



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 829 916 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.1998 Patentblatt 1998/12

(51) Int. Cl.⁶: **H01P 1/387**

(21) Anmeldenummer: **97202691.8**

(22) Anmeldetag: **02.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **11.09.1996 DE 19636840**

(71) Anmelder:
• **Philips Patentverwaltung GmbH**
22335 Hamburg (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE
• **Philips Electronics N.V.**
5621 BA Eindhoven (NL)
Benannte Vertragsstaaten:
CH FI FR GB LI SE

(72) Erfinder:
• **Wendel, Ralf**
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)
• **Bruggers, Jan Willem**
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)

(74) Vertreter:
Peters, Carl Heinrich, Dipl.-Ing.
Philips Patentverwaltung GmbH,
Röntgenstrasse 24
22335 Hamburg (DE)

(54) **Mikrowellen-Bauelement**

(57) Beschrieben wird ein Mikrowellen-Bauelement mit einem im wesentlichen wannenförmigen Gehäuseteil aus einem Bodenabschnitt und wenigstens einem am Umfang des Bodenabschnitts sich anschließenden Wandabschnitt und mit einem Deckelteil, wobei Gehäuse- und Deckelteil einen Innenraum umschließen, in dem eine Anzahl im wesentlichen scheibenförmiger Bauteile stapelförmig zwischen Bodenabschnitt und Deckelteil angeordnet sind.

Dadurch, daß

- das Gehäuseteil einerseits und das Deckelteil andererseits je einstückig spanlos aus magnetisch leitendem Werkstoff geformt sind,
- das Deckelteil mit dem Gehäuseteil unmittelbar form- und kraftschlüssig verbunden ist
- und angrenzend an die stapelförmige Anordnung der Bauteile in wenigstens nahezu der gesamten Höhe des Innenraums zwischen Bodenabschnitt und Deckelteil wenigstens ein magnetisch nichtleitendes Abstandselement angeordnet ist zum formschlüssigen Ausfüllen eines Zwischenraumes zwischen der stapelförmigen Anordnung der Bauteile und dem bzw. den Wandabschnitt(en) entlang wenigstens eines Teils derjenigen Abmessung des Wandabschnitts bzw. der Wandabschnitte, die sich zumindest im wesentlichen in Richtung des Umfangs des Bodenabschnitts erstreckt,

wird ein Mikrowellen-Bauelement geschaffen, das eine kostengünstige Fertigung ohne Einbußen in den Betriebseigenschaften ermöglicht.

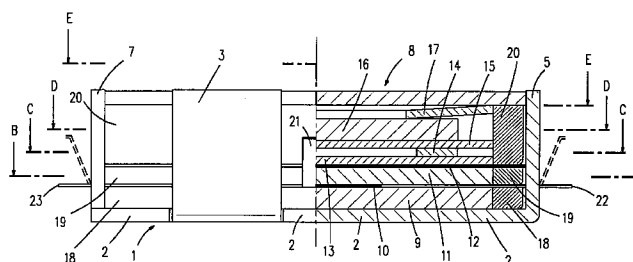


Fig.1

EP 0 829 916 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mikrowellen-Bauelement mit einem im wesentlichen wannenförmigen Gehäuseteil aus einem Bodenabschnitt und wenigstens einem am Umfang des Bodenabschnitts sich anschließenden Wandabschnitt und mit einem Deckelteil, wobei Gehäuseteil und Deckelteil einen Innenraum umschließen, in dem eine Anzahl im wesentlichen scheibenförmiger Bauteile stapelförmig zwischen Bodenabschnitt und Deckelteil angeordnet sind.

Aus der US-PS 5,384,556 ist ein Mikrowellen-Zirkulator bekannt, der ein Gehäuse aufweist, in welchem sich eine Anordnung aus einer ersten Ferritscheibe, einem Innenleiter, einer zweiten Ferritscheibe, einem Außenleiter und einem Magneten befindet. Diese Bauteile sind stapelförmig zwischen einem Bodenabschnitt des Gehäuses und einem Deckel angeordnet, und eine Druckfeder preßt diese Anordnung gegen den Bodenabschnitt des Gehäuses. Die Druckfeder wird gegen den oberen, inneren Umfang des Gehäuses durch einen Sprengring gehalten. Das Gehäuse ist als zylindrisches Drehteil aus vernickeltem Stahl hergestellt. Der Bodenabschnitt weist dabei einen kreisförmigen Umfang auf; an diesen schließen sich zylindermantelförmige Wandabschnitte an, die durch Schlitzte voneinander getrennt sind. Diese Gestaltung ist in jedem Fall für die Innenkontur des Gehäuses vorgesehen; seine Außenkontur kann auch rechteckförmig sein. In jedem Fall ist in den oberen, inneren Umfang des Gehäuses, der durch die oberen Berandungen der Wandabschnitte gebildet wird, eine Rille für den Sprengring eingearbeitet.

Bei diesem bekannten Aufbau erweist sich insbesondere die Herstellung des Gehäuses als sehr kostspielig, da sie mehrere Arbeitsschritte auf insbesondere Dreh- und Fräsmaschinen beinhaltet. Diese recht teuren Fertigungsschritte führen insbesondere bei einer Großserienherstellung zu einer spürbaren Verteuerung der gesamten Anordnung.

