

(19)



(11)

EP 3 298 649 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2021 Patentblatt 2021/13

(51) Int Cl.:
H01P 1/202^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16722170.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/060413

(22) Anmeldetag: **10.05.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/188733 (01.12.2016 Gazette 2016/48)

(54) **HOCHFREQUENZLEITERSYSTEM MIT LEITUNGSGEBUNDENER HF-DURCHFÜHRUNG**

HIGH-FREQUENCY CONDUCTOR SYSTEM WITH CABLE-BOUND RF BUSHING

SYSTÈME DE TRANSMISSION DES HAUTES FRÉQUENCES COMPRENANT UNE TRAVERSÉE HF RELIÉE PAR LIGNE

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

(72) Erfinder: **SCHÖNINGER, Bernd**
6330 Kufstein (AT)

(30) Priorität: **22.05.2015 DE 102015006739**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.2018 Patentblatt 2018/13

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 264 636 GB-A- 1 046 277
KR-B1- 100 928 915 US-A1- 2003 184 407
US-B1- 6 570 472

(73) Patentinhaber: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**
164 83 Stockholm (SE)

EP 3 298 649 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hochfrequenzleitetesystem mit leitungsgebundener HF-Durchführung, insbesondere in Form eines HF-Filters. Ein solches Hochfrequenzleitetesystem wird beispielsweise in funkttechnischen Anlagen, insbesondere im Mobilfunkbereich eingesetzt. Dabei wird häufig für die Sende- und Empfangssignale eine gemeinsame Antenne benutzt. Dabei verwenden die Sende- und Empfangssignale jeweils unterschiedliche Frequenzbereiche, und die Antenne muss zum Senden und Empfangen in beiden Frequenzbereichen geeignet sein. Zur Trennung der Sende- und Empfangssignale ist deshalb eine geeignete Frequenzfilterung erforderlich, mit der einerseits die Sendesignale vom Sender zur Antenne und andererseits die Empfangssignale von der Antenne zum Empfänger weitergeleitet werden. Zur Aufteilung der Sende- und Empfangssignale werden heutzutage Hochfrequenzfilter in Cavity-Bauform und/oder koaxialer Bauform eingesetzt.

[0002] Beispielsweise kann ein Paar von Hochfrequenzfiltern eingesetzt werden, die beide ein bestimmtes Frequenzband durchlassen (Bandpassfilter). Alternativ kann ein Paar von Hochfrequenzfiltern verwendet werden, die beide ein bestimmtes Frequenzband sperren (Bandsperrfilter). Ferner kann ein Paar von Hochfrequenzfiltern verwendet werden, von denen ein Filter Frequenzen unterhalb einer Frequenz zwischen Sende- und Empfangsband durchlässt und Frequenzen oberhalb dieser Frequenz sperrt (Tiefpassfilter) und das andere Filterfrequenzen unterhalb einer Frequenz zwischen Sende- und Empfangsband sperrt und darüber liegende Frequenzen durchlässt (Hochpassfilter). Auch weitere Kombinationen aus den soeben genannten Filtertypen sind denkbar.

[0003] Derartige Filter weisen häufig einen koaxialen Aufbau auf, da sie aus Fräs- bzw. Gussteilen bestehen, wodurch sie einfach herstellbar sind.

[0004] Aus der US 2014/0055215 A1 ist ein Hochfrequenzfilter bekannt, das eine Leiterbahn aufweist, die beabstandet auf einer Metallschicht angeordnet ist. Die Leiterbahn umfasst Abschnitte mit einem verbreiterten Durchmesser (Stichleitung), die sich senkrecht zu dem Verlauf der Leiterbahn in eine oder beide Seiten nach außen hin erstrecken. Ein Gehäuse mit einer Gehäusewand und einem Gehäusedeckel überdeckt die Leiterbahn und ist bezüglich der Geometrie an den Verlauf der Leiterbahn angepasst.

[0005] Die WO 2009/082117 A1 zeigt ein Hochfrequenzfilter in Stripline-Technologie, wobei der Innenleiter mehrere Stichleitungen aufweist. Die Gehäuseform folgt dem Verlauf des Innenleiters mit seinen Strichleitungen.

[0006] Aus der DE 10 2009 031 373 A1 ist ein Hochfrequenzfilter bekannt, das einen Außenleiter und einen Innenleiter aufweist. Der Innenleiter besteht aus mehreren Innenleiter-Abschnitten, die unter Ausbildung eines Abstandes zwischen ihnen kapazitiv miteinander gekop-

pelt sind.

[0007] Aus der EP 1 562 253 A1 ist ein Hochfrequenzfilter bekannt, bei dem die Resonanzfrequenz im Betrieb verändert werden kann.

[0008] Anders sieht es bei der US 6 570 472 B1 aus, die einen Tiefpassfilter beschreibt, der aus Blechstanz- und Biegeteilen besteht. Der Innenleiter besteht aus plattenartigen Elementen, die über ein Verbindungsstück miteinander verbunden sind. Die plattenartigen Elemente sind zusammen mit dem Verbindungsstück einteilig ausgebildet. Zwischen zwei plattenartigen Elementen ist jeweils eine Trennwand, die Teil des Gehäuses ist, angeordnet, sodass keine direkte Kopplung möglich ist. Diese Trennwand umfasst eine Öffnung, durch die sich das jeweilige Verbindungsstück erstreckt. Die plattenartigen Elemente weisen Stirnseiten auf, die in Richtung der jeweiligen Trennwand zeigen. Die plattenartigen Elemente umfassen außerdem größere Seitenflächen, die zum Gehäuse zeigen und über die eine kapazitive Kopplung zum Gehäuse erfolgt.

[0009] Die DE 12 64 636 B beschreibt ein Hochfrequenzfilter, welches ein zylindrisches Rohr umfasst, in dem ein Innenleiter angeordnet ist, wobei das zylindrische Rohr eine sprunghafte Erweiterung seiner Außenleiterabschnitte aufweist. Im Bereich dieser sprunghaften Erweiterung ist der Innenleiter in Form einer kreisförmigen metallischen Scheibe erweitert.

[0010] Die GB 1 046 277 A zeigt ein Hochfrequenzfilter, welches ein Filtergehäuse umfasst, in welchem ein Innenleiter verläuft. Trennwände teilen den Aufnahme- raum im Filtergehäuse in einzelne Kammern auf, wobei die Trennwände eine Öffnung haben, durch die der Innenleiter hindurchgeführt wird. Die Trennwände sind an ihren Enden an einem HF absorbierenden Material befestigt. Der Innenleiter umfasst Segmente mit einem größeren Durchmesser, wobei dieser Durchmesser dennoch kleiner ist als die Öffnung in den jeweiligen Trennwänden, sodass der Innenleiter durch die Trennwände hindurch geschoben werden kann.

[0011] In der US 2003/0184407 A1 ist ein Hochfrequenzfilter beschrieben, dessen Innenleiter in einem Ausführungsbeispiel Segmente mit einem größeren Durchmesser umfasst.

[0012] Die KR 100 928 915 B1 beschreibt ebenfalls ein HF-Filter in Cavity-Bauweise. Es sind ein Gehäuseboden und umlaufende Gehäusewände vorgesehen, die einen Aufnahmeraum umgeben, der von einer Deckelanordnung verschlossen wird. Dieser Aufnahmeraum wird durch Trennsteg in eine Vielzahl von Resonatorkammern unterteilt. Diese Trennsteg umfassen eine Öffnung, durch die ein Innenleiter mit einem konstanten Innenleiterquerschnitt hindurchgeführt werden kann.

[0013] Aus dem Stand der Technik, wie er in Figur 9 exemplarisch dargestellt ist, ist ein Hochfrequenzleitetesystem mit mehreren Kammern bekannt, das z.B. zur Filterung von HF-Signalen verwendet werden kann. Das Hochfrequenzleitetesystem 1 ist in Draufsicht mit geöffnetem Deckel dargestellt. Dieses umfasst ein Hochfre-

quenzgehäuse 2 eine HF-Durchführung 3 in Form eines Innenleiters und ein Anschlussstück 4 in Form eines koaxialen Steckers. Die HF-Durchführung 3 wird dabei durch Querverbindungen 5 geführt, die das Hochfrequenzleitersystem 1 in verschiedene Kammern 6₁, bis 6_n unterteilen und abstützen. Diese Querverbindungen 5 weisen eine Aufnahmeöffnung in axialer Richtung auf. Das Hochfrequenzgehäuse 2 wird bevorzugt aus einem Werkstück herausgefräst, wobei die Querverbindungen 5 stehen gelassen werden. Ein Teil der HF-Durchführung 3 weist Bereiche 19 auf, die der kapazitiven Kopplung mit dem Hochfrequenzgehäuse 2 dienen. Diese Bereiche 19 sind durch eine Verbreiterung der HF-Durchführung 3 gebildet. Diese Bereiche 19 haben einen runden Querschnitt in Draufsicht parallel zum Verlauf der HF-Durchführung. Die kapazitive Kopplung findet an der Seiten-Umfangsfläche dieser Bereiche 19 hin zu dem Hochfrequenzgehäuse 2 statt.

[0014] Nachteilig an dem Stand der Technik aus Figur 9 ist, dass die kapazitive Kopplung nicht genau reproduzierbar ist.

[0015] Es ist daher die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung ein Hochfrequenzleitersystem mit leitungsgebundener HF-Durchführung zu schaffen, das reproduzierbare Eigenschaften aufweist, einfach herzustellen ist und die Pegel entstehender Intermodulationsprodukte möglichst niedrig hält.

[0016] Die Aufgabe wird durch die vorliegende Erfindung gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 und dem unabhängigen Anspruch 2 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0017] Das erfindungsgemäße Hochfrequenzleitersystem umfasst ein Hochfrequenzgehäuse, das einen Gehäuseboden, einen vom Gehäuseboden beabstandeten Gehäusedeckel und eine zwischen dem Gehäuseboden und dem Gehäusedeckel umlaufende Gehäusewand umfasst, wodurch ein Aufnahmeraum gebildet ist. Die umlaufende Gehäusewand weist eine erste Gehäusewand und eine zweite Gehäusewand auf, wobei die zweite Gehäusewand der ersten Gehäusewand gegenüberliegt. Dabei ist zumindest eine leitungsgebundene HF-Durchführung innerhalb des Aufnahmeraums angeordnet. Diese ist vom Hochfrequenzgehäuse galvanisch getrennt. Zumindest ein kapazitives Koppelement ist an zumindest einem Teil des Umfangs der leitungsgebundenen HF-Durchführung angeordnet und galvanisch mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung verbunden. Jedes kapazitive Koppelement weist zwei gegenüberliegende Stirnseiten auf, die quer oder senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der leitungsgebundenen HF-Durchführung ausgerichtet sind. Zumindest ein erster Koppelsteg ist galvanisch mit dem Hochfrequenzgehäuse verbunden und ragt zumindest teilweise in den Aufnahmeraum hinein. Der zumindest eine erste Koppelsteg ist beabstandet zu zumindest einem ersten Teil zumindest einer der beiden Stirnseiten des kapazitiven Koppelements zur Erzeugung einer kapazitiven Kopplung angeordnet. Beispielsweise erfolgt mehr als 50%, oder

mehr als 60%, 70%, 80%, 90%, oder mehr als 95% der gesamten kapazitiven Kopplung zwischen dem kapazitiven Koppelement und dem Hochfrequenzgehäuse über eine oder beide Stirnseiten und den zumindest einen Koppelsteg.

[0018] Erfindungsgemäß ist zumindest ein zweiter Koppelsteg vorgesehen, wobei der zumindest eine zweite Koppelsteg in Ausbreitungsrichtung der leitungsgebundenen HF-Durchführung beabstandet von dem jeweiligen ersten Koppelsteg angeordnet ist und wobei zwischen den beiden Koppelstegen jeweils eine erste Koppelkammer gebildet ist. Erfindungsgemäß sind noch zumindest ein dritter und zumindest ein vierter Koppelsteg vorgesehen, die in den Aufnahmeraum ragen und an einer der Gehäusewand, an der die erste Koppelkammer mit dem ersten und zweiten Koppelsteg angeordnet sind, gegenüberliegenden Gehäusewand angeordnet sind. Zumindest ein erster Teil des zumindest einen kapazitiven Koppelements ragt in die jeweilige erste Koppelkammer zwischen dem jeweiligen ersten und dem jeweiligen zweiten Koppelsteg, wobei der erste Koppelsteg jeweils zu einer der beiden gegenüberliegenden Stirnseiten und der zweite Koppelsteg jeweils zu der dazu gegenüberliegenden Stirnseite des jeweiligen kapazitiven Koppelements zur Erzeugung einer kapazitiven Kopplung zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung und dem Hochfrequenzgehäuse über die beiden Stirnseiten angeordnet sind. Zumindest ein zweiter Teil des zumindest einen kapazitiven Koppelements ragt in die jeweilige zweite Koppelkammer zwischen dem jeweiligen dritten und dem jeweiligen vierten Koppelsteg. Der dritte Koppelsteg ist jeweils zu einer der beiden gegenüberliegenden Stirnseiten und der vierte Koppelsteg ist jeweils zu der dazu gegenüberliegenden Stirnseite des jeweiligen kapazitiven Koppelements zur Erzeugung einer kapazitiven Kopplung zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung und dem Hochfrequenzgehäuse über die beiden Stirnseiten angeordnet.

[0019] In einem anderen unabhängigen Anspruch sind der dritte und der vierte Koppelsteg dagegen an dem Gehäuseboden oder dem Gehäusedeckel angeordnet.

[0020] Besonders vorteilhaft ist im Rahmen der Erfindung, dass die Kopplung über die Stirnseiten erfolgt, weil diese eben sind, bzw. jede Stirnseite vollständig in einer Ebene liegt und sphärisch nicht gekrümmt ist. Eine solche Stirnseite kann viel genauer reproduziert werden, als wenn diese wie die Seiten-Umfangsfläche zylindrisch gestaltet wäre. Gleichzeitig lässt sich die gesamte leitungsgebundene HF-Durchführung weiterhin in einem Drehprozess herstellen. Mittels des kapazitiven Koppelements und des zu diesem korrespondierenden Koppelstegs ist es möglich, innerhalb des Hochfrequenzleitersystems eine Filterwirkung für Hochfrequenzsignale zu erreichen, die über die leitungsgebundene HF-Durchführung übertragen werden.

[0021] Das Hochfrequenzleitersystem weist außerdem zumindest ein Anschlussstück, insbesondere in Form eines koaxialen Steckers auf, welches eine elek-

trische Kontaktierung der leitungsgebundenen HF-Durchführung von außerhalb des Hochfrequenzgehäuses ermöglicht. Dies bedeutet, dass beispielsweise ein Koaxialkabel von außen mit dem Hochfrequenzleitersystem verbunden werden kann. Die leitungsgebundene HF-Durchführung ist dabei vorzugsweise einzig durch das zumindest eine Anschlussstück abgestützt und innerhalb des Aufnahmeraums in Position beabstandet zu dem Hochfrequenzgehäuse gehalten. Dadurch kann auf weitere Halteinrichtungen verzichtet werden, wodurch die Herstellung einfach gehalten werden kann.

