

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **89420008.8**

61 Int. Cl.4: **F 41 J 5/04**

22 Date de dépôt: **06.01.89**

30 Priorité: **07.01.88 FR 8800232**

43 Date de publication de la demande:  
**12.07.89 Bulletin 89/28**

84 Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI**

71 Demandeur: **Vinci, René**  
**4 rue Raymond Bistors**  
**F-66028 Perpignan (FR)**

72 Inventeur: **Vinci, René**  
**4 rue Raymond Bistors**  
**F-66028 Perpignan (FR)**

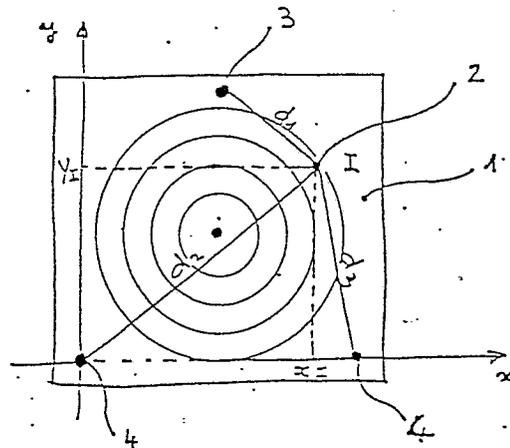
74 Mandataire: **Maisonnier, Jean**  
**Bureau Maisonnier 28 Rue Servient**  
**F-69003 Lyon (FR)**

54 **Procédé et dispositif pour détecter et répéter à distance la position d'un impact sur une cible de tir.**

57 L'invention est relative à un dispositif destiné à visualiser sur un écran l'image d'une cible de tir et les impacts (I) des projectiles sur la cible, par rapport à des capteurs donnés (3), (4), (4).

On mesure dans le matériau même de la cible, les vitesses de propagation des ondes du choc d'impact. Un calculateur à partir de ces données détermine les coordonnées de l'impact sur la cible et en fait l'annonce vocale.

Application : aucun autre dispositif n'est nécessaire, qui serait à la cible. Bas prix de revient.



## Description

## Cible et répéteur de cible électroniques

La présente invention est relative à un dispositif destiné à visualiser à distance, sur un écran, l'image d'une cible utilisée pour le tir et les impacts successifs des projectiles ayant atteint la cible, et à traduire phonétiquement d'une manière audible la position des impacts sur la cible.

Habituellement dans un stand de tir, à chaque tir sur la cible, pour connaître l'emplacement de l'impact, il faut soit se déplacer, soit utiliser une lunette grossissante, soit ramener la cible vers le tireur, soit recevoir l'information d'une personne ayant examiné la cible.

Tous ces procédés, peu commodes, ne permettent pas au tireur de se concentrer sur la seule pratique du tir au mieux de ses moyens, étant entre deux tirs distrait par l'opération de repérage de l'impact.

Il est connu pour cela par exemple par le brevet PCT-WO 86/03284 d'associer à une cible plusieurs microphones. Ces derniers sont capables de détecter dans une chambre acoustique les signaux sonores engendrés par le choc d'impact sur la cible. Toutefois un tel dispositif connu présente divers inconvénients majeurs.

Tout d'abord, il ne fonctionne qu'avec des projectiles de haute énergie. Par ailleurs il est d'un prix de revient absolument prohibitif.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients, tout en visualisant sur un écran, à proximité immédiate du tireur, l'image de la cible et des impacts successifs de ses tirs sur la cible. Cela apporte un très grand confort à la pratique de cette activité. Le confort peut être encore augmenté par une traduction phonétique audible par le tireur des positions des impacts sur la cible.

Un dispositif selon l'invention utilise la propagation du son dans le matériau même de la cible pour déterminer les différences des distances de l'impact à trois points fixes de la cible.

La connaissance des différences  $d_2 - d_1$  et  $d_3 - d_1$  des distances  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  de l'impact à trois points fixes de la cible M1, M2, M3 détermine en effet complètement la position de l'impact par rapport à la cible.

Les mesures indirectes des différences  $d_2 - d_1$  et  $d_3 - d_1$  sont effectuées en mesurant le temps écoulé depuis la date d'arrivée du bruit de l'impact du projectile sur la cible s'étant propagé dans le matériau de la cible, sur le point M1, jusqu'à l'arrivée du bruit de l'impact s'étant propagé dans les mêmes conditions sur les points M2 et M3.

