

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 698 272 B1

(51) Int. Cl.: B23Q 3/08 (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: 00700/04

(22) Date de dépôt: 22.04.2004

(30) Priorité: 29.04.2003 CH 0752/03

(24) Brevet délivré: 30.06.2009

(45) Fascicule du brevet publié: 30.06.2009

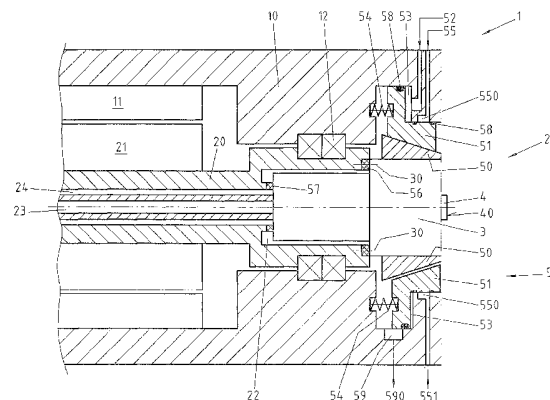
(73) Titulaire(s):
KUMMER Frères SA Fabrique de machines,
Rue de la Promenade 26
2720 Tramelan (CH)

(72) Inventeur(s):
Jacques Muster, 2720 Tramelan (CH)

(74) Mandataire:
WILLIAM BLANC & CIE Conseils en Propriété Industrielle
SA, Avenue du Pailly 25
1220 Les Avanchets (CH)

(54) **Broche de machine-outil munie d'un étai gel.**

(57) Si le montage d'un étai gel (3) sur une broche (2) de machine-outil ne pose pas de problèmes particuliers, un certain nombre de précautions et d'aménagements sont nécessaires afin de rendre cet assemblage performant. En particulier, des moyens (5) sont à prévoir afin d'éliminer l'énergie thermique en provenance de la machine et susceptible d'empêcher un bon fonctionnement de l'étai gel. Par ailleurs, vu que la surface d'appui (40) sur laquelle est disposée la pièce à usiner est en rotation, cette surface d'appui doit être aménagée afin que la pellicule de glace devant maintenir la pièce ne soit pas chassée par centrifugation. Des dispositifs particuliers (6, 8) sont en outre à prévoir pour le chargement et le retrait des pièces à usiner.



Description

[0001] La présente invention concerne une broche de machine-outil munie d'un étai gel.

[0002] L'apparition des étaux gel ces dernières années, aptes à maintenir une pièce mécanique pour usinage par congélation d'une pellicule d'eau, permet d'usiner ladite pièce sans lui imposer d'efforts mécaniques pour sa fixation. Cette technique a obtenu un grand succès, notamment pour l'usinage de pièces de très faibles dimensions, comme des pièces d'horlogerie.

[0003] La présente invention se propose d'utiliser cette technique de fixation pour la fixation d'une pièce mécanique sur une broche de machine-outil en rotation.

[0004] Si le simple montage d'un étai gel du commerce sur une broche de machine-outil ne pose pas de problèmes particuliers, certaines dispositions, dues à la technologie particulière des étaux gel, sont à prendre afin de rendre cet assemblage efficace et performant. Ces dispositions peuvent concerner tout d'abord des moyens permettant d'évacuer la chaleur produite par la broche en rotation, des moyens permettant d'améliorer la tenue de la pièce mécanique sur l'étai gel en rotation, des moyens permettant de charger la pièce mécanique sur l'étai gel ainsi que des moyens permettant de décharger la pièce après usinage, ces différents moyens pouvant être employés seuls ou en combinaison.

[0005] Un but de l'invention est donc de proposer des moyens aptes à rendre plus efficace et plus performante l'utilisation d'un étai gel sur une broche de machine-outil en proposant des moyens d'évacuation de la chaleur produite par la broche en rotation comme décrits dans la revendication 1. Des formes d'exécution particulières et variantes d'exécution sont décrites dans les revendications dépendantes.

[0006] Il est aussi proposé un dispositif de pose ainsi qu'un dispositif de retrait des pièces à usiner et usinées.

