



(11) **EP 3 462 532 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.04.2019 Bulletin 2019/14

(51) Int Cl.:
H01P 1/161 (2006.01) H01P 5/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18191406.0**

(22) Date de dépôt: **29.08.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **28.09.2017 FR 1700993**

(71) Demandeur: **Thales**
92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeurs:
• **FRAYSSE, Jean-Philippe**
31200 Toulouse (FR)
• **LEGAY, Hervé**
31830 Plaisance Du Touch (FR)
• **TUBAU, Ségolène**
31000 Toulouse (FR)

(74) Mandataire: **Bréda, Jean-Marc et al**
Marks & Clerk France
Conseils en Propriété Industrielle
Immeuble " Visium "
22 Avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(54) **RÉPARTITEUR DE PUISSANCE POUR ANTENNE COMPORTANT QUATRE TRANSDUCTEURS ORTHOMODES IDENTIQUES**

(57) Le domaine général de l'invention est celui des répartiteurs de puissance compact bipolarisation pour source d'alimentation radiofréquence. Le répartiteur selon l'invention comporte :

- quatre transducteurs orthomodes (10) identiques, huit guides d'onde identiques (15), chaque guide d'onde comportant deux coudes (16, 17), quatre jonctions (20) identiques en forme de T, quatre « twists » (30) identiques et deux distributeurs de puissance (41, 42) ;
- les quatre transducteurs orthomodes étant de forme parallélépipédique à base carrée, chaque transducteur comportant sur chacune de deux faces latérales adjacentes un guide d'onde connecté à la face inférieure du transducteur ;
- les quatre transducteurs étant disposés pour former un carré, chaque transducteur étant connecté à deux jonctions perpendiculaires l'une à l'autre, l'ensemble des quatre jonctions formant une croix grecque ;
- Chaque couple de jonctions situées dans un même plan étant raccordé au moyen de deux twists aux deux sorties d'un distributeur de puissance comportant une entrée unique.

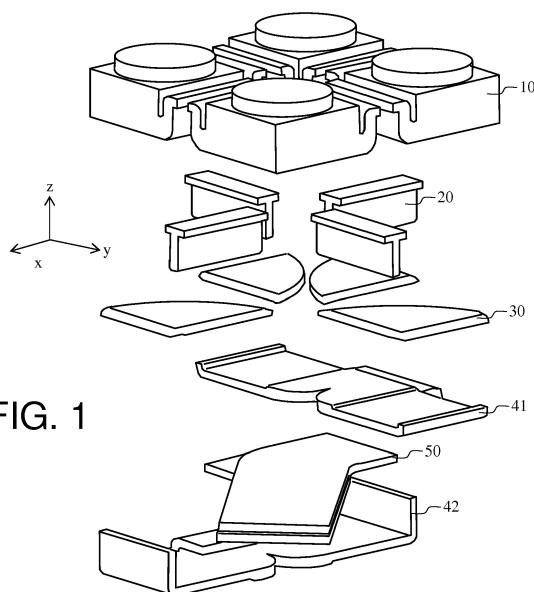


FIG. 1

Description

[0001] Le domaine de l'invention est celui des répartiteurs de puissance compacte bipolarisation. Ce type de répartiteur est utilisé pour alimenter un réseau d'éléments rayonnants à partir d'une source émettant dans le domaine des radiofréquences. Il peut également fonctionner en tant que récepteur dans le même domaine de fréquences. Dans ce cas, le répartiteur combine plusieurs signaux reçus par le réseau en un seul signal.

[0002] L'invention s'applique plus particulièrement aux domaines :

- des antennes actives en bande X, en bande Ku et en bande Ka ;
- des antennes multifaisceaux à réseau focal fonctionnant dans les bandes de fréquences basses et plus particulièrement au domaine des télécommunications en bande C, en bande L et en bande S ;
- aux éléments rayonnants pour antennes réseaux ;
- des antennes spatiales de couverture globale, notamment en bande C.

[0003] Les missions principales visées sont les antennes actives en bande X, en bande Ku et en bande Ka pour lesquelles les notions d'encombrement et d'efficacité de surface sont primordiales.

[0004] Les ouvertures des éléments rayonnants pour ces missions sont de l'ordre de 2.5 à 3.5 fois la longueur d'onde d'émission. Il en résulte que l'utilisation de cornets à hautes efficacités de surface pour ces applications est à éviter compte tenu de leurs encombrements à ces tailles d'ouverture rayonnante.

[0005] Une solution alternative est de mettre en réseau des éléments rayonnants métalliques de plus petites ouvertures afin de bénéficier de leurs faibles hauteurs et de leurs très fortes efficacités de surface. A cette fin, il est alors nécessaire de réaliser un répartiteur de puissance alimentant en phase et avec de faibles pertes les accès de ces éléments métalliques. Ce répartiteur doit être compact pour ne pas altérer le gain en compacité apporté par l'utilisation de sources d'ouvertures réduites.

[0006] Par ailleurs, selon les besoins, ce répartiteur doit pouvoir également fonctionner :

- en bi-polarisation avec une isolation entre les deux polarisations supérieure à 20 dB ;
- sur des plages de fréquences relatives importantes ;
- en polarisation circulaire ;
- à des niveaux de puissance modérés ou élevés.

[0007] L'utilisation de lignes de propagation sur « PCB », acronyme signifiant « Printed Circuit Board » de type microrubans ou triplaques est une option attractive pour obtenir un répartiteur très compact. Toutefois cette approche est handicapée par les pertes de transmission qu'elle engendre et les faibles niveaux de puissances qu'elle autorise.

[0008] L'option d'utiliser des guides métalliques permet quant à elle de minimiser les pertes de transmission et de supporter des niveaux de puissances élevées. Elle est cependant pénalisée, pour sa part, par l'encombrement des guides métalliques. Des architectures de répartiteurs ont été proposées pour obtenir des répartiteurs compacts avec cette technologie. Le brevet français FR 3 012 917 intitulé « Répartiteur de puissance compact bipolarisation, réseau de plusieurs répartiteurs, élément rayonnant compact et antenne plane comportant un tel répartiteur » décrit un répartiteur de puissance planaire à double polarisation comportant au moins quatre transducteurs orthomodes dits « OMT » asymétriques reliés en réseau aptes à être couplés en phase à une source d'alimentation à double polarisation orthogonale par l'intermédiaire de deux distributeurs de puissance montés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre. Dans une autre configuration, l'ensemble d'excitation est constitué d'un seul OMT symétrique connecté à deux répartiteurs ayant chacun deux ports de sortie aménagés de façon que la différence de longueur électrique entre les deux sorties soit égale à une demi-longueur d'onde du signal d'émission.

