



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 740 361 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.1996 Patentblatt 1996/44

(51) Int. Cl.⁶: **H01Q 1/12**, H01Q 1/32,
H01Q 5/00

(21) Anmeldenummer: 95119434.9

(22) Anmeldetag: 09.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: 20.04.1995 DE 19514556
09.12.1995 DE 19546010

(71) Anmelder: FUBA Automotive GmbH
31162 Bad Salzdetfurth (DE)

(72) Erfinder:

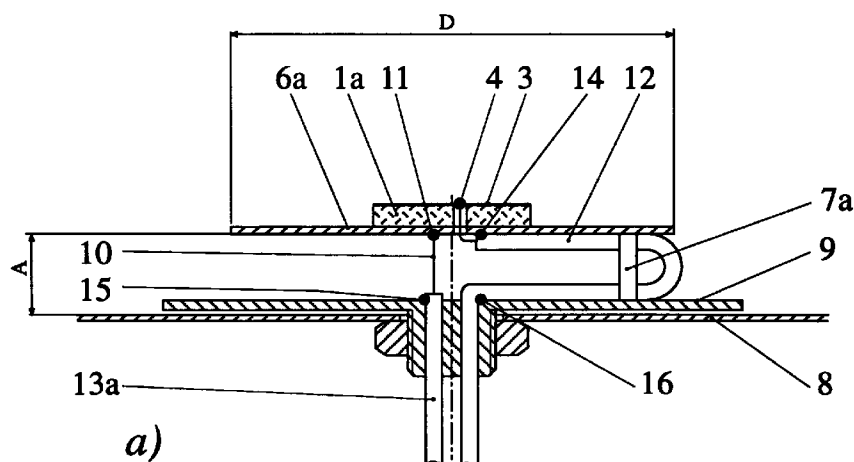
- Berfelde, Reinhard
D-31199 Diekhofen (DE)
- Shun-Ping Chen
D-40470 Düsseldorf (DE)
- Burkert, Manfred
D-31176 Bockenem (DE)
- Heuer, Christian
D-31141 Hildesheim (DE)

(54) Flachantennen-Anordnung

(57) Mit der Erfindung wird das Problem gelöst, in Flachbauweise in einem Gehäuse eine Antenne für satellitengestützte Fahrzeug-Navigation (GPS, bei 1,575 GHz) wahlweise mit einer Mobilfunk-Antenne im 900-MHz- oder einer solchen im 1,8-GHz-Bereich oder mit Antennen für beide Bereiche zu kombinieren. Bisher war zumindest eine Kombination der 1,575-GHz- mit der 1,8-GHz-Antenne in Flachbauweise wegen der fast gleichen Abmessungen der Strahler nicht möglich. Gemäß der Erfindung wird die GPS-Antenne (1a, 3) als Streifenleiter-Antenne mit Querstrahlung (Patch-Antenne) ausgeführt. Die Mobilfunk-Antenne besteht aus einem Blechelement (6a), das mit dem Abstand (A) planparallel zu einer Massebezugsfläche (8) angeord-

net ist und im Bereich einer Seitenkante über einen Kurzschlußsteg (7a) mit der Massebezugsfläche verbunden ist. Die GPS-Antenne ist aufliegend über dem Blechelement (6a) angeordnet. Beide Strahler bilden mit der metallischen Bodenplatte (9) und einem Radom ein flaches Modul, das mit geringem Aufwand und kostengünstig zu fertigen ist und auf einem flächigen, metallischen Teil der Fahrzeug-Karosserie, z.B. dem Dach oder der Kofferraumhaube, lösbar oder unlösbar arretiert wird.

Die beiden Antennen beeinflussen sich in bezug auf ihre Strahlungscharakteristika gegenseitig nicht.



Figur 2

EP 0 740 361 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Flachantennen-Anordnung für Mobilfunk und für satellitengestützte Fahrzeug-Navigation (GPS) mit den im Oberbegriff des Hauptanspruchs angegebenen Gattungsmerkmalen.

Die erfindungsgemäße Antennenkombination findet Anwendung als aufgesetztes, mit der Karosserie eines Kraftfahrzeugs fest verbundenes Modul oder als Modul z.B. mit Haftmagneten zur lösbaren Befestigung. Sie wird aus der GPS-Antenne für 1,575 GHz und wahlweise den Antennen für Mobilfunk im 900-MHz- und im 1,8-GHz-Bereich gebildet.

Antennenkombinationen, die aus flächigen Strahleranordnungen für unterschiedliche Frequenzbänder bestehen, sind bekannt. Als charakteristische Vertreter des Stands der Technik sind die im US-Patent Nr. 5 124 714 und im DE-Gebrauchsmuster Nr. 94 14 817 beschriebenen Doppelantennen für Kraftfahrzeuge zu nennen. Um eine flache, nicht oder nicht wesentlich über die Fahrzeugkonturen hinausragende Kombination zweier Antennen zu erhalten, wird in beiden Fällen für das niedrigere Frequenzband eine Schlitzantenne mit umlaufendem Schlitz gewählt, die in das Blech der Fahrzeugkarosserie (Dach oder z.B. Kofferraumhaube) integriert ist. In die Innenfläche der Schlitzanordnung wird bei der Variante nach US 5 124 714 zentrisch ein weiteres Schlitzgebilde - als Ringschlitz für das höhere Frequenzband - eingefügt, und bei der Variante nach G 94 14 817 wird dort, ebenfalls im Zentrum, eine Streifenleiter-Antenne (patch antenna) aufgesetzt. Die äußere Schlitzanordnung wird für den Mobilfunk im 900-MHz-Bereich und die innere Anordnung für GPS genutzt.

Es besteht kein Zweifel daran, daß sich mit derartigen Kombinationen durchaus für beide Betriebssysteme befriedigende Empfangseigenschaften (und Sendeleistungen) und auch Impedanzanpassung erzielen lassen, und zumindest bei der Doppelschlitzanordnung erscheint es möglich, sie so in die Karosseriefläche zu integrieren, daß sie im Endergebnis für den Betrachter unsichtbar ist.

Einen Nachteil gibt es jedoch: Die konzentrische Anordnung der beiden Antennen - quasi eine in der anderen - läßt sich in der gewünschten raumsparenden Weise nur durch Kombination des 900-MHz-Bandes mit dem 1,575-GHz-Band oder mit dem 1,8-GHz-Band realisieren.

