



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 06 973 T2** 2004.02.26

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 093 098 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 06 973.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 120 230.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.04.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.02.2004**

(51) Int Cl.7: **G08B 5/22**

**H01Q 11/08, G04B 47/00, H01Q 19/00,**

**H01Q 19/06**

(73) Patentinhaber:

**Asulab S.A., Marin, CH**

(74) Vertreter:

**Sparing · Röhl · Henseler, 40237 Düsseldorf**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**CH, DE, FR, GB, IT, LI**

(72) Erfinder:

**Zürcher, Jean-Francois, 1815 Tavel/Clarens, CH;**

**Staub, Olivier, 1004 Lausanne, CH; Skrivervik,**

**Anja, 1443 Champvent, CH**

(54) Bezeichnung: **Antennenstruktur die ein Gehäuse bildet für elektronische Komponente eines tragbaren Gerätes**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein das Gebiet der Antennen, die zum Senden und Empfangen eines elektromagnetischen Signals bestimmt sind. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Struktur mit kleinem Volumen, die eine Antenne bildet, die von einer unter der Bezeichnung PIFA oder "Planar Inverted-F Antenna" bekannten Struktur abgeleitet und dazu bestimmt ist, in eine tragbare Einheit mit kleinem Volumen wie etwa ein Zeitmeßgerät eingegliedert zu werden. Die eine Antenne bildende Struktur gemäß der Erfindung ist insbesondere zum Senden und Empfangen von hochfrequenten elektromagnetischen Signalen bestimmt, die beispielsweise ermöglichen, eine Funkfernsprechverbindung über ein Mobiltelefonnetz sicherzustellen. Die eine Antenne bildende Struktur gemäß der Erfindung kann gleichwohl in anderen Systemen verwendet werden, die eine drahtlose Nachrichtenverbindung zwischen einer tragbaren Einheit und einer entfernten Sende/Empfangs-Station erfordern.

[0002] Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Zeitmeßgerät, wie etwa eine Uhr, das hochfrequente elektromagnetische Signale senden und empfangen kann, die obenerwähnte eine Antenne bildende Struktur enthält und beispielsweise ermöglicht, eine Funkfernsprechverbindung mit anderen Nutzern über ein Mobiltelefonnetz sicherzustellen.

[0003] Die andauernde Erweiterung der Hochfrequenz-Kommunikationssysteme und insbesondere der Mobiltelefonssysteme führt zu einer wachsenden Nachfrage nach immer kompakteren und leichteren tragbaren Kommunikationseinrichtungen. Parallel zu den technologischen Vorleistungen, die die Entwicklung von elektronischen Schaltungen und von Hochfrequenz-Schaltungen geringer Größe sowie die Entwicklung von leistungsfähigen Energiequellen ermöglicht haben, sind bereits Antennen mit geringem Profil geschaffen worden, die so beschaffen sind, daß tragbare Kommunikationseinheiten wie etwa Zellulartelephone damit ausgerüstet werden können. Eine solche Struktur ist unter der angelsächsischen Bezeichnung "Planar Inverted-F Antenna" oder PIFA bekannt.

[0004] **Fig. 1** veranschaulicht ein Beispiel einer PIFA-Struktur, die als Gesamtheit mit dem Bezugszeichen **1** bezeichnet ist, wie sie typisch im Stand der Technik bekannt ist. Diese PIFA-Struktur **1** umfaßt eine Masseebene **2**, ein Strahlerelement **6** rechteckiger Form, dessen Länge ungefähr  $\lambda/4$  beträgt, wobei  $\lambda$  die Sende/Empfangs-Wellenlänge der Antenne ist, die im wesentlichen parallel zur Masseebene **2** angeordnet ist, sowie eine Kurzschlußplatte **4**, die das Strahlerelement **6** mit der Masseebene **2** verbindet und dieses Strahlerelement **6** in einem bestimmten Abstand zur Masseebene **2** hält.

[0005] Diese Antenne **1** wird von einer Übertragungsleitung wie etwa einer Koaxialleitung **8**, die von der Rückseite der Masseebene **2** ausgeht, gespeist.

Diese Koaxialleitung **8**, die in einem bestimmten Abstand von der Kurzschlußplatte **4** angeordnet ist, umfaßt einen inneren Leiter **8a**, der die Masseebene **2** durchquert, um das Strahlerelement **6** anzuschließen, und einen äußeren Leiter **8b**, der an die Masseebene **2** angeschlossen ist und sich in einem Abstand  $\Delta d$  vom inneren Leiter **8a** entfernt befindet.

[0006] Eine auf Einzelheiten eingehende Analyse der in **Fig. 1** veranschaulichten PIFA-Struktur kann in dem Dokument von Kazuhiro Hirasawa und Misao Haneishi: "Analysis, Design and Measurement of Small and Low-Profile Antennas", Artech House, Norwood, MA, 1992, Ch. 5, S.161-180, gefunden werden, das hier durch Literaturhinweis einbezogen wird.

