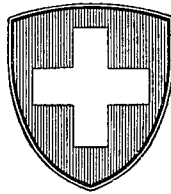


SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGEN. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT



Veröffentlicht am 16. November 1939

 Gesuch eingereicht: 9. Juni 1938, 18½ Uhr. — Patent eingetragen: 15. August 1939.

HAUPTPATENT

C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT, Berlin-Tempelhof (Deutsches Reich).

Rotierende Funkbake.

Es ist bekannt, für Ortsbestimmungen rotierende Funkbaken zu verwenden. Das Verfahren hierbei besteht im wesentlichen darin, durch zwei unter einem Winkel zueinander stehende Richtcharakteristiken eine Zone gleicher Feldstärke zu bilden und die Richtcharakteristiken und damit die Zone gleicher Feldstärke in Umlauf zu setzen. Beim Durchgang dieser Zone durch einen bestimmten Punkt, z. B. den Nordpunkt, wird ein ungerichtetes Signal gegeben. Es ist dann möglich, die Lage des Empfangsortes zum Sender aus der Zeit zu ermitteln, die zwischen dem Eintreffen des ungerichteten Signals und des Dauerstriches liegt. Es ist vorteilhaft, hierbei die Zahl der Zeichen, mit denen die Richtcharakteristiken getastet werden, in Beziehung zu deren Umlaufgeschwindigkeit zu setzen, z. B. in der Art, daß jeweils ein Punkt bei einer Drehung von 3° gegeben wird.

Es besteht die Aufgabe, dieses Verfahren für größere Entfernungen brauchbar zu machen. Man hat bisher entweder mit sehr

langen Wellen gearbeitet oder mit Ultrakurzwellen. Die langen Wellen haben den Nachteil, daß es wegen der Knappheit der Wellen dieses Bereiches nicht möglich ist, viele Stationen vorzusehen, daß also ein größeres Netz, wie es z. B. für den Flugzeugverkehr notwendig ist, nicht vorgesehen werden kann. Ultrakurzwellen dagegen haben bekanntlich den Nachteil, daß ihre Reichweite beschränkt ist. Man kann zwar die Reichweite dadurch erhöhen, daß Sender oder Empfänger oder beide in großer Höhe über dem Erdboden angebracht werden, aber auch dann sind die Reichweiten verhältnismäßig klein. Handelt es sich zum Beispiel um die Navigation auf See, so fehlt auch diese Möglichkeit, die Reichweite zu erhöhen, denn auf einem Schiff ist es nicht möglich, mit dem Empfänger die erforderlichen größeren Höhen aufzusuchen.

Die Anwendung rotierender Funkbaken ist somit bezüglich des Überwindens von Entfernungen begrenzt. Es besteht jedoch ein Bedürfnis, das Verfahren auch für die Navi-

gation zur See auf sehr große Entfernungen brauchbar zu machen. Die Erfindung schlägt vor, rotierende Funkbaken, die mit kurzen Wellen arbeiten, zu verwenden und dabei dafür zu sorgen, daß durch die Antennenanordnung gleichartige, aber zueinander versetzte Richtcharakteristiken gleicher Polarisation (besonders innerhalb der Zone gleicher Feldstärke) ausgestrahlt werden. Solche Kurzwellenfunkbaken gestatten, infolge der die Fernwirkung der kurzen Wellen erzeugenden Raumwellen, auch größere Entfernungen ohne zu große Meßfehler einwandfrei zu überbrücken.

Zur Durchführung der Erfindung kann zum Beispiel sendeseitig eine Antennenanordnung verwendet werden, die aus vier in den Ecken eines Quadrates angeordneten, z. B. senkrecht stehenden Linearantennen (geerdeten Antennen oder Dipolen) besteht, die so gespeist werden, daß ihre Polarisation senkrecht ist und wechselnde Richtcharakteristiken entstehen, welche eine Zone gleicher Feldstärke erzeugen. In welcher Weise die Richtcharakteristiken erzeugt werden, das heißt in welcher Weise die Antennen abwechselnd gespeist werden müssen, ist für die Erfindung unwesentlich. Wesentlich ist vielmehr, daß die Polarisation der Antennen im erwähnten Beispiel, also bei senkrecht stehenden Antennen, senkrecht ist und irgendwelche andere waagrechte Komponenten der Strahlung wirksam unterdrückt sind. Die Unterdrückung der waagrechten Komponenten kann in bekannter Weise durch Abschirmmittel oder durch die Energieleitungen oder auf andere Art erfolgen. Um die Felddrehung zu bewirken, kann die Antennenanordnung entweder selbst drehbar sein oder die Felddrehung kann durch elektrische Beeinflussung der Antennenanordnung geschehen, die dann feststeht.