[0022] Alternativ oder ergänzend zu der Haltung an dem Anschlussstück kann das Hochfrequenzleitersystem zumindest einen Halte- und Positionssteg vorsehen, der zumindest teilweise in den Aufnahmeraum hineinragt und in seiner gesamten Dicke in Ausbreitungsrichtung, also in Erstreckungsrichtung der leitungsgebundenen HF-Durchführung von einer Aufnahmeöffnung vollständig durchsetzt ist. Die Aufnahmeöffnung ist ferner zumindest in einer Seitenrichtung quer zur Ausbreitungsrichtung über die gesamte Dicke des Halte- und Positionssteges zugänglich. Der Halte- und Positionssteg ist daher quer zur Ausbreitungsrichtung von außen hin über seine gesamte Dicke hin zur Aufnahmeöffnung geöffnet. Die leitungsgebundene HF-Durchführung ist innerhalb der Aufnahmeöffnung an dem zumindest einen Halte- und Positionssteg gelagert. Besonders vorteilhaft dabei ist, dass die leitungsgebundene HF-Durchführung sehr einfach in das Hochfrequenzgehäuse des Hochfrequenzleitersystems eingesetzt werden kann. Dies erleichtert insbesondere das Einbringen der leitungsgebundenen HF-Durchführung in ein Hochfrequenzleitersystem, in dem die leitungsgebundene HF-Durchführung auch Kurven oder Knicke aufweisen soll.

[0023] Bevorzugt ist außerdem zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung und dem zumindest einem Halte- und Positionssteg noch ein Isoliermedium angeordnet, wodurch der Halte- und Positionssteg und die leitungsgebundene HF-Durchführung galvanisch voneinander getrennt sind. Bei dem Isolationsmedium handelt es sich bevorzugt um eine Isolationshülse, die zumindest teilweise die leitungsgebundene HF-Durchführung radial an dem Bereich umschließt, an dem die leitungsgebundene HF-Durchführung an dem Halte- und Positionssteg gelagert ist bzw. diesen berührt. Die Isolationshülse weist dabei bevorzugt über ihre gesamte Länge einen Aufnahmeschlitz auf, in dem die leitungsgebundene HF-Durchführung eingeführt ist. Dieser Aufnahmeschlitz ist bevorzugt auch quer zur Länge über die gesamte Länge zugänglich. Dies erlaubt, dass die Isolationshülse sehr einfach mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung verbunden werden kann. Die Isolationshülse kann daher seitlich auf die leitungsgebundene HF-Durchführung aufgesteckt werden.

[0024] Zur verbesserten Befestigung weist die Isolationshülse zumindest an einem Teil ihres Umfangs zumindest einen Kodiervorsprung und/oder zumindest eine Kodieröffnung auf, die in zumindest eine Kodieröffnung

und/oder zumindest einen Kodiervorsprung an dem Halte- und Positionssteg eingreift. Dadurch wird ein passgenauer Sitz der Isolationshülse an dem Halte- und Positionssteg geschaffen, wodurch auch die Lagerung der leitungsgebundenen HF-Durchführung an dem Halte- und Positionssteg und damit innerhalb des Aufnahmeraums verbessert wird.

[0025] Bevorzugt ist außerdem an der leitungsgebundenen HF-Durchführung ein über den Querschnitt der leitungsgebundenen HF-Durchführung überstehendes Positionierungselement angeordnet, wodurch die Isolationshülse an dem Positionierungselement in Ausbreitungsrichtung der HF-Durchführung unverschieblich oder nur begrenzt verschieblich anliegt. Natürlich können auch zwei über den Querschnitt der leitungsgebundenen HF-Durchführung überstehende Positionierungselemente an dieser angeordnet sein, wobei in diesem Fall die Isolationshülse zwischen diesen beiden Positionierungselementen in Ausbreitungsrichtung unverschieblich oder nur begrenzt verschieblich angeordnet ist. Das zumindest eine oder beide Positionierungselemente wirken in diesem Fall als Anschlagsbegrenzung, was bedeutet, dass die Isolationshülse, die am Umfang der HF-Durchführung anliegt, bzw. durch die die HF-Durchführung verläuft, nicht beliebig in Ausbreitungsrichtung, also in Erstreckungsrichtung der HF-Durchführung auf dieser verschoben werden kann. Das Positionierungselement erstreckt sich in Ausbreitungsrichtung bevorzugt nur über einen Teil der Länge der HF-Durchführung und weist bevorzugt eine kleinere Länge auf, als die Isolationshülse, die sich ebenfalls nur über einen Teil der Länge der HF-Durchführung erstreckt.

[0026] Das Positionierungselement ist bevorzugt einteilig mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung ausgebildet und Bestandteil dieser. Das zumindest eine Positionierungselement kann dabei einerseits die Form einer Positionierungsnase haben und sich daher nur über einen Teil des Umfangs der leitungsgebundenen HF-Durchführung in Richtung des Hochfrequenzgehäuses erstrecken, oder es kann andererseits sich über den gesamten Umfang vorzugsweise gleichmäßig nach außen, also in Richtung des Hochfrequenzgehäuses, erstrecken. Im einfachsten Fall kann es sich bei dem Positionierungselement um aufgeschmolzenes und wieder erstarrtes Lot handeln, durch welches an einer bestimmten Stelle der HF-Durchführung eine für die Isolationshülse wirkende Anschlagsbegrenzung geschaffen wird.

[0027] Bezüglich eines kapazitiven Koppellements können neben dem zweiten Koppelsteg auch noch ein dritter und zumindest ein vierter Koppelsteg ausgebildet sein, die ebenfalls in den Aufnahmeraum ragen und

- a) an einer zur ersten Gehäusewand, an der die erste Koppelkammer mit dem ersten und zweiten Koppelsteg angeordnet sind, gegenüberliegenden Gehäusewand angeordnet sind, und/oder
- b) an dem Gehäuseboden oder an dem Gehäusedeckel angeordnet sind.

[0028] Dies bedeutet, dass beispielsweise ein dritter Koppelsteg, an der, dem ersten Koppelsteg gegenüberliegenden Längswand des Aufnahmeraums angeordnet ist. Der vierte Koppelsteg ist dagegen an der dem zweiten Koppelsteg gegenüberliegenden Längswand des Aufnahmeraums angeordnet. Zwischen dem dritten und vierten Koppelsteg ist ebenfalls eine Koppelkammer, in diesem Fall eine zweite Koppelkammer, gebildet. In diese zweite Koppelkammer ragt zumindest ein zweiter Teil des kapazitiven Koppellements. Durch den Einsatz mehrerer Koppelstege und durch die Variation des Abstandes zwischen dem jeweiligen Koppelsteg und dem kapazitiven Koppellement kann die Höhe der kapazitiven Kopplung verändert werden. Für den Fall, dass der zumindest eine erste Koppelsteg eine Stirnseite des kapazitiven Koppellements auf einer größeren Fläche überlagert, wird eine Erhöhung der Koppelkapazität erreicht, als wenn die Fläche kleiner wäre. Dies gilt auch für den Fall, dass der Abstand zwischen dem Koppelsteg zu dem kapazitiven Koppellement verringert wird. Es ist auch möglich, dass nicht Luft als Dielektrikum zwischen dem zumindest einen ersten Koppelsteg und dem kapazitiven Koppellement verwendet wird, sondern beispielsweise eine Vergussmasse.

[0029] Der zumindest eine erste Koppelsteg ist, wie bevorzugt auch alle weiteren Koppelstege, einteilig mit dem Gehäuseboden und/oder der Gehäusewand ausgebildet und Bestandteil dieser. Dies bedeutet, dass der erste Koppelsteg und der dritte Koppelsteg sich beispielsweise nicht diametral, vorzugsweise an den beiden gegenüberliegenden Gehäusewänden, befinden müssen, sondern dass der dritte Koppelsteg beispielsweise auch im Gehäuseboden angeordnet sein kann. Es ist auch möglich, dass einer dieser Koppelstege am Gehäusedeckel befestigt ist, wobei in diesem Fall die Befestigung vorzugsweise mittels einer Schraubverbindung realisiert wird.

[0030] In diesem Zusammenhang weist der Gehäuseboden und/oder die Gehäusewand zumindest eine Ausnehmung auf. Die zumindest eine Ausnehmung ist dabei im Bereich einer Umfangs-Seitenfläche des zumindest einen kapazitiven Koppellements gebildet, wodurch eine kapazitive Kopplung zwischen der Umfangs-Seitenfläche des zumindest einen kapazitiven Koppellements und dem Hochfrequenzgehäuse reduziert ist. Dies ist insbesondere darauf zurück zu führen, dass das kapazitive Koppellement zusammen mit der HF-Durchführung vorzugsweise als Drehteil hergestellt wird, wobei die Toleranzen zur Herstellung runder Körper ungleich höher ist, als zur Herstellung ebener Flächen. Diese Ausnehmungen tragen daher Sorge dafür, dass die kapazitive Kopplung weit überwiegend nur über diejenigen stattfindet, die mechanisch genauer reproduzierbar sind, wie beispielsweise die ebenen Stirnseiten.

[0031] Zusätzlich ist es möglich, dass das Hochfrequenzgehäuse zumindest eine Öffnung aufweist, durch die ein Abstimmelement einführbar oder eingeführt ist. Das zumindest eine Abstimmelement ist dabei radial zu

einer Umfangs-Seitenfläche des zumindest einem kapazitiven Koppellements angeordnet. Das zumindest eine Abstimmelement kann allerdings auch unter einem anderen Winkel auf eine Seitenfläche des kapazitiven Koppellements auftreffen und diese sogar berühren. Das zumindest eine Abstimmelement ist bevorzugt aus einem dielektrischen Material gebildet, wobei durch das unterschiedlich weite Einbringen, bzw. Eindrehen des Abstimmelements in den Aufnahmeraum die Resonanzfrequenzen des Hochfrequenzfilters verändert werden können. Das zumindest eine Abstimmelement kann auch aus einem Metall gebildet sein oder mit einem elektrisch leitfähigen Überzug zumindest teilweise versehen sein.

[0032] Das zumindest eine kapazitive Koppellement und/oder die zumindest eine Isolationshülse und/oder das zumindest eine Positionierungselement sind mittig oder außermittig mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung verbunden. Auch die Querschnittsform der zumindest einen Isolationshülse und/oder des zumindest einen kapazitiven Koppellements und/oder des zumindest einen Positionierungselements kann unterschiedlich gewählt werden und in Draufsicht beispielsweise einem Quadrat oder einem Rechteck oder einem Oval oder einem Kreis oder einem regelmäßigen oder unregelmäßigen n-Polygon entsprechen oder diesem angenähert sein.

[0033] Zur besseren Einführung der HF-Durchführung verbreitert sich die Aufnahmeöffnung innerhalb des Halte- und Positionsstegs vorzugsweise konusförmig in Richtung quer zur Ausbreitungsrichtung über die gesamte Dicke in Richtung des Hochfrequenzgehäuses. Ist die Aufnahmeöffnung beispielsweise in Richtung des Gehäusedeckels hin geöffnet, so kann bei abgenommenem Gehäusedeckel die leitungsgebundene HF-Durchführung sehr einfach in den Halte- und Positionssteg eingebracht werden. Der Halte- und Positionssteg ist dabei bevorzugt einteilig an der Gehäusewand und/oder am Gehäuseboden ausgebildet. Es wäre auch möglich, dass der Halte- und Positionssteg am Gehäusedeckel ausgebildet ist bzw. mit dem Gehäusedeckel verschraubt ist. Die leitungsgebundene HF-Durchführung wird in diesem Fall in den Halte- und Positionssteg eingesetzt, bevor beide in das offene Hochfrequenzgehäuse eingeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass es vorteilhaft ist, wenn der Halte- und Positionssteg derart weit in den Aufnahmeraum hineinragt, dass die leitungsgebundene HF-Durchführung zentriert im Aufnahmeraum gelagert ist, also der Mindestabstand zu dem elektrisch leitfähigen Hochfrequenzgehäuse in etwa gleich groß ist.

[0034] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Gleiche Gegenstände weisen dieselben Bezugszeichen auf. Die entsprechenden Figuren der Zeichnungen zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine räumliche Darstellung des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleittersystems bei

- geöffnetem Gehäusedeckel;
- Figur 2: einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Hochfrequenzleitersystem entlang der Ausbreitungsrichtung der leitungsgebundenen HF-Durchführung;
- Figur 3: einen Querschnitt durch ein kapazitives Koppellement des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems;
- Figur 4: einen Querschnitt durch die Isolationshülse, die leitungsgebundenen HF-Durchführung und den Halte- und Positionssteg des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems;
- Figur 5: einen Längsschnitt durch die Isolationshülse, sowie durch einen Teil der leitungsgebundenen HF-Durchführung und den Halte- und Positionssteg des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems;
- Figur 6: eine vereinfachte Draufsicht auf das kapazitive Koppellement und vier Koppelstege des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems;
- Figur 7: eine räumliche Ansicht des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems mit einem geschlossenen Gehäusedeckel, das zwei Anschlussstücke aufweist;
- Figur 8: einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems, bei dem die leitungsgebundene HF-Durchführung einzig durch die Anschlussstücke im Aufnahme- raum gehalten sind; und
- Figur 9: eine vereinfachte Draufsicht auf ein Hochfrequenzleitersystem mit mehreren Kammern, das aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0035] Figur 1 zeigt eine räumliche Darstellung des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems 1 bei geöffnetem Gehäusedeckel 70, wie er in Fig. 7 dargestellt ist. Das Hochfrequenzleitersystem 1 weist ein Hochfrequenzgehäuse 2 auf, das einen Gehäuseboden 7, einem vom Gehäuseboden 7 beabstandeten Gehäusedeckel und eine zwischen dem Gehäuseboden 7 und dem Gehäusedeckel 70 umlaufende Gehäusewand 8,9 umfasst, wodurch ein Aufnahme- raum 10 gebildet ist. Eine leitungsgebundene HF-Durchführung 3 ist innerhalb des Aufnahme- raums 10 des Hochfrequenzgehäuses 2 angeordnet. Die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 ist von dem Hochfrequenzgehäuse 2 galvanisch getrennt.

[0036] Im Stand der Technik gemäß Figur 9 ist die HF-Durchführung 3 durch Öffnungen in den Querverbindun-

gen 5 geführt und in diesen galvanisch getrennt gelagert, wobei diese Öffnungen durch einen in das Anschluss- stück 4 eingebrachten Bohrer oder Fräser geschaffen werden, wobei der Bohrer an der Spitze ein leichtes Spiel, bzw. Schwingen aufweist, das dazu führt, dass die Quer- verbindungen 5, die von der Aufnahmeöffnung am wei- testen beabstandet sind, nicht mehr sauber und zentriert durchbohrt werden. Eine Galvanisierung erfolgt zudem ungleichmäßig und die Schichtdicke kann nicht exakt ein- gestellt werden. Auch eine Entgratung um die Oberflä- chenrauheit zu reduzieren ist nur schwer möglich. Da- durch verschlechtert sich das Filterverhalten und eine ausreichend hohe Reproduzierbarkeit bzgl. den elektrischen Eigenschaften ist bei der Herstellung nicht mehr gegeben. Dies bedeutet, dass aufgrund der unterschiedlichen Lagerung der HF-Durchführung 3 der Abstand der Bereiche 19 zum Hochfrequenzgehäuse 2 unterschiedlich ist, wodurch die kapazitive Kopplung unterschiedlich ausfällt und sich damit das Filterverhalten ändert.

