

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 88104199.0

Int. Cl. 4: H01Q 19/02, H01Q 19/19

Anmeldetag: 16.03.88

Priorität: 19.03.87 DE 3709040

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

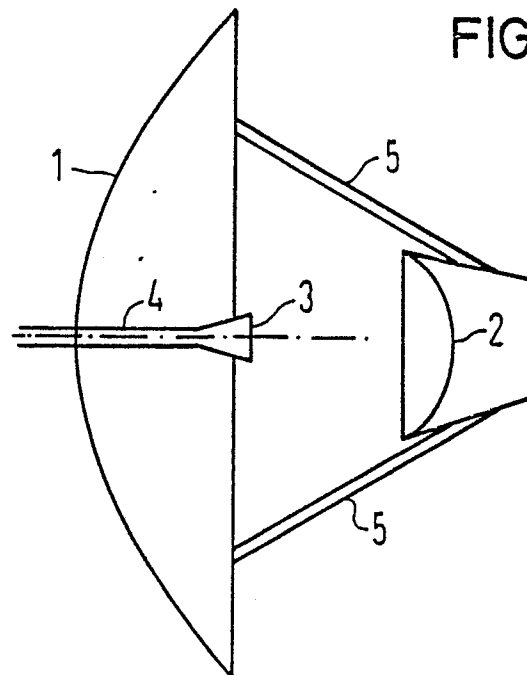
Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

Erfinder: **Härtinger, Erwin, Dipl.-Ing.**
Paosostrasse 95 b
D-8000 München 60(DE)
 Erfinder: **Rebhan, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Kreuzeckstrasse 9 a
D-8022 Grünwald(DE)
 Erfinder: **Schindler, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Gottfried-Böhm Ring 53
D-8000 München 70(DE)

Zweirefektor-Microwellen-Richtantenne.

Im Hinblick auf eine Reduzierung von Störstrahlungen und damit des Nebenzipfelpegels werden der Hauptreflektor (1) und der entsprechend dem Gregory-Prinzip konkav geformte Subreflektor (2) so ausgebildet, daß der Amplitudenverlauf des Aperturfeldes ein etwa in der Mitte zwischen Sub- und Hauptreflektorrand (7, 8) liegendes Maximum aufweist und sowohl in Richtung des Haupt-als auch des Subreflektorrandes allmählich auf Pegel von - 15 dB oder mehr abfällt, wobei der Amplitudenverlauf im einzelnen so gewählt ist, daß die ersten Nebenzipfel im Mittel etwa zwischen - 11 dB und - 14 dB und die zweiten sowie weiteren Nebenzipfel unter $(29 - 25 \cdot \log \theta)$ [dBi] liegen. Richtantennen nach der Erfindung lassen sich beim Satelliten- und Richtfunk, insbesondere bei der Realisierung von Satellitenfunkantennen bis ca. 6 m Durchmesser anwenden.



Zweirefektor-Mikrowellen-Richtantenne

Die Erfindung bezieht sich auf eine rotationssymmetrisch aufgebaute Zweirefektor-Mikrowellen-Richtantenne mit niedrigen Nebenzipfelpegeln des Strahlungsdiagramms in vorgegebenen Raumbereichen unter Verwendung eines Hauptreflektors, eines den Hauptreflektor ausleuchtenden, die Nebenzipfeldämpfung ungünstig beeinflussenden Subreflektors, der gemäß dem Gregory-Prinzip konkav gekrümmt ist, und eines mit seiner Öffnung zwischen dem Hauptreflektorscheitel und dem Subreflektorscheitel angeordneten Primärhornstrahlers, wobei die Aperturbelegung torusförmig derart ausgelegt ist, daß sie sowohl zum Hauptreflektor-als auch zum Subreflektorrand, ausgehend von einem dazwischen liegenden Maximum, abfällt.

