



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 715 499 B1

(51) Int. Cl.: G04D 1/00 (2006.01)
G04D 3/00 (2006.01)
B23Q 7/04 (2006.01)
F16B 4/00 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01301/19

(22) Date de dépôt: 11.10.2019

(43) Demande publiée: 30.04.2020

(30) Priorité: 17.10.2018 CH 01262/18

(24) Brevet délivré: 15.11.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 15.11.2022

(73) Titulaire(s):
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur(s):
Raphaël Loeffel, 2525 Le Landeron (CH)
Jean-Philippe Senn, 2525 Le Landeron (CH)

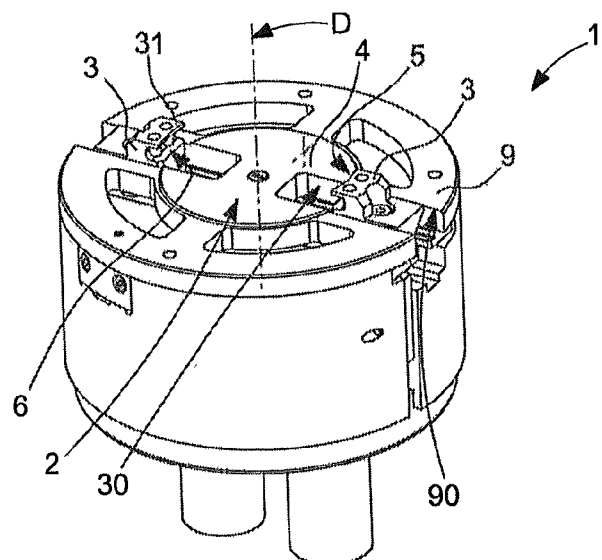
(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Préhenseur universel pour rondelles d'horlogerie.**

(57) L'invention concerne un préhenseur (1) universel pour rondelles ou ébauches de rondelle d'horlogerie, comportant une pince (2) avec des mors (3) mobiles radialement concentriquement autour d'un axe (D) et qui sont saillants par rapport à un plateau d'appui (4) mobile selon la direction dudit axe (D), chaque mors (3) comportant une surface radiale (5) pour un appui radial sur le chant d'une rondelle ou ébauche de rondelle, le plateau d'appui (4) comportant une surface axiale pour un appui axial d'une rondelle ou ébauche de rondelle, ce préhenseur (1) comporte des moyens de manoeuvre axiaux du plateau d'appui (4) pour le maintenir sur un posage avec un effort taré et inférieur ou égal à 300 N, qui sont combinés avec un capteur de force selon l'axe (D) qui est agencé pour mesurer l'effort en traction et/ou compression, et le comparer à l'effort taré ou à la valeur maximale de 300N.

L'invention concerne encore un moyen de manutention comportant un tel préhenseur (1).

L'invention concerne encore une unité de production pour la réalisation de composants horlogers à partir d'un magasin d'ébauches comportant des rondelles ou ébauches de rondelle, cette unité de production comporte au moins un moyen d'usinage ou de transformation, sur lequel est amené au moins un posage d'usinage, ou plus particulièrement au moins un châssis comportant au moins un posage d'usinage, et au moins un tel moyen de manutention comportant au moins un tel préhenseur universel (1) pour chasser et déchasser les rondelles ou ébauches de rondelle au niveau de chaque posage d'usinage.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un préhenseur universel pour rondelles d'horlogerie, agencé pour être fixé ou intégré à un moyen de manutention ou à un bras de robot, et comportant une pince avec une pluralité de mors mobiles radialement de façon concentrique autour d'un axe principal et qui sont saillants par rapport à un plateau d'appui que comporte ledit préhenseur et qui est mobile selon la direction dudit axe principal, chaque dit mors comportant au moins une première surface radiale agencée pour un appui radial sur le chant d'une rondelle, ledit plateau d'appui comportant au moins une première surface axiale agencée pour un appui axial sur une surface plate d'une rondelle, et chaque dit mors étant mobile radialement, perpendiculairement à la direction dudit axe principal.

[0002] L'invention concerne encore un moyen de manutention pour rondelles d'horlogerie, incorporant au moins un tel préhenseur.

[0003] L'invention concerne encore une unité de production pour la réalisation de composants horlogers à partir d'un magasin d'ébauches comportant des rondelles ou ébauches de rondelle, cette unité de production comporte au moins un moyen d'usinage ou de transformation, sur lequel est amené au moins un posage d'usinage, ou plus particulièrement au moins un châssis comportant au moins un posage d'usinage, et au moins un tel moyen de manutention comportant au moins un tel préhenseur universel pour chasser et déchasser les rondelles ou ébauches de rondelle au niveau de chaque posage d'usinage.

[0004] L'invention concerne le domaine de la manutention de petits composants de type rondelle dans une fabrication automatisée d'horlogerie à grande cadence, en particulier pour la production d'ébauches.

Arrière-plan de l'invention

[0005] La fabrication d'ébauches d'horlogerie utilise comme matières premières des rondelles, de dimensions très variées, en diamètre comme en épaisseur, et dans des matériaux qui peuvent être assez différents. L'usinage flexible moderne tend à substituer aux grandes séries d'autrefois des lots de fabrication de taille beaucoup plus réduite, voire unitaire. L'alimentation des moyens de production doit donc être complètement repensée pour s'adapter à une fourniture très diversifiée en amont, pour la réalisation d'une production encore plus diversifiée en aval.

[0006] Comme pour les machines de production, le temps de réglage pour un changement de production est le paramètre qu'il importe de réduire par tous les moyens imaginables, de façon justement à permettre une réduction des tailles de lots au niveau de la production.

[0007] Les cadences de manutention des rondelles sont très élevées, avec un cycle complet de quelques secondes entre ouverture et fermeture, ce qui ne laisse qu'une durée de une à deux secondes pour la manutention de la rondelle.

[0008] Ces cadences élevées ne sont pas compatibles avec l'inertie et la lenteur de gros manipulateurs, et les manipulateurs du commerce aptes à effectuer la prise et la dépose de rondelles ne sont pas aptes à assurer ces cadences tout en étant assez polyvalents pour des changements de produits instantanés.

[0009] Un positionnement des composants à usiner avec une légère contrainte sur leur posage d'usinage est généralement favorable pour un centrage rapide, en même temps qu'un bon maintien lors de l'usinage, mais une telle contrainte, qui peut être amplifiée du fait de la libération de certaines tensions dans la matière lors de l'usinage, a pour conséquence logique un déchassage délicat, voire difficile, avec, ou bien la nécessité d'équiper le posage d'usinage d'au moins un extracteur, ou bien un risque de faux parallélisme lors du déchassage de la rondelle, pouvant aboutir à son coincement sur le posage, ou encore à la détérioration de la rondelle usinée.

