

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 25258**

(54)

Fixation de ski de sécurité à plaque.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). A 63 C 9/086.

(22)

Date de dépôt ..... 28 novembre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : RFA, 30 novembre 1979, n° P 29 48 275.5.

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 24 du 12-6-1981:

(71)

Déposant : Société dite : GEZE GMBH, résidant en RFA.

(72)

Invention de : Ralf Storandt, Manfred Richert et Georg Scheck.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés,  
95, bd Beaumarchais, 75003 Paris.

L'invention concerne une fixation de ski de sécurité à plaque comportant une plaque de semelle qui est disposée sur le ski de manière à pouvoir pivoter légèrement autour d'au moins un axe transversal contre une force élastique de maintien en position normale et porte un système de retenue de chaussure pouvant se mouvoir entre une position fermée et une position ouverte, la plaque de semelle étant munie d'un système de capteur agissant entre la plaque de semelle et le ski parallèlement à la force élastique de maintien en position normale et présentant un déclencheur qui, lorsque la plaque de semelle pivote d'un angle prédéterminé, effectue une course de déclenchement et libère le système de retenue de chaussure.

Dans une fixation de ski de sécurité de ce genre équipée de deux plaques mobiles relativement (DE-OS 2 324 078 et 2 401 729), l'une des deux plaques est solidaire du ski tandis que l'autre plaque, pouvant pivoter relativement à la première au moins autour d'un axe transversal situé entre les plaques, constitue la plaque de semelle portant le système de retenue de chaussure. Etant donné que le signal de déclenchement est engendré en fonction du couple autour de l'axe transversal situé entre les plaques, il ne correspond pas tout à fait à la façon désirée au couple de flexion dangereux appliqué à la jambe du skieur. En effet, le point où il faut mesurer le couple de flexion agissant sur la jambe du skieur est situé dans la zone du bord de la tige de la chaussure, un peu à l'intérieur de la chaussure. Dans la direction longitudinale du ski, ce point se trouve entre le flanc et le talon de la chaussure et de préférence à peu près à mi-chemin entre le flanc et la région de talon. Dans la direction de la hauteur, la position du point où il faut mesurer le couple de flexion agissant autour d'un axe transversal sur la jambe du skieur peut être également situé nettement au dessus du bord de la tige de la chaussure. De façon générale, on peut dire que la position préférentielle de l'axe de mesure se trouve un peu au dessus de la cheville.

L'invention a pour but de fournir une fixation de ski de sécurité à plaque de l'espèce définie plus haut qui se déclenche lorsqu'un couple prédéterminé est appliqué autour de l'axe transversal passant par le point de la jambe du skieur

qui est exposé à une fracture, sans effectuer une mesure à l'endroit même de cet axe transversal.

Pour résoudre ce problème, l'invention est caractérisée par le fait que la plaque de semelle, entre la région du bout  
5 de la chaussure et la région située en dessous du point de la  
jambe du skieur qui est exposé à une fracture, est montée sur  
le ski de telle sorte qu'elle peut non seulement pivoter au-  
tour de l'axe transversal mais en outre coulisser de façon  
limitée dans la direction longitudinale du ski mais est blo-  
10 quée dans la direction perpendiculaire au ski et que dans la  
direction longitudinale du ski est prévu, à une certaine dis-  
tance horizontale du point exposé à une fracture, entre la  
plaque de semelle et le ski ou un support de palier solidaire  
du ski, un guide oblique situé dans le plan longitudinal ver-  
15 tical, s'élevant en s'éloignant de la chaussure et combinant  
les forces qui agissent à la hauteur du guide dans la direc-  
tion de la hauteur, perpendiculairement au ski, et dans la  
direction de la longueur, en une force de déclenchement qui  
agit dans la direction du guide oblique et que le déclencheur  
20 du système de capteur répond à une course de coulissement pré-  
déterminée de la plaque dans le guide oblique.

Ainsi, selon l'invention, outre un degré de liberté au-  
tour de l'axe transversal, la plaque possède encore un degré  
de liberté élastique dans la direction longitudinale du ski.  
25 Donc, en cas de déclenchement de sécurité, il est tenu compte  
non seulement du moment dû à la force de déclenchement qui  
agit dans la direction de la hauteur mais encore du moment  
dû à la force qui s'applique à la plaque dans la direction  
longitudinale du ski.

30 On arrive à ce que le déclenchement dépende encore plus  
exclusivement du couple de flexion autour du point de la jam-  
be du skieur qui est exposé à une fracture si la plaque de se-  
melle est soutenue, en dessous du point exposé à une fracture,  
de manière à pouvoir pivoter autour de l'axe transversal et  
35 coulisser dans la direction longitudinale du ski, de façon  
limitée.

Selon une solution optimale, la cotangente de l'angle  
entre la guide oblique et la direction longitudinale du ski  
est pratiquement égale au rapport entre la distance du point

exposé à une fracture à la plaque de semelle et la distance horizontale du point exposé à une fracture au guide oblique.

L'invention peut aussi s'appliquer avantageusement à une fixation de ski à plaque dans laquelle la plaque de semelle  
5 peut en outre pivoter autour d'un axe de hauteur coupant au moins approximativement l'axe transversal, contre une force élastique qui la sollicite vers la position normale et dans laquelle le système de capteur répond aussi au pivotement de la plaque de semelle autour de l'axe de hauteur. En pareil  
10 cas, selon l'invention, un guide transversal est en outre prévu dans la région du guide oblique. Ainsi, de la façon la plus simple, il peut en outre être tenu compte des forces de torsion dangereuses pour la jambe du skieur et elles peuvent conduire au déclenchement de la fixation.

15 Selon un mode d'exécution pratique simple du soutien de la plaque de semelle prévu selon l'invention, dans la région de la chaussure est prévu un ressort à lame situé entre la plaque de semelle et un palier solidaire du ski, transversalement à la direction longitudinale du ski et la surface du  
20 ressort à lame est perpendiculaire à la face supérieure du ski. Le ressort à lame, à la face inférieure de la plaque de semelle, peut partir des deux côtés de celle-ci et arriver jusqu'au palier solidaire du ski, situé à mi-chemin de ces côtés. Toutefois, en principe, on peut utiliser n'importe  
25 quel palier qui assure les degrés de liberté voulus (par exemple aussi des guides à glissement ou d'autres éléments élastiques tels que des tampons en caoutchouc).

Selon un premier mode d'exécution simple, le guide oblique peut être formé d'au moins un trou allongé dans lequel  
30 coulisse un doigt de guidage. Toutefois, selon un mode d'exécution particulièrement avantageux, le guide oblique est formé de tiges de guidage solidaires du ski, convenablement disposées obliquement et sur lesquelles sont disposés des coulisseaux fixés à la plaque de semelle. Dans ce mode d'exécution,  
35 le guidage transversal peut encore être assuré de façon simple si les coulisseaux sont des galets placés dans des voies de roulement prévues dans la plaque de semelle transversalement à la longueur du ski et dans lesquelles ils peuvent se mouvoir transversalement à la longueur du ski mais non dans

la direction axiale des tiges de guidage.

Dans la région du soutien de la plaque de semelle, il n'est pas nécessaire que des forces élastiques soient transmises à la plaque de semelle. Le mode d'exécution qui utilise un ressort à lame n'a donc pas pour but d'engendrer sur la plaque de semelle des forces de rappel notables mais simplement de soutenir la plaque de semelle de façon telle qu'elle puisse pivoter dans une mesure limitée autour d'un axe de hauteur et coulisser longitudinalement dans une mesure limitée dans les deux directions. Toutefois, il peut exister de plus grandes forces de rappel à condition qu'elles soient constantes car on peut en tenir compte dans la conception de la fixation.

Selon un mode d'exécution préférentiel, pour assurer les forces élastiques qui maintiennent la plaque de semelle dans sa position normale, entre la plaque de semelle et le support de palier solidaire du ski sont prévus des éléments de retenue qui, au dessus d'une force prédéterminée, s'effacent élastiquement dans une direction parallèle au guide oblique ou éventuellement au guide transversal. Les éléments de retenue retiennent ainsi normalement la plaque de semelle dans sa position normale. Seulement lorsqu'il se produit, dans l'un des deux sens opposés du guide oblique ou éventuellement du guide transversal, des forces dépassant les valeurs de déclenchement prédéterminées, les éléments de retenue peuvent s'effacer contre la force élastique. Autrement dit, les éléments de retenue retiennent la plaque de semelle de façon invariable dans sa position normale de service jusqu'à ce que les valeurs de déclenchement soient atteintes.

Selon un mode d'exécution avantageux, fonctionnant hydrauliquement, les éléments de retenue sont des pistons de retenue hydrauliques disposés dans le support de palier et soumis à l'action d'un agent de pression incompressible qui peut céder élastiquement quand la force de déclenchement est atteinte.

Parallèlement au guide oblique peuvent alors être disposés en opposition, dans un cylindre commun, deux pistons de retenue qui agissent sur la plaque de semelle par leurs surfaces frontales opposées, sont limités dans leur mouvement dans ce sens par des butées et sont adjacentes par leur sur-

faces frontales tournées l'une vers l'autre, à une cavité hydraulique qui communique hydrauliquement avec un piston de déclenchement sollicité par ressort, disposé dans un cylindre. Il faut utiliser un agent de pression incompressible tel que  
5 l'huile.

Selon un mode d'exécution avantageux, pour compenser les pertes éventuelles d'agent de pression dans la cavité hydraulique, celle-ci est reliée par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour à une cavité de réserve d'agent de pression dans  
10 laquelle ne règne, cependant, qu'une faible pression.

Dans le cas où il existe aussi un déclenchement en torsion, selon un mode d'exécution, parallèlement au guide transversal sont disposés en opposition, dans un cylindre commun, deux pistons de retenue qui agissent sur la plaque de semelle  
15 par leurs surfaces frontales opposées, sont limités dans leur mouvement dans ce sens par des butées et sont adjacents par leurs surfaces frontales tournées l'une vers l'autre à une cavité hydraulique qui communique hydrauliquement avec un piston de déclenchement sollicité par ressort, disposé dans un  
20 cylindre.

