

(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
27. Dezember 2007 (27.12.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/147193 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02K 1/72 (2006.01) **F02K 1/80** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2007/000308

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Juni 2007 (22.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

A 1065/2006 23. Juni 2006 (23.06.2006) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **FISCHER ADVANCED COMPOSITE COMPO-
NENTS AG** [AT/AT]; Fischerstrasse 9, A-4910 Ried im
Innkreis (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZEILLINGER,**

Roland [AT/AT]; Steinrieglstrasse 41, A-3400
Klosterneuburg (AT). **MAIER, Andreas** [AT/AT];
Schoderle 2, A-3052 Innermanzing (AT). **STEPHAN,
Walter, A.** [AT/AT]; Diesseits 233, A-4973 St. Martin
(AT).

(74) **Anwalt: SONN & PARTNER;** Riemergasse 14, A-1010
Wien (AT).

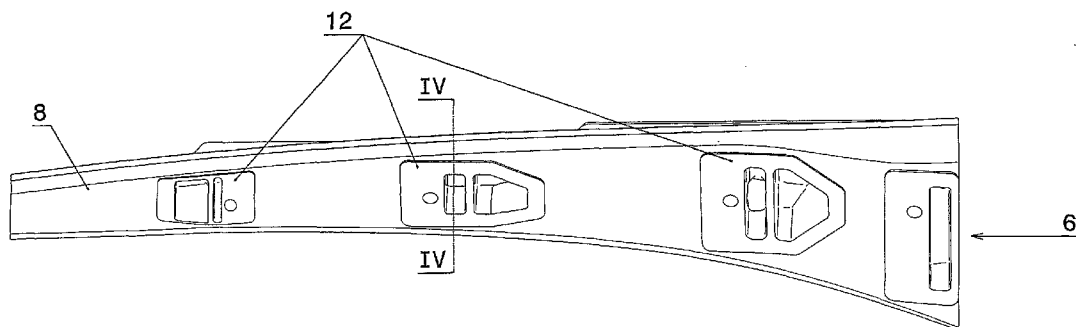
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GUIDING CARRIER FOR JET ENGINE LININGS

(54) Bezeichnung: FÜHRUNGSTRÄGER FÜR TRIEBWERKSVERKLEIDUNGEN



(57) **Abstract:** The invention relates to guiding carriers (6, 7) for the lining (1) of jet engines for aeroplanes, comprising a base body (8, 9) formed by a hollow profiled element (14, 15) with an essentially closed cross-section, said base body comprising at least one sliding device (10, 11) for the mobile mounting of a thrust reverser (2), a connection for an inner lining (5) of the jet engine, and fittings (12, 13) for detachable and pivotable fixing to a carrier structure for connection to another guiding carrier (7). In order to create such a guiding carrier (6, 7) which is especially light and therefore sufficiently rigid, the hollow profiled element (14, 15) is produced from a carbon fibre reinforced plastic material according to the resin infusion method. The connection to the inner lining (5) of the jet engine is ensured by two flanges (18, 19) arranged on the hollow profiled element (14, 15) of the base body (8, 9) of the guiding carrier (6, 7).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft Führungs träger (6, 7) für die Verkleidung (1) von Strahltriebwerken für Flugzeuge, umfassend einen durch ein Hohlprofil 14, 15 mit im Wesentlichen geschlossenem Querschnitt gebildeten Grundkörper (8, 9) mit zumindest einer Gleiteinrichtung (10, 11) zur verschieblichen Lagerung einer Schubumkehrereinrichtung (2), mit einer Anbindung für eine innere Triebwerksverkleidung (5), und mit Beschlägen (12, 13) zur lösbaren und schwenkbaren Befestigung an einer Tragkonstruktion zu Verbindung mit einem anderen Führungs träger (7). Zur Schaffung eines derartigen Führungs trägers (6, 7), welcher besonders niedriges Gewicht aufweist und dennoch ausreichend steif ist, ist das Hohlprofil (14, 15) aus kohlenstoff faserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-Methode hergestellt ist. Zur Anbindung an die innere Triebwerksverkleidung (5) befinden sich zwei Flansche (18, 19) am Hohlprofil (14, 15) des Grundkörpers (8, 9) des Führungs trägers (6, 7).

WO 2007/147193 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

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.

Führungsträger für Triebwerksverkleidungen

Die Erfindung betrifft einen Führungsträger für die Verkleidung von Strahltriebwerken für Flugzeuge, umfassend einen durch ein Hohlprofil mit im Wesentlichen geschlossenem Querschnitt gebildeten Grundkörper mit zumindest einer Gleiteinrichtung zur verschieblichen Lagerung einer Schubumkehrereinrichtung, mit einer Anbindung für eine innere Triebwerksverkleidung, und mit Beschlägen zur lösbaren und schwenkbaren Befestigung an einer Tragkonstruktion oder zur Verbindung mit einem anderen Führungsträger.

Moderne Strahltriebwerke, wie sie hauptsächlich für den Antrieb von Flugzeugen eingesetzt werden, weisen einen so genannten Schubumkehrmechanismus auf. Die Schubumkehr ist zum Abbremsen des Flugzeugs am Boden durch Erzeugung von Schub entgegen der Bewegungsrichtung notwendig. Üblicherweise wird bei Strahltriebwerken durch geeignete Klappen (die so genannten „Blocker Doors“) der Triebwerksstrahl nach vorne umgelenkt, wodurch dieser ein Bremsen des Flugzeugs bewirkt. Dadurch wird die Strecke, welche das Flugzeug zum Landen benötigt, verkürzt. Der Schubumkehrmechanismus enthält üblicherweise einen verschieblich gelagerten Teil der äußeren Triebwerksverkleidung, die so genannten „Translating Sleeve“, an der die Umlenklappen, welche schlussendlich zur Umlenkung des Luftstroms dienen, beweglich angeordnet sind. Die über die Umlenklappen umgelenkte Luft wird durch einen Spalt in der Triebwerksverkleidung, welche sich zwischen dem nach hinten verschobenen Teil der äußeren Triebwerksverkleidung und der übrigen Triebwerksverkleidung ergibt, umgelenkt. Im normalen Betrieb des Triebwerks wird der Luftstrom durch einen zwischen einer äußeren und inneren Triebwerksverkleidung gebildeten Spalt gepresst, wodurch der Schub erzeugt wird.

