

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 043 349

②1 N° d'enregistrement national : 15 60696

⑤1 Int Cl⁸ : B 23 P 9/02 (2017.01)

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.11.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.05.17 Bulletin 17/19.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : AIRBUS OPERATIONS Société par
actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CHIROL CLEMENT et ACHARD VIC-
TOR.

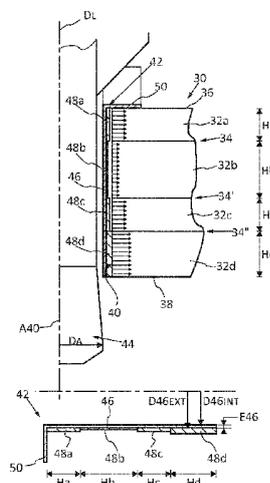
⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS Société par
actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : ALLICI.

⑤4 BAGUE D'EXPANSION COMPRENANT AU MOINS DEUX BAGUES EXTERIEURES ET PROCEDE D'EXPANSION A FROID UTILISANT LADITE BAGUE D'EXPANSION.

⑤7 L'invention a pour objet une bague d'expansion qui se caractérise en ce qu'elle comprend une bague support (46) et au moins deux bagues extérieures (48a-48d) emmanchées sur la bague support (46), au moins l'une des bagues extérieures (48a-48d) ayant au moins une caractéristique ajustable. Ainsi, il est possible d'obtenir un taux d'expansion qui varie d'une pièce à l'autre d'un empilage.

L'invention a également pour objet un procédé d'expansion à froid qui utilise ladite bague d'expansion.



FR 3 043 349 - A1



**BAGUE D'EXPANSION COMPRENANT AU MOINS DEUX BAGUES EXTERIEURES ET PROCEDE
D'EXPANSION A FROID UTILISANT LADITE BAGUE D'EXPANSION**

La présente demande se rapporte à une bague d'expansion comprenant au moins deux bagues extérieures ainsi qu'à un procédé d'expansion à froid utilisant ladite bague d'expansion.

Comme illustré sur la figure 2, un procédé d'expansion à froid d'un trou 12 traversant un empilage de pièces 14, 14', 14'' a pour objectif de générer un champ compressif radial 10 autour du trou 12 à l'aide d'une bague d'expansion 16 et d'un outil d'expansion 18 afin de renforcer les caractéristiques mécaniques des pièces 14, 14', 14'' autour du trou 12.

Pour la suite de la description, une direction longitudinale correspond à une direction confondue avec l'axe d'un trou à élargir. Une hauteur d'un élément correspond à une dimension de l'élément prise selon la direction longitudinale. Un plan longitudinal est un plan passant par l'axe du trou. Une direction radiale est une direction perpendiculaire à la direction longitudinale. Une épaisseur d'un élément correspond à une dimension de l'élément prise selon la direction radiale. Un plan transversal est un plan perpendiculaire à la direction longitudinale.

Selon un mode de réalisation illustré par la figure 1, la bague d'expansion 16 comprend un corps 20 en forme de tube avec une épaisseur E, un diamètre intérieur D_{int} et un diamètre extérieur D_{ext} . Selon un mode de réalisation, cette bague d'expansion 16 est fendue sur toute sa hauteur.

Le corps 18 comprend à une extrémité une collerette 22 configurée pour venir en butée contre l'empilage de pièces 14, 14', 14'' lorsque la bague d'expansion 16 est introduite dans le trou 12 afin d'immobiliser en translation selon la direction longitudinale la bague d'expansion 16 par rapport à l'empilage de pièces 14, 14', 14''.

L'outil d'expansion 18 a un diamètre D_A supérieur au diamètre intérieur D_{int} de la bague d'expansion 16. Ainsi, lorsque l'outil d'expansion 18 est introduit à l'intérieur de la bague d'expansion 16 et la traverse d'une extrémité à l'autre, il génère une expansion radiale de la

bague d'expansion 16 qui génère à son tour un champ compressif radial 10 et une déformation plastique des pièces 14, 14', 14'' autour du trou 12, sur toute la hauteur de l'empilage.

Lorsque les pièces 14, 14', 14'' de l'empilage ne sont pas réalisées dans le même matériau, elles subissent toutes le même taux d'expansion qui n'est pas nécessairement adapté à toutes

5 les pièces 14, 14', 14''.

