



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 058 843
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 82100694.7

⑮ Int. Cl.³: **H 01 Q 1/18**

⑭ Anmeldetag: 02.02.82

⑯ Priorität: 20.02.81 DE 3106321

⑰ Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH,
Theodor-Stern-Kai 1, D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 01.09.82
Patentblatt 82/35

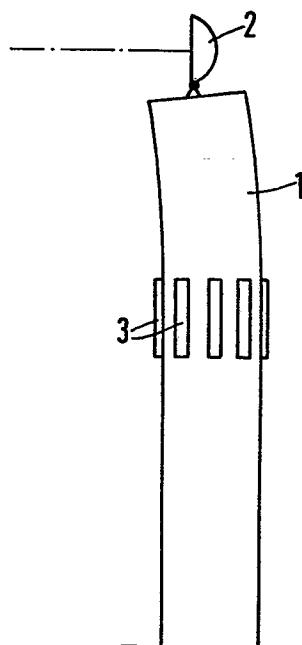
⑱ Erfinder: Richter, Joannes, Dipl.-Ing.,
Stresemannstrasse 38/I, D-7150 Backnang (DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑲ Vertreter: Schickle, Gerhard, Dipl.-Ing. et al, Licentia
Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1,
D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

⑳ Nachführverfahren für auf schwankenden Richtfunktürmen angeordnete Antennen.

㉑ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nachführen von Richtfunkantennen (2), deren Position sich aufgrund von Bewegungen (Durchbiegung, Torsion) der sie tragenden Richtfunktürme (1) ändert. Dabei werden mit mechanischen oder optischen Meßverfahren die Turmbewegungen registriert und aus diesen Meßdaten Nachführsignale für die Antennen abgeleitet (Fig. 1).



EP 0 058 843 A1

- 1 -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

NE2-BK/Th/wei
BK 81/3

Nachführverfahren für auf schwankenden Richtfunktürmen
angeordnete Antennen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nachführen von Richtfunkantennen, die durch Schwankungen der sie tragenden Türme Auslenkungen von der idealen Strahlungsrichtung erfahren.

05

Richtfunktürme können bei Windbelastung so starken Schwankungen unterliegen, daß die darauf montierten Antennen von der optimalen Strahlungsrichtung zu den korrespondierenden Antennen abgelenkt werden, wodurch sich die Übertragungseigenschaften der Richtfunkstrecke arg verschlechtern.

10

Beispielsweise erfährt bei stärkerer Windbelastung ein 150 m hoher massiver Turm durchaus eine Auslenkung von ca. 40 bis 70 cm. Dabei würde sich eine auf dem Turm aufgestellte Antenne etwa um 0,25 Grad neigen. Eine solch starke Abweichung von der normalen Strahlungsrichtung kann einen Pegelabfall von 3 dB mit sich bringen. Außerdem steigt dadurch bei einer Übertragung doppelt polarisierter Signale die Kreuzpolarisation erheblich an.

15

Um derartige Übertragungsstörungen auszuschließen, werden gemäß der DE-OS 26 26 926 Abweichungen der Antenne von ihrer Sollposition mit Hilfe der Strahlschwenkung kompensiert, d.h., die Strahlungskeule der Empfangsantenne wird ständig auf das Maximum des von der Sendeantenne ausgesendeten Feldes nachgeführt. Dazu ist aber ein recht aufwendiges und teures Speisystem, welches aus dem Empfangssignal die Nachführkriterien ableitet, erforderlich. Dieses Nachführverfahren lässt sich nur auf die Empfangsantenne und nicht direkt auf die Sendeantenne anwenden. Turmbewegungen können daher an der Sendeantenne nicht ausgeglichen werden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Nachführverfahren für Antennen auf Richtfunktürmen anzugeben, das mit sehr einfachen Mitteln realisierbar ist und gleichermaßen für Sende- und Empfangsantennen angewendet werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Abweichung der Antennenplattform des Turms von der Normalposition gemessen wird und daß entsprechend dieser Meßdaten die Antennenstellung in entgegengesetzter Richtung zur Turmbewegung automatisch geändert wird.

Zweckmäßige Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Nachführung der Antennen auf Richtfunktürmen bietet den Vorteil, daß die Türme nicht mehr so stabil gebaut werden müssen, was mit einer enormen Kosteneinsparung verbunden ist. Wenn keine allzu große Stabilität der Türme gefordert ist, können sie höher gebaut werden, wodurch ein größerer Abstand zwischen den Richtfunktürmen möglich ist. Außerdem können dadurch Richtfunkantennen mit höherem Gewinn, schmälerer Keulenbreite und geringerer Sendeleistung eingesetzt werden.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen soll nachfolgend die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen mit Dehnungsmeßstreifen versehenen Richtfunkturm,

Fig. 2 einen mit einer Lasermeßeinrichtung versehenen Richtfunkturm und

Fig. 3 eine vom Laser angestrahlte Photoelementenplatte.