Résumé de l'invention

[0010] A cet effet, l'invention se propose de développer un préhenseur flexible, pour la prise et la dépose de rondelles de types variés, apte à des fréquences élevées, et capable d'assurer un effort résistant constant à l'encontre d'un manipulateur antagoniste tel qu'un robot, et permettant une adaptation immédiate à un changement de dimensions de rondelles.

[0011] Et, en particulier, le préhenseur selon l'invention est apte à un déchassage contrôlé, sans nécessiter d'équipement annexe.

[0012] A cet effet, l'invention concerne un préhenseur pour rondelles d'horlogerie selon la revendication 1, notamment pour l'alimentation d'un robot, d'un centre d'usinage, ou de tout moyen de production.

[0013] L'invention concerne encore un moyen de manutention pour rondelles d'horlogerie, incorporant au moins un tel préhenseur.

[0014] L'invention concerne encore une unité de production pour la réalisation de composants horlogers à partir d'un magasin d'ébauches comportant des rondelles ou ébauches de rondelle, cette unité de production comporte au moins un moyen d'usinage ou de transformation, sur lequel est amené au moins un posage d'usinage, ou plus particulièrement au moins un châssis comportant au moins un posage d'usinage, et au moins un tel moyen de manutention comportant

au moins un tel préhenseur universel pour chasser et déchasser les rondelles ou ébauches de rondelle au niveau de chaque posage d'usinage.

Description sommaire des dessins

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, et en perspective, un préhenseur selon l'invention, vu du côté comportant un plateau d'appui entouré par un jeu de mors concentriques ;
- la figure 2 représente, en vue de côté, le préhenseur de la figure 1, en position de prise pour charge sur un posage, et serrant entre ses mors le chant d'une rondelle ou ébauche de rondelle qui est également en appui sur une surface d'appui du plateau d'appui ;
- la figure 3 représente, de façon similaire à la figure 2, une prise pour décharge de posage, et montre la coopération de doigts, que comportent les mors, avec une gorge du posage dans laquelle ils sont introduits, pour la saisie d'une rondelle ou ébauche de rondelle par sa face inférieure et son extraction du posage;
- la figure 4 représente, en vue de côté, un des mors représentés aux figures 1 à 3 ;
- la figure 5 représente une autre variante de mors combiné avec doigt et bec, pour des utilisations particulières ;
- la figure 6 est une vue de bout du préhenseur ;
- la figure 7 est une vue similaire à la figure 6, et où le plateau d'appui a été déposé ;
- la figure 8 est un schéma-blocs représentant un moyen de manutention avec un robot et un bras de robot porteur d'au moins un préhenseur, et des moyens de vision et des moyens de commande ;
- la figure 9 est une vue en plan d'une ébauche de rondelle de configuration usuelle dans l'industrie horlogère ;
- la figure 10 représente, de façon schématisée et en vue de côté un posage d'usinage comportant deux broches sur lesquelles est enfichée la rondelle de la figure 9 ;
- la figure 11 représente, de façon similaire à la figure 10, un posage d'usinage similaire portant un empilement de rondelles enfichées sur ses broches ;
- la figure 12 représente, en vue de dessus, un châssis regroupant une pluralité de posages d'usinage selon la figure 10 ou 11, ici disposés non limitativement en réseau, avec un préhenseur universel selon l'invention en action au-dessus de l'un de ces posages, non visible sur cette figure ;
- la figure 13 représente, en vue de côté, le châssis de la figure 12 et le préhenseur universel maintenant radialement dans ses mors une rondelle en position sur un des posages d'usinage ;
- la figure 14 est un schéma-blocs représentant encore une unité de production pour la réalisation de composants horlogers à partir d'un magasin d'ébauches de rondelles, et comportant au moins un moyen d'usinage ou de transformation non représenté, sur lequel est amené au moins un posage d'usinage, ou plus particulièrement au moins un châssis selon la figure 12 ou 13, et au moins un moyen de manutention selon la figure 8 comportant au moins un préhenseur universel pour chasser et déchasser les rondelles au niveau de chaque posage d'usinage.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0016] L'invention concerne un préhenseur flexible 1, pour la prise et la dépose de rondelles 900 ou ébauches de rondelle de types variés, pour la réalisation d'ébauches d'horlogerie ou similaires. Ce préhenseur 1 est apte à des fréquences élevées, et est capable d'assurer un effort résistant constant à l'encontre d'un manipulateur antagoniste tel qu'un robot, et permet une adaptation immédiate à un changement de dimensions de rondelles 900 ou ébauches de rondelle, dans le cadre d'une production flexible.

[0017] Le préhenseur 1 est conçu pour saisir tous les types de rondelles 900 ou ébauches de rondelle d'une production particulière, sur différents types de systèmes d'alimentation, et de les déposer sur différents types de posage d'usinage, avec une certaine force verticale, de préférence tarée, et de préférence inférieure ou égale à 300 N. Le même préhenseur permet également de saisir toutes ces rondelles 900 ou ébauches de rondelle sur ces mêmes posages d'usinage, sans devoir utiliser un système d'extraction par-dessous, et de les déposer sur un système de sortie.

[0018] Les figures illustrent une réalisation non limitative adaptée à la manutention de rondelles 900 ou ébauches de rondelle d'ébauches horlogères qui ont des diamètres compris entre 10 mm et 80 mm, et des épaisseurs comprises entre 0.5 mm et 10.0 mm.

[0019] Ce préhenseur 1 universel pour rondelles 900 ou ébauches de rondelle d'horlogerie est agencé pour être fixé ou intégré à un moyen de manutention ou à un bras de robot, et comporte une pince 2 avec une pluralité de mors 3 mobiles radialement de façon concentrique autour d'un axe principal D. Ces mors 3 sont saillants par rapport à un plateau d'appui 4 que comporte le préhenseur 1, lequel plateau d'appui 4 est mobile selon la direction de l'axe principal D.

[0020] L'invention est illustrée sur les figures avec deux mors 3 diamétralement opposés, guidés dans des glissières 90 et coopérant avec une came hélicoïdale 92 que comporte classiquement un rotor 91. Naturellement le préhenseur 1 peut comporter un nombre supérieur de mors 3, la configuration à deux mors est toutefois particulièrement avantageuse en raison de sa masse réduite, il s'agit en effet de réaliser un préhenseur d'encombrement inférieur à celui des manipulateurs

du commerce, et d'inertie plus faible que ceux-ci, tout en assurant un fonctionnement de qualité et la résistance à un effort de chassage de 300 N.

