



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2012/03/23  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2012/10/04  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2014/09/18  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2012/050614  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2012/131244  
 (30) Priorité/Priority: 2011/03/25 (FR1152515)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A43B 13/14* (2006.01),  
*A43B 13/18* (2006.01)  
 (71) Demandeur/Applicant:  
GECIS, FR  
 (72) Inventeur/Inventor:  
FRESCHI, CHRISTIAN, FR  
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : CHAUSSURE A AMORTI ET PROPULSION AMELIORES  
 (54) Title: SHOE HAVING IMPROVED CUSHIONING AND PROPULSION

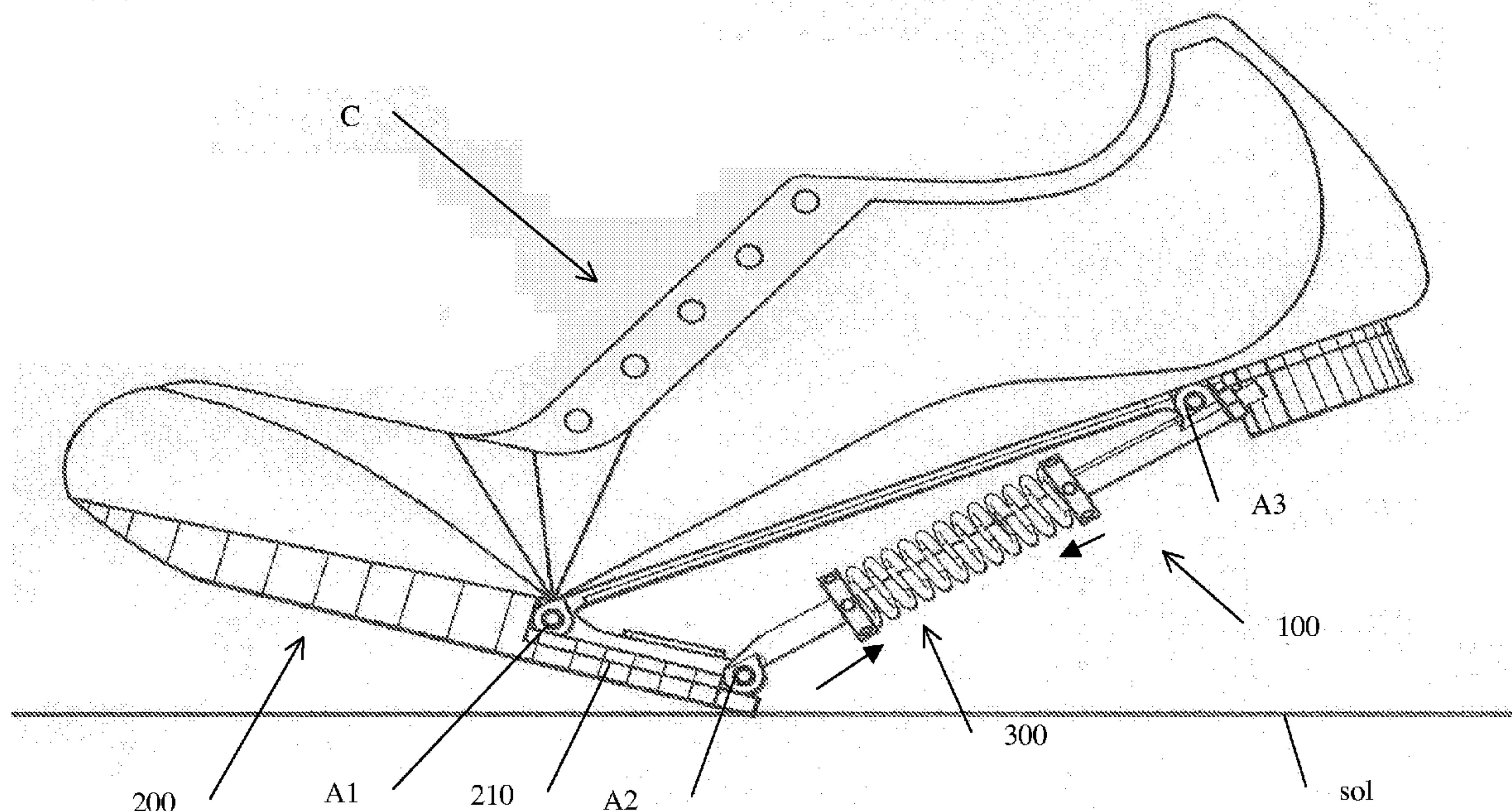


Fig. 1

(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne une chaussure (C) comprenant une partie chaussante et une semelle (S), la semelle comprend deux parties principales articulées entre elles et remarquable en ce que la deuxième partie avant (200) solidaire de la partie chaussante de l'avant pied se prolonge vers l'arrière d'un premier axe d'articulation (A1) en une partie formant bras de levier (210) et se projetant vers l'arrière dans le même plan que celui de la partie avant (200) et solidaire cinématiquement de cette dernière, l'extrémité arrière de ce bras présente un deuxième axe d'articulation (A2) avec l'extrémité (310) d'au moins un module élastique (300) dont l'autre extrémité (320) est articulée autour d'un troisième axe d'articulation (A3) solidaire de l'extrémité arrière de la partie arrière (100) de la semelle (S).

## (12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
4 octobre 2012 (04.10.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2012/131244 A1

- (51) Classification internationale des brevets :  
A43B 13/14 (2006.01) A43B 13/18 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2012/050614
- (22) Date de dépôt international :  
23 mars 2012 (23.03.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1152515 25 mars 2011 (25.03.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : GECIS  
[FR/FR]; Pericou, F-09700 Montaut (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : FRESCHI,  
Christian [FR/FR]; Pericou, F-09700 Montaut (FR).
- (74) Mandataire : DELHAYE, Guy; CABINET DELHAYE, 2  
rue Gustave de clausade, BP 30, F-81800 Rabastens (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,  
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : SHOE HAVING IMPROVED CUSHIONING AND PROPULSION

