



AUSGEGEBEN AM
2. FEBRUAR 1934

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 592 185

KLASSE 21 a⁴ GRUPPE 48 05

L 80168 VIII a|21 a⁴

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 18. Januar 1934

C. Lorenz Akt.-Ges. in Berlin -Tempelhof*)

Gleitwegbake zur Führung von Flugzeugen bei der Landung

Patentiert im Deutschen Reiche vom 7. Januar 1932 ab

In neuerer Zeit gewinnt die Nebellandung (Blindlandung) von Flugzeugen immer mehr an Bedeutung, und es ist auch der Vorschlag gemacht worden, hierbei von Ultrakurzwellen Gebrauch zu machen. So wurde vorgeschlagen, mit Hilfe eines Richtantennensystems unter einem gewissen Winkel zum Erdboden an der Landungsstelle in Windrichtung ein Strahlenbündel schräg nach oben zu werfen. Der Pilot wurde hierbei angewiesen, sobald er sich in dem Strahlenbündel befand, so zu steuern, daß der Ausschlag eines im Anodenkreis liegenden Instrumentes konstant blieb, d. h. das Flugzeug sich auf einer Kurve gleicher Feldstärke bewegt. Diese Landemethode wird kurz mit dem Namen Gleitwegbake bezeichnet. Dieses Verfahren verlangt jedoch außerdem die Möglichkeit, Abweichungen nach der Seite hin festzustellen. Es wurde daher diese Ultrakurzwellengleitbake mit einer Langwellenbake bekannter Art kombiniert, d. h. die seitlichen Abweichungen von der Lande- richtung (Windrichtung) werden mit der Langwellenbake festgestellt und die Gleitkurve für die Landung durch die Ultrakurzwellengleitbake eingehalten. Eine derartige Anordnung bedingt einen großen Aufwand an Apparaten, da sowohl eine vollständige Langwellen- als auch eine Kurzwelleneinrichtung nicht nur sendeseitig, sondern auch empfangsseitig vorhanden sein muß. Es wird zur Vereinfachung dieser Anordnung daher erfindungsgemäß vorgeschlagen, zwei von-

einander zu unterscheidende Ultrakurzwellenfelder gleicher Wellenlänge unter einem Winkel zueinander und zur Erdoberfläche auszustrahlen. Die seitlichen Abweichungen von der Lande- richtung werden hierbei mit Hilfe der Winkelhalbierenden der Felder festgestellt, und die Landung selbst erfolgt nach Art der Gleitwegbake. Hierbei ergeben sich die nachstehend im einzelnen noch erläuterten Vorteile.

Die Ultrakurzwellenfelder werden mit Hilfe geeigneter Richtanordnungen so zur Ausstrahlung gebracht, daß sie unter einem passenden Winkel zueinander stehen. Ihre Charakteristiken sind in der Abb. 1 in der Seitenansicht *a* und in der Aufsicht *b* schematisch dargestellt. Die beiden Felder sind mit I und II bezeichnet. Die Landekurve, die mit *L* bezeichnet ist, fällt in die Aufsicht *1_b* mit der Winkelhalbierenden *H* zusammen. Die beiden Felder besitzen die gleiche Wellenlänge, jedoch können sie voneinander dadurch unterschieden werden, daß in dem einen Winkelraum z. B. nur Punkte, in dem anderen nur Striche oder Zeichen anderer Form, aber stets nur einer Art ausgesandt werden.

Besonders einfach wird die Sendeanordnung dann, wenn die Richtsysteme mit Tasterdrosseln getastet werden. Es kann hierzu die bekannte Anordnung Verwendung finden, bei der beide Tastwicklungen der Drosseln in Serie geschaltet sind und außerdem die eine der Drosseln eine dauernd eingeschaltete Magnetisierungswick-

*) Von dem Patentsucher sind als die Erfinder angegeben worden:

Dr. Ernst Kramar und Dr. Felix Gerth in Berlin-Tempelhof.

