

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 532 221

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

83 13899

(51) Int Cl³ : B 23 K 37/04, 26/02; B 25 J 9/00; G 21 C 3/34.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 30 août 1983.

(30) Priorité US, 1^{er} septembre 1982, n° 414262.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 9 du 2 mars 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : WESTINGHOUSE ELEC-
TRIC CORPORATION. — US.

(72) Inventeur(s) : Ralph William Kalkbrenner et Richard Ma-
rion Kobuck.

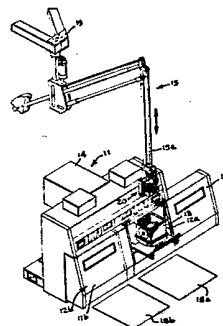
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : D. A. Casalonga, Josse et Petit.

(54) Appareil de saisie et de manipulation de pièces d'usinage pour systèmes de soudage au laser et autres systèmes analogues.

(57) Le dispositif de manutention de pièces d'usinage selon la présente invention est destiné au positionnement d'une pièce d'usinage dans un poste de soudure à l'aide d'un dispositif de levage 15 pour réduire à un minimum la contamination des soudures. Ce dispositif comprend un dispositif de saisie et de manipulation 20 comprenant une structure de traverse horizontale extensible télescopiquement qui permet de déplacer un mécanisme de mâchoire conçu pour saisir et positionner de façon repérée la pièce à souder dans la chambre de soudage 13.

Applications : entre autres, soudage des éléments constitu-
tifs des grilles des assemblages combustibles nucléaires.



FR 2 532 221 - A1

Appareil de saisie et de manipulation de pièces d'usinage pour systèmes de soudage au laser et autres systèmes analogues.

5 L'invention, sous sa forme préférée, concerne d'une façon générale un appareil de saisie et de manipulation de pièces d'usinage destiné à être utilisé avec des dispositifs de manutention d'articles pour un accouplement instantané avec une pièce d'usinage et une séparation instantanée
10 d'avec cette dernière et son transfert jusqu'à un poste de traitement et depuis ce poste en vue d'une manipulation à travers une séquence de positions prédéterminée, et elle a trait plus particulièrement à un appareil de saisie et de manipulation de pièces d'usinage destiné à être utilisé dans
15 un système de soudage de précision à laser commandé par ordinateur pour instantanément saisir, libérer et positionner des pièces d'usinage placées dans un dispositif de montage et de support, plus spécifiquement des grilles de barres de combustible pour des assemblages combustibles nucléaires.

20 L'appareil de saisie et de manipulation de pièces d'usinage selon la présente invention est conçu spécifiquement pour être utilisé avec l'appareil de soudage de précision à laser réalisé pour fabriquer des assemblages combustibles nucléaires en faisceau à l'aide d'un appareil de
25 soudage à laser commandé par ordinateur tel que décrit de façon détaillée dans la demande de brevet français déposée ce même jour au nom de la demanderesse pour "Système d'usinage à laser" (demande de brevet américain 49723). Comme décrit de façon plus particulière dans cette demande de
30 brevet correspondante, le système de soudage à laser comprend une paire de modules de positionnement et de chambres de soudage associées, dans lesquels les pièces d'usinage supportées, formées par un réseau de lames ou bandes métalliques disposées à une position appropriée pour être soudées au
35 laser aux diverses intersections et emplacements de fentes et de pattes, sont placées sur un dispositif de montage et doivent être transférées dans la zone de soudage pour être

alignées et positionnées au cours d'une série de phases commandées par ordinateur. Comme décrit dans la demande de brevet français correspondante précitée (demande de brevet américain n° 49723), la technique antérieure a reconnu le

5 problème de la corrosion par frottement dans lequel les surfaces des grilles de barres de combustible et des barres de combustible dans les assemblages combustibles nucléaires frottent les unes contre les autres en augmentant le risque

10 d'une contamination des soudures et d'une rupture finale mécanique des grilles de barres de combustible. Les assemblages de barres de combustible comprenant des barres de combustible et des grilles sont conçus pour être disposés à l'intérieur de l'atmosphère hostile d'un réacteur à eau

15 bouillante (BWR) ou d'un réacteur à eau sous pression (PWR) dans lesquels le réfrigérant, se présentant de façon typique sous la forme d'eau, est surchauffé à des températures de l'ordre de 315°C. Dans ces conditions, toute contamination, et en particulier la corrosion par frottement, se trouvent

20 accrues. On a décrit dans la littérature que le soudage des matériaux constituant la grille et les barres, comme par exemple les alliages de zirconium, dans une atmosphère de soudage contaminée, aboutit à des soudures contaminées qui peuvent entraîner une rupture finale du joint dans l'as-

25 semblage combustible nucléaire. En particulier, les alliages de zirconium ont spécialement tendance à une oxydation directe du métal sous l'action de raclage rencontrée dans les réacteurs nucléaires. L'expérience a montré que les soudures obtenues dans une atmosphère relativement impure présentent initialement un faible degré de contamination

30 mais que, lorsqu'elles sont soumises à l'atmosphère rude d'un réacteur nucléaire, elles sont particulièrement sujettes à une contamination par frottement. Il est donc particulièrement très important que tout soudage de Zircaloy et, en particulier, tout soudage au laser, soit réalisé dans

35 une atmosphère pure contrôlée pour que la contamination des soudures soit à coup sûr minimale et ne se détériore pas en présence des conditions hostiles d'un réacteur

nucléaire.

La demande de brevet français correspondante précitée (demande de brevet américain 49723) divulgue donc un système pour obtenir un soudage automatisé au laser de
5 matériaux extrêmement réactifs, comme le Zircaloy, dans lequel la pièce d'usinage est déplacée séquentiellement sous l'action d'un dispositif de commande automatisé pour effectuer un grand nombre de soudures de précision tout en maintenant un degré exceptionnellement élevé de pureté de
10 l'atmosphère environnante afin d'éviter une contamination de la matière soudée. Pour obtenir les soudures de précision nécessaires avec les pièces de petites dimensions constituant les grilles de barres de combustible, les lames de Zircaloy, positionnées avec précision comme il est nécessaire dans la
15 grille terminée, sont placées sous forme d'un assemblage de grille et de dispositif de montage et de support qui doit être introduit dans des chambres de soudage associées et retiré de ces chambres dans des modules de positionnement d'une manière aussi efficace que possible et de façon à
20 obtenir l'objectif d'une contamination minimale.

