



(11)

EP 3 417 508 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
H01Q 1/04 (2006.01) **H01Q 1/12** (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01) **H01Q 1/42** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17704769.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/053202

(22) Anmeldetag: **14.02.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/140639 (24.08.2017 Gazette 2017/34)

(54) **SCHACHTANTENNENSYSTEM ZUR MOBILEN KOMMUNIKATION**

SHAFT ANTENNA SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION

SYSTÈME D'ANTENNE DE Puits POUR DES COMMUNICATIONS MOBILES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **15.02.2016 DE 202016100765 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.12.2018 Patentblatt 2018/52

(73) Patentinhaber: **TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)**
164 83 Stockholm (SE)

(72) Erfinder: **SCHLOSSER, Maximilian**
83071 Stephanskirchen (DE)

(74) Vertreter: **Flach Bauer Stahl**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Adlzreiterstraße 11
83022 Rosenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 2003 142 909 JP-A- 2011 042 943
US-A1- 2012 293 339

- Kathrein: "690-6000 MHz Base Station Antennas and Antenna Line Products", Catalogue 01/2016, 8. Februar 2016 (2016-02-08), XP055362043, Gefunden im Internet:
URL:<https://web.archive.org/web/20160208202801/http://www.kathrein.de/mobilfunk/> [gefunden am 2017-04-05]
- Kathrein: "Base Station Antennas and Antenna Line Products 690-6000 MHz", , 1 January 2016 (2016-01-01), XP055361855, Retrieved from the Internet:
URL:<https://www.kathrein.de/fileadmin/medi a/druckschriften/99812557.pdf> [retrieved on 2017-04-05]
- Anonymous: "Kathrein USA Meets Austin, Texas | Kathrein USA", , 4 February 2016 (2016-02-04), XP055624397, Retrieved from the Internet:
URL:<https://www.kathreinusa.com/kathrein-u sa-meets-austin-texas/> [retrieved on 2019-09-20]
- Anonymous: "Catalog Download | Kathrein USA", , 20 September 2019 (2019-09-20), XP055624401, Retrieved from the Internet:
URL:<https://www.kathreinusa.com/catalog-do wnload/> [retrieved on 2019-09-20]
- Kathrein: "Base Station Antennas and Antenna Line Products 690-6000 MHz", , 20 January 2016 (2016-01-20), XP055711740, Retrieved from the Internet: URL:<https://wiki.lteitaly.it/img/res/kathc at16.pdf> [retrieved on 2020-07-06]

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 417 508 B1

Beschreibung

[0001] Die hier vorliegende Erfindung beschreibt ein Schachtantennensystem zur mobilen Kommunikation. Schachtantennen werden häufig dort eingesetzt, wo normale Antennen nicht eingesetzt werden können, weil diese das Landschaftsbild stören. Dies trifft insbesondere auf Innenstädte zu, wo Vorschriften den Einsatz weit sichtbarer Mobilfunkantennen verbieten. Schachtantennen werden dabei vorzugsweise im Boden oder in der

Fahrbahn verbaut und erreichen durch Mehrfachreflektion an den umliegenden Gebäuden eine beachtliche Ausbreitungsreichweite.

[0002] Der Produktkatalog der Firma Kathrein mit dem Titel "690-6000 MHz Base Station Antennas and Antenna Line Products", Ausgabe 01/2016 veröffentlicht im Januar 2016, offenbart auf Seite 190 ein Schachtantennensystem.

[0003] Die JP 2011 042943 A beschreibt eine Schachteinheit zur Messung eines Wasserspiegels. Die Schachteinheit beinhaltet eine Rahmenanordnung, die in den Boden einsetzbar ist und eine Aufnahmeöffnung aufweist. Die Schachteinheit umfasst ein Wasserstandsmesseinheit, das in einem Gehäuse angeordnet und lösbar in der Aufnahmeöffnung der Rahmenanordnung installiert ist. Die Wasserstandsmesseinheit ist dazu ausgebildet, um den Wasserstand in einem Rohr berührungslos zu messen. Eine Abdeckung verschließt die Rahmenanordnung und sorgt dafür, dass das Gehäuse der Wasserstandsmesseinheit sicher innerhalb der Rahmenanordnung angeordnet ist.

[0004] Die JP 2003 142909 A zeigt ein Schachtantennensystem, welches in einem Loch in einer Straße installiert werden kann. Das Schachtantennensystem umfasst eine Antenne, die in einem Gehäuse angeordnet ist. Weiterhin sind Federelemente zwischen dem Gehäuse und einem Boden innerhalb des Lochs angeordnet, die dafür sorgen, dass das Gehäuse mit der Antenne in Richtung der Straßenoberfläche gedrückt wird. Vibrationen durch Fahrzeuge werden durch diese Federelemente gedämpft.

[0005] Aus der GB 2 326 002 A ist eine solche Schachtantenne bekannt. Die Schachtantenne wird in ein Loch im Boden eingesetzt und über eine unterirdische Zuführung mit Energie und Daten versorgt. Das Antennensystem ist dabei in einem Gehäuse integriert, wobei die Oberfläche des Gehäuses bündig an der Fahrbahnoberfläche anliegt.

[0006] Eine weitere Schachtantenne ist aus der EP 1 801 293 A2 bekannt. Die Schachtantenne weist kein eigenes Gehäuse auf, sondern wird an die Unterseite eines bereits existierenden Kanaldeckels angeordnet.

[0007] Nachteilig an den Schachtantennen aus dem Stand der Technik ist, dass durch Toleranzen bei den einzelnen Komponenten die Antenne nicht das zu versorgende Gebiet wie gewünscht ausleuchtet und durch Belastungen des Kanaldeckels, bzw. des Antennengehäuses, wie sie durch Fußgänger oder Fahrzeuge her-

vorggerufen werden, Schwingungen an das Antennensystem übertragen werden. Eine derartige mechanische Kopplung führt zu einer deutlichen Verringerung der Lebenszeit der Antenne.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung ein Schachtantennensystem zu schaffen, welches einerseits möglichst nahe an der Oberfläche angeordnet ist und andererseits gleichzeitig durch Schwingungen, wie sie durch Fahrzeuge oder Fußgänger ausgehen, besser geschützt ist.

[0009] Die Aufgabe wird bezüglich eines Schachtantennensystems gemäß den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

[0010] Das erfindungsgemäße Schachtantennensystem umfasst ein Antennengehäuse, in welchem zumindest eine Antenne eingebracht oder einbringbar ist. Es weist einen Abstützrahmen mit einer Einführöffnung und mit einer umlaufenden Wand auf, durch die ein Aufnahme-
raum begrenzt ist, der von der Einführöffnung aus zugänglich ist und in dem das Antennengehäuse angeordnet ist. Eine Abschlussdeckelanordnung verschließt dabei die Einführöffnung, wobei die Abschlussdeckelanordnung an ihrem Randbereich zumindest mittelbar an dem Abstützrahmen abgestützt ist, so dass eine Unterseite der Abschlussdeckelanordnung eine Oberseite des Antennengehäuses überdeckt. Das Antennengehäuse ist über zumindest eine Kraftspeichereinrichtung zumindest mittelbar an dem Abstützrahmen abgestützt. Die zumindest eine Kraftspeichereinrichtung umfasst zumindest ein Schaummodul, das elastische, federnde und dämpfende Eigenschaften aufweist, wodurch die Oberseite des Antennengehäuses an die Unterseite der Abschlussdeckelanordnung angedrückt gehalten wird. Durch die Kraftspeichereinrichtung ist gewährleistet, dass das Antennengehäuse stets möglichst nahe und mit immer dem gleichen Abstand an der Abschlussdeckelanordnung angeordnet ist und den gewünschten Bereich oberhalb der Fahrbahn versorgen kann. Belastungen durch Fußgänger oder Fahrzeuge, die zu Vibrationen und Schwingungen führen, werden von der Kraftspeichereinrichtung außerdem aufgenommen und gedämpft, wodurch sich die Lebensdauer des Antennengehäuses bzw. des gesamten Schachtantennensystems erhöht. Weiterhin weist ein Bereich des Schachtantennensystems an der Oberseite des Antennengehäuses mehrere in Richtung der Abschlussdeckelanordnung ragende Erhebungen auf, wobei das Antennengehäuse einzig über die Erhebungen in Kontakt zu der Unterseite der Abschlussdeckelanordnung tritt. In diesen Erhebungen sind die Antennen des Antennengehäuses angeordnet, wodurch diese besonders nahe an einer Oberseite des Schachtantennensystems angeordnet sind.

[0011] Das Antennengehäuse wird vorzugsweise derart dimensioniert, dass die Hauptabstrahlrichtung der Antennen nicht parallel zu der Straße verläuft, sondern vorzugsweise quer zu der Straße, insbesondere in einem Winkel von 45°. Dadurch ist gewährleistet, dass das An-

tennensignal an Hausfassaden reflektiert wird, wodurch eine sehr hohe Reichweite erzielt wird. Eine solche Ausleuchtung des zu versorgenden Gebietes mit dem Antennengehäuse gelingt dadurch, dass das Antennengehäuse gegenüber dem Abstützrahmen mit einer vorwählbaren Winkellage positioniert ist. Dies bedeutet, dass die Winkellage in diskreten Schritten einstellbar ist.

[0012] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Schaummodul um einen Elastomerschaum, der beispielsweise aus Moosgummi und/oder Polyurethan besteht oder dieses umfasst. Dieser kann auch ein Formgedächtnis (engl. memory foam) aufweisen. Ein solches Schaummodul kann einerseits offenporig sein, was bedeutet, dass die einzelnen Poren innerhalb des Schaummoduls miteinander verbunden sind. Alternativ kann es auch geschlossenporig sein. Eine Mischung aus offenporig und geschlossenporig ist ebenfalls möglich. Die Oberfläche des Schaummoduls kann rau sein, wodurch der Grip (Reibwert) erhöht ist. Diese wäre im einfachsten Fall dann der Fall, wenn die einzelnen Poren von außen sichtbar wären. Das Schaummodul kann allerdings auch eine vorzugsweise glatte Haut bzw. Oberfläche aufweisen, wodurch der Abrieb vermindert ist.

