



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **92402828.5**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F41A 9/16**

⑳ Date de dépôt : **16.10.92**

⑳ Priorité : **17.10.91 FR 9112795**

④③ Date de publication de la demande :  
**21.04.93 Bulletin 93/16**

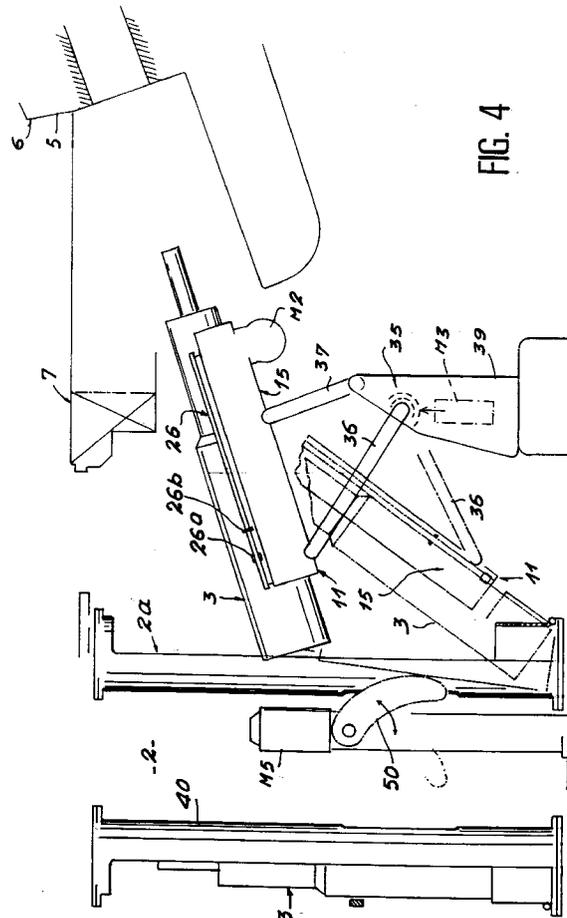
⑧④ Etats contractants désignés :  
**DE GB**

⑦① Demandeur : **GIAT Industries**  
**13, route de la Minière**  
**F-78034 Versailles Cédex (FR)**

⑦② Inventeur : **Mouterde, Renaud**  
**2 bis rue Parc de Clagny**  
**F-78000 Versailles (FR)**  
Inventeur : **Bouzianne, Michel**  
**100 rue Hoche**  
**F-78390 Bois d'Arcy (FR)**

⑤④ **Système de chargement automatique d'une munition dans la chambre dutube d'un canon d'un char, et char équipé d'un tel dispositif.**

⑤⑦ L'invention concerne un système de chargement automatique (10) d'une munition (3) dans le tube (5) d'un canon (6), en particulier du canon d'un char, qui comprend un bloc d'acheminement (11) qui supporte un berceau (15) sur lequel est déposée une munition (3) extraite d'un magasin (2), des moyens pour déplacer le bloc d'acheminement (11) de manière à aligner la munition (3) suivant l'axe du tube (5) du canon (6), un premier dispositif d'entraînement (20) pour déplacer axialement le berceau (15) par rapport au bloc d'acheminement (11) pour amener la munition (3) au voisinage de l'entrée du tube (5) du canon (6) et un second dispositif d'entraînement (25) pour déplacer axialement la munition (3) par rapport au berceau (15) afin de l'engager à l'intérieur du tube (5).



La présente invention concerne un système de chargement automatique d'une munition dans la chambre du tube d'un canon, en particulier du canon d'un char.

D'une manière générale, les munitions stockées dans un char sont prélevées dans un magasin et chargées manuellement dans le tube du canon. Le magasin principal, où les munitions sont stockées à l'horizontale, est situé dans la tourelle du char, c'est-à-dire en partie haute et dans une zone pas trop éloignée du canon pour faciliter les opérations de chargement. Or, il est reconnu que la tourelle d'un char est une zone vulnérable mal protégée des projectiles de l'ennemi. Il est tout autant reconnu que la zone la moins exposée se situe en partie basse et à l'arrière du char par rapport au poste de pilotage. Cependant si le choix d'un tel emplacement pour le magasin de munitions offre des conditions de sécurité maximum pour l'équipage, il n'est pas sans poser le problème de l'acheminement des munitions jusqu'au tube du canon.

