



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 113 818
A2**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83110857.6

Int. Cl.³: H 01 Q 1/52

Anmeldetag: 29.10.83

Priorität: 22.12.82 DE 3247389

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

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.07.84
Patentblatt 84/30

Erfinder: Schenkyr, Dieter, Dipl.-Phys.,
Lessingstrasse 30, D-7312 Kirchheim (DE)

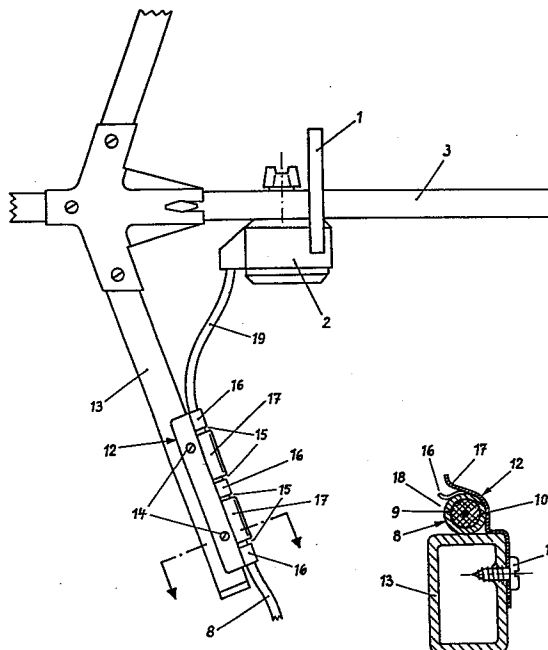
Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE IT LI NL SE

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

54 Mantelwellensperre.

Die Erfindung betrifft eine Mantelwellensperre für Antennen mit symmetrischem Anschlußdipol (1) und daran angeschlossenen Koaxialkabel (8) mit einer äußeren Isolierhülle (10). Zur breitbandigen Unterdrückung von Gleichtaktströmen mit möglichst geringem Aufwand und Vermeidung einer leitenden Verbindung der Mantelwellensperre mit dem Koaxialkabelaußenleiter (9) ist ein antennen-seitiges Anfangsstück (11, 19) des Koaxialkabels (8) in großem Abstand von einem metallischen Antennenträgerteil (3, 13) mit Nullpotential geführt und ein an das Anfangsstück (11, 19) anschließendes Koaxialkabelstück mit einer dessen äußere Isolierhülle (10) umfassenden Metallschelle (5, 12) dicht an dem Antennenträgerteil (3, 13) befestigt, derart, daß im Betriebsfrequenzbereich für die Mantelwelle im Bereich der Metallschelle (5, 12) ein viel kleinerer Widerstand wirksam ist, als im Bereich des Anfangsstücks (11, 19), und daß dessen Länge so bemessen ist, daß an seinem Eingang für die Mantelwelle im Betriebsfrequenzbereich ein hoher Widerstand wirksam ist.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, die Länge des Anfangsstücks (11, 19) und des Koaxialkabelstücks innerhalb der Metallschelle (5, 12) so zu wählen, daß sich vorzugsweise in der Nähe der unteren Grenze des Betriebsfrequenzbereiches Viertelwellenresonanz ergibt.



EP 0 113 818 A2

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

17.12.82
TPA/Stad/E1

Patentanmeldung

Mantelwellensperre

- 5 Die Erfindung betrifft eine Mantelwellensperre für Antennen mit symmetrischem Anschlußdipol und einem daran angeschlossenen Koaxialkabel mit einer äußeren Isolierhülle, vorzugsweise zum Fernsehempfang im gesamten UHF-Bereich IV/V (470 ... 790 MHz) oder in einem Teil davon.
- 10 Bekannte UHF-Empfangsantennen dieser Art haben als Anschlußdipol einen breitbandigen Ganzwellendipol mit einem Anschlußwiderstand von ungefähr 300 Ohm und zum Anschließen eines Koaxialkabels mit einem Wellenwiderstand von 75 Ohm eine als Symmetrierübertrager wirkende Halbwellen-Umwegleitung. Diese
- 15 ist zwar einfach und kostengünstig, aber schmalbandig (an den Bereichsgrenzen des UHF-Bereiches IV/V treten gegenüber der Bandmitte Phasendifferenzen von bis zu 40° auf), so daß bei von ihrer Resonanzfrequenz abweichende Betriebsfrequenzen dem Koaxialkabel nicht nur die durch Gegentaktanregung des Dipols
- 20 erzeugte Nutzwelle zugeführt wird, sondern auch durch Gleichtaktanregung des Dipols entstehende Gleichtaktströme. Diese fließen als sogenannte Mantelwellen auf dem Außenleiter des Koaxialkabels und Teilen des Metallträgers und des Standrohres der Antenne als zweitem Leiter. Dadurch wird der Antennen-
- 25 gewinn verringert und die Richtkennlinie der Antenne erheblich beeinträchtigt. Die Hauptempfangsrichtung kann bis zu etwa 20° vom Sollwert abweichen (Schielen), die Seiten- und Rückzipfel werden größer und die Nullstellendämpfungen besonders in den Richtungen senkrecht zur Hauptempfangsrichtung kleiner.
- 30 Durch frequenzabhängige Schwankungen der Gleichtaktströme können sich außerdem in der frequenzabhängigen Gewinnkurve der Nutzwelle Unregelmäßigkeiten (Einbrüche) ergeben.

