



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/170906**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 001 763.7**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/013344**  
(86) PCT-Anmeldetag: **30.03.2017**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.10.2017**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **20.12.2018**

(51) Int Cl.: **H01Q 1/32** (2006.01)  
**B60R 11/02** (2006.01)  
**H01Q 1/22** (2006.01)  
**H01Q 1/42** (2006.01)  
**H01Q 21/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**2016-068848**      **30.03.2016**    **JP**

(74) Vertreter:  
**VOSSIUS & PARTNER Patentanwälte  
Rechtsanwälte mbB, 81675 München, DE**

(71) Anmelder:  
**NEC Corporation, Tokyo, JP**

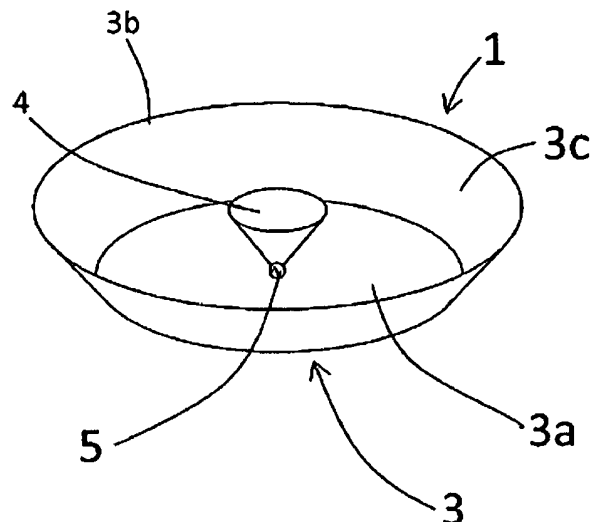
(72) Erfinder:  
**Kumagai, Ryosuke, Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Antennenvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Antennenvorrichtung 1 verfügt über eine Aussparung 3 die in einem Teil eines Transportmittels oder Gebäudes gebildet ist, ein in der Aussparung 3 angeordnetes Antennenelement 4 und eine Abdeckung oder ein Isoliermaterial, die (das) eine Öffnung 3b der Aussparung 3 verschließt. Die Aussparung 3 verfügt über einen Boden 3a, die Öffnung 3b und eine den Boden 3a und die Öffnung 3b verbindende Seitenwand 3c, eine Form der Aussparung 3 verbreitert sich vom Boden 3a zur Öffnung 3b, und der Boden 3a und die Seitenwand 3c sind aus einem Leiter hergestellt. Eine Array-Antenne, die so konfiguriert ist, dass sie eine Ankunftsrichtung einer Funkwelle detektiert, ist durch mehrere Antennenelemente 4 gebildet.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Antennenvorrichtung.

## Hintergrund der Technik

**[0002]** Ist eine Antennenvorrichtung auf Transportmitteln, z. B. Fahrzeugen, oder Gebäuden angebaut, besteht die Gefahr, dass sie deren äußere Erscheinung beeinträchtigt, da Antennenelemente von einer Oberfläche des Transportmittels oder Gebäudes vorstehen. Daher offenbaren die Patentzitate 1 und 2 eine Konfiguration, in der eine Aussparung auf einer Oberfläche eines Transportmittels oder Gebäudes gebildet ist und Antennenelemente in der Aussparung angeordnet sind.

**[0003]** Zur Überwachung einer Funkwellenumgebung usw. besteht Bedarf an einer Einrichtung zum Detektieren einer Ankunftsrichtung von Funkwellen über ein breites Frequenzband mit hoher Genauigkeit. Daher gibt es ein Verfahren unter Verwendung einer Array-Antenne, in der mehrere Antennenelemente angeordnet sind, bei dem Informationen über eine Phase u. ä. von Funkwellen verwendet werden, die über jede der mehreren Antennenelemente empfangen werden. Das Patentzitat 3 offenbart eine Antennenvorrichtung, die eine Ankunftsrichtung von Funkwellen detektiert.

## Liste der Zitate

## Patentliteratur

Patentzitat 1: japanisches Patent Nr. 2692253

Patentzitat 2: japanische ungeprüfte Patentanmeldung Veröffentlichungs-Nr. 2003-309409

Patentzitat 3: japanische ungeprüfte Patentanmeldung Veröffentlichungs-Nr. 2002-71776

## Zusammenfassung der Erfindung

## Technisches Problem

**[0004]** Eine im Patentzitat 1 offenbarte eingebettete Antenne für Fahrzeuge ist eine Antenne für ein spezifisches Frequenzband, die eine relative Bandbreite von etwa 20 % hat, und eine Verstärkung findet keine Berücksichtigung. Daher ist es schwierig, diese eingebettete Antenne auf Einsatzzwecke anzuwenden, in denen eine Verstärkung über ein breites Band gewährleistet werden muss (z. B. Detektion einer Ankunftsrichtung bei Überwachung der Funkwellenumgebung).

**[0005]** In einer im Patentzitat 2 offenbarten Konfiguration sind mehrere Antennenelemente mit Formharz verkapselt, und das die mehreren Antennenelemente verkapselnde Formharz ist in einer Aussparung mit einem Kleber, einem doppelseitigen Band oder einer Schraube usw. befestigt. Damit ist eine Aufgabe zum Anbauen einer Antennenvorrichtung auf einem Transportmittel oder Gebäude, insbesondere eine Aufgabe zum Befestigen von Antennenelementen, kompliziert. Ferner sind im Patentzitat 2 kein Verfahren zum Erhalten stabiler Kennwerte über ein breites Frequenzband und keine Maßnahme gegen Schwankungen der Kennwerte berücksichtigt, die durch Annäherung von Personen oder Objekten verursacht werden.