[0009] Ces différentes solutions permettent d'aboutir à des dispositifs compacts fonctionnant en bipolarisation malgré l'utilisation de guides métalliques. Cependant, leurs bandes passantes ne sont pas suffisantes pour adresser les larges bandes passantes requises pour les applications d'antennes actives des satellites de télécommunications en bande Ku et en bande Ka.

[0010] Le répartiteur de puissance selon l'invention ne présente pas ces inconvénients et permet d'atteindre des bandes passantes plus importantes. Il comporte quatre OMT identiques reliés à deux distributeurs de puissance. Plus précisément, l'invention a pour objet un répartiteur de puissance compact bipolarisation pour source d'alimentation radiofréquence à double polarisation orthogonale émettant à une longueur d'onde d'utilisation, ledit répartiteur comportant quatre transducteurs orthomodes, caractérisé en ce que le répartiteur comporte :

- huit guides d'onde identiques, chaque guide d'onde comportant deux coudes, quatre jonctions identiques en forme de T, les quatre transducteurs orthomodes étant tous identiques et de forme sensiblement parallélépipédique à base carrée, chaque transducteur comportant une face inférieure et une face supérieure d'émission et quatre faces latérales, chaque transducteur comportant sur chacune de deux faces latérales adjacentes un guide d'onde connecté à la face inférieure du transducteur ;
- les quatre transducteurs étant disposés pour former un carré, chaque transducteur étant connecté à deux jonctions perpendiculaires l'une à l'autre, chaque jonction étant raccordée par ses deux branches du T aux sommets de deux guides d'onde, l'ensemble des quatre jonctions formant une croix grecque centrée sur le carré des transducteurs.

[0011] Avantageusement, le répartiteur comporte quatre « twists » identiques et deux distributeurs de puissance, chaque couple de jonctions situées dans un même plan étant raccordé par la base desdites jonctions au moyen de deux twists aux deux sorties d'un distributeur de puissance comportant une entrée unique.

[0012] Avantageusement, le répartiteur comporte un coupleur dont l'entrée est destinée à être reliée à la source d'alimentation radiofréquence et les deux sorties perpendiculaires entre elles étant reliées aux entrées des deux distributeurs de puissance, ledit répartiteur ainsi constitué étant apte à générer des signaux polarisés circulairement.

[0013] Avantageusement, le coupleur est un coupleur « top-wall » ou un coupleur de Riblet.

[0014] Avantageusement, chaque distributeur de puissance comporte une entrée coudée à 180 degrés reliée à deux branches transversales identiques, chaque branche étant terminée par un coude à 90 degrés relié à une sortie, de façon qu'un signal d'entrée se propageant dans une direction donnée soit séparé en deux signaux de sortie identiques se propageant dans deux directions parallèles entre elles et perpendiculaires à la direction donnée.

[0015] Avantageusement, le répartiteur comporte au moins un filtre réjecteur.

[0016] Avantageusement, chaque twist comporte une enceinte en forme de quart de cylindre plat, une entrée coudée à 90 degrés et une sortie coudée à 90 degrés, les deux coudes étant disposés tête-bêche.

[0017] Avantageusement, le côté de la base carrée de chaque transducteur orthomode vaut environ 0.75 fois la longueur d'onde d'utilisation et en ce que la hauteur de chaque transducteur orthomode vaut environ 0.37 fois la longueur d'onde d'utilisation.

[0018] Avantageusement, le côté de la base carrée du répartiteur vaut environ 2.24 fois la longueur d'onde d'utilisation et en ce que la hauteur totale du répartiteur vaut environ 0.8 fois la longueur d'onde d'utilisation.

[0019] Avantageusement, la fréquence associée à la longueur d'onde d'utilisation est comprise entre 1 et 40 GHz. Plus précisément, la fréquence associée à la longueur d'onde d'utilisation est comprise entre 10.7 et 12.75 GHz ou entre 17.2 et 20.2 GHz.

[0020] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées représentées toutes dans un repère (x, y, z) parmi lesquelles :

La figure 1 représente une vue éclatée tridimensionnelle d'une première configuration d'un répartiteur selon l'invention ;

La figure 2 représente une vue en coupe de deux transducteurs orthomodes adjacents et de la jonction en T qui les relie ;

La figure 3 représente une vue de dessus des quatre transducteurs orthomodes du répartiteur ;

La figure 4 représente une vue en coupe du répartiteur selon l'invention ;

La figure 5 représente une vue tridimensionnelle d'un twist selon l'invention ;

La figure 6 représente en vue de dessus la propagation de la polarisation des signaux dans les quatre transducteurs ;

La figure 7 représente une vue éclatée tridimensionnelle de la propagation des signaux à l'intérieur du répartiteur jusqu'aux transducteurs orthomodes non représentés ;

La figure 8 représente une vue éclatée tridimensionnelle d'une seconde configuration d'un répartiteur selon l'invention ;

La figure 9 représente une vue éclatée tridimensionnelle d'une troisième configuration d'un répartiteur selon l'invention.

[0021] Dans ce qui suit, le transducteur fonctionne en émission. Bien entendu, le même transducteur peut fonctionner en réception.

[0022] La figure 1 représente une vue éclatée tridimensionnelle d'une première configuration du répartiteur selon l'invention. Cette première configuration comporte un coupleur de type « top-wall ». Cette vue est orientée dans un plan (x, y, z). Ce répartiteur comporte plusieurs étages superposés.

