



(11)

EP 3 637 795 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.04.2020 Bulletin 2020/16

(51) Int Cl.:
H04R 7/12 (2006.01) **H04R 7/18 (2006.01)**
H04R 7/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19201924.8**

(22) Date de dépôt: **08.10.2019**

(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

(71) Demandeur: **Devialet**
75001 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **DAVEAU, Gaël**
37700 LA VILLE AUX DAMES (FR)
• **COUTAREL, Sylvain**
63100 CLERMONT-FERRAND (FR)

(30) Priorité: **08.10.2018 FR 1859322**

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE COMPORTANT UN TREILLIS**

(57) Le haut-parleur (10) électrodynamique comportant :

- un châssis fixe (12),
- un moteur comportant une base fixe (14) reliée au châssis fixe (12) et un équipement mobile (16) axialement par rapport à la base fixe (14) suivant un axe (A-A'),
- une membrane convexe (18) dont la convexité est orientée vers l'extérieur du haut-parleur (10), et
- un treillis (20) reliant la membrane convexe (18) et l'équipement mobile (16).

Le treillis (20) comprend un anneau interne (46) et un anneau externe (48) coaxiaux reliés ensemble par des piliers radiaux (50) et à une couronne (52) de fixation à une extrémité (53) de l'équipement mobile (16), la membrane convexe (18) étant fixée en appui sur les anneaux interne et externe (46, 48).

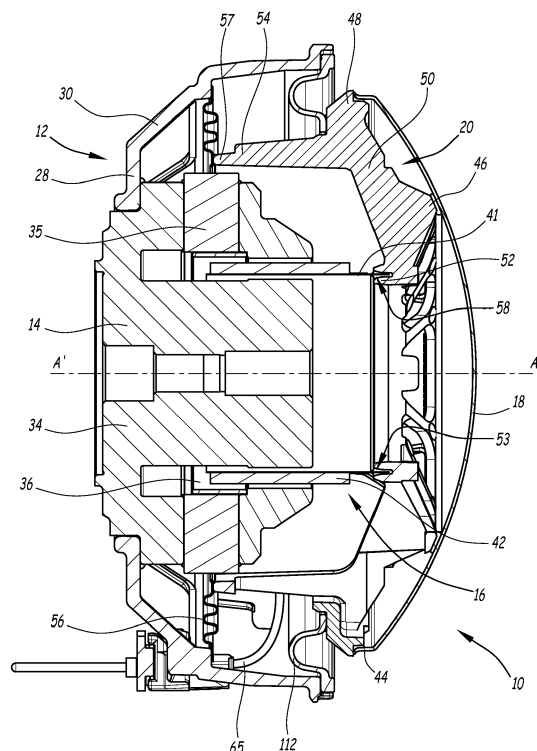


Fig.1

Description

[0001] La présente invention concerne un haut-parleur électrodynamique, du type comportant

- un châssis fixe,
- un moteur comportant une base fixe reliée au châssis fixe et un équipement mobile axialement par rapport à la base fixe suivant un axe,
- une membrane convexe dont la convexité est orientée vers l'extérieur du haut-parleur, et
- un treillis reliant la membrane convexe et l'équipage mobile.

[0002] De tels haut-parleurs sont généralement utilisés pour produire des sons à partir d'un signal électrique. Il est connu qu'augmenter l'aire de la membrane convexe augmente le volume des sons produits par le haut-parleur.

[0003] On connaît des haut-parleurs dont la membrane est rigide et présente une forme de dôme avec sa convexité tournée vers l'extérieur. Le dôme est fixé à l'extrémité d'un tube porte-bobine suivant un anneau de liaison ménagé en position médiane du dôme.

[0004] Un tel haut-parleur ne donne cependant pas entière satisfaction. Lorsque des sons produits par le haut-parleur présentent une fréquence élevée, par exemple d'environ 500 Hz, en particulier proche de 550 Hz, des modes de résonance peuvent être produits par la membrane. Ces modes de résonances dégradent la qualité de sons produits par le haut-parleur.

[0005] Un but de la présente invention est de proposer un haut-parleur apte à produire des sons de bonne qualité à hautes fréquences, même si la membrane présente une grande aire.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet un haut-parleur électrodynamique du type précité, dans lequel le treillis comprend un anneau interne et un anneau externe coaxiaux reliés ensemble par des piliers radiaux et à une couronne de fixation à une extrémité de l'équipage mobile, la membrane convexe étant fixée en appui sur les anneaux interne et externe.

[0007] Selon des modes particuliers de réalisation, le haut-parleur comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la membrane convexe présente un bord périphérique, l'anneau externe étant directement fixé au bord périphérique de la membrane convexe ;
- le treillis comprend une jupe axiale solidaire des piliers radiaux et s'étendant axialement à l'opposé des anneaux interne et externe ;
- la couronne de fixation comprend une gorge de réception de l'extrémité de l'équipage mobile, l'équipage mobile étant avantageusement collé à la gorge de réception ;
- le treillis présente un premier et un deuxième ca-

drans, s'étendant chacun sur 180° autour de l'axe, le premier cadran du treillis comportant en outre au moins une lame conductrice raccordant l'équipage mobile à une tresse d'alimentation électrique, le deuxième cadran du treillis étant dépourvu de telle lame conductrice ;

