



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2016/03/22
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2016/09/29
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2017/09/15
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2016/050632
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2016/151238
 (30) Priorité/Priority: 2015/03/24 (FR15 52426)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F02C 7/36* (2006.01),
F02C 7/32 (2006.01), *F16H 1/22* (2006.01),
F16H 37/06 (2006.01)
 (71) Demandeur/Applicant:
 SAFRAN TRANSMISSION SYSTEMS, FR
 (72) Inventeurs/Inventors:
 BAUDUIN, LIONEL, FR;
 GUILLEMONT, MAXENCE, FR;
 VIEL, JULIEN, FR
 (74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : BOITE A ENGRENAGES COMPORTANT UN REDUCTEUR AMELIORE
 (54) Title: GEARBOX COMPRISING AN IMPROVED REDUCTION GEAR

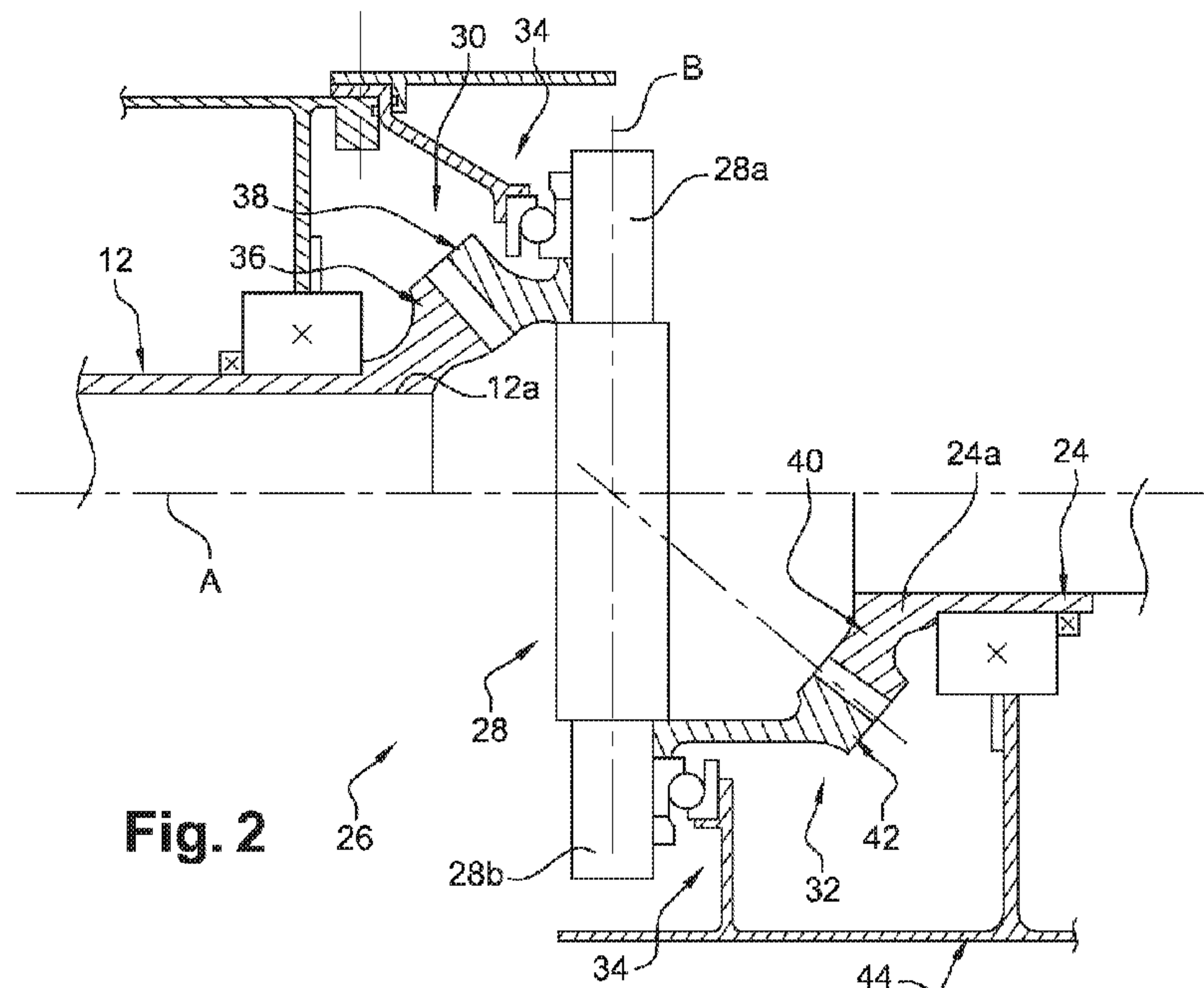


Fig. 2

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne une boîte à engrenages pour une turbomachine d'aéronef qui comporte un arbre d'entraînement (12), un arbre d'entraînement secondaire (24) qui est accouplé à l'arbre d'entraînement (12) par l'intermédiaire d'un mécanisme de réduction (26) et des arbres de sortie dont chacun est accouplé avec l'arbre d'entraînement (12) ou avec l'arbre d'entraînement secondaire (24) par un ensemble à engrenages à couple conique, caractérisée en ce que le mécanisme de réduction (26) comporte un arbre intermédiaire (28) dont une première extrémité (28a) est accouplée avec l'arbre d'entraînement (12) par un premier étage d'engrenages (30) et dont la deuxième extrémité (28b) est accouplée avec l'arbre d'entraînement secondaire (24) par un deuxième étage d'engrenages (32), et en ce que l'arbre intermédiaire (28) est monté en rotation dans la boîte à engrenages autour de son axe principal (B) orienté sensiblement perpendiculairement à l'axe principal (A) de l'arbre d'entraînement (12).

