Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2570791 C 2013/12/17

(11)(21) 2 570 791

(12) BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT

(13) C

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2005/06/22
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2006/01/26
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2013/12/17
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2006/12/01
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2005/001580
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2006/008397
(30) Priorités/Priorities: 2004/06/23 (FR0406850);
2004/12/13 (FR0413235)

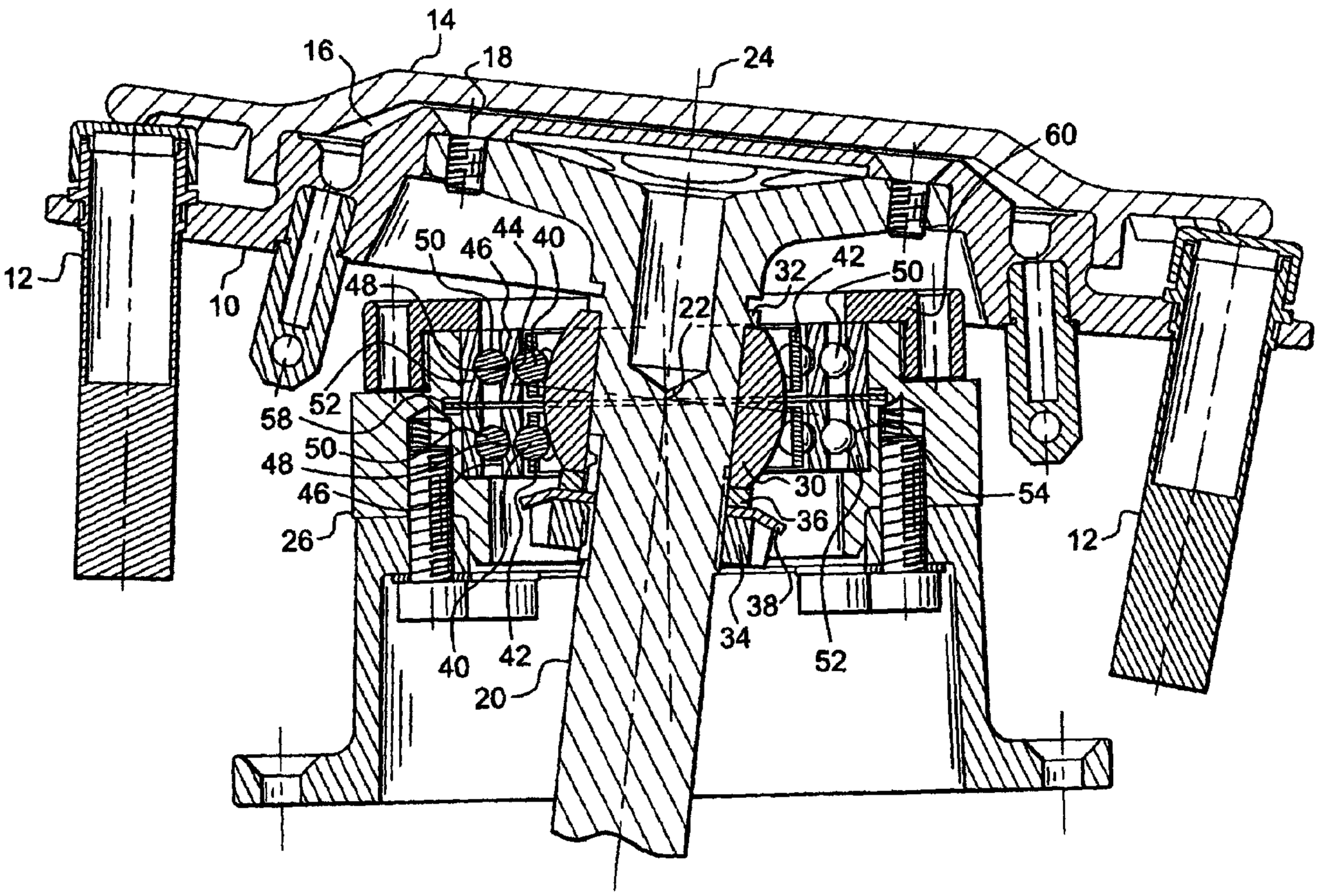
(51) Cl.Int./Int.Cl. *F16C 23/08* (2006.01),
B01F 11/00 (2006.01), *B01F 15/00* (2006.01),
F16C 19/55 (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:
BOQUET JEAN, FR;
MOINE JEAN-MARC, FR

(73) Propriétaire/Owner:
BERTIN TECHNOLOGIES, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : DISPOSITIF DE GUIDAGE D'UN ARBRE EN MOUVEMENT OSCILLANT
(54) Title: DEVICE FOR GUIDING A SHAFT IN AN OSCILLATING MOVEMENT



(57) Abrégé/Abstract:
Dispositif de guidage d'un arbre (20) en mouvement oscillant autour d'un centre de rotation (22) situé sur l'axe de l'arbre, ce dispositif comprenant un palier à rotule et à billes (30, 40, 46) monté sur l'arbre à l'intérieur de deux roulements à billes (46, 50, 52) superposés et montés. dans un support fixe (26).

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
26 janvier 2006 (26.01.2006)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/008397 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] :
F16C 23/08, 19/55, B01F 11/00, 15/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/001580

(22) Date de dépôt international : 22 juin 2005 (22.06.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

0406850	23 juin 2004 (23.06.2004)	FR
0413235	13 décembre 2004 (13.12.2004)	FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **BERTIN TECHNOLOGIES** [FR/FR]; 10bis avenue Ampère, Parc d'Activités du Pas du Lac, F-78180 MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **BOQUET Jean** [FR/FR]; 4 Allée du Grand Amiral, F-78610 LE PERRAY EN YVELINES (FR). **MOINE Jean-Marc** [FR/FR]; 13 Impasse de la Chartreuse, F-78450 VILLEPREUX (FR).

(74) Mandataires : **ERNEST GUTMANN - YVES PLASSERAUD S.A.** etc.; 3, rue Chauveau-Lagarde, F-75008 PARIS (FR).