[0007] Une forme d'exécution particulière des moyens mentionnés est décrite ci-après, cette description étant à considérer en regard du dessin annexé comportant les figures où:

- la fig. 1 représente une vue partielle schématique en coupe longitudinale d'une portion avant d'une poupée de machine-outil comportant une broche munie d'un étai gel,
- la fig. 2A représente une vue de face d'une forme d'exécution d'une surface d'appui ou de fixation de l'étai gel monté sur une broche de machine-outil,
- la fig. 2B représente une vue en coupe selon la ligne B-B de la pièce de la figure précédente,
- la fig. 3 représente une vue schématique en coupe partielle d'un dispositif de pose d'une pièce à usiner sur la surface d'appui du porte-pièce, et
- la fig. 4 représente une vue schématique en coupe partielle d'un dispositif de retrait de pièce usinée.

[0008] Sur la fig. 1 on distingue une portion avant d'une poupée 1 comportant une broche 2 munie d'un étai gel 3. La poupée 1 comprend un bâti 10 dans lequel l'arbre 20 de la broche 2 peut être mis en rotation, par l'intermédiaire, par exemple, d'un moteur électrique dont on distingue le stator 11, fixé au bâti 10 et le rotor 21 fixé à l'arbre 20. L'arbre 20 est supporté dans le bâti 10 par un ou plusieurs roulements 12.

[0009] Un étai gel 3 est fixé, par des moyens de fixation schématisés en 30, à une portion avant, comprenant un logement 22 de l'arbre 20. Une première canalisation 23, disposée longitudinalement dans l'arbre 20, amène de l'air sec à l'étai gel 3 de manière à commander, par des moyens propres à l'étai gel 3 et internes à celui-ci, la congélation d'un porte-pièce 4 disposés sur la face avant de l'étai gel 3. De manière similaire, une deuxième canalisation 24, coaxiale avec la première canalisation 23, amène de l'air sec pour commander la décongélation du porte-pièce 4. Le mode de fonctionnement de l'étai gel 3 pour congeler et décongeler le porte-pièce 4 est connu en lui-même et ne fait pas partie de la présente invention.

[0010] Les pertes ohmiques produites par le moteur électrique 11, 21 de même que les pertes mécaniques dans les roulements 12 provoquent un échauffement de la machine amenant à un transfert d'énergie thermique en direction de l'étai gel 3 et du porte-pièce 4 pouvant amener à une décongélation non désirée de celui-ci et à une perte de la pièce en cours d'usinage.

[0011] Par ailleurs, l'échauffement thermique en provenance de la machine apporté à l'étai gel nécessite une augmentation de durée pour refroidir et faire congeler la surface de fixation de la pièce sur l'étai gel, ce qui augmente le temps nécessaire pour charger une pièce à usiner sur la machine et diminue d'autant la productivité de cette machine.

[0012] Différents moyens, pouvant être utilisés individuellement ou en combinaison sont proposés ci-après afin d'éliminer ces inconvénients.

[0013] On peut prévoir tout d'abord un dispositif d'évacuation de chaleur 5, comprenant tout d'abord une première portion fixe 50, constituée d'une bague en forme de tronc de cône allant en s'effilant vers l'avant de la broche et fixée par fretage ou tout autre moyen de fixation sur un périmètre d'une portion de l'étai gel entourant et proche du porte-pièce 4. Le dispositif

5 comprend ensuite une deuxième portion mobile 51, fixée au bâti 10 de la poupée 11 et apte à être déplacée axialement. La deuxième portion 51 est apte à prendre deux positions axiales, une première position de contact, comme on le voit sur la partie supérieure de la fig. 1, où une surface conique interne de la deuxième portion mobile 51 est en contact avec la surface conique externe de la première portion fixe 50, ainsi qu'une deuxième position, hors contact, comme on le voit sur la partie inférieure de la fig. 1, où les deux surfaces coniques des portions 50 et 51 ne sont pas en contact. Dans la première position, lorsque les deux portions 50 et 51 sont en contact, position possible uniquement lorsque la broche 2 est à l'arrêt, l'énergie thermique en provenance du centre de la poupée et se propageant le long de l'arbre 20 et passant vers l'étau gel 3 est éliminée par conduction en passant par la portion fixe 50, la portion mobile 51 et le reste du bâti 10 où elle est dissipée. Ensuite, après qu'une pièce à usiner ait été chargée sur le porte-pièce 4 et avant que la broche ne soit mise en rotation, la portion mobile 51 est séparée de la portion fixe 50 afin de permettre la mise en rotation de la portion fixe 50, respectivement de la broche. Le déplacement de la portion mobile d'une position à l'autre est obtenu, par exemple, par injection d'un fluide dans un embout 52 débouchant dans une chambre annulaire 53, une paroi de la portion mobile 51 faisant office de piston et poussant ladite portion mobile jusqu'à ce que les deux surfaces coniques soient en contact. Ce mouvement axial tendant à rapprocher les deux portions 50 et 51, provoqué par la mise en pression de la chambre annulaire 53 se fait à rencontre d'une force opposée exercée par une pluralité de ressorts 54 disposés sur un cercle d'une surface de la portion fixe 51 opposée à celle faisant office de piston. Ainsi, lorsqu'on coupe l'alimentation en fluide de la chambre 53, la portion mobile 51 est repoussée vers l'avant, mettant les deux portions 50 et 51 hors de contact. Le fluide introduit par l'embout 52 et actionnant la portion mobile 51 peut être de l'air sous pression ou un fluide hydraulique.

