

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.10.24 Bulletin 24/43.

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) : Askar Ali — FR.

72 Inventeur(s) : Askar Ali.

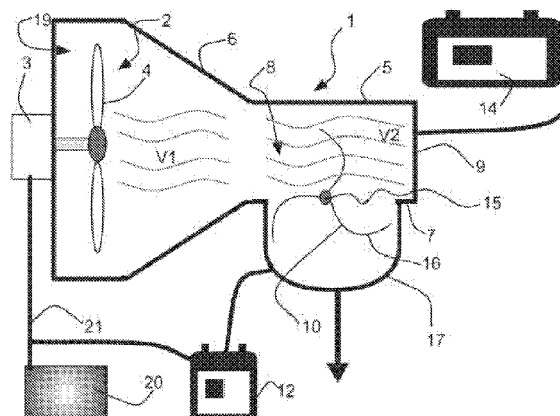
73 Titulaire(s) : Askar Ali.

74 Mandataire(s) : Twenans.

54 Tunnel générateur à flux d'air.

57 Tunnel générateur (1) électrique comportant un ventila-
teur (2) comportant un moteur (3) relié à une source (20)
d'énergie primaire et une pluralité de pales (4) de ventila-
teur, un tube (5) d'écoulement d'air, un cône de restriction
(6) agencé entre le ventilateur (2) et le tube (5) d'écoule-
ment d'air, au moins une éolienne (10) agencées de façon
à être actionnées par un flux d'air (8) circulant dans le tube
(5) d'écoulement d'air et entraînant une pluralité de généra-
teurs.

FIGURE 2



Description

Titre de l'invention : Tunnel générateur à flux d'air

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un système ou tunnel générateur électrique comportant un ventilateur actionné par une source d'énergie entrante, un tube d'écoulement d'air agencé dans l'axe d'un flux d'air généré par le ventilateur lorsque ce dernier fonctionne.

Technique antérieure

- [0002] Les sources de production d'énergie électrique dites « alternatives » telles que solaires et éoliennes sont de plus en plus utilisées et de plus en plus performantes. Toutefois, ces deux sources présentent un inconvénient majeur : elles sont directement dépendantes des conditions météorologiques. Pour l'énergie électrique produite à partir de cellules photovoltaïques, la durée et la qualité de l'ensoleillement sont des éléments déterminant du niveau de production. Pour l'énergie électrique produite à l'aide d'éoliennes, le niveau de production dépend du vent et donc des conditions météorologiques. Ces deux sources offrent donc des production discontinues, à des niveaux variables, rendant leur utilisation comme source d'énergie principale relativement hasardeuse.
- [0003] Diverses solutions de stockage de l'énergie visent à pallier les périodes de faibles production des sources éoliennes et solaires, mais présentent de fortes contraintes, notamment de coûts.
- [0004] Diverses solutions ont été imaginées pour assurer des productions électriques à des niveaux stables et continus.
- [0005] Par exemple, le document WO2018006578 décrit un système de génération d'énergie solaire et éolienne, tous temps. Le système comprend un tunnel solaire ayant une longueur de 11 à 2600 mètres, qui est monté sur le sol ou en hauteur. Plusieurs générateurs éoliens sont disposés dans le tunnel solaire. Une tête de conduit en forme de bol est montée à l'extrémité avant du tunnel. Un panneau de cellules photovoltaïques et une membrane de batterie sont montés sur le côté ensoleillé du tunnel. Une soufflante à pression constante et à vitesse uniforme est montée à l'extrémité avant d'une entrée d'air du tunnel. Un ventilateur d'évacuation est également monté à l'extrémité du tunnel. Le système utilise l'énergie solaire et l'air comme matière première pour une production d'énergie, et a un processus simple et un fonctionnement efficace.
- [0006] Ce système est particulièrement volumineux et coûteux. Il requiert un ventilateur à l'entrée et un second ventilateur à la sortie. Les générateurs sont entièrement intégrés dans le flux d'air et génèrent d'importantes turbulences. En cas d'absence prolongé

d'ensoleillement, le système ne peut plus produire d'énergie.

