



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: F 41 H 5/20  
F 41 F 21/14  
F 41 G 3/10



**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

**639 752**

⑳ Numéro de la demande: 10687/79

⑦③ Titulaire(s):  
Thomson-Brandt, Paris 8e (FR)

㉒ Date de dépôt: 12.07.1978

⑦② Inventeur(s):  
Roger Crepin, Paris (FR)

③⑩ Priorité(s): 31.03.1978 FR 78 09571

⑦④ Mandataire:  
Kirker & Cie SA, Genève

㉔ Brevet délivré le: 30.11.1983

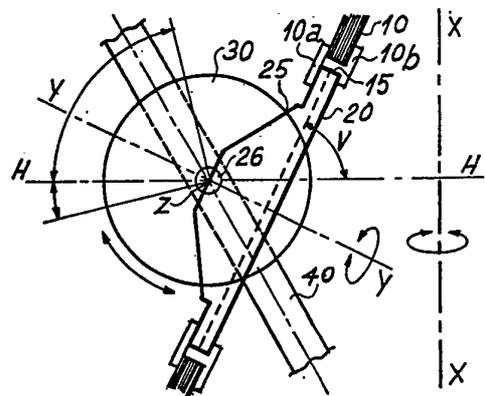
⑧⑥ Demande internationale: PCT/FR 78/00009 (Fr)

④⑤ Fascicule du brevet  
publié le: 30.11.1983

⑧⑦ Publication internationale: WO 79/00852 (Fr)  
01.11.1979

⑤④ **Tourelle de tir et vehicule comportant une telle tourelle.**

⑤⑦ La tourelle de tir est équipée d'un moyen permettant de corriger le dévers d'une arme à feu. Ce moyen est constitué par un disque (20) dont la partie centrale comporte une échancrure à l'intérieur de laquelle peut pivoter le berceau (30) de l'arme (40). Ce disque est libre de tourner dans une ouverture circulaire (15) pratiquée dans la paroi latérale (10) de la tourelle et est équipé d'un moyen permettant d'asservir sa position angulaire à la verticale du lieu. Une telle tourelle peut équiper un véhicule auto-moteur ou remorqué.



## RENDICATIONS

1. Tourelle de tir orientable autour d'un axe, permettant le tir tendu ou courbe de projectiles d'artillerie, et comportant:
  - un moyen permettant d'assurer l'horizontalité de tourillons de pivotement, en élévation, d'un berceau supportant une arme, et
  - une paroi latérale,
 cette tourelle étant caractérisée en ce que le moyen permettant d'assurer l'horizontalité des tourillons est un disque dont la partie centrale comporte une échancrure à l'intérieur de laquelle peut pivoter le berceau de l'arme, et en ce que ce disque est libre de tourner à l'intérieur d'une ouverture circulaire pratiquée dans la paroi latérale de la tourelle.
2. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que le disque est un disque plan.
3. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que le disque est un disque convexe.
4. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'axe du disque est incliné sur l'horizontale.
5. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que le disque comporte un mécanisme de pivotement, en élévation, du berceau de l'arme.
6. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que le disque est équipé d'un mécanisme d'entraînement en rotation permettant d'asservir sa position angulaire à la verticale du lieu.
7. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que le disque est équipé d'un détecteur (29) de niveau qui fournit un signal électrique destiné à asservir la position du disque à la verticale du lieu.
8. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'échancrure centrale du disque comporte un moyen d'étanchéité.
9. Tourelle de tir selon la revendication 8, caractérisée en ce que le moyen d'étanchéité de l'échancrure est un joint gonflable.
10. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'ouverture pratiquée dans la paroi latérale de cette tourelle comporte un moyen d'étanchéité.
11. Tourelle de tir selon la revendication 10, caractérisée en ce que le moyen d'étanchéité de l'ouverture est un joint torique.
12. Tourelle de tir selon la revendication 1, caractérisée en ce que le disque et l'ouverture circulaire sont tronqués dans leur partie supérieure.
13. Tourelle de tir selon la revendication 1, dans laquelle le pointage de l'arme est assuré par un poste optique de visée placé dans un berceau qui peut pivoter en élévation, caractérisée en ce qu'elle comporte un moyen permettant de solidariser le berceau du poste optique de visée et le disque qui porte le berceau de l'arme.
14. Tourelle de tir selon la revendication 13, caractérisée en ce que le moyen permettant de solidariser le berceau du poste optique et le disque est constitué par un ensemble de tiges articulées.
15. Tourelle de tir selon les revendications 6, 7 et 13, caractérisée en ce que le moyen permettant de solidariser le berceau du poste optique et le disque est constitué par une tige coulissante entraînée par le mécanisme d'entraînement en rotation du disque.
16. Tourelle de tir selon la revendication 13, caractérisée en ce que le berceau du poste de visée comporte un moyen permettant d'assurer la verticalité de l'axe optique.
17. Tourelle de tir selon la revendication 13, caractérisée en ce que le poste optique de visée est une lunette intégrée dans un goniomètre.
18. Véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte une tourelle de tir selon l'une des revendications 1 à 17.

L'invention se rapporte au domaine technique des mécanismes de pointage multiaxes. Elle concerne plus précisément une tourelle

de tir et, notamment, des moyens permettant de corriger le dévers de l'arme.

L'invention telle que décrite ici se rapporte plus particulièrement, mais non exclusivement, à une tourelle de tir pour véhicule blindé; toutefois il faut comprendre que les moyens décrits s'appliquent de façon générale à une tourelle susceptible d'être inclinée et pour laquelle on souhaite maintenir l'horizontalité des tourillons de pivotement du berceau de l'arme.

L'évolution actuelle, en matière d'armement, se poursuit vers des systèmes d'armes dotés d'une mobilité sans cesse accrue: cette considération s'applique aux matériels d'artillerie qui doivent être placés sur des plates-formes mobiles opérant en première ligne, telles que des véhicules blindés automoteurs ou des châssis remorqués, de façon à pouvoir déplacer rapidement ces matériels entre des points successifs de tir en vue d'assurer, par exemple, le soutien d'unités d'infanterie.

Un véhicule d'artillerie est amené à opérer sur différents reliefs de sol: par voie de conséquence, la plate-forme de tir subit une inclinaison résultant de la pente locale du terrain. L'inclinaison de la plate-forme de tir ou, en d'autres termes, la non-verticalité de la tourelle, si l'on n'y remédie, conduit à des limitations opérationnelles dans l'emploi de l'arme.

Une tourelle de tir à deux axes, du type élévation sur circulaire, comporte typiquement: un moyen d'ancrage sur la plate-forme de tir, un mécanisme d'orientation latérale et porté par ce mécanisme, un berceau pivotant en élévation dans lequel est disposée l'arme. Par construction, l'axe de pivotement du berceau est perpendiculaire à l'axe du tube de l'arme.

Toute inclinaison de la plate-forme de tir a pour conséquence une inclinaison de l'axe de pivotement du berceau de l'arme, qui dépend de la direction de pointage latéral et de la direction de l'inclinaison de la plate-forme. Cet angle d'inclinaison de l'axe de pivotement du berceau de l'arme est communément appelé angle de dévers. L'angle de dévers est responsable d'une variation de l'angle de pointage latéral lorsque l'on modifie l'angle de pointage du berceau de l'arme. En d'autres termes, le plan vertical contenant l'axe de l'arme, c'est-à-dire le plan de tir, tourne si l'inclinaison de la plate-forme de tir est modifiée.

Pour remédier au défaut précité, il a été proposé des mécanismes de pointage qui comprennent un axe de circulaire, lequel porte un axe de dévers autour duquel est articulé un axe d'élévation. A ce sujet, on pourra consulter, éventuellement, l'ouvrage de W. M. Cady *et al.*, «Radar Scanners et Radomes», vol. 26 de la série du M.I.T., édité par McGraw-Hill en 1948.

On connaît déjà par le brevet américain N° 3847053 une tourelle de tir pour véhicule blindé, représentée à la fig. 2. Dans cette tourelle, orientable en gisement, le berceau de l'arme est muni de tourillons de pivotement en élévation, lesquels sont portés par un anneau interne qui peut tourner librement, autour de l'axe de dévers, dans un anneau externe solidaire de la paroi latérale de la tourelle. Le berceau de l'arme porte un magasin à munitions à l'arrière duquel est monté un mécanisme de pointage en élévation de l'arme, et sur les côtés du magasin à munitions sont disposés les sièges des servants de la tourelle. Dans cette tourelle de tir de l'art antérieur, la robustesse des mécanismes de pointage de l'arme est affaiblie, le débattement angulaire en élévation des tourillons du berceau de l'arme est limité, le mécanisme de pointage en élévation de l'arme nécessite un second point de suspension du berceau de l'arme, et enfin les moyens de protection du mécanisme de correction de dévers aux projectiles adverses et aux intempéries sont relativement complexes.

L'invention vise à remédier aux inconvénients que présentent les mécanismes de pointage à correction de dévers susmentionnés.

L'objet de l'invention est une tourelle de tir orientable autour de son axe et est défini dans la revendication 1.

La position angulaire du disque peut être asservie à la verticale du lieu.

Avantageusement, la liaison disque/ouverture circulaire comporte des moyens de maintien et de roulement du disque.

Selon une forme d'exécution, le disque porte le mécanisme de pivotement du berceau de l'arme.

Le plan qui contient l'ouverture circulaire et le disque est avantageusement incliné sur l'horizontale.

Selon une autre forme d'exécution, les liaisons disque/ouverture circulaire et disque/berceau de l'arme comportent des moyens d'étanchéité aux intempéries ou à une pollution extérieure.

Selon une autre forme d'exécution, la partie centrale du disque comporte une échancrure rectangulaire et le berceau de l'arme est de forme cylindrique pour permettre une protection efficace des servants.

Selon une autre forme d'exécution, un poste de visée, déporté sur le côté de l'arme, comporte des moyens de correction de dévers et des moyens de verticalisation.

Le poste de visée peut comporter une lunette intégrée dans un goniomètre.

D'autres particularités et avantages que procure l'invention apparaîtront au cours de la description détaillée qui va suivre, faite en regard des dessins annexés qui représentent, à titre illustratif, mais non limitatif, diverses variantes d'exécution d'une tourelle de tir montée sur une plate-forme mobile.

