

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 395 789 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**08.02.2006 Bulletin 2006/06**

(21) Numéro de dépôt: **02735504.9**

(22) Date de dépôt: **26.04.2002**

(51) Int Cl.:  
**F41G 5/24<sup>(2006.01)</sup>**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2002/001452**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2002/093101 (21.11.2002 Gazette 2002/47)**

(54) **SYSTEME DE POINTAGE D'UNE ARME**

WAFFENRICHTVORRICHTUNG

WEAPON AIMING SYSTEM

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **17.05.2001 FR 0106494**

(43) Date de publication de la demande:  
**10.03.2004 Bulletin 2004/11**

(73) Titulaire: **GIAT Industries  
78000 Versailles (FR)**

(72) Inventeur: **URVOY, Emile  
Roussigny,  
91470 Limours (FR)**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian  
Cabinet Célanie  
5, avenue de Saint Cloud  
BP 214  
78002 Versailles Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 179 387 DE-A- 3 241 665  
FR-A- 2 421 362 US-A- 4 387 624**

**EP 1 395 789 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** Le secteur technique de la présente invention est celui des systèmes de pointage d'une arme assurant sa stabilisation.

**[0002]** Lorsqu'une arme est montée sur un support mobile, c'est-à-dire sur un véhicule en marche, les opérations de pointage de celle-ci deviennent très difficiles à assurer car l'arme subit un certain nombre de perturbations. Le tir à partir d'une telle arme nécessite de conserver son orientation dans la direction de la cible malgré les déplacements aussi bien linéaires qu'angulaires du véhicule. Une particularité d'un véhicule apte à se déplacer à vitesse élevée (plus de 50 Km/h) en tout terrain, réside dans les sollicitations qu'il fait subir à l'arme et à son système de pointage et qui correspondent en général à un niveau fréquentiel élevé et sur un spectre large.

**[0003]** Ces perturbations peuvent provenir lors du roulage notamment de :

- la vitesse angulaire du support sur lequel l'arme est montée en gisement qui se retrouve au niveau de l'arme via le système de motorisation,
- l'accélération linéaire appliquée au niveau des tourillons de l'arme via le décentrage du centre de gravité,
- l'accélération angulaire appliquée directement sur l'arme par la friction qui apparaît au niveau des tourillons,
- l'accélération linéaire appliquée via les tourillons sur le centre de gravité de l'arme occasionnant une déformation dynamique de celle-ci. En particulier, lorsque la fréquence de la perturbation est voisine de la fréquence de résonance de l'arme elle-même, le mode propre de l'arme amplifie dans un rapport de plusieurs dizaines la déformation naturelle sous l'effet de l'accélération considérée.

**[0004]** On connaît plusieurs méthodes et dispositifs pour atténuer les effets du roulage sur les performances de tir d'une arme.

**[0005]** Une première méthode consiste à mesurer la vitesse angulaire perturbatrice, par exemple par un moyen de type gyrométrique et à l'utiliser pour commander la vitesse de rotation du système de motorisation placé entre le support et l'arme. C'est donc une commande d'anticipation placée en parallèle à une commande d'asservissement de la position de l'arme sur une référence inertielle dont l'efficacité est faible pour atténuer l'amplitude des perturbations angulaires pour des fréquences, moyennes. On peut se reporter par exemple au brevet FR-A-2 466 741.

**[0006]** Une autre méthode consiste à prévoir une motorisation permettant de commander le couple appliqué sur la charge. Ce principe est utilisé pour améliorer l'efficacité de la diminution des effets des perturbations de vitesse angulaire. Cette méthode convient pour les faibles valeurs de décentrage. On peut se reporter par

exemple au brevet US-4387624.

**[0007]** Lorsque le décentrage entre la position axiale du centre de gravité et l'axe d'articulation augmente, les performances obtenues se dégradent rapidement par la combinaison de plusieurs mécanismes.

**[0008]** Tout d'abord, le décentrage du centre de gravité augmente l'effet de l'accélération verticale produite (effet de balourd) par le roulage sur le déplacement angulaire de l'arme.

**[0009]** L'augmentation du besoin en couple de motorisation occasionnée par le besoin en couple dynamique (malgré l'équilibrage statique du balourd), entraîne en particulier l'augmentation de l'inertie du moteur. La sensibilité du système aux bruits en moyennes fréquences augmente en conséquence, avec pour corollaire la nécessité d'augmenter le filtrage de l'ensemble des capteurs. Les performances de stabilisation diminuent avec le filtrage des capteurs.

