



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1012431A5

NUMERO DE DEPOT : 09700472

Classif. Internat. : B21J

Date de délivrance le : 07 Novembre 2000

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 30 Mai 1997 à 10H30 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : THE NATIONAL MACHINERY COMPANY
161 Greenfield street, Tiffin, Ohio 44883(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN Joëlle, OFFICE VAN MALDEREN, Place Reine
Fabiola 6/1 - B 1083 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : MACHINE A FORGER A ACTION PROGRESSIVE COMPORTANT DES OUTILS AJUSTABLES INDIVIDUELLEMENT.

INVENTEUR(S) : McClellan Richard J., 2774 Briarwood drive, Tiffin, Ohio 44883 (US);
Wasserman Stanley J., 2358 Hayes avenue, Fremont, Ohio 43420 (US)

PRIORITE(S) 31.05.96 US USA 8653668

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 07 Novembre 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :

MACHINE A FORGER A ACTION PROGRESSIVE COMPORTANT DES
OUTILS AJUSTABLES INDIVIDUELLEMENT

L'invention se rapporte à des perfectionnements des
5 machines à forger à action progressive.

ART ANTERIEUR

Des machines à forger à action progressive, qui
incluent ce que l'on appelle des formeurs, sont soumis à
10 des variations dans les conditions de fonctionnement qui
peuvent affecter de manière négative la qualité et
l'uniformité des pièces qu'ils fabriquent. Par exemple,
au fur et à mesure qu'une machine s'échauffe pendant
l'utilisation, la "hauteur de fermeture" ou espacement
15 entre le coulisseau et la partie frontale de l'étampe au
point mort avant peut varier graduellement et avoir pour
conséquence la production de pièces non uniformes. Mises
à part les variations thermiques de la machine elle-même,
l'état du fil qui est envoyé dans la machine peut varier
20 et exiger des positions de hauteur de fermeture
différentes.

Des tentatives ont été faites pour compenser les
additions qui varient en ajustant la position de point
mort frontale du coulisseau dans son ensemble ou en
25 décalant une plaque portant tous les outils,
classiquement sur le coulisseau, suivant une direction ou
l'autre parallèlement au déplacement de coulisseau. Dans
ce qui suit, le déplacement suivant la direction axiale
signifie un déplacement ou un ajustement suivant une

direction parallèle au déplacement du coulisseau et une telle utilisation aura classiquement lieu en référence au déplacement ou à l'ajustement d'outils. Un besoin s'est fait sentir pour une façon appropriée et pratique
5 d'ajuster individuellement la position axiale des outils de sorte que des états qui varient peuvent être pris en compte séparément à chaque poste de travail. Particulièrement sur les grandes machines, les ajustements manuels sont assez difficiles en raison de la
10 dimension des composants et de la tailles des clés à vis nécessaires pour réaliser les ajustements.

RESUME DE L'INVENTION

L'invention vise un dispositif pour ajuster
15 individuellement la hauteur de fermeture des outils à chacune d'une pluralité de postes de travail dans une machine à forger à action progressive. Dans le mode de réalisation préféré, le dispositif d'ajustement est disposé sur le coulisseau et comporte des plaques formant
20 coin distinctes pour chacun des postes de travail. Les plaques formant coin sont chacune mises en fonctionnement par un dispositif de puissance à came en forme de coin secondaire entraîné par un moteur associé et un assemblage à vis. La structure décrite du système
25 d'ajustement de coin est à la fois robuste pour supporter des coups de forgeage répétés et compact pour s'adapter de manière appropriée dans l'espace confiné du coulisseau.

Une cassette supportant des outils qui travaille
30 avec la plaque de coin est serrée sur le coulisseau avec un dispositif d'actionnement fonctionnant à l'électricité. La cassette à outils est située avec précision là où elle est alignée latéralement, c'est-à-dire radialement avec le centre du poste de travail
35 opposé sur l'avant de l'étampe. La fonction de

localisation pour la cassette supportant l'outil est réalisée par des surfaces qui acceptent le déplacement axial de la cassette à outils produite par le système d'ajustement à coin sans affecter l'ajustement latéral en
5 précision de la cassette respective avec le centre d'étampe opposé.

L'invention permet aux outils de chacun des postes de travail d'être ajustés facilement indépendamment des outils aux autres postes. Il s'ensuit, lorsqu'on fabrique
10 une pièce particulière, que le processus de forgeage peut être facilement modifié pour améliorer la qualité et l'uniformité des pièces en ajustant les positions relatives des outils à chaque poste. Ce processus d'ajustement peut être utilisé d'une manière générale
15 lorsqu'une pièces est développée et produite initialement et que les conditions thermiques dans la machine de forgeage, lors des cycles de production réguliers suivants, varient entre le démarrage et un point de stabilisation de la température. En outre, un ajustement
20 peut être réalisé de manière avantageuse pour faire varier l'état du fil ou d'autres facteurs "en vol", c'est-à-dire lorsque la machine est en marche. Des ajustements de ce genre peuvent mettre en jeu toutes combinaisons de réglage telles qu'entre les outils aux
25 divers postes de travail. Comme les ajustements sont réalisés par des éléments qui fonctionnent à la puissance électrique, l'opérateur de la machine n'a pas besoin d'avoir une grande force physique.

30 DESCRIPTION SUCCINCTE DES DESSINS

La figure 1 est une vue en élévation schématique d'une machine à forger à action progressive mettant en oeuvre l'invention ;

Les figures 2A et 2B représentent ensemble une vue
35 en élévation quelque peu schématique fragmentaire du

coulisseau vu dans une direction issue de la partie avant des outils de frappe ;

La figure 3 est une vue fragmentaire en coupe transversale de la machine suivant un plan vertical
5 passant par la surface du coulisseau ;

La figure 3A est une vue en coupe transversale à plus grande échelle d'un actionneur hydraulique rotatif et d'un résolveur électronique ;

La figure 4 est une vue en perspective d'une
10 cassette à outils ; et

La figure 5 est une vue en perspective quelque peu schématique fragmentaire de l'avant du coulisseau.

DESCRIPTION DU MODE DE REALISATION PREFERE

15 Une machine à forger progressive ou formeur 10 comporte un châssis 11 ayant une partie avant d'étampe ou support de matrice 12 fixe et un coulisseau 13 qui se déplace par va-et-vient horizontalement en se rapprochant et en s'éloignant de la partie avant d'étampe.
20 L'agencement général de la machine est similaire à celui de machines connues telles que représentées au brevet américain n° 4 898 017.

