(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 023 933**
A1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer 79102937.4

(51) Int Cl³. H 01 Q 13/02

(22) Anmeldetag: 13.08.79

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung
18.02.81 Patentblatt 81/7

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: Messerschmitt-Bölkow-Blohm Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Postfach 801109
D-8000 München 80(DE)

(72) Erfinder: Vokurka, V. Dr. Eindhoven University of Techn.
Dept. of Electrical Engineering Group EAB
Eindhoven(NL)

(54) **Mikrowellenantenne.**

(57) Bei einer Mikrowellenantenne zur Abstrahlung zirkularer oder linearer Polarisation, bestehend aus einem Hornstrahler (3) und einem Anschlußwellenleiter (2) ist die Innenseite des Hornstrahlers (3) gerillt und in Längsrichtung aufeinanderfolgende Querschnitte sind gleichförmig.

Um einen hohen Reinheitsgrad der erwünschten Polarisation und ein im Fernfeld asymmetrisches Strahlungsdiagramm zu erzielen, weisen der Querschnitt des Hornstrahlers (3) und der Querschnitt des Anschlußwellenleiters (2) ungleiche Umrißformen und/oder ungleiche Aschsenverhältnisse auf. Dabei erstrecken sich die Wände des Hornstrahlers (3) und des Anschlußwellenleiters (2) an ihrem Umriß in jedem Punkt ohne Änderung der Umrißform bis zur anderen Wand und gehen über Einschnitte ineinander über, wodurch eine einfache Umwandlung des Modus im Anschlußwellenleiter (2) in den erwünschten Modus im Hornstrahler (3) erzielt wird. Der Querschnitt des Hornstrahlers (3) kann dabei die Form einer Ellipse aufweisen, der des Anschlußwellenleiters (2) kreisförmig, quadratisch oder rechteckig sein. Die Rillen an der Innenseite des Hornstrahlers (3) beginnen vorzugsweise in jener Querschnittsebene, die die am weitesten in der Wand des Hornstrahlers eingeschnittenen Punkte der Anschlußwellenleiterwand enthält.

fig-1

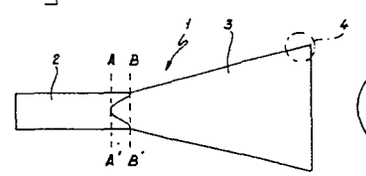


fig-2

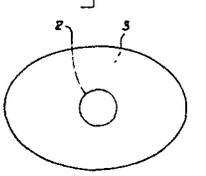
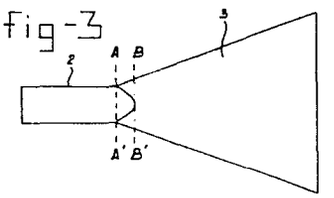


fig-3



EP 0 023 933 A1

MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM
GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG,
MÜNCHEN

Ottobrunn, 6. August 1979
BTO1 Bd/th

8576 EP

Mikrowellenantenne

Die Erfindung bezieht sich auf eine Mikrowellenantenne zur Abstrahlung zirkularer oder linearer Polarisation, bestehend aus einem Hornstrahler, dessen Innenseite gerillt ist und dessen in Längsrichtung aufeinanderfolgende Querschnitte gleichförmig sind, sowie einem Anschlußwellenleiter.

Eine solche Mikrowellenantenne ist in der Praxis bekannt zur Erzeugung symmetrischer Strahlungsdiagramme im Fernfeld. Bei einer solchen Antenne sind beim Hornstrahler und beim Wellenleiter die Querschnitte gleichförmig, wobei zwei gemeinsame senkrechte Achsen gleich groß sind. Ein solcher Durchschnitt kann z.B. kreisförmig oder rechteckig sein. Falls die Innenseite des Hornstrahlers gerillt ist, hat diese Antenne ein Strahlungsdiagramm, welches im Fernfeld zirkular polarisiert ist. Da die Kreuzpolarisation gleich Null oder annähernd gleich Null ist, kann diese Antenne auch bei doppelter Frequenzverwertung zur Anwendung gebracht werden.

