

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.10.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.04.24 Bulletin 24/15.

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) : SAFRAN NACELLES Société par actions simplifiées — FR.

⑦2 Inventeur(s) : EUVRARD Kévin, MOUTIER John et DUTOT Crésus.

⑦3 Titulaire(s) : SAFRAN NACELLES Société par actions simplifiées.

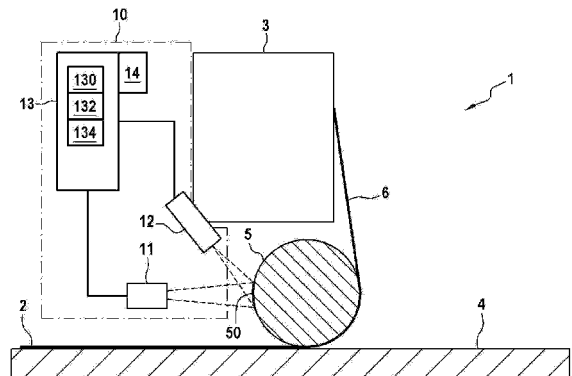
⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 Dispositif et procédé de détection d'une anomalie au cours d'une fabrication d'une pièce composite par drapage automatique.

⑤7 Dispositif et procédé de détection d'une anomalie au cours d'une fabrication d'une pièce composite par drapage automatique

Dispositif de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite (2), le dispositif (10) étant destiné à être monté sur un système (1) fabrication d'une pièce composite (2) par drapage automatique, et le dispositif (10) comportant :- une source lumineuse (11) configurée pour illuminer une zone (50) d'un rouleau de compactage (5) dudit système (1) de fabrication d'une pièce composite (2) par drapage automatique sur lequel le dispositif (10) est destiné à être monté, - un moyen optique de détection (12) configuré pour surveiller ladite zone illuminée (50) dudit rouleau de compactage (5), - une unité de traitement (13) couplée au moyen optique de détection (12) et configurée pour recevoir et traiter les signaux du moyen optique de détection (12) pour détecter s'il y a ou non une anomalie de drapage sur ledit rouleau de compactage (5), et- une interface de sortie (14) configurée pour délivrer un signal d'alerte lorsqu'une anomalie de drapage a été détectée.

Figure pour l'abrégé : Fig.1



## Description

### **Titre de l'invention : Dispositif et procédé de détection d'une anomalie au cours d'une fabrication d'une pièce composite par drapage automatique**

#### **Domaine technique**

[0001] L'invention concerne la fabrication de pièces en matériaux composites à partir d'un ruban de fibres de carbone unidirectionnelles et plus particulièrement un dispositif et un procédé de détection d'un défaut dans l'application du ruban pré-imprégné ou poudré.

#### **Technique antérieure**

[0002] Plus particulièrement, l'invention concerne la fabrication de pièces en matériaux composites à partir d'un ruban de fibres de carbone unidirectionnelles et pré-imprégnées de résine époxyde (ex : matériaux HEXCEL réf AS7/8552), et présentant notamment une largeur d'un quart d'un huitième ou d'un demi pouce.

[0003] Cette fabrication, qui est une forme de fabrication additive, est réalisée à l'aide d'un moyen automatisé qui dépose un ou plusieurs rubans de matière sur une ou plusieurs trajectoires afin de réaliser un empilement de matière sur un moule.

[0004] Pour citer un exemple, il s'agit ici de moyen type machine de drapage automatique de la marque CORIOLIS® réf C1. A noter que le moyen de drapage automatique est équipé d'un système de compactage réglé qui contient un rouleau qui assure le lien entre la matière à déposer (le ruban), et le moule de drapage.

#### **Exposé de l'invention**

[0005] L'invention vise à fournir une solution pour détecter automatiquement un défaut sur une machine de drapage automatique, tel qu'une anomalie d'enroulement de matière autour du rouleau de compactage, et de permettre de stopper le drapage automatique dès le début du défaut. Cela afin d'éviter d'endommager le rouleau, d'endommager la pièce en cours de fabrication, et de perdre du temps de retouche en production.