(54) Titre : CHAUSSURE A AMORTI ET PROPULSION AMELIORES

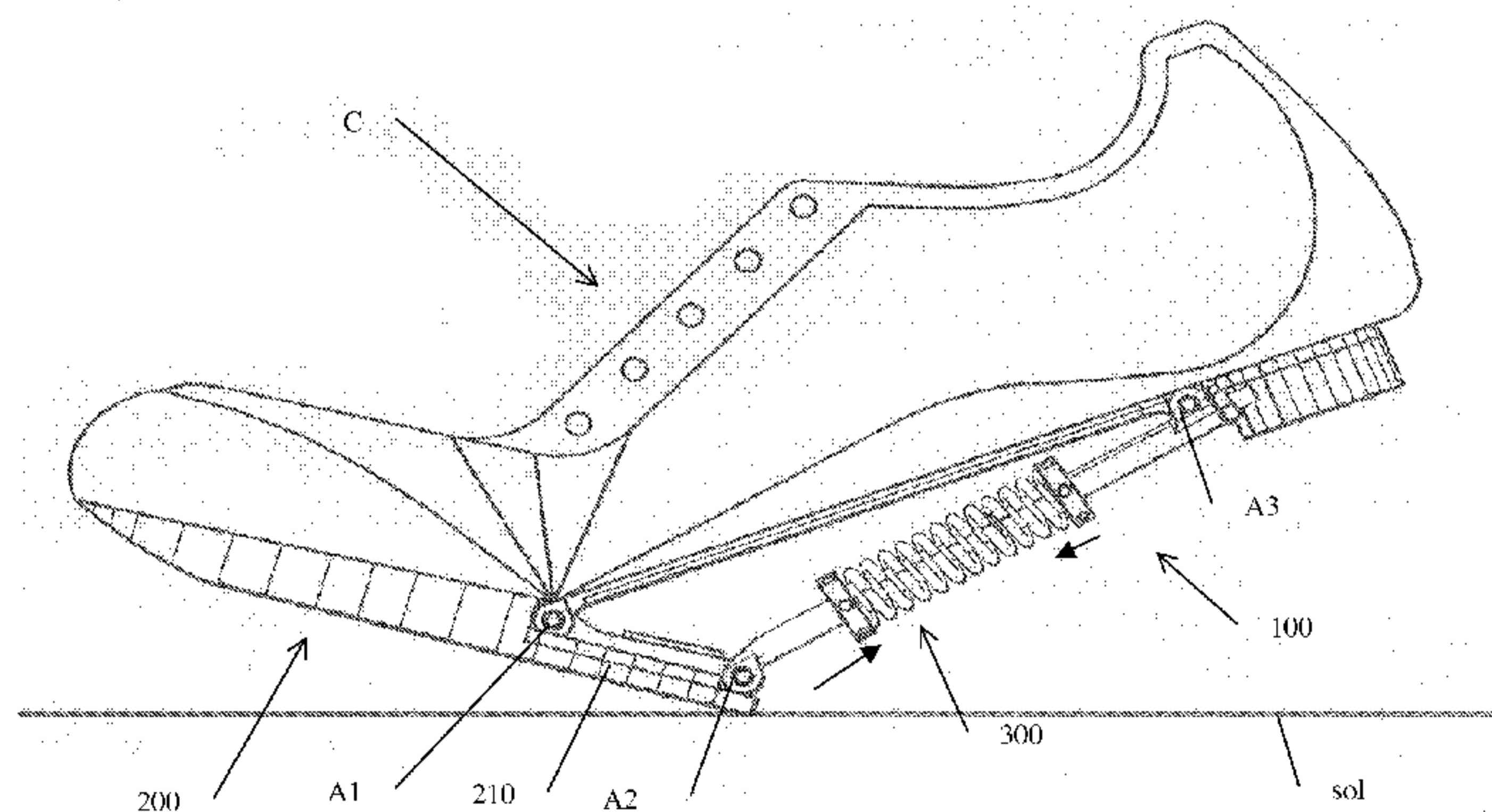


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a shoe (C) including a shoe portion and a sole (S), the sole including two main portions that are pivotably connected together and being characterized in that the second front portion (200), secured to the shoe portion of the forepart, extends to the rear of a first swivel pin (A1) in a lever arm portion (210), projects to the rear within the same plane as that of the front portion (200), and is kinetically secured to the latter. The rear end of said arm has a second swivel pin (A2) with the end (310) of at least one resilient module (300), the other end (320) of which is pivotably connected around a third swivel pin (A3) secured to the rear end of the rear portion (100) of the sole (S).

(57) Abrégé : L'invention concerne une chaussure (C) comprenant une partie chaussante et une semelle (S), la semelle comprend deux parties principales articulées entre elles et remarquable en ce que la deuxième partie avant (200) solidaire de la partie chaussante de l'avant pied se prolonge vers l'arrière d'un premier axe d'articulation (A1) en une partie formant bras de levier (210) et se projetant vers l'arrière dans le même plan que celui de la partie avant (200) et solidaire cinématiquement de cette dernière, l'extrémité arrière de ce bras présente un deuxième axe d'articulation

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/131244 A1

**WO 2012/131244 A1** 

---

---

