



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 001 546 T2** 2007.06.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 482 127 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 001 546.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 291 200.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.05.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F01D 11/00** (2006.01)

F01D 9/02 (2006.01)

F02K 1/80 (2006.01)

F02C 7/28 (2006.01)

F16J 15/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0306390

27.05.2003

FR

(73) Patentinhaber:

SNECMA, Paris, FR

(74) Vertreter:

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR**

(72) Erfinder:

**Lapergue Guy, 77950 Rubelles, FR; Sevi
Guillaume, 94200 IVRY-SUR-SEINE, FR; Roche
Jacques, 91090 Lisses, FR**

(54) Bezeichnung: **Dichtungssystem für den Nebenstrom am Einlass der Nachbrennerdüse einer Turbomaschine**

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 die Kühlungsprobleme an den Primärklappen von Flugzeug-Turbotriebwerken mit niedrigem Verdünnungsgrad, die mit Nachbrennern ausgerüstet sind.

[0002] Sie betrifft insbesondere ein Flugzeug-Turbotriebwerk, das hinter der Turbine einen Nachbrenner aufweist, der durch mindestens eine Düse fortgesetzt wird, wobei dieser Nachbrenner in radialer Richtung von einem Wärmeschutzmantel umgrenzt ist, der im Inneren eines Gehäuses angeordnet ist, wobei dieses Gehäuse und dieser Mantel einen ringförmigen Kanal bilden, in dem bei Betrieb ein kalter Nebenstrom zirkuliert, wobei am hinteren Ende dieses Kanals eine mit diesem Gehäuse fest verbundene ringförmige Scheidewand angeordnet ist, wobei diese Düse eine Vielzahl von Klappen aufweist, die am vorderen Ende dieses Gehäuses angelenkt sind, wobei jede Klappe an ihrer Innenseite mit einer Wärmeschutzplatte versehen ist, die mit dieser Klappe zusammen einen Durchgang umgrenzt, der dazu vorgesehen ist, mit Kühlluft gespeist zu werden, die von dieser Scheidewand abgegeben wird.

[0003] Die modernen Triebwerke für militärische Zwecke arbeiten mit immer höheren Turbinenaustrittstemperaturen, was bei Betriebsarten mit Nachverbrennung immer höhere Temperaturen im Bereich der Düsenklappen zur Folge hat. Dabei ist nun die Grenze der Temperaturbeständigkeit der herkömmlichen Werkstoffe erreicht. Um die Lebensdauer der Klappen zu gewährleisten, besteht daher die Notwendigkeit, deren Temperatur in einem Bereich unterhalb dieser Grenzen zu halten.

[0004] Die erhöhten Temperaturen der Klappen bewirken ferner eine Erhöhung der Infrarot-Kennlichkeit der festen Teile des Triebwerks. Um die Unauffälligkeit des Flugzeugs auf einem akzeptablen Maß zu halten oder sogar zu verbessern, ist es ebenfalls erforderlich, die genannte Temperatur zu verringern.

[0005] Die Verwendung der Luft des Nebenstroms hinter dem Wärmeschutzmantel ist das Mittel, das ein Kühlen der Düsenklappen durch Konvektion ohne Energieverlust ermöglicht.

[0006] Jedoch ist es erforderlich, dass das Führen dieses Stroms zwischen den feststehenden Teilen des Nachbrenners und den beweglichen Teilen der Düse mit größtmöglicher Dichtigkeit erfolgt.

[0007] Es ist bereits, insbesondere aus der Schrift US 4 645 217, eine biegsame Dichtung bekannt, die zwischen dem Gehäuse des Nachbrenners und einer axial bewegbaren zylindrischen Muffe, an welcher die Klappen sitzen, angeordnet ist. Diese Dichtung, die auf der Muffe gleitet und am Gehäuse befestigt ist,

wird von zwei übereinanderliegend angeordneten Platten, die sich abwechselnde axiale Schlitzze aufweisen, und einem gegen hohe Temperaturen beständigen Gewebe, das zwischen den beiden Platten liegt, gebildet. Die Enden der Abschnitte einer Platte, die zwischen zwei aufeinander folgenden Schlitzzen angeordnet sind, sind um den Rand der anderen Platte gebogen, um das Gewebe zu umschließen. Aus dieser Schrift geht nicht hervor, dass diese Art Dichtung auch eine zufriedenstellende Dichtigkeit zwischen einem feststehenden ringförmigen Werkstück und einer Gesamtanordnung von an diesem Werkstück angelenkten Klappen gewährleisten könnte.

[0008] Ferner wird in der Schrift US 5 101 624 ein Turbotriebwerk mit einer Dichtung beschrieben, die die Ausstoßdüse dergestalt mit dem Turbotriebwerk verbindet, dass ein Sammelraum für Kühlluft zwischen den Durchgängen vor und hinter der Dichtung gebildet wird. Die Durchgänge sind durch Dichtungsteile hinter dem Sammelraum abgedichtet.

[0009] Es ist die Aufgabe dieser Erfindung, ein Turbotriebwerk wie in der Einleitung erwähnt vorzuschlagen, bei dem die Nebenluftlecks zwischen dem ringförmigen Kanal und den Durchgängen der Klappen, insbesondere nach außen, beseitigt sind, um Leistungsverluste des Triebwerks zu vermeiden.