Dans le cas d'un empilage comprenant des pièces 14, 14'' en alliage d'aluminium et une pièce 14' en matériau composite, si le taux d'expansion est déterminé en fonction des pièces 14 et 14'' en alliage d'aluminium alors ce taux d'expansion est trop important pour la pièce 14' en matériau composite et l'expansion à froid risque de causer un endommagement de cette

10 pièce 14'. Dans le cas contraire, si le taux d'expansion est déterminé en fonction de la pièce 14' en matériau composite alors ce taux d'expansion n'est pas suffisant pour les pièces 14 et 14'' en alliage d'aluminium et les caractéristiques mécaniques de ces pièces 14 et 14'' ne sont pas optimales après l'expansion à froid.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients de l'art antérieur.

15 A cet effet, l'invention a pour objet une bague d'expansion pour réaliser une expansion à froid d'un trou dans un empilage de pièces. Cette bague d'expansion se caractérise en ce qu'elle comprend une bague support et au moins deux bagues extérieures emmanchées sur la bague support, au moins l'une des bagues extérieures considérée ayant au moins une caractéristique ajustable différente de celles des autres bagues extérieures, ladite caractéristique ajustable

20 étant déterminée pour obtenir un taux d'expansion adapté à la pièce de l'empilage positionnée à l'extérieur de ladite bague extérieure considérée lors de l'expansion à froid.

Cette bague d'expansion permet d'obtenir lors du procédé d'expansion à froid des taux d'expansion qui varient d'une pièce à l'autre de l'empilage. Ainsi, chaque pièce est soumise à un taux d'expansion adapté et optimisé.

25 Selon une première variante, la caractéristique ajustable des bagues extérieures est l'épaisseur des bagues extérieures. De préférence, pour une bague extérieure considérée, l'épaisseur de la bague extérieure considérée est proportionnelle au taux d'expansion souhaité dans la pièce de l'empilage positionnée à l'extérieur de ladite bague extérieure considérée lors de l'expansion à froid.

30 Selon une deuxième variante, la caractéristique ajustable des bagues extérieures est la résistance à la compression selon la direction radiale des bagues extérieures. De préférence, pour une bague extérieure considérée, la résistance à la compression selon la direction radiale

de la bague extérieure considérée est proportionnelle au taux d'expansion souhaité dans la pièce de l'empilage positionnée à l'extérieur de ladite bague extérieure considérée lors de l'expansion à froid.

5 Selon une autre caractéristique, chaque bague extérieure a une hauteur déterminée de sorte que, lorsque la bague d'expansion est positionnée dans un trou d'un empilage, chaque zone de contact entre les bagues extérieures est positionnée dans un même plan transversal qu'une zone de contact entre les pièces de l'empilage.

Selon une autre caractéristique, chaque bague extérieure est immobile en translation selon la direction longitudinale par rapport à la bague support.

10 Selon un premier mode de réalisation, chaque bague extérieure est emmanchée sur la bague support avec un ajustement à interférence.

Selon un deuxième mode de réalisation, chaque bague extérieure est collée sur la bague support.

15 Selon un troisième mode de réalisation, chaque bague extérieure est fendue et a un diamètre intérieur inférieur au diamètre extérieur de la bague support.

L'invention a également pour objet un procédé d'expansion à froid d'un trou dans un empilage de pièces utilisant une bague d'expansion selon l'une des caractéristiques précédentes.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre de l'invention, description donnée à titre d'exemple uniquement, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 est une coupe longitudinale d'une bague d'expansion qui illustre un mode de réalisation de l'art antérieur,
 - La figure 2 est une coupe longitudinale d'une pièce comprenant un trou dans lequel est insérée une bague d'expansion qui illustre un procédé d'expansion à froid selon l'art antérieur,
 - 25 - La figure 3A est une demi-coupe longitudinale d'une pièce comprenant un trou dans lequel est insérée une bague d'expansion qui illustre une première variante de l'invention,
 - La figure 3B est une demi-coupe longitudinale d'une bague d'expansion qui illustre la première variante de l'invention,
- 30

- La figure 4A est une demi-coupe longitudinale d'une pièce comprenant un trou dans lequel est insérée une bague d'expansion qui illustre une deuxième variante de l'invention,
- La figure 4B est une demi-coupe longitudinale d'une bague d'expansion qui illustre la deuxième variante de l'invention.

