

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 647 069 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.12.2006 Patentblatt 2006/50**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 1/12<sup>(2006.01)</sup> H01Q 1/44<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **04730966.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/004690**

(22) Anmeldetag: **04.05.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/105180 (02.12.2004 Gazette 2004/49)**

(54) **FAHRZEUGANTENNE**

VEHICLE ANTENNA

ANTENNE DE VEHICULE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

• **SCHENKYR, Dieter**  
**73252 Lenningen (DE)**

(30) Priorität: **26.05.2003 DE 10323557**

(74) Vertreter: **Thul, Hermann**  
**Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH**  
**Rheinmetall Allee 1**  
**40476 Düsseldorf (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.04.2006 Patentblatt 2006/16**

(73) Patentinhaber: **Hirschmann Electronics GmbH &  
Co. KG**  
**72654 Neckartenzlingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 403 643 US-A- 3 208 070**  
**US-A- 5 072 229**

(72) Erfinder:  
• **HEUSER, Jürgen**  
**72666 Neckartailfingen (DE)**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr.**  
**19, 5. Juni 2001 (2001-06-05) & JP 2001 053524 A**  
**(CENTRAL GLASS CO LTD), 23. Februar 2001**  
**(2001-02-23)**

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 1 647 069 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugantenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der DE 44 03 643 A1 ist es bekannt, Antennen in Kehlungen oder Kalotten von metallischen Fahrzeugkarosserien insbesondere im oberen Randbereich von zur Aufnahme von Scheiben bestimmten Karosserieöffnungen anzuordnen. Bei montierten Scheiben sind die Kehlungen oder Kalotten und damit auch die Antennen von den zugeordneten oberen Randteilen der Scheiben überdeckt und dadurch mechanisch geschützt sowie feuchtigkeitsdicht angebracht.

Die genannten Scheiben-Randteile weisen an ihrer Innenseite einen sogenannten Schwarzdruck aus nicht leitendem Material auf, der mit seiner vollständig geschwärzten Fläche die Antennen verdeckt, so dass sie optisch nicht störend in Erscheinung treten und Dritten keinen Aufschluss über ihre Existenz sowie etwa vorhandene, zusammen mit den Antennen betriebene Geräte geben.

**[0003]** Zum gleichen Zweck ist es auch bekannt, Antennenstrukturen direkt auf den Schwarzdruck anzubringen (siehe z.B. US-A-3 208 070).

**[0004]** Aufgrund des starken Kontrastunterschieds zwischen dem Scheibenglas und dem Schwarzdruck ist dieser in störender Weise optisch auffällig. Zur Vermeidung dieses Effekts ist es weiterhin bekannt, eine Sichtschutzfläche vorzusehen, die aus einem am Scheibenrand angebrachtem Schwarzdruck und einem sich daran zur Scheibenmitte hin anschließenden Graudruck besteht, welcher als rasterartig durchbrochener geschwärzter Bereich vom Schwarzdruck zur Scheibenmitte hin zunehmend größere Ausnehmungen aufweist und dadurch einen optisch weichen Übergang bildet.

Zur vollständigen optischen Abdeckung sind die Antennenstrukturen bei diesen Sichtschutzflächen - ebenso wie bei reinen Schwarzdrucken - innerhalb der vollständig geschwärzten Fläche und somit nahe an der metallischen Karosserie angeordnet. Dadurch ist jedoch die elektrische Anpassung der Antenne in für viele Anwendungsfälle untragbarem Maße verringert.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Fahrzeugantenne der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Antennenstruktur vollständig von der Sichtschutzfläche abgedeckt und damit unsichtbar ist und zugleich auf möglichst einfache und kostengünstige Weise gute elektrische Anpassungswerte der Antenne erreicht sind.

**[0006]** Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Damit ist die Antennenstruktur, wie bei der bekannten Anordnung auf dem Schwarzdruck auch, vollständig unsichtbar, der störende Einfluss der Metallkarosserie auf die Antennenanpassung jedoch aufgrund des durch die Anordnung der Antennenstruktur im Graudruck ermöglichten größeren Abstandes von der Karosserie wesentlich verbessert.

Der größtmögliche Abstand ist dabei begrenzt durch die

erforderliche Fläche der Leiter der Antennenstruktur einerseits und den zur Scheibenmitte hin kleiner werdenden Zwischenflächen andererseits.

