



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 081 801 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2001 Patentblatt 2001/10

(51) Int. Cl.⁷: **H01R 13/627, H01R 13/658**

(21) Anmeldenummer: **00118325.0**

(22) Anmeldetag: **24.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **03.09.1999 DE 19942065**

(71) Anmelder:
**IMS Connector Systems GmbH
79843 Löffingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Baumgärtner, Roland
79879 Wertach (DE)**
• **Maier, Thilo
78199 Bräunlingen (DE)**
• **Röse, Frank
78166 Donaueschingen (DE)**

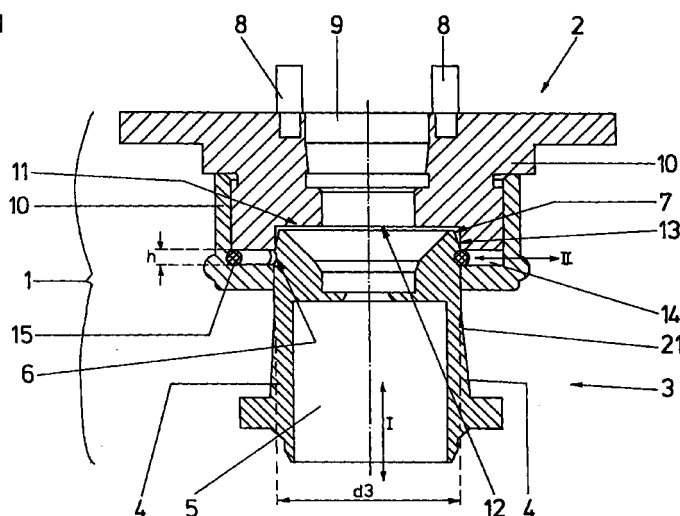
(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Westphal, Mussnug & Partner
Waldstrasse 33
78048 Villingen-Schwenningen (DE)**

(54) **HF-Steckverbindung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine HF-Steckverbindung mit einem Steckerkopf (3) und einer Buchse (2), wobei in einer in der Buchse eingearbeiteten ringförmigen Ausnehmung (11) eine Federring (15) eingeklemmt ist, über den der Steckerkopf beim Einführen in die Buchse elektrisch kontaktierbar ist. Der HF-Steckverbindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß beim Einschieben des Steckerkopfes in die Buchse der

Steckerkopf den elastischer ausgebildeten Federring beiseite schiebt, wodurch dieser in die Führung der ringförmige Ausnehmung gedrückt wird. Auf diese Weise kann ein definierter elektrischer Kontakt und damit ein niedriger Kontaktierungswiderstand des Federrings zum Steckerkopf und zur Buchse garantiert werden.

FIG1



EP 1 081 801 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine HF-Steckverbindung mit einem Steckerkopf und mit einer Buchse, die an ihrem steckerseitigen Ende eine konzentrische Aus-

[0002] HF-Steckverbindungen dieser Konstruktion, die als HF-Kontakte zunehmend auch bei Mobilfunktelefonen Verwendung finden, sind vielfach bekannt und bedürfen daher keiner weiteren Erläuterung.

[0003] Bei Steckverbindungen der einleitend angegebenen Gattung wird ein elektrischer Kontakt zwischen Buchse und Stecker typischerweise dadurch erzielt, daß der Steckerkopf in eine eigens dafür vorgesehene Ausnehmung in der Buchse gesteckt wird. Mit derartigen Steckverbindungen läßt sich jedoch der geforderte, sehr niedrige und vor allem auch über die gesamte Lebensdauer des HF-Kontaktes im wesentlichen konstante Kontaktierungswiderstand zwischen Steckerkopf und Buchse nicht erreichen. Mit anderen Worten ist die bisher erzielbare Kontaktierungsgüte nicht immer ausreichend.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine HF-Steckverbindung anzugeben, die einen möglichst guten elektrischen Kontakt zwischen Steckerkopf und Buchse gewährleistet.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine HF-Steckverbindung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Demgemäß ist eine HF-Steckverbindung der eingangs genannten Gattung vorgesehen, bei der in der innenwandigen Ringfläche der Buchse mindestens eine ringförmige Ausnehmung vorgesehen ist, in die jeweils ein leitfähiger Federring derart festgeklemt ist, daß der Steckerkopf unter elektrischer Kontaktgabe des Federrings radial von außen in die konzentrische Ausnehmung der Buchse einsteckbar ist.