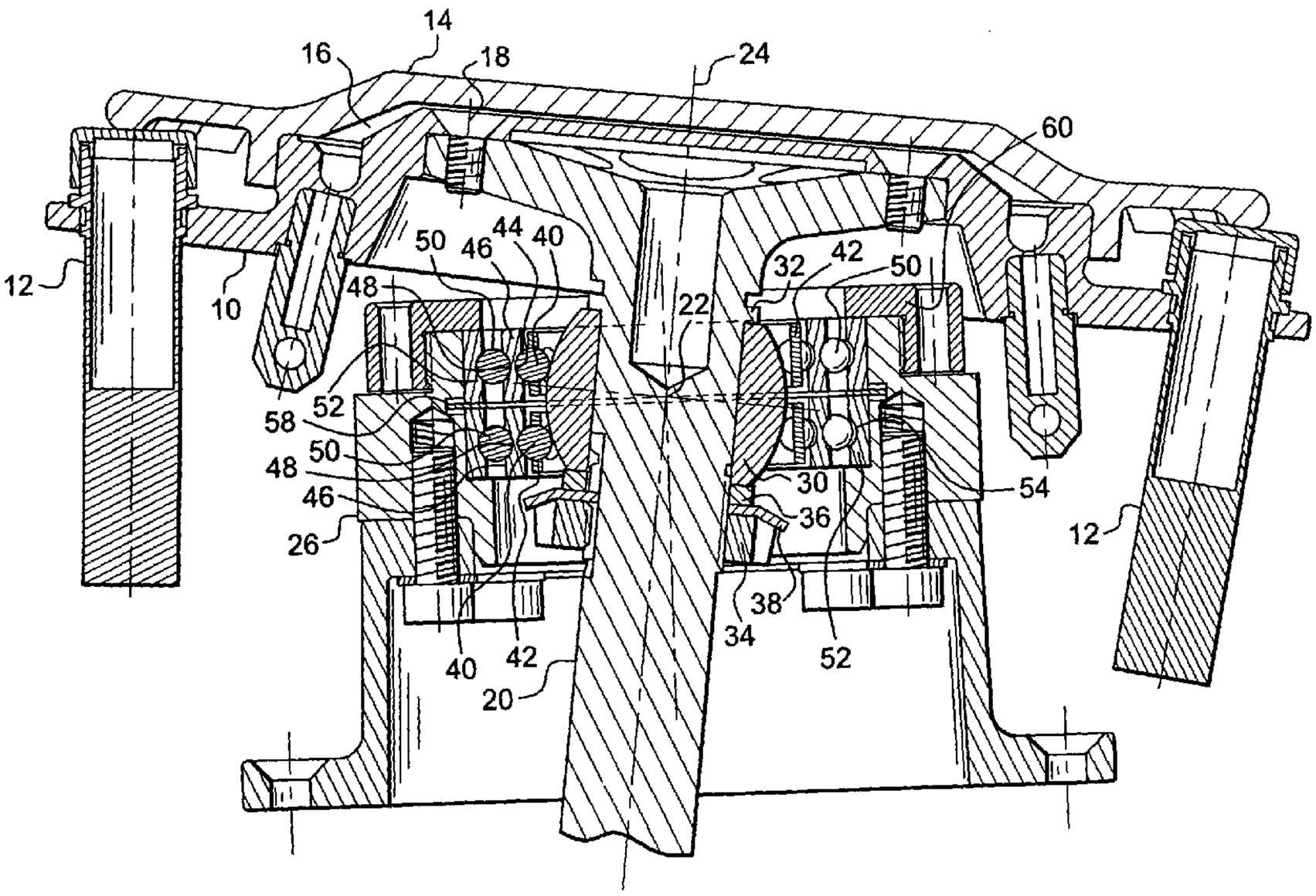
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR GUIDING A SHAFT IN AN OSCILLATING MOVEMENT

(54) Titre : DISPOSITIF DE GUIDAGE D'UN ARBRE EN MOUVEMENT OSCILLANT



(57) Abstract: A device for guiding a shaft (20) in an oscillating movement around a center of rotation (22) located on the axis of the shaft, said device comprising a spherical ball bearing (30, 40, 46) mounted on the shaft inside two ball bearings (46, 50, 52) which are superposed and mounted in a fixed support (26).

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/008397 A1

WO 2006/008397 A1

GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Dispositif de guidage d'un arbre (20) en mouvement oscillant autour d'un centre de rotation (22) situé sur l'axe de l'arbre, ce dispositif comprenant un palier à rotule et à billes (30, 40, 46) monté sur l'arbre à l'intérieur de deux roulements à billes (46, 50, 52) superposés et montés. dans un support fixe (26).

DISPOSITIF DE GUIDAGE D'UN ARBRE EN MOUVEMENT OSCILLANT

L'invention concerne un dispositif de guidage d'un arbre en mouvement oscillant autour d'un point situé sur l'axe de l'arbre, ce dispositif étant en particulier applicable à la vibration rapide de tubes contenant des échantillons biologiques, pour le broyage de ces échantillons au moyen de microbilles de verre ou de céramique qui sont contenues dans les tubes avec les échantillons.

On connaît, notamment par le document WO 2004/012851 de la demanderesse, un appareil qui comprend un plateau support de tubes, monté à une extrémité d'un arbre guidé en mouvement oscillant sur un support fixe et entraîné par son autre extrémité qui est montée dans un palier excentré porté par l'arbre de sortie d'un moteur électrique.

Le dispositif de guidage décrit dans ce document antérieur comprend un ensemble de deux paliers concentriques dont l'un est un palier à rotule et l'autre un roulement à billes, le palier à rotule étant monté sur l'arbre et à l'intérieur du roulement à billes tandis que le roulement à billes est monté entre le palier à rotule et le support fixe.

Ce dispositif de guidage connu est très performant : la vitesse de rotation de l'arbre de sortie du moteur électrique peut être comprise entre 6500 et 8000 tours par minute environ en régime normal (les échantillons dans les tubes étant alors soumis à des accélérations d'environ 600 à 800 g) et sa durée de vie est supérieure à plusieurs milliers de cycles de fonctionnement de 45 secondes toutes les deux minutes.

Dans ce dispositif connu, le palier à rotule comprend une bague cylindrique interne emmanchée sur l'arbre portant le plateau et deux couronnes de billes agencées entre cette bague et une bague externe à surface interne sphérique en contact avec les billes, qui sont guidées et maintenues dans deux gorges semi-cylindriques de la surface extérieure de la bague interne.

Un inconvénient de ce dispositif connu est le faible débattement

angulaire possible de l'arbre et du plateau, qui est égal dans les paliers à rotule disponibles dans le commerce à environ 4 degrés de part et d'autre d'une position médiane, ce qui limite la course des tubes portés par le plateau. Pour augmenter cette course et donc l'accélération à laquelle les échantillons contenus dans les tubes sont soumis, il faut augmenter la distance entre les tubes et l'axe de l'arbre, ce qui augmente le diamètre utile du plateau et donc sa masse et l'énergie nécessaire pour l'entraîner en mouvement oscillant.

