



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90117742.8**

Int. Cl.⁵: **H01Q 1/32, H01Q 9/04, H01Q 13/18**

Anmeldetag: **14.09.90**

Priorität: **01.02.90 DE 4002899**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.91 Patentblatt 91/32

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT SE

Anmelder: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 10 60 50
W-7000 Stuttgart 10(DE)

Erfinder: **Dörrie, Horst**
Dortmunder Strasse 6

W-1000 Berlin 21(DE)
 Erfinder: **Militz, Uwe, Dipl.-Ing.**
Wiesbadener Strasse 84
W-1000 Berlin 41(DE)
 Erfinder: **Wilken, Heinrich, Dipl.-Ing.**
Wederstrasse 56
W-1000 Berlin 47(DE)

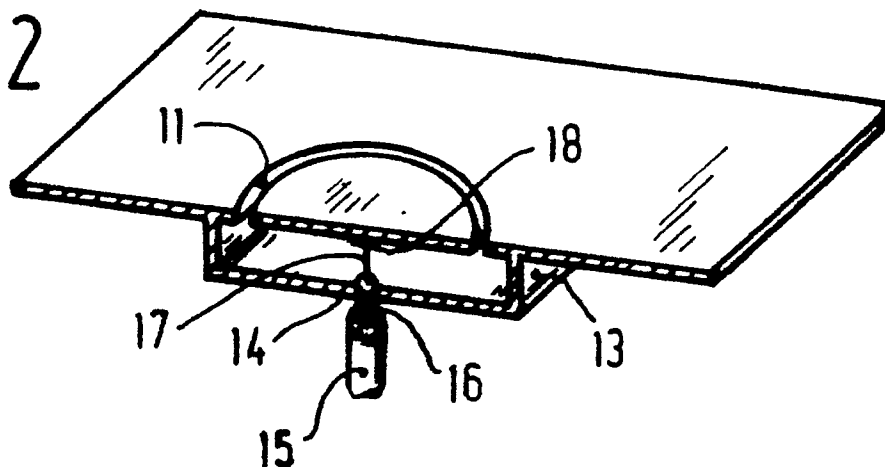
Vertreter: **Schmidt, Hans-Ekhardt, Dipl.-Ing.**
Robert Bosch GmbH Geschäftsbereich
Mobile Kommunikation Patent- und
Lizenzabteilung Forckenbeckstrasse 9-13
W-1000 Berlin 33(DE)

Fahrzeugantenne aus einer elektrisch leitenden Wand mit einem Ringspalt.

2.1 Eine bekannte Ringspaltantenne soll derart verbessert werden, daß deren horizontales und vertikales Richtdiagramm einen vergleichsweise hohen Antennengewinn aufweist und daß das vertikale Richtdiagramm unterhalb der Antenne möglichst keinen Antennengewinn aufweist.
 2.2 Die erfindungsgemäße Fahrzeugantenne weist

an der Unterseite (12) der leitenden Wand (10) einen den Ringspalt (11) coaxial umgebenden Hohlraum in Form eines Topfes (13) auf.
 2.3 Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet für die Fahrzeugantenne ist eine Kraftfahrzeugantenne für den 900-MHz-Bereich.
 3. Die Zeichnung zeigt eine perspektivische Schnittansicht der Fahrzeugantenne.

Fig. 2



FAHRZEUGANTENNE AUS EINER ELEKTRISCH LEITENDEN WAND MIT EINEM RINGSPALT

Die Erfindung geht von einer Fahrzeugantenne nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aus.

