



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 03 437 T2** 2004.09.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 130 678 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 03 437.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 301 319.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.02.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.09.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.09.2004**

(51) Int Cl.⁷: **H01Q 9/42**

H01Q 5/00, H01Q 1/38, H01Q 1/32,

H01Q 21/30, H01Q 1/40

(30) Unionspriorität:

2000057235 02.03.2000 JP

(73) Patentinhaber:

Alps Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, SE

(72) Erfinder:

Takahashi, Toshiyuki, Tokyo 145, JP; Tomoki, Ikeda, Tokyo 145, JP

(54) Bezeichnung: **In Fahrzeugkabine montierte breitbandige Antenne**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG****HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Bereich der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Antennen und betrifft insbesondere eine bordeigene Antenne, welche zum Empfangen terrestrischer Televisionsrundfunksignale etc. eingesetzt wird.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Eine herkömmliche, bordeigene Antenne **50** zum Empfangen terrestrischer Televisionsrundfunksignale ist in **Fig. 7** gezeigt. Diese herkömmliche Antenne **50** weist einen stabförmigen Strahlungsleiter **51** auf, welcher derart angepasst ist, dass er bei einer gewünschten Frequenz resonant mitschwingt. Der Winkel zwischen dem Strahlungsleiter **51** und einem Sockel **52** wird frei mittels eines Haltebereichs **53** angepasst, welcher als ein Drehgelenk funktioniert. Wie in den **Fig. 8A** und **8B** gezeigt, ist diese Antenne **50** an einer Rückscheibe **61** oder einem Dach **62** eines Fahrzeugs **60** angebracht.

[0003] Um das Problem des Signalabnehmens (fading), welches insbesondere auftritt, wenn Signale durch eine sich bewegende Antenne empfangen werden, zu lösen, wird bei Fahrzeugen allgemein ein Mehrfachempfangssystem eingesetzt. Bei diesem System wird eine Mehrzahl der in **Fig. 7** gezeigten Antennen eingesetzt, und eine der Antennen, welche das höchste Empfangsniveau aufweist, wird ausgewählt.

[0004] Bezüglich der oben beschriebenen, herkömmlichen Antennen ist die Betriebsbandbreite einer einzelnen Antenne nicht ausreichend breit. Wenn eine breite Bandbreite abgedeckt werden muss, wie im Fall des Empfangens von Televisionsrundfunksignalen, werden daher mehrere Antennen mit unterschiedlichen Betriebsbandbreiten eingerichtet. Zusätzlich werden externe Schaltungen wie Abstimm-schaltungen und Verstärkungsschaltungen angebracht. Dementsprechend gab es ein Problem dahingehend, dass wesentlich hohe Gesamtkosten auftreten, um eine breite Betriebsbandbreite zu erhalten. Außerdem müssen die Antennen notwendigerweise an der Außenseite des Fahrzeugs angebracht werden, da eine Mehrzahl von Antennen, welche jede relativ groß ist, verwendet wird. Es bestehen daher Risiken, dass die Antennen beschädigt oder gestohlen werden. Außerdem besteht ein Problem dahingehend, dass das Erscheinungsbild des Fahrzeugs verschlechtert wird.

[0005] Relevante Dokumente des Stands der Technik sind z. B. US 5 075 691 A, US 5 900 840 A und EP 1 077 505 A2, wobei das letzte gemäß Art. 54(3) und (4) EPC ist.

[0006] In Anbetracht der oben beschriebenen Situation der herkömmlichen Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kostengünstige und kompakte Breitbandantenne vorzusehen, welche in einer Fahrzeugkabine montierbar ist, wie in den angehängten Ansprüchen dargestellt. Außerdem ist es auch eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Arbeitseffizienz bei einem Verbindungsvorgang eines Koaxialkabels zu steigern.

[0007] Dazu weist eine Antenne der vorliegenden Erfindung eine Strahlungsleitereinheit auf, welche einen elektrizitätsversorgenden Leiter und eine Mehrzahl von Strahlungsleitern mit unterschiedlichen Längen, welche sich parallel zueinander von dem elektrizitätsversorgenden Leiter erstrecken, aufweist; eine geerdete Leitereinheit, welche den Strahlungsleiter in einer näherungsweise parallelen Weise mit einem vorbestimmten Abstand dazwischen gegenüber liegt; und ein isolierendes Gehäuse, welches die Strahlungsleitereinheit und die geerdete Leitereinheit enthält und welches aus einem Hauptgehäuse und einer Abdeckung aufgebaut ist, welche in der Lage sind, ein Koaxialkabel zum Zuführen von Elektrizität sandwichartig anzuordnen. Die Strahlungsleitereinheit und die geerdete Leitereinheit sind an dem Hauptgehäuse befestigt, und ein Verbindungsteil eines Innenleiters des Koaxialkabels und der elektrizitätsversorgende Leiter und ein Verbindungsteil eines Außenleiters des Koaxialkabels und die geerdete Leitereinheit sind mit der Abdeckung abgedeckt.

[0008] Gemäß der Antenne, welche wie oben beschrieben aufgebaut ist, treten mehrere Resonanzen zwischen den Strahlungsleitern mit unterschiedlichen Längen und der geerdeten Leitereinheit auf. Dementsprechend sind die Gesamtfrequenzeigenschaften in einem mehrere Resonanzfrequenzen aufweisenden Frequenzband verbessert, und eine Betriebsbandbreite ist vergrößert. Da die parallel zueinander angeordneten Strahlungsleiter einzeln als Radiatoren dienen, ist die Größe der Antenne, verglichen mit herkömmlichen Dipolantennen, verringert, so dass die Installation in einer Fahrzeugkabine realisiert werden kann. Außerdem ist das Koaxialkabel zum Zuführen von Elektrizität durch das Hauptgehäuseelement und die Abdeckung, welche das Gehäuse aufbauen, sandwichartig aufgenommen, und das Verbindungsteil des Koaxialkabels und des elektrizitätsversorgenden Leiters und das Verbindungsteil des Koaxialkabels und der geerdeten Leitereinheit sind mit der Abdeckung abgedeckt. Dementsprechend ist der Vorgang des Verbindens des Koaxialkabels einfach durchzuführen, während die Abdeckung entfernt ist, sodass die Arbeitseffizienz gesteigert ist.

[0009] Vorzugsweise ist bei dem oben beschriebenen Aufbau der elektrizitätsversorgende Leiter mit einem ersten Aufnahmebereich vorgesehen, mit dem der Innenleiter des Koaxialkabels verbunden ist, und die geerdete Leitereinheit ist mit einem zweiten Auf-

nahmebereich vorgesehen, mit dem der Außenleiter des Koaxialkabels verbunden ist. Außerdem sind der erste und der zweite Aufnahmebereich vorzugsweise an der gleichen Seite der Antenne angeordnet. In einem solchen Fall ist die Position zum Einsetzen des Koaxialkabels klar definiert, so dass der Innenleiter und der Außenleiter des Koaxialkabels einfacher mit den Aufnahmebereichen zu verbinden sind.

[0010] Obwohl der erste und der zweite Aufnahmebereich in der gleichen Ebene angeordnet sein können, ist der vertikale Abstand zwischen dem ersten Aufnahmebereich und der geerdeten Leiteinheit vorzugsweise größer als ein vertikaler Abstand zwischen dem zweiten Aufnahmebereich und der geerdeten Leiteinheit. In einem solchen Fall ist eine Stufe zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter des Koaxialkabels kompensiert, so dass das Koaxialkabel in horizontaler Weise installiert werden kann, was die auf die Verbindungsstelle ausgeübte Belastung reduziert.