[0013] Eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schachtantennensystems sieht vor, dass das Antennengehäuse gegenüber dem Abstützrahmen in montiertem Zustand verdrehsicher aber (ausschließlich) axial, also entlang einer Hochachse, verschiebbar angeordnet ist, bzw. dass die Abschlussdeckelanordnung gegenüber dem Abstützrahmen verdrehsicher angeordnet ist. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil insbesondere der Abstützrahmen fest mit dem diesen umgebenden Erdreich bzw. Mauerwerk verbunden ist und sich in montiertem Zustand nicht verdrehen bzw. bewegen kann. Dadurch, dass das Antennengehäuse ebenfalls gegenüber dem Abstützrahmen verdrehsicher angeordnet ist, ist sichergestellt, dass stets die gleiche Fläche ausgeleuchtet wird.

[0014] Kontinuierlich könnte eine verstellbare Winkellage dann eingestellt werden, wenn das Antennengehäuse beliebig gegenüber dem Abstützrahmen verdreht werden könnte, wobei nach Erreichen des gewünschten Winkels das Antennengehäuse durch eine Klemmverbindung derart fest an dem Abstützrahmen fixiert müsste, dass lediglich nur noch eine axiale Bewegung möglich wäre.

[0015] Um eine diskrete Winkellage einstellen zu können, ist in einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Schachtantennensystems vorgesehen, dass das Antennengehäuse an seiner Umfangsfläche in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge aufweist. Gleichmaßen weist die umlaufende Wand des Abstützrahmens an ihrer Innenseite mehrere in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvertiefungen auf, wobei zumindest ein Rastvorsprung oder jeder Rastvorsprung in eine Rastvertiefung eingreift. Es wäre natürlich auch der umgekehrte Fall möglich. Je nach Abstand der einzelnen Rastvorsprünge bzw. Rast-

vertiefungen zueinander, kann das Antennengehäuse in diskreten Winkellagen zum Abstützrahmen ausgerichtet werden. In diesem Fall ist es außerdem ausreichend, wenn der Abstützrahmen ohne eine bestimmte Ausrichtung im Boden eingesetzt wird. Die genaue Ausrichtung des Antennengehäuses kann später erfolgen und auch jederzeit sehr einfach verändert werden.

[0016] In einer anderen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Schachtantennensystems stützt sich das Antennengehäuse mittelbar am Abstützrahmen ab. In diesem Fall umfasst die umlaufende Wand des Abstützrahmens an ihrer Innenseite zumindest abschnittsweise nach innen radial vorstehende Auflageabschnitte, vorzugsweise in Form eines Auflageflanschs. Das Schachtantennensystem umfasst in diesem Fall zusätzlich einen Einhängerahmen, der einen umlaufenden Materialabschnitt aufweist, an dem mehrere hakenförmige Einhängeelemente angebracht sind. Die hakenförmigen Einhängeelemente (vorzugsweise L-förmig) umfassen je einen länglichen ersten und einen quer (vorzugsweise senkrecht) dazu verlaufenden zweiten Abschnitt. Der zweite Abschnitt von jedem hakenförmigen Einhängeelement liegt dabei auf dem Auflageabschnitt des Abstützrahmens auf, so dass der umlaufende Materialabschnitt des Einhängerahmens in dem Aufnahmeaum vorzugsweise unterhalb der Auflageabschnitte angeordnet ist. Das Antennengehäuse ist im Weiteren in diesem Einhängerahmen angeordnet.

[0017] Die Auflageabschnitte des Abstützrahmens können eine Vielzahl von Vertiefungen aufweisen, wobei der zweite Abschnitt jedes hakenförmigen Einhängeelements in dieser Vertiefung aufliegt. Der Einhängerahmen kann gegenüber dem Abstützrahmen verdreht werden, so dass das jeweilige hakenförmige Einhängeelement bei unterschiedlichen Winkellagen in unterschiedliche Vertiefungen eingreift. Dadurch können nicht nur unterschiedliche Winkellagen eingestellt werden, sondern es wird gleichzeitig ein Verdrehungsschutz zwischen dem Einhängerahmen und dem Abstützrahmen erreicht. Zusätzlich und alternativ könnte jedes Einhängeelement auch noch über eine Schraubverbindung und/oder Klebeverbindung fest mit den jeweiligen Auflageabschnitten des Abstützrahmens verbunden sein.

[0018] Die Einstellung einer bestimmten Winkellage könnte auch dadurch erfolgen, dass das Antennengehäuse an seiner Umfangsfläche in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge aufweist, wobei zumindest der längliche erste Abschnitt jedes hakenförmigen Einhängeelements einen Aufnahmeschlitz umfasst, der sich zumindest über eine Teillänge des ersten Abschnitts erstreckt. In diesen Aufnahmeschlitz würde dann ein Rastvorsprung des Antennengehäuses eingreifen. Alternativ wäre es auch möglich, dass die Rastvorsprünge an den hakenförmigen Einhängeelementen ausgebildet sind, wohingegen an dem Antennengehäuse dazu korrespondierende Rastvertiefungen ausgebildet sind.

[0019] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfin-

dung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Gleiche Gegenstände weisen dieselben Bezugszeichen auf. Die entsprechenden Figuren der Zeichnungen zeigen im Einzelnen:

Figuren 1 und 2: Verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Schachtantennensystems in Explosivdarstellung;

Figur 3: eine Draufsicht auf das Schachtantennensystem aus Figur 2; und

Figur 4: einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Schachtantennensystem aus Figur 2.

[0020] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schachtantennensystems 1, welches sich zur mobilen Kommunikation eignet. Das Schachtantennensystem dient insbesondere dazu, mobile Dienste entlang von Straßen, Fußgängerzonen bzw. in Tunneln bereit zu stellen. Dabei werden unter anderem Dienste wie GSM, UMTS und LTE bedient.

[0021] Das Schachtantennensystem 1 wird dabei vorzugsweise in den Boden eingelassen. Es umfasst ein Antennengehäuse 2, in welchem zumindest eine Antenne eingebracht ist. Weiterhin umfasst das Schachtantennensystem 1 einen Abstützrahmen 3 mit einer Einführöffnung 4 und mit einer umlaufenden Wand 5, durch die ein Aufnahmeraum 6 umgrenzt ist, der von der Einführöffnung 4 aus zugänglich ist und in dem das Antennengehäuse 2 angeordnet ist.

[0022] Das Schachtantennensystem 1 umfasst außerdem eine Abschlussdeckelanordnung 7, die die Einführöffnung 4 verschließt, wobei die Abschlussdeckelanordnung 7 an ihrem Randbereich zumindest mittelbar an dem Abstützrahmen 3 abgestützt ist, so dass eine Unterseite 8 der Abschlussdeckelanordnung 7 eine Oberseite 9 des Antennengehäuses 2 überdeckt.

[0023] Wie später noch ausführlich erläutert wird, wird das Antennengehäuse 2 über eine Kraftspeichereinrichtung 10 zumindest mittelbar an dem Abstützrahmen 3 abgestützt. Die zumindest eine Kraftspeichereinrichtung 10 ist so ausgebildet, dass sie die Oberseite 9 des Antennengehäuses 2 an die Unterseite 8 der Abschlussdeckelanordnung 7 angedrückt hält. Die Kraftspeichereinrichtung 10 bringt daher ständig eine vorzugsweise konstante Anpresskraft auf das Antennengehäuse 2 auf, damit dieses ständig in mechanischem Kontakt mit der Abschlussdeckelanordnung 7 steht. Dies gilt vorzugsweise auch dann, wenn Fahrzeuge über die Abschlussdeckelanordnung 7 fahren.

[0024] In Figur 1 ist weiterhin zur Veranschaulichung eine Hochachse 11 dargestellt, die das Schachtantennensystem 1 vorzugsweise zentral durchsetzt. Das Antennengehäuse 2 und die Abschlussdeckelanordnung 7

sind vorzugsweise ständig parallel mit maximal $\pm 2^\circ$ zueinander angeordnet. Dies gilt vorzugsweise auch für den Abstützrahmen 3.

[0025] Die Oberseite 9 des Antennengehäuses 2 weist in Figur 1 mehrere in Richtung der Abschlussdeckelanordnung 7 ragende Erhebungen 12 auf. Das Antennengehäuse 2 hat einzig über diese Erhebungen 12 Kontakt zu der Unterseite 8 der Abschlussdeckelanordnung 7. Ein restlicher Bereich der Oberseite 9 des Antennengehäuses 2, der nicht zu den Erhebungen 12 zählt, ist von der Unterseite 8 der Abschlussdeckelanordnung 7 beabstandet. Dieser restliche Bereich ist vorzugsweise in eine oder mehrere Richtungen geneigt. Vorzugsweise fällt dieser restliche Bereich vom Zentrum des Antennengehäuses in Richtung der Umrandung ab. Dadurch ist gewährleistet, dass eindringende Feuchtigkeit, beispielsweise durch Regen, sich nicht an der Oberseite 9 des Antennengehäuses 2 absetzt, sondern an dieser herunterläuft. Im Zentrum des Antennengehäuses 2 ist außerdem ein vorzugsweise wasserdichtes Überdruckventil 13 angeordnet. Das Überdruckventil 13 dient zum Druckausgleich aufgrund von Schwankungen im Luftdruck der Umgebung bzw. aufgrund von Temperaturschwankungen. Durch das Überdruckventil 13 kann Luft sowohl in das Antennengehäuse 2 hineinströmen als auch aus diesem heraus.

[0026] Die Erhebungen 12 erstrecken sich vorzugsweise von einem Randbereich der Oberseite 9 des Antennengehäuses 2 in Richtung des Zentrums der Oberseite des Antennengehäuses 2. Die Erhebungen sind von dem Zentrum der Oberseite des Antennengehäuses 2 beabstandet. Sie enden daher in einem Abstand vom Zentrum der Oberseite 9 des Antennengehäuses 2. Die Erhebungen 12 sind vorzugsweise mehr lang als breit. Alle Erhebungen 12 sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Die einzelnen Erhebungen 12 sind voneinander beabstandet bzw. um das Zentrum herum angeordnet. In Figur 1 sind sie um ca. 90° voneinander beabstandet. In den Erhebungen 12 sind vorzugsweise zumindest Teile von ein oder mehreren Antennen angeordnet. Die Antennen stehen daher über eine restliche Oberfläche 9 des Antennengehäuses 2 hervor.

