

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 348 636 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **01.09.93**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01Q 1/27**

(21) Anmeldenummer: **89107984.0**

(22) Anmeldetag: **03.05.89**

(54) **Antenne für eine kleine Funkuhr.**

(30) Priorität: **27.05.88 DE 3817943**  
**23.12.88 DE 8815967 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.01.90 Patentblatt 90/01**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**01.09.93 Patentblatt 93/35**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE ES FR GB IT LI**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 100 639**  
**EP-A- 0 288 676**  
**US-A- 3 032 651**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 7, Nr.**  
**190 (E-194)[1335] 19. August 1983; & JP - A -**  
**58 094204 (DAINI SEIKOSHA K.K.) 04.06.1983**

(73) Patentinhaber: **JUNGHANS UHREN GMBH**  
**Geissshaldenstrasse**  
**D-78713 Schramberg(DE)**

(72) Erfinder: **Ganter, Wolfgang**  
**Heiligenbronnerstrasse 52**  
**D-7230 Schramberg(DE)**  
Erfinder: **Kopf, Arthur**  
**Lessingweg 14**  
**D-7230 Schramberg-Sulgen(DE)**

(74) Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing. Paten-**  
**tassessor et al**  
**Stephanstrasse 49**  
**D-90478 Nürnberg (DE)**

**EP 0 348 636 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine magnetische Antenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine derartige Anordnung ist aus der US-A 3,032,651 bekannt. Dort ist im Gehäuse einer Armbanduhr neben dem Werk ein einfacher Detektorempfänger vorgesehen. An das Gehäuse ist ein Armband in Form von zwei gebogenen verlaufenden steifen Klammern federelastisch angelenkt, die Hohlräume zur Aufnahme von Batterien bzw. von einem Lautsprecher und einer magnetischen Antenne aus von einer Spule umgebenem Ferritkern aufweisen. Der Ferritkern ist ein dem Querschnitt der Hohlraum-Geometrie nierenförmig angepaßter starrer Körper, wobei die Achse von Kern und Antennenspule quer zur Längserstreckung des Armband-Klammerbogens verläuft und somit die Länge des Kerns auf dessen am Uhrengehäuse orientierte Breite beschränkt ist. Für den Anschluß der Antennenspule an den Empfänger im Armbanduhr-Gehäuse verläuft ein flexibles Kabel den Klammerbogen entlang über dessen Anlenkung hinweg ins Gehäuse hinein. Eine solche Ausbildung läßt kein flaches und flexibles Uhrenarmband mit funktionssicherem Anschluß der Antennenspule an die Empfängerschaltung realisieren.

Das gilt entsprechend für die Unterbringung einer Reihenschaltung von Resonanzfiltern im Uhren-Armband, wie sie aus EP-A 0 100 639 bekannt ist.

Aus den Patent Abstracts of Japan, Band 7, Nr. 190 (E-194) [1335] 19.08.1983; & JP-A 58 094204 (DAINI SEIKOSHA K. K.), 04.06.1983 ist als solches bekannt, für eine Ferritantenne einen flexibel geschichteten Kern einzusetzen.

Der Erfindung liegt dagegen die Aufgabe zugrunde, eine Antenne gattungsgemäßer Art derart weiterzubilden, daß sie sich als leistungsstarke Langwellen-Antenne für Funk-Armbanduhr mit flexiblen Armbändern einsetzen läßt.

Denn für den Empfänger einer Funkuhr, wie sie in der EP-A 0 242 717 näher beschrieben ist, wird eine Langwellen-Antenne ausreichender Leistung für den Empfang von über Funk übermittelten Zeitinformationen benötigt. Die Realisierung einer solchen Funkuhr als Armbanduhr wurde von der Fachwelt bisher schon wegen des Platzbedarfes für den Aufbau des Funkempfängers als nicht realisierbar angesehen (vgl. R. Bernbach und M. Lobjinski "Neue Funkuhren aus dem Institut für Datentechnik" in FUNKUHREN, herausgegeben von W. Hilberg, Mitte von Seiten 170); wobei dort die Problematik der Unterbringung eines ausreichenden Magnetkern-Rahmenantennenvolumens für eine leistungsstarke Langwellenantenne noch nicht einmal berücksichtigt ist. Der Platzbedarf für den Empfänger ist unterdessen gelöst, seit es auf einem Chip

integrierte, fest abgestimmte Langwellenempfänger für Funkuhren gibt (vgl. DE-A 35 16 810). Ungelöst war bisher jedoch das Problem der Miniaturisierung hinreichend leistungsfähiger passiver Antennen für Langwellenempfänger, die z. B., wie im Falle moderner Konsum-Funkuhren, aus einer einzelligen Batterie betrieben werden sollen, zumal wenn sie im Armband einer Armbanduhr untergebracht werden sollen und dieses Armband in herkömmlicher Weise ein flexibles Armband bleiben soll.

Obige Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die gattungsgemäße magnetische Antenne zusätzlich nach dem Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 ausgelegt ist.