5

Sur les figures 3A et 4A, on a représenté en 30 un empilage d'au moins deux pièces 32a-32d, au moins l'une des pièces 32a-32d n'ayant pas les mêmes propriétés mécaniques que celles des autres pièces, comme par exemple un empilage de plaques en matériaux différents. L'empilage 30 comprend au moins une interface 34 qui correspond à une zone de contact de deux pièces 32a-32d empilées adjacentes.

10

Selon une configuration, l'empilage 30 comprend quatre pièces 32a, 32b, 32c, 32d qui sont respectivement réalisées en alliage d'aluminium, en matériau composite, en alliage d'aluminium et en alliage de titane. Comme illustré sur les figures 3A et 4A, les pièces 32a à 32d ont respectivement des hauteurs H_a à H_d .

15

Cet empilage 30 comprend trois interfaces 34, 34', 34'' positionnées entre une première face libre 36 et une seconde face libre 38. L'empilage 30 comprend un trou 40 traversant qui débouche au niveau de chacune des première et seconde faces libres 36 et 38 en traversant les pièces empilées 32a-32d.

Ce trou 40 a un diamètre initial avant la mise en œuvre d'un procédé d'expansion à froid.

20

Selon une configuration, les première et seconde faces libres 36 et 38 sont parallèles et le trou 40 comprend un axe A40 perpendiculaire aux première et seconde faces libres 36 et 38.

Selon un premier mode de réalisation visible sur la figure 3A, le trou 40 est droit.

Selon un deuxième mode de réalisation, le trou 40 comprend un chanfrein 41 au niveau d'au moins une des deux faces libres 36 et 38, comme illustré sur la figure 4A.

25

Le trou 40 de l'empilage 30 est soumis à un procédé d'expansion à froid en utilisant une bague d'expansion 42 positionnée dans le trou 40 et un outil d'expansion 44 qui passe dans la bague d'expansion 42. Après le procédé d'expansion à froid, la bague d'expansion 42 est retirée du trou 40 de l'empilage 30.

L'outil d'expansion 44 a un diamètre D_a maximal.

30

Pour des raisons de clarté, sur les figures 3A et 4A, les pièces 32a-32d de l'empilage 30 et l'outil d'expansion 44 sont représentés après l'opération d'expansion à froid alors que la bague d'expansion 42 est représentée avant l'opération d'expansion à froid. Ainsi, un jeu

entre la bague d'expansion 42 et les pièces 32a-32d de l'empilage 30 est représenté alors qu'il n'existe pas à l'issue de l'opération d'expansion à froid, la bague d'expansion 42 étant déformée et comprimée contre les pièces 32a-32d de l'empilage 30.

La bague d'expansion 42 comprend une bague support 46 et au moins deux bagues extérieures 48a-48d emmanchées sur la bague support 46.

Comme illustré sur les figures 3B et 4B, la bague support 46 a une forme tubulaire avec un diamètre intérieur D_{46int} , un diamètre extérieur D_{46ext} et une épaisseur E_{46} . La bague support 46 comprend une butée 50 pour l'immobiliser en translation selon la direction longitudinale par rapport à l'empilage 30, notamment lors de l'opération d'expansion à froid.

Cette butée 50 est une collerette reliée à une des extrémités de la bague support 46.

Selon un premier mode de réalisation visible sur la figure 3B, la collerette s'étend dans un plan perpendiculaire à la direction longitudinale DL. Ce premier mode de réalisation est adapté pour les trous 40 droits.

Selon un deuxième mode de réalisation visible sur la figure 4B, la collerette est évasée et forme un angle inférieur à 90° , de préférence compris entre 30° et 60° avec la direction longitudinale DL. Ce deuxième mode de réalisation est adapté pour les trous 40 avec un chanfrein 41.

Selon un mode de réalisation, cette bague support 46 est fendue sur toute sa hauteur.

Avantageusement, la bague d'expansion 42 comprend une bague extérieure 48a-48d pour chaque pièce 32a-32d de l'empilage 30, chaque bague extérieure 48a-48d ayant une hauteur égale à la hauteur de la pièce 32a-32d à laquelle elle correspond.

Comme illustré sur la figure 3B, les bagues extérieures 48a à 48d ont respectivement des hauteurs H_a à H_d .

