

Erteilt auf Grund des inzwischen aufgehobenen § 30 Abs. 5 Pat.-Ges.



AUSGEGEBEN AM  
29. SEPTEMBER 1952

REICHSPATENTAMT  
**PATENTCHRIFT**

Nr. 767 531

KLASSE 21a<sup>4</sup> GRUPPE 48<sup>15</sup>

T 51945 VIII a / 21 a<sup>4</sup>

---

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

ist als Erfinder genannt worden

---

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

---

Verfahren zur Richtungsbestimmung

Zusatz zum Patent 767 354

Patentiert im Deutschen Reich vom 17. März 1939 an  
Das Hauptpatent hat angefangen am 17. März 1936  
Patenterteilung bekanntgemacht am 17. Juli 1952

---

Das Hauptpatent betrifft ein Verfahren zur Richtungsbestimmung mittels eines rotierenden Funkfeuers, das in Abhängigkeit vom jeweiligen Azimut bestimmte Kennzeichen aussendet. Am Empfangsort werden sowohl der Feldstärkeverlauf der rotierenden Strahlung kontinuierlich markierenden Kennzeichen ihrem Wert entsprechend direkt über-

einander aufgeschrieben.  
10 Um eine Eindeutigkeit der Richtungs-

15 sog. Leitstrahldiagramm, dessen Feldstärkeverlauf bei Durchgang durch den Empfangs-

ort aufgeschrieben wird, eine einseitig gerichtete und eine Nullstelle aufweisende Strahlung benutzt. Zur Kennzeichnung des jeweils durchlaufenen Azimuts dieser Strahlung bzw. der Nullstelle sind ein zweiter Sender und ein zweites, synchron rotierendes Antennensystem vorgesehen, dessen Strahlungsmaximum mit dem Minimum des Leitstrahldiagramms zusammenfällt.  
20

Wie bei allen rotierenden Funkfeuern, die eine direkte Anzeige oder Aufzeichnung der Peilwerte vermitteln, setzt auch das Verfahren gemäß dem Hauptpatent eine obere Grenze für die Rotationsgeschwindigkeit der Richtstrahlung voraus, die etwa bei einem Umlauf je Minute liegt. Damit ist aber auch der Peilhäufigkeit eine Grenze gesetzt, womit indessen den Anforderungen der Praxis nicht immer gedient ist. Die Erfindung befaßt sich daher mit sendeseitigen Maßnahmen, welche die Vergrößerung der Peilhäufigkeit zum Ziel haben. Zu diesem Zweck soll an Stelle einer einseitig gerichteten Strahlung eine solche benutzt werden, welche für das Leitstrahlendiagramm mehrere, vorzugsweise zwei, um  $180^\circ$  gegeneinander versetzte Nullstellen aufweist. Jede dieser Nullstellen muß dann von je einem weiteren, einseitig gerichteten und mit den entsprechenden Richtungskennzeichen modulierten Strahlungsdiagramm überdeckt sein. Für diese, die Nullstellen überdeckenden Strahlungsdiagramme wird man natürlich die gleiche Trägerfrequenz verwenden.

Ebenso können die Abtastsignale ein und derselben Zwischenträgerfrequenz aufmoduliert sein.

An sich ist es bei Funkfeuern bekannt, ein rotierendes Peildiagramm mit zwei Nullstellen, wie es z. B. eine Rahmenantenne liefert, zu verwenden. Man ist jedoch stets bestrebt, die hierdurch bedingte Doppeldeutigkeit der Peilanzeigen auszuschalten. Durch die Anwendung des im Hauptpatent vorgeschlagenen Registrierverfahrens wird diese unerwünschte Mehrdeutigkeit der benutzten Diagrammform gerade in vorteilhafter Weise ausgenutzt.

Gegenüber einer einseitig gebündelten Strahlung, wie im Hauptpatent vorgesehen, weist eine mit den noch zu beschreibenden Mitteln erzeugte Strahlung gleichzeitig den besonderen Vorteil auf, daß sie frei von störenden Nebenzipfeln ist. Eine solche für den vorliegenden Zweck als ideal zu betrachtende Strahlung läßt sich nämlich in einfacher Weise mit Hilfe eines bekannten Adcockantennensystems, beispielsweise eines H-Adcocksystems, herstellen. Ein solches Antennensystem wird man zweckmäßig im Ultrakurzwellengebiet betreiben.

