



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2018 Patentblatt 2018/31

(51) Int Cl.:
H01Q 9/40 (2006.01) H01Q 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18153448.8**

(22) Anmeldetag: **25.01.2018**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Hefe, Tanja**
83666 Waakirchen (DE)
• **Plötz, Andreas**
83339 Chieming (DE)

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul**
Andrae I Westendorp
Patentanwälte Partnerschaft
Adlzreiterstrasse 11
83022 Rosenheim (DE)

(30) Priorität: **27.01.2017 DE 102017101677**

(71) Anmelder: **KATHREIN-Werke KG**
83022 Rosenheim (DE)

(54) **BREITBANDIGE OMNIDIREKTIONALE ANTENNE**

(57) Eine breitbandige omnidirektionale Antenne (1) umfasst einen ersten Strahler (2), der galvanisch von einer Grundplatte (3) getrennt ist und sich von dieser weg erstreckt. Der erste Strahler (2) umfasst ein erstes Ende (2a) mit einem Fuß- und/oder Einspeisepunkt (5) und ein dem ersten Ende (2a) gegenüberliegendes zweites Ende (2b) und Strahlerflächen (6), die im Bereich des ersten Endes (2a) entspringen und sich in Richtung des zweiten Endes (2b) erstrecken. Weiterhin ist ein zweiter Strahler (11) vorgesehen, der zumindest eine Strahlerfläche (12) umfasst, wobei der zweite Strahler (11) galvanisch getrennt am ersten Strahler (2) angeordnet ist und vorzugsweise lediglich durch den ersten Strahler (2) speisbar ist. Die Strahlerflächen (12) des zweiten Strahlers (11) sind in Verlängerung zum ersten Strahlers (2) angeordnet oder die zumindest eine Strahlerfläche (12) des zweiten Strahlers (11) ist im Bereich des zweiten Endes (2b) des ersten Strahlers (2) parallel zur Grundplatte (3) angeordnet.

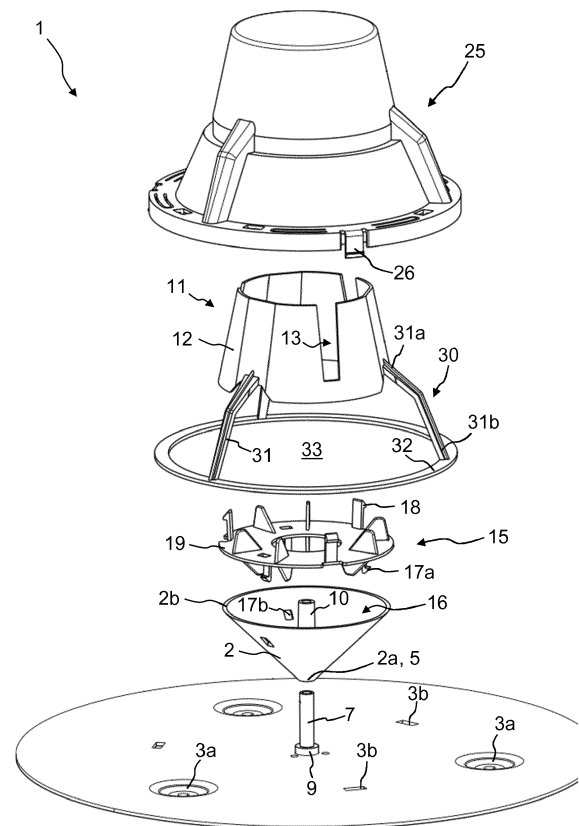


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine breitbandige omnidirektionale Antenne nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Omnidirektionale Antennen werden beispielsweise als Indoor-Antennen eingesetzt. Sie sind multibandfähig und strahlen bevorzugt mit einer vertikalen Polarisationsausrichtung. Sie können dazu eine Grund- oder Masseplatte (Reflektor) umfassen, die beispielsweise scheibenförmig gestaltet sein kann, auf der sich quer und insbesondere senkrecht zur Grundplatte ein monopolförmiger Strahler erhebt. Die gesamte Anordnung ist in der Regel mittels eines Schutzgehäuses, d.h. einer Antennenabdeckung (Radom) abgedeckt.

[0003] Die hier vorliegende breitbandige omnidirektionale Antenne kann dabei nicht nur innerhalb von Gebäuden eingesetzt werden, sondern beispielsweise auch mit Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen oder Booten benutzt werden.

Eine gattungsbildende omnidirektionale Antenne ist beispielsweise aus der DE 103 59 605 A1 bekannt geworden. Der darin bekannte monopolförmige Strahler erhebt sich senkrecht über eine Grundplatte, von der er galvanisch getrennt ist. Die dort bekannte Antenne umfasst einen vertikal polarisierten monopolförmigen Strahler. Der vertikal polarisierte Strahler ist dabei insbesondere in Form eines Hohlzylinders bzw. Hohlkegels ausgebildet und erstreckt sich von der Grundplatte weg.

[0004] Nachteilig an der omnidirektionalen Antenne aus der DE 103 59 605 A1 ist, dass die untere Grenzfrequenz durch die vorgegebene Bauhöhe und den vorgegebenen Durchmesser begrenzt ist.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung eine breitbandige omnidirektionale Antenne zu schaffen, die möglichst einfach, kostengünstig und kompakt herstellbar ist und gleichzeitig ein breiteres Frequenzspektrum abdeckt.

[0006] Die Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße breitbandige omnidirektionale Antenne des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind erfindungsgemäße Weiterbildungen der breitbandigen omnidirektionalen Antenne angegeben.

[0007] Die erfindungsgemäße breitbandige omnidirektionale Antenne umfasst einen ersten Strahler der an einer Grundplatte, die vorzugsweise auch als Reflektor dient, angeordnet ist und der eine Längsachse aufweist, die sich zumindest näherungsweise bzw. überwiegend oder vollständig senkrecht zur Grundplatte erstreckt. Der erste Strahler erstreckt sich dann von der Grundplatte ausgehend weg. Der erste Strahler umfasst ein erstes Ende mit einem Fuß- und/oder Einspeisepunkt und ein, dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende. Das erste Ende, also der Fuß- und/oder Einspeisepunkt des ersten Strahlers, ist dabei galvanisch von der Grundplatte getrennt, aber näher an der Grundplatte angeordnet als das zweite Ende. Der erste Strahler umfasst außerdem Strahlerflächen, die im Bereich des ersten Endes entspringen und sich in Richtung des zweiten Endes erstrecken. Ein Abstand zwischen den Strahlerflächen und der Längsachse vergrößert sich zumindest abschnittsweise vom ersten Ende in Richtung des zweiten Endes. Dies bedeutet, dass die Strahlerflächen zumindest über eine Teillänge entlang der Längsachse auseinander divergieren. Weiterhin umfasst die omnidirektionale Antenne einen zweiten Strahler, der zumindest eine Strahlerfläche umfasst. Der zweite Strahler ist galvanisch getrennt vom ersten Strahler an diesem angeordnet und vorzugsweise lediglich oder überwiegend durch den ersten Strahler speisbar. Die Strahlerflächen des zweiten Strahlers sind in einer Ausführungsform gegenüber den Strahlerflächen des ersten Strahlers derart angeordnet, dass sie als Verlängerung dienen können. Dies bedeutet, dass der zweite Strahler eine Verlängerung des ersten Strahlers darstellt. Die Strahlerflächen des zweiten Strahlers können dabei zumindest abschnittsweise geneigt sein oder ausschließlich parallel zur Längsachse verlaufen. Sie sind weiter von der Grundplatte beabstandet als die Strahlerflächen des ersten Strahlers. Alternativ, also in einer anderen Ausführungsform, wäre es auch möglich, dass die zumindest eine Strahlerfläche des zweiten Strahlers im Bereich des zweiten Endes des ersten Strahlers parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte, insbesondere zwischen den Strahlerflächen des ersten Strahlers, also innerhalb von diesem angeordnet ist. Unter dem Wortlaut überwiegend parallel zur Grundplatte ist zu verstehen, dass auch eine geringfügig geneigte Anordnung möglich ist, wobei die Neigung vorzugsweise weniger als 15°, 12°, 10°, 8°, 6°, 5°, 4°, 3°, 2° oder weniger als 1° entspricht. Auch ein gewellter oder zackenförmiger Verlauf würde hier drunter fallen.

[0008] Es ist besonders vorteilhaft, dass der zweite Strahler lediglich bzw. überwiegend durch den ersten Strahler gespeist wird. Eine separate Speiseleitung für den zweiten Strahler ist dabei nicht notwendig bzw. vorgesehen. Dabei ist vorteilhaft, wenn der zweite Strahler eine Verlängerung des ersten Strahlers darstellt, wobei beide Strahler galvanisch voneinander getrennt sind. Dadurch wird die erzielbare Bandbreite erhöht und der Herstellungsaufwand gering gehalten.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführungsform der breitbandigen omnidirektionalen Antenne ist am Fuß- und/oder Einspeisepunkt eine Speiseeinrichtung angeordnet. Die Speiseeinrichtung erstreckt sich dabei in Richtung der Grundplatte und durchsetzt diese vorzugsweise. An einer Unterseite der Grundplatte, die der Montageseite mit den aufgenommenen ersten und zweiten Strahlern gegenüberliegt, ist ein Steckerelement, insbesondere in Form einer Buchse, angeordnet. An dieses Steckerelement ist ein Speisekabel anschließbar oder angeschlossen. Die Speiseeinrichtung erstreckt sich zumindest mit ihrem ersten Ende vorzugsweise in das Steckerelement hinein, wobei das erste Ende der Speiseeinrichtung zumindest mittelbar (über einen weiteren Leiter) oder direkt mit einem Innenleiter des Speisekabels

elektrisch kontaktierbar oder kontaktiert ist. Die Speiseeinrichtung ist dabei galvanisch von der Grundplatte getrennt. Die Speiseeinrichtung ist je nach Ausführungsform der breitbandigen omnidirektionalen Antenne galvanisch, aber vorzugsweise lötfrei, mit dem ersten Strahler am Fuß- und/oder Einspeisepunkt verbunden. Sie könnte auch kapazitiv mit dem ersten Strahler am Fuß- und/oder Einspeisepunkt gekoppelt sein, wobei sich die Speiseeinrichtung zumindest teilweise entlang der Längsachse bzw. mit einer Komponente überwiegend parallel zur Längsachse in Richtung des zweiten Endes der Strahlerflächen des ersten Strahlers erstreckt.

[0010] In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn der Fuß- und/oder Einspeisepunkt des ersten Strahlers eine hülsenförmige bzw. hohlzylinderförmige Erstreckung in Richtung des zweiten Endes des ersten Strahlers umfasst. Die Speiseeinrichtung ist zumindest über eine Teillänge der hülsenförmigen Erstreckung in dieser angeordnet, wobei zwischen der Speiseeinrichtung und der hülsenförmigen Erstreckung eine galvanische Trennung besteht. Die hülsenförmige Erstreckung kann sich bis zum zweiten Ende des ersten Strahlers oder über das zweite Ende des ersten Strahlers hinaus erstrecken. Je nach Anwendungsfall kann somit eine kapazitive bzw. induktive Speisung des ersten Strahlers erfolgen.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der erste Strahler entlang seiner Längsachse über die gesamte Länge oder über eine Teillänge einen teilweisen oder überwiegenden oder vollständigen konischen oder trichterförmigen Verlauf auf. Der zweite Strahler umfasst eine überwiegend bzw. vorzugsweise vollständig umlaufende Strahlerfläche, wobei ein Durchmesser bzw. ein Umfang der umlaufenden Strahlerfläche des zweiten Strahlers an seinem ersten Ende an einen Durchmesser bzw. Umfang des zweiten Endes des ersten Strahlers angepasst ist.

[0012] Eine solche Anpassung wird vorzugsweise dadurch realisiert, dass der Durchmesser bzw. der Umfang am ersten Ende des zweiten Strahlers vom Durchmesser bzw. Umfang am zweiten Ende des ersten Strahlers um weniger als 20% oder 15% oder 10% oder 8% oder 5% oder 3% abweicht. Besonders vorteilhaft ist, wenn der Durchmesser bzw. der Umfang am ersten Ende des zweiten Strahlers geringfügig größer ist als der Durchmesser bzw. der Umfang am zweiten Ende des ersten Strahlers. Unter "geringfügig größer" sind wenige Millimeter, insbesondere weniger als 8 mm oder 6 mm oder 4 mm oder 2 mm aber vorzugsweise mehr als 1 mm oder 3 mm oder 5 mm oder 7 mm oder 9 mm zu verstehen.

[0013] Im Rahmen eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung bleibt der Durchmesser des zweiten Strahlers entlang der Längsachse konstant bzw. verjüngt sich in Richtung der Längsachse vom ersten Ende hin zum zweiten Ende. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass die omnidirektionale Antenne kompakt aufgebaut werden kann.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der omnidirektionalen Antenne umfasst der zweite Strahler einen oder mehrere Schlitze, die sich von seinem zweiten Ende, welches dem ersten Ende gegenüberliegt, in Richtung des ersten Endes erstrecken und beabstandet von diesem enden. Diese Schlitze können dabei in ihrer Breite konstant sein oder sich in Richtung des ersten Endes verjüngen. Grundsätzlich könnten sich die ersten Schlitze auch vom ersten Ende in Richtung des zweiten Endes erstrecken und beabstandet vom zweiten Ende enden.

