(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/091041 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: H01Q 1/24, 21/00, 1/12, 15/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001614

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Februar 2004 (19.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 16 786.2 11. April 2003 (11.04.2003) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **KATHREIN-WERKE KG** [DE/DE]; Anton-Kathrein-Strasse 1-3, 83022 Rosenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **GÖTTL, Maximilian** [DE/DE]; Adolf-Veit Weg 2, 83112 Frasdorf (DE).

BERGER, Stefan [DE/DE]; Innstrasse 2, 83101 Rohrdorf (DE).

(74) Anwalt: **FLACH, Dieter**; Adlzreiterstrasse 11, 83022 Rosenheim (DE).

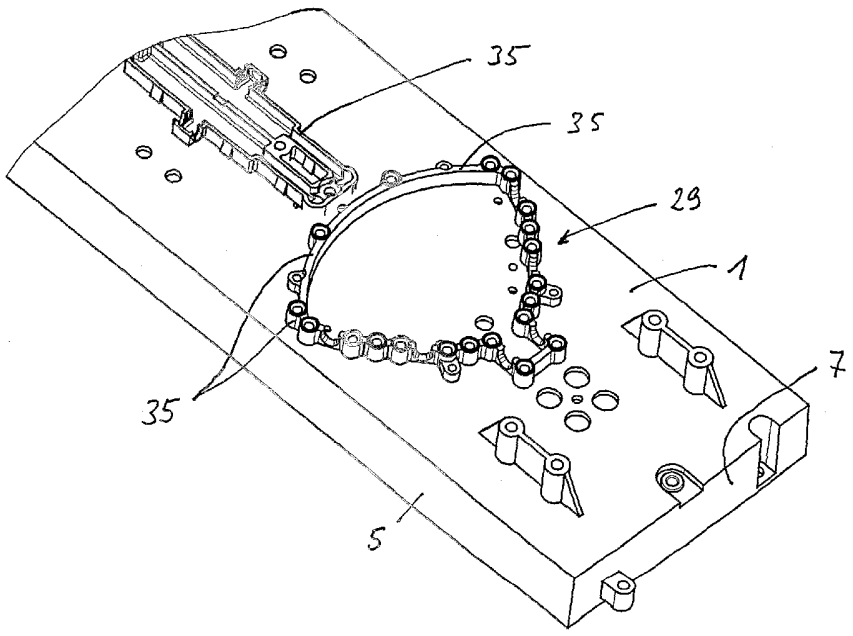
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REFLECTOR, ESPECIALLY FOR A MOBILE RADIO ANTENNA

(54) Bezeichnung: REFLEKTOR, INSBESONDERE FÜR EINE MOBILFUNK-ANTENNE



(57) Abstract: The invention relates to an improved reflector for an antenna, especially for a mobile radio antenna. The inventive reflector is characterised by the following features; the reflector is produced according to a casting method, a deep-drawing method, a stamping method, or a milling method, preferably, with two longitudinal limitations (5) thereof and, preferably, with at least one front sided diagonal limitation (7), and at least one additional integrated functional part (29) is provided on the reactor, said part being produced according to a casting, deep-drawing, stamping or milling method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/091041 A1

ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Ein verbesserter Reflektor für eine Antenne, insbesondere für eine Mobilfunk-Antenne, zeichnet sich durch folgende Merkmale aus: - der Reflektor ist in einem Gussverfahren, in einem Tiefzieh- oder Prägeverfahren, oder in einem Fräs verfahren vorzugsweise mit seinen beiden Längsseitenbegrenzungen (5) und vorzugsweise mit zumindest einer stirnseitigen Querseitenbegrenzung (7) hergestellt, und - an dem Reflektor ist zumindest ein zusätzliches inte griertes Funktionsteil (29) vorgesehen, welches ebenfalls in einem Guss-, in einem Tief zieh- oder Prägeoder in einem Fräsverfahren hergestellt ist.

Reflektor, insbesondere für eine Mobilfunk-Antenne

Die Erfindung betrifft einen Reflektor, insbesondere für eine Mobilfunk-Antenne nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Mobilfunkantennen für Mobilfunk-Basisstationen sind üblicherweise so aufgebaut, dass vor einer Reflektorebene in Vertikalrichtung mehrere übereinander sitzende Strahleranordnungen vorgesehen sind. Diese Strahleranordnungen beispielsweise bestehen aus Dipolen oder Patchstrahlern. Es kann sich dabei um Strahleranordnungen handeln, die nur in einer Polarisation oder beispielsweise in zwei senkrecht zueinander stehenden Polarisationen strahlen und gleichzeitig senden und empfangen können. Die gesamte Antennenanordnung kann dabei für eine Übertragung in einem Band oder in zwei oder mehreren Frequenzbändern ausgelegt sein, indem beispielsweise mehrere für die verschiedenen Frequenzbänder geeignete Strahler und Strahlergruppen verwendet werden.

Je nach Anforderung werden Mobilfunkantennen benötigt, die unterschiedliche Längenvarianten aufweisen. Die Längenvarianten hängen dabei u.a. von der Anzahl der vorzusehenden Einzelstrahler oder Strahlergruppen ab, wobei in der Regel gleiche oder ähnliche Strahleranordnungen wiederholt übereinander angeordnet werden.

Eine derartige Antenne bzw. ein derartiges Antennenarray umfasst dabei für alle Strahleranordnungen einen gemeinsamen Reflektor. Dieser gemeinsame Reflektor besteht üblicherweise aus einem Reflektorblech, welches je nach Anforderung gestanzt, gebogen und gekantet werden kann, um beispielsweise an den beiden gegenüberliegenden seitlichen Vertikalrändern einen aus der Reflektorebene nach vorne vorspringenden Reflektorrandbereich bilden zu können. Ferner können bei Bedarf zusätzliche Blechteile auf dem Reflektor aufgelötet sein. Bekannt ist auch die Verwendung von Profilen, beispielsweise Strangpressprofilen aus Aluminium etc., die ebenfalls auf oder vor der Reflektorebene angebracht werden.

Für bestimmte Anwendungen sind zudem aufwendige, komplexe, dreidimensionale Funktionsflächen für die Strahleranordnung von Vorteil oder sogar notwendig. Um solche Umgebungsbedingungen für die Strahleranordnung zu erzeugen, sind bisher viele Verbindungs- und Kontaktstellen am Reflektor notwendig gewesen. Die zum Teil verwendeten Bauteile und Baukomponenten bestehen dabei zum Teil auch noch aus unterschiedlichen Materialien. Dadurch sind aber eine Reihe von Nachteilen bedingt. Zum einen erweist sich die große Teilevielfalt und der damit verbundene hohe Montageaufwand als nachteilig. Dadurch ergeben sich insgesamt vergleichsweise hohe Herstellungskosten. Nachteilig sind

aber auch die vielen Kontaktstellen. Viele Kontaktstellen können zu unerwünschten Intermodulationsprodukten beitragen. Eine ausreichende Funktionssicherheit ist dabei nur bei allerhöchster Montagesorgfalt erzielbar. Andererseits unterliegen die so hergestellten Antennen stets einer eingeschränkten Funktion und Belastbarkeit, da insbesondere bei auch nur wenig auftretenden schlechten Kontaktstellen oder ungeeigneten Materialpaarungen die Anforderungen bezüglich der unerwünschten Intermodulationsprodukten gegebenenfalls nicht eingehalten werden können. Ergeben sich in einem Testlauf bezüglich des überprüften Strahlungsdiagrammes einer Antenne Probleme, so kann dabei ferner nicht sofort gesagt werden, welche Kontaktstellen möglicherweise zu den verschlechterten Intermodulationseigenschaften beigetragen haben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, eine verbesserte Möglichkeit zu schaffen, Antennen mit hohen Güteeigenschaften zu realisieren, und dies mit vergleichsweise hohem Qualitätsstandard.

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

Die erfindungsgemäße Lösung schafft eine Antenne, insbesondere für den Mobilfunkbereich, die höchsten Qualitätsanforderungen Rechnung trägt. Unerwünschte Modulationsprodukte werden vermieden oder gegenüber herkömmlichen Lösungen deutlich verringert. Eine deutliche Qualitätsverbesserung ergibt sich auch dadurch, dass die bei Antennen vorgesehenen zusätzlichen Leitungen und elektri-

schen Bauteile, die separat vorgesehen sind und in der Regel auf der Rückseite der Reflektoreinrichtung untergebracht werden, erfindungsgemäß zumindest teilweise in den Reflektor integriert werden.

Dazu ist erfindungsgemäß ferner vorgesehen, dass der Reflektor oder, wenn der Reflektor beispielsweise aus mehreren Reflektormodulen besteht, die zusammengebaut werden können, dass zumindest eines der Reflektormodule zumindest in seiner Grund- oder Basisausstattung einstückig geformt ist, nämlich vorzugsweise in einem Guss-, Tiefzieh- oder Präge- oder in einem Fräsverfahren. Zum Teil wird insoweit auch von einem Urformverfahren gesprochen. So kann das Reflektormodul beispielsweise aus einem Aluminiumdruckgussteil oder allgemein aus einem Metallgussteil oder auch aus einem Kunststoff-Spritzgussteil bestehen, welches nachträglich auf einer oder zumindest auf beiden gegenüberliegenden Flächen mit einer metallisierten Oberfläche versehen ist.

