

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **88401954.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 21 J 15/10**

㉔ Date de dépôt: **28.07.88**

③⑦ Priorité: **29.07.87 FR 8710724**

④③ Date de publication de la demande:
01.02.89 Bulletin 89/05

⑧④ Etats contractants désignés: **DE ES GB IT**

⑦① Demandeur: **ETABLISSEMENTS RECOULES ET FILS**
(S.A)
Zone Industrielle
F-77330 Ozoir la Ferrière (FR)

⑦② Inventeur: **Sell, Jean**
1, Rue de Meaux
Lesigny F-77330 Ozoir la Ferriere (FR)

⑦④ Mandataire: **Viard, Jean**
Cabinet VIARD 28 bis, avenue Mozart
F-75016 Paris (FR)

⑤④ **Dispositif de perçage et rivetage.**

⑤⑦ Selon l'invention, les moyens de perçage (14) et la virole de rivetage (69) sont montés coulissants dans des directions inclinées par rapport à l'axe de la tête de perçage rivetage, la pression nécessaire étant assurée par deux bras (2, 3) animés par des vérins hydrauliques, les pièces à assembler (A, B) étant pressées l'une contre l'autre par des presse-tôle (6, 7) tout au long d'un cycle opératoire.

Applications : perçage et/ou rivetage automatique dans des endroits inaccessibles à l'aide de machines connues.

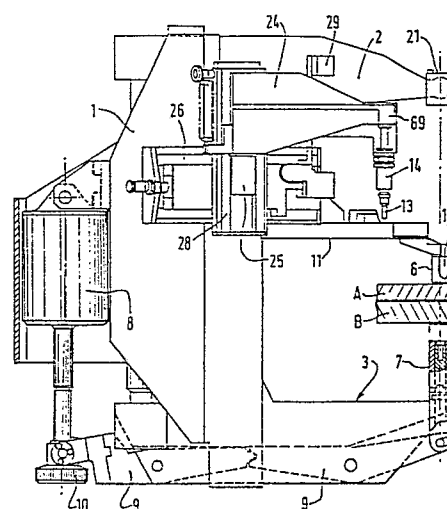


FIG. 1

Description

Dispositif de perçage et rivetage du type comprenant un bâti en Cé.

La présente invention a pour objet un dispositif de perçage et de rivetage destiné en particulier, mais non exclusivement, à la construction aéronautique.

Le rivetage est un procédé d'assemblage de pièces, en général métalliques, dans lequel, après perçage d'un trou traversant les deux pièces, on introduit un rivet pouvant présenter une tête préformée, la seconde tête étant constituée par un écrasement plastique de la seconde extrémité. Cet écrasement résulte, le plus habituellement, de l'application d'une forte pression entre les deux extrémités du rivet. Compte-tenu des forces à mettre en oeuvre et des dimensions des pièces à riveter, les installations de rivetage sont généralement des installations lourdes qui nécessitent, non seulement des investissements très importants, mais des locaux étendus.

Un objet de la présente invention est un dispositif de rivetage incluant une tête dont la partie avant soit de dimensions réduites, afin de pouvoir travailler en automatique dans des régions difficilement accessibles et notamment à l'intérieur d'un dièdre de 90°. Les perceuses riveteuses traditionnelles ne permettent pas dans ces conditions de réaliser les opérations voulues en automatique. Dans ces régions, le perçage et le rivetage doivent être réalisés avec des outils manuels portatifs en décomposant les opérations : perçage, pose de produit d'étanchéité, pose manuelle du rivet et écrasement. Cette décomposition se traduit par un temps d'exécution long donc coûteux.

On connaît par FR-A-2 532 205, une riveteuse comprenant, sur une console de support, une unité de perçage, une unité d'alimentation en rivets et une unité de rivetage, la console pouvant être couplée avec un robot ou analogue. Mais l'unité de rivetage est constituée par une pince, ce qui ne permet pas un maintien permanent des pièces à assembler durant l'ensemble des opérations. Une riveteuse perceuse à alimentation automatique en rivets est également décrite dans US-A-4 180 195. Ce document concerne une machine classique présentant des modalités particulières d'amenée des rivets.

Compte-tenu de la nécessité de disposer d'une pièce d'appui servant à former la seconde tête du rivet, le dispositif selon l'invention présente une configuration en Cé dont l'une des branches applique la pression, et dont la seconde branche assure la contre-réaction nécessaire.

Bien entendu, cette machine peut être utilisée en machine fixe sur un établi, en partie fixe sur une potence ou suspendue à un équilibreur, mais elle est particulièrement intéressante lorsqu'elle est montée sur un support dont le déplacement peut être programmé par une commande numérique, par rapport aux pièces à assembler. Ainsi, la référence pièce-machine reste constante pendant un cycle de travail, la pièce à riveter pouvant éventuellement être également mobile.

Selon la présente invention, le dispositif de perçage et de rivetage, du type comprenant une

perceuse et une riveteuse à configuration en Cé, est caractérisé en ce qu'il comporte une tête munie de deux bras commandés par des vérins hydrauliques, respectivement inférieur et supérieur, montés coulissants dans des glissières et agissant par pression sur les outils, les pièces à assembler étant pressées entre deux serre-tôles sous la dépendance d'un vérin pneumatique, tout au long d'un cycle opératoire.

Ainsi, le dispositif comprend différents vérins pneumatiques pour le positionnement des organes et des vérins hydrauliques pour assurer la force nécessaire au perçage et à l'écrasement du rivet. Le dispositif faisant l'objet de la présente invention peut être utilisé en perceuse seule, en riveteuse seule lorsque les trous du passage des rivets ont été percés au préalable ou plus généralement en perceuse et riveteuse. Ces utilisations sont déterminées au niveau du tableau de commande numérique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la perceuse et la bouterolle de rivetage sont montées sur des chariots mobiles en translation par rapport aux bras précités selon des directions formant un angle inférieur à 90°. Ainsi, les glissières des chariots forment un V sur les branches desquels coulisent les outils. Cette disposition permet à la tête de rivetage de procéder à des assemblages dans des positions difficiles.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation, donné uniquement à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins qui représentent :

- la figure 1, une vue de côté de la tête de perçage et rivetage ;
- la figure 2, une vue par-dessus de la même tête ;
- la figure 3, une vue en coupe verticale de la perceuse ;
- la figure 4, une vue du dispositif de pression sur les pièces à riveter ;
- la figure 5, une vue par-dessus du bras d'amenée des rivets en coupe ;
- la figure 6, une vue en élévation du dispositif de la figure 5 ;
- la figure 7, une vue partiellement coupée de la tête de rivetage ;
- la figure 8, une vue en coupe horizontale selon la ligne VIII-VIII de la figure 7.

