



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 572 950 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93108689.6**

51 Int. Cl.⁵: **H01Q 3/12, H01Q 13/24**

22 Anmeldetag: **28.05.93**

30 Priorität: **04.06.92 DE 4218489**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.93 Patentblatt 93/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE

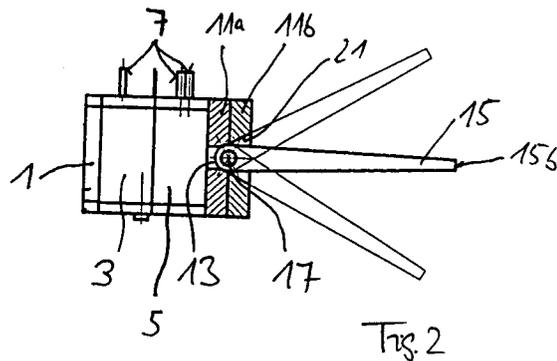
71 Anmelder: **AG FÜR TÜRAUTOMATION**
Allmendstrasse 24
CH-8320 Fehraltorf(CH)

72 Erfinder: **Fend, Norbert**
Neuwiesenstrasse 31
CH-8604 Volketswil(CH)

74 Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul, Dipl.-Phys.**
et al
Patentanwälte
Andrae/Flach/Haug/Kneissl
Prinzregentenstrasse 24
D-83022 Rosenheim (DE)

54 **In unterschiedliche Abstrahl- und Empfangsrichtungswinkel einstellbarer Bewegungsmelder in Form eines Radars.**

57 Ein in unterschiedliche Abstrahl- und Empfangswinkel einstellbarer Bewegungsmelder in Form eines Radars umfaßt einen Hohlraumresonator (3) und einen Mischer (5) sowie eine zungenförmig vorstehende Antenne (15) zum Abstrahlen und Empfang der Radarwellen. Die Antenne (15) sitzt an ihrer Basis (15a) im Bereich einer Hohlleiteröffnung (13) eines Hohlleiterendabschnittes (9) oder Gehäuses (1). Um einen erheblich einfacher gestalteten und einen erheblich geringeren Bauraum beanspruchenden Bewegungsmelder basierend auf dem Radarprinzip zu schaffen ist vorgesehen, daß die Antenne (15) gegenüber dem unverschwenkbar gehaltenen Gehäuse (1) des Hohlraumresonators (3) und/oder Mixers (5) um zumindest eine Verschwenkachse (17) verschwenkbar ist.



EP 0 572 950 A1

Die Erfindung betrifft einen in unterschiedliche Abstrahl- und Empfangswinkel einstellbaren Bewegungsmelder in Form eines Radars nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Bewegungsmelder finden heute zunehmenden Einsatz im Zusammenhang mit Türen, die automatisch geöffnet und geschlossen werden können. Nähert sich eine Person einer geschlossenen Tür, so wird dies über den in Form eines Radars gestalteten Bewegungsmelder erkannt, um mittels einer zugeordneten Elektronik den Öffnungsmechanismus der Tür zu betätigen. Sobald die erkannte Person den Türbereich verlassen hat, wird dann die Tür wieder geschlossen. Ein derartiger Bewegungsmelder in Mikrowellen-Hohlleiterbauweise ist grundsätzlich aus der Veröffentlichung DE-Z: "Wireless World February 1980", Seite 34 bis 38 bekannt.

Diese bisher im Handel erhältlichen und auf einem Radar basierenden Bewegungsmelder erfordern aber bisher noch einen beachtlichen Bauraum. In Abhängigkeit von dem zu überwachenden Türbereich müssen die Bewegungsmelder in unterschiedlicher Abstrahl- und Empfangsrichtung ausgerichtet werden und/oder unterschiedliche Hörner verwandt werden, um hierüber eine entsprechende Feinabstimmung und -justierung vornehmen zu können.