**[0010]** Sur certains systèmes d'armes, des contraintes fonctionnelles, en particulier sur le principe d'alimentation de l'arme, ajoutent au décalage du centre de gravité des contraintes géométriques qui augmentent la friction au niveau des tourillons avec son effet sur la précision de l'orientation de l'arme.

**[0011]** Enfin, sur d'autres systèmes, pour minimiser le volume nécessaire à l'arrière et sous l'axe d'orientation de l'arme, le montage de cette arme impose de reculer fortement l'axe d'orientation vers l'arrière de la masse reculante, avec pour effet d'augmenter très fortement le décentrage avec son effet sur la précision de l'orientation en particulier lors du roulage.

**[0012]** Le but de la présente invention est de réaliser un système de pointage d'une arme montée sur un porteur mobile permettant une motorisation à pré-stabilisation pour séparer les besoins en dimensionnement de la motorisation occasionnés par le décentrage de l'arme, de celui qui permet de privilégier la qualité de la commande d'orientation.

**[0013]** L'invention a donc pour objet un système de pointage en site d'une arme, caractérisé en ce qu'il comprend un premier moyen de positionnement de l'arme suivant un grand débattement en site par rapport à un premier axe de rotation décalé par rapport au centre de gravité de l'arme et un second moyen de positionnement de l'arme relié au premier moyen suivant un faible débattement en site par rapport à un second axe de rotation passant par le centre de gravité de l'arme.

**[0014]** Selon une caractéristique, le premier axe de rotation est situé en arrière du centre de gravité de l'arme.

**[0015]** Selon une autre caractéristique, le premier moyen de positionnement est articulé par rapport à un bâti sur lequel l'arme est montée autour du premier axe de rotation.

**[0016]** Selon encore une caractéristique, le premier moyen de positionnement comprend un flasque supportant l'arme et relié au bâti et un moyen de rotation, le premier axe de rotation étant disposé entre ledit flasque et le bâti.

**[0017]** Selon encore une caractéristique, le moyen de rotation assure la rotation du flasque par rapport au bâti.

**[0018]** Selon encore une caractéristique, l'arme est montée rotative par rapport au flasque, le second moyen de positionnement assurant la rotation de l'arme par rapport au flasque autour du second axe.

**[0019]** Selon encore une caractéristique, le moyen de rotation est constitué par un vérin.

**[0020]** Selon encore une caractéristique, le second moyen de positionnement comprend un moteur ou un moto-réducteur solidaire du flasque suivant le second axe de rotation.

**[0021]** Selon encore une caractéristique, le second moyen de positionnement comprend un vérin solidaire du flasque et dont la tige est reliée à l'arme.

**[0022]** Selon encore une caractéristique, le second moyen de positionnement comprend un vérin solidaire du flasque et dont la tige est reliée au bâti.

**[0023]** Selon encore une caractéristique, le second moyen de positionnement comprend un parallélogramme déformable reliant le flasque au bâti et un actionneur solidaire d'une branche du parallélogramme en prise sur le second axe de rotation.

**[0024]** Un tout premier avantage du système selon l'invention réside dans le respect des besoins d'organisation du système d'arme en déplaçant l'axe d'articulation pour respecter les contraintes d'optimisation fonctionnelle ou d'optimisation globale.

**[0025]** Un autre avantage réside dans le respect des besoins en qualité d'orientation absolue à imposer à l'arme par l'adoption d'une seconde articulation au niveau du centre de gravité.

**[0026]** Un autre avantage réside dans la réduction des couples parasites entre l'arme et le flasque.

**[0027]** D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe de l'arme en vue de dessus passant par les axes de rotation,
- la figure 2 est une coupe de l'arme en vue de face passant par les axes de rotation, et
- la figure 3 est une vue générale d'une arme et de son flasque de montage sur le bâti,
- la figure 4 est une autre coupe de l'arme en vue de face, et
- la figure 5 montre la position des axes de rotation de l'arme dans un parallélogramme.

**[0028]** Comme il ressort de ce qui précède, l'invention consiste à prévoir deux motorisations de l'arme par rapport à son support. Une première motorisation, ou motorisation principale, permet d'orienter l'arme en site de manière grossière. Cette motorisation permet de positionner l'arme sans aucune contrainte. Une seconde motorisation permet d'orienter finement l'arme en prenant appui sur la motorisation principale. L'intérêt d'un tel sys-

tème réside dans le fait que le débattement entre l'arme et le flasque est limité aux erreurs de stabilisation, ce qui entraîne une réalisation très simple. D'autre part, le dimensionnement de la seconde motorisation étant liée seulement à l'inertie de l'arme à orienter, une commande en couple performante est réalisée sans contraintes spécifiques.