- Außer der Halbwellen-Umwegleitung, die in einem schmalen Frequenzbereich um die Resonanzfrequenz als Mantelwellensperre wirkt, sind ebenfalls schmalbandige, aber nicht transformierende Symmetrierglieder und Mantelwellensperren bekannt, bei denen
5 ein Anfangsstück eines Koaxialkabels von einem Viertelwellen - Sperrtopf umschlossen oder mit einem parallel geschalteten, am Ende kurzgeschlossenen Koaxialkabelstück ausgestattet ist, das ebenfalls in Viertelwellenresonanz abgestimmt ist. Dabei sind der Sperrtopf und das Kabelstück am kurzgeschlossenen Ende lei-
10 tend mit dem Außenleiter des durchlaufenden Koaxialkabels verbunden, wodurch dessen Isolierhülle unterbrochen und damit der Korrosionsschutz des Kabelaußenleiters nicht mehr gewährleistet ist.
- 15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Mantelsperre der eingangs angegebenen Art zu schaffen, die Gleichtaktströme auf einfache und kostensparende Weise breitbandig im gesamten Betriebsfrequenzbereich unterdrückt und keine leitende Verbindung mit dem Außenleiter des Koaxialkabels erfordert.
- 20 Die Aufgabe ist dadurch gelöst, daß ein antennenseitiges Anfangsstück des Koaxialkabels in großem Abstand von einem Metallträger- teil mit Nullpotential geführt und ein an das Anfangsstück anschließendes Stück des Koaxialkabels mit einer dessen äußere Isolierhülle umfassenden Metallschelle dicht an dem Metallträger-
25 teil befestigt ist, derart, daß im Betriebsfrequenzbereich für die Mantelwelle im Bereich der Metallschelle ein viel kleinerer Widerstand wirksam ist als im Bereich des Anfangsstücks und daß dessen Länge so bemessen ist, daß an seinem Eingang für die Mantelwelle im Betriebsfrequenzbereich ein hoher Widerstand wirksam
30 ist.
- Der Aufbau der erfindungsgemäßen Mantelwellensperre erfolgt also ohne besondere, nicht für die Antenne an sich schon benötigte Teile und ist damit äußerst kostengünstig. Darüberhinaus kommt sie ohne leitende Verbindung mit dem Kabelaußenleiter aus, so
35 daß dessen Korrosionsschutz durch die äußere Isolierhülle vollständig erhalten bleibt.

Bei der vorteilhaften Verwendung der erfindungsgemäßen Mantelwellensperre für eine UHF-Empfangsantenne mit einem breitbandigen Ganzwellen-Anschlußdipol ist dieser mit einem Symmetrierübertrager, vorzugsweise einer Halbwellen-Umwegleitung ausgestattet, um den Dipolanschlußwiderstand von etwa 300 Ohm in den Wellenwiderstand des Koaxialkabels (75 Ohm) zu transformieren.

Bei einer vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Mantelwellensperre nach Anspruch 3 sind das Anfangsstück und das Kabelstück innerhalb der Metallschelle so lang, daß sich innerhalb oder unterhalb des Betriebsfrequenzbereiches, vorzugsweise in der Nähe von dessen unterer Grenze, Viertelwellenresonanz ergibt.