[0007] Die Unteransprüche sind auf bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gerichtet.

[0008] In einer in der Buchse eingearbeiteten Ausnehmung ist eine Federring eingeklemmt. Erfindungswesentlich ist hierbei, daß der Federring zumindest teilweise über die innenwandige Ringfläche der Buchse in die für den Steckerkopf vorgesehene Ausnehmung ragt, so daß der Steckerkopf in die Buchse einklippt, wenn er von außen in die Buchse eingeschoben wird. Der erfindungsgemäßen Steckverbindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß beim Einschieben des Steckerkopfes in die Buchse der Steckerkopf den elastischen ausgebildeten Federring beiseite schiebt, wodurch dieser in die Führung der ringförmigen Ausnehmung gedrückt wird. Auf diese Weise kann ein definierter elektrischer Kontakt und damit ein niedriger Kontaktierungswiderstand des Federrings zum Steckerkopf und zur Buchse gewährleistet werden. Insbesondere kann die Forderung eines guten elektrischen Kontaktes auch bei einer langen Lebensdauer des HF-

Kontaktes noch gewährleistet werden.

[0009] Aus Kostengründen ist es ferner vorteilhaft, daß der Federring nicht fest mit der Buchse verbunden ist, sondern wieder aus der Buchse entfernbar ist. Dadurch muß bei einem HF-Kontakt mit einem defekten bzw. durch häufiges Öffnen abgenutzten Federring lediglich dieser Federring und nicht die gesamte Buchse ausgetauscht werden.

[0010] Eine typische HF-Steckverbindung enthält einen Steckerkopf, der eine zylinderförmige Außenleiter-Kontakthülse zur Kontaktierung eines Außenleiters eines Koaxialkabels und einen innerhalb des Außenleiters angeordneten und durch ein Dielektrikum von diesem getrennten Innenleiter aufweist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Außenleiter-Kontakthülse im Bereich konzentrischen Ausnehmung eine zylindrische Form aufweist. Jedoch wäre auch jede andere Form, wie beispielsweise eine konische, kegelstumpfförmige oder ähnliche Form denkbar.

[0011] Eine deutliche Verbesserung der Kontaktierung kann dadurch erzielt werden, daß der die Buchse und den Stecker kontaktierende Federring einen durchgehenden Schlitz aufweist. Durch diesen Schlitz wird die Elastizität des Federrings und damit die elektrische Kontaktierung signifikant verbessert. Vorzugsweise ist der Schlitz an einer der Ecken des Federrings angeordnet. Bei einem Einschieben des Steckerkopfes in die Buchse kann sich so der Federring, indem sich dessen Schlitz etwas öffnet, optimal an die neue Konstellation anpassen. Auf diese Weise werden zudem zusätzliche Verspannungen des Federrings, die negativen Einfluß auf dessen Lebensdauer haben, weitestgehend vermieden.

[0012] In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn der Durchmesser der ringförmigen Ausnehmung etwas größer ist als der Querschnitt des Federrings. Durch das Einschieben des Steckerkopfes in die Buchse kann somit der Federring in die ringförmige Ausnehmung gedrückt werden, wobei die ringförmige Ausnehmung als Führung die Bewegungsrichtung des Federrings vorgibt. Durch diese Bewegung des Federrings in die ringförmige Ausnehmung kann der Federring derart verspannt werden, daß ein optimaler elektrischer Kontakt zwischen Buchse und Stecker entsteht.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Federring triangelförmig ausgebildet. Der triangelförmige Federring kontaktiert an seinen Ecken die ringförmige Ausnehmung der Buchse und an seinen Sehnen die zylinderförmige Außenleiter-Kontakthülse des Steckerkopfes. Durch diese je drei Kontaktflächen zur Buchse bzw. zum Steckerkopf wird eine sehr gute Kontaktsicherheit gewährleistet.

