

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 540 899 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92117301.9**

(51) Int. Cl.⁵: **H01Q 23/00, H01Q 19/30**

(22) Anmeldetag: **09.10.92**

(30) Priorität: **11.10.91 ES 9102394**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.93 Patentblatt 93/19

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT PT

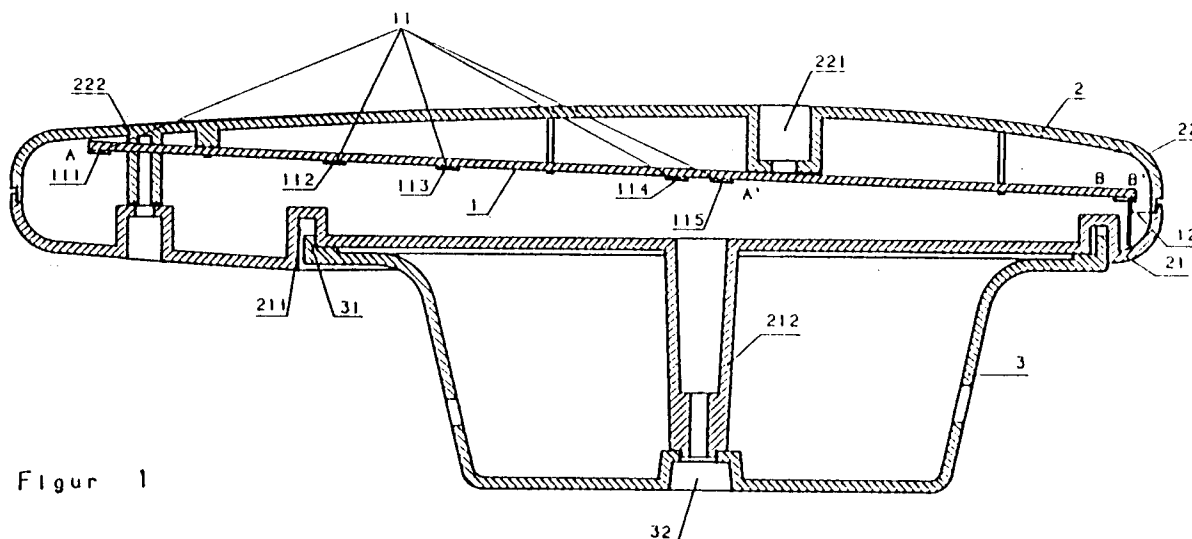
(71) Anmelder: **TELEVES, S.A.**
Rua Benefica de Conxo No. 17
E- 15706 Santiago de Compostela(ES)

(72) Erfinder: **Fernandez Carnero, José Luis**
C/ La Fragua No. 1 - 1A, Bertamirans -
Ames
La Coruna(ES)
Erfinder: **Canadas Fernandez, Jesus Alfonso**
C/ Garicia Prieto, 49 - 2 B
E- 15706 Santiago de Compostela(ES)
Erfinder: **Blanco Oueiro, Manuel Elisardo**
C/ Silva- Portosin 22
Porto do Son - A Coruna(ES)

(74) Vertreter: **Dosterschill, Peter, Dr.**
Lessingstrasse 68b
W- 8011 Anzing (DE)

(54) **UHF-Yagi-Antenne.**

(57) Die Direktorelemente und/oder der Dipol bestehen aus Leiterbahnen, die auf eine dielektrische Platte (1) aufgedruckt sind. Eine UHF-Verstärkerschaltung ist in unmittelbarer Nähe dieser Leiterbahnen auf derselben Schaltungsplatte (1) angebracht, sodaß die Gesamtanordnung kompakt ausgebildet ist aufgrund der relativ kurzen Verbindungsstrecke zwischen Antenne und Verstärkerschaltung gute elektrische Eigenschaften aufweist.



Figur 1

EP 0 540 899 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine UHF-Yagi-Antenne, bestehend aus Direktorelementen, einem Reflektor und einem Cipol.

Eine Yagi-Antenne ist bereits aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 21 38 384 bekannt, wobei die bekannte Antenne in der Art der gedruckten Schaltungstechnik und insbesondere in Streifenleitertechnik realisiert ist.

Eine Zimmerantenne für verschiedene Frequenzbereiche ist bereits aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 24 53 164 und aus dem Katalog "Kathrein Katalog Empfangsantennen 1990", (Seite 29, Antenne BZX 20) bekannt.

Diese Antenne dient dem Empfang von UHF und VHF, wobei die UHF-Antenne als Yagi-Antenne ausgebildet ist. Im unteren Teil des Antennengehäuses ist eine dielektrische Schaltungsplatte angeordnet, die einen Verstärker, Weichen und weitere elektronische Bauelemente aufnimmt. Der Verstärker ist damit von der Yagi-Antenne um eine Entfernung getrennt angeordnet, die der Höhe des Standrohrs der Yagi-Antenne entspricht.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 2 146 182 (entsprechend US-Patent 3, 707, 681) ist bereits eine Miniatur-Fernsehantenne bekannt. Diese bekannte Antenne weist ein erstes isolierendes Substrat (11) auf, auf dem die elektrischen Bestandteile der Antenne aufgedruckt sind, und ein zweites isolierendes Substrat (77), auf dem die Bauteile des Verstärkers (40) befestigt sind.

Das isolierende Substrat (77) mit den Bauteilen des Verstärkers wird von einem Halterarm (76) gehalten, der die Verstärkerschaltung starr an dem unteren Gehäuseteil (62) befestigt. Antenne und Verstärker sind also nicht auf demselben Substrat (Schaltungsplatte) angeordnet sind; vielmehr ist in der Nähe des Substrats (11), auf dem die elektrischen Bestandteile der Antenne aufgedruckt sind, das Substrat (77 über den Halterarm 76) befestigt, wobei die Substrate (11) und (77) durch einen Zwischenraum voneinander getrennt sind. Diese konstruktiven Maßnahmen sind offenbar darauf gerichtet, Antenne und Verstärker elektromagnetisch zu entkoppeln. Eine elektromagnetische Entkopplung erweist sich insbesondere bei Yagi-Antennen wegen der möglichen Wechselwirkung von Verstärker und Antennenreflektor als kritisch.

Diese aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 2 146 182 bekannte Anordnung ist zunächst mit dem Nachteil verbunden, daß zwei verschiedene Substrate, nämlich das Substrat (11) für die eigentliche Antenne und das Substrat (77) für die Verstärkerschaltung verwendet werden. Damit ist die Herstellung von Antenne und Verstärker (unter anderem die Zubereitung der Substrate, Aufdrucken der Leiterbahnen, Bohren von Kontaktlöchern, Bestücken mit Bauelementen) für zwei Substrate, also voneinander getrennt vorzusehen. Dies bedeutet einen vergleichsweise großen Arbeitsaufwand.

Zudem ist bei dieser vorbekannten Antenne eine gesonderte Befestigung des Substrats 77 (mittels des Halterarms 76) vorzusehen.

Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine UHF-Yagi-Antenne anzugeben, die einen kompakteren Aufbau ermöglicht.

Die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die erfindungsgemäße Antenne weist eine Reihe von Vorteilen auf. Zunächst ist nur eine Schaltungsplatte vorgesehen, auf der sowohl die die Antenne bildenden Leiterbahnen als auch die Verstärkerschaltung angeordnet sind. Damit ergibt sich der weitere Vorteil der einfacheren Herstellung von Antenne und Substrat. So lassen sich beispielsweise die Leiterbahnen für Antenne und Verstärker in jeweils gleichen Arbeitsschritten auf die Schaltungsplatte aufbringen.

Die Notwendigkeit einer Fixierung eines zweiten Substrats für den Verstärker in Relation zum ersten Substrat für die Antenne entfällt.

Zudem läßt sich bei der erfindungsgemäßen Antenne auch die Länge der Verbindungsstrecke zwischen Antenne und Verstärker kürzer bemessen als beispielsweise bei der aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 2 146 182 bekannten Anordnung, wodurch auch verbesserte elektrische Eigenschaften erzielt werden. Insbesondere wird nahezu die maximale, von der Antenne aufgenommene Energie genutzt. Fehlanpassungen und Einschalt- bzw. Einblendverluste werden vermieden, die sich bei Verwendung einer längeren Verbindungsstrecke zwischen Antenne und Verstärker ergeben.

