



REICHSPATENTAMT

## PATENTSCHRIFT

№ 501 963

KLASSE 21 a<sup>4</sup> GRUPPE 48D 52609 VIIIa/21 a<sup>4</sup>

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 26. Juni 1930

Dr. Max Dieckmann in Gräfelfing b. München und Dr. Ing. Rudolf Hell in Pasing

Verfahren zur Höhenmessung von Luftfahrzeugen  
mit Hilfe von gesetzmäßig gerichteten elektromagnetischen Feldern

Patentiert im Deutschen Reiche vom 27. März 1927 ab

Es sind direktzeigende funkentelegraphische Peilverfahren bekannt, bei welchen der Richtungszeiger — ein Dynamometer — anzeigt, ob die Richtung des Peilsenders normal zur Ebene des Empfangsrahmens liegt oder ob die Senderrichtung rechts bzw. links davon abweicht. Bei diesen Peilsystemen läßt sich aus dem Ausschlag des Dynamometers unmittelbar der Winkelbetrag der Abweichung erkennen, wenn die Peilung mit einer Messung der mittleren Empfangsleistung verbunden wird. Wird die mittlere Empfangsleistung durch elektrische Gegenkopplung oder durch Begrenzung der maximalen Empfangsleistung oder durch andere Maßnahmen selbsttätig auf einen stets gleichbleibenden Wert reguliert, so gibt der Ausschlag des Dynamometers unmittelbar den gesuchten Winkel zwischen der Richtung des Peilsenders und der Lage des Empfangsrahmens an.

Gemäß der vorliegenden neuen Erfindung werden zum Zwecke der Höhenmessung von Luftfahrzeugen zwei derartige direktzeigende Peilanordnungen verwendet und der Winkel zwischen zwei gesetzmäßig gerichteten elektromagnetischen oder magnetischen Feldern gegenüber einem Empfangssystem, das aus einem oder mehreren Empfangsrahmen bestehen kann, gemessen, wobei erfindungsgemäß die Felder so angeordnet werden, daß bei Einhalten gewisser Flugvorschriften an Stelle eines bloßen Winkelbetrages unmittel-

bar die Höhe des Luftfahrzeuges abgelesen werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel soll den der vorliegenden Erfindung zugrunde liegenden neuen Gedanken näher erläutern.

Als Sender dienen gemäß der Abbildung zwei Leitkabel, die in der konstanten Entfernung  $a$  verlegt sind und mit den Frequenzen  $f_1$  und  $f_2$  gespeist werden. Auf dem Flugzeug ist ein horizontaler Rahmen  $R_1$  und längsschiff ein vertikaler Rahmen  $R_2$  angeordnet. Außer den beiden Rahmen sind noch zwei ungerichtete Empfangsantennen vorhanden, die natürlich auch zu einer gemeinsamen Anordnung vereinigt werden können. Je ein Rahmen und eine ungerichtete Empfangsantenne ist mit einer der eingangs beschriebenen direktzeigenden Peilapparaturen vereinigt, und zwar wird der horizontale Rahmen auf die Frequenz  $f_1$  und der vertikale Rahmen auf die Frequenz  $f_2$  abgestimmt. Bewegt sich nun das Fahrzeug derart, daß das mit dem horizontalen Rahmen verbundene Dynamometer keinen Ausschlag zeigt, so befindet es sich senkrecht über dem Kabel I, da nur dann der Rahmen  $R_1$  von keiner magnetischen Kraftlinie des Kabels I geschnitten wird. Stimmt man nun den vertikalen Rahmen auf die Frequenz  $f_2$  des Kabels II ab, so wird das damit verbundene Dynamometer den Winkel  $\alpha$  der Rahmenfläche mit den Kraftlinien anzeigen. Dieser Winkel ist gleich dem Neigungs-

35

40

45

50

55

60

65

winkel  $\beta$  der Bodenfläche mit der Normalen vom Fahrzeug zum Leitkabel II. Nachdem die Entfernung der beiden Leitkabel konstant gleich  $a$  ist, wird die Flughöhe  $h = a \operatorname{tg} \alpha$ .  
 5 Daraus ergibt sich, daß das Dynamometer II unmittelbar in Meterflughöhe geeicht werden kann.

Eine Vereinfachung der Empfangsapparatur läßt sich erzielen, wenn die beiden Felder  
 10 von einer gemeinsamen Trägerfrequenz gespeist werden und diese mit verschiedenen Frequenzen moduliert ist. Man kann in diesem Falle eine gemeinsame Empfangs-  
 15 apparatur verwenden und durch Siebkreise die Modulationsfrequenzen voneinander trennen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

20 1. Verfahren zur Höhenmessung von Luftfahrzeugen mit Hilfe von gesetzmäßig gerichteten elektromagnetischen Feldern unter Verwendung von bekannten Empfangsanordnungen auf den Fahrzeugen,  
 25 die den Winkel zwischen dem Empfangsrahmen und der Feldrichtung direkt-

zeigend messen, dadurch gekennzeichnet, daß als ortsfeste gerichtete Sendeanlage zwei oder mehrere hochfrequenzbeschickte,  
 30 in bekanntem konstantem Abstand verlaufende Leitkabel verwendet werden und daß bei Einhaltung der Flugvorschrift, daß sich das Luftfahrzeug vertikal über  
 35 einem der Kabel bewegt, was sich durch Nullausschlag des einen Richtungszeigers kundgibt, mit dem zweiten Richtungs-  
 40 zeiger der Winkel zum elektromagnetischen Felde der anderen parallellaufenden Kabel gemessen wird.

2. Verfahren zur Höhenmessung nach  
 40 Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Anzeigeeinstrument des zweiten Richtungsanzeigers mit Hilfe der Beziehung  
 45  $h = a \operatorname{tg} \alpha$  in direkten Höhenangaben geeicht wird, wo  $h$  die Höhe des Fahrzeuges,  $a$  den Abstand der Leitkabel und  $\alpha$  den gemessenen Winkel bedeutet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2,  
 50 dadurch gekennzeichnet, daß die Leitkabel mit verschiedenen Trägerfrequenzen oder mit der gleichen Trägerfrequenz und verschieden moduliert beschickt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

