



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95480056.1**

(51) Int. Cl.⁶ : **A63B 69/00, A63B 69/36**

(22) Date de dépôt : **17.05.95**

(30) Priorité : **17.05.94 FR 9406230**

(43) Date de publication de la demande :
22.11.95 Bulletin 95/47

(84) Etats contractants désignés :
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Demandeur : **Denance, Raymond**
Le Commodore H41,
Marina Baie des Angés
F-06270 Villeneuve Loubet (FR)

(72) Inventeur : **Denance, Raymond**
Le Commodore H41,
Marina Baie des Angés
F-06270 Villeneuve Loubet (FR)

(74) Mandataire : **Hautier, Jean-Louis**
Cabinet Hautier
Office Méditerranéen de Brevets
d'Invention et de Marques
24 rue Masséna
F-06000 Nice (FR)

(54) **Dispositif d'entraînement pour golfeurs avec analyse de chaque frappe.**

(57) Dispositif d'entraînement (1) pour golfeurs destiné à mesurer et analyser la frappe d'une balle (2).

Le dispositif (1) est du type constitué d'une potence (3) dont la branche horizontale (4) est équipée d'un câble suspendu de manière rotative et à l'extrémité duquel est fixée et suspendue la balle de golf (2) au niveau du sol. Un moyen de liaison assure la liaison entre l'extrémité supérieure du câble et un axe principal mobile en rotation et en translation ledit moyen de liaison transmet de manière proportionnelle à l'axe principal mobile la vitesse de rotation de la balle (2) autour dudit axe et son angle de tir et un ou plusieurs capteurs transmettent des données à des moyens qui analysent la vitesse de rotation de l'axe pour déterminer la distance du tir et le déplacement transversal dudit axe mobile pour déterminer la distance entre le point de chute de la balle (2) et la trajectoire de référence (46).

Cet appareil permet l'entraînement des golfeurs dans un espace restreint.

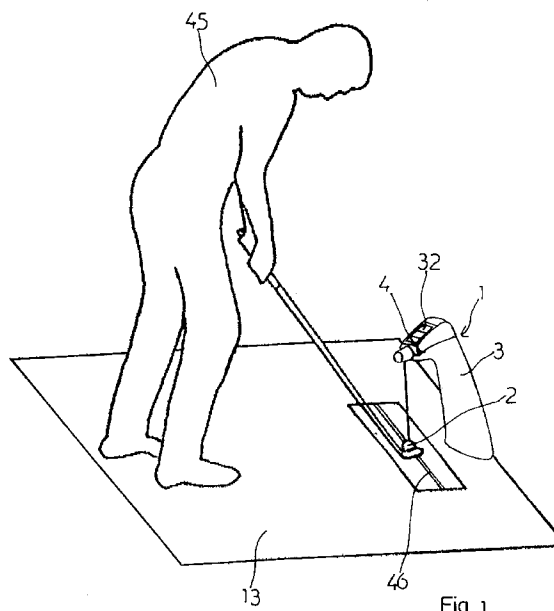


Fig. 1

La présente invention concerne un dispositif d'entraînement pour golfeurs qui permet de mesurer et d'analyser la frappe d'une balle de golf, par sa distance entre le point de tir et le point de chute de la balle.

Ce dispositif d'entraînement permet aux golfeurs de s'entraîner dans un espace réduit. En frappant la balle de golf suspendue audit dispositif, les golfeurs voient s'afficher la distance que la balle de golf aurait normalement parcourue dans des conditions normales d'un parcours de golf.

Le golfeur voit également s'afficher l'angle de tir de sa balle ou, selon les différents modes de réalisation, la distance existant entre le point de chute de la balle et la perpendiculaire, issue de la trajectoire initiale, passant par le point de chute.

L'état de la technique peut être défini par les brevets suivants.

Le document FR-A-2.649.901 concerne un dispositif permettant aux golfeurs d'effectuer des swings sur des espaces réduits. Il se compose d'une balle de golf réglementaire fixée à une extrémité du cordon, d'un socle solide d'un tapis équipé d'un tee. L'autre extrémité du cordon passe dans le guide, s'enroule sur la poulie. Au départ, le ressort est détendu. Le butoir est en appui sur le guide. Après le swing, la balle s'arrête, le ressort, tendu, exerce une traction sur le cordon. Les galets bloquent la poulie. La pédale commande la détente du ressort. Les galets entraînés par la poulie freinent le mouvement de retour. Le dispositif selon l'invention s'oppose au retour violent et dangereux de la balle.

Le document WO-A-91/01166 propose un dispositif permettant à un individu de s'entraîner seul ou avec un partenaire à taper des coups de golf qui comprend une balle de golf attachée par une corde non élastique à une bobine de corde et un segment élastique rattachant la corde à une pointe d'ancrage du dispositif pour faciliter le retour de la balle. La longueur de la corde peut être déterminée par le golfeur et enroulée à l'aide de la bobine afin de la ranger après utilisation.

Le document FR-A-2.598.924 a pour particularité un dispositif d'entraînement pour golfeurs, plus couramment dénommé "practice de golf", qui est caractérisé en ce qu'il est constitué par une potence dont la branche horizontale porte une bobine ou analogue, de support et de déroulement d'un fil à l'extrémité libre duquel est fixée une balle de golf, le fil pouvant être déroulé du haut vers le bas jusqu'au niveau du sol et la bobine pouvant être bloquée en rotation.

Pour tous ces dispositifs, le but recherché est de permettre aux golfeurs de s'entraîner au niveau de leur geste, mais sans aucune possibilité d'analyser le coup qui en découle.

Tel n'est pas le cas de la présente invention, ni du document suivant.

Le document WO-A-93/08881 a trait à un procé-

dé et un appareil servant à mesurer la longueur d'un drive de golf, le procédé consistant à mesurer la vitesse initiale d'une balle de golf attachée à un axe rotatif par l'intermédiaire d'une ficelle. L'axe porte un disque à fentes, qui coopère avec une unité récepteur et capteur optique afin de déterminer la vitesse angulaire de l'axe. Le signal de sortie de l'unité optique sert de signal d'entrée pour un dispositif électrique qui va calculer la distance que la balle aurait parcourue si elle n'avait pas été attachée. La distance calculée est affichée sur un dispositif d'affichage à cristaux liquides.

Dans ce cas, il est possible de connaître la longueur du coup de golf. Néanmoins, cet appareil a deux inconvénients essentiels.

D'une part, la valeur de la longueur du coup n'est pas fiable puisque, du fait de la structure de l'appareil, une petite inclinaison du câble de suspension de la balle de golf, mû en rotation, va entraîner une augmentation des frottements et une perte de l'énergie cinétique de la balle. Ceci est dû au fait que lorsque la balle est mue en rotation sur un axe fixe à épaulements, elle ne peut pas décrire une rotation régulière, étant donné que la ficelle sur l'axe fixe va aller d'un épaulement à l'autre à chaque demi-tour, ce qui va ralentir la vitesse de la balle et ne peut donner une idée même approximative de la frappe de celle-ci. La distance affichée sera donc faussée par rapport à la distance véritable.

D'autre part, il n'est pas possible de mesurer l'angle de tir de la balle par rapport à la trajectoire de référence de la balle représentée sur le tapis de sol formé par le socle.

Enfin, le document US-A-3.472.075 a pour objet un système de simulation de golf, dans lequel les résultats associés à un coup de golf sont indiqués par un affichage mobile. Des balles de contrepoids sont fixées aux extrémités d'un tube qui est porté par un arbre horizontal monté mobile en rotation. Une structure simulant le sol est située en dessous de l'arbre horizontal, de sorte que les balles passent continuellement au-dessus. L'arbre horizontal peut également être déplacé axialement, tout comme c'est le cas en rotation, et chaque mouvement est appliqué à une structure formant un écran. Plus précisément, une pointe de lecture ou un marqueur est mobile sur l'écran, afin de permettre la représentation, à échelle réduite, de la trajectoire de la balle.

Dans ce document, le mouvement en rotation ne pose aucun problème, par contre le mouvement axial de l'arbre horizontal se fait par déplacement du tube et des balles, situées à l'extrémité dudit tube, ce déplacement s'effectuant en "un seul bloc". Le tube va donc subir des forces de flexion pour permettre à l'arbre d'être déplacé axialement. La structure du système de simulation n'est pas adaptée à recevoir de telles forces, ce qui va augmenter les frottements et fausser les valeurs d'angle et de longueur de tir.