Les durées  $t_2$  et  $t_3$  ainsi mesurées correspondant respectivement aux points M2 et M3 permettent de calculer  $d_2 - d_1$  et  $d_3 - d_1$ , connaissant la vitesse du son dans le matériau de la cible.

Un calcul simple conduit alors à la connaissance des coordonnées de l'impact dans un repère (oxy) lié à la cible.

Suivant une variante du procédé, on mesure le temps écoulé depuis la date de l'impact jusqu'à l'arrivée du bruit de l'impact se propageant dans le

matériau de la cible, sur deux points M2, M3. Ces durées  $t_2$  et  $t_3$  correspondantes conduisent à la connaissance de distances  $d_2$  et  $d_3$  de l'impact aux points M2 et M3, ce qui est suffisant pour déterminer les coordonnées de l'impact.

Mais cela suppose que l'impact soit immédiatement détecté par un capteur -accéléromètre par exemple- pour initialiser le comptage du temps. En général ce procédé introduit une erreur sur le calcul de  $d_2$  et  $d_3$ . L'utilisation de trois capteurs identiques élimine cet inconvénient.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les moyens utilisés par le dispositif sont la cible elle-même dont le matériau doit conduire le son sans une trop grande atténuation et des moyens de comptage du temps.

La cible, en carton par exemple, comporte en trois de ses points, trois trous borgnes dont le diamètre est de l'ordre de la précision attendue dans la détermination des coordonnées de l'impact.

Sur chacun de ces trous est fixé un capteur sensible au son, microphone à électrets par exemple. L'extrémité libre du trou étant obturée par le microphone, une cavité se trouve ainsi ménagée dans le matériau de la cible pour servir d'adaptateur d'impédance acoustique entre le matériau de la cible et le microphone.

A chaque microphone on associe un circuit électronique de telle sorte que, lorsque le microphone est excité par le son de l'impact qui s'est propagé dans le matériau de la cible jusqu'au microphone en passant par la cavité, le circuit électrique génère sans retard un signal électrique calibré propre à déclencher d'autres circuits.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comporte deux chronomètres électroniques.

Tout de suite après l'impact, le bruit de ce dernier se propageant dans la cible atteint le microphone le plus proche. Le signal généré par le circuit associé est utilisé pour déclencher simultanément les deux chronomètres qui mesurent alors le temps qui s'écoule jusqu'à l'arrivée du bruit de l'impact se propageant dans la cible sur les deux autres microphones.

Chaque chronomètre étant affecté à un de ces deux microphones par des circuits logiques, chacun d'eux cesse de compter le temps lorsqu'il reçoit le signal généré par le circuit associé au microphone excité par le bruit de l'impact arrivé jusqu'à lui.

Ainsi, les contenus des deux chronomètres représentent deux durées qui, multipliées par la valeur de la vitesse du son dans le matériau de la distance à l'impact du microphone associé au chronomètre et de la distance à l'impact du microphone atteint le premier par le bruit de l'impact et ayant initialisé le comptage du temps.

La connaissance de ces deux longueurs et la position des trois microphones sur la cible dans un repère lié à la cible permet de calculer les coordonnées de l'impact sur la cible dans ce repère.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les deux durées mesurées par les chronomètres après l'impact du projectile sur la cible, sont utilisées dans un module de calcul qui fournit les coordonnées de l'impact sur la cible; le module de calcul peut se trouver dans un coffret soit près de la cible soit près du tireur.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, un nombre déterminé de couples de coordonnées d'impacts possibles sur la cible sont mis en mémoire dans une mémoire électronique. Chaque couple de durées fournies par les chronomètres permettent de chercher dans une case mémoire les coordonnées correspondant à l'impact.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les coordonnées de l'impact ainsi calculées ou recherchées en mémoire, sont saisies par des circuits de gestion d'un écran de visualisation qui affiche alors un point lumineux représentant l'impact sur le dessin de la cible représenté à l'échelle sur l'écran. Sur l'écran apparaissent d'une manière fixe les points lumineux correspondant aux impacts précédant le dernier impact. Le dernier impact figurant sur l'écran sous la forme d'un point lumineux clignotant.

