



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 727 233 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2006 Patentblatt 2006/48

(51) Int Cl.:
H01Q 1/32 ^(2006.01) **H01Q 1/48** ^(2006.01)
H01Q 1/50 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06003258.8**

(22) Anmeldetag: **17.02.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **24.05.2005 DE 202005008338 U**

(71) Anmelder:
• **FUBA Automotive GmbH & Co. KG**
31162 Bad Salzdetfurth (DE)

• **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Probst, Wilhelm**
31167 Bockenem (DE)
• **Sczesny, Jürgen**
31140 Hildesheim (DE)
• **Wunnenberg, Detlef**
31162 Bad Salzdetfurth (DE)
• **Bekraoui, Laila**
80331 München (DE)

(54) **Antennenkonfiguration für den Rundfunkempfang in Kfz**

(57) Die Erfindung löst Probleme des Rundfunkempfangs in Kraftfahrzeugen, deren Dachbereich überwiegend aus dielektrischen Materialien besteht, und in Kraftfahrzeugen mit Dachaufbauten, die für offenen Fahrbetrieb zusammenlegbar sind. Es gilt also, für ein Fahrzeug, das oberhalb der ‚Gürtellinie‘ zeitweise oder ständig aus Dielektrika besteht, (z.B. Luft bei offenem Cabrio-Dach oder Stoffdach mit Metallgestell) Antennen so zu definieren und zu positionieren, daß ein konstant guter Empfang wie bei einer anspruchsvollen Limousine gewährleistet ist.

Das Empfangssystem wird im komplexen Wirkzusammenhang von Strahlern sowie Speisepunktanordnung und Massebezug betrachtet.

Es wurde gefunden, dass Antennen auch im Fahr-

zeug-Innenraum, unterhalb der Gürtellinie, mit guter Strahlungscharakteristik und gutem Wirkungsgrad betrieben werden können.

So wurden mit Strahlern in Gestalt handelsüblicher Kurzstabantennen sowie mit einfachen Drähten und mit leitenden Strukturen auf flexiblen Substraten in Hohlräumen der Innenraumverkleidung ausgezeichnete Empfangsparameter erzielt.

Des weiteren werden Maßnahmen zur Verbesserung des Massebezugs auch für Strahler, die im Bereich eines zusammenlegbaren Dachs aus Dielektrika angeordnet sind (z.B. Stoffdach mit Metallgestell und Heckscheibe aus Glas), angegeben.

EP 1 727 233 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antennenkonfiguration für Kraftfahrzeuge mit den im Oberbegriff des Hauptanspruchs angegebenen Gattungsmerkmalen.

[0002] Eine Antenne ist im wesentlichen definiert durch

- den Strahler als Wellentyp-Wandler (Freiraum-Welle in leitungsgebundene oder umgekehrt), der auf Grund seiner geometrischen Ausbildung und Abmessungen für einen bestimmten Frequenzbereich elektrisch wirksam und in Resonanz ist,
 - den Speisepunkt als Schnittpunkt zwischen Strahler und Leitung, an dem die Welle ein- bzw. ausgekoppelt wird, sowie
 - den Massebezug oder Gegenpol.
- Die Antenne wird in ihrer Funktion durch die Strahlungscharakteristik (räumlich gesehen) bzw. durch Strahlungsdiagramme (im vertikalen oder horizontalen Schnitt) dargestellt.

[0003] Bei Kraftfahrzeugen mit metallischer Karosserie und mit im wesentlichen unveränderlichem Karosserieaufbau gibt es für die Anordnung von Antennen und für ihre Funktion - im Zusammenwirken der obengenannten Komponenten - keine Probleme. Die Antennen in einer von Blechflächen umgebenen Heckscheibe, die Stabantenne auf dem metallischen Dach einer Limousine und andere, sie lassen sich hinsichtlich der Ausführung der Strahler sowie der Zuordnung des Speisepunkts und einer ausreichenden Masseanbindung - unter Berücksichtigung der HF-mäßigen Spezifika der jeweiligen Fahrzeug-Karosserie - ohne größere Schwierigkeiten für eine stabile Funktion positionieren und optimieren.

[0004] Anders ist es bei Fahrzeugen mit variablen Karosseriekomponenten und solchen, bei denen Karosserieteile aus dielektrischen Materialien Verwendung finden.