Eine Antenne für Mobilfunk im 1,8-GHz-Band und die GPS-Antenne können bei diesem Aufbauprinzip wegen der fast gleichen Abmessungen der beiden Antennen nicht kombiniert werden.

Das gilt für die Ausführung mit zwei Schlitzantennen ebenso, wie wenn eine Streifenleiter-Antenne für GPS dicht über einer kleinen Ringschlitz-Antenne für 1,8 GHz montiert wird. Die Streifenleiter-Antenne überdeckt mit ihrer Massefläche die Ringschlitz-Antenne und behindert deren Feldbildung.

Ein weiteres Problem folgt u.E. daraus, daß der Schlitz im Karosserieblech nicht jedermanns Sache ist, und daß für die zugehörige Unterkonstruktion auch Platz benötigt wird, der z.B. unter dem Autodach nur begrenzt zur Verfügung steht. Nicht zuletzt bestehen bei einer derartigen Konstruktion mit ihren relativ großen Abmessungen u.E. auch technologische, Stabilitäts- und Dichtungsprobleme, die die Einsatzchancen beeinträchtigen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Antennenmodul für satellitengestützte Fahrzeug-Navigation (GPS) und für Mobilfunk zu schaffen, bei dem eine Streifenleiter-Antenne für das GPS-Band wahlweise mit einer Flachantenne für den Funk im 900-MHz-Band und bzw. oder mit einer solchen Antenne für 1,8 GHz kombiniert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs angegebenen Merkmalen gelöst.

Die Unteransprüche enthalten bevorzugte Ausführungsvarianten und Detaillösungen.

Die Vorteile der Erfindung bestehen - wie bezweckt - im wesentlichen darin,

- daß die GPS-Antenne auch mit einer Antenne des 1,8-GHz-Bands kombiniert werden kann und daß dabei für beide Antennen gute Strahlungsleistungen gewährleistet sind,
- daß Kombinationen der GPS-Antenne wahlweise mit einer beliebigen und auch mit beiden Mobilfunk-Antennen gleichzeitig möglich sind und
- daß dabei das Flachantennen-Prinzip und eine kompakte, flache Bauweise der Gesamtanordnung beibehalten wird.

Dabei ist der konstruktive Aufbau der Gesamtanordnung und der einzelnen Komponenten denkbar einfach, und es bieten sich vielfältige Ansatzpunkte für kostengünstige technische und technologische Detaillösungen.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Figur 1. Kombination der GPS-Antenne mit einer Mobilfunkantenne

- a) Seitenansicht und -schnitt in Sprengdarstellung
- b) Draufsicht, ohne Haube

Figur 2. Antennenkombination mit vereinfachtem Aufbau

- a) Seitenansicht
- b) Draufsicht

- Figur 3. Varianten der Anordnung zweier Mobilfunkantennen in Kombination mit der GPS-Antenne
- Figur 4. Strahlungscharakteristik der GPS-Antenne bei 1,570 GHz im Vertikaldiagramm
- Figur 5. Strahlungscharakteristik einer Mobilfunkantenne bei 925 MHz im Vertikaldiagramm
- Figur 6. Strahlungscharakteristik der Mobilfunkantenne bei 925 MHz im Horizontaldiagramm

Figur 1 zeigt zwei Ansichten einer erfindungsgemäßen Antennenkombination, gebildet aus der GPS-Antenne und einer Antenne für Mobilfunk im 900-MHz-Bereich.

Die GPS-Antenne besteht aus einer Platine 1, wie sie auch für gedruckte Schaltungen verwendet wird, mit der flächengroßen Metallisierung 2 als Massefläche (ground plane) und dem rechteckigen leitenden Flächensegment (patch) 3 als Strahlerfläche.

Der Speisepunkt 4 ist außerhalb des Flächen-Mittelpunkts angeordnet, weil die GPS-Antenne mit zirkularer Polarisation arbeitet.

Die Platine 1 hat einen Durchmesser von 85 mm und die Strahlerfläche eine Kantenlänge von 50 mm. Die wirksame Kantenlänge entspricht 1/2 der mittleren Betriebswellenlänge im GPS-Band, und das geometrische Maß hängt in der praktischen Realisierung von dem mit der relativen Dielektrizitätskonstante des Platinenmaterials verbundenen Verkürzungsfaktor ab. Die Kantenlänge von 50 mm ergibt sich bei einem $\epsilon_r = 4$.

Die Massefläche 2 der GPS-Antenne muß bei dieser Ausführung von der darunterliegenden Antenne galvanisch getrennt sein, z.B. durch einen Luftspalt von mindestens 2 mm Breite oder durch eine zwischengefügte Folie aus dielektrischem Material.

Zur Mobilfunkantenne gehören das Blechelement 6 und das bei dem vorliegenden Beispiel stegartige Kurzschlußelement 7, die zusammen mit der Massebezugsfläche 8, z.B. dem Dach einer metallenen Fahrzeugkarosserie, einen Hohlraumresonator für die vorgesehene Betriebsfrequenz bilden, an dessen offenen Seiten Feldbildung nach außen mit Rundumstrahlung im Fernfeld auftritt.

Das Blechelement 6 ist als Kreisausschnitt mit einem Öffnungswinkel von 90° und einem Radius von 90 mm ausgebildet. Das Kantenmaß ergibt sich aus 1/4 der mittleren Betriebswellenlänge des Funk-Frequenzbereichs. Das Maß A zwischen dem Blechelement 6 und der Massebezugsfläche 8 sollte mindestens 0.04 λ betragen, um ausreichende Werte des Wirkungsgrads und der Bandbreite zu gewährleisten.

Bei der praktischen Ausführung ist das Kurzschlußelement 7 nicht unmittelbar mit dem Blech 8 der Karosserie oder einer adäquaten Massefläche verbunden. Als Zwischen- und Verbindungsglied dient die dünne metallene Bodenplatte 9 des Antennengehäuses, an der auch die Mittel zur mechanischen Halterung des Gehäuses auf der Unterkonstruktion vorgesehen werden. Bei dem Beispiel nach Figur 1 würden dies z.B.