L'écran et les circuits électroniques associés sont contenus dans un coffret à portée de vue immédiate du tireur

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les divers circuits de détection, de mesure, de calcul, de gestion sont rassemblés dans deux boîtiers l'un se trouvant au pied de la cible, l'autre à proximité du tireur. La transmission des données entre les deux boîtiers étant réalisée soit par des conducteurs soit par radio.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'écran de visualisation est un écran plat à diodes électroluminescentes ou à cristaux liquides, mais il peut être réalisé par un tube cathodique.

Bien entendu, on ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant seulement deux microphones fixés sur la cible; les deux chronomètres associés seraient alors déclenchés par un signal provenant d'un détecteur d'impact et l'on s'efforceraient d'obtenir pour une bonne précision la simultanéité de l'impact et du signal généré par le détecteur d'impact.

Les durées mesurées par les deux compteurs conduiraient alors à la connaissance des distances de chacun des microphones à l'impact, ce qui est suffisant pour déterminer la position de l'impact sur la cible.

Enfin, une seule pile d'alimentation en électricité peut alimenter les deux boîtiers et les circuits électroniques dans le cas d'une liaison par câble entre les deux boîtiers, deux piles étant nécessaires dans le cas d'une liaison par radio, une pile par boîtier.

On ne sortirait pas non plus du cadre de l'invention en fixant les microphones sur le matériau de la cible sans ménager, à l'endroit des microphones, de trou dans la cible, le trou n'ayant qu'un rôle d'adaptateur d'impédance.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif permet de mieux comprendre les caractéristiques de l'invention et les avantages qu'elle est

susceptible de procurer.

Figure 1 représente le synoptique du fonctionnement électrique du dispositif, schéma bloc de toutes les fonctions et indication des signaux et informations échangées.

Figure 2 représente une cible avec dans un repère oxy les positions des microphones et d'un impact; les distances des microphones d1, d2, d3 à l'impact y figurent.

Figure 3 donne le détail de la fixation d'un microphone à électret sur la cible et de la cavité.

Figure 4 situe les éléments constitutifs du système complet.

Figure 5 et 6 sont des vues en coupe illustrant la structure des capteurs dans un cas particulier.

Le schéma électrique illustré sur la figure 1 comprend un microphone 4 associé au circuit 5 d'amplification et de mise en forme. La sensibilité et la bande passante de l'ensemble sont réglées pour ne réagir qu'au seul bruit de l'impact se propageant dans le matériau de la cible, à l'exclusion de tous les autres bruits.

Un détecteur d'impact 3 qui, dans cet exemple, est un ensemble identique au système 4 et 5, générant un signal 7 de déclenchement des chronomètres électroniques 8.

Le circuit 5 génère un signal électrique 11 qui, appliqué au chronomètre 8, détermine la fin du comptage du temps.

Un module de calcul 16 fonctionnant sur la base d'un microprocesseur reçoit les valeurs 10 des contenus des chronomètres et calcule les coordonnées de l'impact. Dans une autre variante, une mémoire 24 contient un nombre déterminé de couples de coordonnées d'impacts. Chaque couple de coordonnées se trouvant dans une case mémoire dont l'adresse est en relation directe avec le contenu des chronomètres correspondant à l'impact, cette relation étant établie par un calcul préalable.

L'alimentation en énergie électrique peut se faire à partir d'une pile électrique, ou d'une batterie d'accumulateurs ou d'une alimentation fonctionnant sur le secteur, située dans le boîtier 15, par des conducteurs du câble 9 alimentant aussi le boîtier 14.

Le fonctionnement est le suivant :

Le tireur actionne son arme, arme à feu, à gaz, à flèche, le projectile 6 atteignant la cible 1 génère dans le matériau de la cible un bruit impulsionnel qui se propage dans toute la cible à la vitesse du son dans le matériau de la cible.

Le bruit commence par atteindre le microphone 3 le plus proche et son circuit associé génère un signal électrique 7 (fig. 1).

Le signal 7 est appliqué aux deux chronomètres 8, déclenchant leur fonctionnement. En même temps, les deux chronomètres 8 sont affectés aux deux autres microphones 4 (Fig. 1)

Lorsque les microphones 4 (Fig. 1) reçoivent à leur tour le bruit de l'impact qui se propage dans la cible, leurs circuits respectifs 5 génèrent chacun un signal électrique 11 qui appliqué au chronomètre

associé 8 met fin à son comptage.

