(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 2 050 164 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(21) Anmeldenummer: **07765255.0**

(22) Anmeldetag: **26.07.2007**

(51) Int Cl.:
H01Q 19/10 *(2006.01)* ***H01Q 1/24*** *(2006.01)*
H01Q 21/06 *(2006.01)* ***H01Q 21/26*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/006638

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/017386 (14.02.2008 Gazette 2008/07)

(54) **ANTENNENANORDNUNG, INSBESONDERE FÜR EINE MOBILFUNK-BASISSTATION**

ANTENNA ARRANGEMENT, IN PARTICULAR FOR A MOBILE RADIO BASE STATION

INSTALLATION D'ANTENNE, EN PARTICULIER POUR UNE STATION DE BASE DE RADIOCOMMUNICATION MOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
ES FR SE

(30) Priorität: **10.08.2006 DE 102006037518**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(73) Patentinhaber: **Kathrein Werke KG**
83022 Rosenheim (DE)

(72) Erfinder:
- **OBERMAIER, Johann**
83104 Weiching (DE)
- **RIEDEL, Matthias**
83071 Stephanskirchen (DE)
- **SADDINGTON, Stephen, John**
83569 Vogtareuth (DE)

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul et al**
Andrae Flach Haug
Adlzreiterstrasse 11
83022 Rosenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/41256 **DE-A1- 10 359 622**
US-A1- 2005 237 258

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 2 050 164 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung, insbesondere für eine Mobilfunk-Basisstation, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Eine derartige Antennenanordnung ist aus der EP 1 588 454 B1 bekannt geworden. Gemäß dieser Vorveröffentlichung wird die Verwendung beispielsweise einer vertikal ausrichtbaren Antennenanordnung mit einem Reflektor beschrieben, an dessen vertikalen seitlichen Begrenzungslinien zwei quer und insbesondere senkrecht zur Reflektorebene in Strahlrichtung vorstehende Seitenstege ausgebildet sind, zwischen denen die in Vertikalrichtung übereinander angeordneten dualpolarisierten Strahler sitzen. Auch gemäß dieser Vorveröffentlichung ist die Basis der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung der zugehörigen Strahleranordnung unter Zwischenschaltung eines Sockels mit dem Reflektor kapazitiv (also ohne elektrisch-galvanischen Kontakt) verbunden bzw. daran angekoppelt, wozu der Reflektor eine Ausnehmung aufweist, in welcher der nicht-leitfähige Sockel eingreift und verankert ist, der wiederum die Trageinrichtung und/oder Symmetrierung bzw. die Basis der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung des dualpolarisierten Strahlers hält. Die Verlegung des Innenleiters kann dabei wie in dem vorstehend genannten Stand der Technik beschrieben erfolgen.

[0003] Ferner ist aus der DE 697 25 874 T2 eine flache Antenne als bekannt zu entnehmen, die eine Erdungs-Ebene-Schicht aufweist, die kapazitiv mit einer Bodeneinheit gekoppelt ist. Zwischen diesen beiden Schichten ist eine dielektrische Schicht vorgesehen.

[0004] Antennenanordnungen, insbesondere für eine Mobilfunk-Basisstation, sind ferner beispielsweise aus der WO 00/039894 A1 bekannt geworden. In dieser Vorveröffentlichung wird ein vertikal ausrichtbarer Reflektor beschrieben, an dessen beiden vertikal und parallel zueinander verlaufenden äußeren seitlich liegenden Begrenzungen ein in Strahlungsrichtung und damit quer zur Reflektorebene vorstehender Seitensteg ausgebildet ist. In Vertikalrichtung übereinander angeordnet sind mehrere in zwei senkrecht zueinander ausgerichteten Polarisationsebenen strahlende Dipolanordnungen vorgesehen, die aus sogenannten Vektor-Dipolen bestehen. Diese Vektordipole sind konstruktiv ähnlich gestaltet wie Dipolquadrate. Gleichwohl erfolgt die Speisung derart, dass trotz der horizontal bzw. vertikal ausgerichteten Dipole die Dipolanordnung insgesamt als X-polarisierte Antenne wirkt, bei der die beiden senkrecht zueinander stehenden Polarisationsebenen in einem Winkel von +45° bzw. -45° gegenüber der Vertikalen bzw. der Horizontalen ausgerichtet sind.

[0005] Aus der WO 2005/060049 A1 ist zu entnehmen, dass die dualpolarisierten Strahler, die vor einem Reflektor sitzen, mit einer kapazitiven Außenleiterkopplung versehen sein können. In jeder Hälfte der beiden um 90° verdreht zueinander liegenden Trageinrichtungen und/oder Symmetrierungen sind von daher senkrecht zur Reflektorebene verlaufende Axialbohrungen eingebracht, in denen mit dem Reflektor galvanisch verbundene stabförmige Koppelelemente 21 ragen, die von zylinderförmigen Isolatoren umgeben sind, auf welche die mit den insgesamt vier Axialbohrungen aufsetzbaren um 90° verdreht zueinander angeordneten Paaren von Traghälften der dualpolarisierten Strahleranordnung aufsetzbar sind. Innerhalb zweier stabförmiger Koppelelemente kann von der rückwärtigen Seite des Reflektors her jeweils ein Innenleiter zur Speisung der beiden senkrecht zueinander stehenden Polarisationen der Strahleranordnung verlegt sein.

[0006] Schließlich sind Antennenanordnungen mit Reflektoren bekannt, an deren Längsseitenbereichen, also an deren Längs- oder Vertikalseitenflächen, aus der Reflektorebene nach vorne vorstehende Längsstege vorgesehen sind, wie dies beispielsweise aus den Vorveröffentlichungen WO 99/62138 A1, US 5 710 569 A oder EP 0 916 169 B1 zu entnehmen ist.

[0007] In einer alternativen Ausführungsform gemäß dieser Vorveröffentlichung ist gezeigt, dass anstelle eines elektrisch leitfähigen Reflektors, üblicherweise in Form eines Metallbleches, auch eine Leiterplatine verwendet werden kann, auf der der Reflektor aufgebaut ist. In diesem Falle ist bevorzugt die elektrisch leitfähige Massefläche auf einer Seite der Leiterplatine weggelassen oder der Sockel ist ebenfalls mit einer Isolierung in diesem Bereich versehen.

[0008] Schließlich wird auch noch auf die WO 01/41256 A1 verwiesen, die eine Patchantenne beschreibt. Diese Patchantenne ist auf einer dielektrischen gedruckten Leiterplatine aufgebaut, die auf beiden Seiten mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen ist. Auf der in Strahlrichtung liegenden leitfähigen Schicht ist eine kreuzförmige Ausnehmung vorgesehen, oberhalb der ein Strahler-Patch angeordnet ist. Gemäß einer weiteren Variante ist gezeigt, dass parallel zur elektrisch leitfähigen Schicht auf der Platine ein parallel zur elektrisch leitfähigen Schicht verlaufender Dipol ausgebildet sein kann.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, eine verbesserte dipolförmige Antennenanordnung zu schaffen, die Möglichkeiten zur Strahlformung umfasst, und dies bei einem einfachen Aufbau.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Die Erfindung schafft eine verbesserte Antennenanordnung, die einfach und mit hoher Genauigkeit mit exakt vorbestimmten Strahlungseigenschaften herstellbar ist, und dies unter Vermeidung von potentiellen Störungsquellen wie beispielsweise unerwünschten Intermodulationen.

[0012] Im Stand der Technik ist es bisher üblich gewesen, in der Regel Reflektoren aus einem Metallblech zu verwenden, auf denen die Strahlermodule aufgebaut sind. Durch die zwischen der seitlichen Außenbegren-

zung der Reflektorebene und den in der Regel eher mittig angeordneten Strahlern konnten an geeigneter Stelle die quer zur Reflektorebene vorstehenden Längsseitenbegrenzungen in Form von Längsstegen ausgebildet sein, die beispielsweise zwischen einer senkrechten Ausrichtung zur Reflektorebene bis hin zu einer winkligen Ausrichtung so eingestellt werden konnten, dass eine gewünschte Strahlformung möglich war.

[0013] Wollte man demgegenüber Reflektoren in Form von Leiterplatinen (sogenannten PCB's) verwenden, die an einer Leiterplatinenseite mit einer elektrisch leitfähigen Massefläche versehen waren, so hat dies erfordert, dass die für die Strahlformung benötigten Stege mittels Schraub- oder Lötverbindungen mit der Massefläche der Leiterplatine verbunden werden mussten, um hier eine eindeutige galvanische Verbindung zu realisieren. Diese Montagearbeiten waren jedoch nicht nur aufwendig, sondern verursachten stets potentielle Intermodulations-Störquellen.

[0014] Demgegenüber wird nunmehr vorgeschlagen, ausgehend von einer Leiterplatine, die bevorzugt strahlerseitig mit einer elektrisch leitfähigen Massefläche und einer darüber befindlichen Isolierschicht versehen ist, darauf aufbauend einen Reflektorrahmen zu setzen, der mit einer Koppelfläche parallel zur Massefläche der Leiterplatine versehen ist, wobei an dieser Koppelfläche dann wiederum die gewünschten und für die Diagrammformung benötigten Längs- und/oder Querstege ausgebildet sind. Mit anderen Worten wird erfindungsgemäß eine kapazitive Reflektorrahmen-Kopplung vorgeschlagen, und dies für eine dipolförmige Strahleranordnung (vorzugsweise eine dualpolarisierte Strahleranordnung), die es ermöglicht, die für die Diagrammformung notwendigen Längs- und/oder Querstege kapazitiv mit einer auf einer Leiterplatine sitzenden Massefläche zu koppeln.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform kann der erfindungsgemäß vorgesehene Reflektorrahmen aus einem elektrisch leitfähigen Metall bestehen, beispielsweise Aluminium. Insbesondere kann ein derartiger Reflektorrahmen durch alle geeigneten Herstellungsverfahren hergestellt sein, beispielsweise durch ein Gussverfahren, durch Verformung, Fräsen etc. Möglich ist auch die Herstellung eines derartigen Reflektorrahmens aus einem elektrisch nicht-leitfähigen Material, beispielsweise Kunststoff, welches mit einer elektrisch leitfähigen Schicht überzogen ist.