Im vorliegenden Kontext bezieht sich die Variabilität auf den Dachaufbau, und zwar speziell bei Cabriolets. Beim Cabriolet unterscheiden wir heute das faltbare Dach aus metallischen Elementen und den konventionellen Aufbau, bestehend aus einem metallischen Gestänge mit einer Bespannung aus Stoff- oder Kunststoff Flächen. Auch bei solchen Fahrzeugen sind Heckscheiben mit integrierten Antennenstrukturen bekannt. Diese Antennen sind dort solange für Funkdienste verwendbar, wie das Dach nicht im zusammengelegten Zustand unter der Abdeckung bzw. im Kofferraum verschwindet.

[0005] Für den Fall des geöffneten Dachs sind alternativ Stabantennen, meist auf den Kotflügeln, oder Antennen im Stoßfänger-Bereich üblich.

Die Stabantennen sind vandalistischen Exzessen und Diebstahl ausgesetzt. Die Antennen im Stoßfänger dagegen sind, mit dem Karosserieblech "im Rücken", stark richtungsorientiert, und man sollte mindestens zwei Strahler in entgegengesetzten Positionen am Fahrzeug

anordnen, verbunden mit Diversity oder phasengeregelter Signalsummierung. Dabei sind dann lange HF-Leitungen zwischen den einzelnen Speisepunkten und zum Empfänger hin nicht zu vermeiden. Die Anordnung in geringer Höhe im Stoßfänger ist auch prinzipiell für den Empfang nicht die günstigste.

Bei einer Heckscheibe, die von einem Stoff-Verdeck umgeben ist, kann dagegen die Masseanbindung problematisch sein. Mögliche Lösungen beständen in einer Ground-Plane-oder Dipol-Anordnung. So etwas ist jedoch aufwendig und schränkt die etwa für Mehrantennen-Anordnungen zur Verfügung stehende Scheibenfläche ein.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Fahrzeugen mit variablem Dachaufbau bzw. mit Dachkonstruktionen, die hauptsächlich aus dielektrischen Teilen bestehen, durch neue Lösungswege hinsichtlich Antennenposition und Speiseanschluß sowie Masseanbindung - im Detail wie im Wirkzusammenhang - einen durchgängig stabilen Rundfunkempfang hoher Qualität zu gewährleisten.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Kennzeichen des Hauptanspruchs angegebenen Merkmalen gelöst. Die Unteransprüche enthalten bevorzugte Ausführungsdetails und -beispiele.

[0008] Die Erfindung definiert neue Positionen für Strahler an Kraftfahrzeugen, die besonders für Cabriolets interessant sind. Dies gilt insbesondere für die Hohlräume hinter Formteilen der Innenraumverkleidung nahe der Gürtellinie. So hat bis dato niemand an die Möglichkeit einer Anordnung von Strahlern — ob draht- oder stabartig oder als metallische Beschichtung - in dieser Zone des Fahrzeuginneren gedacht. Es hat sich aber gezeigt, daß z.B. auch ein innen in der Brüstung im hinteren Fondbereich angeordneter Strahler von dem bekannten Effekt der Feldlinienkonzentration entlang der Kanten von Karosserieelementen des Fahrzeugs profitiert. Andererseits befinden sich Hohlräume der Dachkonstruktion - etwa in Seiten- oder Dachholmen aus dielektrischem Material - in dem für den Empfang günstigen oberen Bereich des Fahrzeugs und sind trotzdem für das Auge nicht sichtbar. In Versuchen wurden handelsübliche Stabantennen wie auch spezifisch an die Hohlräume und Verkleidungsteile angepaßte metallische Strukturen getestet und zeigten gleichbleibend gute Empfangseigenschaften.

[0009] Die Gewährleistung einer für eine einwandfreie Antennenfunktion ausreichenden "Masse", d.h. Masseanbindung in Relation zum Strahlertyp und zum Speisepunkt, ist bei den hier zur Rede stehenden Fahrzeugtypen bis dato immer mit Schwierigkeiten verbunden. Sie schlagen sich zumindest in erhöhten Kosten für halbwegs funktionssichere Lösungen nieder, z.B. wenn man die Scharniere des Dachgestänges eines Stoff-Faltdachs mit teuren Bändern aus Kupferdrahtgeflecht überbrückt, um eine niedrigohmige Verbindung zwischen einem Masseanschluß im Dachbereich und der metallischen Karosserie herzustellen.

