



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p><b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b> <b>H01Q 9/42, 9/04</b></p>	<p align="center"><b>A1</b></p>	<p><b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 93/12559</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 24. Juni 1993 (24.06.93)</p>
<p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP92/02674 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 20. November 1992 (20.11.92) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> A2459/91 11. Dezember 1991 (11.12.91) AT <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH [AT/AT]; Siemensstraße 92, A-1210 Wien (AT). <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> RASINGER, Josef [AT/AT]; Brühlerstraße 106/2, A-2340 Mödling (AT). <b>(74) Anwalt:</b> FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-8000 München 22 (DE).</p>		<p><b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> FI, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

**(54) Title:** AERIAL ARRANGEMENT, ESPECIALLY FOR COMMUNICATIONS TERMINALS

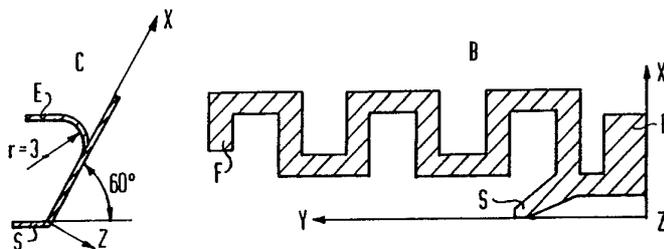
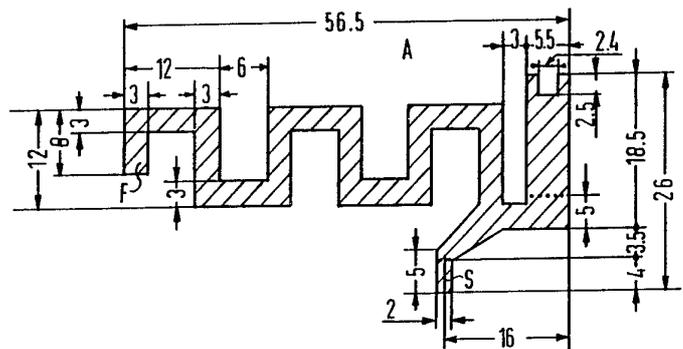
**(54) Bezeichnung:** ANTENNENANORDNUNG, INSBESONDERE FÜR KOMMUNIKATIONSENDGERÄTE

**(57) Abstract**

The invention relates to an aerial arrangement, especially for communications terminals. The need for compact construction of the communications terminals makes it difficult to integrate aerials into their casings. The aerial arrangement of the invention is notably shorter than prior art aerials and can thus be particularly easily integrated. This is achieved by the approximately zig-zag folding of the long section of an "inverted F aerial".

**(57) Zusammenfassung**

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.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	MI	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

1 Antennenanordnung, insbesondere für Kommunikationsendgerä-  
te

Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung mit einem  
5 annähernd L-förmigen Antennenleiter, dessen kurzer Ab-  
schnitt an seinem freien Ende mit einer Grundplatte ver-  
bunden ist und dessen langer Abschnitt in einem bestimmten  
Abstand vom Knickpunkt des Antennenleiters mit einer Spei-  
sestelle versehen ist.

10

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

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Integra-  
tionsmöglichkeit einer Inverted-F-Antenne bei im wesentli-  
chen gleichbleibenden elektrischen Eigenschaften zu ver-  
bessern.

25

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

30

Diese Antennenanordnung weist eine gegenüber einer her-  
kömmlichen Inverted-F-Antenne deutlich verkürzte Längen-  
ausdehnung auf. Dadurch ist die Integration einer derarti-  
gen Antenne beispielsweise in ein besonders kompaktes  
35 Schnurlostelefon möglich. Durch die vollständige Integra-  
tion in das Gehäuse und die Vermeidung von herausragenden

1 Antennenkomponenten ist die Antenne besser vor Beschädigung geschützt.

5 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.

10 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.

15 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.

20 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.

25 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.

30 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  
35 ohne herausragende Antennenteile ermöglicht.