Haftmagnete sein, die aus der Unterseite der Bodenplatte herausragen und beweglich gelagert sind. Dabei ist wesentlich, daß der Abstand zwischen der Bodenplatte und dem Karosserieblech möglichst klein (kleiner 1 mm) gewählt wird, weil eine gute kapazitive Kopplung zwischen den beiden Massepotentialen gewährleistet sein muß. Diesen Effekt kann man bei erfindungsgemäßen Antennenmodulen, die für die lösbare Befestigung auf dem Pkw-Dach konzipiert werden, unterstützen, indem die Unterseite der Bodenplatte 9 leicht konkav gewölbt und damit annähernd der Karosseriewölbung angepaßt wird.

Bei Antennenmodulen gemäß der Erfindung, die wie die üblichen Dachantennen - z.B. Kurzstabantennen - über einer Bohrung im Dachblech durch Anschrauben befestigt werden, wird in gewohnter Weise eine galvanische Masseverbindung hergestellt. Durch die Öffnung im Dachblech werden dann auch die HF-Leitungen von den Antennen in das Fahrzeuginnere geführt.

Zum Wirkmechanismus der für die Erfindung ausgewählten Mobilfunkantenne gehört, daß der Innenleiter 10 des Anschlußkabels 13 innerhalb des Raums unter dem Blechelement 6 vor der Verbindung mit dem Speisepunkt 11 für ein Stück freigelegt ist.

Die Außenleiter der beiden Koaxialkabel 12 und 13 sind jeweils im Punkt 14 bzw. 15 neben oder nahe dem Speisepunkt 4 bzw. 11 mit dem Massepotential 2 bzw. 8 / 9 verbunden. In einem Abstand von 1/4 der zu der Mobilfunkantenne gehörenden mittleren Betriebswellenlänge, gemessen von den Kontaktpunkten 14, 15, sind sie - im Punkt 16 - nochmals an Masse gelegt. Durch diese Anordnung wird der Einfluß der verhältnismäßig großen Massefläche 2 der GPS-Antenne auf die Feldbildung der Mobilfunkantenne gewissermaßen neutralisiert: Die Platine 1 mit der leitenden Fläche 2 und das Blechelement 6 werden - vor allem aus Platzgründen - so dicht übereinandergelegt, daß normalerweise ein Austausch und damit Abfluß von Signalenergie auf kapazitivem Wege zwischen der Massefläche 2 und dem Blechelement nicht vermeidbar ist. In den $\lambda/4$ langen Außenleiterabschnitten der Koaxialkabel zwischen den Kontaktpunkten 4 und 16 sowie 11 und 16 entsteht gemäß den Regeln der Leitungstheorie für Leitungen mit Kurzschluß eine stehende Welle mit Ausbildung eines Spannungsmaximums und mit einem Stromfluß gleich Null im Punkt 14 bzw. 15, da die Knoten von Strom und Spannung um $\lambda/4$ gegeneinander versetzt sind. So kann die HF-Leistung, die vom Blechelement 6 bei Mobilfunkbetrieb in die Massefläche 2 eingekoppelt wird, nicht über den Außenleiter des Kabels 12 der GPS-Antenne abfließen.

Figur 2 zeigt eine Anordnung, die eine überraschende und vorteilhafte Weiterführung des Kombinationsgedankens darstellt und vor allem zu einem vereinfachten Aufbau der Streifenleiter-GPS-Antenne führt. Dabei wird die relativ großflächige, beidseitig metallisierte Platine 1, wie sie bei der Ausführung nach Figur 1 Verwendung findet, durch eine kleine Scheibe

1a ersetzt, die nur mit der Metallisierung 3 als Strahlerfläche versehen ist.

Das zusätzliche Dielektrikum 5 oder der freie Abstand zwischen der Platine und dem Blechelement 6 entfällt gänzlich.

Als Massefläche für die Streifenleiter-GPS-Antenne wird bei dieser Ausführung das Blechelement 6a der Funkantenne genutzt, das damit eine zusätzliche Funktion erfüllt. Das Blechelement 6a ist kreisförmig ausgebildet, und die Platine 1a mit der Strahlerfläche der GPS-Antenne ist darauf zentrisch angeordnet.

Das Kurzschlußelement 7a ist innerhalb des umschriebenen Kreises des Blechelements 6a in seitlicher Position angeordnet.

Das Kurzschlußelement 7a kann - wie auch das Element 7 im Ausführungsbeispiel 1 - auch aus einem oder mehreren Stiften oder ähnlichen Körpern gebildet werden.

Bei dem in Figur 2 gezeigten Aufbau ist nur für das Speiseleitungskabel 12 der GPS-Antenne eine zweite Massekontaktierung 16 im Abstand von $1/4$ der mittleren Funk-Betriebswellenlänge zum Speisepunkt 4 erforderlich.

Die Abmessungen der einzelnen Komponenten der Anordnung entsprechen auch hier den charakteristischen, an der mittleren Betriebswellenlänge λ des jeweiligen Frequenzbereichs orientierten Maßverhältnissen der beiden Antennentypen.

So ist der Durchmesser $D = \lambda/4$ und der Abstand $A = 0,04$.

Die wirksame Kantenlänge des Flächensegments 3 beträgt $\lambda/2$ für die GPS-Frequenz. Für die geometrischen Abmessungen des Flächensegments 3 und damit der Platine 1a gilt, daß das Platinenmaterial so zu wählen ist, daß das Maß d der Diagonale kleiner als der Durchmesser D des Blechelements 6a ist.

Bei dem Beispiel nach Figur 2 mit einer 900-MHz-Funkantenne und einer Platine 1a mit einem $\epsilon_r = 15$ sind

- $D = 80$ mm
- $A = 15$ mm
- $K = 25$ mm

Durch die Reduzierung der Platinengröße auf die Abmessungen der Strahlerfläche 3 und die nur noch einseitige Metallisierung sowie durch den Verzicht auf das Dielektrikum 5 können bei dieser Ausführung weitere Material-, Fertigungs- und Montagekosten eingespart und die Bauhöhe insgesamt verringert werden.

In Figur 3 sind - in Ergänzung zu der Ausführung nach Figur 1 - Varianten für die Positionierung von zwei Mobilfunkantennen in Kombination mit der GPS-Antenne gezeigt. Die Blechelemente 6 und 6' sind bei dem Beispiel nach Figur 3a nebeneinander und im Falle 3b quasi übereinander angeordnet. In beiden Fällen kann die GPS-Antenne auf das Blechelement 6 der Antenne für die niedrigere Funkfrequenz - mit einem dazwischenliegenden Dielektrikum - aufgesetzt werden

Die Bauteile auf der Bodenplatte werden mit der aus einem dielektrischen Material bestehenden Haube 17 bedeckt und feuchtigkeitsdicht abgeschlossen. Eine günstige Variante wäre auch, die gesamte Anordnung aus Formteilen aus einem aushärtenden Schaumstoff auszubilden, deren Außenkonturen denen der Haube 17 entsprechen. Der Schaumstoff würde gleichzeitig die Antennenteile in ihrer Lage dauerhaft fixieren.