[0014] Es wäre selbstverständlich auch von Vorteil, wenn der Federring eine quadratischen, pentagonale, hexagonale, etc. Form aufweist. Insbesondere bei Verwendung von solchen mehreckigen Federringen ließe sich aufgrund der größeren Anzahl von Kontaktflächen

im Vergleich zu triangelförmigen Federringen die gesamte Kontaktfläche erhöhen und damit der elektrische Kontakt noch verbessern. Denkbar wären jedoch auch kreisrunde oder ovale, an einer Seite geschlitzte Federringe.

[0015] Aus herstellungstechnischen Gründen ist es von Nutzen, wenn der Federring aus drahtförmigem Material besteht. In diesem Zusammenhang ist es weiters vorteilhaft, wenn dieser drahtförmige Federring zumindest teilweise aus Federstahl besteht, da Federstahl typischerweise über eine sehr lange Zeitdauer die gewünschte Elastizität behält und darüber hinaus eine sehr gute elektrische Leitfähigkeit aufweist.

[0016] Eine weitere Verbesserung der elektrischen Kontaktierung läßt sich durch eine ringförmige Einrast-
rille, die in die Außenwand der Außenleiter-Kontakthülse des Steckerkopfes eingearbeitet ist, erzielen. Wird der Steckerkopf in die Buchse gesteckt, dann klipst der Federring in diese Einrast-
rille ein. Eine derartige Einrast-
rille erweist sich als sehr zweckmäßig, da sich dadurch der Stecker nicht versehentlich, beispielsweise durch Vibrationen oder eine leichte Zugbewegung, wieder aus der Buchse lösen kann und der HF-Kontakt dadurch ungewollt unterbrochen wird. Um den eingeklipsten Federring wieder aus der Einrast-
rille zu lösen, ist es sodann erforderlich, eine gewisse Zugkraft auf den Steckerkopf entgegen der Einschubrichtung auszuüben.

[0017] In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn der Draht des Federrings die Einrast-
rille maximal in einem Winkel von 120° kontaktiert, da bis zu diesem Winkel die aufzubringende Zugkraft zum Lösen der Steckverbindung nicht zu groß ist.

[0018] Eine bestmögliche elektrische Kontaktierung erhält man ferner, wenn der Durchmesser der Einrast-
rille und der Durchmesser des Drahts des Federrings annähernd gleich groß gewählt sind. In diesem Fall ist die gemeinsame Oberfläche von Einrast-
rille und Draht am größten, wodurch ein optimaler elektrischer Kontakt erzielt werden kann.

[0019] Schließlich empfiehlt es sich, daß der Durchmesser des Drahts des Federrings und die Höhe der ringförmigen Ausnehmung annähernd gleich groß sind. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß der Federring in der Führung der ringförmigen Ausnehmung nahezu kein Spiel aufweist und somit ein stabiler HF-Kontakt geschaffen wird.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Figuren der Zeichnung angegebenen, vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt dabei:

Figur 1 einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen HF-Steckverbindung, bei der der Steckerkopf bereits in die Buchse eingeschoben ist;

Figur 2 einen Querschnitt der erfindungsgemäßen

HF-Steckverbindung gemäß Figur 1 in der Ebene des Federrings;

[0021] In beiden Figuren der Zeichnung sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0022] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen HF-Steckverbindung 1, die eine Buchse 2 und einen in die Buchse 2 eingeschoben
Steckerkopf 3 aufweist.

[0023] Der Steckerkopf 3 besteht hier aus einer Außenleiter-Kontakthülse 4 und einen Steckerkern 5. Der Steckerkern 5 umfaßt einen in Figur 1 nicht gezeigten durch ein Dielektrikum von der Außenleiter-Kontakthülse 4 getrennten Innenleiter. Ferner weist der Steckerkopf 3 eine Einrast-
rille 6 auf, deren Funktion nachfolgend anhand von Figur 2 noch genau erläutert wird. Damit der Steckerkopf 3 besser in die Buchse 2 eingeführt werden kann, ist eine Einführphase 7 an dem buchsenseitigen Ende des Steckerkopfes 3 vorgesehen.

