

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
16 avril 2020 (16.04.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/074833 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04R 9/04 (2006.01) H04R 7/12 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/052406

(22) Date de dépôt international :
10 octobre 2019 (10.10.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1859394 10 octobre 2018 (10.10.2018) FR

(71) Déposant : VOXLINE [FR/FR] ; 18/20, boulevard Saint-Denis, Passage Prado, 75010 PARIS (FR).

(72) Inventeur : MALBREL, Jérôme ; 18/20, boulevard Saint-Denis, Passage Prado, 75010 PARIS (FR).

(74) Mandataire : BREESE, Pierre ; IP TRUST, 2 rue de Cligny, 75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

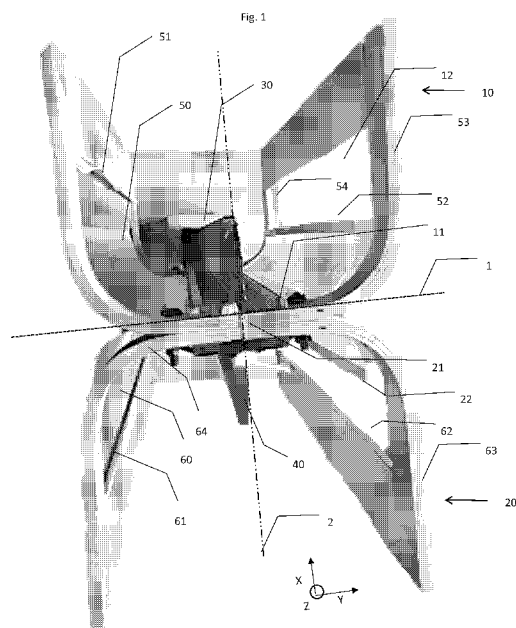
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

(54) Title: SOUND TRANSDUCER

(54) Titre : TRANSDUCTEUR SONORE



(57) Abstract: The invention relates to a sound transducer comprising: - a motor consisting of - a longitudinal electrical coil secured to a mobile unit and - at least one longitudinal permanent magnet generating a magnetic field in a direction perpendicular to the plane (1) in which the electrical coil extends, said magnetic field extending through the longitudinal axis of symmetry of the electrical coil in the standby mode; - at least one membrane (50, 60) that is secured to the mobile unit.

(57) Abrégé : L'invention concerne un transducteur sonore comprenant : - un moteur constitué par - une bobine électrique longitudinale solidaire d'un équipement mobile et - d'au moins un aimant permanent longitudinal générant un champ magnétique selon une direction perpendiculaire au plan (1) de ladite bobine électrique, et passant au repos par l'axe de symétrie longitudinal de ladite bobine électrique, - au moins une membrane (50, 60) solidaire dudit équipement mobile.



WO 2020/074833 A1

TRANSDUCTEUR SONORE

Domaine de l'invention

La présente invention concerne le domaine des
5 transducteurs sonores.

La forme commune de transducteur comprend un cône, avec un élément de commande de moteur électromagnétique, monté sur un cadre à travers une étendue flexible qui limite le périmètre du cône. Un tel transducteur est caractérisé par un
10 diaphragme et une masse de bobine relativement élevés, ce qui entraîne de fortes forces d'inertie réduisant sa réponse aux hautes fréquences. Lorsque le diaphragme et la bobine présentent une masse faible comme dans le cas de tweeter, leurs performances de reproduction basse fréquence sont médiocres.

15 C'est pourquoi des travaux ont porté sur des haut-parleurs à moteur linéaire et à bobine plate, parfois dits « à ruban » ou linéaires mettant en œuvre une membrane déformable plane et non pas une membrane tronconique.

Ce type de transducteurs permet d'augmenter la ligne
20 d'émission, d'obtenir un couplage avec l'air de la membrane bien supérieur, et de réduire les frottements et les vibrations inéluctables avec les haut-parleurs à membrane circulaire tronconique.

L'invention concerne plus spécifiquement un
25 transducteur sonore faisant partie de cette famille technique.

État de la technique

On connaît dans l'état de la technique le brevet américain US4584439 décrivant un transducteur formé par un cadre, un diaphragme comprenant une paire de rubans élastiques
30 allongées ayant des parties intermédiaires disposées l'une à côté de l'autre et reliées l'une à l'autre pour former une surface mobile plane.

Ces rubans élastiques présentent des parties d'extrémité incurvées flexibles s'étendant depuis ladite surface plane jusqu'à un cadre. Il comprend une bobine attachée à ladite surface plane du diaphragme pour produire des champs magnétiques normalement à ladite étendue.

Le transducteur de cette solution de l'art antérieur comprend un cadre ouvert généralement rectangulaire qui porte des aimants permanents opposés qui génèrent des champs magnétiques opposés. Un diaphragme flexible est fixé au cadre et traverse le champ magnétique. Une bobine à boucle allongée est portée sur le diaphragme à proximité des champs magnétiques opposés. Un signal d'amplitude variable dans la bobine accompagne le mouvement du diaphragme dans un mouvement de roulement et linéaire.

La membrane présente une masse faible, autre que du papier pressé, par exemple du Mylar. Il s'agit d'un tweeter de très faible dimension (moins de 120 mm de diamètre).

La sonorité privilégie les notes aiguës, les parties actives de la membrane étant les goulottes formées entre les deux demi-cylindre reliés au niveau de la bobine.

La demande de brevet internationale WO 1989003160 décrit un autre exemple de transducteur audio comprenant des membranes s'étendant le long d'une section centrale entre des organes à champs magnétiques opposés. Des moyens de centrage traversent la section et sont assujettis à un élément de serrage, lequel est fixé réglable à la structure du transducteur. Ces moyens permettent un centrage latéral passif de la section au-dessus d'une fréquence prédéterminée et empêchent activement tout déplacement de la section à l'intérieur de son plan lorsque le transducteur fonctionne à la fréquence prédéterminée ou au-dessous de cette fréquence.

