

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. August 2003 (07.08.2003)

PCT

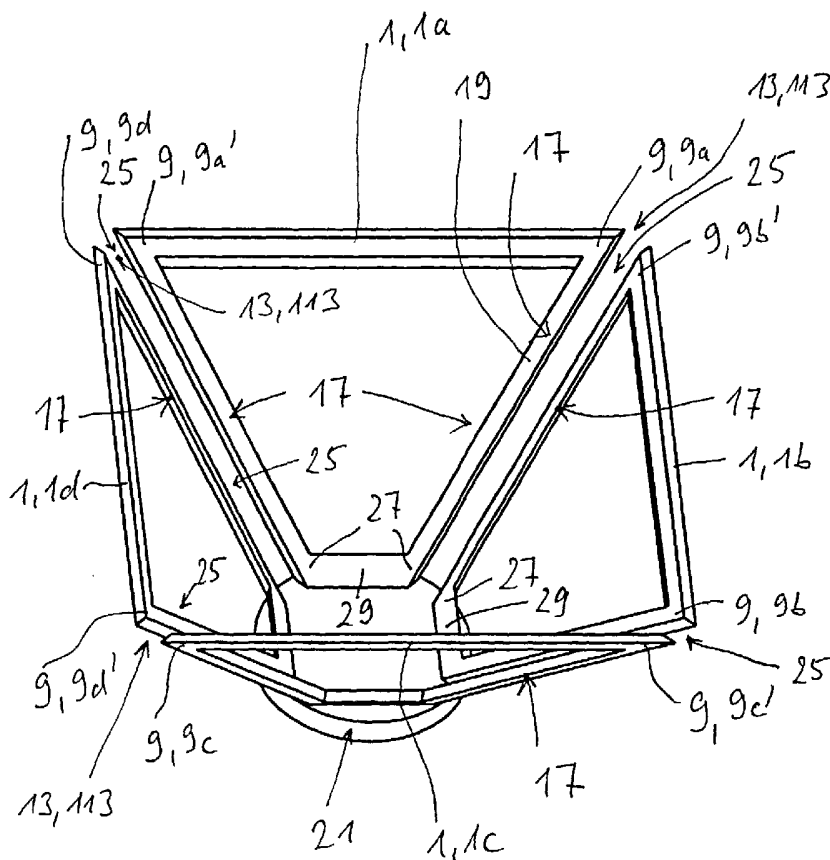
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/065505 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01Q 13/18**, 21/24
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KATHREIN-WERKE KG** [DE/DE]; Anton-Kathrein-Strasse 1-3, 83022 Rosenheim (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00703
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Januar 2003 (23.01.2003)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GÖTTL, Maximilian** [DE/DE]; Adolf-Veit Weg 2, 83112 Frasdorf (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (74) Anwälte: **FLACH, Dieter** usw.; Adlzreiterstrasse 11, 83022 Rosenheim (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 03 873.2 31. Januar 2002 (31.01.2002) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DUAL-POLARIZED RADIATING ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: DUALPOLARISIERTE STRAHLERANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a dual-polarized radiating assembly comprising the following improved characteristics: the four radiating devices (1, 1') each comprise a conductive structure between their opposing radiating ends (9); the respective adjacent radiating ends (9) of two neighbouring radiating devices (1, 1'), are insulated from one another in a high frequency manner; the respective adjacent pairs of radiating ends (9) of two neighbouring radiating devices (1, 1') form feed points (113); the radiating devices (1, 1') are fed at least approximately in-phase and approximately symmetrically between the respective opposing feed points (113).

(57) Zusammenfassung: Eine verbesserte dualpolarisierte Strahleranordnung zeichnet sich vor allem durch die folgenden Merkmale aus: die vier Strahlereinrichtungen (1, 1') weisen jeweils zwischen ihren gegenüberliegenden Strahlerenden (9) eine leitende

Struktur auf, die jeweils benachbart zueinander liegenden Strahlerenden (9) zweier benachbarter Strahlereinrichtungen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/065505 A1



CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(1, 1') sind jeweils hochfrequenzmäßig voneinander isoliert, die jeweils paarweise benachbart zueinander liegenden Strahlerelementen (9) zweier benachbarter Strahlereinrichtungen (1, 1') bilden Anspeisestellen (113) zumindest näherungsweise gleichphasig und näherungsweise symmetrisch angespeist.

Dualpolarisierte Strahleranordnung

Die Erfindung betrifft eine dualpolarisierte Strahleranordnung insbesondere für den Mobilfunkbereich nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Dualpolarisierte Antennen kommen bevorzugt im Mobilfunkbereich bei 800 - 1000 MHz und 1700 - 2200 MHz zum Einsatz. Dabei werden von einer Antenne zwei orthogonale Polarisationen erzeugt, insbesondere hat sich die Verwendung von zwei linearen Polarisationen mit der Ausrichtung von $+45^\circ$ bzw. -45° gegenüber der Vertikalen bewährt (X-Polarisation). Um die Ausleuchtung des Versorgungsbereiches zu optimieren, werden Antennen mit verschiedenen horizontalen Halbwertsbreiten verwendet, wobei sich als sinnvolle Abstufung Halbwertsbreiten von 65° und 90° durchgesetzt haben.

Für Antennen mit nur einer Polarisation existieren mehrere Lösungen nach dem Stand der Technik, um diese verschiedenen Halbwertsbreiten zu realisieren.

So werden z.B. einfache vertikal ausgerichtete Dipole mit einem auf die entsprechende Halbwertsbreite optimierten Reflektor als vertikal polarisierte Antennen verwendet. Für Antennen mit nur einem Betriebsfrequenzbereich sind ebenfalls Lösungen für X-polarisierte Antennen mit Halbwertsbreiten von 90° bereits bekannt geworden. Dazu werden beispielsweise Kreuzdipole bzw. Dipolquadrate oder Patchstrahler mit entsprechend gestaltetem Reflektor verwendet, um eine entsprechende horizontale Halbwertsbreite zu erzielen.

Gemäß der DE 197 22 742 A1 wird dazu eine Reflektorgeometrie vorgeschlagen, bei welcher in den gegenüber dem Reflektorblech seitlich vorstehenden Reflektorseitenbegrenzungen Schlitze eingebracht sind. Wird eine derartige Reflektorgeometrie beispielsweise mit Kreuzdipolen oder mit einer speziellen Dipolstruktur, wie sie beispielsweise aus der DE 198 60 121 A1 bekannt ist, verwendet, so lässt sich eine horizontale Halbwertsbreite zwischen etwa 85° und 90° realisieren. Allerdings betrifft dieses Beispiel lediglich eine Antenne, die lediglich in einem Betriebsfrequenzband betrieben wird.

Bei dualpolarisierten Antennen jedoch, welche in zwei weit auseinander liegenden Frequenzbereichen betrieben werden sollen, die z.B. mit einem Faktor 2:1 versetzt zueinander liegen, sind Lösungen nur mit horizontalen Halbwertsbreiten von etwa 65° bekannt.

So wird beispielsweise gemäß der DE 198 23 749 wird eine Kombination von Dipolstrahlern vorgeschlagen, wodurch sich für beide Frequenzbereiche (beispielsweise das 900 MHz Band und das 1800 MHz Band) eine Halbwertsbreite von etwa 65° realisieren lässt.

Eine entsprechende Lösung unter Verwendung von Patchstrahlern ist beispielsweise aus der WO 00/01 032 bekannt.

Die Realisierung von Antennen, die in zwei Frequenzbändern bzw. zwei Betriebsfrequenzbereichen betrieben werden können und dabei eine Halbwertsbreite von etwa 90° aufweisen sollen, ist bisher nicht umsetzbar gewesen.

Darüber hinaus wird auch noch auf weitere Vorveröffentlichungen von Antennen verwiesen, die allerdings ebenfalls nicht in einer Halbwertsbreite von ca. 90° für den Betrieb in zwei versetzt zueinander liegenden Frequenzbereichen geeignet sind. Es handelt sich dabei beispielsweise um Antennen, wie sie in der Veröffentlichung S. Maxi and Biffi Gentili: "Dual-Frequency Patch Antennas" in: IEEE Antennas and Propagation Magazine, Vol. 39, No. 6, December 1997 beschrieben sind. Eine dualpolarisierte Antenne, welche eine 3-fach Struktur aufweist und in ihrer Polarisation horizontal und vertikal ausgerichtet ist, ist auch in Nobuhiro Kuga: "A Notch-Wire Composite Antenne for Polarization Diversity Reception" in IEEE AP Vol. 46, No. 6, June 1998, S. 902 - 906 als bekannt zu entnehmen. Diese Antenne erzeugt ein Rundstrahlendiagramm. Aber auch hieraus lässt sich keine Dual-Band-Antenne entnehmen, die eine horizontale Halbwertsbreite von etwa 90° aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es von daher eine Strahleranordnung zu schaffen, welche einerseits für zwei orthogonale Polarisierungen einsetzbar ist und in welcher zumindest ein Strahler für einen höheren Frequenzbandbereich integrierbar ist, wobei Halbwertsbreiten von etwa 90° realisierbar sein sollen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 oder 2 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

5

Durch die erfindungsgemäße dualpolarisierte Strahleranordnung wird erstmals die Möglichkeit geschaffen, Antennen aufzubauen, welche in beiden Frequenzbereichen horizontale Halbwertsbreiten von 90° aufweisen. Unabhängig davon können diese Strahlerstrukturen aber auch verwendet werden um bei Bedarf nur in einem Frequenzbereich betrieben zu werden.

10

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen dargestellt. Dabei zeigen im Einzelnen:

15

Figur 1 : eine schematische perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen dualpolarisierten Strahleranordnung;

20

Figur 2 : eine schematische Seitenansicht der in Figur 1 in perspektivischer Darstellung dargestellten Strahleranordnung in einem Querschnitt senkrecht durch die Reflektorebene;

25

Figur 3 : eine schematische Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 und 2;

30

Figur 4 : eine schematische perspektivische Darstellung eines abgewandelten Ausführungsbeispiels einer Strahleranordnung;

- Figur 5 : eine Seitenansicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4;
- 5
Figur 6 : eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 4 und 5;
- 10
Figur 7 : eine zu Figur 6 entsprechende Draufsicht auf ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit einem Lochraster als Strahleranordnungen;
- 15
Figur 8 : eine Draufsicht auf ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit konvex geformten Strahleranordnungen;
- 20
Figur 9 : ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel in schematischer Draufsicht mit konkav geformten Strahleranordnungen;
- 25
Figur 10 : eine schematische Draufsicht auf ein nochmals abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit seitlichen Strahleransätzen;
- 30
Figur 11 : eine Draufsicht auf eine Weiterentwicklung des in Figur 10 gezeigten Ausführungsbeispieles mit senkrecht zu den Erweiterungsansätzen verlaufenden vorstehenden Vorsprüngen;
- Figur 12 : eine Seitenansicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 11;
- Figur 13 : eine schematische Draufsicht auf eine

dualpolarisierte Zweiband-Strahleranordnung mit einem innenliegenden Patchstrahler für die höhere Frequenz;

5 Figur 14 : eine perspektivische Darstellung der Strahleranordnung nach Figur 13;

Figur 15 : eine schematische Draufsicht auf eine zu Figur 13 abgewandelte Strahleranordnung;
10 und

Figur 16 : eine schematische perspektivische Darstellung zum Ausführungsbeispiel nach Figur 15.

