



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.05.2007 Bulletin 2007/22

(51) Int Cl.:
F41G 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06291519.4**

(22) Date de dépôt: **27.09.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeurs:
• **Brisset, Yannick**
18000 Bourges (FR)
• **Varlet, Dominique**
18340 Soye en Septaine (FR)

(30) Priorité: **05.10.2005 FR 0510249**

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

(71) Demandeur: **NEXTER Systems**
42328 Roanne (FR)

(54) **Dispositif d'aide au positionnement d'un système d'artillerie**

(57) L'invention a pour objet un dispositif d'aide au positionnement d'un système d'artillerie (1) sur un terrain d'opérations. Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte un calculateur de positionnement (23) couplé à une interface Homme machine (28), et au moins un capteur (14,15) de l'orientation du tube de l'artillerie ainsi qu'un moyen de saisie (19) ou de réception (21) d'un ordre de

positionnement, l'interface Homme Machine (28) comportant une icône fixe (29) figurant l'orientation du tube de l'artillerie, et au moins un repère de positionnement (31) localisant l'orientation souhaitée pour le tube à l'issue du positionnement, les moyens de calcul faisant automatiquement déplacer le repère de positionnement (31) par rapport à l'icône fixe (29) en liaison avec la modification apportée à l'orientation du tube de l'artillerie.

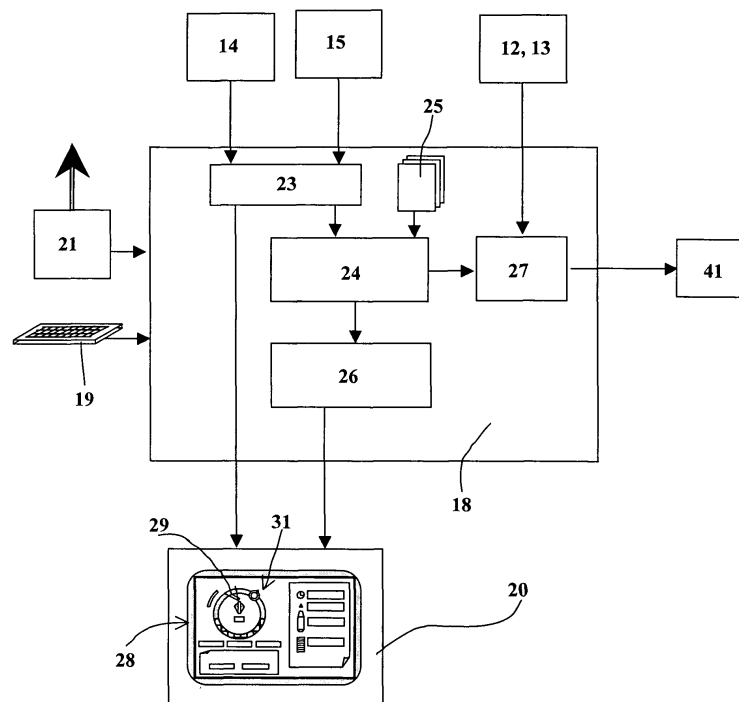


Fig. 3

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs permettant de faciliter le positionnement sur le terrain d'un système d'artillerie.

[0002] Les artilleries reçoivent généralement un ordre de tir qui précise les coordonnées de l'objectif à traiter ainsi que la nature du tir à réaliser (nombre et type d'obus à employer).

[0003] A partir de cet ordre de tir le chef de pièce oriente l'artillerie en direction de l'objectif et un calculateur de tir détermine alors les angles de site et de gisement à donner au tube de l'artillerie pour traiter l'objectif.

[0004] L'orientation de l'artillerie est une manoeuvre complexe qui nécessite de connaître de façon précise l'orientation du tube par rapport au terrain et par rapport à la zone où se trouve l'objectif. Cette orientation est généralement déduite des informations données par une centrale inertielle (ou des gyromètres) embarqués sur le véhicule et couplés à un récepteur GPS. Le GPS permet de déterminer la localisation du véhicule sur le terrain et la centrale permet de connaître l'orientation du véhicule.

[0005] Les résultats des mesures de la centrale inertielle et du GPS sont habituellement couplés à une carte représentant le terrain. La lecture d'une telle restitution est relativement complexe et ne facilite pas la mise en place rapide de l'artillerie avec la position souhaitée.

[0006] L'invention a pour but de fournir des moyens permettant de faciliter une mise en place rapide d'une artillerie sur un terrain d'opération.

[0007] Par ailleurs l'invention permet de donner une information sur l'ordre de tir reçu ce qui facilite la conduite des opérations par le chef de pièce.

[0008] L'invention est plus particulièrement adaptée à une mise en oeuvre à partir d'une artillerie montée sur un véhicule, par exemple un automoteur ou une artillerie portée par camion. En effet, les capacités de mobilité du véhicule facilitent un positionnement rapide du système avec une orientation donnée.

[0009] Le dispositif selon l'invention apporte alors une aide permettant une mise en batterie rapide et précise ce qui facilite un traitement rapide de l'objectif avec une durée de maintien dans une position donnée réduite au minimum.

[0010] Ainsi, l'invention a pour objet un dispositif d'aide au positionnement d'un système d'artillerie sur un terrain d'opérations, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un calculateur de positionnement couplé à une interface Homme machine, et au moins un capteur de l'orientation du tube de l'artillerie ainsi qu'un moyen de saisie ou de réception d'un ordre de positionnement, l'interface Homme Machine comportant une icône fixe figurant l'orientation du tube de l'artillerie, et au moins un repère de positionnement localisant l'orientation souhaitée pour le tube à l'issue du positionnement, les moyens de calcul faisant automatiquement déplacer le repère de positionnement par rapport à l'icône fixe en liaison avec une modification apportée à l'orientation du tube de l'artillerie.

[0011] Suivant un mode particulier de réalisation, l'interface Homme Machine pourra comporter un arc ou une portion d'arc entourant l'icône, cet arc portant le repère de positionnement localisant l'orientation souhaitée pour le tube à l'issue du positionnement.

