

(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
31. Oktober 2002 (31.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/087018 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01Q 13/06**,
15/08, 19/06

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **WÖTZEL, Frank, E.** [DE/DE]; Petersburger
Strasse 73, 10249 Berlin (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01511

(74) Anwalt: **NEUMANN, Günter**; Hübner, Neumann, Rad-
wer, Frankfurter Allee 286, 10317 Berlin (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. April 2002 (19.04.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, 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, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

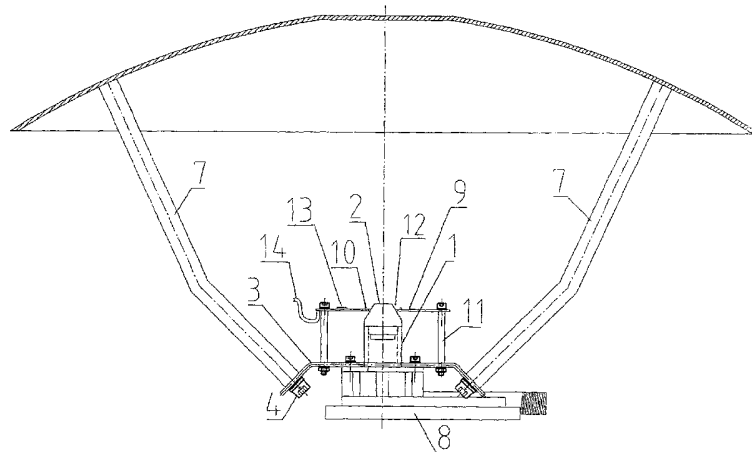
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
201 07 294.7 21. April 2001 (21.04.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR EXCITING A CENTRALLY FOCUSED REFLECTOR ANTENNA

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR ERREGUNG EINER ZENTRALFOKUSSIERTEN REFLEKTORANTENNE



(57) Abstract: The invention relates to a device for exciting a centrally focused reflector antenna, comprising a waveguide (1), a dielectric field transformer (2) arranged on said waveguide (1) and a mounting platform (3) for a series of modules (8) which is embodied on one end of the waveguide (1). The waveguide (1) is provided with a means for receiving the dielectric field transformer (2) which partially protrudes into the waveguide (1). In a preferred embodiment, a dielectric support (9) is provided in the vicinity of the dielectric field transformer (2). The middle of said support has a circular bore (12) whose diameter corresponds to the diameter of the dielectric field transformer (2). One advantage of the invention is that the centrally focused reflector antennae can be excited in the focal point thereof in a field-optimum broadband manner. No mechanically displaced components are required as a result of the dielectric field transformer. The inventive device can be produced in a cost-effective manner with high mechanical precision and little effort. It is characterized by high tolerance with respect to various environmental conditions such as temperature, humidity of the air and aggressive media.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erregung einer zentralfokussierten Reflektorantenne, bestehend aus einem Hohlleiter (1), einem am Hohlleiter (1) angeordneten dielektrischen Feldtransformator (2) und einer an einem Ende des Hohlleiters (1) ausgebildeten Montageplattform (3) für Folgebaugruppen (8).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/087018 A1



(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, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, 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.

Der Hohlleiter (1) weist eine Aufnahmemöglichkeit für den dielektrischen Feldtransformator (2) auf, der teilweise in den Hohlleiter (1) hineinragt. Eine bevorzugte Ausführungsform sieht einen in der Nähe des dielektrischen Feldtransformators (2) angeordneten dielektrischen Träger (9) vor, dessen Mitte eine kreisrunde Bohrung (12) aufweist, deren Durchmesser mit dem Durchmesser des dielektrischen Feldtransformators (2) korrespondiert. Mit der Erfindung verbindet sich der Vorzug einer feldoptimalen und breitbandigen Erregung zentralfokussierter Reflektorantennen in ihrem Brennpunkt. Durch den dielektrischen Feldtransformator sind keinerlei mechanisch bewegte Komponenten erforderlich. Die Anordnung ist mit hoher mechanischer Präzision bei geringem Aufwand kostengünstig herstellbar. Sie zeichnet sich durch eine hohe Toleranz gegenüber unterschiedlichen Umweltbedingungen, wie Temperatur, Luftfeuchte und aggressiven Medien aus.

Anordnung zur Erregung einer zentralfokussierten Reflektorantenne

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Erregung einer zentralfokussierten Reflektorantenne.

Die Anwendung der Anordnung erstreckt sich vor allem auf die Bereiche der Kommunikationstechnik bei stationären, portablen und mobilen Sendempfangssystemen hochfrequenter elektromagnetischer Strahlungsquellen, insbesondere von geostationären und umlaufenden Satellitensystemen, bei land- und luftmobilen Quellen sowie bei der Punkt-zu-Punkt-Richtfunkübertragung oder der Punkt-zu-Mehrpunkt-Richtfunkübertragung der Sicherheits-, Radar- und berührungslosen Sensortechnik.