Inconvénient de l'art antérieur

Les solutions de l'art antérieur ne sont pas totalement satisfaisantes car leur bande passante est relativement limitée et une acoustique relativement « sèche ».

Solution apportée par l'invention

5 La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant un transducteur présentant une bande passante large dans le spectre sonore, avec une acoustique améliorée et des lobes de diffusion multidirectionnels.

10 A cet effet, l'invention concerne selon son acception la plus générale un transducteur sonore conforme à la revendication 1.

La forme de la feuille est dans une variante simple rectangulaire. Elle peut également être polygonale, elliptique ou d'une forme de fantaisie, permettant le raccordement par une
15 bande latérale avec un équipement mobile, et présentant une surface adaptée pour mettre l'air en vibration.

La bobine est réalisée par enroulement d'un conducteur émaillé ou par gravure d'un circuit en couche mince, pour former une boucle présentant deux branches longitudinales
20 orientées selon l'axe Z, reliées à leurs extrémités par deux branches transversales orientées selon l'axe Y.

La structure aimantée est avantageusement formée de deux culasses longitudinales orientées selon l'axe Z supportant chacune une pluralité d'aimants permanents.

25 Avantageusement, chaque face dudit équipement mobile est prolongée par une feuille polygonale, notamment rectangulaire, prolongeant ledit équipement mobile de part et d'autre dudit axe longitudinal, l'un au moins des bords latéraux étant fixé sur un cadre rigide supportant ledit au moins un
30 aimant longitudinal.

Selon un mode de réalisation particulière, chaque face dudit équipement mobile est constituée par une feuille plane rigide, présentant une surface rectangulaire de collage de largeur inférieure à la largeur de la feuille plane, la ou les

membranes étant s'écartant du fait du pliage du bord libre dudit équipement mobile.

Selon un mode de réalisation particulier, l'un des bords latéraux de la ou des membranes est libre.

5 Selon un mode de réalisation particulier, à l'intérieur du moteur magnétique sont disposés une ou plusieurs surfaces amortissantes assurant une fonction de guidage par friction.

10 Selon un autre mode de réalisation, le transducteur comporte une structure aimantée formé de deux culasses supportant chacune deux aimants permanents.

Selon une variante, ladite structure aimantée comporte au moins une entretoise amagnétique interposée entre lesdites culasses.

15 Selon un mode de réalisation préféré, ladite membrane est constituée par une feuille de papier présentant un grammage compris entre 120 à 250 grammes par mètre carré et de préférence 150 à 180 grammes par mètre carré.

20 Avantageusement, ladite membrane présente une enduction par une colle, de préférence la surface extérieure ou un marouflage avec une colle vinylique.

De préférence ladite membrane présente une enduction par un polymère, par exemple une gomme-laque, notamment sur la surface intérieure.

25 L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'une membrane pour un transducteur sonore conforme à la revendication 1 caractérisé en ce que l'on découpe une feuille en papier, en ce que l'on procède à l'enduction de l'une de ses
30 faces avec une colle et de l'autre face avec un polymère, notamment une gomme-laque, en ce que l'on procède au polissage de la face enduite avec ladite colle et en ce qu'on procède au thermoformage après séchage.

Description détaillée de l'invention

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, concernant un exemple non limitatif de réalisation illustré par les dessins annexés où :

- la figure 1 représente une vue en perspective de dessus d'un transducteur selon l'invention
- la figure 2 représente une vue arrière d'un transducteur selon l'invention
- la figure 3 représente une vue schématique en coupe transversale
- la figure 4 représente une vue schématique d'une variante de réalisation
- la figure 5 représente une vue schématique d'une deuxième variante de réalisation.

L'exemple décrit concerne une solution de transducteur comportant deux sous-ensembles disposés symétriquement par rapport à un plan transversal (1) s'étendant de l'avant vers l'arrière.

Il comprend un cadre rigide supportant une structure aimantée, et deux membranes disposées symétriquement par rapport un plan transversale, actionnées par un équipage mobile munie d'une bobine électrique interagissant avec la structure aimantée.

Le transducteur selon l'invention est constitué par un cadre symétrique par rapport à un plan médian vertical (1). Ce cadre est formé par deux cadres rigides (10, 20) semi-tubulaires, réunit par leur partie médiane (11, 21).

Chacun des cadres rigides (10, 20) présente une fenêtre (12, 22) entourée par

- une ceinture arquée supérieure horizontale (53, 63),
- une ceinture arquée inférieure horizontale (54, 64)

Ces bords latéraux verticaux (51, 52 ; 61, 62). Ces deux cadres rigides (10, 20) semi-tubulaires sont réalisés par cintrage d'une feuille de contre-plaqué par exemple.

Cette structure rigide formé des deux cadres rigides (10, 20) semi-tubulaires supporte deux structures aimantées comprenant des aimants permanents (31, 32; 41,42) disposés verticalement et aimantés selon une direction perpendiculaire au plan médian (1). Il s'agit par exemple d'aimants fer-néodyme longitudinal, fixé sur les parties médianes supérieures et inférieures des éléments (10, 20).

Les membranes (50, 60) sont constituées chacune par une feuille en papier, par exemple et de préférence un papier kozo d'une masse surfacique de 100 g/m² à 250 g/m² réalisé à base de fibre de mûrier. D'autres types de feuilles sont appropriées, par exemple des feuilles à base de fibres de lin.

La feuille fait l'objet d'un traitement par dépose d'une couche de colle forte rigidifiant la membrane pour former une sorte de coque déformable.