On a considéré comme étant inadéquats les moyens classiques qui servent à mettre en place et à assujettir la grille placée sur son support et qui sont utilisés avec l'appareil automatisé de soudage au laser, car on estime
25 que la pièce d'usinage montée sur son support et le dispositif de saisie disponible servant à la manipulation de la pièce d'usinage sur son support sont trop massifs pour une mise en place ou chargement manuel non assisté. De plus, les exigences contraignantes relatives à la pureté de l'environnement à l'intérieur de la chambre de soudage empêchent un
30 soulèvement manuel. Compte tenu de ces considérations et du désir d'obtenir un cycle de temps de chargement court et de réduire à un minimum la vulnérabilité de l'outillage à l'endommagement, il est souhaitable d'avoir à sa disposition
35 un dispositif de retenue passif constituant un système de manutention de matériau pour transférer et manipuler les pièces d'usinage montées sur leur support. Le système de

soudage à laser de la demande de brevet français précitée comprend un dispositif mécanique de levage assisté qui peut être de n'importe lequel des divers types disponibles dans le commerce, ce dispositif étant de préférence du type à balancier ou bras d'équilibrage qui est illustré dans 5 le présent exposé ainsi que dans la demande de brevet précitée et qui multiplie les fonctions de l'opérateur et surmonte l'inertie de la pièce d'usinage montée sur son support et manipulée à l'aide de ce dispositif qui permet 10 le déplacement de la pièce d'usinage par l'utilisation des mouvements naturels du corps. La présente invention fournit un dispositif de saisie et de manipulation de pièces d'usinage destiné à être accouplé au dispositif de levage mécanique et supporté par ce dernier, ce dispositif de saisie et de 15 manipulation de pièces d'usinage comportant des mâchoires de saisie réalisées de manière à assurer un assemblage instantané avec des saillies triangulaires à bords biseautés des dispositifs de support de pièces d'usinage et une séparation instantanée d'avec ces saillies, et coopérant 20 avec des doigts ou axes de verrouillage/repérage d'une plaque de montage rotatif disposée dans la chambre de soudage pour un mouvement d'inversion de la pièce d'usinage en vue d'une mise en place repérée, d'un verrouillage et d'une libération appropriés de la pièce d'usinage montée 25 sur son dispositif de support.

On va donner ci-après une description détaillée d'un mode de réalisation préféré de la présente invention en se référant aux dessins, sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective des éléments constitutifs du module de positionnement et de 30 la chambre de soudage associés ainsi que des éléments constitutifs du dispositif de levage mécanique assisté que comporte le système de soudage à laser auquel est associé l'appareil de saisie et la structure de doigts de 35 verrouillage/repérage de la présente invention;

la figure 2 est une vue en perspective éclatée du dispositif de saisie et de manipulation et d'une plaque

de montage de dispositif de support rotatif avec la structure de doigts de verrouillage/repérage conforme à la présente invention et servant à saisir, positionner de façon repérée et verrouiller la pièce d'usinage à souder montée sur son support;

la figure 3 est une vue en coupe verticale du dispositif de saisie et de manipulation par III-III de la figure 2;

les figures 4 et 5 sont des vues en coupe verticale du dispositif de saisie par IV-IV et V-V de la figure 3;

la figure 6 est une vue en coupe horizontale d'un des bras de support verticaux du dispositif de saisie, cette vue étant faite par VI-VI de la figure 5 et montrant en traits mixtes une partie de la pièce d'usinage montée sur son support;

la figure 7 est une vue en plan de dessus partielle de la plaque de montage du dispositif de support rotatif se trouvant dans chaque chambre de soudage et comprenant la structure de doigts de repérage/verrouillage de la présente invention;

la figure 8 est une vue en coupe verticale par VIII-VIII de la figure 7; et

la figure 9 est une vue en coupe verticale partielle d'un des doigts de repérage/verrouillage et des parties adjacentes de la plaque de montage de dispositif de support similaires aux parties de la figure 8 et montrant la partie d'extrémité inférieure du bras de support réglable de dispositif de saisie positionné de manière à déplacer le doigt de repérage/verrouillage jusqu'à une position de libération.

En se référant aux dessins, sur lesquels des références analogues désignent des parties correspondantes dans toutes les figures, on voit que l'on y a représenté le dispositif de saisie et de manipulation de grilles montées sur leurs dispositifs de support et la structure de doigts de repérage/verrouillage de la présente invention destinés à être utilisés dans le système de soudage à laser référencé

11 dans son ensemble et comportant une paire de modules de positionnement 12a et 12b placés côte à côte, dans une disposition en tandem, chacun de ces modules étant associé à une chambre de soudage correspondante dont l'une est
5 représentée en 13 sur la figure 1. Le dispositif comprend également un sous-système de laser et de montage optique, référencé 14, conjointement avec un dispositif de levage mécanique assisté du type à balancier ou bras d'équilibrage référencé 15 dans son ensemble, et des éléments constitu-
10 tifs supplémentaires non représentés tels qu'une source d'alimentation de laser, des consoles de système de commande par ordinateur qui sont illustrées et décrites dans la demande de brevet français précitée (correspondant à la demande de brevet américain n° 49723). Le système est conçu
15 pour traiter une grille de barres de combustible, référencée 16 dans son ensemble, formée de lames intérieures et extérieures de grille, fixées les unes aux autres sous forme d'un ensemble de pièce d'usinage monté dans un support, ce traitement ayant pour but l'obtention d'une série de
20 soudures, telles que des soudures d'intersection, des soudures de fentes et de pattes, et des soudures linéaires d'angle ainsi que des soudures linéaires d'encoche, comme décrit dans la demande de brevet français précitée, par positionnement successif et précis de la grille 16, montée
25 sur son support, dans des chambres de soudage associées aux modules 12a, 12b, par commande du système laser 14 de manière qu'il émette un faisceau laser d'énergie réglée, et par commande de l'envoi d'un gaz inerte approprié, tel que l'argon, pour effectuer le soudage au laser de ces soudures.
30 La chambre de soudage 13 associée au module de positionnement correspondant 12a ou 12b est conçue pour recevoir sa grille 16 de manière à établir un environnement dans lequel la soudure au laser peut être exécutée dans une atmosphère de gaz inerte tout en permettant le déplacement de la grille 16
35 pour effectuer la série de soudures. Chaque module de positionnement 12a, 12b comporte une porte associée 17a, 17b d'armoire, la porte d'armoire 17a de droite étant représentée

en position ouverte tandis que la porte d'armoire 17b de gauche est représentée en position fermée. Sur la figure 1, est également représentée une paire de tapis de détection 18a, 18b formant des zones de sécurité de droite et de gauche
5 disposées immédiatement en avant des modules de positionnement 12a, 12b de droite et de gauche pour détecter la présence d'un opérateur sur le tapis respectif et empêcher l'entraînement de sa chambre de soudage correspondante jusqu'à une position à l'extérieure de l'armoire associée.

10 Le dispositif de levage mécanique assisté 15 est une structure de levage que l'on trouve dans le commerce et qui sert à alléger la tâche de l'opérateur, en ce qui concerne le positionnement et la manipulation de la grille 16 montée sur son support, facilite la mise en place et
15 l'extraction de la grille sur son support par rapport aux modules de positionnement 12a, 12b et abrège le cycle de chargement et de déchargement, ce dispositif de levage pouvant, par exemple, être un dispositif de levage du type disponible dans le commerce et connu sous la désignation
20 de CONCO BALANCE MASTER.

Le dispositif de levage 15 peut être supporté de la manière classique par une structure de poutre en porte-à-faux, référencée 19 dans son ensemble, et comprend des bras mobiles équilibrés par contrepoids et formant un système
25 système de bras équilibré en vue d'un mouvement pivotant autour d'un axe de pivotement vertical et articulé de manière telle que la section de bras extérieure extrême 15a puisse être déplacée verticalement ainsi qu'horizontalement vers l'intérieur ou vers l'extérieur en direction
30 de l'axe de pivotement vertical. La partie d'extrémité inférieure de la section de bras extérieure extrême 15a du dispositif de levage 15 comporte un mécanisme d'accouplement classique destiné à fixer de façon amovible à ce dispositif de levage le dispositif de saisie et de manipulation de la
35 présente invention, référencé 20 dans son ensemble et servant

à saisir l'ensemble 16 de grille et de support et à contribuer au chargement de cet ensemble dans la chambre de soudage 13 de l'un ou l'autre des deux modules de positionnement 12a, 12b et à faciliter la manipulation de l'ensemble de grilles et de support comme on va le décrire ci-après.

