

(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 avril 2010 (29.04.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/046570 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B27C 5/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/001243

(22) Date de dépôt international :
23 octobre 2009 (23.10.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08/05860 23 octobre 2008 (23.10.2008) FR
09/01583 31 mars 2009 (31.03.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE FABRICATION
D'ARTICLES DE PÊCHE [FR/FR]; 60 rue du Patural
l'Eveque, F-57950 Montigny Les Metz (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
FROMHOLZ, Christian [FR/FR]; 60 rue du Patural
PEveque, F-57950 Montigny Les Metz (FR).

(74) Mandataire : LECLAIRE, Jean-Louis; Cabinet
ACTALIUM, 24 rue des Vignes, F-57245 Peltre (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING PARTS, IN PARTICULAR ELONGATE PARTS OF REVOLUTION, BY MACHINING A BAR FIXED IN ROTATION

(54) Titre : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE RÉALISATION DE PIÈCES, NOTAMMENT DE PIÈCES DE RÉVOLUTION ALLONGÉES, PAR USINAGE D'UNE BARRE FIXE EN ROTATION

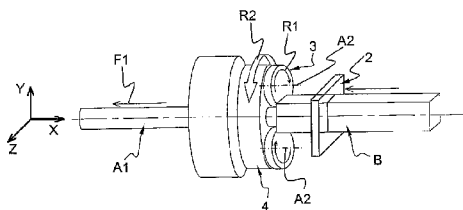


Fig. 2

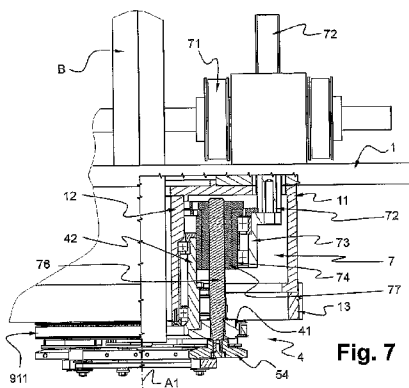


Fig. 7

(57) Abstract : Device for manufacturing elongate parts of revolution, in particular made of wood, having a variable cross section in the longitudinal direction, by machining a bar (B), the device comprising a fixed chassis (1) bearing guide means (2) for guiding said bar in translation and maintaining it fixed in rotation, a turning assembly (4) which is rotated and comprises a plate (41) and at least two rotating tools (3) supported by movable supports (5) guided with respect to the plate and on which the tools are rotated about respective axes of rotation (A2) substantially parallel to the main axis, and the device comprises means for controlling the position of the supports which comprise drive means (92) fastened to the chassis and mechanical transmission means (71 to 76) providing a connection between said drive means and said supports (5), such that the distance between the axes of the tools and the main axis is continuously adjustable by controlling said drive means (92).

(57) Abrégé : Dispositif de fabrication de pièces de révolution, notamment en bois, allongées et de section variable selon la direction longitudinale, par usinage

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/046570 A1



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)

d'une barre (B), le dispositif comportant un châssis fixe (1) portant des moyens de guidage (2) pour guider ladite barre en translation la maintenir fixe en rotation, un ensemble tournant (4) entraîné en rotation et comportant un plateau (41) et au moins deux outils rotatifs (3) supportés par des supports mobiles (5) guidés par rapport au plateau et sur lesquels les outils sont entraînés en rotation selon des axes de rotation respectifs (A2) sensiblement parallèles à l'axe principal, et le dispositif comporte des moyens de commande de la position des supports qui comprennent des moyens moteurs (92) fixés sur le châssis et des moyens de transmission mécaniques (71 à 76) assurant la liaison entre lesdits moyens moteurs et lesdits supports (5), de manière que la distance entre les axes des outils et l'axe principal soit ajustable en continu par commande desdits moyens moteurs (92).

Procédé et dispositif de réalisation de pièces, notamment
de pièces de révolution allongées, par usinage d'une
barre fixe en rotation

La présente invention concerne un nouveau procédé et un nouveau dispositif de réalisation de pièces, notamment de pièces de révolution allongées et de section variable selon la direction longitudinale, par usinage
5 d'une barre maintenue fixe en rotation.

Par pièces de révolution, on entendra par la suite toute pièce de section circulaire, mais aussi des pièces de section de forme générale elliptique ou même, pour certaines applications possibles, de forme générale
10 polygonale, ou encore des pièces torsadées, etc.

Par usinage, on comprendra de manière générale tout procédé de façonnage par enlèvement de matière, que ce soit par des outils coupants, abrasifs, etc.

L'invention vise notamment, mais non exclusivement,
15 la réalisation de pièces en bois allongées selon une direction axiale principale, en particulier axisymétriques, à partir de barres en bois longues. Elle peut aussi s'appliquer à la réalisation de pièces en d'autres matériaux, notamment en matières plastiques,
20 synthétiques. L'invention s'applique particulièrement à la réalisation, à partir d'une barre longue, de pièces de petites dimensions en section par rapport à leur longueur. Elle s'applique aussi à la réalisation de pièces plus volumineuses par une transformation par
25 usinage d'une barre de section typiquement sensiblement carrée, de longueur quelconque, droite ou cintrée, en des pièces de section axisymétrique : circulaire, ovale, carrée, éventuellement hélicoïdale, etc. de profil longitudinal variable et respectivement droite ou
30 cintrée.

On connaît des dispositifs de tournage traditionnel permettant la fabrication de pièces de révolution. Dans

ces dispositifs, la barre à usiner est maintenue grâce à un mandrin avec ou sans contrepointe ou entre pointes et est entraînée en rotation autour de son axe. L'usinage du profil à réaliser se fait alors par combinaison du déplacement, d'une extrémité à l'autre de la barre, d'un ou plusieurs outils et par la variation de l'écartement de ces outils par rapport à l'axe de la pièce. La variation de cet écartement est réalisée généralement soit mécaniquement soit par un système de commande numérique. Toutefois, ces dispositifs présentent plusieurs inconvénients. En effet, la longueur de la pièce à usiner est limitée par la capacité de la machine. Les procédés de tournage traditionnels, bien qu'automatisés pour la plupart, ont une capacité en longueur limitée en général à 5 à 6 mètres maxi pour les standards en grande longueur. Plus la pièce est longue, plus la machine comportant ce dispositif est encombrante et coûteuse. Dans le cas de pièces longues et minces, il y a risque de flexion ou de vibration à mi-longueur, ce qui peut générer des défauts rédhibitoires de qualité d'usinage. Le processus de tournage est par nature discontinu, les chargements et déchargements de la pièce usinée nécessitant l'arrêt de l'opération de tournage. Il ne permet la réalisation que d'une seule pièce à la fois. De ce fait, le rendement de ces dispositifs est assez faible, surtout pour les pièces lourdes et volumineuses.

De plus, les sections réalisées sont nécessairement circulaires, les pièces obligatoirement droites. La réalisation de pièces telles que par exemple des pieds de table de forme torsadée, relève davantage de la machine spéciale que du tournage et nécessite plusieurs opérations successives. Le tournage de pièces cintrées ne peut se réaliser qu'à l'aide d'un centre d'usinages coûteux, avec des opérations d'usinage longues (programmation, positionnement de la pièce, usinage,...) d'où un coût de fabrication particulièrement élevé.

Par ailleurs, on connaît déjà des procédés, et des machines de fabrication, basées sur le principe de faire tourner un ou des outils autour de la pièce usinée qui reste fixe en rotation.

5 Un de ces dispositifs connus, pour la fabrication de poteaux cylindriques, est composé d'un moteur électrique qui entraîne un mandrin creux équipé d'au moins deux lames orientées vers le centre et uniformément réparties sur l'intérieur du mandrin. Les lames ainsi
10 entraînées en rotation autour de l'axe d'usinage, permettent d'usiner une pièce selon son axe et selon un diamètre fixe défini par la position des lames par rapport à l'axe. Ce dispositif permet d'usiner des grandes longueurs de poteaux, mais présente plusieurs
15 inconvénients. Il ne permet la réalisation que d'une seule pièce à la fois. Il ne permet pas non plus des variations de diamètre en cours d'usinage. De plus, pour chaque nouveau diamètre, il faut repositionner les lames et souvent démonter et changer le mandrin en fonction du
20 diamètre à réaliser. De ce fait, le rendement dudit dispositif est très faible, et les formes des produits réalisés se limitent à des formes cylindriques.

Le document US1943649 décrit une machine destinée à réaliser des poteaux en bois tels que des poteaux
25 téléphoniques. Cette machine comporte un ensemble de deux outils entraînés en rotation selon leurs axes respectifs, montés sur un plateau qui est lui-même entraîné en rotation autour d'un axe principal correspondant à l'axe du poteau. Les outils sont disposés sur le plateau
30 symétriquement opposés par rapport à l'axe de rotation de celui-ci, et la distance radiale entre les axes de rotation des outils et l'axe de rotation du plateau peut être ajustée par un moteur électrique embarqué sur le plateau. Il s'ensuit que ce système utilise un moteur
35 pour l'entraînement en rotation du plateau, un moteur pour le réglage de la position radiale des outils et un

moteur par outil pour leur entraînement en rotation, soit quatre moteurs tous embarqués sur la partie tournante et nécessitant de ce fait des collecteurs électriques à contact glissant pour leur alimentation. La réalisation de tels collecteurs est compliquée dès lors que les intensités de courant électriques sont élevées. Cela entraîne aussi des problèmes d'isolation électrique et donc de sécurité. L'encombrement de ces moteurs est important et de plus, ces moteurs présentent une masse relativement importante entraînée en rotation, et des forces centrifuges importantes en résultent lors de la rotation du plateau. Les mécanismes de réduction utilisés entre le moteur de réglage de position axiale et les supports d'outils n'autorisent pas de changement rapide de position radiale des outils.

