

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 114 958
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 83111585.2

(51)

Int. Cl.³: **H 01 P 5/22**

(22)

Anmeldetag: 19.11.83

(30)

Priorität: 30.12.82 DE 3248641

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.84 Patentblatt 84/32

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(71)

Anmelder: **ANT Nachrichtentechnik GmbH**
Gerberstrasse 33
D-7150 Backnang(DE)

(72)

Erfinder: **Heine, Wilfried, Dipl.-Ing.**
Einsteinstrasse 14
D-7150 Backnang(DE)

(74)

Vertreter: **Wiechmann, Manfred, Dipl.-Ing.**
ANT Nachrichtentechnik GmbH Gerberstrasse 33
D-7150 Backnang(DE)

(54)

Mikrowellenringhybrid.

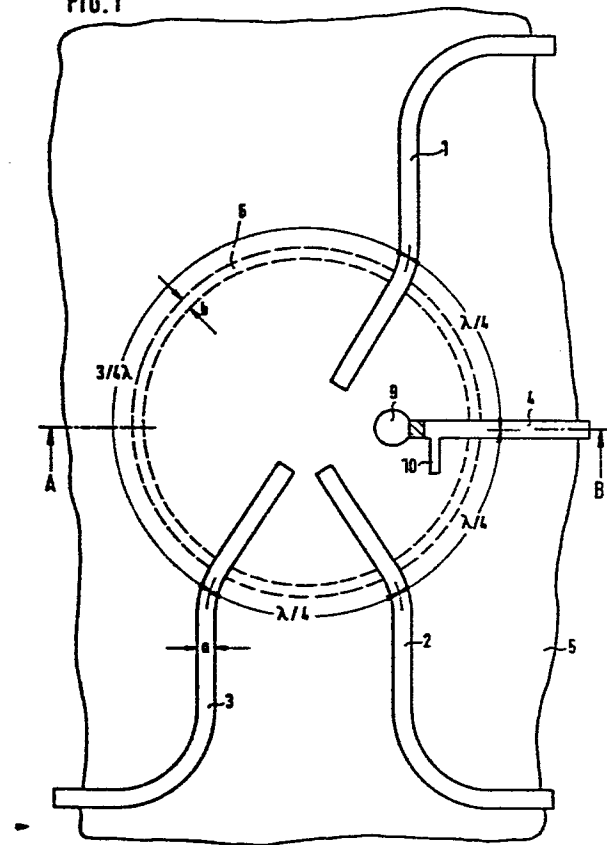
(57)

Ein Mikrowellenringhybrid auf einem dielektrischen Trägersubstrat (5) weist Anschlußarme (1, 2, 3, 4) in Microstrip-Technik auf. Der Ring (6) des Hybrids besteht aus einer Schlitzleitung, die in eine leitfähige Schicht auf der den Anschlußarmen (1, 2, 3, 4) abgewandten Seite des Trägersubstrates (5) eingelassen ist.

EP 0 114 958 A1

./...

FIG. 1



K1 E7/Spe/ht

K1 E7/Spe/ht
BK 82/54Mikrowellenringhybrid

Die Erfindung betrifft ein Mikrowellenringhybrid gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ein solches Ringhybrid ist beispielsweise bekannt aus Siemens-Zeitschrift 48 (1974) Beiheft "Nachrichten-Übertragungstechnik", Seite 162, Bild 8.

05

Dieses Ringhybrid ist komplett in Microstrip-Technik auf einer Seite eines Keramiksubstrates ausgeführt. Die Anschlußarme sind galvanisch gekoppelt, sodaß beispielsweise bei Verwendung des Ringhybrids zur Parallelschaltung zweier Verstärkermodule zusätzliche Netzwerke zur galvanischen Entkopplung der Anschlußarme, wie etwa Chip-Kondensatoren oder Fingerkoppler, zusätzlich vorgesehen sein müssen. Diese zusätzlichen Bauelemente können die Symmetrie und Anpassung des Ringhybrids stören und damit Reflexionen und Verluste hervorrufen.

15

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das Mikrowellenringhybrid gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 so auszubilden, daß alle Anschlußarme galvanisch voneinander ent-

koppelt sind ohne Verwendung zusätzlicher Bauelemente. Diese Aufgabe wird durch das kennzeichnende Merkmal des Patentanspruchs 1 gelöst.

