



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90125026.6**

51 Int. Cl.⁵: **H01Q 19/19**

22 Anmeldetag: **20.12.90**

30 Priorität: **01.02.90 DE 4002913**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.91 Patentblatt 91/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **ANT Nachrichtentechnik GmbH**
Gerberstrasse 33
W-7150 Backnang(DE)

72 Erfinder: **Kühne, Hans-Dietrich, Dr.**
Rebhuhnweg 8
W-7151 Allmersbach i. T.(DE)

54 **Doppelreflektor-Antenne.**

57 Bei einer Antenne mit Haupt- und Hilfsreflektor, deren Speisesystem für eine optimale Auleuchtung des Hauptreflektors sorgt, werden störende Reflexionen möglichst weitgehend unterdrückt.
 In den Erreger (E) der Antenne ist ein dielektrischer Formkörper (D) eingesetzt, der mit einer die Funktion des Subreflektors (SR) ausübenden reflektierenden Endfläche versehen ist. Der dielektrische Formkörper (D) weist eine Schicht mit geringerer Materialdichte auf, so daß die effektive Dielektrizitätskonstante dieser Schicht gegenüber der Dielektrizitätskonstanten des übrigen Formkörpers (S) vermindert ist.

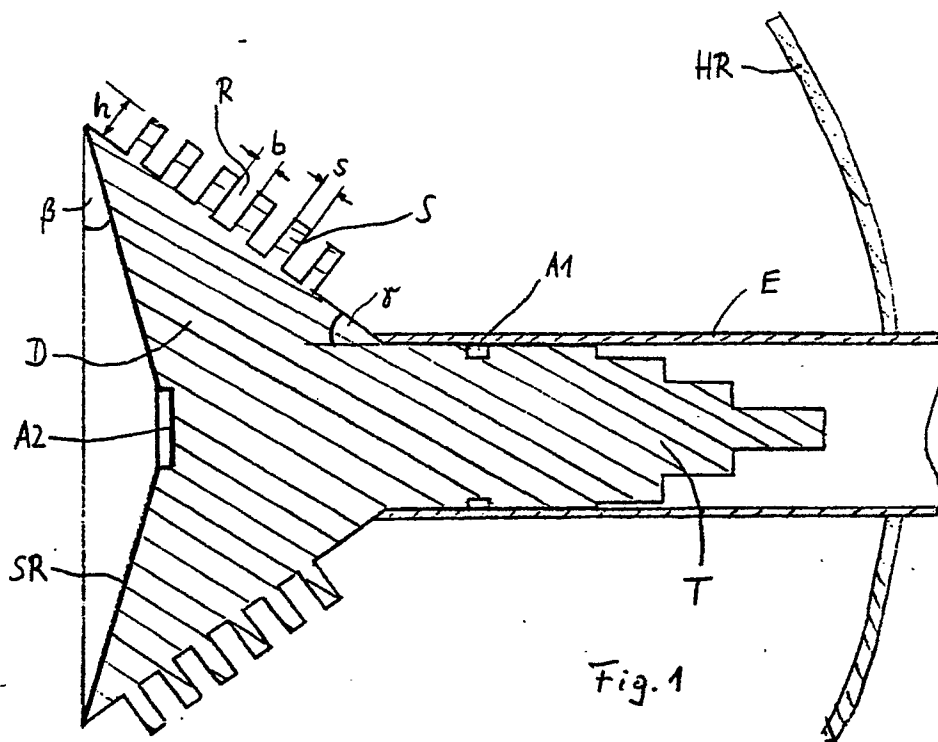


Fig. 1

EP 0 439 800 A1

DOPPELREFLEKTOR-ANTENNE

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antenne, die einen Hauptreflektor und einen Subreflektor besitzt, wobei ein im Scheitel des Hauptreflektors angeordneter Erreger an seinem dem Subreflektor zugewandten Ende einen dielektrischen Formkörper aufweist, der mit einer die Funktion des Subreflektors ausübenden, reflektierenden Endfläche versehen ist.

