



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2001/07/18

(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2002/02/07

(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2002/12/30

(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2001/002328

(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2002/009826

(30) Priorité/Priority: 2000/07/27 (00/09817) FR

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ A63B 69/36

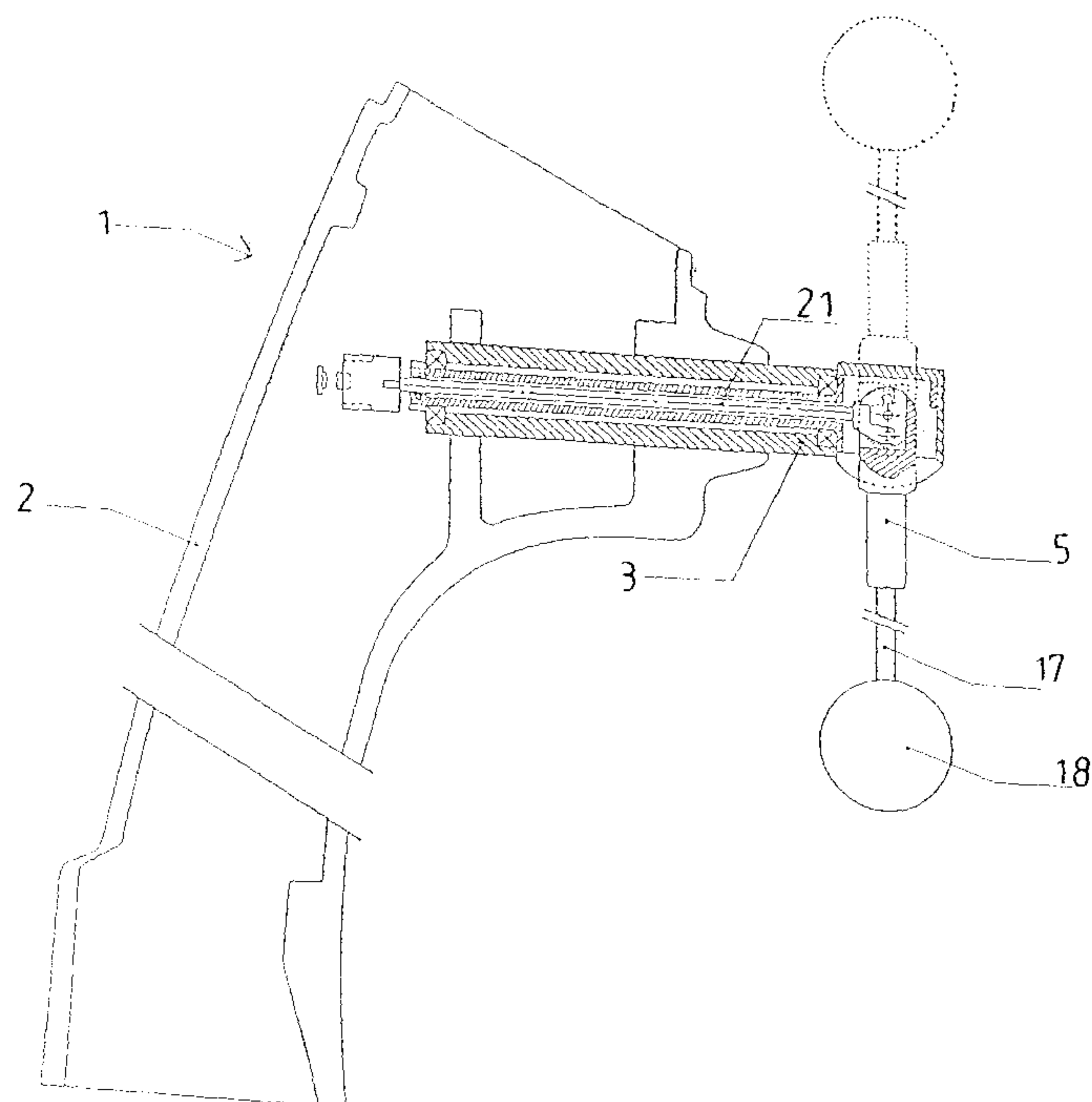
(71) Demandeur/Applicant:
DENANCE, RAYMOND, FR

(72) Inventeur/Inventor:
DENANCE, RAYMOND, FR

(74) Agent: LESPERANCE & MARTINEAU

(54) Titre : DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT A LA PRATIQUE DU GOLF ET PROCEDE S'Y RAPPORTANT

