

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 702 202 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.03.1996 Bulletin 1996/12

(51) Int Cl.⁶: **F41A 27/30**

(21) Numéro de dépôt: **95401972.5**

(22) Date de dépôt: **30.08.1995**

(84) Etats contractants désignés:
DE GB SE

(30) Priorité: **19.09.1994 FR 9411121**

(71) Demandeur: **GIAT INDUSTRIES**
F-78000 Versailles (FR)

(72) Inventeurs:
• **Mandereau, Fabienne**
F-18000 Bourges (FR)
• **Beauvais, Arnault**
F-18000 Bourges (FR)

(54) **Dispositif de réglage en fonction de la température extérieure d'un système d'équilibrage d'une pièce d'artillerie**

(57) Le système d'équilibrage relie l'affût (2) de la pièce d'artillerie et la masse pivotante (3). Il comprend une chambre à gaz (6) dont la pression exerce une force (F_e) opposée à la force (F_p) exercée par la masse pivotante (3).

Le système comprend deux moyens de réglage mécaniques pour modifier le volume du gaz de la chambre (6) pour tenir compte des variations de température et pour modifier la vitesse de variation du volume de gaz pour tenir compte des différents angles de pointage en hauteur.

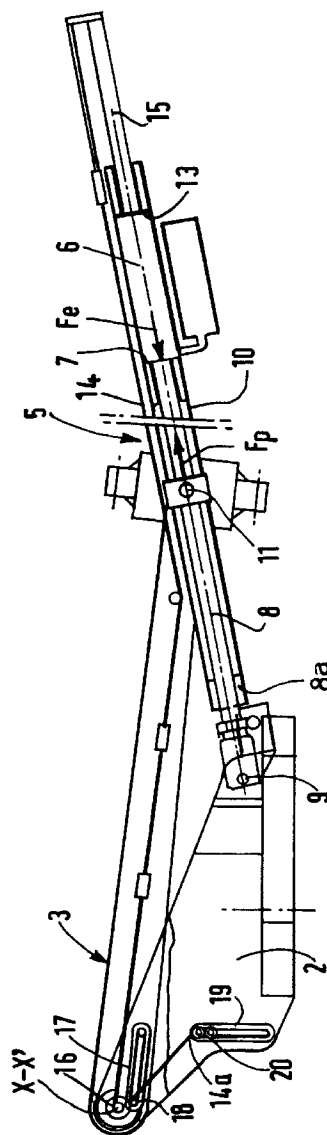


FIG. 2

EP 0 702 202 A1

Description

La présente invention concerne un dispositif de réglage en fonction de la température extérieure d'un système d'équilibrage d'une pièce d'artillerie.

Ce système relie l'affût de la pièce d'artillerie et la masse montée pivotante (qui comprend notamment la bouche à feu de la pièce) sur cet affût. Ce système comprend une chambre à gaz dont la pression exerce une force opposée à la force exercée par la masse pivotante ci-dessus.

Dans le dispositif décrit dans le document "US MIL SPECS" Military Handbook, l'équilibrage est réalisé grâce à une chambre d'azote. Les calculs sont faits par l'étude du moment généré par l'équilibreur (c'est-à-dire l'étude de la variation de la force et de la longueur du bras de levier). Le recalage de la courbe d'équilibrage sur la courbe de pointage, en fonction de la température extérieure se fait grâce à une pompe pour modifier la pression initiale et par la variation de la longueur du bras de levier pour changer le moment d'équilibrage pour tous les angles de pointage.

Dans le dispositif décrit dans l'EP - A - 309646 A, la pression de l'équilibrage est fixée en fonction de la température extérieure grâce à une valve de régulation, un réservoir de gaz et un capteur de pression.

Les inconvénients de l'état de la technique ci-dessus résident dans le fait que l'équilibrage est réalisé par action sur les moments de déséquilibre, et non sur l'effort de pointage lui-même. Le système nécessite l'utilisation d'une pompe pour le réglage de la pression ainsi que d'un capteur de pression.

Le but de la présente invention est de réaliser un dispositif de réglage n'utilisant que des moyens de réglage mécaniques afin d'assurer un équilibrage le plus rigoureux possible en fonction de la température extérieure, cet équilibrage agissant sur la force de pointage et non sur le moment, et le réglage étant possible à n'importe quel angle de pointage en hauteur de la pièce d'artillerie.

L'invention vise ainsi, un dispositif de réglage en fonction de la température extérieure d'un système d'équilibrage d'une pièce d'artillerie, ce système reliant l'affût de la pièce d'artillerie et la masse montée pivotante sur cet affût et comprend une chambre à gaz dont la pression exerce une force opposée à la force exercée par ladite masse.

Suivant l'invention, ce dispositif est caractérisé en ce que la chambre à gaz coopère avec un piston mobile par rapport à cette dernière lors du déplacement angulaire de la masse pivotante par rapport à l'affût, de telle sorte que la pression du gaz dans ladite chambre varie en fonction du déplacement angulaire ci-dessus, en ce que le volume du gaz contenu dans la chambre est calculé de telle sorte qu'à une température donnée, la pression du gaz exerce une force qui est opposée et sensiblement égale à la force exercée par la masse pivotante et en ce que le système comprend en outre un premier

moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre pour d'autres températures et un second moyen mécanique pour modifier la vitesse de variation du volume du gaz lors du déplacement angulaire de la masse pivotante.

Ainsi grâce à ces deux seuls moyens mécaniques de réglage permettant de modifier le volume de gaz et la vitesse de variation du volume de gaz, on peut équilibrer les forces précitées dans une large gamme de températures et pour tout angle de pointage en hauteur de la pièce d'artillerie.

Selon une version avantageuse de l'invention, ledit piston est relié à l'affût par une tige articulée à ce dernier, ce piston étant monté de façon coulissante dans un cylindre constituant ladite chambre à gaz, ce cylindre étant relié de façon articulée à la masse pivotante.

Ce piston coulisse dans le cylindre lors des modifications de l'angle de pointage en hauteur de la pièce d'artillerie, ce qui permet de modifier la pression du gaz de la chambre et donc d'équilibrer les forces, à une température donnée, pour tout angle de pointage en hauteur.

De préférence, ledit premier moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre, comprend un second piston monté coulissant dans le cylindre à l'opposé du premier piston, ce second piston étant relié à des moyens permettant à ce dernier de se déplacer par rapport au premier piston lors du déplacement angulaire de la masse pivotante pour modifier le volume du gaz.