- 05 Kopplungen zwischen Schlitzleitungen und Microstrip-Lei-
tungen sind an sich bekannt, beispielsweise aus
DE - 05 26 07634. Dieser Veröffentlichung ist aber keine
Anregung zu entnehmen, wie ein Mikrowellenringhybrid bei
galvanischer Entkopplung aller Anschlußarme ohne Zusatz-
10 maßnahmen realisiert werden könnte.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung aufgezeigt.

- 15 Erhebliche Vorteile der Erfindung sind insbesondere darin zu sehen, daß sich trotz der galvanischen Entkopplung aller Anschlußarme sämtliche Ein- und Ausgänge des Ringhybrids auf einer Seite des Trägersubstrates befinden. Dadurch können die mit dem Ringhybrid zu verbindenden Baugruppen
20 alle auf einer Seite des Trägersubstrates angeordnet werden. Die Schlitzleitung, die wegen ihres ungünstigen Abstrahlverhaltens nicht mit einstrahlungsempfindlichen Baugruppen gekoppelt sein darf, befindet sich auf der diesen Baugruppen abgewandten Trägersubstratseite und stört so-
25 mit kaum. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß die Trägersubstratseite auf der sich die Schlitzleitung befindet, bis auf die "Störstelle - Schlitzleitung" eine geschlossene leitfähige Schicht trägt und so Abstrahlungen der mit dem Ringhybrid verbundenen Baugruppen in Richtung
30 Trägersubstrat abschirmt. Benachbarte Mikrowellenbauteile können daher, ohne wesentlichen Störstrahlungen ausgesetzt zu sein, in die Nähe dieser leitfähigen Schicht gebracht werden. Die Packungsdichte von Mikrowellenschaltungen kann somit wesentlich erhöht werden.

Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen

- 05 Fig. 1 eine Aufsicht auf ein 180° - Ringhybrid nach der Erfindung,
Fig. 2 eine Schnittzeichnung hierzu und
Fig. 3 ein 90° - Ringhybrid.

10 In Fig. 1 sind die Anschlußarme des Ringhybrids mit den Bezugszeichen 1, 2, 3 und 4 bezeichnet. Sie befinden sich auf der Oberseite des dielektrischen Trägersubstrates 5 und sind als Microstrip-Leitungen ausgeführt. Der Ring 6 des Ringhybrids besteht aus einer geschlossenen Schlitzleitung auf der Unterseite des Trägersubstrates 5. Die Anschlußarme 1, 15 2, 3 und 4 kreuzen den Ring 6 im Koppelbereich senkrecht. Die Anschlußarme 1, 2, 3 und 4 sind auf dem Umfang des Ringes 6, der insgesamt einen Umfang von $3/2 \lambda$ aufweist, wie bei einem herkömmlichen 180° - Ringhybrid verteilt; d.h. der Abstand zweier Anschlußarme - 1 und 3 - auf dem Umfang 20 des Ringes 6 beträgt $3/4 \lambda$ und die weiteren Anschlußarme - 2 und 4 - haben jeweils einen Abstand von $\lambda/4$ auf dem Umfang des Ringes 6 zu benachbarten Anschlußarmen. Die einen Leitungsenden der Anschlußarme 1, 2 und 3 ragen um ein $\lambda/4$ - Stück in den Ringbereich hinein und sorgen damit für 25 eine geeignete Transformation im Koppelbereich von Schlitzleitung und Microstrip-Leitung. Die Leitungslängen $\lambda/4$, $3/4 \lambda$, $3/2 \lambda$ können jeweils mit einem Faktor n ($n = 1, 2, 3, \dots$) multipliziert sein. Die Ausgestaltung des vorzugsweise mit einem Absorber beschalteten Anschlußarmes 4 kann auf ver- 30 schiedene Weise geschehen. Entweder können beide Leitungsenden diesseits und jenseits der Ringüberkreuzung um jeweils ein $\lambda/4$ - Leitungsstück in den Ringbereich hinein- bzw. von diesem nach außen wegragen oder es kann, wie in Fig. 1 dargestellt, ein Leitungsende um ein $\lambda/4$ -Stück 35 vom Ringbereich nach außen ragen, wohingegen das andere Leitungsende durch einen Niet 9 mit der leitfähigen Schicht 7, vgl. Fig. 2, auf der Unterseite des Träger-

substrates 5 verbunden ist und somit einen Absorber bildet. Zur Kompensation von Serieninduktivitäten des Absorbers ist der Anschlußarm 4 auf der in den Ringbereich ragenden Seite mit einer Parallelkapazität 10 in Microstrip-Technik be-
 05 schaltet.