**[0006]** Es besteht die Möglichkeit, dass eine Antennenvorrichtung, die eine Funkrichtung (Ankunftsrichtung von Funkwellen) mit Hilfe mehrerer Antennenelemente gemäß der Beschreibung im Patentzitat 3 detektiert, die äußere Erscheinung eines Transportmittels oder Gebäudes stark beeinträchtigen kann. Eine Array-Antenne zum genauen Detektieren einer Ankunftsrichtung von Funkwellen muss stabile Frequenzkennwerte über ein breites Band haben, gegenüber Schwankungen dieser Kennwerte unempfindlicher sein, die durch Personen oder Objekte verursacht werden, die innerhalb eines Transportmittels oder Gebäudes vorhanden sind, und Abstände zwischen Antennenelementen gemäß einem Frequenzband optimieren, in dem eine Detektion erfolgt. Daher gelten einige Einschränkungen für die Größe und/oder Position der Antennenelemente, wodurch es schwierig ist, die Antennenelemente so anzuordnen, dass sie unauffällig aussehen. So ist beispielsweise gemäß **Fig. 22** des Patentzitats 3 die äußere Erscheinung stark beeinträchtigt, da ein großer Anbaubereich notwendig ist, um mehrere Antennenelemente zum Detektieren einer Funkrichtung auf einem Fahrzeug anzubauen.

**[0007]** Um die Möglichkeit zu verringern, dass die äußere Erscheinung eines Transportmittels oder Gebäudes beeinträchtigt wird, wurde in der Praxis eine Scheibenantenne verwendet, die in einer Fensterscheibe eingebettet oder darauf aufgedruckt ist. Dabei ist aber problematisch, dass Kennwerte einer Scheibenantenne infolge von Annäherung von Personen oder Objekten leicht schwanken. Da zudem erhebliche Einschränkungen für den Einbaubereich gelten, war es schwierig, mehrere Scheibenantennen in beliebigen Abständen anzuordnen.

**[0008]** Daher liegt der Erfindung als Aufgabe zugrunde, das zuvor beschriebene Problem zu lösen und eine Antennenvorrichtung bereitzustellen, die auf einem Transportmittel oder Gebäude leicht angebaut werden und eine Ankunftsrichtung von Funkwellen mit hoher Genauigkeit detektieren kann, ohne die äußere Erscheinung stark zu beeinträchtigen.

## Problemlösung

**[0009]** Eine erfindungsgemäße Antennenvorrichtung verfügt über eine Array-Antenne, die mehrere Antennenelemente aufweist und so konfiguriert ist, dass sie eine Ankunftsrichtung einer Funkwelle detektiert, und weist auf: eine Aussparung, die in einem Teil eines Transportmittels oder Gebäudes gebildet ist, ein in der Aussparung angeordnetes Antennenelement und eine Abdeckung oder ein Isoliermaterial, die (das) eine Öffnung der Aussparung verschließt, wobei die Aussparung einen Boden, die Öffnung und eine den Boden und die Öffnung verbindende Seitenwand aufweist und sich eine Form der Aussparung vom Boden zur Öffnung verbreitert und der Boden und die Seitenwand aus einem Leiter hergestellt sind.

## Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

**[0010]** Erfindungsgemäß lässt sich eine Antenne leicht auf einem Transportmittel oder Gebäude anbauen, und eine Ankunftsrichtung von Funkwellen kann genau detektiert werden, ohne die äußere Erscheinung stark zu beeinträchtigen.

## Figurenliste

**Fig. 1** ist eine schematische Querschnittansicht der Antennenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

**Fig. 2** ist eine Perspektivansicht der Antennenvorrichtung mit kegelförmigen Antennenelementen gemäß anderen Ausführungsformen der Erfindung;

**Fig. 3** ist eine schematische Querschnittansicht eines Vergleichsbeispiels für die Antennenvorrichtung gemäß **Fig. 2**;

**Fig. 4** ist eine schematische Querschnittansicht eines Beispiels für die Antennen Vorrichtung gemäß **Fig. 2**;

**Fig. 5** ist eine schematische Querschnittansicht weiterer Beispiele für die Antennenvorrichtung gemäß **Fig. 2**;

**Fig. 6** ist ein Diagramm eines Berechnungsergebnisses einer Horizontalverstärkung bei jeder Frequenz der Antennenvorrichtungen gemäß **Fig. 3** bis **Fig. 5**;

**Fig. 7** ist eine Perspektivansicht eines Beispiels für ein Fahrzeug mit der darauf angebauten erfindungsgemäßen Antennenvorrichtung;

**Fig. 8** ist eine schematische Querschnittansicht der Antennenvorrichtung gemäß anderen Ausführungsformen der Erfindung;

**Fig. 9** ist eine schematische Querschnittansicht eines abgewandelten Beispiels für die Antennenvorrichtung gemäß **Fig. 1**;

**Fig. 10** ist eine schematische Querschnittansicht anderer abgewandelter Beispiele für die Antennenvorrichtung gemäß **Fig. 1**;

**Fig. 11** ist eine Perspektivansicht eines Beispiels für ein Fahrzeug mit anderen darauf angebauten erfindungsgemäßen Antennenvorrichtungen;

**Fig. 12** ist eine schematische Ansicht eines Innenraums eines Fahrzeugs mit der angebauten Antennenvorrichtung gemäß **Fig. 11**;

**Fig. 13A** ist eine Querschnittansicht eines Beispiels für die Antennenvorrichtungen gemäß anderen Ausführungsformen der Erfindung; und

**Fig. 13B** ist eine Querschnittansicht anderer Beispiele für die Antennenvorrichtungen gemäß anderen Ausführungsformen der Erfindung.