Richtantennen finden eine vielfältige Anwendung auf dem Gebiet der Funktechnik, insbesondere der Richtfunktechnik und des Satellitenfunks. In den meisten Anwendungsfällen wird von solchen Richtantennen eine gute Dämpfung der Nebenzipfel verlangt. Bei Richtantennen für Satellitenbodenstationen können dadurch beispielsweise Störungen terrestrischer Richtfunknetze verringert werden. Terrestrische Richtfunkstrecken können bei Verwendung nebenzipfelarmer Antennen enger vermascht werden. Die zunehmend dichtere Besetzung der Satellitensynchronbahn mit Nachrichtensatelliten und die immer stärker werdende Vernetzung terrestrischer Richtfunkverbindungen führen aber dazu, daß die am Boden eingesetzten Richtfunkantennen winkelmäßig benachbarte Funkstrecken mehr stören oder von diesen selbst mehr gestört werden. Solche Antennen sollen deshalb künftig eine verbesserte Nebenzipfeldämpfung aufweisen. Bei rotationssymmetrischen Zweirefektorantennen üblicher Bauart mit einem Aperturdurchmesser von weniger als etwa 200 Wellenlängen ergeben sich aufgrund erhöhter Beugung und, damit zusammenhängend, stärkerer vom Subreflektor- und Erregerrand ausgehender Störstrahlung besondere Probleme. Für Satellitenfunkverbindungen kommt es dabei vor allem auf den Winkelbereich von 1° bis 20° , für terrestrische Verbindungen dagegen zur Zeit mehr auf den Bereich von 20° und darüber an.

Ein annähernd typisches Beispiel für bisherige Bauweisen für Richtantennen ist die in "Telcom Report" 9 (1986), Sonderheft "Nachrichtenübertragung auf Funkwegen", Seiten 82 bis 84 beschriebene 3,5 m-Zweispiegelantenne für das deutsche Fernmeldesatellitensystem. Diese Antenne ist nach dem Cassegrain-Prinzip aufgebaut und vor allem auf einen hohen Wirkungsgrad hin optimiert, um den Durchmesser des Hauptre-

flektors klein halten zu können. Die Reflektoren sind deshalb so geformt, daß sich noch eine einigermaßen homogene Belegung in der Antennenapertur ergibt. Ein gewisser allmählicher Feldabfall in Richtung zum Hauptreflektorrand hin soll allerdings schon der Verbesserung der Nebenzipfeldämpfung im hauptkeulennahen Bereich und vor allem im Bereich um $\pm 90^\circ$ (Hauptreflektorüberstrahlung) dienen. Bei einer Fehlausrichtung der Antennenkeule, wie sie beispielsweise bei Satellitenbewegungen immer vorkommen kann, ist eine leicht abfallende Belegung auch vom Wirkungsgrad her günstiger. Um die Störwirkung der Subreflektorstützen auf das Nebenzipfeld diagramm zu reduzieren, werden z.B. bei der 3,5 m-Antenne gekrümmte Stützen verwendet.

Das Antennendiagramm und damit die räumliche Verteilung der abgestrahlten Energie einer Richtantenne mit ungestörter Kreisapertur ist theoretisch ausschließlich von der vorgegebenen Belegungsfunktion der Feldstärke des Strahlungsfeldes in der Apertur abhängig. Wie beispielsweise der Literaturstelle aus dem Buch von S. Silver: "Microwave Antenna Theory and Design", MIT-Serie, 1949, Seiten 186 bis 198 zu entnehmen ist, ergibt sich im Vergleich zur konstant belegten Antennenapertur dann eine definierte Abnahme des Nebenzipfelpegels, wenn zum Aperturrand hin die Feldstärke allmählich abfällt.

Aus "Nachrichtentechnische Fachberichte", Band 43, 1972, Seiten 104 und 105, ist es bekannt, Nebenmaxima bei Richtantennen mit innerhalb des Strahlungsfeldes liegenden und damit die Nebenzipfeldämpfung ungünstig beeinflussenden Vorrichtungen, z.B. bei Cassegrain-Antennen, dadurch zu verkleinern, daß die Belegung zum Aperturrand hin gleichmäßig abfallend ausgebildet wird. Diese Maßnahme zur Nebenzipfelpegelreduzierung genügt hier jedoch häufig nicht. Ursache des noch zu hohen Nebenzipfelpegels ist dabei der starke Feldgradient am Subreflektorrand. Durch einen allmählichen Feldabfall in Richtung zum Subreflektorrand kann dieser Nachteil im Prinzip wieder weitgehend beseitigt werden, wie aus der DE-PS 23 42 904 für eine Cassegrain-Antenne bekannt ist.