Comme cela apparaît sur les figures 1 et 2, la tête de travail présente, comme en soi connu, la forme d'un Cé, constitué par un bâti 1 portant à ses deux extrémités un bras supérieur 2 et un bras inférieur 3, mobiles en translation à l'intérieur de glissières solidaires du bâti 1. Le mouvement de translation des bras 2 et 3 est obtenu par action sur deux vérins hydrauliques 4 et 5 (figure 8), seul le vérin 4 du bras supérieur 2 apparaissant sur la figure 2. Ces vérins ont pour but d'assurer la pression nécessaire à l'écrasement du rivet, la partie avant du bras 2 constituant le marteau 21 de rivetage dans l'axe de travail qui est symbolisé sur la figure par un trait

mixte. La pièce de réaction formant enclume est portée par le bras 3. Les bras 2 et 3 coulisent respectivement dans la glissière 22 et 23 (figure 2).

Mais, au cours du cycle de rivetage, il importe que les tôles à réunir soient pressées fermement l'une contre l'autre, afin d'éviter notamment que, lors du perçage, il ne se forme des bavures altérant la qualité et l'étanchéité du contact entre les deux tôles.

A cet effet, les pièces à riveter sont emprisonnées entre un serre-tôle supérieur 6 et un serre-tôle inférieur 7. Le serre-tôle 6 est monté sur une platine 11 solidaire du bâti 1 et il présente un orifice 12 permettant le passage des rivets, et celui du foret de perçage. Le serre-tôle 7 est mobile en translation verticale et est actionné par un vérin pneumatique 8 dont la tige est solidaire de leviers 9 articulés sur le bâti 1. Une vis de réglage 10 permet de régler la position relative d'ouverture entre le serre-tôle 7 et le serre-tôle 6, en fonction de l'épaisseur des tôles à riveter.

On distingue sur la figure 1, la perceuse désignée d'une manière générale par la référence 14, portant un outil du type foret 13.

Comme cela apparaît mieux sur la figure 2, sur laquelle le bras supérieur a été retiré, la perceuse 14 est solidaire d'un chariot 15 couissant, d'une part dans une première direction sur une glissière 16 orthogonale à l'axe de travail, et dans une direction perpendiculaire à la direction de la glissière 16, sur une glissière 17, la perceuse 14 peut ainsi se déplacer dans deux directions perpendiculaires, la glissière 16 étant, selon une caractéristique de l'invention, inclinée par rapport à l'axe de symétrie de la tête de riveteuse (non représenté).

Symétriquement, le support 24 d'amenée des rivets et de la bouterolle supérieure 69 (Fig.1) est monté sur un chariot 25 pouvant se déplacer dans une première direction sur une glissière 26, sous l'influence d'un vérin, et dans une direction perpendiculaire à celle de la glissière 26, sur une glissière 28.

Comme précédemment, la glissière 26 est inclinée par rapport à l'axe de symétrie de la tête, les deux glissières 25 et 26 formant un angle d'environ 70°. C'est le déplacement successif du chariot 15, puis du chariot 25 qui va permettre d'une part le perçage des tôles et, d'autre part, l'introduction du rivet dans le trou qui vient d'être percé. On distingue également, sur la figure 2, un support 29 qui est destiné à recevoir l'extrémité du tube d'introduction des rivets, comme cela sera décrit par la suite. Les rivets de taille appropriée à chaque opération, sélectionnés à partir de dispositifs connus tels que des bols vibrants par exemple, proviennent par l'intermédiaire d'une tube 70 (figure 2) sur le support 29. La tête de rivetage est également avantageusement munie de moyens 71, 72 permettant de déposer dans le trou fraisé ou non un produit d'étanchéité qui est pressé contre la surface inférieure de la tête du rivet et la tête supérieure par l'écrasement du rivet.

La perceuse 14 est représentée en coupe sur la figure 3. Sur cette figure, dans le mandrin 31 est monté un outil 13 permettant de percer les deux tôles à assembler et, éventuellement, de fraiser la

tôle supérieure pour former un logement de tête de rivet. L'axe 32 de la perceuse est entraîné en rotation par un pignon 33, lui-même relié mécaniquement à un ensemble de pignons 34, l'axe du pignon 34 le plus éloigné du moyeu 33 étant entraîné par un moteur pneumatique 35, relié à une source d'air sous pression par un embout 36.

La pénétration du foret 13 dans les tôles est obtenue, après mise en rotation du foret, par une pression exercée par le marteau 21 (Fig.1) sur la plaque d'appui 37, lorsque le foret 13 est amené dans l'axe de travail par coulisement le long de la glissière 16.

Comme indiqué précédemment, la perceuse 14 est solidaire d'un chariot 15 mobile en translation verticale (sur la figure) sur la glissière 17. Après ce mouvement de descente et de perçage des tôles, la perceuse est rappelée vers le haut, dès que la pression sur le bras 2 a été relâchée, par un ressort 38 monté entre le chariot 15 et un point 39 de la glissière. Ainsi après remontée du bras 2, le ressort 38 rappelle la perceuse 14 vers le haut, le long de la glissière 17. Elle peut alors effectuer un mouvement de translation sur la glissière 16 qui dégage l'axe de travail en vue de l'introduction d'un rivet.

La figure 4 est une vue de détail représentant la commande du presse-tôle inférieur 7. Comme indiqué précédemment, la commande de la pression sur les tôles est obtenue par action d'un vérin pneumatique 8 monté articulé autour d'un axe 40 porté par une chape fixée sur le bâti 1. Le cylindre 8 est alimenté par de l'air comprimé au moyen d'un ajutage 41 qui applique la pression sur le piston 42 solidaire de la tige 43, le piston 42 étant armé par un ressort de rappel 44. Sur la tête 45 de la tige 43 du piston est monté un premier levier 9 articulé autour d'un axe 46 et qui coopère, par un pignon à une dent 47, avec un second levier 9 articulé en un point 48. Un second levier 9 est lui-même articulé en 48, sur le support 49 du presse-tôle inférieur 7. Ainsi, lorsque de l'air comprimé est introduit par l'ajutage 41, le piston 42 remonte à l'intérieur du cylindre, ce qui provoque la rotation dans le sens dextrosum du premier levier 9, rotation qui provoque elle-même la rotation dans le sens contraire du second levier 9 par l'intermédiaire de l'engrenage à une dent 47, ce qui se traduit par un mouvement vers le haut du serre-tôle 7, mouvement qui est poursuivi jusqu'à l'obtention d'une pression suffisante sur la tôle inférieure.