Bekannte Anordnungen zur Erregung eines zentralfokussierten Reflektorantennensystems nutzen als Erregersystem am Hohlleiterende entweder ein Rillenhorn oder ein flachaufgeweitetes Hohlleiterstück.

Das Erregersystem wird im Brennpunkt, dem Phasenzentrum, der Reflektorantenne angeordnet und soll diese optimal ausleuchten. Von besonderer Bedeutung ist dabei die weitgehend gleichmäßige Ausleuchtung des Reflektors bei gleichmäßiger Phasenbelegung.

Bekannte Anordnungen zum Zweck der Erregung eines Reflektorantennensystems und dessen Strahlschwenkung nutzen ein Erregersystem im Brennpunkt der Reflektorantenne oder in der Nähe des Brennpunktes angeordnetes Erregersystem, welches aus diskreten

Einzelstrahlern besteht (ARRAY) bzw. aus einer Kombination eines solchen Arrays, welches durch ein weiteres System angeregt wird.

Die dazu bekannten technischen Lösungen erreichen durch die Funktionalitäten des Rillenerregersystems oder des flachaufgeweiteten Hohlleiters keine optimale Feldverteilung im Reflektorsystem beziehungsweise keine optimale Ausleuchtung. Sinngemäß trifft dies auch für Erregersysteme zum Zwecke der Beeinflussung der Strahlungscharakteristik der Antenne zu, wobei sich hier insbesondere erhebliche Einbußen in Bezug auf den Gewinn bzw. die Systemgüte ergeben oder hingenommen werden müssen. Dies trifft gleichermaßen auf die Unterdrückung unerwünschter Nebenkeulen zu.

Bedingt durch die konstruktiven Gegebenheiten ist die erforderliche Versiegelung des Hohlleitersystems gegen Umwelteinflüsse nur durch zusätzliche und aufwendige Komponenten zu erreichen, welche unter Umständen die Funktionalität des Erregersystems auch noch beeinträchtigen können. Hinzu kommt, dass die bekannten Erregersysteme nicht rückwirkungsfrei mit Folgebaugruppen, zum Beispiel Down-Konvertern, kombiniert werden können. Das heißt, es sind im allgemeinen zusätzliche Aufwendungen zur optimalen Anpassung eines solchen bekannten Erregersystems an die Folgebaugruppe mit den damit verbundenen Kosten erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine kostengünstige Anordnung zur feldoptimalen und breitbandigen Erregung zentralfokussierter Reflektorantennen in ihrem Brennpunkt, dem Phasenzentrum, bei gleichzeitiger rückwirkungsfreier Verbindung mit Folgebaugruppen und verbesserter Umweltversiegelung des Hohlleiters bereitzustellen und Anpassung des Erregersystems an die jeweilige Reflektorgeometrie (F/D-Verhältnis) zu gewährleisten und um damit die Gestaltung des Strahlungsdiagrammes mit der Funktionalität der Änderung der Feldverteilung am Hohlleiterende spezifisch zum Reflektorsystem der Gestalt so zu beeinflussen, dass keine Rückwirkung in den Hohlleiter und damit auf die Folgebaugruppe hervorgerufen wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Anordnung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 11.

Mit der erfindungsgemäßen Anordnung verbindet sich der besondere Vorzug, dass eine feldoptimale und breitbandige Erregung zentralfokussierter Reflektorantennen in ihrem Brennpunkt gewährleistet ist. Durch den dielektrischen Feldtransformator sind keinerlei mechanisch bewegte Komponenten erforderlich. Die Anordnung insgesamt ist mit hoher mechanischer Präzision bei geringem Aufwand kostengünstig herstellbar und weist darüber hinaus auch eine hohe Toleranz gegenüber unterschiedlichen Umweltbedingungen, wie Temperatur, Luftfeuchte und aggressiven Medien auf.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist mit der Anordnung eines dielektrischen Trägers in der Nähe des dielektrischen Feldtransformators und der Anordnung von passiven, einfach zu steuernden Strahlerkomponenten auf dem dielektrischen Träger eine verlust- und feldoptimale Änderung des breitbandigen Erregerfeldes des Feldtransformators möglich, ohne dass dabei mechanisch bewegte Komponenten erforderlich sind und ohne dass der dielektrische Träger mit dem Feldtransformator mechanisch verbunden werden muss.

Weitere Vorzüge ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der erfindungsgemäßen Anordnung an Hand von Zeichnungen.

