



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**16.08.95 Patentblatt 95/33**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01Q 9/42, H01Q 9/04**

②① Anmeldenummer : **92923759.2**

②② Anmeldetag : **20.11.92**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/EP92/02674**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 93/12559 24.06.93 Gazette 93/15**

⑤④ **SCHNURLOS-KOMMUNIKATIONSENDGERÄT, INSBESONDERE FÜR SCHNURLOS-TELEFON.**

③⑩ Priorität : **11.12.91 AT 2459/91**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**28.09.94 Patentblatt 94/39**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**16.08.95 Patentblatt 95/33**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE IT LI**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 3 129 045**  
**US-A- 4 584 585**  
**US-A- 4 701 763**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND  
PROPAGATION Bd. 32, Nr. 4, April 1984, NEW  
YORK, US, Seiten 385-386, NAKANO et al.:  
"Shortening Ratios of Modified Dipole anten-  
nas"**

⑦③ Patentinhaber : **Siemens Aktiengesellschaft**  
**Österreich**  
**Siemensstrasse 88 - 92**  
**A-1210 Wien (AT)**

⑦② Erfinder : **RASINGER, Josef**  
**Brühlerstrasse 106/2**  
**A-2340 Mödling (AT)**

⑦④ Vertreter : **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al**  
**Postfach 22 13 17**  
**D-80503 München (DE)**

**EP 0 616 734 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 ein Schnurlos-Telekommunikationsendgerät, insbesondere ein Schnurlos-Telefon gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Schnurlos-Telekommunikationsendgeräte, wie z. B. Schnurlos-Telefone, Mobilfunkgeräte etc., benötigen für die schnurlose Nachrichtenübertragung im MHz- oder GHz-Frequenzbereich Antennen. Für den Einsatz in solchen Schnurlos-Telekommunikationsendgeräten haben sich insbesondere Inverted-F-Antennen als geeignet erwiesen, deren Abmessungen sich im wesentlichen aus den vorgegebenen Resonanzfrequenzen ergeben. Derartige Antennen sind z. B. aus der Druckschrift: "Small Antennas" von K. Fujimoto, A. Henderson, K. Hirasawa und J. R. James; Research Studies Press LTD, 1987, Seiten 116 bis 151 bekannt.

Aus der Druckschrift "IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol. AP-32, Nr. 4, April 1984, Seiten 385 und 386 sind Dipol-Antennen beschrieben, die zur Verkürzung der axialen Länge entweder zickzack- (Figur 1) oder mäanderförmig (Figur 5) ausgebildet sind.

Aus der DE-A1-31 29 045 ist ein Peilantennensystem unter Verwendung von Vertikalstrahlern mit geringer Bauhöhe und Rundumempfangscharakteristik bekannt. Zur Erzielung einer geringen Bauhöhe bei noch ausreichender Antennenempfindlichkeit sind die Strahler der Peilanlage jeweils als ein in zwei- oder dreidimensionalen Auslenkungen um die Vertikalachse verlaufender elektrischer Leiter, beispielsweise als Wendelstrahler oder als ein mäanderförmig verlaufender elektrischer Leiter, ausgebildet. Die Mäander-Ausführungsform ist dabei vorzugsweise als gedruckte Streifenleitung auf einem isolierenden Trägermaterial ausgeführt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, ein Schnurlos-Telekommunikationsendgerät, insbesondere ein Schnurlos-Telefon kompakt aufzubauen.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Schnurlos-Telekommunikationsendgerät durch die in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Dadurch, daß der lange Abschnitt des Antennenleiters zwischen der Speisestelle und dem freien Ende zumindest annähernd mäanderförmig gefaltet ist, ist eine Antennenanordnung realisierbar, die gegenüber einer herkömmlichen Inverted-F-Antenne und bei im wesentlichen gleichbleibenden elektrischen Eigenschaften eine deutlich verkürzte Längenausdehnung aufweist. Dadurch kann die Antenne in das Gehäuse integriert werden, so daß insbesondere die bei bekannten Geräten herausragenden Antennenkomponenten besser vor Beschädigungen geschützt

sind.