Les figures 5 et 6 représentent le dispositif d'amenée des rivets dans l'axe de travail en vue de leur écrasement.

On retrouve sur les figures 5 et 6, les éléments précédemment mentionnés, à savoir le bras 24 de transport des rivets, solidaire du chariot 25 sur la glissière 28 qui, elle-même, se déplace dans la glissière 26. Le bras 24 est terminé à sa partie extérieure par une pince 50 au-dessous de laquelle s'étend la bouterolle supérieure 69 (non représentée sur les figures 5 et 6). Le déplacement du chariot 25 est obtenu par injection d'air comprimé dans le cylindre 51 par l'embout 56, l'air provoquant le déplacement d'un piston 52 solidaire des glissières 28 sur lesquelles coulisent le chariot 25 portant le

bras 24. Le bras 24 est terminé par une pince 50 qui a pour but de saisir les rivets arrivant par le tube 70 (figure 2) sur le support de tube 29. Lorsqu'un rivet est présent au niveau du tube 29, à partir de la position représentée sur les figures 5 et 6, le piston 52 recule, de manière à amener la pince 50, immédiatement au-dessous de l'entrée du tube 29, la pince saisit le rivet par sa partie inférieure, et l'amène dans l'axe de travail. Ainsi, le rivet est maintenu pincé en permanence, ce qui autorise un travail de la tête de rivetage en toutes positions. Le rivet étant en surplomb du trou formé dans les tôles, la bouterolle supérieure 69 (fig.1) descend sous la pression du bras 2, ce qui libère le rivet de la pince 50. Puis le chariot recule pour saisir le rivet suivant.

Comme indiqué précédemment, l'introduction du rivet dans le trou prévu à cet effet est effectuée par un déplacement vers le bas du bras 2 qui dégage le rivet de la pince 50. Comme dans le cas de la perceuse, le bras porte-pince 24 est rappelé en position supérieure, par un ressort 55 fixé entre le chariot 25 et un point fixe de la glissière 28. Le tube 29 d'amenée des rivets est muni de deux ressorts 58 permettant de maintenir le rivet.

Les figures 7 et 8 sont des vues de détail montrant le montage des bras supérieur 2 et inférieur 3 qui sont destinés à appliquer les pressions nécessaires tant pour le perçage par le bras 2, que pour le rivetage proprement dit par les bras 2 et 3, cette dernière pression étant appliquée sur les bouterolles inférieure 68 et supérieure 69. La bouterolle 68 passe à travers le serre-flanc 7, alors que la bouterolle 69 passe à travers le serre-flanc 6.

Comme indiqué précédemment, le bras 2 est monté coulissant dans une glissière 22 du bâti, solidaire d'une part d'un coulisseau 60, et d'autre part de la tête 61 de la tige 62 du piston 63, se déplaçant sous l'action d'huile sous pression à l'intérieur du cylindre 64, un ressort 65 rappelant le bras supérieur vers le haut lorsque la pression d'huile est supprimée. Le bâti 1 comporte également une ouverture 66 de passage des différents câbles et conduits nécessaires au fonctionnement de la tête de perçage et de rivetage qui est, par ailleurs, fixée sur un bras de robot ou analogue.

Comme cela apparaît sur la figure 7, le bras 3 coulisse sous l'action d'un vérin 5 (non représenté) à l'intérieur d'une glissière 23, le bras 3 étant solidaire d'une tige de piston montée dans la direction opposée à celle de la tige de piston 62. Ainsi, l'application de la pression notamment lors du rivetage, est constamment équilibrée, c'est-à-dire que la pression d'écrasement du rivet résulte d'une double action de deux forces de directions opposées. L'action d'écrasement du rivet est ainsi beaucoup plus progressive que dans le cas où l'une des branches du C_é forme marteau, et l'autre enclume.

On distingue, à l'extrémité du bras 3 se trouvant dans l'axe de travail, la bouterolle inférieure 68 servant à l'écrasement du rivet. Le bras 3 coulisse dans la glissière 23 par l'intermédiaire d'un coulisseau 67.

Dans le cas d'une opération complète de perçage et de rivetage, le cycle opératoire est le suivant :

La tête venant se fixer de part et d'autre des deux tôles à riveter A et B (figure 1), par une pression exercée par le vérin 8, les tôles sont pressées entre les presse-tôles 6 et 7. Elles vont rester pressées l'une contre l'autre tout au long d'un cycle. La première opération consiste dans le perçage d'un trou de passage de rivet. A cet effet, la perceuse 14 coulisse le long de la glissière 16 pour amener l'outil 13 dans l'axe de travail. Le moteur pneumatique 35 est alors mis en rotation, ce qui se traduit par la rotation du foret 13. Simultanément, le bras 2 commence son mouvement de descente et la tête 21 vient porter contre la surface 37 de la perceuse 14, de sorte que celle-ci descend le long de la glissière 17 et perce le trou, le foret 13 passant à l'intérieur de l'ouverture 12. L'outil 13 peut réaliser, selon sa forme, un perçage simple ou un perçage-fraisurage. La pression sur le vérin 4 étant supprimée, le ressort 65 repousse le piston 62 vers le haut, et le bras 2 remonte. De même, le ressort 38 ramène la perceuse 14 en position supérieure, après quoi, la perceuse effectue un mouvement de recul le long de la glissière 16, de manière à dégager l'axe de travail. Un produit d'étanchéité peut alors être injecté dans le trou.