In Fig. 2 ist das Ringhybrid im Schnitt dargestellt. Die Schlitzleitung 6 ist in die leitfähige Schicht 7 eingebettet. Die Breite b des ringförmigen Schlitzes weist zur Breite a
 10 der Microstrip-Leitung das bei 180° - Ringhybriden bekannte Verhältnis von: $a:b = \sqrt{2}:1$ auf.

Ein Ringhybrid nach Fig. 1, das für eine Mittenfrequenz von 6 GHz konzipiert wurde, erreichte eine relative Bandbreite von 15%. Den Wellenwiderstand der Microstrip-Leitung
 15 wählt man vorzugsweise zu 50Ω . Für die Schlitzleitung resultiert daraus ein Wellenwiderstand von 71Ω .

Im bisherigen Ausführungsbeispiel wurde nur ein 180° - Ringhybrid dargestellt. Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein 90° - Ringhybrid. Die Anschlußarme 1, 2, 3
 20 und 4 sind auf dem Umfang des in Schlitzleitungstechnik ausgeführten Ringes 6 jeweils im Abstand von $\lambda/4$ verteilt. Die Anschlußarme kreuzen den Ring 6 wieder senkrecht. Auch ragen die Anschlußarme 1, 2 und 3 um jeweils ein $\lambda/4$ -
 25 Stück in den Ringbereich hinein. Der Wellenwiderstand der Streifenleitungen 1, 2, 3 und 4 sei Z_0 , beispielsweise 50Ω . Der Ring 6 in Schlitzleitungstechnik auf der Unterseite des Trägersubstrates 5 weist Schlitzleitungen mit verschie-
 30 denen Breiten auf. Zwischen den Überkreuzungen der Anschlußarme 1 und 2 sowie 3 und 4 ist die Breite b_1 der Schlitzleitung so gewählt, daß sie einen Wellenwiderstand von $\frac{Z_0}{\sqrt{2}}$ aufweist, beispielsweise 35Ω . Zwischen den Anschlußarmen 2
 und 4 sowie 1 und 3 ist die Breite b_2 so gewählt, daß sie einen Wellenwiderstand von Z_0 , also beispielsweise 50Ω
 35 aufweist. Im Bereich der Kreuzungen können wie zuvor Abstimmelemente angebracht sein.