[0015] Damit der erste und der zweite Strahler dauerhaft in einer genau definierten Position zueinander ausgerichtet sind, wird in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der omnidirektionalen Antenne ein (dielektrisches) Halte- und/oder Abstandselement verwendet, welches zumindest teilweise innerhalb des ersten Strahlers angeordnet und drehfest an diesem befestigt ist. Das Halte- und/oder Abstandselement ist vorzugsweise ebenfalls drehfest an dem zweiten Strahler befestigt, wobei das Halte- und/oder Abstandselement derart ausgebildet ist, dass ein Spalt (entlang der Längsachse) zwischen dem ersten Ende des zweiten Strahlers und dem zweiten Ende des ersten Strahlers eine einstellbare Breite aufweist. Der erste Strahler und der zweite Strahler sind daher überlappungsfrei zueinander angeordnet. Das Halte- und/oder Abstandselement erfüllt daher mehrere Funktionen. Zum einen verhindert das Halte- und/oder Abstandselement, dass der erste und der zweite Strahler sich im Laufe der Zeit gegeneinander verdrehen. Weiterhin wird durch dieses sichergestellt, dass der erste und der zweite Strahler galvanisch voneinander getrennt sind. Der Spalt, der zwischen dem ersten und dem zweiten Strahler durch das Halte- und/oder Abstandselement eingestellt wird, ist vorzugsweise größer als 0,1 mm oder 0,3 mm oder 0,5 mm oder 0,7 mm oder 0,9 mm oder 12 mm oder 15 mm oder 17 mm oder 20 mm oder 30 mm oder 40 mm oder 50 mm und ist vorzugsweise kleiner als 40 mm oder 30 mm oder 20 mm oder 18 mm oder 16 mm oder 13 mm oder 11 mm oder 9 mm oder 8 mm oder 6 mm oder 3 mm oder 1 mm.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der erste Strahler n Strahlerflächen mit $n \geq 2$. Die n Strahlerflächen sind dabei am ersten Ende des ersten Strahlers galvanisch miteinander verbunden oder einteilig miteinander ausgebildet, wobei die Strahlerflächen um die Längsachse des ersten Strahlers zueinander versetzt unter Ausbildung von Schlitzen zwischen jeweils benachbarten Strahlerflächen angeordnet sind und die Schlitze vom ersten Ende des ersten Strahlers beabstandet beginnen und bis zum zweiten Ende des ersten Strahlers verlaufen. Zumindest ein Teil der zumindest einen Strahlerfläche des zweiten Strahlers ist dabei parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte am zweiten Ende des ersten Strahlers zwischen den Strahlerflächen des ersten Strahlers angeordnet. Besonders vorteilhaft hierbei ist, dass eine solche Strahleranordnung sehr einfach, beispielsweise aus Blechteilen, hergestellt werden kann. Die Bauhöhe einer solchen omnidirektionalen Antenne ist sehr niedrig, wobei sie dennoch breitbandig arbeitet.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfassen die Strahlerflächen des ersten Strahlers mehrere

winklig zueinander ausgerichtete Strahlerteilflächen. Das Gleiche kann auch für die zumindest eine Strahlerfläche des zweiten Strahlers gelten.

[0018] Die Strahlerflächen des ersten bzw. zweiten Strahlers sind dabei vorzugsweise krümmungsfrei (mit Ausnahme der Biegekante) ausgebildet und jeweils in einer eigenen Ebene angeordnet. Der erste Strahler und/oder der zweite Strahler sind dabei in einem Schneid-, Stanz- und/oder Biegeprozess aus einem Blech herstellbar.

[0019] In einer besonders bevorzugt Ausführungsform der omnidirektionalen Antenne umfasst diese eine Koppereinrichtung. Die Koppereinrichtung dient dazu, dass die untere Grenzfrequenz, mit der die omnidirektionale Antenne betrieben werden kann, weiter absenkbar ist. Die Koppereinrichtung umfasst hierzu einen oder mehrere Koppelstege, wobei ein erstes Ende des Koppelstegs bzw. der Koppelstege galvanisch mit der Strahlerfläche des zweiten Strahlers verbunden ist und sich in Richtung der Grundplatte erstreckt. Der Koppelsteg bzw. die Koppelstege sind weiter von der Längsachse beabstandet als die Strahlerflächen des ersten und des zweiten Strahlers. Dies bedeutet, dass sich der Koppelsteg bzw. die Koppelstege außerhalb des ersten und zweiten Strahlers in Richtung der Grundplatte erstrecken. An einem zweiten Ende des Koppelsteg bzw. der Koppelstege, das dem ersten Ende gegenüberliegt und folglich näher an der Grundplatte angeordnet ist als das erste Ende, ist zumindest eine Koppelfläche ausgebildet oder angeformt, die galvanisch mit dem jeweiligen Koppelsteg verbunden ist. Die zumindest eine Koppelfläche verläuft parallel oder mit einer Komponente (überwiegend) parallel zur Grundplatte. Für den Wortlaut "überwiegend" gelten ebenfalls die eingangs gemachten Ausführungen zur Neigung. Aufgrund einer solchen Kopplung zur Grundplatte kann die untere Grenzfrequenz weiter abgesenkt werden. In diesem Fall ist es möglich, dass die omnidirektionale Antenne in einem Frequenzbereich von 600 MHz bis 6 GHz betrieben wird. Vorzugsweise wird sie in einem Frequenzbereich von 650 MHz bzw. 698 MHz bis 6 GHz betrieben. Abhängig von der Baugröße und Dimensionierung, u.a. der Speisestelle ist auch eine Frequenzbereichserweiterung nach oben und/oder unten möglich.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform der omnidirektionalen Antenne ist die zumindest eine Koppelfläche galvanisch mit der Grundplatte verbunden oder in einem Abstand zu dieser angeordnet, so dass die zumindest eine Koppelfläche kapazitiv mit der Grundplatte gekoppelt ist. Der Abstand zwischen der Koppelfläche und der Grundplatte und die Größe der Koppelfläche kann dabei je nach Anwendungsfall beliebig variiert werden. Die Koppelfläche kann parallel zur Grundplatte angeordnet sein. Sie kann auch schräg angeordnet sein bzw. uneben (z.B. wellig) ausgeführt sein.

[0021] Dabei kann beispielsweise zwischen der zumindest einen Koppelfläche und der Grundplatte ein zusätzliches Dielektrikum angeordnet sein, auf dem die zumindest eine Koppelfläche aufliegt bzw. sich abstützt. Dadurch kann die Kopplung nochmals genauer eingestellt und die Stabilität der gesamten omnidirektionalen Antenne erhöht werden.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die mehreren Koppelstege über ihr zweites Ende galvanisch mit einer gemeinsamen Koppelfläche verbunden, wobei die Koppelfläche die Form eines gemeinsamen Koppelrahmens aufweist, der einen Aufnahmeraum umgrenzt, in dem ein Teil des ersten Strahlers angeordnet ist. Der gemeinsame Koppelrahmen kann grundsätzlich eine beliebige Form aufweisen. Insbesondere weist sein Querschnitt allerdings die Form eines Rechtecks oder eines Quadrats oder eines Kreises oder eines Ovals auf.

[0023] Um die Stabilität der omnidirektionalen Antenne und die Wetterbeständigkeit weiter zu erhöhen, umfasst diese in einem weiteren Ausführungsbeispiel eine Abdeckhaube. Vorzugsweise wird eine einzige Abdeckhaube verwendet, die mit der Grundplatte form- und/oder kraftschlüssig und optional feuchtigkeitsdicht verbunden ist und den ersten und zweiten Strahler umgibt. Die Abdeckhaube ist dabei vorzugsweise berührungsfrei zu dem ersten und dem zweiten Strahler angeordnet.

[0024] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung 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: ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen omnidirektionalen Antenne;

Figur 3: eine Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen omnidirektionalen Antenne gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Figuren 4A bis 4C: Schnittdarstellungen durch die erfindungsgemäße omnidirektionale Antenne gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Figuren 5 und 6: räumliche Ansichten der erfindungsgemäßen omnidirektionalen Antenne gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Figuren 7A bis 7C: verschiedene Darstellungen der erfindungsgemäßen omnidirektionalen Antenne gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Figur 8: eine räumliche Darstellung des Fuß- und/oder Einspeisepunktes der erfindungsgemäßen omni-

direktionalen Antenne gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel; und

Figuren 9A und 9B: verschiedene räumliche Darstellungen eines ersten und eines zweiten Strahlers der erfindungsgemäßen omnidirektionalen Antenne gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0025] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen omnidirektionalen Antenne 1. In Figur 3 wird das erste Ausführungsbeispiel der omnidirektionalen Antenne 1 in einer Explosivdarstellung gezeigt. Die omnidirektionale Antenne 1 arbeitet sehr breitbandig, insbesondere in einem Frequenzbereich von 600 MHz bzw. 650 MHz oder 694 MHz bis 6000 MHz. Sie umfasst einen ersten Strahler 2, der galvanisch von einer Grundplatte 3 getrennt ist und sich von dieser weg erstreckt, wobei der erste Strahler 2 eine Längsachse 4 aufweist, die sich zumindest näherungsweise senkrecht zur Grundplatte 3 erstreckt. Bei der Grundplatte 3 kann auch von einem Reflektor gesprochen werden. Die Grundplatte 3 besteht aus einem elektrisch leitfähigen Material, wie einem Metall. Sie könnte auch aus einem dielektrischen Material bestehen und mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen sein. Die Grundplatte 3 umfasst mehrere Vertiefungen 3a, über die die Grundplatte 3 mit einem darunter liegenden Träger verbunden werden kann. Die Grundplatte 3 fungiert auch als Gegengewichtsfläche um den restlichen Teil der omnidirektionalen Antenne 1 abzustützen.

[0026] Der erste Strahler 2 umfasst ein erstes Ende 2a und ein dem ersten Ende 2a gegenüberliegendes zweites Ende 2b. Das erste Ende 2a kann auch als Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 betrachtet werden. Das erste Ende 2a ist dabei näher an der Grundplatte 3 angeordnet als das zweite Ende 2b. Der erste Strahler 2 umfasst Strahlerflächen 6, die im Bereich des ersten Endes 2a entspringen und sich in Richtung des zweiten Endes 2b erstrecken bzw. das zweite Ende 2b bilden. Ein Abstand zwischen den Strahlerflächen 6 und der Längsachse 4 vergrößert sich zumindest abschnittsweise vom ersten Ende 2a in Richtung des zweiten Endes 2b.

[0027] Der erste Strahler 2 weist entlang seiner Längsachse 4 in dem ersten Ausführungsbeispiel der omnidirektionalen Antenne 1 einen vollständig konischen bzw. trichterförmigen Verlauf auf. Der konische bzw. trichterförmige Verlauf könnte auch nur teilweise bzw. überwiegend vorliegen. Es wäre auch möglich, dass der erste Strahler 2 in seinem Querschnitt, also quer zur Längsachse 4, einen Teilumfangsbereich aufweist, welcher teilkreisförmig ist, wobei ein anderer Teilumfangsbereich aus einer Geraden bzw. aus mehreren unter einem Winkel zueinander verlaufenden Geraden besteht.

[0028] Die Steigung des konischen bzw. trichterförmigen Verlaufs muss nicht konstant sein, sondern kann sich auch ändern. Dabei können sich Abschnitte mit einer größeren Steigung an Abschnitte mit einer kleineren Steigung anschließen. Ein solcher Wechsel kann mehrfach erfolgen.

[0029] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel gibt es nur eine Strahlerfläche 6 des ersten Strahlers 2 bzw. die Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 sind vorzugsweise nahtlos miteinander verbunden bzw. gehen nahtlos ineinander über.

[0030] Im Hinblick auf die Figuren 2 und 3 ist die Speisung des ersten Strahlers 2 dargestellt. Am Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 des ersten Strahlers 2 ist eine Speiseeinrichtung 7 angeordnet. Die Speiseeinrichtung 7 kann vorzugsweise stiftförmig ausgebildet sein. An einer Unterseite 3d der Grundplatte 3, die der Montageseite 3c mit dem aufgenommenen ersten Strahler 2 gegenüberliegt, ist ein Steckerelement 8, insbesondere in Form einer Buchse, angeordnet. An dieses Steckerelement 8 ist ein nicht dargestelltes Speisekabel anschließbar. Die Speiseeinrichtung 7 erstreckt sich in Richtung der Grundplatte 3 und kann diese auch durchsetzen. Dies ist allerdings nicht zwingend notwendig. Vorteilhaft ist vielmehr, dass die Speiseeinrichtung 7 sich zumindest mit ihrem ersten Ende 7a in das Steckerelement 8 hinein erstreckt, wobei das erste Ende 7a der Speiseeinrichtung 7 zumindest mittelbar mit dem Innenleiter des Speisekabels elektrisch kontaktierbar ist. Die Speiseeinrichtung 7 kann beispielsweise auch als Innenleiter des Steckerelements 8 betrachtet werden. Auch eine "direkte" Anspeisung wäre möglich, wenn die Speiseeinrichtung 7, direkt mit dem ersten Strahler 2, insbesondere mit dessen Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 verschraubt oder verlötet ist. In diesem Fall liegt eine durchgehend gute Anpassung vor (z.B. keine Resonanz).

[0031] Ein Außenleiter des Speisekabels ist über das Steckerelement 8 elektrisch leitfähig mit der Grundplatte 3 verbindbar.

[0032] Damit der Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 am ersten Ende 2a des ersten Strahlers 2 nicht elektrisch leitend mit der Grundplatte 3 verbunden ist, ist zwischen dem Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 und der Grundplatte 3 vorzugsweise noch eine Hülse 9 aus einem dielektrischen Material angeordnet. Die Hülse 9 kann dabei Bestandteil des Steckerelements 8 sein. Auf dieser Hülse 9 stützt sich der erste Strahler 2 mit seinem Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 ab.

[0033] Die Speiseeinrichtung 7 ist in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 3 kapazitiv mit dem ersten Strahler 2 gekoppelt. Die Kopplung erfolgt am Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 des ersten Strahlers 2. Die Speiseeinrichtung 7 erstreckt sich zumindest teilweise entlang der Längsachse 4 in Richtung des zweiten Endes 2b der Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2. Um die kapazitive Kopplung zu erhöhen umfasst der erste Strahler 2 an seinem Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 eine hülsenförmige Erstreckung 10, die sich in Richtung des zweiten Endes 2b des ersten Strahlers 2 erstreckt bzw. in diese Richtung verläuft. Die hülsenförmige Erstreckung 10 kann dabei vor dem zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 enden oder bündig mit dem zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 abschließen. Sie kann sich auch

weiter in Richtung der Längsachse 4 erstrecken und über das zweite Ende 2b des ersten Strahlers 2 hinausstehen. Die hülsenförmige Erstreckung 10 besteht vorzugsweise aus dem gleichen Material, aus dem auch der erste Strahler 2 besteht. Bei diesem Material handelt es sich vorzugsweise um ein Metall, wie beispielsweise Aluminium. Grundsätzlich kann der erste Strahler 2 auch aus einem Dielektrikum bestehen, welches mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen ist. Der erste Strahler 2 kann dabei in einem Gussverfahren, insbesondere in einem (Aluminium-)Druckgussverfahren hergestellt werden. Die Speiseeinrichtung 7 und die hülsenförmige Erstreckung 10 sind dabei galvanisch voneinander getrennt. Auf die Speiseeinrichtung 7 kann dabei noch ein Überzug, beispielsweise in Form einer zusätzlichen Hülse, aufgesetzt werden, wodurch die galvanische Trennung sichergestellt ist. Die Speiseeinrichtung 7 kann, zumindest in dem Bereich, in welchem sie in der hülsenförmigen Erstreckung 10 angeordnet ist, auch mit einer dielektrischen Schicht beschichtet sein. Die hülsenförmige Erstreckung 10 und der erste Strahler 2 sind vorzugsweise einteilig ausgebildet, sie bestehen also aus einem gemeinsamen Teil. Die hülsenförmige Erstreckung 10 könnte auch über eine Löt- bzw. Schweißverbindung an dem ersten Strahler 2 angeformt sein.