Les deux chronomètres 8 contiennent ainsi les valeurs de deux durées t2 et t3 correspondant au parcours des distances d2-d1 et d3-d1 (fig. 2) par le bruit de l'impact dans le matériau de la cible 1.

Les valeurs t2 et t3 disponibles sur les sorties des chronomètres 8 (signaux 10) sont intégrées par le module de calcul 16 qui fournit sur ses sorties les valeurs x1 et y1 des coordonnées de l'impact calculées à partir des valeurs t2, t3, de la valeur de la vitesse du son dans le matériau de la cible et des coordonnées des points de fixation des microphones.

Dans une variante, le couple (t2, t3) est utilisé pour générer une adresse de la case mémoire contenant le couple (x1, y1) dans la mémoire 24.

Un écran plat à cristaux liquides ou à diodes électroluminescentes est géré par des circuits 17 qui reçoivent les valeurs des coordonnées des impacts successifs générant sur l'écran un point lumineux figurant l'impact.

Ces circuits peuvent, en outre, générer diverses informations affichées sur l'écran comme le numéro de l'impact, le nombre de points correspondant, le total des points réalisés.

L'écran porte le dessin de la cible à l'échelle.

Les circuits 17 peuvent transmettre des informations à des circuits 25 de synthèse de la parole qui génère des vocables informant le tireur par des transducteurs phoniques 26 des résultats de ses tirs successifs par exemple en annonçant après un tir le nombre de points correspondant et la situation de l'impact en coordonnées polaires.

La cible 1 est constituée d'un panneau de carton, carré ou rectangulaire; elle est percée de trois trous 12 aux emplacements 3 et 4. Sur l'une de ses faces, ces trous obturés par collage d'une pastille 27. Sur l'autre face, un capuchon 20 en élastomère contient un microphone à électret 22 et est fixé sur la cible à l'aide d'un adhésif 13, à l'endroit du trou 12, ménageant une cavité 21, les fils électriques de liaison avec le microphone 23 sortent du capuchon 20.

Grâce à l'adhésif, le capuchon est démontable et peut s'installer sur une nouvelle cible. Chaque cible comporte les trous borgnes et à l'endroit des trous, l'adhésif protégé par une pastille. Pour utiliser la cible, on ôte les pastilles et l'on fixe les capuchons sur l'adhésif. Les six fils des trois microphones 22 arrivent dans un seul câble dans un coffret 14 qui contient les circuits 5 et la pile électrique d'alimentation.

Les circuits 8 à 26 sont répartis dans les deux boîtiers 14 et 15 et la liaison entre les deux boîtiers pour la transmission des données est assurée par un câble à plusieurs conducteurs 9. Ce câble peut, par exemple, véhiculer les signaux 7 et 11 dans le cas où le boîtier 14 ne contient que les circuits 5.

Les valeurs des coordonnées de l'impact 2 (x1, y1) sont introduites dans le circuit 17 de gestion de l'écran 19 qui génère l'apparition d'un point lumineux sur l'écran, occupant sur l'écran, à l'échelle, la même position que l'impact 2 sur la cible 1.

Le dernier impact est figuré sur l'écran par un point lumineux clignotant, les impacts précédents

étant figurés par des points lumineux sans clignotement.

En même temps, le circuit 17 génère les informations utiles au tireur, sous forme alphanumérique sur l'écran, comme le nombre de points correspondant à chaque tir, le total des points, le numéro de chaque tir par exemple.

Un perfectionnement permet à un circuit 25 de synthèse de la parole, recevant des données du circuit 17 de fournir au tireur par l'intermédiaire du transducteur 26 des informations audibles sur la position de l'impact de son tir sur la cible comme par exemple : "7 à vingt heures".

Suivant une utilisation très simplifiée du dispositif, un seul ensemble -microphone 4 circuit associé 5- est utilisé sur la cible dans les mêmes conditions d'utilisation précédentes.

Il résulte de ce qui précède que l'invention, en se fondant sur la transmission des ondes acoustiques au sein même du matériau de la cible, est fondée sur la constatation suivante :

Au moment de l'impact, à partir du point 2, prennent naissance au sein du matériau de la cible deux trains d'ondes, à

- une onde se propageant à environ 2.800 m/s;
- une onde se propageant à environ 350 m/s.