[0021] Plus particulièrement, chaque mors 3 comporte au moins une première surface radiale 5, qui est agencée pour un appui radial sur le chant 901 d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle. Et le plateau d'appui 4 comporte au moins une première surface axiale 41, qui est agencée pour un appui axial sur une surface plate d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle. Chaque mors 3 est mobile radialement, perpendiculairement à la direction de l'axe principal D.

[0022] Dans une variante particulière non illustrée, chaque mors 3 est aussi mobile axialement selon la direction de l'axe principal D par rapport au plateau d'appui 4, ou inversement.

[0023] Plus particulièrement, chaque mors 3 comporte au moins une deuxième surface axiale 6, qui est agencée pour un appui axial sur une surface plate d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle, tel que visible sur la figure 3. Plus particulièrement, chaque mors 3 comporte une surface de centrage 7, entre la deuxième surface axiale 6 et le plateau d'appui 4.

[0024] Plus particulièrement, tous les mors 3 sont agencés pour saisir une même rondelle 900 ou ébauche de rondelle au niveau d'un même plan perpendiculaire à l'axe principal D. Plus particulièrement, toutes les premières surfaces radiales 5 sont agencées pour saisir une même rondelle 900 ou ébauche de rondelle au niveau d'un même plan perpendiculaire à l'axe principal D.

[0025] Plus particulièrement, toutes les deuxièmes surfaces axiales 6 sont agencées pour saisir une même rondelle 900 ou ébauche de rondelle au niveau d'un même plan perpendiculaire à l'axe principal D.

[0026] Plus particulièrement, tel que visible sur les figures 1 à 4, chaque mors 3 comporte un premier doigt 31 unique saillant radialement vers l'axe principal D et comportant une première surface radiale 5, et comportant une deuxième surface axiale 6 entre la première surface radiale 5 et le plateau d'appui 4.

[0027] Plus particulièrement, tous les mors 3 sont identiques et coplanaires selon un plan perpendiculaire à l'axe principal D.

[0028] Plus particulièrement, le préhenseur 1 ne comporte que deux mors 3 identiques, coplanaires selon un plan perpendiculaire à l'axe principal D et diamétralement opposés par rapport à l'axe principal D.

[0029] Ainsi, grâce à la forme spécifique des doigts des mors 3, la fonction de prise des rondelles 900 ou ébauches de rondelle peut être réalisée sur la tranche des rondelles 900 ou ébauches de rondelle, ce qui correspond au cas réel général lors de la prise des rondelles 900 ou ébauches de rondelle sur un système d'alimentation, ou bien par-dessous les rondelles 900 ou ébauches de rondelle, ce qui constitue le cas réel général lors de la prise des rondelles 900 ou ébauches de rondelle sur un posage d'usinage 200.

[0030] Dans la variante de la figure 5, chaque mors 3 comporte un premier doigt 31 saillant radialement vers l'axe principal D et comportant une première surface radiale 5, et, du côté du premier doigt 31 opposé au plateau d'appui 4, et à une distance du premier doigt 31 supérieure à l'épaisseur maximale des rondelles 900 ou ébauches de rondelle à manipuler, un deuxième doigt 32 saillant radialement vers l'axe principal D et comportant une deuxième surface axiale 6 tournée vers le premier doigt 31. Plus particulièrement, ce deuxième doigt 32 est délimité, vers l'axe principal D, par un bec pointu 8 agencé pour séparer une rondelle 900 ou ébauche de rondelle d'un posage 200 ou d'une pile de rondelles 900 ou ébauches de rondelle lors d'un mouvement radial centripète du mors 3, le bec pointu 8 étant à plus petite distance de l'axe principal D que la première surface radiale 5.

[0031] Les mors 3 sont agencés pour maintenir une rondelle 900 ou ébauche de rondelle en appui sur le plateau d'appui 4, et pour exercer un effort résistant à la poussée ou à la traction exercée par un robot.

[0032] Plus particulièrement, la course axiale du plateau d'appui 4 est réglable pour s'adapter à chaque type de rondelle 900 ou ébauche de rondelle ou à chaque épaisseur de rondelle 900 ou ébauche de rondelle. Le plateau d'appui 4 est ainsi agencé pour compenser des différences d'épaisseur de différentes rondelles 900 ou ébauches de rondelle d'un lot de production.

[0033] Plus particulièrement, la course axiale relative entre les mors 3 et le plateau d'appui 4 est réglable pour s'adapter à chaque épaisseur de rondelle 900 ou ébauche de rondelle.

[0034] Plus particulièrement, le préhenseur 1 comporte des moyens de manoeuvre axiaux du plateau d'appui 4 selon la direction de l'axe principal D pour maintenir le plateau d'appui 4 sur un posage avec un effort taré et inférieur ou égal à 300 N, et qui sont avantageusement combinés avec au moins un capteur de force selon l'axe principal D qui est agencé pour mesurer l'effort en traction et/ou compression, et le comparer au effort taré ou à la valeur maximale de 300N.

[0035] Ainsi, grâce à son plateau d'appui 4 réglable en hauteur, le préhenseur 1 est capable de traiter toutes les épaisseurs de rondelles 900 ou ébauches de rondelle du spectre de la production, la position du plateau étant adaptable à l'épaisseur de chaque rondelle 900 ou ébauche de rondelle. Cette fonction permet, de plus, un appui important sur la surface de la rondelle 900 ou ébauche de rondelle, de manière à supporter l'effort maximal de 300 N de force de chassage sans déformer la rondelle 900 ou ébauche de rondelle.

[0036] Plus particulièrement, le préhenseur 1 comporte des commandes électriques 10 pour la manoeuvre radiale des mors 3, et pour la manoeuvre axiale du plateau d'appui 4.

[0037] De façon plus particulière, le préhenseur 1 comporte des commandes électriques 10 pour la manoeuvre axiale des mors 3.

[0038] Plus particulièrement, le préhenseur 1 comporte au moins un encodeur pour un moteur que comporte une commande électrique 10, pour l'adaptation de l'épaisseur et/ou du diamètre d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle, agencé pour donner aux commandes électriques 10 des instructions de course minimale et maximale.

[0039] Plus particulièrement, le préhenseur 1 comporte des moyens de mesure 11 pour l'adaptation de l'épaisseur et/ou du diamètre d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle, agencés pour donner aux commandes électriques 10 des instructions de course minimale et maximale.

[0040] Plus particulièrement, les commandes électriques 10 sont paramétrables en position et/ou en vitesse et/ou en accélération et/ou en couple et/ou en force d'appui.