La présente invention a pour but de perfectionner ce dispositif de guidage connu, de façon notamment à augmenter le débattement angulaire autorisé de l'arbre de part et d'autre d'une position médiane ou à réduire le diamètre du plateau

Dispositif de guidage d'un arbre en mouvement oscillant autour d'un centre de rotation situé sur l'axe de l'arbre, comprenant un palier à rotule et un roulement à billes montés l'un à l'intérieur de l'autre entre l'arbre et un support fixe, où le palier à rotule (30, 40, 46, 92, 94), comprend une rotule (30, 92) à surface extérieure convexe en portion de sphère, formant la bague interne du palier, et deux couronnes de billes (40, 94) qui sont agencées entre la rotule (30, 92) et deux bagues externes (46) superposées du palier, caractérisé en ce que les deux couronnes de billes (40, 94) sont guidées dans des gorges ou rainures annulaires semi-cylindriques (44) desdites bagues (46), la rotule (30, 92) étant montée fixement sur l'arbre (20), deux roulements à billes sensiblement superposés (50, 52; 96, 98) étant montés entre le support fixe (26 ; 100, 102) et le palier à rotule.

Cette disposition de la rotule entre deux couronnes de billes superposées permet d'augmenter le débattement angulaire autorisé de la rotule de part et d'autre d'une position médiane tout en évitant d'appliquer un couple de rotation à un plateau porté par l'arbre quand celui-ci est entrainé en mouvement oscillant autour du centre de rotation.

De préférence, les billes de chaque couronne de billes du palier à rotule sont logées dans des orifices circulaires d'une cage cylindrique montée entre la rotule et une bague cylindrique externe du palier à rotule.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la rotule est montée fixement sur l'arbre et deux roulements à billes superposés sont

montés entre le support fixe et les bagues externes superposées du palier à rotule.

Dans ce cas, avantageusement, les bagues externes du palier à rotule sont formées par les bagues internes des roulements à billes entourant le palier à rotule.

Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, les deux bagues externes superposées du palier à rotule et les deux roulements à billes superposés sont sensiblement adjacents axialement et séparés par une rondelle de matériau élastiquement déformable, tel que du caoutchouc ou analogue.

Le dispositif selon l'invention comprend avantageusement des moyens de réglage de la distance axiale entre les deux roulements, ces moyens de réglage comprenant par exemple un écrou vissé sur le support fixe et prenant appui sur un des roulements, tandis que l'autre roulement est en appui sur le support fixe.

Cette disposition permet de régler de façon précise le jeu de fonctionnement de la rotule.

Lorsque ce réglage a été effectué, l'écrou vissé sur le support fixe est bloqué en rotation par des moyens appropriés.

Dans un autre mode de réalisation préférentiel de l'invention, la disposition décrite ci-dessus est inversée et le palier à rotule est autour d'un roulement à billes porté par l'arbre, et se trouve entre le support fixe et le roulement à billes.

Dans ce cas, la rotule du palier à rotule est solidaire en rotation de la bague externe du roulement à billes dont la bague interne est montée fixe en rotation sur l'arbre. Les deux bagues externes du palier à rotule sont montées fixement sur le support fixe.

De préférence, ces deux bagues externes sont séparées axialement par une rondelle de caoutchouc ou analogue, et leur distance, déterminant le jeu de fonctionnement de la rotule, est réglée par les mêmes moyens que ceux du premier mode de réalisation, ces moyens comprenant une pièce annulaire

vissée sur le support fixe et s'appuyant sur l'une des deux bagues externes, l'autre bague externe étant en appui sur le support fixe.

Dans cette variante de réalisation préférentielle, les dimensions de la rotule sont plus importantes que dans le premier mode de réalisation, mais le principe de fonctionnement reste le même.

L'invention s'applique en particulier mais non exclusivement à un dispositif de vibration rapide de tubes contenant des échantillons biologiques, ce dispositif comprenant un plateau support de tubes qui est monté sur une extrémité de l'arbre précité dont l'autre extrémité est reliée à des moyens d'entraînement et est montée dans un palier excentré porté par l'arbre de sortie d'un moteur.

De préférence, ce palier excentré est porté par un disque qui est monté dans une boîte à roulements portée par le support fixe, ce disque étant relié à l'arbre de sortie du moteur par un accouplement élastique.

Pour que ce dispositif soit peu bruyant, afin de ne pas causer une gêne et une fatigue, par exemple lorsqu'il est utilisé dans un laboratoire où se trouvent des personnes qui exécutent des travaux demandant une certaine concentration, des moyens d'absorption du bruit et des vibrations sont montés entre le support fixe et les moyens de guidage et d'entraînement de l'arbre précité.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, ces moyens d'absorption du bruit et des vibrations comprennent des bagues en élastomère ayant une dureté Shore A comprise entre 55 et 85 et de préférence voisine de 70.

On a constaté que le montage de ces bagues en élastomère entre le support fixe et les moyens de guidage et d'entraînement de l'arbre permettait de réduire le niveau de bruit et de vibrations en fonctionnement d'environ 5 à 10 dB, de sorte que le dispositif est maintenant très peu bruyant en fonctionnement et ne constitue plus une cause de gêne ou de fatigue qui nuirait à la concentration des personnes travaillant à son voisinage immédiat.

Dans ce mode de réalisation préféré, un excentrique qui relie une extrémité de l'arbre à ses moyens d'entraînement est guidé en rotation dans un roulement porté par une platine qui est elle-même montée par l'intermédiaire d'une bague précitée en élastomère dans un logement cylindrique du support fixe.

De préférence, les moyens de guidage de l'arbre du plateau comprenant le palier à rotule et les roulements à billes sont montés à l'intérieur d'une douille métallique elle-même fixée dans un alésage d'une pièce fixe par une bague précitée en élastomère.

De préférence, une autre bague en élastomère est montée entre cette pièce fixe et le support fixe de l'appareil.

Selon encore une autre caractéristique préférentielle de l'invention, les moyens précités d'absorption du bruit et des vibrations comprennent également des moyens de suspension élastique d'une partie supérieure du dispositif, comprenant au moins les moyens de centrage et de guidage de l'arbre, sur une partie inférieure du dispositif, comprenant le support fixe et les moyens d'entraînement de l'arbre.

Ces moyens de suspension élastique sont avantageusement du type à cales ou blocs d'élastomère ou à câbles et permettent de filtrer les vibrations basse fréquence et moyenne fréquence au démarrage et à l'arrêt du moteur d'entraînement de l'arbre, tandis que les bagues précitées en élastomère filtrent efficacement les fréquences plus élevées générées en fonctionnement continu.

De façon générale, ces bagues en élastomère et ces moyens de suspension permettent de réduire de façon importante le niveau sonore généré par l'appareil en fonctionnement, sans nuire à la précision du centrage et du guidage de l'arbre du plateau et sans réduire la durée de vie des moyens de centrage et de guidage.

De préférence, des moyens d'amortissement du type « silent block » sont également prévus entre le dispositif et ses pieds d'appui sur un support, pour amortir les vibrations à très basse fréquence qui peuvent apparaître

au démarrage et à l'arrêt du moteur.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit faite à titre d'exemple en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un appareil de vibration rapide de tubes comportant un dispositif selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de face d'une variante de cet appareil ;
- la figure 3 est une vue à plus grande échelle et en coupe axiale de la partie supérieure de l'appareil de la figure 2.

