

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80103989.2

51 Int. Cl.³: H 01 Q 19/10

22 Anmeldetag: 10.07.80

30 Priorität: 13.07.79 DE 2928370

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.81 Patentblatt 81/4

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

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

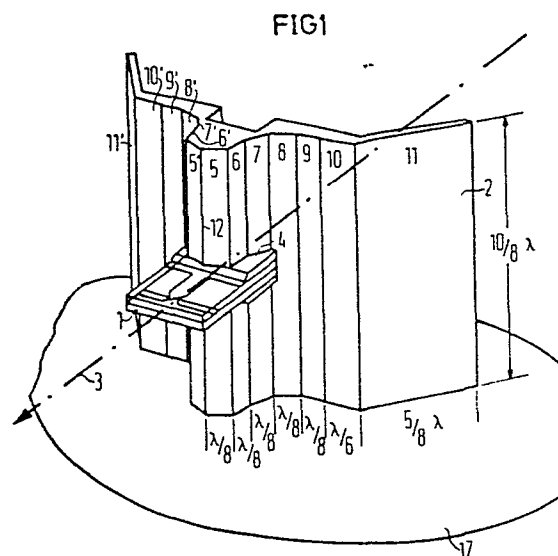
72 Erfinder: Kress, Erwin, Dipl.-Ing.
Fichtenstrasse 22
D-8031 Wörthsee(DE)

72 Erfinder: Willburger, Nikolaus, Ing.grad.
Gernstrasse 38
D-8031 Eichenau(DE)

54 Antennenanordnung zur strahlungspegelmässigen Überdeckung aller Nebenzipfel einer scharf bündelnden Hauptantenne.

57 Antennenanordnung zur strahlungspegelmässigen Überdeckung aller Nebenzipfel einer scharf bündelnden Hauptantenne. Eine solche Antennenanordnung wird entweder als zusätzlicher SLS (Side-Lobe-Suppression)-Strahler oder SLC (Side-Lobe-Cancellation)-Strahler eingesetzt, wobei bisher Monopolstrahler, allerdings nur für vertikale Polarisation, oder kreiszylindrische Schlitzantennen verwendet wurden.

Eine gute konstante Überdeckung aller Nebenzipfel der Hauptantenne im gesamten interessierenden Bereich, so daß sich z.B. in der SLC-Technik die erforderliche Regelung durchführen läßt, aber in der SLS-Technik auch ein eindeutiger Pegelvergleich möglich ist, wird durch einen Dipolprimärstrahler (1) oder dergl. mit einem Reflektor (2) dahinter erreicht, der in einer Ebene linear und in der dazu orthogonalen Ebene symmetrisch zur Dipolhauptstrahlachse (3) in einer definierten Weise polygonal nach hinten verläuft. Die Antennenanordnung ist als Zusatzantenne für Radarrundsuchantennen besonders geeignet.



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen

VPA 79 P 6 6 0 9 EUR

5 Antennenanordnung zur strahlungspegelmäßigen Überdeckung
aller Nebenzipfel einer scharf bündelnden Hauptantenne

In der Mikrowellenantennentechnik wird zur Nebenzipfel-
signalunterdrückung vielfach ein Verfahren verwendet, bei
10 dem der Pegel einer scharf bündelnden Hauptantenne mit
dem Pegel eines zusätzlich notwendigen SLS(Side-Lobe-
Suppression)-Strahlers verglichen wird. Bei diesem Ampli-
tudenvergleich können Nebenzipfelsignale erkannt werden,
da die über die Nebenzipfel empfangenen Signale pegel-
15 mäßig in der gleichen Größenordnung oder niedriger sind
als die Signale, die über den SLS-Strahler ankommen. Im
Bereich der Hauptkeule der Hauptantennen übersteigt
dagegen der Antennenpegel der Hauptantenne den Pegel des
SLS-Strahlers um ein Vielfaches, so daß sich solche
20 Signale als gewünschte aussondern lassen.

Neben diesem bekannten Verfahren setzt sich im steigenden
Maße ein Konzept durch, bei dem sogenannte SLC(Side-Lobe-
Cancellation)-Antennen zur adaptiven Nebenzipfelsignalun-
25 terdrückung Verwendung finden. Dabei werden mit Hilfe von
Regelschleifen unerwünschte, über Nebenzipfel der Haupt-
antenne ankommende Signale mit den über den SLC-Strahler

empfangenen und passend gedämpften Signalen kompensiert. Ein konstruktiver Unterschied zwischen einer SLC-Antenne und einer SLS-Antenne besteht prinzipiell nicht.