La présente invention a pour but de résoudre les problèmes évoqués ci-dessus, et vise en particulier à fournir un procédé et un dispositif permettant d'usiner sur des barres droites ou cintrées de longueur quelconque, des pièces de sections aussi bien circulaires qu'axisymétriques quelconques, et selon un profil longitudinal donné. Elle vise aussi à permettre l'utilisation d'un tel dispositif pour la réalisation de pièces de petites dimensions en section, et présentant un encombrement réduit. Elle vise encore à fournir un nouveau dispositif d'usinage permettant un usinage en continu, à cadence élevée, capable d'usiner de très fines barres, de changer de profil instantanément sans changer d'outil, et d'usiner au plus près du maintien de la barre, supprimant ainsi les effets de vibration et de flambement inévitables lors de fabrication par tournage de pièces longues et de faible section relative. Elle vise encore à proposer un procédé et un dispositif également apte à l'usinage de pièces lourdes et volumineuses telles que barreaux profilés, poteaux

poutres et analogues, obtenus à partir de barres en matériau usinable. Que ce soit pour des petites ou des grosses pièces, l'invention vise notamment l'usinage de matériaux tendres, tels que du bois, en particulier en balsa, du liège et/ou des matières plastiques tels que mousse polyuréthane, jusqu'à des bois plus durs, résineux ou non, tels que le hêtre ou l'Ipé et autres matériaux.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un dispositif de fabrication de pièces de révolution, ou de forme générale similaire, notamment de pièces en bois, allongées et de section variable selon la direction longitudinale, par usinage d'une barre maintenue fixe en rotation, le dispositif comportant un châssis fixe portant des moyens de guidage pour guider ladite barre en translation selon un axe principal et la maintenir fixe en rotation, un ensemble tournant entraîné en rotation par rapport au châssis selon l'axe principal, l'ensemble tournant comportant un plateau et au moins deux outils rotatifs supportés par des supports mobiles guidés par rapport au plateau dans un plan orthogonal à l'axe principal et sur lesquels les outils sont entraînés en rotation selon des axes de rotation respectifs sensiblement parallèles à l'axe principal, et le dispositif comportant des moyens de commande de la position des supports pour régler le positionnement radial des outils par rapport à l'axe principal.

Selon l'invention, le dispositif est caractérisé en ce que les moyens de commande de la position des supports comportent des moyens moteurs fixés sur le châssis et des moyens de transmission mécaniques assurant la liaison entre lesdits moyens moteurs et lesdits supports, de manière que la distance entre les axes des outils et l'axe principal soit ajustable en continu par commande dudit moteur fixe.

Ainsi, l'invention permet d'assurer une variation continue de la position radiale des outils lors de la mise en œuvre du dispositif, et donc lors de la rotation du plateau, sans besoin pour cela d'utiliser une motorisation embarquée sur le plateau à cet effet. La masse des parties tournantes peut ainsi être réduite et les forces d'inertie et/ou balourds peuvent être très réduits. De plus, il n'est pas besoin d'utiliser une alimentation électrique par contact frottant pour une telle motorisation embarquée.

Selon une disposition préférentielle, lesdits moyens de transmission mécaniques comportent un ensemble de paliers, mobile selon la direction de l'axe principal, l'ensemble de paliers comprenant un premier palier entraîné en translation axiale par lesdits moyens moteurs et un second palier lié en rotation avec l'ensemble tournant et en translation avec le premier palier, l'ensemble tournant comportant des moyens de liaison mécanique entre le second palier et les supports d'outils pour transformer le mouvement de translation axiale du second palier en déplacement radial des axes des outils.

Préférentiellement encore, chaque support mobile est un levier monté pivotant sur le plateau selon un axe de pivotement parallèle à l'axe principal, chaque outil est monté tournant sur un premier bras dudit levier à distance de son axe de pivotement, et lesdits moyens de liaison mécanique comportent, associé à chaque bras, un ensemble vis-écrou réversible reliant le deuxième palier au levier de manière qu'un déplacement axial du deuxième palier par rapport au plateau provoque un pivotement du levier.

Selon un mode de réalisation particulier, le système vis-écrou réversible comporte, à son extrémité reliée au levier, un tenon excentré par rapport à l'axe du système vis-écrou et qui s'engage dans une rainure ménagée à l'extrémité d'un deuxième bras du levier.

Préférentiellement, le tenon est monté de manière excentrique, de manière à pouvoir ajuster, par rotation dudit tenon sur lui-même, la position désirée du levier correspondant en fonction de la position angulaire de l'extrémité du système vis-écrou qui le porte, afin de pouvoir assurer un positionnement radial précis et identique des outils de coupe.

Selon un autre mode de réalisation, le système vis-écrou réversible comporte, à son extrémité reliée au levier, un pignon s'engageant avec un secteur denté réalisé sur le levier.

Préférentiellement, l'écrou du système vis écrou réversible est fixe sur le deuxième palier, et la vis est rotative, guidée en rotation sur le plateau, et son extrémité est reliée au levier.

Selon une autre disposition particulière, l'ensemble tournant comporte des moyens de liaison en rotation liant en rotation le plateau et le deuxième palier. Ces moyens de liaison en rotation comportent préférentiellement au moins une tige solidaire du plateau et parallèle à l'axe principal et coulissant dans une bague de guidage du deuxième palier.

L'ensemble tournant est préférentiellement entraîné en rotation par un moteur fixé au châssis et relié au plateau tournant par une courroie.

Selon un mode de réalisation particulier, les moyens moteurs pour commander le déplacement en translation axiale du premier palier comportent un moteur fixe sur le châssis et le premier palier est entraîné en translation axiale par un jeu de crémaillères coulissant parallèlement à l'axe principal et coopérant avec des pignons entraînés en rotation par ledit moteur fixe.

Alternativement, les moyens moteurs comportent un moteur fixe sur le châssis et le premier palier est un écrou denté comportant un filetage interne engagé par

vissage sur un moyeu du châssis centré sur l'axe principal, l'écrou denté coopérant avec un pignon entraîné en rotation par ledit moteur fixe.

Les moyens moteurs pourraient aussi comporter un ou des vérins agissant sur le premier palier pour le déplacer en translation axiale.

Chaque outil est préférentiellement entraîné en rotation sur son levier de support par un jeu de poulies et de courroies reliant l'outil à un galet d'entraînement maintenu en contact roulant avec une couronne intérieure fixe solidaire du châssis. Ainsi, la rotation du plateau provoque par friction la rotation du galet qui à son tour entraîne la rotation de l'outil par le jeu de poulies et de courroies. Typiquement, le galet est relié par une première courroie à un arbre intermédiaire tournant dans un palier centré sur l'axe de pivotement du levier de support d'outil, et l'arbre est relié à l'outil par une seconde courroie. Ainsi, l'entraînement en rotation de l'outil peut être assuré quelle que soit la position en pivotement du levier support d'outil.

Par ailleurs, le galet est préférentiellement monté tournant sur un bras porte-galet monté pivotant sur le plateau selon l'axe de pivotement du levier support d'outil, de manière que le galet soit appliqué fermement contre la couronne intérieure, et d'autant plus fortement que la vitesse de rotation est plus élevée, du fait de la force centrifuge s'exerçant alors sur le bras porte galet et le galet. Un ressort de rappel pourra être disposé entre le plateau et le bras porte-galet pour assurer le contact sans glissement entre le galet et la couronne même à faible vitesse de rotation de l'ensemble tournant.

Selon une variante de réalisation de l'entraînement en rotation des outils, le dispositif peut comporter une couronne rotative montée en rotation sur le châssis et entraînée en rotation par un troisième moteur fixe sur le

châssis, et l'arbre intermédiaire comporte une roue coopérant avec ladite couronne rotative de manière à être entraînée en rotation par la rotation de la couronne rotative, et à entraîner en rotation l'outil, par un jeu de poulies et courroies, comme dans le mode de réalisation précédent. Cette disposition est particulièrement adaptée pour la réalisation de pièces nécessitant une faible vitesse de rotation du plateau, par exemple de l'ordre de un tour par seconde, pour des pièces de section non-circulaire où les outils doivent se déplacer radialement au cours de la rotation du plateau. Dans un tel cas, l'entraînement en rotation des outils par un moteur spécifique et par l'intermédiaire de la couronne rotative permet d'assurer une vitesse de rotation suffisante des outils, malgré la faible vitesse de rotation de l'ensemble tournant. De manière générale, cette disposition permet de rendre indépendante l'une de l'autre la vitesse de rotation de l'ensemble tournant et la vitesse de rotation des outils coupants.

Bien évidemment, les jeux de poulies et courroies devront être compris comme englobant également des systèmes à roues dentées et chaînes ou autres systèmes d'entraînement fonctionnellement équivalents et aisément mis en oeuvre par l'homme du métier. De même, le galet peut être remplacé par un pignon engrenant avec une denture intérieure de la couronne fixe. Egalement, la roue coopérant avec la couronne rotative peut être une roue dentée en engagement avec une denture intérieure de cette couronne

De l'ensemble des caractéristiques qui viennent d'être indiquées, prises dans leurs diverses combinaisons possibles, on comprendra que l'un des avantages principaux de l'invention est de permettre l'usinage de pièces de révolution, selon la définition qui en a été donnée en début de cette description, à partir de barres longues de section sensiblement carrées, ou

rectangulaires, par des outils tournants selon un mouvement épicycloïdal autour de la dite barre, et cela par un dispositif ne nécessitant pas l'utilisation de moteurs embarqués sur des organes en rotation. De ce fait, l'ensemble tournant est globalement compact pour 5 minimiser les efforts centrifuges et réduire ainsi le poids des structures en rotation, leur coût et les besoins d'énergie nécessaire à leur rotation. Une motorisation située principalement à l'extérieur de la structure tournante permet d'alléger la structure et, 10 notamment dans le cas de vitesse de rotation importante du plateau, de réduire d'éventuelles vibrations indésirables. Le cas échéant, on pourra cependant utiliser des moteurs embarqués pour l'entraînement en 15 rotation des outils par exemple via les arbres intermédiaires pré-mentionnés.