En fait, il n'y a pas de moyen de liaison permet-

tant l'inclinaison du tube par rapport à l'arbre horizontal, comme c'est le cas avec la présente invention.

De plus, l'ensemble des données est mesuré mécaniquement, l'efficacité et le coût de fabrication d'un tel système sont donc inadaptés à une commercialisation importante.

La présente invention a pour but de résoudre l'ensemble des inconvénients de l'état de la technique, en proposant un dispositif d'entraînement pour golfeurs destiné à mesurer et analyser la frappe d'une balle. Ledit dispositif est du type constitué d'une potence dont l'extrémité libre de la branche horizontale est équipée d'un câble suspendu de manière rotative et à l'extrémité inférieure duquel est fixée et suspendue la balle de golf au niveau du sol, lorsque le dispositif est au repos, la branche horizontale contient un axe principal mobile en rotation et en translation selon la distance et l'angle de tir. Ce dispositif d'entraînement pour golfeurs est caractérisé par le fait qu'un moyen de liaison assure la liaison entre l'extrémité supérieure du câble et l'axe principal, ledit moyen de liaison transmet audit axe principal mobile, de manière proportionnelle, la vitesse de rotation de la balle autour dudit axe et son angle de tir, et est caractérisé par le fait qu'un ou plusieurs capteurs transmettent des données à des moyens qui analysent la vitesse de rotation de l'axe pour déterminer la distance du tir et le déplacement transversal dudit axe mobile pour déterminer la distance entre le point de chute de la balle et la trajectoire de référence.

Le moyen de liaison est une came.

Le moyen de liaison coopère avec l'axe principal mobile en rotation et en translation par l'intermédiaire :

- d'un premier axe d'articulation solidaire et perpendiculaire audit axe principal, autour duquel le moyen de liaison peut pivoter dans un plan formé par l'axe principal et par le câble suspendu, et
- d'un second axe d'articulation parallèle au premier axe qui est mobile en rotation mais fixe en translation, de manière à ce que tout déplacement dudit moyen de liaison dans son plan, lors de la mise en rotation de l'ensemble, entraîne le déplacement en translation dudit axe principal mobile en rotation et en translation.

Selon un mode de réalisation, le premier axe est placé au-dessus du second axe.

Selon un autre mode de réalisation, le premier axe est placé au-dessous du second axe.

Quel que soit le mode de réalisation, l'axe principal mobile en rotation et en translation est coaxialement et partiellement enserré dans un axe creux, et le moyen de liaison et l'extrémité de l'axe mobile, qui coopère avec ledit moyen de liaison, sont positionnés à l'intérieur d'une noix creuse, l'axe creux et la noix creuse formant un seul et même carter mobile en rotation. Le second axe est solidaire de la noix creuse.

L'axe principal est partiellement enserré dans une bobine et joue le rôle de noyau métallique, et le ou les capteurs sont sensibles aux variations de champs magnétiques dues au déplacement de l'axe principal à l'intérieur de la bobine.

Dans un autre cas, l'axe principal comporte, au niveau du ou des capteurs optiques, d'une part, une zone de peinture réfléchissant la lumière provenant d'une source lumineuse, et d'autre part, une zone de peinture absorbant ladite lumière. L'interface entre les deux zones de peinture est alors formée par une ellipse correspondant à une coupe de biais par rapport à l'axe longitudinal de l'axe mobile.

Les moyens d'analyse des données transmises par les capteurs sont formés par au moins un déclencheur, au moins un séquenceur, au moins un intégrateur, et au moins un comparateur, qui coopèrent pour permettre l'affichage sur un écran, d'une part de la distance du tir et d'autre part de la distance entre le point de chute et la trajectoire de référence. Le dispositif comprend un socle.

Les dessins ci-joints sont donnés à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs. Ils représentent plusieurs modes de réalisation préférés selon l'invention. Ils permettront de comprendre aisément l'invention.

La figure 1 représente une vue générale en perspective d'un mode de réalisation selon l'invention où le dispositif comporte un socle permettant au golfeur de positionner ses pieds sur ledit socle, ce qui stabilise en même temps le dispositif sur le sol.

La figure 2 représente une vue en perspective d'un autre mode de réalisation.

La figure 3 représente une coupe longitudinale de la branche horizontale supérieure de la potence formant l'armature du dispositif d'entraînement, dans laquelle la pièce de liaison est au repos ou est animée d'un mouvement de rotation sans déviation angulaire, selon un autre mode de réalisation.

La figure 4 représente une coupe selon N-N de la figure 3.

La figure 5 représente une vue identique à la figure 3, mais dans laquelle la pièce de liaison est animée d'un mouvement de rotation avec déviation angulaire vers la droite ou vers la gauche.

La figure 6 représente une coupe longitudinale de la branche horizontale supérieure de la potence formant l'armature du dispositif d'entraînement, selon un autre mode de réalisation, dans laquelle la pièce de liaison est au repos ou est animée d'un mouvement de rotation sans déviation angulaire.

La figure 7 représente une coupe selon M-M de la figure 6.

La figure 8 représente une vue identique à la figure 6, mais dans laquelle la pièce de liaison est animée d'un mouvement de rotation avec déviation angulaire vers la droite ou vers la gauche.

La figure 9 montre un développé de l'extrémité

de l'axe principal portant une bande hélicoïdale peinte ; sur cette figure, un tour complet est délimité par les deux traits pointillés verticaux.

La figure 10 représente les informations enregistrées à l'aide des capteurs selon l'angle d'inclinaison pris par la pièce de liaison, le câble et la balle de golf.

La figure 11 montre le principe des circuits utilisés pour les calculs de l'angle de tir de la balle et de la distance qu'elle aurait franchi si elle avait été libre.

La figure 12 représente les variations de tension à la sortie des différents composants formant les circuits utilisés pour les calculs.

La présente invention concerne un dispositif d'entraînement 1 destiné à être utilisé par des golfeurs 45 qui désirent mesurer et analyser la frappe de leurs coups.

Cette frappe s'effectue sur une balle 2 qui est fixée et suspendue à l'extrémité d'un câble 5, lui-même suspendu de manière rotative par rapport à une branche horizontale 4 d'une potence 3.

Cette potence 3 forme, avec un socle 13, l'ensemble de la structure dudit dispositif 1. C'est ce que l'on voit bien à la figure 1.

Selon les figures 3 et 6, deux modes préférentiels de réalisation sont représentés.

Ceux-ci ont en commun un moyen de liaison 6 ou 16 qui assure la liaison entre l'extrémité supérieure du câble 5 et un axe principal mobile en rotation et en translation 7 ou 17, présent au niveau de la branche horizontale 4 de la potence 3.

L'essentiel de l'invention réside dans le fait que le moyen de liaison 6 ou 16 a la possibilité de transmettre à l'axe principal mobile 7 ou 17, de manière proportionnelle, la vitesse de rotation de la balle 2 autour dudit axe 7 ou 17, ainsi que l'angle de tir, c'est-à-dire l'angle entre le plan perpendiculaire à l'axe mobile et le plan de rotation de la balle.

C'est ce que l'on voit bien aux figures 5 et 8.

Dans tous les cas de figures, un capteur 8 va permettre de transmettre les données à des moyens qui seront décrits ultérieurement, ces moyens ayant la faculté d'analyser d'une part la vitesse de rotation de l'axe principal mobile 7 ou 17 pour déterminer la distance du tir, et d'autre part le déplacement transversal dudit axe mobile 7 ou 17 pour déterminer l'angle de tir et, par extension, la distance d entre le point de chute et la perpendiculaire, issue de la trajectoire initiale 46, passant par le point de chute. La trajectoire 46 est symbolisée sur le sol, formé par le socle 13, par un segment de droite ou trajectoire initiale 46. Cette distance d est aisément calculée par les moyens d'analyse des données transmises, par un simple calcul trigonométrique, étant donné que d s'apparente au côté opposé d'un triangle rectangle, dont on connaît l'angle et l'hypoténuse qui est égale à la distance de tir.