Es zeigen:

- Fig. 1 den Schnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung,
- Fig. 2 die Draufsicht auf die Anordnung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 den Schnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung mit einer Halterung zur Montage eines kreisrunden Reflektors;
- Fig. 4 die Rückansicht der erfindungsgemäßen Anordnung gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 den Schnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung mit montiertem Reflektor.
- Fig. 6 Draufsicht auf den dielektrischen Träger

Wie aus Figur 1 ersichtlich, besteht die erfindungsgemäße Anordnung aus einem stumpf endenden Hohlleiter 1, der einseitig mit einem dielektrischen Feldtransformator 2 abgeschlossen ist, der zum Teil in den Hohlleiter 2 hineinragt und der in seiner Geometrie mit dem verwendeten Reflektorsystem korrespondiert bzw. diesem angepasst ist. Der Hohlleiter 1 weist an seinem anderen Ende eine Montageplattform 3 für Folgebaugruppen 8 auf. Der dielektrische Feldtransformator 2 beeinflusst die E-Komponenten des elektromagnetischen Wechselfeldes in Ausbreitungsrichtung derart, dass das originäre Wellenfeld am anderen Ende des Hohlleiters 1 so deformiert wird, dass eine gleichmäßige, insbesondere kreisförmige Aufweitung des resultierenden Strahlungsfeldes des Hohlleiters 1 und eine wählbare Leistungsverteilung auf dem Reflektor erreicht werden. Dies bewirkt eine drastische Erhöhung des Wirkungsgrades der gesamten Anordnung.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung sieht vor, die Folgebaugruppe 8 mechanisch nicht starr mit dem Hohlleiter 1 und der Montageplattform 3 zu verbinden, sondern diese vielmehr drehbar und mechanisch fixierbar um die Symmetrieachse des Reflektors 6 anzuordnen. Damit verbindet sich der besondere Vorzug, dass sich bei Beibehaltung aller Funktionalitäten des Systems ohne Änderung der Position der gesamten Antennenanordnung, insbesondere des Reflektors 6, beliebige Polarisationsdrehungen in Bezug auf die orthogonale Anordnung von H/E-Vektor zur Normalebene der Erde – hier insbesondere der sogenannte Skew-Winkel – durch Rotation der Folgebaugruppe 8 ausgleichen lassen.

Mit dem dielektrischen Feldtransformator 2 verbindet sich außerdem der Vorzug, dass für einen Bereich großer Bandbreite die Feldbeeinflussung nahezu gleichmäßig ist und gleichzeitig eine Transformation des Hohlleiter-Wellenmodus in den Freiraum-Modus realisiert wird, wodurch die Anordnung dielektrischer Feldtransformator 2 / Hohlleiter 1 ohne Rückwirkungen an ein Folgesystem angeschlossen werden kann.

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung mit der hier eingeklappt dargestellten Halterung 4 für die Aufnahme eines Reflektors, dem dielektrischen Feldtransformator 2 und der für Folgebaugruppen vorgesehenen Montageplattform 3.

Die Figur 4 zeigt die Rückansicht dieser Anordnung bei der zur Minimierung der Abschattung im Spiegel die Montageplattform 3 als gleichseitige Dreiecksfläche 5 ausgebildet ist.

In Figur 5 ist die erfindungsgemäße Anordnung mit montiertem Reflektor dargestellt. Der Subreflektor kreisrunder Apertur 6 ist mittels der Stützen 7 an den Halterungen 4 montiert. Die Folgebaugruppen 8 werden in dieser Ausführungsform der Erfindung mittels Schraubverbindung an der Montageplattform 3 befestigt. Die erfindungsgemäße Anordnung ist in der Rotationsachse des Reflektors 6 und mit dem dielektrischen Feldtransformator 2 in Höhe des Brennpunktes des Reflektors 6 positioniert.

Wie in Figur 5 ersichtlich, ist mittels verschraubten Abstandshaltern 11 eine Trägerplatine 9 in der Nähe des dielektrischen Feldtransformators 2 angeordnet. Die dielektrische Trägerplatine 9 weist an der Stelle des Feldtransformators 2 eine Bohrung 12 mit einem für den dielektrischen Feldtransformator 2 passenden Durchmesser auf und ist ohne direkte mechanische oder elektrische Verbindung zum dielektrischen Feldtransformator 2 planparallel zur Montageplattform 3 angeordnet.