Die Erfindung hat die Aufgabe, ein Mikrowellen-Bauelement, beispielsweise einen Mikrowellen-Zirkulator, zu schaffen, das eine kostengünstige Fertigung ohne Einbußen in den Betriebseigenschaften ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Mikrowellen-Bauelement der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß

- das Gehäuseteil einerseits und das Deckelteil andererseits je einstückig spanlos aus magnetisch leitendem Werkstoff geformt sind,
- das Deckelteil mit dem Gehäuseteil unmittelbar form- und kraftschlüssig verbunden ist
- und angrenzend an die stapelförmige Anordnung der Bauteile in wenigstens nahezu der gesamten Höhe des Innenraumes zwischen Bodenabschnitt und Deckelteil wenigstens ein magnetisch nichtlei-

tendes Abstandselement angeordnet ist zum formschlüssigen Ausfüllen eines Zwischenraumes zwischen der stapelförmigen Anordnung der Bauteile und dem bzw. den Wandabschnitt(en) entlang wenigstens eines Teils derjenigen Abmessung des Wandabschnitts bzw. der Wandabschnitte, die sich zumindest im wesentlichen in Richtung des Umfangs des Bodenabschnitts erstreckt.

Durch die Maßnahmen der Erfindung werden nicht allein die Herstellungskosten für das Gehäuseteil des Mikrowellen-Bauelements spürbar verringert, sondern auch die Kosten für die Montage der in dessen Innenraum anzuordnenden Bauteile. Dabei wird insbesondere das wannenförmige Gehäuseteil gegenüber der Ausbildung nach US-PS 5,384,556 in seiner Herstellung deutlich verbilligt. Das wannenförmige Gehäuseteil kann beispielsweise durch Tiefziehen oder Prägen, vorzugsweise jedoch durch Stanzen und/oder Biegen hergestellt werden, wobei im letzteren Fall idealerweise nur ein einziger oder allenfalls zwei Bearbeitungsschritte erforderlich sind. Dieses wannenförmige, einstückig z.B. aus einem einzigen Blechzuschnitt geformte Gehäuseteil wird mit dem ebenfalls einstückig insbesondere als Stanzteil gefertigten Deckelteil bei der Montage des Mikrowellen-Bauelements nach Einlegen der in dem Innenraum des Gehäuseteils anzuordnenden Bauteile unmittelbar form- und kraftschlüssig verbunden, d.h. dem Bodenabschnitt des Gehäuseteils abgewandte Berandungen des Wandabschnitts bzw. der Wandabschnitte des Gehäuseteils sind in ihren Konturen dem Deckelteil angepaßt und werden mit diesem ohne zusätzliche Befestigungselemente wie beispielsweise Schrauben oder Sprengringe verbunden. Diese Verbindung kann vorzugsweise durch Kleben, Löten oder Schweißen erfolgen.

Die erfindungsgemäß zwischen der stapelförmigen Anordnung der Bauteile im Innenraum des Gehäuseteils und dessen Wandabschnitt(en) angeordneten Abstandselemente dienen beim erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelement einerseits der einfachen und präzisen Zentrierung der Bauteile und können andererseits durch Wahl ihres Werkstoffes dem Mikrowellen-Bauelement unterschiedliche Betriebseigenschaften geben. Um die magnetischen Eigenschaften des Gehäuseteils und des Deckelteils, die aus magnetisch leitendem Werkstoff geformt sind, nicht zu beeinflussen, wird das Abstandselement bzw. werden die Abstandselemente aus magnetisch nicht leitendem Werkstoff geformt. Das Abstandselement bzw. die Abstandselemente können bei der Montage des erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelements zusammen mit den stapelförmig angeordneten Bauteilen einfach in das wannenförmige Gehäuseteil eingelegt werden; eine zusätzliche Fixierung beispielsweise durch Klebstoff erübrigt sich durch die formschlüssige Ausbildung des Abstandselements bzw. der Abstandselemente zwischen den stapelförmig angeordneten Bauteilen und

dem bzw. den Wandabschnitt(en). An dieser Stelle sei bemerkt, daß es aus der US-PS 5,384,556 bekannt ist, im Innenraum des Gehäuses eine "Sandwich"-Anordnung aus zwei Ferritscheiben und einem zwischen ihnen liegenden Leiter vorzusehen. Die dort gezeigten Ferritscheiben enthalten ein kreisscheibenförmiges Teil aus Ferritmaterial, welches von einem dielektrischen Ring umgeben ist, der aus Keramikmaterial gefertigt sein kann. Durch diese Art von Ferritscheiben in dem in der US-PS 5,384,556 beschriebenen Zirkulator sollen die elektrischen Verluste bei breitbandigen Anwendungen verringert werden.

Bei der Erfindung wird darüberhinaus für alle scheibenförmigen Bauteile wenigstens ein Abstandselement zum Wandabschnitt bzw. zu den Wandabschnitten des Gehäuseteils vorgesehen, wodurch für die stapelförmig angeordneten Bauteile eine Ersparnis in Abmessungen und Gewicht bei trotzdem einfacher Montage ermöglicht wird.

