

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

Nr 710579

KLASSE 21a<sup>4</sup> GRUPPE 48 11

L 96403 VIIIa/21a<sup>4</sup>



**Dr. Ernst Kramar und Heinrich Nass in Berlin-Tempelhof**



sind als Erfinder genannt worden.

**C. Lorenz Akt.-Ges. in Berlin-Tempelhof**  
Sendeanordnung zur Erzeugung von Leitlinien

Patentiert im Deutschen Reich vom 1. Dezember 1938 an  
Patenterteilung bekanntgemacht am 7. August 1941

Es sind Sendeanordnungen zur Erzeugung von Leitlinien, auf Grund der Amplitudengleichheit zweier abwechselnd im Rhythmus von Komplementärzeichen getasteter Strahlungsdiagramme bekannt, bei denen ein vom Sender dauernd gespeistes Antennensystem vorhanden ist, dessen Strahlungscharakteristik durch abwechselnd ein- und ausgeschaltete Zusatzantennensysteme (Reflektoren) beeinflusst wird. Ein Beispiel einer Anordnung dieser Art ist in Abb. 1 dargestellt, bei dem ein gespeister Vertikaldipol  $D$  vorgesehen ist, dem zu beiden Seiten die als Reflektoren wirkenden Zusatzdipole  $Z_1$  und  $Z_2$  zugeordnet sind. Die letzteren werden mit Hilfe der Kontakte  $K_1$  und  $K_2$  abwechselnd ein- und ausgeschaltet, so daß durch das abwechselnde Zusammenwirken des Vertikaldipols  $D$  mit dem Zusatzsystem  $Z_1$  oder  $Z_2$  Richtdiagramme entstehen, die sich überschneiden und deren Amplituden empfangsseitig miteinander verglichen werden. Diese Diagramme besitzen meist die in Abb. 2 dargestellte Form, wo

das Strahlungsdiagramm des Vertikaldipols  $D$  bei unwirksamen Reflektoren  $Z_1$  und  $Z_2$  mit 1 bezeichnet ist. Bei wirksamem Zusatzsystem  $Z_1$  ergeben  $D$  und  $Z_1$  zusammen das Diagramm 2 und bei Wirksamkeit von  $Z_2$  ergeben  $Z_2$  und  $D$  zusammen das Diagramm 3.

Diese Sendeanordnung wird so betrieben, daß die Umtastung der Reflektoren im Rhythmus von bestimmten, sich ergänzenden Tastzeichen erfolgt (a—n oder Punkt-Strich), deren Amplituden oder Energieinhalte empfangsseitig miteinander verglichen werden. Bei Amplitudengleichheit beider Diagramme verschmelzen die Komplementärzeichen zu einem Dauerstrich, der zur Anzeige der Kursrichtung ausgewertet wird.

Es sind andererseits Sendeanordnungen zur Leitstrahlerzeugung auf der Grundlage des Amplitudenvergleichs bekannt, bei denen die sich überschneidenden Strahlungscharakteristiken nicht abwechselnd im Rhythmus von Komplementärzeichen zur Wirkung gebracht werden, sondern mit verschiedenen vonein-

ander unabhängigen Frequenzen moduliert sind. Dieses sog. Doppelmodulationsverfahren besitzt gegenüber dem Tastprinzip, das insbesondere für Höranzeige geeignet ist, den

5 Vorteil, daß empfangsseitig eine Instrumentanzeige mit verhältnismäßig einfachen Mitteln durchgeführt werden kann.

Die vorliegende Erfindung bezweckt, das zuletzt genannte Verfahren der unterschiedlichen Modulation zweier Diagramme mit Hilfe einer Sendeanordnung der eingangs erwähnten Art, welche sich in der Praxis als sehr zuverlässig erwiesen hat, durchzuführen. Es ergeben sich dann eine Reihe von Vorteilen, wie aus dem Nachstehenden hervorgeht, welche mit den bislang bekanntgewordenen Leitlinienseilverfahren nicht zu erzielen sind. Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in Verbindung mit einer weiteren, noch zu beschreibenden Maßnahme die Kontakte  $K_1$  und  $K_2$  der Abb. 1 durch im Rhythmus der Modulationsfrequenz betätigte Unterbrechungseinrichtungen, wie dies an sich bekannt ist, ersetzt werden. Gemäß

