

(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
25. Juni 2015 (25.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/090959 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B64D 25/00 (2006.01) **B64C 1/18** (2006.01)
B64C 1/06 (2006.01) **B64D 45/00** (2006.01)
B64C 1/12 (2006.01) **B64C 1/00** (2006.01)
B64C 1/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/076361

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Dezember 2014 (03.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 227 042.9
20. Dezember 2013 (20.12.2013) DE

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

(72) Erfinder: PFINGSTEN, Kai-Christoph; Geschwister-
Scholl-Str. 18, 20251 Hamburg (DE). STROTMANN,
Arno; Garstedter Weg 104, 22453 Hamburg (DE).

(74) Anwalt: MÜLLER VERWEYEN PATENTANWÄLTE;
Friedensallee 290, 22763 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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, 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,
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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PASSENGER AIRCRAFT

(54) Bezeichnung : PASSAGIERFLUGZEUG

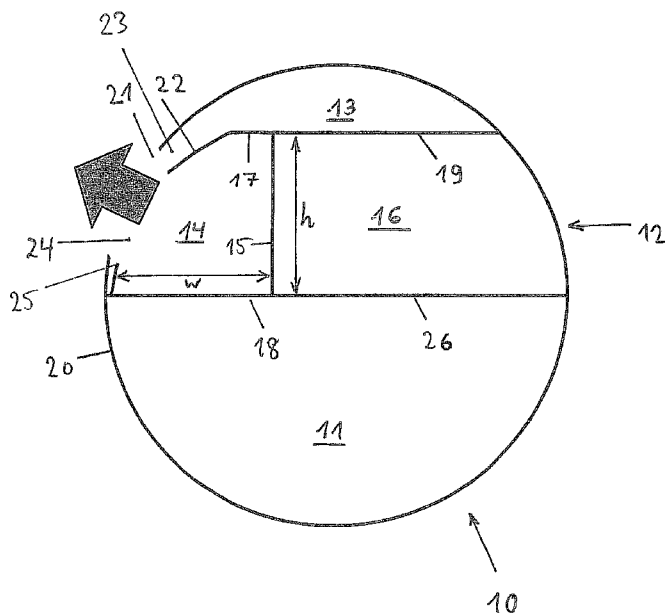


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a passenger
aircraft (10) comprising a pressurized cabin which has a
crown volume (13) and a passenger deck (12), the
passenger deck (12) having at least one passenger
compartment (14) which is separated from the remaining
passenger volume (16) by partitions (15). The aircraft is
characterised in that a rupture partition (22) adjoins the
side (20) of the aircraft, said partition delimiting the
passenger compartment (14) and extending below the
ceiling (19) of the passenger volume, and the space (23)
that lies between the rupture partition (22) and the side
(20) of the aircraft and that faces towards the crown
volume (13) is open and forms a common pressurized
area with said crown volume.

(57) Zusammenfassung: Ein Passagierflugzeug (10) mit
einer Druckkabine, die ein Kronenvolumen (13) und ein
Passagierdeck (12) aufweist, wobei das Passagierdeck
(12) mindestens ein durch Wände (15) von dem übrigen
Passagiervolumen (16) abgetrenntes Passagierabteil (14)
aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass benachbart zu
der Bordwand (20) eine das Passagierabteil (14)
begrenzende, sich unterhalb der Decke (19) des
Passagiervolumens erstreckende Berstwand (22)
angeordnet ist, wobei der Raum (23) zwischen der
Berstwand (22) und der Bordwand (20) zu dem
Kronenvolumen (13) hin geöffnet ist und mit diesem
einen gemeinsamen Druckraum bildet.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Passagierflugzeug

5 Die Erfindung betrifft ein Passagierflugzeug mit einer Druckkabine, die ein Kronenvolumen und ein Passagierdeck aufweist, wobei das Passagierdeck mindestens ein durch Wände von dem übrigen Passagierdeck abgetrenntes Passagierabteil aufweist.

10 Insbesondere im Bereich des VIP-Ausbaus von Passagierflugzeugen ist es üblich, im Verhältnis zum gesamten Passagierervolumen kleine Passagierabteile zu unterschiedlichen Zwecken, beispielsweise als Konferenz-, Ruhe- oder Medienraum, abzutrennen. Im Falle einer Beschädigung der Bordwand des Flugzeugs im Bereich eines solchen Passagierabteils führt die plötzliche Dekompression der Druckkabine aufgrund des relativ geringen Volumens des Passagierabteils zu sehr großen Differenzdrücken auf die Abteilbegrenzungen bzw. -wände, die erhebliche und gefährliche Folgeschäden verursachen können. Um dies zu vermeiden, ist es bekannt, ständig geöffnete, oder sich aufgrund einer Druckdifferenz öffnende, Strömungsöffnungen zwischen den Räumen der Druckkabine vorzusehen. Bei kleinen Passagierabteilen lässt sich ein hinreichender Druckausgleich nicht oder nur mit sehr großen Strömungsöffnungen realisieren, was jedoch mit dem innenarchitektonischen Nutzungs- und Designkonzept dieser Abteile insbesondere nach VIP-Standard nicht vereinbar ist.