La cavité hydraulique supplémentaire est aussi reliée de préférence, par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour, à la même cavité de réserve de manière à compenser automatiquement, ici encore, les pertes d'agent de pression.

25 Selon un autre mode d'exécution, pour mieux adapter la fixation à la caractéristique de fracture de la jambe du skieur, dans le cas où il se produit un déclenchement en flexion et torsion superposées, le piston de retenue servant au déclenchement par le guide oblique est soulagé à mesure que  
30 la pression augmente dans la cavité hydraulique de déclenchement en torsion. Pratiquement, cela est assuré par le fait que dans le piston de retenue destiné au déclenchement par le guide oblique est disposé un piston auxiliaire sollicité par un ressort spécial, butant contre le piston de retenue et soumis  
35 à la pression régnant dans la cavité hydraulique de déclenchement en torsion.

De façon surprenante, il suffit que dans l'un des deux pistons de retenue un piston auxiliaire soit prévu de la façon décrite pour assurer, lorsqu'il existe un couple de flexion

déterminé, une diminution du seuil de déclenchement en torsion et aussi, lorsqu'il existe une force de torsion déterminée, une diminution du seuil de déclenchement en flexion. De préférence, toutefois, le piston auxiliaire se trouve dans  
5 le piston de retenue du déclenchement par guide oblique ou en flexion, de façon qu'il existe le moins de frottement possible sur le piston de retenue servant au déclenchement en torsion et que celui-ci, après un déclenchement, soit ramené rapidement et complètement à la position initiale.

10 Un mode d'exécution à fonctionnement mécanique est caractérisé par le fait que les éléments de retenue sont des leviers pivotants disposés sur le support de palier et sollicités élastiquement vers leur position normale.

Un mode d'exécution pratique particulièrement préféren-  
15 tiel est caractérisé par le fait que deux leviers pivotants peuvent s'écarter en sens opposé, parallèlement au guide oblique, contre une force élastique. Dans un autre mode d'exécution, afin de permettre aussi un effacement en cas de déclenchement en torsion, les deux leviers pivotants s'appliquent  
20 par des côtés opposés, par l'intermédiaire de galets, contre un rail solidaire de la plaque et dirigé parallèlement au guide transversal.

Les deux leviers pivotants peuvent subir l'action d'un ressort unique s'ils sont reliés par un autre bras à une tige  
25 de traction sollicitée par un ressort.

Selon un autre mode d'exécution permettant le déclenchement mécanique en torsion, deux leviers pivotants de préférence réunis en un même composant peuvent s'écarter en sens opposé, parallèlement au guide transversal, contre une force élas-  
30 tique. On peut dans ce cas aussi se contenter d'un seul ressort de déclenchement si le composant est relié à une tige de traction sollicitée par un ressort et est tiré par celle-ci contre des arêtes de basculement.

Egalement dans le mode d'exécution mécanique de l'inven-  
35 tion, lorsqu'il y a superposition de couples de flexion et de torsion, il faut à nouveau tenir compte de l'hypothèse d'une fracture de la jambe. De préférence, à cet effet, les leviers pivotants de déclenchement en torsion sont soulagés à mesure que le couple de flexion augmente. Pratiquement, à cet effet,

sur la première tige de traction est par exemple prévu un deuxième ressort qui pousse normalement un plateau de ressort contre une butée de la tige de traction mais, au bout d'une course infinitésimale du système de déclenchement en flexion, 5 pousse contre une éclisse pivotante qui, lorsque le couple de flexion augmente, soulage les leviers pivotants de déclenchement en torsion jusqu'à une fraction prédéterminée. En vertu de cette constitution, les deux ressorts forment ensemble le ressort de déclenchement en cas d'effort de flexion. Toutefois, 10 fois, l'un des ressorts est neutralisé tant que le plateau de ressort est appliqué contre la butée de la tige de traction, en dessous d'une fraction déterminée du couple maximal. Si le couple de flexion augmente au delà de cette fraction, par exemple 75%, le plateau de ressort s'applique contre l' 15 éclisse et décharge de plus en plus le mécanisme de déclenchement en torsion jusqu'à ce que celui-ci soit ramené au couple de flexion maximal, par exemple à 75%.

Dans ce mode d'exécution aussi, le deuxième ressort est volontairement placé dans le mécanisme de déclenchement en 20 flexion, afin qu'après un déclenchement en torsion, le retour à la position initiale s'effectue rapidement sans être entravé par des forces de frottement évitables.

L'invention est décrite ci-après à titre d'exemple à propos des dessins sur lesquels :

- 25 - la figure 1 est une élévation latérale en coupe partielle d'une fixation de ski de sécurité à plaque à fonctionnement hydraulique selon l'invention ;
- la figure 1a montre une variante simplifiée du guide oblique ;
- 30 - la figure 2 est un plan en coupe partielle de l'objet de la figure 1 ;
- la figure 3 est une coupe suivant la ligne III-III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une coupe suivant la ligne IV-IV de la 35 figure 2 ;
- la figure 5 est un plan de la ferrure de chaussure destinée à se fixer à la semelle de la chaussure, au sein du système de retenue de chaussure ;
- la figure 6 est une élévation suivant la ligne VI-VI



de la figure 5 ;

- la figure 7 est un plan schématique en coupe partielle de la partie postérieure de la fixation selon les figures 1 et 2 ;

5 - la figure 8 est un plan en coupe partielle du dispositif de piston de retenue, déterminant quant au déclenchement en torsion, selon les figures 1 et 2 ;

- la figure 9 est un plan en coupe partielle d'un mode d'exécution à fonctionnement mécanique de la fixation de ski  
10 de sécurité à plaque selon l'invention ;

- la figure 10 est une coupe suivant la ligne X-X de la figure 9 ;

- la figure 11 est une coupe suivant la ligne XI-XI de la figure 9 et

15 - la figure 12 montre une courbe caractéristique préférentielle de la fixation de ski de sécurité selon l'invention, représentant la relation entre le couple de torsion de déclenchement et le couple de flexion de déclenchement.

Selon les figures 1, 5 et 6, à la semelle 53 de la chaussure de ski 54 est fixée, à peu près dans la région de l'axe de hauteur 24 passant par le point exposé à la fracture 15 de la hambe 16 du skieur est fixée une ferrure de chaussure en forme de plaque 55 qui dépasse latéralement des deux côtés la semelle 53 de la chaussure et est adaptée en ces endroits  
25 aux mâchoires latérales 56, 57 d'un système de fixation de chaussure qui est disposé sur une plaque de semelle 1 sur laquelle repose la chaussure. La mâchoire latérale 56 est disposée de façon fixe relativement à la plaque de semelle 11 tandis que la mâchoire latérale 57 peut s'écarter librement sur  
30 le côté autour de l'axe longitudinal 58 pour libérer la semelle de la chaussure. Par l'intermédiaire d'un système à genouillère 59,60 pouvant se mouvoir essentiellement dans un plan horizontal, la mâchoire latérale 57 qui peut s'écarter est soumise à une action de la façon indiquée par la figure 2. L'  
35 une des éclisses 59 du système à genouillère est adaptée au côté droit de la plaque de semelle 11 de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe vertical 61 tandis que l'éclisse 60 articulée par l'intermédiaire de l'articulation à genouillère 62 s'appuie, en dessous de l'axe de rotation longitudinal 58,

dans un évidement 63 en forme de calotte sphérique de la mâchoire latérale pouvant s'écarter 57 (figures 2, 4 et 6).

L'articulation du système à genouillère 59, 60 subit, par l'intermédiaire d'une tige de poussée 64, l'action d'un ressort de compression à boudin 65 qui s'appuie sur une butée 66. Le ressort 65, la bride de butée 67 disposée sur la tige de poussée 64 et la butée de ressort 66 sont logés dans une cage en U 68. La butée 66 s'appuie par l'intermédiaire d'un galet 69 sur le déclencheur en forme de tige 20 d'un système de capteur décrit en détail ci-après.

Du galet 69 partent latéralement en sens opposé des tourillons 70 passant à travers des trous allongés 71 des parois latérales de la cage 68 et des trous allongés 72 des ailes de poussée 73 d'un levier d'actionnement manuel 74 qui est monté à l'extrémité de la plaque de semelle 11, derrière le bord postérieur de la semelle 53 de la chaussure, de manière à pouvoir pivoter autour de l'axe transversal 75.

Le déclencheur 20 est également articulé à la plaque de semelle 11 de manière à pouvoir pivoter autour de l'axe transversal 75. Au delà de l'axe de pivotement 75 s'étend un capteur 19 qui s'engage, par une saillie arrondie, dans un évidement en coulisse 76 d'un support de palier 13 solidaire du ski et s'appuie sur le fond de celui-ci. Du fait que le capteur 19 s'appuie dans le creux 76 de la coulisse, le déclencheur 20 est maintenu aligné sur le galet 69. Par suite, le ressort 65 est comprimé dans une mesure telle que les tourillons transversaux 70 s'écartent du fond du trou allongé 71 et se trouvent à une petite distance a de celui-ci. La force du ressort est alors entièrement transmise par l'intermédiaire de la tige de poussée 64 au système à genouillère 59, 60 de sorte que les éclisses de celui-ci s'écartent et que sur la mâchoire latérale 57 est exercée, par l'intermédiaire de l'évidement en calotte sphérique 63, une force de fermeture en vertu de laquelle la mâchoire latérale occupe la position indiquée par les figures 5 et 6.

Les ailes 73 sont articulées au levier d'ouverture manuelle 74 par l'intermédiaire d'un tourillon 78 pratiquement situé en dessous de l'axe de rotation 75. Le tourillon d'articulation 78 est dirigé transversalement à la longueur du ski et

est de préférence guidé dans une coulisse 79 de la plaque de semelle, décrivant un arc de cercle autour de l'axe 75.