[0007] Aufgrund ihres geringen Profils eignet sich diese PIFA-Struktur sehr gut für einen Einbau in eine tragbare Kommunikationseinheit wie etwa ein Zellulartelephon. Diese PIFA-Struktur wird folglich im allgemeinen auf einer Fläche des leitfähigen Körpers des Zellulartelephons angebracht, die außerdem die Masseebene der Antenne bildet. Es wird angemerkt, daß die Eigenschaften der Antenne (Resonanzfrequenz, Bandbreite usw.) nicht nur von den Abmessungen des Strahlerelements und seinem Abstand zur Masseebene sondern auch von den Abmessungen des leitfähigen Körpers, der die Masseebene der Antenne bildet, abhängen. Die Form und die Abmessungen dieses Körpers stellen keine zu stark einschränkenden Elemente in einem Zellulartelephon dar, denn dieses letztere bleibt trotzdem ein verhältnismäßig großer Gegenstand im Vergleich zu beispielsweise einer tragbaren Einheit wie etwa einem Zeitmeßgerät, das sich durch ein wesentlich kleineres Volumen auszeichnet.

[0008] Um eine solche Antenne in eine tragbare Einheit mit kleinem Volumen wie etwa eine Uhr einzugliedern, wäre es zweckmäßig, Lösungen zu finden, die in vorteilhafter Weise einen geringen Raumbedarf und gleichwohl eine Leistungsfähigkeit, die ermöglicht, eine Funksprechverbindung unter besten Bedingungen sicherzustellen, vereinen.

[0009] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht folglich darin, eine Antenne zu schaffen, die mühelos im Innenraum einer tragbaren Kommunikationseinheit mit kleinem Volumen, wie beispielsweise eines Zeitmeßgeräts, angeordnet und montiert werden kann.

[0010] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Antenne zu schaffen, die der obenerwähnten Definition entspricht und deren Struktur sich so einfach wie möglich verwirklichen läßt, um die Herstellungskosten zu begrenzen.

[0011] Dazu hat die vorliegende Erfindung eine Struktur zum Gegenstand, die eine Antenne bildet, die für eine tragbare Einheit mit kleinem Volumen wie etwa ein Zeitmeßgerät bestimmt ist, deren Merkmale im Anspruch 1 dargestellt sind.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen

Ansprüche.

[0013] Außerdem hat die vorliegende Erfindung ein Zeitmeßgerät zum Gegenstand, das die oben erwähnte eine Antenne bildende Struktur enthält.

[0014] Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die vorgeschlagene Struktur vollständig in eine Struktur mit geringem Volumen integriert ist, die Kompaktheit, Widerstandsfähigkeit und Ästhetik vereint, wobei das Strahlerelement einteilig mit einem Gehäuse ausgebildet ist, das die Masseebene der Antenne bildet. Die Dimensionierung sowie die Abstimmung und Anpassung der Kenngrößen dieser Antenne (Frequenz, Bandbreite, Impedanz usw.) ist im übrigen sehr einfach.

[0015] Das die Masseebene der Antenne bildende Gehäuse ermöglicht außerdem vorteilhaft, die gesamte Elektronik oder einen Teil der Elektronik der tragbaren Kommunikationseinheit im Inneren der Struktur der Antenne unterzubringen, wobei dieses Gehäuse folglich ein abgeschirmtes Gehäuse bildet, in dessen Innenraum die Elektronik geschützt ist und die Leistungsfähigkeit der Antenne in keiner Weise beeinträchtigt. Die geschaffene Antenne kann folglich sehr vorteilhaft aus dem Innenraum des so gebildeten Gehäuses gespeist werden.

[0016] Die geschaffene Struktur vereint auf elegante Art die Masseebene der Antenne und ein Gehäuse, das ermöglicht, nicht nur die Elektronik der tragbaren Einheit, sondern alle weiteren Bauelemente, die in dieser Einheit vorhanden sein können, aufzunehmen. Die Struktur gemäß der vorliegenden Erfindung kann folglich in vorteilhafter Weise ein Uhrengehäuse bilden, das außerdem die Aufnahme eines Uhrwerks eines Zeitmeßgeräts ermöglicht.

[0017] Wenn ästhetische Kriterien dies erfordern, kann die Struktur außerdem leicht mit einem äußeren Element aus Kunststoff umschlossen oder ummantelt werden. Dieses äußere Element kann somit verschiedene Formen annehmen, wie z. B. die Form eines Uhren-Gehäusemittelteils.

[0018] Das Strahlerelement der Antenne ist elektrisch gesehen klein, jedoch bestimmt der Einfluß der Gesamtstruktur (einschließlich des Gehäuses) die Abstrahlungseigenschaften der Antenne. In Verbindung mit schwachen Verlusten infolge des Fehlens eines Dielektrikums zwischen dem Strahlerelement und der Masseebene oder genauer gesagt infolge der Anwesenheit eines nur aus Luft bestehenden Dielektrikums führt dies zu einer Verstärkung und zu einem hervorragenden Wirkungsgrad der Antenne.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung erscheinen deutlicher beim Lesen der folgenden ausführlichen Beschreibung, die sich auf die beigefügte Zeichnung bezieht, die lediglich als nicht einschränkendes Beispiel gegeben ist und worin

[0020] – die bereits beschriebene **Fig. 1** eine bekannte PIFA-Struktur veranschaulicht;

[0021] – die **Fig. 2a** und **2b** eine Vorderansicht bzw. eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform einer

eine Antenne bildenden Struktur gemäß der Erfindung zeigen;

[0022] – die **Fig. 3a** und **3b** eine Vorderansicht bzw. eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer eine Antenne bildenden Struktur gemäß der Erfindung zeigen; und

[0023] – **Fig. 4** eine schematische Perspektivansicht eines Zeitmeßgeräts zeigt, das die eine Antenne bildende Struktur, die in den **Fig. 2a** und **2b** veranschaulicht ist, enthält.