## Beschreibung von Ausführungsformen

**[0011]** Nachstehend werden Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. **Fig. 1** zeigt eine Grundkonfiguration einer erfindungsgemäßen Antennenvorrichtung **1**. In diesem Beispiel ist die Antennenvorrichtung **1** auf einem aus einem Leiter hergestellten Dachteil, das als Anbaufläche **2** dient, eines Transportmittels angebaut, z. B. eines Fahrzeugs. Anders gesagt ist eine Aussparung **3** auf einem Teil des Dachteils gebildet. Die Form dieser Aussparung **3** verbreitert sich von einem Boden **3a** zu einer Öffnung **3b**, und eine den Boden **3a** mit der Öffnung **3b** verbindende Seitenwand **3c** ist in einem Winkel von mindestens  $120^\circ$ , vorzugsweise in einem Winkel von mindestens  $135^\circ$ , im Hinblick auf den Boden **3a** geneigt. Der Boden **3a** und die Seitenwand **3c** sind miteinander elektrisch verbunden und bilden ein Masseteil (eingebettete Masseplatte). Das Masseteil ist aus einem Leiter hergestellt und mit der Anbaufläche **2** elektrisch verbunden, in der die Aussparung **3** gebildet ist. Ein Antennenelement **4** (z. B. Monopolantenne) ist in der Aussparung **3** positioniert. Ein Anschlusspunkt **5** ist auf dem Masseteil vorgesehen und mit dem Antennenelement **4** verbunden. Die Öffnung **3b** ist durch eine Abdeckung **6** verschlossen.

**[0012]** Die Seitenwand **3c** dieser Antennenvorrichtung **1** ist geneigt, weshalb sich eine auf der Seitenwand **3c** erzeugte reflektierte Welle zur oberen Öffnung **3b** bewegt. Daher besteht eine Wirkung darin, dass eine Horizontalverstärkung stabilisiert ist. Da ferner das Antennenelement **4** vom Raum unter dem Masseteil durch das Masseteil getrennt ist, wird das Antennenelement **4** mit geringerer Wahrscheinlichkeit durch eine Person oder ein Objekt im Raum unter dem Masseteil beeinflusst. Daher besteht eine vorteilhafte Wirkung darin, dass Antennenkennwerte stabilisiert sind. Da ferner die Anbaufläche **2** aus einem Leiter hergestellt und mit dem Masseteil elektrisch verbunden ist, wird das Masseteil im Wesentlichen sehr groß. Daher wird es mit geringerer Wahr-

scheinlichkeit durch eine Person oder ein Objekt im Inneren beeinflusst.

**[0013]** Fig. 2 zeigt eine Antennenvorrichtung 1 mit einem kegelförmigen Antennenelement 4 mit Breitbandvermögen als Anwendungsbeispiel der Antennenvorrichtung 1 gemäß Fig. 1. Zur Veranschaulichung ist die Abdeckung 6 in dieser Fig. 2 und den später beschriebenen Fig. 3 bis Fig. 5, Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 11 weggelassen. Fig. 3 bis Fig. 5 zeigen drei Beispiele für die Antennenvorrichtung 1, von denen sich jedes aus einem kegelförmigen Antennenelement 4 und einem Masseil zusammensetzt. In diesen Antennenvorrichtungen 1 betragen die Neigungswinkel der Seitenwand 3b im Hinblick auf eine Horizontalrichtung (die in diesen Beispielen parallel zum Boden 3a ist) 90°, 130° bzw. 160°. Fig. 6 zeigt ein Ergebnis von Horizontalverstärkungen in diesen Antennenvorrichtungen 1, das berechnet wurde, indem elektromagnetische Feldsimulationen durchgeführt wurden. Eine Höhe der Seitenwand 3b beträgt die Hälfte einer Wellenlänge bei einer berechneten oberen Grenzfrequenz f1. Anhand von Fig. 6 lässt sich nachweisen, dass mit stärkerer Zunahme des Neigungswinkels bei Neigung der Seitenwand 3b die Schwankungen kleiner werden, die durch Änderungen der Frequenzen verursacht werden, weshalb diese Kennwerte stabiler gestaltet sein können.

**[0014]** Die Anzahl von Antennenelementen 4, die in einer Aussparung 3 angeordnet sind, ist nicht auf eins beschränkt, und mehrere Antennenelemente 4 können in der Aussparung 3 angeordnet sein. Fig. 7 zeigt eine Konfiguration, in der eine kreisförmige Array-Antenne mit mehreren in einer Aussparung 3 angeordneten Antennenelementen 4 in einem Dachteil eines Transportmittels eingebettet ist. Die Einbaustelle einer Scheibenantenne ist auf ein Scheibenteil beschränkt, weshalb wenig Flexibilität beim Aufbau einer Array-Antenne gegeben ist. Dagegen sind in der Erfindung mehrere Antennenelemente 4 in beliebigen Abständen angeordnet, weshalb es möglich ist, eine Array-Antenne bereitzustellen, die weniger auffällig aussieht.

**[0015]** Die Form des Antennenelements 4 ist nicht auf die geradlinige Form gemäß Fig. 1 oder die Kegelform gemäß Fig. 2 beschränkt. Das heißt, das Antennenelement 4 kann vielfältige beliebige Formen haben, z. B. eine Faltleitungsform, eine flache Form und eine dreidimensionale Form. Weiterhin kann ein Anpassungselement am Anschlusspunkt 5 angebracht sein. Außerdem kann ein Kurzschlusssteil zwischen dem Antennenelement 4 und dem Masseil wie bei einer umgekehrten F-Antenne vorgesehen sein. Bei Stromzufuhr mit Hilfe eines Koaxialkabels kann ein Einfluss des Kabels auch reduziert werden, indem ein Ferritkern um das Koaxialkabel vorgesehen ist.