- [0007] Le document WO2011099379 décrit une turbine de génération d'énergie pour utilisation sur un véhicule, afin d'utiliser la force du vent pour recharger une batterie. Le vent souffle à travers une partie de soufflerie principale formée par une cloison et frappe la surface de réception des pales pour faire tourner la turbine. Des petites pales auxiliaires, montées dans le prolongement des grandes pales permettent d'améliorer l'efficacité. Ce dispositif est efficace lorsque le véhicule se déplace à une vitesse suffisante pour actionner la turbine. A l'arrêt ou faible vitesse, le dispositif ne produit aucune énergie.
- [0008] Le document WO2005071260 décrit un dispositif de génération d'énergie d'éolienne. Le dispositif comprend une pluralité de boîtes de stockage d'éoliennes incorporant une pluralité d'éoliennes. Plusieurs éoliennes sont agencées en série sur un arbre commun et un générateur commun. Ainsi, la quantité de production d'énergie peut être augmentée proportionnellement au nombre de boîtes. Ce dispositif est particulièrement complexe et coûteux malgré une efficacité qui reste à démontrer.
- [0009] Il subsiste donc un besoin important de sources d'énergies renouvelables non polluantes, fiables, et plus particulièrement sans interruption de production.
- [0010] Pour pallier ces différents inconvénients, l'invention prévoit différents moyens techniques.

Résumé de l'invention

- [0011] Un premier objectif de l'invention consiste à prévoir un module de production d'énergie électrique renouvelable à haut rendement et simple à mettre en œuvre.
- [0012] Un autre objectif de l'invention consiste à prévoir un module de production électrique indépendant des aléas météorologiques.
- [0013] Encore un objectif de l'invention consiste à prévoir un module de production électrique susceptible d'être installé facilement et rapidement en tout lieu.
- [0014] Pour ce faire, l'invention prévoit un tunnel générateur électrique comportant :
- [0015] -un ventilateur comportant un moteur relié à une source d'énergie primaire et une pluralité de pales de ventilateur ;
- [0016] -un tube d'écoulement d'air ;
- [0017] -un cône de restriction agencé entre le ventilateur et le tube d'écoulement d'air ;
- [0018] - au moins une éolienne agencée de façon à être actionnées par un flux d'air circulant dans le tube d'écoulement d'air et entraînant simultanément :
- [0019] - un premier générateur relié à une batterie, elle-même destinée à alimenter le ventilateur en tant que source secondaire ;
- [0020] - un second générateur relié à au moins un appareil autre que le ventilateur soit directement soit par l'entremise d'une batterie.

- [0021] Cette architecture permet de produire de l'énergie électrique de façon optimale. En outre, pour une source d'énergie entrante stable et continue, le flux d'air est continu et constant, assurant une production sans interruption ni variation, contrairement à une éolienne classique qui est soumise aux contraintes de la météo, souvent très variable et imprévisible.
- [0022] De manière avantageuse, les deux générateurs sont avantageusement montés en opposition sur un axe commun.
- [0023] L'architecture avec montage en opposition des générateurs coaxiaux est simple, avec un encombrement minimal, et permet d'affecter chacun des générateurs à une destination spécifique. Ces destinations sont avantageusement des batteries, soit une permettant d'alimenter le moteur du ventilateur au besoin, et l'autre permettant d'alimenter un ou plusieurs appareils ou dispositifs électriques. On utilise soit du courant continu ou alternatif, le passage de l'un à l'autre étant assuré de façon connue en couplant un convertisseur de courant.
- [0024] De manière avantageuse, la source primaire pour alimenter le ventilateur est soit photovoltaïque, soit le réseau électrique public.
- [0025] De manière avantageuse, le tube d'écoulement d'air est agencé dans l'axe d'un flux d'air généré par le ventilateur lorsque ce dernier fonctionne.
- [0026] Également de manière avantageuse, la ou les éoliennes sont actionnées par le flux d'air à vitesse accélérée V_2 , supérieure à la vitesse v_1 produite par le ventilateur.
- [0027] Le cône de restriction permet d'augmenter la vitesse du flux, améliorant d'autant le rendement des générateurs. Le cône procure une réduction de surface entre 20 et 40%, et plus préférentiellement entre 25 et 35%.
- [0028] Selon un mode de réalisation avantageux, les éoliennes sont à axe vertical, avec l'axe agencé vis-à-vis de la paroi du tube d'écoulement d'air.
- [0029] Cette configuration permet de disposer dans le tunnel uniquement les pales dont le sens de déplacement correspondent à la direction du flux.
- [0030] Les pales d'éolienne hors du flux d'air sont de préférence confinées dans un boîtier.
- [0031] Du fait de cet agencement, les pales opposées à celles présentes dans le flux d'air ne perturbent pas l'écoulement du flux. Le boîtier évite les pertes au niveau du flux d'air.
- [0032] Le tube d'écoulement d'air est avantageusement rectiligne.
- [0033] L'architecture avec tube rectiligne et flux d'air unidirectionnel est simple, efficace, peu coûteuse à réaliser, et offre un minimum de turbulences.
- [0034] Selon encore un mode de réalisation avantageux, la source d'énergie principale comprend des cellules photovoltaïques agencées sur le tube d'écoulement d'air.