Die erfindungsgemäße Antenne mit der integrierten Verstärkerschaltung weist einen Gewinn von 31 ± 2 dB auf.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, daß die Schaltungsplatte in einem Gehäuse angeordnet ist und daß das Gehäuse eine Antenne zum Empfang von VHF-Signalen aufnimmt, so daß mit einer einzigen Vorrichtung der Empfang von UHF- und VHF-Signalen ermöglicht wird.

Diese Antenne zum Empfang von VHF-Signalen kann aus zwei Stäben bestehen, die in zwei im Gehäuse angeordneten Öffnungen einsteckbar sind; damit wird die vorhandene UHF-Antenne um eine VHF-Antenne ergänzt. Die Montage der letztgenannten Antenne erfolgt durch einfaches Einstecken der

Stäbe in Öffnungen des Gehäuses und kann von dem Verbraucher vorgenommen werden, ohne daß Kenntnisse hierfür noch Montagewerkzeuge erforderlich sind.

Außerdem ist vorgesehen, daß auf der Schaltungsplatte ein zweiter VHF – Verstärker angeordnet ist, so daß die Schaltungsplatte eine zusätzliche Funktion übernimmt, nämlich die zweite Verstärkerschaltung aufzunehmen.

Es ist darauf hinzuweisen, daß bei der erfindungsgemäßen Antenne die Verstärker für die UHF – und die VHF – Antenne in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Antenne angeordnet sind, so daß weder ein Kabel zur Verbindung von VHF – Verstärker und VHF – Antenne noch ein Kabel zur Verbindung von UHF – Antenne und UHF – Verstärker erforderlich ist.

Im Hinblick auf die elektromagnetische Entkopplung von Verstärker und Antenne erweist es sich als vorteilhaft, daß die erste und/oder zweite Verstärkerschaltung Spulen aufweist, von denen mindestens ein Teil in gedruckter Schaltungstechnik realisiert sind.

Ebenso erweist es sich im Hinblick auf die elektromagnetische Entkopplung von Verstärker und Antenne als vorteilhaft, daß auf der Schaltungsplatte im Bereich der ersten Verstärkerschaltung eine metallische Erdungsschicht mit einer auf diesen Bereich bezogenen, großen Fläche angeordnet ist.

Eine erfindungsgemäße Antenne, bei der die Schaltungsplatte einer Drehbewegung zugänglich ist, ermöglicht die perfekte Ausrichtung der Antenne in die Richtungen der zu empfangenden Signale.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antenne, bei der der ersten und zweiten Verstärkerschaltung eine Mischerschaltung nachgeschaltet ist, die UHF – und VHF – Signale mischt, zeichnet sich durch den Vorteil aus, daß an deren Ausgang die UHF – und VHF – Signale gemischt bereitgestellt werden, wodurch nur ein Kabel und zwar sowohl für die UHF – Antenne als auch für die VHF – Antenne vorzusehen ist.

In diesem Zusammenhang kann die Mischerschaltung auf der Schaltungsplatte angeordnet sein, womit die erwähnten Vorteile der Abmessungsreduzierung der Gesamtanordnung und ihrer vereinfachten Montage in einem erweiteren Umfang erzielt werden.

Bedeutende Vorteile werden bei einer Antenne erzielt, bei der die auf der Schaltungsplatte angeordneten Schaltungen mindestens teilweise in Streifenleitertechnik und/oder in SMD – Technik realisiert sind. Dies erleichtert die Herstellung der Gesamtanordnung aus Antenne und zugehörigen elektronischen Schaltungen, indem das Drucken der Leiterbahnen der Antenne und das gleichzeitige Drucken der Schaltungsstruktur der Schaltungen in einem einzigen Prozess erfolgt.

Der Vorteil eines größeren Antennengewinns ergibt sich, wenn der Reflektor aus einem gedoppelt ausgeführten, metallischen Stab besteht, der eine Ebene bildet, die in etwa rechtwinklig zur Schaltungsplatte angeordnet ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

Es zeigt

- Figur 1 einen Schnitt durch die in einem Gehäuse angeordnete erfindungsgemäße Antenne,
- Figur 2 die Antenne in Verbindung mit einer ersten Verstärkerschaltung,
- Figur 3 eine Ausgangsauswahlschaltung und eine Speiseschaltung für die erfindungsgemäße Antenne,
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer möglichen Gestaltung des Antennenreflektors,
- Figur 5 die Ausgestaltung eines Teils der Schaltungsplatte im Bereich der Verstärkerschaltung(en) auf der den Verstärkerbauelementen bzw. den Antennenleiterbahnen zugewandten Seite der Schaltungsplatte,
- Figur 6 die Ausgestaltung dieses Teils der Schaltungsplatte auf der den Verstärkerbauelementen bzw. den Antennenleiterbahnen abgewandten Seite der Schaltungsplatte,
- Figur 7 ein System zur Anschaltung der VHF – Antenne, und
- Figur 8 die perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Antenne mit einer weiteren Ausführungsform des Reflektors.

Figur 1 zeigt die Position einer dielektrischen Platte bzw. schaltungsplatte 1 innerhalb eines Gehäuses 2. Die dielektrische Platte befindet sich in einer geeigneten Position von 2 Grad bezüglich der durch den Fußteil 21 des Gehäuses 2 definierten horizontalen Ebene. Auf der Platte 1 sind Direktorelemente und der Dipol einer UHF – Yagi – Antenne angeordnet.

Die Direktorelemente und/oder der Dipol sind durch Leiterbahnen 11 gebildet, die auf die Platte 1 gedruckt sind.

Die Platte 1 ist mit den Leiterbahnen 11 entweder dem oberen Teil 22 des Gehäuses 2 zugewandt oder dem unteren Teil 21 des Gehäuses 2. In Figur 1 bilden die ersten drei Leiterbahnen 111, 112 und 113 die Direktorelemente und die zwei folgenden Leiterbahnen 114 und 115 bilden den Dipol.

Der Reflektor der Antenne wird durch ein Metallband 12 gebildet, das in einer Ebene senkrecht zu der

Ebene angeordnet ist, in der die Leiterbahnen 111, 112, 113, 114 und 115 angeordnet sind.

Der Reflektor kann ebenfalls durch eine Leiterbahn gebildet sein, die auf die Platte 1 aufgedruckt ist (Figur 2). Zwischen den gedruckten Leiterbahnen 11 und dem Reflektor 12 ist mindestens eine UHF-Verstärkerschaltung angeordnet, wie anhand der Figur 2 beschrieben wird.

5 Das Gehäuse 2 besteht aus einem unteren Teil 21 und einem oberen Teil 22. Die Form des Gehäuses 2 ist leicht gewölbt. Beide Teile 21 und 22 des Gehäuses weisen mechanische Verbindungselemente wie beispielsweise Befestigungszapfen auf, die ein leichtes Öffnen und Verschließen des Gehäuses ermöglichen.

Die Platte 1 läßt sich in einer Ebene parallel zur Antennenbasis drehen. Das Gehäuse 2 kann mit einem 10 Trägersystem 3 verbunden sein, das beispielsweise durch eine Kugelpfanne gebildet wird, deren oberer Rand 31 in eine kreisförmige Nut 221 eingeführt wird, die im unteren Teil 21 des Gehäuses 2 angeordnet ist und die dessen Drehung gegenüber dem festen Träger 3 erlaubt.

Die Befestigung des Gehäuses 2 mit dem Träger 3 erfolgt mittels einer Schraube, die in eine Öffnung 32 in der Basis des Trägers 3 eingeführt wird, in ein Gewinde in einem im Teil 21 des Gehäuses 15 angeordneten Rohr 212 eingreift und sich innerhalb des Trägers 3 bis zu dessen unterer Basis erstreckt. Im oberen Teil 22 des Gehäuses 2 sind zwei Öffnungen 221 vorhanden, in die eine VHF-Antenne einführbar ist. Diese besteht aus zwei Stäben, beispielsweise Teleskopstäbe, die anhand der Figur 7 beschrieben werden.