1 Die Erfindung wird anhand von drei Figuren näher erläut-  
tert. Es zeigen:

Figur 1 ein Beispiel einer aus Messingblech gefertigten  
5 Antenne,

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

10 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  
15 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  
20 von ca. 932 MHz und eine Bandbreite von 45 MHz notwendig.  
Die Bandbreite ist definiert für ein Stehwellenverhält-  
nis von  $VSWR \leq 2$ . Für die Frequenz von 932 MHz beträgt  
 $\lambda/4 = 80$  mm. Bei einer Bauhöhe der Antenne von 4 mm be-  
trägt die Längenausdehnung L einer herkömmlichen Inverted-  
25 F-Antenne

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

Im Gegensatz dazu beträgt die Längenausdehnung der erfin-  
30 dungsgemäßen Antenne lediglich 56,5 cm, wodurch der Einbau  
in das Kunststoffgehäuse eines sehr kompakten Schnurloste-  
lephones möglich ist.

Figur 2 zeigt die berechnete Eingangsimpedanz der Antenne  
35 nach Figur 1 zwischen einer Startfrequenz  $f_s$  von 850 MHz  
und einer Endfrequenz  $f_e$  von 1300 MHz mit Meßwerten im Ab-

1 stand von jeweils 25 MHz. Die Darstellungsform ist ein  
Smith-Diagramm wie es beispielsweise im Telefunken-Labor-  
buch, Band 2; 2. Ausgabe, 1962 beschrieben ist. Die Impe-  
danzwerte wurden auf 50 Ohm normiert. Der Bereich mit ei-  
5 nem Stehwellenverhältnis  $V_{SWR} \leq 2$  ist durch einen Kreis K  
gekennzeichnet.

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

Figur 3 zeigt in drei Diagrammen die Strahlungscharakteri-  
stik einer Antenne nach Figur 1. Die Lage der drei Dar-  
20 stellungsebenen yz, zx, xy zur Antenne ist in den Darstel-  
lungen B und C der Figur 1 gekennzeichnet. In den drei,  
bei Antennen üblichen, Darstellungen werden jeweils die  
Werte der beiden Komponenten  $E_{\psi}$  und  $E_{\vartheta}$  des elektrischen  
Feldstärkevektors in einem Punkt auf einer Kugeloberfläche  
25 dargestellt.

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  $E_{\psi}$  senkrecht steht.  
30  $\vartheta$  ist der Winkel zwischen der z-Achse und dem Zeiger vom  
Ursprung des Koordinatensystems zu dem Punkt auf der Ku-  
geloberfläche. Die zweite Feldkomponente  $E_{\vartheta}$  steht senk-  
recht auf diesen Zeiger in der durch Punkt und z-Achse be-  
stimmten Ebene. Die beiden Kurven zeigen dann jeweils die  
35 auf den idealen Isotropstrahler bezogenen Feldkomponenten  
 $E_{\psi}$  und  $E_{\vartheta}$  in den 3 Hauptebenen yz, zx und xy des Koor-  
dinatensystems.

1 Die Ergebnisse zeigen eine relativ gute Isotropieeigen-  
4 schaft der Antenne, die somit auch in dieser Hinsicht den  
Anforderungen an Antennen für Schnurlostelefone ent-  
spricht.

5

10

15

20

25

30

35

## 1 Patentansprüche

1. Antennenanordnung mit einem annähernd L-förmigen Antennenleiter, dessen kurzer Abschnitt (E) an seinem freien Ende mit einer Grundplatte verbunden ist und dessen langer Abschnitt (F) in einem bestimmten Abstand vom Knickpunkt des Antennenleiters mit einer Speisestelle (S) versehen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , 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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Ebene, in welcher der mäanderförmige Teil des Antennenleiters verläuft, zumindest annähernd parallel zur Grundplatte verläuft.

3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antennenleiter aus Draht gefertigt ist.

4. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antennenleiter aus Blech gefertigt ist.

5. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antennenleiter aus leitend beschichtetem Kunststoff besteht.

6. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antennenleiter in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt ist.

7. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antennenleiter und die Grundplatte in das Gehäuse eines Kommunikationsendgerätes eingefügt sind.