Brève description des dessins

- [0035] Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par

les figures 1 et 2, présentées uniquement à des fins d'exemples non limitatifs, et dans lesquelles :

Fig.1

[0036] [Fig.1] la [Fig.1] est une représentation schématique d'une vue de face d'un exemple de tunnel générateur d'énergie électrique;

Fig.2

[0037] [Fig.2] la [Fig.2] montre le tunnel générateur d'énergie électrique de la [Fig.1] vu de côté.

Description des modes de réalisation

[0038] La [Fig.2] illustre de façon schématique un exemple de réalisation d'un système générateur d'énergie électrique. Le tunnel générateur 1 électrique utilise une soufflante ou un ventilateur 2 pour produire un flux d'air 8 en provenance d'une entrée d'air 19 située derrière le ventilateur. Le flux d'air est dirigé dans un tube 5 d'écoulement d'air, avantageusement rectiligne. Entre le ventilateur 2 et le tube 5 d'écoulement d'air, le tunnel 1 prévoit un entonnoir ou cône 6 de restriction agissant de façon comparable à un tube Venturi. Ce cône permet de réduire la surface transversée par le flux d'air. Le taux de réduction est de préférence entre 20 et 40 % et plus préférentiellement entre 25 et 35%. Dans le cas d'un tunnel de profil circulaire, le cône permet de réduire le diamètre entre la zone des pales 4 du ventilateur vers la zone du tube 5. Grâce à la réduction de surface, la vitesse du flux d'air produite augmente d'une valeur v_1 avant la restriction, à une valeur V_2 supérieure, après la restriction. L'augmentation de vitesse entre v_1 et V_2 est par exemple entre 25 à 100% et plus préférentiellement entre 50 et 80%.

[0039] L'augmentation de vitesse est particulièrement bénéfique au rendement du tunnel générateur qui bénéficie d'un flux 8 d'air V_2 à vitesse supérieure à celle au voisinage du ventilateur, permettant d'actionner les pales d'éoliennes à des vitesses de rotation supérieures, et donc d'améliorer les niveaux de production d'énergie électrique.

[0040] Le ventilateur utilise un moteur 3 relié à une source 20 d'énergie entrante, pouvant être de tout type connu. On utilise avantageusement des cellules photovoltaïques prévues à distance et/ou agencées sur le tube 5 d'écoulement d'air. Un câble 21 relie la source 20 d'énergie entrante au moteur 3 du ventilateur 2. Le ventilateur comporte une pluralité de pales 4 agencées de façon connue.

[0041] Le tube 5 d'écoulement d'air permet de loger au moins une éolienne 10 susceptibles d'être actionnées par le flux d'air 8, de préférence au niveau du flux circulant à la vitesse augmentée V_2 par le cône 6 de restriction. Dans l'exemple illustré, on utilise une éolienne à axe vertical, mais d'autres types d'éoliennes peuvent être utilisés. Les éoliennes à axe vertical présentent l'avantage d'offrir un mode d'installation tel

qu'illustré sans affecter ou perturber le flux d'air du tube 5. Dans l'exemple illustré à la [Fig.2], l'axe 15 d'une éolienne est aligné avec la paroi 7 du tube 5, de façon à ce que la ou les pales situées dans le tube 5 tournent en suivant la direction du flux d'air 8. La ou les pales situées de l'autre côté de l'axe 15 sont isolées du flux d'air et placées dans une chambre ou boîtier 17 isolant le flux d'air du milieu ambiant.