In Figur 4 bis 6 sind Strahlungscharakteristika dargestellt, die mit der Kombination einer GPS-Antenne mit einer Mobilfunkantenne für das 900-MHz-Band gewonnen wurden. Die Bilder sprechen für sich. Bei den Messungen hat sich gezeigt, daß die Strahlungsdiagramme, die mit den beiden Antennen in separater Anordnung gewonnen werden, mit denen bei kombinierter Anordnung der Antennen identisch sind, und daß vor allem auch keine Pegelunterschiede feststellbar sind.

Die Leistungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Antennenkombination ist im Mobilfunkbereich vollkommen identisch mit der einer herkömmlichen, $\lambda/4$ langen Stabantenne. Für den GPS-Bereich ergeben sich +3 dBic - das ist ein bei Streifenleiter-Antennen dieser Art üblicher und zufriedenstellender Wert.

Patentansprüche

1. Flachantennen-Anordnung für Frequenzen im GHz-Bereich, vorzugsweise bestehend aus einer Antenne für satellitengestützte Fahrzeugnavigation (GPS) und mindestens einer Antenne für Mobilfunk, die in einem gemeinsamen Gehäuse auf einer leitenden Fläche größerer Ausdehnung, insbesondere auf einer Fahrzeugkarosserie, angeordnet sind, wobei

- die GPS-Antenne vorzugsweise als Streifenleiter-Antenne mit Querstrahlung ausgebildet ist, bestehend aus einer Platte aus einem dielektrischen Material mit partieller Metallisierung, und wobei
- die Mobilfunk-Antenne Rundumcharakteristik im horizontalen Strahlungsdiagramm hat und die leitende Fläche größerer Ausdehnung für diese Antenne die Massebezugsfläche darstellt,

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- die GPS-Antenne (1, 1a, 2, 3) ist aufliegend über der Antenne oder den beiden Antennen für Mobilfunk angeordnet,
- die Mobilfunkantenne besteht aus einem Blechelement (6, 6', 6a), das mit einem Abstand (A, A') von $0,04$ der mittleren Betriebswellenlänge der Funkfrequenz planparallel zur Massebezugsfläche (8) angeordnet ist und das im Bereich einer Seitenkante oder in seitlicher Position über mindestens ein Kurzschlußelement (7, 7a) und über eventuelle Zwischenglie-

der in galvanischer Verbindung oder in kapazitiver HF-Kopplung mit der Massebezugsfläche (8) steht,

- als Speiseleitungen dienen vorzugsweise Koaxialkabel (12, 13, 13a), wobei im Falle der Mobilfunkantenne ein Abschnitt des HF führenden Innenleiters (10) des Kabels (13, 13a) in dem Raum unterhalb des Blechelements (6, 6', 6a) freiliegend ist, und
- der Außenleiter jedes Koaxialkabels (12, 13, 13a) ist an oder nahe dem jeweiligen Speisepunkt (4, 11) im Punkt (14, 15) mit Masse verbunden und kann nochmals im Punkt (16), mit einem Abstand von 1/4 der mittleren Betriebswellenlänge der Mobilfunkantenne, gemessen von den Kontaktpunkten (14, 15), auf Masse gelegt sein.

2. Flachantennen-Anordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine GPS-Antenne, die aus einer beidseitig metallisierten Platine (1) besteht, wobei

- die eine Seite der Platine, als Massefläche (2), durchgängig metallisiert ist und die andere Seite, in Strahlungsrichtung, mit einer teilweisen Metallisierung in Form eines Flächensegments (patch) versehen ist, das die Strahlerfläche (3) bildet,
- die HF-wirksame Kantenlänge des Flächensegments (3) etwa 1/2 der mittleren Betriebswellenlänge der GPS-Frequenz beträgt,
- die Platine (1) so angeordnet ist, daß sie mit ihrer Massefläche (2) die Antenne oder die beiden Antennen für Mobilfunk flächig zumindest teilweise überdeckt,
- die Platine (1) mit einem Abstand von mindestens 2 mm oder unter Zwischenfügen von dielektrischem Material (5) mit dem Blechelement (6 oder 6') einer Mobilfunkantenne oder, wenn beide Mobilfunkantennen vorgesehen sind, mit dem höherragenden Blechelement (6) der Funkantenne für den niedrigeren Frequenzbereich verbunden ist, und
- die Blechelemente (6, 6') vorzugsweise die Form eines Kreisausschnitts mit einem Öffnungswinkel von vorzugsweise 90° und einer radialen Kantenlänge von 1/4 der mittleren Betriebswellenlänge der jeweiligen Funkfrequenz haben.

3. Flachantennen-Anordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine GPS-Antenne mit einer einseitig metallisierten Platine (1a), wobei

- als Metallisierung die Strahlerfläche (3) aufgetragen ist,
- die Platine (1a) die seitlichen Konturen und Abmessungen der Strahlerfläche (3) hat,

- die Platine (1a) zentrisch und ohne Spalt direkt auf dem Blechelement (6a) der Mobilfunkantenne aufliegt und das Blechelement (6a) gleichzeitig als Massefläche für die GPS-Antenne wirkt,
- das Blechelement (6a) vorzugsweise kreisförmig ist, mit einem Durchmesser (D) von etwa 1/4 der mittleren Betriebswellenlänge für den zugehörigen Mobilfunk-Frequenzbereich, und
- die relative Dielektrizitätskonstante ϵ_r des Materials der Platine (1a) so gewählt ist, das das geometrische Maß (d) der Diagonale der Platine vorzugsweise kleiner als der Durchmesser (D) des Blechelements (6a) ist.