- 1 -

ANT Nachrichtentechnik GmbH
Gerberstrasse 33
D-7150 Backnang

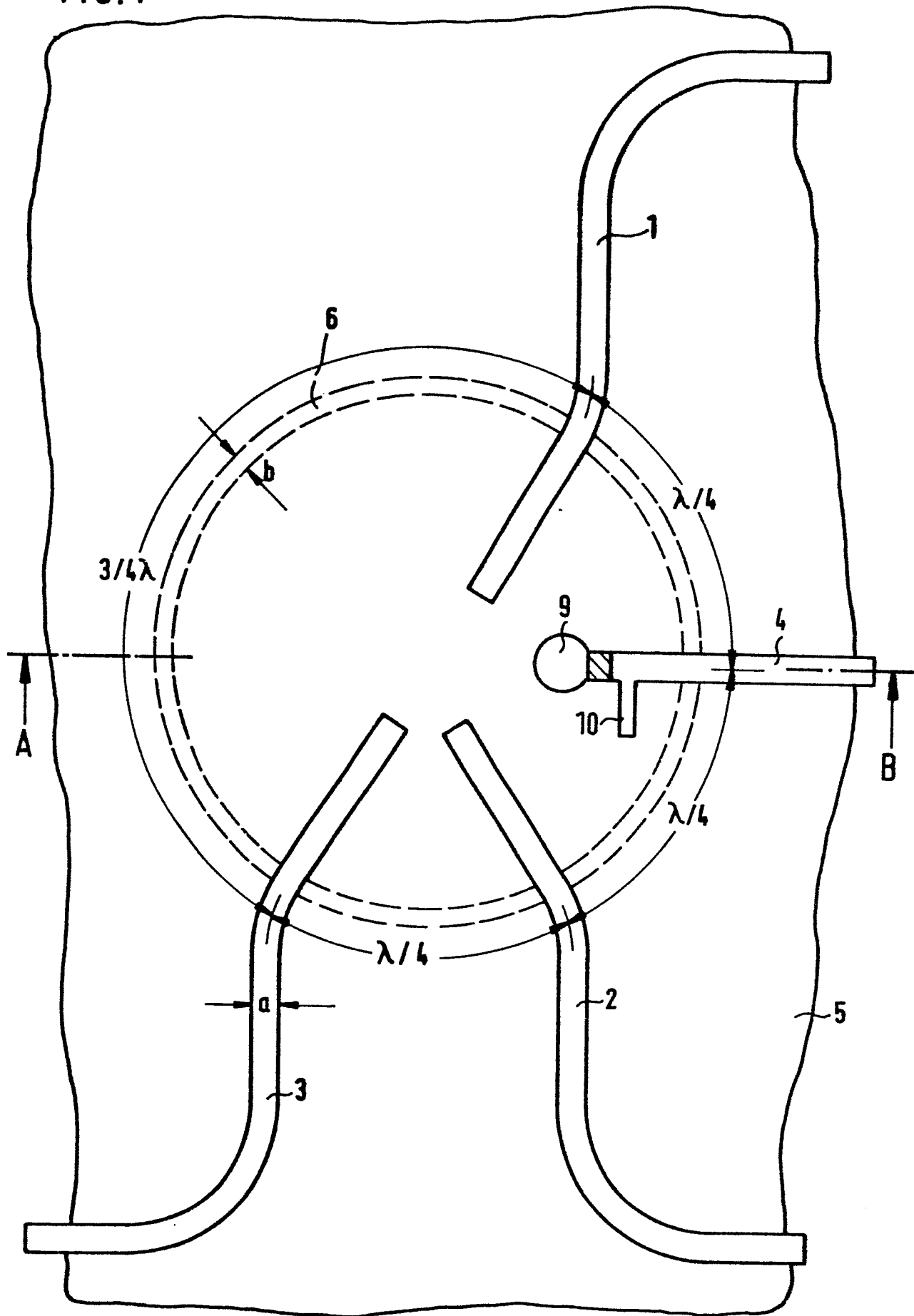
K1 E7/Spe/ht
BK 82/54

Patentansprüche

1. Mikrowellenringhybrid, dessen Anschlußarme (1, 2, 3, 4)
in Microstrip-Technik auf einer Seite eines dielektri-
schen Trägersubstrates (5) ausgeführt sind, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Ring (6) des Mikrowellenringhybrids
35 aus einer in sich geschlossenen Schlitzleitung, gebil-
det von einem Schlitz in einer leitfähigen Schicht (7)
auf der anderen Seite des Trägersubstrates (5), be-
steht, welche hochfrequenzmäßig mit den Microstrip-
Leitungen gekoppelt ist.
10
2. Mikrowellenringhybrid nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß sich die hochfrequenzmäßig koppelnden
Teile der als Microstrip-Leitungen ausgebildeten An-
schlußarme (1, 2, 3, 4) und dem als Schlitzleitung
15 ausgebildeten Ring (6) senkrecht kreuzen.

3. Mikrowellenringhybrid nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Microstrip-Leitungen zumindest zweier Anschlußarme (1, 2, 3) um ein $\lambda/4$ -Stück in den Ringbereich hineinragen.
- 05
4. Mikrowellenringhybrid nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Microstrip-Leitung eines Anschlußarmes (4) am einen Leitungsende um ein $\lambda/4$ -Stück in den Ringbereich hineinragt und am anderen Leitungsende um ein $\lambda/4$ -Stück vom Ringbereich nach außen ragt.
- 10
5. Mikrowellenringhybrid nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Microstrip-Leitung eines Anschlußarmes (4) am einen Leitungsende mit der leitfähigen Schicht (7) auf der anderen Seite des Träger-substrates (5) verbunden ist und daß die Microstrip-Leitung am anderen Leitungsende um ein $\lambda/4$ -Stück vom Ringbereich nach außen ragt.
- 15
6. Mikrowellenringhybrid nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Kreuzungen des als Schlitzleitung ausgebildeten Ringes (6) mit den Microstrip-Leitungen der Anschlußarme (1, 2, 3, 4) Abstimmelemente (8) vorhanden sind.
- 20

