



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 000 790 T2** 2007.05.31

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 489 360 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 000 790.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 291 486.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.06.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.05.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.05.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F23R 3/50** (2006.01)

**F23R 3/00** (2006.01)

**F23R 3/60** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**0307511**

**20.06.2003**

**FR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, ES, FR, GB, IT, SE**

(73) Patentinhaber:

**SNECMA, Paris, FR**

(72) Erfinder:

**Hernandez, Didier Hippolyte, 77720 Quiers, FR; De**

**Sousa, Mario Cesar, 77240 Cesson la Forêt, FR;**

**Commaret, Patrice Andre, 77950 Rubelles, FR**

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 80331 München**

(54) Bezeichnung: **Nicht mit der Kammerwand verschweisste Dichtungsanordnung für ein Zündrohr**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Diese Erfindung betrifft eine Brennkammer mit einer Kammerwand, die radial im Inneren eines Gehäuses angeordnet ist, mit einer Zündkerze zum Zünden des Luft-Brennstoff-Gemischs, die an dem Gehäuse angebracht ist und einen Korpus aufweist, dessen freies Ende mit großem Spiel zur Kompensation der relativen Verschiebungen zwischen diesem Gehäuse und der Kammerwand in einer in dieser Kammerwand vorgesehenen Öffnung angeordnet ist, sowie mit einer Dichtungseinrichtung, die zwischen dem Korpus und dem Umfang dieser Öffnung vorgesehen ist, wobei diese Einrichtung eine ringförmige Kerzenführung aufweist, durch die dieser Korpus verläuft, und die am radial äußeren Ende einer ringförmigen Halterung, deren Basis mit diesem Umfang fest verbunden ist, verschiebbar angebracht ist.

**[0002]** Bei den herkömmlichen Brennkammern besteht die Kammerwand aus Metall, und die Halterung der Kerzenführung besteht ebenfalls aus einem Metall, das mit dem der Kammerwand verträglich ist. Die Basis der Halterung ist an der Außenseite der Kammerwand um die Öffnung herum angeschweißt.

**[0003]** Bei den in den Brennkammern herrschenden immer höheren Temperaturen, die nötig sind, um die Leistungen der Flugzeugtriebwerke zu steigern, ist die Verwendung von Kammerwänden aus Metall ein Umstand, der geändert werden muss. Es wird unmöglich, die Halterung der Kerzenführung an die Kammerwand zu schweißen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Kammerwand aus Verbundstoff hergestellt ist, der Kohlenstoffasern enthält, die in einer Keramikmatrix versenkt sind.

**[0004]** In der Schrift US 6 351 949 wird in [Fig. 2](#) eine Brennkammer des in der vorliegenden Schrift eingangs erwähnten Typs gezeigt, bei der die Basis der Halterung der Kerzenführung an der Außenseite der Kammerwand um die Öffnung herum durch Schweißen befestigt zu sein scheint. Desgleichen zeigt diese Schrift abnehmbare Mittel zum Einführen von Luft in die Brennkammer, die eine zylindrische Muffe umfassen, die sich durch eine Öffnung in der Kammerwand erstreckt und einen Kragen aufweist, der sich in Anlage an der Innenseite der Kammerwand befindet, sowie mechanische Befestigungsmittel zur Befestigung dieser Muffe, die an der Außenseite der Kammerwand angeordnet sind. Die Muffe ist aus einem metallischen Werkstoff hergestellt, der hohen Temperaturen standhält, vorzugsweise aus einem Keramikwerkstoff. In dieser Schrift wird nicht vorgeschlagen, dass die Halterung der Kerzenführung an ihrem radial inneren Ende einen Kragen aufweisen könnte, um in gleicher Weise an der Kammerwand befestigt zu werden. Übrigens wäre der Einbau dieser modifizierten Halterung unmöglich, da die Kerzenführung von einem Endabschnitt der Halterung festgehalten wird,

der einen größeren Durchmesser aufweist als die Basis dieser Halterung, und der Durchmesser der Öffnung wäre kleiner als der des Kragens und als der des Endabschnitts.

