

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 748 372**

②1 N° d'enregistrement national : **96 06386**

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : A 43 B 7/32, A 43 B 13/18, 21/30

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 13.05.96.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 14.11.97 Bulletin 97/46.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : PARADIS FREDERIC — FR.

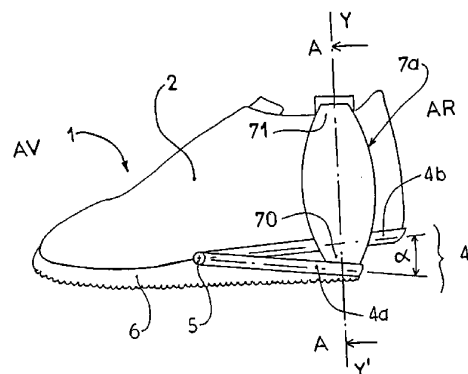
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET GASQUET.

⑤4 CHAUSSURE EQUIPEE D'UN DISPOSITIF ELASTIQUE D'AMORTISSEMENT DES CHOCS.

⑤7 Chaussure (1) notamment pour la pratique du sport, constituée d'une tige (2) et d'une semelle (4) comprenant une partie inférieure (4a) mobile par rapport à une partie supérieure (4b) et au moins une lame (7a) déformable élastiquement s'opposant au rapprochement desdites parties (4a, 4b), caractérisée en ce que la ou les lames (7a) sont disposées en dehors du périmètre du pied de l'utilisateur, travaillant avantageusement dans un mode de flexion sensiblement proche du flambage.



**FR 2 748 372 - A1**



CHAUSSURE EQUIPEE D'UN DISPOSITIF ELASTIQUE  
D'AMORTISSEMENT DES CHOCS

La présente invention concerne une chaussure équipée d'un  
5 dispositif élastique d'amortissement des chocs pouvant être une chaussure  
de ville ou plus particulièrement une chaussure destinée à la pratique  
sportive.

Pendant la marche ou la course à pied, généralement le premier  
contact avec le sol se fait avec le talon, suivi d'un déroulement du pied  
10 sur le sol, suivi de l'appui de l'avant pied qui propulse le corps vers  
l'avant et en l'air. Le contact du talon sur le sol dur résulte en un pic de  
force dont l'intensité varie environ d'une valeur égale à deux ou trois fois  
le poids du coureur, principalement selon sa vitesse. Bien que ce pic soit  
de courte durée, le nombre élevé de cycles peut amener des blessures de  
15 fatigue, ou aggraver des blessures ou faiblesses existantes (cheville,  
genoux, dos, etc.).

Ainsi, il est intéressant d'équiper les chaussures d'un dispositif  
d'amortissement de ladite force.

Il existe de nombreuses chaussures équipées d'un dispositif  
20 d'amortissement comme, par exemple, celles utilisant une poche d'air ou  
une couche de mousse ; celles-ci présentent des inconvénients car pour  
une quantité d'énergie et une distance de compression données, la force  
maximale de réaction est importante en fin de compression,  
l'amortissement étant obtenu de façon non linéaire et l'aire, représentant  
25 l'énergie absorbée, définie par la courbe représentant la force de réaction  
du dispositif en fonction de la distance de compression, est inférieure à  
celle obtenue avec un ressort de type linéaire, à force et distance de  
compression égales. Si l'on veut absorber la même énergie en diminuant  
la force de réaction maximum, il faut alors augmenter la distance de  
30 compression ainsi que la souplesse du dispositif et l'on crée ainsi des  
problèmes de stabilité du pied.

Certains brevets (CH 228,630, US 3,886,674) décrivent une chaussure comportant une semelle en deux parties rigides, articulées près de l'articulation avant du pied et possédant plusieurs ressorts entre les deux parties rigides sous le talon. Ce système offre une stabilité satisfaisante mais au prix d'une semelle très haute (l'écrasement est limité par la hauteur finale du ressort) et lourde (ressort en métal). Le brevet FR 2,686,233 comporte le même système de charnière, mais ici un ressort hélicoïdal de torsion est utilisé. Ce ressort est configuré, de sorte qu'il présente un angle entre les branches plus fermé initialement, cet angle s'ouvrant au cours de l'écrasement de la semelle, augmentant le bras de levier et ainsi réduisant l'augmentation de force verticale.

On obtient avec cette construction une réaction du ressort relativement forte après une faible compression donnant un résultat non linéaire. Ce brevet comporte toujours les inconvénients de poids (surtout par rapport à l'énergie emmagasinée) et de hauteur : la hauteur de compression s'ajoutant à la hauteur du ressort comprimé créant un problème d'encombrement.

De plus, le frottement des branches sur les plaques est une source importante d'usure et de friction qui réduit le retour d'énergie désirable et recherché.

Ainsi, l'invention a pour but de minimiser la force d'impact du talon sur le sol avec une hauteur de talon minimum tout en conservant une grande capacité d'absorption d'énergie et une bonne stabilité, ainsi qu'une bonne restitution de l'énergie emmagasinée par le dispositif lors de la compression. De plus, l'invention a pour but de proposer une chaussure de poids réduit dont la raideur du dispositif d'amortissement peut être réglable grâce à des moyens simples, et de plus, un coût de fabrication raisonnable.

Ainsi, selon l'invention, la chaussure, notamment pour la pratique du sport, est constituée d'une tige et d'une semelle comprenant une partie inférieure mobile par rapport à une partie supérieure et au moins une lame déformable élastiquement s'opposant au rapprochement desdites parties, et est caractérisée en ce que la ou les lames sont disposées en

dehors du périmètre du pied de l'utilisateur, travaillant avantageusement dans un mode de flexion sensiblement proche du flambage.

Selon une caractéristique complémentaire, la ou les lames de ressort sont réalisées en matériaux composites composés au moins dans  
5 les faces externes de fibres unidirectionnelles de haute résistance mécanique, notamment en fibres de verre et/ou polyéthylène, et/ou polyester, et/ou carbone, et/ou aramide, avec une matrice résineuse therm durcissable ou thermoplastique.

Selon une autre caractéristique, le rapprochement de la partie  
10 inférieure sur la partie supérieure se fait par rotation autour d'un axe transversal, ou d'axes longitudinaux.

Dans un mode d'exécution préféré, la chaussure comprend deux lames latérales dont l'extrémité inférieure de chacune d'elles est disposée à l'aplomb de la cheville de l'utilisateur, tandis que chaque lame est  
15 allongée et comporte une composante s'opposant au rapprochement des parties inférieure et supérieure de la semelle.

Selon une variante d'exécution donnée à titre d'exemple, les lames sont inclinées tandis que leur inclinaison est réglable, comme, par exemple, par modification de la longueur d'au moins l'un des brins de  
20 liaison retenant l'extrémité supérieure de chacune des dites lames.