[0027] In Figur 1 wird durch einen Pfeil, der sich um die Hochachse 11 erstreckt, die Möglichkeit aufgezeigt, dass das Antennengehäuse 2 je nach gewünschter Abstrahlrichtung der Hauptkeule gedreht werden kann. Nach erfolgter Montage soll die Ausrichtung beibehalten werden. Aus diesem Grund ist das Antennengehäuse 2 gegenüber dem Abstützrahmen 3 im montierten Zustand verdrehsicher aber axial, also entlang der Hochachse 11 verschiebbar angeordnet. Vorzugsweise gilt das gleiche auch für die Abschlussdeckelanordnung 7. Diese ist ebenfalls gegenüber dem Abstützrahmen 3 verdrehsicher angeordnet. Die Abschlussdeckelanordnung 7 umfasst hierzu Nasen 14, die an der Umfangsfläche der Abschlussdeckelanordnung 7 angeordnet sind. Diese Nasen 14 greifen in dazu korrespondierende Öffnungen 15 ein, die im Abstützrahmen 3 angeordnet sind. Diese

Öffnungen können einerseits von zwei Richtungen zugänglich sein oder lediglich von einer Richtung. Im letzteren Fall handelt es sich um eine sogenannte Tunnelöffnung 15 die verhindert, dass die Abschlussdeckelanordnung 7 durch eine rein axiale Bewegung entlang der Hochachse 11 von dem Abstützrahmen 3 abgehoben werden kann.

[0028] Die umlaufende Wand 5 des Abstützrahmens 3 ist bezüglich ihrer Außenseite in Richtung der Abschlussdeckelanordnung 7 radial nach innen geneigt. Dadurch wird ein Herausziehen des Abstützrahmens 3 aus dem Untergrund vermieden. Eine Stirnseite 16 der umlaufenden Wand 5 endet bündig mit einer Oberseite 17 der Abschlussdeckelanordnung 7. Die Abschlussdeckelanordnung 7 endet bezüglich ihrer Oberseite 17 vorzugsweise ebenfalls bündig mit dem der Fahrbahn.

[0029] Das Antennengehäuse 2 ist an dem Abstützrahmen 3 abgestützt. In Figur 1 ist das Antennengehäuse 2 lediglich mittelbar an dem Abstützrahmen 3 abgestützt. Dies wird dadurch erreicht, dass das Antennengehäuse 2 an einem Einhängerahmen 20 angeordnet bzw. durch diesen gehalten ist. Der Einhängerahmen 20 umfasst einen umlaufenden Materialabschnitt 21 und mehrere an diesen angebrachte hakenförmige Einhängeelemente 22. Die hakenförmigen Einhängeelemente 22 umfassen je einen länglichen ersten Abschnitt 22a und einen quer dazu verlaufenden zweiten Abschnitt 22b.

[0030] Der zweite Abschnitt 22b der hakenförmigen Einhängeelemente 22 stützt sich am Abstützrahmen 3 ab. Hierzu weist die umlaufende Wand 5 des Abstützrahmens 3 an ihrer Innenseite zumindest abschnittsweise nach innen radial vorstehende Auflageabschnitte 23 auf. Dies bedeutet, dass die umlaufende Wand 5 einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich umfasst, wobei der zweite Bereich einen kleineren Innendurchmesser aufweist als der erste Bereich und weiter von der Abschlussdeckelanordnung 7 entfernt ist als der erste Bereich. An dem zweiten Bereich sind die Auflageabschnitte 23 ausgebildet. Der zweite Abschnitt 22b jedes hakenförmigen Einhängeelements 22 liegt auf den Auflageabschnitten 23 des Abstützrahmens 3 auf. Der zweite Abschnitt 22b ist an einem ersten Ende des ersten Abschnitts 22a angeordnet. Ein zweites Ende des ersten Abschnitts 22a, welches dem ersten Ende gegenüberliegt, ist mit dem umlaufenden Materialabschnitt 21 verbunden. Dies bedeutet, dass der umlaufende Materialabschnitt 21 des Einhängerahmens 20 in dem Aufnahmeraum 6 vorzugsweise unterhalb der Auflageabschnitte 23 angeordnet ist.

[0031] An der Position, an welcher der zweite Abschnitt 22b jedes hakenförmigen Einhängeelements 22 auf den jeweiligen Auflageabschnitten 23 des Abstützrahmens 3 aufliegt, weisen die Auflageabschnitte 23 vorzugsweise eine Vertiefung 24 auf, wodurch ein Verdrehen des Einhängerahmens 20 gegenüber dem Abstützrahmen 3 unterbleibt. Vorzugsweise gibt es eine Vielzahl von Vertiefungen 24, sodass ausgesucht werden kann, in welcher Vertiefung 24 welches hakenförmige Einhän-

geelement 22 eingelegt wird. Dadurch ist das Antennengehäuse 2 gegenüber dem Abstützrahmen 3 mit einer vorwählbaren Winkellage positionierbar. Vorzugsweise kann es gleich viele oder mehr Vertiefungen 24 geben als hakenförmige Einhängeelemente 22.

[0032] Das Antennengehäuse 2 weist an seiner Umfangsfläche 30 in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge 31 auf. Die Rastvorsprünge 31 sind vorzugsweise im oberen Teil 29 des Antennengehäuses 2 ausgebildet. Weiterhin weist zumindest der längliche erste Abschnitt 22a jedes hakenförmigen Einhängeelements 22 einen Aufnahmeschlitz 32 auf, der sich zumindest über eine Teillänge des ersten Abschnitts 22a erstreckt. Er kann sich auch über die gesamte Länge des ersten Abschnitts 22a erstrecken. In Figur 1 erstreckt sich dieser Aufnahmeschlitz 32 auch noch zu einem gewissen Teil in den zweiten Abschnitt 22b hinein. In diesen Aufnahmeschlitz 32 greift ein Rastvorsprung des Antennengehäuses 2 ein und ist durch diesen lediglich axial, also entlang der Hochachse 11 geführt, wodurch ein Verdrehen des Antennengehäuses 2 gegenüber dem Einhängerahmen 20 unterbleibt. Für den Fall, dass sich der Aufnahmeschlitz 32 nur über eine Teillänge in dem ersten Abschnitt 22a erstreckt, dient das Ende des Aufnahmeschlitzes 32, welches näher an dem umlaufenden Materialabschnitt 21 angeordnet ist, gleichzeitig als Anschlag. Dadurch wird eine mögliche Beschädigung der zumindest einen Kraftspeichereinrichtung 10 bzw. des Antennengehäuses 2 und damit des Schachtantennensystems 1 verhindert.

[0033] Je mehr in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge 31 angeordnet sind, desto feiner kann das Antennengehäuse 2 gegenüber dem Einhängerahmen 20 und damit gegenüber dem Abstützrahmen 3 positioniert werden. Vorzugsweise ist der Abstand zwischen den einzelnen Rastvorsprüngen 31 konstant. Die vorwählbare Winkellage, welche vorzugsweise in diskreten Schritten einstellbar ist, kann in einem Bereich von zumindest 3° , vorzugsweise zumindest 5° , $7,5^\circ$ und insbesondere zumindest 10° und/oder weniger als 24° (vorzugsweise weniger als 20° , 18° und insbesondere weniger als 15°) gewählt werden. Natürlich wäre es auch möglich, dass die Rastvorsprünge 31 an den hakenförmigen Einhängeelementen 22 angebracht sind und in je eine Rastvertiefung eingreifen, die an der Umfangsfläche 30 des Antennengehäuses 2 ausgebildet sind. Diese wären ebenfalls in Umfangsrichtung versetzt voneinander angeordnet.

[0034] Die Kraftspeichereinrichtung 10 ist derart dimensioniert, dass das Antennengehäuse 2 im montierten Zustand des Schichtantennensystems 1 permanent an die Unterseite 8 der Abschlussdeckelanordnung 7 gedrückt bzw. gepresst wird. Die Kraft, die die Kraftspeichereinrichtung 10 aufbringt, um das Antennengehäuse 2 in Richtung der Abschlussdeckelanordnung 7 zu drücken, muss derart bemessen sein, dass diese größer ist, als die durch das Antennengehäuse 2 und die daran angeschlossenen Kabel wirkende Kraft nach unten. Die An-

presskraft, mit welcher das Antennengehäuse 2 an die Unterseite 8 der Abschlussdeckelanordnung 7 ange-
drückt wird, muss folglich größer als ein Schwellwert sein.
Sie liegt in der Größenanordnung von zumindest 1 N
vorzugsweise zumindest 5 N, 8 N, 12 N, 15 N und ins-
besondere zumindest 20 N und/oder ist vorzugsweise
kleiner als 80 N, vorzugsweise kleiner als 60 N, 50 N, 30
N und insbesondere kleiner als 25 N.

[0035] Das Antennengehäuse 2 weist vorzugsweise
einen kreisförmigen oder überwiegend kreisförmigen
Querschnitt auf. Gleiches gilt auch für den Abstützrah-
men 3 und insbesondere für dessen Innenwandung.
Auch der umlaufende Materialabschnitt 21 des Einhän-
gerahmens 20 weist einen im Wesentlichen kreisförmigen
Querschnitt auf. Andere Querschnittsformen wären
allerdings ebenfalls denkbar.

[0036] Die Abschlussdeckelanordnung 7 ist über eine
Schraubverbindung mit dem Abstützrahmen 3 ver-
schraubt. Kräfte, die auf die Abschlussdeckelanordnung
7 einwirken, werden daher überwiegend in den Abstütz-
rahmen 3 geleitet. Die Kraftspeichereinrichtung 10 dient
zusätzlich zum Dämpfen von Schwingungen, die Fahr-
zeuge oder Personen auslösen, die auf der Abschluss-
deckelanordnung 7 stehen bzw. über diese fahren.

[0037] Der Einhängerahmen 20 ist mit Ausnahme der
Kraftspeichereinrichtung 10 einteilig ausgebildet. Der
Abstützrahmen 3 ist vorzugsweise ebenfalls einteilig
ausgebildet.

[0038] Der Abstützrahmen 3 kann durch einen Boden
35 verschlossen sein, der sich gegenüber der Einführ-
öffnung 4 befindet. Auf dem Boden 35 innerhalb des Ab-
stützrahmens 3 kann sich die oder eine zusätzliche Kraft-
speichereinrichtung 10 befinden, die das Antennenge-
häuse 2 in Richtung der Abschlussdeckelanordnung 7
drückt. Rastvorsprünge 31 müssen nicht zwingend not-
wendig sein.