Die erfindungsgemäße durchgängige Kontaktierung mit Kraft- und Formschluß unter Verwendung einfacher Federelemente bzw. von Scheibenpaaren in den Drehpunkten eines solchen Gestänges ist funktionssicher und wartungsfrei und läßt sich mit preisgünstigen Werkstoffen und Funktionselementen realisieren.

Sie ist jedoch in notwendigem Wirkzusammenhang zu sehen mit dem erfindungsgemäßen Merkmal der metallischen Umrandung von Strahlerstrukturen in flächigen Elementen des Dachaufbaus, das mit Konsequenz zu realisieren ist, will man die durchgängige Verbindung zur metallischen Karosserie und damit die Vorteile der Erfindung voll wirksam werden lassen.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen schematisch

Figur 1. Cabriolet

- a) Seitenansicht
- b) Seitenansicht, Teilschnitt
- c) Schnitt im hinteren Fondbereich orthogonal zur Fahrzeug-Längsachse

Figur 2. Detail Führungsbuchse mit Führungsbolzen für Verdeckgestell

Figur 3. Kontaktierung im Gelenk- bzw. Scharnier-Bereich bei Cabriolets mit Verdeckgestell und flexibler Dachhaut

[0011] Dabei sind:

- 1 Karosserie
- 2 Dach
- 2.1 Verdeck außen
- 2.2 Hohlraum zwischen Verdeck außen und Innenverkleidung (Verdeckhimmel)
- 2.3 Dachholm seitlich
- 3 Frontscheibe
- 4 Heckscheibe
- 5 Brüstung
- 6 Kofferraum bzw. Verdeckkasten
- 7 Strahler
- 8 Verdeckgestell
- 8.1 Gelenk
- 9 Führungsbuchse
- 10 Führungsbolzen
- 11 Federelement

[0012] Figur 1 verdeutlicht die Orte, an denen Antennen in erfindungsgemäßen Positionen getestet wurden und mit denen überraschend gute Empfangseigenschaften ermittelt wurden. Es sind dies vor allem die Hohlräume 2.2 und 2.3 im Dachbereich und der Hohlraum 5 hinter der Brüstungsverkleidung, Wir legten z. T. Drahtstücke und, zum Vergleich, ganz normale, handelsübliche Kurzstabantennen ein. Bei Plastikteilen der Innenraumverkleidung, wie dem Verkleidungsteil 5, kann eine metalli-

sche Beschichtung vorgesehen bzw. eine metallisierte Folie eingelegt werden. In jedem Fall wurde auf eine niederohmige, möglichst kurze Masseanbindung nahe dem Speisepunkt geachtet.

[0013] Figur 2 und 3 zeigen Beispiele für niederohmige Masseanbindungen mit Federelementen am Verdeckgestell eines Cabriolets.

Die mechanische Führungseinheit für das Verdeckgestell nach Figur 2 besteht aus der Führungsbuchse 9 und dem Führungsbolzen 10. Sie dient der Justierung des Verdecks bei der Schließbewegung und sichert im geschlossenen Zustand das Verdeckgestell gegen seitliches Verkanten.

Mit der Feder 11, die bei geschlossenem Dach gegen den Führungsbolzen 10 drückt, wird nun erfindungsgemäß der notwendige elektrische Kontakt und damit eine dauerhafte Masseverbindung zwischen Verdeckgestell und Fahrzeugkarosse gewährleistet, und zwar auch bei Rüttelbewegungen und damit eventuell verbundenen axialen Bewegungen des Führungsbolzens in der Buchse.

[0014] Den gleichen Effekt des Ausgleichs von mechanischen Bewegungen des Verdeckgestells - hier in den Gelenken 8.1 des Gestänges - erzielt man mit einem Federelement, das, wie in Figur 3d gezeigt, an einem Hebel neben dem Gelenk 8.1 befestigt ist und in der Endstellung 'geschlossenes Verdeck' federnd gegen das benachbarte Gestängeteil drückt.

