

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 124 055 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **21.10.92**

(51) Int. Cl.⁵: **H01Q 1/32**

(21) Anmeldenummer: **84104520.6**

(22) Anmeldetag: **20.04.84**

(54) **Aktive Windschutzscheibenantenne für alle Polarisationsarten.**

(30) Priorität: **28.04.83 DE 3315458**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.84 Patentblatt 84/45

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
21.10.92 Patentblatt 92/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 079 001 DE-A- 2 039 076
DE-A- 2 106 647 DE-A- 2 429 628
DE-B- 1 919 749 DE-U- 7 808 489
FR-A- 2 310 640 FR-A- 2 513 021

(73) Patentinhaber: **Hans Kolbe & Co.**
Bodenburger Strasse 32
W-3202 Bad Salzdetfurth(DE)

(72) Erfinder: **Lindenmeier, Heinz, Prof. Dr. Ing.**
Fürstenrieder Strasse 7
W-8033 Planegg(DE)
Erfinder: **Flachenecker, Gerhard, Prof. Dr. Ing.**
Bozener Strasse 2
W-8012 Ottobrunn(DE)
Erfinder: **Hopf, Jochen, Dr. Ing.**
Salmdorfer Strasse 3a
W-8013 Haar(DE)

(74) Vertreter: **Röse, Horst, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Inge. Röse, Kosel & So-
bisch Odastrasse 4a Postfach 129
W-3353 Bad Gandersheim 1(DE)

EP 0 124 055 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine aktive Windschutzscheibenantenne für Kraftfahrzeuge für den UKW- und LMK-Rundfunkempfang nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit aktiven Windschutzscheibenantennen ist es bekanntlich möglich, alle Wellenbereiche (LMK und UKW) wie mit der Standardstabantenne am Kraftfahrzeug zu empfangen. Vorteilhaft ist hierbei, daß die Antenne durch die Integration in die Fahrzeugkarosserie fahrzeugspezifischen Forderungen wie mechanischer Robustheit, hoher Lebensdauer, einfacher Montagemöglichkeit, Vermeidung unnötiger Lurftverwirbelung viel besser entspricht als die Standard-Stabantenne.

Aktive Windschutzscheibenantennen mit den oben beschriebenen Eigenschaften sind zum Beispiel aus dem DE-GM 78 08 489 bekannt.

Es zeigt sich allerdings, daß eine Kraftfahrzeugantenne, die nach diesem Stand der Technik ausgeführt ist, im Fall vertikal oder zirkular polarisierter Wellen, Polarisationsarten, wie sie z.B. in den USA häufig für die UKW-Rundfunkversorgung verwendet werden, nur äußerst unbefriedigende Empfangsleistungen liefert, während die Empfangsleistungen im UKW-Bereich bei horizontaler Polarisation und im LMK-Bereich der Standardantenne mindestens gleichwertig sind. Nachteilig ist weiterhin die für eine einwandfreie Funktion der Antenne vorgegebene Position des Antennenverstärkers. Eine Veränderung der in Bild 1 des DE-GM 78 08 489 angegebenen Antennenkonfiguration durch Änderung der Anschlußstelle führt insbesondere im UKW-Bereich zu schlechteren Empfangseigenschaften.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine aktive Windschutzscheibenantenne nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu realisieren, deren Empfangsleistung sowohl bei horizontal als auch bei vertikal und zirkular polarisiertem UKW-Empfangsfeld und im vertikal polarisierten LMK-Bereich gute Empfangseigenschaften besitzt und wobei die Forderung erfüllt werden soll, daß außerdem der Montagepunkt für den Verstärker in der Nähe des Metallrahmens im Hinblick auf fahrzeugspezifische Gesichtspunkte frei gewählt werden kann.

