

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Januar 2002 (31.01.2002)

PCT

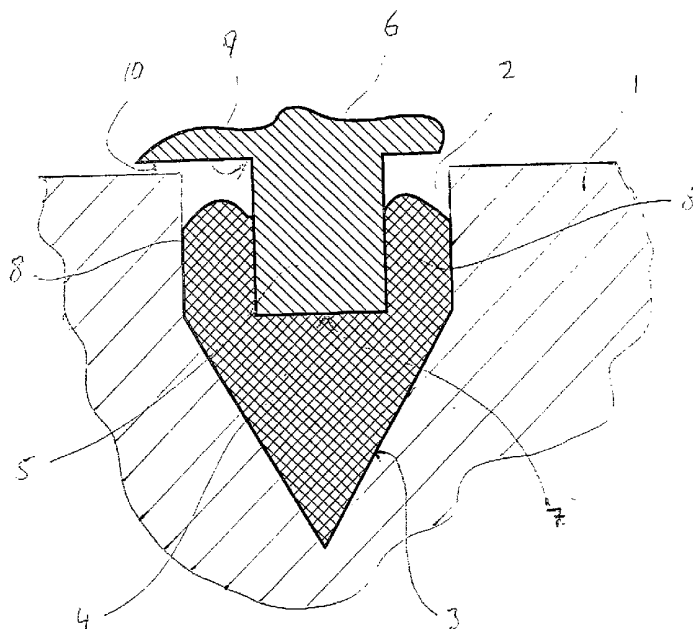
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/09488 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H05K 9/00** (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BUCH, Bert** [DE/DE];
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/06670 Ahrenshooper Strasse 69, 13051 Berlin (DE). **KLEY-**
MANN, Michael [DE/DE]; Taunusstrasse 5, 12161 Berlin
(22) Internationales Anmeldedatum: (DE). **RAST, Friedhelm** [DE/DE]; Grüntenstrasse 21 c,
13. Juni 2001 (13.06.2001) 12107 Berlin (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: **PETERSEN, Frank**; Postfach 11 08 47, 76058
Karlsruhe (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität: 100 36 471.3 25. Juli 2000 (25.07.2000) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GDT GESELLSCHAFT FÜR DISPEN-**
STECHNIK MBH [DE/DE]; Oderstrasse 54, 14513
Teltow (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING A COMPONENT WITH AN HF SEAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERSEHEN EINES BAUTEILS MIT EINER HF-DICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for providing a component with an HF seal made of an elastic and electrically conductive sealing material. According to the invention, the sealing material is introduced into a groove-shaped molding cavity, whose profile and bottom contour correspond to the profile and to the upper surface contour of the HF seal to be placed on the component. To this end, a fin, which projects from the component and which is immersed with a face into the sealing material, is provided on said component. This prevents the seal from directly resting on the component and, as a result, enables an improved compensation of tolerances of the component.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/09488 A2



(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

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

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Versehen eines Bauteiles mit einer HF-Dichtung aus einem elastischen und elektrisch leitfähigen Dichtungsmaterial, bei dem das Dichtungsmaterial in einen nutförmigen Formhohlraum eingebracht wird, dessen Verlauf und Bodenkontur dem Verlauf und der Oberflächenkontur der an dem Bauteil anzubringenden HF-Dichtung entspricht. Hierbei wird an dem Bauteil ein von diesem vorspringender mit einer Stirnseite in das Dichtungsmaterial eintauchender Steg vorgesehen. Dadurch wird erreicht, dass die Dichtung nicht direkt auf dem Bauteil aufsitzt und somit Toleranzen dieses Bauteiles besser ausgleichen kann.

VERFAHREN ZUM VERSEHEN EINES BAUTEILS MIT EINER HF-DICHTUNG

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Versehen eines Bauteils, insbesondere eines Gehäuses oder Gehäuseteils, das elektronisch Bauelemente umschließt, mit
5 einer HF-Dichtung aus einem elastischen und elektrisch leitfähigen Dichtungsmaterial.

Das Zusammenfügen von unterschiedlichen Baugruppen, z. B. bei einem drahtlosen Telefon, einem sogenannten "Handy", führt aufgrund der bei den
10 einzelnen Teilen immer vorhandenen Toleranzen unvermeidlich zu Schlitzen zwischen einzelnen Baugruppen. Elektromagnetisch wirken diese Schlitze dann nach dem Babinet'schen Prinzip wie Sende- und Empfangsantennen, die je nach Wellenlänge und damit Frequenz der Strahlung störend wirken.

Es ist bekannt, diese Schlitze durch leitfähige HF-Dichtungen zu vermeiden, wobei diese elastischen HF-Dichtungen gebildet werden aus einer mit hochleitfähigen Partikeln versetzten Silikonpaste. Diese Silikonpaste wurde insbesondere zur Abschirmung hochfrequenter Komponenten entwickelt. Durch ihre elastischen und hochleitfähigen Eigenschaften hat sie die Fähigkeit, Oberflächenunregelmäßig-
20 keiten zu füllen und auch thermische und mechanische Veränderungen zwischen einzelnen Komponenten zu kompensieren und die Bildung von derart elektromagnetisch wirkenden Schlitzen zu verhindern.

Das bisher bekannte Aufbringen dieser Silikonpaste erfolgt mit Hilfe einer
25 Dispensernadel, die entlang der gewünschten Kontur der HF-Dichtung geführt wird und dabei die Silikonpaste ausgibt.

