

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 284 897 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **17.06.92**

51 Int. Cl.⁵: **H01Q 19/02, H01Q 19/19**

21 Anmeldenummer: **88104199.0**

22 Anmeldetag: **16.03.88**

54 **Zweireflektor-Microwellen-Richtantenne.**

30 Priorität: **19.03.87 DE 3709040**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
17.06.92 Patentblatt 92/25

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

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 136 817
FR-A- 2 304 192
US-A- 3 611 393

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"

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"

73 Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

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

EP 0 284 897 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine rotations-symmetrisch 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, 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 Hauptreflektors klein halten zu können. Die Reflektoren sind deshalb so geformt, daß sich noch eine einigmaßen homogene Belegung in der Antennena-

pertur 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 Nebenzipfeldiatogramm 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 von der im Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 ausgegangen wird.

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.

Aus "International Conference on Communications", ICC 79, Conference Record, 10.-14. Juni

1979, Band 1, Seiten 6.6.1-6.6.5, IEEE, New York, US; A.B. Harris et al: "Reducing the side lobes of earth-station antennas" ist es bekannt, nach dem Cassegrain-Prinzip rotationssymmetrisch aufgebaute Zweirefektor-Mikrowellenrichtantennen so zu gestalten, daß sich die heutzutage sehr hohen Anforderungen an die Nebenzipfeldämpfung weitgehend erfüllen lassen. Dies wird durch Angabe von bestimmten Strahlungspegeln und Amplitudenverläufen erreicht. Jedoch können auch hierbei trotz allem noch aufgrund einer unzureichenden Absenkung des Subreflektorstreufeldes im zentralen achsnahen Bereich nebenzipfelerhöhende Wirkungen auftreten.

Aus EP-A1-136 817 ist es bekannt, bei rotationssymmetrischen Zweispiegel-Mikrowellenrichtantennen am Rand des Subreflektors einen Abschirmring vorzusehen, der eine absorbierende Oberfläche aufweist. Dadurch werden Nebenzipfeldpegel reduziert und zwar durch Aufnahme der Spill-over-Energie vom Primärhornstrahler und durch Verringerung der Streustrahlung an der Subreflektorkante. Der mit Absorbermaterial beschichtete Abschirmring ist als fortlaufende axiale Projektion geformt, die sich vom Subreflektorrand in Richtung zum Hauptreflektor erstreckt und im wesentlichen parallel zur Hornstrahlerachse verläuft.

Aufgabe der Erfindung ist es, für eine Zweirefektor-Mikrowellen-Richtantenne der eingangs genannten Art Maßnahmen anzugeben, damit die nebenzipfelerhöhende Wirkung einer unzureichenden Absenkung des Subreflektorstreufeldes im zentralen, achsnahen Bereich wirkungsvoll verringert werden kann.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Subreflektor gemäß dem Gregory-Prinzip konkav gekrümmt ausgebildet ist, daß der Rand an der Öffnung des Primärhornstrahlers durch Absorbermaterial abgedeckt ist, und/oder daß der Subreflektor rundum durch Absorbermaterial in einer Randzone abgedeckt ist, die sich über etwa ein Drittel des Subreflektorradius, ausgehend vom Rand, erstreckt, so daß das Subreflektorstreufeld in Richtung zum Rand des Primärhornstrahlers einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von etwa - 8 dBi, in Richtung der Projektion des Subreflektorrandes in den Hauptreflektor einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von etwa - 6 dBi und in Richtung zum Hauptreflektorrand einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von etwa - 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 - 15 dB oder mehr abfällt, wobei dieser Amplitudenverlauf so gewählt ist, daß die ersten Nebenzipfel

zwischen - 11 und - 14 dB und die zweiten sowie die weiteren Nebenzipfel des Strahlungsdiagramms unter einer Kurve $A = (Z - 25 \log \theta)$ mit $Z \approx 29$ liegen, worin A der Strahlungsdiagrammpegel in dBi und θ der Diagrammwinkel in bezug auf die Antennensymmetrieachse ist.

Es hat sich herausgestellt, daß es im Hinblick auf die Störstrahlungen und die Nebenzipfeldämpfung günstiger ist, wenn statt des konvexen Cassegrain-Subreflektors ein konkav gekrümmter Gregory-Subreflektor verwendet wird.