A chaque poste de travail, indiqué généralement par la référence numérique 16a à 16f, un porte-outils 17,
25 connu de la technique, est adapté sur le coulisseau 13, pour être monté. Classiquement, un porte-outils 17 est fixé par boulons à un support à outils ou cassette 18. La cassette 18 est formée d'une plaque 20 verticale et d'un bloc 21 s'étendant horizontalement usiné, assemblé à la
30 plaque par des boulons. La cassette 18 a la forme d'un L inversé en vue latérale et est généralement rectangulaire en vue frontale excepté pour une extrémité 19 inférieure arrondie ou convexe ayant une fente 22 verticale centrale. Une autre fente 23 centrale se trouve dans le
35 côté inférieur du bloc 21 en formant l'extrémité 28

supérieure de l'assemblage de cassette. Un épaulement 24 intérieur est formé dans la fente 23. Les figures 2A et 2B présentent diverses pièces, en fonction du poste de travail particulier que l'on regarde ; certaines pièces
5 sont arrachées ou désassemblées pour présenter des détails de structure. Au poste 16d, le bloc 21 est présenté alors que la plaque 20 a été enlevée.

La cassette 18 est montée sur le coulisseau 13 en l'abaissant sur une selle 26 concave à son extrémité 19
10 inférieure et entre une paire de blocs 27 opposés à son extrémité supérieure désignée par la référence numérique 28. Un bloc 29 supportant la selle ou berceau 26 et les blocs 27 opposés sont usinés avec précision pour disposer d'une surface 31 de support du berceau 26 et de surface
15 32 supportant les blocs opposés à des positions prédéterminées de manière précise qui positionnent la cassette 18 en alignement avec le vrai centre du poste 33 de travail d'étau opposé sur la partie avant 12 d'étau. Les surfaces 31 et 32 sont parallèles à la
20 direction axiale de l'outil, c'est-à-dire parallèles à la direction du déplacement de coulisseau.

La cassette 18 est maintenue de manière élastique et relâchable contre un bloc 36 en forme de coin par une paire de barres 37 de serrage. Les barres 37 comportent
25 chacune une rainure 38 annulaire qui est logée dans l'une respective des fentes 22 et 23 et une tête 39 qui porte contre une surface adjacente de la cassette 18 pour la pousser contre le bloc 36 en forme de coin. Le bloc 36 en forme de coin porte la charge de forgeage en compression
30 appliquée par l'outil sur la cassette associée 18 et transfert cette charge à la plaque 46 en forme de coin formant butée qui à son tour la transfère au coulisseau 13 de manière appropriée par la plaque 54.

Le bloc 36 en forme de coin et une plaque 46 en
35 forme de coin associée sont logés dans une poche ou

cavité 47 associée usinée dans une grande plaque 48 de cage fixée de manière rigide par des boulons appropriés au corps principal du coulisseau 13. Une face 50 du bloc 36 en forme de coin en contact avec la cassette 18 se trouve dans un plan vertical perpendiculairement à l'axe du poste de travail. Une face ou côté 51 de la plaque 46 en forme de coin éloignée du bloc 36 en forme de coin repose de manière similaire dans un plan vertical perpendiculairement à l'axe du poste de travail. Les faces 52, 53 de contact du bloc 36 en forme de coin et de la plaque 46 de coin sont disposées dans un plan qui fait un angle relativement petit, de par exemple 10° , par rapport à la verticale, mais qui est sinon transversal à l'axe du poste de travail. La face 51 dirigée vers l'arrière de la plaque en forme de coin porte contre une plaque 54 de dos, qui est fixée directement au corps principal du coulisseau 13.

A une extrémité inférieure, la plaque 46 en forme de coin a une surface 61 de came plane inclinée. Un coin 62 secondaire posé sur une plaque 63 inférieure fixée au coulisseau 13 a une surface 64 de came qui vient en contact avec la surface 61 de came de coin. Le coin 62 secondaire est entraîné de manière sélective horizontalement vers la plaque 48 de cage et en s'éloignant de celle-ci par un actionneur hydraulique sous la forme d'un moteur 66 rotatif fixé sur le coulisseau 13. Une cannelure 67 mâle sur l'arbre de sortie du moteur est en contact avec une cannelure 68 complémentaire d'un écrou 69 fileté intérieurement rotatif sur une vis de calage 71 filetée extérieurement. Une poussée axiale sur l'écrou 69 est soutenue par un assemblage 72 à palier. L'extrémité avant de la vis de calage 71 est fixée au coin 62 secondaire. Un engrenage 76 fixé à l'écrou 69 et un pignon 77 engrenant avec l'engrenage 76 entraîne un arbre 78 en rotation

proportionnellement à la rotation de l'écrou 69. L'arbre 78 a une section transversale extérieure non circulaire, par exemple carrée, de sorte qu'il peut entraîner un engrenage 79 par lequel il coulisse dans un trou de forme
5 complémentaire. Lorsque l'arbre 78 effectue un mouvement de va-et-vient avec le coulisseau 13, il coulisse par l'intermédiaire de l'engrenage 79 qui reste fixé axialement sur le châssis 11. Le pignon ou engrenage 79 engrène avec un autre engrenage 81 sur un dispositif 82
10 de séparation rotatif qui produit des signaux électriques pour enregistrer la position de la vis 71 de calage et du coin 62 secondaire telle que mesurée par la rotation angulaire nette de l'écrou 69 par rapport à un angle de référence.

15 Un actionneur 86 hydraulique à piston et cylindre, monté sur la plaque 54 formant dos, a un piston plongeur ou tige pendant verticalement d'un piston et agencé pour venir buter contre l'extrémité supérieure de la plaque 46 de coin pour entraîner cette plaque verticalement vers le
20 bas lorsqu'il est actionné. Les barres 37 de serrage sont sollicitées de manière élastique vers l'arrière vers la gauche à la figure 3 vers une position de serrage de cassette par un ensemble de ressorts 88 retenu dans les extrémités arrière des barres par des écrous et des
25 rondelles. Chaque barre 37 a un piston 89 logé dans une chambre 91 hydraulique. Du fluide hydraulique sous pression admis de manière sélective dans les chambres 91 par des dispositifs de commande appropriés surmonte la force des ressorts pour déplacer des barres 37 vers la
30 droite pour relâcher la cassette 18 et/ou se retrouver en position immobile dans cette position (à la droite de ce qui est représenté à la figure 3) pour recevoir une nouvelle cassette.