Die dielektrische Trägerplatine 9, auf der die passiven Strahlerkomponenten und Schaltelemente 10 angeordnet sind, bewirkt, dass das vom dielektrischen Feldtransformator 2 herrührende Quellfeld, bedingt durch die Öffnungen in der dielektrischen Trägerplatine 9, nur gering beeinflusst wird, was zur Folge hat, dass das durchtretende Feld und somit die gesamte Antennenanordnung nur gering gedämpft werden und damit eine extrem hohe Effizienz weiterhin zur Verfügung steht. Gleichzeitig ist die Möglichkeit der Beeinflussung des vom dielektrischen Feldtransformator 2 herrührenden Quellfeldes dergestalt gegeben, dass sich die resultierende Strahlungscharakteristik der Antenne in den für die Anwendung gewünschten Grenzen variieren lässt. Ein weiterer Vorzug dieser Ausführungsform der Anordnung besteht darin, dass sich durch einfache mechanische Anordnungsmöglichkeiten für unterschiedliche Antennenanordnungen sowohl die optimale Ausleuchtung und damit der hohe Wirkungsgrad der gesamten Antennenanordnung bei gleichzeitiger Beeinflussung der Strahlungscharakteristik erreichen lassen, was insbesondere

zu einer deutlichen Verkleinerung der notwendigen Reflektorfläche 6 gegenüber herkömmlichen strahlschwenkbaren Systemen führt.

Figur 6 zeigt den dielektrischen Träger 9 in der Draufsicht. Dieser ist mit den verschraubbaren Abstandshaltern 11 an der Montageplattform 3 befestigt. Der dielektrische Träger 9 enthält in seiner Mitte eine kreisrunde Bohrung 12, deren Durchmesser mit dem dielektrischen Feldtransformator 2 korrespondiert. Um die Bohrung 12 des dielektrischen Trägers 9 sind parasitäre (passive) Strahler mit Schaltkomponenten 10 angeordnet. In Figur 6 sind diese beispielhaft in gleichmäßiger Verteilung in einem Winkel von jeweils 90° angeordnet, wobei die Elemente zu jeweils einem Strahlerpaar bestehen, welche orthogonal zueinander positioniert sind. Weiterhin ist auf dem dielektrischen Träger 9 ein Steuerblock 13, bestehend aus Standardkomponenten, angeordnet, der die Steuerung der Schaltkomponenten übernimmt. Der Steuerblock ist mit einem Kabel 14 mit weiteren Folgebaugruppen verbunden.

Bezugszeichenaufstellung

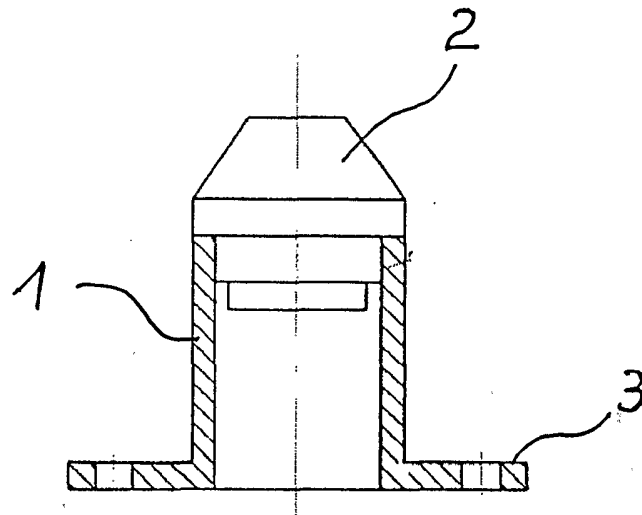
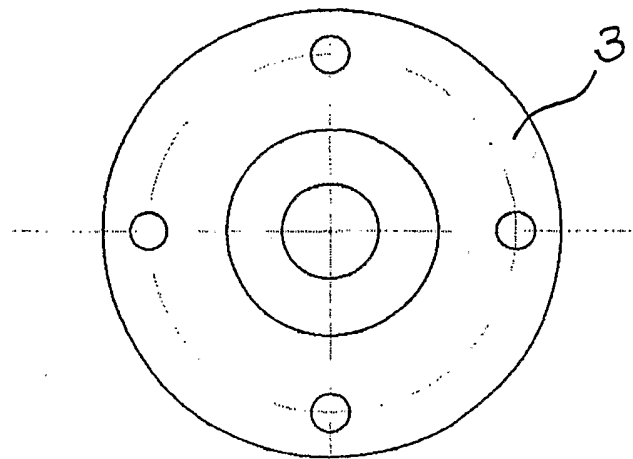
- | | |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Hohlleiter |
| 2 | dielektrischer Feldtransformator |
| 3 | Montageplattform |
| 4 | Halterung |
| 5 | Dreiecksfläche |
| 6 | Reflektor |
| 7 | Stützen |
| 8 | Folgebaugruppe |
| 9 | dielektrische Trägerplatine |
| 10 | Strahlerkomponente/Schaltelemente |
| 11 | Abstandshalter |
| 12 | Bohrung |
| 13 | Steuerblock |
| 14 | Kabel |

