






# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN


 Numéro de dépôt: 88810535.0



 Int. Cl.4: **A 63 C 11/26**



 Date de dépôt: 05.08.88



 Priorité: 11.08.87 CH 3090/87


 Date de publication de la demande:  
 01.03.89 Bulletin 89/09


 Etats contractants désignés:  
 AT CH DE FR GB LI


 Demandeur: **Epitaux, Jacques**  
 Route de Genève 82  
 CH-1004 Lausanne (CH)


 Inventeur: **Epitaux, Jacques**  
 Route de Genève 82  
 CH-1004 Lausanne (CH)


 Mandataire: **Rochat, Daniel Jean et al**  
 Bovard SA Ingénieurs-conseils ACP Optingenstrasse 16  
 CH-3000 Bern 25 (CH)


**Appareil de réglage d'une fixation de sécurité pour ski.**


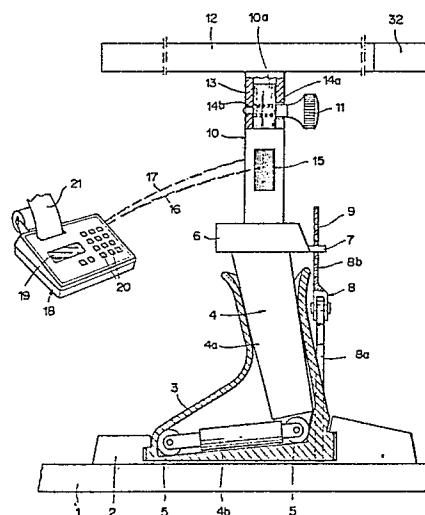

 La barre (12) permet d'appliquer, soit un effort de torsion, soit un effort de flexion. Dans le cas d'un effort de torsion, l'élément (13) est accouplé au barreau de transmission d'efforts (10), qui est rigidement relié au pied (4) introduit dans la chaussure (3). La jauge (15) coopère avec la jauge antagoniste pour mesurer les efforts appliqués, et en particulier les seuils de déclenchement qui sont comparés à des valeurs de norme élaborées dans le circuit sur la base des données relatives au skieur que l'on introduit au préalable.

FIG. 1



## Description

### Appareil de réglage d'une fixation de sécurité pour ski

La présente invention a pour objet un appareil de réglage d'une fixation de sécurité de ski, comportant un support pour le ski, un pied artificiel destiné à être introduit et fixé dans une chaussure montée dans la fixation et comportant un montant, un dispositif d'application d'efforts agissant sur le montant du pied, et un dispositif de mesure des efforts.

On connaît déjà, notamment par le fascicule de brevet CH-637 212, un appareil de réglage d'une fixation de sécurité montée sur un ski, qui permet d'appliquer à un pied artificiel, fixé rigidement à la chaussure, divers types d'efforts et de mesurer le seuil de déclenchement de la fixation pour chacun de ces types d'efforts.

Auparavant, on connaissait déjà, notamment par les fascicules de brevets US-3 192 767 et US-3 572 105 des appareils qui comportaient un pied artificiel destiné à être introduit dans la chaussure et sur lequel agissaient des moyens tels qu'une clef dynamométrique ou un jeu de telles clefs pour exercer des efforts sur ce pied et mesurer leur valeur au moment du déclenchement.

Par le fascicule de brevet autrichien AT-378 688, on connaît encore un appareil qui comporte également un pied artificiel destiné à être fixé rigidement à la chaussure. Ce pied est accouplé rigidement à un dispositif d'application d'efforts qui comporte un organe de transmission déformable élastiquement et muni d'une ou plusieurs jauges de contraintes. Ces dernières sont connectées à des circuits tels que des unités de mesure, permettant de contrôler les efforts appliqués au pied artificiel et par conséquent à la chaussure.

Toutefois, la précision et la facilité d'emploi de ces divers appareils sont très insuffisantes pour satisfaire aux exigences actuelles.

Les installations connues à ce jour qui permettent de contrôler les réglages des fixations de sécurité de ski d'une façon précise, assistées par un système électronique de mesure, sont très encombrantes et d'un coût élevé. Elles demandent une attention particulière pour positionner la fixation, voire le ski et la chaussure.

Le but de l'invention est donc de fournir un appareil du genre mentionné au début qui soit peu encombrant et d'un emploi pratique, tout en permettant d'effectuer des contrôles donnant des résultats précis, fiables et complets. Elle repose sur la conception d'un appareil dont le dispositif d'application des efforts est de type manuel polyvalent et dont le dispositif de mesure peut être commuté aisément pour fournir les résultats de mesures successives dans différents modes d'application d'efforts.