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 Nebenkeulenanstieg 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 ist die Randzone des Subreflektors ausgefräst, wobei in die Ausfräsung das Absorbermaterial mit passendem Konturverlauf eingesetzt wird. Das Absorbermaterial sowohl für die Abdeckung des Randes des Primärhornstrahlers als auch der Subreflektor-Randzone besteht in zweckmäßiger Weise aus einem wetterfesten Material.

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 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 Hauptals 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 Polyurethanschäum mit einer wetterfest imprägnierten Textilgewebehaut 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 nebenezipfelerhöhende Wirkung einer unzureichenden Absenkung des Subreflektorstreufeldes im zentralen, achsnahen 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 angegebenen Belegung ergibt.

Patentansprüche

1. Rotationssymmetrisch aufgebaute Zweireflektor-Mikrowellen-Richtantenne mit niedrigen Nebenzipfelpegeln des Strahlungsdiagramms in vorgegebenen Raumbereichen unter Verwendung eines Hauptreflektors (1), eines den Hauptreflektor ausleuchtenden, die Nebenzipfeldämpfung ungünstig beeinflussenden Subreflektors (2) und eines mit seiner Öffnung zwischen dem Hauptreflektorscheitel und dem Subreflektorscheitel angeordneten Primärhornstrahlers (3), wobei die Aperturbelegung torusförmig derart ausgelegt ist, daß sie so-

wohl zum Hauptreflektor- (8) als auch zum Subreflektorrand (7), ausgehend von einem dazwischen liegenden Maximum, abfällt,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Subreflektor (2) gemäß dem Gregory-Prinzip konkav gekrümmt ausgebildet ist, daß der Rand (6) an der Öffnung des Primärhornstrahlers (3) durch Absorbermaterial (13) abgedeckt ist, und/oder daß der Subreflektor (2) rundum durch Absorbermaterial (15) in einer Randzone abgedeckt ist, die sich über etwa ein Drittel des Subreflektorradius (R), ausgehend vom Rand (7), erstreckt, so daß das Subreflektorstreufeld in Richtung zum Rand (6) des Primärhornstrahlers (3) einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von etwa - 8 dBi, in Richtung der Projektion des Subreflektorrandes (7) in den Hauptreflektor (1) einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von etwa - 6 dBi und in Richtung zum Hauptreflektorrand (8) einen bestimmten niedrigen Strahlungspegel von etwa - 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 - 15 dB oder mehr abfällt, wobei dieser Amplitudenverlauf so gewählt ist, daß die ersten Nebenzipfel zwischen - 11 und - 14 dB und die zweiten sowie die weiteren Nebenzipfel des Strahlungsdiagramms unter einer Kurve $A = (Z - 25 \log \theta)$ mit $Z \approx 29$ liegen, worin A der Strahlungsdiagrammpegel in dBi und θ der Diagrammwinkel in bezug auf die Antennensymmetrieachse ist.

2. Richtantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den Rand (6) des Primärhornstrahlers (3) als Absorbermaterial (13) graphitierter Polyurethanschaum mit einer wetterfest imprägnierten Textilgewebeabdeckung vorgesehen ist.
3. Richtantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den Rand (6) des Primärhornstrahlers (3) als Absorbermaterial (13) ein wetterfestes Gummimattenmaterial vorgesehen ist.
4. Richtantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Randzone des Subreflektors (2) ausgefräst und in die Ausfräsung (14) das Absorbermaterial (15) mit passendem Konturverlauf (16) eingesetzt ist.
5. Richtantenne nach einem der Ansprüche 1 und

2,

dadurch gekennzeichnet, daß

für die Randzone des Subreflektors (2) ein mechanisch bearbeitbares Absorbermaterial (15), z.B. Ferrit, vorgesehen ist.