25 Abb. 3 dienen hierzu rotierende Schalteinrichtungen  $R_1$  und  $R_2$ , und zwar rotierende Unterbrecher, Kondensatoren oder Variometer, die mit einer den Modulationsfrequenzen entsprechenden Umdrehungszahl angetrieben werden. Soll beispielsweise das Diagramm 2 der Abb. 2 mit 150 Hz und das Diagramm 3 mit 90 Hz moduliert erscheinen, so wird der Unterbrecher  $R_1$  der Abb. 3 mit 150 U/Sek. und  $R_2$  mit 90 U/Sek. angetrieben.

35 Unter Zugrundelegung einer Diagrammdimensionierung, wie sie mit Rücksicht auf die Vermeidung von Feldstärkesprüngen in Leitstrahlrichtung praktisch angestrebt wird (Abb. 2), zeigt sich indessen, daß zwar außerhalb des Leitstrahles eine Modulation zu beobachten ist — z. B. schwankt in Richtung des Pfeiles 6 die Amplitude im Rhythmus der einen Unterbrecherfrequenz zwischen den Werten 7 und 8 —, jedoch in Richtung desselben eine Modulation nicht auftritt. Hier verlaufen nämlich die Diagramme 1, 2 und 3 durch die gemeinsamen Schnittpunkte 4 und 5. Die in Abb. 2 strichpunktierten Teilradien stellen die Modulationsamplituden für 150 Hz und die gestrichelt gezeichneten die für 90 Hz dar. In Abb. 4 sind die empfangsseitig gewonnenen Niederfrequenzamplituden  $U$  in Abhängigkeit vom Azimut aufgetragen, und zwar entspricht die Kurve 11 der Modulationsfrequenz 90 Hz und die Kurve 12 der Modulationsfrequenz 150 Hz. In Richtung der Leitstrahlen ( $90^\circ$ ;  $270^\circ$ ) sind beide Modulationsfrequenzen Null.

Da dieser Fall nun praktisch nicht brauchbar ist, wird im Gegensatz zu der üblichen Dimensionierung der Strahlungsdiagramme

erfindungsgemäß die Anordnung so getroffen, daß in Leitlinienrichtung ein Amplitudenunterschied zwischen dem Diagramm des dauernd gespeisten Antennensystems bei unwirksamen Zusatzsystemen einerseits und den

65 beiden bei Wirksamkeit der Zusatzsysteme spiegelbildlich zur Leitlinie verformten Diagrammen andererseits besteht.

Der Erfindungsgedanke ist an Hand von Abb. 5 näher erläutert. Hier sind das Diagramm des dauernd gespeisten Antennensystems wiederum mit 1 und die durch das Zusammenwirken des letzteren mit den Zusatzsystemen gebildeten Diagramme mit 2 und 3 bezeichnet. In Richtung der Leitstrahlen besteht zwischen dem Diagramm 1 und jedem der Diagramme 2 und 3 ein Amplitudenunterschied  $A$ , der als gleicher Modulationsgrad für beide Frequenzen in Richtung der Leitlinien in Erscheinung tritt und ausgewertet wird. Die niederfrequenten Empfangsspannungen sind in Abhängigkeit vom Azimut in Abb. 6 aufgezeichnet. Die Amplitude in Leitstrahlrichtung ist hier ebenfalls mit  $A$  bezeichnet. Wie außerdem ersichtlich, entstehen beiderseits der Leitstrahlen je zwei weitere radiale Richtungen (durch die Schnittpunkte der Diagramme 1, 2 bzw. 1, 3), auf denen nur eine Modulation zu hören ist. Auf diese Weise ist außer den eigentlichen Leitstrahlen zusätzlich je ein Sektor gekennzeichnet.