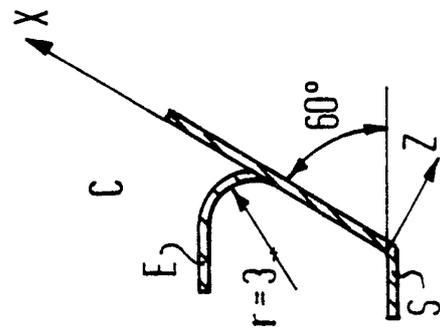
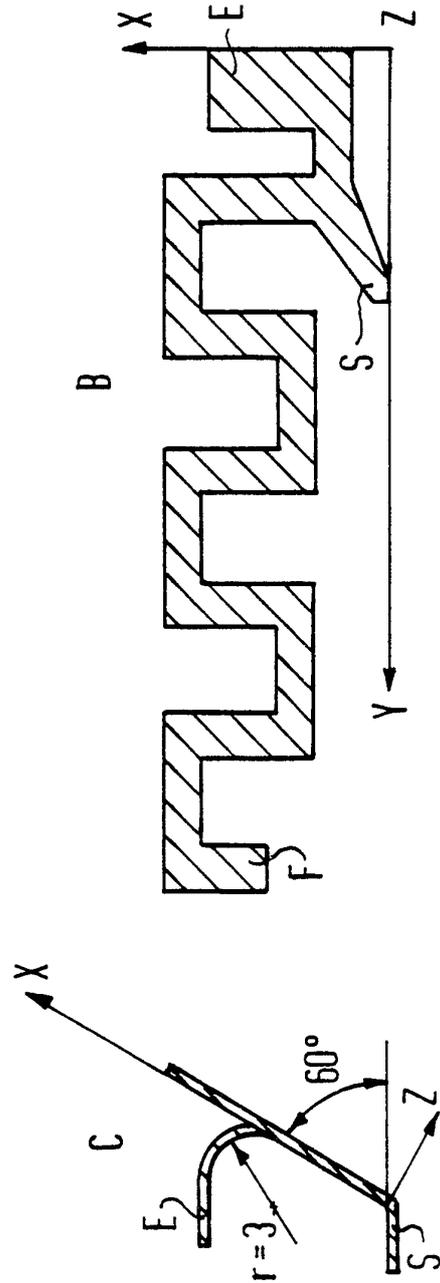
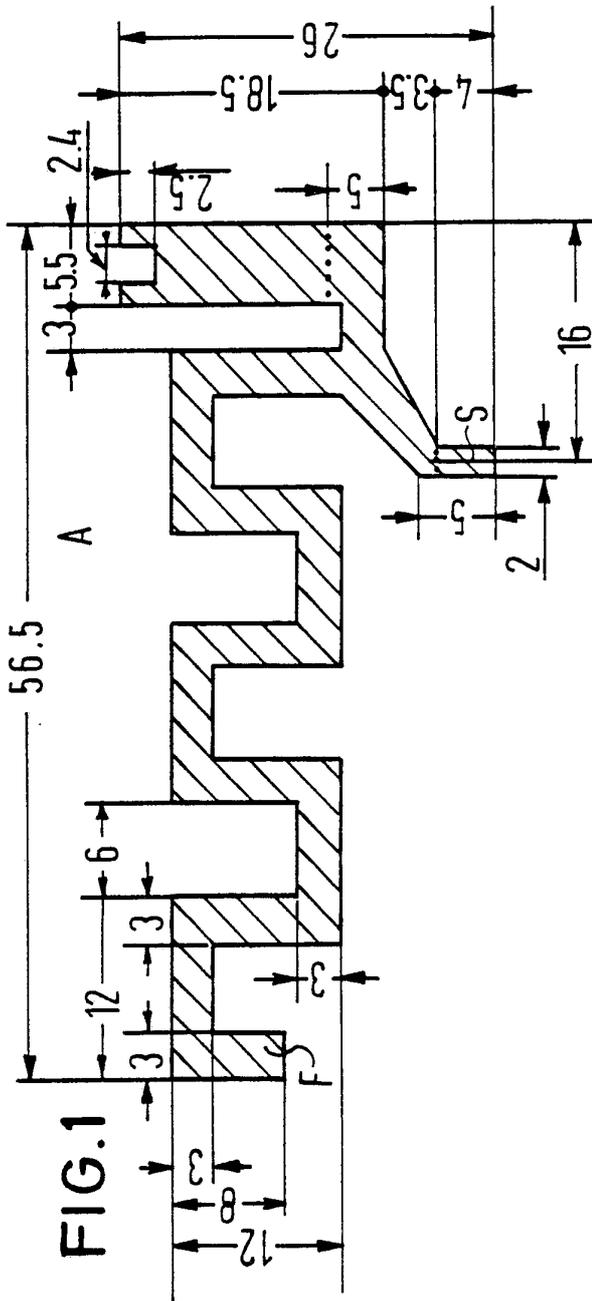