[0012] Le repère de positionnement porté par l'arc pourra comporter une indication chiffrée de l'orientation angulaire souhaitée pour le tube.

[0013] L'interface Homme Machine pourra porter une indication chiffrée de l'orientation angulaire réelle du tube, indication disposée à proximité de l'icône fixe.

[0014] L'artillerie pourra être solidaire d'un véhicule et posséder des capacités de positionnement en site et en gisement du tube par rapport à ce véhicule, le calculateur de positionnement sera alors couplé à un calculateur de tir déterminant en fonction des coordonnées de l'objectif et de celles de l'artillerie quelles sont les orientations à donner au tube en site et en gisement pour traiter l'objectif.

[0015] L'interface Homme Machine pourra comporter de part et d'autre de l'icône fixe au moins un secteur angulaire coloré délimité par les orientations extrêmes qu'il est possible de donner au tube de part et d'autre de l'orientation nominale.

[0016] La couleur du secteur angulaire pourra alors changer lorsque le repère de positionnement figurant l'orientation souhaitée se trouvera en regard du secteur angulaire, ce qui signifiera que le tir est possible.

[0017] Selon un autre mode de réalisation, l'arc pourra comporter au moins deux zones de couleurs différentes, l'une figurant les zones de tir possible et l'autre les zones de tir interdit, la localisation de ces zones étant paramétrable à l'aide d'une interface de saisie.

[0018] L'interface Homme Machine pourra permettre de visualiser la localisation angulaire par rapport à l'icône d'au moins un masque et/ou réceptacle de tir, les caractéristiques géométriques du masque de tir et/ou du réceptacle de tir étant accessibles par un ou plusieurs écrans spécifiques.

[0019] L'interface Homme Machine pourra permettre de visualiser sur le même écran que l'icône et le repère de positionnement un abrégé de l'ordre de tir en cours d'exécution, abrégé donnant notamment : le type de fusée, de projectile et de charge à utiliser.

[0020] Le calculateur pourra avantageusement comporter un écran tactile permettant la visualisation de l'interface Homme Machine et donnant accès aux différents menus de saisie ou de visualisation.

[0021] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement un système d'artillerie équipé du dispositif selon l'invention,
- la figure 2 est un dessin montrant en vue de dessus une artillerie sur le terrain et précisant les différents angles utilisés pour définir le positionnement d'une

- artillerie,
- la figure 3 est un schéma bloc montrant l'architecture fonctionnelle du dispositif selon l'invention,
- les figures 4a et 4b représentent un mode de réalisation d'une interface homme machine du dispositif selon l'invention,
- la figure 5 montre un autre mode de réalisation d'une interface homme machine du dispositif selon l'invention.

[0022] La figure 1 montre un système d'artillerie 1 comprenant une artillerie 3 montée sur un véhicule 2. L'artillerie est représentée ici très schématiquement. Elle comprend un tube 4 solidaire d'un berceau 5 lui-même monté pivotant en site sur des tourillons 6 solidaires d'une fourche 7.

[0023] La fourche 7 est montée pivotante en gisement par rapport à un socle 8 porté par le véhicule 2. Un stabilisateur arrière 9 permet d'ancrer le système au sol. Il comporte au moins une lame 10 portée par un bras 11 à longueur réglable (par exemple un vérin hydraulique). Le bras 11 est articulé par rapport au socle 8. On prévoit de préférence un bras de chaque côté du véhicule.

[0024] Une telle architecture est bien connue et il n'est pas nécessaire de la décrire plus en détails.

[0025] Le système selon l'invention comporte également au moins un capteur de l'orientation du tube 4 de l'artillerie. Il comprend ainsi un capteur angulaire 12 de l'orientation du tube en site ainsi qu'un capteur angulaire 13 de l'orientation du tube en gisement. Ces capteurs seront par exemples des codeurs incrémentaux couplés aux motorisations (non représentées) assurant le pivotement en site ou en gisement.

[0026] Ils permettent de connaître l'orientation du tube 4 par rapport au véhicule 2 et permettent ainsi d'asservir le positionnement en site et en gisement du tube.

[0027] Les capteurs de l'orientation du tube de l'artillerie comportent également des moyens permettant de situer le véhicule 2 par rapport à un repère terrestre. Ces moyens comprennent un système de positionnement par satellites 15 (GPS ou "Global Positioning System") couplé à une centrale inertielle 14, ou à au moins un gyromètre permettant de mesurer un pivotement du véhicule par rapport à un axe vertical.

[0028] On maîtrise ainsi complètement l'orientation du véhicule sur le terrain. Il est alors possible à l'aide d'algorithmes classiques de positionner sur le terrain le véhicule lui-même et un objectif dont on connaît les coordonnées. Les gyromètres de la centrale inertielle permettent par ailleurs de connaître l'orientation angulaire du véhicule par rapport à sa position donnée par le GPS, donc de connaître l'orientation nominale du tube 4 de l'artillerie 3 par rapport à l'objectif. On entend par orientation nominale pour le tube de l'artillerie celle qu'il a en position de roulage du véhicule 2, orienté dans le sens d'avance du véhicule sur le terrain.

[0029] Les capteurs 12, 13, 14 et 15 sont tous reliés à un calculateur 18 qui est représenté ici schématiquement

par un micro ordinateur mais qui est concrètement réalisé sous la forme d'un coffret électronique solidaire du véhicule et relié à un clavier 19 et à un écran 20.

[0030] Le calculateur 18 est également relié à un récepteur radio 21 qui reçoit des ordres de positionnement de l'artillerie émis par un poste de commandement distant 22.

[0031] La figure 2 montre en vue de dessus le véhicule 2 portant le tube 4 tel qu'il est orienté en position nominale. La direction 16 figure alors l'orientation nominale du tube. On a représenté autour du véhicule 2 un cercle figurant les localisations angulaires possibles pour le tube 4 de l'artillerie ou pour un objectif. La direction 17 pourra par exemple être une orientation souhaitée pour le tube de l'artillerie pour atteindre un objectif Z donné.

