



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 393 187 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1348/85

(51) Int.Cl.⁵ : **H04B 7/26**

(22) Anmeldetag: 6. 5.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1991

(45) Ausgabetag: 26. 8.1991

(30) Priorität:

16. 5.1984 DE 3418082 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE-PS-2142071 DE-OS-2553785 DE-A1-2900883 DE-A1-2612476
SIGNAL UND DRAHT 7/8 1971, S. 117 FF

(73) Patentinhaber:

LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H.
D-6000 FRANKFURT AM MAIN (DE).

(54) ANORDNUNG ZUR EMPFÄNGERAUSWAHL IN EINEM FUNKSYSTEM

(57) Anordnung zur Empfänger Auswahl in einem Funksystem mit mehreren ortsfesten Sende/Empfangsstationen (S/E1, S/E3, S/En), die alle auf der gleichen Empfangsfrequenz arbeiten und über Drahtverbindungen mit einer Zentrale verbunden sind, wobei in den ortsfesten Empfangsstationen eine Rauschbewertung vorgenommen wird. Die ortsfesten Empfangsstationen sind über eine Zweidrahtleitung in Kettenschaltung mit der Zentrale (Sprechstelle) verbunden; In den ortsfesten Empfangsstationen, außer bei der entferntesten (S/En), wird jeweils die dortige Empfänger-NF-Spannung mit der auf der Zweidrahtleitung aus Richtung der nächsten weiter von der Zentrale entfernten ortsfesten Empfangsstation kommenden NF-Spannung in einer Rauschbewertung verglichen und nur die jeweils bessere NF-Spannung in Richtung zur Zentrale (Sprechstelle) auf die Zweidrahtleitung geschaltet.

AT 393 187 B

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Empfängerauswahl in einem Funksystem mit mehreren ortsfesten Sende-/Empfangsstationen, die alle auf der gleichen Empfangsfrequenz arbeiten und über eine gemeinsame Zweidrahtleitung in Kettenschaltung mit einer Zentrale verbunden sind, wobei in den ortsfesten Empfangsstationen eine Rauschbewertung vorgenommen wird. Da alle ortsfesten Stationen an ein gemeinsames Kabel angeschlossen sind, muß entweder durch aufwendige Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß die einzelnen Empfangsspannungen sich phasenrichtig auf dem Kabel überlagern, oder daß immer nur eine Empfangsstation durchgeschaltet ist.

Ein Funksystem der eingangs genannten Art, das diesen zweiten Lösungsweg einschlägt, ist z. B. aus der DE-A1 29 00 883 bekannt. In den Empfangsstellen wird eine Qualitätsbewertung des Empfangssignales vorgenommen und eine für geringere Qualität längere Verzögerungszeit für die Durchschaltung auf die gemeinsame Verbindungsleitung eingestellt. Dadurch gelangt das Empfangssignal mit der höchsten Qualität (= kürzeste Verzögerungszeit) als erstes auf die Leitung und sperrt gleichzeitig die anderen Empfangsstellen. Die einmal an die Leitung angeschlossene Empfangsstelle bleibt auf der Leitung, bis die Empfangsqualität unter eine vorgegebene Schwelle fällt. Erst dann erfolgt eine Neubewertung. Dadurch ist jedoch nicht gewährleistet, daß stets das beste Signal auf der Leitung liegt, und ferner erfolgt die Umschaltung verzögert.

Aus Signal und Draht 7/8 1971, S. 117 ff. ist ein weiteres linienförmiges Funksystem bekannt, bei dem die mobilen Funkstationen einen Pilotton aussenden, der in den ortsfesten Stationen ausgewertet wird. Er veranlaßt, daß bei ausreichendem Empfangspegel die Leitung hinter der ortsfesten Station in Gegenrichtung zur Zentrale aufgetrennt wird. Nur die der Zentrale nächstliegende ortsfeste Station von mehreren Stationen mit ausreichendem Empfangspegel kann so ihre Signale zur Zentrale weiterleiten. Mit dieser bekannten Anordnung ist es daher ebenfalls nicht möglich, ständig den besten Empfangsweg durchzuschalten.