**[0016]** Bei dem sich aus dem Boden 3a und der Seitenwand 3c der Aussparung 3 zusammensetzenden Masseil kann es sich um vielfältige Leiter handeln, z. B. einen Plattenleiter, einen Dünnschichtleiter, ein Stanzmetall oder einen Netzleiter. Ferner kann es einen Aufbau haben, in dem der Leiter durch einen Isolator gehalten wird. Außerdem ist die Form des Masseils nicht auf eine Kegelform gemäß Fig. 2 beschränkt und kann statt dessen eine beliebige Form sein, bei der die Seitenwand 3c geneigt ist. Der Neigungswinkel der Seitenwand 3c braucht nicht konstant zu sein, und der Boden 3a kann ebenfalls geneigt sein. Die Aussparung 3 kann auch eine solche Form haben, dass der Boden 3a und die Seitenwand 3c als ein Stück nahtlos ausgebildet sind. Beispielsweise hat die Aussparung 3 eine umgekehrte Kegelform. Ferner kann die Seitenwand 3c eine Stufenform gemäß Fig. 8 oder, obwohl nicht gezeigt, eine Form mit gekrümmter Oberfläche haben.

**[0017]** Die Abdeckung 6, die die Aussparung abdeckt, ist nicht auf eine Platte o. ä. beschränkt, die nur über dem Masseil platziert ist. Das heißt, die Abdeckung 6 kann eine Platte o. ä. sein, die so platziert ist, dass sie einen breiteren Bereich als das Masseil abdeckt, darunter die Anbaufläche 2 gemäß Fig. 9. Ein als Stütze dienender Aufbau kann zwischen dem Masseil und der Abdeckung 6 vorgesehen sein, um die Abdeckung 6 zu stützen. Anstatt die Abdeckung 6 zu verwenden, kann sie ferner einen Aufbau haben, bei dem die Aussparung 3 mit einem Isoliermaterial 7 gemäß Fig. 10 gefüllt ist. Zudem können sowohl die Abdeckung 6 als auch das Isoliermaterial 7 in Kombination verwendet werden.

**[0018]** Die Anzahl von Antennenelementen 4, die in der Aussparung 3 angeordnet sind, ist nicht auf eins beschränkt, und mehrere Antennenelemente können in der Aussparung 3 angeordnet sein. In der Erfindung können mehrere Antennenelemente 4 in einer Aussparung 3 gemäß Fig. 7 angeordnet sein, um eine Array-Antenne zum Detektieren einer Ankunftsrichtung von Funkwellen zu bilden. Allerdings kann das Antennen-Array statt dessen eine Konfiguration haben, in der mehrere Aussparungen 3 gemäß Fig. 11 gebildet sind, in denen jeweils ein Antennenelement 4 angeordnet ist. Ferner kann eine beliebige Zahl von Aussparungen 3 gebildet sein, in denen eine beliebige Zahl von Antennenelementen 4 angeordnet ist. Für die elektrische Verbindung zwischen der Seitenwand 3c und der Anbaufläche 2 und die zwischen der Seitenwand 3c und dem Boden 3 lassen sich ein Verfahren verwenden, in dem sie über den gesamten Umfang elektrisch miteinander verbunden werden, ein Verfahren, in dem sie an mehreren Punkten miteinander verbunden werden, oder ein Verfahren, in dem sie über kapazitive Kopplung hochfrequenzartig miteinander verbunden werden. Ferner können sie je nach gewünschter Leistung nicht miteinander verbunden sein. Die Antennenvorrichtung gemäß die-

ser Ausführungsform detektiert eine Ankunftsrichtung von Funkwellen mit Hilfe eines bekannten MUSIC-Verfahrens usw., in dem eine Richtung durch Verarbeiten von Amplituden und Phasen von Funkwellen bestimmt wird, die über mehrere Antennenelemente **4** empfangen werden. Allerdings kann eine Ankunftsrichtung von Funkwellen durch andere Verfahren detektiert werden. In dieser Ausführungsform bilden gemäß der vorstehenden Beschreibung mehrere Antennenelemente **4** eine Array-Antenne, die eine Ankunftsrichtung von Funkwellen detektiert.

**[0019]** Das Antennenelement **4** kann ein Antennenelement **4** vom Bodentyp sein, z. B. vom Monopol-Typ, oder andere Arten von Antennenelementen **4**, z. B. ein Dipol-Antennenelement **4** usw. Bei Verwendung eines Dipol-Antennenelements **4** sind der Boden **3a** und die Seitenwand **3b** auch vorzugsweise aus einem Leiter hergestellt. Bei Anordnung des zuvor beschriebenen Dipol-Antennenelements **4** zwischen dem Boden **3a** und der Seitenwand **3b** sowie der Abdeckung **6** lässt sich die vorteilhafte Wirkung erhalten, dass dieses Antennenelement **4** weniger reflexionsanfällig in der Seitenwand **3b** wie beim Monopol-Antennenelement **4** ist. In der Antennenvorrichtung **1** gemäß dieser Ausführungsform kann die gesamte Aussparung **3** entfernt werden. Daher lässt sich Wartung leicht durchführen, und die Antennenvorrichtung kann leicht eingebaut und bei Bedarf ausgetauscht werden.

