

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 475 294 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91115092.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H01Q 19/09**

(22) Anmeldetag: **06.09.91**

(30) Priorität: **08.09.90 DE 4028569**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.92 Patentblatt 92/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **ANT Nachrichtentechnik GmbH**
Gerberstrasse 33
W-7150 Backnang(DE)
Anmelder: **HANS KOLBE &**
CO.Nachrichtenübertragungstechnik
Bodenburger Strasse
W-3202 Bad Salzdetfurth(DE)
Anmelder:
MESSERSCHMIDT-BOLKOW-BLOHM
Postfach 801169
W-8000 Munchen 80(DE)

(72) Erfinder: **Dombek, Karl-Peter, Dr. Ing.**
Heimweg 9
W-6101 Modautal 3(DE)

(54) Dielektrische Antenne.

(57) Die Erfindung betrifft eine dielektrische Antenne, die von einer einwellig betriebenen Hohlleitung gespeist wird. Die Dimensionierung der Antenne ergibt sich aus der Beziehung

$$L/Lep = ((D/Lep - 0,6) \cdot (D/Lep - 0,6) + (1,3 \dots 2,7)) \cdot 6/Qep$$

wobei Qep das Quadrat der um eines vergrößerten relativen Dielektrizitätskonstanten, Lep die Wellenlänge im homogenen dielektrisch gefüllten Raum, D der größten Querabmessung (D) der Antenne und L die größte Länge (L) der Antenne ist. Eine Seitenansicht der Antenne nach der Erfindung ist in Fig. 1 dargestellt.

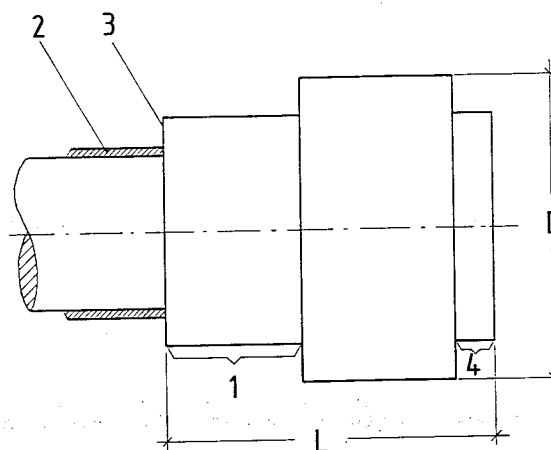


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine dielektrische Antenne nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Erzeugung geformter Richtcharakteristiken oder zur wahlweisen Bereitstellung unterschiedlicher Hauptstrahlrichtungen bei feststehender Antenne werden Mehrfacherreger für Parabolspiegel eingesetzt. Hierbei bestimmt der Erregerabstand den erreichten Hauptkeulenabstand und damit den Überschneidungspegel benachbarter Hauptkeulen. Der minimale Erregerabstand ist durch die notwendige Aperturgröße der Einzelstrahler gegeben, die zur Erzeugung einer geeigneten Ausleuchtcharakteristik erforderlich ist. Dieser führt jedoch in der Regel auf einen zu geringen Überschneidungspegel.

Aus DE 22 60 648 sind dielektrische Antennen mit entsprechend geeigneten Strahlungseigenschaften bekannt. Die konstruktive Form dieser dort dargestellten Antennen ist jedoch zu aufwendig.

Gleiches gilt für die DE 38 29 370. Die dort beschriebene Lösung erfordert eine sehr aufwendige mechanische Konstruktion. Weiterhin erfolgt eine Verschlechterung der Strahlungseigenschaften durch die Erregerdurchdringung. Deshalb kann das Erfindungsprinzip der DE 38 29 370 nicht für mehr als zwei Strahler verwendet werden.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe, eine Antenne mit geeigneten Bündel Eigenschaften so dicht benachbart als Erreger in einer Spiegelantenne anzuordnen, daß ein ausreichend hoher Überschneidungspegel erreicht wird, wird durch die im Hauptanspruch gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere in einem extrem einfachen Antennen Aufbau.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

- Fig. 1 eine Seitenansicht der Antenne
- Fig. 2 ein Richtdiagramm eines Strahlers aus Polystyrol (H-Ebene)
- Fig. 3 ein Richtdiagramm eines Strahlers aus Polystyrol (E-Ebene)
- Fig. 4 ein Richtdiagramm eines am Ende verjüngten Strahlers (H-Ebene)
- Fig. 5 ein Richtdiagramm eines am Ende verjüngten Strahlers (E-Ebene)