Ausführungsbeispiele für die Antennensysteme sind in den Zeichnungen dargestellt. Abb. 1 und 2 zeigen zunächst nochmals den Unterschied zwischen der dem Hauptpatent zugrunde liegenden Strahlungsform und der nach der vorliegenden Erfindung vorgesehenen. In Abb. 1 ist *a*, *b* das Leitstrahlendiagramm, *c* das Kennzeichendiagramm. Gemäß Abb. 2 besteht das Leitstrahlendiagramm nunmehr aus den beiden Hälften *d* und *e*, die zwei aus-

geprägte Nullstellen einschließen. Die eine dieser beiden Nullstellen wird von einem Kennzeichendiagramm *f*, die andere von einem Kennzeichendiagramm *g* überdeckt. Entsprechend der Mehrzahl der vorhandenen Nullstellen des Leitstrahlendiagrammes und der Mehrzahl der diese Nullstellen überdeckenden Kennzeichendiagramme muß nunmehr auch eine entsprechende Anzahl von Abtasteinrichtungen auf der Sendeseite Verwendung finden.

Eine solche Abtasteinrichtung hat, wie im Hauptpatent sowie in einem späteren Vorschlag bereits beschrieben, den Zweck, bei der Drehung des Richtantennensystems die einzelnen Winkelgrade und die Winkelwerte als Tastmodulation auf das Kennzeichendiagramm zu geben. Diese Abtasteinrichtungen, die bei dem Verfahren der vorliegenden Erfindung also in einer Mehrzahl vorgesehen werden müssen, sind nun derart einzustellen, daß sie jeweils den Sektor abtasten, in dessen Mitte sich ein Minimum des Leitstrahlendiagrammes befindet. In den meisten Fällen wird eine Verstellbarkeit der Abtastvorrichtung erforderlich sein, da es praktisch nicht immer zu erreichen ist, daß die beiden bzw. vier oder mehr Nullstellen genau um  $180^\circ$  (bzw.  $90^\circ$  usw.) gegeneinander versetzt liegen.

Ein Antennensystem, das zur Durchführung des Erfindungsgedankens Verwendung finden kann, ist schematisch in Draufsicht in Abb. 3 und in Seitenansicht in Abb. 4 dargestellt. Zur Erzeugung des Leitstrahlendiagramms *e*, *d* wird ein normales H-Adcockantennensystem verwendet, das aus den beiden in einem Abstand von etwa  $\lambda/2$  bis  $3/4\lambda$  angeordneten Dipolen *h* und *r* besteht. Diese Dipole besitzen in dem Ausführungsbeispiel eine Länge von  $\lambda/2$ . Unterhalb oder oberhalb dieses Antennensystems befindet sich dasjenige, das die beiden Richtdiagramme *f* und *g* nach Abb. 2 erzeugen soll. Zu beiden Seiten einer die Reflexionsfläche darstellenden Platte *k* sind aus Einzelstrahlern  $m_1, n_1, p_1$  bzw.  $m_2, n_2, p_2$  bestehende Antennensysteme angeordnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besitzen die  $\lambda/2$  langen Einzelstrahler eines solchen Systems untereinander gleichfalls einen Abstand von  $\lambda/2$ . Weiterhin ist erforderlich, daß die Breite der Reflexionsfläche die Dipolenden beiderseits um mindestens  $\lambda/4$  überragt. Auch muß der Abstand der Dipolenden *h* und *r* von der einen Kante der Reflexionsfläche wenigstens  $\lambda/4$  betragen.

Die gesamte Anordnung ist mechanisch derart zusammengebaut, daß sie gemeinsam gedreht werden kann. Diese Maßnahme ist in Abb. 3 und 4 im Prinzip dadurch dargestellt, daß ein Kasten *q* das gesamte Strahlersystem aufnimmt. Selbstverständlich muß dieser

Kasten aus einem die Strahlung in keiner Weise behindernden Material bestehen.