Ainsi, le calcul suivant permet d'obtenir d :

$$\sin(\text{angle de tir}) = d / \text{distance de tir}$$

d'où,

$$d = \sin(\text{angle de tir}) \times \text{distance de tir}$$

Ce moyen de liaison 6 ou 16 est formé par une came 6 ou 16.

Ce moyen de liaison 6 ou 16 coopère avec l'axe principal mobile en rotation et en translation 7 ou 17, par l'intermédiaire tout d'abord d'un premier axe d'articulation 9 ou 19, qui est solidaire et perpendiculaire audit axe principal 7 ou 17, autour duquel le moyen de liaison 9 ou 19 peut pivoter dans un plan formé par l'axe principal 7 ou 17 et par le câble suspendu 5, ensuite, par l'intermédiaire d'un second axe d'articulation 10 ou 20 parallèle au premier axe 9 ou 19 ; ce second axe 10 ou 20 est mobile en rotation, comme ledit premier axe 9 ou 19, mais fixe en translation, ce qui n'est pas le cas de l'axe 9 ou 19.

De cette façon, tout déplacement du moyen de liaison dans son plan, lors de la mise en rotation de l'ensemble balle 2-câble 5-pièce de liaison 6 ou 16, entraîne le déplacement en translation dudit axe principal mobile 7 ou 17.

Dans le cas représenté aux figures 3 à 5, le premier axe 9 est mobile en rotation ainsi qu'en translation. Celui-ci 9 est placé en dessous du second axe 10.

Sur le mode de réalisation des figures 6 à 8, le premier axe 19 est placé au-dessus du second axe 20.

Ce premier axe 19 est mobile en rotation et en translation, alors que le second axe 20 est mobile en rotation uniquement.

Dans les deux cas, les axes 10 et 20, qui sont fixes en translation, sont solidarisés à une noix creuse 12 ou 22. Celle-ci est elle-même solidaire d'un axe creux 11 ou 21.

Cet axe creux 11 ou 21 est coaxial et enserre partiellement l'axe principal mobile en rotation et en translation 7 ou 17.

Pour faciliter la rotation de l'axe creux 11 ou 21, celui-ci est monté sur des paliers 33.

En fait, l'axe principal mobile 7 ou 17 dépasse, par ses deux extrémités, l'axe creux 11 ou 21.

L'une de ses extrémités coopère avec le moyen de liaison 6 ou 16 et est positionnée à l'intérieur de la noix creuse 12 ou 22.

L'autre extrémité a pour fonction de permettre la mesure d'une part de la rotation dudit axe mobile 7 ou 17 et d'autre part de sa translation ; elle va donc coopérer avec le capteur 8.

L'ensemble formé par l'axe creux 11 ou 21 et la noix creuse 12 ou 22 forme un seul et même carter mobile en rotation.

Le second axe 10 ou 20 va donc être solidarisé à la noix creuse 12 ou 22 et permettre la rotation de l'autre axe 9 ou 19 dans le plan formé par l'axe mobile 7 ou 17 et le câble 5, et ainsi, le déplacement en translation de l'axe principal 7 ou 17. Le moyen de liaison 6 ou 16 a donc une fonction de bras de levier.

L'extrémité restée libre de l'axe principal 7 ou 17, qui permet d'analyser la longueur et l'angle de tir, est placée dans le domaine d'action d'un capteur 8, qui selon un mode de réalisation peut être sensible aux variations de champ magnétique par exemple, en se servant de l'axe mobile 7 ou 17 comme d'un noyau de fer doux mobile à l'intérieur d'une bobine dans laquelle du courant est injecté, ce qui va avoir tendance à augmenter ou diminuer les champs magnétiques en fonction de la quantité de fer doux présent à l'intérieur de la bobine.

Selon un mode préférentiel de réalisation représenté sur les figures, l'axe principal 7 ou 17 comporte, au niveau du capteur optique 8, d'une part une zone de peinture réfléchissant la lumière 14 provenant d'une source lumineuse, et d'autre part une zone de peinture absorbant ladite lumière 15.

Il existe donc un interface 18 entre les deux zones de peinture.

Cet interface 18 est formé d'une ellipse correspondant à une coupe en biais par rapport à l'axe longitudinal de l'axe mobile 7 ou 17. C'est ce que l'on voit bien aux figures 3 et 6.

Le dispositif est donc ainsi fait que lorsque la came 6 ou 16 oscille autour de son axe fixe en translation 10 ou 20, l'axe principal mobile 7 ou 17 en translation selon F3 ou F4 ou bien F7 ou F8 et en rotation, selon F9, se déplace longitudinalement à l'intérieur de l'axe creux 11 ou 21 et son déplacement est alors proportionnel à l'angle d'oscillation selon F1 ou F2 ou bien F5 ou F6 de ladite came 6 ou 16.

Bien entendu, le capteur optique ou la cellule photoélectrique 8 est placé en regard de la partie de l'axe principal 7 ou 17 qui porte les zones de peinture 14 et 15 et est sensiblement centré par rapport à celles-ci 14 et 15.

La présence d'une diode émissive et d'une cellule 8, apte à capter la lumière reçue et réfléchie par les zones 14 et 15 situées en regard de la diode et de la cellule 8, va permettre de déterminer les durées et le nombre de passages au niveau de chaque zone de peinture réfléchissante 14 ou absorbante 15.

Lorsque la balle 2 a été frappée, celle-ci entraîne la came 6 ou 16, la noix creuse 12 ou 22 et l'axe principal 7 ou 17 en rotation.

Si la rotation de la balle se fait dans un plan perpendiculaire à l'axe 7 ou 17, la cellule photo-électrique 8 va suivre la ligne A des figures 9 et 10. Le temps de passage de la zone noire devant ladite photo-électrique sera égal au temps de passage de la zone réfléchissante. Dans ce cas, la cellule délivrera un signal alternatif en forme de créneau de rapport cyclique sensiblement égal à un.

Si la rotation de la balle se fait dans un plan vertical faisant un angle avec le plan perpendiculaire à l'axe de rotation 11, la cellule 8 va suivre la ligne B de forme sinusoïdale qui croise la limite entre les zones noires et réfléchissantes en deux points. Dans ce

cas, les flancs de montée et de descente se déplaceront et le rapport cyclique ne sera donc plus le même. Il sera représentatif de l'inclinaison du plan de rotation de la balle.

Si la balle se déplace dans un plan incliné mais perpendiculaire au plan des figures 3 ou 6, la cellule 8 va suivre alors la ligne C. Les points d'intersection seront déplacés mais le rapport cyclique restera égal à un.

Une mesure de cette dernière inclinaison est possible en mettant un autre ensemble photo-électrique regardant toujours l'axe principal mobile 7 ou 17, mais décalé de 90 par rapport au premier capteur 8.

Le signal issu de la cellule photo-électrique 8 est envoyé à un circuit de mise en forme, de type déclencheur 23 et dont le signal de sortie 34 est envoyé d'une part à un séquenceur 24 et d'autre part à un intégrateur 25.

Le séquenceur 24 élabore des signaux de commande pour les différents circuits de l'électronique. Ces signaux sortent sur des sorties 38, 39, 40 et 44.

Un intégrateur 26 reçoit une tension de référence 31. Il est déclenché à un temps TO par la sortie 38 du séquenceur 24 lors du premier front de montée du signal 34, issu du déclencheur 23. Il intègre la tension de référence jusqu'à un temps T1 déclenché par le front de montée suivant du signal 34, donc pendant la durée d'une période entière du signal d'entrée, c'est-à-dire pendant un tour complet de la balle 2, appelé par la suite tour de référence.

A l'issue de ce tour, sa tension de sortie 35 est proportionnelle à sa durée. Ce signal 35 est envoyé à un autre intégrateur 27 qui est déclenché par la sortie 44 du séquenceur 24 à la fin du tour de référence, au temps T1.

La sortie 36 de cet intégrateur va varier d'autant plus vite que sa tension d'entrée 35 sera grande et donc que la durée du tour de référence aura été longue. Cette sortie est envoyée à un comparateur 30 qui la compare à une tension de référence. Lorsque cette tension atteint la tension de référence, à un temps T2, le comparateur 30 envoie un signal de commande 37 au séquenceur 24. L'intervalle T2-T1 est d'autant plus court que la tension d'entrée de l'intégrateur 27 est grande et donc que le tour de référence a été long. Ce temps est donc proportionnel à la vitesse de la balle lors du tir.