Bei Anwendung eines Hornstrahlers und eines Anschlußwellenleiters mit Durchschnitten mit ungleichen Umrißformen und/oder ungleichen Achsenverhältnissen entstehen jedoch infolge dieses Überganges Probleme, welche im Hornstrahler Parasitärmoden oder höhere Moden mit unerwünschter

Kreuzpolarisation und/oder Fehlanpassung zur Folge haben. Dies entsteht meistens, wenn ein asymmetrisches Strahlungsdiagramm im Fernfeld gefordert wird.

Falls z.B. zwischen einem runden Anschlußwellenleiter und einem elliptischen Hornstrahler ein im Querschnitt gesehener plötzlicher Übergang angeordnet wird, kann die erwünschte Polarisationsreinheit nicht erzielt werden. Dies gilt für jeden plötzlichen Übergang zwischen einem Anschlußwellenleiter und einem Hornstrahler mit gegenseitig verschiedenen Umrißformen.

So wird der Übergang von einem runden Wellenleiter, welcher zuerst allmählich an zwei Seiten abgeplattet verläuft, zwecks Erzielung einer Ellipse, welche dann in einem elliptischen Hornstrahler übergeht, auch eine Kreuzpolarisation bewirken, wodurch die erwünschte Polarisation im Fernfeld stark gestört wird. Aber auch der Übergang zwischen einem Anschlußwellenleiter und einem Hornstrahler mit gegenseitig gleichen Umrißformen aber mit verschiedenem Achsenverhältnis wird eine Umwandlung bewirken, bei welcher, nächst dem erwünschten Modus im Hornstrahler, parasitäre Moden entstehen. Dies ergibt sich z.B. bei elliptischen Umrißformen, deren Elliptizität verschieden ist, oder bei rechteckigen Umrißformen mit verschiedenen Achsenverhältnissen.

Aufgabe der Erfindung ist es, dieses Problem zu beseitigen und eine Mikrowellenantenne zur Abstrahlung der erwünschten Polarisation mit hohem Reinheitsgrad anzugeben, die einen derartigen Übergang zwischen dem Anschlußwellenleiter und dem Hornstrahler aufweist, daß eine einfache Modusumwandlung erzielt wird. Bei einer

Mikrowellenantenne der eingangs erwähnten Art, wird dies gemäß der Erfindung auf diese Weise erzielt, daß der Querschnitt des Hornstrahlers und der Querschnitt des Anschlußwellenleiters ungleiche Umrißformen und/oder ungleiche Achsenverhältnisse aufweisen, wobei die Wände des Hornstrahlers und des Anschlußwellenleiters sich an ihrem Umriß in jedem Punkt, ohne Änderung der Umrißform, bis zur anderen Wand erstrecken und dabei über Einschnitte ineinander übergehen, so daß eine einfache Umwandlung des Modus im Anschlußwellenleiter zum erwünschten Modus im Hornstrahler erzielt wird.

Außerdem beabsichtigt die Erfindung eine Mikrowellenantenne oben erwähnter Art anzugeben, deren Strahlungsdiagramm im Fernfeld asymmetrisch, z.B. elliptisch ist, so daß die Antenne, z.B. in einem geostationären Satelliten zwecks Beleuchtung eines bestimmten Gebietes der Erde, für Fernseh- und/oder Fernmeldezwekce angewendet werden kann. Auch sonstige Anwendungen sind für diese Antenne mit einem derartigen asymmetrischen Strahlungsdiagramm möglich.

Für eine genaue zirkulare oder lineare Polarisation im Strahlungsdiagramm läßt man vorzugsweise die Rillen an der Innenseite des Hornstrahlers in jener Querschnittsebene anfangen, welche die am weitesten in der Wand des Hornstrahlers eingeschnittenen Punkte der Anschlußwellenleiterwand enthält.