**[0029]** Sur la figure 1, on voit l'arme 1 à orienter en site rendue solidaire d'un flasque 2 lui-même monté rotatif par rapport à un support 5, par exemple une tourelle, par l'intermédiaire de tourillons 6 et de roulements 7. Sur la figure, on voit que le flasque 2 se présente sous la forme d'une cage dans laquelle la partie arrière de l'arme est engagée. L'arme 1 est elle-même montée mobile par rapport au flasque 2 par l'intermédiaire de tourillons 8 reliés à un actionneur 4 par l'intermédiaire d'un arbre 9 et par des roulements 10. Les tourillons 6 et les roulements 7 définissent l'axe A1 autour duquel se fait la motorisation principale suivant un grand débattement et la rotation du flasque 2, donc de l'arme, par rapport au support 5. Les tourillons 8 et les roulements 10 définissent l'axe A2 autour duquel se fait la motorisation secondaire suivant une faible débattement et la rotation de l'arme par rapport au flasque. Dans le cas représenté, l'actionneur 4 est un moteur solidaire du flasque.

**[0030]** Sur la figure 2, on voit l'arme 1 montée sur un support 5 par l'intermédiaire d'un bâti 11. On a représenté schématiquement le flasque 2 et les tourillons 6 autour desquels l'arme est articulée par rapport au bâti 11. La rotation du flasque 2 est obtenue à l'aide du moyen de rotation 3 constitué par un vérin dont la tige 12 est solidaire du flasque 2 par l'intermédiaire d'un axe 13 et le corps du bâti 11. En actionnant le vérin 3 on fait tourner le flasque 2, donc l'arme 1, autour des tourillons 6 pour orienter grossièrement suivant une amplitude importante l'arme par rapport au bâti 11. Cette amplitude peut recouvrir une plage de l'ordre de  $-10$  à  $+60^\circ$  suivant la flèche F1. L'arme 1 est elle-même montée rotative par rapport au flasque 2 suivant une amplitude faible pour assurer son orientation fine. On a schématisé cette rotation par la flèche F2. Cette rotation s'effectue ici à l'aide d'un vérin 14 dont le corps est solidaire du flasque 2 et la tige de l'arme. Ce vérin 14 imprime un mouvement de l'arme autour des tourillons 8 par rapport à sa structure porteuse c'est-à-dire le flasque. Cette amplitude peut recouvrir une plage de l'ordre de  $1^\circ$ .

**[0031]** Sur la figure 3, on a représenté une vue d'une arme 1 munie du flasque 2 entourant toute la partie arrière de cette arme. Ce flasque comporte un interface 15 de liaison avec le bâti 11, une ouverture de passage 16 pour la réception des roulements 10 (non représentés) recevant les tourillons 8. A l'avant, le flasque est muni d'un soufflet 17 pour fermer l'espace entre le tube de l'arme et ce flasque. On obtient ainsi un ensemble compact prêt à être monté sur un bâti dans une tourelle de véhicule blindé, par exemple un véhicule chenillé.

**[0032]** Ainsi, le système de pointage selon l'invention permet :

- une première orientation pour autoriser le débattement en site de l'arme et pour respecter les contraintes fonctionnelles et géométriques générales. Bien entendu, un système d'étanchéité classique est prévu au niveau de cette articulation représentée simplement par un roulement 7,
- une seconde orientation centrée sur le centre de gravité de l'arme pour autoriser le débattement limité.

**[0033]** Il va sans dire que le système selon l'invention est intégré dans un ensemble complexe permettant d'orienter l'arme suivant des coordonnées de tir, de déterminer sa position et ses écarts par rapport à une consigne, de mesurer les variations de pointage lors du roulage et de corriger les écarts éventuels mesurés.

**[0034]** Etant donné que la seconde articulation est solidaire du flasque mobile sous l'action du premier moyen, c'est donc cette première motorisation et l'asservissement de l'axe A1 qui supporteront aussi bien les perturbations occasionnées par la friction sur les joints d'étanchéité que les accélérations linéaires verticales.

**[0035]** L'étanchéité à mettre en place au niveau du soufflet 17 présente donc une dimension relativement faible et le débattement limité ne nécessite pas la mise en place d'un système à friction mais tout simplement un système à soufflet élastique. Les paliers de cette articulation sont également limités en dimension dans la mesure où ils n'ont pas à intégrer des contraintes fonctionnelles lourdes (alimentation de l'arme par exemple). De plus, comme l'articulation est centrée, les perturbations d'accélération n'ont pas d'effet sur l'orientation de l'arme.