L'invention a aussi pour objet un procédé de réalisation de pièces, notamment de pièces de révolution 20 allongées et de section variable selon la direction longitudinale, par usinage d'une barre maintenue fixe en rotation. Selon ce procédé, mettant en œuvre le dispositif décrit précédemment, on déplace relativement le dispositif et la barre, maintenue fixe en rotation, 25 selon la direction de l'axe principal et on usine la barre par les outils, selon un profil longitudinal et/ou circonférentiel souhaité, en commandant, en fonction du dit profil souhaité, un déplacement radial des outils en fonction de la position axiale de la barre par rapport au 30 châssis et/ou de la position circonférentielle des outils par rapport à la barre.

Le procédé s'applique à la réalisation de pièces diverses présentant un axe longitudinal. Il s'applique en 35 particulier, de manière avantageuse, à la réalisation de telles pièces de forme, de section de forme sensiblement

circulaire, à partir par exemple de barres en bois lamellé collé, matériau qui est communément aisément réalisable sous forme de barres ou poteaux de section carrée ou rectangulaire, mais non sous forme de produits
5 de section globalement circulaire.

On notera incidemment que l'invention permet la réalisation de pièces cintrées, ou à partir d'une barre cintrée, ce qui ne serait pas possible par un procédé de tournage classique, impliquant la mise en rotation de la
10 pièce à vitesse relativement élevée. Elle permet aussi une réalisation facile de pièces multiples relativement courtes axialement à partir d'une barre longue, sans opérations de reprise de pièce ou changement d'outillage. Elle permet encore un procédé de fabrication en continu,
15 par simple alimentation des barres bout à bout, sans interruption de la rotation des outils. L'invention permet un sectionnement total dans le cas de pièces de série, en ramenant le diamètre usiné au voisinage de zéro mm puis en finalisant le sectionnement en effectuant un
20 décalage ponctuel de l'axe de la barre. Dans tous les cas, le porte-à-faux de la barre ou de la pièce usinée peut être fortement réduit, d'où une meilleure précision d'usinage et une absence totale de vibration de la barre puisqu'elle ne tourne pas. La productivité de la machine
25 n'est plus limitée par la vitesse de rotation de la barre.

Les outils rotatifs en forme de disque peuvent être des meules pour l'usinage de pièces en matériau tendre, tel que par exemple du balsa ou du liège, ou des mousses
30 synthétiques, par exemple de polyuréthane. Le remplacement des meules par des outils coupants à dents permet l'usinage de bois résineux et/ou dur, tels que le hêtre ou l'Ipé, bois exotique. De façon général l'usinage de tout matériau est possible avec des outils ad hoc, la
35 forme des outils étant déterminée de manière à pouvoir

réaliser de fortes et rapides variations de sections selon le profil longitudinal recherché.

La gestion d'un déphasage de la section en fonction de l'avance permet de réaliser des formes hélicoïdales.

5

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite d'une machine conforme à l'invention, ainsi que de sa mise en œuvre.

10

On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont illustration schématique du principe général de l'invention,

15

- la figure 3 est une vue d'ensemble de la machine, en perspective vue du côté où la machine est alimentée par la barre à usiner,

- la figure 4 est une vue d'ensemble de la machine, en perspective vue du côté arrière,

- la figure 5 est une vue en perspective montrant l'ensemble tournant,

20

- la figure 6 est une vue en 1/2 coupe axiale montrant la liaison en rotation entre le plateau et le deuxième palier,

- la figure 7 est une vue en 1/2 coupe axiale montrant le mécanisme de commande du pivotement des leviers porte-outils,

25

- la figure 8 est une vue en coupe du mécanisme d'entraînement en rotation d'un outil,

- les figures 9 et 10 sont des vues en coupe axiale, respectivement selon les lignes IX-IX et X-X de la figure 11, d'une variante de réalisation de la machine, montrant respectivement les moyens d'entraînement en rotation des outils, et, en partie, les moyens de commande du pivotement des leviers support d'outil.

30

35

- la figure 11 est une vue illustrant schématiquement le pivotement des leviers supports

d'outils, représenté ici dans une autre variante de réalisation.

Les schémas des figures 1 et 2 illustrent le principe général de l'invention. Une barre B, de section carrée, est maintenue fixe en rotation et usinée par des outils de coupe rotatifs 3 entraînés en rotation sur leurs axes A2 selon les flèches R1, les axes des outils étant eux-mêmes entraînés en rotation selon la flèche R2 autour de l'axe principal A1 de la machine. La barre B est déplacée en translation selon l'axe principal A1 de la machine, dans le sens de la flèche F1, l'avance de la barre étant assurée de manière connue en soi par un système d'entraînement et un moteur, non représentés.

La cinématique de la machine consiste donc en l'association du mouvement de translation F1 de la barre B à façonner avec un mouvement de rotation R2 des axes A2 des outils 3 autour de la barre B.

La machine comporte un ensemble tournant 4 comportant un plateau 41 qui supporte les deux outils de coupe 3 diamétralement opposés. Chaque outil peut se déplacer de façon radiale par rapport à l'axe principal A1 de la machine, comme on le verra par la suite.

Comme on l'aura déjà compris, selon l'invention, la barre B ne tourne pas sur elle-même. Elle est uniquement soumise à un déplacement longitudinal, dans sa direction axiale, à travers une pièce de guidage 2. Dès la sortie de la pièce de guidage 2, ladite barre B est mise en contact avec les outils, par exemple des disques abrasifs ou coupants 3, maintenus chacun sur un porte-outil entraîné en rotation autour de ladite barre. Dès la sortie de la pièce de guidage, la barre est usinée par les deux outils 3 diamétralement opposés par rapport à l'axe principal A1 qui est donc aussi l'axe de la barre. Les deux outils 3 sont situés dans un même plan de coupe situé au plus près de la pièce de guidage 2, ce qui

répartit les efforts de coupe de part et d'autre de la barre B et limite les efforts de flexion sur celle-ci.

L'écartement des porte-outils peut être piloté par une commande numérique qui réalisera alors le profil de la pièce préalablement mémorisé dans un fichier informatique.

On va maintenant décrire plus en détail une machine conforme à l'invention.

La machine représentée figures 3 à 8 comporte un châssis 1 sur lequel est fixé rigidement une cloche 11 à l'intérieur de laquelle est monté un ensemble tournant 4 entraîné en rotation par un premier moteur 91. L'ensemble tournant 4 comporte notamment un plateau 41 solidaire d'un moyeu 42 guidé en rotation sur une fusée alésée 12 solidaire du châssis et telle que la barre B puisse passer axialement dans cette fusée alésée.

Le plateau 41 porte deux supports d'outils mobiles constitués de leviers 5 montés diamétralement opposés et symétriques par rapport à l'axe principal A1. Chaque levier 5 est pivotant selon un axe A3, parallèle à l'axe principal A1, dans un alésage traversant 411 du plateau 41. Le levier 5 comporte un premier bras 51 sur l'extrémité duquel est monté en rotation l'outil 3. Le levier 5 comporte un deuxième bras 52, incliné par rapport au premier bras 51 d'un angle par exemple d'environ 100°, comme on le voit figure 5. Les deux leviers 5 se font face de manière à laisser libre entre eux un espace de forme et dimensions adaptées, suffisant pour le passage de la barre B en cours d'usinage. Un galet d'entraînement 61 est monté en rotation sur l'extrémité d'un bras porte galet 6 qui est monté pivotant également dans l'alésage 411 du plateau 41. Le galet 41 est maintenu au contact de la surface intérieure 131 d'une couronne 13 périphérique solidaire de la cloche 11, par exemple par un ressort non représenté. Le galet

61 est lié en rotation par un premier jeu de poulies et courroies 62 à une extrémité d'un arbre intermédiaire 63 traversant le bras porte galet 6 et le levier 5 et guidé dans ceux-ci selon leur axe de pivotement commun A3.

5 L'autre extrémité de l'arbre intermédiaire 63 est liée en rotation par un deuxième jeu de poulies et courroie 64 à l'outil 3. Ainsi, quand le galet 61 est entraîné en rotation par friction avec la couronne 13 lorsque le plateau 41 tourne, il transmet son mouvement de rotation

10 à l'arbre intermédiaire puis à l'outil 3, et cela sans nécessiter de moteur spécifique supplémentaire.

Pour assurer le déplacement radial des outils, la machine comporte un moteur 92 fixe sur le châssis qui entraîne par des courroies 71 des pignons engrenant avec

15 des crémaillères 72 coulissant dans le châssis parallèlement à l'axe principal et solidaires d'un premier palier 73 centré sur l'axe principal A1. Ce premier palier 73 forme avec un deuxième palier 74 un ensemble 7 de deux paliers guidés en rotation l'un sur

20 l'autre et liés en translation, de manière que l'ensemble 7 est mobile en translation selon la direction de l'axe principal, le premier palier 73 étant fixe en rotation par rapport au châssis du fait de sa liaison rigide avec les crémaillères 72, et le deuxième palier 74 suivant les

25 déplacements axiaux du premier palier et des crémaillères, mais pouvant tourner par rapport au châssis selon l'axe A1. Le deuxième palier est lié en rotation avec le plateau 41 par des broches 44 solidaires dudit plateau, s'étendant parallèlement à l'axe A1 et montés

30 coulissantes axialement dans des bagues de guidage 75 solidaires du deuxième palier. D'autres moyens de guidage en translation axiale et de liaison en rotation entre le deuxième palier 74 et le plateau 41 pourraient aussi être

35 utilisés. Le plateau 41 est entraîné en rotation par le moteur 91 par exemple par une courroie 911, et entraîne donc à son tour en rotation le deuxième palier 74.