[0032] Dans le domaine de l'artillerie il est classique de représenter les angles en millièmes. Un cercle complet de 360° correspond à un angle de 6400 millièmes. Un millième correspond donc à environ 0,056 degré. Dans un repère terrestre fixe centré sur le véhicule 2, la position nominale du tube 4 est ici orientée à 1600 millièmes par rapport à une origine des angles O disposée à gauche du véhicule 2.

[0033] La figure 3 montre d'une façon plus précise l'organisation fonctionnelle du calculateur 18. Celui ci comprend un microprocesseur relié à des mémoires ou registres dans lesquelles sont incorporés les logiciels et algorithmes permettant le traitement des informations relatives au tir.

[0034] Concrètement le calculateur 18 comprendra une partie calculateur de positionnement 23 qui utilisera les informations fournies par le capteur de positionnement par satellite (GPS) 15 et la centrale inertielle (ou le gyromètre) 14 pour positionner et orienter dans un repère terrestre fixe le véhicule portant son tube 4 orienté de façon nominale.

[0035] Les coordonnées du repère terrestre fixe choisi auront été préprogrammées avant la mission ou seront reçues par l'intermédiaire du récepteur 21.

[0036] Ces calculs de positionnement et d'orientation sont classiques pour l'Homme du Métier.

[0037] Le calculateur 18 comporte également une partie calculateur de tir ou calculateur balistique 24. Ce calculateur de tir détermine les angles de site et de gisement à donner au tube 4 pour traiter l'objectif.

[0038] Cette détermination est faite à partir :

- des coordonnées de l'objectif (reçues via le récepteur 21 ou introduites manuellement à l'aide du clavier 19),
- des tables de tir 25 conservées en mémoires et
- des coordonnées et de l'orientation de l'artillerie fournies par le calculateur de positionnement 23.

[0039] Les angles de site et de gisement pourront être utilisés par une équipe de tir pour positionner le tube manuellement mais d'une façon préférée ils seront utilisés par un boîtier de commande de pièce 27 qui com-

mandera automatiquement les motorisations 41 assurant les positionnements en site et en gisement souhaités à partir des consignes fournies par le calculateur et des valeurs réelles fournies par les capteurs de positionnement 12 et 13.

[0040] Le calculateur 18 comporte enfin un module 26 de génération d'une interface homme machine 28 qui s'affichera d'une façon dynamique sur l'écran 20. Ce module utilise les données de positionnement et d'orientation du tube fournies par le calculateur de positionnement 23 ainsi que les données de tir fournies par le calculateur de tir 24 (coordonnées de l'objectif, angles de site et gisement calculés).

[0041] Avantageusement l'écran 20 pourra être un écran tactile ce qui permettra de rentrer les commandes directement sur l'écran et dispensera de l'usage du clavier 19.

[0042] Les figures 4a et 4b montrent un premier mode de réalisation d'un interface homme machine (ou IHM) 28 selon l'invention.

[0043] L'IHM 28 comporte une icône fixe 29 figurant et matérialisant l'orientation du tube de l'artillerie.

[0044] Cette icône 29 est entourée (au moins partiellement) par un arc de cercle 30 qui est mobile angulairement autour de l'icône. Le pivotement de cet arc est commandé par le module 26 du calculateur en liaison avec une modification de l'orientation nominale 16 de l'artillerie.

[0045] La modification de l'orientation nominale 16 de l'artillerie est provoquée par la manoeuvre du véhicule 2 sur le terrain. Elle est détectée par les moyens de positionnement 14 et 15 et plus particulièrement par la centrale inertielle (ou le gyromètre) 14.

[0046] L'arc 30 et l'icône 29 schématisent ainsi un repère lié au véhicule tel qu'il a été représenté à la figure 2.

[0047] Conformément à l'invention le calculateur de tir 24 couplé au module 26 va commander l'affichage sur l'arc de cercle 30 d'un repère de positionnement 31 (ici un petit triangle de couleur) qui localise l'orientation souhaitée pour le tube 4 à l'issue du positionnement.

[0048] Ce repère de positionnement 31 schématise ainsi l'axe 17 tel qu'il a été représenté à la figure 2.

[0049] Suivant une caractéristique essentielle de l'invention l'affichage de l'orientation souhaitée est dynamique c'est à dire que le repère de positionnement 31 va se déplacer dès que l'opérateur va manoeuvrer le véhicule pour le positionner sur le terrain.

[0050] On voit ainsi à la figure 4b que le repère de positionnement a pivoté dans le sens contraire des aiguilles d'une montre pour se rapprocher de l'orientation nominale du tube 16.

[0051] Avec l'invention on a ainsi choisi de faire pivoter sur l'IHM la représentation de l'objectif 31 plutôt que celle 29 de l'artillerie. Un tel choix facilite la lecture de l'information relative au positionnement. En effet les données de cible se trouvent ainsi systématiquement positionnées dans un repère lié au véhicule et cela quelle que soit l'orientation de celui ci sur le terrain.

[0052] Une telle disposition permet à l'utilisateur de se représenter plus facilement où se trouve son objectif par rapport à son véhicule et lui permet de déterminer intuitivement quelle manoeuvre il doit effectuer pour obtenir l'alignement souhaité.

[0053] Ainsi lorsqu'un objectif se trouve (comme représenté) à droite de l'axe nominal 16 il faut diriger le véhicule sur le terrain vers la droite pour l'aligner avec l'objectif.

[0054] On pourra avantageusement prévoir au voisinage du repère de positionnement 31 une indication chiffrée donnant en millièmes par rapport à un repère fixe l'orientation angulaire souhaitée pour l'artillerie (information qui est transmise par le poste de commandement de tir et qui est utilisée pour les différents calculs). Cette indication est donnée ici dans un cercle 32 disposé sur l'arc de cercle 30 et elle pivote avec le repère de positionnement 31 (voir figure 4b).

[0055] On pourra également prévoir une indication chiffrée de l'orientation angulaire réelle de l'artillerie. Cette indication figure ici sur une étiquette 33 disposée en dessous de l'icône fixe 29.