Die wesentlichen Teile einer Triebwerksverkleidung umfassen eine innere Triebwerksverkleidung, welche um das Strahltriebwerk angeordnet ist und eine äußere Triebwerksverkleidung sowie den in Längsrichtung verschieblich angeordneten Teil der äußeren Triebwerksverkleidung, der den Schubumkehrmechanismus bildet. Der in Längsrichtung des Triebwerks verschiebliche Teil der äußeren Triebwerksverkleidung gleitet auf insgesamt vier Führungsträgern, welche mit der inneren Triebwerksverkleidung verbunden

sind. Die innere Verkleidung der Triebwerke besteht aus zwei im Wesentlichen halbzylinderförmigen Wandteilen, welche das Triebwerk umschließen. Die Verkleidung des Triebwerks muss so stabil ausgebildet sein, dass im Fall der Explosion eines Triebwerks Teile nicht nach außen geschleudert werden, wo sie weitere Flugzeugteile beschädigen könnten. Die Wandteile der inneren Triebwerksverkleidung sind sowohl oben (in der 12-Uhr-Position) als auch unten (in der 6-Uhr-Position) mit jeweils einem Führungsträger verbunden. Die Führungsträger bestehen üblicherweise aus Metall, wie beispielsweise Aluminium- oder Titanlegierungen und werden mit der inneren Triebwerksverkleidung durch Niete und bzw. oder Schrauben verbunden. Die oberen Führungsträger an der 12-Uhr-Position der Triebwerksverkleidung, die so genannten „hinge beams“, sind verschwenkbar mit einer Tragkonstruktion, dem so genannten Pylon, über entsprechende Scharniere verbunden. Die Scharniere werden über entsprechende Beschläge an den oberen Führungsträgern verbunden. Die unteren Führungsträger an der 6-Uhr-Position der Triebwerksverkleidung, die so genannten „latch beams“, werden über entsprechende Verbindungselemente miteinander fix verbunden. Zur Befestigung dieser Verbindungselemente befinden sich an den unteren Führungsträgern ebenfalls entsprechende Beschläge.

Bisherige Konstruktionen der Führungsträger sind relativ teuer in der Herstellung und weisen darüber hinaus relativ hohes Gewicht auf. Zur Reduktion des Gewichts werden die Wandteile der inneren Triebwerksverkleidung häufig aus Kunststoffverbundwerkstoff hergestellt. Im Bereich der Triebwerke treten enorm hohe Temperaturen auf, welchen insbesondere die Teile der inneren Triebwerksverkleidung ausgesetzt sind. Da Kunststoffverbundwerkstoff und Metalle sehr unterschiedliche Temperaturkoeffizienten aufweisen, kommt es bei Temperaturschwankungen zu unterschiedlichen Ausdehnungen der Wandteile aus Kunststoffverbundwerkstoff und der Führungsträger aus Metall. Dadurch treten insbesondere an der Verbindungsstelle zwischen den Teilen aus Kunststoffverbundwerkstoff und den Metallteilen besonders hohe Scherkräfte auf. Als Folge dessen müssen die Verbindungen zwischen Kunststoffteil und Metallteil entsprechend überdimensioniert werden und entsprechend viele Schrauben oder Niete vorgesehen werden. Abgesehen vom höheren Aufwand und den höheren Kosten resultiert durch die höhere Anzahl von Verbindungselementen auch ein höhe-

res Gewicht der Triebwerksverkleidung.

Die EP 586 000 B1 zeigt beispielsweise eine Schubumkehrvorrichtung, welche aus nicht-metallischem kohlenstofffaserverstärktem Verbundmaterial in Wabenstruktur mit höherer Wärmeleitfähigkeit hergestellt ist. Dadurch wird ein niedrigeres Gewicht der Schubumkehrereinrichtung bei gleichzeitig guter Wärmeableitung erzielt. Über die Strukturen, an welchen die Schubumkehrereinrichtung befestigt ist, enthält dieses Dokument jedoch keine Information.

Die EP 540 193 A1 beschreibt eine innere Triebwerksverkleidung der gegenständlichen Art, welche aus Verbundmaterial mit Kohlenstofffasern hergestellt ist, wobei die Wandteile der Triebwerksverkleidung zusammen mit den Flanschen einstückig hergestellt sind. Die Befestigung der Verkleidung an tragenden Strukturen wird nicht beschrieben.

Die US 5 083 426 A beschreibt eine innere Triebwerksverkleidung, bei der die Wandteile, welche das Triebwerk umgeben, ebenfalls einstückig aus Kunststoffverbundwerkstoff hergestellt sind.

Die US 6 584 763 B2 beschreibt eine Triebwerksverkleidung mit einem Schubumkehrmechanismus, wobei über die Beschaffenheit der Führungsträger und deren Verbindung mit der inneren Triebwerksverkleidung keine Information enthalten ist.

Die US 5 863 014 A zeigt ein Strahltriebwerk für Flugzeuge mit einem Schubumkehrmechanismus, wobei der Führungsträger in Form eines Hohlprofils aufgebaut ist.

Es gab bereits Bestrebungen, zur Reduktion des Gewichts auch die Führungsträger der Triebwerksverkleidung aus faserverstärktem Kunststoffmaterial herzustellen. Aufgrund der hohen erforderlichen Steifigkeit dieser Bauteile war man jedoch gezwungen, besonders aufwändige Konstruktionen mit einer Vielzahl an Verstärkungsstrukturen herzustellen, was mit einem besonders hohen Herstellungsaufwand, aber auch mit einem relativ hohen Gewicht verbunden war.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung eines oben genannten Führungsträgers für eine Triebwerksverkleidung, welcher möglichst geringes Gewicht aufweist und die oben beschriebenen Nachteile in Bezug auf die Wärmeausdehnung reduziert. Der Führungsträger soll trotz niedrigem Gewicht möglichst steif sein und den hohen Belastungen

standhalten. Weiters soll der Führungsträger möglichst einfach herstellbar sein und möglichst gute Langzeiteigenschaften aufweisen.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch, dass das Hohlprofil aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-Methode hergestellt ist. Durch den Aufbau des Grundkörpers des Führungsträgers in Form eines Hohlprofils mit im Wesentlichen geschlossenem Querschnitt wird die erforderliche Steifigkeit bei gleichzeitig dünnen Wandstärken und somit niedrigem Gewicht erzielt. Somit müssen, im Gegensatz zu Führungsträgern des Standes der Technik, welche aus Metall hergestellt sind und eine Reihe von Versteifungsrippen enthalten, keine aufwändigen Formen zur Herstellung verwendet werden, resultierend in einer einfacheren Herstellbarkeit und niedrigeren Herstellungskosten. Dadurch, dass auch der üblicherweise aus Metall hergestellte Führungsträger aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial hergestellt wird, kann somit das Gewicht der Triebwerksverkleidung reduziert werden und auch das Problem der unterschiedlichen Wärmeausdehnung und somit der auftretenden Scherkräfte zwischen Führungsträger und innerer Triebwerksverkleidung weitestgehend reduziert werden. Durch ein Harz Infusions-Herstellungsverfahren ist die Bildung komplizierter dreidimensionaler Bauteile mit speziellen Eigenschaften möglich. Die Harz Infusions-Methode bringt gegenüber herkömmlichen Herstellungsmethoden unter Verwendung eines Autoklaven, in dem das Prepreg-Material ausgehärtet wird, Vorteile. Auch können die Teile gegenüber geschmiedeten und gefrästen Teilen aus Aluminium- und Titanlegierungen billiger hergestellt werden. Vorteilhafterweise wird der Führungsträger im Wesentlichen aus dem selben Material wie die innere Triebwerksverkleidung hergestellt. Dadurch weisen sowohl der Führungsträger als auch die innere Triebwerksverkleidung gleiche Wärmeausdehnung auf und es kommt zu keinen bzw. keinen wesentlichen Scherkräften an der Verbindung zwischen Führungsträger und innerer Triebwerksverkleidung. In der Folge können die Verbindungselemente reduziert und somit Gewicht eingespart werden. Das Hohlprofil kann Versteifungsstrukturen, insbesondere Versteifungsrippen, umfassen. Diese Versteifungsstrukturen geben dem Führungsträger eine höhere Steifigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht. Natürlich wird durch die Versteifungsstrukturen der Formenaufwand bei der Fer-

tigung nach der Harz Infusions-Methode erhöht.