Un rivet présent au niveau supérieur du support de tube 29 est alors saisi par la pince 50. Le support 24 effectue un mouvement vers l'axe de travail le long de la glissière 26. Lorsque le rivet est amené en face de l'ouverture 12, le bras 2 descend à nouveau, de même que la bouterolle supérieure 69 qui s'est avancée dans l'axe de travail. Lors de la poursuite du mouvement de descente du bras 2, la bouterolle supérieure 69 vient porter sur la tête de rivet, en étant pressée par le marteau 21. Simultanément, le bras inférieur 2 monte, de sorte que la bouterolle inférieure 68 vient porter contre l'extrémité inférieure du rivet. Une pression appliquée simultanément sur les vérins 4 et 5 provoque l'écrasement du rivet et la fixation des deux tôles au point considéré. Les bras 2 et 3 reprennent alors leur position éloignée, la tête se déplace et un nouveau cycle d'opérations recommence.

Revendications

1. Dispositif de perçage et de rivetage à commande numérique comprenant un bâti (1) pouvant être monté sur un support mobile, des moyens de perçage et des moyens pour écraser au moins une extrémité d'un rivet, présentant une structure en C, caractérisé en ce que deux bras, respectivement supérieur (2) et inférieur (3), commandés par des vérins hydrauliques (4, 5), sont montés coulissants dans des glissières (22, 23) du bâti, le bras supérieur (2) portant à son extrémité un marteau (21), et le bras inférieur (3) une bouterolle (68), les pièces à assembler étant pressées tout au long d'un cycle de perçage rivetage, entre un serre-tôle supérieur (6) et un serre-tôle inférieur (7) mobile en direction de l'axe de travail.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé

en ce que les moyens de perçage (14) et la bouterolle supérieure (69) sont montés par des chariots (15, 25) dans des glissières (17, 28) parallèles à l'axe de travail, les glissières (17, 28) étant montées coulissantes dans des glissières (16, 26) perpendiculaires aux glissières (17, 28), les glissières (16, 26) formant entre elles un angle inférieur à 90°.

5

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un support (29) de réception du tube (70) d'amenée des rivets, une pince (50), montée sur un support (24) étant mobile entre l'axe de travail et une position dans laquelle elle se trouve au-dessous du support (29).

10

15

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le marteau (21) du bras (2) vient porter successivement sur une plaque d'appui (37) de la perceuse (14), puis sur la surface supérieure de la bouterolle (69).

20

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le presse-tôle (7) est amené d'un mouvement de translation le long de l'axe de travail par un vérin (8) pneumatique, par l'intermédiaire de leviers (9) montés pivotants sur le bâti 1.

25

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bras (2 et 3) se déplacent dans les glissières (22, 23) sous l'action de vérins (4, 5) hydrauliques.

30

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les rivets prélevés sur le support (29) sont maintenus en position par la pince (50).

