



(11) **EP 1 829 158 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
H01Q 9/40 ^(2006.01) **H01Q 5/00** ^(2006.01)
H01Q 1/32 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05811095.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/056064

(22) Anmeldetag: **18.11.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/063916 (22.06.2006 Gazette 2006/25)

(54) **DISC-MONOPOL-ANTENNENSTRUKTUR**

DISC-MONOPOLE ANTENNA STRUCTURE

STRUCTURE D'ANTENNE DISQUE UNIPOLAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **13.12.2004 DE 102004059916**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2007 Patentblatt 2007/36

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH 70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **HANSEN, Thomas 31139 Hildesheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2004/010532 US-A1- 2003 156 064
US-A1- 2004 100 408 US-A1- 2004 100 409

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) -& JP 2003 273638 A (SONY CORP), 26. September 2003 (2003-09-26)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 05, 31. Mai 1996 (1996-05-31) -& JP 08 018320 A (CENTRAL GLASS CO LTD), 19. Januar 1996 (1996-01-19)**
- **SEONG-YOUP SUH ET AL: "Multi-broadband monopole disc antennas" IEEE ANTENNAS AND PROPAGATION SOCIETY INTERNATIONAL SYMPOSIUM. 2003 DIGEST. APS. COLUMBUS, OH, JUNE 22 - 27, 2003, NEW YORK, NY : IEEE, US, Bd. VOL. 4 OF 4, 22. Juni 2003 (2003-06-22), Seiten 616-619, XP010747262 ISBN: 0-7803-7846-6**

EP 1 829 158 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Für den Betrieb von z.B. Handys zur mobilen Kommunikation aus einem Fahrzeug heraus, werden zur Verbesserung der Qualität der Kommunikation verstärkt Antennen außerhalb des Fahrzeuges verbaut. Dadurch wird die abschirmende Wirkung der Fahrzeughülle, die im allgemeinen aus elektrisch leitenden Materialien besteht, je nach Einbauort vernachlässigbar.

[0002] Da es mehrere Mobilfunk-Anbieter auf unterschiedlichen Frequenzbändern gibt, z.B. in Europa 890 bis 960 MHz und 1710 bis 1880 MHz für GSM und zukünftig 1920 bis 2170 MHz für UMTS, benötigt man Mehrband-Antennen, die diese Frequenzbereiche abdecken. Je nach Region, z.B. Europa und Amerika, liegen diese Frequenzbänder leicht versetzt zueinander, so dass eine für z.B. Europa optimierte Antenne sich nicht automatisch für den Betrieb in Amerika eignet.

[0003] Zum Einsatz kommen oft Mehrband-Dachantennen, die auf einer monopolarartigen Antennenstruktur basieren. Monopolarartige Antennen haben den Vorteil einer rundstrahlenden Charakteristik und konstanter Polarisationsverhältnisse. Für Dachantennen ist eine möglichst niedrige Bauhöhe angestrebt. Aus sicherheitstechnischen Gründen, erhöhte Verletzungsgefahr bei Unfällen mit Fußgängern und Zweiradfahren, sind zur Zeit noch Bauhöhen von 4 cm bei Dachmontage der Antenne verlangt. Darüber hinaus bedarf es zusätzlicher Maßnahmen, um im Falle eines Unfalls das Verletzungsrisiko zu minimieren. Dies hat einen komplizierteren und teureren Aufbau der Antenne zur Folge. Außerdem lässt sich eine Antenne mit kleiner Bauhöhe besser in die allgemeine Fahrzeugoptik integrieren, oft ein entscheidendes Kriterium seitens der Automobilhersteller.

[0004] Die Bauhöhe einer Antenne wird durch die niedrigste zu empfangende Frequenz bestimmt. Im Falle einer Mobilfunkantenne für Europa ist dies 890 MHz. Für einen klassischen $\lambda/4$ -Monopol ergibt sich daraus eine Bauhöhe von ca. 8 cm (Figur 1).

[0005] Die Bauhöhe lässt sich jedoch durch Mäandrierung oder Faltung des Monopols reduzieren (Figur 2 und Figur 3). Die Bauhöhenreduktion geht allerdings auf Kosten der erreichbaren Bandbreite. So lassen sich mit mäandrierten bzw. gefalteten Antennen oft gerade so ein Kommunikations-Frequenzband einer Region, z.B. Europa oder Amerika, abdecken. Man muss dann für die jeweilige andere Region eine eigene Antenne entwickeln und anbieten.

[0006] Die Automobilindustrie fordert verstärkt neben Antennen mit niedrigen Bauhöhen, dass sich diese unabhängig von der Region einsetzen lassen.

[0007] Aus dem Stand der Technik sind Disc-Monopol-Antennen bekannt, die ab einer unteren Grenzfrequenz bis einige GHz angepasst abstrahlen (Figur 4 bis 6). Die Bauhöhe einer solchen Antenne entspricht in etwa der eines $\lambda/4$ -Monopols für die gleiche untere Grenzfrequenz.

quenz. Im Falle von 800 MHz sind dies ca. 8 cm.