[0039] Die Abschlussdeckelanordnung 7 kann ein-
oder mehrteilig ausgebildet sein. Vorzugsweise besteht
sowohl die Abschlussdeckelanordnung 7 als auch das
Antennengehäuse 2, wie auch der Einhängerahmen 20
und der Abstützrahmen 3 aus einem Dielektrikum, ins-
besondere aus einem Kunststoff. Das Antennengehäuse
2 ist vorzugsweise wasserdicht.

[0040] Die Kraftspeichereinrichtung 10 besteht aus ei-
nem Schaummodul, das elastische, federnde und/oder
dämpfende Eigenschaften aufweist. Bei dem Schaum-
modul handelt es sich vorzugsweise um einen Elasto-
merschaum. Dieses Schaummodul umfasst oder besteht
vorzugsweise aus Moosgummi und/oder Polyurethan.
Es gibt vorzugsweise genauso viele Kraftspeicherein-
richtungen 10 wie hakenförmige Einhängeelemente 22.
Die Kraftspeichereinrichtungen 10 sind an der Stelle des
umlaufenden Materialabschnitts 21 angeordnet, an der
auch die hakenförmigen Einhängeelemente 22 bzw. das
zweite Ende des ersten Abschnitts 22a angeordnet ist.
Es kann allerdings auch mehr oder weniger Kraftspei-
chereinrichtungen 10 wie hakenförmige Einhängeele-
mente 22 geben. Diese können auch beliebig am umlau-

fenden Materialabschnitt 21 angeordnet sein. Vorzugs-
weise sind die Kraftspeichereinrichtungen 10 allerdings
symmetrisch am umlaufenden Materialabschnitt 21 an-
geordnet. Dies bedeutet, dass der Abstand zwischen den
einzelnen Kraftspeichereinrichtungen 10 konstant ist.

[0041] Die Kraftspeichereinrichtungen 10 in Form von
Schaummodulen weisen in diesem Ausführungsbeispiel
eine Biegung auf, die in etwa der Biegung des umlaufen-
den Materialabschnitts 21 entspricht. Sie sind ebenfalls
in etwa so breit wie der umlaufende Materialabschnitt 21.
Die Höhe der Schaummodule 10 wird danach ausge-
wählt, wie hoch das Gewicht des Antennengehäuses 2
mit dem zugehörigen Kabel ist und wie hoch der Anpress-
druck an der Unterseite 8 der Abschlussdeckelanord-
nung 7 sein muss. Gleiches gilt auch für die Frage ob die
Schaummodule offenporig oder geschlossenporig aus-
gebildet sein sollen und gegebenenfalls noch einen
Schutzüberzug aufweisen sollen.

[0042] Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Schachtantennensystems 1. Im
Gegensatz zu den vorherigen Ausführungsbeispielen
wurde in diesem Ausführungsbeispiel auf den Einsatz
eines Einhängerahmens 20 verzichtet. Stattdessen be-
steht das Schachtantennensystem 1 lediglich aus dem
Abstützrahmen 3, dem Antennengehäuse 2 und einer in
Figur 2 nicht dargestellten Abschlussdeckelanordnung
7. Das Antennengehäuse 2 stützt sich in diesem Ausfüh-
rungsbeispiel unmittelbar an dem Abstützrahmen 3 ab.
Die umlaufende Wand 5 des Abstützrahmens 3 weist an
ihrer Innenseite mehrere in Umfangsrichtung voneinan-
der versetzt liegende Rastvertiefungen 40 auf. Diese sind
vorzugsweise an den Auflageabschnitten 23 einge-
bracht, die die umlaufende Wand 5 besitzt. Diese Aufla-
geabschnitte 23 sind an der Innenseite der umlaufenden
Wand 5 zumindest abschnittsweise radial nach innen vor-
stehend. In Figur 2 handelt es sich bei den Auflageab-
schnitt 23 um einen durchgängig angeordneten
Flansch. Dieser ist von der Stirnseite 16 des Abstützrah-
mens 3 beabstandet. Die Rastvertiefungen 40 durchset-
zen die Auflageabschnitte 23 nicht über ihre gesamte
Länge, sondern nur über eine Teillänge, wodurch eine
Auflageschulter 41 gebildet ist. Der Abstand zwischen
den einzelnen Rastvertiefungen 40 ist vorzugsweise
konstant. Je mehr Rastvertiefungen 40 ausgebildet sind,
desto feiner kann die Winkellage zwischen dem Abstütz-
rahmen 3 und dem Antennengehäuse 2 eingestellt, also
verdrehbar werden.

[0043] Das Antennengehäuse 2 weist an seiner Um-
fangsfläche 30 in Umfangsrichtung voneinander versetzt
liegende Rastvorsprünge 31 auf. Vorzugsweise greift je-
der dieser Rastvorsprünge 31 in eine Rastvertiefung 40
ein.

[0044] Zumindest zwei dieser Rastvorsprünge 31 sind
mit je einer Kraftspeichereinrichtung 10 verbunden. In
diesem Fall handelt es sich bei der Kraftspeichereinrich-
tung 10 um das Schaummodul. Vorzugsweise sind aller
Rastvorsprünge 31, die in eine Rastvertiefung 40 ein-
greifen, mit einer Kraftspeichereinrichtung 10 verbun-

den. Dies bedeutet, dass zwischen dem Rastvorsprung 31 und der Rastvertiefung 40 die Kraftspeichereinrichtung 10 angeordnet ist, welche sich an der Auflageschulter 41 der Rastvertiefung 40 abstützt. Dadurch ist das Antennengehäuse 2 an dem Abstützrahmen 3 abgestützt und in Richtung der Abschlussdeckelanordnung 7 gedrückt. Auch hier könnte an einem Boden 35 des Abschnittsrahmens 3 die alleinige oder eine weitere Kraftspeichereinrichtung 10 angeordnet sein, die das Antennengehäuse 2 in Richtung der Abschlussdeckelanordnung 7 drückt.

[0045] Es wäre natürlich auch umgekehrt möglich, dass der Abstützrahmen 3 mehrere in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge 31 umfasst, wobei in diesem Fall das Antennengehäuse 2 an seiner Umfangsfläche 30 mehrere in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvertiefungen 40 aufweist, wobei ebenfalls vorzugsweise jeder Rastvorsprung 31 in eine Rastvertiefung 40 eingreift.

[0046] Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf das Schachtantennensystem aus Figur 2 bei abgenommener Abschlussdeckelanordnung 7. Das Antennengehäuse 2 umfasst vier Rastvorsprünge 31, die in je eine Rastvertiefung 40 eingreifen. Die anderen Rastvertiefungen 41 befinden sich nicht im Eingriff mit einem Rastvorsprung 31.

[0047] Figur 4 zeigt einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Schachtantennensystem 1 aus Figur 2 entlang der Linie A-A (dargestellt in Figur 3). Der Abstützrahmen 3 weist eine kleinere Höhe auf als das Antennengehäuse 2. Das Antennengehäuse 2 liegt über einer Kraftspeichereinrichtung 10 an der Auflageschulter 41 in der Rastvertiefung 40 an. Eine Unterseite, insbesondere der untere Teil 27 aber auch ein Teil des oberen Teils 29 liegen unterhalb des Abstützrahmens 3, bzw. schauen aus dem Abschnittsrahmen an einer Ausgangsöffnung heraus, die der Einführöffnung 4 entgegengesetzt ist. Dies bedeutet, dass das Antennengehäuse 2 die Gesamthöhe des Schachtantennensystems 1 mitbestimmt. Das Antennengehäuse 2 wird daher nicht vollständig durch den Abstützrahmen 3 und die Abschlussdeckelanordnung 7 umgeben. Die Abschlussdeckelanordnung 7 liegt dabei auf der Auflageschulter 23 auf und schließt bündig mit der Stirnseite 16 des Abstützrahmens 3 ab.

[0048] Das erfindungsgemäße Schachtantennensystem 1 löst die gestellte Aufgabe auch dann, wenn die Kraftspeichereinrichtung (in Form des Schaummoduls) lediglich in einer Weiterbildung enthalten ist, wobei in diesem Fall das erfindungsgemäße Schachtantennensystem 1 das Merkmal umfasst, dass das Antennengehäuse 2 gegenüber dem Abstützrahmen 3 mit einer vorwählbaren Winkellage positioniert ist.

[0049] Abschließend wird ferner noch darauf hingewiesen, dass das erläuterte Schachtantennensystem 1 sowohl in Straßen als auch auf Gehwegen oder in Parkanlagen, insbesondere unterirdisch angeordnet und verbaut werden kann. Aber auch eine Anbringung des Schachtantennensystems 1 in Tunneln, auf Brücken oder in Gebäuden ist möglich. Die Erfindung bietet dabei

vor allem überall dort deutliche Vorteile, wo eine Entkopplung von Vibrationen und eine Verringerung oder Vermeidung von Druckbelastungen auf das Antennengehäuse erforderlich ist. Dies gilt gleichermaßen für Straßenvibrationen wie für Vibrationen in Gebäuden.

[0050] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Im Rahmen der Erfindung sind alle beschriebenen und/oder gezeichneten Merkmale beliebig miteinander kombinierbar.

Patentansprüche

1. Schachtantennensystem (1) zur mobilen Kommunikation mit folgenden Merkmalen:

- einem Antennengehäuse (2), in welchem zumindest eine Antenne eingebracht oder einbringbar ist;
- einem Abstützrahmen (3) mit einer Einführöffnung (4) und mit einer umlaufenden Wand (5), durch die ein Aufnahmeraum (6) umgrenzt ist, der von der Einführöffnung (4) aus zugänglich ist und in dem das Antennengehäuse (2) angeordnet ist;
- einer Abschlussdeckelanordnung (7), die die Einführöffnung (4) verschließt, wobei die Abschlussdeckelanordnung (7) an ihrem Randbereich zumindest mittelbar an dem Abstützrahmen (3) abgestützt ist, so dass eine Unterseite (8) der Abschlussdeckelanordnung (7) eine Oberseite (9) des Antennengehäuses (2) überdeckt;
- das Antennengehäuse (2) ist über zumindest eine Kraftspeichereinrichtung (10) zumindest mittelbar an dem Abstützrahmen (3) abgestützt;
- die zumindest eine Kraftspeichereinrichtung (10) umfasst zumindest ein Schaummodul, das elastische, federnde und dämpfende Eigenschaften aufweist, wodurch die Oberseite (9) des Antennengehäuses (2) an der Unterseite (8) der Abschlussdeckelanordnung (7) angedrückt gehalten ist;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- ein Bereich der Oberseite (9) des Antennengehäuses (2) weist mehrere in Richtung der Abschlussdeckelanordnung (7) ragende Erhebungen (12) auf, wobei das Antennengehäuse (2) einzig über die Erhebungen (12) in Kontakt zu einer Unterseite (8) der Abschlussdeckelanordnung (7) tritt, wobei in diesen Erhebungen (12) Antennen des Antennengehäuses (2) angeordnet oder anordenbar sind, wodurch diese besonders nahe an einer Oberseite des Schachtantennensystems (1) angeordnet oder anordenbar sind.