Dans ce but, l'appareil de réglage de la présente invention du genre mentionné au début est caractérisé en ce qu'il comporte d'une part un élément allongé de transmission des efforts capable de subir des déformations élastiques en fonction des efforts transmis, ayant une extrémité solidaire du montant et une extrémité conformée en organe d'accouple-

ment, et d'autre part des moyens de mesure des dites déformations commutables en fonction d'un mode de sollicitation choisi librement parmi plusieurs modes différents, et en ce que le dispositif d'application des efforts comporte des moyens capables de faire agir des efforts sur le dit organe d'accouplement de manière sélective selon les dits modes de sollicitation différents.

On va décrire ci-apres, à titre d'exemple, une forme de réalisation de l'objet de l'invention en se référant au dessin annexé dont

la fig. 1 est une vue schématique, partiellement coupée, de l'ensemble de l'appareil agencé en vue de la mise en oeuvre d'un premier mode d'application d'efforts,

la fig. 2 est une vue en plan de dessus du barreau de transmission d'efforts montrant l'emplacement des jauges de contrainte,

la fig. 3 est une vue en élévation développée montrant la disposition des jauges de contrainte,

la fig. 4 est un schéma des résistances de mesure montrant les déformations subies dans deux modes d'application d'efforts,

la fig. 5 est une vue à petite échelle montrant le montage de l'appareil pour une mesure d'un couple de torsion,

la fig. 6, une vue analogue à la fig. 5 montrant le montage de l'appareil lors d'une mesure d'une flexion avant,

la fig. 7, une vue en perspective montrant l'accrochage de l'organe de liaison libre et

la fig. 8, une vue de la zone d'affichage que comporte le boîtier de mesure.

La fig. 1 montre les éléments qui concourent pour faciliter la mise en oeuvre de l'appareil et assurer la précision des mesures. Le ski 1 est fixé au support (23) dans une position horizontale par des moyens qui seront décrits plus loin. Dans la fixation 2 est engagée une chaussure 3 dans laquelle s'introduit un pied artificiel 4, qui comporte lui-même un montant rigide 4a et une embase télescopique 4b, articulée à l'extrémité inférieure du montant 4a, l'articulation et l'extrémité avant de l'embase 4b étant pourvue de galets 5, de sorte que le pied artificiel s'ajuste avec précision à l'espace intérieur de la chaussure 3. A son extrémité supérieure le montant 4 comporte un segment de raccord 6, avec une tige d'accrochage 7 qui s'étend en saillie vers l'arrière. Une sangle 8, comportant à sa partie inférieure une boucle 8a et à sa partie supérieure une bande métallique 8b munie de trous 9, s'ajuste sous le talon de la chaussure 3 et peut être tendue pour engager un des trous 9 sur la goupille 7. Le pied 4 est ainsi absolument solidaire de la chaussure 3.

Sur le raccord 6 est fixé un bloc de mesure qui comporte un barreau de transmission d'efforts 10. Cet élément essentiel de la construction décrite est un segment de barreau métallique, de préférence en acier, de forme cylindrique, parfaitement homogène, usiné de façon à subir des déformations élastiques

régulières en cas d'application d'efforts. Ce barreau cylindrique est fixé, par exemple par soudure, au travers de l'élément 6 et s'étend verticalement vers le haut. A son extrémité supérieure, il comporte un élément de raccord de section carrée ou rectangulaire 10a. Dans un trou transversal de ce raccord est monté un dispositif de verrouillage 11, par exemple du type comportant un bouton actionnant une tige insérée dans le raccord 10a, pourvue d'un ergot et retenue par un ressort.

Comme on le voit également à la fig. 1, une barre d'application d'efforts 12, d'allure rectiligne, comporte, au milieu de sa longueur, un premier élément d'accouplement 13 ayant la forme d'un segment de tube carré ou rectangulaire ajusté aux dimensions de l'élément de raccord 10a. Ce segment de tube s'étend perpendiculairement à la barre 12. Un segment analogue 32 s'étend également à une extrémité de la barre 12, dans son prolongement en formant un second élément d'accouplement de cette barre à l'élément de transmission 10. Chacun des segments de tube 13 et 32 comporte, d'un côté, un trou 14 et, de l'autre côté, une fente en forme d'entrée de clef 14a, ces moyens étant capables de coopérer avec le dispositif de verrouillage 11 pour permettre de relier facilement l'élément d'accouplement 13 ou 32 au segment de raccord 10a. Ce verrouillage empêche la chaussure de s'échapper après le déclenchement de la fixation.