Par ailleurs, le deuxième palier 74 est aussi lié avec le plateau 41 et plus particulièrement avec deux cames rotatives 54 portées par ce plateau, par des systèmes vis-écrou réversibles comportant un écrou 77
5 fixé rigidement sur le deuxième palier 74 et une vis 76 dont l'extrémité est guidée en rotation sur le plateau 41 et porte une dite came, de manière qu'un déplacement axial du deuxième palier provoque une rotation de la vis et donc de la came 54. La came 54 porte un tenon 541 qui
10 coopère avec une rainure 521 ménagée dans l'extrémité du deuxième bras 52 du levier 5, de sorte que une rotation de la vis 76 et de la came 54 provoque un pivotement du levier 5, et en conséquence un déplacement radial de l'outil 3.

15 Le fonctionnement de la machine est le suivant :

Une barre B à usiner est amenée selon la direction axiale A1 vers les outils. Le moteur 91 entraîne en rotation autour de l'axe principal A1 le plateau 41 et donc les leviers porte-outils 5 et les outils 3. Cela
20 provoque la rotation des galets 61 par friction sur la couronne 13 et, comme indiqué précédemment, la rotation des outils sur leurs propres axes A2.

Pour faire varier la distance radiale entre les outils 3 et la barre B, et donc faire varier le rayon
25 d'usinage, on commande le pivotement des leviers 5 au moyen du moteur 92, qui provoque le coulisement des crémaillères 72 et le déplacement axial de l'ensemble de paliers 7, lequel entraîne une rotation des vis 76 et des cames 54, et finalement le pivotement des leviers 5.

30 On notera que l'utilisation d'un levier tel que décrit précédemment pour ajuster le positionnement radial des outils permet un fort débattement des outils grâce à l'encombrement réduit du levier de support, et une grande réactivité, nécessaire pour la fabrication de petites
35 pièces de série ou pour la réalisation de sections non circulaires dans le cas de faibles rotations du plateau,

et cela sans accroître la force centrifuge générée par le dispositif du fait des faibles masses induites par ce système de levier.

Pour ajuster précisément les positions radiales exactes des outils, et corriger un éventuel écart de distance entre chacun des outils et l'axe principal A1, en tenant compte d'éventuelles différences de diamètre des outils ou autres dispersions dimensionnelles des pièces du mécanisme, le tenon 541 est un excentrique qui permet ainsi, en le faisant tourner sur lui-même, d'ajuster la position en pivotement du levier 5 par rapport à la position en rotation de la came 54.

Dans le mode de réalisation des figures 9 et 10, l'entraînement en rotation des outils est réalisé de manière indépendante de l'entraînement en rotation du plateau 41, en utilisant un troisième moteur 93 fixe sur le châssis et qui entraîne en rotation une couronne 81 montée rotative sur le châssis selon l'axe principal A1. La rotation de chaque outil 3 est obtenue grâce à un pignon 82, porté par un arbre intermédiaire 63' guidé en rotation selon l'axe A3 sur le plateau tournant 41, et le pignon 82 roulant sur la denture intérieure de la couronne dentée 81. La rotation du pignon 82 et de l'arbre intermédiaire 63' est transmise à l'outil par un système de poulies et courroies 83, de manière similaire à celui du premier mode de réalisation.

Dans ce deuxième mode de réalisation également, le système de déplacement axial par crémaillère des paliers servant à commander le pivotement des leviers 5 porte-outils, est remplacé par un système à écrou denté dans lequel un écrou denté 85, constituant le premier palier de l'ensemble de paliers 7, est vissé sur la fusée 12 et entraîné en rotation par un pignon 86 lui-même entraîné par le moteur 92. La rotation du moteur 92 provoque le vissage ou le dévissage de l'écrou denté 85, et donc son

déplacement axial sur la fusée. Ce déplacement est transmis au deuxième palier 74, et de là, comme dans le premier mode de réalisation, aux systèmes vis-écrou réversibles et aux leviers 5 porte outils.

5 La figure 11 illustre une variante de la commande du pivotement des leviers 5 par les vis 76 des systèmes vis-écrou réversibles. Dans ce cas, l'extrémité de la vis 76 porte une roue dentée 58 qui engrène avec un secteur denté 59 réalisé sur le levier 5.

10 L'invention peut aussi s'appliquer à la réalisation de pièces non axisymétriques, par exemple en commandant le positionnement radial des outils de manière différente pour les deux outils. Une telle disposition peut par
15 exemple être mise en œuvre en utilisant un moteur électrique embarqué propre à chaque outil, pour ajuster le positionnement des outils indépendamment l'un de l'autre. On veillera alors à ne pas créer de déséquilibre trop important de la machine, en limitant
20 la vitesse de rotation du support d'outils autour de la barre usinée.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de fabrication de pièces de révolution, notamment de pièces en bois, allongées et de section variable selon la direction longitudinale, par usinage d'une barre (B) maintenue fixe en rotation, le
5 dispositif comportant un châssis fixe (1) portant des moyens de guidage (2) pour guider ladite barre en translation selon un axe principal (A1) et la maintenir fixe en rotation, un ensemble tournant (4) entraîné en rotation par rapport au châssis selon l'axe principal,
10 l'ensemble tournant comportant un plateau (41) et au moins deux outils rotatifs (3) supportés par des supports mobiles (5) guidés par rapport au plateau dans un plan orthogonal à l'axe principal et sur lesquels les outils sont entraînés en rotation selon des axes de rotation
15 respectifs (A2) sensiblement parallèles à l'axe principal, et le dispositif comportant des moyens de commande de la position des supports pour régler le positionnement radial des outils par rapport à l'axe principal,

20 caractérisé en ce que les moyens de commande de la position des supports comportent des moyens moteurs (92) fixés sur le châssis et des moyens de transmission mécaniques (71 à 76) assurant la liaison entre lesdits moyens moteurs et lesdits supports (5), de manière que la
25 distance entre les axes des outils et l'axe principal soit ajustable en continu par commande desdits moyens moteurs (92).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
30 en ce que lesdits moyens de transmission mécaniques comportent un ensemble de paliers (7), mobile selon la direction de l'axe principal, l'ensemble de paliers comprenant un premier palier (73) entraîné en translation axiale par lesdits moyens moteurs et un second palier

(74) lié en rotation avec l'ensemble tournant (4) et en translation avec le premier palier, l'ensemble tournant comportant des moyens de liaison mécanique (76, 77) entre le second palier (74) et les supports d'outils (5) pour transformer le mouvement de translation axiale du second palier en déplacement radial des axes des outils.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque support mobile est un levier (5) monté pivotant sur le plateau (41) selon un axe de pivotement (A3) parallèle à l'axe principal, chaque outil (3) est monté tournant sur un premier bras (51) dudit levier à distance de son axe de pivotement, et lesdits moyens de liaison mécanique comportent, associé à chaque levier, un ensemble vis-écrou réversible (76, 77) reliant le deuxième palier (74) au levier (5) de manière qu'un déplacement axial du deuxième palier par rapport au plateau provoque un pivotement du levier.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le système vis-écrou réversible (76, 77) comporte, à son extrémité reliée au levier (5), un tenon (541) excentré par rapport à l'axe du système vis-écrou et qui s'engage dans une rainure (521) ménagée à l'extrémité d'un deuxième bras (52) du levier.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le tenon (541) est monté de manière excentrique, de manière à pouvoir ajuster, par rotation dudit tenon sur lui-même, la position désirée du levier (5) correspondant en fonction de la position angulaire de l'extrémité du système vis-écrou qui le porte.

6. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le système vis-écrou réversible (76, 77) comporte, à son extrémité reliée au levier, un pignon

(58) s'engageant avec un secteur denté (59) réalisé sur le levier (5).

7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'écrou (74) du système vis écrou réversible est fixe sur le deuxième palier (74), et la vis (76) est rotative, guidée en rotation sur le plateau (41), et son extrémité est reliée au levier (5).

10 8. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'ensemble tournant (4) comporte des moyens de liaison en rotation (44) liant en rotation le plateau (41) et le deuxième palier (74).

15 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de liaison en rotation comportent au moins une broche (44) solidaire du plateau (41) et parallèle à l'axe principal (A1) et coulissant dans une bague de guidage (75) du deuxième palier (74).

20 10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble tournant (4) est entraîné en rotation par un moteur (91) fixé au châssis et relié au plateau tournant par une courroie (911).

25 11. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens moteurs pour commander le déplacement en translation axiale du premier palier (73) comportent un moteur (92) fixe sur le châssis (1) et le premier palier est entraîné en translation axiale par un jeu de crémaillères (72) coulissant parallèlement à l'axe principal (A1) et coopérant avec des pignons entraînés en rotation par ledit moteur fixe (92).

35 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les moyens moteurs pour commander

le déplacement en translation axiale du premier palier comportent un moteur (92) fixe sur le châssis (1) et le premier palier est un écrou denté (85) comportant un filetage interne engagé par vissage sur une fusée (12) du châssis centrée sur l'axe principal, l'écrou denté (85) coopérant avec un pignon (86) entraîné en rotation par ledit moteur (92).

13. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque outil (3) est entraîné en rotation sur son levier de support (5) par un jeu de poulies et de courroies (51, 62) reliant l'outil (3) à un galet d'entraînement (61) maintenu en contact roulant avec une couronne intérieure fixe (13) solidaire du châssis (1).