Die beiden Federelemente stellen den durchgängigen Kontakt zwischen der metallischen Karosserie und den elektrisch leitenden Rahmen her, die erfindungsgemäß die dielektrischen Flächen des Dachbereichs umgeben, in die nach der Erfindung Antennen bzw. Antennenstrukturen integriert werden, und dienen der Bereitstellung einer funktionell ausreichenden Masse für die Antennenfunktion.

Die Kontaktierung mit federnden Kontakten ist qualitativ dem Masseband aus geflochtener Kupferlitze gleichzusetzen; sie ist aber im Gegensatz dazu preiswerter und stellt - im Falle der Führungseinheit 10, 11 - die einzige praktikable Lösung dar.

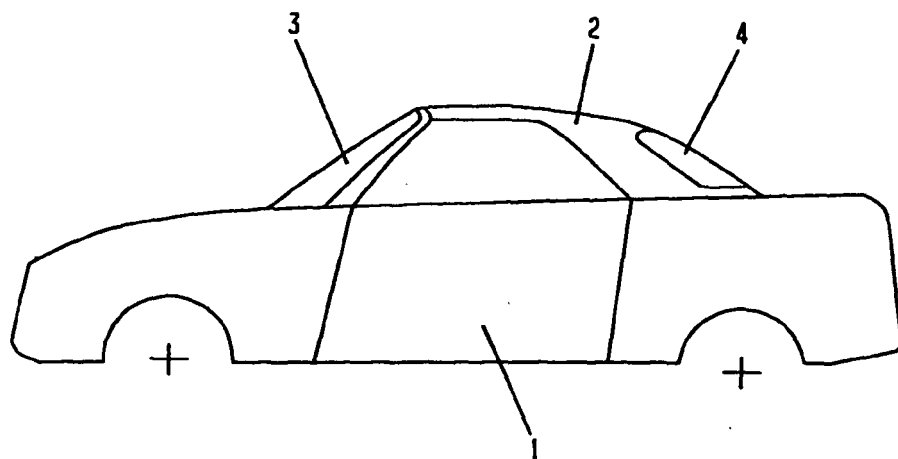
Patentansprüche

1. Antennenkonfiguration für den Rundfunkempfang in Kraftfahrzeugen, deren Dachbereich überwiegend aus dielektrischen Materialien besteht, und für Kraftfahrzeuge mit Dachaufbauten, die für offenen Fahrbetrieb zusammenlegbar sind,

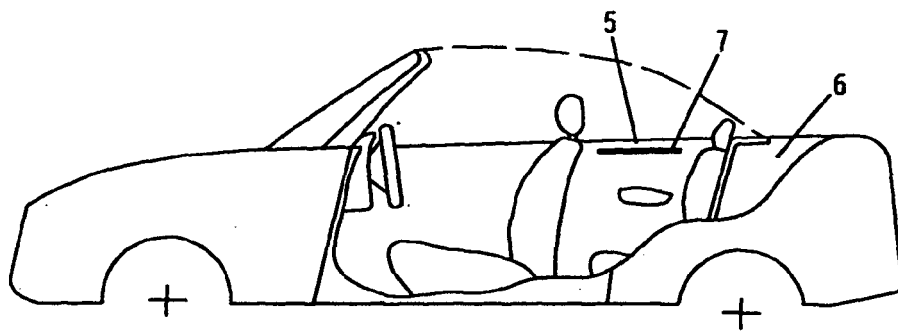
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- Kombination von Strahlern, die in Elemente des Dachbereichs (2, 3, 4) integriert sind, mit Strahlern (7), die in Hohlräumen (5) der Innenraumverkleidung, im wesentlichen unterhalb der Gürtellinie des Fahrzeugs, angeordnet sind,
- Masseanbindung für Strahler, die in einem