Vorteilhafterweise ist das Hohlprofil aus kohlenstofffaser-verstärktem Kunststoffmaterial nach der Resin Transfer Moulding (RTM)-Methode hergestellt.

Teile des Hohlprofils können aus Carbongewebe vorgefertigt sein und bei der Herstellung des gesamten Hohlprofils aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-, insbesondere RTM-Methode eingebaut werden. Dadurch können komplexe Teile des Führungsträgers in einfacheren Formen vorgefertigt und dann bei der Herstellung nach dem Harz Infusions-Verfahren verwendet werden. Kohlenstofffasern haben hinsichtlich Gewicht und Festigkeitseigenschaften Vorteile.

Die Beschläge der Führungsträger können im Hohlprofil des Grundkörpers integriert und mit diesem einstückig hergestellt sein. Dies erhöht zwar den Formenaufwand bei der Herstellung des Hohlprofils des Grundkörpers, es werden jedoch Verbindungen zwischen den Beschlägen und dem Hohlprofil des Grundkörpers vermieden.

Alternativ dazu können die Beschläge auch aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-, insbesondere RTM-Methode hergestellt sein und anschließend mit dem fertigen Hohlprofil verbunden, insbesondere verklebt, werden. Durch diese Maßnahmen wird der Formenaufwand bei der Harz Infusions-Herstellung reduziert. Es wird aber eine Verklebung zwischen den Teilen erforderlich.

Schließlich können die Beschläge auch in herkömmlicher Weise aus Metall hergestellt werden und mit dem Hohlprofil verbunden, insbesondere verklebt, werden.

Wenn im Carbongewebe reaktive Materialien, wie z.B. Nylon, eingenäht oder eingewebt werden, können bestimmte Eigenschaften, wie Festigkeit oder Schlagzähigkeit, erhöht werden. Beispielsweise kann das verwendete Carbongewebe mit Nylon verwebt werden und nach Zugabe des Harzes das Nylonmaterial aufgelöst werden, wodurch die Schlagzähigkeit erhöht wird.

Zur optimalen Verbindung der Führungsträger mit der inneren Triebwerksverkleidung weist das Hohlprofil zumindest zwei Flansche zur Bildung der Anbindung für die innere Triebwerksverkleidung auf, wobei das Ende der inneren Triebwerksverkleidung zwischen den Flanschen einsteckbar ist. Durch die Flansche wird eine optimale Einleitung der Kräfte in die innere Triebwerksver-

kleidung erzielt, wodurch weniger Verbindungselemente zur Verbindung der inneren Triebwerksverkleidung mit dem Hohlprofil notwendig sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die innere Triebwerksverkleidung mit dem Hohlprofil verklebt. Durch die Verklebung fallen Verbindungselemente aus Metall weg bzw. kann deren Anzahl reduziert werden, was wiederum in einer Reduktion des Gesamtgewichts der Triebwerksverkleidung resultiert.

Alternativ oder zusätzlich dazu können die Flansche auch zumindest eine Bohrung zur Aufnahme eines Verbindungselements, beispielsweise eines Bolzens, einer Schraube oder dergl. aufweisen. Dabei wird angestrebt, möglichst wenige Verbindungselemente zu verwenden, so dass ein Wechsel der inneren Triebwerksverkleidung rascher durchgeführt werden kann. Die Verwendung von Verbindungselementen im Gegensatz zu einer Klebeverbindung hat natürlich auch den Vorteil, dass eine Wartung bzw. ein Ersatz der durch thermische Belastung schneller alternden inneren Triebwerksverkleidung leicht bzw. überhaupt möglich ist.

Im Falle einer Klebeverbindung können zusätzliche Deckschichten aus faserverstärktem Kunststoffmaterial mit der inneren Triebwerksverkleidung und dem Hohlprofil verklebt sein.

Das Hohlprofil weist vorzugsweise Nuten zur Bildung der Gleiteinrichtung zur verschieblichen Lagerung der Schubumkehreinrichtung auf. Diese Nuten können bei der Herstellung des Hohlprofils nach der Harz Infusions-Methode angefertigt werden oder auch in einem eigenen Arbeitsschritt aus Carbonegewebe hergestellt und danach in den Herstellungsvorgang des Hohlprofils integriert werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung weisen die Nuten kreissektorförmigen Querschnitt auf. In diesen kreissektorförmigen Nuten gleiten die an der Schubumkehreinrichtung bzw. dem in Längsrichtung des Triebwerks verschieblichen Teil der äußeren Triebwerksverkleidung angebrachten Gleitelemente in optimaler Weise.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen noch weiter erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1a die Seitenansicht auf den hinteren Teil einer Verkleidung eines Strahltriebwerks;

Fig. 1b die Triebwerksverkleidung gemäß Fig. 1a in Draufsicht;

Fig. 1c die Triebwerksverkleidung gemäß Fig. 1a in der Ansicht von vorne;

die Fig. 2a bis 2c den Teil der Triebwerksverkleidung gemäß den Fig. 1a bis 1c, ohne den Teil der äußeren Triebwerksverkleidung, der den Schubumkehrmechanismus bildet;

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Ausbildung eines oberen Führungsträgers;

Fig. 4 ein Schnittbild durch den oberen Führungsträger gemäß Fig. 3 entlang der Schnittlinie IV-IV;

Fig. 5 eine erfindungsgemäße Ausbildung eines unteren Führungsträgers; und

Fig. 6 ein Schnittbild durch den unteren Führungsträger gemäß Fig. 5 entlang der Schnittlinie VI-VI.

Die Fig. 1a bis 1c zeigen verschiedene Ansichten des hinteren Teils der Verkleidung 1 von Strahltriebwerken für Flugzeuge. Wie aus Fig. 1c ersichtlich, ist der besseren Übersicht halber nur eine Hälfte der Verkleidung 1 dargestellt. Die gesamte hintere Verkleidung 1 des Strahltriebwerks besteht aus zwei derartigen spiegelbildlich zueinander angeordneten Teilen der Verkleidung 1. Die Schubumkehrereinrichtung 2 besteht im Wesentlichen aus einer äußeren Triebwerksverkleidung 3, der so genannten „translating sleeve“, welche in Längsrichtung des Triebwerks verschieblich gelagert ist. An dem verschieblichen Teil der äußeren Triebwerksverkleidung 3 befinden sich die Umlenklappen 4, welche den Luftstrom durch den Spalt zwischen äußerer Triebwerksverkleidung 3 und innerer Triebwerksverkleidung 5 blockieren, wenn die Schubumkehrereinrichtung 2 aktiviert ist. Der verschiebliche Teil der äußeren Triebwerksverkleidung 3 gleitet auf entsprechenden Führungsträgern 6, 7, welche mit der inneren Triebwerksverkleidung 5 verbunden sind. Dabei sind Führungsträger 6 an der 12-Uhr-Position der Triebwerksverkleidung 1 und Führungsträger 7 an der 6-Uhr-Position der Triebwerksverkleidung 1 angeordnet.