Wie bereits erwähnt, besitzt der Erfindungsvorschlag den erheblichen Vorteil, daß  
5 Strahlerzipfel des Leitstrahldiagramms, die im Fall der Verhältnisse nach Abb. 1 auftreten und dann auf der Empfangsseite zur Aufzeichnung mehrerer, nur schwer unterscheidbarer Nullstellen führen, bei Zugrundelegung der Strahlungsverhältnisse nach Abb. 2  
10 nicht mehr vorhanden sind. Da außerdem nur in den beiden Nullzonen die Empfangsspannung verschwindet, besteht die Möglichkeit, eine Empfindlichkeitsregelung der Empfangseinrichtung mit kleiner Zeitkonstante einzu-  
15 führen.

Eine weitere Verbesserung der im Rahmen des Hauptpatents vorgesehenen Maßnahmen besteht in folgendem: Um das Starten und  
20 Stoppen der Aufzeichnungsvorrichtung nur zu genau definierten Zeitpunkten vor und nach dem Durchgang der Minima des Leitstrahldiagramms zu bewirken, sollen gemäß dem weiteren Erfindungsgedanken jeweils die  
25 Linien gleicher Feldstärken, durch die vier Überschneidungspunkte der Diagramme *d*, *e* und *f*, *g* verlaufend, ausgenutzt werden. Die praktische Ausführung dieses Gedankens ist in verschiedenster Weise möglich. So kann  
30 man ein Differenzinstrument vorsehen, das, je nachdem, welcher Strahlungsanteil überwiegt, nach der einen oder anderen Seite ausschlägt.

Das Differenzanzeigeelement wird dann dazu benutzt, um den Motor für die Schreib-  
35 einrichtung zu starten und zu stoppen. Diese Schaltungen werden in den Stellungen vorgenommen, in denen die aus den Kennzeichen und dem Leitstrahldiagramm gebildeten Schnittlinien den Empfänger durchlaufen.

Eine andere Ausführungsmöglichkeit dieses  
40 zusätzlichen Erfindungsgedankens, die Schnittlinien der beiden Diagramme *g* und *e* bzw. *f* und *g* zum Starten der Schreibvorrichtung zu benutzen, besteht darin, die in diesem Fall auftretende Maximumamplitude der sich aus  
45 den beiden Trägerfrequenzen bildenden Schwebungsfrequenzen auszuwerten. Es ist also vorausgesetzt, daß die beiden Antennensysteme (*h*, *r* bzw. *m*, *n*, *p*) mit zwei verschiedenen Hochfrequenzen gespeist werden, die  
50 jedoch nur relativ wenig voneinander abzuweichen brauchen. Getrennt werden die beiden Strahlungen durch verschiedene Modulationsfrequenzen, die im Empfangsteil durch niederfrequente Weichen ausgesiebt werden. (Die  
55 erwähnte Schwebungsfrequenz muß natürlich größer sein als diese Modulationsfrequenzen.)

Die Wiederausschaltung des Transports der Schreibvorrichtung erfolgt nun entweder  
60 nach Ablauf einer definierten Zeitspanne, die dem von zwei Schnittlinien eingeschlossenen

Winkel entspricht, in dem auch die Minimumzone liegt, oder aber mit Hilfe des zweiten Maximums der Schwebungsamplitude.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Anwendung des Registrierverfahrens nach Patent 767 354 auf ein rotierendes Funkfeuer, dessen Leitstrahldiagramm  
70 mehrere, vorzugsweise zwei, um  $180^\circ$  gegeneinander versetzte Nullstellen aufweist, deren jede von weiteren, einseitig gerichteten und mit den Kennsignalen der jeweiligen Richtung der zugehörigen Nullstelle modulierten Strahlungsdiagrammen  
75 überdeckt ist.

2. Funkfeuer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Nullstellen überdeckenden Strahlungsdiagramme auf  
80 gleichen Trägerfrequenzen und vorzugsweise gleichen, mit den zugehörigen Kennsignalen versehenen Modulationsfrequenzen arbeiten.

3. Funkfeuer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur  
85 Erzeugung des die Nullstellen enthaltenden Strahlungsdiagramms ein an sich bekanntes H-Adcocksystem vorgesehen ist.

4. Funkfeuer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei  
90 Verwendung eines Leitstrahldiagramms mit zwei Nullstellen zwei durch eine gemeinsame Reflexionsfläche getrennte, aus Einzelstrahlern bestehende Richtsysteme zur Kennzeichenübertragung vorgesehen  
95 sind.