05

Die Fig. 1 stellt einen Richtfunkturm 1 dar mit einer auf seiner Plattform aufgestellten Antenne 2. Der Turm weist eine hier zur Verdeutlichung übertrieben stark gezeichnete Neigung auf. Eine starr montierte Antenne auf dem Turm vollzieht diese Neigung mit, wodurch sich die eingangs erwähnten Verschlechterungen der Übertragungseigenschaften ergeben.

10

Damit die Antenne bei Schwankungen des Turms nicht von der idealen Strahlungsrichtung abweicht, wird sie nachgeführt.

15

Und zwar wird, z.B. mit Hilfe eines motorischen Antriebs, die Antennenposition immer in entgegengesetzter Richtung zur Turmbewegung (Biegung oder Torsion) geändert. Die Steuersignale für die Nachführmotoren resultieren aus der Messung der Turmbewegung. Gemäß Fig. 1 sind am Turm mehrere Dehnungsmeßstreifen 3 befestigt zur Erfassung der Abweichung des Turms von seiner Normalposition. Die Dehnungsmeßstreifen sollten an den Stellen des Turmes angebracht sein, wo er bei Windbelastung die größte Durchbiegung oder Torsion erfährt.

20

Eine andere Möglichkeit, die Turmbewegung zu registrieren, zeigt die Fig. 2. In Höhe der Antennenplattform ist ein Laser 4 installiert, der sein Licht auf eine am Fuß des Turms 1 angeordnete Platte 5 aus mehreren Photoelementen abstrahlt.

25

Sofern der Turm innen hohl ist, können Laser und Photoelementenplatte innerhalb des Turms angebracht werden. Ansonsten wird, wie in Fig. 2 gezeichnet, der Laser 4 außen am Rand

30

des Turms befestigt und die Photoelementenplatte 5 auf dem Boden neben dem Turm angeordnet. Ebenso kann auch der Laser am Turmfuß und die Photoelementenplatte in der Nähe der Antennenplattform befestigt sein. Zudem ist es möglich, nicht

35

den Laserstrahl direkt auf die Photoelementenplatte zu richten sondern ihn durch ein oder mehrere Umlenkspiegel auf die Photoelementenplatte zu führen.

Anhand der Fig. 3 soll nun die Funktionsweise dieser optischen Meßeinrichtung erklärt werden. Auf der Platte 5 sind z.B. nach dem kartesischen System die Photoelemente 6 verteilt. Hat der Turm seine Normalstellung, dann trifft der vom Laser ausgesendete Lichtstrahl auf das Photoelement 6'. In diesem Fall gibt es keine Ablagesignale in x- oder y-Richtung. Bei einer Neigung oder Torsion des Turms trifft der Laserstrahl beispielsweise auf das Photoelement 6". Die örtliche Abweichung Δx , Δy des Photoelementes 6" von dem Photoelement 6' wird entsprechenden Ablagesignalen zugeordnet, aus denen dann die Nachführsignale für die Antenne 2 hergeleitet werden.

Aus den nach den oben beschriebenen Methoden ermittelten Meßdaten über die Turmbewegung können für sämtliche Antennen auf dem Richtfunkturm Nachführsignale abgeleitet werden.

- - - - -

- 1 -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

NE2-BK/Th/wei
BK 81/3

Patentansprüche

1. Verfahren zum Nachführen von Richtfunkantennen, die durch Schwankungen der sie tragenden Türme Auslenkungen von der idealen Strahlungsrichtung erfahren, dadurch gekennzeichnet, daß die Abweichung der Antennenplattform des Turms (1) von der Normalposition gemessen wird und daß entsprechend dieser Meßdaten die Antennenstellung in entgegengesetzter Richtung zur Turmbewegung automatisch geändert wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Turmbewegung mittels am Turm (1) befestigter Dehnungsmeßstreifen (3) erfaßt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Turmbewegung mit optischen Meßeinrichtungen (4, 5) erfaßt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß von einem in Höhe der Antennenplattform befestigten

05 Laser (4) Licht auf eine am Fuß des Turms (1) angeordnete Photoelementenplatte (5) abgestrahlt wird und daß auf der Photoelementenplatte die Abweichung (Δx , Δy) des Lichtauf- treffpunktes (6'') bei einer Turmauslenkung von dem durch die Normalposition des Turmes festgelegten Lichtauftreff- punkt (6') registriert wird.