[0016] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird der Reflektorrahmen aus einem Stanzteil, insbesondere aus einem Metallblech mittels eines Stanz-/Biegeverfahrens hergestellt. Dabei ist es möglich, durch ein geeignetes Stanzen und anschließendes Kanten aus einem Metallblech einen entsprechenden dreidimensional geformten Reflektorrahmen herzustellen, in dem aus der Metallblech-Ebene die Seitenbegrenzungen oder -stege durch Kanten und Ausrichten quer zur Reflektorebene aufgestellt werden. Gleichzeitig können in Anbaurichtung versetzt zueinander liegende Querstege vorgesehen sein, wodurch die einzelnen Strahler oder Strahlergruppen voneinander abgegrenzt sind. Auch diese Querstege können durch Stanzen und Kanten bzw. Biegen quer und insbesondere senkrecht zur Reflektorebene aufgestellt werden.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind an den so gebildeten Querstegen außen in axialer Verlängerung voneinander wegragende Zungen ausgebildet, die in entsprechende schlitzförmige Ausnehmungen der Längsseitenbegrenzungen eingreifen können, wenn die Längsseitenbegrenzung nach dem Stanz- und Kantvorgang ebenfalls in entsprechender Querausrichtung zur Reflektorebene aufgestellt worden ist.

[0018] Im Rahmen der Erfindung ist also eine kapazitive Kopplung des Reflektorrahmens auf einer Leiterplatine ohne galvanische Verbindung zwischen Reflektor und Leiterplatinen-Massefläche vorgesehen. Die Erfindung zeichnet sich durch eine stabile intermodulationsfreie Verbindung aus. Vor allem lässt sich im Rahmen der Erfindung durch einen eindeutig definierten Abstand und/oder durch eine eindeutig vorgebbare Größe der Koppelflächen auch eine exakt definierte Kopplung zwischen Massefläche der Leiterplatine und dem Reflektorrahmen gewährleisten.

[0019] Schließlich ist auch eine schnelle und unkomplizierte Montage im Rahmen der Erfindung möglich, wodurch Fehlerquellen reduziert werden und vor allem Lötstellen am Reflektor wegfallen.

[0020] Die fertig montierte Einheit, bestehend aus dem Reflektorrahmen und der Leiterplatine, bildet eine selbstragende Einheit. Der Reflektorrahmen kann auf der Platine mit allen geeigneten Mitteln verbunden werden, beispielsweise mittels Clips, mittels eines beidseitig klebenden Klebebandes, separaten Klebers etc.

[0021] Bevorzugt ist die Massefläche auf der Leiterplatine von Hause aus mit einer eine galvanische Trennung zu dem Reflektorrahmen ermöglichenden Isolierschicht versehen, beispielsweise in Form eines Lackes, insbesondere Lötstopplackes, einer Folie oder einer sonstigen Kunststoffschicht. Wenn der Reflektorrahmen mittels eines beidseitig klebenden Klebebandes aufgeklebt wird, wird hierdurch bereits eine Isolierung und damit eine galvanische Trennung zwischen dem elektrisch leitfähigen Reflektorrahmen einerseits und der Massefläche auf der Leiterplatine andererseits erzeugt, so dass auf eine separate Isolierschicht auf der Massefläche sogar verzichtet werden könnte.

[0022] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich nachfolgend aus den anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine schematische dreidimensionale Darstellung eines Grundtyps einer erfindungsgemäßen Antenne mit einer dualpolarisierten Strahleranordnung;

Figur 2: eine Explosionsdarstellung des Ausfüh-

rungsbeispieles nach Figur 1;

Figur 3: eine entsprechende Explosionsdarstellung für eine erfindungsgemäße Antennenanordnung mit drei versetzt zueinander angeordneten und dualpolarisierten Strahlern;

Figur 4: ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Reflektorrahmens für beispielsweise acht in Anbaurichtung ver- setzt zueinander angeordnete Strahlereinrichtungen; ;

Figur 5: ein Metallblech als Ausgangspunkt für die Bildung eines anhand von Figur 4 gezeigten Reflektorrahmens unter Darstellung der Stanzlinien;

Figur 6: eine Explosionsdarstellung der Antennenanordnung zur Verwendung des anhand von Figur 4 und 5 beschriebenen Reflektorrahmens;

Figur 7: eine schematische Querschnittsdarstellung durch einen dualpolarisierten Strahler mit einem Teil der Reflektoranordnung zur Verdeutlichung der Speisung des Strahlers; und

Figur 8 ein zu Figur 7 abgewandeltes Ausführungsbeispiel.

[0023] In Figur 1 ist der Grundtyp einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung gezeigt, wie sie beispielsweise für eine Mobilfunk-Basisstation verwendet werden kann. Die Antennenanordnung umfasst eine Reflektoranordnung 1, vor der ein dualpolarisierter Strahler oder eine dualpolarisierte Strahleranordnung 3 vorgesehen ist. Es handelt sich im gezeigten Ausführungsbeispiel um einen Vektordipol, der in zwei senkrecht zueinander stehenden Polarisationsebenen P strahlt, die senkrecht zur Reflektorebene stehen und quasi diagonal durch die Ekken der in Draufsicht her quadratisch gebildeten Strahleranordnung verlaufen. Bezüglich des Aufbaus und der Funktionsweise eines derartigen Strahlertyps wird beispielsweise auf die WO 00/039894 A1 verwiesen.

[0024] Der in Figuren 1 und 2 gezeigte dualpolarisierte Strahler weist jeweils zwei Paare von 90° versetzt zueinander liegenden Strahlerhälften 3a auf, die jeweils über eine darunter befindliche Trageinrichtung und/oder Symmetrierung 21 gehalten sind. Bei der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung 21 handelt es sich vom Prinzip her um zwei um 90° versetzt zueinander liegende Trageinrichtungen und/oder Symmetrierungen (nämlich für jede Polarisation), wozu in der Trageinrichtung 21 (wobei die Symmetrierung Teil dieser Trageinrichtung ist) von oben nach unten verlaufende und die Strahlerhälften 3a voneinander trennende Schlitze 21b vorgesehen sind, die kurz vor der unten liegenden alles verbindenden Basis 21a enden.

[0025] Wie sich insbesondere auch aus der Explosionsdarstellung gemäß Figur 2 ergibt, ist der Gesamtaufbau der Antennenanordnung derart, dass sie eine Leiterplatine 5 umfasst, nämlich ein sogenanntes "printed circuit board" (PCB) welche bevorzugt auf der der Strahlerseite zuweisenden Seite 5a, der sogenannten Strahler- oder Massenflächenseite 5a, mit einer vorzugsweise vollflächigen elektrisch leitfähigen Massefläche 7 versehen ist. Auf der gegenüberliegenden Leiterbahnebene 5b (also auf der zu Figur 1 und 2 nicht näher dargestellten Unterseite der Leiterplatine 5) sind dann die elektrischen Bauteile sowie die die elektrischen Bauteile verbindenden Leiterbahnen vorgesehen.

[0026] Üblicherweise ist die Massefläche 7 mit einer in Figur 2 nur im linken Bereich angedeuteten Isolierschicht 8 überdeckt, beispielsweise in Form einer Kunststoff- oder Folienschicht, einer Lackschicht, z.B. in Form einer sogenannten Lötstoplackschicht etc.

[0027] Darauf aufbauend ist eine in Figur 2 separat wiedergegebene Anordnung 11 gezeigt, die nachfolgend auch als Reflektorrahmen 11 bezeichnet wird. Dieser Reflektorrahmen 11 umfasst eine Koppelfläche 13, die im endgültig montierten Zustand parallel zur Massefläche 7 verläuft. Diese Koppelfläche 13 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel mit senkrecht zur Koppelfläche 13 verlaufenden Längsstegen 15 und Querstegen 17 versehen, die im gezeigten Ausführungsbeispiel an den Außenbegrenzungen des Reflektorrahmens 11 ausgebildet und/oder vorgesehen sind, allerdings auch an den Außenbegrenzungen des Reflektorrahmens 11 weiter nach innen versetzt liegen können, so dass ein außen über die Stege 15, 17 überstehender Abschnitt des Reflektors verbleibt. Diese Längs- und Querstege 15, 17 sind auch an den Eckbereichen 19 miteinander verbunden. Die gezeigten Längs- oder Querstege müssen nicht zwingend senkrecht zur Reflektorfläche 13 ausgerichtet sein. Diese Stege können zum Teil auch in einer von einem 90°-Winkel abweichenden Ausrichtung zur Reflektorfläche verlaufen, beispielsweise in Strahlrichtung divergierend oder aufeinander zu laufend oder eher links oder nach rechts geneigt sein etc. Beschränkungen existieren insoweit grundsätzlich nicht.

[0028] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Reflektorrahmen 11 um ein elektrisch leitfähiges Material, beispielsweise um ein Metall-Gussteil (Aluminium aber auch andere Materialien kommen hierfür in Betracht). Es kann sich hierbei auch um ein Kunststoffteil handeln, welches anschließend metallisiert, also mit einer metallisch leitfähigen Oberfläche überzogen wurde. Insbesondere bei der Herstellung des Reflektorrahmens 11 aus Metall kommen auch andere Herstellverfahren in Betracht, beispielsweise eine Herstellung des Reflektorrahmens durch Tiefziehen, Fräsen oder dergleichen.

[0029] Aus der Darstellung gemäß Figuren 1 und 2 ist auch ersichtlich, dass die Koppelfläche 13 mit einer Ausnehmung 13a versehen ist, die im gezeigten Ausführungsbeispiel in Längs- und Querrichtung so groß dimen-

sioniert ist, dass der in Figur 1 und 2 dargestellte dualpolarisierte Strahler 3 auch mit seinen Strahlerelementen 3a durch diese Ausnehmung 13a hindurch passt.

[0030] Zur Montage der Antennenanordnung wird beispielsweise die Strahleranordnung 3 zunächst auf der Leiterplatine 5 montiert, d.h. insbesondere mechanisch fixiert, beispielsweise durch Fixierung einer von der Leiterplatinenrückseite her einzudrehenden Schraube oder durch andere clipartige Befestigungselemente, wobei die Trageinrichtung und/oder Symmetrierung 21, worüber die Strahlerelemente 3a des dualpolarisierten Strahlers 3 gehalten sind, kapazitiv mit der darunter befindlichen Massefläche 7 der Leiterplatine 5 gekoppelt ist. Auch der Reflektorrahmen 11 könnte beispielsweise durch vorstehend erläuterte oder andere geeignete mechanische Maßnahmen mit der Leiterplatine verbunden werden.

[0031] Da die Leiterplatine 5, d.h. die darauf vorgesehene Massefläche 7 mittels einer Isolierschicht 8 (beispielsweise in Form einer Lackschicht) überdeckt ist, wird zwischen der Unterseite der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung 21 (also zwischen der elektrisch leitfähigen Basis 21a der Strahleranordnung 3 und der Massefläche 7) und zwischen der elektrisch leitfähigen Koppelfläche 13 und der Massefläche 7 eine kapazitive Kopplung erzeugt, also eine gleichstrommäßige oder galvanische Verbindung dieser Teile sicher vermieden. Mit anderen Worten würde die auf der Massefläche aufgetragene Lackschicht als Isolator völlig ausreichend sein, so dass eine weitere isolierende Schicht zur Erzielung der kapazitiven Kopplung nicht notwendig ist.