[0014] De préférence les deux portions 50 et 51 sont choisies dans des matériaux conduisant bien la chaleur et ayant la capacité de ne pas coller l'un à l'autre. On choisira par exemple une portion fixe 50 en cuivre et une portion mobile 51 en bronze, d'autres combinaisons de matériaux étant aussi évidemment possibles.

[0015] De manière avantageuse, le dispositif précédent peut être complété d'une alimentation en fluide de refroidissement, pénétrant par un embout d'entrée 55, circulant dans une chambre annulaire de refroidissement 550 entourant la portion mobile 51 et ressortant par un embout de sortie 551. Le fluide de refroidissement aide ainsi à éliminer l'énergie thermique récoltée par la portion mobile 51.

[0016] De préférence, le dispositif d'évacuation de chaleur est complété de garnitures d'étanchéité 58 aptes à assurer l'étanchéité entre les divers éléments.

[0017] De préférence un ou plusieurs capteurs 59 peuvent être prévus afin de détecter la position de la portion mobile 51 et, par le signal 590 transmis aux moyens de commande, non représentés, éventuellement empêcher la mise en rotation de la broche dans le cas où la portion mobile 51 serait toujours en contact avec la portion fixe 50.

[0018] Encore de manière avantageuse, le dispositif d'évacuation de chaleur ci-dessus peut comprendre des moyens d'isolation thermique, par exemple des anneaux isolants 56, 57 disposés entre l'arbre 20 et l'étau gel 3, de manière à réduire le passage d'énergie thermique en direction de l'étau gel.

[0019] Comme indiqué précédemment, les divers moyens décrits permettant d'évacuer la chaleur produite par la machine, portions fixe 50 et mobile 51, circulation d'un fluide de refroidissement dans la chambre annulaire 550 ou de diminuer la transmission de chaleur vers l'étau gel, garnitures isolantes 56, 57, peuvent être utilisés individuellement ou en combinaison.

[0020] Une autre disposition à prendre lors du montage d'un étau gel sur une broche de machine outil concerne la conception de la surface d'appui de l'étau gel devant recevoir la pièce à usiner. En effet, si dans le cas d'un étau gel statique cette surface d'appui peut être plane, étant uniquement destinée à recevoir une mince lame d'eau à congeler pour maintenir la pièce à usiner en position, il n'en est pas de même dans le cas où l'étau gel est mis en rotation sur une broche de machine-outil, ce mouvement de rotation ayant tendance à chasser l'eau, respectivement la glace vers l'extérieur par centrifugation, ce qui peut amener à une diminution sensible de l'épaisseur de la couche de glace maintenant la pièce à usiner, pouvant conduire à la perte de la pièce.

[0021] Afin d'éviter ce problème, la surface d'appui de l'étau gel sur laquelle on dispose la pièce à usiner n'est pas plane, mais comporte des rainures, comme représenté sur les fig. 2A et 2B.