Ferner ist aus der DE-A1 26 12 476 ein System bekannt, bei dem die mobile Station einen Meßton aussendet, der von allen Empfangsstellen empfangen und an die Zentrale übermittelt wird. In der Zentrale werden die übermittelten Meßtöne verglichen und aus dem Vergleich eine Entscheidung über die für die Netzsignalübertragung auszuschaltende Empfangsstelle getroffen. Dieses System ist aufwendig aufgebaut und weist ebenfalls Verzögerungen beim Umschalten auf.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Anordnung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der mit geringem Aufwand ständig der beste Empfangsweg zur Zentrale durchgeschaltet werden kann. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in den ortsfesten Empfangsstationen, außer bei der entferntesten, jeweils die dortige Empfänger-NF-Spannung mit der auf der Zweidrahtleitung aus Richtung der nächsten weiter von der Zentrale entfernten ortsfesten Empfangsstation kommenden NF-Spannung in einer Rauschbewertung verglichen und nur die jeweils bessere NF-Spannung in Richtung zur Zentrale (Sprechstelle) auf die Zweidrahtleitung geschaltet wird. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß stets das jeweils beste Empfangssignal genutzt werden kann.

Weitere Merkmale der Erfindung werden im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, in der Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung und Fig. 2 ein Blockschaltbild einer der erfindungsgemäßen Sende/Empfangsstationen ist.

Mehrere ortsfeste Sende/Empfangsstationen (S/E_1) bis (S/E_n) arbeiten zumindest in Empfangsrichtung auf der gleichen HF-Frequenz. Die Empfangsstationen sind erfindungsgemäß über eine Zweidrahtleitung in Form einer Kettenschaltung mit einer Zentrale, hier Sprechstelle genannt, verbunden, vgl. Fig. 1. Bei der Betriebsart Gegensprechen ist für die Senderichtung eine weitere Zweidrahtleitung nötig, bei Wechselsprechen oder bedingtem Gegensprechen ist ein Adernpaar ausreichend. Im Ausführungsbeispiel sind den ortsfesten Sende/Empfangsstationen außerdem Fernwirkstationen (FWS_1) bis (FWS_n) zur Fernüberwachung und -steuerung zugeordnet, die mit einer Fernwirkzentrale verbunden sind. Diese ist bei der Sprechstelle angeordnet.

In den ortsfesten Empfangsstationen wird jeweils eine Rauschbewertung und auf Grund derer eine Empfängerauswahl (Empf.-Ausw.) vorgenommen. Nur bei der von der Sprechstelle entferntesten Station ist dies nicht notwendig. Es wird jeweils die Empfänger-NF-Spannung der Station mit der auf der Zweidrahtleitung von einer weiter entfernt liegenden Station kommenden Spannung verglichen und die bessere NF-Spannung in Richtung zur Sprechstelle weitergeschaltet.

Die verglichenen Spannungen enthalten jeweils das Empfangs-NF-Nutzsignal (Sprache) (U_{NF}), Störsignale (NF-Verzerrungen) (U_K), und NF-Rauschen (U_R), also (U_{NF}) + (U_K) + (U_R). Bei Verwendung üblicher Sprechfunkgeräte wird die Empfangs-NF bereits durch das Sende/Empfangsgerät ab 3 kHz bedämpft; bei 6 kHz um -20 dB. Unter der Voraussetzung, daß (U_{NF}) und (U_K) an den zu vergleichenden Empfängern gleich sind, ist mit der erfindungsgemäßen Anordnung trotzdem eine exakte Bewertung möglich.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Empfangsstation mehr im Detail. Im Ausführungsbeispiel sind Sender (S) und Empfänger (E_2) beide an die Zweidrahtleitung angeschlossen, also nur Wechselsprechen oder bedingtes Gegensprechen möglich. In den weiter von der Sprechstelle entfernten Stationen wurde eine Empfängerauswahl getroffen, so daß auf der Leitung von (S/E_3) her die beste dieser Empfänger-NF-Spannungen ansteht. Sie wird über einen Entzerrerverstärker (Entzerrer) zum Ausgleich von Frequenzgang und Pegeldämpfung durch die Leitung auf eine Rauschbewertung (RBW) und eine Empfängerauswahl (EWA) mit Schalter (S_1) geführt. Der

Rauschbewertung (RBW) und der Empfängerenauswahl (EWA) ist ebenfalls die Empfänger-NF-Spannung (von (NF-E)) der Station (S/E₂) zugeführt. Die durch die Rauschbewertung (RBW) ermittelte bessere der beiden Spannungen wird über den Schalter (S) auf die Zweidrahtleitung in Richtung zur Sprechstelle weitergeschaltet. Die Verzögerungszeit für Rauschbewertung und NF-Durchschaltung beträgt nur einige Millisekunden. Bis zu jeder einzelnen Station setzt sich immer das bis dahin beste Signal durch, so daß ständig der beste Empfänger zur Sprechstelle durchgeschaltet wird.