Sur ces dessins:

la fig. 1 représente les moyens d'articulation d'une tourelle trois axes,

la fig. 2 représente, selon l'art antérieur, une tourelle de tir dans laquelle la pièce d'artillerie est suspendue autour d'un axe de correction de dévers,

la fig. 3 représente, selon l'invention, les moyens de base d'une tourelle de tir comportant un axe de correction de dévers des tourillons de l'arme,

la fig. 4 représente un mode d'exécution, selon l'invention du disque de correction de dévers,

la fig. 5 représente un mode d'exécution selon l'invention, du berceau de l'arme,

la fig. 6 représente des détails de réalisation de la liaison disque/paroi de la tourelle,

la fig. 7 représente des détails de réalisation des moyens de pivotement du berceau de l'arme,

la fig. 8 représente, sous une forme schématique, les moyens permettant d'asservir le disque à la verticale du lieu,

la fig. 9 représente une vue d'ensemble de la tourelle de tir,

la fig. 10 représente, sous une forme schématique, un moyen permettant de verticaliser le poste de visée,

la fig. 11 représente, sous une forme schématique, une variante d'exécution de la fig. 10,

la fig. 12 représente les moyens optiques d'un poste de visée.

La fig. 1 représente, de façon schématique, un mécanisme de pointage en circulaire et en élévation, dans lequel est inséré un troisième axe permettant de maintenir à l'horizontale l'axe de pointage en élévation.

Ce mécanisme de pointage trois axes comprend:

- un piédestal P, ancré sur une plate-forme ou base B, dont l'inclinaison est susceptible de se modifier,
- un premier élément 10 orientable autour d'un axe X,
- un second élément 20 disposé à l'intérieur du premier élément et libre de tourner autour d'un axe Y,
- un berceau 30 qui peut pivoter autour d'un axe Z porté par le second élément: sur ce berceau est fixé un dispositif 40 que l'on désire pointer dans une direction donnée.

Les deux composantes de l'inclinaison de la plate-forme peuvent être définies et mesurées suivant deux directions perpendiculaires, une première composante parallèle à la direction de l'axe Z et une seconde composante orthogonale, à l'aide d'un ou deux senseurs, sensibles à la gravité du lieu, qui délivrent deux signaux: un premier signal correspondant à la direction de l'axe Z qui est utilisé pour maintenir l'axe Z à l'horizontale et un second signal qui peut être éventuellement utilisé pour corriger l'erreur de pointage en élévation résultant de l'inclinaison de la base.

La fig. 2 représente, selon l'art antérieur, une tourelle de tir 1, à correction de dévers de l'arme, montée dans un véhicule blindé 2 non représenté sur la figure. La tourelle est orientable autour de son axe X et comporte un chemin de roulement 4 disposé à cet effet.

L'ensemble constitué par le canon 6, son magasin à munitions 7 et les sièges 8 occupés par les servants de la tourelle, est suspendu dans un berceau 5.

Le berceau 5 pivote autour d'un axe Z sur des tourillons fixés à l'intérieur d'un roulement à billes 9 disposé verticalement dans une ouverture pratiquée dans la coupole, l'axe Z est situé dans le plan du roulement à billes. Le pivotement de l'ensemble suspendu est assuré par un mécanisme à crémaillère 13, solidaire de la tourelle de tir et disposé à l'arrière du magasin à munitions 5. Les moyens permettant d'assurer la protection des servants de la tourelle sont constitués, d'une part, par un capot convexe échancré 3 et, d'autre part, par les éléments 11 et 12 solidaires du berceau.

Les fig. 3a et 3b représentent, sous une forme schématique, une tourelle de tir selon l'invention: la fig. 3a représente une vue latérale, et la fig. 3b une vue frontale de cette tourelle qui comprend les éléments suivants:

- un panneau 10 qui peut constituer la paroi de la tourelle,
- une ouverture circulaire 15, d'axe Y, pratiquée dans l'épaisseur de ce panneau 10,
- un élément circulaire 20, ou disque, qui est monté concentriquement dans l'ouverture circulaire 15, cet élément circulaire 20 peut tourner librement à l'intérieur de l'ouverture circulaire 15: la partie centrale de ce disque comporte une échancrure rectangulaire 25,
- un élément cylindrique 30, qui constitue le berceau de l'arme, est encastré librement dans l'ouverture rectangulaire 25 et comporte des moyens de pivotement 26 autour d'un axe Z; ce berceau est traversé par le tube 40 d'une arme.

L'ensemble ainsi constitué est monté sur une plate-forme susceptible de prendre une inclinaison de l'ordre de  $\pm 15^\circ$  par rapport à l'horizontale.

Le panneau 10 peut être orienté autour d'un axe X par un mécanisme de pointage en circulaire non représenté sur les fig. 3a et 3b. Le disque peut tourner autour de l'axe Y d'une quantité égale à l'angle de dévers D dont la valeur maximale correspond à l'angle d'inclinaison de la plate-forme. L'angle de pivotement, en site, du berceau de l'arme peut être de l'ordre de  $90^\circ$ , compte tenu de l'inclinaison de la plate-forme qui doit être prise en compte dans le pointage en élévation de l'arme.

La position de l'axe Z peut se situer dans le plan du panneau 10, en arrière de celui-ci, ou en avant comme représenté sur la fig. 3, dans le but par exemple d'assurer l'équilibrage de l'arme autour de l'axe Z. La position angulaire du disque 20 est asservie manuellement ou automatiquement à la verticale du lieu: à cet effet, il comporte un détecteur de niveau et un mécanisme d'entraînement autour de l'axe Y. De plus, le disque porte le mécanisme de pivotement du berceau de l'arme. Ces divers éléments non représentés sur la figure seront décrits ultérieurement.

Les moyens de maintien et de roulement du disque 20 dans l'ouverture circulaire 15 peuvent être constitués, par exemple, par deux anneaux 10a et 10b fixés de part et d'autre du panneau, de manière à constituer une gorge d'encastrement du disque: le disque peut être équipé de moyens permettant d'assurer l'étanchéité de la liaison disque/panneau et de la liaison disque/berceau, comme il sera décrit ultérieurement.

Le plan de l'ouverture peut être avantageusement incliné d'un angle V sur l'horizontale H. Les moyens de roulement du disque dans l'ouverture circulaire peuvent recevoir, si nécessaire, un traitement antifrottement en vue de réduire le couple de frottement, particulièrement dans le cas où l'asservissement du disque est du type automatique.

La fig. 3C représente, sous une forme schématique, en vue frontale, une variante d'une tourelle de tir selon l'invention. Suivant cette variante, le disque 20 et l'ouverture circulaire 15 pratiquée dans

le panneau 10 sont tronqués au-dessus de l'axe de pivotement du berceau 30 de l'arme. Sur cette figure, à titre illustratif, l'axe Z de pivotement du berceau de l'arme est contenu dans le plan du disque mais, comme indiqué précédemment, cette condition n'est pas nécessaire.

Les autres moyens sont conservés, notamment les moyens qui permettent d'asservir le disque à la verticale du lieu et le mécanisme de pivotement du berceau de l'arme qui est solidaire du disque.

On décrira maintenant un mode d'exécution de l'invention ainsi que les détails de réalisation des éléments particuliers de la tourelle de tir.

La fig. 4 se réfère à la fig. 3 et représente un mode d'exécution du disque 20: la fig. 4a représente une vue latérale, et la fig. 4b une vue frontale de ce disque. Dans cet exemple de réalisation, le disque est plan et l'axe Z des tourillons 26 est situé sensiblement dans le plan de ce disque.

Ce disque 20 comporte:

- une couronne de roulement 21 qui s'encastre dans les anneaux ou joues 10a et 10b, solidaires du panneau 10: cette couronne peut être découpée au droit de l'axe Z dans le but de faciliter le montage des moyens de pivotement 26 du berceau de l'arme,
- une échancrure rectangulaire 25 dont les dimensions sont adaptées aux dimensions du berceau de l'arme,
- un secteur denté 27 qui permet d'entraîner la rotation du disque autour de l'axe Y par l'intermédiaire d'un pignon 28 dont la rotation est commandée manuellement ou automatiquement,
- un boîtier 22 qui renferme le mécanisme de commande d'un pignon 24 destiné à assurer le pivotement du berceau de l'arme,
- un jeu 23 de deux paliers 23a et 23b destinés à recevoir les tourillons 26 de pivotement du berceau de l'arme,
- un détecteur de niveau 29 qui fournit un signal représentatif de l'horizontalité des paliers 23a et 23b.

Le disque peut être réalisé en acier, et son épaisseur dépend principalement des efforts imprimés par l'arme et de l'efficacité du blindage désirée.

La fig. 5 se réfère à la fig. 3 et représente un mode d'exécution du berceau 30 de l'arme; la fig. 5a représente une vue frontale, et la fig. 5b une vue latérale de ce berceau.

Le berceau de l'arme est constitué de deux éléments:

- un premier élément 31, de forme tubulaire, à l'intérieur duquel est placé et maintenu le tube 40 de l'arme: sur cet élément 31 sont rapportés deux paliers 32a et 32b à l'intérieur desquels pourront être disposés les tourillons 26 de pivotement de ce berceau,
- un second élément, ou masque 33, composé de deux coquilles 33a et 33b, solidaires du premier élément 31: ce second élément est équipé d'un secteur denté 35 entraîné par un pignon 24 qui est entraîné par le mécanisme de pivotement du berceau représenté à la fig. 4b.

Les paliers 32a et 32b peuvent, par exemple, être rapportés à l'élément 31 par un jeu de soudures 36. Les coquilles 33a et 33b peuvent être assemblées par une soudure 38 et rendues solidaires de l'élément 31 par un jeu de soudures 37.

Les dimensions du berceau sont gouvernées par le calibre de l'arme.

La fig. 6 représente les détails d'exécution de la liaison entre le panneau 10 et le disque 20 décrits à la fig. 3 et donne un exemple de réalisation d'un premier moyen permettant d'assurer l'étanchéité entre le disque 20 et le berceau 30: dans cette figure, la flèche indique l'intérieur de la tourelle.