30 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Integration von separierten Abteilen in die Druckkabine eines Passagierflugzeugs mit erhöhter Sicherheit bei einer plötzlichen Dekompression zu ermöglichen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Berstwand wird zwischen der Bordwand des Flugzeugs und dem Passagierabteil - optisch versteckt - ein Druckausgleichs- oder Druckverbindungsraum geschaffen, der zu dem Kronenvolumen hin geöffnet ist. Eine Beschädigung der Bordwand führt aufgrund der benachbarten Anordnung der Berstwand in der Regel ebenfalls zu einer Beschädigung derselben, wodurch erfindungsgemäß eine Druckverbindung zwischen dem Passagierabteil und dem Kronenvolumen geschaffen wird. Die Verbindung des Passagierabteils und des Kronenvolumens führt zu einer signifikanten Reduzierung des auf die Wände und den Boden des Passagierabteils wirkenden Differenzdrucks und sogar zur Vermeidung eines auf die Decke des Passagierabteils wirkenden Differenzdrucks, wodurch die Sicherheit bei einer plötzlich auftretenden Dekompression erheblich gesteigert wird. Da das Passagierabteil zu der Bordwand des Flugzeugs hin durch die Berstwand optisch abgeschlossen ist, ergeben sich keinerlei Beeinträchtigungen für das innenarchitektonische Nutzungs- und Designkonzept des Passagierabteils.

Die Erfindung ist besonders vorteilhaft anwendbar auf kleine Passagierabteile, deren Volumen höchstens 1/10 des Passagierkabinenvolumens, höchstens 1/5 des Kronenvolumens beträgt oder höchstens 50 Kubikmeter beträgt.

Vorzugsweise erstreckt sich der gemeinsame Druckraum bis auf Bodenniveau des Passagierabteils. In diesem Fall ist der erfindungsgemäße Druckausgleich für sämtliche Beschädigungen der Bordwand im Bereich des Passagierabteils, insbesondere auch Beschädigungen knapp über Bodenniveau, sichergestellt.

Vorteilhaft nimmt der Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand von unten nach oben zu. Während im Bereich der Decke des Passagierabteils eine große Strömungsfläche bereitgestellt wird, ist dies im Bereich des Bodens des Passagierabteils nicht erforderlich, wobei hier ein geringerer Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand eine optimale Raumausnutzung ermöglicht.

Zur Erzielung eines möglichst schnellen und umfassenden Druckausgleichs zwischen dem Passagierabteil und dem Kronenvolumen erfüllt der Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand vorteilhaft eine oder mehrere der folgenden Bedingungen.

- Der maximale Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand beträgt vorteilhaft mindestens $\sqrt{r^2 - h^2}/8$, wobei r der Rumpfradius zum Schnittpunkt von Unterkante der Decke des Passagiervolumens und Bordwand, und h der vertikale Abstand zwischen dem Niveau der breitesten Rumpfausdehnung des Flugzeugs und der Unterkante der Decke des Passagiervolumens ist.

- Der minimale Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand beträgt mindestens ein Viertel des maximalen Abstands zwischen der Berstwand und der Bordwand.

- Der Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand beträgt höchstens die Hälfte der Länge des Passagierabteils.

- Der Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand beträgt auf Höhe der Unterkante der Decke mindestens 0.2 m.

Besonders vorteilhaft beträgt der maximale Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand mindestens $k\sqrt{r^2 - h^2}/4$, wobei k ein Geometriefaktor ist, der umso größer ist, je größer das

Volumen des Passagierabteils ist, und umso kleiner ist, je länger das Passagierabteil ist. Der Geometriefaktor k berücksichtigt, dass Passagierabteile sehr unterschiedliche Verhältnisse von Volumen zu Länge aufweisen können. Kurze Räume benötigen größere Querschnittsbreiten als lange Räume, um dieselben Öffnungsquerschnitte zu erreichen. Räume mit größerem Volumen benötigen größere Öffnungsquerschnitte zum Kronenvolumen, um eine effektive Druckverbindung der Volumina zu ermöglichen.

Vorteilhaft weist die Berstwand einen geringeren Berstwiderstand auf als die übrigen Wände des Passagierabteils. Dies kann vorzugsweise mittels einer Sollbruchlinie realisiert werden, wobei die Berstwand bereits bei einem relativ geringen Druckunterschied auf beiden Seiten entlang der Sollbruchlinie birst und dadurch eine Druckausgleichsöffnung in der Berstwand erzeugt. Hierdurch wird ein Druckausgleich auch für den Fall sichergestellt, dass nur die Bordwand des Flugzeugs, nicht aber die Berstwand durch ein Schadensereignis beschädigt wird.

Die Merkmale der Erfindung sind auf Passagierflugzeuge mit mehr als einem Passagierdeck entsprechend übertragbar, wobei hier die Krone durch das Volumen zwischen den Decks zu ersetzen ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Passagierflugzeugs;

Fig. 2 eine detaillierte Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Passagierflugzeugs im Ausschnitt;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Passagierflugzeugs; und

Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines Passagierflugzeugs nach dem Stand der Technik.