Le déplacement de ce second piston permet de modifier le volume du gaz de la chambre, pour tenir compte des variations de température.

De préférence également, ledit second moyen mécanique comprend des moyens permettant de modifier la vitesse de déplacement du second piston lors du déplacement angulaire de la masse pivotante pour modifier la vitesse de variation du volume du gaz.

Cette modification de la vitesse de variation du volume de gaz de la chambre, permet d'équilibrer les forces pour toute température et tout angle de pointage en hauteur.

Les moyens pour commander le déplacement peuvent être constitués par exemple par un câble et des glissières de réglage permettant de régler respectivement le volume initial de la chambre à gaz et la vitesse de variation de ce volume.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en élévation d'une pièce d'artillerie comportant un dispositif de réglage conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue détaillée à plus grande échelle du dispositif de réglage ;

- la figure 3 est un schéma d'une variante du dispositif de réglage ;
- la figure 4 est une courbe montrant la variation de la force exercée par la masse pivotante de la pièce d'artillerie en fonction de l'angle de pointage en hauteur ;
- la figure 5 montre les courbes de variation de la force précitée et de la force d'équilibrage en fonction de l'angle de pointage en hauteur à la température maximale de 63° C ;
- la figure 6 montre les courbes précitées obtenues à la température minimale de -46° C, avant mise en oeuvre des moyens de réglage selon l'invention ;
- la figure 7, montre les courbes obtenues à -46° C, après mise en oeuvre du premier moyen de réglage ;
- la figure 8, montre les courbes obtenues à -46° C, après mise en oeuvre du second moyen de réglage.

A la figure 1, on a représenté une pièce d'artillerie 1, comprenant un affût 2 sur lequel est fixé de façon pivotante suivant un axe X-X' la masse pivotante 3 que l'on veut équilibrer et qui comprend notamment la bouche à feu 4.

Le système d'équilibrage est désigné par la référence générale 5. Ce système 5 relie l'affût 2 de la pièce d'artillerie et la masse 3 montée pivotante sur cet affût. Comme montré par la figure 2, le système 5 comprend une chambre à gaz 6 dont la pression exerce une force F_e opposée à la force F_p exercée par la masse pivotante 3.

La chambre à gaz 6 coopère avec un piston 7 mobile par rapport à cette dernière lors du déplacement angulaire de la masse 3 pivotante par rapport à l'affût 2, de telle sorte que la pression du gaz dans la chambre 6 varie en fonction du déplacement angulaire ci-dessus.

Le volume du gaz contenu dans la chambre 6 est calculé de telle sorte qu'à une température donnée, la pression du gaz exerce une force F_e qui est opposée et est sensiblement égale à la force F_p exercée par la masse pivotante 3.

Le système comprend en outre un premier moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre 6 pour d'autres températures et un second moyen mécanique pour modifier la vitesse de variation du volume du gaz lors du déplacement angulaire de la masse pivotante.

Comme indiqué sur la figure 2, le piston 7 est relié à l'affût 2 par une tige 8 articulée en 9 à ce dernier. Le piston 7 est monté de façon coulissante dans un cylindre 10 constituant la chambre à gaz 6. Ce cylindre 10 est relié à la masse pivotante 3 de façon articulée en 11. La vis 8 est montée dans un écrou 8a solidaire du cylindre

10.

Le premier moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre 6, comprend un second piston 13 monté coulissant dans le cylindre 10 à l'opposé du premier piston 7.

Ce second piston 13 est relié à des moyens comprenant un câble 14 permettant à ce piston 13 de se déplacer par rapport au premier piston 7 lors du déplacement angulaire de la masse pivotante 3 pour modifier le volume du gaz.

Le second moyen mécanique comprend des moyens permettant de modifier la vitesse de déplacement du second piston 13 lors du déplacement angulaire de la masse pivotante pour modifier la vitesse de variation du volume du gaz.

Dans l'exemple de la figure 2, l'extrémité de la tige 15 du second piston 13 est reliée à un câble 14 de telle sorte que le déplacement du câble entraîne le piston 13 dans le même sens.

Le câble 14 est guidé le long du cylindre 10 et passe sur l'axe X-X' de pivotement de la masse pivotante 3. L'extrémité 14a du câble 14 opposée au second piston 13 est fixée de façon réglable à l'affût 2.

Les moyens de réglage comprennent une première glissière 17 solidaire de la masse pivotante dont l'une des extrémités D est située sous la poulie de renvoi 16 et dont l'autre extrémité C est située à une certaine distance, en avant de la première extrémité. Cette glissière 17 comporte un coulisseau 18 mobile entre les deux extrémités D et C ci-dessus entre une position où le câble 14 passe devant le coulisseau 18 sensiblement sans le toucher et des positions réglables situées en avant de cette position où le câble est poussé vers l'avant par le coulisseau 18 de façon que le câble 14 fasse avec l'axe de la glissière 17 un angle de plus en plus faible lorsque le coulisseau est poussé vers l'avant.

Le dispositif comprend une seconde glissière 19 solidaire de l'affût 2 s'étendant sensiblement suivant la hauteur de celui-ci et comportant un coulisseau 20 mobile entre une extrémité haute E et une extrémité basse A de la glissière 19 et auquel l'extrémité 14a du câble est fixée.

L'extrémité haute E de la glissière 19 est située sous la première glissière 17, sensiblement au droit de l'extrémité avant C de cette dernière.

Dans la variante de réalisation de la figure 3, le premier moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre comprend un vérin à gaz 21 relié à l'affût 2 et à la masse pivotante. La chambre à gaz 22 de ce vérin 21 est reliée par une tubulure souple 23 à la chambre à gaz 6 du système d'équilibrage.

L'extrémité 24 du vérin à gaz 21 reliée à la masse pivotante 3 est fixée de façon articulée et coulissante dans une glissière 25 s'étendant d'une première extrémité proche de l'axe X-X' de pivotement de la masse pivotante 3 à une seconde extrémité 26 située en avant de la première.

Dans les deux modes de réalisation décrits, le volu-

me du gaz contenu dans la chambre 6 est calculé de telle sorte qu'à la température maximale prévue (par exemple 63° C) pour le fonctionnement de la pièce d'artillerie, la pression du gaz exerce une force F_e qui équilibre sensiblement la force F_p exercée par la masse pivotante quel que soit l'angle formé par la masse pivotante 3.

