



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: **81104793.5**

 Int. Cl.³: **H 01 Q 15/24**
H 01 Q 1/42

 Anmeldetag: **22.06.81**

 Priorität: **24.06.80 DE 3023562**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.81 Patentblatt 81/52

 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT LI NL

 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin und München**
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

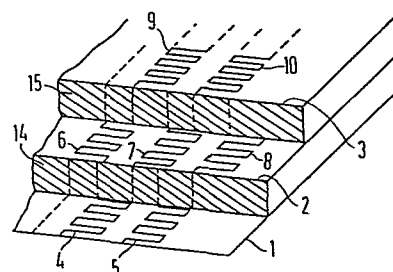
 Erfinder: **Kandler, Erich, Dipl.-Ing.**
Streitfeldstrasse 48
D-8000 München 80(DE)

 **Einrichtung zur Polarisationsumwandlung elektromagnetischer Wellen.**

 Einrichtung zur Umwandlung elektromagnetischer Wellen mit einer gegebenen Polarisierung in solche mit zirkularer Polarisierung unter Verwendung eines sogenannten Zirkularpolarisationsgitters. Dieses besteht aus mehreren schichtartig übereinander angeordneten Gitterstrukturen aus Leitern in Form von periodischen und im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Mäanderlinien (4 bis 10).

Die Elliptizität der Zirkularpolarisation, welche durch ein solches Gitter erzeugt wird, wird über die gesamte Bandbreite dadurch erheblich verringert, daß die mäanderförmigen Leiterstrukturen (6,7,8) von mindestens einer der Gitterstrukturen hinsichtlich ihres geometrischen Verlaufs nicht alle gleichphasig sind, sondern einen Phasenversatz zwischen jeweils benachbarten Linien aufweisen. Das Zirkularpolarisationsgitter ist insbesondere zur Integration in eine Radom einer Zielfolgeradarantenne geeignet.

FIG 1



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 80 P 6 6 0 4 E

5 Einrichtung zur Polarisationsumwandlung elektromagne-
tischer Wellen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Um-
wandlung elektromagnetischer Wellen mit einer gegebenen
10 Polarisierung in solche mit zirkularer Polarisierung unter
Verwendung mehrerer vor einer Strahlungsapertur in
Schichten angeordneter Gitterstrukturen, die aus Lei-
tern bestehen, welche in Form von bezüglich ihrer Haupt-
ausdehnungsrichtung im wesentlichen parallel verlaufen-
15 den, periodischen Mäanderlinien ausgebildet sind.

Beispielsweise Radarantennen, insbesondere Zielfolge-
radarantennen, werden im allgemeinen für lineare Polari-
sierung ausgelegt, da damit unter Normalbedingungen die
20 größte Reichweite erzielt werden kann. Mit einer linear
polarisierten Antenne kann man jedoch Regenwolken-Echo-
signale, die eine ähnliche Spektralverteilung wie Flug-
ziel-Echosignale aufweisen, von "echten" Flugziel-
Echosignalen nicht unterscheiden. Bei zirkularer Polari-
25 sierung werden die Regenwolken-Echosignale stark ge-
dämpft. Im allgemeinen ist durch den großen Pegelab-
stand dann eine ausreichende Unterscheidung zwischen
Flugzielen und Regenwolken möglich. Technologisch wird
dieses Problem gewöhnlich so gelöst, daß die lineare
30 Polarisierung der Antenne durch ein Polarisationsgitter,
welches in das vor der Strahlungsapertur angebrachte
Radom integriert ist, in eine zirkulare Polarisierung
umgewandelt wird. Ein Maß für die Güte eines solchen
Zirkularpolarisationsgitters sind die Elliptizität
35 der erzeugten Zirkularpolarisierung und die Einfügdungs-
dämpfung (Einfügdungsdämpfung = dielektrische Verluste
und Reflexionen am Polarisator).