- la lame conductrice comprend un ergot d'extrémité configuré pour recevoir la tresse d'alimentation électrique ;
- la lame conductrice est reçue entre deux faces essentiellement parallèles du treillis et en ce que la lame conductrice comporte sur une face interne une saillie en appui contre l'une des faces du treillis, la lame conductrice étant en appui sur l'autre face de treillis suivant son autre face ;
- la lame conductrice comprend au moins une griffe de blocage configurée pour pénétrer dans le treillis de sorte à empêcher le déplacement de la lame conductrice à l'écart de la membrane convexe suivant la direction de l'axe du haut-parleur ;
- les piliers radiaux sont répartis angulairement et en ce que la densité de piliers radiaux est plus importante dans le deuxième cadran du treillis que dans le premier cadran du treillis ; et
- le haut-parleur électromagnétique comporte un anneau élastique de guidage interposé entre le châssis fixe et une extrémité libre de la jupe axiale.

[0008] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue en coupe d'un haut-parleur selon l'invention, la coupe étant prise selon un plan passant par l'axe du haut-parleur ;
- la Figure 2 est une vue en coupe du haut-parleur représenté sur la Figure 1 sans la membrane convexe et le châssis fixe ;
- la Figure 3 est une vue de dessus d'un treillis du haut-parleur selon l'invention ;
- la Figure 4 est une vue en perspective d'une lame conductrice selon l'invention ;
- la Figure 5 est une vue de face de la lame conductrice de la Figure 4 ; et
- la Figure 6 est une vue en perspective du haut-parleur représenté sur la Figure 1 sans la membrane convexe et le châssis fixe.

[0009] Dans la description qui va suivre, les expressions « avant » et « arrière » sont à entendre en référence à la direction de propagation principale des sons d'un haut-parleur. La direction avant correspond à l'extérieur du haut-parleur, et la direction arrière correspond à l'intérieur du haut-parleur.

[0010] La Figure 1 illustre un haut-parleur électrodynamique 10. Il est avantageusement sensiblement de révolution autour d'un axe A-A'.

[0011] Le haut-parleur 10 comporte un châssis fixe 12, un moteur comportant une base fixe 14 reliée au châssis fixe 12 et un équipement mobile 16 déplaçable axialement par rapport à la base fixe 14.

[0012] Le haut-parleur 10 comporte également une membrane convexe 18 et un treillis 20 reliant la membrane convexe 18 et l'équipage mobile 16.

[0013] Le châssis fixe 12 est également connu sous le nom « saladier ». Il comprend un fond 28 et une paroi circonférentielle 30 reliant le fond 28.

[0014] La paroi circonférentielle 30 présente une forme tronconique de l'axe A-A' évasée vers l'avant du haut-parleur 10.

[0015] Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur les Figures, la base fixe 14 comprend une culasse 34 sur laquelle est disposé un aimant 35. La culasse 34 définit au moins un entrefer 36.

[0016] L'équipage mobile 16 comprend un porte-bobine cylindrique 41 d'axe A-A' sur la surface extérieure de laquelle est bobinée une bobine d'excitation 42.

[0017] La bobine d'excitation 42 est disposée dans l'entrefer 36.

[0018] La bobine d'excitation 42 est apte à osciller suivant l'axe A-A' autour d'une position d'équilibrage représenté sur les Figures.

[0019] Dans la description qui va suivre, la direction « axiale » signifie la direction suivant l'axe A-A', et la direction « radiale » signifie une direction perpendiculaire à l'axe A-A'.

[0020] La membrane convexe 18 présente une convexité orientée vers l'extérieur du haut-parleur 10. La membrane convexe 18 présente une forme de calotte sphérique ou de dôme.

[0021] La membrane convexe 18 présente un bord périphérique 44. Le bord périphérique 44 présente une forme sensiblement circulaire centrée sur l'axe A-A'.

[0022] En référence aux Figures 1 à 2, le treillis 20 est généralement d'axe A-A' (l'axe A-A' visible sur les Figures 1 et 3). Il comprend un anneau interne 46, un anneau externe 48, et une pluralité de piliers radiaux 50 reliant l'anneau interne 46 et l'anneau externe 48.

[0023] Le treillis 20 comprend également une couronne 52 de fixation à une extrémité 53 du porte-bobine 41 ainsi qu'une jupe axiale 54 de liaison à un anneau élastique de guidage 56 dont la périphérie extérieure est reliée au châssis fixe 12.

[0024] Le treillis 20 est formé par injection d'une matière plastique dans un moule et est donc monobloc.

[0025] L'anneau élastique de guidage 56 est couramment connu sous le nom anglais « spider ». Il est interposé entre la paroi circonférentielle 30 et une extrémité libre 57 de la jupe axiale 54. Il est destiné à supporter la jupe axiale 54, et au moyen de celle-ci, un ensemble de treillis 20 et la membrane convexe 18, sur le châssis fixe 12.

[0026] L'anneau élastique de guidage 56 s'étend autour de l'axe A-A'. Il s'étend dans un plan radial.

[0027] Les anneaux interne et externe 46, 48 sont

coaxiaux. L'anneau externe 48 est de plus grand diamètre que l'anneau interne 46.

[0028] La membrane convexe 18 est fixée mécaniquement en appui sur les anneaux interne et externe 46, 48 par collage.

[0029] L'anneau externe 48 est directement fixé au bord périphérique 44 de la membrane convexe 18.

