



(11)

EP 2 752 717 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.07.2014 Bulletin 2014/28

(51) Int Cl.:
G04D 3/02 (2006.01)
B25B 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 13150395.5

(22) Date de dépôt: 07.01.2013

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **Willemmin-Macodel SA
2800 Delémont (CH)**

(72) Inventeurs:
• **Fracheboud, Maurice
1895 Vionnaz (CH)**

• **Chèvre, Cédric
2800 Delémont (CH)**

(74) Mandataire: **Ganguillet, Cyril et al
ABREMA
Agence Brevets & Marques Ganguillet
Avenue du Théâtre 16
P.O. Box 5027
1002 Lausanne (CH)**

(54) Dispositif de fixation par serrage d'une ébauche de pièce à usiner

(57) L'invention concerne un dispositif de fixation (11) par serrage d'une ébauche (E) de pièce à usiner sur un socle (21), ladite ébauche (E) étant plate ou sensiblement plate et possédant une face inférieure (Fi), une face supérieure (Fs) et au moins une face latérale (Fl), ledit socle (21) possédant au moins une surface d'appui (S) sur laquelle repose la face inférieure (Fi) de ladite ébauche (E), ledit dispositif (11) comportant au moins une mâchoire (22) reliée au socle (21) et mobile selon une direction (ZZ') perpendiculaire à ladite surface d'appui (S) entre une position desserrée, dans laquelle l'ébauche (E) peut se déplacer par rapport au socle (21), et une position serrée, dans laquelle la mâchoire (22) plaque l'ébauche (E) contre la surface d'appui (S), caractérisé

en ce que la mâchoire (22) et le socle (21) sont munis chacun d'au moins une ouverture centrale (21 e, 22e) adaptée pour permettre le passage d'un outil d'usinage (12) et en ce que le socle (21) est apte à pivoter sous l'action de moyens de déplacement autour d'un axe de rotation (XX') parallèle à la surface d'appui (S) de manière à se positionner respectivement selon une première position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face supérieure (Fs) de l'ébauche (E) peut être effectué à travers l'ouverture centrale (22e) de la mâchoire (22), et une seconde position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face inférieure (Fi) de l'ébauche (E) peut être effectué à travers l'ouverture centrale (21 e) du socle (21).

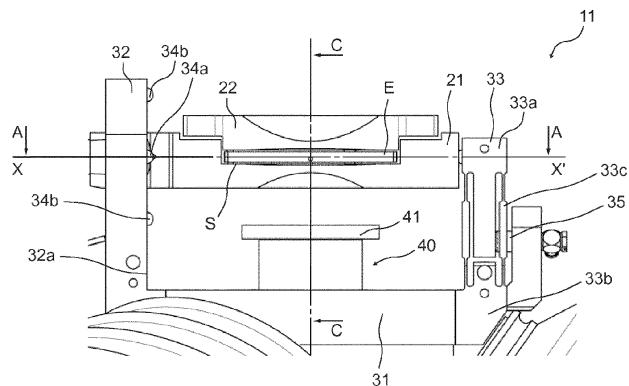


Fig. 2

Description**Domaine technique**

[0001] La présente invention concerne un dispositif de fixation par serrage d'une ébauche de pièce à usiner.

[0002] La présente invention concerne également une machine d'usinage d'ébauche de pièce comprenant un tel dispositif.

[0003] La présente invention concerne finalement un procédé d'usinage d'ébauche de platine horlogère.

Etat de la technique

[0004] Dans les machines d'usinage de pièces, notamment de platines horlogères, on utilise des dispositifs de fixation par serrage de différentes sortes afin de fixer les ébauches à usiner. La plupart des dispositifs de fixation existants ne permettent pas d'effectuer un usinage sur les deux faces opposées d'une ébauche plate ou sensiblement plate sans que ladite ébauche ne soit retournée manuellement par l'opérateur ou par un robot manipulateur et refixée à nouveau à l'intérieur du dispositif.

[0005] Ainsi, actuellement, l'usinage des ébauches de platines horlogères se fait selon deux étapes principales. D'abord, la face supérieure de l'ébauche est usinée et ensuite, la face inférieure est usinée. Entre ces deux étapes d'usinage, l'ébauche de platine doit être desserrée, retournée puis resserrée à nouveau à l'intérieur de la machine d'usinage au moyen d'un dispositif de fixation. Durant cette manœuvre de retournement et de resserrage, il arrive fréquemment que la face inférieure ne soit plus correctement positionnée par rapport un référentiel géométrique qui avait servi lors de l'usinage de la face supérieure. Or, ce décalage, même microscopique, n'est pas acceptable étant donné que la fabrication de platines horlogères nécessite de respecter des exigences particulièrement sévères en terme de tolérances dimensionnelles, géométriques et d'états de surface. En particulier, la plupart des usinages réalisés sur les deux faces d'une platine horlogère doivent être parfaitement alignés pour éviter que la platine ne soit jugée comme non-conforme et ne soit mise au rebus. Pour corriger ce décalage, on est donc obligé actuellement de repositionner l'ébauche de platine à l'intérieur du dispositif de fixation, au moyen de goupilles par exemple, avant d'effectuer l'usinage de la face inférieure. Ceci limite donc fortement la productivité du procédé d'usinage dans son ensemble. Par ailleurs, ceci ne permet pas toujours d'obtenir la perfection recherchée.

Divulgation de l'invention

[0006] La présente invention vise donc à fournir une solution simple et efficace au problème susmentionné. A cet effet, conformément à l'invention, il est proposé un dispositif de fixation par serrage d'une ébauche de pièce à usiner sur un socle, ladite ébauche étant plate ou sen-

siblement plate et possédant une face inférieure, une face supérieure et au moins une face latérale, ledit socle possédant au moins une surface d'appui sur laquelle repose la face inférieure de ladite ébauche, ledit dispositif comportant au moins une mâchoire reliée au socle et mobile selon une direction perpendiculaire à ladite surface d'appui entre une position desserrée, dans laquelle l'ébauche peut se déplacer par rapport au socle, et une position serrée, dans laquelle la mâchoire plaque l'ébauche contre la surface d'appui, **caractérisé en ce que** la mâchoire et le socle sont munis chacun d'au moins une ouverture centrale adaptée pour permettre le passage d'un outil d'usinage et en ce que le socle est apte à pivoter sous l'action de moyens de déplacement autour d'un axe de rotation parallèle à la surface d'appui de manière à se positionner respectivement selon une première position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face supérieure de l'ébauche peut être effectué à travers l'ouverture centrale de la mâchoire, et une seconde position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face inférieure de l'ébauche peut être effectué à travers l'ouverture centrale du socle.

D'autres configurations possibles de l'invention sont définies dans les revendications 2 à 18.

[0007] Ainsi configurée, le dispositif de la présente invention permet notamment de retourner l'ébauche de platine depuis une première position, dans laquelle sa face supérieure peut être usinée, jusqu'à une seconde position, dans laquelle sa face inférieure peut être usinée, sans que l'ébauche ne soit desserrée à l'intérieur du dispositif, maintenant ainsi les faces inférieure et supérieure dans un positionnement précis par rapport à un même référentiel géométrique.

[0008] Par ailleurs, la présente invention porte également sur une machine d'usinage selon les revendications 19 à 21 et sur un procédé d'usinage selon les revendications 22 à 23.

Brève description des dessins

[0009] D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention seront mieux compris à la lecture d'un mode particulier de réalisation de l'invention et en référence aux dessins dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective d'une machine d'usinage conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue frontale en élévation du dispositif de fixation utilisé dans la machine d'usinage de la figure 1, le socle étant dans une première position d'usinage ;
- la figure 3 est une vue en coupe selon le plan AA du dispositif de fixation représenté sur la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en perspective du socle et de la mâchoire du dispositif de fixation représenté sur la figure 2 ;
- la figure 5a est une vue partielle en coupe selon le plan BB du socle et de la mâchoire représentés sur

- la figure 4, la mâchoire étant dans sa position serrée ;
- la figure 5b est une vue similaire à la figure 5a, la mâchoire étant dans sa position desserrée ;
- les figures 6a, 6b et 6c sont des vues latérales en coupe selon le plan CC du dispositif de fixation représenté sur la figure 2, le socle étant respectivement dans sa première, seconde et troisième positions d'usinage ;
- la figure 7 est une vue frontale en coupe d'un système de reprise utilisable dans la machine d'usinage de la figure 1 ;
- la figure 8 est une vue de dessous du système de reprise représenté sur la figure 7.

Description détaillée d'un mode d'exécution de l'invention

[0010] En référence à la figure 1, il est représenté une machine d'usinage d'ébauches de pièces à usiner conforme à l'invention.

[0011] Par usinage, on désigne un processus général qui peut comprendre toute sorte d'usinage, tel que le meulage, le fraisage, le tournage ou le perçage, par exemple, seul ou en combinaison. Par ébauche de pièce, on désigne des plaquettes de diverses formes, de préférence carrées ou rondes, lesdites plaquettes étant plates ou sensiblement plates. Ces plaquettes constitueront le support brut non usiné à partir duquel seront formées des pièces finies plus petites, comme par exemple des platines de montre. L'ébauche aura donc généralement une taille plus grande que la pièce finie à obtenir. Comme expliqué en détail dans la suite du descriptif, l'ébauche sera donc amenée à être découpée ou pré découpée au format de la pièce finie, une fois le processus d'usinage effectué. Cette étape de découpe ou de pré découpée permettra donc la séparation de la partie de l'ébauche non usinée, dénommée ébauche restante, de la partie de l'ébauche usinée, dénommée pièce, pièce finie ou platine dans le cas particulier des pièces horlogères.