En se référant plus particulièrement aux figures 2 et 3, on voit que le dispositif de saisie et de manipulation 20 est réalisé de manière à faciliter une saisie et une libération, sous la commande d'une manette, de l'ensemble 16 de grille et de support qui, dans le mode de réalisation illustré et décrit plus particulièrement dans la demande de brevet français déposée ce même jour au nom de la demanderesse sous le titre de "DISPOSITIF, BANDE DE RETENUE ET PROCEDE POUR L'ASSEMBLAGE DE GRILLES DE SUPPORT DE BARRES DE COMBUSTIBLE NUCLEAIRE " comprend ce que l'on appellera ici une plaque de soudage 16a de côté ailettes, une plaque de soudage 16b de côté manchons, une bande de retenue, et d'autres éléments constitutifs. Chacune des plaques 16a de côté ailettes et des plaques de soudage 16b de côté manchons ont une forme plane carrée dans son ensemble et comprennent le long de deux côtés opposés des prolongements 21 comportant des saillies triangulaires tronquées 22 s'étendant à partir de ces côtés de manière à contribuer au positionnement précis de l'ensemble 16 de grille et de support, les côtés des saillies triangulaires, qui sont inclinés et qui convergent vers l'extérieur comportant des bords biseautés comme indiqué en 22a. Ces saillies triangulaires tronquées 22 comportent chacune un trou muni d'une bague de précision, indiquée en 22b, disposée de façon précise de manière à coopérer avec des axes ou doigts d'une plaque de montage rotative, que l'on décrira par la suite, présente dans la chambre de soudage, cela de manière à repérer de façon précise l'ensemble complet 16 de grille et de support afin que cet ensemble soit à coup sûr positionné de façon exacte pendant l'opération de soudage.

Le dispositif de saisie et de manipulation 20 a la configuration d'ensemble d'une structure en forme de "U" inversé formée d'une façon générale par une structure de traverse 25 réglable dans le sens longitudinal et par une paire de bras de support 26,27 analogues à des plaques et s'étendant vers le bas. La structure de traverse horizontale supérieure 25 est formée d'une paire de tubes horizontaux 25a et 25b, alignés verticalement et soudés ou assemblés de toute autre manière à ce que l'on appellera le bras de support 26; et une paire de barres 28a,28b, alignées verticalement et fixées à ce que l'on appellera le bras de support réglable 27, sont insérées télescopiquement dans les trous centraux des tubes 25a,25b. Un élément d'accouplement, formé d'un bloc 29 percé de manière à être traversé par les tubes 25a,25b et comportant un trou taraudé à son sommet pour être assemblé par vissage à une tête 30 d'élément d'accouplement, est disposé à peu près à mi-longueur de la structure 25 de traverse et est fixé au tube supérieur par la partie filetée de la tête 30 d'élément d'accouplement, cette tête étant assemblée de façon amovible au mécanisme d'accouplement à l'extrémité inférieure de la section de bras extérieure extrême 15a du dispositif de levage 15.

Les parties d'extrémité inférieure des bras de support 26,27 s'étendant vers le bas sont munies de mâchoires de saisie 31,32 à profil en forme de "L" dans son ensemble, comme on peut mieux le voir sur la figure 3, comportant une formation annulaire 33 analogue à une bague d'articulation faisant saillie de la partie de branche verticale 31a,32a des mâchoire de saisie, ces formations annulaires s'étendant et étant supportées en vue d'une rotation dans des ouvertures de taille appropriée des parties inférieures des bras de support 26,27 dans lesquels elles sont retenues par une bague de retenue 34. Les parties de pied 35, à la base des mâchoires de saisie 31,32, s'étendent

l'une vers l'autre et sont pourvues de surfaces traversantes 36 en forme de "V" à leurs bords en regard profilés de manière à épouser la forme des bords biseautés 22a et à recevoir de façon accouplée ces bords des saillies triangulaires 22 des plaques de soudage 16a ou 16b de l'ensemble 5 16 de grille et de support devant être manipulé à l'aide de ces mâchoires. Chacune des mâchoires de saisie est également pourvue d'un trou taraudé dans lequel est vissée une vis de réglage 37 qui fait saillie vers l'intérieur sur une 10 courte distance à partir de la face intérieure de la partie de branche verticale 31a, 32a dans un but qui sera décrit par la suite.

Les sous-ensembles 26, 27 de bras de support peuvent être rapprochés et éloignés l'un de l'autre de 15 manière à saisir et à libérer rapidement l'ensemble 16 de grille et de support devant être manipulé à l'aide de ces sous-ensembles, ce mouvement de rapprochement et d'éloignement étant obtenu grâce à la structure de traverse supérieure télescopique 25 formée par les barres 28a, 28b et 20 les tubes 25a, 25b. Le mouvement d'avancement et de recul du bras de support 27 par rapport au bras de support 26 est sous la commande d'une manette de manoeuvre 38 fixée par une goupille élastique à un arbre 39 supporté de façon tournante dans un palier de butée 40 de la partie supérieure 25 du bras de support 27 à un endroit entre les barres 28a, 28b et comportant une partie d'extrémité fileté 39a s'étendant à travers un écrou d'entretoisement 41 et une bague de réglage 42 dans la plaque 43 fixée aux tubes 25a et 25b. Un ensemble 44 de vis et de rondelle est prévu sur l'extrémité 30 de la partie filetée 39a de l'arbre 39 pour servir de butée limitant le déplacement du bras de support 27 dans un sens l'éloignant du bras de support 26.

Le dispositif de saisie et de manipulation 20 est également capable d'inverser facilement l'ensemble de grille 35 et de support, pendant que celui-ci est saisi entre les

parties de pied 35 des mâchoires de saisie 31,32, depuis une position horizontale jusqu'à une position horizontale inversée par une rotation de 180° autour de l'axe central horizontal des formations 33, formant bague d'articulation ou de pivotement, des mâchoires de saisie. Pour obtenir ce résultat, un levier de blocage articulé 45 est disposé sur le bras de support mobile 27, ce levier étant articulé comme indiqué en 46 et comportant une partie pointue formant nez 45a s'étendant à travers une ouverture du bras de support 27 de manière à venir dans une position de blocage dans l'une de deux fentes 47 en forme de "V" ménagées à des endroits diamétralement opposés, c'est-à-dire, situés circonférenciellement à 180° l'un de l'autre, dans la partie formant bague d'articulation 33 de la mâchoire de saisie 32. Le levier de blocage 45 comprend une partie formant poignée 45b s'étendant à partir de la partie médiane articulée du levier dans la direction opposée à la partie formant nez 45a et coopérant avec un élément de verrouillage articulé 48 sollicité par un ressort de torsion 48a vers une position de verrouillage normale et sollicité vers la position de blocage de bague par un ressort de compression 49. Pour libérer la mâchoire de saisie rotative 32 de son blocage avec le nez de blocage 45a du levier en vue de la rotation de la grille 16 et des mâchoires de saisie jusqu'à une position inversée, il suffit que l'opérateur applique une légère impulsion à l'élément de verrouillage 48 et pousse la poignée 45b du levier de blocage en direction du bras de support 27 jusqu'à la position représentée en traits mixtes sur la figure 5, puis fasse tourner manuellement la grille de 180° jusqu'à la position inversée, le levier 45 étant libéré pendant cette rotation, de sorte que son nez 45a pénètre alors dans l'autre fente 47 de la partie formant bague 33 de la mâchoire de saisie 32 et positionne de cette façon avec précision la grille dans la position inversée.