Die Integration der Antennenanordnung in das Schnurlos-Telekommunikationsendgerät wird dadurch erleichtert, daß die Ebene, in welcher der mäanderförmige Teil des Antennenleiters verläuft, zumindest annähernd parallel zur Grundplatte verläuft (einfachere Dimensionierung der Antenne).

Darüber hinaus wird der kompakte Aufbau des Schnurlos-Telekommunikationsgerätes noch dadurch verbessert, daß die Antennenanordnung flach ausgebildet ist, also der Abstand vom Antennenleiter zur Grundplatte (Bauhöhe der Antenne) klein ist.

Vorteilhaft ist es, wenn der Antennenleiter aus Draht gefertigt ist. Ein an sich bekannter Aufbau aus Draht bietet sich besonders bei kleinen Fertigungstückzahlen an, da der Aufbau schnell und einfach erfolgen kann.

Günstig ist es, wenn der Antennenleiter in an sich bekannter Weise aus Blech gefertigt ist. Eine Antenne aus Blech kann maschinell gestanzt und anschließend gebogen werden. Diese Lösung ist besonders bei hohen Stückzahlen und hoher Automatisierung der Fertigung vorteilhaft.

Günstig ist es ferner, wenn der Antennenleiter aus leitend beschichtetem Kunststoff besteht, wodurch die Fertigung der Antenne in einem Arbeitsgang mit dem Kunststoffgehäuse ermöglicht wird.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn der Antennenleiter in an sich bekannter Weise in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt ist. Dadurch wird die automatisierte Fertigung hoher Stückzahlen begünstigt.

Die Erfindung wird anhand von drei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Beispiel einer aus Messingblech gefertigten Antenne,

Figur 2 die Eingangsimpedanz einer Antenne nach Figur 1 in Abhängigkeit von der Frequenz und

Figur 3 die Feldverteilung im Fernfeld bei einer Antenne nach Figur 1.

Die in Figur 1 dargestellte beispielhafte Antenne besteht aus 0,3 mm dickem Messingblech, das gemäß der Darstellung A der Figur geformt ist und gemäß den Darstellungen B und C gebogen ist.

Die dargestellte Antenne wurde für den Einsatz in einem Schnurlostelefon bemessen. Dazu ist eine Mittenfrequenz von ca. 932 MHz und eine Bandbreite von 45 MHz notwendig. Die Bandbreite ist definiert für ein Stehwellenverhältnis von  $VSWR \leq 2$ . Für die Frequenz von 932 MHz beträgt  $\lambda/4 = 80$  mm. Bei einer Bauhöhe der Antenne von 4 mm beträgt die Längenausdehnung L einer herkömmlichen Inverted-F-Antenne

$$L = \lambda/4 - h = 80 - 4 = 76 \text{ mm.}$$

Im Gegensatz dazu beträgt die Längenausdehnung der erfindungsgemäßen Antenne lediglich 56,5 cm, wodurch der Einbau in das Kunststoffgehäuse eines sehr kompakten Schnurlostelephones möglich ist.

Figur 2 zeigt die berechnete Eingangsimpedanz der Antenne nach Figur 1 zwischen einer Startfrequenz  $f_s$  von 850 MHz und einer Endfrequenz  $f_e$  von 1300 MHz mit Meßwerten im Abstand von jeweils 25 MHz. Die Darstellungsform ist ein Smith-Diagramm wie es beispielsweise im Telefunken-Laborbuch, Band 2; 2. Ausgabe, 1962 beschrieben ist. Die Impedanzwerte wurden auf 50 Ohm normiert. Der Bereich mit einem Stehwellenverhältnis  $VSWR \leq 2$  ist durch einen Kreis K gekennzeichnet.

Bei dem beschriebenen Beispiel liegen die Impedanzwerte für Frequenzen von ca. 940 MHz bis 990 MHz innerhalb dieses Kreises. Bei Einbau der Antenne in ein Kunststoffgehäuse bewirkt die relative Dielektrizitätskonstante desselben über die Verringerung der Lichtgeschwindigkeit eine effektive Verlängerung der Antenne, wodurch ein Bereich von etwa 910 MHz bis 960 MHz innerhalb des Kreises K liegt. Die Antenne entspricht somit den oben beschriebenen Anforderungen an eine Antenne für ein Schnurlostelefon.