15

In den Figuren 1 bis 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen dualpolarisierten Antenne gezeigt.

Wie aus Figur 1 in perspektivischer Darstellung, in Figur 20 2 in schematischer Seitenansicht (in einer Schnittdarstellung senkrecht durch die Reflektorebene) und in Figur 3 in einer Draufsicht zu entnehmen ist, weist die erfindungsgemäße Strahleranordnung im Wesentlichen vier Strahlereinrichtungen 1, d.h. vier Strahlereinrichtungen 1a, 25 1b, 1c und 1d auf, die leitend sind. Diese vier Strahlereinrichtungen 1 bilden in Draufsicht eine quadratförmige Struktur. Mit anderen Worten ist die Antenne mit der erläuterten Strahleranordnung in Draufsicht um 90° rotations-symmetrisch oder punktsymmetrisch aufgebaut.

30

Die in Draufsicht eine quadratische Struktur bildenden Strahlereinrichtungen 1 können dabei auch als Strahlerelemente, Strahlerarme, Strahlerstäbe oder allgemein als

Strahlerstrukturen bezeichnet werden.

Diese vier im gezeigten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 3 stabförmigen Strahlereinrichtungen 1 weisen etwa eine gleiche Länge von etwa einem 0,2-fachen bis zum 1-fachen der Betriebswellenlänge λ auf. Der Abstand zur Ebene 3 des Reflektors 5 beträgt etwa $1/8$ bis $1/4$ der Betriebswellenlänge.

Aus dem geschilderten Aufbau ergibt sich also, dass die im gezeigten Ausführungsbeispiel stabförmigen Strahlereinrichtungen 1 parallel zur Reflektorebene in einer gemeinsamen Strahlerebene 7 angeordnet sind. Dabei liegen die jeweils gegenüberliegenden Strahlereinrichtungen 1, also im gezeigten Ausführungsbeispiel die Strahlereinrichtungen 1a und 1c parallel zueinander. Ferner sind die beiden jeweils um 90° versetzt liegenden weiteren Strahlereinrichtungen, also im gezeigten Ausführungsbeispiel die Strahlereinrichtungen 1b und 1d ebenfalls parallel zueinander angeordnet. Beide Paare von parallel zueinander angeordneten Strahlereinrichtungen 1a und 1c zum einen und 1b und 1d zum anderen sind senkrecht zueinander oder zumindest näherungsweise senkrecht zueinander ausgerichtet, wodurch sich eine Antennenanordnung ergibt, die in zwei senkrecht zueinander stehenden Polarisationen senden und empfangen kann, und zwar in einer Ebene E1, die in einem Winkel von $+45^\circ$ gegenüber der Horizontalen ausgerichtet ist und in einer Ebene E2, die in einem Winkel von -45° gegenüber der Horizontalen ausgerichtet ist.

Wie aus dem Ausführungsbeispiel ebenfalls zu entnehmen ist, sind die jeweils gegenüberliegenden, also entfernt zueinander liegenden Enden 9 der vier Strahlereinrichtungen 1, d.h. die Strahlerenden 9a, 9a' und 9b, 9b', sowie

9c, 9c' und 9d, 9d' hochfrequenzmäßig zu dem jeweils benachbarten Endpunkt der benachbarten Strahlereinrichtung isoliert. D.h., dass das Strahlerende 9a vom benachbarten Strahlerende 9b', das Strahlerende 9b vom benachbarten Strahlerende 9c', das Strahlerende 9c vom benachbarten Strahlerende 9d' und das Strahlerende 9d vom benachbarten Strahlerende 9a' hochfrequenzmäßig isoliert ist. Jede der vier Strahlereinrichtungen 1 wird jeweils durch eine elektrisch leitende Halteeinrichtung 17 gehalten und getragen, bevorzugt gegenüber dem Reflektor 5. Diese Halteeinrichtung 17 kann bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 pro Strahlereinrichtung 1 jeweils aus zwei Stäben oder Stabeinrichtung 19 bestehen, die jeweils von einer bevorzugt durch den Reflektor gebildeten Basis 21, an welcher sie mechanisch montiert und elektrisch leitend angebracht sind, zu den Strahlereinrichtungen 1 in divergierender Form zu den Strahlerenden 9 geführt sind. Die Anordnung ist dabei derart, dass die jeweils zu den benachbarten Strahlerenden, beispielsweise den Strahlerenden 9a und 9b' der benachbart zueinander angeordneten Strahlereinrichtungen 1a und 1b, geführten Stabeinrichtungen 19 von ihrer Basis 21 aus parallel im Abstand zueinander verlaufen, wodurch zwischen zwei benachbart liegenden Stäben oder Stabanordnungen 19 jeweils ein Schlitz oder Spalt 25 gebildet ist.

Aus dem geschilderten Aufbau ist zum einen zu ersehen, dass die Stäbe oder Stabeinrichtung 19 am reflektorseitigen oder basisseitigen Ende 27 über eine leitende Basis 21, das leitende Reflektorblech 5 und/oder eine leitende Verbindung 29 miteinander verbunden sind. Wie ausgeführt, wird dabei zusätzlich bevorzugt auch eine Leitungsverbindung zu dem Reflektor 5 selbst hergestellt. Diese Lei-

tungsverbindung zum Reflektor 5 muss jedoch nicht zwangsläufig vorhanden sein.

Näherungsweise wird also bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 bis 3 durch die jeweilige Strahlereinrichtung 1, die zu den jeweiligen Strahlerenden der Strahlereinrichtung 1 führende Stab- oder Halteeinrichtung 17, 19 und die basis- oder reflektorseitig liegenden Enden 27 sowie durch die gegebenenfalls dazwischen vorgesehenen leitenden Verbindungseinrichtungen 29 und/oder eine leitende Basis oder durch den Reflektor 5 selbst eine trapezförmige Struktur gebildet.

Die Einspeisungen der Strahlereinrichtungen 1 erfolgen in diesem Ausführungsbeispiel am jeweiligen Ende der vier Spalten oder Schlitze 25, also an den Strahlerenden 9. Die Einspeisung erfolgt dabei an diesen vier Ecken oder Stellen 13 bevorzugt mittels Koaxialkabel 31, die in der schematischen Draufsicht gemäß Figur 2 schematisch angedeutet sind.

Dabei wird jeweils der Innenleiter 31' mit dem einen Ende der einen Strahlereinrichtung 1 und der Außenleiter 31" mit dem benachbart liegenden Ende der benachbarten Strahlereinrichtung 1 elektrisch verbunden. Mit anderen Worten wird also beispielsweise der Außenleiter 31" des Koaxialkabels 31 mit dem Strahlerende 9a der Strahlereinrichtung 1a elektrisch verbunden, wohingegen der Innenleiter 31' mit dem benachbarten Strahlerende 9b' der benachbarten Strahlereinrichtung 1b elektrisch verbunden wird.

Somit werden jeweils an den paarweise benachbart zueinander liegenden Enden 9 der Strahlereinrichtungen 1, also

an den erwähnten vier Stellen oder Ecken 13 Einspeisstellen 113 gebildet, wobei die Anspeisung der Strahleranordnung jeweils an diesen Einspeisstellen, also an dem reflektorseitig abweisenden Ende der Schlitze oder Spalten 25 an den jeweils diametral gegenüberliegenden Stellen oder Ecken, also am jeweiligen Spaltende an den erwähnten Einspeisstellen 113 gleichphasig erfolgt. Dies kann beispielsweise durch Zusammenschaltung mittels einer gleichlangen Koaxialleitung von einem zentralen Speisepunkt aus erfolgen. Es entstehen somit zwei zentrale Speisepunkte 35a und 35b für jede der orthogonalen Polarisierungen, welche zugleich eine hohe Entkopplung zueinander aufweisen.

Da die Stäbe oder Stabeinrichtung 19 der Halteeinrichtung 17 und damit die Schlitze oder Spalten 25 eine Länge $\lambda/4$ aufweisen, können die Strahlerenden 9 problemlos basis- oder reflektorseitig kurzgeschlossen werden. Diese wirken in diesem Beispiel somit zusammen mit den Speisekabeln als Symmetrierung.

In der schematischen Querschnittsdarstellung gemäß Figur 2 ist der Reflektor im Querschnitt gezeigt, der außenliegend auch quer oder senkrecht zur Reflektorebene 3 verlaufende Seitenbegrenzungswände 5' umfassen kann.

Nachfolgend wird auf ein nächstes Ausführungsbeispiel Bezug genommen.

Anhand der Figuren 4 und 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen nach den Figuren 1 bis 3 dadurch, dass die Fläche, die durch die jeweilige Strahlereinrichtung 1

und die seitlich an den Enden der Strahlereinrichtungen 1 angreifenden Stäben oder Stabeinrichtungen 19 und die die Stäbe 19 tragende Basis 21, gegebenenfalls durch den Reflektor 5 und/oder die erwähnten leitenden Verbindungselemente 29 umgrenzt ist, nicht frei oder leergelassen ist, sondern elektrisch vollflächig und damit als geschlossene Fläche gestaltet ist. Dadurch werden also vier Strahlereinrichtungen 1 bzw. Strahlerstrukturen 1 geschaffen, die jeweils ein geschlossenes Flächenelement 39 aufweisen. Jeweils die oben liegende Begrenzungskante 1' dieses Flächenelementes 39 stellt die Strahlereinrichtung 1, vergleichbar dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 bis 3, dar. Die seitlichen Begrenzungskanten 19' stellen letztlich die den zugehörigen Schlitz oder den zugehörigen Spalt 25 begrenzenden Stäbe oder Stabeinrichtung 19 dar. Die unten liegende Kante 27' ist vergleichbar dem basis- oder reflektorseitigen Verbindungselement 28.

