

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21

51

22

30

43

84

7:

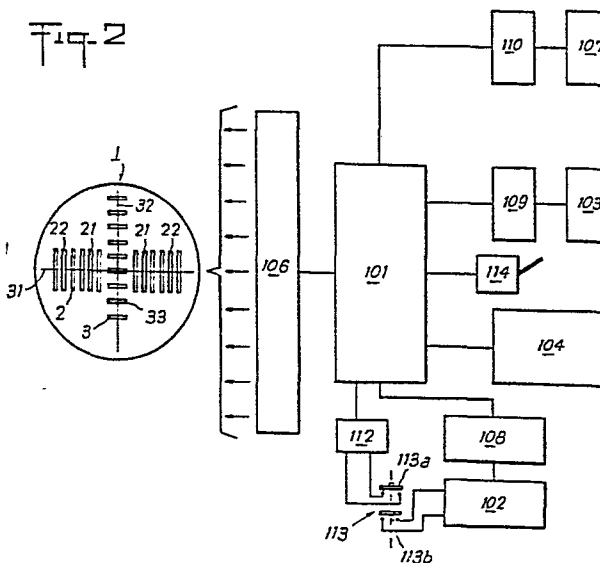
72

72

74

54

57



DISPOSITIF DE VISEE POUR ARME DE TIR AVEC CORRECTION DU DEFILEMENT
LATERAL DE LA CIBLE.

La présente invention a pour objet un dispositif de visée
pour arme de tir avec correction du défilement latéral de la
05 cible, comportant un télémètre, un calculateur, des moyens de
chronométrie et des moyens d'affichage d'éléments de tir dans le
champ du système de visée,

L'invention concerne plus particulièrement les dispositifs
de visée comportant des moyens de mesure de la vitesse de
10 défilement de la cible visée et des moyens de correction de
l'erreur due à ce défilement.

On connaît divers systèmes de visée de ce type comprenant
un véritable système de tachymétrie incluant des codeurs d'angles
ou des gyromètres. Ces systèmes sont cependant généralement
15 complexes et peu adaptés à des armes d'infanterie de grande
diffusion.

On connaît par ailleurs certains systèmes où le tireur,
devant estimer le temps de vol du projectile et maintenant son
arme immobile pendant la mesure, évalue la vitesse latérale de la
20 cible en observant le déplacement de celle-ci pendant le temps de
vol estimé sur une échelle de repères horizontale gravée sur le
réticule de la lunette, et décale ensuite son point de visée, en
sens inverse, du nombre de graduations parcourues par la cible.

Ces dispositifs simplifiés présentent l'inconvénient de
25 mettre en jeu une évaluation de la durée de vol faite par le
tireur, donc entachée d'erreurs.

On connaît également d'autres systèmes, plus précis, où le
tireur applique la même procédure que dans les dispositifs
simplifiés précités, mais en étant renseigné exactement par un
30 voyant lumineux sur le temps de vol de l'engin fourni grâce à une
mesure de distance.

Ces dispositifs présentent également plusieurs
inconvénients. En particulier, ils présentent un nombre de
graduations - repères relativement importants, pour obtenir une
35 bonne précision de l'évaluation de la vitesse, ce qui conduit à

des difficultés de repérage et à des confusions. De plus, ils comportent une opération mentale et physique de report du point de visée définitif d'un nombre de graduations égal et opposé au défilement observé, ce qui peut conduire à des difficultés pour un personnel peu entraîné. En outre, ces dispositifs conduisent, pour les portées longues, à un temps d'observation du défilement (obligatoirement égal au temps de vol)) qui peut nuire à la durée d'intervention.

On connaît encore un dispositif de visée dans lequel des repères de défilement constitués par des points situés sur la ligne de site à une distance fixe prédéterminée de la ligne de foi sont affichés dans le viseur pour permettre la détermination d'un temps de défilement correspondant au temps mis par l'image de la cible pour défiler, dans le viseur, de la ligne de foi à l'un des repères de défilement, la connaissance de la distance de tir déterminée par télémétrie et celle du temps de défilement étant ensuite utilisées pour l'élaboration et l'affichage de repères de tir sur but futur.

Un tel dispositif de visée ne prend cependant pas en compte les différentes vitesses possibles de défilement de l'image de la cible dans le viseur, ce qui peut conduire soit à un temps de mesure trop long pour la détermination du temps de défilement et par suite pour l'affichage des repères de tir sur but futur, soit à une mesure manquant de précision parce qu'elle correspond à un temps de défilement trop bref compte tenu du temps de réaction de l'opérateur.

La présente invention vise à s'affranchir des inconvénients précités et à permettre une visée dépouillée comportant un minimum de repères, tout en apportant une simplification de l'opération d'évaluation du défilement, en augmentant la précision de celle-ci et en réduisant le temps d'intervention.

L'invention a ainsi essentiellement pour objet de rendre la visée à la fois plus simple, plus sûre et plus rapide, tout en supprimant toute pièce mécanique mobile dans le dispositif de

mesure et de correction du défilement latéral de la cible.

Ces buts sont atteints grâce à un dispositif de visée pour arme de tir avec correction du défilement latéral de la cible, comportant un télémètre, un calculateur, des moyens de chronométrie, des premiers moyens d'affichage d'au moins un repère de défilement dans le champ du système de visée à un emplacement donné sur la ligne de site, et des seconds moyens d'affichage d'au moins un repère de tir sur but futur dans le champ du système de visée selon une position sur la ligne de site déterminée d'une part en fonction du temps de vol du projectile, lui-même déterminé à partir de la distance de tir mesuré par télémétrie, et, d'autre part, en fonction du temps de défilement mesuré pour un repère de défilement donné par rapport à un repère de référence situé à un emplacement donné sur la ligne de site distinct de celui du repère de défilement à l'aide de moyens de mesure du temps de défilement qui s'est écoulé entre un premier actionnement par le tireur d'un organe de commande de chronométrie et d'affichage d'un repère de défilement et un instant postérieur, indiqué par le tireur, correspondant à un deuxième actionnement dudit organe de commande de chronométrie à l'instant auquel la cible vue dans le viseur maintenu immobile à terminé son parcours entre le repère de référence et le repère de défilement, caractérisé en ce que le premier actionnement dudit organe de commande de chornométrie et d'affichage provoque l'affichage d'un premier repère de défilement dans le viseur à une distance relativement importante du repère de référence et en ce que, en cas d'absence de nouvel actionnement dudit organe de commande de chronométrie et d'affichage au bout d'un intervalle de temps prédéterminé, les moyens d'affichage de repère de défilement provoquent le déplacement dudit repère de défilement dans le viseur jusqu'à une distance relativement faible du repère de référence.

Selon une caractéristique avantageuse du dispositif selon l'invention, le déplacement du repère de défilement dans le viseur est progressif et effectué à une vitesse croissante de la position

du premier repère de défilement à une position finale correspondant à ladite distance relativement faible du repère de référence.

05 De préférence, le dispositif de visée comprend des moyens d'effacement des repères de défilement qui sont mis en oeuvre en cas d'absence de nouvel actionnement dudit organe de commande de chronométrie au bout d'un intervalle de temps prédéterminé, qui peut être par exemple compris entre une et trois secondes.

10 Selon un mode de réalisation possible, la mesure de télémétrie permettant de déterminer la position d'un repère de tir sur but futur est effectuée après la mesure de chronométrie.

15 Selon un autre mode de réalisation possible, la mesure de télémétrie permettant de déterminer la position d'un repère de tir sur but futur est effectuée avant toute mesure de chronométrie et les premiers moyens d'affichage d'au moins un repère de défilement sont conçus de manière à afficher un repère de défilement à une distance du repère de référence qui est déterminée en fonction de la distance de tir fournie par le télémètre de manière à correspondre à une distance prédéterminée dans un plan
20 perpendiculaire à l'axe de visée et contenant la cible.

En particulier, l'organe de commande de chronométrie peut être constitué par le bouton de commande de télémètre, et le deuxième actionnement de l'organe de commande peut alors correspondre à un relâchement de ce bouton de commande de
25 télémètre.

Suivant un mode particulier de réalisation, le repère de référence est constitué par la ligne de foi centrale.

Suivant un autre mode particulier de réalisation, ledit repère de référence est constitué par un repère écarté
30 latéralement de la ligne de foi centrale et en ce que ledit repère de défilement est d'abord affiché à l'emplacement ou au voisinage de la ligne de foi centrale, lors du premier actionnement dudit organe de commande de chronométrie et d'affichage, puis, en cas d'absence de nouvel actionnement dudit organe de commande de
35 chronométrie et d'affichage au bout dudit intervalle de temps

prédéterminé, est déplacé progressivement dans le viseur jusqu'à une distance relativement faible du repère de référence écarté de la ligne de foi centrale.