[0056] Les indications chiffrées se modifieront bien entendu en fonction des mouvements du véhicule 2 sur le terrain. On remarque ainsi sur les figures 4a, 4b que l'indication figurant dans le cercle 32 (1485 millièmes) ne change pas puisqu'il s'agit de l'orientation de l'objectif dans le repère fixe, alors que celle de l'étiquette 33 se modifie et passe de 1200 millièmes sur la figure 4a à 1480 millièmes sur la figure 4b, ce qui signifie que l'orientation nominale de l'artillerie a été modifiée et qu'elle n'est plus qu'à 5 millièmes de celle de l'objectif.

[0057] Suivant une autre caractéristique de l'invention le calculateur de tir 24 est programmé de façon à pouvoir déterminer en fonction des coordonnées de l'objectif et de celles du véhicule portant l'artillerie quelles sont les orientations extrêmes du tube 4 de part et d'autre de son orientation nominale à partir desquelles il est possible de traiter l'objectif.

[0058] L'algorithme permettant un tel calcul est aisé à établir compte tenu de la connaissance des capacités maximales de positionnement en site et en gisement de l'artillerie 3 par rapport au véhicule 2 lui-même (amplitudes maximales possibles pour les déplacements du tube 4 en site et en gisement par rapport au véhicule).

[0059] Concrètement il suffit de déterminer simplement les orientations extrêmes en site de part et d'autre de l'orientation nominale 16 du tube. On tiendra compte des contraintes de positionnement liées à un emplacement particulier de l'artillerie qui viendrait limiter les déplacements (présence de murs ou de bâtiments par exemple).

[0060] Conformément à une autre caractéristique de l'invention on fera donc apparaître de part et d'autre de l'icône 29 fixe au moins un secteur angulaire 34 coloré qui sera délimité par les orientations extrêmes possibles pour l'artillerie de part et d'autre de l'orientation nominale 16.

[0061] Ce secteur 34 figure donc au niveau de l'IHM 28 les zones dans lesquelles le tir est possible pour atteindre l'objectif de tir 31 associé à l'ordre de positionnement.

[0062] Le module IHM 26 du calculateur 18 sera programmé de telle sorte que la couleur du secteur 34 change lorsque l'objectif de tir 31 se trouve en regard du secteur 34, donc dans une zone où le tir est possible (après bien entendu le positionnement en site et gisement du tube par rapport au véhicule fixe).

[0063] On voit par exemple à la figure 4a que le secteur 34 a un fond quadrillé (qui correspond par exemple à une couleur rouge) signifiant que le tir est impossible.

[0064] A la figure 4b le secteur 34 a changé de couleur il a un fond grisé (qui correspond par exemple à une couleur verte) et qui signifie que le tir est possible.

[0065] En effet la nouvelle orientation du système est telle que l'écart entre la position nominale réelle du tube 4 (1480 millièmes) et l'orientation souhaitée (1485 millièmes) est suffisamment petit pour que les motorisations de pointage en site et gisement de l'artillerie puissent déplacer le tube 4 par rapport au véhicule 2 pour aligner le tube 4 avec l'objectif et assurer son traitement.

[0066] Bien entendu on pourra prévoir un écran de saisie particulier permettant de paramétrer manuellement les dimensions du secteur 34 en fonction de contraintes du terrain.

[0067] Avantagusement on associera le changement de couleur à la levée d'une autorisation de tir au niveau du calculateur 18. On pourra ainsi prévoir une interdiction de la poursuite du processus de tir tant que le repère de positionnement 31 ne se trouve pas en regard du secteur 34.

[0068] L'invention facilite ainsi encore la mise en position rapide de l'artillerie sur le terrain. En effet il n'est pas nécessaire d'obtenir une coïncidence exacte entre la direction nominale réelle et la direction souhaitée. L'IHM permet de détecter très vite le changement de couleur qui signifie que le tir est possible (après positionnement motorisé du tube seul).

[0069] Suivant une autre caractéristique de l'invention on pourra faire apparaître au niveau de l'IHM d'autres informations relatives aux contraintes de tir.

[0070] On remarque ainsi sur les figures 4a, 4b que l'arc pivotant 30 comporte deux zones 30a et 30b de couleurs différentes.

[0071] La zone 30a représente la zone dans laquelle le tir est possible. La zone 30b figure la zone dans laquelle le tir est interdit.

[0072] Ainsi il ne sera possible de traiter que les objectifs qui se trouveront en regard de la zone 30a.

[0073] La localisation géométrique de ces zones est introduite dans le calculateur de tir 24 à l'aide d'une interface de saisie appropriée. Les zones sont définies par les angles en millièmes de leurs limites extrêmes.

[0074] L'écran de saisie de ces paramètres de zone n'est pas représenté sur les figures. Avantagusement on aura accès à cet écran de saisie à partir d'un appui

sur la touche "Limites sécurité" 35 qui est visible sur l'IHM 28. L'appui sur l'écran est facilité par l'emploi d'un écran 20 tactile (ce qui évite le recours à une souris).

[0075] Selon une autre caractéristique de l'invention on pourra prévoir au niveau de l'IHM 28 la visualisation de la localisation angulaire d'au moins un masque de tir 36.

[0076] D'une façon classique, dans le domaine de l'artillerie, un masque de tir est une contrainte géométrique du terrain dont les caractéristiques sont saisies par le chef de tir avant la manoeuvre. Un masque peut être un bâtiment, une colline ou tout autre élément du paysage qui va imposer par exemple un angle de gisement minimum pour qu'il soit possible d'atteindre un objectif disposé derrière le masque.

[0077] Pour éviter d'alourdir la lisibilité de l'IHM 28 on se contentera de faire apparaître uniquement les limites angulaires du masque 36 qui sera donc figuré comme un simple segment d'arc coloré, parallèle à l'arc 30.

[0078] Toutes les autres caractéristiques du masque qui conduisent à un paramétrage particulier du tir seront introduites au niveau d'une fiche informatique particulière qui sera mise en mémoire dans le calculateur 18 et qui sera saisie ou consultée à partir d'une interface particulière non représentée. On pourra avoir accès à l'écran de consultation ou saisie des caractéristiques du masque par un appui sur la touche "Masque" 37.