Le séquenceur 24 commande également, par sa sortie 40, deux intégrateurs successifs 28 et 29, pendant l'intervalle T2-T1. L'intégrateur 28 reçoit la tension de référence 31 qu'il intègre donc pendant l'intervalle de temps T2-T1. Sa tension de sortie, au temps T2, est proportionnelle à cet intervalle T2-T1.

L'intégrateur 29 intègre la tension de sortie 41 de l'intégrateur 28 pendant le même intervalle de temps T2-T1. Sa tension de sortie 42, au temps T2, sera donc proportionnelle au carré de l'intervalle T2-T1, et

par conséquent proportionnelle au carré de la vitesse de la balle 2 lors du tir. Etant donné que la distance parcourue par la balle 2 est elle-même proportionnelle au carré de la vitesse initiale de la balle 2, la tension de sortie 42 de l'intégrateur 29 est représentative de la distance parcourue. Elle peut être envoyée à un module de mise à l'échelle et d'affichage 32.

Le calcul de l'angle de tir est fait par un intégrateur 25 qui reçoit d'une part les créniaux 34 issus du déclencheur 23 et d'autre part la tension de référence 31. Il est commandé par la sortie 39 du séquenceur 24. Celui-ci commande cet intégrateur 25 pendant un temps prédéterminé arrondi à un nombre entier de période. Lorsque le signal issu du déclencheur 23 est haut, l'intégrateur intègre la tension de référence 31 dans un sens et lorsque le même signal est bas, ledit intégrateur intègre ladite tension de référence dans l'autre sens. Lorsque le rapport cyclique du signal 34 est égal à 1, le résultat de cette intégration alternative est nulle ; lorsque le rapport cyclique est différent de 1, le résultat est proportionnel à l'écart de ce rapport cyclique. La sortie 43 de cet intégrateur 25 donne donc, avec le signe correspondant, une tension proportionnelle à l'angle de tir. Cette tension est envoyée au module de mise à l'échelle et d'affichage 32.

Selon un mode préférentiel de réalisation, le signal transmis par les capteurs est mis en forme pour pouvoir être analysé par un microprocesseur et permettre l'affichage sur un écran, d'une part de la distance du tir et d'autre part de la distance entre le point de chute et la perpendiculaire issue de la trajectoire de référence passant par ledit point de chute.

Le signal issu de la cellule photo-électrique 8 est envoyé à un circuit de mise en forme aux normes d'amplitude et de forme des signaux électriques (TTL), puis introduit vers l'entrée de capture de front du signal du microprocesseur. Le microprocesseur mesure de manière précise, comme on le voit bien sur la figure 10 :

- d'une part T1, le temps écoulé à partir du premier front descendant t0 qu'il rencontre jusqu'au front montant t1 suivant,
- d'autre part T2, le temps écoulé à partir du premier front descendant t0 jusqu'au front descendant t2 suivant.

Le temps T2 est la période du signal et est inversement proportionnel à la vitesse de la balle.

Le rapport T1/T2 est représentatif de l'angle du plan de rotation de la balle par rapport à la verticale.

REFERENCES

1. Dispositif d'entraînement au golf
2. Balle de golf
3. Potence
4. Branche horizontale de la potence 3
5. Câble de suspension de la balle 2
6. Moyen de liaison ou came

7. Axe principal mobile en translation et en rotation
8. Capteurs optiques ou magnétiques ou cellules photo-électriques
9. Premier axe d'articulation
10. Second axe d'articulation
11. Axe creux renfermant l'axe principal 7
12. Noix creuse solidaire de l'axe creux 11
13. Socle du dispositif 1
14. Zone de peinture réfléchissant la lumière
15. Zone de peinture absorbant la lumière
16. Moyen de liaison ou came
17. Axe principal mobile en translation et en rotation
18. Interface entre les deux zones de peinture 14 et 15
19. Premier axe d'articulation
20. Second axe d'articulation
21. Axe creux renfermant l'axe principal 17
22. Noix creuse solidaire de l'axe creux 21
23. Déclencheur
24. Séquenceur
- 25, 26, 27, 28 et 29. Intégrateurs
30. Comparateur
31. Tension de référence
32. Ecran d'affichage
33. Paliers
34. Signal ou tension de sortie du déclencheur 23
- 35, 36, 41, 42 et 43. Signal ou tension de sortie des intégrateurs 25 à 29
37. Signal ou tension de sortie du comparateur 30
- 38, 39, 40 et 44. Signaux ou tensions de sortie du séquenceur 24
45. Golfeurs
46. Trajectoire de référence représentée sur le socle 13
- A. Ligne suivie par le capteur 8, lorsque le plan de rotation de la balle 2 n'est pas dévié
- B. Ligne suivie par le capteur 8, lorsque le plan de rotation de la balle 2 est incliné à droite ou à gauche
- C. Ligne suivie par le capteur 8, lorsque le plan de rotation de la balle 2 est incliné à droite et à gauche tout en coupant la trajectoire non déviée en deux points correspondant aux deux points de l'interface 18 qui sont centrés par rapport audit capteur 8.
- F1. Pivotement du moyen de liaison 6 vers la gauche
- F2. Pivotement du moyen de liaison 6 vers la droite
- F3. Translation de l'axe principal 7 vers la gauche due au pivotement F1
- F4. Translation de l'axe principal 7 vers la droite due au pivotement F2
- F5. Pivotement du moyen de liaison 16 vers la droite
- F6. Pivotement du moyen de liaison 16 vers la

gauche

F7. Translation de l'axe principal 17 vers la gauche due au pivotement F5

F8. Translation de l'axe principal 17 vers la droite due au pivotement F6

F9. Mouvement de rotation de l'axe principal 17

Revendications

1. Dispositif d'entraînement (1) pour golfeurs destiné à mesurer et analyser la frappe d'une balle (2), ledit dispositif (1) est du type constitué d'une potence (3) dont l'extrémité libre de la branche horizontale (4) est équipée d'un câble (5) suspendu de manière rotative et à l'extrémité inférieure duquel est fixée et suspendue la balle de golf (2) au niveau du sol, lorsque le dispositif (1) est au repos, la branche (4) contient un axe principal mobile en rotation et en translation (7 ou 17), selon la distance et l'angle de tir, caractérisé par le fait qu'un moyen de liaison (6 ou 16) assure la liaison entre l'extrémité supérieure du câble (5) et l'axe (7 ou 17), ledit moyen de liaison (6 ou 16) transmet de manière proportionnelle audit axe principal mobile (7 ou 17) la vitesse de rotation de la balle (2) autour dudit axe (7 ou 17) et son angle de tir, et qu'un ou plusieurs capteurs (8) transmettent des données à des moyens qui analysent la vitesse de rotation de l'axe pour déterminer la distance du tir et le déplacement transversal dudit axe mobile (7 ou 17) pour déterminer l'angle de tir et/ou la distance entre le point de chute de la balle (2) et la trajectoire de référence (46).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le moyen de liaison (6 ou 16) est une came (6 ou 16).
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le moyen de liaison (6 ou 16) coopère avec l'axe principal mobile en rotation et en translation (7 ou 17) par l'intermédiaire :
 - d'un premier axe d'articulation (9 ou 19) solidaire et perpendiculaire audit axe principal (7 ou 17), autour duquel le moyen de liaison (9 ou 19) peut pivoter dans un plan formé par l'axe principal (7 ou 17) et par le câble suspendu (5), et
 - d'un second axe d'articulation (10 ou 20) parallèle au premier axe (9 ou 19) qui est mobile en rotation mais fixe en translation, de manière à ce que tout déplacement dudit moyen de liaison (6 ou 16) dans son plan, lors de la mise en rotation de l'ensemble, entraîne le dé-

