

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 123 697

②① N° d'enregistrement national : 21 05887

⑤① Int Cl⁸ : F 16 C 31/02 (2020.12), H 04 R 1/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 04.06.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.12.22 Bulletin 22/49.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : DEVIALET Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : CALMEL Pierre-Emmanuel.

⑦③ Titulaire(s) : DEVIALET Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.

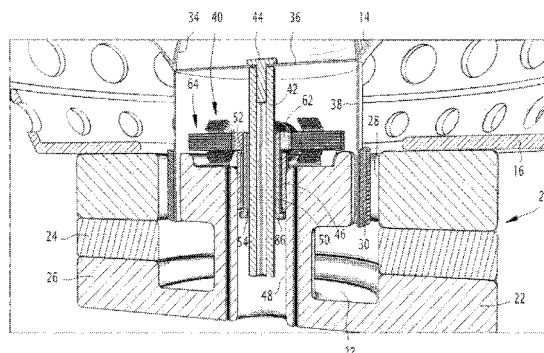
⑤④ Palier de guidage axial, notamment pour haut-parleur.

⑤⑦ Palier de guidage axial, notamment pour haut-parleur
Le palier (40) de guidage en translation suivant un axe
X-X comporte :

- un arbre (42) d'axe X-X ;
- une enveloppe externe (46) dans laquelle l'arbre
(42) est reçu coulissant par un guidage en translation sui-
vant l'axe X-X ; et
- une garniture annulaire (50) interposée entre l'enve-
loppe (46) et l'arbre (42), la garniture (50) ayant une surface
interne cylindrique d'axe X-X lisse et continue complémen-
taire à la surface externe de l'arbre (42) pour coopérer avec
la surface externe de l'arbre (42) pour former un palier lisse
interne (54).

La garniture (50) est montée rotative par rapport à l'en-
veloppe externe (46) autour de l'axe X-X et il comporte des
moyens moteur (60) de mise en rotation de la garniture (50)
par rapport d'une part à l'enveloppe externe (46) et d'autre
part l'arbre (42) autour de l'axe X-X.

Application à un haut-parleur
Figure pour l'abrégé : 2



FR 3 123 697 - A1



Description

Titre de l'invention : Palier de guidage axial, notamment pour haut-parleur

- [0001] La présente invention concerne un palier de guidage axial du type palier de guidage en translation suivant un axe X-X comportant :
- [0002] - un arbre d'axe X-X ;
- [0003] - une enveloppe externe dans laquelle l'arbre est reçu coulissant par un guidage en translation suivant l'axe X-X ; et
- [0004] - une garniture annulaire interposée entre l'enveloppe et l'arbre, la garniture ayant une surface interne cylindrique d'axe X-X lisse et continue complémentaire à la surface externe de l'arbre pour coopérer avec la surface externe de l'arbre pour former un palier lisse interne.
- [0005] De nombreux dispositifs mécaniques nécessitent d'assurer un guidage axial d'un élément mobile non-rotatif ou peu rotatif par rapport au reste du dispositif en produisant aussi peu de frottements que possible.
- [0006] En particulier, les haut-parleurs comportent une membrane mobile en déplacement axial par rapport à la structure fixe du haut-parleur sous l'action d'un moteur d'entraînement.
- [0007] Ce moteur est généralement constitué d'une bobine parcourue d'un courant adapté se déplaçant dans un champ magnétique formé par un ensemble d'aimants et un circuit magnétique.
- [0008] La membrane du haut-parleur est reliée pour son déplacement à la bobine. Elle est également couramment reliée à sa périphérie extérieure à la structure du haut-parleur par un joint périphérique déformable généralement de section en forme de Ω permettant un débattement pouvant atteindre quelques centimètres.
- [0009] Un deuxième guidage de la membrane est assuré généralement par un spider, formé d'un disque ondulé dont le pourtour extérieur est relié à la structure du haut-parleur et dont le pourtour intérieur est relié à un porte-bobine lequel est lui-même relié au centre de la membrane du haut-parleur.
- [0010] L'usage d'un spider nuit à la qualité de la restitution sonore, puisque le guidage axial est imparfait et permet un déplacement angulaire de la membrane et de la bobine de quelques degrés par rapport à l'axe théorique de déplacement du haut-parleur.
- [0011] Ce guidage axial est pourtant particulièrement important puisqu'il permet de réduire autant que possible l'espace du circuit magnétique dans lequel la bobine est montée coulissante, améliorant ainsi le rendement du haut-parleur.
- [0012] L'usage d'un spider ajoute une composante élastique au montage, rendant ainsi

difficile la commande de la membrane à partir du courant circulant dans la bobine, car la force de rappel du spider est caractérisée par des non linéarités en fonction de l'amplitude du déplacement, qui se traduisent par de la distorsion nuisant à la qualité de la restitution sonore.