Bei der Mikrowellenantenne gemäß der Erfindung kann der Querschnitt des Anschlußwellenleiters kreisförmig sein, wobei dieser Anschlußwellenleiter dann in

einen elliptischen Hornstrahler übergeht.

Auch kann der Querschnitt des Anschlußwellenleiters eine quadratische oder rechteckige Form haben.

Anhand der Ausführungsbeispiele wird die Erfindung jetzt näher erläutert unter Hinweis auf die Zeichnungen, in welcher

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Mikrowellenantenne gemäß der Erfindung zeigt, deren Anschlußwellenleiter rund und deren Hornstrahler elliptisch ist;

Fig. 2 eine Vorderansicht der Mikrowellenantenne der Fig. 1 zeigt;

Fig. 3 ein Aufsichtsbild der Mikrowellenantenne der Fig. 1 zeigt;

Fig. 4 eine Seitenansicht einer anderen Mikrowellenantenne gemäß der Erfindung zeigt, deren Anschlußwellenleiter rechteckig und deren Hornstrahler elliptisch ist;

Fig. 5 eine Vorderansicht der Mikrowellenantenne der Fig. 4 zeigt;

Fig. 6 ein Aufsichtsbild der Mikrowellenantenne der Fig. 4 zeigt;

Fig. 7 einen Durchschnitt eines Wandteiles des Hornstrahlers der Fig. 1 zeigt, in welchem die Rillen gezeigt sind;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer Mikrowellenantenne mit rundem Anschlußwellenleiter und elliptischem Hornstrahler darstellt, dessen Öffnungswinkel kleiner ist, als jener der in den Fig. 1 und 4 bezeichneten Hornstrahler.

In der in den Fig. 1 bis 3 einschließlich gezeigten Mikrowellenantenne 1 ist deutlich ersichtlich, wie die Wände des Anschlußwellenleiters 2 und des Hornstrahlers 3 sich an ihrem Umriß in jedem Punkt ohne Änderung ihrer eigentlichen Umrißformen bis zur anderen Wand erstrecken und dabei über sich zwischen den Querschnittsflächen A-A' und B-B' befindende Einschnitte ineinander übergehen. Durch den in dieser Weise verwirklichten Übergang wird eine Umwandlung des im Anschlußwellenleiter 2 herrschenden Modus in den erwünschten einfachen Modus im elliptischen Hornstrahler 3 erzielt. An der Innenseite der Hornwand sind zur Erzielung zirkularpolarisierter Wellen, Rillen mit einer Tiefe von annähernd 1/4 Lambda angebracht. Dabei ist Lambda die Betriebswellenlänge. Zur Verhütung von Fehlanpassung und/oder parasitären Moden im Hornstrahler 3 läßt man diese Rillen erst ab der Querschnittsfläche B-B' anfangen, d.h. am Ende des im Hornstrahler 3 verlaufenden Einschnittes der Wand des Anschlußwellenleiters 2.

Mit dieser Antenne wird ein asymmetrisches Strahlungsdiagramm oder, mit anderen Worten, eine asymmetrische Leistungsdichteverteilung erzielt, deren Strahlung in jeder Richtung genau zirkular oder linear polarisiert ist. Diese Antenne ist auch vorteilhaft bei einem Satelliten für Fernmeldezwecke anwendbar, wo von doppel-

ter Frequenzverwertung durch orthogonale Polarisation die Rede ist, oder für Fernsehverteilzwecke und sonstige geeignete Verwertungen.

Auch bei der in den Fig. 4 bis 6 einschließlich bezeichneten Mikrowellenantenne ist deutlich ersichtlich, wie die Wände des rechteckigen Anschlußwellenleiters 5 und des elliptischen Hornstrahlers 6 an ihrem Umriß wieder über Einschnitte ohne Änderung der Umrißform ineinander übergehen. Sowohl in der Wand des Anschlußwellenleiters 5 wie in der Wand des Hornstrahlers 6 befinden sich diese Einschnitte zwischen den Querschnittsflächen A-A' und B-B'. Auch bei diesem Übergang wird wieder eine einfache Modenumwandlung erzielt. Der rechteckige Wellenleiter kann desgleichen quadratisch ausgeführt sein. Selbstverständlich wird auch mit diesem elliptischen Hornstrahler wieder ein asymmetrisches Strahlungsdiagramm erzielt.

