(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 616 367 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2007 Patentblatt 2007/03

(21) Anmeldenummer: **04740276.3**

(22) Anmeldetag: **24.06.2004**

(51) Int Cl.:
H01Q 1/32 *(2006.01)* ***H01Q 21/30*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/006863

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/004280 (13.01.2005 Gazette 2005/02)

(54) **MULTIFUNKTIONSANTENNE**

MULTIFUNCTIONAL ANTENNA

ANTENNE MULTIFONCTIONNELLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **03.07.2003 DE 10330087**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

(73) Patentinhaber: **Kathrein Werke KG**
83022 Rosenheim (DE)

(72) Erfinder:
- **HAIDACHER, Florian**
  83059 Kolbermoor (DE)
- **MATHIAE, Siegfried**
  83024 Rosenheim (DE)
- **MIERKE, Frank**
  80667 München (DE)
- **VOTHKNECHT, Marco**
  83071 Stephanskirchen (DE)
- **PRASSMAYER, Peter, Karl**
  83109 Grosskarolinenfeld (DE)

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul et al**
Andrae Flach Haug
Adlzreiterstrasse 11
83022 Rosenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 363 352
WO-A-01/80366
DE-A- 10 133 295
DE-A- 10 144 399
DE-A- 10 304 911
US-A1- 2002 175 879
US-B1- 6 441 792

- **KRONBERGER R P ET AL: "Array antenna principle applied to modern car antennas for mobile communication" ANTENNAS AND PROPAGATION SOCIETY INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 1998. IEEE ATLANTA, GA, USA 21-26 JUNE 1998, NEW YORK, NY, USA,IEEE, US, 21. Juni 1998 (1998-06-21), Seiten 2224-2227, XP010292169 ISBN: 0-7803-4478-2**
- **TIEZZI F; VACCARO S; GRZEGORCZYK T; MOSIG J R: "Design of multiband multibeam conformal antennas for multimedia mobile satellite receivers" PROCEEDINGS OF THE FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED SATELLITE MOBILE SYSTEMS - ASMS 2003, EUR. SPACE AGENCY, FRASCATI, ITALY, 10. Juli 2003 (2003-07-10), Seiten 1-9, XP009037508 NOORDWIJK, NETHERLANDS**

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).

EP 1 616 367 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeug-Multifunktionsantenne nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Speziell in den USA ist ein satellitengestütztes Radiosystem im Einsatz, welches nur mit wenig verteilten Satelliten im Orbit arbeitet. Für dieses satellitengestützte Radiosystem sollen Antennen angeboten werden, die bereits bei niedrigen Elevationswinkeln von 20° und mehr, insbesondere von 25° bis auf 90°-Elevation den gleichen Mindestgewinn einhalten müssen.

[0003] Die entsprechenden Systeme sind in der Fachwelt auch unter dem Begriff SDARS-Dienste bekannt, die im 2,3 GHz-Bereich senden. Die Satellitensignale werden dabei zirkular polarisiert übertragen.

[0004] Um diesen extremen Bedingungen Rechnung zu tragen und bereits bei niedrigen Elevationen von 20° bzw. 25° und mehr einen hohen Antennengewinn zu realisieren, ist stets versucht worden, durch besonders ausgefeilte Antennenkonstruktionen diesen extremen Anforderungen Rechnung zu tragen.

[0005] Aus der WO 01/80366 A1 ist ein spezielles Antennensystem bekannt geworden, welches einen Kreuzdipol enthält, der aus einem Flächenmaterial gebildet ist und dadurch vier Quadranten bildet, die durch die Dipolwände voneinander getrennt sind. In jedem Quadranten ist dann ein separater, sich vertikal erstreckender Monopol angeordnet, worüber die terrestrisch ausgestrahlten, vertikal polarisierten Signale empfangen werden können. Mittels dieser zweiten Antennenanordnung soll immer dann ein Programmempfang möglich sein, wenn die parallel auf Satellit ausgestrahlten Programme nicht mehr empfangen werden können, weil beispielsweise der teilweise sehr niedrig am Horizont positionierte Satellit durch Berge, Bauwerke, Tunnels etc. abgeschirmt ist.