Im Folgenden wird zunächst der Stand der Technik anhand der Fig. 4 erläutert. Ein Passagierflugzeug 10 weist eine durch eine Bordwand 20 begrenzte Druckkabine 27 mit sich jeweils über einen überwiegenden Teil der Flugzeuglänge erstreckendem Unterdeck 11, Passagierdeck 12 und Kronenvolumen 13 auf. In dem Passagierdeck 12 sind ein oder mehrere, an die Bordwand 20 des Flugzeugs 10 angrenzende Passagierabteile 14 angeordnet. Die longitudinale Ausdehnung bzw. Länge l des Passagierabteils 14 (siehe Fig. 3) ist klein im Vergleich zu der Länge L des Passagierdecks 12, d.h. um mindestens einen Faktor 5, vorzugsweise einen Faktor 10 kürzer. Die seitliche Ausdehnung w des Passagierabteils 14 ist in der Regel kleiner, vorzugsweise um mindestens einen Faktor 2, als die seitliche Ausdehnung des Passagierdecks 12, siehe Fig. 4. Das Passagierabteil 14 ist durch Seitenwände 15 von dem übrigen Passagiervolumen 16 abgetrennt. Die Decke 17 und der Boden 18 des Passagierabteils 14 werden von der Decke 19 und dem Boden 26 des Passagierdecks 12 gebildet, die Höhe h des Passagierabteils 14 entspricht daher der Höhe des Passagierdecks 12. Das Volumen des Passagierabteils 14 beträgt vorzugsweise höchstens $1/10$ des Passagiervolumens, d.h. des Volumens des Passagierdecks 12, und/oder vorzugsweise höchstens $1/5$ des Kronenvolumens 13 und/oder höchstens 50 m^3 .

Im Falle einer Beschädigung der Bordwand 20, die zu einem Loch 21 im Bereich des Passagierabteils 14 führt, fällt der Druck in dem Passagierabteil 14 aufgrund von dessen geringem Volumen innerhalb sehr kurzer Zeit auf Außenniveau. Dann liegt die volle Druckdifferenz zwischen dem Außenniveau und dem Kabinendruck an den Wänden 15, 17, 18 an, was ohne weitere Maßnahmen zu einem strukturellen Versagen der Wände 15, 17, 18 mit potentiell fatalen Folgen für die Passagiersicherheit führen kann.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. 1 erläutert. Erfindungsgemäß wird das Passagierabteil 14 zu der Bordwand 20 hin durch eine zusätzliche Berstwand 22 begrenzt. Die Berstwand 22 erstreckt sich vorteilhaft von dem Boden 18 bis zu der Decke 17 des Passagierabteils 14. Sie ist benachbart zu der Bordwand 20 angeordnet und folgt vorzugsweise deren Verlauf, d.h. sie bildet im Querschnitt vorteilhaft einen konvexen Bogen mit einem Krümmungsradius, der vorzugsweise geringer ist als der Krümmungsradius der Bordwand 20.

Zwischen der Bordwand 20 und der Berstwand 22 ist ein in der Regel nicht begehbarer Verbindungsraum 23 gebildet, der zu dem Kronenvolumen 13 geöffnet ist, und zwar vorzugsweise über den gesamten geometrischen Querschnitt zwischen dem Verbindungsraum 23 und dem Kronenvolumen 13. Anders ausgedrückt wird das Kronenvolumen 13 seitlich an der Bordwand 20 nach unten bis zum Bodenniveau 18 des Passagierabteils 14 gezogen. Die Berstwand 22 ist vorteilhaft so geformt und angeordnet, dass sich die lichte Querschnittsweite w' des Verbindungsraums 23 (siehe Fig. 2) vorteilhaft von unten nach oben vergrößert, und zwar vorzugsweise stetig vergrößert, so dass der minimale Abstand w_2' zwischen Bordwand 20 und Berstwand 22 vorteilhaft auf Bodenniveau und der maximale Abstand w_1' vorteilhaft auf Decken-

niveau liegt. Dieses Design stellt sicher, dass unabhängig von der Lage der Öffnung 21 in der Bordwand 20 eine möglichst effektive Strömungsverbindung (siehe unten) zwischen dem Kronenvolumen 13 und dem Passagierabteil 14 bei gleichzeitig möglichst geringem Raumverlust aufgrund des Verbindungsraums 23 erreicht wird.

Infolge einer zu einem Loch 21 in der Bordwand 20 führenden Beschädigung entsteht automatisch, d.h. ohne weitere aktive Maßnahmen, ein entsprechendes Loch 24 in der Berstwand 22. Dies geschieht aufgrund der benachbarten Anordnung der Berstwand 22 zu der Bordwand 20 häufig bereits durch die primäre mechanische Schädigungseinwirkung. Vorteilhaft weist die Berstwand 22 einen geringeren Berstwiderstand auf als die Wände 15, die Decke 17, der Boden 18 und die nicht in der Schnittebene der Abbildung liegenden Seitenwände des Passagierabteils 14, so dass beim Auftreten eines schadensbedingten Unterdrucks in dem Verbindungsraum 23 relativ zu dem Passagierabteil 14 die Berstwand 22 auch dann kontrolliert birst, wenn die mechanische Schädigungseinwirkung die Berstwand 22 nicht erfasst. Vorteilhaft weist die Berstwand 22 eine in sich geschlossene, beispielsweise kreisrunde Sollbruchlinie 25 zur Erzeugung mindestens einer definierten Druckausgleichsöffnung 24 bei Überschreiten eines bestimmten Druckunterschieds zwischen beiden Seiten der Berstwand 22 auf.