- 5 Eine derartige Antenne ist aus der DE 29 38 187 A1 bekannt. Diese Antenne, bei der der Subreflektor in einem mit dem Erregerhohlleiter verbundenen dielektrischen Formkörper integriert ist, zeichnet sich durch einen konstruktiv einfachen und kompakten Aufbau aus. Die üblicherweise für die Halterung des Subreflektors verwendeten Stützen, welche unerwünschte Feldreflexionen hervorrufen, entfallen bei dieser Antenne. Der dielektrische Formkörper, dessen Dielektrizitätskonstante größer als 1 ist, bewirkt eine Strahlumlenkung
 10 in der Weise, daß der Hauptreflektor optimal ausgeleuchtet wird, d.h. die Schattenzonen auf dem Hauptreflektor verringert werden. Wegen der durch den dielektrischen Formkörper bewirkten effektiveren Belegung des Hauptreflektors kann die Antenne auch noch bei niedrigeren Frequenzen betrieben werden, als sie mit ihrem Hauptreflektordurchmesser eigentlich ausgelegt ist. An der Grenzfläche zwischen dem dielektrischen Formkörper und der ihn umgebenden Luft entstehen zwangsweise Strahlreflexionen, die umso stärker sind,
 15 je mehr die Dielektrizitätskonstante des Formkörpers von der der Luft abweicht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Antenne der eingangs genannten Art anzugeben, deren Speisesystem für eine optimale Ausleuchtung des Hauptreflektors sorgt und das so ausgelegt ist, daß störende Strahlreflexionen möglichst weitgehend unterdrückt werden.

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte
 20 Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine Doppelreflektorantenne und

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt des dielektrischen Formkörpers mit darin verlaufenden Strahlengängen.

- 25 Der Figur 1 ist ein Längsschnitt durch eine Doppelreflektor-Antenne mit einem Hauptreflektor HR und einem Subreflektor SR zu entnehmen. Im Scheitel des Hauptreflektors HR ist ein Erreger E in Gestalt eines Hohlleiters angeordnet. In diesen Hohlleiter ist ein dielektrischer Formkörper D eingesetzt. Der aus dem Hohlleiter E herausragende Teil des dielektrischen Formkörpers D ist vorzugsweise rotationssymmetrisch und hat z. B. die Form eines Kegelstumpfes. Der im Hohlleiter E steckende Teil des dielektrischen
 30 Formkörpers D ist an seinem in den Hohlleiter hineinweisenden Ende als mehrstufiger $\lambda/4$ -Transformator T ausgebildet, um einen möglichst reflexionsarmen Übergang zwischen dem Hohlleiter E und dem dielektrischen Formkörper D zu schaffen. Anstelle des $\lambda/4$ -Transformators T kann das Ende des dielektrischen Formkörpers D auch mit einer stetigen Verjüngung versehen werden, deren Länge etwa der Hohlleiterwellenlänge entspricht. Reflexionen, die an der Stirnseite des Hohlleiters E entstehen, können durch eine in
 35 geeignetem Abstand von dieser Stirnseite in den dielektrischen Formkörper D eingelassenen Nut A1 kompensiert werden.

- Die aus dem Hohlleiter E herausweisende Endfläche des dielektrischen Formkörpers D ist als Subreflektor SR ausgebildet. Dazu ist die Endfläche des dielektrischen Formkörpers D mit der erforderlichen Subreflektorkontur versehen und mit einer reflektierenden Schicht überzogen (z. B. Silber). Eine im Zentrum
 40 der Endfläche des dielektrischen Formkörpers D eingelassene Aussparung A2 dient zur Kompensation von Wellen, die vom Subreflektor SR in den Hohlleiter E hineinreflektiert werden.