Es ist ferner eine Antennenanordnung bekannt geworden (FR-A-2 513 021), die zwar eine Zweibandantenne darstellt, bei der es sich jedoch nicht um eine aktive Antenne der geschilderten Art handelt. Diese bekannte Antennenanordnung setzt sich stets aus zwei Abschnitten zusammen, nämlich einem Abschnitt für Frequenzmodulation (FM) und einem Abschnitt für Amplitudenmodulation (AM), wobei diese beiden Abschnitte seriell miteinander verbunden sind. Die Abschnitte sind durch eine Induktivität getrennt, wobei die Induktivität wie ein

Leerlauf für den FM-Bereich wirkt und einen Kurzschluß für den AM-Bereich darstellt. Die bekannte Antennenanordnung ist daher nicht in der Lage, ohne diese Trennung durch die Induktivität die geschilderte Aufgabe zu lösen, nämlich die gewünschten Empfangsergebnisse zu erzielen. Wesentlich ist ferner, daß bei dieser bekannten Antennenanordnung ein Antennenverstärker, wie ihn eine aktive Antenne erfordert, nicht vorhanden ist. Auch dies widerspricht einer Lösung der geschilderten Aufgabe.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer aktiven Windschutzscheibenantenne nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Eine solche Antenne besitzt den besonderen Vorteil, sowohl bei horizontaler als auch bei vertikaler und zirkularer Polarisation im UKW-Bereich sehr gute Empfangsergebnisse zu liefern. Im Gegensatz zu den bisher bekannt gewordenen Antennen nach dem DE-GM 78 08 489 und dem DE-GM 75 276 21, die beim Übergang von Horizontalpolarisation auf Vertikalpolarisation einer vertikalen Vergleichsantenne unterlegen sind, liefert die Antenne nach der Erfindung bei allen Polarisationsarten gute Ergebnisse. Gegenüber der Antennenanordnung nach der FR-A-2 513 021 besteht ein wesentlicher Unterschied im Wegfall der Unterteilung der Antennenkonfiguration in einen Leiterabschnitt für den FM-Bereich und einen für den AM-Bereich mit dem dadurch erzielten Vorteil der Einheitlichkeit der Antennenleiter für FM- und AM-Empfang.

Vielfach ist insbesondere bei einer in die Fahrzeugkarosserie integrierten Antenne, wie bei der Windschutzscheibenantenne, der Anbringungsort für die Antennenanschlußstelle und den Verstärker durch fahrzeugspezifische Zwänge vorgegeben. Die Zwänge ergeben sich häufig aus der Montagefolge bei der Herstellung des Kraftfahrzeugs und aus der Forderung der Austauschbarkeit und Nachrüstbarkeit des Antennenverstärkers. Mit einem Antennenverstärker und einer Leiterkonfiguration nach der Erfindung sind die erreichbaren Empfangseigenschaften vom vorgegebenen Montageort weitgehend unabhängig. Auch ein Abgleich der Leiter- bzw. Drahtlänge im Hinblick auf eine Anpassung auf die aktuelle Fahrzeugkarosserie bzw. Windschutzscheibenöffnung ist bei der vorgegebenen Leiterkonfiguration weitgehend unproblematisch.

In den Ansprüchen 2 bis 9 sind weitere und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung in Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine aktive Windschutzscheibenantenne für alle Polarisationsarten nach der Erfindung;

Fig. 2 eine Antenne nach der Erfindung mit Verstärkermontage rechts unten;

Fig. 3 eine Antenne nach der Erfindung mit Verstärkermontage rechts oben;

Fig. 4 eine Antenne nach der Erfindung mit Verstärkermontage rechts unten und minimaler Leiter- bzw. Drahtlänge.