[0006] Eine entsprechende Empfangseinrichtung für Landfahrzeuge für digitale Hochfrequenzsignale, welche in einem vorgegebenen Frequenzband zum einen von einem Satelliten mit einer geringeren Intensität und zum anderen in Abschattungsgebieten von einem terrestrischen Sender mit einer wesentlich größeren Intensität zur Verfügung gestellt werden, ist zudem beispielsweise aus der DE 202 07 401 U 1 bekannt geworden. Da die terrestrischen Signale mit deutlich größerer Intensität empfangen werden, schlägt diese Vorveröffentlichung einen Wilkinson-Teiler vor, der auch als 3dB-Teiler bezeichnet wird. In dem einen nachfolgenden Zweig ist dafür ein weiterer, d.h. ein zweiter Verstärker, vorgesehen, der die Satellitensignale mit niedriger Intensität nochmals um eine weitere Stufe verstärkt, um am Ausgang der Gesamtschaltung etwa gleichstarke Empfangssignale vorliegen zu haben. Allerdings umfasst diese Vorveröffentlichung weder eine Mobilfunkantenne noch beispielsweise eine GPS-Empfangsantenne zur Geo-Positionierung des Landfahrzeuges.

[0007] Aus der DE 202 10 312 U 1 ist ebenfalls eine Antennenanordnung für Kraftfahrzeuge bekannt geworden, die insbesondere zum Empfang von digitalen Rundfunksignalen gemäß dem nordamerikanischen SDARS-Standard geeignet sein soll.

[0008] Daneben umfasst diese Antenne als zweite Antenneneinrichtung ebenfalls eine stabförmige Mobilfunkantenne. Darüber hinaus ist bei diesem Antennensystem kein Ortungssystem vergleichbar dem GPS-System zur Feststellung der jeweiligen Position des Landfahrzeuges vorgesehen.

[0009] Eine gattungsbildende Antennenanordnung für Fahrzeuge zum Empfang von mehreren unterschiedlichen und durch Lücken getrennten Frequenzbändern ist auch aus der DE 101 33 295 A 1 bekannt geworden. Es handelt sich dabei um eine Antennenanordnung mit vier Antennen, nämlich zwei breitbandigen Antennen für unterschiedliche Mobilfunkfrequenzen, eine satellitengebundene Fahrzeugnavigations-Antenne entsprechend dem GPS-System und einer Antenne für Satellite Digital Audio Reception System SDARS. Dabei ist der Vorveröffentlichung ferner zu entnehmen, dass die SDARS-Antenne eine Konfiguration sowohl für satellitengebundenen als auch für terrestrischen Betrieb mit einer vertikalen Polarisation aufweisen soll.

[0010] Multifunktionsantennen sind beispielsweise aber auch aus der US 2002/0175879 A1, der US 6 441 792 B1 sowie der DE 101 44 399 A1 bekannt geworden.

[0011] Bei der an erster Stelle genannten US 2002/0175879 A1 werden verschiedene Antennenkonstruktionen vorgeschlagen, die beispielsweise eine GPS-Patchantenne und auch eine SDARS-Satellitenradioantenne umfassen können. Darüber hinaus umfasst diese spezifische Antennenkonstruktion eine Vielzahl von Schlitz-Antennen-Elementen zur Übertragung von vier verschiedenen Diensten.

[0012] Demgegenüber wird gemäß der US 6 441 792 B1 eine flächige Anordnung von Antennen vorgeschlagen, die eine Vielzahl von in einer Ebene liegenden, auf einem Flächenelement in Längs- und/oder Querrichtung versetzt positionierten Einzelantennenelementen umfassen.

[0013] Aus der DE 101 44 399 A1 ist ein Dachmodul für ein Fahrzeug mit mindestens einer Antenne zu entnehmen, wobei der Aufbau dergestalt sein kann, dass gemäß einem Ausführungsbeispiel zwei Antennen vorgesehen sind, die beispielsweise Hörfunk(AM/FM)-, TV-, GPS-, GSM-, DAB- bzw. SDARS-Antennen sein können.

[0014] Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antennenanordnung für Kraftfahrzeuge zu schaffen, die zum einen zum Empfang von Satellitensignalen geeignet ist, auch zum Empfang von vergleichsweise niedrig über dem Horizont stehenden Satelliten ausgestrahlten Programmen wie SDARS, und die zum anderen auch die Möglichkeit aufweist, terrestrisch ausgestrahlte Radioprogramme und/oder terrestrisch ausgestrahlte SDARS-Dienste zu empfangen. Zudem soll die Kfz-Antenne auch zumindest eine Antenne für ein Mobiltelefon sowie eine Empfangsantenne zur Koor-

dinaten- und damit zur Positionsermittlung eines Fahrzeuges umfassen. Dabei soll die Antenne einen möglichst geringen Bauraum aufweisen, und dies bei sehr guten Empfangsqualitäten.

[0015] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0016] Es muss als mehr als überraschend bezeichnet werden, dass es gelungen ist, eine derartige erfindungsgemäße Antenne zum Empfang der unterschiedlichsten Dienste in so kompakter Bauform zu realisieren. Von daher ist es möglich, die Antennenanordnung vergleichsweise unauffällig an einem Landfahrzeug, also z.B. einem PKW, insbesondere im Dachbereich oder am Übergang vom Dachbereichs zur Heckscheibe, in einem bevorzugt finnenartigen Gehäuse kompakt unterzubringen.