[0012] Telle que représentée, la machine d'usinage 10, de type machine-outil, comprend notamment un dispositif de fixation par serrage 11 de l'ébauche à usiner et au moins un outil d'usinage 12. La machine 10 pourra avantageusement être configurée pour permettre un déplacement et un positionnement selon au moins trois degrés de liberté du dispositif de fixation 11 et/ou de l'outil d'usinage 12. Toutefois, par souci de simplification, la machine 10 et le dispositif de fixation 11 associé ne seront décrits dans les paragraphes suivants que dans la configuration représentée sur la figure 1, dans laquelle l'axe de rotation XX' autour duquel s'effectue la rotation de l'ébauche à usiner est horizontal et l'axe ZZ' le long duquel s'effectue le déplacement de l'outil d'usinage 12 est vertical. Dans ce cas, l'usinage des faces supérieure et inférieure de l'ébauche pourrait se faire simplement par la combinaison du déplacement de l'ébauche dans un plan horizontal et du déplacement de l'outil d'usinage selon l'axe ZZ'.

[0013] En référence à la figure 2, il est représenté une vue agrandie du dispositif de fixation 11. Ce dispositif de fixation 11 est formé de deux parties principales : un socle 21 et une mâchoire 22 entre lesquelles est disposée l'ébauche E à usiner. Le socle 21 est relié de manière pivotante à des éléments support verticaux gauche 32 et droit 33 respectivement à ses extrémités gauche 21a et droite 21d, lesdits éléments support 32 et 33 étant espacés dans le sens axial XX' et étant fixés sur ou solidaires d'une embase 31. L'embase 31 pourra notamment être circulaire et être avantageusement munie d'une cavité centrale à l'intérieur de laquelle viendra se positionner de manière coulissante un système de reprise 40 munie d'une matrice de reprise 41, ladite matrice étant apte à maintenir en position l'ébauche E lors de l'opération de détourage de la pièce comme décrit par la suite. Comme représenté sur la figure 3, le socle 21 pourra notamment pivoter autour de l'axe XX' sous l'action d'un actionneur (non représenté) agissant sur un arbre rotatif (non représenté) reçu à l'intérieur d'un logement d'extrémité 23a formé à l'intérieur de l'extrémité 21a, ledit arbre étant aligné axialement avec une bille 34c fixée, par collage par exemple, sur la paroi latérale de l'élément support droit 33 qui fait face à l'élément support gauche 32, ladite bille 34c étant disposée partiellement en saillie par rapport à ladite paroi latérale de telle sorte à venir se loger au moins partiellement à l'intérieur d'un cavité conique 23k formée à l'intérieur de l'extrémité 21d. La bille 34c aura notamment un diamètre de quelques mm, et de préférence de 4 mm. Dans une partie centrale 21c, le socle 21 est munie d'une ouverture centrale 21e, sensiblement circulaire, adaptée pour permettre le passage de l'outil d'usinage 12 lors de l'usinage de la face inférieure de l'ébauche E. La forme de l'ouverture 21e pourra varier en fonction de la forme de la pièce à obtenir. Ainsi, pour une pièce carrée, l'ouverture 21e sera avantageusement carrée. La zone périphérique de la partie centrale 21c entourant l'ouverture centrale 21e définit une surface d'appui S sur lequel repose la face inférieure de l'ébauche E lors de son usinage. A cet effet, ladite zone périphérique est avantageusement munie de trois zones ponctuelles S1, S2 et S3 formées en saillie, lesdites zones ponctuelles étant de préférence disposées de façon à définir un triangle équilatéral. Par ponctuelles, il faut entendre des zones d'une dizaine de mm² de surface dans le cas de pièce finie d'une dizaine de cm² de surface, et de préférence des zones circulaires d'un diamètre de 4mm environ dans le cas de pièce finie circulaire d'un diamètre de 40 mm environ. Il est clair que la taille et la répartition des zones ponctuelles pourra varier en fonction de la taille et de la forme de la pièce finie à obtenir. Chacune des zones S1, S2 et S3 sera avantageusement recouverte d'un revêtement de surface, de type PVD par exemple, augmentant le coefficient de frottement entre le socle 21 et l'ébauche E. Le socle 21 pourra pivoter autour de l'axe XX' de manière à se positionner selon au moins deux positions d'usinage différentes, et de préférence au moins trois positions d'usinage diffé-

rentes, à savoir une première position d'usinage, représentée sur les figures 2 et 6a, dans laquelle la face supérieure F_s de l'ébauche E pourra être usinée par l'outil d'usinage 12 au travers d'une ouverture centrale 22e formée à travers la mâchoire 22, une seconde position d'usinage, représentée sur la figure 6b, dans laquelle la face inférieure F_i de l'ébauche E pourra être usinée par l'outil d'usinage 12 au travers de l'ouverture centrale 21e formée à travers le socle 21, et une troisième position d'usinage, représentée sur la figure 6c, dans laquelle la face latérale F_l de l'ébauche E pourra être usinée par l'outil d'usinage 12 au travers d'une ouverture latérale 23e définie entre le socle 21 et la mâchoire 22. Dans le cas particulier représenté, correspondant à l'usinage d'une ébauche de platine horlogère, l'usinage de la face latérale permet notamment de former le trou recevant la tige du remontoir de la montre. On constate donc que, durant le déplacement du socle 21 de sa première position d'usinage à sa seconde position d'usinage, le socle 21 a pivoté de 180° autour de l'axe XX' et que, durant le déplacement du socle 21 de sa seconde position d'usinage à sa troisième position d'usinage, le socle 21 a pivoté de 90° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Ces angles de rotation spécifiques sont avantageusement choisis de façon à positionner l'axe ZZ' défini par l'outil d'usinage 12 perpendiculairement à la face à usiner. Toutefois, dans d'autres configurations (non représentées) de l'invention, d'autres angles de rotation spécifiques, différents de 180° et 90° , pourront être envisagés.

[0014] De manière à faciliter le positionnement du socle dans les trois positions d'usinage susmentionnées, le dispositif de fixation 11 comprendra de préférence des moyens d'indexage intégrés à l'un au moins des éléments support verticaux 32 ou 33. Dans la configuration représentée sur les figures 2 et 3, ces moyens d'indexage consistent en deux billes 34a alignées dans un plan horizontal et en deux billes 34b alignées dans un plan vertical, lesdites billes 34a, 34b étant fixées, par collage par exemple, sur l'élément support gauche 32 de telle sorte à former deux saillies hémisphériques sur la paroi latérale 32a de l'élément support gauche 32 dirigée vers l'élément support droit 33, lesdites billes 34a, 34b étant logées au moins partiellement à l'intérieur de logements 23i et 23j formés dans la paroi latérale gauche du socle 21 qui est disposée de manière adjacente à la paroi latérale 32a lorsque le socle 21 est dans ses première et seconde positions d'usinage, en ce qui concerne les billes 34a, et dans sa troisième position d'usinage, en ce qui concerne les billes 34b. Il est clair que le nombre de billes d'indexage, ainsi que le nombre de logements correspondants, utilisées pour définir une position d'usinage donnée pourra également être limité à une seule ou être supérieur à deux, et que les billes d'indexage, ainsi que les logements correspondants, utilisées pour définir les première et seconde positions d'usinage pourront également être différentes.

[0015] Une forme avantageuse de logements utilisa-

bles dans le cadre de l'invention a été représentée sur la figure 4. Selon cette configuration avantageuse, le socle 21 est muni d'un premier logement 23i en forme de cavité conique et d'un second logement 23j en forme de rainure en V, lesdits logements 23i et 23j étant disposés de manière sensiblement symétrique par rapport à l'axe XX' . Ainsi configurés, les logements 23i, 23j assurent une liaison isostatique entre le socle 21 et les éléments support verticaux 32 et 33. Par ailleurs, comme expliqué en détail par la suite, la rainure en V pourra faciliter le déverrouillage du socle 21 lorsqu'il est positionné dans l'une de ses positions d'usinage. Il est clair que d'autres formes possibles de logements sont envisageables en lieu et place de la configuration représentée. En particulier, dans une autre configuration possible de l'invention (non représentée), les logements 23i et 23j pourront être identiques et formées soit des cavités coniques, soit des rainures en V.

[0016] De manière à améliorer encore la liaison isostatique du socle sur les éléments support verticaux, il est également avantageux, comme illustré sur la figure 4, de relier élastiquement la partie d'extrémité 21a au reste du socle 21 au moyen de trois lamelles élastiques 21i, 21j et 21k disposées en croix autour d'un plot central 21l, lesdites lamelles permettant une très faible variation de l'intervalle existant entre la partie d'extrémité 21a et le reste du socle 21 autour dudit plot central 21l.