FIG. 1



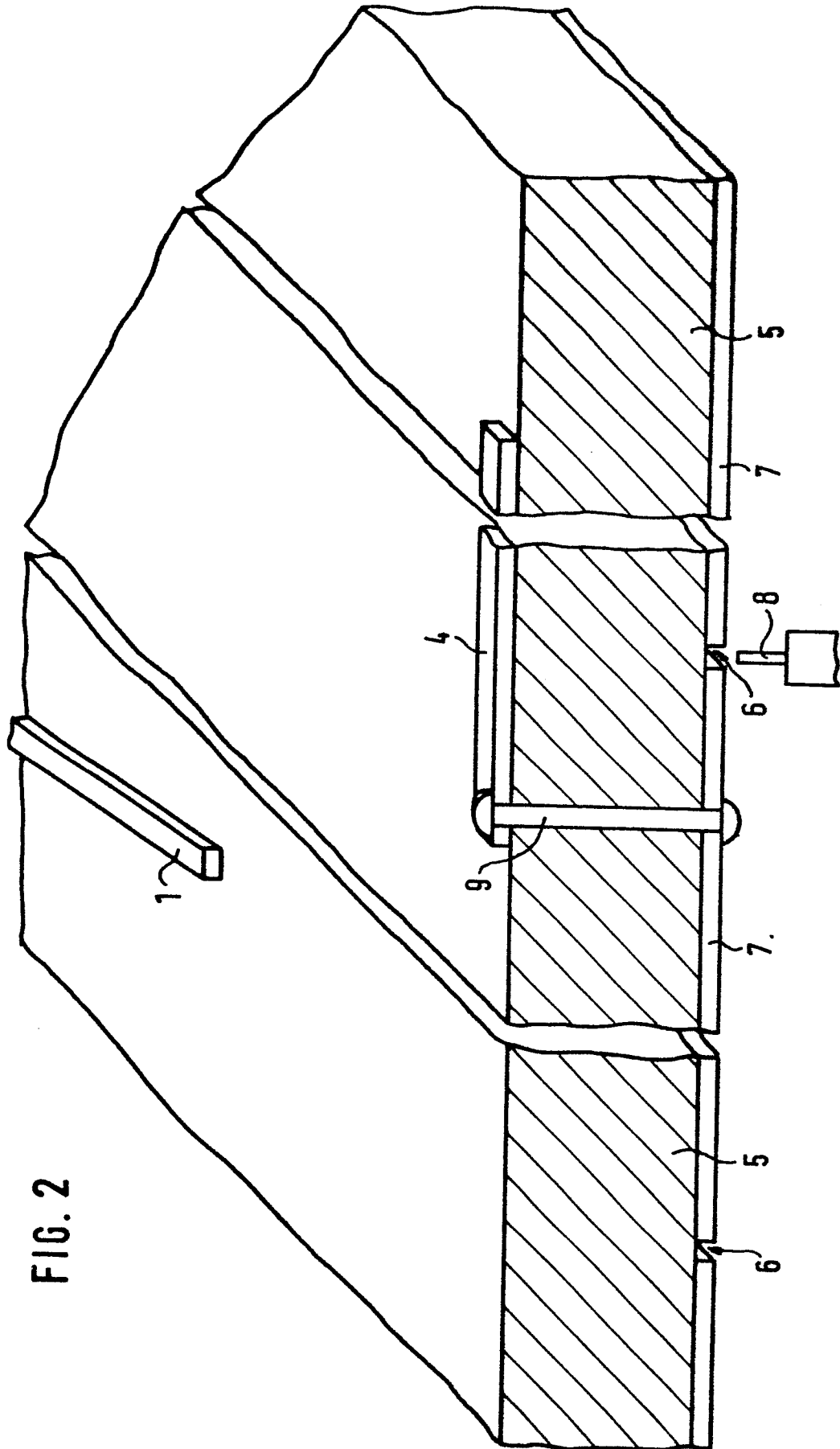
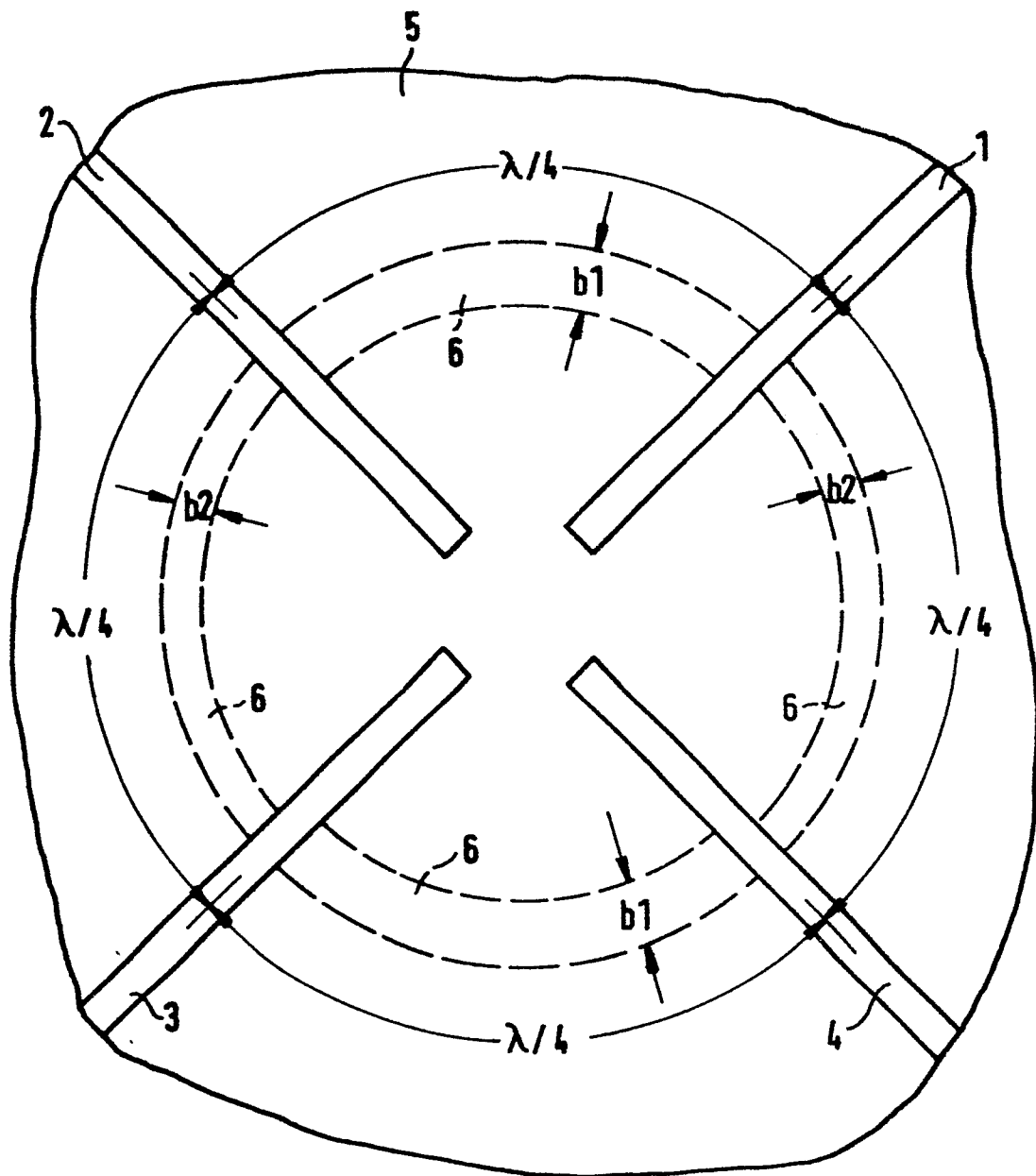


FIG. 2

FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0114958
Nummer der Anmeldung

EP 83 11 1585

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y, A	Patent Abstracts of Japan Band 6, Nr. 182, 18. September 1982 & JP-A-57-97204	1, 2	H 01 P 5/22
Y	--- US-A-2 749 521 (H.F. ENGELMANN et al.) * Figur 1 *	1	
A	--- US-A-3 772 599 (R.L. ERNST et al.) * Figur 2; Spalte 4, Zeilen 8-15 *	3	
A	--- Patent Abstracts of Japan Band 3, Nr. 124, 17. Oktober 1979 Seite 158E144 & JP-A-54-101615		
A	--- US-A-3 946 339 (H.G. OLTMAN et al.) * Figur 5 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 16-03-1984	Prüfer BREUSING J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			