**[0005]** In EP-A-1 256 682 wird eine Brennkammer des in der vorliegenden Schrift eingangs erwähnten Typs gezeigt.

**[0006]** Es ist die Aufgabe dieser Erfindung, andere Befestigungsmittel für die Halterung der Kerzenführung an der Kammerwand vorzuschlagen, die bei nicht miteinander verträglichen Teilen oder bei Teilen mit unterschiedlichen Dehnungskoeffizienten anwendbar sind.

**[0007]** Die Brennkammer gemäß dieser Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung mit dem radial äußeren Bereich eines Durchgangselements verbunden ist, das sich durch die Öffnung erstreckt und an seinem radial inneren Ende einen Kragen aufweist, der an der inneren Oberfläche der Kammerwand anliegt, sowie dadurch, dass ein Kühlkreislauf für den Kragen vorgesehen ist.

**[0008]** Das Durchgangselement kann aus einem anderen Werkstoff bestehen als die Kammerwand, und insbesondere aus Metall, das mit dem der Halterung verträglich ist, da ein Kühlkreislauf vorgesehen ist.

**[0009]** Vorteilhafterweise besteht der Kühlkreislauf aus Rillen, die an der Peripherie des Durchgangselements und an der an der Kammerwand anliegenden Fläche des Kragens ausgebildet sind, sowie aus Passagen, die in der Halterung ausgebildet sind und in diese Rillen münden.

**[0010]** Um den Einbau zu erleichtern, weist das Durchgangselement die an seiner Peripherie einen Finger auf, der wenigstens in eine an der Peripherie der Öffnung vorgesehene Kerbe eingreift.

**[0011]** Diese Anordnung ermöglicht es, den Kragen fehlerfrei und ohne hinzusehen an der inneren Oberfläche der Kammerwand zu positionieren. Das ist um so praktischer, als die Krümmung des Kragens sich an die Krümmung der Kammerwand anschmiegen muss.

**[0012]** Es ist von größtem Vorteil, dass die Halterung an dem äußeren Bereich des Durchgangselements durch Schweißen befestigt ist.

**[0013]** Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist der Umfang der Öffnung zwischen dem Kragen und der Basis der Halterung eingeklemmt, wobei die Halterung den äußeren Bereich des Durchgangselements umgibt.

**[0014]** Die Passagen sind dabei durch Löcher gebildet, die durch die Wand der Halterung verlaufen, und die Basis der Halterung weist eine Kerbe auf, in die das Ende des Fingers des Durchgangselements eingreift.

**[0015]** Diese Anordnung ermöglicht es, die Halterung perfekt an dem Durchgangselement zu positionieren, damit die Löcher in die Rillen münden.

**[0016]** Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist das Durchgangselement an dem Umfang der Öffnung mittels einer Mutter befestigt, die zwischen der Kammerwand und der Basis der Halterung angeordnet ist.

**[0017]** In diesem Fall sind die Passagen durch Schlitzte gebildet, die in der Basis der Halterung vorgesehen sind.

**[0018]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung hervor, die als Beispiel und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erfolgt, wobei

**[0019]** [Fig. 1](#) in einer Teilschnittansicht durch eine Ebene, in der die Achse verläuft, eine Brennkammer mit einer Zündkerze zeigt, die eine Dichtungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung aufweist,

**[0020]** [Fig. 2](#) eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungseinrichtung zeigt, und

**[0021]** [Fig. 3](#) in einer Perspektivansicht mit auseinandergezogenen Einzelheiten die Dichtungseinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