Aufgrund der erfindungsgemäß erzeugten Druckausgleichsöffnung 24 in der Berstwand 22 wird im Falle einer Beschädigung der Bordwand 20 über den Verbindungsraum 23 eine Druckverbindung zwischen dem Passagierabteil 14 und dem Kronenvolumen 13 erzeugt. Aufgrund der erheblichen Größe des Kronenvolumens 13 fällt der Druck in dem verbundenen Volumen 13, 23, 14 um ein Vielfaches langsamer als im Stand der Technik gemäß Fig. 1.

Das Auftreten extremer Druckunterschiede und entsprechender Sekundärschäden können dadurch vermieden werden, zudem wird wertvolle Zeit für Notfallmaßnahmen, wie beispielsweise Bereitstellung von Sauerstoffmasken, gewonnen.

Der Abstand w' zwischen der Berstwand 22 und der Bordwand 20 erfüllt vorteilhaft eine oder mehrere der folgenden Bedingungen, um einen möglichst schnellen und umfassenden Druckausgleich zwischen dem Passagierabteil 14 und dem Kronenvolumen 13 zu gewährleisten.

Der maximale Abstand w_1' zwischen der Berstwand und der Bordwand beträgt vorteilhaft mindestens $\sqrt{r^2 - h^2}/8$, wobei (siehe Fig. 2) r der Rumpfradius, ausgehend von einem Mittelpunkt M des Flugzeugrumpfes, zum Schnittpunkt von Unterkante der Decke 19 des Passagierdecks 12 und Bordwand 20, und h der vertikale Abstand zwischen dem Niveau der breitesten Rumpfausdehnung des Flugzeugs 10 und der Unterkante der Decke 18 des Passagierdecks 12 ist.

Der minimale Abstand w_2' zwischen der Berstwand 22 und der Bordwand 20 beträgt vorteilhaft mindestens ein Viertel des maximalen Abstands w_1' zwischen der Berstwand 22 und der Bordwand 20.

Der Abstand w' zwischen der Berstwand 22 und der Bordwand 20 beträgt vorteilhaft höchstens die Hälfte der Länge l des Passagierabteils 14 (siehe Fig. 3).

Der Abstand zwischen der Berstwand 22 und der Bordwand 20 beträgt vorteilhaft mindestens 0.05 m, weiter vorzugsweise mindestens 0.2 m.

Besonders vorteilhaft beträgt der maximale Abstand zwischen der Berstwand und der Bordwand mindestens $k\sqrt{l^2 - h^2}/4$, wobei k ein Geometriefaktor ist, der umso größer ist, je größer das Volumen des Passagierabteils ist, und umso kleiner ist, je länger das Passagierabteil ist. Der Geometriefaktor k berücksichtigt, dass Passagierabteile sehr unterschiedliche Verhältnisse von Volumen zu Länge aufweisen können. Kurze Räume benötigen größere Querschnittsbreiten als lange Räume, um dieselben Öffnungsquerschnitte zu erreichen. Räume mit größerem Volumen benötigen größere Öffnungsquerschnitte zum Kronenvolumen, um eine effektive Druckverbindung der Volumina zu ermöglichen.

Der Geometriefaktor liegt vorzugsweise im Bereich 0.5 bis 2 und wird vorteilhaft in Abhängigkeit des Volumen-zu-Längen-Verhältnisses $v/(m^2 \cdot l)$ des Passagierabteils 14 bestimmt. Geeignete Werte des Geometriefaktors k sind:

$v/(m^2 \cdot l) < 3$	$k = 0.75$
$3 \leq v/(m^2 \cdot l) < 4.5$	$k = 0.90$
$4.5 \leq v/(m^2 \cdot l) < 8.5$	$k = 1.00$
$8.5 \leq v/(m^2 \cdot l) < 10$	$k = 1.10$
$v/(m^2 \cdot l) \geq 10$	$k = 1.25$

Anstelle der genannten Staffelung des Geometriefaktors k in fünf Werte kann auch eine Staffelung in mehr oder weniger als fünf Werte erfolgen. Der Geometriefaktor k kann beispielsweise auch mittels einer vorgegebenen Funktion von $v/(m^2 \cdot l)$, beispielsweise einem Polynom, bestimmbar sein.