Diese Lösung beruht auf der Überlegung, daß ein wesentliches Hindernis für die Realisierung einer geeigneten Rahmen-Antenne weniger das Volumen des die Rahmenspule durchsetzenden (Ferrit-)Kernes ist, als vielmehr der Raumbedarf für das notwendige Kernvolumen. Nach der erfindungsgemäßen Lösung ist ein flexibel gehalteter Kern für eine Rahmenantenne vorgesehen, wie sie sich in als solcher bekannter Weise durch einen Schichtaufbau realisieren läßt, wobei nun jedoch gegeneinander verlagerbare flexible Streifen aus weichmagnetischen Materialien hoher Permeabilität, wie insbesondere amorphen Metallen in Blattform, realisiert ist. Eine solche magnetische Antenne ist nun als Armband-Antenne einer Funk-Armbanduhr in das flexible Uhren-Armband eingesetzt.

Für den elektrischen Anschluß der Spule einer solchen flexiblen Rahmenantenne wird zweckmäßigerweise eine Struktur aus mehrlagigen, auf Isolierstoff-Folien aufkaschierten Leitfolien eingesetzt, in deren Mitte sich ein relativ schmaler Leiter erstreckt, der eine elektrische Abschirmung durch drüber und darunter sich erstreckende breitere Leitfolien erfährt, die zugleich als Rückleiter des Antennenanschlusses an den Funkuhren-Empfänger dienen können. Eine solche elektrisch abstimmbare Flachbandleitung ist zweckmäßigerweise vor der Antennenspule auf den Kern aufgeklebt, wobei im Anschlußbereich zu den Spulen-Verbindungsdrähten ein miniaturisierter Abgleichkondensator für den Antennenresonanzkreis gleich mit aufgebracht sein kann. Das gegenüberliegende Ende der Flachbandleitung ist mit Steckmitteln ausgestattet, die vorzugsweise etwa quer zur Längserstreckung und damit quer zur Zugrichtung der in ein Uhrengehäuse eintretenden Flachbandleitung orientiert und dort mit komplementären Steckmitteln zum Anschluß an den Empfänger im Uhrengehäuse zusammengesteckt sind. Eine weiche elastische Umguß-Einfassung des Antennenkernes mit seiner Spule umfaßt zweckmäßigerweise auch den Verlauf der Flachbandleitung bis hin zu den im Uhrengehäuse positionierten Steckmitteln, so daß eine Klemm-Festlegung der Armband-Einfassung

am Eintritt in das Uhrengehäuse gleichzeitig der mechanischen Befestigung und der Feuchtigkeits-Abdichtung der Steckverbinder dient.

Die Kapazität für die Schwingkreis-Abstimmung der Antennenspule kann in den Schichtenaufbau integriert sein, indem beispielsweise einzelne - schon zur Vermeidung von Wirbelstromverlusten - elektrisch gegeneinander isolierte Schichten als wechselseitige Elektrodengruppen zum Kondensator zusammengeschaltet und der Antennenspule parallelgeschaltet werden.

Bezüglich zusätzlicher Alternativen und Weiterbildungen wird auf die weiteren Ansprüche verwiesen. Weiter Vorteile der Erfindung ergeben sich auch aus nachstehender Beschreibung von in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche abstrahiert, insbesondere nicht-maßstabsgerecht verzerrt vergrößert, skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispielen zur erfindungsgemäßen Lösungen für den Fall von an ein Armbanduhrengehäuse anschließbaren Armband-Antennen. Es zeigt:

Fig. 1 in unterbrochener Axial-Längsschnittdarstellung eine flexible magnetische Antenne in der Ausgestaltung als Funkuhren-Armband,

Fig. 2 in stark überhöhter Querschnittsdarstellung eine Armband-Antenne gemäß Fig. 1 unter Berücksichtigung einer auf dem Streifen-Kern vor der Spulen-Stirn aufliegenden Antennen-Flachbandleitung,

Fig. 3 die Flachbandleitung gemäß Fig. 2 in unterbrochener und abgebrochener Draufsicht-Darstellung, bei fortgelassener Umguß-Einlassung und fortgelassener oberer Abschirm-Leitfolie samt darunter angeordneter Isolierfolie und ohne Berücksichtigung des im Spulen-Anschlußbereich montierten Abstimmkondensators,

Fig. 4 in abgebrochener Längsschnittdarstellung die Klemmbefestigung der Armband-Einfassung am Rande eines Uhrengehäuses mit quer zur Zugbeanspruchungs-Richtung orientierten Steckmitteln für die elektrische Verbindung vom Uhrwerks-Empfänger zur Antennen-Flachbandleitung;

Fig. 5 im Armband-Ausschnitt einen auch quer zu seiner Längserstreckung flexibel eingefassten Kern und

Fig. 6 einen relativ steifen Kern im Anschluß zwischen flexiblen Armband-Teilen.

Eine in der Zeichnung nur symbolisch skizzierte autonome (Armband-) Funkuhr 11 oben näher erläuteter Art ist mit einem Funkempfänger 12 für Empfang und Dekodierung von Zeitinformationen, die erforderlichenfalls zur Korrektur der von der

Funkuhr 11 aktuell angezeigten Zeit dienen, ausgestattet. Der Empfänger 12 wird aus einer als L-C-Schwingkreis ausgelegten Antenne 13 gespeist. Diese ist als Schichtkern-Rahmenantenne aufgebaut, also aus einer Spule 14, die von einem flexiblen Kern 15 durchsetzt ist.