On voit encore, à la fig. 1, une jauge de contrainte 15 qui est collée contre la face cylindrique du barreau de transmission 10. Une jauge correspondante 22 est collée dans une position diamétralement opposée à la jauge 15 et ces deux jauges 15 et 22 sont raccordées par des conducteurs 16 et 17 à un dispositif de mesure 18 qui est logé dans un boîtier dont la face supérieure comporte, d'une part, une zone d'affichage 19 et, d'autre part, un clavier 20. Le dispositif est encore pourvu d'une imprimante et de moyens pour produire une bande de papier 21 avec des indications confirmant les résultats des mesures.

Les fig. 2, 3 et 4 illustrent la disposition et les connexions possibles de la jauge de contrainte 15 et de la jauge antagoniste 22. Ces jauges sont collées dans des positions symétriques contre la face cylindrique du barreau de transmission 10 et, comme on le voit à la fig. 3, elles comportent ensemble quatre résistances A, B, C, D qui, dans chaque jauge, sont inclinées à 45° dans des directions opposées. Ces résistances sont reliées par les connexions 16 et 17 au circuit de mesure placé dans le boîtier 18, de façon à pouvoir être connectées de différentes manières, la commutation étant effectuée par des contacts à commande manuelle, comme on le verra plus loin. La fig. 4 montre comment les résistances A, B, C, D sont disposées dans le circuit de mesure et quelles déformations elles subissent lorsque le barreau 10 est soumis, d'une part, à un effort de torsion autour de son axe et, d'autre part, à un effort de flexion dans une direction perpendiculaire au plan diamétral passant par les centres des jauges 15 et 22. Dans le cas d'un effort de torsion, selon la flèche T de la fig. 2, les résistances A et C subissent un allonge-

ment et les résistances B et D une contraction. Les résistances A et D seront donc connectées en série de même que les résistances B et C et les variations de tension de ces deux chaînes seront comparées. En revanche, dans le cas d'un effort de flexion selon la flèche F à la fig. 2, les résistances C et D subiront un allongement tandis que les résistances A et B subiront une contraction. La commutation des connexions sera donc faite en conséquence afin de pouvoir additionner les variations de tension allant dans le même sens et les comparer aux variations de tension allant dans l'autre sens.

Ainsi, le même barreau de transmission d'efforts, rigidement solidaire du pied, est utilisé pour deux modes d'application d'efforts différents.

Les fig. 5, 6 et 7 montrent comment ces deux modes d'application d'efforts sont mis en oeuvre. Dans le cas de la fig. 5, le ski 1 est fixé à un support dans une position horizontale, de sorte que le barreau de transmission d'efforts 10 s'élève verticalement au-dessus de lui. La barre 12 est reliée au segment d'accouplement 10a, comme on le voit à la fig. 1, c'est-à-dire par l'intermédiaire de son élément d'accouplement 13 situé au milieu de sa longueur, de sorte que l'on peut, à la main ou à l'aide d'un vérin, exercer sur la barre 12 un effort de torsion suffisant pour assurer le déclenchement de la fixation 2. Le ski est fixé au support rigide 23 par un mécanisme de fixation qui comporte un organe de liaison arrière 24 et un organe de liaison avant 25. L'organe de liaison avant 25 est représenté en détail à la fig. 7. On voit qu'il comporte une plaque destinée à se placer sous la semelle du ski et équipée d'une sangle élastique 26 qui s'accroche à un téton 27. La plaque 25 est pourvue d'un rebord avant et d'un organe d'accrochage arrière 28. L'organe de liaison 24 présente une constitution assez semblable à celle de l'organe 25 mais, au lieu de présenter, à son bord arrière, un organe d'accrochage en forme de U renversé, la plaque de l'organe 24 est montée sur un palier qui pivote sur un tourillon fixe, solidaire du support 23 et orienté horizontalement perpendiculairement à la direction du ski à la fig. 5. D'autre part, comme on le voit à la fig. 7, l'organe de liaison 25 peut être accroché à une cornière 29, fixée au support 23, à la même hauteur que l'organe de liaison pivotant 24. Il peut aussi s'accrocher à un rebord 30 qui est ménagé à l'extrémité inférieure d'une lame 31 s'étendant vers le bas depuis le support 23. Ce mécanisme permet ainsi de placer le ski soit dans la position horizontale vue à la fig. 5, auquel cas l'organe de liaison 25 est engagé sur la cornière 29, soit dans une position inclinée, comme on le voit à la fig. 6, où l'organe 25 est alors engagé sur le rebord 30 de l'élément 31. Entre ces deux positions, l'organe de liaison 24 a pivoté autour de son tourillon.