Lorsque le trou comprend un chanfrein 41 au niveau d'une pièce 32a, comme illustré sur les figures 4A et 4B, la bague extérieure 48a qui correspond à la pièce 32a avec le chanfrein 41, a une hauteur égale à la hauteur H_a' de la portion droite du trou de la pièce 32a.

Quel que soit le mode de réalisation, la hauteur de chaque bague extérieure 48a-48d est déterminée de sorte que lorsque la bague expansion 42 est positionnée dans le trou 40, les zones de contact entre les bagues extérieures 48a-48d soient disposées dans les mêmes plans transversaux que les interfaces 34, 34', 34'' de l'empilage 30.

Chaque bague extérieure 48a-48d est immobile en translation selon la direction longitudinale par rapport à la bague support 46 afin que les bagues extérieures 48a-48d soient correctement

positionnées par rapport aux pièces 32a-32d de l'empilage 30, notamment lors du procédé d'expansion à froid.

Selon un premier mode de réalisation, chaque bague extérieure 48a-48d a un diamètre intérieur légèrement inférieur au diamètre extérieur D_{46ext} de la bague support 46. Ainsi, les bagues extérieures 48a-48d sont emmanchées sur la bague support 46 avec un ajustement à 5 interférence de manière à être immobilisées après montage grâce aux frottements existants entre les surfaces en contact.

Selon un deuxième mode de réalisation, chaque bague extérieure 48a-48d est collée sur la bague support 46.

10 Selon un troisième mode de réalisation, chaque bague extérieure 48a-48d est fendue sur toute sa hauteur et a un diamètre intérieur inférieur au diamètre extérieur D_{46ext} de la bague support 46. Ainsi, après montage, chaque bague extérieure 48a-48d est déformée de manière élastique et comprime légèrement la bague support 46.

Avantageusement, aucune bague extérieure 48a-48d n'a une épaisseur nulle. Ainsi, les bagues extérieures 48a-48d sont disposées bout-à-bout et immobilisées en translation selon la 15 direction longitudinale DL les unes par rapport aux autres, l'une d'elles étant immobilisée en translation selon la direction longitudinale par la butée 50 de la bague support 46.

Selon une caractéristique de l'invention, au moins une des bagues extérieures 48a-48d a au moins une caractéristique ajustable différente des caractéristiques des autres bagues extérieures 48a-48d de façon à obtenir un taux d'expansion adapté aux propriétés de la pièce 20 32a-32d de l'empilage 30 positionnée à l'extérieur de ladite bague extérieure 48a-48d lors de l'expansion à froid.

De préférence, chaque bague extérieure 48a-48d a au moins une de ses caractéristiques adaptée à la pièce 32a-32d correspondante.

25 Selon une première variante illustrée sur les figures 3A et 3B, la caractéristique ajustable des bagues extérieures 48a-48d est l'épaisseur des bagues extérieures 48a-48d qui est déterminée en fonction du taux d'expansion souhaité dans la pièce 32a-32d correspondante. De préférence, l'épaisseur de chaque bague extérieure 48a-48d est proportionnelle au taux d'expansion souhaité dans la pièce 32a-32d correspondante. Ainsi, plus le taux d'expansion 30 souhaité est important et plus l'épaisseur de la bague extérieure 48a-48d est importante.

A titre d'exemple, si le trou 40 a un diamètre initial égal à 9,000 mm, si l'outil d'expansion a un diamètre D_a égal à 8,732 mm et si la bague support 46 a une épaisseur E_{46} égale à 0,134 mm,

- pour obtenir un taux d'expansion de 3% pour les pièces 32a et 32c en alliage d'aluminium, les bagues extérieures 48a et 48c ont une épaisseur de 0,135 mm,
- pour obtenir un taux d'expansion de 6% pour la pièce 32d en alliage de titane, la bague extérieure 48d a une épaisseur de 0,270 mm.

Selon une deuxième variante illustrée sur les figures 4A et 4B, les bagues extérieures 48a-48d ont la même épaisseur mais ont des résistances à la compression selon la direction radiale différentes, adaptées aux taux d'expansion souhaités pour les pièces 32a-32d. De préférence, la résistance à la compression selon la direction radiale de chaque bague extérieure 48a-48d est proportionnelle au taux d'expansion souhaité dans la pièce correspondante. Ainsi, plus le taux d'expansion souhaité est important et plus la résistance à la compression de la bague 48a-48d est importante.

