

(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
20. Januar 2022 (20.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/013301 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B64C 1/20 (2006.01) *B64D 9/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/069631

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juli 2021 (14.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 118 647.9
15. Juli 2020 (15.07.2020) DE

(71) Anmelder: LUFTHANSA TECHNIK AG [DE/DE]; Weg
beim Jäger 193, 22335 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: DÜNHaupt, Ole; Maïenweg 317, 22335 Ham-
burg (DE).

(74) Anwalt: GLAWE DELFS MOLL PARTNERSCHAFT
MBB VON PATENT- UND RECHTSANWÄLTEN;
Postfach 13 03 91, 20148 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: METHOD FOR RETROFITTING A PASSENGER AIRPLANE, AND CORRESPONDING RETROFIT PASSENGER
AIRPLANE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR UMRÜSTUNG EINES VERKEHRSFLUGZEUGS UND ENTSPRECHEND
UMGERÜSTETES VERKEHRSFLUGZEUG

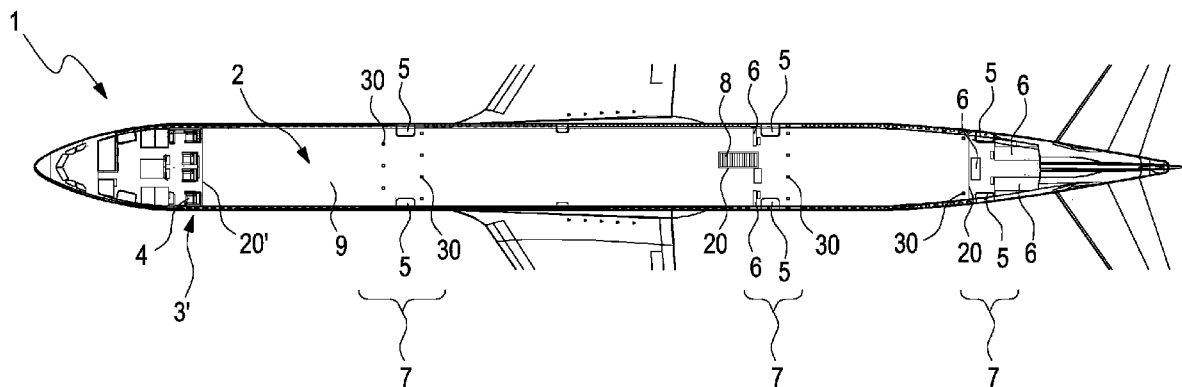


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for retrofitting a passenger airplane (1), which is equipped with a passenger cabin (2) for transporting passengers, in order to temporarily transport freight. In the starting state, the passenger cabin (2) of the passenger airplane (1) has multiple rows (3, 3') of passenger seats (4) as well as passenger door (5) thresholds (5') and cabin monuments (6), comprising toilets and/or on-board kitchens, connected to drainage systems (10) of the passenger airplane (1). The invention also relates to a retrofit passenger airplane (1). The method has the steps of: removing at least the rear rows (3) of passenger seats (4), when viewed in the direction of flight; installing a flood protection device (20') in the region of the front-most removed row of passenger seats, said flood protection device extending over the entire width of the passenger cabin (2); introducing drainage openings (30) into the floor (9) of the passenger cabin (2), wherein the distance between a newly introduced drainage opening (30) and a drainage connection (11) which was already provided for the door thresholds (5') and/or cabin monuments (6) is smaller than the hull diameter of the passenger

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

airplane (1); and connecting the introduced drainage openings (30) to the provided drainage system (10) such that a drainage from the drainage opening (30) to the provided drainage system (10) is ensured when the passenger airplane (1) is flying straight ahead solely by virtue of the force of gravity.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Umrüstung eines mit einer Passagierkabine (2) für den Passagiertransport ausgestatteten Verkehrsflugzeug (1) zum zeitweisen Frachttransport, wobei die Passagierkabine (2) des Verkehrsflugzeugs (1) im Ausgangszustand mehrere Reihen (3, 3') von Passagiersitzen (4) sowie an Drainagesysteme (10) des Verkehrsflugzeugs (1) ange-schlossene Türschwellen (5') der Passagiertüren (5) und Kabinenmonumente (6) mit Toiletten und/oder Bordküchen aufweist, sowie ein entsprechend umgerüstetes Verkehrsflugzeug (1). Das Verfahren umfasst die Schritte: Entfernen wenigstens der in Flugrichtung hinteren Reihen (3) der Passagiersitze (4); Einbau einer sich über die gesamte Breite der Passagierkabine (2) erstreckenden Schwall-Schutzes (20') im Bereich der vordersten entfernten Reihe der Passagiersitze; Einbringen von Drainageöffnungen (30) in den Boden (9) der Passagierkabine (2), wobei der Abstand zwischen einer neu eingebrachten Drainageöffnung (30) und einem für die Türschwellen (5') und/oder Kabinenmonumente (6) bereits vorhandenen Drainageanschluss (11) kleiner ist als der Rumpfdurchmesser des Verkehrsflugzeugs (1); und Anbinden der eingebrachten Drainageöffnungen (30) an das vorhandene Drainagesystem (10) derart, dass ein Abfluss von der Drainageöffnung (30) zum vorhandenen Drainagesystem (10) im Geradeaus-Flug des Verkehrsflugzeugs (1) allein aufgrund der Schwerkraft sichergestellt ist.

Verfahren zur Umrüstung eines Verkehrsflugzeugs und entsprechend umgerüstetes Verkehrsflugzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Umrüstung eines Verkehrsflugzeugs und entsprechend umgerüstetes Verkehrsflugzeug.

5 Verkehrsflugzeuge dienen dem Lufttransport von Passagieren und Fracht. Der weit überwiegende Teil der derzeit im Betrieb befindlichen Verkehrsflugzeuge weist dazu eine sich praktisch über die gesamte Länge des Flugzeuges erstreckende und mit Sitzen ausgestattete Passagierkabine auf (Passagierflugzeuge).
10 Unterhalb der Passagierkabine ist ein Frachtraum angeordnet, in dem das Gepäck der in der Passagierkabine reisenden Passagiere, aber auch sonstige Fracht, wie bspw. Post, in dafür besonders ausgestalteten Containern oder als loses Stückgut transportiert werden kann. Das Flugzeug weist diverse Passagiertüren sowie kleinere Frachtklappen auf.
15

Daneben sind allein für den Transport von Fracht ausgelegte Verkehrsflugzeuge bekannt (Frachtflugzeuge). Bei diesen Flugzeugen ist - abgesehen von ggf. einigen wenigen Sitzen unmittelbar hinter dem Cockpit - keine Passagierkabine vorhanden,
20 sondern der gesamte zur Verfügung stehende Rumpfquerschnitt ist als Frachtraum ausgelegt. Zum Beladen des Frachtraums mit dafür vorgesehenen Containern ist wenigstens eine ausreichend große Frachttüre im Rumpf des Verkehrsflugzeuges vorgesehen.

Es ist bekannt, dass für den Passagiertransport ausgestattete Verkehrsflugzeuge zu allein auf den Frachttransport ausgerichtete Flugzeuge umgewandelt werden können, was insbesondere mit
25 älteren Flugzeugmodellen, die evtl. gestiegenen Anforderungen an den Passagiertransport nicht mehr genügen, durchgeführt wird (wie bspw. McDonnell Douglas MD-11). Der Aufwand hierfür
30 ist jedoch erheblich. Außerdem ist der Vorgang in der Regel

irreversibel, da häufig auch tiefer gehende Eingriffe in die Struktur eines Flugzeugs durchgeführt werden.