- [0013] L'invention a pour but de proposer un palier de guidage axial notamment pour un haut-parleur permettant un guidage axial de grande précision avec des frottements aussi réduits que possible.
- [0014] À cet effet, l'invention a pour objet un palier de guidage axial du type précité, caractérisé en ce que la garniture est montée rotative par rapport à l'enveloppe externe autour de l'axe X-X et en ce qu'il comporte des moyens moteur de mise en rotation de la garniture par rapport d'une part à l'enveloppe externe et d'autre part l'arbre autour de l'axe X-X.
- [0015] Suivant des modes particuliers de réalisation, le palier de guidage axial comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- [0016] - la garniture comporte une surface externe cylindrique d'axe X-X lisse et continue et l'enveloppe externe comporte une surface interne d'axe X-X lisse et continue complémentaire à la surface externe de la garniture pour coopérer avec la surface externe de la garniture pour former un palier lisse externe,
- [0017] - le ou chaque palier lisse comporte un fluide interposé entre les surfaces en regard,
- [0018] - le ou chaque palier lisse, au moins l'une des surfaces en regard est poreuse et gorgée d'un lubrifiant mobile entre une position de stockage arrière de la ou chaque surface lorsque la garniture est fixe en rotation et une position active entre les surfaces en regard lorsque la garniture est en rotation,
- [0019] - le ou chaque palier lisse comporte un film de lubrifiant ferromagnétique interposé entre les surfaces en regard,
- [0020] - il comporte au moins un roulement mécanique entre la garniture et l'enveloppe externe, et
- [0021] - les moyens de mise en rotation comportent un moteur asynchrone avec d'une part un circuit magnétique et un ensemble de bobinages solidarisés à l'enveloppe et d'autre part une structure aimantée solidarisée à la garniture.
- [0022] L'invention a également pour objet un haut-parleur comportant une structure fixe, une membrane mobile en translation suivant l'axe X-X par rapport à la structure fixe et un moteur d'actionnement de la membrane par rapport à la structure fixe,
- [0023] caractérisé en ce qu'il comporte un palier tel que défini ci-dessus, interposé entre la structure fixe et la membrane, la membrane étant liée à l'arbre du palier pour son guidage axial et l'enveloppe externe étant liée à la structure fixe.
- [0024] Suivant des modes particuliers de réalisation, le haut-parleur comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- [0025] - la longueur mesurée axialement de chevauchement de l'arbre (42) et de la garniture (50) est supérieure au débattement axial de la membrane (14) selon l'axe X-X depuis sa position de repos ; et
- [0026] - la garniture (50) porte des pales de ventilateur propre à produire un flux d'air dans le moteur d'actionnement (20). 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 sur lesquels :
- [0027] - [Fig.1] La [Fig.1] est une vue en coupe longitudinale et en perspective d'un haut-parleur intégrant un palier de guidage axial selon l'invention ;
- [0028] - [Fig.2] la [Fig.2] est une vue partielle en coupe transversale à plus grande échelle du haut-parleur de la [Fig.1] prise au niveau du palier de guidage axial ; et
- [0029] - [Fig.3] la [Fig.3] est une vue en perspective du palier de guidage axial du haut-parleur de la [Fig.1].
- [0030] Le haut-parleur 10 illustré sur la [Fig.1] comporte une structure fixe 12 et une membrane 14 mobile à coulissement par rapport à la structure fixe 12 suivant un axe X-X du haut-parleur.
- [0031] La structure 12 comporte un saladier 16 en forme de tronc de cône, à l'extrémité la plus large duquel est fixé intérieurement le pourtour extérieur de la membrane 14 par l'intermédiaire d'un joint 18 collé à la membrane. Ce joint périphérique 18 présente, en section, une forme de Ω et est élastiquement déformable.
- [0032] Le haut-parleur comporte comme connu en soi un moteur d'actionnement 20 comportant ici d'un circuit magnétique 22 intégré à la structure 12 du haut-parleur et relié à l'extrémité de plus petit diamètre du saladier 16.
- [0033] Le circuit magnétique 22 comporte un aimant annulaire 24 intégré dans une carcasse magnétique 26 ayant une forme de tore évidé, en son cœur, par un logement annulaire 27. Le logement s'ouvre par une fente circulaire 28 d'axe X-X en direction de la membrane 14.
- [0034] Le moteur d'actionnement 20 comporte en outre une bobine 30 reliée comme connu en soi à un amplificateur audio non représenté. Cette bobine est portée par un porte-bobine cylindrique rigide 32 relié rigidement à la membrane 14 dans sa partie centrale et recouvert par un cache noyau 34.
- [0035] Le porte-bobine 32 comporte une paroi transversale 36 liée rigidement à une virole cylindrique 38 d'axe X-X sur laquelle la bobine 30 est enroulée. La bobine 30, comme connu en soi, est déplaçable suivant l'axe X-X dans la fente 28 formant un entrefer du circuit magnétique 22.
- [0036] Un palier 40 de guidage axial est interposé entre la partie centrale de la carcasse magnétique 26 et le porte-bobine 32 assurant ainsi un guidage en translation suivant l'axe X-X de la membrane 14 par rapport à la structure fixe 16 du haut-parleur.