[0023] Le dernier étage est l'étage d'émission. Il comporte quatre transducteurs orthomodes 10 identiques métalliques et de forme sensiblement parallélépipédique à base carrée, chaque transducteur comportant une face inférieure 12 et une face supérieure 11 d'émission et quatre faces latérales 13, l'ensemble définissant une cavité. A titre d'exemple, le côté de la base carrée de chaque transducteur orthomode vaut environ 0.75 fois la longueur d'onde d'utilisation et la hauteur de chaque transducteur orthomode vaut environ 0.37 fois la longueur d'onde d'utilisation. Chaque transducteur peut comporter un élément d'adaptation central en forme de cône ou de pyramide ou en forme de cylindres de différents diamètres empilés ou de parallélépipèdes à bases carrées de différentes surfaces empilés. La fonction de ces éléments est d'améliorer l'adaptation du transducteur sur une bande de fréquence de fonctionnement déterminée et d'améliorer l'isolation entre deux polarisations.

[0024] Comme on le voit sur la vue en coupe de la figure 2 réalisée dans un plan (x, y), chaque transducteur comporte sur chacune de deux faces latérales adjacentes un guide d'onde 15 métallique connecté à la face inférieure du transducteur, la sortie dudit guide d'onde se faisant par le haut du transducteur. Chaque guide d'onde comprend donc deux coudes séparés par un guide plan, un premier coude 16 à 90 degrés relié à la face inférieure du transducteur, un second coude 17 à 90 degrés situé en haut du transducteur. La hauteur d'un guide d'onde est proche de celle d'un transducteur.

[0025] Comme on le voit sur la figure 3, les quatre transducteurs sont disposés pour former un carré. Cha-

que transducteur est connecté à ses deux voisins par deux jonctions 20 en forme de T perpendiculaires l'une à l'autre, chaque jonction étant raccordée par les deux branches du T aux sommets de deux guides d'onde, l'ensemble des quatre jonctions formant une croix grecque centrée sur le carré des transducteurs comme on le voit sur la figure 3. Deux jonctions sont disposées selon l'axe x et deux jonctions disposées selon l'axe y sur cette figure. Les jonctions sont des jonctions dites « plan E ». Les bases des jonctions sont au niveau des bases des transducteurs orthomodes comme on le voit sur la figure 2.

[0026] L'étage disposé sous l'étage supérieur du répartiteur est représenté sur la vue en coupe de la figure 4. Il a comme fonction de faciliter l'injection des signaux d'émission dans les quatre jonctions. En effet, telles que disposées en croix, il n'est pas commode d'injecter des signaux d'émission en phase à l'intérieur des jonctions. Cet étage comporte quatre twists identiques 30, deux distributeurs de puissance 41 et 42 et le coupleur 50. Ces différents éléments sont représentés par des hachures différentes sur la figure 4.

[0027] La figure 5 représente une vue tridimensionnelle d'un twist 30 selon l'invention. Chaque twist 30 comporte une enceinte 31 en forme de quart de cylindre plat, une entrée 32 coudée à 90 degrés et une sortie 33 coudée à 90 degrés, les deux coudes étant disposés tête-bêche. Ainsi, avec cette configuration, les quatre entrées des signaux d'émission à l'entrée des twists sont disposées sur les côtés du grand carré formé par les quatre transducteurs orthomodes de façon à former deux paires de deux entrées orthogonales entre elles.

[0028] Ces deux paires d'entrée sont reliées à deux distributeurs de puissance 41 et 42. Chaque distributeur de puissance comporte une entrée coudée à 180 degrés reliée à deux branches transversales identiques, chaque branche étant terminée par un coude à 90 degrés relié à une sortie, de façon qu'un signal d'entrée se propageant dans une direction donnée soit séparé en deux signaux de sortie identiques se propageant dans deux directions parallèles entre elles et perpendiculaires à la direction donnée.

[0029] Depuis l'entrée des distributeurs de puissance jusqu'aux huit sorties des quatre transducteurs orthomodes, les chemins parcourus par les signaux d'émission sont parfaitement identiques. Ainsi, si l'on envoie un signal sur l'entrée d'un des distributeurs, les quatre transducteurs orthomodes émettent quatre signaux en phase avec la même polarisation. Sur l'entrée opposée du second distributeur, on retrouve la même propriété à la différence près que les signaux de sortie ont une polarisation linéaire disposée à 90 degrés de la précédente. Tous ces signaux sont également en phase. La figure 6 représente en vue de dessus la propagation de la polarisation linéaire des signaux dans les quatre transducteurs 10. Les signaux issus du premier distributeur sont représentés par des flèches blanches et les signaux issus du second distributeur par des flèches noires.

[0030] Aussi, si le répartiteur comporte un coupleur 50 « top-wall » plat dont l'entrée est reliée à la source d'alimentation radiofréquence et les deux sorties perpendiculaires entre elles reliées aux entrées des deux distributeurs de puissance, ledit répartiteur ainsi constitué est apte à générer des signaux polarisés circulairement.

[0031] La figure 7 représente une vue éclatée partielle d'un tel répartiteur dans le repère (x, y, z). Sur cette vue, les transducteurs orthomodes ne sont pas représentés. La propagation du signal à travers les différents composants 20, 30, 41, 42 et 50 du répartiteur est représentée par des chevrons grisés.

[0032] A titre d'exemple non limitatif, un répartiteur selon l'invention a les dimensions suivantes :

- Côté de la base carrée du répartiteur : environ 2.24 fois la longueur d'onde d'utilisation ;
- Hauteur totale du répartiteur : environ 0.8 fois la longueur d'onde d'utilisation.

La figure 8 représente une seconde configuration du répartiteur selon l'invention. Dans cette seconde configuration, le coupleur top-wall est remplacé par un coupleur de Riblet 51. Comme on le voit sur la figure 8, ce coupleur comporte deux entrées et deux sorties. Un signal injecté sur l'une des deux entrées est réparti sur les deux sorties en deux composantes de même niveau mais déphasées de 90°.

[0033] La figure 9 représente une troisième configuration du répartiteur selon l'invention. Dans cette configuration, le répartiteur de puissance selon l'invention inclut des filtres de réjection 53 de façon que le signal émis ne vienne polluer le signal de réception. Ces filtres ont la forme de crêpeaux métalliques régulièrement espacés et disposés perpendiculairement à la propagation du signal.