[0024] Die vorliegende Erfindung wird nun verschiedenen Ausführungsformen entsprechend beschrieben. Es wird jedoch angemerkt, daß der Fachmann gewiß in der Lage sein wird, die dargestellten Strukturen zu modifizieren und anzupassen, um ihnen je nach Typ der Anwendung und den gebotenen konzeptionellen Beschränkungen unterschiedliche Formen zu verleihen, ohne jedoch den Geltungsbereich der Erfindung, der durch die beigefügten Ansprüche definiert ist, zu verlassen.

[0025] Die Struktur, die im weiteren Verlauf der vorliegenden Beschreibung mit Bezug auf die **Fig. 2a** und **2b** beschrieben wird, stellt eine bevorzugte Ausführungsform einer eine Antenne bildenden Struktur dar, die vorteilhaft in ein Zeitmeßgerät eingegliedert werden kann, das mit einer Funkfernsprechfunktion versehen ist. Mit Bezug auf **Fig. 4** wird später ein schematisches Beispiel eines Zeitmeßgeräts dargestellt, das die in den **Fig. 2a** und **2b** veranschaulichte Struktur enthält.

[0026] Die **Fig. 2a** und **2b** zeigen also eine Vorderansicht bzw. eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Darstellung einer eine Antenne bildenden Struktur, die eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Diese eine Antenne bildende Struktur, die als Gesamtheit mit dem Bezugszeichen **10** bezeichnet ist, ist aus einem leitenden Werkstoff hergestellt und hat in diesem Beispiel im wesentlichen das Aussehen eines Zylinderabschnitts, der von einem im wesentlichen zylindrischen Umriß **A** und ersten und zweiten Ebenen **B** und **C** im wesentlichen senkrecht zur Symmetrieachse des Zylinders, die senkrecht zur Ebene der **Fig. 2a** verläuft und in **Fig. 2b** mittels gestrichelter Linien angegeben ist, begrenzt wird.

[0027] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt diese eine Antenne bildende Struktur **10** ein Strahlerelement **20** mit einer im wesentlichen rechteckigen Form oder Oberfläche, die fest mit einem Gehäuse **11** verbunden ist, das einteilig mit der Masseebene der Antenne ausgebildet ist. Wie anhand der Figuren festgestellt werden kann, ist das Gehäuse **11** vorzugsweise aus zwei Teilen **12** und **13** hergestellt, wovon das eine, **12**, im wesentlichen eine Abdeckung des Gehäuses **11** bildet und das andere, **13**, im wesentlichen einen Rumpf des Gehäuses **11** bildet, wobei es außerdem das Strahlerelement **20** trägt. Der Rumpf **13** des Gehäuses **11** umfaßt einen Boden **14** und eine Gesamtheit von Seitenwänden **13a** bis **13d**

und definiert somit zusammen mit der Abdeckung **12** ein abgeschirmtes Gehäuse, das in der Lage ist, verschiedene Bauelemente, wie etwa die für den Betrieb der Antenne erforderliche Elektronik, aufzunehmen. Insbesondere könnte in diesem Gehäuse **11** die Hochfrequenz-Elektronik, die für das Senden und das Empfangen von elektromagnetischen Signalen erforderlich ist, sowie jede Elektronik, die potentiell auf das Senden oder das Empfangen dieser elektromagnetischen Signale Einfluß nehmen könnte oder davon beeinflusst werden könnte, angeordnet werden. Wenn es der Raumbedarf ermöglicht oder erfordert, kann jedes weitere elektronische oder nicht elektronische Bauelement wie beispielsweise das Uhrwerk eines Zeitmeßgeräts und/oder eine Energiequelle der tragbaren Einheit im Inneren dieses Gehäuses angeordnet werden.

[0028] Das Strahlerelement **20** weist ein kreisbogenförmiges Profil auf und ist an der Seite des Gehäuses **11** oder genauer auf dem zylindrischen Umriß **A** der Struktur **10** angeordnet. Dieses Strahlerelement **20** ist mit einem seiner Enden, **20b**, mit dem Rumpf **13** des Gehäuses **11** verbunden und folglich über dasselbe Ende **20b** mit der Masseebene der Antenne, die vom Gehäuse **11** gebildet wird, im Schluß, während das gegenüberliegende Ende **20a** des Strahlerelements **20** frei gelassen wird. Die Länge des Strahlerelements **20** zwischen dem freien Ende **20a** und dem kurzgeschlossenen Ende **20b** beträgt ungefähr ein Viertel der Sende/Empfangs-Wellenlänge  $\lambda$  der Antenne.