**[0007]** Der Freiheitsgrad bezüglich der Formgebung der Antennenstruktur ist bei der erfindungsgemäßen Lösung im Vergleich zur Anordnung auf dem Schwarzdruck zwar prinzipiell eingeschränkt, ermöglicht aber alle praktisch sinnvollen Gestaltungen und ist im Vergleich zur direkten Anordnung im Durchsichtsbereich von Fahrzeugscheiben erheblich größer.

**[0008]** Die Erfindung ist selbstverständlich auch dann anwendbar, wenn die Sichtschutzfläche nur aus einem Graudruck besteht, sofern dieser groß genug ist, um einen hinsichtlich der angestrebten elektrischen Anpassung der Fahrzeugantenne ausreichenden Abstand der Antennenstruktur von der Karosserie zu ermöglichen.

**[0009]** Vorteilhafte Ausführungen, Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0010]** Bei einer Ausführung gemäß Anspruch 2 muss die Antennenstruktur nicht schwarz sein; vielmehr ist sie unabhängig von der Farbe der auf die Sichtschutzfläche aufgetragenen Antennenstruktur von außen unsichtbar. Dadurch ist eine optimale Materialauswahl für die Antennenstruktur hinsichtlich ihrer elektrischen und mechanischen Eigenschaften sowie der Kosten ermöglicht.

**[0011]** Eine ebenso rationelle wie dauerhaft lagestabile und -exakte Anbringung der Antennenstruktur auf der Sichtschutzfläche besteht gemäß Anspruch 3 darin, sie (etwa im Siebdruckverfahren) aufzudrucken.

**[0012]** In den Ansprüchen 4 und 5 sind zwei alternative Möglichkeiten für die Ausbildung der Antennenstruktur angegeben.

Bei einer Ausführung nach Anspruch 4 sind die im Bereich des Graudrucks für die Abdeckung der Antennenstruktur zur Verfügung stehenden Zwischenflächen optimal ausgenutzt mit dem Vorteil einer großen Antennenfläche sowie dem geringstmöglichen Übergangswiderstands der Zwischenflächen in ihren schmalen Bereichen und damit insgesamt geringen Verlusten. Allerdings sind dabei relativ kleine Fertigungstoleranzen bei den nacheinander erfolgenden Fertigungsschritten des Aufbringens der Sichtschutzfläche auf die Scheibe und der Antennenstruktur auf die Sichtschutzfläche einzuhalten, damit die Antennenstruktur von den Zwischenflächen wirklich vollständig optisch abgedeckt ist.

Demgegenüber ist bei einer Ausführung nach Anspruch 5 eine sichere Abdeckung auch bei verhältnismäßig groben Toleranzen der beiden genannten Fertigungsschritte (z.B. Siebdruckverfahren) bezüglich der genauen gegenseitigen Positionierung erzielt.

**[0013]** Die Ausnehmungen des Graudrucks können im Prinzip beliebige unterschiedliche Formen aufweisen. Im Hinblick auf eine möglichst geringe störende optische Auffälligkeit ist es jedoch gemäß Anspruch 6 zweckmäßig, für alle Ausnehmungen eines Graudrucks lediglich eine Form vorzusehen.

**[0014]** Praktische Versuche haben ergeben, dass ins-

besondere die in den Ansprüchen 7 und 8 angeführten Formen sowie Kombinationen davon (beispielsweise quadratische Ausnehmungen mit abgerundeten Ecken) in vorteilhafter Weise unauffällig wirken sowie unkompliziert herstellbar und für praktisch sinnvolle Ausbildungen von Antennenstrukturen besonders geeignet sind.

**[0015]** Im Vergleich zu Antennenstrukturen mit geraden (gestreckten) Leitern eignen sich die in den Ansprüchen 9 und 10 angegebenen Strukturen wesentlich besser zur unsichtbaren Anordnung auch in weit von der Karosserie entfernten Bereichen des Graudrucks. Außerdem weisen sie den Vorteil einer zusätzlichen Induktivität auf, mit der etwa die Entkopplung von anderen unabhängigen Scheibenantennen (z.B. Heizleiterantennen in Fahrzeug-Heckscheiben) verbessert werden kann. Schließlich bewirkt die mäander- oder sägezahnförmige Ausbildung eine elektrische Verlängerung der Antenne, die somit bei gleichem Frequenzbereich eine geringere Länge benötigt.

