



(11) **EP 1 457 754 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.11.2009 Bulletin 2009/46

(51) Int Cl.:
F41A 27/08^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04290579.4**

(22) Date de dépôt: **03.03.2004**

(54) **Tourelleau multitube pour munition à haute énergie**

Multitubularer Turm für hoch-energetische Munition

Multitube turret for high-energy projectiles

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **13.03.2003 FR 0303127**

(43) Date de publication de la demande:
15.09.2004 Bulletin 2004/38

(73) Titulaire: **NEXTER Systems
42328 Roanne (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Patry, Jean-Noel
78960 Voisins le Bretonneux (FR)**

• **Orgelet, Serge
78320 Levis sans Nom (FR)**

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

(56) Documents cités:
**US-A- 3 126 791 US-A- 4 108 045
US-A- 4 437 384**

EP 1 457 754 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le 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 tourelles et tourelleaux de système d'arme. Un tel tourelleau est décrit dans le document US 4 437 384.

[0002] Il est connu à ce jour des tourelleaux à deux degrés de liberté. Ils emportent un système d'arme comprenant au moins un tube. Le tube de ce système d'arme peut être orienté selon deux degrés de liberté, afin de faire coïncider/pointer l'axe du tube dans la direction de tir. Le système d'arme peut être mis en rotation par rapport à une lyre, autour d'un premier axe site, le plus souvent horizontal. Le bloc constitué par le système d'arme et la lyre, peut à son tour être mis en rotation autour d'un second axe gisement, le plus souvent vertical. Chacun des deux axes de rotation en site et en gisement est généralement motorisé et peut être asservi.

[0003] On connaît d'une part des tourelleaux canons et d'autre part des tourelleaux missiles.

[0004] Dans le cas d'un tir par effet canon, une énergie très importante est développée et le tourelleau doit supporter un effort de poussée, encore appelé recul, très important, principalement orienté selon l'axe du tube/tir. Afin de réduire l'impact de cet effort sur le tourelleau et de limiter les couples subits par les organes de mise en mouvement et de motorisation des deux axes site et gisement, il est connu d'annuler les bras de levier en faisant concourir l'axe du tir avec les axes de rotation en site et en gisement. Tous les tourelleaux canon connus à ce jour, emporte un tube unique, qui généralement tente de répondre au mieux à cette contrainte de concourance. La multiplicité des tirs est possible en séquence. Le tube est réutilisé pour chaque tir grâce à un moyen de chargement. Le nombre de tir est limité le cas échéant par la capacité de ce moyen de chargement.

[0005] On connaît des dispositifs de type canons présentant plusieurs tubes montés en batterie. Ils ne sont pas orientables et présentent une importante structure rigide capable de supporter les efforts.

[0006] Dans le cas d'un système d'arme de type missile, la propulsion de la munition utilise un effet fusée. Elle est dans ce cas autopropulsée. Elle ne transmet que peu d'effort au tourelleau. On connaît des systèmes de tourelleaux missiles bi ou multitubes. Chaque tube est généralement à usage unique et ne peut pas être rechargé. La multiplicité des tirs est possible en séquence et/ou en simultané. Le nombre de tir est limité au nombre de tubes initialement présents.

[0007] On ne connaît pas à ce jour de système multitube, de type canon, pouvant tirer des munitions à haute énergie. C'est donc le but de la présente invention de combler une telle lacune.

[0008] L'invention a pour objet un tourelleau pour munition haute énergie, comprenant un système d'arme, mobile en rotation autour d'un premier axe site, par rapport à une lyre, elle-même mobile en rotation autour d'un second axe gisement, par rapport à un châssis, caracté-

térisé en ce que le système d'arme comporte plusieurs tubes, fixés sur un chariot permettant d'amener successivement chacun des tubes dans une position de tir telle que l'axe du tube soit concourant avec les axes site et gisement.

[0009] Selon une autre caractéristique de l'invention, le mouvement du chariot est tel qu'il reproduit une disposition des tubes sur le chariot identique à elle-même à chaque amenée d'un tube dans la position de tir.

[0010] Selon une autre caractéristique de l'invention, le chariot est animé d'un mouvement de translation et les tubes sont parallèles entre eux et alignés selon la direction de ladite translation.

[0011] Selon une autre caractéristique de l'invention, la direction de ladite translation est parallèle à l'axe site.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, la direction de ladite translation est perpendiculaire à l'axe site.