Vorzugsweise ist das erfindungsgemäße Mikrowellen-Bauelement derart ausgebildet, daß das (bzw. die) Abstandselement(e) im wesentlichen ringförmig ausgebildet ist (sind) derart, daß es (sie) die stapelförmige Anordnung der Bauteile wenigstens weitgehend entlang des Umfangs des Bodenabschnitts bzw. der sich zumindest im wesentlichen in dessen Richtung erstreckenden Abmessung des Wandabschnitts bzw. der Wandabschnitte umschließt (umschließen). Durch diese Ausbildung wird eine besonders einfache Montage und gleichzeitig besonders robuste Fixierung der Bauteile erzielt. Darüberhinaus begünstigt eine symmetrische Ausgestaltung des Abstandselements bzw. der Abstandselemente auch die elektromagnetischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelements.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelements ist wenigstens eines der im wesentlichen scheibenförmigen Bauteile als elektrischer Leiter ausgebildet und ist (bzw. sind) das (die) an diese(n) elektrischen Leiter angrenzende(n) Abstandselement(e) aus elektrisch nicht leitendem Werkstoff ausgebildet. Das Abstandselement bzw. die Abstandselemente übernehmen in diesem Fall außer der mechanischen Arretierung auch die Funktion einer elektrischen Isolierung. Sie können insbesondere aus Werkstoff mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten ausgebildet sein. Dies kann beispielsweise Kunststoff oder Keramik oder Kunststoffkeramikeinlagerung sein, so daß zumindest ein wesentlicher Teil des an den elektrischen Leiter angrenzenden Zwischenraumes zwischen der stapelförmigen Anordnung der Bauteile und dem bzw. den Wandabschnitt(en) mit der genannten hohen Dielektrizitätskonstanten ausgefüllt ist. Dieser Raum ist dann vorteilhaft für kompakte, elektrische oder elektronische Schaltungselemente nutzbar, wodurch es ermöglicht wird, mit dem erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelement eine hohe Integrationsdichte zu erreichen und somit Kosten und Abmessungen einer mit

dem erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelement aufzubauenden Mikrowellen-Schaltungsanordnung in günstiger Weise zu verringern.

Für die Lötung oder Verschweißung des Deckelteils mit dem wannenförmigen Gehäuseteil ist es außerdem vorteilhaft, wenn nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung das Abstandselement bzw. die Abstandselemente aus wärmebeständigem Werkstoff ausgebildet ist bzw. sind. Dies kann wärmebeständiger Kunststoff, aber auch keramisches Material sein.

Mit dem erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelement kann insbesondere ein Mikrowellen-Zirkulator oder ein Mikrowellen-Isolator ausgebildet sein. Für die Ausbildung des letzteren kann bevorzugt eine Last- insbesondere ein ohmsches Bauelement - mit dem elektrischen Leiter im beschriebenen Bereich der hohen Dielektrizitätskonstanten verbunden sein.

Ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Mikrowellen-Bauelement ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Mikrowellen-Bauelement in der Seitenansicht mit teilweiser Schnittdarstellung (Schnitt A-A),
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch das Mikrowellen-Bauelement nach Fig. 1 entlang der Schnittebene B - B,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung durch das Mikrowellen-Bauelement nach Fig. 1 entlang der Schnittebene C - C,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch das Mikrowellen-Bauelement nach Fig. 1 entlang der Schnittebene D - D und
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch das Mikrowellen-Bauelement nach Fig. 1 entlang der Schnittebene E - E.

In allen Figuren der Zeichnung sind übereinstimmende Teile mit identischen Bezugszeichen versehen.

Das in der Zeichnung beispielhaft dargestellte Mikrowellen-Bauelement stellt einen Zirkulator in Streifenleitungstechnik dar, der ein wannenförmiges Gehäuseteil 1 aufweist, welches aus einem Bodenabschnitt 2 und insgesamt fünf am Umfang des Bodenabschnitts sich anschließenden Wandabschnitten 3,4,5,6,7 besteht. Am Bodenabschnitt 2 und Wandabschnitte 3 bis 7 sind einstückig aus einem magnetisch leitenden Blech gestanzt und gebogen, wobei die Wandabschnitte 3 bis 7 rechtwinklig an dem hier rechteckförmigen Umfang des Bodenabschnitts 2 anschließen. Zwischen den einzelnen Wandabschnitten 3 bis 7 sind Lücken ausgespart, durch die Leiterbahnanschlüsse aus dem Gehäuseteil herausgeführt werden können.

Das Gehäuseteil 1 ist durch ein Deckenteil 8 verschlossen, welches ebenfalls aus einem magnetisch leitenden Blech gestanzt ist und mit den Berandungen der Wandabschnitte 3 bis 7, die dem Bodenabschnitt 2

abgewandt sind, verschweißt ist. Wahlweise kann diese Verbindung auch durch Löten oder Kleben erfolgen, was jedoch zusätzlichen Materialeinsatz erfordern würde.

In dem durch das Gehäuseteil 1 und das Deckelteil 8 gebildeten Innenraum ist eine Anzahl im wesentlichen scheibenförmiger Bauteile stapelförmig zwischen dem Bodenabschnitt 2 und dem Deckelteil 8 eingesetzt. In der Reihenfolge der Schichtung sind dies, beginnend mit dem an den Bodenabschnitt 2 angrenzenden Bauteil, eine erste Ferritscheibe 9, ein flächiger Innenleiter 10, eine zweite Ferritscheibe 11, eine einen Außenleiter bildende Kupferfolie 12, eine erste Polscheibe 13 aus magnetisch leitendem Material, vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das Gehäuseteil 1 und das Deckelteil 8, ein Thermofluxring 14, eine zweite Polscheibe 15, die vorzugsweise in Form und Material mit der ersten Polscheibe 13 übereinstimmt, ein kreisscheibenförmiger Permanentmagnet 16 und eine kreisringförmige Tellerfeder 17. Durch die Tellerfeder 17 werden die vorgenannten Bauteile mit den Bezugszeichen 9 bis 16 gegen den Bodenabschnitt 2 gepreßt und so in ihrer Lage fixiert. Zur Orientierung ist in Fig. 2 bis 5 der Innenleiter 10 gestrichelt eingezeichnet.