[0041] Plus particulièrement, les commandes électriques 10 sont agencées pour effectuer un mouvement consistant à écarter radialement les mors 3 pour déposer une rondelle 900 ou ébauche de rondelle sur un posage, et à déplacer axialement le plateau d'appui 4 selon la direction de l'axe principal D, pour compenser les différences d'épaisseur entre les différentes rondelles 900 ou ébauches de rondelle.

[0042] Plus particulièrement, les commandes électriques 10 sont agencées pour effectuer un mouvement séquentiel consistant à effectuer l'écartement radial des mors 3 pour déposer une rondelle 900 ou ébauche de rondelle sur un posage, et pour déplacer axialement le plateau d'appui 4.

[0043] Dans la variante particulière illustrée par les figures, le préhenseur 1 est entièrement électrique, tous les mouvements des mors 3 et du plateau d'appui 4 sont contrôlables électriquement, donc paramétrables numériquement par calibre ou par type d'ébauche (position, vitesses, accélération, forces, et autres).

[0044] Dans la réalisation particulière illustrée par les figures, la motorisation comporte deux moteurs équipés chacun de réducteur et d'encodeur, le premier moteur 14 réalise le mouvement des deux mors 3, et le second moteur 15 réalise le mouvement du plateau d'appui 4. Ces moteurs sont asservis en position par un ordre venant d'une commande programmable, les positions font partie d'une recette (jeu de paramètres) qui est spécifique au calibre à traiter. Chaque moteur est équipé d'un driveur qui permet la communication avec cette commande programmable.

[0045] La combinaison électrique des deux mouvements, des mors 3, et du plateau d'appui 4, ainsi que la géométrie des éléments mécaniques, autorisent des fonctions avantageuses.

[0046] L'invention concerne encore un moyen de manutention 100 de rondelles 900 ou ébauches de rondelle d'horlogerie, comportant au moins un tel préhenseur 1, et l'utilisation d'un tel moyen de manutention 100 pour le chassage et/ou le déchassage d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle d'un sous-ensemble horloger sans déformation de la rondelle 900 ou ébauche de rondelle.

[0047] Le préhenseur universel 1 pour rondelles 900 ou ébauches de rondelle d'horlogerie, selon l'invention, permet en effet de saisir et de déposer, avec les fonctions de chassage et déchassage, tous les types des rondelles 900 ou ébauches de rondelle qui sont utilisées dans le domaine d'activité d'une manufacture d'horlogerie réalisant tous ses composants propres.

[0048] Le sujet du chassage/déchassage des rondelles 900 ou ébauches de rondelle est particulièrement délicat sur les posages d'usinage, surtout quand la rondelle à usiner est positionnée avec un léger serrage sur un posage d'usinage, car il faut maîtriser aussi bien le chassage que le déchassage avec un bon parallélisme, pour éviter tout arc-boutement et toute détérioration.

[0049] De plus, la multitude des types de rondelles 900 ou ébauches de rondelle est un véritable challenge pour la flexibilité des éléments mécaniques comme le préhenseur.

[0050] Plus particulièrement mais non limitativement, ce moyen de manutention 100 comporte au moins un robot 102 avec un bras de robot 101 porteur d'au moins un préhenseur 1, et ce robot 102, ainsi équipé, est agencé pour chasser ou déchasser une rondelle 900 ou ébauche de rondelle par un mouvement selon la direction de l'axe principal D.

[0051] Plus particulièrement, dans une variante d'exécution, le moyen de manutention 100 comporte au moins un moyen de vision, qui est agencé pour identifier la face supérieure ou inférieure d'une ébauche de rondelle en amont du préhenseur 1 et pour commander une manoeuvre de retournement par un manipulateur annexe, et/ou pour déterminer l'orientation angulaire d'une ébauche de rondelle en amont du préhenseur 1 selon la position d'une encoche 910 et/ou de perçages 920 que comporte la rondelle 900 ou ébauche de rondelle, et pour commander une manoeuvre de rotation angulaire par un manipulateur annexe, et/ou pour lire sur une rondelle 900 ou ébauche de rondelle en amont du préhenseur 1 un marquage d'identification pour déclencher des paramètres de fonctionnement du préhenseur 1. Dans un agencement particulier, le moyen de manutention 100 comporte trois caméras, chacune dédiée à l'une de ces fonctions, disposées l'une après l'autre en aval d'une station d'alimentation comportant par exemple un bol vibrant et au moins un tapis, et permettent de déclencher si nécessaire des mouvements de retournement, et aussi d'effectuer un pré-positionnement angulaire, tout en

identifiant le type de rondelle 900 ou ébauche de rondelle sans risque d'erreur, de façon à permettre l'élimination d'une ébauche de rondelle étrangère à la série en cours. Ainsi la rondelle 900 ou ébauche de rondelle à usiner peut-elle être présentée en entrée du posage d'usinage sur son bon côté, avers ou envers, et avec une orientation angulaire qui est celle qu'elle doit occuper sur le posage.

[0052] L'invention concerne encore un posage 200 pour rondelles 900 ou ébauches de rondelle d'horlogerie, agencé pour une manipulation de rondelles 900 ou ébauches de rondelle par un tel préhenseur 1.

[0053] Dans une variante particulière, et tel que visible sur la figure 3, ce posage 200 comporte, sous une face d'appui 201 agencée pour recevoir une rondelle 900 ou ébauche de rondelle ou une pile de rondelles 900 ou ébauches de rondelle, une gorge 202 agencée pour autoriser l'insertion radiale centripète de doigts 31, 32, que comportent des mors 3 du préhenseur 1, pour la saisie sans déformation d'au moins une rondelle 900 ou ébauche de rondelle déposée sur la face d'appui 201. Cette saisie peut être faite sur le chant 901 de la rondelle 900 ou ébauche de rondelle, tel que visible sur la figure 13, ou bien par le dessous de la rondelle, tel que visible sur la figure 3. On remarque que les mêmes mors 3 peuvent être polyvalents, et aptes aussi bien à la prise sur chant, qu'à la prise par le dessous.

[0054] D'autres variantes particulières de posages 200 sont illustrées par les figures 10 à 13 : ces posages 200 comportent des broches 209, qui sont agencées pour coopérer avec des perçages 920 que comportent les rondelles 900 ou ébauches de rondelle, tel que visible sur la figure 9. La figure 10 montre le cas du positionnement d'une rondelle unique, et la figure 11 le cas d'un empilement de rondelles 900 ou ébauches de rondelle sur le posage 200, pour des usinages communs tels que perçages, taillage de denture, ou autre, sur un moyen d'usinage sur lequel est positionné le posage 200, ou encore un châssis 2000 regroupant une pluralité de posages 200, par exemple plusieurs dizaines ou plusieurs centaines.