[0032] Bevorzugt wird jedoch der Reflektorrahmen 11 mittels einer beidseitig klebenden Klebefolie 9 auf der Oberseite der Leiterplatine 5 befestigt, wobei die Klebefolie 9 mit einem fensterartigen Ausschnitt 9' versehen ist, dessen Größe und Positionierung dem Ausschnitt 13a in der Koppelfläche 13 des Reflektorrahmens 11 entspricht oder angenähert ist. Da üblicherweise die Isolierschicht 8 in Form einer Lackschicht stets auf der Massefläche 7 vorgesehen ist, wobei diese Isolierschicht vor allem als Korrosionsschutz für die häufig aus Kupfer bestehende Massefläche dient, würde die erwähnte doppelseitig klebende Klebefolie auf diese Isolier- oder Lackschicht 8 aufgeklebt werden. In einem derartigen Fall könnte aber auch die Massefläche 7 ohne Isolierschicht 8 ausgestattet sein.

[0033] Das Klebeband 9 kann die erwähnte Aussparung 9' aufweisen, da es für die elektrischen Funktionen unerheblich ist, ob die Strahlereinrichtung in Form des sogenannten Vektordipols zusätzlich ebenfalls mittels des erwähnten Klebebandes 9 gegenüber der Massefläche 7 bzw. der Leiterplatine 5 gehalten ist. Die kapazitive Kopplung des Dipols (hier über die untere Basis 21a) zur Massefläche 7 erfolgt mit den gleichen Gesetzmäßigkeiten wie bezüglich des Reflektorrahmens 11, so dass auch der Abstand bis zu einem bestimmten Maß (beispielsweise 0,5 mm) variieren kann. Von daher könnte die Klebefolie 9 auch durchgängig ohne Fenster 9' gestaltet sein, was allerdings gewisse Nachteile bei der Innenleitermontage für die Strahleranordnung 3 hätte, da hier der in der Strahlereinrichtung zu verlegende Innenleiter durch das Klebeband gesteckt werden müsste. Von daher wird bevorzugt die fensterförmige Ausnehmung 9' im Klebeband 9 vorgesehen. Der Strahler wird dabei durch eigenständige Fixiermaßnahmen auf der Leiterplatine unter Aufrechterhaltung der kapazitiven Kopplung montiert.

[0034] Sollte die Isolierschicht 8 auf der Massefläche 7 ebenfalls mit einem Fenster versehen sein, so dass im Bereich dieses Fensters die Isolierschicht 8 weggelassen ist (wobei dieser Bereich, wo die Isolierschicht 8 auf der Massefläche weggelassen ist, vergleichbar der Größe und/oder Anordnung des anderen Fensters 9' bezüglich der doppelseitigen Klebeeinrichtung 9 und/oder der Ausnehmung 13a in der Koppelfläche 13 entsprechen kann), würde in diesem Bereich die Massefläche 7 "blank" liegen. In diesem Fall könnte die Basis 21a, also die Unterseite der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung 21, auch galvanisch mit der Massefläche 7 kontaktiert sein. In der Platine sind Bohrungen und damit fluchtende Axialbohrungen in der Basis 21a der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung 21 der Strahleranordnungen ausgebildet, um hier von der Rückseite der Leiterplatine jeweils einen der Speisung dienenden Innenleiter nach oben zu führen und über einen Brückenabschnitt mit der jeweils diagonal gegenüberliegenden zweiten Hälfte 3a der oben liegenden Strahlereinrichtung 3 galvanisch oder wie beispielsweise in der WO 2005/060049 A1 beschrieben induktiv zu koppeln. Es wird von daher insoweit auch bezüglich der Funktionsweise auf die vorstehend genannte Vorveröffentlichung verwiesen.

[0035] Nach der so erfolgten Vormontage wird dann von oben her der Reflektorrahmen 11 aufgesetzt, wobei dann die Strahleranordnung 3 durch die Ausnehmung 13a der Koppelfläche 13 und durch die Ausnehmung 9' in der doppelseitig klebenden Klebeeinrichtung 9 hindurchgeführt wird.

[0036] Um eine feste Verbindung zwischen der Koppelfläche 13, also eine feste Verbindung zwischen dem Reflektorrahmen 11 und der Leiterplatine zu gewährleisten, können alle denkbaren Verbindungsverfahren in Betracht kommen. So kann beispielsweise eine Klebemasse auf der Oberseite der Leiterplatine (also der Massefläche bzw. der die Massefläche überdeckenden Isolierschicht 8) und/oder auf der Unterseite der Koppelfläche 13 aufgetragen werden. Möglich sind aber auch clipförmige Teile, die beim Aufsetzen ineinander greifen und eine Verrastung realisieren.

[0037] Bevorzugt wird jedoch das vorstehend erwähnte doppelseitig klebende Klebeband 9 verwendet, wodurch ein fest vorgegebener Abstand zwischen der Koppelfläche 13 und der Massefläche 7 gewährleistet und gleichzeitig eine mechanisch feste Verbindung realisiert wird. Durch eine derartige Verbindung stellt der Reflektorrahmen 11 mit der Leiterplatine 5 eine fest verbundene selbsttragende Einheit dar.

[0038] Dadurch wird eine kapazitive Kopplung ge-

währleistet, die auch für die Längs- und/oder Querstege 15, 17 die gewünschte kapazitive Ankopplung der Massefläche gewährleistet.

[0039] Wenn die Längs- und Querstege 15, 17 in ihren Eckbereichen 19 nicht fest miteinander verbunden sind, können diese Stege insbesondere dann, wenn der Reflektorrahmen aus einem Metallblech gefertigt ist, durch unterschiedliches Verbiegen aufeinander zu oder voneinander weg gebogen werden, wodurch das Strahlungsdiagramm der Antenne im gewünschten Rahmen verändert und/oder eingestellt werden kann.

[0040] Anhand von Figur 3 ist lediglich eine Erweiterung dergestalt wiedergegeben, wonach die entsprechende Antennenanordnung auch mehrere in Anbaurichtung nebeneinander bzw. übereinander sitzende Strahleranordnungen 3 umfassen kann, wobei eine derartige Antennenanordnung mit den mehreren Strahlern üblicherweise in Vertikalrichtung aufgestellt wird, so dass die mehreren Strahleranordnungen in einer Vertikalebene übereinander beabstandet angeordnet sind. Der Reflektorrahmen kann dabei eine der Anzahl der Strahleranordnung entsprechende Anzahl von Reflektorfeldern 25 umfassen. Die Größe der Antennenanordnung ist insoweit beliebig erweiterbar. Bevorzugt ist in diesem Fall das doppelseitig klebende Klebeband 9 als entsprechend verlängerte Folie ausgebildet, die mit drei Ausnehmungen 9' versehen ist, die den drei Ausnehmungen oder Fenstern 13a in drei so gebildeten Reflektorfeldern 25 des Reflektorrahmens 11 entsprechen. Durch die in der Leiterplatine eingearbeitete Bohrung 26 kann, ähnlich wie im Ausführungsbeispiel nach Figur 3, von unten her durch Eindrehen einer Schraube in die Basis 21a der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung 21 der Strahlereinrichtung 13 die jeweilige Strahlereinrichtung fixiert werden, wobei bevorzugt eine elektrisch nicht-leitfähige Schraube verwendet wird, vor allem dann, wenn die Basis der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung der Strahlereinrichtung 3 kapazitiv mit der Massefläche 7 der Leiterplatine 5 gekoppelt werden soll.

[0041] Anhand der Figuren 4 bis 6 ist beispielsweise ein Reflektorrahmen für acht Strahleranordnungen oder Strahlergruppen gezeigt, der, wenn die Antennenanordnung und damit der Reflektorrahmen in Vertikalrichtung aufgestellt werden, zwei durchgängige und in Vertikalrichtung verlaufende Längsstege 15 und bei insgesamt acht Reflektorfeldern 25 neun Querstege 17 umfasst. Dabei ist anhand der Figuren 4 bis 6 auch gezeigt, dass dieser Reflektorrahmen 11 beispielsweise aus einem Metallblech, also aus einem flächigen Material durch Stanzen und Kanten bzw. Biegen hergestellt sein kann.

[0042] Aus der der flächigen Abwicklung gemäß Figur 5 ist ersichtlich, dass aus dem Material nicht nur eine Ausnehmung 13a ausgestanzt ist, sondern dass durch quer und seitliche Stanzabschnitte 27 letztlich auch das Material der Querstege 17 mit ausgestanzt wird.

[0043] Nach erfolgtem Stanzvorgang entsprechend Figur 5 können dann die in einer Ebene liegenden Längs- und Querstege bevorzugt um 90° aufgekantet werden, wobei die Querstege 17 jeweils längs der Kantlinien 17a um vorzugsweise 90° zur Ebene der Koppelflächen 13 aufgestellt werden. Die beiden Längsstege 15 werden längs der Kantlinien 15a um 90° aufgestellt.

[0044] Wie aus den Figuren 4 bis 6 auch zu ersehen ist, ist der Stanzvorgang so vorgenommen worden, dass an den Seitenkanten 17b der Querstege 17 jeweils eine von dem Quersteg 17 in dessen Ebene vorstehende Zunge 17c gebildet ist. An entsprechender Stelle ist bei dem endgültig hergestellten Reflektorrahmen an den beiden Seitenstegen 15 jeweils eine schlitzförmige Ausnehmung 15b ausgestanzt, so dass bei endgültig montiertem Reflektorrahmen dann die Zungen 17c der Querstege 17 in die schlitzförmigen Ausnehmungen 15b der Längsstege 15 eingreifen, wie aus Figur 4 bzw. 6 zu ersehen ist. Dadurch sind auch die Querstege 17 mechanisch fest in ihrer Lage gehalten und verankert.

[0045] Ansonsten wird der so gebildete Reflektorrahmen 11 in geschilderter Weise gegebenenfalls unter separater Zwischenfügung einer Isolierschicht oder -folie 9 auf die Massenfläche 7, d.h. letztlich auf die Leiterplatine 5 aufgesetzt und in geeigneter Weise an dieser fixiert, wie geschildert bevorzugt unter Zwischenfügung eines doppelseitigen Klebebandes 9.

[0046] Aus der Darstellung ist ersichtlich, dass bei dieser Ausführungsform die fensterartige Ausnehmung 13a nicht nur quadratisch, sondern demgegenüber größer ausgestaltet ist, da nach dem Aufklappen der Querstege 17 dann ein entsprechender rechteckförmiger Abschnitt aus der Koppelfläche entfernt ist. Von daher ist in diesem Fall die Ausnehmung 13a T-förmig gebildet. Lediglich bei der Darstellung gemäß Figur 5 ist am oberen rechten Rand die Ausnehmung weiterhin quadratisch, da bei dieser Ausführungsform der am weitesten rechts liegende Quersteg 27 über eine von ihm aus betrachtet links liegende Biegekante 17a aufgerichtet wird, hier also aus dem Koppelflächenbereich kein weiterer Materialabschnitt entfernt wird.