[0034] Les répartiteurs selon l'invention peuvent fonctionner dans une bande de fréquence comprise entre 1 et 40 GHz, ce qui correspond à une longueur d'onde d'utilisation comprise entre 7.5 et 300 millimètres. Plus précisément, la fréquence peut appartenir aux bandes de transmission dite « Ku-Tx » ou « Ka-Tx » destinées aux transmissions satellitaires. La bande Ku-Tx est comprise entre 10.7 et 12.75 GHz, ce qui correspond à une longueur d'onde d'utilisation comprise entre 23 et 28 millimètres. La seconde bande Ka-Tx est comprise entre 17.2 et 20.2 GHz, ce qui correspond à une longueur d'onde d'utilisation comprise entre 15 et 17 millimètres.

[0035] Ce type de répartiteur peut fonctionner avec des sources d'alimentation puissante. A titre d'exemple, la puissance de la source d'alimentation peut être supérieure à 60 watts.

[0036] Par ailleurs, la géométrie du répartiteur assure de très faibles retours sur la source d'émission, généralement inférieurs à - 20 dB et de très bonnes isolations entre les entrées du coupleur « top-wall » et les accès aux transducteurs orthomodes. Ces isolations sont supérieures à 20 dB.

Revendications

1. Répartiteur de puissance compact bipolarisation pour source d'alimentation radiofréquence à double polarisation orthogonale émettant à une longueur d'onde d'utilisation, ledit répartiteur comportant quatre transducteurs orthomodes (10), **caractérisé en ce que** le répartiteur comporte :
 - huit guides d'onde (15) identiques, chaque guide d'onde comportant deux coudes (16, 17), quatre jonctions (20) identiques en forme de T, les quatre transducteurs orthomodes étant tous identiques et de forme sensiblement parallélépipédique à base carrée, chaque transducteur comportant une face inférieure (12) et une face supérieure d'émission (11) et quatre faces latérales (13), chaque transducteur comportant sur chacune de deux faces latérales adjacentes un guide d'onde (15) connecté à la face inférieure (12) du transducteur ;
 - les quatre transducteurs étant disposés pour former un carré, chaque transducteur étant connecté à deux jonctions (20), perpendiculaires l'une à l'autre, chaque jonction étant raccordée par ses deux branches du T aux sommets de deux guides d'onde, l'ensemble des quatre jonctions formant une croix grecque centrée sur le carré des transducteurs.
2. Répartiteur de puissance selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le répartiteur comporte quatre « twists » (30) identiques et deux distributeurs de puissance (41, 42), chaque couple de jonctions situées dans un même plan étant raccordé par la base desdites jonctions au moyen de deux twists aux deux sorties d'un distributeur de puissance comportant une entrée unique.
3. Répartiteur de puissance selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le répartiteur comporte un coupleur (50) dont l'entrée est destinée à être reliée à la source d'alimentation radiofréquence et les deux sorties perpendiculaires entre elles étant reliées aux entrées des deux distributeurs de puissance, ledit répartiteur ainsi constitué étant apte à générer des signaux polarisés circulairement.
4. Répartiteur de puissance selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le coupleur est un coupleur « top-wall » ou un coupleur de Riblet (51).
5. Répartiteur de puissance selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** chaque distributeur de puissance comporte une entrée coudée à 180 degrés reliée à deux branches transversales identiques, chaque branche étant terminée par un coude à 90 degrés relié à une sortie, de façon qu'un signal d'entrée se propageant dans une direction donnée soit séparé en deux signaux de sortie identiques se propageant dans deux directions parallèles entre elles et perpendiculaires à la direction donnée.
6. Répartiteur de puissance selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** ledit répartiteur comporte au moins un filtre réjecteur (53).
7. Répartiteur de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque twist (30) comporte une enceinte (31) en forme de quart de cylindre plat, une entrée (32) coudée à 90 degrés et une sortie (33) coudée à 90 degrés, les deux coudes étant disposés tête-bêche.
8. Répartiteur de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le côté de la base carrée de chaque transducteur orthomode vaut environ 0.75 fois la longueur d'onde d'utilisation et **en ce que** la hauteur de chaque transducteur orthomode vaut environ 0.37 fois la longueur d'onde d'utilisation.
9. Répartiteur de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le côté de la base carrée du répartiteur vaut environ 2.24 fois la longueur d'onde d'utilisation et **en ce que** la hauteur totale du répartiteur vaut environ 0.8 fois la longueur d'onde d'utilisation.
10. Répartiteur de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fréquence associée à la longueur d'onde d'utilisation est comprise entre 1 et 40 GHz.
11. Répartiteur de puissance selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la fréquence associée à la longueur d'onde d'utilisation est comprise entre 10.7 et 12.75 GHz ou entre 17.2 et 20.2 GHz.

