



AUSGEGEBEN AM
4. FEBRUAR 1943

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 731 237

KLASSE 21a⁴ GRUPPE 48 16

L 94709 VIII a/21 a⁴



Dr.-Ing. Ernst Kramar in Berlin-Tempelhof



ist als Erfinder genannt worden.

C. Lorenz AG. in Berlin-Tempelhof
Empfangsverfahren für Leitstrahlender

Patentiert im Deutschen Reich vom 1. Mai 1938 an
Patenterteilung bekanntgemacht am 31. Dezember 1942

Gemäß § 2 Abs. 2 der Verordnung vom 28. April 1938 ist die Erklärung abgegeben worden,
daß sich der Schutz auf das Land Österreich erstrecken soll.

Es sind Empfangsverfahren zum Vergleich
der Feldstärken zweier sich überschneiden-
der, von einem Sender erzeugter Strahlung-
felder bekannt, um das genaue Einhalten
5 bzw. eine Abweichung von der zur Naviga-
tion von Fahrzeugen dienenden Linie gleicher
Feldstärken beider Strahlungen zu beob-
achten. Werden sendeseitig die verschie-
denen Richtdiagramme abwechselnd im
10 Rhythmus von Komplementärzeichen derart
getastet, daß die Zeichen der einen Art (z. B.
Punkte oder Morsezeichen *a*) jeweils in die
Tastpausen der Zeichen der anderen Art (z. B.
Striche oder Morsezeichen *n*) fallen, so ver-
15 schmelzen die beiden Komplementärzeichen
auf der Linie gleicher Feldstärken zu einem
Dauersignal, das empfangsseitig durch Ab-
hören im Telephon beobachtet wird.

20 Wird gleichzeitig eine optische Instrumenten-
anzeige gewünscht, so bestehen verschiedene
Möglichkeiten, auf Grund der Tastzeichen-
form oder -zusammensetzung einwandfreie,

die Abweichungsrichtung von der Leitlinie
kenntlich machende Angaben zu erhalten.

Handelt es sich jedoch darum, über die 25
gleichzeitige Hör- und Sichtanzeige auch bei
der Art von Leitstrahlendern zu verfügen,
welche die beiden Richtstrahlungen nicht ab-
wechselnd getastet, sondern ständig und mit
unterschiedlichen Kennungen erzeugen, so er- 30
geben sich Schwierigkeiten. Während sich
hier der Sichtvergleich sehr einfach gestaltet,
wäre nämlich ein exakter Amplitudenver-
gleich verschiedener und gleichzeitig vorhandener
Töne nicht ohne weiteres möglich. 35

Die Erfindung befaßt sich daher mit die-
sem Problem und besteht darin, die für den
Hörvergleich erforderliche rhythmische Zei-
chenfolge durch eine auf der Empfangsseite
vorgenommene Komplementärtastung zu er- 40
halten.

Die beiden unterschiedlichen Modulations-
frequenzen des Senders werden also zunächst
empfangsseitig in an sich bekannter Weise

durch Siebketten o. dgl. voneinander getrennt und in einem Anzeigeeinstrument zum Zwecke der Sichtanzeige miteinander verglichen. Zum Zwecke der Höranzeige werden die beiden unterschiedlichen Modulationsfrequenzen erfindungsgemäß durch eine in der Empfangsanordnung vorgesehene Tasteinrichtung (*a-n* oder Punkt-Strich o. dgl.) abwechselnd einer Abhöreinrichtung zugeführt. Um einen einwandfreien Hörvergleich zu ermöglichen, werden diese mit unterschiedlichen Frequenzen modulierten Tastzeichen ähnlich wie bei dem bereits vorgeschlagenen Anzeigeverfahren derart überlagert, daß einander gleiche Überlagerungstöne entstehen, die gehörmäßig miteinander verglichen werden. Die Überlagerung wird am einfachsten derart durchgeführt, daß für beide Modulationsfrequenzen der gleiche Überlagerer verwendet wird, dessen Frequenz so gewählt ist, daß die Summenfrequenz des einen Zeichens gleich der Differenzfrequenz des zweiten Zeichens ist.

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel an Hand der Abbildung näher erläutert.