Dans la position de la fig. 6, le barreau de transmission d'efforts 10 est dirigé vers le haut dans une position légèrement inclinée et la barre 12 est liée au segment d'accouplement 10a par son élément d'accouplement 32, situé à une de ses extrémités. Dans cette position, comme on le voit à la fig. 6, il est possible d'exercer sur le barreau 10, l'effort de flexion qui simule la chute en avant et doit

provoquer le déclenchement de la fixation pour une valeur de seuil telle que le skieur conserve son intégrité corporelle.

L'appareil décrit permet d'effectuer un réglage efficace et rationnel de chaque fixation de sécurité en fonction de normes objectives. Comme on le sait, des études ont permis de déterminer des normes correspondant aux efforts que les jambes d'un skieur peuvent subir, dans des cas de sollicitation maximale, comme par exemple, un effort de torsion ou un effort de flexion correspondant à une chute en avant ou également à une chute en arrière. Ces valeurs-limites ont été établies en fonction de données personnelles complexes, telles que le sexe, la hauteur, le poids, l'âge et, dans certains cas, les dimensions du tibia en diamètre ou éventuellement d'autres caractéristiques encore. Pour assurer une détermination rapide et simple, le circuit de mesure prévu dans le boîtier 18 comporte une mémoire et un processeur capable d'élaborer les valeurs des normes en fonction de données introduites dans le circuit. Ce processeur compare également les valeurs des normes aux résultats de mesures et assure la quittance du résultat. Pour cela, on a prévu sur le couvercle du boîtier une zone d'affichage 19 qui est non seulement équipée d'une série de positions d'affichage 33, représentant des chiffres et donnant les valeurs des couples, mais également diverses figurines 34 facilitant le déroulement du programme d'introduction des données et de mesure. Il n'est pas nécessaire ici de donner en détail la signification et la fonction de toutes les figurines. On reconnaît en 34a et 34b des figurines reliées à des contacts et donnant l'ordre d'introduire l'indication du sexe du skieur, en 34c une figurine enjoignant l'introduction de sa hauteur, en 34d des figurines enjoignant l'introduction de l'âge, etc. Le circuit comporte un programme qui commande le clignotement de ces diverses figurines comme signal d'appel pour l'introduction des données correspondantes, l'excitation des diverses figurines se produisant successivement dans l'ordre où le programme doit se dérouler et étant interrompu lorsque la donnée correspondante a été introduite. On comprend notamment que les flèches 35a et 35b sont en liaison avec des contacts de commande assurant la commutation des jauges de contrainte 15 et 22 en fonction du mode d'application d'efforts qui va être réalisé.

Ainsi, l'appareil décrit permet de tester une fixation de sécurité et de corriger son réglage dans des conditions à la fois simples et précises tout en étant d'un encombrement minimum. Grâce notamment au fait que le dispositif d'application d'efforts comporte le barreau 10, qui est rigidement fixé à l'extrémité supérieure du pied 4 et qui est équipé des jauges 15 et 22, divers modes d'application peuvent être mis en oeuvre successivement dans des conditions de bonne fiabilité, puisque les mêmes jauges assurent la mesure dans les différents cas.

On notera finalement que les conditions d'une chute arrière peuvent être réalisées très facilement, en inversant la position du ski par rapport à ce qui est représenté à la fig. 6. Le cas échéant, d'autres

modes d'application d'efforts pourraient également être mis en oeuvre.