Bei einem nach dem Stand der Technik bekannten Bewegungsmelder ist deshalb vorgesehen worden, daß der eigentliche Hohlraumresonator mit dem zugehörigen Mischer, also das sogenannte "Cavity" zusammen mit der Leiterplatine zu dessen Ansteuerung und den Kabeln insgesamt um eine horizontale Verschwenkachse verschwenkt werden kann. Hierdurch ist eine entsprechende Ausrichtung auf den zu überwachenden Raum möglich. Allerdings läßt sich hierdurch noch nicht die Abstrahl- und Empfangscharakteristik einstellen, die ebenfalls für die Größe des zu überwachenden Raumes von Bedeutung ist.

Bei einem weiteren bekanntgewordenen Bewegungsmelder ist deshalb vorgesehen worden, in unterschiedlicher Größe, d.h. in unterschiedlicher Breiten- und Höhenabmessung gestaltete Hörner auswechselbar auf einem um eine Horizontalachse verschwenkbaren Cavity montieren zu können. Je nach gewünschter Abstrahl- und Empfangscharakteristik konnten also unterschiedliche Hörner angebaut werden.

Bei einem anderen aus dem DE-GM 74 00 469.6 bekannt gewordenen gattungsbildenden Bewegungsmelder ist vorgesehen, daß der gesamte Hohlraumresonator einschließlich Mischer und den Anschlußstellen für die Anschlußdrähte sowie die zugehörige Leiterplatine um eine Horizontalachse und bei Bedarf auch zusätzlich um eine Vertikalachse begrenzt verschwenkbar ist. Dazu wird vor-

geschlagen, daß der Radarstrahler auf der Leiterplatine selbst angeordnet ist und diese in einem zur unmittelbaren Wandbefestigung ausgestalteten Gehäuseunterteil dreh- und schwenkbar und damit arretierbar ist. Dadurch soll eine hohe Sicherheit gegen unzulässige Verstellung gegeben sein. Der hier vorgesehene Strahler ist auch grundsätzlich als permanent verwandter Strahler vorgesehen, der im wesentlichen als nicht-auswechselbares Horn gestaltet ist. In einem weitgehend ähnlichen Stand der Technik, bei welchem die gesamten Hohlraumresonate einschließlich des Mixers und den Anschlußstellen für die Anschlußdrähte sowie der zugehörigen Leiterplatine um eine Horizontalachse verschwenkbar ist, ist dieses Horn in Breitenrichtung trompetenförmig erweitert und in Vertikalrichtung durch zwei ebene Platten begrenzt. Dazu sind im Horn zwei verstellbare vertikal ausgerichtete Reflektorwände vorgesehen, die in Horizontalrichtung aufeinander zu bzw. voneinander weg verstellbar sind. Dadurch läßt sich die effektive Breite der Hornöffnung (bei unverändertem Höhenabstand der Hornöffnung) unterschiedlich einstellen und damit der zu überwachende Bereich feinabstimmen.

Aber auch dieser Bewegungsmelder beansprucht einen beachtlichen Bauraum, vor allem auch deshalb, weil die gesamte Anordnung über eine Horizontalachse verschwenkbar angeordnet ist und deshalb der entsprechende Freiraum zum Verschwenken vorgesehen sein muß. Auch das Horn selbst mit den beiden erläuterten verstellbaren Reflektorwänden erfordert einen nicht unbeachtlichen Bauaufwand, was sich letztlich auch kostenmäßig niederschlägt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher einen erheblich einfacher gestalteten und einen erheblich geringeren Bauraum beanspruchenden Bewegungsmelder basierend auf dem Radarprinzip zu schaffen, der eine problemlose kundenspezifische Anpassung an den zu überwachenden Raum ermöglicht.

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

Durch die vorliegende Erfindung wird auf durchaus verblüffende Art und Weise ein Konstruktionsprinzip verwirklicht, daß zu einer beachtlichen Miniaturisierung eines Bewegungsmelders beiträgt. Der erfindungsgemäße Bewegungsmelder kann dabei in kompakter Bauausführung sogar weitgehend in das den sonstigen zum Schließen und Öffnen der Tür benötigten Antriebs- und Steuermechanismus aufnehmende Gehäuse integriert werden ohne zusätzlichen großen Bauraum zu beanspruchen, was sich letztlich auch in einer ästhetisch ansprechenden Bauausführung niederschlägt.