**[0020]** Nachstehend werden Funktionen und Wirkungen der erfindungsgemäßen Antennenvorrichtung **1** beschrieben. Die Antennenvorrichtung **1**, die eine Ankunftsrichtung von Funkwellen detektiert, muss oft ein breites Frequenzband abdecken, z. B. bei Überwachung einer Funkwellenumgebung. Ist ein Objekt o. ä. vorhanden, das eine Reflexion um die Antennenvorrichtung **1** verursacht, wird in der Tendenz ein falsches Bild bei einer spezifischen Frequenz gemäß einem Abstand zwischen der Antennenvorrichtung **1** und dem Objekt erzeugt. Daher war es schwierig, die Antennenvorrichtung auf einem Transportmittel o. ä. so anzubauen, dass sie unauffällig aussieht. Dagegen kann die erfindungsgemäße Antennenvorrichtung **1** einen Einfluss einer Reflexion in einem breiten Frequenzbereich reduzieren und eine Richtung über ein breites Band detektieren, indem die Aussparung **3** in der Anbaufläche **2** vorgesehen ist, z. B. einem Dachteil eines Transportmittels, und das Antennenelement **4** in der Aussparung **3** angeordnet ist. Der Neigungswinkel der Seitenwand **3c** im Hinblick auf den Boden **3a** (Horizontalfläche) beträgt mindestens 120° oder mehr, vorzugsweise mindestens etwa 135°.

**[0021]** Ferner ist es möglich, eine stabile Verstärkung über ein breites Band zu erhalten, indem eine Form des Antennenelements **4** in eine dreidimensionale Form gebracht ist, z. B. eine Kegelform. Dadurch

lassen sich gute Kennwerte als Antennenvorrichtung **1** erhalten, die eine Ankunftsrichtung von Funkwellen durch eine Kombination der Seitenwand **3c** mit einer Neigung und des Bodens **3a** mit dem dreidimensional geformten Antennenelement **4** detektiert.

**[0022]** Die Konfiguration, in der mehrere kleine Aussparungen **3** gemäß **Fig. 11** gebildet sind, ist besonders wirksam, wenn eine mechanische Festigkeit durch Bildung einer großen Aussparung **3** geschwächt wird. Beispielsweise können die Aussparungen **3** in Lücken zwischen Rahmen **8** eines Dachteils eines Transportmittels gebildet sein, während die Rahmen **8** gemäß **Fig. 12** verbleiben, die einen Zustand zeigt, in dem ein Innenblech in einem Transportmittel entfernt ist, weshalb eine Array-Antenne zum Detektieren einer Richtung gebildet werden kann, während die Festigkeit des Transportmittels gewahrt bleibt.

**[0023]** Die erfindungsgemäße Antennenvorrichtung **1** hat als Merkmal, dass sich ihre Kennwerte auch dann kaum ändern, wenn sich Personen oder Objekte der Antennenvorrichtung nähern, da das Antennenelement **4** durch den Boden **3a** und die Seitenwand **3c**, die aus einem Leiter hergestellt sind, vom Raum unter ihnen getrennt ist. Zusätzlich ist es gemäß **Fig. 13A** möglich, die Kennwerte noch beständiger gegen Änderungen zu machen, indem eine Innenabdeckung **9** zugefügt wird, die aus einem Isolator hergestellt ist, der den Boden **3a** und die Seitenwand **3c** abdeckt, um sie vom Raum darunter zu isolieren (Raum innerhalb des Transportmittels oder Gebäudes). Die Innenabdeckung **9** deckt die Oberfläche des Bodens **3a** und der Seitenwand **3c** auf der Gegenseite zur Öffnung **3b** ab. Nachstehend wird der Grund für diese Abdeckung dargelegt. Kommen der Boden **3a** und die Seitenwand **3c**, die aus einem Leiter hergestellt sind, mit einem menschlichen Körper o. ä. in Kontakt, fließt ein hochfrequenter Strom in sie, und ihre Kennwerte ändern sich. Allerdings ist es möglich, diese Änderung zu verhindern, indem der Kontakt zwischen ihnen verhindert wird. Ferner hat eine kapazitive Kopplung geringfügig eine negative Wirkung, auch wenn kein derartiger Kontakt vorliegt. Daher kann die vorstehende Änderung wirksamer verhindert werden, indem gemäß **Fig. 13B** die Innenabdeckung **9** weg vom Boden **3a** und von der Seitenwand **3c** bewegt wird, die aus einem Leiter hergestellt sind. Dadurch lässt sich ein Aufbau bereitstellen, in dem die Innenabdeckung **9** die Oberfläche des Bodens **3a** und der Seitenwand **3c** auf der Gegenseite zur Öffnung **3b** mit einem Zwischenraum dazwischen abdeckt. Ferner lässt sich eine ähnliche Wirkung erhalten, indem die Dicke der Innenabdeckung **9** erhöht wird, statt sie weg zu bewegen. Wirksam ist, die Innenabdeckung **9** mit Hilfe eines Materials mit einer kleinen relativen Dielektrizitätskonstante zu bilden, um ihre Kapazität zu reduzieren.

**[0024]** Obwohl die Erfindung zuvor anhand von Ausführungsformen erläutert wurde, ist die Erfindung nicht auf die zuvor beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Dem Fachmann werden verschiedene Abwandlungen deutlich sein, die an der Konfiguration und den Einzelheiten der Erfindung im Schutzzumfang der Erfindung vorgenommen werden können.

