

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 107 676 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.03.92** (51) Int. Cl.⁵: **H01Q 1/24**

(21) Anmeldenummer: **83901197.0**

(22) Anmeldetag: **16.04.83**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP83/00106

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 83/03716 (27.10.83 83/25)

(54) **ANTENNENSCHALTUNG FÜR MINIATURISIERTEN FUNKEMPFÄNGER.**

(30) Priorität: **20.04.82 DE 3214449**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.84 Patentblatt 84/19

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
18.03.92 Patentblatt 92/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 933 150 DE-U- 6 752 498
GB-A- 2 029 112 US-A- 3 961 331
US-A- 3 980 952 US-A- 4 004 228

Brümmer, "Elektronische Gerätetechnik"
1980, S. 244

See also references of WO8303716

(73) Patentinhaber: **Standard Elektrik Lorenz Ak-
tiengesellschaft**

Hellmuth-Hirth-Strasse 42
W-7000 Stuttgart 40(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(73) Patentinhaber: **ALCATEL N.V.**
Strawinskylaan 537 (World Trade Center)
NL-1077 XX Amsterdam(NL)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB

(72) Erfinder: **SCHWANITZ, Manfred**
Agnes-Straub-Weg 14
W-1000 Berlin 47(DE)
Erfinder: **GÄRTNER, Dietrich**
Tempelhofer Damm 72
W-1000 Berlin 42(DE)
Erfinder: **DRESSLER, Wolfgang**
Wulfsheinstrasse 1
W-1000 Berlin 10(DE)

EP 0 107 676 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).

Erfinder: **SCHENK, Jörg**
Hölderlinstrasse 14a
W-7330 Pforzheim(DE)

⑦ Vertreter: **Graf, Georg Hugo, Dipl.-Ing. et al**
Standard Elektrik Lorenz AG Patent- und Li-
zenzwesen Postfach 30 09 29
W-7000 Stuttgart 30(DE)

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen miniaturisierten mobilen Funkempfänger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger miniaturisierter mobiler Funkempfänger ist aus dem DE-GM 67 52 498 bekannt. Der dort beschriebene Funkempfänger weist zur Bildung eines gestreckten Dipols zwei Antennendrähte auf, die innerhalb eines aus zwei Kunststoffschalen gebildeten Gehäuses verlaufen. Die Schalen werden an ihren Schmalseiten von zwei Kappen zusammengehalten, die elektrisch leitend sind und mit den Enden der Antennendrähte als kapazitive Belastung verbunden sind.

In der Nähe der Antennendrähte verlaufende Leiterbahnen sind mit diesen stark verkoppelt und Leiterbahnen, die von einer bis zur anderen Dipolhälfte reichen, stellen einen ohmsch-kapazitiven Nebenschluß der Antenne dar. Hierdurch steigt der Verlustwiderstand und die Antennenersatzkapazität an.

Aus der US-A-39 80 952 ist eine Dipolantenne bekannt, die aus zwei leitenden Kappen besteht, die gleichzeitig Teil eines Gehäuses sind. Zur Vermeidung von HF-Nebenschlüssen sind von einer Gehäusenhälfte zur anderen verlaufende Drähte innerhalb eines spulenförmigen Metallrohrs geführt und zusätzlich durch Drosseln und Kondensatoren HF-mäßig aufgetrennt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten miniaturisierten mobilen Funkempfänger anzugeben.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im Anspruch 1 angegebenen Mitteln. Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

Aus der GB-PS 20 29 112 ist eine Fernsehantenne bekannt. Diese besteht aus einem Gehäuse, in dem sich als Antenne ein Halbwellendipol, dessen Elemente aus Folien auf einer Karte bestehen, sowie ein Vorverstärker befindet. Am Fußpunkt der Antenne ist ein Koaxialkabel angeschlossen, das zum Vorverstärker führt. Die Platte trägt außer den Folien keine Leiterbahnen einer Schaltung.

Bei dem erfindungsgemäßen miniaturisierten Funkempfänger ist die Abnahme der effektiven Höhe und des Wirkungsgrades der Antenne durch die umgebenden Leiterbahnen so stark verringert daß mit dem Funkempfänger eine sehr gute Empfindlichkeit erzielt wird.

Die Erfindung wird nun anhand von Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine sehr vereinfachte Darstellung der Antenne und ihr Ersatzschaltbild;

Fig. 2 ein Ersatzschaltbild der Antenne bei einer Auftrennung der Leiterbahnen

für HF-Signale und

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht von Leiterplatten mit einer Antenne.