Im Träger 3 kann das gesamte Speisungssystem angeordnet sein, während eine erste Verstärker- 20 schaltung und gegebenenfalls eine zweite Verstärkerschaltung auf der Platte 1 (Figur 2) angeordnet sind.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der Antenne und der zugehörigen elektronischen Schaltungen. Es ist darauf hinzuweisen, daß Figur 2 nicht die tatsächlichen Dimensionen zeigt. Die in Figur 2 25 dargestellten elektronischen Schaltungsanordnungen sind bei der konkreten Ausführungsform mindestens teilweise in der Mikrostriptechnik und/oder in SMD (Surface Mounting Devices)-Technik realisiert, so daß die Abmessungen sehr verkleinert werden können, wobei bei der konkreten Ausführungsform eine Fläche von 75 mm x 35 mm beansprucht wird.

Die Leiterbahnen 111, 112, 113 und 114 haben eine Breite von ungefähr 3,5 mm; die Leiterbahn 115 30 hat eine Breite von ungefähr 5 mm. Die Leiterbahn 111 hat eine Länge von ungefähr 107 mm; die Leiterbahnen 112 und 113 haben eine Länge von ungefähr 122 mm und die Leiterbahnen 114 und 115 haben eine Länge von ungefähr 92 mm bzw. 76 mm.

Die ungefähren Abstände zwischen den Leiterbahnen sind folgende: der Abstand zwischen den Leiterbahnen 111 und 112 beträgt ungefähr 35 mm, der Abstand zwischen den Leiterbahnen 112 und 113 beträgt 16 mm und der Abstand zwischen den Leiterbahnen 113 und 114 beträgt 35 mm. Der Winkel zwischen den 35 Leiterbahnen 114 und 115 beträgt ungefähr 20 Grad.

Der Reflektor 12 hat eine parabolische Form und besteht entweder aus einer Leiterbahn, die auf der 40 Platte 1 (Figur 1) angeordnet ist, oder aus einem Metallband 12, das in einer Ebene senkrecht zu der Ebene der Leiterbahnen 111, 112, 113, 114, 115 angeordnet ist.

Die Leiterbahn hat eine Breite von ungefähr 3,5 mm, während das Metallband eine ungefähre Höhe von 10 mm und eine Dicke von 0,4 mm aufweist. Die Länge des Reflektors (Punkte E und F) beträgt ungefähr 40 280 mm.

Der Abstand zwischen dem Zentrum des Dipols (Leiterbahnen 114, 115, Punkt C) und dem Scheitelpunkt der Parabel des Reflektors (Punkt D) beträgt ungefähr 80 mm.

Die Leiterbahnen sind in Kupfer ausgeführt, das auf einer Platte aus Fiberglas aufgedruckt ist.

Eine weitere Ausführungsform des Reflektors ist in Figur 8 dargestellt.

45 In Figur 2 ist eine erste Verstärkerschaltung dargestellt, die die von der Antenne empfangenen UHF-Signale verstärkt.

Am Eingang dieses Verstärkers, der direkt mit der Antenne verbunden ist (Punkt G), ist ein Bandpaßfilter 50 angeordnet, das beispielsweise aus den Kondensatoren C23, C24, C25, C26 und C27 mit 18 pF, 470pF, 1pF, 33 pF und 2,7 pF und Spulen L1 und L3 mit 20 nH und 18 nH besteht. Dieses Bandpaßfilter paßt die Impedanz der UHF-Antenne an die Impedanz der ersten Stufe der ersten Verstärkerschaltung an. Die Impedanz der Antenne beträgt ungefähr 300 Ohm.

Der erste Verstärker besteht aus zwei Transistoren T1 (Typ NE68133 NEC) und T2 (Typ BFR 93A Philips). Diese Transistoren bilden zwei Stufen, die in einem Frequenzbereich von 470 bis 860 MHz 55 zueinander angepaßt und abgestimmt sind, und bewirken eine Steigerung des Gewinns innerhalb des gewünschten Frequenzbandes (470 - 860 MHz), wobei die Signale außerhalb des Frequenzbandes unterdrückt werden.

Die erste Stufe des UHF-Verstärkers wird nicht gespeist mit dem Ziel, die Rauschcharakteristik nicht zu verschlechtern, wobei diese Rauschcharakteristik geringer als 2 dB ist. Die zweite Stufe des UHF-

Verstärkers ist dagegen gespeist, um die Differenz des Gewinns in Abhängigkeit von der in der ersten Stufe erzeugten Frequenz zu kompensieren.

Damit wird eine ebene Charakteristik im gesamten Nutzfrequenzbereich (470 – 860 MHz) erzielt.

Die erste Verstärkerschaltung besteht beispielsweise aus den folgenden Komponenten: aus einer Schaltung zur Polarisierung des Transistors T1, welche aus den Widerständen R10, R14 und R15 mit 560 Ohm, 37 Kiloohm und 3,3 Kiloohm besteht, aus einer Schaltung zur Polarisierung des Transistors T2, welche aus den Widerständen R7, R8, R9 und R12 mit den Werten 470 Ohm, 470 Ohm, 18 Kiloohm und 10 Kiloohm besteht; aus einer Rückkopplungsschaltung zum Transistor T2, die aus den Widerständen R11 und R13 mit den Werten 220 Ohm bzw. 15 Ohm und aus den Kondensatoren C14 und C17 mit 22 pF bzw. 470 pF besteht, aus Hochpaßfiltern, die aus dem Kondensator C9 und der Spule L8 mit 180 pF bzw. 11 nH, aus dem Kondensator C13 und der Spule L7 mit 4,7 pF bzw. 10 nH besteht und schließlich einem Hochpaßfilter, der gebildet ist aus dem Kondensator C21 und der Spule L5 von 10 pF bzw. 6 nH; aus einem Tiefpaßfilter, gebildet aus dem Kondensator C18 und den Spulen L4 und L6 mit 1,5 pF bzw. jeweils 10 nH; aus dem zwischen den Stufen geschalteten Kopplungskondensator C19 mit 100 pF und dem Speisungsentkopplungskondensator C15 mit 470 pF.

Der erste (UHF –) Verstärker hat die folgenden Eigenschaften:

Gewinn	24 ± 2 dB
Rauschcharakteristik	2 dB
Rückkopplungsverlust	9,5 dB
V out (aus)	105 dBuV (DIN 450043)

In Figur 2 ist auch eine zweite Verstärkerschaltung dargestellt, die die von der VHF – Antenne (Figur 7) empfangenen VHF – Signale verstärkt.

Am Eingang dieses direkt mit der VHF – Antenne (Punkt I) verbundenen Verstärkers ist ein Sperrfilter, das FM – Signale (87 – 108 MHz) sperrt, sowie ein Tiefpaß geschaltet. Das Sperrfilter besteht aus den Kondensatoren C29, C22, C30, C31 und C32 mit den Werten 3,9 pF, 15 pF, 120 pF, 120 pF und 1,5 pF und das Tiefpaßfilter besteht aus der Spule L2 mit 32 nH und dem Kondensator C33 mit 8,2 pF.

Dieses Tiefpaßfilter ermöglicht es, die Impedanz der VHF – Antenne an die Impedanz des zweiten Verstärkers anzupassen.

Die Impedanz der VHF – Antenne beträgt ungefähr 300 Ohm.

Der zweite Verstärker besteht aus einem Transistor T3 (Typ BFR93A Philips). Dieser Transistor ist rückgekoppelt, um eine ebene Charakteristik im Frequenzbereich von 47 – 230 MHz zu erhalten.

Die zweite Verstärkerschaltung besteht aus den folgenden Komponenten: eine Polarisierungsschaltung bestehend aus den Widerständen R4, R16, R2 und R1 mit 470 Ohm, 470 Ohm, 22 Kiloohm und 10 Kiloohm, eine Rückkopplungsschaltung, bestehend aus den Widerständen R3, R5 und R6 mit 2,2 Kiloohm, 47 Ohm und 10 Ohm, und aus den Kondensatoren C2, C3 und C4 mit 470 pF, 270 pF und 680 pF sowie aus einem Hochpaßfilter bestehend aus dem Kondensator C6 mit 34 pF.

Der zweite (VHF –) Verstärker hat die folgenden Eigenschaften:

Gewinn	18 ± 1 dB
Rauschcharakteristik	2 dB
Rückkopplungsverlust	9,5 dB
V out (aus)	100 dBuV (DIN 450043)

In Figur 2 ist auch eine VHF/UHF – Mischerschaltung dargestellt, die aus zwei gedruckten Filtern besteht, aus einem Hochpaß am Ausgang des UHF – Verstärkers (Punkt J), bestehend aus den Kondensatoren C10 und C11 mit 3,3 pF und 4,7 pF und aus der Spule L9 mit 6 nH und aus einem Tiefpaß am Ausgang des VHF – Verstärkers (Punkt K), bestehend aus den Spulen L11 und L10 mit jeweils 22 nH und aus den Kondensatoren C5, C7, C28 mit 18 pF, 22 pF und 1,8 pF.