[0011] Vorzugsweise ist das Koaxialkabel mit einem verdickten Bereich vorgesehen, und das Hauptgehäuseelement und die Abdeckung sind mit Ausnehmungen zum Aufnehmen des verdickten Bereichs vorgesehen. In einem solchen Fall nimmt, selbst wenn äußere Belastung wie Zugbelastung, Biegebelastung, etc. ausgeübt wird, der zusammenwirkende Teil des verdickten Bereichs und der Ausnehmungen die Belastung auf. Ein solcher belastungsaufnehmender Aufbau verhindert eine Verbindungsunterbrechung des Koaxialkabels und hält eine Bedingung aufrecht, bei der eine Verbindung stabil ist.

[0012] Vorzugsweise ist die Strahlungsleitereinheit und/oder die geerdete Leiteinheit mit einem Haltebereich zum Halten des Koaxialkabels vorgesehen, und ein Endbereich der geerdeten Leiteinheit grenzt gegen eine nach innen gerichtete Seitenfläche des Hauptgehäuseelements. In einem solchen Fall nimmt der angrenzende Teil der geerdeten Leiteinheit und die nach innen gerichtete Seitenfläche die auf das Koaxialkabel ausgeübte Zugbelastung auf. Dieser Aufbau dient auch dazu, eine Verbindungsunterbrechung des Koaxialkabels zu verhindern, so dass eine Verbindungsunterbrechung des Koaxialkabels zuverlässiger verhindert wird. Außerdem sind die Strahlungsleiter in der Strahlungsleitereinheit, der an dem elektrizitätsversorgenden Leiter vorgesehene erste Aufnahmebereich und der an der geerdeten Leiteinheit vorgesehene zweite Aufnahmebereich stabil positioniert. Daher ist eine Impedanzvariation der diese Komponenten enthaltenden Antenne reduziert. Dementsprechend ist ein Impedanzabgleich zwischen der Antenne und dem Koaxialkabel gewährleistet.

[0013] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun lediglich anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die begleitenden, schematischen Zeichnungen beschrieben, bei denen:

[0014] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Antenne gemäß einer ersten Ausführungsform der vor-

liegenden Erfindung ist;

[0015] **Fig. 2** eine perspektivische Explosionsansicht der in **Fig. 1** gezeigten Antenne ist;

[0016] **Fig. 3** eine Querschnittsansicht eines Verbindungsteils eines Koaxialkabels und Leiteinheiten, welche in der in **Fig. 1** gezeigten Antenne installiert sind, ist;

[0017] **Fig. 4A** und **4B** perspektivische Ansichten sind, welche das Verbindungsteil des Koaxialkabels und der Leiteinheiten, welche in der in **Fig. 1** gezeigten Antenne installiert sind, zeigen;

[0018] **Fig. 5** eine perspektivische Ansicht einer Antenne gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0019] **Fig. 6** eine perspektivische Explosionsansicht der in **Fig. 5** gezeigten Antenne ist;

[0020] **Fig. 7** eine perspektivische Ansicht einer herkömmlichen, bordseitigen Antenne ist; und

[0021] **Fig. 8A** und **8B** Seitenansichten eines Fahrzeugs sind, welche Arten zeigen, auf die die herkömmliche, bordseitige Antenne montiert ist.

[0022] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer Antenne **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und **Fig. 2** ist eine perspektivische Explosionsansicht der Antenne **1**. Die Antenne **1** weist ein Gehäuse **2** auf, welches als ein äußerer Schutz der Antenne **1** funktioniert, eine Strahlungsleitereinheit **3**, eine geerdete Leiteinheit **4** und ein Koaxialkabel **5**. Die Strahlungsleitereinheit **3** und die geerdete Leiteinheit **4** sind in dem Gehäuse **2** installiert, und das Koaxialkabel **5** ist mit diesen verbunden. Dementsprechend werden die Strahlungsleitereinheit **3** und die geerdete Leiteinheit **4** mit Elektrizität über das Koaxialkabel **5** versorgt, welches aus dem Gehäuse **2** heraus geführt ist. **Fig. 3** ist eine Schnittansicht eines Teils, in dem das Koaxialkabel **5** mit den Leiteinheiten **3** und **4** verbunden ist. Außerdem sind **Fig. 4A** und **4B** perspektivische Ansichten des Teils, in dem das Koaxialkabel **5** mit den Leiteinheiten **3** und **4** verbunden ist.

[0023] Das Gehäuse **2** ist durch Befestigen und Verbinden eines ersten Gehäuseelements **6** und eines zweiten Gehäuseelements **7** aufgebaut, welche mit einem isolierenden und wärmebeständigen Material wie ABS-Plastik aufgebaut sind. Das erste Gehäuse hat die Form eines offenen Behälters und funktioniert als ein Hauptgehäuseelement. Vier Vorsprünge **6a** bis **6d** sind an der nach innen gerichteten Bodenoberfläche des ersten Gehäuseelements **6** ausgebildet, und eine semi- oder halbkreisförmige Röhre **6e** ist an der oberen Kante einer Endfläche ausgebildet. Die semi- oder halbkreisförmige Röhre **6e** ist mit einer Ausnehmung **6f** vorgesehen, welche einen größeren innenseitigen Durchmesser verglichen mit anderen Teilen daran aufweist. Andererseits hat das zweite Gehäuseelement **7** die Form eines invertierten, offenen Behälters und funktioniert als Abdeckung. Eine semi- oder halbkreisförmige Röhre **7a** ist an der unteren Kante einer Endfläche des zweiten Gehäuses **7** ausgebildet und ist mit einer Ausneh-

mung **7b** vorgesehen, welche einen größeren, innen-seitigen Durchmesser verglichen mit anderen Teilen daran aufweist (siehe **Fig. 3**).

[0024] Die Strahlungsleitereinheit **3** weist einen ersten Strahlungsleiter **8**, einen zweiten Strahlungsleiter **9** und einen elektrizitätsversorgenden Leiter **10** auf. Die Strahlungsleiter **8** und **9** haben unterschiedliche Längen und sind parallel zueinander angeordnet. Der elektrizitätsversorgende Leiter **10** ist zu jedem der Strahlungsleiter **8** und **9** an einem Längsende daran verbunden. Die Strahlungsleiter **8** und **9** und der elektrizitätsversorgende Leiter **10** sind integral durch Biegen eines aus einem höchst leitfähigen Metall wie Cu, Al, etc. aufgebauten Blech ausgebildet. Ein schlitzförmiger Abstand ist zwischen dem ersten und dem zweiten Strahlungsleiter **8** und **9** ausgebildet, und der erste Strahlungsleiter erstreckt sich entlang diesem Abstand in der Form eines Blechs. Der zweite Strahlungsleiter **9** erstreckt sich ebenfalls in der Form eines Blechs, ist aber länger relativ zu dem ersten Strahlungsleiter **8**. Das vordere Ende des zweiten Strahlungsleiters **9** ist in die Form einer Klammer gebogen, wobei er eine Lasche **9a** mit einem Einführloch **11a** bildet. Außerdem sind ein erster Aufnahmebereich **10a** und eine Lasche **10b** mit einem Einführloch **11b**, welche integral in der Form einer Stufe ausgebildet sind, an dem Ende der elektrizitätsversorgenden Leitereinheit **10** vorgesehen. Der erste Aufnahmebereich **10a** ist zum elektrischen Verbinden eines Innenleiters **5a** des Koaxialkabels **5** damit vorgesehen und hat eine horizontale Oberfläche, welche parallel zu den Strahlungsleitern **8** und **9** ist. Die Lasche **10b** wird in Kombination mit der an dem Ende des zweiten Strahlungsleiters **9** ausgebildeten Lasche **9a** eingesetzt, um die Strahlungsleitereinheit **3** an der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6** zu befestigen. Die Lasche **9a** und die Lasche **10b** sind in der gleichen Ebene ausgebildet.