2. Schachtantennensystem (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- die zumindest eine Kraftspeichereinrichtung (10) drückt die Oberseite (9) des Antennengehäuses (2) an die Unterseite (8) der Abschlussdeckelanordnung (7) mit einer Anpresskraft an, die größer als ein Schwellwert ist; und/oder
- die Anpresskraft liegt in der Größenordnung von zumindest 1 N, oder von zumindest 5 N, 8 N, 12 N, 15 N oder zumindest 20 N und/oder in einer Größenordnung von weniger als 80 N, oder weniger als 60 N, 50 N, 30 N oder weniger als 25 N.

3. Schachtantennensystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- bei dem Schaummodul handelt es sich um Elastomerschaum; und/oder
- das Schaummodul umfasst oder besteht aus Moosgummi und/oder Polyurethan.

4. Schachtantennensystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- ein restlicher Bereich der Oberseite (9) des Antennengehäuses (2), der von der Unterseite (8) der Abschlussdeckelanordnung (7) beabstandet ist, ist zu seinem umlaufenden Rand hin abschüssig geneigt.

5. Schachtantennensystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- das Antennengehäuse (2) ist gegenüber dem Abstützrahmen (3) im montierten Zustand verdrehsicher aber axial verschiebbar angeordnet; und/oder
- die Abschlussdeckelanordnung (7) ist gegenüber dem Abstützrahmen (3) verdrehsicher angeordnet und/oder mit diesem verschraubt.

6. Schachtantennensystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- das Antennengehäuse (2) ist gegenüber dem Abstützrahmen (3) mit einer vorwählbaren Winkellage positioniert;
- die vorwählbare Winkellage ist in diskreten Schritten einstellbar.

7. Schachtantennensystem (1) nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- die vorwählbare Winkellage ist in diskreten Schritten einstellbar, die im Bereich von zumindest 3°, oder zumindest 5°, 7,5° oder zumindest 10° und/oder weniger als 24°, oder weniger als 20°, 18° oder weniger als 15° liegen.

8. Schachtantennensystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

a)

- das Antennengehäuse (2) weist an seiner Umfangsfläche (30) in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge (31) auf;
- die umlaufende Wand (5) des Abstützrahmens (3) weist an ihrer Innenseite mehrere in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvertiefungen (40) auf, wobei zumindest ein Rastvorsprung (31) oder jeder Rastvorsprung (31) in eine Rastvertiefung (40) eingreift;

oder
b)

- die umlaufende Wand (5) des Abstützrahmens (3) umfasst mehrere in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge (31); und
- das Antennengehäuse (2) weist an seiner Umfangsfläche (30) mehrere in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvertiefungen (40) auf, wobei zumindest ein Rastvorsprung (31) oder jeder Rastvorsprung (31) in eine Rastvertiefung (40) eingreift.

9. Schachtantennensystem (1) nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- a) es sind zumindest zwei Kraftspeichereinrichtungen (10) vorgesehen, wobei eine der zumindest beiden Kraftspeichereinrichtungen (10) in einer Rastvertiefung (40) und die zumindest eine weitere Kraftspeichereinrichtung (10) in der zumindest einen weiteren Rastvertiefung (40) angeordnet ist, in denen jeweils ein Rastvorsprung (31) eingreift, wodurch das Antennengehäuse (2) an dem Abstützrahmen (3) abgestützt und in Richtung der Abschlussdeckelanordnung (7) gedrückt ist; und/oder
- b) der Abstützrahmen (3) weist einen Boden (35) auf, wobei die zumindest eine Kraftspeichereinrichtung (10) zwischen dem Boden (35) des Abstützrahmens (3) und einer Unterseite des Antennengehäuses (2) angeordnet ist, wodurch

das Antennengehäuse (2) an dem Abstützrahmen (3) abgestützt und in Richtung der Abschlussdeckelanordnung (7) gedrückt ist.

10. Schachtantennensystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- die umlaufende Wand (5) des Abstützrahmens (3) weist an ihrer Innenseite zumindest abschnittsweise nach innen radial vorstehende Auflageabschnitte (23) auf;
- es ist ein Einhängerahmen (20) vorgesehen, der einen umlaufenden Materialabschnitt (21) und mehrere an diesen angebrachte hakenförmige Einhängeelemente (22) umfasst;
- die hakenförmigen Einhängeelemente (22) umfassen je einen länglichen ersten (22a) und einen quer dazu verlaufenden zweiten Abschnitt (22b);
- der zweite Abschnitt (22b) jedes hakenförmigen Einhängeelements (22) liegt auf den Auflageabschnitten (23) des Abstützrahmens (3) auf, sodass der umlaufende Materialabschnitt (21) des Einhängerahmens (20) in dem Aufnahme-
raum (6) angeordnet ist;
- das Antennengehäuse (2) ist im Einhängerahmen (20) angeordnet.

11. Schachtantennensystem (1) nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- der umlaufende Materialabschnitt (21) des Einhängerahmens (20) ist in dem Aufnahme-
raum überwiegend unterhalb der Auflageabschnitte (23) angeordnet.

12. Schachtantennensystem (1) nach Anspruch 10 oder 11, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- an der Position, an welcher der zweite Abschnitt (22b) jedes hakenförmigen Einhängeelements (22) des Einhängerahmens (20) auf den jeweiligen Auflageabschnitten (23) des Abstützrahmens (3) aufliegt, weisen die Auflageabschnitte (23) eine Vertiefung (24) auf, wodurch ein Verdrehen des Einhängerahmens (20) gegenüber dem Abstützrahmen (3) unterbleibt; und/oder
- der zweite Abschnitt (22b) jedes hakenförmigen Einhängeelements (22) des Einhängerahmens (20) ist über eine Schraubverbindung fest mit den jeweiligen Auflageabschnitten (23) des Abstützrahmens (3) verbunden, wodurch ein Verdrehen des Einhängerahmens (20) gegenüber dem Abstützrahmen (3) unterbleibt.

13. Schachtantennensystem (1) nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- das hakenförmige Einhängeelement (22) ist an einer beliebigen Vertiefung (24) angeordnet, wodurch das Antennengehäuse (2) gegenüber dem Abstützrahmen (3) mit einer vorwählbaren Winkellage positioniert ist.

14. Schachtantennensystem (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

a)

- das Antennengehäuse (2) weist an seiner Umfangsfläche (30) in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvorsprünge (31) auf;
- zumindest der längliche erste Abschnitt (22a) jedes hakenförmigen Einhängeelements (22) des Einhängerahmens (20) umfasst einen Aufnahmeschlitz (32), der sich zumindest über eine Teillänge des ersten Abschnitts (22a) erstreckt;
- in diesen Aufnahmeschlitz (32) greift ein Rastvorsprung (31) des Antennengehäuses (2) ein und ist durch diesen axial geführt, wodurch ein Verdrehen des Antennengehäuses (2) gegenüber dem Einhängerahmen (20) unterbleibt;

oder
b)

- das Antennengehäuse (2) weist an seiner Umfangsfläche (30) in Umfangsrichtung voneinander versetzt liegende Rastvertiefungen (40) auf;
- zumindest ein hakenförmiges Einhängeelement (22) des Einhängerahmens (20) umfasst zumindest einen Rastvorsprung (31), der in eine Rastvertiefung (40) eingreift und durch diese axial geführt ist, wodurch ein Verdrehen des Antennengehäuses (2) gegenüber dem Einhängerahmen (20) unterbleibt.

15. Schachtantennensystem (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- Zwischen dem umlaufenden Materialabschnitt (21) des Einhängerahmens (20) und dem Antennengehäuse (2) ist die zumindest eine Kraftspeichereinrichtung (10) angeordnet, wodurch das Antennengehäuse (2) über den Einhängerahmen (20) mittelbar an dem Abstützrahmen

(3) abgestützt und in Richtung der Abschlussdeckelanordnung (7) gedrückt ist.

of less than 80 N, or less than 60 N, 50 N, 30 N or less than 25 N.

Claims

1. Shaft antenna system (1) for mobile communication, comprising the following features:

- an antenna housing (2), into which at least one antenna is or can be introduced; 10
 - a support frame (3) comprising an insertion opening (4) and a circumferential wall (5), which defines a receiving space (6) which is accessible from the insertion opening (4) and in which the antenna housing (2) is arranged; 15
 - a cover plate assembly (7), which closes the insertion opening (4), the cover plate assembly (7) being supported at least indirectly on the support frame (3) in the edge region thereof, such that a lower face (8) of the cover plate assembly (7) covers an upper face (9) of the antenna housing (2); 20
 - the antenna housing (2) is supported at least indirectly on the support frame (3) by means of at least one force storing device (10); 25
 - the at least one force storing device (10) comprises at least one foam module, which has elastic, resilient and damping properties, meaning that the upper face (9) of the antenna housing (2) is kept pressed against the lower face (8) of the cover plate assembly (7); 30

characterized by the following features:

- a region of the upper face (9) of the antenna housing (2) comprises a plurality of raised portions (12) projecting towards the cover plate assembly (7), the antenna housing (2) coming into contact with a lower face (8) of the cover plate assembly (7) solely via the raised portions (12), wherein antennas of the antenna housing (2) are arranged or arrangeable in these raised portions (12), as a result of which they are arranged or arrangeable particularly close to an upper face of the shaft antenna system (1). 40 45

2. Shaft antenna system (1) according to claim 1, **characterized by** the following features:

- the at least one force storing device (10) presses the upper face (9) of the antenna housing (2) against the lower face (8) of the cover plate assembly (7) with a pressing force that is greater than a threshold value; and/or 50
 - the pressing force is in the order of magnitude of at least 1 N, or of at least 5 N, 8 N, 12 N, 15 N or at least 20 N and/or in an order of magnitude 55

3. Shaft antenna system (1) according to any of the preceding claims, **characterized by** the following features:

- the foam module is an elastomer foam; and/or
 - the foam module comprises or consists of microcellular rubber and/or polyurethane.