Wie besser aus den Fig. 2a bis 2c, bei welchen die äußere Triebwerksverkleidung 3 der Schubumkehrereinrichtung 2 gegenüber den Fig. 1a bis 1c entfernt wurde, ersichtlich, bestehen die Führungsträger 6, 7 jeweils aus einem Grundkörper 8, 9 und jeweils zumindest einer Gleiteinrichtung 10, 11, auf welcher die Schubumkehrereinrichtung 2 verschieblich gelagert ist. Die Gleiteinrichtungen 10, 11 bestehen aus einer Nut, beispielsweise mit

kreissektorförmigem Querschnitt, in welcher ein entsprechend komplementär gestaltetes Element, welches an der Schubumkehreinrichtung befestigt ist, in Längsrichtung der Triebwerksverkleidung 1 verschiebbar gelagert werden kann (nicht dargestellt). Weiters enthalten die Führungsträger 6, 7 entsprechende Beschläge 12, 13 zur Befestigung an einer Tragkonstruktion oder zur Verbindung mit einem anderen Führungsträger 7. Zum Zwecke der Wartung des Triebwerks werden die oberen Führungsträger 6 über entsprechende Scharniere (nicht dargestellt), welche mit den Beschlägen 12 verbunden werden, an einer Tragkonstruktion, dem sogenannten Pylon, lösbar und schwenkbar befestigt. Die unteren Führungsträger 7 hingegen werden durch Verbindung der Beschläge 13 (siehe Fig. 5 und 6) mit entsprechenden Verbindungselementen fixiert, so dass ein ungewolltes Öffnen der Triebwerksverkleidung 1 nicht auftreten kann.

Die erfindungsgemäßen Führungsträger 6, 7 sind im Detail in den Fig. 3 bis 6 dargestellt.

In Fig. 3 und dem Schnittbild gemäß Fig. 4 ist ein oberer Führungsträger 6 gezeigt, dessen Grundkörper 8 erfindungsgemäß durch ein Hohlprofil 14 mit im Wesentlichen geschlossenem Querschnitt gebildet ist.

Ebenso ist gemäß Fig. 5 und 6 der Grundkörper 9 des unteren Führungsträgers 7 durch ein Hohlprofil 15 mit im Wesentlichen geschlossenem Querschnitt gebildet.

Erfindungsgemäß wird das Hohlprofil 14, 15 der Grundkörper 8, 9 der Führungsträger 6, 7 aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-, insbesondere RTM-Methode hergestellt. Aufgrund der erfindungsgemäßen Gestaltung der Führungsträger 6, 7 durch ein Hohlprofil 14, 15 können die bei üblichen Führungsträgern aus Metall vorhandenen unzähligen Versteifungsrippen entfallen, weshalb der Formenaufwand für die Herstellung nach dem Harz Infusions-Verfahren relativ gering ist. Das Hohlprofil 14, 15 verleiht den Führungsträgern 6, 7 die erforderliche Steifigkeit. Teile des Hohlprofils 14, 15 können aus Carbongewebe vorgefertigt werden und in das Herstellungsverfahren des Hohlprofils 14, 15 eingebunden werden. Beispielsweise können die Teile 16, 17, welche die Gleiteinrichtungen 10, 11 bilden, aus Carbongewebe vorgefertigt werden und bei der Herstellung der Hohlprofile 14, 15 nach der Harz Infusions-Methode in die Form eingelegt werden. Die Beschläge 12, 13 können im

Hohlprofil 14, 15 integriert sein und mit diesem einstückig hergestellt werden. Ebenso können die Beschläge 12, 13 aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-Methode hergestellt werden und nachträglich mit dem Hohlprofil 14, 15 verbunden, insbesondere verklebt, werden. Ebenso ist es möglich, dass die Beschläge 12, 13 aus Metall hergestellt werden und mit dem Hohlprofil 14, 15 verbunden, insbesondere verklebt, aber auch verschraubt oder vernietet, werden.

Zur optimalen Verbindung der Führungsträger 6, 7 mit der inneren Triebwerksverkleidung 5 weist das Hohlprofil 14 bzw. 15 jeweils zwei Flansche 18 bzw. 19 zur Bildung der Anbindung für die innere Triebwerksverkleidung 5 auf. In Fig. 4 ist die Anbindung der inneren Triebwerksverkleidung 5 am Hohlprofil 14 des oberen Führungsträgers 6 dargestellt. Durch diese Verbindung über die Flansche 18, 19 wird eine optimale Einleitung der Kräfte vom Führungsträger 6, 7 in die innere Triebwerksverkleidung 5 erzielt, weshalb die Befestigung mit nur wenigen Befestigungselementen erfolgen kann. Dabei kann die innere Triebwerksverkleidung 5 mit dem Hohlprofil 14, 15 verklebt werden oder über entsprechende Verbindungselemente 20, welche durch entsprechende Bohrungen in den Flanschen 18, 19 gesteckt werden, erfolgen. Dabei ist es von Vorteil, möglichst wenige Verbindungselemente 20 zu verwenden, um einen Tausch der inneren Triebwerksverkleidung 5 möglichst rasch durchführen zu können.

Durch den erfindungsgemäßen Führungsträger 6, 7 können Triebwerksverkleidungen 1 mit niedrigerem Gewicht, dennoch aber ausreichender Steifigkeit hergestellt werden.

Patentansprüche:

1. Führungsträger (6, 7) für die Verkleidung (1) von Strahltriebwerken für Flugzeuge, umfassend einen durch ein Hohlprofil (14, 15) mit im Wesentlichen geschlossenem Querschnitt gebildeten Grundkörper (8, 9) mit zumindest einer Gleiteinrichtung (10, 11) zur verschieblichen Lagerung einer Schubumkehrereinrichtung (2), mit einer Anbindung für eine innere Triebwerksverkleidung (5), und mit Beschlägen (12, 13) zur lösbaren und schwenkbaren Befestigung an einer Tragkonstruktion oder zur Verbindung mit einem anderen Führungsträger (7), dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil (14, 15) aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-Methode hergestellt ist.
2. Führungsträger (6, 7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil (14, 15) aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Resin Transfer Moulding (RTM)-Methode hergestellt ist.
3. Führungsträger (6, 7) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Teile des Hohlprofils (14, 15) aus Carbongewebe vorgefertigt sind.
4. Führungsträger (6, 7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschläge (12, 13) im Hohlprofil des Grundkörpers (8, 9) integriert und mit diesem einstückig hergestellt sind.
5. Führungsträger (6, 7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschläge (12, 13) aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoffmaterial nach der Harz Infusions-Methode hergestellt sind und mit dem Hohlprofil (14, 15) verbunden, insbesondere verklebt, sind.
6. Führungsträger (6, 7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschläge (12, 13) aus Metall hergestellt sind und mit dem Hohlprofil (14, 15) verbunden, insbesondere verklebt, sind.
7. Führungsträger (6, 7) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, da-

durch gekennzeichnet, dass im Carbongewebe reaktive Materialien, wie z.B. Nylon, eingenäht oder eingewebt sind.