Der Kern 15 ist vorzugsweise als gestrechter Stapel aus sehr dünnen Streifen 16 von amorphem weichmagnetischem hoch-permeablem Material geschichtet, wie sie etwa unter der Handelsbezeichnung VITROVAC von der Firma Vacuumschmelze GmbH (D-6450 Hanau) als extrem dünne und federhart-flexible Bleche insbesondere für den Aufbau verlustarmer Übertrager in Schaltnetzteilen und für magnetische Schalter von Impulsstromversorgungen auf den Markt gebracht werden und die sich durch geringe Empfindlichkeit gegen mechanische Spannungen auszeichnen.

Dieser Kern 15 ist quer zu der Flächenerstreckung seiner Streifen 16 von einer Einfassung 17 eingespannt, wie in der Zeichnung durch die Spannrichtungs-Dreiecke symbolisiert. Diese Einfassung 17, beispielsweise ausgeführt als um den Kern 15 herumgespritzte Kunststoffhülle, bedeckt zweckmäßigerweise auch die Spule 14, um sie lagemäßig auf dem Kern 15 zu fixieren und gegen Umgebungseinflüsse mechanisch zu schützen. Wenn die Einfassung 17 flexibel ist, um der Antenne 13 unterschiedliche geometrische Formen zu geben - beispielsweise zum Einbau in beschränkte Raumverhältnisse oder zur Ausgestaltung als Armband - ist die axiale Länge 18 der Spule 14 relativ beschränkt, um den Bereich des nicht-biegsamen Kernes 15 möglichst klein zu halten, der durch die aufgebrachte Spule 14 versteift ist. Andererseits ist eine radial möglichst wenig über den Kern 15 aufragende Spule 14 schon aus elektromagnetischen Gründen anzustreben, weil die Feldstärke quadratisch über der Entfernung vom Kern 15 abnimmt, also weiter entfernt liegende Wicklungslagen der Spule 14 nur noch sehr geringe Beiträge aus der feldverstärkenden Wirkung des Kernes 15 erfahren. Zweckmäßigerweise wird die Spule 14 sogar in eine Kern-Einschnürung 48 eingebracht, wie in Fig. 5 und Fig. 6. berücksichtigt.

Ebenfalls im Interesse der Flexibilität eines Stapel-Kernes 15 ist vor den beiderseitigen Stirnenden der Streifen 16, gegenüber der diese umschließenden Einfassung 17, ein Freiraum 19 ausgespart. Dadurch ist eine Längsverschiebung einzelner Streifen 16 gegeneinander ermöglicht, wenn der Kern 15 um seine Längsachse gebogen wird.

Wenn stattdessen oder zusätzlich eine Flexibilität des Antennenarmbandes 28 quer zur Längserstreckung der Streifen 16 erwünscht ist, besteht der Kern 15 (Fig. 5) aus einzelnen oder gestapelten Streifen 16 in stirnseitiger Folge voreinander, mit Eingriff konvex abgerundeter Stirnenden 49 jeweils

in konkav angepaßte Gelenkpfannen 50 des benachbart sich anschließenden Streifens 16. Die Streifen 16 (oder die außengelegenen davon) können aber auch durch eine Füllung 51 aus Weichferripulver in dem zugeordneten Teil der biegsamen Einfassung 17 im Zuge des Armbandes 28 ersetzt sein. Wenn es auf eine Biegsamkeit in Richtung der Längsachse nicht so sehr ankommt, bestehen die einzelnen Gelenkteil-Streifen 16 vorzugsweise aus (gesinterem) Ferrit.

Wenn ein relativ steifer Kern 15, etwa als ein- oder mehrlagiger Ferritkörper realisiert, gegeben ist, dann kann es aus ästhetischen Gründen zweckmäßig sein, ihn in seiner Einfassung 17 geometrisch gewissermaßen als optisches Gegenstück zur Uhr 11 selbst auszugestalten (Fig. 6) und in anatomischer Anpassung an einen Arm als Ringausschnitt gebogen auszubilden. Der Anschluß an die Uhr 11 erfolgt dann über Teil-Armbänder 28-28, die über Verschlüsse oder Gelenkgliedern 29 mit dem Antennen-Kern 15 verbindbar sind.

Um bei gegenseitiger Parallel-Verlagerung von gestapelten Streifen 16 eines flexiblen Kernes 15 Abrieberscheinungen möglichst zu vermeiden, und um zugleich elektromagnetische Wirbelstromverluste in dem Ferritkern 15 zu reduzieren, sind die einzelnen Lagen der Streifen 16 durch zwischengelegte Isolierschichten 20, etwa Folien oder Lack-Schichten, voneinander mechanisch und elektrisch getrennt.

Für diese Isolierung 20 wird zweckmäßigerweise ein flexibles Material mit großer Dielektrizitätskonstante eingesetzt, wie es etwa als die sogenannte X7R-Keramik für den Aufbau von kleinen Schicht-Kondensatoren hoher Kapazität am Markt verfügbar ist. Wenn der Kern 15 auch mit kleinen Radien gebogen werden soll, sind gängige Dielektrika wie Glimmer oder Folien von Polyester bzw. Polycarbonat und dergleichen vorteilhafter.