[0034] Die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 umfasst außerdem einen zweiten Strahler 11, der zumindest eine Strahlerfläche 12 umfasst. Der zweite Strahler 11 ist galvanisch vom ersten Strahler 2 getrennt angeordnet. Der zweite Strahler 11 wird vorzugsweise ausschließlich durch den ersten Strahler 2 gespeist. Ein Speisekabel ist nicht mit dem zweiten Strahler 11 direkt verbindbar. Der zweite Strahler 11 kann dabei in einem Gussverfahren, insbesondere in einem (Aluminium-)Druckgussverfahren hergestellt werden.

[0035] Das Ausführungsbeispiel in den Figuren 1 bis 3 zeigt, dass die Strahlerflächen 12 des zweiten Strahlers 11 in Verlängerung des ersten Strahlers 2 angeordnet sind. Die Strahlerflächen 12 sind vorzugsweise zumindest abschnittsweise geneigt. Die Strahlerflächen 12 sind dabei insbesondere in Richtung der Längsachse 4 geneigt. Sie könnten allerdings auch ausschließlich oder überwiegend parallel zu Längsachse 4 verlaufen.

[0036] Die Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 ist vorzugsweise umlaufend, so dass sie auch als Strahlermantel 12 bezeichnet werden kann.

[0037] Der zweite Strahler 11 weist ein erstes Ende 11a und ein dem ersten Ende 11a gegenüberliegendes Ende 11b auf. Das erste Ende 11a ist näher an der Grundplatte 3 angeordnet als das zweite Ende 11b. Dies bedeutet, dass das erste Ende 11a des zweiten Strahlers 11 näher an dem zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 angeordnet ist als das zweite Ende 11b des zweiten Strahlers 11. Die Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 ist vorzugsweise in Umfangsrichtung vollständig bzw. überwiegend geschlossen. Öffnungen können beispielsweise lediglich zur Befestigung des zweiten Strahlers 11 an dem ersten Strahler 2 bzw. an der Grundplatte 3 eingebracht werden.

[0038] Ein Durchmesser der umlaufenden Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 ist an seinem ersten Ende 11a an einen Durchmesser des zweiten Endes 2b des ersten Strahlers 2 angepasst. Der Durchmesser am ersten Ende 11a des zweiten Strahlers 11 weicht vom Durchmesser am zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 ab oder ist gleich groß.

[0039] Der Durchmesser des zweiten Strahlers 11 ist an seinem ersten Ende 11a dabei entweder größer oder kleiner oder gleich groß als bzw. wie der Durchmesser des ersten Strahlers 2 an seinem zweiten Ende 2b.

[0040] Der zweite Strahler 11 hat vorzugsweise die Form eines Hohlzylinders, wobei sich der Durchmesser entlang der Längsachse 4 verjüngt bzw. konstant bleibt. Für den Fall, dass sich der Durchmesser verjüngt, ist der Durchmesser am zweiten Ende 11b kleiner als am ersten Ende 11a. Der Durchmesser könnte sich allerdings auch zum zweiten Ende 11b hin verbreitern. Es wäre auch möglich, dass es Abschnitte gibt, in denen sich der Durchmesser ändert. Der Durchmesser kann sich allerdings auch konstant über die gesamte Länge des zweiten Strahlers 11 verändern. Die Querschnittsform kann, muss aber nicht rotationssymmetrisch sein. Der Querschnitt des zweiten Strahlers 11 kann dabei einzelne Teilsegmente aufweisen, die kreis- bzw. teilkreisförmig sind, wohingegen andere Segmente gerade sind bzw. aus mehreren unter einem Winkel zusammenlaufenden Geraden bestehen.

[0041] Der zweite Strahler 11 erstreckt sich vorzugsweise über eine größere Länge entlang der Längsachse 4 als der erste Strahler 2. Dies könnte allerdings auch umgekehrt sein. Beide Strahler 2, 11 können sich auch über die gleiche Länge entlang der Längsachse 4 erstrecken.

[0042] Der zweite Strahler 11 weist einen oder mehrere Schlitze 13 auf, die sich vom zweiten Ende 11b in Richtung des ersten Endes 11a erstrecken und beabstandet zu diesem enden. Diese Schlitze 13 sind in Figur 3 dargestellt. Die Breite der Schlitze 13 kann dabei über deren Länge konstant sein. Sie kann sich allerdings auch ändern. Die Schlitze 13 erstrecken sich über eine Länge entlang der Längsachse 14, die vorzugsweise größer ist als 30%, oder 40%, 50%, 60%, 70% oder 80% der Länge des zweiten Strahlers 11.

[0043] Für den Fall, dass mehrere Schlitze 13 angeordnet sind, können sie symmetrisch am zweiten Strahler 11 ausgebildet sein. Dies bedeutet, dass der Abstand der einzelnen Schlitze 13 zueinander jeweils gleich ist. Eine asymmetrische Anordnung wäre auch möglich. In diesem Fall wäre der Abstand von einem oder allen Schlitzen 13 zu den jeweils benachbarten Schlitzen 13 unterschiedlich.

[0044] Die Schlitze 13 können eine beliebige Form aufweisen. Sie können auch geschwungen sein bzw. aus mehreren winklig zueinander verlaufenden Schlitzsegmenten bestehen. Die Ecken können ebenfalls abgerundet sein.

[0045] Damit der zweite Strahler 11 in einem genau definierten Abstand zum ersten Strahler 2 angeordnet ist, umfasst die omnidirektionale Antenne 1 noch ein Halte- und/oder Abstandselement 15. Diese Halte- und/oder Abstandselement

15 besteht vorzugsweise aus einem dielektrischen Material, wie beispielsweise Kunststoff. Das Halte- und/oder Abstandselement 15 wird vorzugsweise in den Aufnahme- raum 16 eingesetzt, der durch die Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 begrenzt ist. Das Halte- und/oder Abstandselement 15 ist dabei vorzugsweise drehfest an dem ersten Strahler 2 befestigt. Hierzu umfasst das Halte- und/oder Abstandselement 15 vorzugsweise eine Vielzahl von ersten Clipverbindungen 17a, die in eine Vielzahl von ersten Befestigungsöffnungen 17b innerhalb des ersten Strahlers 2 eingreifen. Das Halte- und/oder Abstandselement 15 umfasst außerdem eine Vielzahl von zweiten Clipverbindungen 18, die in eine Vielzahl von Befestigungsöffnungen in dem zweiten Strahler 11 eingreifen. Ergänzend oder alternativ kann diese Vielzahl von zweiten Clipverbindungen 18 auch in die Vielzahl von Schlitzen 13 des zweiten Strahlers 11 eingreifen, wodurch das Halte- und/oder Abstandselement 15 drehfest mit dem ersten und zweiten Strahler 2, 11 verbunden ist. Die Vielzahl von ersten oder zweiten Clipverbindungen 17a, 18 kann derart in die dazu korrespondierenden Befestigungsöffnungen 17b bzw. Schlitze 13 eingebracht werden, dass der zweite Strahler 11 nur in einer bestimmten Dreh- bzw. Winkellage an dem ersten Strahler 2 befestigt werden kann. Das Halte- und/oder Abstandselement 15 umfasst außerdem eine Abstandsfläche 19, die vorzugsweise als kreisförmige Fläche ausgebildet ist, die parallel bzw. mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte 3 ausgerichtet ist. Diese Abstandsfläche 19 liegt vorzugsweise auf einer Stirnseite am zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 auf. Über die Dicke dieser Abstandsfläche 19 wird festgelegt, wie groß der Abstand zwischen dem ersten Strahler 2 und dem zweiten Strahler 11 ist.

[0046] Das Halte- und/oder Abstandselement 15 umfasst zumindest in seinem Zentrum eine Öffnung, durch die beispielsweise die hülsenförmige Erstreckung 10 des ersten Strahlers 2 durchtauchen kann.

[0047] Das Halte- und/oder Abstandselement 15 ist vorzugsweise einteilig ausgebildet. Im montierten Zustand der omnidirektionalen Antenne 1 befindet sich das Halte- und/oder Abstandselement 15 überwiegend innerhalb des ersten und/oder zweiten Strahlers 2, 11. Das Halte- und/oder Abstandselement 15 ist vorzugsweise ausschließlich am ersten Strahler 2 und am zweiten Strahler 11 befestigt. Eine weitere Befestigung, insbesondere an der Grundplatte 3 ist vorzugsweise nicht vorgesehen.

[0048] Die Figur 4A zeigt einen Längsschnitt durch die omnidirektionale Antenne 1, wobei die Figuren 4B und 4C eine Vergrößerung von zwei Teilbereichen, die in Figur 4A dargestellt sind, abbilden. Die Figur 4C zeigt dabei den Spalt 20 zwischen dem ersten Strahler 2 und dem zweiten Strahler 11. Dieser Spalt 20 wird vorzugsweise durch das Halte- und/oder Abstandselement 15 ausgefüllt. Dabei ist zu erkennen, dass der Durchmesser des zweiten Strahlers 11 an seinem ersten Ende 11a größer ist als der Durchmesser des ersten Strahlers 2 an seinem zweiten Ende 2b.

[0049] Ebenfalls dargestellt ist, wie eine der zweiten Clipverbindungen 18 in den Schlitz 13 des zweiten Strahlers 11 eingreift.

[0050] Die gesamte omnidirektionale Antenne 1 soll vorzugsweise werkzeugfrei zusammengesetzt werden können.

[0051] In Figur 3 ist außerdem eine Abdeckhaube 25 dargestellt. Die Abdeckhaube 25 ist mit der Grundplatte 3 form- und/oder kraftschlüssig und weiterhin vorzugsweise feuchtigkeitsdicht verbunden und umgibt dabei den ersten und den zweiten Strahler 2, 11. Die Abdeckhaube 25 ist weiterhin vorzugsweise berührungsfrei zu dem ersten und dem zweiten Strahler 2, 11 angeordnet. Mittels weiterer Clipverbindungen 26, die an der Unterseite (die der Grundplatte 3 zugewandt ist) der Abdeckhaube 25 ausgebildet sind, erfolgt eine sichere Verbindung der Abdeckhaube 25 mit der Grundplatte 3. Die Grundplatte 3 verfügt hierzu über entsprechende Befestigungsöffnungen 3b. In diese greifen die weiteren Clipverbindungen 26 ein. Die Abdeckhaube 25 ist bezüglich ihrer Form an die Form des zweiten Strahlers 11 und des ersten Strahlers 2 angepasst. Die Abdeckhaube 25 besteht aus einem dielektrischen Material. In Figur 5 ist die fertig montierte omnidirektionale Antenne 1 gezeigt. Die Abdeckhaube 25 ist entsprechend fest an der Grundplatte 3 befestigt.

[0052] Anstelle von Clipverbindungen 17a, 18, 26 können auch andere Verbindungen verwendet werden, die eine werkzeugfreie Montage ermöglichen (z.B. Bajonettverschluss).

[0053] Die Grundplatte 3 umfasst bevorzugt einen größeren Durchmesser als die Abdeckhaube 25 an ihrem unteren, der Grundplatte 3 zugewandten Ende.

[0054] Um das Abstrahlverhalten insbesondere bei niedrigen Frequenzen zu verbessern, umfasst die omnidirektionale Antenne 1 noch eine Koppereinrichtung 30. Die Koppereinrichtung umfasst einen oder mehrere Koppelstege 31. Zumindest ein erstes Ende 31a der Koppelstege 31 ist galvanisch mit der Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 verbunden und erstreckt sich in Richtung der Grundplatte 3. Der Koppelsteg 31 bzw. die Koppelstege 31 sind mit ihrem ersten Ende 31a näher an dem ersten Ende 11a des zweiten Strahlers 11 angeordnet als an dem zweiten Ende 11b des zweiten Strahlers 11. Dies könnte allerdings auch umgekehrt sein.

[0055] Die Koppelstege 31 können aus einem gegenüber der Längsachse 4 geneigten Segment bestehen. Sie sind vorzugsweise abzweigungsfrei. Der Koppelsteg 31 bzw. die Koppelstege 31 können auch aus mehreren Teilsegmenten bestehen, die unter einem Winkel miteinander verbunden sind. Der Koppelsteg 31 bzw. die Koppelstege 31 sind vorzugsweise einteilig hergestellt. Sie bestehen aus einem elektrisch leitfähigen Material bzw. sind mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen. Es kann einen Koppelsteg 31 oder zwei oder drei oder vier oder mehr als vier Koppelstege 31 geben. Diese können symmetrisch an dem zweiten Strahler 11 befestigt sein oder unsymmetrisch. In einer unsymmetrischen Befestigung kann der Abstand zwischen jeweils benachbarten Koppelstegen 31 unterschiedlich sein.

[0056] Das zweite Ende 31b der Koppelstege 31, welches näher an der Grundplatte 3 angeordnet ist, weist Koppel-

flächen 32 auf, die parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte 3 verlaufen. In Figur 3 sind alle Koppelflächen 32 der Koppelstege 31 miteinander verbunden und bilden so einen gemeinsamen Koppelrahmen 32. Dieser umgrenzt einen Aufnahmeraum 33, in dem ein Teil des ersten Strahlers 2 angeordnet ist. Der gemeinsame Koppelrahmen 32 umfasst einen Querschnitt, der die Form eines (hohl-)Kreises aufweist. Andere Querschnittsformen sind ebenfalls denkbar. Zwischen der zumindest einen Koppelfläche 32 (z.B. Koppelrahmen) und der Grundplatte 3 kann ein Dielektrikum angeordnet sein, auf dem die zumindest eine Koppelfläche 32 aufliegt bzw. sich abstützt. Es ist auch möglich, dass zwischen der zumindest einen Koppelfläche 32 und der Grundplatte 3 lediglich Luft ist. Die Koppelfläche 32 ist vorzugsweise frei von Unterbrechungen ausgeführt, die die Koppelfläche 32 auf ihrer (gesamten) Breite teilweise oder vollständig durchsetzen würden. Die Koppelfläche 32 ist vorzugsweise schraubenfrei und/oder pinfrei ausgeführt.