23.06.1980 / VL 1 Ath

7 Ausfertigungen
1. Ausfertigung

Bei den bekannten Zirkularpolarisationsgittern weisen alle Schichten gleiche Mäanderlinienstrukturen auf, die zwar - wie nach der US-PS 3 754 271 - bei Draufsicht von Schicht zu Schicht hinsichtlich ihrer Achsenlage
5 versetzt sein können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zur Umwandlung elektromagnetischer Wellen mit einer gegebenen Polarisation in solche mit zirkularer Polarisation der
10 eingangs genannten Art so zu gestalten, daß die Elliptizität der erzeugten Zirkularpolarisation über die gesamte Bandbreite gegenüber den bekannten Zirkularpolarisationsgittern erheblich verringert wird.

15 Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest eine der Gitterstrukturen so ausgebildet ist, daß deren Mäanderlinien hinsichtlich ihres geometrischen Verlaufs nicht alle gleichphasig sind, sondern benachbarte Linien einen Phasenversatz untereinander auf-
20 weisen.

Bei Verwendung dreier in Schichten angeordneter Gitterstrukturen ist z. B. die mittlere Gitterstruktur eine solche, deren benachbarte Mäanderlinien stets einen
25 Phasenversatz aufweisen, und die beiden äußeren Gitterstrukturen sind solche, deren Mäanderlinien zueinander alle gleichphasig verlaufen. Genauso läßt sich aber auch bei Verwendung dreier in Schichten angeordneter Gitterstrukturen die mittlere Gitterstruktur als eine solche
30 ausbilden, deren Mäanderlinien zueinander alle gleichphasig verlaufen, während die beiden äußeren Gitterstrukturen solche sind, deren benachbarte Mäanderlinien stets einen Phasenversatz aufweisen.

35 Die einzelnen Gitterstrukturen werden in vorteilhafter Weise räumlich zueinander so angeordnet, daß die an sich im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Achsen

der Mäanderlinien jeweils zweier benachbarter Gitterstrukturen bei Draufsicht zueinander versetzt sind. Durch diese Maßnahme wird die Bandbreite des Zirkularpolarisationsgitters, insbesondere an der oberen Frequenzgrenze, vergrößert.

In vorteilhafter Weise werden die mäanderförmigen Leiter einer Gitterstruktur als geätzte Metallstreifen auf einer Kunststoff-Folie realisiert. Zur Abstandshaltung werden dabei zwischen den Folien Isolierstoffschichten eingefügt, welche z. B. in Form einer Wabenstruktur ausgebildet sein können, aber auch beispielsweise aus Polymethacrylimid-Hartschaumstoff als echte Isolierstoffschichten bestehen können.

Bei einer gekrümmten, d. h. nicht ebenen Gitterstruktur, werden in zweckmäßiger Weise die vorstehend angegebenen Maßnahmen hinsichtlich des Verlaufs der Mäanderlinien auf die Projektion in einer Ebene senkrecht zur Hauptstrahlachse, d. h. parallel zur Strahlungsapertur bezogen.

Das Zirkularpolarisationsgitter nach der Erfindung kann als Aperturabdeckung einer Antenne verwendet werden oder in eine solche Abdeckung (Radom) integriert werden. Insbesondere bei einer Zielfolgeradarantenne mit einem Reflektorspiegel ist eine solche Integration in die Reflektorabdeckung vorteilhaft zu realisieren.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in vier Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die perspektivische Ansicht des Aufbaus eines dreischichtigen Zirkularpolarisationsgitters nach der Erfindung,

- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Aufbau dieses dreischichtigen Gitters,
Fig. 3 in Draufsicht die Gitterstruktur der beiden äußeren Schichten, und
5 Fig. 4 in einer Draufsicht die Gitterstruktur der Mittelschicht.