35

40

45

50

55

60

65

5

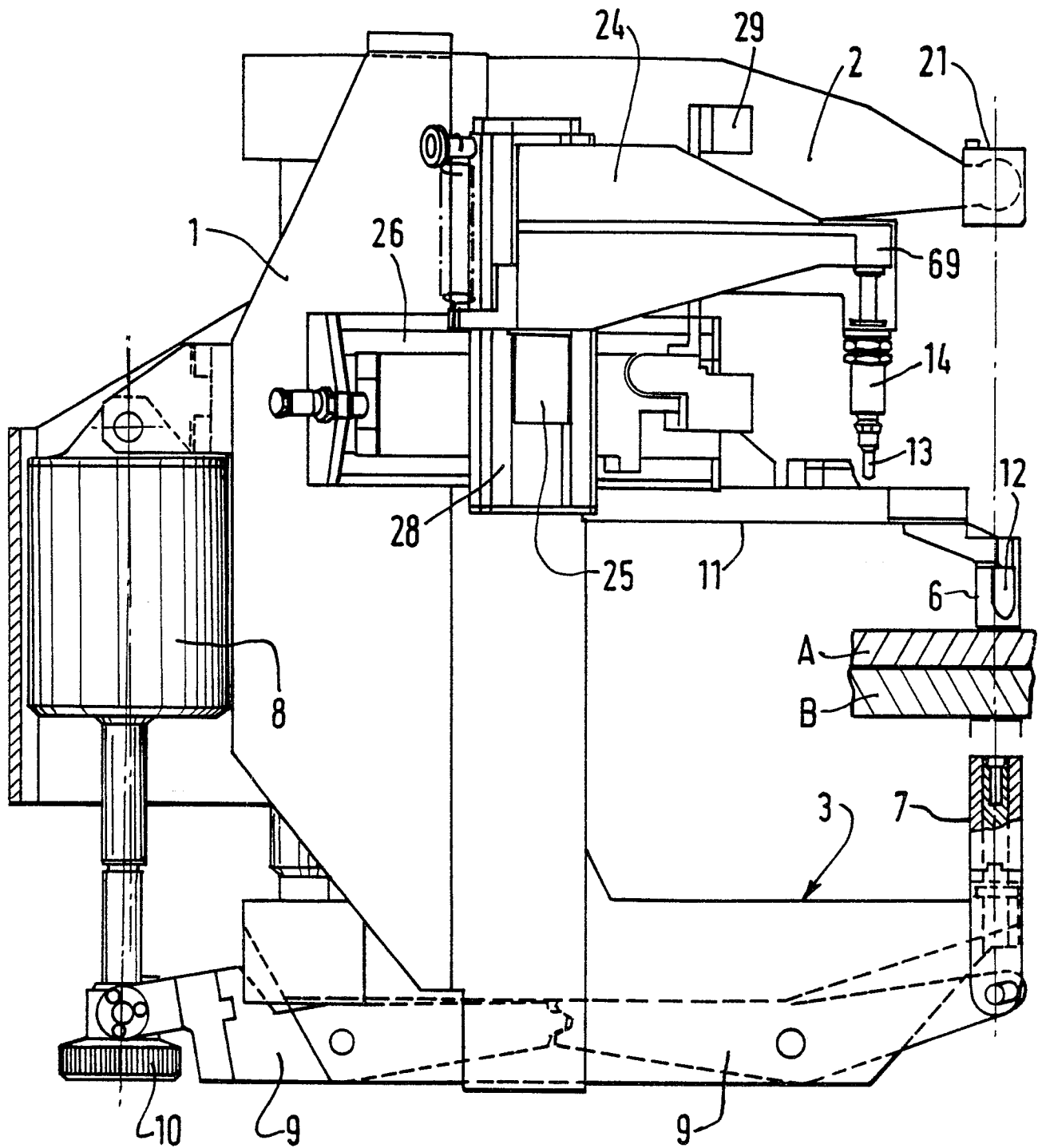


FIG. 1

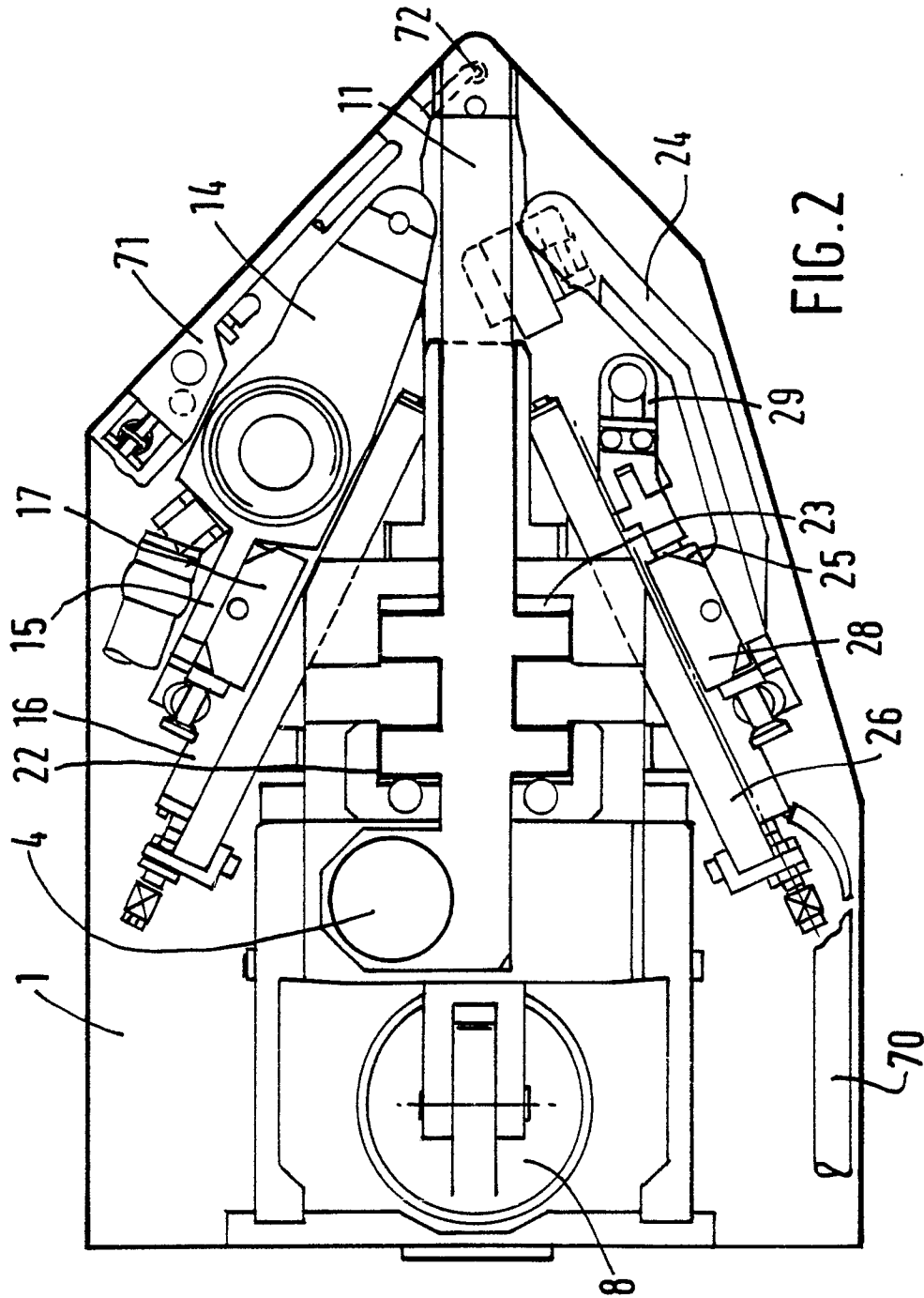