[0057] In diesen Fällen ist die zumindest eine Koppelfläche 32 in einem Abstand zur Grundplatte 3 angeordnet. Zwischen der Koppelfläche 32 und der Grundplatte 3 besteht eine kapazitive Kopplung.

[0058] Es wäre auch möglich, dass die zumindest eine Koppelfläche 32 galvanisch mit der Grundplatte 3 verbunden ist. Um eine solche Verbindung zu erleichtern wäre es möglich, dass in der Grundplatte 3 eine Nut eingebracht ist, die bezüglich ihrer Form zu der Form der zumindest einen Koppelfläche 32 korrespondiert. In dieser Nut wäre der Koppelrahmen 32 zumindest teilweise angeordnet.

[0059] Die Abmessungen und der Abstand der Koppelflächen 32 zur Grundplatte 3 können beliebig gewählt werden. Der Koppelsteg 31 ist vorzugsweise dicker als die Koppelfläche 32.

[0060] Der Koppelsteg 31 bzw. die Koppelstege 31 sind weiter von der Längsachse 4 beabstandet als die Strahlerflächen 6, 12 des ersten und des zweiten Strahlers 2, 11. Der Koppelsteg 31 bzw. die Koppelstege 31 verlaufen außerhalb des Aufnahmeraums des zweiten Strahlers 11 und außerhalb des Aufnahmeraums 16 des ersten Strahlers 2.

[0061] Der Aufnahmeraum 16 des ersten Strahlers 2 ist vorzugsweise frei von dem zweiten Strahler 11 und umgekehrt. Das erste Ende 11a des zweiten Strahlers 11 ist bevorzugt weiter von der Grundplatte 3 beabstandet als das zweite Ende 2b des ersten Strahlers 2.

[0062] Figur 4B zeigt eine vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs aus Figur 4A. Dieser Teilbereich erläutert, dass die Koppelflächen 32 in einem Abstand vor der Grundplatte 3 enden. Dieser Abstand kann je nach gewünschter Kopplung und Größe der Koppelflächen 32 beliebig gewählt werden. Der Abstand kann beispielsweise kleiner als 2 cm, 1,5 cm, 1 cm oder kleiner als 0,5 cm sein oder größer als 0,3 cm, 0,7 cm, 0,9 cm, 1,3 cm, oder 1,7 cm gewählt werden.

[0063] Figur 4B zeigt ebenfalls, dass die Abdeckhaube 25 berührungsfrei zu den Koppelstegen 31 mit den jeweiligen Koppelflächen 32 angeordnet ist.

[0064] Figur 6 zeigt, dass jeder Koppelsteg 31 eine eigene Koppelfläche 32 aufweist, wobei die Koppelflächen 32 jedes Koppelstegs 31 getrennt und beabstandet voneinander angeordnet sind. In Figur 6 gibt es drei Koppelstege 31 mit je einer Koppelfläche 32. Die Koppelfläche 32 kann dabei, wie bereits bezüglich des Koppelrahmens erläutert, einen beliebigen Querschnitt aufweisen. In Figur 6 weisen die Koppelflächen 32 eine Querschnittsform auf die teilkreisförmige Segmente umfasst. Die Koppelflächen 32 können dabei parallel zur Grundplatte 3 oder auch schräg zur Grundplatte 3 angeordnet sein. Die Koppelstege 31 haben vorzugsweise eine größere Dicke als die Koppelflächen 32. Die Koppelstege 31 sind mit ihrem zweiten Ende 31b vorzugsweise in der Mitte der Koppelflächen 32 mit dieser verbunden. Vorzugsweise umfassen alle Koppelflächen 32 die gleiche Form und/oder Größe. Es ist auch möglich, dass zumindest eine oder alle Koppelflächen 32 unterschiedliche Formen und/oder Größen aufweisen. Die einzelnen Koppelflächen 32 müssen nicht symmetrisch um den ersten Strahler 2 herum angeordnet sein. Dies bedeutet, dass ein Abstand zwischen den einzelnen Koppelflächen 32 unterschiedlich sein kann. Die Koppelflächen 32 und die Koppelstege 31 können einteilig hergestellt sein. Sie können auch über eine Löt- bzw. Schweißverbindung miteinander verbunden sein. Gleiches gilt auch für die Koppelstege 31 im Hinblick auf den zweiten Strahler 11. Ein Abstand der Koppelflächen 32 von dem ersten Strahler 2 entspricht beispielsweise der Breite der Koppelflächen 32 in radialer Richtung ausgehend von der Längsachse 4. Der Abstand kann allerdings auch größer oder kleiner als die Breite der entsprechenden Koppelfläche 32 sein.

[0065] Manche Koppelflächen 32 können auch miteinander verbunden sein, wohingegen andere Koppelflächen 32 einzeln angeordnet sind.

[0066] Die Koppelflächen 32 können ebenfalls in einem Schneide- und/oder Stanz-Prozess hergestellt werden.

[0067] In den Figuren 7A, 7B, 7C, 8, 9A und 9B wird ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel der omnidirektionalen Antenne 1 beschrieben. In diesem Ausführungsbeispiel sind die ersten und zweiten Strahler 2, 11 zusammen mit den Koppelstegen 31 und den Koppelflächen 32 aus einem Blech hergestellt. Alle diese Elemente werden dabei vorzugsweise durch einen Schneide- bzw. Stanz- und/oder Biege-Prozess hergestellt. Der zweite Strahler 11 ist dabei nicht in Verlängerung zum ersten Strahler 2 entlang der Längsachse 4 weg von der Grundplatte 3 angeordnet. Die zumindest eine Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 ist dagegen im Bereich des zweiten Endes 2b des ersten Strahlers 2 parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte 3 zwischen den Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 angeordnet. Im Hinblick auf Figur 7C, die eine Schnittdarstellung durch die erfindungsgemäße omnidirektionale Antenne 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt, enden die Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 gleich weit beabstandet von der Grundplatte 3 wie die Strahlerflächen 12 des zweiten Strahlers 11. Die

Strahlerflächen 12 des zweiten Strahlers 11 könnten allerdings auch näher in Richtung der Grundplatte 3 angeordnet sein als das zweite Ende 2b des ersten Strahlers 2. Sie könnten auch weiter von der Grundplatte 3 weg angeordnet sein als das zweite Ende 2b des ersten Strahlers 2.

[0068] Der erste Strahler 2 umfasst vorzugsweise n Strahlerflächen 6 mit $n > 2$. Die n Strahlerflächen 6 sind dabei am ersten Ende 2a des ersten Strahlers 2 galvanisch miteinander verbunden oder einteilig miteinander bzw. aneinander ausgebildet. Die Strahlerflächen 6 sind um die Längsachse 4 des ersten Strahlers 2 versetzt zueinander unter Ausbildung von Schlitz 40 angeordnet. Die Schlitz 40 beginnen am ersten Ende 2a des ersten Strahlers 2 und verlaufen bis zum zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2. Die Schlitz 40 bzw. jeder Schlitz 40 bzw. ein Schlitz 40 weisen vorzugsweise einen größeren Flächeninhalt auf als eine der n Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2.

[0069] In Figur 7A umfassen die Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 mehrere winklig zueinander ausgerichtete Strahlerteilflächen. Die Strahlerteilflächen erstrecken sich dabei nicht nur von der Grundplatte 3 entlang der Längsachse 4 bzw. winklig zur Längsachse 4 von der Grundplatte 3 weg, sondern sie verbreitern sich vorzugsweise noch abschnittsweise vom ersten Ende 2a hin zum zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2. Diese Verbreiterung muss nicht über die gesamte Länge der jeweiligen Strahlerflächen 6 erfolgen. Die Verbreiterung kann auch nur über eine Teillänge erfolgen. Manche Strahlerteilflächen verlaufen unter einem Winkel zur Längsachse 4, wohingegen andere Strahlerteilflächen parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Längsachse 4 verlaufen. Insbesondere verlaufen diejenigen Strahlerteilflächen unter einem Winkel zur Längsachse 4, die näher an dem Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 angeordnet sind.

[0070] Die einzelnen Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 sind dabei vorzugsweise sich gegenüberliegend angeordnet. Dies bedeutet, dass sich vorzugsweise jeweils zwei Strahlerflächen 6 gegenüberstehen. Vorzugsweise wird eine gerade Anzahl von Strahlerflächen 6 eingesetzt. In diesem Fall würde der erste Strahler 2 mindestens $2 \cdot n$ Strahlerflächen mit $n \geq 1$ umfassen.

[0071] Zumindest ein Teil der zumindest einen Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 ist parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte 3 am zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 zwischen den Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 angeordnet.

[0072] Der zweite Strahler 11 kann mit seinen Strahlerflächen 12 zumindest teilweise über die Schlitz 40, die die Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 voneinander trennen, hinaus stehen. Auch die zumindest eine Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 kann mehrere winklig zueinander ausgerichtete Strahlerteilflächen umfassen. Gerade diese winklig zueinander und winklig zur Längsachse 4 ausgerichteten Strahlerteilflächen des zweiten Strahlers 11 erstrecken sich durch den Schlitz 40 zwischen den Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 hinaus.

[0073] Vorzugsweise sind alle Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 und/oder alle Strahlerflächen 12 des zweiten Strahlers 11 krümmungsfrei ausgebildet und in einer eigenen Ebene angeordnet. Der erste Strahler 2 und der zweite Strahler 11 sind vorzugsweise in einem Schneid-, Stanz- und/oder Biege-Prozess aus einem Blech herstellbar.

[0074] Auch in diesem Ausführungsbeispiel der omnidirektionale Antenne 1 umfasst diese eine Koppereinrichtung 30, die mit dem zweiten Strahler 11 verbunden ist. Die Koppereinrichtung 30 weist ebenfalls einen oder mehrere Koppelstege 31 auf, wobei ein erstes Ende 31a eines bzw. der Koppelstege 31 galvanisch mit der Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 verbunden ist und sich in Richtung der Grundplatte 3 erstreckt. Vorzugsweise ist das erste Ende 31a des Koppelstegs 31 bzw. der Koppelstege 31 mit derjenigen Strahlerteilfläche des zweiten Strahlers 11 galvanisch verbunden, die gegenüber der Längsachse 4 geneigt ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) ist. An einem zweiten Ende 31b der Koppelstege 31 sind wieder Koppelflächen 32 angeordnet. Diese umfassen in diesem Ausführungsbeispiel die Form eines Rechtecks. Auch hier könnte wieder ein gemeinsamer Koppelrahmen 32 verwendet werden, der mit allen zweiten Enden 31b der Koppelstege 31 galvanisch verbunden ist.

[0075] Nicht dargestellt ist, dass auch dieses Ausführungsbeispiel der omnidirektionale Antenne 1 über zumindest ein dielektrisches Halte- und/oder Abstandselement verfügt. Dieses ist vorzugsweise innerhalb des ersten Strahlers 2 angeordnet und drehfest an diesem befestigt. Es ist wiederum drehfest an dem zweiten Strahler 11 befestigt, wobei das Halte- und/oder Abstandselement derart ausgebildet ist, dass ein Spalt zwischen dem zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 und dem zweiten Strahler 11 eine vorgebbare Breite aufweist.

[0076] In Figur 8 ist gezeigt, dass der erste Strahler 2 am Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 galvanisch mit der Speiseeinrichtung 7 verbunden ist. In diesem Fall umfasst die Speiseeinrichtung 7 vorzugsweise ein Außengewinde, welches in ein Innengewinde des ersten Strahlers 2 eingedreht ist. Mittels einer Mutter 41 kann der erste Strahler 2 fest auf der Hülse 9 montiert werden.

[0077] Der erste Strahler 2 lässt sich daher nicht mehr abziehen. Zusätzlich oder alternativ könnten noch Löt- bzw. Schweißverbindungen verwendet werden.

[0078] Die Figuren 9A und 9B zeigen einen genaueren Aufbau des ersten und zweiten Strahlers 2, 11 als weiteres Ausführungsbeispiel der omnidirektionalen Antenne.

[0079] In Figur 9A ist der erste Strahler 2 gezeigt, welcher aus zwei Strahlerflächen 6 besteht, die sich nicht nur in ihrer Breite entlang der Längsachse 4 vergrößern, sondern auch unterschiedliche Strahlerteilsegmente aufweisen, die winklig zueinander ausgerichtet sind. Der erste Strahler 2 besteht in diesem Ausführungsbeispiel mit seinen Strahler-

flächen 6 aus einem gemeinsamen Teil.

[0080] Das Gleiche gilt auch für den zweiten Strahler 11 in Figur 9B. Auch dieser besteht vorzugsweise aus einem einzigen Teil. Dieser Strahler 11 umfasst neben seiner Strahlerfläche 12 noch die Koppelstege 31 mit den Koppelflächen 32. Die Anzahl der Koppelstege 31 kann dabei beliebig gehalten werden. Vorzugsweise umfasst der zweite Strahler 11 so viele Koppelstege 31 wie der erste Strahler 2 Schlitz 40 aufweist. Vorzugsweise ist der zweite Strahler 11 mit den Koppelstegen 31 und den Koppelflächen 32 aus einem einzigen Stück hergestellt.

[0081] Der erste Strahler 2 hat in diesem Ausführungsbeispiel eine V-Form. Der zweite Strahler 11 hat eine Form, die einem umgedrehten V ähnelt.

[0082] Die Höhe der omnidirektionalen Antenne 1 entlang der Längsachse 4 entspricht $0,18\lambda$, wobei λ hier die Wellenlänge der unteren Grenzfrequenz (z.B. 694 MHz) darstellt.

[0083] Nachfolgend werden nochmals weitere bevorzugte Ausgestaltungen der breitbandigen omnidirektionalen Antenne 1 genannt.

[0084] Bevorzugt zeichnet sich die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 durch folgendes Merkmal aus:

- die zumindest eine Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers ist zwischen den Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 abgeordnet.