In Fig. 1 ist die perspektivische Ansicht eines Ausschnitts eines dreischichtigen Zirkularpolarisations-
10 gitters nach der Erfindung dargestellt. Dieses Gitter besteht aus drei Trägerschichten 1, 2 und 3, welche durch Kunststoff-Folienrealisiert sind. Auf diesen Schichten 1, 2 und 3 sind geätzte mäanderlinienförmige Metallstrukturen 4 bis 10 vorgesehen, welche bezüglich
15 ihrer Achsen parallel verlaufen und von denen auf jeder Schicht nur einige wenige als Beispiel eingezeichnet sind. Bei Draufsicht auf das Gitter sind die beiden Metallstrukturen 4, 5 und 9, 10 auf den beiden äußeren Trägerschichten 1 und 3 deckungsgleich, wogegen die
20 Metallstrukturen 6, 7 und 8 der mittleren Trägerschicht 2 so versetzt sind, daß sie etwa in den Lücken zwischen den Metallstrukturen 4, 5 bzw. 9, 10 verlaufen. Zwischen den Trägerschichten 1, 2 und 3 ist zur Abstandshaltung jeweils eine Schicht 14 bzw. 15 aus Isolierstoffmaterial
25 eingebracht, welches vorzugsweise als Wabenstruktur ausgebildet ist. Die mäanderlinienförmigen Metallstrukturen 4 und 5 der Trägerschicht 1 sind hinsichtlich ihres geometrischen Verlaufs zueinander gleichphasig, ebenso wie die mäanderlinienförmigen Metallstrukturen 9 und 10 der Trä-
30 gerschicht 3. Anders verhält sich dies bei der mittleren Trägerschicht 2. Hier weisen die einzelnen mäanderförmigen Metallstrukturen 6, 7 und 8 einen geometrischen Phasenversatz zueinander auf. Es wird noch einmal darauf hingewiesen, daß bei jeder der drei Trägerschichten 1, 2
35 und 3 nur ein kleiner Teil der mäanderlinienförmigen Metallstrukturen dargestellt ist, die in ihrer Gesamtheit pro Schicht jeweils eine Gitterstruktur bilden.

Fig. 3 zeigt in einer Draufsicht die obere Trägerschicht 3, auf welche unter anderem die mäanderlinienförmigen Metallstrukturen 9 und 10 aufgebracht sind. Es ist aus dieser Figur zu erkennen, daß die einzelnen parallel zueinander verlaufenden Metallstrukturen keinen geometrischen Phasenversatz untereinander aufweisen. In gleicher Weise ist die untere Trägerschicht 1 mit ihren Metallstrukturen 4 und 5 ausgebildet.

- 10 Eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der mittleren Trägerschicht 2 mit ihren mäanderlinienförmigen Metallstrukturen 6, 7 und 8 ist in Fig. 4 dargestellt. Die Länge einer Mäander-Periode ist mit l bezeichnet. In diesem Beispiel beträgt der Versatz $l/4$. Es kann auch
15 ein anderer Versatz als $l/4$ zu einer Verbesserung des Meßparameters "Elliptizität der Zirkularpolarisation" führen. Der Versatz ist allgemein l/n , wobei n zwischen 0 und 1 gewählt werden kann (Versatz = l/n , $0 < n < 1$).
- 20 Fig. 2 zeigt in einer Querschnittsansicht den Aufbau des dreischichtigen Mäander-Zirkularpolarisationsgitters nach Fig. 1. Es ist zu sehen, daß die beiden äußeren Trägerschichten 1 und 3 Metallschichten 11 bzw. 12 mit einer geometrisch gleichphasigen Mäanderstruktur, ver-
25 gleiche 9 und 10 in Fig. 3, aufweisen. Die Schnittstelle ist in Fig. 3 mit A-B bezeichnet. Die mittlere Trägerschicht 2 weist dagegen eine Metallschicht 13 mit einer phasenmäßig versetzten Mäanderstruktur, vgl. die mäanderförmigen Linien 6, 7 und 8 in Fig. 4, auf.
30 Die Schnittstelle hierzu ist in Fig. 4 mit C-D bezeichnet.

Durch schichtmäßiges Vertauschen von hinsichtlich ihrer geometrischen Phase "gleichen" und "versetzten" Mäanderstrukturen sind auch noch andere Kombinationen eines
35 dreischichtigen Mäander-Gitteraufbaus möglich. So kann

z. B. die mittlere Mäanderlinienstruktur ein geometrisch "gleichphasiges" Gitter sein, während die beiden äußeren Strukturen jeweils aus phasemäßig zueinander "versetzten" Mäanderlinien bestehen.