In der Fig. 7 ist ein Schnittbild des in der Fig. 1 mit 4 markierten Hornwandteiles gezeigt. Die Tiefe s der angebrachten Rillen beträgt annähernd 1/4 der Betriebswellenlänge. Wie bereits erwähnt, verlaufen die Rillen ab der Querschnittsfläche B-B' bis zum erweiterten Ende des Hornstrahlers 6.

Die Fig. 8 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Mikrowellenantenne gemäß der Erfindung, welche versehen ist mit einem runden Anschlußwellenleiter und einem elliptischen Hornstrahler. In dieser Ansicht sind die Durchdringungen der Wände ineinander deutlich ersichtlich.

MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM
GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG,
MÜNCHEN

Ottobrunn, 6. August 1979
BTO1 Bd/th

8576 EP

Mikrowellenantenne

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mikrowellenantenne zur Abstrahlung zirkularer oder linearer Polarisation, bestehend aus einem Hornstrahler, dessen Innenseite gerillt ist und dessen in Längsrichtung aufeinanderfolgende Querschnitt gleichförmig sind, sowie einem Anschlußwellenleiter, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Querschnitt des Hornstrahlers (3, 6) und der Querschnitt des Anschlußwellenleiters (2, 5) ungleiche Umrißformen und/oder ungleiche Achsenverhältnisse aufweisen, wobei die Wände des Hornstrahlers (3, 6) und des Anschlußwellenleiters (2, 5) sich an ihrem Umruß in jedem Punkt, ohne Änderung der Umrißform bis zur anderen Wand erstrecken und dabei über Einschnitte ineinander übergehen, so daß eine einfache Umwandlung des Modus im Anschlußwellenleiter (2, 5) in den erwünschten Modus im Hornstrahler (3, 6) erzielt wird.

2. Mikrowellenantenne gemäß Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Querschnitt des Hornstrahlers (3, 6) die Form einer Ellipse hat.

3. Mikrowellenantenne gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Rillen an der Innenseite des Hornstrahlers (3, 6) in jener Querschnittsebene anfangen, welche die am weitesten in der Wand des Hornstrahlers eingeschnittenen Punkte der Anschlußwellenleiterwand enthält.

4. Mikrowellenantenne gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Querschnitt des Anschlußwellenleiters (2, 5) kreisförmig ist.

5. Mikrowellenantenne gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Querschnitt des Anschlußwellenleiters (2, 5) eine quadratische oder rechteckige Form hat.