Les éléments 36, 46 et 62 en forme de coin décrits
35 précédemment et les actionneurs 66 et 86 sont

classiquement dupliqués à chaque poste de travail 16a à 16f.

En fonctionnement, une cassette 18 à outils portant un support 17 d'outil et un outil dans le support, qui
5 peut être manipulé par un bras de robot, est reçue dans une zone sur le berceau 26 et entre les blocs 27 lorsque les barres de serrage viennent par pression hydraulique dans les chambres 91. Ensuite, les chambres 91 sont vidées pour permettre au ressort 88 de serrer de manière
10 fixe la cassette 18 contre le bloc 36 en forme de coin.

A chaque poste de travail 16a à 16f, des dispositifs d'outillage complémentaires opposés sur la partie avant 12 d'étampe et sur le coulisseau 13 sont conçus pour une hauteur de fermeture nominale ou un espacement minimum
15 entre la partie avant de l'étampe et le coulisseau. Le dispositif décrit permet à un espacement minimum réel des outils opposés à chaque poste de travail d'être ajusté dans les directions axiales indépendamment d'espacements de ce genre à d'autres postes de travail. La cassette 18
20 et le support 17 d'outillage associé est déplacée sur le coulisseau 16 vers la partie avant 12 d'étampe par le fonctionnement de l'actionneur 66 dans une direction pour entraîner le coin 62 de came vers l'avant vers la partie avant d'étampe. Ce déplacement, par une action de came
25 aux surfaces 61 et 64, fait que la plaque 46 de coin s'élève et, à son tour, qu'une action de came ou de coin entre les surfaces 52 et 53 fait en sorte que le bloc 36 en forme de coin s'étende vers la partie avant 12 d'étampe. Lorsque l'actionneur 66 est mis en
30 fonctionnement pour étendre le bloc 36 en forme de coin et la cassette 18, le dispositif de serrage relâche l'actionneur formé par le piston 89 et la chambre 91 peut être activée ou mise en énergie pour décharger tout ou partie de la force de serrage développée par les ressorts
35 88 et l'actionneur 86 de piston plongeur peut être activé

ou mis en énergie pour retirer le piston plongeur 87. La cassette 18 et le porte-outils 17 sont retirés sur le coulisseau à partir de la partie avant d'étampe en changeant la direction du moteur 66 hydraulique pour
5 retirer la came 62 ou coin secondaire. Pour garantir que toute résistance de frottement est surmontée et que la surface 61 de plaque de coin suit la surface 64 de came, le piston plongeur 87 est sorti en actionnant électriquement le piston et le cylindre 86 hydraulique
10 pour forcer la plaque 46 de coin à aller vers le bas. Les surfaces de positionnement radiales et latérales de la cassette assurées par les blocs 27 opposés et le berceau 26, comme mentionné précédemment, sont parallèles à la direction axiale du poste 16 de travail de sorte qu'ils
15 peuvent accepter le déplacement d'ajustement développé par le coin 62 secondaire, et le positionnement latéral précis du support 17 d'outils exigé par ces éléments n'est pas perturbé. Le résolveur 82, en surveillant la rotation de l'écrou 69 de vis de calage, indique la
20 position axiale du bloc 36 de coin et de la cassette 18 au dispositif de commande de la machine 10 de sorte que la rotation du moteur 66 est interrompue lorsqu'un emplacement ajusté souhaité de l'outil est obtenu. Les ressorts 88 sont dimensionnés pour assurer une force de
25 serrage adéquate dans toutes les positions ajustées du bloc 36 de coin. Le dispositif décrit permet à l'espacement minimum réel d'un ensemble opposé d'outils à un poste 16 de travail d'être ajusté suivant la direction axiale. Cet ajustement peut être utilisé pour corriger
30 des imprécisions dans la conception d'outils initiale ou pour prendre en compte par exemple des variations de dimensions induites thermiquement dans la machine lorsqu'elle se chauffe et des variations dans les conditions du rouleau de fil. Il va de soi que
35 conformément à l'invention, le dispositif décrit est

capable d'effectuer l'ajustement axial des outils individuellement avantageusement "en vol" lorsque la machine est en fonctionnement et forge des pièces. Il va de soit que la machine décrite permet une flexibilité
5 complète de l'ajustement de la hauteur de fermeture d'une paire d'outils à tout poste de travail 16a à f donné indépendamment de l'ajustement qui peut être réalisé à d'autres postes de travail. Il s'ensuit que des pièces plus uniformes peuvent être fabriquées par la machine et
10 que la durée de vie des outils peut être améliorée. Il va de soi que cette description n'est donnée qu'à titre d'exemple et que diverses variations peuvent être réalisées en ajoutant, modifiant ou éliminant des détails sans sortir de l'étendue vraie de l'enseignement contenu
15 dans cette description. L'invention est par conséquent non limitée aux détails particuliers de cette description, à l'exception de la mesure dans laquelle les revendications qui suivent sont nécessairement limitées.

REVENDECATIONS

1. Machine à forger à action progressive ayant une
partie avant d'étampe et un coulisseau qui se déplace en
5 mouvement de va-et-vient vers la partie avant d'étampe et
en s'en éloignant, caractérisée en ce que la partie avant
d'étampe et le coulisseau ont une pluralité de postes de
travail alignés opposés pour porter des outils coopérant
entre eux, et il est prévu un mécanisme de fonctionnement
10 pour ajuster chaque outil sur le coulisseau axialement
suivant une direction parallèlement à la direction du
déplacement de coulisseau indépendamment de la position
axiale des autres outils et destiné à maintenir
l'alignement latéral d'un outil qui est ajusté axialement
15 avec l'outil opposé associé, un support d'outil à chaque
poste de travail sur le coulisseau, chaque support
d'outil étant situé par des surfaces situées avec
précision, ces surfaces se trouvant dans des plans
parallèles à la direction axiale du poste de travail, le
20 support d'outil étant sous la forme d'une cassette de
support d'outil et le coulisseau comporte un dispositif
de serrage et destiné à serrer sur lui la cassette
d'outil, la machine comportant un bloc distinct portant
une charge associée à chaque poste de travail sur le
25 coulisseau.

2. Machine à forger suivant la revendication 1,
caractérisée en ce qu'elle comporte une surface en forme
de coin sensible au déplacement latéral de la direction

axiale pour produire un déplacement axial du bloc portant une charge.