[0006] Un objet de l'invention propose un dispositif de détection d'une anomalie de drapage automatique d'une pièce composite, le dispositif étant destiné à être monté sur un système de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique. Le dispositif comporte :

- une source lumineuse configurée pour illuminer une zone d'un rouleau de compactage dudit système de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique sur lequel le dispositif est destiné à être monté,
- un moyen optique de détection configuré pour surveiller ladite zone illuminée dudit rouleau de compactage,

- une unité de traitement couplée au moyen optique de détection et configurée pour recevoir et traiter les signaux du moyen optique de détection pour détecter s'il y a ou non une anomalie de drapage sur ledit rouleau de compactage, et
- une interface de sortie configurée pour délivrer un signal d'alerte lorsqu'une anomalie de drapage a été détectée.

- [0007] L'invention permet ainsi de détecter lorsqu'une partie de ruban reste collée au rouleau plutôt qu'au moule ou au matériau composite, et d'arrêter le système de fabrication ou d'émettre un signal d'alerte pour stopper au plus tôt le fonctionnement du système et éviter ainsi une perte de temps trop importante, ainsi qu'un enroulement trop important qui entraînerait une intervention plus importante pour remettre le rouleau de compactage en état.
- [0008] L'invention est équipée d'un moyen optique de détection et d'une unité de traitement intégré de l'information qui peut envoyer une information électronique binaire, par exemple du type TOR (0/1), soit directement à une entrée numérique du système de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique pour entraîner par exemple un arrêt automatique du fonctionnement du système, soit à un élément externe à la machine comme une vérine lumineuse et sonore par exemple afin que un opérateur soit alerté et puisse arrêter la machine.
- [0009] Avantagement, l'unité de traitement peut comprendre un module de filtrage numérique configuré pour transformer les signaux délivrés par le moyen optique de détection en au moins une image, et de préférence en au moins une image en niveau de gris.
- [0010] L'unité de traitement peut également comprendre un module de segmentation configuré pour segmenter les images reçues en une pluralité de fenêtres de détection, et un module de traitement configuré pour définir au moins une fenêtre de détection comme fenêtre à surveiller, pour comparer les niveaux de contraste de ladite au moins une fenêtre à surveiller, et pour délivrer, à l'interface de sortie, un signal d'alerte si une différence de niveau de contraste est détectée sur au moins une desdites au moins une fenêtre à surveiller.
- [0011] De préférence, le moyen optique de détection comprend une caméra.
- [0012] La source lumineuse est de préférence une source lumineuse à champs large.
- [0013] Un autre objet de l'invention propose un système de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique, le système comportant une tête de drapage fournissant au moins un ruban de fibres en matériau composite, un moule configuré pour réceptionner le ruban et former ladite pièce composite par fabrication additive, un rouleau de compactage configuré pour appliquer le ruban sur le moule ou sur du ruban déjà déposé lorsque le ruban délivré par la tête de drapage est appliqué sur le moule ou la pièce composite à fabriquer, et un dispositif de détection d'une anomalie de drapage

d'une pièce composite tel que défini ci-dessus.

- [0014] De préférence, le ruban est un ruban de fibres en matériau composite pré-imprégnées d'une résine époxy. Alternativement, le ruban peut être en résine polyimide, par exemple comportant des polybismaléimides (BMI) ou autre, ou poudré au lieu de pré-imprégné de résine.
- [0015] Avantageusement, le dispositif de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite peut être intégré dans la tête de drapage.
- [0016] Un autre objet de l'invention propose un procédé de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite sur un système fabrication d'une pièce composite par drapage automatique, le procédé comportant :
- une illumination d'une zone d'un rouleau de compactage du système de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique par une source lumineuse,
  - une surveillance optique de ladite zone illuminée dudit rouleau de compactage à l'aide d'un moyen optique de détection,
  - une réception des signaux du moyen optique de détection et un traitement desdits signaux pour détecter s'il y a ou non une anomalie de drapage sur ledit rouleau de compactage, et
  - une transmission d'un signal d'alerte à une interface de sortie configurée lorsqu'une anomalie de drapage a été détectée.
- [0017] De préférence, le traitement des signaux comprend un filtrage numérique des signaux pour transformer les signaux délivrés par le moyen optique de détection en une image en niveau de gris.
- [0018] De préférence également, le traitement des signaux comprend en outre une segmentation des images reçues en une pluralité de fenêtres de détection, une définition d'au moins une fenêtre de détection comme fenêtre à surveiller, une comparaison des niveaux de contraste de ladite au moins une fenêtre à surveiller, une génération d'un signal d'alerte si une différence de niveau de contraste est détectée sur au moins une desdites au moins une fenêtre à surveiller, le signal d'alerte étant délivré à l'interface de sortie.

