

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 101 253 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

24.04.2002 Patentblatt 2002/17

(51) Int Cl.7: **H01Q 1/36**, H01Q 11/08

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE99/02403

(21) Anmeldenummer: **99952261.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/08711 (17.02.2000 Gazette 2000/07)

(22) Anmeldetag: **02.08.1999**

(54) **ANTENNE MIT GROSSER BANDBREITE**

ANTENNA WITH A LARGE BANDWIDTH

ANTENNE A GRANDE LARGEUR DE BANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB

• **VEITH, Peter-Ernst**

A-1190 Wien (AT)

(30) Priorität: **07.08.1998 DE 19835878**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 205 084

DE-A- 19 639 642

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

23.05.2001 Patentblatt 2001/21

DE-C- 19 614 362

US-A- 2 583 745

US-A- 5 457 469

(73) Patentinhaber: **SIEMENS**

AKTIENGESELLSCHAFT

80333 München (DE)

• **HAAPALA P ET AL: "DUAL FREQUENCY**

HELICAL ANTENNAS FOR HANDSETS" IEEE

VEHICULAR TECHNOLOGY

CONFERENCE,US,NEW YORK, IEEE, Bd. CONF.

46, Seite 336-338 XP000594306 ISBN:

0-7803-3158-3

(72) Erfinder:

• **DELLANTONI, Nikolaus**

A-2500 Baden/Sooss (AT)

EP 1 101 253 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antenne zum Senden bzw. Empfangen von Signalen, mit zumindest einem ersten und zweiten Antennenelement zum Senden bzw. Empfangen von Signalen gleicher Frequenz, wobei die Antennenelemente spiralförmig ausgebildet, parallel zueinander angeordnet, jeweils einzeln mit einer gemeinsamen Leiterfläche in Parallelschaltung verbunden und über die Leiterfläche kapazitiv an ein Hochfrequenz-Gegengewicht angekoppelt sind. Derartige Antennen können wegen ihrer kompakten Bauweise als interne Antennen in Telekommunikationsvorrichtungen, wie beispielsweise schnurlosen Telefonen, verwendet werden.

[0002] Spiralförmige Antennenelemente für die Antennen von Telekommunikationsvorrichtungen sind z.B. aus DE 196 39 642 A1 bekannt, worin eine einfahrbare Antennenvorrichtung mit einem wendelförmigen Antennenabschnitt offenbart wird. Auch aus DE 42 05 084 A1 ist ein Leiterstrukturpaar zum Empfang elektromagnetischer Wellen bekannt, worin jedes Element des Paares zur Bildung einer Gesamtstruktur aus seriell zusammengeschalteten Einzelementen in übereinandergestapelten Ebenen aufgebaut, und jedes Einzelementpaar einer jeden Ebene in zueinander gegenläufigem Umlaufsinn ausgebildet ist. Die Einzelemente einer jeden Ebene sind als spiralförmige planare Strukturen ausgebildet. Maßnahmen, die leichte Verstimmbarekeit der Antennen durch kapazitive Einflüsse der Umgebung zu mindern oder die Bandbreite der Antennen gegenüber einer Einzelantenne zu erhöhen, werden in diesen Dokumenten nicht behandelt. Eine Möglichkeit mit Hilfe eines Hochfrequenz-Gegengewichts kapazitive Einflüsse zu mindern ist in der Druckschrift von Haapala P. et al, "Dual Frequency Helical Antennas For Handsets", IEEE Vehicular Technology Conference, US, New York, IEEE, Bd. Conf. 46, Seite 336-338 XP000594306 beschrieben, wobei das Hochfrequenz-Gegengewicht zu einer Erhöhung der Fußimpedanz der Antenne führt. In diesem Dokument wird auch eine Parallelschaltung zweier Antennenelemente mit wendelförmigen Abschnitten beschrieben, doch vermindert sich hierbei die Bandbreite einer der beiden Teilantennen gegenüber der einer Einzelantenne.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Antenne zum Senden bzw. Empfangen von Signalen bereitzustellen, die eine höhere Bandbreite und eine bessere Anpassung an ein Hochfrequenz-Gegengewicht und ein Speiseleitungssystem ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Antenne zum Senden bzw. Empfangen von Signalen gelöst, mit zumindest einem ersten und zweiten Antennenelement zum Senden bzw. Empfangen von Signalen gleicher Frequenz, wobei die Antennenelemente spiralförmig ausgebildet, parallel zueinander angeordnet, jeweils einzeln mit einer gemeinsamen Leiterfläche in Parallelschaltung verbunden und über die Leiterfläche kapazitiv

an ein Hochfrequenz-Gegengewicht angekoppelt sind.

