



AUSGEGEBEN AM
29. SEPTEMBER 1952

REICHSPATENTAMT

PATENTCHRIFT

Nr. 767 523

KLASSE 21a⁴ GRUPPE 48¹⁵.

T 50318 VIII a / 21 a⁴

Nachträglich gedruckt durch das Deutsche Patentamt in München

(§ 20 des Ersten Gesetzes zur Änderung und Überleitung von Vorschriften
auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes vom 8. Juli 1949)

Adalbert Lohmann, Berlin-Lichterfelde und
Dipl.-Ing. Alfred Bittighofer, Berlin-Zehlendorf
sind als Erfinder genannt worden

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin

Empfangseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Richtungsbestimmung

Zusatz zum Patent 767 354

Patentiert im Deutschen Reich vom 30. April 1938 an

Das Hauptpatent hat angefangen am 17. März 1936

Patenterteilung bekanntgemacht am 17. Juli 1952

Das Hauptpatent 767 354 betrifft ein
Verfahren zur Richtungsbestimmung unter
Verwendung eines gerichteten rotierenden
Funkfeuers, das in Abhängigkeit von der
5 jeweiligen Richtung der Strahlung bestimmte
Kennzeichen aussendet, mit dem Erfindungs-
merkmal, daß am Empfangsort die die einzel-
nen Winkelgrade der rotierenden Strahlung
kontinuierlich markierenden Kennzeichen und
10 der Feldstärkeverlauf der rotierenden Strah-
lung ihrem Wert nach direkt übereinander
aufgeschrieben werden.

Zur Durchführung dieses Verfahrens soll
eine rotierende, einseitig gerichtete Strahlung
15 verwendet werden, die ein ausgeprägtes

Minimum besitzt (Leitstrahldiagramm). Um
gleichzeitig die azimutalen, jeweils von der
Richtstrahlung durchlaufenen Winkelgrade
mit zu übertragen, ist ein zweiter Sender
vorgesehen, der eine mit dem Funkfeuer 20
synchron rotierende Richtstrahlung erzeugt,
deren Richtmaximum mit dem Minimum der
eigentlichen Richtstrahlung des Funkfeuers
zusammenfällt.

Empfangsseitig werden nun sowohl der 25
Feldstärkeverlauf der Richtstrahlung mit dem
Minimum als auch die von dem zweiten
Richtsender übertragenen Kennzeichen auf-
geschrieben.

Das Verfahren gemäß dem Hauptpatent 30

soll nun so ausgebildet werden, daß nur innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches, der symmetrisch zu der zu bestimmenden Richtung liegt, die Gradzahlen der übertragenen Kennzeichen aufgeschrieben werden. Auf diese Weise ist es leicht möglich, Seitenzipfel des Strahlungsdiagramms von dem Strahlungsmaximum zu unterscheiden. Die Seitenzipfel werden zwar dann auch aufgeschrieben, ihre azimutale Richtung ist jedoch nicht ablesbar, weil die Kennzeichen nur für die Hauptstrahlung aufgeschrieben sind.

Es besteht also die Aufgabe, den Kennzeichen aufnehmenden Empfänger derart zu regeln, daß die Kennzeichen nur während des Durchlaufes der Hauptstrahlung des Kennzeichendiagramms registriert werden. Zur Lösung dieser Aufgabe ist es nicht ohne weiteres möglich, eine der bekannten Regelautomatiken zu verwenden, da der Empfänger nicht eine Rundstrahlung, sondern eine rotierende Richtstrahlung aufzunehmen hat.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß der die Kennzeichen aufnehmende Empfänger eine Einrichtung zur automatischen Empfindlichkeitsregelung mit vorzugsweise einstellbarem Ansprechwert sowie mit einer Rückregelzeitkonstante besitzt, die groß ist gegenüber der Zeit eines Umlaufes der Richtstrahlung. Diese Automatik wird man zweckmäßig derart einstellen, daß die Amplituden der Nebenstrahlungen des Kennzeichendiagramms stets unterhalb der Ansprechgrenze der Registriervorrichtung liegen. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die Nebenstrahlungen mit ihrer etwa um 80% kleineren Amplitude den Empfänger nicht beeinflussen, so daß die Schreibvorrichtung nur durch die Hauptstrahlung des Kennzeichendiagramms ausgelöst wird.