Gemäß der Erfindung ist also vorgesehen, dass in einem Guss-, Tiefzieh- oder Präge- oder z.B. auch in einem Fräsverfahren hergestellte Reflektormodul vorzugsweise auf der zu den Strahlermodulen gegenüberliegenden Rückseite des Reflektors weitere integrierte Teile oder Bestandteile von weiteren Komponenten aufweist, die insbesondere im Zusammenhang mit einer Antenne benötigt werden. Dadurch lässt sich eine weitere deutliche Vorteile aufweisende Funktionsintegration in den Reflektor vornehmen. Folgende Teilfunktionen können beispielsweise problemlos in das Reflektormodul integriert werden:

- So können Außenleiterkonturen für die Leitung von

hochfrequenten Signalen, z. B. Kammerleitung, Koaxialleitung, Streifenleitung etc. auf der Vorder-, vor allem aber auch auf der Rückseite des Reflektors mit angeformt werden.

- Genauso können Konturen für die elektromagnetische Abschirmung von Baugruppen angeformt werden.
- Angeformt werden können auch Gehäuseteile für HF-Komponenten wie Filter, Weichen, Verteiler, Phasenschieber, so dass nach Einbau der noch zusätzlichen Funktionsteile in diese Baugruppen dann lediglich nur noch eine Abdeckung aufgesetzt werden muss.
- Insbesondere bei metallisierten Kunststoffteilen als Basis für den Reflektor können durch geeignete Maßnahmen wie z. B. Heißprägen, Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren, Laserbearbeitung, Ätzverfahren oder dergleichen auch komplette Leitungsstrukturen integriert werden ("dreidimensionale Leiterplatte").
- Schließlich lassen sich aber auch Schnittstellen für Halterungsbauteile für die Befestigung oder Montage sowie Schnittstellen für Zusatzgeräte beispielsweise in Form von Befestigungsflanschen, Wärmeflanschen etc. mit realisieren.

Gemäß einer bevorzugten Lösung wird ferner vorgeschlagen, dass die Funktionsteile nicht an einem einstückig ausgebildeten Gesamt-Reflektor, sondern an einem oder mehreren Reflektormodulen vorgesehen sind. Mit anderen Worten soll ein Reflektor aus zumindest zwei Reflektormodulen bestehen, die zusammengebaut werden können. Es wird insoweit gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen, mit vergleichsweise geringem Aufwand Antennen mit gleicher oder ähnlicher Funktion in verschiedenen Längenvarianten aufzubauen. Dabei können die Reflektorein-

richtungen auch für unterschiedlich aufgebaute Antennen verwendet werden, die beispielsweise unterschiedliche Strahler- oder Strahlerbaugruppen aufnehmen können. Schließlich lassen sich mit einfachen Mitteln auch komplexe, dreidimensionale Umgebungen mit Funktionsflächen in Quer- und/oder Längsrichtung oder in anderen Richtungen des Reflektors realisieren. Derartige Funktionsflächen können beispielsweise aber auch winkelig zur Hauptachse, d.h. in der Regel der vertikalen Erstreckungsachse des Reflektors ausgerichtet realisiert werden.

Gleichzeitig wird mit der Antennen- bzw. Reflektorausbildung eine deutliche Reduzierung von Kontaktstellen möglich. Dadurch lässt sich wieder die Teilevielfalt und der Montageaufwand reduzieren, und dies bei hoher Funktionsintegration.

Bevorzugt weist der Reflektor zumindest an seinen beiden Längsseiten oder zumindest an einer schmäleren Querseite, vorzugsweise an seinen beiden Längsseiten und an seinen beiden Stirnseiten einen Rand auf. Besteht der Reflektor aus zumindest zwei oder mehreren zusammenbaubaren Reflektormodulen, so weist zumindest eines oder vorzugsweise alle Reflektormodule jeweils an den beiden Längsseiten und an der zumindest einen schmäleren Querseite ein entsprechenden Rand auf. Es sind also nicht nur sich quer zur Reflektorebene erhebende seitliche Begrenzungsstege oder Begrenzungsflächen an den beiden gegenüberliegenden Vertikalseitenflächen, sondern zumindest an einer der Stirnseitenflächen und vorzugsweise an beiden gegenüberliegenden Stirnseitenflächen vorgesehen. Jeder Reflektor oder jedes Reflektormodul weist dabei auch zumindest einen fest integrierten Mittelquersteg auf, der zumindest ein oberes

und ein unteres Feld für dort einzusetzende Strahleranordnungen umfasst. Somit werden bei einem Reflektor oder pro Reflektormodul, wenn der Reflektor aus zumindest zwei Reflektormodulen gebildet ist, zumindest zwei Strahlerumgebungen definiert, die durch eine stirnseitige Begrenzungswand, zwei Abschnitte der vertikalen Seitenlängsbegrenzungen und der zumindest einen quer zu den Seitenbegrenzungswänden verlaufenden Stegwand erzeugt werden.

Ein so ausgebildetes Reflektormodul ist dann grundsätzlich auch geeignet, mit zumindest einem weiteren Reflektormodul beispielsweise gleichen Bautyps stirnseitig zu einer gesamten Reflektoranordnung mit größerer Vertikalerstreckung zusammengebaut zu werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein endgültiger Reflektor aus zumindest zwei mit der gleichen Orientierung zusammengebauten Reflektormodulen besteht. In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist es auch möglich, zwei Reflektormodule stirnseitig so zusammenzubauen, wobei die beiden Reflektormodule bezüglich ihrer Grundformgebung um 180° zueinander ausgerichtet sind. Dieser Zusammenbau erweist sich insbesondere dann als günstig, wenn die beiden gegenüberliegenden Stirnseitenflächen unterschiedlich gestaltet sind, also nur eine Stirnseitenfläche für den eigentlichen Zusammenbau mit einem nächsten Reflektormodul geeignet ist.

Schließlich können aber auch Reflektormodule mit unterschiedlichen Gestaltungen, aber mit vergleichbarem Grundaufbau, wie vorstehend geschildert, zusammengebaut werden.

Bekanntermaßen sind die Krafteinwirkungen auf einem Re-

flektor und durch die Krafteinwirkungen ausgelöste Betriebsbelastungen, beispielsweise durch Vibrationen, Wind und Sturm, nicht zu unterschätzen. Derartige Belastungen treten bei einer erfindungsgemäßen Reflektoranordnung unter Verwendung von zumindest zwei stirnseitig zusammengebauten Modulen natürlich an der Verbindungsstelle besonders stark auf. Dabei sollen gleichermaßen aber auch bewegte und undefinierte Kontakte zur Vermeidung unerwünschter Intermodulations-Probleme ausgeschlossen werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist von daher vorgesehen, dass die entsprechenden Stirnwände für den Zusammenbau von zumindest zwei Reflektormodulen entsprechend angepasst sind und dazu bevorzugt Befestigungspunkte bzw. Befestigungsstellen aufweisen, die in zwei Ebenen versetzt zueinander liegen. Dadurch wird es möglich, zum einen vergleichsweise große Momente zu übertragen bzw. aufzunehmen und gleichzeitig funktionssichere elektrische Kontaktstellen zu realisieren. Dabei können die beiden Reflektormodule im Bereich ihrer zusammenmontierten Stirnwände elektrisch/galvanisch kontaktiert sein oder aber auch galvanisch getrennt miteinander verbunden werden, indem beispielsweise eine isolierende Zwischenschicht, beispielsweise Kunststoffschicht oder ein sonstiges Dielektrikum zwischengefügt wird. Bevorzugt kann für die Zwischenfügung einer derartig isolierenden Schicht unter Umständen auch ein Dämpfermaterial verwendet werden, wodurch sogar bei starkem Sturm in eingeschränktem Maße gewisse Schwingungen der beiden Reflektormodulhälften zueinander möglich sind. Dies dient also der erhöhten mechanischen Sicherheit.

Die erwähnte versetzte Ebene der Befestigungspunkte dient

auch dazu, dass an der Verbindungsschnittstelle keine Aufsummierung von Formabweichungen stattfindet oder bei Bedarf vergleichsweise problemlos ausgeglichen werden können, dass also mit anderen Worten Herstellungstoleranzen ausgeglichen werden können. Sollte es für die Optimierung des Strahlungsdiagramms einer Antenne notwendig sein, dass an bestimmten Stellen im Reflektor zusätzliche metallische Elemente befestigt werden müssen, so können in einer Weiterbildung der Erfindung diese zusätzlichen Elemente beispielsweise in Form von elektrisch leitfähigen Streifen, Stegen etc. mittels separaten Halteeinrichtungen, vorzugsweise elektrisch nicht leitenden und vorzugsweise aus Kunststoff oder einem sonstigem Dielektrikum bestehenden Halteeinrichtungen verwendet werden, die an den vorhandenen Zwischenstegen oder Seitenbegrenzungswandabschnitten angebracht und zwischen denen dann die zusätzlich einzufügenden metallischen Elemente eingehängt werden können. Durch diese kapazitive Verankerung werden wiederum unerwünschte Intermodulationsprodukte weiter vermieden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im Einzelnen:

Figur 1 : eine schematische Draufsicht auf einen Reflektor bestehend aus zwei vertikal übereinander angeordneten Reflektormodulen;

Figur 2 : eine perspektivische Darstellung zweier in Vertikalrichtung zueinander angeordneter Reflektormodule vor dem Zusammenbau;

Figur 3a : eine vergrößerte perspektivische Detail-

darstellung zur Verdeutlichung der Ausbildung und des Zusammenbaus zweier Reflektormodule an ihrem aufeinander zu weisenden stirnseitigen Begrenzungsabschnitt;

Figur 3b : eine entsprechende Darstellung zu Figur 3a, jedoch nach erfolgtem stirnseitigen Zusammenbau zweier Reflektormodule;

Figur 4 : eine entsprechend Darstellung zu Figur 3, jedoch von der Rückseite her betrachtet;

Figur 5 : eine perspektivische ausschnittsweise Darstellung des Reflektormoduls mit zusätzlichen, vorzugsweise dielektrischen Halte- und Befestigungselementen zur Aufnahme von weiteren Strahlformgebungsteilen in Form von Streifen, Stäben etc.;

Figur 6 : eine perspektivische rückwärtige Ansicht eines Reflektormoduls mit angeformten Funktionsteilen;

Figur 7 : eine Querschnittsdarstellung durch den Reflektor im Bereich des in Figur 6 gezeigten, auf der Rückseite des Reflektors vorgesehenen Funktionsteils; und

Figur 8: eine weitere auszugsweise perspektivische rückwärtige Ansicht eines Reflektormoduls mit einem andersartig angeformten Funktionsteil.