- [0037] Ce palier de guidage axial est représenté à plus grande échelle sur les figures 2 et 3.
- [0038] Le palier 40 comporte un arbre mobile 42 solidarisé à la paroi transversale 36 du porte-bobine par un pion 44 assurant une liaison rigide avec l'arbre 42. L'arbre 42 s'étend suivant l'axe X-X et est maintenu perpendiculaire à la paroi 36. L'arbre 42 est ainsi lié rigidement à la bobine 30 par l'intermédiaire du porte-bobine 32 assurant un guidage axial de la bobine 30 par rapport à l'axe X-X.
- [0039] Le palier de guidage 40 comporte en outre une enveloppe externe 46 formée d'un manchon cylindrique lié rigidement depuis sa surface externe à la structure fixe 12 du haut-parleur. L'enveloppe externe 46 est ici disposée à l'intérieur d'un alésage axial 48 de la carcasse 26. L'enveloppe externe 36 est insérée en force dans l'alésage pour y être maintenue fixe.
- [0040] Une garniture rotative 50 d'axe X-X est disposée entre l'enveloppe 46 et l'arbre 42.
- [0041] La garniture 50 a une forme de fourreau tubulaire et présente une longueur supérieure à l'enveloppe externe 46 par rapport à laquelle elle fait saillie de part et d'autre.
- [0042] Avantagement, les longueurs mesurées axialement de chevauchement de l'arbre 42 et de la garniture 50 d'une part et de la garniture 50 et de l'enveloppe externe 46 d'autre part sont chacune supérieures au débattement axial de la membrane 14 depuis sa position de repos. Avantagement, ces longueurs sont de l'ordre de deux fois ce débattement axial.
- [0043] L'état de surface de la surface interne de l'enveloppe externe 46 et l'état de surface de la surface externe de la garniture 50 ainsi que leurs diamètres respectifs sont adaptés pour former un premier palier lisse rotatif 52 entre eux.
- [0044] De même, l'état de surface de la surface interne de la garniture 50 et l'état de surface de la surface externe de l'arbre 42 ainsi que leurs diamètres respectifs sont propres à former un second palier lisse rotatif 54 entre l'arbre 42 et la garniture 50.
- [0045] Suivant un premier mode réalisation, un fluide est présent entre les surfaces interne et externe en regard pour former les premier et second paliers lisses. Avantagement, ce fluide est l'air ambiant.
- [0046] Le palier 40 comporte en outre des moyens moteur 60 de mise en rotation de la garniture 50 par rapport d'une part à l'enveloppe externe 46 et d'autre part à l'arbre 42 autour de l'axe X-X.
- [0047] Ces moyens de mise en rotation 60, visibles sur la [Fig.3], comportent avantagement un moteur asynchrone comprenant une couronne aimantée 62 fixée axialement à une extrémité de la garniture 50 et des moyens 64 de création d'un champ magnétique tournant fixés au sommet du circuit magnétique 22.
- [0048] Les moyens de création du champ magnétique tournant 64 comportent un circuit magnétique annulaire 66 formé de tôles magnétiques empilées. Le circuit définit comportant 4 pôles 68 s'étendant radialement en étant opposés deux à deux ra-

dialement de part et d'autre de l'axe X-X.