[0013] Selon une autre caractéristique de l'invention, le chariot mobile est positionnable dans une position d'équilibre pendant les phases de transport et de pointage.

[0014] Selon une autre caractéristique de l'invention, le chariot est animé d'un mouvement de rotation autour d'un troisième axe et les tubes sont parallèles entre eux et disposés selon un cercle centré sur ce troisième axe.

[0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, ce troisième axe est perpendiculaire à l'axe site.

[0016] Selon une autre caractéristique de l'invention, le chariot est animé d'un mouvement de rotation autour d'un troisième axe et les tubes sont disposés radialement selon un cercle centré sur ce troisième axe.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, le troisième axe est parallèle à l'axe site.

[0018] Selon une autre caractéristique de l'invention, le troisième axe est perpendiculaire à l'axe site.

[0019] Un avantage du dispositif selon l'invention est de permettre, de limiter l'impact des couples induits par l'effort de recul.

[0020] Un autre avantage du dispositif selon l'invention est, en réduisant les couples, de permettre d'adopter des pièces de structure du tourelleau plus légères.

[0021] Un autre avantage du dispositif selon l'invention est, en réduisant les couples, de permettre de réduire sensiblement la taille et la capacité des moyens d'entraînement et de motorisation des axes site et gisement.

[0022] Un autre avantage du dispositif selon l'invention est, en réduisant les éléments de structure et les composants d'entraînement et de motorisation, de diminuer le coût du dispositif.

[0023] Un autre avantage du dispositif selon l'invention est, en réduisant les éléments de structure et les composants d'entraînement et de motorisation, de diminuer le bilan de masse du dispositif.

[0024] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des vues perspectives sur lesquelles :

- la figure 1 représente une configuration à deux tubes avec un chariot se déplaçant en translation selon un axe vertical,
- la figure 2 représente une configuration à deux tubes avec un chariot se déplaçant en translation selon un axe horizontal,
- la figure 3 présente une configuration à quatre tubes avec un chariot se déplaçant en rotation autour d'un axe concourant avec l'axe de gisement, et
- la figure 4 présente une configuration à quatre tubes avec un chariot se déplaçant en rotation autour d'un axe concourant avec l'axe de site.

[0025] Selon la figure 1, le dispositif objet de la présente invention comprend un système d'arme 1. Ce système d'arme 1 comprend plusieurs tubes 6 fixés sur un chariot 7. Le système d'arme est mobile en rotation autour d'un axe site 2. Dans cette illustration, l'axe site 2 est horizontal. Cette rotation s'effectue par rapport à une lyre 3. Cette lyre 3 peut, à son tour, tourner autour de l'axe gisement 4 relativement au châssis 5. Dans cette illustration, l'axe gisement 4 est vertical. Le châssis est fixé sur un affût fixe ou sur un véhicule, dont le tourelleau contribue à assurer la sécurité.

[0026] Lors du tir d'une munition depuis un tube 6, un effort de recul important est développé, principalement dans l'axe 8 dudit tube 6. Selon les lois de la mécanique, cet effort en se répercutant sur chacun des axes site 2 et gisement 4, produit des couples qui agissent principalement sur les organes de mise en mouvement de ces axes : moteurs, réducteurs, et risquent de les endommager. Sur l'axe site 2, le couple résulte du produit scalaire de l'effort par le vecteur distance, encore nommé bras de levier, reliant le point d'application de l'effort et l'axe de rotation site 2. L'effort peut difficilement être réduit. On tente donc de réduire, ou mieux d'annuler, le bras de levier. Pour cela, il faut que le point d'application de l'effort se rapproche de, ou mieux soit situé sur, l'axe de rotation site 2. Cette condition est réalisée si l'axe 8 du tube 6 qui porte l'effort se rapproche ou mieux vient en concourance avec l'axe de la rotation site 2.

[0027] En reproduisant le même raisonnement avec l'axe gisement 4, le couple se réduit ou s'annule, à condition que l'axe 8 du tube 6 se rapproche ou soit en concourance avec l'axe gisement 4.

[0028] La position de tir 9 privilégiée pour un tube 6 est telle que son axe 8 soit concourant avec les deux axes site 2 et gisement 4.