[0025] Die geerdete Leitereinheit **4** weist einen geerdeten Leiter **4a**, welcher sich in einer linearen Weise erstreckt, einen Haltebereich **4b**, welcher mit einem Ende des geerdeten Leiters **4a** verbunden ist, und einen zweiten Aufnahmebereich **4c** auf. Die geerdete Leitereinheit **4** ist ebenfalls integral durch Biegen eines aus einem höchst leitfähigen Metall wie Cu, Al, etc. aufgebauten Bleches ausgebildet. Der geerdete Leiter **4a** ist mit einem Paar von Einführlöchern **11c** und **11d** vorgesehen, welche zum Befestigen der geerdeten Leitereinheit **4** an der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6** eingesetzt werden. Der Haltebereich **4b** wird zum Halten eines Isolators **5b** des Koaxialkabels **5** eingesetzt und ist in der Form einer Klammer so ausgebildet, dass der Isolator **5c** darin eingeführt werden kann. Der zweite Aufnahmebereich **4c** ist zum elektrischen Verbinden eines Außenleiters **5c** des Koaxialkabels **5** damit vorgesehen und ist ebenfalls in der Form einer Klammer so ausgebildet, dass der Außenleiter **5c** darin eingeführt werden kann. Der Halte-

bereich **4b** und der zweite Aufnahmebereich **4c** sind in einer Weise derart ausgebildet, dass die nach oben gerichteten Bodenflächen davon parallel zu dem geerdeten Leiter **4a** sind. Außerdem ist der vertikale Abstand zwischen dem geerdeten Leiter **4a** und der nach oben gerichteten Bodenfläche des Haltebereichs **4b**, wie in **Fig. 3** gezeigt, derart gewählt, dass er größer als der vertikale Abstand zwischen dem geerdeten Leiter **4a** und der nach oben gerichteten Bodenfläche des zweiten Haltebereichs **4c** ist.

[0026] Die Vorsprünge **6a** bis **6d** sind jeweils durch die Einführlöcher **11a** und **11b**, welche in der Strahlungsleitereinheit **3** ausgebildet sind, und die Einführlöcher **11c** und **11d**, welche in der geerdeten Leitereinheit **4** ausgebildet sind, eingeführt. Die Strahlungsleitereinheit **3** und die geerdete Leitereinheit **4** sind an der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6** durch Verformen der Enden der Vorsprünge **6a** bis **6d** befestigt, indem ein Klebstoff oder andere Mittel eingesetzt werden. Der geerdete Leiter **4a** der geerdeten Leitereinheit **4** ist an der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6a** an der Mitte befestigt. Der erste und der zweite Strahlungsleiter **8** und **9** der Strahlungsleitereinheit **3** sind über dem geerdeten Leiter **4a** und gegenüber dem geerdeten Leiter **4a** über einen Luftspalt, dessen Permittivität **1** ist, angeordnet. Der erste Aufnahmebereich **10a**, der an dem Ende des elektrizitätsversorgenden Leiters **10** in der Strahlungsleitereinheit **3** ausgebildet ist, und der Haltebereich **4b** und der zweite Aufnahmebereich **4c**, welcher in der geerdeten Leitereinheit **4** ausgebildet sind, sind in einer näherungsweise linearen Weise, gesehen von der Oberseite des ersten Gehäuseelements **6**, positioniert. Wie in **Fig. 3** zu sehen, sind der erste Aufnahmebereich **10a**, der Haltebereich **4b** und der zweite Aufnahmebereich **4c** jedoch derart angeordnet, dass sie Stufen in der vertikalen Richtung bilden. Der erste Aufnahmebereich **10a** ist an der höchsten Position relativ zu der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6** angeordnet. Der Haltebereich **4b** ist an einer niedrigeren Position relativ zu dem ersten Aufnahmebereich **10a** angeordnet, und der Abstand dazwischen entspricht der Dicke des Isolators **5b**. Der zweite Aufnahmebereich **4c** ist an einer Position noch niedriger relativ zu dem Haltebereich **4b** angeordnet, und der Abstand dazwischen entspricht der Dicke des Außenleiters **5c**. Außerdem grenzt der zweite Aufnahmebereich **4c**, welcher an einem Ende der geerdeten Leitereinheit **4** ausgebildet ist, gegen eine nach innen gerichtete Seitenfläche des ersten Gehäuseelements **6**. Dementsprechend ist eine Verschiebung des Haltebereichs **4b** und des zweiten Aufnahmebereichs **4c** in Richtung der semi- oder halbkreisförmigen Röhre **6e** (nach links in **Fig. 3**) beschränkt.

[0027] Das Koaxialkabel **5** ist aufgebaut durch Ausbilden des Isolators **5b** und des Außenleiters **5** um den im Zentrum angeordneten Innenleiter **5a** herum und ist mit einem verdickten Bereich **12** vorgesehen,

welcher z. B. aus wärmeschrumpfbarem Schlauchmaterial aufgebaut ist. Der Innenleiter **5a** ist mit dem ersten Aufnahmebereich **10a** durch Verlöten verbunden, und der Außenleiter **5c** ist durch den zweiten Aufnahmebereich **4c** geklemmt. Dementsprechend sind der elektrizitätsversorgende Leiter **10** und der geerdete Leiter **4a** mit Elektrizität über den Innenleiter **5a** und dem Außenleiter **5c** versorgt. Außerdem ist der Isolator **5b** des Koaxialkabels **5** durch den Haltebereich **4b** geklemmt, und die Außenseite **5d** des Koaxialkabels **5** ist zwischen den semi- oder halbkreisförmigen Röhren **6e** und **7a** des ersten und des zweiten Gehäuseelements **6** und **7** sandwichartig angeordnet. Zu diesem Zeitpunkt ist der verdickte Bereich **12** durch die durch die semi- oder halbkreisförmigen Röhren **6e** und **7a** ausgebildeten Ausnehmungen **6f** und **7b** festgehalten.

[0028] Als Nächstes wird der Herstellungsprozess der Antenne **1** mit dem oben beschriebenen Aufbau unten erklärt. Zunächst werden die Vorsprünge **6a** bis **6d** jeweils durch die Einfüßrlöcher **11a** und **11b**, welche in der Strahlungsleitereinheit **3** ausgebildet sind, und die Einfüßrlöcher **11c** und **11d**, welche in der geerdeten Leitereinheit **4** ausgebildet sind, eingeführt. Dann werden die Strahlungsleitereinheit **3** und die geerdete Leitereinheit **4** an der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuses durch Verformen der Enden der Vorsprünge **6a** und **6d** befestigt, indem ein Klebstoff oder ein anderes Mittel eingesetzt wird. Das Koaxialkabel **5** wird dann von der oberen Seite des ersten Gehäuseelements **6** eingeführt. Wie in **Fig. 4a** gezeigt, werden der Isolator **5b** und der Außenleiter **5c** jeweils in den Haltebereich **4b** und den zweiten Aufnahmebereich **4c** eingeführt, und der Innenleiter **5a** wird an einem Vorderende auf den ersten Aufnahmebereich **10a** gesetzt. Die Außenseite **5d** des Koaxialkabels **5** wird in die semi- oder halbkreisförmige Röhre **6e** des ersten Gehäuseelements **6** in einer Weise derart eingepasst, dass der verdickte Bereich **12** in der Ausnehmung **6f** festgehalten ist. Wie in **Fig. 4b** gezeigt, wird dann der Isolator **5b** durch den Haltebereich **4b** geklemmt und befestigt, und der Außenleiter **5c** wird durch den zweiten Aufnahmebereich **4c** geklemmt und befestigt. Somit ist der Außenleiter **5c** elektrisch und mechanisch mit dem zweiten Aufnahmebereich **4c** verbunden. Der Innenleiter **5a** wird an den ersten Aufnahmebereich **10a** gelötet und mit diesem elektrisch verbunden. Übereinstimmend mit Anforderungen kann eine Verlötung an den Verbindungsteil des Außenleiters **5c** und des zweiten Aufnahmebereichs **4c** angewendet werden, um eine Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Außerdem können die Verbindungen zwischen dem Isolator **5b** und dem Haltebereich **4b** und zwischen dem Außenleiter **5c** und dem zweiten Aufnahmebereich **4c** auch durch andere Mittel, z. B. durch Presspassung, durchgeführt werden. Zuletzt wird die Öffnung an der oberen Seite des ersten Gehäuseelements **6** durch das zweite Gehäuseelement **7** derart abgedeckt, dass der verdickte Bereich **12** des Koaxi-