- [0049] Ces pôles 68 sont formés de plots 69 coplanaires s'étendant radialement vers la couronne aimantée 62 et présentant, à une extrémité, une tête 70 en saillie épousant la forme de la couronne aimantée 62 sur une étendue angulaire légèrement inférieure à 45 degrés.
- [0050] Un bobinage 72 est ménagé sur chaque plot 69. Ces bobinages sont reliés à une unité de pilotage propre à assurer leur alimentation avec un déphasage adapté pour former un champ magnétique tournant autour de l'axe X-X.
- [0051] Le circuit magnétique 66 est fixé au sommet du noyau du circuit magnétique par des vis non représentées avec interposition d'entretoises 74.
- [0052] La couronne aimantée 62 est propre à créer un champ radial par rapport à l'axe X-X et délimite deux pôles opposés Nord-Sud désignés par les références 80 et 82 sur la [Fig.3].
- [0053] La couronne aimantée 62 s'étend au droit de l'enveloppe externe 46 assurant une fonction de maintien axial de la garniture 50 suivant la direction de l'axe X-X lorsque le moteur 60 n'est pas alimenté.
- [0054] De manière complémentaire, la garniture 50 comporte, à l'extrémité opposée à la couronne aimantée 62, un collet 86 visible sur la [Fig.2] exerçant également un rôle de butée axiale contre l'enveloppe externe 46.
- [0055] Lors du fonctionnement du haut-parleur, le moteur asynchrone 60 assure en permanence une mise en rotation de la garniture 50 autour de l'axe X-X avec une vitesse suffisante pour assurer la création d'un film périphérique de fluide dans les deux paliers lisses 52, 54 formés de part et d'autre de la garniture 50. La vitesse de rotation est par exemple de 1 000 tours par minute et est avantageusement comprise entre 100 et 10 000 tours par minute. Cette vitesse de rotation est constante. Dans une variante d'implémentation, cette vitesse est variable, étant par exemple une fonction de l'amplitude maximale du déplacement de l'axe 42 selon l'axe X-X.
- [0056] Simultanément, la bobine 30 du haut-parleur est alimentée depuis l'amplificateur en fonction des fréquences sonores devant être reproduites. L'excitation de la bobine conduit, comme connue en soi au déplacement axial du porte-bobine 32 par rapport à la structure fixe 12 entraînant avec lui la membrane 14 ainsi que l'arbre 42 qui se déplace alors axialement par rapport à la garniture 50 elle-même mobile en rotation.
- [0057] Le coulisement de l'arbre 42 dans la garniture 50 assure un guidage axial de l'arbre 42 et donc de la membrane 14 par rapport à la structure fixe du haut-parleur.
- [0058] Le palier lisse 54 formé entre l'arbre 42 et la garniture 50 du fait de la mise en rotation de la garniture 50 par rapport à l'arbre 42 assure un coulisement de l'arbre 42 par rapport à la garniture 50 quasiment sans frottement. L'absence quasi totale de frottement assure un fonctionnement très silencieux du palier lisse ; le moteur

- synchrone, sans balais, fonctionne également de manière extrêmement silencieuse.
- [0059] On comprend ainsi que de bonnes performances acoustiques sont obtenues par le haut-parleur.
- [0060] La garniture 50 étant guidée en rotation par deux paliers lisses 52, 54 de part et d'autre de celle-ci, l'énergie nécessaire à son entraînement par le moteur asynchrone 60 est très faible.
- [0061] Pendant l'entraînement de la garniture 50, la couronne aimantée 62 s'aligne avec les pôles d'excitation 68. La couronne aimantée 62 et l'épaule 86 sont ainsi maintenus dans un plan écarté de l'enveloppe externe 46, évitant ainsi tout frottement supplémentaire entre la garniture 50 et l'enveloppe externe 46.
- [0062] La longueur de l'arbre 42 et de la garniture 50 sont telles que l'erreur angulaire d'inclinaison de l'arbre 42 par rapport à l'axe théorique X-X est très faible comparé au guidage assuré par un spider.
- [0063] Ceci permet de réduire la largeur de la fente 28 améliorant les performances magnétiques du moteur 20.
- [0064] Suivant un autre mode de réalisation, les paliers lisses formés entre la garniture 50 et d'une part l'enveloppe externe 46 et d'autre part l'arbre 42 comportent un film de lubrifiant formé entre les deux surfaces en regard. Dans ce cas, le fluide utilisé est par exemple une huile ou un lubrifiant ferromagnétique.
- [0065] Suivant une première variante, ce film est maintenu en permanence entre les surfaces en regard, lesquelles sont imperméables.
- [0066] Suivant une seconde variante, l'arbre, la garniture et/ou l'enveloppe externe et/ou l'arbre sont poreux et gorgés d'huile. L'huile est aspirée entre les surfaces en regard lors de la rotation de la garniture.
- [0067] Ainsi par exemple, la garniture 50 est poreuse et renferme un lubrifiant mobile entre une position de stockage dans la garniture poreuse 50 lorsque la garniture poreuse 50 est fixe en rotation par rapport à l'arbre 42 et une position active entre d'une part la surface de l'arbre 42 et d'autre part l'enveloppe 46 et la surface de la garniture 50 lorsque la garniture 50 est en rotation par rapport l'arbre 42.
- [0068] Suivant encore un mode de réalisation, le palier lisse 52 entre la garniture 50 et l'enveloppe externe 46 est remplacé par un ou plusieurs roulements à billes ou à rouleaux disposés suivant l'axe X-X entre la garniture 50 et l'enveloppe externe 46 ou directement le noyau du circuit magnétique 22.
- [0069] Suivant encore un autre mode de réalisation, la garniture 50 s'étend au-delà de la couronne 62 et est reliée à des pales de ventilateur, placées dans la cavité à l'intérieur du porte bobine 32 comprise entre la paroi transversale 36 et le moteur 60. De ce fait, la mise en rotation de la bague 50 produit un flux d'air qui circule dans l'entrefer 28, de manière à refroidir la bobine 30.