Eine weitere Modifikation des Erfindungsgedankens soll im Zusammenhang mit den Abb. 7 und 8 beschrieben werden. Hier sind das Antennensystem  $D$  und Zusatzsysteme  $Z_1$  und  $Z_2$  nicht in einer Linie angeordnet, sondern auf den Eckpunkten eines gleichschenkligen Dreiecks. Die Diagramme 2 und 3 werden hierdurch etwas gegeneinander geneigt, und sie schneiden sich in Richtung  $270^\circ$  in einem Punkt 4 mit dem Strahlungsdiagramm 1. In dieser Richtung ist also keine Modulation zu hören. In Richtung  $90^\circ$  ist jedoch ein sehr großer Amplitudenunterschied  $A$  vorhanden und demzufolge eine starke Modulation zu hören. Diese Ausführungsform besitzt also den Vorteil der Erzeugung eines einzigen Leitstrahles, der durch eine starke Modulation gekennzeichnet ist. Die Verhältnisse sind graphisch in Abb. 8 dargestellt. In Richtung  $90^\circ$  ergibt sich die beträchtliche Modulationsamplitude  $A$ , und zwar für beide Frequenzen gleich, während bei  $270^\circ$  die Modulation Null ist. Zwei weitere Nullstellen entstehen wieder zu beiden Seiten der Leitrichtung bei etwa  $72^\circ$  und  $108^\circ$ .

Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, daß das dauernd gespeiste Antennensystem und die Zusatzsysteme einfache Dipole sind,

wie als Ausführungsbeispiel erläutert. Beide können vielmehr aus mehreren Einzeldipolen bestehen und für sich allein bestimmte Richtwirkungen besitzen. Das Ausgangsdiagramm 1 ist dann nicht kreisförmig, sondern besitzt eine beliebige andere, z. B. ellipsenförmige oder keulenförmige Gestalt. Es ist andererseits nicht erforderlich, daß die Zusatzsysteme von der Sendeantenne lediglich durch Strahlung 10 erregt werden; sie können vielmehr auch vom Sender direkt gespeist werden.