[0008] Um bei einem Disc-Monopol zusätzliche Resonanzen zu erzeugen, wurden Koppелеlemente vorgeschlagen. Diese erzeugen allerdings nur relativ schmalbandige Resonanzen, die nicht in der Lage sind, beispielsweise ein komplettes unteres Mobilfunkband bei 900 MHz für Europa und Amerika abzudecken.

[0009] Aus der US 2004/100408 A1 sind die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt. Auch dort ist eine Antenne mit einem semizirkularen Bereich und einem rahmenartigen Bereich bekannt, der dem semizirkularen Bereich abgewandt ist. Es ist innerhalb des semizirkularen Bereiches eine gefaltete Leiterstruktur vorgesehen, die sich in einer Ebene befindet.

[0010] Aus der US 2004/100409 A1 ist eine ähnliche Struktur bekannt.

[0011] Die JP 2003 273638 A offenbart eine gefaltete Antennenstruktur mit einem Rahmen mit semizirkularer Begrenzung und einer zentralen Aussparung.

[0012] Die WO 2004/010532 A1 offenbart eine Ringstruktur mit rahmenartigen Ansätzen.

[0013] Die JP 08 018 320 A1 zeigt einen Kreisscheibenabschnitt mit einer induktiven Leiterankopplung im Bereich der nicht vollständigen Kreisscheibe.

Vorteile der Erfindung

[0014] Mit den Maßnahmen des Anspruchs 1 lässt sich eine Antenne aufbauen, die ab einer unteren Grenzfrequenz sehr breitbandig angepasst abstrahlt bzw. empfängt und die einen bzw. optional weitere schmalbandigere Frequenzbänder aufweist, die vorzugsweise unterhalb des sehr breitbandigen Frequenzbereiches liegen und ein komplettes unteres Mobilfunkband abdecken können.

[0015] Die Erfindung stellt eine größenreduzierte Antenne für regional unabhängige mobile Kommunikation aktueller und zukünftiger Systeme zur Verfügung.

[0016] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen aufgezeigt.

[0017] Neben dem zusätzlich nutzbaren mindestens einen schmalbandigeren aber dennoch relativ breitbandigen Frequenzbandes lässt sich auch eine Reduktion der Bauhöhe erzielen. Insbesondere wird bei der Erfindung ein zusätzliches Frequenzband ausgebildet, das breitbandiger ist als bei einer induktiven Ankopplung eines Leiterstabes.

[0018] Insbesondere durch die Maßnahmen des Anspruchs 5 kann entweder ein zusätzliches Frequenzband zur Verfügung gestellt werden oder durch Kombination mit dem ersten Frequenzband ein gemeinsames breitbandigeres Frequenzband erzeugt werden. Durch die Erfindung kann z.B. dann auch eine regional unabhängige Abdeckung der unteren Kommunikation-Frequenzbänder für AMPS (Amerika) und GSM (Europa) erfolgen.

Zeichnungen

[0019] Figuren 1 - 6 beziehen sich auf den Stand der Technik.

[0020] Anhand der Figuren 7 - 12 werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

[0021] Es zeigen:

Figur 7 eine Disc-Monopol-Antenne mit galvanisch angekoppeltem U-förmigen Leiter,

Figur 8 eine Disc-Monopol-Antenne mit galvanisch angekoppeltem gefalteten Leiter durch Aussparung des Disc-Monopols nach innen,

Figur 9 eine Disc-Monopol-Antenne mit Zusatzresonanz, die durch Kombination aus den Figuren 7 und 8 entsteht,

Figur 10 eine Optimierung der Zusatzresonanz über einen optionalen Widerstand zur Ankopplung des zusätzlichen Leiters an den Disc-Monopol,

Figur 11 ein Realisierungsbeispiel für eine Disc-Monopol-Antenne mit beidseitig metallisierter Leiterplatte,

Figur 12 eine Disc-Monopol-Antenne mit einer weiteren Zusatzresonanz ebenfalls auf beidseitig metallisierter Leiterplatte.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0022] Figur 7 zeigt das Grundprinzip der erfindungsgemäßen Antenne in Form einer Disc-Monopol-Struktur 2, die sowohl für Sende- als auch für Empfangsbetrieb geeignet ist. Diese weist in ihrem unteren Bereich/Hälfte einen semi-zirkularen Verlauf auf und besitzt einen rahmenartigen Bereich, der eine vorzugsweise rechteckige Aussparung 5 aufweist, die vom semi-zirkularen Bereich abgewandt ist, d.h. sich am gegenüberliegenden Ende befindet. Vorzugsweise werden durch die Aussparung 5 an der linken und an der rechten Kante zwei gleichförmige und -breite Leiterstreifen gebildet. Durch die Höhe des Disc-Monopols wird die untere Grenzfrequenz des sehr breitbandigen Frequenzbereichs für höhere Frequenz festgelegt. Durch die Form der unteren Kante der Disc-Monopol-Struktur 2 und ihrem Abstand zu einer leitenden Grundplatte (GND-Plane) wird das Impedanzverhalten der Antenne bestimmt. Die Aussparung 5 in der Antenne hat sowohl einen Einfluss auf die untere Grenzfrequenz des breitbandigen Frequenzbereichs als auch auf den weiteren Frequenzverlauf für die höheren Frequenzen. Quer zur oberen Kante des Disc-Monopols verläuft, vorzugsweise über die gesamte Breite, in einem gewissen Abstand ein erster zusätzlicher gefalteter Leiter in Form eines Stabes 3, der vorzugsweise an einem seiner beiden Enden galvanisch oder optional über eine