[0017] Die Lösung überrascht um so mehr, da im Stand der Technik keine Hinweise ersichtlich waren, dass durch die erfindungsgemäße Anordnung der einzelnen Strahler für die verschiedenen Dienste diese kompakte Lösung möglich geworden ist.

[0018] Versuche haben nämlich gezeigt, dass an sich immer gewisse Mindestabstände zwischen den einzelnen Antennen für die verschiedenen Dienste eingehalten werden müssen, um eine jeweils ausreichende Empfangsqualität realisieren zu können. Versuche haben gezeigt, dass beispielsweise ausgehend von einer Antenneneinrichtung gemäß der WO 01/80366 A1 eine Antenneneinrichtung mit den oben beschriebenen vier Diensten zu einer extrem langen Konstruktion führen würde. Würde man bei einer Antenneneinrichtung gemäß der vorstehend genannten WO 01/80366 A1 zum Empfang von über Satellit ausgestrahlten Signalen sowie zum Empfang von terrestrischen Signalen nebeneinander auf einer finnenartigen Montageplatte beispielsweise noch einen GPS-Strahler zur Positionsbestimmung sowie eine Mobilfunkantenne anordnen, so würde dies zu einer Anordnung in einer Gesamtlänge von in der Regel deutlich über 18 bis 20 cm führen.

[0019] Würde man dagegen versuchen, vergleichbare Komponenten in Längsrichtung eines Chassis dichter zusammenzubauen, so würde dies dazu führen, dass die Empfangsqualität für die verschiedenen Dienste nicht die geforderten Vorgaben erfüllen würde.

[0020] Vor diesem Hintergrund ist das überraschende Ergebnis darin zu sehen, dass durch die unterschiedliche Reihenfolge und Anordnung der einzelnen Antennen für die verschiedenen Dienste es möglich geworden ist, trotz insgesamt höchst kompakter Anordnung mit hoher Integrationsdichte eine Antennenanordnung für die verschiedenen Dienste aufzubauen, die gleichwohl überraschend gute Empfangsqualitäten aufweist.

[0021] Unterschiedlichsten Versuche haben gezeigt, dass beispielsweise gute Empfangsqualitäten für die verschiedenen Dienste mit einer Antennenanordnung erreicht werden kann, bei der auf einem Chassis von der vorderen Spitze zur rückwärtigen Seite verlaufend zunächst eine Satellitenempfangsantenne beispielsweise für SDARS-Dienste, nachfolgend eine GPS-Antenne, dann eine Antenne für den terrestrischen Empfang von Signalen, z.B. in Form der terrestrisch ausgestrahlten SDARS-Dienste, und dann eine Mobilfunkantenne vorgesehen sein sollte. Allerdings würde dies dann zu einem Antennenaufbau führen, dessen Chassi-Gesamtlänge etwa 22 cm beträgt, was für herkömmliche PKWs zur Anbringung am Dach als bei weitem zu groß beurteilt wird.

[0022] Erfindungsgemäß wird demgegenüber aber von dem Konzept ausgegangen, dass auf einem schiffchen- oder finnenförmigen Chassis aufbauend von vorne nach hinten (entsprechend der Ausrichtung auf dem Kraftfahrzeug), zunächst eine terrestrische Empfangsantenne zum Empfang von terrestrisch ausgestrahlten Radioprogrammen und/oder terrestrisch ausgestrahlten SDARS-Diensten, nachfolgend eine Antenne zum Empfang der Signale zur Positionsbestimmung des Kraftfahrzeuges (beispielsweise eine GPS-Antenne), dann eine Satelliten-Antenne für den Empfang von über Satellit ausgestrahlten SDARS-Diensten und schließlich eine Mobilfunkantenne angeordnet sind. Durch diese Reihenfolge konnte eine derartige Optimierung erzielt werden, dass die einzelnen Dienste mit den gewünschten Empfangsqualitäten empfangen werden konnten, und dass gleichwohl die Antenne, d.h. das Chassis, ein Längsmaß aufweist, das unter 18 cm, auch problemlos unter 17 cm betragen kann. Es hat sich sogar gezeigt, dass die Gesamtlänge des die Antenne aufnehmenden Chassis problemlos unter 150 mm verkürzt werden kann.