Wegen der Bedämpfung der Frequenzen ab 3 kHz würde eine Rauschsperrfunktion in der Zentrale nicht richtig arbeiten. In den Sende/Empfangsstationen wird daher die übliche Rauschsperr (RSP) belassen. Zusätzlich ist vorzugsweise jeweils ein Rauschgenerator (Gen.) vorgesehen, der ein simuliertes Rauschsignal anstelle der Empfänger-NF abgibt, wenn der Empfänger nicht durch einen HF-Träger beaufschlagt wird. Das simulierte Rauschsignal liegt um einen definierten Sprung über dem Rauschpegel, der bei der Empfangsschwelle des Empfängers anliegt, hier um 10 dB über (U_R) bei (U_{HF}) = 0,5 μ V ($(U_R \text{ } 0,5 \text{ } \mu\text{V})$). Ist keine der Empfangsstationen (E₁) bis (E_n) mit einem HF-Träger beaufschlagt, so gelangt das simulierte Rauschsignal auf die Leitung. Der 10 dB-Sprung ist durch eine Rauschsperrschaltung bei der Sprechstelle (Zentrale) eindeutig auswertbar, d. h.

bei (U_R) > ($U_R \text{ } 0,5 \text{ } \mu\text{V}$) wird die Leitung gesperrt,

bei (U_R) $\leq$ ($U_R \text{ } 0,5 \text{ } \mu\text{V}$) zur Sprechstelle durchgeschaltet.

Eine Meldung an die Sprechstelle, welche Empfangsstation durchgeschaltet ist, erfolgt vorzugsweise über ein vorhandenes Fernwirkssystem, vgl. in Fig. 2 die Meldungen (Empf. 2, Empf. n) von der Empfängerenauswahl (EWA) an die Fernwerkstation (FWS₂). Eine gewisse Verzögerung ($t \leq 0,5 \text{ s}$) durch Laufzeiten im Fernwirkssystem kann dabei ohne weiteres in Kauf genommen werden.

Da die Sende/Empfangsstationen (S/E₁) bis (S/E_n) in der Regel im Gleichkanalfunk und nicht im Gleichwellenfunk arbeiten werden, darf immer nur ein Sender getastet werden. Die Senderauswahl erfolgt in der Sprechstelle manuell oder automatisch auf Grund der gemeldeten Kriterien (Empf. 2/Empf. n) über das Fernwirkssystem, vgl. in Fig. 2 die Leitungen für Sendertastung (ST) und Schalter (S₃) zum Anschalten des Sender-NF-Eingangs (NF-S) an die Zweidrahtleitung. Über das Fernwirkssystem (FWS) erfolgen auch Funktionen wie die Zwangsdurchschaltung (ZW.-Durch.) oder das Sperren von ausgewählten Stationen oder der Leitung (insbesondere bei Störungen) durch die Sprechstelle. Der Schalter (S₂) ist im ungestörten Empfangsfall geöffnet, da sonst die Rauschbewertung (RBW) und Empfängerenauswahl (EWA) umgangen würde.

PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zur Empfängerenauswahl in einem Funksystem mit mehreren ortsfesten Sende-/Empfangsstationen, die alle auf der gleichen Empfangsfrequenz arbeiten und über eine gemeinsame Zweidrahtleitung in Kettenschaltung mit einer Zentrale verbunden sind, wobei in den ortsfesten Empfangsstationen eine Rauschbewertung vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß in den ortsfesten Empfangsstationen, außer bei der entferntesten (S/E_n), jeweils die dortige Empfänger-NF-Spannung mit der auf der Zweidrahtleitung aus Richtung der nächsten weiter von der Zentrale entfernten ortsfesten Empfangsstation kommenden NF-Spannung in einer Rauschbewertung (RBW) verglichen und nur die jeweils bessere NF-Spannung in Richtung zur Zentrale (Sprechstelle) auf die Zweidrahtleitung geschaltet wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Zweidrahtleitung ankommenden NF-Spannungen vor der Rauschbewertung (RBW) über einen Entzerrer-Verstärker (Entzerrer) geführt werden.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ortsfesten Empfangsstationen einen Rauschgenerator (Gen.) aufweisen, der ein simuliertes Rauschsignal als Empfänger-NF-Spannung abgibt, wenn die jeweilige ortsfeste Empfangsstation nicht durch einen HF-Träger beaufschlagt ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das simulierte Rauschsignal um einen definierten Sprung über dem Rauschpegel liegt, der bei der Empfangsschwelle der ortsfesten Empfangsstation anliegt.

5. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei den Betriebsarten Wechselsprechen und bedingtes Gegensprechen die ortsfesten Sendestationen ebenfalls an die Zweidrahtleitung angeschlossen sind.
- 5 6. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Betriebsart Gegensprechen die ortsfesten Sendestationen über eine weitere Zweidrahtleitung mit der Zentrale verbunden sind.
7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit Fernwirkstationen zur Fernüberwachung und -steuerung der ortsfesten Sende/Empfangsstationen, **dadurch gekennzeichnet**, daß über die Fernwirkstationen (FWS_1 bis FWS_n) Kriterien an die Zentrale (Sprechstelle) übertragen werden, die angeben, welche
- 10 NF-Spannung bei den jeweiligen ortsfesten Empfangsstationen durchgeschaltet ist.

15

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

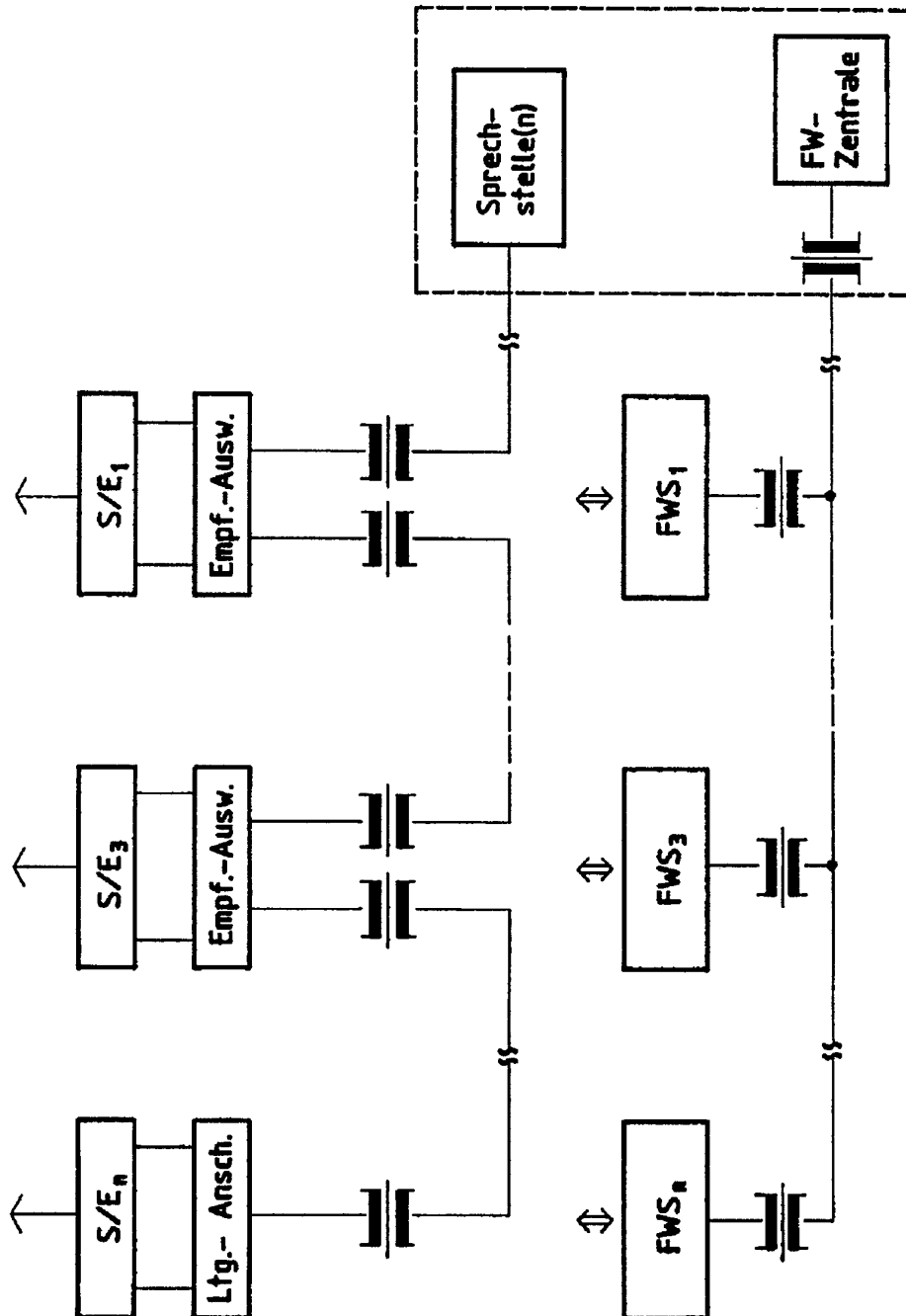


FIG. 1

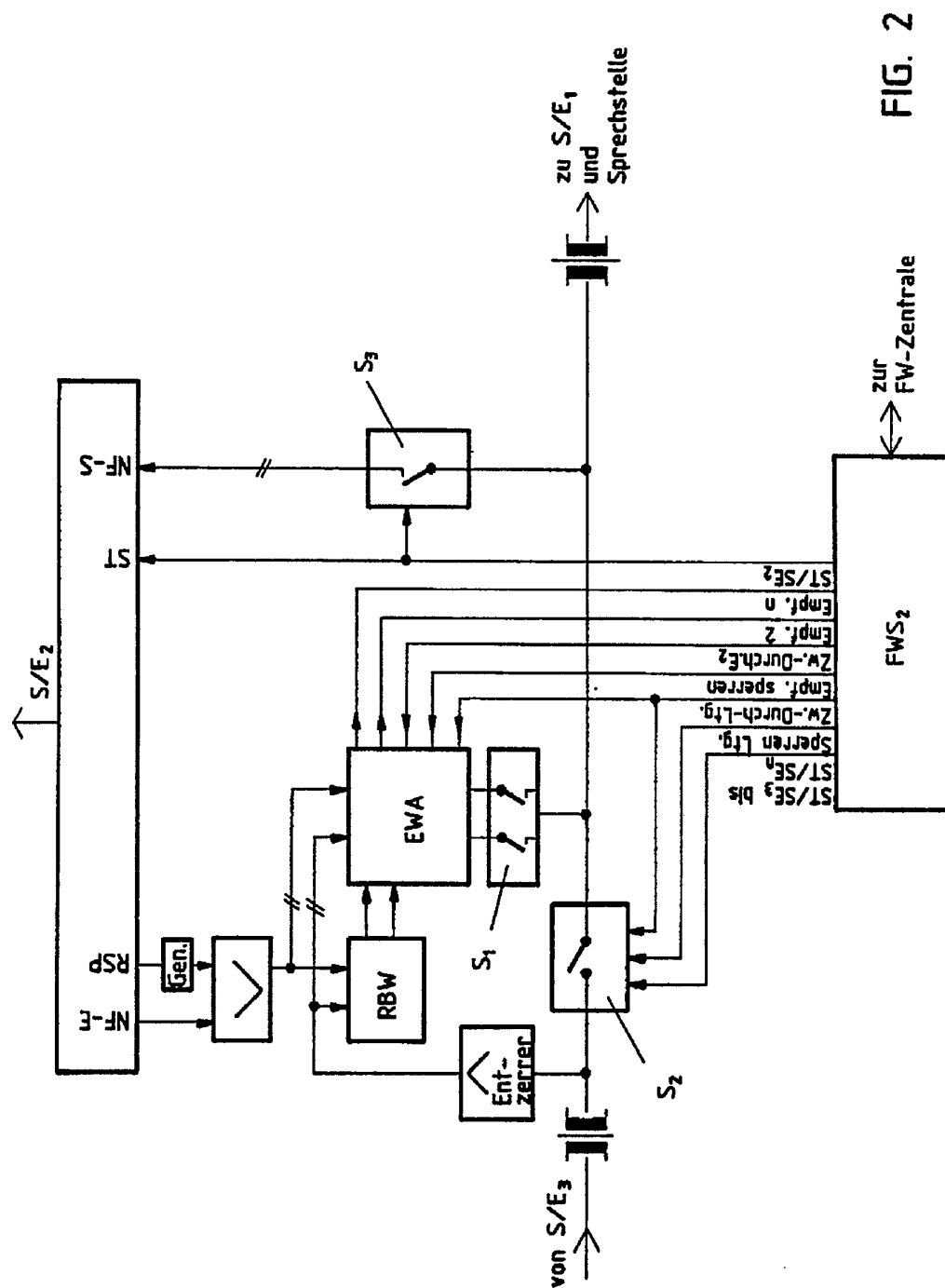


FIG. 2