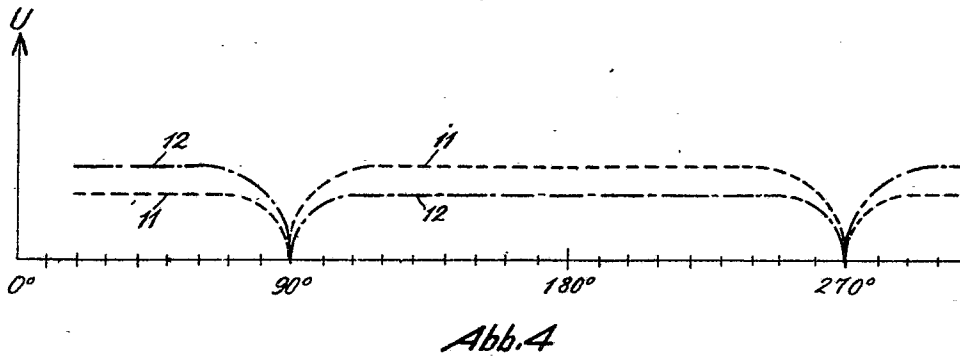
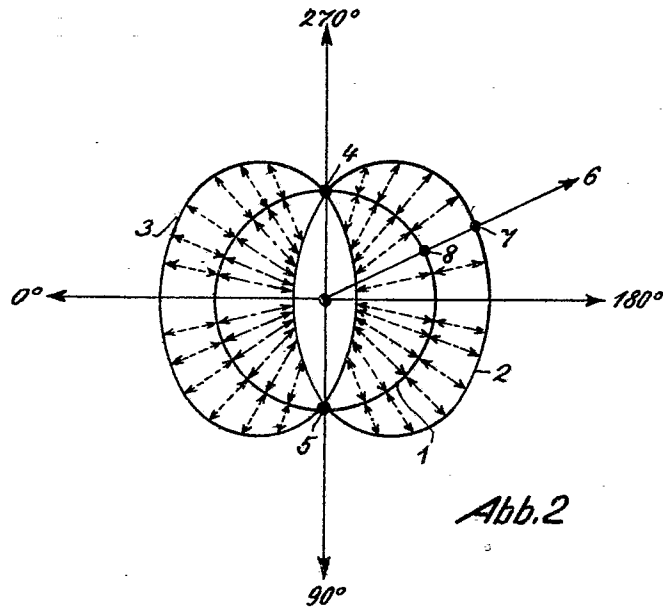
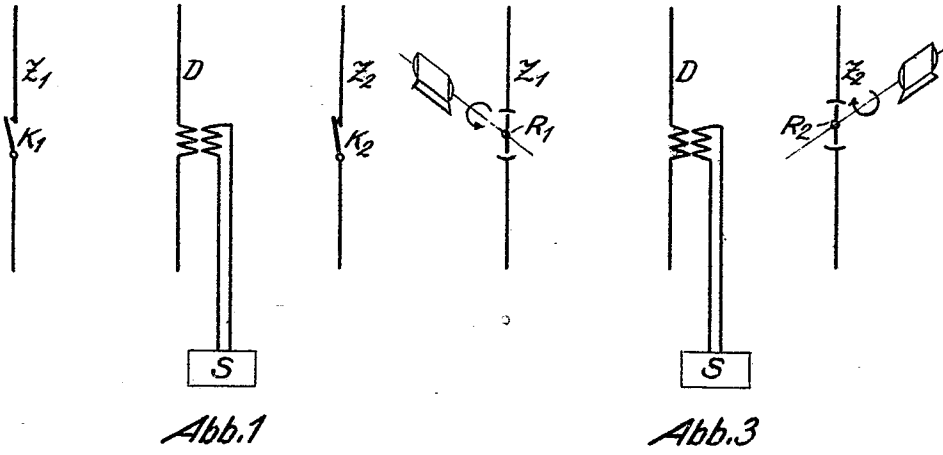
#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Sendeordnung zur Erzeugung von Leitlinien mittels zweier unabhängig voneinander modulierter Strahlungsdiagramme, dadurch gekennzeichnet, daß einem vom Sender dauernd gespeisten Antennensystem zwei im unterschiedlichen Modulationsrhythmus zur Wirkung gebrachte, mit dem Strahlungsdiagramm dieses dauernd gespeisten Antennensystems zu-

sammen sich überschneidende Diagramme bildende zusätzliche Reflektorantennensysteme derart zugeordnet sind, daß in Leitlinienrichtung ein Unterschied zwischen den Amplituden des von dem dauernd gespeisten Antennensystem bei unwirksamen Zusatzsystemen erzeugten Diagrammes und der beiden infolge der Einwirkung der Zusatzsysteme spiegelbildlich zur Leitlinie verformten Diagramme besteht.

2. Sendeordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dauernd gespeiste Antennensystem und die Zusatzantennensysteme gegeneinander versetzt, vorzugsweise auf den Eckpunkten eines gleichschenkligen Dreiecks, angeordnet und die Strahlungsdiagramme derart dimensioniert sind, daß sich nur auf einer vom Strahlungszentrum ausgehenden Richtung sämtliche Diagramme in einem Punkt schneiden und den Modulationsgrad Null ergeben.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