Der erfindungsgemäße Bewegungsmelder umfaßt dabei ein fest montiertes nicht verschwenkbares sogenanntes Cavity.

Am Hohlleiterausgang ist lediglich ein Hohlleiterendabschnitt vorgesehen, an welchem eine in der Regel aus dielektrischem Kunststoff bestehende Antenne vorgesehen ist. Derartige aus dielektrischem Kunststoffmaterial bestehende Antennen sind an sich bekannt. Erfindungsgemäß ist aber nunmehr vorgesehen, daß diese zungenförmige Antenne an ihrer rückwärtigen Seite am Hohlleiterausgang zumindest um eine Achse verschwenkbar gehalten ist. Durch Verschwenken der Antenne läßt sich darüber der zu überwachende Raum definieren.

Dabei können bei Bedarf unterschiedlich geformte Antennen eingesetzt werden. Denn die von ihrem hinteren Einspannende zu ihrem vorderen Zungenende verlaufende Form der Antenne sowie die sonstigen Größenabmessungen haben Einfluß auf die Dimensionierung und Größe des zu überwachenden Raums.

Dabei kann in einer besonders einfachen Art und Weise eine Feinanpassung auch noch dadurch vorgenommen werden, daß die aus Kunststoff bestehende zungenförmige Antenne gegebenenfalls in ihrer Länge gekürzt wird, wodurch ebenfalls eine Feinabstimmung bezüglich des Überwachungsraumes möglich ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das rückwärtige Ende der Antenne nicht nur um eine, sondern um zwei senkrecht zueinander stehende Achsen verschwenkbar. Dies kann beispielsweise in Form einer kugelgelenkartigen Verankerung am Hohlleiterausgang erfolgen.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich nachfolgend aus dem anhand von Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel. Dabei Zeigen im einzelnen:

Figur 1 : eine schematische Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Bewegungsmelder;

Figur 2 : eine schematische Seitenansicht auf den in Figur 1 dargestellten Bewegungsmelder mit in zwei unterschiedliche Lagen verstellte Antenne; und

Figur 3 : eine schematische Frontansicht auf die Antenne und den sie tragenden Hohlleiterendabschnitt bei abgenommenen Cavity.

Aus den Figuren ist ein Gehäuse 1 eines sogenannten Cavitys, d. h. eines nach hinten verschlossenen Hohlraumresonators 3 und eines sich daran anschließenden Mischers 5, d. h. eines Hohlleiterabschnittes mit zugehöriger Mischerdiode entnehmbar. Ferner sind entsprechende Anschlüsse 7

zum Anschluß diverser in den Zeichnungen nicht näher gezeigter elektrischer Leitungen und Kabel zum Betrieb des in Form eines Radars aufgebauten Bewegungsmelders vorgesehen. Eine Leiterplatte mit entsprechenden elektrischen Bauteilen kann am oder im Gehäuse 1 an der entsprechenden Stelle vorgesehen sein.

Das eigentliche sogenannte als Gehäuse 1 bezeichnete Cavity ist in Ausbreitungsrichtung des Hohlleiters durch eine Verschlußdoppelplatte 11a und 11b begrenzt. In der Verschlußdoppelplatte 11a, 11b ist in Ausbreitungsrichtung eine Hohlleiteröffnung 13 vorgesehen.