Ein weiterer Unterschied des Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 4 bis 6 zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 bis 3 ist, dass die Flächenelemente 39 in Vertikalansicht gekantet ausgebildet sind, der untere basis- oder reflektorseitige Abschnitt 39' des Flächenelementes von einem Zentralabschnitt ausgehend nach außen leicht divergierend verläuft (beispielsweise in einem Winkel von 20° bis 70° , vorzugsweise um 30° bis 60° , insbesondere um 45° , wohingegen nur ein von dem Reflektor beabstandeter außenliegender Abschnitt 39" des jeweiligen Flächenelementes 39 in Vertikalrichtung ausgerichtet ist, also senkrecht zum Reflektor 5. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass die Gesamtlänge des Schlitzes oder Spaltes 25 und damit die Gesamtlänge der den Haltestäben 19 gemäß Figur 1 vergleichbaren Begrenzungskanten 19' ebenfalls

wieder $\lambda/4$ der Betriebsfrequenz ist (bevorzugte Mittenbetriebsfrequenz), so dass durch die Flächenelemente 39 basis- oder reflektorseitig ein Kurzschluss der strahlenden oben liegenden, parallel zum Reflektor verlaufenden Begrenzungskanten 19' erfolgen kann, wodurch die eigentlichen Strahlereinrichtungen 1 gebildet sind. Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 zeigt insoweit auch, dass natürlich das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 nicht mit gerade verlaufenden Stäben oder Stabeinrichtungen 19 verlaufen muss, sondern dass auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 die Stäbe oder Stabeinrichtungen unter Parallelverlauf zueinander eine geknickte Form, vergleichbar der Kante 19' bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 bis 5, unter Bildung eines Schlitzes 25 aufweisen können.

Die Gesamthöhe eines so gebildeten Strahlerelementes ist durch diese geknickte Ausbildung der einzelnen Flächenelemente 39 niedriger.

Die Ausführungsform gemäß Figuren 4 bis 6 kann auch so ausgebildet sein, dass nur oben liegende rechteckförmige Flächenelemente 39" vorgesehen sind anstelle der unteren in Draufsicht jeweils trapezförmig gestalteten Flächenelemente 39'. Durchbrüche vorgesehen sind, wobei die oberen Flächenelemente 39" dann durch seitliche Tragelemente 19 gehalten werden.

Anhand der schematischen Draufsicht gemäß Figur 7 ist nur dargestellt, dass die Flächenelemente 39 abweichend von dem zuletzt erläuterten Ausführungsbeispiel nicht vollflächig geschlossen ausgebildet sein müssen, sondern auch beispielsweise mit einem Lochraster 43 versehen sein kön-

nen. Weitere Abwandlungen sind beliebig möglich und denkbar.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 ist eine Gesamtstruktur gewählt worden, bei der die einzelnen Strahlereinrichtungen 1 nicht aus gerade laufenden Stäben oder Begrenzungskanten gebildet sind, sondern in Draufsicht konvexe oder sogar teilkreisförmige Strahlereinrichtungen 1 bilden. Wären die kreuzweise gegenüberliegenden Schlitze oder Spalten 25 nicht durch Haltestäbe oder Stabeinrichtungen 19 begrenzt, sondern sind diese Kanten 19' Teil von um 90° versetzt liegenden Flächenelementen 39, so sind diese entsprechend teilkegelstumpfförmig oder teilzylinderförmig ausgerichtet verlaufend ausgebildet.

Bei einem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 sind die Strahlereinrichtungen 1 nicht konvex sondern konkav geformt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel könnte ansonsten die oben liegende Strahlereinrichtung 1 wieder als elektrisch leitende, stabförmige Einrichtung oder dergleichen gebildet sein, die durch entsprechende Stäbe oder Stabeinrichtungen 19 gehalten sind. Die dazwischen freie Fläche kann aber auch wieder vollflächig geschlossen sein, so dass Flächenelemente 39, vergleichbar dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 4 und 5, gebildet sind.

Insbesondere anhand der Figuren 8 und 9 ist also ersichtlich, dass die Strahlereinrichtungen 1, z.B. bei Verwendung von entsprechenden Flächenelementen 39, die Strahlerekanten 1' aufweisen können, die zwischen den Einspeisestellen 13, 113 nicht nur gerade verlaufen, sondern in Draufsicht von einem zentralen Mittelabschnitt aus betrachtet konvex nach außen vorstehend oder sogar konkav

geformt gebildet sind. Dabei können entsprechend geformte Strahlereinrichtungen 1 verwendet werden oder vollflächige oder teilweise vollflächige Strahlerelemente 1 mit Flächenabschnitten 39 oder unter Bildung eines entsprechenden Freiraumes 39'.

Anhand von Figur 10 ist ferner erläutert, dass eine Verbesserung der Strahlungscharakteristik auch dadurch realisierbar ist, dass an den gegebenenfalls stabförmigen Strahlereinrichtungen 1 oder im Falle von Flächenelementen 39 an den entsprechenden die eigentlichen Strahlereinrichtungen 1 bildenden Begrenzungskanten 1' bevorzugt mittig und parallel zum Reflektor 5 ausgerichtet verlaufend nach außen vorstehende elektrisch leitend angebundene Lappen oder Ansätze 45 vorstehen können.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 11 und 12 ist an den außenliegenden Enden 47 dieser Lappen oder Ansätze 45 noch eine weitere Verlängerung 49 vorgesehen, die bei diesem Ausführungsbeispiel wiederum bevorzugt vertikal zur Reflektorebene 3 ausgerichtet ist. Dabei zeigt die Draufsicht gemäß Figur 11 auch, dass die jeweils paarweise um 90° versetzt zueinander liegenden, bevorzugt parallel zur Reflektorebene 3 verlaufenden Lappen oder Ansätze 45 mit unterschiedlicher Längserstreckung längs zur Reflektorebene verlaufen können. Das gleiche gilt auch für die bevorzugt vertikal zur Reflektorebene 3 vorgesehenen Verlängerungsansätze 49.

Anhand der erläuterten Ausführungsbeispiele ist also eine dualpolarisierte Antenne, d.h. eine Strahleranordnung beschrieben worden, die in einem Frequenzband arbeitet und dabei große Halbwertsbreiten von beispielsweise um 90°

aufweisen kann.

Dabei können beispielsweise mehrere derartige, anhand der
Figuren 1 bis 11 erläuterte Strahleranordnungen in Verti-
5 kulanordnung übereinander, bevorzugt vor einem gemeinsamen
Reflektor 3 angeordnet sein. Sind die erwähnten Strahler-
einrichtungen 1 bzw. Begrenzungskanten 1' entsprechend den
erläuterten Ausführungsbeispielen horizontal bzw. vertikal
zueinander angeordnet, so ergibt sich dadurch eine X-pola-
10 risierte Antenne, bei der die eine Polarisierung in $+45^\circ$ und
die andere Polarisierung in -45° gegenüber der Horizontal-
ebene ausgerichtet ist. Die Polarisationsrichtungen stim-
men in Draufsicht also mit dem Verlauf der Schlitze oder
Spalten 25 überein.

15

In einer erweiterten Antennenstruktur kann aber nunmehr
eine Gesamtantennenanordnung aufgebaut werden, die auch
zum Betrieb in zwei Frequenzbändern oder Frequenzbereichen
geeignet ist, die entfernt zueinander liegen und sich
20 beispielsweise um einen Faktor 2:1 unterscheiden. Mit
anderen Worten kann also eine Antenne aufgebaut werden,
die beispielsweise in einem 900 MHz Frequenzbereich und
einem 1800 MHz Frequenzbereich oder beispielsweise in einem
900 MHz Frequenzbereich und einem 2000 MHz bzw. 2100 MHz
25 Frequenzbereich betreibbar ist.

Anhand des Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 13 und
14 wird dies dadurch realisiert, dass im Inneren der an-
hand der Figuren 1 bis 11 erläuterten dualpolarisierten
30 Strahleranordnung eine weitere Strahleranordnung zum Be-
trieb in einem höheren Frequenzband vorgesehen ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 13 und 14 wird

dies durch eine Patchantenne 51 realisiert, die in Draufsicht beispielsweise eine quadratische Struktur aufweist und dabei in etwa der Höhe der Begrenzungskanten 1', also der Strahlereinrichtungen 1 liegen kann.

5

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 15 und 16 wird für den Betrieb in dem höheren Frequenzband eine Vektordipolanordnung 53 eingesetzt, wie sie grundsätzlich aus der DE 198 60 121 A1 bekannt ist, auf deren Offenbarungsgehalt in vollem Umfange Bezug genommen und zum Inhalt dieser Anmeldung gemacht wird. Bei diesem Vektordipolelement 53 sind die Dipolhälften in konstruktiver Hinsicht jeweils aus zwei senkrecht zueinander ausgerichteten Halbdipolkomponenten gebildet, wobei die Verschaltung der Enden der zu den jeweiligen Dipolhälften führenden symmetrischen oder im Wesentlichen oder annähernd symmetrischen Leitungen derart erfolgt, dass immer die entsprechenden Leitungshälften der benachbarten, senkrecht aufeinander stehenden Dipolhälften elektrisch verbunden sind. Die elektrische Einspeisung der jeweils diametral gegenüberliegenden Dipolhälften erfolgt für eine erste Polarisierung und eine dazu orthogonale zweite Polarisierung entkoppelt. Das in den Figuren 15 und 16 gezeigte innenliegende Antennenelement in Form eines erläuterten Vektordipols 53 ist dadurch auch zum Senden oder Empfangen von X-ausgerichteten, also im $+45^\circ$ und -45° gegenüber der ausgerichteten Polarisierungen geeignet. Mit anderen Worten sind die Polarisierungen des innenliegenden Vektordipols 53 und des äußeren von unten nach oben keilförmig gestalteten Antennenelementes parallel.

30

Selbstverständlich sind auch abweichend von den bisher erläuterten Ausführungsbeispielen noch andere Kombinations-

nen von Strahlertypen, beispielsweise Kreuzdipole denkbar, die im Sinne der Erfindung verwendet und eingesetzt werden können.

5

345 P 328 PCT

10 **Patentansprüche:**

1. Dualpolarisierte Strahleranordnung, die vorzugsweise vor einem Reflektor oder einer Reflektoranordnung (5) angeordnet ist und mindestens vier leitende Strahlereinrichtungen (1,1') aufweist, die zumindest näherungsweise jeweils um 90° versetzt zueinander angeordnet sind, wobei die vier leitenden Strahlereinrichtungen (1, 1') mittels einer Halterung gegenüber einer Basis (21) oder einem Reflektor bzw. einer Reflektoranordnung (5) befestigt und gehalten sind, **gekennzeichnet durch** die folgenden weiteren Merkmale:

- die vier Strahlereinrichtungen (1, 1') weisen jeweils zwischen ihren gegenüberliegenden Strahlerenden (9) eine leitende Struktur auf,
- 25 - die jeweils benachbart zueinander liegenden Strahlerenden (9) zweier benachbarter Strahlereinrichtungen (1, 1') sind jeweils hochfrequenzmäßig voneinander isoliert,
- die jeweils paarweise benachbart zueinander liegenden Strahlerenden (9) zweier benachbarter Strahlereinrichtungen (1, 1') bilden Anspeisestellen (113), und
- 30 - die Strahlereinrichtungen (1, 1') werden zwischen den jeweils gegenüberliegenden Anspeisestellen (113) zumindest näherungsweise gleichphasig und näherungsweise symmetrisch angespeist.