Aus der bereits erwähnten Literaturstelle aus dem "Telcom Report", insbesondere Seite 83, ist es darüber hinaus bereits bekannt, daß eine radikale Veränderung der homogenen Aperturbelegung in Richtung der in der DE-PS 23 42 904 erläuterten Torusbelegung gerade bei den kleineren Antennen in bestimmten Winkelbereichen eine noch stärkere Wirkung auf die Nebenkeulendämpfung hat. In Bild 13 dieser Literaturstelle ist der konstruktive Aufbau einer 4,2 m-Antenne dargestellt, bei der das

Gregory-Prinzip mit dem Prinzip der Torusbelegung kombiniert ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Zweirefektor-Mikrowellen-Richtantenne der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sich auch die heutzutage sehr hohen Anforderungen an die Nebenzipfeldämpfung, insbesondere auch in den von der Hauptstrahlrichtung weiter abliegenden Winkelbereichen, erfüllen lassen.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die beiden Reflektoren so ausgebildet sind, daß das Subreflektorstreufeld in Richtung zum Rand des Primärhornstrahlers einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 8 dBi, in Richtung der Projektion des Subreflektorrandes in den Hauptreflektor einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 6 dBi und in Richtung zum Hauptreflektorrand einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 10 dBi nicht überschreitet, was zu einem Amplitudenverlauf des Aperturfeldes führt, der ein etwa in der Mitte zwischen dem Sub- und Hauptreflektorrand liegendes Maximum aufweist und sowohl in Richtung des Haupt- als auch des Subreflektorrandes allmählich auf Pegel von etwa -15 dB oder mehr abfällt, und daß dieser Amplitudenverlauf dabei so gewählt ist, daß die ersten Nebenzipfel im Mittel etwa zwischen - 11 und - 14 dB und die zweiten sowie die weiteren Nebenzipfel des Strahlungsdiagramms unter einer Kurve $A = (Z - 25 \log \theta)$ mit z.B. $Z = 29$ liegen, wobei A der Strahlungsdiagrammpegel in dBi und θ der Diagrammwinkel in bezug auf die Antennensymmetrieachse ist. Nach der Erfindung wird somit ein allmählicher Feldabfall in Richtung zum Hauptreflektorrand mit einem allmählichen Feldabfall in Richtung zum Subreflektorrand hin kombiniert, wobei der Pegel von dem etwa in der Mitte zwischen dem Sub- und dem Hauptreflektorrand liegenden Strahlungsmaximum zunächst langsam und dann rascher bis auf Pegelwerte von etwa - 15 dB abfällt. Der Pegel, vor allem am Hauptreflektorrand, kann dabei auch noch tiefer liegen. Das Strahlungsmaximum soll dabei nicht wesentlich weiter außen liegen, weil sonst der zentrale Belegungsteil zu einem unzulässig hohen ersten Nebenzipfel führen würde. Bei der Realisierung einer derartigen Belegung durch geeignete Reflektorformung ergibt sich der wesentliche weitere Vorteil, daß der Rand des Primärhornstrahlers vom Subreflektor und der Rand des Subreflektors vom Hauptreflektor erheblich weniger stark angestrahlt werden. Da die von diesen Rändern ausgehende Störstrahlung vor allem die von der Hauptkeule weiter abgelegenen Nebenzipfel erhöht, ergeben sich dort durch die gewählte Belegung wesentliche Verbesserungen.

Es hat sich herausgestellt, daß es im Hinblick auf die Störstrahlungen und die Nebenzip-

feldämpfung günstiger ist, wenn statt des konvexen Cassegrain-Subreflektors ein konkav gekrümmter Gregory-Subreflektor verwendet wird. Obwohl die Belegung nach der Erfindung auch beim Cassegrain-Prinzip wirksam ist, ergeben sich in Kombination mit dem Gregory-Prinzip insgesamt bessere Ergebnisse. Obwohl der Wirkungsgrad der Antenne bei der Belegung nach der Erfindung etwas zurückgeht, lassen sich noch Wirkungsgrade von etwa 62 % bis 72 % realisieren. Im Vergleich z.B. mit der im angegebenen Telcom-Report beschriebenen 3,5 m-Antenne, welche einen Wirkungsgrad von 73 % hat, muß der Antennendurchmesser daher nur wenig vergrößert werden, um den gleichen Gewinn zu erzielen.

Die durch die Erfindung angegebenen Maßnahmen sind besonders vorteilhaft, wenn sie bei Antennen angewendet werden, deren Hauptreflektor einen Aperturdurchmesser von etwa 200 Wellenlängen oder weniger aufweist. Es handelt sich dabei meist um Antennen kleinerer Bauart.