(54) Title: DEVICE FOR GOLF TRAINING PRACTICE AND RELATED METHOD



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne un dispositif d'entraînement à la pratique du golf comportant: a) une potence de support d'une balle suspendue par un câble au niveau de l'extrémité de la branche horizontale de la potence, ledit câble étant raccordé à une première extrémité d'une tige d'axe horizontal par le biais de moyens de transmission de mouvement aptes à: entraîner la tige en rotation propre par la rotation de la balle suivant l'axe horizontal, entraîner la tige en translation suivant l'axe horizontal par le mouvement de décalage de la balle par rapport à un plan orthogonal à l'axe horizontal, b) des moyens de mesure du nombre de tours et du déplacement axial effectués par la tige et des moyens d'analyse des données de mesure pour calculer la longueur du tir et son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence. Selon l'invention, ce dispositif a des moyens de mesure comprenant: au moins un capteur magnétique de compte-tours coopérant avec une barrette métallique de compte-tours placée sur la périphérie de la tige de sorte à passer à chaque tour de la tige en regard du capteur de compte-tours; au moins un capteur magnétique latéral coopérant avec au moins deux repères métalliques latéraux placés à des endroits

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

différents de la périphérie de la tige ; un capteur de déplacement axial de la tige pour la mesure de sa position axiale au passage des barrettes en regard du capteur latéral. L'invention concerne également un procédé de calcul, suivant des paramètres précis, permet de programmer un microprocesseur et d'obtenir l'affichage, sur un écran, le résultat d'un tir, c'est-à-dire le décalage angulaire et la distance en fonction du club utilisé et du niveau habituel du joueur, qui est apte à être mis en oeuvre par le dispositif.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
7 février 2002 (07.02.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/09826 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : A63B 69/36

(71) Déposant et

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/02328

(72) Inventeur : DENANCE, Raymond [FR/FR]; Le Com-
modore H41, Marina Baie des Anges, F-06270 Villeneuve
Loubet (FR).

(22) Date de dépôt international : 18 juillet 2001 (18.07.2001)

(74) Mandataire : HAUTIER, Jean-Louis; Office Méditer-
ranéen de Brevets d'Invention et de, Marques, Cabinet Hau-
tier, 24, rue Masséna, F-06000 Nice (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