**[0025]** Diese Anmeldung beruht auf und beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-68848, eingereicht am 30. März 2016, deren Offenbarung hier insgesamt durch Verweis aufgenommen ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Antennenvorrichtung
- 2 Anbaufläche
- 3 Aussparung
- 3a Boden
- 3b Öffnung
- 3c Seitenwand
- 4 Antennenelement
- 5 Anschlusspunkt
- 6 Abdeckung
- 7 Isoliermaterial
- 8 Rahmen
- 9 Innenabdeckung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2692253 [0003]
- JP 2016068848 [0025]

**Patentansprüche**

Oberfläche des Bodens und der Seitenwand auf der Gegenseite zur Öffnung abdeckt.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

1. Antennenvorrichtung mit einer Array-Antenne, die über mehrere Antennenelemente verfügt und so konfiguriert ist, dass sie eine Ankunftsrichtung einer Funkwelle detektiert, und die aufweist: eine Aussparung, die in einem Teil eines Transportmittels oder Gebäudes gebildet ist, ein in der Aussparung angeordnetes Antennenelement und eine Abdeckung oder ein Isoliermaterial, das eine Öffnung der Aussparung verschließt, wobei die Aussparung einen Boden, die Öffnung und eine den Boden und die Öffnung verbindende Seitenwand aufweist, sich eine Form der Aussparung vom Boden zur Öffnung verbreitert und der Boden und die Seitenwand aus einem Leiter hergestellt sind.

2. Antennenvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Boden und die Seitenwand ein Masseteil einer Bodenantenne bilden.

3. Antennenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Seitenwand eine Form mit geneigter Oberfläche oder eine Stufenform hat.

4. Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mehrere Aussparungen auf einem Transportmittel oder Gebäude gebildet sind und die Array-Antenne, die so konfiguriert ist, dass sie eine Ankunftsrichtung von Funkwellen detektiert, durch mindestens ein Antennenelement gebildet ist, das jeweils in jeder der mehreren Aussparungen angeordnet ist.

5. Antennenvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Aussparungen jeweils an mehreren Stellen zwischen Rahmen einer Karosserie eines Fahrzeugs gebildet sind.

6. Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mehrere Antennenelemente in einer Aussparung angeordnet sind.

7. Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein Anschlusspunkt auf dem Boden oder der Seitenwand vorgesehen ist und der Anschlusspunkt mit dem Antennenelement verbunden ist.

8. Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Winkel zwischen der Seitenwand und dem Boden mindestens  $120^\circ$  beträgt.

9. Antennenvorrichtung nach Anspruch 8, wobei ein Winkel zwischen der Seitenwand und dem Boden mindestens  $135^\circ$  beträgt.

10. Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, ferner mit einer Innenabdeckung, die eine