L'appareil représenté en figure 1 comprend essentiellement un plateau 10 portant à sa périphérie des tubes 12 destinés à contenir des échantillons biologiques pour leur broyage au moyen de microbilles de verre ou de céramique, le plateau 10 étant équipé d'un couvercle 14 de maintien des tubes 12, ce couvercle 14 étant appliqué sur le plateau 10 par une dépression dans une chambre 16 délimitée entre les parties centrales du plateau 10 et du couvercle 14, comme décrit en détail dans le document WO 2004/012851 précité.

Le plateau 10 est fixé par des vis 18 sur une extrémité supérieure d'un arbre 20 dont l'extrémité inférieure (non représentée) est reliée à des moyens d'entraînement du type de ceux décrits dans le document WO 2004/012851, ces moyens comprenant un palier excentré qui reçoit l'extrémité l'inférieure de l'arbre 20 et qui est monté sur un disque entraîné en rotation par l'arbre de sortie d'un moteur électrique, le disque étant monté sur cet arbre de sortie par l'intermédiaire d'une suspension élastique.

De façon connue, ces moyens permettent d'entraîner l'arbre 20 en mouvement oscillant autour d'un centre de rotation 22 qui est situé sur l'axe 24 de l'arbre 20, à l'intersection de cet axe et de l'axe du disque portant le

palier excentré recevant l'extrémité inférieure de l'arbre 20.

Les moyens de guidage de l'arbre 20 en mouvement oscillant autour du entre de rotation 22 sont portés par une couronne 26 qui est elle-même montée sur un support fixe par des moyens de suspension élastiques non représentés et qui seront décrits en référence à la figure 2.

Les moyens de guidage de l'arbre 20 comprennent un palier à rotule monté sur l'arbre 20 et deux roulements à billes superposés montés autour du palier à rotule, entre celui-ci et la couronne 26.

Le palier à rotule comprend une rotule 30 qui est emmanchée à force sur la partie supérieure de l'arbre 20 et qui est maintenue en appui sur un épaulement 32 de cet arbre par un écrou 34 vissé sur l'arbre et prenant appui sur une extrémité de la rotule par l'intermédiaire d'une rondelle d'appui 36 et d'une rondelle frein 38. La rondelle frein 38 est immobilisée en rotation autour de l'axe 24 de l'arbre 20 par un ergot de sa surface cylindrique interne, engagé dans une rainure longitudinale de la surface cylindrique de l'arbre 20 comme représenté au dessin.

La surface radialement extérieure de la rotule 30 est convexe et forme un segment de sphère ayant un angle au centre d'environ 90 degrés, sur lequel deux couronnes de billes 40 sont appliquées de façon symétrique de part et d'autre du centre de rotation 22, les billes de chaque couronne étant retenues par une cage cylindrique 42 qui comporte des orifices dans lesquels sont engagées les billes 40, celles-ci étant de plus retenues et guidées dans un chemin de roulement formé par une gorge ou rainure annulaire semi-cylindrique 44 de la surface interne d'une bague cylindrique 46 qui entoure la couronne de billes 40 correspondante. Les cages 42 sont maintenues axialement et radialement dans la position représentée, par les billes 40 engagées dans les orifices des cages 42 et dans les rainures 44.

Les bagues 46 qui forment les bagues externes du palier à rotule forment également les bagues internes des deux roulements à billes qui sont montés autour de ce palier à rotule et elles comprennent chacune à

cet effet, dans leur surface cylindrique extérieure, une rainure semi-cylindrique 48 dans laquelle sont engagées les billes 50 du roulement à billes correspondant, celui-ci comportant une bague externe 52 dont la surface cylindrique interne est formée avec une rainure semi-cylindrique 54 de guidage et de maintien des billes 50.

Les bagues extérieures 52 des roulements à bille sont emmanchées à l'intérieur de la couronne 26 et sont solidaires en rotation de celle-ci.

Les deux roulements à billes superposés sont séparés axialement d'une faible distance déterminée par une rondelle mince 58 de matière élastiquement déformable telle que du caoutchouc ou un élastomère par exemple, qui est interposée entre les bagues externes 52 des deux roulements à billes.

La bague externe 52 du roulement à billes inférieur est en appui sur un épaulement de la surface interne de la couronne 26 et un écrou 60 est vissé sur la partie supérieure de la couronne 26 et prend appui sur la bague externe 52 du roulement à billes supérieur, le vissage de l'écrou 60 permettant de régler la distance axiale entre les deux roulements et donc le jeu de fonctionnement de la rotule.

En pratique, on commence par visser l'écrou 60 au maximum sur la partie supérieure de la couronne 26 pour sensiblement annuler ce jeu de fonctionnement en poussant l'une vers l'autre les deux couronnes de billes 40 qui sont en appui sur la rotule, puis on dévisse légèrement l'écrou 60 pour assurer un jeu de fonctionnement sur la rotule 30 qui est par exemple compris entre 0,05 et 0,1 millimètre et on immobilise l'écrou 60 en rotation par rapport à la couronne 26 par tout moyen approprié, par exemple par déformation plastique d'un rebord périphérique mince de cet écrou.

En variante, les deux roulements sont montés dans une cage comportant en partie supérieure des ergots qui sont rabattus pour maintenir les roulements en bonne position à l'écartement nécessaire au bon fonctionnement de la rotule.

Par ailleurs, on prévoit avantageusement des cales anti-bruit en

élastomère ou analogue aux interfaces entre les composants métalliques, pour diminuer le bruit en fonctionnement à vitesse élevée.

En fonctionnement, l'arbre 20 est entraîné à grande vitesse en mouvement oscillant autour du point 22 sans pouvoir tourner autour de son axe 24, la rotation du plateau 10 autour de cet axe étant interdite par des moyens reliant ce plateau à la couronne 26 ou au châssis fixe de l'appareil, d'une façon bien connue de l'homme du métier et par exemple comme décrit dans le document WO 2004/012851 précité.

Le déplacement à grande vitesse de l'arbre 20 en mouvement oscillant se traduit par une rotation à grande vitesse des bagues 46 par rapport à la rotule 30 qui est fixe en rotation sur l'arbre 20 et par rapport aux bagues extérieures 52 des roulements à billes qui sont fixes en rotation sur la couronne 26.