Die sich ergebende HF-Dichtung ist im Wesentlichen in Form einer Raupe. Deren Querschnitt stellt sich in Abhängigkeit von der Viskosität und den Benetzungseigenschaften der Silikonpaste ein in Zusammenhang mit der Menge an Silikonpaste, die je Längeneinheit von der Dispensernadel ausgegeben wird.
30

Soll das Abschirmprofil einen sich nicht demgemäß selbsttätig einstellenden Querschnitt aufweisen, muss die Dispensernadel im zeitlichen Abstand mehrfach

über die gleiche Stelle geführt werden, um damit eine gewünschte Dichtungsform aus mehreren Raupen zusammenzusetzen. Eine präzise geformte und reproduzierbare Dichtung ist auf diese Weise aber nicht zu erreichen.

- 5 Es wurde unter diesem Aspekt diskutiert, die Silikonpaste deshalb in eine Form zu füllen, die die Kontur der gewünschten Dichtung hat, und dann auf die derart gefüllte Form das Bauteil zu drücken, das die HF-Dichtung tragen soll. Dabei soll dann das Bauteil die konvexe, aus der Form herausstehende Oberfläche der in die Form eingefüllten Silikonpaste flachdrücken und somit im Bereich dieses Flach-
- 10 drückens eine Haftung zwischen dem Bauteil und der Silikonpaste erreichen.

- Nachteilig bei dieser Idee ist allerdings, dass beim Flachdrücken der Silikonpaste sich diese seitlich zwischen dem Rand der Form und der auf diesem flach auf-
- 15 liegenden Oberfläche des Bauteils herausquetschen kann. Dieses herausgequetschte Dichtungsmaterial bildet dann - nach dem Ausformen der Dichtung aus der Form - seitlich an der Wurzel, wo die Dichtung auf dem Bauteil sitzt, dünne Fahnen.

- Diese Fahnen können sich unbeabsichtigt lösen und da sie aus hochleitfähigem
- 20 Material bestehen, zu Kurzschlüssen etc. führen, wenn sie sich an benachbarten Leiterplatten anlegen.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Aufbringung von Dichtungen anzugeben, die eine reproduzierbare Kontur haben, und bei dem
- 25 das Auftreten derartiger Fahnen vermieden wird.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Dichtungsmaterial wiederum in einen nutförmigen Formhohlraum eingebracht wird, dessen Verlauf und Bodenkontur dem Verlauf und der Oberflächenkontur der an dem Bauteil an-
- 30 zubringenden HF-Dichtung entspricht, wobei dann an dem Bauteil ein von diesem vorspringender, mit einer Stirnseite in das Dichtungsmaterial eintauchender Steg vorgesehen ist.

Da der Steg schmaler auszubilden ist als der nutzförmige Formhohlraum, in den er eintaucht und der mit Dichtungsmaterial gefüllt ist, kann das Dichtungsmaterial - um der Stirnseite auszuweichen - seitlich am Steg hochsteigen und bildet dabei seitlich des Steges Wulste, die aber noch einen ausreichenden Abstand zur Basis
5 des Stegs haben, so dass hier keine Fahren durch Quetschung geformt werden.

Als ganz wesentlicher Vorteil der Erfindung hat es sich herausgestellt, dass über die Steg-Dichtungskombination Fertigungstoleranzen an dem den Steg tragenden Bauteil in erheblichem Ausmaß ausgeglichen werden können: Sollte der Steg nicht
10 an der exakt richtigen Position sitzen, sondern z. B. leicht seitlich versetzt sein, taucht er etwas seitlich von der als ideal angesehenen, zentralen Mittelposition in den Formhohlraum ein. Die Dichtung verbleibt dabei aber an der korrekten "absoluten Position", sie ändert bloß ihre "relative Position" zum Steg.

Bei einer nicht ganz exakten Höhe des Steges taucht er etwas tiefer oder weniger
15 tief in die Form ein, so dass er mehr oder weniger Dichtungsmaterial verdrängt. Die maximale Höhe der Dichtung über einem vorgegebenen Bezugsniveau ändert sich dabei jedoch nicht. Im Gegensatz dazu hat bei dem bisher verwandten Verfahren, bei dem das Dichtungsmaterial in Form einer Raupe auf eine Dichtungs-
20 fläche aufgebracht wird, eine Höhenänderung der Dichtungsfläche eine direkte Änderung der Höhe der Dichtungsoberkante zur Folge.

Mit der Steg-Dichtungskombination ist auch eine nicht exakt parallele Ausrichtung der Stirnfläche zu einer Basisfläche einfach ausgleichbar und damit unproblematisch.
25

Bei vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung weist der Steg an seinem in das Dichtungsmaterial eintauchenden Abschnitt Mittel zur Haftungserhöhung auf.

Bei diesen Mitteln kann es sich entweder um eine Aufrauung der Oberfläche handeln, durch die eine besonders enge Verbindung von Dichtungsmaterial mit dem Steg zu erreichen ist, beispielsweise auch in Form einer speziellen Beschichtung, oder es handelt sich um eine spezielle Oberflächenprofilierung der Stirnseite.
30

Ein Beispiel hierfür ist die Staffelung einzelner Stirnflächenbereiche, insbesondere zu den Seiten des Steges hin. Hierdurch wird eine mit zunehmender Eindringtiefe erhöhte Haftung erreicht. Auch eine Oberflächenvergrößerung der Stirnfläche, beispielsweise indem diese gewellt wird, kann zu dem gewünschten Ergebnis führen.