3. Machine à forger suivant la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un coin secondaire destiné à produire le déplacement latéral.

4. Machine à forger suivant la revendication 2, caractérisée en ce qu'une vis fonctionnant à la puissance électrique et destinée à entraîner la surface de coin.

5. Machine à forger suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comporte des éléments d'actionneur destiné à entraîner les surfaces de coin suivant des directions latérales opposées.

6. Machine à forger suivant la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte un actionneur hydraulique à piston et cylindre destiné à déplacer la surface de coin suivant une direction.

7. Machine à forger suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la vis comporte un moteur hydraulique rotatif capable d'entraîner la surface de coin en vol pendant le fonctionnement en production de la machine à forger.

8. Machine à forger suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la vis est agencée pour déplacer par force un coin secondaire, le coin secondaire étant agencé pour produire le déplacement latéral.

9. Machine à forger à action progressive ayant une partie avant d'étampe et un coulisseau qui se déplace en mouvement de va-et-vient en allant vers la partie avant d'étampe et en s'en éloignant, caractérisée par une pluralité de postes de travail opposés sur le coulisseau et la partie avant d'étampe, un bloc distinct portant une charge sur le coulisseau associé à chaque poste de travail, un support d'outil sous la forme d'une cassette de support d'outil disposé axialement sur chaque poste de travail du coulisseau en alignement latéral par rapport à

une direction axiale parallèle à la direction du déplacement du coulisseau en ce qui concerne un poste de travail d'étampe opposé sur la partie avant d'étampe, des moyens destinés à ajuster séparément l'emplacement axial de chacun des blocs portant une charge et de la cassette du support d'outil associée, des surfaces de localisation destinées à positionner précisément la cassette de support d'outil à chaque poste de travail de sorte qu'elle soit en alignement avec un poste de travail opposé sur la partie avant d'étampe et à permettre un ajustement axial du bloc support associé et de la cassette du support d'outil, tout en maintenant l'alignement de la cassette du support d'outil par rapport à son poste de travail de partie avant d'étampe opposé et un dispositif pour serrer automatiquement chaque bloc portant une charge et la cassette de support d'outil associée en une position ajustée, la machine comportant un bloc distinct portant une charge associé à chaque poste de travail sur le coulisseau.

MACHINE A FORGER A ACTION PROGRESSIVE COMPORTANT DES
OUTILS AJUSTABLES INDIVIDUELLEMENT.

ABREGE

La présente invention concerne une machine à forger à action progressive ayant une partie avant d'étampe et un coulisseau qui se déplace en mouvement de va-et-vient vers la partie avant d'étampe et en s'en éloignant, caractérisée en ce que la partie avant d'étampe et le coulisseau ont une pluralité de postes de travail alignés opposés pour porter des outils coopérant entre eux, et il est prévu un mécanisme de fonctionnement pour ajuster chaque outil sur le coulisseau axialement suivant une direction parallèlement à la direction du déplacement de coulisseau indépendamment de la position axiale des autres outils et destiné à maintenir l'alignement latéral d'un outil qui est ajusté axialement avec l'outil opposé associé, un support d'outil à chaque poste de travail sur le coulisseau, chaque support d'outil étant situé par des surfaces situées avec précision, ces surfaces se trouvant dans des plans parallèles à la direction axiale du poste de travail, le support d'outil étant sous la forme d'une cassette de support d'outil et le coulisseau comporte un dispositif de serrage et destiné à serrer sur lui la cassette d'outil, la machine comportant un bloc distinct portant une charge associée à chaque poste de travail sur le coulisseau.