Der Ausgang der Mischerschaltung (Punkt L) ist mit einem (nicht in Figur 2 dargestellten) Kabel geringer Verluste verbunden, über welches das VHF – und UHF – Signal bis zu einer Ausgangsauswahlschaltung geführt wird, die im Inneren des Trägers 3 (Figur 1) angeordnet ist. Über dieses Kabel erfolgt auch die Speisung der VHF – und UHF – Verstärker.

In Figur 2 ist ferner eine Balun – oder Symmetrieschaltung dargestellt, die aus einer Spule L1 besteht. Diese Schaltung simuliert eine Übertragungsstrecke von $\lambda/2$ und transformiert die symmetrische Impedanz

des Dipols in die dem ersten Verstärker eigene asymmetrische Impedanz. Die Schaltung ist in gedrucktem Kupfer auf der Platte der UHF – Antenne selbst ausgeführt und zusammen mit den anderen Schaltungen (Verstärker, Mischschaltung) zwischen dem Dipol und dem Reflektor der Antenne realisiert. Sie hat ein Impedanztransformationsverhältnis von 1/4.

Der Eingangspunkt O des ersten Verstärkers (Basis des Transistors T1) ist in unmittelbarer Nähe des Punktes G des Ausgangs der UHF – Antenne angeordnet. Dieser Abstand hängt nur von den geometrischen Dimensionen der möglichen elektronischen Bauelemente ab, die zwischen den Punkten G und O geschaltet sind. Bei der vorliegenden Ausführungsform hängt dieser Abstand von den Dimensionen der Kondensatoren C26 und C24 und der Spule L2 ab. Bei der konkreten Ausführungsform sind die Kondensatoren in SMD – Technik ausgeführt und die Induktivität L2 ist auf der Schaltungsplatte in der Weise gedruckt, daß die geometrischen Dimensionen der Gesamtanordnung (C26, C24, L2) auf wenige Millimeter reduziert sind.

In der erfindungsgemäßen Antenne sind die erste Verstärkerschaltung und die Anordnung der übrigen elektronischen Schaltungen (zweiter Verstärker, Mischschaltung, Balumschaltung) zwischen dem Dipol (Leiterbahnen 114, 115) und dem Reflektor 12 angeordnet.

Damit werden die Abmessungen der Gesamtanordnung aus Antenne und elektronischen Schaltungen sowie des Gehäuses reduziert. Ebenso werden die elektrischen Eigenschaften der Gesamtanordnung aus Antenne und elektronischen Schaltungen durch die räumliche Nähe von elektronischen Schaltungen und Antenne und der entsprechend kurzen Verbindungsstrecke verbessert. Verstärker und Reflektor sind bei der beschriebenen Anordnungsstruktur elektromagnetisch entkoppelt.

In der Figur 3 ist eine Ausgangsauswahlschalter und ein Stromversorgungsteil dargestellt. Beide sind im Inneren des Trägers 3 (Figur 1) angeordnet. Beide Schaltungen wie auch der Träger 3 sind lediglich zusätzliche Elemente bei einer Ausführungsform der Erfindung.

Der Ausgangsauswahlschalter besteht aus einem Schalter INT, mit dem die Signale ausgeführt werden, die von der UHF – und der VHF – Antenne (Punkt L) zugeführt werden, und die Signale, die von einer möglichen Außenantenne (Punkt M) über ein im Träger 3 (Figur 1) angeordnetes Verbindungselement, zugeführt werden.

Die Ausgangsauswahlschaltung umfaßt die Dioden D2, D3, D4 und D5, jeweils Typ 1N4148. Mittels des Schalters INT in der Position "Y" werden die Dioden D2, D4 und D5 leitend geschaltet, während die Diode D3 gesperrt ist. Bei dieser Schaltsituation ist das Signal am Ausgang "RF out" (Punkt N) das von der Innenantenne (Punkt L) kommende. In der Schaltposition "Z" des Schalters sind die Dioden D2, D4 und D5 gesperrt, während die Diode D3 leitet. Bei dieser Schaltsituation ist das Signal am Ausgang "F out" (Punkt N) das von der Außenantenne (Punkt M) kommende.

Über den Ausgang "RF out" (Punkt N) wird die Verbindung zu einem Endgerät (Fernsehgerät) hergestellt.

Die Stromversorgungsquelle besteht aus einem Transformator TRF 137218, aus einer Diodenbrücke PD (Dioden Typ B125) und aus den Kondensatoren C1, C2, C3, C4 und C5 mit den Werten 47 nF, 47 nF, 1000 uF, 47 nF und 47 nF und durch die Diode D1 (Typ IN4001). Die Stromversorgungsquelle weist einen Eingang für 220 Volt Wechselspannung oder 12 Volt Gleichspannung auf.

Diese Speisequelle speist die in Figur 2 dargestellten elektronischen Schaltungen. Vom Punkt L (Figur 2) zum Punkt L (Figur 3) erfolgt die Speisung mittels eines nicht in den Figuren dargestellten Verbindungskabels. Insbesondere wird zu diesem Zweck dasselbe Verbindungskabel benutzt, das für die Übertragung der vom Punkt L (Figur 2) kommenden VHF – UHF – Signale benutzt wird.

In Figur 4 ist die Platte 1 mit den gedruckten Leiterbahnen 11, 112, 113, 114 und 115 perspektivisch dargestellt. Die Figur zeigt auch die Konfiguration des Reflektors 12, die bei der vorliegenden Ausführungsform aus dem metallischen Band besteht, das in einer Ebene senkrecht zu der Ebene angeordnet ist, die die Leiterbahnen 111, 112, 113, 114 und 115 aufweist.

Die Figuren 5 und 6 zeigen Ausgestaltungen der Schaltungsplatte (1) im Bereich der elektronischen Schaltungen, insbesondere des Verstärkers, wobei in Figur 5 dieser Bereich der Schaltungsplatte auf der den Bauelementen bzw. den Antennenleiterbahnen zugewandten Seite (= Seite der Schaltungsplatte, die bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform dem unteren Gehäuseteil 21 zugewandt ist) dargestellt ist und wobei in Figur 6 dieser Bereich der Schaltungsplatte auf der den Bauelementen bzw. den Antennenleiterbahnen zugewandten Seite (= Seite der Schaltungsplatte, die bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform dem oberen Gehäuseteil 22 zugewandt ist) dargestellt ist.

Die in Figur 5 dargestellte Seite der Schaltungsplatte 1 ist mit dem unteren Gehäuseteil 21 (Figur 1) und die in Figur 6 dargestellte Seite der Schaltungsplatte 1 ist mit dem oberen Gehäuseteil 22 (Figur 1) verbunden.

Die in den Figuren 5 und 6 dargestellte schwarze Fläche stellt die relativ große flächenhafte Ausgestaltung der Masse (Ms) bezüglich der Abmessungen der Schaltungsplatte dar. Der in den Figuren 5 und 6 dargestellte Teil der Schaltungsplatte hat beispielsweise wie schon beschrieben eine Fläche von 75 mm x

35 mm. Diese Ausgestaltung der Erdungsmasse (Ms) trägt dazu bei, die Impedanz zwischen den verschiedenen Massenpunkten (Fig. 2) der Schaltungen hinsichtlich des verwendeten Frequenzbereichs im wesentlichen konstant zu halten. Durch die Vermeidung über die Masse induzierter Ströme wird die Gefahr von Oszillationen des bzw. der zwischen Dipol und Reflektor angeordneten Verstärker vermindert.

5 Außerdem sind in Figur 5 die Spulen L1 – L12 (vgl. auch Figur 2) dargestellt, die in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt sind. Diese in der Ebene der Schaltungsplatte realisierten Spulen erzeugen ein so zum Reflektor angeordnetes elektromagnetisches Feld, das zu einer elektromagnetischen Entkopplung von Verstärker und Reflektor beiträgt und die Gefahr von Oszillationen des Verstärkers vermindert.