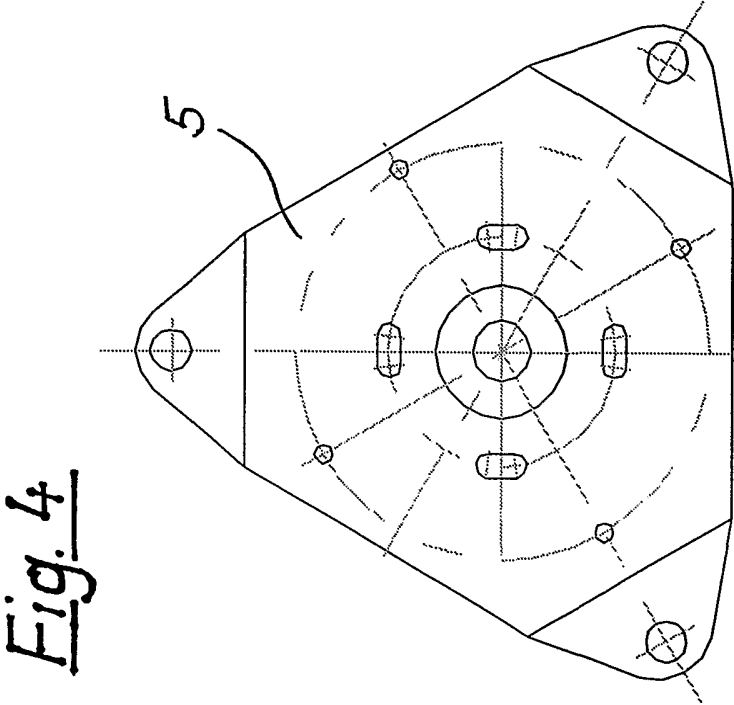
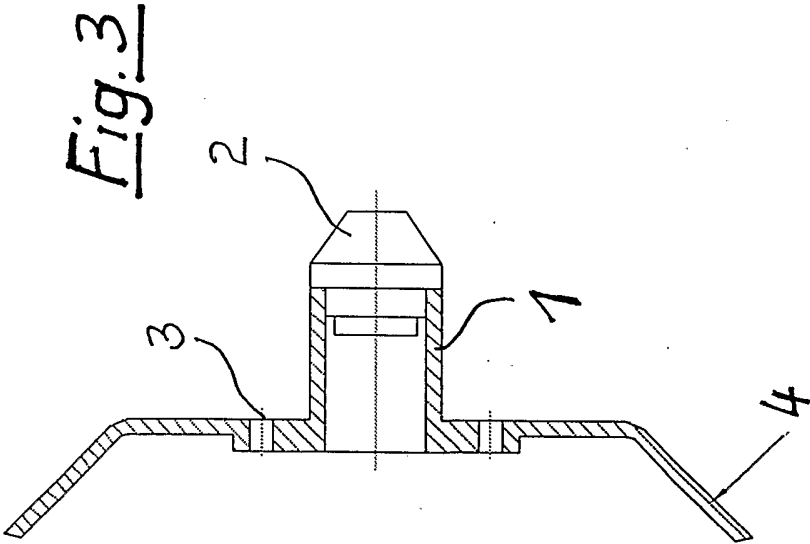
Patentansprüche

1. Anordnung zur Erregung einer zentralfokussierten Reflektorantenne, **gekennzeichnet durch**,
 - einen Hohlleiter (1),
 - einen am Hohlleiter (1) angeordneten dielektrischen Feldtransformator (2) und
 - einer an einem Ende des Hohlleiters (1) ausgebildeten Montageplattform (3) für Folgebaugruppen (8).
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlleiter (1) eine Aufnahmemöglichkeit für den dielektrischen Feldtransformator (2) aufweist und der dielektrische Feldtransformator (2) teilweise in den Hohlleiter (1) hineinragt.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dielektrische Feldtransformator (2) vorzugsweise aus Polytetrafluorethylen, Polyethylen, Polystyrol, Polypropylen oder einem geschäumten Kunststoff besteht.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dielektrische Feldtransformator (2) durch Presspassung, Klebung, Verstiftung oder einer Kombination daraus mit dem Hohlleiter (1) verbunden ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dielektrische Feldtransformator (2) in seiner Geometrie dem jeweiligen Reflektorsystem angepasst ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit Ausnahme des dielektrischen Feldtransformators (2) und der dielektrischen Trägerplatine (9) alle anderen Bauelemente der Anordnung aus Metall, vorzugsweise in einem Stück, gefertigt sind, wobei der Hohlleiter (1) in seinem Inneren eine Oberflächenrauigkeit kleiner $0,5\ \mu\text{m}$ aufweist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Montageplattform (3) Halterungen (4) aufweist, an denen mittels Stützen (7) der Reflektor (6) angeordnet ist und die Folgebaugruppe (8) dreh- und fixierbar um die Symmetrieachse des Reflektors (6) angeordnet ist.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein dielektrischer Träger (9) in der Nähe des dielektrischen Feldtransformators (2), ohne mit diesem mechanisch oder elektrisch verbunden zu sein, angeordnet ist und der dielektrische Träger (9) in seiner Mitte eine kreisrunde Bohrung (12) aufweist, deren Durchmesser mit dem Durchmesser des dielektrischen Feldtransformators (2) korrespondiert.
9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dielektrische Träger vorzugsweise mittels verschraubbarer Abstandshalter (11) in metallischer oder dielektrischer Ausführung mit der Montageplattform (3) verbunden und planparallel zu dieser angeordnet ist.
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem dielektrischen Träger (9) vorzugsweise durch Strahlungskopplung anregbare parasitäre (passive) Strahlerelemente mit Schaltkomponenten (10) einzeln oder in Paaren orthogonaler Ausrichtung mit planarer oder dreidimensionaler Geometrie um die Bohrung (12) angeordnet sind.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem dielektrischen Träger (9) ein Steuerblock (13) zur Ansteuerung der Strahlerelemente mit Schaltkomponenten (10) angeordnet ist und diesem digitale, nicht im Spektral-Frequenz-Bereich der Antennen-Anordnung liegende Signale über ein Steuerkabel (14) zugeführt werden.