[0042] Tel qu'illustré à la [Fig.1], chaque éolienne comporte un premier générateur 11 relié à une batterie 12 de premier générateur, et un second générateur 13 relié à une batterie 14 de second générateur. Les deux générateurs 11 et 13 sont montés de façon coaxiale sur un axe commun 15, avec un générateur disposé de chaque côté de l'axe des pales 16. Des supports 18 d'axe sont prévus à chaque extrémité de l'axe 15 pour relier ce dernier au tube 5.

[0043] L'énergie cinétique produite par le flux d'air 8 permet d'entraîner les pales 16 et l'axe vertical 15 en rotation, de façon connue en soi. L'axe vertical 15 permet de transmettre l'énergie mécanique de rotation produite par les pales aux générateurs 11 et 13 qui permettent de générer de l'énergie électrique. Les pales 16 sont montées sur des roulements et coopèrent avec les générateurs pour entraîner les rotors de ces derniers.

[0044] En variante, l'architecture avec axe commun peut être multipliée avec un nombre pair de générateur montés de part et d'autre de l'axe des pales, soit avec deux générateurs dans l'exemple illustré, ou quatre générateurs coaxiaux, ou plus. En plaçant plusieurs éoliennes en série le long du tube 5, on peut encore augmenter le nombre de générateurs.

[0045] Tel qu'illustré à la [Fig.1], les générateurs 11 et 13 sont chacun reliés à une batterie, soit une batterie 12 de premier générateur et une batterie 14 de second générateur. La batterie 12 de premier générateur est avantageusement affectée à l'alimentation du moteur 3 du ventilateur en fonction des besoins, par exemple en cas d'insuffisance d'énergie photovoltaïque en provenance de l'alimentation 20 prévue pour le ventilateur. La batterie 14 de second générateur permet d'alimenter un ou plusieurs appareils ou dispositifs électriques domestiques ou industriels.

[0046] En variante, la batterie 14 de second générateur est remplacée ou complétée par un électrolyseur d'hydrogène destiné à la production d'hydrogène propre. Par hydrogène propre, on entend un hydrogène produit au moyen d'électricité sans émission de CO₂.

Liste des signes de référence

- [0047]
1. Tunnel à flux d'air
 2. Ventilateur
 3. Moteur
 4. Pale de ventilateur
 1. Tube d'écoulement d'air