La résistance à la compression est ajustée en fonction du matériau utilisé pour réaliser la bague extérieure 48a-48d et/ou du traitement thermique subi par la bague extérieure 48a-48d.

Selon d'autres variantes, il est possible de concevoir des bagues extérieures 48a-48d avec des épaisseurs et des propriétés mécaniques différentes.

Ainsi, comme illustré sur les figures 3A et 4A, la bague d'expansion 42 permet d'obtenir lors du procédé d'expansion à froid des taux d'expansion qui varient d'une pièce 32a-32d à l'autre de l'empilage 30. Contrairement à l'art antérieur, le taux d'expansion n'est pas constant sur toute la hauteur de l'empilage 30. Il varie d'une pièce 32a-32d à l'autre. De ce fait, chaque pièce est soumise à un taux d'expansion adapté et optimisé.

La bague d'expansion 42 peut être utilisée pour améliorer les performances des pièces 32a-32d de l'empilage 30 en générant un champ circonférentiel compressif bénéfique en fatigue, comme précédemment décrit.

Selon une autre application, la bague d'expansion 42 peut être posée en interférence dans l'empilage 30 de pièces 32a-32d pour obtenir un insert. Dans ce cas, la bague d'expansion 42 n'est pas retirée après le passage de l'outil 44 et on obtient un filtrage de l'amplitude du chargement en fatigue.

REVENDICATIONS

1. Bague d'expansion pour réaliser une expansion à froid d'un trou (40) dans un empilage (30) de pièces (32a-32d), caractérisée en ce que la bague expansion comprend une bague support (46) et au moins deux bagues extérieures (48a-48d) emmanchées sur la bague support (46), au moins l'une des bagues extérieures (48a-48d) considérée ayant au moins une
5 caractéristique ajustable différente de celles des autres bagues extérieures (48a-48d), ladite caractéristique ajustable étant déterminée pour obtenir un taux d'expansion adapté à la pièce (32a-32d) de l'empilage (30) positionnée à l'extérieur de ladite bague extérieure (48a-48d) considérée lors de l'expansion à froid.

2. Bague d'expansion selon la revendication 1, caractérisée en ce que la caractéristique
10 ajustable des bagues extérieures (48a-48d) est l'épaisseur des bagues extérieures (48a-48d).

3. Bague d'expansion selon la revendication 2, caractérisée en ce que pour une bague
extérieure (48a-48d) considérée, l'épaisseur de la bague extérieure (48a-48d) considérée est
proportionnelle au taux d'expansion souhaité dans la pièce (32a-32d) de l'empilage (30)
positionnée à l'extérieur de ladite bague extérieure (48a-48d) considérée lors de l'expansion
15 à froid.

4. Bague d'expansion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que
la caractéristique ajustable des bagues extérieures (48a-48d) est la résistance à la compression
selon la direction radiale des bagues extérieures (48a-48d).

5. Bague d'expansion selon la revendication 4, caractérisée en ce que pour une bague
20 extérieure (48a-48d) considérée, la résistance à la compression selon la direction radiale de la
bague extérieure (48a-48d) considérée est proportionnelle au taux d'expansion souhaité dans
la pièce (32a-32d) de l'empilage (30) positionnée à l'extérieur de ladite bague extérieure (48a-
48d) considérée lors de l'expansion à froid.

6. Bague d'expansion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que
25 chaque bague extérieure (48a-48d) a une hauteur déterminée de sorte que, lorsque la bague
d'expansion (42) est positionnée dans un trou (40) d'un empilage (30), chaque zone de contact
entre les bagues extérieures (48a-48d) est positionnée dans un même plan transversal qu'une
zone de contact entre les pièces (32a-32d) de l'empilage (30).

7. Bague d'expansion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque bague extérieure (48a-48d) est immobile en translation selon la direction longitudinale par rapport à la bague support (46).

5 8. Bague d'expansion selon la revendication précédente, caractérisée en ce que chaque bague extérieure (48-48d) est emmanchée sur la bague support (46) avec un ajustement à interférence.

9. Bague d'expansion selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque bague extérieure (48a-48d) est collée sur la bague support (46).