Bei praktisch erprobten erfindungsgemäßen Mantelwellensperren für UHF-Fernsehempfangsantennen hat das Anfangsstück des Koaxialkabels für die Mantelwellen einen Wellenwiderstand Z_{m1} in der Größenordnung von 300 Ohm. Wenn an seinem Ende ein Widerstand R_{m2} von etwa 10 Ohm wirksam ist, ergibt sich am Kabelanfang für die Resonanzfrequenz nach der Formel $R_{m1} \cdot R_{m2} = Z_{m1}^2$ ein Widerstand R_{m1} von ungefähr 9 kOhm, der mehr als hundertmal so groß ist wie der transformierte Dipolanschlußwiderstand (75 Ohm). Wegen des großen Wellenwiderstandes Z_{m1} des transformierenden Kabelstücks ergibt sich auch an den Grenzen eines weiten Frequenzbereichs ein hoher, die Mantelwellen ausreichend unterbindender Scheinwiderstand.

Der Außenleiter des Koaxialkabels ist innerhalb der Metallschelle der Innenleiter eines koaxialen Kabelstücks, dessen Außenleiter die Metallschelle und dessen Dielektrikum die äußere Kabelhülle ist. Dieses Kabelstück hat bei für Antennen gebräuchlichen Koaxialkabeln mit ungefähr 5 mm Außenleiterdurchmesser einen Wellenwiderstand Z_{m2} von ungefähr 10 Ohm und eine kleine Dämpfung, weil es sehr kurz ist. An seinem Ende folgt für die Mantelwelle wieder eine Leitung mit hohem Wellenwiderstand, weil der Außenleiter in großem Abstand vom Antennenträger und vom Standrohr verläuft, oder in das Standrohr mit großem lichtigem Durch-

messer eingezogen ist. Der Widerstand R_{m3} am Ende des Kabel -
stücks innerhalb der Metallschelle ist unbestimmt, weil er von
der Kabelführung abhängig ist. Er ist aber auch unter ungünsti-
gen Umständen größer als 10 Ohm, da die folgende Leitung einen
5 hohen Wellenwiderstand und eine erhebliche Dämpfung durch Strah-
lung und Verluste im Stahlstandrohr aufweist. Der Widerstand
 R_{m2} am Anfang des angeschellten Kabelstücks ist demnach bei der
Resonanzfrequenz kleiner als 10 Ohm und an den Rändern eines
sehr weiten Frequenzbereichs ein entsprechend kleiner Schein -
10 widerstand. Aus diesen Gründen sind die Längen der beiden trans-
formierenden Kabelstücke und die dadurch bedingten Größen der
Resonanzfrequenzen nicht kritisch.

Die Resonanzfrequenz der als Symmetrierübertrager gebräuchlichen
15 Halbwellenumwegleitung liegt meistens wenig unterhalb der oberen
Grenze des Betriebsfrequenzbereiches, damit der dort auftretende
Höchstwert des Antennengewinns möglichst groß wird. Dabei sind
die Längen der beiden transformierenden Leitungsstücke so zu be-
messen, daß der Eingangswiderstand am Koaxialkabel im unteren Teil
20 des Betriebsfrequenzbereiches groß ist. Die aus den Längen der
Leitungsstücke errechneten Resonanzfrequenzen können auch unter-
halb der unteren Grenze des Betriebsfrequenzbereiches liegen,
weil Teile dieser Leitungsstücke kapazitive Blindanteile der an
den Enden wirksamen Scheinwiderstände kompensieren und die ange-
25 strebten Wirkungen in einem sehr weiten Frequenzbereich erreicht
werden. Das gilt nicht nur für die Verbesserung der Richtkenn-
linie, sondern auch für die Beseitigung der bereits erwähnten
Unregelmäßigkeiten im Frequenzgang des Gewinns im unteren Teil
des Betriebsfrequenzbereichs. In diesem kann sich auch eine Zu-
30 nahme des Antennengewinns ergeben, da auch eine dafür ausreic-
hende Widerstandsanpassung der Antenne an das Koaxialkabel zu er-
reichen ist.

Eine andere vorteilhafte Maßnahme zum Erreichen des erforder -
35 lichen kleinen Widerstands am Ende des Anfangsstücks des Koaxial-
kabels besteht gemäß Anspruch 4 darin, das Kabelstück innerhalb

der Metallschelle mit einem Isoliermaterial zu umgeben, das sehr große Hochfrequenzverluste und/oder eine sehr hohe Dielektrizitätskonstante hat. Dabei kann die Metallschelle so kurz sein, daß das angeschellte Kabelstück wie eine Kapazität wirkt, der ein kleiner Dämpfungswiderstand parallel liegt oder die durch die hohe Dielektrizitätskonstante sehr groß ist und auch bei der tiefsten Betriebsfrequenz noch einen kleinen Blindwiderstand bildet.