5

9 Patentansprüche

4 Figuren

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Umwandlung elektromagnetischer
Wellen mit einer gegebenen Polarisierung in solche mit
5 zirkularer Polarisierung unter Verwendung mehrerer vor
einer Strahlungsapertur in Schichten angeordneter
Gitterstrukturen, die aus Leitern bestehen, welche in
Form von bezüglich ihrer Hauptausdehnungsrichtung im
wesentlichen parallel verlaufenden, periodischen
10 Mäanderlinien ausgebildet sind, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß zumindest eine der Gitterstrukturen so ausgebildet ist, daß deren Mäanderlinien (6, 7, 8) hinsichtlich ihres geometrischen Verlaufs nicht alle gleichphasig sind, sondern benachbarte
15 Linien einen Phasenversatz untereinander aufweisen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß bei Verwendung dreier
in Schichten angeordneter Gitterstrukturen die mittlere
20 Gitterstruktur eine solche ist, deren benachbarte
Mäanderlinien (6, 7, 8) zueinander stets einen Phasenversatz aufweisen, und die beiden äußeren Gitterstrukturen solche sind, deren Mäanderlinien (4, 5 bzw. 9, 10) zueinander alle gleichphasig verlaufen.
25

3. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß bei Verwendung dreier in
Schichten angeordneter Gitterstrukturen die mittlere
Gitterstruktur eine solche ist, deren Mäanderlinien
30 zueinander alle gleichphasig verlaufen, und die beiden
äußeren Gitterstrukturen solche sind, deren benachbarte
Mäanderlinien zueinander stets einen Phasenversatz aufweisen.

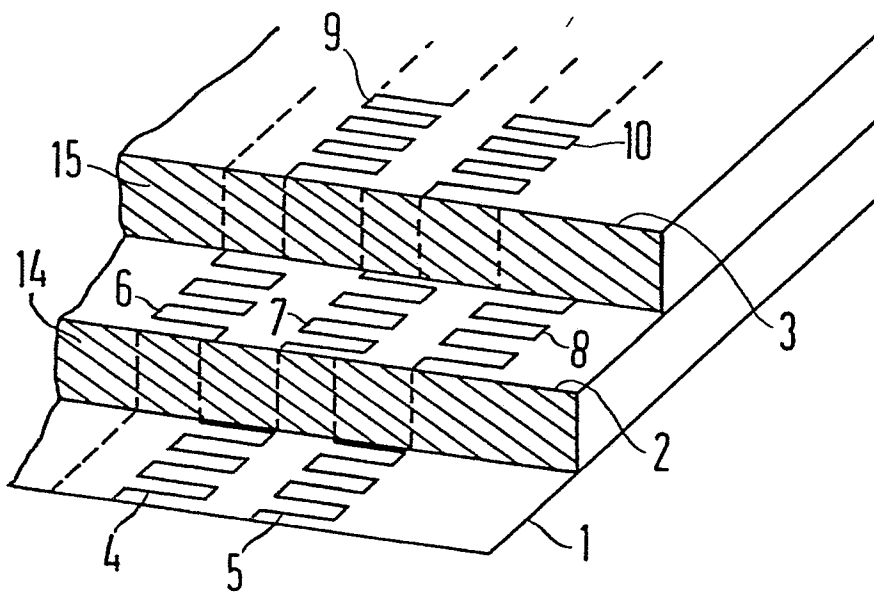
35 4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
die einzelnen Gitterstrukturen räumlich zueinander so
angeordnet sind, daß die an sich im wesentlichen

parallel zueinander verlaufenden Achsen der Mäanderlinien (4, 5 bzw. 6, 7, 8) jeweils zweier benachbarter Gitterstrukturen bei Draufsicht zueinander versetzt sind.

- 5 5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die mäanderförmigen Leiter (4 bis 10) geätzte Metallstreifen auf einer Kunststoff-Folie (1, 2, 3) sind.
- 10 6. Einrichtung nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Abstandshaltung zwischen den Folien Isolierstoffschichten (14, 15) vorgesehen sind, welche in Form einer Wabenstruktur oder als Hartschaumstoff ausgebildet sind.
- 15 7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei einer gekrümmten, d. h. nicht ebenen Gitterstruktur, die in den Ansprüchen 1 bis 4 angegebenen Maßnahmen hinsichtlich des Verlaufs der Mäanderlinien auf die Projektion
- 20 in einer Ebene senkrecht zur Hauptstrahlachse, d. h. parallel zur Strahlungsapertur bezogen sind.
- 25 8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Verwendung als Aperturabdeckung einer Antenne.
- 30 9. Einrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Antenne eine Zielfolgeradarantenne mit einem Reflektorspiegel ist und daß die Gitterstrukturen in die Reflektorabdeckung (Radom) integriert sind.