(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
29 septembre 2016 (29.09.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/151238 A1(51) Classification internationale des brevets :
F16H 1/22 (2006.01) F16H 37/06 (2006.01)
F02C 7/32 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050632(22) Date de dépôt international :
22 mars 2016 (22.03.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
15 52426 24 mars 2015 (24.03.2015) FR(71) Déposant : HISPANO SUIZA [FR/FR]; 18 boulevard
Louis Seguin, 92700 Colombes (FR).(72) Inventeurs : BAUDUIN, Lionel; Snecma PI (AJI), Rond-
point René Ravaut - Réau, 77550 Moissy-Cramayel (FR).
GUILLEMONT, Maxence; Snecma PI (AJI), Rond-point
René Ravaut - Réau, 77550 Moissy-Cramayel (FR).
VIEL, Julien; Snecma PI (AJI), Rond-point René Ravaut
- Réau, 77550 Moissy-Cramayel (FR).(74) Mandataire : GUERRE, Fabien; Brevalet, 95, rue d'Am-
sterdam, 75378 Paris Cedex 8 (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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))

(54) Title : GEARBOX COMPRISING AN IMPROVED REDUCTION GEAR

(54) Titre : BOÎTE À ENGRENAGES COMPORTANT UN RÉDUCTEUR AMÉLIORÉ

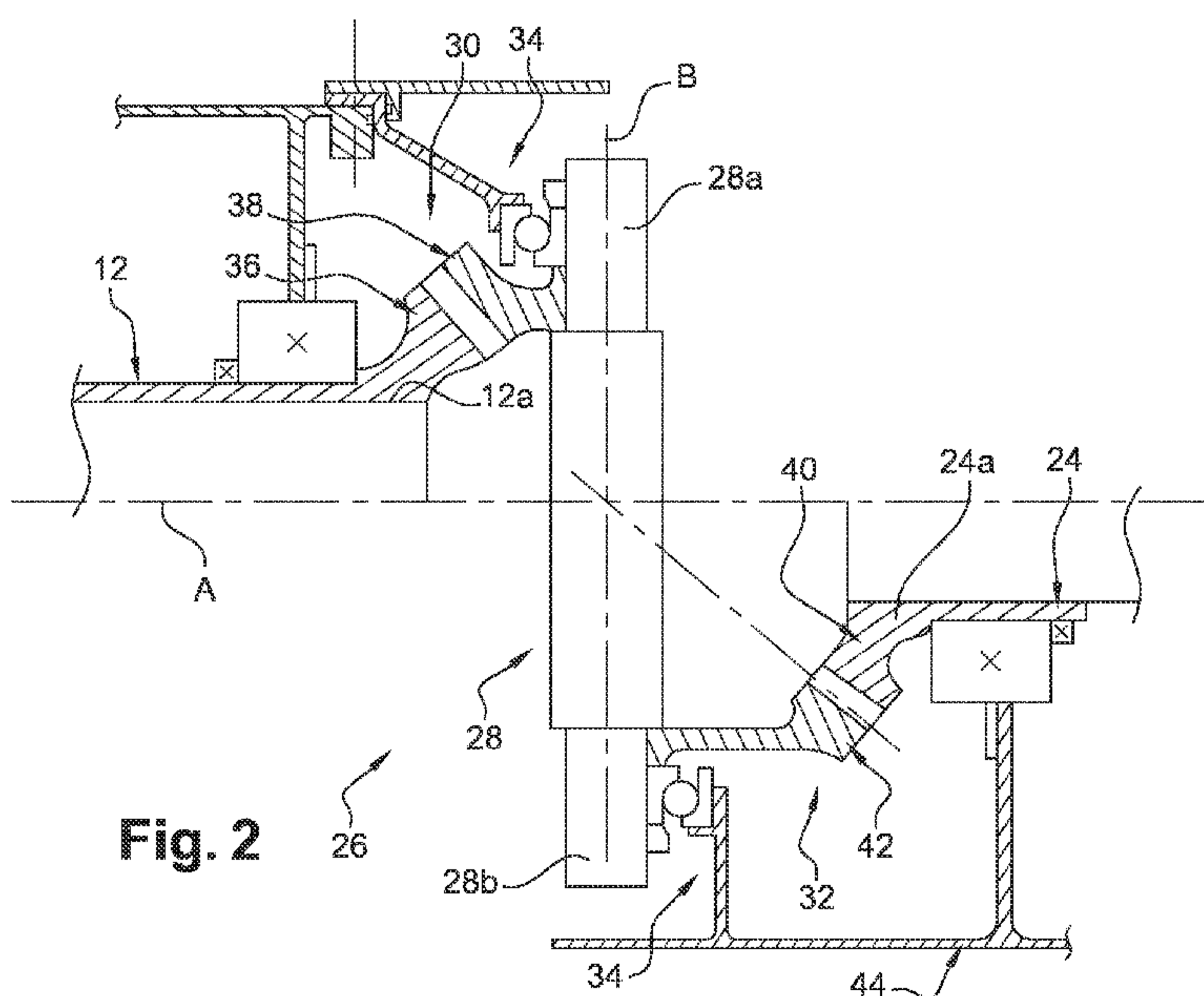


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a gear-
box for an aircraft turbine engine which com-
prises a drive shaft (12), a secondary drive
shaft (24) which is coupled to the drive shaft
(12) by means of a reduction mechanism (26),
and output shafts, each of which is coupled to
the drive shaft (12) or to the secondary drive
shaft (24) by means of a set of ring and pinion
gears, characterised in that the reduction me-
chanism (26) comprises an intermediate shaft
(28), a first end (28a) of which is coupled to
the drive shaft (12) by means of a first stage of
gears (30) and the second end (28b) of which
is coupled to the secondary drive shaft (24) by
means of a second stage of gears (32), and in
that the intermediate shaft (28) is rotatably
mounted in the gearbox about the main axis
(B) thereof which is oriented substantially per-
pendicular to the main axis (A) of the drive
shaft (12).(57) Abrégé : L'invention concerne une boîte à
engrenages pour une turbomachine d'aéronef
qui comporte un arbre d'entraînement (12), un
arbre d'entraînement

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/151238 A1 

secondaire (24) qui est accouplé à l'arbre d'entraînement (12) par l'intermédiaire d'un mécanisme de réduction (26) et des arbres de sortie dont chacun est accouplé avec l'arbre d'entraînement (12) ou avec l'arbre d'entraînement secondaire (24) par un ensemble à engrenages à couple conique, caractérisée en ce que le mécanisme de réduction (26) comporte un arbre intermédiaire (28) dont une première extrémité (28a) est accouplée avec l'arbre d'entraînement (12) par un premier étage d'engrenages (30) et dont la deuxième extrémité (28b) est accouplée avec l'arbre d'entraînement secondaire (24) par un deuxième étage d'engrenages (32), et en ce que l'arbre intermédiaire (28) est monté en rotation dans la boîte à engrenages autour de son axe principal (B) orienté sensiblement perpendiculairement à l'axe principal (A) de l'arbre d'entraînement (12).

BOÎTE À ENGRENAGES COMPORTANT UN RÉDUCTEUR AMÉLIORÉ

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne une boîte à engrenages pour une turbomachine
5 d'aéronef, qui comporte deux arbres d'entraînement internes qui tournent dans la boîte à engrenages à des vitesses de rotation différentes et qui comporte des moyens de transmission à encombrement réduit.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Une boîte à engrenages de turbomachine, par exemple de