In Figur 1 ist in schematischer Draufsicht ein Reflektor 1 gezeigt, der im gezeigten Ausführungsbeispiel aus zwei stirnseitig zusammengebauten Reflektormodulen 3 gebildet ist, in denen jeweils vier Strahleranordnungen 2 in Vertikalrichtung übereinander angeordnet sind. Es handelt sich bei den gezeigten Strahlermodulen um in elektrischer Hinsicht als Kreuzstrahler aufgebaute Module, die in zwei senkrecht zueinander stehenden Polarisationen strahlen, also senden und empfangen können. Es handelt sich hierbei bevorzugt um X-förmig angeordnete Strahler, bei denen die Polarisationsebenen in einem plus 45° bis in einem minus 45°-Winkel gegenüber der Horizontalen bzw. Vertikalen ausgerichtet sind. Die spezifisch gezeigte bzw. angedeutete Art der Strahler ist beispielsweise aus der Vorveröffentlichung WO 00/39894 bekannt. Es wird insoweit auf diese Vorveröffentlichung verwiesen und zum Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht. Anstelle dessen können aber auch beliebigste andere Strahleranordnungen, beispielsweise nach Art von Dipolquadraten, Kreuzstrahlern, einfach polarisierten Dipolstrahlern oder sonstigen Strahlern oder Strahlereinrichtungen einschließlich Patchstrahlern in Betracht kommen.

Wie sich insbesondere auch aus der perspektivischen Darstellung gemäß Figur 2 ergibt, weist jedes Reflektormodul jeweils zwei Längsseitenbegrenzungen 5 und zwei stirnseitige Querseitenbegrenzungen 7 auf, die nach Art einer Reflektor-Begrenzungswand oder Begrenzungssteges, Begrenzungsflansches etc. gebildet sind und sich quer zur Ebene des Reflektors 1 erheben, vorzugsweise senkrecht zur Ebene des Reflektorbleches. Die Höhe gegenüber der Ebene 1' des Reflektors 1 kann dabei entsprechend den gewünschten charakteristischen Strahlungseigenschaften einer so aufgebau-

ten Antenne abändern und in weiten Bereichen differieren.

Die Reflektormodule 3 sind beispielsweise in einem Metall-Druckgussverfahren, in einem Spritzgussverfahren beispielsweise in Form von Kunststoff-Spritzgussverfahren, bei welchem dann der Kunststoff zumindest mit einer leitenden metallisierten Oberfläche auf zumindest einer Seite, vorzugsweise umlaufend beschichtet ist. Grundsätzlich könnten aber auch Reflektorteile verwendet werden, die möglicherweise in einem Tiefziehverfahren oder einem Prägeverfahren, die in einem sog. Tixogussverfahren oder beispielsweise auch mittels eines Fräsverfahrens hergestellt sind. Teilweise wird nachfolgend auch von einem Urformverfahren gesprochen, auch wenn unter diesem Begriff nicht alle der vorstehend genannten Herstellverfahren verstanden werden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist jedes der Reflektormodule noch vier im Vertikalabstand des aufgestellten Reflektors beabstandet angeordnete Querstege 9 auf, die ebenfalls in einem vorstehend genannten Urformverfahren mit hergestellt sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden dadurch für jedes Reflektormodul 3 fünf Strahlerumgebungen erzeugt, die jeweils durch einen Abschnitt der beiden außenliegenden Seitenbegrenzungswände sowie durch zwei beabstandete Mittel- oder Querstege 9 oder einen Quersteg 9 und eine der beiden stirnseitigen Begrenzungswände 7 gebildet sind.

In jeder derartigen Strahlerumgebung 11 ist in der Ebene 1' des Reflektors 1 zudem eine Reihe von Bohrungen durch Durchbrechungen 13 eingearbeitet, an denen dann die gewünschten Single- oder beispielsweise dualpolarisierten

Strahlermodule am Reflektor 1 fest verankert und aufgebaut werden können. Die Strahlermodule selbst, insbesondere Dipolstrahlerstrukturen oder Patchstrahlerstrukturen können die unterschiedlichsten Gestaltungen aufweisen. Es wird hierzu auf vorbekannte Strahler und Strahlertypen verwiesen, wie sie dem Fachmann hinlänglich bekannt sind. Nur beispielhaft werden insoweit auf die aus den Vorveröffentlichenen DE 198 23 749 A1 oder WO 00/39894 bekannte Strahlerstrukturen verwiesen, die allesamt für den vorliegenden Fall geeignet sind. Ebenso kann das Reflektormodul auch für Antennen und Antennenarrays verwendet werden, die nicht nur in einem Frequenzband, sondern in zwei oder mehreren Frequenzbändern strahlen, indem beispielsweise in den einzelnen Strahlerumgebungen Strahleranordnungen eingebaut werden, die für unterschiedliche Frequenzbänder geeignet sind. Auch insoweit wird auf vorbekannte grundsätzliche Lösungen verwiesen. Mit anderen Worten können also die in den Strahlerumgebungen aufzubauenden Strahler beispielsweise aus Dipolstrahlern bestehen, d.h. aus einfachen Dipolstrahlern, die lediglich in einer Polarisation arbeiten oder in zwei Polarisationen, beispielsweise bestehend aus kreuzförmigen Dipolstrahlern oder Dipolstrahlern nach Art eines Dipolquadrates, sog. kreuzförmig strahlenden Vektordipolen, wie sie beispielsweise aus der WO 00/39894 bekannt sind oder aus Strahleranordnungen, die in einer oder zwei senkrecht zueinander stehenden Polarisationen nicht in einem, sondern beispielsweise auch in zwei oder drei Frequenzbändern und mehr strahlen und empfangen können. Das Gleiche gilt für die Verwendung von Patchstrahlern. Insoweit ist die Anordnung der Reflektormodule auf bestimmter Strahlertypen nicht eingeschränkt.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Reflektor 1 aus

zwei identischen Strahlermodulen 3 zusammengebaut, und zwar an ihrer hierfür vorgesehenen Stirn- oder Querseitenbegrenzung 7. Dort ist nämlich von der Mittellängsebene zum Außenrand versetzt liegend vorzugsweise sich über eine Teilhöhe quer zur Reflektorebene 1' erstreckend zum einen ein in Anbaurichtung vorstehender Gewindebohrungsansatz 15 vorgesehen, dessen Axialachse quer zur Ebene des Reflektorbleches ausgerichtet ist. Auf der anderen Seite zu einer vertikalen Mittellängsebene ist dann ein nach innen vorstehender Gewindebohrungsansatz 17 ausgebildet, dergestalt, dass bei um 180° versetzt zueinander ausgerichteten Strahlermodulen 3, wie in Figuren 2 bis 4 dargestellt, nunmehr diese beiden Strahlermodule 3 an ihrer stirnseitigen Seitenbegrenzungsfläche 7 aufeinander zu bewegt werden können, so dass der jeweils stirnseitig vorstehende Gewindebohrungsansatz 15 des jeweiligen Strahlermoduls 3 in eine entsprechende Ausnehmung 17' an der anderen Stirnseite des angrenzenden Strahlermoduls 3 eingreift, die sich in Axialrichtung an dem nach innen vorstehenden Gewindebohrungsansatz 17 anschließt. Dabei kommt die in dem jeweils stirnseitig überstehenden Ansatz 15 eingebrachte Gewindebohrung 15' in Draufsicht unmittelbar in axialer Verlängerung unterhalb der Gewindebohrung 17' in dem nach innen vorstehenden Ansatz 17 des jeweils zweiten Reflektormoduls 3 zu liegen, so dass in die jeweils paarweise übereinander angeordneten Gewindebohrungen 15', 17' eine Schraube 18 eingedreht werden kann. Die entsprechenden Befestigungsansätze 15 und 17 sind also an jeder Stirnwand 7 an jedem der beiden Reflektormodule 3 in unterschiedlicher Höhenlage vorgesehen, wodurch der Zusammenbau in 180° Relativlage zueinander entsprechend den Figuren 3a und 3b möglich ist. Die gesamten Abmessungen und Gestaltungen sind dabei derart, dass genau in dieser Stellung die bei-

den stirnseitigen Querbegrenzungswände 7 der beiden Reflektormodule unter fester Anlage zueinander zu liegen kommen.

Da zudem die Gewindebohrungsansätze 15 und 17 von der vertikalen Mittellängsebene nach außen versetzt liegen und jeweils an jedem Reflektormodul 3 in unterschiedlicher Höhenlage (bezogen auf die Ebene 1' des Reflektors 1) ausgebildet sind, ergibt sich eine optimale Zwei-Punkt-Abstützung, die hohe Kräfte, auch Wind- und Vibrationskräfte aufnehmen kann.