Gemäß der weiteren Erfindung soll auch eine ähnliche Regeleinrichtung für den Leitstrahlempfänger vorgesehen werden. Bei dieser Regelung ist jedoch darauf zu achten, daß der Empfänger während des Durchganges der beiden das Minimum eingrenzenden Maxima weitgehend übersteuert sein muß, um ein möglichst scharfes Minimum aufzuzeichnen.

Der Erfindungsgedanke soll nunmehr an einem Ausführungsbeispiel an Hand der Zeichnungen näher erläutert werden.

In Abb. 1 ist zunächst das Leitstrahlendiagramm, bestehend aus den beiden das Minimum einschließenden Zipfeln a und b , mit seinen Nebenzipfeln Z_1 und Z_2 dargestellt. Während auf der Abszissenachse die azimutalen Gradzahlen aufgetragen sind, ist auf der Ordinatenachse die Empfangsspannung aufgetragen. Mit c ist das Richtdiagramm bezeichnet, das die Übertragung der von der

Azimutrichtung abhängigen Kennzeichen übernimmt. Auch dieses Diagramm, dessen Strahlungsmaximum in Richtung des Strahlungsminimums der Diagramme a und b liegt, besitzt Seitenzipfel F_1, F_2 usw.

In Abb. 2 ist nun die erfindungsgemäße Empfangseinrichtung dargestellt. Mit I ist der Leitstrahlempfänger, mit II der Kennzeichenempfänger bezeichnet. Der Kennzeichenempfänger, der zunächst beschrieben werden soll, besteht aus dem Hochfrequenzteil m , dem Zwischenfrequenzteil n und dem anschließenden Gleichrichter- und Niederfrequenzteil o . Von der Ausgangsspannung des letzten Niederfrequenzrohres wird ein Teil über den Kondensator C_{n2} einer Diode D_2 zugeführt. Diese Diode ist durch eine Hilfsspannung, die an den Widerständen R_2 und P_2 regelbar ist, so vorgespannt, daß sie erst oberhalb einer bestimmten Empfangsspannung zu regeln beginnt. Der durch die Diode fließende Strom erzeugt an dem Kondensator C_2 eine Spannung. Diese Spannung wird den Gittern des Zwischenfrequenzteiles n des Kennzeichenempfängers als zusätzliche Gitterspannung in bekannter Weise zugeführt, wodurch der Empfänger unempfindlicher gemacht wird. Wird die Feldstärke des Senders z. B. dadurch, daß das Hauptstrahlungsdiagramm c aus dem Empfangsbereich verschwindet, geringer, so wird die Ladung des Kondensators C_2 unterbrochen. Die Entladung dieses Kondensators kann jedoch nur über den Widerstand W_2 erfolgen, da die Diode in der umgekehrten Richtung vollkommen sperrt. Da das Funkfeuer in der Minute etwa zweimal rotiert, ist der Widerstand W_2 so bemessen, daß eine Rückregelzeitkonstante von über 30 sec entsteht, d. h. nach einem Umlauf von 30 sec; wenn also die nächste Peilung vorgenommen wird, ist der Empfänger nur unwesentlich empfindlicher geworden, als er bei der letzten Peilungsaufzeichnung war.

Im Ausgang des Niederfrequenzteiles o befindet sich ein weiterer Gleichrichter p , der einerseits ein Relais R steuert und andererseits dazu dient, die Registriervorrichtung zu betätigen. Spricht das Relais R an, so wird der Kontakt r_2 geschlossen, der den Papiertransport für die Registriervorrichtung über die Leitungen P einschaltet.