Les sous-ensembles de mâchoires de saisie se trouvant sur les bras de support 26,27 du dispositif de saisie et de manipulation 20 coopèrent avec des dispositifs de verrouillage passifs prévus sur une plaque de montage d'ensemble de grille et de support rotatif à l'intérieur de chaque chambre de soudage 13 des modules de positionnement 12a,12b. En se référant spécifiquement aux figures 3, 7, 8 et 9, on voit qu'une plaque de montage 50 d'ensemble de grille et de support rotatif, plaque qui est représentée en traits mixtes sur la figure 3 et en traits pleins sur les figures 7-9, est présente dans chacune des chambres de soudage 13 et est supportée d'une manière qui permet sa rotation autour de l'axe central horizontal d'éléments formant cadres 51a et 51b. La plaque de montage rotative 50 est pourvue d'évidements ou cavités 52 dans lesquels sont disposés des doigts ou axes de repérage fixes 53 qui, dans le mode de réalisation illustré, ont une configuration cylindrique s'étendant verticalement et comportant un collet intermédiaire et une partie cylindrique 53a s'étendant en-dessous de ce collet et logée dans une partie cylindrique inférieure 52a de la cavité 52 de la plaque de montage 50 et sont maintenus dans cette dernière par les têtes de vis de retenue 52b. Les doigts de repérage 53 comportent également une partie cylindrique 53b faisant saillie vers le haut et d'un diamètre approprié pour être logée et s'étendre sur une distance appropriée vers le haut dans les trous des bagues 22b des saillies triangulaires 22 des plaques de dispositif de montage des ensembles 16 de grille et de support. Les parties 53b faisant saillie vers le haut et que comportent les doigts de repérage 53 sont positionnées de manière à placer avec précision la grille 16 avec son dispositif de support sur la plaque de montage 50 et comprennent un évidement 53c débouchant vers le haut et dans lequel est monté un élément formant doigt de verrouillage 54 qui est monté en porte-à-faux

et de façon excentrée.

L'élément formant doigt de verrouillage 54 sert à faciliter le montage guidé et le verrouillage de la grille 16 avec son support sur la plaque de montage 50 ainsi que son démontage de cette plaque et, à cette fin, il est
5 constitué par une partie agrandie formant tête 55, comportant une partie 55a en tronc de cône convergeant vers le haut et une partie cylindrique 55b, et par une tige flexible 56 s'étendant vers le bas, cette tige ayant une
10 configuration plate analogue à une lamelle dans le mode de réalisation illustré et se terminant par une partie inférieure filetée 56a qui s'étend à travers un trou de dimension appropriée ménagé à cet effet dans la partie 53a du doigt de repérage et qui est fixée dans ce trou par un
15 écrou 57. Comme on le voit sur les figures 8 et 9, le doigt de verrouillage 54 est disposé de façon excentrée par rapport à l'axe central vertical du doigt de repérage 53 de sorte que la partie cylindrique 55b de la tête, lorsqu'elle a traversé le trou central d'une des bagues 22b de plaque
20 de dispositif de support, vient déborder sur cette bague et verrouille la plaque de dispositif de support dans une position assemblée et alignée sur les doigts 53 de mise en place repérée et sur la plaque 50, comme illustré sur la figure 8.

25 Comme mentionné précédemment, les deux mâchoires de saisie 31, 32 du dispositif de saisie et de manipulation 20 sont pourvues de vis de réglage 37 et d'évidements associés 37a disposés de manière à recevoir les parties de tête coniques 55 des doigts de verrouillage 54, excentrés
30 et flexibles, et les vis de réglage 37 sont réglées de manière à faire saillie dans ces évidements 37a d'une quantité appropriée pour porter contre les têtes 55 des doigts de verrouillage lorsque les mâchoires de saisie 31, 32 du dispositif de saisie et de manipulation 20 atteignent
35 la position de montage de grille et de support représentée

sur la figure 9 où la grille avec son support a été placée dans une position repérée de façon appropriée sur la plaque de montage 50. Les vis 37 font fléchir les têtes 55 des doigts de verrouillage flexibles 54 jusqu'à une position à peu près centrée par rapport aux doigts de repérage 53 et à l'axe central des bagues 22b de plaque de dispositif de montage de manière que les têtes 55 de doigts de verrouillage cessent de déborder de façon verrouillante sur les bagues 22b et libèrent ces dernières, de telle sorte qu'elles peuvent être soulevées de la plaque de montage 50 lorsque les mâchoires de saisie 31, 32 sont réglées de manière à saisir les saillies triangulaires 22 du dispositif de support. Bien entendu, pendant le déplacement de chargement ou déplacement vers le bas de l'ensemble de grille et de support devant être monté sur la plaque de montage 50, la partie effilée ou conique 55a des têtes 55 des doigts de verrouillage est attaquée par les surfaces des bagues 22b qui entourent les ouvertures centrales de ces bagues, de sorte que les têtes 55 des doigts de verrouillage sont poussées jusqu'à des positions sensiblement centrées par rapport à leurs doigts de repérage associés 53, ce qui contribue à guider les bagues 22b sur les parties 53b, faisant saillie vers le haut, des doigts de repérage 53.

On comprendra que l'on peut ainsi assembler facilement les ensembles 16 de grille et de support avec le dispositif de saisie et de manipulation 20 en actionnant la manette 38 de manière à faire avancer le bras de support mobile 27 et sa mâchoire de saisie associée 32 vers le bras de support 26 et la mâchoire de saisie 31, cela à partir d'un espacement plus large qui convient pour loger les saillies triangulaires 22 des plaques 16a, 16b de soudage de grille jusqu'à l'espacement plus faible grâce auquel les bords biseautés 22a des saillies 22 s'encastrent dans les évidements en "V" des bords 36 des mâchoires de

saisie 31,32, le dispositif de levage mécanique assisté
15 est alors manipulé de manière à transporter l'ensemble
saisi 16 de grille et de dispositif de support jusqu'à la
chambre de soudage 13 du module approprié 12a,12b. A ce
5 stade, on manipule le dispositif de levage 15 pour abaisser
l'ensemble de saisie 16 de grille et de dispositif de
support dans la chambre de soudage 13 à l'état monté sur la
plaque de montage 50, les têtes coniques 55 des doigts de
verrouillage flexibles 54 fléchissant, par suite de leur
10 venue en contact avec les bagues saillantes 52b, jusqu'à
une position contribuant à guider les bagues des plaques de
dispositif de support sur les doigts de repérage fixes 53.
On actionne alors la manette 38 du dispositif de saisie et
de manipulation 20 pour rappeler les mâchoires de saisie
15 31,32 de leur position où elles enserrant les saillies 22
des plaques de dispositif de support, après quoi on extrait
le dispositif de saisie et de manipulation 20 de la
chambre de soudage 13, on ferme la porte 17a du module et
le système de soudage de laser procède alors sous la
20 commande de son ordinateur à des cycles de positionnement
et de soudage de grille montée sur son dispositif de
support. Quand la séquence de soudage est terminée, la
porte de module, par exemple la porte 17a, est rappelée,
la chambre de soudage 13 est déplacée vers l'extérieur
25 pour découvrir la grille 16 avec son support, on manipule
alors le dispositif de levage 15 de manière à introduire
son dispositif de saisie et de manipulation supporté 20
dans la chambre de soudage pour aligner horizontalement
les mâchoires de saisie 31,32 avec les saillies 22 des
30 plaques appropriées de dispositif de support de l'ensemble
de grille et de support et, lorsque l'on manipule la
manette 38 de manière que les mâchoires de saisie saisissent
les saillies 22 des plaques de dispositif de support, les
vis de réglage 37 viennent en contact avec les têtes 55
35 des doigts de verrouillage 54 en les faisant fléchir