[0070] Le palier 40 décrit ici est présenté dans le contexte d'un haut-parleur. En variante, il est utilisé avec les mêmes avantages pour tout type d'équipements nécessitant un guidage axial sans frottement d'un arbre non rotatif ou lentement rotatif par rapport à une structure fixe à laquelle est fixée l'enveloppe externe 46 du palier.

Revendications

- [Revendication 1] Palier (40) de guidage en translation suivant un axe X-X comportant
- un arbre (42) d'axe X-X ;
 - une enveloppe externe (46) dans laquelle l'arbre (42) est reçu coulissant par un guidage en translation suivant l'axe X-X ; et
 - une garniture annulaire (50) interposée entre l'enveloppe (46) et l'arbre (42), la garniture (50) ayant une surface interne cylindrique d'axe X-X lisse et continue complémentaire à la surface externe de l'arbre (42) pour coopérer avec la surface externe de l'arbre (42) pour former un palier lisse interne (54),
- caractérisé en ce que la garniture (50) est montée rotative par rapport à l'enveloppe externe (46) autour de l'axe X-X et en ce qu'il comporte des moyens moteur (60) de mise en rotation de la garniture (50) par rapport d'une part à l'enveloppe externe (46) et d'autre part l'arbre (42) autour de l'axe X-X.
- [Revendication 2] Palier (40) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la garniture (50) comporte une surface externe cylindrique d'axe X-X lisse et continue et l'enveloppe externe (46) comporte une surface interne d'axe X-X lisse et continue complémentaire à la surface externe de la garniture (50) pour coopérer avec la surface externe de la garniture (50) pour former un palier lisse externe (52).
- [Revendication 3] Palier selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le ou chaque palier lisse (52, 54) comporte un fluide interposé entre les surfaces en regard.
- [Revendication 4] Palier selon la revendication 3, caractérisé en ce que pour le ou chaque palier lisse (52, 54), au moins l'une des surfaces en regard est poreuse et gorgée d'un lubrifiant mobile entre une position de stockage arrière de la ou chaque surface lorsque la garniture (50) est fixe en rotation et une position active entre les surfaces en regard lorsque la garniture (50) est en rotation.
- [Revendication 5] Palier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou chaque palier lisse (52, 54) comporte un film de lubrifiant ferromagnétique interposé entre les surfaces en regard.
- [Revendication 6] Palier selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un roulement mécanique entre la garniture (50) et l'enveloppe externe (46).
- [Revendication 7] Palier selon l'une quelconque des revendications précédentes, ca-