Die Anwendung kurzer Wellen bei Anordnungen dieser Art ist neu und von erfindnerischem Wert, weil die Peilung kurzer Wellen bekanntlich außerordentliche Schwierigkeiten bereitet. Diese Wellen breiten sich bekanntlich fast ausschließlich über die Hea-

visidenschicht aus, das heißt am Empfangsort wird nur die Raumstrahlung aufgenommen. Solche Wellen einwandfrei zu peilen, ist bisher nicht möglich gewesen. Erst die Anwendung besonderer Empfangsantennen, z. B. solcher der Adcock-Art, könnte hier vielleicht Wandel schaffen. Solche Antennenanordnungen sind aber umständlich und auf Fahrzeugen irgendwelcher Art, z. B. auf Schiffen, kaum anwendbar. Die erfindungsgemäße Funkbake aber ist praktisch verwendbar, wenn nur dafür gesorgt wird, daß beide Richtcharakteristiken gleiche Polarisation haben. Man gewinnt dabei gegenüber den oben erwähnten, bekannten besonderen Empfangsanordnungen noch den Vorteil, daß empfangsseitig sehr einfache Antennensysteme verwendet werden können. Es genügt, eine unipolarisierte Empfangsantenne vorzusehen, die z. B. bei sendeseitig senkrechter Polarisation nicht etwa ebenfalls senkrecht zu stehen braucht, und zwar schon deswegen nicht, weil die Polarisation der ankommenden Raumwellen irgendwelcher Art sein kann. Dies ist besonders vorteilhaft für fahrbare Stationen, da hier nicht immer zum Beispiel für genaue Einhaltung der Senkrechten gesorgt werden kann. Ist die Empfangsantenne etwas geneigt, so wird die Amplitude der beiden Bakenzeichen zwar kleiner, jedoch für beide Zeichen kleiner im gleichen Maß.

Statt der angegebenen Sendeantennenanordnung kann jede andere vorgesehen werden, die dafür sorgt, daß die Richtcharakteristiken, besonders in der Zone gleicher Feldstärke, gleiche Polarisation besitzen. So kann zum Beispiel an die Verwendung geeigneter Spiegelanordnungen gedacht werden.

Wie erwähnt, kann für die erfindungsgemäße Funkbake eine Antennenanordnung verwendet werden, die aus vier in den Ecken eines Quadrates angeordneten senkrecht stehenden, geerdeten Antennen oder Dipolen besteht. Solche Anlagen arbeiten, sofern sie sorgfältig aufgebaut sind, einwandfrei. Es hat sich jedoch gezeigt, daß in gewissen Fällen das gewünschte Ergebnis nicht erreicht wird. Untersuchungen zufolge sind diese Un-

stimmigkeiten darauf zurückzuführen, daß die elektrische Erde nicht gleichmäßig oder nicht waagrecht ist. Für solche Fälle wird vorgeschlagen, die Strahler gegenüber der elektrischen Erde zu neigen. Es ist so möglich, den erwähnten Fehler auszugleichen.

Eine vertikale Antenne hat über dem Erdboden eine vertikale Charakteristik, wenn die elektrischen Konstanten des Bodens nach allen Seiten gleichmäßig sind. Jede Ungleichmäßigkeit bewirkt, daß eine senkrechte Antenne nicht nur vertikal polarisierte Wellen sendet oder empfängt, sondern auch horizontal polarisierte Wellen ausstrahlt oder von ihnen erregt wird. Die vertikale Antenne verhält sich auf ungleichem Boden elektrisch so, als ob sie auf idealem Boden schief stünde.

Zum Ausgleich dieses Fehlers wird, wie schon angegeben, vorgeschlagen, die Einzelantennen so gegenüber der elektrischen Erde zu neigen, daß horizontal polarisierte Wellen nicht ausgestrahlt werden. Hierfür werden vorzugsweise freitragende Antennen verwendet, die an ihrem untern Ende in der Weise gelagert sind, daß sie schräggestellt werden können. Diese Anordnung hat, wie an dem folgenden, in den Fig. 1 bis 3, dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt ist, noch andere Vorteile gegenüber den gebräuchlichen Antennen.

Fig. 1 ist eine teilweise schematische Schnittansicht einer Antenne des Ausführungsbeispiels, Fig. 2 ein schematischer Grundriß der ganzen Antennenanordnung mit Antennen nach Fig. 1, Fig. 3 eine schematische, teilweise perspektivische Ansicht der rotierenden Funkbake mit Antennen der in Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung.

Die Antenne 1, Fig. 1, ist ein freitragender Schwingmast, der an seinem untern Ende in einem Dreifuß 2 gelagert ist und dort von Isolatoren 3, 4, 5 gehalten wird. Der Isolator 3 nimmt das Gewicht der Antenne 1 auf. Die Isolatoren 4, 5 stützen diese seitlich und sind zum Beispiel mittels Schrauben 6 radial verschiebbar. Die Schrauben 6 sind gemäß Fig. 1 in geeigneten Teilen 7 des Dreifußes 2 angeordnet. Statt dieser Vorrichtung zum

Verschieben der Isolatoren 4, 5 kann irgend eine andere verwendet werden. Vorrichtungen dieser Art sind in vielen Abarten bekannt. Durch Verstellen der Isolatoren 4, 5 kann die Antenne in Stellungen gebracht werden, die verschieden von der senkrechten Lage sind. Eine dieser Stellungen ist punktiert angedeutet.