Les moyens pour modifier le volume de gaz sont adaptés pour permettre une diminution du volume de ce gaz suffisante pour obtenir sensiblement l'équilibre des forces F_e et F_p , à la température minimale (par exemple, -46°C) et à l'angle minimal de la pièce d'artillerie.

Les moyens pour modifier la vitesse de variation de volume du gaz sont suffisants pour obtenir aux conditions de température et d'angle ci-dessus sensiblement l'équilibre des forces quel que soit l'angle formé par la masse pivotante.

On va maintenant expliquer le fonctionnement du dispositif que l'on vient de décrire.

La force F_p générée par la masse pivotante du matériel sur l'axe 11 est donnée par la courbe P de la force de pointage (voir figure 4). Le but de l'invention est de créer une force qui soit la plus proche possible de cet effort de pointage sans jamais être égale à celle-ci (pour éviter les changements de sens dans les rattrapages de jeux) pour tous les angles (dans le présent cas, de -6° à +63°) et pour les températures allant de -46°C à +63°C.

Grâce à un certain volume de gaz dans la chambre 6 et pour une température donnée (+63°C), un équilibre correct est obtenu (voir figure 5) entre les courbes de pointage P et d'équilibre E.

Lorsque la température passe à -46°C; il apparaît un écart important entre la courbe de pointage P et la courbe d'équilibre E (voir figure 6), (la chute de température entraîne une chute de pression et donc diminue l'intensité de la force d'équilibre). Cet écart peut être supprimé de la façon suivante :

Dans un premier temps augmenter la pression d'azote pour la position angulaire initiale (c'est-à-dire à -6°), cela permet d'obtenir une force d'équilibre correcte au départ (voir figure 7). Ceci est obtenu en diminuant le volume d'azote. Mais bien que la pression au départ soit la même (effort correct), la température et le volume initial sont différents donc la transformation est différente et ne donne pas une pression assez élevée pour les autres angles de pointage en hauteur.

Les efforts doivent être augmentés à nouveau pour mieux correspondre à la courbe P de l'effort de pointage. Il faut que la variation de volume engendrée par le pointage, soit moins rapide que la variation initiale. Pour réaliser cela, il faut la conjonction de deux systèmes : le piston 7, dont le déplacement est commandé par le système de pointage qui impose une variation du volume d'azote, et un dispositif qui fait que l'augmentation de volume soit plus ou moins rapide. Ainsi la force d'équilibre a une intensité correcte pour tous les angles (voir figure 8).

L'exemple cité ici a été choisi avec les températures : maximale et minimale, et pour l'angle de site minimal. Le réglage permet cependant de changer le volume et la vitesse de variation de volume à n'importe quel angle de site.

Le fonctionnement du système est décrit ci-après pour le pointage allant d'une position basse à une position haute, et pour une température allant de +63°C à -46°C.

Le système possède deux glissières de réglage 17, 19 (voir figure 2).

A +63°C : l'attache du câble 14 est en B et le point de glissement est en D.

Lorsque l'angle de pointage augmente, le câble 14 ne bouge pas par rapport à la masse pivotante 3 donc le piston 13 ne bouge pas. Seul le piston 7 se translate. Le résultat obtenu est montré sur la figure 5.

A -46°C : si les réglages n'ont pas été modifiés, les efforts de pointage et d'équilibre sont très différents, comme montré par les courbes de la figure 6. Il faut donc diminuer le volume initial pour augmenter la force. L'attache du câble est placée en A (voir résultat sur la figure 7).

Pour les autres angles de pointage en hauteur la force d'équilibre reste trop faible. Il faut que le volume d'azote augmente moins vite que ce qui est imposé par le piston 7. Il faut donc donner au piston 13 un mouvement qui a tendance à faire diminuer le volume de la chambre 6 lorsque l'angle de pointage augmente. Pour cela la poulie de renvoi 18 est réglée en C (voir résultat sur la figure 8).

Le fonctionnement du dispositif représenté sur la figure 3 permet d'obtenir des résultats identiques à celui de la figure 2.

Dans le cas de la figure 3, le piston 13 a été remplacé par le vérin 21 qui permet de modifier le volume de gaz de la chambre 6 et de modifier la vitesse de variation du volume de gaz, en réglant la position de l'extrémité 24 du vérin dans la glissière 25.