8. Führungsträger (6, 7) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil (14, 15) zwei Flansche (18, 19) zur Bildung der Anbindung für die innere Triebwerksverkleidung (5) aufweist, wobei das Ende der inneren Triebwerksverkleidung (5) zwischen den Flanschen (18, 19) einsteckbar ist.

9. Führungsträger (6, 7) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Triebwerksverkleidung (5) mit dem Hohlprofil (14, 15) verklebt ist.

10. Führungsträger (6, 7) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Flansche (18, 19) zumindest eine Bohrung zur Aufnahme eines Verbindungselements (20), beispielsweise eines Bolzens, einer Schraube oder dergl., aufweisen.

11. Führungsträger (6, 7) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Deckschichten aus faserverstärktem Kunststoffmaterial mit der inneren Triebwerksverkleidung (5) und dem Hohlprofil (14, 15) verklebt sind.

12. Führungsträger (6, 7) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil (14, 15) Nuten zur Bildung der Gleiteinrichtung (10, 11) zur verschieblichen Lagerung der Schubumkehrereinrichtung (2) aufweist.

13. Führungsträger (6, 7) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten aus Carbongewebe hergestellt und in den Herstellungsvorgang des Hohlprofils (14, 15) integriert sind.

14. Führungsträger (6, 7) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten kreissektorförmigen Querschnitt aufweisen.