Le but de l'invention est de permettre un tel choix d'emplacement pour le magasin de munitions d'un char en résolvant le problème de l'acheminement des munitions d'une manière automatique à partir d'une zone de stockage fixe située en partie basse du châssis du char et à l'arrière de celui-ci.

A cet effet, l'invention propose un système de chargement automatique d'une munition dans la chambre du tube d'un canon, en particulier du canon d'un char, caractérisé en ce qu'il comprend un bloc d'acheminement qui supporte un berceau sur lequel est déposée une munition extraite d'un magasin de stockage, des moyens pour déplacer le bloc d'acheminement de manière à aligner la munition suivant l'axe du tube du canon, des moyens pour déplacer le berceau par rapport au bloc d'acheminement pour amener la munition au voisinage de l'entrée du tube du canon et des moyens pour déplacer la munition par rapport au berceau afin de l'engager à l'intérieur de la chambre.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le bloc d'acheminement du système de chargement comprend un châssis constitué d'au moins deux longerons parallèles situés en vis-à-vis, le berceau est un corps semi-cylindrique placé entre les deux longerons du châssis du bloc d'acheminement et bordé de deux rebords longitudinaux qui supportent à rotation des galets déplaçables le long de chemins de roulement aménagés dans les deux longerons du châssis du bloc d'acheminement, le berceau est déplaçable axialement par rapport au bloc d'acheminement par un premier dispositif d'entraînement du type pignon-crémaillère actionné par un premier moteur, et la munition est déplaçable axialement par rapport au berceau par un second dispositif comprenant deux bandes sans fin situées de part et d'autre du berceau avec des patins et des pattes qui viennent au contact de la munition pour la maintenir dans un premier

temps sur le berceau et la déplacer ensuite par rapport au berceau pour l'engager dans le tube du canon.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le bloc d'acheminement du système de chargement est déplaçable entre la sortie du magasin où une munition est basculée sur le berceau, et une position déterminée où la munition est située dans l'axe du tube du canon, position à partir de laquelle sont ensuite actionnés les premier et second dispositifs d'entraînement précités.

Un tel système de chargement automatique permet de diminuer la vulnérabilité du char, d'offrir une meilleure sécurité à l'équipage tout en le dispensant d'accomplir les opérations de chargement manuel des munitions.

D'autres avantages, caractéristiques et détails de l'invention ressortiront de la description explicative qui va suivre faite en référence aux Dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique pour montrer le principe de chargement d'une munition dans un char équipé du système conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective du bloc d'acheminement d'une munition depuis le magasin jusqu'au tube du canon,
- la figure 2a est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 2,
- et les figures 3 à 6 sont des vues en coupe longitudinales schématiques montrant les différentes positions prises par le système de chargement lors de l'acheminement d'une munition depuis le magasin jusqu'au tube du canon.

La figure 1 schématise grossièrement un char 1 avec dans la partie basse arrière de son châssis la, un magasin 2 dans lequel sont stockées des munitions 3. Le système de chargement 10 conforme à l'invention permet d'acheminer automatiquement une munition 3 depuis le magasin 2 jusqu'au tube 5 d'un canon 6 supporté par la tourelle 7 du char 1.

En se reportant aux figures 2 et 2a, le système de chargement 10 comprend un bloc d'acheminement 11 dont le châssis 12 supporte un berceau 15 de réception d'une munition 3 qui est déplaçable axialement par rapport au châssis 12, la munition 3 étant elle-même déplaçable axialement par rapport au berceau 15.

Le châssis 12 du bloc d'acheminement 11 est constitué par au moins deux longerons parallèles 13 situés en vis-à-vis et reliés l'un à l'autre par des éléments transversaux 14. Les deux faces en regard des deux longerons 13 présentent chacune une rainure longitudinale 16 ayant globalement en section transversale la forme d'un C.

Le berceau 15 est constitué d'un corps semi-cylindrique 15a bordé de deux rebords longitudinaux 17 qui s'étendent chacun radialement vers l'extérieur.

Le berceau 15 est monté parallèlement au châssis 12 entre les deux longerons 13 et chacun de ses rebords 17 supporte à rotation des galets 18 logés librement à l'intérieur des rainures 16 associées du châssis 12 du bloc d'acheminement 11 pour former des chemins de roulement et de guidage du berceau 15 lors de son déplacement par rapport au châssis 12.