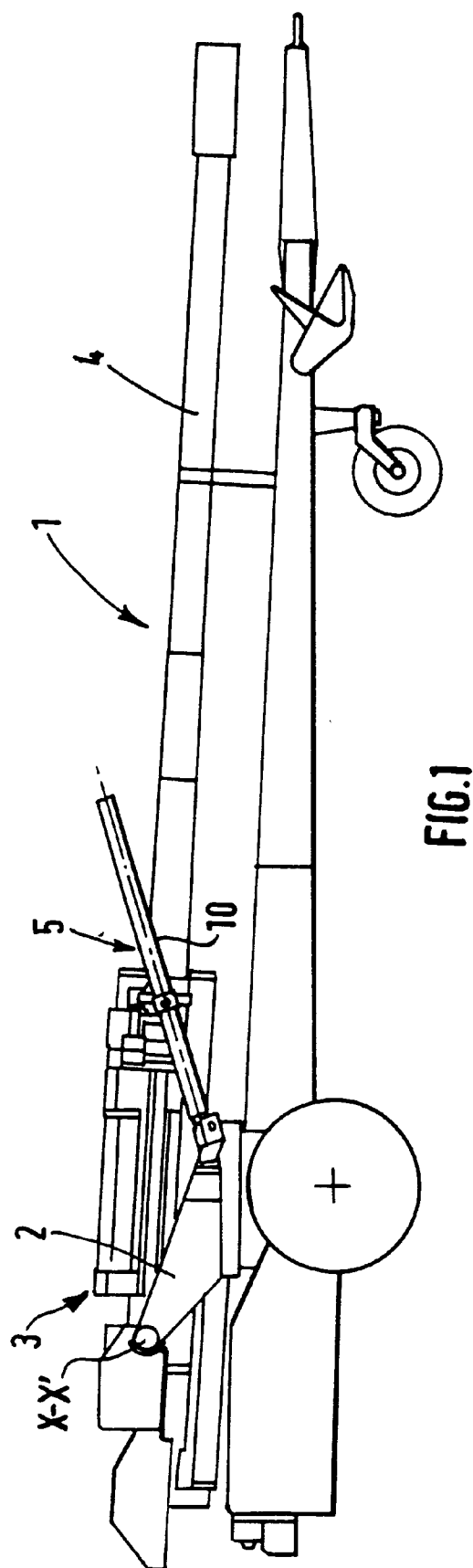
Revendications

1. Dispositif de réglage en fonction de la température extérieure d'un système d'équilibre d'une pièce d'artillerie, ce système reliant l'affût (2) de la pièce d'artillerie et la masse (3) montée pivotante sur cet affût (2) et comprend une chambre à gaz (6) dont la pression exerce une force (F_e) opposée à la force (F_p) exercée par ladite masse (3), caractérisé en ce que la chambre à gaz (6) coopère avec un piston (7) mobile par rapport à cette dernière lors du déplacement angulaire de la masse (3) pivotante par rapport à l'affût (2), de telle sorte que la pression du gaz dans ladite chambre (6) varie en fonction du déplacement angulaire ci-dessus, en ce que le volume du gaz contenu dans la chambre (6) est calculé de telle sorte qu'à une température donnée, la pression du

gaz exerce une force (F_e) qui est opposée et sensiblement égale à la force (F_p) exercée par la masse pivotante (3) et en ce que le système comprend en outre un premier moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre (6) pour d'autres températures et un second moyen mécanique pour modifier la vitesse de variation du volume du gaz lors du déplacement angulaire de la masse pivotante (3).

2. Dispositif conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que ledit piston (7) est relié à l'affût par une vis (8) articulée à ce dernier, cette vis (8) étant montée dans un écrou (8a) solidaire du cylindre (10), ce piston (7) étant monté de façon coulissante dans un cylindre (10) constituant ladite chambre à gaz (6), ce cylindre (6) étant relié de façon articulée à la masse pivotante. 10
3. Dispositif conforme à la revendication 2, caractérisé en ce que ledit premier moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre, comprend un second piston (13) monté coulissant dans le cylindre (10) à l'opposé du premier piston (7), ce second piston (13) étant relié à des moyens permettant à ce dernier de se déplacer par rapport au premier piston (7) lors du déplacement angulaire de la masse pivotante pour modifier le volume du gaz. 20
4. Dispositif conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que ledit second moyen mécanique comprend des moyens permettant de modifier la vitesse de déplacement du second piston (13) lors du déplacement angulaire de la masse pivotante (3) pour modifier la vitesse de variation du volume du gaz. 25
5. Dispositif conforme à l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit second piston (13) est relié à un câble (14) enroulé sur une poulie de renvoi (16) montée sur l'axe de pivotement (XX') de la masse pivotante (3) et dont l'extrémité opposée au second piston (13) est fixée de façon réglable à l'affût (2). 30
6. Dispositif conforme à la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend une première glissière (17) solidaire de la masse pivotante dont l'une des extrémités est située sous la poulie de renvoi (16) et dont l'autre extrémité est située à une certaine distance, en avant de la première extrémité, cette glissière (17) comportant un coulisseau (18) mobile entre les deux extrémités ci-dessus entre une position où le câble (14) passe devant le coulisseau (18) sensiblement sans le toucher et des positions réglables situées en avant de cette position où le câble (14) est poussé vers l'avant par le coulisseau (18) de façon que le câble (14) fasse avec l'axe de la glissière (17) un angle de plus en plus faible lorsque le coulisseau (18) est poussé vers l'avant. 35 40 45 50 55

7. Dispositif conforme à la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend une seconde glissière (19) solidaire de l'affût (2) s'étendant sensiblement suivant la hauteur de celui-ci et comportant un coulisseau (20) mobile entre une extrémité haute et une extrémité basse dudit coulisseau et auquel l'extrémité du câble (14) est fixée. 5
8. Dispositif conforme à la revendication 7, caractérisé en ce que l'extrémité haute de la glissière (19) est située sous la première glissière (17), sensiblement au droit de l'extrémité avant de cette dernière. 10
9. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit premier moyen mécanique pour modifier la pression du gaz de la chambre (6) comprend un vérin à gaz (21) relié à l'affût (2) et à la masse pivotante (3), la chambre à gaz (22) de ce vérin étant reliée par une tubulure souple (23) à la chambre à gaz (6) du système d'équilibrage. 15
10. Dispositif conforme à la revendication 9, caractérisé en ce que l'extrémité (24) du vérin à gaz (21) reliée à la masse pivotante (3) est fixée de façon articulée et coulissante dans une glissière (25) s'étendant entre une première extrémité proche de l'axe (X-X') de pivotement de la masse coulissante (3) et une seconde extrémité (26) située en avant de la première. 20
11. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le volume du gaz contenu dans la chambre (6) est calculé de telle sorte qu'à la température maximale prévue pour le fonctionnement de la pièce d'artillerie, la pression du gaz exerce une force (F_e) qui équilibre sensiblement la force (F_p) exercée par la masse pivotante (3) quel que soit l'angle formé par la masse pivotante, en ce que les moyens pour modifier le volume de gaz sont adaptés pour permettre une augmentation du volume de ce gaz suffisante pour obtenir sensiblement l'équilibrage des forces, à la température minimale et à l'angle minimal de la pièce d'artillerie et en ce que les moyens pour modifier la vitesse de variation de volume du gaz sont suffisants pour obtenir aux conditions de température et d'angle ci-dessus sensiblement l'équilibrage des forces quel que soit l'angle formé par la masse pivotante. 25 30 35 40 45 50 55