Der gesamte Querschnitt der Hohlleiteröffnung 13 wird durch die Basis 15a einer Antenne überdeckt und verschlossen, die aus dielektrischem Kunststoffmaterial bestehen kann und somit für die Radarstrahlen durchlässig ist und als elektromagnetischer Wellenstrahler mit Richtcharakteristik dient. Die Richtcharakteristik der Antenne 15 ist durch deren Größe und Abmessungen, insbesondere auch deren Form bedingt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel nimmt sowohl die Dicke der Antenne von ihrer Basis 15a zu deren zungenförmigen Ende 15b wie aber auch die Breite der Antenne (Figur 1) nach vorne hin ab. An den entsprechenden Flanken treten bei entsprechendem Brechungsindex die elektromagnetischen Wellen aus, weshalb ersichtlich ist, daß durch die Neigung der Begrenzungsflächen die Brechungswinkel und damit der zu überwachende Bewegungsraum letztlich festgelegt werden.

Wie sich aus Figur 1 ergibt (in der die beiden Verschlußdoppelplatten 11a und 11b entfernt sind), ist die Basis 15a der Antenne 15 mit einer Verschwenkachse 17 ergebenden Achsstummeln 17a versehen, die in entsprechenden Bohrungen 19 in den Verschlußdoppelplatten 11a, 11b eingreifen. Dabei durchsetzt die Trennungsebene zwischen den beiden Verschlußplatten 11a, 11b die Mitte der Achsstummel 17a, so daß im montierten Zustand in jeder der beiden Verschlußdoppelplatten 11a, 11b beidseitig der Hohlleiteröffnung 13 eine Halbzylinderform ausgebildet ist. Bei der Montage wird die Antenne 15 und damit deren Achsstummel 17a in die halbzyylinderförmigen Teil-Bohrungen 19 in der einen Verschlußplatte 11a eingesetzt und die zweite Verschlußplatte 11b vom zungenförmigen Ende 15b über die Antenne 15 aufgesteckt, um dann zusammen am Gehäuse 1 des Cavitys beispielsweise mittels nicht näher dargestellten Schrauben befestigt zu werden. Dadurch ist die Antenne 15 am so gebildeten Hohlleiterendabschnitt 9 bzw. am Gehäuse 1, d. h. an einer Gehäusewand bzw. den Gehäusewänden unverlierbar gehalten.

Aus der Zeichnung ist ebenfalls ersichtlich, daß die vordere Verschlußplatte 11b von der eigentlichen Hohlleiteröffnung 13 nach außen hin in einer

Ebene quer zur Verschwenkachse 17 eine differierende Ausnehmung 21 aufweist, deren Neigungswände letztlich als Anschlagbegrenzung für die maximale Verschwenkung der Antenne 15 einmal in die in Figur 2 gezeigte obere wie untere maximale Verschwenklage dienen.

Abweichend vom gezeigten Ausführungsbeispiel kann anstelle der Verschwenkachse 17 auch ein kugelgelenkartiger Verankerungsabschnitt an der Basis 15a der Antenne 15 ausgebildet sein, der mit einem entsprechenden kugelförmigen Verankerungsabschnitt 18 anstelle der zylindrischen Bohrung 19 zusammenwirkt. Dadurch könnte gewährleistet werden, daß die in Figur 2 dargestellte Antenne nicht nur in Vertikalrichtung quer zur dort gezeigten Verschwenkachse 17, sondern auch noch beispielsweise senkrecht zur Zeichenebene um eine in der Zeichenebene liegende weitere Verschwenkachse seitlich verschwenkt werden kann.

Natürlich sind hier auch alle andere Konstruktionen denkbar, mit denen eine Verstellmöglichkeit um zwei bevorzugt senkrecht zueinander stehende Achsen möglich ist.

In Figur 2 ist die Basis, d. h. das rückwärtige Ende der Antenne 1 im Querschnitt quer zur Verschwenkachse 17 kreisförmig gestaltet.

Abweichend davon könnte auch die rückwärts gerichtete Begrenzungsfläche des Basisabschnittes 15a der Antenne 15 mit parallel zur Verstellachse 17 verlaufenden ebenen Flächen so versehen sein, daß diese Begrenzungsfläche jeweils in der maximalen Verstelllage der Antenne an den dann parallel zueinander verlaufenden Begrenzungswänden der Hohlleiteröffnung 13 anliegen und auch hierüber als Anschlagbegrenzung bei Erreichen der jeweils maximalen Winkel-Verstelllage der Antenne 15 dienen.