[0055] Dans une application particulière, une telle rondelle 900 ou ébauche de rondelle comportant au moins deux perçages 920 est positionnée à jeu minimal, voire avec un léger serrage, sur les broches 209 : l'assemblage est très faiblement hyperstatique, et garantit un bon maintien de la rondelle 900 ou ébauche de rondelle pendant son usinage, et surtout garantit des usinages reproductibles d'une rondelle à l'autre, ce qui est avantageux pour ces usinages horlogers avec des tolérances en micromètres, car la rondelle est positionnée sans ajustement mécanique, directement en position; en revanche une telle configuration nécessite généralement un posage d'usinage muni d'un extracteur pour permettre le déchassage de la rondelle. Un tel extracteur est coûteux, et surtout très encombrant, et il est difficile d'implanter un extracteur pour chaque posage sur un tel châssis 2000 regroupant un très grand nombre de posages disposés en réseau.

[0056] Le préhenseur universel 1 selon l'invention permet précisément de s'affranchir de tels extracteurs, puisqu'il est conçu pour un déchassage aisé effectué par les mors 3 ; ceci permet de rapprocher les posages sur un même châssis, et donc d'en implanter davantage sur une surface donnée, délimitée par le domaine d'usinage des moyens de production. Le faible volume hors tout du préhenseur universel 1 permet en effet d'intervenir sur un posage sans interférer sur les posages voisins du réseau de posages. Le coût global d'un châssis 2000 est considérablement réduit grâce à l'emploi d'un préhenseur universel selon l'invention, qui, de plus, est capable de charger et décharger une grande variété de châssis distincts.

[0057] De plus, le déchassage effectué par le préhenseur universel 1 est très rapide, et est parfaitement compatible avec les temps opératoires les plus faibles, qui sont de l'ordre de quelques secondes, sur les composants d'horlogerie concernés.

[0058] Le déchassage parfaitement parallèle grâce à la translation du préhenseur évite tout coincement de la rondelle lors de son déchassage et contribue à la qualité de la production réalisée.

[0059] L'invention concerne encore une unité de production 3000 pour la réalisation de composants horlogers à partir d'un magasin d'ébauches 9000 comportant des rondelles 900 ou ébauches de rondelle, cette unité de production 3000 comporte au moins un moyen d'usinage ou de transformation, sur lequel est amené au moins un posage d'usinage 200, ou plus particulièrement au moins un châssis 2000 comportant au moins un posage d'usinage 200, et au moins un moyen de manutention 100 équipé tel que décrit ci-dessus et comportant au moins un tel préhenseur universel 1 pour chasser et déchasser les rondelles 900 ou ébauches de rondelle au niveau de chaque posage d'usinage 200.

[0060] Le préhenseur 1 est construit de manière à supporter des efforts de chassage et déchassage configurables entre 10 et 300 N, ce qui représente une plage importante, et confère une grande polyvalence à cet outillage. On comprend que ces efforts sont générés et mesurés à l'extérieur du préhenseur, l'élément préhenseur ne fait, lui, que supporter les efforts en compression et en traction.

[0061] Un exemple particulier de plage de diamètres de rondelles 900 ou ébauches de rondelle en production est entre 18.5 mm et 44.5 mm. Les épaisseurs des rondelles 900 ou ébauches de rondelle en production peuvent quant à elles varier entre 1.0 mm et 4.5 mm dans la plupart des applications. De ce fait, dans cette configuration particulière, la course des deux mors est donc d'au moins 26 mm (44.5 mm - 18.5 mm) sur le diamètre avec quelques millimètres de marge. La course du plateau d'appui est donc d'au moins 3.5 mm (4.5 mm - 1.0 mm) avec quelques dixièmes de millimètres de marge.

[0062] Le plateau d'appui n'est pas destiné à bouger pendant cette opération de chassage ou déchassage : il est positionné une seule fois au début de la série à produire, afin de pouvoir s'adapter à l'épaisseur de la rondelle 900 ou ébauche de rondelle utilisée. Pour ce plateau, l'effort de positionnement est généré par un moteur électrique, les frottements et le pas de la vis font que le couple de maintien demandé au moteur est très faible.

[0063] Les deux mors mobiles 3 effectuent un cycle de serrage et de desserrage à chaque prise et pose d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle. Concernant l'effort de serrage des mors, toute la construction a été réalisée de manière à obtenir une force de fermeture d'au moins 10 N. Naturellement cette force peut être ajustée grâce au moteur électrique, au cas par cas, selon le type de rondelle 900 ou ébauche de rondelle à produire.

[0064] L'effort qui est généré au serrage des mors sur la tranche d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle est très difficilement mesurable. Le système mécanique d'ouverture et de fermeture des mors est en effet basé sur un système de came. Ce genre de système est très sensible aux variations des frottements et des angles.

[0065] L'avantage de ce préhenseur est d'être universel, pour manipuler toutes les tailles de rondelles, avec des changements de production faciles et rapides. Le préhenseur s'adapte bien aux configurations les plus délicates comme le cumul d'une faible épaisseur et d'un grand effort de serrage sur un matériau facilement déformable, ou similaire.

[0066] Son utilisation permet de diminuer drastiquement le taux de malfaçons voire de rebuts.

[0067] Enfin, le dimensionnement réduit du manipulateur autorise un accès plus facile dans des zones encombrées.

[0068] En somme, l'invention permet de résoudre le problème technique de mise à plat des rondelles, pour toutes les rondelles d'ébauches horlogères, la pose avec chassage en butée mécanique sur un posage définissant une position d'usinage, ainsi que la prise par-dessous pour son extraction du posage. Les fonctions de chassage et déchassage des rondelles sur une position d'usinage sont ainsi réalisées par un seul appareil, qui de plus est léger et très compact, avec une faible inertie, ce qui est parfaitement compatible avec sa manipulation par un robot dans des temps de transit de quelques dixièmes de seconde.

[0069] L'invention permet la mise en oeuvre d'un procédé particulier de chassage ou de déchassage d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle d'horlogerie.

[0070] Plus particulièrement, on utilise un moyen de manutention 100 de telles rondelles 900, comportant au moins un préhenseur 1 comportant une pince 2 avec une pluralité de mors 3 mobiles radialement de façon concentrique autour d'un axe principal D, et qui sont saillants par rapport à un plateau d'appui 4, que comporte le préhenseur 1 et qui est mobile selon la direction de l'axe principal D. Chaque mors 3 comporte au moins une première surface radiale 5 agencée pour un appui radial sur le chant d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle. Plus particulièrement, on agence les mors 3 pour maintenir une rondelle 900 ou ébauche de rondelle en appui sur le plateau d'appui 4, et pour exercer un effort résistant à la poussée ou à la traction exercée par le moyen de manutention 100, le plateau d'appui 4 comportant au moins une première surface axiale 41 agencée pour un appui axial sur une surface plate d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle, et on manoeuvre le moyen de manutention 100 pour chasser ou déchasser une rondelle 900 ou ébauche de rondelle par un mouvement de translation selon la direction de l'axe principal D.