### **Brève description des dessins**

- [0019] [Fig.1] La [Fig.1] représente schématiquement un système 1 de fabrication d'une pièce composite 2 par drapage automatique selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0020] [Fig.2] La [Fig.2] représente un ordinogramme d'un procédé de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite selon un mode de mise en œuvre de l'invention.

### **Description des modes de réalisation**

- [0021] Sur la [Fig.1] est représenté schématiquement un système 1 de fabrication d'une pièce composite 2 par drapage automatique selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0022] Le système 1 de fabrication comprend une tête de drapage 3, un moule 4, un rouleau de compactage 5 et un dispositif 10 de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite.
- [0023] La tête de drapage 3 fournit un ruban 6 de fibres en matériau composite, les fibres étant pré-imprégnées d'une résine époxy. Le moule 4 est configuré pour réceptionner le ruban 6 fourni par la tête de drapage 3 et former une pièce composite par fabrication additive.
- [0024] La tête de drapage 3 du système 1 de fabrication est configurée pour draper de 1 à 8 rubans en une seule trajectoire et peut même être adaptée pour draper 16 ou 32 rubans.
- [0025] Le rouleau de compactage 5 est configuré pour appliquer le ruban 6 sur le moule 4 ou sur du ruban 6 déjà déposé selon l'avancée de la fabrication de la pièce composite.
- [0026] Dans l'exemple illustré, le dispositif 10 de détection d'une anomalie de drapage est monté sur la tête de drapage 3 du système 1 fabrication d'une pièce composite par drapage automatique. Le dispositif 10 de détection comprend une source lumineuse 11, une caméra 12, une unité de traitement 13, et une interface de sortie 14.
- La source lumineuse 11 est configurée pour illuminer une zone 50 du rouleau de compactage 5 du système 1 avec une lumière diffuse pour avoir un éclairage le plus homogène de la zone possible.
- La caméra 12 est configurée pour surveiller la zone 50 du rouleau de compactage 5 illuminée par la source lumineuse 11.
- L'unité de traitement 13 couplée à la caméra 12 et à la source lumineuse 11 et est configurée pour recevoir et traiter les signaux de la caméra 12 pour détecter s'il y a ou non une anomalie de drapage sur le rouleau de compactage 5.
- [0027] L'unité de traitement 13 comprend un module 130 de filtrage numérique configuré pour transformer les images délivrées par la caméra 12 en des images en niveau de gris, un module 132 de segmentation pour segmenter les images reçues en une pluralité de fenêtres de détection, et un module de traitement 134 pour définir au moins une fenêtre de détection comme fenêtre à surveiller, pour comparer les niveaux de contraste de la fenêtre à surveiller, et pour délivrer, à l'interface de sortie 14, un signal d'alerte si une différence de niveau de contraste est détectée sur la fenêtre à surveiller.
- [0028] L'interface de sortie 12 peut être une interface en interaction directe avec la tête de drapage 3 pour commander l'arrêt du drapage automatique, ou bien un interface d'alerte pour signaler à un utilisateur de procéder à l'arrêt du système 1.
- [0029] Sur la [Fig.2] est présenté un ordinogramme d'un procédé de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite sur un système fabrication d'une pièce

composite par drapage automatique mis en œuvre par le dispositif de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite du système 1 de fabrication de pièces composites.