10 10. Bague d'expansion selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque bague extérieure (48a-48d) est fendue et a un diamètre intérieur inférieur au diamètre extérieur de la bague support (46).

11. Procédé d'expansion à froid d'un trou (40) dans un empilage (30) de pièces (32a-32d) utilisant une bague d'expansion selon l'une des revendications précédentes.

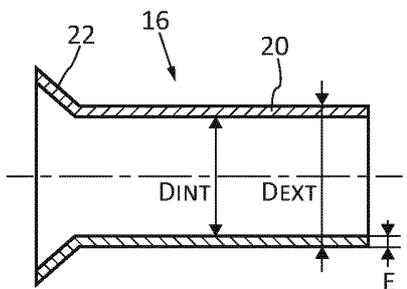


Fig. 1

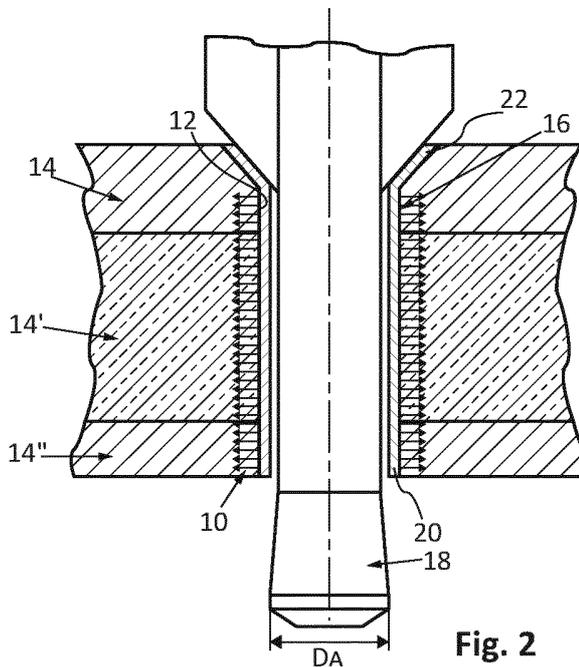


Fig. 2

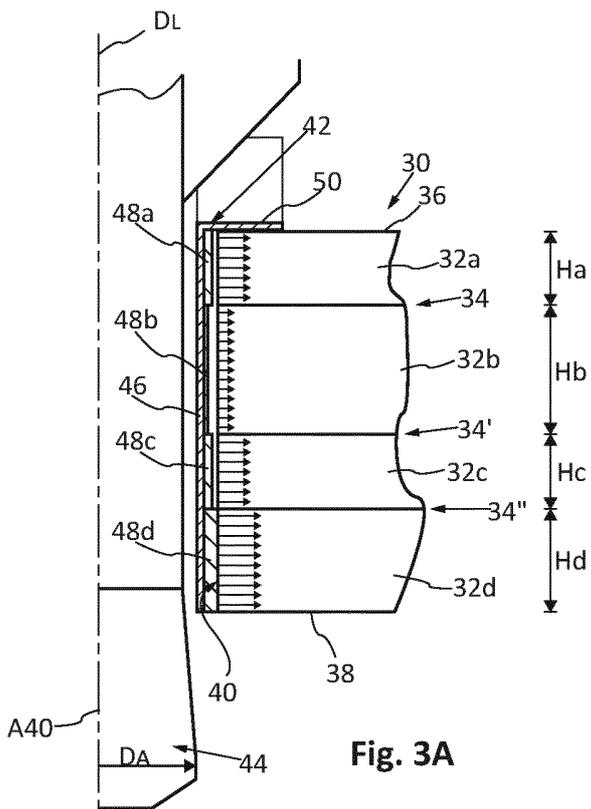


Fig. 3A

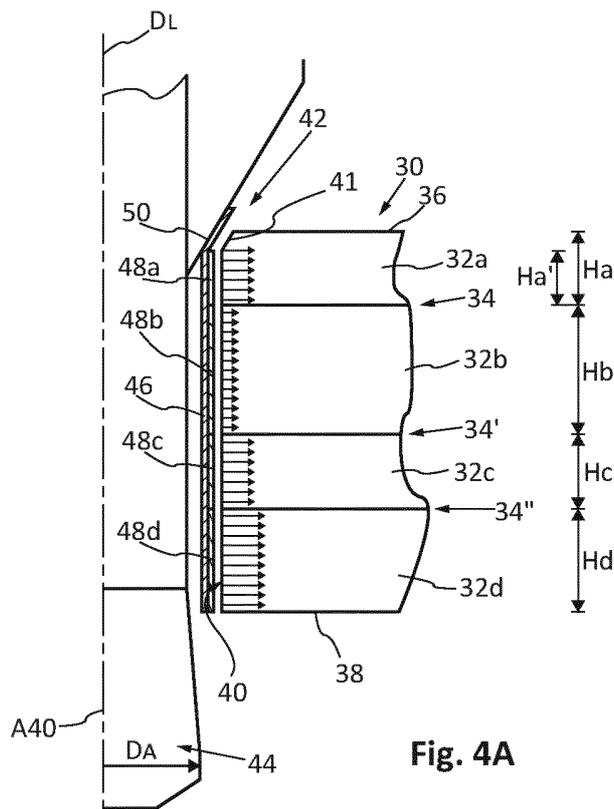


Fig. 4A

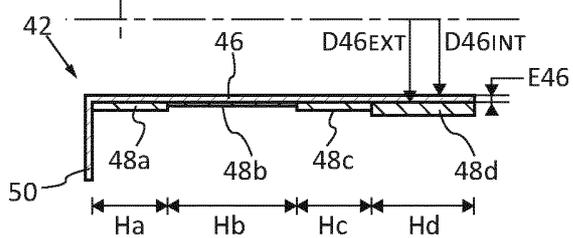


Fig. 3B

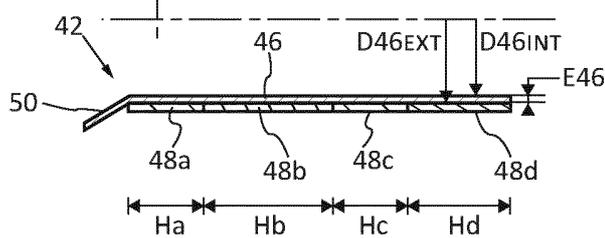


Fig. 4B

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 816170
FR 1560696

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 2 865 481 A1 (BOEING CO [US]) 29 avril 2015 (2015-04-29)	1-3,6-8, 10,11	B23P9/02
Y	* alinéas [0004], [0008], [0009],	9	
A	[0047] - [0048]; figures 15-16 *	4,5	
X	FR 2 929 352 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 2 octobre 2009 (2009-10-02)	1-3,6-8, 11	
A	* page 5, lignes 2-5 * * page 6, ligne 28 - page 7, ligne 6 * * page 7, lignes 25-29 * * page 8, ligne 9 - page 9, ligne 4; figures *	4,5	