Bei Bedarf kann vor dem Zusammenfügen der beiden stirnseitigen Begrenzungswände 7 der beiden Reflektormodule auch noch ein als Dämpfer dienendes Zwischenmaterial sandwichartig zwischen den beiden aneinander liegenden Stirnseiten 7 zweier benachbarter und aneinander montierter Reflektormodule 3 eingefügt werden. Dadurch können in einem geringen Maße auch noch zulässige Schwingungen der beiden Reflektormodule zueinander erlaubt werden, was insbesondere dann Vorteile aufweisen kann, wenn die Antenne sehr großen Kräften bei starken Stürmen und Vibrationen ausgesetzt ist.

Aus den Figuren 3a, 3b und 4 ist auch noch zu ersehen, dass noch zusätzliche, die beiden Reflektormodule 3 verbindende Verbindungslaschen 21 verwendet werden können, von denen jeweils eine Schraube 23 auf dem einen Reflektormodul 3 und die zweite Schraube 24 auf dem jeweils anderen Reflektormodul 3 von der Bodenseite her eingedreht werden kann. Die eine oder mehreren Verbindungslaschen überragen dabei die die beiden Reflektormodule 3 trennende Schnittfläche.

Nachfolgend wird auf Figur 5 Bezug genommen, in welcher ausschnittsweise zwei Strahlungsumgebungen 11 eines Reflektormoduls gezeigt sind.

Dort sind an den vorhandenen, im Rahmen des Urformgebungsvorganges ausgebildeten Querstegen 9 jeweils nicht leitende Halte- oder Befestigungseinrichtungen 27 aufgesetzt, die mit schlitzförmigen Ausnehmungen versehen sind, um hier beispielsweise weitere strahlformungsgebende und/oder der Entkopplung dienende elektrisch leitende Funktionsteile einsetzbar sind, und zwar kapazitiv einsetzbar sind. Denn die Halte- und Befestigungseinrichtungen 27 sind elektrisch nicht leitend, bestehen vorzugsweise aus Kunststoff oder einem sonstig geeigneten Dielektrikum. Durch die kapazitive Befestigung der genannten Funktionsteile 29 werden ebenfalls wieder unerwünschte Intermodulationsprodukte unterbunden. Zudem ist die bei Bedarf ergänzende Befestigung und Einbringung in den Strahlungsumgebungen 11 mittels der erwähnten Halte- und Befestigungseinrichtung 27 vergleichweise einfach und höchst variabel möglich.

Zudem sind - wie sich aus den Zeichnungen, beispielsweise Figur 5 auch ergibt - an den von Hause aus vorgesehenen Querstreben 9 noch weitere mit quer zur Ebene 1' des Reflektors ausgerichteten Bohrungen 31 versehene Verankerungsabschnitte 28 vorgesehen, an welchen beispielsweise zusätzliche der Strahlformung dienende und/oder der Entkopplung dienende Bauteile anbringbar sind, beispielsweise sich senkrecht gegenüber der Ebene 1' des Reflektors erstreckende stift- oder stabförmige Funktionsteile etc. Die Bohrungen 31 erstrecken sich also senkrecht zur Ebene 1' des Reflektors, wobei die Halte- und Befestigungseinrichtungen 28 als Verstärkungsabschnitte in den Querstreben 9,

aber auch bei Bedarf, wie sich in der Darstellung gemäß Figur 3a und 3b ergibt, an den Querseitenbegrenzungen 7 ausgebildet sind.

Nachfolgend wird auf die Figuren 6 und 7 Bezug genommen.

Anhand den Figuren 6 und 7 ist nachfolgend gezeigt, dass an dem Reflektor im Rahmen der erwähnten Herstellverfahren der Reflektormodule vorzugsweise an deren Unterseite (bei Bedarf aber auch an der die Strahler aufnehmenden Oberseite) weitere Funktionsteile 29 integriert sind.

Anhand von Figuren 6 und 7 sind an der Unterseite Außenleiterabschnitte einer Verbindungs- und Speisestruktur für zwei vertikal benachbart sitzende Strahler gezeigt. Die von der Ebene 1' des Reflektors 1 nach unten vorstehende Außenleiterkontur in Form eines umlaufenden Gehäusesteges 35 dient dabei als Außenleiter. Über im Inneren zwischen diesen Gehäusestegen 35 einsetzbaren, vorzugsweise nicht leitenden und aus Kunststoff bestehenden Halteeinrichtungen 37 können dann beispielsweise hierin Innenleiter 43 verankert werden. Über ebenfalls vorgesehene Einspeisestellen 39 können dann beispielsweise Koaxialkabel 41 angeschlossen werden, indem beispielsweise der Außenleiter der Koaxialkabel mit dem umlaufenden Gehäusesteg 35 elektrisch/galvanisch kontaktiert wird, der die Außenleiterfunktion wahrnimmt, wohingegen elektrisch davon getrennt der Innenleiter der Koaxialkabel an einer geeigneten Stelle mit dem im Inneren des so gebildeten Verteilers vorgesehenen Innenleiter 43 elektrisch-galvanisch verbunden wird. Der Innenleiter ist dann soweit in dieser Verbindungsstruktur geführt und über eine der im Reflektorblech vorgesehenen Bohrungen auf die andere Reflektorebene ge-

führt, um dort eine elektrisch leitende Verbindung zu den dort vorgesehenen Strahlerelementen herzustellen.

Ebenso können aber auch andere Funktionsteile in dem erfindungsgemäßen Reflektor vorgesehen werden, also nicht nur Außenleiterstrukturen und Außenleiterkonturen für Leitungen von hochfrequenten Signalen, beispielsweise in Form von Kammerleitungen, Koaxialleitungen oder Streifenleitungen, sondern beispielsweise auch Konturen für elektromagnetische Abschirmungen, Gehäuseteile für HF-Komponenten wie Filter, Weichen, Verteiler, Phasenschieber oder beispielsweise auch in Form von Schnittstellen für Halterungen, Befestigungen, Zusatzgeräte etc.

Anhand der erläuterten Ausführungsbeispiele ist beschrieben worden, wie zwei identisch ausgebildete Strahlermodule an jeweils einer Stirnwand 7 fest zusammen montiert werden können. Die gegenüber liegenden Stirnseiten sind hier unterschiedlich gestaltet, so dass ein Zusammenbau gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 bis 4 nur an einer Stirnseite 7 erfolgen kann. Dazu sind die identisch geformten Reflektormodule 3 um 180° relativ zueinander verdreht ausgerichtet, um zusammen montiert zu werden. Es können aber auch unterschiedlich gestaltete Strahlermodule in Vertikalrichtung zusammen gebaut werden, wenn sie zumindest jeweils an einer Stirnwand entsprechend ausgebildet sind, um dort über eine geeignete Halte- und Befestigungseinrichtung 27 fest aneinander fixiert werden zu können. Schließlich können aber auch mehr als zwei Reflektormodule, beispielsweise drei oder vier usw. in Vertikalrichtung oder auch in Horizontalrichtung seitlich zu einem gesamten Antennenarray zusammen gebaut werden. Beim vertikalen Zusammenbauen mehrere Reflektormodule ist

dann nur erforderlich, dass zumindest die im mittleren Bereich angeordneten Reflektormodule sowohl am oberen als auch am unteren Stirnwandbereich 7 so ausgebildet sind, dass sie mit einem benachbart sitzenden nächsten Reflektormodul zusammengebaut werden können.

Das Besondere an den erwähnten Funktionsteilen ist also, dass ein Teil eines zusätzlichen Funktionsteils, beispielsweise die Außenumgrenzung, die als Außenleiter dient, für eine Verbindungseinrichtung oder für einen Phasenschieber bereits von Hause aus Teil der Reflektoranordnung ist, so dass diese Bestandteile nur noch mit weiteren Funktionskomponenten oder weiteren Bestandteilen zur Erzielung einer vollständigen Baugruppe komplettiert werden müssen.

Nachfolgend wird noch auf Figur 8 Bezug genommen. Dort ist noch ein weiteres Beispiel für ein anderes Funktionsteil gezeigt. Einstöckig mit dem Reflektormaterial verbunden, ist hier eine Außenumgrenzung, also ein umlaufender Gehäusesteg 35 gezeigt. Der Reflektor selbst bildet dabei den Boden, wobei der Gehäusesteg 35 die Außenumgrenzung bildet. Dieses Funktionsteil 29 kann beispielsweise als auf der Rückseite des Reflektors vorgesehene Phasenschieberanordnung dienen. Die Phasenschieber können dabei aufgebaut sein, wie sie grundsätzlich aus der Vorveröffentlichung WO 01/13459 A1 bekannt sind. Es wird insoweit auf diese Vorveröffentlichung verwiesen und zum Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht. In der entsprechenden Gestaltung gemäß Figur 8 können also ein oder mehrere konzentrisch angeordnete teilkreisförmige Steifenleitungsabschnitte untergebracht werden, die mit einem zeigerähnlichen Verstellelement zusammenwirken, worüber

die Weglänge zu den beiden angeschlossenen Strahlern oder Strahlergruppen und dadurch die Phasenlage für die Strahlerelemente ver- und eingestellt werden kann, um beispielsweise einen unterschiedlichen downtilt-Winkel einstellen zu können. Weitere beliebige andersartige Funktionsteile mit anderen Funktionen und Aufgaben können genauso von Hause aus an dem Reflektor, vorzugsweise an dessen Rückseite, zumindest teilsweise ausgebildet sein. Nachdem die in den Zeichnungen nicht dargestellten weiteren einzubauenden Elemente für das Funktionsteil entsprechend montiert sind, kann der Einbauraum, der durch den Reflektorboden und den umlaufenden Gehäusesteg 35 gebildet ist, durch Befestigung und Anbringung einer Deckelanordnung verschlossen werden, die je nach Einsatzzweck elektrisch leitend ist, vorzugsweise aus einem Metallteil besteht, oder ansonsten auch aus einem kunststoff- oder dielektrischen Teil und dergleichen gebildet sein kann.