Fig. 1 zeigt die Frontscheibe des Fahrzeugs mit Sicht aus dem Fahrgastraum. Der Antennenverstärker 5 ist in der Nähe des Metallrahmens 2 angebracht und mit seinem Massepunkt mit dem Metallrahmen der Windschutzscheibe über die Verbindung 8 (Eingangsanschluß) verbunden. Der Antennenverstärker 5 besitzt an seinem Eingang eine Verzweigung der Übertragungswege für Signalanteile aus dem UKW-Frequenzbereich und dem LMK-Frequenzbereich. Eine derartige Signalverzweigung ist z.B. bekannt aus der DE-PS 21 15 657 oder aus DE-PS 21 66 898 oder der DE-PS 19 19 749. Der Übertragungsweg für den LMK-Frequenzbereich enthält einen Verstärker mit hochohmiger Eingangsimpedanz, wie er z.B. aus der DE-PS 20 21 331 oder der DE-PS 25 54 828 oder der DE-PS 25 54 829 bekannt ist. Wesentlich ist aus Gründen der Empfindlichkeit, daß die Schaltung für die Verzweigung der Signale die Eingangsimpedanz des LMK-Verstärkers im LMK-Frequenzbereich nicht niederohmig belastet, so daß die Eingangsimpedanz des Gesamtverstärkers 5 im LMK-Frequenzbereich insgesamt hochohmig ist. Die Ausgangsleitung 6 des Antennenverstärkers 5 ist zu einem Empfänger 7 geführt. Der erste Eingangsanschluß 3 des Antennenverstärkers 5 ist über eine möglichst kurze Verbindungsleitung mit dem einen Ende des Antennenleiters 4a, 4b verbunden.

Im folgenden wird das Zusammenwirken der durch die Antennenleiter 4a und 4b gegebenen Leiterkonfiguration mit dem LMK-Verstärker 10 erläutert. Den wesentlichen Beitrag zum Empfang liefert der Leiter 4b. Im Interesse eines guten Empfangs im LMK-Bereich soll der Leiter 4b nicht zu kurz gewählt werden und möglichst die volle Scheibenhöhe ausnutzen. Obgleich die Empfangsfeldstärke im unteren Teil des Leiters 4b entgegengesetzt gerichtet zur Feldstärke im oberen Teil 4a ist, ist unter dem Gesichtspunkt des LMK-Empfangs die volle Leiterlänge auf Grund der damit verbundenen erhöhten Kapazität vorzuziehen.

Für den LMK-Empfang wäre es in vielen Fällen ausreichend, den Verstärker am Metallrahmen 2 auf der vertikalen Symmetrielinie 9 anzubringen. Ein derartiger Montagepunkt ist jedoch häufig aus fahrzeugspezifischen Gründen nicht möglich. Zur Überbrückung des Abstands zwischen dem Knickpunkt 12 auf der Symmetrielinie 9 und dem vorgegebenen Montageort des Verstärkers 5 wäre die Verwendung einer üblichen Koaxialleitung nahelie-

gend. Eine solche Leitung hat jedoch den Nachteil einer großen Parallelkapazität, die mit einem Verlust an Empfindlichkeit einhergeht. Die Ausführung des Leiters 4a nach der Erfindung besitzt den entscheidenden Vorteil einer vergleichsweise kleinen Kapazität in Verbindung mit einem zusätzlichen Beitrag zum Empfang. Dieser Beitrag ist durch die hohe Konzentration der elektrischen Feldlinien in der Nähe des Metallrahmens 2 begründet, die auch bei kleinen Abständen des Leiters 4a vom Metallrahmen 2 eine nennenswerte Verbesserung des Empfangs bewirkt. Dadurch ist es möglich, den Abstand A dieses Leiters 4a vom Metallrahmen 2 so klein zu wählen, daß er die Sicht des Fahrers bzw. Beifahrers und das Design der Windschutzscheibe nicht nennenswert beeinträchtigt. Abstände A wesentlich unter 10mm zwischen Leiter 4a und dem Metallrahmen 2 sind allerdings zu vermeiden.

Im folgenden wird die Funktion einer aktiven Windschutzscheibenantenne nach der Erfindung für den Empfang im UKW-Bereich anhand von Fig. 1 näher erläutert. Bekanntlich kann die vom leitenden Rahmen 2 umschlossene Scheibenöffnung 1 angenähert als Schlitzstrahler aufgefaßt werden, der optimal durch eine Welle mit in Richtung der vertikalen Symmetrielinie 9 orientiertem elektrischen Feldstärkevektor angeregt werden kann. Im UKW-Band tritt eine resonanzartige Überhöhung der Feldstärke längs der Symmetrielinie 9 auf, wenn die Breite der Scheibenöffnung etwa einer halben Wellenlänge entspricht, wie dies bei heute üblichen PKW's in der Regel der Fall ist. Sowohl bei horizontal als auch bei vertikal und zirkular polarisierten Wellen sind wegen der im Fahrzeug geneigten Scheibe Feldkomponenten in Richtung der Symmetrielinie 9 vorhanden, die die Scheibenresonanz anregen.