4. Shaft antenna system (1) according to any of the preceding claims, **characterized by** the following features:

- the remaining region of the upper face (9) of the antenna housing (2), which is spaced apart from the lower face (8) of the cover plate assembly (7), is inclined towards the circumferential edge thereof.

5. Shaft antenna system (1) according to any of the preceding claims, **characterized by** the following features:

- when installed, the antenna housing (2) is arranged so as to be rotation-proof but axially movable relative to the support frame (3); and/or
 - the cover plate assembly (7) is arranged so as to be rotation-proof relative to the support frame (3) and/or is screwed thereto.

6. Shaft antenna system (1) according to any of the preceding claims, **characterized by** the following feature:

- the antenna housing (2) is positioned in a preselectable angular position relative to the support frame (3);
 - the preselectable angular position can be set at specific intervals.

7. Shaft antenna system (1) according to claim 6, **characterized by** the following feature:

- the preselectable angular position can be set at specific intervals that are in the range of at least 3°, or at least 5°, 7.5° or at least 10° and/or less than 24°, or less than 20°, 18° or less than 15°.

8. Shaft antenna system (1) according to any of preceding claims, **characterized by** the following features:

a)
 - the antenna housing (2) comprises latch-

ing projections (31) on its circumferential surface (30) which are offset from one another in the circumferential direction;

- the circumferential wall (5) of the support frame (3) comprises a plurality of latching recesses (40) on its inner face which are offset from one another in the circumferential direction, at least one latching projection (31) or each latching projection (31) engaging in a latching recess (40);

or
b)

- the circumferential wall (5) of the support frame (3) comprises a plurality of latching projections (31) that are offset from one another in the circumferential direction; and
- the antenna housing (2) comprises a plurality of latching recesses (40) on its circumferential surface (30) which are offset from one another in the circumferential direction, at least one latching projection (31) or each latching projection (31) engaging in a latching recess (40).

9. Shaft antenna system (1) according to claim 8, characterized by the following features:

a) at least two force storing devices (10) are provided, one of the at least two force storing devices (10) being arranged in a latching recess (40) and the at least one other force storing device (10) being arranged in the at least one other latching recess (40), in each of which one latching projection (31) engages, which means that the antenna housing (2) is supported on the support frame (3) and is pressed towards the cover plate assembly (7); and/or

b) the support frame (3) comprises a base (35), the at least one force storing device (10) being arranged between the base (35) of the support frame (3) and a lower face of the antenna housing (2), which means that the antenna housing (2) is supported on the support frame (3) and is pressed towards the cover plate assembly (7).

10. Shaft antenna system (1) according to any of claims 1 to 7, characterized by the following features:

- the circumferential wall (5) of the support frame (3) comprises, on its inner face, radially inwardly projecting support portions (23), at least in regions;

- a suspension frame (20) is provided which comprises a circumferential material portion (21) and a plurality of hook-shaped suspension elements (22) attached thereto;

- the hook-shaped suspension elements (22) each comprise an elongate first portion (22a) and a second portion (22b) extending transversely thereto;

- the second portion (22b) of each hook-shaped suspension element (22) rests on the support portions (23) of the support frame (3), such that the circumferential material portion (21) of the suspension frame (20) is arranged in the receiving space;

- the antenna housing (2) is arranged in the suspension frame (20).

11. Shaft antenna system (1) according to claim 10, characterized by the following feature:

- the circumferential material portion (21) of the suspension frame (20) is arranged in the receiving space predominantly below the support portions (23);

12. Shaft antenna system (1) according to claim 10 or 11, characterized by the following features:

- in the position in which the second portion (22b) of each hook-shaped suspension element (22) of the suspension frame (20) rests on the relevant support portion (23) of the support frame (3), the support portions (23) comprise a recess (24) which prevents the suspension frame (20) from rotating relative to the support frame (3); and/or

- the second portion (22b) of each hook-shaped suspension element (22) of the suspension frame (20) is rigidly connected to the respective support portions (23) of the support frame (3) by means of a screw connection, which prevents the suspension frame (20) from rotating relative to the support frame (3).

13. Shaft antenna system (1) according to claim 12, characterized by the following feature:

- the hook-shaped suspension element (22) is arranged at any recess (24), which means that the antenna housing (2) is positioned in a preselectable angular position relative to the support frame (3).

14. Shaft antenna system (1) according to any of claims 10 to 13, characterized by the following features:

a)

- the antenna housing (2) comprises latching projections (31) on its circumferential surface (30) which are offset from one another in the circumferential direction;

- at least the elongate first portion (22a) of each hook-shaped suspension element (22) of the suspension frame (20) comprises a receiving slot (32) extending at least over part of the length of the first portion (22a); 5
- a latching projection (31) of the antenna housing (2) engages in said receiving slot (32) and is axially guided thereby, which prevents the antenna housing (2) from rotating relative to the suspension frame (20); 10

or
b)

- the antenna housing (2) comprises latching recesses (40) on its circumferential surface (30) which are offset from one another in the circumferential direction; 15
- at least one hook-shaped suspension element (22) of the suspension frame (20) comprises at least one latching projection (31), which engages in a latching recess (40) and is axially guided thereby, which prevents the antenna housing (2) from rotating relative to the suspension frame (20). 20 25

15. Shaft antenna system (1) according to any of claims 10 to 14, characterized by the following feature:

- the at least one force storing device (10) is arranged between the circumferential material portion (21) of the suspension frame (20) and the antenna housing (2), which means that the antenna housing (2) is supported indirectly on the support frame (3) by the suspension frame (20) and is pressed towards the cover plate assembly (7). 30 35

Revendications

1. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) pour communication mobile, présentant les particularités suivantes:

- un boîtier d'antenne (2) dans lequel au moins une antenne est installée ou installable; 45
- un châssis support (3) comportant une ouverture d'introduction (4) et une paroi périphérique (5) délimitant un espace de logement (6) accessible par l'ouverture d'introduction (4) et dans lequel est disposé le boîtier d'antenne (2); 50
- un ensemble formant couvercle d'obturation (7) fermant l'ouverture d'introduction (4), ledit ensemble formant couvercle d'obturation (7) étant en appui sur le châssis support (3) au moins indirectement, sur sa bordure, de telle fa-

çon qu'une face inférieure (8) de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7) recouvre une face supérieure (9) du boîtier d'antenne (2);
 - le boîtier d'antenne (2) est en appui par le biais d'au moins un dispositif d'accumulation de force (10), au moins indirectement, sur le châssis support (3);
 - l'au moins un dispositif d'accumulation de force (10) comprend au moins un bloc de mousse présentant des propriétés d'élasticité, de flexibilité et d'amortissement, moyennant quoi la face supérieure (9) du boîtier d'antenne (2) est maintenue comprimée contre la face inférieure (8) de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7);

caractérisé par les particularités suivantes:

- une zone de la face supérieure (9) du boîtier d'antenne (2) présente plusieurs reliefs (12) faisant saillie en direction de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7), ledit boîtier d'antenne (2) venant uniquement en contact avec la face inférieure (8) de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7) par le biais desdits reliefs (12), des antennes du boîtier d'antenne (2) étant disposées ou disponibles dans ces reliefs (12), moyennant quoi celles-ci sont disposées ou disponibles particulièrement proches d'une face supérieure du système d'antenne de type pour regard d'accès (1).

2. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon la revendication 1, caractérisé par les particularités suivantes:

- l'au moins un dispositif d'accumulation de force (10) comprime la face supérieure (9) du boîtier d'antenne (2) contre la face inférieure (8) de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7) avec une force de compression qui est supérieure à une valeur seuil, et/ou 40
- la force de compression se situe dans l'ordre de grandeur d'au moins 1 N, ou d'au moins 5 N, 8 N, 12 N, 15 N ou au moins 20 N et/ou dans un ordre de grandeur de moins de 80 N, ou moins de 60 N, 50 N, 30 N ou moins de 25 N.

3. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par les particularités suivantes:

- le bloc de mousse consiste en une mousse élastomère, et/ou
- le bloc de mousse comprend ou se compose de caoutchouc expansé et/ou de polyuréthane.

4. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par les particularités suivantes:

térisé par la particularité suivante:

- une zone restante de la face supérieure (9) du boîtier d'antenne (2), qui est espacée de la face inférieure (8) de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7), est fortement pentue vers son bord périphérique. 5
- 5. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon l'une des revendications précédentes, **carac-** 10
térisé par les particularités suivantes:
 - le boîtier d'antenne (2) est disposé non rotatif par rapport au châssis support (3), à l'état mon- 15
té, mais est déplaçable dans le sens axial, et/ou
 - l'ensemble formant couvercle d'obturation (7) est disposé non rotatif par rapport au châssis support (3) et/ou est vissé à celui-ci.
- 6. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) 20
selon l'une des revendications précédentes, **carac-**
térisé par les particularités suivantes:
 - le boîtier d'antenne (2) est disposé selon une position angulaire prédéfinissable par rapport 25
au châssis support (3),
 - la position angulaire prédéfinissable est réglable par paliers discrets.
- 7. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) 30
selon la revendication 6, **caractérisé par** la particu-
larité suivante:
 - la position angulaire prédéfinissable est réglable par paliers discrets se situant dans la plage 35
d'au moins 3°, ou d'au moins 5°, 7,5° ou d'au moins 10° et/ou de moins de 24°, ou de moins de 20°, 18° ou de moins de 15°.
- 8. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) 40
selon l'une des revendications précédentes, **carac-**
térisé par les particularités suivantes:

a)

- le boîtier d'antenne (2) présente, sur sa surface périphérique (30), des ergots de blocage (31) espacés les uns des autres dans le sens de sa périphérie, 45
- la paroi périphérique (5) du châssis support (3) présente, sur sa face intérieure, plusieurs crans de blocage (40) espacés les uns des autres dans le sens de sa périphérie, au moins un ergot de blocage (31) ou 50
chacun des ergots de blocage (31) pénétrant dans un cran de blocage (40); 55

ou

b)