15

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que le galet (61) est relié par une première courroie (62) à un arbre intermédiaire (63) tournant dans un palier centré sur l'axe (A3) de pivotement du levier (5) de support d'outil, et l'arbre intermédiaire (63) est relié à l'outil (3) par une seconde courroie (64).

20

15. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que le galet (61) est monté tournant sur un bras porte-galet (6) monté pivotant sur le plateau (41) selon l'axe (A3) de pivotement du levier support d'outil (5), de manière que le galet (61) soit appliqué contre la couronne intérieure (13).

30

16. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte une couronne rotative (81) montée en rotation sur le châssis (1) et entraînée en rotation par un troisième moteur (93) fixe sur le châssis et un arbre intermédiaire (63') tournant dans un palier centré sur l'axe (A3) de pivotement du levier de support d'outil

35

(5), et l'arbre intermédiaire (63') est relié à l'outil (3) par un jeu de poulies et courroies (83) et comporte une roue dentée (82) coopérant avec ladite couronne rotative.

5

17. Procédé de réalisation de pièces, notamment de pièces de révolution allongées et de section variable selon la direction longitudinale, par usinage d'une barre (B) maintenue fixe en rotation, caractérisé en ce qu'on utilise un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, on déplace relativement le dispositif et la barre, maintenue fixe en rotation, selon la direction de l'axe principal (A1) et on usine la barre par les outils (3), selon un profil longitudinal et/ou circonférentiel souhaité, en commandant, en fonction du dit profil souhaité, un déplacement radial des outils (3) en fonction de la position axiale de la barre par rapport au châssis et/ou de la position circonférentielle des outils par rapport à la barre.

15
20

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que les outils (3) sont des disques abrasifs ou des disques à dents coupantes.