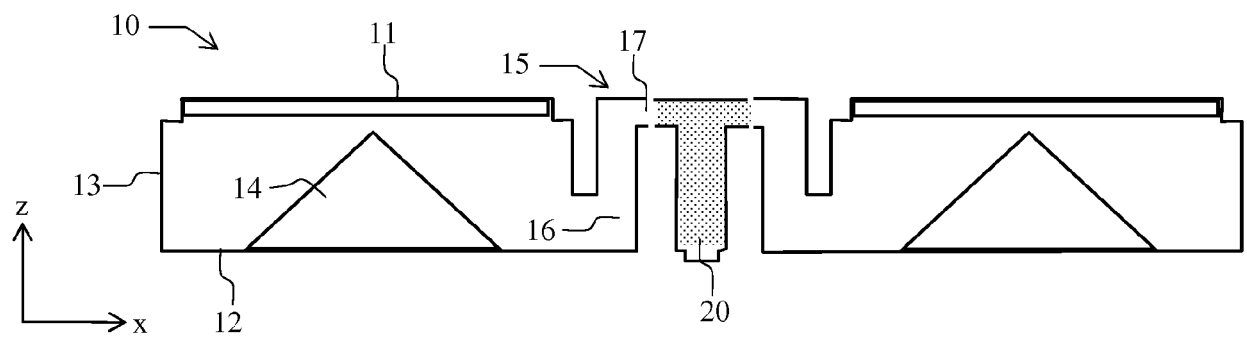
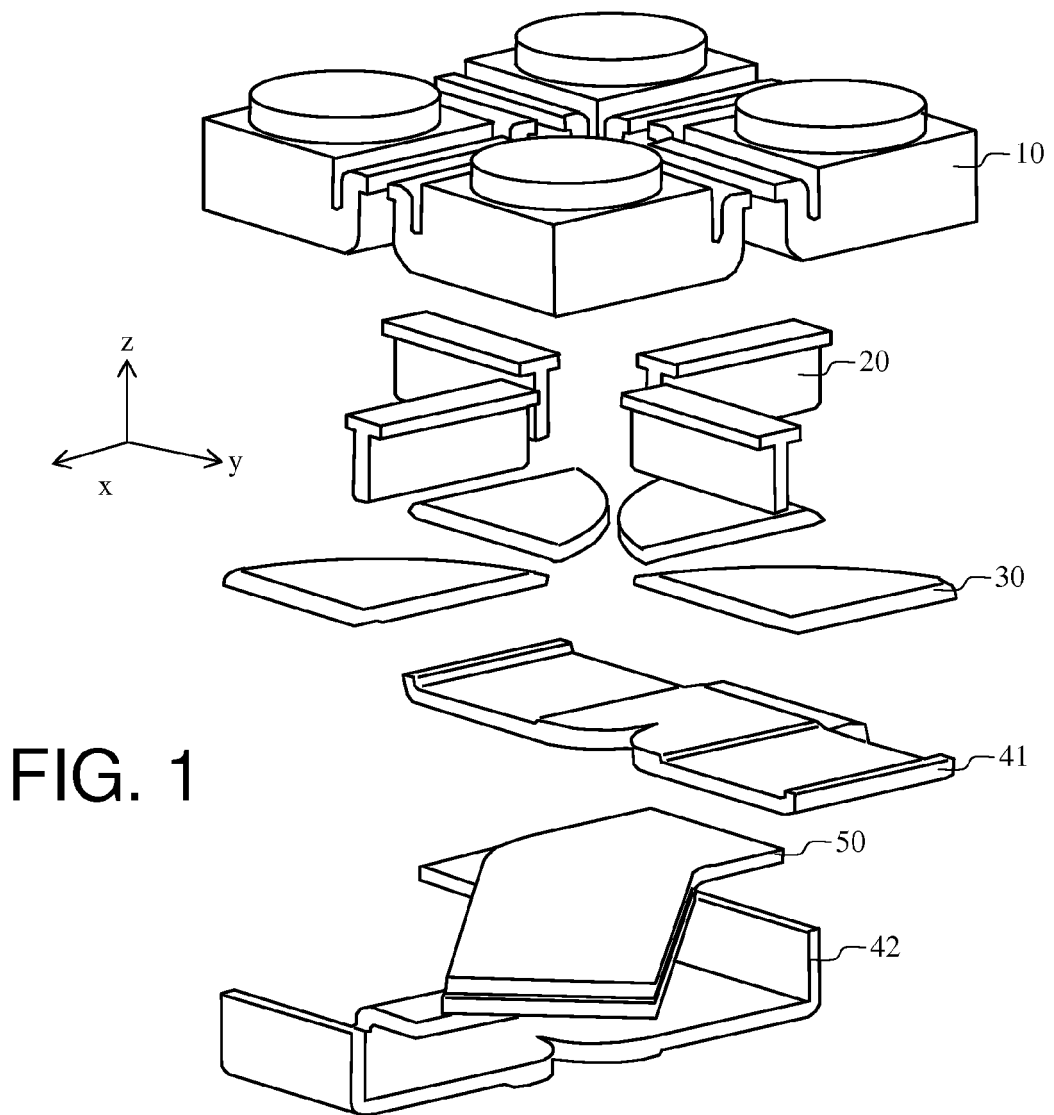