5 jusqu'à la position de libération représentée sur la figure 9 et où elles sont sensiblement centrées par rapport aux bagues associées 22b de saillie et aux doigts de repérage 53, ce qui permet à l'ensemble 16 de grille et de support d'être rappelé vers le haut à partir de la plaque de montage.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de manutention de pièces d'usinage pour saisir, manipuler et libérer un ensemble de pièce d'usinage et de dispositif de support en vue de le transporter jusqu'à un poste de soudage de pièces d'usinage ou autre poste analogue, de le positionner dans ce poste et de l'extraire de ce poste à l'aide d'un moyen de levage de manière à réduire à un minimum la contamination des soudures effectuées dans ce poste, la pièce d'usinage étant formée d'un agencement d'éléments métalliques assemblés à des plaques de dispositif de support sous la forme d'un ensemble de grille et de dispositif de support dans lequel des saillies, triangulaires dans leur ensemble, s'étendent de façon opposée à partir des plaques de dispositif de support et comportent des bords de saisie convergeant avec précision ainsi que des trous de repérage qui sont percés avec précision, le dispositif de manutention de pièces d'usinage susvisé étant caractérisé par le fait qu'il comprend un dispositif de saisie et de manipulation ayant dans son ensemble la forme d'un "U" inversé et comprenant une structure de traverse horizontale extensible télescopiquement, comportant des bras de support s'étendant vers le bas depuis les extrémités opposées de ses bras, les extrémités inférieures extrêmes desdits bras comportant des mâchoires de saisie pivotantes supportées en vue d'un mouvement de rotation autour d'un axe horizontal commun et comprenant des parties formant pieds comportant des surfaces de contact profilées disposées en regard l'une de l'autre pour un assemblage mutuel avec lesdits bords de saisie convergents et pour saisir ces bords, un moyen rotatif formant vis de réglage couplé à ladite structure de traverse et à l'un desdits bras de support pour déplacer ce dernier en le rapprochant et en l'éloignant de l'autre bras de support de manière à déplacer lesdites mâchoires de saisie vers et depuis une position de saisie desdits bords de saisie des-

5 dites saillies triangulaires, et un moyen pour retenir au moins une desdites mâchoires de saisie à des positions angulaires diamétralement opposées autour de l'axe de pivotement de ces mâchoires pour supporter la pièce d'usinage dans l'une ou l'autre de deux positions inversées l'une par rapport à l'autre.

10 2. Dispositif de manutention de pièces d'usinage suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits bords de saisie convergents desdites plaques de dispositif de support sont des bords biseautés à section droite en forme de "V" et lesdites surfaces de contact profilées des pieds desdites mâchoires de saisie sont des surfaces évidées à profil en "V" destinées à un assemblage mutuel par encastrement avec lesdits bords biseautés.

15 3. Dispositif de manutention de pièces d'usinage suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits bords de saisie convergents desdites plaques de dispositif de support sont des bords biseautés de section droite à profil en "V" et lesdites surfaces de contact
20 profilées desdits pieds desdites mâchoires de saisie sont des surfaces évidées à profil en "V" destinées à un assemblage mutuel par encastrement avec lesdits bords biseautés, lesdits pieds étant évidés de manière à former une cavité profilée pour épouser la forme triangulaire desdites saillies
25 triangulaires et loger par emboîtement ces saillies.

30 4. Dispositif de manutention de pièces d'usinage suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite structure de traverse extensible télescopiquement comprend une paire espacée verticalement de longs tubes parallèles horizontaux fixés à l'un desdits bras de support ainsi qu'une paire de barres horizontales espacées de façon
35 similaire, fixées à l'autre bras de support et emboîtées télescopiquement dans lesdits tubes, et ledit moyen formant vis de réglage comprend, d'une part, une tige supportée de façon tournante dans l'un des bras de support et comportant

une manette pour sa manipulation et, d'autre part, une partie filetée vissée dans un moyen formant écrou accouplé à ladite structure de traverse pour effectuer l'extension et la contraction de cette structure de traverse.

5 5. Dispositif de manutention de pièces d'usinage
suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que
ladite structure de traverse extensible télescopiquement
comprend une paire espacée verticalement de longs tubes
parallèles horizontaux fixés à l'un desdits bras de support
10 ainsi qu'une paire de barres horizontales espacées de façon
similaire, fixées à l'autre bras de support et emboîtées
télescopiquement dans lesdits tubes, et ledit moyen formant
vis de réglage comprend, d'une part, une tige supportée de
façon tournante dans l'un des bras de support et comportant
15 une manette pour sa manipulation et, d'autre part, une partie
filetée vissée dans un moyen formant écrou accouplé à
ladite structure de traverse pour effectuer l'extension et
la contraction de cette structure de traverse.

 6. Dispositif de manutention de pièces d'usinage
20 suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que
ladite structure de traverse extensible télescopiquement
comprend une paire espacée verticalement de longs tubes
parallèles horizontaux fixés à l'un desdits bras de support
ainsi qu'une paire de barres horizontales espacées de façon
25 similaire, fixées à l'autre bras de support et emboîtées
télescopiquement dans lesdits tubes, et ledit moyen formant
vis de réglage comprend, d'une part, une tige supportée de
façon tournante dans l'un des bras de support et comportant
une manette pour sa manipulation et, d'autre part, une partie
30 filetée vissée dans un moyen formant écrou accouplé à
ladite structure de traverse pour effectuer l'extension et
la contraction de cette structure de traverse.

 7. Dispositif de manutention de pièces d'usinage
suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit
35 moyen de retenue mentionné en dernier comprend un levier de

blocage pivotant monté sur l'un desdits bras de support et comportant une partie formant nez sollicitée de manière à pénétrer dans des fentes de blocage ménagées dans une partie de support rotatif de la mâchoire de saisie associée, auxdites positions angulaires opposées, et un moyen de verrouillage pour retenir de façon libérable le levier de blocage en position de blocage.

8. Dispositif de manutention de pièces d'usinage suivant l'une quelconque des revendications 1,3,4,6 et 7, caractérisé par le fait que le poste de soudage comprend: une plaque de montage destinée au positionnement de l'ensemble de grille et de dispositif de support et constituant une surface de support de forme générale plane pour ledit ensemble de grille et de dispositif de support et des doigts de repérage faisant saillie vers le haut à partir de ladite surface de manière à pénétrer dans lesdits trous de repérage desdites saillies triangulaires, un doigt de verrouillage monté en porte-à-faux et de façon excentrée et assemblé avec chaque doigt de repérage, ce doigt de verrouillage comportant une tête de verrouillage disposée normalement de façon excentrée par rapport à l'axe de repérage et au-dessus de ce doigt de repérage à une position où elle recouvre partiellement les parties de surface desdites saillies triangulaires se trouvant immédiatement autour dudit trou de repérage en vue de verrouiller l'ensemble de grille et de dispositif de support sur ladite plaque de montage, ledit doigt de verrouillage comportant une partie formant tige capable de fléchir jusqu'à une position alignant concentriquement ladite tête avec le doigt de repérage et le trou de repérage associé en libérant l'ensemble de grille et de dispositif de support de son état verrouillé en vue de son enlèvement de la plaque de montage, et des moyens de contact présents sur lesdites mâchoires de saisie pour attaquer lesdites têtes de verrouillage pour faire fléchir les doigts de verrouillage jusqu'à la position de libération

lorsque les mâchoires de saisie atteignent une position prédéterminée adjacente à ladite plaque de montage.