[0017] De manière à empêcher, et respectivement permettre, le pivotement du socle par rapport à l'embase dans une des positions d'usinage susmentionnées, le dispositif de fixation 11 comprendra de préférence des moyens de verrouillage, et respectivement de déverrouillage, aptes à maintenir la ou les billes d'indexage 34a, 34b partiellement à l'intérieur des logements 23i, 23j, ou respectivement aptes à positionner la ou les billes d'indexage 34a, 34b à l'extérieur des logements 23i, 23j. Dans la configuration représentée sur la figure 2, les moyens de verrouillage consistent en un piston pneumatique 35 aptes à appliquer une force axiale dirigée vers la gauche sur une partie supérieure 33a de l'élément support droit 33. Ce piston 35 pourra toutefois être remplacé par tout autre actionneur apte à appliquer une force axiale dirigée vers la gauche sur la partie supérieure 33a. La partie supérieure 33a sera avantageusement mobile dans le sens axial par rapport à une partie inférieure 33b de l'élément support 33 qui est fixée sur l'embase 31 de manière à presser le socle 21, solidaire en translation de ladite partie supérieure 33a par l'intermédiaire de la bille 34c, contre l'élément support gauche 32, plaquant ainsi les billes 34a, 34b à l'intérieur de leur logement respectif 23i, 23j. Dans la configuration représentée, cette mobilité de la partie supérieure 33a pourra notamment s'obtenir en reliant ladite partie supérieure 33a à ladite partie inférieure 33b au moyen de deux lames ressorts 33c parallèles et sensiblement verticales. Ainsi, la partie supérieure 33a pourra se déplacer axialement autour de la position d'équilibre représentée sur la figure 2, dans laquelle les parties supérieure 33a et inférieure 33b sont

sensiblement alignées dans le sens vertical. En ce qui concerne le déverrouillage, deux solutions peuvent être envisagées. Dans une première solution, représentée ici, le déverrouillage s'effectue en partie au moyen du premier actionneur, précédemment mentionné, qui sert à faire tourner le socle 21. En effet, en appliquant un couple suffisamment important sur le socle, il est possible de provoquer un déplacement relatif entre les billes 34a, 34b et leur logement respectif 23i, 23j, permettant ainsi aux billes 34a, 34b d'être positionnées à l'extérieur de leur logement respectif 23i, 23j. Cette opération est facilitée si au moins l'un des logements est une rainure en V du fait que l'inclinaison des bords de la rainure facilite le déplacement du socle 21 vers la droite. Il est clair qu'une telle opération n'est envisageable que si le piston 35 n'applique aucune force axiale vers la gauche sur la partie supérieure 33a. Dans une deuxième solution (non représentée), on utilise un deuxième actionneur pour déplacer dans le sens axial le socle 21 par rapport à l'élément support gauche 32 de manière à l'éloigner dudit élément support gauche 32. Cette opération permet ainsi de positionner les billes 34a, 34b à l'extérieur de leur logement respectif 23i, 23j. Une fois les billes 34a, 34b sorties de leur logement respectif, le socle 21 est pivoté grâce au premier actionneur jusqu'à la position d'usinage désirée. Comme dans la solution précédente, cette opération n'est réalisable que si le piston 35 n'applique aucune force axiale vers la gauche sur la partie supérieure 33a. Une fois la position d'usinage désirée atteinte, le premier et le deuxième actionneurs sont mis à l'arrêt, ce qui permet aux billes 34a, 34b de se positionner dans leur logement respectif 23i, 23j et le vérin 35 applique ensuite une force axiale vers la gauche sur la partie supérieure 33a de manière à verrouiller le socle 21 dans la position d'usinage désirée.

[0018] En référence aux figures 4, 5a et 5b, il est représenté en détail une configuration préférentielle permettant de relier la mâchoire 22 au socle 21 de telle sorte à ce que ladite mâchoire soit mobile selon une direction perpendiculaire à la surface d'appui S entre une position desserrée, représentée sur la figure 5b, et une position serrée, représentée sur la figure 5a. Dans cette configuration avantageuse, la mâchoire 22 possède un rebord périphérique entourant l'ouverture centrale 22e, ledit rebord définissant au moins un rebord périphérique gauche 22b et un rebord périphérique droit 22d, lesquels sont disposés à l'aplomb respectivement d'une partie intermédiaire 21b du socle 21, séparant la partie d'extrémité 21a de la partie centrale 21c, et de la partie d'extrémité 21d. Lesdits rebords périphériques 22b et 22d seront avantageusement disposés de part et d'autre d'une portion centrale 22c séparée verticalement de la partie centrale 21c par l'ouverture latérale 23e. Comme représenté sur la figure 5a, lorsque la mâchoire 22 est dans sa position serrée, une surface d'appui S' définie par la paroi inférieure de la portion centrale 22c vient appuyer sur la face supérieure Fs de l'ébauche E, plaquant ainsi la face inférieure Fi de ladite ébauche E contre la surface d'appui

S. Ceci permet donc de maintenir l'ébauche E en position fixe par rapport au socle 21. Au contraire, lorsque la mâchoire 22 est dans sa position desserrée, représentée sur la figure 5b, la surface d'appui S' n'est plus en appui sur la face supérieure Fs. L'ébauche E peut donc librement se déplacer dans la direction ZZ' perpendiculaire à la surface d'appui S par rapport au socle 21. Dans cette position desserrée, il est donc possible de retirer l'ébauche E du dispositif de fixation 11. Le passage de la position serrée à la position desserrée de la mâchoire 22, ou vice versa, s'obtient dans la configuration représentée par des moyens pneumatiques. En effet, comme représenté sur la figure 5a, la mâchoire 22 est reliée de manière coulissante au socle 21 au moyen d'une pluralité d'éléments de connexion 24, de préférence par quatre éléments de connexion 24, disposés en saillie sur la face inférieure de la mâchoire 22, de préférence au niveau de ses rebords périphériques 22b et 22d, chacun desdits éléments de connexion 24 étant apte à coulisser à l'intérieur d'un alésage 21f ménagé dans le socle 21, de préférence au niveau de sa partie intermédiaire 21b ou d'extrémité 21d, entre une position basse, représentée sur la figure 5a, dans laquelle l'élément de connexion 24 vient en butée contre un épaulement 21g du socle 21, et une position haute, représentée sur la figure 5b, dans laquelle l'élément de connexion 24 est légèrement décalé vers le haut dans la direction ZZ' par rapport à sa position basse. L'épaulement 21g pourra notamment être défini par la face supérieure d'une partie basse 211 du socle 21 fixée sur une partie haute 212 dudit socle 21, à l'intérieur de laquelle coulisse les éléments de connexion 24, ladite partie basse 211 jouxtant ladite partie haute 212 au niveau de l'extrémité ouverte de l'alésage 21f. Chacun des éléments de connexion 24 sera avantageusement formé d'une partie cylindrique supérieure 24a fixée à la mâchoire 22, au moyen d'une vis 25 par exemple, et d'une partie cylindrique inférieure 24b possédant un diamètre élargie par rapport à ladite partie cylindrique supérieure 24a de manière à définir une colleterre 24c contre laquelle prend appui une rondelle d'extrémité inférieure d'un empilement 27 de rondelles ressort logé dans l'alésage 21f entre le fond 21f₁ de l'alésage 21f et ladite partie cylindrique inférieure 24b. Une rondelle d'extrémité supérieure de l'empilement 27 peut prendre appui directement sur le fond 21f₁ de l'alésage 21f ou, dans la configuration représentée, par l'intermédiaire d'une rondelle 26, ladite rondelle 26 permettant de régler la force axiale selon la direction ZZ' exercée par l'empilement 27. L'empilement 27 sera donc avantageusement configuré pour maintenir élastiquement l'élément de connexion 24 dans sa position basse, correspondant à la position serrée de la mâchoire 22. L'extrémité ouverte de l'alésage 21f débouche dans une cavité 21h formée à l'intérieur de la partie basse 211 du socle 21, ladite cavité 21h étant en connexion fluidique avec un système d'alimentation de fluide sous pression apte à faire varier la quantité de fluide sous pression délivrée. Ainsi, il est possible de faire varier la pression existante à l'intérieur

d'une chambre hermétiquement fermée respectivement par la cavité 21 h, la paroi inférieure de la partie cylindrique inférieure 24b et la portion d'extrémité de l'alésage 21f s'étendant entre l'épaulement 21g et un joint d'étanchéité 28 logé entre la partie cylindrique inférieure 24b et ledit alésage 21f. Cette pression pourra notamment être contrôlée de façon à provoquer le déplacement de l'élément de connexion 24 de sa position basse à sa position haute, positionnant ainsi la mâchoire 22 dans sa position desserrée. Dans le cas particulier de l'usinage d'ébauches de pièces horlogères, la pression à appliquer dans la chambre pour provoquer un tel déplacement pourra notamment être égale à 5 bar.

[0019] Le dispositif de fixation 11 décrit précédemment pourra avantageusement être utilisé dans la machine d'usinage 10. Cette machine 10 sera notamment susceptible d'usiner des ébauches de platines horlogères. Dans ce cas, il sera envisageable d'équiper la machine 10 d'un système de reprise 40 munie d'une matrice de reprise 41 interchangeable. Tel que représenté sur les figures 2 et 6a, ce système de reprise 40 pourra avantageusement se positionner à l'intérieur de l'embase 31 de telle sorte que la matrice 41 soit sensiblement alignée avec les ouvertures 21e du socle 21 et 22e de la mâchoire 22 dans les première et seconde positions d'usinage du socle 21. Le système de reprise 40 sera notamment configuré pour permettre la montée de la matrice de reprise 41 selon une direction perpendiculaire à la surface d'appui S, c'est-à-dire selon la direction ZZ', depuis la position basse représentée sur la figure 6a, dans laquelle la matrice 41 affleure à la surface supérieure de l'embase 31, jusqu'à une position haute (non représentée), dans laquelle elle est en appui sous l'ébauche de platine E lorsque le socle 21 est dans sa première ou seconde position d'usinage. Cette montée de la matrice 41 pourra notamment se produire à la fin du procédé d'usinage, lorsque seul le détourage de la platine reste à effectuer. En effet, dans sa position haute, la matrice de reprise 41 maintiendra fermement l'ébauche de platine E, facilitant ainsi le détourage de la platine, et évitera que la platine ne tombe sur le sol une fois le détourage effectué. A cette fin, il sera avantageux de configurer la matrice 41 de façon à ce qu'elle soit une contre-forme en négatif de la face supérieure, ou respectivement inférieure, de la platine si elle doit être en contact avec ladite face supérieure, ou respectivement inférieure. Dans cette configuration avantageuse, le maintien en position de la platine sur la matrice 41 sera assuré par les usinages de la matrice 41. Une autre solution envisageable, éventuellement complémentaire de la précédente, pourrait également consister à relier la matrice 41 à des moyens de mise sous vide ou d'aspiration de manière à plaquer la platine contre la matrice 41 par aspiration. Une fois le détourage effectué, le système de reprise 40 pourrait faire redescendre la matrice 41 dans sa position basse de façon à faciliter le déchargeement de la platine. Il est clair qu'un tel système de reprise 40 ne serait pas utile si le format de la pièce ou de la platine à obtenir était identique à

celui de l'ébauche E. Dans ce cas, le déchargeement de la pièce ou de la platine pourrait se faire directement après l'usinage, la pièce usinée reposant encore sur la surface d'appui S et la mâchoire 22 étant dans sa position desserrée.