**[0022]** Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) zeigen eine Dichtungseinrichtung 1, die zwischen dem Korpus 2 einer Zündkerze 3 zum Zünden des Luft-Brennstoff-Gemischs in dem abgeschlossenen Raum 4 einer Brennkammer mit der Achse X, die nach außen radial durch eine Kammerwand 5 abgegrenzt wird, die ihrerseits im Inneren eines Gehäuses 6 angeordnet ist, das die Zündkerze 3 hält. Das Gehäuse 6 und die Kammerwand 5 bilden zwischen sich einen ringförmigen Kanal 7, in dem eine Luftmenge F1 zirkuliert, die von Verdichter stammt und zur Kühlung der Kammerwand bestimmt ist, sowie eventuell zur Kühlung der Gehäuse und Turbine, sowie zur Zufuhr von Verdünnungsluft in den abgeschlossenen Raum 4.

**[0023]** Das radial innere Ende 3a der Zündkerze 3 ist mit einem großem Spiel J in einer in der Kammerwand 5 vorgesehenen Öffnung 8 angeordnet. Das J ist ausreichend groß berechnet, um die relativen Verschiebungen zwischen dem Gehäuse 6 und der Kammerwand 5 als Folge der Dehnungen zu ermög-

lichen.

**[0024]** Die Dichtungseinrichtung 1 enthält eine ringförmige Kerzenführung 10, die den Korpus 2 der Zündkerze 3 umgibt und in der Form einer Scheibe ausgeführt ist, die gleitend in einer ringförmigen Aufnahme 11 sitzt, welche in dem radial äußeren Teil einer ringförmigen Halterung 12 vorgesehen ist, die fest mit dem Umfang 8a der Öffnung 8 verbunden ist.

**[0025]** Die ringförmige Aufnahme 11 ist von einem Deckel 13 abgegrenzt, der auf einen ringförmigen Wulst 14 geschweißt ist, der an der Umfangslinie der oberen Seite 15 der Halterung 12 ausgebildet ist. Die Höhe der Kerzenführung 10 und die radiale Ausdehnung der ringförmigen Aufnahme 11 im Verhältnis zu der Achse der Zündkerze sind deutlich größer als der Durchmesser der Kerzenführung 10, um deren freies Verschieben in der Aufnahme bei Verschiebungen der Kerze und der Kammerwand 5 zueinander zu ermöglichen.

**[0026]** Die Halterung 12 der Kerzenführung 10 ist vorzugsweise durch Schweißen an dem radial äußeren Bereich eines Durchgangselements 20 befestigt, dessen Durchmesser an den der Öffnung 8 angepasst ist und das an seinem radial inneren Ende einen Kragen 21 aufweist, der dazu bestimmt ist, sich an die Innenseite des Umfangs 8a der Öffnung 8 anzulegen.

**[0027]** Wie in [Fig. 3](#) klar zu sehen ist, weisen das Durchgangselement 20 und der Kragen 21 Rillen 23 auf, die dazu bestimmt sind, eine Kühlungsluftmenge für das Durchgangselement 20 und vor allem für den Kragen 21 aufzunehmen, der in dem abgeschlossenen Raum 4 der Brennkammer sitzt und daher hohen Temperaturen ausgesetzt ist. In [Fig. 3](#) ist auch zu sehen, dass die Basis des Durchgangselements 20 an ihrer Peripherie einen Finger 24 aufweist, und dass der Umfang der Öffnung 8 eine Kerbe 25 aufweist. Der Finger 24 ist dazu bestimmt, in die Kerbe 25 einzugreifen. Diese Anordnung zwingt dazu, das Durchgangselement 20 in einer vorbestimmten Winkelstellung in der Öffnung 8 einzubauen, so dass die Oberseite des Kragens 21 sich mit Präzision an die Innenseite des Umfangs 8a anlegt, wobei diese Seite des Kragens in Abhängigkeit von der Krümmung der Kammerwand 5 um die Öffnung 8 herum in der Form angepasst ist.