- Wie bereits einleitend erwähnt, entstehen an der Grenzfläche zwischen Luft und dem dielektrischen Körper D störende Reflexionen. Der in Fig. 2 dargestellte Ausschnitt des dielektrischen Formkörpers D verdeutlicht die Strahlengänge 1, 2 (durchgezogene Linien) innerhalb und außerhalb des dielektrischen
 45 Formkörpers D und die Reflexionen (strichelierte Linien) dieser Strahlen an der Grenzfläche. Dabei wird deutlich, daß derjenige Strahl 2, welcher senkrecht auf die Grenzfläche auftritt, die am meisten störende Reflexion mit sich bringt, weil in diesem Fall die reflektierte Welle direkt in den Hohlleiter E zurückläuft. Der Ort auf der Mantelfläche des dielektrischen Formkörpers D, an dem diese Reflexion stattfindet, läßt sich durch die folgende Gleichung bestimmen:

50

5

$$\frac{1}{L} = \frac{\frac{\tan^2(\gamma + \beta) + 1}{2} - \frac{d}{D}}{1 - \frac{d}{D}}$$

- 10 Die in der Gleichung vorkommenden Größen können der Figur 2 entnommen werden. Es wäre wünschenswert, wenn gerade an diesem Ort, der sich im Abstand 1 vom Hohlleiterausgang E auf der Mantelfläche des dielektrischen Formkörpers D befindet, und auch noch in seiner näheren Umgebung (ca. ein Drittel der Mantellänge L zu jeder Seite dieses Ortes) die Strahlreflexionen möglichst gering gehalten werden könnten. Dies läßt sich dadurch bewerkstelligen, daß in dem genannten Bereich des dielektrischen
- 15 Formkörpers D eine Schicht mit geringerer Materialdichte vorgesehen wird, so daß die effektive Dielektrizitätskonstante dieser Schicht gegenüber der Dielektrizitätskonstanten des übrigen Formkörpers vermindert ist. Die Verringerung der Materialdichte kann, wie Figur 1 zeigt, durch Einbringen von Rillen R erreicht werden. Die Rillen R verlaufen konzentrisch um die Mantelfläche des dielektrischen Formkörpers D herum. Damit eine optimal angepaßte, möglichst reflexionsarme Grenzfläche zwischen dem dielektrischen Formkörper D und der angrenzenden Luft entsteht, sind die Tiefe h und die Breite b der Rillen R und die Breite s
- 20 der zwischen den Rillen verbleibenden Stege S folgendermaßen zu dimensionieren:

25

$$\frac{s}{s+b} = \frac{\sqrt{\epsilon} - 1}{\epsilon - 1}$$

$$h = 0,25 \cdot \epsilon^{-0,25} \cdot \lambda,$$

30

wobei λ die Betriebswellenlänge der Antenne und ϵ die Dielektrizitätskonstante des Formkörpers D ist. Die Breite s der Stege S sollte nicht größer als etwa ein Drittel der Rillentiefe h sein. In jedem Fall muß die Rillenbreite b wesentlich kleiner sein als die Betriebswellenlänge λ der Antenne.

- Eine Verbesserung der Anpassung der Grenzfläche zwischen dem dielektrischen Formkörper D und der
- 35 Luft kann unter Umständen dadurch erreicht werden, daß in die Rillen R ein Dielektrikum eingebracht wird, dessen Dielektrizitätskonstante geringer ist als die des dielektrischen Formkörpers D und nahezu den Wert 1 hat.

Patentansprüche

40

1. Antenne, die einen Hauptreflektor und einen Subreflektor besitzt, wobei ein im Scheitel des Hauptreflektors angeordneter Erreger an seinem dem Subreflektor zugewandten Ende einen dielektrischen Formkörper aufweist, der mit einer die Funktion des Subreflektors ausübenden reflektierenden Endfläche versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in solchen Mantelflächenbereichen des dielektrischen Formkörpers (D), die störende Strahlreflexionen hervorrufen, der dielektrische Formkörper (D)
- 45 eine Schicht mit geringer Materialdichte aufweist, so daß die effektive Dielektrizitätskonstante dieser Schicht gegenüber der Dielektrizitätskonstanten des übrigen Formkörpers (D) vermindert ist.
2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche des Formkörpers (D) zumindest in den Bereichen, bei denen störende Strahlreflexionen auftreten, mit Rillen (R) versehen
- 50 sind.
3. Antenne nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (s) eines zwischen jeweils zwei benachbarten Rillen (R) bestehenden Steges (S) und die Rillenbreite (b) so dimensioniert sind, daß

