

(11) Nummer: **AT 396 532 B**

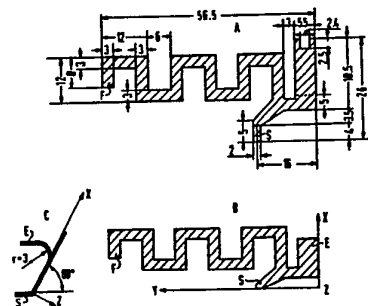
# PATENTSCHRIFT

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **H01Q 1/38**

(45) Ausgabetag: 25.10.1993

RASINGER JOSEF DIPL.ING.  
MÖDLING, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(57) Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung, insbesondere für Kommunikationsendgeräte. Die Forderung nach einem kompakten Aufbau der Kommunikationsendgeräte erschwert die Integration von Antennen in das Gehäuse der Geräte. Die erfindungsgemäße Antennenanordnung weist gegenüber herkömmlichen Antennen deutlich geringere Längenabmessungen auf und ist deshalb besonders vorteilhaft zu integrieren. Dies wird durch annähernd mäanderförmige Faltung des langen Abschnittes einer sogenannten "Inverted-F-Antenne" erzielt.



**AT 396 532 B**

Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung mit einem annähernd L-förmigen Antennenleiter, dessen kurzer Abschnitt an seinem freien Ende mit einer Grundplatte verbunden ist und dessen langer Abschnitt in einem bestimmten Abstand vom Knickpunkt des Antennenleiters mit einer Speisestelle versehen ist.

Derartige Antennen, die auch als "Inverted-F-Antennen" bezeichnet werden, sind aus "Research Studies Press Ltd., Small Antennas", Seiten 116 - 151, bekannt. Inverted-F-Antennen haben sich als besonders geeignet für den Einsatz in tragbaren Mobilfunkgeräten erwiesen. Ihre Abmessungen, die sich im wesentlichen aus der vorgegebenen Resonanzfrequenz ergeben, erlauben jedoch keine vollständige Integration der Antenne in das Gehäuse von besonders kompakten Kommunikationsendgeräten, wie z. B. Schnurlostelefonen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Integrationsmöglichkeit einer Inverted-F-Antenne bei im wesentlichen gleichbleibenden elektrischen Eigenschaften zu verbessern.

Dies geschieht erfindungsgemäß dadurch, daß der lange Abschnitt des Antennenleiters zwischen der Speisestelle und dem freien Ende zumindest annähernd mäanderförmig gefaltet ist.

Diese Antennenanordnung weist eine gegenüber einer herkömmlichen Inverted-F-Antenne deutlich verkürzte Längenausdehnung auf. Dadurch ist die Integration einer derartigen Antenne beispielsweise in ein besonders kompaktes Schnurlostelefon möglich. Durch die vollständige Integration in das Gehäuse und die Vermeidung von herausragenden Antennenkomponenten ist die Antenne besser vor Beschädigung geschützt.

Eine Ausgestaltung der Erfindung in der Weise, daß die Ebene, in welcher der mäanderförmige Teil des Antennenleiters verläuft, zumindest annähernd parallel zur Grundplatte verläuft, ermöglicht die besonders einfache Dimensionierung der Antenne für einen bestimmten Einsatzfall.

Vorteilhaft ist es, wenn der Antennenleiter aus Draht gefertigt ist. Ein an sich bekannter Aufbau aus Draht bietet sich besonders bei kleinen Fertigungsstückzahlen 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.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß der Antennenleiter und die Grundplatte in das Gehäuse eines Kommunikationsendgerätes eingefügt sind. Dadurch werden besonders kompakte Kommunikationsendgeräte ohne herausragende Antennenteile ermöglicht.

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. Antennenanordnung mit einem annähernd L-förmigen Antennenleiter, dessen kurzer Abschnitt an seinem freien Ende mit einer Grundplatte verbunden ist und dessen langer Abschnitt in einem bestimmten Abstand vom Knickpunkt des Antennenleiters mit einer Speisestelle versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der lange Abschnitt (F) des Antennenleiters zwischen der Speisestelle (S) und dem freien Ende zumindest annähernd mäanderförmig gefaltet ist.

2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene, in welcher der mäanderförmige Teil des Antennenleiters verläuft, zumindest annähernd parallel zur Grundplatte verläuft.

3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenleiter aus Draht gefertigt ist.

4. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenleiter aus Blech gefertigt ist.

5. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenleiter aus leitend beschichtetem Kunststoff besteht.

6. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenleiter in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt ist.

7. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenleiter und die Grundplatte in das Gehäuse eines Kommunikationsendgerätes eingefügt sind.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

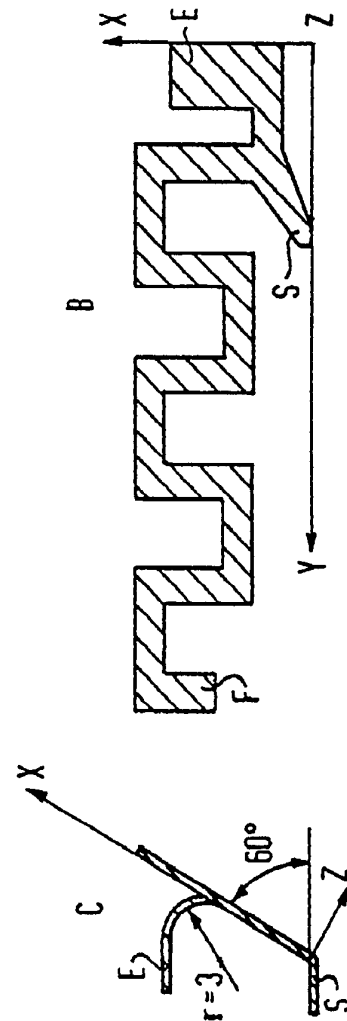
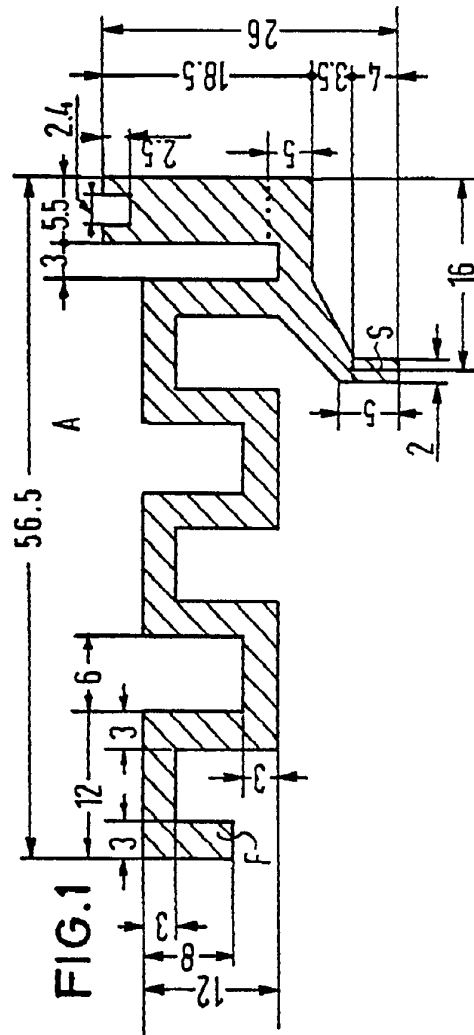


FIG.2

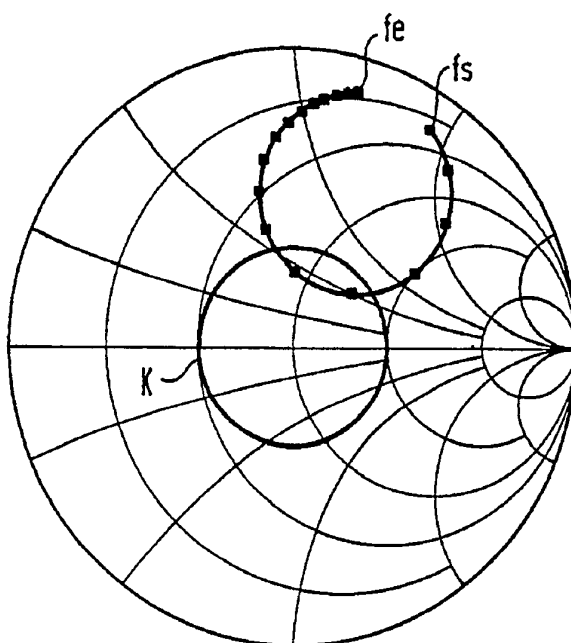


FIG.3