- 5 Auf dem Gebiet der Sekundärradartechnik sind Lösungen bekannt, die sich jedoch hauptsächlich auf Zusatzstrahler für vertikale Polarisierung beschränken. Dabei werden sogenannte Monopolstrahler, das sind Zylinderantennen mit einer Höhe von einer Viertelwellenlänge, verwendet.
- 10 Ähnlich wie bei Dipolantennen kann man mit passiven Elementen die Strahlungscharakteristik der Monopolstrahler beeinflussen. Neben den Monopolantennen können bei vertikaler Polarisierung auch kreiszylindrische Schlitzantennen eingesetzt werden, wobei der Schlitz (evtl.
- 15 mehrstöckig) radial umläuft. Ein mit horizontaler Polarisierung aufgenommenes Rundstrahlendiagramm erhält man mit einer kreiszylindrischen Schlitzantenne, bei welcher ein oder mehrere Schlitze axial verlaufen.
- 20 Aufgabe der Erfindung ist es, für die SLS- und für die SLC-Technik eine Antennenanordnung verfügbar zu haben, welche die Nebenzipfel einer scharf bündelnden Hauptantenne, z.B. einer Rundsuchradarantenne, im gesamten interessierenden Winkelbereich gut und sicher mit weit-
- 25 gehend konstantem, relativ hohen Pegel überdeckt, so daß sich z.B. in der SLC-Technik die beschriebene Regelung durchführen läßt, aber in der SLS-Technik auch ein eindeutiger Pegelvergleich möglich ist.
- 30 Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß hinter einem Dipol-Primärstrahler o.dgl. ein Reflektor angeordnet ist, dessen Reflexionskontur in einer ersten Ebene durchgehend linear ausgebildet ist und in einer zweiten, dazu orthogonalen Ebene aus unstetig
- 35 polygonal aufeinander folgenden linearen Abschnitten besteht, die in dieser Ebene auf beiden Seiten

der Hauptstrahlachse des Dipols symmetrisch bemessen und angeordnet sind, sowie ausgehend von dieser Hauptstrahlachse zu einer Seite hin der Reihe nach etwa folgende Bezugswinkel zur Hauptstrahlachse und etwa folgende Länge in bezug auf die Betriebswellenlänge aufweisen:

- erster Abschnitt: 116° ; $\lambda/8$
- zweiter Abschnitt: 173° ; $\lambda/8$
- dritter Abschnitt: 153° ; $\lambda/8$
- 10 vierter Abschnitt: 110° ; $\lambda/8$
- fünfter Abschnitt: 97° ; $\lambda/8$
- sechster Abschnitt: 92° ; $\lambda/6$
- siebter Abschnitt: 142° ; $5/8\lambda$,

15 und daß die zentrale, durchgehend lineare Reflexionskontur, welche zugleich eine Reflektorsymmetrieachse bildet, senkrecht auf der Hauptstrahlachse des Dipols steht.

20 Die Antennenanordnung nach der Erfindung weist den Vorteil auf, daß sich elektromagnetische Wellen beliebiger Polarisierung abstrahlen lassen. Entsprechend der Ausrichtung der Schenkel des Dipolprimärstrahlers läßt sich nämlich jede beliebige Polarisierung einstellen.

25

Durch diese besondere Formung des Reflektors wird prinzipiell erreicht, daß die von ihm ausgehende Strahlung die Endergielast der direkt vom Primärstrahler abgestrahlten Leistung verhindert und Minima im Strahlungsdiagramm

30 auffüllt.