[0020] La machine d'usinage 10 munie du dispositif de fixation 11 pourra avantageusement être utilisée lors d'un procédé plus général d'usinage d'ébauche de platine horlogère. Ce procédé comprendra notamment les étapes initiales a) à k) suivantes :

- a) placement d'une ébauche de platine sur une surface d'appui d'un socle muni d'une ouverture centrale ;
- b) serrage de l'ébauche entre le socle et une mâchoire munie d'une ouverture centrale ;
- c) rotation du socle autour d'un axe de rotation XX' parallèle à la surface d'appui de façon à positionner le socle dans une première position d'usinage ;
- d) verrouillage en rotation du socle selon l'axe de rotation XX' dans la première position d'usinage ;
- e) usinage au moyen d'un outil d'usinage de la face supérieure de l'ébauche de platine à travers l'ouverture centrale de la mâchoire ;
- f) déverrouillage en rotation du socle selon l'axe de rotation XX' ;
- g) rotation du socle autour de l'axe de rotation XX' de façon à positionner le socle dans une seconde position d'usinage ;
- h) verrouillage en rotation du socle selon l'axe de rotation XX' dans la seconde position d'usinage ;
- i) usinage au moyen de l'outil d'usinage de la face inférieure de l'ébauche de platine à travers l'ouverture centrale du socle ;
- j) déverrouillage en rotation du socle selon l'axe de rotation XX' ;
- k) répétition éventuelle des étapes c) à j).

A la fin de l'étape k), l'ébauche E sera en principe totalement usinée sur ces faces inférieure Fi et supérieure Fs. L'étape k) sera éventuellement suivie des étapes additionnelles l) à o) suivantes dans le cas où la platine devra également être usinée sur sa face latérale Fl :

- l) rotation du socle autour de l'axe de rotation XX' de façon à positionner le socle dans une troisième position d'usinage ;
- m) verrouillage en rotation du socle selon l'axe de rotation XX' dans la troisième position d'usinage ;
- n) usinage au moyen de l'outil d'usinage de la face latérale de l'ébauche de platine à travers une ouverture latérale formée entre le socle et la mâchoire ;
- o) déverrouillage en rotation du socle selon l'axe de rotation XX'. A la fin de l'étape o), l'ébauche E sera en principe totalement usinée.

Dans le cas où aucun détourage ne devra être effectué, elle sera uniquement suivie de l'étape finale w) suivante :

w) desserrage et déchargement de la platine.

En revanche, dans le cas où un détourage devra encore être effectué, elle sera suivie des étapes additionnelles p) à v) suivantes :

- p) rotation du socle autour de l'axe de rotation XX' de façon à positionner le socle dans la première, ou respectivement la seconde, position d'usinage ;
- q) verrouillage en rotation du socle selon l'axe de rotation XX' dans la première, ou respectivement la seconde, position d'usinage ;
- r) déplacement d'une matrice de reprise au moyen d'un système de reprise de manière à la positionner en appui sous la face inférieure, ou respectivement supérieure, de l'ébauche de platine ;
- s) plaquage optionnel de l'ébauche de platine sur la matrice de reprise, de préférence au moyen d'une aspiration ;
- t) détourage de la platine ;
- u) déplacement de la matrice de reprise au moyen du système de reprise de manière à la positionner dans une position de déchargement ;
- v) arrêt éventuel du plaquage de l'étape s).

L'étape v) sera alors suivie des étapes finales w) à y) suivantes :

- w) déchargement de la platine ;
- x) desserrage de l'ébauche restante ;
- y) déchargement de l'ébauche restante.

Il sera également avantageux de prévoir les étapes préliminaires a1) à a4) suivantes, dans le cas où la matrice de reprise doit être configurée comme une contre-forme en négatif de la face inférieure, ou respectivement supérieure, de la platine :

- a1) installation de la matrice de reprise, de préférence par clipsage, sur le système de reprise ;
- a2) montée de la matrice de reprise au moyen du système de reprise dans une position haute dans laquelle elle peut être usinée par l'outil d'usinage ;
- a3) usinage au moyen de l'outil d'usinage de la matrice de reprise de façon à la configurer comme une contre-forme en négatif de la face inférieure, ou respectivement supérieure, de la platine ;
- a4) descente de la matrice de reprise au moyen du système de reprise dans une position basse dans laquelle elle ne gêne pas la rotation du socle.

[0021] En référence aux figures 7 et 8, il est représenté une configuration possible d'un système de reprise utilisable dans le cadre de la machine d'usinage de la présente invention.

[0022] Ce système de reprise 40 comporte notamment une plate-forme supérieure 401, sensiblement cylindrique, coulissant à l'intérieur d'une cavité centrale 311 for-

mée à l'intérieur de l'embase 31. Cette plate-forme 401 est fixée dans sa partie basse à un plateau 402 à la surface supérieure duquel ont été fixées trois billes d'indexage 403, lesdites billes étant disposées de manière à former un triangle équilatéral. La matrice de reprise 41 est quant à elle fixée par clipsage à la partie haute de la plate-forme 401. La plate-forme 401 solidaire du plateau 402 pourra se déplacer selon l'axe ZZ' sous l'action d'un piston pneumatique (non représenté) dont la tige 404 est fixée sur le plateau 402, avantageusement par vissage de son extrémité supérieure à l'intérieur d'un trou fileté formé à l'intérieur du plateau. Ainsi, le système de reprise 40 pourra déplacer verticalement la matrice de reprise 41 entre une position basse, dans laquelle ladite matrice 41 est en contact avec l'embase 31, et une position haute, telle que représentée sur les figures 7 et 8, dans laquelle chacune des billes d'indexage 403 vient en butée contre une paire de goupilles cylindriques 405 logées à l'intérieur d'un creux 312 formé à l'intérieur de la surface inférieure de l'embase 31. Les goupilles 405 de chacune des paires seront avantageusement disposées de manière adjacente, les goupilles possédant la même orientation radiale dirigées vers l'axe ZZ'. Ainsi disposées, les goupilles 405 définiront un logement pour les billes d'indexage 405, ledit logement étant sensiblement défini par les surfaces en arc de cercle des goupilles 405. Ainsi, lorsque la matrice de reprise 41 sera en position haute, les billes 403 seront calées à l'intérieur de leur logement respectif. Dans cette position, toute rotation de la plate-forme 401, et par conséquent de la matrice de reprise 41, autour de l'axe ZZ' sera empêchée. Par ailleurs, de manière à améliorer encore le plaquage de la pièce usinée sur la matrice de reprise 41, il sera également avantageux d'équiper le système de reprise 40 d'un dispositif d'aspiration (non représenté). A cet effet, la plate-forme 401, le plateau 402 et la tige 404 sont avantageusement traversées par un canal de circulation de fluide 406a, 406b et 406c respectivement, lesdits canaux étant en communication fluidique avec une sortie de fluide (non représentée).

Revendications

- 45 1. Dispositif de fixation (11) par serrage d'une ébauche (E) de pièce à usiner sur un socle (21), ladite ébauche (E) étant plate ou sensiblement plate et possédant une face inférieure (Fi), une face supérieure (Fs) et au moins une face latérale (Fl), ledit socle (21) possédant au moins une surface d'appui (S) sur laquelle repose la face inférieure (Fi) de ladite ébauche (E), ledit dispositif (11) comportant au moins une mâchoire (22) reliée au socle (21) et mobile selon une direction (ZZ') perpendiculaire à ladite surface d'appui (S) entre une position desserrée, dans laquelle l'ébauche (E) peut se déplacer par rapport au socle (21), et une position serrée, dans laquelle la mâchoire (22) plaque l'ébauche (E) contre la surface

d'appui (S), **caractérisé en ce que** la mâchoire (22) et le socle (21) sont munis chacun d'au moins une ouverture centrale (21e, 22e) adaptée pour permettre le passage d'un outil d'usinage (12) et **en ce que** le socle (21) est apte à pivoter sous l'action de moyens de déplacement autour d'un axe de rotation (XX') parallèle à la surface d'appui (S) de manière à se positionner respectivement selon une première position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face supérieure (Fs) de l'ébauche (E) peut être effectué à travers l'ouverture centrale (22e) de la mâchoire (22), et une seconde position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face inférieure (Fi) de l'ébauche (E) peut être effectué à travers l'ouverture centrale (21 e) du socle (21).