[0047] Bei Figur 6 ist in Abweichung zu Figuren 4 und 5 nur als eine Variante angedeutet, dass dort die seitlichen Abschnitte der Koppelflächen 13 unterschiedlich breit gestaltet sein können, je nachdem, wie breit die durch die Massefläche gebildete Reflektoranordnung insgesamt sein soll. Schließlich wird angemerkt, dass beispielsweise die Querstege 17 nicht mit rechtwinklig zur Biegekante 17a verlaufenden Seitenkanten 17b versehen sein müssen, sondern dass hier die Stanzlinien auch so schräg verlaufen können, dass im aufgestellten Zustand beispielsweise die beiden längs laufenden Stege nicht senkrecht zur Reflektorebene, sondern in Strahlrichtung beispielsweise divergierend (oder konvergierend) ausgerichtet sein können.

[0048] Der Vollständigkeit halber wird nochmals betont, dass in der Leiterplatine im Zentrum der Strahleranordnung 3 jeweils eine Ausnehmung 26 vorgesehen ist, worüber beispielsweise von der rückwärtigen Seite der Leiterplatine 5 eine Schraube (bei kapazitiver Kopplung eine Kunststoffschraube) in die Basis 21a der Tra-

geinrichtung und/oder Symmetrierung 21 eingedreht werden kann, um die Strahleranordnung 3 mechanisch zu fixieren. Darüber hinaus sind vier verkleinerte Bohrungen 31 ersichtlich, worüber letztlich die Zuführung eines Innenleiters zur Speisung der dualpolarisierten Strahleranordnung durchgeführt werden kann.

[0049] Anhand von Figuren 7 und 8 ist nur in schematischem Schnitt durch eine entsprechende Strahleranordnung angedeutet, wie eine Speisung eines dualpolarisierten oder in ähnlicher Weise auch eines einfachpolarisierten Strahlers 3 erfolgen kann.

[0050] Die Speisung erfolgt üblicherweise mittels eines Koaxialkabels, welches von der Unterseite des Reflektors durch eine in der Trageinrichtung oder Symmetrierung 21 zur Ebene der eigentlichen Dipol- und/oder Strahlerhälften 3a führenden Axialbohrung 103 verläuft. Am oberen Ende dieser Axialbohrung in Höhe der Dipol- und/oder Strahlerhälften 3a ist dann das Koaxialkabel abisoliert, so dass der Außenleiter, der in der Axialbohrung 103 gegenüber der Trag- und/oder Symmetrierung 21 isoliert ist, freiliegt und in dem oberen Bereich dann beispielsweise mittels einer Lötung 201 mit dem inneren Ende einer zugehörigen Dipol- oder Strahlerhälfte 3a elektrisch/galvanisch verbunden ist. In Figur 5 ist dabei in den Zeichnungen im Wesentlichen nur der Innenleiter 101b eingezeichnet. Das Koaxialkabel würde also durch die Axialbohrung 103 von unten her nach oben verlegt sein, wobei der Außenleiter, wie erwähnt, dann am oberen Ende der Trageinrichtung 21 über die Lötung 201 mit der zugehörigen Dipol- oder Strahlerhälfte 3a elektrisch-galvanisch verbunden ist. Bis zu dieser Stelle ist der Außenleiter gegenüber der Trageinrichtung 21 isoliert.

[0051] Alternativ oder bevorzugt würde jedoch ein koaxiales Speisekabel so angeschlossen werden, dass der Außenleiter am unteren Ende der Bohrung 103 beispielsweise an einem Lötpunkt 201' und der Innenleiter 101b nur durch einen Isolator gehalten und getrennt in der Bohrung 103 nach oben geführt ist. Die Bohrung in der Trageinrichtung wirkt somit als Außenleiter, der den Innenleiter 101b umgibt, so dass hierdurch quasi eine koaxiale Speiseleitung gebildet ist, worüber die Dipol- und/oder Strahlerhälften, die mit der Trägereinrichtung in der Regel als gemeinsames Bauteil elektrisch-galvanisch leitfähig verbunden sind, gespeist werden.

[0052] Erfolgt die Speisung der einen Dipolhälfte (die nicht über den Innenleiter gespeist wird) nicht durch eine elektrisch-galvanische Kopplung beispielsweise im Bereich der Bohrung der Trageinrichtung, aber beispielsweise durch Anlöten eines Außenleiters eines Koaxialkabels, so kann die entsprechende Speisung auch kapazitiv bewirkt werden, beispielsweise durch eine kapazitive Kopplung zwischen der Basis der Trageinrichtung und der Masse- oder Reflektorfläche. Üblicherweise wird also die zugehörige Speiseleitung, in der Regel der Außenleiter eines Koaxialkabels, in einem Bereich unterhalb der Trageinrichtung angeschlossen, der bei Draufsicht senkrecht zum Reflektor bevorzugt in jenem Bereich unterhalb der Dipol- oder Strahlerhälfte liegt, die hierüber gespeist wird.

[0053] Der üblicherweise mit dem Innenleiter eines Koaxialkabels verbundene Innenleiter 101b ist in der Regel etwa in Höhe der Dipol- und/oder Strahlerhälften 3a um 90° oder in etwa 90° abgewinkelt und führt zu dem benachbarten innenliegenden Ende der zugehörigen zweiten Dipol- und/ oder Strahlerhälfte 3a und ist dort üblicherweise elektrisch mittels Lötung 203 kontaktiert.

[0054] Im Falle eines dualpolarisierten Strahlers erfolgt die Speisung der um 90° versetzt zueinander liegenden Dipol- und/oder Strahlerhälften 3a entsprechend, wobei der zweite, zum ersten Innenleiter 101b über Kreuz verlaufende Innenleiter auf einer anderen Ebene angeordnet wird, damit sich die beiden Innenleiter in der Mitte nicht berühren, sondern aneinander vorbeigeführt werden.

[0055] Bei einem einfach polarisierten Strahler mit nur einer Polarisationsebene wird nur ein auch als Innenleiter bezeichneter Speiseleiter benötigt.

[0056] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 ist gezeigt, dass das Ende 101b' des Innenleiters 101b in einer weiteren Axialbohrung 103 frei endet, wobei diese weitere Axialbohrung 103 in der Trag- und/oder Symmetriereinrichtung 21 vorgesehen ist. Dabei ist der frei endende Endabschnitt des Innenleiters 101b über eine gewisse Axiallänge in dieser weiteren Bohrung 103 nach unten geführt und dabei über einen Isolator 203 in der Bohrung 103 gehalten (ähnlich wie der entsprechende Isolator 203 zur Fixierung des Innenleiters 101b in der anderen Axialbohrung 103), wodurch hier eine kapazitive bzw. serielle Kopplung bezüglich der zweiten Dipol- und/ oder Strahlerhälfte 3a' bewerkstelligt wird.

[0057] Andere Speisungen sind ebenfalls möglich.

[0058] Nur der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass beispielsweise aus den Figuren 7 und 8 auch zu ersehen ist, dass hier die Schlitze 123 bis zur unteren Ebene oder Basis 121 der Trag- und/oder Symmetriereinrichtung 21 verlaufen. Die Höhe dieser Trag- und/oder Symmetriereinrichtung 21 bzw. der Schlitze 123 sollte bevorzugt in einem Bereich von etwa 1/8 bis 3/8 einer Wellenlänge aus den betreffenden zu übertragenden bzw. zu empfangenden Betriebs-Frequenzband liegen, vorzugsweise sollte die Höhe also 1/8 bis 3/8 bezogen auf die mittlere Wellenlänge λ des zu übertragenden bzw. zu empfangenden Frequenzbandes liegen, also bevorzugt um etwa 1/4 λ. Allgemein sollte also die Strahlerhöhe gegenüber dem Reflektor, also gegenüber der Masse- oder Reflektorfläche einen Wert von $\lambda/10$ nicht unterschreiten, wobei eine Beschränkung nach oben hin grundsätzlich nicht besteht, so dass die Strahlerhöhe sogar ein beliebiges Vielfaches von λ betragen könnte. Die Schlitze 123 können dann in ihrer Länge entsprechend angepasst werden.

Patentansprüche

1. Antennenanordnung mit folgenden Merkmalen:

- mit zumindest einer Strahleranordnung (3), die einen Dipolstrahler mit einer Trageinrichtung (21) umfasst,
- mit einer Reflektoranordnung,
- die Reflektoranordnung umfasst eine elektrisch leitfähige Reflektorfläche,
- die Reflektoranordnung umfasst zumindest einen elektrisch leitfähigen Längssteg (15) oder zumindest einen elektrisch leitfähigen Quersteg (17),
- die Reflektoranordnung umfasst eine Leiterplatine (5),
- die Leiterplatine (5) umfasst eine Leiterplatinen-Seite (5a), auf welcher eine elektrisch leitfähige Massefläche (7) vorgesehen ist,
- die Reflektoranordnung umfasst ferner einen Reflektorrahmen (11),
- der Reflektorrahmen (11) umfasst eine parallel zur Leiterplatine (5) oder zur Massefläche (7) verlaufende Koppelfläche (13),
- die Koppelfläche (13) ist kapazitiv mit der Massefläche (7) gekoppelt,
- die Koppelfläche (13) ist mit dem zumindest einen Längssteg (15) oder mit dem zumindest einen Quersteg (17) mechanisch und elektrisch-galvanisch verbunden,
- die Koppelfläche (13) weist eine Ausnehmung (13a) auf, worüber die darunter befindliche Massefläche (7), die Leiterplatine (5) oder eine Isolierschicht (8), die oberhalb der Massefläche (7) oder oberhalb der Leiterplatine (5) vorgesehen ist, nicht überdeckt ist,
- im Bereich der Ausnehmung (13a) ist die zumindest eine Strahleranordnung (3) auf der Leiterplatine (5) positioniert oder gehalten, und
- die Strahleranordnung (3) ist aus einem Vektordipol gebildet, der über eine darunter befindliche Trageinrichtung und/oder Symmetrierung (21) gehalten ist.

2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorrahmen (11) zumindest zwei Längsstege (15) und/oder zumindest zwei Querstege (17) umfasst.

3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Längssteg (15) und/oder der zumindest eine Quersteg (17) mit der Koppelfläche (13) als einstückiges Metallteil ausgebildet ist.

4. Antennenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Längssteg (15) und/oder der zumindest eine Quersteg (17) an einer Biegelinie (15a, 17a) gegenüber der Koppelfläche (13) in unterschiedlicher Winkelausrichtung gegenüber der Koppelfläche (13) gebogen ist.

5. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorrahmen (11) aus einem Gussteil, Tiefziehteil, Prägeteil und/oder aus einem Frästeil besteht.

6. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor oder Reflektorrahmen (11) aus einem Isoliermaterial oder Kunststoff besteht und mit einer elektrisch leitfähigen Schicht überzogen ist.

7. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorrahmen (11) mit der Leiterplatine (5) mittels mechanischer Verbindungsmittel verbunden ist.

8. Antennenanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorrahmen (11) mit der Leiterplatine (5) mittels einer Clips- und/oder Rast- und/oder Schnappeinrichtung fest verbunden ist.

9. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorrahmen (11) mit der Leiterplatine (5) verklebt ist.

10. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorrahmen (11) mit der Leiterplatine (5) unter Verwendung eines doppelseitig klebenden Klebebandes und/oder einer doppelseitig klebenden Klebefolie oder dergleichen fest verbunden ist.

11. Antennenanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klebeband (9) oder die Klebefolie (9) eine Ausnehmung aufweist, deren Größe und/oder Lage zumindest der Größe und/oder Lage einer entsprechenden Ausnehmung (13a) entspricht oder kleiner dimensioniert ist.

12. Antennenanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klebeband (9) oder die Klebefolie (9) zwischen der Unterseite der Koppelfläche (13) und der Massefläche (7) oder einer die Massefläche (7) überdeckenden Isolierschicht und darüber hinaus im Bereich der Ausnehmung (13a) in der Koppefläche (13) vorgesehen ist.

13. Antennenanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klebeband (9) oder die Klebefolie (9) zwischen der Unterseite der Koppelfläche (13) und der Massefläche (7) oder einer der Massefläche (7) überdeckenden Isolierschicht und darüber hinaus im Bereich der Ausnehmung (13a) auch im Bereich zwischen der Basis (21a) der Trageinrichtung und/oder Symmetrierung (21) der Strahleranordnung (3) und der Massefläche (7) auf der Leiterplatine (5) vorgesehen ist.

14. Antennenanordnung nach Anspruch 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleranordnung (3) über ihre zugehörige Basis (21a) einer Trageinrichtung und/oder Symmetrierung (21) mit der Massefläche (7) auf der Leiterplatine (5) kapazitiv gekoppelt ist.

15. Antennenanordnung nach Anspruch 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleranordnung (3) über ihre Basis (21a) einer Trag- und/oder Symmetriereinrichtung (21) mit der Massefläche (7) auf der Leiterplatine (5) gleichstrommäßig, also galvanisch verbunden ist.

16. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorrahmen (11) aus einem Blech durch Stanzen und Kanten bzw. Biegen hergestellt ist.

17. Antennenanordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querstege (17) aus einem gemeinsamen Blechteil gestanzt sind, die über eine jeweils zugeordnete Biegelinie (17a) mit der Koppelfläche (13) fest verbunden sind.

18. Antennenanordnung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstege (15) über eine Biegelinie (15a) mit der Koppelfläche (13) verbunden sind.

19. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querstege (17) an ihren seitlichen Begrenzungskanten mit in der Ebene der Seitenstege seitlich vorstehenden Nasen und/oder Zungen (17c) versehen sind, die im montierten Zustand bei von der Reflektorfläche weggerichteter Ausrichtung der Querstege (17) in Ausnehmungen (15b) in den Längsstegen (15) ragen.

20. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Ausnehmung (13a) in einer Koppelfläche (13) eine Strahlereinrichtung (3) angeordnet ist.

21. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trageinrichtung (21) des Dipolstrahlers eine Symmetrierung (21) umfasst.

22. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Strahlereinrichtung (3) aus einem dualpolarisierten Dipolstrahler unter Verwendung einer Trageinrichtung (21) besteht.

Claims

1. Antenna arrangement, comprising the following features:

- with at least one radiator assembly (3), which comprises a dipole radiator with a supporting mechanism (21),
- with a reflector arrangement,
- the reflector arrangement comprises an electrically conductive reflector surface,
- the reflector arrangement comprises at least one electrically conductive longitudinal web (15) or at least one electrically conductive transverse web (17),
- the reflector arrangement comprises a printed circuit board (5),
- the printed circuit board (5) comprises a printed circuit board side (5a) on which an electrically conductive ground plane (7) is provided,
- the reflector arrangement also comprises a reflector frame (11),
- the reflector frame (11) comprises a coupling surface (13) that runs parallel to the printed circuit board (5) or the ground plane (7),
- the coupling surface (13) is capacitively coupled to the ground plane (7),
- the coupling surface (13) is mechanically and electrically-galvanically connected to the at least one longitudinal web (15) or to the at least one transverse web (17),
- the coupling surface (13) comprises a recess (13a) via which the ground plane (7), which is located underneath it, the printed circuit board (5) or an insulating layer (8), which is provided above the ground plane (7) or above the printed circuit board (5), is not covered,
- the at least one radiator assembly (3) is positioned or held on the printed circuit board (5) in the region of the recess (13a), and
- the radiator assembly (3) is formed from a vector dipole, which is held by a supporting mechanism and/or balancing means (21) located underneath it.

2. Antenna arrangement according to claim 1, **characterised in that** the reflector frame (11) comprises at least two longitudinal webs (15) and/or at least two transverse webs (17).

3. Antenna arrangement according to claim 1 or 2, **characterised in that** the at least one longitudinal web (15) and/or the at least one transverse web (17) is constructed with the coupling surface (13) as a one-piece metal part.

4. Antenna arrangement according to claim 3, **characterised in that** the at least one longitudinal web (15)

and/or the at least one transverse web (17) is bent on a bending line (15a, 17a) with respect to the coupling surface (13) in a different angular direction with respect to the coupling surface (13).

5. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the reflector frame (11) consists of a cast part, deep-drawn part, punched part and/or a milled part.

6. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the reflector or reflector frame (11) is made from an insulating material or plastics material and is covered with an electrically conductive layer.

7. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the reflector frame (11) is connected to the printed circuit board (5) by mechanical connecting means.

8. Antenna arrangement according to claim 7, **characterised in that** the reflector frame (11) is securely connected to the printed circuit board (5) by means of a clip and/or latching and/or snap-fit mechanism.

9. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the reflector frame (11) is glued to the printed circuit board (5).

10. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the reflector frame (11) is securely connected to the printed circuit board (5) by using a double-sided adhesive tape and/or a double-sided adhesive film or the like.

11. Antenna arrangement according to claim 10, **characterised in that** the adhesive tape (9) or the adhesive film (9) has a recess, of which the size and/or position matches at least the size and/or position of a corresponding recess (13a), or is smaller.

12. Antenna arrangement according to claim 10, **characterised in that** the adhesive tape (9) or the adhesive film (9) is provided between the underside of the coupling surface (13) and the ground plane (7) or an insulating layer that covers the ground plane (7) and furthermore in the region of the recess (13a) in the coupling surface (13).

13. Antenna arrangement according to claim 12, **characterised in that** the adhesive tape (9) or the adhesive film (9) is provided on the printed circuit board (5) between the underside of the coupling surface (13) and the ground plane (7) or an insulating layer that covers the ground plane (7) and furthermore in the region of the recess (13a) and in the region between the base (21a) of the supporting mechanism and/or balancing means (21) of the radiator assembly (3) and the ground plane (7).

14. Antenna arrangement according to claim 1 to 13, **characterised in that** the radiator assembly (3) is capacitively coupled to the ground plane (7) on the printed circuit board (5) by its associated base (21a) of a supporting mechanism and/or balancing means (21).

15. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the radiator assembly (3) is d.c.-, i.e. galvanically, connected to the ground plane (7) on the printed circuit board (5) by its base (21a) of a supporting and/or balancing means (21).

16. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** the reflector frame (11) is produced from a metal sheet by punching and canting or bending.

17. Antenna arrangement according to claim 16, **characterised in that** the transverse webs (17) are punched from a common sheet metal part and are securely connected to the coupling surface (13) via a respectively associated bending line (17a).

18. Antenna arrangement according to claim 16 or 17, **characterised in that** the longitudinal webs (15) are connected to the coupling surface (13) via a bending line (15a).

19. Antenna arrangement according to any one of claims 16 to 18, **characterised in that** at their lateral limiting edges the transverse webs (17) are provided with lugs and/or tongues (17c) that laterally protrude in the plane of the lateral webs and which in the assembled state project into recesses (15b) in the longitudinal webs (15) with orientation of the transverse webs (17) pointing away from the reflector surface.

20. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 19, **characterised in that** one radiator assembly (3) per recess (13a) is arranged in a coupling surface (13).

21. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 20, **characterised in that** the supporting mechanism (21) of the dipole radiator comprises a balancing means (21).

22. Antenna arrangement according to any one of claims 1 to 21, **characterised in that** the at least one radiator assembly (3) consists of a dual-polarised dipole radiator using a supporting mechanism (21).

Revendications

1. Système d'antenne, comprenant les éléments suivants :

   - au moins un dispositif rayonneur (3) qui comprend un rayonneur dipolaire avec un dispositif porteur (21),
   - un dispositif réflecteur,
   - le dispositif réflecteur comprend une surface réflectrice électroconductrice,
   - le dispositif réflecteur comprend au moins une barrette longitudinale (15) électroconductrice ou au moins une barrette transversale (17) électroconductrice,
   - le dispositif réflecteur comprend une carte à circuits (5),
   - la carte à circuits (5) présente un côté (5a) sur lequel est prévue une surface de masse électroconductrice (7),
   - le dispositif réflecteur comprend en outre un cadre de réflecteur (11),
   - le cadre de réflecteur (11) comprend une surface d'accouplement (13) qui s'étend parallèlement à la carte à circuits (5) ou à la surface de masse (7),
   - la surface d'accouplement (13) est accouplée de manière capacitive avec la surface de masse (7),
   - la surface d'accouplement (13) est reliée de façon mécanique et électrique à ladite au moins une barrette longitudinale (15) ou ladite au moins une barrette transversale (17),
   - la surface d'accouplement (13) comporte un évidement (13a), en raison de quoi la surface de masse (7) qui se trouve au-dessous, la carte à circuits (5) ou une couche isolante (8), qui est prévue au-dessus de la surface de masse (7) ou au-dessus de la carte à circuits (5), n'est pas recouverte,
   - ledit au moins un dispositif rayonneur (3) est positionné ou maintenu sur la carte à circuits (5) dans la région de l'évidement (13a), et
   - le dispositif rayonneur (3) est formé par un dipôle vectoriel qui est maintenu au-dessus d'un dispositif porteur et/ou d'une symétrisation (21) qui se trouve au-dessous.

2. Système d'antenne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cadre de réflecteur (11) comprend au moins deux barrettes longitudinales (15) et/ou au moins de barrette transversale (17).

3. Système d'antenne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite au moins une barrette longitudinale (15) et/ou ladite au moins une barrette transversale (17) est réalisée conjointement avec la surface d'accouplement (13) sous forme d'une pièce métallique d'un seul tenant.