placement en translation dudit axe principal mobile (7 ou 17) en rotation et en translation.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le premier axe (9 ou 19) est placé au-dessus du second axe (10 ou 20).
5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le premier axe (9 ou 19) est placé au-dessous du second axe (10 ou 20).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 3, caractérisé par le fait que l'axe principal mobile en rotation et en translation (7 ou 17) est coaxialement et partiellement enserré dans un axe creux (11 ou 21), et que le moyen de liaison (6 ou 16) et l'extrémité de l'axe mobile (7 ou 17), qui coopère avec ledit moyen de liaison (6 ou 16), sont positionnés à l'intérieur d'une noix creuse (12 ou 22), l'axe creux (11 ou 21) et la noix creuse (12 ou 22) formant un seul et même carter mobile en rotation.
7. Dispositif selon les revendications 3 et 6, caractérisé par le fait que le second axe (10 ou 20) est solidaire de la noix creuse (12 ou 22).
8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'axe principal (7 ou 17) est partiellement enserré dans une bobine et joue le rôle de noyau métallique, et que le ou les capteurs sont sensibles aux variations de champs magnétiques dues au déplacement de l'axe principal à l'intérieur de la bobine.
9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'axe principal (7 ou 17) comporte, au niveau du ou des capteurs optiques (8), d'une part, une zone de peinture réfléchissant la lumière (14) provenant d'une source lumineuse, et d'autre part, une zone de peinture absorbant ladite lumière (15).
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait que l'interface (18) entre les deux zones de peinture (14 et 15) est formée par une ellipse correspondant à une coupe de biais par rapport à l'axe longitudinal de l'axe mobile (7 ou 17).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-

tions 1, 7, 8 ou 9, caractérisé par le fait
que les moyens d'analyse des données
transmises par les capteurs (8) sont formés par :

- au moins un déclencheur (23),
- au moins un séquenceur (24),
- au moins un intégrateur (25, 26, 27, 28 ou 29), et
- au moins un comparateur (30), qui coopèrent pour permettre l'affichage sur un écran (32), d'une part de la distance du tir, et d'autre part de la distance entre le point de chute et la perpendiculaire issue de la trajectoire initiale passant par ledit point de chute.

- 12.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11 caractérisé par le fait qu'il comprend un socle (13).