**[0028]** Die Rillen 23 sind an der Peripherie des Durchgangselements 20 regelmäßig verteilt angeordnet, erstrecken sich axial über praktisch die gesamte Höhe des Durchgangselements 20 und setzen sich radial über die Seite des Kragens 21 fort, die an der inneren Fläche der Kammerwand 5 anliegt.

**[0029]** Diese Rillen 23 werden durch Passagen, die in der Halterung 12 vorgesehen sind, mit Kühlungs-

luft gespeist.

**[0030]** Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt wird, enthält die Halterung **12** eine Muffe **30**, die das Durchgangselement **20** umgibt und deren Basis **31** sich in Anlage an der Außenseite des Umfangs **8a** befindet; der Umfang **8a** der Öffnung **8** ist auf diese Weise zwischen dem Kragen **21** und der Basis **31** eingeklemmt.

**[0031]** Wie in [Fig. 3](#) zu sehen ist, weist die Basis **31** der Halterung **12** ferner eine Kerbe **32** auf, in die das obere Ende des Fingers **24** eingreift. Diese Anordnung ermöglicht eine eindeutige Winkelpositionierung der Halterung **12** an dem Durchgangselement **20** sowie des Letzteren in der Öffnung **8**.

**[0032]** Die Muffe **30** weist Lüftungsöffnungen **33** auf, die gegenüber den Rillen **23** münden müssen. Durch das Einführen des Fingers **24** in die Kerbe **32** positionieren sich die Öffnungen **33** beim Einbau automatisch vor den Rillen **23**, wie immer auch die Verteilung und Geometrie der Rillen **23** geartet ist, wobei diese Verteilung und diese Geometrie heterogen und gemäß den bevorzugt zu kühlenden Bereichen bestimmt werden können.

**[0033]** Der Einbau der Dichtungseinrichtung **1** gemäß der ersten Ausführungsform ist leicht zu verstehen. Das Durchgangselement **20** wird in der Öffnung **8** positioniert, indem es durch den abgeschlossenen Raum **4** eingeführt wird. Der mit der Kerbe **25** zusammenwirkende Finger **24** gewährleistet die Winkelpositionierung des Durchgangselements **20**. Sodann wird die Halterung **12** von außerhalb der Kammerwand **5** auf dem Durchgangselement **20** positioniert. Das Zusammenwirken des Fingers **24** mit der Kerbe **32** gewährleistet die Winkelpositionierung der Halterung **12**. Die Halterung **12** wird dann durch Schweißen an dem Durchgangselement **20** befestigt. Sodann wird die Kerzenführung **10** an der oberen Seite **15** der Halterung **12** angeordnet, dann der Deckel **13** durch Schweißen an dem Wulst **14** befestigt. Nun ist die Kerzenführung **10** in der Aufnahme **11** frei verschiebbar. Die Kerzenführung **10** weist in ihrem radial inneren Bereich einen sich radial nach außen erweiternden Trichter **40** auf, der es beim Einsetzen der Zündkerze **3** in das Gehäuse **6** ermöglicht, die Kerzenführung **10** in der Aufnahme **11** zu positionieren.

**[0034]** [Fig. 2](#) zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung, die sich von der oben beschriebenen ersten Ausführungsform dadurch unterscheidet, dass die Halterung **12** keine Muffe **30** enthält, wobei diese Muffe **30** durch eine Mutter mit Kerben **50** ersetzt wird, die mit einem Gewinde zusammenwirkt, das an der Peripherie des Durchgangselements **20** ausgeführt ist, wobei letzteres Rillen **23** und einem Positionierfinger **24** aufweist.