Eine Leiter- oder Drahtstruktur wie der Leiterteil 4b ist daher stark an das Empfangsfeld angekoppelt. Die Ankopplung des Leiterteils 4a hingegen kann über den Abstand A verändert werden, wobei kleine Abstände A zwischen dem Leiter 4a und dem Rahmen 2 zu einer geringen Leistungsaufnahme aus dem Feld und große Abstände A zu einer höheren Leistungsaufnahme aus dem Feld führen. Mit dem Abstand A kann daher auch das Verhältnis der Beiträge zum Empfang durch die Leiterteile 4a und 4b im UKW-Bereich verändert werden.

Obgleich eine Maximierung der am Ende des Leiterteils 4a verfügbaren UKW-Signalleistung vielfach die Wahl des unter sicherheitstechnischen Aspekten maximal möglichen Abstands A von ca. 7cm zum Rahmen 2 nahelegen würde, wird man in der Praxis häufig den Abstand A deutlich kleiner wählen, weil sich dadurch ein deutlich attraktiveres Antennendesign ergibt und die Durchsicht durch die Scheibe weniger beeinträchtigt wird.

Abstände A bis herab zu ca. 10 mm vom

Rahmen 2 sind deshalb vertretbar, weil insgesamt die Leistungsaufnahme aus dem Feld durch den Leiter 4b groß ist und, vor allem in Verbindung mit einem rauschoptimierten aktiven UKW-Signalweg 13 im Verstärker 5, der sich ergebende Signal-Rauschabstand im Vergleich zum Standardsystem mit der Standardantenne in der Regel bereits überlegen ist.

Durch Variation des Abstands 11 zwischen dem Ende des vertikalen Leiterteils 4b und dem Rahmen 2 kann die verfügbare Ausgangsleistung der Struktur optimiert werden, wobei häufig die maximal mögliche Länge sich als optimale Länge für alle Polarisierungen herausstellt. Um einen hochfrequenten Kurzschluß am Ende des Leiterteils 4b mit dem Rahmen 2 zu verhindern, sollte der Abstand 11 allerdings ca. 2mm nicht unterschreiten.

Für einen unter fahrzeugspezifischen Gesichtspunkten vorgegebenen Montagepunkt des Verstärkers muß der optimale Abstand 11 zwischen dem Ende des Leiterteils 4b und dem Rahmen 2 dadurch gefunden werden, daß jeweils für verschiedene Abstände 11 durch längere Meßfahrten mit statistischer Fahrtroute die am Eingangswiderstand eines Meßempfängers sich ergebende mittlere Antennenausgangsspannung der gerade untersuchten Struktur im Vergleich zur mittleren Ausgangsspannung der Referenzantenne ermittelt wird. Aus dieser Spannung an einem nicht leistungsangepassten Lastwiderstand muß dann nach Messung der Impedanz der Leiter- oder Drahtstruktur auf die verfügbare mittlere Ausgangsleistung umgerechnet werden, also auf die Leistung, die bei einer jeweils leistungsangepassten Last zu erzielen gewesen wäre.

Der optimale Abstand 11 liegt dann vor, wenn diese verfügbare Signalleistung maximal ist, wobei der Wert der Impedanz der Leiter- oder Drahtstruktur selbst nahezu unerheblich ist, da innerhalb des Übertragungsweges für den UKW-Frequenzbereich 13 im Antennenverstärker 5 verlustarme Transformationsschaltungen verwendet werden können. Derartige Transformationsschaltungen sind zweckmäßigerweise so auszulegen, daß Rauschanpassung für den Eingangstransistor erzielt wird, wenn im Übertragungsweg 13 ein aktives, verstärkendes dreipoliges Element wie ein Feldeffekttransistor oder ein bipolarer Transistor verwendet wird, Oder es ist Leistungsanpassung an den Wellenwiderstand des Verbindungskabels 6 zum Empfänger 7 herzustellen, wenn der Übertragungsweg 13 passiv gestaltet ist.