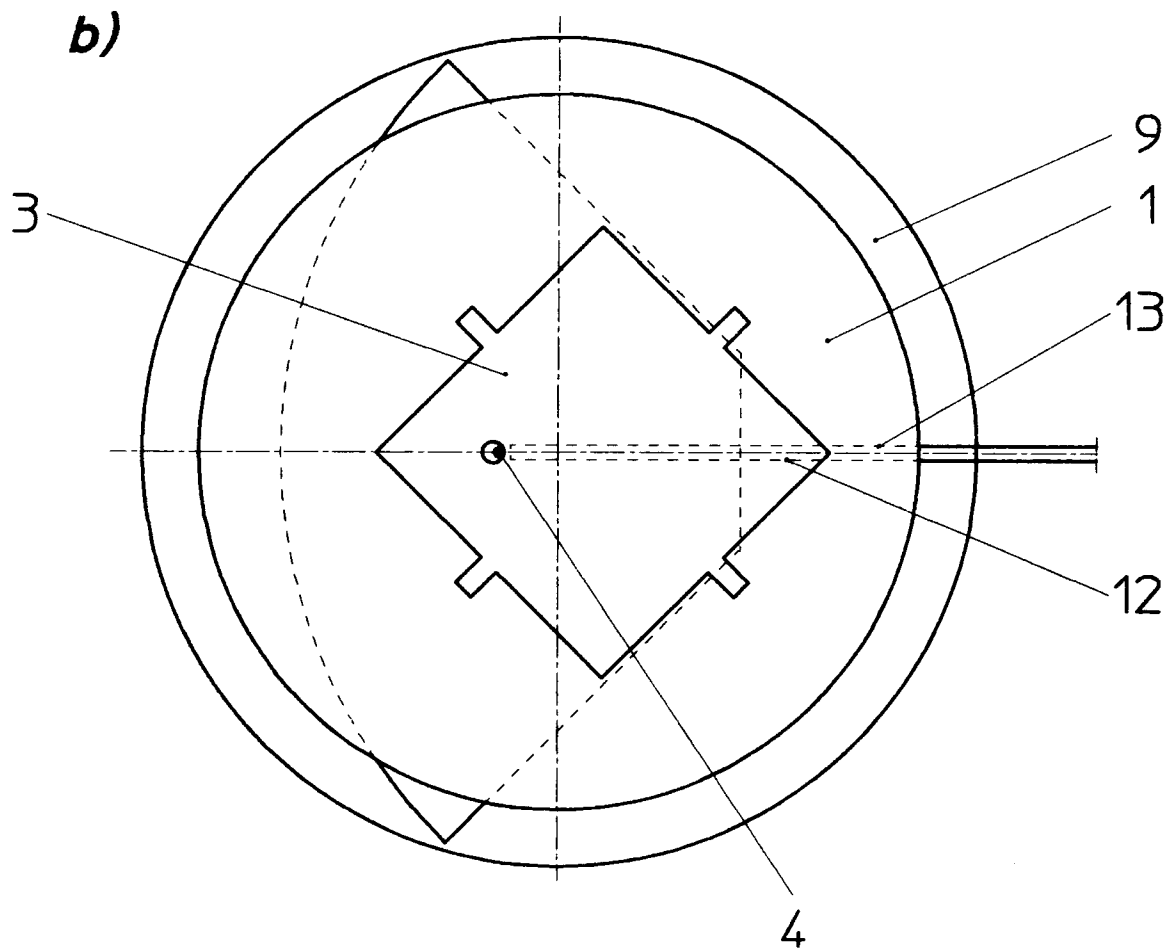
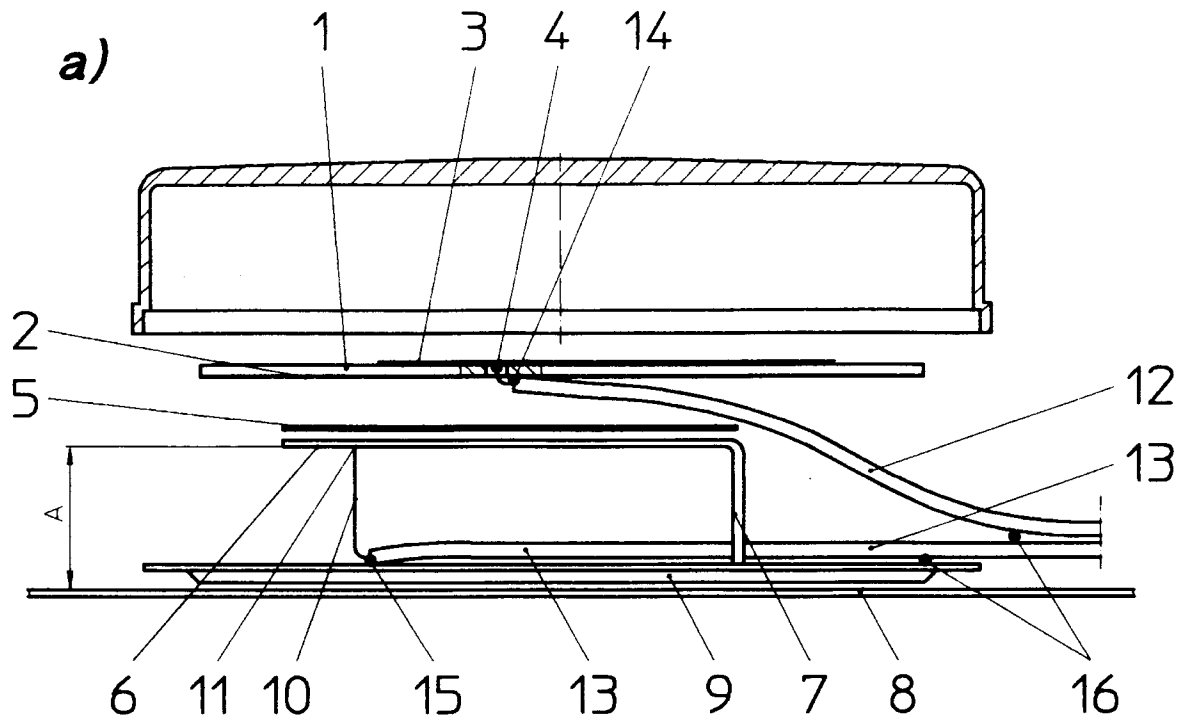
4. Flachantennen-Anordnung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Kombination der GPS-Antenne mit zwei Mobilfunkantennen die Blechelemente (6, 6') vorzugsweise so positioniert sind, daß ihre Seitenkanten mit den Kurzschlußelementen (7, 7') einander zugewendet sind

5. Flachantennen-Anordnung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanischen und HF-Anschlüsse der Antennen als Steckverbindungen ausgeführt sind und in der Fertigung eine wahlweise Kombination der GPS-Antenne mit einer oder mit beiden Mobilfunkantennen auf einer universellen Bodenplatte (9) erlauben.