Le composant 81 qui porte le déclencheur 20 et le capteur 19 présente en outre un prolongement 80 pratiquement perpendiculaire aux deux autres bras et qui coopère avec le tourillon 78 de telle sorte que lorsqu'on lève le levier d'ouverture manuelle 74 dans le sens de la flèche  $f$  de la figure 1, le tourillon 78 vient coopérer avec le prolongement 80 de sorte que le composant 81 pivote en sens inverse des aiguilles d'une montre. Par suite, la surface de contact 77 du déclencheur 20 cesse de coopérer avec le galet 69 de sorte que le ressort 65 tendu peut déplacer le galet 69 vers l'arrière, par l'intermédiaire de la butée 66, jusqu'à ce que les tourillons transversaux 70 aient atteint, selon la figure 2, l'extrémité postérieure des trous allongés 71, contre laquelle ils butent. La cage de ressort 68 se déplace alors à son tour vers l'arrière jusqu'à ce que son fond 68' vienne s'appliquer contre la bride 67. Le ressort 65 est alors sans action car ses deux extrémités s'appuient sur le même composant qui est la cage de ressort 68.

La distance  $a$  entre les tourillons transversaux 70 et l'extrémité postérieure des trous allongés 71 ainsi que la distance  $b$  (figure 2) entre la bride 67 et le fond 68' de la cage de ressort 68 sont calculées de telle sorte qu'une fois que l'on a fait pivoter le déclencheur 20 vers le bas en tirant vers le haut le levier d'ouverture manuelle 74, le galet 69 arrive sur la surface supérieure d'application 81' du composant 81. De cette manière, même lorsqu'on a lâché le levier d'ouverture manuelle 74 dévié vers le haut, la fixation reste dans l'état déclenché. On peut maintenant, en faisant pivoter latéralement la chaussure 54 ou en la soulevant, écarter sans effort la mâchoire latérale 57 et le galet 59 glisse vers l'arrière le long de la surface d'application supérieure 81'.

On voit en outre par les figure 1 et 2 que le composant 81 est sollicité dans le sens des aiguilles d'une montre, donc dans le sens de fermeture, par un ressort à branches 82 qui s'appuie d'une part contre le composant 81 et d'autre part contre le bord antérieur du tourillon d'articulation 78.

Le trou allongé 72 des ailes de poussée 73 doit avoir

une longueur telle, vers l'arrière, que le mouvement d'ouverture de la mâchoire latérale 57 puisse se dérouler sans entrave, le galet 69 étant repoussé sur la surface d'application 81'.

5 Pour insérer la chaussure dans la fixation, on pose la chaussure sur la plaque de semelle 11, la butée 55 entre les mâchoires 56, 57.

Si maintenant on pousse vers le bas le levier d'ouverture manuelle 74 dans le sens de la flèche F de la figure 1,  
10 les éclisses 73 sont poussées vers l'avant par l'intermédiaire du tourillon d'articulation 78 jusqu'à ce que l'extrémité postérieure du trou allongé 72 vienne s'appliquer contre les tourillons transversaux 70. A partir de ce moment, le galet 69, la butée 66, la cage 68, le ressort 65, la tige de poussée 64 et le système de leviers 59, 60 sont déplacés vers l'  
15 avant lorsqu'on continue de faire pivoter vers le bas le levier d'ouverture manuelle 74. Ce mouvement s'effectue dans une large mesure sans aucune force jusqu'à ce que la mâchoire latérale 57 bute contre la ferrure de chaussure 55. La tige  
20 de traction 64 et le système à genouillère 59, 60 s'immobilisent alors tandis que les tourillons transversaux 70 continuent de se mouvoir vers l'avant en comprimant le ressort 65. Les tourillons transversaux 70 s'écartent du fond des trous allongés 71 et les distances a et b selon la figure 2 se ré-  
25 tablissent.

Aussitôt que la surface d'application 77 du déclencheur 20 se trouve derrière le centre du galet 69, la force du ressort à branches 82 déplace le composant 81 dans le sens des aiguilles d'une montre. Aussitôt que le galet 69 vient se pla-  
30 cer complètement devant la surface d'application 77, le composant 81 arrive ainsi à nouveau à la position des figures 1 et 2 où le capteur 19 s'engage complètement dans le creux en coulisse 76 tandis que le déclencheur 20 se trouve à la hauteur du centre du galet 69. Si maintenant on lâche le levier  
35 d'ouverture manuelle 74, celui-ci, sous l'action du même ressort à branches 82, retourne à la position initiale indiquée par les figures 1 et 2, où l'extrémité de droite du trou allongé 72 est écartée des tourillons transversaux 70. La tige de poussée 64 s'appuie à nouveau complètement par l'intermé-

diaire du ressort de déclenchement 65 et du galet 69 contre le déclencheur 20. La fixation est à nouveau fermée.

Le mécanisme à genouillère 59, 60 est logé dans une cavité 84 de la plaque de semelle 11 tandis que le mécanisme de déclenchement décrit est disposé à l'intérieur d'une autre cavité 83 de la plaque de semelle 11. Les différents éléments sont ainsi protégés des influences extérieures.

Le point exposé à la fracture 15 de la jambe 16 du skieur se trouve, selon la figure 1, à une distance  $D = 6$  à  $7$  cm en dessous du bord de la tige de la chaussure, entre les extrémités antérieure et postérieure de la tige. Pratiquement en dessous du point exposé à la fracture 15, la plaque de semelle 11 est munie, selon les figures 1, 2 et 4, d'une cavité inférieure 85. Des limites latérales de cette cavité 85 part un ressort à lame 23 présentant une surface de lame pratiquement verticale et aboutissant à un palier 22 fixé au ski 12 et auquel il est fixé en 86. En vertu de cette structure, on peut faire pivoter légèrement la plaque 11 autour d'un axe transversal 17 relativement au montage. Il est également possible de le faire pivoter légèrement des deux côtés autour de l'axe central de hauteur 24. Un point particulièrement important est que l'on peut aussi faire légèrement coulisser la plaque de semelle 11 vers l'avant et vers l'arrière relativement au palier 22.

Le ressort à lame 23 constitue un montage à cardan simple. Les forces élastiques engendrées lors d'une déformation du ressort à lame 23 sont ici sans importance.

Un point essentiel à l'invention est que le palier 22 ne soit pas disposé trop près du bout 14 de la chaussure et qu'autant que possible, il soit disposé en dessous du point exposé à la fracture 15.

Derrière l'extrémité postérieure de la chaussure la plaque de semelle 11 est montée sur un guide oblique formé de deux tourillons 18 fixés dans le support de palier, situés dans un plan longitudinal vertical et se dirigeant de l'avant vers l'arrière, obliquement vers le haut, sous un angle dont la cotangente est à peu près égal au rapport entre la distance  $z$  (figure 1) du point exposé à la fracture 15 de la plaque de semelle et la distance horizontale  $y$  du point exposé à la

fracture 15 au guide oblique. Sur les tiges de guidage 18 solidaires du ski sont montés, de manière à pouvoir tourner et coulisser axialement, des galets 26 qui, par leur circonférence extérieure en forme de cylindre circulaire, s'engagent 5 dans des voies de roulement creusées 27 d'un guide transversal 21 disposé intérieurement sur la plaque de semelle 11. Les voies de roulement 27 sont transversales à la longueur du ski de sorte qu'en plus d'une légère possibilité de glissement de l'extrémité de la plaque de semelle le long des tiges de 10 guidage 18, il existe aussi une possibilité limitée d'effacement latéral des deux côtés. En vertu du guide oblique 18 et du guide transversal 21, la plaque de semelle 11 peut légèrement coulisser obliquement et latéralement par son extrémité postérieure, le ressort à lame 23 assurant la souplesse nécessaire 15 à cet effet dans la région du montage sur le ski 12.

Selon la figure 1a, le guide oblique est formé d'un trou allongé 18' disposé avec une oblicité appropriée dans le support de palier 13 et dans lequel peut glisser un doigt de guidage 25 relié à la plaque de semelle 11.

20 Pour retenir la plaque de semelle 11 dans une position de propulsion désirée, dans des cylindres 30 prévus dans le support de palier 13 parallèlement au guide oblique 18 sont prévus des pistons de retenue opposés 28, 28', séparés l'un de l'autre par une cavité hydraulique 31 remplie d'un agent 25 de pression incompressible et s'appliquant par leurs faces frontales opposées 87, 87' contre des surfaces de poussée 88, 88' prévues du côté intérieur de la plaque de semelle 11. Des doigts latéraux de butée 39 des pistons 28, 28' courent dans des trous allongés 40 du support de palier 13, également pa- 30 rallèles au guide oblique 18.

Dans la position indiquée par la figure 1, les pistons de retenue 28, 28' sont déployés et appliqués fermement contre les surfaces d'appui 88, 88'. Les pistons sont empêchés de se déployer davantage par le fait que les doigts de butée 39 butent 35 contre l'extrémité du trou allongé 40. Toutefois, un à la fois des pistons 28, 28' peut se mouvoir vers l'intérieur et vers la cavité hydraulique 31, en vertu d'une extension appropriée des trous allongés 40 et lorsqu'il subit une force de déclenchement appropriée. L'application d'une pression de

déclenchement aux deux pistons 28, 28' de la figure 1 est indiquée le plus simplement par la figure 1a.

Par un tuyau 89, la cavité hydraulique 31 est reliée à un autre cylindre 34 représenté aussi par la figure 2. Dans ce cylindre 34 se trouve un piston de déclenchement 32 qui est sollicité par un ressort 33 dont la précharge est réglable au moyen d'une vis de réglage 90 et poussé contre le fond du cylindre 34. Dans cette position, il ne règne pratiquement aucune pression dans la cavité hydraulique 31. Les deux pistons 28, 28', lorsqu'aucune force ne les pousse vers l'intérieur, se trouvent dans leur position la plus extérieure, limitée par les doigts de butée 39 et les trous allongés 40 et sont retenus dans cette position moyenne par l'agent de pression et le piston de déclenchement 32. De façon correspondante, des pistons de retenue 29, 29' disposés dans un cylindre transversal 30' et séparés par une cavité hydraulique 31' remplie d'agent de pression incompressible retiennent la plaque de semelle 11 dans sa position moyenne, contre des forces de torsion, par des surfaces frontales 92, 92'.