Fig. 1

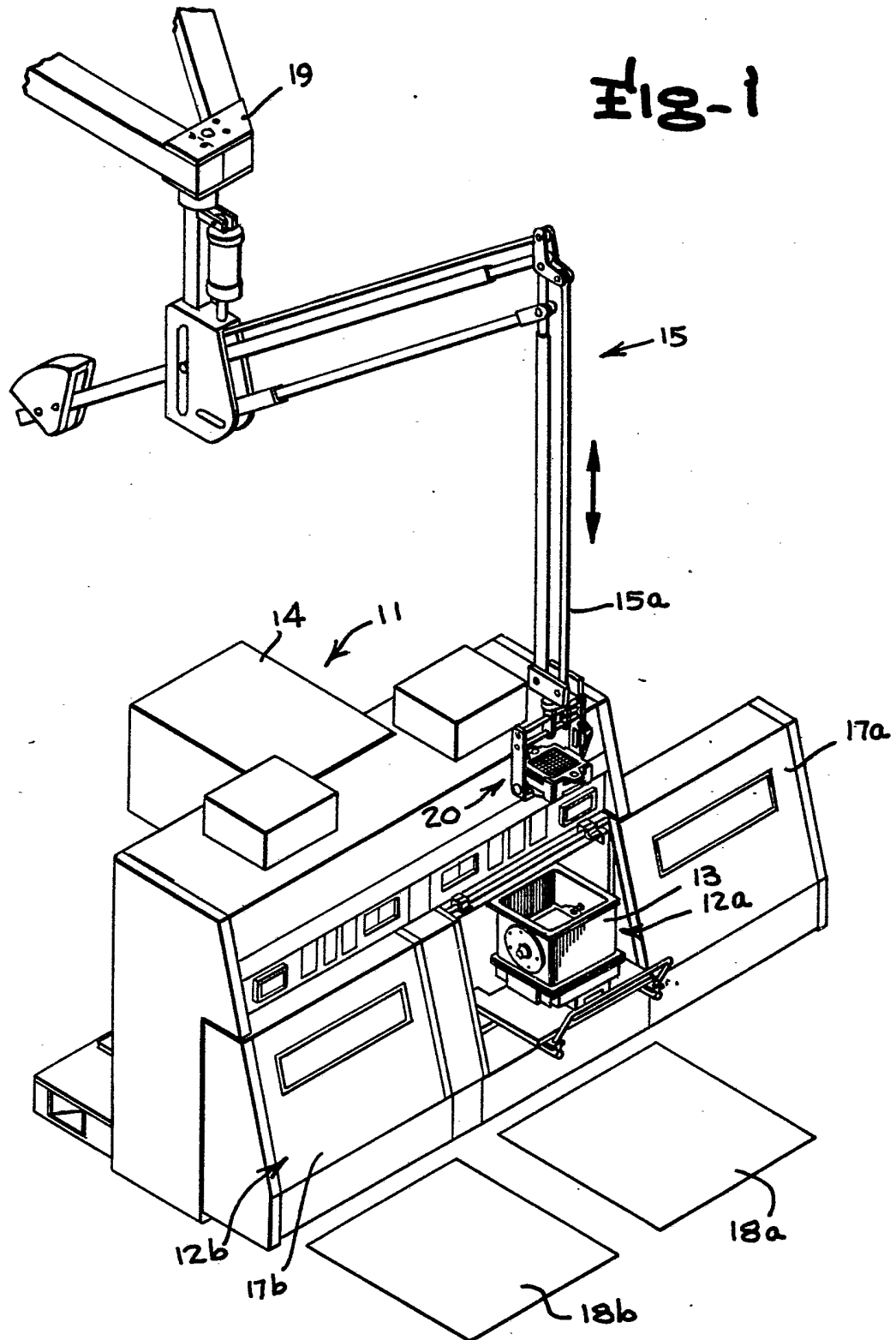


Fig-2

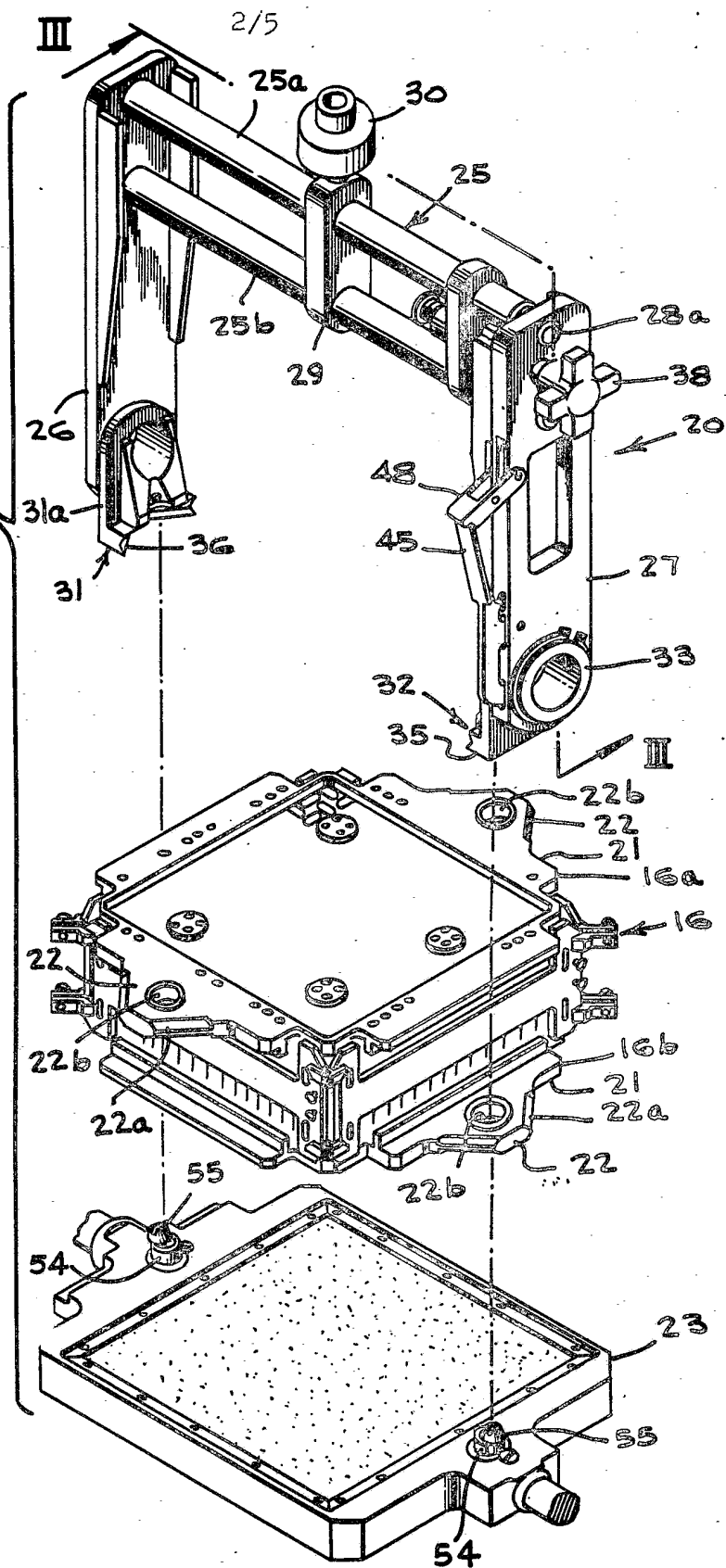


Fig-3

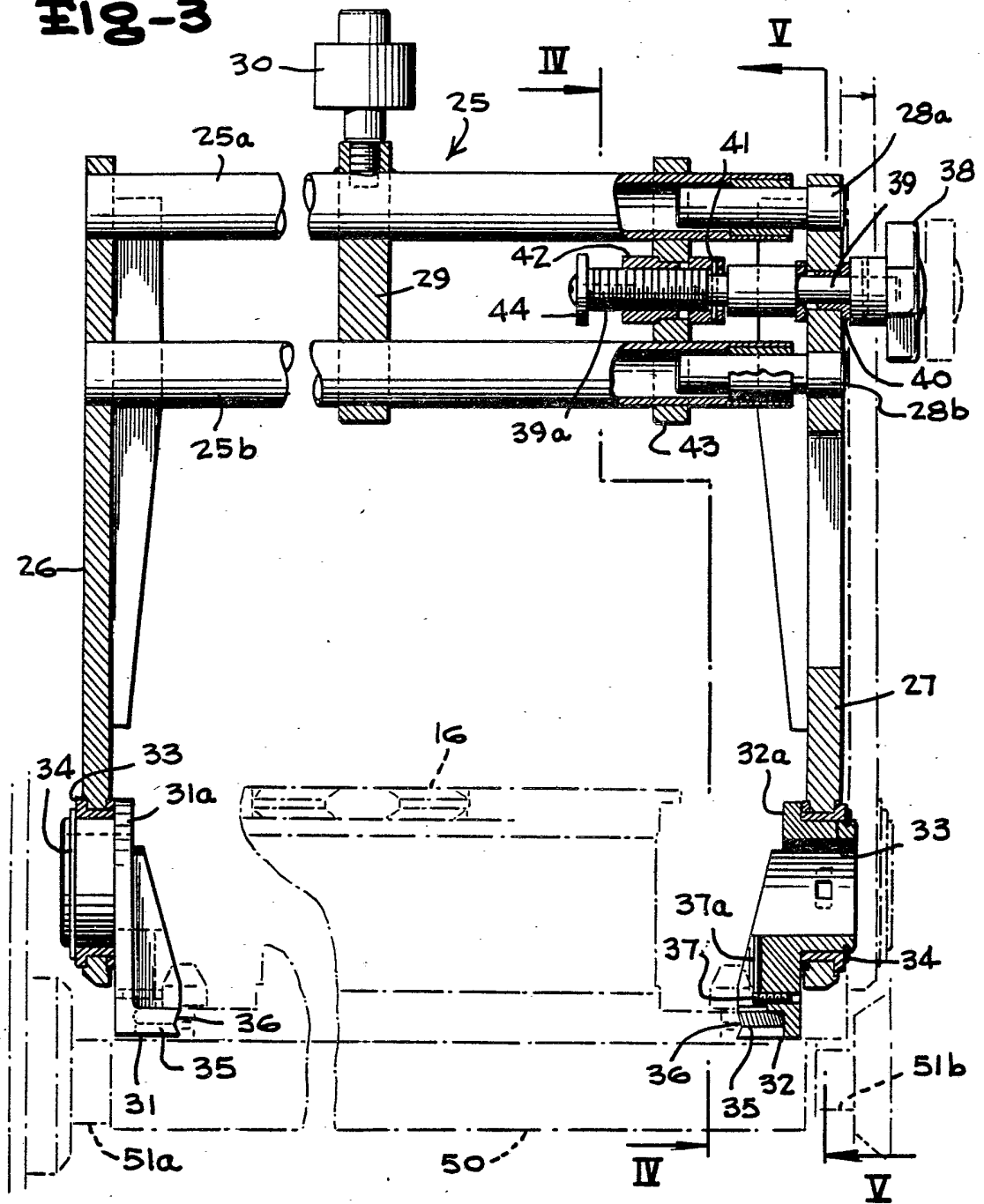