[0010] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Versorgung dieser Durchgänge mit Kühlluft durch eine ringförmige Leitung gewährleistet wird, die außen durch eine erste ringförmige, biegsame Dichtung umgrenzt wird, die bei Betrieb unter der Einwirkung des Drucks des kalten Nebenstroms in Gleitanlage an der hinteren Innenseite des Gehäuses und an der vorderen Innenseite der Klappen festgehalten wird, und die innen durch eine zweite ringförmige, biegsame Dichtung umgrenzt wird, deren vorderes Ende an dem radial inneren Bereich der Scheidewand befestigt ist, und deren hinteres Ende sich in Gleitanlage an der vorderen Innenseite der Schutzplatten befindet.

[0011] So wird die erste Dichtung bei Betrieb unter der Einwirkung des Drucks des kalten Nebenstroms in Gleitanlage an der hinteren Innenseite des Gehäuses und an der vorderen Innenseite der Klappen festgehalten, wodurch Lecks des kalten Nebenstroms nach außen verhindert werden. Die Positionierung dieser ersten Dichtung hängt selbstverständlich von der Winkelposition der Klappen und den eventuellen Wärmedehnungen der einzelnen Teile ab.

[0012] Um die Dichtigkeit zwischen der Scheidewand und dem Wärmeschutzmantel zu gewährleisten, ist zwischen diesen beiden Teilen vorzugsweise eine dritte ringförmige, biegsame Dichtung vorgesehen, die vorn an dieser Scheidewand festgehalten

wird, und deren hinteres Ende sich in Gleitanlage an diesem Wärmeschutzmantel befindet.

[0013] Jede ringförmige Dichtung ist aus einer Vielzahl von Segmenten gebildet, die jeweils aus zwei übereinanderliegenden Platten bestehen, welche miteinander verbunden und in der Richtung der Umfangslinie zueinander verschoben sind, damit die Ränder von zwei aneinandergrenzenden Segmenten sich überlappen, wobei jede Platte hinten eine Vielzahl von axial verlaufenden Schlitzen aufweist, die von einer anderen Platte überdeckt werden.

[0014] Diese Schlitze erstrecken sich über mindestens die Hälfte der axialen Ausdehnung dieser Dichtungen, und die Platten der Segmente sind durch Schweißen oder Löten miteinander verbunden.

[0015] Durch diese unterschiedlichen Anordnungen der Dichtungen wird eine vollkommene Dichtigkeit der Dichtungswände sowie die gewünschte Steifigkeit gewährleistet.

[0016] Die Scheidewand wird von einem Ring mit U-förmigem Querschnitt gebildet, dessen Schenkel sich nach vorn erstrecken, und dessen Steg Öffnungen aufweist, wobei der radial äußere Schenkel am Gehäuse durch Mittel befestigt ist, die zwischen diesem Schenkel und diesem Gehäuse einen ringförmigen Zwischenraum lassen, in dem das vordere Ende der ersten Dichtung mit Spiel aufgenommen wird.

[0017] Durch diese Anordnung wird der Halt des vorderen Endes bei Betrieb unter der Einwirkung des Drucks des Nebenstroms gewährleistet.

[0018] Dafür wird das vordere Ende der zweiten Dichtung zwischen einer Halteplatte und der radial innen liegenden Seite des radial inneren Schenkels mittels Befestigungsnieten zur Befestigung dieser Halteplatte an diesem Schenkel eingeklemmt gehalten.

[0019] Das vordere Ende der dritten Dichtung ist an der radial innen liegenden Seite der Halteplatte durch diese Nieten befestigt, und diese Nieten weisen Köpfe auf, die sich in Gleitanlage an der Außenseite des Wärmeschutzmantels befinden.

[0020] Gemäß eines weiteren Merkmals der Erfindung ist jede Wärmeschutzplatte an der zugehörigen Klappe mittels einer einzigen Befestigungsvorrichtung befestigt, wobei diese Klappe und diese Platte durch ein System axialer Schiene und Gleitschiene zueinander drehfest um diese Befestigungsvorrichtung angeordnet sind, wobei diese Schutzplatte an ihrem vorderen Ende und an ihrer radial innen liegenden Seite ein in axialer Richtung konvexe Oberfläche aufweist, die die Dichtigkeit durch Kontakt mit dem hinteren Ende der zweiten Dichtung über den gesam-

ten Winkelbetriebsbereich der Düse ermöglicht.

[0021] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung hervor, die als Beispiel gilt und unter Bezugnahme auf die beige-fügten Zeichnungen erfolgt, wobei

[0022] [Fig. 1](#) in einem Halbschnitt durch eine Ebene, in der die Achse des erfindungsgemäßen Turbotriebwerks liegt, den hinteren Teil des Nachbrenners und der konvergent-divergenten Düse, die in der Verlängerung des Nachbrenners angeordnet ist, zeigt,

[0023] [Fig. 2](#) in vergrößertem Maßstab den vorderen Teil des ringförmigen Kanals des Nebenstroms und den hinteren Teil der Düse sowie die Anordnung der biegsamen Dichtungen zwischen diesen beiden Teilen zeigt,

[0024] [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#) Perspektivansichten eines Dichtungssegments sind,

[0025] [Fig. 4](#) ein Dichtungssegment in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV von [Fig. 3](#) zeigt,

[0026] [Fig. 5](#) eine Wärmeschutzplatte einer Klappe in einer Unteransicht zeigt,

[0027] [Fig. 6](#) eine Ansicht der Außenseite einer Wärmeschutzplatte zeigt,

[0028] [Fig. 7](#) eine Gesamtanordnung von Primärklappen in einer Ansicht vom Inneren der Düse her zeigt, und

[0029] [Fig. 8](#) eine Gesamtanordnung von Primärklappen in einem Schnitt gemäß der Linie VIII-VIII von [Fig. 7](#) zeigt.