lung besitzt. Bei dieser Anordnung wird beim Schließen des Tasters die eine Drosselspule magnetisiert und die andere, die die dauernd eingeschaltete Wicklung besitzt, nicht magnetisiert, da die Wirkungen der beiden Wicklungen sich bei dieser Drossel aufheben (vgl. Patent 502 562). Diese Art der Tastung bringt es mit sich, daß zwei ausgesandte Zeichen immer genaue Spiegelbilder voneinander sind. Wird nun das eine Zeichen so ausgebildet, daß es einen langsamen Stromanstieg und einen raschen Stromabfall hat (vorzugsweise durch Beeinflussung des Ein- und Ausschaltvorganges mit Hilfe von entsprechenden Siebketten), so weist das andere Zeichen die umgekehrte Charakteristik auf; bei ihm erfolgt die Einschaltung rasch und die Ausschaltung langsam. Die Zeichen haben also an sich das gleiche Aussehen, sind von derselben Art und liegen spiegelbildlich zueinander.

Die Verhältnisse sind in der Abb. 2 schematisch veranschaulicht. Die Schaltkurven sind mit I und II entsprechend den beiden Winkelräumen bezeichnet. Es ist angenommen, daß das Zeichen I einen langsamen Stromanstieg und raschen Stromabfall und das Zeichen II einen raschen Stromanstieg und langsamen Abfall besitzt. Werden diese Zeichen einer geeigneten Empfangsanordnung, die im nachstehenden noch näher beschrieben wird, zugeführt, so ist es möglich, zur Anzeige zu bringen, ob die Empfangseinrichtung sich auf der Winkelhalbierenden der Felder befindet oder nicht. Je nachdem ob das Zeichen langsam ansteigt und rasch abfällt oder umgekehrt, kann unter Zwischenschaltung eines Transformators der Ein- bzw. Ausschaltvorgang dazu benutzt werden, das betreffende Feld zu kennzeichnen.

Hierzu kann vorzugsweise die in der Abb. 3 dargestellte Empfangsanordnung dienen. Die aufgenommene Energie wird einer geeigneten Ultrakurzwellenempfangseinrichtung zugeführt, deren letzte Stufen in der Abb. 3 dargestellt sind. Die aufgenommenen Zeichen werden über einen Transformator T_1 dem Gitter einer Gleichrichterröhre R_1 zugeführt. Im Anodenkreis dieser Röhre ist ein weiterer Transformator T_2 angeordnet, dessen Sekundärwicklung eine Mittelanzapfung besitzt und deren beide Enden mit den Gittern zweier in Gegentakt arbeitender Röhren R_2 und R_3 , die keine linearen Charakteristiken besitzen, verbunden sind. Dem Gitter kann über die Anzapfung mit Hilfe einer Vorspannungsbatterie G eine Vorspannung gegeben werden. Im Anodenkreis der Röhren liegt ein Widerstand W , der das quadratische Arbeiten der Röhren R_2 und R_3 nicht beeinflußt und dem in der Mitte die Anodenspannung aus der Batterie A zugeführt wird. Parallel zu dem Widerstand W liegt ein Anzeigeinstrument J . In dem Anodenkreis der Röhre R_1 liegt ein Anzeige-

instrument M . An Stelle des dargestellten Instrumentes J , das parallel zu dem Widerstand W liegt, kann auch ein entsprechendes Differentialinstrument (Differentialgalvanometer) in gleicher Weise verwendet werden.

Die in der Abb. 2 dargestellten Schaltkurven machen sich in der Sekundärwicklung des Transformators T_2 als Spannungsspitzen in der einen oder anderen Richtung bemerkbar. Je nachdem ob das Zeichen 1 oder 2 mehr oder weniger überwiegt, ist demgemäß der Spannungsstoß ein mehr oder weniger großer, und es ergibt sich ein mehr oder weniger großer Anodenstromfluß in den Röhren R_2 und R_3 , deren Charakteristiken, wie angegeben, keinen linearen Verlauf besitzen. Sind beide Felder gleich groß, d. h. befindet sich der Pilot auf der Winkelhalbierenden, so sind auch die Anodenströme der Röhren gleich groß, und das Instrument J befindet sich demgemäß in der Mittellage. Überwiegt das Zeichen 1 oder das Zeichen 2, so weicht der Ausschlag des Instrumentes J mehr oder weniger von der Mittellage nach der einen oder anderen Seite ab. Der Pilot kann an diesem Instrument also die Abweichung von der Symmetrielinie der beiden Hauptstromrichtungen der Richtantennensysteme ablesen.