**[0016]** Durch eine in Anspruch 11 angegebene Ausbildung ist nicht nur ein geringer Übergangswiderstand des Antennenleiters im Bereich der schmalen Zwischenflächen erreicht sondern auch eine hohe Kontaktsicherheit.

**[0017]** Die Erfindung ist nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels in den Figuren weiter erläutert. Es zeigen ausschnittsweise:

- Fig. 1 - eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeuges mit im Randbereich der Heckscheibe angeordneter Sichtschutzfläche,  
 Fig. 2 - eine Prinzipansicht der Sichtschutzfläche und  
 Fig. 3 - eine Prinzipansicht dieser Sichtschutzfläche ohne Schwärzung und dadurch sichtbarer Fahrzeugantenne.

**[0018]** Die Fahrzeugantenne besteht aus einer durch eine etwa mäanderförmige Leiterbahn 2 gebildeten Antennenstruktur und einer Zuleitungs-Leiterbahn 3, die mit einem Empfängeranschlusskabel 4 verbunden ist.

**[0019]** Die Antennenstruktur ist im Siebdruckverfahren auf der dem Innenraum des Fahrzeugs 5 mit Metallkarosserie 6 zugewandten Fläche einer nicht leitenden Sichtschutzfläche 7 aufgebracht, die im Randbereich der Heckscheibe 8 des Fahrzeugs 5 auf deren Innenseite aufgedruckt ist.

**[0020]** Die Sichtschutzfläche 7 besteht aus einem am Scheibenrand entlang verlaufenden Schwarzdruck 9 und einem sich daran zur Scheibenmitte hin anschließenden Graudruck 10. Der Schwarzdruck 9 besteht aus einer vollständig geschwärzten Fläche, während der Graudruck 10 als rasterartig von quadratischen Ausnehmungen 11 mit gerundeten Ecken durchbrochener geschwärzter Bereich ausgebildet ist, wobei die reihenförmig angeordneten Ausnehmungen 11 zur Scheibenmitte hin größer werden, wodurch sich ein optisch weicher Übergang vom Schwarzdruck 9 zur Heckscheibe 8 ergibt.

Die Ausnehmungen 11 benachbarter Reihen sind gegeneinander versetzt angeordnet und ragen in den äußeren, zur Scheibenmitte hin weisenden Reihen aufgrund ihrer Größe jeweils in den Zwischenraum benachbarter Ausnehmungen der jeweils nächsten Reihe hinein.

Die Leiterbahn 2 der Antennenstruktur verläuft mäanderförmig zwischen den beiden äußersten Reihen von Ausnehmungen 11 des Graudrucks 10 und somit in einem maximalen Abstand von der Dachkante 12 der metallischen Karosseriefäche 6 (hier der Dachfläche des Fahrzeugs 5), die somit den geringstmöglichen Störeinfluss auf die Antennenstruktur hat, so dass insoweit die bestmögliche elektrische Anpassung der Fahrzeugantenne 1 erreicht ist.

Außerdem ist die Breite der Leiterbahn 2 so bemessen, dass sie den geringsten Abstand zweier Ausnehmungen 11 benachbarter Reihen entspricht. Durch diese größtmögliche Breite in den schmalen Bereichen der Zwischenfläche 13 ist die zur Abdeckung der Antennenstruktur zur Verfügung stehende Zwischenfläche 13 optimal ausgenutzt, ohne dass die Antennenstruktur in Ausnehmungen 11 sichtbar wird. Darüber hinaus ist hierdurch eine große Antennenfläche sowie ein geringer Übergangswiderstand der Zwischenflächen 13 in ihren schmalen Bereichen erreicht.

**[0021]** Die Leiterbahn 2 könnte in den breiteren Bereichen der Zwischenflächen 13 noch so weit vergrößert werden bis sie auch an die Ausnehmungen 11 der nächsten Reihe(n) angrenzen. Damit wäre zwar eine weitere Vergrößerung der Antennenfläche aber andererseits auch eine unerwünschte Verringerung des Abstands zur Karosserie verbunden. Die beschriebene Ausbildung des Ausführungsbeispiel stellt demgegenüber einen günstigen Kompromiss dar, mit dem sowohl ein ausreichender Antennenwirkungsgrad als auch eine gute elektrische Anpassung erzielt ist.