[0023] Die im vorlaufenden Bereich der finnenartigen Gehäuseabdeckung untergebrachte Antenne zum Empfang terrestrisch ausgestrahlter Radioprogramme oder SDARS-Diensten besteht dabei aus einem Monopol, wobei die nachfolgend angeordnete GPS-Antenne aus einem Patchstrahler und die der GPS-Antenne nachgeordnete dritte Antenne zum Empfang über Satellit ausgestrahlter SDARS-Dienste ebenfalls aus einem Patchstrahler besteht. Um den gewünschten kompakten Aufbau zum einen bei hoher Empfangsqualität zu gewährleisten, ist dabei ferner vorgesehen, dass der Mittenabstand zwischen den beiden vorlaufenden ersten Antennen kleiner ist als der Mittenabstand zwischen der zweiten und dritten Antenne und aber auch kleiner ist als der Mittenabstand zwischen der dritten und vierten Antenne.

[0024] Die Antenne wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im einzelnen:

Figur 1: eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Antenne;

Figur 2: eine schematische Draufsicht auf die in Figur 1 wiedergegebenen Antenne; und

Figur 3: eine perspektivische Darstellung der Antennenanordnung mit einer die einzelnen Anten-

nen schützenden Gehäuseabdeckung.

[0025] In Figur 1 ist in schematischer Seitenansicht und in Figur 2 in schematischer Draufsicht ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung gezeigt.

[0026] Die Antennenanordnung umfasst ein Chassis 1, welches in Draufsicht einem Schiffskörper, Surfbrett etc. vergleichbar gestaltet ist, nämlich mit einem vergleichsweise schmäler vorlaufenden Bereich 3, und einem demgegenüber breiteren mittleren Bereich 5 bzw. hinteren Bereich 7. Das Chassis besteht üblicher Weise aus einem metallischen Grundkörper, beispielsweise aus Metallguss.

[0027] Ein derartiges Chassis wird üblicher Weise an einem Kraftfahrzeugdach, beispielsweise am hinteren Endbereich vor dem Übergang zur Heckscheibe montiert, wobei an dieser Stelle im Kraftfahrzeug entweder eine Ausnehmung oder Vertiefung im Karosserieblech vorgesehen ist, um das so gebildete Chassis 1 in geeigneter Höhenlage relativ zum Karosserieblech zu positionieren. Dabei weist der vorlaufende schmälere Bereich 3 beim Kraftfahrzeug in Fahrtrichtung nach vorne, so dass der hintere Bereich 7 heckseitig zu liegen kommt. Die entsprechende Antenne wird üblicher Weise mittig am Fahrzeug montiert und ist dabei über eine Gehäuseabdeckung 9 geschützt, die bevorzugt Finnenkörperform aufweist, wie dies in der schematischen Rückansicht gemäß Figur 3 zu ersehen ist.

[0028] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind unter der Gehäuseabdeckung 9 in dem Chassis 1 verschiedene Antennen untergebracht, nämlich von dem vorderen Bereich zum hinteren Bereich 7 aufeinander folgend:

- zunächst eine Antenne A zum Empfang von terrestrischen Signalen;
- nachfolgend eine Antenne B zur Positionsbestimmung des mit der Antennenanordnung ausgestatteten Fahrzeuges, beispielsweise eine Antenne B für das GPS-Ortungssystem;
- nachfolgend eine Antenne C für den Empfang von Satellitensignalen, insbesondere zum Empfang von digitalen Satellitensignalen, beispielsweise entsprechend den SDARS-Diensten in Nordamerika; und
- eine Antenne D für den Mobilfunkbereich.

[0029] Mit der Satellitenantenne können beispielsweise von Satelliten ausgestrahlte Radioprogramme empfangen werden. Die Antenne C kann dabei für den Empfang von digitalen Hochfrequenzsignalen ausgelegt sein, entsprechend den SDARS-Diensten in Nordamerika. Auf diese Weise werden diese Signale in einem Frequenzbereich von etwa 2,3 GHz ausgestrahlt.

[0030] Mit der vorne sitzenden terrestrischen Empfangsantenne A können nunmehr aber terrestrisch ausgestrahlte Signale, insbesondere terrestrisch ausgestrahlte Radioprogramme, empfangen werden. Insbesondere in den USA werden derartige Antennen zum Empfang der SDARS-Dienste benötigt, vor allem deshalb, da die SDARS-Dienste ausstrahlenden Satelliten teilweise nicht in ihrer optimalen Position möglichst senkrecht über dem Empfangsfahrzeug, sondern teilweise sehr tief am Horizont stehend positioniert sind, bis zu einem Elevationswinkel von etwa 20° oder beispielsweise etwa 25°. Dies hat zur Folge, dass diese von Satelliten ausgestrahlten Signale häufig abgeschirmt werden, beispielsweise in Schluchten, Tunneln, unter Brücken etc. Um auch an solchen Orten einen Empfang der Radioprogramme zu ermöglichen, sind zum Teil terrestrisch positionierte Sendepositionen vorgesehen, so dass parallel in diesen Situationen die Radioprogramme über die terrestrische Antenne A empfangen werden können.