**[0036]** Le débattement de l'arme 1 par rapport au flasque 2 est soumis à deux contraintes :

- le débattement doit permettre d'absorber les erreurs de stabilisation du premier axe A1,
- le débattement doit être limité par le décentrage entre l'axe de l'arme et les tourillons principaux 7. En effet, l'effort de recul de l'arme se traduit d'une part, par un couple perturbateur qui doit être supporté par la motorisation principale et d'autre part, par l'accélération radiale induite par le flasque sur le centre de gravité de l'arme avec son effet sur le tir en cours et/ou sur les coups suivants (pour une arme à tir en cadence).

**[0037]** Sur la figure 1 on a prévu un actionneur 4 pour assurer les débattements de faible amplitude de l'arme par rapport au flasque 2. Cet actionneur peut être en fait un moto-réducteur électrique dont l'asservissement en effort de bande passante est suffisant et de raideur suffisamment faible. Il est aussi possible d'envisager une motorisation hydraulique constituée par un vérin hydraulique à faible débattement. Pour imposer un minimum d'élasticité sur l'huile, on peut augmenter artificiellement le volume mort de chacune des deux chambres du vérin par de petits accumulateurs purgés. Comme indiqué dans le brevet français précité, la motorisation avec as-

servissement de pression est utilisée pour asservir la vitesse absolue de l'arme, vitesse obtenue directement par un gyromètre ou à partir d'un gyroscope monté sur le flasque 2, avec dérivation de la somme de l'écart gyroscopique et de la position relative entre le flasque 2 et l'arme 1.

**[0038]** Sur la figure 4, on a représenté une motorisation secondaire constituée par un vérin 18 dont le corps est solidaire du bâti 11 à l'aide d'un axe 19 et dont la tige est solidaire de l'arme. Ce vérin articulé absorbe les déplacements relatifs entre l'arme et le bâti et assure la motorisation fine de l'arme.

**[0039]** Sur la figure 5, on a représenté une motorisation secondaire constituée par un parallélogramme déformable 20 dont le bras 21 relie les tourillons 7 et 8 et le bras 22 le tourillon 7 et le bâti 5. Ce parallélogramme est complété par un quatrième point 24 auquel les bras 23 et 25 sont reliés. Un moto-réducteur 26 solidaire du tourillon 8 permet d'actionner en rotation l'arme par rapport au flasque 2 en prenant appui sur le bâti via le bras 25.

**[0040]** De façon générale, toute motorisation secondaire capable d'appliquer sur le berceau de l'arme un couple dans une bande passante suffisante pourra être utilisée.

**[0041]** Pour mettre en oeuvre le système selon l'invention on utilise un ensemble de capteurs :

- au moins un capteur angulaire du flasque 2 relativement à l'orientation de la tourelle. Par dérivation, on obtiendra la vitesse relative du flasque et de la tourelle.
- au moins un capteur de position angulaire relative entre le berceau et le flasque.
- au moins un capteur de type gyroscopique pour fournir l'orientation du flasque et d'une référence inertielle permettant par exemple de matérialiser la ligne de visée. Une dérivation de cette information permettra de disposer de la vitesse du flasque en l'ajoutant à la commande de précession du gyroscope.
- au moins un capteur d'accélération radiale sur le flasque, au droit de l'axe de rotation principal A1 permettant de disposer de la mesure de la perturbation d'accélération linéaire.

**[0042]** L'ensemble de ces capteurs permet de disposer d'une part de la connaissance de la référence sur laquelle on désire orienter l'arme et d'autre part des informations concernant les perturbations principales agissant sur le système d'arme. Des capteurs secondaires correspondent, respectivement à la vitesse angulaire de rotation du moteur électrique de la motorisation principale et à la pression différentielle entre les chambres du vérin secondaire, cette dernière information correspondant directement au couple que la motorisation secondaire applique sur l'arme.