Als Beispiel sei angenommen, daß das eine Strahlungsdiagramm des Leitstrahlsenders mit einer Tonfrequenz von 800 Hz und das zweite Strahlungsdiagramm mit einer Tonfrequenz von 1200 Hz moduliert wird. Dies kann praktisch beispielsweise mit Hilfe eines einzigen Senders in der Weise erreicht werden, daß für jedes Strahlungsfeld eine besondere Endstufe verwendet wird, in denen die Modulation mittels unterschiedlicher Tonfrequenzen vorgenommen wird. Die beiden unterschiedlichen Modulationsfrequenzen werden auf der Empfangsseite am Ausgang des Empfängers *E* abgenommen und zum Zwecke der Sichtanzeige den Siebketten *S*₁ und *S*₂ zugeführt, von denen die eine auf 800 Hz und die zweite auf 1200 Hz abgestimmt ist. Durch diese Siebketten werden die beiden Modulationsfrequenzen voneinander getrennt und nach Gleichrichtung in den Gleichrichtern *G*₁ und *G*₂ im Anzeigeeinstrument *J* miteinander verglichen. Das Anzeigeeinstrument zeigt entweder die Differenz der beiden Modulationsfrequenzen an oder bei Verwendung eines Quotientenmessers deren Quotienten. Da vom Sender keine zur Seitenkennung dienenden Tastzeichen ausgesendet werden, ist der dem Anzeigeeinstrument zugeführte Gleichstrom kontinuierlich, so daß das Instrument träge abweichung sehr schnell reagiert.

Zum Zweck der Höranzeige werden die am Ausgang der Siebketten *S*₁ und *S*₂ auftretenden unterschiedlichen Modulationsfrequenzen gemäß weiterer Erfindung über eine Tasteinrichtung *T* einem Transformator *T*_r zugeführt.

Die Tasteinrichtung *T* besteht beispielsweise aus einer Tastfeder, die mittels einer entsprechend den gewünschten Tastzeichen geformten Nockenscheibe *N* durch den Motor *M* betätigt wird. Die im Transformator *T*_r fließenden Tonfrequenzen sind also im Rhythmus von empfangsseitig erzeugten komplementären Zeichen getastet, können jedoch wegen ihrer abweichenden Frequenz noch nicht miteinander verglichen werden. Zu diesem Zwecke werden beide durch den Überlagerer *Ü* überlagert, dessen Frequenz beim Ausführungsbeispiel 200 Hz beträgt. Durch diese Überlagerung entstehen folgende Frequenzen:

Tastzeichen der einen Art: 600 Hz, 800 Hz, 1000 Hz,

Tastzeichen der zweiten Art: 1000 Hz, 1200 Hz, 1400 Hz.

Die Summenfrequenz des einen Zeichens ist also jeweils gleich der Differenzfrequenz des zweiten Zeichens, nämlich 1000 Hz. Um den Hörvergleich beider durchführen zu können, wird am Ausgang des Überlagerers eine auf 1000 Hz abgestimmte Siebkette *S*₃ eingeschaltet, an deren Ausgang das Telefon *H* liegt. Diese Siebkette läßt nur die zu beobachtende Frequenz von 1000 Hz passieren, während sie die unerwünschten Frequenzen von 600, 800, 1200 und 1400 Hz sperrt. Die beiden Tastfrequenzen können nunmehr gehörmäßig in üblicher Weise miteinander verglichen werden.

Als Antrieb für die Tasteinrichtung *T* eignet sich entweder ein besonderer Motor *M*, man kann jedoch auch den bereits für die Röhrenspeisung des Empfangsgerätes im Flugzeug vorgesehenen Motorgenerator gleichzeitig als Antrieb für die empfangsseitig durchgeführte Tastung verwenden.

Im Anzeigekreis der Sichtanzeige können Ungenauigkeiten dadurch auftreten, daß die Kennlinien der in den beiden Zweigen einer Brücke liegenden Gleichrichter *G*₁ und *G*₂ nicht genau übereinstimmen. Diese Unsymmetrie kann dadurch ausgeglichen werden, daß man die beiden Gleichrichter *G*₁ und *G*₂ durch eine Umschalteneinrichtung an den mit *x* bezeichneten Stellen gegeneinander austauscht. Diese Umschalteneinrichtung wird gemäß einem älteren Vorschlag durch das Antriebsmittel der empfangsseitigen Tasteinrichtung *T* betätigt, also entweder durch den Motor *M* oder durch den Motorgenerator des Funkgerätes.