Zwischen den vorstehend aufgezählten, stapelförmig angeordneten Bauteilen mit den Bezugszeichen 9 bis 17 einerseits und den Wandabschnitten 3 bis 7 andererseits besteht im gezeigten Beispiel für das erfindungsgemäße Mikrowellen-Bauelement ein Zwischenraum, dessen Innenkontur durch die kreisförmigen Berandungen der genannten Bauteile 9 bis 17 und dessen Außenkontur durch die im Rechteck angeordneten Wandabschnitte 3 bis 7 gebildet wird. Dieser Zwischenraum ist bei dem dargestellten Mikrowellen-Bauelement durch drei im wesentlichen ringförmige Abstandselemente 18, 19, 20 ausgefüllt, die formschlüssig zwischen den Bauteilen 9 bis 17 einerseits und den Wandabschnitten 3 bis 7 andererseits angeordnet sind und wie die erstgenannten Bauteile 9 bis 17 stapelförmig auf dem Bodenabschnitt 2 bis hinauf zum Deckelteil 8 liegen.

In der Darstellung des beschriebenen Ausführungsbeispiels weisen der scheibenförmige Permanentmagnet 16 und der Thermofluxring 14 kleinere Durchmesser auf als die Ferritscheiben 9,11, die Polscheiben 13,15 und die Tellerfeder 17. Permanentmagnet und Thermofluxring werden durch die Haftreibung an Polscheiben 13 und 15 sowie an der Tellerfeder 17 und durch deren Anpreßdruck gegen seitliches Verrutschen in der Ebene der flächigen Ausdehnung des Bodenabschnitts 2 bzw. des Deckelteils 8 gesichert. Wahlweise könnten diese Elemente auch abweichende, mit dem dritten Abstandselement 20, welches ihnen benachbart ist, formschlüssige Berandungen aufweisen. Auch könnte der Permanentmagnet 16 von einem weiteren Abstandselement umgeben sein, oder er könnte mit der zweiten Polscheibe 15 verklebt werden.

Das als Ausführungsbeispiel dargestellte Mikrowel-

len-Bauelement bildet einen Streifenleitungs-Zirkulator, wozu vom flächigen Innenleiter 10 drei Anschlußleitungen als Streifenleiter aus dem Gehäuseteil 1 herausgeführt sind. Von diesen ist ein erster Anschlußleiter 21 elektrisch isoliert zwischen dem ersten Wandabschnitt 3 und dem zweiten Wandabschnitt 4 hindurchgeführt, ein zweiter Anschlußleiter 22 ist zwischen dem dritten Wandabschnitt 5 und dem vierten Wandabschnitt 6 und ein dritter Anschlußleiter 23 ist zwischen dem vierten Wandabschnitt 6 und dem fünften Wandabschnitt 7 hindurchgeführt. Die Anschlußleiter 21,22,23 können wahlweise in der Ebene des Innenleiters 10 oder gekröpft aus dem wannenförmigen Gehäuseteil 1 herausgeführt sein. Im Bereich des Durchmessers der Ferritscheiben 9,11 werden die Anschlußleiter 21,22,23 zwischen diesen Ferritscheiben 9,11 gehalten, außerhalb derselben sind sie zwischen dem ersten Abstandselement 18 und dem zweiten Abstandselement 19 gehalten. Diese Abstandselemente, deren Höhe mit den Höhen der Ferritscheiben 9,11 übereinstimmt, sind vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial elektrisch und magnetisch nicht leitend ausgebildet. Vom Bodenabschnitt 2 abgewandt bilden die zweite Ferritscheibe 11 und das zweite Abstandselement 19 eine Fläche parallel zur flächigen Ausdehnung des Bodenabschnitts 2, auf der der Außenleiter 12 flächig aufliegt und mit seiner Außenkontur wenigstens an einigen Stellen, vorzugsweise aber durchgehend die Wandabschnitte 3 bis 7 elektrisch leitend berührt. Dadurch fungiert das Gebilde aus Bodenabschnitt 2 und Außenleiter 12 als planparallele Masseleiteranordnung, in deren Mittelebene der Innenleiter 10 mit den Anschlußleitern 21,22,23 geführt ist. Wahlweise kann der Außenleiter 12 entfallen, wodurch in einfacher Weise eine Variation des Streifenleitungstyps möglich ist.

Wie aus den Schnittdarstellungen der Figuren 2 bis 5 hervorgeht, sind die Abstandselemente 18 bis 20 im Bereich der Aussparungen zwischen den Wandabschnitten 3 bis 7 bis an den Umfang des Bodenabschnitts ausgeformt. Insbesondere ergibt sich dadurch für die Anschlußleiter 21 bis 23 eine weitestmögliche mechanische Abstützung.

