

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83111707.2

51 Int. Cl.³: H 01 Q 3/00

22 Anmeldetag: 23.11.83

30 Priorität: 13.01.83 DE 3300937

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.84 Patentblatt 84/34

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

71 Anmelder: Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk
Richard-Hirschmann-Strasse 19
D-7300 Esslingen a.N.(DE)

72 Erfinder: Lange, Werner, Dr.-Ing.
Föhrenweg 13
D-7300 Esslingen A.N.(DE)

74 Vertreter: Stadler, Heinz, Dipl.-Ing.
Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk
Richard-Hirschmann-Strasse 19
D-7300 Esslingen a.N.(DE)

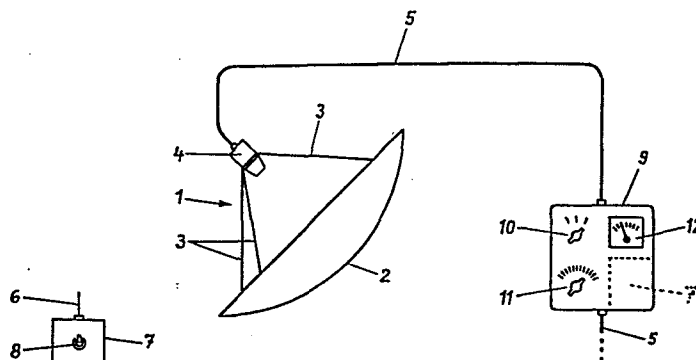
54 Verfahren und Einrichtung zum Ausrichten von Satelliten-Empfangsantennen.

57 Zur Ermöglichung des Ausrichtens einer Empfangsantenne (1) auf die Sendeantenne eines Satelliten wird vor der Feineinstellung von Azimut- und Elevationswinkel der Empfangsantenne (1) ein ausgangsseitig an die Außenbaugruppe (4) angeschlossener Meßempfänger (9) mit Pegelanzeige (12), der nur in einem schmalen, etwa der zulässigen Drift des in die ZF-Lage umgesetzten Satelliten-Bakensignals entsprechenden Frequenzbereich mit hoher Auflösung einstellbar ist, auf die mittels eines Referenzsenders (7) geringer

Leistung eingangsseitig in die Außenbaugruppe (4) eingekoppelte Satelliten-Bakenfrequenz eingestellt.

Als Referenzsender (7) dient verzugsweise ein dielektrisch stabilisierter Resonator-Oszillator.

Der Referenzsender (7), sowie der Meßempfänger (9) und gegebenenfalls weitere Bausteine im Baukastensystem mit gemeinsamer Betriebsstromversorgung werden lösbar zusammengefasst.



Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
Richard-Hirschmann-Str. 19
7300 Esslingen a.N.

11.1.1983
TPA/Stad/E1

Patentanmeldung

Verfahren und Einrichtung zum Ausrichten von Satelliten - Empfangsantennen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung
zum Ausrichten der Empfangsantenne einer Satelliten-Empfangs-
anlage, bei der das empfangene Signal über eine Außenbaugruppe
("outdoor-unit") in eine Zwischenfrequenzlage umgesetzt ist,
10 auf die Satelliten-Sendeantenne.