[0031] Bei dem Ortungssystem handelt es sich bevorzugt um das weltweit im Einsatz befindliche GPS-Ortungssystem. Aber auch andere Ortungssysteme, wie z.B. das gegenwärtig in Europa geplante Galileo sind geeignet, um mit einer derartigen Empfangsantenne empfangen zu werden.

[0032] Am rückwärtigen Ende ist bevorzugt eine Mobilfunkantenne D vorgeschlagen. Diese Mobilfunkantenne kann von der Art ihrer Gestaltung, Größe etc. für die Kommunikation in unterschiedlichen Mobilfunkbereichen geeignet sein, beispielsweise zum Empfang im 900 MHz Bereich, im 1,8 GHz Bereich oder beispielsweise im 1700 bis 2170 MHz Bereich. Von daher kann die Mobilfunkantenne nicht nur zum Empfang eines dieser Frequenzbänder, sondern auch zum Empfang zweier oder dreier oder allgemein mehrerer der genannten oder anderer Frequenzbänder geeignet sein. Bevorzugt kann die Mobilfunkantenne dazu aus einem sich vertikal gegenüber dem Chassis 1 erhebenden Substrat, beispielswiese einer Leiterplatine, bestehen, auf welchem entsprechend leitende Flächen als Antennenelemente ausgebildet sind.

[0033] Die Gesamtlänge des Chassis kann weniger als 170 mm, beispielsweise weniger als 160 mm oder sogar 150 mm betragen.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug-Multifunktionsantenne mit den folgenden Merkmalen:

   - die Multifunktionsantenne umfasst zumindest vier Antennen (A, B, C, D),
   - es ist eine Antenne (D) für den Mobilfunkbereich vorgesehen,
   - es ist eine Antenne (B) zur Ermittlung der Geoposition vorgesehen,
   - es ist eine Antennenkonfiguration (C, A) zum Empfang von Satellitensignalen, insbesondere digitalen Satellitensignalen, sowie zum Empfang von terrestrisch ausgestrahlten Radioprogrammen und/oder terrestrich ausgestrahlten SDARS-Diensten vorgesehen,

- die Antennen (A, B, C, D) sind unter einer finnenartigen Gehäuseabdeckung (9) angeordnet,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale

- die Antennenkonfiguration (C, A) umfasst eine Antenne (A) zum Empfang von terrestrisch ausgestrahlten Radioprogrammen und/oder zum Empfang von terrestrisch ausgestrahlten SDARS-Diensten und eine davon getrennte Antenne (C) zum Empfang von über Satellit ausgestrahlten SDARS-Diensten,
- die Antenne (A) zum Empfang von terrestrisch ausgestrahlten Radioprogrammen und/oder SDARS-Diensten besteht aus einem Monopol,
- die Antenne (B) zur Ermittlung der Geoposition besteht aus einer Patch-Antenne,
- die Antenne (C) zum Empfang der über Satellit ausgestrahlten Radioprogramme und/oder der über Satellit ausgestrahlten SDARS-Dienste besteht aus einer Patch-Antenne,
- die zumindest vier Antennen (A, B, C, D) sind in einer vorgegebenen Reihenfolge auf einem Chassis (1) angeordnet, nämlich im vorlaufenden Bereich (3) der finnenartigen Gehäuseabdeckung (9) ist die Antenne (A) nachfolgend die Antenne (B), nachfolgend die Antenne (C) und nachfolgend die Antenne (D) angeordnet,
- der Mittenabstand zwischen der terrestrischen Antenne (A) und der benachbarten Antenne (B) zur Geopositionierung ist kleiner als der Mittenabstand zwischen der Antenne (B) und der benachbarten Antenne (C) zum Empfang von Satellitensignalen, und
- der Mittenabstand zwischen der Antenne (B) für die Geopositionierung und der benachbarten Satelliten-antenne (A) ist kleiner als der Mittenabstand zwischen der Antenne (C) und der Antenne (D) für den Mobilfunkbereich.

2. Kraftfahrzeug-Multifunktionsantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei benachbarten Antennen (A), (B), (C) auf dem Längsbereich des Chassis (1) angeordnet sind, der weniger als 60% der Gesamtlänge des Chassis (1) beträgt.

3. Kraftfahrzeug-Multifunktionsantenne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (A) Stabform aufweist.

4. Kraftfahrzeug-Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (D) für den Mobilfunkbereich zum Empfang zumindest in einem Mobilfunkfrequenzband, vorzugsweise in zumindest zwei und vorzugsweise in zumindest drei Frequenzbändern, geeignet ist.