**[0035]** Der Umfang **8a** der Öffnung **8** ist zwischen dem Kragen **21** und der Mutter **50** eingeklemmt. Die Halterung **12**, die in diesem Fall eine geringe Höhe hat, ist durch Schweißen an dem radial äußeren Ende des Durchgangselements **20** befestigt. Die Versorgungsluft der Rillen **23** zirkuliert in dem Zwischenraum zwischen der Halterung **12** und der Oberseite der Mutter **50**. Die Unterseite der Halterung **12** kann ebenfalls radiale Rillen aufweisen. Um die Luftmenge zu regulieren, kann die Halterung **12** an ihrer Unterseite einen außen umlaufenden Wulst **51** aufweisen, der die Mutter **50** umgibt und in dem Schlitz **52** ausgeführt sind, um die Rillen **23** zu speisen. Eine Feder Scheibe **53** kann zwischen der äußeren Seite des Umfangs **8a** und der Mutter **50** angeordnet werden, um der Krümmung der Kammerwand **5** Rechnung zu tragen.

### Patentansprüche

1. Brennkammer, aufweisend eine Kammerwand (**5**), die radial im Innern eines Gehäuses (**6**) angeordnet ist, eine Zündkerze (**3**) des Luft-Brennstoff-Gemisches, die an dem Gehäuse (**6**) angebracht ist und einen Korpus (**2**) aufweist, dessen freies Ende (**3a**) mit einem wesentlichen Spiel, um die Relativverlagerungen zwischen dem Gehäuse (**6**) und der Kammerwand (**5**) zu kompensieren, in einer in der Kammerwand (**5**) vorgesehenen Öffnung (**8**) angeordnet ist, und eine Dichtungseinrichtung (**1**), die zwischen dem Korpus (**2**) und dem Umfang (**8a**) der Öffnung (**8**) vorgesehen ist, wobei die Einrichtung eine ringförmige Kerzenführung (**10**) aufweist, die von dem Korpus (**2**) durchlaufen wird und verschiebbar an dem radial äußeren Ende einer ringförmigen Halterung (**12**), deren Basis mit dem Umfang (**8a**) verbunden ist, angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (**12**) mit dem radial äußeren Bereich eines Durchgangselements (**20**) verbunden ist, das die Öffnung (**8**) durchläuft und an seinem radial inneren Ende einen Kragen (**21**) anliegend gegen die innere Oberfläche der Kammerwand (**5**) aufweist, und durch die Tatsache, dass ein Kühlkreislauf (**23**, **33**, **52**) des Kragens (**21**) vorgesehen ist.

2. Kammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkreislauf durch Rillen (**23**) realisiert ist, die an der Peripherie des Durchgangselements (**20**) und an der Fläche des Kragens (**21**), die gegen die Kammerwand (**5**) anliegt, ausgebildet sind, und durch Passagen (**33**, **52**), die in der Halterung (**12**) ausgebildet sind und in die Rillen (**23**) münden.

3. Kammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchgangselement (**20**) an seiner Peripherie einen Finger (**24**) aufweist, der zumindest in eine an der Peripherie der Öffnung (**8**) vorgesehene Kerbe eingreift.

4. Kammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass die Halterung (12) an dem äußeren Bereich des Durchgangselements (20) durch Schweißen befestigt ist.

5. Kammer nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang (8a) der Öffnung (8) zwischen dem Kragen (21) und der Basis (31) der Halterung (12) eingeklemmt ist, wobei die Halterung (12) den äußeren Bereich des Durchgangselements (20) umgibt.