[0085] In einer anderen bevorzugten Weiterbildung umfasst die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 noch die folgenden Merkmale:

- die Speiseeinrichtung 7 ist galvanisch von der Grundplatte 3 getrennt;
- die Speiseeinrichtung 7 ist:
 - a) galvanisch mit dem ersten Strahler 2 am Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 verbunden;
 - oder
 - b) galvanisch und lötfrei mit dem ersten Strahler 2 am Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 verbunden;
 - oder
 - c) kapazitiv mit dem ersten Strahler 2 am Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 gekoppelt, wobei sich die Speiseeinrichtung 7 zumindest teilweise entlang der Längsachse 4 in Richtung des zweiten Endes 2b der Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 erstreckt.

[0086] In einer ergänzenden bevorzugten Weiterbildung umfasst die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 noch die folgenden Merkmale:

- der Fuß- und/oder Einspeisepunkt 5 des ersten Strahlers 2 umfasst eine hülsenförmige Erstreckung 10 in Richtung des zweiten Endes 2b des ersten Strahlers 2;
- die Speiseeinrichtung 7 ist zumindest über eine Teillänge der hülsenförmigen Erstreckung 10 in dieser angeordnet;
- die Speiseeinrichtung 7 und die hülsenförmige Erstreckung 10 sind galvanisch voneinander getrennt.

[0087] In einer anderen bevorzugten Weiterbildung umfasst die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 noch die folgenden Merkmale:

- die Strahlerflächen 6 des ersten Strahlers 2 umfassen mehrere winklig zueinander ausgerichtete Strahlerteilflächen; und/oder
- die zumindest eine Strahlerfläche 12 des zweiten Strahlers 11 umfasst mehrere winklig zueinander ausgerichtete Strahlerteilflächen.

[0088] Bevorzugt zeichnet sich die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 weiterhin durch folgende Merkmale aus:

- jede Strahlerfläche 6, 12 des ersten und/oder zweiten Strahlers 2, 11 oder jede Strahlerteilfläche einer Strahlerfläche 6, 12 des ersten und/oder zweiten Strahlers 2, 11 ist krümmungsfrei ausgebildet und in einer Ebene angeordnet; und/oder
- der erste Strahler 2 und/oder der zweite Strahler 11 sind in einem Schneid-, Stanz- und/oder Biegeprozess aus einem Blech herstellbar bzw. bestehen aus einem Schneid-, Stanz- und/oder Biegeteil.

[0089] In einer zusätzlichen bevorzugten Weiterbildung umfasst die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 noch die folgenden Merkmale:

- mit zumindest einem dielektrischen Halte- und/oder Abstandselement;
- das Halte- und/oder Abstandselement ist innerhalb des ersten Strahlers 2 angeordnet und drehfest an diesem befestigt;
- das Halte- und/oder Abstandselement ist drehfest an dem zweiten Strahler 11 befestigt, wobei das Halte- und/oder Abstandselement derart ausgebildet ist, dass ein Spalt zwischen dem zweiten Ende 2b des ersten Strahlers 2 und dem zweiten Strahler 11 eine vorgebbare Breite aufweist.

[0090] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung umfasst die breitbandige omnidirektionale Antenne 1 noch das folgende Merkmal:

- zwischen der zumindest einen Koppelfläche 32 und der Grundplatte 3 ist ein Dielektrikum angeordnet, auf dem die zumindest eine Koppelfläche 32 aufliegt bzw. sich abstützt.

[0091] 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. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) mit den folgenden Merkmalen:

- mit einem ersten Strahler (2), der galvanisch von einer Grundplatte (3) getrennt ist und sich von dieser weg erstreckt, wobei der erste Strahler (2) eine Längsachse (4) aufweist, die sich zumindest näherungsweise senkrecht zur Grundplatte (3) erstreckt;
- der erste Strahler (2) umfasst ein erstes Ende (2a) mit einem Fuß- und/oder Einspeisepunkt (5) und ein dem ersten Ende (2a) gegenüberliegendes zweites Ende (2b);
- das erste Ende (2a) ist näher an der Grundplatte (3) angeordnet als das zweite Ende (2b);
- der erste Strahler (2) umfasst Strahlerflächen (6), die im Bereich des ersten Endes (2a) entspringen und sich in Richtung des zweiten Endes (2b) erstrecken bzw. dieses bilden;
- ein Abstand zwischen den Strahlerflächen (6) und der Längsachse (4) vergrößert sich zumindest abschnittsweise vom ersten Ende (2a) in Richtung zum zweiten Ende (2b);

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- mit einem zweiten Strahler (11), der zumindest eine Strahlerfläche (12) umfasst, wobei der zweite Strahler (11) galvanisch getrennt am ersten Strahler (2) angeordnet ist und lediglich oder überwiegend durch den ersten Strahler (2) speisbar ist und wobei:

a) die Strahlerflächen (12) des zweiten Strahlers (11) in Verlängerung des ersten Strahlers (2) zumindest abschnittsweise geneigt oder parallel zur Längsachse (4) verlaufen;

oder

a) die zumindest eine Strahlerfläche (12) des zweiten Strahlers (11) im Bereich des zweiten Endes (2b) des ersten Strahlers (2) parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte (3) angeordnet ist.

2. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- am Fuß- und/oder Einspeisepunkt (5) ist eine Speiseeinrichtung (7) angeordnet;
- die Speiseeinrichtung (7) erstreckt sich in Richtung der Grundplatte (3);
- an einer Unterseite (3d) der Grundplatte (3), die der Montageseite (3c) mit dem aufgenommenen ersten und zweiten Strahler (2, 11) gegenüberliegt, ist ein Steckerelement (8), insbesondere in Form einer Buchse, angeordnet, wobei das Steckerelement (8) an ein Speisekabel anschließbar ist;
- die Speiseeinrichtung (7) erstreckt sich zumindest mit ihrem ersten Ende (7a) in das Steckerelement (8) hinein, wobei das erste Ende (7a) der Speiseeinrichtung (7) zumindest mittelbar mit einem Innenleiter des Speisekabels elektrisch kontaktierbar ist.

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

- der erste Strahler (2) weist entlang seiner Längsachse (4) einen teilweisen oder überwiegenden oder vollständigen konischen oder trichterförmigen Verlauf auf;
- der zweite Strahler (11) umfasst eine umlaufende Strahlerfläche (12);
- ein Durchmesser der umlaufenden Strahlerfläche (12) des zweiten Strahlers (11) ist an seinem ersten Ende (11a) an einen Durchmesser des zweiten Endes (2b) des ersten Strahlers (2) angepasst.

4. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- der Durchmesser am ersten Ende (11a) des zweiten Strahlers (11) weicht vom Durchmesser am zweiten Ende (2b) des ersten Strahlers (2) um weniger als 20% oder um weniger als 15%, 10%, 8%, 6%, 4% oder um weniger als 2% ab, wodurch das erste Ende (11a) des zweiten Strahlers (11) an das zweite Ende (2b) des ersten Strahlers (2) angepasst ist.

5. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach Anspruch 3 oder 4, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- der Durchmesser des zweiten Strahlers (11) ist an seinem ersten Ende (11a) gleich groß oder größer als der Durchmesser des ersten Strahlers (2) an seinem zweiten Ende (2b); und/oder
- der Durchmesser des zweiten Strahlers (11) bleibt entlang der Längsachse (4) konstant oder verjüngt sich in Richtung der Längsachse (4) vom ersten Ende (11a) hin zum zweiten Ende (11b); und/oder
- der zweite Strahler (11) erstreckt sich über eine größere Länge entlang der Längsachse (4) als der erste Strahler (2).

6. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- der zweite Strahler (11) weist einen oder mehrere Schlitze (13) auf, die sich vom zweiten Ende (11b), welches dem ersten Ende (11a) gegenüberliegt, in Richtung des ersten Endes (11a) erstrecken und beabstandet von diesem enden.

7. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- mit einem dielektrischen Halte- und/oder Abstandselement (15);
- das Halte- und/oder Abstandselement (15) ist innerhalb des ersten Strahlers (2) angeordnet und drehfest an diesem befestigt;
- das Halte- und/oder Abstandselement (15) ist drehfest an dem zweiten Strahler (11) befestigt, wobei das Halte- und/oder Abstandselement (15) derart ausgebildet ist, dass ein Spalt zwischen dem ersten Ende (11a) des zweiten Strahlers (11) und dem zweiten Ende (2b) des ersten Strahlers (2) eine festlegbare Breite aufweist.

8. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach Anspruch 6 und 7, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- das Halte- und/oder Abstandselement (15) umfasst eine Vielzahl von ersten Clipverbindungen (17a);
- die Vielzahl von ersten Clipverbindungen (17a) greifen in eine Vielzahl von Befestigungsöffnungen (17b) in dem ersten Strahler (2) ein;
- das Halte- und/oder Abstandselement (15) umfasst eine Vielzahl von zweiten Clipverbindungen (18);
- die Vielzahl von zweiten Clipverbindungen (18) greifen in
 - a) eine Vielzahl von Befestigungsöffnungen in dem zweiten Strahler (11) ein; oder
 - b) die mehreren Schlitze (13) des zweiten Strahlers (11) ein, wodurch das Halte- und/oder Abstandselement (15) drehfest mit dem ersten und dem zweiten Strahler (2, 11) verbunden ist.

9. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- der erste Strahler (2) umfasst n Strahlerflächen (6) mit $n \geq 2$;
- die n Strahlerflächen (6) sind am ersten Ende (2a) des ersten Strahlers (2) galvanisch miteinander verbunden oder einteilig miteinander ausgebildet, wobei die Strahlerflächen (6) um die Längsachse (4) des ersten Strahlers (2) zueinander versetzt unter Ausbildung von Schlitzen (40) zwischen jeweils benachbarten Strahlerflächen (6) angeordnet sind und die Schlitze (40) vom ersten Ende (2a) des ersten Strahlers (2) beabstandet beginnen und bis zum zweiten Ende (2b) des ersten Strahlers (2) verlaufen;
- zumindest ein Teil der zumindest einen Strahlerfläche (12) des zweiten Strahlers (11) ist parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte (3) am zweiten Ende (2b) des ersten Strahlers (2) zwischen den Strahlerflächen (6) des ersten Strahlers (2) angeordnet.

10. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- mit einer Koppereinrichtung (30);
- die Koppereinrichtung (30) umfasst einen oder mehrere Koppelstege (31), wobei ein erstes Ende (31a) des Koppelstegs (31) bzw. der Koppelstege (31) galvanisch mit der Strahlerfläche (12) des zweiten Strahlers (11) verbunden ist und sich in Richtung der Grundplatte (3) erstreckt;
- der Koppelsteg (31) bzw. die Koppelstege (31) sind weiter von der Längsachse (4) beabstandet als die Strahlerflächen (6, 12) des ersten und des zweiten Strahlers (2, 11);
- an einem zweiten Ende (31b) des Koppelstegs (31) bzw. der Koppelstege (31), das dem ersten Ende (31a) gegenüberliegt und näher an der Grundplatte (4) angeordnet ist als das erste Ende (31a), ist zumindest eine Koppelfläche (32) ausgebildet oder angeformt, die galvanisch mit dem jeweiligen Koppelsteg (31) verbunden ist;
- die zumindest eine Koppelfläche (32) verläuft parallel oder mit einer Komponente überwiegend parallel zur Grundplatte (3).

11. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- die zumindest eine Koppelfläche (32) ist galvanisch mit der Grundplatte (3) verbunden oder in einem Abstand zu dieser angeordnet, sodass die zumindest eine Koppelfläche (32) kapazitiv mit der Grundplatte (3) gekoppelt ist.

12. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- die mehreren Koppelstege (31) sind über ihr zweites Ende (31b) galvanisch mit einer gemeinsamen Koppelfläche (32) verbunden, wobei die Koppelfläche (32) die Form eines gemeinsamen Koppelrahmens (32) aufweist, der einen Aufnahmeraum (33) umgrenzt, in dem ein Teil des ersten Strahlers (2) angeordnet ist;
- der gemeinsame Koppelrahmen (32) umfasst einen Querschnitt, der die Form eines:
 - a) Rechtecks; oder
 - b) Quadrats; oder
 - c) Kreises; oder
 - d) Ovals; oder
 - e) n-polygons aufweist oder einem solchen angenähert ist.

13. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- der Koppelsteg (31) bzw. die Koppelstege (31) verlaufen in einem Winkel zur Längsachse (4) des ersten Strahlers (2); und/oder
- der Koppelsteg (31) bzw. die Koppelstege (31) sind mit dem zweiten Strahler (11) einteilig ausgebildet oder als separate Teile am Strahler (11) befestigt; und/oder
- die zumindest eine Koppelfläche (32) ist mit dem jeweiligen Koppelsteg (31) einteilig ausgebildet oder als separates Bauteil an diesem befestigt.

14. Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der Ansprüche 9 und 10, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

EP 3 355 409 A1

- der Koppelsteg (31) bzw. die Koppelstege (31) sind durch den Schlitz (40) bzw. die Schlitze (40) zwischen zwei Strahlerflächen (6) des ersten Strahlers (6) geführt.

