu schützen.

Mit der Bezugsziffer 27 ist eine magnetische Abschirmplatte aus einem magnetischen Material zum Schutze der Spule 22 gegen ein von aussen angelegtes magnetisches Feld

bezeichnet. Die magnetische Abschirmplatte 27 wird durch Windungsplatten 28a, 28b und Ausnehmungen 10c, 10d in der Grundplatte 10 positioniert und ist durch eine Schraube 27a an der Grundplatte 10 befestigt, so dass sie nicht durch eine von aussen angreifende Kraft verschoben werden kann.

Die Batterie 29 ist in einer Batterieausnehmung 10h angeordnet, die in einem Bereich der näher am äusseren Umfang der Grundplatte 10 zwischen der 12- und 3-Uhr-Stellung ausgebildet ist, um eine Überlappung der Batterie, des Sekundenrades und Ritzels 30a und des Minutenrades und Ritzels 30b, die im Zentrum der Grundplatte 10 angeordnet sind, zu vermeiden. Diese Anordnung ist auch dadurch vorteilhaft, weil sie die Ablesbarkeit der Zeitanzeige erleichtert. Wird eine Batterieeinsatzöffnung am nichtdargestellten Deckel an einer Stelle, die der der Batterie 29 entspricht, vorgesehen, und wird ein Aufbau vorgesehen, der es ermöglicht, dass die Batterieeinsatzöffnung teilweise von der Fläche des Deckels absteht, wird die Anzeigefläche (d. h. die Zifferblattseite) der Armbanduhr in die Blicklinie des Betrachters geneigt, sobald die Uhr am Arm befestigt wurde. Dadurch wird die Zeitanzeige in eine leichtablesbare Lage gebracht.

Auf der Vorderseite der Grundplatte 10 sind, wie aus den Figuren ersichtlich ist, ein Stellhebel 32, ein Kupplungshebel 33, eine Stellhebelfeder 34 und ein Rückstellhebel 35 angeordnet, die den durch eine Aufzugwelle 31 bedienbaren Uhrstellmechanismus bilden. Diese Anordnung überwindet die Schwierigkeiten, die bei bekannten Ausführungsformen auftreten, wo es schwierig ist, ein dünnes Uhrwerk herzustellen, weil der Stellmechanismus auf der Rückseite der Grundplatte 10 angeordnet ist. Der dafür benötigte Raum ist auf der Vorderseite der Grundplatte 10 vorgesehen, wo die Teile des Stellmechanismus angeordnet sind. Da die Teile des Stellmechanismus, wenn sie so angeordnet werden, die Höhe der Räderwerkplatte 41 und die Batterie 29, welche die Oberseite des Uhrwerkes bestimmt, nicht überragt, wird eine gesamtartige Verringerung der Dicke des Uhrwerkes erzielt. Werden die Teile des Stellmechanismus ausserdem auf der Grundplatte 10 in der Nähe der Aufzugwelle 31 angeordnet, wird der vorhandene Raum am besten ausgenützt. Die Anordnung der Teile des Stellmechanismus auf der Grundplatte 10 zwischen der 9-Uhr- und der 12-Uhr-Stellung ist auch im Hinblick auf die Tatsache, dass die Batterie 29 auf der Grundplatte zwischen der 12-Uhr- und der 3-Uhr-Stellung angeordnet ist, wünschenswert. Unter Berücksichtigung der Funktion und des Raumes ist es auch erforderlich, die Schaltkarte 12 dicht bei den Teilen des Stellmechanismus anzuordnen, und zwar, weil ein Schalter durch die Spitze 35a des Rückstellhebels 35 und eine auf der Schaltkarte 12 angeordnete Rückstellklemme 21a gebildet wird. Der die Zeiger antreibende Teil des Räderwerkes sollte selbstverständlich näher beim Zentrum des Uhrwerkes angeordnet werden, weil die Drehbewegung der zugehörigen Räder ausgehend von einem Rotor 36, der vom Joch 24 umschlossen ist, verringert wird und zum Zentrum des Uhrwerkes hin fortschreitet. Der Anschluss an die Klemmen der Wandlerwicklung 22 erfolgt durch federnden Kontakt zwischen den Klemmen an der Leiterplatte 21 des Schaltkreises 15 auf der Schaltkarte 12. Es ist deshalb erforderlich, dass eine Kante der Schaltkarte 12 dicht bei den Klemmen der Wicklung 22 liegt. Um den Wirkungsgrad des Wandlers zu verbessern, werden die Wicklung 22 und der Spulenkern 23 beim vorliegenden Ausführungsbeispiel länger ausgebildet als bei entsprechenden bekannten Ausführungsbeispielen. Mit anderen Worten, bei bekannten Ausführungsbeispielen ist die Wicklung auf einem grossen Spulenkern aufgewickelt. Um einen bestimmten Wirkungsgrad zu erhalten, ist es in einem solchen Fall erforderlich, dass die Wicklung mit einer grossen Anzahl von Wicklungslagen ausgeführt wird, was notwen-

digerweise zu einer Steigerung der Windungszahl führt. Daraus ergibt sich, dass die obere Lage der Wicklung stufenweise vom Spulenkern weiterentfernt liegt, so dass die Verbesserung im Wirkungsgrad pro Wicklungseinheit voraussichtlich nicht so gross ist, wenn die Wicklungszahl sehr gross wird. Somit wird eher als die gewünschte Verbesserung ein Problem dadurch auftreten, dass die Uhr wegen des vergrösserten Aussendurchmessers der Spule dicker wird.