5. Funkfeuer nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur  
100 Steuerung der den Transport der Aufzeichnungsanordnung vornehmenden Einrichtung die in Richtung der Schnittlinie von Leitstrahl- und Kennzeichendiagramm vorhandene Energie ausgenutzt wird.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß empfangsseitig  
105 eine von der Energie des Kennzeichen- und von der Energie des Leitstrahldiagramms beeinflusste Differentialanordnung vorgesehen ist, die den Start der Schreibvorrichtung bei Überwiegen des  
110 dem Kennzeichendiagramm zugehörigen Energieanteils vornimmt.

7. Einrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch Mittel auf der Empfangs-  
115 seite, die den Start der Schreibvorrichtung beim Auftreten der maximalen Amplitude der aus Leitstrahl- und Kennzeichenenergie entstehenden Schwebungsfrequenz vornehmen.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, da-  
120 durch gekennzeichnet, daß die den Transport der Schreibvorrichtung vornehmenden

den Schaltmittel mit einer einregelbaren  
Zeitkonstante versehen sind, derart, daß  
die Einschaltung der Transporteinrichtung  
nur während einer einstellbaren Zeit  
anhält.

9. Einrichtung nach Anspruch 7, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Wieder-  
ausschaltung der Transporteinrichtung  
beim Auftreten des zweiten Schwebungs-  
maximums erfolgt.

10

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

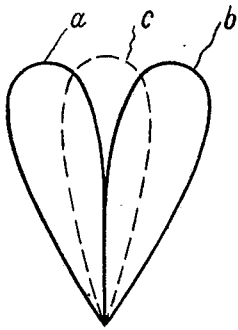


Abb. 1

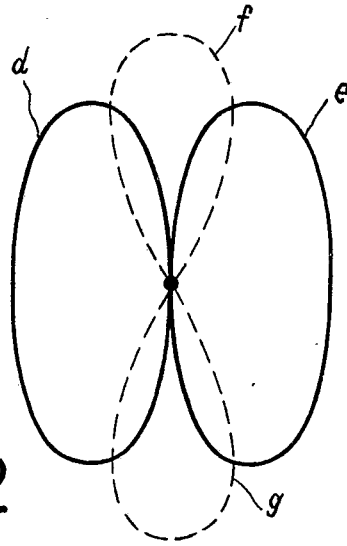


Abb. 2

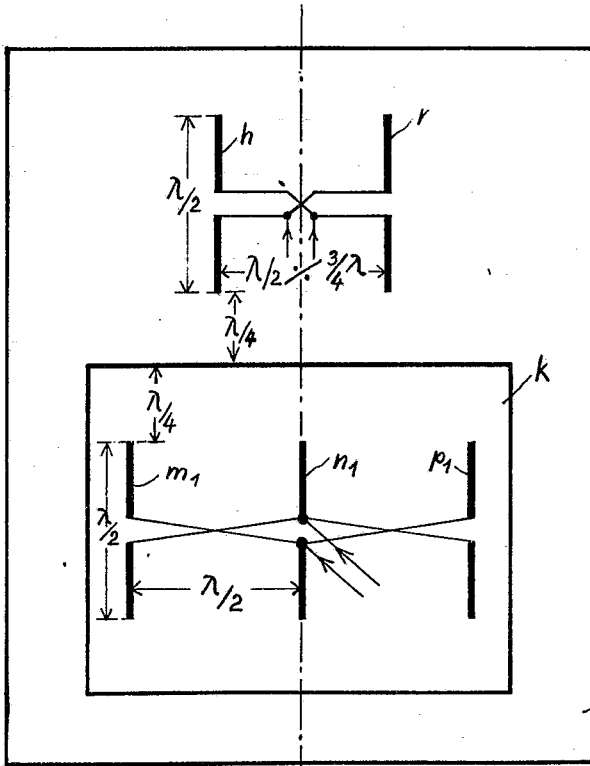


Abb. 3

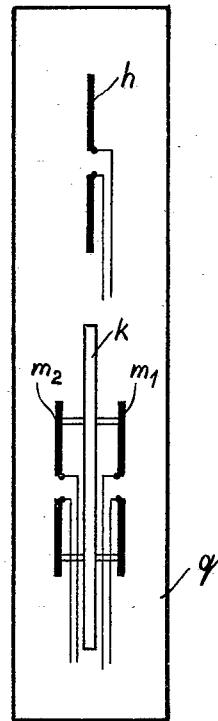


Abb. 4