Fig. 1Fig. 2



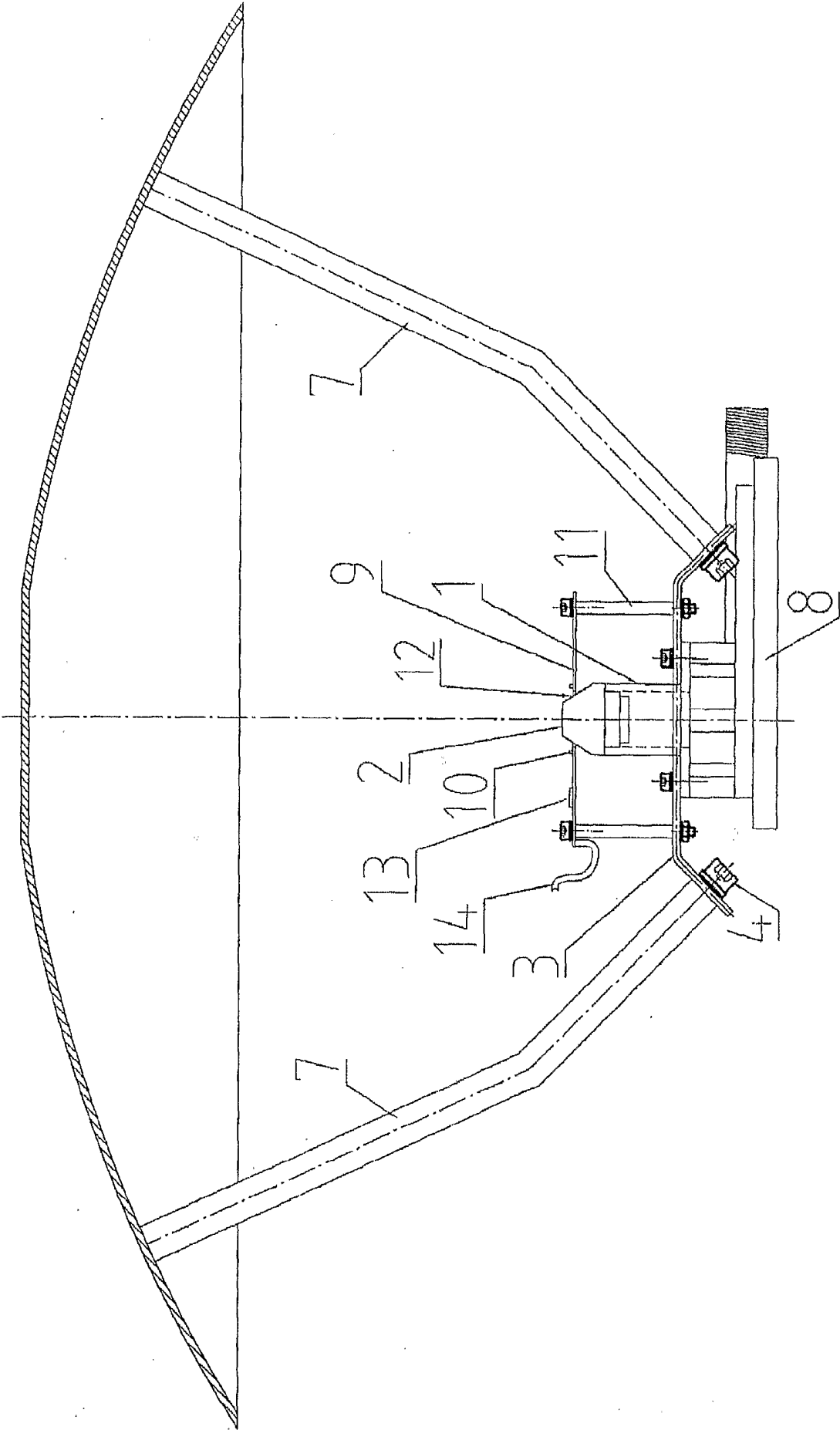


Fig. 5

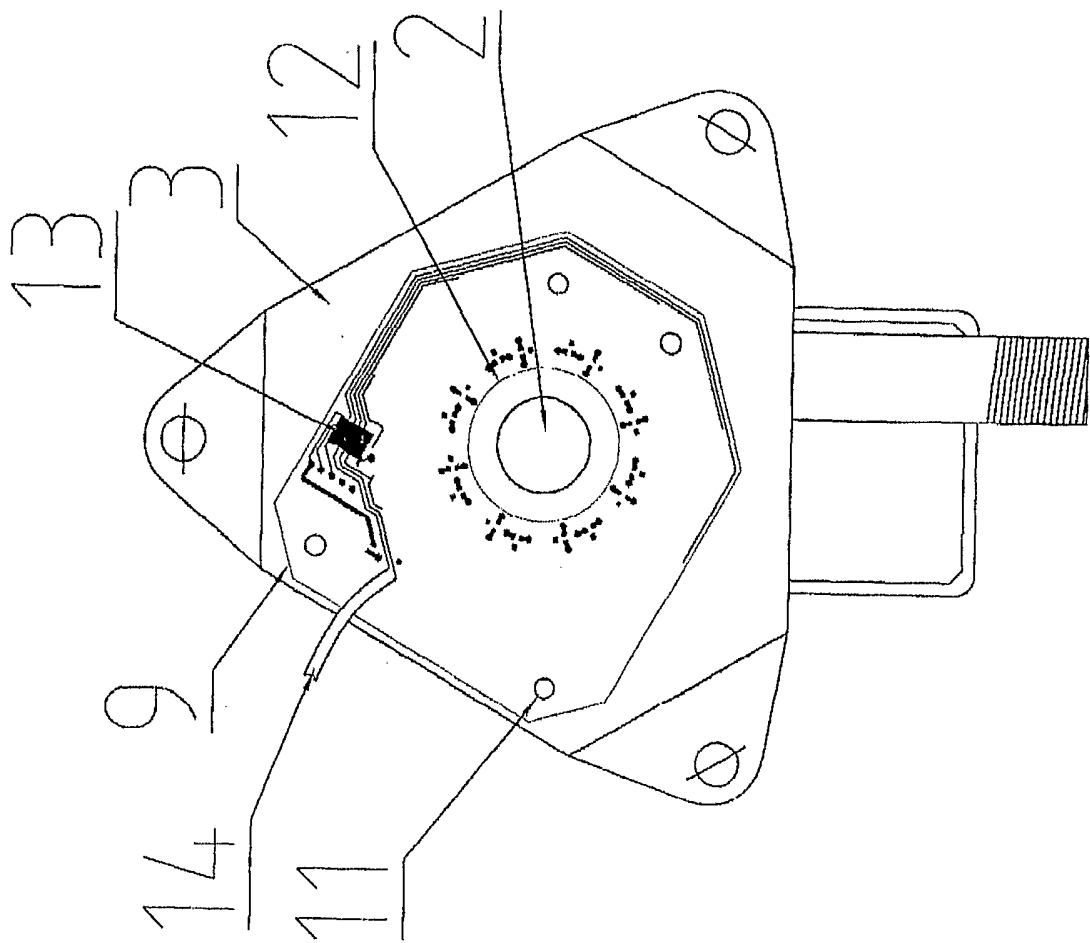


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q13/06 H01Q15/08 H01Q19/06

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 42 23 138 A (TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK) 24 June 1993 (1993-06-24) column 2, line 45 -column 3, line 6 column 3, line 60 -column 4, line 10 figures 1,4,8	1-11
Y	WO 99 63624 A (CAMBRIDGE IND LTD ;KING GERARD (GB); STOKES JAMIE (GB)) 9 December 1999 (1999-12-09) page 7, line 9 -page 8, line 14 page 9, line 27-29 figures 5,11	2,3,5,7
Y	GB 2 314 688 A (MARCONI GEC LTD) 7 January 1998 (1998-01-07) claims 9,12; figures 1,3,5 page 8, line 8-11 abstract	2-5
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 August 2002

Date of mailing of the international search report

24/09/2002

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

Unterberger, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I International Application No