In Fig. 1a) ist von einem nicht dargestellten miniaturisierten mobilen Funkempfänger eine Leiterplatte 1 dargestellt, bei der auch der besseren Übersicht wegen Leiterbahnen und Bauteile nicht eingezeichnet sind. Längs des Randes der Leiterplatte 1 sind Drähte 2 angeordnet, die einen gestreckten Dipol einer Antenne bilden. An den nach außen weisenden freien Enden der Drähte sind in Form von metallischen Flächen 3 kapazitive Belastungen angebracht. Zwischen den Drähten und den Flächen auf der einen Seite und den Leiterbahnen der Schaltung auf der Leiterplatte 1 auf der anderen Seite bilden sich Kapazitäten C_S aus, von denen zwei symbolisch dargestellt sind und deren Wert unter anderem vom Abstand der Drähte 2 von den Leiterbahnen abhängt. Wenn Leiterbahnen von einer Dipolhälfte zur anderen reichen, dann wirken die Kapazitäten auch von der einen Dipolhälfte auf die andere.

In Fig. 1b) ist der Einfluß der Kapazitäten C_S auf die Antenne dargestellt. Die Kapazitäten C_S wirken über den Fußpunktbereich der Antenne hinweg und stellen dadurch einen ohmsch-kapazitiven Nebenschluß dar. Hierdurch steigt der Verlustwiderstand und die Antennenersatzkapazität der Antenne stark an.

In Fig. 1c) ist das Ersatzschaltbild der Antenne dargestellt. Es besteht aus einem Generator mit der Leerlaufspannung U_S in Reihe mit einem Verlustwiderstand R_A und einer Antennenkapazität C_A . Hierzu parallel liegen die Kapazitäten C_S , die zu einer einzigen zusammengefaßt sind, und ein Widerstand R_S . Dadurch entsteht für den angeschalteten Verbraucher (nicht dargestellt) eine kapazitive Spannungsteilung, die die abzugebende Spannung der Antenne stark herabsetzt und es ergibt sich durch den ohmschen Anteil gemäß dem Widerstand R_S ein Verlust.

Zur Vermeidung des ohmsch-kapazitiven Nebenschlusses werden im Fußpunktbereich des Dipols die gesamten Leiterbahnen der Leiterplatte 1 für hochfrequente Signale (HF) aufgetrennt. Diese nur für HF-Signale wirkende Auftrennung ist in Fig. 1a) durch die gestrichelte Linie 4 angedeutet. In Leiterbahnen, die die Linie 4 überschreiten und die hochohmige Quellen und Lasten verbinden, sind an dieser Stelle Widerstände R von etwa 100 kOhm eingeschaltet und in Leiterbahnen, die niederohmige Quellen und Lasten verbinden, sind Resonanzschwingkreise eingeschaltet. Die Widerstände müssen kapazitäts- und induktivitätsarme Bauformen aufweisen.

In Fig. 2 ist wieder das Ersatzschaltbild der Antenne dargestellt, wobei nunmehr im Zweig der Kapazität C_S und des Widerstandes R_S ein hochoh-

miger Widerstand R und ein Resonanzschwingkreis mit der Frequenz F_0 vorhanden sind. Hierdurch kann jetzt fast die gesamte Antennenspannung an den nicht dargestellten Verbraucher gelangen. Die Frequenz F_0 der Resonanzschwingkreise ist so gewählt, daß sie etwa mit der Frequenz des zu empfangenden Signales übereinstimmt.

Damit man als Bauteil nur einen Resonanzschwingkreis erhält, können alle Resonanzschwingkreise der die Linie 4 überschreitenden niederohmigen Leiterbahnen zusammengefaßt werden. Hierzu werden die Drähte der Resonanzschwingkreise miteinander stark verdreht und auf einen Spulenkörper in einen Schalenkern aus Ferrit gewickelt. Die Anzahl der Windungen wird so gewählt, daß die Frequenz F_0 erreicht wird.

Bei Funkempfängern mit einer Leiterplatte verlaufen die Drähte 2 der Antenne am längeren Rand der Leiterplatte 1. Manche Funkempfänger weisen zwei Leiterplatten 1 und 5 auf, von denen die Leiterplatte 5 beispielsweise kleiner als die Leiterplatte 1 ist. Die Leiterplatten 1 und 5 sind in Fig. 3 perspektivisch dargestellt. Der Draht 2 der einen Dipolhälfte verläuft am Rand der Leiterplatte 1 und der Draht 2 der anderen Dipolhälfte verläuft am Rand der Leiterplatte 5.