Eine bevorzugte Anwendung der Antennenanordnung nach der Erfindung besteht bei der Nebenzipfelsignalunterdrückung von Rundsuchradarantennen. Hierbei ist die Antennenan-

35 ordnung nach der Erfindung zweckmäßig als Zusatzantenne

baulich auf der Radarrundsuchantenne angeordnet, welche die scharf bündelnde Hauptantenne bildet. In diesem Fall verläuft die bereits angesprochene erste Ebene vertikal und die zweite horizontal. Das Strahlungsdiagramm der
5 Zusatzantenne in der vertikalen Ebene (H-Ebene) ist dabei durch die vertikale Ausdehnung der Reflexionskontur des Reflektors bestimmt. Das Strahlungsdiagramm in der vertikalen Ebene läßt sich zusätzlich noch durch eine unter dem Reflektor angebaute, horizontal verlau-
10 fende Grundplatte beeinflussen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in zwei Figuren gezeigten Ausführungsbeispiels und eines Strahlungsdiagramms erläutert. Es zeigen:

15

- Fig. 1 die perspektivische Ansicht einer Antennenanordnung nach der Erfindung,
Fig. 2 einen horizontalen Querschnitt durch einen halben Reflektor nach Fig. 1, und
20 Fig. 3 ein schematisches Horizontaldiagramm der Antenne nach Fig. 1 zusammen mit dem hinsichtlich seiner Nebenzipfel zu überdeckenden Horizontaldiagramm einer Rundsuch-Radarantenne.

25 Die in der perspektivischen Darstellung nach Fig. 1 gezeigte Antennenanordnung besteht aus einem Dipol 1 in Triplate-Technik, der vor einem speziell geformten Reflektor 2 angeordnet ist. Der in der dargestellten Ausführung verwendete Triplate-Dipol ist aus der DE-PS
30 20 20 192 bekannt und wird deswegen im folgenden nicht mehr einzeln beschrieben. Der Triplate-Dipol 1 ist lage-
mäßig so angeordnet, daß sich ein horizontal polarisiertes Strahlungsdiagramm ergibt. Alternativ zu dem hier verwendeten Triplate-Dipol lassen sich beispielsweise
35 auch koaxial gespeiste Dipole verwenden. Entsprechend der Ausrichtung ihrer Schenkel ist dabei eine beliebige

Polarisation einstellbar. Die Hauptstrahlachse des Dipols 1 ist mit 3 bezeichnet. Der Dipol 1 ist als bauliche Einheit ausgeführt und in eine Öffnung 4 des Reflektors 2 eingeschoben. Seine Speisung erfolgt von der Rückseite des Reflektors 2 her. Der metallische Reflektor 2 weist eine Reflexionskontur auf, die in jeder Vertikalebene durchgehend linear ausgebildet ist und in jeder horizontalen Ebene aus unstetig polygonal aufeinanderfolgenden, jeweils linearen Abschnitten 5 bis 11 sowie 5' bis 11' besteht. Die zentrale, vertikal durchgehend verlaufende Reflexionskontur 12, welche zugleich eine Kante zwischen den beiden Abschnitten 5 und 5' und eine Reflektorsymmetrieachse bildet, steht senkrecht auf der Hauptstrahlachse 3 des Dipols 1.

Die Abschnitte auf beiden Seiten der Hauptstrahlachse 3 des Dipols sind im Horizontalquerschnitt somit symmetrisch bemessen und angeordnet. Die Breitenabmessungen der Abschnitte 5 bis 11 bzw. 5' bis 11' sind in Fig. 1 jeweils unten eingetragen. Sie betragen für die Abschnitte 5 bis 9 bzw. 5' bis 9' jeweils $\lambda/8$, für die Abschnitte 10 und 10' jeweils $\lambda/6$ und für die Abschnitte 11 und 11' $5/8 \cdot \lambda$. Die Höhenabmessung des Reflektors 2 beträgt $10/8 \cdot \lambda$.

Die winkelmäßige Lage der einzelnen Abschnitte 5 bis 11 ist aus Fig. 2 zu entnehmen, welche einen Horizontalquerschnitt durch die eine Hälfte des Reflektors 2 darstellt. Die Bezugswinkel zur Hauptstrahlachse 3 des Dipols 1 betragen jeweils beim Abschnitt 5 und 5' 116° , beim Abschnitt 6 und 6' 173° , beim Abschnitt 7 und 7' 153° , beim Abschnitt 8 und 8' 110° , beim Abschnitt 9 und 9' 97° , beim Abschnitt 10 und 10' 92° , und beim Abschnitt 11 und 11' 142° .

Durch die spezielle Formung des Reflektors 1 wird erreicht, daß die von ihm ausgehende Strahlung die Energiewirbel der direkt vom Dipol 1 abgestrahlten Leistung verhindert und Minima im Strahlungsdiagramm auffüllt.