5 **15.** Breitbandige omnidirektionale Antenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- mit lediglich einer Abdeckhaube (25);
- die Abdeckhaube (25) ist mit der Grundplatte (3) form- und/oder kraftschlüssig und zudem feuchtigkeitsdicht verbunden und umgibt den ersten und den zweiten Strahler (2, 11);
- 10 - die Abdeckhaube (25) ist berührungsfrei zu dem ersten und dem zweiten Strahler (2, 11) angeordnet.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

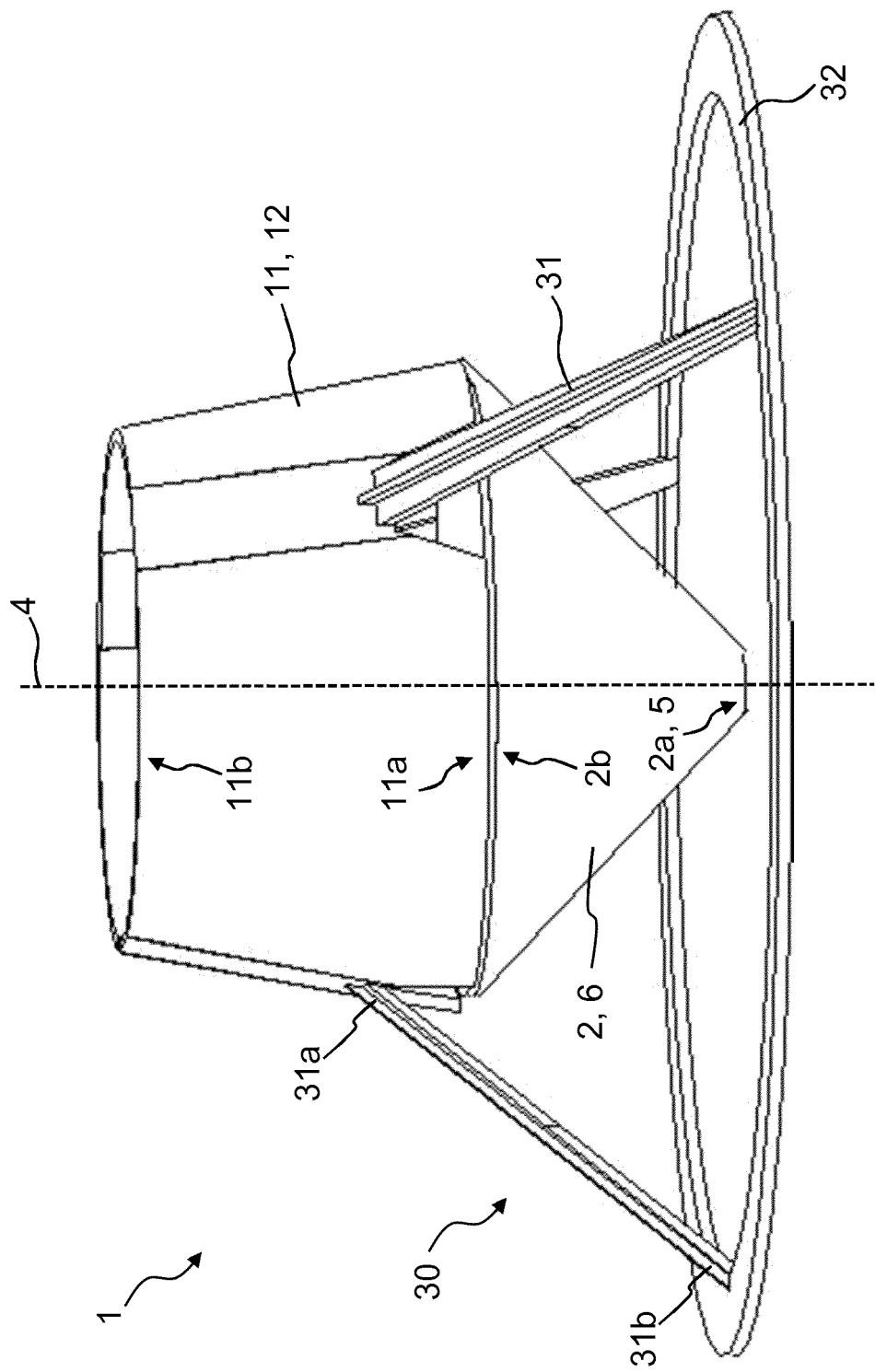


Fig. 1

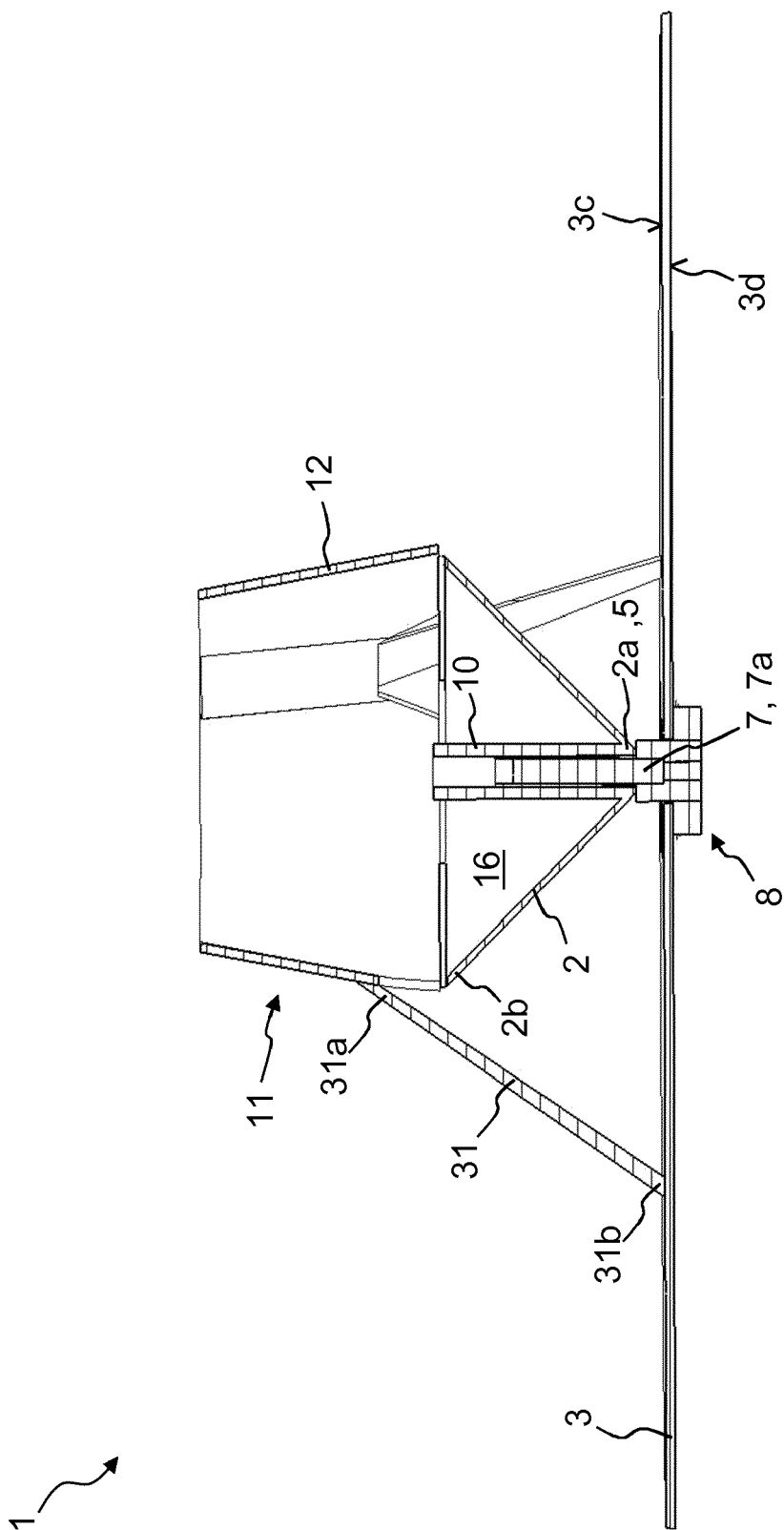


Fig. 2

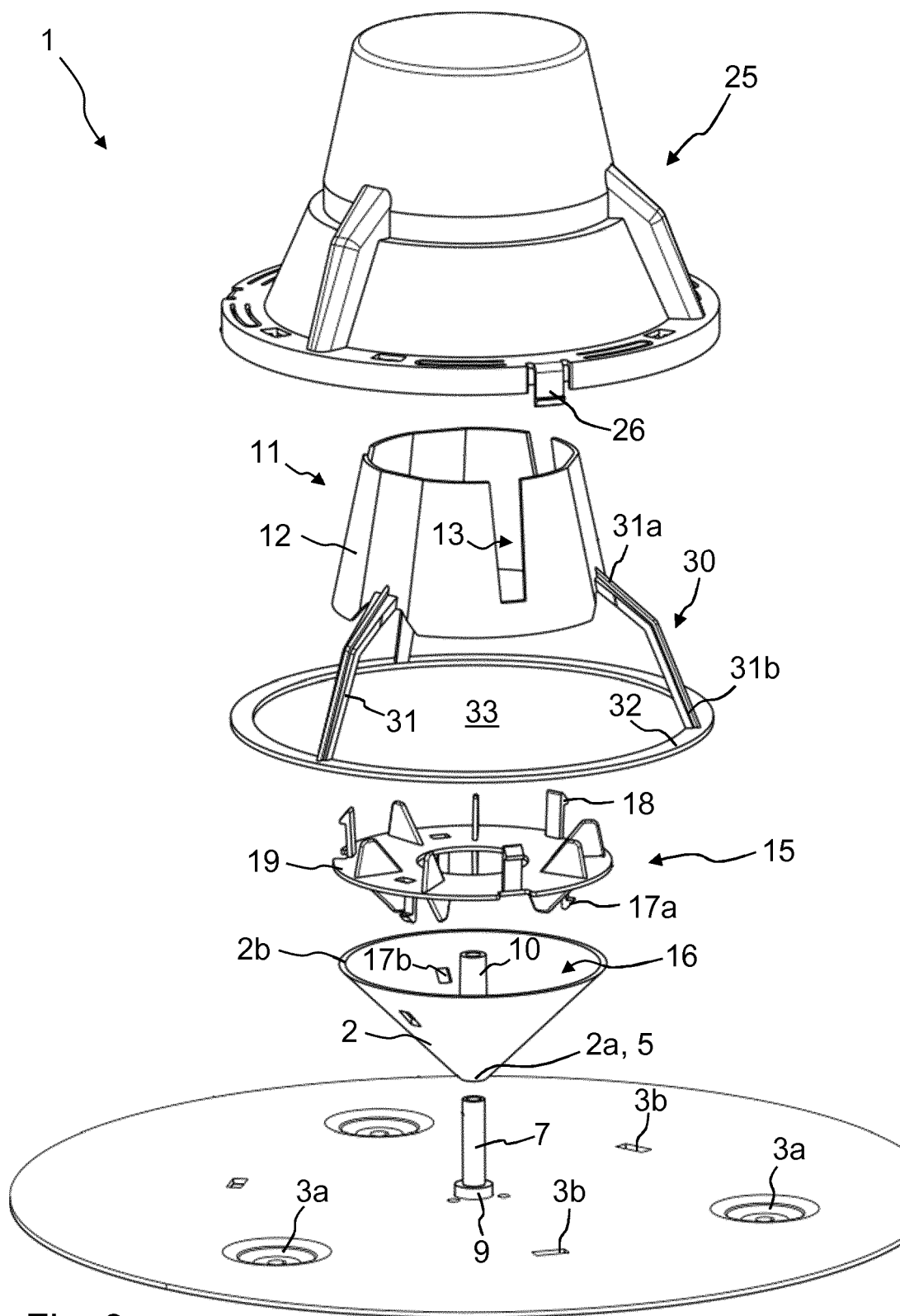


Fig. 3

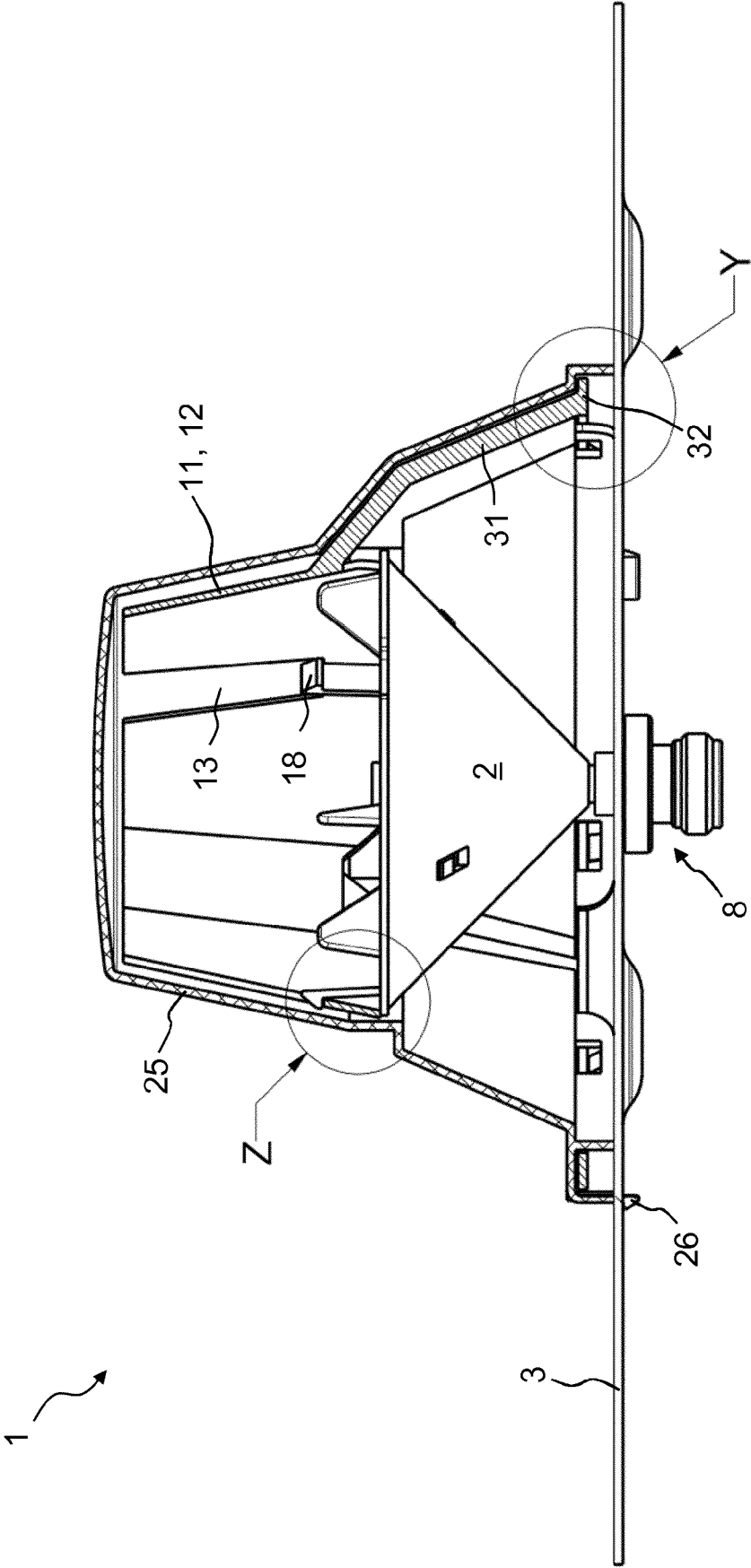
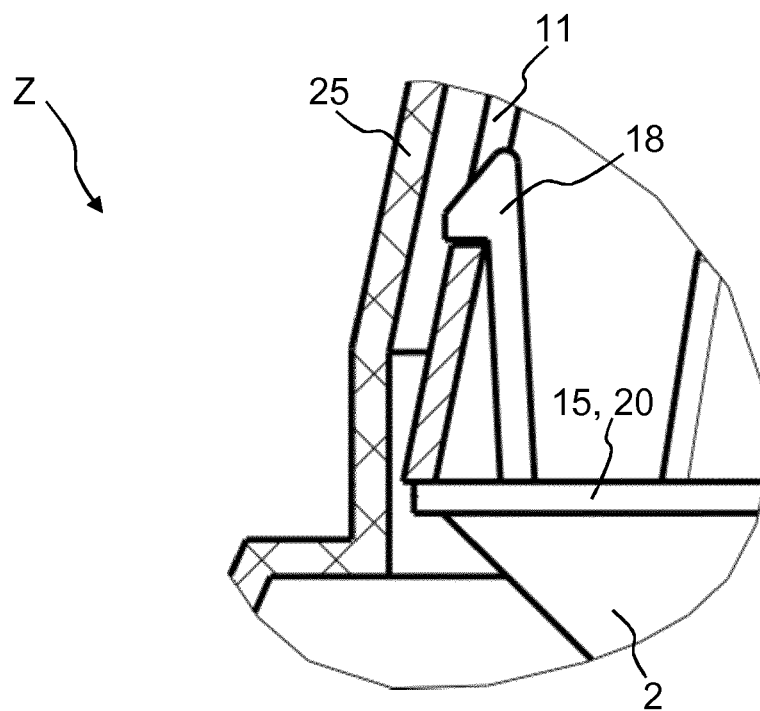
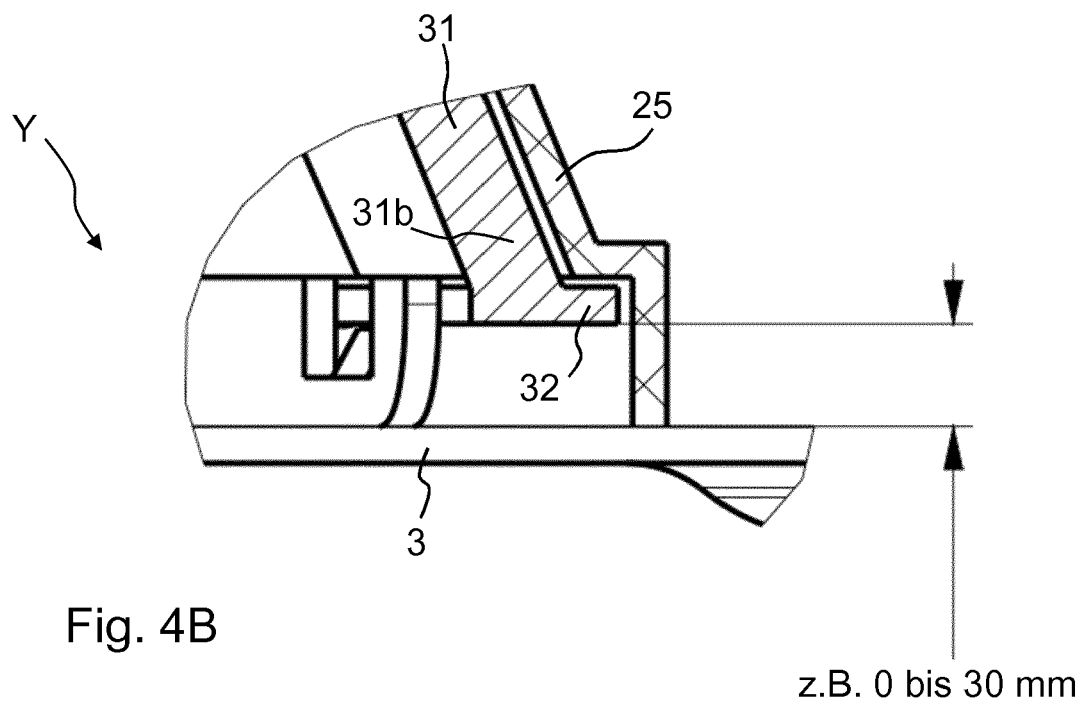


