

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
4. OKTOBER 1941

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 711 673

KLASSE 21 a⁴ GRUPPE 48 41

L 94934 VIII a/21 a⁴



Dr.-Ing. Ernst Kramar in Berlin-Tempelhof



ist als Erfinder genannt worden.

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

Gleitweglandeverfahren

Patentiert im Deutschen Reich vom 8. Juni 1938 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 4. September 1941

Es sind Flugzeugblindlandeverfahren nach dem Gleitwegprinzip bekannt, bei denen die Landung längs Linien konstanter Feldstärke eines Raumdiagramms erfolgt. Zur Erzeugung derartiger Raumdiagramme benutzt man auf Ultrakurzwellen betriebene Sender in Verbindung mit solchen Richtantennen, daß infolge der besonderen Ausbreitungseigenschaften dieses Wellenbereiches ein keulenförmiges Strahlungsdiagramm zustande kommt. Die auf diese Weise entstandenen Landelinien konstanter Feldstärke sind Parabeln, die den Nachteil besitzen, daß sie in größerer Höhe zu steil und in geringer Höhe zu flach verlaufen und das Flugzeug infolgedessen beim Ansetzen zur Landung zunächst unzulässig steil niedergehen und dicht über dem Erdboden sehr flach ausschweben muß. Dieses Landemanöver kann jedoch nicht von allen Flugzeugtypen ausgeführt werden, denn der Flugzeugführer muß den flachen Teil der Landekurve mit annähernd voller

Motorkraft fliegen und erreicht somit eine übermäßig hohe Landegeschwindigkeit, die die Sicherheit gefährdet. Man ist deshalb bemüht, Landelinien zu erzeugen, die geradlinig oder zumindest annähernd gerade sind. Der steile Ansatz zur Landung wird dann vermieden, und das Flugzeug kann mit konstanter Sinkgeschwindigkeit und mit gedrosselten Motoren ausschweben und sicher aufsetzen.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit der Erzeugung derart günstiger Landebahnen. Es wird zu diesem Zweck ein Raumdiagramm besonderer Form erzeugt und dieses von der Landeebene derart geschnitten, daß die horizontale Richtwirkung, d. h. die horizontale Projektion des Raumdiagramms, in den Landevorgang eingeht und zusammen mit dem Vertikaldiagramm vorbestimmte, geradlinige Landekurven gibt.

Gemäß der Erfindung ist das Raumdiagramm so gestaltet, daß der Horizontal-

schnitt in der Landerichtung eine Einsattlung aufweist. Ferner ist der Aufstellungsort der das Raumdigramm erzeugenden Antennenanlage seitlich von der vorgeschriebenen Landeebene derart gewählt, daß, wenigstens innerhalb des für die Landung praktisch in Betracht kommenden Erhebungswinkels, die Flächen konstanter Feldstärke im Bereich der Einsattlung des Raumdigramms von der Landeebene längs gerader Linien geschnitten werden.

Die Erfindung ist in ihrer grundsätzlichen Wirkungsweise im folgenden an Hand der Abbildungen näher erläutert.

In Abb. 1 sind die Verhältnisse im Aufsicht a und Grundriß b dargestellt.

Der Aufstellungsort des zur Erzeugung der Landelinien dienenden Senders ist mit S bezeichnet, und es ist angenommen, daß der Aufsetzpunkt bei A liegt und der Landevorgang im Raumpunkt B beginnt. Es wird zunächst vorausgesetzt, daß die Maßnahmen der Erfindung nicht angewendet werden und der Anflug in üblicher Weise direkt auf den Sender S zu erfolgt. In diesem Falle ergibt sich die Landekurve P von der Form einer flachen Parabel, die infolge der Reflexion der Ultrakurzwellen an der Erdoberfläche zustande kommt. Die Erfindung bezweckt, eine Landekurve konstanter Feldstärke zu erzielen, die konstante Sinkgeschwindigkeit zuläßt und daher im Idealfalle die Form der Geraden G besitzt. Der einfacheren Erklärung wegen ist als Beispiel angenommen, daß die Gerade G den Punkt B mit der Parabel P gemeinsam hat und die Aufsetzpunkte A' und A den gleichen horizontalen Abstand vom Sender S haben. Die beiden Kurven konstanter Feldstärken P und G werden zur Demonstration des Verfahrens in den Höhen h_1 bis h_6 geschnitten gedacht. Aus diesen Horizontalschnitten erkennt man, in welcher Weise die Parabel P in die Gerade G übergeht, indem nämlich eine Maßnahme getroffen wird, durch welche die Raumpunkte konstanter Feldstärke 2 bis 6 der Parabel an die Stellen $2'$ bis $6'$ der Geraden verlegt werden. Die zu den Raumpunkten gehörigen Fußpunkte sind entsprechend bezeichnet.