## Revendications

1. Système de pointage en site d'une arme (1), **caractérisé en ce qu'il** comprend un premier moyen de positionnement (2, 3) de l'arme suivant un grand débattement en site par rapport à un premier axe de rotation (A1) décalé par rapport au centre de gravité de l'arme et un second moyen (4) de positionnement de l'arme (1) relié au premier moyen (2, 3) suivant un faible débattement en site par rapport à un second axe de rotation (A2) passant par le centre de gravité de l'arme.
2. Système de pointage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier axe de rotation (A1) est situé en arrière du centre de gravité de l'arme (1).
3. Système de pointage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier moyen (2, 3) de positionnement est articulé par rapport à un bâti (9) sur lequel l'arme (1) est montée autour du premier axe de rotation (A1).
4. Système de pointage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le premier moyen de positionnement comprend un flasque (2) supportant l'arme (1) et solidaire du bâti (5) et un moyen de rotation (3), le premier axe (A1) étant disposé entre ledit flasque et le bâti.
5. Système de pointage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le moyen de rotation (3) assure la rotation du flasque (2) par rapport au bâti (5).
6. Système de pointage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'arme (1) est montée rotative par rapport au flasque (2), le second moyen de positionnement (4) assurant la rotation de l'arme (1) par rapport au flasque (2) autour du second axe (A2).
7. Système de pointage selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le moyen de rotation est constitué par un vérin (3).
8. Système de pointage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second moyen de positionnement est un moteur (4) en prise sur le second axe de rotation (A2).
9. Système de pointage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second moyen de positionnement comprend un moteur (4) ou un moto-réducteur solidaire du flasque (2) suivant le second axe de rotation.
10. Système de pointage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second moyen de positionnement comprend un

vérin (14) solidaire du flasque (2) et dont la tige est reliée à l'arme (1)

- 5 11. Système de pointage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second moyen de positionnement comprend un vérin (18) solidaire du flasque (2) et dont la tige est reliée au bâti (11).
- 10 12. Système de pointage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second moyen de positionnement comprend un parallélogramme déformable (20) reliant le flasque (2) au bâti (11) et un actionneur solidaire (26) d'une branche du parallélogramme en prise sur le second axe de rotation.

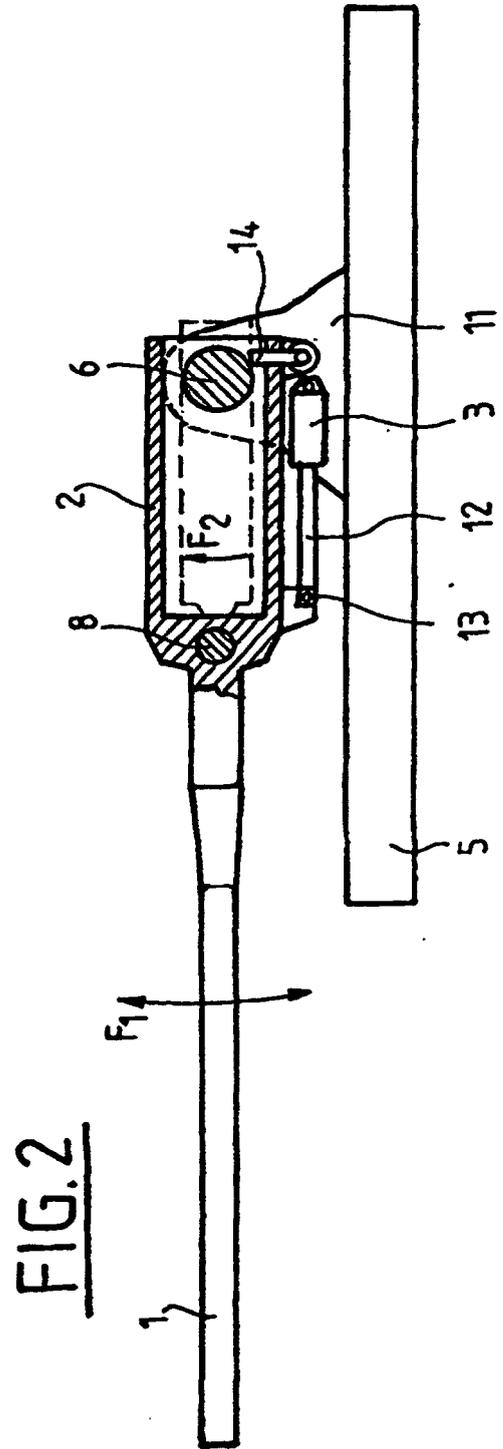
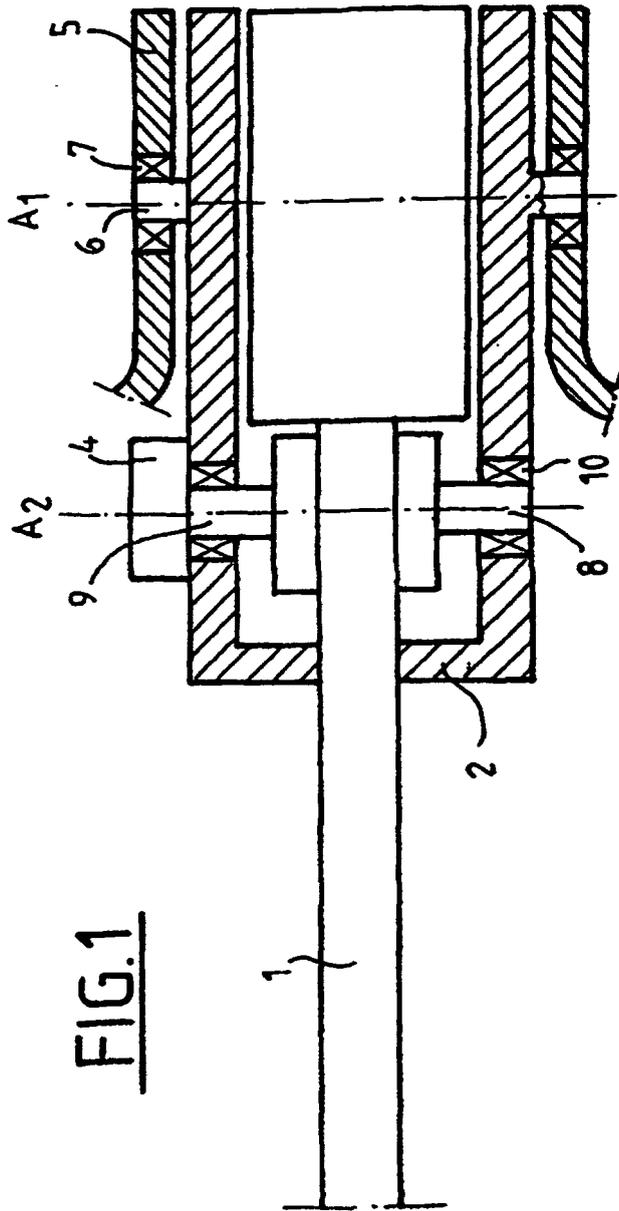
## Patentansprüche