Im Bereich der vier Ecken des Bodenabschnitts 2 sind in diesem Durchbrüche vorgenommen, durch die Elemente zur Befestigung des Mikrowellen-Bauelements auf einem (nicht dargestellten) Trägerteil wie beispielsweise einer Montageplatte, einer Platine oder dgl., geführt werden können, beispielsweise Schrauben oder Nieten. Im Bereich dieser Durchbrüche 24,25,26,27 sind alle auf dem Bodenabschnitt 2 stapelförmig aufliegenden Bauteile, d.h. im vorliegenden Beispiel die Abstandselemente 18,19,20 und das Deckelteil 8, ausgespart, so daß die genannten Befestigungselemente keinen Einfluß auf den inneren Aufbau des erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelements nehmen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt das Deckelteil 8 form- und kraftschlüssig auf dem Stapel aus den Abstandselementen 18,19,20 auf, wodurch es

einerseits bei der Montage in eine definierte Position gegenüber dem Gehäuseteil 1 gebracht wird und andererseits auch eine Arretierung der Abstandselemente 18,19,20 vorgenommen wird. Zugleich ist damit eine definierte Vorspannung der Tellerfeder 17 einstellbar, 5 ohne daß dazu besondere Vorkehrungen getroffen werden müßten. Auch dies vereinfacht die Montage des erfindungsgemäßen Mikrowellen-Bauelements.

Das dritte Abstandselement 20 kann aus elektrisch leitendem oder nicht leitendem Material hergestellt 10 sein, beispielsweise Keramik, Kunststoff oder einem magnetisch nicht leitenden Metall wie beispielsweise Aluminium. Wegen der Verschweißung zwischen Gehäuseteil 1 und Deckelteil 8 wird hier insbesondere ein temperaturfestes Material bevorzugt. Die beiden 15 anderen Abstandselemente 18,19 können vorteilhaft aus einem Material mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten ausgebildet sein, beispielsweise einem entsprechenden Kunststoff oder einem Keramikmaterial, ggf. auch einem Kunststoff mit eingelagerter Beimengung aus Keramik. Der Bereich der Abstandselemente 18,19 ist dann komplett für den Einbau kompakter Mikrowellen-Schaltungselemente nutzbar, die beispielsweise wie die Anschlußleiter 21,22,23 in Streifenleitungstechnik ausgeführt sein können. 20 25

Die dargestellte Anordnung aus den Polscheiben 13,15 und dem Thermofluxring 14 dient in der vorgestellten Ausführung zur Temperaturkompensation. Wahlweise kann hier auf eine der Polscheiben 13,15 und den Thermofluxring 14 verzichtet werden. 30

Durch entsprechende Bemaßung der Tellerfeder 17 kann diese auch gezielt zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen in den Abmessungen der Bauteile im Innenraum des Gehäuseteils 1 in Richtung senkrecht zur flächigen Ausdehnung des Bodenabschnitts 2 ausgenutzt werden. Die Dimensionierung der Tellerfeder 17 erfolgt bevorzugt derart, daß auch bei ungünstigster Summierung der Fertigungstoleranzen der benötigte Anpreßdruck für die Arretierung der Bauteile gewährleistet ist. Dadurch können zusätzlich Kosten für die Fertigung der genannten Bauteile eingespart werden. 35 40

Patentansprüche

1. Mikrowellen - Bauelement mit einem im wesentlichen wannenförmigen Gehäuseteil aus einem Bodenabschnitt und wenigstens einem am Umfang des Bodenabschnitts sich anschließenden Wandabschnitt und mit einem Deckelteil, wobei Gehäuseteil und Deckelteil einen Innenraum 50 umschließen, in dem eine Anzahl im wesentlichen scheibenförmiger Bauteile stapelförmig zwischen Bodenabschnitt und Deckelteil angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Gehäuseteil einerseits und das Deckelteil andererseits je einstückig spanlos aus magnetisch leitendem Werkstoff geformt sind,

- das Deckelteil mit dem Gehäuseteil unmittelbar form- und kraftschlüssig verbunden ist
- und angrenzend an die stapelförmige Anordnung der Bauteile in wenigstens nahezu der gesamten Höhe des Innenraumes zwischen Bodenabschnitt und Deckelteil wenigstens ein magnetisch nichtleitendes Abstandselement angeordnet ist zum formschlüssigen Ausfüllen eines Zwischenraumes zwischen der stapelförmigen Anordnung der Bauteile und dem bzw. den Wandabschnitt(en) entlang wenigstens eines Teils derjenigen Abmessung des Wandabschnitts bzw. der Wandabschnitte, die sich zumindest im wesentlichen in Richtung des Umfangs des Bodenabschnitts erstreckt.

2. Mikrowellen - Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das (bzw. die) Abstandselement(e) im wesentlichen ringförmig ausgebildet ist (sind) derart, daß es (sie) die stapelförmige Anordnung der Bauteile wenigstens weitgehend entlang des Umfangs des Bodenabschnitts bzw. der sich zumindest im wesentlichen in dessen Richtung erstreckenden Abmessung des Wandabschnitts bzw. der Wandabschnitte umschließt (umschließen).
3. Mikrowellen - Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der im wesentlichen scheibenförmigen Bauteile als elektrischer Leiter ausgebildet ist und daß das (bzw. die) an diese(n) elektrischen Leiter angrenzende(n) Abstandselement(e) aus elektrisch nichtleitendem Werkstoff ausgebildet ist (sind).
4. Mikrowellen - Bauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das (bzw. die) an den (die) elektrischen Leiter angrenzende(n) Abstandselement(e) aus Werkstoff mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten ausgebildet ist (sind).
5. Mikrowellen - Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das (bzw. die) Abstandselement(e) aus wärmebeständigem Werkstoff ausgebildet ist (sind).
6. Mikrowellen - Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff für das (die) Abstandselement(e) keramisches Material enthält.
7. Mikrowellen - Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Deckelteil mit dem Gehäuseteil verklebt, verschweißt oder verlötet ist.

8. Mikrowellen-Zirkulator,
gekennzeichnet durch eine Ausbildung mit einem
Mikrowellen-Bauelement nach einem der vorherge-
henden Ansprüche.