- [0030] Dans une première étape 200 du procédé, lors du fonctionnement du système 1 de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique, on illumine une zone 50 d'un rouleau de compactage 5 à partir d'une source lumineuse diffuse 11.
- [0031] Dans une deuxième étape 210 du procédé, on monitore la zone 50 illuminée à l'aide de la caméra 12.
- [0032] Dans une troisième étape 220, les images enregistrées par la caméra 12 sont transmises à l'unité de traitement 13.
- [0033] L'unité de traitement 13 va filtrer numériquement les images dans une première sous-étape 222 grâce au module de filtrage 130 pour que chaque image soit en niveau de gris. L'unité de traitement 13 réalise, dans une deuxième sous-étape 224, une segmentation des images reçues en une pluralité de fenêtres de détection via le module de segmentation 132. Puis, dans une troisième sous-étape 226, l'unité de traitement 13 réalise une définition d'au moins une fenêtre de détection comme fenêtre à surveiller. Puis, dans une quatrième sous-étape 228, l'unité de traitement 13 réalise une comparaison des niveaux de contraste de ladite au moins une fenêtre à surveiller en délivrant en sortie un signal binaire d'état de contraste.
- [0034] Enfin dans une quatrième étape 230, en fonction du résultat des comparaisons, un signal d'alerte est généré si une différence de niveau de contraste est détectée sur la fenêtre à surveiller, le signal d'alerte étant délivré à l'interface de sortie 14 pour qu'une action soit ensuite réalisée pour arrêter le fonctionnement du système 1.
- [0035] De préférence, l'unité de traitement 13 est intégrée à la caméra 12 pour former une caméra intelligente. La source lumineuse 11 peut être montée sur la tête de la caméra ou bien être déportée.

## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (10) de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite (2), le dispositif (10) étant destiné à être monté sur un système (1) de fabrication d'une pièce composite (2) par drapage automatique, et le dispositif (10) comportant :
- une source lumineuse (11) configurée pour illuminer une zone (50) d'un rouleau de compactage (5) dudit système (1) de fabrication d'une pièce composite (2) par drapage automatique sur lequel le dispositif (10) est destiné à être monté,
  - un moyen optique de détection (12) configuré pour surveiller ladite zone illuminée (50) dudit rouleau de compactage (5),
  - une unité de traitement (13) couplée au moyen optique de détection (12) et configurée pour recevoir et traiter les signaux du moyen optique de détection (12) pour détecter s'il y a ou non une anomalie de drapage sur ledit rouleau de compactage (5), et
  - une interface de sortie (14) configurée pour délivrer un signal d'alerte lorsqu'une anomalie de drapage a été détectée.
- [Revendication 2] Dispositif (10) selon la revendication 1, dans lequel l'unité de traitement (13) comprend un module de filtrage numérique (130) configuré pour transformer les signaux délivrés par le moyen optique de détection (12) en au moins une image.
- [Revendication 3] Dispositif (10) selon la revendication 2, dans lequel l'unité de traitement (13) comprend un module de segmentation (132) configuré pour segmenter les images reçues en une pluralité de fenêtres de détection, et un module de traitement (134) configuré pour définir au moins une fenêtre de détection comme fenêtre à surveiller, pour comparer les niveaux de contraste de ladite au moins une fenêtre à surveiller, et pour délivrer, à l'interface de sortie, un signal d'alerte si une différence de niveau de contraste est détectée sur au moins une desdites au moins une fenêtre à surveiller.
- [Revendication 4] Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le moyen optique de détection comprend une caméra (12).
- [Revendication 5] Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la source lumineuse (11) est une source lumineuse à champs large.
- [Revendication 6] Système (1) de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique, le système (1) comportant une tête de drapage (3) fournissant au moins un ruban (6) de fibres en matériau composite, un moule (4)

configuré pour réceptionner le ruban (6) et former ladite pièce composite (2) par fabrication additive, un rouleau de compactage (5) configuré pour appliquer le ruban (6) sur le moule (4) ou sur du ruban déjà déposé, et un dispositif (10) de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite selon l'une des revendications 1 à 5.

[Revendication 7]

Système (1) de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique selon la revendication 6, dans lequel le dispositif (10) de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite est intégré dans la tête de drapage (3).