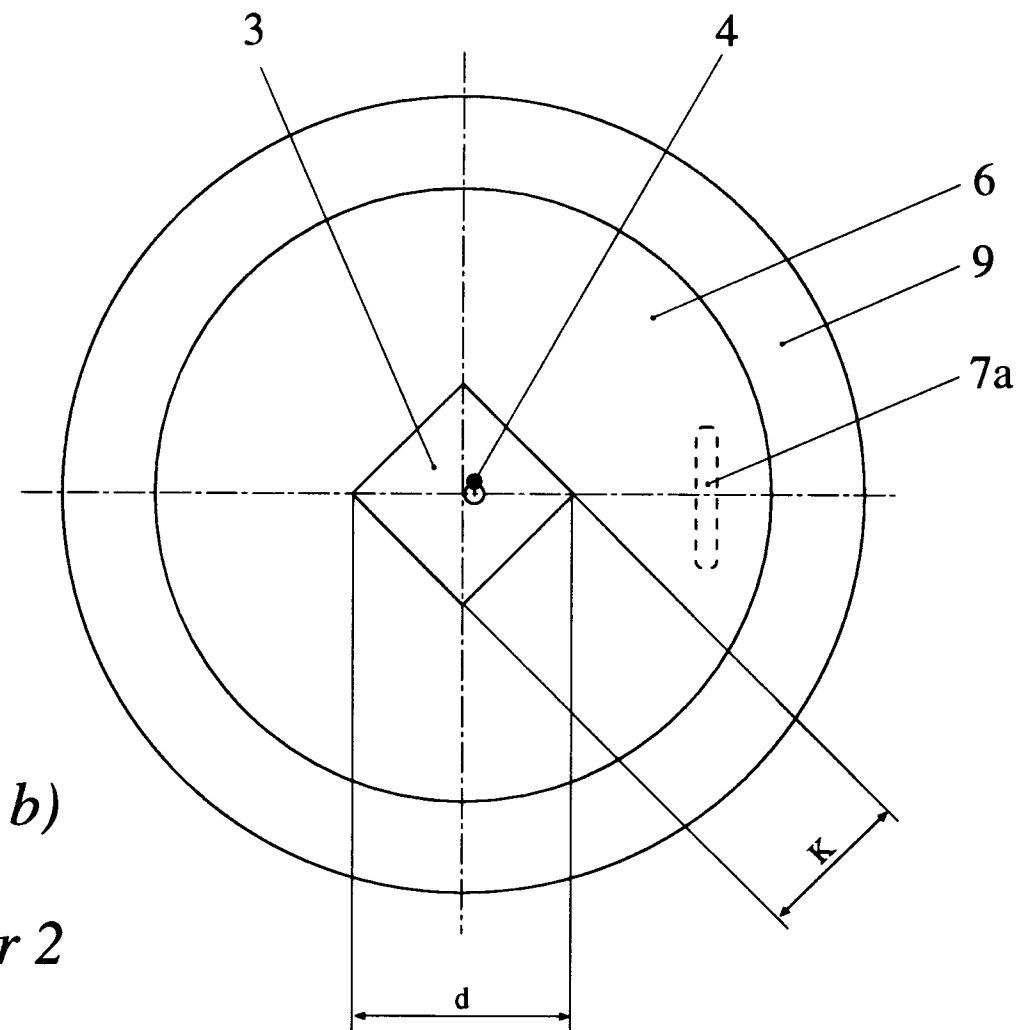
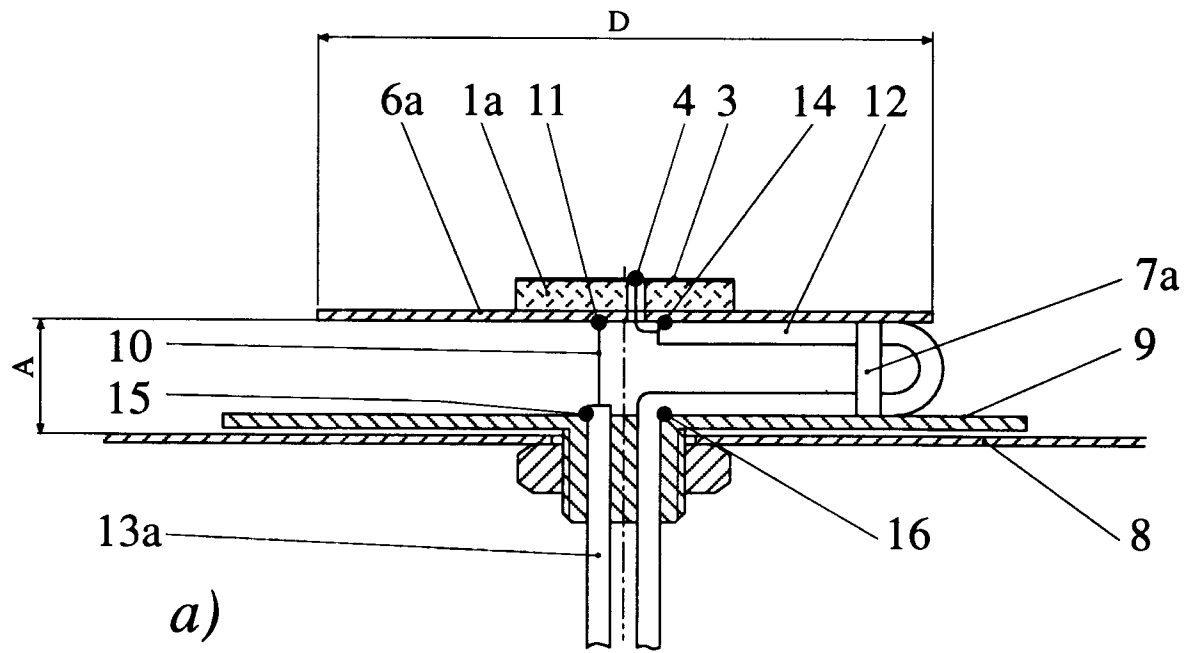
6. Flachantennen-Anordnung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte (9) mit wahlweise einer oder mit zwei Mobilfunkantennen als komplexes Spritzgußteil ausgeführt ist.