05 Les repères de défilement, les repères de référence et les repères de tir sur but futur peuvent être disposés par paires, symétriquement par rapport à la ligne de foi centrale, de manière à permettre la visée sur une cible sans nécessité pour l'opérateur de fournir une information correspondant au sens de défilement de la cible.

10 Avantageusement, les repères de référence, les repères de défilement et les repères de tir sur but futur sont constitués par des segments parallèles à la ligne de foi centrale.

Selon une caractéristique additionnelle, le dispositif de visée comprend un moyen de mesure ou de détection de seuil du dévers, et des moyens de correction de défilement en fonction du dévers mesuré.

Selon un mode particulier de réalisation, le premier actionnement dudit organe de commande de chronométrie et d'affichage provoque l'affichage d'un premier repère de défilement dans le viseur à une distance relativement importante du repère de référence, puis, successivement ou simultanément, l'affichage d'un second repère de défilement à une distance relativement faible du repère de référence.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui fait suite de modes particuliers de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé, sur lequel :

25 - Les figures 1a à 1e représentent les différentes images successives vues dans le dispositif de visée au cours d'une séquence de visée selon un premier mode de réalisation de l'invention,

30 - la figure 2 représente le schéma-bloc simplifié du dispositif de visée selon l'invention avec un premier type de réticule,

35 - la figure 3 représente le schéma-bloc simplifié d'un

dispositif de visée selon l'invention avec certaines variantes et un second type de réticule,

- la figure 4 représente la partie optique du dispositif de visée selon l'invention,

05 - les figures 5a à 5c représentant les diagrammes des temps montrant le fonctionnement de différentes parties du dispositif de visée selon l'invention, suivant un premier type de séquence possible,

10 - les figures 6a à 6e représentent les différentes images successives vues dans le dispositif de visée au cours d'une séquence de visée selon un second mode de réalisation de l'invention.

15 - les figures 7a à 7c représentent les diagrammes des temps montrant le fonctionnement des différentes parties du dispositif de visée selon l'invention, suivant un second type de séquence possible,

20 - les figures 8a à 8c représentent les différentes images successives vues dans le dispositif de visée au cours d'une séquence de visée selon un troisième mode de réalisation de l'invention, et

 - les figures 9a à 9e représentent les différentes images successives vues dans le dispositif de visée au cours d'une séquence de visée selon un second mode de réalisation de l'invention.

25 Le dispositif de visée selon l'invention est constitué de différents sous-ensembles représentés de façon symbolique sur les figures 2 et 3. Il comporte essentiellement une lunette 120 fournissant une vue du terrain et de la cible avec un certain grossissement, qui peut être par exemple de trois à cinq, et
30 comportant un réticule de visée 1 simbleauté avec l'axe optique et l'axe d'émission d'un laser de télémétrie 102. Le laser de télémétrie 102 peut lui-même être séparé de la lunette, ou, préférentiellement, utiliser des parties optiques communes avec la lunette.

35 Un dispositif d'affichage 105, par exemple à base de

diodes électro-luminescentes, associé à une lame semi-réfléchissante 123 (fig. 4) permet de faire apparaître dans le champ de la lunette 120 différents repères et la ligne de hausse qui seront ainsi affichés sur le réticule 1.

05 La lunette de visée 120 peut être classique avec un objectif 121, un prisme redresseur 122, un réticule 124, et un oculaire 126 avec son anneau 127. Toutefois, il est ajouté une lame séparatrice 123, une lentille 128 et un miroir plan 125 afin de permettre la projection, sur le réticule, des différents
10 repères de l'organe d'affichage 105, comme indiqué précédemment.

 Le dispositif d'affichage 105 peut être constitué d'une mosaïque de points lumineux 4 disposés en forme de matrice (fig.3). Le dispositif d'affichage 105 comprend alors une plaque électro-luminescente associée à une mosaïque à cristaux liquides.
15 Selon un autre mode de réalisation possible, (fig.2), le dispositif d'affichage 105 comprend deux barrettes disposées en croix constituées chacune d'une pluralité de diodes électro-luminescentes 2, 3. Les diodes 2 de la première barrette sont alignées le long de la ligne de site 31 parallèlement les unes aux
20 autres et à la ligne de foi centrale 32. Les diodes 3 de la deuxième barrette sont elles-mêmes réparties le long de la ligne de foi 32 parallèlement les unes aux autres et à la ligne de site 31. Comme cela sera indiqué plus loin, les diodes 2 de la première barrette permettront l'affichage de repères 21, 22 pour la mesure
25 de la vitesse de défilement de cible tandis que les diodes 3 de la seconde barrette sont destinées à permettre l'affichage de repères de hausse 33.

 Le dispositif de visée des figures 2 et 3 comprend en outre un calculateur 101, formé par exemple à partir d'un micro-
30 processeur, servant notamment à la détermination de l'emplacement des différents repères à afficher à l'aide du dispositif d'affichage 105 en fonction des données d'entrées fournies au dispositif de visée par l'opérateur ou par les capteurs associés au dispositif.

Un capteur de température ambiante 103 est de préférence adjoint au dispositif de visée pour améliorer la précision du calcul de la hausse.

De même, il est avantageux d'incorporer un capteur de dévers 107 qui peut être un accéléromètre, mais est de préférence un niveau à contacts constituant un détecteur à seuil fonctionnant par gravité (par exemple avec du mercure) afin de réduire le coût et d'augmenter la fiabilité. Ce niveau à contacts peut naturellement être doublé d'un niveau à bulle d'air, visible par l'opérateur, afin de permettre à ce dernier de se placer à dévers sensiblement nul avant le début de la séquence de tir. Les signaux fournis par le capteur de dévers 107 peuvent aussi être utilisés pour commander des moyens de correction automatique de défilement en fonction du dévers mesuré.

A titre d'option, un capteur 111 de mesure de l'éclairement ambiant peut être adjoint au dispositif de visée pour permettre de doser l'alimentation du dispositif d'affichage 105 de façon à garder constant le rapport entre la luminance des afficheurs et la luminance du fond.

Comme on peut le voir sur les figures 3 et 4, les capteurs optionnels de mesure de température 103 et de mesure de dévers 107 sont reliés par des convertisseurs analogique-numérique 109, 110 respectivement au calculateur 101. De même, des circuits d'interface 108, 106 sont disposés entre respectivement le télémètre 102 et le dispositif d'affichage 105 d'une part, et le calculateur 101 d'autre part. Des mémoires 104 pour l'enregistrement d'un programme de calcul et de différents paramètres sont également associées au calculateur 101. Un dispositif de chronométrie 112 et des boutons de commande 113, 114 complètent en outre le dispositif de visée des figures 2 et 3.

On décrira maintenant le fonctionnement du dispositif de visée selon l'invention, en référence à un premier mode de réalisation particulier, qui assure l'affichage successif dans le viseur de repères de défilement 11, 12 destinés à permettre à l'opérateur de déterminer facilement et rapidement la vitesse de

défilement de la cible visée (fig 1b, 1c), et de repères de tir sur but futur 21, 22 (fig 1d, 1e) qui, ajoutés au repère 33 de hausse, doivent permettre de positionner l'arme de tir en tenant compte de tous les paramètres souhaitables.

05 On sait qu'il est essentiel de pouvoir évaluer, non seulement la distance de cible à l'arme de tir, à l'aide d'un télémètre (fig 1a), afin de déterminer un temps de vol du projectile, mais également d'évaluer correctement la vitesse latérale de défilement de la cible visée afin d'éviter que le
10 projectile ne passe devant la cible, si la vitesse réelle de celle-ci est inférieure à l'évaluation faite, ou derrière la cible, si la vitesse réelle de celle-ci est supérieure à l'évaluation faite. Le problème réside dans le fait que la mesure de vitesse de défilement doit être faite très rapidement par le
15 tireur. Or, il est difficile de savoir à l'avance si la cible qui va apparaître se trouve éloignée ou proche du tireur et si sa vitesse de déplacement est faible ou importante.

 Ainsi, il est connu de prévoir dans le viseur, symétriquement à la ligne de foi, deux repères de défilement fixes
20 gravés sur le réticule de la lunette de part et d'autre de la ligne de foi ou affichables à une distance prédéterminée de celle-ci. Le tireur observant le défilement de la cible dans le viseur peut alors, à l'aide d'une commande spéciale, associée à un chronomètre, renseigner le calculateur sur le temps de défilement
25 nécessaire à la cible pour parcourir la distance comprise, dans la lunette, entre la ligne de foi et l'un de ces repères symétriques. La connaissance de la distance de la cible donnée par le télémètre permet ensuite au calculateur de déterminer la vitesse de déplacement de la cible.