Es ist auch im Rahmen der Erfindung, am Steg angeformte Hinterschneidungen vorzusehen, um die herum das Dichtungsmaterial fließt. Nachdem das Material dann abgebunden hat, wird so eine formschlüssige Verbindung von Steg und Dichtungsmaterial erreicht.

Die Verwendung von Stegen für die Aufbringung des Dichtungsmaterials hat auch noch einen weiteren Effekt: Indem die Stirnseiten des Stegs bezüglich der Mittelebene der HF-Dichtung gewolltermaßen einen unsymmetrischen Verlauf aufweist, erreicht man in Querrichtung zu dieser Mittelebene eine unterschiedliche Elastizität der HF-Dichtung parallel zu dieser Mittelebene: Bei Aufbringen einer Anpresskraft auf die Dichtung parallel zu der Mittelebene weicht die HF-Dichtung entsprechend zu einer Seite aus, so dass sich damit gezielt eine ungewollte Verkleinerung des Raumes verhindern lässt, der durch die HF-Dichtung umgeben ist und in den sich eine Dichtung beim Zusammenpressen aufgrund ihrer Volumenkonstanz etwas hineindrücken würde.

In gleicher Weise kann natürlich auch die HF-Dichtung bezüglich der Mittelebene eines dann im wesentlichen symmetrischen Steges einen unsymmetrischen Querschnitt aufweisen. Auch dies hat dann bei Zusammendrücken dieser Dichtung ein Ausweichen in eine Richtung zur Folge.

Es soll hier auch erwähnt werden, dass über die Kontur des Steges die Elastizität der Steg-Dichtungskombination zu verändern ist: Sollte der Steg über seine Länge eine unterschiedliche Höhe haben und deshalb über seine Länge unterschiedlich tief in den das Dichtungsmaterial enthaltenden Formhohlraum eintauchen, so würde die Steg-Dichtungskombination in den Bereichen, in denen die Stirnseite des Steges von weniger Dichtungsmaterial überdeckt wird, härter sein als in den

Bereichen, wo die Stirnseite des Steges von mehr Dichtungsmaterial überdeckt wird.

5 Auch die Stirnfläche, mit der der Steg in das Dichtungsmaterial eintaucht, kann über den Verlauf des Steges in der Breite veränderlich sein, um ein entsprechendes Elastizitätsverhalten der HF-Dichtung steuern zu können.

10 Aus dem Vorgesagten ergibt sich somit, dass letztlich der Steg auch durch einzelne, voneinander beabstandete Stempel gebildet werden könnte. Das bedeutet, dass die HF-Dichtung dann im Bereich, wo sie von entsprechenden Stempeln getragen wird, relativ steif ist, während sie in "Leerräumen" zwischen einzelnen Stempeln eine größere Weichheit aufweist.

15 Weitere Vorteile und Merkmale dieser Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. Dabei zeigt

Figur 1 einen Schnitt durch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

20 Figur 2 eine geschnittene Seitenansicht eines Steges mit einer gewellten Stirnfläche;

Figur 3 eine Querschnittansicht eines Steges mit angeformten Hinterschnidungen;

Figur 4 eine geschnittene Seitenansicht eines Steges mit eingeformten Hinterschnidungen;

25 Figur 5 eine alternative Ausführungsform für die Stirnfläche eines Steges in einer Dichtung;

Figur 6 eine Schnittansicht durch einen Steg mit einer gestaffelten Stirnfläche in einer Dichtung;

30 Figur 7 bis Figur 9 Prinzipskizzen bezüglich der Möglichkeit für einen Toleranzausgleich mit nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgebrachten Dichtungen;

Figur 10 eine Schnittansicht durch einen Steg mit angeschrägter Stirnfläche;

Figur 11 eine Schnittansicht durch eine Dichtung mit unsymmetrischem Querschnitt.

In der Figur 1 erkennt man den Schnitt durch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. In ein Grundmaterial 1 ist ein nutzförmiger Formhohlraum 2 eingebracht. Der Verlauf und die Bodenkontur 3 entspricht dabei dem Verlauf und der gewünschten Oberflächenkontur einer an einem Bauteil anzubringenden HF-Dichtung. Im hier vorliegenden Fall ist die Oberflächenkontur der zu erzeugenden HF-Dichtung im Wesentlichen dachförmig.

In diesen Formhohlraum 2 wird dann vorzugsweise mittels bekannter Dispens-techniken ein pastöses, elektrisch hochleitfähiges Dichtungsmaterial 4, z. B. Silikonpaste mit leitfähigen Partikeln, eingefüllt, bis der Formhohlraum 2 beispielsweise etwa zu drei Viertel gefüllt ist. Wesentlich ist, dass noch ein Restraum in dem Formhohlraum verbleibt.

In dieses Dichtungsmaterial 4 wird dann im hier dargestellten Beispiel von oben ein Steg 5 eingetaucht, der von einem Bauteil 6 vorspringt. Durch Eintauchen des Steges 5 in das Dichtungsmaterial 4 wird dieses an der Stirnfläche 7 des Steges 5 zur Seite verdrängt und steigt dann aufgrund seiner Volumenkonstanz in seitlichen Wülsten 8 an den Seitenflächen des Steges 5 im Formhohlraum 2 empor. Das in diesen Wülsten nach oben steigende Material erreicht dabei aber nicht die Wurzel 9 des Steges 5, so dass keine Gefahr besteht, dass es sich in den Spalt 10 zwischen dem Bauteil 6 und dem Grundmaterial 1 drängt und dort eine sich später gegebenenfalls lösende und damit Probleme verursachende Materialfahne erzeugt.