[0005] Durch die beiden oder mehrere parallel angeordnete(n) Antennenelemente wird eine höhere Bandbreite erzielt, wodurch die erfindungsgemäße Antenne unempfindlicher gegenüber kapazitiven Einflüssen aus der Umgebung wird. Weiterhin können durch am Fußpunkt bzw. Einspeisepunkt der Antenne induzierte höhere und flächenmäßig besser verteilte Ströme die beiden oder mehrere Antennenelemente besser an das Hochfrequenz-Gegengewicht bzw. das Speiseleitungssystem angepaßt werden.

[0006] Die Antennenelemente sind durch ein kapazitives Koppellement an das Hochfrequenz-Gegengewicht angekoppelt. Das kapazitive Koppellement kann dabei Leiterflächen umfassen, die auf gegenüberliegenden Seiten des Hochfrequenz-Gegengewichtes aufgedruckt sind.

[0007] Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen

Figur 1 eine schematische Draufsicht auf eine Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine schematische Seitenansicht der in Figur 1 gezeigten Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 3 ein Stehwellenfaktor-Diagramm einer Antenne mit einem, zwei oder drei Antennenelementen,

Figur 4 die Rückflußdämpfung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Antenne,

Figur 5 die Fußimpedanz der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Antenne, und

Figur 6 den Stehwellenfaktor der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Antenne.

[0008] In Figur 1 ist eine Draufsicht auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Antenne 1 gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt, die drei spiralförmige parallel angeordnete Antennenelemente 2 aufweist. Die Antennenelemente 2 sind an ein Hochfrequenz-Gegengewicht 3 angekoppelt, das aus einer rechteckigen Leiterfläche oder aus einem mit Leiterplatten bedruckten Dielektrikum bestehen kann.

[0009] Die Antennenelemente 2 umfassen Spiralen aus Metall, deren Mittelachsen parallel zueinander und waagrecht oder senkrecht zur Ebene des Hochfrequenz-Gegengewichtes angeordnet sind, wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist. Die drei Antennenelemente 2 sind mit einer auf das Hochfrequenz-Gegengewicht 3 aufgedruckten ersten Leiterfläche 4 verbunden. Die erste Leiterfläche 4 ist auf eine Seitenfläche des

Hochfrequenz-Gegengewichtes an einer Ecke aufgedruckt. Die erste Leiterfläche 4 ist über einen Einspeisepunkt 7 mit einer Speiseleitung 8 verbunden, die von den Antennenelementen 2 empfangene Signale einem Hochfrequenz-Modul 9 zuführt bzw. den Antennenelementen 2 auszusendende Signale von dem Hochfrequenz-Modul 9 zuführt.

[0010] Auf der gleichen Seite des Hochfrequenz-Gegengewichtes 3, auf der die erste Leiterfläche 4 aufgedruckt ist, ist weiterhin eine zweite Leiterfläche 5 aufgedruckt, die von der ersten Leiterfläche 4 isoliert ist, und auf der sich das Hochfrequenz-Modul 9, ein mit dem Hochfrequenz-Modul verbundenes Digitalteil 10 sowie eine Spannungsversorgung 11 für das Digitalteil 10 und das Hochfrequenz-Modul 9 befinden.

[0011] Gegenüber den beiden Leiterflächen 4 und 5 ist auf das Hochfrequenz-Gegengewicht eine dritte Leiterfläche 6 aufgedruckt, die in etwa der Größe der Leiterfläche 5 entspricht und die sich nicht unterhalb der Leiterfläche 4 befindet, so daß ein kapazitives Koppellement bestehend aus der Leiterfläche 4 zur Ankopplung der Antennenelemente 2 an das Hochfrequenz-Gegengewicht gegeben ist. Die drei Antennenelemente 2 sind parallel geschaltet, d. h. sie sind jeweils einzeln mit der ersten Leiterfläche 4 verbunden und sind über einen gemeinsamen Einspeisepunkt 7 an der ersten Leiterfläche 4 an das Hochfrequenz-Modul 9 angeschlossen.