- 10 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mantelwellensperre nach Anspruch 5 hat die Metallschelle, mit der das Koaxialkabel an einem Antennenträgerteil zu befestigen ist, einen Längsschlitz, dessen Breite kleiner ist als der Außendurchmesser des Koaxialkabels, das in die ausreichend federnde Metallschelle eindrückbar ist. Dadurch wird der Vorteil erreicht, daß die Metallschelle schon bei der Antennenfertigung fest am Antennenträger angebracht werden kann und das Koaxialkabel bei der Antennenmontage in einfacher Weise nur noch in diese einzudrücken ist.
- 15 20 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mantelwellensperre besteht gemäß Anspruch 6 darin, daß die Metallschelle mehrere durch Querschlitzte getrennte Schenkel aufweist, von denen nur ein Teil unter Druck am montierten Koaxialkabel anliegt. Dadurch wird das Eindrücken des Kabels erleichtert, weil dabei nur die erheblich verkürzten Schenkel einzeln nacheinander federnd ausweichen müssen.

Die Figuren zeigen zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Mantelwellensperre jeweils an einer Antenne.

- 30 Die Fig. 1 und 3 sind Seitenansichten der betroffenen Antennenteile und die Fig. 2 und 4 Querschnitte durch den Antennenträger mit der Metallschelle und dem Koaxialkabel.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 ist von einem Längsträger aus Metall, an dem der Empfangsdipol 1 mit der Kabelanschlußdose 2, sowie nicht dargestellte Direktoren und

35

Reflektoren befestigt sind, nur ein kurzes Stück 3 gezeichnet. An dem Längsträger 3 aus Metallrohr mit rechteckigem Querschnitt ist mit Blechtreibschrauben 4 eine Metallschelle 5 mit zwei zueinander symmetrischen federnden Schenkeln 6 angebracht.

5 Diese lassen einen Längsschlitz 7 frei, dessen Breite kleiner ist als der Durchmesser des durch diesen Schlitz 7 in die Metallschelle 5 eingedrückten Koaxialkabels 8, dessen Außenleiter 9 von einer Schutzisolierhülle 10 umgeben ist.

Das Anfangsstück 11 des Koaxialkabels 8 hat vom nicht darge-
10 stellten Anschluß an einem Symmetrierübertrager in der Kabelanschlußdose 2 bis zur Metallschelle 5 einen großen Abstand vom Längsträger 3.

Das Anfangsstück 11 und die Metallschelle 5 haben jeweils eine Länge, bei der sich für die Mantelwelle im Betriebsfrequenzbereich
15 reich ein sehr hoher Eingangswiderstand ergibt.

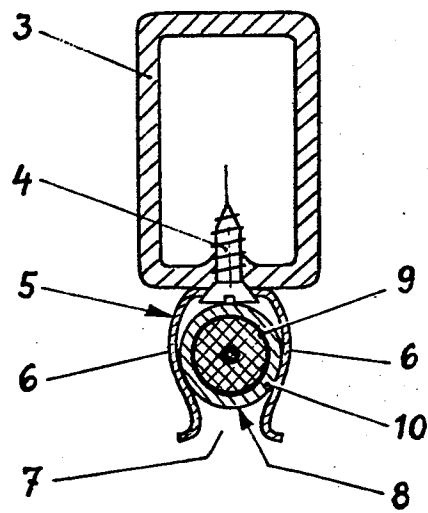
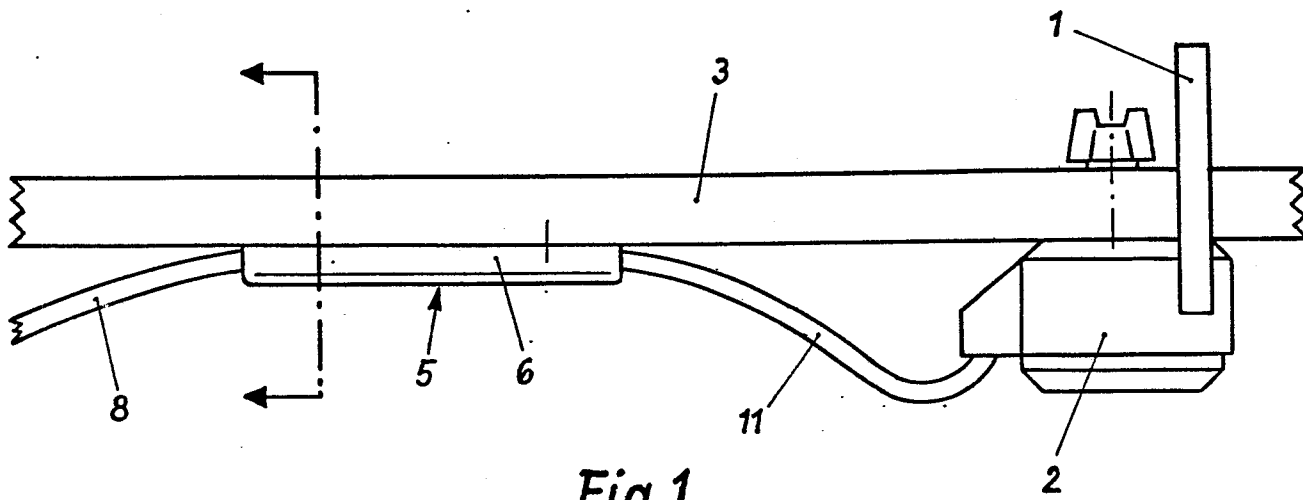
Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 ist eine sogenannte Vormastantenne verwendet, bei der eine Metallschelle 12 an einem Träger 13 eines nicht gezeichneten Reflektorschirms mit Blechtreibschrauben 14 befestigt ist. An der Metallschelle
20 12 sind durch Querschlitz 15 federnde Klammern 16 und 17 gebildet. Die Breite des Längsschlitzes 18, durch den^{das} Koaxialkabel 8 auf den Träger 13 und in die Klammern 16 und 17 eingedrückt ist, ist bei den schmalen Klammern 16 kleiner als der Außendurchmesser des Kabels 8 und bei den breiten Klammern 17 ungefähr
25 gleich diesem Durchmesser, um das Einschieben des Koaxialkabels 8 zu erleichtern.