Das Instrument M dient dagegen dazu, die Landekurve einzuhalten. Das Instrument M zeigt den Summenwert der Ströme des Gleichrichterrohres R_1 an. Der Pilot wird angewiesen, so zu steuern, daß der Ausschlag des Instrumentes M konstant bleibt, d. h. er wird auf diese Weise gezwungen, die Landekurve einzuhalten.

Die an Hand der Abb. 2 beschriebene Tastung, bei der dauernd gleichzeitig in beiden Winkelräumen ausgestrahlt wird, hat u. U. gewisse Nachteile, die gemäß der weiteren Erfindung vermieden werden. Das einwandfreie Arbeiten dieser Anordnung ist nämlich u. U. in Frage gestellt, wenn die Phasenbeziehungen der Felder, die gleichzeitig vorhanden sind, nicht genau exakt eingehalten werden. Es wird daher vorgeschlagen, von der gleichzeitigen Tastung abzusehen und die Felder abwechselnd zu tasten. Die sich jetzt ergebenden Zeichen sind in der Abb. 4 dargestellt. Es ist sogar möglich, zwischen dem Zeichenende und dem Zeichenanfang aus Sicherheitsgründen eine gewisse kleine Pause einzuschalten.

Die Tastung der Antennenanordnung ist allerdings in diesem Falle nicht ganz so einfach, wie oben angegeben, jedoch auch sehr wohl durchzuführen, wie sich aus nachstehendem ergibt. In den Abb. 5 und 6 sind schematisch zwei hierzu geeignete Anordnungen gezeigt. Bei der Anordnung gemäß Abb. 5 liegen in den Antennenzuführungen entsprechende Widerstände W_1 und W_2 , die durch eine Tasteinrichtung T derart kurzgeschlossen werden, daß die Ausstrah-

lung gemäß Abb. 4 erfolgt. Günstiger dürfte in den meisten Fällen die Anordnung gemäß Abb. 6 sein. Hier sind, um die Hochfrequenzastung zu vermeiden, zwei getrennte Endstufen E_1 und E_2 vorgesehen. Diese Endstufen werden gitterseitig durch die Tasteinrichtung T , wie oben angegeben, getastet.

Man kann weiter daran denken, die Instrumente M und J miteinander zu koppeln, um den Piloten zu zwingen, sowohl die seitliche Richtung als auch die Landekurve einzuhalten. Es kann etwa eine Beleuchtungseinrichtung so gesteuert werden, daß das Instrument M nur dann beleuchtet ist und abgelesen werden kann, wenn das Instrument J anzeigt, daß das Flugzeug sich auf der Winkelhalbierenden befindet.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Gleitwegbake zur Führung von Flugzeugen bei der Landung, dadurch gekennzeichnet, daß zwei durch ihre Modulation o. dgl. voneinander unterscheidbare Ultrakurzwellenfelder gleicher Wellenlänge unter gleichem Winkel zur Erdoberfläche, jedoch unter einem Winkel zueinander ausgestrahlt werden, so daß sowohl seitliche Abweichungen des Flugzeuges von der Symmetrieebene der Felder als auch vertikale Abweichungen von der Fläche gleicher Empfangsfeldstärke festgestellt werden können.

2. Gleitwegbake nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Feld nur je ein Elementarzeichen ausgesandt wird.

3. Gleitwegbake nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch Anwendung verschiedener Ein- und Ausschaltvor-

gänge Zeichen gleicher Form spiegelbildlich zueinander zur Sendung kommen.

4. Gleitwegbake nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastung mit Hilfe von gleichstrommagnetisierten Drosseln erfolgt.

5. Gleitwegbake nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastung mit Hilfe einer bewegten Kopplungsspule erfolgt.

6. Gleitwegbake nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Felder abwechselnd getastet werden (Abb. 4).

7. Gleitwegbake nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Antennensystem eine besondere Endstufe zugeordnet ist, die getastet wird.