**[0022]** Durch die Mäanderform der Leiterbahn 2 ist eine elektrische Verlängerung der Antenne erreicht, die dadurch im Vergleich zu einem gestreckten Antennenleiter bei gleicher Frequenz kürzer bemessen sein kann. Überdies weist die mäanderförmige Struktur eine höhere Induktivität auf, welche eine bessere Entkopplung von einer ebenfalls an der Heckscheibe 8 angebrachten Heizleiterantenne 14 bewirkt.

### Bezugszeichenliste

#### **[0023]**

- 1 - Fahrzeugantenne  
 2 - Leiterbahn der Antennenstruktur  
 3 - Zuleitungsleiterbahn  
 4 - Empfängeranschlusskabel  
 5 - Fahrzeug  
 6 - Metallkarosserie  
 7 - Sichtschutzfläche  
 8 - Heckscheibe

- 9 - Schwarzdruck
- 10 - Graudruck
- 11 - Ausnehmungen des Graudrucks
- 12 - Dachkante der Metallkarosserie
- 13 - Zwischenfläche
- 14 - Heizleiterantenne

#### Patentansprüche

1. Fahrzeugantenne (1) mit wenigstens einer Antennenstruktur (2), die an einer in einer Öffnung einer metallischen Fahrzeugkarosserie (6) angebrachten Fahrzeugscheibe (8) angeordnet ist, welche in einem Randbereich eine Sichtschutzfläche (7) aus nicht leitendem Material aufweist, die aus einem Schwarzdruck (9) und einem sich daran zur Scheibenmitte hin anschließenden Graudruck (10) besteht, wobei der Schwarzdruck (9) als vollständig geschwärzter Bereich und der Graudruck (10) als rasterartig durchbrochener geschwärzter Bereich mit zur Scheibenmitte hin zunehmend größeren Ausnehmungen (11) und entsprechend kleiner werdenden Zwischenflächen (13) ausgebildet ist, und wobei die Antennenstruktur (2) auf der Sichtschutzfläche (7) aufgebracht ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenstruktur (2) wenigstens teilweise im Bereich des Graudrucks (10) angeordnet und derart ausgebildet ist, dass sie von den Zwischenflächen (13) vollständig abgedeckt ist.
2. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenstruktur (2) auf der dem Fahrzeuginneren zugewandten Innenseite der Sichtschutzfläche (7) angeordnet ist.
3. Fahrzeugantenne nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenstruktur (2) auf die Sichtschutzfläche (7) aufgedruckt ist.
4. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenstruktur (2) aus wenigstens einer Leiterbahn (2) besteht, welche zumindest an den Ausnehmungen (11) mit dem geringsten gegenseitigen Abstand angrenzt.
5. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenstruktur (2) aus wenigstens einer Leiterbahn (2) besteht, die von den Ausnehmungen (11) des Graudrucks (10) beabstandet ist.
6. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Ausnehmungen (11) eines Graudrucks (10) die gleiche Form aufweisen.

7. Fahrzeugantenne nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (11) rechteckig, insbesondere quadratisch sind.
8. Fahrzeugantenne nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (11) kreisförmig sind.
9. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Leiterbahn (2) mäanderrförmig ausgebildet ist.
10. Fahrzeugantenne nach dem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Leiterbahn (2) sägezahnförmig ausgebildet ist.
11. Fahrzeugantenne nach dem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schmalen Bereiche der Zwischenflächen (13) zwischen den Ausnehmungen (11) mit dem geringsten gegenseitigen Abstand möglichst kurz und breit sind.