On peut voir par les figures 2 et 7 que l'alimentation de la cavité hydraulique 31' en agent de pression incompressible s'effectue de façon analogue au dispositif de déclenchement par couple de flexion selon la figure 1a. La cavité hydraulique 31' est reliée par un tuyau 89' à un cylindre 34' ménagé dans le support de palier 13. Dans le cylindre 34' se trouve un piston de déclenchement 32' pouvant coulisser axialement et qui, dans la représentation de la figure 7, s'applique contre le fond du cylindre 34', tourné vers le tuyau 89'. Par le côté opposé, le piston de déclenchement 32' subit l'action d'un ressort de déclenchement 33' qui peut être soumis à une précharge plus ou moins grande par une vis de réglage 90'. En réglant convenablement la vis de réglage 90', on peut prédéterminer dans la cavité hydraulique 31' la pression de déclenchement à laquelle l'un des pistons de retenue 29, 29' peut glisser à l'intérieur de la cavité hydraulique 31' en vertu de la force qu'il subit, le piston de déclenchement 32' cédant et le ressort de déclenchement 33' étant comprimé. De même que les pistons de retenue 28, 28' servant au déclenchement en flexion sont limités dans leur mouvement vers l'exté-

rieur par les doigts de butée 39, c'est aussi le cas, de façon non représentée, dans le dispositif de déclenchement en torsion des figures 2 et 7. Les deux figures montrent les positions les plus déployées des pistons de retenue 29, 29'. En 5 l'absence de toute force qui les pousse vers l'intérieur, les pistons de retenue 29, 29' sont retenus dans cette position par le ressort de déclenchement 33, le piston de déclenchement 32' et l'agent de pression.

Les figures 1, la et 7 montrent en outre chacune un clapet anti-retour 35, 35' raccordé au tuyau de liaison 89 ou à 10 la cavité hydraulique 31, 31' et conduisant, par un tuyau de liaison 91, à une cavité de réserve cylindrique 36. Dans celle-ci est disposé de manière à pouvoir coulisser, nettement à distance du fond de la cavité de réserve 36, un piston 37 15 sollicité par un ressort 38. Selon la figure 1, les deux clapets anti-retour 35, 35' sont reliés par un tuyau de liaison commun 91 à une même cavité de réserve 36.

Le piston 37 sollicité par le ressort 38 maintient dans la cavité de réserve 36 une légère pression qui dépend de la 20 force du ressort 38. La cavité de réserve 36 contient une réserve d'agent de pression, en particulier d'huile, pour les deux systèmes de déclenchement. Si la pression dans l'une des cavités hydrauliques 31, 31' s'abaisse à zéro ou en dessous d'une basse pression de base prédéterminée, le clapet anti- 25 retour correspondant 35, 35' s'ouvre et de l'agent de pression est amené en complément à la cavité hydraulique correspondante 31, 31' jusqu'à ce que toutes les pertes par fuite soient compensées et que la pression minimale, nécessaire au fonctionnement du système et déterminée par le ressort 38, 30 soit à nouveau atteinte. Cette pression minimale doit être aussi faible que possible pour ramener à un minimum les pertes par fuite quand la fixation n'est pas utilisée.

Pendant un processus de déclenchement, la pression augmente dans les cavités hydrauliques 31, 31' ce qui fait que le 35 clapet anti-retour correspondant 35, 35' est actionné dans le sens de fermeture. Une pression accrue dans les cavités hydrauliques 31, 31' ne peut donc pas se propager dans la cavité compensatrice 36.

La fixation selon l'invention convient particulièrement



pour réaliser un comportement de déclenchement se rapprochant étroitement de l'hypothèse d'une fracture de la jambe. La figure 12 représente en trait mixte un comportement de déclenchement idéal correspondant à l'hypothèse de la fracture de la jambe. La figure 12 représente la variation du couple de torsion Mf (autour d'un axe de hauteur) en fonction du couple de flexion Mb (autour de l'axe transversal). Dans le cas de couples se situant dans le domaine intérieur au trait mixte, la chaussure doit être retenue par la fixation tandis que dans le cas de couples se situant sur le trait mixte, le déclenchement doit avoir lieu. Dans le domaine extérieur à la courbe, A, la fixation a déclenché dans tous les cas.

On décrira ci-après, à propos des figures 2 et 8, la façon dont on peut, grâce à une variante de la fixation de ski de sécurité selon l'invention, approcher de la caractéristique idéale comme l'indique la ligne brisée en trait plein. Il s'agit donc de diminuer la grandeur du couple de déclenchement en flexion Mb à partir d'une force de torsion déterminée et de diminuer le couple de déclenchement en torsion Mf à partir d'une force de flexion déterminée.

A cet effet, selon les figures 2 et 8, le piston de déclenchement 32 muni d'un alésage axial de cylindre est disposé de manière à pouvoir coulisser relativement au piston auxiliaire 42. Un épaulement de butée 94 limite le mouvement  $x$  du piston auxiliaire 42 dans le sens du mouvement de déclenchement du piston 32. Le piston auxiliaire 42 est sollicité par un ressort auxiliaire 41 qui, selon l'invention, s'appuie contre le même écrou de réglage 90 que le ressort de déclenchement 33.

Par l'intermédiaire d'un tuyau hydraulique 95, la surface frontale du piston auxiliaire 42, opposée au ressort auxiliaire 41, est en liaison de pression avec la cavité hydraulique 31' pour le déclenchement en torsion.

Dans le cas où il s'effectue un déclenchement autour de l'axe transversal passant par le point exposé à la fracture et où il ne règne pas simultanément une pression dans la cavité hydraulique 31', le déclenchement s'effectue de la façon usuelle, le piston de déclenchement 32 étant repoussé contre la force du ressort 33. L'épaulement de butée 94 s'écarte

du piston auxiliaire 42 et celui-ci reste dans sa position déterminée par le ressort auxiliaire 41, selon les figures 2 et 8.

Si toutefois, par suite d'un effort de torsion appliqué à la jambe du skieur, il apparaît dans la cavité hydraulique 31 une pression suffisamment élevée, correspondant par exemple à 75% de la pression de déclenchement et suffisante pour comprimer le ressort auxiliaire 41, le piston auxiliaire 42 pousse plus ou moins sur le piston de retenue 32 par l'intermédiaire de l'épaulement de butée 94 et soutient ainsi la compression du ressort de déclenchement 33. Ainsi, le déclenchement en flexion s'effectue lorsqu'il règne dans la cavité hydraulique 31 une pression abaissée qui dépend de la pression dans la cavité hydraulique 31'.

Ce comportement est illustré sur la figure 12 par la courbe en trait plein. D'après celle-ci, jusqu'à ce qu'on arrive à 75% du couple de déclenchement en torsion, il faut 100% du couple de déclenchement en flexion  $M_b$  pour obtenir le déclenchement. Au dessus du point d'inflexion K de la courbe, donc entre 75 et 100% du couple de torsion  $M_f$  nécessaire au déclenchement,  $M_b$  diminue constamment jusqu'à ce que, à 100% du couple de déclenchement en torsion  $M_t$ ,  $M_b$  ne représente plus que 75% du couple de flexion, nécessaire à 100% sans force de torsion. Dans le cas de couples de flexion inférieurs à 75% de la valeur de déclenchement, le couple de torsion de 100%  $M_f$  est alors nécessaire au déclenchement en torsion.

Un point surprenant est qu'au sein du mécanisme de déclenchement en torsion selon la figure 7, à l'exception de la bifurcation du tuyau 95 (figure 8), il ne faut aucune mesure supplémentaire pour diminuer le couple de déclenchement en torsion lorsqu'il existe un couple de flexion dépassant une valeur déterminée (75%). En effet, quand le couple de flexion  $M_b$  atteint par exemple 75% de la valeur de déclenchement, sans force de torsion simultanée, le couple de torsion nécessaire au déclenchement selon la figure 12 diminue de façon linéaire jusqu'à 75% lorsque le couple de flexion  $M_b$  augmente de 75% à 100%. Cela tient au fait que selon l'invention, des couples de torsion aussi bien que de flexion engendrent conjointement un seul signal de déclenchement. Par suite, il est sans impor-

tance qu'un couple de torsion déterminé (par exemple 75% de la valeur de déclenchement) diminue le couple de flexion de déclenchement ou inversement.

Toutefois, selon l'invention, le piston auxiliaire est volontairement placé dans le mécanisme de déclenchement en flexion avec le piston de déclenchement 32. Par suite, le mécanisme de déclenchement en torsion selon la figure 7 peut avoir la constitution la plus simple qui soit. En particulier, les forces de frottement avec glissement qui se produisent lors d'un mouvement des pistons 29, 29' et 32' sont ramenées à un minimum. Ainsi, après un mouvement de ces pistons, si une force de torsion diminue, un rappel rapide et complet à la position normale est assuré. Cela est extrêmement important pour le comportement de déclenchement en torsion d'une fixation de ski de sécurité.

Comme on peut le voir par la figure 12, en choisissant convenablement la position du point d'inflexion K, on peut arriver à bien rapprocher la caractéristique de déclenchement de la courbe idéale en trait mixte qui tient compte de l'hypothèse d'une fracture de la jambe. Il est préférentiel de placer le point d'inflexion K à 75% de la valeur de déclenchement mais il peut aussi se situer à tout autre pourcentage, par exemple à 50%.

La fixation de ski de sécurité à plaque selon l'invention, représentée par les figures 1 à 8, fonctionne comme suit :

On a déjà décrit plus haut l'ouverture manuelle au moyen du levier 74 ainsi que la fermeture de la fixation par abaissement du levier d'ouverture manuelle 74 dans le sens de la flèche F.

Si, par un couple exercé autour de l'axe transversal passant par le point exposé à la fracture 15, l'un des pistons 28, 28' est déplacé, en vertu d'un dépassement de la valeur de déclenchement, contre la pression de la cavité hydraulique 31, en comprimant le ressort de déclenchement 33, le capteur 19 est retiré du creux en coulisse 76, le galet 69 est libéré de façon correspondante et la fixation est alors ouverte. Etant donné que le creux en coulisse 76 agit aussi, comme le montre la figure 2, en direction latérale, il s'effectue aussi un déclenchement lorsque, en vertu d'une force de torsion ex-

cessive appliquée à la jambe du skieur, l'un des pistons agissant latéralement 29, 29' coulisse contre la pression de la cavité hydraulique 31' en comprimant le ressort de déclenchement 33'.