5

Fig. 3 zeigt in einer gemeinsamen Darstellung das schematische Horizontaldiagramm 13 einer Radarrundsuchantenne und das schematische Horizontaldiagramm 14 einer der Radarantenne zugeordneten erfindungsgemäßen Antennenanordnung nach Fig. 1. Über die Abszisse sind jeweils die Azimutwinkel von -180° bis $+180^{\circ}$ und an der Ordinate die Pegelwerte von etwa -40dB bis 0dB aufgetragen. Das azimutale Strahlungsdiagramm nach Fig. 3 zeigt in einem weiten Winkelbereich, der sich an die Hauptkeule 15 der Radarantenne anschließt, einen praktisch konstanten Pegel, so daß die relativ hohen ersten Nebenzipfel der Hauptantenne und bei Reflektorantennen der Spill-over-Nebenzipfel 16 bzw. 16' jeweils überdeckt werden. Dieses Strahlungsverhalten, gekoppelt mit einem niedrigen Stehwellenverhältnis, ist mit der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Antennenanordnung in einem weiten Frequenzbereich zu beobachten.

Das Strahlungsdiagramm in der vertikalen Ebene ist in erster Linie durch die vertikale Ausdehnung des Reflektors 2 definiert. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel gilt das in Fig. 3 dargestellte Horizontaldiagramm etwa innerhalb eines vertikalen Winkelbereiches von 30° . Damit ist die Antennenanordnung nach der Erfindung zur Nebenzipfelunterdrückung von Rundsuchradarantennen mit etwa cosec^2 -förmigen Vertikaldiagramm besonders geeignet. Das Strahlungsdiagramm in der vertikalen Ebene wird darüber hinaus noch durch eine unter dem Reflektor 2 angebaute, horizontal verlaufende Grundplatte 17 aus Metall beeinflusst.

35 6 Patentansprüche

3 Figuren

Patentansprüche

1. Antennenanordnung zur strahlungspegelmäßigen Über-
 deckung aller Nebenzipfel einer scharf bündelnden
 5 Hauptantenne, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
 n e t, daß hinter einem Dipol-Primärstrahler (1) oder
 dergl. ein Reflektor (2) angeordnet ist, dessen Re-
 flexionskontur in einer ersten Ebene durchgehend linear
 ausgebildet ist und in einer zweiten, dazu orthogonalen
 10 Ebene aus unstetig polygonal aufeinanderfolgenden line-
 aren Abschnitten (5 bis 11; 5' bis 11') besteht; die
 in dieser Ebene auf beiden Seiten der Hauptstrahl-
 achse (3) des Dipols (1) symmetrisch bemessen und
 angeordnet sind sowie ausgehend von dieser Hauptstrahl-
 15 achse (3) zu einer Seite hin der Reihe nach etwa fol-
 gende Bezugswinkel zur Hauptstrahlachse (3) und etwa
 folgende Länge in bezug auf die Betriebswellenlänge
 aufweisen:

20	erster Abschnitt	(5,5')	:	116°;	$\lambda/8$
	zweiter Abschnitt	(6,6')	:	173°;	$\lambda/8$
	dritter Abschnitt	(7,7')	:	153°;	$\lambda/8$
	vierter Abschnitt	(8,8')	:	110°;	$\lambda/8$
	fünfter Abschnitt	(9,9')	:	97°;	$\lambda/8$
25	sechster Abschnitt	(10,10')	:	92°;	$\lambda/6$
	siebter Abschnitt	(11,11')	:	142°;	$5/8 \cdot \lambda$,

und daß die zentrale, durchgehend lineare Reflexions-
 kontur (12), welche zugleich eine Reflektorsymmetrie-
 30 achse bildet, senkrecht auf der Hauptstrahlachse (3)
 des Dipols (1) steht.

2. Antennenanordnung 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 die Länge der durch-
gehend linearen Reflexionskontur etwa $10/8 \cdot \lambda$ beträgt.

5 3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
Reflektor (2) eine Öffnung (4) aufweist, in welche der
als steckbares Bauteil ausgebildete Dipolprimär-
strahler (1) einsteckbar ist.

10

4. Antennenanordnung 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 erste Ebene vertikal und die zweite Ebene
horizontal verläuft.