Fig-4

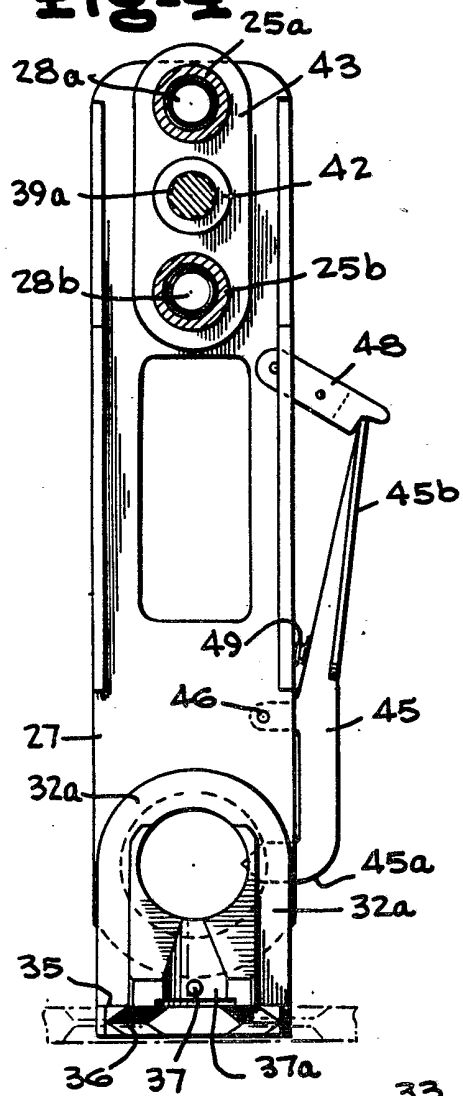


Fig-5

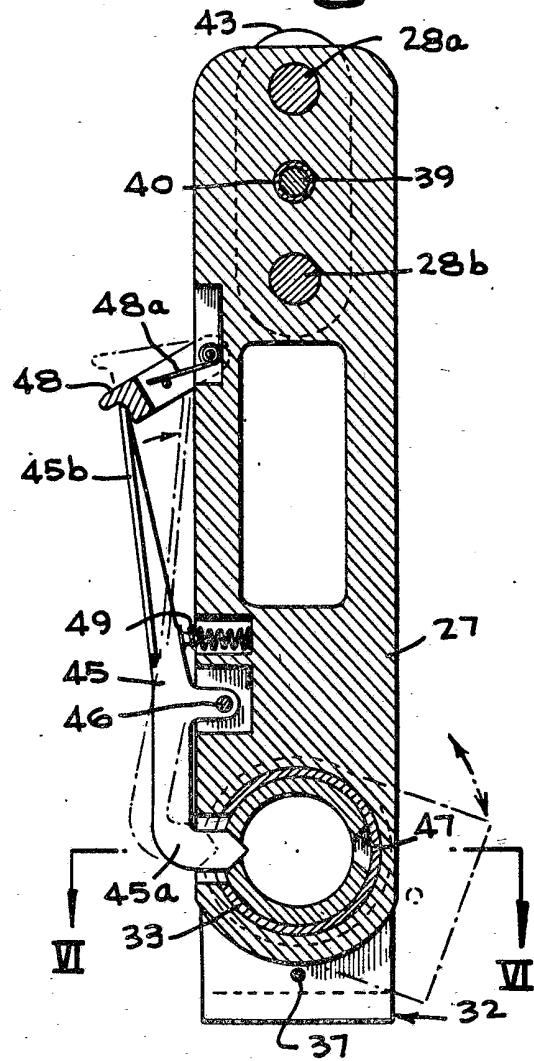
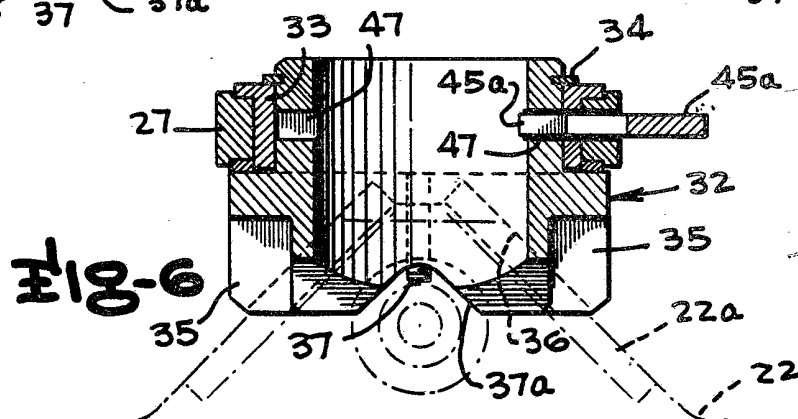


Fig-6