[0079] Il est enfin possible de définir plusieurs réceptacles possibles pour le tir, c'est à dire plusieurs cibles potentielles à traiter.

[0080] Les caractéristiques de chaque cible ou réceptacle de tir seront saisies et mémorisées sous la forme d'ordre de tirs tout comme celles de l'objectif 31.

[0081] On pourra ainsi faire apparaître sur l'IHM 28 plusieurs réceptacles 31a, 31b. Cependant, pour améliorer la lisibilité, seul l'objectif faisant l'objet de l'ordre de tir en cours de traitement apparaîtra avec le cercle 32 précisant sa localisation chiffrée en millièmes.

[0082] Les autres réceptacles mémorisés n'apparaîtront sur l'IHM 28 que sous la forme de petit triangles 31a, 31b de couleurs éventuellement différentes.

[0083] Un appui sur la touche "réceptacle" 38 donnera accès à un autre écran (non représenté) donnant la liste des différents réceptacles mémorisés dans le calculateur de tir 18 avec leurs caractéristiques géométriques.

[0084] Cet écran permettra également de créer ou modifier un réceptacle et de paramétrer l'ordre de traitement des différents tirs.

[0085] En comparant les figures 4a et 4b on remarque que le déplacement du véhicule 2 sur le terrain entraîne non seulement le déplacement du repère de positionnement 31 de l'objectif mais aussi le déplacement angulaire des masques 36, des limites entre les zones 30a et 30b et des réceptacles 31a, 31b.

[0086] En effet l'IHM donne toujours une représentation dynamique des données dans le repère lié au véhicule. Le calculateur 18 assure donc une mise à jour instantanée des positionnements relatifs des éléments de

terrain dont les coordonnées absolues sont connues.

[0087] La figure 5 montre un autre mode de réalisation de l'invention qui perfectionne le précédent.

[0088] Suivant ce mode de réalisation, l'IHM 28 comporte toujours l'icône 29 avec le cercle 30 et les localisations 31 de l'objectif à traiter. Les touches 35, 37 et 38 d'accès aux caractéristiques du masque, du réceptacle et des limites de sécurité sont toujours présentes.

[0089] Ce mode diffère du précédent en ce que l'IHM présente aussi, en partie droite de l'écran, un abrégé ou résumé 39 de l'ordre de tir reçu qui est en cours d'exécution.

[0090] Cet ordre de tir a été par exemple reçu par l'intermédiaire du récepteur radio 21 et il est bien entendu mémorisé dans le calculateur 18.

[0091] L'ordre de tir comprendra par exemple : un numéro de référence, l'indication de l'heure de tir prévue (39a), le type de fusée à utiliser (39b), le type d'obus à utiliser (39c) et le type de charge à employer (39d) (notamment le nombre d'incréments nécessaires).

[0092] L'intérêt de cette variante est de permettre au chef de pièce de donner ses ordres de préparation du tir directement à partir de l'écran de contrôle de sa position. Il n'est donc plus nécessaire de naviguer à travers des écrans multiples pour savoir ce qui doit être accompli et les opérations sont conduites plus vite.

[0093] On pourra avantageusement prévoir sur l'IHM un onglet 40 donnant les valeurs des angles de site (40a) et de gisement (40b) calculés par le calculateur de tir 24 en fonction du positionnement réel 4 du tube de l'artillerie et des coordonnées de l'objectif.

[0094] Cet onglet sera un simple rappel des pointages qui seront réalisés automatiquement par le système. Pour un système d'artillerie plus simple l'onglet 40 permettra au chef de pièce de donner ses ordres de pointage à son équipe.

[0095] A titre de variante il est possible de modifier les formes des icônes et des éléments mobiles de l'IHM. Ce qui est essentiel c'est d'avoir à sa disposition au moins deux repères: un repère fixe représentant l'artillerie sur le terrain, et un repère de positionnement mobile représentant l'objectif avec sa localisation angulaire donnée dans un repère lié au véhicule, le repère de positionnement mobile se déplaçant en fonction des mouvements donnés au véhicule lors de son positionnement sur le terrain.

Revendications

1. Dispositif d'aide au positionnement d'un système d'artillerie (1) sur un terrain d'opérations, dispositif **caractérisé en ce qu'il** comporte un calculateur de positionnement (23) couplé à une interface Homme machine (28), et au moins un capteur (14,15) de l'orientation du tube (4) de l'artillerie ainsi qu'un moyen de saisie (19) ou de réception (21) d'un ordre de positionnement, l'interface Homme Machine (28)

comportant une icône fixe (29) figurant l'orientation du tube de l'artillerie, et au moins un repère de positionnement (31,32) localisant l'orientation souhaitée pour le tube à l'issue du positionnement, les moyens de calcul faisant automatiquement déplacer le repère de positionnement (31) par rapport à l'icône fixe (29) en liaison avec une modification apportée à l'orientation du tube (4) de l'artillerie.

2. Dispositif d'aide au positionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'interface Homme Machine (28) comporte un arc (30) ou une portion d'arc entourant l'icône (29), cet arc portant le repère de positionnement (31,32) localisant l'orientation souhaitée pour le tube (4) à l'issue du positionnement.

3. Dispositif d'aide au positionnement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le repère de positionnement (32) porté par l'arc comporte une indication chiffrée de l'orientation angulaire souhaitée pour le tube (4).

4. Dispositif d'aide au positionnement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'interface Homme Machine (28) porte une indication chiffrée de l'orientation angulaire réelle du tube (4), indication disposée à proximité de l'icône fixe (29).

5. Dispositif d'aide au positionnement selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'artillerie (3) est solidaire d'un véhicule (2) et possède des capacités de positionnement en site et en gisement du tube (4) par rapport à ce véhicule, le calculateur de positionnement (23) étant par ailleurs couplé à un calculateur de tir (24) et déterminant en fonction des coordonnées de l'objectif et de celles de l'artillerie quelles sont les orientations à donner au tube (4) en site et en gisement pour traiter l'objectif.