Le bord latéral avant (51, 61) de la feuille respectivement (50, 60) est solidaire du bord latéral avant de la fenêtre (12, 22) de l'élément (10, 20). Ce bord latéral avant (51, 61) est par exemple collé sur le bord de la fenêtre de l'élément (50, 60) par l'intermédiaire d'un joint souple en néoprène par exemple formant une bande s'étendant selon l'axe Z.

Le collage sur un joint souple du bord de ces coques au travers d'un pliage fait office de charnière. On a donc une rotation libre selon l'axe vertical (Z), et de petites translations sur les axes X et Y au travers du joint souple (58, 68) trois degrés de liberté. La rigidité des membranes/coques assure également une fonction de guidage.

Le bord latéral arrière (52, 62) de la feuille respectivement (50, 60) est libre et n'est pas fixé sur le bord latéral arrière de la fenêtre (12, 22) de l'élément (10, 20). Les bords latéraux (52, 62) présentent avantageusement une largeur comprise entre 10 et 30% de la largeur totale, afin de

maîtriser les flux d'air produit lors du déplacement de la membrane.

Les bords latéraux avant (52) et arrière (62) sont reliés par une lame arquée supérieure et une lame arquée inférieure, formant un « U » à fond plat.

Les bords supérieurs (53, 63) et inférieurs (54, 64) des feuilles (50, 60) sont également libres.

Une zone longitudinale médiane des feuilles (50, 60) est collée sur un équipement mobile intégrant une bobine verticale interagissant avec les aimants permanents (31, 32; 41,42) pour assurer un déplacement selon une direction avant-arrière dans le plan (1), perpendiculaire au plan (2) passant par les aimants (31,32; 41,42).

La structure magnétique est constituée de deux culasses (30, 40) formées de lames ferromagnétiques s'étendant sur la hauteur du transducteur. Ces culasses (30, 40) assurent la fermeture des flux magnétiques à l'arrière des aimants respectivement (31, 32) et (41, 42).

Une ou plusieurs entretoises amagnétiques (35) assurent le positionnement des culasses (30, 40) afin d'éviter une déformation provoquée par les forces magnétiques.

A cet effet, l'équipage mobile (55, 65) est ajouré par des fentes transversales permettant le passage de la ou des entretoises (35) en évitant les frottements.

L'équipage mobile est formé de deux lames de carton (55, 65) entre lesquelles est logé un bobinage longitudinal (70) formé par exemple de 50 spires en fil de cuivre d'une section de 0,2 millimètres.

Il peut être suspendu par un lien souple pour assurer son positionnement vertical, et peut être associé à un moyen élastique pour le retour en repos en position centrée.

Variante de réalisation

La figure 4 représente une variante de réalisation où les membranes (50, 60) sont constituées de deux feuilles dont

les bords latéraux verticaux sont collés sur le bord vertical d'une fenêtre pratiquée dans le cadre respectivement (51, 61). Les deux membranes (50, 60) sont solidarisiées au niveau de la bande verticale médiane sur laquelle est fixe la bobine.

5 Cette bande médiane se déplace par des mouvements alternatifs dont le plan médian. Le déplacement provoque la déformation élastique des membranes (50, 60). Ces membranes présentent, dans un plan de coupe transversal, une forme générale de «U » cintré.

10 Elles sont réalisées en papier fabriqué à partir de fibres cellulosiques végétales, notamment en feuilles de murier, de bambou, de coton ou de lin, d'un grammage de 120 à 250 grammes par mètre carré et de préférence 150 grammes par mètre carré.

On procède à une enduction de la face extérieure
15 avec une colle blanche, notamment du (polyacétate de vinyle), (PVAc) ou une colle vinylique. La colle est chargée avec une charge minérale représentant environ 10% en volume.

La face opposée est enduite avec un polymère, notamment une gomme-laque naturelle.

20 On procède après séchage à un ponçage de la surface extérieur pour obtenir un état de surface parfaitement lisse.

La feuille ainsi préparée est ensuite thermoformée dans un moule en forme de gouttière.

Éventuellement, des bandes de renforts sont collées
25 transversalement, pour s'étendre horizontalement, depuis la bande médiane jusqu'à la zone de collage sur la fenêtre du cadre.

Un ou plusieurs patins en feutres sont placés dans le plan longitudinal de la bobine, sur les culasses affleurant la surface de l'équipage mobile. Celui-ci étant recouvert d'un
30 adhésif téfloné pour diminuer les frictions. Ainsi le plan de l'équipage mobile reste coplanaire au plan du circuit magnétique.

Optionnellement, une lame est placée dans un plan vertical médian dans le prolongement de chaque équipage mobile
35 (55, 65) pour réduire la transmission des ondes de pression

émises par les bandes latérales des membranes souples (50, 60) situées de part et d'autre de ce plan médian.

Deuxième variante de réalisation

La figure 5 représente une vue en coupe transversale d'une deuxième variante de réalisation.

Elle comporte deux membranes (50, 60) formée chacune par une feuille de papier de soie de 180 grammes par mètre carré, avec une enduction de colle vinylique. Dans l'exemple décrit, il s'agit de feuilles rectangulaires,

Elles sont pliées selon une ligne centrale (500, 600) pour former deux ailes latérales (510, 520 ; 610, 620). Chaque membrane (50, 60) est repliée au niveau de la ligne centrale (500, 600), et insère dans la bande repliée l'une des branches respectivement (71, 72) de la bobine (70). Les fils de cuivre formant ces branches (71, 72) sont maintenus par une résine assurant le collage des deux bandes de la feuille repliée.

Les deux parties latérales (510, 520 : 610, 620) forment ensuite une zone semi-tubulaire pour venir se fixer à l'extrémité extérieure sur le bâti (10) par une zone de collage comprenant un joint en silicone (101, 103 ; 102, 104) absorbant les légers déplacements selon l'axe Y. Des nervures (515, 615 ; 525, 625) forment une charnière pour faciliter la déformation des zones semi-tubulaires des membranes (50, 60).