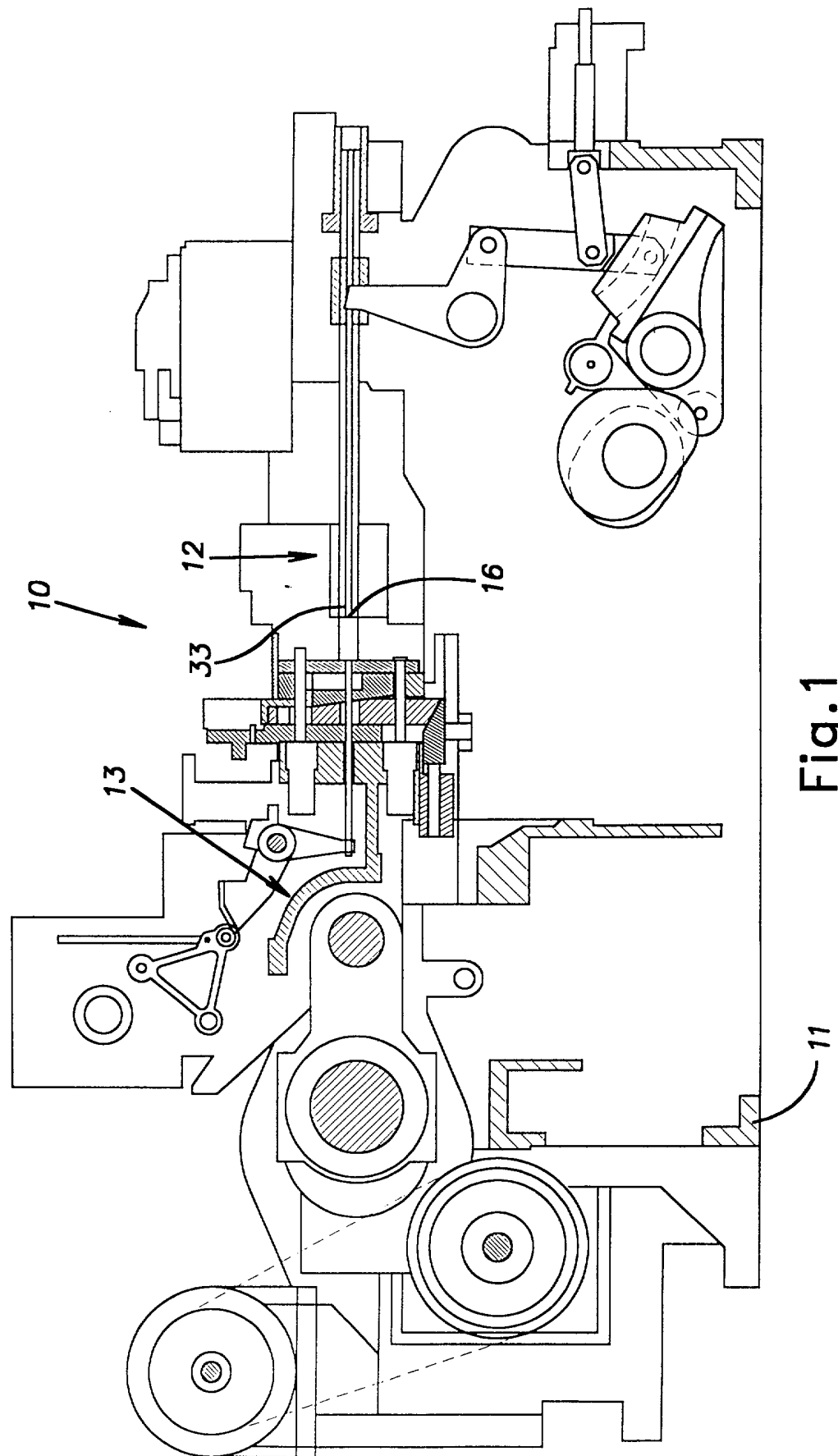


Fig. 1

Fig.2A