[0024] Die Buchse 2 weist an der zum Steckerkopf 3 entgegengesetzten Seite einen Flansch 8 auf, über den die Buchse 2 beispielsweise mit einem Gehäuse eines HF-Geräts verbunden werden kann. Ferner weist die Buchse 2 einen Buchsenkern 9 auf, in dem ein von der Buchsenhülle 10 durch ein Dielektrikum getrennter Innenleiter vorgesehen ist (in Figur 1 nicht dargestellt). In dem steckerseitigen Ende der Buchse 2 ist eine zum Buchsenkern 9 konzentrische Ausnehmung 11 vorgesehen, in die der Steckerkopf 3 nahezu bündig einsteckbar ist. Durch diese konzentrische Ausnehmung 11 wird eine Innenwandung definiert, die aus einer in Einschubrichtung I des Steckerkopfes 3 befindlichen Stirnfläche 12 und einer seitlich dazu angeordneten Ringfläche 13 besteht.

[0025] In die Ringfläche 13 ist eine ringförmige Ausnehmung 14 vorgesehen, in die ein Federring 15 eingeschoben ist. Es ist hierbei darauf zu achten, daß die ringförmige Ausnehmung 14 sowie der darin angeordnete Federring 15 und die Einrast-
rille 6 sich bei eingeschobenem Steckerkopf 3 im wesentlichen in einer Ebene befinden und der Steckerkopf 3 dabei möglichst nicht die Stirnfläche 12 der konzentrischen Ausnehmung 14 kontaktiert.

[0026] In einer Weiterbildung der Erfindung wäre es auch denkbar, mehr als einen Federring 15 sowie mehr als eine ringförmige Ausnehmung 14 vorzusehen.

[0027] Figur 2 zeigt einen Querschnitt der erfindungsgemäßen HF-Steckverbindung gemäß Figur 1 in der Ebene des Federrings 15. Der Federring 15 in Figur 2 hat die Form einer Triangel, wobei ein Schlitz 16 an einer der Ecken 17 des triangelförmigen Federrings 15 vorgesehen ist. Der so ausgebildete triangelförmige Federring 15 kontaktiert an den Ecken 17 des Federrings 15 über drei Kontaktflächen 18 die Buchse 2 an deren ringförmigen Ausnehmung 14. Ferner kontaktiert der Federring 15 über seine Sehnen 19

drei weitere Kontaktflächen 20 an der Außenwandung der 21 der zylinderförmigen Außenleiter-Kontakthülse 4. Durch diese Kontaktflächen 18, 20 kann eine sehr gute Kontaktsicherheit zwischen Federring 15 und Buchse 2 bzw. Steckerkopf 3 gewährleistet werden.

[0028] Der Federring 15 ist im vorliegend Ausführungsbeispiel als elektrisch leitender Draht, der typischerweise Federstahl enthält, ausgebildet. Der Drahtdurchmesser d1 des Federrings 15 orientiert sich typischerweise an der Höhe h der ringförmigen Ausnehmung 14 bzw. vorteilhafterweise auch an dem Durchmesser der Einrastrille 6.

[0029] Der Durchmesser d2 der ringförmigen Ausnehmung 14 sollte zumindest minimal kleiner sein als der doppelte Radius r1 des Federrings 15, wobei der Radius r1 des Federrings 15 definiert wird als der Abstand des Mittelpunktes des Federrings 15 zu einem seiner Außenecken 17 bei unbelastetem Zustand des Federrings (vgl. strichlierte Kontur in Fig. 2).

[0030] Die Einrastrille 6 dient zum einen der Fixierung des Federrings 15 auf der Außenwandung 21 der Außenleiter-Kontakthülse 4, wodurch die Kontaktflächen 18 dort vergrößert werden und sich ein verbesserter elektrischer Kontakt ergibt. Zum anderen soll die Einrastrille 6 verhindern, daß sich der Steckerkopf 3 versehentlich aus der Buchse 2 löst. Die besten Ergebnisse ergeben sich, wenn der Federring 15 und die Einrastrille 6 denselben Durchmesser d1 aufweisen und der Federring 15 die Einrastrille 6 in einem Umfang von maximal 120° kontaktiert.