00/09817

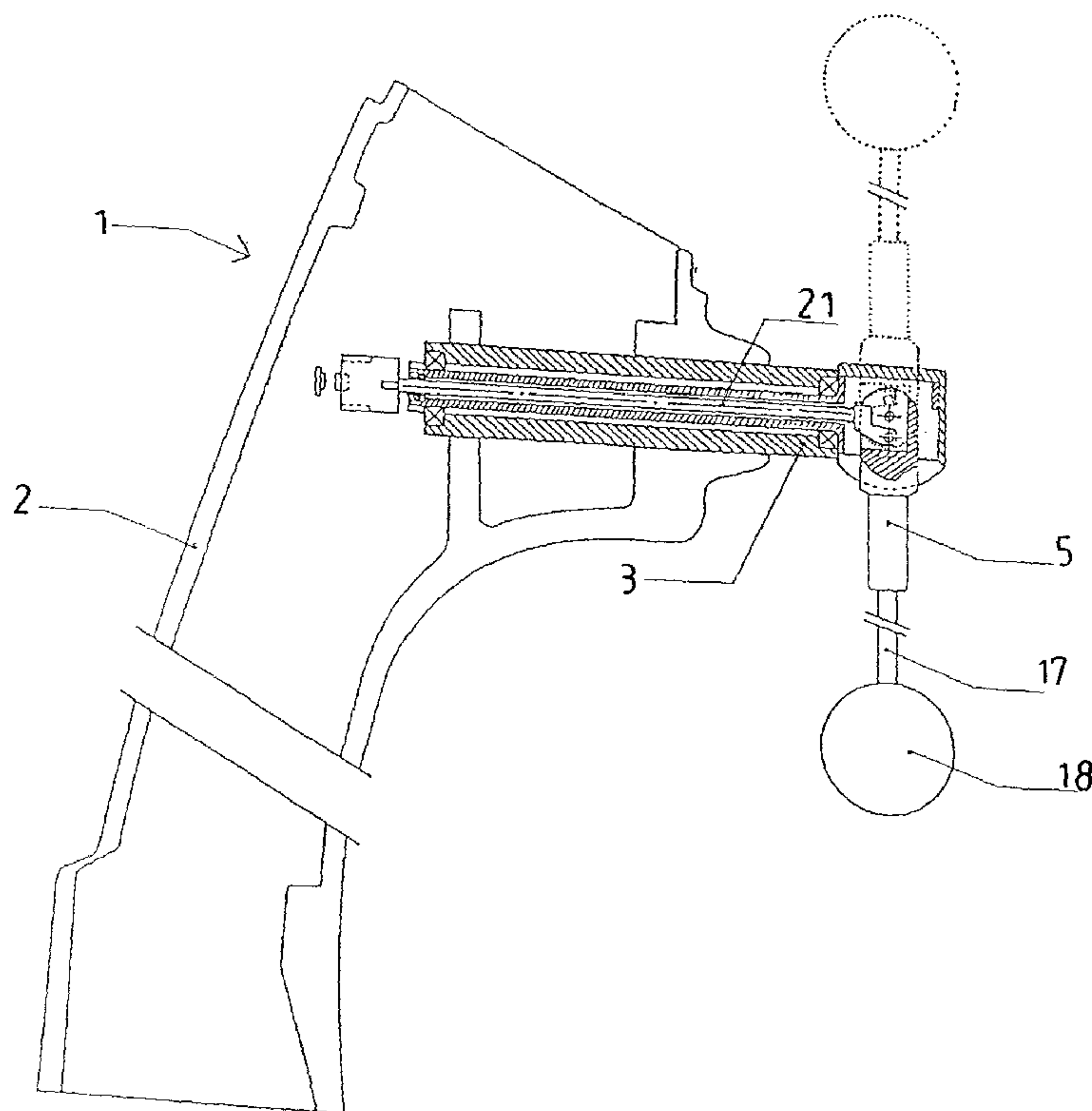
27 juillet 2000 (27.07.2000) FR

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR GOLF TRAINING PRACTICE AND RELATED METHOD

(54) Titre : DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT A LA PRATIQUE DU GOLF ET PROCEDE S'Y RAPPORTANT



(57) Abstract: The invention concerns a device for golf training practice comprising: a) a stand supporting a ball hanging from a cable at the end of the horizontal branch of the stand, said cable being connected to a first end of a stem with horizontal axis via movement transmission means adapted to: drive the stem in natural rotation by the rotation of the ball along the horizontal axis; to drive the stem in translation along the horizontal axis by the offsetting movement of the ball relative to a plane orthogonal to the horizontal axis; b) means for measuring the number of revolutions and of axial displacement produced by the stem and means for analysing the measurement data to calculate the distance covered by the shot and its angular offset relative to a reference trajectory. The invention is characterised in that said device comprises measuring means including: at least a revolution-counting magnetic sensor co-operating with a revolution counting metal bar arranged on the periphery of the stem so that it passes at each revolution of the stem opposite the counting sensor; at least a lateral magnetic sensor co-operating with at least two lateral metal markers placed at different sites of the periphery of the stem; a device sensing the

axial displacement of the stem for measuring its axial position when the bars pass opposite the lateral sensor. The invention also concerns a calculating method, based on specific parameters, for programming a microprocessor and for obtaining the display, on a display screen, the result of a shot, that is the angular offset and the distance on the basis of the club used and the player's usual level, capable of being implemented by the device.

[Suite sur la page suivante]



WO 02/09826 A1



(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif d'entraînement à la pratique du golf comportant: a) une potence de support d'une balle suspendue par un câble au niveau de l'extrémité de la branche horizontale de la potence, ledit câble étant raccordé à une première extrémité d'une tige d'axe horizontal par le biais de moyens de transmission de mouvement aptes à: entraîner la tige en rotation propre par la rotation de la balle suivant l'axe horizontal, entraîner la tige en translation suivant l'axe horizontal par le mouvement de décalage de la balle par rapport à un plan orthogonal à l'axe horizontal, b) des moyens de mesure du nombre de tours et du déplacement axial effectués par la tige et des moyens d'analyse des données de mesure pour calculer la longueur du tir et son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence. Selon l'invention, ce dispositif a des moyens de mesure comprenant: au moins un capteur magnétique de compte-tours coopérant avec une barrette métallique de compte-tours placée sur la périphérie de la tige de sorte à passer à chaque tour de la tige en regard du capteur de compte-tours ; au moins un capteur magnétique latéral coopérant avec au moins deux repères métalliques latéraux placés à des endroits différents de la périphérie de la tige ; un capteur de déplacement axial de la tige pour la mesure de sa position axiale au passage des barrettes en regard du capteur latéral. L'invention concerne également un procédé de calcul, suivant des paramètres précis, permet de programmer un microprocesseur et d'obtenir l'affichage, sur un écran, le résultat d'un tir, c'est-à-dire le décalage angulaire et la distance en fonction du club utilisé et du niveau habituel du joueur, qui est apte à être mis en oeuvre par le dispositif.