Dies Isoliermaterial kann mit elektrisch leitenden Elektroden beschichtet oder belegt sein, um die Resonanz-Kapazität 21 gleich mit in die Streifenstapel-Antenne 13 zu integrieren und innerhalb der schützenden Einfassung 17 beispielsweise über Schweiß-Verbindungen 22 an die Enden der Spule 14 elektrisch anzuschließen. Das verkleinert den Kapazitätswert und damit den Einbau-Raumbedarf eines externen Abstimmkondensators 23, sofern dieser nicht durch die integrierte Resonanz-Kapazität 21 sogar ganz entfallen kann.

Als die Kondensatorelektroden beiderseits von Dielektrikum-Isolierfolien 20 können sogar die elektrisch leitenden Kern-Streifen 16 selbst dienen, so daß sich das zusätzliche Einschichten gesonderter Kondensatorelektroden beiderseits der Isolierfolien 20 erübrigt. Wie aus der Technologie der Schichtkondensatoren als solches bekannt, werden diese Elektroden-Streifen 16, im Interesse einer großen

wirksamen Elektrodenfläche und damit eines hohen Kapazitätswertes, wechselweise so miteinander zusammengeschaltet, daß sich abwechselnd kammförmig ineinandergreifende Elektrodengruppen 24.1, 24.2 ergeben. Von denen kann jeweils der außenliegende Streifen 16.1 bzw. 16.2 als Leiterbahn für den Schluß der Spulen-Verbinden 22.1, 22.2 an nach außen führende Antennenanschlüsse 25.1, 25.2 dienen. Durch flexible Verschaltungen 26.1, 26.2 zwischen den Elektrodenstreifen 16 der Elektrodengruppen 24 im Bereiche der zugeordneten Freiräume 19.1, 19.2 bleibt die wechselweise achsparallele Verschiebbarkeit der Streifen 16 gegeneinander bei Biegebeanspruchung des Ferritkernes 15 gewährleistet.

Die Antenne 13 aus Spule 14 mit Kern 15 sowie gegebenenfalls Resonanz-Kapazität 21 kann über Leitungen 27 an den Funkempfänger 12 der Uhr 11 angeschlossen sein, in dessen Gehäuse diese Antenne 13 eingesetzt ist. Wenn es sich um eine tragbare Funkuhr 11 und dabei insbesondere um eine Ausbildung als Armbanduhr handelt, ist die flexible Antenne 13 durch ihre Einfassung 17 zweckmäßigerweise ebenfalls als Armband 28 ausgestaltet, wie in der Zeichnung durch Gelenkglieder 29 skizziert.

Diese können unmittelbar - oder erforderlichenfalls über zwischengefügte Verlängerungsglieder - an die Hörnchen eines Armbanduhrgehäuses angeschlossen werden, wenn diese Hörnchen elektrisch gegeneinander isoliert sind, so daß sich zusätzliche Verbindungsleitungen (27) erübrigen. Jedoch genügt es schon, eine Armbandhälfte oder ein Zwischenstück eines Armbandes 28 als Antenne 13 auszulegen. Um defekte Armbänder 28 leicht und kostengünstig austauschen zu können, kann auch vorgesehen sein, die Antenne 13 als einen oder auf einem hüllenförmigen flexiblen Hohlkörper auszubilden, durch den das Ersatz-Armband 28 hindurchgefädelt wird, ohne auch die Antenne 13 austauschen und den Empfänger 12 oder seinen Antennenschwingkreis neu abgleichen zu müssen.

So ist eine (Armband-) Funkuhr 11 realisierbar, bei deren Größenauslegung oder Gestaltung auf Einbauraumbedarf für eine Empfangsantenne 13 keine Rücksicht mehr genommen werden muß. Eine solche als Armband 28 ausgeführte oder am Armband angeordnete geschichtete Antenne 13 erbringt eine erstaunlich hohe Leistung, verglichen mit herkömmlichen zylindrischen Ferritkernen als Spulenträgern, weil die Antennenspannung dem Kernquerschnitt und vor allem der (hier sehr großen) Permeabilität des Kernmaterials proportional ist, sowie etwa proportional zur Kernlänge und etwa umgekehrt proportional zur Kerndicke. Der die Spule 14 tragende Kern 15 kann wegen der hohen Permeabilität aber von geringer Dicke sein, bei, im Interesse guter Biegsamkeit des Armbandes 28,

großer axialer Länge des Kernes 15 im Verhältnis zur magnetisch wirksamen Dicke der aufeinander-gestapelten Kern-Streifen 16 als solchen.

Unter Umständen ist der in Fig. 1 skizzierte elektrische Anschluß der Antenne 13 an den Empfänger 12 über Armband-Gelenkgleider 29 zum Uhrgehäuse jedoch nicht hinreichend zuverlässig, etwa aufgrund von Bewegungen oder Schmutzablagerungen zwischen den Gelenkgliedern. Auch frei geführte Leitungen 27 können ästhetisch oder elektrisch stören, zumal sie mit Steckverbindern zum Anschluß an das Uhrgehäuse ausgestattet sein müssen, die unter erheblichem konstruktiven Aufwand feuchtigkeitsdicht ausgelegt werden müßten.

Erschwerend wäre darüberhinaus, daß solche Antennenanschluß-Leitungen 27 zwischen dem Empfänger 12 und der magnetischen Antenne 13 abgeschirmt ausgeführt werden müßten, um Störeinstreuungen zu vermeiden.