Les deux membranes (50, 60) sont indépendantes et fonctionnent en opposition.

La boucle (70) est formée par les deux branches longitudinales (71, 72), et par deux branches transversales de liaison, présentant une ondulation pour permettre un jeu pour le déplacement relatif des membranes au niveau de la ligne centrale (500, 600).

Revendications

1 - Transducteur sonore comprenant un moteur constitué par :

- au moins un couple d'aimants permanents (31, 41; 32, 42) longitudinaux alignés selon un axe Z générant un champ magnétique selon une direction X,
 - une bobine électrique (70) longitudinale orientée selon la direction Z, les spires de ladite bobine électrique formant une boucle formée par deux branches longitudinales (71, 72) orientées selon l'axe Z reliées par deux branches transversales orientées selon l'axe Y, la boucle définissant un plan médian YZ perpendiculaire à la direction X du champ magnétique permanent
 - au moins une membrane (50, 60) formée par une feuille solidaire d'une branche longitudinale de ladite boucle (70), pour former un équipage mobile,
 - ladite membrane (50, 60) présentant une première zone latérale dans un plan ZY prolongée par une zone semi-tubulaire
 - ladite membrane (50, 60) présentant une deuxième bande latérale dont le bord (51, 61 ; 56, 66) est fixé sur un cadre rigide (10) supportant par ailleurs ledit couple d'aimants longitudinaux (31, 41 ; 32, 42)
- caractérisé en ce que ladite membrane (50, 60) est formée par une feuille présentant une enduction avec une colle.

2 - Transducteur sonore selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'axe A passant par les deux bords latéraux, parallèles à l'axe Z, forment avec l'axe X perpendiculaire au plan médian de la bobine (70) un angle inférieur à 30°.

3 - Transducteur sonore selon la revendication 1 caractérisé en ce que chaque face dudit équipage mobile (55, 65) est prolongée par une feuille prolongeant ledit équipage mobile

de part et d'autre dudit axe longitudinal, l'un au moins des bords latéraux de ladite feuille étant fixé sur un cadre rigide supportant ledit au moins un aimant longitudinal.

5 4 - Transducteur sonore selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que chaque face dudit équipement mobile est constitué par une feuille plane, présentant une surface rectangulaire de collage de largeur inférieure à la largeur de la feuille plane, la ou les membranes étant s'écartant du fait
10 du pliage du bord libre dudit équipement mobile (55, 65).

 5 - Transducteur sonore selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'un des bords latéraux (52, 62) de la ou des membranes (50, 60) est libre.

15 6 - Transducteur sonore selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par à l'intérieur du moteur magnétique sont disposés une ou plusieurs surfaces amortissantes assurant une fonction de guidage par friction.

20 7 - Transducteur sonore selon la revendication précédente caractérisé en ce que une structure aimantée comporte au moins une entretoise amagnétique interposé entre des culasses (30, 40).

25 8 - Transducteur sonore selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite membrane (50, 60) est constituée par une feuille de papier présentant un grammage compris entre 120 à 250 grammes par mètre carré et de préférence 150 grammes
30 par mètre carré.

 9 - Transducteur sonore selon la revendication 7 caractérisé en ce que ladite membrane (50, 60) présente une enduction par une colle vinylique.

35

10 – Transducteur sonore selon la revendication 1
caractérisé en ce qu'il comprend deux membranes constituées
chacune par une feuille encollée présentant une pliure médiane
5 selon l'axe Z, les branches longitudinales de la bobine (70)
étant disposées respectivement le long des pliures desdits deux
membranes, entre les deux zones longitudinales rabattues pour
sceller la branche longitudinale correspondante, ladite feuille
se prolongeant de part et d'autre de cette pliure par une zone
10 semi-tubulaire.

11 – Transducteur sonore selon la revendication 10
caractérisé en ce qu'il comporte deux membranes disposées
symétriquement de part et d'autre du plan médian XZ passant entre
15 les deux branches longitudinales de la bobine (70), et en ce que
lesdits deux branches longitudinales de la bobine (70) sont
reliées par des branches transversales déformable souples
selon l'axe Y.

20 12 – Transducteur sonore selon la revendication 1 ou
10 caractérisé en ce que le bord latéral de la membrane est fixé
sur le bâti (10) par l'intermédiaire d'un joint en néoprène.

25 13 – Transducteur sonore selon la revendication 1 ou
10, 11 ou 12 caractérisé en ce que le bord latéral de la membrane
est fixé sur le bâti (10) par collage d'une bande s'étendant
dans un plan ZY, la membrane présentant une ligne de pliure
orientée selon la direction le long du raccordement entre ladite
bande et ledit bâti (10).

30 14 – Procédé de fabrication d'une membrane pour un
transducteur sonore conforme à la revendication 1 caractérisé en
ce que l'on découpe une feuille en papier, en ce que l'on procède
à l'enduction de l'une de ses faces avec une colle et de l'autre
35 face avec un polymère, en ce que l'on procède au polissage de

la face enduite avec ladite colle et en ce qu'on procède au thermoformage après séchage.