Impedanz, beispielsweise einen Widerstand 6, mit den seitlichen Leiterstreifen des ausgesparten Disc-Monopols 2 verbunden ist. An dem anderen Ende verbleibt eine Trennstelle in Form eines Schlitzes 4 zwischen Stab 3 und Disc-Monopol. Um den durch den Stab 3 und der Kante der Aussparung 5 im Disc-Monopol gebildeten Bereich, wird in einem gewissen Frequenzbereich ein Ringstrom erzeugt, der zu einem zusätzlichen Frequenzband der Antenne führt. Dieses Frequenzband befindet sich vorzugsweise unterhalb der unteren Grenzfrequenz des durch den Disc-Monopol abgedeckten Frequenzbereiches. Die Ausbildung des Ringstromes wird im wesentlichen durch die Position und Ausführung des Schlitzes 4 mitgesteuert. Die Ankopplung des zusätzlichen Stabes 3 über einen optionalen Widerstand 6, anstelle einer rein galvanischen Kopplung, kann das Impedanzverhalten der Antenne im zusätzlichen Frequenzband günstig

[0023] beeinflussen. Die Position des optionalen Widerstandes 6 kann von den hier gezeigten abweichen. Die Lage des zusätzlichen Frequenzbandes lässt sich vorzugsweise durch die Tiefe der Aussparung 5 steuern. Optional kann man den ersten zusätzlichen Stab vorzugsweise U-förmig 3a nach oben ausbilden (Figur 7, Figur 9 und 10). Dabei wird das zusätzliche Frequenzband breitbandiger, führt aber auch zu einer höheren Bauform.

[0024] Während beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 der Schlitz 4 am Rahmengrund also am Übergang auf den scheibenartigen Bereich der Struktur 2 vorgesehen ist, liegt er beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 an der oberen Rahmenkante und damit auch an der Oberkante des Disc-Monopols. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 ist der Schlitz 4 mittig in einem der Seitenleiter vorgesehen.

[0025] Optional lässt sich in die erfindungsgemäße Antenne mit einer Aussparung 5 ein weiterer zusätzlicher Leiterstab 7 in dem durch die Aussparung 5 und erstem Leiterstab 3 gebildeten Bereich einbringen (Figur 12). Der weitere zusätzliche Stab 7 ist vorzugsweise induktiv 8 an einem der beiden durch die Aussparung 5 gebildeten Streifen des Disc-Monopols 2 angekoppelt und bildet entweder ein weiteres zusätzliches Frequenzband oder zusammen mit dem ersten zusätzlichen Frequenzband ein gemeinsames breitbandigeres zusätzliches Frequenzband. Die Lage des zweiten zusätzlichen Frequenzbandes kann üblicherweise über die Induktivität 8 der Ankopplung, der Länge und der Lage des zweiten Stabes 7 eingestellt werden. Eine weitere Möglichkeit zur Optimierung des Impedanzverhaltens der Antenne in dem durch den weiteren Stab 7 beeinflussten Frequenzband besteht in der Parallelschaltung eines optionalen Wirkan-teiles/Widerstandes zu der Induktivität 8 für die Ankopplung des weiteren Stabes 7.

[0026] Es ist natürlich möglich weitere zusätzliche Stäbe 7, vorzugsweise induktiv an einem der beiden durch die Aussparung 5 gebildeten Streifen des Disc-Monopols 2 anzukoppeln. Dadurch lässt sich vorzugsweise die

Bandbreite des zusätzlichen Frequenzbandes günstig beeinflussen.

[0027] Für einen kostengünstigen Aufbau wird die Antenne vorzugsweise auf einer Leiterplatte, vorzugsweise bestehend aus einem beidseitig mit der Struktur der Antenne metallisierten dielektrischen Träger realisiert. Weitere heute übliche Mehrlagenaufbauten sind ebenso realisierbar, wie das Stehenlassen von dielektrischem Träger außerhalb der metallischen Struktur der Antenne.

[0028] Die Figuren 11 und 12 zeigen solche Realisierungen mit beidseitig metallisierter Leiterplatte 12. Die Durchkontaktierung, die insbesondere bei einseitiger Speisung notwendig ist, geschieht über die Vias 50.

[0029] Für eine bessere Integration in das die Antenne umgebende Design, kann die Aussparung 5 eine vom Rechteck abweichende Form aufweisen. Die Breite des Leiterstabes 3 bleibt vorzugsweise gegenüber der Ausföhrung mit rechteckförmiger Aussparung Figur 8 unverändert.

[0030] So lässt sich z.B. wie Figur 13 zeigt ein stromlinienförmiges Design erzielen. Der über eine Induktivität 8 mit optionalem Widerstand angekoppelte weitere Stab 7 kann dann vorzugsweise in der schrägen Kante 3a angeordnet werden.