5. Kraftfahrzeug-Multifunktionsantenne nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (D) für den Mobilfunkbereich aus elektrisch leitenden Flächen besteht, die auf einem Substrat, insbesondere einer Leiterplatine, ausgebildet sind.

6. Kraftfahrzeug-Multifunktionsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Chassis in Draufsicht boot- oder surfbrettartig oder zumindest ähnlich gestaltet ist.

Claims

1. Motor vehicle multifunctional antenna having the following features:

- the multifunctional antenna comprises at least four antennas (A, B, C, D),
- one antenna (D) is provided for the mobile radio field,
- one antenna in the leading region (3) of the fin-like housing cover (9) is provided for determining the geoposition,
- an antenna configuration (C, A) is provided for receiving satellite signals, in particular digital satellite signals and for receiving terrestrially emitted radio programmes, and/or terrestrially emitted SDARS services,
- the antennas (A, B, C, D) are arranged beneath a fin-like housing cover (9),

characterized by the following further features

- the antenna configuration (C, A) comprises an antenna (A) for receiving terrestrially emitted radio programmes and/or for receiving terrestrially emitted SDARS services, and an antenna (C) separate therefrom for receiving SDARS services emitted via satellite,
- the antenna (A) for receiving terrestrially emitted radio programmes and/or SDARS services consists of a monopole,
- the antenna (B) for determining the geoposition consists of a patch antenna
- the antenna (C) for receiving the radio programmes emitted via satellite and/or the SDARS services emitted via satellite consists of a patch antenna,
- the at least four antennas (A, B, C, D) are arranged in a prescribed sequence on a chassis (1), specifically the antenna (A) is arranged in the leading region (3) of the fin-like housing cover (9) followed by the antenna (B), followed by the antenna (C), and followed by the antenna (D),

- the centre-to-centre distance between the terrestrial antenna (A) and the adjacent antenna (B) for geopositioning is smaller than the centre-to-centre distance between the antenna (B) and the adjacent antenna (C) for receiving satellite signals, and
- the centre-to-centre distance between the antenna (B) for geopositioning and the adjacent satellite antenna (A) is smaller than the centre-to-centre distance between the antenna (C) and the antenna (D) for the mobile radio field.

2. Motor vehicle multifunctional antenna according to Claim 1, **characterized in that** the three adjacent antennas (A), (B), (C) are arranged on the longitudinal region of the chassis (1), which amounts to less than 60% of the overall length of the chassis (1).

3. Motor vehicle multifunctional antenna according to Claim 1 or 2 **characterized in that** the antenna (A) is in the form of a rod.

4. Motor vehicle multifunctional antenna according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the antenna (D) for the mobile radio field is suitable for receiving at least in one mobile radio frequency band, preferably in at least two and preferably in at least three frequency bands.

5. Motor vehicle multifunctional antenna according to Claim 4, **characterized in that** the antenna (D) for the mobile radio field consists of electrically conducting surfaces that are formed on a substrate, in particular a printed circuit board.

6. Motor vehicle multifunctional antenna according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** in plan view the chassis is fashioned like a boat or surfboard or at least similarly.

Revendications

1. Antenne multifonctionnelle pour véhicule automobile, présentant les éléments suivants :

- l'antenne multifonctionnelle comprend au moins quatre antennes (A, B, C, D),
- il est prévu une antenne (D) pour la gamme radiotéléphonique mobile,
- il est prévu une antenne (B) pour déterminer la position géographique,
- il est prévu une configuration d'antennes (C, A) pour recevoir des signaux de satellite, en particulier des signaux de satellite numériques, ainsi que pour recevoir des programmes radiophoniques émis par des stations terrestres et/ou des services SDARS émis par des stations terrestres,
- les antennes (A, B, C, D) sont agencées sous un recouvrement de boîtier (9) en forme de panne,

caractérisée par les autres éléments suivants :

- la configuration d'antennes (C, A) comprend une antenne (A) pour recevoir des programmes radiophoniques émis par des stations terrestres et/ou pour recevoir des services SDARS émis par des stations terrestres, ainsi qu'une antenne (C) séparée de celle-ci pour recevoir des services SDARS émis par satellite,
- l'antenne (A) pour recevoir des programmes radiophoniques et/ou des services SDARS émis par des stations terrestres est constituée par un monopôle,
- l'antenne (B) pour déterminer la position géographique est constituée par une antenne composite (Patch),
- l'antenne (C) pour recevoir les programmes radiophoniques émis par satellite et/ou les services SDARS émis par satellite est constituée par une antenne Patch,
- lesdites au moins quatre antennes (A, B, C, D) sont agencées dans un ordre prédéterminé sur un châssis (1), à savoir dans la zone (3) an amont du recouvrement de boîtier en forme de panne (9) est agencée l'antenne (A), suivie par l'antenne (B) suivie par l'antenne (C) et suivie par l'antenne (D),
- la distance de centre à centre entre l'antenne terrestre (A) et l'antenne voisine (B) pour le positionnement géographique est inférieure à la distance de centre à centre entre l'antenne (B) et l'antenne voisine (C) pour recevoir des signaux de satellite, et
- la distance de centre à centre entre l'antenne (B) pour le positionnement géographique et l'antenne de satellite voisine (A) est inférieure à la distance de centre à centre entre l'antenne (C) et l'antenne (D) pour la gamme radiotéléphonique mobile.