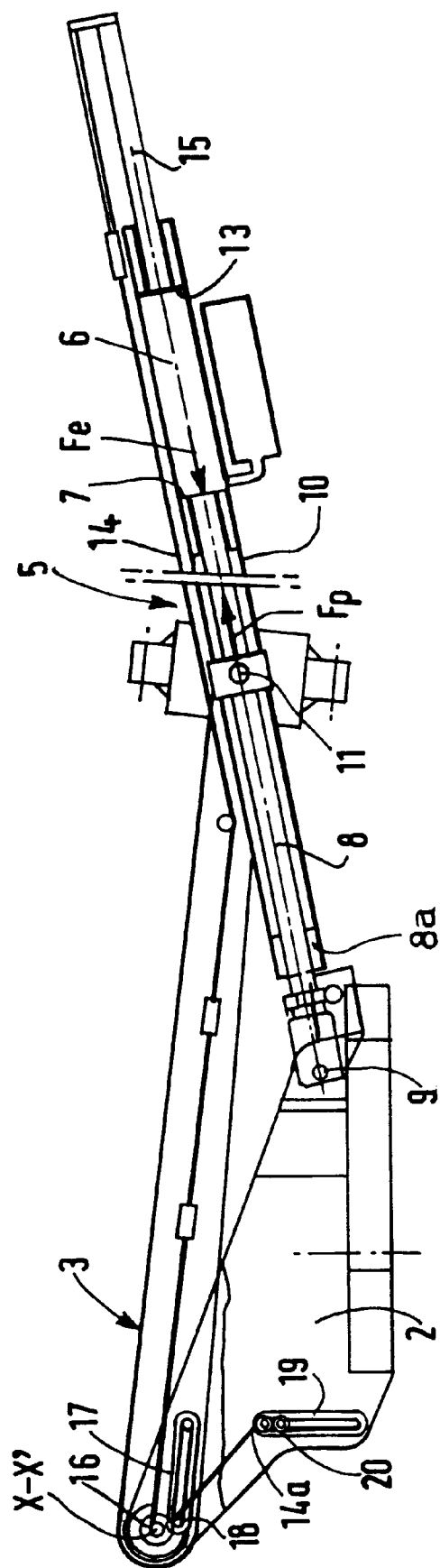
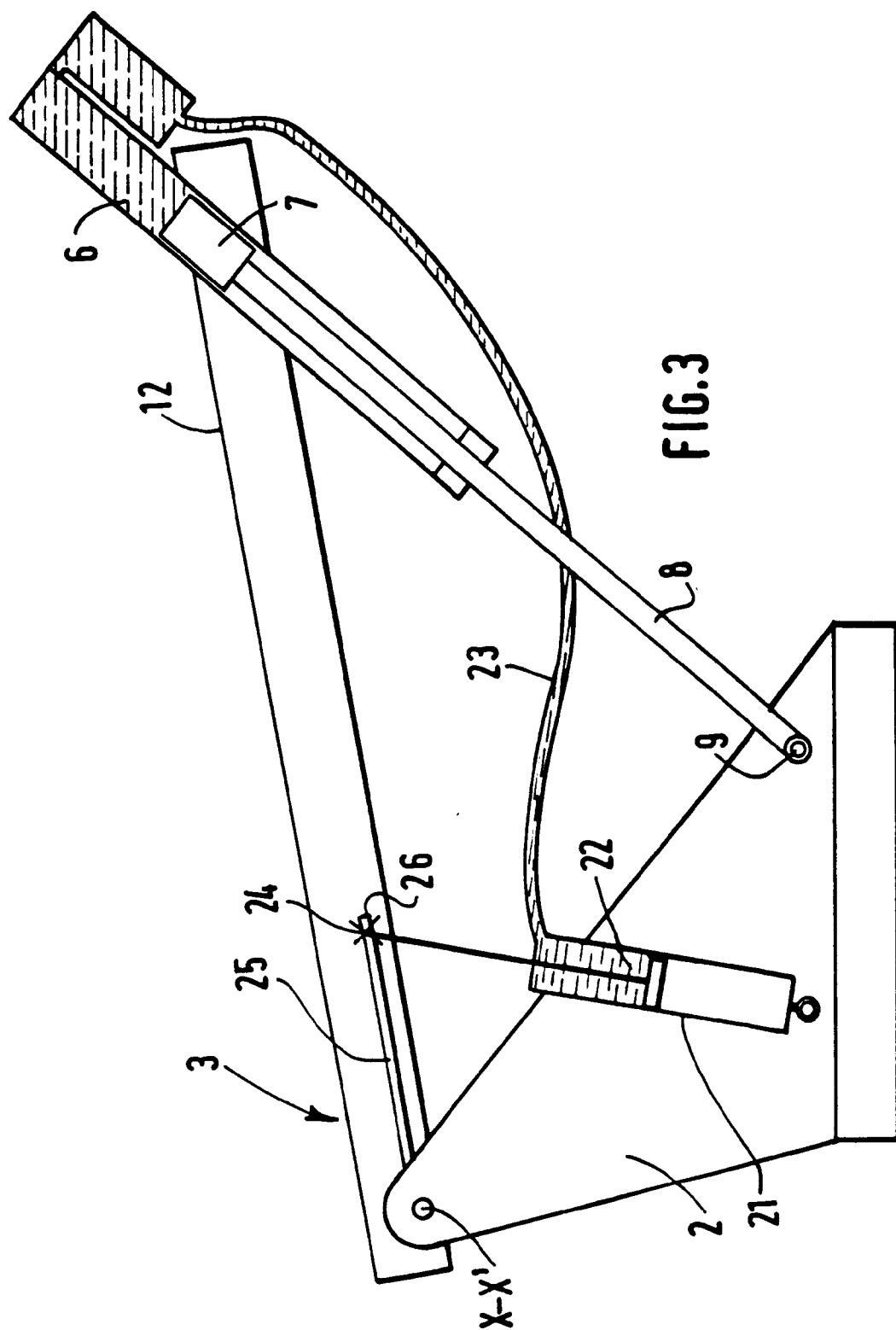