Deshalb ist es zweckmäßiger, die elektrische Funktion der Leitungen 27 bzw. der Kontakt-Gelenkglieder 29 gemäß Fig. 2 bis Fig. 4 und Fig. 6 durch eine mehrlagige, elektrisch auf den Antennenschwingkreis abgegliche Flachbandleitung 31 zu realisieren, etwa nach Art der kaschierten Mehrschichtfolien wie sie etwa von der Firma DuPont unter der Handelsbezeichnung PYRALUX in Verkehr gebracht werden.

Der Aufbau ist nun jedoch so, daß wenigstens ein schmaler Leiter 32 nach Sandwich-Art zwischen zwei äußeren breiten Leitfolien 33 elektrisch isoliert angeordnet ist. Diese Leitfolien 33 stehen an beiden Längsrändern etwa um die Breite des schmalen, in der Mitte liegenden Leiters 32 seitlich über diesen über, so daß sich ein guter Abschirmeffekt der äußeren Leitfolien 33 für den im Innern liegenden Leiter 32 ergibt. Der schmale Leiter 32 und die Leitfolien 33 sind zweckmäßigerweise als metallische Kaschierungen auf isolierenden Kunststoffträgerfolien 34 ausgebildet.

Im Interesse einfach herstellbaren aber haltbaren Anschlusses ist die Gesamtheit dieses Schichtenaufbaues der Flachbandleitung 31 im Bereiche vor der Spulen-Stirn 35 auf die Oberfläche des die Spule 14 durchsetzenden flexiblen Streifenkernes 15 mittels einer isolierenden Kleberschicht 36 befestigt. Dabei sind am Anschlußende 37 (siehe Fig. 3) der Flachbandleitung 31 in der oberen Abschirmleitfolie 33' (für die Darstellung der Fig. 3 weggelassen) und in der Isolierfolie 34" über der unteren Leitfolie 33" Aussparungen, um hier die Spulen-Verbindungsdrähte 22 an den zentralen Leiter 32 und an die untere, als Rückleiter dienende Abschirmfolie 33" anschließen zu können. Falls ein Abstimmkondensator 23 für die Antennenabstimmung erforderlich ist, wird er zweckmäßigerweise ebenfalls in diesem Anschlußbereich zwischen Flachbandleitung 31 und Antennenspule 14 ange-

ordnet, etwa als Oberflächenmontage-Chipkondensator leitend zwischen Leiter 32 und Leitfolie 33" angeschlossen.

Die umspritzte Antennen-Einfassung 17 umgibt dann auch diesen mit dem Kondensator 23 bestückten Anschluß der Flachbandleitung 31 an die Antennenspule 14 auf der Oberfläche des flexiblen Antennenkernes 15.

Vor dem Kern-Ende 37 kann die Flachbandleitung 31, wie in Fig. 3 berücksichtigt, zunächst im Interesse hoher Biegebeanspruchbarkeit mit konstanter Breite austreten, um dann in eine biegeweichere Zone einer Leitungs-Verjüngung 38 überzugehen. Diese endet schließlich in einem wieder aufgeweiteten Anschlußbereich 39 mit einem Leiter-Auge 40 im Bereiche einer Leitfolien-Aussparung 41 und einem Augenpaar 42 durch die Leitfolien 33 beiderseits dieser Aussparung 41. Steckmittel 43 (Steckbuchsen oder Steckstifte) sind in diese Augen 40, 42 eingesetzt, um (vgl. Fig. 4), bei Steckrichtung quer zur Längserstreckung der Flachbandleitung 31, mechanisch und elektrisch im Randbereich etwa eines Armanduhrengehäuses 44 mit dort isoliert gehaltenen Verbindungsleitern 45 zum Funkuhren-Empfänger 12 verbunden werden zu können.

Für diesen Antennenanschluß über die Flachbandleitung 31 ist eine Gehäuse-Klemmverbindung 46 zur feuchtigkeitsdichten Stauch-Halterung der elastischen Umguß-Einfassung 17 vorgesehen, die mit dem Anschlußbereich 39 der Flachbandleitung 31 in einem Anschlußhohlraum 47 endet. In diesem sind gehäusefeste Gegenkontakte zu den Steckmitteln 43 in den Flachbandleitungs-Augen 40, 42 isoliert angeordnet. So ergibt sich ein feuchtigkeitsdichter und mechanisch hoch beanspruchbarer elektrisch hochwertiger Antennenanschluß an den Empfänger 12 in beispielsweise einem Armanduhren-Gehäuse 44.

In der Zeichnung nicht gesondert ausgeführt ist eine zweckmäßige Zusatzmaßnahme zur Kompensation der Veränderung der Induktivität aufgrund der relativen Permeabilität des Kernmaterials bei mechanischer (Biege-) Beanspruchung im Sinne des Nachstimmens der damit veränderten Kreisfrequenz. Hierfür kann im Empfänger 12 eine Ausgleichssteuerung auf die Schwingkreis-Kapazität einwirken, etwa mittels einer umschaltbaren Kapazitäts-Kaskade oder über die entsprechende Ansteuerung einer Kapazitätsdiode.