[0037] Das Hochfrequenzleitersystem 1 weist hierzu weiterhin noch zumindest einen Halte- und Positionssteg 11 auf, der zumindest teilweise in den Aufnahme- raum 10 hineinragt und der in seiner gesamten Dicke, also in seiner gesamten Breite in Ausbreitungsrichtung 12 der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 von einer Auf- nahmeöffnung 13 vollständig durchsetzt ist. Die Aufnah- meöffnung 13, durch die die HF-Durchführung 3 verläuft, ist ferner zumindest in einer Seitenrichtung quer zur Aus- breitungsrichtung 12 über die gesamte Dicke, also über die gesamte Breite des Halte- und Positionsstegs 11 zu- gänglich. Die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 ist innerhalb der Aufnahmeöffnung 13 an dem zumindest einen Halte- und Positionssteg 11 gelagert. Die leitungs- gebundene HF-Durchführung 3 kann in diesem Ausführungsbeispiel, bei geöffnetem Gehäusedeckel 70 von oben in Richtung des Gehäusebodens 7 eingesetzt wer- den, wobei sie zu dem Gehäuseboden 7 sowie zu beiden Gehäusewänden 8,9 durch den Halte- und Positionssteg 11 beabstandet gehalten ist. Der Halte- und Positionssteg 11 ist bevorzugt einteilig an der Gehäusewand 8,9 und/oder an dem Gehäuseboden 7 ausgebildet. Der Halte- und Positionssteg 11 kann allerdings auch aus einem separaten Element bestehen, welches bevorzugt mittels einer Schraubverbindung an der Gehäusewand 8,9 und/oder an dem Gehäuseboden 7 oder sogar an dem Gehäusedeckel 70 befestigt werden kann. Der Halte- und Positionssteg 11 kann in diesem Fall beispielsweise aus Plastik bestehen oder einen Kern aus Plastik auf- weisen, welcher mit einem vorzugsweise elektrisch leit- fähigen Medium überzogen ist.

[0038] Der Halte- und Positionssteg 11 ragt derart weit in den Aufnahme- raum 10 hinein, dass die leitungsge- bundene HF-Durchführung 3 zentriert innerhalb des Auf- nahmeriums 10 angeordnet ist. Dies bedeutet, dass sie in etwa den gleich großen Mindestabstand zu den Ge- häusewänden 8,9, dem Gehäuseboden 7 und dem Ge- häusedeckel 70 aufweist. Der Abstand zu den Gehäus- ewänden 8,9, dem Gehäuseboden 7 und dem Gehäus-

sedeckel 70 ist allerdings je nach Anwendungsfall frei bestimmbar und unterschiedlich.

[0039] Zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 und dem zumindest einen Halte- und Positionssteg 11 ist bevorzugt noch ein Isolationsmedium 14 angeordnet, wodurch der Halte- und Positionssteg 11 und die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 galvanisch voneinander getrennt sind. Für den Fall, dass der Halte- und Positionssteg 11 aus einem Dielektrikum besteht, kann auf ein separates Isolationsmedium 14 verzichtet werden.

[0040] Das Isolationsmedium 14 kann in Form einer dielektrischen Schicht zumindest auf einen Teil des Halte- und Positionsstegs 11 ausgebildet sein, wobei an diesem Teil die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 gelagert ist. Es ist alternativ oder zusätzlich dazu auch möglich, dass das Isolationsmedium 14 in Form einer dielektrischen Schicht zumindest auf dem Teil der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 ausgebildet ist, der an dem Halte- und Positionssteg 11 gelagert ist. Eine solche dielektrische Schicht könnte beispielsweise aus einem Schrumpfschlauch bestehen, der an der HF-Durchführung 3 angebracht ist.

[0041] Bevorzugt ist das Isolationsmedium 14 allerdings, wie auch in Figur 1 ersichtlich, als Isolationshülse 14 ausgebildet. Diese Isolationshülse 14 umschließt teilweise die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 radial an dem Bereich, an dem die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 an dem Halte- und Positionssteg 11 gelagert ist.

[0042] In dem Ausführungsbeispiel aus Figur 1 weist die Isolationshülse 14 die Form einer Hantel auf, wobei in dem Bereich mit einem verringerten Durchmesser die Lagerung an den Halte- und Positionssteg 11 erfolgt. Dieser Bereich weist Umfangs-Seitenflächen auf, die parallel zur Ausbreitungsrichtung 12 der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 verlaufen, wobei die Umfangs-Seitenflächen der Isolationshülse 14 in Eingriff mit dem Halte- und Positionssteg 11 stehen.

[0043] Dabei stehen bevorzugt mehr als 30%, weiter bevorzugt mehr als 40%, weiter bevorzugt mehr als 50% der Umfangs-Seitenflächen der Isolationshülse 14 in Eingriff mit dem Halte- und Positionssteg 11.

[0044] An der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 ist bevorzugt noch zusätzlich zumindest ein Positionierungselement 15 angeordnet. Das zumindest eine Positionierungselement 15 steht bevorzugt über den Querschnitt der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 über. Der Durchmesser der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 vergrößert sich daher in dem Bereich, an dem das zumindest eine Positionierungselement 15 angeordnet ist. Das zumindest eine Positionierungselement 15 ist bevorzugt einteilig mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 ausgebildet bzw. deren Bestandteil. Die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 ist bevorzugt als Drehteil hergestellt. Dies bedeutet, dass das zumindest eine Positionierungselement 15 bereits an der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 ange-

ordnet ist, wenn die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 mit der Isolationshülse 14 verbunden, vorzugsweise verklemt wird. Das zumindest eine Positionierungselement 15 bewirkt einerseits einen erleichterten Montageprozess, weil optisch ersichtlich ist, an welcher Stelle die Isolationshülse 14 montiert werden muss. Andererseits ist allerdings auch gewährleistet, dass sich die Isolationshülse 14 nicht in oder entgegen der Ausbreitungsrichtung 12, also in Erstreckungsrichtung der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 verschieben kann. Das zumindest eine Positionierungselement 15 wirkt daher als Anschlagsbegrenzung.

[0045] Um eine Verschiebung der Isolationshülse 14 in beiden Ausbreitungsrichtungen der HF-Durchführung 3 zu verhindern und die Montage weiter zu vereinfachen, werden bevorzugt zwei Positionierungselemente 15 an den Stellen der HF-Durchführung 3 angebracht, zwischen denen die Isolationshülse 14 im späteren Montageprozess eingesetzt wird. Die beiden Positionierungselemente 15 sind in Ausbreitungsrichtung 12, also in Erstreckungsrichtung der HF-Durchführung 3 derart weit voneinander beabstandet, dass die Isolationshülse 14 benachbart zu diesen anliegt, vorzugsweise dass je eine Stirnseite der Isolationshülse an je einem Positionierungselement 15 anliegt.

[0046] Das Hochfrequenzleitersystem 1 weist zumindest ein kapazitives Koppellement 20 auf, welches an zumindest einem Teil des Umfangs der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 angeordnet ist. Das zumindest eine kapazitive Koppellement 20 ist galvanisch mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 verbunden. Das zumindest eine kapazitive Koppellement 20 weist zwei Stirnseiten 21₁, 21₂ auf, die quer oder senkrecht zur Ausbreitungsrichtung 12, also zur Erstreckungsrichtung der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 ausgerichtet sind, also quer oder senkrecht zu dieser verlaufen.

[0047] Für das Zusammenspiel mit diesem zumindest einen kapazitiven Koppellement 20 sieht das Hochfrequenzleitersystem 1 noch zumindest einen ersten Koppelsteg 22₁ vor, der galvanisch mit dem Hochfrequenzgehäuse 2 verbunden ist. Dieser zumindest eine erste Koppelsteg 22₁ ragt zumindest teilweise in den Aufnahmeraum 10 hinein. Der zumindest eine erste Koppelsteg 22₁ ist beabstandet zu zumindest einem ersten Teil einer Stirnseite 21₁ des kapazitiven Koppellements 20 angeordnet. Die Erfindung hat dabei zum Ziel, dass die kapazitive Kopplung zwischen dem kapazitiven Koppellement 20 und dem Hochfrequenzgehäuse 2 überwiegend über die Stirnseiten 21₁, 21₂ des kapazitiven Koppellements 20 stattfindet. Diese Stirnseiten 21₁, 21₂ sind bevorzugt planar, also eben herstellbar, sie weisen also nur eine Komponente auf, die senkrecht zur Ausbreitungsrichtung 12 verläuft. Kapazitive Kopplungen an abgerundeten Stellen sind schwieriger reproduzierbar, auch wenn diese abgerundeten Stellen in einem Drehprozess hergestellt werden.

[0048] Innerhalb von Figur 1 ist noch ein zweiter, ein

dritter und ein vierter Koppelsteg 22₂, 22₃, 22₄ dargestellt, über die ebenfalls eine kapazitive Kopplung zwischen den ersten und/oder zweiten Stirnseiten 21₁, 21₂ und dem Hochfrequenzgehäuse 2 stattfindet.

[0049] Der zweite Koppelsteg 22₂ ist in Ausbreitungsrichtung 12 beabstandet von dem ersten Koppelsteg 22₁ angeordnet. Zwischen den beiden Koppelstegen 22₁, 22₂ ist eine erste Koppelkammer 23₁ gebildet. In diese erste Koppelkammer 23₁ ragt dabei ein erster Teil des kapazitiven Koppellements 20.

[0050] Die zu dem ersten und zweiten Koppelsteg 22₁, 22₂ gemachten Ausführungen treffen auch auf den dritten und vierten Koppelsteg 22₃, 22₄ zu.

[0051] Um eine kapazitive Kopplung einer Umfangs-Seitenfläche 26 mit dem Hochfrequenzgehäuse 2 soweit wie möglich reduzieren zu können, ist in dem Gehäuseboden 7 und/oder in einer oder beiden der Gehäusewänden 8 oder 9 zumindest eine Ausnehmung 24 eingebracht. Dadurch vergrößert sich der mit einem Dielektrikum, vorzugsweise mit Luft gefüllte Raum zwischen der Umfangs-Seitenfläche 26 des kapazitiven Koppellements 20 und dem Hochfrequenzgehäuse 2, wodurch die kapazitive Kopplung über die Seiten-Umfangsfläche 26 reduziert wird.

[0052] Der zumindest eine erste Koppelsteg 22₁, sowie auch die weiteren Koppelstege 22₂, 22₃, 22₄ sind bevorzugt einteilig mit dem Gehäuseboden 7 und/oder mit der Gehäusewand 8, 9 ausgebildet oder Bestandteil dieser.

[0053] Bevorzugt wird das Hochfrequenzleitersystem 1 aus Aluminium hergestellt. Der Aufnahmeraum 10 wird bevorzugt mittels eines Fräsprozesses geschaffen, wobei in diesem Fall die Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ und/oder der Halte- und Positionssteg 11 stehen gelassen werden.

[0054] Es ist auch möglich, dass die Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ separat hergestellt werden und beispielsweise über eine Schraubverbindung fest mit dem Hochfrequenzgehäuse 2 verbunden werden. Die Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ bestehen bevorzugt aus einem Metall, können aber auch aus einem Dielektrikum bestehen, welches zumindest teilweise mit einer elektrisch leitfähigen Schicht überzogen worden ist.

[0055] Die Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ können eine Höhe aufweisen, die vom Gehäuseboden 7 bis hin zum Gehäusedeckel 70 reicht. Die Höhe entspricht daher der Höhe der Gehäusewände 8, 9.

[0056] Aufgrund der Tatsache, dass die Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ zur Herstellung einer kapazitiven Kopplung benötigt werden, die einen genau vorherberechneten Wert aufweisen muss, können sich die Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ sowohl in ihrer Höhe, als auch in ihrer Breite voneinander teilweise oder vollständig unterscheiden. Mit Hinblick auf Figur 6 wird die kapazitive Kopplung zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 und dem Hochfrequenzgehäuse 2 im Folgenden noch weiter erläutert.

[0057] Innerhalb von Figur 1 sind außerdem noch wei-

tere kapazitive Koppellemente 20 dargestellt, die axial beabstandet voneinander an der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 angeordnet sind. Die weiteren kapazitiven Koppellemente 20 können sich bzgl. ihrer Abmessungen teilweise oder vollständig voneinander unterscheiden. Jedes dieser weiteren kapazitiven Koppellemente 20 umfasst einen oder mehrere Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄, die wie bereits erläutert angeordnet sind.

[0058] Figur 1 zeigt außerdem noch, dass das Hochfrequenzgehäuse 2 zumindest eine Öffnung 25 aufweist. Diese zumindest eine Öffnung 25 kann, wie in Figur 1 dargestellt, am Gehäusedeckel 70 ausgebildet sein. Diese zumindest eine Öffnung 25 kann allerdings auch an den Gehäusewänden 8, 9 oder am Gehäuseboden 7 ausgebildet sein. Durch die zumindest eine Öffnung 25 ist ein nicht dargestelltes Abstimmelement in den Aufnahmeraum 10 einbringbar oder eingebracht. Das zumindest eine Abstimmelement ist dabei radial zu einer Seiten-Umfangsfläche 26 des zumindest einen kapazitiven Koppellements 20 angeordnet. Das zumindest eine Abstimmelement kann allerdings auch unter einem anderen Winkel auf die Seiten-Umfangsfläche 26 auftreffen bzw. in ihre Richtung zeigen. Das zumindest eine Abstimmelement kann bevorzugt über eine Schraubverbindung mehr oder weniger tief in den Aufnahmeraum 10 eingeführt werden. Dadurch kann die Resonanzfrequenz des Hochfrequenzfilters, der innerhalb des Hochfrequenzleitersystems 1 ausgebildet ist, genau nachgestellt werden. Es ist dabei auch möglich, dass das Abstimmelement das kapazitive Koppellement 20 berührt oder gar in dieses eintaucht. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Abstimmelement aus einem Dielektrikum besteht.

[0059] Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Hochfrequenzleitersystem 1 entlang der Ausbreitungsrichtung 12 der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3.

[0060] Die Isolationshülse 14 weist die Form einer Hantel auf. Der zumindest eine Halte- und Positionssteg 11 umfasst die Aufnahmeöffnung 13 auf, die diesen in Ausbreitungsrichtung 12 vollständig durchsetzt. Diese Aufnahmeöffnung 13 ist ferner zumindest in einer Seitenrichtung quer zur Ausbreitungsrichtung 12 über die gesamte Dicke des Halte- und Positionsstegs 11 zugänglich. Dies bedeutet, dass der Halte- und Positionssteg 11 sich weiter in Richtung des Gehäusedeckels erstreckt, als die durch ihn gehaltene Isolationshülse 14. Der Halte- und Positionssteg 11 weist daher beispielsweise eine U-förmige Form bzw. eine Berg-Tal-Berg-Form auf, wobei die Isolationshülse 14 im Tal oder näher im Tal als am Berg angeordnet ist.