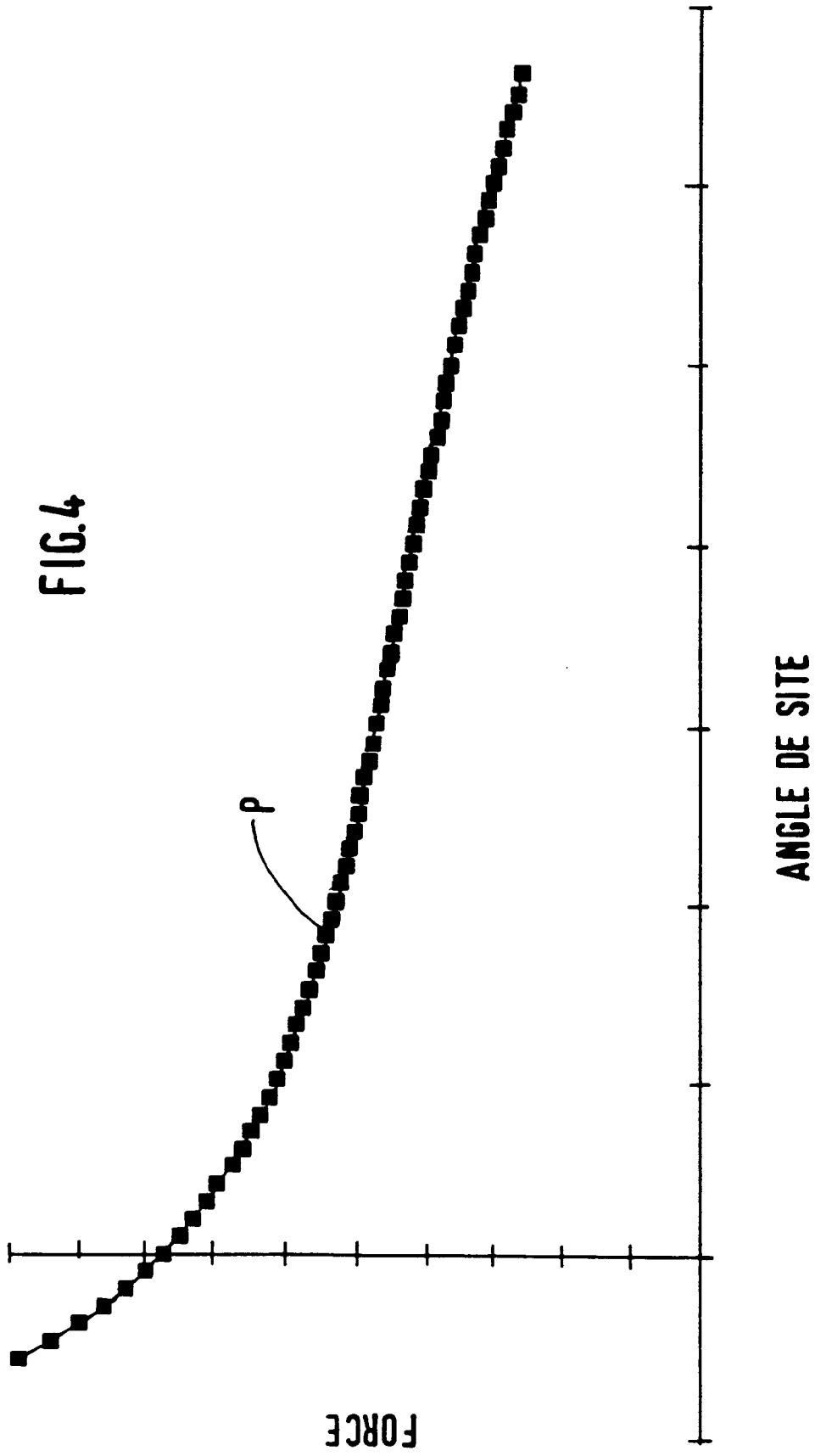