30 L'inconvénient majeur de cette disposition réside dans le fait que, dans ce cas, les temps de mesure sont très variables selon les distances, c'est-à-dire sont très brefs pour les courtes distances avec des vitesses de cible élevées, et exagérément longs pour les grandes distances avec des vitesses de cible faibles, ce
35 qui nuit alors au temps d'intervention.

Pour remédier à cela, la présente invention préconise d'adapter la position des repères de défilement affichés 11,12 par rapport à la ligne de foi 32 (fig.1b) afin d'obtenir un temps de mesure optimisé qui n'est ni trop long pour ne pas pénaliser la
05 durée d'intervention, ni trop court pour ne pas nuire à la précision. Ce caractère ajustable de la position des repères de défilement ajustés constitue une caractéristique essentielle de la présente invention.

Ainsi, la présence de repères de défilement 11, 12, de
10 position réglable affichés sélectivement dans le viseur permet en particulier de prédéterminer le temps de mesure de vitesse de défilement de cible. Dans le cas où une mesure télémétrique de distance est effectuée en premier lieu (fig 1a), il est possible après traitement de l'information distance par le calculateur,
15 d'adapter l'éloignement angulaire X des repères de défilement affichés 11, 12 par rapport à la ligne de foi 32, en vue d'une optimisation du temps de mesure. Dans ce cas, pour les distances faibles entre cible et arme les repères de défilement seront éloignés de la ligne de foi; pour les distances plus importantes,
20 les repères de défilement seront plus proches de la ligne de foi.

On peut, par exemple, choisir la position x_2 des repères de défilement 12 de façon qu'elle corresponde à la distance de la cible 5, à un écartement de 10m, ce qui conduit, pour des cibles ayant des vitesses latérales de 5 à 10m/s, à un
25 temps de tachymétrie de 1 à 2s.

Néanmoins, cette valeur, bien que satisfaisante dans la majorité des cas, conduit à un temps d'intervention relativement long pour des cibles ayant une vitesse latérale plus faible (char venant de trois-quart face par exemple). Or, on ne peut réduire
30 l'écartement des repères 12 sans conduire, pour les vitesses les plus élevées, à un temps de mesure trop faible, nuisible à la précision.

Selon l'invention, cette limitation peut être supprimée si l'on prévoit l'affichage simultané ou successif dans cet ordre de
35 deux paires de repères 12, 11 disposés symétriquement de part et

d'autre de la ligne de foi (fig. 1b) respectivement éloignés des cotes X_2 et X_1 et répondant aux conditions suivantes :

05 - le repère extérieur 12 (cote X_2), ne doit pas être atteint en une durée inférieure à une valeur minimale (par exemple 1s) pour des cibles 5 ayant une vitesse de défilement égale à une valeur maximale de référence (par exemple 10 m/s), ceci afin que la précision de la mesure de défilement, fonction du temps d'observation, ne soit pas trop dégradée;

10 - le repère intérieur 11 (cote X_1) ne doit pas être atteint en une durée supérieure à une valeur maximale (par exemple 2 s) pour des cibles ayant une vitesse de défilement égale à une valeur minimale de référence (par exemple 2,5 m/s), valeur en dessous de laquelle la correction de défilement, suffisamment faible, est jugée pouvoir être laissée à l'appréciation du tireur,
15 ceci afin que la durée d'intervention reste limitée (durée de tachymétrie limitée à 2 s).

Une autre variante de l'invention illustrée sur les figures 6b et 6c, consiste à n'utiliser qu'une seule paire de repères 12, mais avec le perfectionnement suivant :

20 - les repères 12 sont initialement placés à la position correspondant à celle des repères extérieurs de la variante précédente (cote X_2) et ceci pendant une durée fixée (par ex. 1s) correspondant au temps de parcours de la cible pour sa vitesse maximale de référence (fig 6b);

25 - Si à la fin de ladite durée prédéterminée, la séquence de tachymétrie n'a pas été interrompue par le tireur, les repères 12 sont effacés et de nouveaux repères 13 (cote X_3) sont ensuite progressivement déplacés de la position ci-dessus à la position correspondant à celle des repères intérieurs de la
30 variante précédente (cote X_1), qu'ils atteignent au bout du temps maximal de tachymétrie envisagé (2s par ex.) On notera que le déplacement progressif des repères 13 peut alors s'effectuer avec une vitesse croissante au fur et à mesure que les repères 13 s'éloignent de la position initiale des repères 12, ce qui permet
35 d'optimiser les temps de tachymétrie.

On combine par la variante des figures 6b et 6c les avantages d'une solution à une paire de repères 11 ou 12, à savoir la simplicité du mode opératoire, le tireur n'ayant plus dans son champ de vision qu'un repère de fin de défilement par rapport
05 auquel il doit observer le déplacement de la cible, et ceux de la solution à deux paires de repères 11, 12, à savoir la réduction du temps de tachymétrie dans le cas des défilements lents.

Une précaution supplémentaire peut consister à interrompre l'affichage des repères de défilement 11, 12 ou 13 au bout d'une
10 durée maximum de tachymétrie, par exemple égale à 2 s, indiquant au tireur que si le repère intérieur 11 (cote X_1) n'est pas atteint par la cible 5 au bout de ce temps, la vitesse latérale de celle-ci est très faible et la correction de tachymétrie est jugée pouvoir être laissée à son appréciation.

15 Dans tous les cas, la durée d'intervention du tireur pour la mesure de la vitesse de défilement de la cible (tachymétrie) sera ainsi limitée à la durée maximale autorisée.

Dans un autre mode de réalisation représenté sur les figures 8a à 8c et 9a à 9c et correspondant à la séquence des
20 figures 7a à 7c, on ne réalise pas la mesure de distance de cible au début des opérations mais à la fin de la séquence (figures 8d et 9d), ce qui permet un temps plus court entre l'émission laser susceptible de faire repérer le tireur, et le lancement du projectile (fig 8e et 9e). Dans ce cas les repères de défilement
25 52 respectivement 12 (fig 8a respectivement 9a) sont d'abord affichés de façon fixe pendant un temps prédéterminé à une distance fixe y_0 respectivement y'_0 relativement éloignée d'un repère de référence fixe 42 respectivement 32, qui peut être gravé, puis se déplacent (repères 53 resp. 13) vers les repères de
30 référence 42 resp. 32 pour diminuer l'intervalle angulaire entre les repères de début 42 resp. 32 et de fin de défilement 53 resp. 13 (cote y_1 sur la figure 8b et y'_1 sur la figure 9b) et minimiser le temps de tachymétrie.

D'une manière générale, la séquence de détermination de la
35 vitesse de défilement de cible est la suivante :

Le tireur pointe sur la cible 5 la croix formée par le repère initial de défilement qui peut être la ligne de foi 32 (fig 1a, 6a, 9a) ou une gravure 42 située vers l'extérieur du champ, et par le trait repère horizontal 31. En appuyant sur un bouton de commande 113a, il déclenche alors le chronomètre tout en laissant à partir de ce moment son arme immobile (figures 8a et 9a). Dans un mode de réalisation particulier, cette opération déclenche en même temps la télémétrie (figures 1a et 6a), le bouton de commande de télémétrie 113b étant combiné avec le bouton de commande de chronométrie 113a.

Par action du tireur sur l'organe 113a de commande de déclenchement de chronométrie et d'affichage, des repères de défilement 11, 12 qui peuvent être adaptés à la distance de la cible connue du calculateur 101 à partir de l'information fournie par le télémètre 102 (figure 1b), et destinés à permettre une mesure de vitesse de défilement de cible avec un maximum de précision et de commodité en un temps limité, sont affichés dans le viseur 1. Le calculateur 101 commande ainsi l'affichage, de part et d'autre de la ligne verticale centrale 32 du réticule, d'un repère fixe vertical 12 pouvant devenir mobile 13 (fig 6b et 6c et fig 9a à 9c) ou de plusieurs, préférentiellement deux, repères verticaux fixes 11, 12 (fig 1b), dits repères de défilement, par adressage des éléments de visualisation correspondants 2 ou 4 du dispositif d'affichage 105.