Le déplacement axial du berceau 15 par rapport au châssis 12 est assuré par un premier dispositif d'entraînement 20 qui comprend, dans l'exemple considéré ici, un premier organe moteur M1, de préférence un moto-réducteur, dont l'arbre de sortie 21 est solidaire d'un pignon 22 qui engrène une crémaillère longitudinale 23 fixée sous le berceau 15 et s'étendant parallèlement aux rebords 17 de celui-ci.

Un second dispositif d'entraînement 25 permet à la munition 3 qui repose sur le berceau 15 de se déplacer par rapport à celui-ci. Ce second système d'entraînement 25 comprend deux bandes sans fin 26 situées respectivement de part et d'autre du berceau 15 et qui s'étendent chacune sensiblement sur la longueur de celui-ci. Les deux bandes 26 sont situées légèrement au-dessus du berceau 15, pour qu'elles puissent venir au contact de la munition 3.

Plus précisément, chaque bande sans fin 26 est enroulée sur deux galets d'extrémité 27 et 28, avec au moins un galet intermédiaire de guidage 29. Chaque bande 26 ainsi enroulée se décompose en un brin aller externe  $b_1$  et un brin retour interne  $b_2$  adjacent au berceau 15, en considérant le sens d'entraînement de la bande 26 indiqué par la flèche D. Chaque bande 26 supporte en saillie sur sa face externe au moins un patin 26a et une patte 26b qui, au départ, sont situés sur le brin aller  $b_1$  pour des raisons qui seront explicitées plus loin.

Dans l'exemple considéré ici, les galets 27 sont des galets moteurs entraînés en rotation à partir de l'arbre de sortie 30 d'un second organe moteur M2, de préférence un moto-réducteur, situé par exemple vers une extrémité ou extrémité avant du berceau 15 et placé sous celui-ci. Bien entendu, un dispositif de transmission de mouvement (non représenté) permet à l'arbre de sortie 30 du second moteur M2 d'entraîner simultanément en rotation les deux galets moteurs 27.

En se reportant à la figure 3, le châssis 12 du bloc d'acheminement 11 est déplaçable au moyen d'un dispositif de basculement 35, solidaire du châssis 1a, qui est relié au châssis 12 par l'intermédiaire de deux bras pivotants 36 et 37. Le bras 36 est articulé par une extrémité au châssis 12 du bloc d'acheminement 11 et à l'autre extrémité à l'arbre de sortie 38 d'un troisième organe moteur M3, de préférence un moto-réducteur, qui commande le pivotement du bras 36. Le bras 37 est articulé à ses deux extrémités au châssis 12 du bloc d'acheminement 11 et à une platine 39 qui supporte le moteur M3, respectivement.

Dans l'exemple considéré ici, les munitions 3

sont stockées verticalement à l'intérieur du magasin 2 qui présente une ouverture de sortie 2a située en regard du système de chargement 10. Chaque munition 3 est par exemple montée dans un étui support 40. Deux étuis adjacents 40 sont reliés de manière articulée l'un à l'autre pour que l'ensemble des étuis forme une boucle fermée déplaçable le long d'un chemin de guidage défini à l'intérieur du magasin. Chaque étui 40 est guidé à sa partie supérieure par au moins un galet 42 qui roule dans un rail de guidage supérieur 41a, et à sa partie inférieure par au moins une bille 43 qui roule dans un rail de guidage inférieur 41b. L'ensemble des étuis 40 est déplacé par un mécanisme d'entraînement comprenant un organe moteur M4, de préférence un moto-réducteur, dont l'arbre de sortie est couplé à un dispositif de transmission de mouvement 44 pour entraîner deux chaînes horizontales respectivement supérieure 44a et inférieure 44b qui engrènent des pions latéraux 45 prévus sur les étuis 40.

À l'intérieur du magasin et au voisinage de sa sortie, il est par exemple prévu un bras vertical pivotant 50 actionné, par un organe moteur M5, de préférence un moto-réducteur, pour faire basculer dans une position prédéterminée la munition 3 à l'extérieur du magasin 2.

Il va être maintenant décrit le principe d'acheminement d'une munition 3 depuis le magasin 2 jusqu'à la chambre 5 du tube du canon 6 en se reportant successivement aux figures 3 à 6.

Sur la figure 3, le système de chargement 10 est en position de repos ou position inactive, le bloc d'acheminement 11 et le berceau 15 étant inclinés par rapport à la verticale d'un angle d'environ 30°.