An einem Zahlenbeispiel soll die Regelung des Empfängers kurz erläutert werden. Stellt man mit Hilfe der Widerstände P_2 und R_2 die Verzögerungsspannung für die Diode D_2 so ein, daß für einen gegebenen Empfangsort gerade Zeichen, die entsprechend der Linie d in Abb. 1 den Wert $6 \mu\text{Volt}$ besitzen, geschrieben werden, so schreibt der Kennzeichenempfänger innerhalb eines Bereiches

von 30° entsprechend etwa 2,5 sec. Dieser Bereich liegt symmetrisch zum Minimum des Leitstrahldiagramms *a*, *b*. Alle Empfangsspannungen, die schwächer als $6 \mu\text{V}$ sind, können nicht geschrieben werden, da das Relais *R* und damit die Registriervorrichtung auf einen kleineren Wert voraussetzungsgemäß nicht ansprechen. 15° vor Durchgang des Maximums von *c*, also von $6 \mu\text{V}$ an aufwärts, setzt sodann die Zuregelung des Empfängers mit sehr kleiner Zeitkonstante ein; die Rückregelung soll dagegen, wie bereits beschrieben, mit großer Zeitkonstante erfolgen. Wenn der Empfänger nach einem Senderumlauf von 30 sec beispielsweise wieder doppelt so empfindlich geworden ist wie vor dieser Zeitspanne, so bedeutet das, daß er Zeichen, die mit $3 \mu\text{V}$ ankommen, bereits aufschreiben würde. Aus Abb. 1 ergibt sich nun, daß in diesem Fall die Zeichen an Stelle über einen Bereich von $\pm 15^\circ$ über einen Bereich von $\pm 17^\circ$ aufgeschrieben werden; das spielt praktisch keine Rolle. Übersteigt an einem Empfangsort bereits die Feldstärke der Nebenstrahlungen den Ansprechwert von $6 \mu\text{V}$, so spricht zu Beginn der Messungen überhaupt zwar die Schreibvorrichtung auf diese Nebenstrahlungen an. Die darauffolgende Hauptstrahlung regelt aber den Empfänger noch weiter herunter, so daß wegen der großen Rückregelzeitkonstante nach dem ersten Durchgang des Maximums und während der folgenden Messungen die Nebenstrahlungen unwirksam bleiben. Die Schreibvorrichtung wird dann also nur noch durch die Hauptstrahlung betätigt.

Es wurde bereits erwähnt, daß das im Stromkreis des Gleichrichters *p* liegende Relais *R* dazu dient, den Papiertransport ein- und auszuschalten. Für diesen Zweck ist noch eine Verzögerungseinrichtung vorzusehen, die aus Kondensatoren und Widerständen besteht und die einzelnen Kennzeichenimpulse so stark verlängert, daß das Relais zwischen den Zeichen nicht instande ist, abzufallen. Es wird also während des Durchgangs der Sendercharakteristik ununterbrochen geschrieben. Die Schreibapparatur selbst, welche von dem Empfangsteil *o* abzweigen müßte, ist, da für das Verständnis der Erfindung unwesentlich, in Abb. 2 weggelassen.

Gemäß der weiteren Erfindung soll, wie schon eingangs angedeutet, auch für den Leitstrahlempfänger I eine in der beschriebenen Weise arbeitende Regelautomatik vorgesehen werden. Im Gegensatz zum Kennzeichenempfänger soll diese Regelung jedoch nicht von der Hauptstrahlung *a*, *b* (Abb. 1) erfolgen; vielmehr soll die Empfindlichkeit des Leitstrahlempfängers durch die Amplitude des

dem Hauptdiagramm benachbarten Nebenzipfels eingestellt werden, da es notwendig ist, den Empfänger von der Hauptstrahlung weitgehend zu übersteuern, um ein ausreichend scharfes Minimum zu erhalten. Eine solche Übersteuerung wäre offenbar nicht möglich, wenn die beiden Zipfel *a* und *b* selbst zur Regelung herangezogen würden. Praktisch wird diese Forderung: die Nichtbeteiligung der Hauptzipfel *a* und *b* an der Regelung, dadurch erreicht, daß die vom Maximum der Kennzeichenstrahlung einfallende Energie bei Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwertes die Zufuhr weiterer Niederfrequenzspannung an die Einrichtung zur Erzeugung der Regelspannung für den Leitstrahlempfänger unterbricht. Besonders leicht wird dies erreicht, wenn man das Diagramm *c* des Kennzeichensenders so ausbildet, daß es, wie in Abb. 1 dargestellt, in seinem unteren Teil das Diagramm des Leitstrahlsenders überlappt.