[0030] Les piliers radiaux 50 sont répartis angulairement autour de l'axe A-A'. Ils s'étendent chacun entre l'anneau externe 48 et la couronne 52 de fixation.

[0031] La couronne 52 de fixation a un diamètre inférieur à celui de l'anneau interne 46.

[0032] La couronne 52 de fixation comprend une gorge de réception 58 dans laquelle est reçue l'extrémité 53 du porte-bobine 41 de l'équipage mobile 16. La gorge de réception 58 est avantageusement collée au porte-bobine 41.

[0033] La jupe axiale 54 est solidaire des piliers radiaux 50. Elle fait saillie à partir des piliers radiaux 50 jusqu'à l'extrémité libre 57 et s'étend axialement à l'opposé des anneaux interne et externe 46, 48. Elle s'étend sensiblement parallèlement à l'axe A-A', et entoure celui-ci.

[0034] La jupe axiale 54 a un diamètre compris entre ceux des anneaux interne et externe 46, 48.

[0035] Le treillis 20 présente un premier et un deuxième cadrans 62, 63 séparés par un plan B-B' passant par l'axe A-A'. Comme visible sur la Figure 3, la densité de piliers radiaux 50 est plus importante dans le deuxième cadran 63 du treillis 20 que dans le premier cadran 62 du treillis 20.

[0036] Le premier cadran 62 du treillis 20 comporte également au moins deux lames conductrices 64. La lame conductrice 64 raccorde la bobine d'excitation 42 de l'équipage mobile 16 à une tresse 65 d'alimentation électrique. Chaque lame conductrice 64 est reçue dans un pilier radial 50. Elle traverse ce pilier radial 50 et se prolonge dans la jupe axiale 54.

[0037] A cet effet, et comme représenté sur la Figure 2, dans le premier cadran 62 du treillis 20, au moins un pilier radial 50 comprend une fente axiale 66 s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe A-A'. La fente axiale 66 comprend une première face 68 orientée à l'opposé de l'axe du haut-parleur A-A' et une deuxième face 70 orientée vers l'axe A-A'. La deuxième face 70 de la fente axiale 66 est essentiellement parallèle à la première face 68.

[0038] Dans le premier cadran 62 du treillis 20, la jupe axiale 54 comprend une fente axiale 74 s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe A-A'. La fente axiale 74 comprend une première surface 76 orientée à l'opposé de l'axe A-A' et une deuxième surface 78 orientée vers l'axe A-A'. La deuxième surface 78 de la fente axiale 74 est essentiellement parallèle à la première surface 76.

[0039] Comme illustré sur les Figures 4 et 5, la lame conductrice 64 présente une forme mince. Elle est avantageusement réalisée en cuivre.

[0040] Elle présente deux tronçons de maintien 88, 90 s'étendant axialement reliés l'un à l'autre par un tronçon

radial 92 perpendiculaire. Le tronçon de maintien 88 est prolongé d'un tronçon de connexion radial 94 lui-même relié par soudure à une patte de connexion 95 portée par le porte-bobine 41 et prolongeant la bobine d'excitation 42.

[0041] Le tronçon de maintien 90 est prolongé par un ergot d'extrémité 96 sur laquelle est soudée la tresse 65.

[0042] Les tronçons de maintien 88, 90 sont reçus dans la fente axiale 66 et la fente axiale 74 respectivement.

[0043] Les tronçons de maintien 88, 90 chacun comporte sur sa face interne au moins une première saillie 98, respectivement au moins une deuxième saillie 102, en appui sur la première face 68 de la fente axiale 66, respectivement la première surface 76 de la fente axiale 74. La face externe du tronçon de maintien 88, respectivement du tronçon de maintien 90, est en appui sur la deuxième face 70 de la fente axiale 66, respectivement sur la deuxième surface 78 de la fente axiale 74.

[0044] Les tronçons de maintien 88, 90 chacun comporte également au moins une griffe de blocage 104 configurée pour pénétrer dans le treillis 20 de sorte à empêcher le déplacement de la lame conductrice 64 à vers la membrane convexe 18 suivant la direction axiale.

[0045] Le tronçon de maintien 88 comprend en outre un épaulement 106 configuré pour coopérer avec le treillis 20 de sorte à empêcher le déplacement de la lame conductrice 64 à l'écart de la membrane convexe 18 suivant la direction axiale.

[0046] Les griffes de blocage 104 et l'épaulement 106 bloquent donc conjointement la position de la lame conductrice 64 suivant la direction axiale.

[0047] Le tronçon de maintien 90 comprend en outre un épaulement 108 maintenu à distance par rapport au treillis 20, l'épaulement 108 et le treillis 20 présentant entre eux un jeu non nul sensiblement égal à 0,8 mm. Ce jeu évite notamment que l'épaulement 108 entre en butée contre le treillis 20 lors d'un éventuel fluage du treillis 20 qui pourrait causer une descente conséquente de la lame conductrice 64.

[0048] L'ergot d'extrémité 96 est configuré pour recevoir la tresse 65 d'alimentation électrique. Il présente avantageusement une forme de U convergente vers le fond de U pour maintenir la tresse 65 d'alimentation électrique.