FIG. 2





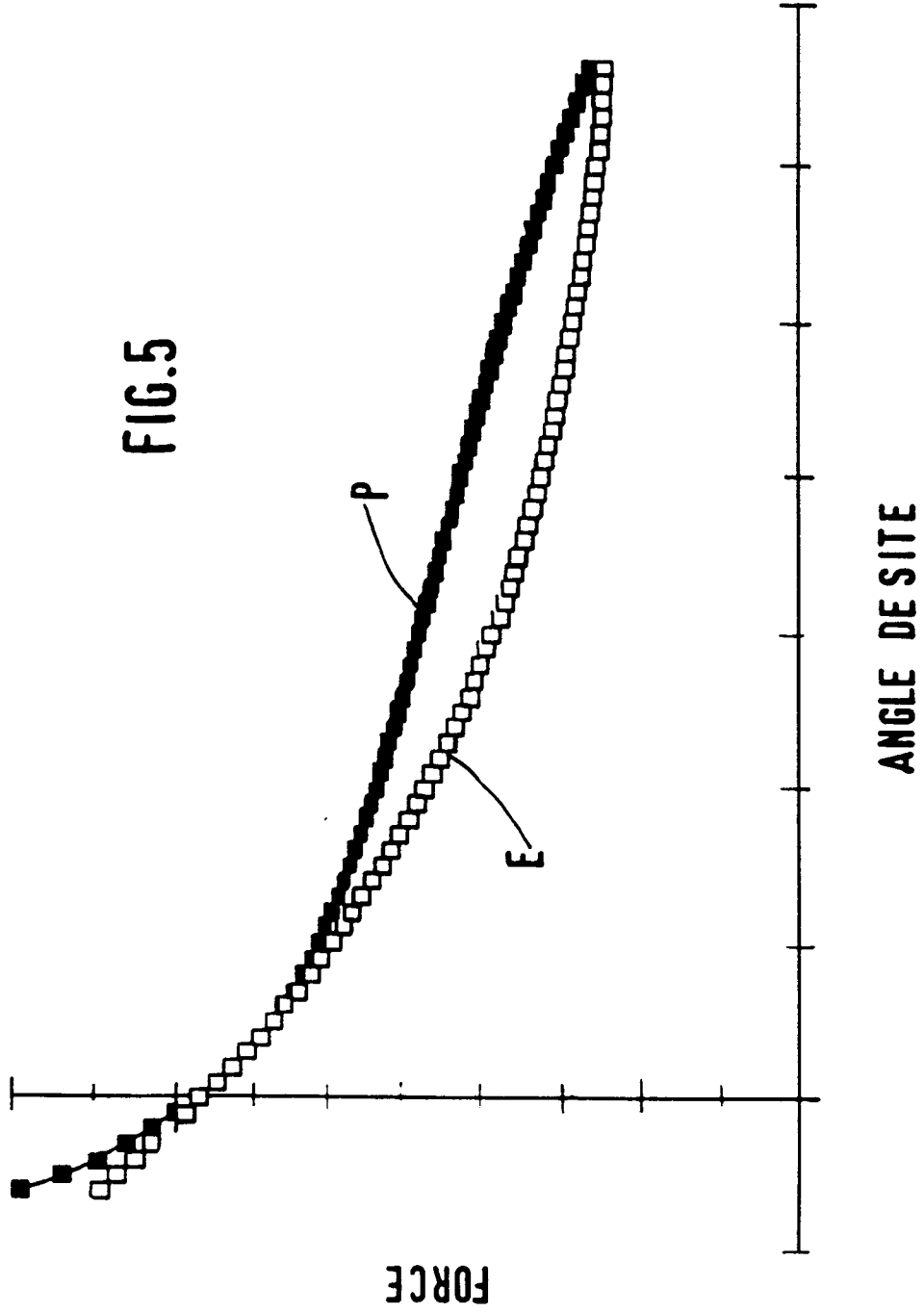
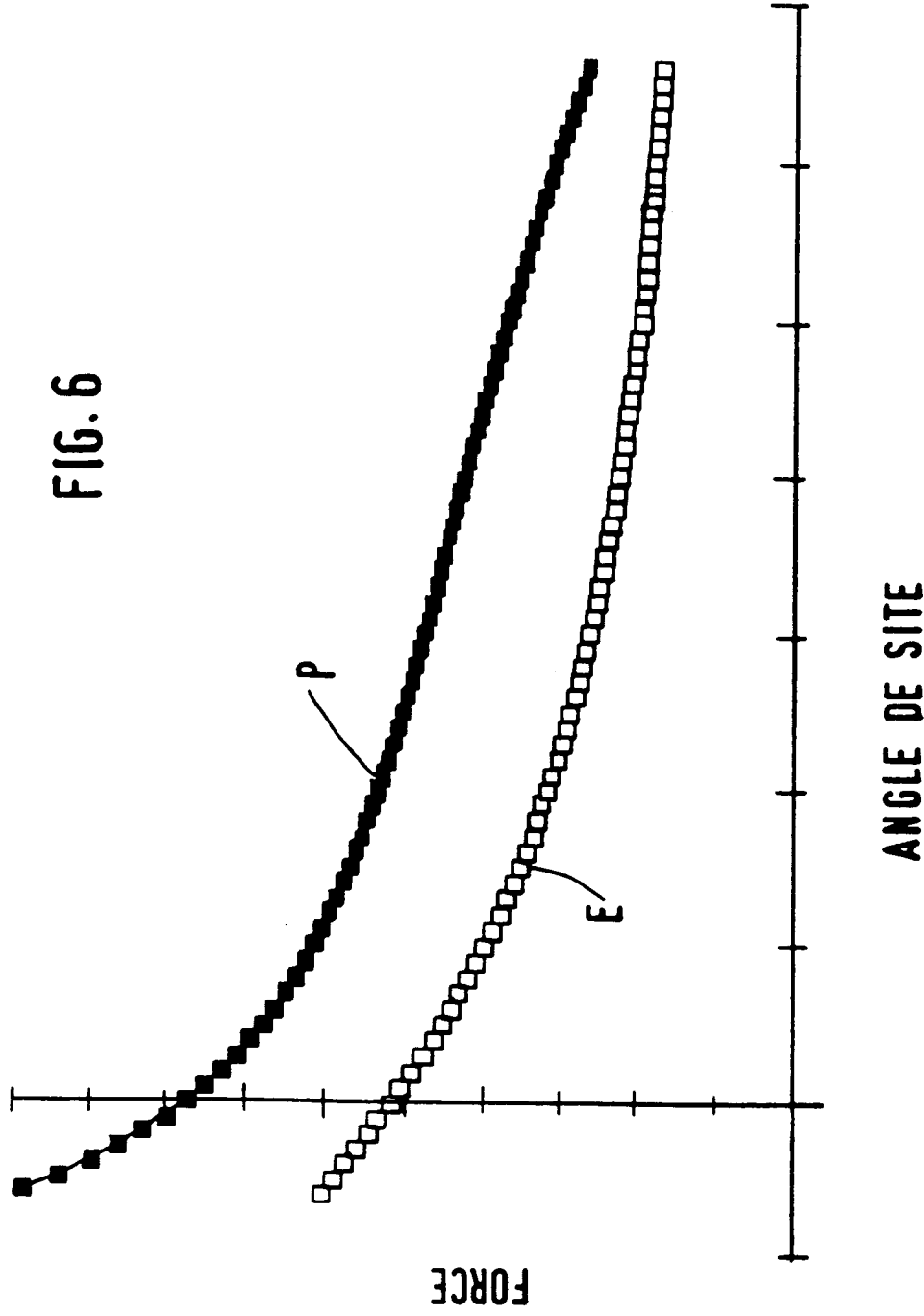
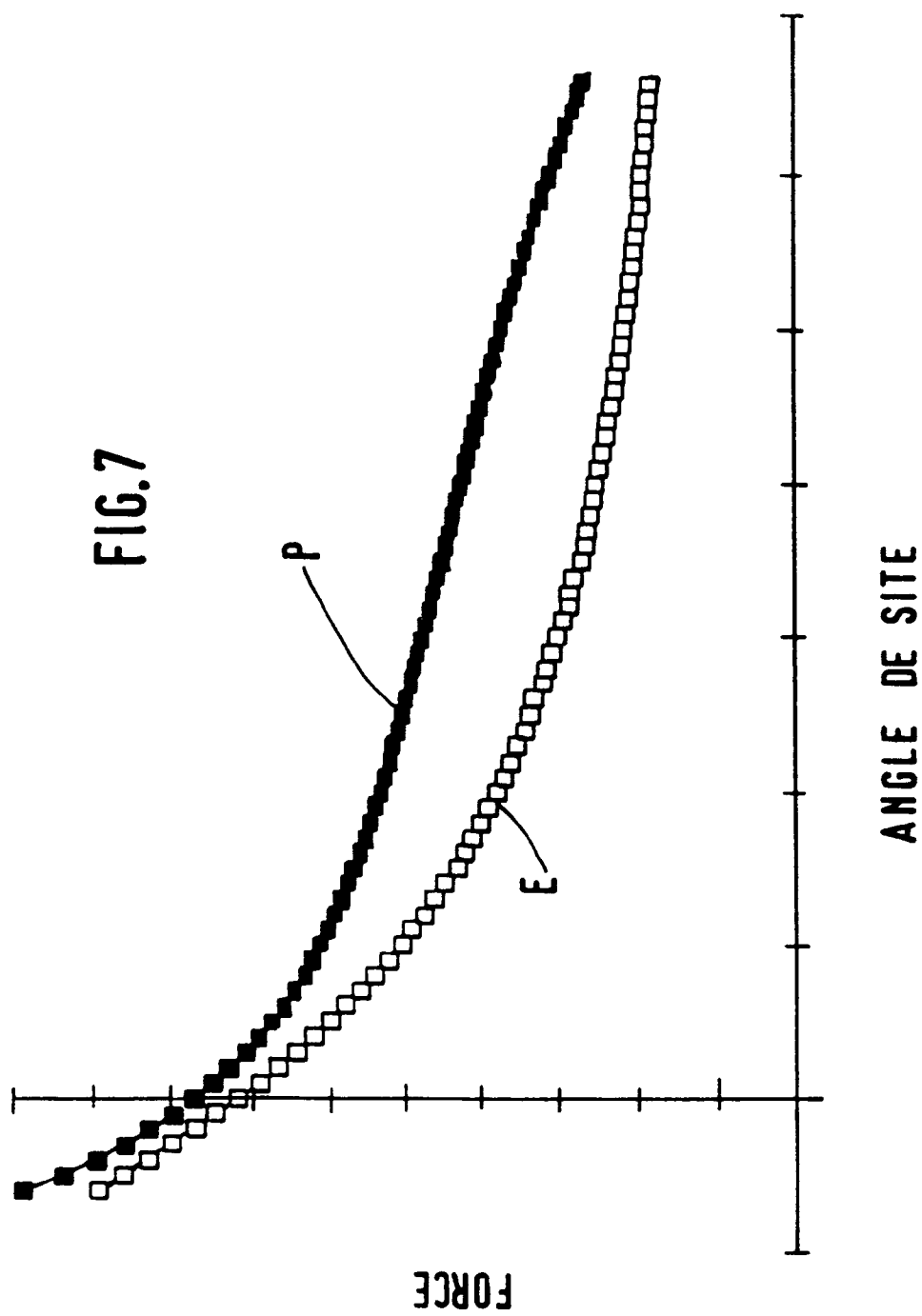
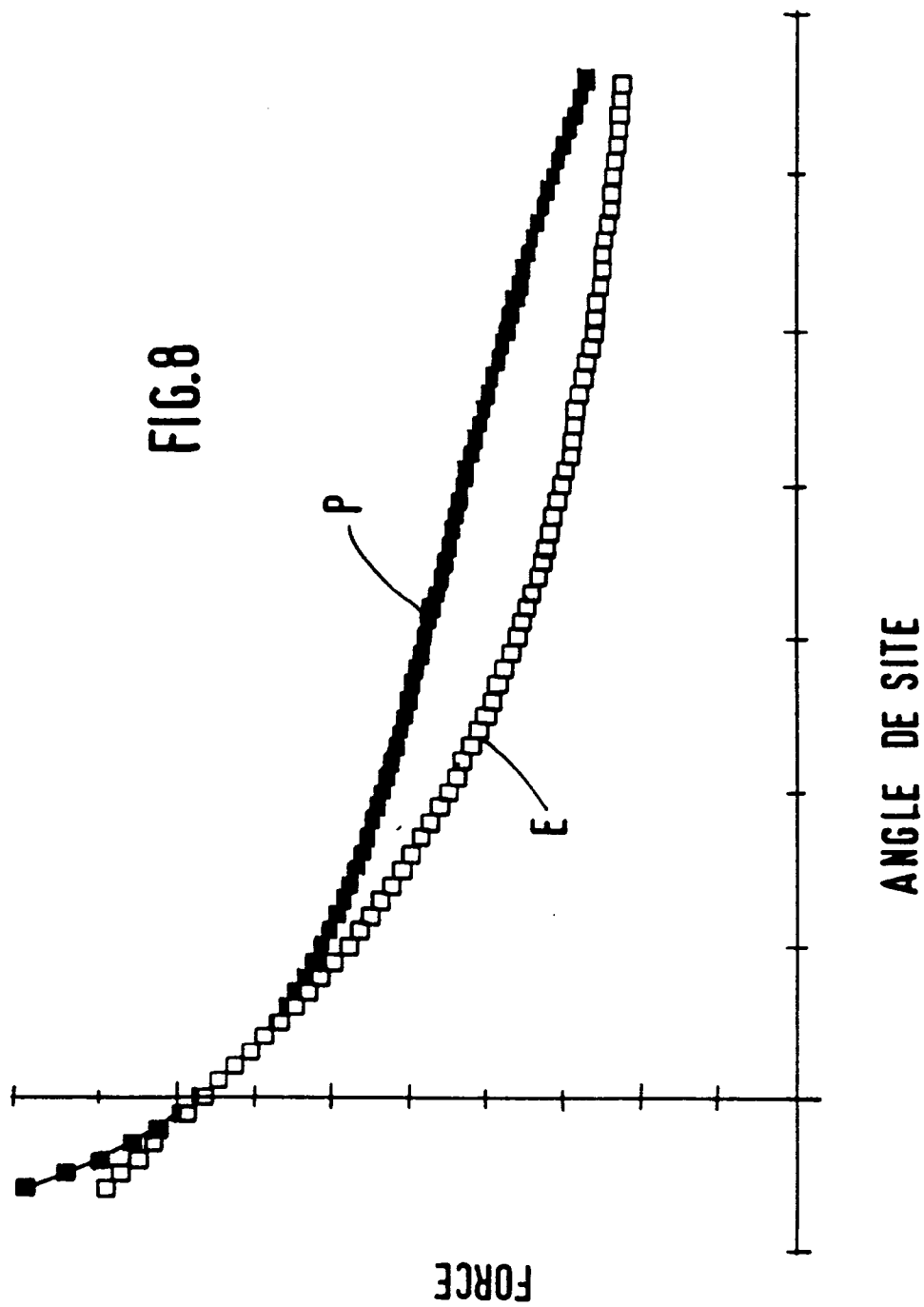


FIG. 6









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 1972

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.6)
Y	US-A-1 858 829 (JOYCE) * page 1, ligne 27 - page 2, ligne 16; figures * ---	1,2,9,11	F41A27/30
Y	US-A-1 460 419 (JOYCE) * page 1, ligne 41 - page 2, ligne 98; figures * ---	1,2,9,11	
A,D	EP-A-0 309 646 (RHEINMETALL GMBH) * le document en entier * ---	1	
A	US-A-3 033 085 (WITKIN) * colonne 1, ligne 39 - colonne 3, ligne 27; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F41A
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 Novembre 1995	Examinateur Olsson, B
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 L : 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 01.82 (P04C02)