[0022] Le porte-pièce 4, fixé sur l'étau gel 3, comme représenté à la figure 1, comprend une surface d'appui 40. A rencontre d'une surface d'appui d'un étau gel statique qui est plane, cette surface d'appui 40 comprend une ou plusieurs rainures 41 et/ou 42 destinées à améliorer la fixation de la pièce à usiner sur ladite surface d'appui 40. On peut ainsi avoir une ou plusieurs rainures circulaires 41, coaxiales relativement à l'axe de rotation de la broche ainsi qu'éventuellement une ou plusieurs rainures rectilignes 42, disposées non radialement sur la surface d'appui 40. Par ces rainures, lorsque le porte-pièce 4 est mis en rotation, si la pellicule de glace directement disposée sur la surface 40 est chassée par centrifugation, la glace subsistant dans la ou les rainures 41 et/ou 42 subsiste et est suffisante pour maintenir la pièce à usiner sur le porte-pièce 4.

[0023] De préférence le nombre et la forme des rainures 41, 42 sont adaptés à la forme de la pièce à usiner, une ou plusieurs rainures circulaires coaxiales et concentriques 41 pouvant être prévue pour des pièces à usiner de forme circulaire alors que plusieurs rainures rectilignes peuvent être prévues pour des pièces à usiner présentant une ou plusieurs faces rectilignes. Dans tous les cas on évitera une ou des rainures radiales vu qu'alors la glace y serait aussi chassée

par centrifugation. La section droite des rainures peut être semi-circulaire, comme représenté pour la rainure 41 sur la fig. 2B ou quadrangulaire, ou en V, comme représenté pour les rainures 42 ou encore de n'importe quelle forme adaptée à l'effet de fixation recherché.

[0024] Une autre disposition à prendre lors du montage d'un étai gel sur une broche concerne le dispositif de pose de la pièce à usiner sur la surface d'appui 40 du porte-pièce 4 ainsi que de retrait de la pièce usinée. En effet, les pièces à usiner sur une machine équipée d'un étai gel sont généralement de dimensions très faibles et ne peuvent donc pas être saisies par des moyens de pinces habituels pour la pose et le retrait.

[0025] Une forme d'exécution d'un dispositif de pose 6 d'une pièce à usiner 7 sur une surface d'appui 40 d'un porte-pièce 4 est représentée schématiquement à la fig. 3. Le dispositif de pose 6 est constitué essentiellement d'un corps 60, apte à être déplacé, par des moyens classiques non directement représentés sur la figure mais schématisés par le repère orthogonal X-Y-Z, de manière à ce que son axe de pose 600 soit exactement aligné sur l'axe de rotation 300 de la broche, respectivement de l'étai gel. Le corps 60 comprend un logement axial 61 dans lequel un piston 62 est apte à être déplacé le long de l'axe 600 par le moyen d'une pression d'un fluide hydraulique ou pneumatique introduit par l'embout 610. Sur l'extrémité du piston 62 tournée vers le porte-pièce 4, on trouve un repose-pièce 63 se déplaçant avec le piston 62 dans un logement 64 du corps 60. Le repose-pièce 63 comprend un décrochement 630 épousant la forme extérieure de la pièce, pour positionner la pièce 7 sur ledit repose-pièce, ce décrochement débouchant dans une chambre d'aspiration 65 communiquant par l'intermédiaire de canalisations 650 établies dans le repose-pièce 63 ainsi que dans le corps 60 avec une aspiration connectée à l'embout 651. Le dispositif de pose est complété d'un dispositif d'aspersion d'eau 66 comprenant un réservoir 660 alimenté par une alimentation d'eau 661 et un gicleur 662 apte à recouvrir la surface d'appui 40 d'une pellicule d'eau. De préférence le dispositif de pose 6 comprend encore des moyens de guidage, constitués ici par le logement 64 dont le diamètre intérieur correspond exactement au diamètre extérieur de la surface d'appui 40 du porte-pièce 4 ou à tout autre diamètre de référence prévu sur le porte-pièce 4.