[0061] Die Isolationshülse 14, die hier im Längsschnitt, also in Ausbreitungsrichtung 12 dargestellt ist, weist Bereiche mit einem vergrößerten Durchmesser und Bereiche mit einem verkleinerten Durchmesser auf. In dem Bereich mit einem verkleinerten Durchmesser greift das Halte- und Positionselement 11 ein. Die Isolationshülse 14 könnte allerdings auch genau anders herum gestaltet

sein, so dass der Bereich mit einem vergrößerten Durchmesser in eine Ausnehmung des Halte- und Positionssteges 11 eingreift.

[0062] Dargestellt ist ebenfalls noch die einteilige Ausbildung des kapazitiven Koppellements 20 zusammen mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3. Das kapazitive Koppellement 20 ist beabstandet von dem Gehäuseboden 7 angeordnet. Die Ausbreitung des kapazitiven Koppellements 20 in Richtung des Gehäusebodens 7 weist vorzugsweise eine kürzere Länge auf, als die Summe der Länge des Halte- und Positionssteges 11 zusammen mit dem Radius der Isolationshülse 14.

[0063] Die Öffnung 25 zur Aufnahme des Abstimmelements durchsetzt den Gehäusedeckel 70 bevorzugt senkrecht, so dass das Abstimmelement senkrecht zur Ausbreitungsrichtung 12 in den Aufnahmeraum 10 einführbar oder eingeführt ist.

[0064] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch das kapazitive Koppellement 20 des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleittersystems 1. Das kapazitive Koppellement 20 weist einen runden Querschnitt auf. Andere Querschnitte sind allerdings ebenfalls denkbar. Es ist von den Gehäusewänden 8, 9 und vom Gehäuseboden 7 beabstandet. Im Hintergrund ist noch der erste und dritte Koppelsteg 22₁, 22₃ erkennbar. Die Öffnung 25 zur Aufnahme des Abstimmelements durchsetzt einen in dieser Figur nicht dargestellten Gehäusedeckel 70 senkrecht zur Ausbreitungsrichtung 12 der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3.

[0065] Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch die Isolationshülse 14 und den Halte- und Positionssteg 11 des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleittersystems 1. Die Isolationshülse 14 weist über ihre gesamte Länge einen Aufnahmeschlitz 40 auf, in dem die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 eingeführt ist. Dieser Aufnahmeschlitz 40 ist, wie in Figur 4 dargestellt, in einer Seitenrichtung quer zur Ausbreitungsrichtung 12 über die gesamte Länge der Isolationshülse 14 zugänglich.

[0066] Die Aufnahmeöffnung 13 des Halte- und Positionssteges 11 vergrößert sich im Querschnitt in Richtung des Hochfrequenzgehäuses 2. Diese Vergrößerung ist vorzugsweise konus- oder parabelförmig. Über diese Aufnahmeöffnung 13, die in der Seitenrichtung quer zur Ausbreitungsrichtung 12 über die gesamte Dicke des Halte- und Positionssteges 11 zugänglich ist, kann die Isolationshülse 14 zusammen mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 eingeführt werden.

[0067] Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch die Isolationshülse 14 und einen Teil der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 sowie durch den Halte- und Positionssteg 11 des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleittersystems 1. Über den Aufnahmeschlitz 40 ist die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 in die Isolationshülse 14 eingeführt. Der Aufnahmeschlitz 40 ist bevorzugt etwas kleiner als der Durchmesser der HF-Durchführung 3, wobei die Isolationshülse 14 vorzugsweise zumindest teilweise elastisch ausgebildet ist, wodurch eine Klemmverbindung zwischen der Isolationshülse 14 und der lei-

tungsgebundenen HF-Durchführung 3 entsteht.

[0068] Anstatt eines Aufnahmeschlitzes 40, der in einer Seitenrichtung quer zur Ausbreitungsrichtung 12 über die gesamte Länge der Isolationshülse 14 zugänglich ist, kann die Isolationshülse 14 auch derart aufgebaut sein, dass sie beispielsweise aus zwei an einer Seite miteinander beweglich verbundenen Hülsehälften besteht, in denen die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 angeordnet ist, wobei die beiden Hülsehälften an ihrer anderen Seite miteinander verklemmt, verclipst, verschraubt oder verklebt werden.

[0069] Diese Isolationshülse 14, die auch hier im Querschnitt die Form einer Hantel aufweist, weist Bereiche mit einem größeren und Bereiche mit einem kleineren Durchmesser auf. Generell lässt sich sagen, dass die Isolationshülse 14 zumindest an einem Teil ihres Umfangs zumindest einen Kodiervorsprung 50 und/oder zumindest eine Kodieröffnung 51 aufweist, die in zumindest eine Kodiervorsprung 53 an dem Halte- und Positionssteg 11 eingreift.

[0070] Die Isolationshülse 14 steht, im Querschnitt betrachtet, bevorzugt über einen Bereich, der mehr als 90°, bevorzugt mehr als 120°, bevorzugt mehr als 150°, bevorzugt mehr als 180° beträgt, mit dem Halte- und Positionssteg 11 in Eingriff.

[0071] Der Kodiervorsprung 50 und/oder die Kodieröffnung 51 können über die gesamte Länge der Isolationshülse 14 ausgebildet sein.

[0072] Das Positionierungselement 15, von dem bevorzugt zwei voneinander beabstandet in einteiliger Ausbildung mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 an dieser ausgebildet sind, dient als Anschlagsbegrenzung für die Isolationshülse 14 in Ausbreitungsrichtung 12. Das Positionierungselement 15 weist eine kleinere Länge und bevorzugt einen kleineren Durchmesser auf, als die Isolationshülse 14. Dargestellt ist, dass sich das Positionierungselement 15 über den gesamten Umfang der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 erstreckt. Es ist allerdings auch möglich, dass das zumindest eine Positionierungselement 15 die Form einer Positionierungsnase besitzt und sich folglich nur über einen Teil des Umfangs der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 erstreckt. Letzteres kann allerdings nichtmehr einzig mittels eines Fräsprozesses hergestellt werden.

[0073] Die Isolationshülse 14 besteht bevorzugt aus Plastik oder einem Gummi.

[0074] Die Isolationshülse 14 und/oder das zumindest eine Positionierungselement 15 sind mittig oder außermittig mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 verbunden.

[0075] Figur 6 zeigt eine vereinfachte Draufsicht auf das kapazitive Koppellement 20 und vier Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleittersystems 1. Die Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ sind einteilig mit den Gehäusewänden 8, 9 und dem Gehäuseboden 7 ausgebildet. Das kapazitive Koppellement 20 ist galvanisch von den Koppelstegen 22₁, 22₂,

22₃, 22₄ getrennt. Der erste und der zweite Koppelsteg 22₁, 22₂ sind in Ausbreitungsrichtung 12 versetzt zueinander an der gleichen Gehäusewand 8 angeordnet. Dadurch bildet sich zwischen beiden Koppelstegen 22₁, 22₂ eine erste Koppelkammer 23₁. Eine zusätzliche Ausnehmung 24 ist im Bereich einer Seiten-Umfangsfläche 26 des zumindest einen kapazitiven Koppellements 20 gebildet, wodurch die kapazitive Kopplung zwischen der Seiten-Umfangsfläche 26 des zumindest einen kapazitiven Koppellements 20 und dem Hochfrequenzgehäuse 2 reduziert ist. Die erste Koppelkammer 23₁ wird dadurch vergrößert.

[0076] Wie der erste und zweite Koppelsteg 22₁, 22₂ sind auch der dritte und der vierte Koppelsteg 22₃, 22₄ voneinander beabstandet an einer Gehäusewand 9 angeordnet. Zwischen dem dritten und vierten Koppelsteg 22₃, 22₄ ist eine zweite Koppelkammer 23₂ gebildet. Auch diese zweite Koppelkammer kann durch eine Ausnehmung 24 vergrößert werden. Die Ausnehmung 24 kann sich auch in den Gehäuseboden 7 hinein erstrecken. Über eine solche Ausnehmung 24 im Gehäuseboden 7 sind die erste Koppelkammer 23₁ und die zweite Koppelkammer 23₂ noch weiter miteinander verbunden. Genauso wie die ersten und zweiten Koppelstege 22₁, 22₂ am Gehäuseboden 7 und/oder an einer Gehäusewand 8 angeordnet sind, so sind auch die dritten oder vierten Koppelstege 22₃, 22₄ symmetrisch dazu an dem Gehäuseboden 7 oder einer Gehäusewand 9 angeordnet. Bevorzugt ist der dritte Koppelsteg 22₃ an einer der Gehäusewand 8, 9, an der die erste Koppelkammer 23₁ mit dem ersten Koppelsteg 22₁ angeordnet ist, gegenüberliegenden Gehäusewand 8, 9 angeordnet. Gleiches gilt für den vierten Koppelsteg 22₄ und den zweiten Koppelsteg 22₂. Es ist allerdings auch möglich, dass der dritte Koppelsteg 22₃ am Gehäuseboden 7 oder an dem erst in Figur 7 dargestellten Gehäusedeckel 70 angeordnet ist und in den Aufnahmeraum 10 hinein entspringt. Gleiches würde in diesem Fall auch für den vierten Koppelsteg 22₄, bezogen auf den zweiten Koppelsteg 22₂ gelten. Die Dicke der Koppelstege 22₁, 22₂, 22₃, 22₄ kann untereinander beliebig gewählt werden, wie auch die Anordnung und der Abstand an und von dem Gehäuseboden 7, den Gehäusewänden 8, 9 und dem Gehäusedeckel 70.

[0077] Die HF-Durchführung 3 kann auch einen Knick oder eine Kurve aufweisen, wodurch sich in diesem Punkt die Ausbreitungsrichtung 12 ändert.

[0078] Figur 7 zeigt eine räumliche Ansicht des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems 1 mit einem geschlossenen Gehäusedeckel 70, wobei das Hochfrequenzleitersystems 1 zwei Anschlussstücke 4₁, 4₂ aufweist. Die Anschlussstücke 4₁, 4₂ dienen zur Verbindung des Hochfrequenzleitersystems 1 mit weiteren Komponenten, wie beispielsweise einer Antenneneinheit. Hierzu kann an die Anschlussstücke 4₁, 4₂ ein Kabel, vorzugsweise ein Koaxialkabel angeschlossen werden. Der Gehäusedeckel 70 ist mittels einer Vielzahl von Schraubverbindungen 71 mit den Gehäusewänden 8, 9 verbunden.

den. Das Hochfrequenzgehäuse 2 ist dadurch vorzugsweise hochfrequenzdicht verschlossen. Dies bedeutet, dass keine Störstrahlung in dieses eintreten kann und dass ebenfalls keine Signale aus dem Hochfrequenzgehäuse 2 austreten können, mit der Ausnahme an den beiden Anschlussstücken 4₁, 4₂.

[0079] Figur 8 zeigt einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hochfrequenzleitersystems 1, bei dem die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 einzig durch die Anschlussstücke 4₁, 4₂ im Aufnahmeraum 10 gehalten ist. Die Anschlussstücke 4₁, 4₂, bei denen es sich vorzugsweise einen koaxialen Stecker handelt, sind z.B. mit den Gehäusewänden 8, 9 und/oder mit dem Gehäuseboden 7 verschraubt. Die Anschlussstücke 4₁, 4₂ weisen ein HF-Innenleiteraufnahmeelement auf, welches zur Aufnahme und Kontaktierung eines Innenleiters des aufzunehmenden Koaxialkabels dient. Dieses HF-Innenleiteraufnahmeelement ist elektrisch leitend mit einem Halteelement 72 verbunden, welches vorzugsweise eine Aufnahmebohrung 73 aufweist, in die die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 eingeführt ist. Die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 ist an seinen Enden vorzugsweise vollständig radial von dem hülsen- oder z.B. hülsenfederförmigen Halteelement 72 umschlossen. Dabei handelt es sich vorzugsweise um einen Kraftschluss und/oder Formschluss und/oder Stoffschluss. Zusätzlich ist die HF-Durchführung 3 vorzugsweise noch mit dem Anschlussstück 4₁, 4₂, genauer gesagt mit dem Halteelement 72 verlötet.

[0080] Die leitungsgebundene HF-Durchführung 3 ist durch das zumindest eine Anschlussstück 4₁, 4₂ abgestützt und innerhalb des Aufnahmeraums 10 in Position beabstandet zu dem Hochfrequenzgehäuse 2 gehalten. Die Haltung der HF-Durchführung 3 kann einzig durch das zumindest eine Anschlussstück 4₁, 4₂ erfolgen, wie in Figur 8 gezeigt. Die Haltung der HF-Durchführung 3 kann allerdings auch einzig durch den Halte- und Positionssteg 11 erfolgen, wie er in den vorherigen Ausführungsbeispielen erläutert wurde. Schließlich kann die Halterung auch zusammen, also durch das zumindest eine Anschlussstück 4₁, 4₂ und durch zumindest einen Halte- und Positionssteg 11 erfolgen.

[0081] Abschließend wird noch darauf hingewiesen, dass weitere Vorteile der Erfindung im Rahmen bevorzugter Ausführungsformen realisiert werden können, wenn beispielsweise eines oder mehrere der nachfolgenden Merkmale zusätzlich oder in Kombination verwirklicht werden:

- die Isolationshülse 14 weist zumindest an einem Teil ihres Umfangs zumindest einen Kodiervorsprung 50 und/oder zumindest eine Kodieröffnung (51) auf, die in zumindest eine Kodieröffnung 52 und/oder zumindest einen Kodiervorsprung 53 an dem Halte- und Positionssteg 11 eingreift;
- die Isolationshülse 14 weist Stirnseiten und Um-

fangs-Seitenflächen auf, wobei die Stirnseiten quer oder senkrecht zur Ausbreitungsrichtung 12 verlaufen, wobei zumindest Abschnitte der Umfangs-Seitenflächen in Eingriff mit dem Halte- und Positionssteg 11 stehen;

- das zumindest eine kapazitive Koppelement 20 und/ oder die zumindest eine Isolationshülse 14 und/oder das zumindest eine Positionierungselement 15 sind mittig oder außermittig mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung 3 verbunden; und/oder
- die Querschnittsform der zumindest einen Isolationshülse 14 und/oder des zumindest einen kapazitiven Koppelements 20 und/oder des zumindest einen Positionierungselements 15 in Draufsicht entspricht oder ist angenähert an
 - ein Quadrat; oder
 - ein Rechteck; oder
 - ein Oval; oder
 - einen Kreis; oder
 - ein regelmäßiges oder unregelmäßiges n-Polygon.