25

1/7

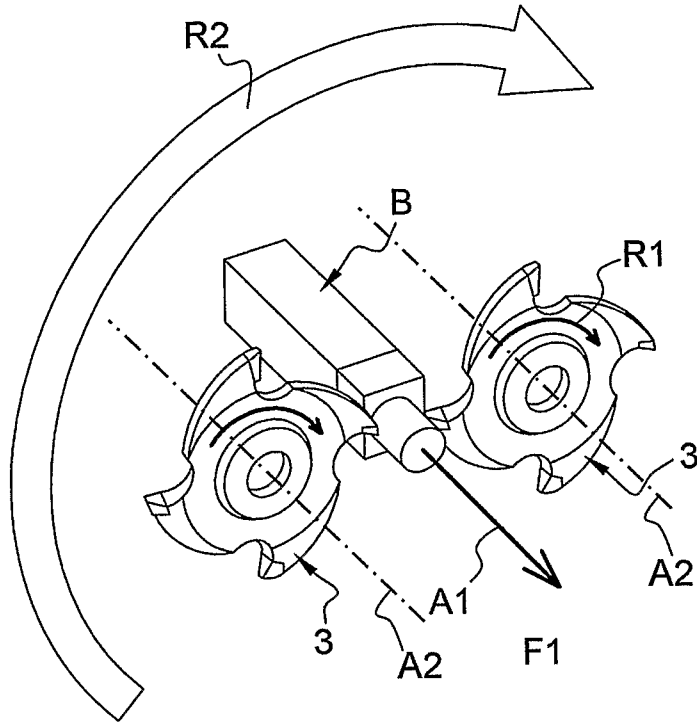


Fig. 1

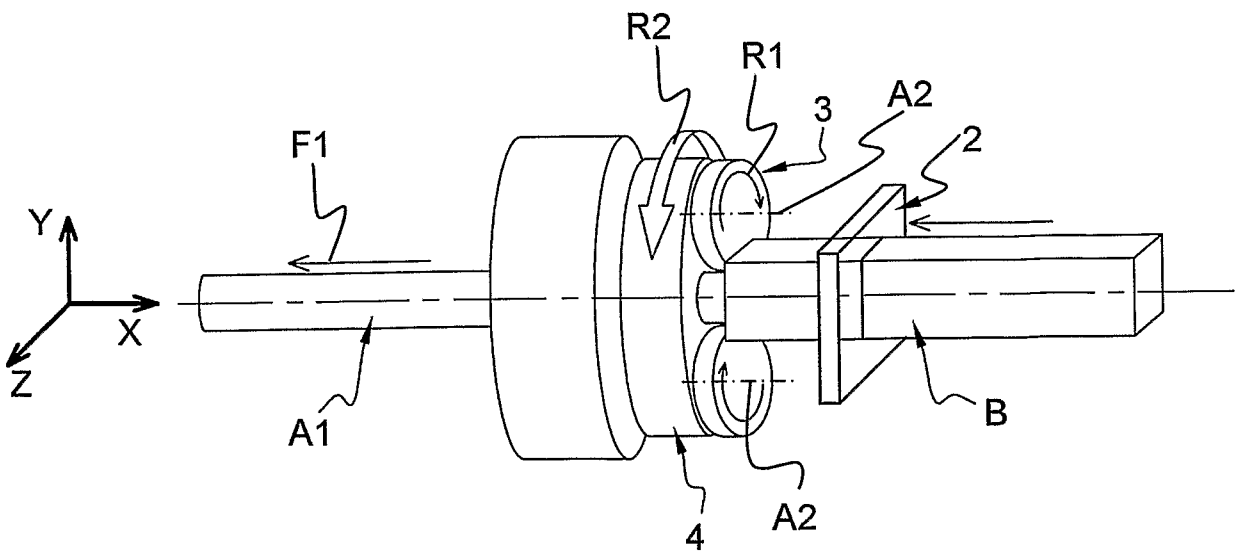


Fig. 2

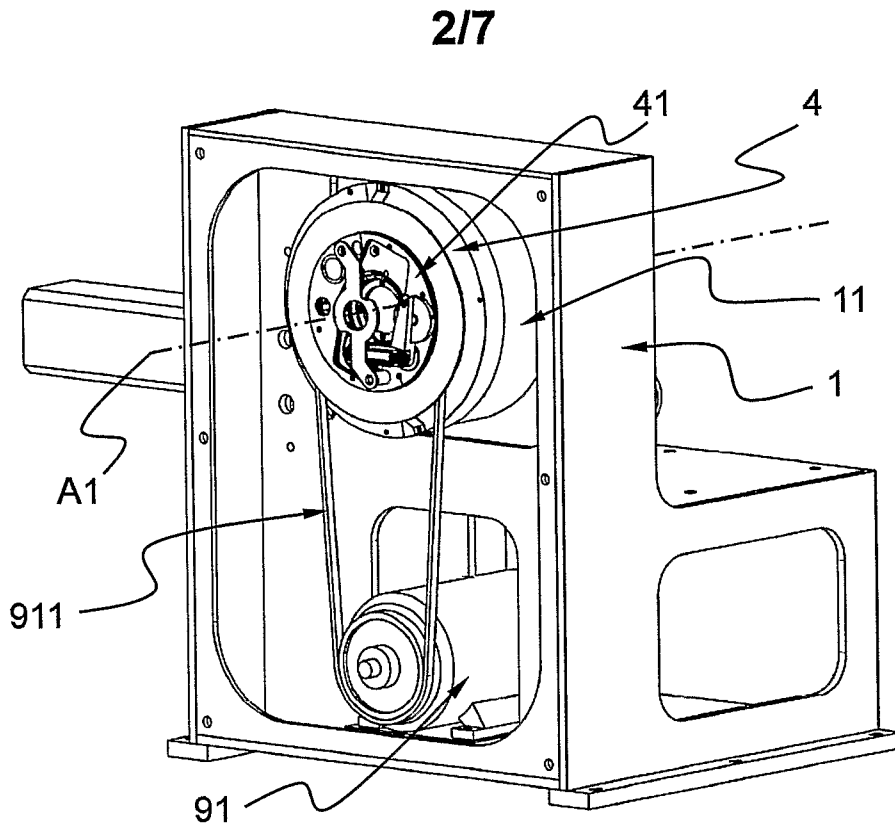


Fig. 3

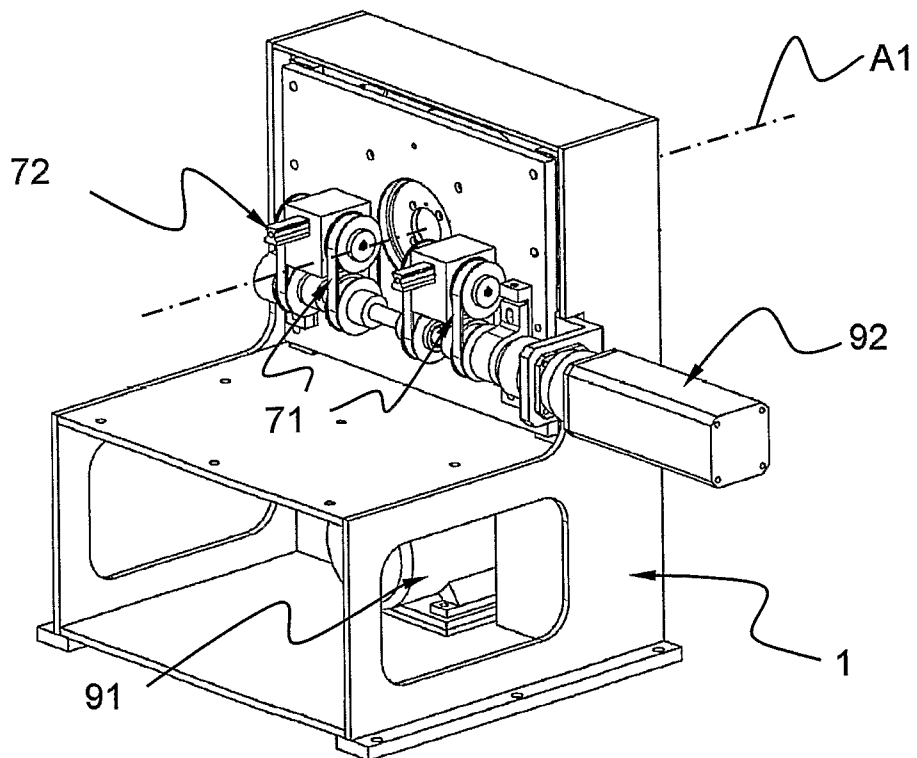


Fig. 4

3/7

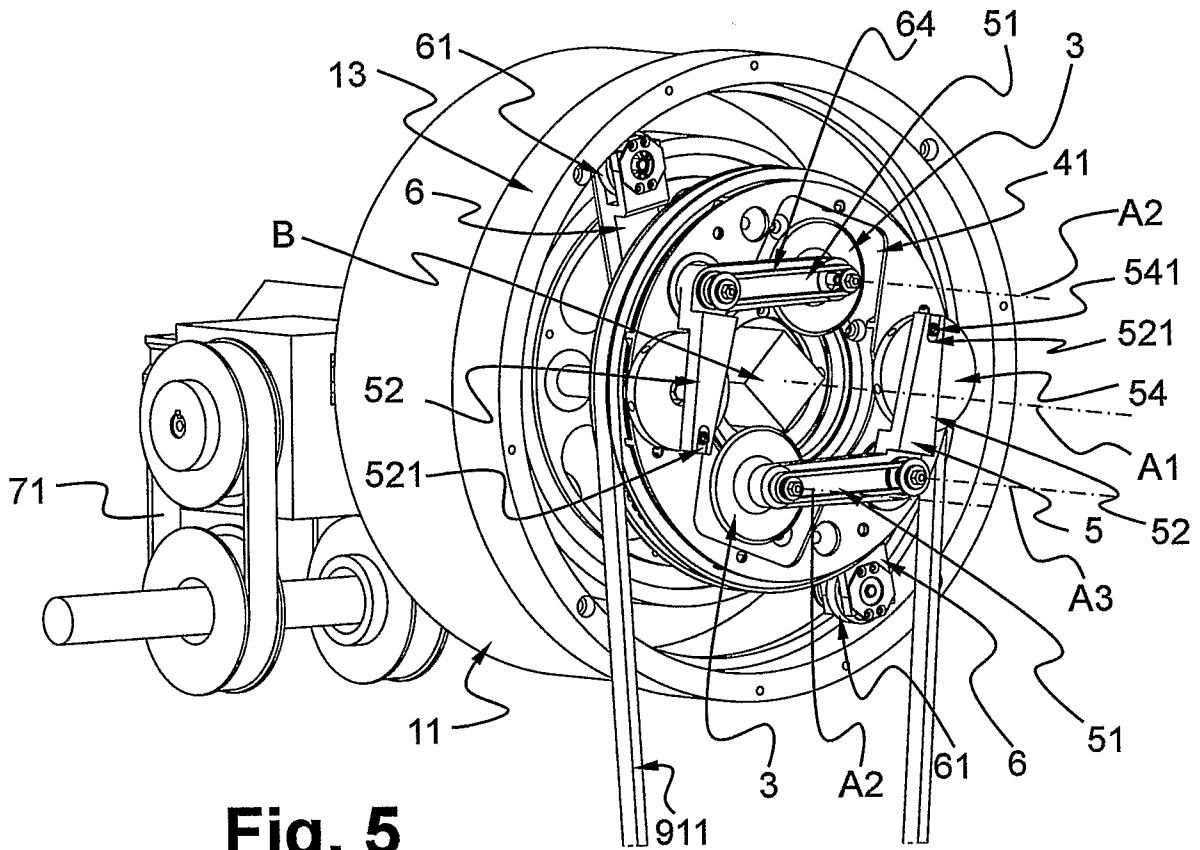


Fig. 5

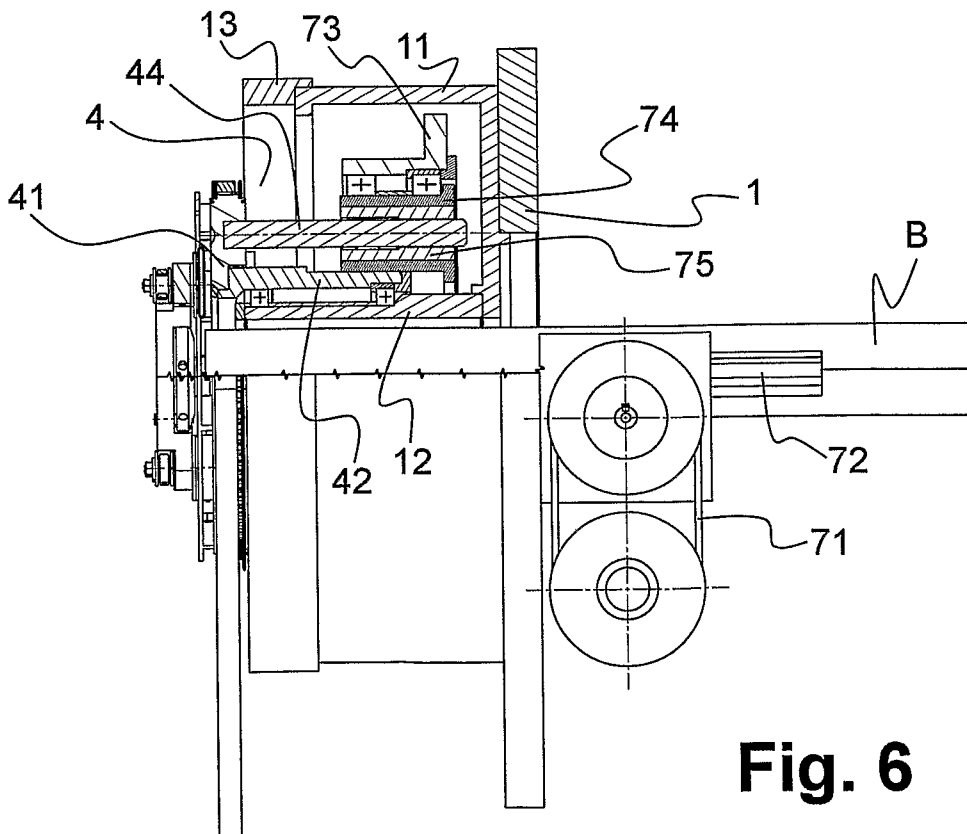


Fig. 6

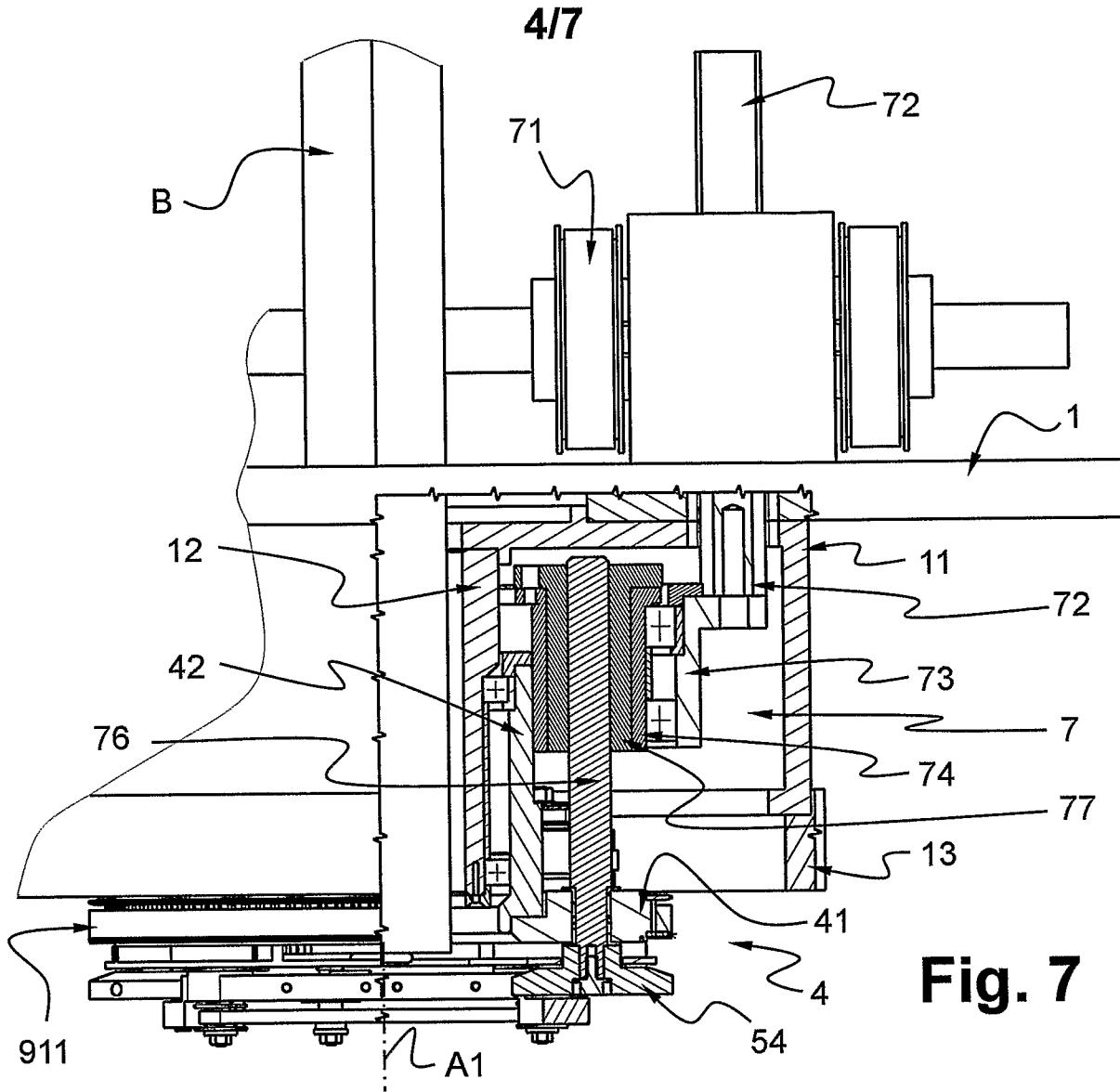


Fig. 7

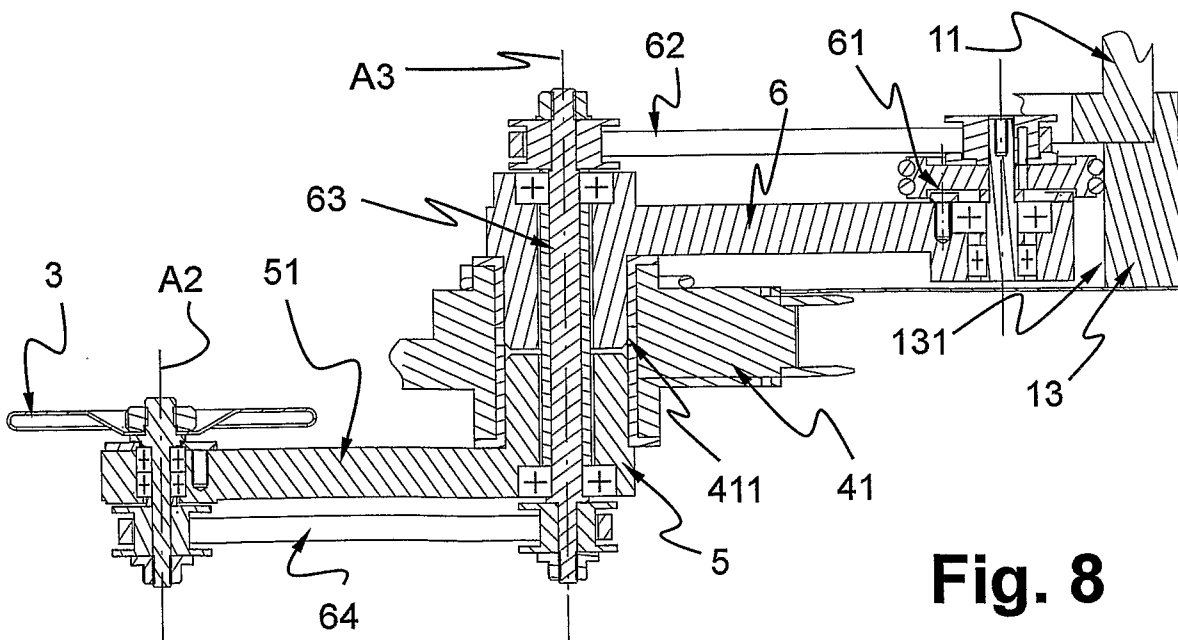


Fig. 8

5/7

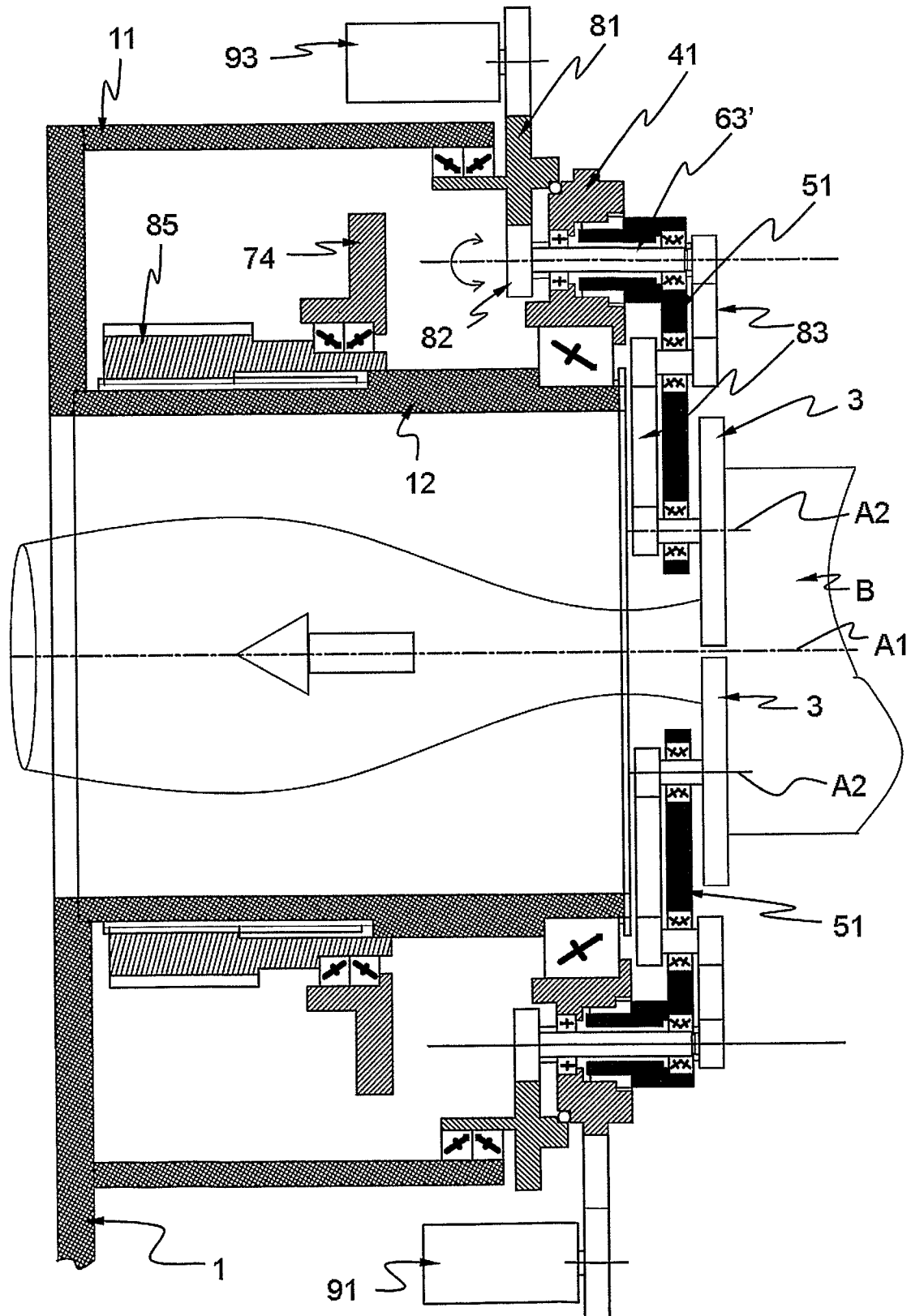


Fig. 9

6/7

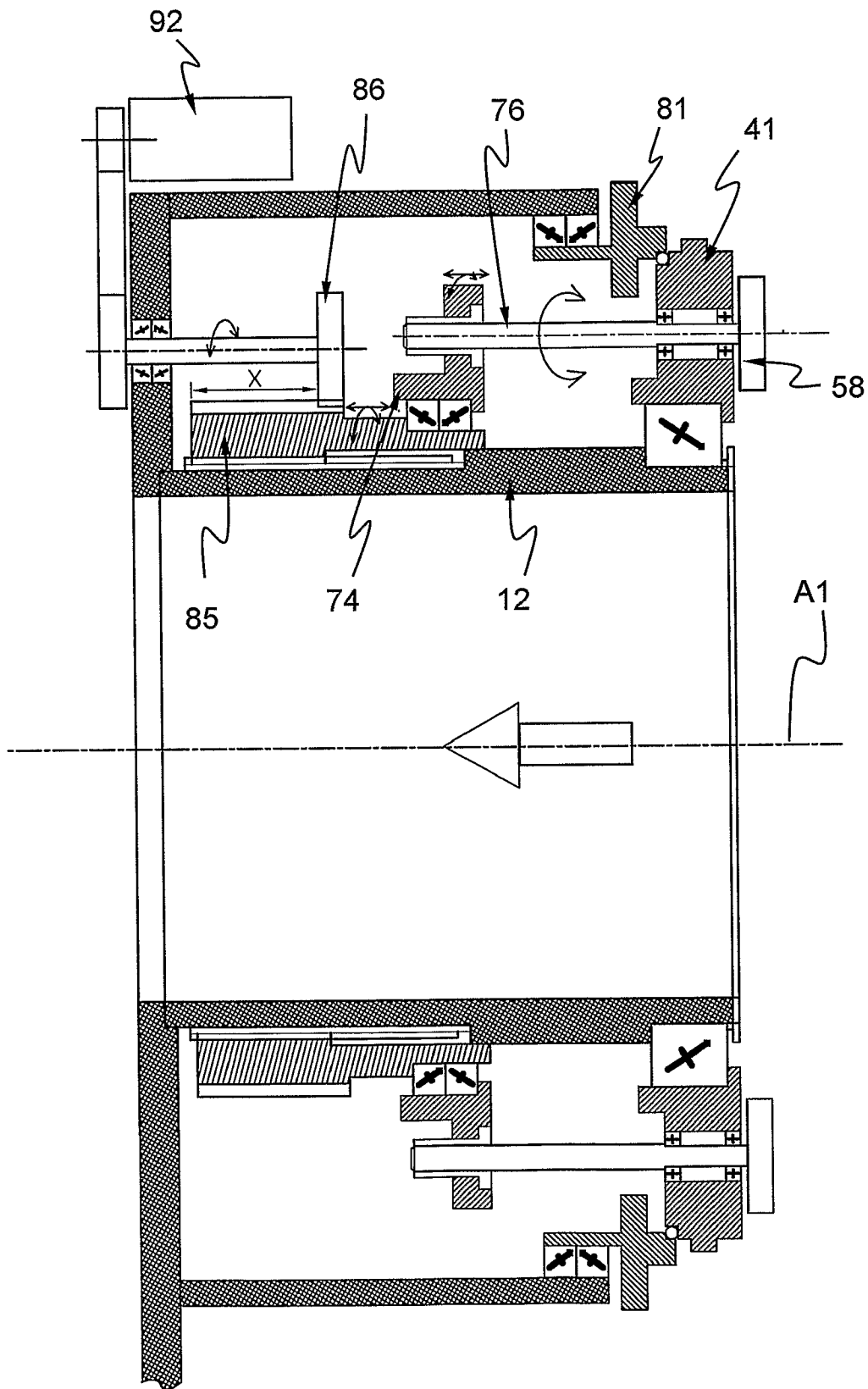


Fig. 10

717

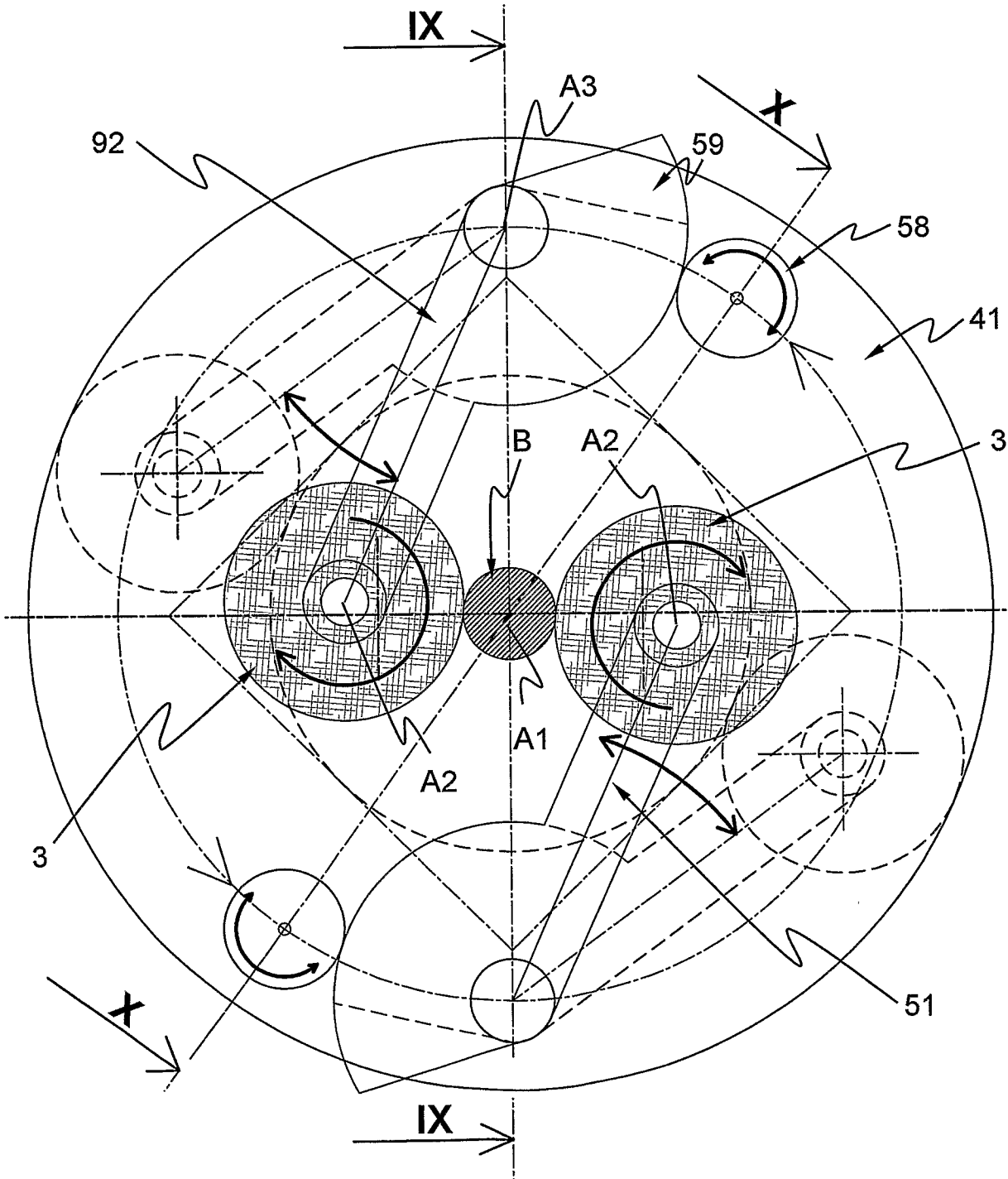


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/001243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B27C5/08

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)
B27C

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 92 09 221 U1 (NOWEY) 1 October 1992 (1992-10-01)	1-2, 8-12, 17-18
Y	page 4, line 8 - page 6, line 34 figures	3,6, 13-16
Y	----- US 4 303 111 A (NEVILLE RICHARD) 1 December 1981 (1981-12-01) column 3, line 579 - line 68; figure 4	3,6, 13-16
A	----- US 1 943 649 A (WHITE JR ROBERT H ET AL) 16 January 1934 (1934-01-16) cited in the application	1
A	----- US 2003/226617 A1 (CHOQUETTE ANDRE [CA]) 11 December 2003 (2003-12-11) paragraph [0044]	1
	----- -/--	

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 document 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

10 February 2010

Date of mailing of the international search report

18/02/2010

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Huggins, Jonathan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/001243