## Patentansprüche

1. Magnetische Antenne (13), mit einem eine Spule (14) durchsetzenden Ferritkern (15), im Armband (28) einer Armanduhr (11), wobei die Spule (14) an einen Empfänger (12) in der Armanduhr (11) angeschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet,  
 daß als Langwellen-Antenne (13) der Ferritkern  
 (15) aus flexiblen dünnen Streifen (16) aus  
 hochpermeablem Metall gestapelte ist, von  
 großer axialer Länge im Verhältnis zur magne-  
 tisch wirksamen Dicke der aufeinandergestap-  
 elten Streifen (16) ist, und von dem Armband  
 (28) eingefast ist, das flexibel ist und auch die  
 Spule (14) bedeckt, vor deren einer Stirn (35)  
 eine im Anschlußbereich mit einem Abstimm-  
 kondensator (23) bestückte, auf dem Ferritkern  
 (15) befestigte, Flachbandleitung (31) an die  
 Spule (14) angeschlossen ist, die ebenfalls im  
 Armband (28) verläuft und in ihrem Zentrums-  
 bereich einen Leiter (32) aufweist, beiderseits  
 dessen sich als Rückleiter anschließbare ab-  
 schirmende Leitfolien (33) erstrecken, wobei  
 die Flachbandleitung (31) an dem dem An-  
 schluß an die Spule (14) gegenüber liegenden  
 Ende Steckmittel (43) zum Anschluß der abge-  
 stimmten Antenne (13) über den Rand des  
 Gehäuses (44) der Armbanduhr (11) an einen  
 darin enthaltenen Funkuhren-Empfänger (12)  
 aufweist.

2. Magnetische Antenne nach Anspruch 1,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß vor den Streifen-Stirnen des gestapel-  
 ten Ferritkernes (15) ein Freiraum (19) für ge-  
 genseitige Längsverlagerungen der übereinan-  
 dergestapelten flexiblen Streifen (16) vorgese-  
 hen ist.

3. Magnetische Antenne nach Anspruch 1 oder 2,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß zwischen den Streifen (16) Isolierungen  
 (20) aus Material mit hoher Dielektrizitätskon-  
 stante angeordnet sind, beiderseits deren Elek-  
 troden einer, der Spule (14) parallelgeschalte-  
 ten, Resonanz-Kapazität (21) vorgesehen sind.

4. Magnetische Antenne nach Anspruch 3,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Elektroden der Resonanz-Kapazität  
 (21) die Magnetmaterial-Streifen (16) selbst  
 sind.

5. Magnetische Antenne nach einem der voran-  
 gehenden Ansprüche,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß der Abstimm-Kondensator (23) für Kom-  
 pensation einer Kreisfrequenzänderung auf-  
 grund mechanisch bedingter Permeabilitätsän-  
 derung des Ferritkernes (15) ausgelegt ist.

## Claims

1. A magnetic aerial (13), with a ferrite core (15) which penetrates a coil (14), in the strap (28) of a wristwatch (11), the coil (14) being connected to a receiver (12) in the wristwatch (11), characterised in that as a long-wave aerial (13) the ferrite core (15) is stacked from flexible thin strips (16) of highly permeable metal, is of great axial length in relation to the magnetically effective thickness of the strips stacked one on top of the other and is encompassed by the strap (28), which is flexible and also covers the coil (14), in front of the one front end (35) of which a flat-band lead (31) which is equipped in the connection region with a tuning capacitor (23) and which is fastened to the ferrite core (15) is connected to the coil (14), which likewise extends in the strap (28) and has in its centre region a conductor (32), on both sides of which there extend conduction foils (33) which are connectable as return leads, in which respect the flat-band lead (31) at the opposite end to the connection to the coil (14) has plug-in means (43) for the connection of the tuned aerial (13) by way of the edge of the casing (44) of the wristwatch (11) to a radio-controlled clock receiver (12) contained therein.
2. A magnetic aerial according to claim 1, characterised in that provided in front of the strip front ends of the stacked ferrite core (15) is a free space (19) for mutual longitudinal displacements of the flexible strips (16) stacked one above the other.
3. A magnetic aerial according to claim 1 or 2, characterised in that arranged between the strips (16) are insulations (20) made of material having a high dielectric constant, on both sides of which electrodes of a resonance capacitance (21) connected in parallel with the coil (14) are provided.
4. A magnetic aerial according to claim 3, characterised in that the electrodes of the resonance capacitance (21) are the magnetic material strips (16) themselves.
5. A magnetic aerial according to any one of the preceding claims, characterised in that the tuning capacitor (23) is designed for compensation of a circuit frequency change by reason of mechanically occasioned permeability change of the ferrite core (15).