20

25

30

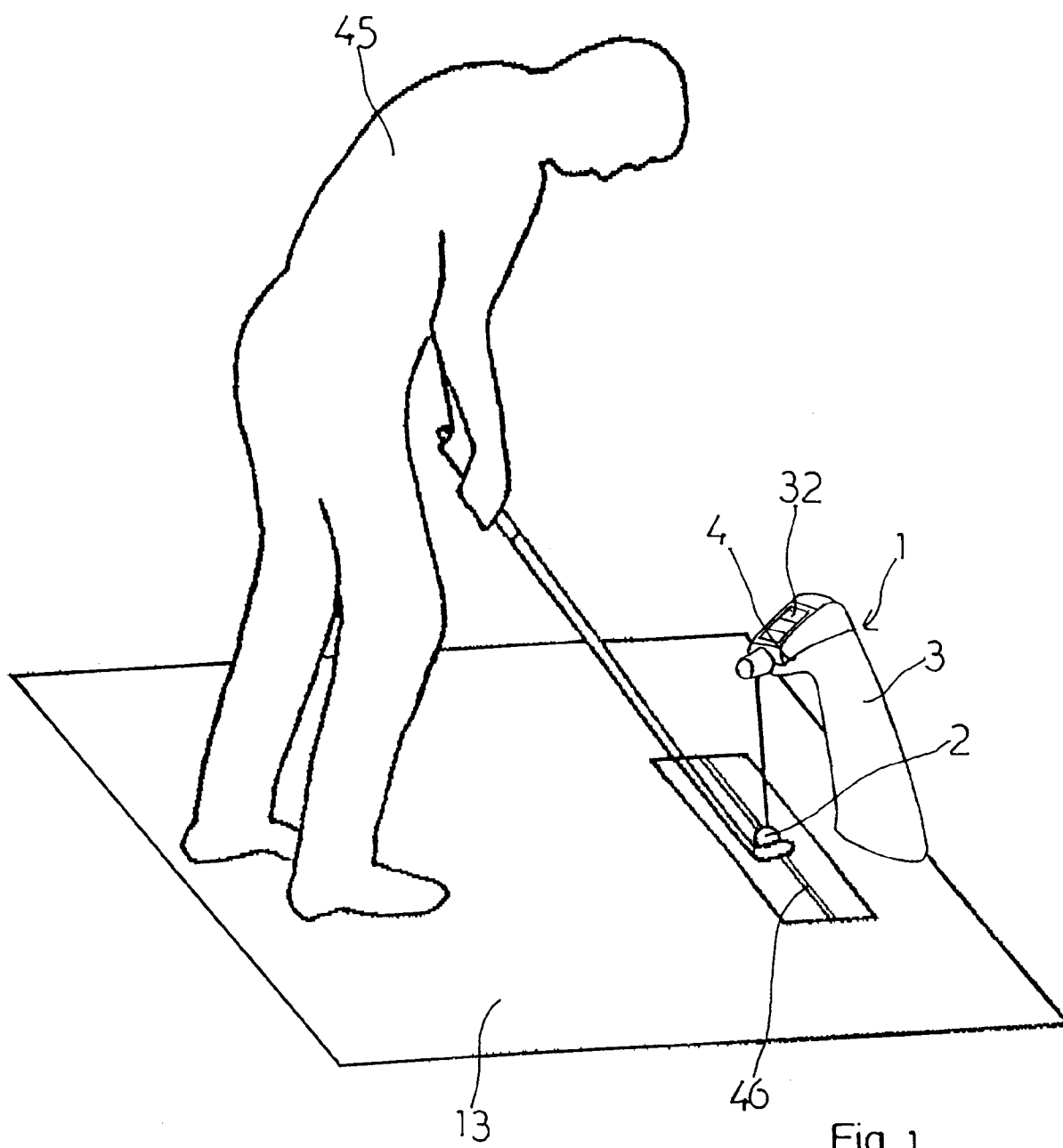
35

40

45

50

55



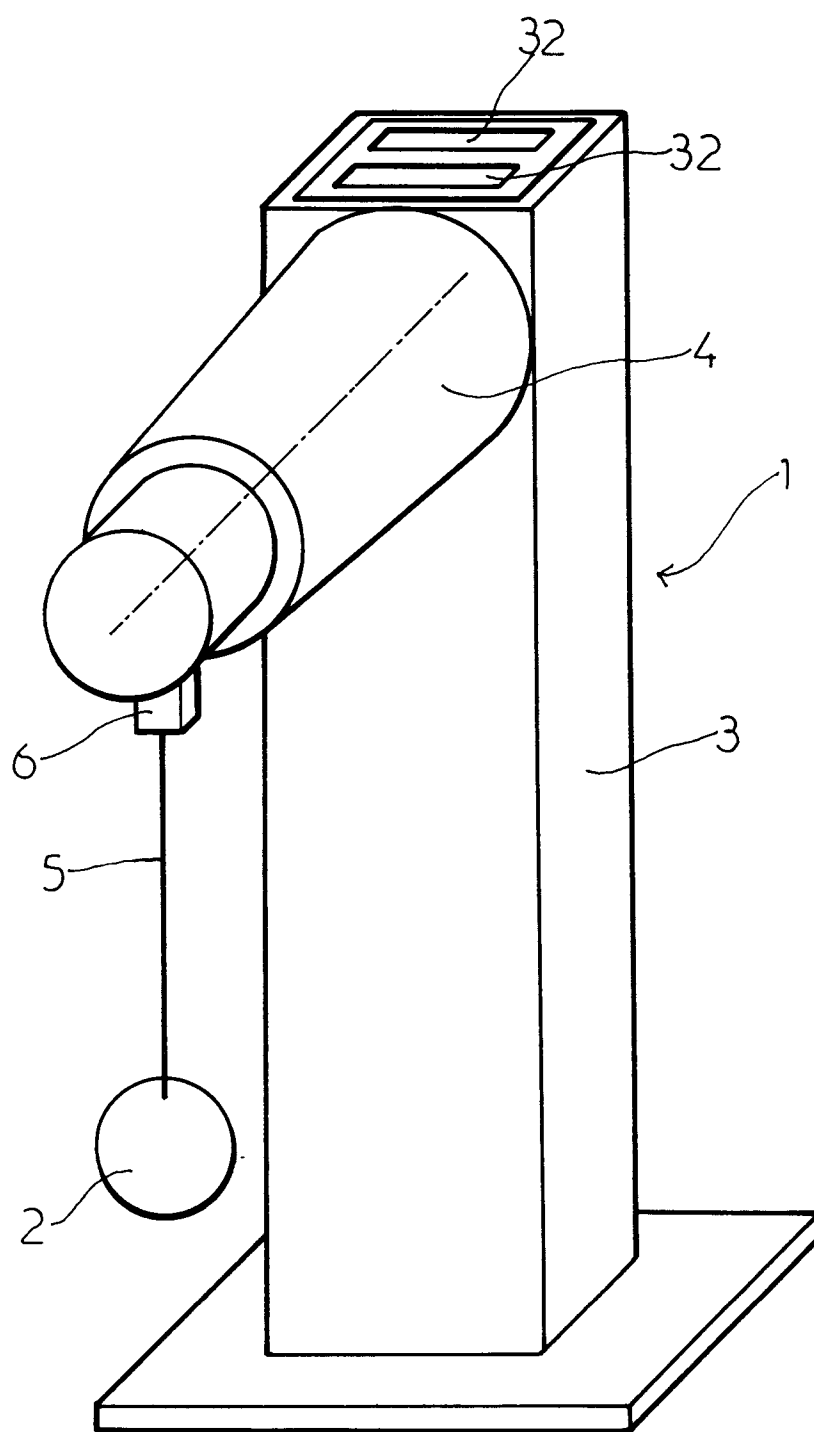
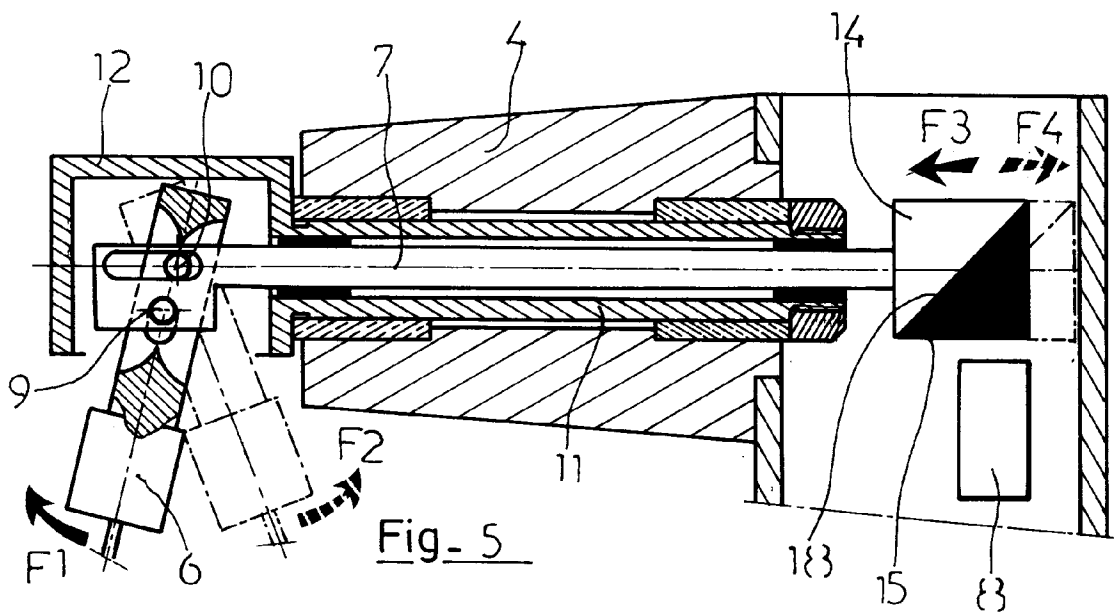
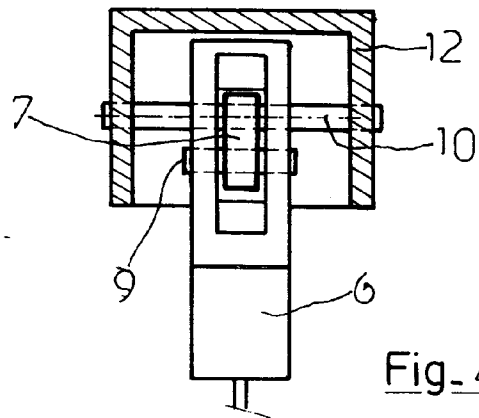