2. Dispositif (11) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la mâchoire (22) et le socle (21) sont configurés pour définir ensemble une ouverture latérale (23e) lorsque la mâchoire (22) est dans sa position serrée, ladite ouverture latérale (23e) étant adaptée pour permettre le passage d'un outil d'usinage (12) et **en ce que** le socle (21) est apte à pivoter sous l'action desdits moyens de déplacement autour dudit axe de rotation (XX') de manière à se positionner selon une troisième position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face latérale (Fl) de l'ébauche (E) peut être effectué à travers ladite ouverture latérale (23e).

3. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il comprend** des moyens d'indexage (34a, 34b) aptes à faciliter le positionnement précis du socle (21) selon la première, la seconde et/ou la troisième position d'usinage.

4. Dispositif (11) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il comprend** une embase (31) horizontale et au moins deux éléments support verticaux, respectivement un élément support gauche (32) et un élément support droit (33), espacés dans le sens axial et fixés sur ou solidaires de ladite embase (31), lesdits éléments support (32, 33) étant configurés pour permettre la connexion pivotante du socle (21) sur l'embase (31).

5. Dispositif (11) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens d'indexage sont une ou plusieurs billes d'indexage (34a, 34b) fixées sur l'élément support gauche (32) de telle sorte à former une ou plusieurs saillies hémisphériques sur la paroi latérale (32a) dudit élément support gauche (32) dirigée vers l'élément support droit (33), la ou lesdites billes (34a, 34b) étant logées au moins partiellement à l'intérieur de logements (23i, 23j) formés dans une partie d'extrémité (21a) du socle (21) disposée de manière adjacente à ladite paroi latérale (32b) dudit élément support gauche (32) lorsque le socle (21) est dans sa première, seconde et/ou troisième position d'usinage.

6. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il comprend** des moyens de verrouillage (35) aptes à maintenir la ou les billes d'indexage (34a, 34b) partiellement à l'intérieur desdits logements (23i, 23j), empêchant ainsi le pivotement du socle par rapport à l'embase, et des moyens de déverrouillage aptes à positionner la ou les billes d'indexage (34a, 34b) à l'extérieur desdits logements (23i, 23j), permettant ainsi le pivotement du socle par rapport à l'embase.

7. Dispositif (11) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de verrouillage comprennent un premier actionneur (35) apte à déplacer dans le sens axial une partie mobile (33a) de l'élément support droit (33) par rapport à une partie fixe (33b) dudit élément support droit (33) de telle sorte à presser le socle (21), solidaire en translation de ladite partie mobile (33a), contre l'élément support gauche (32), plaquant ainsi la ou les billes d'indexage (34a, 34b) à l'intérieur de leur logement respectif (23i, 23j).

8. Dispositif (11) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit premier actionneur est un piston pneumatique (35) apte à appliquer une force axiale dirigée vers la gauche sur ladite partie mobile (33a).

9. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite partie mobile (33a) est reliée à ladite partie fixe (33b) au moyen de deux lames ressorts (33c) parallèles et sensiblement verticales de telle sorte que ladite partie mobile (33a) est apte à se déplacer axialement autour d'une position d'équilibre dans laquelle lesdites parties fixe (33b) et mobile (33a) sont sensiblement alignées dans le sens vertical (ZZ').

10. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de déverrouillage comprennent un second actionneur apte à déplacer dans le sens axial le socle (21) par rapport à l'élément support gauche (32) de telle sorte à éloigner ledit socle (21) dudit élément support gauche (32), permettant ainsi à la ou aux billes d'indexage (34a, 34b) d'être positionnées à l'extérieur de leur logement respectif (23i, 23j).

11. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de déverrouillage consistent en les moyens de déplacement permettant le pivotement du socle (21) autour de l'axe de rotation (XX'), lesdits moyens de

déplacement étant aptes à appliquer un couple suffisant sur le socle (21) de telle sorte à permettre le positionnement de la ou des billes d'indexage (34a, 34b) hors de leur logement respectif (23i, 23j). 5

12. Dispositif (11) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des logements est une rainure en V (23j) de manière à faciliter le déplacement de la bille (34a, 34b) associée hors dudit logement. 10

13. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des logements est une cavité conique (23i). 15

14. Dispositif (11) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité (21a) du socle (21) possède deux logements (23i, 23j) disposés de manière sensiblement symétrique par rapport à l'axe de rotation (XX'), l'un des logements (23j) étant une rainure en V et l'autre logement (23i) étant une cavité conique, lesdits logements (23i, 23j) assurant ainsi une liaison isostatique entre le socle (21) et les éléments support verticaux (32, 33). 20

15. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications 5 à 14, **caractérisé en ce que** l'élément support gauche (32) comporte au moins deux billes (34a) alignées dans le plan défini par la surface d'appui (S) ou dans un plan parallèle à ce dernier, lesdites billes (34a) permettant de positionner le socle (21) dans sa première et seconde position d'usinage, et/ou au moins deux billes (34b) alignées dans un plan perpendiculaire au plan défini par la surface d'appui (S), lesdites billes (34b) permettant de positionner le socle (21) dans sa troisième position d'usinage. 25

16. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une pluralité d'éléments de connexion (24) est disposée en saillie sur la face inférieure de la mâchoire (22), chacun desdits éléments de connexion (24) possédant une partie cylindrique supérieure (24a) fixée à ladite mâchoire (22) et une partie cylindrique inférieure (24b) à diamètre élargie, ladite partie cylindrique inférieure (24b) coulissant à l'intérieur d'un alésage (21f) ménagé dans le socle (21) entre une position basse correspondant à la position serrée de la mâchoire (22) et une position haute correspondant à la position desserrée de la mâchoire (22), un empilement (27) de rondelles ressort prenant appui contre le fond (21f₁) dudit alésage (21f) et sur la paroi supérieure (24c) de ladite partie cylindrique inférieure (24b) étant configuré pour maintenir élastiquement ladite partie cylindrique inférieure (24b) dans sa position basse. 30

17. Dispositif (11) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'extrémité ouverte dudit alésage (21f) débouche dans une cavité (21 h) formée à l'intérieur du socle (21), ladite cavité (21 h) définissant avec ledit alésage (21f) et la paroi inférieure de ladite partie cylindrique inférieure (24b) une chambre hermétiquement fermée, la pression à l'intérieur de ladite chambre étant contrôlable au moyen d'un système pneumatique de façon à permettre le déplacement de ladite partie cylindrique inférieure (24b) de sa position basse à sa position haute. 35

18. Dispositif (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface d'appui (S) est définie par trois zones ponctuelles (S1, S2, S3) formées en saillie sur une partie centrale (21c) du socle (21) entourant son ouverture centrale (21 e), lesdites zones ponctuelles (S1, S2, S3) étant de préférence disposées de façon à définir un triangle équilatéral. 40

19. Machine d'usinage (10) d'ébauche (E) de pièce comprenant un dispositif de fixation par serrage (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite machine (10) comprenant également un système de reprise (40), ledit système de reprise (40) comprenant au moins une matrice de reprise (41) apte à venir en appui sous l'ébauche (E) de pièce lorsque le socle (21) est dans sa première ou seconde position d'usinage de manière à faciliter le détourage de la pièce. 45

20. Machine (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la matrice de reprise (41) est une contre-forme en négatif de la face supérieure ou inférieure de la pièce, le maintien en position de la pièce étant ainsi assuré par les usinages de la matrice (41). 50

21. Machine (10) selon la revendication 19 ou 20, **caractérisée en ce que** la matrice de reprise (41) est reliée à des moyens de mise sous vide ou d'aspiration de manière à plaquer la pièce contre la matrice (41) par aspiration. 55

22. Procédé d'usinage d'ébauche (E) de platine horlogère comportant les étapes initiales a) à k) suivantes :

- a) placement d'une ébauche (E) de platine sur une surface d'appui (S) d'un socle (21) muni d'une ouverture centrale (21e) ;
- b) serrage de l'ébauche (E) entre le socle (21) et une mâchoire (22) munie d'une ouverture centrale (22e) ;
- c) rotation du socle (21) autour d'un axe de rotation (XX') parallèle à la surface d'appui (S) de façon à positionner le socle (21) dans une pre-

mière position d'usinage ;
 d) verrouillage en rotation du socle (21) selon l'axe de rotation (XX') dans la première position d'usinage ;
 e) usinage au moyen d'un outil d'usinage (12) de la face supérieure (Fs) de l'ébauche (E) de platine à travers l'ouverture centrale (22e) de la mâchoire (22) ;
 f) déverrouillage en rotation du socle (21) selon l'axe de rotation (XX') ;
 g) rotation du socle (21) autour de l'axe de rotation (XX') de façon à positionner le socle (21) dans une seconde position d'usinage ;
 h) verrouillage en rotation du socle (21) selon l'axe de rotation (XX') dans la seconde position d'usinage ;
 i) usinage au moyen de l'outil d'usinage (12) de la face inférieure (Fi) de l'ébauche (E) de platine à travers l'ouverture centrale (21 e) du socle (21) ;
 j) déverrouillage en rotation du socle (21) selon l'axe de rotation (XX') ;
 k) répétition éventuelle des étapes c) à j) ;

et, de préférence, les étapes additionnelles l) à o) suivantes :