Es können Situationen auftreten, in denen nur für einen begrenzten Zeitraum für den Transport von Passagieren ausgelegte Verkehrsflugzeuge für den ausschließlichen Transport von Fracht benötigt werden, weshalb eine vollständige und endgültige Umrüstung zu einem Frachtflugzeug ausscheidet. In diesen Fällen wird versucht, die zu transportierende Fracht nicht nur im Frachtraum von Passagierflugzeugen, sondern auch in deren Passagierkabine zu verstauen, um die Frachtkapazität des Verkehrsflugzeuges zu erhöhen.

Dabei wird häufig wenigstens ein Teil der Passagiersitze aus der Passagierkabine ausgebaut und die zu transportierende Fracht einzeln oder auf Paletten mit aus dem allgemeinen Frachthandling bekannten Hilfsmitteln, wie Handgabelhubwagen, durch die Passagiertüren in die Passagierkabine verbracht und dort manuell, bspw. mit Sicherungsgurten und/oder -Netzen, gesichert. Aus der US 5,090,639 sind alternativ für den Transport in der Passagierkabine eines Flugzeugs besonders ausgestaltete Container bekannt.

Beim Transport von Fracht in der Passagierkabine kann am Boden der Passagierkabine Feuchtigkeit auftreten. So kann bspw. aus der Fracht selbst Flüssigkeit austreten oder es kann bei dem Verbringen von Fracht in die Passagierkabine an der Fracht anhaftendes Regenwasser oder Kondenswasser abtropfen.

Eine Passagierkabine eines Verkehrsflugzeuges ist in der Regel nicht auf beim Frachttransport möglicherweise auftretende Feuchtigkeit bzw. die entsprechenden Flüssigkeitsmengen ausgerichtet. Dies gilt insbesondere für die Oberflächen im Innenraum der Passagierkabine sowie diverse elektrische Systeme. Auch können Bereiche im Boden der Passagierkabine Öffnungen o.

Ä. aufweisen, durch die anstehende Flüssigkeit hindurchgelangen kann und anschließend Korrosion an der dahinterliegenden Flugzeugstruktur verursacht.

Unmittelbar für die Aufnahme von Fracht entwickelte Verkehrsflugzeuge (Frachtflugzeuge) bzw. dauerhaft von Passagierflugzeugen zu Frachtflugzeugen umgerüstete Verkehrsflugzeuge weisen regelmäßig ein komplexes Drainagesystem mit einem aufwendig verlegten und verzweigten Rohrsystem auf, um so über den Frachtraum verteilt Abflüsse zu schaffen, durch den evtl. anfallende Flüssigkeit bei jeglicher Fluglage des Verkehrsflugzeugs abfließen können.

Ein entsprechendes Drainagesystem ist allerdings sehr kostenintensiv und erfordert eine zeitintensive Implementierung, weshalb es für ein nur zeitweise als Frachtflugzeug genutztes Passagierflugzeug grundsätzlich nicht infrage kommt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Umrüstung eines auf den Passagiertransport ausgerichteten Verkehrsflugzeugs für den zeitweisen Frachttransport zu schaffen, bei dem die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile nicht mehr oder nur noch in vermindertem Umfang auftreten.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Umrüstung gemäß dem Hauptanspruch, sowie ein gemäß dem Verfahren umgerüstetes Verkehrsflugzeug gemäß Anspruch 8. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Demnach betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Umrüstung eines mit einer Passagierkabine für den Passagiertransport ausgestatteten Verkehrsflugzeug zum zeitweisen Frachttransport, wobei die Passagierkabine des Verkehrsflugzeugs im Ausgangszustand mehrere Reihen von Passagiersitzen sowie an ein Drainagesystem des Verkehrsflugzeugs angeschlossene Türschwellen

der Passagiertüren und Kabinenmonumente mit Toiletten und/oder Bordküchen aufweist, umfassend die Schritte:

- Entfernen wenigstens der in Flugrichtung hinteren Reihen der Passagiersitze;
- 5 - Einbau einer sich über die gesamte Breite der Passagierkabine erstreckenden Schwallsschutzes im Bereich der vordersten entfernten Reihe der Passagiersitze;
- Einbringen von Drainageöffnungen in den Boden der Passagierkabine, wobei der Abstand zwischen einer neu eingebrachten Drainageöffnung und einem für die Türschwellen und/oder Kabinenmonumente bereits vorhandenen Drainageanschluss kleiner ist als der Rumpfdurchmesser des Flugzeugs; und
- 10 - Anbinden der eingebrachten Drainageöffnungen an das vorhandene Drainagesystem derart, dass ein Abfluss von der Drainageöffnung zum vorhandenen Drainagesystem im Geradeaus-Flug des Verkehrsflugzeugs allein aufgrund der Schwerkraft sichergestellt ist.
- 15

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verkehrsflugzeug, welches
20 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren umgerüstet ist.

Die Erfindung hat erkannt, dass durch Nutzung bzw. Erweiterung auch bei Passagierflugzeugen für bestimmte Zwecke grundsätzlich installierte Drainagesysteme im Bereich der Passagiertüren und wenigstens einiger Kabinenmonumente sowie gleichzeitige
25 Vorsehen eines Schwallsschutzes eine regelmäßig ausreichende Drainage einer für den Transport von Fracht umfunktionierten Passagierkabine gegeben ist. Dabei kann evtl. am Boden der Passagierkabine auftretende Flüssigkeit in einer Vielzahl

an gewöhnlich während eines Fluges auftretenden Fluglagen unmittelbar durch eine Drainageöffnung abfließen. In eher außergewöhnlichen Fluglagen wird hingegen – anders als bei bekannten Drainagesystemen für Frachtflugzeuge – planvoll in Kauf genommen, dass evtl. am Boden der Passagierkabine vorhandene Flüssigkeit nicht unmittelbar durch eine Drainageöffnung abfließen kann. Um dennoch zu verhindern, dass die Flüssigkeit in unerwünschte Bereiche gelangt, ist ein geeigneter Schwallenschutz vorgesehen. Dabei wird auch auf die Erkenntnis zurückgegriffen, dass die insgesamt zu jedem Zeitpunkt jeweils zu erwartende auf dem Boden befindliche Flüssigkeitsmenge ausreichend gering ist, dass eine negative Beeinflussung der Flugeigenschaften des Verkehrsflugzeugs aufgrund von Gewichtsverlagerung praktisch ausgeschlossen werden kann.

Bei einem „Schwallenschutz“ handelt es sich um eine dichtend am Boden anliegende Wand oder Erhöhung, die einen Flüssigkeitsschwall bis maximal zur Höhe der Wand bzw. Erhöhung abhalten kann. In vielen Fällen kann es ausreichend sein, einen Schwallenschutz über die gesamte Breite der Passagierkabine vorzusehen, mit dem ein Fließen von Flüssigkeit aus dem mit Fracht versehenen Bereich in Richtung des Cockpits verhindert werden kann. Werden sämtliche Passagiersitze aus der Passagierkabine entfernt, ist dieser Schwallenschutz unmittelbar am vorderen Ende der Passagierkabine – nämlich im Bereich der vordersten entfernten Sitzreihe – anzuordnen. Sollten noch einige Sitzreihen im vorderen Bereich der Kabine verbleiben, ist der fragliche Schwallenschutz hinter der letzten verbliebenden Sitzreihe anzuordnen.