Das Dichtungsmaterial 4 bindet ab bzw. vernetzt sich und verbindet sich dabei haftend an dem Steg 5. Das Bauteil 6 kann dann wieder nach oben entfernt werden und nimmt dabei das dann abgebundene oder vernetzte Dichtungsmaterial 4 als HF-Dichtung aus dem Formhohlraum 2 mit.

Es sei hier ausdrücklich erwähnt, dass die hier dargestellte im Querschnitt rechteckige Stegform lediglich als Beispiel anzusehen ist, grundsätzlich ist auch eine dreieckige, oder auch halbrunde Querschnittsform möglich, bei denen dann die Stirnfläche linienförmig oder zylindermantelförmig wäre. Auch die Breite der Stirnfläche kann über die Länge des Steges veränderlich sein, der sich somit auch

aus einzelnen Stempeln zusammensetzen kann. Dies ist in den beigegeführten Zeichnungen nicht separat dargestellt.

In der Figur 2 erkennt man, dass ein entsprechender Steg 5 an seiner Stirnfläche eine Profilierung 11 hat in Form einer Wellung. In diese Wellung setzt sich das Dichtungsmaterial 4 hinein und über die mit der Wellung vergrößerte Fläche wird eine besonders innige Verbindung von Steg und Dichtungsmaterial erreicht, die auch das Ausformen aus dem Formhohlraum 2 problemloser ermöglicht.

Eine Alternative, um eine innige Verbindung von Dichtungsmaterial 4 und Steg 5 zu erreichen, ist in der Figur 3 gezeigt. Dort ist der Steg 5 mit seitlich vorspringenden Leisten 12 versehen, über denen sich Hinterschneidungen 13 bilden. In diese Hinterschneidungen hineinlaufendes Material bindet dort ab und man erhält somit einen Formschluss zwischen Dichtungsmaterial 4 und dem Steg 5. In der Figur 4 ist hierzu dargestellt, dass ein Steg 5 auch mit in Querrichtung durchdringenden Öffnungen 14 versehen sein kann, in die dann Dichtungsmaterial 4 hineinläuft und sich quasi mit dem Steg 5 verkrallt. Auch hierdurch wird ein entsprechender Formschluss erreicht.

In der Figur 5 ist im Gegensatz zu der in der Figur 2 gezeigten Variante mit einer quer verlaufenden Wellung als Profilierung 11 eine längs des Steges verlaufende Wellung 15 dargestellt, über die wiederum eine Oberflächenvergrößerung der Stirnfläche 7 zu erreichen ist und damit eine verbesserte Adhäsion von Dichtungsmaterial 4 am Steg 5.

In der Figur 6 ist noch eine besondere Ausgestaltung des Steges 4 gezeigt. Man erkennt mehrere hintereinander gestaffelte Stirnflächenbereiche 16 bis 18 am Steg 5, wodurch erreicht wird, dass bei Eindringen des Steges 5 in das Dichtungsmaterial 4 aufgrund der Volumenverdrängung das Dichtungsmaterial erst langsam und dann immer schneller seitlich am Steg 5 vorbei ansteigt.

In den Figuren 7 bis 9 ist zu erkennen, wie unterschiedliche Toleranzen am Bauteil 6 ausgeglichen werden können: In der Figur 7 erkennt man hierzu, wie ein seitlicher Versatz 19 des Steges 5 keine Auswirkung auf die Position hat, an der

die dargestellte Dichtung 20 auf ein Gegenbauteil 21 aufsetzt; unabhängig davon, ob der Versatz 19 nach links oder nach rechts ist, sitzt die Spitze der Dichtung 20 immer mittig auf der hierfür vorgesehenen Kontaktbahn 22 am Gegenbauteil 21. In der Figur 8 ist dann zu erkennen, dass auch eine Höhendifferenz 23 bezüglich des Steges 5 keine Auswirkungen auf die Dichtung 20 hat: Der Steg 5 taucht lediglich unterschiedlich tief in das Dichtungsmaterial 4 ein, das letztendlich die Dichtung 20 bildet. Die Dichtung 20 als solche kann aber immer an der gleichen Stelle auf die Kontaktbahn 22 des Gegenbauteils 21 aufsetzen.

Auch eine Formtoleranz 24, wie sie in der Figur 9 für den Steg 5 dargestellt ist, wird innerhalb der Dichtung 20 ausgeglichen, so dass diese wiederum exakt auf der Kontaktbahn 22 am Gegenbauteil 21 aufsitzt.

Wie in der Figur 10 zu entnehmen ist, kann z. B. mit einer entsprechend beabsichtigten Schrägstellung der Stirnfläche 7 eine bezüglich der Mittelebene 25 der HF-Dichtung 20 ein unsymmetrischer Querschnitt der Dichtung 20 über den Steg 5 erreicht werden. Damit weist das Dichtungsmaterial 4 der Dichtung 20 in der quer zur Mittelebene verlaufende Richtung eine unterschiedliche Dicke parallel zu der Mittelebene 25 auf. Sie wird sich demgemäß bei einer Belastung parallel zur Mittelebene in eine Richtung quer zur Mittelebene wegdrücken und dadurch einen zusätzlichen Raum an einer Seite der komprimierten Dichtung 20 bewirken.