On notera que les organes 113b, 113a de commande de déclenchement de tir télémétrique et de déclenchement de chronométrie et d'affichage sont de préférence couplés ou combinés en un seul bouton de manoeuvre 113. Ainsi, la séquence de tachymétrie avec affichage des repères de défilement et départ de la chronométrie peut être initialisée sans retard dès le déclenchement du télémètre qui fournit lui-même instantanément une indication de distance de cible. On notera que dans le cas où la mesure de télémétrie est effectuée après la mesure de chronométrie (fig 7a à 7c, 8a à 8d et 9a à 9d) un seul bouton de manoeuvre peut aussi être utilisé, un premier actionnement provoquant le

déclenchement de la chronométrie, un second actionnement provoquant l'arrêt de la chronométrie et un troisième actionnement provoquant le déclenchement de la télémétrie. Dans ce cas, un bouton de remise à zéro est associé au système pour pouvoir
05 réinitialiser une séquence de visée.

Après affichage des repères de défilement, le tireur garde son arme immobile et observe le déplacement de la cible 5. Lorsque celle-ci arrive sur l'un des repères fixes 11, 12, par exemple le repère 12 (fig 1c) ou lorsque la cible et l'un des repères mobiles
10 13 se superposent (fig 6c et 9c), le tireur arrête l'opération de chronométrie en actionnant un contact 113a prévu à cet effet, ou, plus simplement, dans le cas où ce contact est combiné au bouton de commande du télémètre 113b, en actionnant ou relâchant ce bouton.

On notera que selon une variante de réalisation, les repères de fin de chronométrie 52 sont dans un premier temps confondus avec la ligne de foi 32 (figure 8a) ou disposés symétriquement par rapport à la ligne de foi 32 au voisinage de celle-ci, et se déplacent ensuite vers l'extérieur du champ
15 20 (repères 53 de la figure 8b) en direction des repères de référence fixes 42. Ces repères 52, 53 des fig 8a à 8c sont ainsi analogues aux repères 12, 13 précités.

Selon certains modes de réalisation, la télémétrie est effectuée après avoir terminé la chronométrie (fig 8d et 9d). Dans
25 ces modes de réalisation, les lois de déplacement des repères de défilement 53, 13 sont prédéterminées et ne font pas intervenir la distance, mais peuvent produire, le cas échéant, des vitesses de déplacement qui augmentent en fonction du temps.

A ce point de la séquence de mesure, le calculateur 101
30 connaît la distance de la cible, le temps de défilement de la cible pour l'angle correspondant au repère de défilement 11, 12, 13 ou 53 considéré, le temps de vol du projectile qu'il a déterminé en fonction des paramètres de tir qui sont principalement la distance de la cible et la température ambiante,
35 et éventuellement le dévers, mesuré ou détecté par rapport à un

seuil par le capteur 107. Le calculateur 101 détermine alors le décalage angulaire horizontal du point de visée à afficher pour effectuer un tir sur but futur, éventuellement corrigé du dévers. Il calcule également le décalage angulaire vertical correspondant à la hausse. Les repères de défilement 11, 12 ou 13 sont alors effacés et des repères de tir 21, 22 ou 23 sont alors affichés par adressage des éléments de visualisation 2 ou 4 les plus voisins des positions calculées, parmi les rampes discrètes disponibles (fig 1d, 6d, 8e, 9e) (cotes X'_1 , X'_2 ou X'_3). S'il ne l'a pas déjà été, le repère de hausse 33 est également affiché par adressage des éléments de visualisation 3 ou 4 les plus voisins des positions calculées.

On notera que, dans le cas où aucune indication particulière n'a été fournie sur le sens de défilement de la cible, les repères de tir latéraux 21, 22, 23 sont à afficher à droite et à gauche de la ligne centrale. Il est toutefois possible, à l'aide d'un levier de commande supplémentaire 114, par exemple à 3 positions (gauche, centre, droite) (fig 2), de fournir manuellement au calculateur une information de sens de défilement de la cible, ce qui permet alors de n'afficher les repères de défilement 11, 12 et les repères de tir sur but futur 21, 22 que d'un seul côté de la ligne de foi centrale 32.

Par ailleurs, dans le cas où l'appareil utilise l'affichage de deux repères de défilement 11, 12 de chaque côté de la ligne centrale 32 (fig 1b, 1c) il existe deux vitesses de défilement possibles correspondant au temps de défilement mesuré. Il sera donc également affiché, de chaque côté de la ligne centrale 32, deux repères de tir 21, 22 (fig 1d, 1e) correspondant aux deux vitesses de défilement possibles. Dans ce cas, l'opérateur choisit le repère de tir (par exemple repère 22 sur la fig. 1d) en correspondance avec le repère de défilement intérieur ou extérieur utilisé (par exemple repère 12 sur la fig 1c).

L'opération de tir du projectile s'effectue de la façon suivante : Le tireur repointe son arme de façon à placer la cible 5 à l'intersection des lignes visualisées par le repère de hausse

horizontal 33 et le repère de tir vertical, adéquat 22 ou 23 (fig 1e et fig 6e, 8e, 9e).

05 Dans le cas de la figure 1e, le repère vertical de tir adéquat est situé à gauche de la ligne centrale 32, la cible défilant vers la droite et est constituée par le repère extérieur 22, le repère de mesure de défilement utilisé étant le repère extérieur 12.

Le tireur déclenche alors le tir dans des conditions adéquates de hausse, de défilement et le cas échéant de dévers.

10 Dans le cas du mode de réalisation des figures 1a à 1e utilisant deux paires de repères verticaux intérieurs et extérieurs 11, 12 et 21, 22, il est possible d'utiliser dans le dispositif d'affichage 105 deux rampes d'éléments de visualisation 2 de repères verticaux ayant des couleurs différentes. Ceci permet
15 pour l'opérateur de différencier et de mettre en correspondance clairement les repères intérieurs d'une première couleur et les repères extérieurs d'une deuxième couleur. L'opération de sélection et d'allumage des éléments d'affichage 2, 3 du dispositif d'affichage 105 est effectuée par l'intermédiaire du
20 circuit interface 106.

Dans le mode de réalisation de la figure 3 où les éléments de visualisation 4 sont constitués d'une matrice de diodes électro-luminescentes, par exemple de 40 éléments dans le sens horizontal sur 25 dans le sens vertical, l'affichage des
25 différents repères de défilement 11, 12, 13 de tir 21, 22, 23 et de hausse 33 se fait par adressage des diodes des lignes et colonnes correspondantes. Dans ce cas, la différenciation entre les éléments intérieurs et extérieurs de deux paires de repères de défilement 11, 12 et de tir 21, 22 peut être obtenue en affichant
30 des lignes continues (toutes les diodes d'une colonne) et des lignes discontinues (par ex. une diode sur deux d'une colonne).

La chronologie du fonctionnement du système selon l'invention est schématisée sur les figures 5a à 5c, 7a à 7c.

35 Selon une séquence possible, après l'apparition de l'objectif (point A de la figure 5a) l'opérateur met en service le

calculateur 101 (point G de la figure 5b) et, après immobilisation de l'arme, la croix 34 du réticule étant pointée sur la cible, déclenche le télémètre laser (point B de la figure 5a) et la remise à zéro du chronomètre de tachymétrie (point M de la fig.5c).

Le calculateur 101 élabore à partir de l'information distance cible D transférée par le télémètre (point H de la fig 5b) les signaux de commande d'affichages des repères de défilement correspondant à des valeurs de déplacement calibrées, par ex. $\pm 5m$ et $\pm 10m$.

Les repères de défilement déterminés sont alors affichés (point C de la fig 5a et point I de la fig 5b) sous forme de lignes verticales dans le viseur et servent à l'opérateur pour commander l'arrêt du chronomètre par relâchement par ex. du bouton de commande du télémètre (point D de la fig 5a et point N de la fig 5c). L'information de temps t_0 du chronomètre est alors fournie au calculateur 101 (point J de la fig 5b) qui effectue les calculs de correction de tir, à savoir un calcul classique de hausse, éventuellement avec correction de température, et un calcul de correction de défilement (point K de la fig 5b) permettant l'élaboration des signaux de commande d'affichage des repères de tir et de hausse (point E de la fig 5a et point L de la fig 5b). Le tir peut alors avoir lieu au point F de la fig 5a, après repositionnement de l'arme par le tireur.

Selon une autre séquence possible, après l'apparition de l'objectif, l'opérateur, après immobilisation de l'arme déclenche la remise à zéro du chronomètre de tachymétrie (point B de la figure 7a).

Le calculateur affiche alors les repères de défilement, d'abord fixes, puis se déplaçant.

Après arrêt de la chronométrie (point C de la fig 7a) le tireur pointe alors le centre du réticule sur la cible et déclenche la télémétrie (point D de la figure 7a). Les calculs de hausse et de défilement sont alors effectués, ce qui permet l'élaboration des signaux de commande d'affichage des repères de

tir et de hausse (point E sur la figure 7a).