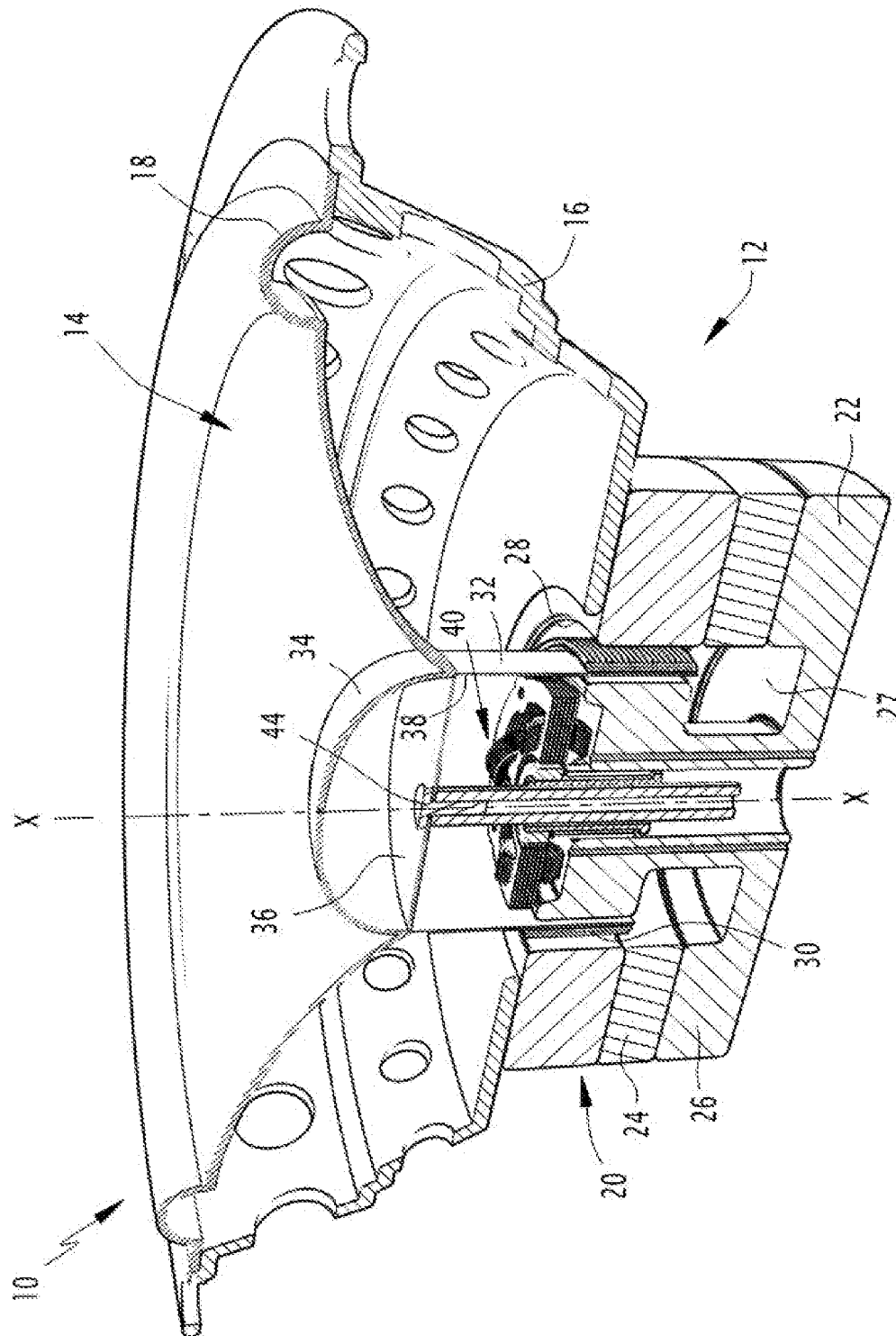
ractérisé en ce que les moyens de mise en rotation comportent un moteur asynchrone (60) avec d'une part un circuit magnétique (66) et un ensemble de bobinages (64) solidarisés à l'enveloppe (46) et d'autre part une structure aimantée (62) solidarisée à la garniture (50).

[Revendication 8] Haut-parleur (10) comportant une structure fixe (12), une membrane (14) mobile en translation suivant l'axe X-X par rapport à la structure fixe (12) et un moteur d'actionnement (20) de la membrane (14) par rapport à la structure fixe (12), caractérisé en ce qu'il comporte un palier (40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, interposé entre la structure fixe (12) et la membrane (14), la membrane (14) étant liée à l'arbre (42) du palier pour son guidage axial et l'enveloppe externe (46) étant liée à la structure fixe (12).