[Revendication 8]

Procédé de détection d'une anomalie de drapage d'une pièce composite sur un système fabrication d'une pièce composite par drapage automatique, le procédé comportant :

- une illumination (200) d'une zone d'un rouleau de compactage du système de fabrication d'une pièce composite par drapage automatique par une source lumineuse,
- une surveillance (210) optique de ladite zone illuminée dudit rouleau de compactage à l'aide d'un moyen optique de détection,
- une réception des signaux du moyen optique de détection et un traitement (220) desdits signaux pour détecter s'il y a ou non une anomalie de drapage sur ledit rouleau de compactage, et
- une transmission (230) d'un signal d'alerte à une interface de sortie configurée lorsqu'une anomalie de drapage a été détectée.

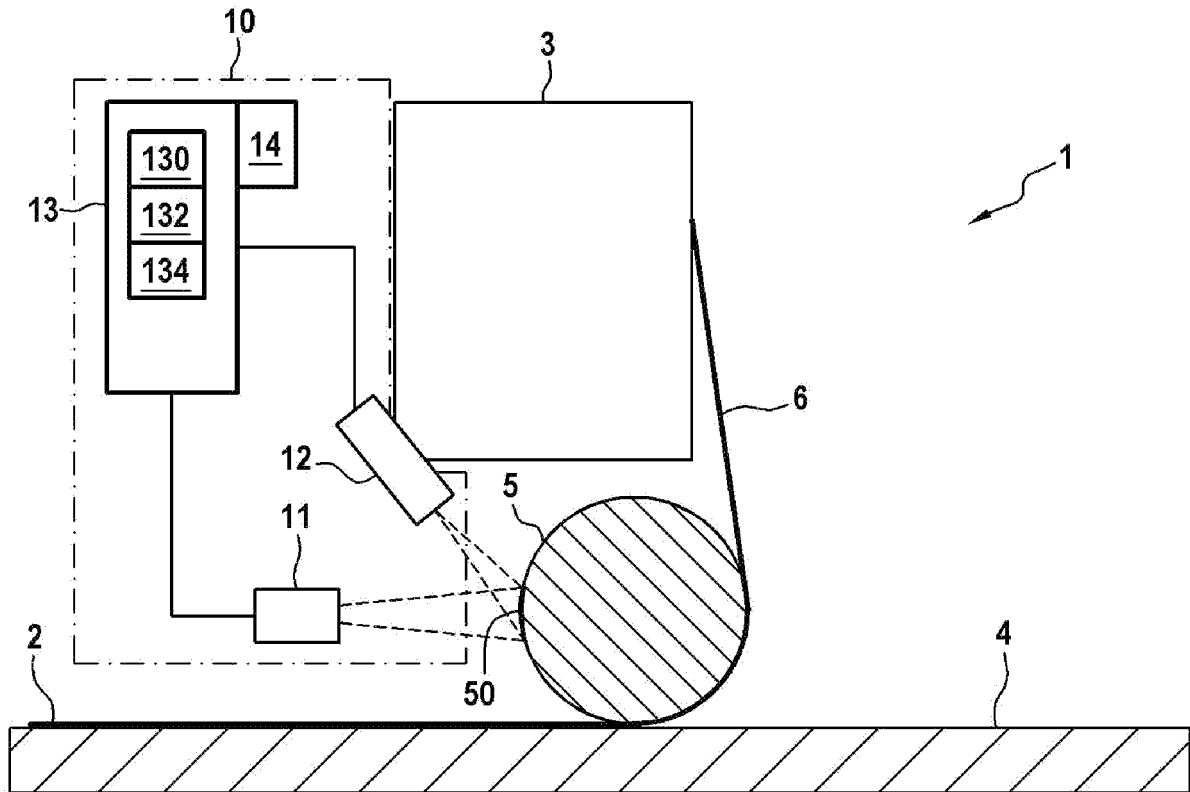
[Revendication 9]

Procédé selon la revendication 8, dans lequel le traitement (220) des signaux comprend un filtrage numérique (222) des signaux pour transformer les signaux délivrés par le moyen optique de détection en une image en niveau de gris.