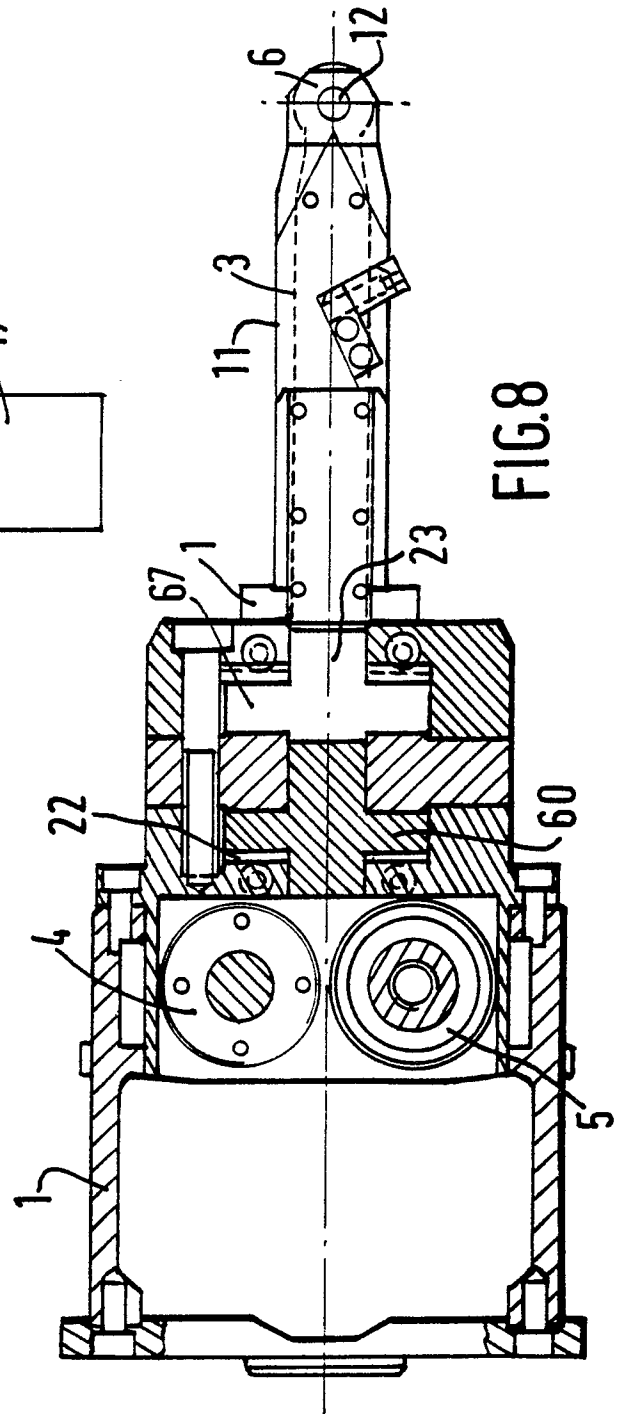
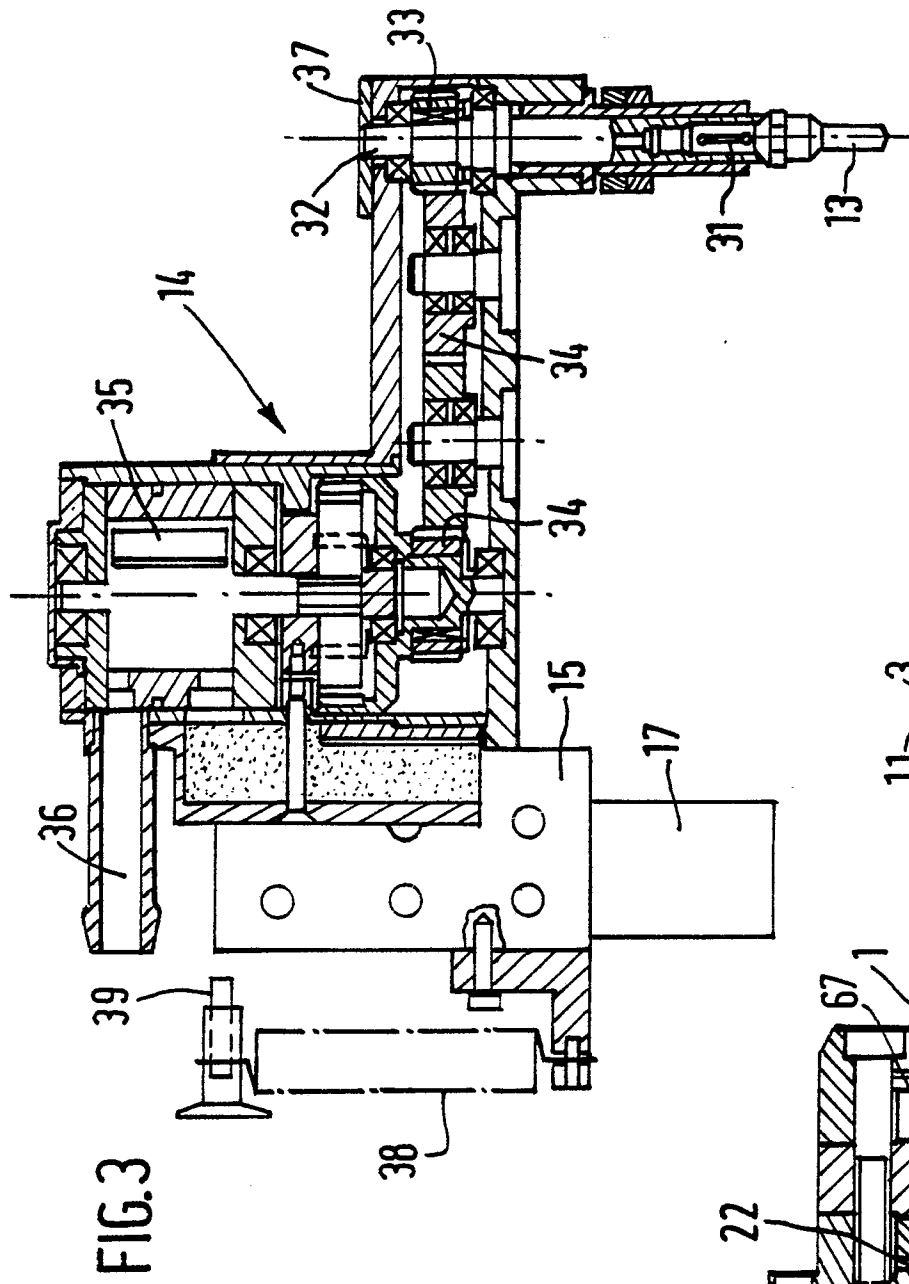