Le dispositif selon l'invention permet d'augmenter le débattement angulaire de l'arbre 20 de part et d'autre d'une position médiane, ce débattement angulaire pouvant être de 8° ou davantage dans l'exemple de réalisation représenté. Ce débattement angulaire est déterminé d'une part par la dimension axiale de la rotule (ou dimension de la portion de sphère selon l'axe de l'arbre 20) et d'autre part par la distance axiale entre les deux couronnes de billes 40. Le doublement du débattement angulaire par rapport à la réalisation décrite dans le document WO 2004/012851 permet de réduire de moitié le diamètre extérieur du plateau 10 tout en conservant la même course de déplacement des tubes 12 en mouvement alternatif curviligne et donc les mêmes performances de vibration rapide des tubes 12 et de broyage des échantillons biologiques contenus dans ces tubes.

La diminution du diamètre du plateau 10 se traduit par une réduction de son poids et par une réduction de l'énergie nécessaire à l'entraînement de ce plateau.

Par ailleurs, le dispositif de guidage de l'arbre 20 selon l'invention présente de nombreux avantages :

On peut utiliser une rotule 30 du commerce, et les rainures

annulaires 44 dans lesquelles sont guidées les billes 40 en appui sur la rotule 30, sont usinées avec une précision « normale » de l'ordre du micron dans des bagues internes de roulements standards disponibles dans le commerce.

Le dispositif de guidage selon l'invention est donc relativement simple et peu coûteux. De plus, le jeu de fonctionnement de la rotule 30 est réglable, ce qui permet d'assurer un fonctionnement optimal avec une rotule du commerce dont on ne connaît pas a priori la dimension précise et sans qu'il soit nécessaire d'usiner avec une très grande précision les rainures 44 de guidage des billes 40.

Comme indiqué plus haut, la disposition relative du palier à rotule et du roulement à billes peut être inversée, le palier à rotule se trouvant alors entre le support fixe et un roulement à billes monté sur l'arbre 20.

L'appareil représenté en figures 2 et 3 est également un appareil pour la vibration rapide de tubes 12 destinés à contenir des échantillons biologiques et des micro-billes de verre ou de céramique, les tubes 12 étant portés par un plateau 10 muni d'un couvercle 14 et monté fixement à l'extrémité supérieure d'un arbre 20 qui s'étend axialement par rapport au plateau 10 et au couvercle 14.

L'arbre 20 est entraîné par un moteur électrique M situé sous le plateau 10 et porté par un châssis fixe 70.

L'extrémité inférieure de l'arbre 20 est reliée à l'arbre de sortie 72 du moteur M par un excentrique 76 comprenant un roulement 74 monté au bout de l'arbre 20 et logé dans une cavité cylindrique de l'excentrique lui-même monté et guidé dans une cavité cylindrique d'une platine 78 par l'intermédiaire d'un roulement 80. La platine 78 est montée dans une bague métallique 82 fixée au chassis fixe 70, par l'intermédiaire d'une bague en élastomère 84 qui est interposée entre la périphérie extérieure de la platine 78 et la bague métallique 82 et qui est immobilisée en translation axiale et en rotation sur la bague métallique 82 et sur la platine 78.

Avantageusement, la bague 84 en élastomère est coulée et

vulcanisée in situ ou bien est collée sur la platine 78 et sur la bague métallique 82. De plus, comme représenté, une nervure annulaire peut être formée en saillie sur la surface interne de la bague métallique 82 et engagée dans une rainure correspondante de la bague en élastomère 84 qui comprend elle-même sur sa surface interne une partie annulaire en saillie engagée dans une rainure correspondante de la périphérie extérieure de la platine 78, pour accroître la résistance à l'arrachement axial.

Le logement cylindrique de montage du roulement 74 dans le disque 76 est excentré et orienté en oblique par rapport à l'axe de l'arbre 72 de sortie du moteur M, et les axes des arbres 20 et 72 se coupent en un point 86 qui constitue un centre de rotation du plateau 10 et de l'arbre 20.

Les moyens de centrage et de guidage de l'arbre 20 sont situés au niveau de ce centre de rotation 86 et comprennent un palier à rotule et à billes, dont la rotule 92 est solidaire de l'arbre 20 et coopère avec deux couronnes de billes 94 portées par des cages cylindriques et montées entre la rotule 92 et deux bagues cylindriques externes axialement superposées, qui constituent également les bagues internes de deux roulements à billes 96 axialement superposés et séparés d'une distance faible.

Les deux roulements à billes 96 sont montés dans une bague métallique externe 98 elle-même montée dans un manchon cylindrique supérieur 100 porté par une pièce fixe 102 dont l'extrémité cylindrique inférieure 106 est fixée dans une couronne métallique 108 qui est semblable à la bague métallique 82 précitée et qui est axialement alignée avec celle-ci.

Des bagues en élastomère 110 et 112 sont interposées respectivement entre la bague métallique 98 portant les roulements 96 et le manchon 100 et entre l'extrémité inférieure 106 de la pièce 102 et la couronne 108. Ces bagues en élastomère 110 et 112 sont coulées et vulcanisées in situ ou collées et de plus retenues axialement par emboîtement sur des nervures des pièces extérieures et dans des rainures

des pièces intérieures avec lesquelles elles coopèrent, comme déjà décrit pour la bague en élastomère 84 de montage de la platine 78.

Ces trois bagues en élastomère 84, 110 et 112 ont pour fonction essentielle d'interdire la transmission des bruits et des vibrations de fréquence élevée entre les moyens de guidage et d'entraînement du plateau 10, d'une part, et le châssis fixe 70, d'autre part. Pour bien assurer cette absorption de bruits et de vibrations, ces bagues sont en élastomère ayant une dureté Shore A comprise entre 55 et 85 environ, et de préférence voisine de 70.

La couronne 108 est portée (figure 2) par deux poutres parallèles 114 reliées à leurs extrémités au châssis 70 par des moyens de suspension élastique 116 qui sont ici du type à câbles enroulés en hélice et qui pourraient en variante comprendre des cales ou des blocs d'élastomère. Ces moyens 116 de suspension élastique ont pour fonction de filtrer les vibrations basse fréquence et moyenne fréquence qui sont générées au démarrage et à l'arrêt du moteur M, lorsque sa vitesse de rotation passe de 0 à 7000 tours/minute environ, et inversement.

Grâce à cet ensemble de moyens, le niveau sonore de l'appareil en fonctionnement est réduit d'au moins 5 à 10 dB, de sorte que l'appareil en fonctionnement ne constitue plus une gêne pour son environnement immédiat.

Le châssis 70 de l'appareil est relié à des pieds 118 d'appui sur une surface de support par des moyens d'amortissement du type « silent block » qui amortissent les vibrations à très basse fréquence susceptibles de se produire à l'arrêt et au démarrage du moteur M.