4. Système d'antenne selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite au moins une barrette longitudinale (15) et/ou ladite au moins une barrette transversale (17) est cintrée au niveau d'une ligne de cintrage (15a, 17a) par rapport à la surface d'accouplement (13), dans une orientation angulaire différente par rapport à la surface d'accouplement (13).

5. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le cadre de réflecteur (11) est formé par une pièce de fonderie, une pièce emboutie, une pièce estampée et/ou une pièce fraisée.

6. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le réflecteur ou le cadre de réflecteur (11) est en un matériau isolant ou en matière plastique et revêtu d'une couche électroconductrice.

7. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le cadre de réflecteur (11) est relié à la carte à circuits (5) au moyen d'organes de liaison mécaniques.

8. Système d'antenne selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le cadre de réflecteur (11) est fermement relié à la carte à circuits (5) au moyen d'un dispositif à pince et/ou à enclenchement et/ou à encliquetage.

9. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le cadre de réflecteur (11) est collé avec la carte à circuits (5).

10. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le cadre de réflecteur (11) est fermement relié à la carte à circuits (5) avec utilisation d'un ruban autocollant biface et/ou d'une feuille autocollante biface ou similaire.

11. Système d'antenne selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le ruban autocollant (9) ou la feuille autocollante (9) présente un évidement dont la taille et/où la situation correspond au moins à la taille et/ou la situation d'un évidement (13a) correspondant, ou présente des dimensions plus petites.

12. Système d'antenne selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le ruban autocollant (9) ou la feuille autocollante (9) est prévu(e) entre la face inférieure de la surface d'accouplement (13) et la surface de masse (7) ou une couche isolante qui recouvre la surface de masse (7), et en outre dans la région de l'évidement (13a) dans la surface d'accouplement (13).

13. Système d'antenne selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le ruban autocollant (9) ou la feuille autocollante (9) est prévu(e) entre la face inférieure de la surface d'accouplement (13) et la surface de masse (7) ou une couche isolante qui recouvre la surface de masse (7), et en outre dans la région de l'évidement (13a) ainsi que dans la région entre la base (21a) du dispositif porteur et/ou de la symétrisation (21) du dispositif rayonneur (3) et la surface de masse (7) sur la carte à circuits (5).

14. Système d'antenne selon la revendication 1 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif rayonneur (3) est accouplé de manière capacitive, via sa base associée (21a) d'un dispositif porteur et/ou d'une symétrisation (21), avec la surface de masse (7) sur la carte à circuits (5).

15. Système d'antenne selon la revendication 1 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif rayonneur (3) est relié de manière à laisser passer des courants continus, donc électriquement, avec la surface de masse (7) sur la carte à circuits (5) via sa base (21a) d'un dispositif porteur et/ou de symétrisation (21).

16. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** le cadre de réflecteur (11) est produit à partir d'une tôle par poinçonnage et rabattement ou pliage.

17. Système d'antenne selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les barrettes transversales (17) sont poinçonnées à partir d'une pièce en tôle commune, qui sont fermement reliées à la surface d'accouplement (13) via une ligne de pliage (17a) respectivement associée.

18. Système d'antenne selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** les barrettes longitudinales (15) sont reliées à la surface d'accouplement (13) via une ligne de pliage (15a).

19. Système d'antenne selon l'une des revendications 16 à 18, **caractérisé en ce que** les barrettes transversales (17) sont pourvues, au niveau de leurs arêtes de limitation latérales, d'ergots et/ou de languettes (17c) qui dépassent latéralement dans le plan des barrettes latérales et qui, en situation montée lorsque les barrettes transversales (17) sont orientées en éloignement de la surface réflectrice, pénètrent dans des évidements (15b) dans les barrettes longitudinales (15).

20. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un dispositif rayonneur (3) par évidement (13a), agencé dans une surface d'accouplement (13).

21. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** le dispositif porteur (21) du rayonneur dipolaire comprend une symétrisation (21).

22. Système d'antenne selon l'une des revendications 1 à 21, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif rayonneur (3) est un rayonneur dipolaire à double polarisation qui utilise un dispositif porteur (21).