alkabels **5** innerhalb der Ausnehmung **7b** des zweiten Gehäuseelements **7** festgehalten ist. Das erste und das zweite Gehäuseelement **6** und **7** werden dann aneinander durch Schnappverschlüsse, Schrauben, einen Klebstoff oder andere Mittel befestigt. Dementsprechend ist die Herstellung der Antenne **1**, wie in **Fig. 1** gezeigt, abgeschlossen. Die Strahlungsleitereinheit **3** und die geerdete Leitereinheit **4** sind in dem Gehäuse **2** aufgenommen, und das Koaxialkabel **5** zum Zuführen von Elektrizität ist daraus durch die semi- oder halbkreisförmigen Röhren **6e** und **7a** des ersten und des zweiten Gehäuses **6** und **7** herausgeführt.

[0029] Gemäß der Antenne **1** der ersten Ausführungsform, welche wie oben beschrieben aufgebaut ist, treten mehrere Resonanzen zwischen dem ersten und dem zweiten Strahlungsleiter **8** und **9**, welche unterschiedliche Längen aufweisen, und dem geerdeten Leiter **4a** in der geerdeten Leitereinheit **4** auf. Demgemäß sind Gesamtfrequenzeigenschaften in einem mehrere Resonanzfrequenzen aufweisenden Frequenzband verbessert, und die Betriebsbandbreite der Antenne ist erhöht. Da außerdem der erste und der zweite Strahlungsleiter **8** und **9**, welche parallel zueinander angeordnet sind, individuell als Radiatoren dienen, ist die Größe der Antenne **1** reduziert, so dass die Installation in einer Fahrzeugkabine realisiert werden kann. Das Koaxialkabel **5** zum Zuführen von Elektrizität ist durch das erste und das zweite Gehäuseelement **6** und **7**, welche das Gehäuse **2** bilden, sandwichartig eingeschlossen. Außerdem werden der erste Aufnahmebereich **10a** in der Strahlungsleitereinheit **3** und der geerdete Leiter **4a** in der geerdeten Leitereinheit **4** zunächst in dem ersten Gehäuseelement **6** angeordnet und werden dann durch das zweite Gehäuseelement **7** abgedeckt. Dementsprechend wird der Vorgang des Verbindens des Koaxialkabels **5** einfach durchgeführt, während das zweite Gehäuseelement **7** entfernt ist. Außerdem können verschiedene Tests einschließlich eines Kontinuitätstests und eines Eigenschaftstests auch durchgeführt werden, während das zweite Gehäuseelement **7** entfernt ist und die Antenne **1** noch nicht vervollständigt ist. Dementsprechend kann die Arbeitseffizienz in dem Fertigungsprozess gesteigert werden.

[0030] Der erste Aufnahmebereich **10a** zum Verbinden des Innenleiters **5a** des Koaxialkabels **5** damit ist an dem Ende des elektrizitätsversorgenden Leiters **10** in der Strahlungsleitereinheit **3** vorgesehen. Außerdem ist der zweite Aufnahmebereich **4c** zum Verbinden des Außenleiters **5c** des Koaxialkabels **5** damit in der geerdeten Leitereinheit **4** vorgesehen. Da der erste und der zweite Aufnahmebereich **10a** und **4c** in einer linearen Weise angeordnet sind, ist die Position zum Setzen des Koaxialkabels **5** klar definiert, so dass der Vorgang des Verbindens des Koaxialkabels einfach durchgeführt wird. Außerdem sind der erste Aufnahmebereich **10a**, der Haltebereich **4b** und der zweite Aufnahmebereich **4c** so angeordnet,

dass sie Stufen in der vertikalen Richtung bilden. Der erste Aufnahmebereich **10a** ist an der höchsten Position relativ zu der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6** angeordnet. Der Haltebereich **4b** ist an einer niedrigeren Position relativ zu dem ersten Aufnahmebereich **10a** angeordnet, und der Abstand dazwischen entspricht der Dicke des Isolators **5b**. Der zweite Aufnahmebereich **4c** ist an einer Position noch niedriger relativ zu dem Haltebereich **4b** angeordnet, und der Abstand dazwischen entspricht der Dicke des Außenleiters **5c**. Gemäß einem solchen Aufbau sind die Stufen zwischen dem Innenleiter **5a** und dem Außenleiter **5c** kompensiert, so dass das Koaxialkabel **5** in einer horizontalen Weise installiert sein kann, was die an den Verbindungsstellen ausgeübte Belastung reduziert.

[0031] Außerdem ist der an der Außenseite **5d** des Koaxialkabel **5** ausgebildete, verdickte Bereich **12** innerhalb der Ausnehmungen **6f** und **7b**, welche in den semi- oder halbkreisförmigen Röhren **6e** und **7a** des ersten und des zweiten Gehäuseelements **6** und **7** ausgebildet sind, festgehalten. Selbst wenn eine äußere Belastung, wie eine Zugbelastung, Biegebelastung etc. ausgeübt wird, nehmen der eingreifende Teil des verdickten Bereiches **12** und die Ausnehmungen **6f** und **7b** die Belastung auf. Dieser Aufbau, der als ein erster belastungsaufnehmender Aufbau bezeichnet wird, verhindert eine Verbindungsunterbrechung des Koaxialkabels **5** und hält eine Bedingung aufrecht, in der die Verbindung stabil ist. Außerdem grenzt der zweite Aufnahmebereich **4c** gegen die nach innen gerichtete Seitenfläche des ersten Gehäuseelements **6**, so dass eine Verschiebung des Haltebereichs **4b** und des zweiten Aufnahmebereichs **4c** hin zu der semi- oder halbkreisförmigen Röhre **6e** beschränkt ist. Dementsprechend nehmen der Angrenzungs- und der zweite Aufnahmebereich **4c** und die nach innen gerichtete Seitenfläche des ersten Gehäuseelements **6** die auf das Koaxialkabel **5** ausgeübte Zugbelastung auf. Dieser Aufbau, der als zweiter belastungsaufnehmender Aufbau bezeichnet wird, dient ebenfalls dazu, eine Verbindungsunterbrechung des Koaxialkabels **5** zu verhindern. Wenn der erste und der zweite belastungsaufnehmende Aufbau eingesetzt werden, wird eine Verbindungsunterbrechung des Koaxialkabels **5** zuverlässiger verhindert.

[0032] Die Strahlungsleiter **8** und **9** der Strahlungsleitereinheit **3**, der erste Aufnahmebereich **10a** in dem elektrizitätsversorgenden Leiter **10** und der geerdete Leiter **4a** und der zweite Aufnahmebereich **4c** in der geerdeten Leitereinheit **4** sind stabil positioniert. Daher ist eine Impedanzvariation der Antenne **1**, welche diese Komponenten enthält, reduziert. Dementsprechend ist eine Impedanzübereinstimmung zwischen der Antenne **1** und dem Koaxialkabel **5** gewährleistet, so dass die Eigenschaften der Antenne **1** verbessert sind.