6. Dispositif d'aide au positionnement selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'interface Homme Machine (28) comporte de part et d'autre de l'icône fixe (29) au moins un secteur angulaire coloré (34) délimité par les orientations extrêmes qu'il est possible de donner au tube (4) de part et d'autre de l'orientation nominale.

7. Dispositif d'aide au positionnement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la couleur du secteur angulaire (34) change lorsque le repère de positionnement (31) figurant l'orientation souhaitée se trouve en regard du secteur angulaire (34), ce qui signifie que le tir est possible.

8. Dispositif d'aide au positionnement selon une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** l'arc (30) comporte au moins deux zones (30a,30b) de

couleurs différentes, l'une (30a) figurant les zones de tir possible et l'autre (30b) les zones de tir interdit, la localisation de ces zones étant paramétrable à l'aide d'une interface de saisie.

5

9. Dispositif d'aide au positionnement selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'interface Homme Machine (28) permet de visualiser la localisation angulaire par rapport à l'icône (29) d'au moins un masque (36) et/ou réceptacle de tir (31a, 31b), les caractéristiques géométriques du masque de tir (36) et/ou du réceptacle de tir (31a,31b) étant accessibles par un ou plusieurs écrans spécifiques. 10
10. Dispositif d'aide au positionnement selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'interface Homme Machine (28) permet de visualiser sur le même écran que l'icône (29) et le repère de positionnement (31,32) un abrégé (39) de l'ordre de tir en cours d'exécution, abrégé (39) donnant notamment : le type de fusée, de projectile et de charge à utiliser. 15 20
11. Dispositif d'aide au positionnement selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le calculateur (23) comporte un écran tactile (20) permettant la visualisation de l'interface Homme Machine (28) et donnant accès aux différents menus de saisie ou de visualisation. 25 30