Sur la paroi 10 de la tourelle de tir est fixé un premier anneau 10b dont la section a un profil en S, de manière à fournir un point d'appui résistant pour le disque 20. Sur ce premier anneau est rapporté, après le montage du disque, un second anneau 10a qui constitue un moyen de maintien du disque. Ce second anneau comporte un joint d'étanchéité 14. De plus, la combinaison de ces deux anneaux fournit un moyen de roulement du disque 20. Dans l'épais-

seur du disque est ménagée une gorge qui reçoit un joint gonflable J qui constitue le second moyen d'étanchéité.

La fig. 7 représente un mode d'exécution des moyens de pivotement du berceau de l'arme. Comme décrit précédemment, l'élément tubulaire 31 du berceau de l'arme comporte un jeu 32 de deux paliers 32a et 32b et le disque 20 un jeu 23 de deux paliers 23a et 23b. A l'intérieur de ces jeux de paliers sont disposés des tourillons T qui peuvent, par exemple, être vissés dans le jeu de paliers 32 et protégés par des capots C. Au droit des paliers, le joint gonflable J échappe à ceux-ci par un déport de la gorge d'encastrement de ce joint.

La fig. 8 représente, sous une forme schématique, un mode de réalisation du dispositif d'asservissement qui permet d'assurer l'horizontalité du disque 20, c'est-à-dire plus précisément l'horizontalité de l'axe Z du pivotement du berceau 30. Le berceau 30 de l'arme est représenté avec ses tourillons T disposés dans les paliers 23a et 23b du disque 20. Ce disque est équipé d'un secteur denté 27 dont l'arc est au moins égal à l'angle de dévers D.

Le secteur denté est entraîné par un pignon 28 solidaire d'une roue tangente 28b, elle-même entraînée par une vis sans fin irréversible 50. Cette vis sans fin comporte deux axes d'entrée entraînés à travers des coupleurs électromagnétiques (51 et 52), d'une part, à un moteur d'asservissement 53 et, d'autre part, à une commande manuelle 54 qui fournit éventuellement un mode de fonctionnement en secours.

Le disque 20 est équipé d'un détecteur de niveau 29 ou indifféremment de verticale, respectivement du type à bulle ou à fil à plomb, par exemple. Le signal d'erreur délivré par le détecteur de niveau 29 est amplifié à travers un amplificateur 55 comprenant des réseaux électriques correcteurs. Le signal de sortie de cet amplificateur d'erreur est fourni à un amplificateur de puissance 56 qui alimente le moteur d'asservissement 53. La théorie des servomécanismes est suffisamment bien établie pour que l'homme de l'art n'éprouve pas de difficultés majeures pour définir les caractéristiques et réaliser les éléments de la chaîne d'asservissement, dès que les valeurs des principaux paramètres tels que l'inertie, le temps de réponse, la précision de la correction de dévers auront été établis.

La fig. 9 représente une tourelle de tir, selon l'invention, adaptée à un véhicule automoteur ou remorqué. La fig. 9a représente une vue latérale de la tourelle et la fig. 9b une vue de dessus.

La tourelle comprend deux parties solidaires: une partie supérieure 70, ou coupole, qui émerge au-dessus du véhicule et une cuve 75. Une telle tourelle peut être orientée latéralement sur 360° par l'intermédiaire de la base de roulement 71. Le domaine de pointage en élévation peut atteindre 70° vers le haut et 10 à 15° vers le bas, l'angle de dévers corrigé se situe aux environs de  $\pm 15^\circ$  sans difficulté.

La paroi 10, qui porte le disque 20 de correction de dévers est partie intégrante de la coupole et les détails de réalisation de ces éléments largement décrits précédemment ne sont pas reproduits sur cette figure. Le berceau 30 avec le tube 40 de l'arme sont représentés en position de pointage vertical haut, tandis que la culasse 45 de l'arme est représentée en position horizontale.

La tourelle est servie par deux servants: un pointeur P et un chargeur C. Le toit de la coupole 70 comporte, au moins, au droit du tireur, une ouverture 72 dans laquelle est disposée un poste de visée qui sera décrit ultérieurement. Les commandes de pointage en latéral 73 et de pointage vertical 74 sont indiquées sur la fig. 9b et le magasin à munitions est situé, par exemple, derrière les deux servants. Le dispositif 76 de chargement et d'alimentation de l'arme qui ne fait pas partie de l'invention ne sera pas décrit.

On décrira maintenant les moyens qui permettent d'assurer la verticalité du poste de visée, en dépit de l'inclinaison de la plateforme de tir. Le poste de visée comporte un berceau qui supporte des moyens optiques.

Le servant de la tourelle de tir, assigné au pointage de l'arme, est situé sur le côté de l'arme, sur un siège solidaire de la tourelle. Le poste de visée est disposé en regard de ce servant, ou pointeur-tireur:

la partie supérieure du poste de visée communique, à travers le toit, avec le monde extérieur, tandis que la partie inférieure de ce poste porte l'oculaire qui est situé à la hauteur de la vue du pointeur-tireur.

La tourelle de tir doit permettre deux modes de tir: un mode tir tendu et un mode tir courbe. Le poste de visée doit comporter deux appareils optiques différents, éventuellement, intégrés dans un ensemble unique. Ce sont:

- une lunette de tir simbleautée avec le tube-canon et solidaire de celui-ci dans ses rotations de hausse et d'azimut: elle comprend un micromètre qui prend en compte la balistique extérieure du projectile,
- un goniomètre de pointage vertical: celui-ci doit être solidaire du canon en azimut et sa tête, de type panoramique, doit permettre de viser des repères géographiques naturels ou artificiels, ce goniomètre peut être du type simple ou double plateau.

La fig. 10 représente, sous une forme schématique, les moyens permettant de verticaliser le berceau 100 du poste de visée. Le berceau 100 est libre de tourner, d'une part, autour d'un point fixe  $O_1$ , d'un angle égal à l'angle  $D$  de dévers et, d'autre part, selon une direction orthogonale autour des paliers 110a et 110b. Le disque 20, qui porte le berceau de l'arme, est asservi à la verticale du lieu comme décrit précédemment.

La rotation du berceau 100 selon un angle de correction de dévers identique à l'angle de correction de dévers du disque 20, est assuré par un mécanisme de recopie comprenant:

- une première tige  $T_1$  solidaire du disque 20,
- une seconde tige  $T_2$  solidaire du berceau 100,
- une croix 120 constituée par deux segments de tubes adjacents.

Les tiges  $T_1$  et  $T_2$  peuvent coulisser librement à l'intérieur des tubes qui constituent la croix 120. Afin de rigidifier le mécanisme de recopie et, éventuellement, réduire l'effet des jeux mécaniques de la croix, une troisième tige  $T_3$  peut être insérée entre cette croix et un palier situé en un point fixe  $O_2$ . La configuration du mécanisme, telle que représentée à la fig. 10, s'inscrit dans un demi-cercle; toutefois, il est possible de choisir une configuration différente dans laquelle le point  $O_2$  est au centre d'un cercle, la droite  $O_3-O_1$  est une sécante de ce cercle et l'angle formé par les tubes de la croix est différent de  $90^\circ$ .

Le berceau 100 qui porte les éléments optiques du poste de visée est équipé d'un détecteur de niveau 150, par exemple un niveau à bulle, et d'un réglage micrométrique à vis 130, pour permettre au pointeur-tireur d'effectuer la verticalité du poste de visée dans un plan perpendiculaire au plan de dévers.

Les fig. 11a et 11b représentent, sous une forme schématique, une variante d'exécution du moyen permettant de verticaliser le poste ou appareil optique de visée. Ce moyen comporte une chape-support 250 du berceau de l'appareil de visée; cette chape est libre de tourner autour d'un point  $O_1$  lié à la paroi 10 de la tourelle de tir d'un angle  $D$  égal à l'angle de dévers. Le poste de visée, ou plus pré-

cisément son berceau ou support, peut pivoter autour d'un point  $O_2$  pour permettre d'assurer la verticalité de l'axe optique  $AA$  de l'appareil de visée d'une quantité  $\tau$  au moins égale à l'angle de dévers  $D$  maximal de la tourelle.

Le disque 20 qui porte le berceau de l'arme (non représenté) est asservi à la verticale du lieu comme décrit précédemment. Ce disque, qui porte un secteur denté 27, est entraîné en rotation autour de son axe principal  $O_D$  par un servomécanisme comprenant, notamment, un moteur 53 et une vis sans fin 50. Une extrémité de cette vis sans fin entraîne une pignonnerie 200 dont l'axe mécanique de sortie commande une tige filetée 210, ou vis, engagée dans un élément fileté 220, ou écrou, qui peut coulisser sans tourner dans un élément 225: l'extrémité de la tige filetée porte une tige 230 coupée à la chape 250 par une rotule 240. Le berceau ou support qui porte les éléments optiques est équipé d'un détecteur de niveau et d'un réglage micrométrique à vis comme décrit précédemment, afin de permettre au tireur-pointeur d'effectuer l'opération de verticalité de l'appareil optique de visée dans un plan perpendiculaire au plan de dévers.

La fig. 12 représente, en vue écorchée, les moyens optiques d'un poste de visée dans lequel la lunette est intégrée au goniomètre. Le fait que les deux fonctions: visée sur un repère géographique et visée sur l'objectif sont groupées dans un appareil unique présente certains avantages:

- le logement du poste de visée, à l'intérieur du volume restreint situé devant le servant, est facilité,
- les moyens permettant de verticaliser le poste de visée sont simplifiés,
- le servant dispose d'un oculaire unique.

Les moyens optiques du poste de visée comprennent, notamment, un oculaire unique 340, des objectifs interchangeables 310 et 320 permettant de modifier le grossissement optique et un prisme de tête 300 articulé autour de son axe. Ce prisme de tête, dans la fonction lunette, est asservi à la direction de pointage en élévation du tube-canon. A cet effet, un capteur angulaire est monté en bout de l'axe des tourillons du berceau de l'arme et un capteur équivalent 350 associé à un moteur d'asservissement 330 sont montés sur l'axe de rotation du prisme de tête. Les autres éléments constituant les moyens optiques du poste de visée qui ne font pas partie de l'invention ne seront pas décrits.