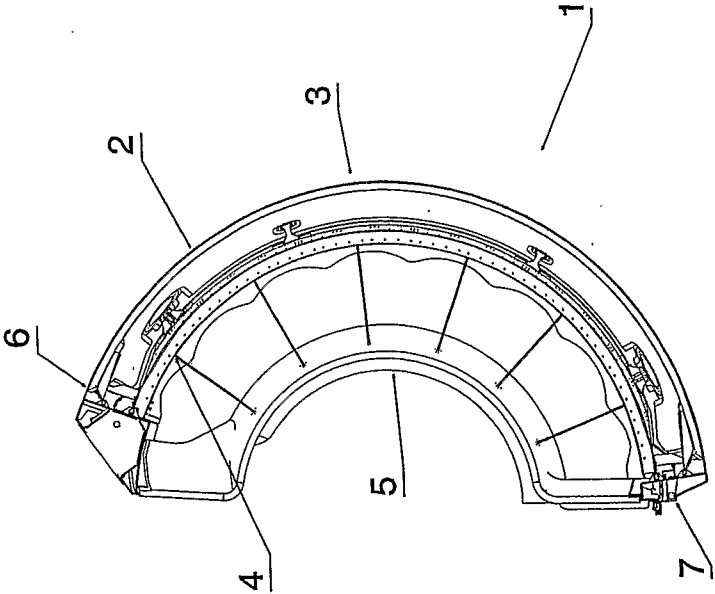


FIG. 1c

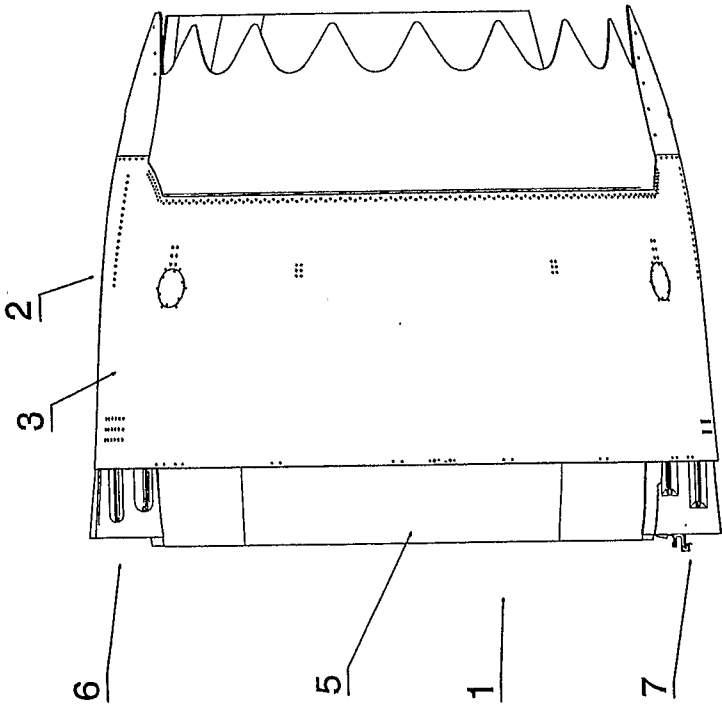


FIG. 1a

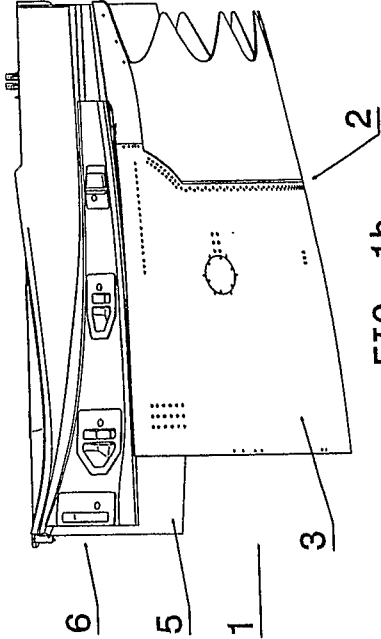


FIG. 1b

2/5

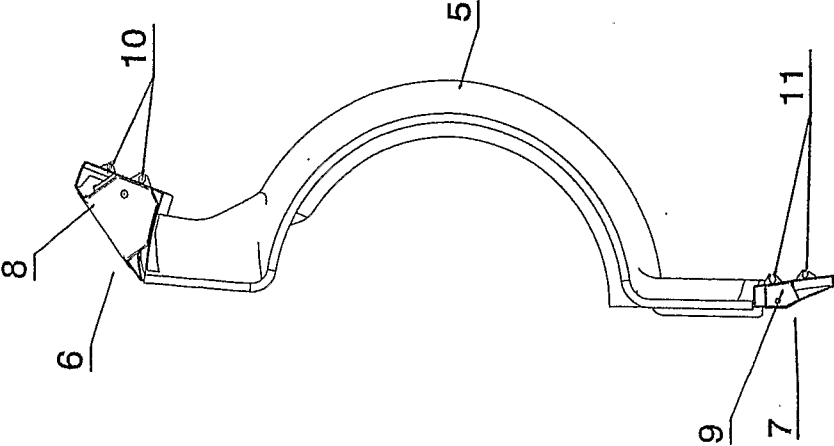


FIG. 2c

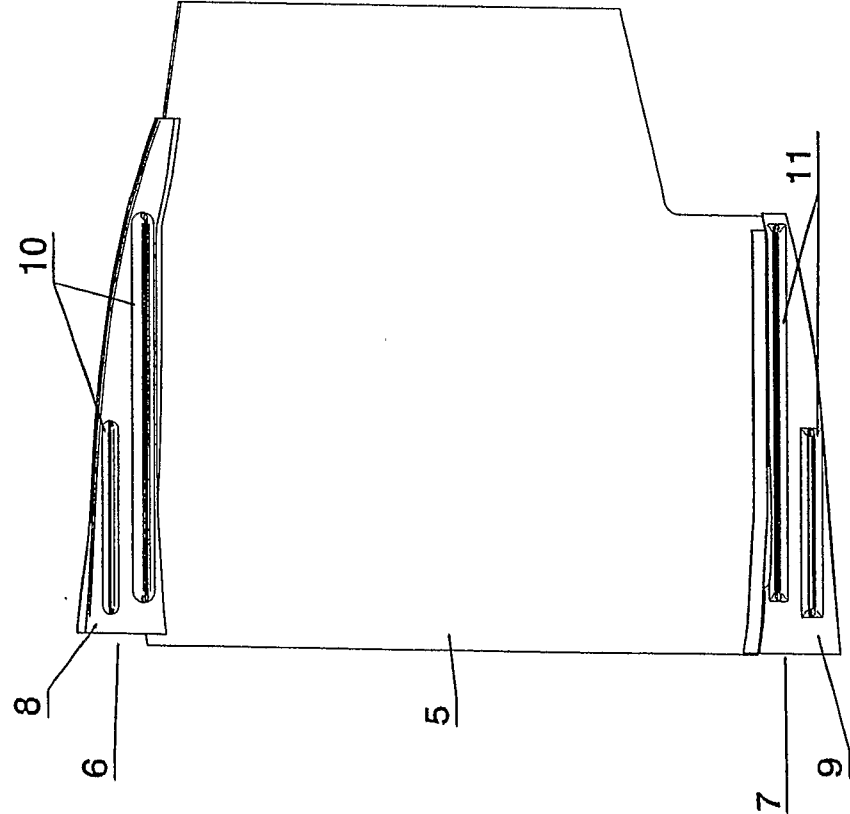


FIG. 2a

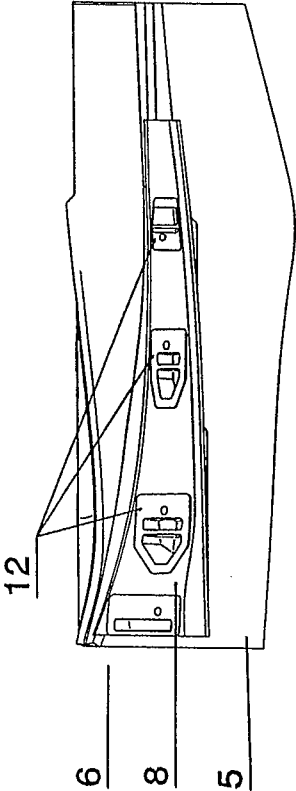


FIG. 2b

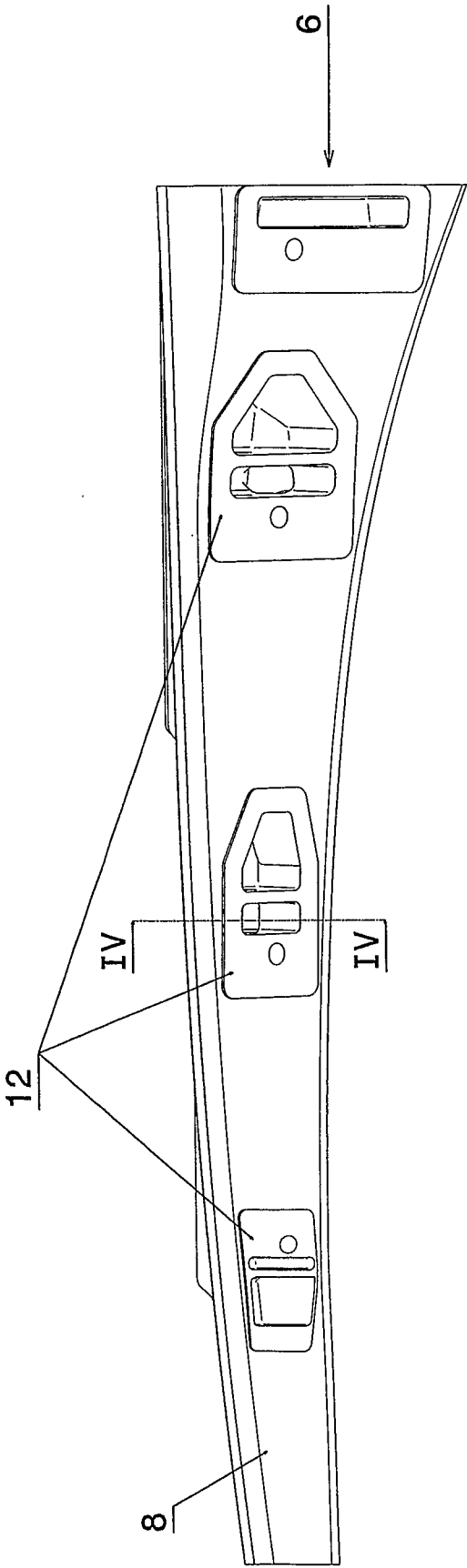


FIG. 3

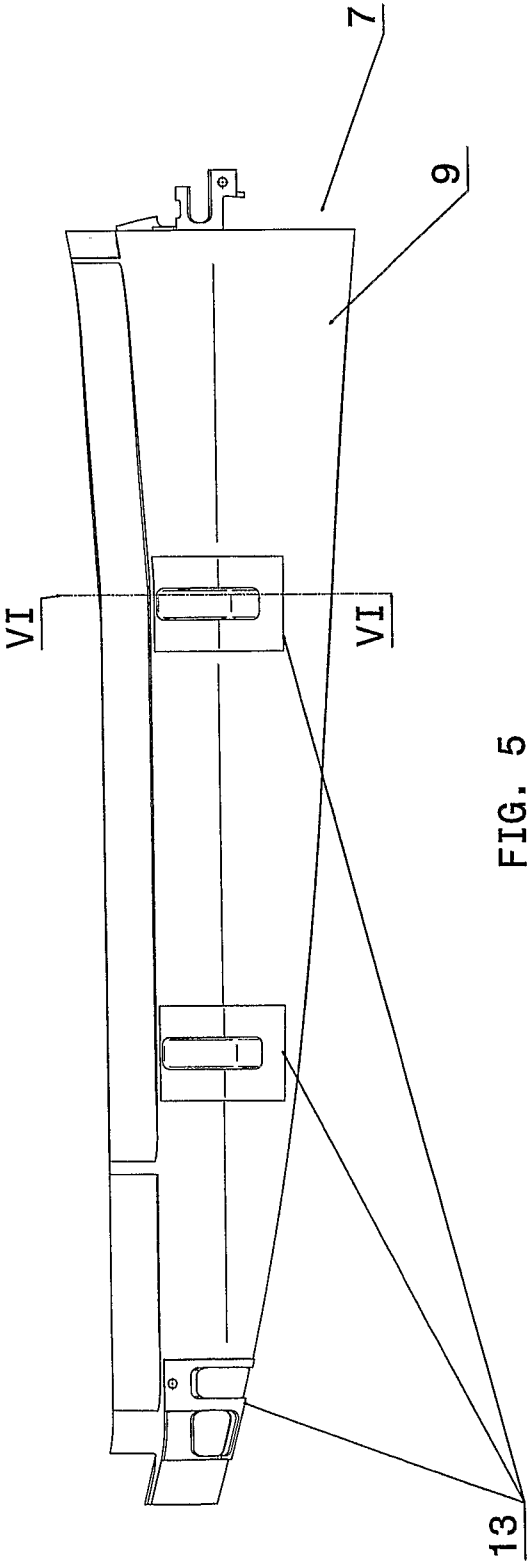


FIG. 5

4/5

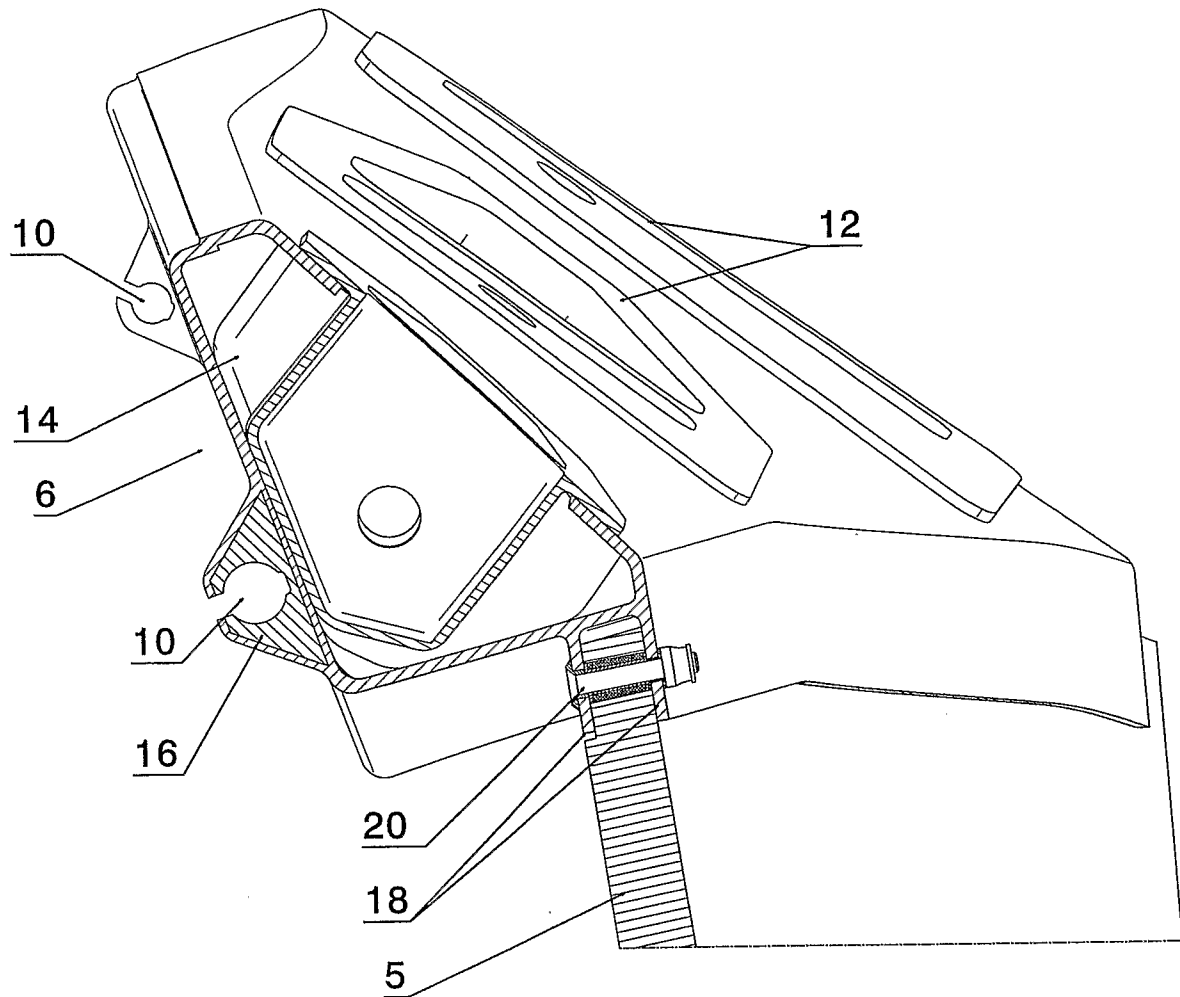


FIG. 4

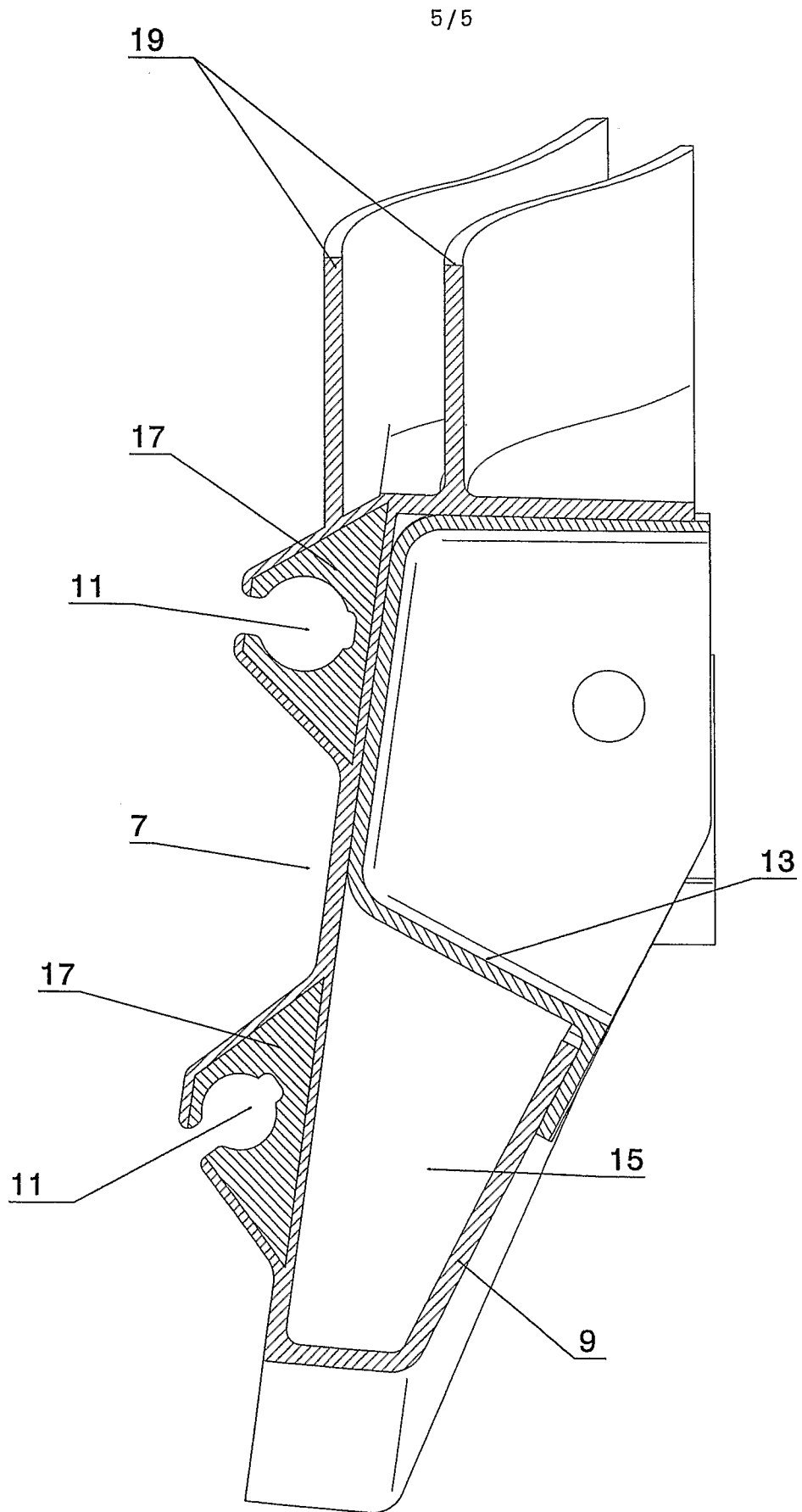


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2007/000308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02K1/72 F02K1/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 457 659 A (BOEING CO [US]) 15 September 2004 (2004-09-15) paragraph [0018] paragraph [0020] - paragraph [0024] figures	1-14
A	EP 0 540 193 A (GEN ELECTRIC [US]) 5 May 1993 (1993-05-05) cited in the application column 2, line 20 - line 47 column 4, line 42 - column 5, line 3 figures	1-14
A	EP 0 586 000 A1 (BOEING CO [US]) 9 March 1994 (1994-03-09) cited in the application column 2, line 49 - column 3, line 46 ----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 September 2007

Date of mailing of the international search report

04/10/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teissier, Damien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2007/000308

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 863 014 A (STANDISH ROBERT R [FR]) 26 January 1999 (1999-01-26) cited in the application column 3, line 60 - column 4, line 24 figures -----	1-14
A	US 5 083 426 A (LAYLAND MICHAEL J [US]) 28 January 1992 (1992-01-28) cited in the application column 2, line 35 - line 41 column 3, line 15 - line 25 figures -----	1-14