(A2) avec l'extrémité (310) d'au moins un module élastique (300) dont l'autre extrémité (320) est articulée autour d'un troisième axe d'articulation (A3) solidaire de l'extrémité arrière de la partie arrière (100) de la semelle (S).

## CHAUSSURE A AMORTI ET PROPULSION AMELIORES

## DOMAINE D'APPLICATION DE L'INVENTION

5 La présente invention a trait au domaine des chaussures et notamment aux adaptations permettant d'optimiser les phases d'amorti, d'appui et de propulsion d'une foulée.

## DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR

10 Une foulée est susceptible de se décomposer en trois phases : la réception, l'appui et la poussée.

Ces trois phases peuvent être décrites de la façon suivantes:

- une phase de réception où le contact avec le sol et  
15 l'amorti sont réalisés aux environs de l'arrière du pied c'est à dire plutôt sur son talon pour une foulée normale (jogger, coureur de fond, marche), ou bien plutôt sur l'avant pied pour une foulée de type sprint ou de demi fond,

20 - une phase d'appui où l'appui est réalisé avec le centre de gravité du corps aux alentours de la verticale du pied avec l'avant pied et le talon en contact avec le sol, et

- une phase de propulsion ou de poussée réalisée sur  
25 l'avant du pied avec le talon soulevé.

Pour accompagner et aider à la réalisation d'une telle foulée, l'état de l'art propose une pluralité de chaussures susceptibles de réaliser un amorti de la phase de réception dans les meilleures conditions. Ces  
30 chaussures utilisent le même principe à savoir la compression d'un moyen élastique lors de la phase de réception.