[0049] Le treillis 20 comprend à la base de deux piliers radiaux 50 deux taquets 110 (dont un est visible sur la Figure 6) de blocage temporaire des tresses 65 lors du montage du haut-parleur 10. Les taquets 110 définissent avec les piliers radiaux 50 des rainures dans lesquelles sont retenues les tresses 65 lors de la manipulation de l'équipage mobile 16 équipé du treillis 20 et de la membrane convexe 18 avant leur montage dans le châssis fixe 12 du haut-parleur 10.

[0050] Dans le deuxième cadran 63 du treillis 20, les piliers radiaux 50 sont dépourvus de fente axiale, et la jupe axiale 54 est dépourvue de rainure axiale. Le deuxième cadran 63 du treillis 20 est également dépourvu de

lame conductrice 64.

[0051] La configuration asymétrique des première et deuxième cadrans 62, 63 du treillis 20 permet aux piliers radiaux 50 dans le premier cadran 62 de compenser le poids des lames conductrices 64 disposées dans le deuxième cadran 63. Ceci permet aux premier et deuxième cadrans 62, 63 de présenter un poids sensiblement identique de sorte à obtenir un haut-parleur 10 avec une bonne propriété d'équilibre.

[0052] Le haut-parleur 10 comporte en outre un joint élastique de suspension 112 de la membrane convexe 18.

[0053] Le joint élastique de suspension 112 raccorde une extrémité supérieure de la paroi circonférentielle 30 à la jupe axiale 54 au voisinage de l'anneau externe 48. Le joint élastique de suspension 112 est disposé axialement moins éloigné de la membrane convexe 18 que l'anneau élastique de guidage 56.

[0054] Le joint élastique de suspension 112 s'étend autour de l'axe A-A'. Il s'étend dans un plan radial. Le joint élastique de suspension 112 présente, en section selon un plan passant par l'axe A-A', une forme en Ω , la convexité de Ω étant tournée axialement vers l'arrière du haut-parleur 10.

[0055] Le joint élastique de suspension 112 est étanche à l'air.

[0056] Grâce à l'invention décrite ci-dessus, une fixation rigidifiée de la membrane convexe 18 permet de réduire les modes de résonance non-souhaités et améliore ainsi la performance du haut-parleur 10 lorsque les sons produits présentent des fréquences élevées.

[0057] De plus, la lame conductrice 64 permet de mieux maintenir la position de la tresse 65 d'alimentation électrique par rapport à l'équipage mobile 16, ce qui élimine la nécessité de fournir des tresses 65 excessivement longues pour fournir de l'énergie électrique au haut-parleur 10.

40 Revendications

1. Haut-parleur (10) électrodynamique, comportant :

- un châssis fixe (12),
- un moteur comportant une base fixe (14) reliée au châssis fixe (12) et un équipage mobile (16) axialement par rapport à la base fixe (14) suivant un axe (A-A'),
- une membrane convexe (18) dont la convexité est orientée vers l'extérieur du haut-parleur (10), et
- un treillis (20) reliant la membrane convexe (18) et l'équipage mobile (16), **caractérisé en ce que** le treillis (20) comprend un anneau interne (46) et un anneau externe (48) coaxiaux reliés ensemble par des piliers radiaux (50) et à une couronne (52) de fixation à une extrémité (53) de l'équipage mobile (16), la membrane

- convexe (18) étant fixée en appui sur les anneaux interne et externe (46, 48).
2. Haut-parleur (10) électrodynamique selon la revendication 1, dans lequel la membrane convexe (18) présente un bord périphérique (44), l'anneau externe (48) étant directement fixé au bord périphérique (44) de la membrane convexe (18). 5
 3. Haut-parleur (10) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le treillis (20) comprend une jupe axiale (54) solidaire des piliers radiaux (50) et s'étendant axialement à l'opposé des anneaux interne et externe (46, 48). 10 15
 4. Haut-parleur (10) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la couronne (52) de fixation comprend une gorge de réception (58) de l'extrémité (53) de l'équipage mobile (16), l'équipage mobile (16) étant avantageusement collé à la gorge de réception (58). 20
 5. Haut-parleur (10) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le treillis (20) présente un premier et un deuxième cadrans (62, 63), s'étendant chacun sur 180° autour de l'axe (A-A'), le premier cadran (62) du treillis (20) comportant en outre au moins une lame conductrice (64) raccordant l'équipage mobile (16) à une tresse (65) d'alimentation électrique, le deuxième cadran (63) du treillis (20) étant dépourvu de telle lame conductrice. 25 30
 6. Haut-parleur (10) électromagnétique selon la revendication 5, dans lequel la lame conductrice (64) comprend un ergot d'extrémité (96) configuré pour recevoir la tresse (65) d'alimentation électrique. 35
 7. Haut-parleur (10) électromagnétique selon la revendication 5 ou 6, dans lequel la lame conductrice (64) est reçue entre deux faces (68, 70, 76, 78) essentiellement parallèles du treillis (20) et en ce que la lame conductrice (64) comporte sur une face interne une saillie (98, 102) en appui contre l'une des faces du treillis (20), la lame conductrice (64) étant en appui sur l'autre face de treillis (20) suivant son autre face. 40 45
 8. Haut-parleur (10) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel la lame conductrice (64) comprend au moins une griffe de blocage (104) configurée pour pénétrer dans le treillis (20) de sorte à empêcher le déplacement de la lame conductrice (64) à l'écart de la membrane convexe (18) suivant la direction de l'axe (A-A') du haut-parleur (10). 50 55
 9. Haut-parleur (10) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel les piliers radiaux (50) sont répartis angulairement et en ce que la densité de piliers radiaux (50) est plus importante dans le deuxième cadran (63) du treillis (20) que dans le premier cadran (62) du treillis (20).
 10. Haut-parleur (10) électromagnétique selon la revendication 3, comportant un anneau élastique de guidage (56) interposé entre le châssis fixe (12) et une extrémité libre (57) de la jupe axiale (54).