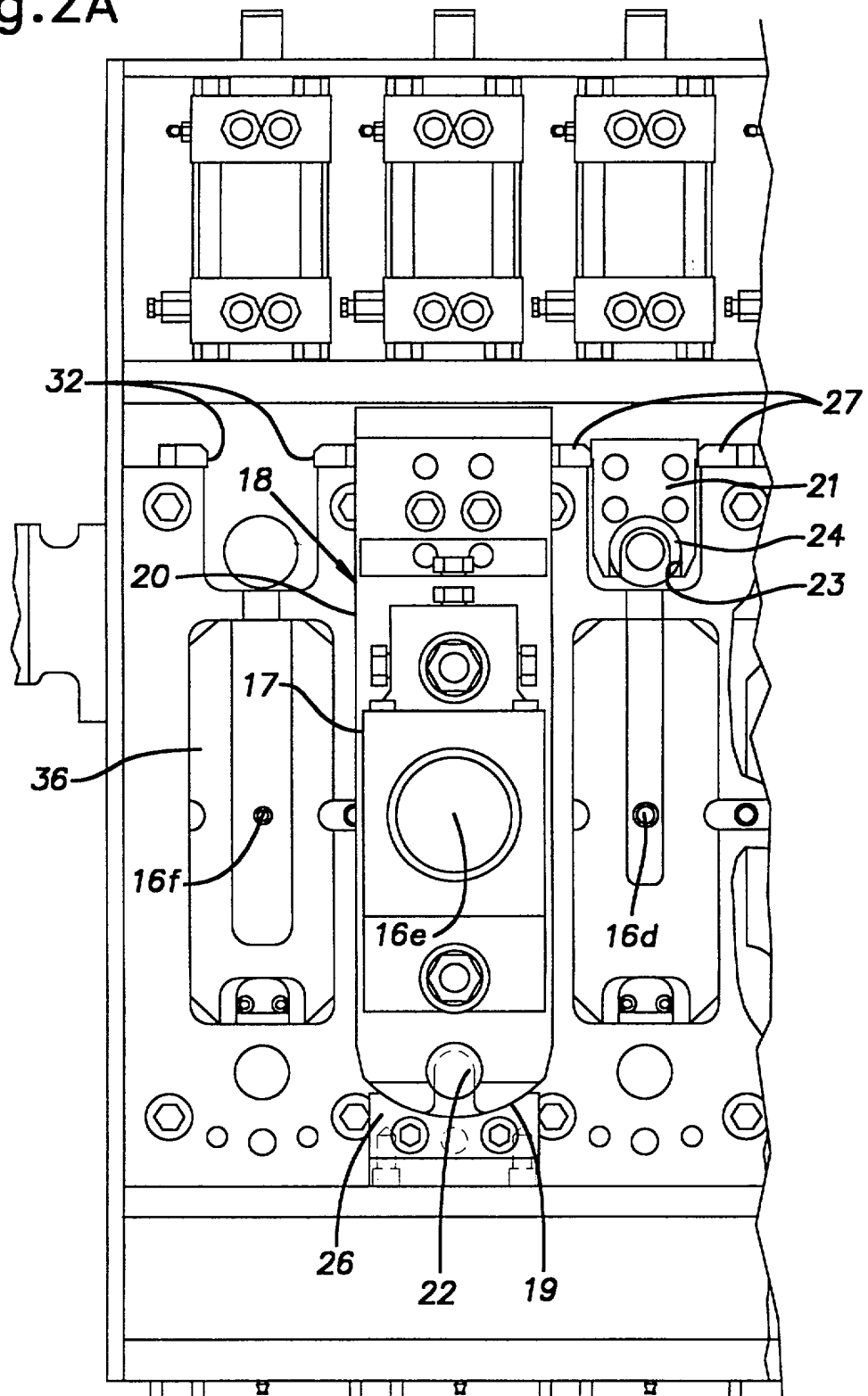
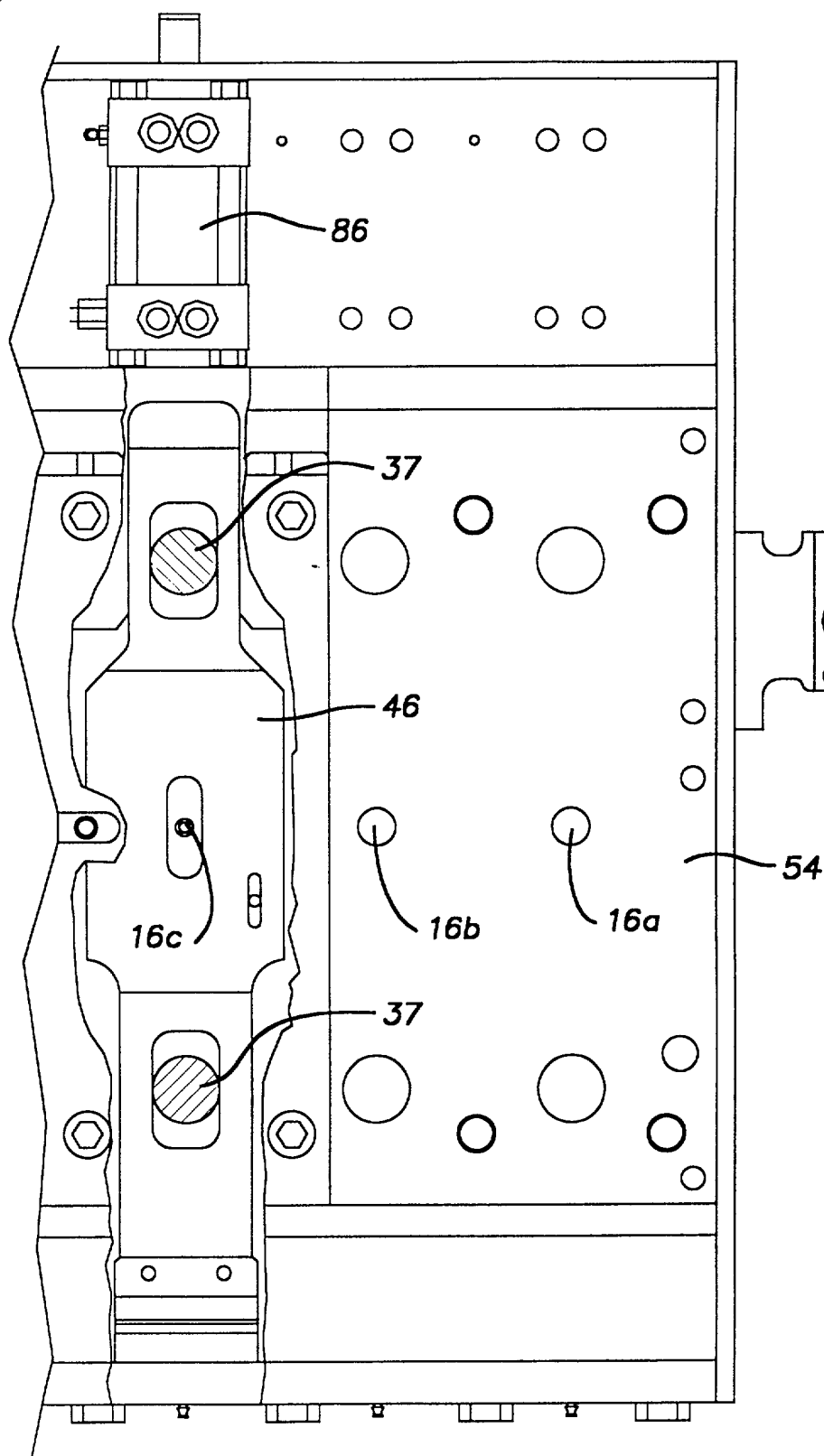