[0030] Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen den hinteren Teil **1** eines Flugzeug-Turbotriebwerks mit der Achse X, welcher hinter der Turbine, die in den Zeichnungen nicht dargestellt ist, einen Nachbrenner **2** aufweist, der radial von einem Wärmeschutzmantel **3** begrenzt wird, der seinerseits im Inneren eines ringförmigen Gehäuses **4** angeordnet ist. Der Mantel **3** und das Gehäuse **4** grenzen zwischen sich einen ringförmigen Kanal **5** ab, in dem der Nebenstrom F zirkuliert und der an seinem hinteren Ende eine mit dem Gehäuse **4** fest verbundene Scheidewand **6** aufweist.

[0031] Eine achssymmetrische Düse **7** ist hinter dem Nachbrenner **2** angeordnet.

[0032] Diese Düse **7** enthält insbesondere eine Vielzahl von gesteuerten Klappen **8**, die abwechselnd mit Folgeklappen **9** angeordnet sind (siehe die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#)) und an ihren Innenseiten Wärmeschutzplatten **10** aufweisen. Die Klappen **8** und **9** und die Wärmeschutzplatten **10** grenzen zwischen sich Durch-

gänge **11** ab, die dazu bestimmt sind, Kühlluft aufzunehmen, die von der Scheidewand **6** abgegeben wird und hinter den Wärmeschutzplatten **10** einen Schutzstrom bildet.

[0033] Die Klappen **8** und **9** sind mit ihrem vorderen Ende an Armen **12** angelenkt, die mit dem Gehäuse **4** fest verbunden sind, und werden beispielsweise durch Zylinder **13** betätigt, die einen Steuerring **14** axial verschieben, welcher Rollen **15** aufweist, die mit Nockenoberflächen **16** zusammenwirken, die an der Außenseite der gesteuerten Klappen **8** vorgesehen sind. Es können andere Betätigungsmittel der Primärklappen **8** und **9** verwendet werden, ohne dabei den Erfindungsrahmen zu verlassen.

[0034] In [Fig. 1](#) ist zu sehen, dass die Düse **7** hinter den Primärklappen **8** und **9** einen zweiten Kranz von Nebenklappen **20** enthält, um eine konvergent-divergente Düse zu bilden. Die Erfindung ist jedoch auch auf eine nur konvergente Düse anwendbar.

[0035] Wie in [Fig. 2](#) deutlicher zu erkennen ist, wird die Scheidewand **6** von einem Ring mit U-förmigem Querschnitt gebildet, wobei das U um 90° gedreht ist, wobei sich dessen Schenkel **21** und **22** in dem Kanal **5** axial nach vorn erstrecken, und wobei sich dessen Steg **23** radial erstreckt und Öffnungen **24** für den Durchlass des Nebenstroms F aufweist.

[0036] Der radial äußere Schenkel **21** ist an dem Gehäuse **4** mit Hilfe von Befestigungsmitteln **26** und unter Vorsehen eines zwischen ihnen angeordneten Abstandshalters **25** in Form von Unterlegscheiben oder eines Streifens befestigt, und zwar dergestalt, dass hinter dem Abstandshalter ein ringförmiger Zwischenraum **27** zwischen dem Schenkel **21** und dem Gehäuse **4** entsteht.

[0037] Der radial innere Schenkel **22** dagegen ist in einem beträchtlichen Abstand vom hinteren Ende **3a** des Wärmeschutzmantels **3** angeordnet, um dort die Anbringung zweier biegsamer Dichtungen zu ermöglichen, die unten in dieser Darlegung beschrieben werden.

[0038] Der oben beschriebene Zwischenraum **27** ist dazu vorgesehen, mit Spiel den vorderen Teil **30a** einer ersten ringförmigen, biegsamen Dichtung **30** aufzunehmen, deren hinterer Teil **30b** allgemein die Form eines nach hinten konvergenten Konus aufweist und deren Ende **30c** sich in Gleitanlage an dem abgerundeten vorderen Abschnitt **8a** der Klappen **8** und **9** befindet.

[0039] Es ist zu bemerken, dass die erste Dichtung **30** sich, abhängig von ihrer Steife, unter dem Druck des Nebenstroms F, der in dem ringförmigen Kanal **4** zirkuliert, wenn das Triebwerk in Betrieb ist, in einem gewissen Maße axial verschieben kann.