- 20 1. System zum Richten einer Waffe (1) in vertikaler Richtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein erstes Mittel zur Positionierung (2, 3) der Waffe entsprechend eines großen Ausschlages in vertikaler Richtung in Bezug auf eine erste Drehachse (A1), die in Bezug auf den Schwerpunkt der Waffe versetzt ist, und ein mit dem ersten Mittel (2, 3) verbundenes zweites Mittel (4) zur Positionierung der Waffe (1) entsprechend eines geringen Ausschlages in vertikaler Richtung in Bezug auf eine zweite Drehachse (A2), die durch den Schwerpunkt der Waffe verläuft, umfasst.
- 25 2. Richtsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Drehachse (A1) hinter dem Schwerpunkt der Waffe (1) angeordnet ist.
- 30 3. Richtsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Positionierungsmittel (2, 3) in Bezug auf ein Gestell (9), auf dem die Waffe (1) montiert ist, um die erste Drehachse (A1) gelenkig angebracht ist.
- 35 4. Richtsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Positionierungsmittel eine Blende (2) umfasst, welche die Waffe (1) trägt und fest mit dem Gestell (5) verbunden ist, und ein Drehmittel (3), wobei die erste Drehachse (A1) zwischen der genannten Blende und dem Gestell angeordnet ist.
- 40 5. Richtsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehmittel (3) die Drehung der Blende (2) in Bezug auf das Gestell (5) sicherstellt.
- 45 6. Richtsystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffe (1) in Bezug auf die Blende (2) drehbar montiert ist, wobei das zweite Positio-
- 50
- 55

- nierungsmittel (4) die Drehung der Waffe (1) in Bezug auf die Blende (2) um die zweite Achse (A2) gewährleistet.
7. Richtsystem nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehmittel aus einem Zylinder (3) besteht. 5
8. Richtsystem nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Positionierungsmittel ein Motor (4) ist, der mit der zweiten Drehachse (A2) in Eingriff ist. 10
9. Richtsystem nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Positionierungsmittel einen Motor (4) oder einen Getriebemotor umfasst, der fest mit der Blende (2) entsprechend der zweiten Drehachse verbunden ist. 15
10. Richtsystem nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Positionierungsmittel einen Zylinder (14) umfasst, der fest mit der Blende (2) verbunden ist und dessen Stange mit der Waffe (1) verbunden ist. 20 25
11. Richtsystem nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Positionierungsmittel einen Zylinder (18) umfasst, der fest mit der Blende (2) verbunden ist und dessen Stange mit dem Gestell (11) verbunden ist. 30
12. Richtsystem nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Positionierungsmittel ein verformbares Parallelogramm (20) umfasst, das die Blende (2) mit dem Gestell (11) verbindet, und ein fest mit einem Schenkel des Parallelogramms, das mit der zweiten Drehachse in Eingriff ist, verbundenes Stellglied (26). 35 40