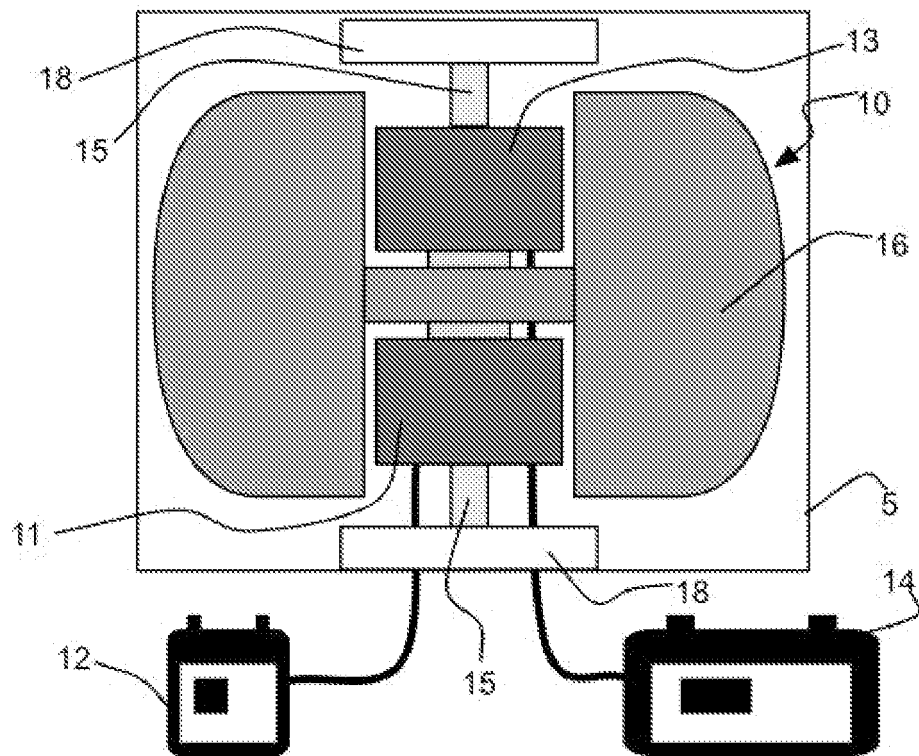
2. Cône de restriction
3. Paroi de tube d'écoulement d'air
4. Flux d'air
5. Sortie de flux d'air
6. Eolienne (axe vertical)
7. Premier générateur
8. Batterie premier générateur
9. Second générateur
10. Batterie second générateur
11. Axe commun des générateurs
12. Pales d'éolienne
13. Boîtier de pales d'éolienne
14. Support d'axe
15. Entrée d'air
16. Alimentation moteur ventilateur
17. Câble d'alimentation

Revendications

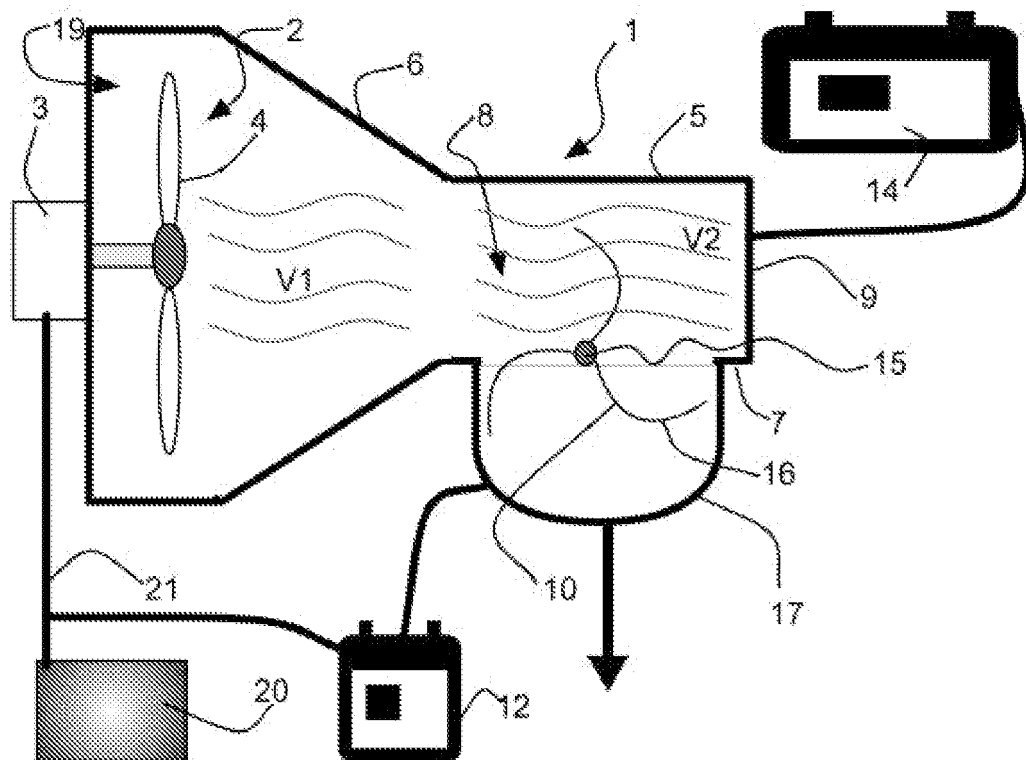
- [Revendication 1] Tunnel générateur (1) électrique comportant :
- un ventilateur (2) comportant un moteur (3) relié à une source (20) d'énergie primaire et une pluralité de pales (4) de ventilateur ;
 - un tube (5) d'écoulement d'air ;
 - un cône de restriction (6) agencé entre le ventilateur (2) et le tube (5) d'écoulement d'air ;
 - au moins une éolienne (10) agencée de façon à être actionnées par un flux d'air (8) circulant dans le tube (5) d'écoulement d'air et entraînant simultanément :
 - un premier générateur (11) relié à une batterie (12), elle-même destinée à alimenter le ventilateur (2) en tant que source secondaire ;
 - un second générateur (13) relié à au moins un appareil autre que le ventilateur soit directement soit par l'entremise d'une batterie (14).
- [Revendication 2] Tunnel générateur (1) électrique selon la revendication 1, dans lequel les deux générateurs (11, 13) sont montés en opposition sur un axe (15) commun.
- [Revendication 3] Tunnel générateur (1) électrique selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la source primaire (20) pour alimenter le ventilateur est soit photovoltaïque, soit le réseau électrique public.
- [Revendication 4] Tunnel générateur (1) électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le tube (5) d'écoulement d'air est agencé dans l'axe d'un flux d'air (8) généré par le ventilateur (2) lorsque ce dernier fonctionne.
- [Revendication 5] Tunnel générateur (1) électrique selon la revendication 1, dans lequel la ou les éoliennes (10) sont actionnées par le flux d'air (8) à vitesse accélérée V_2 , supérieure à la vitesse v_1 produite par le ventilateur (2).
- [Revendication 6] Tunnel générateur (1) électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les éoliennes (10) sont à axe (15) vertical, avec l'axe agencé vis-à-vis de la paroi (7) du tube (5) d'écoulement d'air.
- [Revendication 7] Tunnel générateur (1) électrique selon la revendication 6, dans lequel les pales (16) d'éolienne hors du flux d'air (8) sont confinées dans un boîtier (17).
- [Revendication 8] Tunnel générateur (1) électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le tube (5) d'écoulement d'air est rectiligne.
- [Revendication 9] Tunnel générateur (1) électrique selon la revendication 3, dans lequel la