Figur 3 zeigt in drei Diagrammen die Strahlungscharakteristik einer Antenne nach Figur 1. Die Lage der drei Darstellungsebenen yz, zx, xy zur Antenne ist in den Darstellungen B und C der Figur 1 gekennzeichnet. In den drei, bei Antennen üblichen, Darstellungen werden jeweils die Werte der beiden Komponenten  $E_\varphi$  und  $E_\vartheta$  des elektrischen Feldstärkevektors in einem Punkt auf einer Kugeloberfläche dargestellt.

$\varphi$  ist der Winkel zwischen der zx-Ebene und der durch die z-Achse und den Punkt auf der Kugeloberfläche bestimmten Ebene, auf welche die Feldkomponente  $E_\varphi$  senkrecht steht.  $\vartheta$  ist der Winkel zwischen der z-Achse und dem Zeiger vom Ursprung des Koordinatensystems zu dem Punkt auf der Kugeloberfläche. Die zweite Feldkomponente  $E_\vartheta$  steht senkrecht auf diesen Zeiger in der durch Punkt und z-Achse bestimmten Ebene. Die beiden Kurven zeigen dann jeweils die auf den idealen Isotropstrahler bezogenen Feldkomponenten  $E_\varphi$  und  $E_\vartheta$  in den 3 Hauptebenen yz, zx und xy des Koordinatensystems.

Die Ergebnisse zeigen eine relativ gute Isotropieeigenschaft der Antenne, die somit auch in dieser Hinsicht den Anforderungen an Antennen für Schnurlostelefone entspricht.

## Patentansprüche

1. Schnurlos-Telekommunikationsendgerät, insbesondere Schnurlos-Telefon, mit einer Antennenanordnung, die einen annähernd L-förmigen Antennenleiter aufweist, dessen kurzer Abschnitt (E) an seinem freien Ende mit einer in dem Kommunikationsendgerät angeordneten Grundplatte verbunden ist und dessen langer Abschnitt (F) in einem bestimmten Abstand vom Knickpunkt des

Antennenleiters mit einer Speisestelle (S) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- a) die Antennenanordnung in das Schnurlos-Telekommunikationsgerät integriert ist,
- b) die Antennenanordnung flach ausgebildet ist,
- c) der lange Abschnitt (F) des Antennenleiters zwischen der Speisestelle (S) und dem freien Ende zumindest annähernd mäanderförmig gefaltet ist und
- d) die Ebene, in welcher der mäanderförmige Teil des Antennenleiters verläuft, zumindest annähernd parallel zur Grundplatte verläuft.

2. Schnurlos-Telekommunikationsendgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antennenleiter aus Draht gefertigt ist.
3. Schnurlos-Telekommunikationsendgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antennenleiter aus Blech gefertigt ist.
4. Schnurlos-Telekommunikationsendgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antennenleiter aus leitend beschichtetem Kunststoff besteht.
5. Schnurlos-Telekommunikationsendgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antennenleiter in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt ist.

## Claims

1. Cordless telecommunication terminal, in particular cordless telephone, having an antenna arrangement which has an approximately L-shaped antenna conductor, whose short section (E) is connected at its free end to a baseplate arranged in the communication terminal, and whose long section (F) is provided, at a specific spacing from the bend of the antenna conductor, with a feed point (S), characterized in that
  - a) the antenna arrangement is integrated into the cordless telecommunication device,
  - b) the antenna arrangement is of flat design,
  - c) the long section (F) of the antenna conductor, between the feed point (S) and the free end, is folded in an at least approximately serpentine shape and
  - d) the plane, in which the serpentine part of the antenna conductor runs, runs at least approximately parallel to the baseplate.
2. Cordless telecommunication terminal according to Claim 1, characterized in that the antenna conductor is produced from wire.