8. Empfangsanordnung für die Gleitwegbake nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgenommenen Zeichen gleichgerichtet und Gegentaktröhren zugeführt werden, in deren Anodenkreis ein das quadratische Arbeiten nicht beeinflussender Widerstand mit parallel geschaltetem, das Abweichen von der Symmetrieebene der Felder anzeigendem Instrument liegt und die Anodenspannung über die Mitte des Widerstandes zugeführt wird, und daß, vorzugsweise in der der Gegentaktschaltung vorhergehenden Stufe, ein weiteres die Feldstärke anzeigendes Instrument vorgesehen ist.

9. Empfangsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das in der vorhergehenden Stufe liegende Instrument nur abgelesen werden kann, wenn die Empfangsanordnung sich auf der Winkelhalbierenden der Senderfelder befindet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

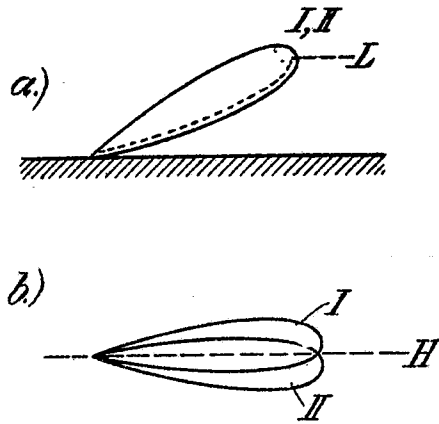


Abb. 2

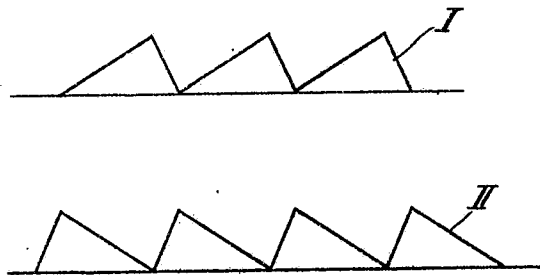


Abb. 3

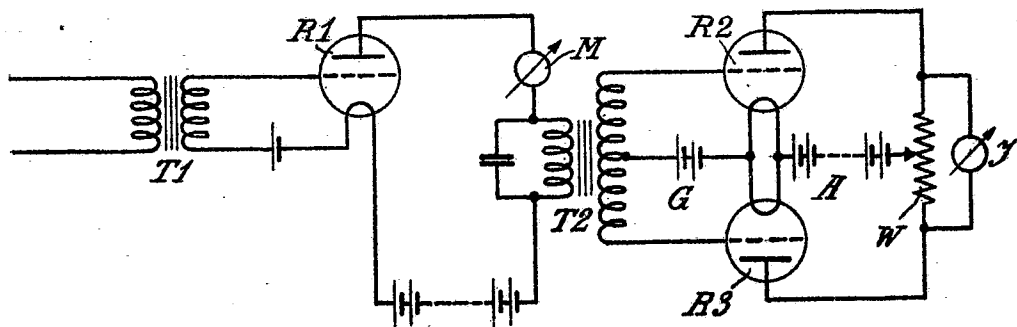


Abb. 4

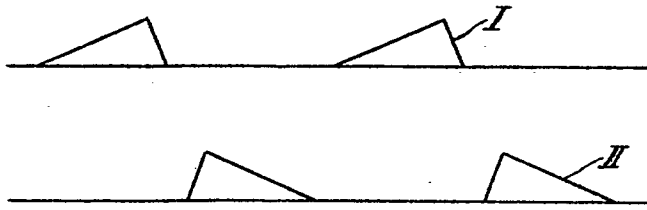


Abb. 5

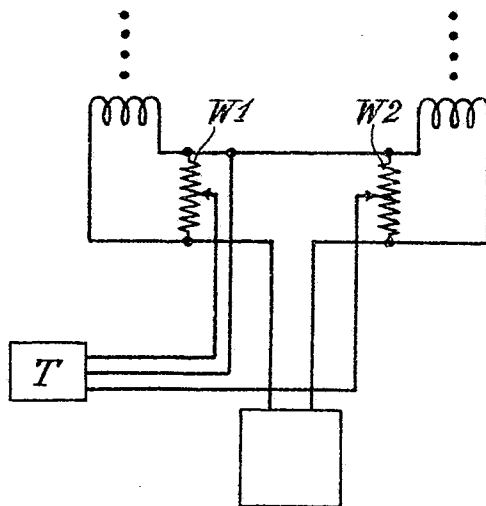


Abb. 6