L'invention, telle qu'elle vient d'être décrite, présente, en plus des avantages déjà mentionnés, celui de fournir une tourelle de tir compacte et d'assurer une parfaite coordination de la visée de l'objectif et du pointage de l'arme.

L'invention n'est pas limitée aux modes d'exécution décrits et peut comporter d'autres variantes: notamment, les moyens d'encastrement du disque dans l'ouverture circulaire pratiquée dans la paroi verticale de la tourelle peuvent être portés par le disque lui-même: le servomécanisme du disque peut être du type hydraulique; de même, le montage des tourillons du berceau de l'arme peut être inversé.

Une tourelle de tir selon l'invention peut être portée par un véhicule de combat ou d'artillerie du type blindé ou non.

Fig-1

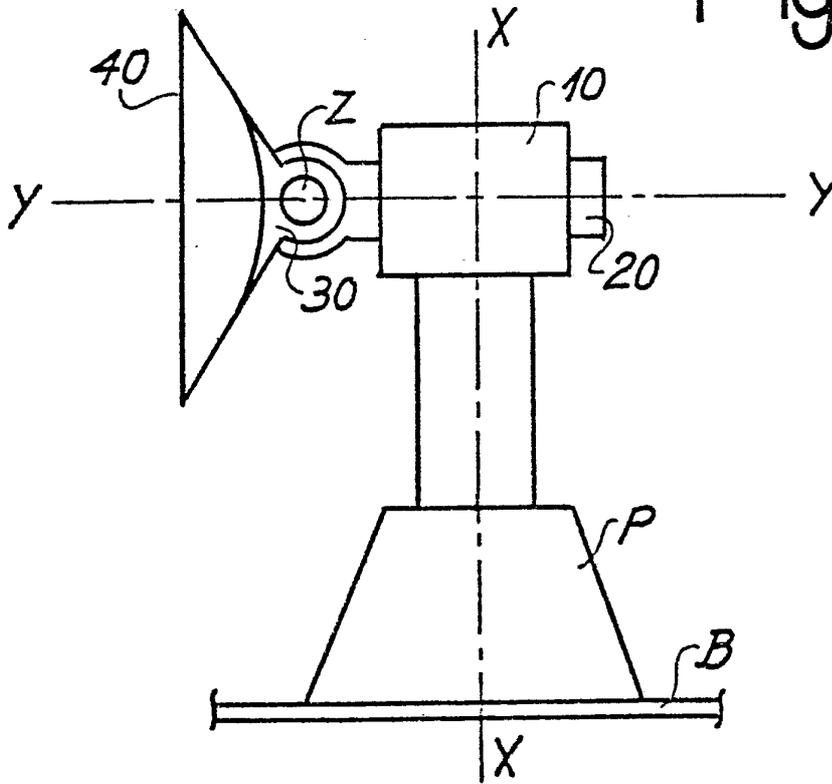


Fig-2

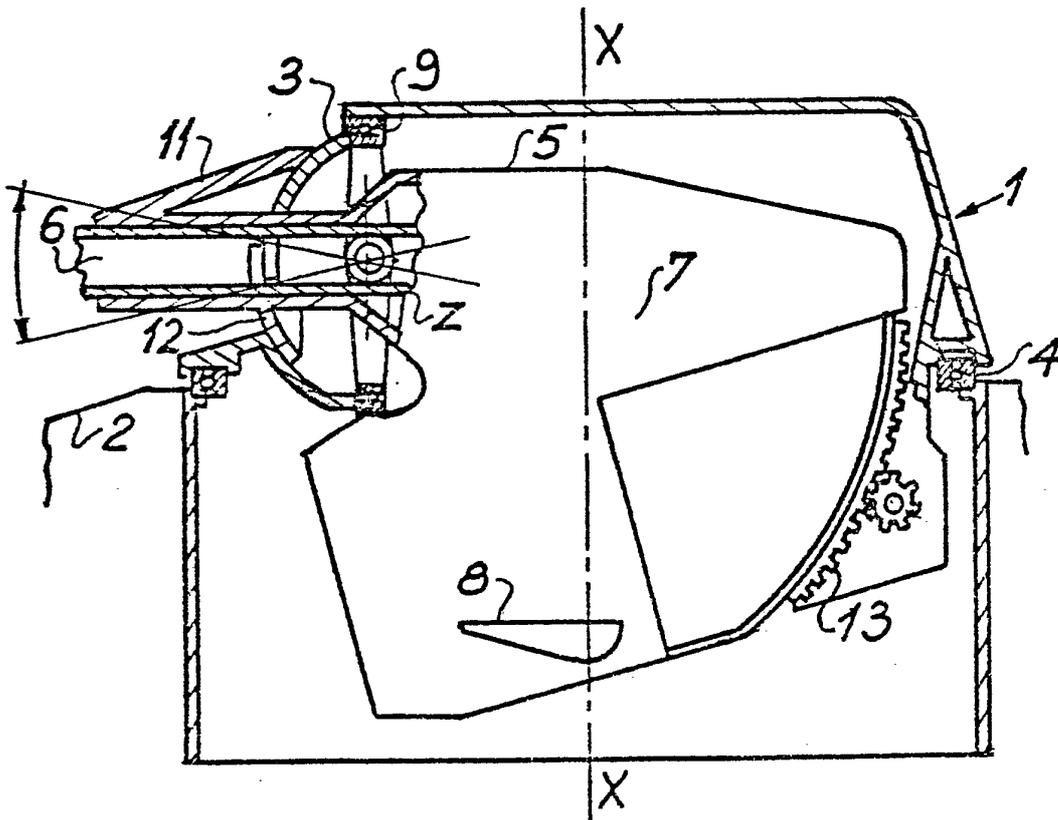
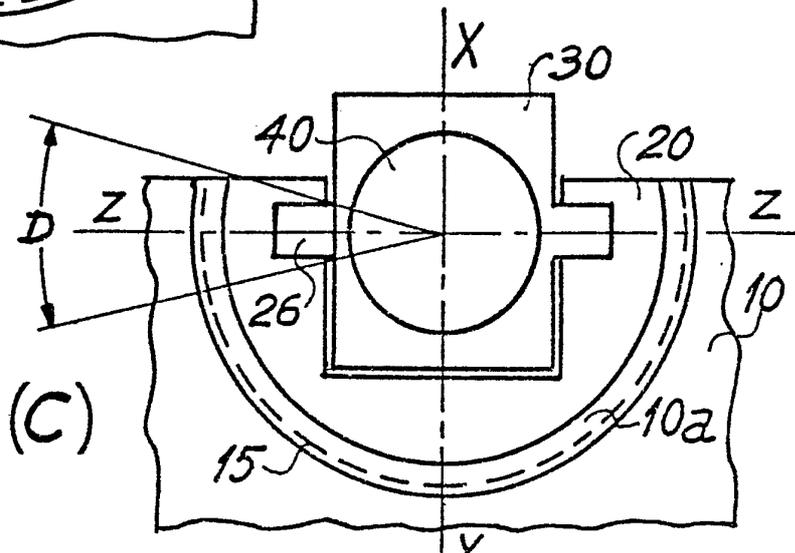
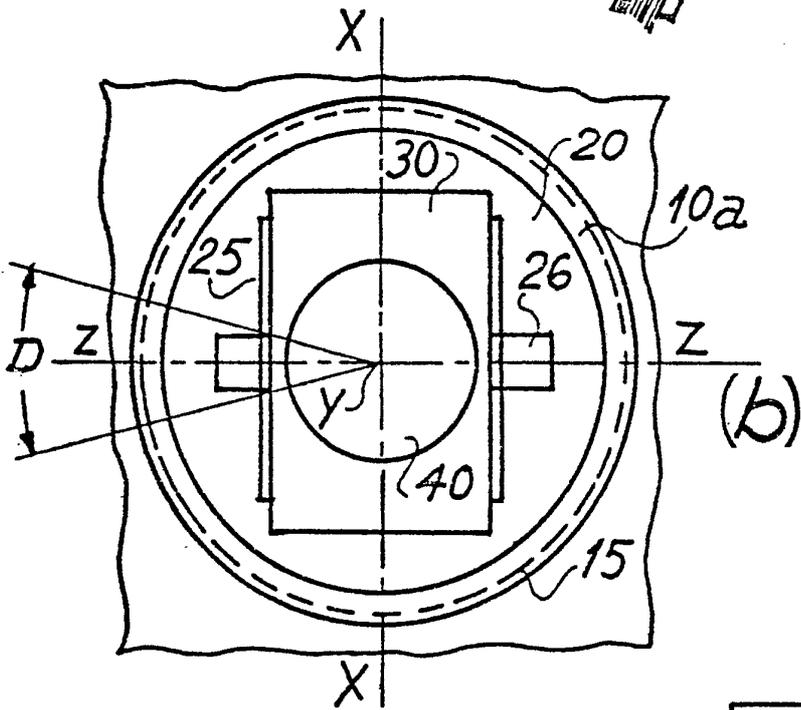
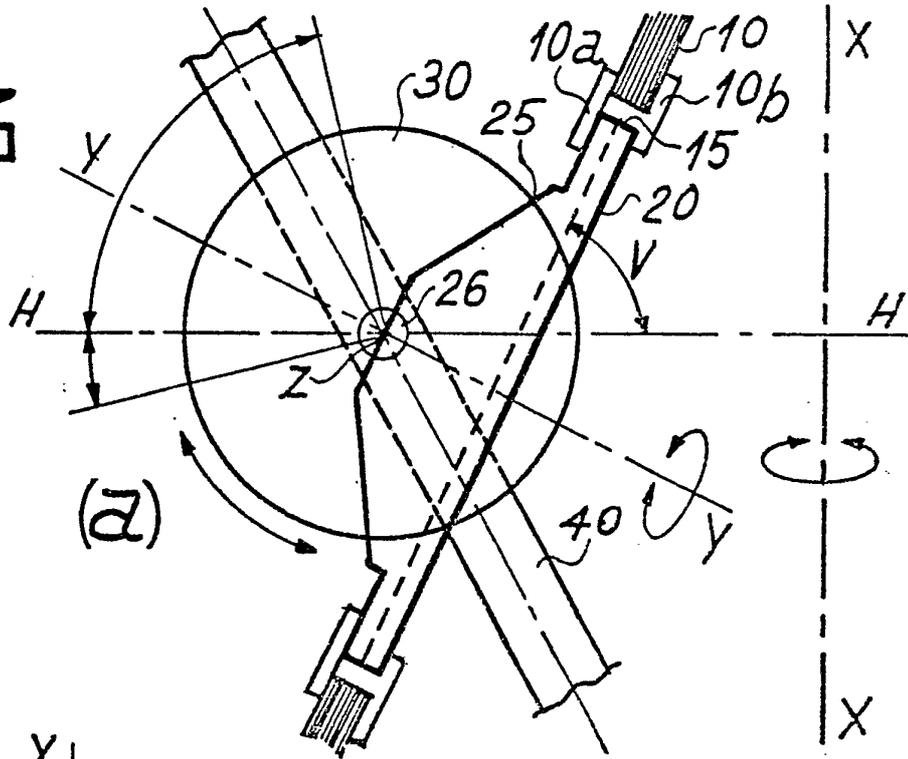
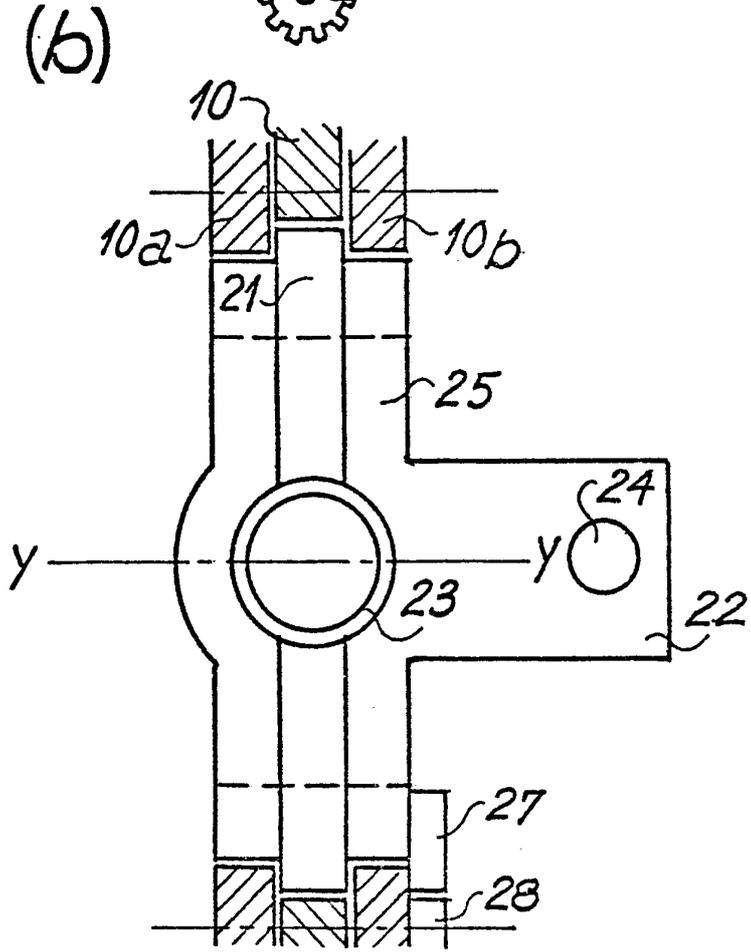
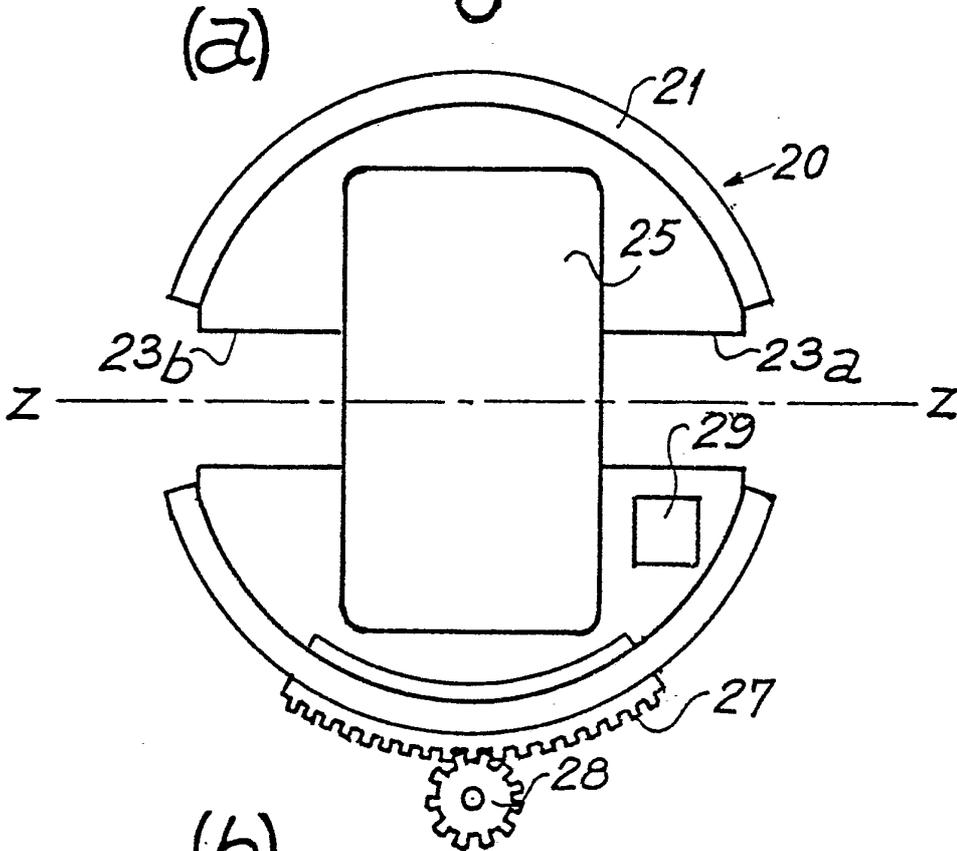