Der Fußpunkt der Antenne kann auf der einen oder anderen Leiterplatte angeordnet sein. In der Fig. 3 ist er auf der Leiterplatte 5 angebracht. Am unteren Rand der Leiterplatte 1 ist ein Blech 6 vorhanden und der Draht 2 der unteren Dipolhälfte ist mit diesem Blech 6 verbunden und es wirkt somit als kapazitive Belastung der Antenne. Zwischen den Leiterplatten 1 und 5 ist am oberen Rand ein Blech 7 angebracht, das mit einer metallisierten Fläche 8 auf der Leiterplatte 5 in Verbindung steht. Mit dem Blech 7 und der Fläche 8 ist das Ende des Drahtes 2 der oberen Dipolhälfte verbunden, damit eine kapazitive Belastung der Antenne entsteht. Es sind auch Anordnungen nur mit Blechen oder metallischen Flächen oder einer anderen als der gezeigten Kombination als kapazitive Belastung möglich.

Im Bereich des Fußpunktes der Antenne, der im dargestellten Beispiel mit dem unteren Rand der Leiterplatte 5 zusammenfällt, ist nun auf der Leiterplatte 1 für alle diesen Bereich überschreitenden Leiterbahnen die Auftrennung für die HF-Signale vorgenommen worden. Dazu sind in die hochohmigen Leiterbahnen Widerstände R (nur ein Widerstand dargestellt) in kapazitäts- und induktivitätsarmer Bauform und in die niederohmigen Leiterbahnen Resonanzschwingkreise mit der Frequenz F_0 eingefügt. Die Resonanzschwingkreise können, wie schon beschrieben, alle in einem Schalenkern angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Miniaturisierter mobiler Funkempfänger mit einem Gehäuse und mit einem gestreckten Dipol als Antenne, der aus Antennendrähten besteht, die an ihren freien Enden mit einer kapazitiven Belastung versehen sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Funkempfänger mindestens eine Leiterplatte (1, 5) enthält, auf der sich die Mehrzahl der Bauteile befinden, die durch Leiterbahnen miteinander verbunden sind, daß die Antennendrähte (2) am Rand der Leiterplatte angeordnet sind, daß sich die kapazitive Belastung innerhalb des Gehäuses befindet und aus quer zu den Enden der Antennendrähte (2) verlaufenden Blechen (6, 7) und/oder leitenden Flächen (8) der Leiterplatte (5) besteht und daß in der Umgebung des Fußpunktes des Dipols alle parallel zum Dipol verlaufenden Leiterbahnen, die zwischen hochohmigen Quellen und Lasten verlaufen, ein kapazitäts- und induktivitätsarmer Widerstand (R) eingefügt ist, und in jede Leiterbahn, die zwischen niederohmigen Quellen und Lasten verläuft, ein Resonanzschwingkreis (F_0) eingefügt ist, der aus auf einen Spulenkörper gewickeltem Draht besteht, und daß für die Resonanzschwingkreise (F_0) ein einziger Spulenkörper vorgesehen ist und alle Drähte miteinander verdreht sind.

2. Funkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstände (R) einen Wert von etwa 100 kOhm haben.
3. Funkempfänger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper von einem Schalenkern umgeben ist.
4. Funkempfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingkreise (F_0) etwa auf die Empfangsfrequenz des Funkempfängers abgestimmt sind.

Claims

1. Miniaturized portable radio receiver comprising a casing and a straight dipole antenna consisting of antenna wires provided at their free ends with capacitive loads,

characterized in

that the radio receiver includes at least one printed-circuit board (1, 5) which supports the majority of the components interconnected by printed conductors, that the antenna wires (2) are arranged at the edge of the printed-circuit board, that the capacitive loads are located within the casing and consist of metal sheets

(6, 7) extending transversely to the ends of the antenna wires (2) and/or of conductive areas (8) of the printed-circuit board (5), that in the vicinity of the base of the dipole, a low-capacitance and low-inductance resistor (R) is inserted in all printed conductors running parallel to the dipole between highly resistive sources and loads, that a resonant circuit (F_0) consisting of a wire wound on a coil form is inserted in each printed conductor running between low-resistance sources and loads, and that for the resonant circuits (F_0), a single coil form is provided and all wires are twisted together.

2. A radio receiver as claimed in claim 1, characterized in that the resistors (R) have a value of about 100 kilohms. 15
3. A radio receiver as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the coil form is surrounded by a pot core. 20
4. A radio receiver as claimed in any one of the preceding claims, characterized in that the resonant circuits (F_0) are tuned approximately to the receiving frequency of the radio receiver. 25