La correction de défilement permettant l'affichage d'un repère de tir à une distance donnée de la ligne centrale du viseur est calculée selon la formule :

$$05 \quad \theta_0 = \frac{e}{d} \cdot \frac{t_{vol}}{t_0} \quad (1)$$

où e représente la valeur de déplacement calibrée correspondant à un repère de défilement, c'est-à-dire la distance de défilement latéral de la cible dans un plan perpendiculaire à la ligne de visée.

t_0 représente le temps de défilement mesuré correspondant au déplacement de la cible sur la distance e, d représente la distance de la cible à l'arme de tir, t_{vol} représente le temps de vol du projectile, et θ_0 est exprimé en radians.

Naturellement, la correction de défilement peut elle-même inclure des corrections tenant compte de la mesure de dévers α et/ou de la mesure de température ambiante T.

Ainsi, pour un dévers α inférieur ou égal en valeur absolue à 10° , la correction de défilement θ , sera :

$$20 \quad \theta_1 = \theta_0 + H_0 \alpha \quad (2)$$

où H_0 représente la correction de hausse dans des conditions standard, exprimée en radians.

La mesure de la température ambiante T permet de déterminer une valeur corrigée du temps de vol t_{vol} qui peut être substituée à la valeur t_{vol} de la formule (1) calculée dans des conditions standard.

Bien entendu, diverses modifications et adjonctions peuvent être apportées aux divers modes de réalisation présentés dont les caractéristiques peuvent être combinées entre elles.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de visée pour arme de tir avec correction du défilement latéral de la cible, comportant un télémètre (102), un calculateur (101), des moyens de chronométrie (112), des premiers
05 moyens d'affichage d'au moins un repère de défilement (11,12,13;52,53) dans le champ du système de visée à un emplacement donné sur la ligne de site (31), et des seconds moyens d'affichage d'au moins un repère de tir sur but futur (21,22;23) dans le champ du système de visée selon une position sur la ligne
10 de site (31) déterminée d'une part en fonction du temps de vol du projectile, lui-même déterminé à partir de la distance de tir mesuré par télémétrie, et, d'autre part, en fonction du temps de défilement mesuré pour un repère de défilement donné (11,12,13;52,53) par rapport à un repère de référence (32;42)
15 situé à un emplacement donné sur la ligne de site (31) distinct de celui du repère de défilement (11,12,13;52,53) à l'aide de moyens (112) de mesure du temps de défilement qui s'est écoulé entre un premier actionnement par le tireur d'un organe (113) de commande de chronométrie et d'affichage d'un repère de défilement
20 (11,12,13;52,53) et un instant postérieur, indiqué par le tireur, correspondant à un deuxième actionnement dudit organe (113) de commande de chronométrie à l'instant auquel la cible (5) vue dans le viseur (1) maintenu immobile à terminé son parcours entre le repère de référence (32;42) et le repère de défilement (11,12,13;
25 52,53),
caractérisé en ce que le premier actionnement dudit organe (113) de commande de chronométrie et d'affichage provoque l'affichage d'un premier repère de défilement (12;52) dans le viseur (1) à une distance relativement importante du repère de référence (32;42) et
30 en ce que, en cas d'absence de nouvel actionnement dudit organe (113) de commande de chronométrie et d'affichage au bout d'un intervalle de temps prédéterminé, les moyens d'affichage de repère de défilement provoquent le déplacement dudit repère de défilement (11,13;53) dans le viseur jusqu'à une distance relativement faible
35 du repère de référence (32).

2. Dispositif de visée selon la revendication 1, caractérisé en ce que le déplacement du repère de défilement (13;53) dans le viseur (1) est progressif et effectué à une vitesse croissante de la position du premier repère de défilement (12;52) à une position finale correspondant à ladite distance relativement faible du repère de référence (32;42).

3. Dispositif de visée selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'effacement des repères de défilement (11,12,13;52,53) qui sont mis en oeuvre en cas d'absence de nouvel actionnement dudit organe de commande de chronométrie (113) au bout d'un intervalle de temps prédéterminé.

4. Dispositif de visée selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit intervalle de temps prédéterminé est compris entre une et trois secondes.

5. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la mesure de télémétrie permettant de déterminer la position d'un repère de tir sur but futur (21,22,23) est effectuée après la mesure de chronométrie.

6. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la mesure de télémétrie permettant de déterminer la position d'un repère de tir sur but futur (21,22,23) est effectuée avant toute mesure de chronométrie et en ce que les premiers moyens d'affichage d'au moins un repère de défilement (11,12,13) sont conçus de manière à afficher un repère de défilement (11,12,13) à une distance du repère de référence (32) qui est déterminée en fonction de la distance de tir fournie par le télémètre (102) de manière à correspondre à une distance prédéterminée dans un plan perpendiculaire à l'axe de visée et contenant la cible.

7. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'organe de commande de chronométrie (113) est constitué par le bouton de commande du télémètre (102), et en ce que ledit deuxième actionnement de

l'organe de commande correspond à un relâchement de ce bouton de commande du télémètre.

8. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit repère de
05 référence (32) est constitué par la ligne de foi centrale.
9. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit repère de référence (42) est constitué par un repère écarté latéralement de la ligne de foi centrale (32) et en ce que ledit repère de
10 défilement (52,53) est d'abord affiché à l'emplacement ou au voisinage de la ligne de foi centrale (32), lors du premier actionnement dudit organe (113) de commande de chronométrie et d'affichage, puis, en cas d'absence de nouvel actionnement dudit organe (113) de commande de chronométrie et d'affichage au bout
15 dudit intervalle de temps prédéterminé, est déplacé progressivement dans le viseur (1) jusqu'à une distance relativement faible du repère de référence (42) écarté de la ligne de foi centrale (32).
10. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les repères de
20 défilement (11,12,13,52,53), les repères de référence (32,42) et les repères de tir sur but futur (21,22,23) sont disposés par paires, symétriquement par rapport à la ligne de foi centrale (32), de manière à permettre la visée sur une cible sans nécessité
25 pour l'opérateur de fournir une information correspondant au sens de défilement de la cible.
11. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen
(107) de mesure ou de détection de seuil du dévers, et des moyens
30 de correction de défilement en fonction du dévers mesuré.
12. Dispositif de visée selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les repères de référence (42), les repères de défilement (11,12,13;52,53) et les repères de tir sur but futur (21,22,23) sont constitués par des
35 segments parallèles à la ligne de foi centrale (32).

13. Dispositif de visée selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier actionnement dudit organe (113) de commande de chronométrie et d'affichage provoque l'affichage d'un premier repère de défilement (12) dans le viseur (1) à une distance
05 relativement importante du repère de référence (32), puis, successivement ou simultanément, l'affichage d'un second repère de défilement (11) à une distance relativement faible du repère de référence (32).