Bei „Kabinenmonumenten“ im Sinne der Erfindung handelt es sich um vorgefertigte Baugruppen, welche speziell an den in der Flugzeugkabine zur Verfügung stehenden Bauraum angepasst sind. Als wesentliche Bestandteile können Kabinenmonumente Flugzeugküchenbaugruppen und Sanitärbaugruppen wie Toilettenbaugruppen

umfassen. Insbesondere Küchenmonumente und Sanitärmonumente weisen regelmäßig einen Drainageanschluss auf, um insbesondere Spritzwasser oder verschüttete Flüssigkeit ableiten zu können.

Aufgrund des Rumpfquerschnitts und der Anordnung der Passagiertüren darin trifft Regen bei geöffneter Passagiertür regelmäßig auf der Türschwelle der Passagiertür auf. Um zu vermeiden, dass dieses Regenwasser in die Kabine gelangt, sind daher die Türschwellen von Passagiertüren mit Abflussöffnungen versehen, die ebenfalls in ein Drainagesystem münden.

10 Auch wenn sicherlich mehrere Kabinenmonumente und/oder Türschwellen an einem gemeinsamen Drainagesystem angeschlossen sein können, sind die Drainagesysteme in zum Transport von Passagieren ausgebildeten Verkehrsflugzeugen grundsätzlich auf bestimmte Rumpfsektionen beschränkt, nämlich auf die Bereiche
15 der Passagiertüren, in denen häufig auch die Kabinenmonumente mit Drainageanschluss vorgesehen sind. Ein gemeinsames, sich über die gesamte Passagierkabine erstreckendes Drainagesystem ist bei Passagierflugzeugen jedenfalls nicht vorgesehen.

Die erfindungsgemäß vorzusehenden Drainageöffnungen sind ausschließlich in der Nähe bereits vorhandener Drainagesysteme
20 vorzusehen, nämlich in einem Abstand kleiner als der Rumpfdurchmesser von dem nächstgelegenen Drainageanschluss für ein Kabinenmonument oder eine Türschwelle. Dadurch ist die Länge der zur Anbindung von der Drainageöffnung zum Drainage-
25 system zu verlegende Leitung begrenzt, womit ein geringes Gewicht der Leitung sichergestellt werden kann. Außerdem lässt sich die Leitung dann regelmäßig mit einer solchen Neigung gegenüber dem Boden der Kabine verlegen, dass bei einer Vielzahl von Fluglagen Flüssigkeit schwerkraftbedingt von der Drainage-
30 öffnung in das vorhandene Drainagesystem fließt.

Vor diesem Hintergrund ist es weiter bevorzugt, wenn der Abstand zwischen einer neu eingebrachten Drainageöffnung und einem für die Türschwellen und/oder Kabinenmonumente bereits vorhandenen Drainageanschluss kleiner ist als 70%, vorzugsweise kleiner als 50% des Rumpfdurchmessers des Flugzeugs ist. Dadurch können die beschriebenen technischen Effekte noch weiter verstärkt werden.

Bei einigen Typen von Verkehrsflugzeugen sind in der Passagierkabine Treppenabgänge bspw. zu in einem Unterdeck angeordneten Toiletten vorgesehen. Um zu verhindern, dass von der Fracht stammende Flüssigkeit über einen Treppenabgang ins Unterdeck gelangt, kann dieser durch einer Platte o. Ä. vollständig dichtend verschlossen werden. Alternativ ist bevorzugt, wenn dieser durch einen Schwallenschutz geschützt ist.

Vergleichbares gilt für den Bereich der Passagierkabine hinter der in Flugrichtung hintersten Drainageöffnung. Indem dieser Bereich durch einen Schwallenschutz geschützt ist, kann das Eindringen von Flüssigkeit in diesen Bereich, welches zum Abfließen durch eine Drainage zunächst wieder zurückfließen müsste, von vorneherein verhindert werden.

Bei dem wenigstens einen Schwallenschutz kann es sich um ein am Boden der Passagierkabine befestigbares Profil, vorzugsweise ein Kantenprofil handeln. Das Profil kann an seiner zum Aufliegen auf den Boden vorgesehenen Seite mit einer Gummierung oder einem sonstigen Dichtungsmaterial versehen sein, um das Durchdringen von Flüssigkeit unter dem Profil hindurch zu verhindern. Das Profil weist im montierten Zustand vorzugsweise eine Höhe von wenigstens 70 mm über dem Boden, weiter vorzugsweise eine Höhe von wenigstens 50 mm über dem Boden auf. Die entsprechenden Mindesthöhen haben sich als ausreichend für den Flüssigkeitsanfall üblicher Szenarien des Frachttransports in einem erfindungsgemäß umgerüsteten Verkehrsflugzeug erwiesen.

Es ist bevorzugt, wenn wenigstens ein Schwallenschutz, vorzugsweise der Schwallenschutz im Bereich der vordersten entfernten Reihe der Passagiersitze, als Spritzwasserschutzwand, vorzugsweise als textile Spritzwasserschutzwand ausgebildet ist. Ist
5 ein Schwallenschutz als Spritzwasserschutzwand ausgebildet, erstreckt er sich nicht nur bis zu einer bestimmten Höhe über den Boden der Passagierkabine, sondern deckt den gesamten freien Querschnitt der Passagierkabine entlang des Schwall-
schutzes ab. Durch eine entsprechende Spritzwasserschutzwand
10 kann nicht nur am Boden der Passagierkabine ggf. anstehende Flüssigkeit aufgehalten werden, sondern es können auch sämtliche Flüssigkeitsspritzer aufgefangen werden. Bei der Spritz-
wasserschutzwand kann es sich insbesondere um eine textile
Spritzwasserschutzwand handeln, die am Boden und den Wänden
15 der Passagierkabine befestigt wird und den freien Querschnitt mit einem flüssigkeitsundurchlässigen Textil abdeckt. Alternativ zu einem flüssigkeitsundurchlässigen Textil kann auch eine flüssigkeitsundurchlässige Folie verwendet werden.

Wird bei der Umrüstung eines zunächst für Passagiertransport
20 ausgelegten Verkehrsflugzeugs auch ein an ein Drainagesystem angeschlossenes Kabinenmonument entfernt, ist es bevorzugt, den für das entfernte Kabinenmonument vorgesehene Drainageanschluss zu einer Drainageöffnung zum Abfluss von auf dem Boden befindlichen Flüssigkeit umzuwandeln. Bspw. ist sicherzustellen,
25 dass sich die Öffnung des Drainageanschlusses auf Niveau des Bodens oder darunter befindet.

Um zu verhindern, dass Flüssigkeit in die Struktur des Verkehrsflugzeugs unterhalb des Bodens gelangen kann, ist bevorzugt, wenn der Boden der Passagierkabine mit einer wasserundurchlässigen Folie ausgelegt wird. Um ein Ausrutschen von
30 Frachtarbeitern auf der ggf. feuchten Folie zu verhindern, ist die Folie auf ihrer Oberseite vorzugsweise mit einer rutschhemmenden Beschichtung versehen.

Zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verkehrsflugzeugs wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

Um ein entsprechend umgerüstetes Verkehrsflugzeug bei Bedarf wieder zurückzurüsten müssen im Grundsatz lediglich der wenigstens eine Schwallenschutz entfernt werden, bevor die Passagiersitze wieder eingebaut werden können. Die geschaffenen Drainageöffnungen und deren Anbindung an ein Drainagesystem können im Verkehrsflugzeug verbleiben, wobei die Drainageöffnungen bei Bedarf mit geeigneten Abdeckungen versehen werden.

Die Erfindung wird nun anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: ein mit einer Passagierkabine für den Passagiertransport ausgestattetes Verkehrsflugzeug vor einer erfindungsgemäßen Umrüstung;

Figur 2: das gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren umgerüstete Verkehrsflugzeug aus Figur 1;

Figuren 3-6: verschiedene Anordnungs- und Anschlussvarianten von erfindungsgemäß eingebrachten Drainageöffnungen; und

Figur 7, 8: verschiedene Ausführungsvarianten von erfindungsgemäß einzubauendem Schwallenschutz.

In Figur 1 ist schematisch das Layout einer Passagierkabine eines zum Transport von Passagieren ausgebildeten Verkehrsflugzeugs dargestellt. Über die gesamte Passagierkabine verteilt sind Reihen von Passagiersitzen in verschiedenen Buchungsklassen angeordnet.

Im Bereich der im Gegensatz zu reinen Notausstiegstüren grundsätzlich zum Aus- und Einsteigen ausgebildeten Passagiertüren 5 sind diverse Kabinenmonumente 6 angeordnet, von denen ein Teil - nämlich diejenigen mit Toiletten sowie ein Teil der eine Bordküche bildenden Kabinenmonumente - an ein Drainagesystem 10 (vgl. Figuren 3 bis 5) angeschlossen sind. Auch die zur Aufnahme von Regen ausgebildeten Türschwellen 5' der Passagiertüren 5 (vgl. Figuren 5 und 6) sind mit einem Drainagesystem 10 verbunden.

Da die an ein Drainagesystem 10 anzuschließenden Kabinenmonumente 6 der Passagierkabine 2 ausschließlich im Bereich der Passagiertüren 5 angeordnet sind, weist das Verkehrsflugzeug 1 jeweils nur in den Bereichen 7 der Passagiertüren 5 tatsächlich ein Drainagesystem 10 auf.

In der Passagierkabine 2 ist weiterhin ein Treppenabgang 8 vorgesehen, der zu unterhalb der Passagierkabine 2 angeordnete Toiletten führt.

Für die Umrüstung des Verkehrsflugzeugs 1 gemäß Figur 1 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden zunächst die Passagiersitze 4 sämtlicher Reihen 3 mit Ausnahme der ersten Reihe 3' entfernt. Auch werden praktisch sämtliche Kabinenmonumente 6 in dem Bereich der Passagierkabine 2 hinter der ersten Reihe 3' von Passagiersitzen 4 entfernt, unabhängig davon diese an ein Drainagesystem 10 angeschlossen sind oder nicht. Ausnahme hiervon bilden die Kabinenmonumente 6 seitlich neben dem Treppenabgang 8. Werden die Kabinenmonumente 6 in erster Linie entfernt, um einen möglichst durchgängigen Frachtraum zu schaffen, in den Fracht durch Passagiertüren 5 eingebracht und anschließend frei darin verschoben werden kann, ist letzteres im Bereich des Treppenabgangs 8 nämlich bereits aufgrund dessen Bodenöffnung und das umgebende Geländer regelmäßig nicht

möglich. In der Folge können auch die Kabinenmonumente 6 in diesem Bereich verbleiben.

Vergleichbares gilt auch für die Kabinenmonumente 6 im Heck des Verkehrsflugzeugs 1. Der Heckbereich ist aufgrund der dort vorliegenden Querschnittsverjüngung des Verkehrsflugzeugs 1 für den Frachttransport wenig geeignet.

Unmittelbar hinter der in der Passagierkabine 2 verbliebenden ersten Reihe 3' von Passagiersitzen 4, um den Treppenabgang 8 sowie im hinteren Bereich der Passagierkabine 2, ab dem keine Fracht mehr transportiert werden soll, ist jeweils ein Schwallenschutz 20, 20' vorgesehen, mit dem ggf. auf dem Boden 9 der Passagierkabine 1 befindliche Flüssigkeit gehindert wird, in unerwünschte Bereiche - nämlich der vordere Bereich der Passagierkabine 2 zum Cockpit hin, sowie ins Unterdeck und den Heckbereich des Verkehrsflugzeuges 1 - vorzudringen.

Der Schwallenschutz 20 im hinteren Bereich der Kabine 20 ist als am Boden 9 der Passagierkabine 2 befestigtes Kantenprofil 21 ausgebildet, wie es in Figur 7 schematisch in einem Rumpfausschnitt 1' des Verkehrsflugzeugs 1 dargestellt ist. Das Kantenprofil 21 ist gegenüber dem Boden 9 abgedichtet, sodass keine Flüssigkeit zwischen Boden 9 und Kantenprofil 21 hindurchgelangen kann. Außerdem erstreckt es sich über die gesamte Breite der Passagierkabine 2, sodass auch seitlich ein Flüssigkeitsdurchtritt nicht möglich ist.

Der Schwallenschutz 20 um den Treppenabgang 8 ist dazu vergleichbar ausgestaltet. Allerdings erstreckt sich das Kantenprofil nicht über die gesamte Breite der Passagierkabine 1, sondern ist den Treppenabgang 8 vollständig umgebend angeordnet (vgl. Figur 2).

Der Schwallenschutz 20' hinter der verbliebenen ersten Reihe 3 an Passagiersitzen 4 ist als textile Spritzwasserschutzwand 22 ausgebildet. Die Spritzwasserschutzwand 22 besteht aus einem wasserundurchlässigen Textil, welches derart am Boden 9 und der Innenwand der Passagierkabine 2 befestigt ist, dass es den vollständigen Querschnitt der Passagierkabine 2 abdeckt. Dabei ist die Spritzwasserschutzwand 22 insbesondere am Boden 9 und an der Innenwand zumindest in Bodennähe dichtend befestigt, sodass keine Flüssigkeit an der Spritzwasserschutzwand 22 vorbei gelangt. In der Spritzwasserschutzwand 22 ist ein wasserdichter Reißverschluss 23 vorgesehen, der eine Textiltür 24 bildet. Im geöffneten Zustand des Reißverschlusses 23 kann die Spritzwasserschutzwand 22 dann durchstiegen werden.

Innerhalb des Teils der Passagierkabine 2, aus dem die Passagiersitze 4 entfernt wurden, sind in bzw. nahe zu den Bereichen 7, in denen grundsätzlich ein Drainagesystem 10 vorgesehen ist, Drainageöffnungen 30 in den Boden 9 der Passagierkabine 2 eingebracht. Dabei ist der Abstand zwischen einer solchen neu eingebrachten Drainageöffnung 30 und dem jeweils nächstliegenden bestehenden Drainageanschluss für ein Kabinenmonument 6 oder eine Türschwelle 5' ist dabei immer geringer als 70% des Rumpfdurchmessers. Die Drainageöffnungen 30 sind dann jeweils mit dem nächstliegenden Drainagesystem 10 derart verbunden, dass zumindest im Geradeaus-Flug des Verkehrsflugzeugs 1 Flüssigkeit allein aufgrund der Schwerkraft von der Drainageöffnung 30 zu dem Drainagesystem 10 gelangt.