5

9. Mikrowellen-Isolator,
gekennzeichnet durch eine Ausbildung mit einem
Mikrowellen-Bauelement nach einem der Ansprü-
che 1 bis 7.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

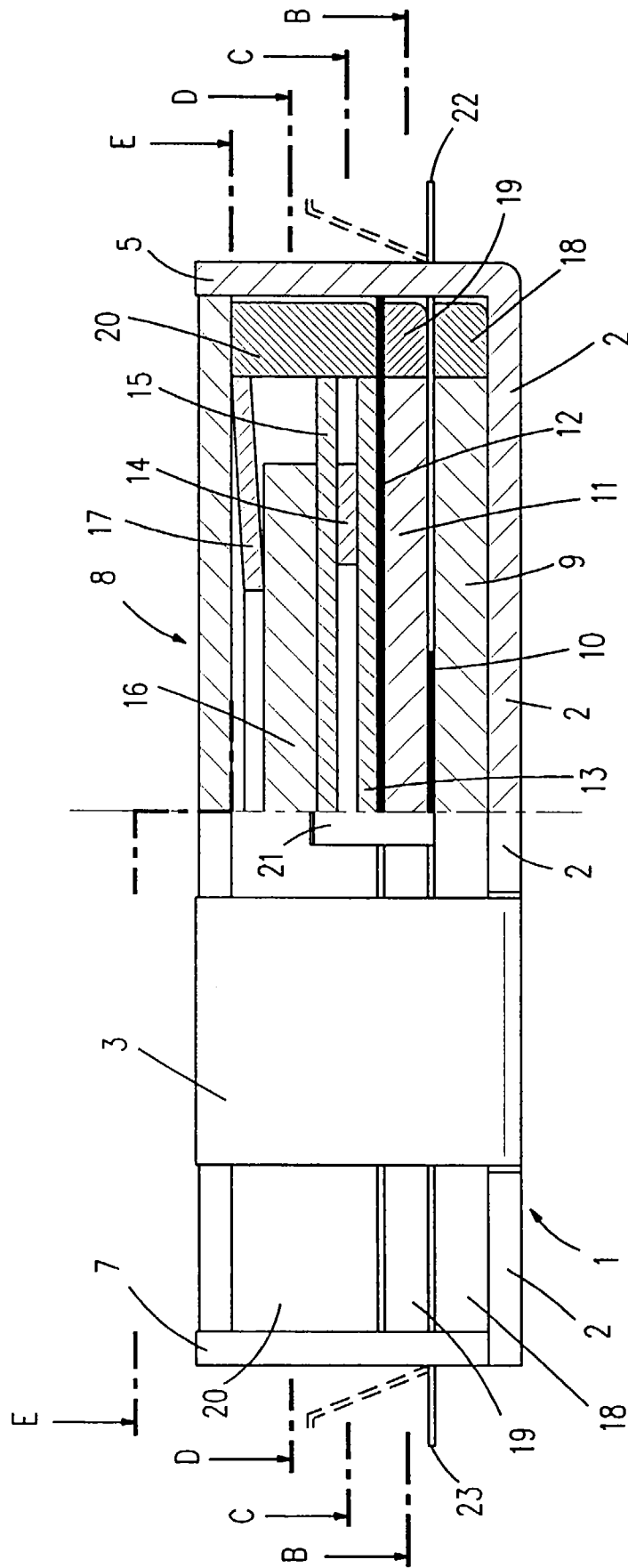


Fig.1

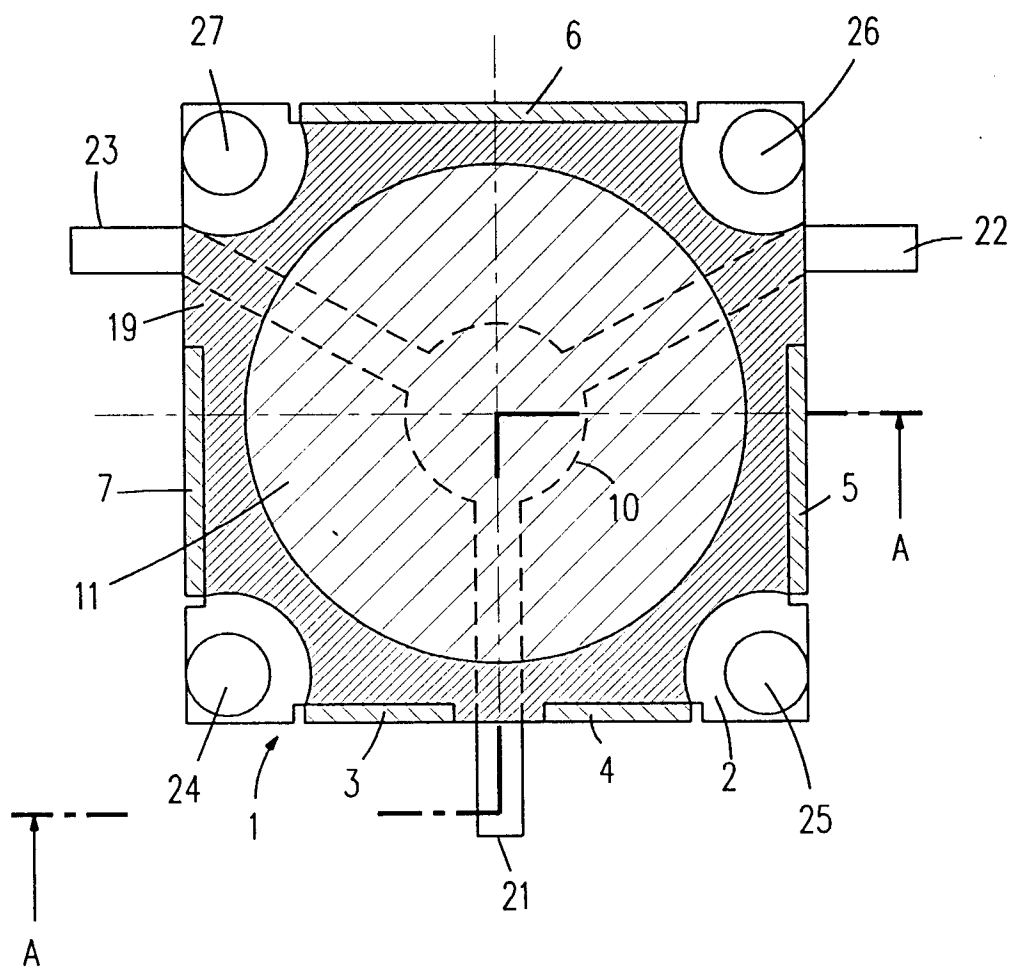


Fig.2