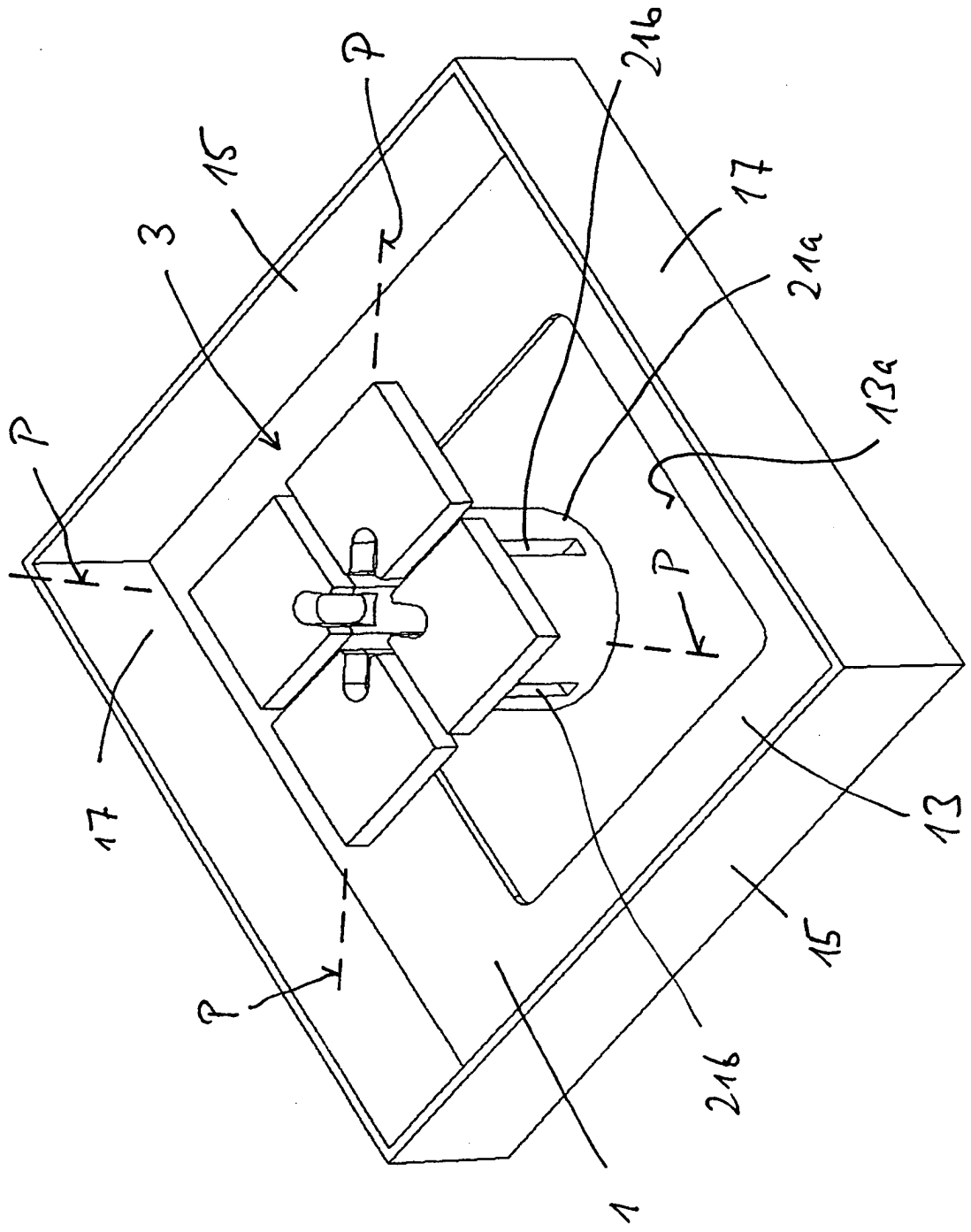


Fig. 1

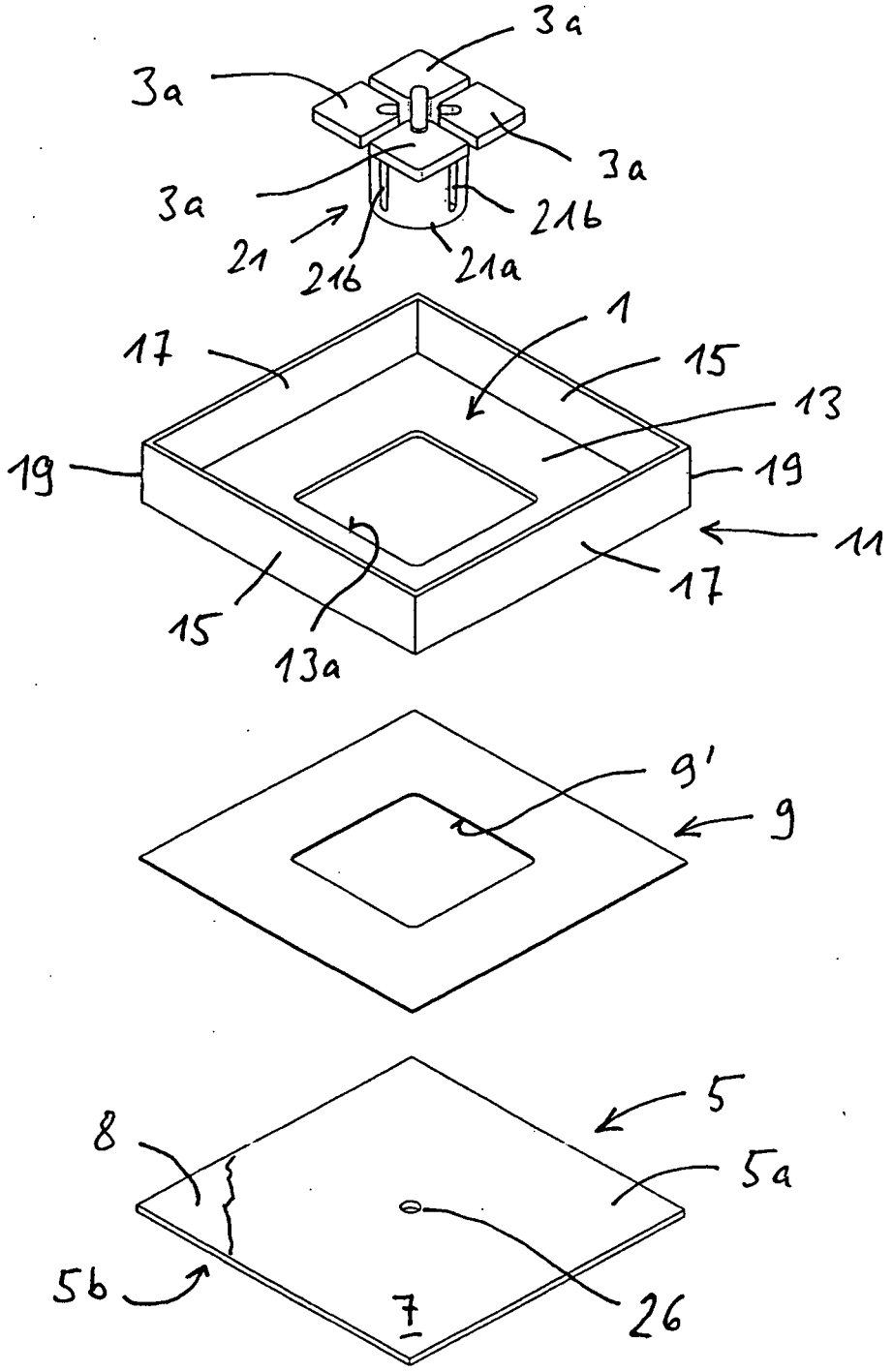

3a
3a
3a
3a
21b
21
21b
21a
1
17
15
13
19
19
11
17
15
13a
9'
9
5
8
5a
5b
7
26

Fig. 2

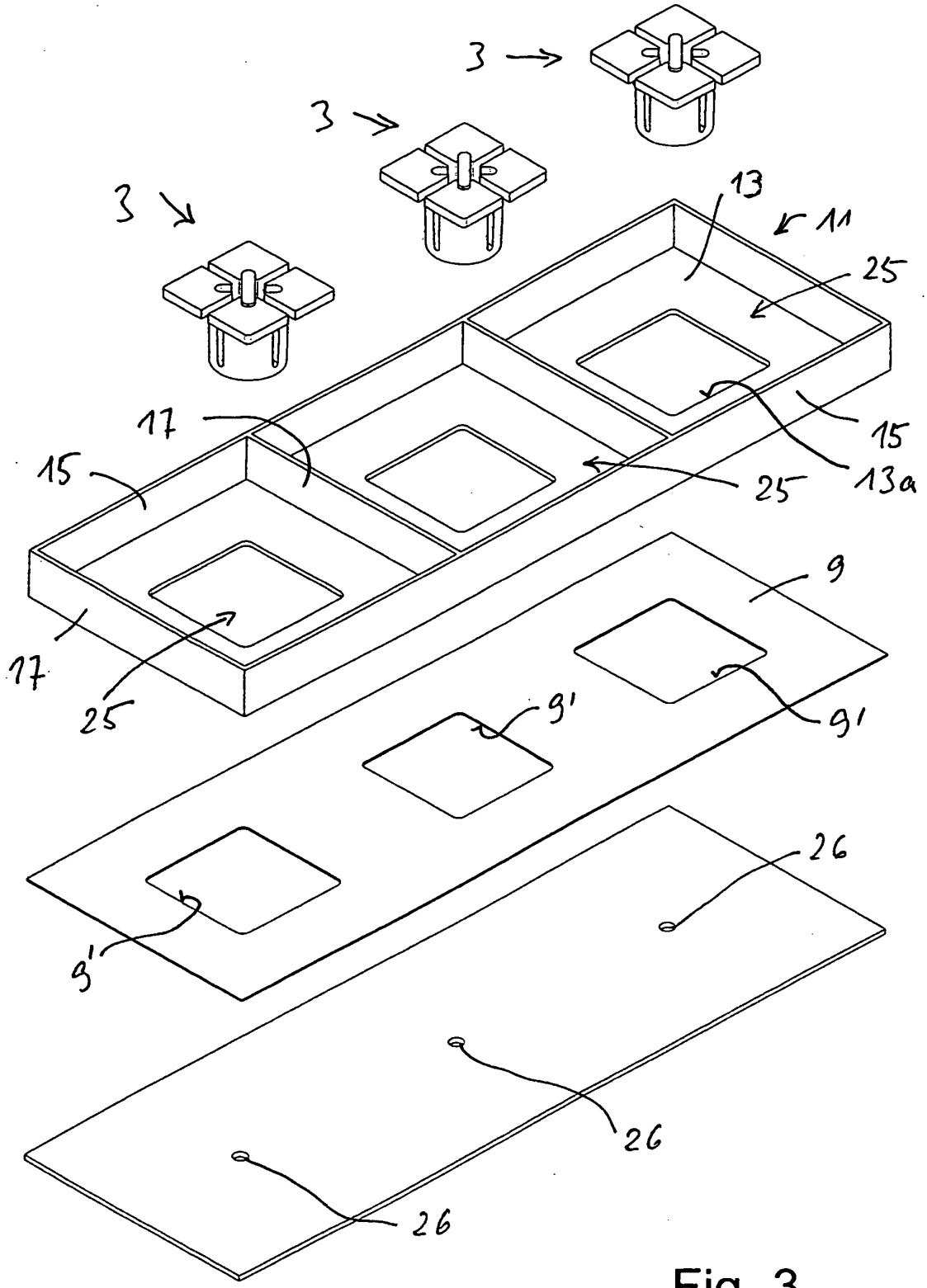


Fig. 3

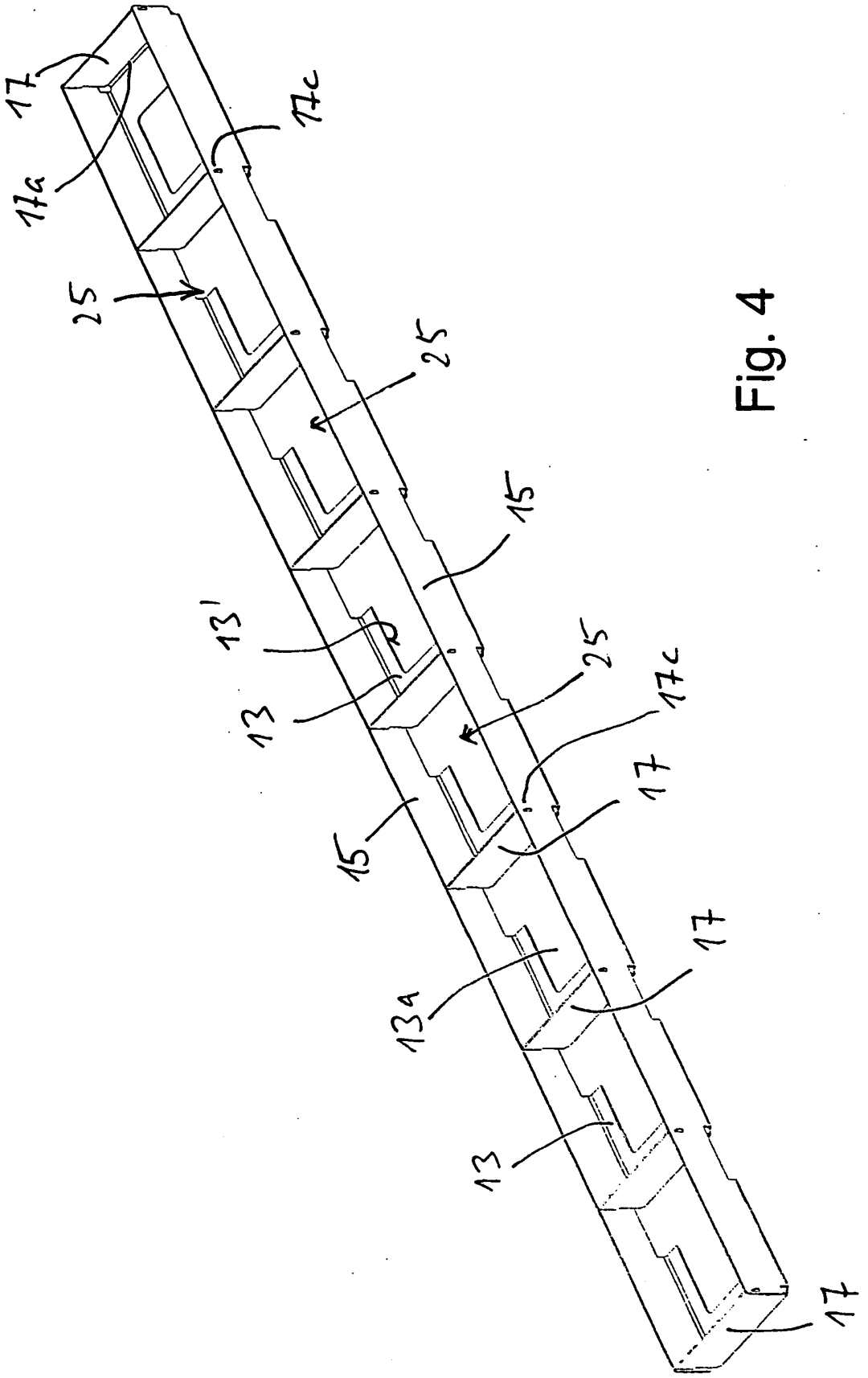


Fig. 4

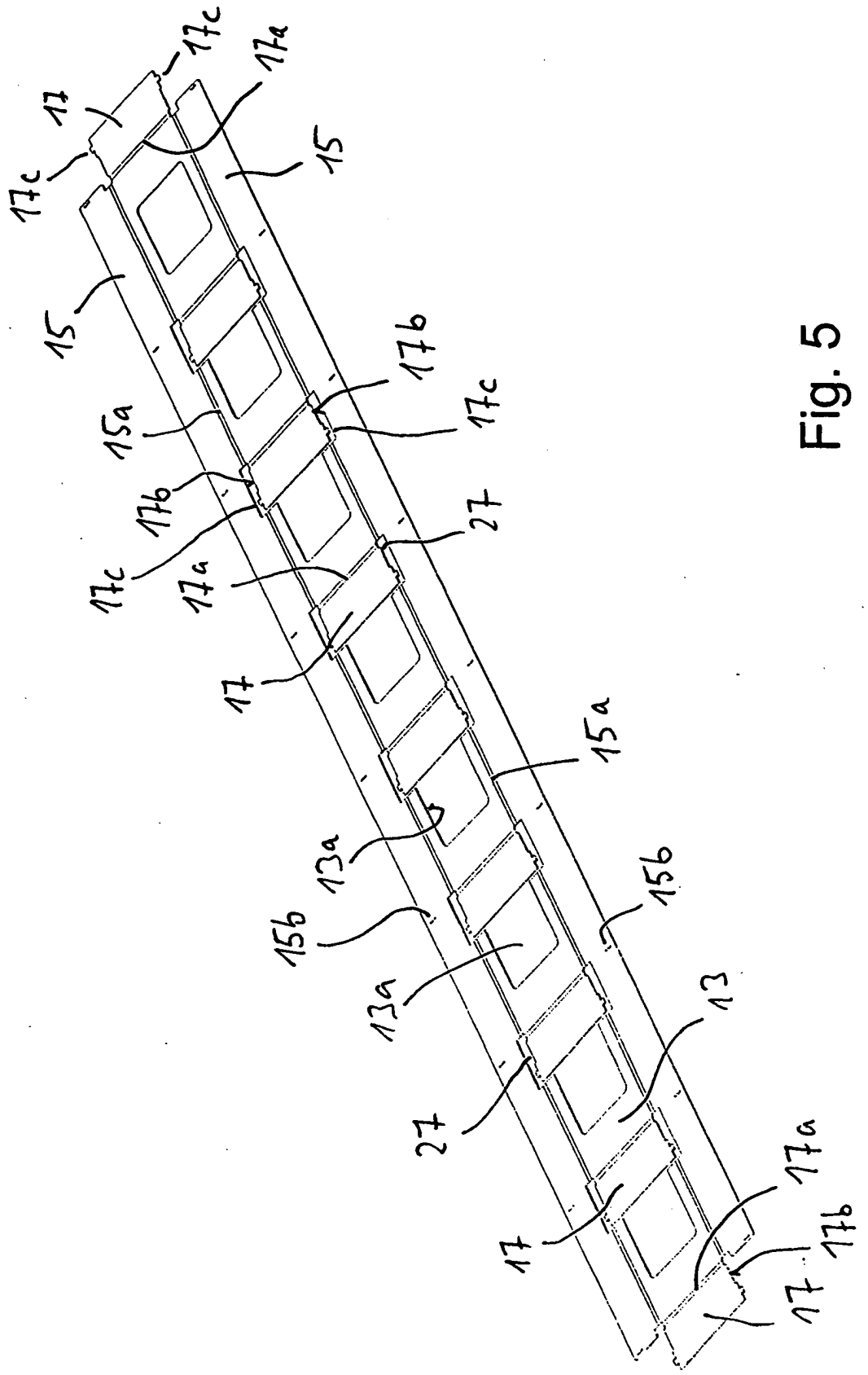

17c
17
17a
15
17c
15
17b
15a
17c
17b
27
17c
17a
17
15a
13a
15b
15b
13a
13
27
17
17a
17b
17

Fig. 5