[0033] In der oben beschriebenen, ersten Ausführungsform war der Haltebereich **4b** zum Halten des

Isolators **5b** des Koaxialkabels **5** in der geerdeten Leitereinheit **4** vorgesehen. Der Haltebereich kann jedoch auch integral mit dem ersten Aufnahmebereich **10a** in der Strahlungsleitereinheit **3** ausgebildet sein. In einem solchen Fall sind der Innenleiter **5a** und der Isolator **5b** beide mit dem ersten Aufnahmebereich **10a** verbunden, so dass die auf den Innenleiter **5a** ausgeübte Belastung durch den Haltebereich, der den Isolator **5b** hält, reduziert ist. Dementsprechend ist der Innenleiter **5a** zuverlässig daran gehindert, abgetrennt zu werden, selbst wenn die Strahlungsleitereinheit **3**, zu der der Innenleiter **5a** verbunden ist, und die geerdete Leitereinheit **4**, zu der der Außenleiter **5c** verbunden ist, Zugbelastungen aus verschiedenen Richtungen aufnehmen.

[0034] Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht einer Antenne **20** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und Fig. 6 ist eine perspektivische Explosionsansicht der Antenne **20**. Komponenten, welche zu denjenigen in den Fig. 1 bis 4 entsprechen, sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und redundante Erklärungen werden somit weggelassen.

[0035] Die Antenne **20** der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von der Antenne **1** der ersten Ausführungsform in einem Punkt dahingehend, dass ein Gehäuse **21**, welches als ein äußerer Schutz der Antenne **20** funktioniert, aus drei Teilen aufgebaut ist: ein erstes Gehäuseelement **6**, ein erstes, geteiltes Gehäuseelement **22** und ein zweites, geteiltes Gehäuseelement **23**. Das erste Gehäuseelement **6** und das erste, geteilte Gehäuseelement **22** funktionieren als ein Hauptgehäuse, und das zweite geteilte Gehäuseelement **23** funktioniert als eine Abdeckung. Spezieller ausgedrückt, ist die geerdete Leitereinheit **4** an der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6** befestigt, und die Strahlungsleitereinheit **3** ist innerhalb des ersten, geteilten Gehäuseelements **22** befestigt, welche die größten Teile der Öffnung an der oberen Seite des ersten Gehäuseelements **6** abdeckt. Das erste Gehäuseelement **6** und das erste, geteilte Gehäuseelement **22** sind aneinander befestigt und derart verbunden, dass ein Hauptgehäuse gebildet wird, bevor das Koaxialkabel **5** verbunden wird. Da die Strahlungsleitereinheit **30** innerhalb des ersten, geteilten Gehäuseelements **22** befestigt ist, sind einige Einführlöcher und Laschen weggelassen. Andere Teile der Strahlungsleitereinheit **3** sind jedoch in der gleichen Weise, wie in der ersten Ausführungsform beschrieben, aufgebaut. Der restliche Teil der Öffnung an der oberen Seite des ersten Gehäuses **6**, der nicht durch das erste, geteilte Gehäuse **22** abgedeckt ist, ist durch das zweite, geteilte Gehäuse **23** abgedeckt. Eine semi- oder halbkreisförmige Röhre **23a** ist an der unteren Kante der Endfläche des zweiten, geteilten Gehäuseelements **23** zum Einschließen der Außenseite **5d** des Koaxialkabels **5** mit der semi- oder halbkreisförmigen Röhre **6e** des ersten Gehäuseelements **6** ausgebildet. Obwohl dies nicht in der Figur gezeigt

ist, ist eine Ausnehmung zum Festhalten des verdickten Bereichs **12** innerhalb der semi- oder halbkreisförmigen Röhre **23a** ausgebildet.

[0036] Als Nächstes wird der Herstellungsvorgang der Antenne **20** mit dem oben beschriebenen Aufbau unten erklärt. Zunächst werden die Vorsprünge **6c** und **6d**, welche in dem ersten Gehäuseelement **6** ausgebildet sind, durch die Einführlöcher **11c** und **11d**, welche in der geerdeten Leitereinheit **4** ausgebildet sind, eingeführt. Die geerdete Leitereinheit **4** wird dann an der nach innen gerichteten Bodenfläche des ersten Gehäuseelements **6** durch Verformen der vorderen Enden der Vorsprünge **6c** und **6d** befestigt. Der erste und der zweite Strahlungsleiter **8** und **9** in der Strahlungsleitereinheit **3** werden innerhalb des ersten, geteilten Gehäuseelements **22** durch Aufbringen eines Klebstoffs oder durch andere Mittel befestigt. Dann werden das erste Gehäuseelement und das erste, geteilte Gehäuseelement **22** aneinander durch Schnappverschlüsse, Schrauben, einen Klebstoff oder durch andere Mittel befestigt, um so ein Hauptgehäuseelement zu bilden. Zu diesem Zeitpunkt sind die meisten Teile der Strahlungsleitereinheit **3** und der geerdeten Leitereinheit **4** innerhalb des ersten Gehäuseelements **6** und des ersten, geteilten Gehäuseelements **22** angeordnet. Einige Teile der Öffnung an der oberen Seite des ersten Gehäuseelements **6** bleiben jedoch unbedeckt. Daher zeigen der an dem Ende des elektrizitätsversorgenden Leiters **10** in der Strahlungsleitereinheit **3** ausgebildete, erste Aufnahmebereich **10a** und der Haltebereich **10b** und der zweite Aufnahmebereich **4c**, welche in der geerdeten Leitereinheit **4** ausgebildet sind, nach außen durch die unbedeckten Teile der Öffnung. Das Koaxialkabel **5** wird dann von der oberen Seite des ersten Gehäuseelements **6** eingeführt. In einer ähnlichen Weise wie in der ersten Ausführungsform beschrieben wird der Innenleiter **5a** an dem vorderen Ende auf den ersten Aufnahmebereich **10a** gesetzt, und der Isolator **5b** und der Außenleiter **5c** werden jeweils in den Haltebereich **4b** und den zweiten Aufnahmebereich **4c** eingeführt. Die Außenseite **5d** des Koaxialkabels **5** wird in die semi- oder halbkreisförmige Röhre **6e** des ersten Gehäuseelements **6** derart eingepasst, dass der verdickte Bereich in der Ausnehmung **6f** festgehalten ist. Dann wird der Isolator **5b** durch den Haltebereich **4b** geklemmt und befestigt, und der Außenleiter **5c** wird durch den zweiten Aufnahmebereich **4c** geklemmt und befestigt. Daher ist der Außenleiter **5c** elektrisch und mechanisch mit dem zweiten Aufnahmebereich **4c** verbunden. Der Innenleiter **5a** wird an den ersten Aufnahmebereich **10a** gelötet und mit diesem elektrisch verbunden. Zuletzt wird das erste Gehäuseelement **6** durch das zweite, geteilte Gehäuseelement **23** abgedeckt, und sie werden durch Schnappverschlüsse, Schrauben, einen Klebstoff oder durch andere Mittel befestigt. Dementsprechend ist die Herstellung der Antenne **20**, wie in **Fig. 5** gezeigt, abgeschlossen. Die Strahlungsleitereinheit **3** und die geerdete Leitereinheit **4**

sind in dem Gehäuse **21** aufgenommen, und das Koaxialkabel **5** zum Versorgen mit Elektrizität ist aus diesem durch die semi- oder halbkreisförmigen Röhren **6e** und **23a** des ersten Gehäuseelements **6** und des zweiten, geteilten Gehäuseelements **23** herausgeführt.