- la paroi périphérique (5) du châssis support (3) comprend plusieurs ergots de blocage (31) espacés les uns des autres dans le sens de sa périphérie, et
- le boîtier d'antenne (2) présente, sur sa surface périphérique (30), plusieurs crans de blocage (40) espacés les uns des autres dans le sens de sa périphérie, au moins un ergot de blocage (31) ou chacun des ergots de blocage (31) pénétrant dans un cran de blocage (40).
- 9. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon la revendication 8, **caractérisé par** les particularités suivantes:
 - a) il est prévu au moins deux dispositifs d'accumulation de force (10), l'un des au moins deux dispositifs d'accumulation de force (10) étant disposé dans un cran de blocage (40) et l'au moins un autre dispositif d'accumulation de force (10) dans l'au moins un autre cran de blocage (40) dans lesquels pénètre respectivement un ergot de blocage (31), moyennant quoi le boîtier d'antenne (2) est en appui sur le châssis support (3) et est comprimé en direction de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7), et/ou
 - b) le châssis support (3) présente un fond (35), l'au moins un dispositif d'accumulation de force (10) étant disposé entre ledit fond (35) du châssis support (3) et une face inférieure du boîtier d'antenne (2), moyennant quoi le boîtier d'antenne (2) est en appui sur le châssis support (3) et est comprimé en direction de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7).
- 10. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par** les particularités suivantes:
 - la paroi périphérique (5) du châssis support (3) présente, sur sa face intérieure, au moins par sections, des sections d'appui (23) en avancée vers l'intérieur,
 - il est prévu un châssis suspendu (20) comprenant une section matérielle périphérique (21) et plusieurs éléments de suspension crochus (22) agencés sur celle-ci,
 - les éléments de suspension crochus (22) comprennent chacun une première section (22a) allongée et une deuxième section (22b) transversale à celle-ci,
 - la deuxième section (22b) de chaque élément de suspension crochu (22) repose sur les sections d'appui (23) du châssis support (3) de telle façon que la section matérielle périphérique (21)

- du châssis suspendu (20) est disposée dans l'espace de logement (6),
 - le boîtier d'antenne (2) est disposé dans le châssis suspendu (20). 5
11. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon la revendication 10, **caractérisé par** la particularité suivante:
- la section matérielle périphérique (21) du châssis suspendu (20) est disposée dans l'espace de logement majoritairement en dessous des sections d'appui (23). 10
12. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé par** les particularités suivantes: 15
- à la position à laquelle la deuxième section (22b) de chaque élément de suspension crochu (22) du châssis suspendu (20) repose sur les sections d'appui (23) respectives du châssis support (3), les sections d'appui (23) présentent un renforcement (24), permettant d'empêcher une rotation du châssis suspendu (20) par rapport au châssis support (3), et/ou 20
- la deuxième section (22b) de chaque élément de suspension crochu (22) du châssis suspendu (20) est raccordée fixement par vissage aux sections d'appui (23) respectives du châssis support (3), permettant d'empêcher une rotation du châssis suspendu (20) par rapport au châssis support (3). 25
13. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon la revendication 12, **caractérisé par** la particularité suivante: 30
- l'élément de suspension crochu (22) est disposé sur l'un quelconque des renforcements (24), moyennant quoi le boîtier d'antenne (2) est positionné selon une position angulaire prédéfinissable par rapport au châssis support (3). 35
14. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé par** les particularités suivantes: 40
- a) 45
- le boîtier d'antenne (2) présente sur sa surface périphérique (30) des ergots de blocage (31) espacés les uns des autres dans le sens de sa périphérie, 50
- la première section (22a) allongée de chaque élément de suspension crochu (22) du châssis suspendu (20), au moins, comprend une fente de réception (32) qui 55
- s'étend au moins sur une longueur partielle de ladite première section (22a),
 - un ergot de blocage (31) du boîtier d'antenne (2) pénètre dans cette fente de réception (32) et est guidé axialement par celle-ci, permettant d'empêcher une rotation du boîtier d'antenne (2) par rapport au châssis suspendu (20);
- ou
 b)
- le boîtier d'antenne (2) présente, sur sa surface périphérique (30), des crans de blocage (40) espacés les uns des autres dans le sens de sa périphérie,
 - au moins un élément de suspension crochu (22) du châssis suspendu (20) comprend au moins un ergot de blocage (31) qui pénètre dans un cran de blocage (40) et qui est guidé axialement par celui-ci, permettant d'empêcher une rotation du boîtier d'antenne (2) par rapport au châssis suspendu (20).
15. Système d'antenne de type pour regard d'accès (1) selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé par** la particularité suivante:
- l'au moins un dispositif d'accumulation de force (10) est disposé entre la section matérielle périphérique (21) du châssis suspendu (20) et le boîtier d'antenne (2), moyennant quoi le boîtier d'antenne (2) est indirectement en appui, par le biais du châssis suspendu (20), sur le châssis support (3) et est comprimé en direction de l'ensemble formant couvercle d'obturation (7) .