Nach dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Spulenkern 23 so lang als möglich gemacht, um den Wirkungsgrad pro Wicklungseinheit zu verbessern. Um die Dicke der Uhr herabzusetzen, wird die Zahl der Wicklungslagen so reduziert, dass der Aussendurchmesser in dem maximal möglichen Ausmass verringert wird. Da jedoch die Verlängerung des Spulenkerns 30 lediglich die Abmessungen der Armbanduhr vergrössert, wird beim vorliegenden Ausführungsbeispiel folgender Aufbau verwendet, um dieses zu umgehen. Eine Stellschraube 38 zum Halten einer Feder 37, die in Kontakt mit dem negativen Pol der Batterie 29 steht, wird zwischen dem Joch 24 und der Batterie 29 angeordnet. Das Joch 24 und der Spulenkern 23 liegen übereinander. Eine Stellschraube 26a, zur Befestigung des Joches 24 und des Spulenkerns 23 an der Grundplatte 10 ist näher an der Aussenseite des Uhrwerkes als bei der Schraube 38 angeordnet oder anders ausgedrückt, die Schraube 38 ist näher beim Zentrum des Uhrwerkes angeordnet als die Schraube 26a. Dadurch kann ein langer Spulenkern 23 vorgesehen werden, ohne dass die Abmessungen des Uhrwerkes vergrössert werden. Ausserdem ist das Joch 24 in einer Ausnehmung 10e angeordnet, die in der Grundplatte 10 ausgebildet ist, um so einen dünnen Querschnitt zu erzeugen. Daraus ergibt sich, dass die Verbindung der Feder 37, die mit dem negativen Pol der Batterie 29 im Kontakt steht, und der Leiterplatte 21, die an der Schaltkarte 12 vorgesehen ist, durch Biegung der Feder, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, und durch Festziehen der Schraube 38 hergestellt wird, um die Feder 37 an der Leiterplatte 21c, die auf der Schaltkarte 12 oberhalb des Joches

24 befestigt ist, zu befestigen. Obwohl die Teile übereinanderliegend angeordnet sind, wird die Dicke dieser Anordnung nicht erhöht. Ausserdem sind die Feder 37 und die Leiterplatte 21c miteinander verschweisst, so dass keine Gefahr eines Kontaktunterbruchs besteht, sollte sich die Schraube 39 lösen. Die Batterie 29 wird durch die Batteriehalteplatten 39, 40 befestigt. Die Batteriehalteplatte 39 ist durch die Räderwerkplatte 41 an der Grundplatte 10 befestigt. Die Batteriehalteplatte 40 ist durch eine Welle 42 gegen ungewolltes Verschieben nach oben gesichert, kann aber gedreht werden, wenn eine Schraube 43 gelöst wird. Die Batterie kann somit durch Lösen der Schraube 43 und Drehen der Halteplatte 40 in Richtung des Pfeiles A (Fig. 1) ausgewechselt werden. Da der Abschnitt 37a der Feder 37 nicht im Zentrum der Batterie, sondern mehr an der Seite anliegt, wo die Halteplatte 40 vorgesehen ist, wird die Batterie 29 demzufolge durch die Kraft der Feder 37 nach oben gedrückt, so dass die Halteplatte 39 nicht gelöst werden muss. Dadurch wird das Auswechseln der Batterie stark erleichtert. Dadurch, dass die gebogenen Querschnitte 39a, 40a der Haltefeder 39, 40 gegen die Oberseite der Batterie drücken, kann die Batterie nicht nach oben herauspringen, selbst wenn die durch die Feder 37 aufgebrauchte Kraft nachlässt. Diese Anordnung vermindert auch das Auftreten einer schwachen Berührung zwischen der Feder 37 und der Batterie 29.

Bei der vorstehend beschriebenen Anordnung der wesentlichen Teile der Uhr wird somit der durch eine Batterie ausgefüllte Raum vergrössert, die Wandlerwicklung verlängert, und die Verbindung zwischen Batterie und Schaltkarte erfolgt oberhalb der Oberseite des Joches. Dadurch ist es möglich, eine analog anzeigende Quarzarmbanduhr zu realisieren, welche trotz der übereinanderliegenden Anordnung der Teile nicht dicker wird und bei der der Batteriewechsel vereinfacht wird. Ausserdem weist diese Armbanduhr eine fehlerfreie Verbindung zwischen Batterie und Schaltkarte auf. Die Armbanduhr ist zudem dünn, gegen Magnetfelder abgeschirmt und in der Formgestaltung nicht eingeschränkt.

