



AUSGEGEBEN AM  
15. SEPTEMBER 1952

REICHSPATENTAMT  
**PATENTCHRIFT**

Nr. 767 522

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

L 94975 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)

---

Dr. phil. Felix Gerth, Berlin-Tempelhof, Dr.-Ing. Ernst Kramar, Pforzheim,  
Dr.-Ing. Joachim Goldmann, Nürnberg und  
Dipl.-Ing. Heinrich Brunswig, Stuttgart  
sind als Erfinder genannt worden

---

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Stuttgart

Empfangsvorrichtung zur Richtungsbestimmung mittels  
rotierender Funkbake

Patentiert im Deutschen Reich vom 14. Juni 1938 an  
Patenterteilung bekanntgemacht am 17. Juli 1952

Es sind Verfahren zur Richtungsbestimmung  
mittels rotierender Funkbake bekannt, bei  
denen vom Sender eine Richtcharakteristik  
mit scharfen Nullstellen, vorzugsweise eine  
5 Richtcharakteristik in Form eines Doppel-  
kreises, in Rotation versetzt wird und bei  
Durchlaufen der Minima dieser Richtcharak-  
teristik durch eine bestimmte Richtung, vor-  
zugsweise die Nordrichtung, ein ungerichtetes  
10 Signal ausgestrahlt wird. Auf der Empfangs-  
seite wird durch Bestimmung der Zeitdifferenz  
zwischen dem ungerichteten Nordsignal und  
dem Passieren der Minimumzone durch den  
Empfangsort und aus der bekannten Um-  
15 drehungszahl der Funkbake der Winkel er-

mittelt, den die Verbindungslinie Empfangs-  
station—rotierender Sender mit der Nord-  
richtung bildet.

Weiterhin ist bei einem derartigen Sende-  
verfahren eine Empfangsvorrichtung bekannt, 20  
bei der eine optisch wirkende Anzeigevorrich-  
tung in synchroner Umdrehung gehalten wird,  
so daß die beim Durchgang des Sendericht-  
strahlers durch den Empfänger von diesem auf  
die Anzeigevorrichtung übertragenen Impulse 25  
eine direkte Anzeige der Richtung bewirken.  
Die optische Anzeigevorrichtung besteht hier  
in einer rotierenden Glimmlampe. Abgesehen  
davon, daß die Konstruktion Schwierigkeiten  
bereitet, ist die Anzeigenauigkeit, besonders 30

der Kennzeichnung des Peilwinkels, nicht sehr genau.

Weiterhin ist eine Anordnung bekannt, bei der auf der Empfangsseite zur Anzeige eine Braunsche Röhre benutzt wird, und zwar derart, daß beim Durchlaufen des Maximums des Drehfeldes eine Auslenkung des Elektronenstrahles eintritt. Diese bekannte Anordnung verwendet jedoch eine senderseitig unterschiedliche Ausstrahlungsart gegenüber dem Erfindungsgegenstand.

Die Erfindung besteht darin, bei einer Empfangsvorrichtung zur Richtungsbestimmung mittels rotierender, mit Minimumcharakteristik ausgestatteter und jeweils beim Durchlaufen einer vorgegebenen (z. B. Nord-) Richtung ein ungerichtetes Kennungssignal ausstrahlender Funkbake unter Benutzung eines mit der Richtstrahlung synchron umlaufenden, von den Funkbakensignalen beeinflussten und auf dem Schirm einer Braunschen Röhre ein stehendes Bild liefernden Elektronenstrahles, insbesondere für Kurzwellenfunkbaken, den Elektronenstrahl von den Kennungs- bzw. Minimumsignalen der Funkbake in entgegengesetzter Richtung und mit einer völligen Überdeckung der Zeichen ausschließender unterschiedlicher Impulsbreite auszulenken.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß 1. erreicht wird, daß der Peilwinkel klar zu erkennen ist, daß 2. eine genaue Synchronisierung nicht eingehalten zu werden braucht, da bei einer geringen Phasenverschiebung sowohl die Peilanzeige als auch die Nullanzeige sich dann gleichmäßig im gleichen Abstand bewegen, und daß 3. bei Übereinstimmung von Peilanzeige und Nullanzeige keine vollkommene Auslöschung beider Signale stattfinden kann.