10 turbomachine d'aéronef est un système de répartition d'énergie permettant d'entraîner et de supporter plusieurs composants et accessoires de la turbomachine à partir de l'énergie produite par la turbomachine.

Pour cela, la boîte à engrenages comporte un arbre d'entraînement qui
est relié au rotor de la turbomachine, et une pluralité d'arbres de sortie qui sont reliés à
15 cet arbre d'entraînement.

Chaque arbre de sortie est associé à un ou plusieurs accessoires de la
turbomachine, il doit donc fournir à l'accessoire un couple et une vitesse de rotation
adaptés. Ainsi, par exemple, les arbres de sortie tournent à des vitesses de rotation
différentes.

20 D'une manière générale, l'arbre d'entraînement est orienté dans l'axe principal de la boîte à engrenages, tandis que les arbres de sortie sont orientés perpendiculairement à l'arbre principal.

Selon un mode de réalisation, l'accouplement des arbres de sortie avec
l'arbre d'entraînement est réalisé par l'intermédiaire d'engrenages à couple conique. Ce
25 mode d'accouplement permet de limiter le nombre de composants de la boîte à engrenages et par conséquent réduire les pertes de rendement. Ce mode d'accouplement permet aussi de réduire l'encombrement et la masse de la boîte à engrenages.

Cependant, dans le cas pour lequel la vitesse de rotation d'un arbre de sortie est fortement réduite par rapport à la vitesse de rotation d'un arbre d'entraînement, l'utilisation d'un seul engrenage à couple conique n'est pas possible car il devrait comporter une roue dentée de grand diamètre, ce qui impliquerait un encombrement de cette roue dentée trop important dans la boîte à engrenages.

C'est pourquoi il a été proposé une boîte à engrenages comportant un arbre d'entraînement secondaire qui est relié à l'arbre d'entraînement principal par un réducteur de vitesse.

Cela permet de limiter les dimensions de l'engrenage à couple conique associé à un arbre de sortie devant tourner à vitesse réduite.

Selon un mode de réalisation connu, la boîte à engrenages comporte un système à train épicycloïdal formant le réducteur de vitesse.

Cependant, un système à train épicycloïdal est constitué d'un grand nombre de composants, ce qui augmente le poids de la boîte à engrenages, et augmente aussi le risque de panne par la défaillance de l'un des composants du système à train épicycloïdal.

L'invention a pour but de proposer une boîte à engrenages comportant un réducteur de vitesse de construction simplifiée, ayant un encombrement réduit.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention propose une boîte à engrenages pour une turbomachine d'aéronef qui comporte un arbre d'entraînement, un arbre d'entraînement secondaire qui est accouplé à l'arbre d'entraînement par l'intermédiaire d'un mécanisme de réduction et des arbres de sortie dont chacun est accouplé avec l'arbre d'entraînement ou avec l'arbre d'entraînement secondaire par un ensemble à engrenages à couple conique, caractérisée en ce que le mécanisme de réduction comporte un arbre intermédiaire dont une première extrémité est accouplée avec l'arbre d'entraînement par un premier étage d'engrenages et dont la deuxième extrémité est accouplée avec l'arbre d'entraînement secondaire par un deuxième étage d'engrenages, et en ce que l'arbre intermédiaire est

monté en rotation dans la boîte à engrenages autour de son axe principal orienté sensiblement perpendiculairement à l'axe principal de l'arbre d'entraînement.