7. Flachantennen-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte (9) auf ihrer der Fahrzeugkarosserie zugewendeten Seite vorzugsweise leicht konkav ausgebildet ist und daß Halterungselemente für die lösbare Befestigung so angeordnet sind, daß der Abstand zwischen der Bodenplatte (9) und dem Karosserieblech (8) minimal ist.

8. Flachantennen-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Kurzschlußelemente (7, 7a) als ein Steg oder als Metallstifte oder ähnliche Körper aus leitendem Material ausgebildet sind.

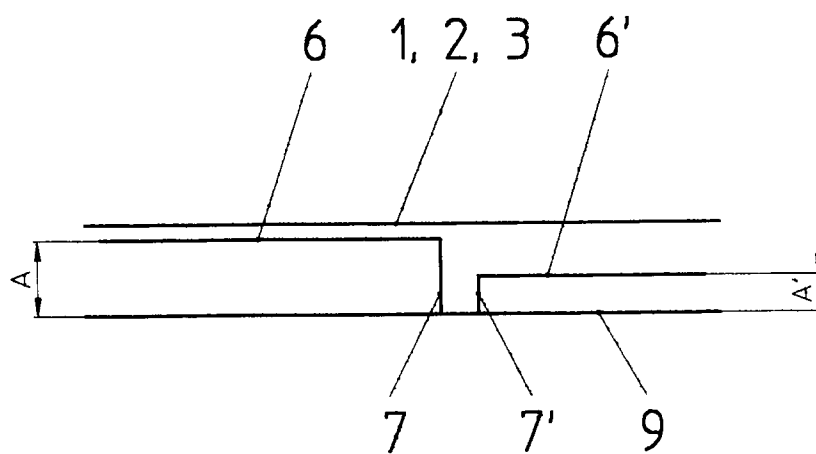


Figur 1

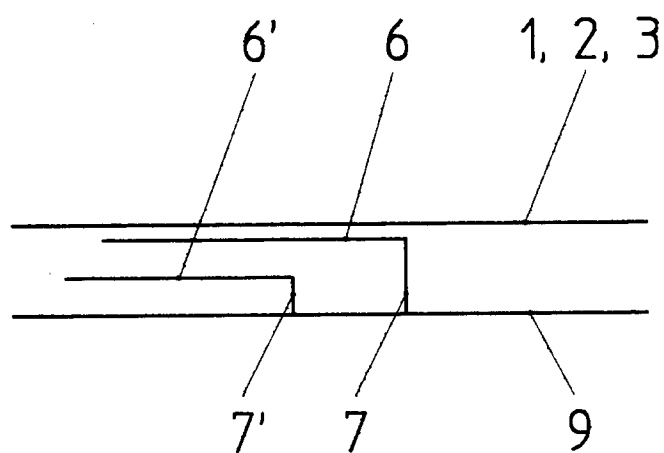


Figur 2

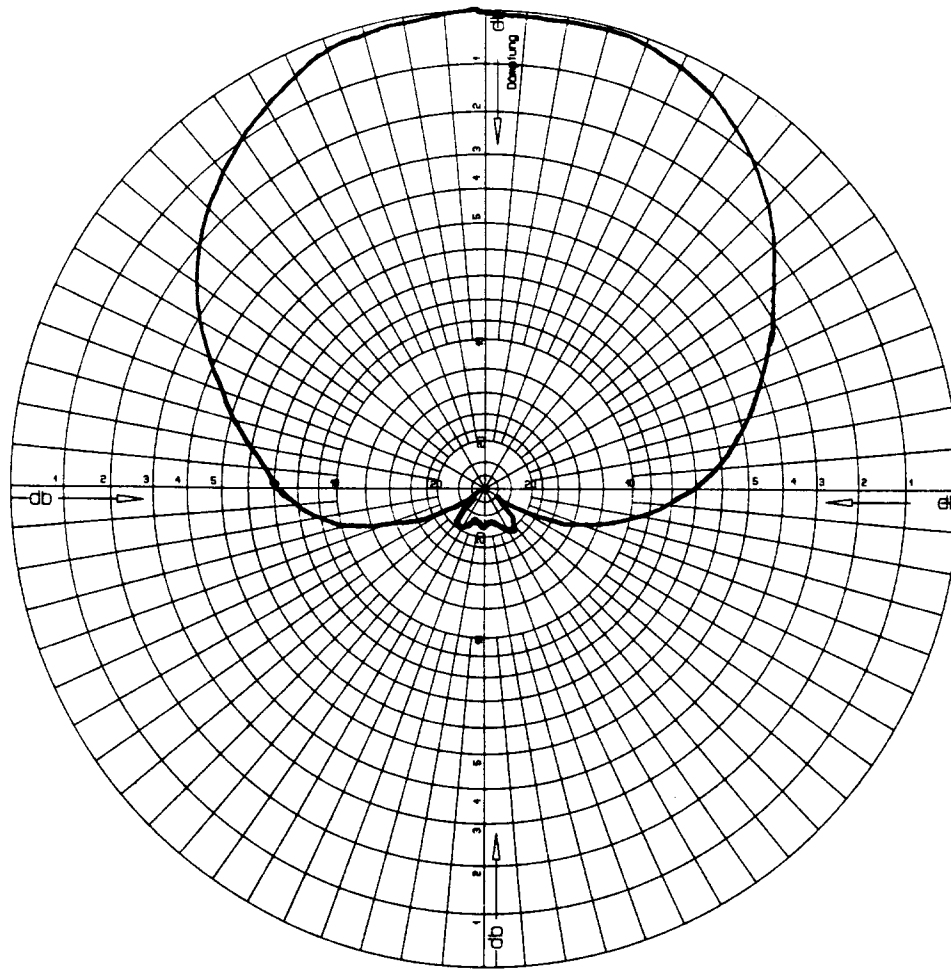
a)