5

## Revendications

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Appareil de réglage d'une fixation de sécurité de ski, comportant un support (23) pour le ski (1), un pied artificiel (4) destiné à être introduit et fixé dans une chaussure montée dans la fixation et comportant un montant (4a), un dispositif d'application d'efforts (12) agissant sur le montant du pied, et un dispositif de mesure des efforts (18, 15, 10), caractérisé en ce que le dispositif de mesure (18, 15, 10) comporte d'une part un élément allongé (10) de transmission des efforts capable de subir des déformations élastiques en fonction des efforts transmis, ayant une extrémité solidaire du montant (4a) et une extrémité conformée en organe d'accouplement (10a), et d'autre part des moyens de mesure (15) des dites déformations commutables en fonction d'un mode de sollicitation choisi librement parmi plusieurs modes différents, et en ce que le dispositif d'application des efforts comporte des moyens (13, 32) capables de faire agir des efforts sur le dit organe d'accouplement de manière sélective selon les dits modes de sollicitation différents.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'application d'efforts comporte un organe multi-fonctionnel (12) d'application d'efforts équipé de plusieurs éléments d'accouplement (13, 32) susceptibles d'être reliés sélectivement au dit organe d'accouplement (10a) en fonction du mode de sollicitation choisi.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe multi-fonctionnel d'application d'efforts (12) est une barre rigide munie d'un premier élément d'accouplement (13) situé au milieu de sa longueur et d'un second élément d'accouplement (32) situé à une de ses extrémités, cette barre constituant un levier à actionnement manuel, permettant d'appliquer à l'élément de transmission (10) soit un couple de torsion soit une force de flexion.

4. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de mesure comporte un ensemble de jauges de contrainte collées sur la surface de l'élément de transmission des efforts et un circuit de mesure auquel les jauges sont reliées par des connexions, et en ce que le circuit de mesure est agencé de manière à ce que les dites connexions puissent être commutées selon divers schémas correspondant aux dits modes de sollicitation.

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit de mesure comporte des moyens qui élaborent des signaux correspondant aux valeurs des efforts au moment d'un déclenchement de la fixation et comparent ces valeurs à des valeurs de normes qui sont élaborées à partir de données mises en mémoire et en fonction du mode de sollicitation choisi.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en

ce que le dispositif de mesure comporte d'une part un clavier d'introduction de données et une zone d'affichage qui est pourvue de figurines connectées au circuit, et d'autre part un programme de mesure incorporé, excitant les dites figurines dans un ordre prédéterminé pour permettre l'introduction dans le circuit de mesure au moyen du clavier de données successives qui déterminent les valeurs des normes auxquelles les valeurs des efforts telles que mesurées seront comparées.

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que les figurines et le clavier comportent des moyens pour sélectionner successivement deux schémas de connexion des jauges correspondant à deux modes de sollicitation, ces modes étant une torsion et une flexion.

8. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support est agencé pour soutenir rigidement le ski, d'une part, dans une position horizontale et, d'autre part, dans une position inclinée.

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que le support comporte un organe de liaison.

pivotant autour d'un axe horizontal et pourvu de moyens pour fixer à cet organe de liaison une première zone de la semelle du ski, et un organe de liaison libre qui est agencé pour être solidarisé à une seconde zone de la semelle du ski et comporte un moyen d'accrochage, le support comportant en outre deux éléments d'accrochage fixes superposés capables de coopérer avec le moyen d'accrochage de l'organe de liaison libre pour immobiliser le ski soit en position horizontale soit en position inclinée.

10. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dit organe d'accouplement comporte un verrou élastique coopérant avec l'organe d'application d'efforts pour assurer la liaison entre le pied et cet organe après le déclenchement de la fixation.

11. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, sur le pied, un ergot saillant (7) et, pour la fixation de la chaussure, une sangle (8) avec une boucle s'engageant sous le talon de la chaussure, et une lame métallique (8b) pourvue de trous (9) d'accrochage de la lame (8b) à l'ergot (7).