FIG. 2



0301964

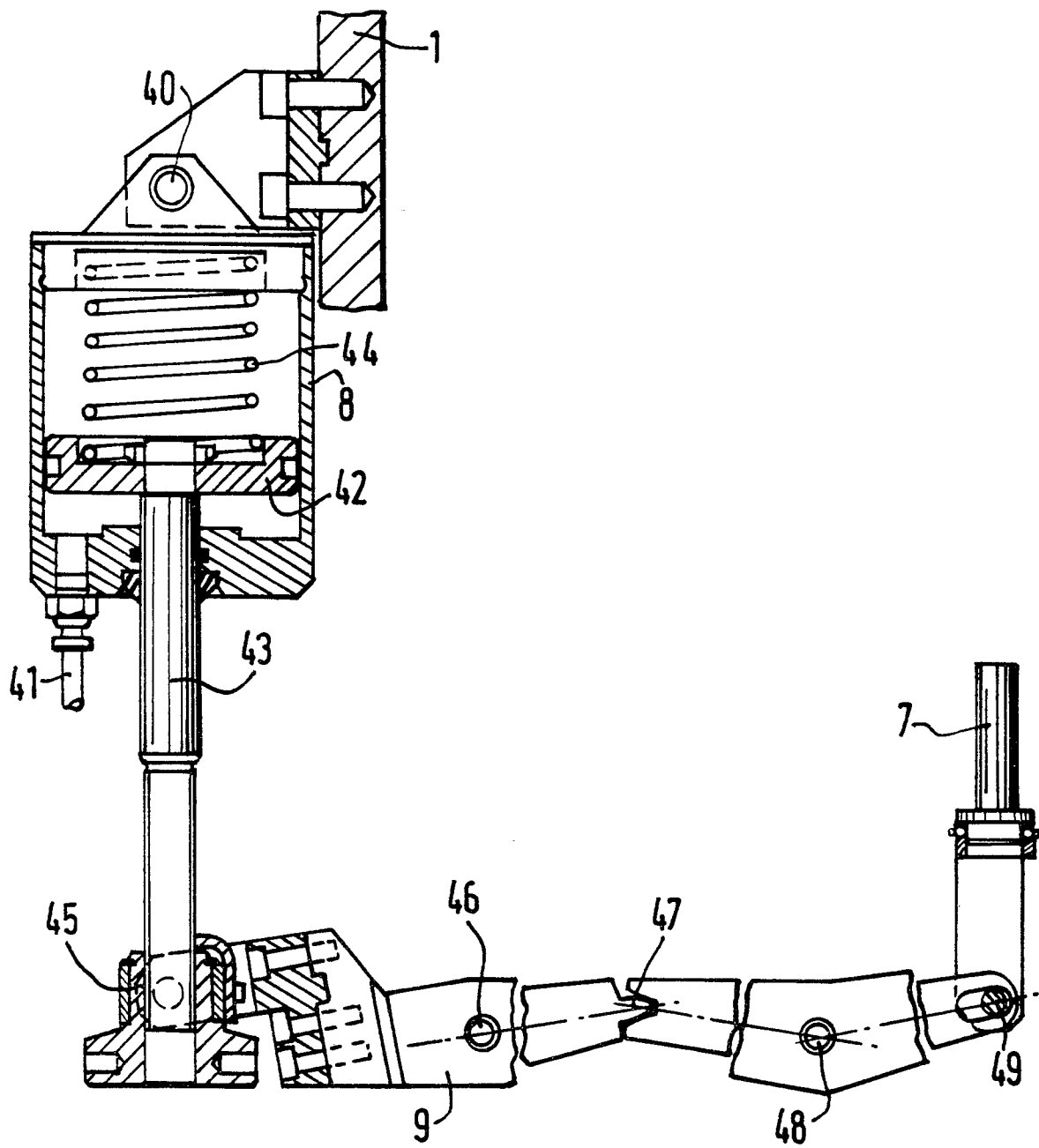


FIG. 4

0301964

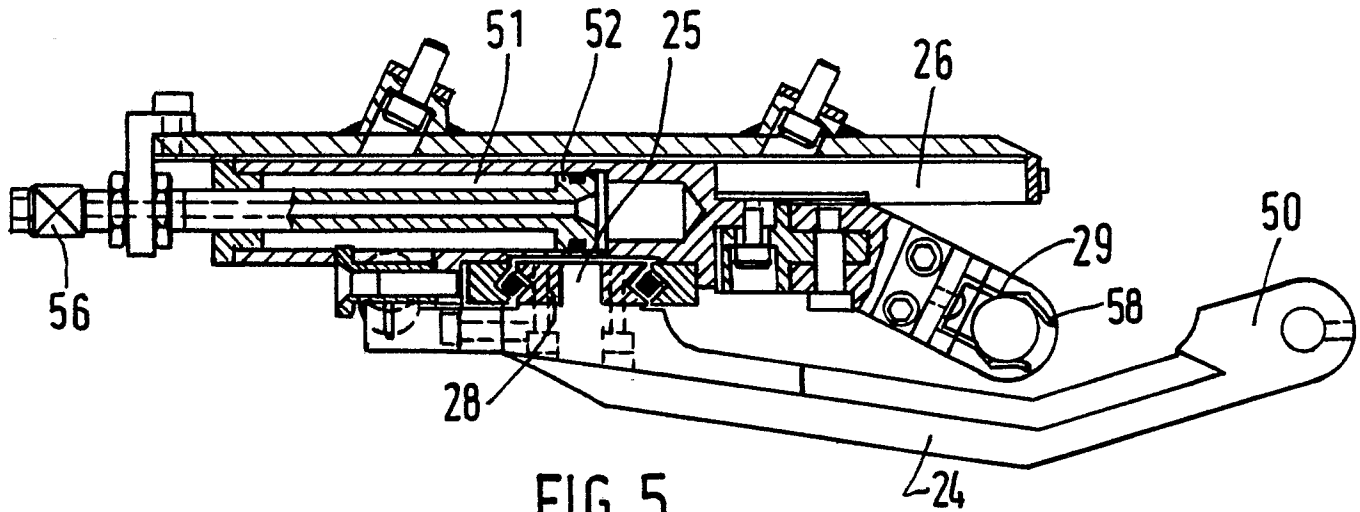


FIG. 5

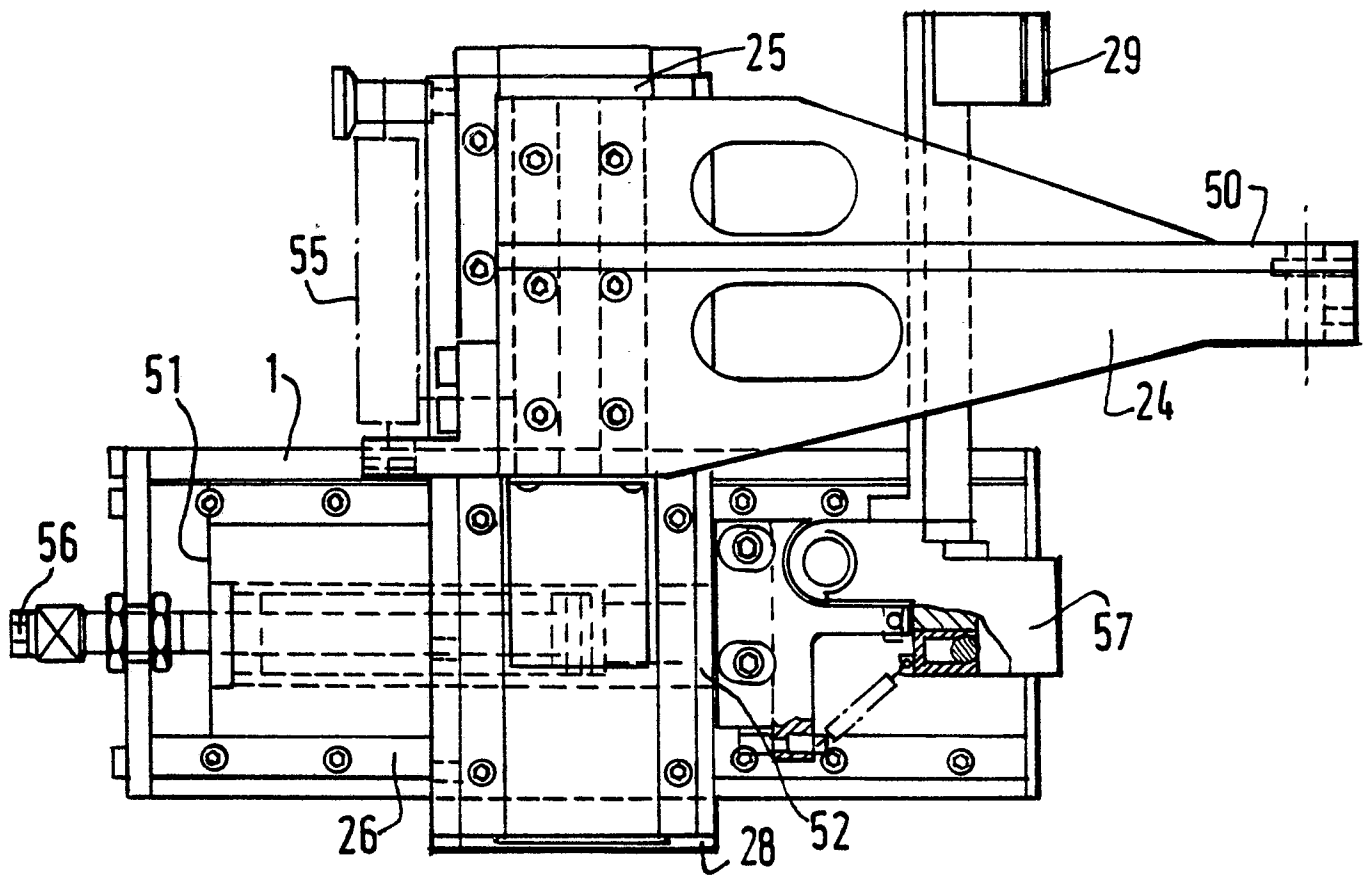


FIG. 6

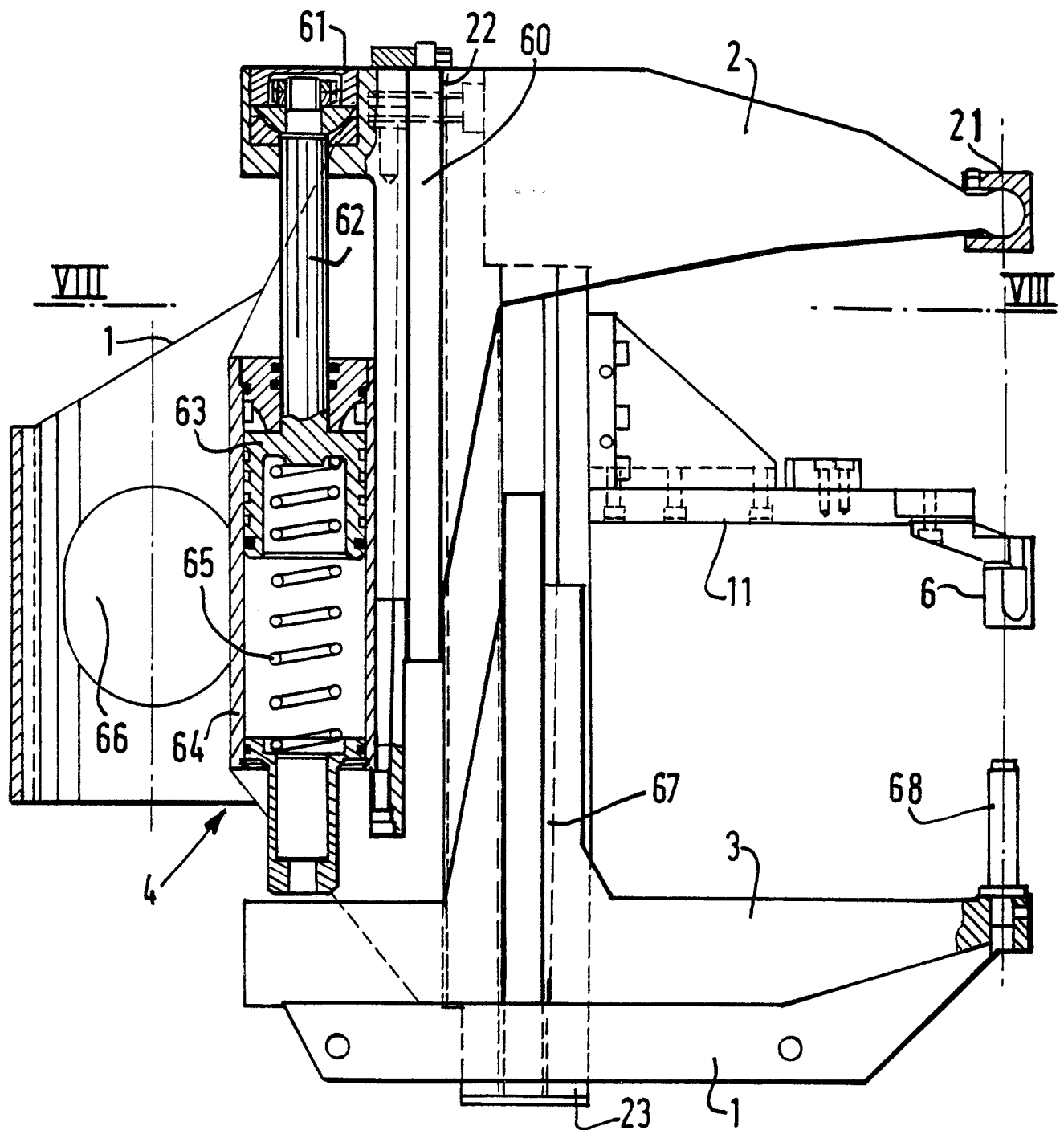


FIG. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1954

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.4)
D,A	FR-A-2 532 205 (MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM) * En entier * ---	1-3	B 21 J 15/10
D,A	US-A-4 180 195 (CALEY) * En entier * ---	1-3,7	
A	US-A-3 534 896 (SPELLER) * Figures 1,5 * ---		
A	US-A-3 574 918 (FOCHT) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 21 J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-09-1988	Examineur THE K.H.
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			