15

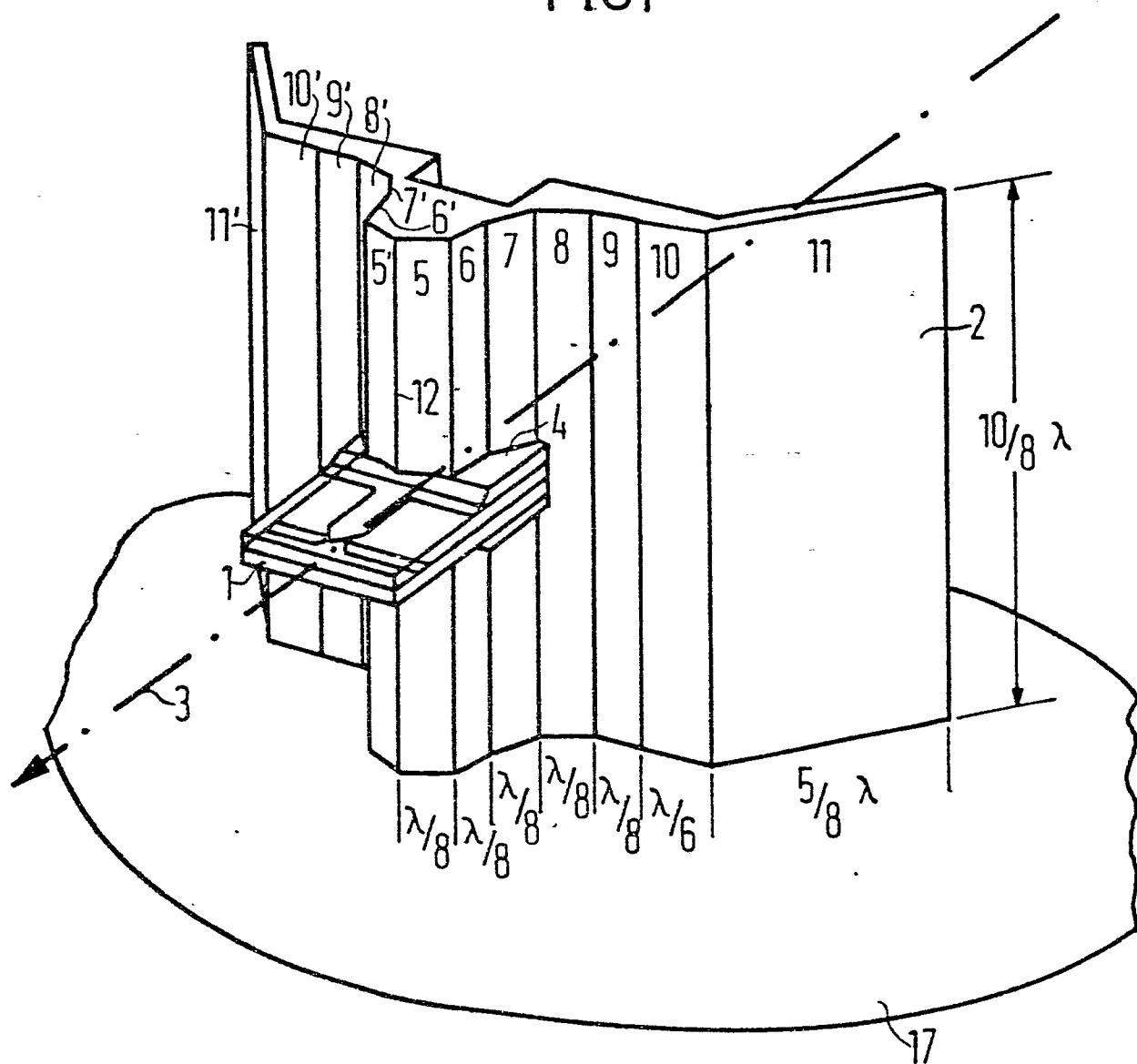
5. Antennenanordnung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß unter dem Reflektor (2)
eine horizontal verlaufende Grundplatte (17) angeord-
net ist.

20

6. Antennenanordnung nach Anspruch 4 oder 5,
g e k e n n z e i c h n e t durch eine baulich ver-
einigte Anordnung auf einer rotierenden Radarrundsuch-
antenne, welche die scharf bündelnde Hauptantenne
25 bildet.