L'utilisation d'un arbre intermédiaire pour réaliser la réduction de vitesse permet de limiter le nombre de composants du réducteur de vitesse. De plus, l'orientation de l'arbre intermédiaire par rapport à l'arbre d'entraînement permet de limiter l'encombrement du réducteur de vitesse dans la boîte à engrenages.

De préférence, chacun du premier ou du deuxième étage d'engrenages comporte un pignon monté sur l'arbre d'entraînement ou l'arbre d'entraînement secondaire et un pignon monté sur l'extrémité associée de l'arbre intermédiaire.

De préférence, l'axe principal de l'arbre d'entraînement secondaire est sensiblement coaxial à l'axe principal de l'arbre d'entraînement et l'arbre intermédiaire est situé entre deux extrémités en vis-à-vis de l'arbre d'entraînement et de l'arbre d'entraînement secondaire.

De préférence, chaque extrémité en vis-à-vis de l'arbre d'entraînement et de l'arbre d'entraînement secondaire porte le pignon du premier ou du deuxième étage d'engrenages qui lui est associé.

De préférence, la boîte à engrenages comporte des moyens de guidage de l'arbre intermédiaire en rotation autour de son axe principal qui sont agencés à chaque extrémité de l'arbre intermédiaire.

De préférence, les pignons des étages d'engrenages, qui sont portés par les extrémités de l'arbre intermédiaire, sont situés entre lesdits moyens de guidage de l'arbre intermédiaire en rotation autour de son axe principal.

De préférence, l'arbre intermédiaire comporte des moyens d'amortissement de vibrations.

De préférence, la boîte à engrenages comporte des moyens d'accouplement de l'arbre intermédiaire avec des moyens de commande manuelle de la boîte à engrenages.

L'invention propose aussi une turbomachine d'aéronef qui comporte une boîte à engrenages telle que définie précédemment.

De préférence, la turbomachine comporte des moyens de raccordement de l'arbre d'entraînement au rotor de la turbomachine.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une boîte à engrenage comportant un arbre d'entraînement secondaire qui est accouplé à l'arbre d'entraînement par l'intermédiaire d'un mécanisme de réduction selon l'invention ;
- 10 - la figure 2 est un détail à plus grande échelle du mécanisme de réduction selon l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

On a représenté à la figure 1 une boîte à engrenages 10 pour une turbomachine, notamment une turbomachine d'aéronef. Cette boîte à engrenages 10 est
15 conçue pour prélever une certaine quantité d'énergie à partir du rotor de la turbomachine, pour redistribuer cette énergie à plusieurs équipements de la turbomachine.

La boîte à engrenages 10 comporte un arbre d'entraînement 12 qui est raccordé au rotor (non représenté) de la turbomachine par un système de renvoi 14, par
20 lequel l'énergie est prélevée, et comporte une pluralité d'arbres de sortie 16 dont chacun est relié à un ou plusieurs équipements de la turbomachine.

L'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12 est ici parallèle à l'axe principal de la boîte à engrenages 10. L'axe principal de chaque arbre de sortie 16 est perpendiculaire à l'axe principal de l'arbre d'entraînement 12.

25 Chaque arbre de sortie 16 est relié à l'arbre d'entraînement 12 par un engrenage à couple conique 18 qui lui est associé. Un engrenage à couple conique 18 est constitué d'un pignon 20 qui est monté sur l'arbre d'entraînement 12 et d'une roue dentée 22 qui est montée sur l'arbre de sortie 16 associé.

Chacun du pignon 20 et de la roue dentée 22 d'un engrenage à couple conique 18 sont en prise l'un avec l'autre et ils comportent des dentures coniques complémentaires.

5 Le rapport entre le diamètre de la roue dentée 22 et le pignon 20 de l'engrenage à couple conique 18 définit le rapport de réduction de cet engrenage à couple conique 18. Plus ce rapport est élevé, c'est-à-dire plus la roue dentée 22 est de grande dimension ou le pignon 20 est de petite dimension, plus grand sera le rapport de réduction de l'engrenage à couple conique 18.

10 Cependant, pour pouvoir obtenir un rapport de réduction élevé, le seul rapport dimensionnel entre le pignon 20 et la roue dentée 22 n'est pas suffisant car il impliquerait un trop grand diamètre de la roue dentée 22.

15 C'est pourquoi la boîte à engrenages 10 comporte un arbre d'entraînement secondaire 24 qui est interposé entre l'arbre d'entraînement 12 et certains arbres de sortie 16. L'arbre d'entraînement secondaire porte ainsi les pignons 20 de certains engrenages à couple conique 18.

L'arbre d'entraînement secondaire 24 est ici coaxial à l'arbre d'entraînement 12 et est situé dans le prolongement de celui-ci. Une extrémité 24a de l'arbre d'entraînement secondaire 24 est située axialement en vis-à-vis et à proximité d'une extrémité 12a de l'arbre d'entraînement 12

20 L'arbre d'entraînement secondaire 24 est relié à l'arbre d'entraînement 12 par un mécanisme 26 de réduction qui permet à la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement secondaire 24 d'être différente de la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement 12.

25 La combinaison du rapport de réduction fourni par le mécanisme de réduction 26 avec le rapport de réduction d'un engrenage à couple conique 18 permet d'obtenir un rapport de réduction total suffisamment important sans que la boîte à engrenages 10 ne comprenne de composant ayant des dimensions trop importantes.