Zwischen dem rotierenden Sender und dem auf der Empfangsseite rotierenden Elektronenstrahl des Braunschen Rohres wird der Gleichlauf durch Synchronisierung mit Hilfe des bei Durchlaufen einer bestimmten Richtung (Nordrichtung) gegebenen ungerichteten Kennungssignals hergestellt. Um das ungerichtete Kennungssignal auf dem Schirm des Braunschen Rohres von dem Richtungssignal des durchlaufenden Minimums zu unterscheiden, werden beide Zeichen erfindungsgemäß mit umgekehrter Polarität zur Einwirkung auf die Ablenkplatten des Braunschen Rohres gebracht. Das ankommende Signal erscheint demzufolge beispielsweise als nach innen gerichteter Impuls, während das Richtungssignal als nach außen gerichteter Impuls angegeben wird, wie dies prinzipmäßig in Abb. 1 aufgezeichnet ist. Dabei kann es jedoch vorkommen, daß dann, wenn die Empfangsrichtung mit der Kennungsrichtung übereinstimmt

und beide Impulse in der gleichen Winkelstellung erscheinen, wegen der entgegengesetzten Auslenkung des Kennungssignals und des Richtsignals beide Impulse entgegengesetzt zur Einwirkung auf den Elektronenstrahl gelangen und dieser demzufolge nicht ausgelenkt wird. Um auch in diesem Fall noch eine einwandfreie Richtungsangabe zu erzielen, wird nach der weiteren Erfindung die Impulsbreite des Kennungssignals größer gewählt als die des Richtungssignals oder umgekehrt. Dieser Fall geht aus Abb. 2 hervor. Das Kennungssignal besitzt die Breite  $b$  und das Richtungssignal die Breite  $b'$ . Durch diese verschiedenen Impulsbreiten erreicht man eine eindeutige Richtungsangabe auch in dem geschilderten ungünstigen Fall.

Bei Verwendung eines doppelkreisförmigen Richtdiagramms auf der Sendeseite mit um  $180^\circ$  gegeneinander versetzte Minima tritt empfangsseitig der Nachteil der Doppeldeutigkeit der Richtungsbestimmung auf, da während einer Umdrehung um  $360^\circ$  zwei entgegengesetzte Richtungsimpulse erscheinen, wie aus Abb. 1 hervorgeht. Die vorliegende Erfindung schlägt zur Vereinfachung der Ablesung vor, die Umdrehungszahl des empfangsseitig rotierenden Elektronenstrahles doppelt so groß zu wählen wie die Umdrehungszahl der rotierenden Strahlungscharakteristik. Hierdurch wird erreicht, daß empfangsseitig die beiden während einer Umdrehung auftretenden Impulse zusammenfallen und die Ablesung erleichtert wird. Eine Eindeutigkeit der Richtungsbestimmung wird allerdings hierdurch nicht erzielt.

Diese Eindeutigkeit kann jedoch dadurch erhalten werden, daß man senderseitig Richtcharakteristiken verwendet, die nur eine scharfe Nullstelle aufweisen, z. B. eine Kardioide, die in bekannter Weise durch Kombination eines doppelkreisförmigen Richtdiagramms mit einem Kreisdiagramm erhalten wird.

Um die Anzeigegenauigkeit zu erhöhen, kann man auch Richtcharakteristiken verwenden, die von der Doppelkreis- bzw. Kardioidenform abweichen und schärfer ausgeprägte Nullstellen besitzen als diese. Ein Richtdiagramm dieser Art ist in Abb. 3 dargestellt und wird durch besondere Wahl des Abstandes zwischen zwei in bestimmter Phase erregte Einzelantennen erzielt.

Auf der Empfangsseite wird die Anzeigegenauigkeit dadurch erhöht, daß durch Kurvenverzerrung der bei Rotation eines doppelkreisförmigen Strahlungsdiagramms im Empfänger auftretenden Sinusspannung gemäß Abb. 4 eine Flankenversteilung der Minimumstelle  $M$  erzielt wird. Dies erreicht man durch Übersteuerung einer Empfänger-

röhre bzw. durch Amplitudenerhöhung und Abschneiden des oberen Teiles der empfangenen Maxima mittels einer Diode oder durch Benutzung gesättigter Eisendrosseln. Es ergibt sich durch diese Maßnahme eine Kurvenform gemäß Abb. 5 mit sehr steilen Impulsen  $J_1$ ,  $J_2$ ,  $J_3$ , die vorzugsweise über einen Transformator auf das Braunsche Rohr gegeben werden.