Patentansprüche

1. Hochfrequenzleittersystem (1) mit leitungsgebundener HF-Durchführung (3) mit den folgenden Merkmalen:
 - einem Hochfrequenzgehäuse (2), das einen Gehäuseboden (7), einen vom Gehäuseboden beabstandeten Gehäusedeckel und eine zwischen dem Gehäuseboden und dem Gehäusedeckel umlaufende Gehäusewand (8, 9) umfasst, wodurch ein Aufnahmeraum (10) gebildet ist, wobei die umlaufende Gehäusewand (8, 9) eine erste Gehäusewand (8) und eine zweite Gehäusewand (9) aufweist, wobei die zweite Gehäusewand (9) der ersten Gehäusewand (8) gegenüberliegt;
 - zumindest einer leitungsgebundenen HF-Durchführung (3), die innerhalb des Aufnahmeraums (10) des Hochfrequenzgehäuses (2) angeordnet ist;
 - die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) ist von dem Hochfrequenzgehäuse (2) galvanisch getrennt;
 - zumindest ein kapazitives Koppelement (20) ist an zumindest einem Teil des Umfangs der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) angeordnet;
 - das zumindest eine kapazitive Koppelement (20) ist galvanisch mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) verbunden;

- jedes kapazitive Koppelement (20) weist zwei gegenüberliegende Stirnseiten (21₁, 21₂) auf, die quer oder senkrecht zur Ausbreitungsrichtung (12) der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) ausgerichtet sind;

- zumindest einem ersten Koppelsteg (22₁), der galvanisch mit dem Hochfrequenzgehäuse (2) verbunden ist und zumindest teilweise in den Aufnahmeraum (10) hineinragt;

- zumindest einem zweiten Koppelsteg (22₁), wobei der zumindest eine zweite Koppelsteg (22₂) in Ausbreitungsrichtung (12) der leitungsgebundenen HF-Durchführung beabstandet von dem jeweiligen ersten Koppelsteg (22₁) angeordnet ist, wobei zwischen dem zumindest einen ersten Koppelsteg (22₁) und dem zumindest einen zweiten Koppelsteg (22₂) jeweils eine erste Koppelkammer (23₁) gebildet ist, wobei der zumindest eine erste Koppelsteg (22₁) und der zumindest eine zweite Koppelsteg (22₁) an der ersten Gehäusewand (8) angeordnet sind;

- zumindest einem dritten und zumindest einem vierten Koppelsteg (22₃, 22₄), die in den Aufnahmeraum (10) ragen und an der zweiten Gehäusewand (9) angeordnet sind, wobei zwischen dem zumindest einen dritten Koppelsteg (22₃) und dem zumindest einen vierten Koppelsteg (22₄) jeweils eine zweite Koppelkammer (23₂) gebildet ist;

- wobei zumindest ein erster Teil des zumindest einen kapazitiven Koppelements (20) in die jeweilige erste Koppelkammer (23₁) zwischen dem jeweiligen ersten und dem jeweiligen zweiten Koppelsteg (22₁, 22₂) ragt, wobei der erste Koppelsteg (22₁) jeweils zu einer der beiden gegenüberliegenden Stirnseiten (21₁) und der zweite Koppelsteg (22₂) jeweils zu der dazu gegenüberliegenden Stirnseite (21₂) des jeweiligen kapazitiven Koppelements (20) zur Erzeugung einer kapazitiven Kopplung zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) und dem Hochfrequenzgehäuse (2) über die beiden Stirnseiten (21₁, 21₂) angeordnet sind;

- wobei zumindest ein zweiter Teil des zumindest einen kapazitiven Koppelements (20) in die jeweilige zweite Koppelkammer (23₂) zwischen dem jeweiligen dritten und dem jeweiligen vierten Koppelsteg (22₃, 22₄) ragt, wobei der dritte Koppelsteg (22₃) jeweils zu einer der beiden gegenüberliegenden Stirnseiten (21₁) und der vierte Koppelsteg (22₄) jeweils zu der dazu gegenüberliegenden Stirnseite (21₂) des jeweiligen kapazitiven Koppelements (20) zur Erzeugung einer kapazitiven Kopplung zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) und dem Hochfrequenzgehäuse (2) über die beiden Stirnseiten (21₁, 21₂) angeordnet sind.

2. Hochfrequenzleitzersystem (1) mit leitungsgebundener HF-Durchführung (3) mit den folgenden Merkmalen:

- einem Hochfrequenzgehäuse (2), das einen Gehäuseboden (7), einen vom Gehäuseboden beabstandeten Gehäusedeckel und eine zwischen dem Gehäuseboden und dem Gehäusedeckel umlaufende Gehäusewand (8, 9) umfasst, wodurch ein Aufnahmeraum (10) gebildet ist; 5
- zumindest einer leitungsgebundenen HF-Durchführung (3), die innerhalb des Aufnahmeraums (10) des Hochfrequenzgehäuses (2) angeordnet ist; 10
- die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) ist von dem Hochfrequenzgehäuse (2) galvanisch getrennt; 15
- zumindest ein kapazitives Koppellement (20) ist an zumindest einem Teil des Umfangs der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) angeordnet; 20
- das zumindest eine kapazitive Koppellement (20) ist galvanisch mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) verbunden; 25
- jedes kapazitive Koppellement (20) weist zwei gegenüberliegende Stirnseiten (21_1 , 21_2) auf, die quer oder senkrecht zur Ausbreitungsrichtung (12) der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) ausgerichtet sind; 30
- zumindest einem ersten Koppelsteg (22_1), der galvanisch mit dem Hochfrequenzgehäuse (2) verbunden ist und zumindest teilweise in den Aufnahmeraum (10) hineinragt; 35
- zumindest einem zweiten Koppelsteg (22_1), wobei der zumindest eine zweite Koppelsteg (22_2) in Ausbreitungsrichtung (12) der leitungsgebundenen HF-Durchführung beabstandet von dem jeweiligen ersten Koppelsteg (22_1) angeordnet ist, wobei zwischen dem zumindest einen ersten Koppelsteg (22_1) und dem zumindest einen zweiten Koppelsteg (22_2) jeweils eine erste Koppelkammer (23_1) gebildet ist; 40
- zumindest einem dritten und zumindest einem vierten Koppelsteg (22_3 , 22_4), die in den Aufnahmeraum (10) ragen und an dem Gehäuseboden (7) oder Gehäusedeckel angeordnet sind, wobei zwischen dem zumindest einen dritten Koppelsteg (22_3) und dem zumindest einen vierten Koppelsteg (22_4) jeweils eine zweite Koppelkammer (23_2) gebildet ist; 45
- wobei zumindest ein erster Teil des zumindest einen kapazitiven Koppellements (20) in die jeweilige erste Koppelkammer (23_1) zwischen dem jeweiligen ersten und dem jeweiligen zweiten Koppelsteg (22_1 , 22_2) ragt, wobei der erste Koppelsteg (22_1) jeweils zu einer der beiden gegenüberliegenden Stirnseiten (21_1) und der 55

zweite Koppelsteg (22_2) jeweils zu der dazu gegenüberliegenden Stirnseite (21_2) des jeweiligen kapazitiven Koppellements (20) zur Erzeugung einer kapazitiven Kopplung zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) und dem Hochfrequenzgehäuse (2) über die beiden Stirnseiten (21_1 , 21_2) angeordnet sind;

- wobei zumindest ein zweiter Teil des zumindest einen kapazitiven Koppellements (20) in die jeweilige zweite Koppelkammer (23_2) zwischen dem jeweiligen dritten und dem jeweiligen vierten Koppelsteg (22_3 , 22_4) ragt, wobei der dritte Koppelsteg (22_3) jeweils zu einer der beiden gegenüberliegenden Stirnseiten (21_1) und der vierte Koppelsteg (22_4) jeweils zu der dazu gegenüberliegenden Stirnseite (21_2) des jeweiligen kapazitiven Koppellements (20) zur Erzeugung einer kapazitiven Kopplung zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) und dem Hochfrequenzgehäuse (2) über die beiden Stirnseiten (21_1 , 21_2) angeordnet sind.

3. Hochfrequenzleitzersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- zumindest einer oder alle Koppelstege (22_1 , 22_2 , 22_3 , 22_4) sind einteilig mit dem Gehäuseboden (7) und/oder der Gehäusewand (8, 9) ausgebildet und Bestandteil dieser.

4. Hochfrequenzleitzersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- der Gehäuseboden (7) und/oder die Gehäusewand (8, 9) weist zumindest eine Ausnehmung (24) auf;
- die zumindest eine Ausnehmung (24) ist im Bereich einer Seiten-Umfangsfläche (26) des zumindest einen kapazitiven Koppellements (20) gebildet, wodurch eine kapazitive Kopplung zwischen der Seiten-Umfangsfläche (26) des zumindest einen kapazitiven Koppellements (20) und dem Hochfrequenzgehäuse (2) reduziert ist.

5. Hochfrequenzleitzersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- das Hochfrequenzgehäuse (2) weist zumindest eine Öffnung (25) auf;
- durch die zumindest eine Öffnung (25) ist ein Abstimmelement einführbar oder eingeführt;
- das zumindest eine Abstimmelement ist radial oder unter einem Winkel zu einer Seiten-Umfangsfläche (26) des zumindest einen kapaziti-

ven Koppелеlements (20) angeordnet.

6. Hochfrequenzleitersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- zumindest einem Anschlussstück (4₁, 4₂), welches eine elektrische Kontaktierung der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) von außerhalb des Hochfrequenzgehäuses (2) erlaubt;
- die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) ist durch das zumindest eine Anschlussstück (4₁, 4₂) abgestützt und innerhalb des Aufnahmeraums (10) in Position beabstandet zu dem Hochfrequenzgehäuse (2) gehalten.

7. Hochfrequenzleitersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- zumindest einem Halte- und Positionssteg (11), der zumindest teilweise in den Aufnahmeraum (10) hineinragt und der in seiner gesamten Dicke in Ausbreitungsrichtung (12) der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) von einer Aufnahmeöffnung (13) vollständig durchsetzt ist;
- die Aufnahmeöffnung (13) ist ferner zumindest in einer Seitenrichtung quer zur Ausbreitungsrichtung (12) über die gesamte Dicke des Halte- und Positionssteges (11) zugänglich; und
- die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) ist innerhalb der Aufnahmeöffnung (13) an dem zumindest einen Halte- und Positionssteg (11) gelagert.

8. Hochfrequenzleitersystem nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

- die Aufnahmeöffnung (13) innerhalb des Halte- und Positionssteges (11) verbreitert sich konusförmig in Richtung quer zur Ausbreitungsrichtung (12) über die gesamte Dicke in Richtung des Hochfrequenzgehäuses (2) ;

9. Hochfrequenzleitersystem nach Anspruch 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- der Halte- und Positionssteg (11) ist einteilig an der Gehäusewand (8, 9) und/oder dem Gehäuseboden (7) oder am Gehäusedeckel ausgebildet; und/oder
- der Halte- und Positionssteg (11) ragt derart weit in den Aufnahmeraum (10) hinein, dass die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) zentriert im Aufnahmeraum (10) gelagert ist.

10. Hochfrequenzleitersystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- zwischen der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) und dem zumindest einen Halte- und Positionssteg (11) ist noch ein Isolationsmedium (14) angeordnet, wodurch der Halte- und Positionssteg (11) und die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) voneinander galvanisch getrennt sind;
- das Isolationsmedium (14) ist vorzugsweise in Form einer dielektrischen Schicht zumindest auf dem Teil des Halte- und Positionssteges (11) ausgebildet an dem die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) gelagert ist; und/oder das Isolationsmedium (14) ist vorzugsweise in Form einer dielektrischen Schicht zumindest auf dem Teil der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) ausgebildet, der an dem Halte- und Positionssteg (11) gelagert ist; und/oder
- das Isolationsmedium (14) ist vorzugsweise als Isolationshülse (14) ausgebildet, die zumindest teilweise die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) radial an dem Bereich umschließt, an dem die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) an dem Halte- und Positionssteg (11) gelagert ist.

11. Hochfrequenzleitersystem nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- die Isolationshülse (14) weist über ihre gesamte Länge einen Aufnahmeschlitz (40) auf, in den die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) eingeführt ist; oder
- die Isolationshülse (14) besteht aus zwei an einer Seite miteinander beweglich verbundenen Hülsehälften, in der die leitungsgebundene HF-Durchführung (3) angeordnet ist, wobei beide Hülsehälften an ihrer anderen Seite vorzugsweise miteinander verclipst, verpresst, verschraubt oder verklebt sind.

12. Hochfrequenzleitersystem nach einem der Ansprüche 10 und 11, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

a) an der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) ist ein über den Querschnitt der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) überstehendes Positionierungselement (15) angeordnet, wobei die Isolationshülse (14) an dem Positionierungselement (15) in Ausbreitungsrichtung (12) der HF-Durchführung (3) unverschieblich oder nur begrenzt verschieblich anliegt; oder
b) an der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) ist ein über den Querschnitt der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) überstehendes Positionierungselement (15) angeordnet, wobei die Isolationshülse (14) an dem Positionierungselement (15) in Ausbreitungsrichtung (12) der HF-Durchführung (3) unverschieblich oder nur begrenzt verschieblich anliegt; oder

5
 rung (3) sind zwei über den Querschnitt der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) überstehende Positionierungselemente (15) angeordnet, wobei die Isolationshülse (14) zwischen beiden Positionierungselementen (15) in Ausbreitungsrichtung (12) der HF-Durchführung (3) unverschieblich oder nur begrenzt verschieblich angeordnet ist.

13. Hochfrequenzleitersystem nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- a) das zumindest eine Positionierungselement (15) ist einteilig mit der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3) ausgebildet und Bestandteil dieser; und/oder
 b) das zumindest eine Positionierungselement (15) hat die Form einer Positionierungsnase und erstreckt sich nur über einen Teil des Umfangs der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3), oder
 das zumindest eine Positionierungselement (15) erstreckt sich über den gesamten Umfang der leitungsgebundenen HF-Durchführung (3).