Den Übertragungsweg 13 für den UKW-Frequenzbereich passiv auszuführen, ist allerdings nur dann zweckmäßig, wenn der erreichbare Signal-Rauschabstand in Kombination mit dem Empfänger mit der Scheibenantennenstruktur gleichwertig mit dem der Standardstabantenne ist. In der Regel ist

es erforderlich, über eine rauschangepaßte Verstärkerstufe eine ausreichende Grenzempfindlichkeit sicherzustellen.

Fig. 2 zeigt eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung, bei der der Antennenverstärker 5 und der Antennenanschluß in der Nähe der rechten unteren Ecke des Metallrahmens angebracht sind und der Knickpunkt 12 sich in der Nähe des oberen horizontalen Teils des Metallrahmens befindet und der Leiter 4a parallel zum rechten und zum horizontalen oberen Teil des Metallrahmens verläuft.

Der Verstärker ist in diesem Beispiel im Bereich des Armaturen Bretts montiert, ein Bereich, in dem häufig genügend Platz vorhanden ist und der auch zur Nachrüstung einer Antenne oder zum Auswechseln des Antennenverstärkers meist gut zugänglich ist. Vorteilhaft an diesem Montageort ist ebenfalls, daß nur ein relativ kurzes Verbindungskabel zum Empfänger erforderlich ist.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung mit dem gleichen Montagepunkt für den Verstärker wie bei Fig. 2, aber einer minimierten Leiter- oder Drahtlänge auf der Scheibe und einer im Vergleich zur Struktur nach Fig. 2 einfachen Geometrie der Leiteranordnung mit nur einem einzigen Knickpunkt, wodurch sich Kostenvorteile bei der Fertigung ergeben. Allerdings ist die Gefahr einer Störeinkoppelung aus dem Motorraum auf die Antennenstruktur bei einer Ausführung nach Fig. 4 wegen der größeren Nähe des Leiterteils 4a zu den Störquellen wie der Zündung größer. Daher kann eine derartige Struktur vorzugsweise nur für gut entstörte Fahrzeuge verwendet werden.

Fig. 3 zeigt eine ebenfalls vorteilhafte Anbringung des Verstärkers in der rechten oberen Ecke des Metallrahmens, einem Bereich, in dem häufig im rechten Holm oder unter dem Fahrzeughimmel genügend Raum für den Antennenverstärker vorhanden ist. Das Verbindungskabel kann häufig einfach unter der Kunststoffblende, mit der der Metallholm verkleidet ist, nach unten geführt werden. Die Leiteroder Drahtstruktur selbst weist die selben Vorteile auf wie die Struktur nach Fig. 4, nämlich den Vorteil der Einfachheit und den einer kostengünstigen Herstellung, ist jedoch hinsichtlich der Einkopplung von Motorstörungen wenig gefährdet.

Patentansprüche

1. Aktive Windschutzscheibenantenne für Kraftfahrzeuge für den UKW- und LMK-Rundfunkempfang, die aus dem metallischen Rahmen (2) der Windschutzscheibe (1) des Kraftfahrzeugs und einem auf oder in der Windschutzscheibe (1) angebrachten Antennendraht, welcher aus mindestens zwei annähernd geradlinigen, miteinander verbundenen Teilstücken,