55

$$\frac{s}{s+b} = \frac{\sqrt{\epsilon} - 1}{\epsilon - 1}$$

5

gilt,

wobei ϵ die Dielektrizitätskonstante des Formkörpers (D) ist, daß die Stegbreite (S) nicht größer als etwa ein Drittel der Rillentiefe (h) ist und daß die Rillentiefe (h) so bemessen ist, daß $h = 0,25 \cdot \lambda$ gilt,

10

λ, gilt,

wobei λ die Betriebswellenlänge der Antenne ist.

4. Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Rillen (R) ein Dielektrikum eingebracht ist, dessen Dielektrizitätskonstante geringer ist als die des dielektrischen Formkörpers (D) und nahezu den Wert 1 hat.

15

20

25

30

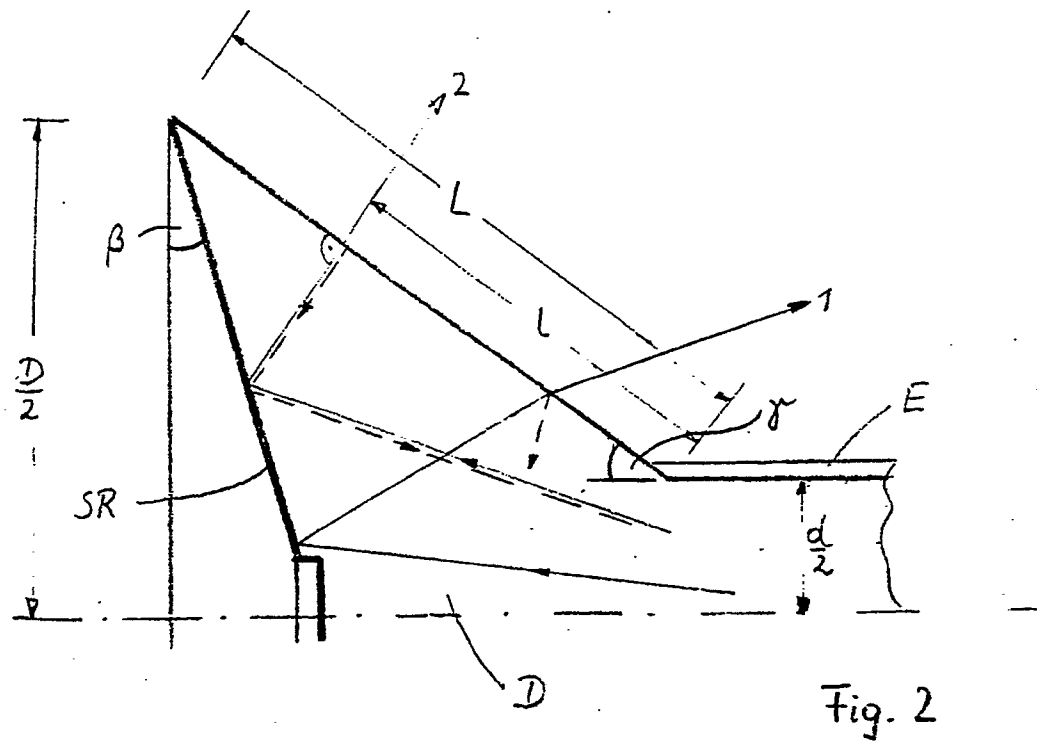
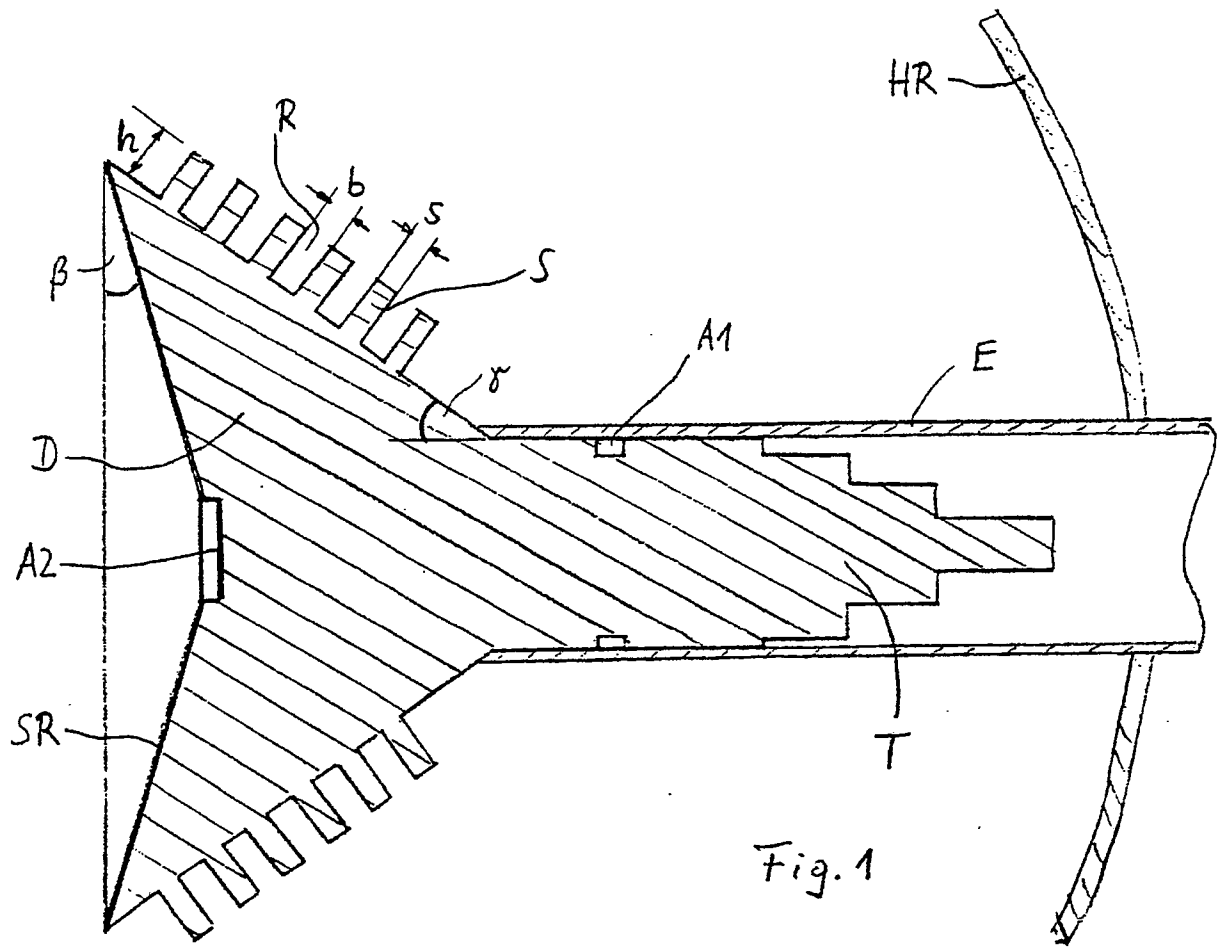
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 5026

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-2 240 893 (GRUENZWEIG + HARTMANN) * Figur 2; Seite 6, Zeilen 14-30 * -- --	1,2	H 01 Q 19/19
A	DE-A-3 231 097 (SIEMENS) * Figur 2, Anspruch 5 * -- --	1	
A	WO-A-8 707 771 (STIFTELSEN FOR INDUSTRIELL OG TEKNISK FORSKNING) * Figur 5; Seite 7, Zeilen 25 -33 * -- --	4	
D,A	DE-A-2 938 187 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNG) * Figur 1; Anspruch 1 * -- --		
A	WO-A-8 600 761 (MARCONI) * Figur 1; Seite 7, Zeilen 1-8 * -- --		
A	DE-A-3 823 056 (SIEMENS) * Figur 2, Anspruch 1 * -- -- --		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) H 01 Q
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin		18 April 91	BREUSING J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			