Claims

1. High-frequency conductor system (1) with a cable-bound RF bushing (3), having the following features:
- a high-frequency housing (2) which comprises a housing base (7), a housing cover which is at a distance from the housing base, and a housing wall (8, 9) which extends peripherally between the housing base and the housing cover, as a result of which an accommodation space (10) is formed, wherein the peripheral housing wall (8, 9) has a first housing wall (8) and a second housing wall (9), wherein the second housing wall (9) is opposite the first housing wall (8);
 - at least one cable-bound RF bushing (3), which is arranged within the accommodation space (10) of the high-frequency housing (2);
 - the cable-bound RF bushing (3) is galvanically separated from the high-frequency housing (2);
 - at least one capacitive coupling element (20) is arranged on at least part of the periphery of the cable-bound RF bushing (3);
 - the at least one capacitive coupling element (20) is galvanically connected to the cable-bound RF bushing (3);
 - each capacitive coupling element (20) has two opposing end faces (21₁, 21₂) which are oriented transverse or perpendicular to the propagation direction (12) of the cable-bound RF bushing (3);
 - at least one first coupling web (22₁), which is

galvanically connected to the high-frequency housing (2) and projects into the accommodation space (10) at least in part;

- at least one second coupling web (22₁), wherein the at least one second coupling web (22₂) is arranged spaced apart from the particular first coupling web (22₁) in the propagation direction (12) of the cable-bound RF bushing, wherein a first coupling chamber (23₁) is formed in each case between the at least one first coupling web (22₁) and the at least one second coupling web (22₂), wherein the at least one first coupling web (22₁) and the at least one second coupling web (22₂) are arranged on the first housing wall (8);
- at least a third and at least a fourth coupling web (22₃, 22₄), which project into the accommodation space (10) and are arranged on the second housing wall (9), wherein a second coupling chamber (23₂) is formed in each case between the at least a third coupling web (22₃) and the at least a fourth coupling web (22₄);
- wherein at least a first part of the at least one capacitive coupling element (20) projects into the particular first coupling chamber (23₁) between the particular first and the particular second coupling web (22₁, 22₂), wherein the first coupling web (22₁) is arranged in each case on one of the two opposing end faces (21₁) and the second coupling web (22₂) is arranged in each case on the opposite end face (21₂) of the particular capacitive coupling element (20) to generate a capacitive coupling between the cable-bound RF bushing (3) and the high-frequency housing (2) via the two end faces (21₁, 21₂);
- wherein at least a second part of the at least one capacitive coupling element (20) projects into the particular second coupling chamber (23₂) between the particular third and the particular fourth coupling web (22₃, 22₄), wherein the third coupling web (22₃) is arranged in each case on one of the two opposing end faces (21₁) and the fourth coupling web (22₄) is arranged in each case on the opposite end face (21₂) of the particular capacitive coupling element (20) to generate a capacitive coupling between the cable-bound RF bushing (3) and the high-frequency housing (2) via the two end faces (21₁, 21₂).

2. High-frequency conductor system (1) with a cable-bound RF bushing (3), having the following features:

- a high-frequency housing (2) which comprises a housing base (7), a housing cover which is at a distance from the housing base, and a housing wall (8, 9) which extends peripherally between the housing base and the housing cover, as a result of which an accommodation space (10) is formed;

- at least one cable-bound RF bushing (3), which is arranged within the accommodation space (10) of the high-frequency housing (2);

- the cable-bound RF bushing (3) is galvanically separated from the high-frequency housing (2);

- at least one capacitive coupling element (20) is arranged on at least part of the periphery of the cable-bound RF bushing (3);

- the at least one capacitive coupling element (20) is galvanically connected to the cable-bound RF bushing (3);

- each capacitive coupling element (20) has two opposing end faces (21₁, 21₂) which are oriented transverse or perpendicular to the propagation direction (12) of the cable-bound RF bushing (3);

- at least one first coupling web (22₁), which is galvanically connected to the high-frequency housing (2) and projects into the accommodation space (10) at least in part;

- at least one second coupling web (22₁), wherein the at least one second coupling web (22₂) is arranged spaced apart from the particular first coupling web (22₁) in the propagation direction (12) of the cable-bound RF bushing, wherein a first coupling chamber (23₁) is formed in each case between the at least one first coupling web (22₁) and the at least one second coupling web (22₂);

- at least a third and at least a fourth coupling web (22₃, 22₄), which project into the accommodation space (10) and are arranged on the housing base (7) or housing cover, wherein a second coupling chamber (23₂) is formed in each case between the at least a third coupling web (22₃) and the at least a fourth coupling web (22₄);

- wherein at least a first part of the at least one capacitive coupling element (20) projects into the particular first coupling chamber (23₁) between the particular first and the particular second coupling web (22₁, 22₂), wherein the first coupling web (22₁) is arranged in each case on one of the two opposing end faces (21₁) and the second coupling web (22₂) is arranged in each case on the opposite end face (21₂) of the particular capacitive coupling element (20) to generate a capacitive coupling between the cable-bound RF bushing (3) and the high-frequency housing (2) via the two end faces (21₁, 21₂);

- wherein at least a second part of the at least one capacitive coupling element (20) projects into the particular second coupling chamber (23₂) between the particular third and the particular fourth coupling web (22₃, 22₄), wherein the third coupling web (22₃) is arranged in each case on one of the two opposing end faces (21₁) and the fourth coupling web (22₄) is arranged in each case on the opposite end face (21₂) of the

particular capacitive coupling element (20) to generate a capacitive coupling between the cable-bound RF bushing (3) and the high-frequency housing (2) via the two end faces (21₁, 21₂).

3. High-frequency conductor system according to either of the preceding claims, **characterised by** the following feature:

- at least one or all of the coupling webs (22₁, 22₂, 22₃, 22₄) are formed integrally with the housing base (7) and/or the housing wall (8, 9) and are a part thereof.

4. High-frequency conductor system according to any of the preceding claims, **characterised by** the following features:

- the housing base (7) and/or the housing wall (8, 9) comprise at least one recess (24);

- the at least one recess (24) is formed in the region of a peripheral side face (26) of the at least one capacitive coupling element (20), reducing a capacitive coupling between the peripheral side face (26) of the at least one capacitive coupling element (20) and the high-frequency housing (2).

5. High-frequency conductor system according to any of the preceding claims, **characterised by** the following features:

- the high-frequency housing (2) comprises at least one opening (25);

- a tuning element can be or is inserted through the at least one opening (25);

- the at least one tuning element is arranged radially or at an angle to a peripheral side face (26) of the at least one capacitive coupling element (20).

6. High-frequency conductor system according to any of the preceding claims, **characterised by** the following features:

- at least one connector (4₁, 4₂), which makes electrical contacting of the cable-bound RF bushing (3) possible from outside the high-frequency housing (2);

- the cable-bound RF bushing (3) is supported by the at least one connector (4₁, 4₂) and held in position within the accommodation space (10) at a distance from the high-frequency housing (2).

7. High-frequency conductor system according to any of the preceding claims, **characterised by** the following features:

- at least one holding and positioning web (11), which projects at least in part into the accommodation space (10) and is passed through by an accommodation opening (13) over the entire thickness thereof in the propagation direction (12) of the cable-bound RF bushing (3);
 - the accommodation opening (13) is further accessible at least in a lateral direction transverse to the propagation direction (12) over the entire thickness of the holding and positioning web (11); and
 - the cable-bound RF bushing (3) is mounted within the accommodation opening (13) on the at least one holding and positioning web (11).
8. High-frequency conductor system according to claim 7, **characterised by** the following feature:
- the accommodation opening (13) within the holding and positioning web (11) widens, preferably conically, in the direction transverse to the propagation direction (12) over the entire thickness in the direction of the high-frequency housing (2).
9. High-frequency conductor system according to either claim 7 or claim 8, **characterised by** the following features:
- the holding and positioning web (11) is formed integrally on the housing wall (8, 9) and/or on the housing base (7) or on the housing cover; and/or
 - the holding and positioning web (11) projects sufficiently far into the accommodation space (10) that the cable-bound RF bushing (3) is mounted centred in the accommodation space (10).
10. High-frequency conductor system according to any of claims 7 to 9, **characterised by** the following features:
- an insulating medium (14) is also arranged between the cable-bound RF bushing (3) and the at least one holding and positioning web (11), meaning that the holding and positioning web (11) and the cable-bound RF bushing (3) are galvanically separated from one another;
 - the insulating medium (14) is preferably in the form of a dielectric layer at least on the part of the holding and positioning web (11) on which the cable-bound RF bushing (3) is mounted; and/or the insulating medium (14) is preferably in the form of a dielectric layer at least on the part of the cable-bound RF bushing (3) which is mounted on the holding and positioning web (11); and/or
 - the insulating medium (14) is preferably formed as an insulating sleeve (14), which radially encloses the cable-bound RF bushing (3) at least in part in the region in which the cable-bound RF bushing (3) is mounted on the holding and positioning web (11).
11. High-frequency conductor system according to claim 10, **characterised by** the following features:
- the insulating sleeve (14) has an accommodation slit (40) over the entire length thereof, into which the cable-bound RF bushing (3) is inserted; or
 - the insulating sleeve (14) consists of two sleeve halves which are movably interconnected on one face and in which the cable-bound RF bushing (3) is arranged, the two sleeve halves preferably being clamped, clipped, screwed or glued to one another on the other face thereof.
12. High-frequency conductor system according to either claim 10 or claim 11, **characterised by** the following features:
- a) a positioning element (15) protruding beyond the cross section of the cable-bound RF bushing (3) is also arranged on the cable-bound RF bushing (3), the insulating sleeve (14) being positioned on the positioning element (15) so as to be undisplaceable or only displaceable to a limited extent in the propagation direction (12) of the RF bushing (3); or
 - b) two positioning elements (15) protruding beyond the cross section of the cable-bound RF bushing (3) are arranged on the cable-bound RF bushing (3), the insulating sleeve (14) being arranged between the two positioning elements (15) so as to be undisplaceable or only displaceable to a limited extent in the propagation direction (12) of the RF bushing (3).
13. High-frequency conductor system according to claim 12, **characterised by** the following features:
- a) the at least one positioning element (15) is formed integrally with the cable-bound RF bushing (3) and is a part thereof; and/or
 - b) the at least one positioning element (15) is in the form of a positioning tab and only extends over part of the periphery of the cable-bound RF bushing (3), or the at least one positioning element (15) extends over the entire periphery of the cable-bound RF bushing (3).

Revendications

1. Système conducteur haute fréquence (1) doté d'une traversée HF (3) filaire avec les caractéristiques suivantes :

- un boîtier haute fréquence (2), qui comprend un fond de boîtier (7), un couvercle de boîtier espacé du fond de boîtier et une paroi de boîtier (8, 9) périphérique entre le fond de boîtier et le couvercle de boîtier, ce par quoi un espace de réception (10) est formé, où la paroi de boîtier (8, 9) périphérique présente une première paroi de boîtier (8) et une deuxième paroi de boîtier (9), où la deuxième paroi de boîtier (9) se situe en face de la première paroi de boîtier (8) ;

- au moins une traversée HF (3) filaire qui est disposée à l'intérieur de l'espace de réception (10) du boîtier haute fréquence (2) ;

- la traversée HF (3) filaire est séparée de manière galvanique du boîtier haute fréquence (2) ;

- au moins un élément de couplage (20) capacitif est disposé sur au moins une partie de la périphérie de la traversée HF (3) filaire ;

- l'au moins un élément de couplage (20) capacitif est relié de manière galvanique avec la traversée HF (3) filaire ;

- chaque élément de couplage (20) capacitif présente deux faces frontales (21₁, 21₂) opposées qui sont orientées transversalement ou perpendiculairement par rapport à la direction d'extension (12) de la traversée HF (3) filaire ;

- au moins un premier pontage de couplage (22₁) qui est relié de manière galvanique avec le boîtier haute fréquence (2) et pénètre au moins partiellement dans l'espace de réception (10) ;

- au moins un deuxième pontage de couplage (22₁), où l'au moins un deuxième pontage de couplage (22₂) est disposé dans la direction d'extension (12) de la traversée HF filaire espacé du premier pontage de couplage (22₁) respectif, où respectivement une première chambre de couplage (23₁) est formée entre l'au moins un premier pontage de couplage (22₁) et l'au moins un deuxième pontage de couplage (22₂), où l'au moins un premier pontage de couplage (22₁) et l'au moins un deuxième pontage de couplage (22₁) sont disposés sur la première paroi de boîtier (8) ;

- au moins un troisième et au moins un quatrième pontage de couplage (22₃, 22₄) qui pénètrent dans l'espace de réception (10) et sont disposés sur la deuxième paroi de boîtier (9), où respectivement une deuxième chambre de couplage (23₂) est formée entre l'au moins un troisième pontage de couplage (22₃) et l'au moins un quatrième pontage de couplage (22₄) ;

- où au moins une première partie de l'au moins un élément de couplage (20) capacitif pénètre dans la première chambre de couplage (23₁) respective entre le premier pontage respectif et le deuxième pontage de couplage (22₁, 22₂) respectif, où le premier pontage de couplage (22₁) est respectivement disposé par rapport à l'une des deux faces frontales (21₁) opposées et le deuxième pontage de couplage (22₂) est respectivement disposé par rapport à la face frontale (21₂) opposée de l'élément de couplage (20) capacitif respectif pour la création d'un couplage capacitif entre la traversée HF (3) filaire et le boîtier haute fréquence (2) par le biais des deux faces frontales (21₁, 21₂) ;

- dans lequel au moins une deuxième partie de l'au moins un élément de couplage (20) capacitif pénètre dans la deuxième chambre de couplage (23₂) respective entre le troisième pontage respectif et le quatrième pontage de couplage (22₃, 22₄) respectif, où le troisième pontage de couplage (22₃) est disposé respectivement par rapport à une des deux faces frontales (21₁) opposées et le quatrième pontage de couplage (22₄) est disposé respectivement par rapport à la face frontale (21₂) lui étant respectivement opposée de l'élément de couplage (20) capacitif respectif pour la création d'un couplage capacitif entre la traversée HF (3) filaire et le boîtier de haute fréquence (2) par le biais des deux faces frontales (21₁, 21₂).