10 Diese Gefahr wird weiter durch die schon anhand von Figur 2 beschriebenen Filter (C23, C24, C26, C27, L1, L3; C9, L8, C13, L7, C21, L5, C18, L4, L6) sowie die Realisierung der Spulen (L1, L3; L4, L6) gemindert.

In Figur 7 ist ein mögliches System zur Steckverbindung mit der aus zwei Teleskopstäben bestehenden VHF – Antenne dargestellt.

15 In der Schaltungsplatte 1 in Punkt I und in einem mit Masse verbundenen Punkt befinden sich je eine Öffnung und auf der Unterseite der Platte 1 sind Schraubenmutter 13 angeordnet. Die Stäbe werden durch die Öffnungen 221 des Gehäuses 2 (Figur 1) eingeführt, verlaufen in den Öffnungen der Schaltungsplatte 1 und sind mit den Schraubenmutter 13 verschraubt, die zu diesem Zweck angeordnet sind.

20 Auf diese Weise reduziert sich die Montage der VHF – Antenne auf das einfache Einstecken der Stäbe in die Gehäuseöffnungen und kann von dem Verbraucher vorgenommen werden, ohne daß Kenntnisse hierfür und Montagewerkzeuge erforderlich sind.

Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antenne. Diese besteht ebenfalls aus Direktorelementen 109A, 110A, 111A, 112A, 113A, aus einem Reflektor 12A sowie aus einem Dipol 114A, 115A.

25 Wie bei der anhand von Figur 4 beschriebenen Ausführungsform bestehen die Direktorelemente der in Figur 8 dargestellten Ausführungsform aus Leiterbahnen 109A, 110A, 111A, 112A, 113A, die auf einer Schaltungsplatte 1A aufgedruckt sind. Der Dipol dieser Ausführungsform besteht sowohl aus Leiterbahnen 114A, die auf die Schaltungsplatte 1A aufgedruckt sind, als auch aus einem metallischen Stab 115A, der in einer Ebene angeordnet ist, die senkrecht zu der Ebene der Schaltungsplatte 1A mit den Dipolleiterbahnen angeordnet ist. Dieser metallische Stab 115A ist an seinen Endbereichen um etwa 90 Grad gebogen und in den Punkten D' mit den Dipolleiterbahnen 114A verbunden.

30 Der Reflektor besteht aus einem gedoppelten Metallstab 12A, der in einer Ebene senkrecht zur Ebene der Schaltungsplatte 1A angeordnet ist. Dieser Reflektor erfüllt eine doppelte Funktion; er bildet den Reflektor der UHF – Antenne und zugleich den Dipol der VHF – Antenne. Ein UHF – Verstärker ist wiederum auf der Schaltungsplatte 1A zwischen Dipol und Reflektor angeordnet. Ein VHF – Verstärker ist ebenfalls auf der Schaltungsplatte 1A angeordnet und in den Punkten G' mit dem Reflektor 12A verbunden. Durch diese Anordnung übernimmt der UHF – Reflektor zugleich die Funktion des VHF – Dipols.

Patentansprüche

40 1. UHF – Yagi – Antenne, bestehend aus Direktorelementen (111, 112, 113), Reflektor (12) und Dipol (114, 115), wobei die Direktorelemente (111, 112, 113) und der Dipol (114, 115) aus Leiterbahnen (11, 111, 112, 113, 114, 115) bestehen, die auf einer dielektrischen Schaltungsplatte (1) gedruckt sind, und wobei eine erste Verstärkerschaltung (UHF) mit den Leiterbahnen (11, 111, 112, 113, 114, 115) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet,**

45 daß die erste Verstärkerschaltung (UHF) und die Leiterbahnen (11) auf derselben Schaltungsplatte (1) in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet sind und daß die erste Verstärkerschaltung (UHF) zwischen dem Dipol (114, 115) und dem Reflektor (12) angeordnet ist.

2. Antenne nach Anspruch 1,

50 **dadurch gekennzeichnet,**

daß auf der Schaltungsplatte (1) eine zweite Verstärkerschaltung (VHF) zur Verstärkung von VHF – Signalen angeordnet ist.

3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2,

55 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die erste und/oder zweite Verstärkerschaltung (UHF, VHF) Spulen (L1, ..., L12) aufweist, von denen mindestens ein Teil in gedruckter Schaltungstechnik realisiert sind.

4. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der Schaltungsplatte (1) im Bereich der ersten Verstärkerschaltung eine metallische Erdungsschicht (Ms) mit einer auf diesen Bereich bezogenen, großen Fläche angeordnet ist.
5. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltungsplatte (1) in einem Gehäuse (2) angeordnet ist und daß das Gehäuse (2) eine Antenne zum Empfang von VHF – Signalen aufnimmt.
6. Antenne nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Antenne zum Empfang der VHF – Signale aus zwei Stäben besteht, die in zwei im Gehäuse (2) angeordneten Öffnungen einsteckbar sind.
7. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltungsplatte (1) beweglich im Gehäuse (2) gelagert ist.
8. Antenne nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der ersten und zweiten Verstärkerschaltung (UHF, VHF) eine auf der Schaltungsplatte (1) anordbare Mischerschaltung nachgeschaltet ist, die die UHF – und die VHF – Signale mischt.
9. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die auf der Schaltungsplatte (1) angeordneten Schaltungen mindestens teilweise in Streifenleiter – technik und/oder in SMD – Technik realisiert sind.
10. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Reflektor (12) aus einer Leiterbahn, aus einem Metallband, das in einer Ebene angeordnet ist, die senkrecht zu der Ebene steht, in der die Leiterbahnen (11, 111, 112, 113, 114, 115) angeordnet sind, oder aus einem gedoppelt ausgeführten, metallischen Stab (115A), der eine Ebene bildet, die in etwa rechtwinklig zur Schaltungsplatte (1) angeordnet ist, besteht.