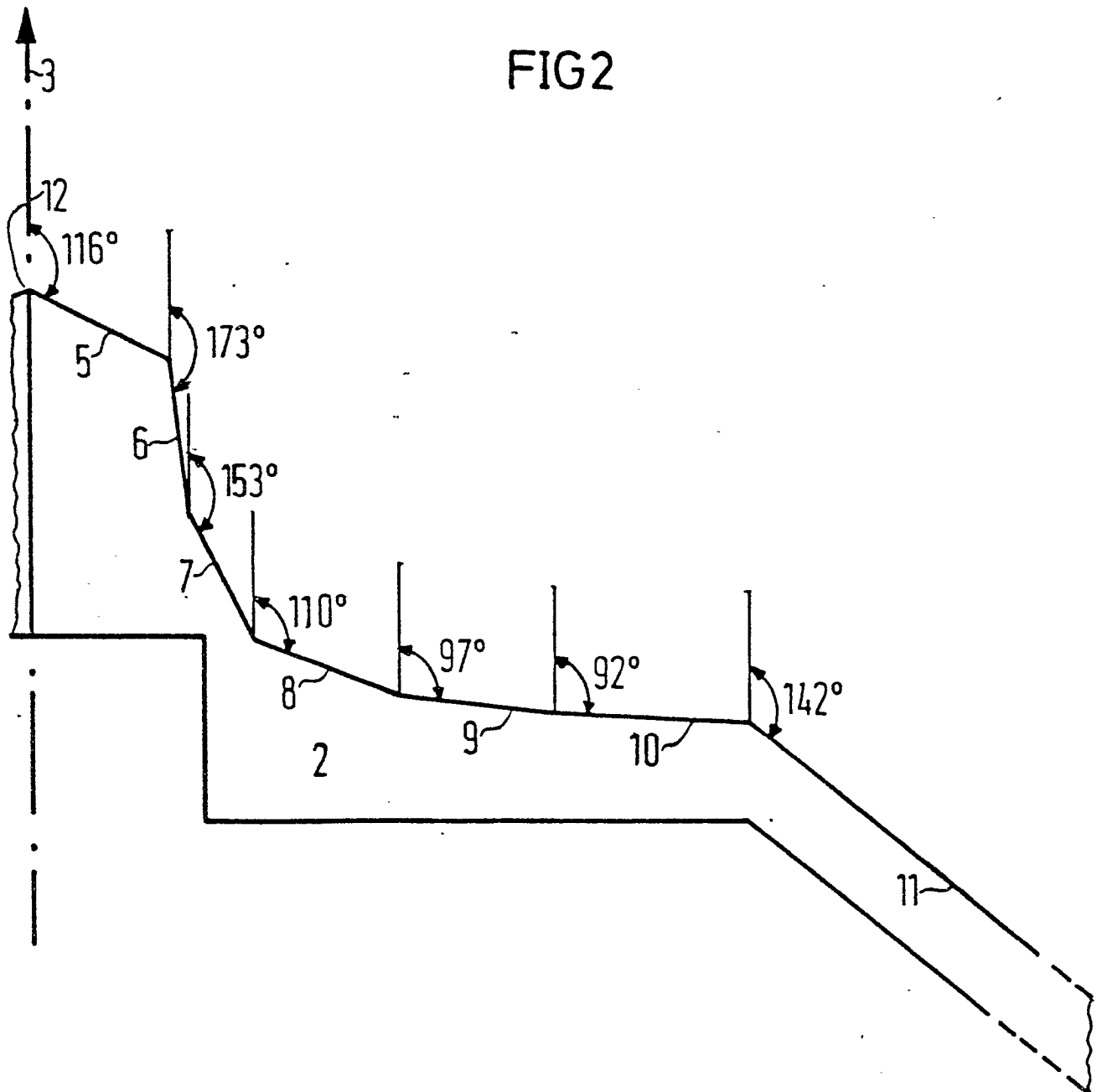
1/3

FIG1

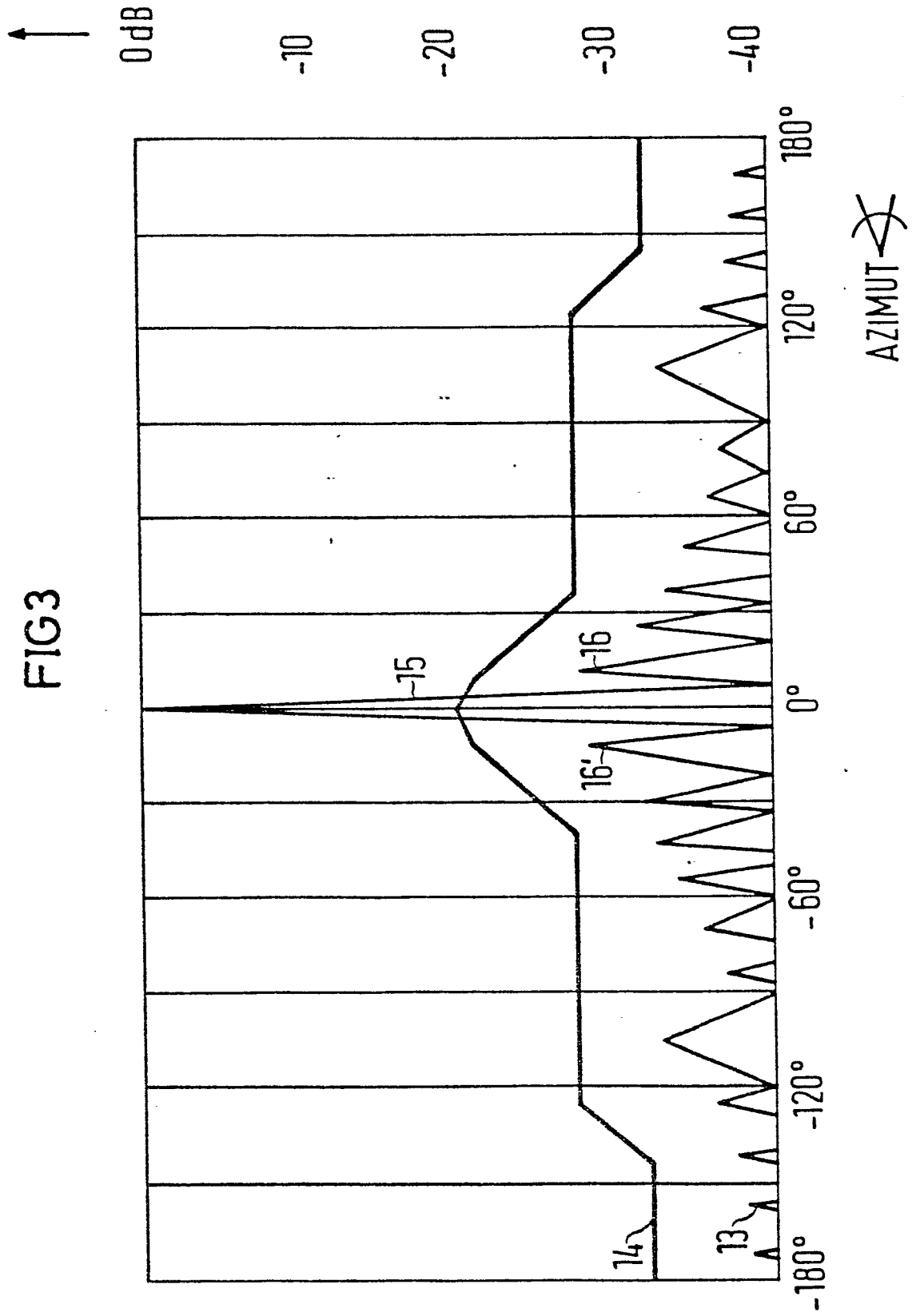


2/3

FIG2



3/3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0022991

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 3989.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - C - 1 130 868 (TELEFUNKEN) * Fig. 1 *		H 01 Q 19/10
A	DE - B - 1 241 499 (SIEMENS) * Fig. 1 bis 6 *		
A	DE - A - 1 948 104 (SIEMENS) * Fig. 1 bis 6 *		
A,P	US - A - 4 162 497 (B.L. HULLAND et al.) * Fig. 1 bis 3 *		
A	US - A - 3 881 177 (J.F. LEN et al.) * Fig. 1, 2 *		
A	US - A - 3 803 622 (J.H. THORNTON) * Fig. 1 bis 7 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			G 01 S 7/00 H 01 Q 19/00 H 01 Q 21/00
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze É: 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 09-10-1980	Prüfer BREUSING