Ansprüche:

1. Reflektor für eine Antenne, insbesondere für eine Mobilfunk-Antenne, mit zwei an den Längsseiten des Reflektors vorgesehenen Längsseitenbegrenzungen (5), **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale

- der Reflektor ist in einem Gussverfahren, in einem Tiefzieh- oder Prägeverfahren, oder in einem Fräsverfahren vorzugsweise mit seinen beiden Längsseitenbegrenzungen (5) und vorzugsweise mit zumindest einer stirnseitigen Querseitenbegrenzung (7) hergestellt, und
- an dem Reflektor ist zumindest ein zusätzliches integriertes Funktionsteil (29) vorgesehen, welches ebenfalls in einem Guss-, in einem Tiefzieh- oder Präge- oder in einem Fräsverfahren hergestellt ist.

2. Reflektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das zumindest eine integrierte Funktionsteil (29) aus einer Außen- und/oder Gehäusekontur besteht, vorzugsweise für Leitungen von HF-Signalen, Kammerleitungen, Koaxialleitungen oder Streifenleitungen.

3. Reflektor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass das zumindest eine zusätzliches Funktionsteil

(29) aus einer Kontur für elektromagnetische Abschirmungen oder Gehäuseteile für HF-Komponenten sowie Filter, Weichen, Verteiler oder Phasenschieber besteht.

4. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass das zumindest eine Funktionsteil (29) auf der rückwärtigen Seite des Reflektors angeordnet ist.

5. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass das zumindest eine zusätzlich integrierte Funktionsteil (29) auf der auch die Strahler aufnehmenden vorderen Seite des Reflektors vorgesehen ist.

6. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass mehrere Funktionsteile (29) vorgesehen sind, die auf der Vorder- und/oder der Rückseite des Reflektors vorgesehen sind.

7. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Reflektor aus zumindest zwei aneinander fixierbaren oder zusammengebauten Reflektormodulen (3) besteht, und dass das zumindest eine Funktionsteil (29) an zumindest einem der Reflektormodule (3) ausgebildet ist.

8. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Reflektor oder die zumindest beiden den Reflektor bildenden Reflektormodule (3) aus einem Druckgussteil, insbesondere einem Metallgussteil, vorzugsweise einem Aluminiumgussteil und/oder einem im Tixogussverfahren hergestellten Metallteil besteht.

9. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch**

gekennzeichnet, dass der Reflektor oder die zumindest beiden den Reflektor bildenden Reflektormodule (3) aus einem Spritzgussteil, vorzugsweise einem Kunststoff-Spritzgussteil mit metallisierter Oberfläche besteht.

10. Reflektor nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Reflektor zumindest zwei gleiche Reflektormodule (3) umfasst.

11. Reflektor nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Reflektor zumindest zwei unterschiedliche Reflektormodule (3) umfasst.

12. Reflektor nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass zumindest ein Reflektormodul (3) an seiner ersten oder an seiner gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Querseitenbegrenzung(7) mit einem benachbarten Reflektormodul (3) zusammen montierbar oder aneinander fixiert ist.

13. Reflektor nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zumindest beiden Reflektormodule (3) eines Reflektors an ihren stirnseitigen Querseitenbegrenzungen (7) so ausgebildet sind, dass sie nur in einer Anbaurichtung aneinander fixierbar oder aneinander montiert sind.

14. Reflektor nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zumindest beiden Reflektormodule (3) galvanisch-elektrisch miteinander verbunden sind, vorzugsweise an ihren beiden stirnseitigen Querseitenbegrenzungen (7), an denen sie aneinander montiert sind.

15. Reflektor nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zumindest beiden Reflektormodule (3) eines Reflektors so aneinander fixiert sind, dass die beiden benachbart zueinander liegenden stirnseitigen Querseitenbegrenzungen (7) zweier benachbart angeordneter Reflektormodule (3) elektrisch-galvanisch miteinander verbunden sind.

16. Reflektor nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwischen den beiden stirnseitigen Querseitenbegrenzungen (7), an denen zwei benachbarte Reflektormodule (3) aneinander fixiert sind, eine isolierende Zwischenschicht oder -einrichtung, vorzugsweise eine Kunststoffschicht und/oder ein Dielektrikum zwischengefügt ist.

17. Reflektor nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,** dass zumindest zwei Reflektormodule (3) eines Reflektors zwischen ihren beiden stirnseiten Querseitenbegrenzungen (7) ein Dämpfungsmaterial oder eine Dämpfungsschicht umfassen.

18. Reflektor nach einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zumindest beiden Reflektormodule (3) eines Reflektors im Bereich ihrer stirnseiten Querseitenbegrenzungen (7) zur Erzeugung einer gegenseitigen Fixierung und Stabilisierung Befestigungspunkte und/oder Befestigungsansätze (15) umfassen, die auf unterschiedlichen Ebenen parallel zur Reflektorebene vorgesehen oder ausgebildet sind.

19. Reflektor nach einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet,** dass an zumindest einer stirnseitigen Querseitenbegrenzung (7) ein von einer durch das Reflek-

tormodul (3) verlaufenden Mittellängsebene nach außen hin zu einer Längsseitenbegrenzung (5) versetzt liegender Befestigungsansatz (15) in Anbaurichtung vorsteht, und dass auf der anderen Seite zur Mittellängsebene und damit der gegenüberliegenden Längsseitenbegrenzung (5) näher liegend ein nach innen weisender Befestigungsansatz (17) vorgesehen ist, wobei der nach außen vorstehende und der nach innen sich erstreckende Befestigungsansatz (15, 17) auf zwei unterschiedlichen Höhenebenen angeordnet sind, derart, dass bei Zusammenfügung zweier Reflektormodule (3) die jeweils ausgebildeten Befestigungsansätze (15, 17) um 180° verdreht zueinander liegen und über quer zur Ebene (1') des Reflektors verlaufende Befestigungsmittel vorzugsweise in Form von Schrauben (23) miteinander verbindbar sind.

20. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Querstreben (9) nicht-leitende und/oder dielektrische Halte-Befestigungseinrichtungen (27) verankerbar, vorzugsweise aufsetzbar, aufklippbar etc. sind, an denen elektrisch berührungslos mit dem Reflektor der Strahlformung und/oder der Entkopplung dienende Funktionsteile (29) einsetzbar sind.

21. Reflektor nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Funktionsteile (29) aus metallisierten Streifen oder Metallstreifen, metallisierten Stiften oder Metallstiften bestehen.

22. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass in zumindest einer Querstrebe (9) und/oder zumindest einer Querseitenbegrenzung (7) und/oder einer Längsseitenbegrenzung (5) zumindest eine vorzugs-

weise nach Art eines Verstärkungsabschnittes ausgebildete Halte- und/oder Befestigungseinrichtung (28) vorgesehen ist, in welcher eine vorzugsweise quer zur Ebene (1') des Reflektormoduls (3) verlaufende Bohrung zur Befestigung von weiteren Funktionsteilen ausgebildet ist.