Fig. 1 zeigt die Seitenansicht einer Antenne nach der Erfindung. Sie besteht aus einem zylindrischen dielektrischen Körper mit folgendem Zusammenhang zwischen größter Länge L und größtem Durchmesser D, jeweils bezogen auf Lep, der Wellenlänge des homogen dielektrisch gefüllten Rau-

mes,

$$L/Lep = ((D/Lep-0,6) \cdot (D/Lep-0,6) + (1,3...2,7)) \cdot 6/Qep,$$

wobei Qep das Quadrat der um 1 vergrößerten relativen Dielektrizitätskonstanten ist.

Teil dieses Körpers ist ein Übergangsbereich 1 mit einer Länge von $(0,6...0,8) \cdot Lep$. Hier wird der Körper von einem dielektrisch gefüllten Hohlleiter 2 mit einem Durchmesser von $(0,7...1) \cdot Lep$ gespeist. An der Speisestelle erfolgt ein Querschnittsprung 3 des Körpers auf $(1,1...1,4) \cdot Lep$. Der Übergang auf die größte Querabmessung D des Strahlers erfolgt hier je nach Durchmesser differenz entweder sprunghaft, gestuft oder konisch. Trotz der einfachen Formgebung und der geringen Querabmessungen lassen sich mit der beschriebenen Dimensionierung hervorragende strahlungseigenschaften erreichen. Als Beispiel sind die im X-Band gemessenen Richtdiagramme eines Strahlers aus Polystyrol wiedergegeben (Fig. 2 und 3). Hierbei handelt es sich um einen Strahler nach obiger Bemessungsregel mit einer Länge von einer Freiraumwellenlänge. Die Richtdiagramme zeigen einen nahezu rotationssymmetrischen Verlauf und ein hervorragend ausgebildetes Phasenzentrum. In Fig. 4 und 5 sind die Richtdiagramme dieses Strahlers für den Fall wiedergegeben, daß am Strahlerende 4 (Fig. 1) über einer Länge von $0,1 \cdot Lep$ der Durchmesser um $0,3 \cdot Lep$ verringert worden ist. Diese Maßnahme bewirkt einen noch geringeren Nebenzipfelpegel und führt zu einer weiteren Verbesserung der Diagrammsymmetrie.

Patentansprüche

1. Dielektrische Antenne, die von einer vorzugsweise einwellig betriebenen Hohlleitung gespeist wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die größte Länge (L) der Antenne bei rotationssymmetrischen Antennen aus ihrer größten Querabmessung (D) oder entsprechend bei Antennen mit quadratischem Querschnitt aus ihrer größten Seitenlänge nach der Beziehung

$$L/Lep = ((D/Lep-0,6) \cdot (D/Lep-0,6) + (1,3...2,7)) \cdot 6/Qep$$

ergibt, wobei Qep das Quadrat der um eins vergrößerten relativen Dielektrizitätskonstanten und Lep die Wellenlänge im homogen dielektrisch gefüllten Raum ist,

daß vom Speisehohlleiter (2) aus ein Querschnittsprung (3) auf einen Durchmesser oder eine Seitenlänge von $(1,1...1,4) \cdot Lep$ erfolgt

und daß sich vom Querschnittsprung (3) aus ein Übergangsbereich (1) der Länge $(0,6...0,8) \cdot \text{Lep}$ bis zur größten Querabmessung (D) erstreckt.

2. Dielektrische Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im Übergangsbereich (1) der Antenne erfolgende Übergang auf die größte Querabmessung (D) der Antenne sprungförmig am Ende des Übergangsbereiches (1) erfolgt.

5
10
3. Dielektrische Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im Übergangsbereich (1) der Antenne erfolgende Übergang auf die größte Querabmessung (D) der Antenne in mindestens zwei Schritten gestuft erfolgt.

15
4. Dielektrische Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im Übergangsbereich (1) der Antenne erfolgende Übergang auf die größte Querabmessung (D) der Antenne kontinuierlich erfolgt.

20
5. Dielektrische Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Strahlern mit größten Querabmessungen (D) über $1,5 \cdot \text{Lep}$ die Querabmessung im Endbereich des Strahlers über einer Länge (4) von $(0,1...0,2) \cdot \text{Lep}$ um $(0,2...0,4) \cdot \text{Lep}$ vermindert wird.