FIG. 2

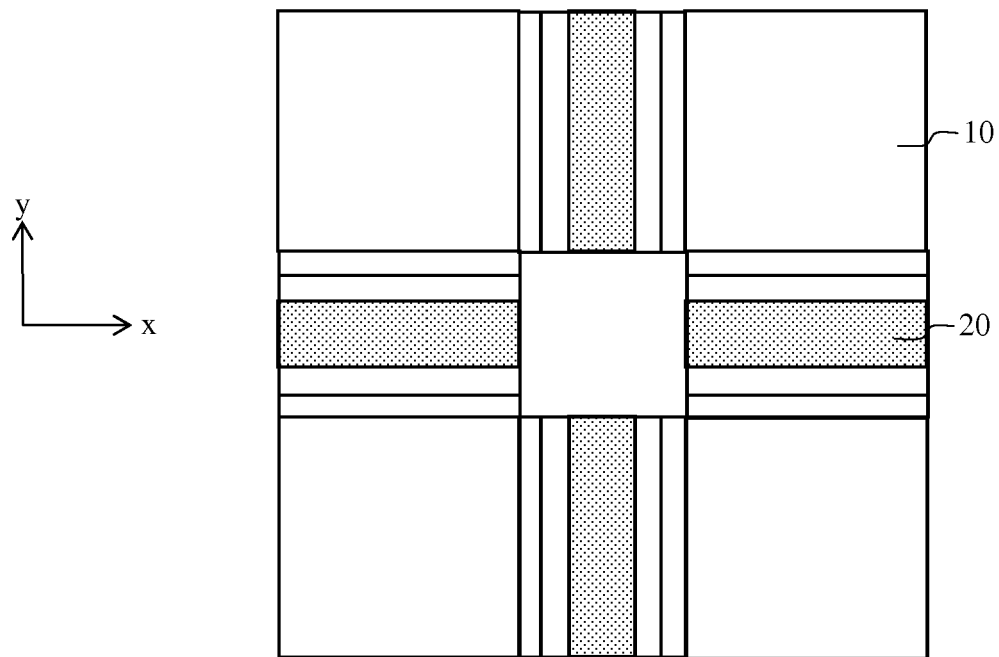


FIG. 3

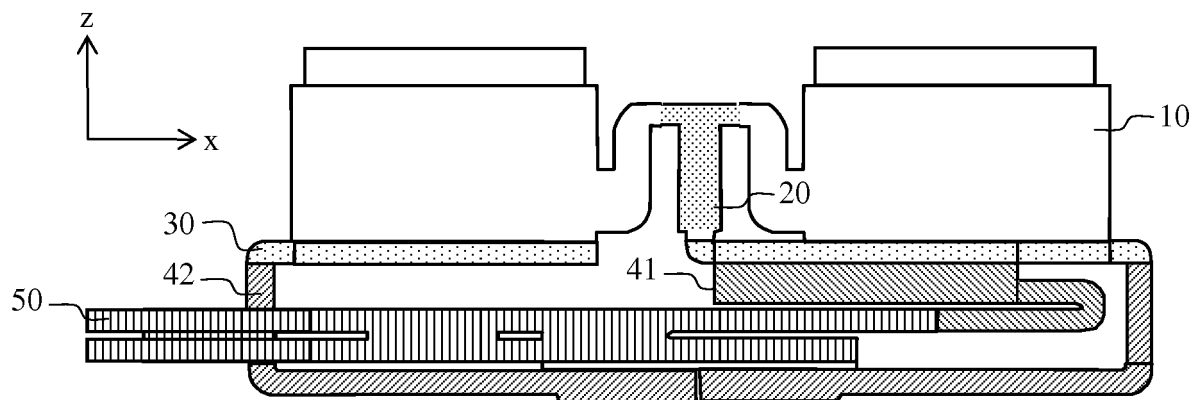


FIG. 4

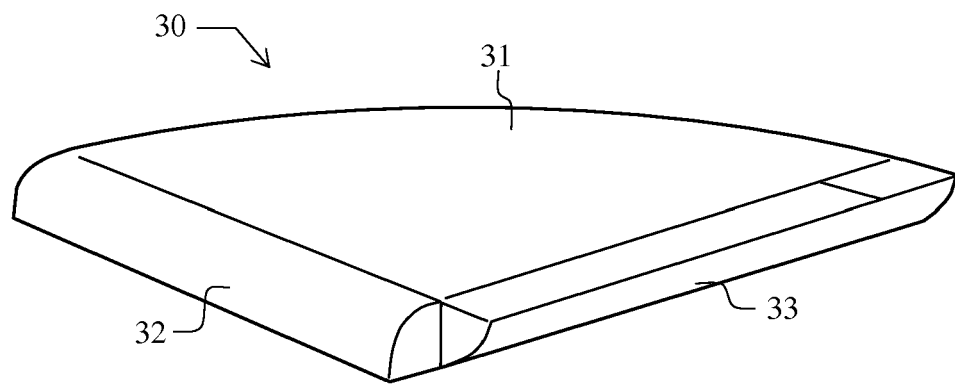


FIG. 5

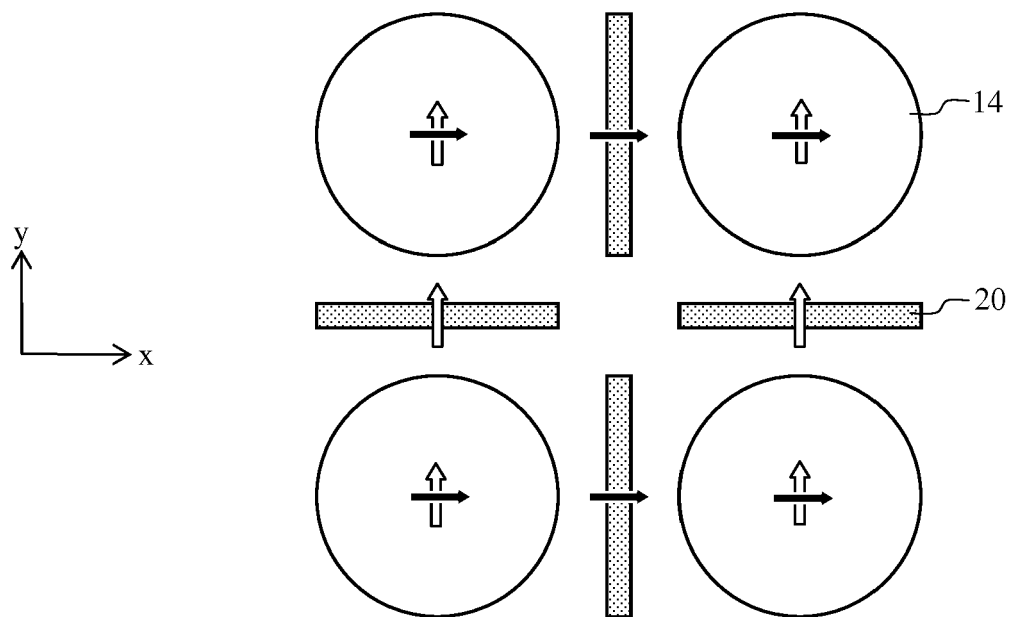


FIG. 6

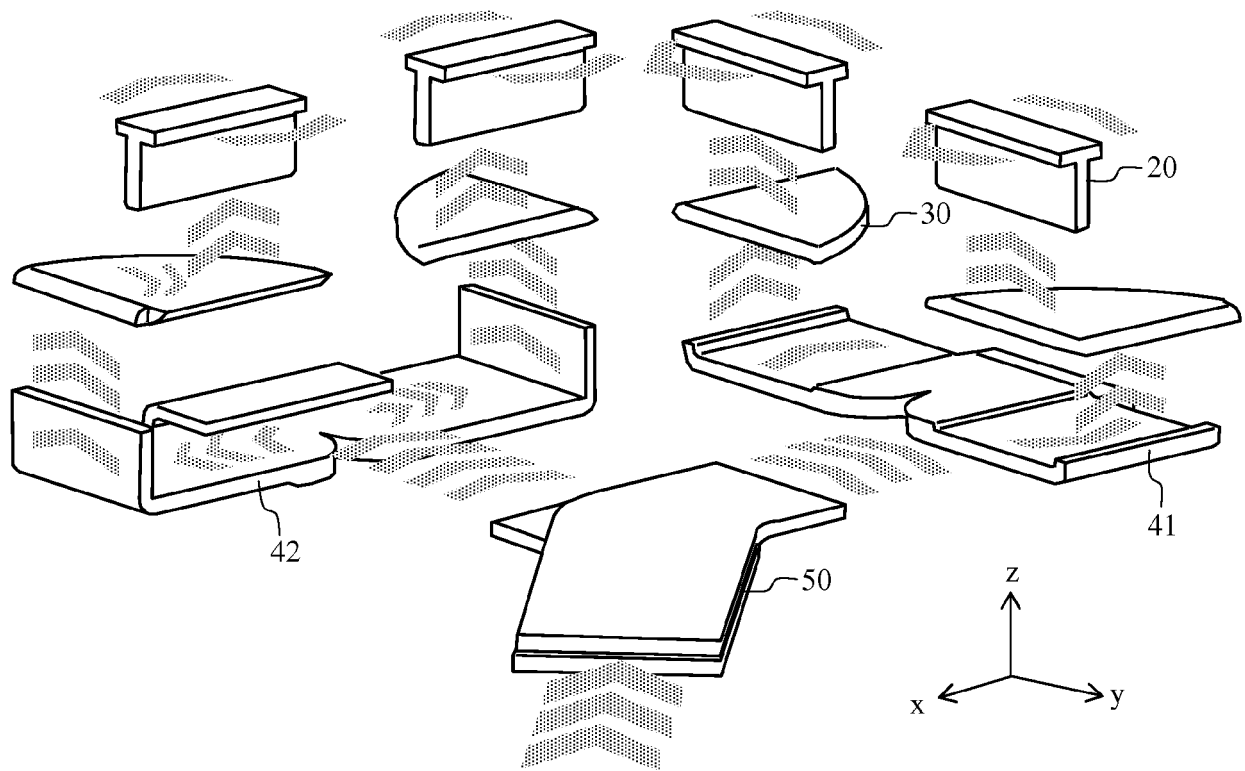


FIG. 7

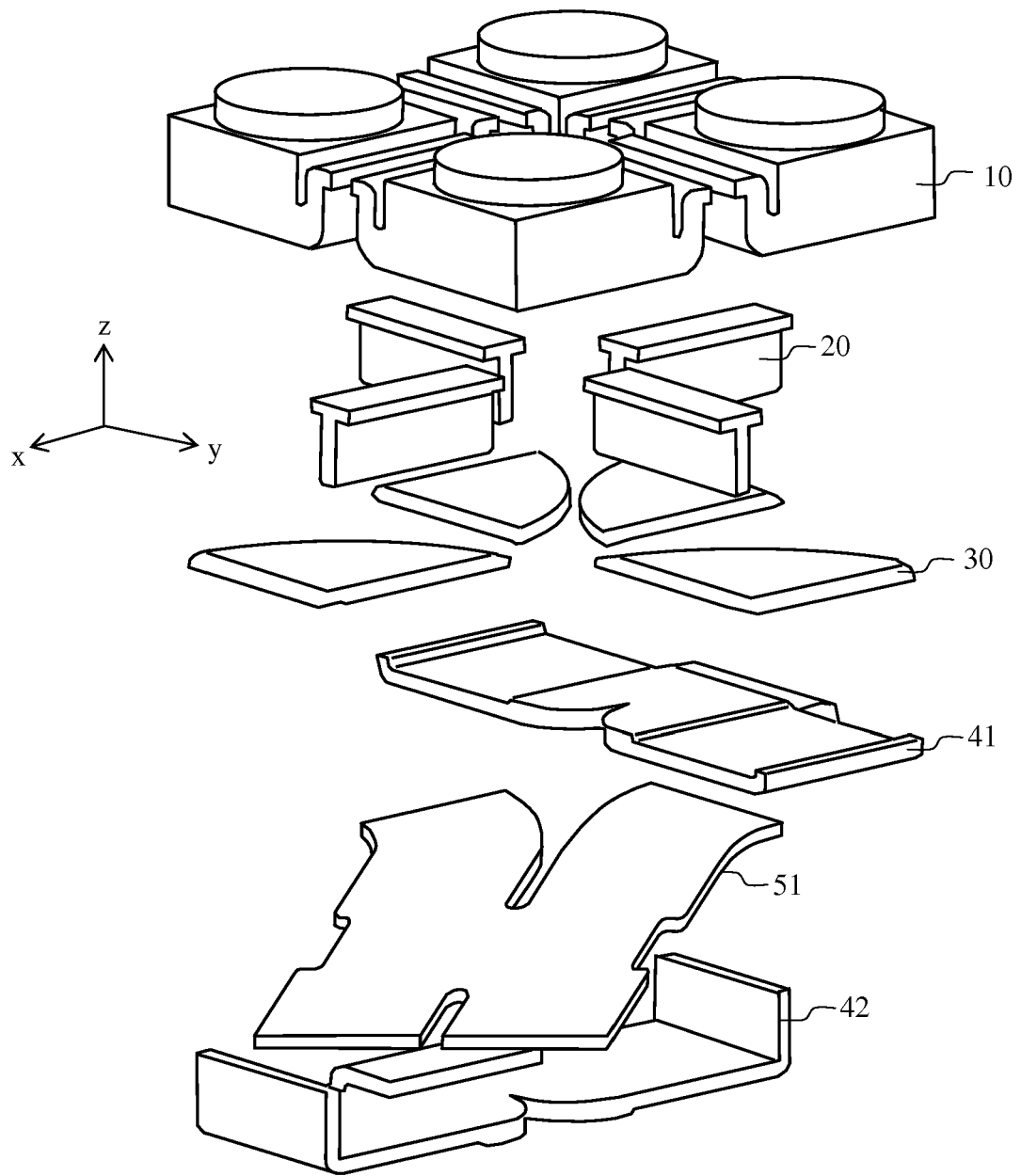


FIG. 8

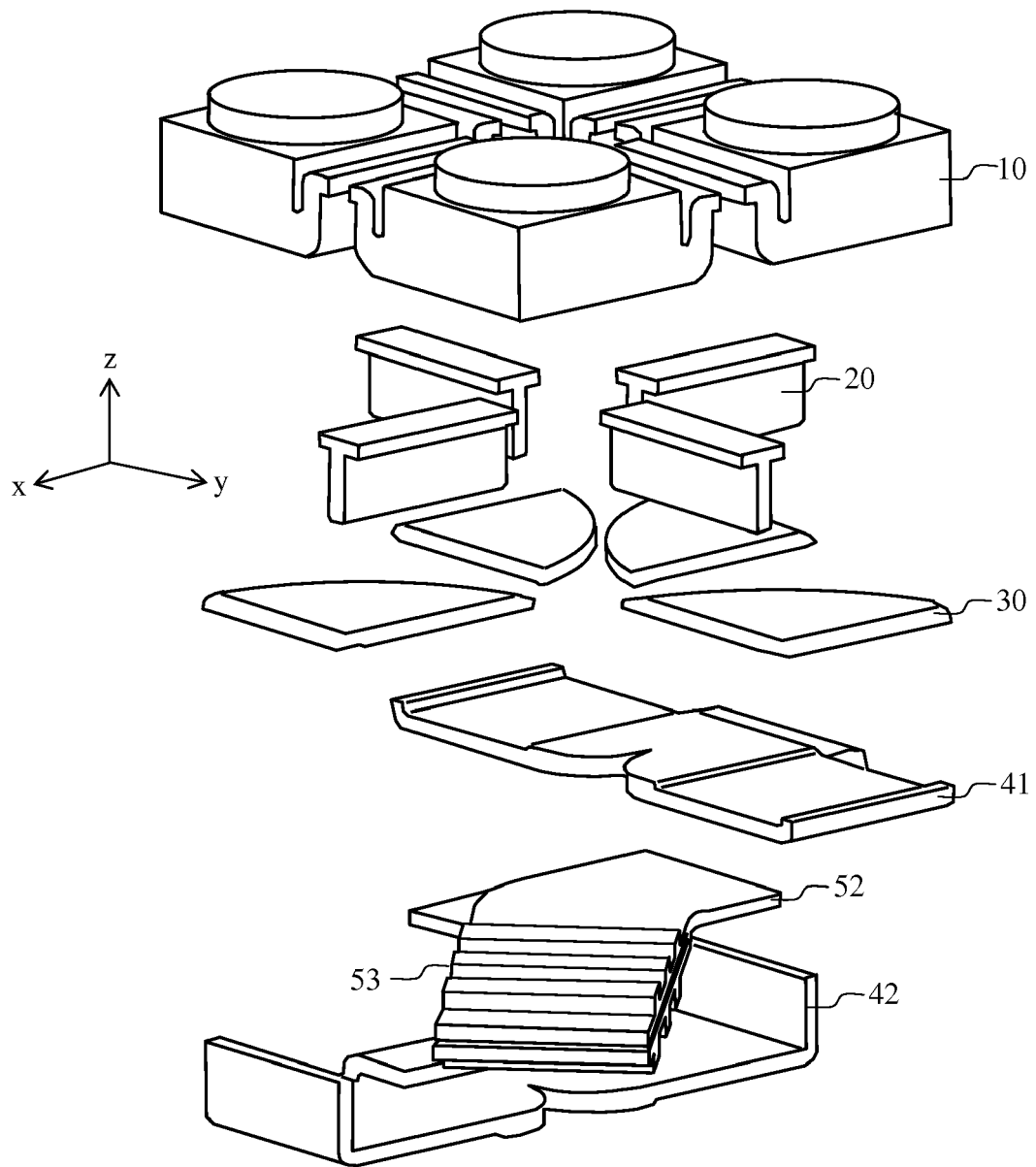


FIG. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 19 1406

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 3 179 551 A1 (THALES SA [FR]) 14 juin 2017 (2017-06-14) * alinéa [0014] - alinéa [0020]; figures 1, 2a, 2b * * alinéa [0023]; figures 4,5 *	1,8-11	INV. H01P1/161 H01P5/12
A	FR 2 582 865 A1 (LABO ELECTRONIQUE PHYSIQUE [FR]) 5 décembre 1986 (1986-12-05) * page 9, ligne 5 - ligne 35; figures 2b, 3 *	1-11	
A	EP 2 869 400 A1 (THALES SA [FR]) 6 mai 2015 (2015-05-06) * alinéa [0034] - alinéa [0036]; figures 1a, 1b * * alinéa [0039] - alinéa [0041]; figures 3, 11a, 11b *	1-11	