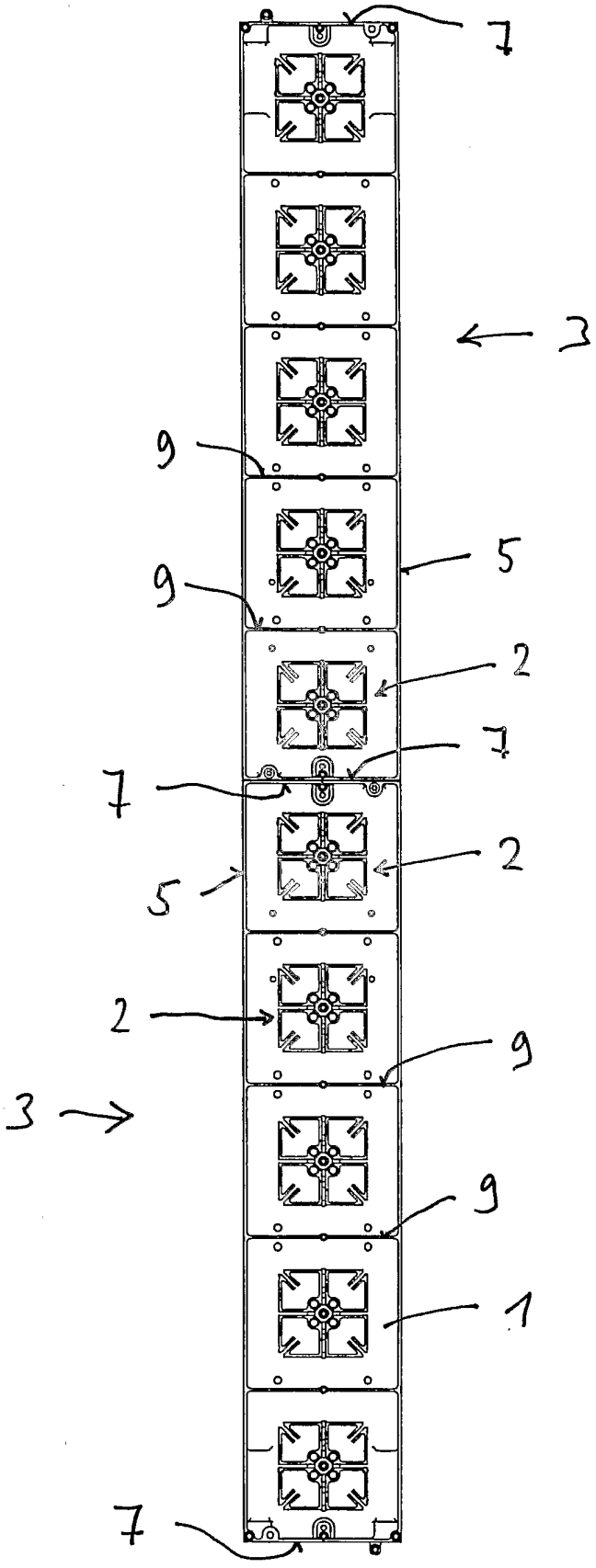


Fig. 1

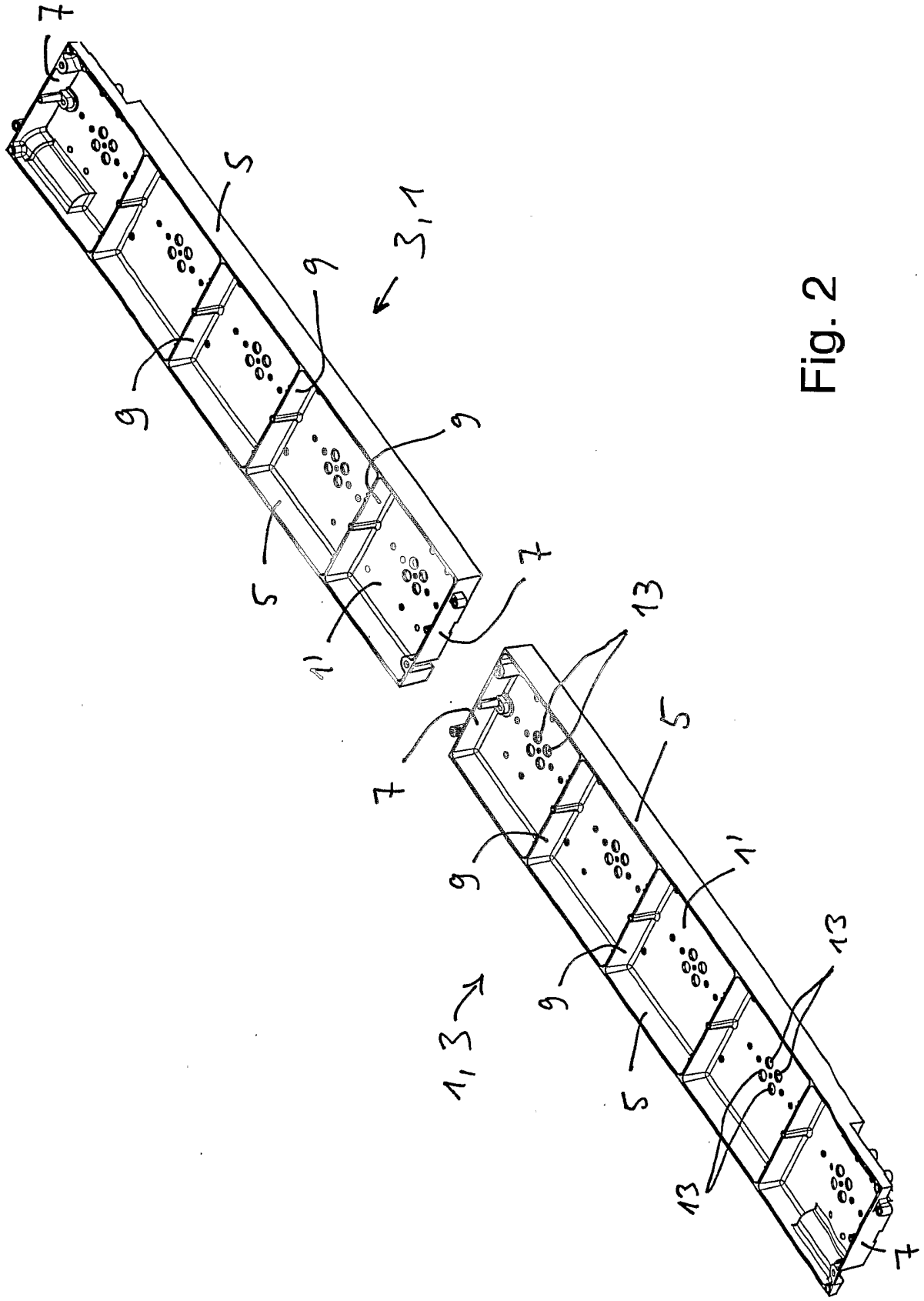


Fig. 2

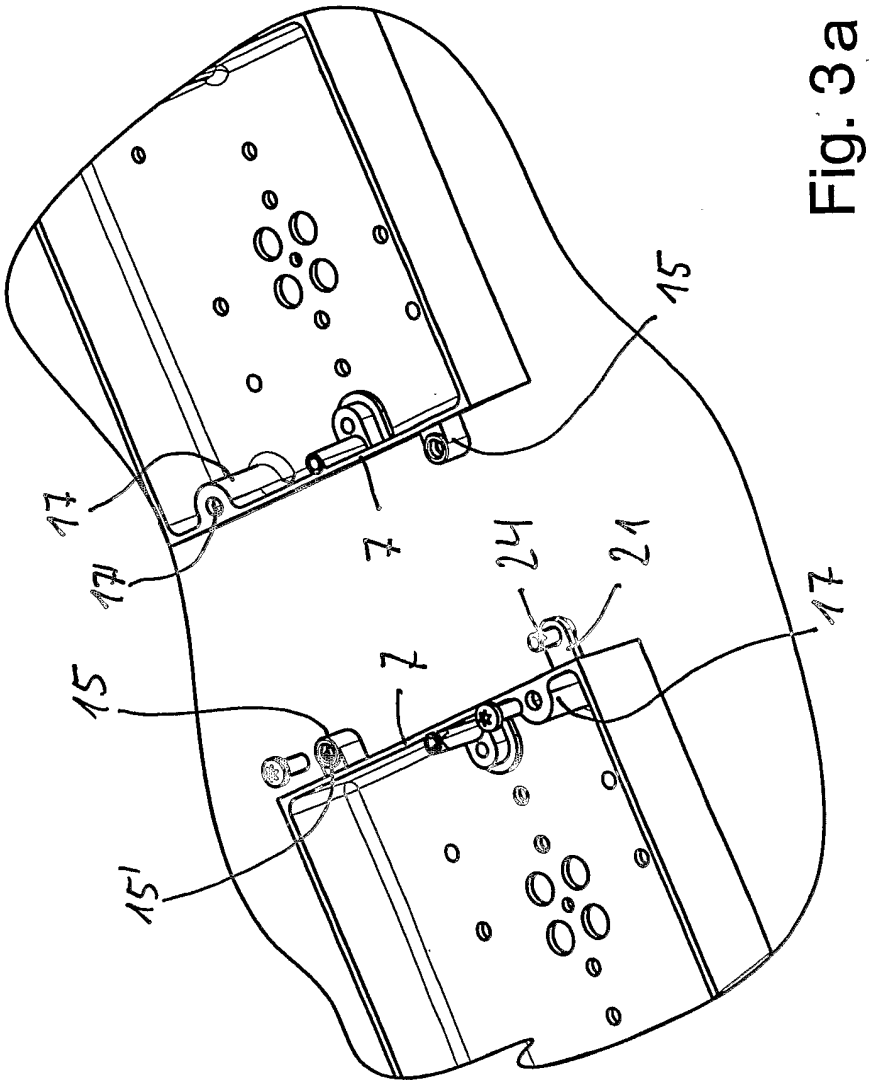


Fig. 3a

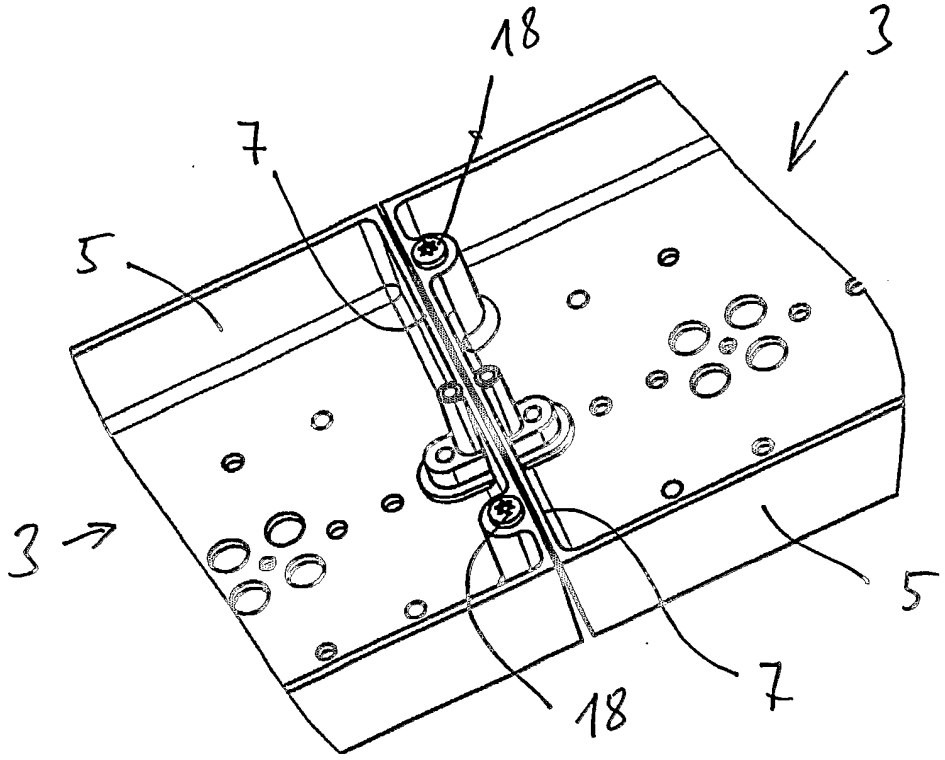


Fig. 3b

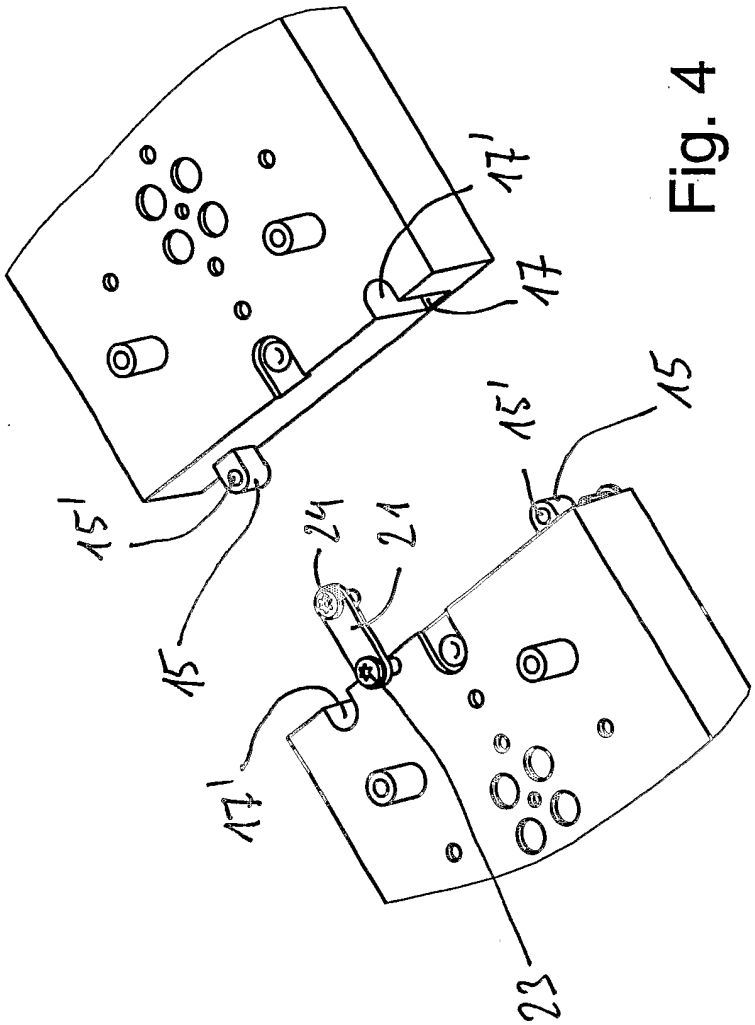


Fig. 4

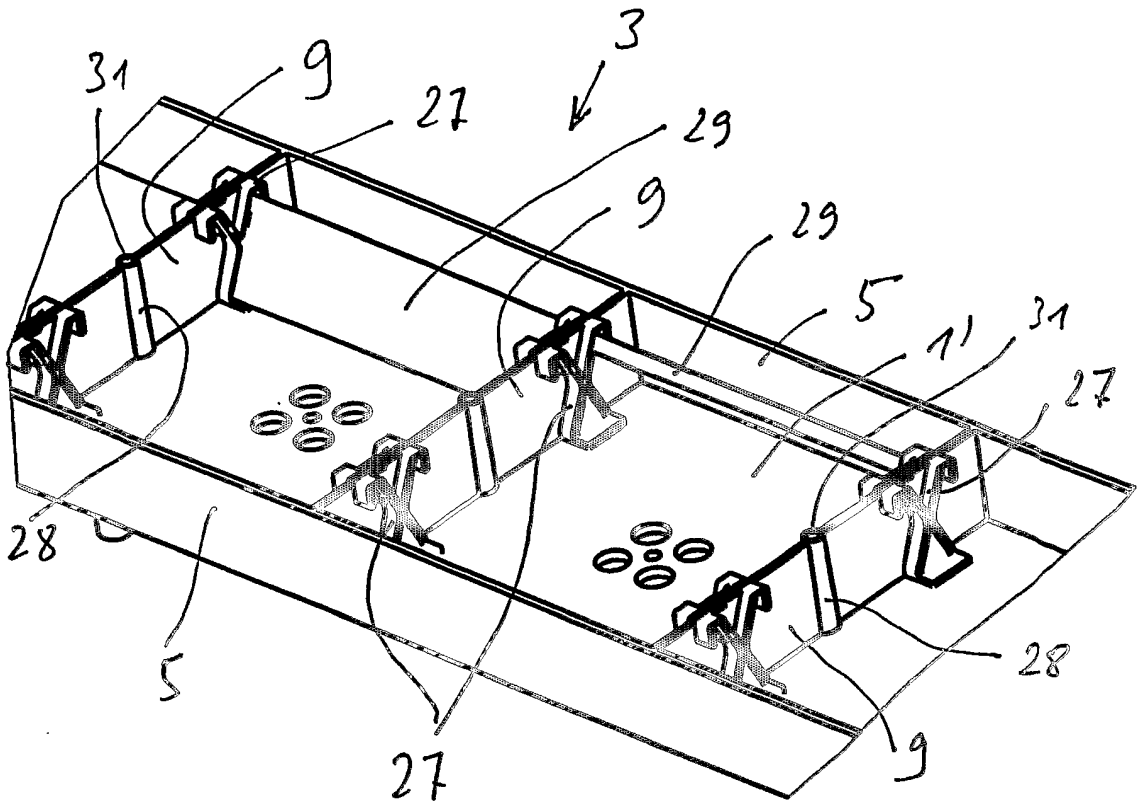


Fig. 5

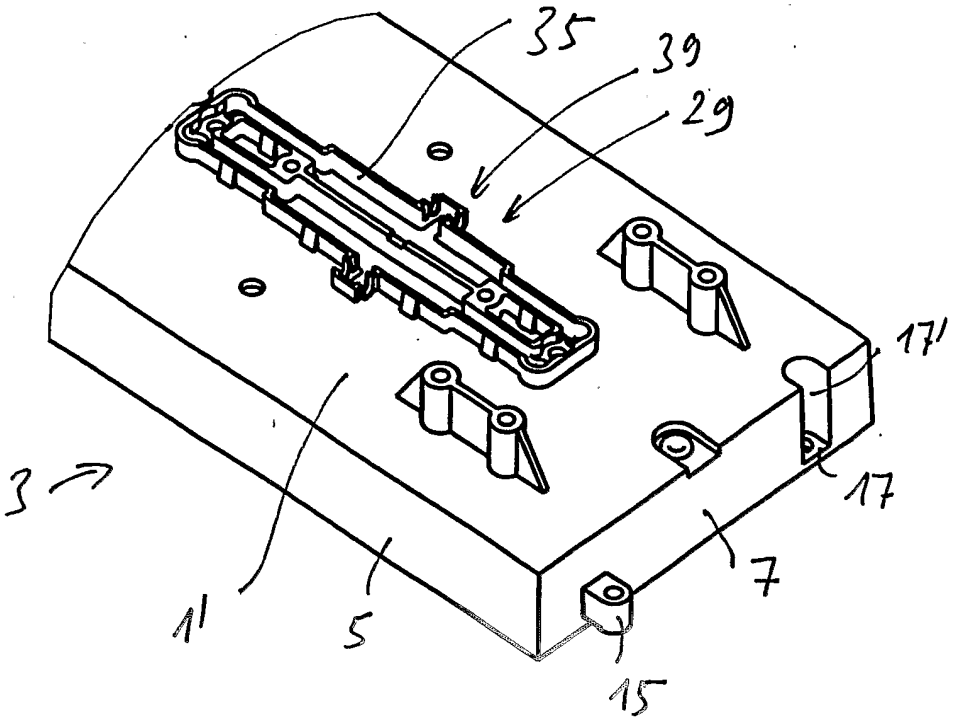


Fig. 6

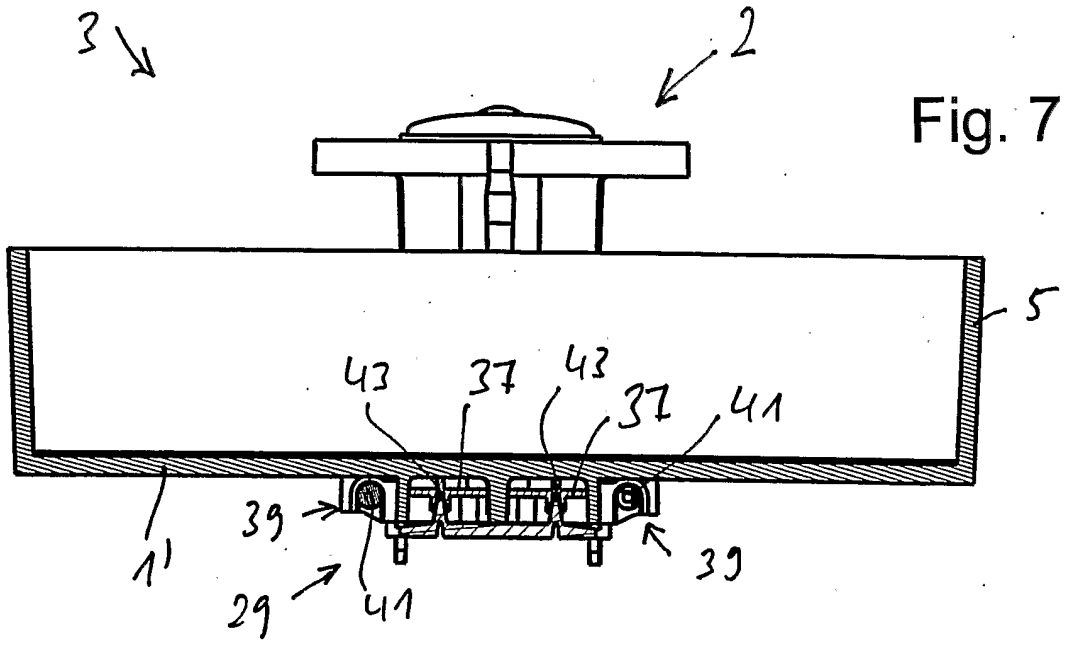


Fig. 7

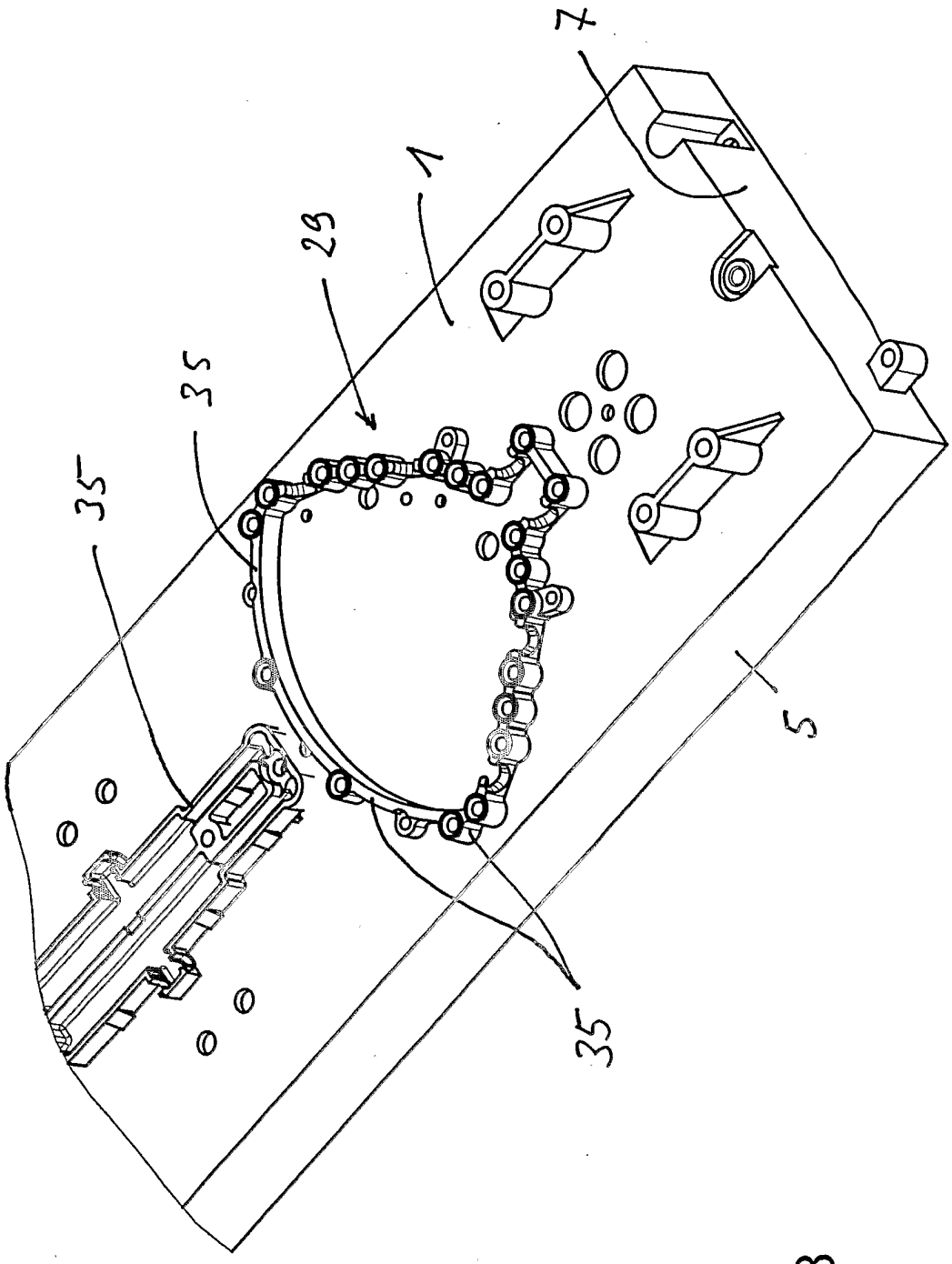


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01Q1/24 H01Q21/00 H01Q1/12 H01Q15/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 520 908 A (ALCATEL ESPACE) 30 December 1992 (1992-12-30) column 4, line 39 - column 5, line 10; figure 1	1-13
A		14-22
X	GB 2 296 385 A (NORTHERN TELECOM LTD) 26 June 1996 (1996-06-26) page 5, line 35 - page 7, line 10; figure 4	1
A	WO 03/017425 A (DARDEN IV WILLIAM H ; MOLEX INC (US); SPIEGEL MARKO (US); REGNIER KENT) 27 February 2003 (2003-02-27) abstract; figure 2	4,7,8, 10-13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 June 2004	02/07/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Dooren, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001614

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 133 223 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 12 September 2001 (2001-09-12) figure 1	1