Y	WO 2007/139953 A2 (FATIGUE TECHNOLOGY INC [US]; GLENN DOUGLAS W [US]; KOKALY MATTHEW T [U]) 6 décembre 2007 (2007-12-06)	9	
A	EP 2 792 892 A1 (GESIPA BLINDNIETTECHNIK [DE]) 22 octobre 2014 (2014-10-22)	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	FR 2 915 913 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 14 novembre 2008 (2008-11-14)	1-11	B23P C21D B29C F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 septembre 2016		Sérgio de Jesus, E	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1560696 FA 816170**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 06-09-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2865481	A1	29-04-2015	CA 2862176 A1	24-04-2015
			CN 104552440 A	29-04-2015
			EP 2865481 A1	29-04-2015
			JP 2015096278 A	21-05-2015
			US 2015114071 A1	30-04-2015

FR 2929352	A1	02-10-2009	BR PI0909478 A2	22-12-2015
			CA 2719149 A1	08-10-2009
			CN 101981328 A	23-02-2011
			EP 2271850 A1	12-01-2011
			FR 2929352 A1	02-10-2009
			US 2011119891 A1	26-05-2011
			WO 2009122092 A1	08-10-2009

WO 2007139953	A2	06-12-2007	US 2008005887 A1	10-01-2008
			WO 2007139953 A2	06-12-2007

EP 2792892	A1	22-10-2014	EP 2792892 A1	22-10-2014
			US 2014308090 A1	16-10-2014

FR 2915913	A1	14-11-2008	FR 2915913 A1	14-11-2008
			US 2010287776 A1	18-11-2010
			WO 2008148993 A2	11-12-2008