In zweckmäßiger Weise wird der Subreflektor von mehreren außen am Subreflektor angebrachten Stützen gehalten, deren Fußpunkte im Bereich des Hauptreflektorrandes liegen. Es wird dann eine Anstrahlung durch den Subreflektor weitgehend vermieden. Die Stützen können gerade oder gekrümmt ausgebildet werden. Messungen haben gezeigt, daß bei gekrümmten Stützen der Nebenzipfelanstieg geringer ist, weil die Störstrahlung über einen größeren Winkelbereich verteilt ist. In vorteilhafter Weise werden vier Stützen in X-förmiger Anordnung vorgesehen.

In vorteilhafter Weise kann auch der Rand an der Öffnung des Primärhornstrahlers durch Absorbmaterial, d.h. einen Absorberring, abgedeckt sein. Zusätzlich kann auch der Subreflektor rundum in einer Randzone durch Absorbmaterial abgedeckt werden. Dabei erstreckt sich die durch das Absorbmaterial abgedeckte Randzone über etwa ein Drittel des Subreflektorradius, ausgehend vom Rand. In vorteilhafter Weise ist die Randzone des Subreflektors ausgefräst, wobei in die Ausfräsung das Absorbmaterial mit passendem Konturverlauf eingesetzt wird. Das Absorbmaterial sowohl für die Abdeckung des Randes des Primärhornstrahlers als auch der Subreflektor-Randzone besteht in zweckmäßiger Weise aus einem wetterfesten Material. Es hat sich gezeigt, daß die nebenschwächerhöhende Wirkung einer unzureichenden Absenkung des Subreflektorstreufeldes im zentralen, achsnahen Bereich durch die erwähnte Abdeckung des Primärhornstrahlerrandes und/oder auch durch die Abdeckung der Randzone des Subreflektors verringert werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von vier Figuren erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die seitliche Schemadarstellung einer nach dem Gregory-Prinzip gespeisten rotationssymmetrischen Zweirefektor-Mikrowellen-Richtantenne.

Fig. 2 die Streu- und Beugungseffekte einer rotationssymmetrischen Gregory-Antenne in einer schematischen Darstellung.

Fig. 3 eine geschnittene Darstellung eines mit Absorbermaterial am Öffnungsrand versehenen Primärhornstrahlers.

Fig. 4 einen mit Absorbermaterial in seiner Randzone versehenen Subreflektor in einer Schnittansicht.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine rotationssymmetrisch aufgebaute Zweirefektor-Mikrowellen-Richtantenne mit einem Hauptreflektor 1, einem den Hauptreflektor 1 ausleuchtenden, gemäß dem Gregory-Prinzip konkav gekrümmten Subreflektor 2 und einem mit seiner Öffnung zwischen dem Scheitel des Hauptreflektors 1 und dem Scheitel des Subreflektors 2 angeordneten Primärhornstrahler 3. Der Primärhornstrahler 3 wird über eine Hohlleitung 4 gespeist, die durch eine Scheitelöffnung des Hauptreflektors 1 nach hinten herausgeführt ist. Der Subreflektor 2 wird von vier X-förmig angeordneten geraden Stützen 5 gehalten, deren Fußpunkte im Bereich des Randes des Hauptreflektors 1 liegen. Die in Fig. 1 dargestellte Antenne hat den grundsätzlichen Nachteil, daß insbesondere der Subreflektor 2 und die Stützen 5 notwendigerweise im Strahlengang des Hauptreflektors 1 liegen und dabei Störungen verursachen, die sich in einer Verschlechterung der Nebenzipfelcharakteristik niederschlagen. Wenn sich der Primärhornstrahler 3 dabei noch relativ nahe am Subreflektor 2 befindet, so ist mit zusätzlichen Störungen zu rechnen, die eine Erfüllung der Nebenzipfelspezifikationen zumindest im Weitwinkelbereich nicht gestatten.