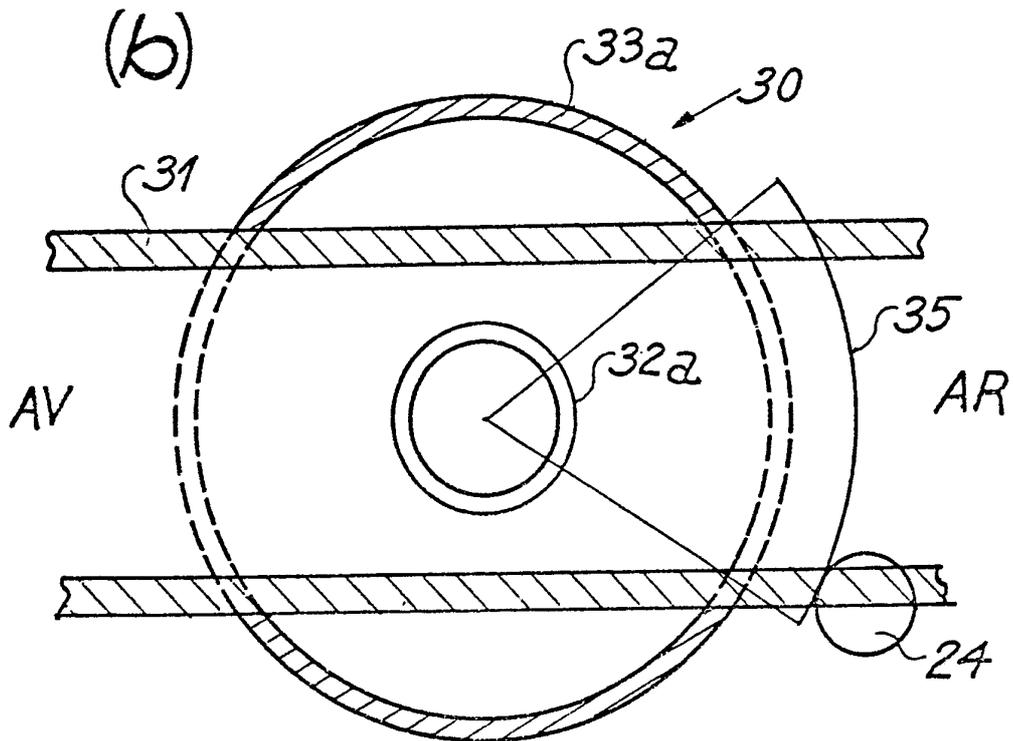
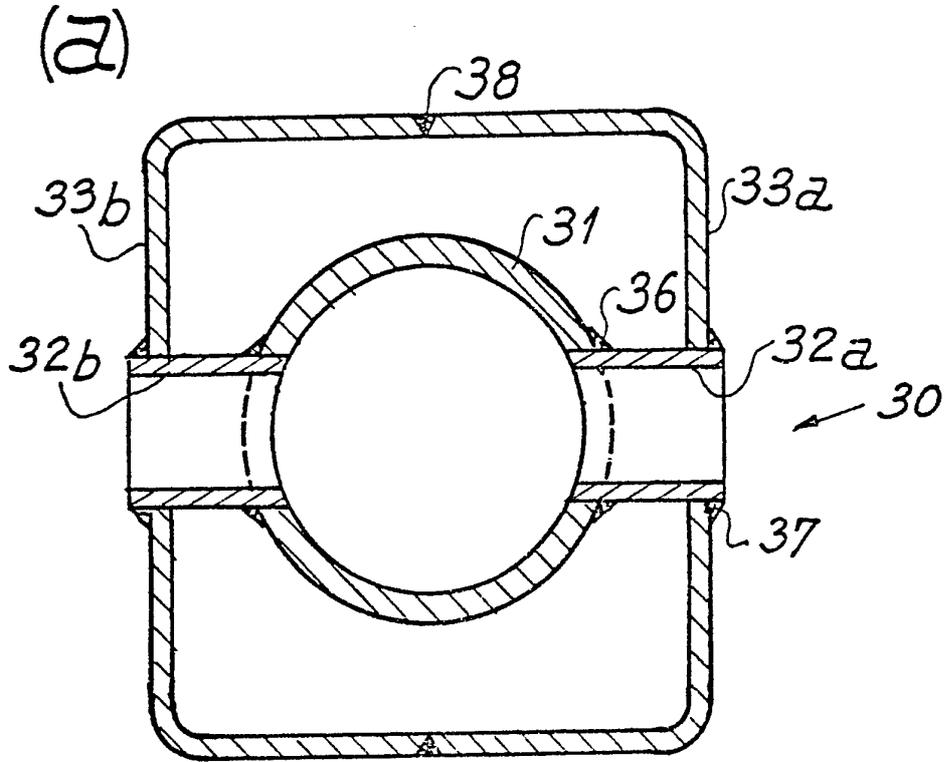
Fig. 3