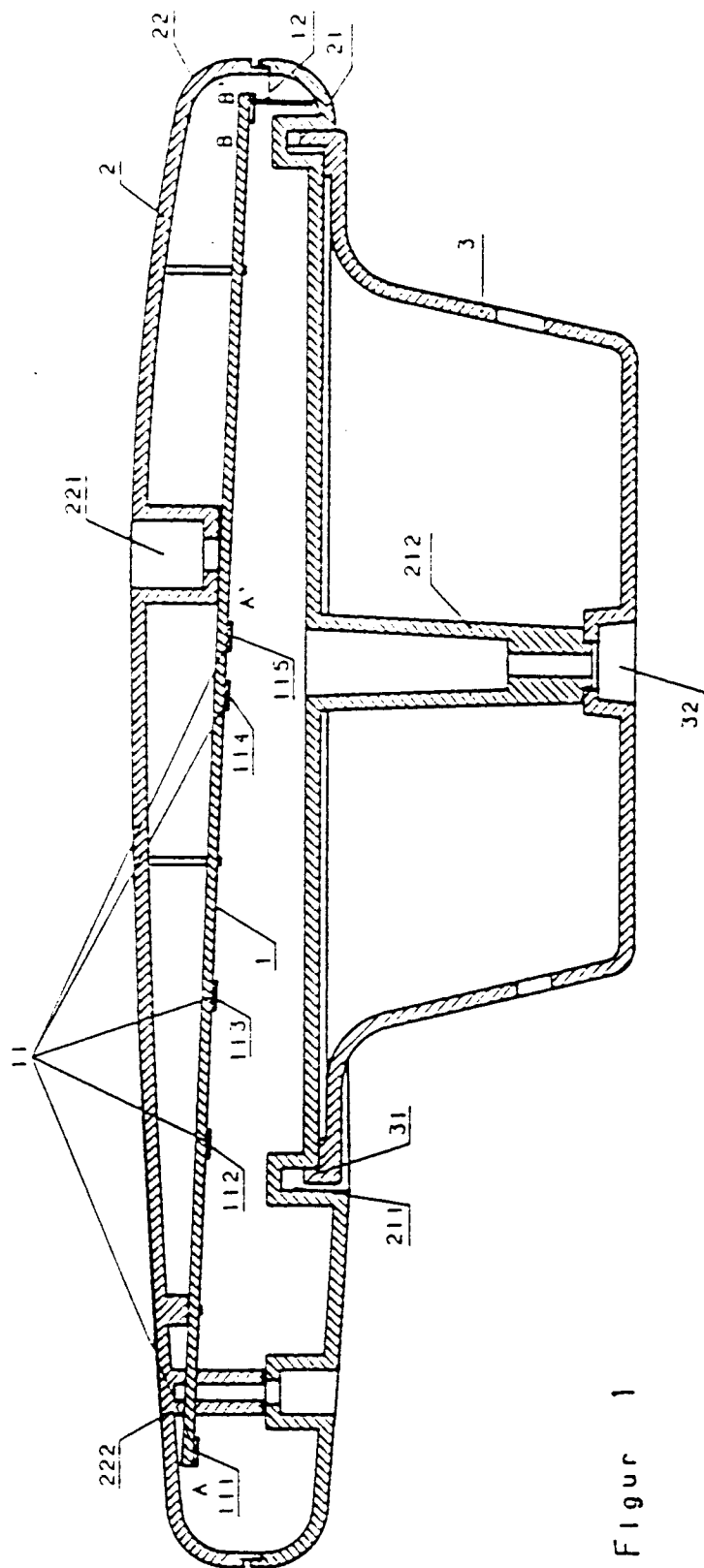


Figure 1

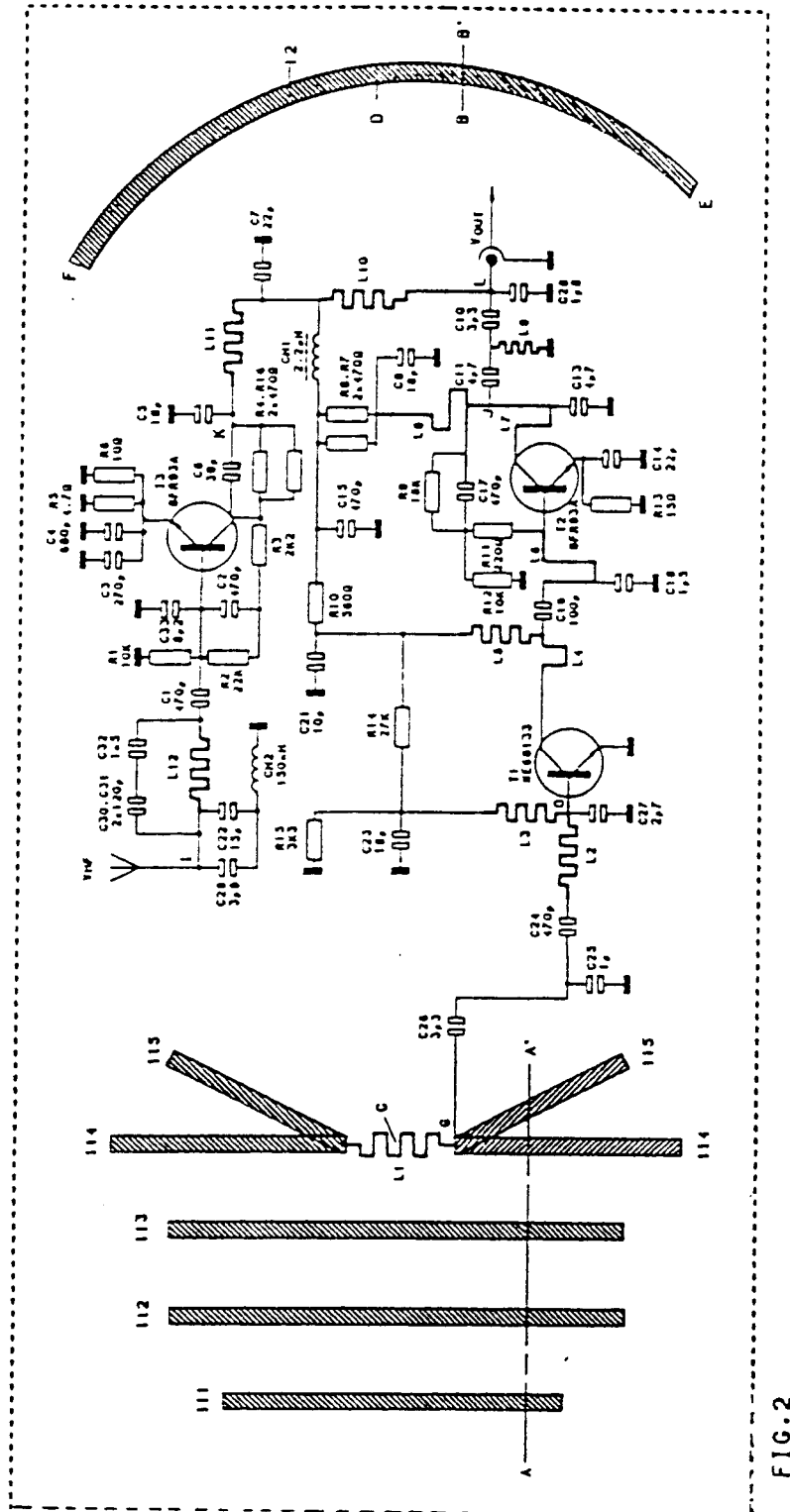


FIG. 2

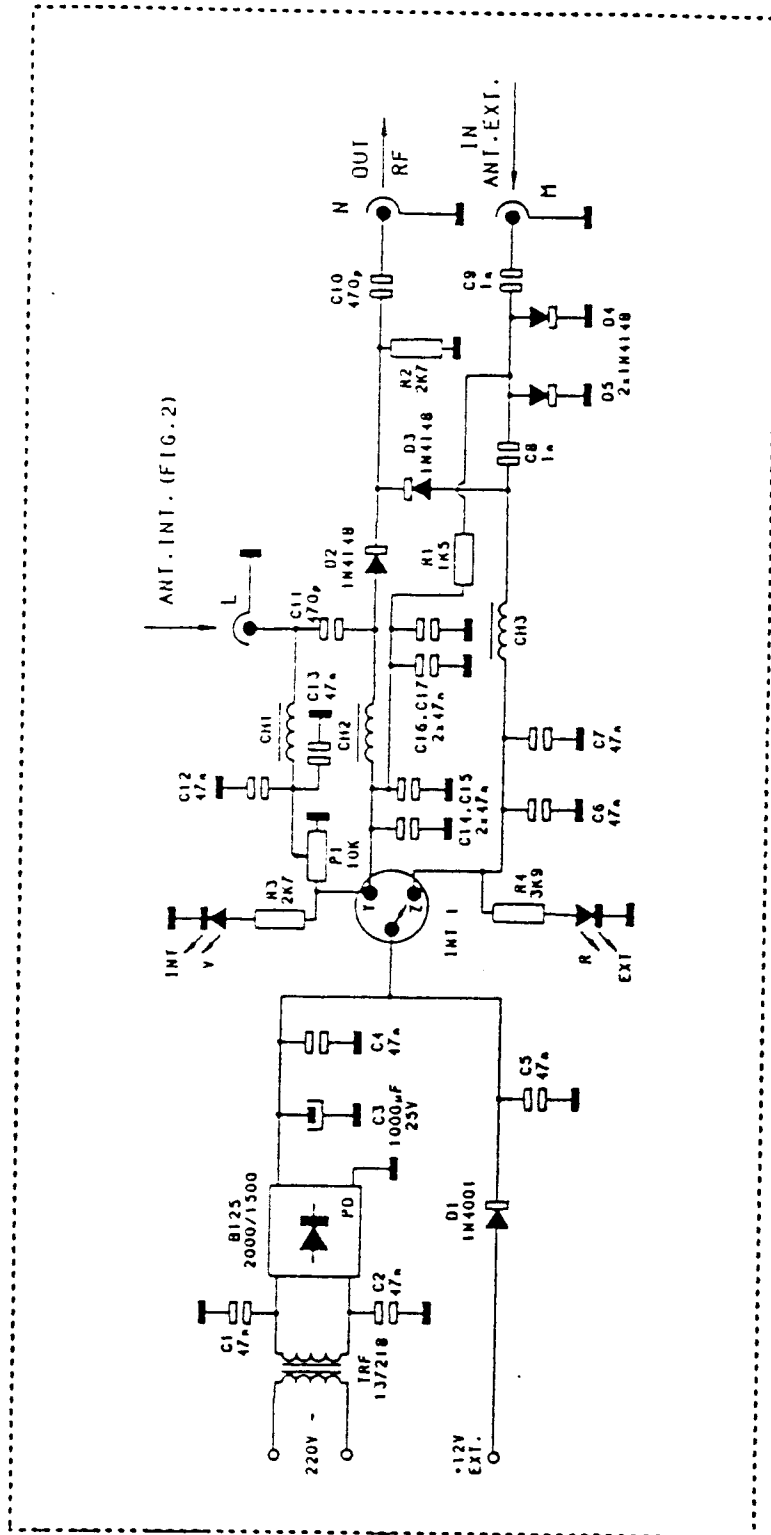