Ansprüche:

1. Passagierflugzeug (10) mit einer Druckkabine (27), die ein Kronenvolumen (13) und ein Passagierdeck (12) aufweist, wobei das Passagierdeck (12) mindestens ein durch Wände (15) von dem übrigen Passagiervolumen (16) abgetrenntes Passagierabteil (14) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass benachbart zu der Bordwand (20) eine das Passagierabteil (14) begrenzende, sich unterhalb der Decke (19) des Passagiervolumens (16) erstreckende Berstwand (22) angeordnet ist, wobei der Raum (23) zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) zu dem Kronenvolumen (13) hin geöffnet ist und mit diesem einen gemeinsamen Druckraum bildet.
2. Passagierflugzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Passagierabteils (14) höchstens $1/10$ des Volumens des Passagierdecks (12) beträgt.
3. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Passagierabteils (14) höchstens $1/5$ des Kronenvolumens (13) beträgt.
4. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Passagierabteils (14) höchstens 50 Kubikmeter beträgt.
5. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Raum (23) zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) bis auf Bodenniveau (18) des Passagierabteils (14) erstreckt.
6. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand w' zwischen der

Berstwand (22) und der Bordwand (20) ab Höhe der maximalen Rumpfausdehnung von unten nach oben zunimmt.

7. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Berstwand (22) konvex gekrümmt ist.
8. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius der Berstwand (22) kleiner ist als der Krümmungsradius der Bordwand (20).
9. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Abstand w_1' zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) mindestens $\sqrt{r^2 - h^2} / 8$ beträgt, wobei r der Rumpfradius zum Schnittpunkt von Unterkante der Decke (19) des Passagierdecks (12) und Bordwand (20), und h der vertikale Abstand zwischen dem Niveau der breitesten Rumpfausdehnung des Flugzeugs (10) und der Unterkante der Decke (19) des Passagierdecks (12) ist.
10. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Abstand w_1' zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) mindestens $k\sqrt{r^2 - h^2} / 4$ beträgt, wobei r der Rumpfradius zum Schnittpunkt von Unterkante der Decke (19) des Passagierdecks (12) und Bordwand (20), h der vertikale Abstand zwischen dem Niveau der breitesten Rumpfausdehnung des Flugzeugs (10) und der Unterkante der Decke (19) des Passagierdecks (12), und k ein Geometriefaktor ist, der umso größer ist, je größer das Volumen v des Passagierabteils (14) ist, und umso kleiner ist, je größer die Länge l des Passagierabteils (14) ist.

11. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Abstand w_2' zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) auf Höhe der maximalen Rumpfausdehnung mindestens ein Viertel des maximalen Abstands w_1' zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) beträgt.
12. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand w' zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) höchstens die Hälfte der Länge l des Passagierabteils (14) beträgt.
13. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand w' zwischen der Berstwand (22) und der Bordwand (20) mindestens 0.05 m beträgt.
14. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Berstwand (22) einen geringeren Berstwiderstand aufweist als die übrigen Wände (15) des Passagierabteils.
15. Passagierflugzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Berstwand (22) eine Sollbruchlinie (25) zur Erzeugung einer Druckausgleichsöffnung (24) bei Überschreiten eines bestimmten Druckunterschieds aufweist.