Stand der Technik

Es ist eine derartige Fahrzeugantenne bekannt (US-PS 3,611,388), die von einem Kraftfahrzeug mit einem Kofferraumdeckel aus Isolierstoff ausgeht. Auf der Innenseite des Kofferraumdeckels ist eine erste leitende Folie mit einem runden Loch und eine zweite leitende Folie in Form einer kreisförmigen Scheibe, deren Durchmesser etwas geringer als der Durchmesser des Loches der ersten Folie ist, angebracht, so daß ein Ringspalt entsteht. Nachteilig bei der bekannten Fahrzeugantenne ist nicht nur, daß sie eine Isolierstoffwand voraussetzt, sondern auch, daß sie ein vertikales Richtdiagramm aufweist, welches je einen zu beiden Seiten der Z-Achse liegenden Kreis aufweist. Dadurch bedingt nimmt die Antenne auch Störsignale auf, die unterhalb der Antenne vorhanden sind.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugantenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß sie ein vertikales Richtdiagramm aufweist, welches ebenso wie das horizontale Richtdiagramm einen möglichst hohen Antennengewinn und unterhalb der leitenden Wand bzw. der Antenne jedoch einen vernachlässigbaren Antennengewinn hat.

Lösung

Die Aufgabe wird bei einer Fahrzeugantenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die in dem kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs angegebenen Merkmale gelöst. Die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Antenne in horizontaler und vertikaler Richtung einen vergleichsweise hohen Antennengewinn aufweist und daß sie auf störende Signale an der Unterseite der Antenne nicht anspricht. Vorteilhafte Weiterbildungen der Fahrzeugantenne ergeben sich aus den Unteransprüchen. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet der Erfindung ist eine Kraftfahrzeugantenne für den 900-MHz-Bereich.

Beschreibung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Beschreibung an Hand mehrerer Figuren dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt in

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Fahrzeugantenne,
- Fig. 2 eine Schnittansicht gemäß dem Schnittverlauf II der Fahrzeugantenne nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine Prinzipskizze, aus der die Lage der räumlichen Achsen hervorgeht,
- Fig. 4 ein horizontales Richtdiagramm der Fahrzeugantenne nach Fig. 1 und 2,
- Fig. 5 ein vertikales Richtdiagramm der Fahrzeugantenne nach den Fig. 1 und 2,
- Fig. 6 eine Ansicht der Fahrzeugantenne und
- Fig. 7 eine Schnittansicht der Fahrzeugantenne gemäß dem Schnittverlauf VII in Fig. 6.

In den Fig. 1 und 2 bezeichnet 10 eine leitende Wand, das ist zum Beispiel ein Teil eines Daches eines Kraftfahrzeuges. Die leitende Wand 10 enthält einen Ringspalt 11. An der Unterseite 12 der leitenden Wand 10 ist ein Hohlraum in Form eines den Ringspalt 11 coaxial umgebenden Topfes 13 aus elektrisch leitendem Material angeordnet. Der Topf 13 enthält eine zentrale Öffnung 14 zum Einführen eines coaxialen Antennenkabels 15, dessen Außenleiter 16 mit dem Rand der Öffnung 14 und dessen Innenleiter 17 mit einem zentralen Einspeisepunkt 18 des Ringspaltes 11 leitend verbunden ist. Der Ringspalt 11 ist zum Beispiel mit einem dielektrischen Material ausgefüllt oder durch eine isolierende Folie insbesondere nach oben abgedichtet. In Fig. 1 ist mit E die Feldverteilung im Ringspalt 11 gezeigt.

In Fig. 3 bezeichnen X, Y und Z die drei Koordinaten und Φ den der Y-Koordinate und ϑ den der Z-Koordinate zugeordneten Winkel.

Ein in Fig. 4 gezeigtes horizontales Richtdiagramm der Fahrzeugantenne nach den Fig. 1 und 2 ist kreisförmig. Ein in Fig. 5 gezeigtes vertikales Richtdiagramm der Fahrzeugantenne weist zu beiden Seiten der Z-Koordinate je einen Halbkreis K1, K2 auf.