3. Cordless telecommunication terminal according to Claim 1, characterized in that the antenna conductor is produced from sheet metal.
4. Cordless telecommunication terminal according to Claim 1, characterized in that the antenna conductor comprises conductively coated plastic. 5
5. Cordless telecommunication terminal according to Claim 1, characterized in that the antenna conductor is implemented in printed circuit technology. 10

## Revendications

15

1. Terminal de télécommunication sans fil, notamment téléphone sans fil, comportant un dispositif d'antenne, qui a un conducteur d'antenne ayant une forme approximativement en L, dont le tronçon court (E) est relié par l'extrémité libre à une embase prévue dans le terminal de communication et dont le tronçon long (F) est muni, à une distance déterminée du coude du conducteur d'antenne, d'un point (S) d'alimentation, caractérisé en ce que
  - a) le dispositif d'antenne est intégré au terminal de télécommunication sans fil,
  - b) le dispositif d'antenne a une forme plate,
  - c) le tronçon long (F) du conducteur d'antenne est plié, entre le point (S) d'alimentation et l'extrémité libre, au moins approximativement une forme sinueuse et 20
  - d) le plan, dans lequel la partie de forme sinueuse du conducteur d'antenne s'étend, s'étend au moins approximativement parallèlement à l'embase. 25
2. Terminal de télécommunication sans fil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le conducteur d'antenne est fabriqué en fil métallique. 30
3. Terminal de télécommunication sans fil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le conducteur d'antenne est fabriqué en tôle. 35
4. Terminal de télécommunication sans fil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le conducteur d'antenne est en matière plastique revêtue d'un matériau conducteur. 40
5. Terminal de télécommunication sans fil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le conducteur d'antenne est fabriqué suivant la technique des circuits imprimés. 45

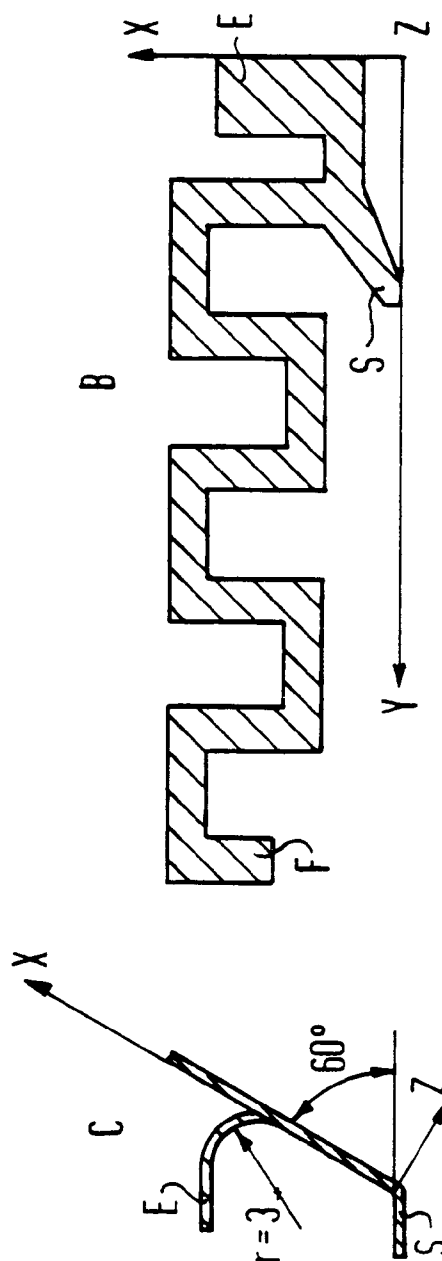
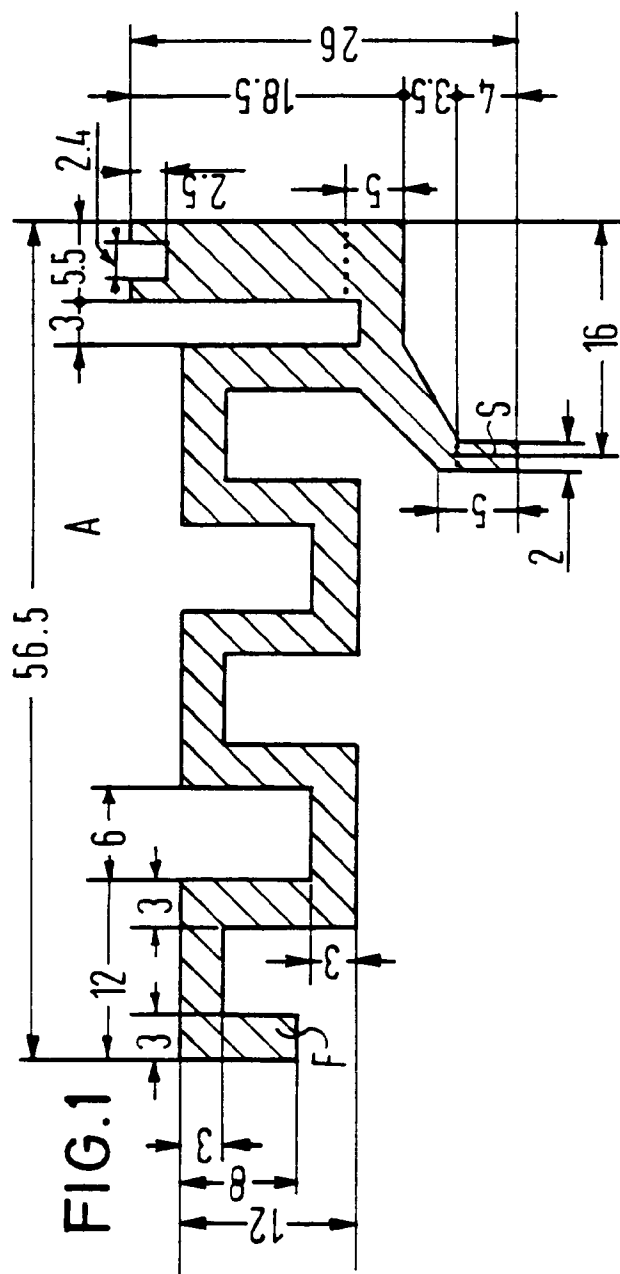