[0031] Typischerweise - jedoch nicht notwendigerweise - weisen zylindrisch ausgebildete Außenleiter-Kontakthülsen 4 an deren buchsenseitigen Außenwandung 21 einen annähernd gleichen Durchmesser d3 wie die innenwandige Ringfläche 13 der Buchse 2 auf.

[0032] Nachfolgend wird die Funktionsweise der erfindungsgemäßen HF-Steckverbindung anhand der Figuren 1 und 2 kurz erläutert:

[0033] Durch eine Bewegung des Steckerkopfes 3 in Einschubrichtung I wird der Federring 15 in die ringförmige Ausnehmung 14 gedrückt. Die ringförmige Ausnehmung 14 dient dabei dem Federring als Führung und gibt die Bewegungsrichtung II des Federrings 15 vor. Durch die Einführphase 7 am Steckerkopf 3 wird gewährleistet, daß der Federring 15 langsam und nicht abrupt in die ringförmige Ausnehmung 14 gedrückt wird. Auf diese Weise läßt sich ein unerwünschtes Verklemmen des Federrings 15 vermeiden.

[0034] Durch das Eindrücken des Federrings 15 in die ringförmige Ausnehmung 14 wird der Schlitz 16 in bezüglich Bewegungsrichtung III geöffnet. Gleichzeitig mit der Bewegung des Federrings 15 in die ringförmige Ausnehmung 14 rastet der Federring 15 auch in die Einrastrille 6 ein. Durch dieses Einrasten und die entsprechende Verspannung des Federrings 15 legt sich dieser über die Kontaktflächen 18, 20 optimal an die Buchse 2 und den Steckerkopf 3 an, wodurch ein bestmöglicher elektrischer Kontakt gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. HF-Steckverbindung mit einem Steckerkopf (3) und mit einer Buchse (2), die an ihrem steckerseitigen Ende eine konzentrische Ausnehmung (11) mit einer innenwandigen Ringfläche (13) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß in der innenwandigen Ringfläche (13) der Buchse (2) mindestens eine ringförmige Ausnehmung (14) vorgesehen ist, in die jeweils ein leitfähiger Federring (15) derart festgeklemt ist, daß der Steckerkopf (3) unter elektrischer Kontaktgabe des Federrings (15) radial von außen in die konzentrische Ausnehmung (14) der Buchse (2) einsteckbar ist.
2. HF-Steckverbindung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Steckerkopf (3) eine zylinderförmige Außenleiter-Kontakthülse (4) zur Kontaktierung eines Außenleiters eines Koaxialkabels und einen innerhalb des Außenleiters angeordneten und durch ein Dielektrikum von diesem getrennten Innenleiter aufweist.
3. HF-Steckverbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Federring (15) einen durch den Federring (15) durchgehenden Schlitz (16) an einer seiner Kanten aufweist.
4. HF-Steckverbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (d2) der ringförmigen Ausnehmung (14) kleiner ist als der doppelte Radius (r1) des Federrings (15), wobei der Radius (r1) bestimmt ist durch den Abstand des Mittelpunktes und zu einer Ecke (17) des Federrings (15).
5. HF-Steckverbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Federring (15) eine triangelförmige Gestalt aufweist.
6. HF-Steckverbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Federring (15) zumindest teilweise aus drahtförmigem Federstahl besteht.
7. HF-Steckverbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine ringförmige Einrastrille (6) an einer Außenwandung (21) der Außenleiter-Kontakthülse (4) bzw. des Steckerkopfes (3) vorgesehen ist.
8. HF-Steckverbindung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (d1) der Einrastrille (6) und der Drahtdurchmesser (d1) des Federrings (15) annähernd gleich groß sind.

5

9. HF-Steckverbindung nach einem der Ansprüche 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, daß der Draht des Federrings (15) maximal in einem Winkel von 120° die Einrastrille (6) kontaktiert.