Die angegebenen Maßnahmen sind besonders zweckmäßig bei rotierenden Funkbaken, die zur Navigation von Schiffen oder Flugzeugen über sehr große Entfernungen dienen. Zur Überbrückung dieser großen Entfernungen werden vorzugsweise Kurzwellen angewendet, da diese eine große Reichweite bei geringer Senderleistung besitzen. Bei Kurzwellen tritt jedoch infolge der Interferenz der an der Ionosphäre reflektierten Strahlen eine periodische Lautstärkeschwankung in schnellem Rhythmus auf (Fading), die sich auf dem Braunschen Rohr unter Umständen ähnlich auswirken kann wie die zur Richtungsangabe dienenden Impulse. Um diesen Einfluß der Lautstärkeschwankungen auszuschließen, wird die Drehgeschwindigkeit der rotierenden Funkbake so weit erhöht, daß die empfangsseitig infolge der durchlaufenden Minima auftretende Impulsfrequenz wesentlich über der Fadingfrequenz liegt. Durch diese Maßnahme ist eine eindeutige Unterscheidung zwischen Schwundfrequenz und Anzeigefrequenz möglich. Zum Ausgleich des Schwundes wird eine an sich bekannte empfangsseitige Regelanordnung verwendet, deren Zeitkonstante groß zur Zeitkonstante der Richtungsimpulse ist, wodurch verhindert wird, daß die Regelanordnung auf die Richtimpulse anspricht.

Zur Unterdrückung von Fehlweisungen, die durch Peilstrahlauslenkung infolge Polarisationsänderung auftreten, wird senderseitig mit Antennensystemen gearbeitet, die nur vertikal polarisierte Wellen aussenden, während die Horizontalpolarisation durch an sich bekannte Maßnahmen unterdrückt wird. Die Rotation der Richtcharakteristik erhält man durch rotierende kapazitive oder induktive Goniometer.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Empfangsvorrichtung zur Richtungsbestimmung mittels rotierender, mit

Minimumcharakteristik ausgestatteter und jeweils beim Durchlaufen einer vorgegebenen (z. B. Nord-) Richtung ein ungerichtetes Kennungssignal ausstrahlender Funkbake unter Benutzung eines mit der Richtstrahlung synchron umlaufenden, von den Funkbakensignalen beeinflussten und auf den Schirm einer Braunschen Röhre ein stehendes Bild liefernden Elektronenstrahles, insbesondere für Kurzwellenfunkbaken, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektronenstrahl von den Kennungs- bzw. Minimumsignalen der Funkbake in entgegengesetzter Richtung und mit einer völligen Überdeckung der Zeichen ausschließender unterschiedlicher Impulsbreite ausgelenkt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines rotierenden Strahlungsdiagramms mit zwei um  $180^\circ$  versetzten Minima der Elektronenstrahl mit der doppelten Umdrehungszahl der rotierenden Funkbake rotiert.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß senderseitig eine Richtcharakteristik mit nur einer Nullstelle (Kardioide) verwendet ist.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß senderseitig Richtdiagramme mit künstlich verschärften Nullstellen verwendet sind.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß empfangsseitig eine Impulsversteigerung durch Spannungserhöhung und darauf folgende Amplitudenbegrenzung (z. B. durch Übersteuern einer Röhre bzw. Spannungsbegrenzung durch Dioden oder gesättigte Eisendrosseln) angewendet ist.