Notons que le moment d'inertie du centre de la lame est au moins égal au moment d'inertie des extrémités inférieure et supérieure, et que le coeur de la ou des lames peut être réalisé en matière souple tel qu'en élastomère, ou en matière plastique rigide, la densité aux extrémités  
25 de la lame étant au moins égale à la densité au centre, ou en matière composite comportant des fibres à composante transversale.

Ajoutons aussi que, selon le mode préféré de l'invention, chacune des lames est reliée par son extrémité inférieure à la partie inférieure par des moyens de liaison inférieurs disposés à l'aplomb de la cheville de  
30 l'utilisateur, et par son extrémité supérieure à la partie supérieure par des moyens de liaison supérieurs, qui sont, par exemple, constitués par un logement inférieur de lames solidaires de la semelle mobile inférieure, ou

par un lien souple de retenue dont l'une des extrémité est fixée à la semelle inférieure pour passer, d'une part, au-dessus d'une saillie, et d'autre part, sous l'extrémité inférieure de la lame pour y être ensuite fixée par son autre extrémité.

- 5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention se dégageront de la description qui va suivre au regard des dessins annexés qui ne sont donnés qu'à titre d'exemples non limitatifs.

Les figures 1, 2 et 3 illustrent un premier mode de réalisation.

La figure 1 est une vue latérale.

- 10 Les figures 2 et 3 sont des vues schématiques en coupe selon AA montrant la chaussure dans ses deux positions extrêmes.

La figure 2 est une illustration montrant la chaussure en position de repos.

- 15 La figure 3 est une illustration montrant la chaussure en position de compression maximale.

La figure 4 est une vue similaire à la figure 2 montrant une variante d'exécution.

Les figures 5 et 6 sont des vues latérales illustrant un deuxième mode de réalisation.

- 20 La figure 7 illustre un détail d'exécution d'une liaison inférieure possible applicable au mode de réalisation des figures 5 et 6.

Les figures 8a et 8b illustrent un détail d'exécution d'une autre liaison inférieure possible applicable au mode de réalisation des figures 5 et 6.

- 25 La figure 9 illustre en vue latérale une variante d'exécution de charnière pour la chaussure de l'invention.

Les figures 10 et 11a sont des vues similaires aux figures 1 et 2 d'une autre variante de réalisation, la figure 11b illustrant un détail d'exécution.

5 La figure 12 est une vue similaire à la figure 2 représentant une autre possibilité d'exécution.

Les figures 13a, 13b et 13c illustrent trois moyens d'exercer la charge sur les lames, tandis que la figure 14 est une vue montrant les différentes courbes illustrant la compression de chacune des réalisations.

10 Les figures 15a et 15b sont des vues en plan qui représentent différentes formes de lames de ressort.

La figure 15c est une coupe longitudinale d'une variante de la lame.

Les figures 15d et 15e sont des vues en coupe transversale de deux variantes possibles.

15 Les figures 16a et 16b sont des vues en coupe longitudinale montrant deux variantes d'exécution possibles.

20 La chaussure (1) selon l'invention est constituée de façon connue en soi d'une tige (2) destinée à recevoir le pied de l'utilisateur. Selon l'une des caractéristiques de l'invention, la semelle proprement dite (4) est constituée par une partie inférieure mobile (4a) ou semelle mobile inférieure articulée sur une partie supérieure ou semelle supérieure (4b) autour d'un axe transversal (5). La partie inférieure est avantageusement munie d'un patin d'usure (6).

25 En position de repos de non sollicitation, la partie inférieure (4a) forme avec la partie supérieure (4b) un dièdre d'angle aigu ( $\alpha$ ) ouvert vers l'arrière (AR). Dans cette position, l'écartement angulaire des deux parties (4a, 4b) est maintenu grâce à des moyens élastiques d'amortissement, le rapprochement angulaire des deux parties se faisant contre l'action de ces moyens élastiques.

Selon une caractéristique de l'invention, les moyens élastiques d'amortissement sont constitués par au moins une lame déformable élastiquement (7a, 7b) travaillant en flambage.

5 Selon le premier mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3, la chaussure comprend deux lames de ressort (7a, 7b) disposées latéralement de part et d'autre de la tige (2) de la chaussure dans la zone située à l'aplomb de la cheville de l'utilisateur. Chacune des lames de ressorts (7a, 7b) est de forme allongée et s'étend vers le haut sensiblement verticalement.

10 Ajoutons que chacune des lames (7a, 7b) est reliée par son extrémité inférieure (70) à la partie inférieure (4a) par des moyens de liaison inférieurs et par son extrémité supérieure (71) à la partie supérieure (4b) par des moyens de liaison supérieurs.

15 Les moyens de liaison inférieurs sont constitués par un logement inférieur de lames (8a, 8b) solidaire de la semelle mobile inférieure (4a) et disposé à l'aplomb du logement supérieur de lame (9a, 9b) solidaire de la semelle supérieure (4b), tandis que les logements inférieurs (8a, 8b) sont à l'aplomb des logements supérieurs (9a, 9b) pour retenir la lame correspondante (7a) et/ou (7b) verticalement.

20 Chacun des logements inférieurs (8a, 8b) est constitué par une gorge ouverte vers le haut formée par un rebord inférieur de retenue (80a, 80b) s'ouvrant vers l'extérieur pour former un logement évasé vers le haut qui permet la déformation par flambage de la lame qui y est retenue, comme cela est illustré à la figure 3.

25 Chacun des logements supérieurs (9a, 9b) est constitué, de même, par une gorge ouverte vers le bas formée par un rebord de retenue supérieur (90a, 90b) s'ouvrant vers l'extérieur pour former un logement évasé vers le bas qui permet la déformation par flambage de la lame qui y est retenue, comme cela est illustré à la figure 3.

30 Notons, par ailleurs, que les logements de retenue (8a, 8b - 9a, 9b) sont disposés à l'aplomb de la cheville de l'utilisateur afin que les lames à ressort (7a) et/ou (7b) s'y trouvent aussi. Dans une solution avantageuse,

les deux logements supérieurs de retenue (9a, 9b) sont réalisés par le contrefort (91) qui comprend un U ouvert vers le haut pour relier les deux logements supérieurs à la semelle supérieure (4b).

5 Par ailleurs, il est, bien entendu, prévu des moyens de blocage permettant de limiter le pivotement relatif entre les deux parties de semelle et limiter ainsi l'angle d'ouverture maximum ( $\alpha$ ) que peuvent former les deux semelles (4a, 4b).

10 Ainsi, lorsque l'utilisateur marche ou court, la force due au choc de la semelle mobile inférieure (4a) sur le sol s'opposant à la force due au poids de l'utilisateur appliquée par le pied à la partie supérieure (4b), ainsi qu'à l'inertie de la masse en mouvement, provoque la compression des lames de ressort (7a, 7b) augmentant très rapidement, pour une faible compression, leur force de réaction qui, dès le dépassement du seuil de force critique d'Euler, provoque le flambage desdites lames, flambage pendant lequel la force de réaction desdites lames (7a, 7b) augmente plus  
15 lentement en fonction de la distance de compression ; les lames se comportant alors comme un ressort classique de raideur faible mais fortement précontraint.