source (15) d'énergie principale comprend des cellules photovoltaïques agencées sur le tube d'écoulement d'air.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 918027
FR 2303945

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		
A	NO 20 131 610 A1 (SHARMA PARDEEP KUMAR [NO]) 5 juin 2015 (2015-06-05) * alinéas [0010], [0015] * * figure 1 * -----	1, 4	F03D 3/00 F03D 9/11
A	WO 2005/071260 A1 (SATO MOTOKA [JP]) 4 août 2005 (2005-08-04) * abrégé * * figures 1-3 * -----	1, 4, 6	
A	CN 106 704 105 A (XIANGYANG GUIYUAN NEW ENERGY TECH CO LTD) 24 mai 2017 (2017-05-24) * alinéas [0012], [0013] * * figure 1 * -----	1, 4	
A	US 2019/242359 A1 (RIDER JOHN OSCAR [US]) 8 août 2019 (2019-08-08) * alinéas [0026] - [0028], [0031] * * figures 1, 3 * -----	1, 4, 8	
A	US 2005/109030 A1 (MANOLIS JOHN [US] ET AL) 26 mai 2005 (2005-05-26) * alinéas [0025], [0026] * * figure 1 * -----	1, 4, 9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F03D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 novembre 2023		Pasquet, Pierre	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2303945 FA 918027**

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 **07-11-2023**
 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
NO 20131610 A1	05-06-2015	-----	
WO 2005071260 A1	04-08-2005	JP WO2005071260 A1	26-07-2007
		WO 2005071260 A1	04-08-2005
-----		-----	
CN 106704105 A	24-05-2017	AUCUN	
-----		-----	
US 2019242359 A1	08-08-2019	US 2019242359 A1	08-08-2019
		WO 2020121259 A2	18-06-2020
-----		-----	
US 2005109030 A1	26-05-2005	US 2003227175 A1	11-12-2003
		US 2005109030 A1	26-05-2005
-----		-----	