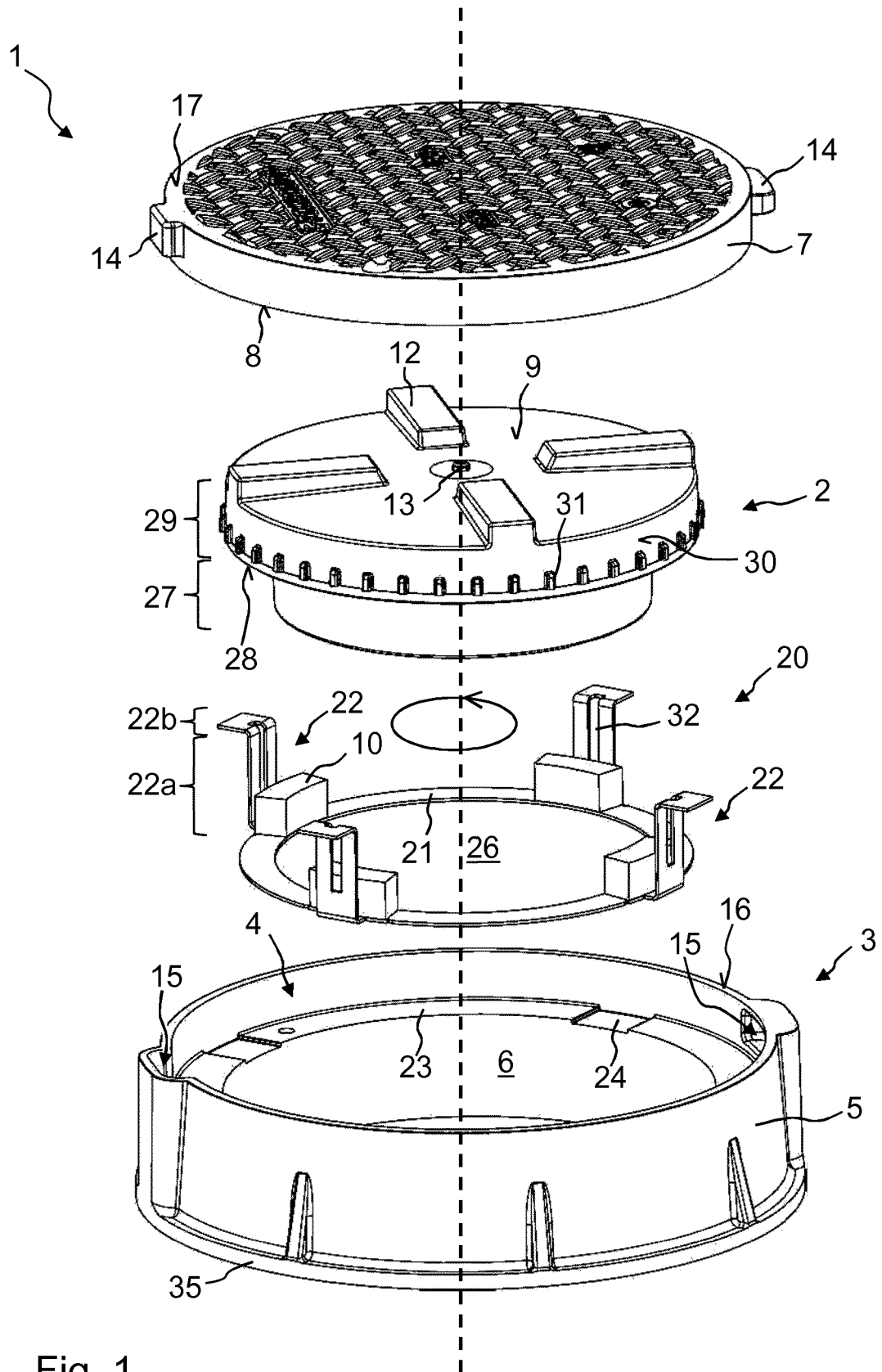


Fig. 1

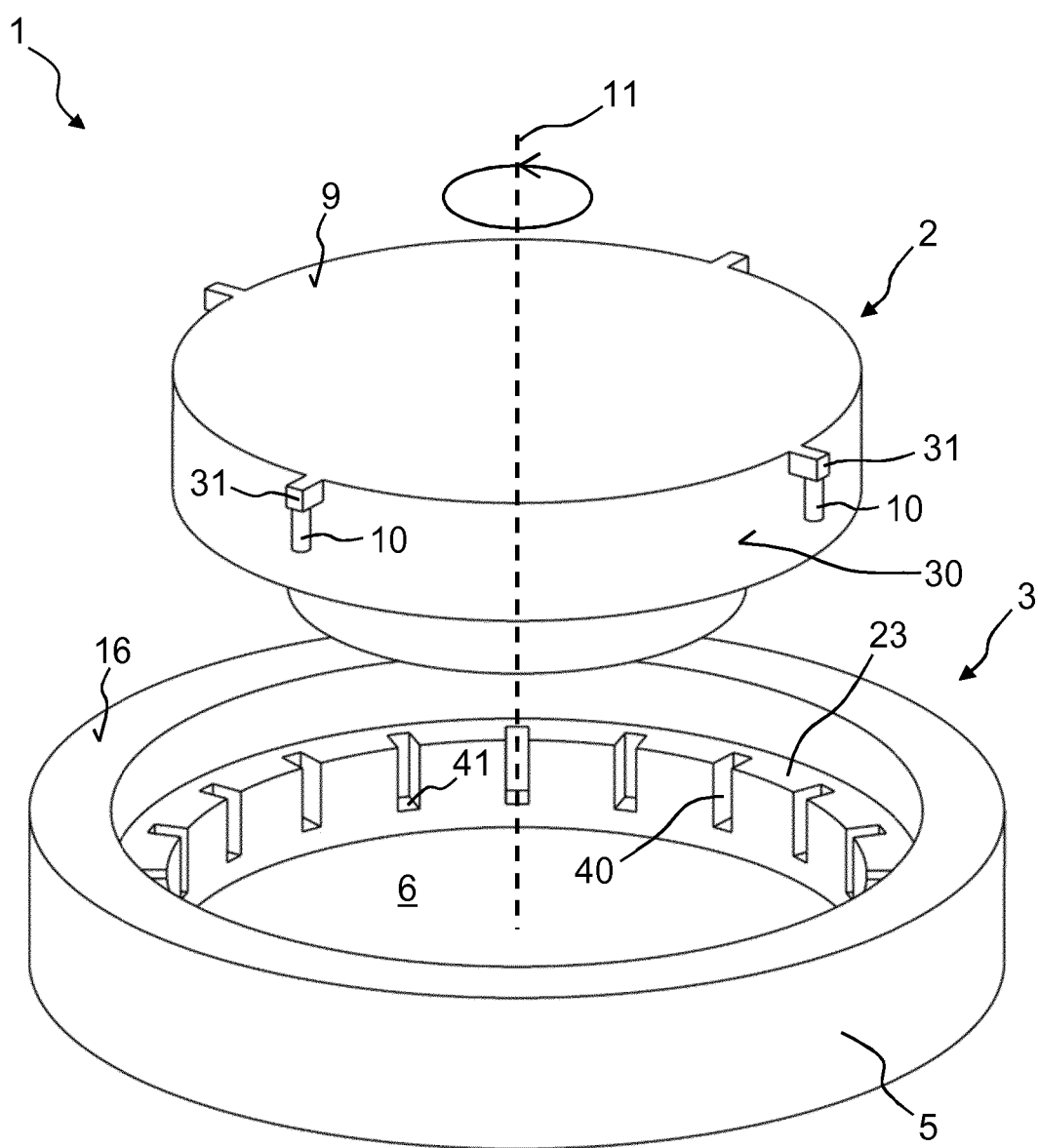


Fig. 2

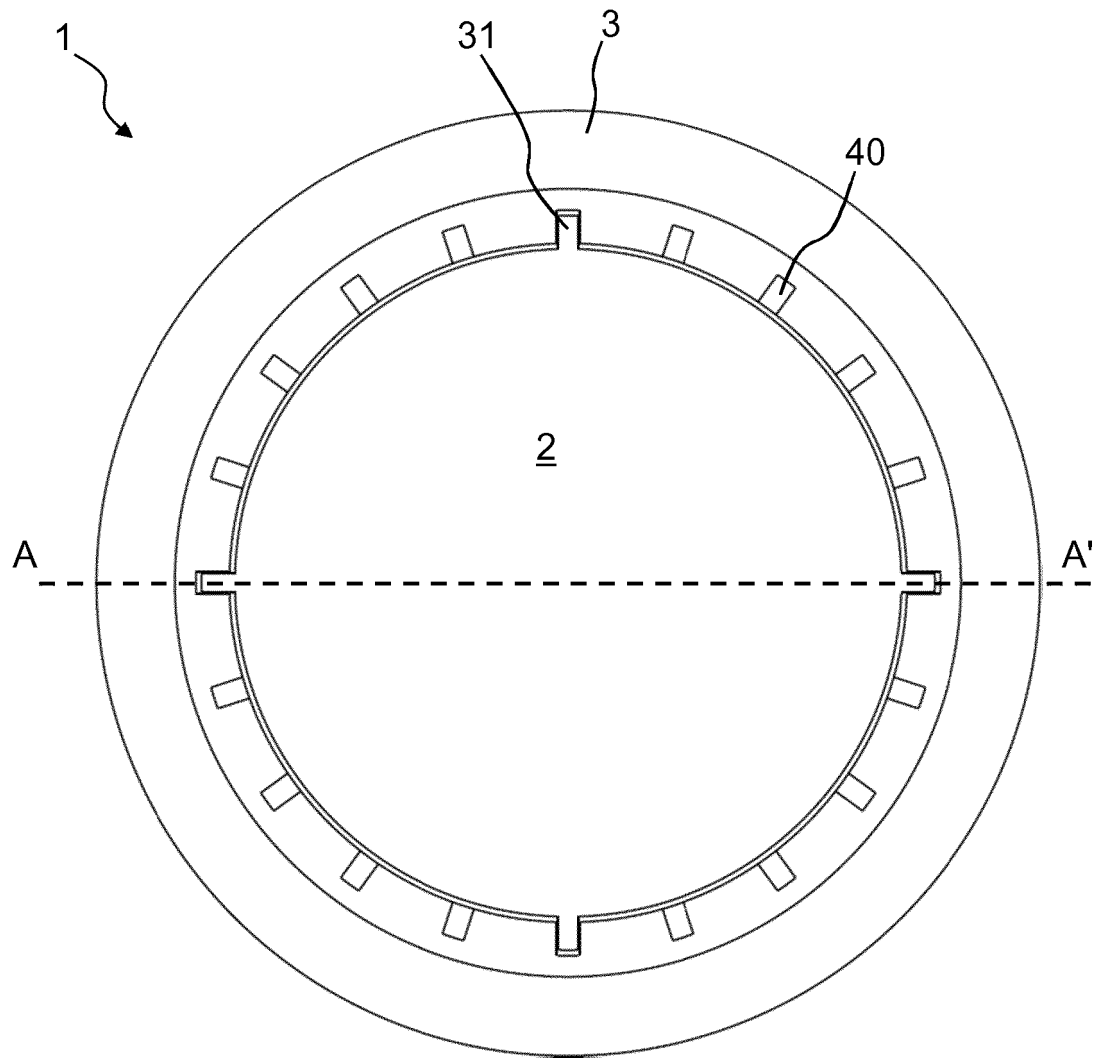


Fig. 3

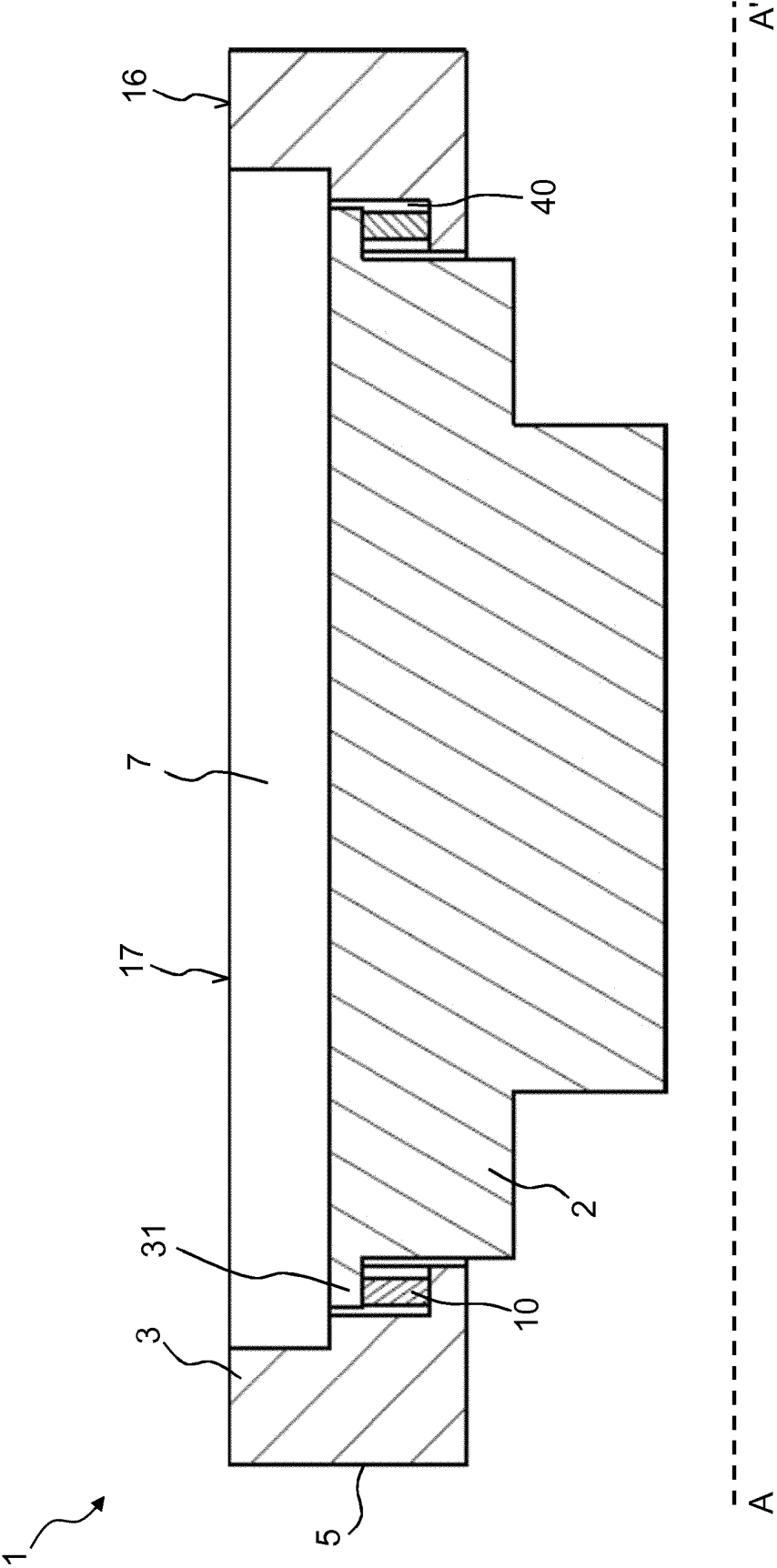


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2011042943 A [0003]
- JP 2003142909 A [0004]
- GB 2326002 A [0005]
- EP 1801293 A2 [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- 690-6000 MHz Base Station Antennas and Antenna Line Products. Januar 2016, 190 [0002]