A	EP 0 080 404 A1 (SNECMA [FR]) 1 June 1983 (1983-06-01) page 2, line 35 - page 3, line 21 figures -----	1-14
A	US 4 722 821 A (VERMILYE MICHAEL L [US]) 2 February 1988 (1988-02-02) the whole document -----	1-14
A	US 6 584 763 B2 (LYMONS DENNIS E [US] ET AL) 1 July 2003 (2003-07-01) the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2007/000308

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1457659	A	15-09-2004	US 2004159741 A1 US 2004159091 A1	19-08-2004 19-08-2004
EP 0540193	A	05-05-1993	JP 1967921 C JP 5202768 A JP 6089677 B US 5251435 A	18-09-1995 10-08-1993 09-11-1994 12-10-1993
EP 0586000	A1	09-03-1994	DE 69327373 D1 DE 69327373 T2 JP 6173772 A US 6210773 B1	27-01-2000 20-04-2000 21-06-1994 03-04-2001
US 5863014	A	26-01-1999	EP 0852290 A1	08-07-1998
US 5083426	A	28-01-1992	NONE	
EP 0080404	A1	01-06-1983	DE 3267055 D1 FR 2516609 A1 JP 1616267 C JP 2036782 B JP 58143152 A US 4452038 A	28-11-1985 20-05-1983 30-08-1991 20-08-1990 25-08-1983 05-06-1984
US 4722821	A	02-02-1988	NONE	
US 6584763	B2	01-07-2003	EP 1286037 A1 US 2003024236 A1	26-02-2003 06-02-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2007/000308

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02K1/72 F02K1/80

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 457 659 A (BOEING CO [US]) 15. September 2004 (2004-09-15) Absatz [0018] Absatz [0020] - Absatz [0024] Abbildungen	1-14
A	EP 0 540 193 A (GEN ELECTRIC [US]) 5. Mai 1993 (1993-05-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 47 Spalte 4, Zeile 42 - Spalte 5, Zeile 3 Abbildungen	1-14
A	EP 0 586 000 A1 (BOEING CO [US]) 9. März 1994 (1994-03-09) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 46	