[0012] Durch am Fuß der Antenne, d. h. in der ersten Leiterfläche 4 induzierte höhere und flächenmäßig besser verteilte Ströme können die Antennenelemente 2 sehr gut an das Hochfrequenz-Gegengewicht 3 und an die etwa 50 Ohm betragende Impedanz der Speiseleitung 8 angepaßt werden. Durch die Verwendung von 3 parallelen Antennenelementen 2 kann eine große Nutzbandsbreite erzielt werden.

[0013] In Figur 3 ist der Stehwellenfaktor für eine Antenne mit einem, zwei und drei spiralförmigen Antennenelementen 2 im Frequenzband zwischen 880 und 960 MHz (Mittelfrequenz 920 MHz) dargestellt. Die erste Kurve A stellt den Stehwellenfaktor für eine Antenne mit einem Antennenelement dar, die zweite Kurve B stellt den Stehwellenfaktor für eine Antenne mit zwei Antennenelementen dar, und die dritte Kurve C stellt den Stehwellenfaktor für eine Antenne mit drei Antennenelementen dar. Dabei kennzeichnen die mit f_{01} , f_{02} , f_{03} gekennzeichneten Stellen den jeweiligen Anfang des Nutzbandes und die mit f_{e1} , f_{e2} und f_{e3} das jeweilige Ende des Nutzbandes. Die Kurve C zeigt dabei den Stehwellenfaktor einer Antenne, deren Aufbau dem der Antenne 1 von Figur 1 und von Figur 2 entspricht. Die Kurve B hat im wesentlichen den gleichen Aufbau, jedoch nur zwei parallele spiralförmige Antennenelemente 2. Die Antenne der Kurve A weist nur ein spiralförmiges Antennenelement auf.

[0014] Wie aus der Figur 3 zu erkennen ist, beträgt die Bandbreite der Antenne mit einem spiralförmigen Antennenelement etwa 6,2% (Kurve A), die Bandbreite

einer Antenne mit zwei Antennenelementen etwa 16% (Kurve B) und die Bandbreite einer Antenne mit drei Antennenelementen etwa 24% (Kurve C). Die Verwendung mehrerer paralleler spiralförmiger Antennenelemente erhöht somit die Nutzbandsbreite beträchtlich.

[0015] In den Figuren 4, 5 und 6 sind die Rückflußdämpfung, die Fußimpedanz bzw. der Stehwellenfaktor der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Antennenanordnung im Frequenzband zwischen 880 MHz und 960 MHz (Mittelfrequenz 920 MHz) dargestellt. Wie zu erkennen ist, beträgt die 3dB-Nutzbandsbreite etwa 820-995 MHz. Die Fußimpedanz im Signalband beträgt etwa $(60+ix9)$ Ohm bei 880 MHz und $(58-ix13)$ Ohm bei 960 MHz. Das Stehwellenverhältnis ist etwa 1:1,3 bei 880 MHz und 1:1,4 bei 960 MHz. Die erfindungsgemäße Antenne ist damit universell geeignet für mobile und kompakte stationäre schnurlose Endgeräte, Basisund Relaisstationen der verschiedenen Telekommunikationsstandards in Frequenzbereichen bis zu 3 GHz.

Patentansprüche

1. Antenne (1) zum Senden bzw. Empfangen von Signalen, mit zumindest einem ersten und zweiten Antennenelement (2) zum Senden bzw. Empfangen von Signalen gleicher Frequenz, wobei die Antennenelemente (2) spiralförmig ausgebildet, parallel zueinander angeordnet, jeweils einzeln mit einer gemeinsamen Leiterfläche (4) in Parallelschaltung verbunden und über die Leiterfläche (4) kapazitiv an ein Hochfrequenz-Gegengewicht (3) angekoppelt sind.

Claims

1. Antenna (1) for transmitting and receiving signals, having at least one first and second antenna element (2) for respectively transmitting and receiving signals at the same frequency, with the antenna elements (2) being spiral and being arranged parallel to one another, each being connected individually to a common conductor surface (4) in parallel, and being capacitively coupled via the conductor surface (4) to a radiofrequency counterweight (3).

Revendications

1. Antenne (1) pour l'émission resp. la réception de signaux, comprenant au moins un premier et un deuxième élément d'antenne (2) pour l'émission resp. la réception de signaux de même fréquence, les éléments d'antenne (2) étant conçus de forme hélicoïdale, disposés parallèlement les uns aux autres, reliés chacun individuellement en montage parallèle à une surface conductrice (4) commune et

couplés de manière capacitive à un contrepoids haute fréquence (3) au moyen de la surface conductrice (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55