Durch das, z.B. von Richtfunkstrecken seit langem bekannte Aus-
richten der Antennen soll die größtmögliche Hochfrequenz-
Energieübertragung erreicht werden. Dazu ist es nicht nur nötig,
die Empfangsantenne mechanisch exakt auf die Satellitenposition
15 einzustellen, es müssen vielmehr auch die Sende- und Empfangs -
frequenzen möglichst genau übereinstimmen, da aufgrund der ge -
ringen Halbwertsbreite der Hauptkeulen und die im Gegensatz zu
terrestrischen Richtfunkstrecken sehr kleinen Empfangspegel
insbesondere des zur Positionsangabe vom Satelliten ständig aus-
20 gesendeten Bakensignals (11,7 GHz), dessen Auffinden äußerst
schwierig ist. Zu diesem Zweck werden bei bekannten Einrichtungen
der genannten Art hochwertige und sehr teure breitbandig abstimm-
bare Empfänger hoher Auflösung verwendet. Derartig aufwendige
Geräte sind jedoch bei Satelliten-Empfangsanlagen für den priva-
25 ten Bereich in Gemeinschafts- oder gar in Einzel-Antennenanlagen,
aber selbst bei Kabelfernsehanlagen in der Regel nicht akzeptabel.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw.
eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem
30 bzw. der auf einfache und kostengünstige Weise ein schnelles und
genaues Ausrichten der Empfangsantenne auf die Sendeantenne des
Satelliten ermöglicht ist.

Diese Aufgabe ist dadurch gelöst, daß vor der Feineinstellung von Azimut- und Elevationswinkel der Empfangsantenne ein ausgangsseitig an die Außenbaugruppe angeschlossener Meßempfänger mit Pegelanzeige, der nur in einem schmalen etwa der zulässigen Drift des in die Zwischenfrequenzlage umgesetzten Satelliten-Bakensignals entsprechenden Frequenzbereich mit hoher Auflösung einstellbar ist, auf die mittels eines Referenzsenders geringer Leistung eingangsseitig in die Außenbaugruppe eingekoppelte Satelliten-Baken-Frequenz eingestellt wird.

10 Mit Hilfe dieses Kalibrierverfahrens ist mit geringem Aufwand die größtmögliche Empfindlichkeit des Empfängers bereitgestellt und damit eine wesentliche Vereinfachung der Ausrichtung der Empfangsantenne auf die Satelliten-Sendeantenne erreicht.

In der Regel wird nach dieser Einstellung sogar bereits mit 15 grob ausgerichteter Antenne eine sichtbare Pegelanzeige vorhanden sein, sodaß die Feinausrichtung problemlos und schnell erfolgen kann. Die erforderliche Leistung, sowie Frequenzgenauigkeit (ca. 1 kHz) und - Stabilität des Referenzsenders sind dabei ebenso verhältnismäßig gering wie die Anforderungen an den Meß- 20 empänger (Abstimmbereich etwas größer als die zulässige Drift von ± 5 kHz, Meßbandbreite ca. 10 kHz), sodaß dafür einfache und kostengünstige Geräte verwendbar sind.

Außerdem können Frequenzabweichungen (zeit- und temperaturabhängig) in der Außenbaugruppe unberücksichtigt bleiben, weil sie 25 bei der kurzen Einstellzeit keine nennenswerte Größe erreichen. Darüber hinaus machen die angeführten Vorzüge das erfindungsgemäße Verfahren zusammen mit seiner einfachen Durchführbarkeit auch für die Anwendung durch nicht besonders geschulte Antenneninstallateure geeignet.

30

Bei Anschluß des Referenzsenders gemäß Anspruch 2 an den Eingang der Außenbaugruppen (z.B. über ein Koaxialkabel) ist die notwendige Senderleistung minimal und es wird keine Sendeantenne benötigt.

35 Dagegen erfolgt bei der Ausführung nach Anspruch 3 die Einstrahlung in die Empfangsantenne über eine Sendeantenne, vorzugsweise einen verkürzten $\lambda/2$ Strahler. Hierbei entfällt das Kabelan-

schließen. Außerdem ist auch bei geringer Leistung des Referenzsenders beinahe unabhängig von dessen Standort die Einstrahlung für eine einwandfreie Funktion der Meßstrecke ausreichend.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist besonders preisgünstig, wenn
5 gemäß Anspruch 4 ein dielektrisch stabilisierter Resonator - Oszillator als Referenzsender verwendet ist.