Dans une première phase illustrée à la figure 4, le moteur M3 du dispositif de basculement 35 est actionné de manière à rapprocher le bloc d'acheminement 11 de l'ouverture de sortie du magasin 2, tout en l'inclinant suivant un angle d'environ 45°. En supposant une munition 3 positionnée face à l'ouverture de sortie du magasin 2, le moteur M5 est actionné pour faire pivoter le bras 50 qui vient au contact de la munition 3 avant de la faire basculer de manière à ce que celle-ci soit directement reçue dans le berceau 15. Pour maintenir la munition 3 sur le berceau 15, on actionne le second dispositif d'entraînement 25 pour faire avancer les deux bandes sans fin 26 qui longent le berceau 15 jusqu'à ce que les patins 26a passent sur les brins retours  $b_2$  et viennent en contact serré avec le corps 3a de la munition 2.

Dans une deuxième phase, une fois la munition retenue par les patins 26a sur le berceau 15, on actionne à nouveau le moteur M3 du dispositif de basculement 35 pour amener l'ensemble bloc d'acheminement 11 - berceau 15 dans l'axe du tube 5 du canon 6, comme cela est représenté en traits forts à la figure 4.

D'une manière générale, l'angle d'inclinaison at-

teint par le bloc d'acheminement 11 à la fin de la deuxième phase du chargement doit être défini avec précision. En effet, la munition 3 doit se trouver dans l'axe du tube 5 du canon 6 sans que le panier de tourelle 7a puisse constituer un obstacle au cheminement de la munition. Concrètement, on choisit l'angle d'inclinaison que peut prendre le bloc d'acheminement 11 en fonction des caractéristiques propres au panier de tourelle du char considéré, et on règle ensuite l'angle de site du canon 6 en conséquence.

Dans une troisième phase, le berceau 15 est déplacé axialement par rapport au bloc d'acheminement 11 de support en actionnant le premier dispositif d'entraînement 20. La rotation du moteur M1 entraîne la rotation du pignon 22 qui engrène positivement la crémaillère 23 solidaire du berceau 15. Le berceau 15 se déplace axialement par rapport au bloc d'acheminement 11, ce qui a pour effet de rapprocher la munition 3 du tube 5 du canon 6. On atteint ainsi la position telle que représentée à la figure 5 où l'extrémité avant de la munition se trouve au voisinage de l'entrée du tube 5 du canon 6.

Enfin, dans une dernière phase, on actionne à nouveau le second dispositif d'entraînement 25 de manière à déplacer la munition 3 par rapport au berceau 15. Les bandes sans fin 26 sont entraînées par le moteur M2 et les forces de pression exercées par les patins sur le corps 3a de la munition 3 sont suffisantes pour provoquer le déplacement axial de la munition 3 par rapport au berceau 15 et le long de celui-ci. Au cours de ce déplacement, chaque patte 26b des chaînes 26, au passage du brin aller  $b_1$  au brin retour, vient au contact du culot 3b de la munition 1 pour la pousser et renforcer l'action des patins 26a dans le déplacement axial de la munition 1 par rapport au berceau 15 jusqu'à sa mise à poste dans le tube 5 du canon 6.

Le cycle de chargement d'une munition 3 est terminé, et après le tir du projectile, un nouveau cycle peut recommencer d'une manière analogue à celle décrite précédemment une fois le système de chargement ramené en position initiale.

L'ensemble des opérations nécessaires au chargement d'une munition sont commandées automatiquement par un programme exécuté par un système informatique embarqué.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit précédemment, et elle comprend tous les moyens techniques équivalents des moyens décrits sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, le dispositif d'extraction par pivotement des munitions 3 peut être remplacé par un autre dispositif, celui qui a été décrit précédemment étant particulièrement bien adapté dans le cas d'un char. Enfin les bandes 26 avec leurs patins 26a qui assurent dans un premier temps le maintien de la munition lorsque le bloc d'acheminement 11 est déplacé pour aligner la munition suivant l'axe du tube du ca-

non, et dans un deuxième temps le déplacement de la munition par rapport au berceau, et leurs pattes 26b qui viennent ensuite au contact du culot de la munition pour pousser la munition, pourraient être remplacés par un seul et même dispositif adapté à l'espace disponible à l'intérieur du char, en particulier au niveau du panier de la tourelle.