[0029] Zwischen dem Strahlerelement **20** und dem Gehäuse **11** der Struktur befindet sich eine radiale Aussparung **18**, die die Form eines Kreisbogens hat. Diese radiale Aussparung **18** definiert auf dem Gehäuse **11** eine kreisbogenförmige Oberfläche **18a** konzentrisch zum zylindrischen Umriß **A** der Struktur, wobei sich zwei im wesentlichen ebene Flächen **18b** und **18c** radial zwischen der Oberfläche **18a** und dem zylindrischen Umriß **A** der Struktur erstrecken. Das Gehäuse **11** umfaßt folglich zwei zylindrische Seitenwände **13a** und **13b**, die jeweils durch den zylindrischen Umriß **A** und die Oberfläche in Form eines Kreisbogens **18a** der radialen Aussparung **18** definiert sind, und zwei ebene Seitenwände **13c** und **13d**, die durch die ebenen Flächen **18b** und **18c** definiert sind.

[0030] Das Strahlerelement **20** ist folglich auf dem zylindrischen Umriß **A** der Struktur **10** gegenüber der zylindrischen Seitenwand **13b** angeordnet, wobei das kurzgeschlossene Ende **20b** dieses Strahlerelements **20** an der Ecke angeschlossen ist, die von der zylindrischen Seitenwand **13a** und der ebenen Seitenwand **13c** gebildet wird. Was das freie Ende **20a** des Strahlerelements **20** angeht, so zeigt dieses in Richtung der Ecke, die von der zylindrischen Seitenwand **13a** und der ebenen Seitenwand **13d** gebildet wird.

[0031] Bei dieser Ausführungsform besitzt die eine Antenne bildende Struktur **10** folglich ein im wesent-

lichen zylindrisches Aussehen, wobei der Umriß dieser Struktur nur durch den Zwischenraum, der zwischen dem freien Ende **20a** des Strahlerelements und der Ecke, die die zylindrischen Seitenwand **13a** mit der ebenen Seitenwand **13d** des Rumpfs **13** des Gehäuses **11** bildet, gelassen wird, unterbrochen wird. Der zylindrische Umriß der Struktur kann demnach in vorteilhafter Weise die Rolle eines Paßrings spielen, der ermöglicht, die Struktur mühelos in ein äußeres Element der tragbaren Einheit wie etwa ein Uhren-Gehäusemittelteil einzusetzen.

[0032] Die Erregung der Antenne kann auf herkömmliche Weise mittels einer Übertragungsleitung wie etwa einer Koaxialleitung aus dem Innenraum des Gehäuses **11** erfolgen. Wie dies beispielsweise in Fig. 2a veranschaulicht ist, kann die Erregung der Antenne durch eine Koaxialleitung **28** sichergestellt werden, deren von der Masseebene isolierter innerer Leiter **28a** die zylindrische Seitenwand **13b** durch eine Öffnung **16** durchquert, die in dieser letzteren ausgespart ist, um mit dem Strahlerelement **20** an einem bestimmten Punkt **21**, der vom kurzgeschlossenen Ende **20b** entfernt ist, in Kontakt zu kommen, und deren äußerer Leiter **28** in Kontakt mit der Innenseite der zylindrischen Seitenwand **13b** ist.

[0033] Durch Variieren der Abmessungen der Struktur wird auf die Eigenschaften der Antenne Einfluß genommen. Insbesondere könnte auf den Abstand zwischen dem Strahlerelement **20** und der kreisbogenförmigen Fläche **18a** sowie auf die Gesamtabmessungen des Gehäuses **11** eingewirkt werden, um die Bandbreite der Antenne zu modifizieren. Außerdem könnte auf die Länge und die Breite des Strahlerelements **20** eingewirkt werden, um seine Resonanzfrequenz zu modifizieren.

[0034] Gemäß dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist folglich eine Struktur entwickelt worden, die eine Antenne bildet, die so bemessen ist, daß sie elektromagnetische Signale mit einer Frequenz von 1,8 GHz sendet und empfängt, wobei der Außendurchmesser in der Größenordnung von 35 mm ist und die Gesamtdicke ungefähr 10 mm beträgt, wobei diese Abmessungen sehr gut die Eingliederung der Struktur in ein Zeitmeßgerät ermöglichen. Gemäß dieser Ausführungsform erstreckt sich das Strahlerelement **20** der Antenne folglich über den zylindrischen Umriß **A** der Struktur in einem Kreisbogen von ungefähr 136° und ist in einem Abstand in der Größenordnung von 3 mm gegenüber der zylindrischen Seitenwand **13b** des Rumpfs **13** des Gehäuses **11** angeordnet.

[0035] Die eine Antenne bildende Struktur ist vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff wie etwa Messing verwirklicht, könnte jedoch alternativ auch aus einem dielektrischen Werkstoff wie etwa einem Kunststoff, der mit einer elektrisch leitenden Schicht umhüllt ist, verwirklicht sein. Verschiedene Fertigungs- und Bearbeitungstechniken, die dem Fachmann bekannt sind, darunter beispielsweise das Formen, das Ziehen oder das Fräsen, ermöglichen

die Verwirklichung dieser Struktur.

[0036] Die **Fig. 3a** und **3b** zeigen eine Vorderansicht bzw. eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Darstellung einer eine Antenne bildenden Struktur, die als Gesamtheit mit dem Bezugszeichen **100** bezeichnet ist und eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Gemäß dieser weiteren Ausführungsform umfaßt die eine Antenne bildende Struktur **100** ein Strahlerelement **120** mit einer im wesentlichen rechteckigen Form oder Oberfläche, die fest mit einem Gehäuse **111** verbunden ist, das einteilig mit der Masseebene der Antenne ausgebildet ist. Dieses Gehäuse **111** hat in diesem Beispiel im wesentlichen das Aussehen eines Zylinderabschnitts, der von einem im wesentlichen zylindrischen Umriß **A\*** sowie einer ersten und einer zweiten Ebene **B\*** und **C\*** im wesentlichen senkrecht zur Symmetrieachse des Zylinders, die senkrecht zur Ebene der **Fig. 3a** ist, wie in **Fig. 3b** mittels gestrichelter Linien angegeben ist, begrenzt wird.