Fig. 1

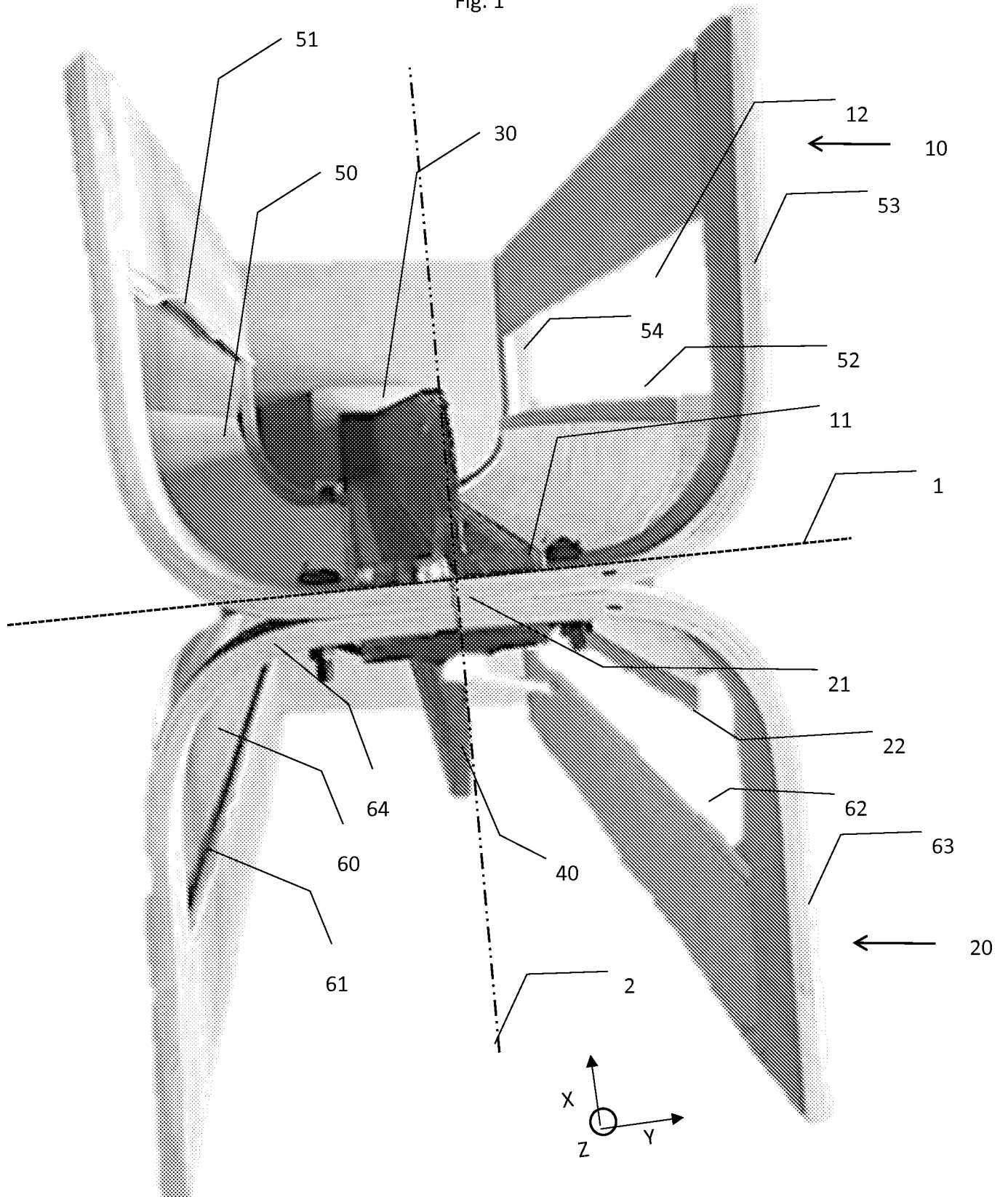


Fig. 2

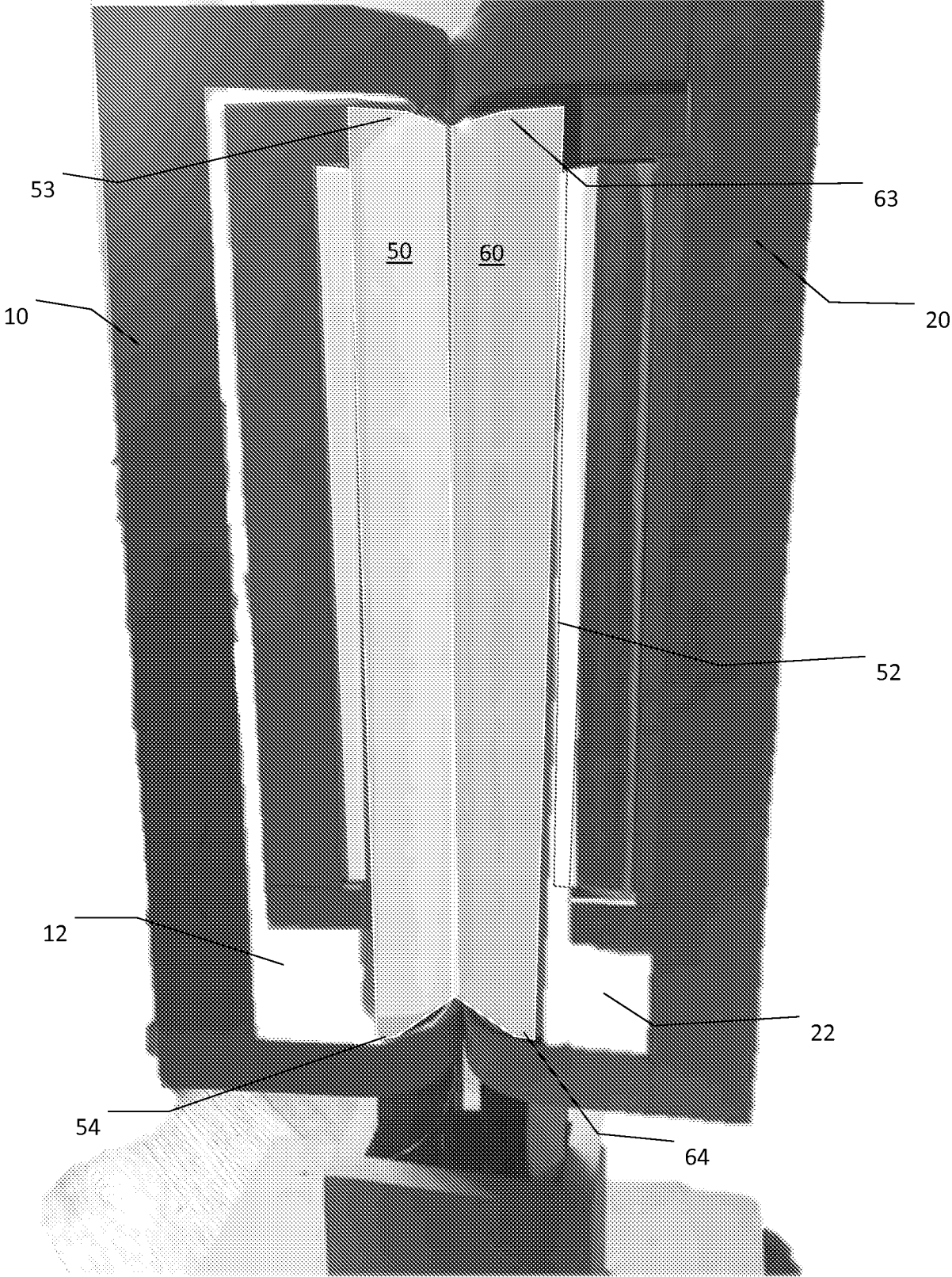