35

40

45

50

55

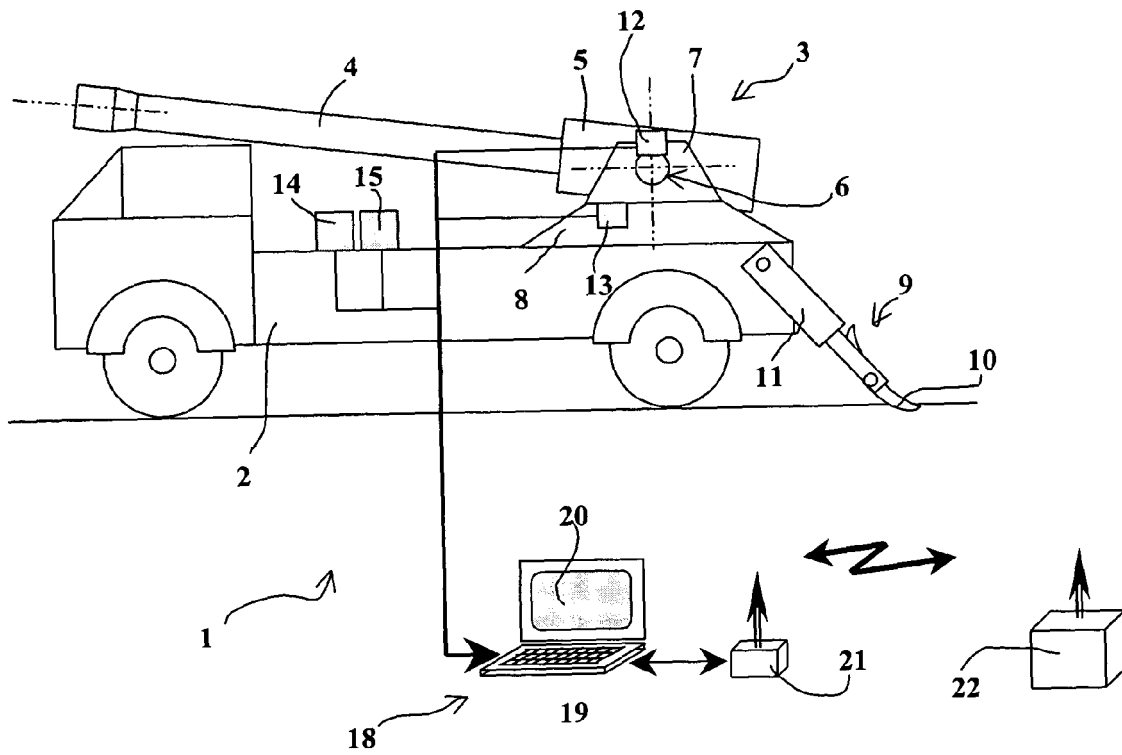


Fig. 1

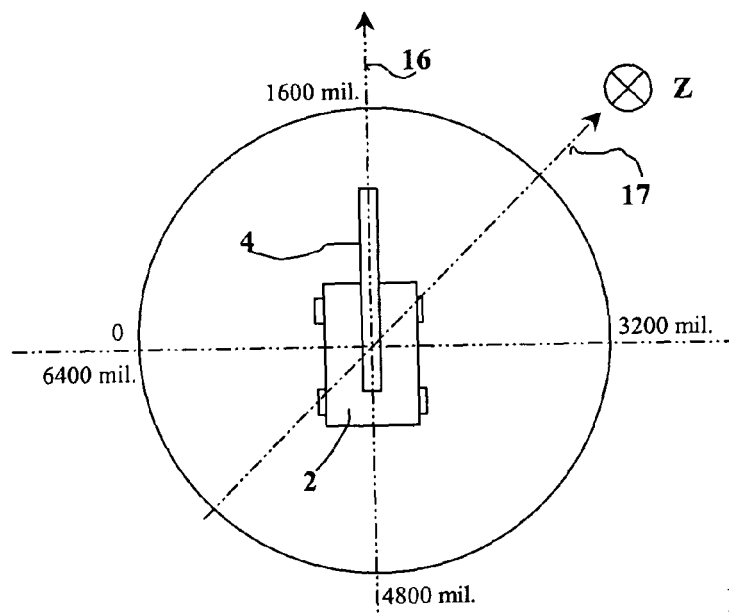


Fig. 2

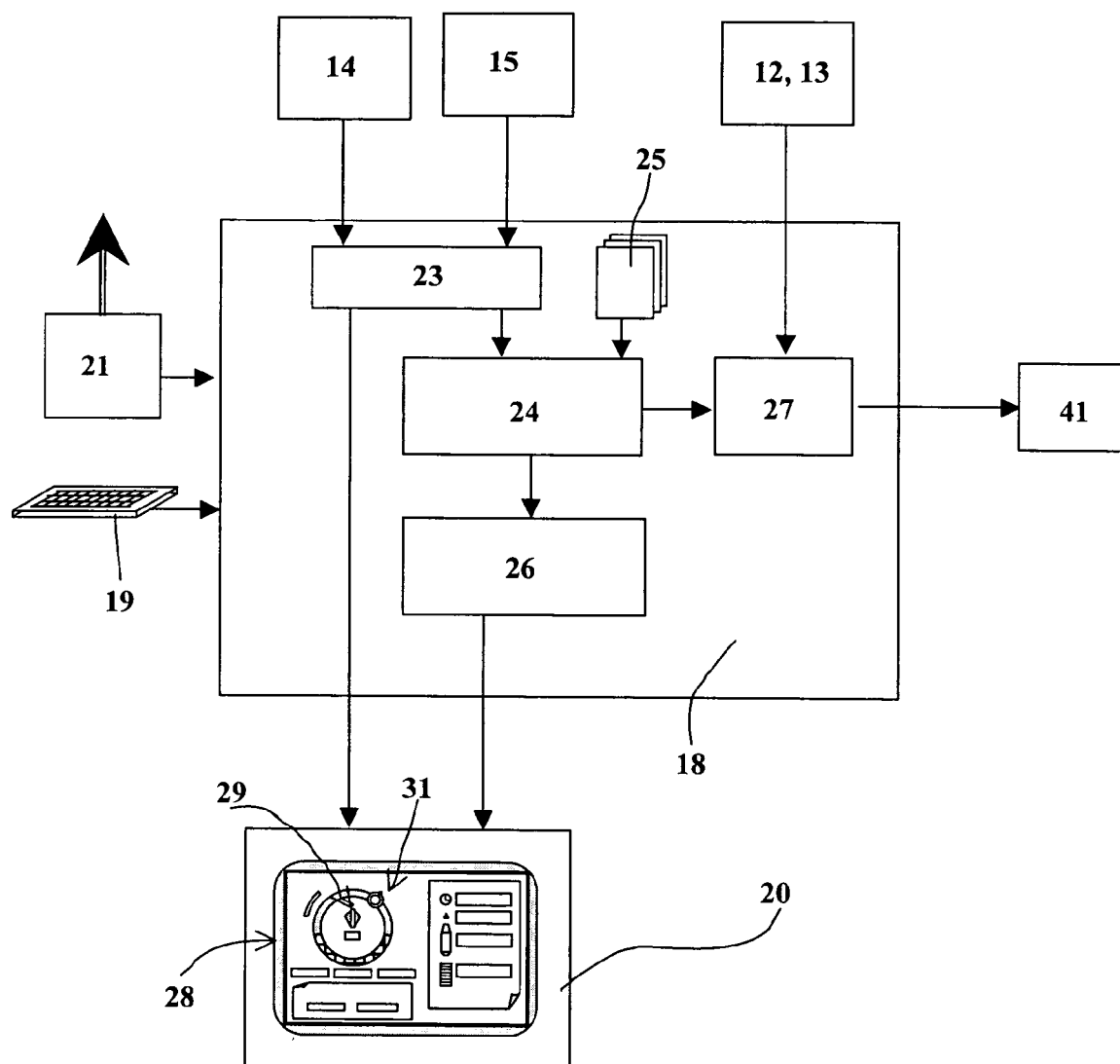
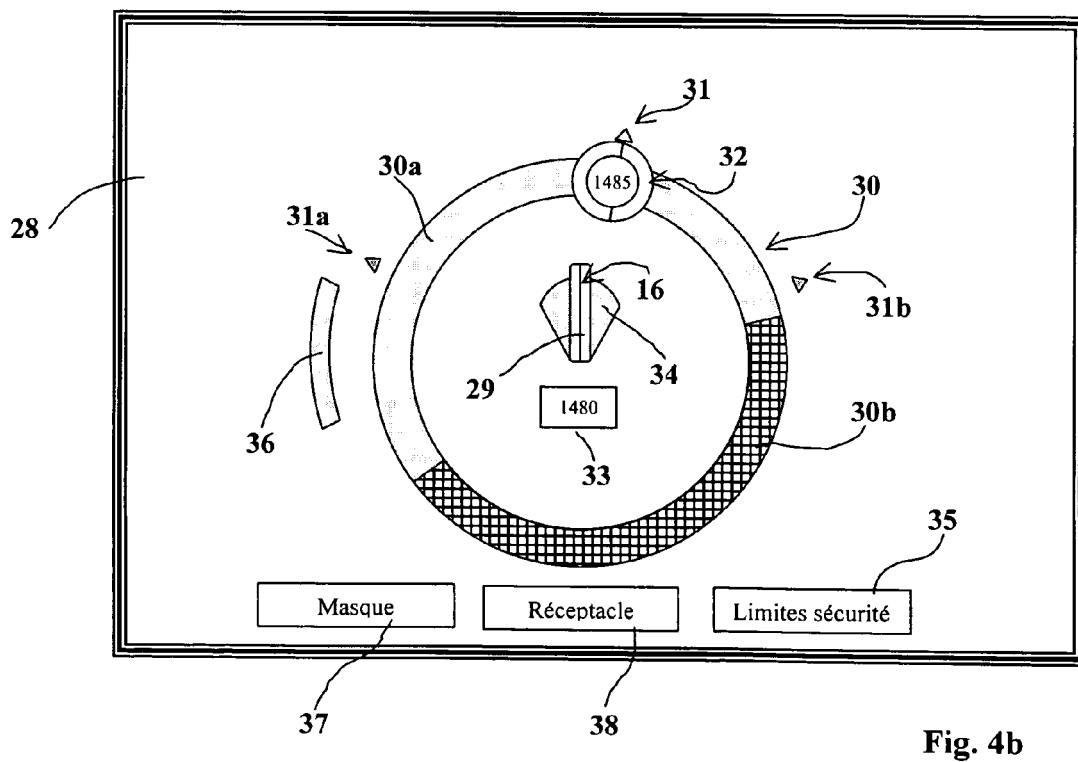
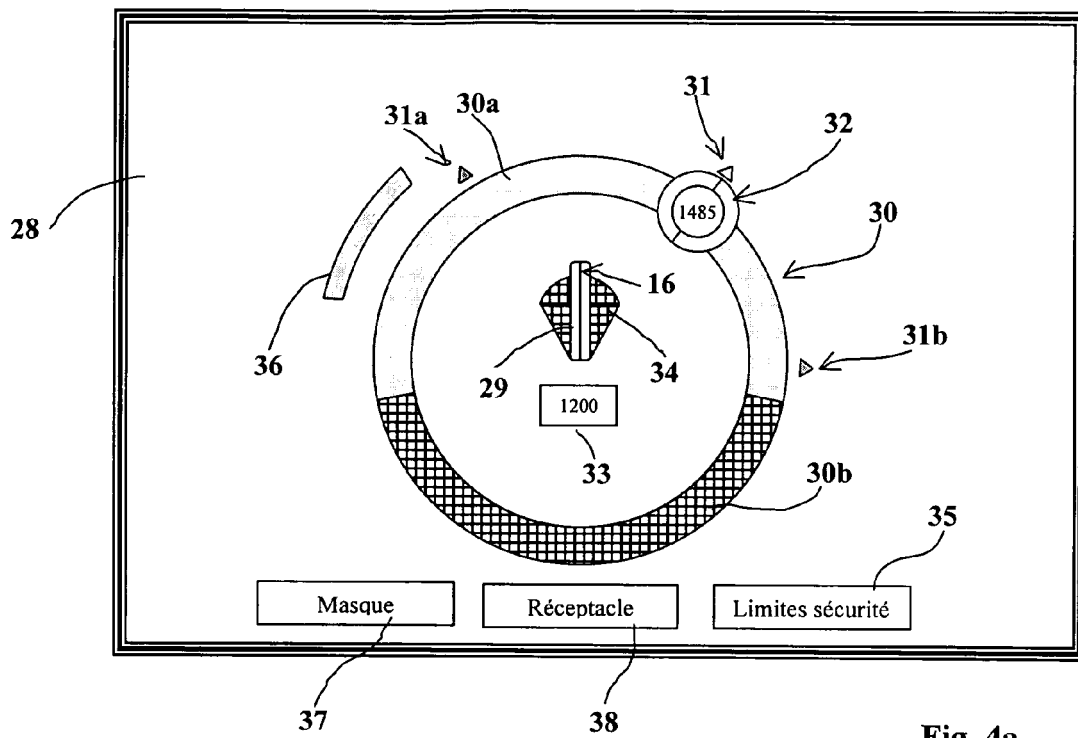