[0040] Diese Anordnung gewährleistet eine positive Anlage des vorderen Teils **30a** der ersten Dichtung **30** an der Innenseite des Gehäuses **5** und die positive Anlage des hinteren Endes **30c** der ersten Dichtung **30** an der vorderen Innenfläche der Klappen **8** und **9**, und zwar über den gesamten Betriebswinkelbereich der Düse **7**. Auf diese Weise gewährleistet die erste Dichtung **30** im Bereich der Gelenke der Düse **7** die Dichtigkeit des Nebenstroms F nach außen.

[0041] Der radial innere Schenkel **22** der Scheidewand **6** hält das vordere Ende **40a** einer zweiten ringförmigen, biegsamen Dichtung **40** und das vordere Ende **50a** einer dritten ringförmigen, biegsamen Dichtung **50** mittels einer Vielzahl von Nieten **60** fest, die durch Öffnungen in dem vorderen Ende dieser Dichtungen **40** und **50**, in dem vorderen Ende des Schenkels **22** sowie in einer zwischen der zweiten Dichtung **40** und der dritten Dichtung **50** angeordneten ringförmigen Halteplatte **61** verlaufen. Diese Niete **60** weisen Köpfe **62** auf, die sich in Gleitanlage an der Außenseite des Wärmeschutzmantels **3** befinden. Sie verhalten sich bei den maximalen axialen Wärmedehnungen dieses Mantels **3** wie Gleitschuhe und gewährleisten ferner dessen Zentrierung in allen Betriebsarten des Nachbrenners.

[0042] Das vordere Ende **40a** der zweiten Dichtung **40** ist zwischen der Halteplatte **61** und der radial inneren Seite des Schenkels **22** angeordnet. Vorzugsweise sind zwischen der Halteplatte **61** und der radial inneren Seite des Schenkels **22** Unterlegscheiben **63**, die um die Niete **60** sitzen, angeordnet, um einen Zwischenspalt zwischen diesen beiden Teilen zu schaffen, in den das vordere Ende **40a** der zweiten Dichtung **40** eingeführt wird, wobei dieses vordere Ende **40a** Vertiefungen aufweist, die mit den Unterlegscheiben **63** zusammenwirken, um diese zweite Dichtung **40** auf der Umfangsline präzise zu positionieren.

[0043] Diese zweite Dichtung **40** weist ferner einen hinteren Teil **40b** in der Form eines nach hinten konvergenten Konus auf, dessen hinteres Ende **40c** in Anlage an der vorderen, inneren Seite der Wärmeschutzplatten **10** kommt.

[0044] Das vordere Ende **50a** der dritten Dichtung **50** ist an den Niete **60** befestigt, und das hintere Ende **50c** dieser dritten Dichtung befindet sich in Gleitanlage an der Außenseite des Wärmeschutzmantels **3**. Die Aufgabe dieser dritten Dichtung **50** ist es, die Dichtigkeit zwischen der Scheidewand **6** und dem Wärmeschutzmantel **3** zu gewährleisten.

[0045] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen die Konfiguration jeder der Dichtungen **30**, **40** und **50**.

[0046] Jede Dichtung wird, wie in den [Fig. 3A](#) bis

Fig. 3C und in **Fig. 4** gezeigt, von einer Vielzahl von Segmenten **70** gebildet, die sich in der Richtung der Umfangslinie teilweise überlappen. Jedes Segment wird dadurch gebildet, dass zwei Blechplatten **71** und **72** übereinander angeordnet sind und dabei in der Richtung der Umfangslinie um eine Strecke zueinander verschoben sind, die der Überlappung der beiden aneinandergrenzenden Segmente **70** entspricht. Jede Platte **71** und **72** wird in Pressen geformt und dann eingeschnitten, um axiale Schlitze **73** über im Wesentlichen die Hälfte ihrer axialen Ausdehnung aufzuweisen. Sodann werden die beiden Platten **71** und **72** mit einer Verschiebung in der Richtung der Umfangslinie übereinander gelegt, so dass die Schlitze **73** der einen dieser Platten sich in der Richtung der Umfangslinie mit den Schlitzen der anderen Platte abwechseln, und werden fest miteinander verbunden, vorzugsweise durch Schweißen oder Löten. Die einzelnen Segmente **70** sind jedoch nicht miteinander verbunden, was im Verschleißfall ein leichtes Austauschen eines Segments **70** ermöglicht.

[0047] Um über den gesamten Betriebswinkelbereich der Klappen **8** und **9** im Bereich der zweiten Dichtung **40** und der Wärmeschutzplatten **10** der Klappen **8** und **9** Dichtigkeit zu erreichen, weisen diese Wärmeschutzplatten **10** im Bereich der Oberfläche **80**, die in Kontakt mit dem hinteren Ende **40c** der zweiten Dichtung **40** kommt, eine geeignete Form auf.

[0048] Wie in den **Fig. 5** und **Fig. 6** gezeigt, ist diese Oberfläche **80** in axialer Richtung konvex und in der Richtung der Umfangslinie leicht konkav.

[0049] Jede Wärmeschutzplatte **10** ist an der entsprechenden Klappe **8** oder **9** mit einem einzigen Befestigungspunkt angebracht, beispielsweise mittels einer Schraube **81**, die in einer Vertiefung **82** der Schutzplatte **10** versenkt wird, wobei diese Vertiefung im vorderen zentralen Bereich dieser Platte angeordnet ist, der die feststehende Brücke bildet, um die herum sich diese Platte **11** frei ausdehnen kann. Um ihren seitlichen und radialen Halt zu gewährleisten, wirkt eine axiale Führungsschiene **83**, die an ihrer Außenseite vorgesehen ist, mit einer an der Innenseite der entsprechenden Klappe **8** oder **9** vorgesehenen Gleitschiene zusammen.