[0031] Natürlich ist es möglich noch weitere Stäbe in der Aussparung 5 unterzubringen, um weitere Frequenzbänder abzudecken.

Patentansprüche

1. Disc-Monopol-Antennenstruktur mit einem ersten scheibenartigen semizirkularen Bereich und einem zweiten rahmenartigen Bereich, der dem semi-zirkularen Bereich abgewandt gegenüberliegend angeordnet ist und eine Aussparung (5) in der Antennenstruktur bildet, wobei der rahmenartige Bereich galvanisch oder über eine Impedanz (6) an die übrige Disc-Monopol-Antennenstruktur angekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der rahmenartige Bereich aus mindestens einer gefalteten Leiterstruktur (3) besteht, die eine Trennstelle (4) aufweist, wobei die Trennstelle (4) einen Schlitz im rahmenartigen Bereich darstellt, und dass der rahmenartige Bereich im wesentlichen geschlossen ist.
2. Antennenstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rahmenartige Bereich rechteckig ausgebildet ist mit zwei Seitenleitern und einem oberen Leiter, wobei diese drei Leiter den Rand der Antennenstruktur auf der dem semi-zirkularen Bereich gegenüberliegenden Seite bilden.
3. Antennenstruktur nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Leiter U-förmig (3a) ausgebildet ist, wobei mindestens einer seiner Schenkel in einen der beiden Seitenleiter übergeht oder an der Trennstelle (4) bzw. an der Koppelstelle

für die Impedanz (6) endet.

4. Antennenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Aussparung (5) ausgehend vom rahmenartigen Bereich mindestens ein Leiter (7) hineinragt.
5. Antennenstruktur nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in den rahmenartigen Bereich hineinragende mindestens eine Leiter (7) über eine Kopplung (8) mit einem der Leiter des rahmenartigen Bereichs verbunden ist.
6. Antennenstruktur nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplung im wesentlichen induktiv ausgebildet ist gegebenenfalls parallel mit einem Widerstand.
7. Antennenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterstrukturen (3, 3a) des rahmenartigen Bereichs streifen- oder stabförmig ausgebildet sind.
8. Antennenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der durch die Leiterstrukturen (3, 3a) gebildete rahmenartige Bereich von der Rechteckform abweicht
9. Antennenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenstruktur auf einer Leiterplatte realisiert ist, vorzugsweise bestehend aus einem beidseitig mit der Struktur der Antenne metallisierten dielektrischen Träger.
10. Antennenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenstruktur so dimensioniert ist, dass diese ab einer unteren Grenzfrequenz ein breitbandiges Abstrahlverhalten aufweist, sowie mindestens einen weiteren schmalbandigen Abstrahlbereich vorzugsweise unterhalb der Grenzfrequenz.

Claims

1. Disc-monopole antenna structure having a first disc-like, semi-circular area and a second frame-like area which is arranged opposite the semi-circular area, facing away therefrom, and forms a cut-out (5) in the antenna structure, wherein the frame-like area is electrically coupled or coupled via an impedance (6) to the other disc-monopole antenna structure, **characterized in that** the frame-like area is composed of a folded conductor structure which has a dividing point (4), wherein the dividing point (4) constitutes a slit in the frame-like area, and **in that** the frame-like area is essentially enclosed.

2. Antenna structure according to Claim 1, **characterized in that** the frame-like area is embodied in a rectangular shape with two side conductors and an upper conductor, wherein these three conductors form the edge of the antenna structure on the side opposite the semi-circular area.
3. Antenna structure according to Claim 2, **characterized in that** the central conductor is embodied in a U-shape (3a), wherein at least one of its limbs is continuous with one of the two side conductors or ends at the dividing point (4) or at the coupling point of the impedance (6).
4. Antenna structure according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** at least one conductor (7) projects into the cut-out (5) from the frame-like area.
5. Antenna structure according to Claim 4, **characterized in that** the at least one conductor (7) which projects into the frame-like area is connected via a coupling (8) to one of the conductors of the frame-like area.
6. Antenna structure according to Claim 5, **characterized in that** the coupling is embodied in essentially inductive fashion, if appropriate parallel to a resistor.
7. Antenna structure according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the conductor structures (3, 3a) of the frame-like area are embodied in strip shapes or rod shapes.
8. Antenna structure according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the frame-like area which is formed by the conductor structures (3, 3a) deviate from the rectangular shape.
9. Antenna structure according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the antenna structure is implemented on a printed circuit board, preferably composed of a dielectric carrier which is metallized on both sides with the structure of the antenna.
10. Antenna structure according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the antenna structure is dimensioned in such a way that it has a broadband irradiation behaviour starting from a lower cut-off frequency, and at least one further narrowband irradiation area, preferably below the cut-off frequency.
- formant une découpe (5) dans la structure d'antenne, la partie en forme d'encadrement étant reliée galvaniquement ou par une impédance (6) au reste de la structure d'antenne unipolaire en disque, **caractérisée en ce que** la partie en forme d'encadrement est constituée d'au moins une structure conductrice repliée (3) qui présente un emplacement de séparation (4) et **en ce que** l'emplacement de séparation (4) constitue une fente dans la partie en forme d'encadrement et **en ce que** la partie en forme d'encadrement est essentiellement fermée.
2. Structure d'antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la partie en forme d'encadrement a une configuration rectangulaire qui présente deux conducteurs latéraux et un conducteur supérieur, ces trois conducteurs formant le bord de la structure d'antenne sur le côté opposé à la partie semi-circulaire.
3. Structure d'antenne selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le conducteur central (3a) a la forme d'un U dont au moins l'une des branches se poursuit en l'un des deux conducteurs latéraux ou se termine à l'emplacement de séparation (4) ou à l'emplacement de couplage de l'impédance (6).
4. Structure d'antenne selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** au moins un conducteur (7) qui part de la partie en forme d'encadrement pénètre dans la découpe (5).
5. Structure d'antenne selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le ou les conducteurs (7) qui pénètrent dans la partie en forme d'encadrement sont reliés par un couplage (8) à l'un des conducteurs de la partie en forme d'encadrement.
6. Structure d'antenne selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le couplage est essentiellement inductif, éventuellement avec une résistance en parallèle.
7. Structure d'antenne selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les structures conductrices (3, 3a) de la partie en forme d'encadrement ont la forme d'un ruban ou d'un barreau.
8. Structure d'antenne selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la partie en forme d'encadrement formée par les structures conductrices (3, 3a) diffère de la forme d'un rectangle.
9. Structure d'antenne selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la structure d'antenne est réalisée sur une carte de circuit de préférence constituée d'un support diélectrique métallisé sur