[0026] Le fonctionnement du dispositif de pose 6 peut donc être décrit comme suit: le corps de pose 6 est tout d'abord en position éloignée de la broche de la machine-outil; le piston 62 ainsi que le repose-pièce 63 sont en position rétractée; une pièce à usiner 7 est amenée, par des moyens connus non représentés, pour être logée dans le décrochement 630 du repose-pièce 63, l'aspiration 651 étant alors activée pour maintenir la pièce 7 sur le repose-pièce 63; le dispositif est alors amené à proximité de la broche, l'injection d'une pellicule d'eau par le gicleur 662 sur la surface d'appui 40 est commandée, suite de quoi le dispositif de pose est déplacé selon l'axe Z, un dernier ajustement de position étant procuré par les moyens de guidage, respectivement par l'introduction de la surface d'appui 40 dans le logement 64 et coïncidence des diamètres externes et internes de ces derniers éléments; la pression est alors activée par l'embout 610, de manière à pousser le piston 62, le repose-pièce 63 ainsi que la pièce 7 en direction du porte-pièce 4, jusqu'à ce que la pièce 7 soit en contact avec la surface d'appui 40 du repose-pièce 4; la commande de congélation de l'étai gel 3 est activée, de manière à fixer la pièce 7 sur la surface d'appui 40, suite de quoi l'aspiration 651 est stoppée, libérant la pièce 7 du repose-pièce, le dispositif de pose pouvant alors être retiré pour aller recharger une nouvelle pièce à usiner. Simultanément à cette dernière opération, la broche est mise en rotation et le ou les outils d'usinage sont approchés pour usinage.

[0027] L'utilisation d'un dispositif de pose comme décrit ci-dessus présente l'avantage supplémentaire d'un positionnement exact de la pièce à usiner 7 sur la surface d'appui 40 du porte-pièce 4. En effet, la pièce 7 est tout d'abord exactement positionnée sur le dispositif de pose par l'intermédiaire du décrochement 630; suite de quoi le dispositif de pose est exactement positionné par rapport à la surface d'appui 40 par l'intermédiaire des moyens de guidage, respectivement de la coïncidence des diamètres de la surface d'appui 40 et du logement 64, faisant ainsi que la pièce 7 est finalement exactement positionnée sur cette surface d'appui.

[0028] Après usinage, la pièce usinée 7 est à retirer de l'étai gel 4; les mêmes contraintes que précédemment concernant l'impossibilité de saisir cette pièce par des moyens conventionnels subsistent.

[0029] Une forme d'exécution d'un dispositif de retrait 8 de pièce est représentée schématiquement à la fig. 4. Il est constitué d'un corps 80 apte à être déplacé, par des moyens classiques non directement représentés sur la figure mais schématisés par le repère orthogonal X-Y-Z, de manière à ce que son axe de retrait 800 soit approximativement aligné sur l'axe de rotation 300 de la broche, respectivement de l'étai gel. Après usinage de la pièce 7 et arrêt de la broche, le dispositif de retrait 8 est approché de la broche de telle manière qu'une portion avant 810 d'une canalisation tubulaire 81 vienne entourer la pièce usinée 7. La décongélation de l'étai gel est alors commandée alors que simultanément une aspiration d'air 82 est activée. La pièce usinée 7 est alors aspirée dans la canalisation tubulaire 81 et vient tomber dans un réceptacle 83 situé à l'arrière de la canalisation tubulaire 81. Cette opération faite, le dispositif de retrait 8 est éloigné de la broche de la machine-outil afin qu'une nouvelle pièce à usiner puisse y être installée comme indiqué plus haut.

[0030] Le dispositif de pose 6 ainsi que celui de retrait 8 ont été décrits comme étant mobiles selon les axes X, Y et Z relativement à la broche 2; il est bien entendu que l'on peut aussi avoir un dispositif de pose ou de retrait fixe et une broche déplaçable selon les axes considérés, voire une broche apte à être déplacée selon un ou deux des axes considérés, les dispositifs de pose ou de retrait étant aptes à être déplacés selon l'axe ou les axes complémentaires.

[0031] Des formes d'exécution préférentielles de divers moyens permettant d'augmenter l'efficacité et les performances d'utilisation d'un étai gel monté sur une broche de machine-outil ont été décrits ci-dessus. Il est toutefois bien entendu

que d'autres modes d'exécution ou de construction que ceux décrits peuvent être prévus, entrant dans le cadre des revendications concernées.