[0037] Gemäß der Antenne **20** der zweiten Ausführungsform, welche wie oben beschrieben aufgebaut ist, können der Vorgang des Verbindens des Koaxialkabels **5** und verschiedene Tests durchgeführt werden, während das zweite, geteilte Gehäuseelements **23**, welches als eine Abdeckung dient, entfernt ist. Somit werden Wirkungen erhalten, wie sie in der ersten Ausführungsform beschrieben sind.

Patentansprüche

1. Antenne, aufweisend:

wenigstens zwei Strahlungsleiter (**8, 9**), welche in einer rechteckigen Form ausgebildet sind und unterschiedliche Längen haben, welche parallel zueinander mit einem Abstand dazwischen in der Breitenrichtung angeordnet sind;

einen elektrizitätsversorgenden Leiter (**10**), welcher mit den wenigstens zwei Strahlungsleitern (**8, 9**) an einem identischen Ende in der Längsrichtung jedes der wenigstens zwei Strahlungsleiter (**8, 9**) verbunden ist;

eine geerdete, in einer rechteckigen Form ausgebildete Leitereinheit (**4**), wobei die geerdete Leitereinheit (**4**) den wenigstens zwei Strahlungsleitern (**8, 9**) in der Dickenrichtung gegenüber liegt, wobei die geerdete Leitereinheit (**4**) parallel zu den wenigstens zwei Strahlungsleitern (**8, 9**) in der Längsrichtung angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der geerdeten Leitereinheit (**4**) derart gewählt ist, dass sie kleiner als die Breite zwischen den Außenkanten der wenigstens zwei Strahlungsleiter (**8, 9**) ist; und dass ein isolierendes Gehäuse (**2**) vorgesehen ist, welches die wenigstens zwei Strahlungsleiter (**8, 9**), den elektrizitätsversorgenden Leiter (**10**) und die geerdete Leitereinheit (**4**) enthält, wobei:

das isolierende Gehäuse (**2**) aus einem Hauptgehäuseelement (**6**) und einer Abdeckung (**7**) aufgebaut ist, welche in der Lage sind, ein Koaxialkabel (**5**) zum Zuführen von Elektrizität sandwichartig anzuordnen, wobei die wenigstens zwei Strahlungsleiter (**8, 9**) und die geerdete Leitereinheit an dem Hauptgehäuseelement (**6**) befestigt sind und wobei ein Verbindungsteil eines Innenleiters (**5a**) des Koaxialkabels (**5**) und des elektrizitätsversorgenden Leiters (**10**) und ein Verbindungsteil eines Außenleiters (**5c**) des Koaxialkabels (**5**) und der geerdeten Leitereinheit (**4**) mit der Abdeckung (**7**) abgedeckt sind; und

das Koaxialkabel (**5**) mit einem verdickten Bereich (**12**) an einer Außenseite des Koaxialkabels (**5**) vorgesehen ist und ein Verbindungsteil des Hauptgehäuseelements und der Abdeckung (**7**) mit einer Ausnehmung (**6f**) zum Aufnehmen des verdickten Be-

reichs (12) vorgesehen ist.

2. Antenne nach Anspruch 1, wobei der elektrizitätsversorgende Leiter (10) mit einem ersten Aufnahmebereich (10a) vorgesehen ist, mit dem der Innenleiter (5a) des Koaxialkabels (5) verbunden ist, wobei die geerdete Leitereinheit (4) mit einem zweiten Aufnahmebereich (4c) vorgesehen ist, mit dem der Außenleiter (5c) des Koaxialkabels (5) verbunden ist, und wobei der erste Aufnahmebereich (10a) und der zweite Aufnahmebereich (4c) in der gleichen Richtung der Antenne positioniert sind.

3. Antenne nach Anspruch 2, wobei ein vertikaler Abstand zwischen dem ersten Aufnahmebereich (10a) und der geerdeten Leitereinheit (4) größer ist als ein vertikaler Abstand zwischen dem zweiten Aufnahmebereich (4c) und der geerdeten Leitereinheit (4).

4. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Strahlungsleiter (8, 9) und/oder die geerdete Leitereinheit (4) mit einem Haltebereich (4b) zum Halten des Koaxialkabels (5) vorgesehen ist, und wobei ein Endbereich der geerdeten Leitereinheit (4) gegen eine nach innen gerichtete Seitenfläche des Hauptgehäuseelements (6) angrenzt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