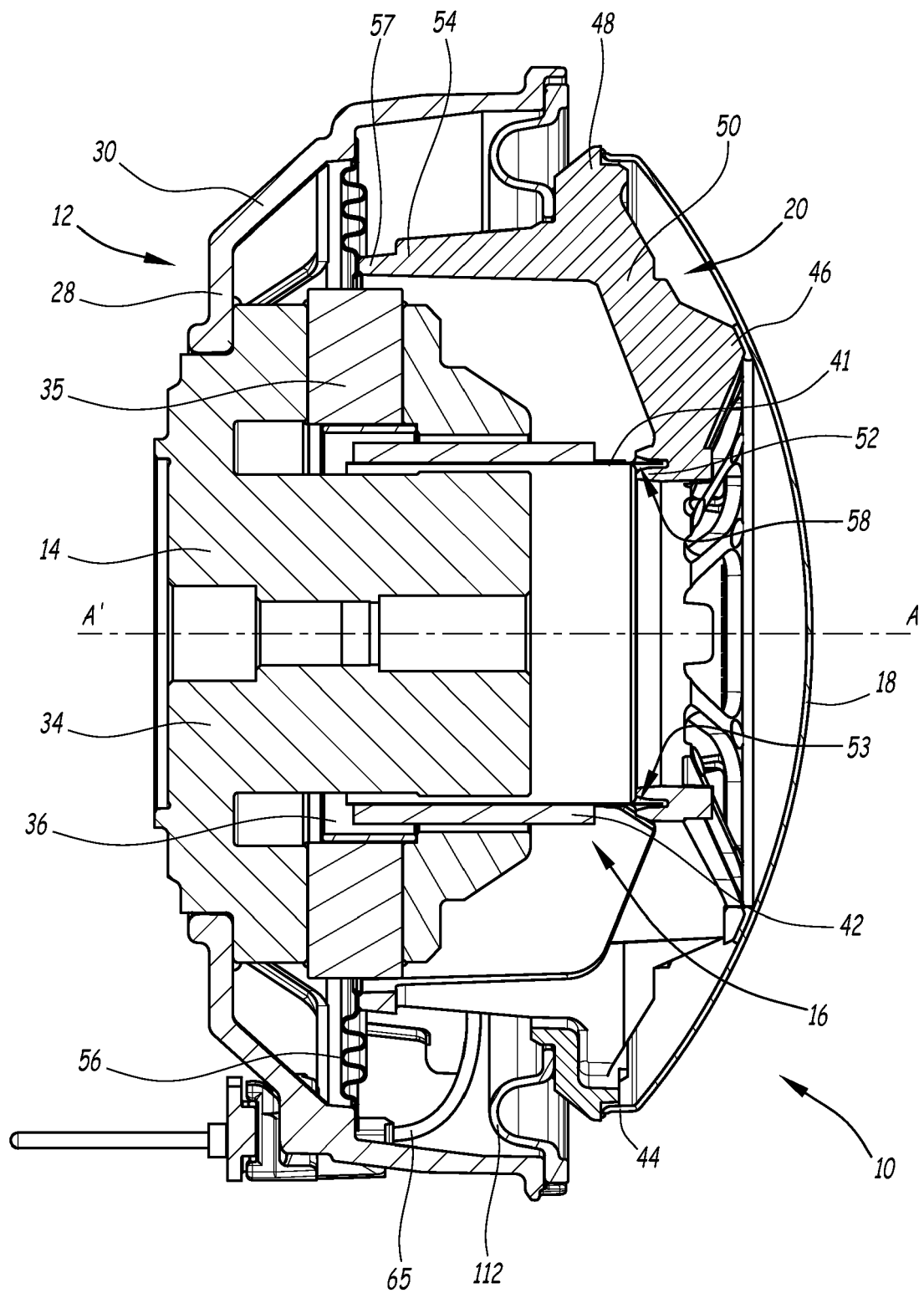


Fig.1

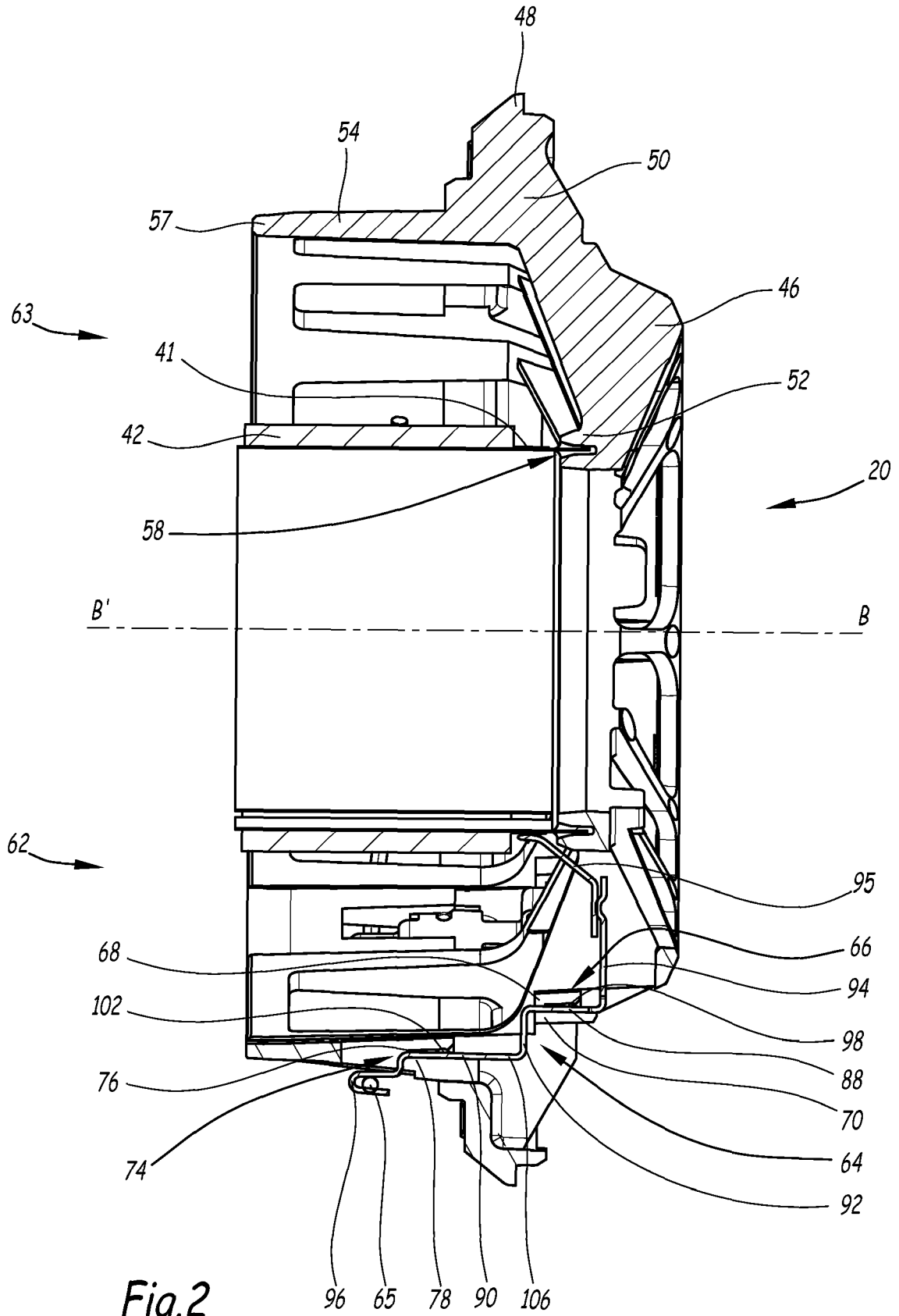


Fig. 2

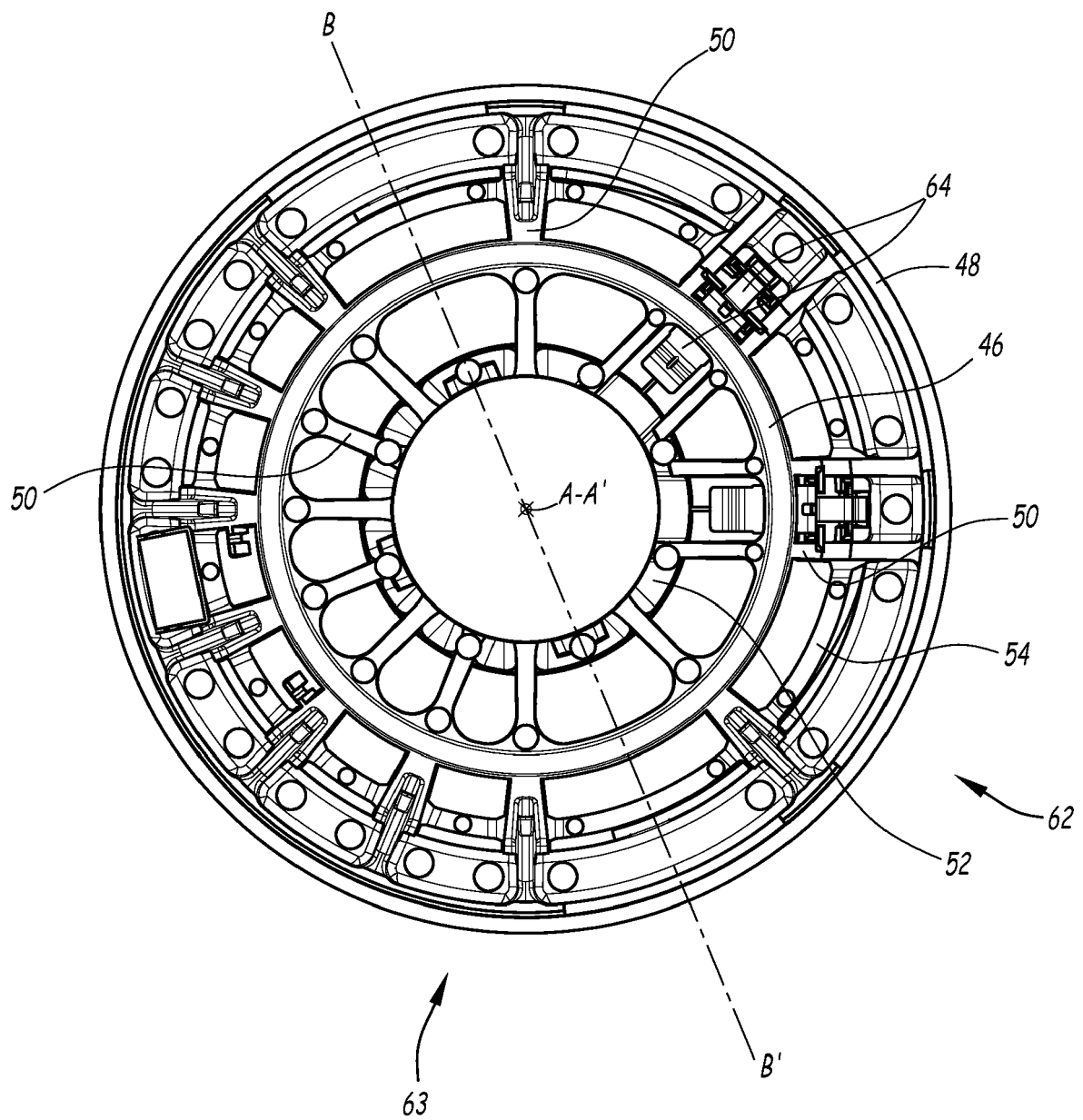


Fig.3

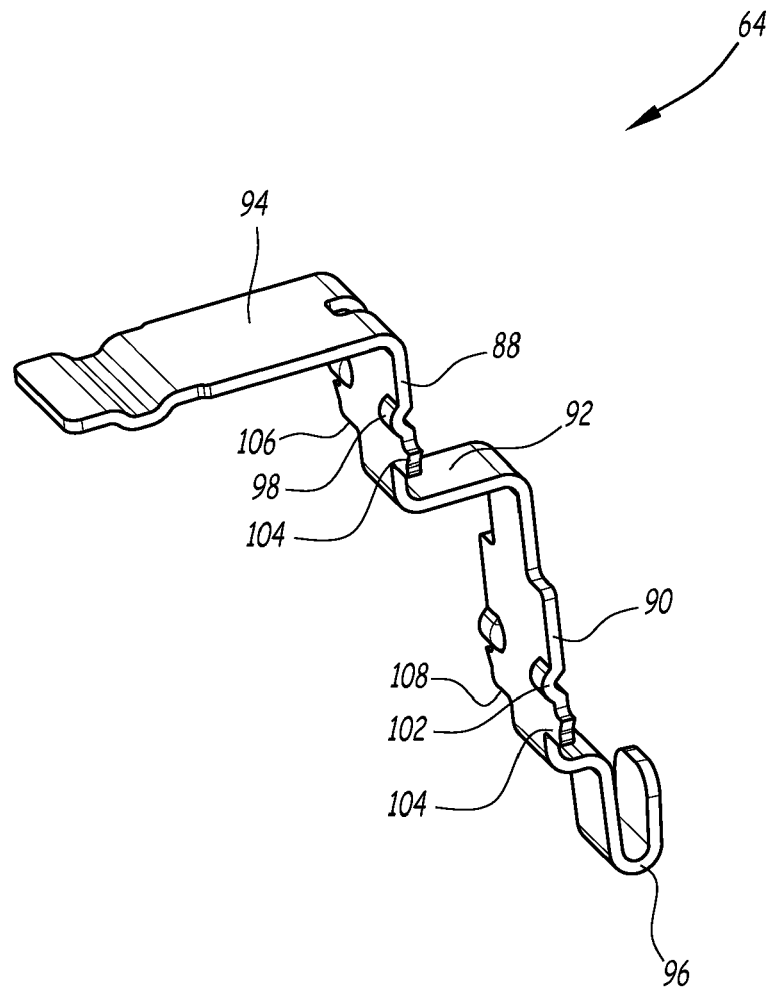


Fig.4

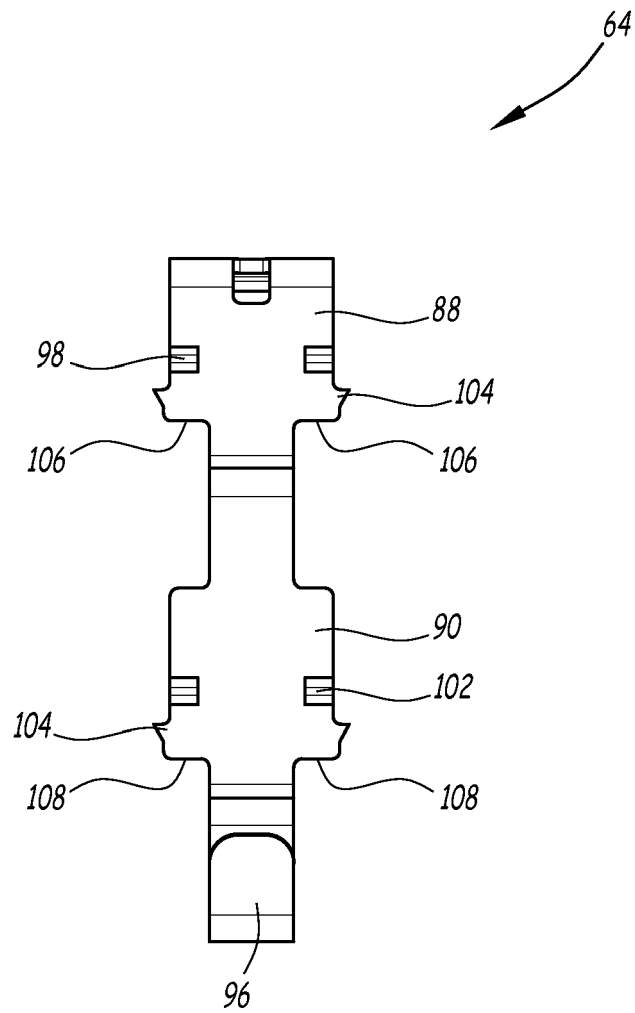


Fig.5

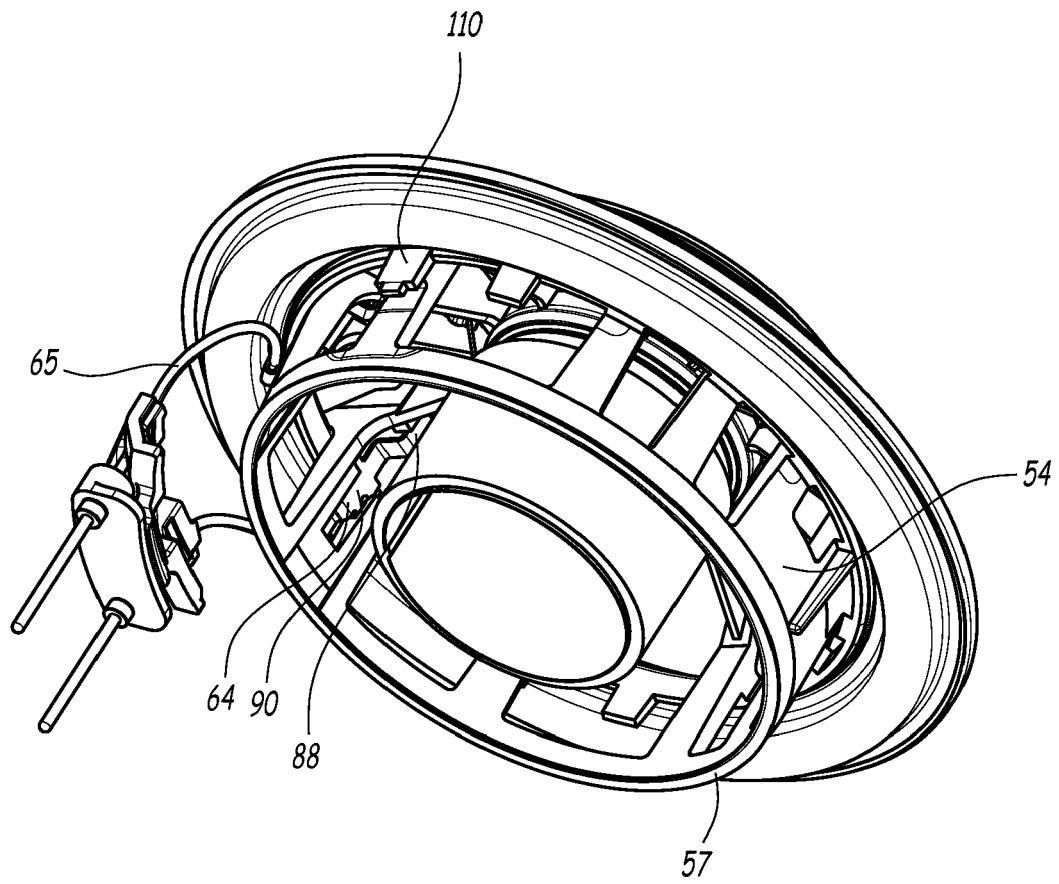


Fig.6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 20 1924