5

10

15 «Dispositif d'entraînement à la pratique du golf et procédé s'y rapportant»

20 La présente invention concerne d'abord un dispositif d'entraînement à la pratique du golf. Elle concerne également un procédé apte à être mis en œuvre par le dispositif selon l'invention, et permet le calcul de la longueur d'un tir et de son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence.

25 L'invention trouvera son application dans le domaine de l'entraînement à la pratique du golf, que ce soit en club ou dans un cadre individuel, chez un particulier.

L'invention permet essentiellement, à l'utilisateur désireux de s'entraîner, d'obtenir de la machine une analyse du tir qu'il vient de réaliser. En particulier, le dispositif et le procédé de calcul selon l'invention, lui permettront de déterminer la longueur de son tir ainsi que son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence. Il peut ainsi
30 estimer de façon très précise le point théorique d'impact de la balle.

Dans ce domaine, on connaît du document EP-A-0.682.958 du demandeur 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
35 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*

contient un axe principal mobile en rotation et en translation, selon la distance et l'angle de tir

- d'un moyen de liaison assurant la liaison entre l'extrémité supérieure du câble et l'axe principal caractérisé par le fait que le moyen de liaison est une came coopérant avec l'axe principal mobile en rotation et 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 un déplacement en translation dudit axe principal mobile en rotation et en translation, ledit moyen de liaison transmet de manière proportionnelle audit axe principal mobile la vitesse de rotation de la balle autour dudit axe et son angle de tir, et 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 l'angle de tir et/ou la distance entre le point de chute de la balle et la trajectoire de référence.

Le fonctionnement mécanique d'un tel dispositif est satisfaisant. Cependant, des problèmes de fiabilité et de précision des calculs de longueur de tir et de décalage angulaire se posent par la mise en œuvre de ce dispositif.

En effet, on a constaté que l'utilisation de capteurs optiques, placés en bout d'arbre, aptes à détecter des transitions entre une zone peinte en blanc et une zone peinte en noir à l'extrémité d'une tige en rotation, présentait des inconvénients. En premier lieu, la transition entre ces deux zones peintes de couleurs différentes engendre des erreurs de mesure particulièrement lorsque le câble de suspension de la balle oscille au cours de sa rotation, oscillations dues à l'impossibilité pour la balle de tourner sur elle-même dans le sens perpendiculaire au câble. En effet, dans ce cas, on constate momentanément des retours en arrière de la tige, ce qui peut entraîner des doublés de détection par le capteur optique. Les mesures de comptage de tours et du décalage angulaire s'en trouvent complètement faussées.

Par ailleurs, selon la configuration proposée par EP-A-0.682.958, la tige apte à être mue en translation axiale, joue le rôle de noyau pour une bobine afin de déterminer son déplacement, formant ainsi un capteur inductif.

Un inconvénient de cette configuration est qu'elle est relativement complexe, les moyens de mesure s'y trouvant imbriqués avec un élément essentiel du mécanisme.

On a également constaté que les mesures du décalage angulaire et de la distance du tir était, dans le cadre du dispositif antérieur, trop liés à l'exploitation des deux types de mesures, ce qui risquait, en cas d'erreurs de détection, de fausser non seulement la longueur du tir, mais aussi le décalage angulaire.

Il existe donc actuellement un besoin en ce qui concerne l'optimisation des mesures faites pendant le mouvement de la balle de golf.

La fiabilité et la précision des mesures sont d'autant plus importantes que la pratique du golf nécessite une grande régularité et une grande précision dans le tir. Seul un dispositif très précis peut répondre aux exigences de l'utilisateur.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients des dispositifs existant actuellement.

Elle a l'avantage, pour ce faire, d'éviter les erreurs de mesure dues aux vibrations et aux oscillations du câble de suspension. Les doublés de mesure sont ainsi supprimés.

Un autre avantage du dispositif, ici présenté, est que l'on distingue le comptage régulier du nombre de tours effectué par la tige de la mesure du décalage angulaire.

On constate en pratique la suppression des mesures fausses et une grande fiabilité des deux paramètres importants pour le joueur compte tenu que leurs modes d'obtention sont indépendants.

Le progrès technique constaté est important sur l'angle de décalage et la longueur du tir.