Die gesamte Passagierkabine 2 ist in den für die Aufnahme von Fracht vorgesehenen Bereichen mit wasserundurchlässigen Folie mit rutschhemmender Oberfläche ausgelegt.

In Figuren 3 bis 6 sind verschiedene Konfigurationen von Drainageöffnungen 30 und deren Anbindung an vorhandene Drainagesystem 10 gezeigt. Die Figuren zeigen dabei jeweils einen

schematischen Schnitt durch den Rumpf des Verkehrsflugzeugs 1, bspw. gemäß Figur 2.

Ein vorhandenes Drainagesystem 10 umfasst Drainageanschlüsse 11 zum Anschluss von Kabinenmonumenten 6 oder Türschwellen 5',
5 und ein Drainageventil 12, über welches angesammelte Flüssigkeit abgelassen werden kann. Die Drainageanschlüsse 11 und das Drainageventil 12 sind über Leitungen 13 so miteinander verbunden, dass Flüssigkeit von den Drainageanschlüssen 11 in den
meisten Fluglagen des Flugzeugs allein aufgrund der Schwerkraft zum damit verbundenen Drainageventil 12 gelangt.
10

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist ein originär über einen Drainageanschluss 11 an das Drainagesystem 10 angeschlossene Kabinenmonument 6 entfernt worden (und daher nur gestrichelt dargestellt). Der freigewordene Drainageanschluss
15 11 ist dann zu einer Drainageöffnung 30' umgewandelt, wobei diese unmittelbar über die bereits bestehende Leitung 13 mit dem Drainageventil 12 verbunden ist.

Darüber hinaus sind noch drei weitere, über die Breite der Passagierkabine 2 verteilte Drainageöffnungen 30 in deren Boden 9 eingebracht. Diese Drainageöffnungen 30 sind über zusätzliche Leitungen 31 derart an das Drainagesystem 10 bzw.
20 dessen Leitung 13 angebunden, dass durch die Drainageöffnungen 30 eintretende Flüssigkeit zumindest bei Geradeaus-Flug rein schwerkraftbedingt in das Drainagesystem 10 bzw. über dessen
25 Leitungen 13 zum Drainageventil 12 gelangt.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 sind zwei zu beiden Seiten der Passagierkabine 1 originär mit dem Drainagesystem 10 verbundene Kabinenmonumente 6 entfernt. Die jeweiligen freigewordenen Drainageanschlüsse 11 sind zu Drainageöffnung 30' umgewandelt. Weiterhin sind zwei zusätzliche Drainageöffnungen
30 30 eingebracht, die jeweils mit zusätzlichen Leitungen 31 an

das Drainagesystem 10 bzw. dessen Leitung 13 angebunden sind. Auch hier sind die Leitungen 13 so verlegt, dass durch die Drainageöffnungen 30 eintretende Flüssigkeit zumindest bei Geradeaus-Flug rein schwerkraftbedingt in das Drainagesystem 10
5 bzw. über dessen Leitungen 13 zum Drainageventil 12 gelangt.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel im Bereich von Passagiertüren 5 mit über Drainageanschlüsse 11 an das Drainagesystem 10 angeschlossenen Türschwellen 5'. Außerdem ist über einen weiteren Drainageanschluss 11 ein Kabinenmodul 6 angebunden, welches auch nach erfolgter erfindungsgemäßer Umrüstung
10 in der Passagierkabine 2 verbleibt.

Auch hier werden zusätzliche Drainageöffnungen 30 in den Boden 9 der Passagierkabine 2 eingebracht und - wie zu den Figuren 3 und 4 bereits erläutert - mit zusätzlichen Leitungen 31 an das
15 in dieser Rumpfsektion bereits vorhandene Drainagesystem angebunden.

In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 sind originär lediglich die Türschwellen 5' der Passagiertüren 5 an ein Drainagesystem 10 angeschlossen. Zusätzlich eingebrachte Drainageöffnungen 30 werden über Leitungen 31 mit diesem Drainagesystem
20 10 verbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Umrüstung eines mit einer Passagierkabine (2) für den Passagiertransport ausgestatteten Verkehrsflugzeug (1) zum zeitweisen Frachttransport, wobei die Passagierkabine (2) des Verkehrsflugzeugs (1) im Ausgangszustand mehrere Reihen (3, 3') von Passagiersitzen (4) sowie an Drainagesysteme (10) des Verkehrsflugzeugs (1) angeschlossene Türschwellen (5') der Passagiertüren (5) und Kabinenmonumente (6) mit Toiletten und/oder Bordküchen aufweist, umfassend die Schritte:

- Entfernen wenigstens der in Flugrichtung hinteren Reihen (3) der Passagiersitze (4);
- Einbau einer sich über die gesamte Breite der Passagierkabine (2) erstreckenden Schwalllschutzes (20') im Bereich der vordersten entfernten Reihe der Passagiersitze;
- Einbringen von Drainageöffnungen (30) in den Boden (9) der Passagierkabine (2), wobei der Abstand zwischen einer neu eingebrachten Drainageöffnung (30) und einem für die Türschwellen (5') und/oder Kabinenmonumente (6) bereits vorhandenen Drainageanschluss (11) kleiner ist als der Rumpfdurchmesser des Verkehrsflugzeugs (1); und
- Anbinden der eingebrachten Drainageöffnungen (30) an das vorhandene Drainagesystem (10) derart, dass ein Abfluss von der Drainageöffnung (30) zum vorhandenen Drainagesystem (10) im Geradeaus-Flug des Verkehrsflugzeugs (1) allein aufgrund der Schwerkraft sichergestellt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Abstand zwischen einer neu eingebrachten Drainageöffnung (30) und einem für die Türschwellen (5') und/oder Kabinenmonumente (6) bereits vorhandenen Drainageanschluss (11) kleiner ist als 70%, vorzugsweise kleiner als 50% des Rumpfdurchmessers des Verkehrsflugzeugs (1) ist.
5
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 Treppenabgänge (8) und/oder der Bereich der Passagierkabine (2) hinter der in Flugrichtung hintersten Drainageöffnung (30) durch einen Schwallenschutz (20) vor dem Eindringen von auf dem Boden (9) der Passagierkabine (2) befindlicher Flüssigkeit geschützt werden.
- 15 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Schwallenschutz (20) als am Boden der Passagierkabine befestigbares Kantenprofil (21) ist.
- 20 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Schwallenschutz (20, 20'), vorzugsweise der Schwallenschutz (20') im Bereich der vordersten entfernten Reihe der Passagiersitze, als Spritzwasserschutzwand (22), vorzugsweise als textile Spritzwasserschutzwand ausgebildet
25 ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Kabinenmonument (6) entfernt wird und der für das entfernte Kabinenmonument (6) vorgesehene Drainageanschluss (11) zu einer Drainageöffnung (30') umgewandelt wird.
30

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Boden (9) der Passagierkabine (2) mit einer wasserun-
durchlässigen Folie, vorzugsweise mit rutschhemmender Ober-
5 fläche, ausgelegt wird.
8. Verkehrsflugzeug (1),
dadurch gekennzeichnet, dass
es nach einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche umgerüstet ist.