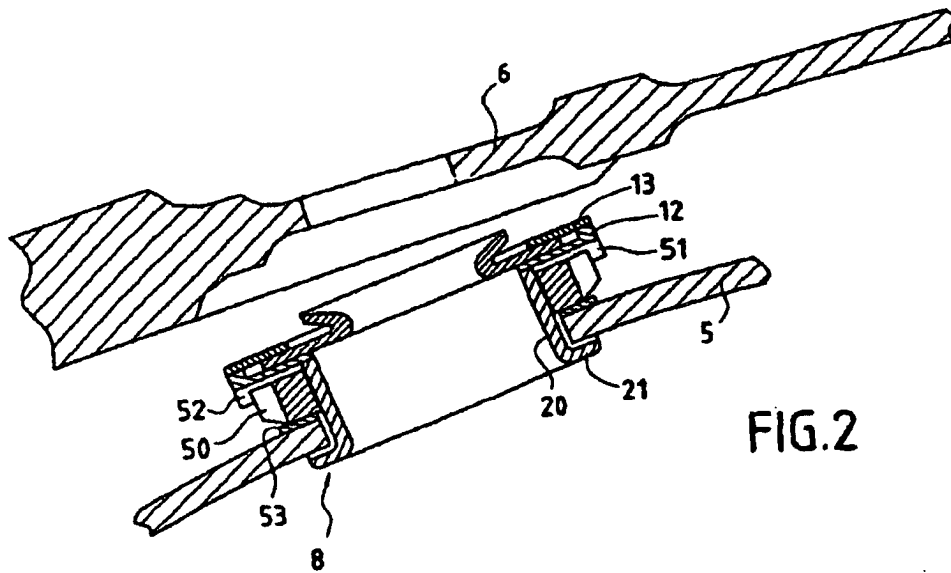
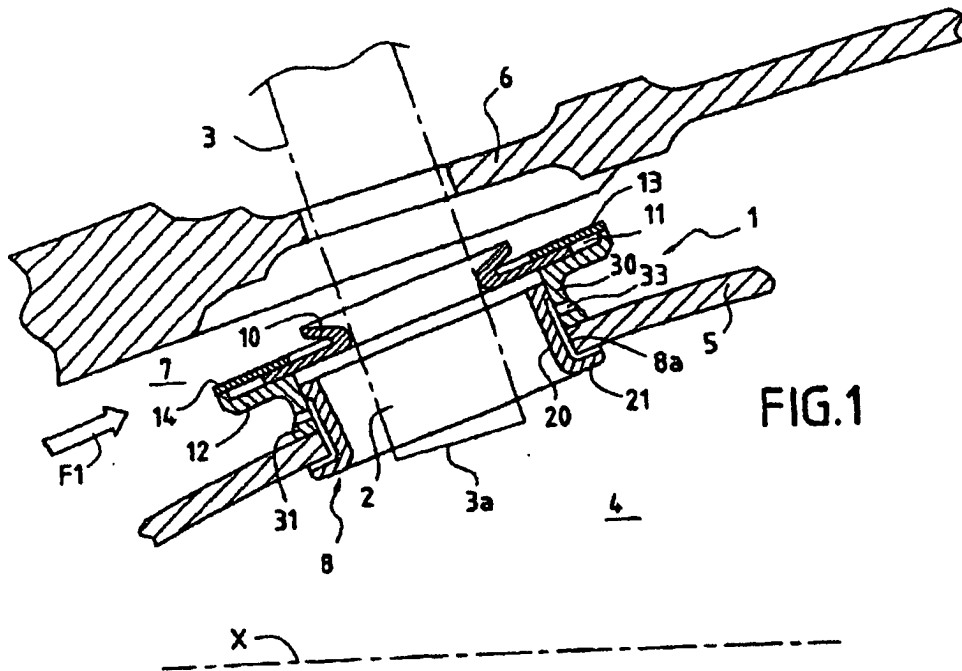
6. Kammer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Passagen durch Löcher (33), die durch die Wand der Halterung (12) verlaufen, gebildet sind.

7. Kammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis (31) der Halterung (12) eine Kerbe (32) aufweist, in die das Ende des Fingers (24) des Durchgangselements (20) eingreift.

8. Kammer nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchgangselement (20) an dem Umfang (8a) der Öffnung (8) mittels einer Mutter (50) befestigt ist, die zwischen die Kammerwand (5) und die Basis der Halterung (12) zwischengelagert ist.