Comme on peut le voir plus en détails à la figure 2, le mécanisme de réduction 26 comporte un arbre intermédiaire 28 qui est simultanément accouplé aux

extrémités 12a, 24a en vis-à-vis de l'arbre d'entraînement 12 et de l'arbre d'entraînement secondaire 24 par l'intermédiaire de deux étages d'engrenages 30, 32.

L'axe principal B de l'arbre intermédiaire 28 est perpendiculaire à l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12 et de l'arbre d'entraînement secondaire 24.

5 Dans la description qui va suivre, on considérera que la direction axiale est la direction selon l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12 et que toute direction radiale est une direction perpendiculaire à cet axe principal A de l'arbre d'entraînement 12.

10 L'arbre intermédiaire 28 est situé axialement entre les extrémités 12a, 24a en vis-à-vis de l'arbre d'entraînement 12 et de l'arbre d'entraînement secondaire 24. Il est monté libre en rotation par rapport à un carter externe de la boîte à engrenages 10 autour de son axe principal B.

15 La boîte à engrenages 10 comporte deux paliers 34 de guidage en rotation de l'arbre intermédiaire 28 dont chacun reçoit une extrémité associée 28a, 28b de l'arbre intermédiaire.

20 Une première extrémité 28a de l'arbre intermédiaire 28 est accouplée à ladite extrémité 12a de l'arbre d'entraînement 12 par l'intermédiaire d'un premier étage d'engrenages 30 et la deuxième extrémité 28b de l'arbre intermédiaire 28 est accouplée à ladite extrémité 24a de l'arbre d'entraînement secondaire 24 par l'intermédiaire du deuxième étage d'engrenages 32.

25 Le premier étage d'engrenages 30 comporte un pignon 36 porté par ladite extrémité 12a de l'arbre d'entraînement 12 et un pignon 38 porté par la première extrémité 28a de l'arbre intermédiaire 28. Le deuxième étage d'engrenages 32 comporte un pignon 40 porté par ladite extrémité 24a de l'arbre d'entraînement secondaire 24 et un pignon 42 porté par la deuxième extrémité 28b de l'arbre intermédiaire 28.

De préférence, chaque étage d'engrenage 30, 32 consiste en un engrenage à couple conique, ou à couple spiro-conique.

De préférence, pour limiter l'encombrement du mécanisme de réduction 26, les pignons 38, 42 portés par les extrémités 28a, 28b de l'arbre

intermédiaire 28 sont situés radialement entre les deux paliers 34 de guidage de l'arbre intermédiaire.

La présence de deux étages d'engrenages 30, 32 dans le mécanisme de réduction permet de fournir un rapport de réduction suffisamment important, sans que le
5 mécanisme de réduction 26 ne soit trop volumineux.

De plus, la position radiale des pignons 38, 42 qui sont portés par l'arbre intermédiaire 28, par rapport à l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12 est définie par la dimension des pignons 38, 40 associés, et peut ainsi être relativement faible.

Aussi, grâce à l'orientation de l'arbre intermédiaire 28 perpendiculaire à
10 l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12, l'incorporation de cet arbre intermédiaire 28 dans la boîte à engrenages 10 n'implique pas une augmentation des dimensions de la boîte à engrenages 10 selon l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12.

Selon le mode de réalisation représenté à la figure 2, l'arbre intermédiaire 28 consiste en un élément de révolution métallique. Ce mode de réalisation
15 est relativement simple, peu coûteux, et permet d'assurer une bonne rigidité du mécanisme de réduction 26.

Selon une variante de réalisation non représentée, l'arbre intermédiaire 28 est réalisé en un ou plusieurs matériaux et comporte des moyens d'amortissement de vibrations.

20 Selon un autre aspect du mécanisme de réduction 26, et étant donné que l'axe principal B de l'arbre intermédiaire 28 est perpendiculaire à l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12, au moins une extrémité 28a, 28b de l'arbre intermédiaire 28 est située à proximité de la paroi externe 44 de la boîte à engrenages 10.

De plus, cette extrémité 28a, 28b de l'arbre intermédiaire 28 est
25 orientée sensiblement perpendiculairement à la paroi externe 44 de la boîte à engrenages 10.

Selon un mode de réalisation non représenté de la boîte à engrenages 10, un organe pour la commande manuelle de la boîte à engrenages 10 est apte à être
30 raccordé à une extrémité 28a, 28b de l'arbre intermédiaire 28. Par exemple, l'organe de commande manuelle consiste en une manivelle comportant un arbre de commande qui

est apte à traverser une ouverture associée formée dans la paroi 44 de la boîte à engrenages 10.

Selon le mode de réalisation représenté aux figures, l'arbre d'entraînement 12 et l'arbre d'entraînement secondaire 24 sont coaxiaux à l'axe principal

5 A.

Selon une variante de réalisation, l'arbre d'entraînement secondaire 24 est décalé radialement par rapport à l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12. Une telle variante est rendue possible par le fait qu'il est possible d'adapter la position du pignon 42 du deuxième étage d'engrenage le long de l'arbre intermédiaire 28, et par le

10 choix des dimensions et positions respectives des pignons 40, 42 du deuxième engrenage 32.

Selon le mode de réalisation représenté aux figures, l'axe principal C de l'arbre d'entraînement secondaire 24 est coaxial à l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12. Il sera compris que l'invention n'est pas limitée à ce mode de

15 réalisation et que l'axe principal C de l'arbre d'entraînement secondaire 24 peut être incliné par rapport à l'axe principal A de l'arbre d'entraînement 12.