D'autres buts et avantages apparaîtront au cours de la description qui suit, cependant donnée qu'à titre indicatif.

La présente invention concerne un dispositif d'entraînement à la pratique du golf comportant :

a) une potence de support d'une balle suspendue par un câble au niveau de l'extrémité de la branche horizontale de la potence, ledit câble étant raccordé à une première extrémité d'une tige d'axe horizontal par le biais de moyens de transmission de mouvement aptes à :

- entraîner la tige en rotation propre par la rotation de la balle suivant l'axe horizontal,
- entraîner la tige en translation suivant l'axe horizontal par le mouvement de décalage de la balle par rapport à un plan orthogonal à l'axe horizontal,

b) des moyens de mesure du nombre de tours et du déplacement axial effectués par la tige et des moyens d'analyse des données de mesure pour calculer la longueur du tir et son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence,

caractérisé par le fait

- qu'il comprend un cylindre solidaire de la seconde extrémité de la tige
- que les moyens de mesure comprennent
- au moins un capteur magnétique de compte-tours coopérant avec une barrette métallique de compte-tours placée sur la périphérie de la tige de sorte à passer à chaque tour du cylindre en regard du capteur de compte-tours ;

- au moins un capteur de magnétique latéral coopérant avec au moins deux repères métalliques latéraux placés à des endroits différents de la périphérie du cylindre ;
- un capteur de déplacement axial du cylindre pour la mesure de sa position axiale au passage des barrettes en regard du capteur latéral.

Ce dispositif peut se présenter sous les variantes introduites ci-après :

- il comporte deux repères métalliques latéraux espacés de 180° sur la circonférence du cylindre.
- les repères métalliques latéraux sont positionnés diamétralement opposés sur le cylindre et suivant la direction verticale lorsque la balle est au repos, et le capteur latéral est placé au regard du diamètre horizontal du cylindre, pour une mesure du capteur latéral au trois quarts du premier tour et quart du dernier tour.
- le capteur de déplacement axial est un capteur magnétique placé en vis-à-vis du cylindre et dans son axe et il coopère avec un repère axial aimanté placé sur le cylindre.
- les capteurs magnétiques sont des capteurs à effet Hall.
- les moyens de transmission de mouvement sont constitués par :
 - un arbre creux libre en rotation dans un palier de la potence suivant l'axe horizontal et dans lequel la tige est montée coulissante, et à l'extrémité duquel est monté pivotant un attache-câble recevant l'extrémité dudit câble,
 - une bielle montée pivotante sur l'attache-câble à un niveau différent du pivot de l'attache-câble sur l'arbre creux et solidaire d'autre part à la première extrémité de la tige.

L'invention concerne également un procédé pour le calcul de la longueur d'un tir et de son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence, pour l'entraînement à la pratique du golf, apte à être mis en œuvre par le dispositif selon l'invention, dans lequel :

- on transforme le mouvement de décalage angulaire de la balle de golf par rapport à la trajectoire de référence en un mouvement de translation d'une tige d'axe horizontal, et à un cylindre solidaire de la tige
- on transmet le mouvement de rotation d'axe horizontal de la balle au cylindre,
- on mesure le nombre de tours de rotation du cylindre et l'amplitude de son déplacement axial.

Ce procédé se caractérise par le fait que :

- on détecte le passage du cylindre au trois quarts du premier tour et au quart du deuxième tour et on mesure son déplacement axial à ces instants,
- on détecte séparément l'accomplissement de chaque tour du cylindre pour les compter,

- on calcule le décalage angulaire de la balle en fonction du déplacement axial du cylindre, et la longueur du tir en fonction du nombre de tours effectués par le cylindre.

Les dessins ci-joints sont donnés à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs. Ils
5 représentent un mode de réalisation. Ils permettront de comprendre aisément l'invention.

La figure 1 est une vue générale latérale en coupe du dispositif selon l'invention.

La figure 2 est une coupe horizontale au niveau de la tige selon le mode particulier
de réalisation de la figure 1.

Dans le dispositif 1, selon l'invention, dont un mode de réalisation est présenté
10 latéralement en coupe dans la figure 1, une balle 18 de golf est suspendue à un câble 17.

Pour réaliser la suspension de la balle 18, le dispositif 1 comprendra une potence
2, généralement montée sur un plateau recevant l'ensemble et servant au placement du
joueur.

Préférentiellement, la potence 2 a une partie sensiblement oblique et une branche
15 horizontale sensiblement orientée suivant la direction de l'axe horizontal 21 repéré en trait
mixte à la figure 1.