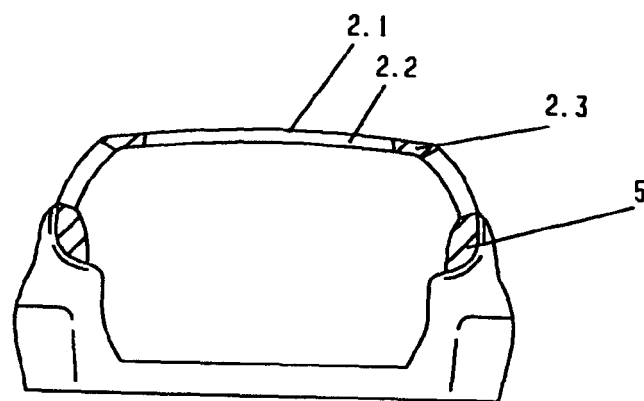
- Dachaufbau mit beweglichen Elementen angeordnet sind, über mindestens einen federnden Kontakt (8 und 11 sowie 9, 10 und 11) zwischen beweglichen metallischen Komponenten (8) des Dachaufbaus und der metallischen Karosserie (1).
- eine Umschaltung für alternierenden Betrieb der Strahler.
- 5
2. Antennenkonfiguration nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** Strahlerstrukturen in einer Sichtscheibe (3, 4) und in einem Dach (2) aus dielektrischem Material, wobei die flächigen Komponenten (2, 3, 4) mit den Strahlern jeweils von einem metallischen Rahmen umgeben sind, der über das Gestänge des Verdeckgestells in elektrischem Kontakt mit der metallischen Karosserie (1) steht.
- 10
15
3. Antennenkonfiguration nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** Anordnung von Stabantennen, insbesondere von Kurzstabantennen, und von Drahtabschnitten als Strahler (7) in den Hohlräumen hinter den aus dielektrischem Material bestehenden Formteilen der Innenraumverkleidung (2.2, 2.3, 5).
- 20
25
4. Antennenkonfiguration nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** Strahler (7) in Gestalt von strukturierten leitenden Beschichtungen an der inneren Oberfläche der aus dielektrischem Material bestehenden Formteile der Innenraumverkleidung (2.2, 2.3, 5).
- 30
5. Antennenkonfiguration nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die Massekontaktierung über Führungsbolzen (10) und Führungsbuchsen (9) des Verdeckgestells (8) in Kombination mit einem zusätzlichen Federelement (11), wobei das Federelement (11) in der Endstellung bei geschlossenem Verdeck in Bewegungsrichtung des Führungsbolzens (10) federt und zur Gewährleistung einer galvanischen Verbindung zum Karosserieblech (1) gegen die Stirnfläche des Bolzens (10) drückt.
- 35
40
6. Antennenkonfiguration nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** federnde Kontakte für den Masseanbindung an Gelenken der Gestängeteile des Verdeckgestells (8) eines Faltdachs, wobei an einem der **durch** ein Gelenk (8.1) verbundenen Gestängeteile nahe dem Gelenk ein gebogenes Federelement (11) angebracht ist oder auf das Gelenk eine federnde Reibscheibe aufgesetzt ist, und eine galvanische Verbindung bei geschlossenem Verdeck gegeben ist, indem in der gestreckten Endstellung der Gelenkverbindung, bei geschlossenem Dach, das Federelement (11) gegen das Material des andern Gestängeteils des Verdeckgestells (8) drückt und oder die Reibscheibe die beiden angrenzenden Gestängeteile im Reibschluß elektrisch leitend kontaktiert.
- 45
50
55



a)

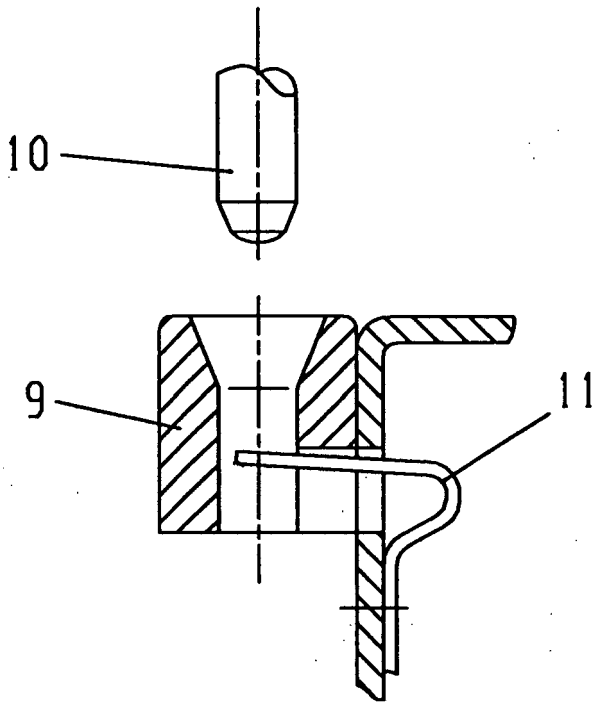


b)