fig-1

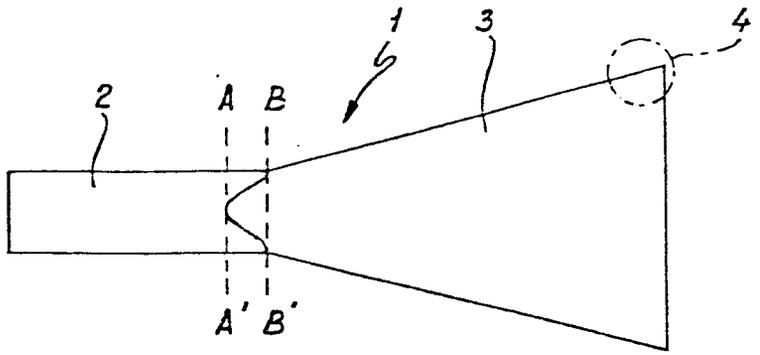


fig-2

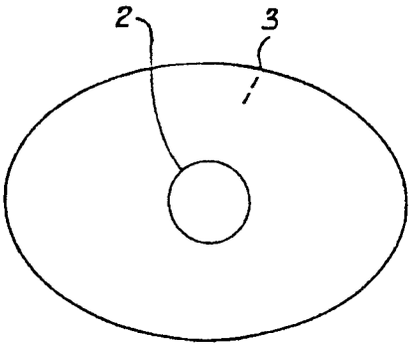


fig-3

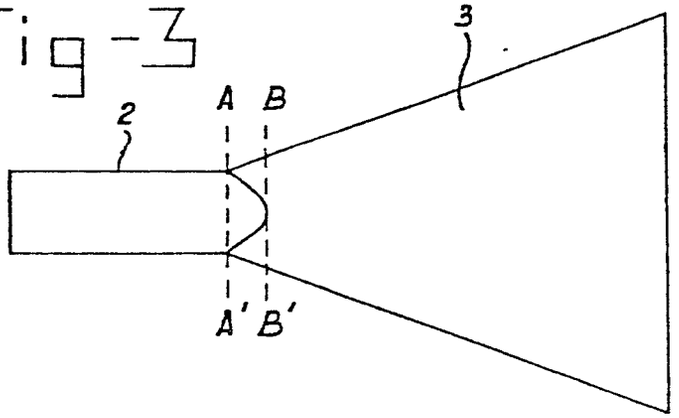


fig-4

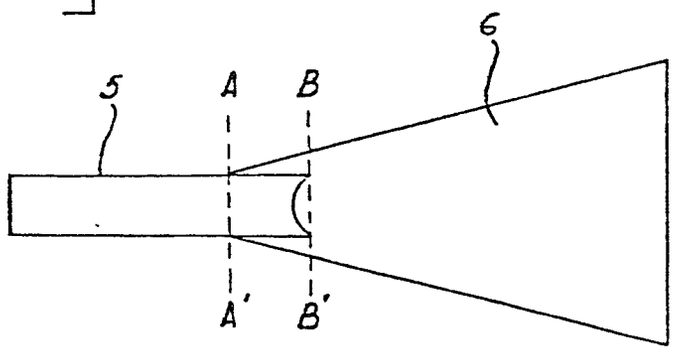


fig-5

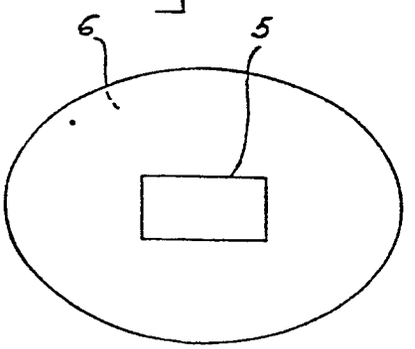


fig-6

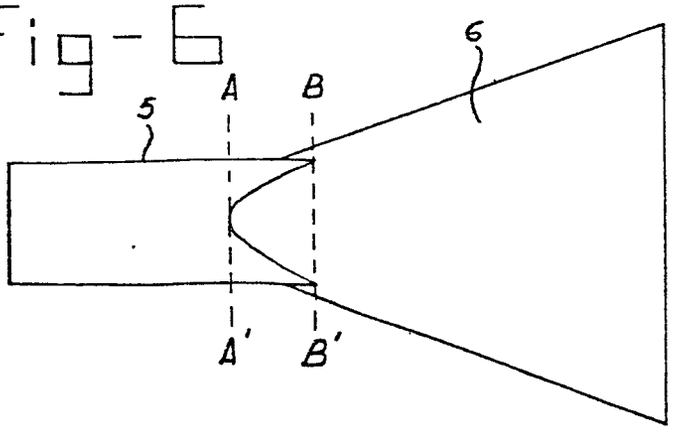


Fig-7

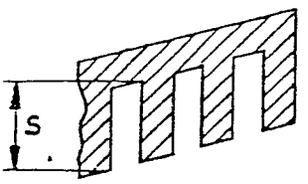
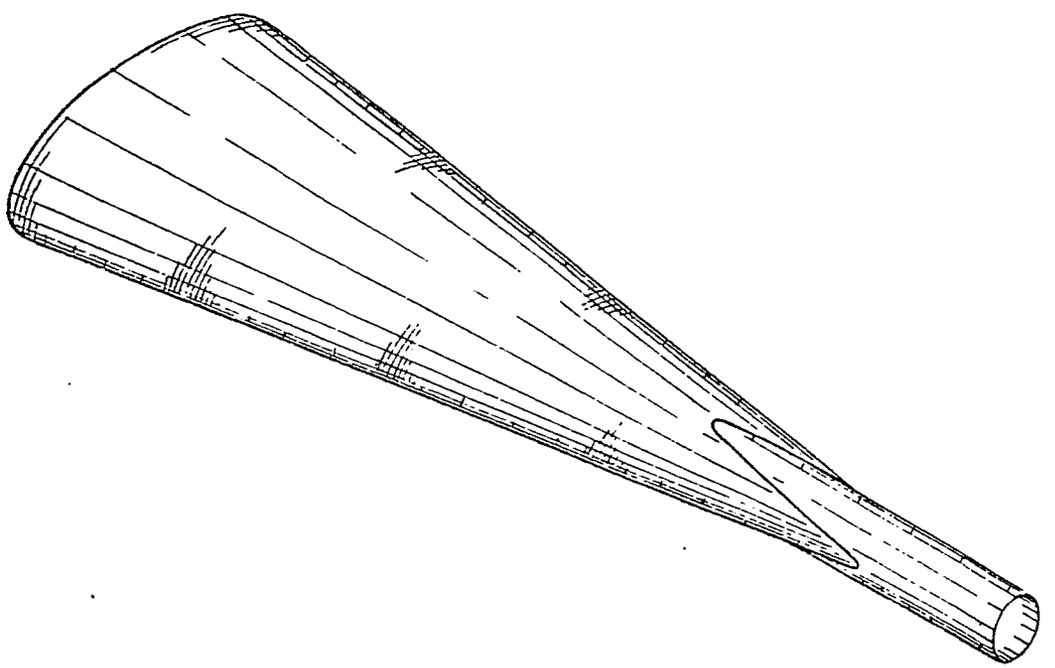


Fig-8



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 2937

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch
	DE - B - 1 271 229 (TELEFUNKEN) * Fig. 1 und 2 * --	1
	US - A - 3 534 377 (W.F. BROWN) * Fig. 1 bis 3 * & GB - A - 1 179 392 & GB - A - 1 181 060 --	2
	ELEKTRISCHES NACHRICHTENWESEN, Band 54, Nr. 2, 1979 S.F.J. DE MELO "Ein verbesserter Primärstrahler für das 11-GHz-Band" Seiten 154 bis 159 * Seite 155, Spalte 2, Zeilen 8 bis 20 * --	3
	DE - A - 2 005 440 (DEUTSCHE BUNDESPOST) * Seite 6, Zeilen 5 bis 8 * --	4
A	DE - A1 - 2 505 375 (LICENTIA PATENT.-VERW. GMBH) * Fig. 2 * --	
A	DE - B2 - 2 161 895 (LICENTIA PATENT.-VERW.-GMBH) * ganzes Dokument * --	

./..

KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.³)

H 01 Q 13/02

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.³)

H 01 P 5/00
H 01 Q 13/00

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

- X: von besonderer Bedeutung
- A: technologischer Hintergrund
- O: nichtschriftliche Offenbarung
- P: Zwischenliteratur
- T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
- E: kollidierende Anmeldung
- D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
- L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin	27-03-1980	BREUSING

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 2937

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch
A	DE - A1 - 2 438 504 (LICENTIA PATENT.-VERW. GMBH) * Fig. * --	
A	DE - C - 1 099 602 (SIEMENS) * ganzes Dokument * ----	

KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.³)

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.³)