Pour assurer la liberté de mouvement de la balle 18 et la mesure du nombre de
tours ainsi que du décalage angulaire par rapport à la trajectoire de référence, le montage
de la balle 18 s'effectue par l'intermédiaire d'une tige 19 d'axe horizontal correspondant à
20 l'axe horizontal 21, par le biais de moyens de transmission de mouvements.

Tels que connus dans le document EP-A-0.682.958, les moyens de transmission
de mouvement permettent de transformer le mouvement de la balle 18 en vue de son
exploitation pour la mesure et le calcul des paramètres souhaités.

A cet effet, les moyens de transmission entraînent la tige 19 en rotation propre par
25 la rotation de la balle selon l'axe horizontal 21 lorsque le joueur la tape.

Par ailleurs, un entraînement axial, du type translation suivant l'axe horizontal 21,
est également effectué par la tige 19.

Ce mouvement axial est généré par le décalage de la balle 18, par rapport à un
plan orthogonal à l'axe horizontal 21.

30 A ce sujet, on a représenté en figure 1 la balle 18 en une position verticale vers le
bas et en pointillé vers le haut, correspondant à une position oblique et systématiquement
perpendiculaire à l'axe horizontal 21 lors de la rotation de la balle 18, quel que soit le
déplacement axial de la tige 19 et du cylindre 7 au moment de la position horizontale du
câble 17 et de la balle 18..

35 A titre indicatif, un mode de réalisation particulier des moyens de transmissions de
mouvements est présenté ci-après.

Dans ce cadre, et telle que représentée aux figures 1 et 2, la tige 19 est intégrée dans un arbre creux 4, lui-même libre en rotation dans un palier 3, solidaire de la potence 2, et orienté sensiblement suivant l'axe horizontal 21.

A l'intérieur de l'arbre creux 4, la tige 19 est montée coulissante.

5 Pour relier l'extrémité libre de la tige 19 et le câble 17 de suspension de la balle 18, un attache câble 5 est prévu, tel que représenté aux figures 1 et 2.

En se référant plus particulièrement à la figure 2, l'attache câble 5 comprend une partie extrême réglable apte à recevoir et maintenir le câble 17. Le réglage éventuel permet au joueur de positionner la balle 18 à la hauteur désirée par rapport au tapis.

10 A son autre extrémité, l'attache câble 5 est monté pivotant sur l'arbre creux 4.

L'axe de ce pivot est montré au repère 22 en figure 2.

D'autre part, l'attache câble reçoit une bielle 6 montée pivotante par rapport à l'attache câble 5 suivant un axe différent de l'axe 22, mais de même direction.

15 De cette façon, le pivot de l'attache câble 5 sur l'arbre creux 4, et celui de la bielle sur l'attache câble 5 se situent à des niveaux différents.

On forme par ce biais un système bielle-manivelle apte à transformer le mouvement de rotation de l'attache câble 5 autour de l'axe 22, en un mouvement de translation horizontale d'axe 21 de la tige 19.

20 De façon préférée, pour réaliser la fixation de cet ensemble, l'arbre creux se termine en forme de fourche pour la réception de l'extrémité de l'attache câble 5.

A ce sujet, on mesurera essentiellement le nombre de tours effectué par la tige 19 pour en déduire la longueur du tir de la balle 18. Par ailleurs, on mesure le déplacement axial de la tige 19 pour déterminer le décalage angulaire de la trajectoire de la balle 18 par rapport à la trajectoire de référence.

25 A cet effet, des moyens de mesure particuliers sont prévus selon l'invention.

Les mesures sont avantageusement opérées au niveau de l'autre extrémité de la tige 19 (celle opposée à la liaison avec le câble 17).

30 Dans ce cadre, la tige 19 comprend avantageusement à cet endroit un cylindre 7 cinématiquement solidaire de la tige 19 et d'un diamètre plus important, préférentiellement en matière non métallique et neutre magnétiquement, le cylindre est apte à recevoir une partie des organes nécessaires sur mesures.

Il est évident que les mesures de rotation et de déplacement axial au niveau du cylindre 7 permettent de déterminer les mouvements de la tige 19 qui incorpore le cylindre 7.

35 Comme illustrés en figure 2, les moyens de mesure comprennent au moins un capteur magnétique 14 de compte-tours, coopérant avec une barrette métallique 9 placée

sur la périphérie du cylindre 7 de sorte à passer à chaque tour du cylindre 7 en regard du capteur de compte-tours 14.