2. Dualpolarisierte Strahleranordnung, die vorzugsweise vor einem Reflektor oder einer Reflektoranordnung (5) angeordnet ist und mindestens vier leitende Strahlereinrichtungen (1, 1') aufweist, die zumindest näherungsweise jeweils um 90° versetzt zueinander angeordnet sind, wobei die vier leitenden Strahlereinrichtungen (1, 1') mittels einer Halterung gegenüber einer Basis (21) oder einem Reflektor bzw. einer Reflektoranordnung (5) befestigt und gehalten sind, insbesondere nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden weiteren Merkmale:
- 5 - die in Draufsicht um näherungsweise 90° in Umfangsrichtung versetzt zueinander liegenden Strahlereinrichtungen (1, 1') bilden zwischen ihnen jeweils einen Schlitz oder Spalt (25),
 - 15 - der Schlitz oder Spalt (25) weist jeweils an einer von einem Reflektor bzw. von einer Reflektoranordnung (5) oder von einer Basis (21) entfernt liegenden Stelle (13) eine Anspeisestelle (113) auf, die hochfrequenzmäßig isoliert ist,
 - 20 - der auf den Reflektor bzw. auf die Reflektoranordnung (5) projizierte maximale Abstand zwischen jeweils zwei gegenüber liegenden Strahlereinrichtungen (1, 1') ist gleich oder größer als 1/4 der Wellenlänge des Betriebsfrequenzbereiches, und
 - 25 - die Strahlerelemente (1, 1') weisen Anspeisestellen (13, 113) auf, an welchen die Strahlerelemente (1, 1') zumindest näherungsweise gleichphasig oder zumindest näherungsweise symmetrisch angespeist werden, wobei die Anspeisestellen (13, 113) durch die paarweise benachbart zueinander liegenden Enden (9) jeweils zweier benachbarter Strahlerlemente (1, 1') gebildet sind.
 - 30

3. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 1 oder

2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlereinrichtungen (1, 1') jeweils mittels einer elektrisch leitenden Halte-
5 rung (17) gegenüber einer Basis (21) oder einem Reflektor bzw. einer Reflektoranordnung (5) gehalten und/oder be-
festigt sind, und dass zwischen der elektrisch leitenden Halteeinrichtung (17) der jeweils einen Strahlereinrich-
10 tung (1, 1') und der Halteeinrichtung (17) einer benachbarten Strahlereinrichtung (1, 1') ein von der Basis (21) oder dem Reflektor oder der Reflektoranordnung (5) bis zur
Anspeisestelle (113) verlaufender Schlitz oder Spalt (25) gebildet ist.

4. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (17) für eine
15 Strahlereinrichtung (1, 1') auch aus zumindest zwei Stäben oder zumindest zwei Stabeinrichtungen (19) gebildet ist, wobei die zumindest beiden Stäbe oder Stabeinrichtungen (19) von dem jeweiligen Strahlerende (9) einer Strahler-
einrichtung (1, 1') ausgehen und zu einer Befestigungs-
20 und/oder Endstelle an einem basisseitigen und/oder reflektorseitigen Ende (27) führen.

5. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlitz-
25 oder Spalten (25) zwischen zwei benachbarten Halteeinrichtungen (17) oder Stäben oder Stabeinrichtungen (19) über die gesamte Länge zumindest annähernd gleich breit sind.

30 6. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge der Schlitz- oder Spalten (25) ca. $1/4$ der Betriebswellenlänge entspricht.

7. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteeinrichtung (17) der Strahlereinrichtungen (1, 1') oder die zwischen den Halteeinrichtungen (17) gebildeten Schlitze oder Spalten (25) basis- und insbesondere reflektorseitig kurzgeschlossen sind.
8. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge der einzelnen Strahlereinrichtungen (1, 1') etwa dem 0,2-fach bis zum 1-fachen der Wellenlänge einer Mitten-Betriebsfrequenz entspricht.
9. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlereinrichtungen (1, 1') und die von den gegenüberliegenden Strahlerenden (9) ausgehenden Stäbe oder Stabeinrichtungen (19) und das basis- und/oder reflektorseitig vorgesehene Verbindungselement (28) oder Begrenzungsebene (3) als freie Fläche (39') gebildet ist.
10. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlereinrichtungen (1, 1') und die von den gegenüberliegenden Strahlerenden (9) ausgehenden Stäbe oder Stabeinrichtungen (19) und das basis- und/oder reflektorseitig vorgesehene Verbindungselement (28) oder Begrenzungsebene (3) vollflächig leitend ausgebildet ist.
11. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlereinrichtung (1, 1') mit einer tragenden Halteeinrichtung (17) als vollflächiges Element, gegebenenfalls mit einer Vielzahl von

regelmäßigen oder unregelmäßigen Durchbrechungen, Öffnungen, in Form eines Rasters und dergleichen gebildet ist.

5 12. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteeinrichtung (17) vorzugsweise in Form von Stäben oder Stabeinrichtungen (19) und/oder als vollflächig oder teilflächig geschlossenes elektrisches Element in Vertikal-
10 schnittdarstellung gerade verlaufend ausgebildet ist.

13. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteeinrichtung (17) vorzugsweise in Form von Stäben oder
15 Stabeinrichtungen (19) und/oder als vollflächig oder teilflächig geschlossenes elektrisches Element in Vertikalschnittdarstellung geknickt, gebogen, d.h. allgemein den Richtungsverlauf ändernd ausgebildet ist.

20 14. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der basis- oder reflektorseitig näherliegende Abschnitt der Halteeinrichtung (17) in Vertikalschnittdarstellung in einem Winkelbereich von 20° bis 70°, vorzugsweise 30° bis 60°, insbesondere um 45° nach
25 außen divergierend über die Basis oder über einen Reflektor bzw. eine Reflektoranordnung (5) verlaufend ausgerichtet ist.

15. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 13
30 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein außenliegender, gegenüber der Basis (21) oder einem Reflektor (5) entfernter liegender Abschnitt der Halteeinrichtung (17) bevorzugt zumindest näherungsweise vertikal zu einer

Basis (21) oder einem Reflektor bzw. einer Reflektoranordnung (5) ausgerichtet verläuft.

5 16. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlereinrichtungen (1, 1') gegebenenfalls einschließlich der Halteeinrichtung (17) in Draufsicht zumindest näherungsweise quadratisch gebildet ist.

10 17. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlereinrichtungen (1, 1') gegebenenfalls einschließlich der Halteeinrichtung (17) in Draufsicht zumindest näherungsweise konvex und vorzugsweise insgesamt kreisförmig gestaltet ist.

15

18. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlereinrichtungen (1, 1') gegebenenfalls einschließlich der Halteeinrichtung (17) in Draufsicht konkav geformte Strahlereinrichtungen (1, 1') umfasst.

20

19. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Strahlereinrichtungen (1, 1') vorzugsweise paarweise gegenüberliegend nach außen vorstehende Ansätze oder Lappen (45) ausgebildet sind.

25

20. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den nach außen vorstehenden Ansätzen oder Lappen (45) von der Basis oder dem Reflektor bzw. der Reflektoranordnung (5) wegweisend Verlängerungsansätze (49) ausgebildet sind.

30

21. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahleranordnung (1, 1') eine kelchförmige Struktur aufweist.
- 5 22. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Draufsicht im Inneren der Strahleranordnung (1, 1') eine weitere Strahleranordnung (50) zum Betrieb in einem weiteren Frequenzband angeordnet ist.
- 10 23. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Strahleranordnung (50) zum Betrieb in einem weiteren höheren Frequenzband aus einem Patchstrahler (51) besteht.
- 15 24. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Strahleranordnung (50) zum Betrieb in einem weiteren höheren Frequenzband aus einem Kreuzdipol besteht.
- 20 25. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Strahleranordnung zum Betrieb in einem weiteren höheren Frequenzband aus einem Dipolquadrat besteht.
- 25 26. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Strahleranordnung zum Betrieb in einem weiteren höheren Frequenzband aus einem Vektordipol (53) besteht.
- 30 27. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils zwei gegenüberliegende Anspeisstellen (113) über eine zu-

mindest näherungsweise gleichlange Koaxialleitung zu einem zentralen Speisepunkt zusammengeschaltet sind, wobei die einen paarweise zusammengeschalteten gegenüberliegenden Anspeisestellen (113) zur Anspeisung der einen Polarisierung und die um 90° versetzt dazu liegenden beiden weiteren zusammengeschalteten Anspeisepunkte (113) zur Speisung der jeweils anderen Polarisierung dienen.

28. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass vier Strahlereinrichtungen (1, 1') vorgesehen sind, die in Draufsicht zumindest näherungsweise punktsymmetrisch zu einem Mittelpunkt angeordnet sind.

29. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Abstand zwischen jeweils zwei gegenüberliegenden Strahleranordnungen (1, 1') kleiner oder gleich der Wellenlänge λ des Betriebsfrequenzbereiches ist.

30. Dualpolarisierte Strahleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge der Strahlereinrichtungen (1, 1') kleiner oder gleich der Wellenlänge λ des Betriebsfrequenzbereiches ist.