Un tel décalage angulaire des axes principaux des arbres d'entraînement est permis par la présence de pignons spiro coniques dans le mécanisme de réduction 26. En effet, de tels pignons autorisent toute inclinaison relative des arbres, qui ne sont donc

20 pas obligatoirement perpendiculaires ou orthogonaux l'un par rapport à l'autre.

Il en est par conséquent de même en ce qui concerne l'arbre intermédiaire 28 qui peut donc être incliné par rapport à l'arbre d'entraînement 12 selon un angle différent de 90°.

25

REVENDICATIONS

1. Boîte à engrenages (10) pour une turbomachine d'aéronef qui comporte un arbre d'entraînement (12), un arbre d'entraînement secondaire (24) qui est
5 accouplé à l'arbre d'entraînement (12) par l'intermédiaire d'un mécanisme de réduction (26) et des arbres de sortie (16) dont chacun est accouplé avec l'arbre d'entraînement (12) ou avec l'arbre d'entraînement secondaire (24) par un ensemble à engrenages à couple conique (18),

caractérisée en ce que le mécanisme de réduction (26) comporte un
10 arbre intermédiaire (28) dont une première extrémité (28a) est accouplée avec l'arbre d'entraînement (12) par un premier étage d'engrenages (30) et dont la deuxième extrémité (28b) est accouplée avec l'arbre d'entraînement secondaire (24) par un deuxième étage d'engrenages (32), et en ce que l'arbre intermédiaire (28) est monté en rotation dans la boîte à engrenages (10) autour de son axe principal (B) incliné par
15 rapport à l'axe principal (A) de l'arbre d'entraînement (12).

2. Boîte à engrenages (10) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que chacun du premier (30) ou du deuxième étage d'engrenages (32) comporte un pignon (36, 40) monté sur l'arbre d'entraînement (12) ou l'arbre
20 d'entraînement secondaire (24) et un pignon (38, 42) monté sur l'extrémité (28a, 28b) associée de l'arbre intermédiaire (28).

3. Boîte à engrenages (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'axe principal (C) de l'arbre d'entraînement
25 secondaire (24) est sensiblement coaxial à l'axe principal (1) de l'arbre d'entraînement (12) et l'arbre intermédiaire (28) est situé entre deux extrémités (12a, 24a) en vis-à-vis de l'arbre d'entraînement (12) et de l'arbre d'entraînement secondaire (24).

4. Boîte à engrenages (10) selon l'une quelconque des revendications
30 1 ou 2, caractérisée en ce que l'axe principal (C) de l'arbre d'entraînement secondaire (24)

est incliné par rapport à l'axe principal (1) de l'arbre d'entraînement (12) et l'arbre intermédiaire (28) est situé entre deux extrémités (12a, 24a) en vis-à-vis de l'arbre d'entraînement (12) et de l'arbre d'entraînement secondaire (24).

5 5. Boîte à engrenages (10) selon la revendication 3 ou 4, en combinaison avec la revendication 2, caractérisée en ce que chaque extrémité en vis-à-vis (12a, 24a) de l'arbre d'entraînement (12) et de l'arbre d'entraînement secondaire (24) porte le pignon (36, 40) du premier ou du deuxième étage d'engrenages qui lui est associé.

10

6. Boîte à engrenages (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (34) de guidage de l'arbre intermédiaire (28) en rotation autour de son axe principal (B) qui sont agencés à chaque extrémité (28a, 28b) de l'arbre intermédiaire (28).

15

7. Boîte à engrenages (10) selon la revendication précédente, en combinaison avec la revendication 2, caractérisée en ce que les pignons (38, 42) des étages d'engrenages (30, 32), qui sont portés par les extrémités (28a, 28b) de l'arbre intermédiaire (28), sont situés entre lesdits moyens de guidage (34) de l'arbre intermédiaire (28) en rotation autour de son axe principal (B).

20

8. Boîte à engrenages (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'arbre intermédiaire (28) comporte des moyens d'amortissement de vibrations.

25

9. Boîte à engrenages (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens d'accouplement de l'arbre intermédiaire (28) avec des moyens de commande manuelle de la boîte à engrenages (10).

30

10. Boîte à engrenages (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'axe principal (B) de l'arbre intermédiaire (28) est perpendiculaire à l'axe principal (A) de l'arbre d'entraînement (12).

5 11. Turbomachine d'aéronef caractérisée en ce qu'elle comporte une boîte à engrenages (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

10 12. Turbomachine selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de raccordement (14) de l'arbre d'entraînement (12) au rotor de la turbomachine.