Fig. 4A



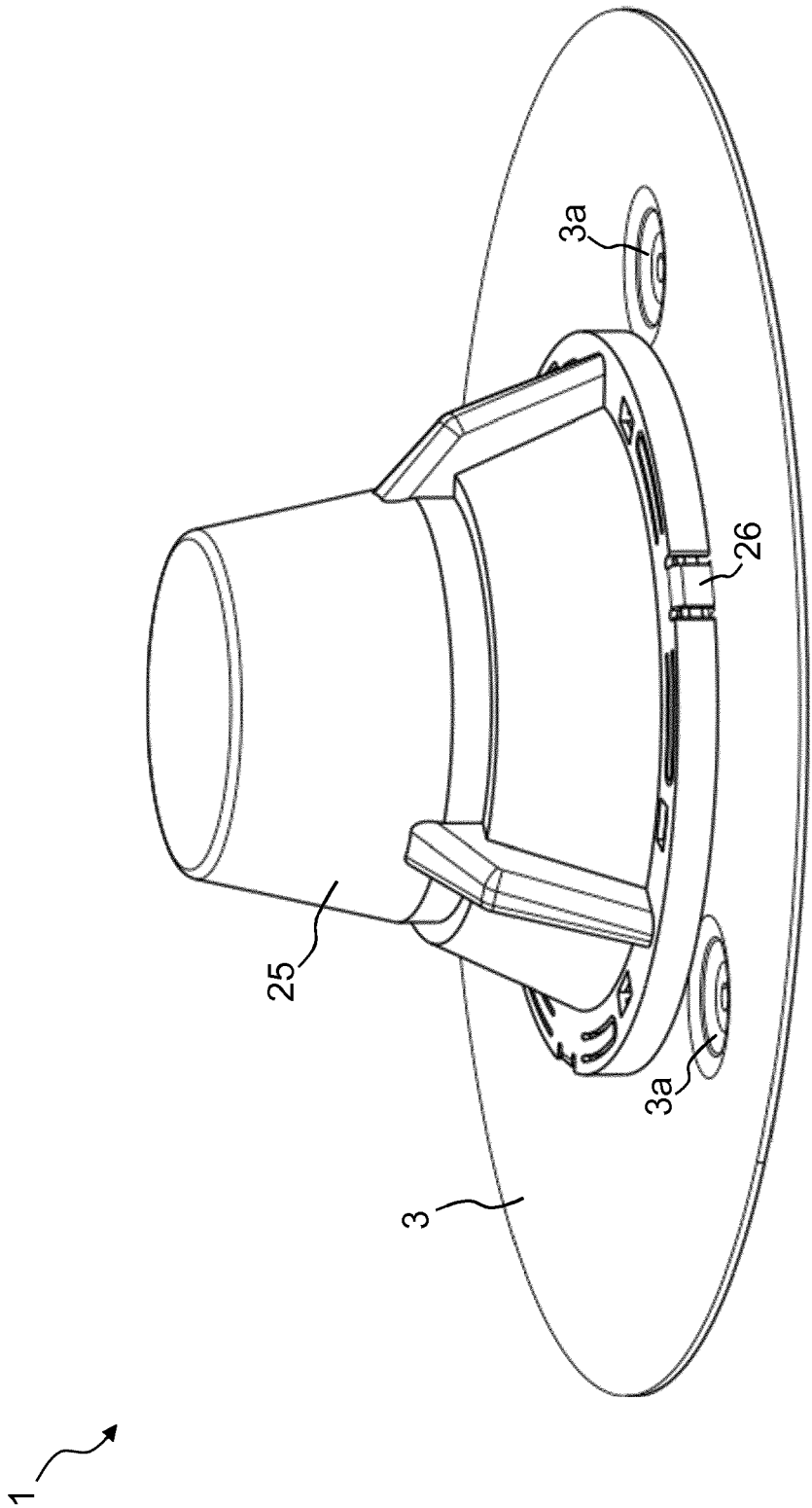


Fig. 5

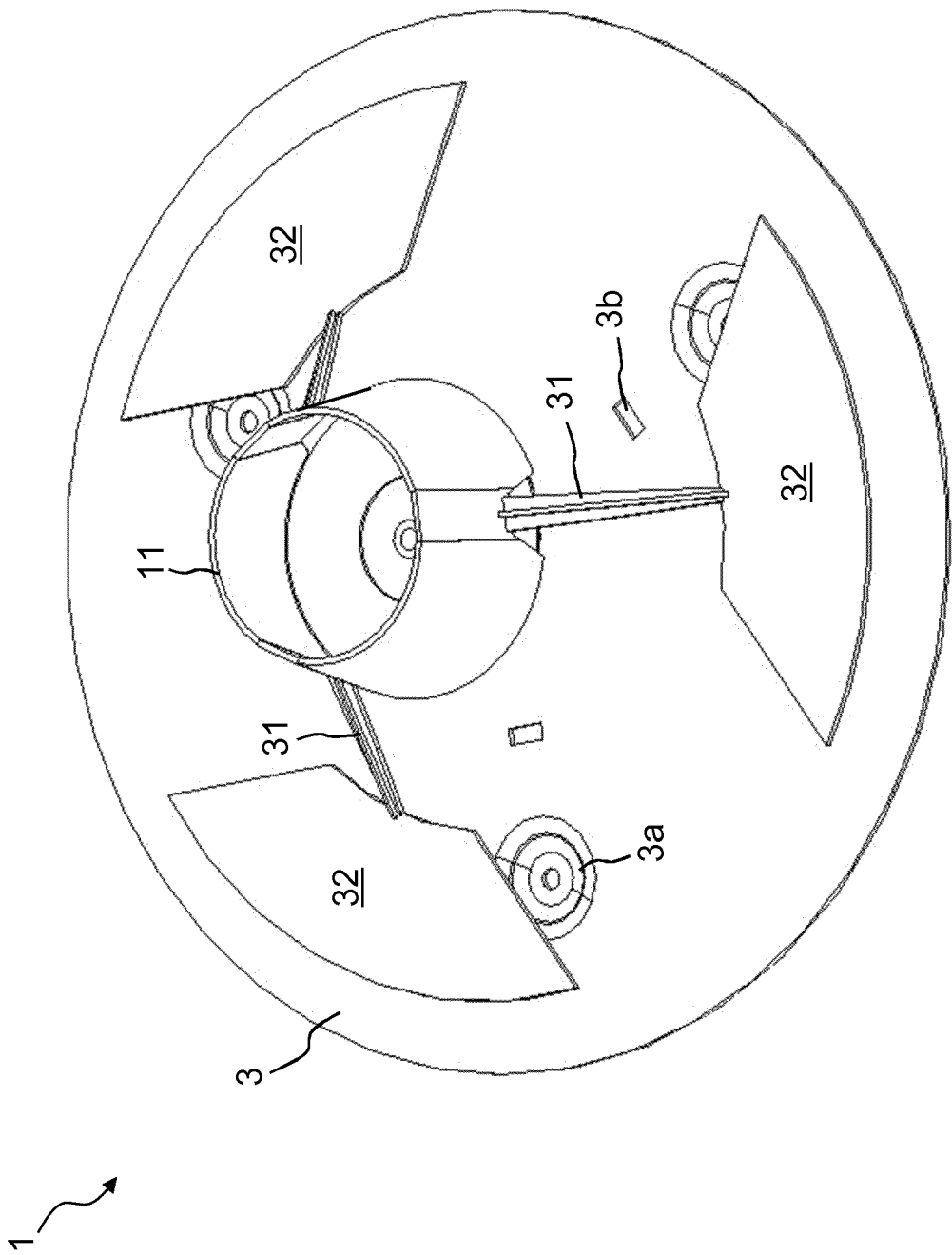


Fig. 6

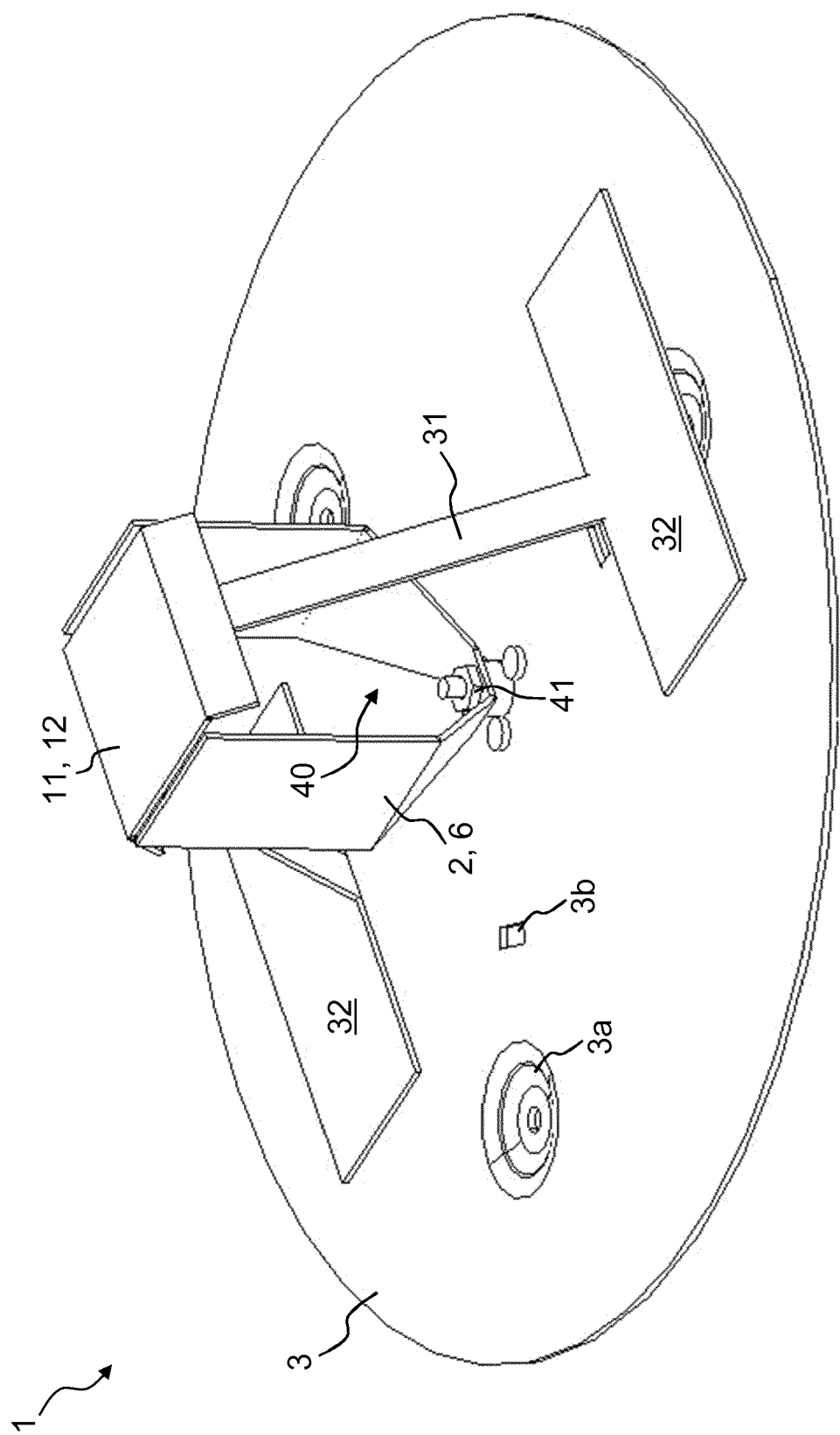


Fig. 7A

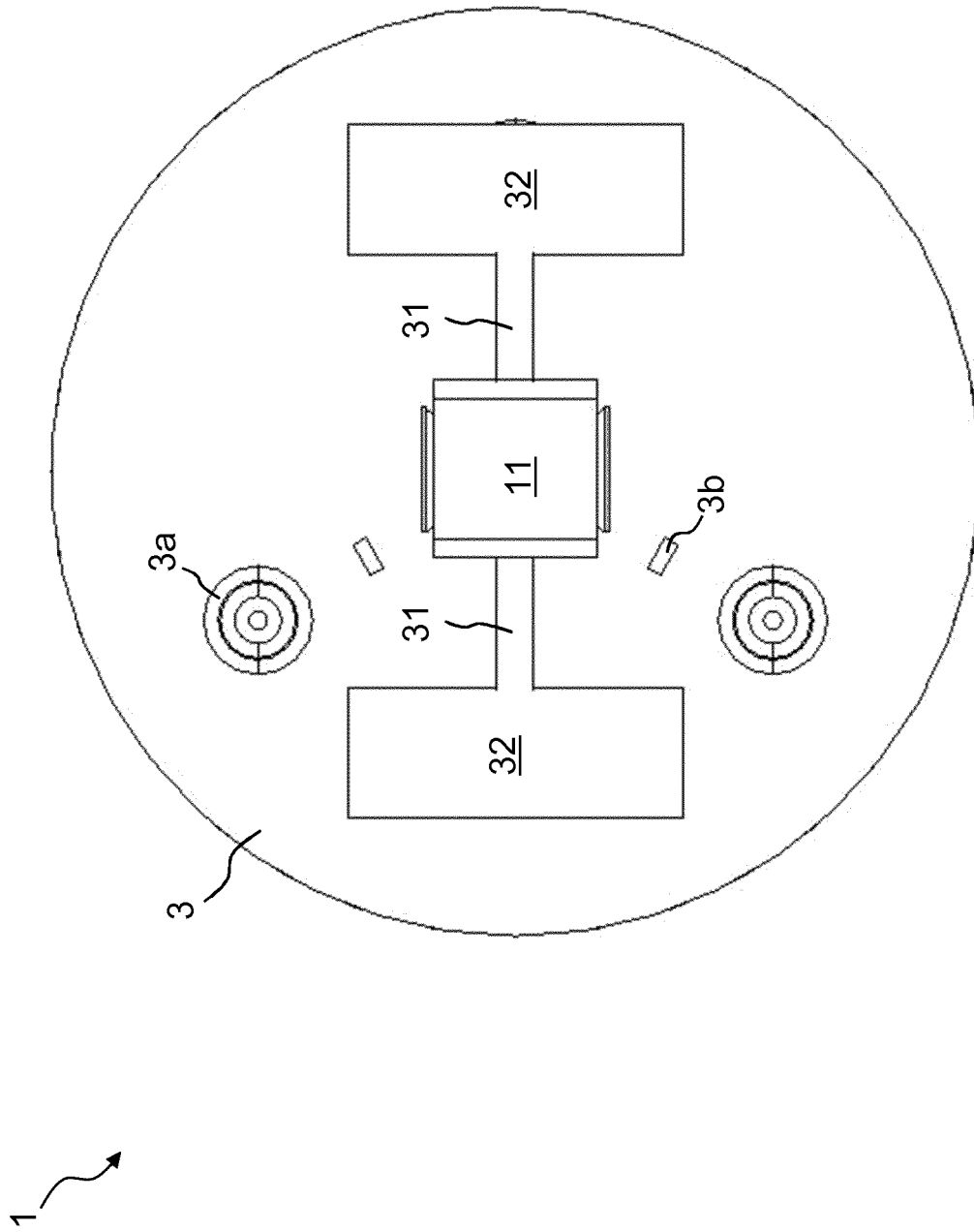


Fig. 7B

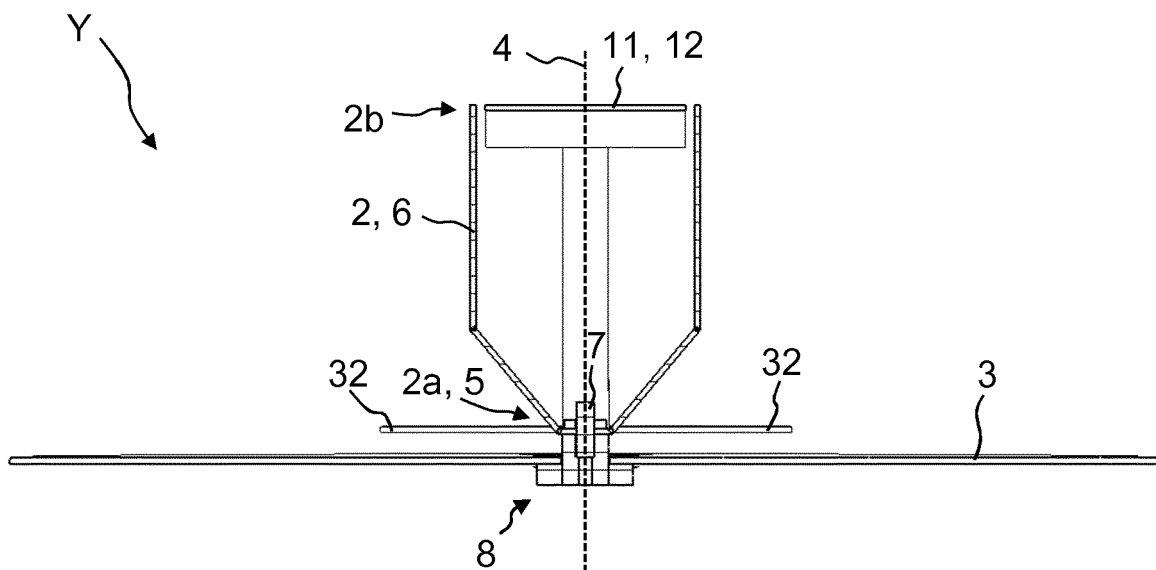


Fig. 7C

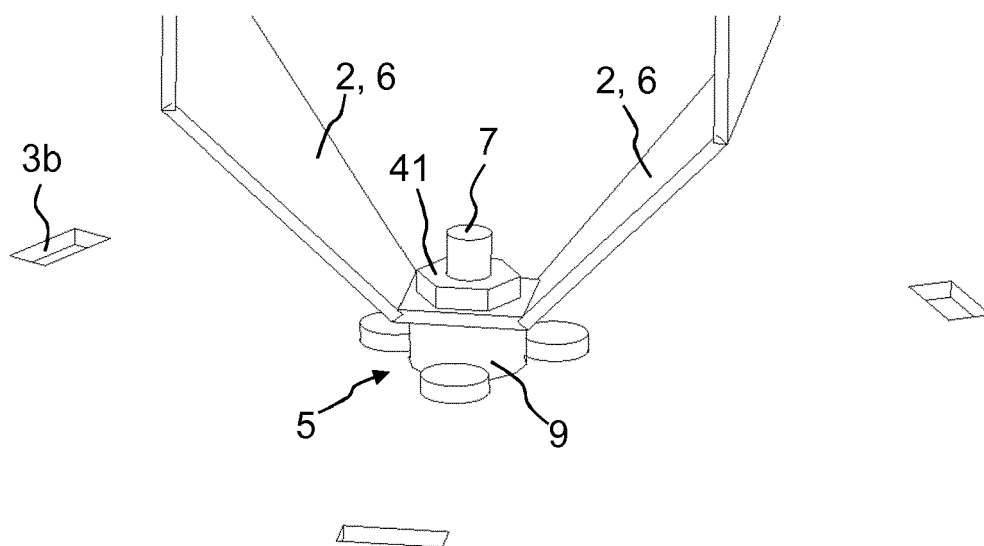


Fig. 8

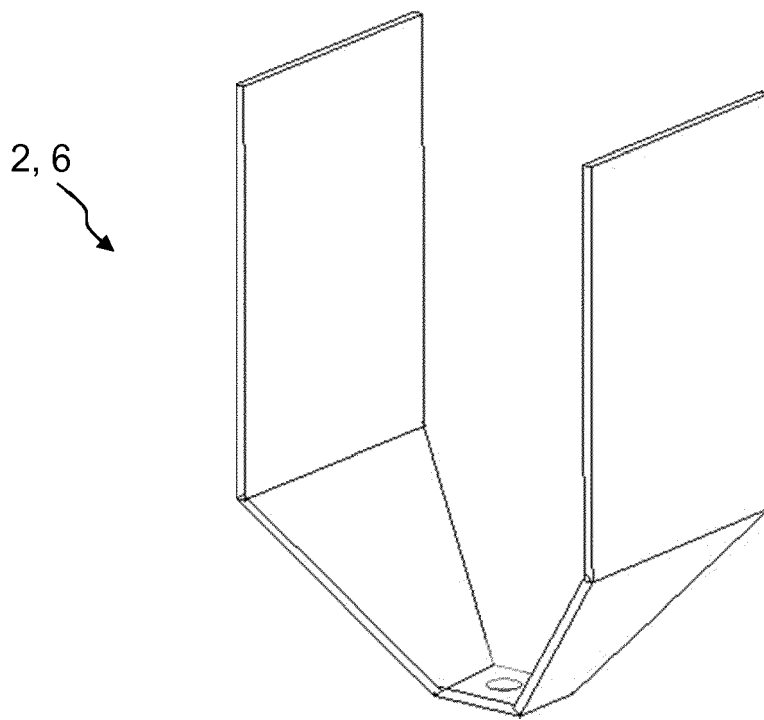


Fig. 9A

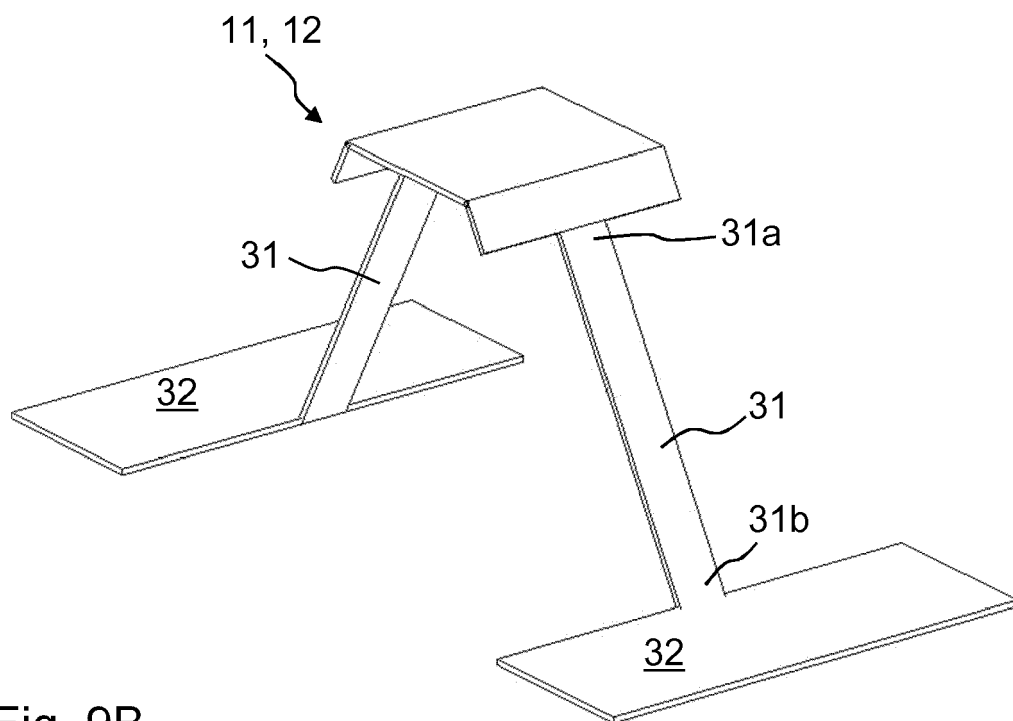


Fig. 9B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 15 3448

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 154 752 A1 (PCTEL INC [US]) 17. Februar 2010 (2010-02-17)	1-8, 15	INV. H01Q9/40 H01Q1/00
Y	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4B * * Absatz [0020] - Absatz [0021] * * Absatz [0025] * * Absatz [0028] - Absatz [0032] * * Absatz [0040] - Absatz [0041] *	9-14	
Y	US 2017/025766 A1 (SU CHOON CHUNG [MY] ET AL) 26. Januar 2017 (2017-01-26) * Abbildung 3 * * Absatz [0033] - Absatz [0036] * * Absatz [0043] - Absatz [0045] *	10-14	
Y	WO 2015/189471 A1 (PROMARINE OY [FI]) 17. Dezember 2015 (2015-12-17) * Abbildung 1 * * Seite 2, Zeile 15 - Zeile 25 *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Juni 2018	Prüfer Gehrmann, Elke
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 15 3448

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2154752 A1	17-02-2010	CN 101645536 A	10-02-2010
		EP 2154752 A1	17-02-2010
		US 2010033401 A1	11-02-2010
US 2017025766 A1	26-01-2017	KEINE	
WO 2015189471 A1	17-12-2015	EP 3152798 A1	12-04-2017
		WO 2015189471 A1	17-12-2015

EPO FORM P0461

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

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

- DE 10359605 A1 [0003] [0004]