Fig. 1a

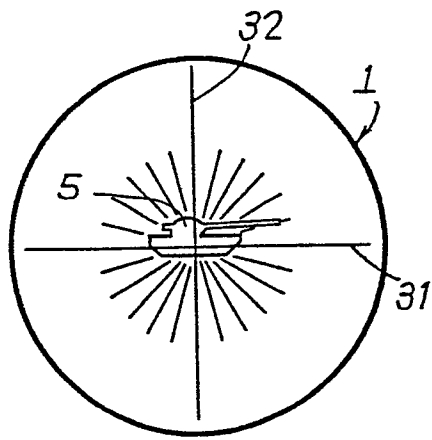


Fig. 1b

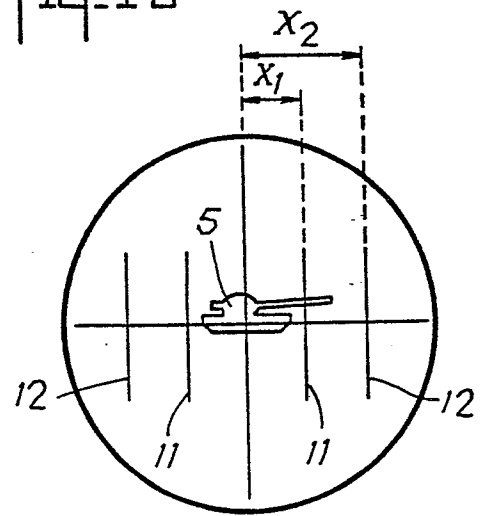


Fig. 1c

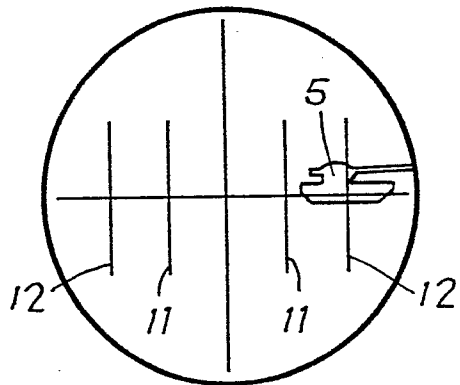


Fig. 1d

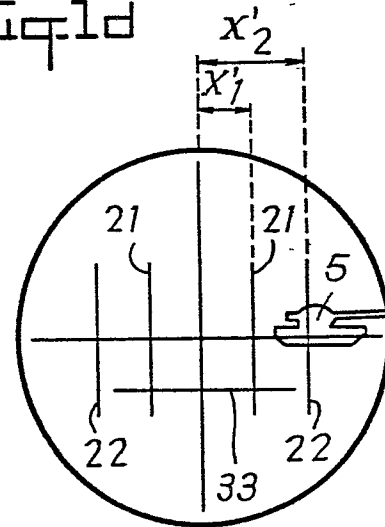
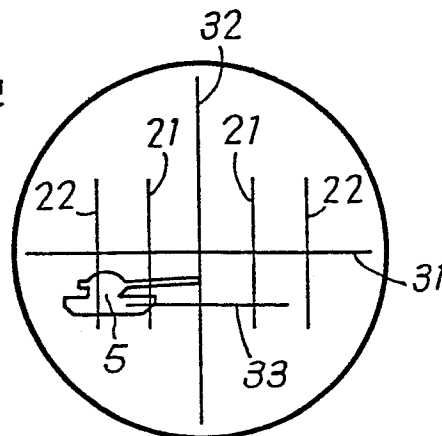
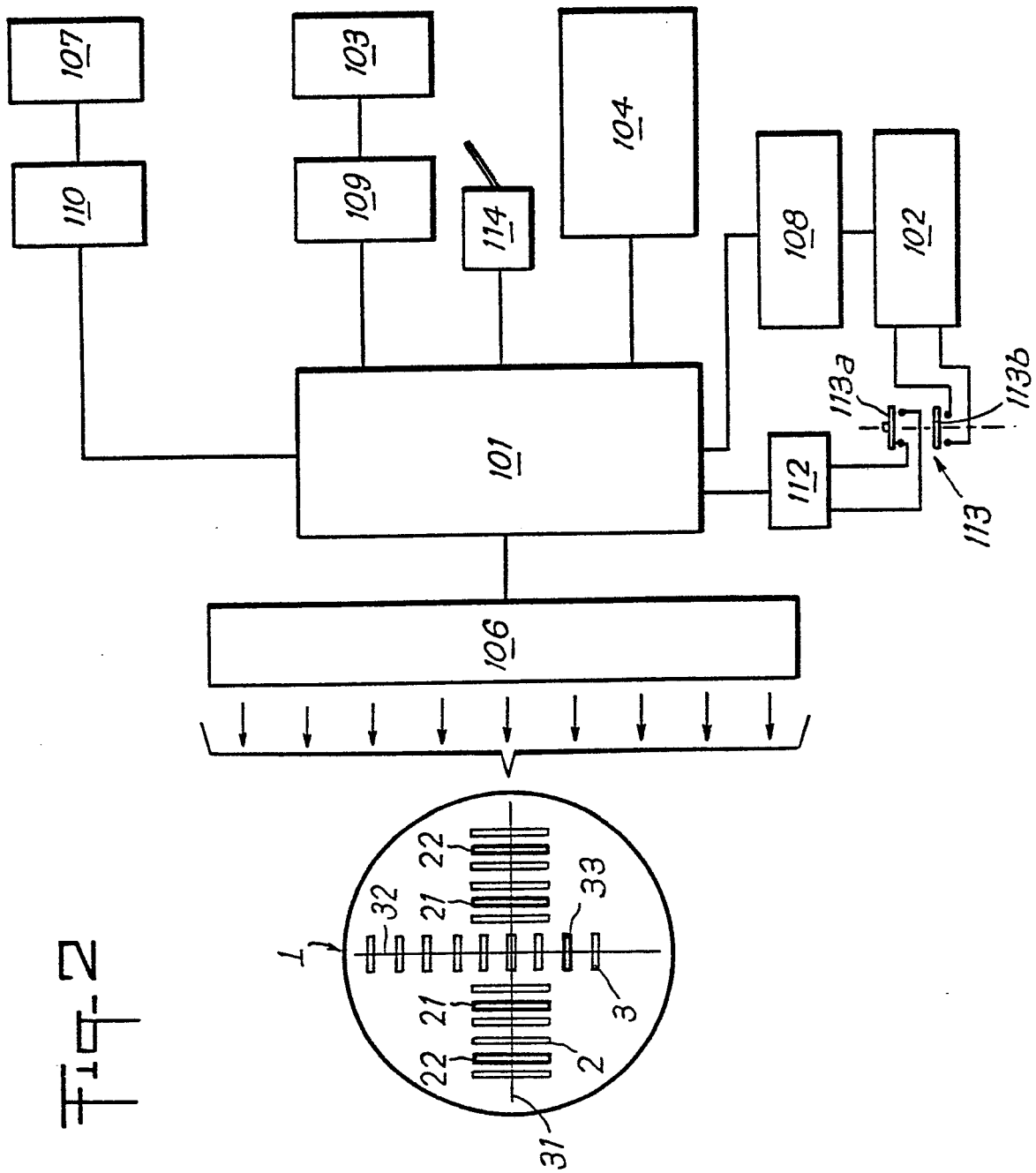