## Revendications

1. Antenne magnétique (13), avec un noyau en ferrite (15), traversant une bobine (14), dans le bracelet (28) d'une montre-bracelet (11), la bobine (14) étant raccordée à un récepteur (12) disposé dans la montre-bracelet (11), caractérisée en ce qu'étant réalisée sous forme d'antenne grandes-ondes (13), le noyau en ferrite (15) est formé d'un empilage de bandes minces flexibles (16) en métal à perméabilité élevée, de bandes (16), empilées les unes sur les autres, avec une grande longueur axiale par rapport à leur épaisseur magnétiquement efficace et enserrées par le bracelet montre (28), qui est flexible et recouvre également la bobine (14), devant un bord (35) de laquelle un conducteur à ruban plat (31), équipé dans la zone de raccordement d'un condensateur d'accord (23) et fixé sur le noyau en ferrite (15), est raccordé à la bobine (14), qui s'étend également dans le bracelet-montre (28) et présente dans sa zone centrale un conducteur (32), des deux côtés duquel s'étendent des feuilles conductrices (33) isolantes, susceptible d'être raccordées à un conducteur de retour, le conducteur à ruban plat (31) présentant, à l'extrémité opposée au raccordement à la bobine (14), un moyen de prise (43), assurant le raccordement de l'antenne accordée (13), par l'intermédiaire du bord du boîtier (44) de la montre-bracelet (11), à un récepteur pour horloges radio-commandées qui y est contenu.
 

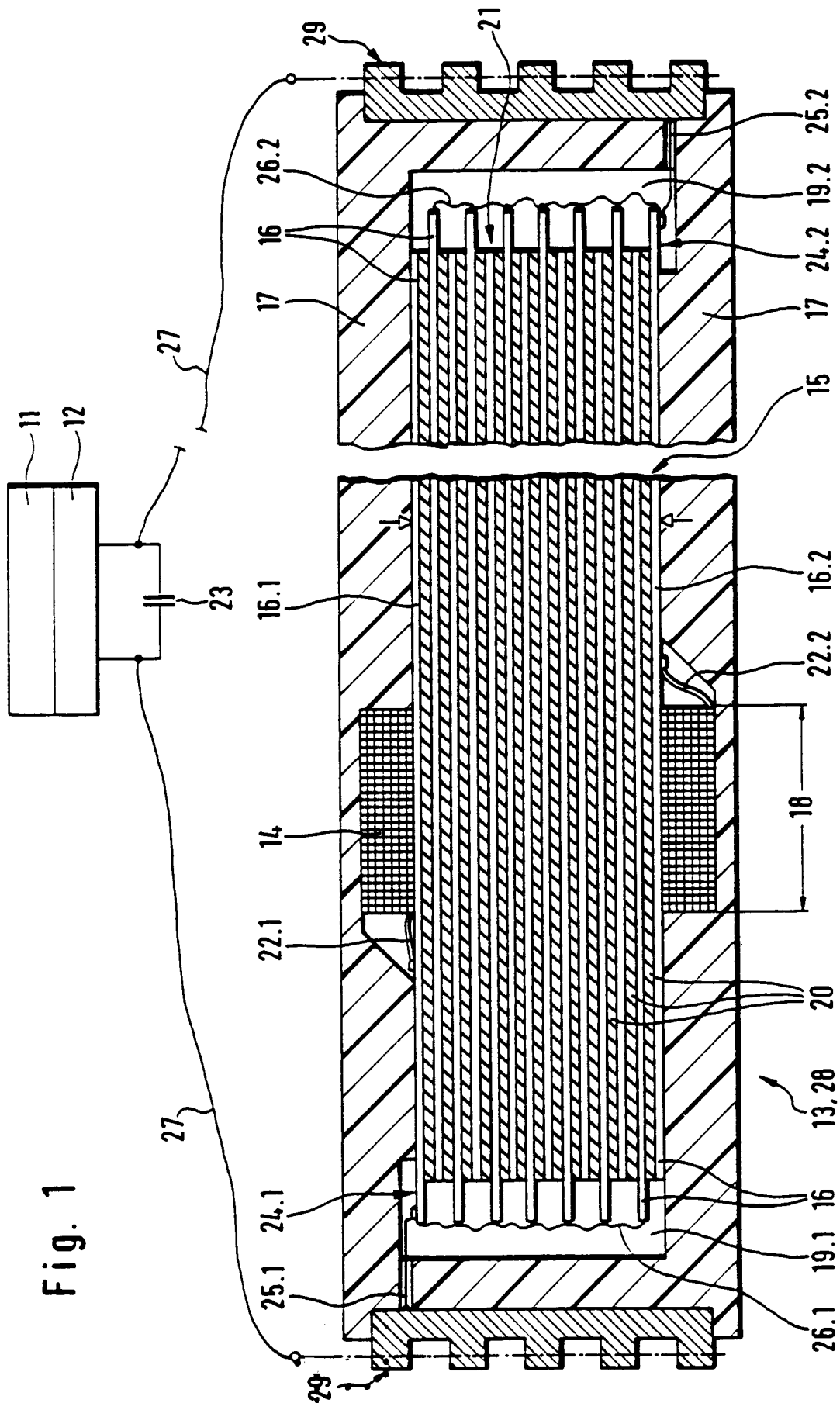
5  
10  
15  
20  
25  
30
2. Antenne magnétique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un espace libre (19) destiné à décaler mutuellement les bandes flexibles (16) empilées les uns sur les autres est prévu devant les extrémités frontales de bande du noyau en ferrite (15) formant un empilage.
 

35  
40
3. Antenne magnétique selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que des isolations (20) en un matériau présentant une constante diélectrique élevée sont disposées entre les bandes (16), des condensateurs de résonance (21), branchés en parallèle avec la bobine (14) étant prévus des deux côtés de leurs électrodes.
 