20 Ainsi, selon ce premier mode de réalisation, il est possible, en fonction du poids de l'utilisateur et du type d'effort (course rapide, endurance ou marche) de monter par emboîtement dans les logements de lames supérieurs (9a, 9b) et inférieurs (8a, 8b) une paire de lames de ressort (7a, 7b) de raideur adaptée.

25 Selon la variante d'exécution illustrée à la figure 4, les moyens de liaison supérieurs sont constitués par un lien souple (92) tel, par exemple, qu'un câble ou une sangle remplaçant le rebord de retenue supérieure (90a, 90b), tel que celui décrit précédemment. Ainsi, le lien souple est fixé par l'une de ses extrémités à l'extrémité supérieure (71) de l'une des lames (7a) pour passer sous la partie supérieure (4b) et être ensuite fixé par  
30 l'autre de ses extrémités à l'autre lame (7b). Notons qu'avantageusement la longueur du lien (92) pourrait être réglable de manière à faire varier la compression maximale, et/ou la valeur maximale de l'angle ( $\alpha$ ).



Dans le troisième mode de réalisation illustré aux figures 5 et 6, il est prévu des moyens permettant de modifier la raideur du dispositif d'amortissement sans avoir à changer de lames de ressort (7a, 7b). Ainsi, selon ce troisième mode de réalisation, il est prévu des moyens  
5 permettant de modifier l'inclinaison des lames de ressorts (7a, 7b) et modifier ainsi, par exemple, la valeur de l'angle d'inclinaison des lames dont l'axe longitudinal (YY') est incliné vers l'avant pour former un angle aigu (B1, B2) ouvert vers l'avant. Les modifications d'inclinaison vers l'avant des lames de ressort (7a, 7b) provoquent la modification de la  
10 composante de la force s'opposant au rapprochement de la partie inférieure (4a) vers la partie supérieure (4b). La figure 5 représente la position d'une dureté supérieure à celle représentée à la figure 6, l'angle (B2) étant inférieur à l'angle (B1). A titre d'exemple de dispositif de réglage de l'inclinaison des lames, il a été illustré un système selon lequel  
15 il est possible de modifier la longueur effective du brin avant (920) fixé au point d'attache (922), grâce à une succession de crans (20). Bien entendu une telle disposition pourrait être adoptée pour le brin arrière (921).

Dans ce mode d'exécution, chacune des lames est retenue à son extrémité supérieure (71) par un lien (92) ou un câble comprenant un  
20 brin avant (920) et un brin arrière (921). La variation de l'inclinaison des lames peut être obtenue par modification de la longueur des brins avant (920) et arrière (921). Cette modification peut être obtenue par tous moyens appropriés. Bien entendu, la retenue de l'extrémité inférieure (70) de chacune des lames (7a, 7b) est appropriée et permet, d'une part,  
25 le pivotement de ces dernières dans son propre plan et, d'autre part, le déplacement vers l'extérieur pour permettre le flambage desdites lames. Ainsi, la retenue inférieure peut être réalisée comme cela est illustré à la figure 7 et aux figures 8a et 8b.

A la figure 7, il est prévu un lien souple de retenue (81) dont l'une  
30 des extrémité (82) est fixée à la semelle inférieure (4a) pour passer d'une part, au-dessus d'une saillie (83), et d'autre part, sous l'extrémité inférieure (70) de la lame pour y être ensuite fixée par son autre extrémité (84).

Les figures 8a et 8b montrent des moyens de retenue inférieurs aux lames, réalisés sous forme d'un dispositif de type à cardan constitué

par une pièce intermédiaire (85) montée pivotante sur la semelle inférieure (4a) destinée à recevoir, grâce à une gorge (86), l'extrémité inférieure (70) de la lame correspondante.

5 L'articulation entre la partie inférieure (4a) sur la partie supérieure (4b) peut être réalisée de différentes manières, comme, par exemple, avec une articulation avec un axe (5), tel qu'illustré à la figure 1, ou avec une zone souple (500), tel qu'illustré aux figures 5 et 6, ou tel que cela est représenté à la figure 9 où la partie inférieure (4a) et la partie supérieure (4b) sont surmontées sur une liaison déformable souple (501).

10 Les figures 10 et 11 illustrent un autre mode de réalisation selon lequel le plan des lames à ressorts (7a, 7b) n'est pas parallèle au plan de symétrie général (P) de la chaussure, comme dans les réalisations précédentes, mais disposé sensiblement perpendiculairement à ce plan. Dans cette réalisation, les deux lames latérales (7a, 7b) sont inclinées  
15 pour s'étendre vers l'arrière, tandis qu'il est prévu un élément de liaison transversal (10) retenant les extrémités supérieures (71) desdites deux lames. Notons que cet élément transversal (10) s'étend horizontalement derrière le talon d'Achille de l'utilisateur, et que comme dans la réalisation des figures 5 et 6, lesdites extrémités (70 et 71) sont reliées aux  
20 parties inférieures (4a) et supérieures (4b) par l'intermédiaire d'un brin avant (920) et d'un brin arrière (921) d'un lien (92). La figure 11b est une vue illustrant un mode de réalisation permettant de faire varier l'inclinaison initiale des lames de la réalisation des figures 10 et 11a. Dans le dispositif proposé, il est prévu une poulie (12) autour de laquelle est  
25 enroulé le câble (92), ladite poulie (12) étant reliée à l'élément transversal (10) par l'intermédiaire d'un accouplement comprenant une succession de crans (10b) solidaires d'une collerette d'extrémité (10a) de l'élément (10) tandis qu'une succession de crans (12a) correspondants est solidaire de la poulie (12). Il suffit donc, pour faire varier l'inclinaison, de modifier  
30 l'enroulement du câble par pivotement de la poulie après l'avoir désaccouplée de l'élément transversal (10). Il va de soi que le dispositif est symétrique par rapport au plan (P).

La figure 12 est une vue similaire à la figure 2 montrant une variante de réalisation selon laquelle la semelle inférieure (4a) est

constituée par deux parties inférieures mobiles (4'a, 4"a) disposées mobiles en pivotement par rapport à la partie supérieure (4b) autour de deux axes longitudinaux (400a, 400b).