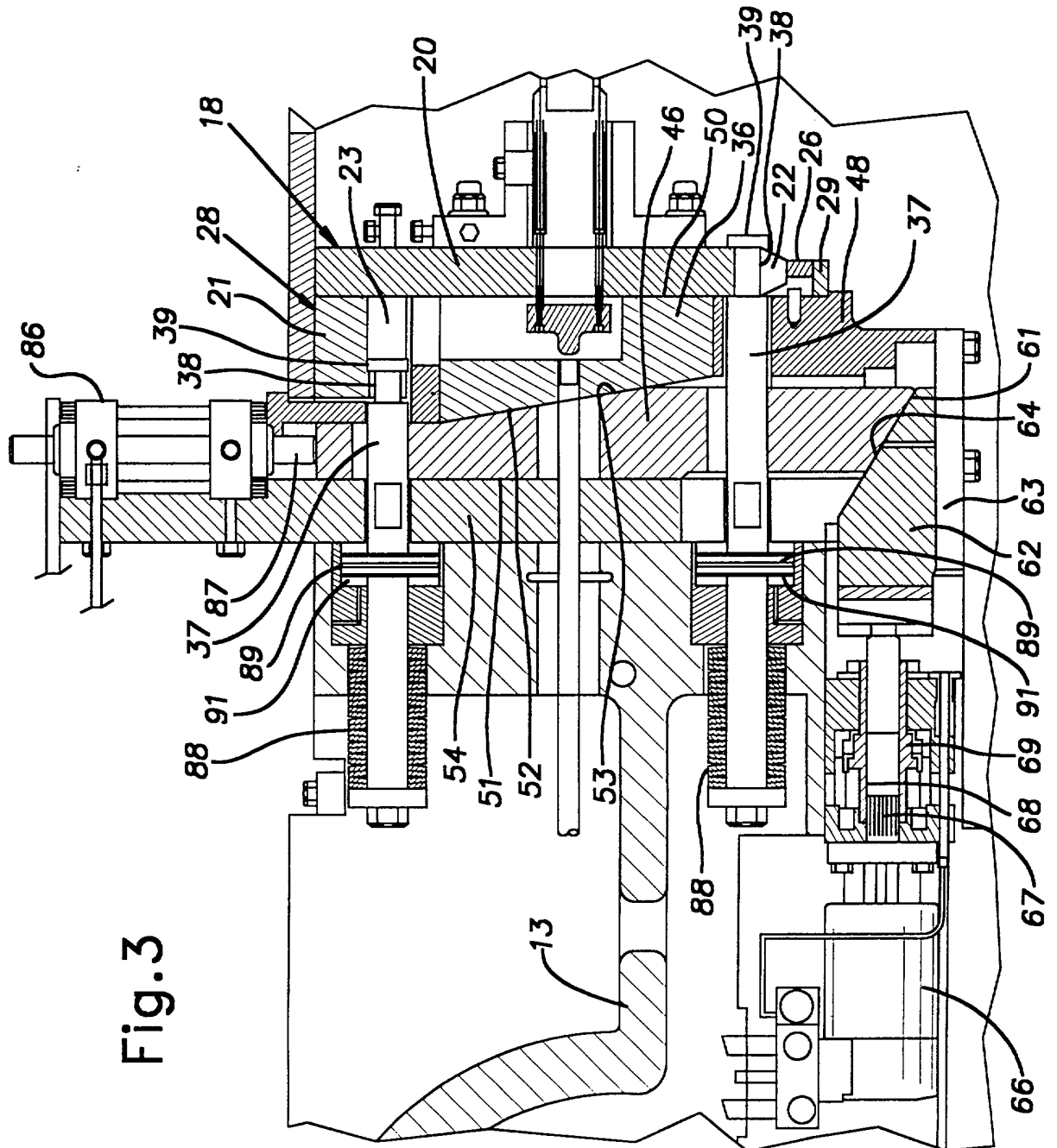
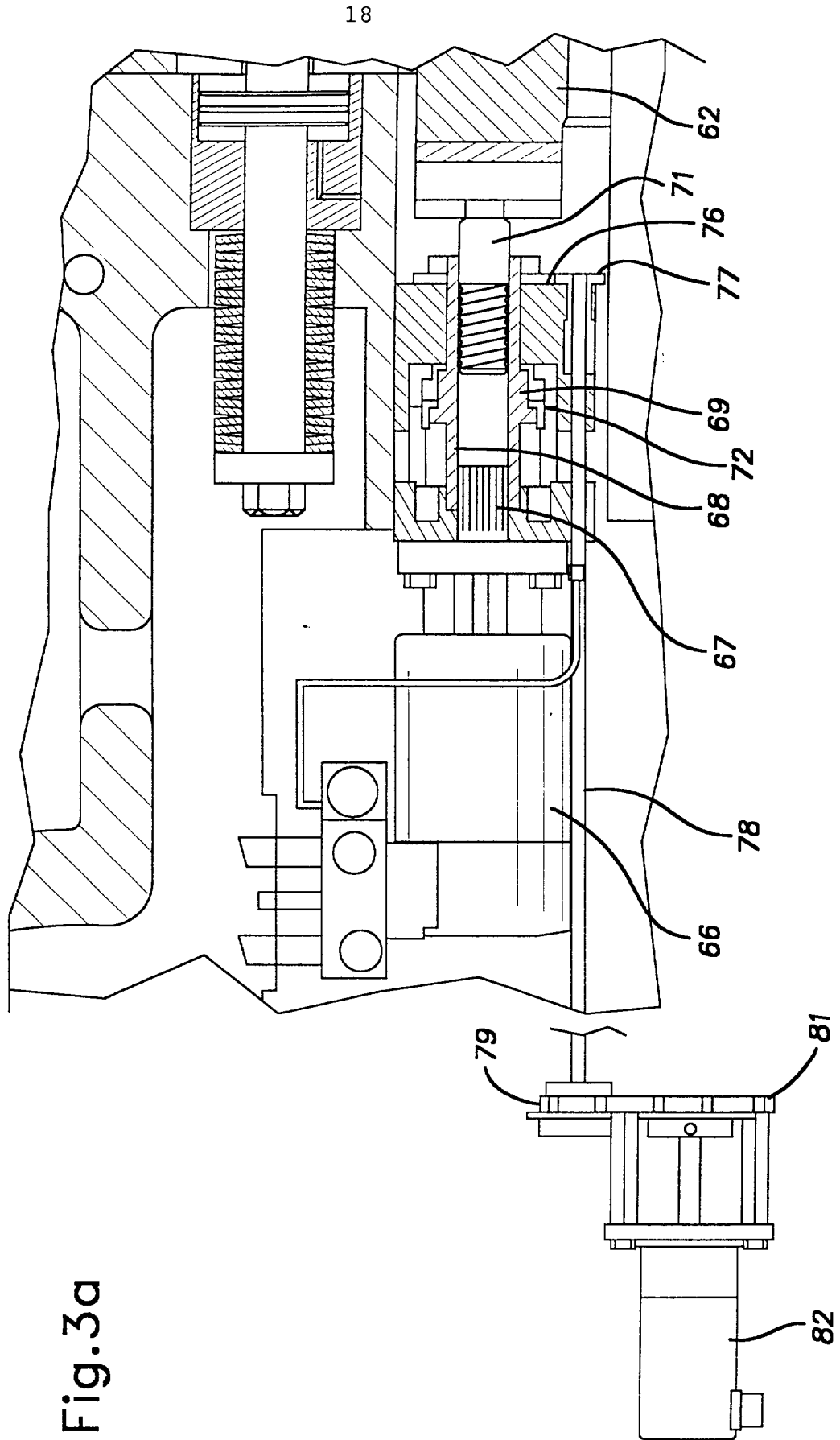