Diese Verschiebung der Feldstärkepunkte der Parabel in die Gerade G wird durch die eingangs erwähnten Maßnahmen der Erfindung erreicht und ergibt sich aus der Projektion b .

Es war angenommen, daß die parabelförmige Vertikalcharakteristik dann vorhanden ist, wenn das Flugzeug auf der Linie P' direkt auf den Sender S zufliegt. Nach Maßgabe des Erfindungsgedankens erfolgt der Anflug jedoch nicht in der Richtung P' , sondern in Richtung G' , d. h. das Raumdigramm

wird seitlich durchschnitten. Auf dieser Linie G' sind die Fußpunkte von $2'$ bis $6'$ und der Aufsetzpunkt A' eingetragen, die sich aus dem Vertikaldiagramm a ergeben. Der Punkt B ist, wie eingangs angenommen, in beiden Landerichtungen gemeinsam. Durch eine besondere Formgebung des Raumdigramms wird nun dafür gesorgt, daß die Feldstärkepunkte 2 bis 6 in die Punkte $2'$ bis $6'$ übergehen. Diese Bedingung wird dann erfüllt, wenn der Horizontalschnitt durch das Raumdigramm, der bei den bisher gebräuchlichen Diagrammen etwa ellipsenförmig ist, die in Abb. 1b mit D bezeichnete Gestalt hat, also in der Landerichtung eine Einsattlung aufweist. Die erforderliche Kurvenform ergibt sich graphisch durch schrittweise Konstruktion der Umhüllenden. Die den Horizontalebenebenen h_1 bis h_6 entsprechenden Schnittpunkte sind in b innerhalb des Landesektors a eingezeichnet und mit D_1 bis D_6 bezeichnet. Durch diese Formgebung des Horizontaldiagramms wird somit erreicht, daß die räumliche Linie konstanter Feldstärke zwischen B und A' eine Gerade ist.

Ein Raumdigramm, dessen Horizontalschnitt die mit D bezeichnete Form aufweist, erhält man z. B. durch zwei gegenphasig gespeiste Einzelantennen, die in einem Abstand von etwa $3,87\lambda$ oder auch $1,95\lambda$ angeordnet sind (Abb. 2). Die beiden Antennen sind mit E_1 bzw. E_2 bezeichnet. Durch Änderung ihres Abstandes läßt sich die Form der Einsattlung in weiten Grenzen beeinflussen.

Bei dem vorbeschriebenen Landeverfahren ist zu berücksichtigen, daß sich beim Anflug auf der Linie G' vom Punkt B bis zum Aufsetzpunkt A' der Einfallwinkel der Strahlung auf die Empfangsantenne verändert, da ja der Sender seitlich zur Landebahn G' liegt. Dies ist an sich kein Nachteil, wenn eine Empfangsantenne verwendet wird, die aus allen Richtungen gleichmäßig empfängt, die also eine ideale Kreischarakteristik besitzt. Diese Charakteristik ist jedoch bei Metallflugzeugkörpern nicht immer zu erzielen, da der Flugzeugkörper und die Tragflächen das Empfangsdiagramm beeinflussen und so verformen, daß in Richtung der Winkelhalbierenden zwischen jeder Tragfläche und dem Flugzeugrumpf Minima auftreten. Dieser Fall ist in Abb. 3 dargestellt, in der das Empfangsdiagramm der Vertikalantenne V mit F bezeichnet ist. Aus diesem Diagramm ergibt sich, daß die Empfangswirkung innerhalb eines Winkels β annähernd konstant bleibt. Der Aufstellort des Senders S darf deshalb mit Rücksicht auf diese Empfangsverhältnisse nicht beliebig weit seitlich der Landeebene gewählt werden; jedenfalls nur in solchen Grenzen, daß der Sektor a und die

Gerade G' sich möglichst spitzwinklig schneiden. Damit ist dann die Gewähr gegeben, daß der Winkel β , innerhalb dessen gleichmäßiger Empfang vorhanden ist, beim Landevorgang nicht überschritten wird.