2. Système conducteur haute fréquence (1) doté d'une traversée HF (3) filaire avec les particularités suivantes :

- un boîtier haute fréquence (2), qui comprend un fond de boîtier (7), un couvercle de boîtier espacé du fond de boîtier et une paroi de boîtier (8, 9) périphérique entre le fond de boîtier et le couvercle de boîtier, ce par quoi un espace de réception (10) est formé ;

- au moins une traversée HF (3) filaire qui est disposée à l'intérieur de l'espace de réception (10) du boîtier haute fréquence (2) ;

- la traversée HF (3) filaire est séparée de manière galvanique du boîtier haute fréquence (2) ;

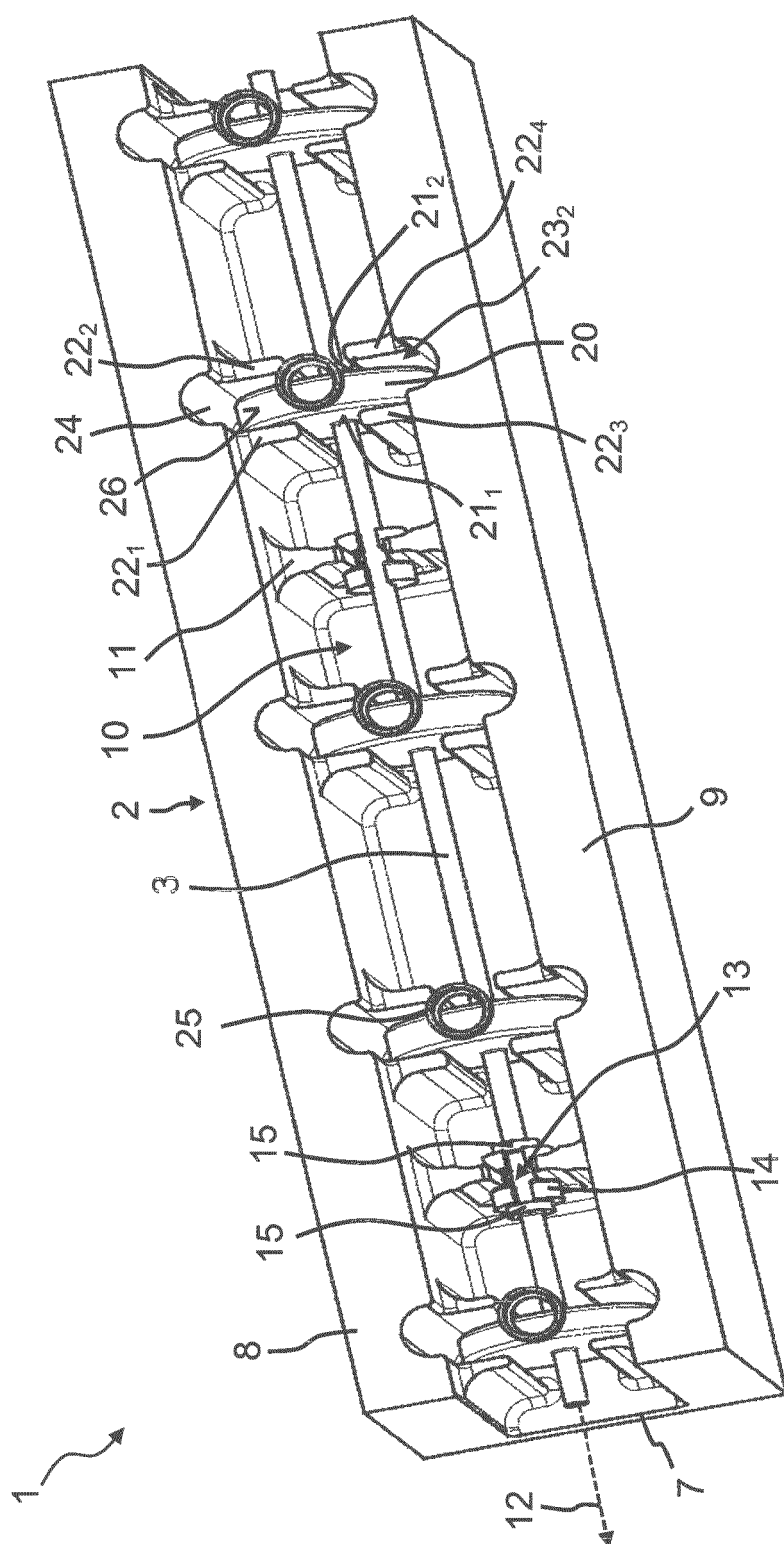
- au moins un élément de couplage (20) capacitif est disposé au niveau d'au moins une partie de la périphérie de la traversée HF (3) filaire ;

- l'au moins un élément de couplage (20) capacitif est relié de manière galvanique avec la traversée HF (3) filaire ;

- chaque élément de couplage (20) capacitif présente deux faces frontales (21₁, 21₂) opposées qui sont orientées transversalement ou perpendiculairement par rapport à la direction d'extension (12) de la traversée HF (3) filaire ;

- au moins un premier pontage de couplage (22₁) qui est relié de manière galvanique avec le boîtier haute fréquence (2) et pénètre au moins partiellement dans l'espace de réception (10);
- au moins un deuxième pontage de couplage (22₁), où l'au moins un deuxième pontage de couplage (22₂) est disposé dans la direction d'extension (12) de la traversée HF filaire espacé du premier pontage de couplage (22₁) respectif, où respectivement une première chambre de couplage (23₁) est formée entre l'au moins un premier pontage de couplage (22₁) et l'au moins un deuxième pontage de couplage (22₂);
- au moins un troisième et au moins un quatrième pontage de couplage (22₃, 22₄) qui pénètrent dans l'espace de réception (10) et sont disposés sur le fond de boîtier (7) ou sur le couvercle de boîtier, où respectivement une deuxième chambre de couplage (23₂) est formée entre l'au moins un troisième pontage de couplage (22₃) et l'au moins un quatrième pontage de couplage (22₄);
- où au moins une première partie de l'au moins un élément de couplage (20) capacitif pénètre dans la première chambre de couplage (23₁) respective entre le premier pontage respectif et le deuxième pontage de couplage (22₁, 22₂) respectif, où le premier pontage de couplage (22₁) est respectivement disposé par rapport à l'une des deux faces frontales (21₁) opposées et le deuxième pontage de couplage (22₂) est respectivement disposé par rapport à la face frontale (21₂) opposée de l'élément de couplage (20) capacitif respectif pour la création d'un couplage capacitif entre la traversée HF (3) filaire et le boîtier haute fréquence (2) par le biais des deux faces frontales (21₁, 21₂);
- dans lequel au moins une deuxième partie de l'au moins un élément de couplage (20) capacitif pénètre dans la deuxième chambre de couplage (23₂) respective entre le troisième pontage respectif et le quatrième pontage de couplage (22₃, 22₄) respectif, où le troisième pontage de couplage (22₃) est disposé respectivement par rapport à une des deux faces frontales (21₁) opposées et le quatrième pontage de couplage (22₄) est disposé respectivement par rapport à la face frontale (21₂) lui étant respectivement opposée de l'élément de couplage (20) capacitif respectif pour la création d'un couplage capacitif entre la traversée HF (3) filaire avec le boîtier de haute fréquence (2) par le biais des deux faces frontales (21₁, 21₂).
3. Système conducteur haute fréquence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** la
- particularité suivante :
- au moins un ou tous les pontages de couplage (22₁, 22₂, 22₃, 22₄) sont conçus d'un seul tenant avec le fond de boîtier (7) et/ou la paroi de boîtier (8, 9) et en sont des composants.
4. Système conducteur haute fréquence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- le fond de boîtier (7) et/ou la paroi de boîtier (8, 9) présentent au moins une cavité (24);
- l'au moins une cavité (24) est formée dans la région d'une surface périphérique latérale (26) de l'au moins un élément de couplage (20) capacitif, ce par quoi un couplage capacitif est réduit entre la surface périphérique latérale (26) de l'au moins un élément de couplage (20) capacitif et le boîtier haute fréquence (2).
5. Système conducteur haute fréquence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- le boîtier haute fréquence (2) présente au moins un orifice (25);
- un élément d'estimation peut être introduit ou est introduit par l'au moins un orifice (25);
- l'au moins un élément d'estimation est disposé radialement ou sous un angle par rapport à une surface périphérique latérale (26) de l'au moins un élément de couplage (20) capacitif.
6. Système conducteur haute fréquence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- au moins une pièce de raccordement (4₁, 4₂), laquelle permet une mise en contact électrique de la traversée HF (3) filaire à partir de l'extérieur du boîtier haute fréquence (2);
- la traversée HF (3) filaire est supportée par l'au moins une pièce de raccordement (4₁, 4₂) et est maintenue en position espacée par rapport au boîtier haute fréquence (2) à l'intérieur de l'espace de réception (10).
7. Système conducteur haute fréquence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- au moins un pontage de maintien et de positionnement (11) qui pénètre au moins partiellement dans l'espace de réception (10) et qui est totalement traversé par un orifice de réception (13) dans toute son épaisseur dans la direction d'extension (12) de la traversée HF (3) filaire;

- l'orifice de réception (13) est en outre accessible au moins dans une direction latérale transversale par rapport à la direction d'extension (12) sur l'épaisseur totale du pontage de maintien et de positionnement (11) ; et
- la traversée HF (3) filaire est logée à l'intérieur de l'orifice de réception (13) sur l'au moins un pontage de maintien et de positionnement (11).
8. Système conducteur haute fréquence selon la revendication 7, **caractérisé par** la particularité suivante :
- l'orifice de réception (13) se déplie en forme de cône en direction transversale par rapport à la direction d'extension (12) à l'intérieur du pontage de maintien et de positionnement (11) sur l'épaisseur totale en direction du boîtier haute fréquence (2) ;
9. Système conducteur haute fréquence selon la revendication 7 ou la revendication 8, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- le pontage de maintien et de positionnement (11) est formé en une seule pièce sur la paroi de boîtier (8, 9) et/ou sur le fond de boîtier (7), ou sur le couvercle de boîtier ; et/ou
- le pontage de maintien et de positionnement (11) pénètre profondément à l'intérieur de l'espace de réception (10) de sorte que la traversée HF (3) filaire est logée centrée dans l'espace de réception (10).
10. Système conducteur haute fréquence selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- un milieu isolant (14) est également disposé entre la traversée HF (3) filaire et l'au moins un pontage de maintien et de positionnement (11), ce par quoi le pontage de maintien et de positionnement (11) et la traversée HF (3) filaire sont séparés de manière galvanique l'un de l'autre ;
- le milieu isolant (14) est conçu de préférence sous forme d'une couche diélectrique au moins sur la partie du pontage de maintien et de positionnement (11) sur laquelle est logée la traversée HF (3) filaire ; et/ou le milieu isolant (14) est de préférence conçu sous la forme d'une couche diélectrique au moins sur une partie de la traversée HF (3) filaire, qui est logé sur le pontage de maintien et de positionnement (11) ; et/ou
- le milieu isolant (14) est de préférence conçu en tant que manchon isolant (14), qui entoure au moins partiellement la traversée HF (3) filaire de manière radiale sur une région, sur laquelle la traversée HF (3) filaire est logée sur le pontage de maintien et de positionnement (11).
11. Système conducteur haute fréquence selon la revendication 10, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- le manchon isolant (14) présente une fente de réception (40) sur toute sa longueur, dans laquelle est insérée la traversée HF (3) filaire ; ou
- le manchon isolant (14) est constitué de deux moitiés de manchon reliées ensemble sur un côté en étant mobiles, dans lesquelles la traversée HF (3) filaire est disposée, où les deux moitiés de manchon sont de préférence clipsées, pressées, vissées ou collées ensemble sur leur autre côté.
12. Système conducteur haute fréquence selon l'une des revendications 10 et 11, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- a) un élément de positionnement (15) dépassant par-dessus la section transversale de la traversée HF (3) filaire est disposé sur la traversée HF (3) filaire, où le manchon isolant (14) se plaque, sans pouvoir coulisser, ou en ne pouvant coulisser que de manière limitée, sur l'élément de positionnement (15) dans la direction d'extension (12) de la traversée HF (3) ; ou
- b) deux éléments de positionnement (15) dépassant par-dessus la section transversale de la traversée HF (3) filaire sont disposés sur la traversée HF (3) filaire, où le manchon isolant (14) est disposé sans pouvoir coulisser, ou en ne pouvant coulisser que de manière limitée, entre les deux éléments de positionnement (15) dans la direction d'extension (12) de la traversée HF (3).
13. Système conducteur haute fréquence selon la revendication 12, **caractérisé par** les particularités suivantes :
- a) l'au moins un élément de positionnement (15) est conçu en une seule pièce avec la traversée HF (3) filaire ou en est un composant ; et/ou
- b) l'au moins un élément de positionnement (15) a la forme d'une proéminence de positionnement et s'étend uniquement sur une partie de la périphérie de la traversée HF (3) filaire, ou l'au moins un élément de positionnement (15) s'étend sur le périmètre total de la traversée HF (3) filaire.