A	EP 0 892 461 A (NORTHERN TELECOM LTD) 20 January 1999 (1999-01-20) figure 4	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/001614

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0520908 A	30-12-1992	FR 2678438 A1	31-12-1992
		CA 2090323 A1	29-12-1992
		DE 69230709 D1	06-04-2000
		DE 69230709 T2	28-09-2000
		EP 0520908 A1	30-12-1992
		WO 9300723 A1	07-01-1993
		JP 6500909 T	27-01-1994
GB 2296385 A	26-06-1996	EP 0745278 A1	04-12-1996
		WO 9619844 A2	27-06-1996
		JP 9509554 T	22-09-1997
WO 03017425 A	27-02-2003	TW 560710 Y	01-11-2003
		WO 03017425 A1	27-02-2003
EP 1133223 A	12-09-2001	US 6600659 B1	29-07-2003
		CA 2332708 A1	09-09-2001
		DE 60000260 D1	14-08-2002
		DE 60000260 T2	13-03-2003
		EP 1133223 A1	12-09-2001
		JP 2001308725 A	02-11-2001
EP 0892461 A	20-01-1999	US 5990835 A	23-11-1999
		EP 0892461 A1	20-01-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001614

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01Q1/24 H01Q21/00 H01Q1/12 H01Q15/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 520 908 A (ALCATEL ESPACE) 30. Dezember 1992 (1992-12-30) Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildung 1	1-13
A		14-22
X	GB 2 296 385 A (NORTHERN TELECOM LTD) 26. Juni 1996 (1996-06-26) Seite 5, Zeile 35 - Seite 7, Zeile 10; Abbildung 4	1