Les figures 13a, 13b, 13c, illustrent trois moyens d'exercer la charge sur les lames. Dans la figure 13a, la lame est droite, et la charge F est exercée directement sur l'axe de la fibre neutre, comme dans la variante des figures 1, 2 et 3. La courbe carrée de flambage de la figure 14 correspond à cette configuration. Notons que si l'alignement est parfait, on ne peut prévoir de quel côté la lame va flamber. Aussi les réalisations de lames illustrées aux figures 13c et 13b solutionnent ce type de problème. A la figure 13b, la charge F est décalée par rapport à l'axe de la fibre neutre, le décalage "e" donne naissance à un moment  $F \times e$ , avant d'atteindre la force critique d'Euler de flambage proprement dit, ce qui permet d'obtenir une courbe arrondie tel qu'illustrée par la courbe b de la figure 14. Dans les variantes des figures 4, 5 et 6, la charge est excentrée de plus de la moitié de l'épaisseur de la lame. La figure 13c illustre une autre variante selon laquelle ladite lame présente une courbure initiale donnant un décalage "e" semblable à celui obtenu dans la réalisation de la figure 13b.

Les lames de ressort (7a, 7b) doivent emmagasiner une quantité importante d'énergie et résister à un grand nombre de cycles de flexion avec des forces et des contraintes élevées, cela pour un poids minimum et un coût raisonnable. Ainsi, elles sont avantageusement réalisées en matériau composite.

Par matériau composite, le demandeur entend utiliser des nappes tissées de fibres de haute résistance mécanique imprégnées d'une matière de résine thermoplastique ou thermodurcissable. Parmi les fibres figurent les fibres longues de carbone de haute résistance mécanique et dont le module d'élasticité peut varier de 230 à 590 Gpa et la résistance à la rupture de 2 450 à 7 000 Mpa. De telles valeurs sont, bien entendu, supérieures à celles des aciers classiquement connus. Les matrices ou résines peuvent être du type thermoplastique ou thermodurcissant. Les lames à ressort (7a, 7b) peuvent être constituées par un empilage de plusieurs nappes tissées de fibres, par exemple, bidirectionnelles,

l'orientation particulière des fibres constituant chaque nappe tissée ayant une orientation appropriée pour que les lames aient les caractéristiques d'élasticité adéquates.

Toutefois, on préférera utiliser des lames en composites à base de fibres de verre, unidirectionnelles dans le sens longitudinal, à haut pourcentage de fibres, réalisées par pultrusion avec de la résine époxy. Il est par ailleurs avantageux d'avoir une largeur de lame qui soit proportionnelle au moment, et dont ladite largeur varie dans le sens longitudinal comme par exemple plus large au centre qu'aux extrémités tel qu'illustré à la figure 15b. Dans ce cas, les rapports largeur/longueur et donc la variation de largeur/longueur sont importants, ce qui produit un effort de cisaillement plus important entre la partie centrale et les deux parties latérales. Des fibres à 90° permettent de mieux résister à ce cisaillement, soit par exemple au coeur de la lame, près de la fibre neutre, en pultrusion, ou alors en collant ou soudant une couche de fibre de faible taux volumique en matrice à grand allongement élastique, sur les deux faces de la lame.

Etant donné que le coeur de la lame est soumis surtout à des efforts de cisaillement, et contribue peu à la rigidité, la résistance et à l'énergie emmagasinée, on peut utiliser une construction du type dit sandwich, avec du plastique plus léger que le composite au coeur, et des fibres unidirectionnelles sur les faces.

Les figures 16a et 16b sont des illustrations de lame du type sandwich, selon lesquelles une couche centrale au coeur (75c) est recouverte par deux couches externes (75a, 75b). La couche centrale (75c) peut être en matériau plastique rigide ou souple, tandis que les couches externes (75a, 75b) sont en matériau composite tels que proposés précédemment, la densité aux extrémités (70, 71) du coeur (75c) de la lame étant au moins égale à la densité du coeur au centre. On peut aussi coller, souder, ou surmouler une plaque de matériau plastique sur chaque face pour protéger la lame de l'humidité, des rayonnements ultra violets et d'éventuelles égratignures.

Les lames de ressorts (7a, 7b) sont de forme allongée de faible épaisseur pour pouvoir se déformer par flambage. Leur constitution et leur dimension doivent être choisies en fonction des performances à obtenir. De même, leur largeur peut être soit constante, comme cela est illustré aux figures 5, 6, 11a et 15a, soit variable, comme cela est illustré aux figures 1 et 15b. Les figures 15d et 15e illustrent une variante supplémentaire possible selon laquelle l'épaisseur de la lame est variable, la face de compression étant par exemple plane, tandis que la face externe (75a) soumise à la traction présente une courbure transversale, et ce, afin que les bordures latérales des lames soient plus minces que la partie centrale.

Bien entendu, l'épaisseur des lames peut être constante ou variable, tel qu'illustré aux figures 15c et 16b (dans le sens longitudinal) ainsi qu'aux figures 15d et 15e (dans le sens transversal), sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Il va de soi que l'on peut prévoir que les lames puissent être démontées pour être interchangeables en cas de rupture ou pour que l'utilisateur puisse changer de type de lames en fonction de ses besoins.

Il est possible dans les différents modes de réalisation de réaliser un dièdre hermétique par un système du type soufflets ou autre, de manière à éviter toute intrusion de corps étranger tels que des cailloux. En outre, on peut combiner un tel dispositif avec des dispositifs connus du type mousse, poche d'air, ou ressort linéaire ou non, placés dans le dièdre.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés à titre d'exemples, mais elle comprend aussi tous les équivalents techniques ainsi que leurs combinaisons.

## REVENDICATIONS

1. Chaussure (1) notamment pour la pratique du sport, constituée d'une tige (2) et d'une semelle (4) comprenant une partie inférieure (4a) mobile par rapport à une partie supérieure (4b) et au moins une lame (7a, 7b) déformable élastiquement s'opposant au rapprochement desdites parties (4a, 4b), caractérisée en ce que la ou les lames (7a, 7b) sont disposées en dehors du périmètre du pied de l'utilisateur, travaillant avantageusement dans un mode de flexion sensiblement proche du flambage.
2. Chaussure (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la ou les lames de ressort (7a, 7b) sont réalisées en matériaux composites, composés au moins dans les faces externes de fibres unidirectionnelles de haute résistance mécanique notamment en fibres de verre et/ou polyéthylène et/ou polyester, et/ou carbone, et/ou aramide, avec une matrice résineuse thermodurcissable ou thermoplastique.
3. Chaussure (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le rapprochement de la partie inférieure (4a) sur la partie supérieure (4b) se fait par rotation autour d'un axe transversal (5, 500), ou d'axes longitudinaux (400a, 400b).
4. Chaussure (1) selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comprend deux lames latérales (7a, 7b) dont l'extrémité inférieure (70) de chacune d'elles, est disposée à l'aplomb de la cheville de l'utilisateur.
5. Chaussure (1) selon la revendication 3, caractérisée en ce que chaque lame (7a, 7b) est allongée et comporte une composante s'opposant au rapprochement des parties inférieure (4a) et supérieure (4b) de la semelle (4).
6. Chaussure (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce que les lames sont inclinées tandis que l'inclinaison des lames (7a, 7b) est réglable.

7. Chaussure (1) selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'inclinaison est réglable par modification de la longueur d'au moins l'un des brins de liaison (920, 921) retenant l'extrémité supérieure (71) de chacune desdites lames.