Plus récemment, les concepteurs de chaussures ont été amenés à proposer des chaussures susceptibles d'améliorer  
35 la phase de poussée en utilisant également un moyen élastique sensé restituer une partie de l'énergie

emmagasinée durant la phase de poussée.

La demanderesse a constaté plusieurs inconvénients à ce type de chaussures dont certains sont décrits ci-après.

Lorsque l'amorti est privilégié, la chaussure assure un amortissement du choc lors de la réception et n'assure pas d'accompagnement à la propulsion.

Lorsque la chaussure propose d'améliorer à la fois l'amorti et la propulsion, il apparaît que le retour du moyen élastique succède quasi simultanément à la phase de réception et n'intervient donc pas en phase de poussée mais en phase d'appui. La conséquence est que si la propulsion est améliorée, la foulée naturelle du coureur est grandement modifiée ce qui rend l'utilité d'une telle chaussure toute relative. Il apparaît également dans ce type de configuration que l'excès d'utilisation des moyens élastiques éloigne le pied du sol et entraîne une constante instabilité.

Un autre inconvénient constaté est que les chaussures adoptant de telles caractéristiques améliorées voient leur configuration dédiée et ne peuvent revenir à une configuration présentant des caractéristiques classiques autorisant une foulée et une marche classiques.

Le document WO 2005/011419 décrit une semelle de chaussure pour marcher, courir et sauter assurant la récupération de l'énergie lors de la phase d'appui et la redistribuant lors des phases de poussée. Néanmoins, cette semelle qui, dans un mode de réalisation présente la forme d'un parallélogramme, se contente de gérer le rapprochement et l'éloignement des parties horizontales du parallélogramme au moyen d'un ressort travaillant en traction. L'articulation entre la partie de semelle liée à l'avant pied et celle liée à l'arrière du pied n'existe pas ou n'est pas commandée par ledit parallélogramme.

En outre, un tel document ne décrit pas la possibilité d'un retour en configuration normale autorisant une foulée ou un arche sans accompagnement ou

amorti.

Il apparaît en effet que si l'état de l'art décrit une pluralité de solutions d'amorti et/ou d'accompagnement, les semelles et les chaussures proposant ces solutions ne sont pas en mesure d'autoriser une démarche normale, ce qui diminue l'envergure commerciale de telles chaussures.

En effet, dans l'état actuel de la technique, plus l'amorti et l'accompagnement sont efficaces moins la chaussure obtenue est susceptible de ressembler ou de reproduire une esthétique et une démarche normales.

#### DESCRIPTION DE L'INVENTION

Partant de cet état de fait, la demanderesse a mené des recherches ayant pour but la conception d'une chaussure obviant aux inconvénients précités en optimisant les phases d'amorti, d'appui et de poussée.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une chaussure respectant la foulée naturelle.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une chaussure susceptible de revenir à une configuration classique permettant de pratiquer notamment la marche dans des conditions normales et confortables.

Ces recherches ont abouti à la conception d'une chaussure comprenant une partie chaussante et une semelle, laquelle semelle comprend deux parties principales articulées entre elles :

- une première partie arrière liée à la zone arrière et médiane de la partie chaussante de la chaussure , et
- une deuxième partie avant liée à la zone de l'avant-pied de la partie chaussante de la chaussure.

Ces deux parties de semelles sont articulées selon un premier axe transversal horizontal se situant sensiblement sous l'articulation naturelle entre l'avant-pied et la partie arrière du pied.

Conformément à l'invention, la deuxième partie avant solidaire de la partie chaussante de l'avant pied se

prolonge vers l'arrière dudit premier axe d'articulation en une partie formant bras de levier et se projetant vers l'arrière dans le même plan que celui de la partie avant et solidaire cinématiquement de cette dernière. Le premier  
5 axe d'articulation est donc situé dans une position médiane entre l'extrémité avant de la deuxième partie avant et l'extrémité arrière dudit bras de levier. Selon l'invention, le prolongement de la semelle avant respecte une proportion de longueur  $2/3$  (deux tiers) et  $1/3$  (un  
10 tiers) de part et d'autre de l'axe d'articulation c'est à dire  $2/3$  pour la partie avant et  $1/3$  pour la partie arrière.