FIG. 1

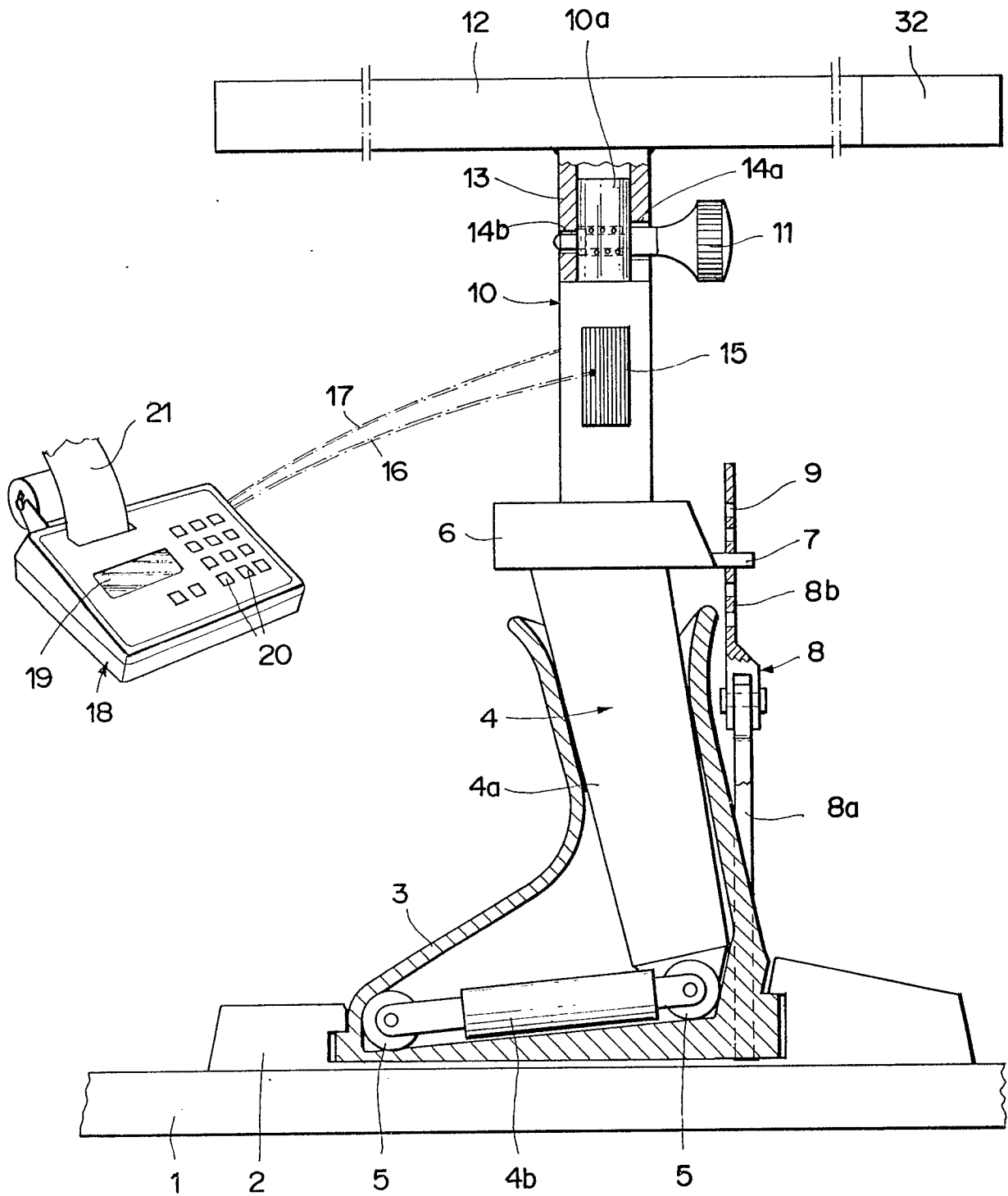


FIG. 2

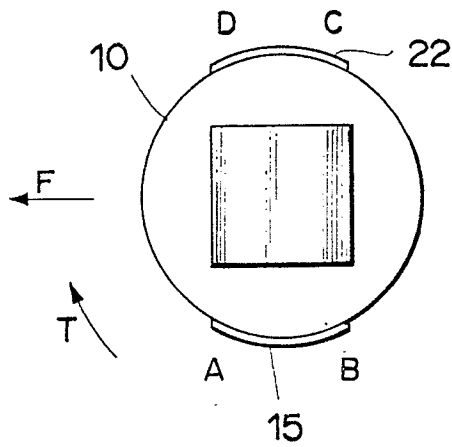
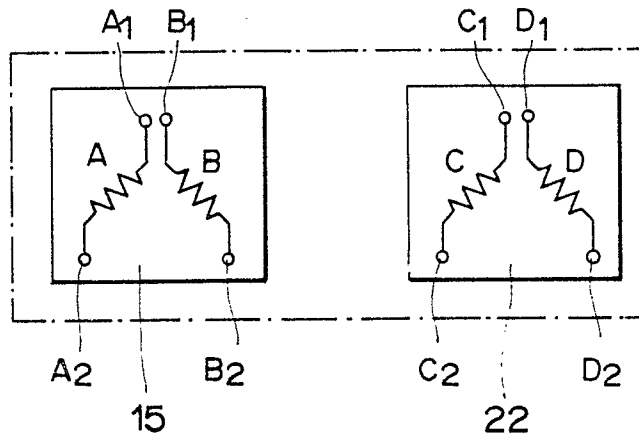