PCT/DE 02/01511

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 527 569 A (MARCONI GEC LTD) 17 February 1993 (1993-02-17) abstract; figure 1 column 1, line 17-36 column 2, line 4-13 page 3, line 18-20 ----	1-3,6
Y	US 5 812 096 A (TILFORD ARTHUR R) 22 September 1998 (1998-09-22) column 7, line 6-19; figure 4B ----	7
Y	US 6 091 371 A (BUER KENNETH VERN ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) figures 5-7 column 4, line 13-66 ----	8-11
Y	US 4 684 952 A (MUNSON ROBERT E ET AL) 4 August 1987 (1987-08-04) claims 1,5,6; figures 5-7 ----	10
A	US 5 451 969 A (TOTH JOHN F ET AL) 19 September 1995 (1995-09-19) abstract; figures 1,1A,3 column 2, line 51 -column 3, line 16 column 4, line 48 -column 5, line 29 -----	9-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/DE 02/01511

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4223138	A	24-06-1993	DE 4223138 A1	24-06-1993
WO 9963624	A	09-12-1999	AU 4274399 A CN 1304566 T EP 1092246 A1 WO 9963624 A1	20-12-1999 18-07-2001 18-04-2001 09-12-1999
GB 2314688	A	07-01-1998	NONE	
EP 0527569	A	17-02-1993	EP 0527569 A1 GB 2258345 A ,B	17-02-1993 03-02-1993
US 5812096	A	22-09-1998	NONE	
US 6091371	A	18-07-2000	AU 1065899 A EP 0970538 A1 JP 2001508992 T WO 9918631 A1	27-04-1999 12-01-2000 03-07-2001 15-04-1999
US 4684952	A	04-08-1987	EP 0104536 A2 IL 69745 A JP 59079605 A	04-04-1984 31-08-1987 08-05-1984
US 5451969	A	19-09-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01511

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01Q13/06 H01Q15/08 H01Q19/06

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 42 23 138 A (TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK) 24. Juni 1993 (1993-06-24) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 6 Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 10 Abbildungen 1,4,8	1-11
Y	WO 99 63624 A (CAMBRIDGE IND LTD ;KING GERARD (GB); STOKES JAMIE (GB)) 9. Dezember 1999 (1999-12-09) Seite 7, Zeile 9 - Seite 8, Zeile 14 Seite 9, Zeile 27-29 Abbildungen 5,11	2,3,5,7
Y	GB 2 314 688 A (MARCONI GEC LTD) 7. Januar 1998 (1998-01-07) Ansprüche 9,12; Abbildungen 1,3,5 Seite 8, Zeile 8-11 Zusammenfassung	2-5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/09/2002

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

Unterberger, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II nales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01511

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 527 569 A (MARCONI GEC LTD) 17. Februar 1993 (1993-02-17) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 17-36 Spalte 2, Zeile 4-13 Seite 3, Zeile 18-20 ----	1-3,6
Y	US 5 812 096 A (TILFORD ARTHUR R) 22. September 1998 (1998-09-22) Spalte 7, Zeile 6-19; Abbildung 4B ----	7
Y	US 6 091 371 A (BUER KENNETH VERN ET AL) 18. Juli 2000 (2000-07-18) Abbildungen 5-7 Spalte 4, Zeile 13-66 ----	8-11
Y	US 4 684 952 A (MUNSON ROBERT E ET AL) 4. August 1987 (1987-08-04) Ansprüche 1,5,6; Abbildungen 5-7 ----	10
A	US 5 451 969 A (TOTH JOHN F ET AL) 19. September 1995 (1995-09-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1,1A,3 Spalte 2, Zeile 51 -Spalte 3, Zeile 16 Spalte 4, Zeile 48 -Spalte 5, Zeile 29 -----	9-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01511

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4223138	A	24-06-1993	DE	4223138 A1	24-06-1993
WO 9963624	A	09-12-1999	AU	4274399 A	20-12-1999
			CN	1304566 T	18-07-2001
			EP	1092246 A1	18-04-2001
			WO	9963624 A1	09-12-1999
GB 2314688	A	07-01-1998	KEINE		
EP 0527569	A	17-02-1993	EP	0527569 A1	17-02-1993
			GB	2258345 A , B	03-02-1993
US 5812096	A	22-09-1998	KEINE		
US 6091371	A	18-07-2000	AU	1065899 A	27-04-1999
			EP	0970538 A1	12-01-2000
			JP	2001508992 T	03-07-2001
			WO	9918631 A1	15-04-1999
US 4684952	A	04-08-1987	EP	0104536 A2	04-04-1984
			IL	69745 A	31-08-1987
			JP	59079605 A	08-05-1984
US 5451969	A	19-09-1995	KEINE		