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 770 215 A (HSIEH SUNG-SHUI [TW]) 13 September 1988 (1988-09-13) -----	1
A	US 5 127 452 A (WILSTON ARTHUR L [US]) 7 July 1992 (1992-07-07) -----	1
A	US 2 109 415 A (DEITERS AUGUST M) 22 February 1938 (1938-02-22) -----	1
A	US 2005/121106 A1 (RASTATTER DANIEL J [US] ET AL) 9 June 2005 (2005-06-09) figure 16 -----	1
A	DE 299 22 280 U1 (JAHN RICHARD [DE]) 15 March 2001 (2001-03-15) -----	1
A	WO 95/24300 A1 (LAMMI MATTI [FI]) 14 September 1995 (1995-09-14) page 5, line 21 - page 5, line 34; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/001243

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 9209221	U1	01-10-1992	IT 1264678 B1	04-10-1996
US 4303111	A	01-12-1981	CA 1133361 A1	12-10-1982
US 1943649	A	16-01-1934	NONE	
US 2003226617	A1	11-12-2003	CA 2390342 A1	10-12-2003
US 4770215	A	13-09-1988	NONE	
US 5127452	A	07-07-1992	NONE	
US 2109415	A	22-02-1938	NONE	
US 2005121106	A1	09-06-2005	US 2008283149 A1	20-11-2008
DE 29922280	U1	15-03-2001	NONE	
WO 9524300	A1	14-09-1995	FI 941074 A	09-09-1995
			SE 9603206 A	04-09-1996
			US 5722475 A	03-03-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/001243

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B27C5/08

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)

B27C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 92 09 221 U1 (NOWEY) 1 octobre 1992 (1992-10-01)	1-2, 8-12, 17-18
Y	page 4, ligne 8 - page 6, ligne 34 figures	3,6, 13-16
Y	US 4 303 111 A (NEVILLE RICHARD) 1 décembre 1981 (1981-12-01) colonne 3, ligne 579 - ligne 68; figure 4	3,6, 13-16