9. Kammer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Passagen durch Schlitz (52) gebildet sind, die in der Basis der Halterung (12) vorgesehen sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



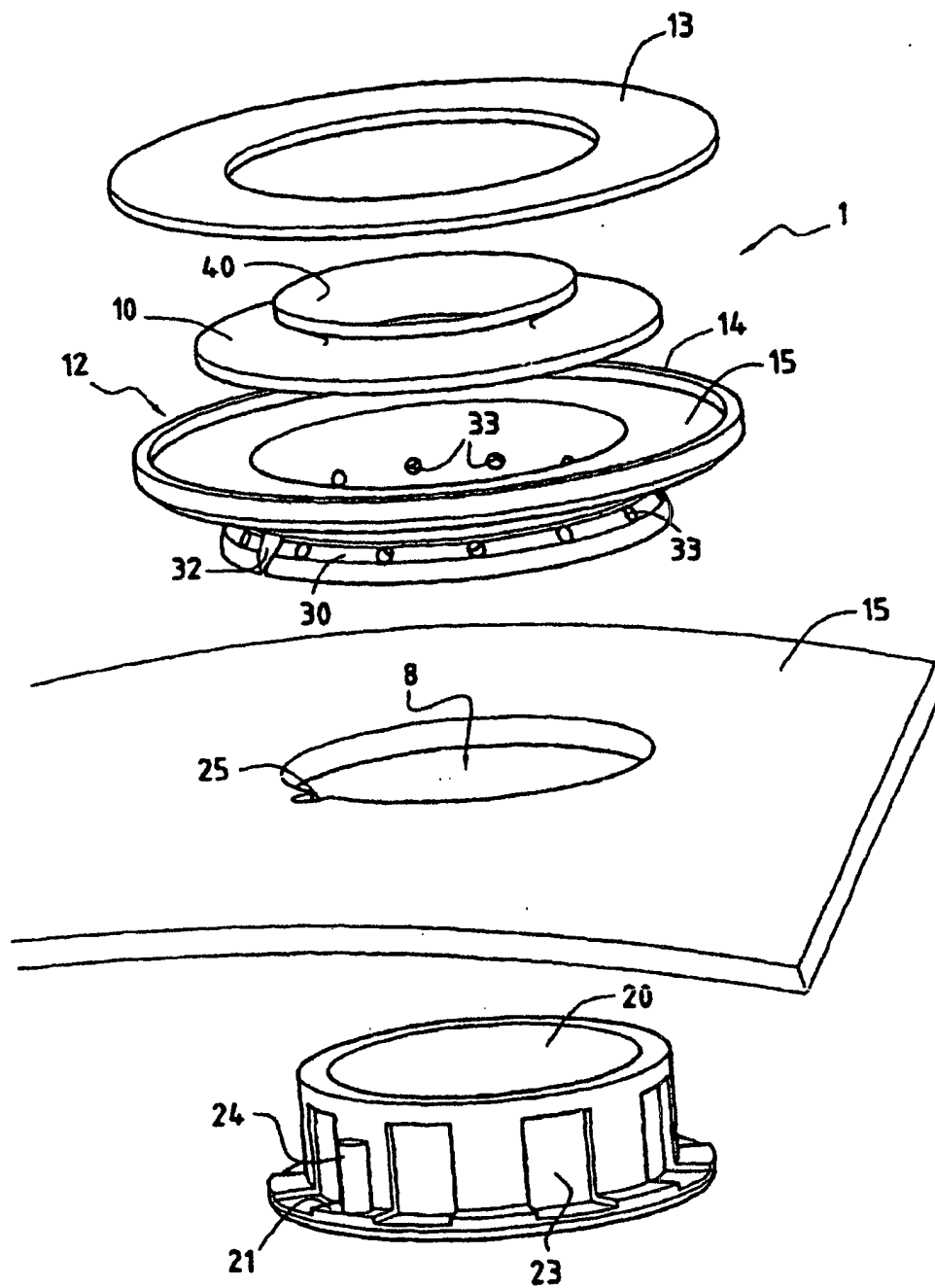


FIG.3