Die Landerichtung G' wird im praktischen Betrieb durch einen besonderen Richtsender LB (Abb. 1) gekennzeichnet, der im Rhythmus von Komplementärzeichen abwechselnd getastete Strahlungsdiagramme erzeugt, die auf der Linie G' zu einem Dauerstrich verschmelzen (Leitstrahlbake).

Die Verwendung eines derartigen Leitstrahlsenders zur Kennzeichnung der Anflugrichtung G' bedingt jedoch, daß das Flugzeug nicht immer genau Kurs hält. Es muß infolgedessen verhindert werden, daß bei geringen seitlichen Abweichungen die Linien konstanter Feldstärke schon wesentlich von der Geraden abweichen. Diese Bedingung kann durch die Formgebung der Horizontalprojektion des Raumdiagramms ohne weiteres erfüllt werden.

Die im vorstehenden erörterte Dimensionierung des Raumdiagramms ist nicht darauf beschränkt, daß ausschließlich geradlinige Landebahnen erzeugt werden, es ist vielmehr auch möglich, beliebige andere Landebahnen

zu erzeugen, um Hindernisse an der Platzgrenze, wie z. B. Häuser u. dgl., sicher zu überfliegen.

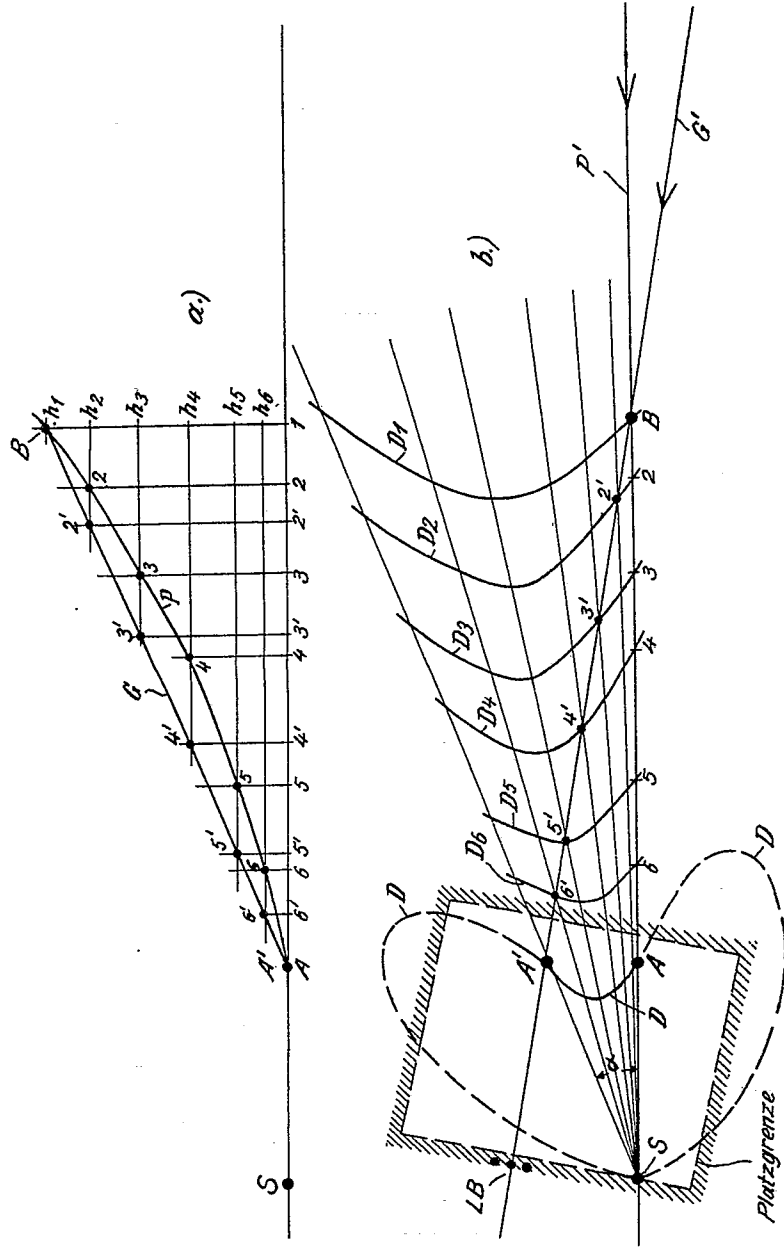
PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung zur Erzeugung von Gleitwegen für die Landung längs gerader Linien konstanter Feldstärke eines in der Anflugrichtung gebündelten, mittels sehr kurzer Wellen erzeugten Raumdiagramms, dadurch gekennzeichnet, daß der Horizontalschnitt durch das Raumdiagramm in der Landerichtung eine Einsattelung aufweist und daß das Strahlungszentrum des Raumdiagramms sich seitlich an einem solchen Ort von der z. B. durch eine Leitstrahlbake festgelegten Anflugbahn befindet und die Anflugleitebene derart schräg zu dem Bereich der Einsattelung gelegt ist, daß diese Ebene das Raumdiagramm längs gerader Linien konstanter Feldstärke schneidet.

2. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Raumdiagramms zwei gegenphasig gespeiste Einzelantennen dienen, die in einem Abstand von etwa $3,87\lambda$ bzw. $1,95\lambda$ angeordnet sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1



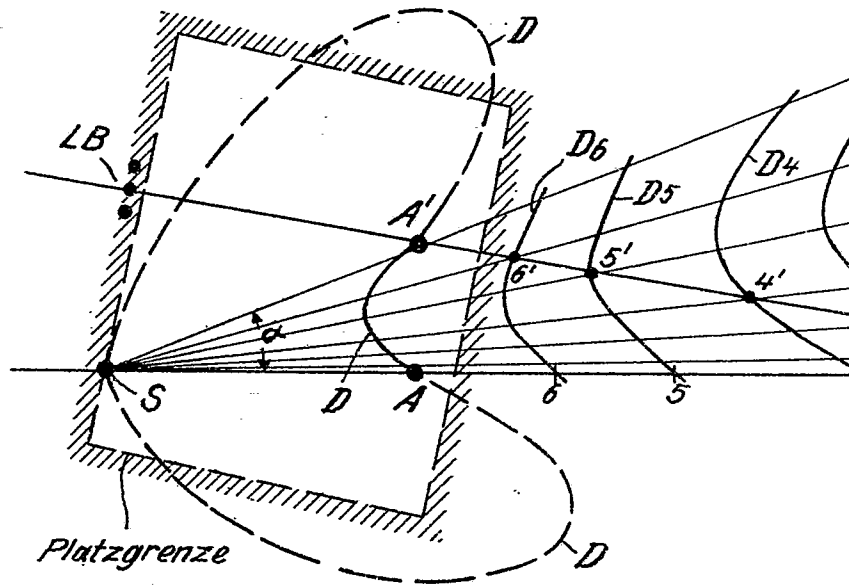
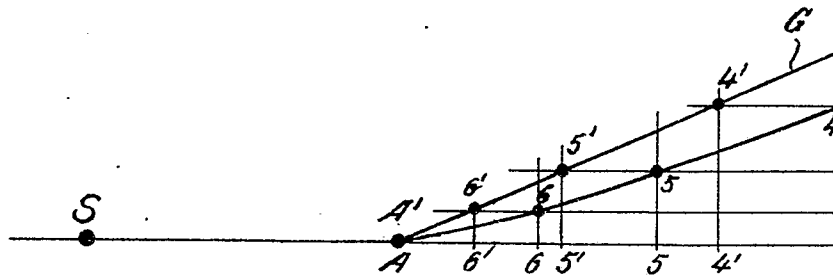