Claims

1. Dual reflector microwave directional antenna of rotationally symmetrical construction having low side-lobe levels of the radiation diagram in prescribed regions of space and making use of a main reflector (1), of a subreflector (2), which illuminates the main reflector and unfavourably influences the side-lobe attenuation, and of a primary horn radiator (3) arranged with its opening between the main reflector vertex and the subreflector vertex, the aperture illumination being designed in the shape of a torus such that it falls off both towards the main reflector rim (8) and towards the subreflector rim (7), starting from a maximum located therebetween, characterised in that the subreflector (2) is constructed concavely curved according to the Gregory principle, in that the rim (6) at the opening of the primary horn radiator (3) is covered by absorber material (13), and/or in that the subreflector (2) is covered all round by absorber material (15) in a rim zone which extends starting from the rim (7) over approximately a third of the subreflector radius (R), so that the subreflector stray field does not exceed a specific low radiation level of approximately - 8 dBi in the direction towards the rim (6) of the primary horn radiator (3), does not exceed a specific low radiation level of approximately - 6 dBi in the direction of the projection of the subreflector rim (7) into the main reflector (1), and does not exceed a specific low radiation level of approximately - 10 dBi in the direction towards the main reflector rim (8), which leads to an amplitude characteristic of the aperture field which has a maximum located approximately in the middle between the subreflector rim and the main reflector rim and gradually falls off to a level of - 15 dB or more in the direction both of the main reflector rim and of the subreflector rim, this amplitude characteristic being selected such that the first side lobes are located between - 11 and - 14 dB and the second as well as the further side lobes of the radiation diagram are located below a curve $A = (Z - 25 \log \theta)$, where $Z \approx 29$, wherein A is the radiation diagram level in dBi and θ the diagram angle with respect to the antenna symmetry axis.
2. Directional antenna according to Claim 1,

characterised in that a graphitised polyurethane foam having a textile fabric covering impregnated in a weatherproof fashion is provided as absorber material (13) for the rim (6) of the primary horn radiator (3).

5

3. Directional antenna according to Claim 1, characterised in that a weatherproof rubber mat material is provided as absorber material (13) for the rim (6) of the primary horn radiator (3).

10

4. Directional antenna according to Claim 1, characterised in that the rim zone of the subreflector (2) is milled out, and the absorber material (15) is inserted with a matching contour shape (16) into the milled-out part (14).

15

5. Directional antenna according to one of Claims 1 and 2, characterised in that a mechanically machinable absorber material (15), for example ferrite, is provided for the rim zone of the subreflector (2).

20

Revendications

25

1. Antenne directive à micro-ondes à deux réflecteurs et à symétrie de révolution, avec de faibles niveaux des lobes secondaires du diagramme de rayonnement dans des zones spatiales prédéterminées moyennant l'utilisation d'un réflecteur principal (1), d'un réflecteur secondaire (2) éclairant le réflecteur principal et influençant défavorablement l'affaiblissement des lobes secondaires, et un émetteur primaire en cornet (3), dont l'ouverture est disposée entre le sommet du réflecteur principal et le sommet du réflecteur secondaire, le champ de l'ouverture étant agencé en forme de tore, en sorte qu'il en résulte une diminution aussi bien en direction du bord (8) du réflecteur principal que du bord (7) du réflecteur secondaire, à partir d'un maximum situé entre ces deux bords,

30

35

40

caractérisée par le fait que

45

le réflecteur secondaire (2) est cintré avec une forme concave selon le principe Gregory, que le bord (6) de l'ouverture de l'émetteur primaire en cornet (3) est recouvert par un matériau absorbant (13) et/ou que le réflecteur secondaire (2) est recouvert sur son pourtour par un matériau absorbant (15) dans une zone marginale qui s'étend approximativement sur un tiers du rayon (R) du réflecteur secondaire, à partir du bord (7), de sorte que le champ de fuite du réflecteur secondaire ne dépasse pas un faible niveau déterminé de rayonnement égal par exemple à -8 dBi en direction du bord