25
30
6. Dielektrische Antenne nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speisehohlleiter (2) Hybridmoden führt.

35
7. Dielektrische Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speisehohlleiter (2) als Steghohlleiter ausgebildet ist.

40

45

50

55

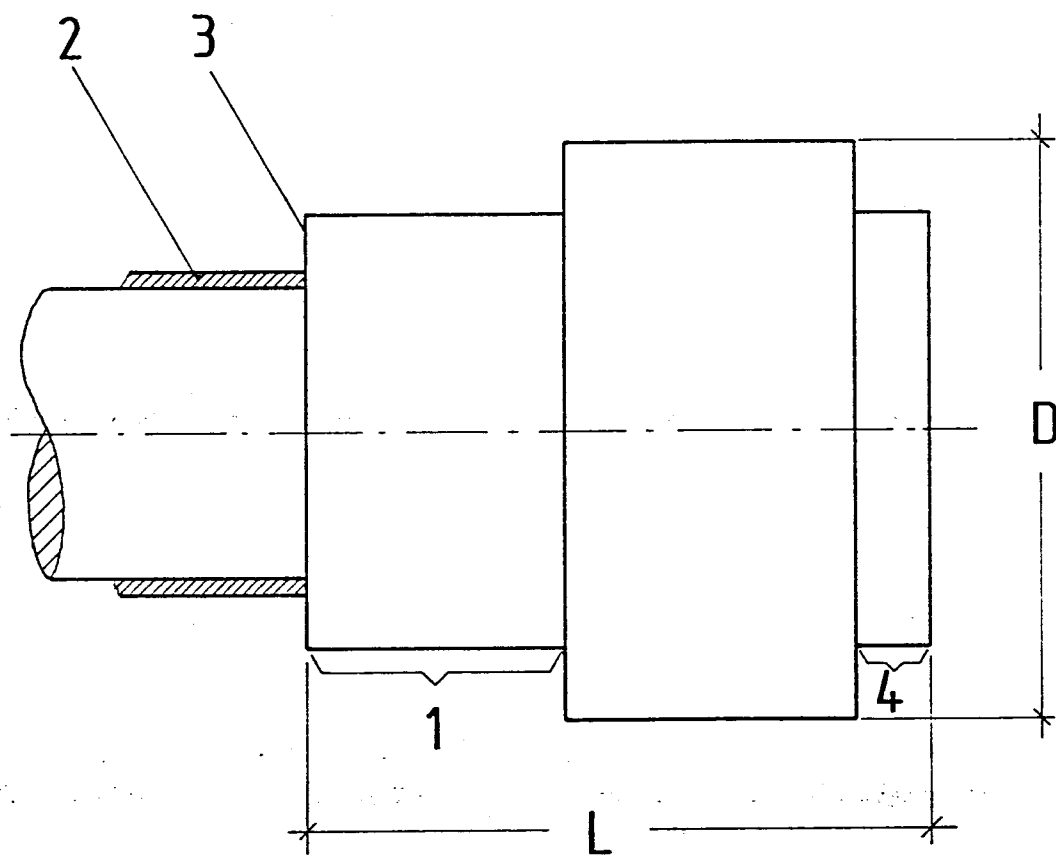


Fig. 1

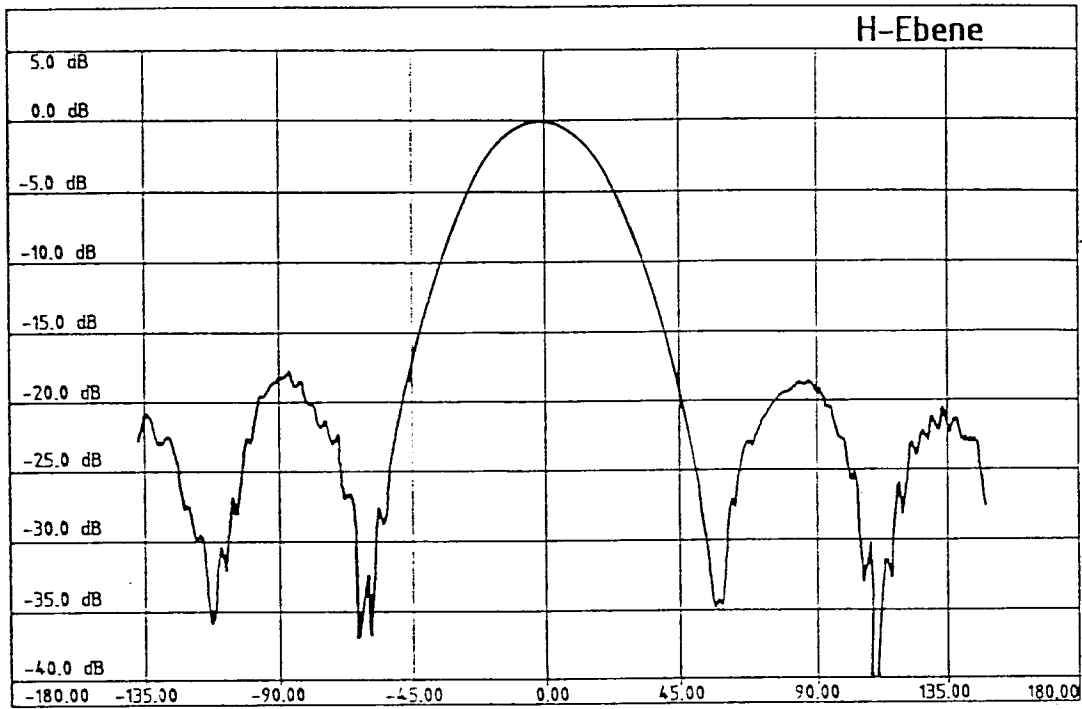