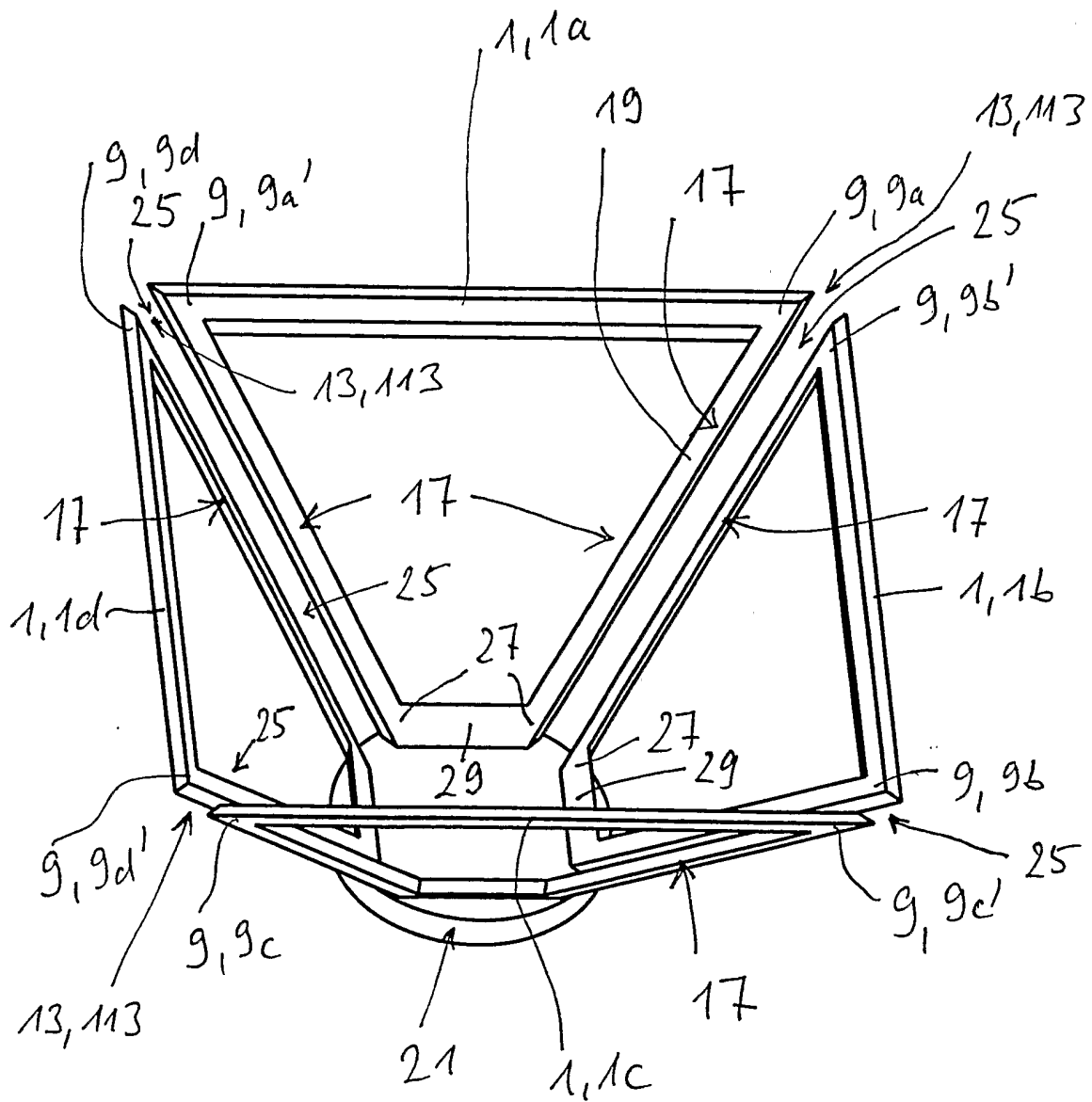


Fig. 1

2/12

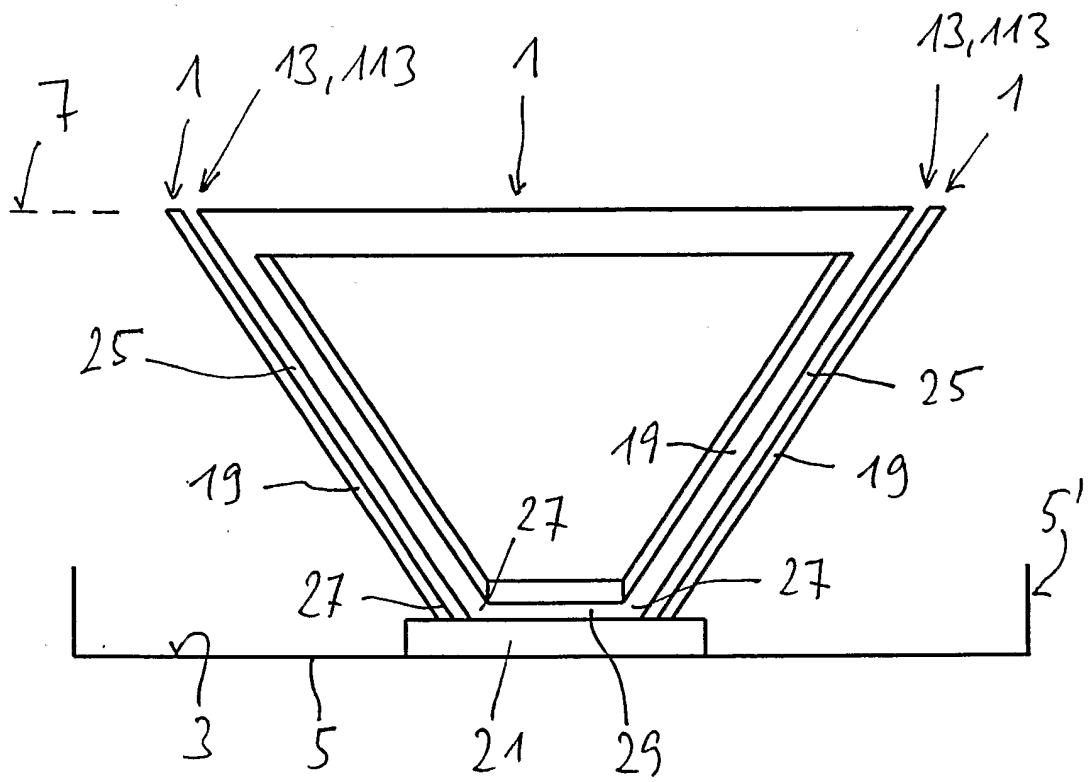


Fig. 2

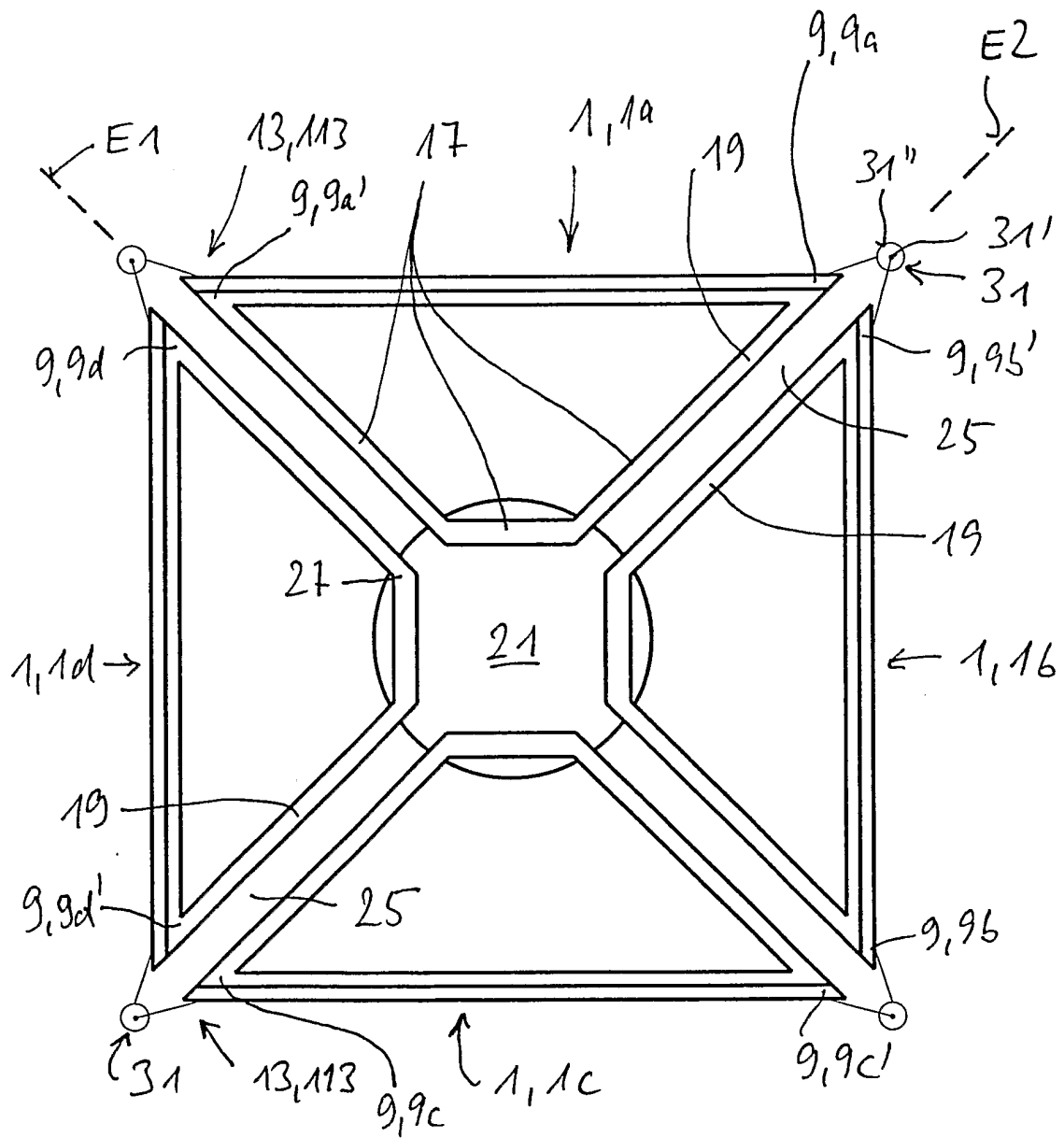


Fig. 3

4/12

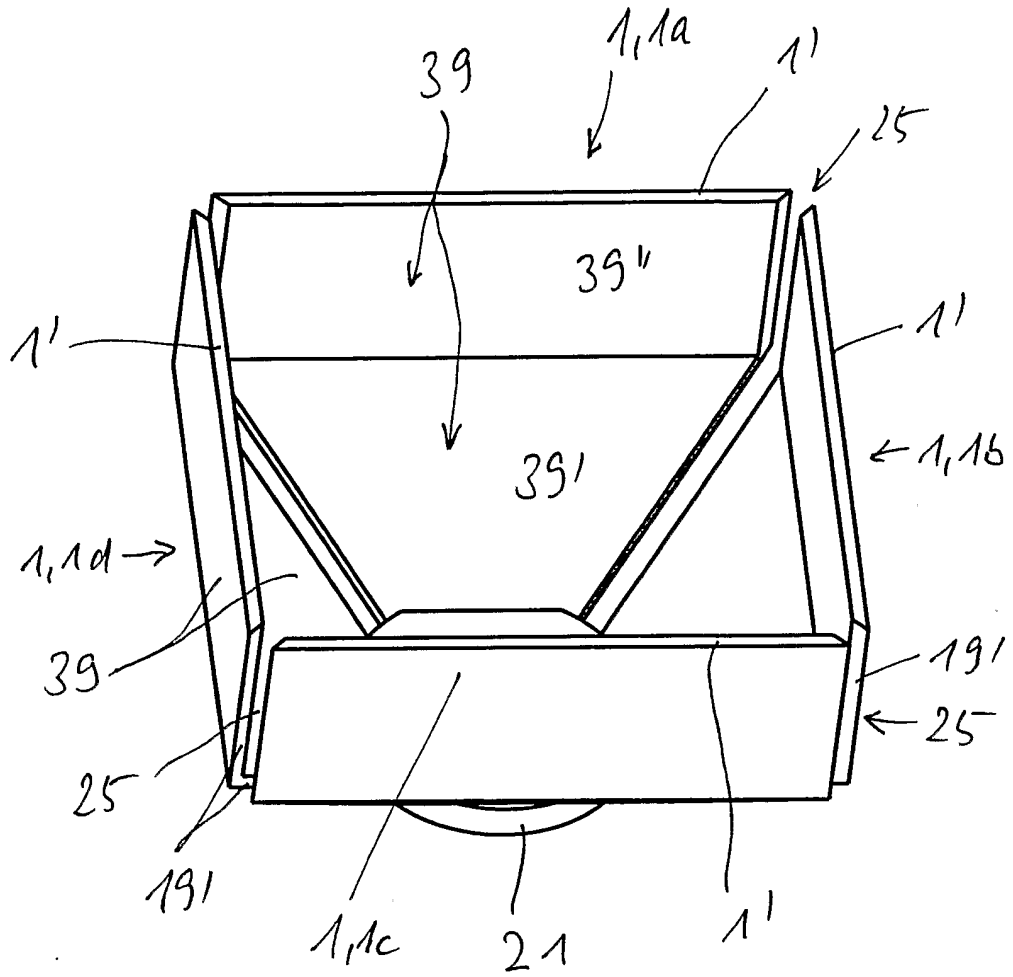


Fig. 4

5 / 12

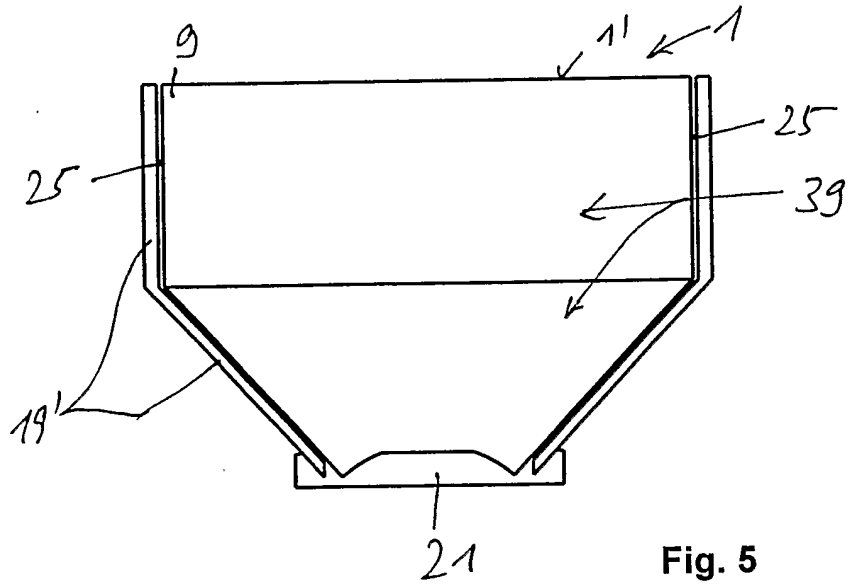


Fig. 5

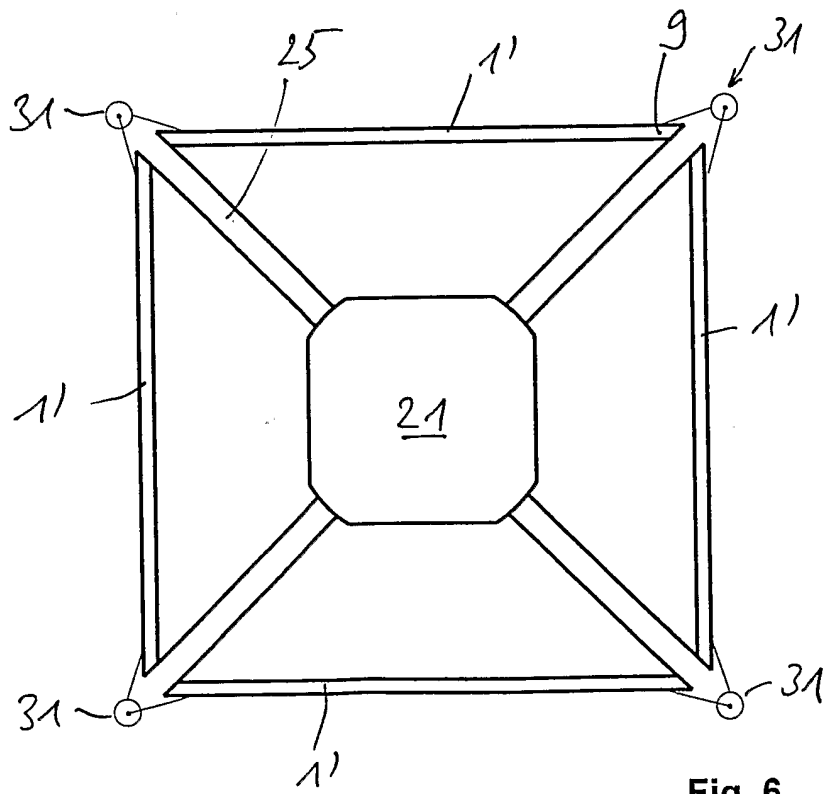


Fig. 6

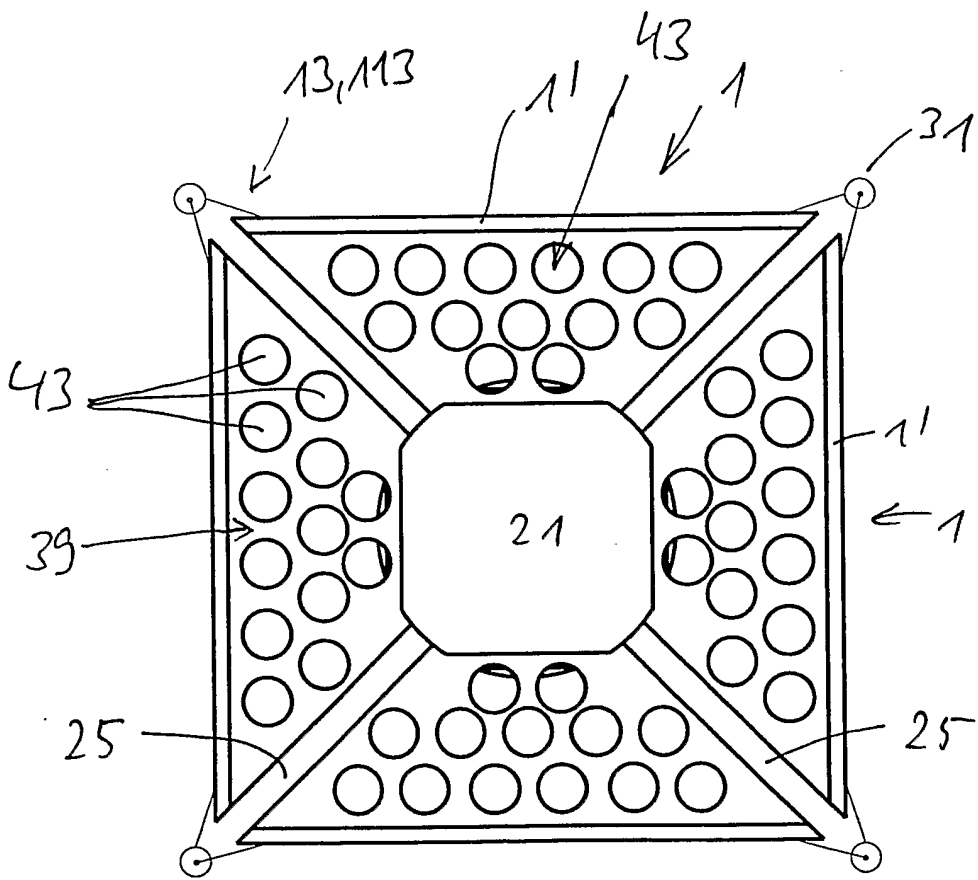


Fig. 7

7/12

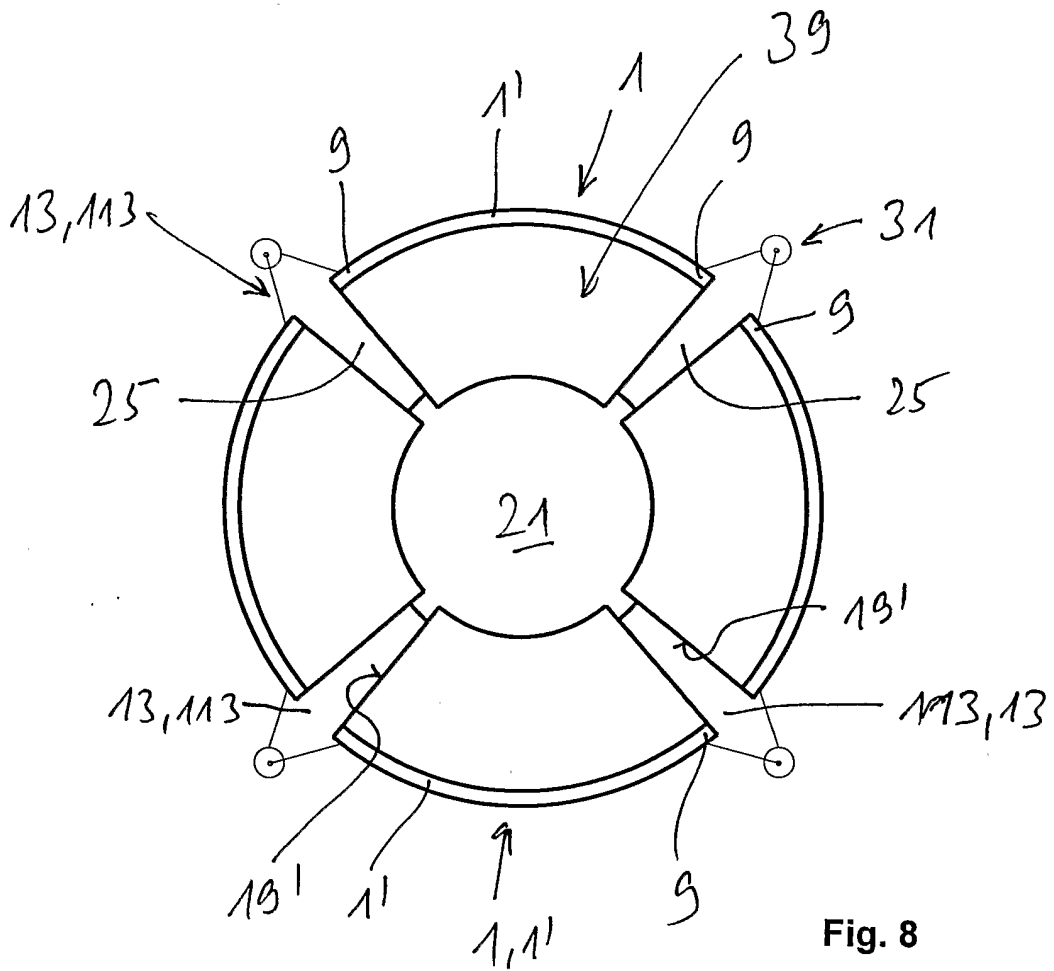


Fig. 8

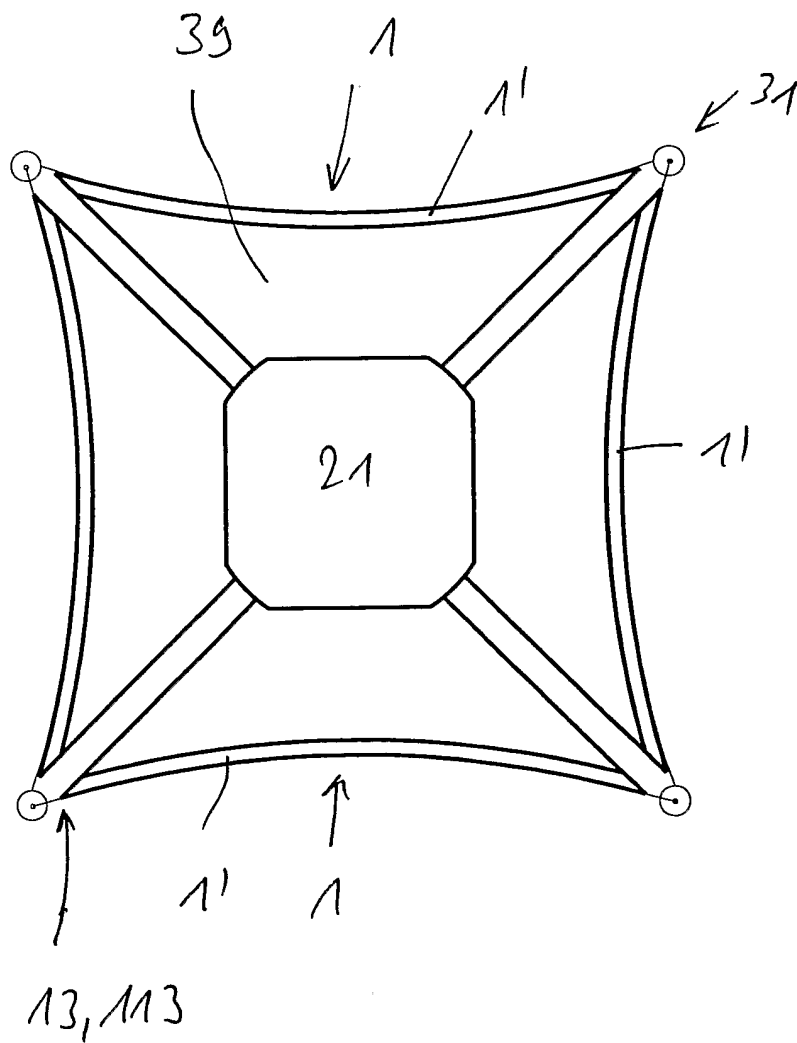


Fig. 9

9 / 12

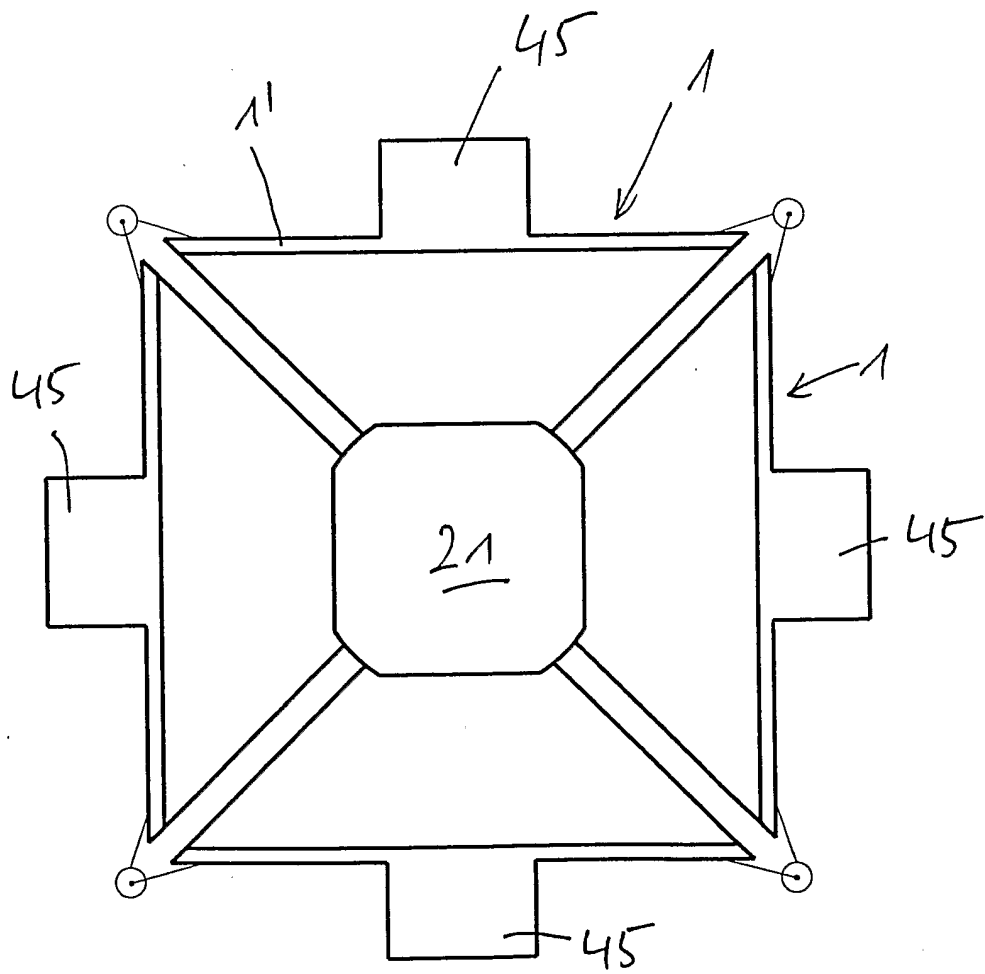


Fig. 10

10 / 12

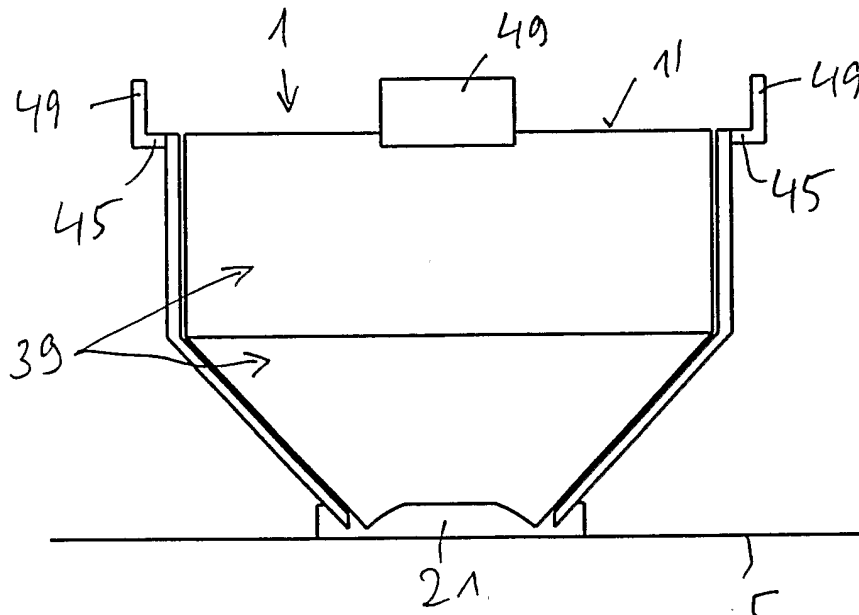


Fig. 12

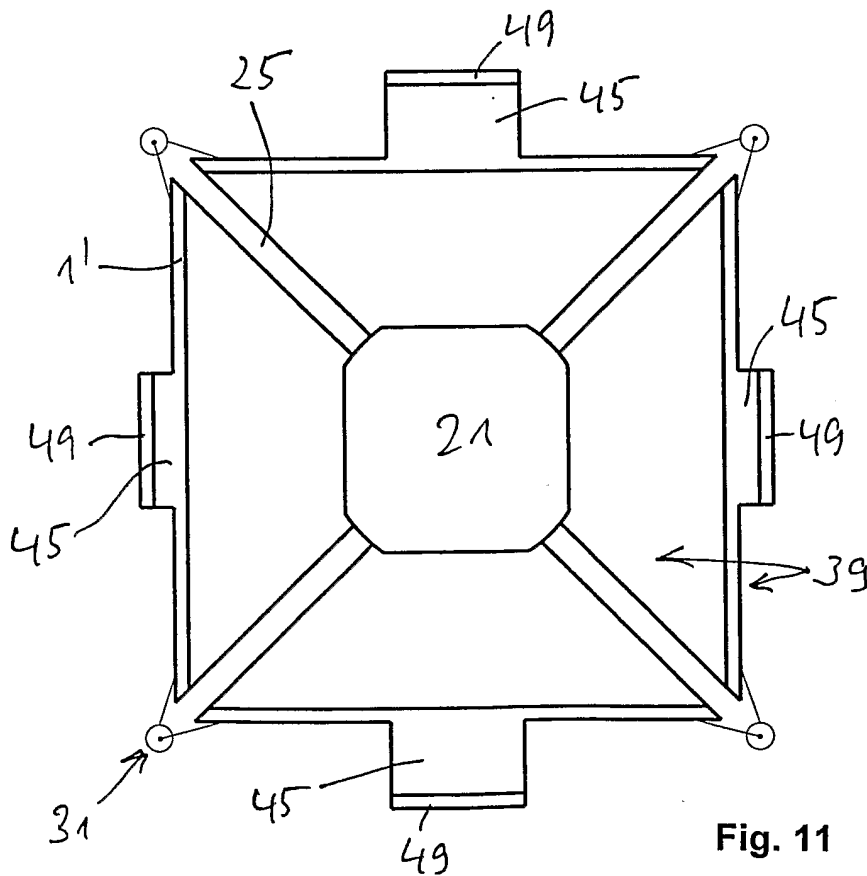


Fig. 11

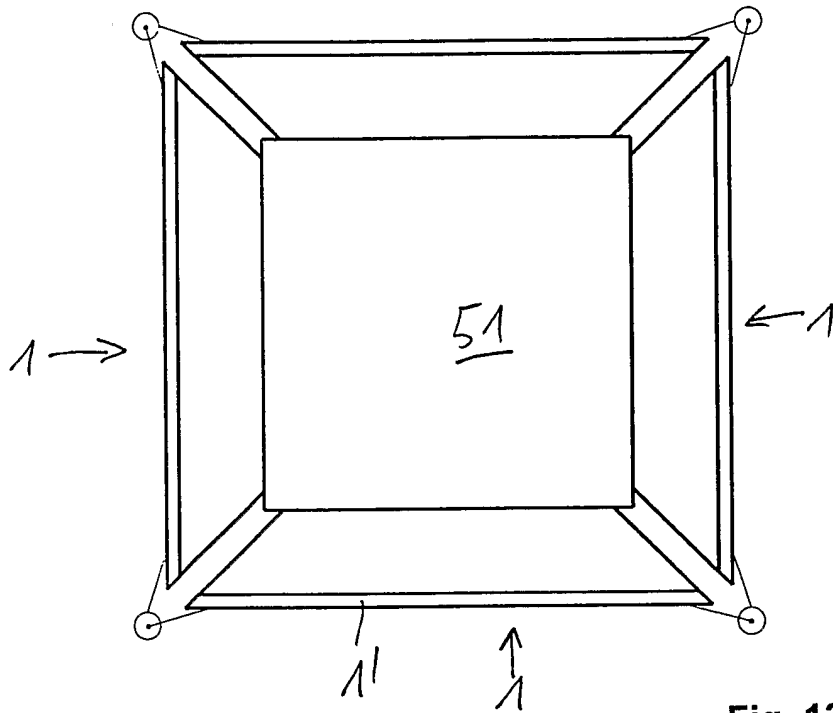


Fig. 13

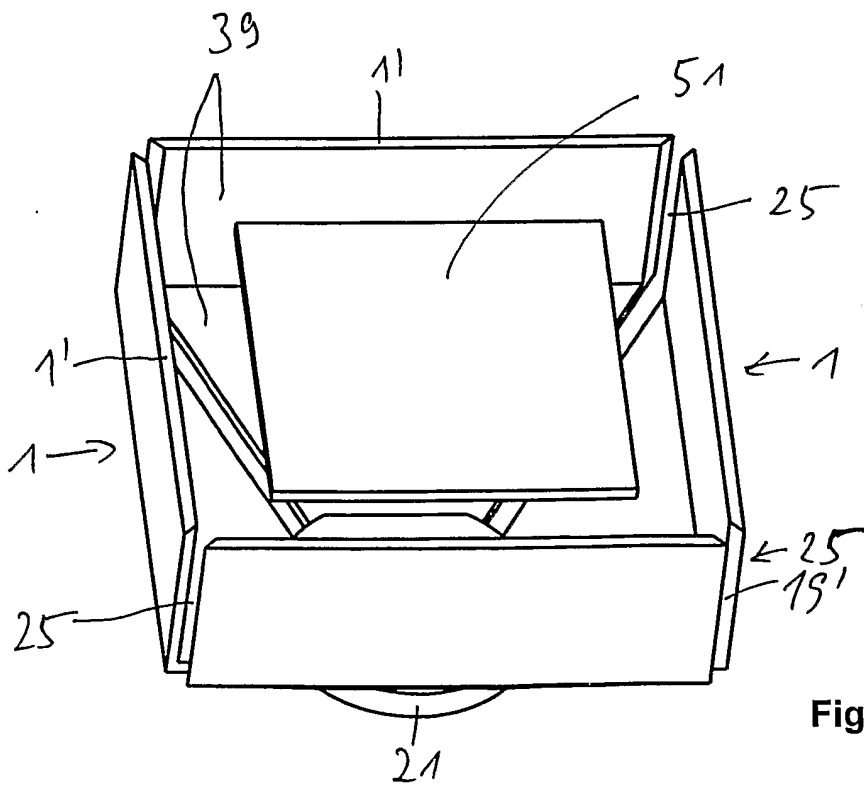


Fig. 14

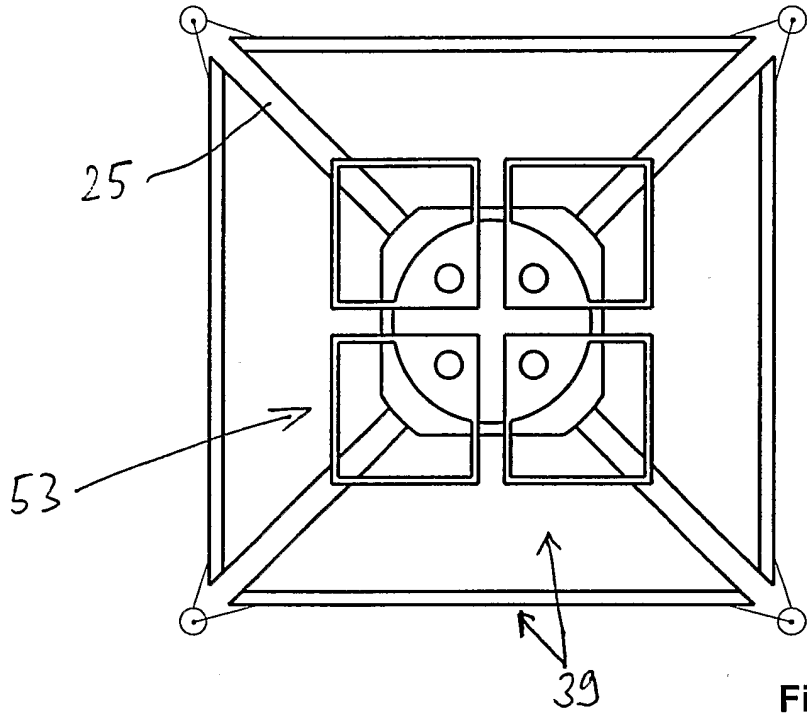


Fig. 15

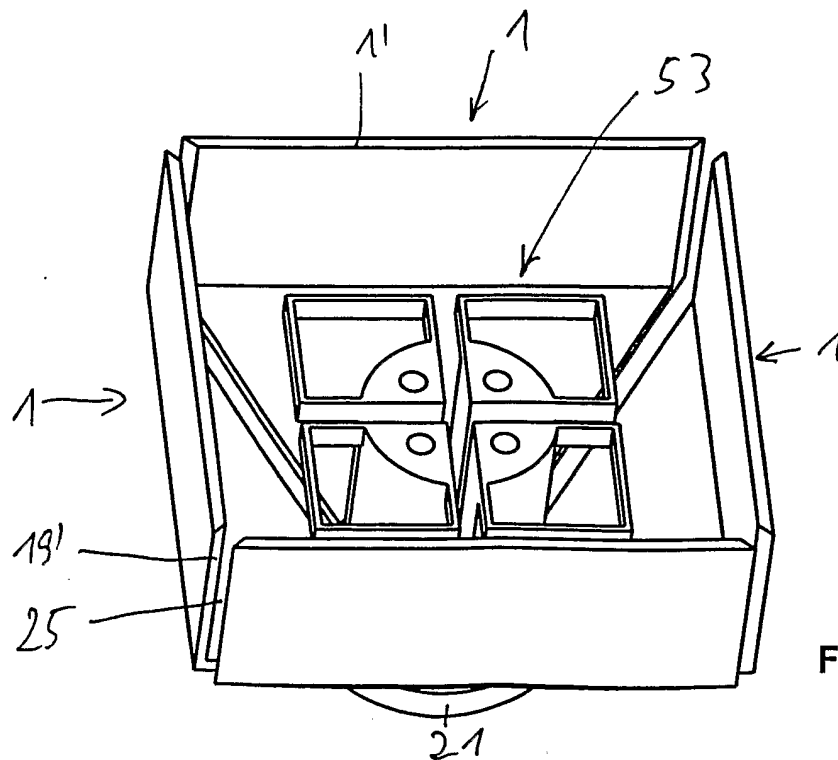


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/00703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01Q13/18 H01Q21/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 333 720 B1 (GOETTL MAXIMILIAN ET AL) 25 December 2001 (2001-12-25) abstract; figure 4 ---	1-30
A	US 4 218 685 A (ELLIS HAYNES JR) 19 August 1980 (1980-08-19) abstract; figures ---	1-30