FIG. 3



Torsion

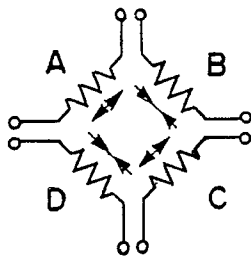


FIG. 4

Bending

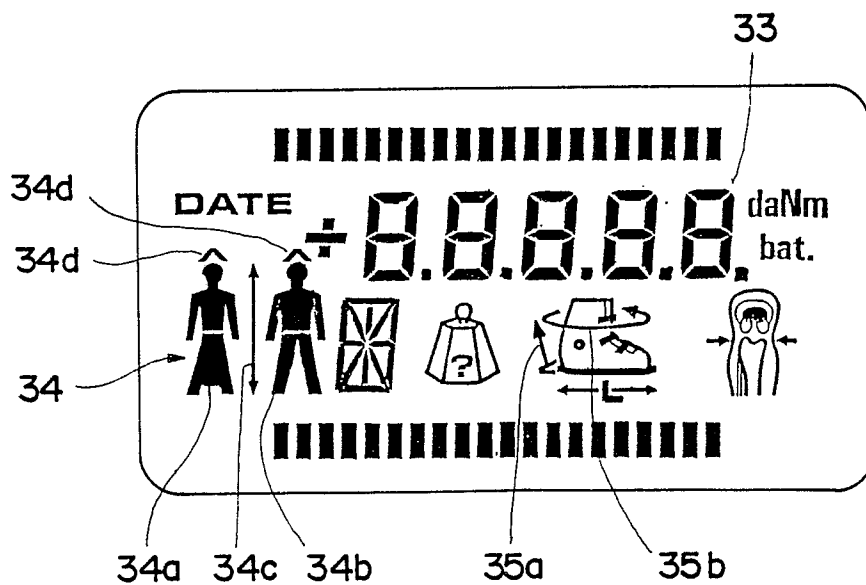
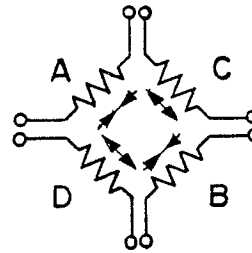