Die in Fig. 2 gezeigte Anlage ist eine Adcock-Antenne. In jeder Ecke eines Quadrates steht eine Antenne 1 der in Fig. 1 gezeigten Ausbildung. In der Mitte der Anlage befindet sich eine Sendeapparatur 4. Die Verbindung zwischen dieser und den Antennen 1 ist durch Linien 8 angedeutet. Die Antennen 1 sind jede für sich so geneigt, daß die horizontale Polarisation nach allen Seiten unterdrückt ist.

Die vertikale Antenne der gebräuchlichen Adcock-Antennen ist ein Draht, der mit seinem obern Ende an einem Ausleger befestigt ist, den ein Holzmast trägt. Auch diese Anordnung ist brauchbar, indem der Mast und so der an ihm befestigte Ausleger in eine Schräglage gebracht werden. Dabei besteht jedoch der Nachteil, daß bei Regenwetter der nasse Holzmast einen Einfluß auf die Strahlungscharakteristik hat. Durch die beschriebene Antenne kann dagegen jede Feldverzerrung vermieden werden.

In der Einrichtung nach Fig. 3 sind, wie in Fig. 2, in den Ecken eines Quadrates Vertikalantennen 1 angeordnet, die in ihrem Aufbau der Anordnung nach Fig. 1 gleichen. Je zwei diagonal gegenüberliegende Antennen 1 sind zu einem System vereint, nämlich durch senkrecht zueinander liegende Goniometer-Feldspulen 10, 11 miteinander verbunden. Mit den Spulen 10, 11 ist eine Goniometerspule 12 gekoppelt, die in der Richtung des Pfeils drehbar ist und über die Umsteineinrichtung 13 vom Sender 14 gespeist wird. In der Mitte zwischen den Antennen 1 befindet sich eine ungerichtete Vertikalantenne 15, die über eine Kopplungsspule 16 vom Sender 14 ständig gespeist wird. Die Umsteineinrichtung 13 ist eine Brückenschaltung, in deren mittlerem Zweige die Spule

12 liegt. Durch einen Wechselschalter 17 wird die Stromrichtung in der Spule 12 im Rhythmus von Komplementärzeichen, z. B. a—n oder Punkt—Strich, umgekehrt.

Die Einrichtung nach Fig. 3 wirkt in folgender Weise. Durch die rotierende Goniometerspule 12 wird ein umlaufendes Richtdiagramm doppelkreisförmiger Gestalt ausgesendet, dem sich die Kreischarakteristik der ungerichteten Antenne 15 überlagert. Durch vektorielle Addition dieser beiden Diagramme entsteht ein Diagramm mit einseitiger Richtwirkung, das von der Form einer Kardioide ist. Bei Umkehr der Stromrichtung in Spule 12 mittels des Schalters 17 wird diese Kardioide um 180° gegen ihre erste Lage versetzt. Es entstehen so abwechselnd zwei sich überschneidende Kardioiden-Diagramme, die zwei Linien konstanter Feldstärke aussenden, welche entsprechend der Drehgeschwindigkeit der Spule 12 umlaufen.

Der Schalter 17, der als Wechselkontakt dargestellt ist, kann durch andere Tastmittel ersetzt werden, z. B. durch einen rotierenden Kondensator oder durch gleichstromvormagnetisierte Drosselspulen.

PATENTANSPRUCH:

Rotierende Funkbake, dadurch gekennzeichnet, daß mit Kurzwellen gleichartige, aber zueinander versetzte Richtcharakteristiken gleicher Polarisierung rotierend ausgesandt werden.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Funkbake nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch ein Antennensystem, das aus vier in den Ecken eines Quadrates senkrecht stehenden Linearantennen besteht.
2. Funkbake nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenanordnung gedreht wird.
3. Funkbake nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenanordnung feststeht und die Felddrehung durch elektrische Beeinflussung der Antennenanordnung geschieht.
4. Funkbake nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenanordnung aus Strahlern besteht, die zur elektrischen Erde geneigt sind.
5. Funkbake nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahler der Antennenanordnung selbsttragend und an ihrem untern Ende neigbar gelagert sind.
6. Funkbake nach Patentanspruch und Unteranspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Strahler in einem Dreifuß gelagert ist.
7. Funkbake nach Patentanspruch und Unteransprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht jedes Strahlers von einem Isolator aufgenommen und die Schräglage des Strahlers mittels Isolatoren einzustellen ist.

C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT.

Vertreter: NAEGLI & Co., Bern.