Anhängende Zeichnungen

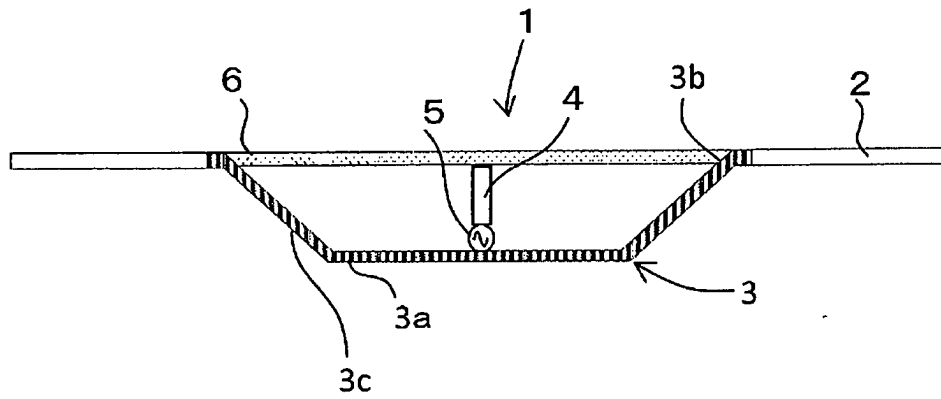


Fig. 1

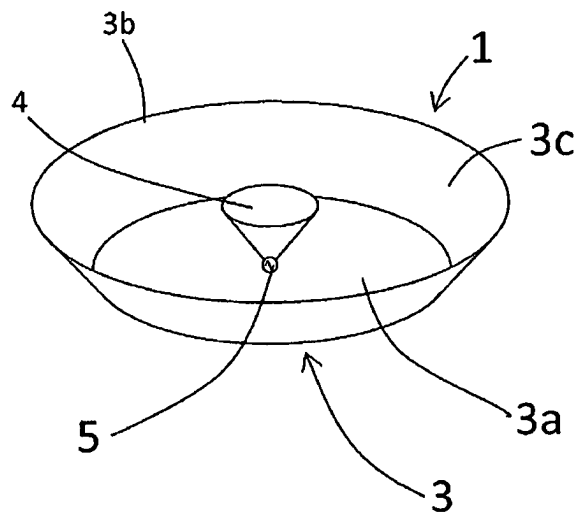


Fig. 2

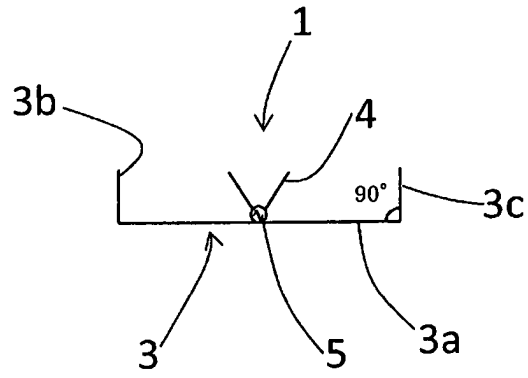


Fig. 3

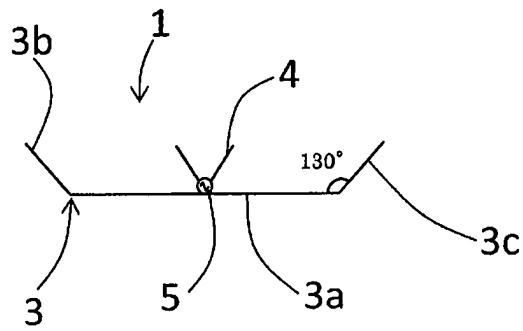


Fig. 4

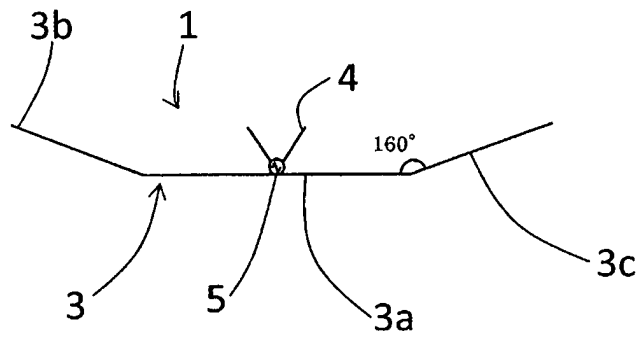


Fig. 5

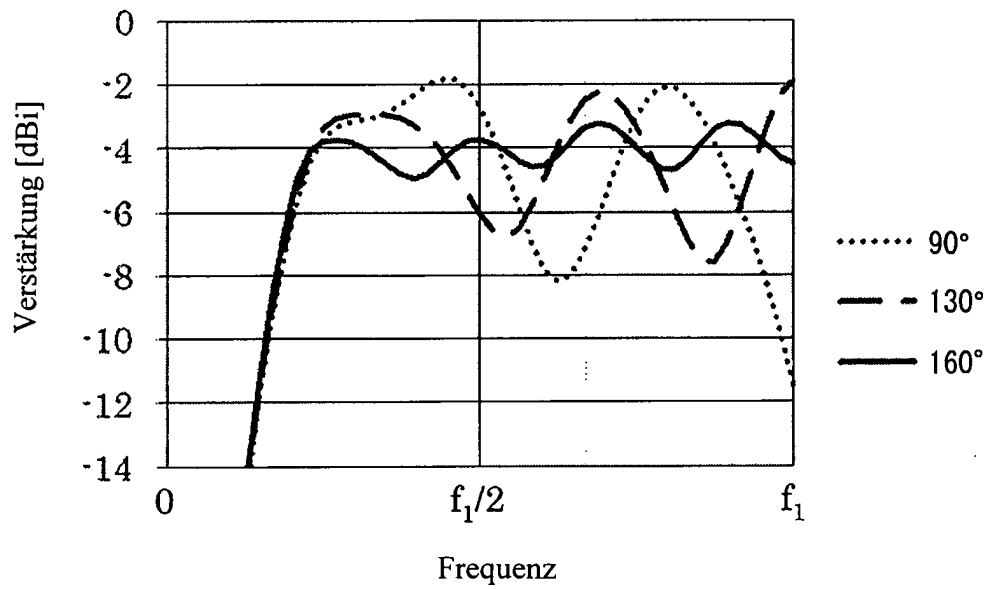


Fig. 6

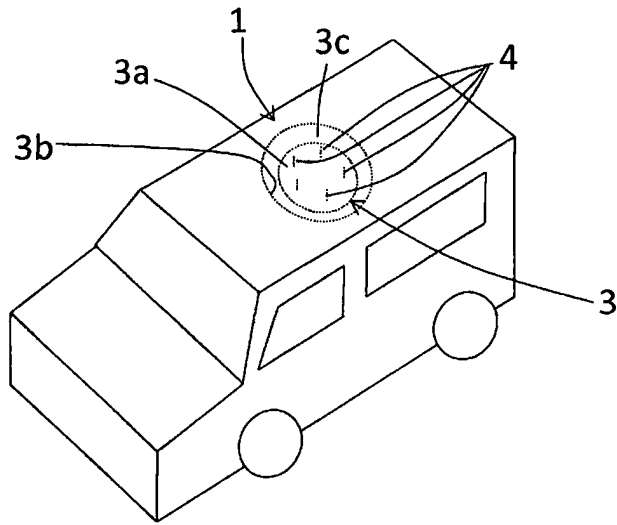