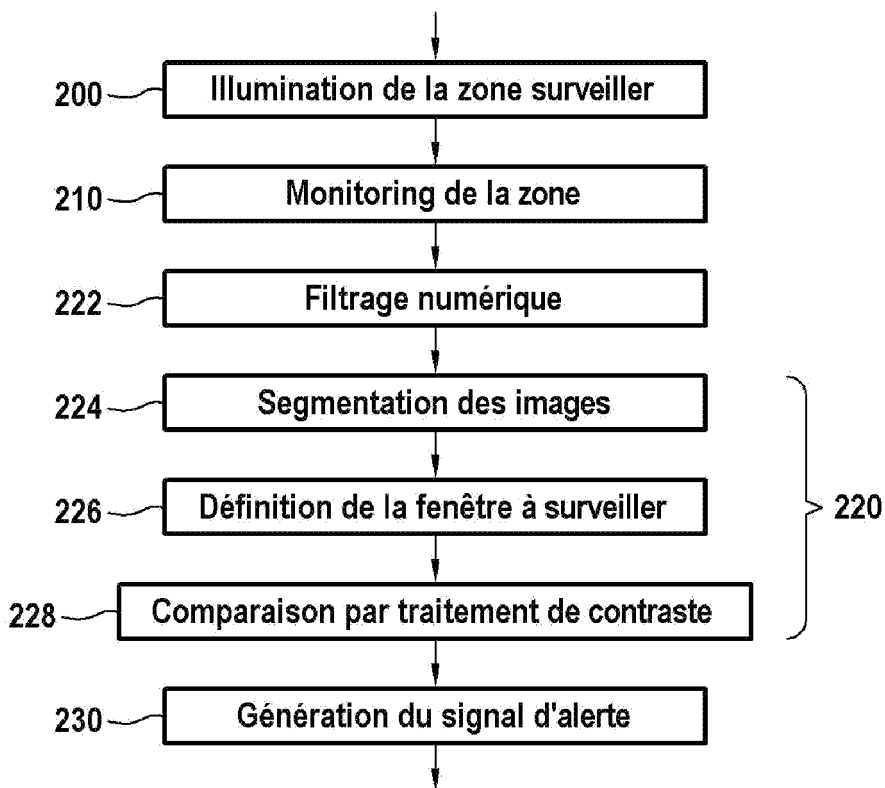
[Revendication 10]

Procédé selon la revendication 9, dans lequel le traitement (220) des signaux comprend en outre une segmentation (224) des images reçues en une pluralité de fenêtres de détection, une définition (226) d'au moins une fenêtre de détection comme fenêtre à surveiller, une comparaison (228) des niveaux de contraste de ladite au moins une fenêtre à surveiller, et une génération d'un signal d'alerte si une différence de niveau de contraste est détectée sur au moins une desdites au moins une fenêtre à surveiller, le signal d'alerte étant délivré à l'interface de sortie.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 911538**  
**FR 2210278**

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 3 112 138 A1 (AIRBUS DEFENCE & SPACE GMBH [DE]) 4 janvier 2017 (2017-01-04)	1, 2, 4-9	B29C70/38 G01B11/00
Y	* abrégé; figures 1, 2 * * alinéa [0004] - alinéa [0007] * * alinéa [0019] - alinéa [0026] * * alinéa [0038] - alinéa [0040] * * alinéa [0051] * * alinéa [0050] * * alinéa [0044] * * alinéa [0002] * * alinéa [0034] - alinéa [0035] *	3, 10	
X	US 2007/223802 A1 (TATEDA HAYATO [JP]) 27 septembre 2007 (2007-09-27)	1-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  G01N B29C G06T G06F G05B
Y	* abrégé; figures 1, 2, 3, 4, 6A, 6B, 6C, 8 * * alinéa [0004] * * alinéa [0011] * * alinéa [0021] - alinéa [0023] * * alinéa [0024] * * alinéa [0025] * * alinéa [0031] - alinéa [0032] * * alinéa [0033] - alinéa [0035] * * alinéa [0037] * * alinéa [0043] - alinéa [0045] * * alinéa [0047] - alinéa [0048] * * alinéa [0051] - alinéa [0052] * * alinéa [0082] - alinéa [0083] * * alinéa [0067] * * alinéa [0103] * * alinéa [0111] * * alinéa [0009] *	3, 10	
----- -/--			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>14 avril 2023</b>		<b>Barunovic, Robert</b>	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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		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	