5           8. Chaussure (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le moment d'inertie du centre de la lame est au moins égal au moment d'inertie des extrémités inférieure (70) et supérieure (71).

10           9. Chaussure (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le coeur (75c) de la ou des lames (7a, 7b) est réalisé en matière souple tel qu'en élastomère, ou en matière plastique rigide, la densité aux extrémités (70, 71) du coeur (75c) de la lame étant au moins égale à la densité du coeur au centre, ou en matière composite comportant des fibres à composante transversale.

15           10. Chaussure (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chacune des lames (7a, 7b) est reliée par son extrémité inférieure (70) à la partie inférieure (4a) par des moyens de liaison inférieurs disposés à l'aplomb de la cheville de l'utilisateur, et par son extrémité supérieure (71) à la partie supérieure  
20 (4b) par des moyens de liaison supérieurs.

25           11. Chaussure (1) selon la revendication 11, caractérisée en ce que les moyens de liaison inférieurs sont constitués par un logement inférieur de lames (8a, 8b) solidaire de la semelle mobile inférieure (4a), ou par un lien souple de retenue (81) dont l'une des extrémité (82) est fixée à la semelle inférieure (4a) pour passer, d'une part, au-dessus d'une saillie (83), et d'autre part, sous l'extrémité inférieure (70) de la lame pour y être ensuite fixée par son autre extrémité (84).

1/7

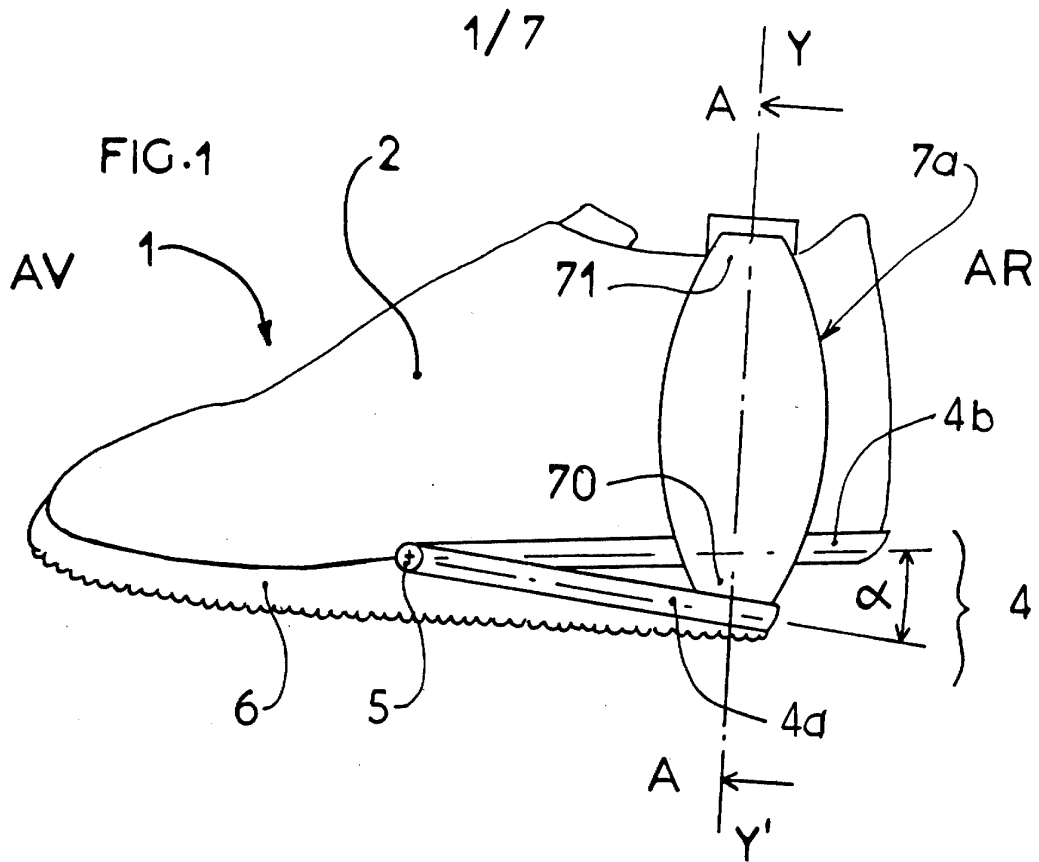
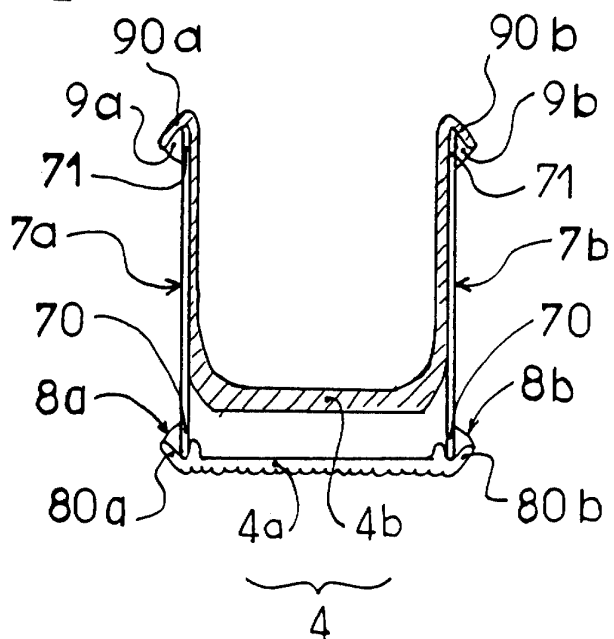