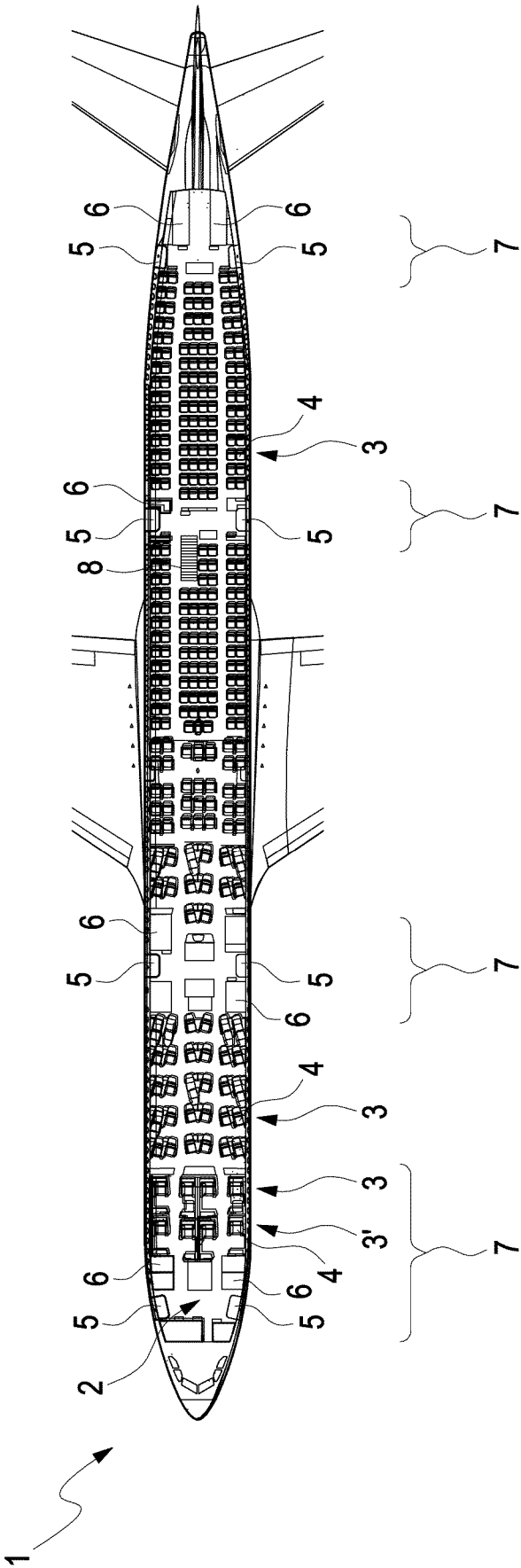


Fig. 1

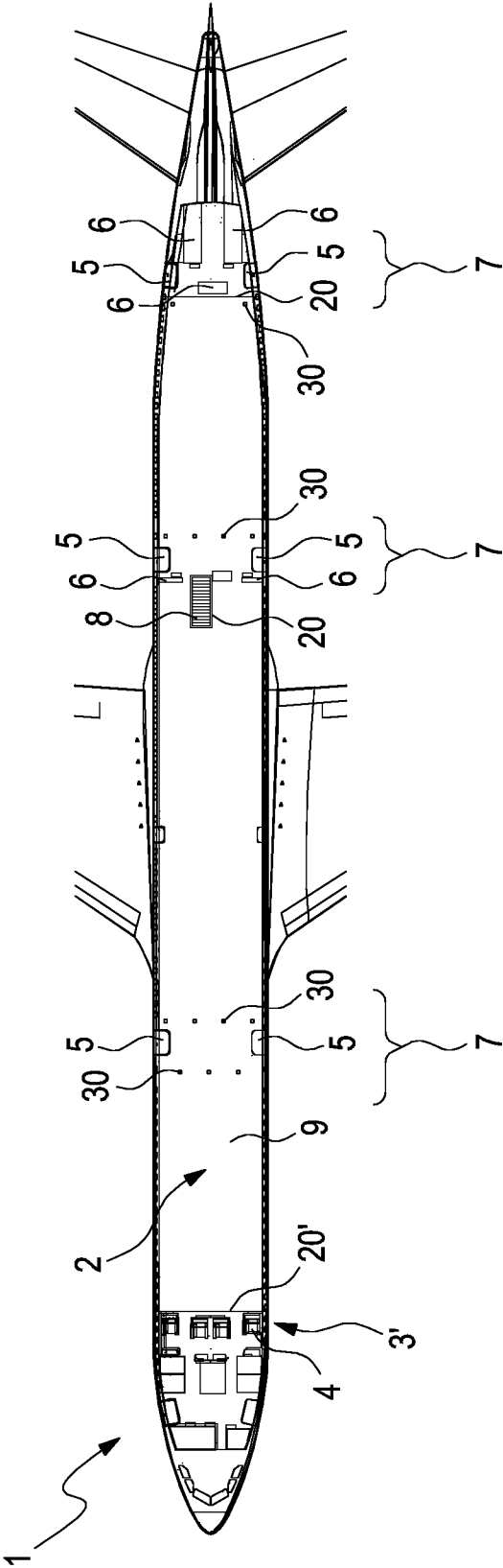


Fig. 2

3/5

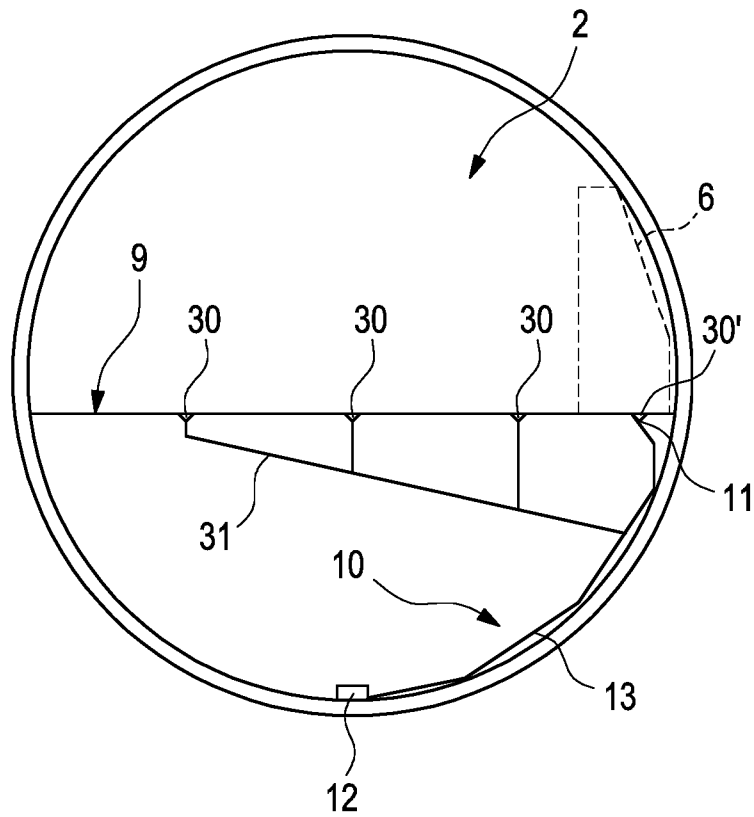


Fig. 3

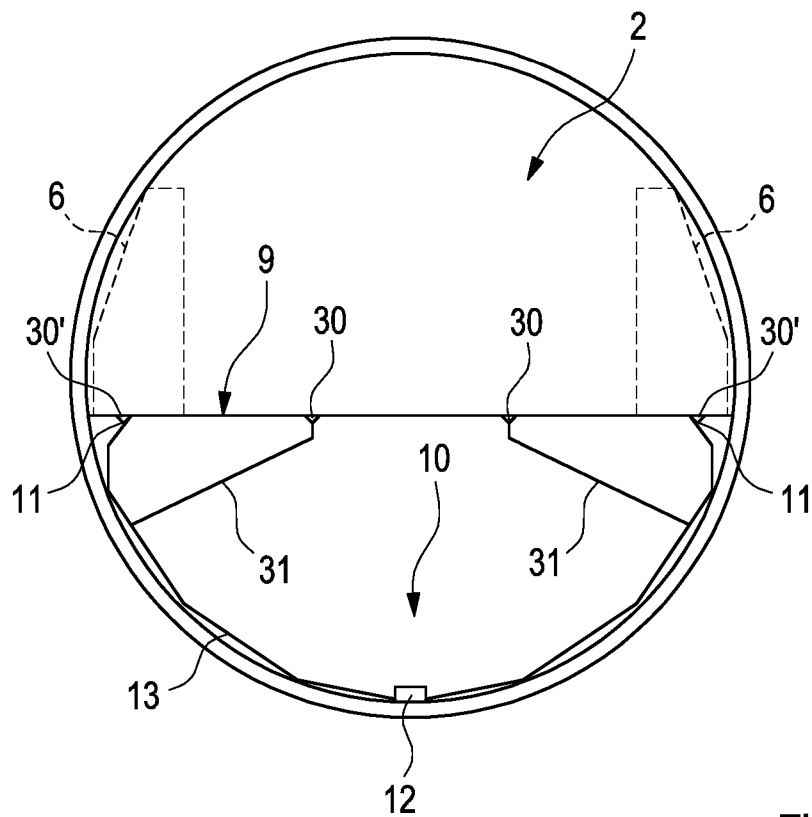


Fig. 4

4/5

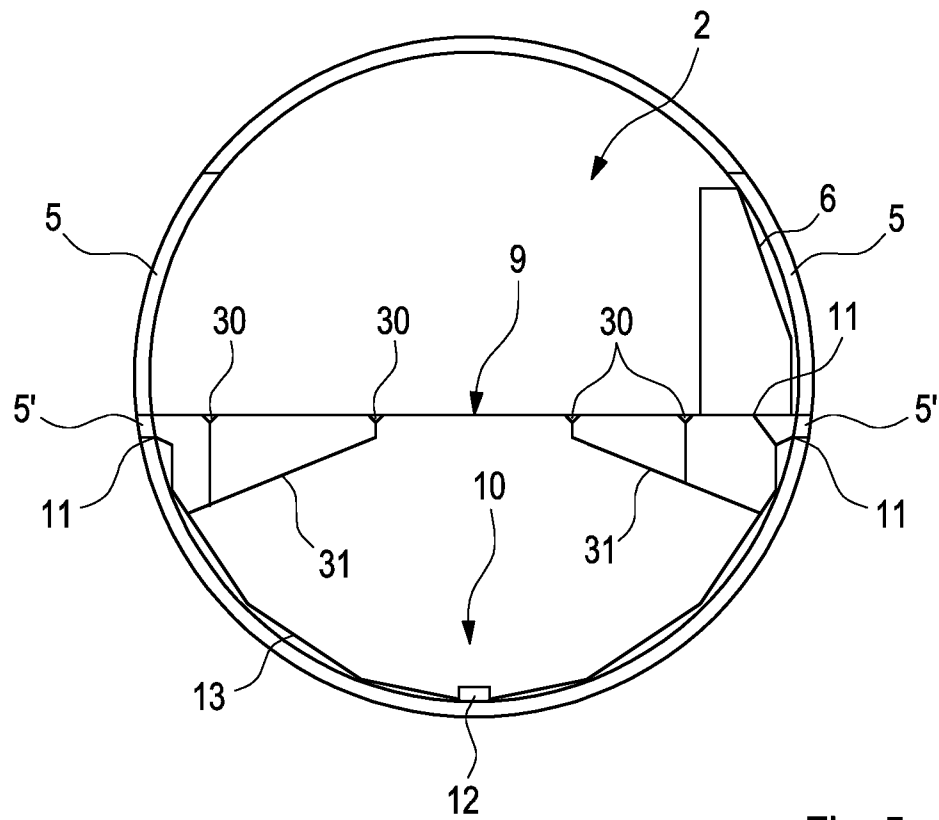


Fig. 5

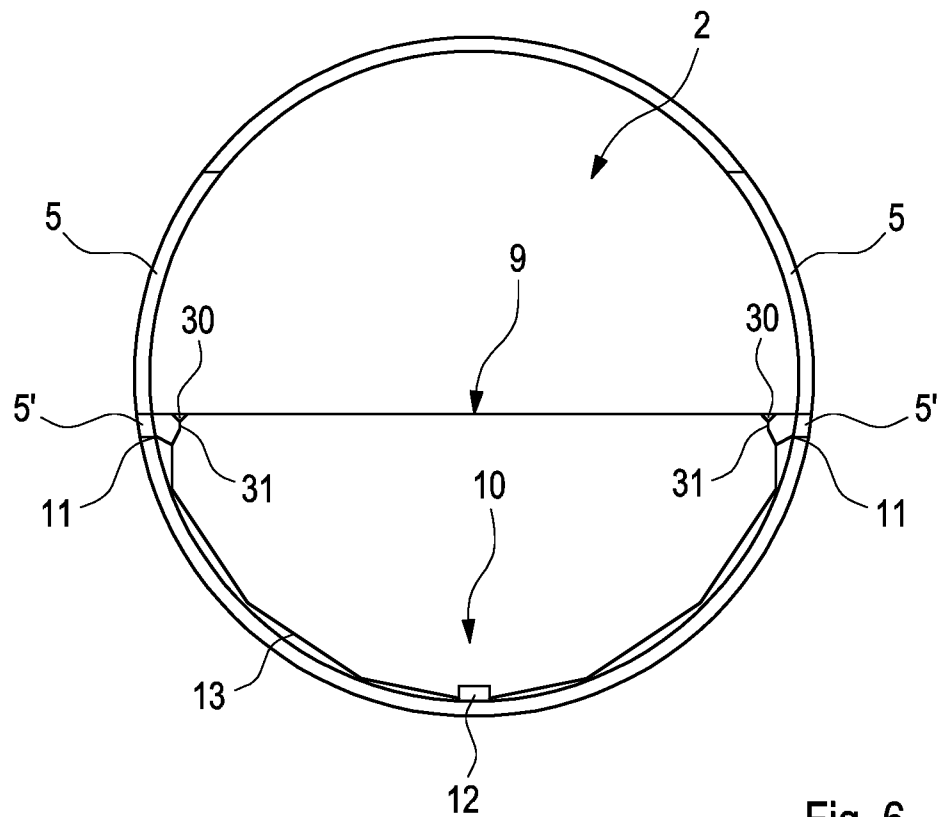


Fig. 6

5/5

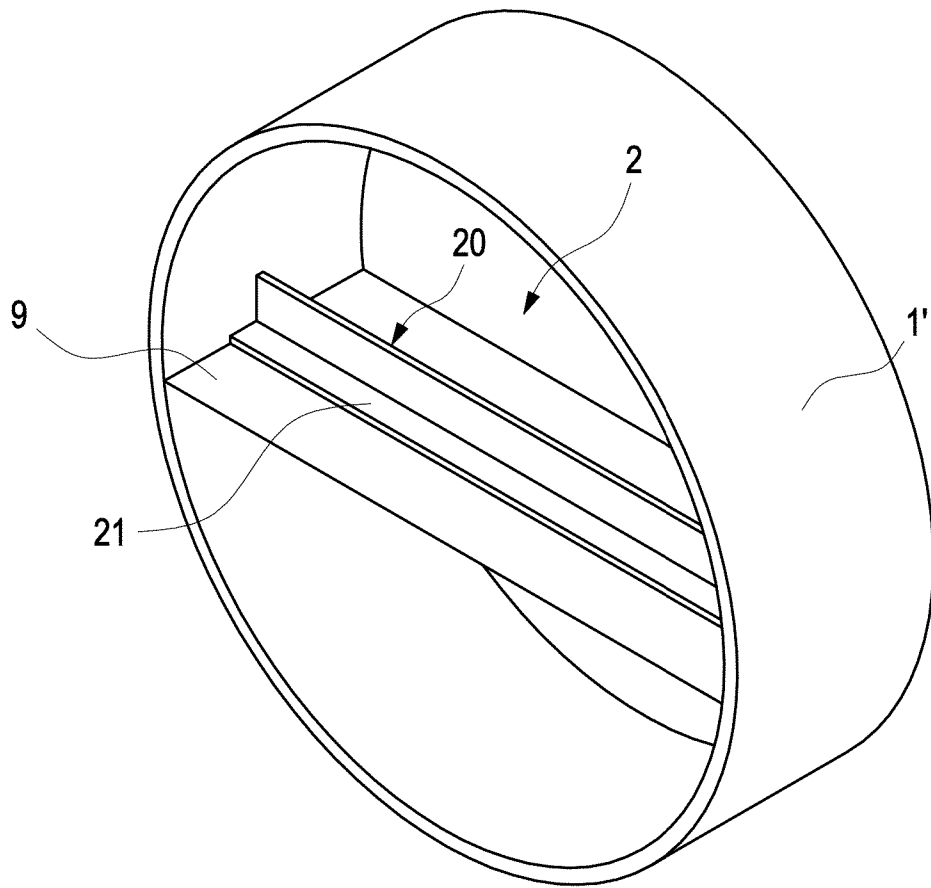


Fig. 7

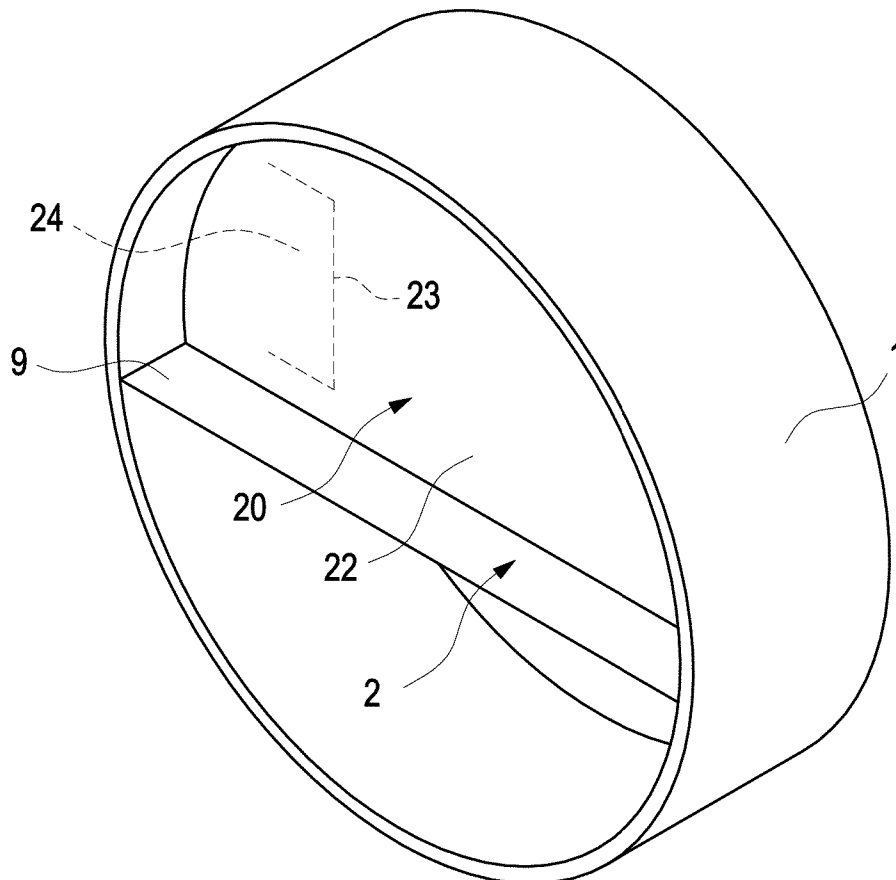


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/069631**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B64C 1/20**(2006.01)i; **B64D 9/00**(2006.01)i

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)

B64C; B64D

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 practicable, 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	US 4747504 A (WISEMAN ALBERT D [US] ET AL) 31 May 1988 (1988-05-31) column 3, line 26 - column 8, line 58	1-8
A	WO 2010046276 A2 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]; PANZRAM UWE [DE] ET AL.) 29 April 2010 (2010-04-29) page 6, line 26 - page 13, line 28	1-8