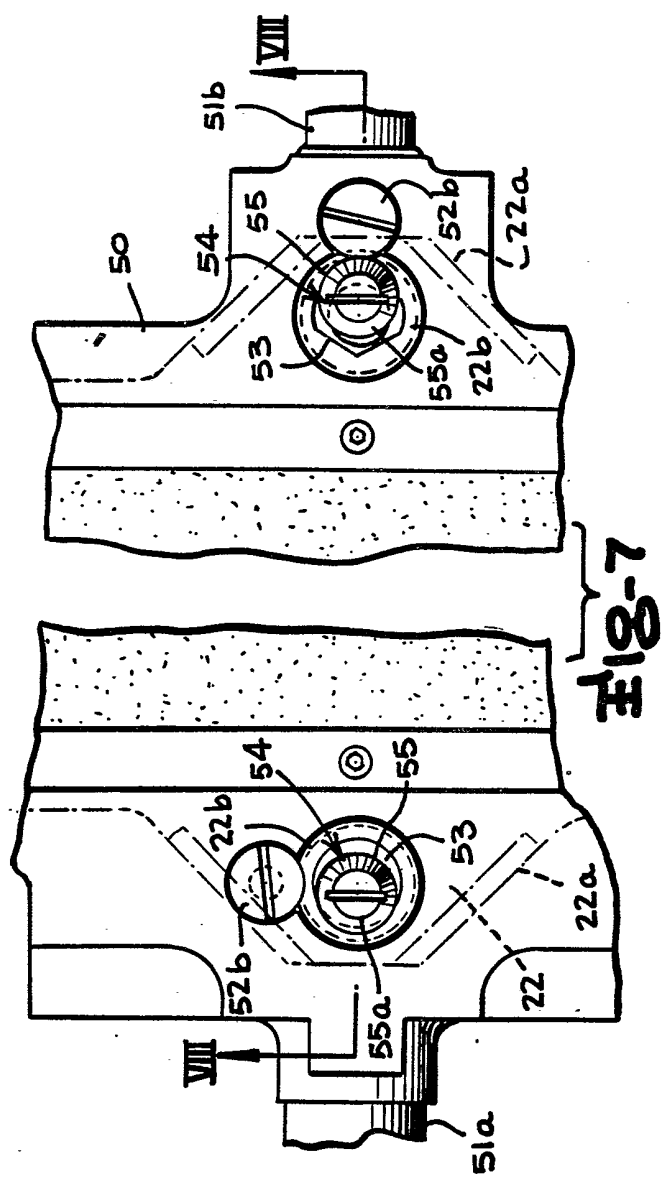


Fig-9

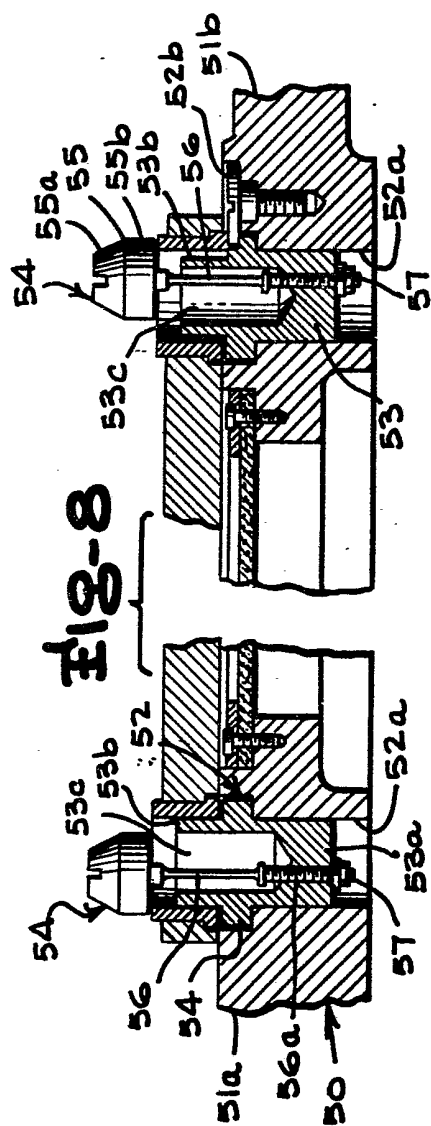
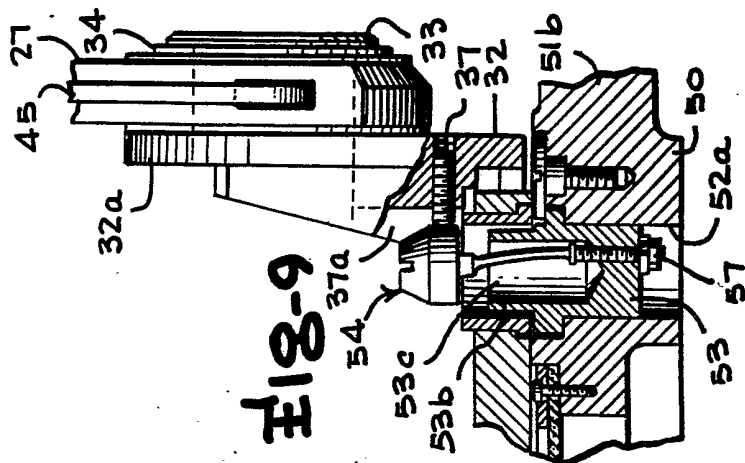


Fig-8

Fig-7