FIG.2





2/7

FIG. 3

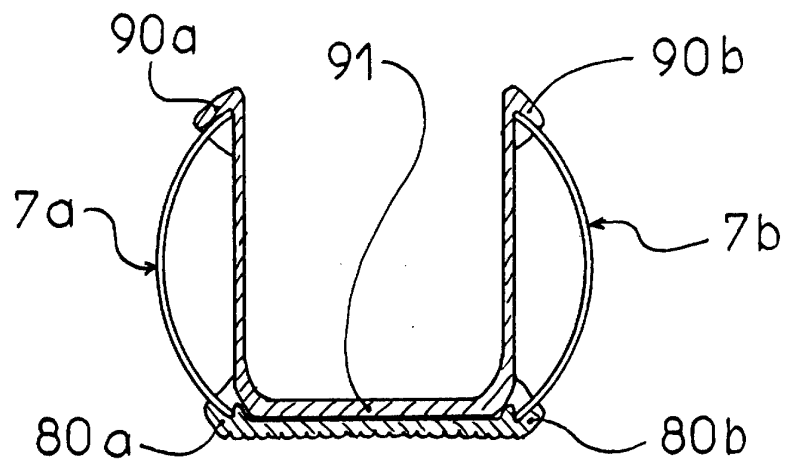
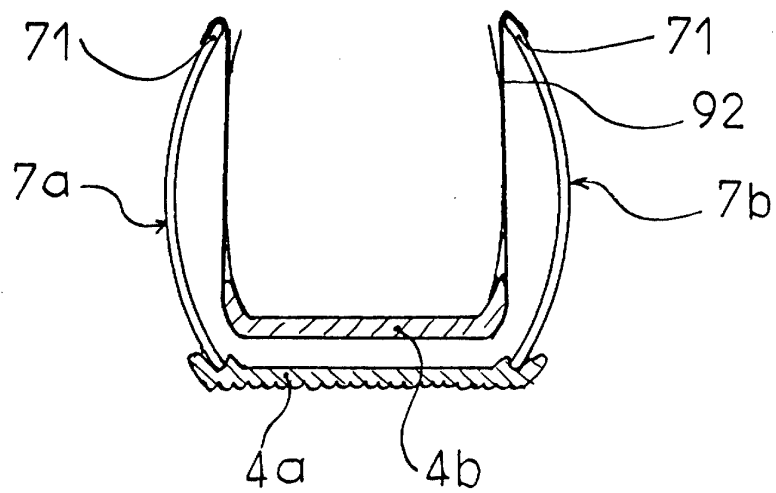


FIG. 4



3/7

FIG. 5

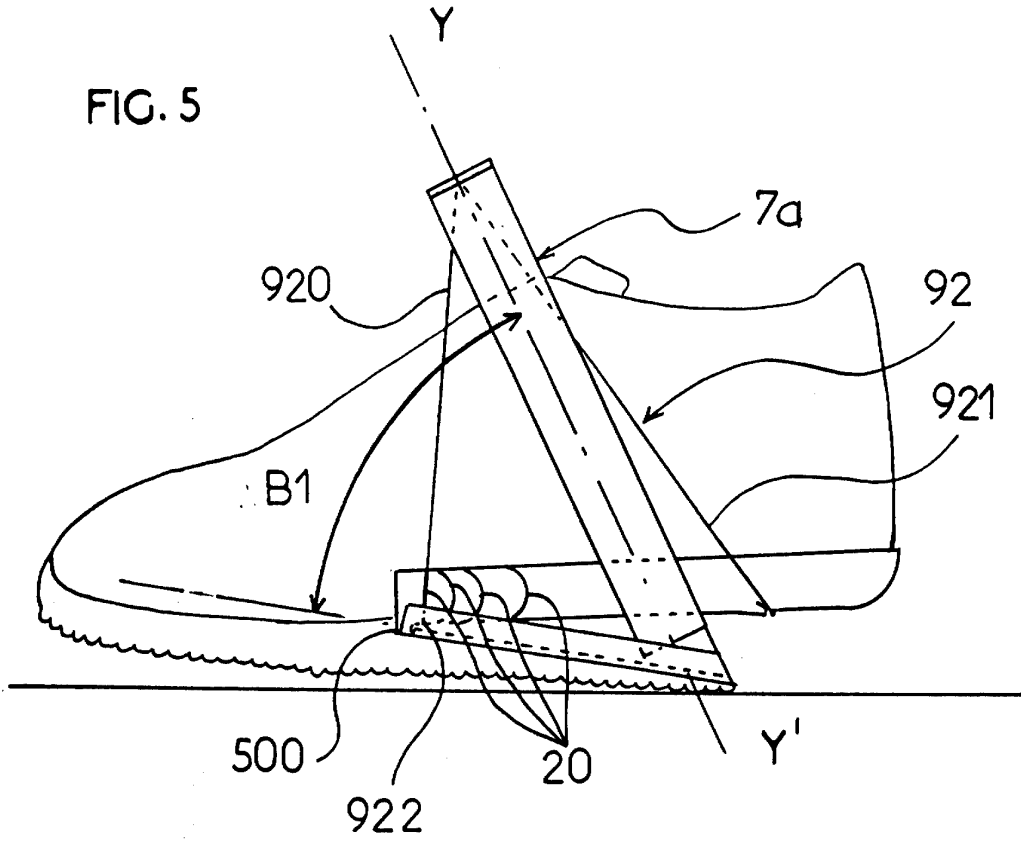
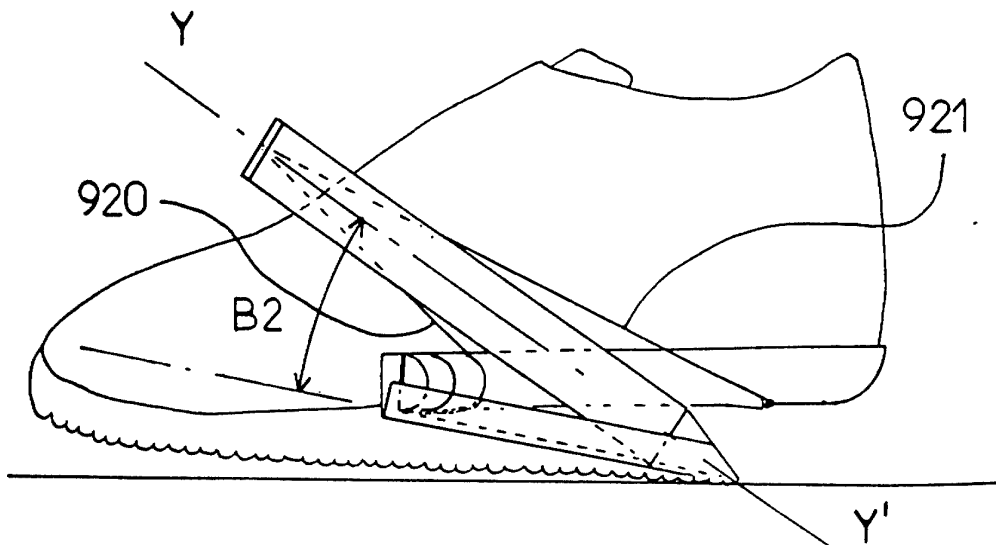