[0029] Le chariot mobile 7 a pour fonction de porter et de déplacer les tubes 6 afin de les amener successivement dans la position de tir 9.

[0030] Afin de conserver un même pointage du tourelleau d'un tube 6 à l'autre, il est avantageux de conserver une seule et même orientation pour chacun des tubes 6 lors de leur positionnement en position de tir 9.

[0031] De nombreuses configurations sont possibles. Il faut et suffit que la disposition des tubes 6 sur le chariot mobile 7, en relation avec le déplacement dudit chariot

7, permette de reproduire ladite disposition à l'identique lors de la présentation de chaque tube 6 en position de tir 9.

[0032] Ainsi une configuration, non représentée, consiste à disposer n tubes 6 sur un carrousel, selon une disposition plane et de manière radiale autour de l'axe de rotation dudit carrousel. Cet axe peut être, parallèle à l'axe de rotation site 2. Chaque tube 6 est successivement amené en position de tir 9 par une rotation d'un nième de tour du carrousel. La disposition des tubes 6 est circulaire et en relation avec le mouvement circulaire de rotation du chariot 7 se reproduit identique à elle-même, à chaque rotation d'un nième de tour.

[0033] La figure 1 présente un exemple de configuration avec deux tubes 6 et un chariot 7 se déplaçant en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe site 2. La représentation place le tube du bas, dans le plan de la figure, en position de tir 9. Le chariot est représenté en position haute, dans le plan de la figure. La disposition des tubes 6 est telle qu'ils sont disposés le long d'une première droite. Le mouvement du chariot 7 est une translation selon une seconde droite. La relation entre la disposition des tubes et le mouvement du chariot est ici, le parallélisme de ces deux droites.

[0034] La figure 2 présente une variante de la configuration précédente. Cet exemple présente deux tubes 6 et un chariot 7 se déplaçant en translation selon une direction parallèle à l'axe site 2. La représentation fait apparaître le tube 6 de gauche, dans le plan de la figure, en position de tir 9, le chariot étant positionné vers la gauche, dans le plan de la figure.

[0035] La figure 3 représente un exemple de configuration avec quatre tubes 6 et un chariot 7 rotatif. Les tubes sont ici, à titre illustratif, parallèles entre eux et à l'axe de rotation du chariot 7. Le tube le plus en bas, dans le plan de la figure, est en position de tir 9. Les tubes 6 sont disposés selon un cercle. Le mouvement de rotation du chariot 7 reproduit ce cercle.

[0036] La figure 4 représente une variante de la configuration précédente. Cet exemple présente quatre tubes 6 et un chariot 7 rotatif. Le tube le plus à droite, dans le plan de la figure, est en position de tir 9. Un déport a été réalisé dans la lyre 3.

[0037] Sur le même principe, le système d'arme 1, en plus de l'effort de recul, est soumis à des efforts gravitationnels. Durant les phases de transport où le tourelleau est déplacé, par exemple par son véhicule porteur ou de pointage pendant lequel le système d'arme est déplacé par les mouvements des axes site 2 et gisement 4, sous l'effet du propre poids du système d'arme 1 et/ou de l'ensemble regroupant la lyre 3 et le système d'arme 1, peuvent apparaître des couples s'appliquant sur les moteurs ou réducteurs des axes site 2 et/ou gisement 4. Les bras de levier déterminant ces couples dépendent de la distance entre le centre de gravité d'une partie mobile et l'axe de la rotation. Un premier bras de levier apparaît entre le centre de gravité du système d'arme 1 et l'axe de rotation site 2. Un second bras de levier apparaît entre

le centre de gravité de la partie mobile en gisement, regroupant la lyre 3 et le système d'arme 1, et l'axe de rotation gisement 4.

[0038] Il est possible selon la configuration de rapprocher en tout ou partie, l'un ou l'autre de ces centres de gravité de l'axe de rotation correspondant. On peut utiliser le chariot 7 de positionnement des tubes 6, afin de déplacer les tubes vers une position d'équilibre qui rapproche le centre de gravité de l'axe de rotation.

[0039] Ainsi dans la configuration de la figure 1, une position d'équilibre, située entre les deux positions de tir 9 des deux tubes 6, rapproche le centre de gravité de la partie mobile en site, au plus près de l'axe de rotation site 2.