Zur Verdeutlichung der Streu- und Beugungseffekte, die bei einer rotationssymmetrischen Gregory-Antenne nach Fig. 1 auftreten können und die durch die besondere torusförmige Belegung nach der Erfindung reduziert werden, dient Fig. 2. Darin ist mit 9 ein Strahl vom Primärhornstrahler 3 zum Rand 7 des Subreflektors 2, mit 10 ein Strahl vom Subreflektor 2 zum Rand 6 des Primärhornstrahlers 3, mit 11 ein Strahl vom Subreflektor 2 zum Hauptreflektor 1 und mit 12 ein Strahl vom Subreflektor 2 zum Rand 8 des Hauptreflektors 1 bezeichnet. Der Strahl 9 beschreibt die Überstrahlung und Beugungseffekte am Subreflektor 2. Der Strahl 12 beschreibt die Überstrahlung und die Kantenbeugung am Hauptreflektor 1. Der Strahl 11 beschreibt die Rückstrahlung vom Hauptreflektor 1 auf den Subreflektorrand 7. Die dominierende Störquelle ist jedoch die sekundäre Streustrahlung des vom Subreflektor 2 angestrahlten

Primärhornstrahlers 3, die durch den Strahl 10 verursacht wird.

Der Hauptreflektor 1 und der Subreflektor 2 sind nach der Erfindung so ausgebildet, daß das durch den Strahl 10 angedeutete Subreflektorstreufeld in Richtung zum Rand 6 des Primärhornstrahlers einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 8 dBi, das durch den Strahl 11 angedeutete Subreflektorstreufeld in Richtung der Projektion des Subreflektorrandes 7 in den Hauptreflektor 1 einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 6 dBi und das durch den Strahl 12 in Richtung zum Hauptreflektorrand 8 angedeutete Subreflektorstreufeld einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 10 dBi nicht überschreitet. Diese Bemessungen führen zu einem Amplitudenverlauf des Aperturfeldes, der, in radialer Richtung gesehen, ein etwa in der Mitte zwischen dem Subreflektorrand 7 und dem Hauptreflektorrand 8 liegendes Maximum aufweist und sowohl in Richtung des Haupt- als auch des Subreflektorrandes 7 und 8 allmählich auf Pegel von etwa - 15 dB oder mehr abfällt. Dabei ist dieser Amplitudenverlauf so gewählt, daß die ersten Nebenzipfel im Mittel etwa zwischen - 11 und - 14 dB und die zweiten sowie die weiteren Nebenzipfel des Strahlungsdiagramms unter einer Kurve $A = (Z - 25 \log \theta)$ mit z.B. $Z = 29$ liegen, wobei A der Strahlungsdiagrammpegel in dBi und θ der Diagrammwinkel in bezug auf die Antennensymmetrieachse ist.

Fig. 3 zeigt eine Längsschnittansicht eines mit Rillen versehenen Primärhornstrahlers 3, der vorne an seinem Rand 6 an der Öffnung mit einem Ring aus Absorbermaterial 13 abgedeckt ist. In der praktischen Ausführung ist beispielsweise das Absorbermaterial 13 graphitierter Polyurethanschaum mit einer wetterfest imprägnierten Textilgewebshaut oder eine wetterfeste, absorbierende Gummimatte.

Fig. 4 zeigt einen Subreflektor 2, der rundum in einer Randzone durch Absorbermaterial 15 abgedeckt ist. Die durch das Absorbermaterial 15 abgedeckte Randzone erstreckt sich über etwa ein Drittel des Subreflektorradius R , ausgehend vom Rand. Die Randzone des Subreflektors 2 ist ausgefräst. In die Ausfräsung 14 ist das Absorbermaterial 15 mit einem passenden Konturverlauf 16 eingesetzt. Vorzugsweise wird hier mechanisch bearbeitbares Absorbermaterial 15, z.B. Ferrit verwendet. Man erhält so einen glatten Oberflächenverlauf, der in bezug auf Schnee- und Eisansatz sowie Verschmutzung günstigere Eigenschaften aufweist als ein nachträglich aufgeklebter Absorber, z.B. eine Gummimatte.

Es hat sich gezeigt, daß die Nebenzipfel erhöhende Wirkung einer unzureichenden Absenkung des Subreflektorstreufeldes im zentralen,

achsnahe Bereich durch die in den Figuren 3 und 4 dargestellten Abdeckmaßnahmen des Primärhornstrahlerrandes und/oder durch die Abdeckung der Randzone des Subreflektors mit geeignetem wetterfesten Absorbermaterial stark verringert werden kann und sich somit eine unterstützende Wirkung der durch die Erfindung angegebenen Belegung ergibt.