FIG. 6



4/7

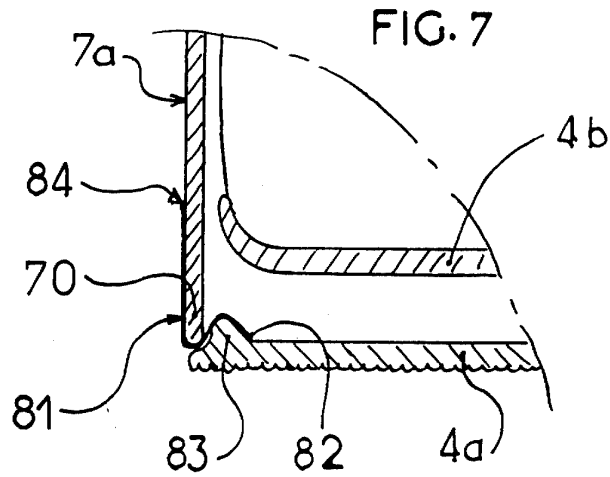


FIG. 8a

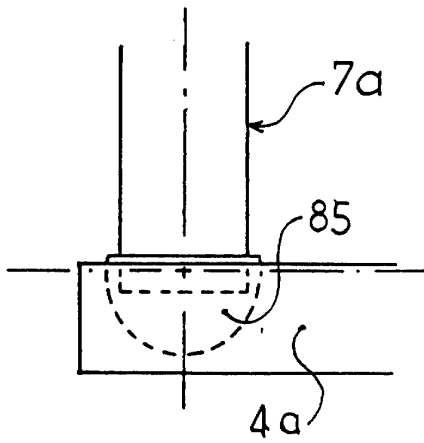


FIG. 8b

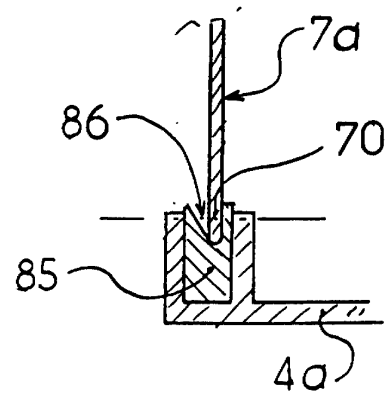
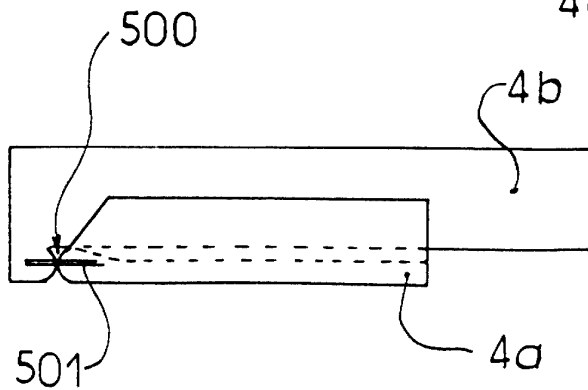


FIG. 9



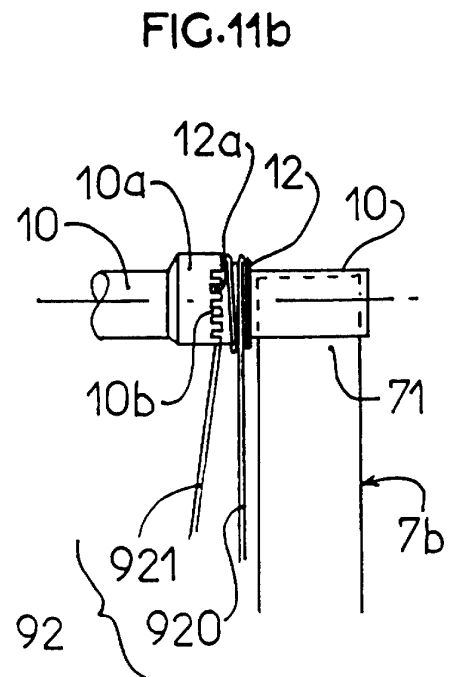
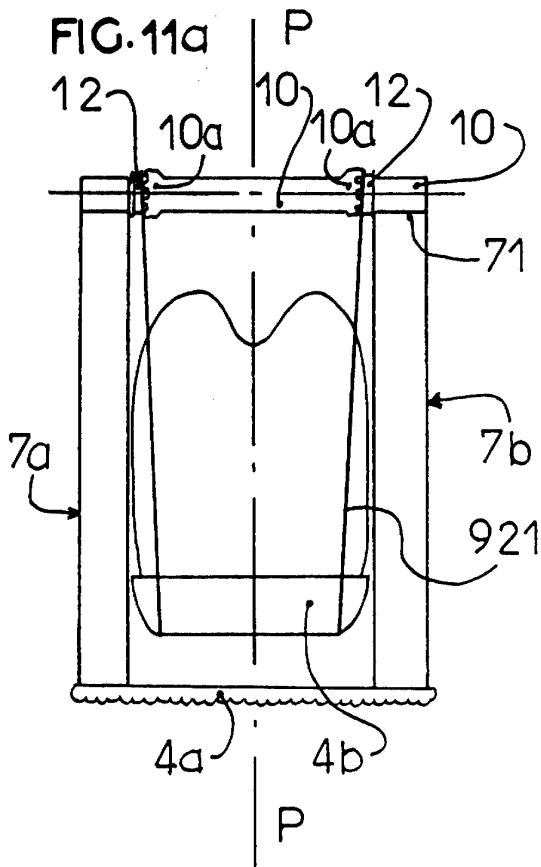
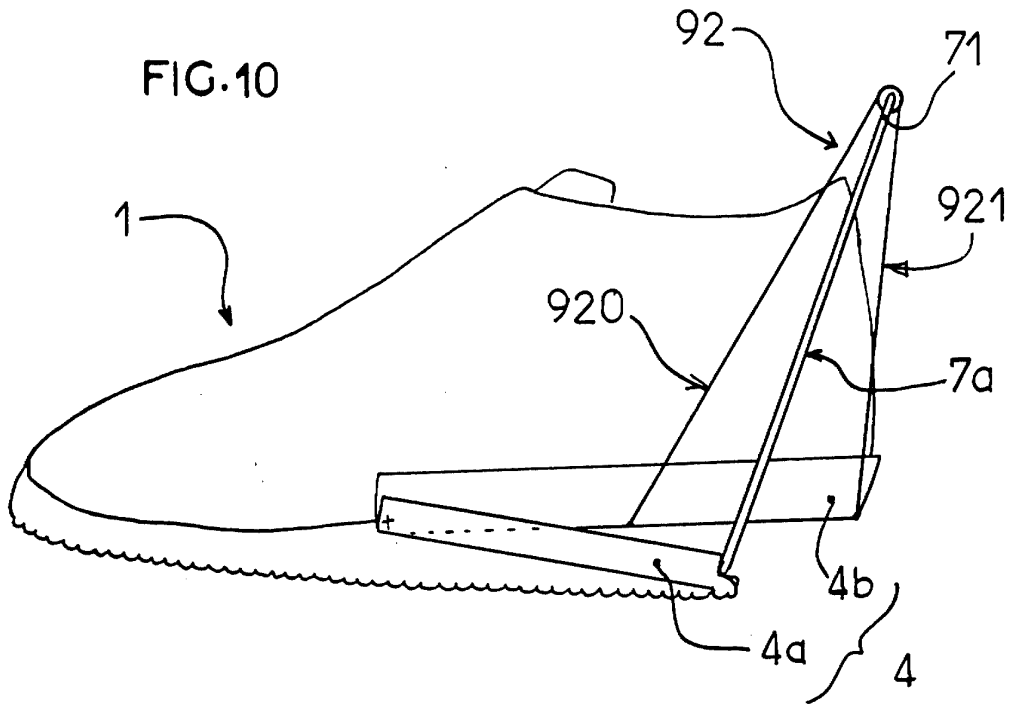