von denen wenigstens eines parallel zum metallischen Rahmen (2) geführt ist, besteht, einen Antennenverstärker (5) mit zwei Eingangsanschlüssen (3,8) und einer Ausgangsleitung (6) aufweist und bei der der Antennenverstärker (5) in der Nähe des metallischen Rahmens (2) angebracht ist und das an den Antennenverstärker (5) angeschlossene eine Ende des Antennendrahtes und der erste Eingangsanschluß (3) des Antennenverstärkers (5) und der zweite Eingangsanschluß (8) des Antennenverstärkers (5) mit dem leitenden Rahmen (2), der die Windschutzscheibe umschließt, verbunden ist und die Ausgangsleitung (6) des Antennenverstärkers (5) zum Empfänger geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der parallel zum metallischen Rahmen (2) in einem ersten Abstand (A) verlaufende Teil (4a) des Antennendrahtes an der Schnittstelle mit der vertikalen Symmetrielinie (9) des Rahmens (2) in einem Knickpunkt (12) abknickt und in seiner Fortsetzung (4b) längs der Symmetrielinie (9) mindestens über ein Viertel der Höhe der Windschutzscheibe (1) bis auf einen zweiten Abstand (11) zum gegenüberliegenden Teil des metallischen Rahmens (2) geführt ist, daß der Antennenverstärker (5) für den LMK-Bereich und den UKW-Bereich getrennte Übertragungswege (14,13) aufweist und der Übertragungsweg des LMK-Bereichs (14) durch einen Übertragungs-vierpol gebildet ist, der an seinem Eingang einen LMK-Verstärker mit im LMK-Frequenzbereich hochohmiger Eingangs-impedanz besitzt und die Eingangsimpedanz des Antennenverstärkers (5) im LMK-Frequenzbereich hochohmig ist.

2. Aktive Windschutzscheibenantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des in der Symmetrielinie (9) verlaufenden Leiterteils (4b) den zweiten Abstand (11) aufweist, für den am einen Ende des Antennendrahtes (4a) die verfügbare Signalleistung im UKW-Bereich bei zirkular polarisiertem Empfangsfeld ein Maximum besitzt.

3. Aktive Windschutzscheibenantenne nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Symmetrielinie (9) verlaufende Leiterteil (4b) vom Knickpunkt (12) nahezu bis zum gegenüberliegenden horizontalen Teil des metallischen Rahmens (2) geführt ist und der zweite Abstand (11) mindestens 2mm beträgt.

4. Aktive Windschutzscheibenantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abstand (A) im Bereich

größer als 1 cm und kleiner als 7 cm gewählt ist.

5. Aktive Windschutzscheibenantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenverstärker (5) und das eine Ende des Antennendrahtes in der Nähe der einen unteren Ecke des metallischen Rahmens (2) angebracht sind und der Knickpunkt (12) sich in der Nähe des oberen horizontalen Teils des metallischen Rahmens (2) befindet (Bild 2).

6. Aktive Windschutzscheibenantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenverstärker (5) und das eine Ende des Antennendrahtes in der Nähe einer oberen Ecke des metallischen Rahmens (2) angebracht sind und der Knickpunkt (12) sich in der Nähe des oberen horizontalen Teils des metallischen Rahmens (2) befindet (Bild 3).

7. Aktive Windschutzscheibenantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenverstärker (5) und das eine Ende des Antennendrahtes in der Nähe einer unteren Ecke des metallischen Rahmens (2) angebracht sind und der Knickpunkt (12) sich in der Nähe des unteren horizontalen Teils des metallischen Rahmens (2) befindet (Bild 4).

8. Aktive Windschutzscheibenantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Übertragungsweg (13) für den UKW-Bereich mindestens einen verstärkenden aktiven Dreipol enthält, wobei der erste aktive Dreipol mit Hilfe eines ihm vorgeschalteten verlustarmen Netzwerks an die Impedanz des Antennendrahtes am Anschlußende (4a) rauschangepaßt ist.

9. Aktive Windschutzscheibenantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Übertragungsweg (13) für den UKW-Bereich aus einem verlustarmen Anpassungsnetzwerk besteht und Leistungsanpassung zwischen dem einen Ende des Antennendrahtes (4a) und der Ausgangsleitung (6) des Antennenverstärkers (5) vorliegt.