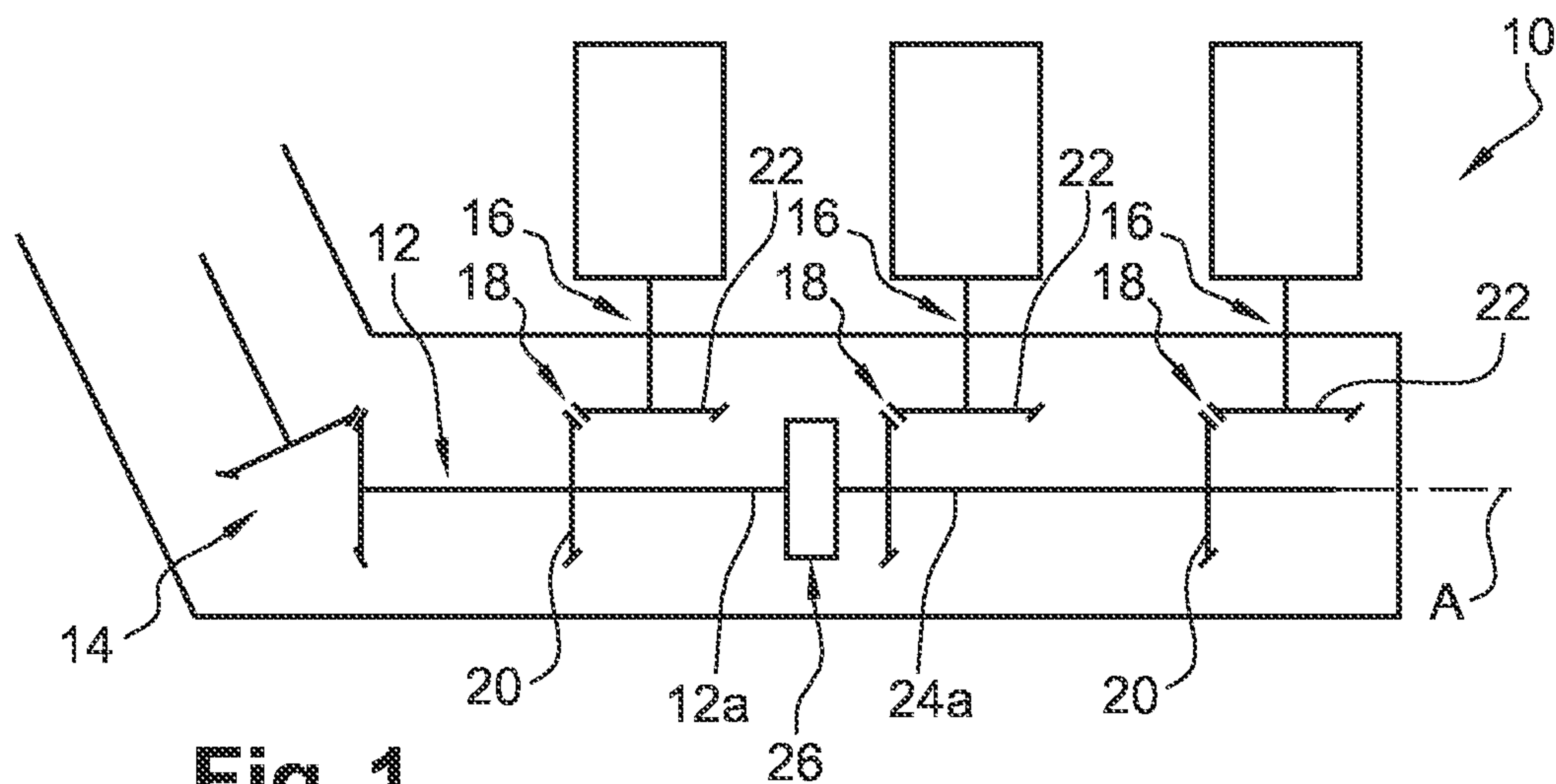


Fig. 1

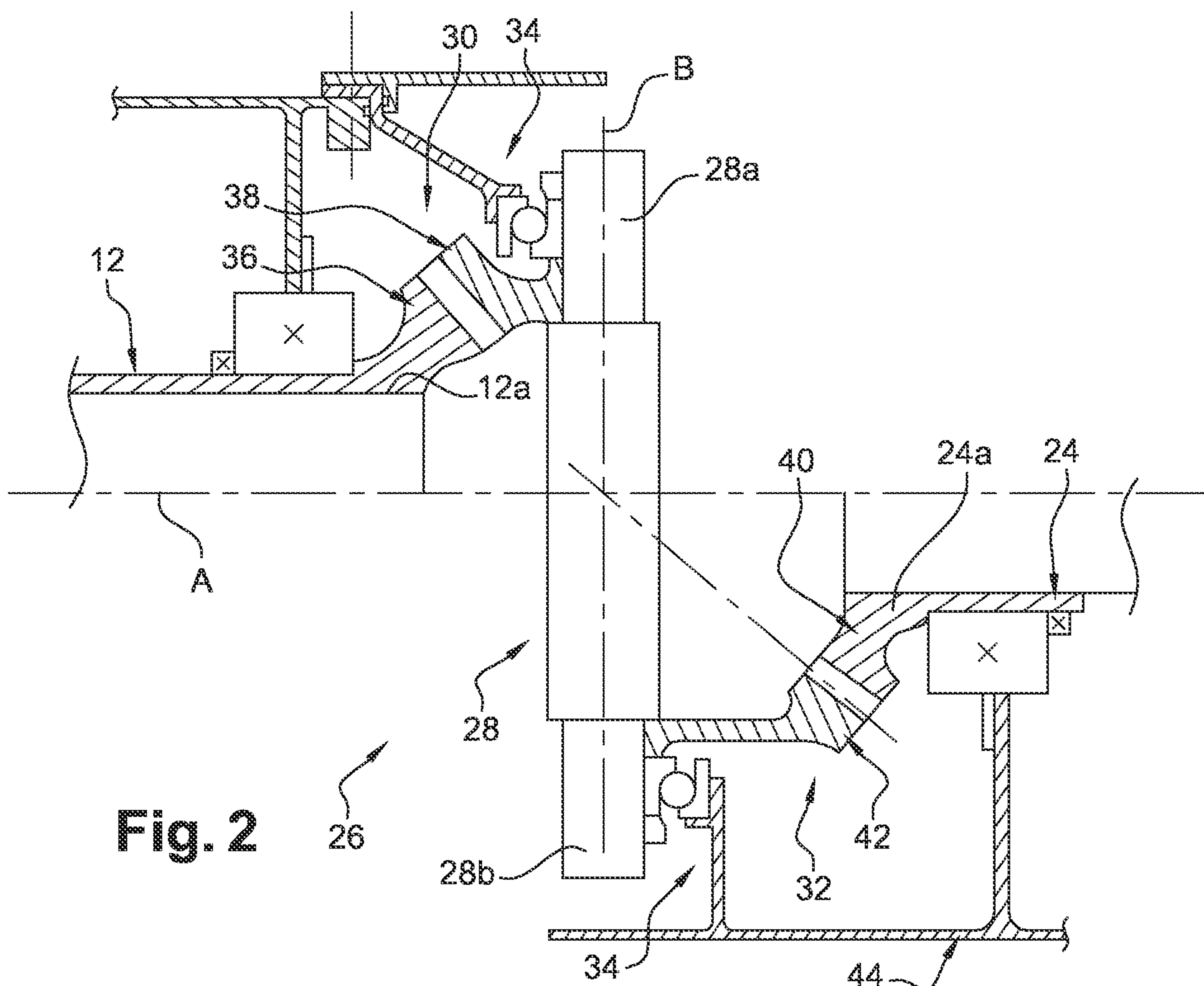