A	WO 2014/127420 A1 (BAE SYSTEMS AUSTRALIA LTD [AU]) 28 août 2014 (2014-08-28) * alinéa [0051] - alinéa [0056]; figures 12,13 *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01P
A	EP 1 930 982 A1 (IM SEUNG JOON [KR]; RYU CHANG WAN [KR]) 11 juin 2008 (2008-06-11) * alinéa [0100] - alinéa [0118]; figures 47-54 *	1-11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 12 février 2019	Examineur Pastor Jiménez, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 19 1406

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
12-02-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3179551 A1	14-06-2017	CA 2950993 A1 EP 3179551 A1 FR 3045220 A1 US 2017170570 A1	11-06-2017 14-06-2017 16-06-2017 15-06-2017
FR 2582865 A1	05-12-1986	DE 3681534 D1 EP 0213646 A1 FR 2582865 A1 JP S6258706 A US 4783663 A	24-10-1991 11-03-1987 05-12-1986 14-03-1987 08-11-1988
EP 2869400 A1	06-05-2015	CA 2869648 A1 EP 2869400 A1 FR 3012917 A1 JP 2015091134 A US 2015123863 A1	04-05-2015 06-05-2015 08-05-2015 11-05-2015 07-05-2015
WO 2014127420 A1	28-08-2014	AU 2014218514 A1 WO 2014127420 A1	10-09-2015 28-08-2014
EP 1930982 A1	11-06-2008	EP 1930982 A1 EP 2287969 A1 KR 100801030 B1 KR 20080053156 A KR 20080053157 A KR 20080053159 A KR 20080053196 A KR 20080053249 A KR 20080056131 A KR 20080056132 A KR 20080056133 A KR 20080071952 A KR 20080071953 A KR 20080072609 A KR 20080072610 A KR 20080072611 A KR 20080077885 A KR 20080100802 A WO 2008069358 A1	11-06-2008 23-02-2011 12-02-2008 12-06-2008 12-06-2008 12-06-2008 12-06-2008 12-06-2008 20-06-2008 20-06-2008 20-06-2008 05-08-2008 05-08-2008 06-08-2008 06-08-2008 06-08-2008 26-08-2008 19-11-2008 12-06-2008

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 3012917 [0008]