Fig. 3



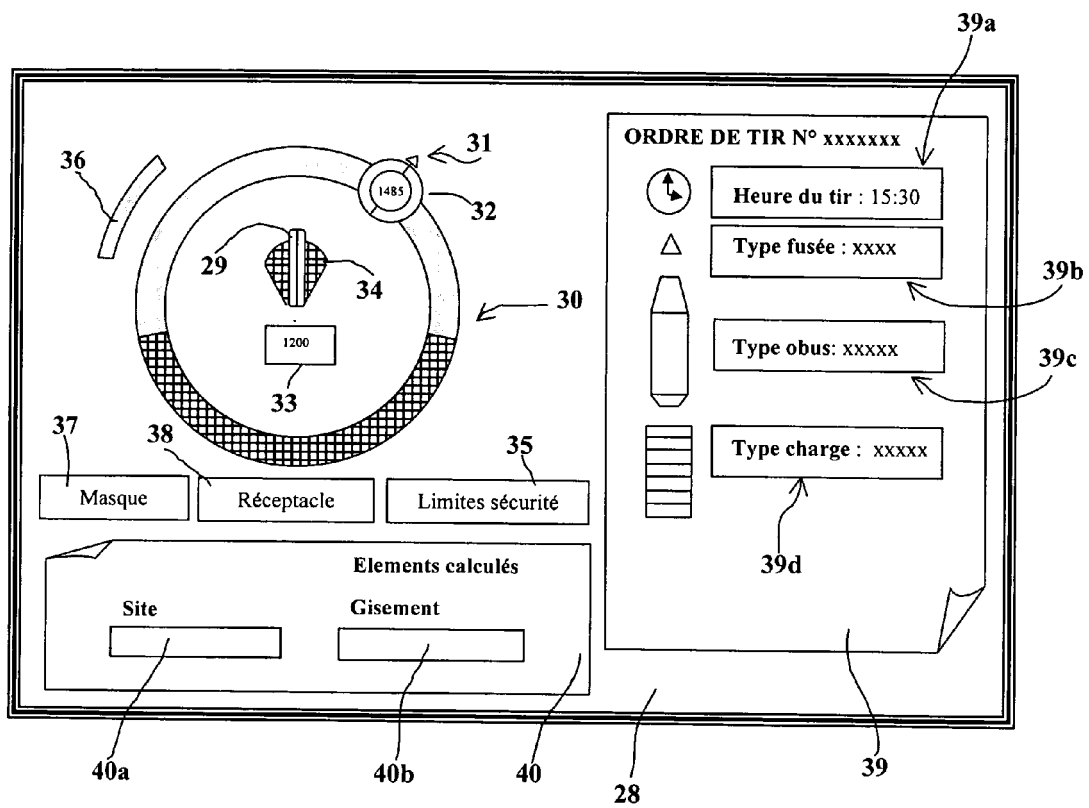


Fig. 5