Par ailleurs, les moyens de mesure comprennent au moins un capteur magnétique latéral 12 coopérant avec au moins deux repères métalliques latéraux 8, 8bis placés à des
5 endroits différents de la périphérie du cylindre 7.

De cette façon, les repères métalliques 8, 8bis passent successivement en regard du capteur latéral 12 à chaque tour du cylindre 7.

En outre, un capteur de déplacement axial repéré 13 à la figure 2 permet la mesure de la position axiale du cylindre 7 à des instants déterminés.

10 Cès instants déterminés se situent lorsque le capteur magnétique latéral 12 est activé, c'est-à-dire lorsque les repères métalliques 8, 8bis passent en vis-à-vis.

Par ailleurs, un repère axial 10 sera constitué dans l'axe horizontal 21 en regard du capteur axial 13 pour réaliser la détection du déplacement en translation de la tige 19 et du cylindre 7.

15 De façon préférée, les moyens de mesure comprennent deux repères latéraux 8, 8bis espacés de 180° sur la circonférence du cylindre 7.

Une détection est ainsi opérée au trois quarts du premier tour et au quart du deuxième tour.

20 Qui plus est, on positionnera préférentiellement les repères latéraux 8, 8bis de sorte qu'ils définissent un diamètre vertical du cylindre 7, lorsque la balle 18 est au repos.

Dans ce cadre, le capteur latéral 12 sera positionné pour être placé suivant la direction d'un diamètre horizontal du cylindre 7 lorsque la balle est au repos.

De cette façon, le capteur latéral 12 effectuera une détection au trois quarts du premier tour et au quart du deuxième tour.

25 En ce qui concerne la mesure du déplacement axial de la tige 19 et du cylindre 7, un capteur magnétique 13 sera préférentiellement utilisé avec un repère axial 10 aimanté.

Toujours à titre préféré, les capteurs magnétiques 12, 13 et 14 seront des capteurs à effet Hall donc à technologie inductive.

30 Les capteurs 12 et 14 seront couplés à des aimants respectivement 15 et 16 et positionnés sur un support 11, solidaire de la potence 2.

Le calcul de longueur d'un tir et de son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence pourra être opéré par la mise en œuvre du dispositif ainsi décrit et au regard du procédé ci-après présenté.

35 Lorsque l'utilisateur frappe dans la balle 18, on détecte le passage des repères 8 et 8bis du cylindre 7, au trois quarts du premier tour et au premier quart du deuxième tour. Cette opération est effectuée par un positionnement judicieux du capteur latéral 12 et des repères latéraux 8 et 8bis.

A ces instants, on mesure le déplacement de la tige 19 et du cylindre 7 par le biais du capteur axial 13.

Le fait de procéder à la mesure du décalage angulaire à ces instants est particulièrement avantageux, puisque c'est au début du mouvement de la balle 18 que le décalage angulaire est maximal. Par ailleurs, c'est au trois quarts du premier tour et au premier quart du deuxième tour, que l'on constate le décalage angulaire maximal.

De façon préférentiellement indépendante et simultanée, on compte le nombre de tours réalisé par le cylindre 7.

Pour ce faire, on détecte par le capteur de compte-tours 14 le passage à chaque tour de la barrette métallique 9.

De façon préférée, la barrette métallique 9 est décalée angulairement par rapport aux repères latéraux 8, 8bis.

De cette façon, les mesures de détection opérées par les capteurs ne seront pas simultanément gênées, par exemple en cas de dysfonctionnement ou oscillation du câble de suspension de la balle 18.

On obtient des mesures totalement indépendantes.

Les données de mesure ainsi réunies concernant le nombre de tours effectué par le cylindre 7 et son déplacement angulaire maximal au début du tir permettent le calcul du décalage angulaire de la balle 18 et la longueur du tir.

Le procédé de calcul qui est apte à être mis en œuvre par le dispositif, suivant des paramètres précis, permet de programmer un microprocesseur et d'obtenir l'affichage, sur un écran, du résultat d'un tir, c'est-à-dire le décalage angulaire et la distance en fonction du club utilisé et du niveau habituel du joueur,.