Patentansprüche

1. Flugzeug-Turbotriebwerk, das hinter der Turbine einen Nachbrenner **(2)** aufweist, der durch mindestens eine Düse **(7)** fortgesetzt wird, wobei dieser Nachbrenner in radialer Richtung von einem Wärmeschutzmantel **(3)** umgrenzt ist, der im Inneren eines Gehäuses **(4)** angeordnet ist, wobei dieses Gehäuse und dieser Mantel einen ringförmigen Kanal **(5)** bilden, in dem bei Betrieb ein kalter Nebenstrom zirkuliert, wobei am hinteren Ende dieses Kanals **(5)** eine

mit diesem Gehäuse **(4)** fest verbundene ringförmige Scheidewand **(6)** angeordnet ist, wobei diese Düse **(7)** eine Vielzahl von Klappen **(8)** aufweist, die am vorderen Ende dieses Gehäuses **(4)** angelenkt sind, wobei jede Klappe an ihrer Innenseite mit einer Wärmeschutzplatte **(10)** versehen ist, die mit dieser Klappe zusammen einen Durchgang **(11)** umgrenzt, der dazu vorgesehen ist, mit Kühlluft gespeist zu werden, die von dieser Scheidewand **(6)** abgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versorgung dieser Durchgänge **(11)** mit Kühlluft durch eine ringförmige Leitung gewährleistet wird, die außen durch eine erste ringförmige, biegsame Dichtung **(30)** umgrenzt wird, die bei Betrieb unter der Einwirkung des Drucks des kalten Nebenstroms in Gleitanlage an der hinteren Innenseite des Gehäuses **(4)** und an der vorderen Innenseite der Klappen **(8)** festgehalten wird, und die innen durch eine zweite ringförmige, biegsame Dichtung **(40)** umgrenzt wird, deren vorderes Ende **(40a)** an dem radial inneren Bereich der Scheidewand **(6)** befestigt ist, und deren hinteres Ende **(40c)** sich in Gleitanlage an der vorderen Innenseite der Schutzplatten **(10)** befindet.

2. Turbotriebwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner eine dritte ringförmige, biegsame Dichtung **(50)** enthält, um die Dichtigkeit zwischen der Scheidewand **(6)** und dem Wärmeschutzmantel **(3)** zu gewährleisten, wobei diese dritte Dichtung vorn an der Scheidewand **(6)** festgehalten wird, und ihr hinteres Ende **(50b)** sich in Gleitanlage an diesem Wärmeschutzmantel **(3)** befindet.

3. Turbotriebwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede ringförmige Dichtung aus einer Vielzahl von Segmenten **(70)** gebildet ist, die jeweils aus zwei übereinanderliegenden Platten **(71, 72)** bestehen, welche miteinander verbunden und in der Richtung der Umfangslinie zueinander verschoben sind, damit die Ränder von zwei aneinandergrenzenden Segmenten sich überlappen, wobei jede Platte hinten eine Vielzahl von axial verlaufenden Schlitzen **(73)** aufweist, die von einer anderen Platte überdeckt werden.

4. Turbotriebwerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze **(73)** sich über mindestens die Hälfte der axialen Ausdehnung dieser Dichtungen erstrecken.

5. Turbotriebwerk nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten **(71, 72)** der Segmente **(70)** durch Schweißen oder Löten miteinander verbunden sind.

6. Turbotriebwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheidewand **(6)** von einem Ring mit U-förmigem Querschnitt gebildet wird, dessen Schenkel **(21, 22)** sich nach vorn erstrecken, und dessen Steg **(23)** Öffnungen

(24) aufweist, wobei der radial äußere Schenkel (21) am Gehäuse (4) durch Mittel befestigt ist, die zwischen diesem Schenkel und diesem Gehäuse einen ringförmigen Zwischenraum (27) lassen, in dem das vordere Ende (30a) der ersten Dichtung (30) mit Spiel aufgenommen wird.