Eine vorteilhafte Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist nach Anspruch 5 durch den Aufbau im Baukastensystem gegeben, wobei entweder nur der Referenzsender und der Meßempfänger, oder
10 diese gemeinsam mit weiteren Bausteinen (z.B. für Wartungszwecke) zu einer lösbaren mobilen Einheit zusammenfaßbar sind. Hierfür kann nach den Bedürfnissen des Einzelfalles entweder eine zentrale oder eine dezentrale Betriebsstromversorgung zweckmäßig sein. Für die erste Alternative sind in den Ansprüchen 6 und 7 einfache
15 und preisgünstige Möglichkeiten angegeben, wobei die einzelnen voneinander bzw. vom Gerät lösbaren Bausteine selbstverständlich mit eigenen Akkumulatoren ausgerüstet sein können.

Eine Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung gemäß Anspruch 6 ergibt dagegen die hinsichtlich der Betriebsstromversorgung
20 größtmögliche Unabhängigkeit der einzelnen Bausteine voneinander.

Die Figur zeigt den schematischen Aufbau eines Ausführungsbeispiels einer Einrichtung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

25 Eine Satelliten-Empfangsantenne 1, die - z.B. mit Hilfe von Karten - grob auf die bekannte Satellitenposition ausgerichtet ist, weist einen parabolförmigen Reflektor 2 und eine an Stützen 3 befestigte Außenbaugruppe 4 zur Umsetzung der empfangenen Satellitensignale in ein erstes Zwischenfrequenzsignal auf, welches über
30 eine Koaxialleitung 5 einer nicht dargestellten Innenbaugruppe zur weiteren Verarbeitung zugeführt ist.

Für einen guten Empfang ist bei den geringen Leistungsflußdichten des Bakensignals (ca. -130 dBW/m^2) eine absolut genaue Ausrichtung der Empfangsantenne 1 auf die Sendeantenne des Satelliten notwendig. Dazu wird über eine als verkürzter $\lambda/2$ Monopol ausgebildete Antenne 6 eines dielektrisch stabilisierten Resonator-Oszillators 7 (Referenzsender) nach seiner Inbetriebnahme durch
35

den Schalter 8 das Satelliten-Bakensignal (11,7 GHz) einge -
strahlt und nach der Umsetzung in der Außenbaugruppe 4 als ent-
sprechendes ZF-Signal (950 MHz) einem in die Koaxialleitung 5
eingeschalteten Meßempfänger 9 zugeführt. Dieser wird mittels
5 eines Bandbreitenreglers 10 und eines Frequenzfeinreglers 11
einerseits, sowie eines Pegelmessers 12 andererseits exakt auf
die Frequenz dieses ZF-Bakensignals abgestimmt. Dadurch ist die
maximale Empfängerempfindlichkeit für den Satellitenempfang ein-
gestellt, sodaß nach dem Abschalten des Referenzsenders 7 die
10 Feinausrichtung der Empfangsantenne 1 wesentlich vereinfacht
ist. Im Regelfall kann diese besonders einfach durchgeführt
werden, weil nach Grobausrichtung der Empfangsantenne 1 und
Durchführung der angeführten Frequenzabstimmung bereits eine
sichtbare Anzeige des Satelliten-Sendesignals am Pegelmesser
15 erfolgt.

Der Referenzsender 7 muß nicht ^{von} vorne oder gar aus der Haupt -
strahlrichtung in die Empfangsantenne 1 einstrahlen, es genügt
vielmehr, trotz seiner geringen HF-Leistung ($< 1 \text{ mW}$), wenn er
irgendwo innerhalb eines praktisch sinnvollen räumlichen Be -
20 reiches um die Empfangsantenne 1 herum aufgestellt ist, da selbst
reflektierte Signale für eine ausreichende Funktion der Meß -
strecke genügen.