# Fig\_4



# Fig\_5



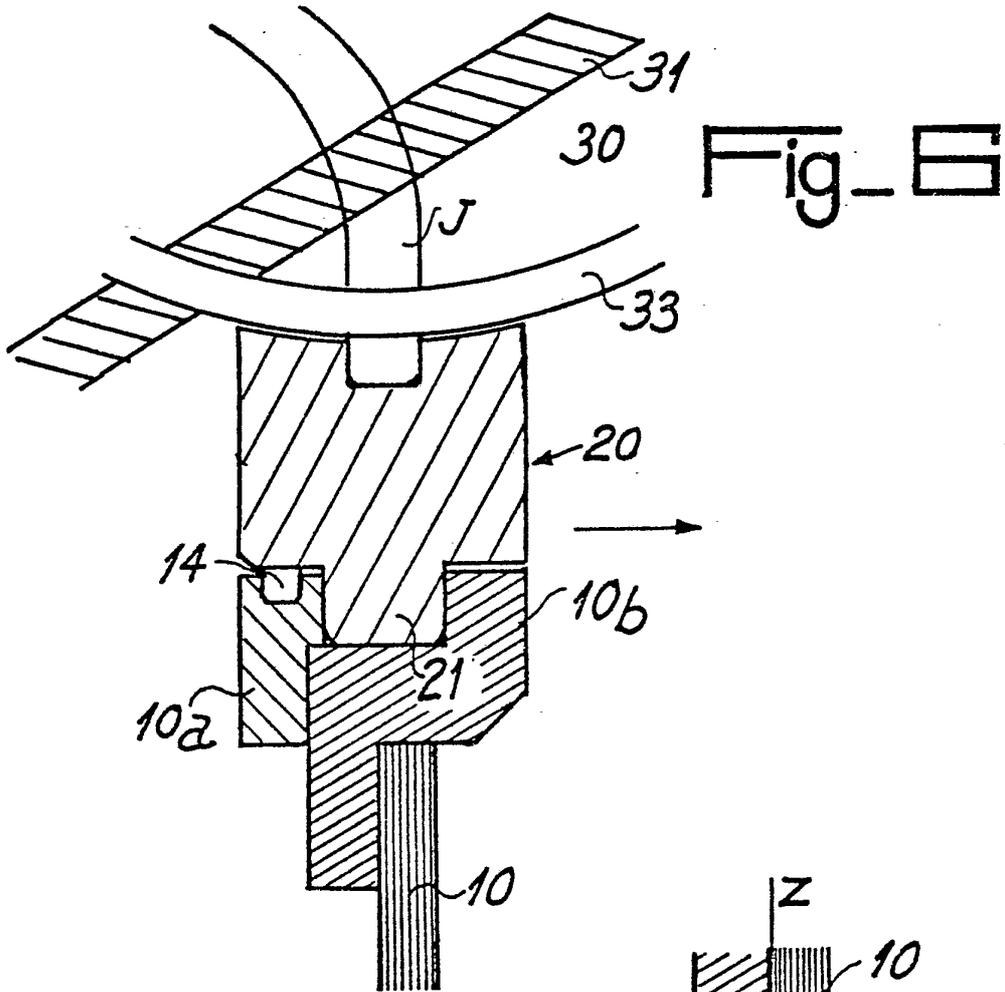


Fig. 6

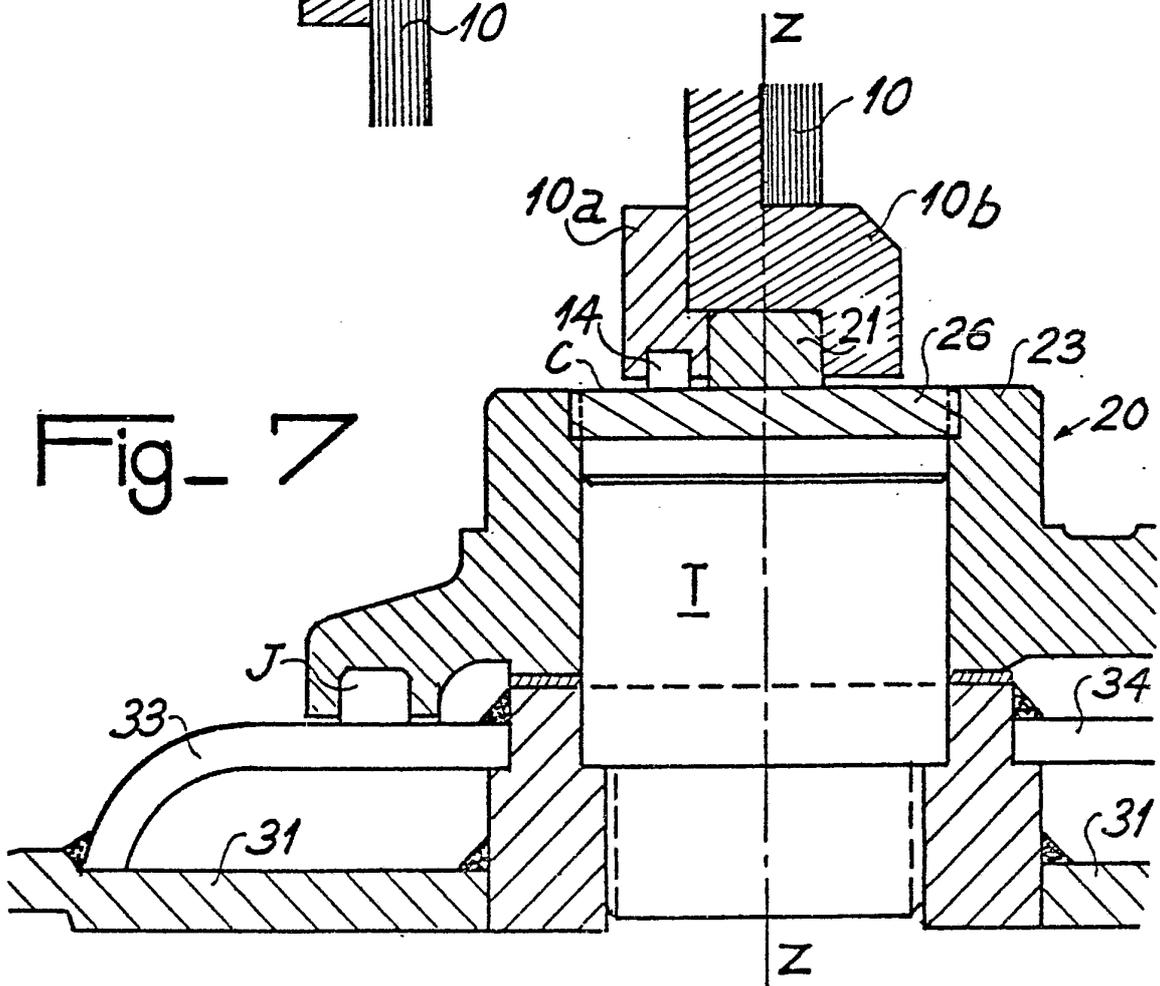