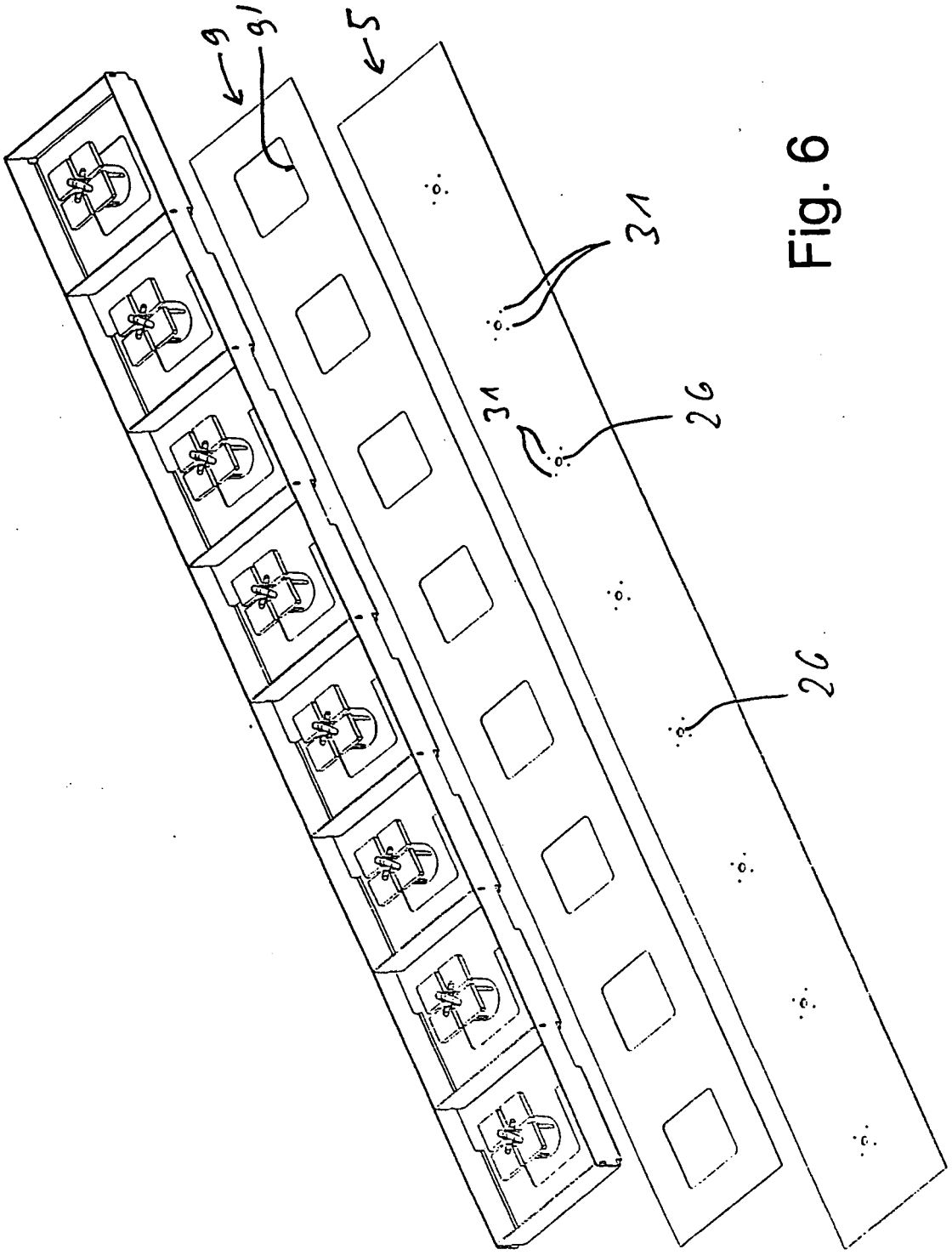


Fig. 6

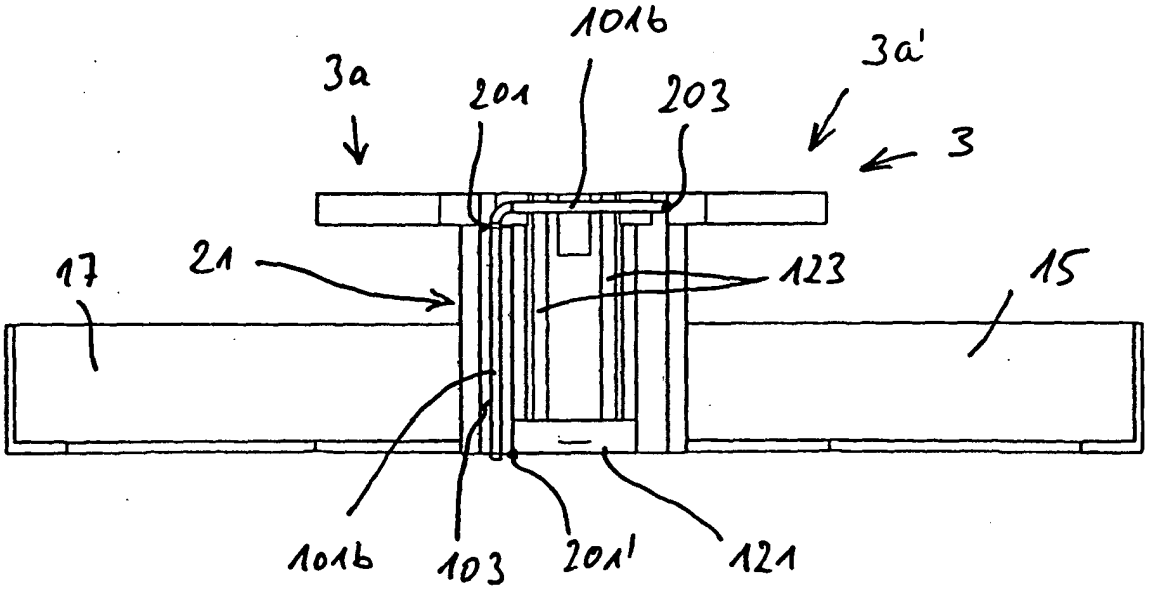


Fig. 7

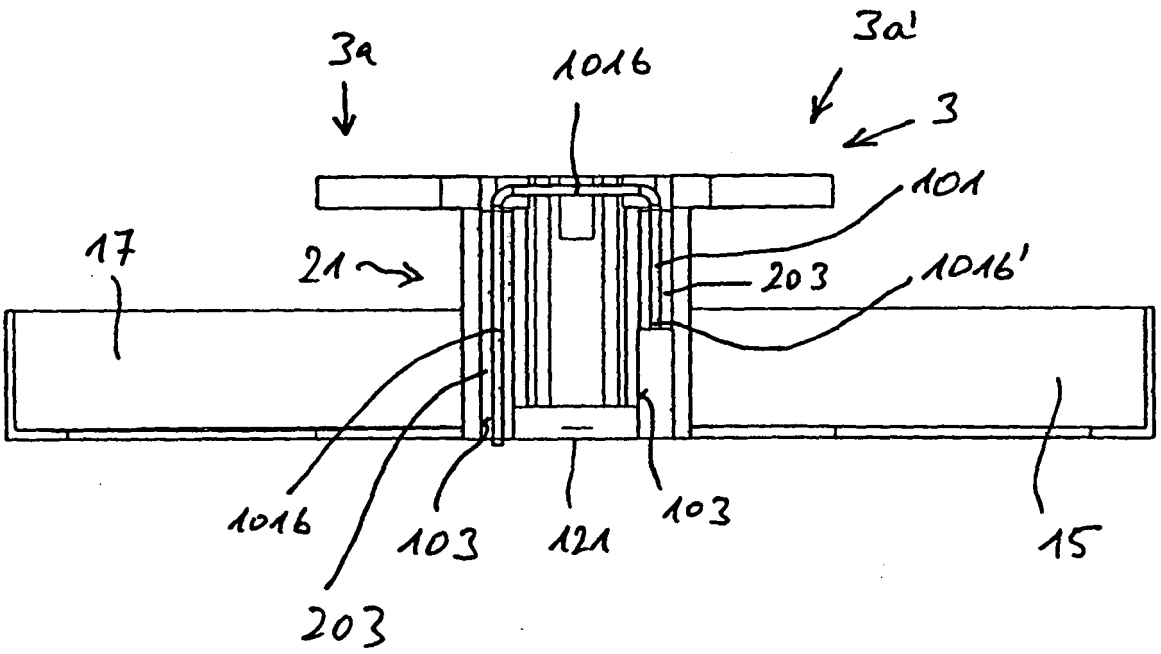


Fig. 8

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

- EP 1588454 B1 **[0002]**
- DE 69725874 T2 **[0003]**
- WO 00039894 A1 **[0004] [0023]**
- WO 2005060049 A1 **[0005] [0034]**
- WO 9962138 A1 **[0006]**
- US 5710569 A **[0006]**
- EP 0916169 B1 **[0006]**
- WO 0141256 A1 **[0008]**