Es ist für das neue Verfahren nicht erforderlich, daß die senderseitig durchgeführte Modulation mittels Tonfrequenzen erfolgt, die in der Größenordnung des Ausführungsbeispiels liegen. Man kann vielmehr wesentlich niedrigere Frequenzen anwenden, die beispielsweise 90 und 150 Hz betragen. Hierbei kann die erwähnte Modulationsart mittels

getrennter Endstufen erspart werden, da bei den niedrigen Frequenzen eine Modulation z. B. von Reflektoren einer Funkbake mittels rotierender Kondensatoren durchgeführt werden kann, die von einem gemeinsamen Motor oder zwei getrennten Synchronmotoren angetrieben werden. Da jedoch diese niedrigen Tonfrequenzen auf der Empfangsseite gehörmäßig verhältnismäßig schwer miteinander vergleichbar sind, wird nach der weiteren Erfindung vorgeschlagen, eine Frequenzvervielfachung vorzunehmen, z. B. in der Weise, daß Oberwellen der Modulationsfrequenzen des Senders zum Hörvergleich benutzt werden.

Der Hörvergleich der unterschiedlichen Tonfrequenzen kann auch in der Weise vorgenommen werden, daß auf der Empfangsseite ein örtlicher Tonfrequenzgenerator vorgesehen wird, dessen Amplitude durch die empfangenen Modulationsfrequenzen nach entsprechender Gleichrichtung derselben gesteuert wird. Es handelt sich hierbei also nicht um ein unmittelbares Abhören der Sendermodulation, sondern um das Abhören einer örtlichen Tonfrequenz, deren Amplitude den aufgenommenen und empfangsseitig im Rhythmus von Komplementärzeichen gestasteten Modulationsfrequenzen proportional ist.

Die mechanisch angetriebene Tasteinrichtung *T* und *N* des Empfängers kann auch, wie es bereits an anderer Stelle vorgeschlagen ist, zur Vereinfachung der Bordapparatur durch ein Tastrelais ersetzt werden, das vom Sender aus drahtlos gesteuert wird. Zu diesem Zwecke wird der Sender mit einer zusätzlichen Frequenz moduliert, die mit den zur Seitenkennung dienenden Modulationsfrequenzen nichts zu tun hat. Die zusätzliche Modulationsfrequenz wird im Rhythmus der gewünschten Tastzeichen gesendet, im Empfänger durch Filter ausgesiebt und zur Steuerung des Tastrelais des Empfängers benutzt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Empfangsverfahren zur Erzielung einer gleichzeitigen Sicht- und Höranzeige für Leitstrahlsender, welche zwei sich überschneidende Strahlungsdiagramme mit konstanten Amplituden, jedoch unterschiedlich moduliert, erzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Empfangsspannungen im Rhythmus von komplementären Tastzeichen abwechselnd der Abhöreinrichtung zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Modulationsfrequenzen empfangsseitig einerseits zum Zwecke der Sichtanzeige durch Siebeinrichtungen voneinander getrennt und in einem Anzeigeelement miteinander verglichen werden und andererseits zum Zwecke der Höranzeige durch eine Umtasteinrichtung im Rhythmus der Komplementärzeichen (*a-n*, Punkt-Strich o. dgl.) abwechselnd der Abhöreinrichtung zugeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden verschiedenen Modulationsfrequenzen nach der Umtastung derart überlagert werden, daß gleiche Überlagerungstöne für den Hörvergleich entstehen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils einander gleichen zu beobachtenden Hörfrequenzen durch ein Filter ausgesiebt und die bei der Überlagerung außerdem auftretenden ungleichen Frequenzen gesperrt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke der Höranzeige eine Frequenzvervielfachung vorgenommen wird, z. B. dadurch, daß Oberwellen der Modulationsfrequenzen des Senders zum Hörvergleich benutzt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein örtlicher Tonfrequenzgenerator für die Höranzeige vorgesehen wird, dessen Amplitude durch die empfangenen Modulationsfrequenzen nach entsprechender Gleichrichtung derselben gesteuert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden für die Sichtanzeige vorgesehenen Gleichrichter durch eine Umschalteneinrichtung gegeneinander ausgetauscht werden, welche letztere durch das Antriebsmittel der zur Erzeugung der komplementären Tastzeichen dienenden Tasteinrichtung gesteuert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die empfangsseitige Tastung durch ein vom Sender drahtlos ferngesteuertes Relais erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsteuerung des Tastrelais durch eine besondere Modulationsfrequenz erfolgt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Zu der Patentschrift 731 237
Kl. 21a⁴ Gr. 48 16

Zu der Patentschrift 731 237
Kl. 21a⁴ Gr. 48 16