Die Längen des Anfangsstücks 19 und der Metallschelle 12 sind in der gleichen Weise bemessen wie beim ersten Ausführungsbeispiel.

Patentansprüche

1. Mantelwellensperre für Antennen mit symmetrischem Anschluß-
dipol und daran angeschlossenen Koaxialkabel mit einer äußere-
5 Isolierhülle, vorzugsweise zum Fernsehempfang im gesamten
UHF-Bereich von 470 ... 790 MHz oder in einem Teil davon,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein antennenseitiges Anfangsstück (11, 19) des Koaxial-
kabels (8) in großem Abstand von einem Metallträgerteil
10 (3, 13) mit Nullpotential geführt und ein an das Anfangs-
stück (11, 19) anschließendes Stück des Koaxialkabels (8)
mit einer dessen äußere Isolierhülle (10) umfassenden Metall-
schelle (5, 12) dicht an dem Metallträgerteil (3, 13) be-
festigt ist, derart daß im Betriebsfrequenzbereich für die
15 Mantelwelle im Bereich der Metallschelle (5, 12) ein viel
kleinerer Widerstand wirksam ist, als im Bereich des Anfangs-
stücks (11, 19) und daß dessen Länge so bemessen ist, daß an
seinem Eingang für die Mantelwelle im Betriebsfrequenzbe-
reich ein hoher Widerstand wirksam ist.
20
2. Mantelwellensperre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Verbindung mit dem Anschlußdipol (1) ein vorzugsweise
als Halbwellenumwegleitung ausgebildeter Symmetrierübertrager
vorgesehen ist.
25
3. Mantelwellensperre nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Anfangsstück (11, 19) und das Koaxialkabel-
stück innerhalb der Metallschelle (5, 12) so lang sind, daß
sich innerhalb oder unterhalb des Betriebsfrequenzbereiches,
30 vorzugsweise in der Nähe von dessen unterer Grenze, Viertel-
wellenresonanz ergibt.

4. Mantelwellensperre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da -
durch gekennzeichnet, daß das Koaxialkabelstück innerhalb
der Metallschelle (5, 12) mit einem Isoliermaterial umgeben
ist, das sehr große Hochfrequenzverluste und/oder eine sehr
5 hohe Dielektrizitätskonstante aufweist.
5. Mantelwellensperre nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da -
durch gekennzeichnet, daß das Koaxialkabel (8) durch einen
Längsschlitz (7, 18), dessen Breite kleiner ist als der
10 Außendurchmesser des Koaxialkabels (8), in die am Metall-
trägerteil (3, 13) befestigte, ausreichend federnde Metall-
schelle (5, 12) eindrückbar ist.
6. Mantelwellensperre nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da -
15 durch gekennzeichnet, daß die Metallschelle (12) mehrere
durch Querschlitz (15) voneinander getrennte Klammern
(16, 17) aufweist, von denen nur ein Teil (16) unter Druck
am montierten Koaxialkabel (8) anliegt.



0113818