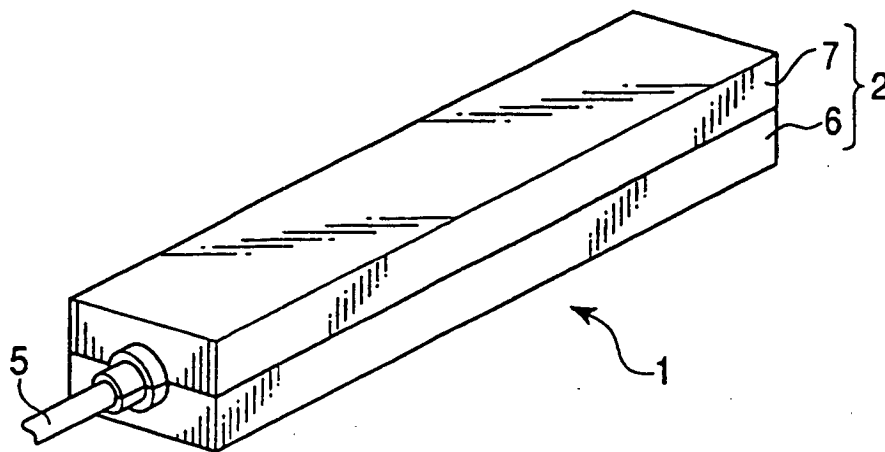


FIG. 2

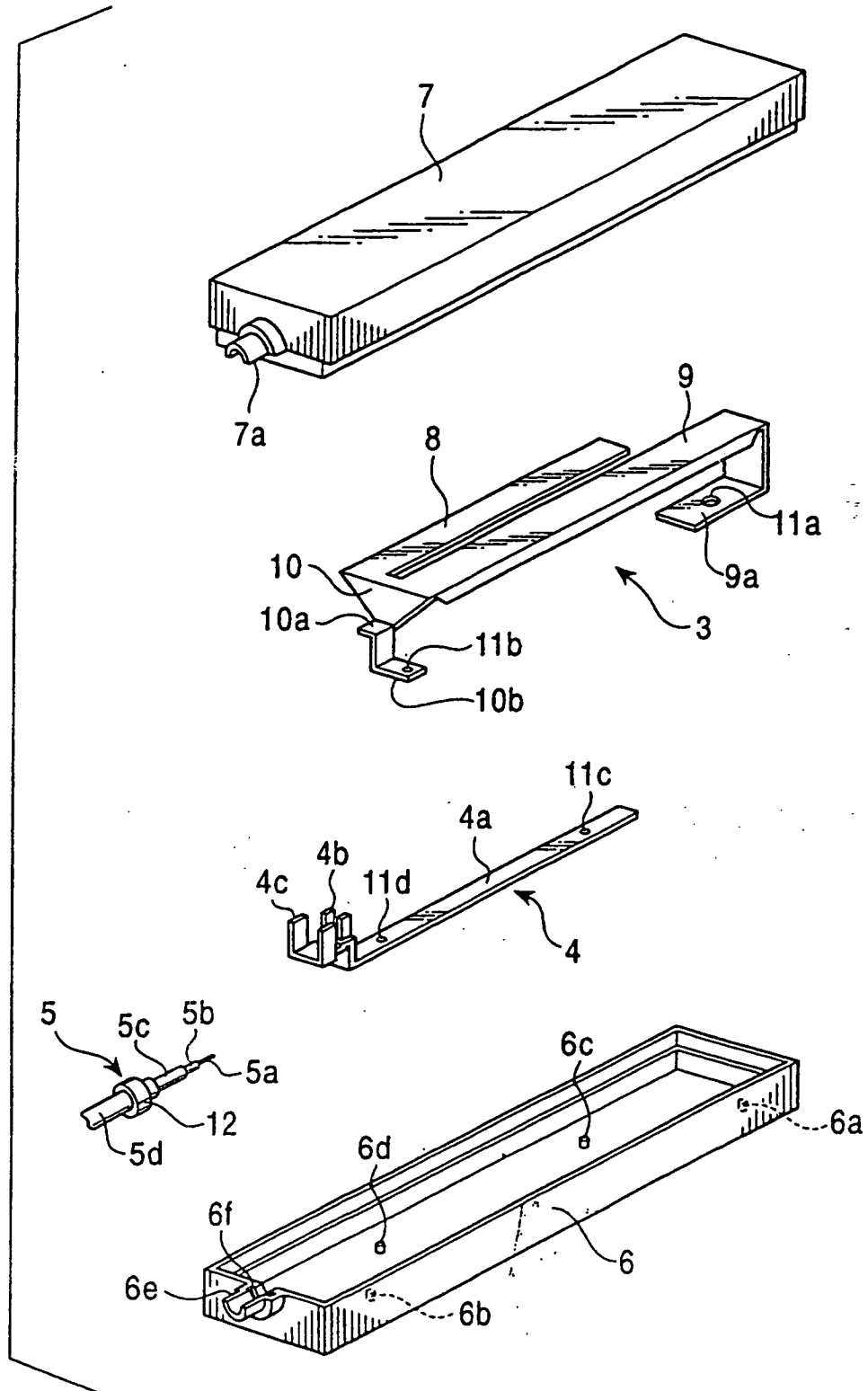


FIG. 3

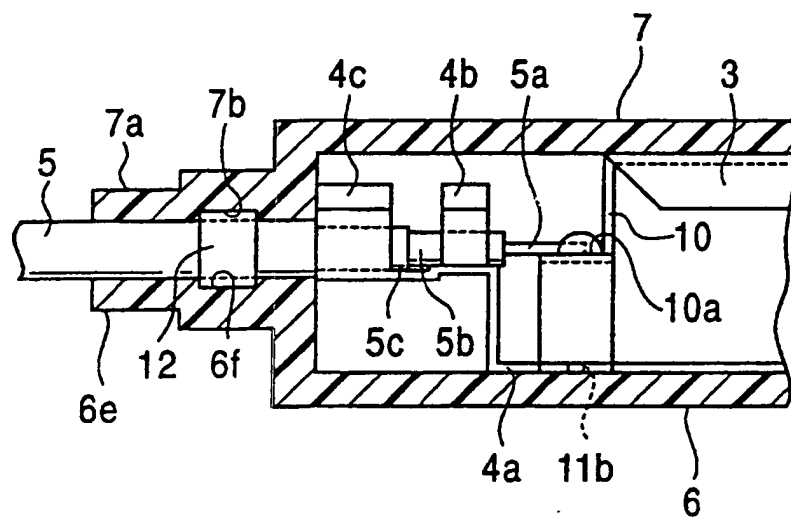


FIG. 4A

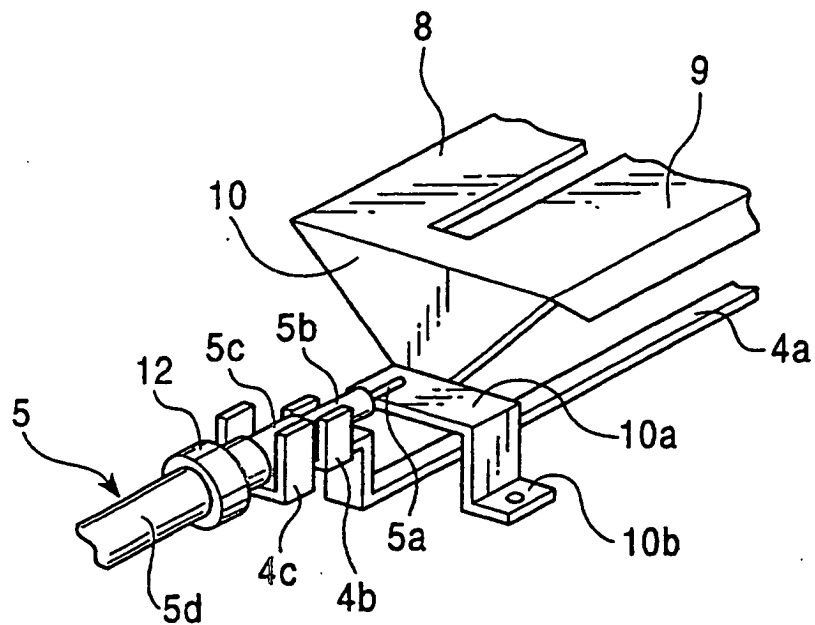


FIG. 4B

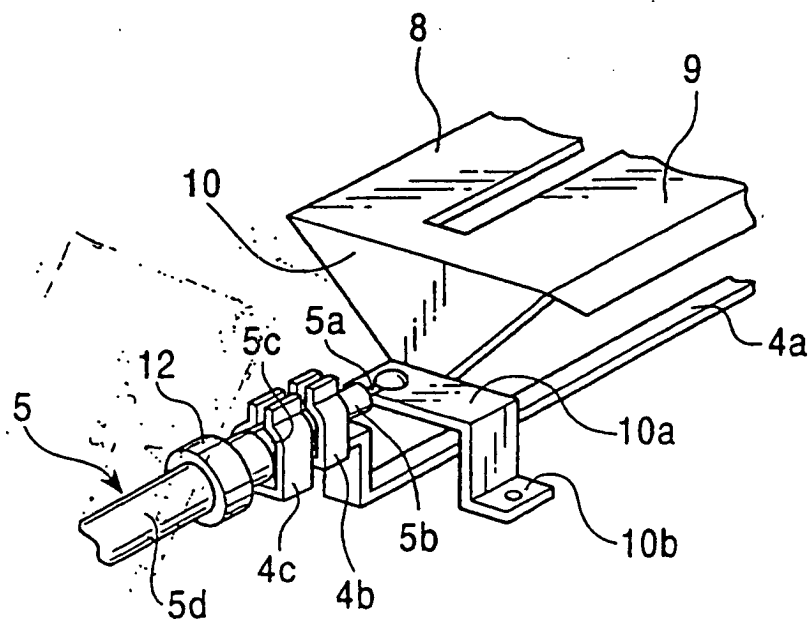


FIG. 5