#### Claims

1. Vehicle antenna (1) having at least one antenna structure (2), which is arranged on a glass pane (8) which is fitted in an opening in metallic vehicle bodywork (6), and in an edge area, has a vision protection area (7) composed of non-conductive material, which comprises a black print (9) and a grey print (10) which is adjacent towards it towards the glass pane centre, with the black print (9) being in the form of a completely blackened area and the grey print (10) being in the form of a blackened area, which is interrupted in the form of a grid, with recesses (11) which become increasingly larger towards the centre of the glass pane and with intermediate areas (13) which become correspondingly smaller, and with the antenna structure (2) being applied to the vision protection area (7),  
**characterized in that** the antenna structure (2) is arranged at least partially in the area of the grey print (10) and is designed in such a manner that it is completely covered by the intermediate areas (13).
2. Vehicle antenna according to Claim 1, **characterized in that** the antenna structure (2) is arranged on the inside of the vision protection area (7), facing the vehicle interior.
3. Vehicle antenna according to Claim 2, **characterized in that** the antenna structure (2) is printed on the vision protection area (7).
4. Vehicle antenna according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the antenna structure (2) comprises at least one conductor track (2) which is

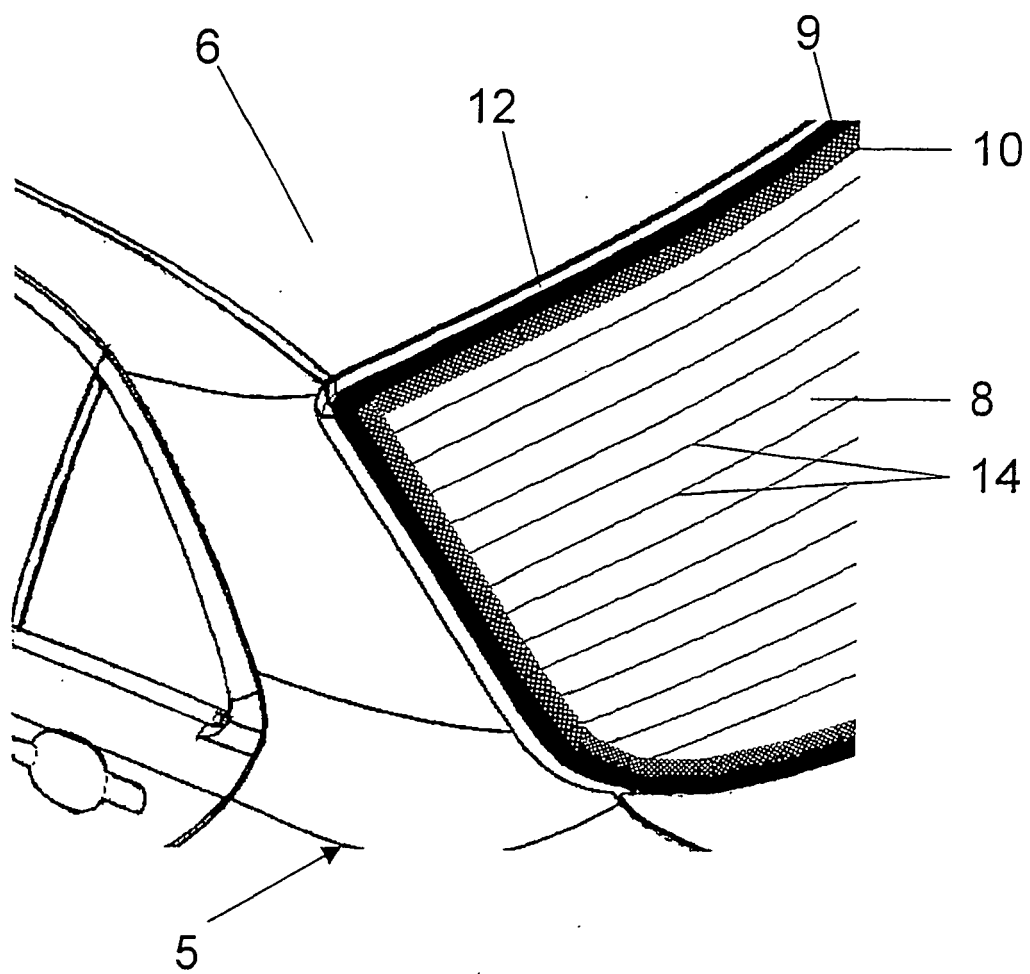
at least adjacent to the recesses (11), with a very short mutual separation.