Revendications

1. Structure d'antenne unipolaire en disque présentant une première partie semi-circulaire en forme de plaque et une deuxième partie en forme d'encadrement disposée en opposition à la partie semi-circulaire et

ses deux faces par la structure de l'antenne.

10. Structure d'antenne selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la structure d'antenne est dimensionnée de telle sorte qu'elle présente un comportement d'émission sur large bande à partir d'une fréquence limite inférieure ainsi qu'au moins une autre plage d'émission sur bande étroite située de préférence en dessous de la fréquence limite.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

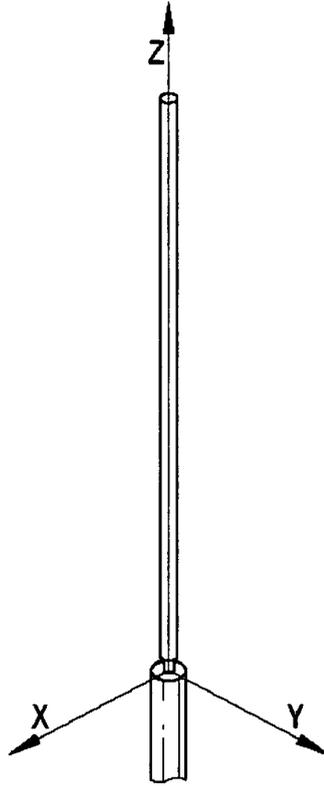


Fig. 2

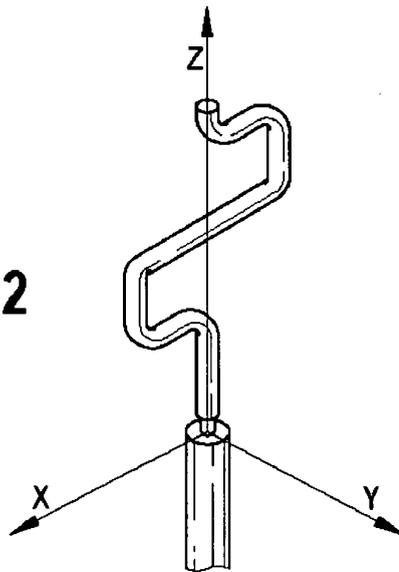


Fig. 3

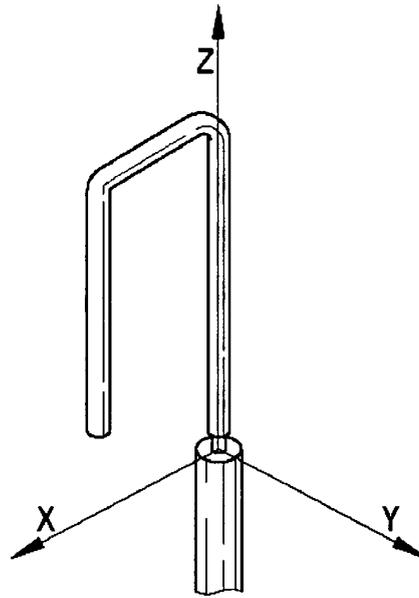


Fig. 4