## Claims

1. An elevation laying system for a weapon (1), wherein it comprises first positioning means (2, 3) for the weapon along a wide elevation range with respect to a first axis of rotation (A1) offset with respect to the centre of gravity of the weapon, and second positioning means (4) for the weapon (1) connected to the first means (2, 3) along a narrow elevation range with respect to a second axis of rotation (A2) passing through the centre of gravity of the weapon. 45 50
2. A laying system according to Claim 1, wherein the first axis of rotation (A1) is located to the rear of the weapon's (1) centre of gravity. 55
3. A laying system according to Claim 1 or 2, wherein the first positioning means (2, 3) are hinged with respect to a frame (11) onto which the weapon (1) is mounted around the first axis of rotation (A1).
4. A laying system according to Claim 3, wherein the first positioning means comprise a clamp (2) supporting the weapon (1) and connected to the frame (5) and a rotation means (3), the first axis of rotation (A1) being positioned between said clamp and the frame.
5. A laying system according to Claim 4, wherein the rotation means (3) ensure the rotation of the clamp (2) with respect to the frame (5).
6. A laying system according to Claim 5, wherein the weapon (1) is mounted able to rotate with respect to the clamp (2), the second positioning means (4) ensuring the rotation of the weapon (1) with respect to the clamp (2) around the second axis (A2).
7. A laying system according to one of Claims 5 or 6, wherein the rotation means are constituted by a jack (3).
8. A laying system according to any one of the above Claims, wherein the second positioning means comprise a motor (4) meshed with the second axis of rotation (A2).
9. A laying system according to any one of the above Claims, wherein the second positioning means comprise a motor (4) or back-gear motor integral with the clamp (2) along the second axis of rotation.
10. A laying system according to any one of the above Claims, wherein the second positioning means comprise a jack (14) integral with the clamp (2) and whose rod is connected to the weapon (1).
11. A laying system according to any one of the above Claims, wherein the second positioning means comprise a jack (14) integral with the clamp (2) and whose rod is connected to the frame (11).
12. A laying system according to any one of the above Claims, wherein the second positioning means comprise a parallelogram (20) able to deform and connecting the clamp (2) to the frame (11) and an actuator (26) integral with one branch of the parallelogram meshed with the second axis of rotation.