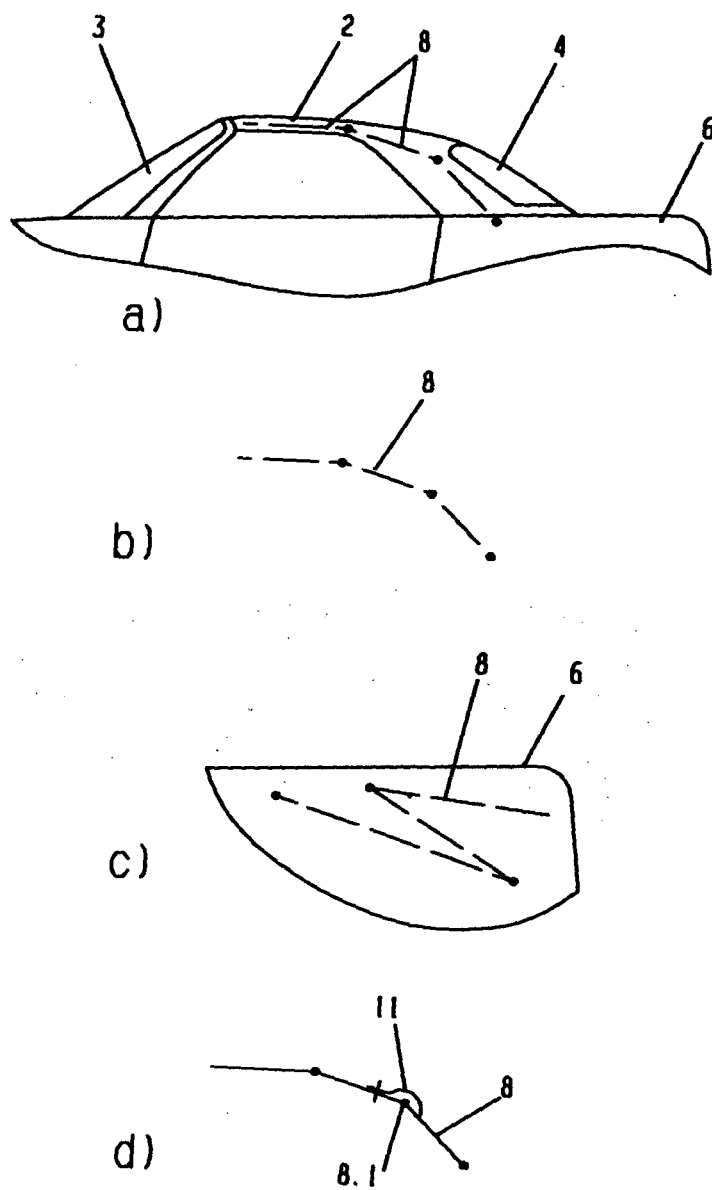


c)

Figur 1



Figur 2



Figur 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 06 00 3258

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 6 208 305 B1 (KING JOSEPH D) 27. März 2001 (2001-03-27) * Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 26; Abbildungen 1-7 *	1	INV. H01Q1/32 H01Q1/48 H01Q1/50
A	FR 2 742 584 A (AUTOMOBILES PEUGEOT) 20. Juni 1997 (1997-06-20) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 10 2004 005656 A1 (VOLKSWAGEN AG) 14. April 2005 (2005-04-14) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 102 06 350 A1 (FUBA AUTOMOTIVE GMBH & CO. KG) 28. August 2003 (2003-08-28) * Anspruch 1; Abbildung 4 *	1	
A	FR 2 720 847 A (RENAULT REGIE NALE USINES) 8. Dezember 1995 (1995-12-08) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q B60J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		30. August 2006	Van Dooren, G
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 3258

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6208305 B1	27-03-2001	W0 9965736 A1	23-12-1999
FR 2742584 A	20-06-1997	KEINE	
DE 102004005656 A1	14-04-2005	KEINE	
DE 10206350 A1	28-08-2003	KEINE	
FR 2720847 A	08-12-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82