5       Lorsqu'il y a superposition d'un couple de flexion autour de l'axe transversal 15 et d'un couple de torsion autour de l'axe de hauteur 24, il est tenu compte de l'hypothèse d'une fracture de la jambe, selon laquelle il existe une influence réciproque entre forces de flexion et de torsion, en vertu  
10 de la structure spéciale des figures 2 et 8, de la façon illustrée par la figure 12.

Le piston de déclenchement 32 détermine la valeur de déclenchement lorsqu'il existe, autour de l'axe transversal passant par le point 15, un couple de flexion Mb dangereux pour  
15 la jambe du skieur. Si un couple de torsion agit simultanément, la pression dans la cavité hydraulique 31', proportionnelle à la grandeur de la torsion, agit selon les figures 2 et 8 contre le petit piston auxiliaire 42. Toutefois, ce piston 42 n'exerce aucune force sur le grand piston 32, tant qu'il ne  
20 surmonte pas encore la force du ressort 41. Seulement lorsque la pression de la cavité hydraulique de torsion 31', transmise par le tuyau 95, est assez grande (de préférence 75% de la force maximale de torsion permise = point d'inflexion K de la figure 12), le piston auxiliaire 42 surmonte la force du res-  
25 sort 41 et pousse en outre, par son excès de force, sur le piston 32. Si maintenant un couple de flexion agit en même temps autour de l'axe transversal passant par le point exposé à la fracture 15, le ressort de déclenchement 33 est déjà comprimé pour un moindre couple de flexion et la fixation est  
30 déviée et déclenchée. La précharge du ressort auxiliaire 41 fixe donc la position du point d'inflexion K à partir duquel s'effectue la diminution désirée du couple de flexion. Il est particulièrement avantageux qu'indépendamment de la valeur de déclenchement établie, le point d'inflexion se situe toujours  
35 au même pourcentage car les ressorts 41, 33 subissent l'action de la même vis de réglage 90 et leur réglage est donc toujours obligatoirement modifié conjointement. De façon correspondante, pour des couples de flexion supérieure à 75% de la valeur maximale, le couple de déclenchement en torsion di-

minue de façon linéaire jusqu'à un minimum de 75% de la valeur initiale.

En vertu de la disposition donnée selon l'invention au guide oblique 18 et du soutien en 22, en dessous du point exposé à la fracture 15, le déclenchement de la fixation s'effectue toujours sous la dépendance d'un couple de flexion, prédéterminé par le réglage de la vis 90, autour de l'axe transversal passant par le point exposé à la fracture 15, dans la mesure où l'on ne superpose pas volontairement un couple de torsion pour abaisser le couple de déclenchement en flexion, afin de tenir compte de l'hypothèse d'une fracture de la jambe.

Dans l'exemple d'exécution des figures 9 à 11, le système de retenue de chaussure, le montage de la plaque de semelle 11 en 22, 23 ainsi que le guide oblique 18 et le guide transversal 21 sont constitués de la même façon que dans l'exemple d'exécution précédent. Les mêmes références désignent des parties correspondant aux figures 1 à 8. Pour plus de simplicité, le mécanisme de déclenchement, dans la mesure où il n'est pas différent de celui des figures 1 à 8, est seulement indiqué.

Toutefois, dans l'exemple d'exécution des figures 9 et 10, la précharge sollicitant la partie postérieure de la plaque de semelle 11 vers cette position normale est assurée par des moyens mécaniques. Ceux-ci, en ce qui concerne le déclenchement en flexion autour de l'axe transversal passant par le point exposé à la fracture 15, sont formés de deux leviers pivotants 43, 43' indiqués sur les figures 9 et 10, disposés de manière à pouvoir pivoter autour d'axes transversaux 96, 97 sur le support de palier 13 solidaire du ski. Par l'intermédiaire de galets 45, 45' les leviers pivotants 43, 43' s'appliquent à des côtés opposés d'un rail 46 dirigé transversalement à la longueur du ski. Le rail 46 aussi bien que le plan des galets 45, 45' sont parallèles au guide oblique 18. D'une façon décrite en détail ci-après, les leviers pivotants 43, 43' exercent une force de retenue sur les côtés opposés 98, 99 du rail 46.

Les leviers pivotants 43, 43' présentent des bras de levier 100, 101 dépassant les axes transversaux 96, 97 et qui,

selon la figure 10, sont coudés de telle sorte que leurs extrémités sont situées pratiquement à la même hauteur au dessus de la face supérieure du ski 12 et exactement l'une derrière l'autre. Les bras 100, 101 s'engagent dans des découpures 102, 103 à l'intérieur d'une tige de traction 47 située dans la direction longitudinale du ski et sollicitée par des ressorts de déclenchement en flexion 33 et 41. Le ressort 33 s'appuie par son extrémité antérieure sur le support de palier 13 et par son extrémité postérieure sur une vis de réglage 90 vissée sur l'extrémité postérieure de la tige de traction 47 pour le réglage de la précharge du ressort. Sur la vis de réglage 90 se trouve aussi l'une des butées du deuxième ressort de déclenchement 41.

En vertu de cette structure, les deux leviers pivotants 43, 43' pivotent relativement sous l'action de la même paire de ressorts 33, 41 et sont amenés à s'appliquer contre les surfaces opposées 98, 99 du rail 46. Par suite, la plaque de semelle 11 est sollicitée, le long du guide oblique 18, vers la position normale.

Selon les figures 9 et 11, à côté de la tige de traction 47 et du ressort de déclenchement 33 et 41 qui la sollicite est disposée, avec espacement latéral, une autre tige de traction 48 sollicitée vers l'arrière par un ressort de déclenchement en torsion 33'. Une vis de réglage 90' permet à nouveau de modifier la précharge du ressort de déclenchement en torsion 33'.

A l'extrémité antérieure de la tige de traction 48 sont articulés, de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de hauteur, deux leviers de pivotement 44, 44' réunis en un composant unitaire et s'appliquant contre le support de palier 13 par l'intermédiaire d'arêtes de basculement 49 prévues de part et d'autre de l'articulation 104. En vertu de l'action du ressort de déclenchement 33', le composant 44, 44' est tiré contre les deux arêtes de basculement 49.

Les leviers pivotants 44, 44' s'appliquent par des côtés opposés à un prolongement axial 105 de la plaque de semelle 11. Etant donné que les leviers pivotants 44, 44' sont sollicités par le ressort 33' vers la position moyenne indiquée par la figure 9, la plaque de semelle 11 est maintenue dans

une position moyenne, à son extrémité postérieure, par les leviers pivotants 44, 44'.

Selon la figure 11, le prolongement axial 105 est biseauté, à son extrémité qui coopère avec les leviers pivotants 44, 44', de telle sorte que le biseau est parallèle au guide oblique 18. De cette manière, il est assuré que lorsque la plaque de semelle se meut le long du guide oblique 18, les leviers pivotants 44, 44' restent en coopération avec le prolongement 105 de la plaque de semelle. Inversement - comme on l'a déjà dit plus haut- le rail 46 est dirigé transversalement à la direction longitudinale du ski de sorte que même en cas de mouvements de torsion de la plaque de semelle 11, l'engagement entre les galets 45, 45' et le rail 46 subsiste.

L'influence du déclenchement en torsion sur le déclenchement en flexion dans le sens de l'hypothèse d'une fracture de la jambe, selon la figure 12, est assurée par le fait que, selon les figures 9 et 10, entre les tiges de traction 47, 48 sont placées deux éclisses 52 disposées de manière à pouvoir pivoter par une extrémité sur le support de palier 13, autour d'un axe de hauteur 106. L'autre extrémité de chaque éclisse 52 est reliée, par un trou allongé 107 situé dans la direction transversale, à l'articulation 104 entre la tige de traction 48 et les leviers 44, 44'.

Sur la tige de traction 47 est placé, selon la figure 9, un plateau de ressort 50 pouvant coulisser axialement sur celle-ci et poussé par le deuxième ressort de déclenchement 41 contre un gradin de butée 51. Le ressort 41 s'appuie comme le premier ressort de déclenchement 33 contre la vis de réglage 90 de sorte que les précharges des deux ressorts se règlent à nouveau conjointement.

Des saillies 108 dirigées vers l'arrière sur les éclisses 52 peuvent venir coopérer avec la surface antérieure du plateau de ressort 50 lorsque le plateau de ressort 50 effectue un mouvement minimal dans la direction des éclisses 52.

Le mode d'exécution des figures 9 à 11 a un fonctionnement analogue à l'exemple précédent.

Lorsque la plaque de semelle 11 se meut le long du guide oblique 18, l'un des deux leviers pivotants 43, 43' s'écarte chaque fois en comprimant le ressort de déclenchement 33 de

sorte que la précharge de celui-ci est surmontée. Dans chaque cas, l'autre levier respectif 43', 43 pivote en sens opposé et se libère ainsi de la surface d'application correspondante 98, 99 du rail transversal 46. Par l'écartement du levier 5 pivotant considéré 43, 43', un couple de rappel est exercé sur la plaque de semelle 11 en direction de la position normale. Si la déviation est suffisamment grande, le capteur 19 se dégage à nouveau du creux en coulisse 76 et la fixation déclenche de la façon décrite plus haut à propos des figures 10 1 à 8.

Dans le cas d'un couple de torsion agissant sur la plaque de semelle 11, le composant 44, 44' est déclenché dans le sens correspondant aussitôt que la précharge du ressort de déclenchement 33' a été surmontée. Le composant 44, 44' bascule 15 le autour de l'une des arêtes de basculement 49. Les galets 45, 45' roulent le long du rail 46. Si le mouvement de pivotement en torsion est suffisamment grand, le capteur 19 se dégage à nouveau du creux en coulisse 76 et déclenche la fixation.

20 Grâce à l'éclisse 52, la valeur de déclenchement en torsion diminue selon la figure 12 à mesure que le déclenchement en flexion augmente et inversement. En effet, si en vertu d'un mouvement minimal de déclenchement autour de l'axe transversal passant par le point exposé à la fracture 15 la tige de traction 25 tion 47 est déplacée vers l'avant dans une mesure infinitésimale, le plateau de ressort 50 vient s'appliquer contre les saillies 108 des éclisses 52. Le plateau de ressort 50 s'écarte alors du gradin de butée 51 et la force du deuxième ressort de déclenchement 41 est transmise, par l'éclisse 52, à 30 l'articulation 104 et donc à la tige de traction 48.