A	WO 03/017425 A (DARDEN IV WILLIAM H ; MOLEX INC (US); SPIEGEL MARKO (US); REGNIER KENT) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Zusammenfassung; Abbildung 2	4,7,8, 10-13

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juni 2004	02/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Van Dooren, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001614

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 133 223 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 12. September 2001 (2001-09-12) Abbildung 1 _____	1
A	EP 0 892 461 A (NORTHERN TELECOM LTD) 20. Januar 1999 (1999-01-20) Abbildung 4 _____	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001614

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0520908 A	30-12-1992	FR 2678438 A1	31-12-1992
		CA 2090323 A1	29-12-1992
		DE 69230709 D1	06-04-2000
		DE 69230709 T2	28-09-2000
		EP 0520908 A1	30-12-1992
		WO 9300723 A1	07-01-1993
		JP 6500909 T	27-01-1994
GB 2296385 A	26-06-1996	EP 0745278 A1	04-12-1996
		WO 9619844 A2	27-06-1996
		JP 9509554 T	22-09-1997
WO 03017425 A	27-02-2003	TW 560710 Y	01-11-2003
		WO 03017425 A1	27-02-2003
EP 1133223 A	12-09-2001	US 6600659 B1	29-07-2003
		CA 2332708 A1	09-09-2001
		DE 60000260 D1	14-08-2002
		DE 60000260 T2	13-03-2003
		EP 1133223 A1	12-09-2001
		JP 2001308725 A	02-11-2001
EP 0892461 A	20-01-1999	US 5990835 A	23-11-1999
		EP 0892461 A1	20-01-1999