Durch Verschwenken der Antenne kann problemlos eine Ausrichtung auf den zu überwachen den Raum vorgenommen werden. Durch kürzen der Länge der Zunge kann zudem eine Feinabstimmung entsprechend dem Kunden zur Verfügung gestellten Kenndaten ebenfalls bezüglich der Größe des zu überwachen den in Richtung der Antenne liegenden Raumes eingestellt werden. Bei Bedarf könnte unter Umständen sogar eine vormontierte Antenne 15 durch eine andere ersetzt werden, die sich durch eine

Patentansprüche

1. In unterschiedliche Abstrahl- und Empfangswinkel einstellbarer Bewegungsmelder in Form eines Radars, mit einem Hohlraumresonator (3) und einem Mischer (5) und einer zungenförmig vorstehenden Antenne (15) zum Abstrahlen und Empfangen der Radarwellen, wobei die

Antenne (15) an ihrer Basis (15a) im Bereich einer Hohlleiteröffnung (13) eines Hohlleiterabschnittes (9) oder Gehäuses (1) sitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antenne (15) gegenüber dem unverwendbar gehaltenen Gehäuse (1) des Hohlraumresonators (3) und/oder Mischers (5) um zumindest eine Verschwenkachse (17) verschwenkbar ist.

2. Bewegungsmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antenne um zumindest zwei vorzugsweise senkrecht stehende Achsen gegenüber dem Gehäuse (1) verschwenkbar ist.

3. Bewegungsmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Basis (15a) der Antenne (15) zumindest eine Verschwenkachse (17) ausgebildet ist, mittels derer die Antenne (15) gegenüber einem sie tragenden und mit einer von ihrer Basis (15a) durchsetzten Hohlleiteröffnung (13) versehenen Hohlleiterabschnittes oder Gehäuses (1) verschwenkbar ist.

4. Bewegungsmelder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Basis (15a) der Antenne (15) seitliche vorstehende Achsstummel (17a) vorgesehen sind, die in eine entsprechende Bohrung (19) in einem Hohlleiterabschnitt oder Gehäuse (1; 11a; 11b) eingreifen.

5. Bewegungsmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bohrungen (19) zur Aufnahme der Achsstummel (17a) in einer am Gehäuse (1) zumindest mittelbar verankerbaren Verschlussdoppelplatte (11a, 11b) ausgebildet sind.

6. Bewegungsmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Bohrung (19) aufnehmende Abschlußplatte (11) in einer Ebenen quer zur Verschwenkachse (17) zweigeteilt ist.

7. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsstummel (17a) zumindest mittelbar am Gehäuse (1) abgestützt sind und in eine entsprechende Bohrung in der Basis (15a) in die Antenne (15) eingreifen.

8. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basis (15a) der Antenne (15) kugelförmig gestaltet oder zumindest mit einem kugelförmigen Segment oder Sektor versehen ist, wor-

über die Antenne (15) in einem entsprechend kugelförmig oder teilweise kugelförmig gestalteten Verankerungsabschnitt (18) an einem Hohlleiterendabschnitt oder dem Gehäuse (1) eingreift und darüber verschwenkbar gehalten ist. 5