Fig. 1e





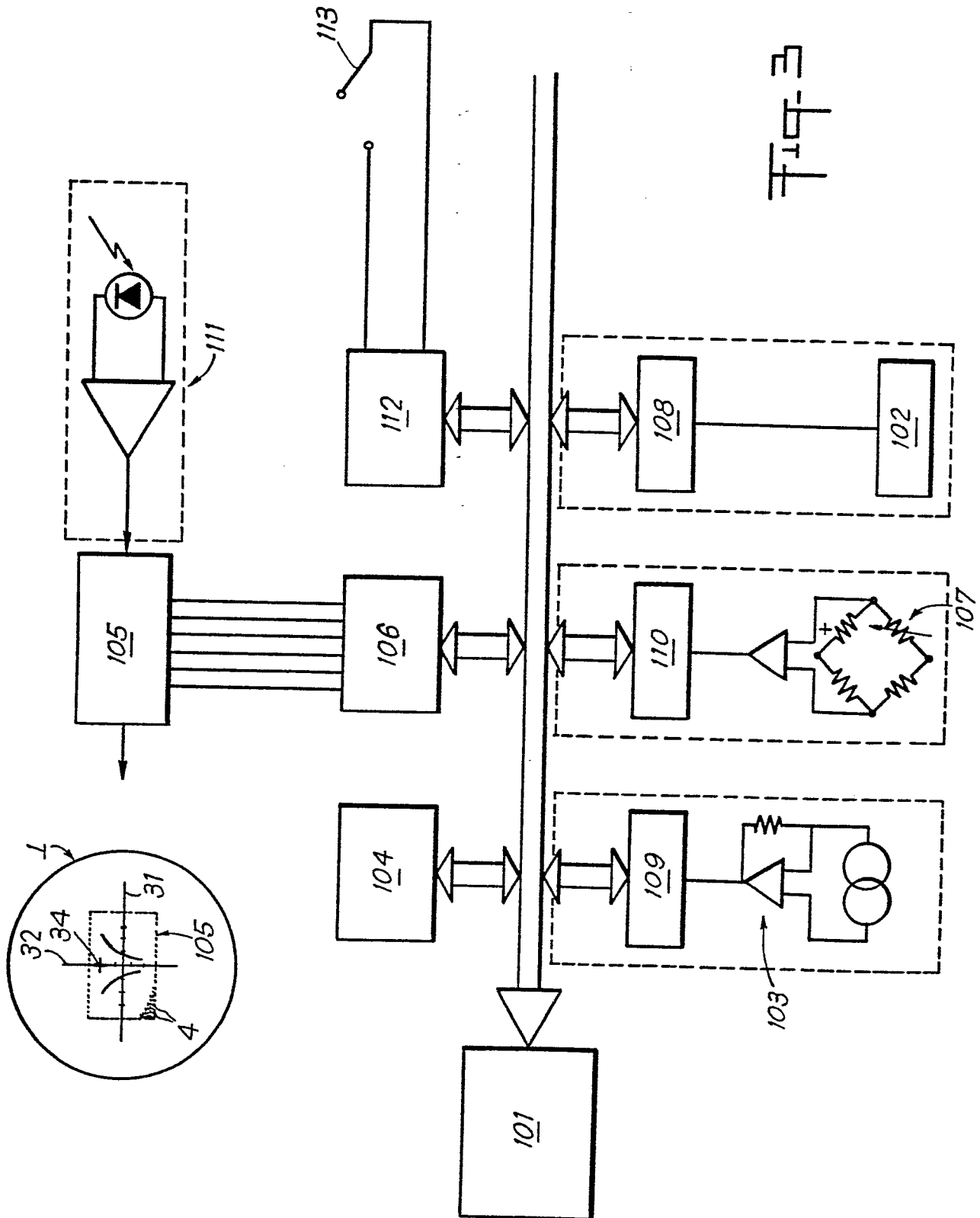
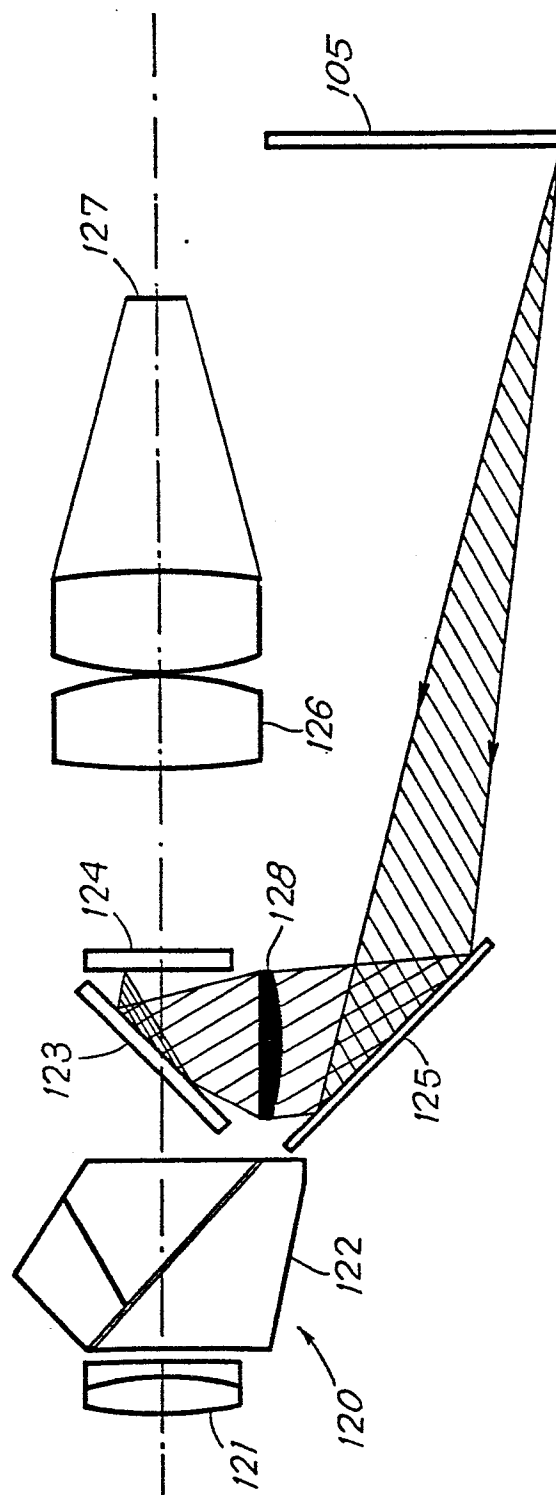


Fig-3

Fig. 4



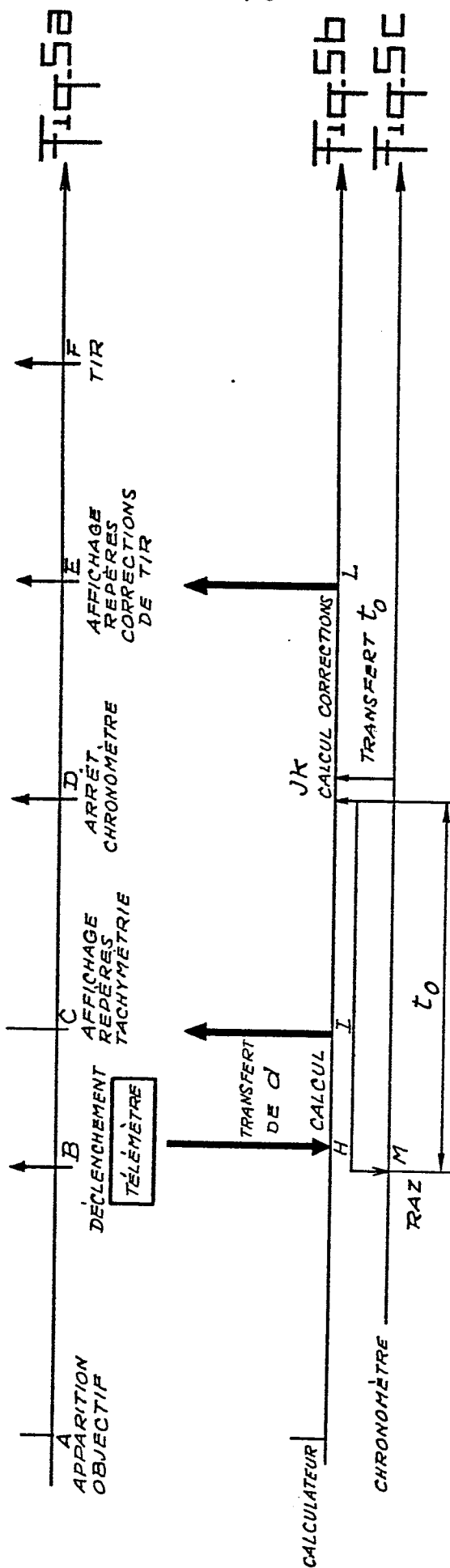


Fig. 6a

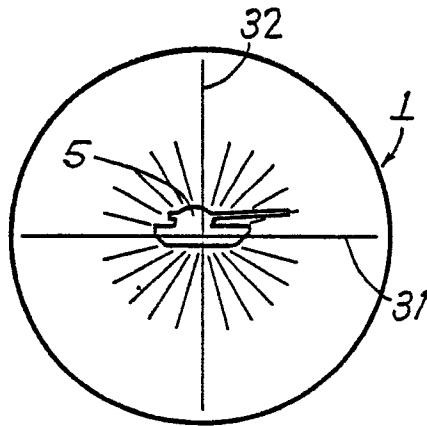


Fig. 6b

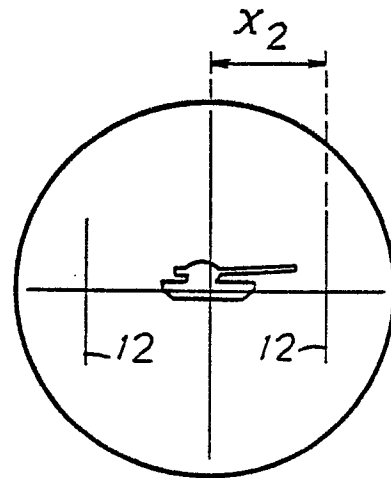


Fig. 6c

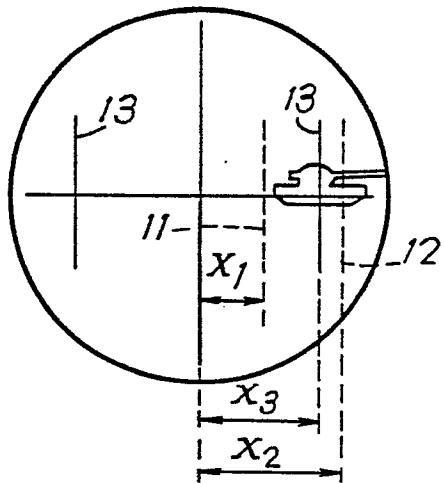


Fig. 6d

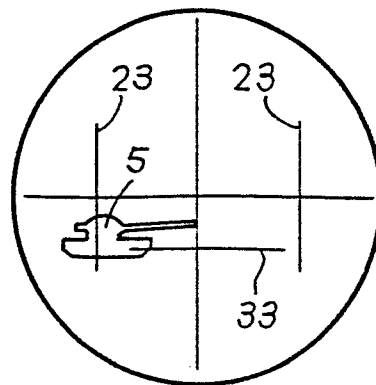
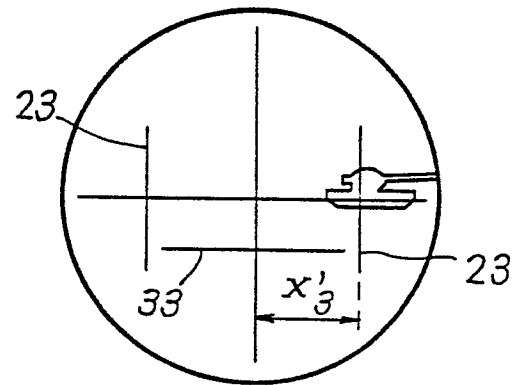


