


 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmeldenummer: **83107127.9**



 Int. Cl.³: **H 04 H 3/00**

 Anmeldetag: **21.07.83**

 Priorität: **30.11.82 DE 3244256**

 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **13.06.84 Patentblatt 84/24**

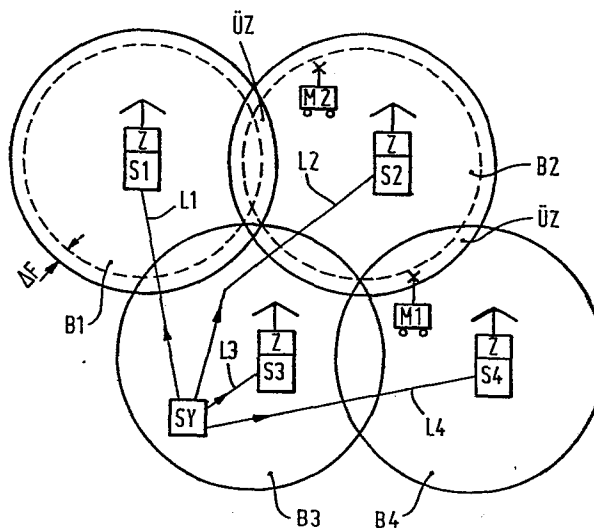
 Erfinder: **Krause, Klaus, Schönwalder Strasse 35, D-1000 Berlin 20 (DE)**
 Erfinder: **Dallmann, Horst, Wiersichweg 5, D-1000 Berlin 13 (DE)**

 Benannte Vertragsstaaten: **AT FR NL**

 Vertreter: **Schmidt, Hans-Ekhardt, Robert Bosch GmbH Geschäftsbereich Elektronik Patent- und Lizenzabteilung Forckenbeckstrasse 9-13, D-1000 Berlin 33 (DE)**

 **FM-Gleichwellenfunksystem.**

 Es wird ein FM-Gleichwellenfunksystem vorgeschlagen, bei dem die Auslöschungszonen zwischen benachbarten Gleichwellensendern keine spürbare Unterbrechung des Funkbetriebes ergeben. Nach der Erfindung werden die von den einzelnen Gleichwellensendern (S1 ...) abgestrahlten Sendeleistungen bzw. die Abstrahlcharakteristiken (R1, R2) der Antennen ständig variiert. Die Variation erfolgt in der Weise, daß sich die Empfangsfeldstärken an beliebigen Orten ständig asynchron verändern. Zur Steuerung der Sendeleistungen dienen vorzugsweise Zufallsgeneratoren (Z), und zwar ist jedem Gleichwellensender ein Generator zugeordnet.



34/82
EK/PLI Scht/Li
29. 11. 1982

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

FM-Gleichwellenfunksystem

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem FM-Gleichwellenfunksystem nach der Gattung des Anspruchs 1 aus.

Es ist schon ein FM-Gleichwellenfunksystem bekannt (Funkschau, 1982, Heft 13, Seiten 51 bis 54), bei dem dafür gesorgt ist, daß alle Gleichwellensender auf exakt derselben Frequenz senden. Beispielsweise enthalten die Gleichwellensender Senderoszillatoren, die durch einen allen Gleichwellensendern gemeinsamen Synchronsender synchronisiert werden. Ein derartiges Funksystem ist für den beweglichen Funkdienst nur bedingt anwendbar, weil in Bereichen, in denen die Feldstärken zweier Gleichwellensender gleich groß und gegenphasig sind, Auslöschungszonen entstehen, in denen kein Empfang möglich ist. Bei einem anderen bekannten Gleichwellenfunksystem müssen die Gleichwellensender einen vorgegebenen kleinen Frequenzversatz bei äußerst hoher Frequenzkonstanz aufweisen, damit sich die im Überlappungsgebiet auftretenden stehenden Wellen räumlich verschieben und nur kurzzeitig zu Auslöschungszonen führen. Dieses Verfahren ist technisch und wirtschaftlich aufwendig.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße FM-Gleichwellenfunksystem mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß in einem Funkgebiet Auslöschungszonen, die durch

gegenphasige und mit gleicher Amplitude vorhandene Empfangsspannungen entstehen können, mit verhältnismäßig geringem Aufwand fast ausnahmslos vermieden werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen FM-Gleichwellenfunksystems möglich. Besonders vorteilhaft ist ein erfindungsgemäßes FM-Gleichwellenfunksystem, bei dem jedem Gleichwellensender ein Zufallsgenerator zugeordnet ist, der die Sendeleistung nach dem Zufallsprinzip steuert. Für diese Zwecke geeignete Zufallsgeneratoren sind aus verschiedenen Bereichen der Elektronik bekannt.

Nach einer anderen besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die Änderungen der Sendeleistungen dadurch hervorgerufen, daß die Abstrahlrichtungen der Sendeantennen der Gleichwellensender ständig verändert werden. Durch die daraus resultierenden Feldstärkeänderungen wird erreicht, daß fast nie zwei Gleichwellensender an einem Empfangsort kontinuierlich mit gleicher Amplitude in Gegenphase empfangen werden.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand zweier Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 ein Schema eines Funkgebietes mit vier erfindungsgemäßen Gleichwellensendern in einer ersten Ausführungsform und

Fig. 2 ein Schema eines Funkgebietes mit zwei erfindungsgemäßen Gleichwellensendern in einer zweiten Ausführungsform.