50

55

(6) de l'émetteur primaire en cornet (3), à un faible niveau déterminé de rayonnement égal à au moins environ -6 dBi en direction de la projection du bord (7) du réflecteur secondaire dans le réflecteur principal (1) et un faible niveau déterminé de rayonnement d'environ -10 dBi en direction du bord (8) du réflecteur principal, ce qui conduit à une variation de l'amplitude du champ de l'ouverture, qui possède un maximum situé approximativement au milieu entre le bord du réflecteur secondaire et le bord du réflecteur principal et diminue progressivement pour tomber à un niveau de -15 dB ou plus tant en direction du bord du réflecteur principal que du bord de réflecteur secondaire, cette variation d'amplitude étant choisie de manière que les premiers lobes secondaires se situent entre -11 et -14 dB et que les second et les autres lobes secondaires du diagramme de rayonnement se situent au-dessous d'une courbe $A = (Z - 25 \log \theta)$ avec $Z = 29$, A étant le niveau du diagramme de rayonnement en dBi et θ l'angle du diagramme par rapport à l'axe de symétrie de l'antenne.

2. Antenne directive suivant la revendication 1, caractérisée par le fait qu'il est prévu, comme matériau absorbant (13), pour le bord (6) de l'émetteur primaire en cornet (3), de la mousse de polyuréthane graphitée possédant un revêtement de tissu textile imprégné de manière à résister aux intempéries.

3. Antenne directive suivant la revendication 1, caractérisée par le fait qu'il est prévu, comme matériau absorbant (13), pour le bord (6) de l'émetteur primaire en cornet (3), un matériau formé d'un matelas de caoutchouc résistant aux intempéries.

4. Antenne directive suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que la zone marginale du réflecteur secondaire (2) est fraisée et qu'un matériau absorbant (15) possédant un contour de forme adaptée (16) est inséré dans le fraisage (14).

5. Antenne directive suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que pour la zone marginale du réflecteur secondaire (2), il est prévu un matériau absorbant (15) pouvant être traité mécaniquement, par exemple une ferrite.

FIG 1

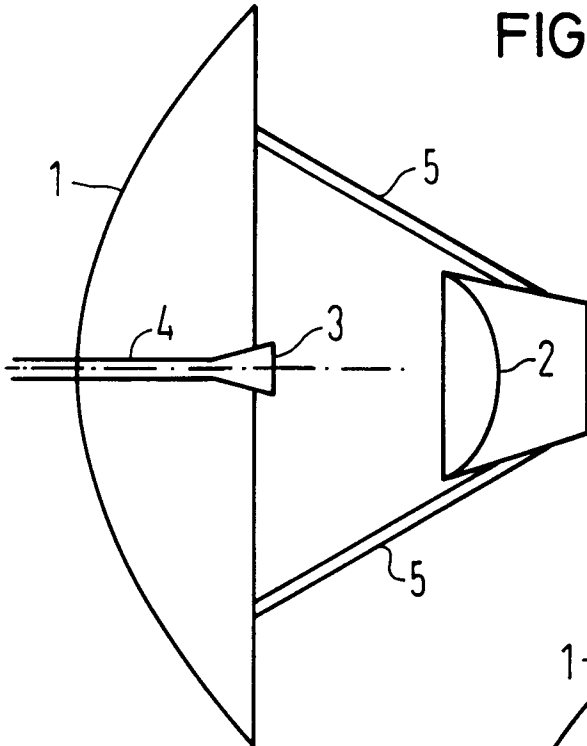


FIG 2

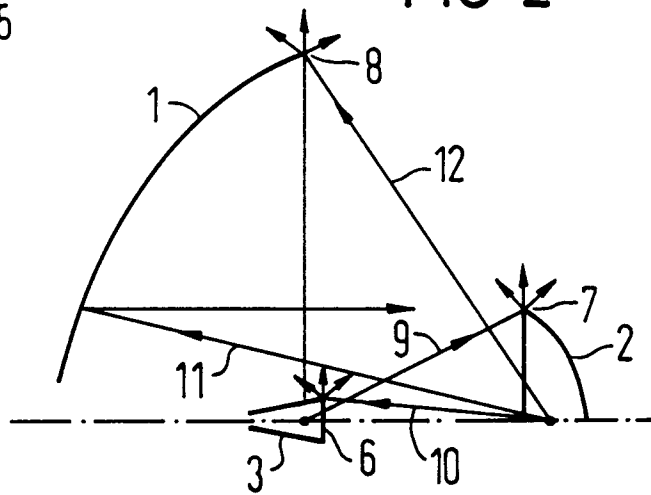


FIG 4