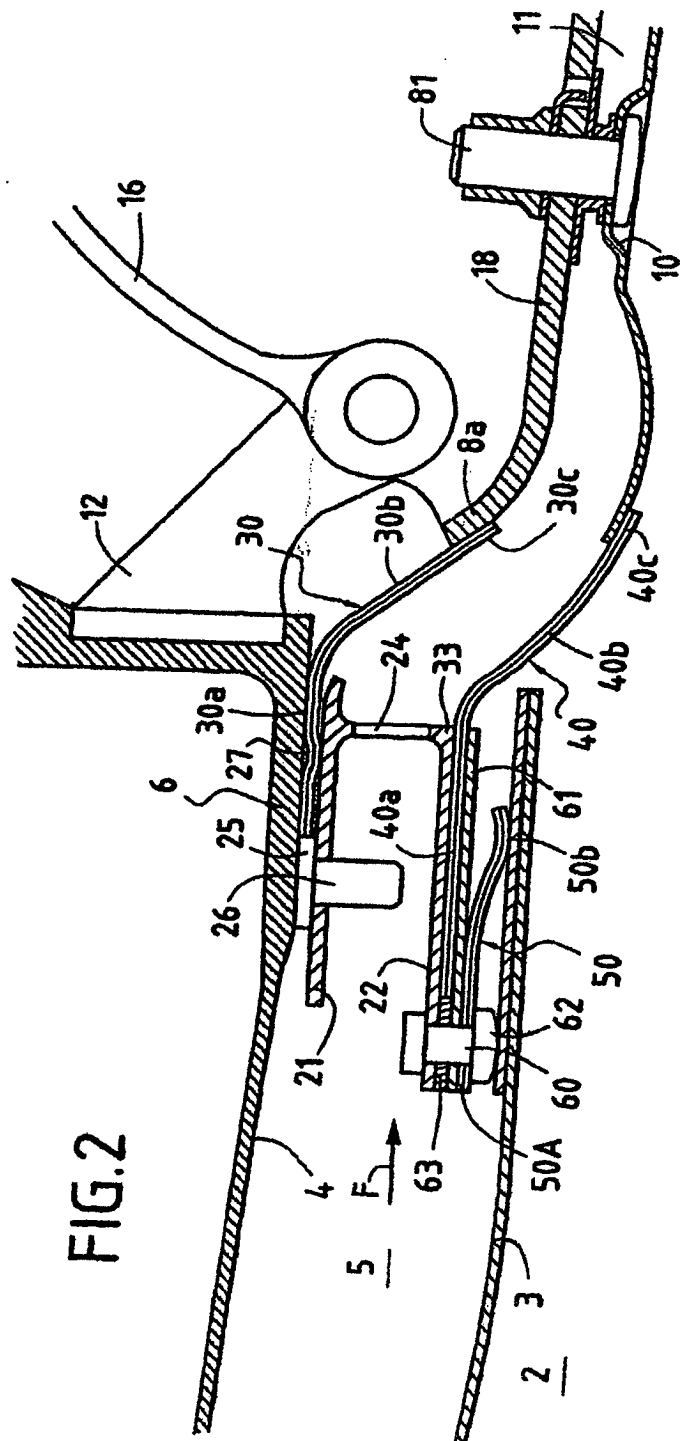
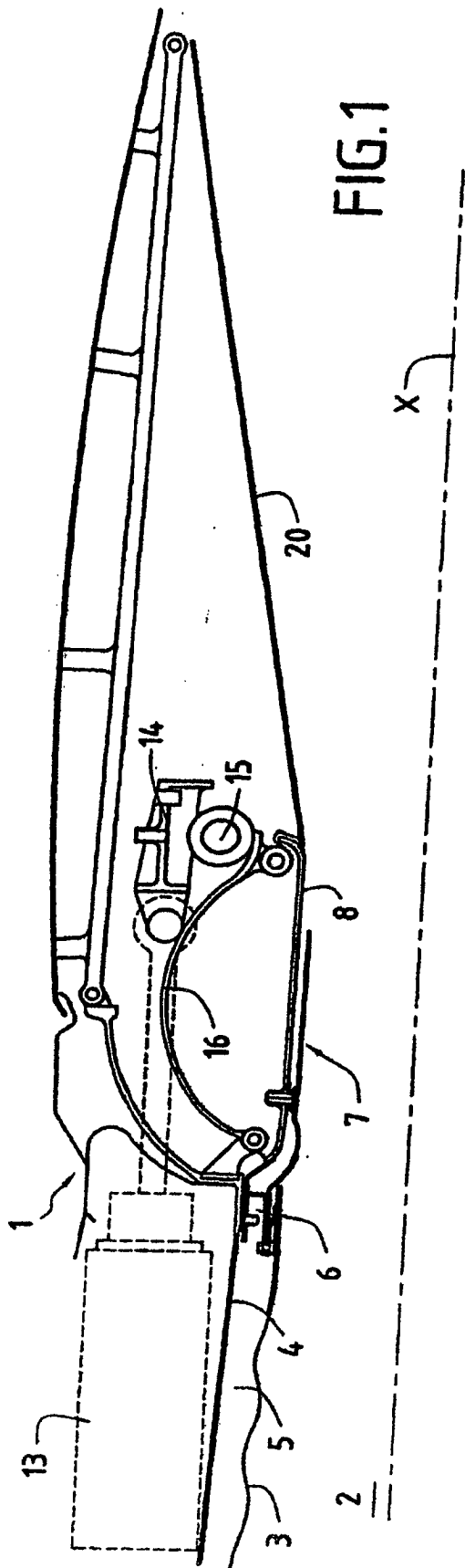
7. Turbotriebwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Ende (40a) der zweiten Dichtung (40) zwischen einer Halteplatte (61) und der radial innen liegenden Seite des radial inneren Schenkels (22) mittels Befestigungsnieten (60) zur Befestigung dieser Halteplatte (61) an diesem Schenkel (22) eingeklemmt gehalten wird.

8. Turbotriebwerk nach den Ansprüchen 2 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Ende (50a) der dritten Dichtung (50) an der radial innen liegenden Seite der Halteplatte (61) durch diese Niete (60) befestigt ist.

9. Turbotriebwerk nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass diese Niete (60) Köpfe (62) aufweisen, die sich in Gleitanlage an der Außenseite des Wärmeschutzmantels (3) befinden.

10. Turbotriebwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Wärmeschutzplatte (10) an der zugehörigen Klappe mittels einer einzigen Befestigungsvorrichtung (81) befestigt ist, wobei diese Klappe (8) und diese Platte (10) durch ein System aus axialer Schiene (83) und Gleitschiene zueinander drehfest um diese Befestigungsvorrichtung angeordnet sind, wobei diese Schutzplatte (10) an ihrem vorderen Ende und an ihrer radial innen liegenden Seite ein in axialer Richtung konvexe Oberfläche (80) aufweist, die die Dichtigkeit durch Kontakt mit dem hinteren Ende (40c) der zweiten Dichtung (40) über den gesamten Winkelbetriebsbereich der Düse (7) ermöglicht.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



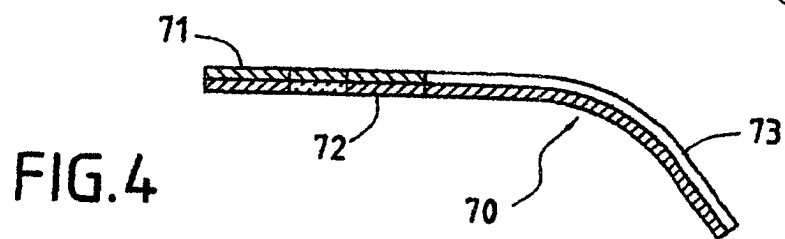
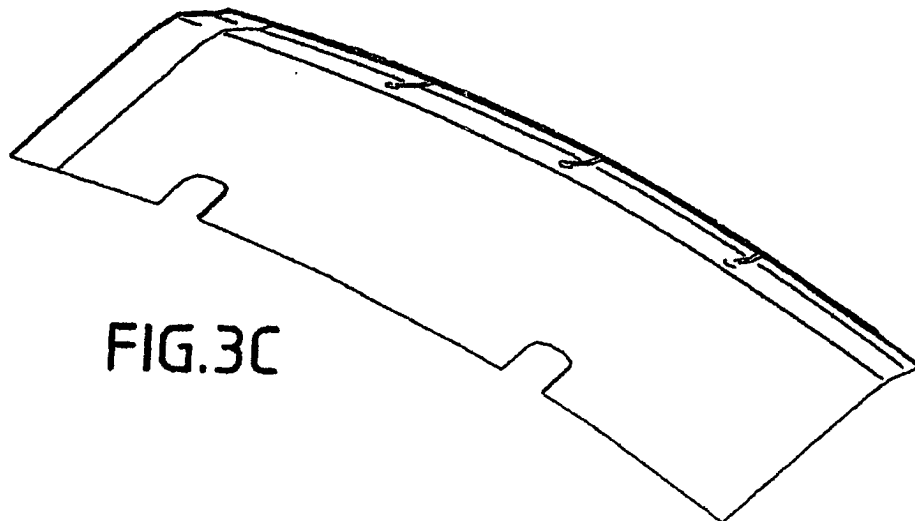
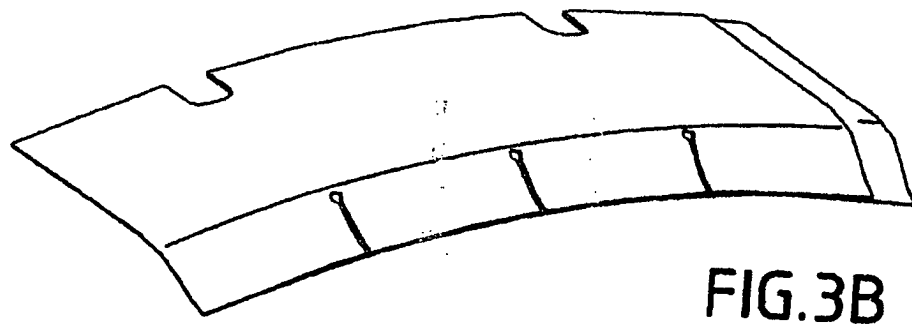
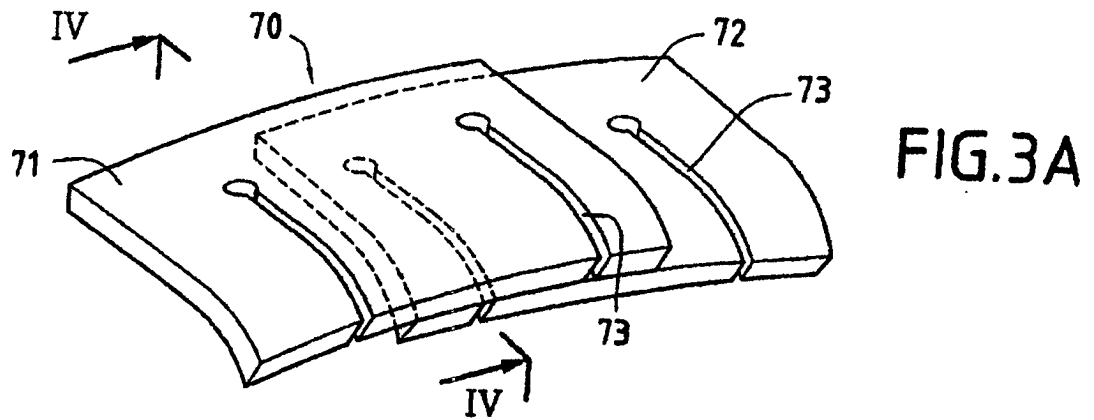