A	DE 102013207645 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]) 30 October 2014 (2014-10-30) paragraph [0037] - paragraph [0055]	1-8
A	US 5090639 A (MILLER JAMES T [US] ET AL) 25 February 1992 (1992-02-25) column 4, line 61 - column 11, line 40	1-8

☐ 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 application or patent 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

06 October 2021

Date of mailing of the international search report

22 October 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Götsch, Stefan

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/069631

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	4747504	A	31 May 1988	NONE	
WO	2010046276	A2	29 April 2010	DE 102008052337 A1	12 May 2010
				EP 2337736 A2	29 June 2011
				US 2011215198 A1	08 September 2011
				WO 2010046276 A2	29 April 2010
DE	102013207645	A1	30 October 2014	NONE	
US	5090639	A	25 February 1992	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B64C1/20 B64D9/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B64C B64D

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	US 4 747 504 A (WISEMAN ALBERT D [US] ET AL) 31. Mai 1988 (1988-05-31) Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 8, Zeile 58 -----	1-8
A	WO 2010/046276 A2 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]; PANZRAM UWE [DE] ET AL.) 29. April 2010 (2010-04-29) Seite 6, Zeile 26 - Seite 13, Zeile 28 -----	1-8
A	DE 10 2013 207645 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) Absatz [0037] - Absatz [0055] -----	1-8
A	US 5 090 639 A (MILLER JAMES T [US] ET AL) 25. Februar 1992 (1992-02-25) Spalte 4, Zeile 61 - Spalte 11, Zeile 40 -----	1-8



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Oktober 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2021

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Götsch, Stefan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/069631

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4747504	A	31-05-1988	KEINE
WO 2010046276	A2	29-04-2010	DE 102008052337 A1 12-05-2010 EP 2337736 A2 29-06-2011 US 2011215198 A1 08-09-2011 WO 2010046276 A2 29-04-2010
DE 102013207645	A1	30-10-2014	KEINE
US 5090639	A	25-02-1992	KEINE