[0040] De même, dans la configuration de la figure 2, une position d'équilibre, située entre les deux positions de tir 9 des deux tubes 6, rapproche le centre de gravité de la partie mobile en gisement, au plus près de l'axe de rotation gisement 4.

[0041] Les deux familles de conditions, associées aux efforts de recul d'une part, et aux efforts gravitationnels d'autre part, sont généralement contradictoires. Les conditions gravitationnelles conduisent à une position d'équilibre, dans laquelle est placé le chariot 7, durant les phases de transport et durant le pointage. Ensuite le chariot rejoint une de ses positions de tir 9, pour laquelle un tube 6 chargé est disponible.

Revendications

1. Tourelleau pour munition à haute énergie, comprenant un système d'arme (1), mobile autour d'un premier axe de site (2), par rapport à une lyre (3), elle-même mobile autour d'un second axe de gisement (4), par rapport à un châssis (5), **caractérisé en ce que** le système d'arme (1) comporte plusieurs tubes (6), fixés sur un chariot (7) permettant d'amener successivement chacun des tubes (6) dans une position de tir (9), telle que l'axe (8) du tube (6) soit concourant avec les axes de site (2) et de gisement (3).
2. Tourelleau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mouvement du chariot (7) est tel qu'il reproduit une disposition des tubes (6) sur le chariot (7) identique à elle-même à chaque amenée d'un tube (6) dans la position de tir (9).
3. Tourelleau selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le chariot (7) est animé d'un mouvement de translation et **en ce que** les tubes (6) sont parallèles entre eux et alignés selon la direction de ladite translation.
4. Tourelleau selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la direction de ladite translation est parallèle à l'axe site (2).

5. Tourelleau selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'axe de ladite translation est perpendiculaire à l'axe site (2).
6. Tourelleau selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le chariot (7) est positionnable dans une position d'équilibre pendant les phases de transport et de pointage.
7. Tourelleau selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le chariot (7) est animé d'un mouvement de rotation autour d'un troisième axe et **en ce que** les tubes (6) sont parallèles entre eux et disposés selon un cercle centré sur ce troisième axe.
8. Tourelleau selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le troisième axe est perpendiculaire à l'axe de site (2).
9. Tourelleau selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le chariot (7) est animé d'un mouvement de rotation autour d'un troisième axe et **en ce que** les tubes (6) sont disposés radialement selon un cercle centré sur ce troisième axe.
10. Tourelleau selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le troisième axe est parallèle à l'axe site (2).
11. Tourelleau selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le troisième axe est perpendiculaire à l'axe site (2).

Claims

1. A light turret for high-energy ammunition, comprising a weapon system (1) able to rotate around a first elevation axis (2) with respect to a yoke (3), itself able to rotate around a second azimuth axis (4) with respect to a chassis (5), **characterised in that** the weapon system (1) incorporates several barrels (6), fixed on a carriage (7) enabling each of the barrels (6) to be brought into a firing position (9) such that the axis (8) of the barrel (6) is convergent with the elevation (2) and azimuth (4) axes.
2. A light turret according to Claim 1, **characterised in that** the carriage (7) movement is such that it reproduces an arrangement of the barrels (6) on the carriage (7) that is self-identical every time a barrel (6) is brought into the firing position (9).
3. A light turret according to Claim 2, **characterised in that** the carriage (7) has a translation movement and the barrels (6) are parallel to one another and are aligned in the direction of said translation.
4. A light turret according to Claim 3, **characterised in**

that the direction of said translation is parallel to the elevation axis (2).

5. A light turret according to Claim 3, **characterised in that** the axis of said translation is perpendicular to the elevation axis (2).
6. A light turret according to any one of Claims 3 to 5, **characterised in that** the mobile carriage (7) can be positioned in a position of equilibrium during the transport and laying phases.
7. A light turret according to Claim 2, **characterised in that** the carriage (7) has a rotational movement around a third axis and wherein the barrels (6) are parallel to one another and arranged in a circle centred on this third axis.
8. A light turret according to Claim 7, **characterised in that** this third axis is perpendicular to the elevation axis (2).
9. A light turret according to Claim 2, **characterised in that** the carriage (7) has a rotational movement around a third axis and wherein the barrels (6) are arranged radially in a circle centred on this third axis.
10. A light turret according to Claim 9, **characterised in that** the third axis is parallel to the elevation axis (2).
11. A light turret according to Claim 9, **characterised in that** the third axis is perpendicular to the elevation axis (2).