[0037] Wie anhand der Figuren festgestellt werden kann, ist das Gehäuse **111** aus zwei Teilen **112** und **113** hergestellt, wovon das eine, **112**, im wesentlichen eine Abdeckung des Gehäuses **111** bildet und das andere, **113**, im wesentlichen einen Rumpf des Gehäuses **111** bildet, wobei es außerdem das Strahlerelement **120** trägt. Der Rumpf **113** des Gehäuses **11** umfaßt einen Boden **114** und eine zylindrische Seitenwand **113a** und definiert somit zusammen mit der Abdeckung **112** ein abgeschirmtes Gehäuse, das in der Lage ist, in ähnlicher Weise wie die vorhergehende Ausführungsform verschiedene Bauelemente der tragbaren Einheit aufzunehmen, in welche es eingliedert ist.

[0038] Im Gegensatz zur vorhergehenden Ausführungsform ist das Strahlerelement **120** über einem Kreis konzentrisch zum zylindrischen Umriß **A\*** jenseits der zylindrischen Seitenwand **113a** des Rumpfs **113** des Gehäuses angeordnet. Ein Element **115**, das sich im wesentlichen radial zwischen der zylindrischen Seitenwand **113a** und einem Ende **120b** des Strahlerelements **120** erstreckt, gewährleistet den Schluß dieses letzteren an der vom Gehäuse gebildeten Masseebene. Das andere Ende **120a** des Strahlerelements **120** wird frei gelassen.

[0039] Die Erregung der Antenne kann auf ähnliche Weise wie bei der in den **Fig. 2a** und **2b** gezeigten Ausführungsform über eine Koaxialleitung erfolgen, deren von der Masseebene isolierter innerer Leiter die zylindrische Seitenwand **113** durch eine in dieser letzteren ausgesparten Öffnung **116** durchquert, um mit dem Strahlerelement **120** an einem bestimmten Punkt **121**, der von dem kurzgeschlossenen Ende **120b** entfernt ist, in Kontakt zu kommen, und deren äußerer Leiter in Kontakt mit der Innenseite der zylindrischen Seitenwand **113** des Gehäuses **111** ist.

[0040] Obwohl die soeben veranschaulichten Ausführungsformen eine zylindrische Grundform aufweisen, die typisch an eine zeitmeßtechnische Verwendung angepaßt ist, wird verständlich sein, daß die

eine Antenne bildende Struktur gemäß der Erfindung je nach Raumbeanspruchung der tragbaren Einheit, in welche diese Struktur eingegliedert ist, verschiedene Formen annehmen kann. Die eine Antenne bildende Struktur kann folglich sehr gut einen Umriß aufweisen, der im wesentlichen rechteckig, elliptisch oder mehreckig ist.

[0041] **Fig. 4** zeigt eine schematische Perspektivansicht eines Zeitmeßgeräts, das in Form einer Armbanduhr mit analoger Anzeige dargestellt ist, um eine Möglichkeit der Eingliederung der eine Antenne bildenden Struktur **10**, die in den **Fig. 2a** und **2b** veranschaulicht ist, zu zeigen. Die Struktur **10** ist folglich umschlossen und in einem äußeren Element enthalten, das aus einem nichtleitenden Werkstoff wie etwa einem Kunststoff verwirklicht ist, wobei sie die Form eines Uhrehäuses-Mittelteils aufweist, das in der Figur mit dem Bezugszeichen **30** gekennzeichnet ist. Das nicht gezeigte Uhrwerk des Zeitmeßgeräts ist vorteilhaft vollständig im Innenraum der eine Antenne bildenden Struktur **10** angeordnet.

[0042] In dem Gehäuse **11** der eine Antenne bildenden Struktur **10** können sehr gut Öffnungen mit kleinem Durchmesser vorgesehen sein, ohne die Eigenschaften dieser letzteren wesentlich zu beeinflussen, um gegebenenfalls den Durchgang von Elementen, die Anzeige- und/oder Steuerorgane bilden, zu ermöglichen, wobei diese Elemente notwendigerweise von der Struktur **10** isoliert sind. In dem Beispiel von **Fig. 4** durchqueren folglich die Achsen oder Hülsen des Stunden- und Minutenzeigers **32** die Mitte der Abdeckung **12** des Gehäuses **11** der Struktur. Ebenso dringen die Wellen verschiedener Steuerorgane seitlich durch die zylindrische Seitenwand (die zylindrische Seitenwand **13a** in den **Fig. 2a** und **2b**) des Rumpfs **13** des Gehäuses der Struktur **10**, wobei diese Steuerorgane insbesondere eine drehbare Welle, die fest mit einem Kranz zum Einstellen der Uhrzeit **34** verbunden ist, und zwei Druckbetätiger **35** und **36** umfassen.