Revendications

1. Broche de machine-outil (2) apte à être mise en rotation et comportant un étai gel (3) destiné à maintenir une pièce à usiner (7), caractérisée en ce qu'elle comprend: des moyens d'évacuation thermique (50, 51; 550; 56, 57) destinés à évacuer l'énergie thermique provoquée par la rotation de la broche et transmise audit étai gel, hors dudit étai gel.
2. Broche de machine-outil selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'évacuation thermique comprennent une première portion fixe (50) fixée sur un pourtour de l'étai gel (3) ainsi qu'une deuxième portion mobile (51) entourant ladite première portion fixe et apte à être déplacée axialement et à prendre une première position où une surface de ladite portion mobile est en contact avec une surface correspondante de la portion fixe, la broche étant à l'arrêt, afin d'évacuer l'énergie thermique par conduction, et une deuxième position où les deux dites surfaces correspondantes ne sont pas en contact, la broche étant alors apte à être mise en rotation.
3. Broche de machine-outil selon la revendication 2, caractérisée en ce que les deux dites surfaces correspondantes des portions fixes (50) et mobile (51) sont en forme de tronc de cône allant en s'amincissant en direction d'un porte-pièce (4) monté sur l'étai gel.
4. Broche de machine-outil selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que la portion mobile (51) est actionnée par un fluide sous pression (52,53) pour mettre en contact les deux dites surfaces correspondantes et par une pluralité de ressorts (54) pour séparer les deux dites surfaces correspondantes.
5. Broche de machine-outil selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la portion fixe (50) est en cuivre et la portion mobile (51) est en bronze.
6. Broche de machine-outil selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un détecteur de position (59) apte à détecter la position axiale de la portion mobile (51).
7. Broche de machine-outil selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens d'évacuation thermique comprennent en outre un circuit de circulation (55, 550, 551) d'un fluide de refroidissement.
8. Broche de machine-outil selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens d'évacuation thermique comprennent au moins une pièce isolante thermiquement (56,57) destinée à empêcher la transmission d'énergie thermique vers l'étai gel.
9. Broche de machine-outil selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend un porte-pièce (4) monté sur ledit étai gel, ledit porte-pièce comportant une surface d'appui (40) apte à être congelée de manière à fixer ladite pièce (7) pour son usinage, ladite surface d'appui comportant au moins une rainure (41, 42) de forme circulaire et/ou rectiligne, mais non radiale.
10. Dispositif de pose (6) pour une broche de machine-outil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un corps (60), des moyens de déplacement relatifs dudit corps relativement à ladite broche selon trois axes orthogonaux (X, Y, Z) étant prévus afin de présenter ledit corps en face d'une surface d'appui du porte-pièce (4) dudit étai gel, ledit corps (60) étant percé d'un logement axial (61) destiné à recevoir un piston (62) apte à être déplacé selon une direction axiale (Z) sous l'action d'un fluide sous pression introduit dans ledit logement axial, ledit piston commandant le déplacement d'un repose-pièce (63) dans un logement (64) dudit corps faisant face audit porte-pièce, ledit repose-pièce comportant des moyens de positionnement (630) et de maintien (65) d'une pièce à usiner (7), ledit corps (60) comportant en outre des moyens d'alignement (63) aptes à aligner l'axe longitudinal (600) dudit corps avec l'axe de rotation (300) de la broche.
11. Dispositif de pose selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'il comprend en outre une unité d'aspersion (66) apte à recouvrir la surface d'appui (40) du porte-pièce (4) d'une pellicule d'eau.
12. Dispositif de pose selon l'une des revendications 10 à 11, caractérisée en ce que les moyens de positionnement de la pièce à usiner (7) dans le repose-pièce (63) dudit dispositif de pose sont constitués d'un décrochement (630) de la surface du repose-pièce épousant la forme extérieure de la pièce à usiner.
13. Dispositif de pose selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisée en ce que les moyens de maintien de la pièce à usiner (7) dans le repose-pièce (63) dudit dispositif de pose comprennent une chambre d'aspiration (65) reliée par une canalisation (650) à une unité d'aspiration.
14. Dispositif de pose selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisée en ce que les moyens d'alignement aptes à aligner l'axe longitudinal (600) dudit corps avec l'axe de rotation (300) de la broche sont constitués d'un diamètre extérieur du porte-pièce (4) coopérant avec un diamètre intérieur du logement (64) dans lequel est situé le repose-pièce (63).
15. Dispositif de retrait (8) de pièce usinée pour une broche de machine-outil selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend un corps (80), des moyens de déplacement relatifs dudit corps relativement à ladite broche selon trois axes orthogonaux (X, Y, Z) étant prévus afin de présenter ledit corps en face d'une surface d'appui

CH 698 272 B1

du porte-pièce (4) dudit étau gel, ledit corps comportant une partie tubulaire (81) dont la portion avant (810) est apte à être approchée de la pièce usinée (7) et la portion arrière débouche dans un réceptacle, ledit dispositif comportant en outre une unité d'aspiration (82) apte à aspirer la pièce depuis la surface d'appui (40) et à la transporter par ladite partie tubulaire vers ledit réceptacle.