Fig. 2

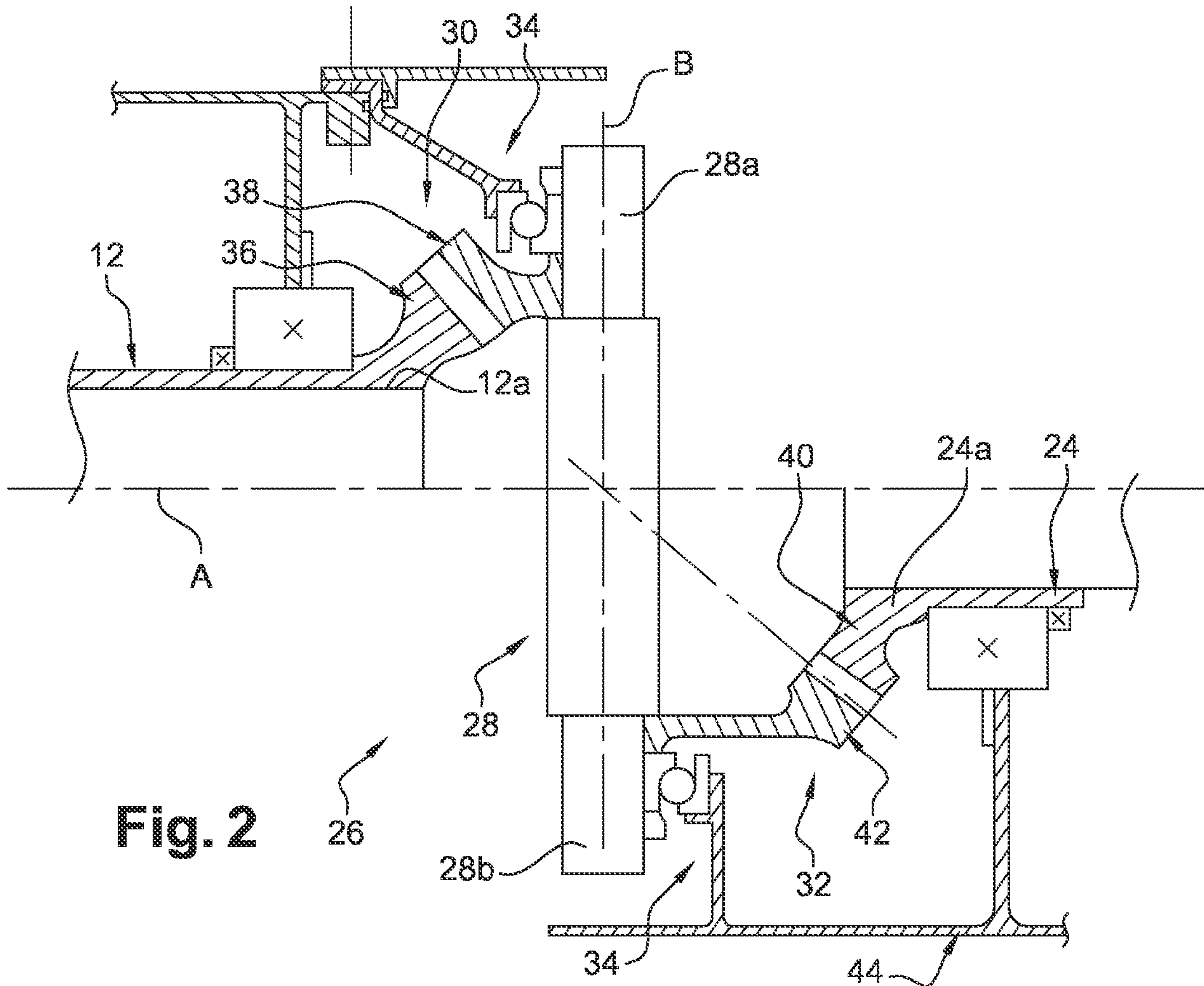


Fig. 2