[0071] Plus particulièrement, on agence le préhenseur 1 avec des moyens de manoeuvre axiaux du plateau d'appui 4 pour maintenir le plateau d'appui 4 sur un posage d'usinage 200 avec un effort taré et inférieur ou égal à 300 N, et lesquels moyens de manoeuvre axiaux sont combinés avec au moins un capteur de force selon l'axe principal D qui est agencé pour mesurer l'effort en traction et/ou compression, et le comparer au effort taré ou à la valeur maximale de 300N.

[0072] Plus particulièrement, on agence le préhenseur 1 avec chaque mors 3 comportant au moins une deuxième surface axiale 6 agencée pour un appui axial sur une surface plate d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle.

[0073] Plus particulièrement, on agence le préhenseur 1 avec chaque mors 3 comportant une surface de centrage 7 entre la deuxième surface axiale 6 et le plateau d'appui 4.

[0074] Plus particulièrement, on utilise un moyen de manutention 100 comportant au moins un robot 102 avec un bras de robot 101 porteur d'au moins un préhenseur 1, et on fait mouvoir le robot 102 pour chasser ou déchasser une rondelle 900 ou ébauche de rondelle par un mouvement selon la direction de l'axe principal D.

[0075] Plus particulièrement, on agence toutes les deuxièmes surfaces axiales 6 pour saisir une même rondelle 900 ou ébauche de rondelle au niveau d'un même plan perpendiculaire au axe principal D.

[0076] Plus particulièrement, on agence chaque mors 3 comportant un premier doigt 31 unique saillant radialement vers l'axe principal D et comportant une première surface radiale 5, et comportant une deuxième surface axiale 6 entre la première surface radiale 5 et le plateau d'appui 4.

[0077] Plus particulièrement, on agence le préhenseur 1 avec chaque mors 3 mobile axialement selon la direction de l'axe principal D par rapport au plateau d'appui 4, ou inversement.

[0078] Plus particulièrement, on règle la course axiale du plateau d'appui 4 pour s'adapter à chaque type de rondelle 900 ou ébauche de rondelle ou à chaque épaisseur de rondelle 900 ou ébauche de rondelle.

[0079] Plus particulièrement, on règle la course axiale relative entre les mors 3 et le plateau d'appui 4 pour s'adapter à chaque épaisseur de rondelle 900 ou ébauche de rondelle.

[0080] Plus particulièrement, on équipe le préhenseur 1 de commandes électriques 10 pour la manoeuvre radiale des mors 3, et pour la manoeuvre axiale du plateau d'appui 4.

[0081] Plus particulièrement, on équipe le préhenseur 1 de commandes électriques 10 pour la manoeuvre axiale des mors 3.

[0082] Plus particulièrement, on équipe le préhenseur 1 avec au moins un encodeur pour un moteur que comporte une commande électrique 10, pour l'adaptation de l'épaisseur et/ou du diamètre d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle, agencé pour donner aux commandes électriques 10 des instructions de course minimale et maximale.

[0083] Plus particulièrement, on équipe le préhenseur 1 de moyens de mesure 11 pour l'adaptation de l'épaisseur et/ou du diamètre d'une rondelle 900 ou ébauche de rondelle, agencés pour donner aux commandes électriques 10 des instructions de course minimale et maximale.

[0084] Plus particulièrement, on paramètre les commandes électriques 10 en position et/ou en vitesse et/ou en accélération et/ou en couple et/ou en force d'appui.

[0085] Plus particulièrement, on agence les commandes électriques 10 pour effectuer un mouvement consistant à écarter radialement les mors 3 pour déposer une rondelle 900 ou ébauche de rondelle sur un posage 200, et à déplacer axialement le plateau d'appui 4 selon la direction de l'axe principal D, pour compenser les différences d'épaisseur entre les différentes rondelles 900 ou ébauches de rondelle.

[0086] Plus particulièrement, on agence les commandes électriques 10 pour effectuer un mouvement séquentiel consistant à effectuer l'écartement radial des mors 3 pour déposer une rondelle 900 ou ébauche de rondelle sur un posage 200, et pour déplacer axialement le plateau d'appui 4.

[0087] Plus particulièrement, on équipe le moyen de manutention 100 avec au moins un moyen de vision, qui est agencé pour identifier la face supérieure ou inférieure d'une ébauche de rondelle en amont du préhenseur 1 et pour commander une manoeuvre de retournement par un manipulateur annexe, et/ou pour déterminer l'orientation angulaire d'une ébauche de rondelle en amont du préhenseur 1 selon la position d'une encoche 910 et/ou d'au moins un perçage 920 que comporte la rondelle 900 ou ébauche de rondelle et pour commander une manoeuvre de rotation angulaire par un manipulateur annexe, et/ou pour lire sur une rondelle 900 ou ébauche de rondelle en amont du préhenseur 1 un marquage d'identification pour déclencher des paramètres de fonctionnement du préhenseur 1.

[0088] Plus particulièrement, on équipe le moyen de manutention 100 avec au moins un posage 200 d'usinage agencé pour une manipulation de rondelles 900 ou ébauches de rondelle par le préhenseur 1, lequel posage 200 comporte, sous une face d'appui 201 agencée pour recevoir une rondelle 900 ou ébauche de rondelle, ou une pile de rondelles 900 ou ébauches de rondelle, une gorge 202 agencée pour autoriser l'insertion radiale centripète de doigts 31, 32, que comportent des mors 3 du préhenseur 1, pour la saisie sans déformation d'au moins une rondelle 900 ou ébauche de rondelle déposée sur la face d'appui 201.

[0089] Plus particulièrement, on prépare au préalable chaque rondelle 900 ou ébauche de rondelle avec au moins deux perçages 920 de positionnement, et on équipe chaque posage d'usinage 200 avec des broches 209 agencées pour coopérer à jeu minimal ou avec serrage avec des perçages 920.