Claims

1. Active windscreen aerial for motor vehicles for the reception of VHF and long/medium-wave radio signals, which comprises the metallic frame (2) of the windscreen (1) of the motor

- vehicle, and an aerial wire mounted on or in the windscreen (1) and which consists of at least two substantially rectilinear parts connected to each other, of which at least one extends parallel to the metallic frame (2), an aerial amplifier (5) having two input terminals (3,8) and an output lead (6), and in which the aerial amplifier (5) is mounted in the region of the metallic frame (2) and the one end of the aerial wire connected to the aerial amplifier (5) and the first input terminal (3) of the aerial amplifier (5) are connected and the second input terminal (8) of the aerial amplifier (5) is connected to the conductive frame (2) which surrounds the windscreen, and the output lead (6) of the aerial amplifier (5) is connected to the receiver, characterised in that the part (4a) of the aerial wire extending parallel to the metallic frame (2) at a first spacing (A) therefrom is bent at a kink point (12) at the intersection with the vertical line of symmetry (9) of the frame (2) and in its extension (4b) along the line of symmetry (9) extends at least a quarter of the depth of the windscreen (1) to a second spacing (11) from the opposing part of the metallic frame (2), and in that the aerial amplifier (5) has separate transmission paths (10,13) for the long/medium-wave band and the VHF band and the transmission path of the long/medium-wave band (10) comprises a transmission quadripole which has at its input a long/medium-wave amplifier with a high-resistance input impedance in the long/medium-wave band, and the input impedance of the aerial amplifier (5) is high-resistance in the long/medium-wave band.
2. Active windscreen aerial according to claim 1, characterised in that the end of the conductor part (4b) extending along the line of symmetry (9) terminates at the second spacing (11), for which at one end of the aerial wire (4a) the available signal power in the VHF band with circular polarised reception fields is a maximum.
 3. Active windscreen aerial according to claim 1 or 2, characterised in that the conductor part (4b) extending along the line of symmetry (9) extends from the kink point (12) substantially up to the opposing horizontal part of the metallic frame (2) and said second spacing (11) is at least 2 mm.
 4. Active windscreen aerial according to one of claims 1 to 3, characterised in that the first spacing (A) is chosen to be in the range greater than 1 cm and less than 7 cm.
 5. Active windscreen aerial according to one of claims 1 to 4, characterised in that the aerial amplifier (5) and the one end of the aerial wire are mounted in the region of the one lower corner of the metallic frame (2) and the kink point (12) is located adjacent to the upper horizontal part of the metallic frame (2) (Fig.2).
 6. Active windscreen aerial according to one of claims 1 to 4, characterised in that the aerial amplifier (5) and the one end of the aerial wire are mounted adjacent to an upper corner of the metallic frame (2) and the kink point (12) is located adjacent to the upper horizontal part of the metallic frame (2) (Fig.3).
 7. Active windscreen aerial according to one of claims 1 to 4, characterised in that the aerial amplifier (5) and the one end of the aerial wire are mounted in the region of a lower corner of the metallic frame (2) and the kink point (12) is located adjacent to the lower horizontal part of the metallic frame (2) (Fig.4).
 8. Active windscreen aerial according to one of claims 1 to 7, characterised in that the transmission path (13) for the VHF band includes at least one amplifying active tripole, wherein the first active tripole is noise-matched to the impedance of the aerial wire at the connection end (4a) with the help of a low-loss network connected in advance of it.
 9. Active windscreen aerial according to one of claims 1 to 7, characterised in that the transmission path (13) for the VHF band consists of a low-loss matching network and there is power matching between the one end of the aerial wire (4a) and the output lead (6) of the aerial amplifier (5).

Revendications

1. Antenne active de pare-brise pour des véhicules automobiles, pour la réception radio en ondes ultra-courtes, en ondes courtes, en ondes moyennes et longues,
qui est formée du cadre métallique (2) du pare-brise (1) du véhicule automobile et d'un fil d'antenne rapporté sur ou dans le pare-brise (1) et constitué d'au moins deux parties sensiblement rectilignes reliées entre elles, parties dont au moins l'une est parallèle au cadre métallique (2),
qui comprend un amplificateur d'antenne (5), comportant deux raccords d'entrée (3, 8) et un conducteur de sortie (6), disposé au voisinage du cadre métallique (2),