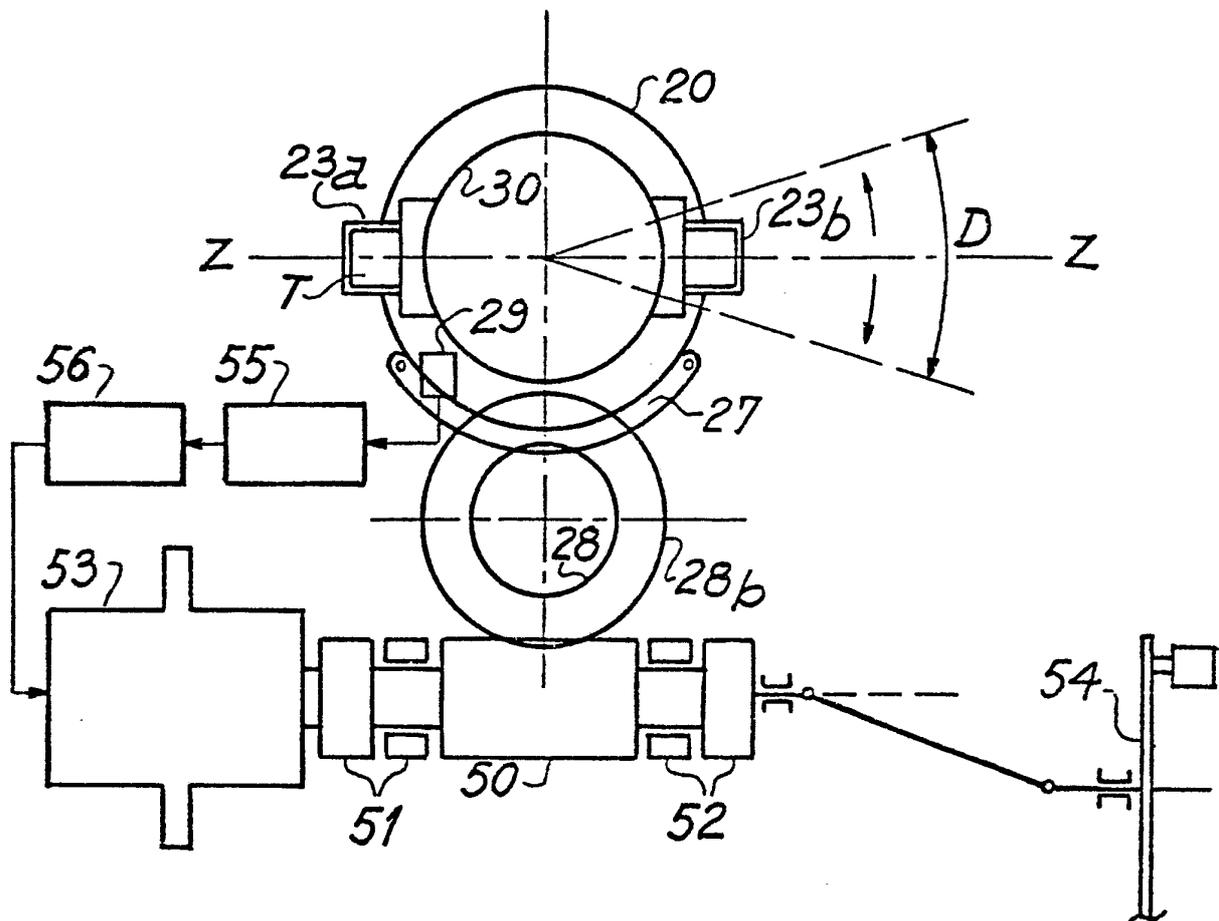
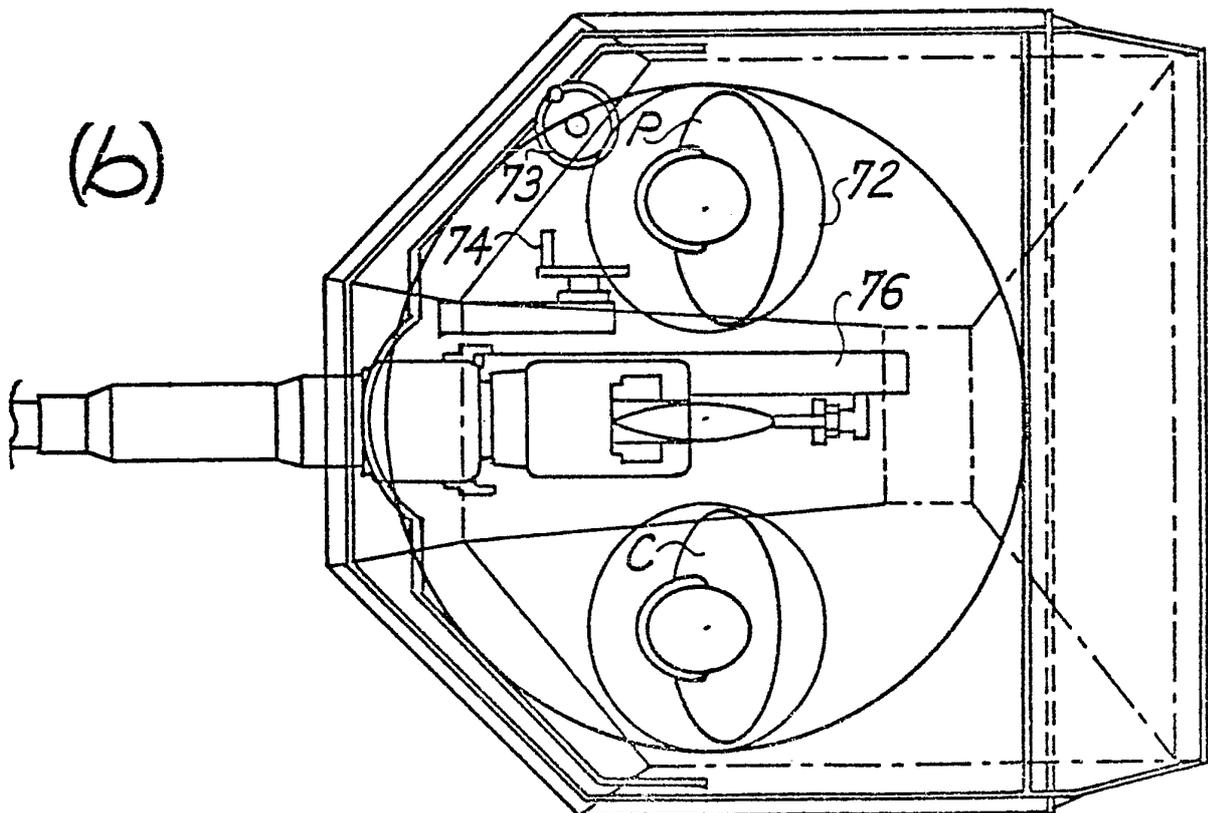
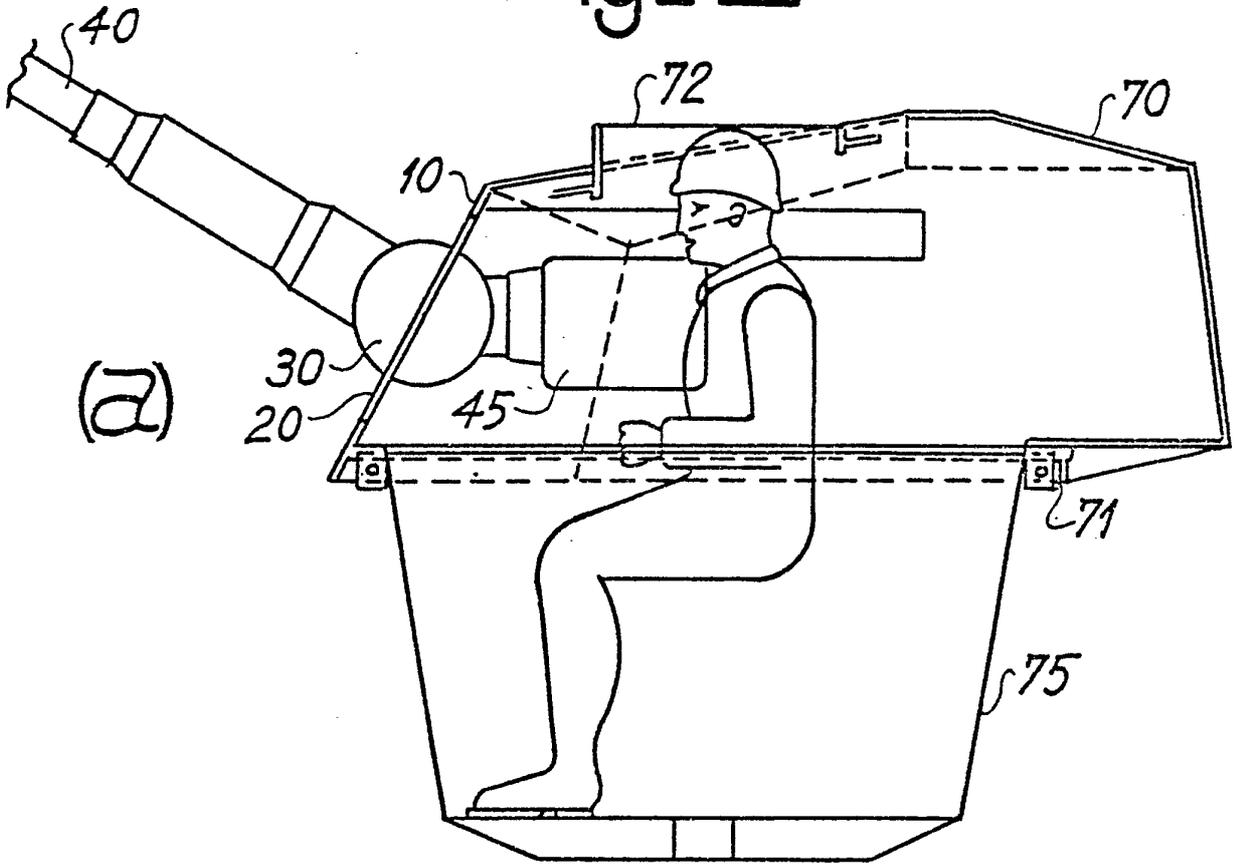