FIG. 2

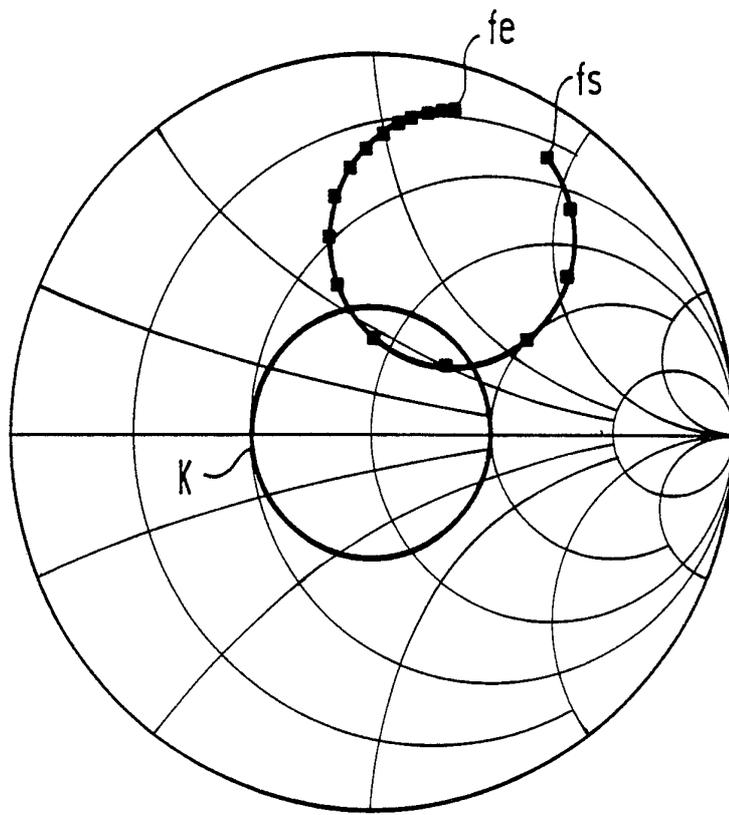
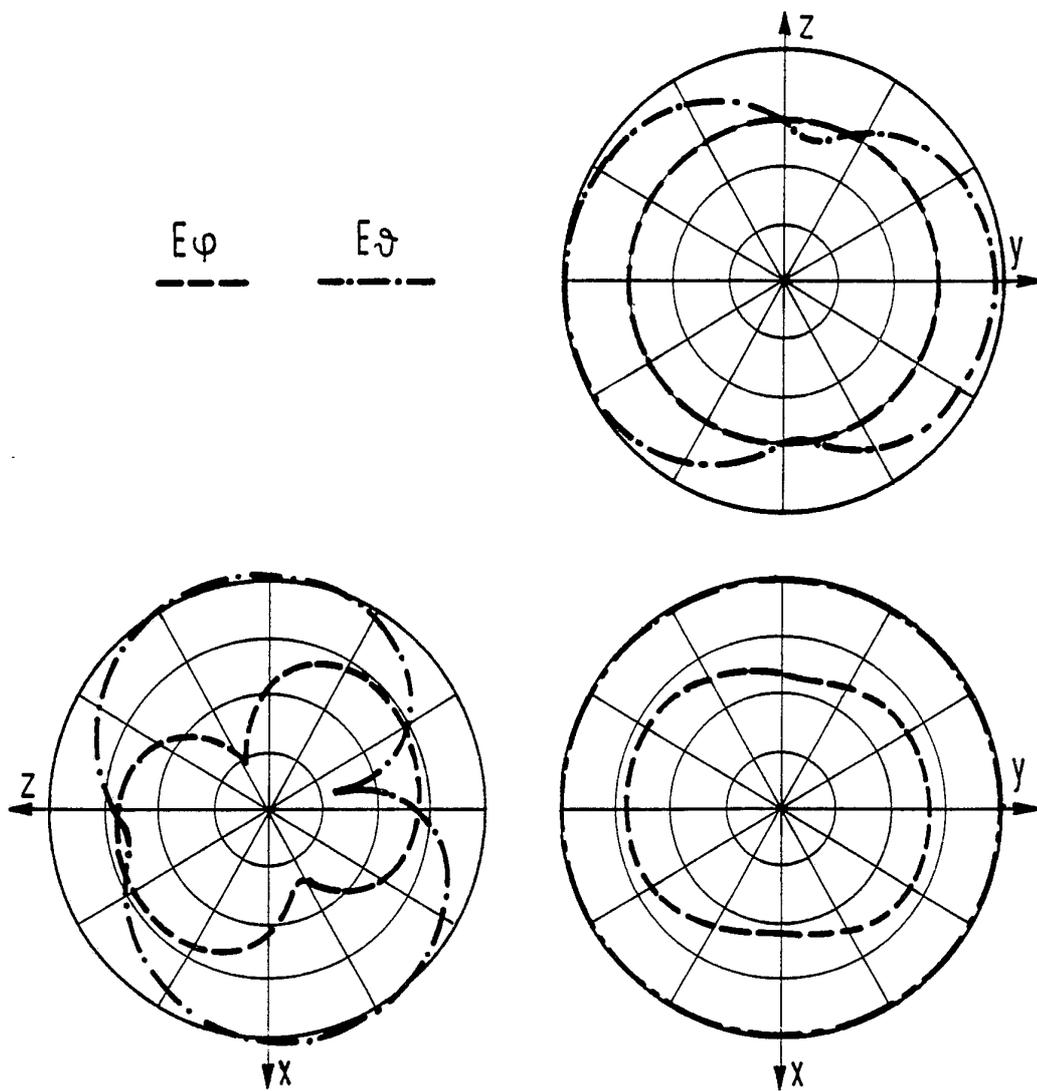