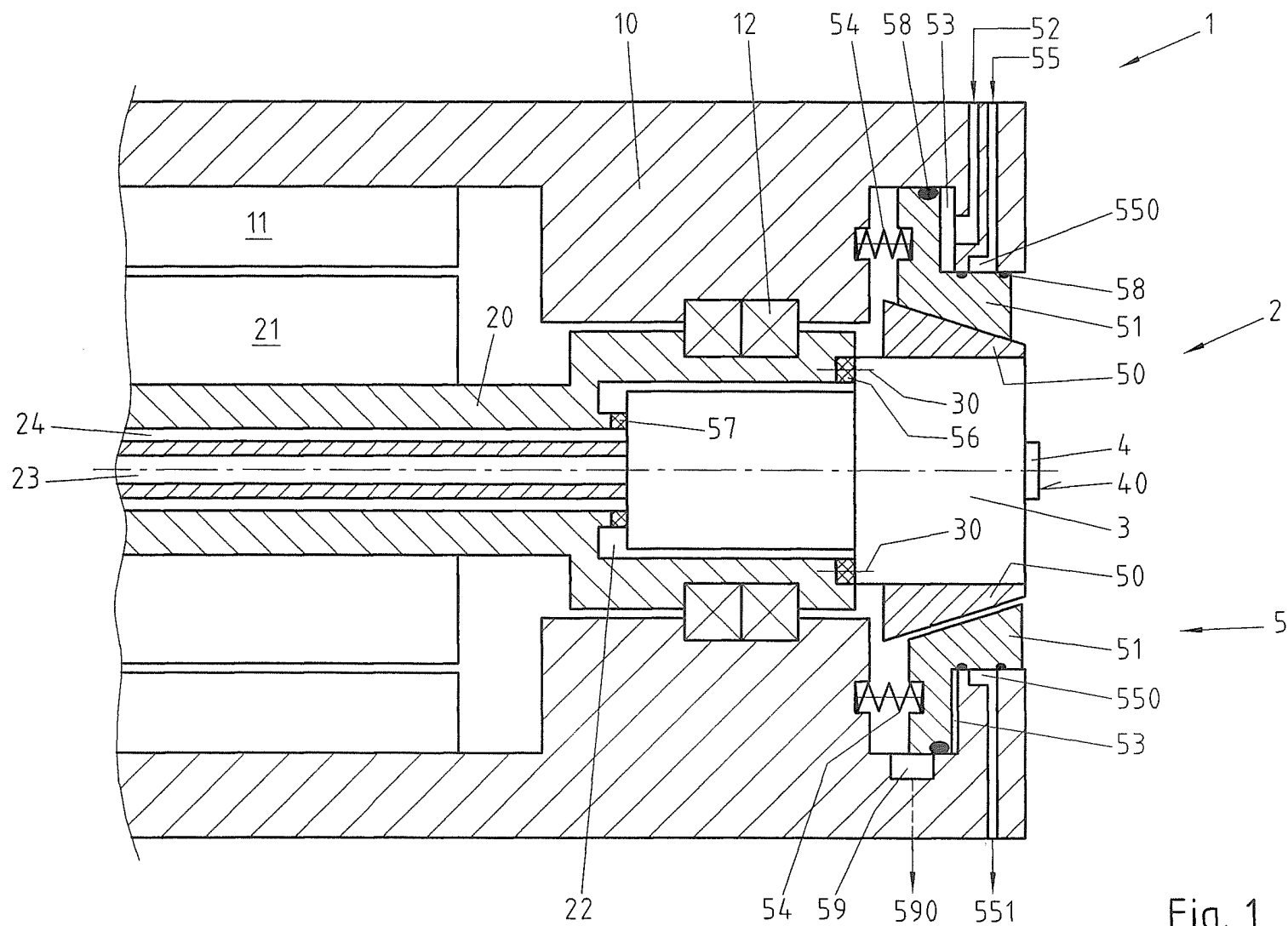


Fig. 1