FIG. 2

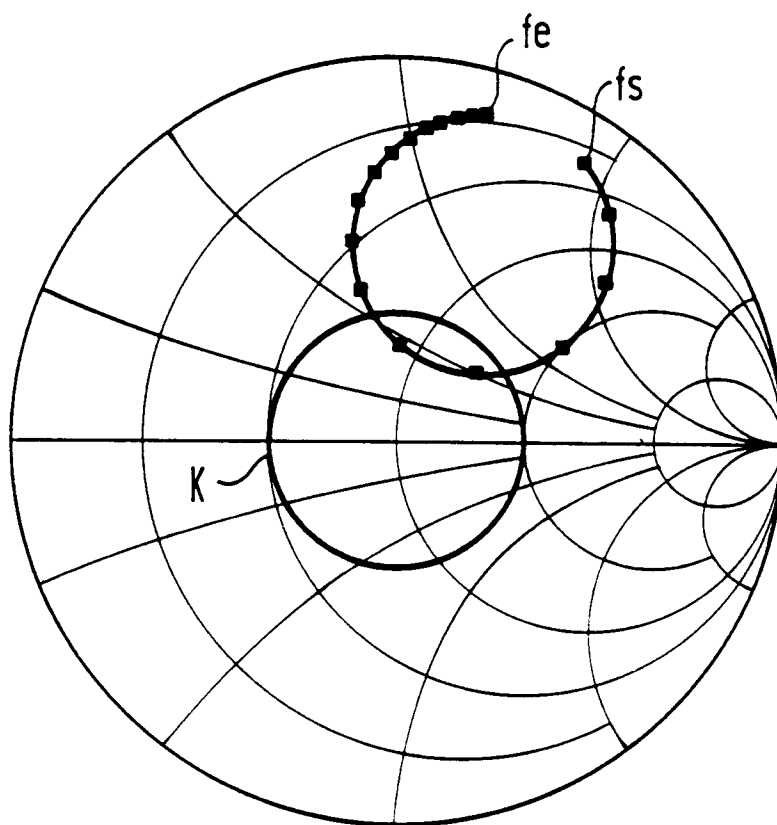


FIG.3