Fig. 3

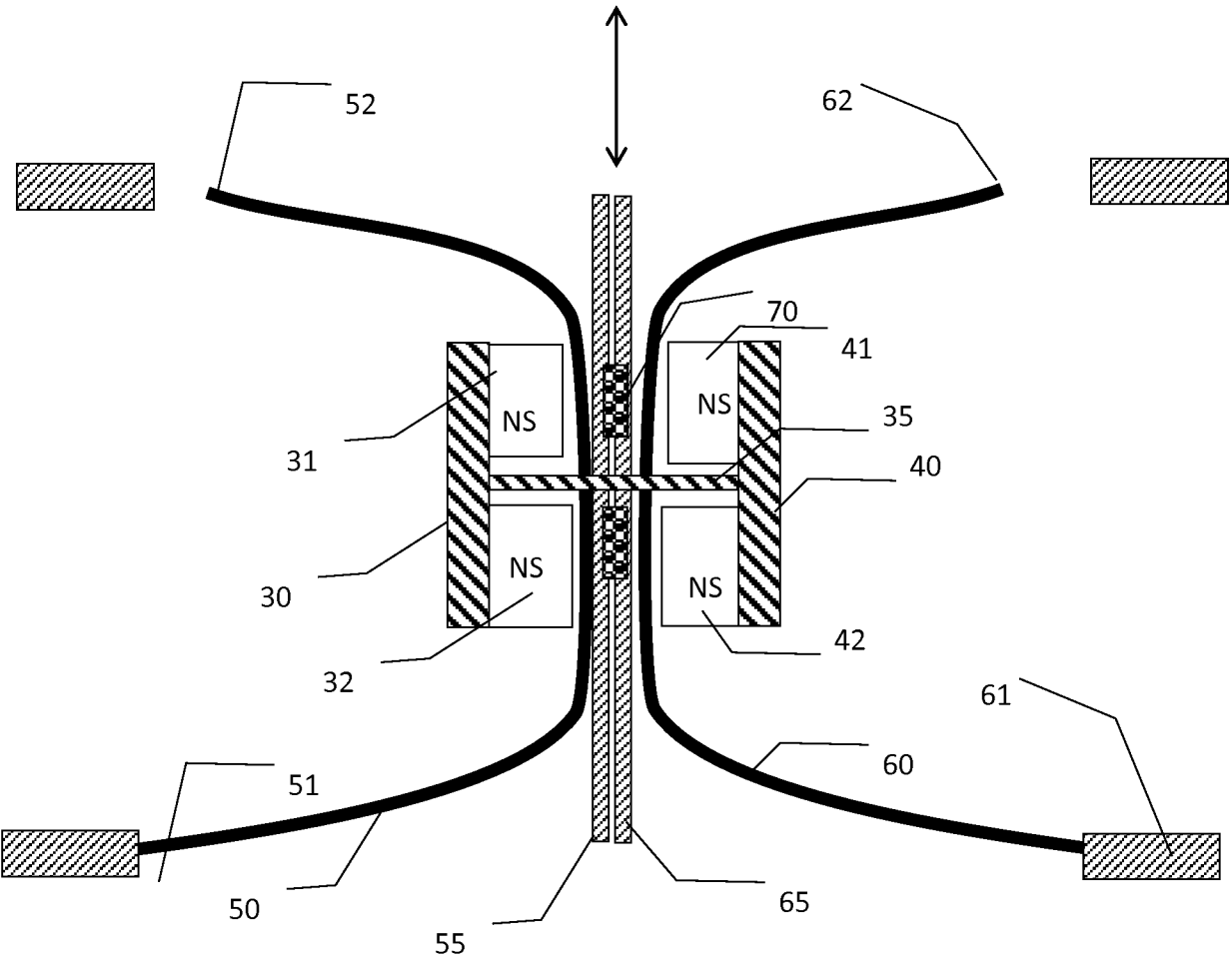


Fig. 4