Fig. 6e

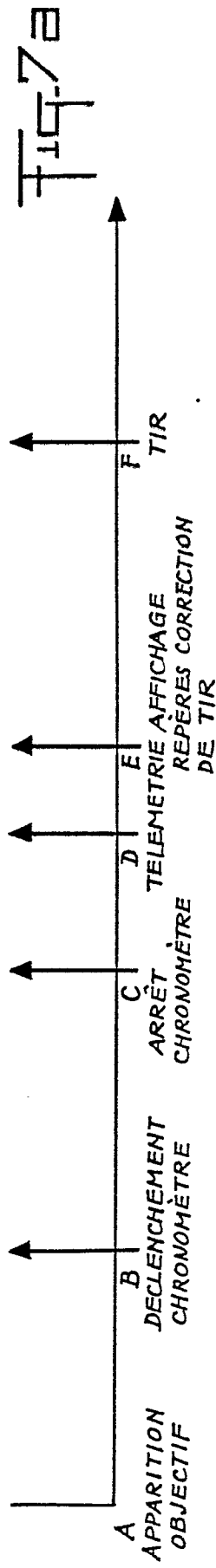


Fig. 7a

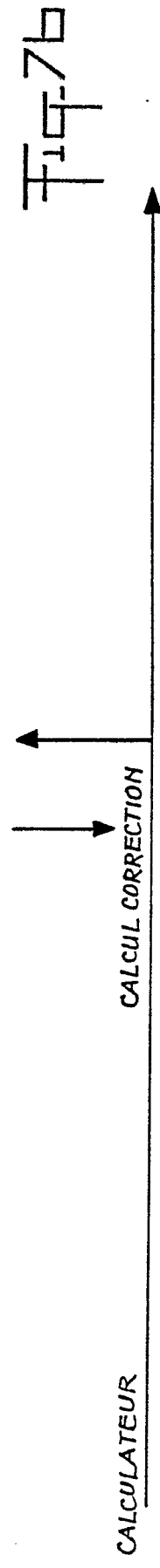


Fig. 7b

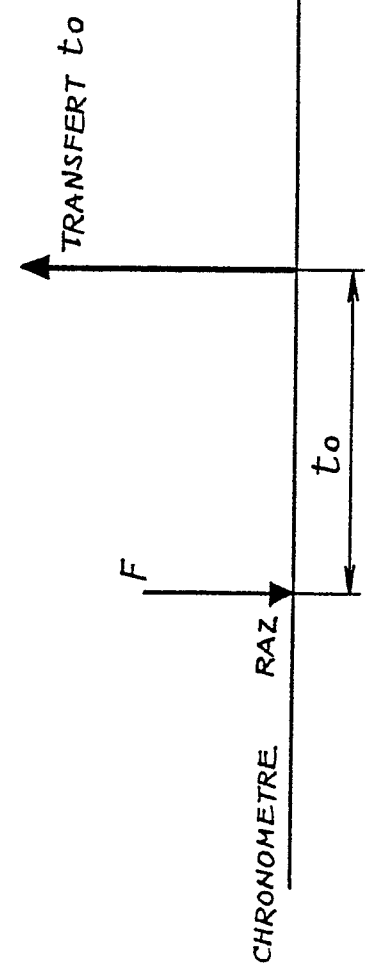


Fig. 7c

Fig. 8a

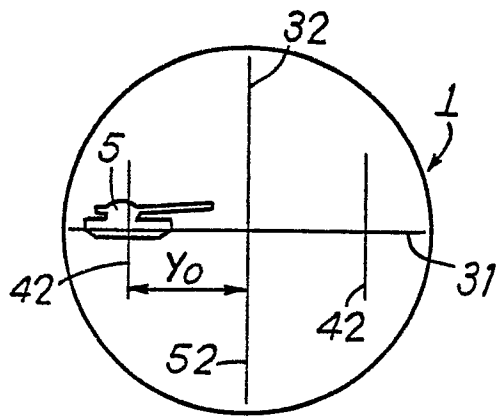


Fig. 8b

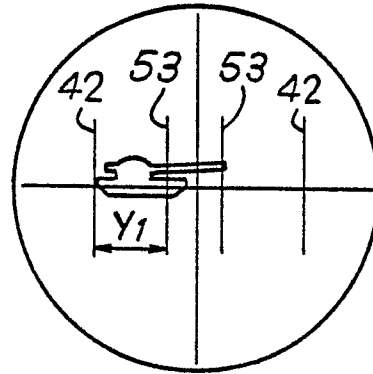


Fig. 8c

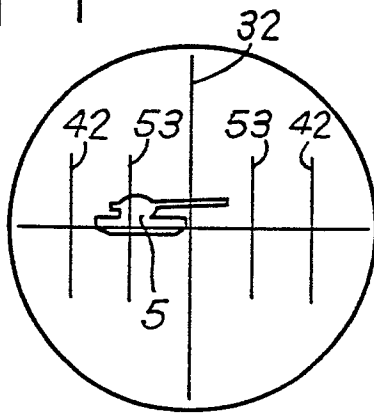


Fig. 8d

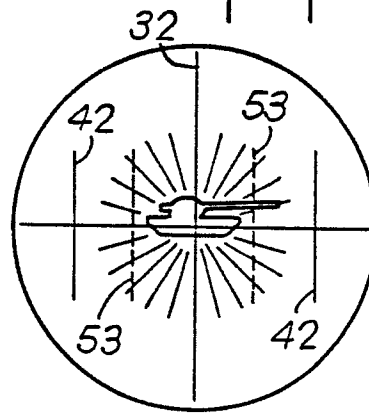


Fig. 8e

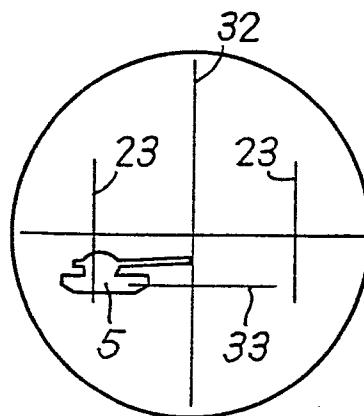


Fig. 9a

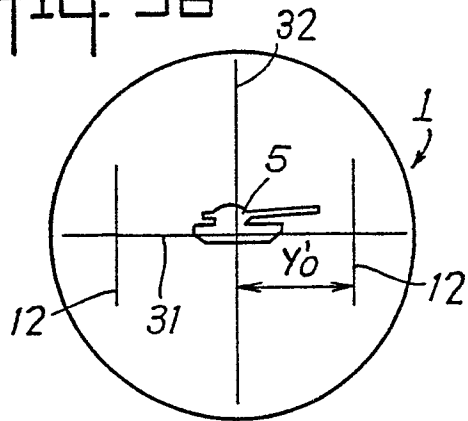


Fig. 9b

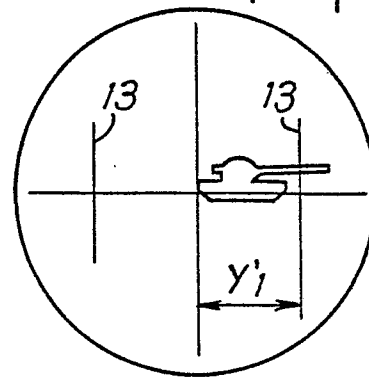


Fig. 9c

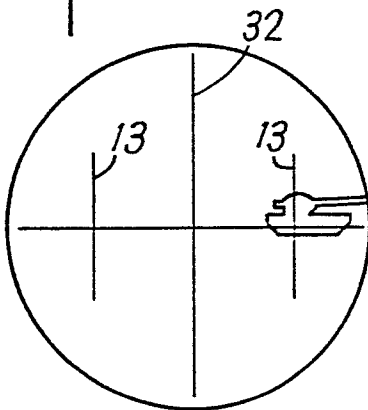


Fig. 9d

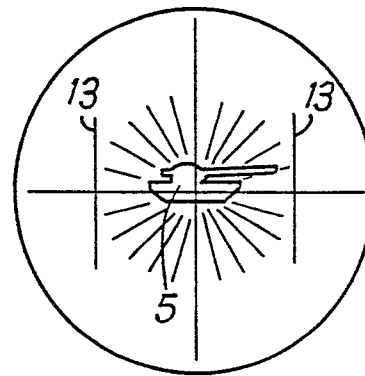


Fig. 9e