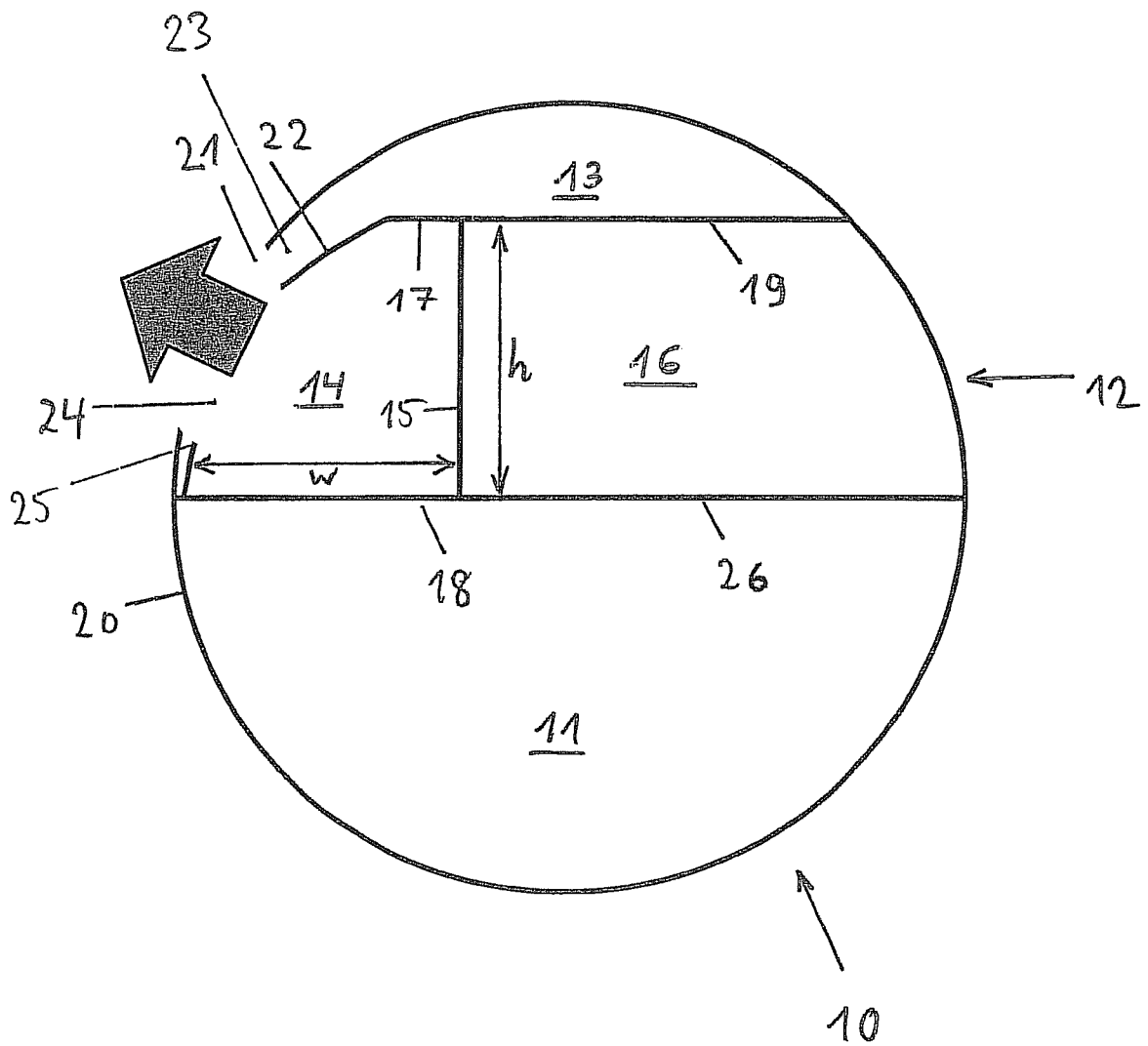


Fig. 1

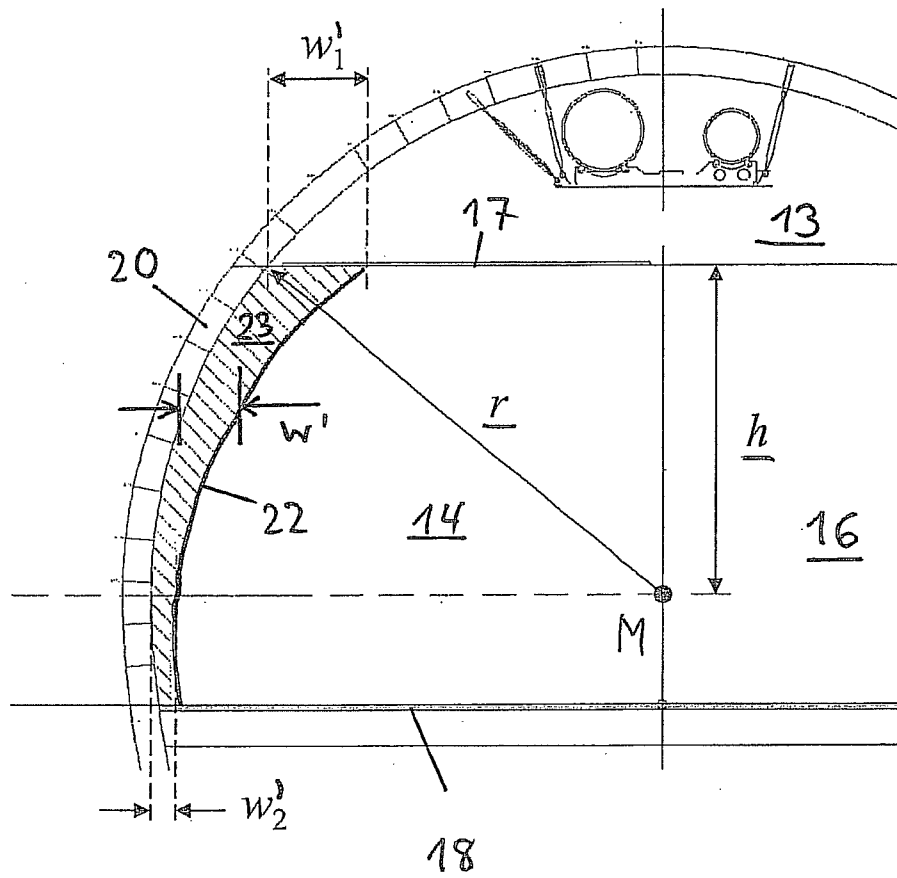


Fig. 2

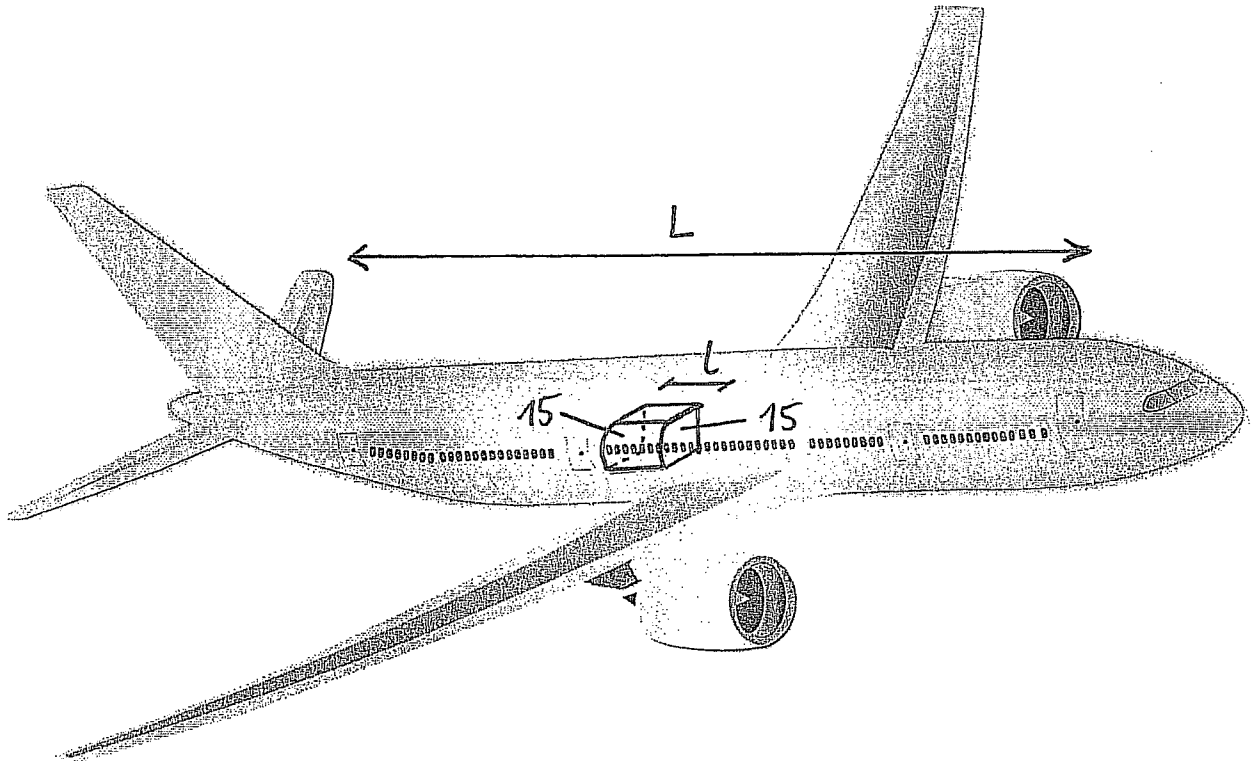


Fig. 3

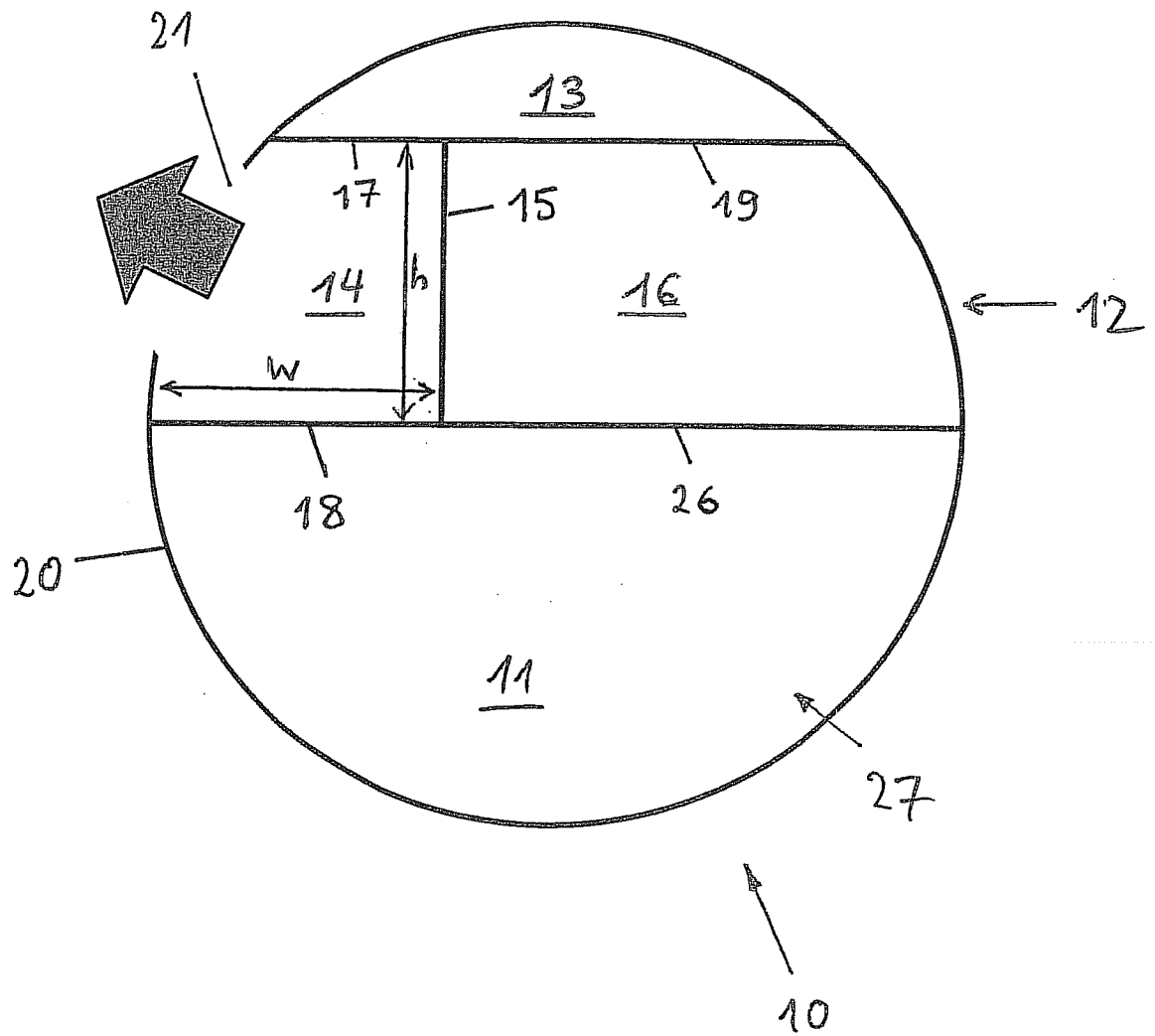


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/076361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. B64D25/00	B64C1/06	B64C1/12
ADD. B64D45/00	B64C1/00	B64C1/10
		B64C1/18
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) B64D B64C		
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 2008/290217 A1 (GHOREISHI MOSTAFA [US] ET AL) 27 November 2008 (2008-11-27) paragraphs [0017], [0018], [0021], [0022], [0023]; figures 1-3 -----	1-15
A	EP 2 492 190 A2 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]) 29 August 2012 (2012-08-29) abstract; figures 1-3 -----	1
A	US 4 390 152 A (JORGENSEN BERNARD A) 28 June 1983 (1983-06-28) column 3, line 7 - line 33; figure 1 -----	1
A	EP 0 448 308 A2 (BRASWELL MARION M [US]) 25 September 1991 (1991-09-25) column 3, line 34 - line 44 column 6, line 20 - line 36; figures 2,9 ----- -/--	1
☒ 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 29 January 2015		Date of mailing of the international search report 05/02/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kaysan, Rainer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/076361

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/073787 A1 (AIRBUS GMBH [DE]; LEYENS RAUL [DE]) 5 July 2007 (2007-07-05) page 5, line 6 - page 6, paragraph 1 page 6, line 3 - page 7, line 1; figures 1,2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/076361