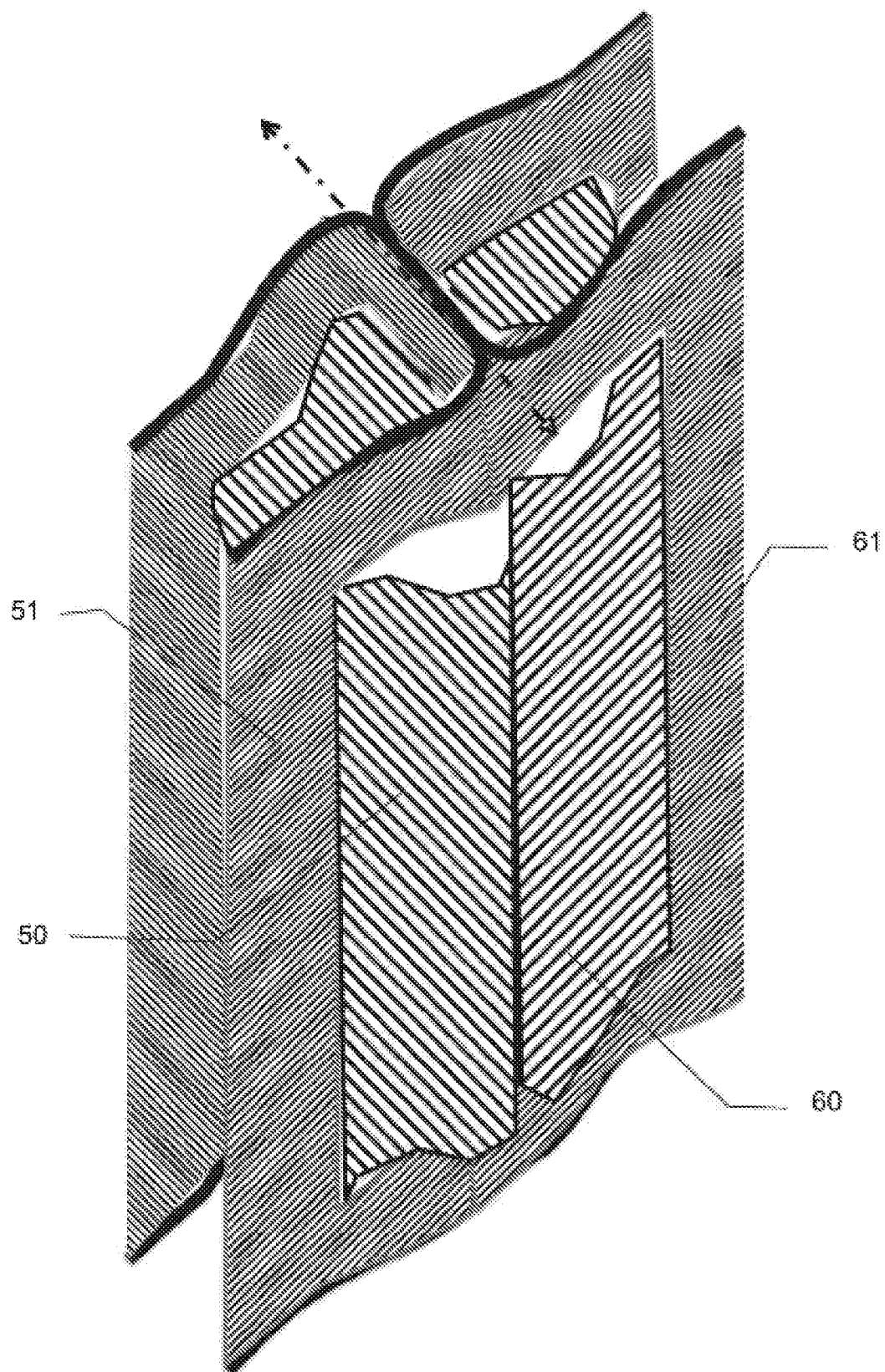
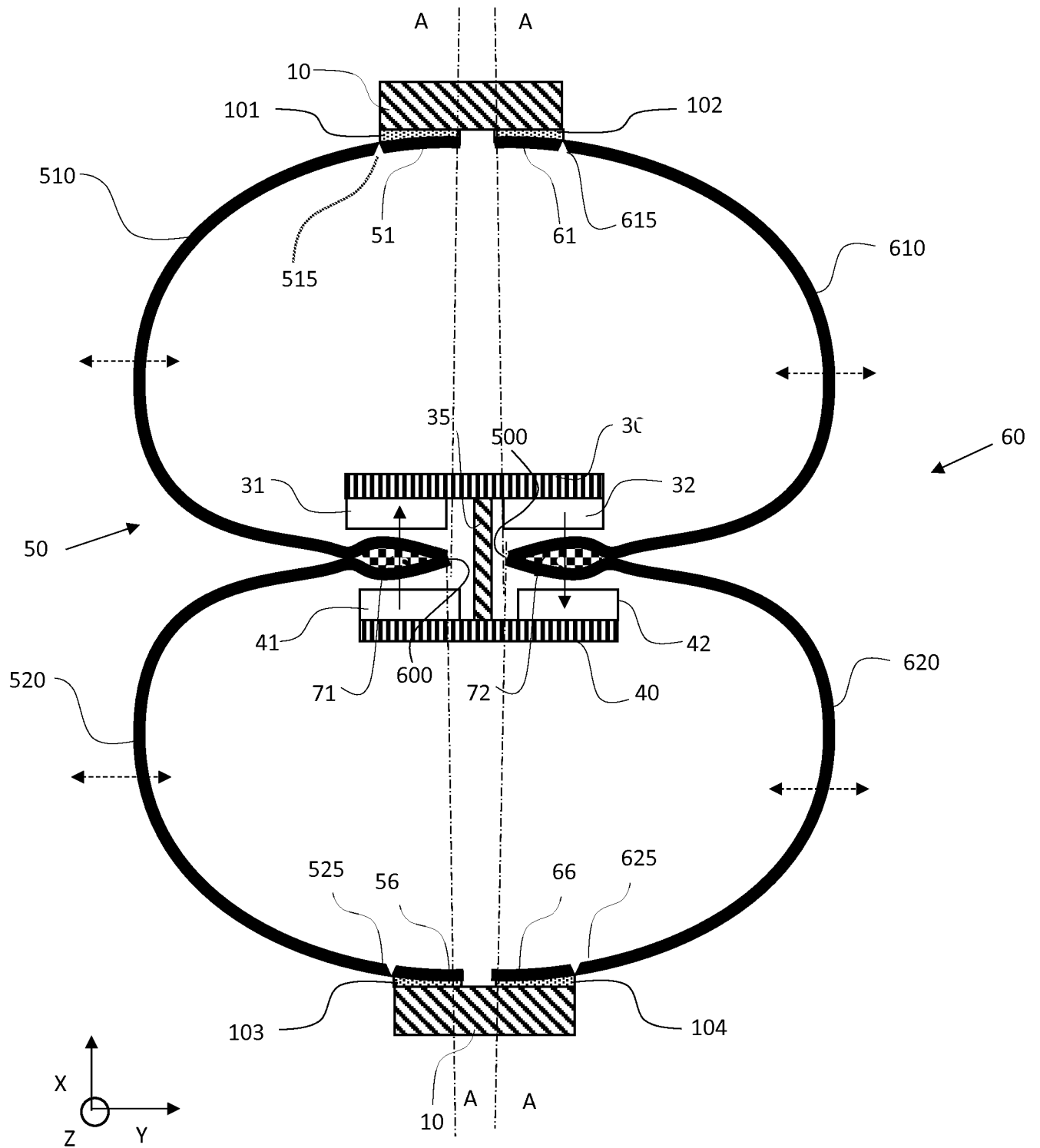