FIG. 8

FIG. 5

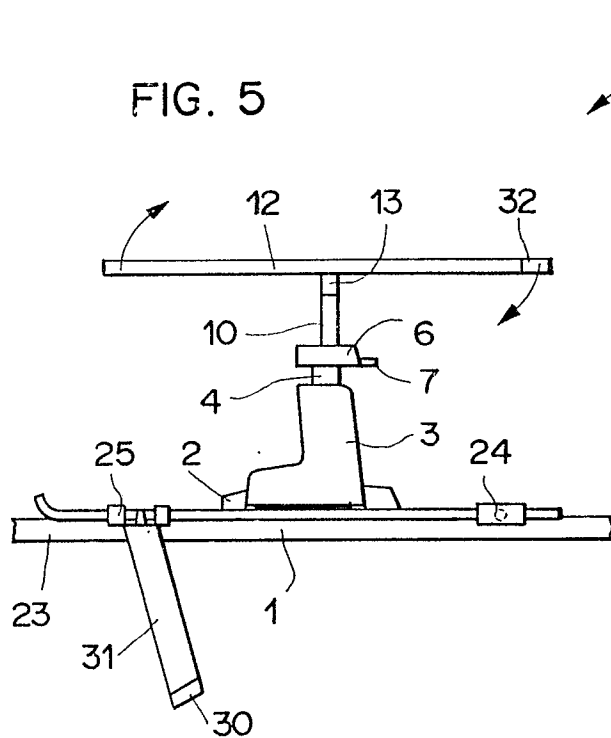


FIG. 6

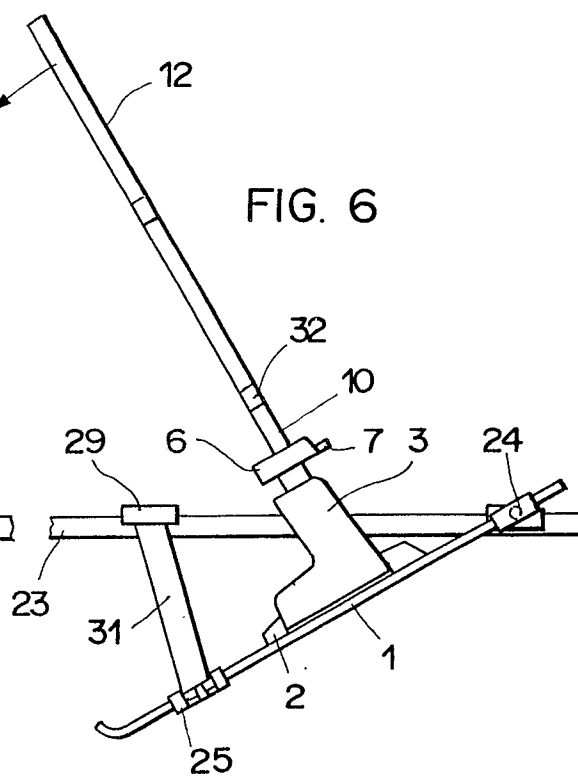
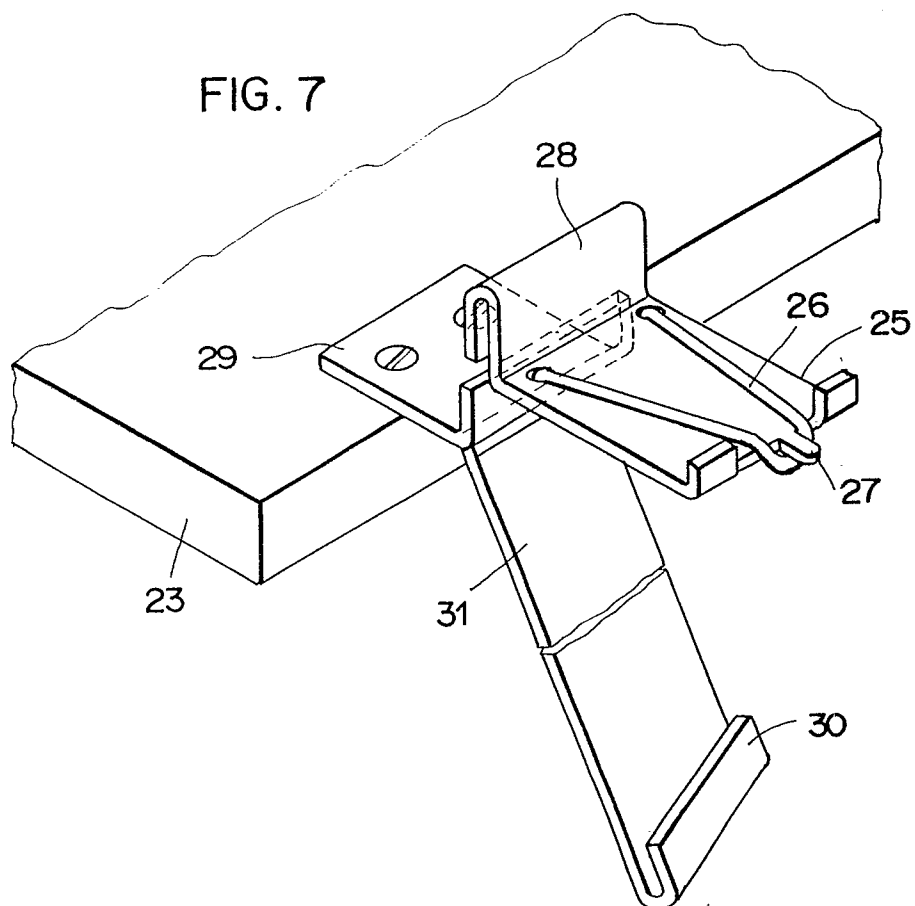


FIG. 7







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 81 0535

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.4)
D,A	US-A-3 572 105 (KAEHLER) * Résumé; figures * ---	1,2,3, 10	A 63 C 11/26
D,A	AT-A- 378 688 (ELLENZOHN) * Page 2, ligne 30 - page 3, ligne 12; figures * ---	1,4,5,6 ,7	
A	FR-A-2 481 132 (BALLY) * Page 4, ligne 7 - page 6, ligne 3; figures * & CH-A-637 212 (Cat. D) ---	1,2,6,7 ,11	
A	DE-A-2 660 055 (KIRSCH) ---		
A	EXPERIMENTAL MECHANICS, vol. 15, no. 7, juillet 1975, pages 271-274, Society for Experimental Stress Analysis, Westport, US; G.A. SPOLEK et al.: "Ambulatory-force measurement using an instrumented-shoe system" -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			A 63 C G 01 L
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		17-11-1988	GERMANO A.G.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>			
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	