l) rotation du socle (21) autour de l'axe de rotation (XX') de façon à positionner le socle (21) dans une troisième position d'usinage ;
 m) verrouillage en rotation du socle (21) selon l'axe de rotation (XX') dans la troisième position d'usinage ;
 n) usinage au moyen de l'outil d'usinage (12) de la face latérale (Fl) de l'ébauche (E) de platine à travers une ouverture latérale (23e) formée entre le socle (21) et la mâchoire (22) ;
 o) déverrouillage en rotation du socle (21) selon l'axe de rotation (XX') ;

et, de préférence, les étapes additionnelles p) à v) suivantes :

p) rotation du socle (21) autour de l'axe de rotation (XX') de façon à positionner le socle (21) dans la première, ou respectivement la seconde, position d'usinage ;
 q) verrouillage en rotation du socle (21) selon l'axe de rotation (XX') dans la première, ou respectivement la seconde, position d'usinage ;
 r) déplacement d'une matrice de reprise (41) au moyen d'un système de reprise (40) de manière à la positionner en appui sous la face inférieure (Fi), ou respectivement supérieure (Fs), de l'ébauche (E) de platine ;
 s) plaquage optionnel de l'ébauche (E) de platine sur la matrice de reprise (41), de préférence au moyen d'une aspiration ;

t) détourage de la platine ;
 u) déplacement de la matrice de reprise (41) au moyen du système de reprise (40) de manière à la positionner dans une position de déchargement ;
 v) arrêt éventuel du plaquage de l'étape s) ;

et l'étape finale w) suivante :

w) desserrage éventuel et déchargement de la platine ;

et, de préférence, les étapes finales x) et y) suivantes :

x) desserrage de l'ébauche restante ;
 y) déchargement de l'ébauche restante.

23. Procédé selon la revendication 22, comportant les étapes préliminaires suivantes :

a1) installation de la matrice de reprise (41), de préférence par clipsage, sur le système de reprise (40) ;

a2) montée de la matrice de reprise (41) au moyen du système de reprise (40) dans une position haute dans laquelle elle peut être usinée par l'outil d'usinage (12) ;

a3) usinage au moyen de l'outil d'usinage (12) de la matrice de reprise (41) de façon à la configurer comme une contre-forme en négatif de la face inférieure, ou respectivement supérieure, de la platine ;

a4) descente de la matrice de reprise (41) au moyen du système de reprise (40) dans une position basse dans laquelle elle ne gêne pas la rotation du socle (21).