5. Vehicle antenna according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the antenna structure (2) comprises at least one conductor track (2) which is separated from the recesses (11) in the grey print (10).
6. Vehicle antenna according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** all of the recesses (11) in a grey print (10) have the same shape.
7. Vehicle antenna according to Claim 6, **characterized in that** the recesses (11) are rectangular, in particular square.
8. Vehicle antenna according to Claim 6, **characterized in that** the recesses (11) are circular.
9. Vehicle antenna according to one of Claims 4 to 8, **characterized in that** the at least one conductor track (2) has a meandering shape.
10. Vehicle antenna according to one of Claims 4 to 8, **characterized in that** the at least one conductor track (2) has a sawtooth shape.
11. Vehicle antenna according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the narrow areas of the intermediate areas (13) between the recesses (11) with the very short mutual separation are as short and broad as possible.

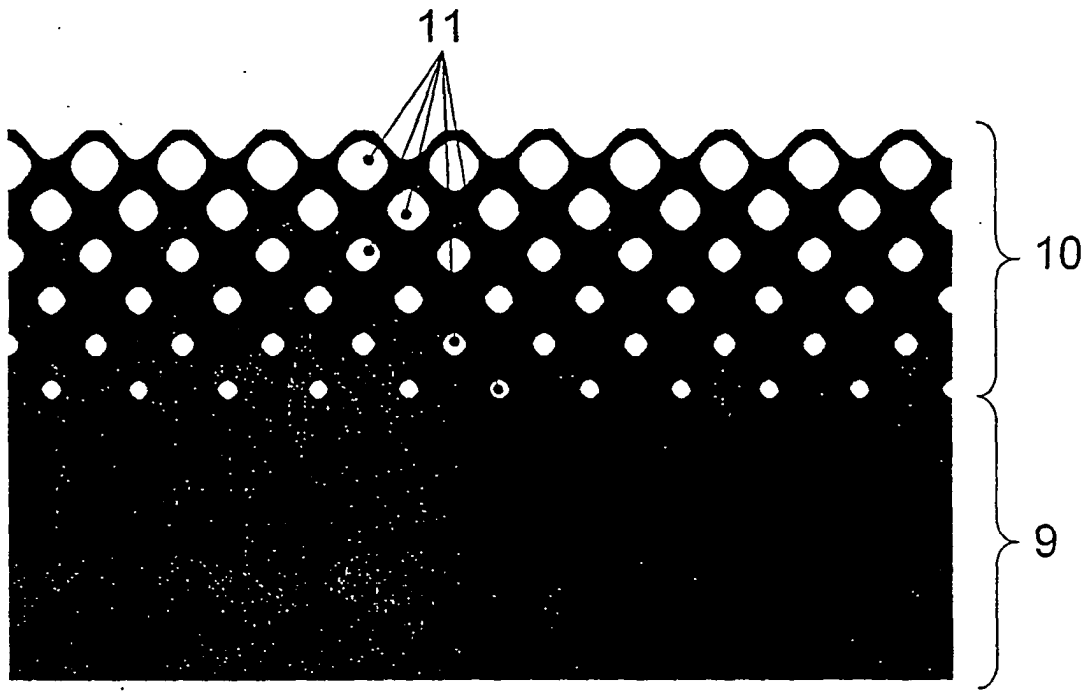
#### Revendications

1. Antenne de véhicule (1) comprenant au moins une structure d'antenne (2) disposée sur une vitre du véhicule (8) montée dans une ouverture d'une carrosserie métallique (6) du véhicule, qui présente dans une région de bord une surface de camouflage (7) en matériau non conducteur, qui se compose d'une impression noire (9) et d'une impression grise (10) s'y raccordant vers le centre de la vitre, l'impression noire (9) étant réalisée sous la forme d'une région complètement noircie et l'impression grise (10) étant réalisée sous la forme d'une région noircie et interrompue en forme de grille, avec des évidements (11) de plus en plus grands en direction du centre de la vitre et des surfaces intermédiaires (13) devenant par conséquent plus petites, et la structure d'antenne (2) étant appliquée sur la surface de camouflage (7), **caractérisée en ce que** la structure d'antenne (2) est disposée au moins en partie dans la région de l'impression grise (10) et est réalisée de telle sorte qu'elle soit complètement recouverte par les surfaces intermédiaires (13).