Revendications

1. Préhenseur (1) universel pour rondelles (900) ou ébauches de rondelles d'horlogerie, agencé pour être fixé ou intégré à un moyen de manutention (100) ou à un bras de robot (101), et comportant une pince (2) avec une pluralité de mors (3) mobiles radialement de façon concentrique autour d'un axe principal (D) et qui sont saillants par rapport à un plateau d'appui (4) que comporte ledit préhenseur (1) et qui est mobile selon la direction dudit axe principal (D), chaque mors (3) comportant au moins une première surface radiale (5) agencée pour un appui radial sur le chant (901) d'une rondelle (900) ou ébauche de rondelle, ledit plateau d'appui (4) comportant au moins une première surface axiale (41) agencée pour un appui axial sur une surface plate d'une rondelle (900) ébauche de rondelle, caractérisé en ce que ledit préhenseur (1) comporte des moyens de manoeuvre axiaux dudit plateau d'appui (4) pour maintenir ledit plateau d'appui (4) sur un posage avec un effort taré et inférieur ou égal à 300 N, et qui sont combinés avec au moins un capteur de force selon ledit axe principal (D) qui est agencé pour mesurer l'effort en traction et/ou compression, et le comparer audit effort taré ou à la valeur maximale de 300N.
2. Préhenseur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque mors (3) comporte au moins une deuxième surface axiale (6) agencée pour un appui axial sur une surface plate d'une rondelle (900) ou ébauche de rondelle.
3. Préhenseur (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque mors (3) comporte une surface de centrage (7) entre ladite deuxième surface axiale (6) et ledit plateau d'appui (4).
4. Préhenseur (1) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que toutes les deuxièmes surfaces axiales (6) sont agencées pour saisir une même rondelle au niveau d'un même plan perpendiculaire audit axe principal (D).
5. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que chaque mors (3) comporte un premier doigt (31) unique saillant radialement vers ledit axe principal (D) et comportant ladite au moins une première surface radiale (5), et comportant ladite au moins une deuxième surface axiale (6) entre ladite première surface radiale (5) et ledit plateau d'appui (4).

CH 715 499 B1

6. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits mors (3) sont agencés pour maintenir une rondelle (900) ou ébauche de rondelle, en appui sur ledit plateau d'appui (4), et pour exercer un effort résistant à la poussée ou à la traction exercée par un robot.
7. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque mors (3) est aussi mobile axialement selon la direction dudit axe principal (D) par rapport audit plateau d'appui (4), ou inversement.
8. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la course axiale dudit plateau d'appui (4) est réglable pour s'adapter à chaque type de rondelle ou à chaque épaisseur de rondelle (900) ou ébauche de rondelle.
9. Préhenseur (1) selon la revendication 7 ou selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la course axiale relative entre lesdits mors (3) et ledit plateau d'appui (4) est réglable pour s'adapter à chaque épaisseur de rondelle (900) ou ébauche de rondelle.
10. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit préhenseur (1) comporte des commandes électriques (10) pour la manoeuvre radiale desdits mors (3), et pour la manoeuvre axiale dudit plateau d'appui (4).
11. Préhenseur (1) selon les revendications 7 et 10, caractérisé en ce que ledit préhenseur (1) comporte des commandes électriques (10) pour la manoeuvre axiale desdits mors (3).
12. Préhenseur (1) selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que ledit préhenseur (1) comporte au moins un encodeur pour un moteur que comporte une dite commande électrique (10), pour l'adaptation de l'épaisseur et/ou du diamètre d'une rondelle (900) ou ébauche de rondelle, agencé pour donner auxdites commandes électriques (10) des instructions de course minimale et maximale.
13. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que ledit préhenseur (1) comporte des moyens de mesure (11) pour l'adaptation de l'épaisseur et/ou du diamètre d'une rondelle (900) ou ébauche de rondelle, agencés pour donner auxdites commandes électriques (10) des instructions de course minimale et maximale.
14. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que lesdites commandes électriques (10) sont paramétrables en position et/ou en vitesse et/ou en accélération et/ou en couple et/ou en force d'appui.
15. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 10 à 14, caractérisé en ce que lesdites commandes électriques (10) sont agencées pour effectuer un mouvement consistant à écarter radialement lesdits mors (3) pour déposer une rondelle (900) ou ébauche de rondelle sur un posage d'usinage (200), et à déplacer axialement ledit plateau d'appui (4) selon la direction dudit axe principal (D), pour compenser les différences d'épaisseur entre les différentes rondelles (900) ou ébauches de rondelle.
16. Préhenseur (1) selon l'une des revendications 10 à 15, caractérisé en ce que lesdites commandes électriques (10) sont agencées pour effectuer un mouvement séquentiel consistant à effectuer l'écartement radial desdits mors (3) pour déposer une rondelle (900) ou ébauche de rondelle sur un posage d'usinage (200), et pour déplacer axialement ledit plateau d'appui (4).
17. Moyen de manutention (100) de rondelles d'horlogerie, comportant au moins un préhenseur universel (1) selon l'une des revendications 1 à 16.
18. Moyen de manutention (100) selon la revendication 17, caractérisé en ce que ledit moyen de manutention (100) comporte au moins un robot (102) avec un bras de robot (101) porteur d'au moins un dit préhenseur (1), et en ce que ledit robot (102) est agencé pour chasser ou déchasser une rondelle (900) ou ébauche de rondelle, par un mouvement selon la direction dudit axe principal (D).
19. Moyen de manutention (100) selon la revendication 17 ou 18, caractérisé en ce que ledit moyen de manutention (100) comporte au moins un moyen de vision, qui est agencé pour identifier la face supérieure ou inférieure d'une ébauche en amont dudit préhenseur (1) et pour commander une manoeuvre de retournement par un manipulateur annexe, et/ou pour déterminer l'orientation angulaire d'une rondelle (900) ou ébauche de rondelle en amont dudit préhenseur (1) selon la position d'encoche et/ou perçage que comporte ladite rondelle (900) ou ébauche de rondelle, et pour commander une manoeuvre de rotation angulaire par un manipulateur annexe, et/ou pour lire sur une dite rondelle (900) ou ébauche de rondelle en amont dudit préhenseur (1) un marquage d'identification pour déclencher des paramètres de fonctionnement dudit préhenseur (1).
20. Unité de production (3000) pour la réalisation de composants horlogers à partir d'un magasin d'ébauches (9000) comportant des rondelles (900) ou ébauches de rondelle, ladite unité de production (3000) comportant au moins un moyen d'usinage ou de transformation, apte à recevoir au moins un posage d'usinage (200), que comporte l'unité de production, agencé pour une manipulation de rondelles par un préhenseur universel (1) selon l'une des revendications 1 à 16, ou au moins un châssis (2000) comportant au moins un tel posage d'usinage (200), et au moins un moyen de manutention (100) selon l'une des revendications 17 à 19 comportant au moins un dit préhenseur universel (1) agencé pour chasser et déchasser des rondelles (900) ou ébauches de rondelle au niveau de chaque dit posage d'usinage (200).