Le montage des bagues insonorisantes 84, 110 et 112 et des moyens de suspension 116 n'affecte pas les performances de l'appareil qui peut fonctionner avec des vitesses de rotation élevées comprises entre 6000 et 8000 tours/minute et dont les moyens de centrage et de guidage ont une très longue durée de vie.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de guidage d'un arbre en mouvement oscillant autour d'un centre de rotation situé sur l'axe de l'arbre, comprenant un palier à rotule et un roulement à billes montés l'un à l'intérieur de l'autre entre l'arbre et un support fixe, où le palier à rotule (30, 40, 46, 92, 94), comprend une rotule (30, 92) à surface extérieure convexe en portion de sphère, formant la bague interne du palier, et deux couronnes de billes (40, 94) qui sont agencées entre la rotule (30, 92) et deux bagues externes (46) superposées du palier, caractérisé en ce que les deux couronnes de billes (40, 94) sont guidées dans des gorges ou rainures annulaires semi-cylindriques (44) desdites bagues (46), la rotule (30, 92) étant montée fixement sur l'arbre (20), deux roulements à billes sensiblement superposés (50, 52; 96, 98) étant montés entre le support fixe (26 ; 100, 102) et le palier à rotule.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les billes (40, 94) de chaque couronne sont logées dans des orifices d'une cage cylindrique (42) agencée entre la rotule (30, 92) et la bague externe (46) correspondante du palier à rotule.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les bagues cylindriques externes (46) du palier à rotule sont formées par les bagues cylindriques internes des roulements à billes (50, 52 ; 96, 98).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux couronnes de billes (40, 94) du palier à rotule sont disposées de façon symétrique par rapport au centre de rotation (22) de l'arbre (20).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le débattement angulaire de l'arbre (20) autour du centre de rotation (22) est d'environ 8 degrés ou davantage de part et d'autre d'une position médiane.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les deux bagues externes (46) du palier à rotule sont sensiblement adjacentes et séparées par une rondelle (58) de matériau élastiquement déformable.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (60) de réglage de la distance axiale entre les deux bagues externes (46) superposées.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de réglage comprennent un écrou (60) vissé sur le support fixe (26) et prenant appui sur une bague externe précitée, tandis que l'autre bague externe est en appui sur le support fixe (26).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'immobilisation en rotation de l'écrou (60) après réglage de la distance axiale entre les deux bagues externes.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'arbre (20) porte un plateau (10) de support de tubes à échantillons biologiques (12) à l'une de ses extrémités et est relié à des moyens d'entraînement par son autre extrémité montée dans un palier excentré porté par l'arbre de sortie d'un moteur.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que des moyens (84, 110, 112) d'absorption du bruit et des vibrations sont montés entre un châssis fixe (70) et les moyens de guidage et d'entraînement de l'arbre (20).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les moyens d'absorption du bruit et des vibrations comprennent des bagues en élastomère (84, 110, 112).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les bagues (84, 110, 112) sont en élastomère ayant une dureté Shore A comprise entre 55 et 85.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les bagues (84, 110, 112) sont en élastomère ayant une dureté Shore A voisine de 70.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'un excentrique (74, 76) reliant une extrémité de l'arbre (20) à un arbre moteur (72) est guidé en rotation dans un roulement (80) monté dans une platine (78) qui est elle-même montée par l'intermédiaire d'une bague précitée (84) en élastomère sur le châssis fixe (70).

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que le palier à rotule et les roulements à billes (92, 94, 96) de guidage de l'arbre sont montés à l'intérieur d'une bague métallique (98) elle-même fixée dans un manchon cylindrique (100) par une bague précitée (110) en élastomère.

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une bague (112) en élastomère est montée entre une pièce fixe (102) portant le manchon (100) et une couronne (108) reliée au châssis fixe (70).

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que les bagues précitées (84, 110, 112) en élastomère sont immobilisées en translation sur les pièces entre lesquelles elles sont montées.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, caractérisé en ce que les bagues en élastomère (84, 110, 112) sont coulées et vulcanisées in situ ou collées sur les pièces entre lesquelles elles sont montées.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 19, caractérisé en ce que les moyens d'absorption du bruit et des vibrations comprennent également des moyens (116) de suspension élastique d'une partie supérieure du dispositif, comprenant au moins le palier et les roulements (92, 94, 96) de centrage et de guidage de l'arbre (20), sur une partie inférieure du dispositif, comprenant le châssis fixe (70) et des moyens (M, 72) d'entraînement de l'arbre (20).

21. Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce que les moyens (76) de suspension élastique sont du type à cales ou blocs d'élastomère ou à câbles pour l'amortissement des basses et moyennes fréquences lors des phases d'arrêt et de démarrage d'un moteur (M) d'entraînement de l'arbre (20).