A	US 1 943 649 A (WHITE JR ROBERT H ET AL) 16 janvier 1934 (1934-01-16) cité dans la demande	1
A	US 2003/226617 A1 (CHOQUETTE ANDRE [CA]) 11 décembre 2003 (2003-12-11) alinéa [0044]	1
	-/--	

 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

10 février 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/02/2010

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

Huggins, Jonathan

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/001243

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 770 215 A (HSIEH SUNG-SHUI [TW]) 13 septembre 1988 (1988-09-13) -----	1
A	US 5 127 452 A (WILSTON ARTHUR L [US]) 7 juillet 1992 (1992-07-07) -----	1
A	US 2 109 415 A (DEITERS AUGUST M) 22 février 1938 (1938-02-22) -----	1
A	US 2005/121106 A1 (RASTATTER DANIEL J [US] ET AL) 9 juin 2005 (2005-06-09) figure 16 -----	1
A	DE 299 22 280 U1 (JAHN RICHARD [DE]) 15 mars 2001 (2001-03-15) -----	1
A	WO 95/24300 A1 (LAMMI MATTI [FI]) 14 septembre 1995 (1995-09-14) page 5, ligne 21 - page 5, ligne 34; figures -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/001243

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9209221	U1	01-10-1992	IT 1264678 B1	04-10-1996
US 4303111	A	01-12-1981	CA 1133361 A1	12-10-1982
US 1943649	A	16-01-1934	AUCUN	
US 2003226617	A1	11-12-2003	CA 2390342 A1	10-12-2003
US 4770215	A	13-09-1988	AUCUN	
US 5127452	A	07-07-1992	AUCUN	
US 2109415	A	22-02-1938	AUCUN	
US 2005121106	A1	09-06-2005	US 2008283149 A1	20-11-2008
DE 29922280	U1	15-03-2001	AUCUN	
WO 9524300	A1	14-09-1995	FI 941074 A	09-09-1995
			SE 9603206 A	04-09-1996
			US 5722475 A	03-03-1998