Die Abmessungen des Ringspaltes 11 und des Topfes 13 sowie die Lage des Einspeisepunktes für das Antennenkabel 15 sind in den Fig. 6 und 7 gezeigt. Der innere Durchmesser d des Ringspaltes 11 beträgt etwa $\lambda/2$, wobei λ die mittlere Betriebswellenlänge der Fahrzeug-

antenne ist. Die Dicke Δr des Ringspaltes 11 beträgt etwa $1/100\lambda$. Der Topf 13 hat eine Höhe von etwa $1/30\lambda$ und einen Durchmesser D von etwa $3/4\lambda$. Die Anpassung der Fahrzeugantenne hängt im wesentlichen vom Durchmesser D des Topfes 13 und von der Dielektrizitätskonstante ϵ des den Ringspalt 11 ausfüllenden Mediums ab. Da die Einspeisung in der Mitte des Ringspaltes 11 erfolgt, wird der Ringspalt mit einer nach Phase und Betrag gleichen Erregerspannung versorgt. Aus diesem Grunde bildet sich ein rotationssymmetrisches elektromagnetisches Feld aus, wobei die magnetischen Feldlinien kreisförmig um die Z-Achse und die elektrischen Feldlinien in der radialen Ebene zur Z-Achse verlaufen. Wenn der Ringspaltdurchmesser so dimensioniert wird, daß er etwa der halben Betriebswellenlänge λ entspricht, addieren sich die Felder in der horizontalen Ebene, weil die elektromagnetischen Feldlinien von zwei gegenüberliegenden Punkten auf den Ringspalt entgegengesetzt wirken, so daß eine Phasenverschiebung von 180° zwischen den Feldlinien entsteht. Durch den Wegunterschied (Durchmesser des Ringspaltes 11) von $2r = \Phi/2$ addieren sich die Felder in der horizontalen Richtung, während sie sich in der vertikalen Richtung, das heißt senkrecht zur leitenden Ebene, subtrahieren, das heißt auslöschen.

(D) etwa $3/4\lambda$ beträgt.

4. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Einspeisepunkt (18) für die Fahrzeugantenne im Zentrum des Ringspaltes (11) liegt.

Patentansprüche

1. Fahrzeugantenne aus einer elektrisch leitenden Wand mit einem Ringspalt, wobei der innerhalb des Ringspaltes liegende Teil der Wand mit dem Innenleiter eines koaxialen Antennenkabels verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Unterseite (12) der Wand (10) ein den Ringspalt (11) koaxial umgebender Topf (13) aus elektrisch leitendem Material verbunden ist, daß der Topf eine zentrale Öffnung (14) zum Einführen des Antennenkabels (15) und zum Anschließen des Außenleiters (16) des Antennenkabels aufweist und daß der Innenleiter (17) des Antennenkabels (15) mit einem zentralen Einspeisepunkt (18) des Ringspaltes (11) verbunden ist.
2. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (Δr) des Ringspaltes (11) etwa $1/100\lambda$ beträgt, wobei λ die mittlere Betriebswellenlänge der Fahrzeugantenne ist.
3. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (H) des Topfes (13) etwa $1/50\lambda$ und der Durchmesser