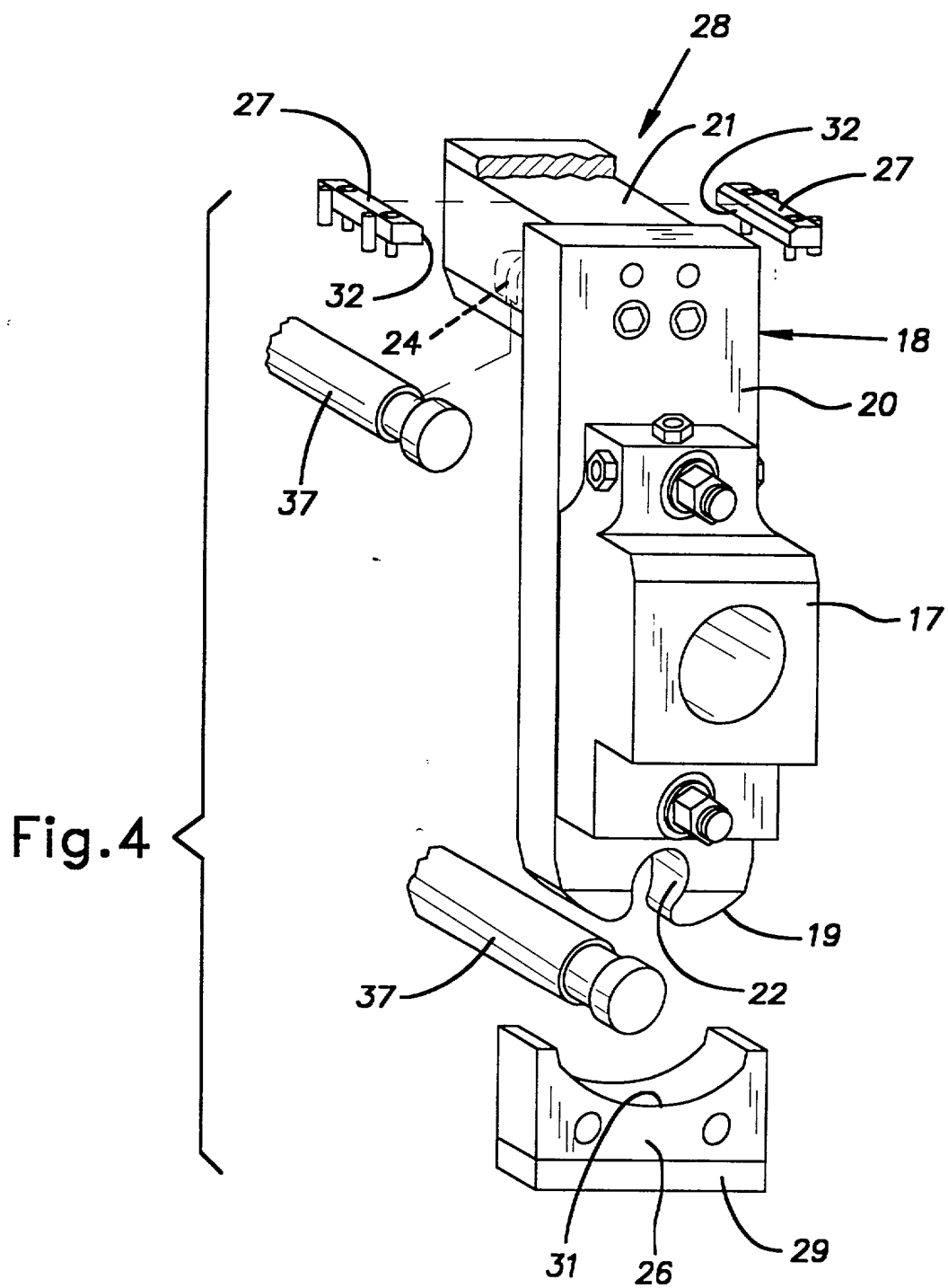
Fig.2B





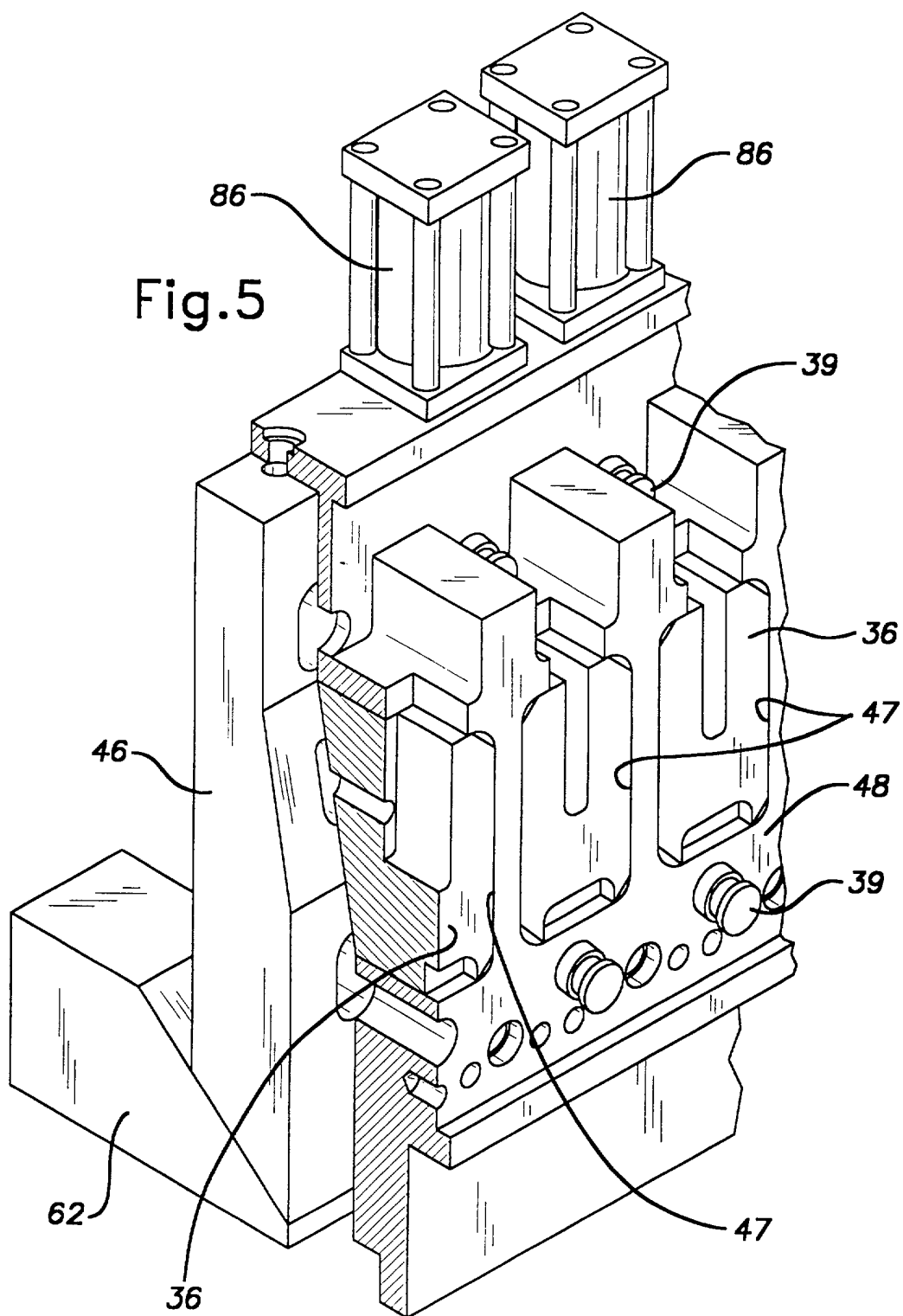


19



20

Fig.5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 6605
BE 9700472

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	EP 0 224 792 A (HATEBUR UMFORMMASCHINEN AG) 10 juin 1987 (1987-06-10) * colonne 7 - colonne 8, alinéa 2; figures 1-4 *	1-3,9	B21J13/03
Y	---	4,8,12	
Y	DE 16 27 604 A (SUMITOMO) 22 juillet 1971 (1971-07-22) * figures 1,2,4 *	4,8,12	
D,A	US 4 898 017 A (ALLEBACH GENE E ET AL) 6 février 1990 (1990-02-06) * colonne 5 - colonne 7, alinéa 4; figures 4,5 *	1,12	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B21J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 avril 2000		Gerard, O	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	

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

BO 6605
BE 9700472

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

03-04-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0224792 A	10-06-1987	AT 43260 T	15-06-1989
		JP 1804918 C	26-11-1993
		JP 4157027 A	29-05-1992
		JP 5013737 B	23-02-1993
		US 4791803 A	20-12-1988
DE 1627604 A	22-07-1971	AUCUN	
US 4898017 A	06-02-1990	DE 68922251 D	24-05-1995
		DE 68922251 T	21-03-1996
		EP 0354428 A	14-02-1990
		JP 1996927 C	08-12-1995
		JP 2080150 A	20-03-1990
		JP 7029176 B	05-04-1995
		US 5005397 A	09-04-1991
		US 5105649 A	21-04-1992