Gleiches ist im Prinzip zu erreichen, wenn - wie in der Figur 11 zu erkennen ist - die HF-Dichtung 20 einen bezüglich der Mittelebene 25 unsymmetrischen Querschnitt aufweist. Auch hier wird bei einer Kompression der Dichtung parallel zur Mittelebene 25 sich die Dichtung 20 in eine einseitige Ausweichbewegung geben und damit gegebenenfalls zusätzlichen Bauraum schaffen.

Zusammenfassend ist in dieser Erfindung somit eine vorteilhafte Möglichkeit zu sehen, HF-Dichtungen in ihrer Funktionalität erheblich zu verbessern.

Ansprüche

1. Verfahren zum Versehen eines Bauteils (6) mit einer HF-Dichtung (20) aus einem elastischen und elektrisch leitfähigen Dichtungsmaterial (4), bei dem das
5 Dichtungsmaterial (4) in einen nutförmigen Formhohlraum (2) eingebracht wird, dessen Verlauf und Bodenkontur (3) dem Verlauf und der Oberflächenkontur der an dem Bauteil (6) anzubringenden HF-Dichtung (20) entspricht, wobei an dem Bauteil (6) ein von diesem vorspringender, mit einer Stirnseite (7) in das Dichtungsmaterial (4) eintauchender Steg (5) vorgesehen ist.

10 2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (5) an seinem in das Dichtungsmaterial (4) eintauchenden Abschnitt Mittel zur Haftungserhöhung aufweist.

15 3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Mittel eine Oberflächenprofilierung der Stirnseite (7) des Steges ist.

20 4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass diese Oberflächenprofilierung durch eine Staffelung einzelner Stirnflächenbereiche (16, 17, 18) insbesondere zu den Seiten des Steges (5) gebildet wird.

25 5. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenprofilierung durch eine Wellung (11, 15) entlang der Stirnseite (7) gebildet wird.

30 6. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel durch am Steg (5) angeformte Hinterschneidungen (13, 14) gebildet sind.

7. Verfahren gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Steg (5) bezüglich der Mittelebene (25) der HF-Dichtung (20) einen
5 unsymmetrischen Querschnitt aufweist.
8. Verfahren gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die HF-Dichtung (20) bezüglich der Mittelebene (25) des Steges (5) einen
10 unsymmetrischen Querschnitt aufweist.