Maintenant, dans la partie de déclenchement en flexion, toute la force de déclenchement des deux ressorts 33, 41 est en action tandis que la force de déclenchement en torsion diminue conformément à la force transmise du ressort 41 aux 35 éclisses 52 par le plateau de ressort 50.

Si inversement il se produit un déclenchement en torsion, les saillies 108 se retirent du plateau de ressort 50 de sorte que celui-ci s'appuie sur le gradin de butée 51 de la tige de traction 47 et que l'action du ressort 41 est neutralisée.



Le ressort de déclenchement 33 agit alors seul sur le mécanisme de déclenchement en flexion.

Dans la mesure où le rapport de forces des ressorts 41 et 33 est de 25 : 75, le couple de flexion s'abaisse donc, pendant un déclenchement en torsion, à 75% de la valeur maximale, comme le montre la figure 12.

Le rapport de levier des éclisses 52 doit être choisi de façon telle qu'en cas de déclenchement en flexion, la force du ressort de déclenchement en torsion 33' soit contrariée précisément dans la mesure où la force de déclenchement en torsion est ramenée globalement à 75% de la valeur maximale. On obtient alors exactement la courbe caractéristique de la figure 12.

REVENDEICATIONS

1. Fixation de ski de sécurité à plaque comportant une plaque de semelle qui est disposée sur le ski de manière à pouvoir pivoter légèrement autour d'au moins un axe transversal contre une force élastique de maintien en position normale et porte un système de retenue de chaussure pouvant se mouvoir entre une position fermée et une position ouverte, la plaque de semelle étant munie d'un système de capteur agissant entre la plaque de semelle et le ski parallèlement à la force élastique de maintien en position normale et présentant un déclencheur qui, lorsque la plaque de semelle pivote d'un angle prédéterminé, effectue une course de déclenchement et libère le système de retenue de chaussure, fixation caractérisée par le fait que la plaque de semelle (11), entre la région du bout de la chaussure et la région située en dessous du point (15) de la jambe (16) du skieur qui est exposé à une fracture, est montée sur le ski (12) de telle sorte qu'elle peut non seulement pivoter autour de l'axe transversal (17) mais en outre coulisser de façon limitée dans la direction longitudinale du ski mais est bloquée dans la direction perpendiculaire au ski et que dans la direction longitudinale du ski est prévu, à une certaine distance horizontale (y) du point exposé à une fracture (15), entre la plaque de semelle (11) et le ski (12) ou un support de palier (13) solidaire du ski, un guide oblique (18) situé dans le plan longitudinal vertical, s'élevant en s'éloignant de la chaussure et combinant les forces (F1, F2) qui agissent à la hauteur du guide dans la direction de la hauteur, perpendiculairement au ski et dans la direction longitudinale, en une force de déclenchement (Fa) qui agit dans la direction du guide oblique et que le déclenchement (20) du système de capteur répond à une course de coulisement prédéterminée de la plaque (11) dans le guide oblique.

2. Fixation selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la plaque de semelle (11) est soutenue, en dessous du point exposé à une fracture (15) de la jambe (16) du skieur, de manière à pouvoir pivoter autour de l'axe transversal (17) et coulisser dans la direction longitudinale du ski, de façon limitée.

3. Fixation selon la revendication 2, caractérisée par le fait que la cotangente de l'angle ( $\alpha$ ) entre le guide oblique (18) et la direction longitudinale du ski est pratiquement égale au rapport entre la distance (z) du point exposé à une fracture (15) à la plaque de semelle (11) et la distance horizontale (y) du point exposé à une fracture (15) au guide oblique (18).

4. Fixation selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle la plaque de semelle peut en outre pivoter autour d'un axe de hauteur coupant au moins approximativement l'axe transversal, contre une force élastique qui la sollicite vers la position normale et dans laquelle le système de capteur répond aussi au pivotement de la plaque de semelle autour de l'axe de hauteur, fixation caractérisée par le fait qu'un guide transversal (21) est en outre prévu dans la région du guide oblique (18).

5. Fixation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que le soutien de la plaque de semelle (11) dans la région de la chaussure est assuré par un ressort à lame (23) situé entre la plaque de semelle et un palier (22) solidaire du ski, transversalement à la direction longitudinale du ski et que la surface du ressort à lame est perpendiculaire à la face supérieure du ski.

6. Fixation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que le guide oblique (18) est formé d'au moins un trou allongé (18) dans lequel coulisse un doigt de guidage (25).

7. Fixation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que le guide oblique est formé de tiges de guidage (18) solidaires du ski, convenablement disposées obliquement et sur lesquelles sont disposés des coulisseaux (26) fixés à la plaque de semelle (11).

8. Fixation selon la revendication 7, caractérisée par le fait que les coulisseaux sont des galets (26) placés dans des voies de roulement (27) prévues dans la plaque de semelle (11) transversalement à la longueur du ski et dans lesquelles ils peuvent se mouvoir transversalement à la longueur du ski mais non dans la direction axiale des tiges de guidage (18).

9. Fixation selon l'une des revendications 1 à 8, caracté-

térisée par le fait qu'entre la plaque de semelle (11) et le support de palier (13) solidaire du ski sont prévus des éléments de retenue (28,29 ; 43,44) qui, au-dessus d'une force prédéterminée, s'effacent élastiquement dans une direction 5 parallèle au guide oblique ou éventuellement aussi au guide transversal.

10. Fixation selon la revendication 9, caractérisée par le fait que les éléments de retenue sont des pistons de retenue hydrauliques (28,29) disposés dans le support de palier 10 (13) et soumis à l'action d'un agent de pression incompressible qui peut céder élastiquement quand la force de déclenchement est atteinte.

11. Fixation selon la revendication 10, caractérisée par le fait que parallèlement au guide oblique sont disposés en 15 opposition, dans un cylindre commun (30), deux pistons de retenue (28,28') qui agissent sur la plaque de semelle (11) par leurs surfaces frontales opposées, sont limités dans leur mouvement dans ce sens par des butées (39) et sont adjacents par leurs surfaces frontales tournées l'une vers l'autre à 20 une cavité hydraulique (31) qui communique hydrauliquement avec un piston de déclenchement (32) sollicité par ressort, disposé dans un cylindre (34).

12. Fixation selon la revendication 11, caractérisée par le fait que la cavité hydraulique (30) communique par l'inter- 25 médiaire d'un clapet anti-retour (35) avec une cavité de réserve d'agent de pression (36).

13. Fixation selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée par le fait que parallèlement au guide transversal (21) sont aussi disposés en opposition, dans un cylindre 30 commun (30'), deux pistons de retenue (29, 29') qui agissent sur la plaque de semelle (11) par leurs surfaces frontales opposées, sont limités dans leur mouvement dans ce sens par des butées et sont adjacents par leurs surfaces frontales tournées l'une vers l'autre à une cavité hydraulique (31') 35 qui communique hydrauliquement avec un piston de déclenchement (32') sollicité par ressort, disposé dans un cylindre (34').

14. Fixation selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisée par le fait que la cavité hydraulique (30') est aussi reliée, par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour

(35'), à la cavité de réserve (36).

15. Fixation selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisée par le fait que le piston de retenue (32') servant au déclenchement par le guide oblique est soulagé à 5 mesure que la pression augmente dans la cavité hydraulique de déclenchement en torsion (31').

16. Fixation selon la revendication 15, caractérisée par le fait que dans le piston de retenue (32') destiné au déclenchement par le guide oblique est disposé un piston auxiliaire (42) sollicité par un ressort spécial (41) butant 10 contre le piston de retenue (32) et soumis à la pression régnant dans la cavité hydraulique de déclenchement en torsion (31').

17. Fixation selon la revendication 9, caractérisée par 15 le fait que les éléments de retenue sont des leviers pivotants (43,44) disposés sur le support de palier (13).

18. Fixation selon la revendication 17, caractérisée par le fait que deux leviers pivotants (43, 43') peuvent s'écarter en sens opposé, parallèlement au guide oblique (18), 20 contre une force élastique.

19. Fixation selon la revendication 18, caractérisée par le fait que les deux leviers pivotants (43, 43') s'appliquent par des côtés opposés, par l'intermédiaire de galets (45,45'), contre un rail (46) solidaire de la plaque et 25 dirigé parallèlement au guide transversal (21).

20. Fixation selon l'une des revendications 18 et 19, caractérisée par le fait que les leviers pivotants (43, 43') sont reliés par un autre bras à une tige de traction (47) sollicitée par un ressort (33).

30 21. Fixation selon l'une des revendications 17 à 20, caractérisée par le fait que deux leviers pivotants (44,44') de préférence réunis en un même composant peuvent s'écarter en sens opposé, parallèlement au guide transversal (21), contre une force élastique.