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	US 4 817 165 A (AMALAHA LEONARD D [US]) 28 mars 1989 (1989-03-28)	1	INV.
Y	* colonne 2, ligne 1 - ligne 12 *	3,10	H04R7/12
A	* colonne 3, ligne 6 - colonne 5, ligne 28; figure 1 *	2,4-9	H04R7/18
	* colonne 6, ligne 36 - colonne 8, ligne 32; figures 2-16 *		H04R7/24
Y	FR 3 014 628 A1 (DEVIALET [FR]) 12 juin 2015 (2015-06-12) * page 1, ligne 1 - page 4, ligne 28; figure 1 *	3,10	
A	JP S59 42794 Y2 (-) 15 décembre 1984 (1984-12-15) * colonne 3, ligne 21 - colonne 4, ligne 36; figure 3 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H04R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 22 janvier 2020	Examineur Joder, Cyril
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 20 1924

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.
22-01-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4817165 A	28-03-1989	AUCUN	
FR 3014628 A1	12-06-2015	EP 3078211 A1	12-10-2016
		FR 3014628 A1	12-06-2015
		US 2017171663 A1	15-06-2017
		WO 2015082668 A1	11-06-2015
JP S5942794 Y2	15-12-1984	JP S5942794 Y2	15-12-1984
		JP S56163395 U	04-12-1981

EPO FORM P0460

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