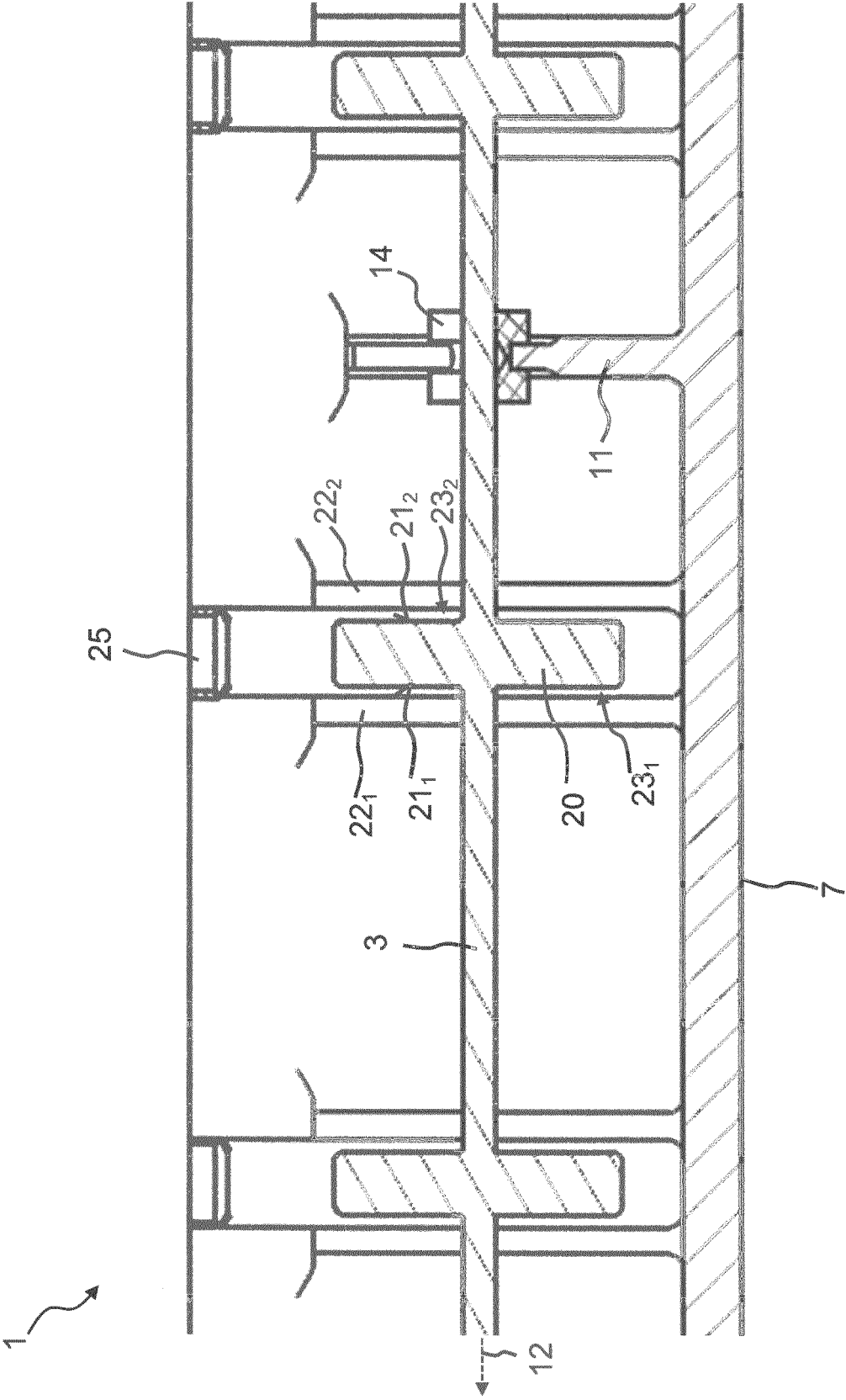


Fig. 2

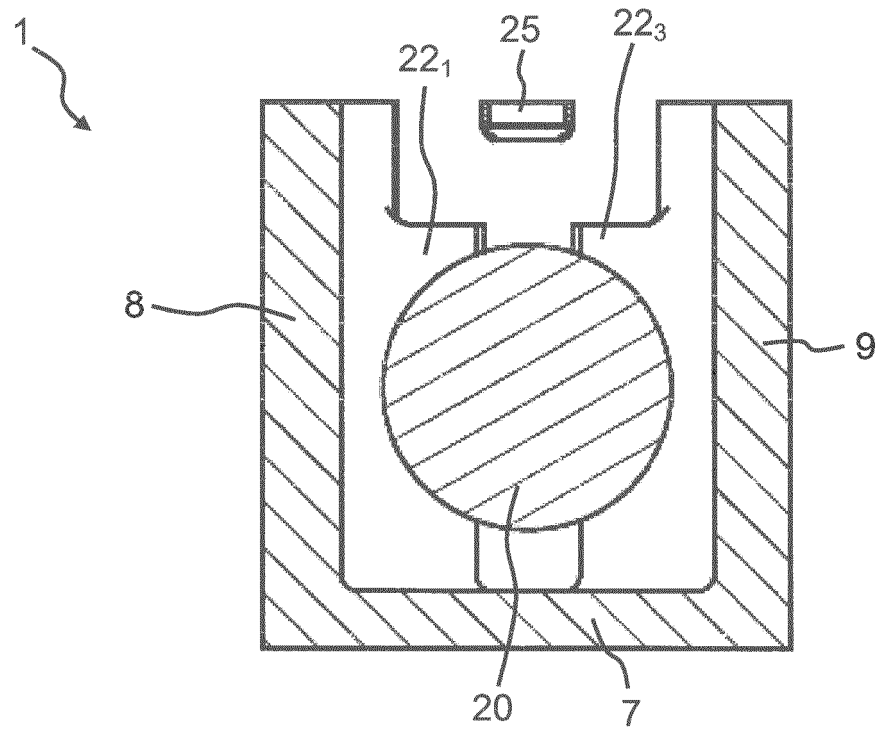


Fig. 3

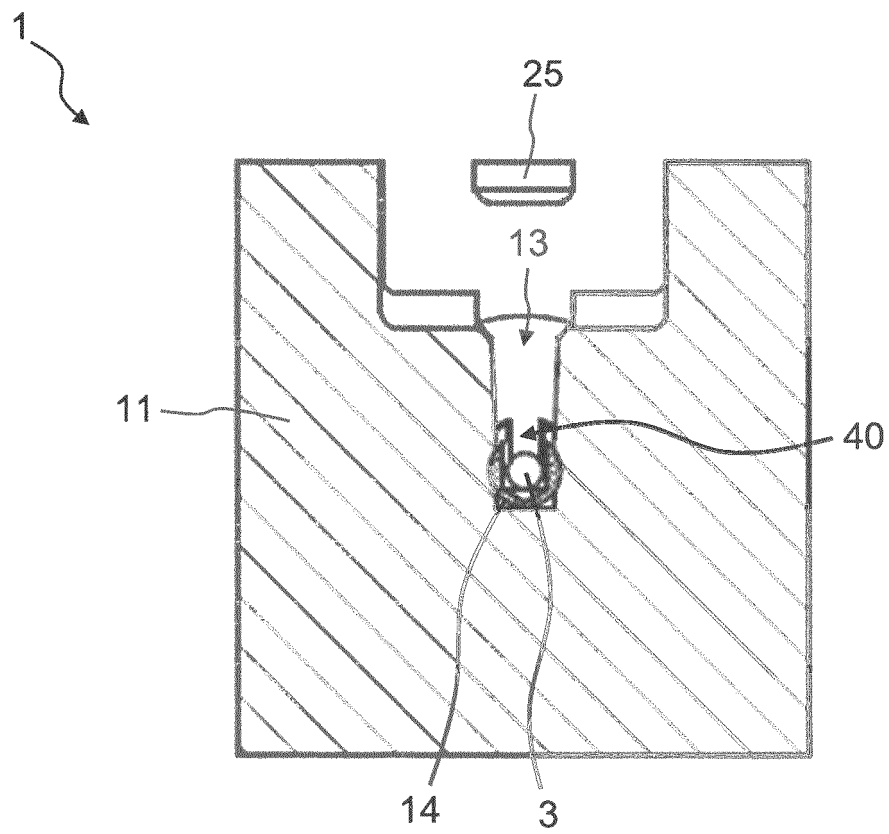


Fig. 4

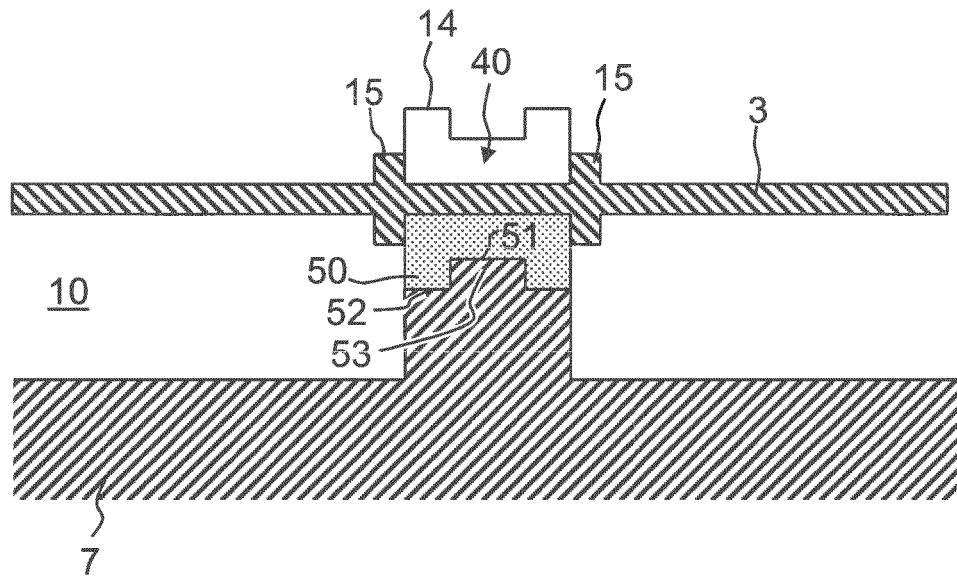


Fig. 5

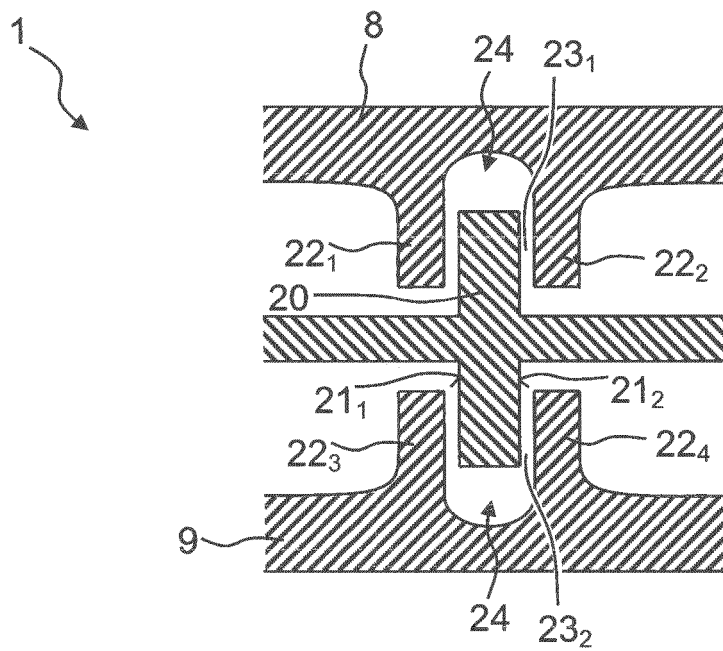


Fig. 6

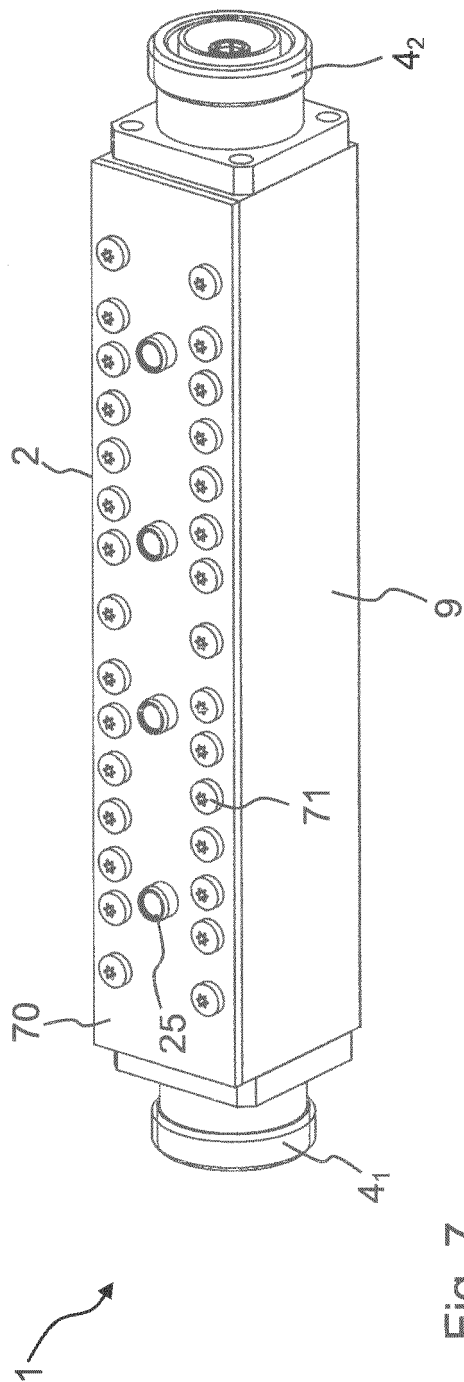
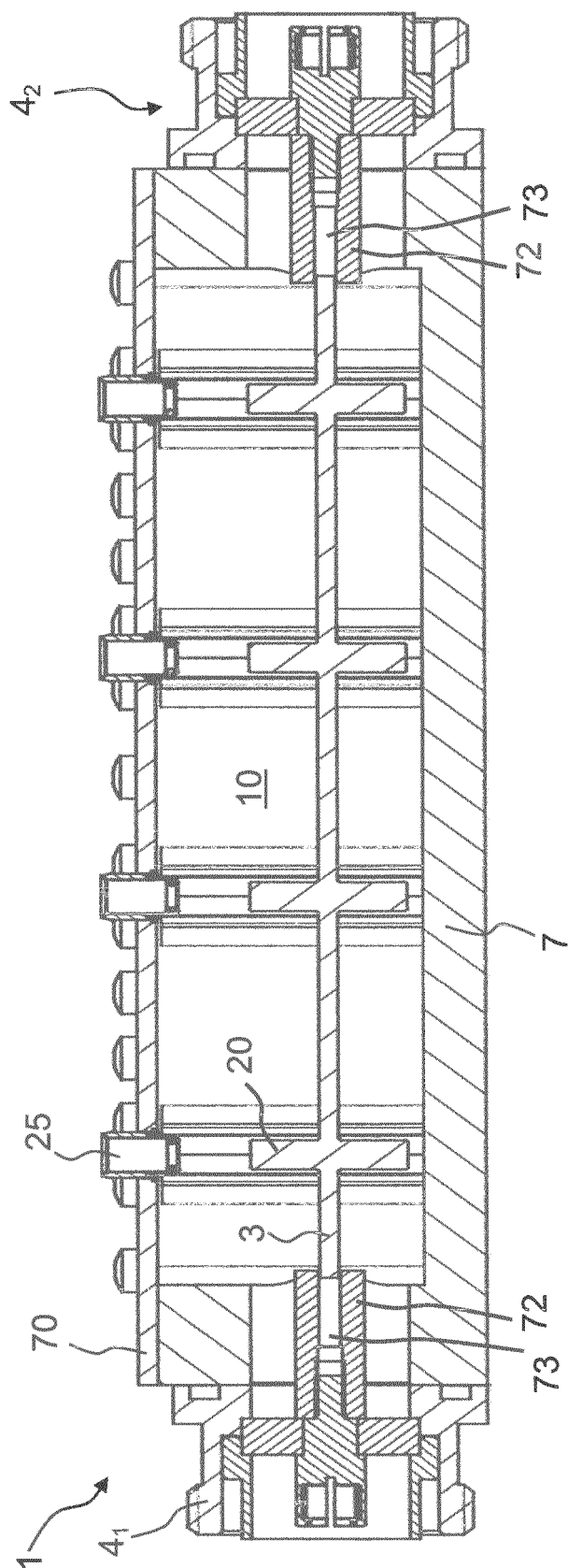


Fig. 7



89

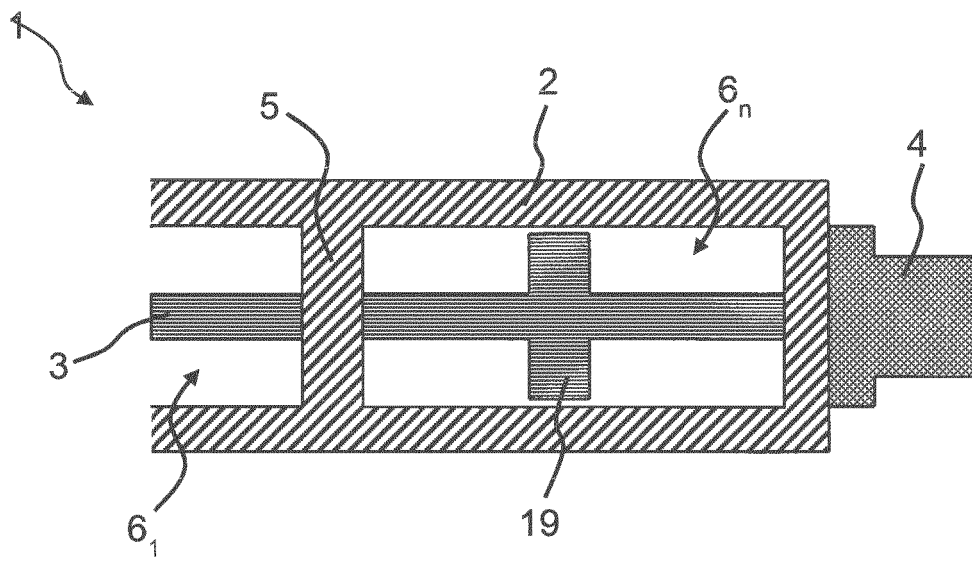


Fig. 9 (S.d.T.)

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

- US 20140055215 A1 [0004]
- WO 2009082117 A1 [0005]
- DE 102009031373 A1 [0006]
- EP 1562253 A1 [0007]
- US 6570472 B1 [0008]
- DE 1264636 B [0009]
- GB 1046277 A [0010]
- US 20030184407 A1 [0011]
- KR 100928915 B1 [0012]