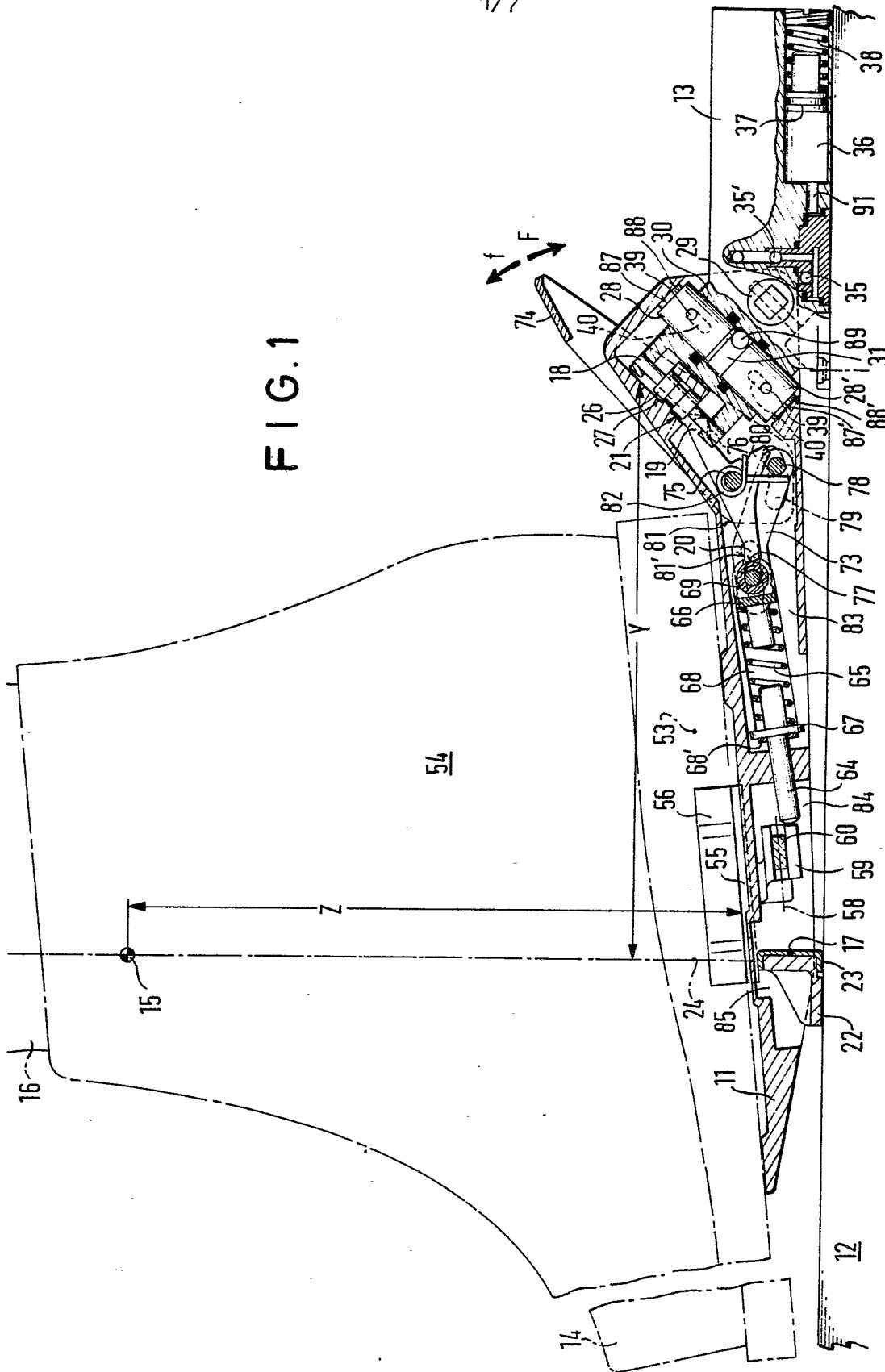
35 22. Fixation selon la revendication 21, caractérisée par le fait que le composant (44, 44') est relié à une tige de traction (48) sollicitée par un ressort (33') et tiré par celle-ci contre des arêtes de basculement (49).

23. Fixation selon les revendications 21 et 22, caractéri-

sée par le fait qu'à partir d'une fraction prédéterminée du couple maximal de déclenchement en flexion, les leviers pivotants de déclenchement en torsion (44, 44') sont soulagés dans une mesure croissante à mesure que le couple de flexion continue d'augmenter et ce, jusqu'à une fraction déterminée du couple maximal de déclenchement en torsion, les fractions mentionnées étant de préférence égales et étant par exemple de 75 %.

24. Fixation selon la revendication 23, caractérisée par le fait que sur la première tige de traction (47) est prévu un deuxième ressort (41) qui, à partir de la première fraction mentionnée du couple de flexion, pousse contre une éclipse (52) un plateau de ressort (50) normalement poussé par le deuxième ressort (41) contre une butée (51) de la tige de traction (47), l'éclipse soulageant de façon croissante les leviers pivotants de déclenchement en torsion (44, 44') quand le couple de flexion augmente.