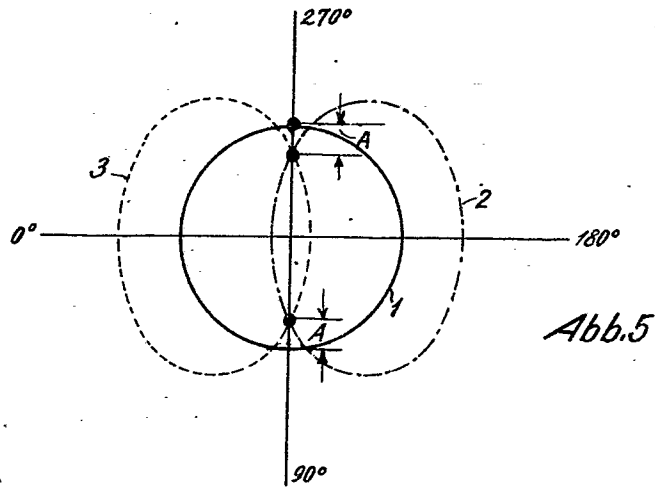


Abb.5

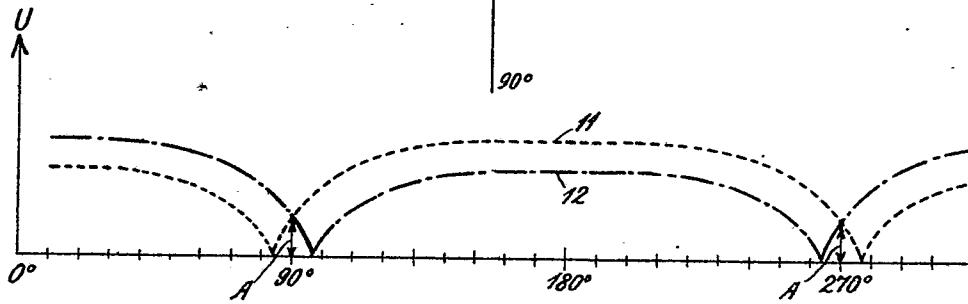


Abb.6

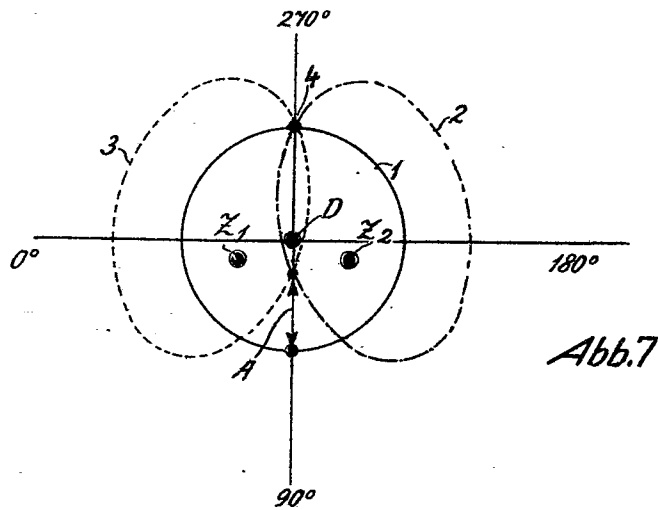


Abb.7

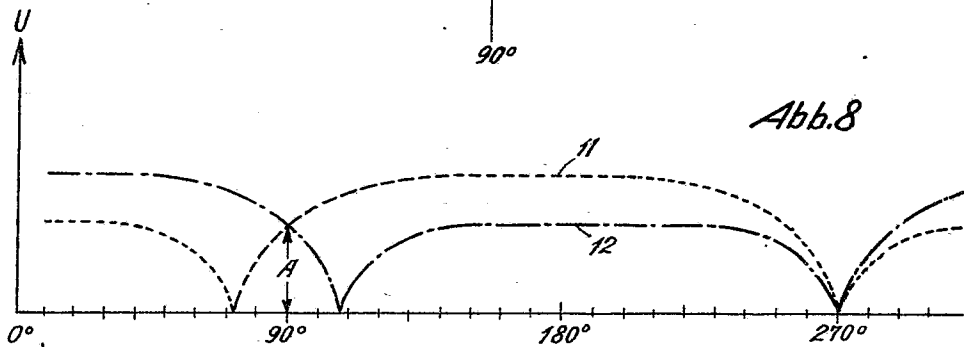


Abb.8