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008290217	A1	27-11-2008	NONE	
EP 2492190	A2	29-08-2012	CN 102649474 A	29-08-2012
			DE 102011011976 A1	23-08-2012
			EP 2492190 A2	29-08-2012
			US 2012214393 A1	23-08-2012
US 4390152	A	28-06-1983	NONE	
EP 0448308	A2	25-09-1991	CA 2038395 A1	16-09-1991
			EP 0448308 A2	25-09-1991
			JP H06208418 A	26-07-1994
			US 5201830 A	13-04-1993
WO 2007073787	A1	05-07-2007	BR PI0620942 A2	29-11-2011
			CA 2635345 A1	05-07-2007
			CN 101336191 A	31-12-2008
			DE 102005063076 A1	12-07-2007
			EP 1976752 A1	08-10-2008
			JP 2009522146 A	11-06-2009
			US 2009179110 A1	16-07-2009
			WO 2007073787 A1	05-07-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/076361

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B64D25/00 B64C1/06 B64C1/12 B64C1/10 B64C1/18 ADD. B64D45/00 B64C1/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B64D B64C		
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 2008/290217 A1 (GHOREISHI MOSTAFA [US] ET AL) 27. November 2008 (2008-11-27) Absätze [0017], [0018], [0021], [0022], [0023]; Abbildungen 1-3 -----	1-15
A	EP 2 492 190 A2 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]) 29. August 2012 (2012-08-29) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1