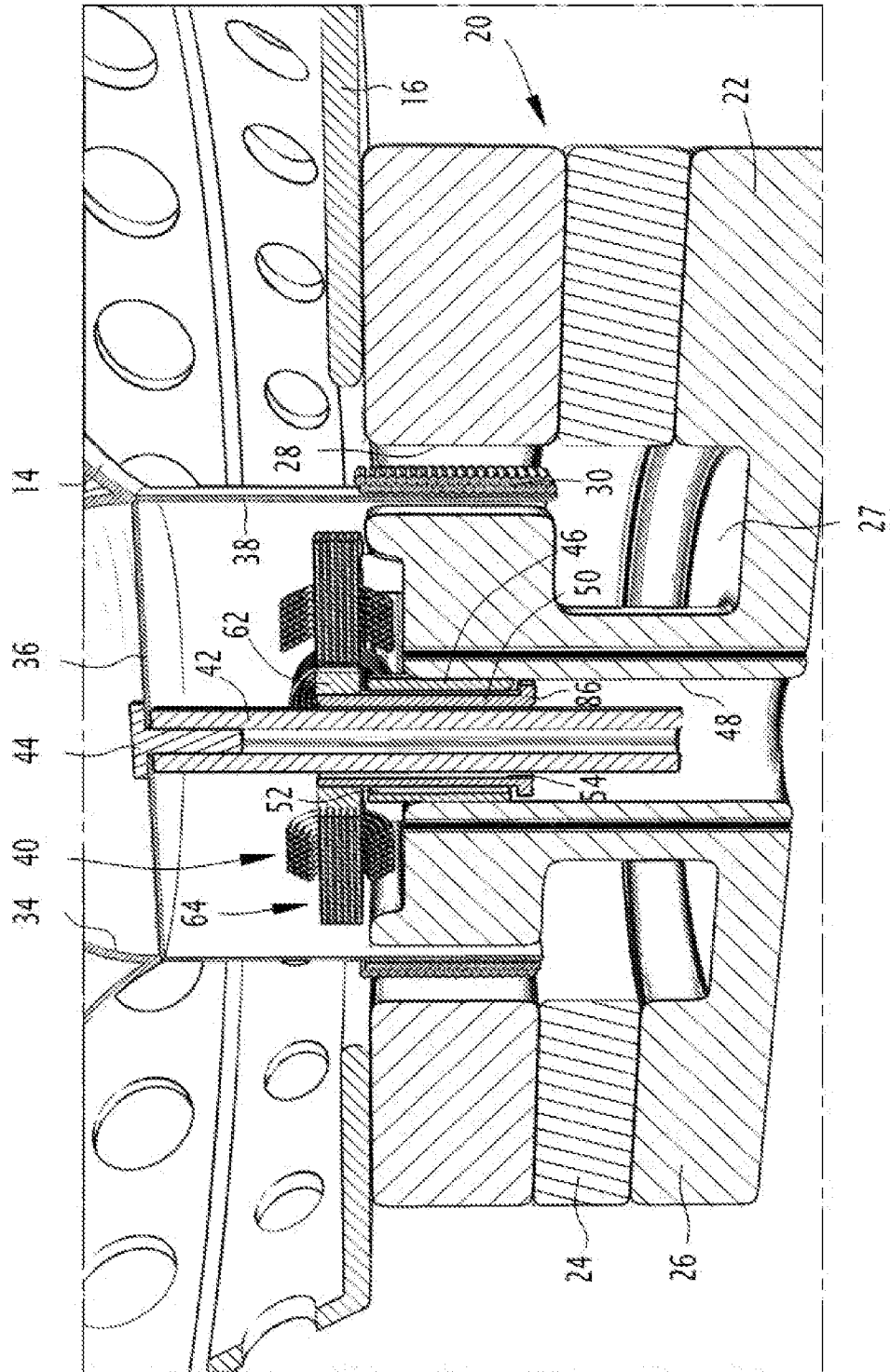
[Revendication 9] Haut-parleur (10) selon la revendication 8, caractérisé en ce que la longueur mesurée axialement de chevauchement de l'arbre (42) et de la garniture (50) est supérieure au débattement axial de la membrane (14) selon l'axe X-X depuis sa position de repos.

[Revendication 10] Haut-parleur (10) selon l'une quelconque revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la garniture (50) porte des pales de ventilateur propre à produire un flux d'air dans le moteur d'actionnement (20).