FIG.3

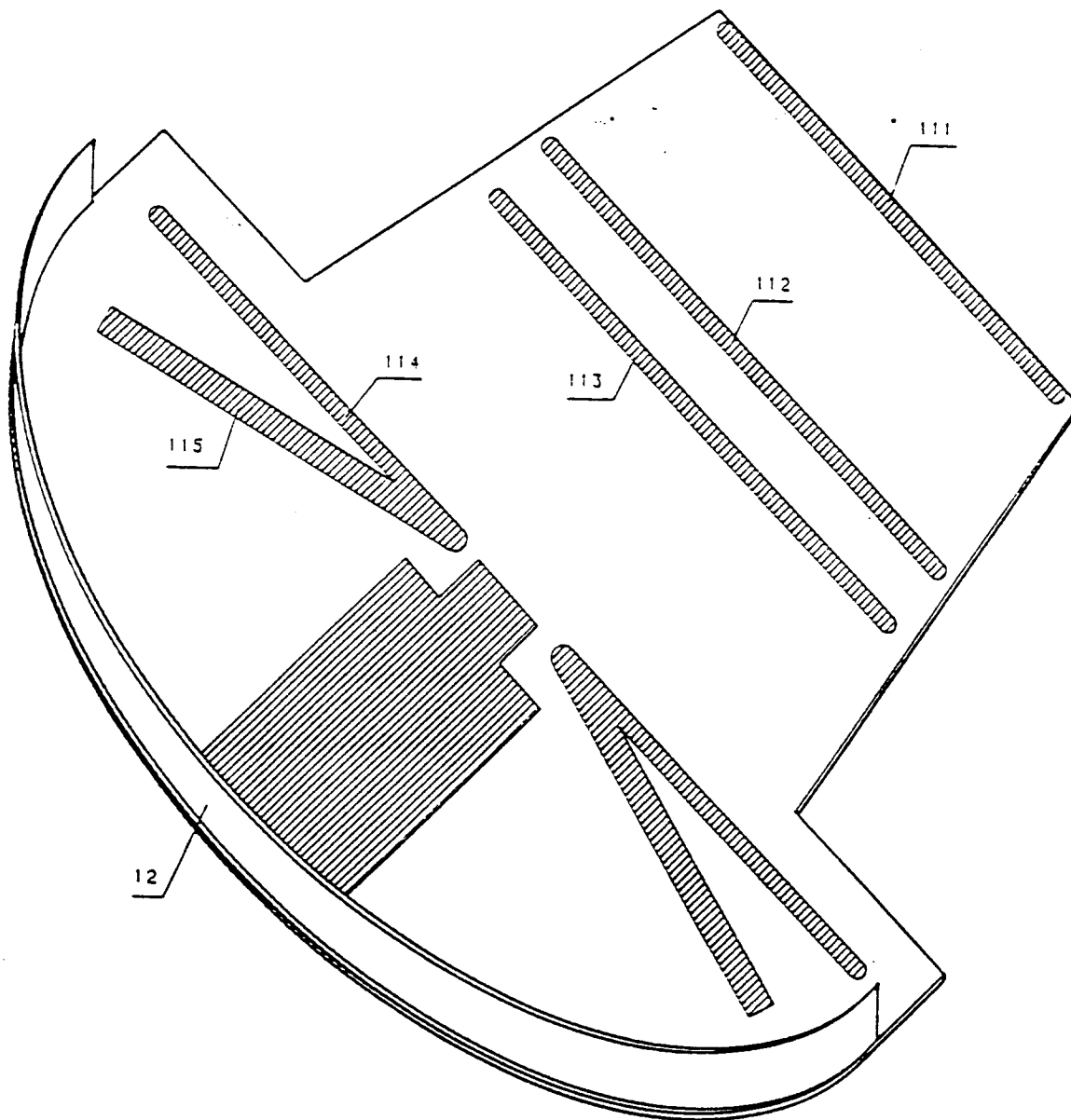
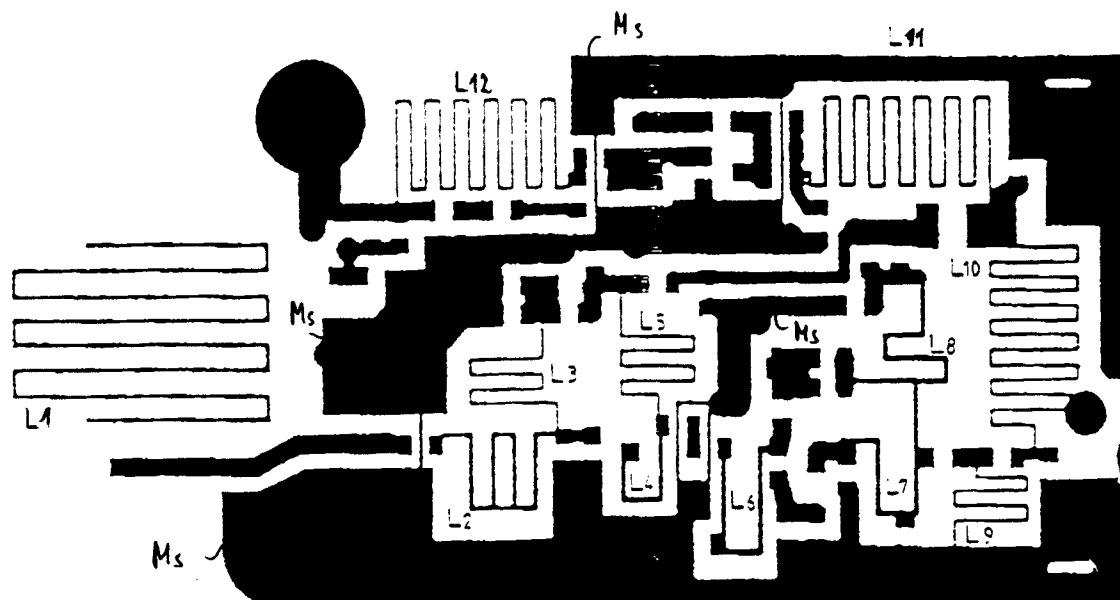
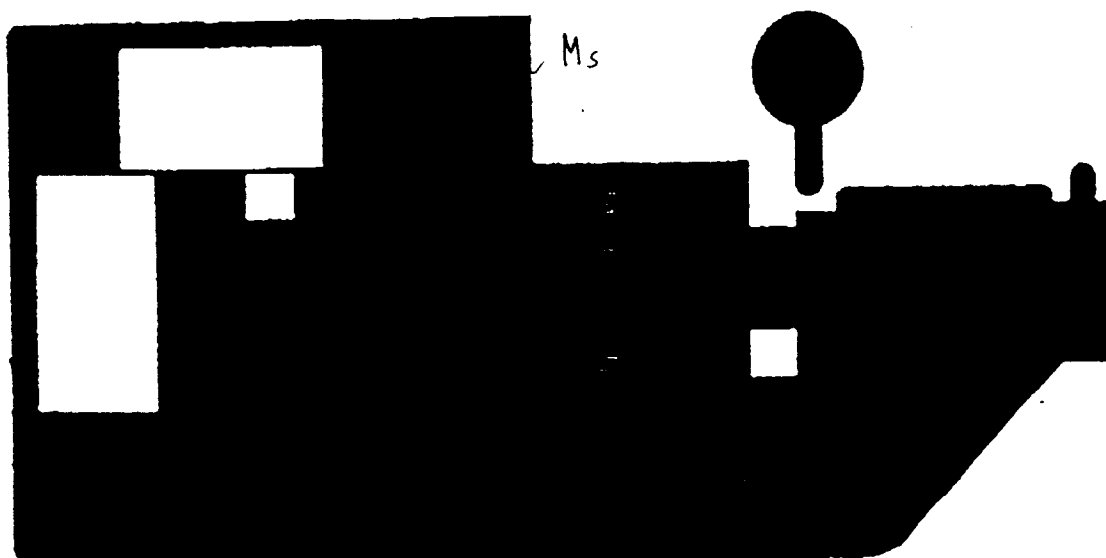