C'est en mesurant les intervalles de temps séparant la réception des ondes successivement à chacun des capteurs 3, 4, 4, qu'on détecte électroniquement la position du point d'impact 2.

Ce dispositif a un avantage considérable sur tous les systèmes connus. Il ne nécessite aucun dispositif spécial associé à la cible. Un simple carton (cible) suffit, associé aux trois capteurs qui y sont fixés par un adhésif ordinaire. Il en résulte un prix de revient particulièrement bas.

Une innovation majeure selon l'invention, est constituée par l'annonce vocale de la position de l'impact. Cette annonce vocale est transmise directement dans les écouteurs portés par le tireur.

Les coordonnées x, y de l'impact sont "saisies" par un circuit spécialisé dans la synthèse vocale qui génère des vocables comme : "un huit à 10 heures".

Ceci permet au tireur de savoir si il tire sans même avoir à quitter la cible des yeux.

Ce dispositif a été testé avec succès dans le tir à la cible exécuté par des non-voyants.

Il constitue la partie la plus originale du système.

Autre avantage très important du dispositif : il peut localiser les impacts de toutes les balles tirées par toutes les armes car son principe ne fait pas intervenir une plus ou moins grande énergie de la balle, ni une vitesse supersonique (onde de choc).

En ce qui concerne la réalisation pratique des capteurs on peut adopter la technologie suivante.

Sur la Fig. 5, on a schématisé un capteur 28 collé au dos de la cible 1, pour être sensible uniquement à l'onde qui s'y propage à la vitesse de 2.800 m/s environ. Ce capteur 28 comprend un boîtier 29 de matière plastique, à l'intérieur duquel est placée une pastille piézo-électrique 30. Celle-ci est reliée par des fils 31 à l'électronique du système.

Sur la Fig. 6, on montre un capteur 32 sensible à l'onde qui se propage dans la cible 1 à la vitesse de 350 m/s environ. Ici, on colle au dos de la cible 1, un

boîtier 33 en matière plastique qui contient un remplissage de mousse élastomère 34 au sein duquel se trouve un microphone 35, par exemple du type électret. Ce dernier est relié à l'électronique par des fils 36.

## Revendications

1. Procédé pour déterminer la position de l'impact (2) sur une cible de tir (1) par mesure des ondes acoustiques à partir de capteurs, caractérisé en ce que les capteurs (3), (4) mesurent chacun la propagation des ondes au sein même du matériau de la cible (1) pour émettre des signaux électriques traités ensuite par un montage électronique.

2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 1 et pour déterminer d'une manière indirecte la position de l'impact d'un projectile, sur une cible de tir et à transmettre à distance cette information pour être visualisée, caractérisé en ce qu'il comporte les éléments suivants :

- un capteur (3) sensible à l'impact (2) du projectile (6) sur la cible (1) délivrant un signal électrique (7) à chaque impact, ce signal définissant l'origine du comptage du temps qui coïncide avec la date de son apparition.

- Deux capteurs (4) sensibles au son fixés sur la cible (1) en deux points fixes -les deux capteurs sont identiques-associés chacun à un circuit électronique (5) réglé pour délivrer un signal électrique (11) seulement lorsque le capteur (4) est excité par le bruit de l'impact (2) qui s'est propagé dans le matériau de la cible (1) depuis l'impact (2) jusqu'à lui.

- Deux chronomètres électroniques (8), chaque chronomètre associé à un capteur (4) est déclenché par le signal (7) et mesure le temps qui s'écoule depuis son déclenchement jusqu'à l'arrivée du bruit de l'impact (2) -s'étant propagés dans le matériau de la cible- sur le capteur (4) qui lui est associé, la fin du comptage étant obtenue en appliquant au chronomètre (8) le signal électrique (11) Les deux durées (10) ainsi mesurées par les deux chronomètres (8) après chaque impact sur la cible, en association avec la connaissance de la vitesse du son dans le matériau de la cible (1) et la position des trois capteurs (3) et (4) sur la cible déterminent complètement la position de l'impact (2) sur la cible (1).