10

15

20

25

30

35

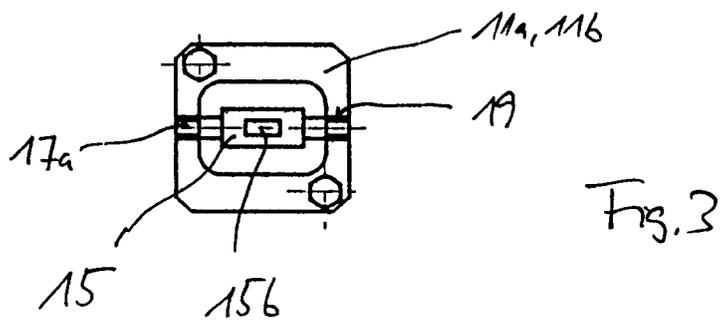
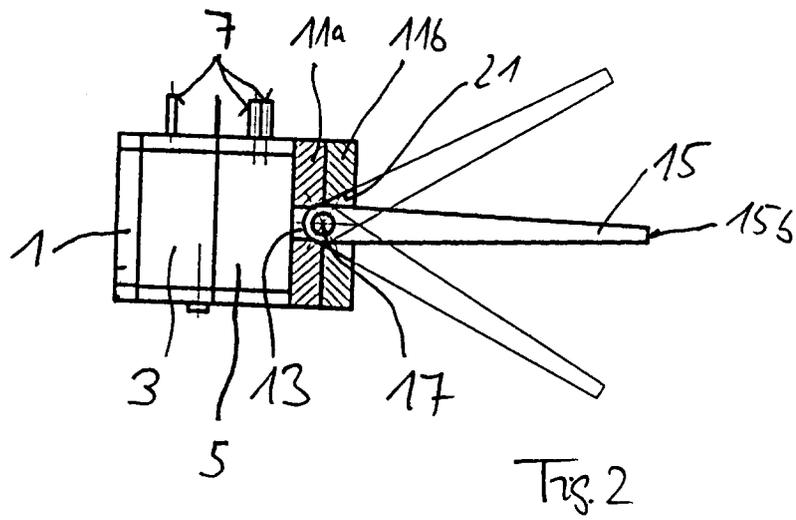
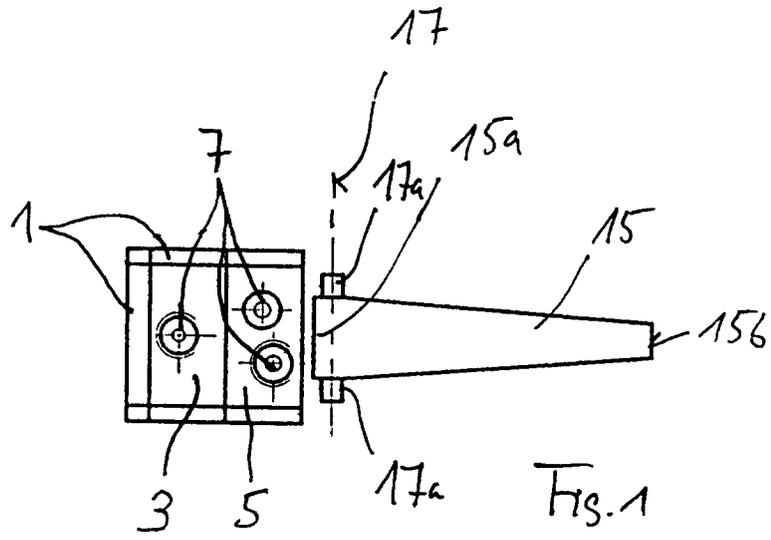
40

45

50

55

5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 8689

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	DE-U-7 400 469 (JUNGBLUT) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1,2	H01Q3/12 H01Q13/24
Y	DE-A-1 812 233 (ALBISWERK ZÜRICH) * Seite 1, Absatz 2 - Seite 2, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 3; Abbildung * ---	1,2	
A	GB-A-661 036 (BRITISH THOMSON-HOUSTON) * Seite 2, Zeile 124 - Seite 3, Zeile 10; Abbildung 1 * ---	1	
A	ELECTRONICS AND COMMUNICATIONS IN JAPAN PART II: ELECTRONICS Bd. 74, Nr. 2, Februar 1991, NEW YORK US Seiten 20 - 28 YONEYAMA 'Millimeter-Wave Integrated Circuits Using Nonradiative Dielectric Waveguide' * Seite 25, Absatz 6; Abbildung 15 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 13 SEPTEMBER 1993	Prüfer ANGRABEIT F.F.K.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)