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/052406**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04R 9/04**(2006.01)i; **H04R 7/12**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4584439 A (PADDOCK PAUL W [US]) 22 April 1986 (1986-04-22)	1-4,6-13
A	cited in the application column 3, line 4 - column 6, line 18 figures 1-5	5
Y	WO 8903160 A1 (LINEAUM CORP [US]) 06 April 1989 (1989-04-06)	1,4
	cited in the application page 5, line 16 - page 10, line 11 figures 1-5	
Y	US 2007098207 A1 (LIN CHEN-RON [TW]) 03 May 2007 (2007-05-03)	1-4,6-13
	paragraphs [0018] - [0022]	
X	US 2011091053 A1 (ISEKI TAKAYUKI [JP] ET AL) 21 April 2011 (2011-04-21)	14
	paragraphs [0001], [0013], [0039] - [0054] figure 2	
A	US 5230021 A (PADDOCK PAUL W [US]) 20 July 1993 (1993-07-20)	1,4,5
	the whole document	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2020

Date of mailing of the international search report

12 March 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Bensa, Julien

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/052406

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9107742 A1 (LINAUEUM CORP [US]) 30 May 1991 (1991-05-30) the whole document	1,4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/052406

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	4584439	A	22 April 1986	NONE	
WO	8903160	A1	06 April 1989	US 5127060 A	30 June 1992
				WO 8903160 A1	06 April 1989
US	2007098207	A1	03 May 2007	TW M290647 U	11 May 2006
				US 2007098207 A1	03 May 2007
US	2011091053	A1	21 April 2011	CN 102057689 A	11 May 2011
				JP 5099224 B2	19 December 2012
				JP WO2009148026 A1	27 October 2011
				US 2011091053 A1	21 April 2011
				WO 2009148026 A1	10 December 2009
US	5230021	A	20 July 1993	NONE	
WO	9107742	A1	30 May 1991	AU 6878991 A	13 June 1991
				US 5198624 A	30 March 1993
				WO 9107742 A1	30 May 1991

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/052406

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04R9/04 H04R7/12 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04R		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 584 439 A (PADDOCK PAUL W [US]) 22 avril 1986 (1986-04-22) cité dans la demande	1-4,6-13
A	colonne 3, ligne 4 - colonne 6, ligne 18 figures 1-5	5
Y	----- WO 89/03160 A1 (LINEAUM CORP [US]) 6 avril 1989 (1989-04-06) cité dans la demande page 5, ligne 16 - page 10, ligne 11 figures 1-5	1,4
Y	----- US 2007/098207 A1 (LIN CHEN-RON [TW]) 3 mai 2007 (2007-05-03) alinéas [0018] - [0022] ----- -/-	1-4,6-13
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 18 février 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 12/03/2020
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Bensa, Julien

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2011/091053 A1 (ISEKI TAKAYUKI [JP] ET AL) 21 avril 2011 (2011-04-21) alinéas [0001], [0013], [0039] - [0054] figure 2 -----	14
A	US 5 230 021 A (PADDOCK PAUL W [US]) 20 juillet 1993 (1993-07-20) le document en entier -----	1,4,5
A	WO 91/07742 A1 (LINAEUM CORP [US]) 30 mai 1991 (1991-05-30) le document en entier -----	1,4,5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/052406

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4584439	A	22-04-1986	AUCUN	
WO 8903160	A1	06-04-1989	US 5127060 A WO 8903160 A1	30-06-1992 06-04-1989
US 2007098207	A1	03-05-2007	TW M290647 U US 2007098207 A1	11-05-2006 03-05-2007
US 2011091053	A1	21-04-2011	CN 102057689 A JP 5099224 B2 JP WO2009148026 A1 US 2011091053 A1 WO 2009148026 A1	11-05-2011 19-12-2012 27-10-2011 21-04-2011 10-12-2009
US 5230021	A	20-07-1993	AUCUN	
WO 9107742	A1	30-05-1991	AU 6878991 A US 5198624 A WO 9107742 A1	13-06-1991 30-03-1993 30-05-1991