WO 2006/008397 PCT/FR2005/001580

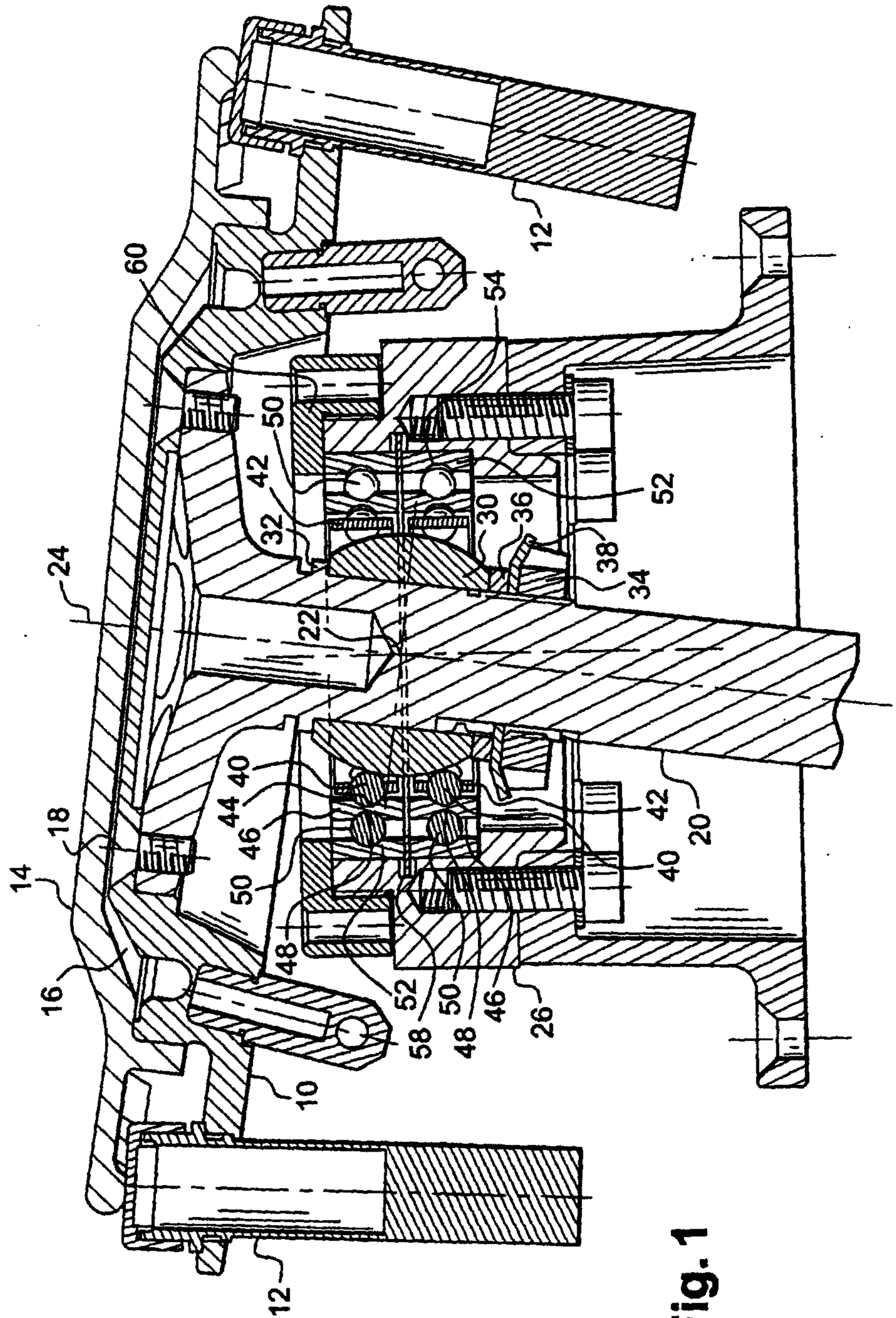


Fig. 1

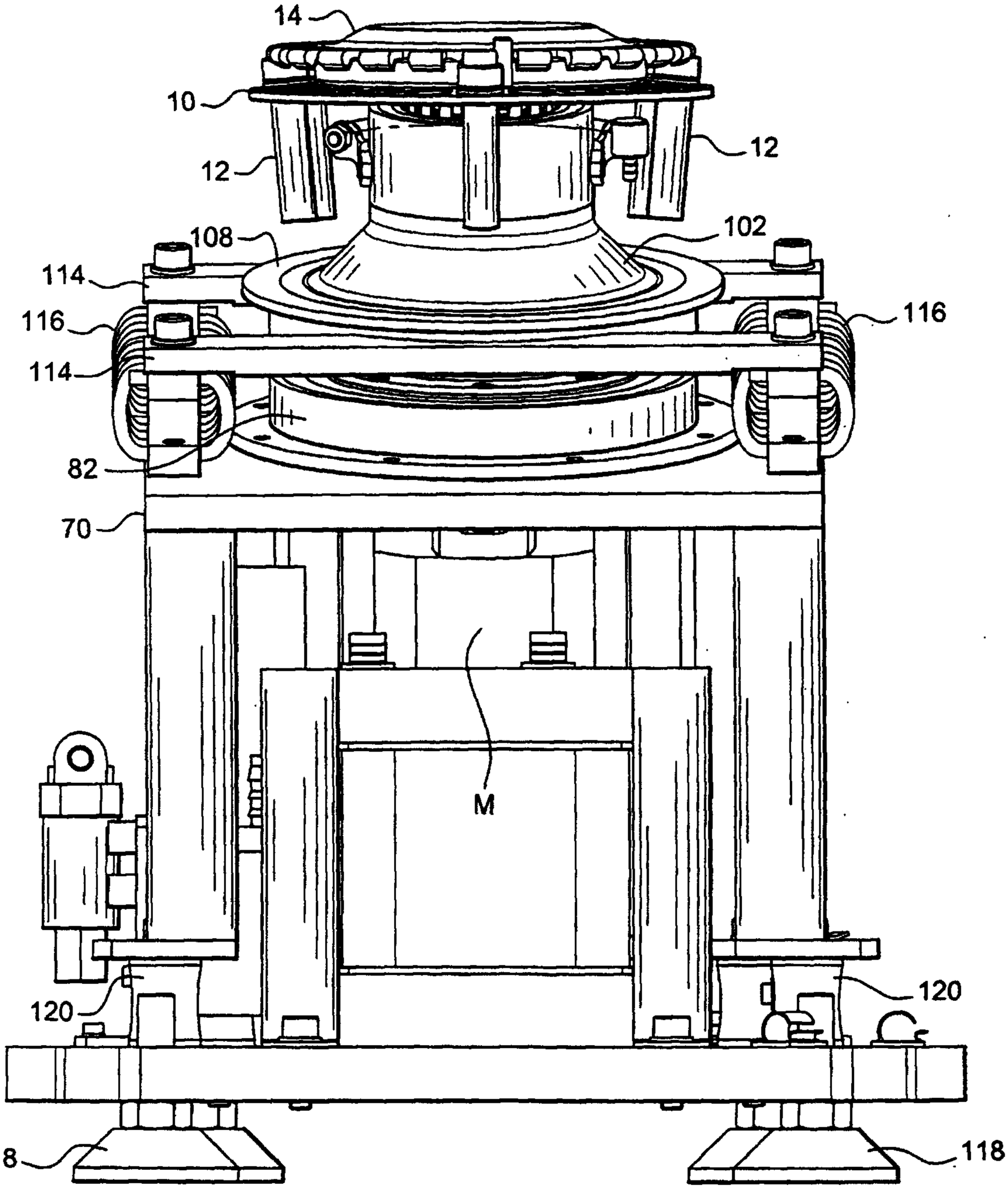


Fig. 2

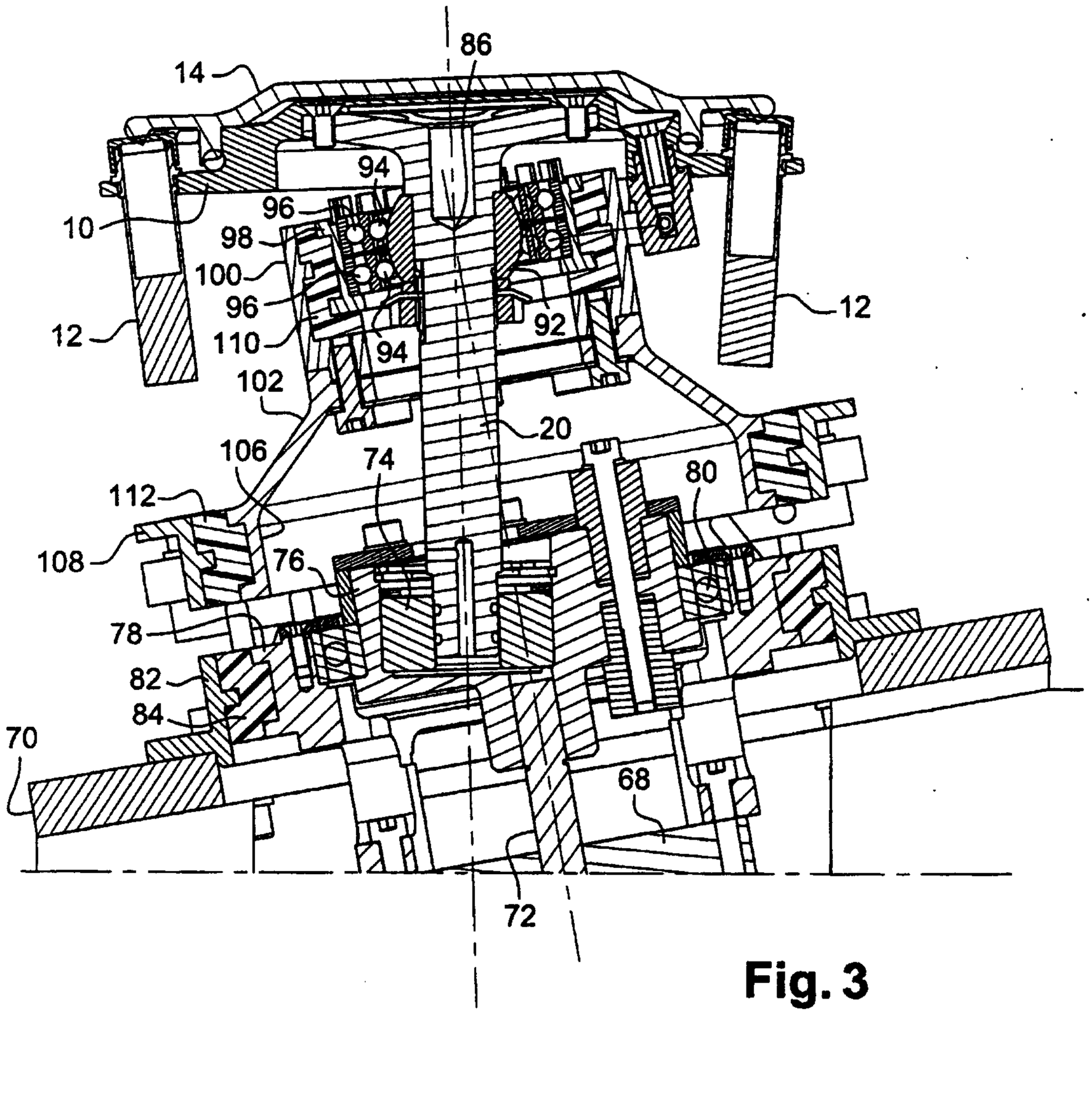
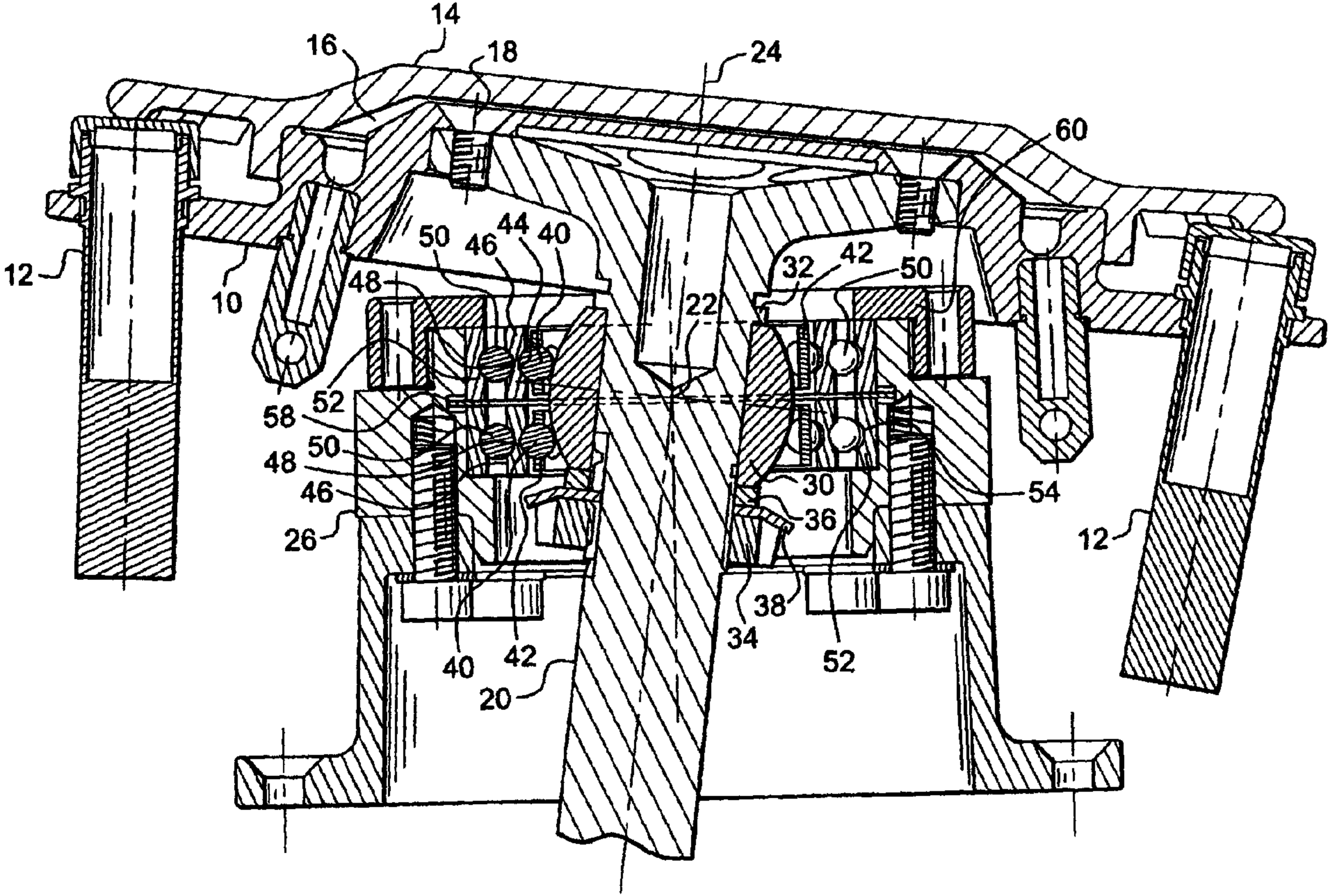

86
14
94
96
10
98
100
96
12
110
94
92
12
102
20
106
74
80
112
108
76
78
82
84
70
68
72

Fig. 3


14
16
18
24
60
12
10
48
50
46
44
40
32
42
50
22
58
52
50
48
46
26
30
54
36
12
38
34
52
40
42
20