Der Leitstrahlempfänger I besteht nun wiederum aus einem Hochfrequenzteil *f*, einem Zwischenfrequenzteil *g* und einem Gleichrichter- und Niederfrequenzteil *h*. Über den Kondensator C_{n1} wird wieder ein Teil der Niederfrequenz-Ausgangsspannung einer Regeldiode D_1 zugeführt. Die von der Anode dieser Diode abgenommene Gleichspannung wird dem Zwischenfrequenzteil *g* als zusätzliche Gittervorspannung in bekannter Weise zugeführt. Zur Vorspannung der Diode D_1 sind wiederum Widerstände R_1 und P_1 vorgesehen. Um eine genügend große Rückregelzeitkonstante zu erhalten, wie sie bei Betrachtung des Kennzeichenempfängers II beschrieben wurde, sind auch hier der Kondensator C_1 und der Widerstand W_1 vorgesehen.

In der Zuführungsleitung der Regeldiode D_1 befindet sich nun ein Kontakt r_1 , der von dem Relais *R* gesteuert wird. Dieser Kontakt wird in dem Augenblick, in dem das Relais *R* erregt wird, d. h. also, sobald die Kennzeichen aufgeschrieben zu werden beginnen, geöffnet, so daß die in diesem Augenblick eingestellte Empfindlichkeit des Leitstrahlempfängers sich nicht mehr ändert. Der Leitstrahlempfänger wird also von den Diagrammen *a* und *b* nicht geregelt, so daß auf diese Weise ein außerordentlich scharfes Minimum aufgeschrieben wird. Die eigentliche Schreibvorrichtung für den Feldstärkeverlauf ist auch hier nicht mit eingezeichnet.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Empfangseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Richtungsbestimmung gemäß Patent 767 354, insbesondere des Verfahrens nach Anspruch 7, unter Verwendung eines rotierenden Funkfeuers, bei dem in Abhängigkeit von der

- jeweiligen Richtung der Strahlung bestimmte Kennzeichen ausgesendet werden, dadurch gekennzeichnet, daß für die Aufnahme des Leitstrahl- und des Kennzeichendiagramms zwei getrennte Empfänger vorgesehen sind, deren jeder eine Einrichtung zur automatischen Empfindlichkeitsregelung mit vorzugsweise einstellbarem Ansprechwert sowie mit einer Rückregelzeitkonstante besitzt, die groß ist gegenüber der Zeit eines Umlaufes der Richtstrahlung.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine derartige Rückregelzeitkonstante, daß die Amplituden der Nebenstrahlungen des Kennzeichendiagramms noch stets unterhalb der Ansprechgrenze der Registriervorrichtung liegen.
6. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein vom Kennzeichensender betätigtes Relais zum Ein- und Ausschalten des Papiertransportes für die Registriervorrichtung, dessen Ansprechgrenze einstellbar ist.
7. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch je eine Diode, denen ein Teil der Ausgangswechselspannungen der beiden Empfänger zugeführt wird und die die Regelspannungen für beispielsweise den Zwischenfrequenzteil der Empfänger liefern, die auf den die Rückregelung bestimmenden Kondensatoren gespeichert werden.
8. Einrichtung nach den Ansprüchen 1, 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathode der Diode eine veränderbare Vorspannung erhält.
9. Einrichtung nach den Ansprüchen 1, 4 und 5, gekennzeichnet durch Mittel, die die weitere Zufuhr einer Spannung an die Einrichtung zur Erzeugung der Regelspannung des Leitstrahlempfängers bei Überschreiten der Ansprechgrenze der Registriervorrichtung des Kennzeichempfängers unterbrechen.
10. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfindlichkeit des Leitstrahlempfängers durch die Amplitude des dem Hauptdiagramm benachbarten Nebenzipfels eingestellt wird.
11. Einrichtung nach den Ansprüchen 1, 3, 4, 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das im Anodenkreis des Gleichrichterteiles p des Kennzeichenempfängers angeordnete Relais für den Papiertransport der Registriereinrichtung einen im Regeldiodenkreis des Leitstrahlempfängers liegenden Kontakt besitzt, der bei Erregung des Relais geöffnet wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