Revendications

1. Récepteur de radio miniaturisé et mobile muni d'un boîtier et d'un dipôle étendu servant d'antenne et composé de fils d'antenne qui sont équipés d'une charge capacitive à leurs extrémités libres, caractérisé en ce que le récepteur de radio comprend au moins une plaquette à circuit imprimé (1, 5) sur laquelle est disposée une pluralité de composants qui sont raccordés l'un à l'autre au moyen de pistes conductrices, en ce que les fils d'antenne (2) sont disposés sur le bord de la plaquette à circuit imprimé, en ce que la charge capacitive se trouve à l'intérieur du boîtier et est composée de tôles (6, 7) et/ou de surfaces conductrices (8) de la plaquette à circuit imprimé (5) disposées perpendiculairement aux extrémités des fils d'antenne (2), et en ce que, dans la région de la racine du dipôle, toutes les pistes conductrices dont le parcours est parallèle au dipôle et qui passent entre des sources et des charges à valeur ohmique élevée sont équipées d'une résistance (R) à faible capacité et inductance, et dans chaque piste conductrice qui relie des sources et des charges à basse valeur ohmique, est inséré un circuit oscillant à résonance (F_0) composé d'un fil bobiné sur un corps de bobine, et en ce qu'un seul corps de bobine est présent pour les circuits oscillants à résonance (F_0), tous les fils étant mutuellement 30
35
40
45
50
55

torsadés.

2. Récepteur de radio selon la revendication 1, caractérisé en ce que les résistances (R) ont une valeur d'environ 100 kOhm.
3. Récepteur de radio selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le corps de bobine est entouré d'un noyau en coquille.
4. Récepteur de radio selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit oscillant (F_0) est accordé sensiblement sur la fréquence de réception du récepteur de radio.

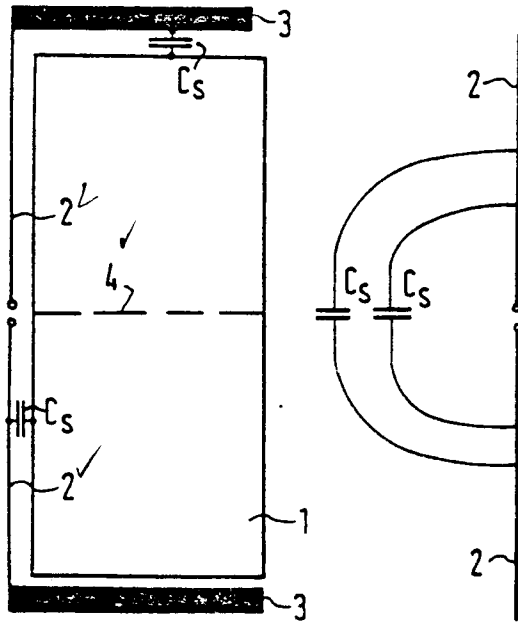


Fig. 1a

Fig. 1b

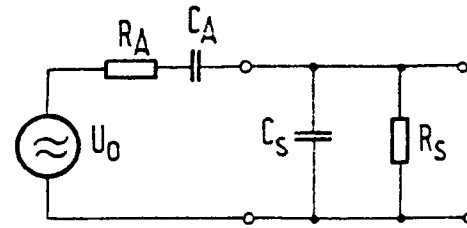


Fig. 1c

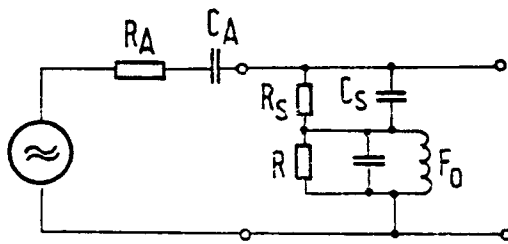


Fig. 2

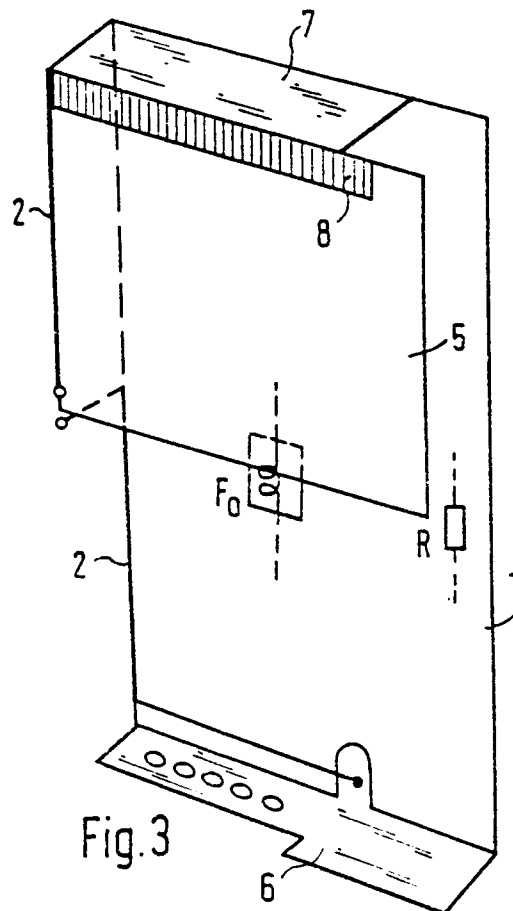


Fig. 3