[0043] Es ist selbstverständlich, daß die eine Antenne bildende Struktur **10** vorzugsweise in dem Uhren-Gehäusemittelteil **30** so angeordnet ist, daß das Strahlerelement **20** zu den Steuerorganen **34**, **35**, **36** entgegengesetzt orientiert ist oder allgemein zu jedem Organ, das in das Innere des Gehäuses der eine Antenne bildenden Struktur **10** eindringt, entgegengesetzt orientiert ist.

[0044] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann folglich eine Struktur, die eine Antenne bildet, derart verwirklicht werden, daß sie in ein Zeitmeßgerät wie etwa eine Uhr eingliedert werden kann und im Inneren des abgeschirmten Gehäuses die Gesamtheit oder einen Teil der Hochfrequenz-Elektronik, der Elektronik des Zeitmeßgeräts und seines Uhrwerks aufnehmen kann.

[0045] Es ist selbstverständlich, daß verschiedene Abänderungen und/oder Anpassungen an der eine Antenne bildenden Struktur vorgenommen werden können, ohne den Geltungsbereich der vorliegenden

Erfindung, der durch die beigefügten Ansprüche definiert ist, zu verlassen. Insbesondere kann sich je nach den gewünschten Eigenschaften der Antenne das Strahlerelement folglich über die gesamte Dicke der Struktur oder weniger erstrecken und kann mit der Masseebene über die gesamte Länge oder weniger seines mit dem Gehäuse verbundenen Endes im Schluß sein.

### Patentansprüche

1. Struktur, die eine Antenne (10; 100) bildet, die für eine tragbare Einheit mit kleinem Volumen wie etwa ein Zeitmeßgerät bestimmt ist und ein Strahlerelement (20; 120) mit einer im wesentlichen rechtwinkligen Oberfläche umfaßt, die in einem bestimmten Abstand von einer Masseebene angeordnet und mit dieser Masseebene über eines (20b; 120) seiner Enden (20a, 20b; 120a, 120b) kurzgeschlossen ist, wobei das gegenüberliegende Ende (20a; 120a) dieses Strahlerelements (20; 120) frei gelassen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur (10; 110) ein Gehäuse (11; 111) umfaßt, das einteilig mit der Masseebene ausgebildet ist und wenigstens einen Deckel (12; 112), einen Boden (14; 114) und eine Seitenwand (13a, 13b; 113a) umfaßt, wobei das Strahlerelement (20, 120) in Bezug auf das Gehäuse (11; 111) seitlich zwischen dem Deckel (12; 112) und dem Boden (14; 114) angeordnet ist, wobei die Oberfläche des Strahlerelements der Seitenwand zugewandt ist, wobei das Gehäuse (11; 111) ein abgeschirmtes Gehäuse bildet, das die gesamte Elektronik oder einen Teil der Elektronik und/oder andere Komponenten der tragbaren Einheit aufnehmen kann.

2. Struktur, die eine Antenne (10; 100) bildet, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen die Form eines zylindrischen Abschnitts aufweist, der durch einen im wesentlichen zylindrischen Umriß (A; A\*), der eine zylindrische Seitenwand (13a; 113a) des Gehäuses (111) definiert, und durch eine erste und eine zweite Ebene (B, C; B\*, C\*), die den Deckel (12; 112) bzw. den Boden (14; 114) des Gehäuses (11; 111) definieren, begrenzt ist, und daß das Strahlerelement (20; 120) ein im wesentlichen kreisbogenförmiges Profil aufweist, das zu dem zylindrischen Umriß (A; A\*) konzentrisch und in der Umgebung dieses letzteren zwischen der ersten und der zweiten Ebene (B, C; B\*, C\*) angeordnet ist.

3. Struktur, die eine Antenne (10) bildet, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine radiale Aussparung (18), die die Form eines Kreisbogens hat, der zu dem zylindrischen Umriß (A) konzentrisch ist, das Strahlerelement (20) vom Gehäuse (11) trennt, wobei diese radiale Aussparung (18) an dem Gehäuse (11) eine weitere zylindrische Seitenwand (13b), die zu dem zylindrischen Umriß (A) konzentrisch ist, und einen kleineren Durchmesser als jener

besitzt sowie zwei ebene Seitenwände (13c, 13d), die sich im wesentlichen radial zwischen den beiden zylindrischen Seitenwänden (13a, 13b) des Gehäuses (11) erstrecken, definiert, wobei das Strahlerelement (20) an dem zylindrischen Umfang (A) gegenüber der anderen zylindrischen Seitenwand (13b) und in einem bestimmten Abstand zu dieser angeordnet ist, wobei das kurzgeschlossene Ende (20b) dieses Strahlerelements (20) mit der Ecke verbunden ist, die durch die zylindrische Seitenwand (13a) und eine der ebenen Seitenwände (13c, 13d) gebildet wird.

4. Struktur, die eine Antenne (100) bildet, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlerelement (120) jenseits des zylindrischen Umrisses (A\*) gegenüber der zylindrischen Seitenwand (113a) des Gehäuses (111) und in einem bestimmten Abstand hiervon angeordnet ist, wobei das kurzgeschlossene Ende (120b) dieses Strahlerelements (120) mit einem Element (115) verbunden ist, das sich im wesentlichen radial von der zylindrischen Seitenwand (113a) des Gehäuses (111) erstreckt.