Fig. 7

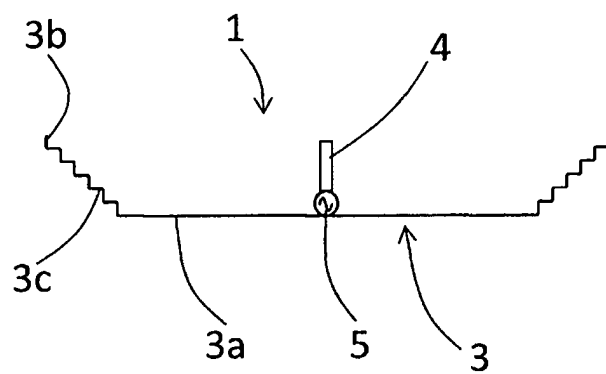


Fig. 8

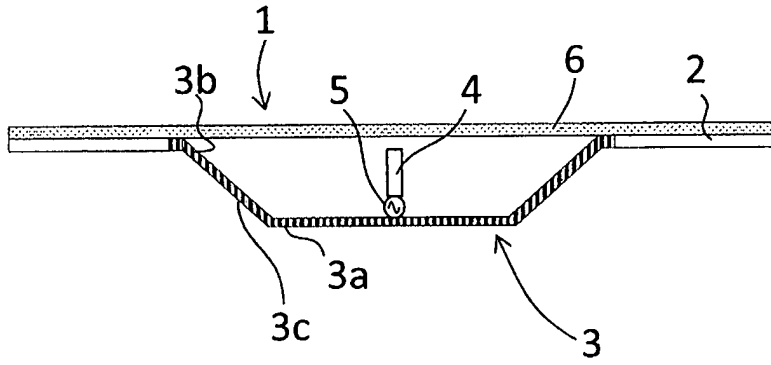


Fig. 9

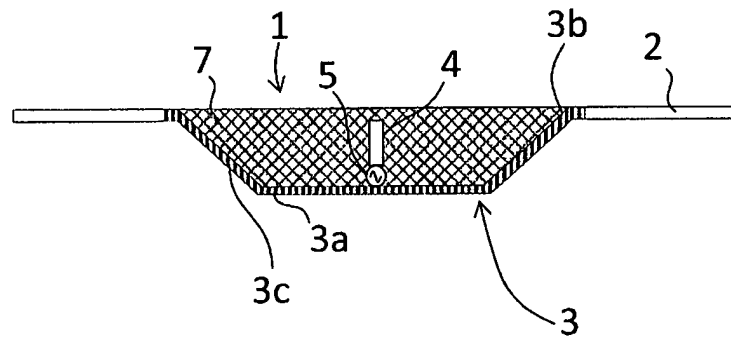


Fig. 10

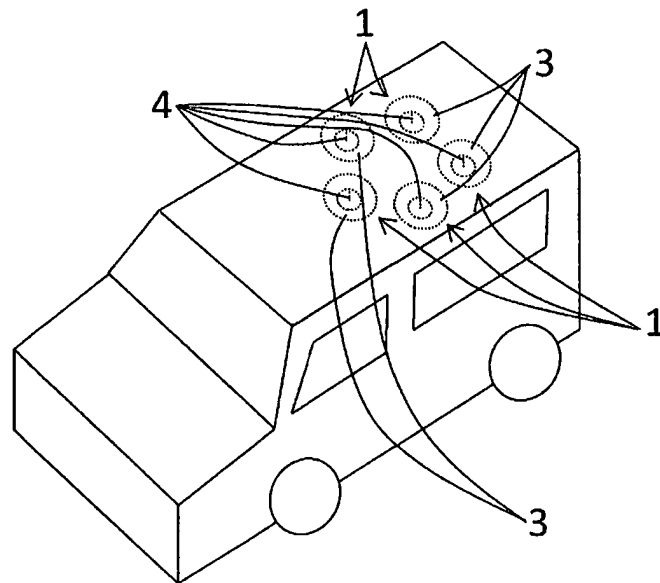


Fig. 11

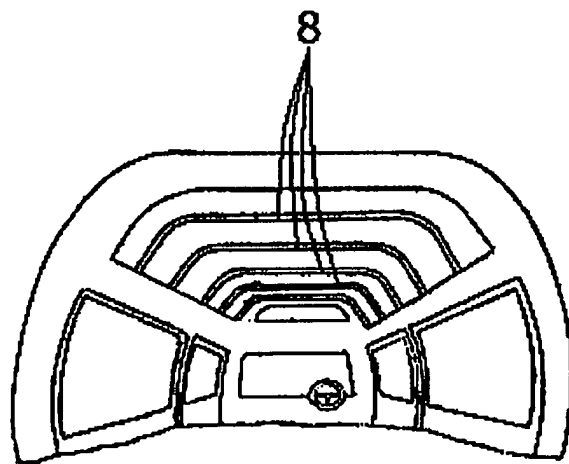


Fig. 12

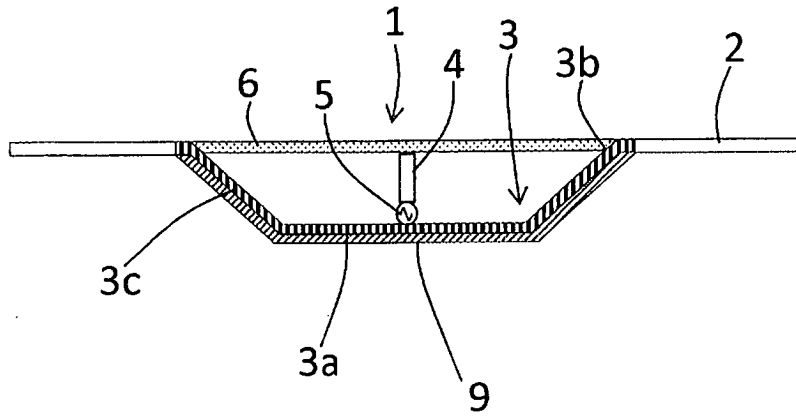


Fig. 13A

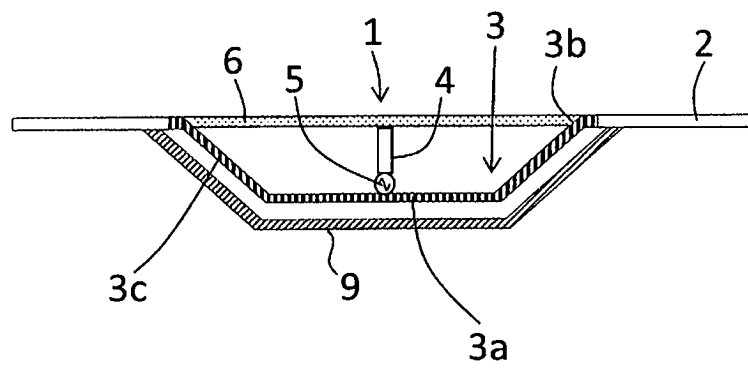


Fig. 13B