REFERENCES

1. Dispositif
2. Potence
- 5 3. Palier
4. Arbre creux
5. Attache câble
6. Bielle
7. Cylindre
- 10 8, 8bis. Repères latéraux métalliques
9. Barrette métallique
10. Repère axial aimanté
11. Support
12. Capteur latéral de mesure angulaire
- 15 13. Capteur axial de mesure angulaire
14. Capteur de compte-tours
- 15,16. Aimant
17. Câble
18. Balle
- 20 19. Tige
21. Axe horizontal
22. Axe de pivot

25

REVENDICATIONS

1. Dispositif (1) d'entraînement à la pratique du golf comportant :

a) une potence (2) de support (11) d'une balle (18) suspendue par un câble (17) au niveau de l'extrémité de la branche horizontale de la potence (2), ledit câble (17) étant raccordé à une première extrémité d'une tige (19) d'axe horizontal (21) par le biais de moyens de transmission de mouvement aptes à :

- entraîner la tige (19) en rotation propre par la rotation de la balle (18) suivant l'axe horizontal (21),
- entraîner la tige (19) en translation suivant l'axe horizontal (21) par le mouvement de décalage de la balle (18) par rapport à un plan orthogonal à l'axe horizontal (21),

b) des moyens de mesure du nombre de tours et du déplacement axial effectués par la tige (19) et des moyens d'analyse des données de mesure pour calculer la longueur du tir et son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence,

caractérisé par le fait

- qu'il comprend un cylindre (7) solidaire de la seconde extrémité de la tige (19)
- que les moyens de mesure comprennent
 - au moins un capteur magnétique de compte-tours (14) coopérant avec une barrette métallique (9) de compte-tours placée sur la périphérie du cylindre (7) de sorte à passer à chaque tour du cylindre (7) en regard du capteur de compte-tours (14) ;
 - au moins un capteur magnétique latéral (12) coopérant avec au moins deux repères métalliques latéraux (8, 8bis) placés à des endroits différents de la périphérie du cylindre (7) ;
 - un capteur de déplacement axial (13) du cylindre (7) pour la mesure de sa position axiale au passage des repères métalliques latéraux (8, 8bis) en regard du capteur latéral (12).

2. Dispositif (1), selon la revendication 1, caractérisé par le fait

qu'il comporte deux repères latéraux (8, 8bis) espacés de 180° sur la circonférence du cylindre (7).

3. Dispositif (1), selon la revendication 2, caractérisé par le fait

que les repères latéraux (8, 8bis) sont positionnés diamétralement opposés sur le cylindre (7) et suivant la direction verticale lorsque la balle (18) est au repos, et que le capteur latéral (12) est placé au regard du diamètre horizontal du cylindre (7),

pour une mesure du capteur latéral (12) au trois quarts du premier tour et au quart du deuxième tour.

4. Dispositif (1), selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait

que le capteur de déplacement axial (13) est un capteur magnétique placé en vis-à-vis du cylindre (7) et dans son axe et qu'il coopère avec un repère axial (10) aimanté placé sur le cylindre (7).

5. Dispositif (1), selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les capteurs magnétiques sont des capteurs à effet Hall.

6. Dispositif, selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les moyens de transmission de mouvement sont constitués par :

- un arbre creux libre (4) en rotation dans un palier (3) de la potence (2) suivant l'axe horizontal (21) et dans lequel la tige (19) est montée coulissante, et à l'extrémité duquel est monté pivotant un attache-câble (5) recevant l'extrémité dudit câble (17),
- une bielle (6) montée pivotante sur l'attache-câble (5) à un niveau différent du pivot de l'attache-câble (5) sur l'arbre creux (4) et reliée d'autre part à la première extrémité de la tige (19).

7. Procédé pour le calcul de la longueur d'un tir et de son décalage angulaire par rapport à une trajectoire de référence, pour l'entraînement à la pratique du golf, apte à être mis en œuvre par le dispositif selon la revendication 3 en combinaison avec l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel :

- on transforme le mouvement de décalage angulaire de la balle (18) de golf par rapport à la trajectoire de référence en un mouvement de translation d'une tige (19) d'axe horizontal (21), et à un cylindre (7) solidaire de la tige (19)
- on transmet le mouvement de rotation d'axe horizontal (21) de la balle (18) au cylindre (7),
- on mesure le nombre de tours de rotation du cylindre (7) et l'amplitude de son déplacement axial,

caractérisé par le fait

que :

- on détecte le passage du cylindre (7) au trois quarts du premier tour et quart du deuxième tour et on mesure son déplacement axial à ces instants,
- on détecte séparément l'accomplissement de chaque tour du cylindre (7) pour les compter,
- on calcule le décalage angulaire de la balle (18) en fonction du déplacement axial du cylindre (7), et la longueur du tir en fonction du nombre de tours effectués par le cylindre (7).