Fig. 7

Fig. 8



# Fig. 9



Fig\_10

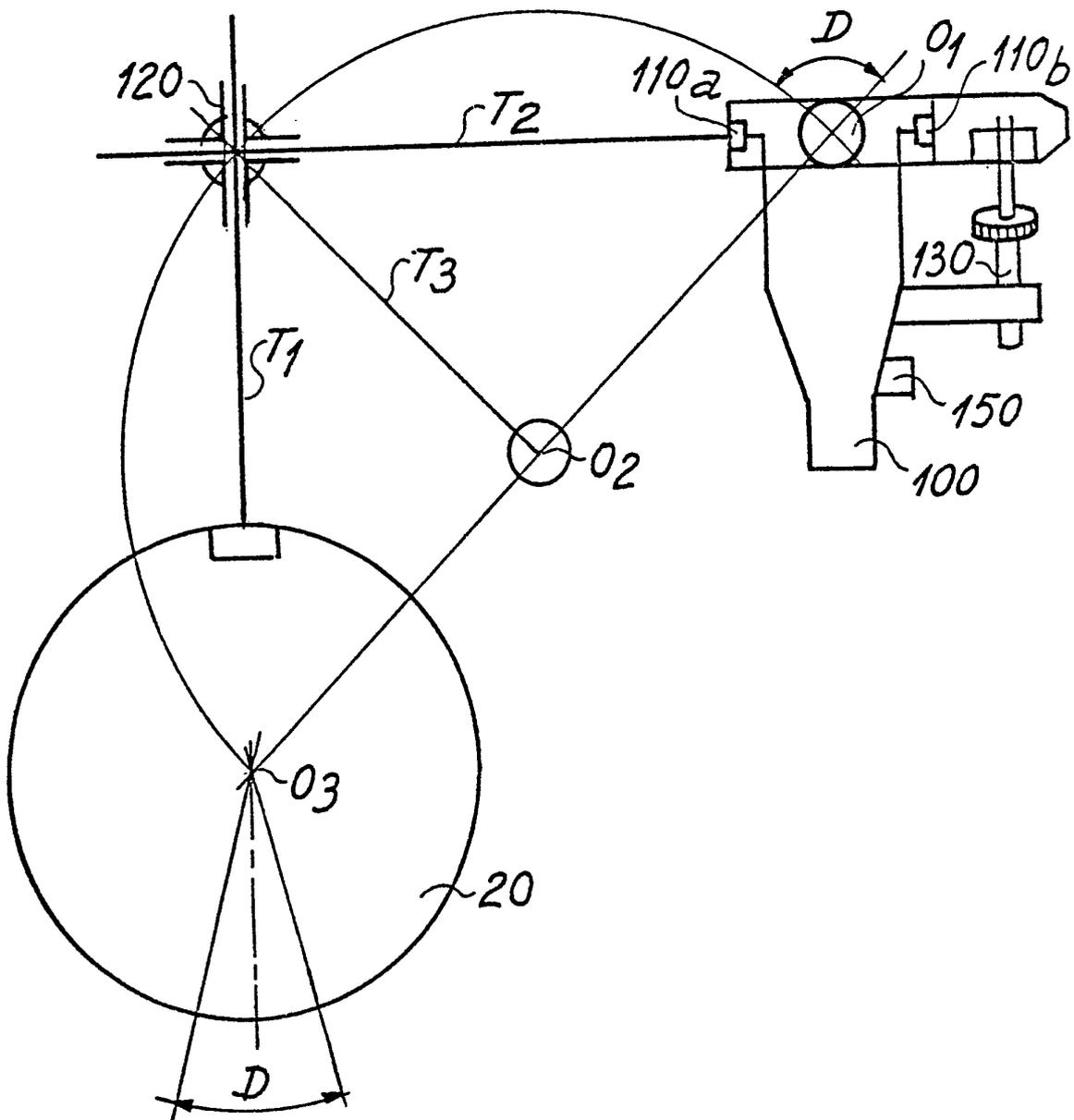
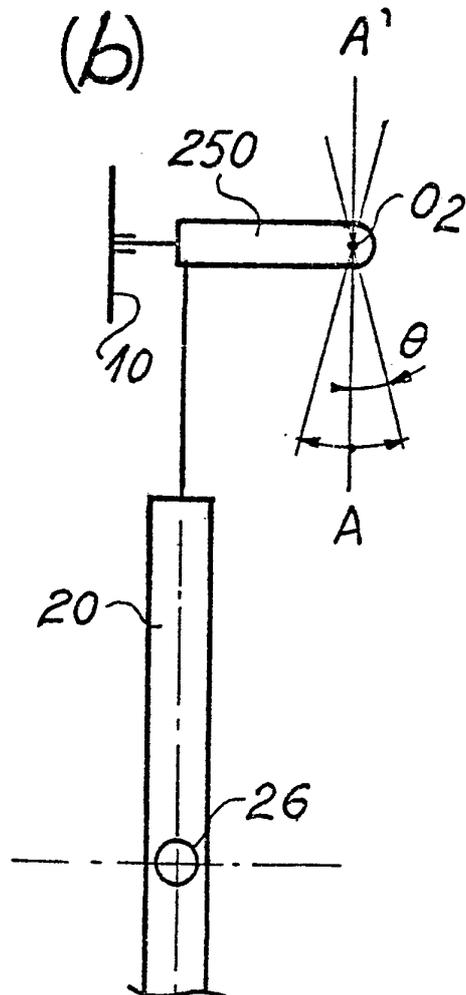
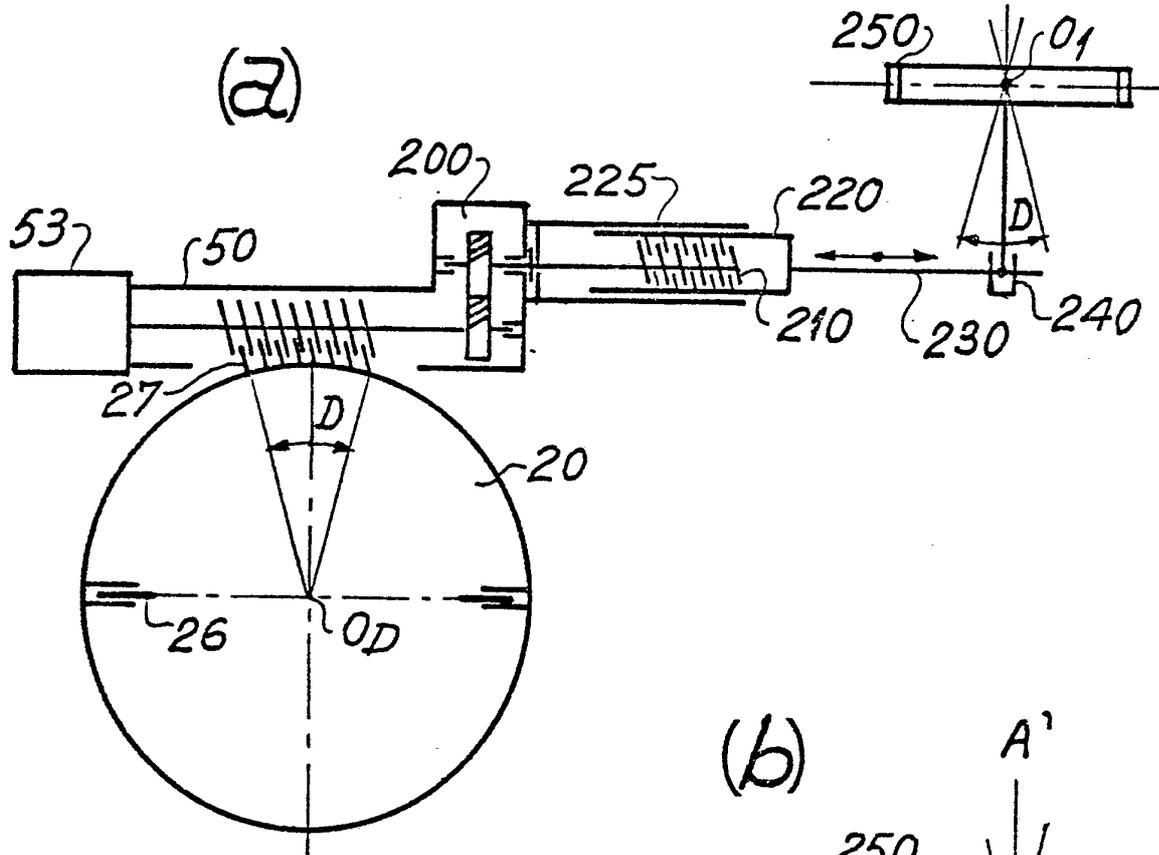


Fig-11



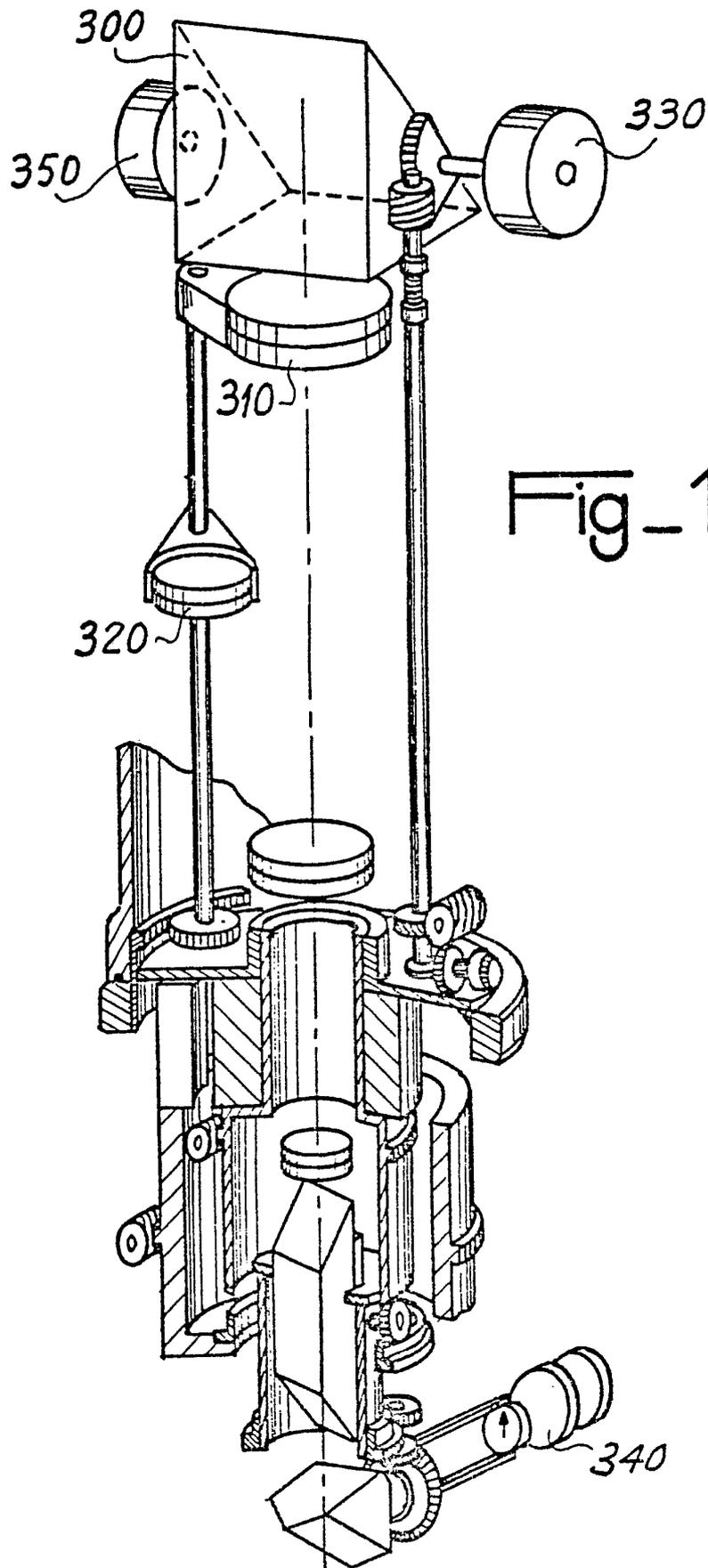


Fig. 12