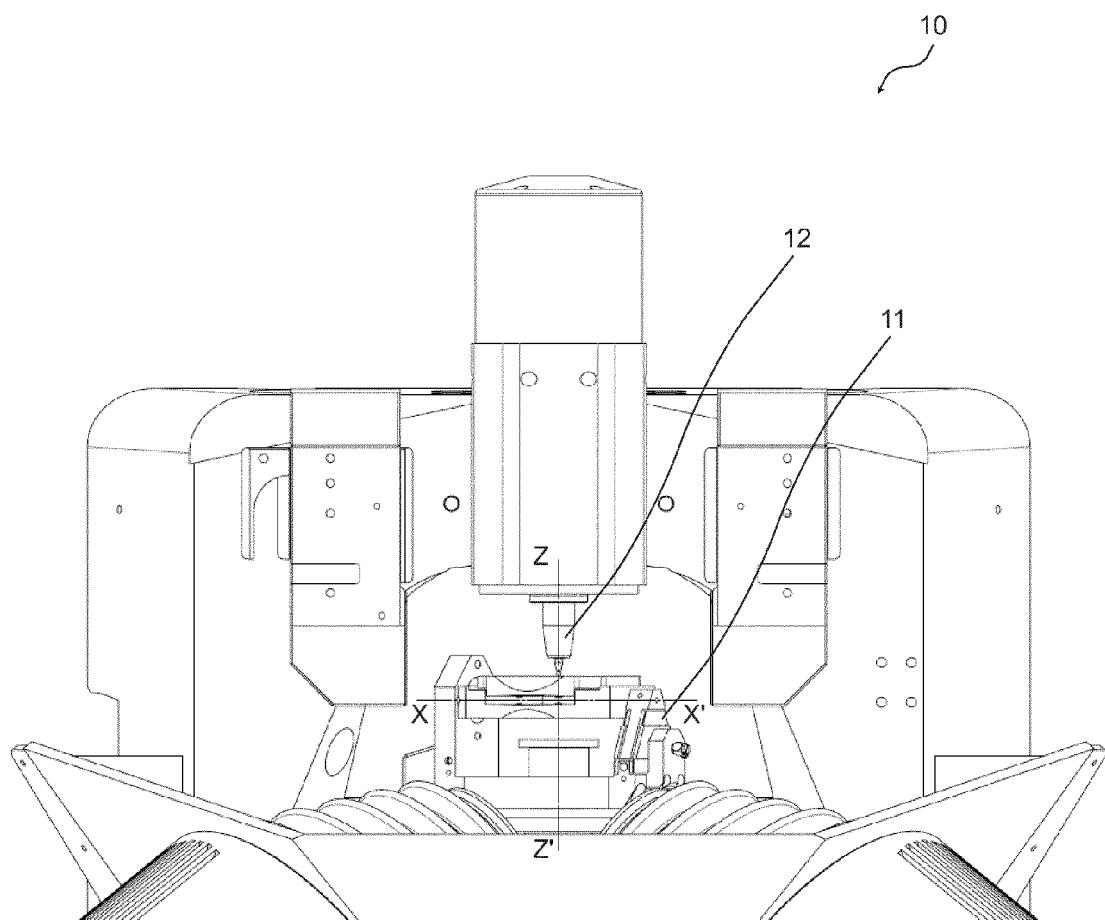


Fig. 1

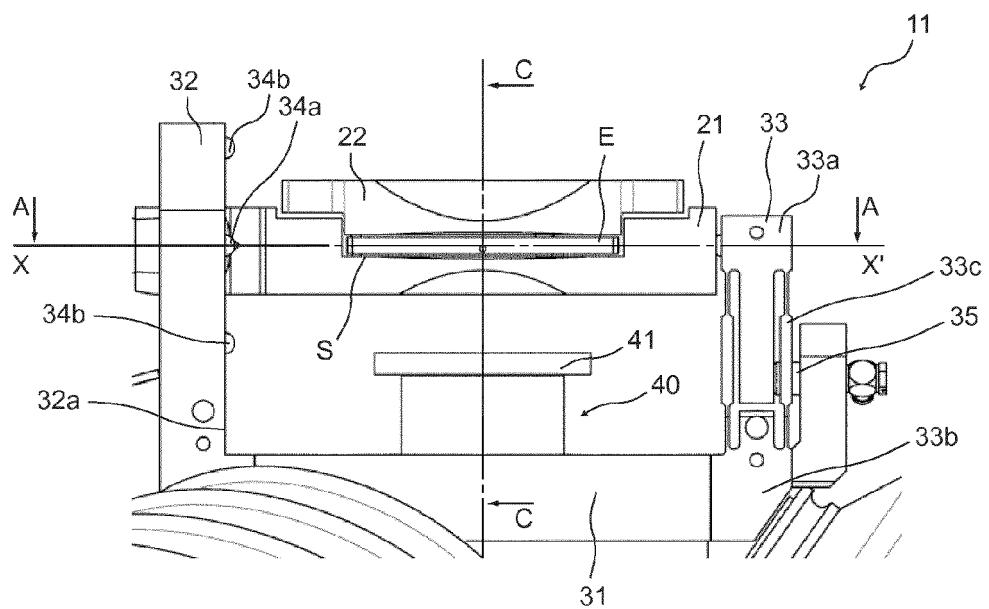


Fig. 2

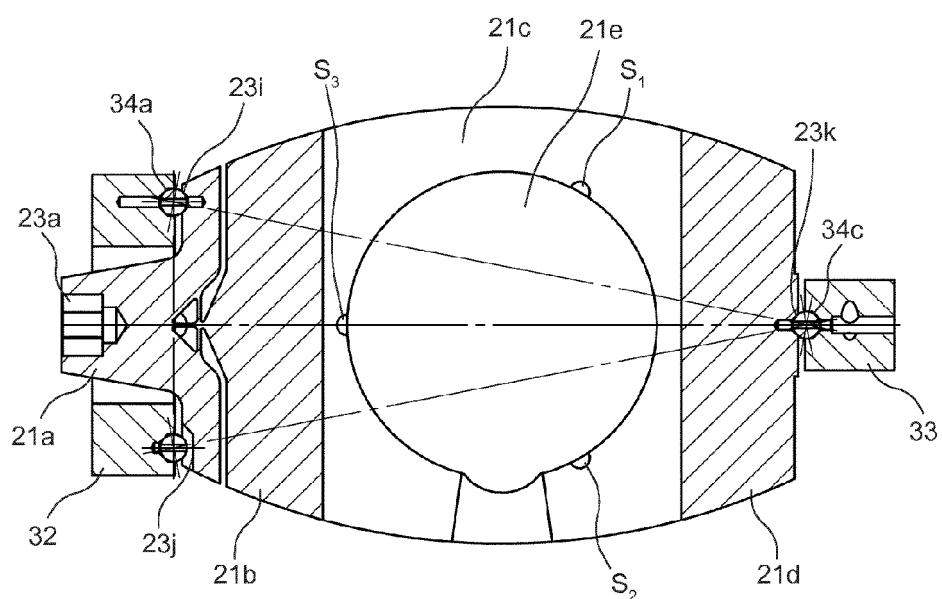


Fig. 3

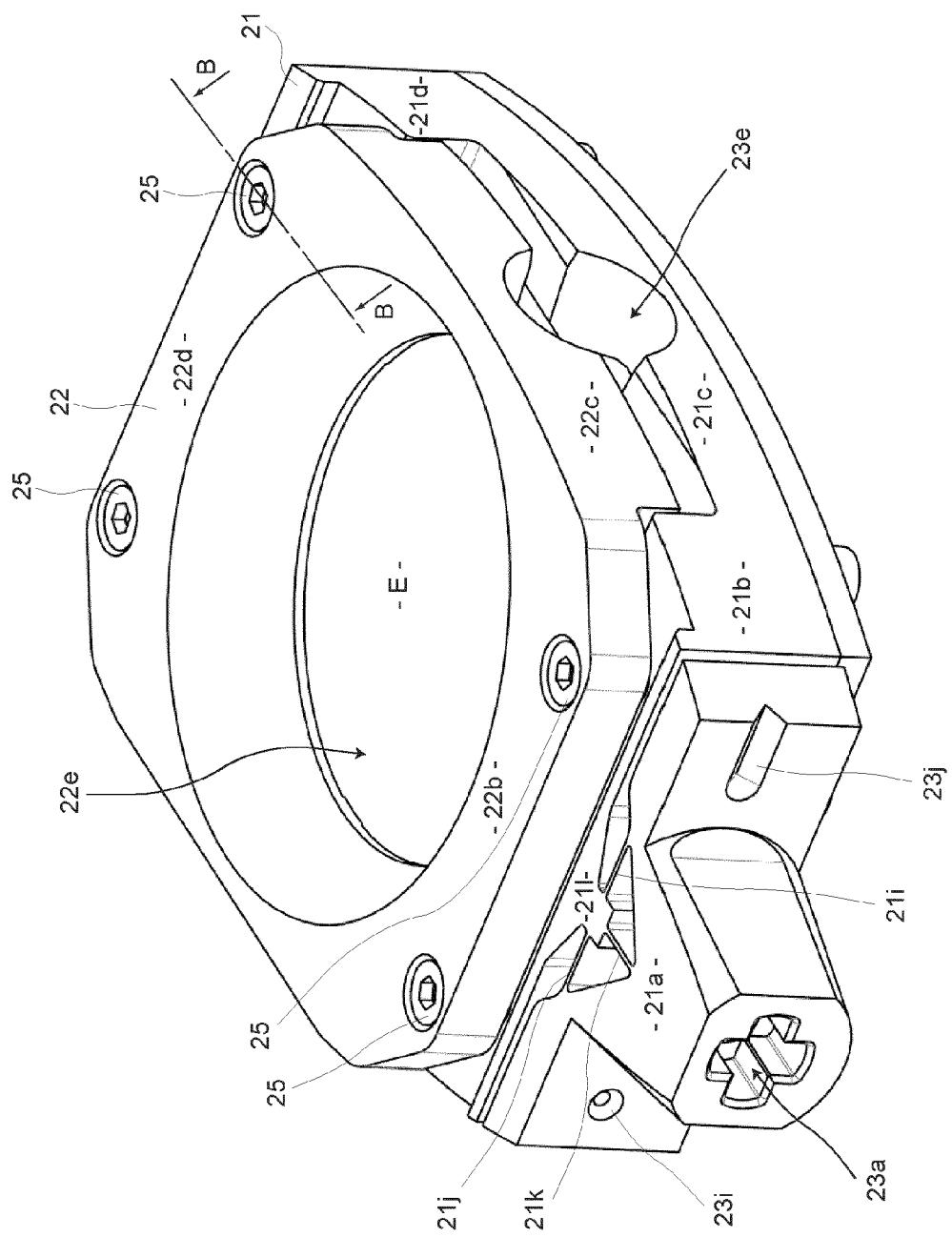


Fig. 4

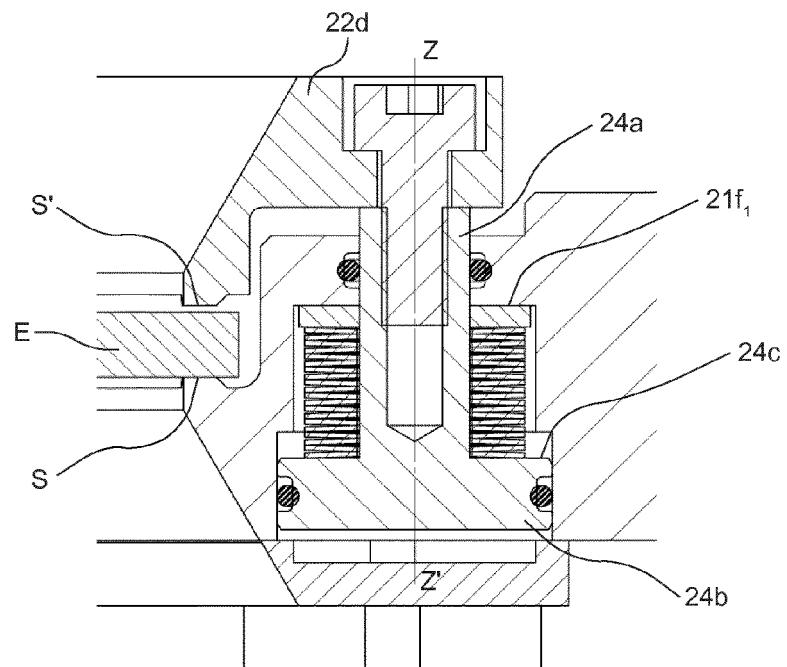


Fig. 5b

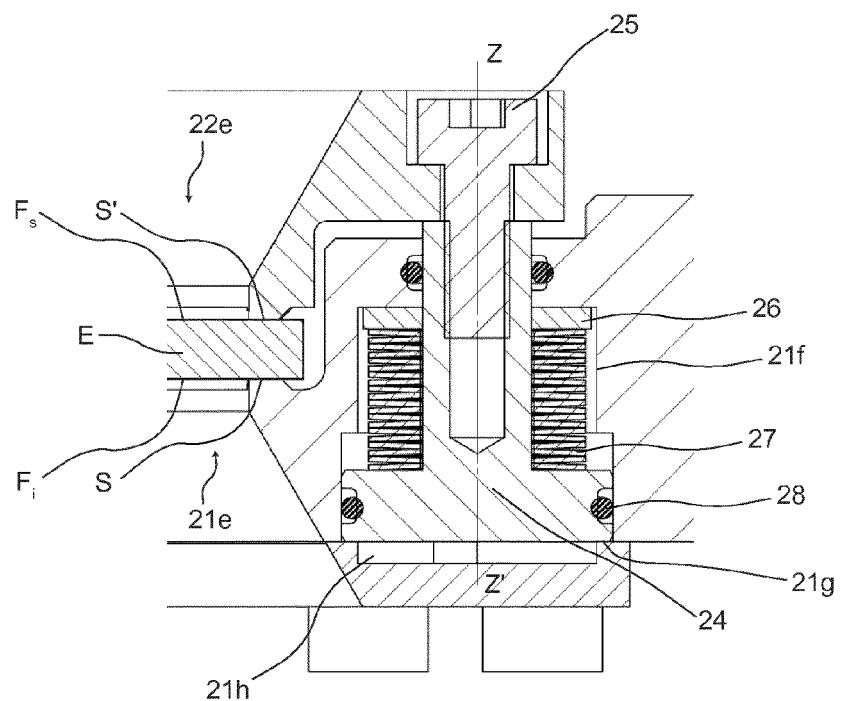


Fig. 5a

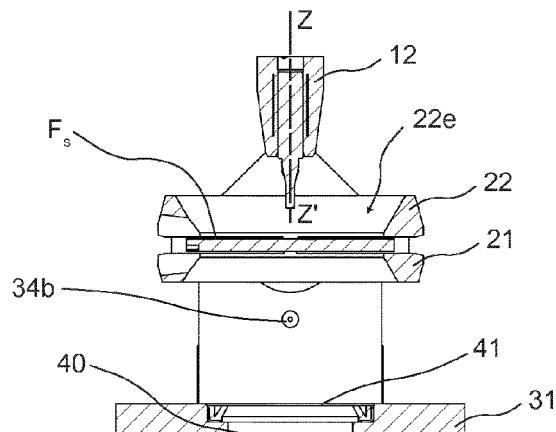


Fig. 6a

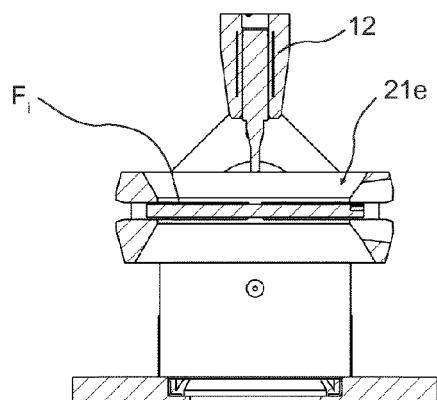


Fig. 6b

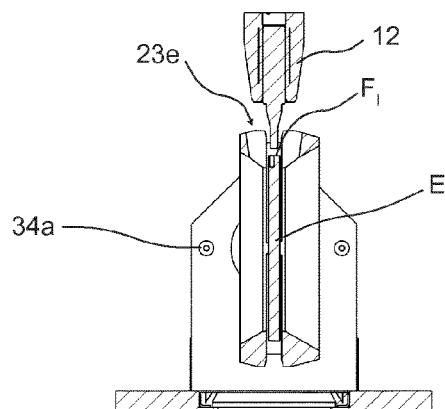


Fig. 6c

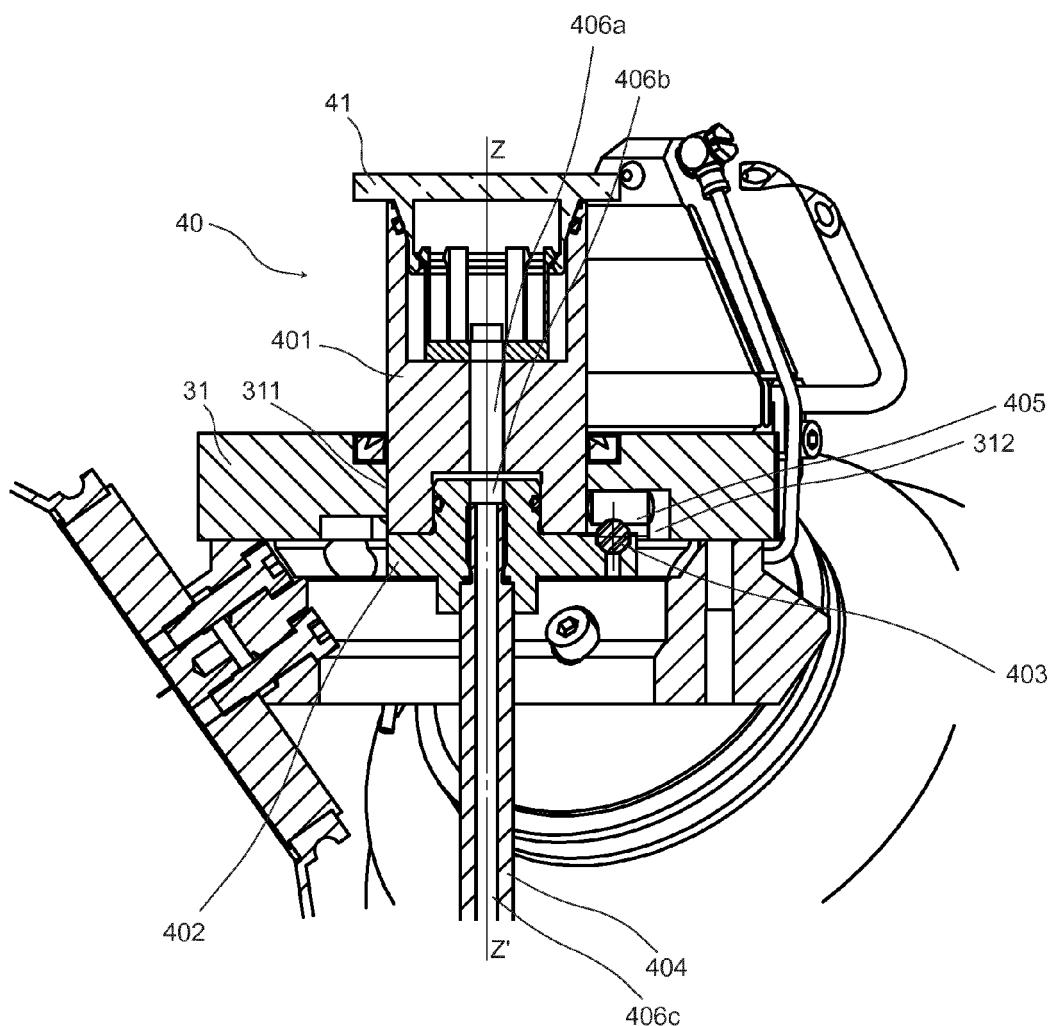


Fig. 7

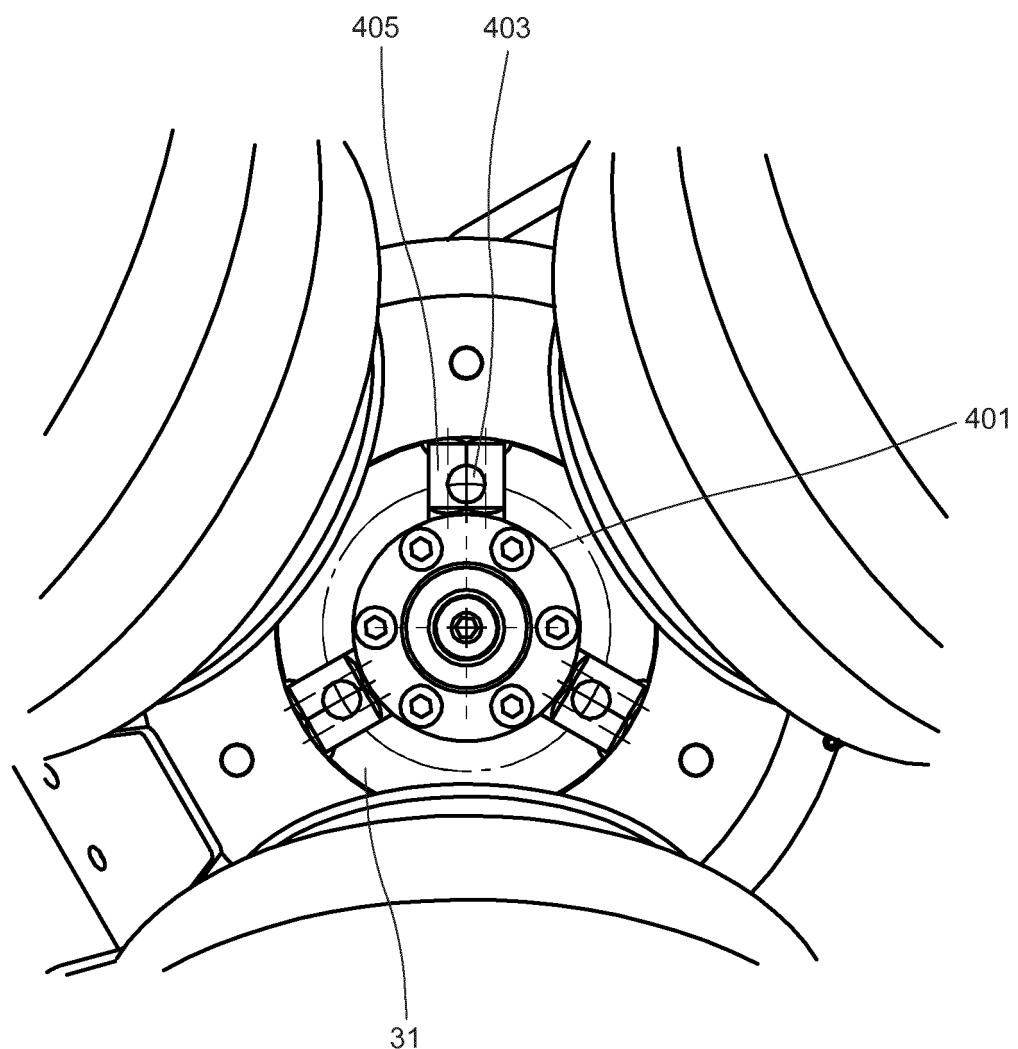


Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 15 0395

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	<p>WO 2010/108628 A1 (CHIRON WERKE GMBH [DE]; PRUST DIRK [DE]; DEUFEL KARL [DE]) 30 septembre 2010 (2010-09-30) * le document en entier *</p> <p>-----</p>	1,2,22	<p>INV. G04D3/02 B25B5/00</p> <p>-----</p>
DOMAINE TECHNIQUE RECHERCHÉ (IPC)			
G04D B25B			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
2	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	La Haye	19 juillet 2013	Laeremans, Bart
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			
EPO FORM 1503.03.82 (P04C02)			

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5



Numéro de la demande
EP 13 15 0395

10

REVENDICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

15

Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

20

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

25

voir feuille supplémentaire B

30

Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

35

Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

40

Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

45

Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

1, 2, 22

50

Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)

55

5



**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande
EP 13 15 0395

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

10