2. Antenne multifonctionnelle pour véhicule automobile selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les trois antennes voisines (A), (B), (C) sont agencées sur la zone longitudinale du châssis (1) qui est de moins de 60 % de la longueur totale du châssis (1).

3. Antenne multifonctionnelle pour véhicule automobile selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'antenne (A) est en forme de barreau.

4. Antenne multifonctionnelle pour véhicule automobile selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée**

en ce que l'antenne (D) pour la gamme radiotéléphonique mobile convient pour la réception dans au moins une bande de fréquence radiotéléphonique mobile, de préférence dans au moins deux et de préférence dans au moins trois bandes de fréquences.

5. Antenne multifonctionnelle pour véhicule automobile selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'antenne (D) pour la gamme radiotéléphonique mobile est constituée par des surfaces électriquement conductrices qui sont réalisées sur un substrat, en particulier sur une platine à circuits imprimés.

6. Antenne multifonctionnelle pour véhicule automobile selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**en vue de dessus le châssis est configuré en forme de bateau ou de planche à voile ou au moins en forme similaire.

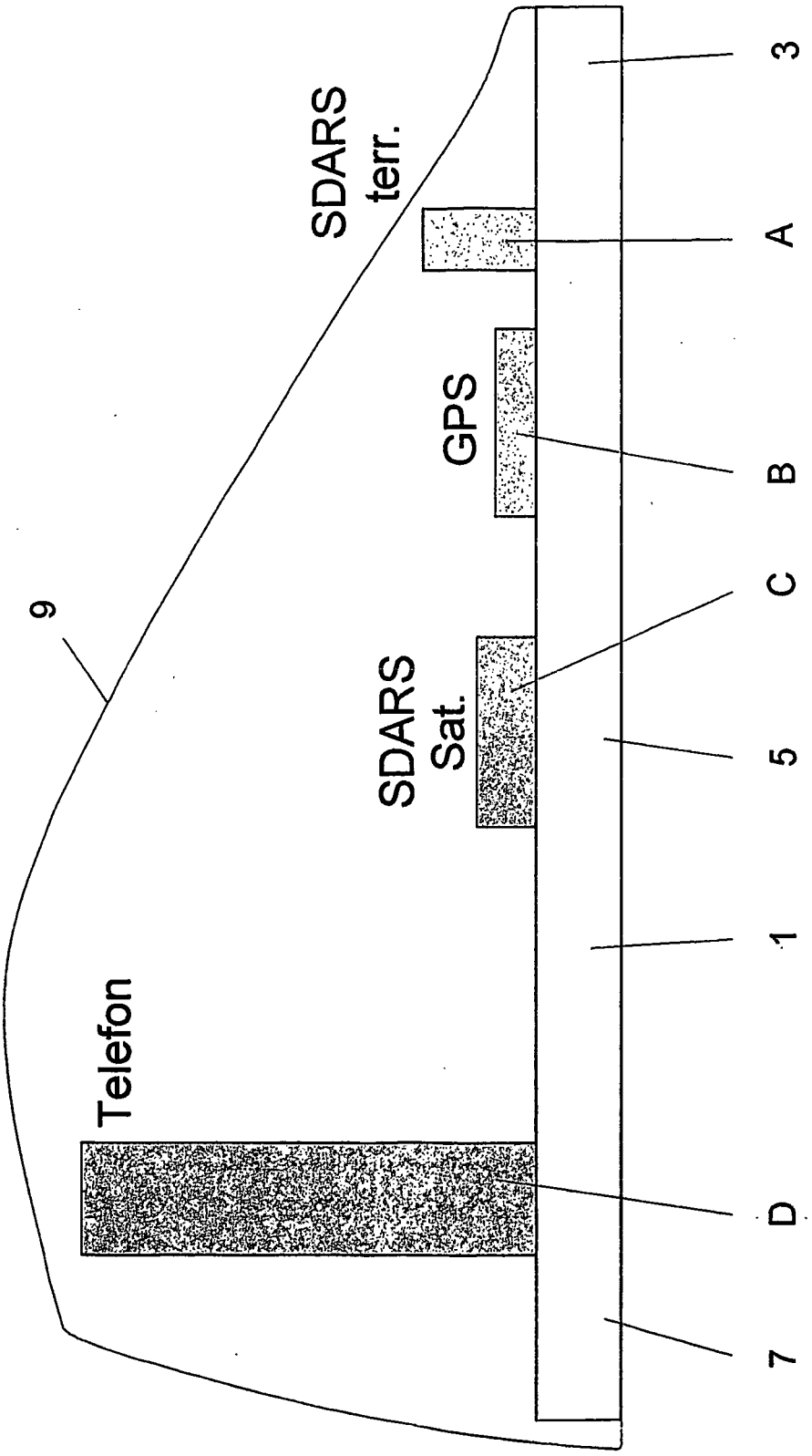


Fig. 1

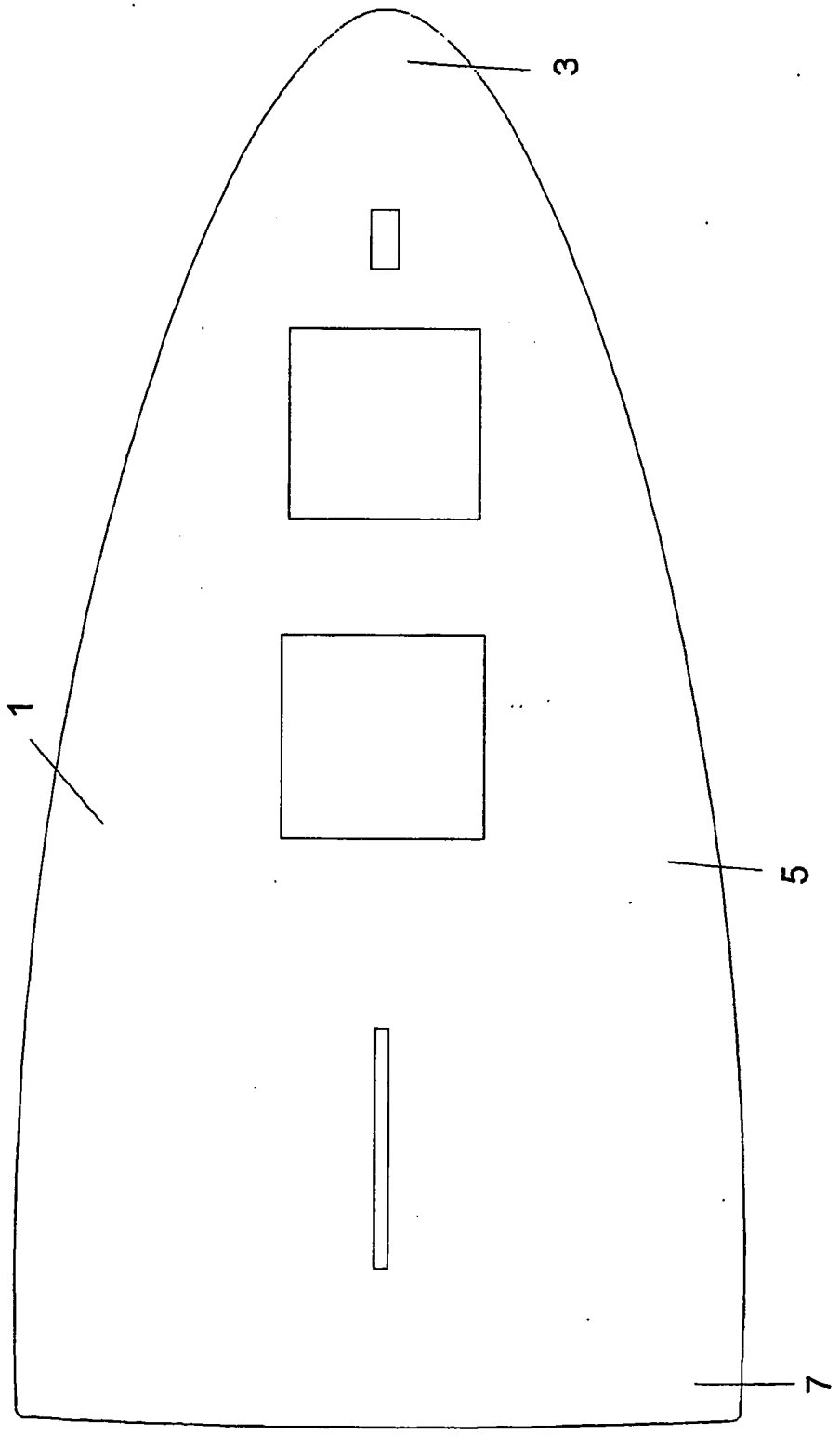


Fig. 2

Fig. 3