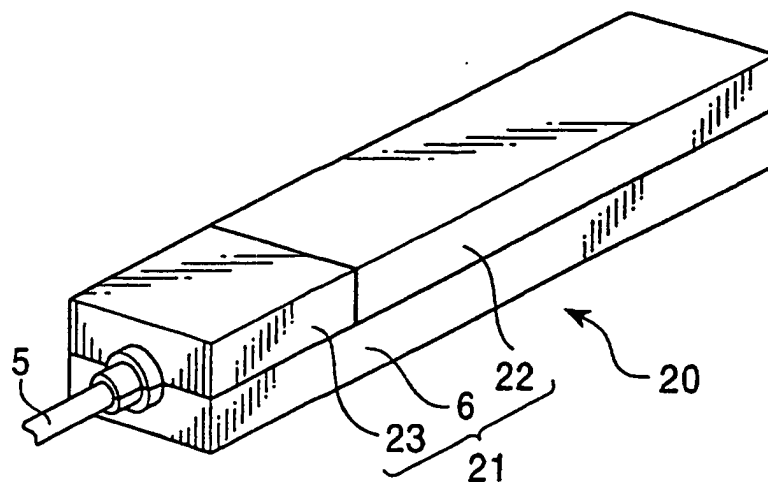


FIG. 6

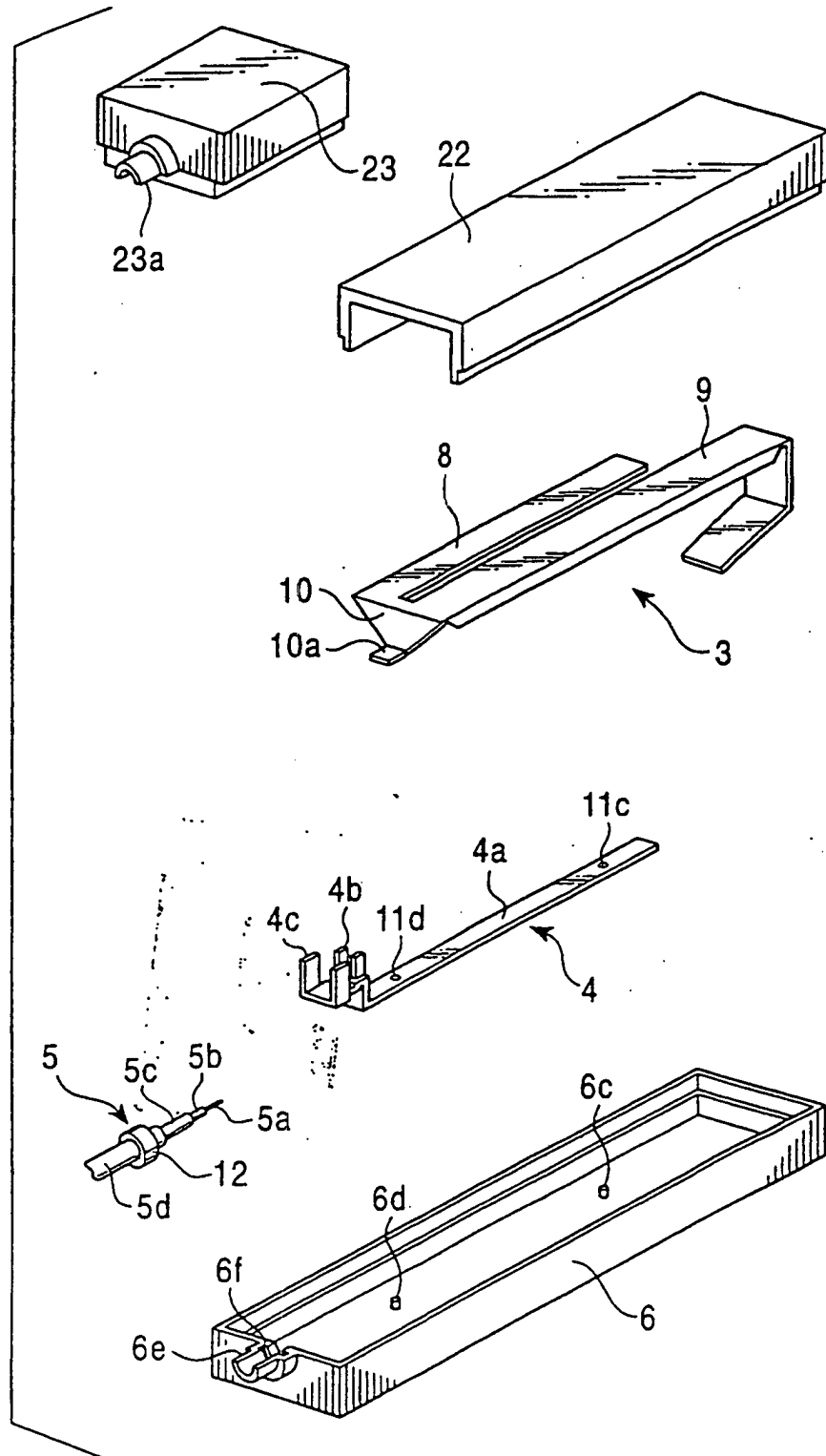


FIG. 7
STAND DER TECHNIK

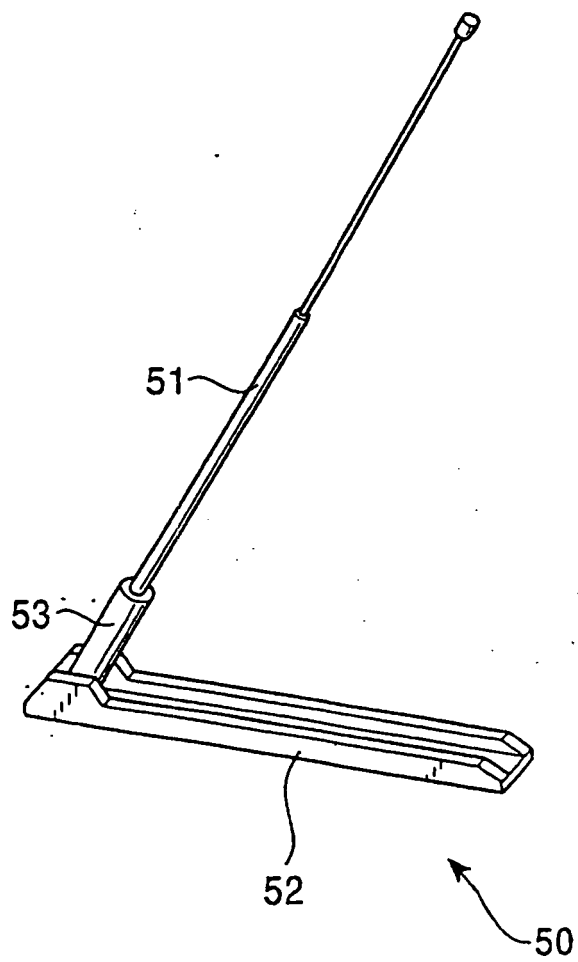


FIG. 8A
STAND DER TECHNIK

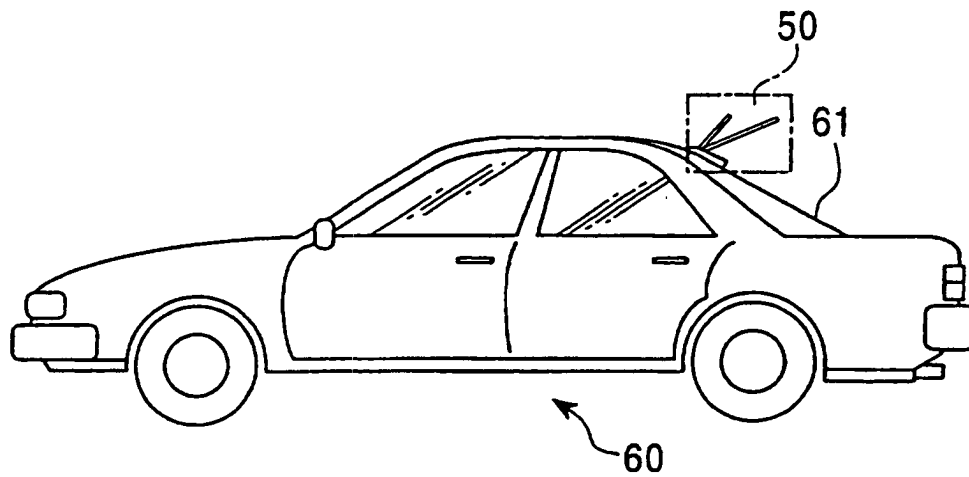


FIG. 8B
STAND DER TECHNIK