Der Meßempfänger 9 ist ein selektiver Festfrequenzempfänger mit
einer Auflösung von 10 kHz und einem kleinen Abstimmbereich von
25 940 - 960 MHz, also etwas größer als die zulässige ZF-Drift von
 $\pm 5 \text{ MHz}$. Gegenüber bekannten hochwertigeren Meßempfängern zur Fre-
quenzeinstellung ohne Referenzsender ist ^{er} wesentlich billiger.

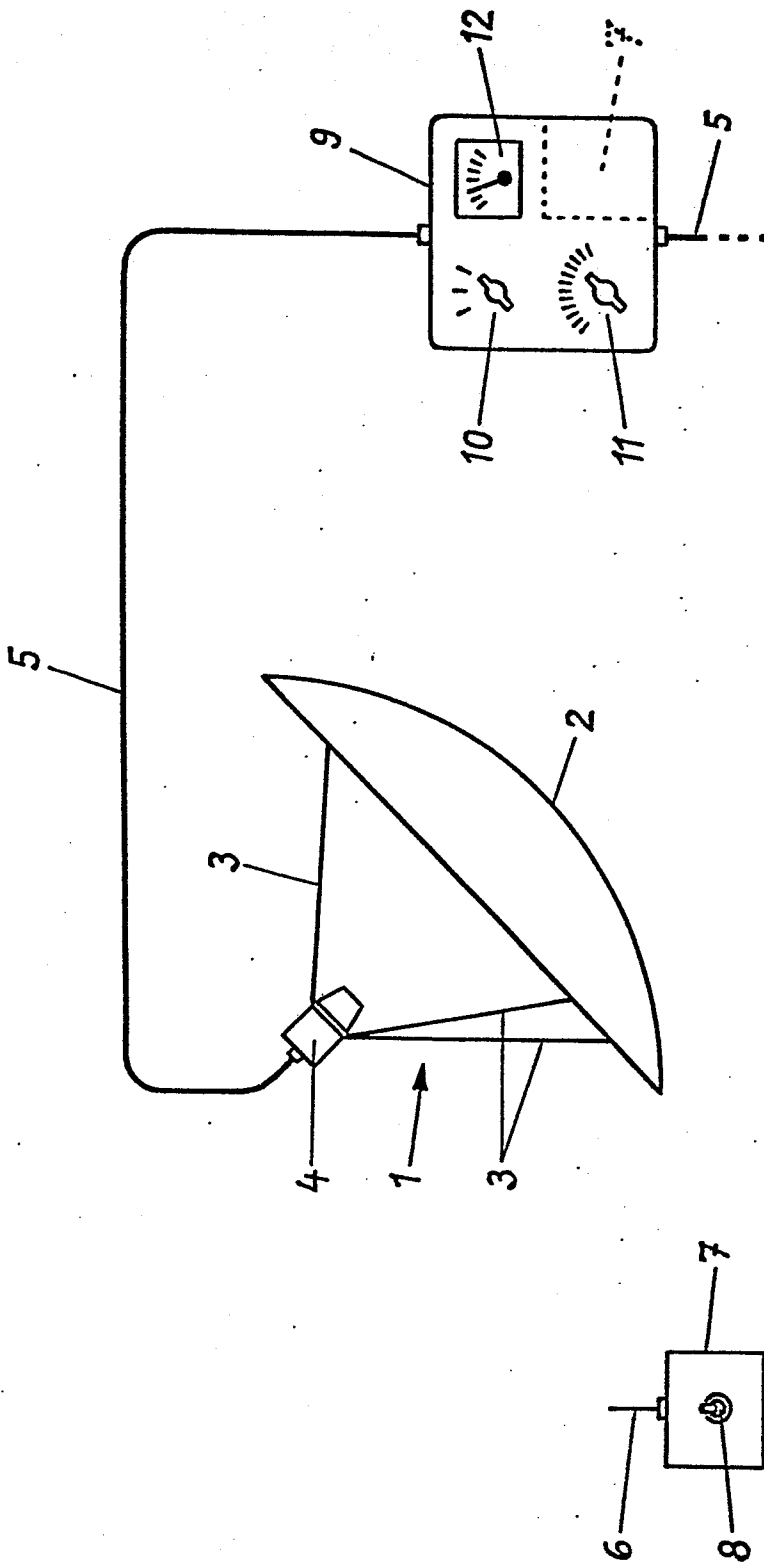
Der Referenzsender 7 ist mit dem Meßsender 1 über eine nicht dar-
gestellte Einbausteckverbindung zu einer baulichen Einheit ver-
30 bindbar und im Bedarfsfalle wieder lösbar. Dadurch ist einer -
seits eine einfache Transportierbarkeit und andererseits ein
universeller mobiler Einsatz möglich.