5. Struktur, die eine Antenne (10; 100) bildet, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregung der Antenne durch eine Übertragungsleitung wie etwa eine Koaxialleitung (28) aus dem Innenraum des Gehäuses (11; 111) heraus gewährleistet ist, wobei diese Koaxialleitung (28) einen von der Masseebene isolierten inneren Leiter (28a), der mit dem Strahlerelement (20; 120) an einen bestimmten Punkt (21; 121) in einem Abstand von dem kurzgeschlossenen Ende in Kontakt ist, und einen äußeren Leiter (28b), der mit der Masseebene in Kontakt ist, umfaßt.

6. Struktur, die eine Antenne (10; 100) bildet, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem metallischen Werkstoff verwirklicht ist.

7. Struktur, die eine Antenne (10; 100) bildet, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem dielektrischen Werkstoff, der mit einer elektrisch leitenden Schicht umhüllt ist, verwirklicht ist.

8. Struktur, die eine Antenne (10; 100) bildet, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwand des Behälters (11; 111) einen Paßring für ein Zeitmeßgerät bildet.

9. Struktur, die eine Antenne (10; 100) bildet, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlerelement (20; 120) einen einteiligen Bestandteil des Gehäuses (11; 111) bildet.

10. Zeitmeßgerät, das eine Antenne bilden-

dende Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche enthält.

11. Zeitmeßgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (**11; 111**) der die Antenne bildenden Struktur in ein äußeres Element (**30**) eingebaut ist, das aus einem nichtleitenden Werkstoff wie etwa einem Kunststoff verwirklicht ist und die Form eines Uhren-Gehäusemittelteils besitzt.

12. Zeitmeßgerät nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Werk des Zeitmeßgeräts vollständig in der eine Antenne (**10; 100**) bildenden Struktur untergebracht ist.

13. Zeitmeßgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen oder Hülsen von Stunden- und Minutenzeigern (**32**) durch den Deckel (**12; 112**) des Gehäuses (**11; 111**) der eine Antenne bildenden Struktur (**10; 100**) verlaufen.

14. Zeitmeßgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Steuerorgane (**34, 35, 36**) seitlich durch die Seitenwand (**13a; 113a**) des Gehäuses (**11; 111**) der eine Antenne bildenden Struktur (**10; 100**) dringen.

15. Zeitmeßgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlerelement (**20; 120**) der eine Antenne bildenden Struktur entgegengesetzt zu den Steuerorganen (**34, 35, 36**) orientiert ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1  
(Stand der Technik)

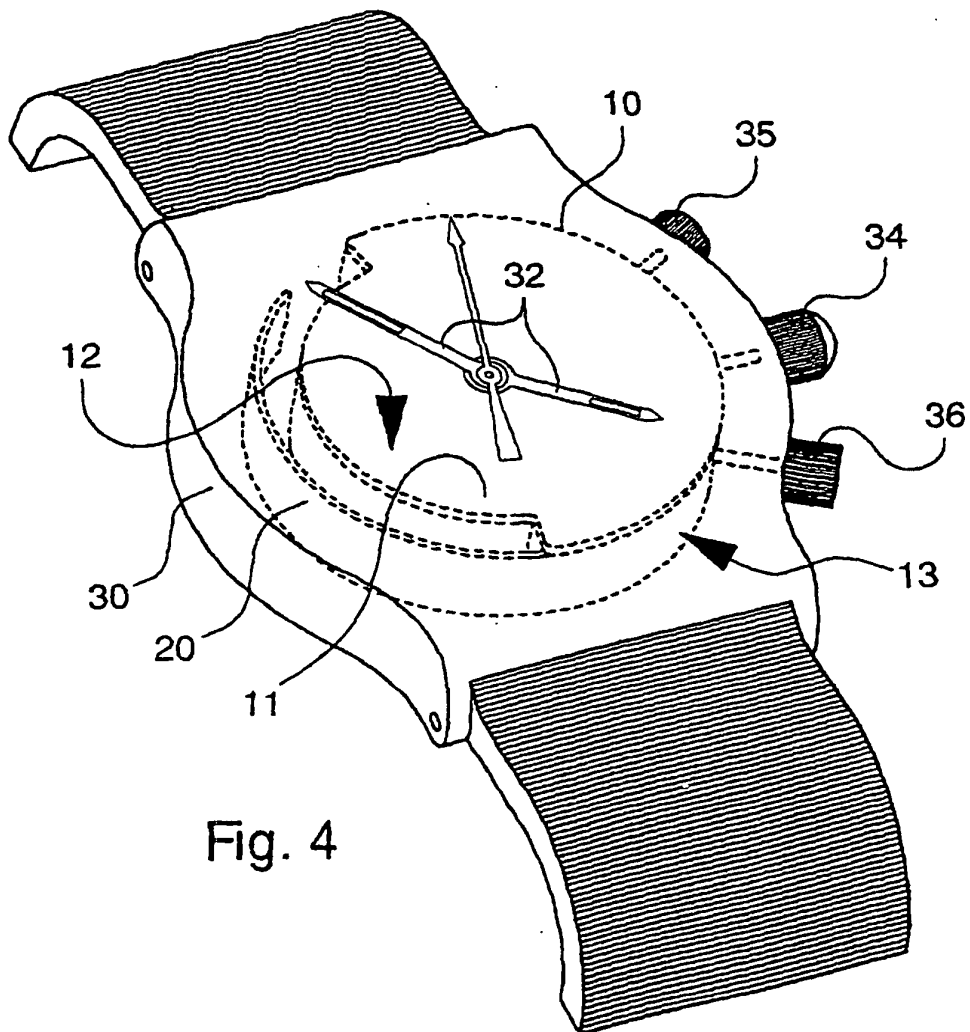
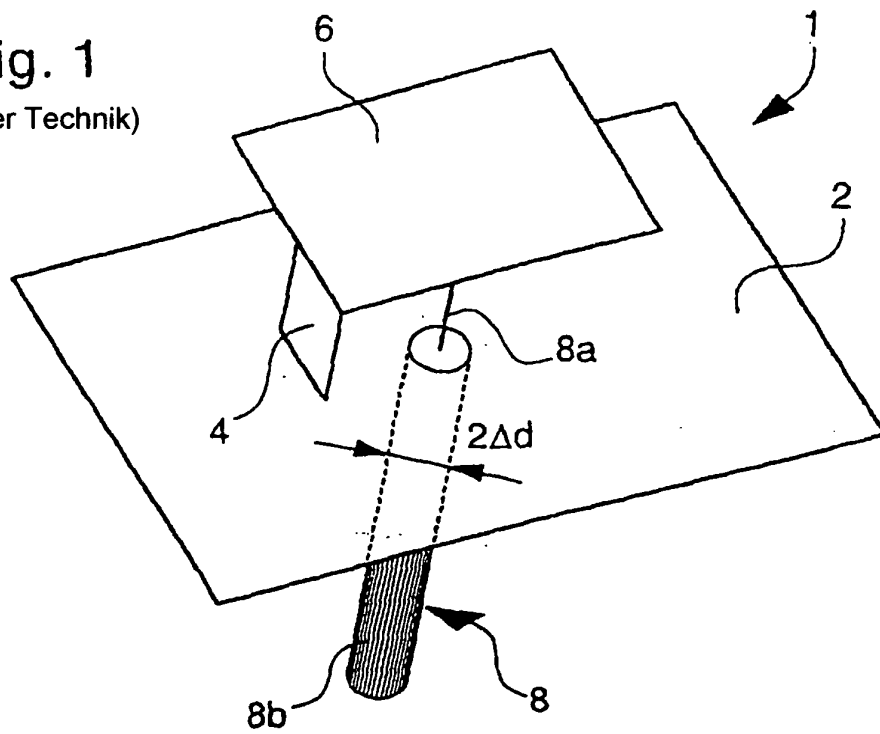