Ansprüche

1. Rotationssymmetrisch aufgebaute Zweirefektor-Mikrowellen-Richtantenne mit niedrigen Nebenzipfelpegeln des Strahlungsdiagramms in vorgegebenen Raumbereichen unter Verwendung eines Hauptreflektors, eines den Hauptreflektor ausleuchtenden, die Nebenzipfeldämpfung ungünstig beeinflussenden Subreflektors, der gemäß dem Gregory-Prinzip konkav gekrümmt ist, und eines mit seiner Öffnung zwischen dem Hauptreflektorscheitel und dem Subreflektorscheitel angeordneten Primärhornstrahlers, wobei die Aperturbelegung torusförmig derart ausgelegt ist, daß sie sowohl zum Hauptreflektor-als auch zum Subreflektorrand, ausgehend von einem dazwischen liegenden Maximum, abfällt,

dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Reflektoren (1, 2) so ausgebildet sind, daß das Subreflektorstreufeld in Richtung zum Rand (6) des Primärhornstrahlers (3) einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 8 dBi, in Richtung der Projektion des Subreflektorrandes (7) in den Hauptreflektor (1) einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 6 dBi und in Richtung zum Hauptreflektorrand (8) einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von z.B. - 10 dBi nicht überschreitet, was zu einem Amplitudenverlauf des Aperturfeldes führt, der ein etwa in der Mitte zwischen dem Sub- und Hauptreflektorrand liegendes Maximum aufweist und sowohl in Richtung des Haupt- als auch des Subreflektorrandes allmählich auf Pegel von etwa - 15 dB oder mehr abfällt, und daß dieser Amplitudenverlauf dabei so gewählt ist, daß die ersten Nebenzipfel im Mittel etwa zwischen - 11 und - 14 dB und die zweiten sowie die weiteren Nebenzipfel des Strahlungsdiagramms unter einer Kurve $A = (Z - 25 \log \theta)$ mit z.B. $Z = 29$ liegen, wobei A der Strahlungsdiagrammpegel in dBi und θ der Diagrammwinkel in bezug auf die Antennensymmetrieachse ist.

2. Richtantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hauptreflektor (1) einen Aperturdurchmesser von etwa 200 Wellenlängen oder weniger aufweist.

3. Richtantenne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Subreflektor (2) von mehreren außen am Subreflektor angeordneten Stützen (5) gehalten wird, deren Fußpunkte im Bereich des Hauptreflektorrandes (8) liegen.

4. Richtantenne nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützen (5) gerade ausgebildet sind.

5. Richtantenne nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützen (5) gekrümmt ausgebildet sind.

6. Richtantenne nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß vier Stützen (5) in X-förmiger Anordnung vorgesehen sind.

7. Richtantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rand (6) an der Öffnung des Primärhornstrahlers (3) durch Absorbermaterial (13) abgedeckt ist.

8. Richtantenne nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Absorbermaterial (13) graphitierter Polyurethanschaum mit einer wetterfest imprägnierten Textilgewebeabdeckung vorgesehen ist.

9. Richtantenne nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Absorbermaterial (13) ein wetterfestes Gummimattenmaterial vorgesehen ist.

10. Richtantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Subreflektor (2) rundum in einer Randzone durch Absorbermaterial (15) abgedeckt ist.

11. Richtantenne nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die durch Absorbermaterial (15) abgedeckte Randzone über etwa ein Drittel des Subreflektorradius (R), ausgehend vom Rand (7), erstreckt.

12. Richtantenne nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Randzone des Subreflektors (2) ausgefräst und in die Ausfräsung (14) das Absorbermaterial (15) mit passendem Konturverlauf (16) eingesetzt ist.

13. Richtantenne nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mechanisch bearbeitbares Absorbermaterial (15), z.B. Ferrit, vorgesehen ist.