A	US 4 390 152 A (JORGENSEN BERNARD A) 28. Juni 1983 (1983-06-28) Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 33; Abbildung 1 -----	1
A	EP 0 448 308 A2 (BRASWELL MARION M [US]) 25. September 1991 (1991-09-25) Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 44 Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 36; Abbildungen 2,9 -----	1
	-/-	
☒ 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 29. Januar 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 05/02/2015
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 Kaysan, Rainer

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2007/073787 A1 (AIRBUS GMBH [DE]; LEYENS RAUL [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05) Seite 5, Zeile 6 - Seite 6, Absatz 1 Seite 6, Zeile 3 - Seite 7, Zeile 1; Abbildungen 1,2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/076361

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008290217	A1	27-11-2008	KEINE
EP 2492190	A2	29-08-2012	CN 102649474 A 29-08-2012
		DE 102011011976 A1	23-08-2012
		EP 2492190 A2	29-08-2012
		US 2012214393 A1	23-08-2012
US 4390152	A	28-06-1983	KEINE
EP 0448308	A2	25-09-1991	CA 2038395 A1 16-09-1991
		EP 0448308 A2	25-09-1991
		JP H06208418 A	26-07-1994
		US 5201830 A	13-04-1993
WO 2007073787	A1	05-07-2007	BR PI0620942 A2 29-11-2011
		CA 2635345 A1	05-07-2007
		CN 101336191 A	31-12-2008
		DE 102005063076 A1	12-07-2007
		EP 1976752 A1	08-10-2008
		JP 2009522146 A	11-06-2009
		US 2009179110 A1	16-07-2009
		WO 2007073787 A1	05-07-2007