FIG.12

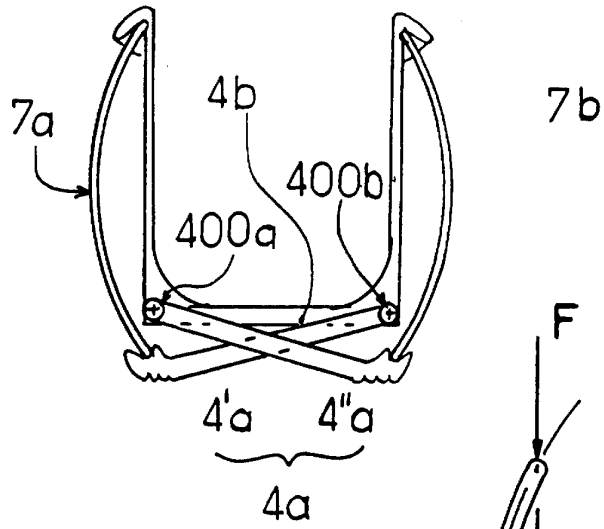


FIG.13a

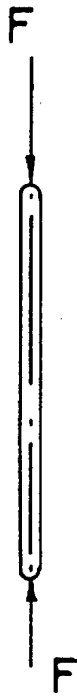


FIG.13c

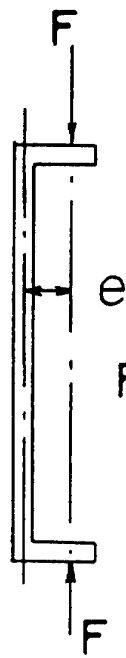
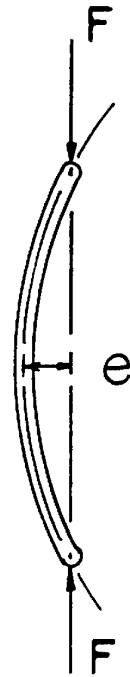


FIG.13b

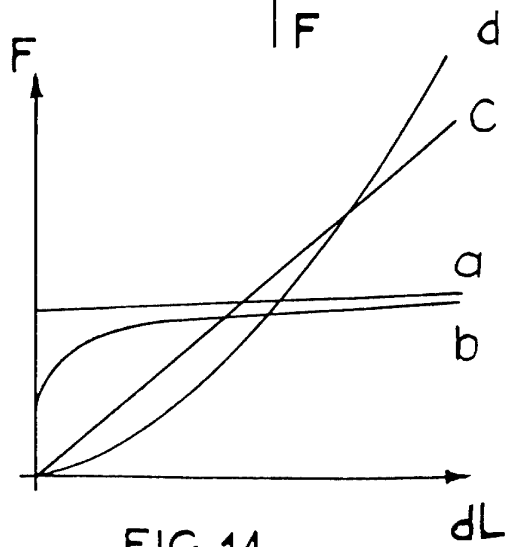


FIG.14

FIG.15a

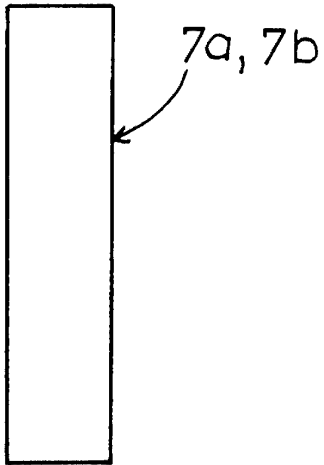


FIG.15b

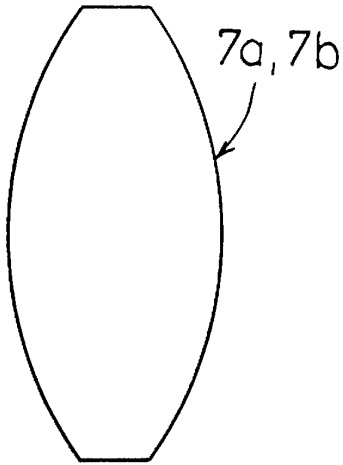


FIG.15c

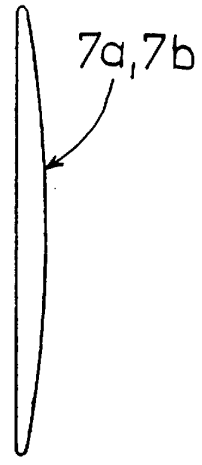


FIG.15d

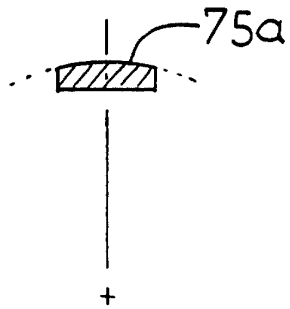


FIG.15e

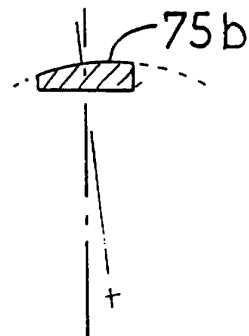


FIG.16a

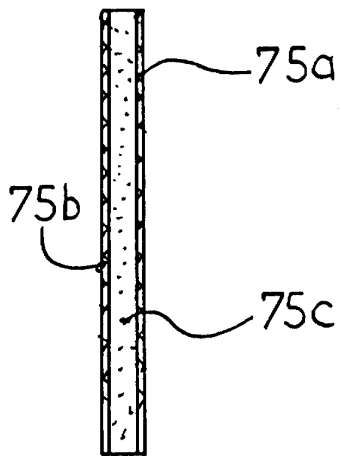
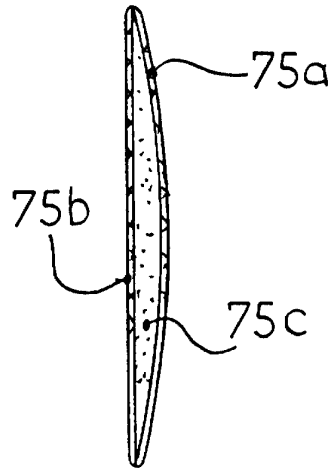


FIG.16b



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 843 737 (T. VORDERER) * le document en entier * ---	1
A	US-A-4 592 153 (J-M. JACINTO) * le document en entier * ---	1
A,D	EP-A-0 552 994 (J. BEYL) * le document en entier * ---	1
A	WO-A-95 17109 (A. GALLEGOS) * le document en entier * ---	1
A	US-A-2 555 654 (J. OSTROM) * le document en entier * ---	1
A,D	US-A-3 886 674 (R. SAURINA PAVIA) * le document en entier * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A43B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
22 Janvier 1997		Declerck, J
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)