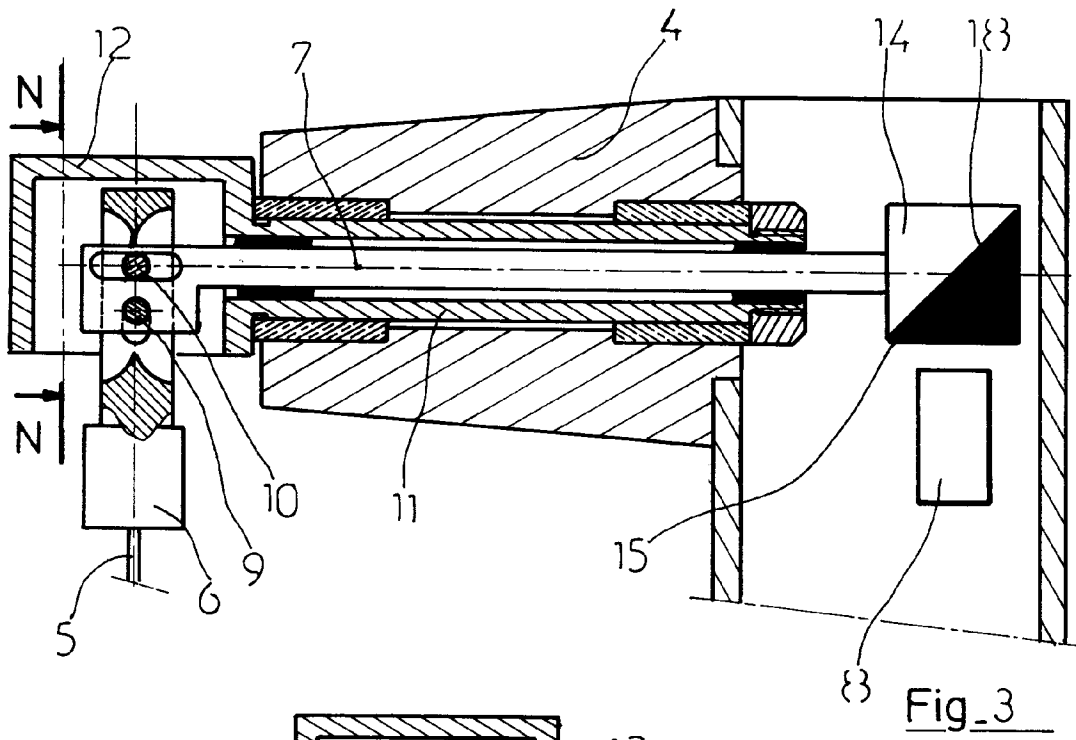
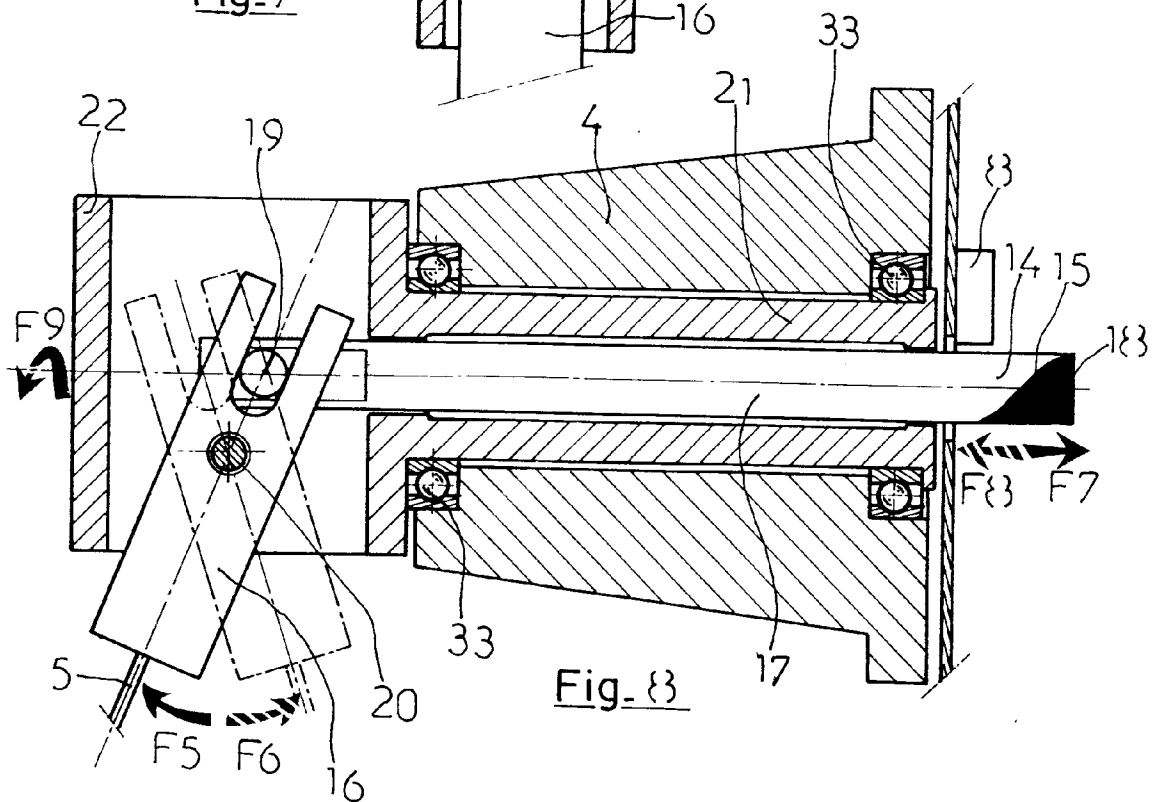
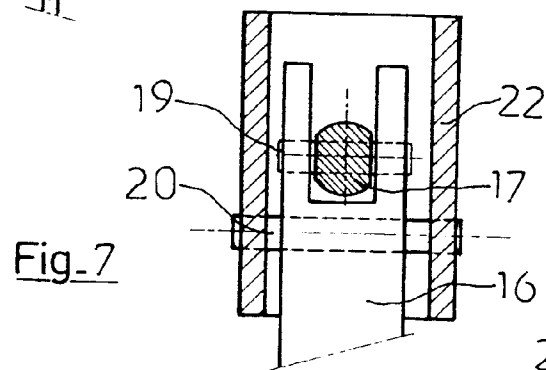
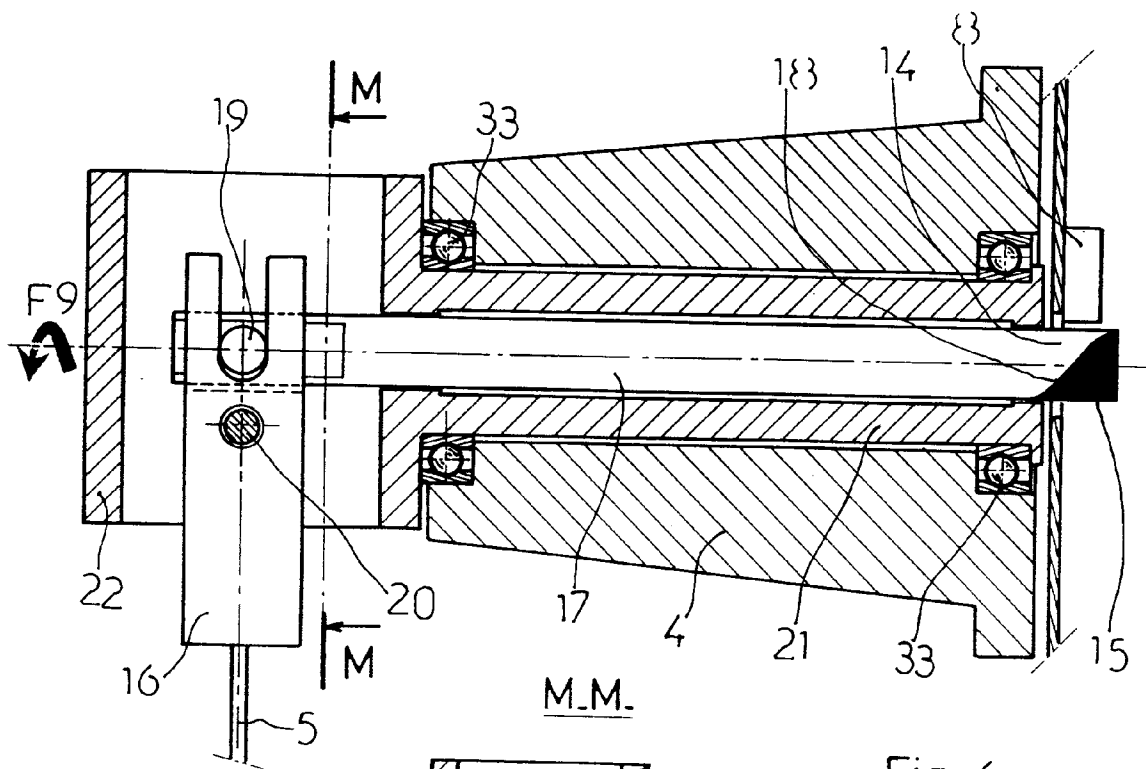