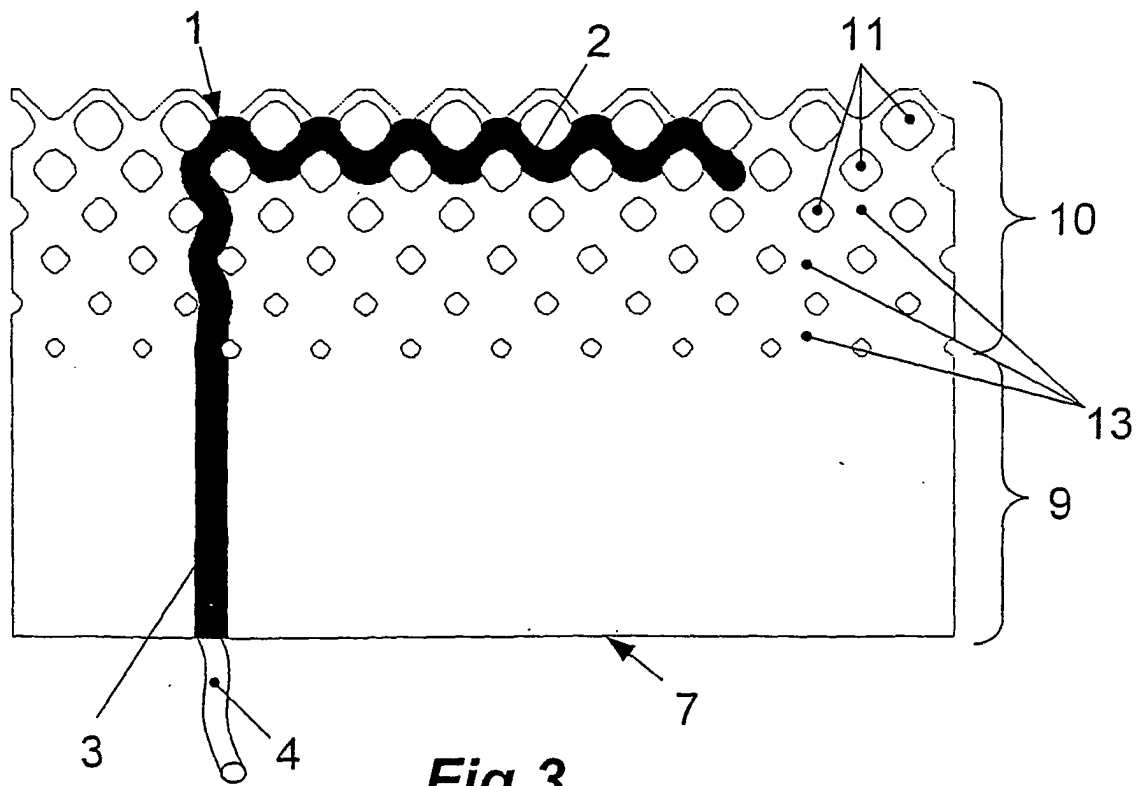
2. Antenne de véhicule selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure d'antenne (2) est disposée du côté intérieur de la surface de camouflage (7) tourné vers l'intérieur du véhicule.
3. Antenne de véhicule selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la structure d'antenne (2) est imprimée sur la surface de camouflage (7).
4. Antenne de véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la structure d'antenne (2) se compose d'au moins une piste conductrice (2) qui est au moins adjacente aux évidements (11) ayant l'espacement mutuel le plus petit.
5. Antenne de véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la structure d'antenne (2) se compose d'au moins une piste conductrice (2) qui est espacée des évidements (11) de l'impression grise (10).
6. Antenne de véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** tous les évidements (11) d'une impression grise (10) présentent la même forme.
7. Antenne de véhicule selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les évidements (11) sont rectangulaires, notamment carrés.
8. Antenne de véhicule selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les évidements (11) sont circulaires.
9. Antenne de véhicule selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisée en ce que** l'au moins une piste conductrice (2) est réalisée en méandres.
10. Antenne de véhicule selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisée en ce que** l'au moins une piste conductrice (2) est réalisée en forme de dents de scie.
11. Antenne de véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** les régions étroites des surfaces intermédiaires (13) entre les évidements (11) ayant l'espacement mutuel le plus petit sont aussi courtes et larges que possible.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**