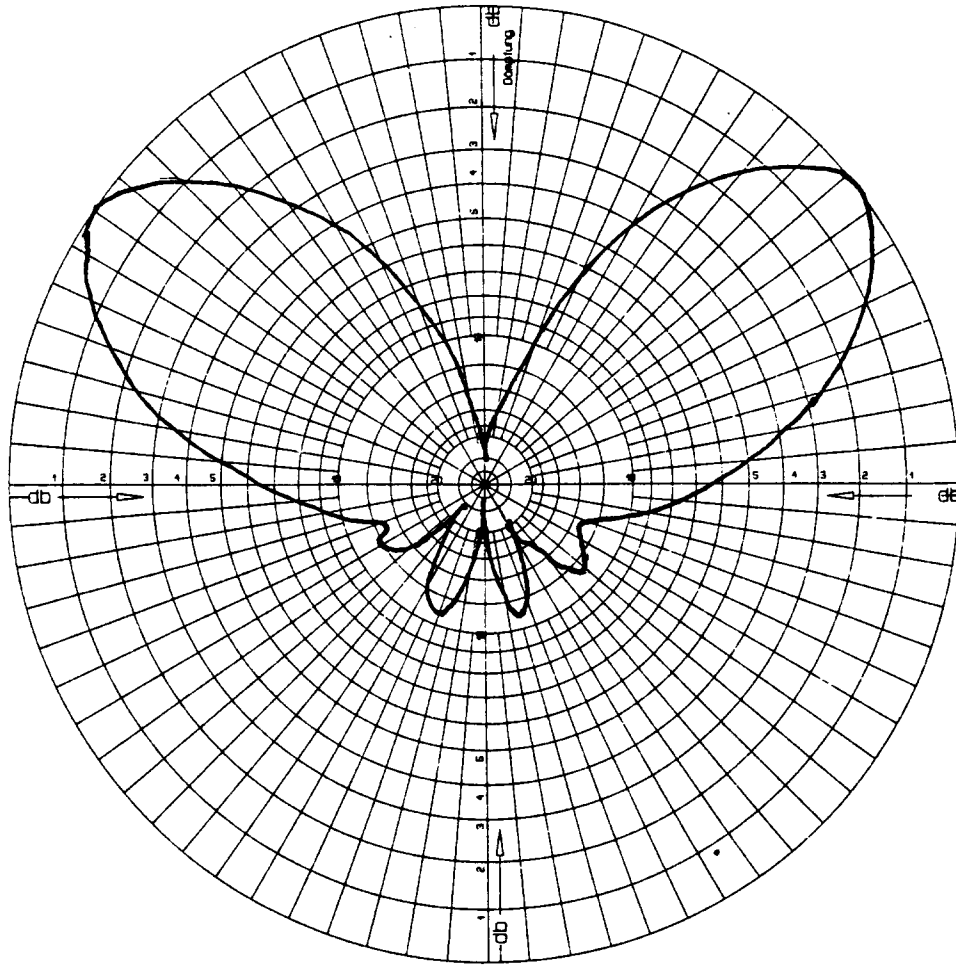
b)



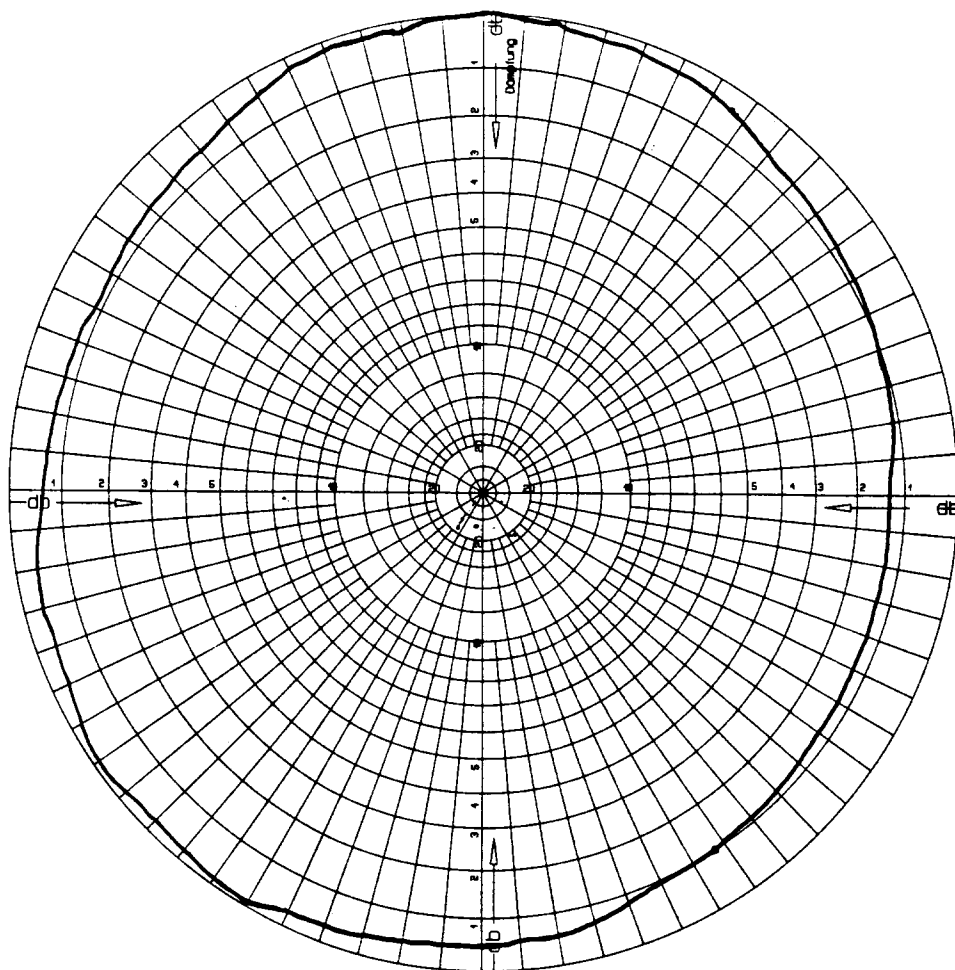
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 9434

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 375 415 (HARADA TAKUJI) 27.Juni 1990 * Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 7 *	1	H01Q1/12 H01Q1/32 H01Q5/00
A	US-A-5 323 168 (MUNEHICO ITOH ET AL) 21.Juni 1994 * Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 14 *	1	
A	US-A-5 099 249 (SEAVEY JOHN M.) 24.März 1992 * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 18 *	1-8	
A	GB-A-2 272 575 (WELSH JOHN) 18.Mai 1994 * Seite 8, Zeile 7 - Seite 9, Zeile 8 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 16.Juli 1996	Prüfer VILLAFUERTE ABR., L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)