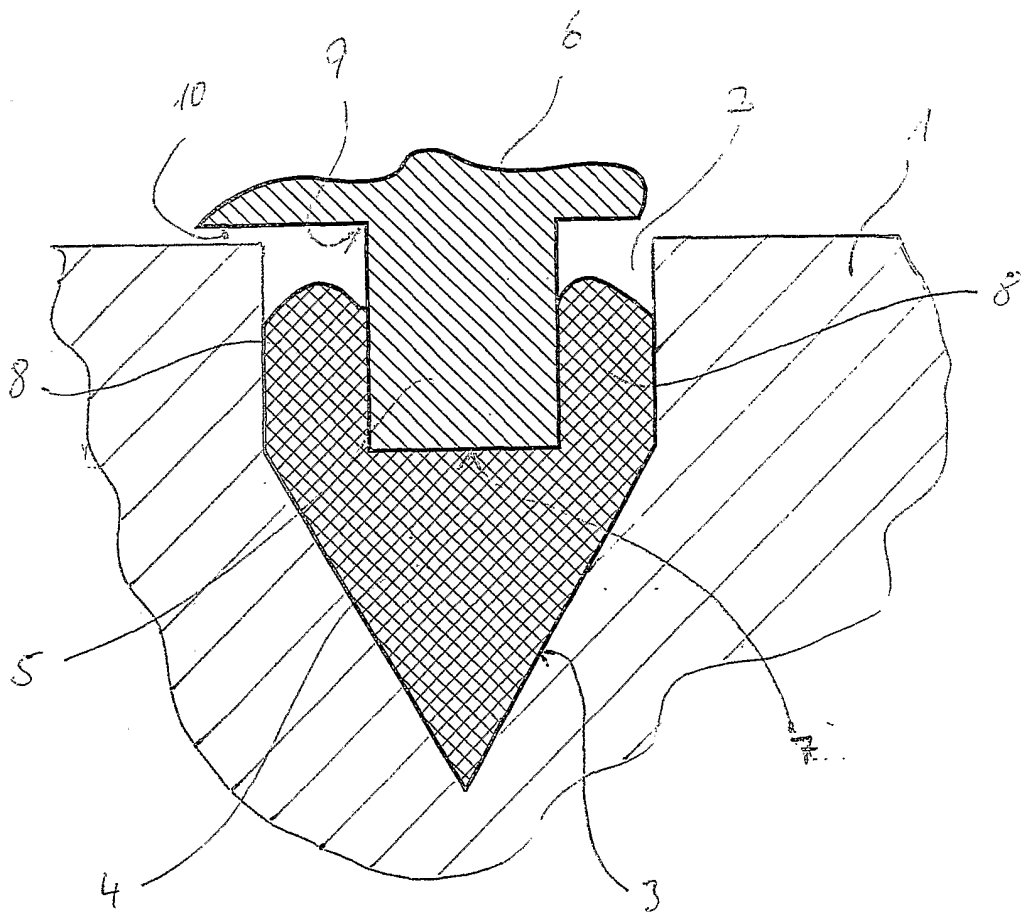


Fig. 1

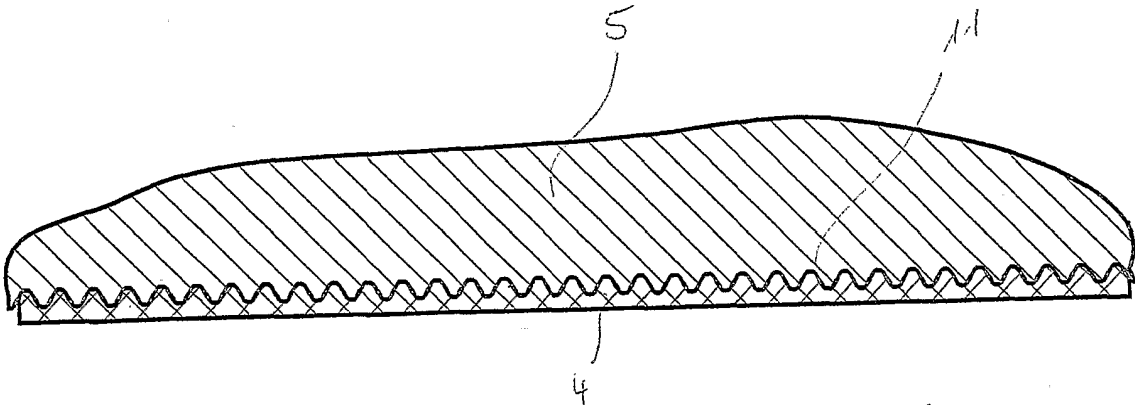
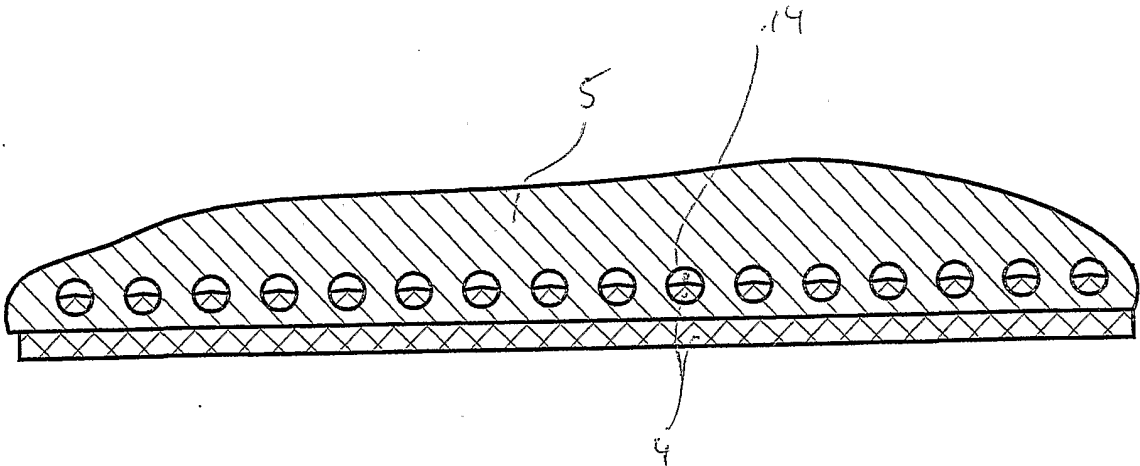