- Une cible -feuille plane en matériau conducteur du son- et donc du bruit de l'impact -sur laquelle sont fixés les capteurs (3) et (4) d'une manière démontable et étanche aux bruits extérieurs.

Un système de transmission des données (9) depuis un coffret (14) situé au pied de la cible (1) jusqu'à un coffret (15) situé à proximité immédiate du tireur.

- Un circuit de calcul (16) qui calcule à partir des

valeurs des durées (10) les coordonnées (x1, y1) de l'impact (2).

- Un écran de visualisation (18) de l'image de la cible (1) et des impacts (2) géré par un circuit électronique (17) recevant les valeurs des coordonnées (x1, y1) pour générer les points lumineux figurant les impacts (2).

- Un générateur électrique (19) alimentant l'ensemble des circuits électroniques.

3. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que les capteurs sensibles au son (4) sont constitués de microphones (22) logés dans un capuchon (20) se fixant sur la cible de façon démontable.

4. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la cible (1) est en matériau conduisant le son qui peut être du carton, et comporte à l'endroit de fixation des capteurs (4) et (3) un trou borgne (12), la fixation du microphone (22) et de son capuchon (20) à l'endroit du trou (12) créant ainsi une cavité (21) dans la cible (1) contenant de l'air et jouant le rôle d'adaptateur d'impédance acoustique entre le matériau de la cible (1) et le microphone (22) le bruit de l'impact (2) se propageant dans le matériau de la cible (1) puis dans la cavité (21) avant d'exciter le microphone (22).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 et 4 caractérisé en ce que la cible (1) ne comporte pas de trou à l'endroit de fixation des capteurs (3) et (4), le bruit de l'impact se propageant depuis l'impact -dans le matériau de la cible- jusqu'au microphone (22) fixé sur le matériau de la cible (1) et par l'intermédiaire d'un matériau adhésif, ou simplement appuyé sur la cible par un système mécanique, excite directement le microphone, matériau de la cible.

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la cible (1) comporte un adhésif (13) sur sa surface servant à la fixation du capuchon (20) et du microphone (22) sur la cible (1) d'une manière démontable et étanche afin de pouvoir changer de cible, l'adhésif étant protégé par une pastille lorsque la cible (1) n'est pas utilisée pour tirer et pouvant être facilement ôtée pour découvrir l'adhésif.

7. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le capteur (3) de détection d'impact est constitué d'un accéléromètre fixé sur la cible (1).

8. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le détecteur d'impact (3) est constitué d'un microphone (22) associé à un circuit (5), le microphone (22) étant fixé par l'intermédiaire d'un capuchon (20), sur la cible (1) en coïncidence avec un trou borgne (12) pratiqué sur la cible (1), le capuchon (20) et le microphone (22) fermant l'orifice libre du trou (12) ménageant une cavité (21) dans le carton de la cible (1) à cet endroit, le bruit de l'impact (2) sur la cible (1) se propageant dans le carton de la cible, puis dans la cavité (21) pour venir exciter le microphone (22) qui provoque l'émis-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

sion d'un signal électrique (11) par le circuit (5).

9. Dispositif suivant la revendication 8 caractérisé en ce que le microphone (22) le plus proche de l'impact (2), recevant donc, le premier, le bruit de l'impact (2) se propageant dans la cible (1), sert de capteur de détection d'impact et le signal émis par son circuit associé fixe l'origine de comptage du temps.

10. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que l'écran de visualisation (18) est soit un tube cathodique, soit un écran plat à diodes électroluminescentes ou à cristaux liquides comportant le module 17 de gestion de l'écran.

11. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 et 8 caractérisé en ce que l'écran (18) est incorporé à un coffret (15) utilisé pour loger un nombre quelconque de circuits électroniques du dispositif, pouvant être répartis entre le coffret (15) et un coffret (14) situé au pied de la cible (1), le reliant aux microphones (22), les liaisons électriques entre les coffrets (14) et (15) étant réalisées par des conducteurs (9), la pile d'alimentation électrique (19) se trouvant indifféremment dans l'un ou l'autre coffret.

12. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que la transmission des données entre les coffrets (14) et (15) s'effectue par voie hertzienne, le coffret (14) contenant alors un émetteur, une pile électrique d'alimentation et comporte une antenne d'émission, le coffret (15) contenant le récepteur radio, une pile électrique d'alimentation et comporte une antenne de réception.

13. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire électronique (24) contenant un nombre déterminé de couples (x1, y1) de coordonnées d'impacts possibles sur la cible (1), nombre compatible avec la définition et la capacité de l'écran (18), la recherche en mémoire d'un couple de coordonnées (x1, y1) correspondant à un impact (2) venant de se produire sur la cible (1) se faisant directement à partir des contenus (10) des chronomètres (8).

14. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que les impacts successifs sur la cible (1) sont visualisés sous forme de points lumineux sur l'écran (18), le dernier impact étant visualisé par un point lumineux clignotant, la position des impacts sur l'écran étant identique, à l'échelle près, à la position des impacts sur la cible.

15. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que les microphones (22) sont des microphones à électrets.

16. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 et 7 caractérisé en ce que dans le cas où le tireur limite son exercice à atteindre la cible sans se préoccuper des positions des impacts, on utilise une cible équipée d'un seul microphone (22) et de son circuit associé (5) fonctionnant en détecteur d'impact, le circuit (5) délivrant un signal

électrique lorsque le bruit de l'impact se propageant dans le carton de la cible puis dans la cavité 21, atteint le microphone (22), ce signal étant utilisé pour déclencher un signal perceptible par le tireur ou à d'autres fins comme par exemple le déclenchement d'un chronomètre dans sa fonction de détecteur d'impact (3) et d'origine de comptage du temps du dispositif objet de l'invention.

17. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 et 8 caractérisé en ce que la cible (1) ne comporte pas de trou à l'endroit du microphone (22), le bruit de l'impact se propageant dans le matériau de la cible atteignant le microphone sans l'intermédiaire de la cavité adaptateur d'impédance.

18. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la cible est une feuille plane de carton.

19. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que des circuits (25), de synthèse de la parole, recevant les données du module (17) et du module (16) génèrent des vocables par le transducteur (26), audible par le tireur, traduisant phonétiquement le résultat du dernier tir sur la cible (1) en donnant la valeur des points correspondant à l'impact (2) sur la cible (1) et la position de l'impact en coordonnées polaires.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