Die Betriebsstromversorgung erfolgt in vorteilhafter Weise über
die Koaxialleitung 5 von der Innenbaugruppe aus, wobei der Refe-
35 renzsender 7 für die Stromversorgung bei getrenntem Betrieb
einen nicht sichtbaren Akkumulator aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren und Einrichtung zum Ausrichten der Empfangsan-
tenne einer Satelliten-Empfangsanlage, bei der das empfange-
5 ne Signal über eine Außenbaugruppe in eine Zwischenfre-
quenzlage umgesetzt ist, auf die Satelliten-Sendeantenne,
dadurch gekennzeichnet, daß vor der Feineinstellung von
Azimut- und Elevationswinkel der Empfangsentenne (1) ein
ausgangsseitig an die Außenbaugruppe (4) angeschlossener
10 Meßempfänger (9) mit Pegelanzeige (12), der nur in einem
schmalen, etwa der zulässigen Drift des in die ZF-Lage um-
gesetzten Satelliten-Bakensignals entsprechenden Frequenz -
bereich mit hoher Auflösung einstellbar ist, auf die mittels
eines Referenzsenders (7) geringer Leistung eingangsseitig
15 in die Außenbaugruppe (4) eingekoppelte Satelliten-Baken -
frequenz eingestellt wird.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der Referenzsender (7) an den Eingang der Außenbaugruppe (4)
20 angeschlossen ist.
3. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn -
zeichnet, daß der Referenzsender (7) auf die Empfangsan -
tenne (1) einstrahlt.
25
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Referenzsender (7) als dielektrisch stabili-
sierter Resonator-Oszillator ausgebildet ist.
- 30 5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn -
zeichnet, daß der Referenzsender (7) und/oder der Meßempfäng-
er (9) mobile Bestandteile eines Gerätes für Einstellung,
Wartung und Prüfung der Satelliten-Empfangsanlage ist bzw.
sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Referenzsender (7) und/oder der Meßempfänger (9) ihre Betriebsstromversorgung über die Zuleitung (5) zur Außenbaugruppe (4) erhalten und der Meßempfänger (9) dazu in die Zuleitung (5) eingeschaltet ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Referenzsender (7) und/oder der Meßempfänger (9) ihre bzw. seine Betriebsstromversorgung aus dem Gerät für Einstellung, Wartung und Prüfung der Satelliten-Empfangsanlage beziehen bzw. bezieht.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Referenzsender (7) und/oder der Meßempfänger (9) jeweils eine eigene Betriebsstromversorgung haben.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0116133
Nummer der Anmeldung

EP 83 11 1707

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	DE-B-2 107 909 (PHILIPS) * Figur 1; Spalte 2, Zeilen 47-55 *	5, 8	H 01 Q 3/00
A	DE-A-2 907 591 (TAKEDA RIKEN KOGYO) * Figur 1, Position 23 *	2	
A	US-A-2 827 629 (H.P. ROUNSEFELL) * Figur 1 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			H 01 Q 1/12 H 01 Q 3/00 H 04 B 17/00 G 01 R 29/08
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 09-04-1984	Prüfer BREUSING J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			