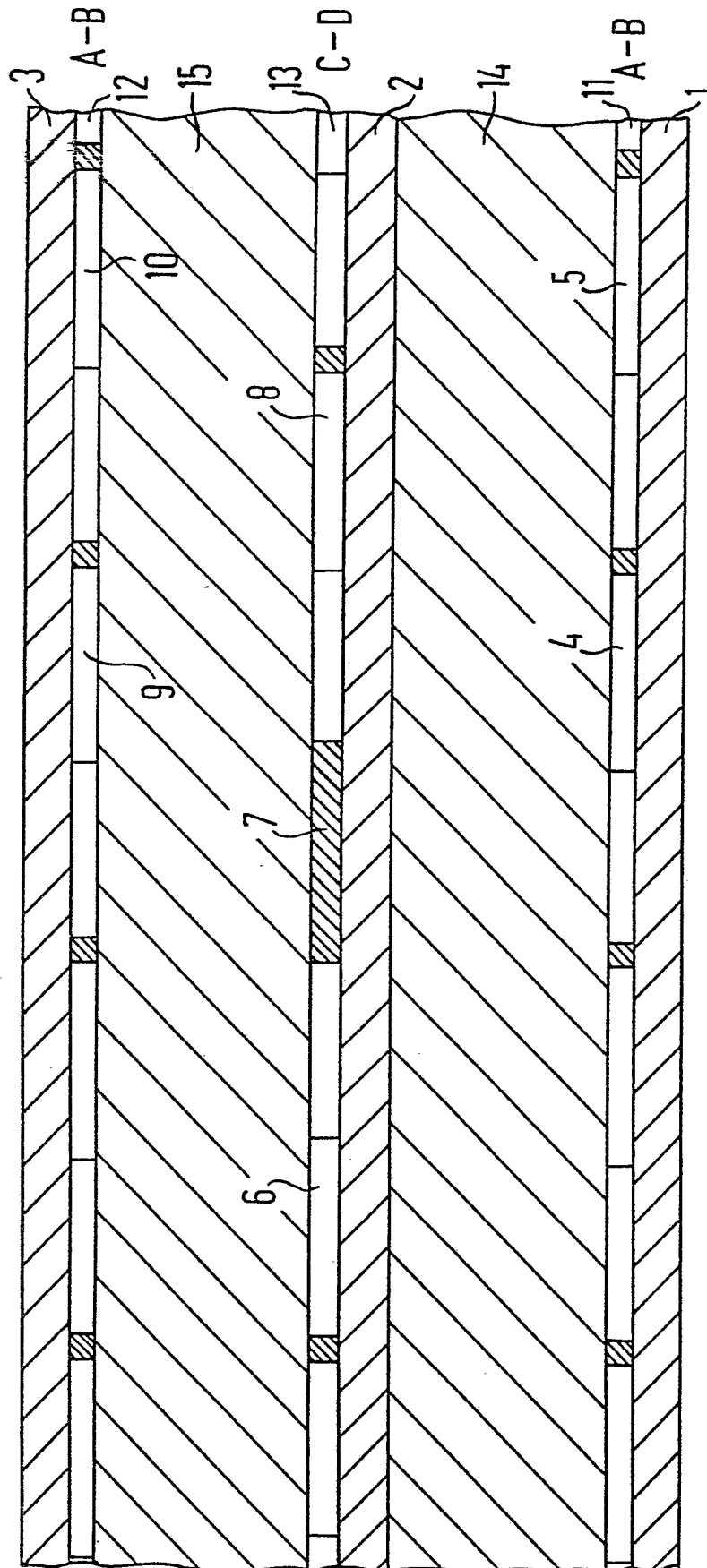
1/4

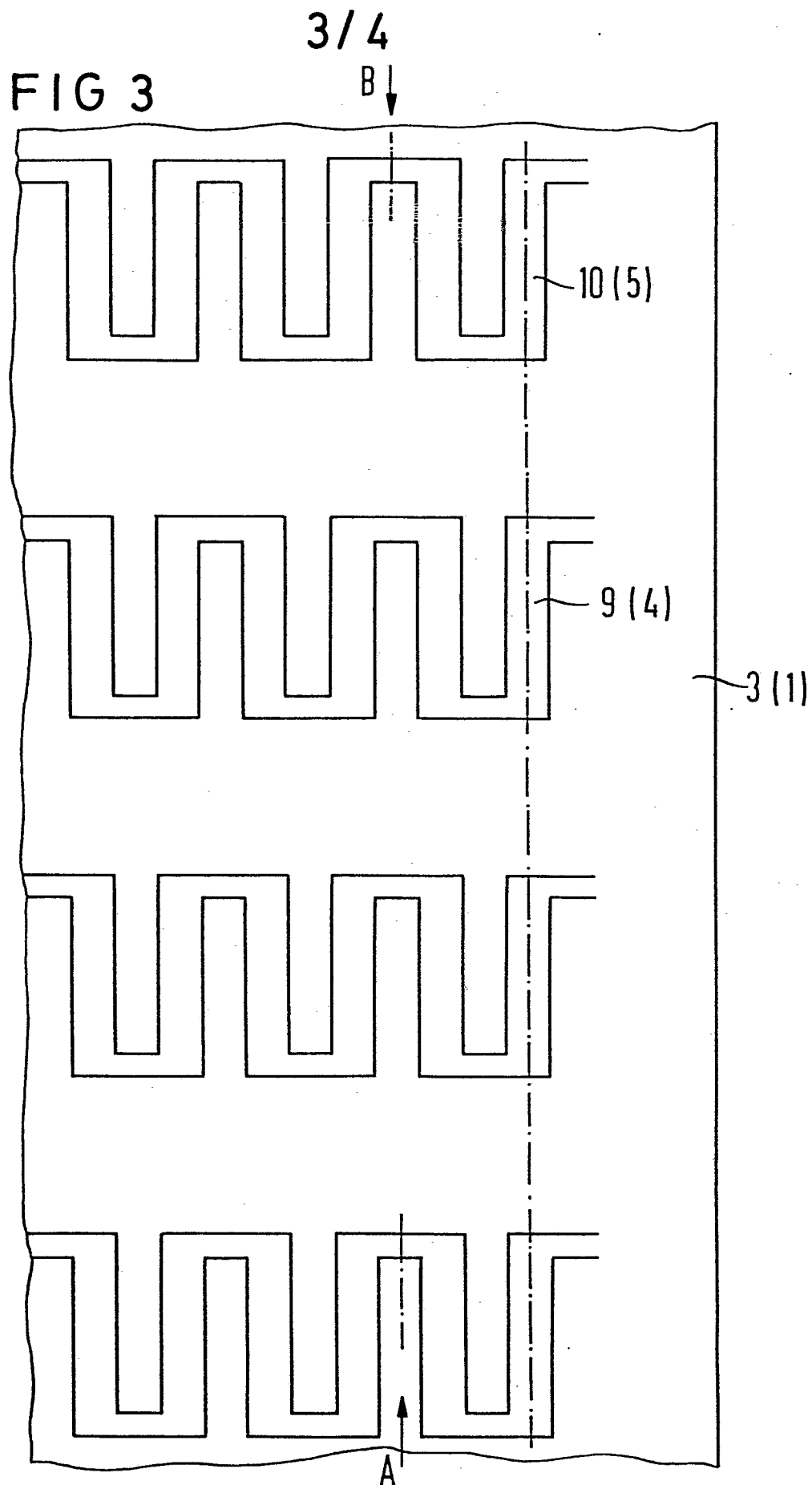
FIG 1



2/4

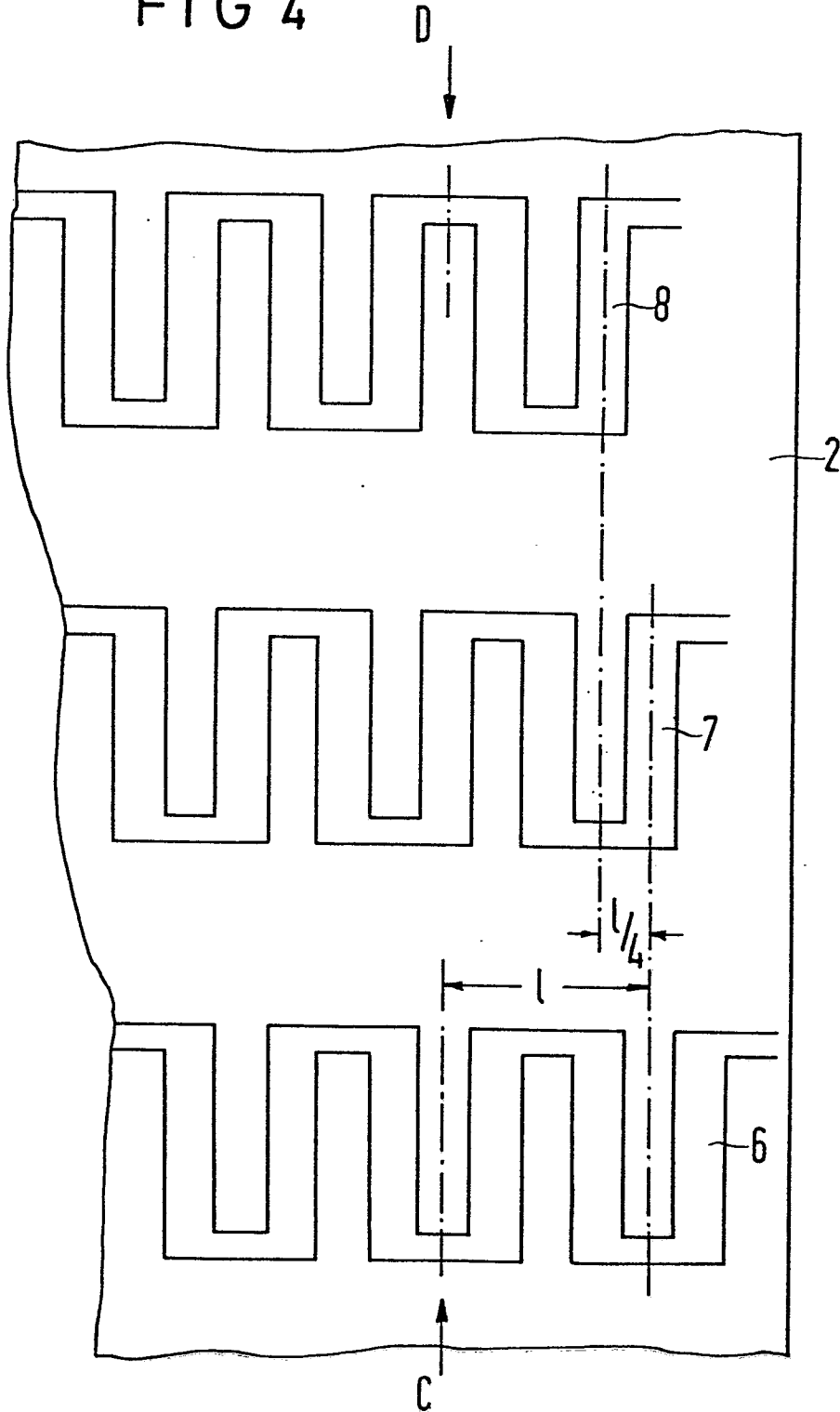
FIG 2





4/4

FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0042612

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 4793.5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	US - A - 3 754 271 (J.J. EPIS) * Spalte 2, Zeilen 62 bis 64; Fig. 1 bis 7 *	1,6	H 01 Q 15/24 H 01 Q 1/42
	GB - A - 1 561 969 (MARCONI) * Fig. 1 bis 4 *	3	
	US - A - 3 560 984 (T.K. LEE et al.) * Spalte 2, Zeilen 3 u. ff. *	5,8,9	
A	DE - B2 - 1 922 168 (CIE FRANÇAISE THOMSON, HOUSTON-HOTCHKISS BRANDT) * Fig. 1 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A,P	THE MARCONI REVIEW, Vol. XLIII, No. 218, 1980, Rugby K.A.J. WARREN "A Planar Antenna Circular Polarization Converter Utilising Printed Circuit Technology" * Seiten 176 bis 184 *		H 01 Q 1/00 H 01 Q 15/00
			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 Berlin		Abschlußdatum der Recherche 08-09-1981	Prüfer BREUSING