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 911538**  
**FR 2210278**

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 3 015 851 A1 (AIRBUS DEFENCE & SPACE GMBH [DE]) 4 mai 2016 (2016-05-04) * abrégé; figure 1 * * alinéa [0003] * * alinéa [0007] * * alinéa [0010] * * alinéa [0030] - alinéa [0031] * * alinéa [0033] - alinéa [0035] * -----	1, 4-8	
X	US 2019/016066 A1 (SCHLEGEL KATHARINA [DE] ET AL) 17 janvier 2019 (2019-01-17) * abrégé; figures 1, 2 * * alinéa [0036] - alinéa [0037] * -----	1, 2, 4-9	
X	US 2016/077019 A1 (MATHON RICHARD [FR] ET AL) 17 mars 2016 (2016-03-17) * abrégé; figures 1A, 1B, 3, 4 * * alinéa [0032] - alinéa [0034] * * alinéa [0010] - alinéa [0013] * * alinéa [0001] * * alinéa [0029] * * alinéa [0036] * * alinéa [0026] * -----	1, 2, 4-9	
E	EP 4 134 225 A1 (BOEING CO [US]) 15 février 2023 (2023-02-15) * abrégé; figures 3, 4A, 4B, 8A, 9A * * alinéa [0008] - alinéa [0010] * * alinéa [0065] * * alinéa [0041] - alinéa [0043] * * alinéa [0046] * -----	1, 2, 4-7, 9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>14 avril 2023</b>		<b>Barunovic, Robert</b>	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 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			

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2210278 FA 911538**

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 **14-04-2023**  
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
<b>EP 3112138 A1</b>	<b>04-01-2017</b>	<b>DE 102015008313 A1</b>	<b>05-01-2017</b>
		<b>EP 3112138 A1</b>	<b>04-01-2017</b>
		<b>US 2017001384 A1</b>	<b>05-01-2017</b>
-----			
<b>US 2007223802 A1</b>	<b>27-09-2007</b>	<b>FR 2898980 A1</b>	<b>28-09-2007</b>
		<b>JP 2007256119 A</b>	<b>04-10-2007</b>
		<b>US 2007223802 A1</b>	<b>27-09-2007</b>
-----			
<b>EP 3015851 A1</b>	<b>04-05-2016</b>	<b>DE 102014015831 B3</b>	<b>28-04-2016</b>
		<b>EP 3015851 A1</b>	<b>04-05-2016</b>
		<b>ES 2628578 T3</b>	<b>03-08-2017</b>
		<b>US 2016114536 A1</b>	<b>28-04-2016</b>
-----			
<b>US 2019016066 A1</b>	<b>17-01-2019</b>	<b>DE 102017212068 A1</b>	<b>17-01-2019</b>
		<b>GB 2564522 A</b>	<b>16-01-2019</b>
		<b>US 2019016066 A1</b>	<b>17-01-2019</b>
		<b>US 2022032561 A1</b>	<b>03-02-2022</b>
-----			
<b>US 2016077019 A1</b>	<b>17-03-2016</b>	<b>BR 112015027152 A2</b>	<b>25-07-2017</b>
		<b>CA 2910555 A1</b>	<b>30-10-2014</b>
		<b>CN 105164519 A</b>	<b>16-12-2015</b>
		<b>EP 2989449 A1</b>	<b>02-03-2016</b>
		<b>FR 3005042 A1</b>	<b>31-10-2014</b>
		<b>JP 6580556 B2</b>	<b>25-09-2019</b>
		<b>JP 2016518276 A</b>	<b>23-06-2016</b>
		<b>RU 2015150420 A</b>	<b>02-06-2017</b>
		<b>US 2016077019 A1</b>	<b>17-03-2016</b>
		<b>WO 2014174193 A1</b>	<b>30-10-2014</b>
-----			
<b>EP 4134225 A1</b>	<b>15-02-2023</b>	<b>CN 115705531 A</b>	<b>17-02-2023</b>
		<b>EP 4134225 A1</b>	<b>15-02-2023</b>
		<b>JP 2023026385 A</b>	<b>24-02-2023</b>
		<b>US 2023052563 A1</b>	<b>16-02-2023</b>
-----			