10

10. HF-Steckverbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß der Drahtdurchmesser (d1) des Federrings (15) und die Höhe (h) der ringförmigen Ausnehmung (14) annähernd gleich groß sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

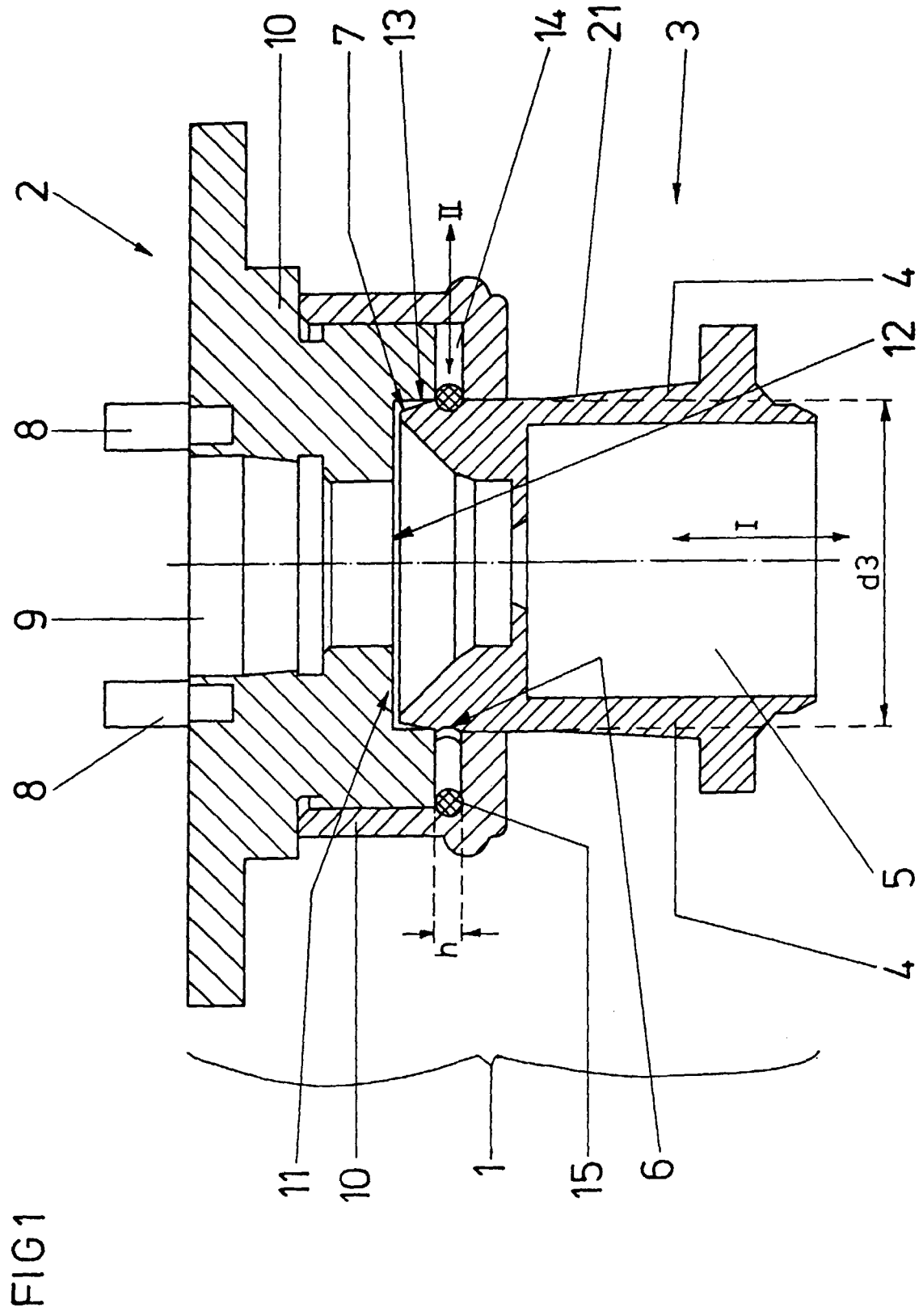


FIG 2