FIG.5

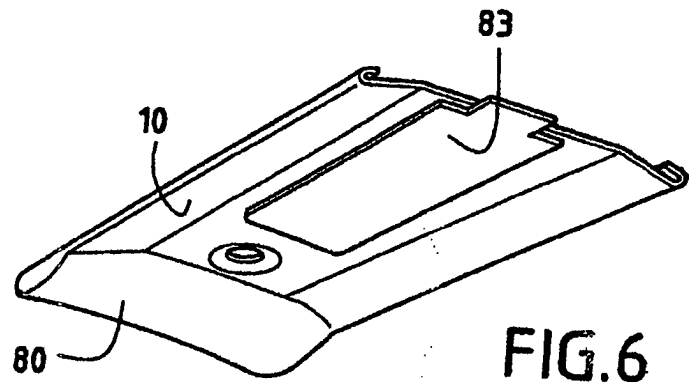
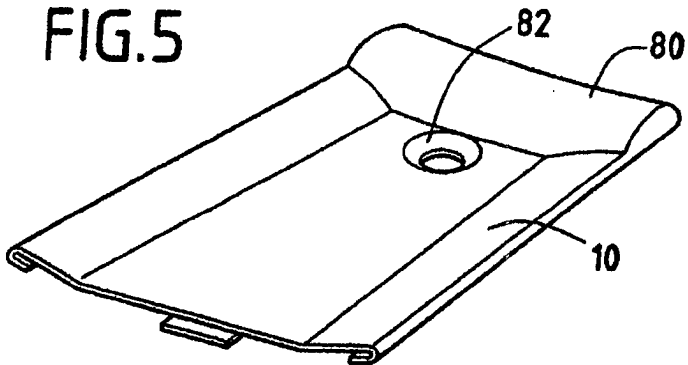


FIG.6

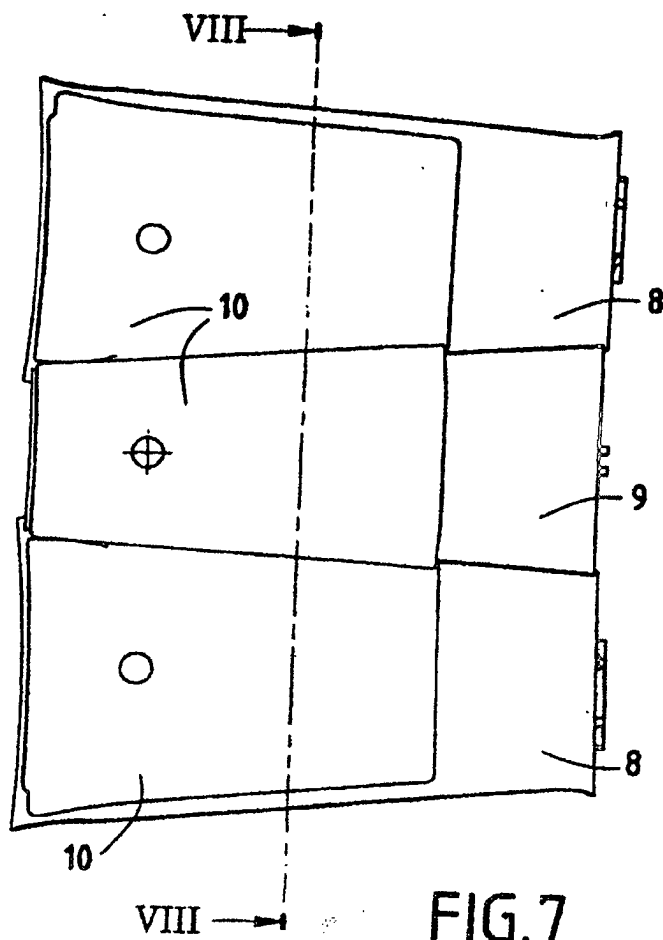


FIG.7

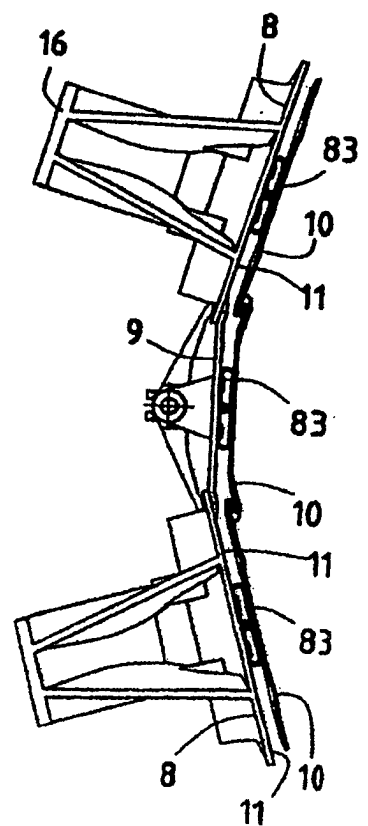


FIG.8