A	US 4 015 264 A (KOERNER JOHN A) 29 March 1977 (1977-03-29) column 3, line 2 - line 15 ---	1-30
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 May 2003		Date of mailing of the international search report 09. 06. 2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer MARIANNE DICKMAN/JA A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/00703

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>SANGSTER A J ET AL: "Dual-polarised stripline fed slot antenna incorporating signal cancellation" IEE PROCEEDINGS: MICROWAVES, ANTENNAS AND PROPAGATION, IEE, STEVENAGE, HERTS, GB, vol. 148, no. 6, 3 December 2001 (2001-12-03), pages 357-362, XP006017859 ISSN: 1350-2417 the whole document</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-30
A	<p>KUGA N ET AL: "A notch-wire composite antenna for polarization diversity reception" IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, JUNE 1998, IEEE, USA, vol. 46, no. 6, pages 902-906, XP002241219 ISSN: 0018-926X figure 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/00703

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6333720	B1	25-12-2001	DE 19823749 A1 09-12-1999
			AU 755335 B2 12-12-2002
			AU 4265199 A 13-12-1999
			BR 9911595 A 13-02-2001
			CA 2331681 A1 02-12-1999
			CN 1303528 T 11-07-2001
			WO 9962139 A1 02-12-1999
			EP 1082782 A1 14-03-2001
			NZ 506976 A 28-08-2002
US 4218685	A	19-08-1980	CA 1145843 A1 03-05-1983
			DE 2942061 A1 08-05-1980
			FR 2439483 A1 16-05-1980
			GB 2034125 A ,B 29-05-1980
			JP 55091208 A 10-07-1980
US 4015264	A	29-03-1977	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00703

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H01Q13/18 H01Q21/24		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H01Q		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 333 720 B1 (GOETTL MAXIMILIAN ET AL) 25. Dezember 2001 (2001-12-25) Zusammenfassung; Abbildung 4 ---	1-30
A	US 4 218 685 A (ELLIS HAYNES JR) 19. August 1980 (1980-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-30
A	US 4 015 264 A (KOERNER JOHN A) 29. März 1977 (1977-03-29) Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 15 ---	1-30
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
15. Mai 2003	10. 06. 2003	