Fig. 2

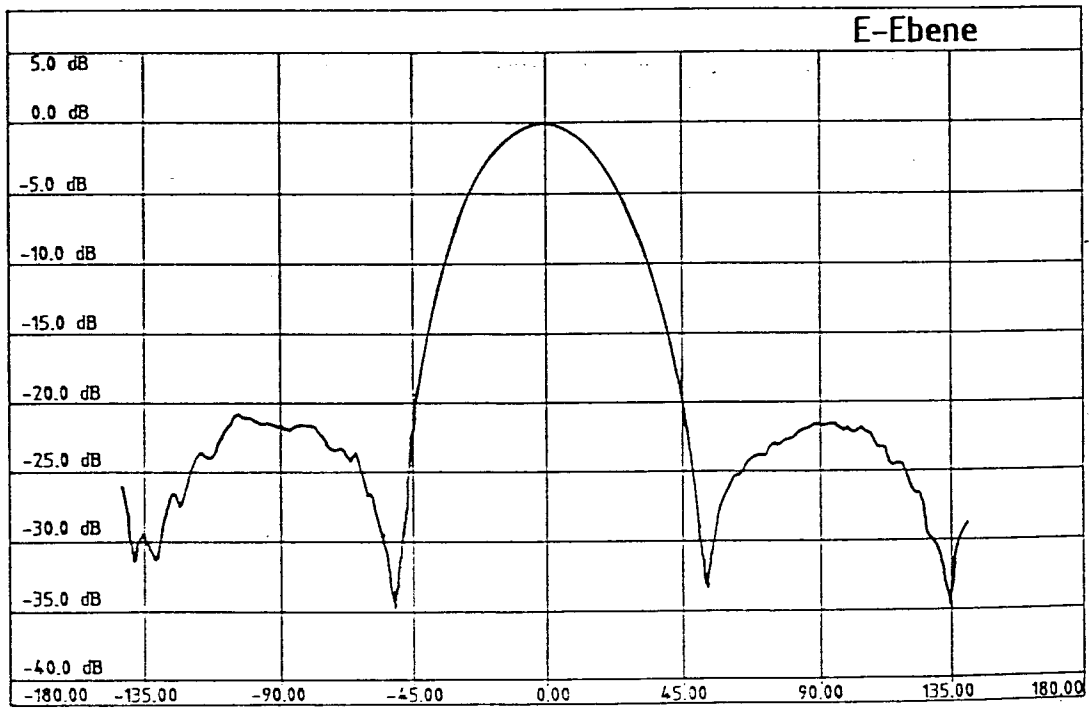


Fig. 3

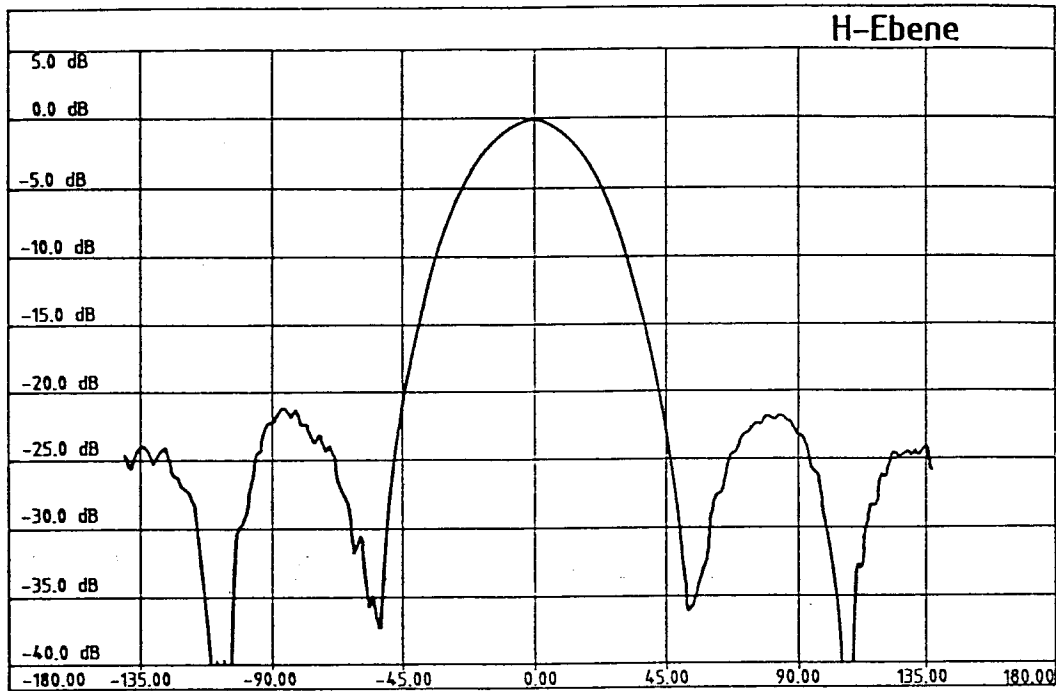


Fig. 4

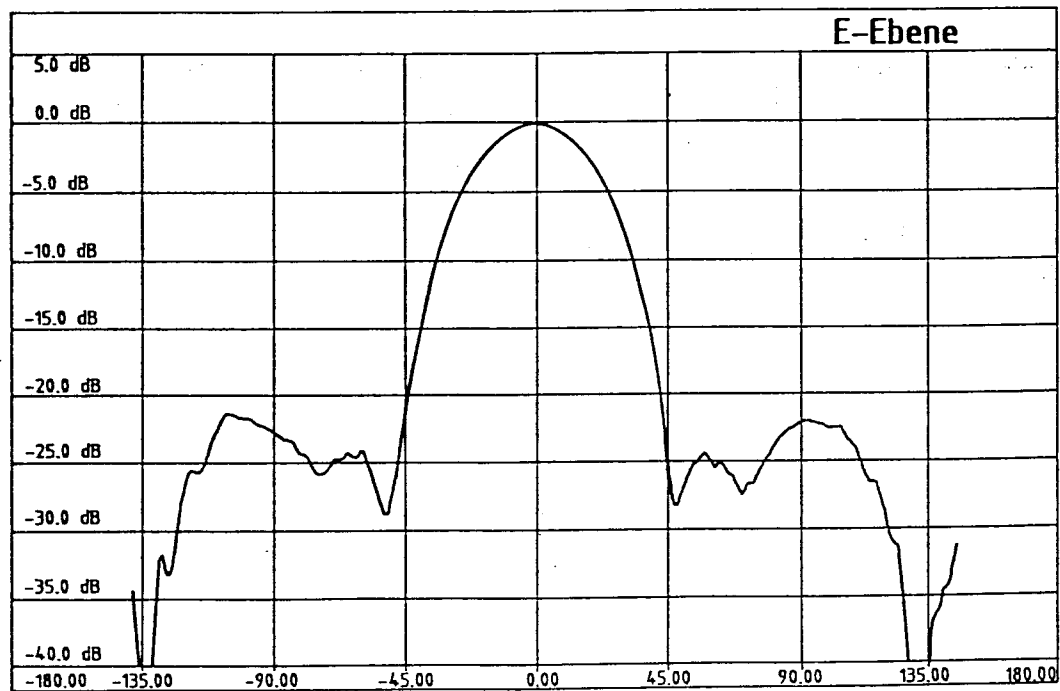


Fig. 5