Patentansprüche

1. Drehkranz für Munition mit hoher Energie, umfassend ein Waffensystem (1), das um eine erste Achse zur Elevation (2) in Bezug auf eine Gabel (3) beweglich ist, wobei sie selbst um eine zweite Achse (4) zur horizontalen Ausrichtung in Bezug auf ein Gehäuse (5) beweglich ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Waffensystem (1) mehrere Rohre (6) umfasst, die an einem Wagen (7) befestigt sind, der es ermöglicht, jedes der Rohre (6) nacheinander derart in eine Abschussposition (9) zu bringen, dass die Achse (8) des Rohres (6) zu den Achsen zur Elevation (2) und zur horizontalen Ausrichtung (3) konvergent ist.
2. Drehkranz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des Wagens (7) derartig ist, dass sie eine Anordnung der Rohre (6) auf dem Wagen (7) reproduziert, die bei jeder Zuführung eines Rohres (6) in die Abschussposition (9) mit sich selbst identisch ist.

3. Drehkranz nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Wagen (7) eine Translationsbewegung verliehen wird und dass die Rohre (6) parallel zueinander und gemäß der Richtung der genannten Translation ausgerichtet sind.

4. Drehkranz nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtung der genannten Translation parallel zur Achse zur Elevation (2) ist.

5. Drehkranz nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtung der genannten Translation senkrecht zur Achse zur Elevation (2) ist.

6. Drehkranz nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wagen (7) während der Transport- und Richtphasen in einer Gleichgewichtsposition positionierbar ist.

7. Drehkranz nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Wagen (7) eine Drehbewegung um eine dritte Achse verliehen wird und dass die Rohre (6) parallel zueinander und gemäß einem um diese dritte Achse zentrierten Kreis angeordnet sind.

8. Drehkranz nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Achse senkrecht zur Achse zur Elevation (2) ist.

9. Drehkranz nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Wagen (7) eine Drehbewegung um eine dritte Achse verliehen wird und dass die Rohre (6) radial gemäß einem um diese dritte Achse zentrierten Kreis angeordnet sind.