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter MARIANNE DICKMAN/JA A	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>SANGSTER A J ET AL: "Dual-polarised stripline fed slot antenna incorporating signal cancellation" IEE PROCEEDINGS: MICROWAVES, ANTENNAS AND PROPAGATION, IEE, STEVENAGE, HERTS, GB, Bd. 148, Nr. 6, 3. Dezember 2001 (2001-12-03), Seiten 357-362, XP006017859 ISSN: 1350-2417 das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-30
A	<p>KUGA N ET AL: "A notch-wire composite antenna for polarization diversity reception" IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, JUNE 1998, IEEE, USA, Bd. 46, Nr. 6, Seiten 902-906, XP002241219 ISSN: 0018-926X Abbildung 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-30

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00703

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6333720	B1	25-12-2001	DE 19823749 A1 09-12-1999
			AU 755335 B2 12-12-2002
			AU 4265199 A 13-12-1999
			BR 9911595 A 13-02-2001
			CA 2331681 A1 02-12-1999
			CN 1303528 T 11-07-2001
			WO 9962139 A1 02-12-1999
			EP 1082782 A1 14-03-2001
			NZ 506976 A 28-08-2002

US 4218685	A	19-08-1980	CA 1145843 A1 03-05-1983
			DE 2942061 A1 08-05-1980
			FR 2439483 A1 16-05-1980
			GB 2034125 A ,B 29-05-1980
			JP 55091208 A 10-07-1980

US 4015264	A	29-03-1977	KEINE