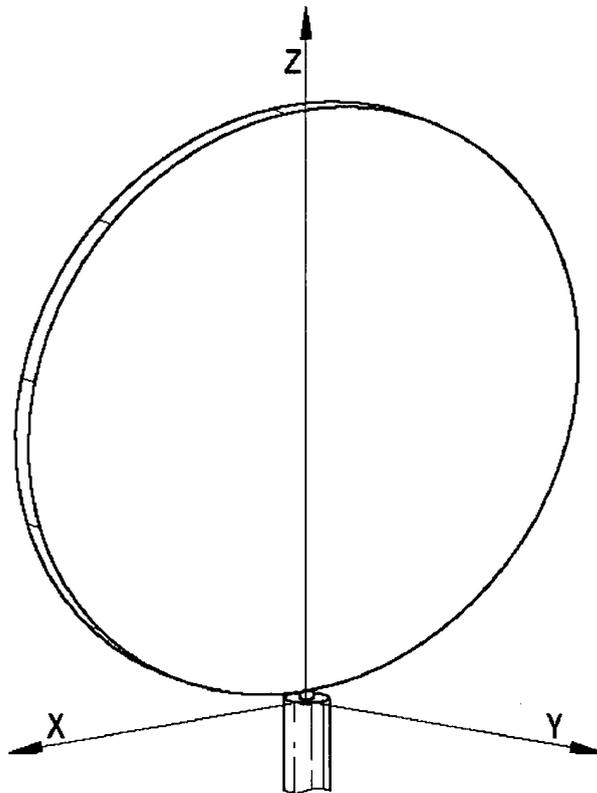


Fig. 5

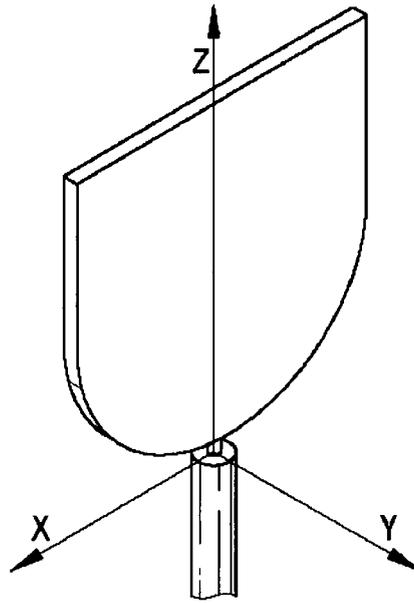


Fig. 6

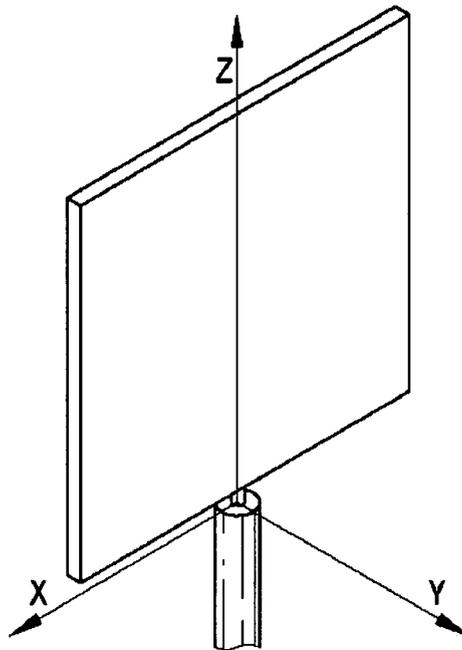


Fig. 7

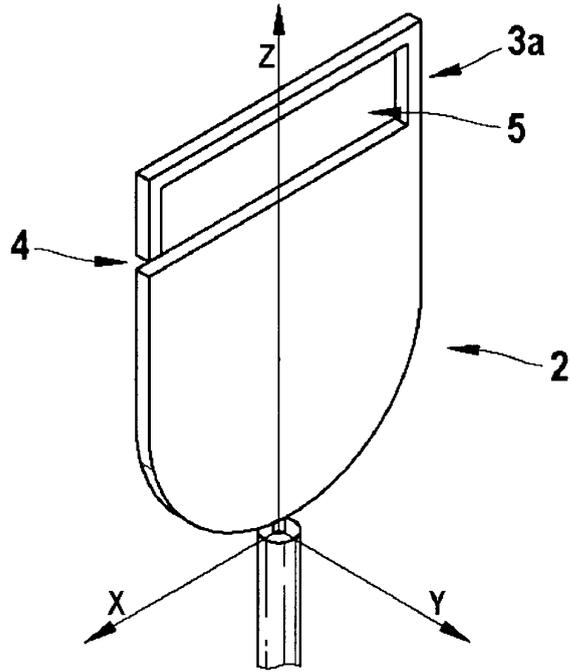


Fig. 8

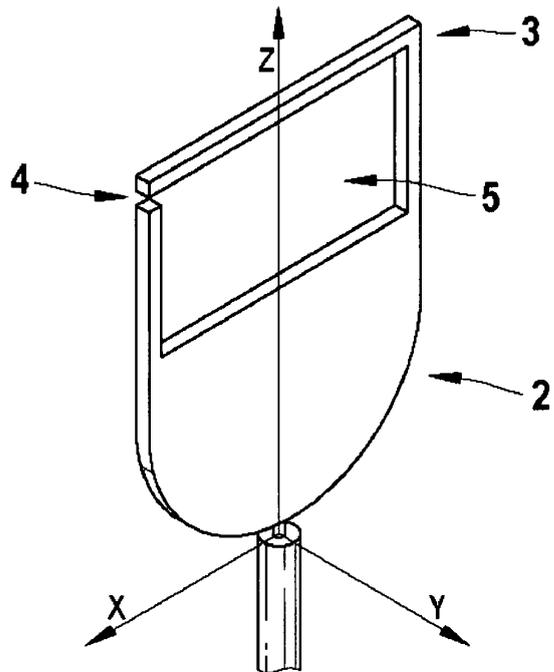


Fig. 9

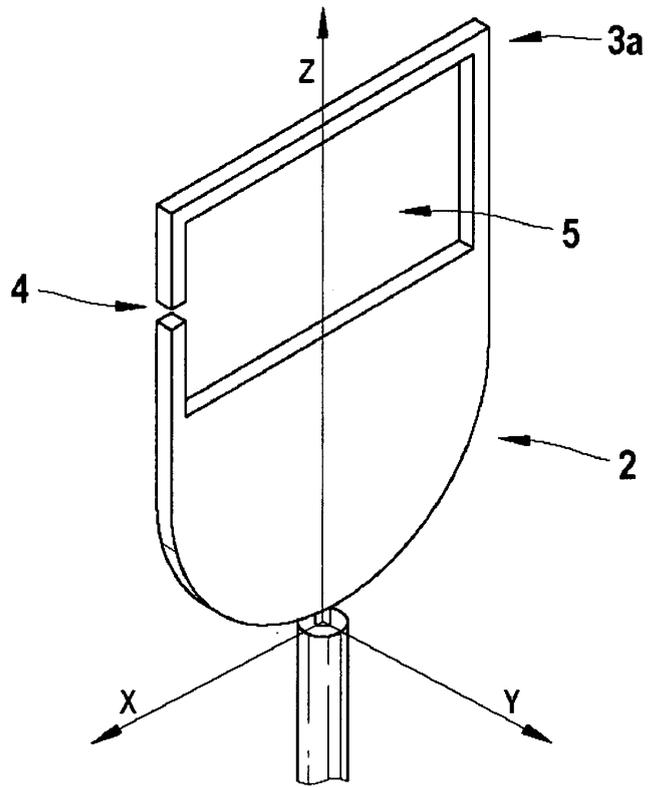
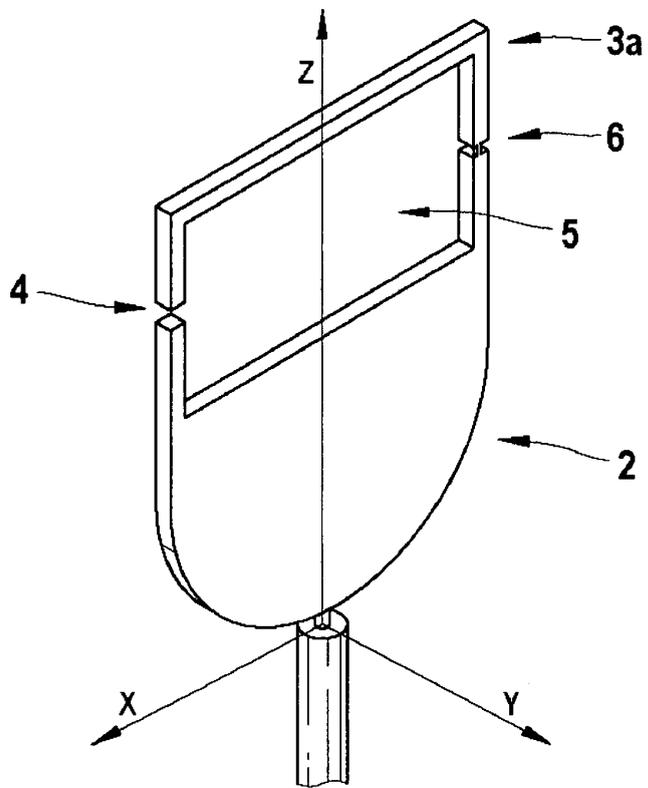
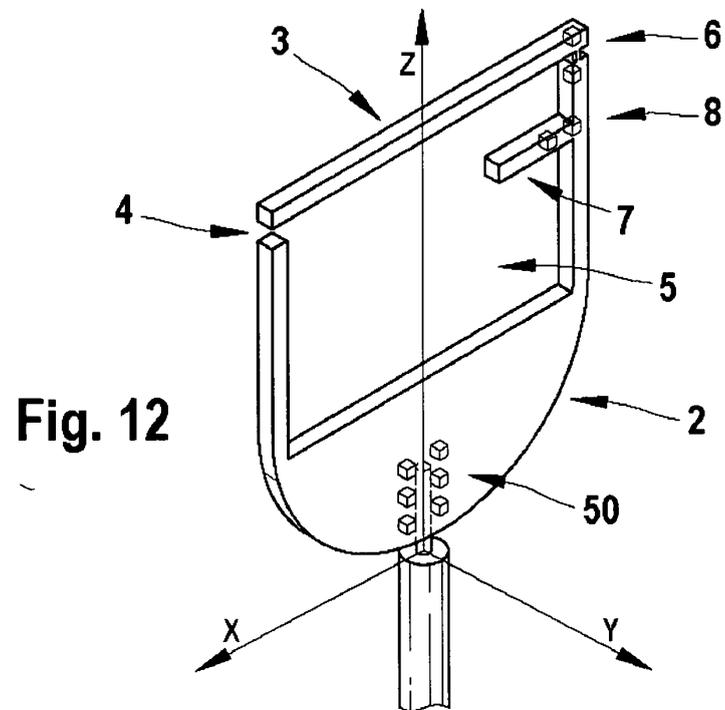
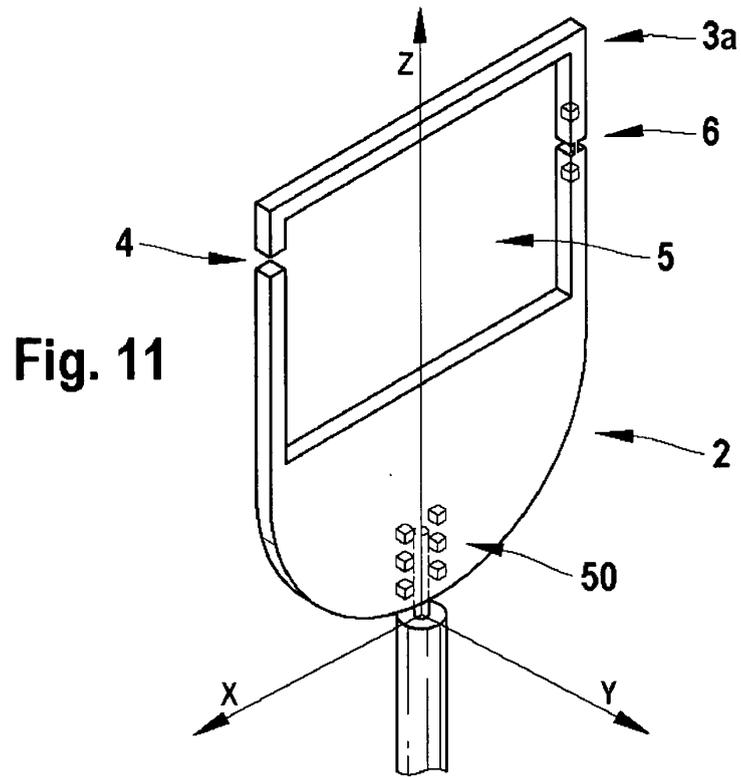