10. Drehkranz nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Achse parallel zur Achse zur Elevation (2) ist.

11. Drehkranz nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Achse senkrecht zur Achse zur Elevation (2) ist.

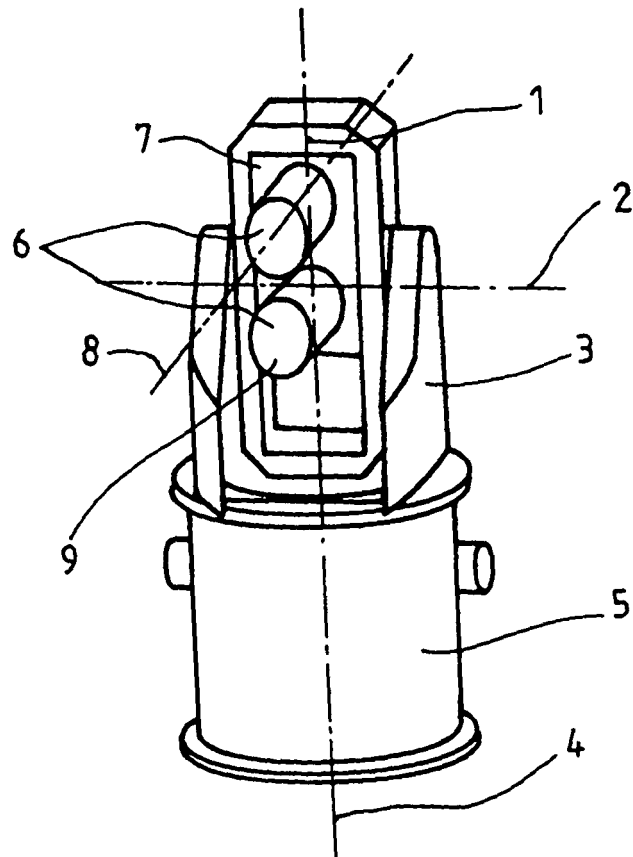


FIG.1

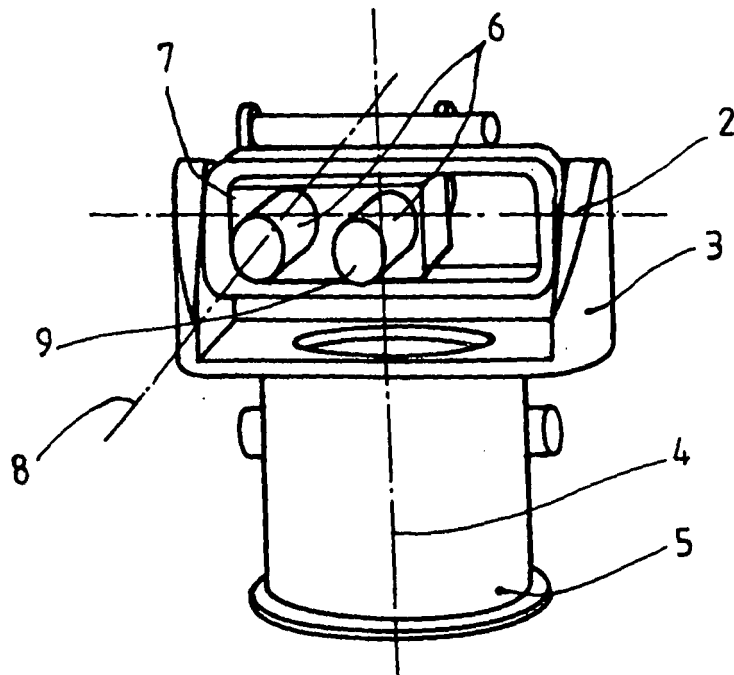


FIG.2

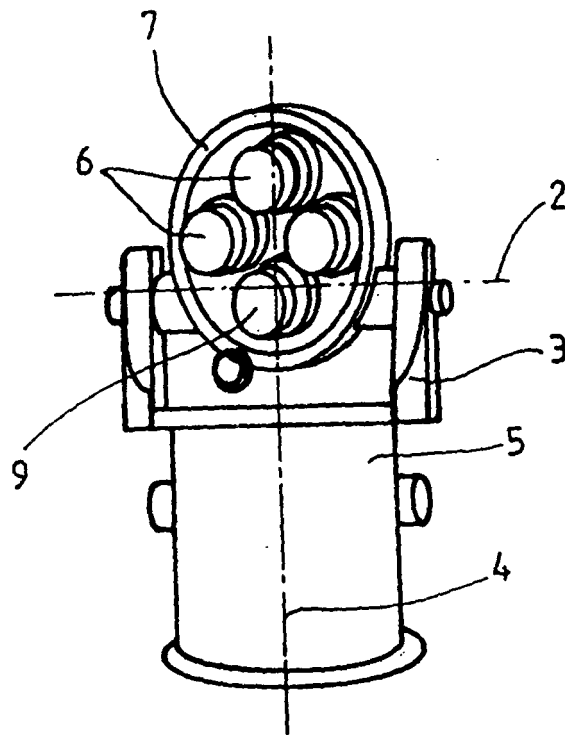


FIG. 3

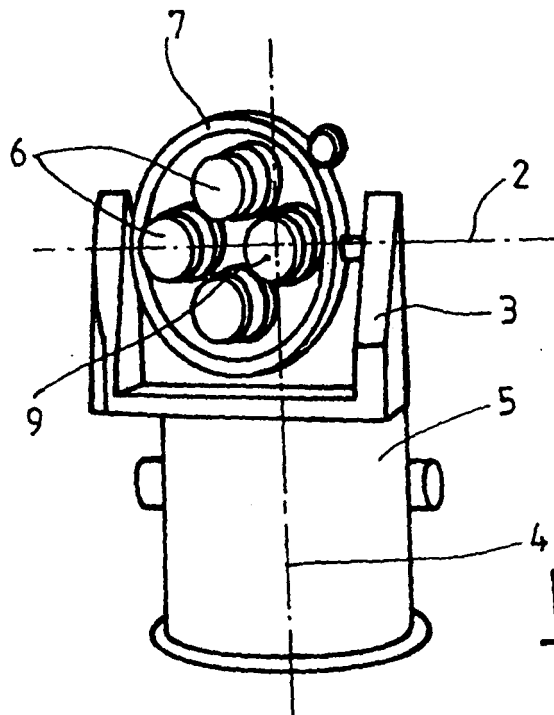


FIG. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4437384 A [0001]