Beschreibung der Erfindung

In einem Funkgebiet nach Fig. 1 sind vier Gleichwellensender S1 ... S4 derart räumlich verteilt angeordnet, daß sich die einzelnen Funkbereiche B1 ... B4 geringfügig überlappen, so daß in den Funkbereichen operierende mobile Funkstationen M1, M2 die Signale mindestens eines Gleichwellensenders empfangen können. Die Sendefrequenzen der Gleichwellensender werden durch Synchronsignale eines für alle Gleichwellensender gemeinsamen Synchronsenders SY, der als Frequenznormal dient, konstant gehalten. Die Synchronsignale gelangen beispielsweise über Leitungen L1 ... zu den einzelnen Gleichwellensendern. Die Verbindungen zwischen dem Synchronsender SY und den Gleichwellensendern kann auch per Funk erfolgen. Insbesondere in den Überlappungszonen ÜZ kann es vorkommen, daß die Empfangsfeldstärken von zwei Gleichwellensendern, zum Beispiel S2 und S4, gleich groß sind und das Signal gegenphasig ist. Dadurch löschen sich die Signale der beiden Gleichwellensender aus, und eine in der Auslöschungszone operierende mobile Station, zum Beispiel M1, kann eine für sie bestimmte Information nicht empfangen.

Werden nun die Sendeleistungen der Gleichwellensender S1 ... ständig derart variiert, daß zu einem beliebigen Zeitpunkt alle Sender verschiedene Sendeleistungen abgeben, so wandern die Auslöschungszonen und verursachen am Standort einer mobilen Funkstation nur kurzzeitige Auslöschungen, die den Funkverkehr nicht ernsthaft stören können.

In Fig. 1 sind die sich ständig ändernden Sendeleistungen durch die damit verbundenen Änderungen ΔF der Feldstärken angedeutet.

Die Änderungen der Sendeleistungen der Gleichwellensender werden durch je einen Zufallsgenerator Z gesteuert, der die Sendeleistung P nach dem Zufallsprinzip ständig ändert, so daß an keinem Standort einer mobilen Funkstation gleich große Empfangsfeldstärken auftreten. Die ständige Variation der Sendeleistungen kann auch durch eine Steuereinrichtung bewirkt werden, die gezielt, das heißt nicht zufallsbedingt, steuert. Die Steuereinrichtungen können gegebenenfalls durch die ohnehin vorhandenen Synchronsignale des Synchronsenders SY synchronisiert werden.

Aus Fig. 1 ist auch zu erkennen, daß durch die Variation der Sendeleistungen an den außen liegenden Gleichwellensendern, zum Beispiel S1, die normale Reichweite zeitweilig so gering wird, daß eine in dem Bereich ΔF operierende mobile Funkstation nicht erreicht werden kann. Um diesen Nachteil zu vermeiden, sind nach Fig. 2 für die Variation der abgestrahlten Sendeleistungen der Gleichwellensender S5, S6 Sendantennen A vorgesehen, deren Abstrahlcharakteristik eine Vorzugsrichtung ergibt; vgl. Richtcharakteristiken R1 und R2. Durch Drehen (vgl. Pfeile in Fig. 2) oder Pendeln der Vorzugsrichtung mittels bekannter elektronischer Maßnahmen wird erreicht, daß sich die Feldstärkeverhältnisse im Überlappungsgebiet dauernd ändern. Infolge des Unterdrückungseffektes bei FM-Empfängern wird erreicht, daß der jeweils stärkere Sender störungsfrei empfangen wird.

34/82
EK/PLI Scht/Li
29.11.1982

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. FM-Gleichwellenfunksystem mit mehreren, in dem Funkgebiet räumlich verteilt angeordneten Gleichwellensendern, deren Sendefrequenz mittels Synchronsignale eines allen Gleichwellensendern gemeinsamen Frequenznormals konstant gehalten wird und in deren Funkbereichen mobile Funkstationen operieren, dadurch gekennzeichnet, daß die von den einzelnen Gleichwellensendern abgestrahlten Sendeleistungen zur Vermeidung von Auslöschungszonen durch Gegenphasigkeit bei gleicher Empfangsfeldstärke ständig derart variiert werden, daß sich die Empfangsfeldstärken an beliebigen Empfangsorten ständig asynchron verändern.
2. FM-Gleichwellenfunksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Gleichwellensender (S1 ...) ein Zufallsgenerator (Z) zugeordnet ist, der die abgestrahlte Sendeleistung nach dem Zufallsprinzip steuert.
3. FM-Gleichwellenfunksystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Gleichwellensender (S1 ...) eine Steuereinrichtung zugeordnet ist und daß die Steuereinrichtungen die Sendeleistungen der Gleichwellensender gezielt verschieden steuern.
4. FM-Gleichwellenfunksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Variation der Empfangsfeldstärke durch Änderung der Antennen-Abstrahlrichtung bewirkt wird.

5. FM-Gleichwellenfunksystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Variation der Abstrahlrichtung durch einen Zufallsgenerator gesteuert wird.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	DE-C- 821 228 (SIEMENS) * Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 87 *	1	H 04 H 3/00
A		3	
A	--- IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 25, Nr. 1, Juni 1982, Seiten 407-408, New York, USA D.E. HEINS: "Simulcast system receiver capture ratio improvement" * Insgesamt *	1	
A	--- EP-A-0 023 562 (LICENTIA) * Seite 2, Zeilen 9-30; Seite 5, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 7; Ansprüche 1,5 *	3	
A	--- US-A-4 144 496 (CUNNINGHAM et al.) * Spalte 22, Zeile 38 - Spalte 24, Zeile 23 *	4	H 04 B H 04 H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-11-1983	Prüfer GULDNER H.D.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	