FIG.3



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/EP 92/02674

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int.Cl.5 H01Q9/42; H01Q9/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl.5 H01Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4 701 763 (YAMAMOTO ET AL.) 20 October 1987 see column 5, line 63 - column 6, line 13; figures 3,9,14	1-7
A	US, A, 4 584 585 (MARKO ET AL.) 22 April 1986 see column 1, line 64 - column 2, line 22; figures 1,2,4	1-7
A	IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION Vol. 32, No. 4, April 1984, NEW YORK US pages 385 - 386 NAKANO ET AL. 'Shortening Ratios of Modified Dipole antennas' see the whole document	1
A	DE, A, 3 129 045 (PLATH GMBH NAUTISCH- ELEKTRONISCHE TECHNIK) 28 October 1982 see claims 1-7; figures 1,2	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
4 March 1993 (04.03.93)		11 March 1993 (11.03.93)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 9202674  
SA 67199

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 04/03/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4701763	20-10-87	JP-C- 1597956	28-01-91
		JP-B- 2021164	14-05-90
		JP-A- 61071702	12-04-86
US-A-4584585	22-04-86	US-A- 4628322	09-12-86
DE-A-3129045	28-10-82	None	

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 H01Q9/42; H01Q9/04		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	H01Q	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art. <sup>o</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	US,A,4 701 763 (YAMAMOTO ET AL.) 20. Oktober 1987 siehe Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 6, Zeile 13; Abbildungen 3,9,14 ---	1-7
A	US,A,4 584 585 (MARKO ET AL.) 22. April 1986 siehe Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 22; Abbildungen 1,2,4 ---	1-7
A	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 antennas' siehe das ganze Dokument ---	1
-/--		
<p><sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
04.MAERZ 1993	11. 03. 93	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	ANGRABEIT F.F.K.	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,3 129 045 (PLATH GMBH NAUTISCH-ELEKTRONISCHE TECHNIK) 28. Oktober 1982 siehe Ansprüche 1-7; Abbildungen 1,2 -----	1

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9202674  
 SA 67199

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04/03/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4701763	20-10-87	JP-C- 1597956	28-01-91
		JP-B- 2021164	14-05-90
		JP-A- 61071702	12-04-86
-----	-----	-----	-----
US-A-4584585	22-04-86	US-A- 4628322	09-12-86
-----	-----	-----	-----
DE-A-3129045	28-10-82	Keine	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0473