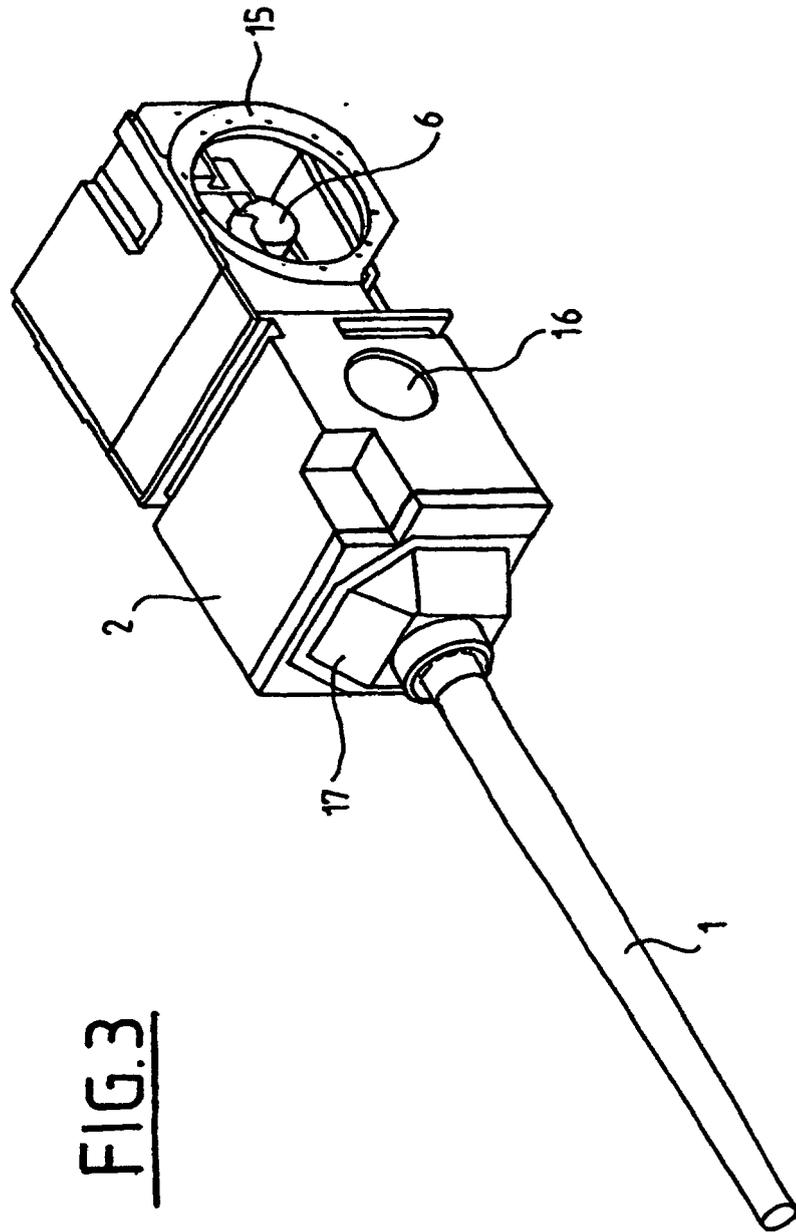


FIG. 3

FIG. 4

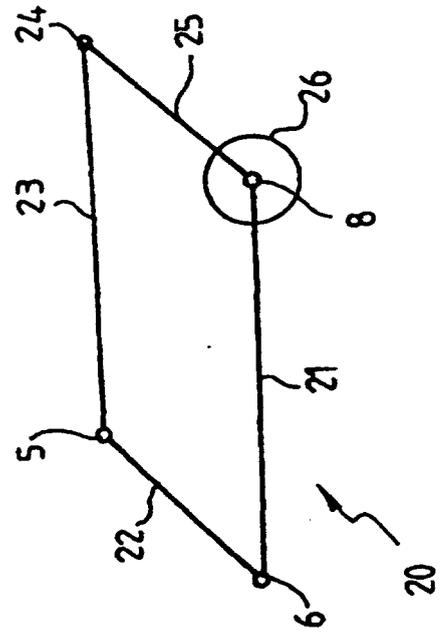
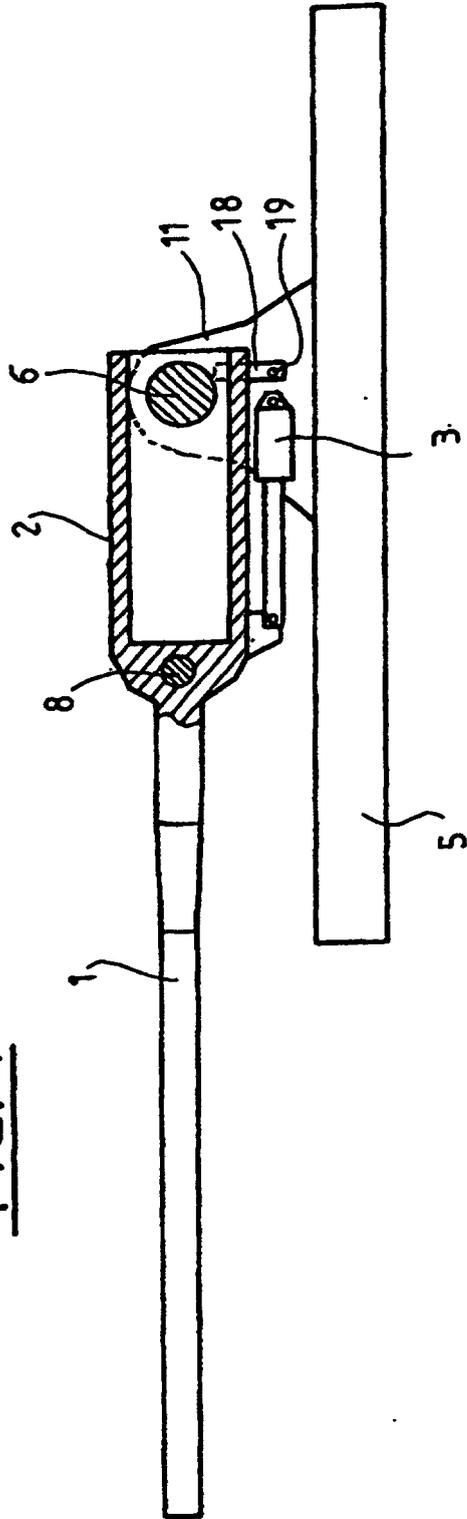


FIG. 5