Fig. 1

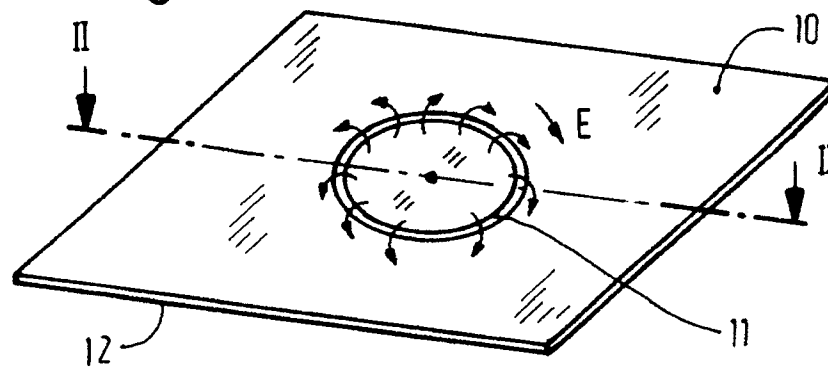


Fig. 2

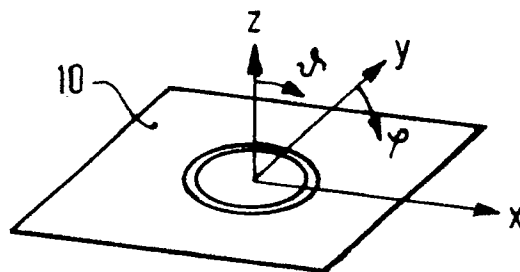
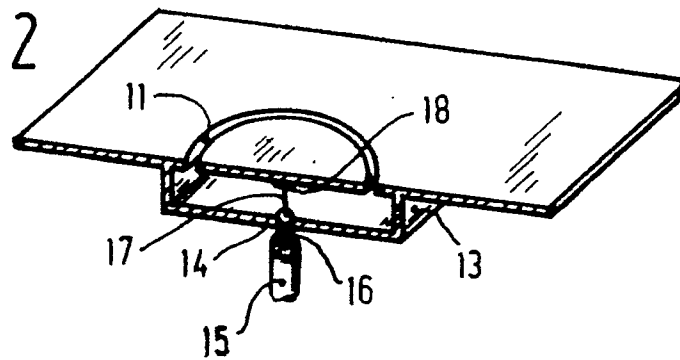


Fig. 3

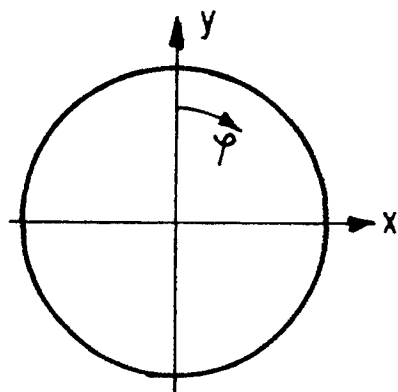


Fig. 4

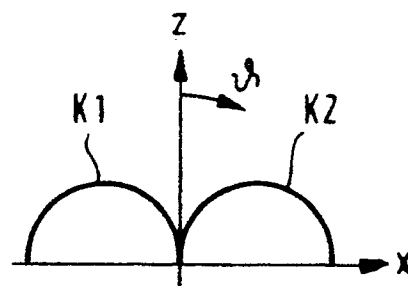


Fig. 5

Fig. 6

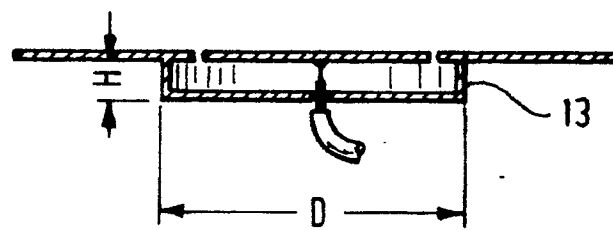
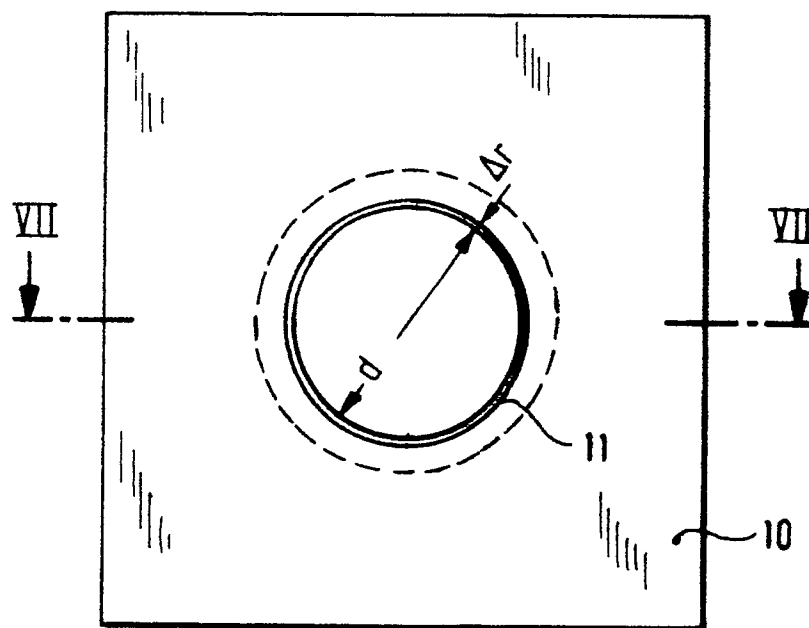


Fig. 7