Fig. 2





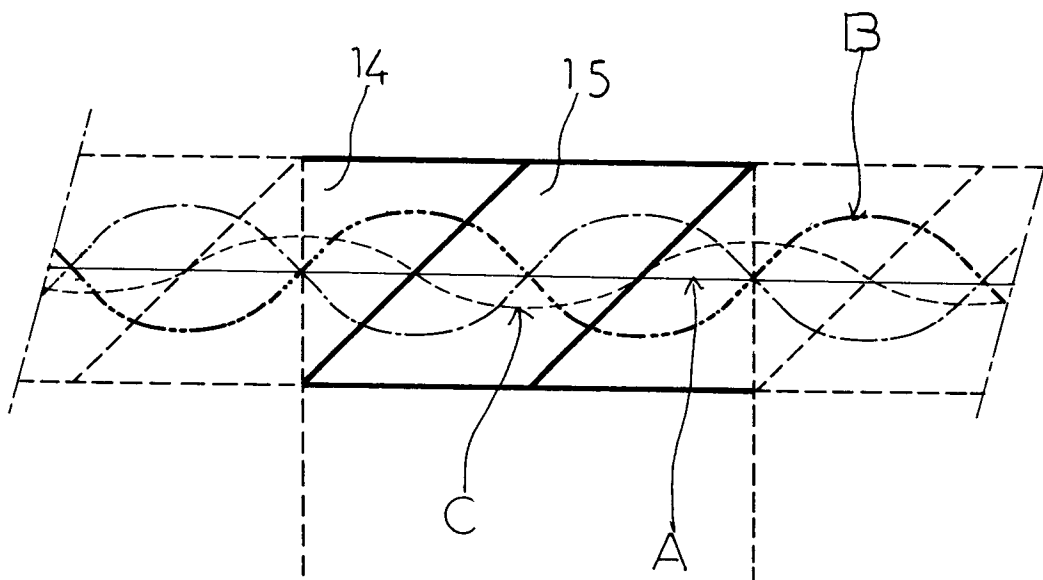


Fig. 9

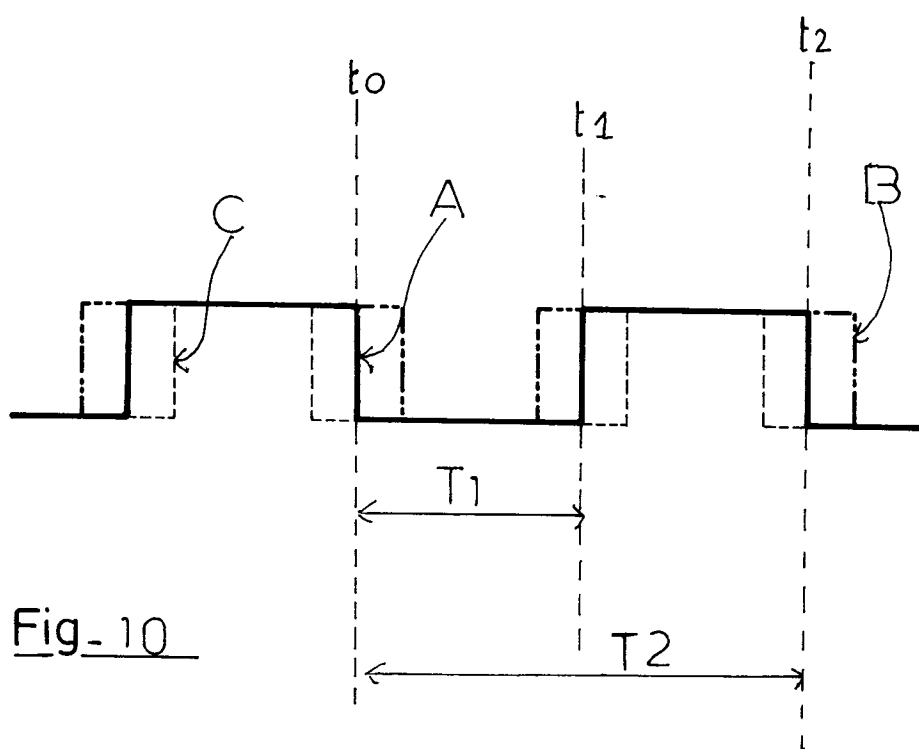


Fig. 10

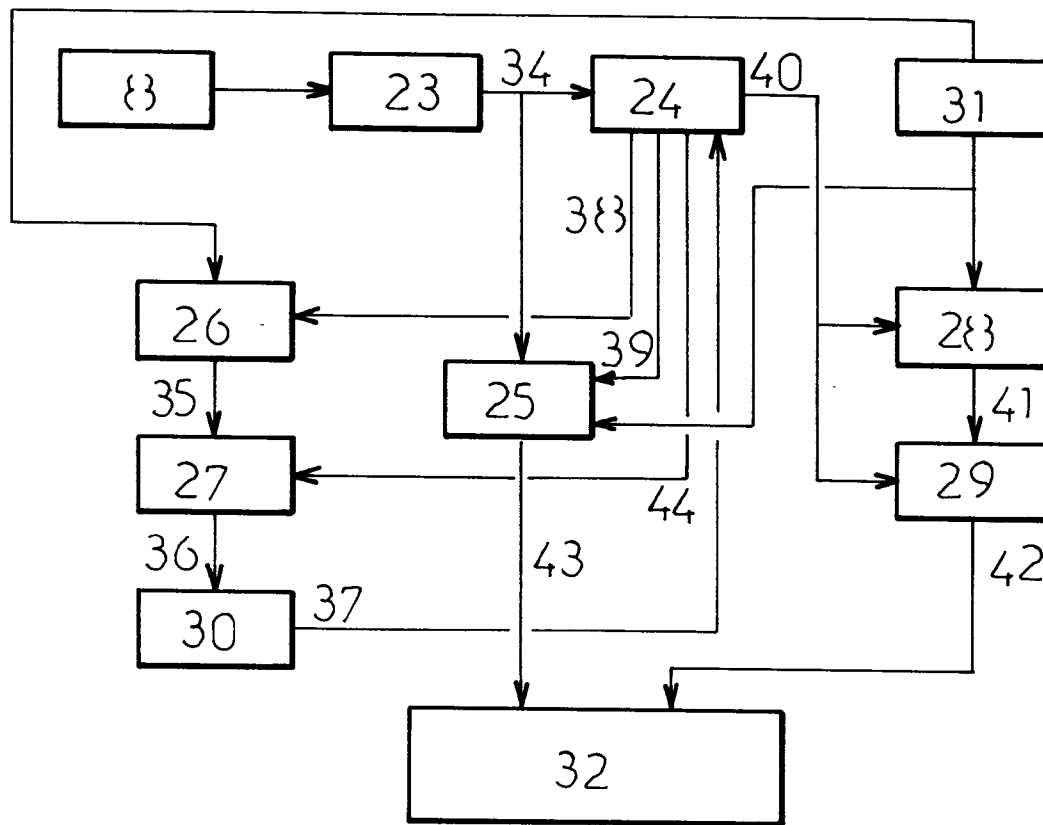


Fig. 11

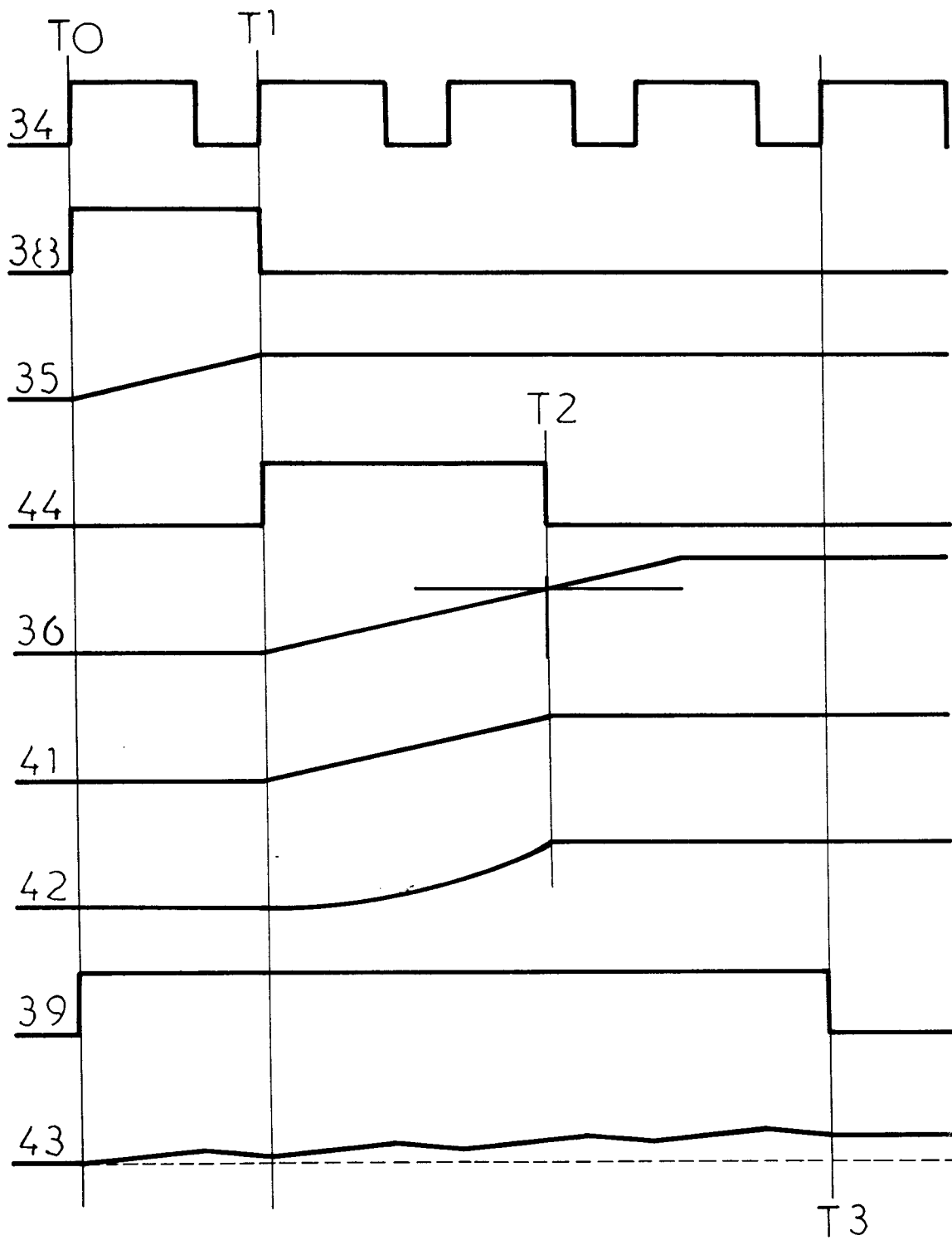


Fig.12



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 48 0056

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X,D	US-A-3 472 075 (OPPENHEIMER) * colonne 1, ligne 11-22 * * colonne 4, ligne 3 - colonne 5, ligne 44; figures 1-6 * ---	1, 12	A63B69/00 A63B69/36
A	GB-A-687 402 (GREGG) * page 1, ligne 11-36 * * page 2, ligne 6-47; figures * ---	1	
A	US-A-5 255 920 (MANGERI) * le document en entier * ---	1	
A	GB-A-1 325 416 (HALL) * revendications; figures * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			A63B
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE		21 Juillet 1995	Giménez Burgos, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)