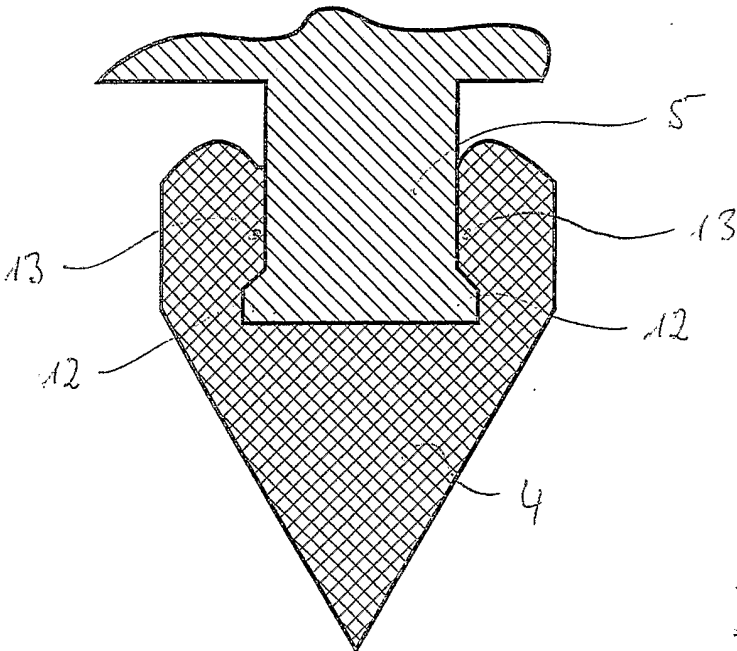
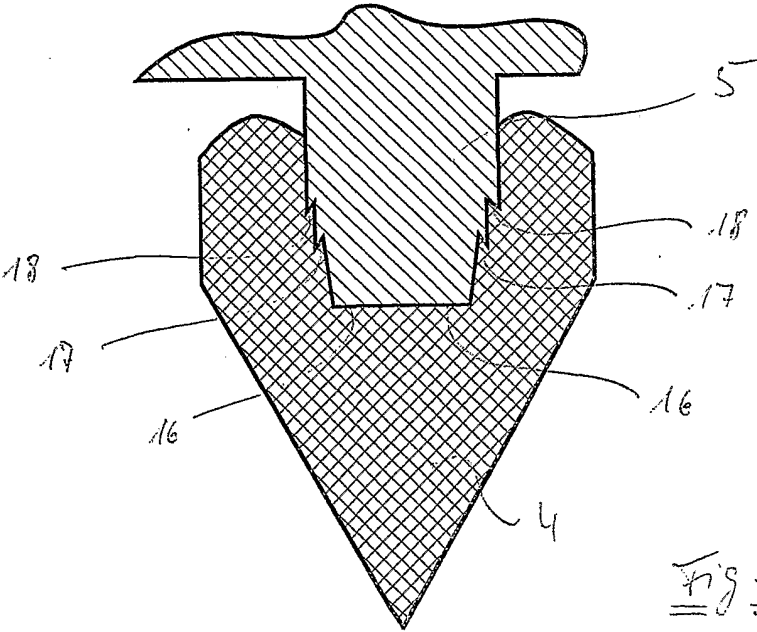
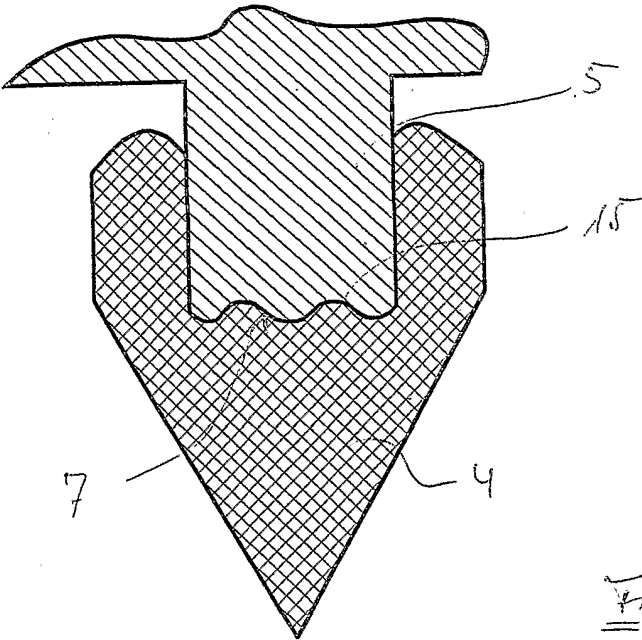