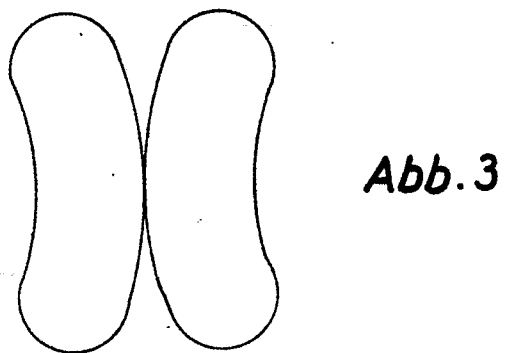
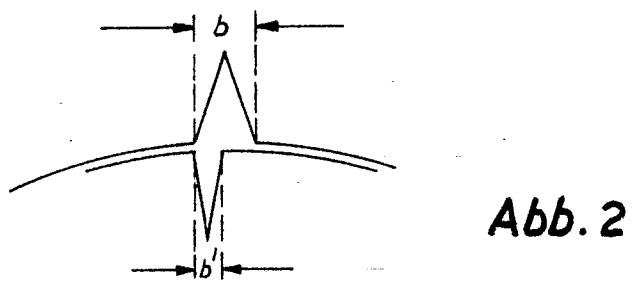
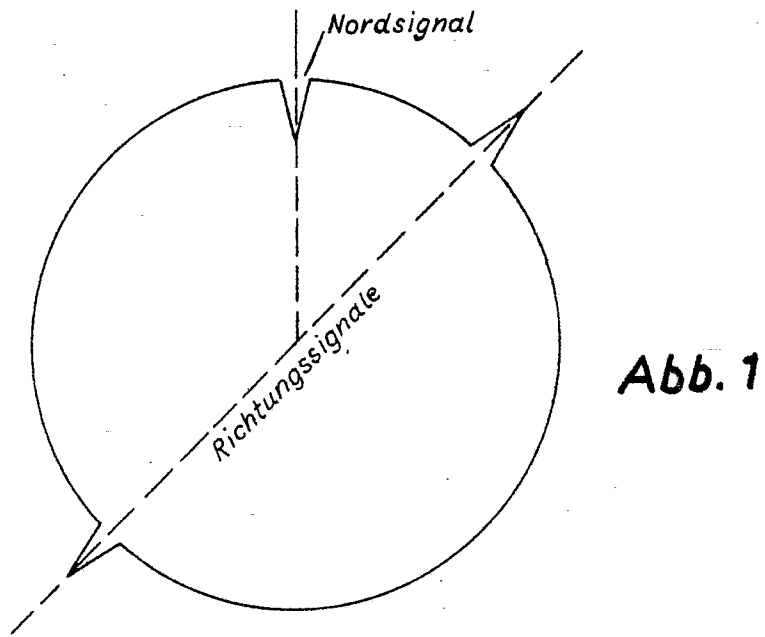
Zur Abgrenzung des Erfindungsgegenstands vom Stand der Technik sind im Erteilungsverfahren folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden:

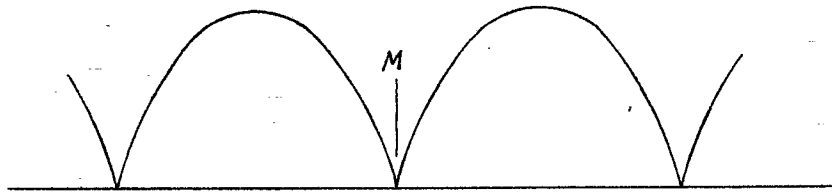
Deutsche Patentschriften Nr. 529 891, 653 519;

französische Patentschriften Nr. 752 653, 813 795;

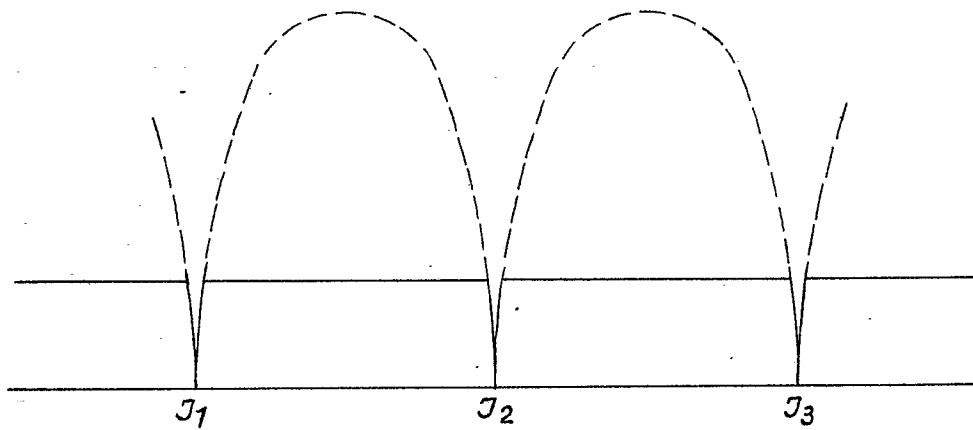
USA.- Patentschriften Nr. 2 092 081, 2 112 824.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen





**Abb. 4**



**Abb. 5**