Fig. 10





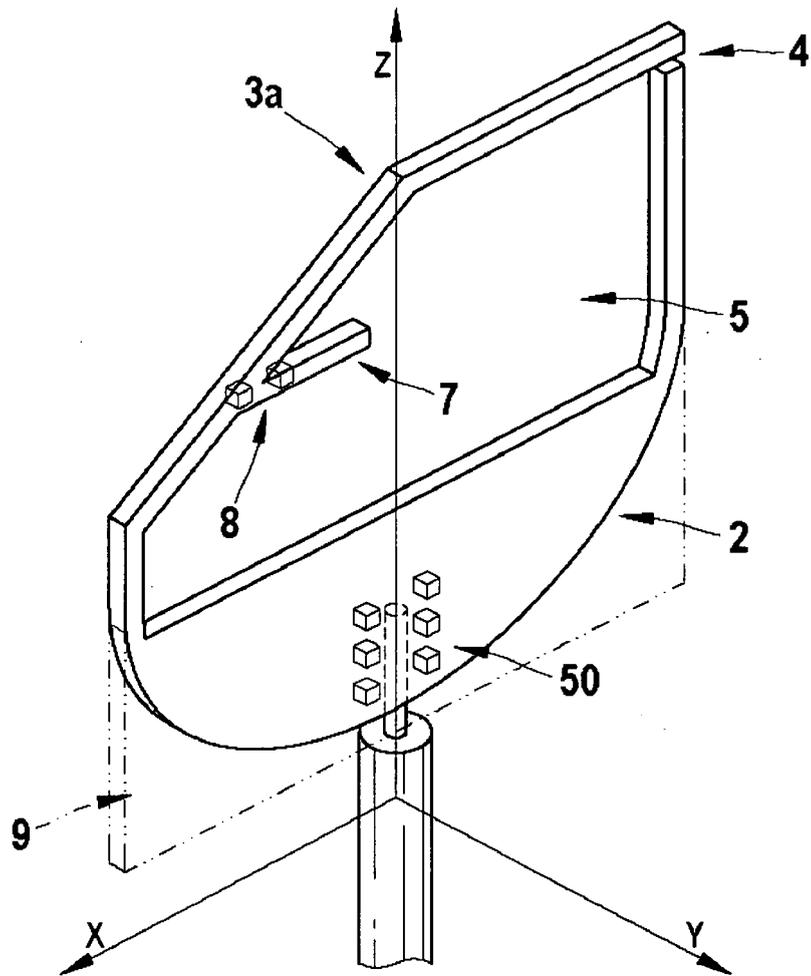


Fig. 13

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2004100408 A1 [0009]
- US 2004100409 A1 [0010]
- JP 2003273638 A [0011]
- WO 2004010532 A1 [0012]
- JP 08018320 A [0013]