- 10 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß von einem am Fuß des Turms (1) befestigten Laser (4) Licht auf eine an der Antennenplattform angeordnete Photoelementenplatte (5) abgestrahlt wird und daß auf der Photoelementenplatte die Abweichung (Δx , Δy) des Lichtauf treffpunktes (6'') bei einer Turmauslenkung von dem durch die Normalposition des Turmes festgelegten Lichtauftreffpunkt (6') registriert wird.
- 15

0058843

1/1

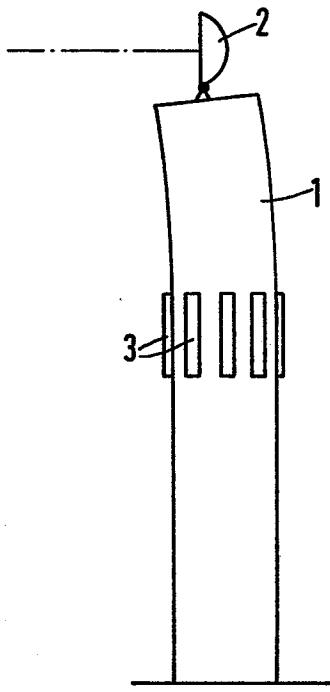


FIG.1

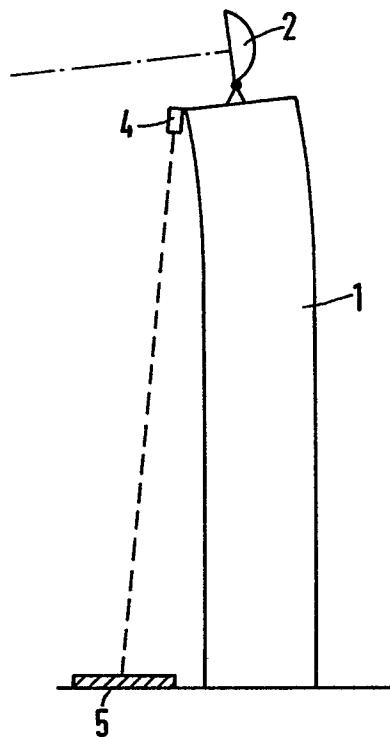


FIG.2

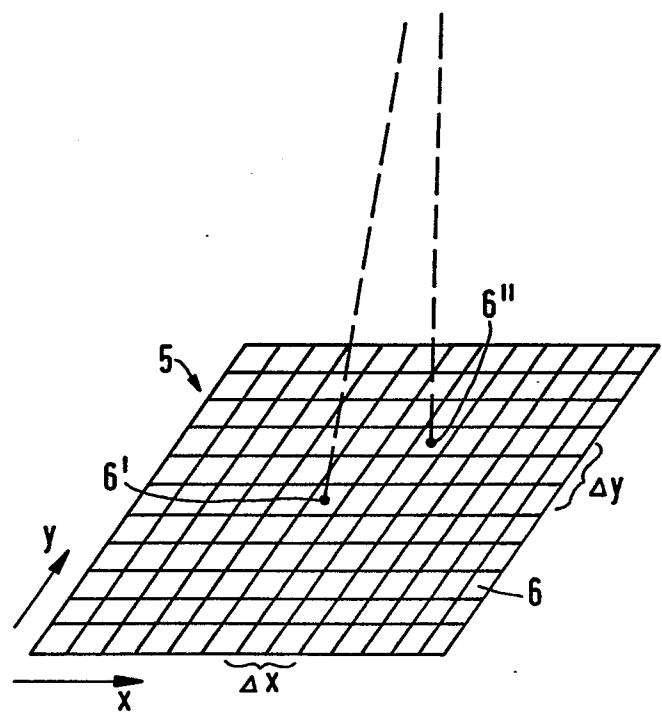


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0058843

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 0694.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X, Y	<u>US - A - 2 497 065</u> (F.D. BRADDON) * Fig. 1 * --- <u>FR - A - 2 100 522</u> (THOMSON-CSF) * Ansprüche 1, 3 * --- <u>DE - A - 2 230 546</u> (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * Fig. 1 * --- <u>US - A - 3 739 364</u> (C.M. TALKINGTON et al.) * Fig. 1 bis 3 * --- 	1, 2, 3, 5 1 2	H 01 Q 1/18 RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) H 01 Q 1/12 H 01 Q 1/18
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/>	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	10-05-1982	BREUSING	