FIG. 1



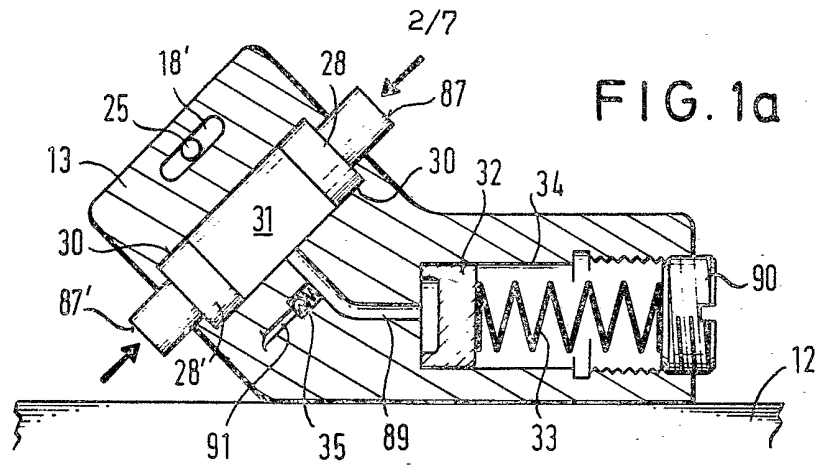


FIG. 1a

FIG. 7

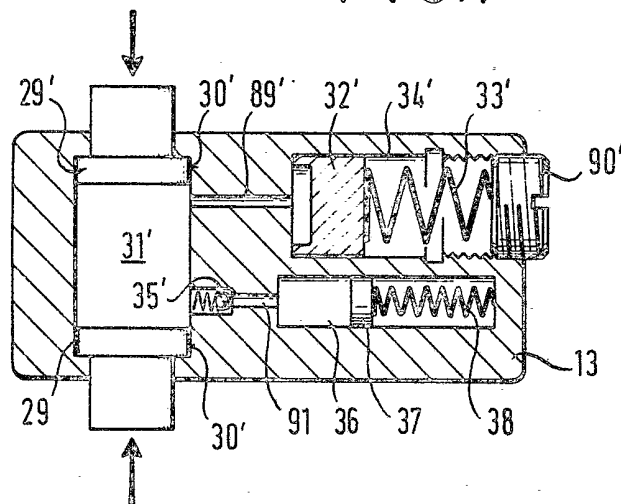


FIG. 8

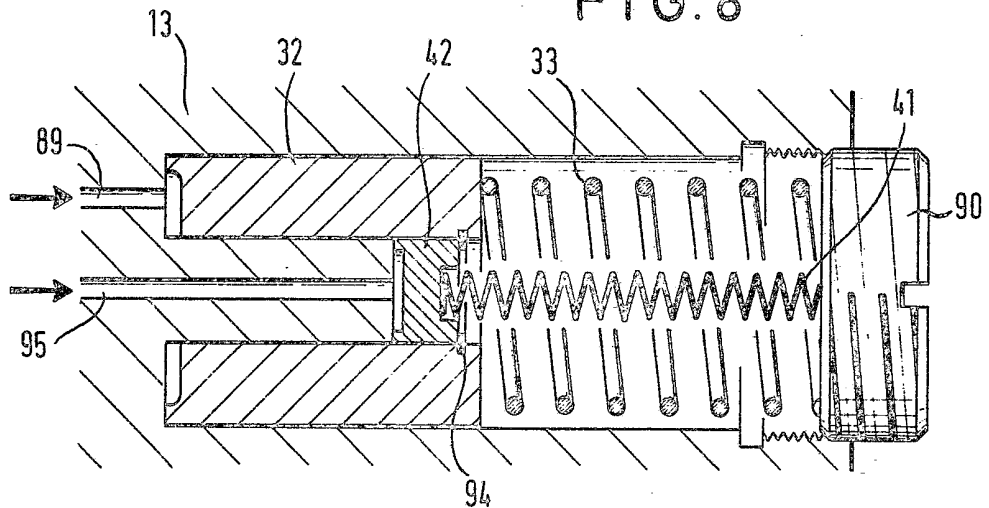




FIG. 2

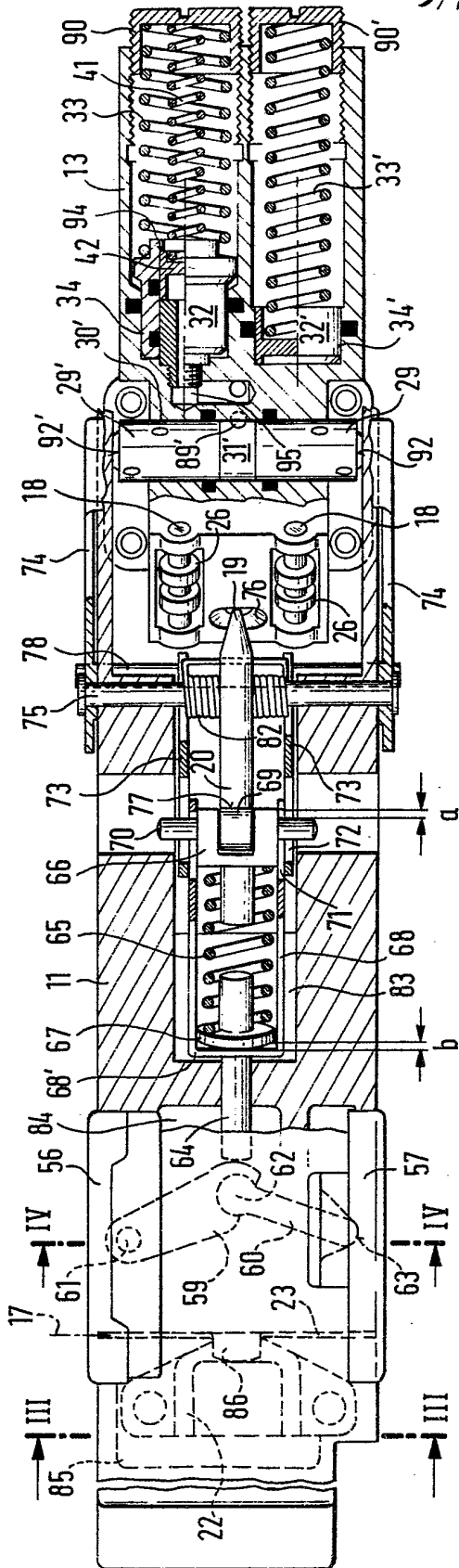


FIG. 3

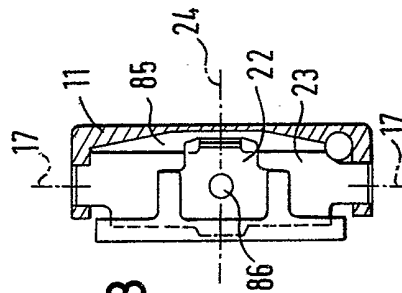


FIG. 4

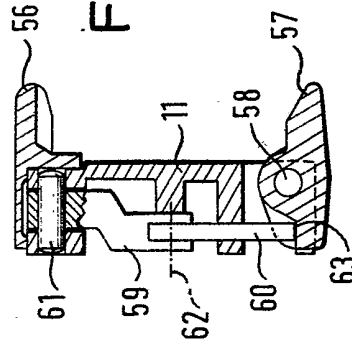
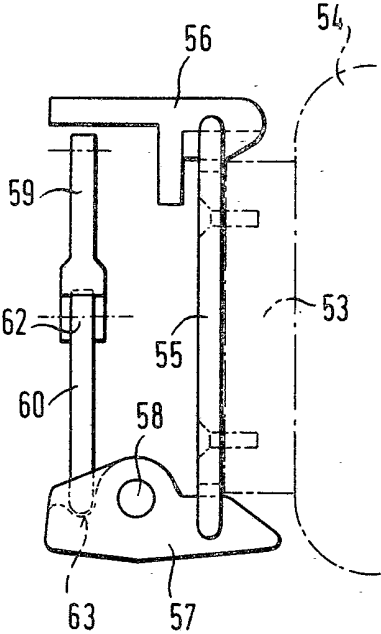
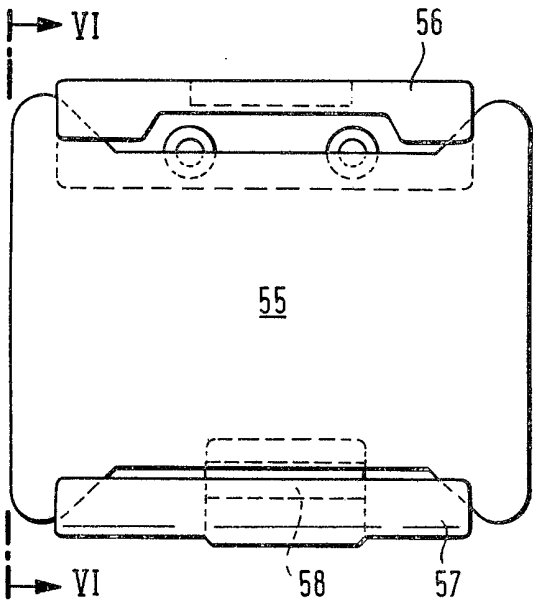


FIG. 5

FIG. 6



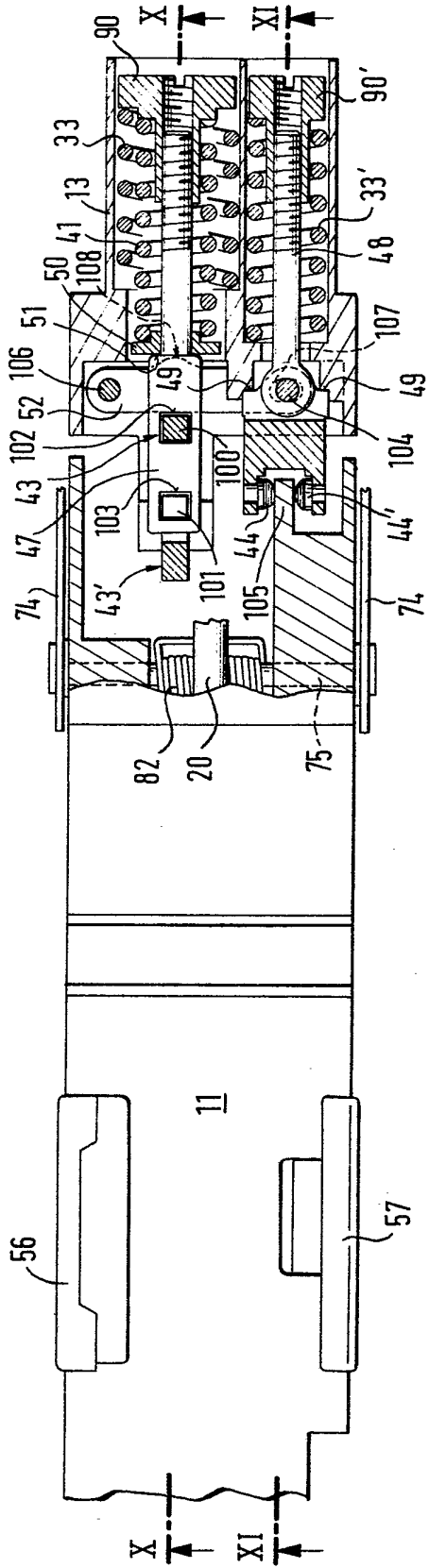


FIG. 9

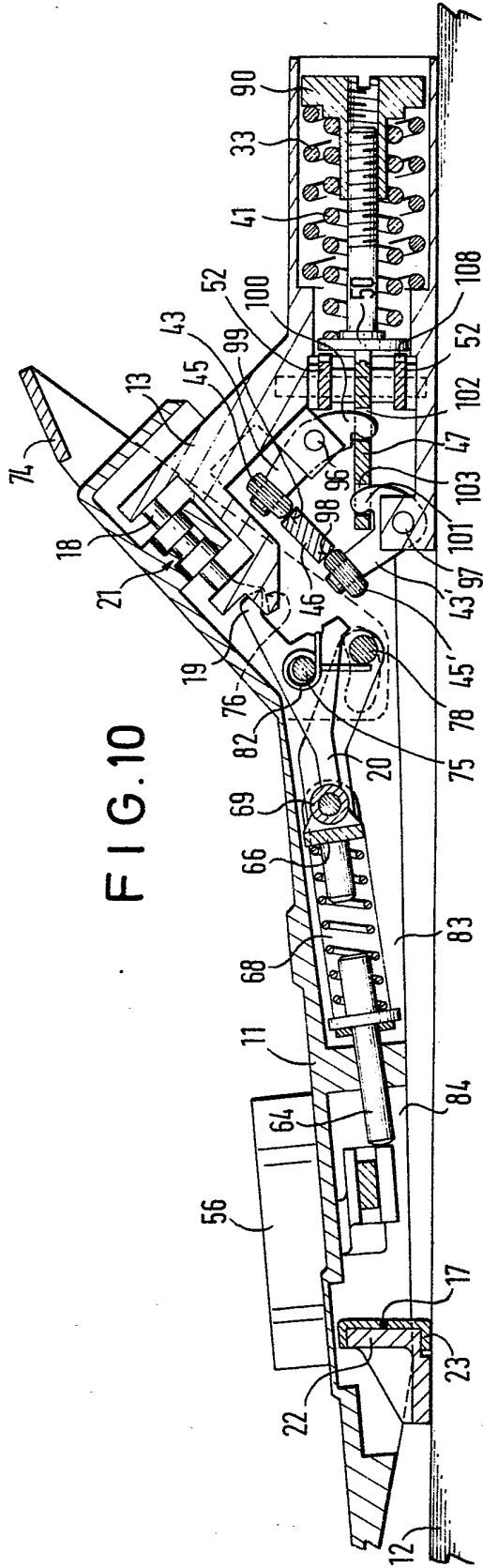


FIG. 10

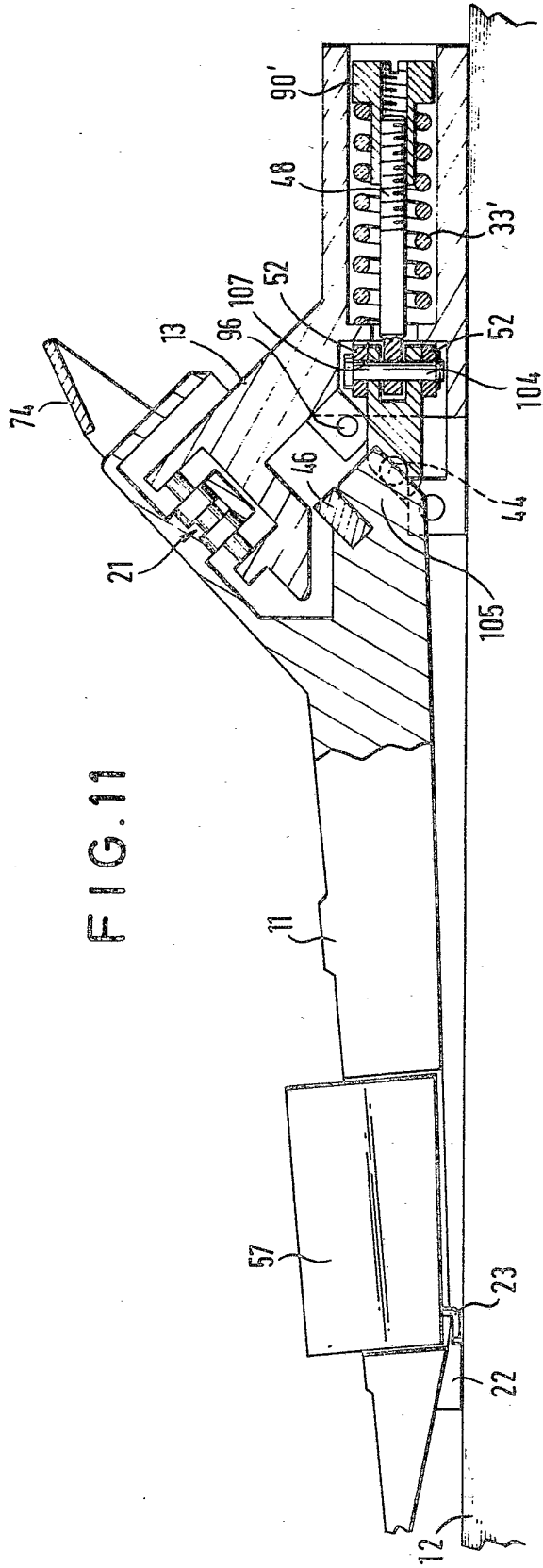


FIG. 12