dans laquelle celle des extrémités du fil d'antenne qui est adjacente à l'amplificateur d'antenne (5), est reliée au premier raccord d'entrée (3) de l'amplificateur d'antenne (5), le deuxième raccord d'entrée (8) de l'amplificateur d'antenne (5) est relié au cadre conducteur (2) qui entoure le pare-brise, et le conducteur de sortie (6) de l'amplificateur d'antenne (5) est raccordé au récepteur,

caractérisée en ce que :

la partie (4a) du fil d'antenne, qui s'étend parallèlement au cadre métallique (2) à une première distance (A) de celui-ci, fait un coude en un point (12), qui est-à l'intersection de cette partie (4a) avec l'axe de symétrie verticale (9) du cadre (2),

en ce que le prolongement (4b) du fil d'antenne s'étend le long de l'axe de symétrie (9) au moins sur un quart de la hauteur du pare-brise (1), jusqu'à une deuxième distance (11), de la partie opposée du cadre métallique (2),

en ce que l'amplificateur d'antenne (5) présente des circuits séparés (10, 13) pour la transmission des ondes courtes, moyennes et longues et pour celle des ondes ultra-courtes,

en ce que le circuit (10) transmettant les ondes courtes, moyennes et longues est constitué d'un quadripôle de transmission qui possède, à son entrée, un amplificateur pour les ondes courtes, moyennes et longues, comportant une impédance d'entrée très élevée dans ce domaine,

et en ce que l'impédance d'entrée de l'amplificateur d'antenne (5) est très élevée dans le domaine des ondes courtes, moyennes et longues.

2. Antenne active de pare-brise suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la deuxième distance (11) entre l'extrémité de la partie de conducteur (4b) dont le tracé suit l'axe de symétrie (9) et le cadre, est telle que, à une des extrémités du fil d'antenne (4a), la puissance disponible du signal présente un maximum dans le domaine des ondes ultra-courtes pour un champ de réception à polarisation circulaire.

3. Antenne active de pare-brise suivant la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que la partie de conducteur (4b), dont le tracé suit l'axe de symétrie (9), est dirigée, depuis le voisinage du point de coude (12), presque jusqu'à la partie horizontale, opposée, du cadre métallique (2) et en ce que la deuxième distance (11) est d'au moins 2 mm.

4. Antenne active de pare-brise suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la première distance (A) est choisie plus grande que 1 cm et plus petite que 7 cm.

5. Antenne active de pare-brise suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'amplificateur d'antenne (5) et l'une des extrémités du fil d'antenne sont disposés au voisinage de l'un des coins inférieurs du cadre métallique (2) et en ce que le point de coude (12) se trouve au voisinage de la partie horizontale supérieure du cadre métallique (2) (figure 2).

6. Antenne active de pare-brise suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'amplificateur d'antenne (5) et l'une des extrémités du fil d'antenne sont disposés au voisinage de l'un des coins supérieurs du cadre métallique (2) et en ce que le point de coude (12) se trouve au voisinage de la partie horizontale supérieure du cadre métallique (2) (figure 3).

7. Antenne active de pare-brise suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'amplificateur d'antenne (5) et l'une des extrémités du fil d'antenne sont disposés au voisinage de l'un des coins inférieurs du cadre métallique (2) et en ce que le point de coude (12) se trouve au voisinage de la partie horizontale inférieure du cadre métallique (2) (figure 4).

8. Antenne active de pare-brise suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le circuit transmettant le signal en ondes ultra-courtes (13) comporte au moins un tripôle actif d'amplification, le premier tripôle actif étant, à l'aide d'un réseau à pertes faibles situé en amont, adapté, pour un bruit minimum, à l'impédance du fil d'antenne, à son extrémité de raccordement (4a).

9. Antenne active de pare-brise suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le circuit transmettant le signal en ondes ultra-courtes (13) est constitué d'un réseau d'adaptation à pertes faibles, et en ce qu'il y a adaptation de puissance entre l'une des extrémités du fil d'antenne (4a) et le conducteur de sortie (6) de l'amplificateur d'antenne (5).