Abb. 1

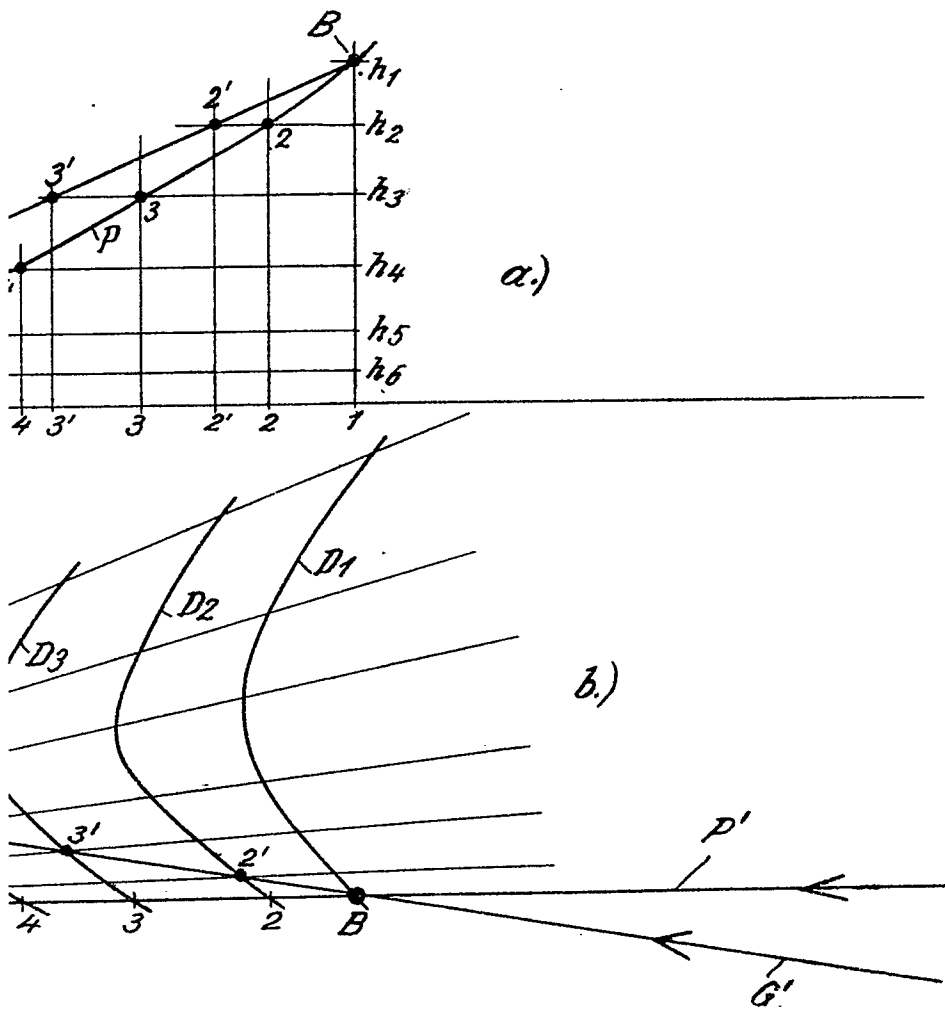


Abb. 2

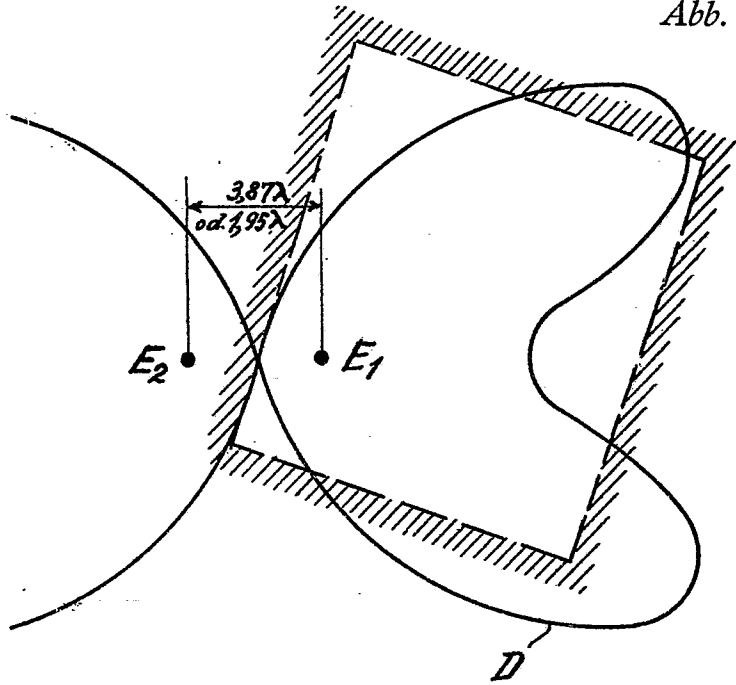


Abb. 3