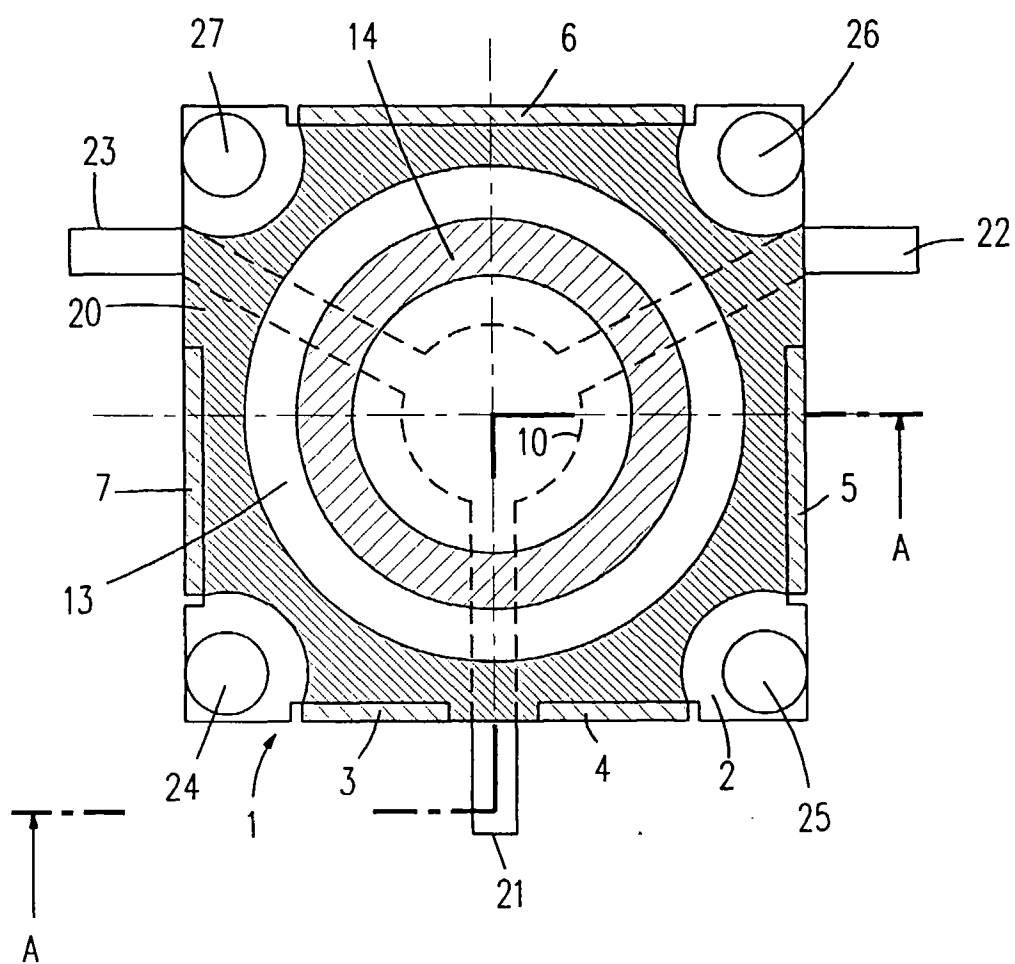


Fig.3

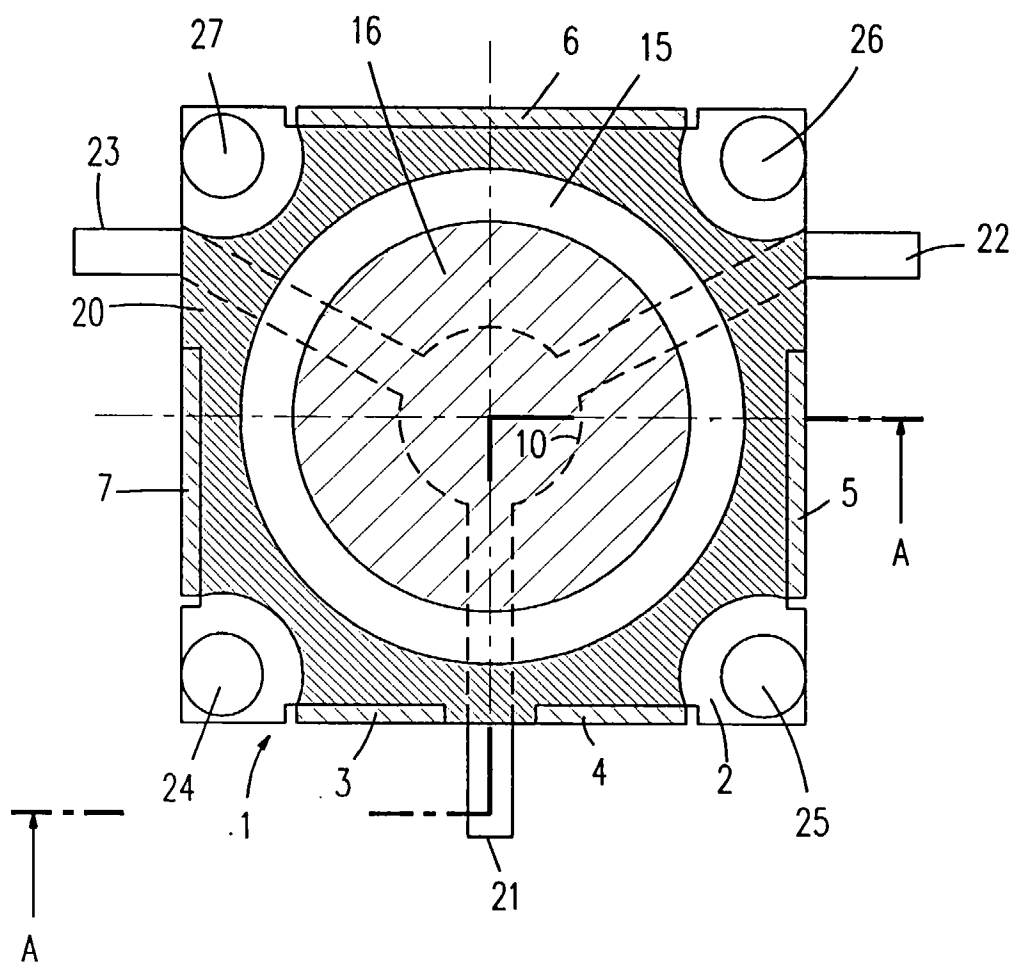


Fig. 4

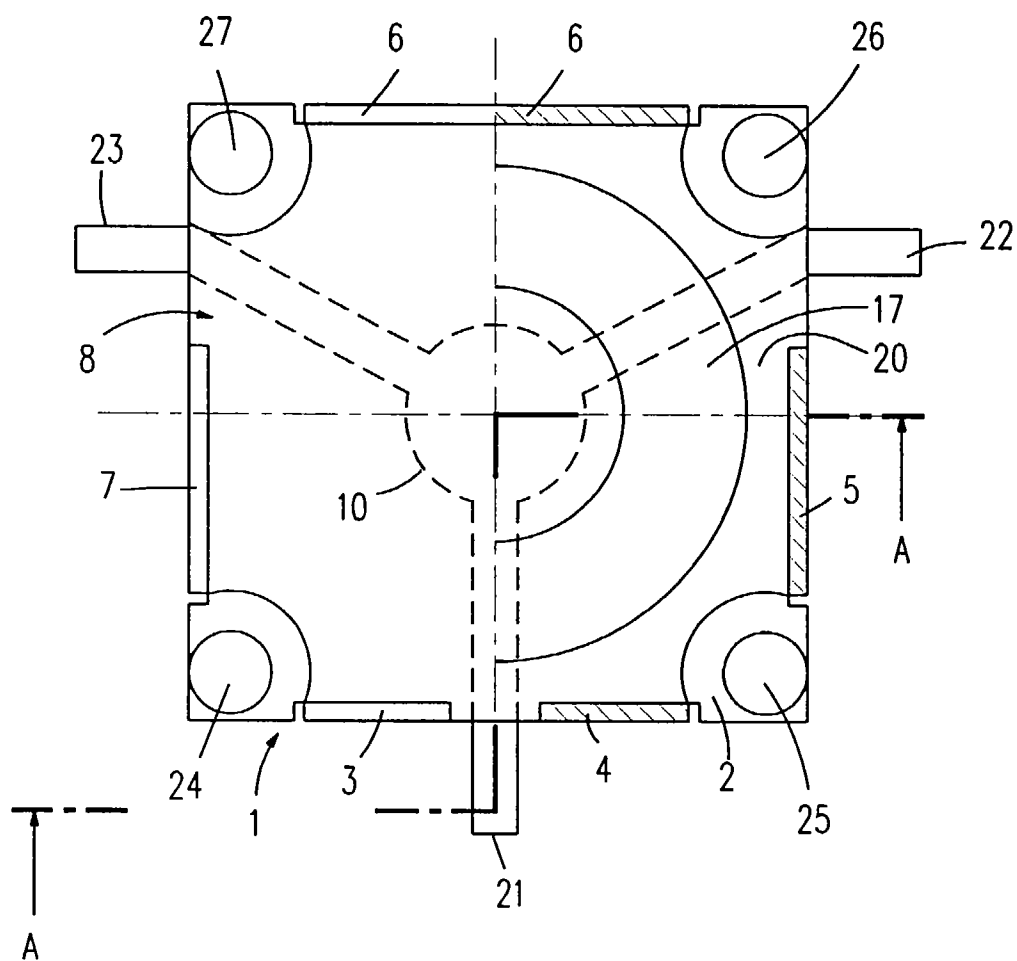


Fig.5