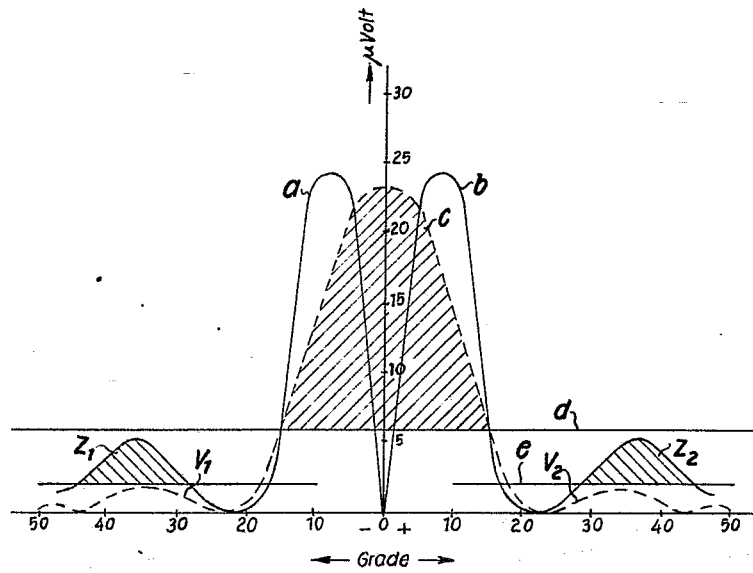


Abb. 1

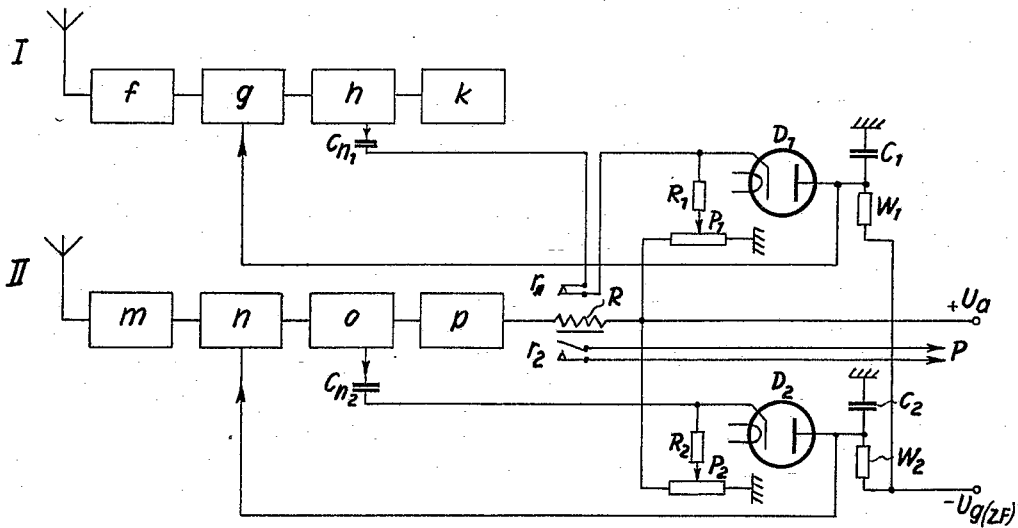


Abb. 2