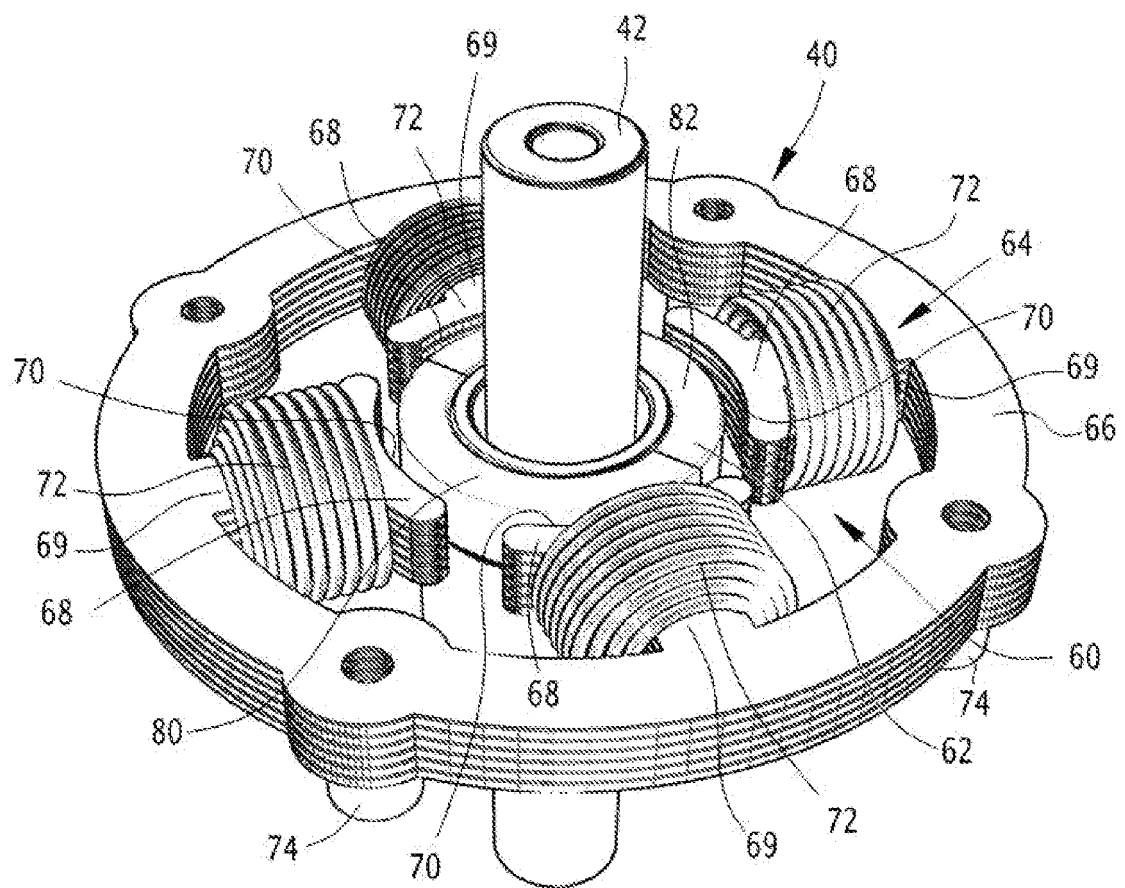
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 896229

FR 2105887

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 2 871 856 A2 (HARMAN INT IND [US]) 13 mai 2015 (2015-05-13)	1-3, 7-10	F16C31/02 H04R1/00
Y	* figures 1, 2 * * alinéas [0014], [0026], [0027], [0029], [0040] * -----	4, 5	
X	FR 2 938 608 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 21 mai 2010 (2010-05-21) * figure 1 * * page 2, ligne 5 - ligne 6 * -----	1, 6	
Y	US 10 309 458 B2 (TOKYO PARTS KOGYO KK [JP]) 4 juin 2019 (2019-06-04) * figure 1 * * colonne 5, ligne 29 - ligne 33 * -----	4	
Y	US 4 809 354 A (KAWASHIMA SOUSUKE [JP]) 28 février 1989 (1989-02-28) * figure 1 * * colonne 1, ligne 7 - ligne 12 * -----	5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16C G10K H04R
Date d'achèvement de la recherche 28 janvier 2022		Examineur Frechard, Fabrice	
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 2105887 FA 896229**

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 **28-01-2022**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2871856 A2	13-05-2015	CN 104640035 A	20-05-2015
		EP 2871856 A2	13-05-2015
		US 2015125025 A1	07-05-2015
FR 2938608 A1	21-05-2010	FR 2938608 A1	21-05-2010
		WO 2010055243 A1	20-05-2010
US 10309458 B2	04-06-2019	JP 6777986 B2	28-10-2020
		JP 2017106557 A	15-06-2017
		US 2017167537 A1	15-06-2017
US 4809354 A	28-02-1989	DE 3741451 A1	23-06-1988
		US 4809354 A	28-02-1989