CH 715 499 B1

21. Unité de production (3000) selon la revendication 20, caractérisée en ce que ledit au moins un posage d'usinage (200) comporte, sous une face d'appui (201) agencée pour recevoir une rondelle (900) ou ébauche de rondelle ou une pile de rondelles (900) ou d'ébauches de rondelles, une gorge (202) agencée pour autoriser l'insertion radiale centripète de doigts (31; 32) que comportent des mors (3) dudit préhenseur (1), pour la saisie sans déformation d'au moins une rondelle déposée sur ladite face d'appui (201).
22. Unité de production (3000) selon la revendication 20 ou 21, caractérisée en ce que ledit au moins un posage d'usinage (200) comporte des broches (209) agencées pour coopérer à jeu ou avec serrage avec des perçages (920) de positionnement que comportent des rondelles (900) ou ébauches de rondelles.

Fig. 1

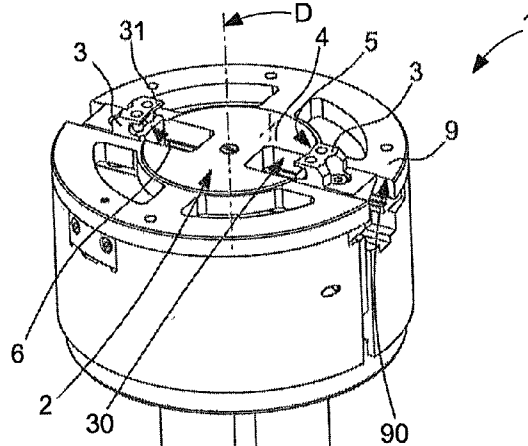


Fig. 2

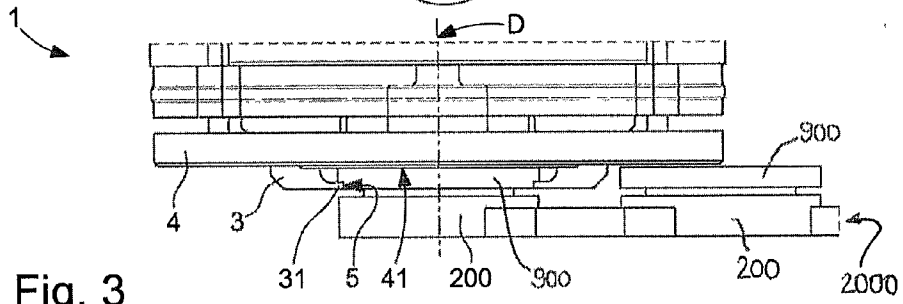


Fig. 3

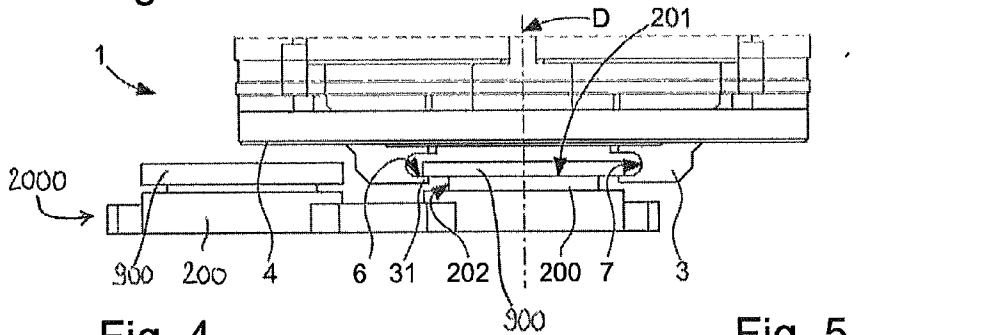


Fig. 4

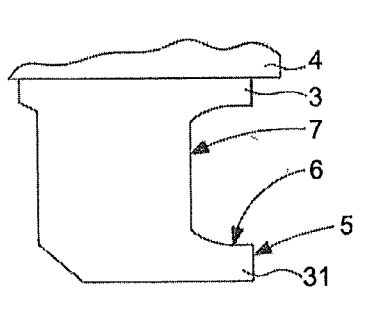


Fig. 5

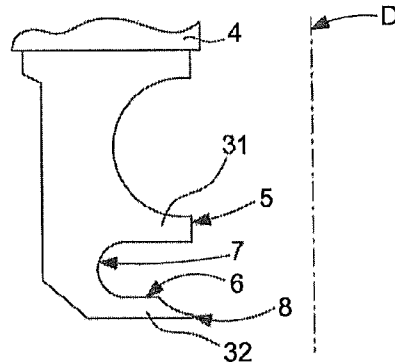


Fig. 6

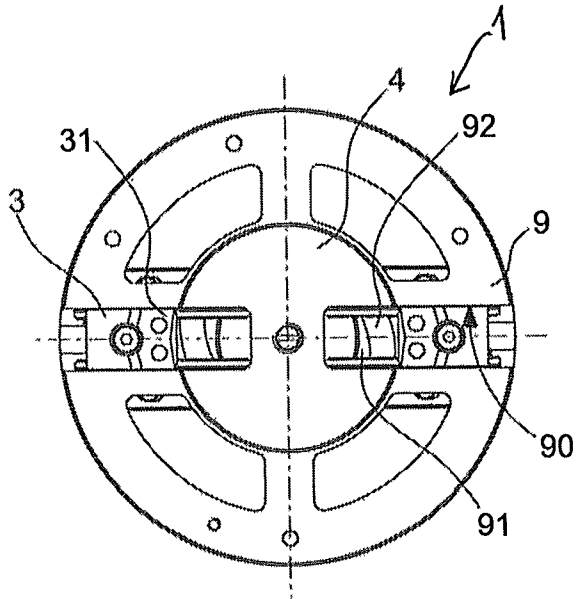


Fig. 7

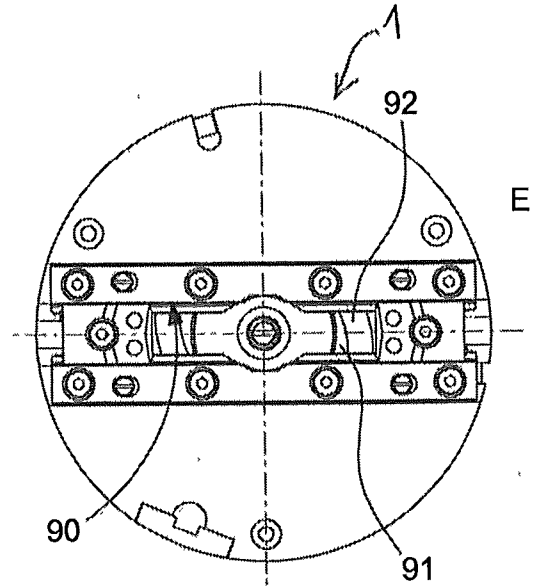


Fig. 8