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. September 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/10/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Teissier, Damien

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2007/000308

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 863 014 A (STANDISH ROBERT R [FR]) 26. Januar 1999 (1999-01-26) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 24 Abbildungen -----	1-14
A	US 5 083 426 A (LAYLAND MICHAEL J [US]) 28. Januar 1992 (1992-01-28) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 41 Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 25 Abbildungen -----	1-14
A	EP 0 080 404 A1 (SNECMA [FR]) 1. Juni 1983 (1983-06-01) Seite 2, Zeile 35 - Seite 3, Zeile 21 Abbildungen -----	1-14
A	US 4 722 821 A (VERMILYE MICHAEL L [US]) 2. Februar 1988 (1988-02-02) das ganze Dokument -----	1-14
A	US 6 584 763 B2 (LYMONS DENNIS E [US] ET AL) 1. Juli 2003 (2003-07-01) das ganze Dokument -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2007/000308

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1457659	A	15-09-2004	US	2004159741 A1	19-08-2004
			US	2004159091 A1	19-08-2004
EP 0540193	A	05-05-1993	JP	1967921 C	18-09-1995
			JP	5202768 A	10-08-1993
			JP	6089677 B	09-11-1994
			US	5251435 A	12-10-1993
EP 0586000	A1	09-03-1994	DE	69327373 D1	27-01-2000
			DE	69327373 T2	20-04-2000
			JP	6173772 A	21-06-1994
			US	6210773 B1	03-04-2001
US 5863014	A	26-01-1999	EP	0852290 A1	08-07-1998
US 5083426	A	28-01-1992	KEINE		
EP 0080404	A1	01-06-1983	DE	3267055 D1	28-11-1985
			FR	2516609 A1	20-05-1983
			JP	1616267 C	30-08-1991
			JP	2036782 B	20-08-1990
			JP	58143152 A	25-08-1983
			US	4452038 A	05-06-1984
US 4722821	A	02-02-1988	KEINE		
US 6584763	B2	01-07-2003	EP	1286037 A1	26-02-2003
			US	2003024236 A1	06-02-2003