5

10

## Revendications

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Système de chargement automatique d'une munition dans le tube d'un canon, supporté par une tourelle, en particulier du canon d'un char, caractérisé en ce qu'il comprend, logés à l'intérieur du châssis (1a) du char, un bloc d'acheminement (11) qui supporte un berceau (15) sur lequel est déposée une munition (3) extraite d'un magasin (2), des moyens pour déplacer le bloc d'acheminement (11) de manière à aligner la munition (3) suivant l'axe du tube (5) du canon (6), un premier dispositif d'entraînement (20) pour déplacer axialement le berceau (15) par rapport au bloc d'acheminement (11) pour amener la munition (3) au voisinage de l'entrée du tube (5) du canon (6) et un second dispositif d'entraînement (25) pour déplacer axialement la munition (3) par rapport au berceau (15) afin de l'engager à l'intérieur du tube (5).
2. Système de chargement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le magasin (2) est situé en partie basse du châssis (1a) et à l'arrière du char.
3. Système de chargement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le bloc d'acheminement (11) comprend un châssis (12) constitué d'au moins deux longerons parallèles (13) situés en vis-à-vis et qui supportent de façon mobile le berceau (15).
4. Système de chargement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le berceau (15) comprend un corps semi-cylindrique (15a) placé entre les deux longerons (13) et bordé de deux rebords longitudinaux (17) qui supportent à rotation des galets (18) déplaçables le long de chemins de roulement aménagés dans les deux longerons (13).
5. Système de chargement selon la revendication 4, caractérisé en ce que les chemins de roulement sont constitués par deux rainures longitudinales (16) ayant une section transversale en C aménagées dans les deux faces en regard des longerons (3), respectivement, et dans lesquelles se logent librement les galets (18).

6. Système de chargement selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le premier dispositif d'entraînement (20) pour déplacer le berceau (15) par rapport au bloc d'acheminement (11) est du type pignon (22) - crémaillère (23) actionné par un organe moteur (M1) tel qu'un moto-réducteur.
7. Système de chargement selon la revendication 6, caractérisé en ce que la crémaillère (23) s'étend parallèlement aux longerons (13) et est fixée à la face inférieure du corps (15a) du berceau (15), et en ce que le pignon (22) en prise avec la crémaillère (23) est entraîné en rotation par l'arbre de sortie (21) du moteur (M1) supporté par le châssis (12) du bloc d'acheminement (11).
8. Système de chargement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second dispositif d'entraînement (25) pour déplacer la munition (3) par rapport au berceau (15) comprend des moyens pour maintenir la munition (3) sur le berceau (15) pendant le déplacement du bloc d'acheminement (11) et pour la déplacer ensuite par rapport au berceau (15).
9. Système de chargement selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens précités comprennent deux bandes sans fin (26) situées respectivement de part et d'autre du berceau (15) et parallèlement à celui-ci, en ce que chaque bande sans fin (26) est enroulée autour de deux galets extrêmes (27,28) avec interposition de galets intermédiaires (29), est située à un niveau tel par rapport au berceau (15) qu'elle puisse venir en contact par sa face externe avec le corps (3a) de la munition (3), et est entraînée par l'un (27) des galets extrêmes (27,28) solidaire en rotation de l'arbre de sortie (30) d'un organe moteur (M2) tel qu'un moto-réducteur.
10. Système de chargement selon la revendication 9, dans lequel chaque bande sans fin (26) se décompose en un brin aller (b<sub>1</sub>) et un brin retour (b<sub>2</sub>), caractérisé en ce que chaque bande (26) supporte au moins un patin (26a) et une patte (26b) sur sa face externe, et en ce que, avant actionnement du moteur (M2), le patin (26a) et la patte (26b) sont situés sur le brin aller (b<sub>1</sub>) de la bande (26), le patin (26a) précédant la patte (26b) dans le sens d'entraînement de la bande (26).
11. Système de chargement selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moteur (M2) est actionné dans un premier temps pour entraîner les bandes sans fin (26) de façon à ce que les patins (26a) viennent au contact du corps (3a) de la munition (3) pour la maintenir sur le berceau (15)
- lorsque le bloc d'acheminement (11) est déplacé, les pattes (26b) restant positionnées sur le brin aller (b<sub>1</sub>) des bandes (26).
12. Système de chargement selon la revendication 11, caractérisé en ce que le moteur (M2) est actionné, après le déplacement du bloc d'acheminement (11), pour entraîner à nouveau les bandes sans fin (26) et déplacer axialement la munition (3) par rapport au berceau (15) par l'intermédiaire des patins (26a) dans un premier temps et des patins (26a) et des pattes (26b) dans un dernier temps, ces dernières venant en appui contre le culot (3b) de la munition (3).
13. Système de chargement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bloc d'acheminement (11) est actionné par un dispositif de basculement (35) solidaire du châssis (1a) du char et relié au châssis (12) du bloc d'acheminement (11) par au moins deux bras pivotants (36,37) dont l'un (36) est entraîné en pivotement par un organe moteur (M3) tel qu'un moto-réducteur.
14. Système de chargement selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'un bras pivotant (50) est logé à l'intérieur du magasin (2) où les munitions (3) sont stockées verticalement, pour faire basculer directement une munition (3), située en regard d'une ouverture de sortie (2a) du magasin (2), sur le berceau (15).
15. Système de chargement selon la revendication 14, caractérisé en ce que les munitions (3) sont logées dans des étuis (40) mobiles à l'intérieur du magasin (2) le long d'un chemin de guidage et de roulement par un dispositif d'entraînement (42,43,44a,44b).