Fig. 2





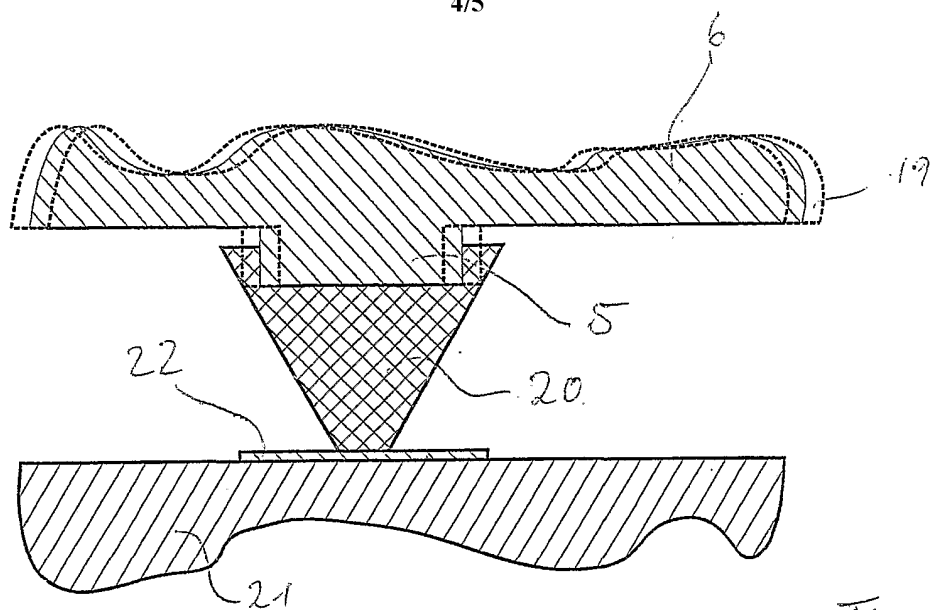


Fig. 7

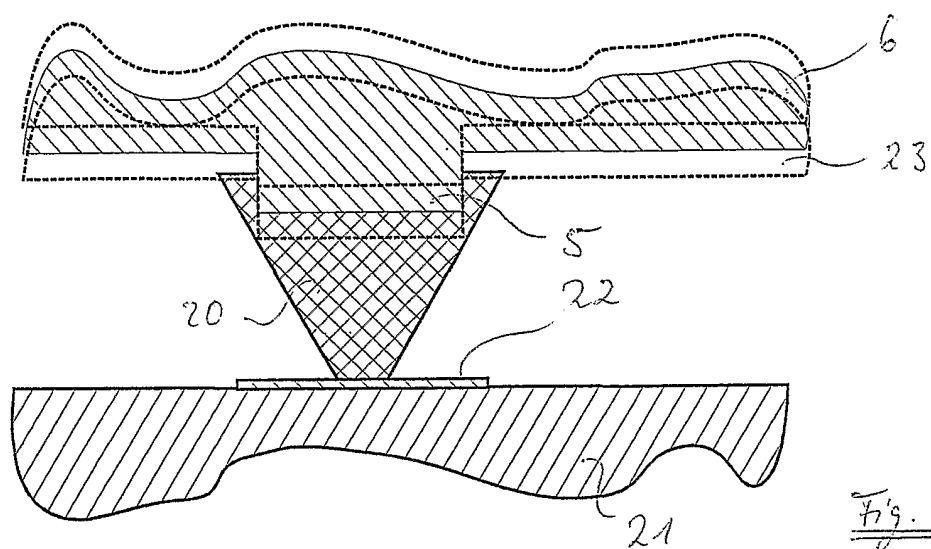


Fig. 8

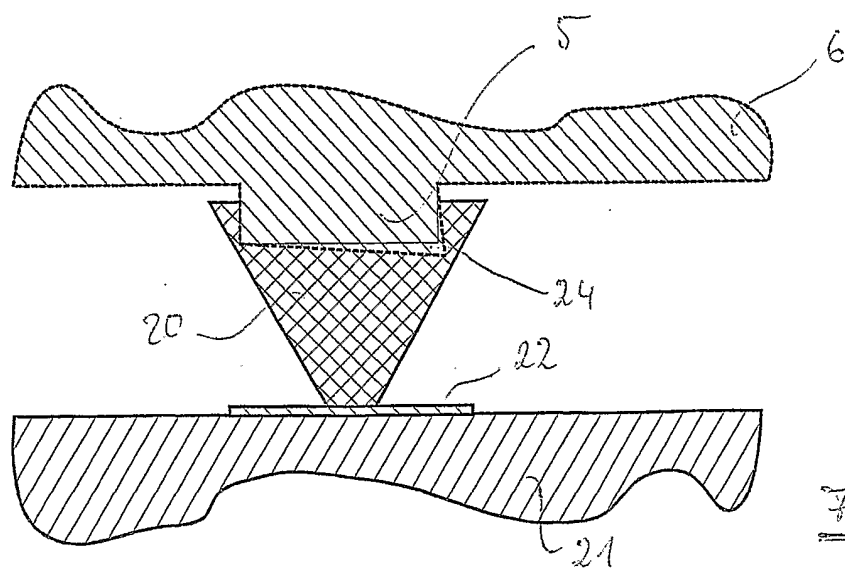


Fig. 9

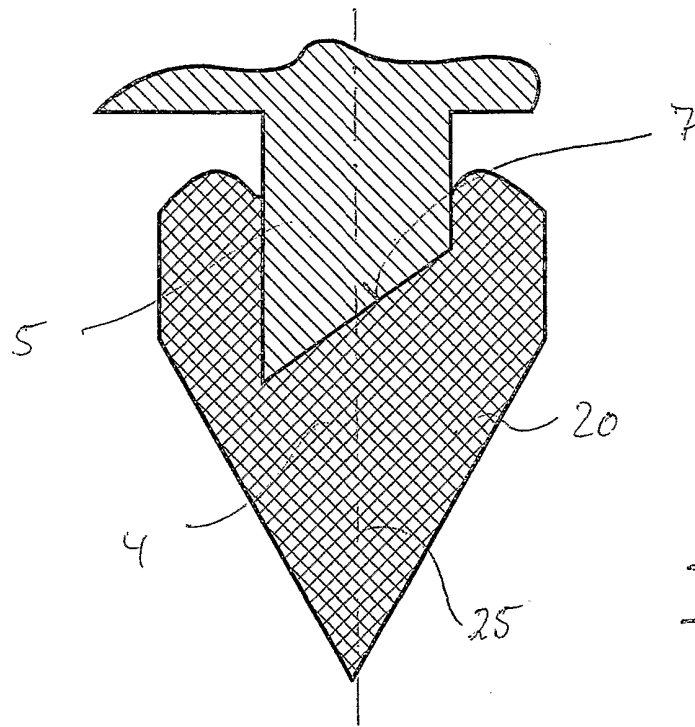


Fig. 10

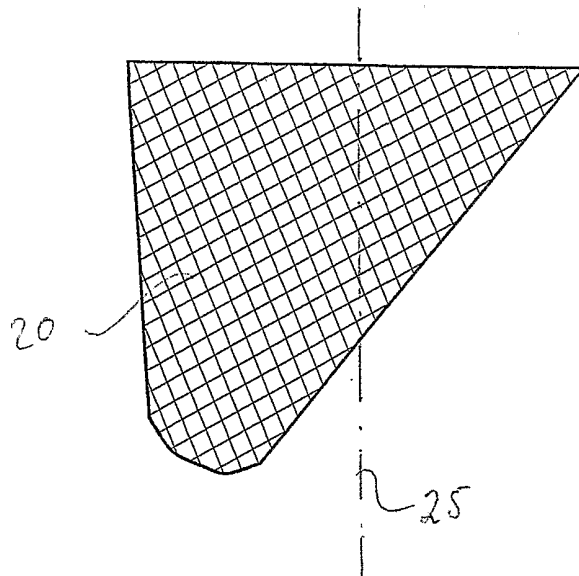


Fig. 11