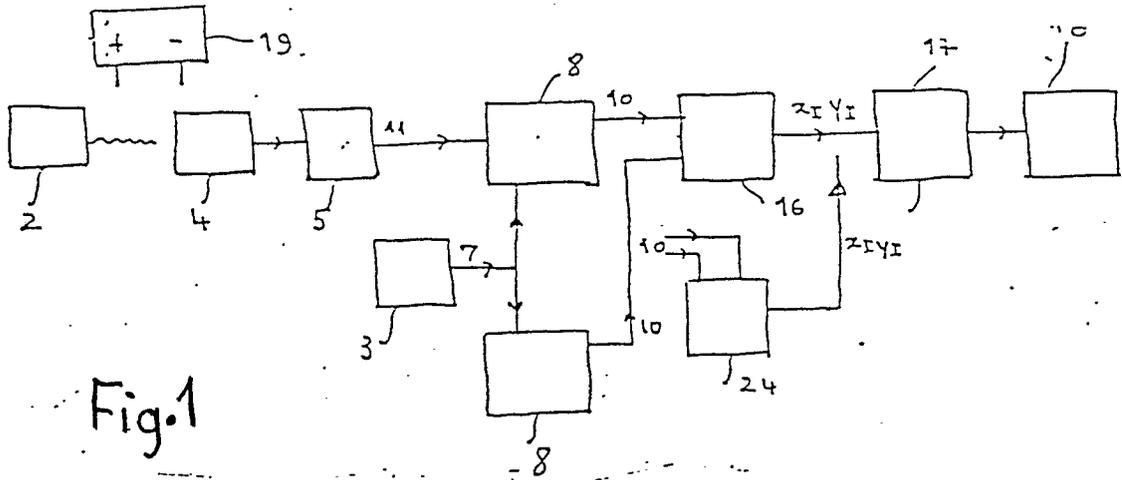


Fig. 1

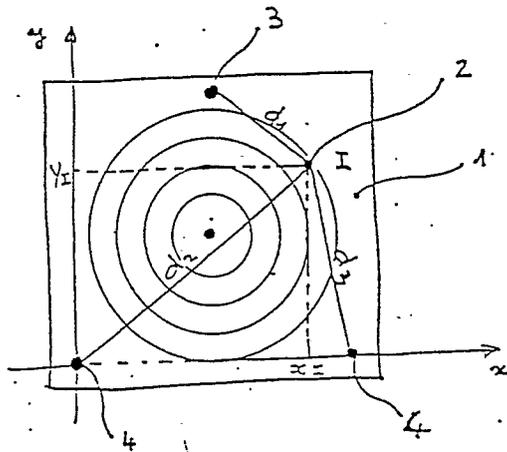


Fig. 2

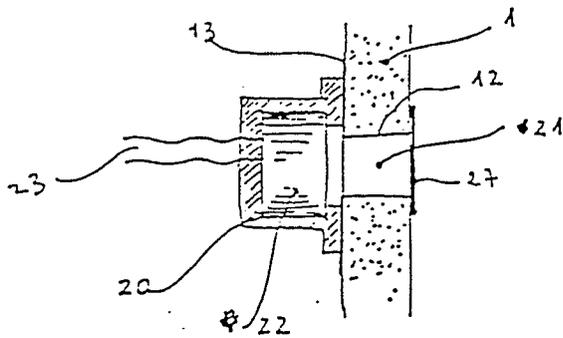


Fig. 3

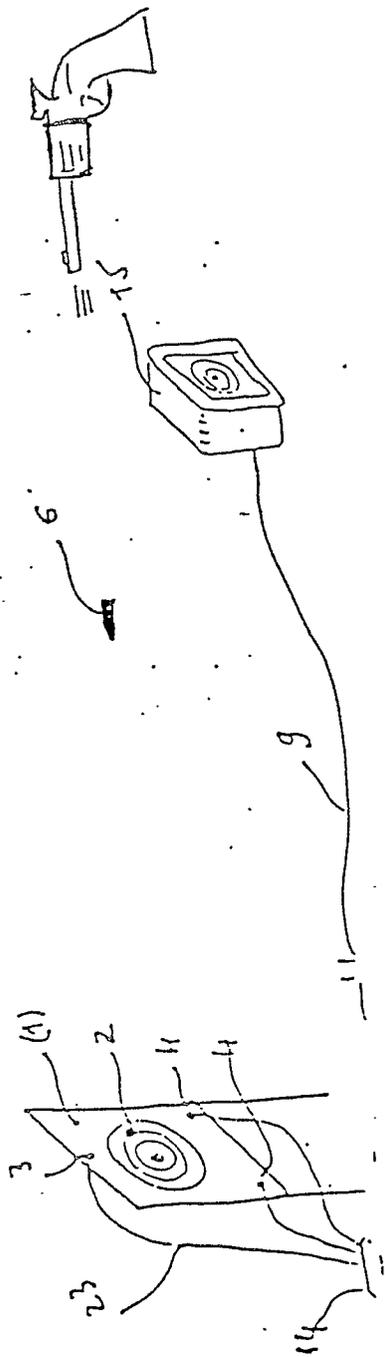


Fig. 4

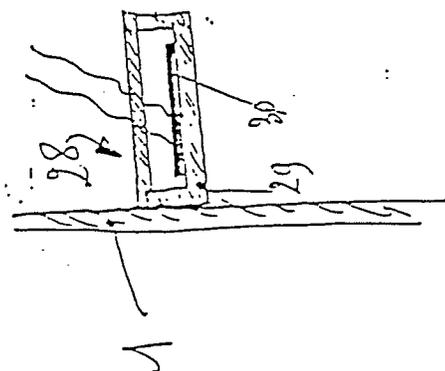


Fig. 5

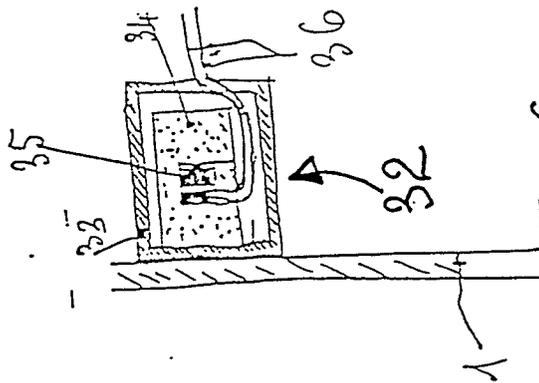


Fig. 6