Fig. 4





Fig. 3a

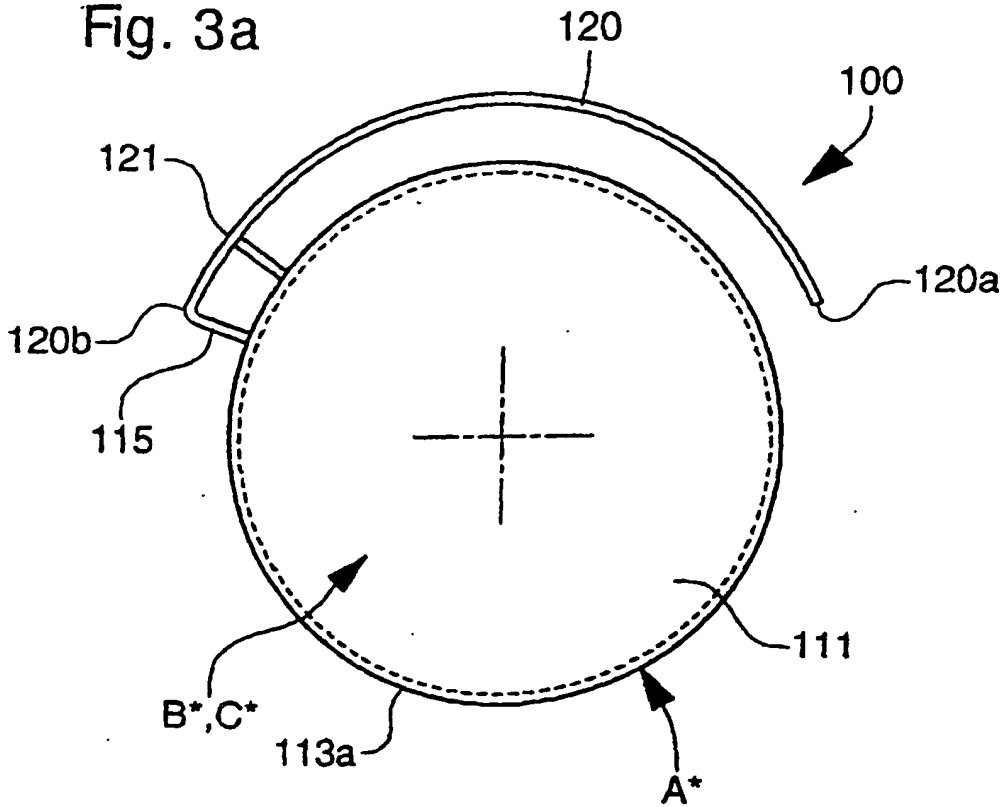


Fig. 3b