1. revendications: 1, 2, 22

15

Dispositif de fixation par serrage d'une ébauche apte à pivoter autour d'un axe de rotation parallèle à la surface d'appui de manière à se positionner selon une première position d'usinage dans laquelle l'usinage de la face supérieure de l'ébauche peut être effectué, une seconde position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face inférieure de l'ébauche peut être effectué et une troisième position d'usinage, dans laquelle l'usinage de la face latérale de l'ébauche peut être effectué. Procédé d'usinage correspondant.

20

25

2. revendications: 3-15

30

Dispositif comprenant des moyens d'indexage aptes à faciliter le positionnement précis du socle.

35

3. revendications: 16, 17

40

Dispositif comprenant une pluralité d'éléments de connexion configuré en saillie sur la face inférieure de la mâchoire.

45

4. revendication: 18

50

Dispositif comprenant une surface d'appui qui est définie par trois zones ponctuelles formées en saillie sur une partie centrale du socle entourant son ouverture centrale.

55

5. revendications: 19-21

55

Machine d'usinage comprenant également un système de reprise comprenant au moins une matrice de reprise apte à venir en appui sous l'ébauche lorsque la socle est dans sa première ou seconde position d'usinage.

55

6. revendication: 23

55

Procédé comprenant les étapes d'installation, montée, usinage avec et descente de la matrice de reprise.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 15 0395

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
 Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-07-2013

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	WO 2010108628 A1	30-09-2010	DE 102009015919 A1 EP 2411876 A1 WO 2010108628 A1	07-10-2010 01-02-2012 30-09-2010
20	-----			
25	-----			
30	-----			
35	-----			
40	-----			
45	-----			
50	-----			
55	-----			

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82