FIG 1

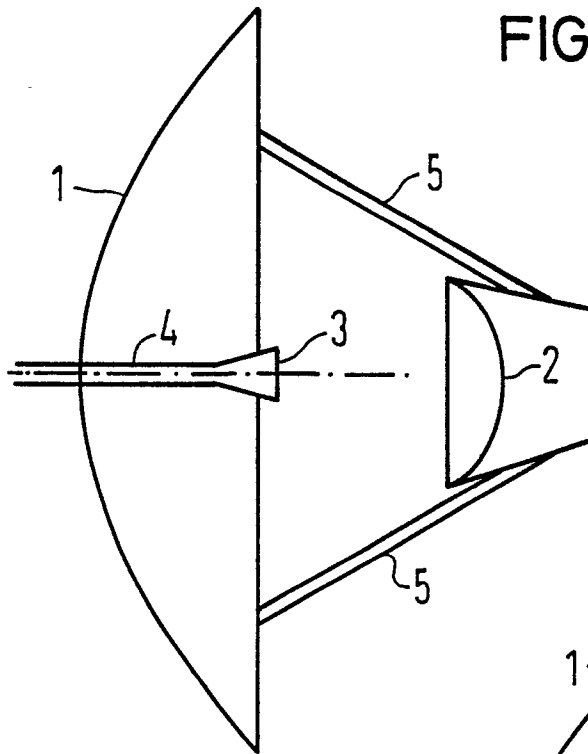


FIG 2

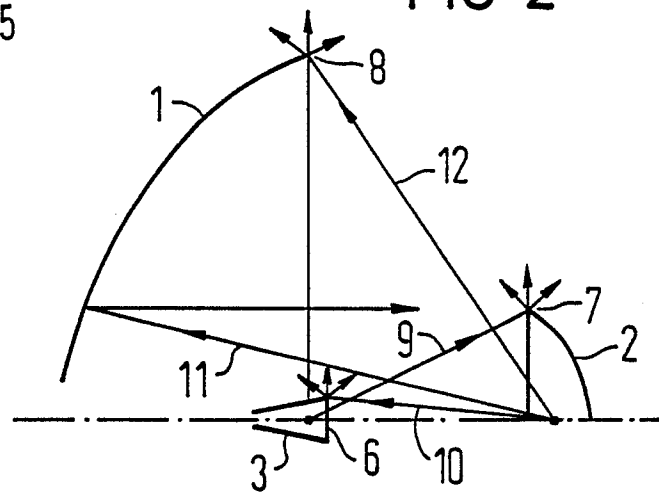
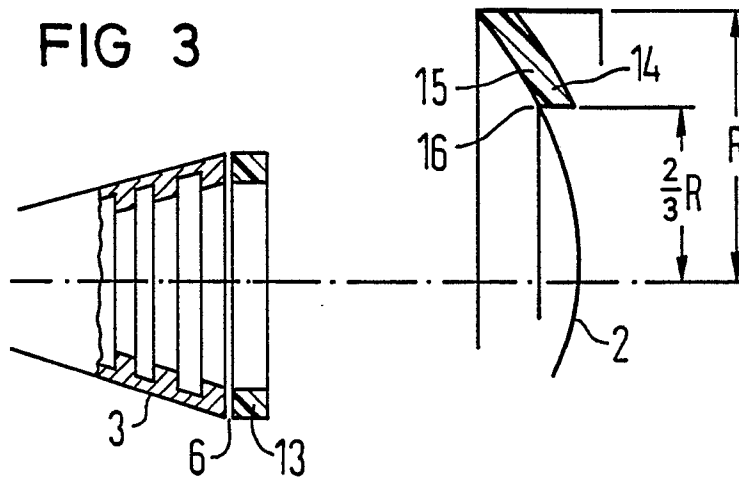


FIG 4

FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 4199

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS, ICC'79, Conference Record, Boston, Ma., 10.-14. Juni 1979, Band 1, Seiten 6.6.1-6.6.5, IEEE, New York, US; A.B. HARRIS et al.: "Reducing the sidelobes of earth-station antennas" * Seite 6.6.1, linke Spalte, vorletzter Absatz; Seite 6.6.3, linke Spalte, Zeilen 26-44; Seiten 6.6.4, 6.6.5, Abschnitt "Summary" *	1	H 01 Q 19/02 H 01 Q 19/19
Y	Idem ---	2-4, 10	
Y	EP-A-0 136 817 (ANDREW CORP.) * Zusammenfassung; Seite 4, Zeilen 13-31; Seite 5, Zeilen 12-30; Seite 9, Zeilen 13-25 *	2-4, 10	
A	ELECTRONICS & COMMUNICATIONS IN JAPAN, Band 54-B, Nr. 11, 1971, Seiten 34-39, New York, US; H. YOKOI et al.: "Low-sidelobe paraboloidal antenna with microwave absorber" * Seiten 34, 35, Abschnitt 2.2; Figur 3 *	1, 7-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) H 01 Q
A	FR-A-2 304 192 (THOMSON CSF) * Ansprüche 1-4; Figuren 1, 2 *	1, 10-13	
A	US-A-3 611 393 (KIBLER) * Zusammenfassung; Figuren 1, 2 *	1, 5, 7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-06-1988	Prüfer ANGRABEIT F.F.K.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			