45  
50
4. Antenne magnétique selon la revendications 3, caractérisé en ce que les électrodes du condensateur de résonance (21) sont les bandes en matériau magnétique (16) mêmes.
 

55
5. Antenne magnétique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le

condensateur d'accord (23) est conçu pour assurer la compensation d'une modification de fréquence, imputable à une variation d'origine mécanique de la perméabilité, du noyau en ferrite (15).





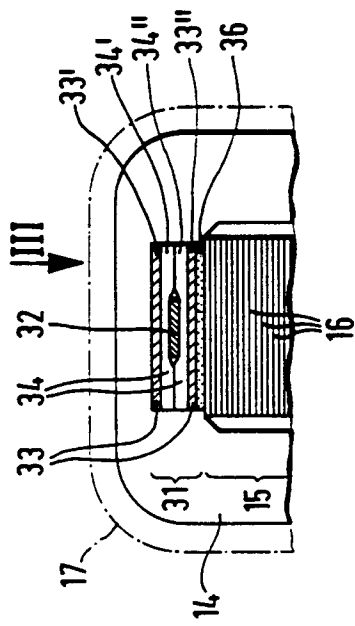


Fig. 2

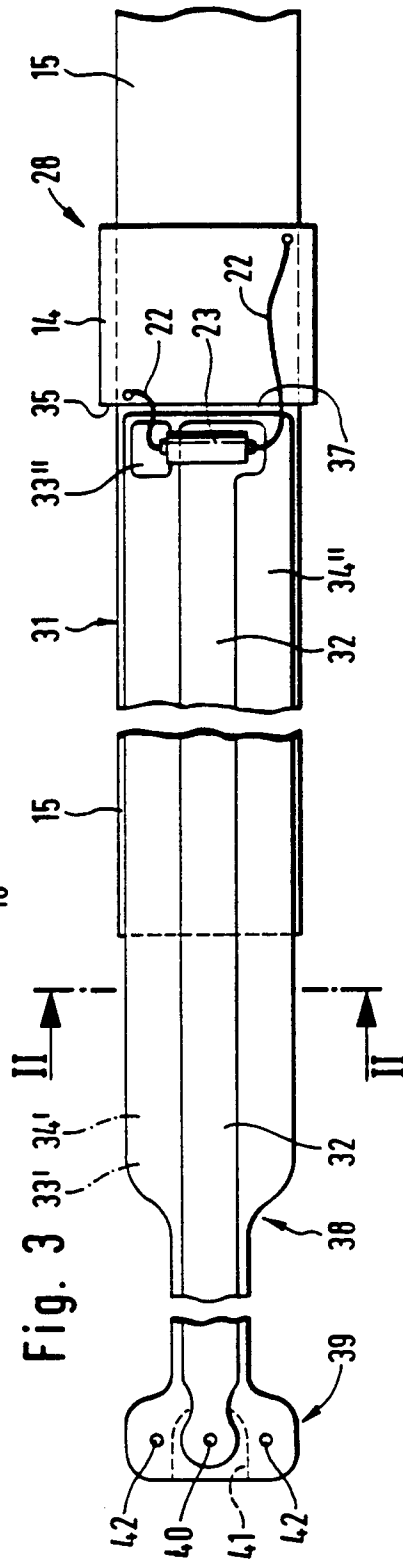


Fig. 3

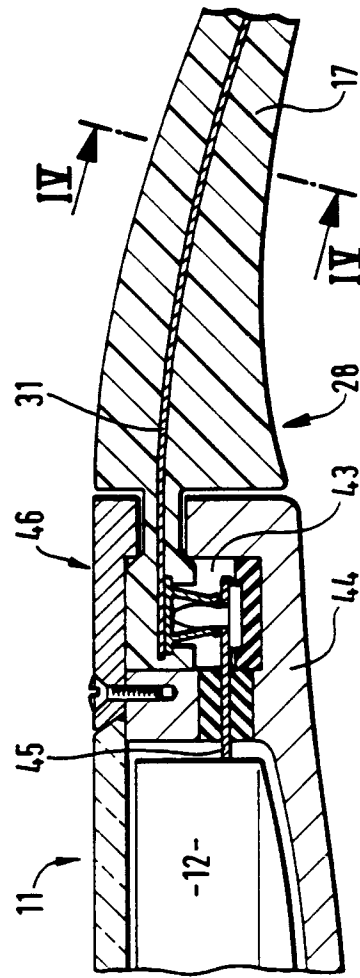


Fig. 4

FIG. 5

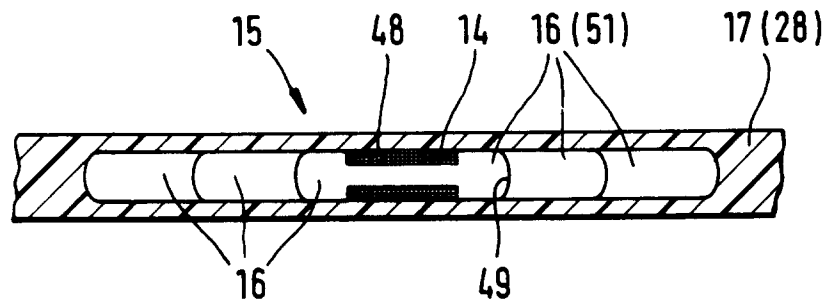


FIG. 6