Figure 4



Figur 5



Figur 6

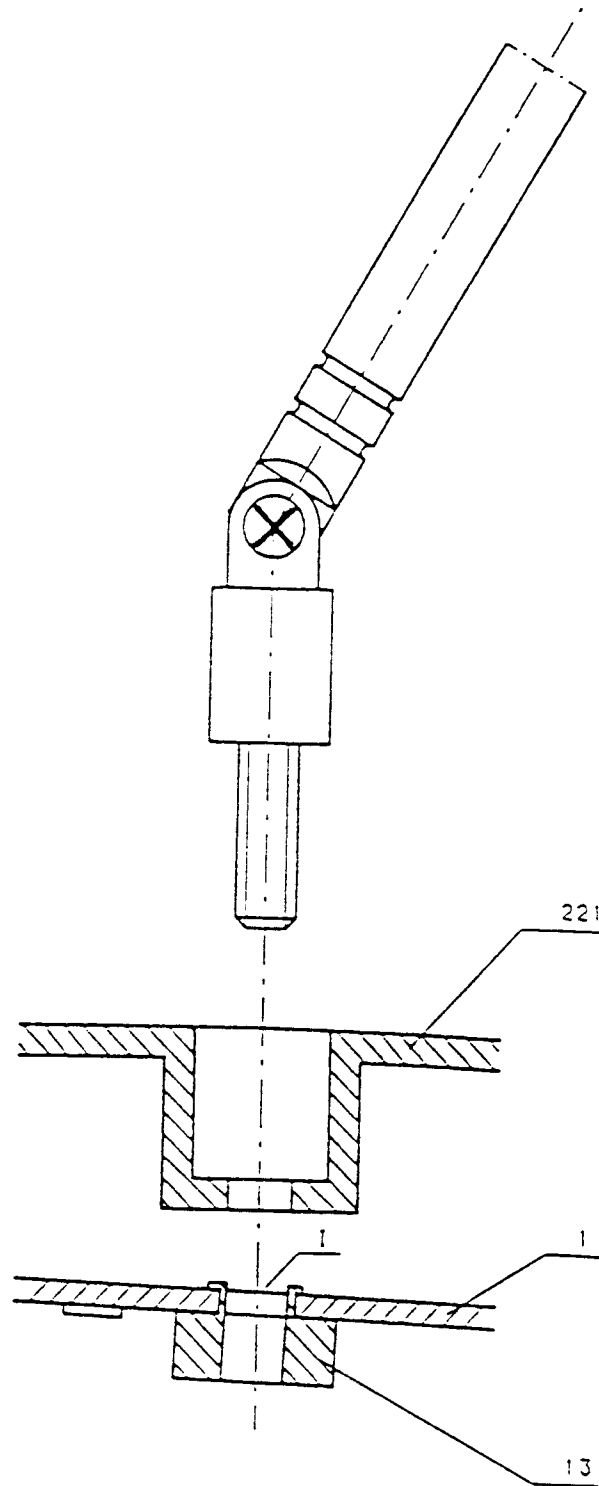
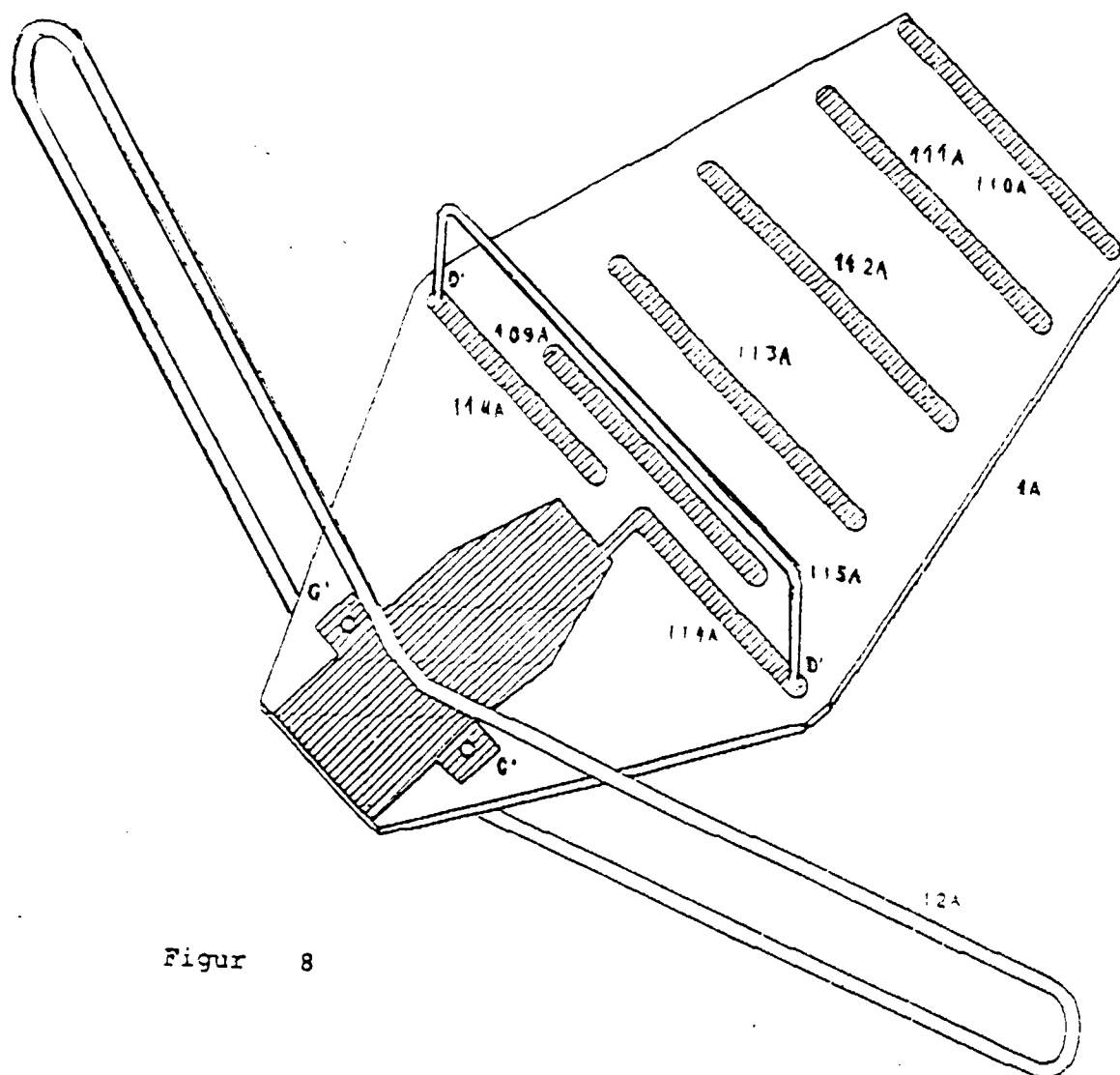


Figure 7



Figur 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 7301

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	IEEE TRANSACTIONS ON CONSUMER ELECTRONICS Bd. 22, Nr. 2, Mai 1976, NEW YORK US Seiten 159 - 165 GIBSON ET WILSON 'THE MINI-STATE-A SMALL TELEVISION ANTENNA'	1	H01Q23/00 H01Q19/30
A	* Seite 164 - Seite 165; Abbildungen 6-8 * ---	5,7	
Y	EP-A-0 346 125 (NEC)	1	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * ---	8	
A	US-A-3 710 337 (GRANT) * Spalte 9, Zeile 29 - Spalte 10, Zeile 49; Abbildungen 1,5 * ---	1-10	
A	EP-A-0 349 499 (CO.BRA S.R.L.) * Ansprüche 1-16; Abbildungen 2,3 * ---	1-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 198 (E-756)23. Januar 1989 & JP-A-10 19 803 (MATSUSHITA ELECTRIC) * Zusammenfassung * ---	1	
A	GB-A-2 207 557 (LEADER RADIO) * Ansprüche 1-10; Abbildung 1 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29 JANUAR 1993	Prüfer ANGRABEIT F.F.K.
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 : mündliche 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			