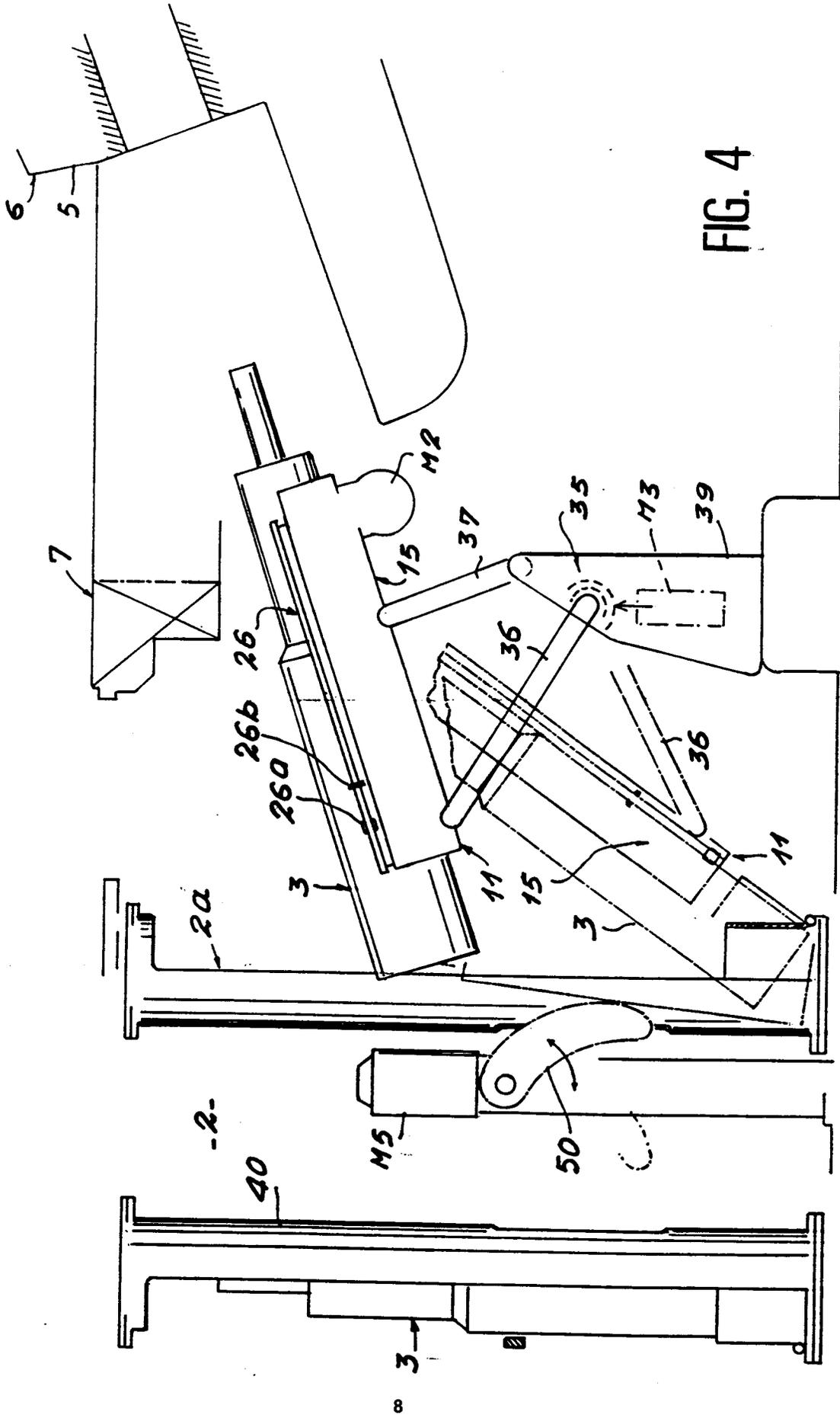


FIG. 4

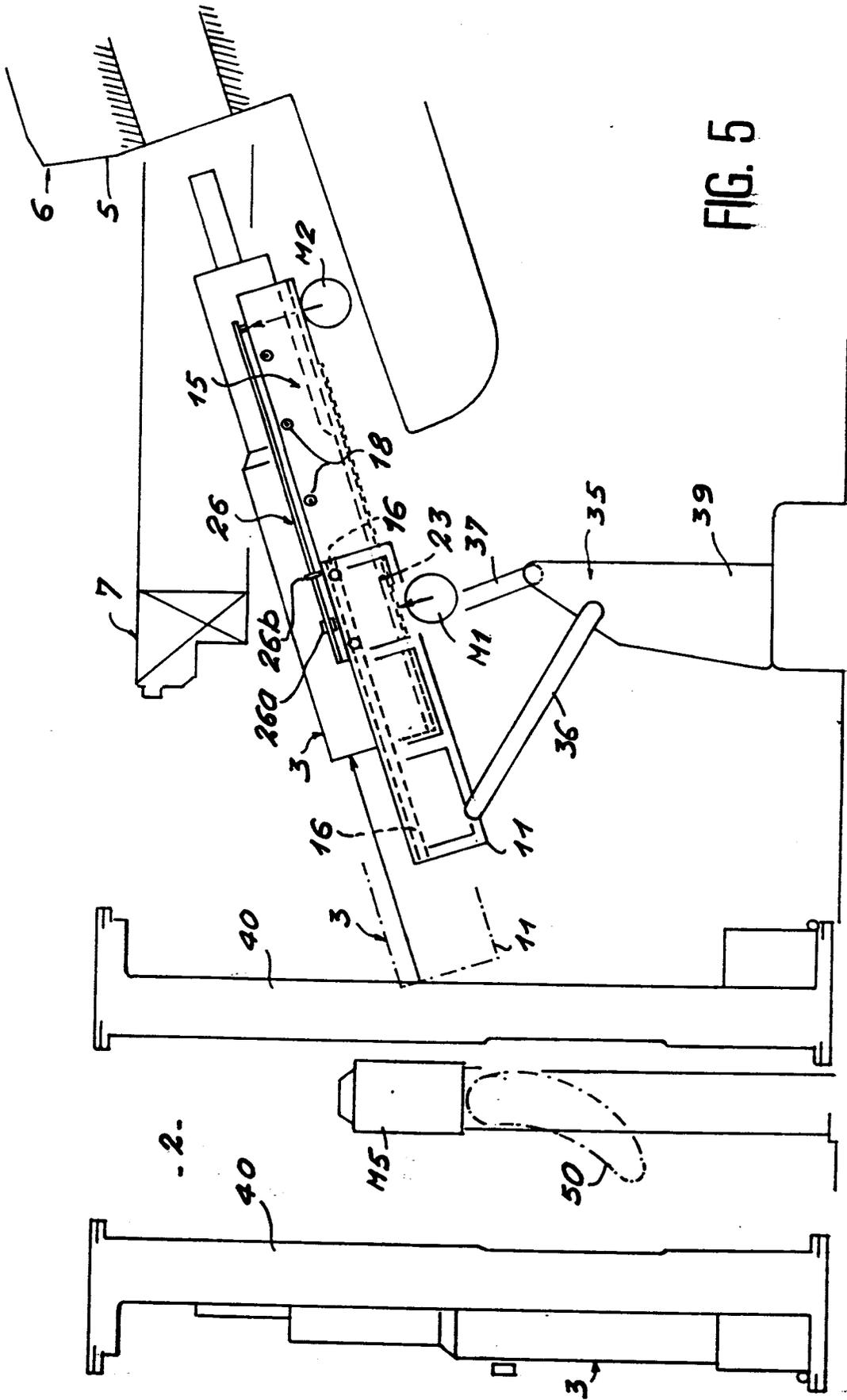


FIG. 5

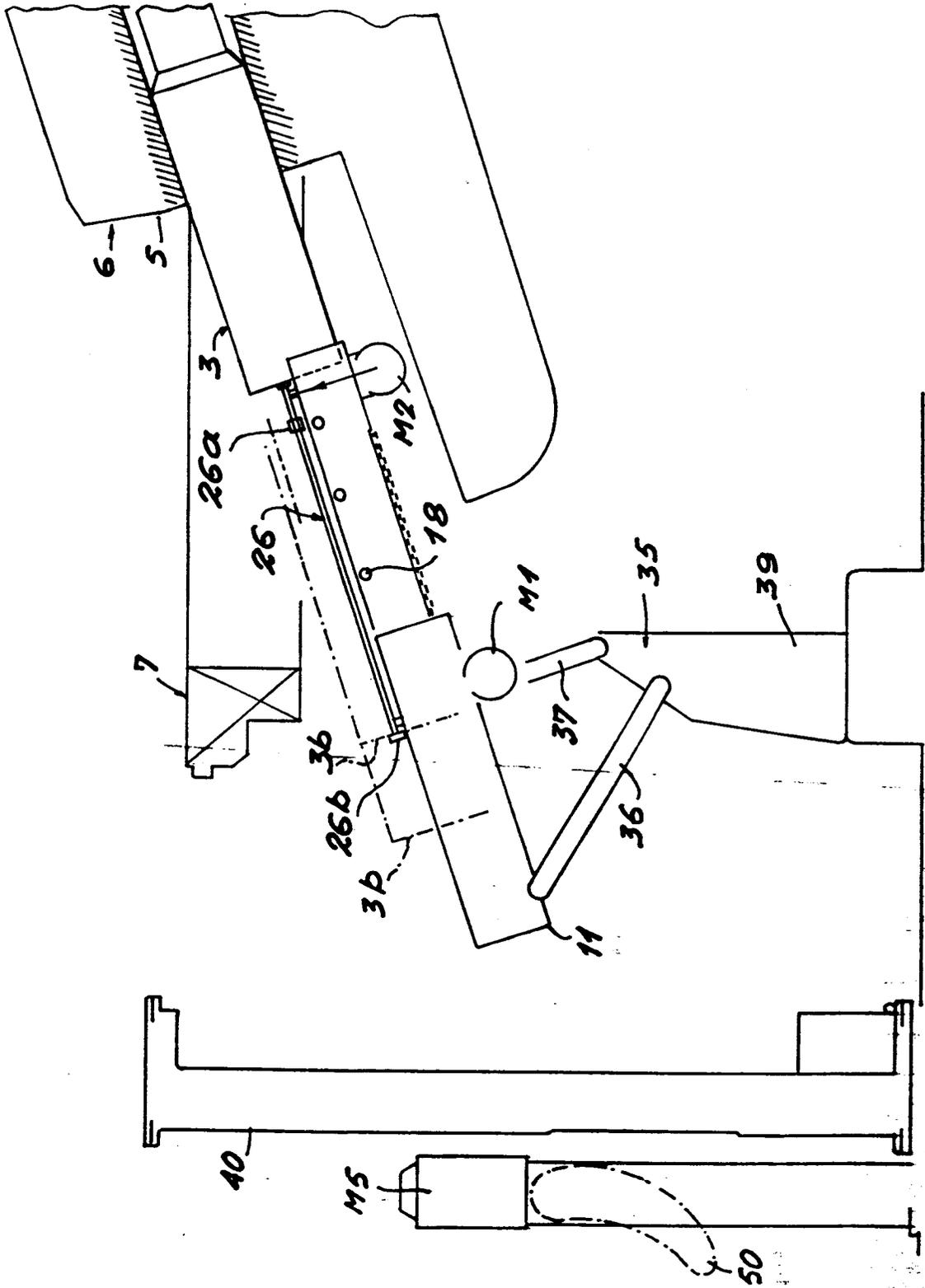


FIG. 6



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2828

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.5)
A	EP-A-0 450 373 (KUKA WEHRTECHNIK GMBH) * colonne 5, ligne 31 - colonne 9, ligne 19; figures 1-7 * ---	1	F41A9/16
A	EP-A-0 368 821 (AKTIEBOLAGET BOFORS) * colonne 3, ligne 27 - colonne 5, ligne 5; figures 1,2 * ---	1,2	
A	DE-A-3 413 516 (INDUSTRIEANLAGEN BETRIEBSGESELLSCHAFT MBH) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F41A
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 DECEMBRE 1992	Examineur TRIANAPHILLOU P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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 I : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)