L'extrémité arrière de ce bras présente un deuxième axe d'articulation avec l'extrémité d'au moins un module  
15 élastique dont l'autre extrémité est articulée autour d'un troisième axe d'articulation solidaire de l'extrémité arrière de la partie arrière de la semelle de sorte que lorsque le triangle formé par les trois axes d'articulation s'aplatit, les trois axes deviennent  
20 sensiblement coplanaires et le module élastique est comprimé et coincé.

Cet amortisseur présente une longueur variable, variation accompagnée par un module élastique qui va autoriser le triangle ou le prisme de section triangulaire  
25 formé par les trois axes d'articulation à s'aplatir pour comprimer l'amortisseur et à l'écarter lors de la libération de ce dernier. Cet aplatissement crée un blocage du système en fin de course. En effet, le module élastique travaillant à la compression se bloque par  
30 l'effet d'alignement des trois points d'articulation, c'est à dire lorsque les axes d'articulation deviennent sensiblement coplanaires.

Cette caractéristique va permettre de suivre les phases du procédé consistant :

35 - à transformer, lors de l'impact de la phase de réception, l'énergie cinétique en énergie potentielle en

mettant le module élastique sous pression,

- à maintenir le module élastique coincé sous pression en phase d'appui, et

5 - à libérer le module élastique en phase de propulsion.

La libération différée de ce module élastique permet de restituer l'énergie accumulée au bon moment à savoir pour la phase propulsion.

10 De plus, le stockage de cette énergie potentielle va permettre de la libérer au bon moment et au bon endroit à savoir en partie avant du pied où se situe la prise d'impulsion pour la phase de propulsion.

La restitution différée de l'énergie présente plusieurs avantages et parmi ceux-ci :

15 - l'amorti est de grande qualité car il évite tout choc dans la jambe du à une restitution parasite de l'énergie,

20 - en phase d'appui, le pied reste très stable grâce à un contact franc et direct entre le pied et le sol, les effets du module élastique étant annulés par l'effet de coincement dû à l'alignement des trois points,

- la restitution en phase de propulsion va permettre l'augmentation des performances et donc une économie d'énergie,

25 - etc...

30 Un autre aspect étudié par la demanderesse concerne la durée pendant laquelle l'énergie emmagasinée est restituée. Toute l'énergie est restituée lors de la phase de décollement du talon par un mouvement de rotation autour du premier axe d'articulation (axe d'articulation avant), le ressort prenant appui au sol et poussant sur l'arrière du talon. La restitution est optimale.

35 Selon une caractéristique particulièrement avantageuse, la libération dudit module élastique est réalisée progressivement pour accompagner le pied durant la plus grande partie de la phase de propulsion. Cette

restitution plus lente que ce que proposent les dispositifs et les procédés existants, permet de mieux respecter le tissu ligamentaire et d'assister la contraction et la décontraction musculaire de la phase de  
5 propulsion.

Ainsi, le procédé mis en œuvre par la semelle de l'invention propose une restitution du module élastique sur une durée plus longue que la durée de la phase d'emmagasinage.

10 Selon une caractéristique particulièrement avantageuse, ladite chaussure comprend deux modules élastiques disposés de part et d'autre du pied dans les volumes concaves de la semelle correspondant aux cavités naturelles extérieures et intérieures de la voûte  
15 plantaire. Une telle disposition permet aux trois axes d'articulation, ainsi qu'à l'amortisseur et aux deux parties de la semelle de s'aligner (de devenir coplanaires) provoquant la neutralisation de l'amortisseur. Une telle disposition extérieure et visible  
20 permet de donner un aspect esthétique attrayant à la chaussure en lui apportant un design haute technologie. La stabilité ainsi que le poids de la chaussure sont en outre améliorés du fait que les parties mobiles peuvent être rapprochées sans que les modules élastiques ne  
25 s'intercalent entre. En effet, ces amortisseurs sont solidaires des rebords extérieurs des parties mobiles les autorisant à se mettre en contact. De plus, l'aisance d'accès aux amortisseurs facilite leur réglage et leur interchangeabilité. Ce réglage facilité va permettre la  
30 gestion de la pronation en jouant sur des réglages différents entre l'amortisseur intérieur et l'amortisseur extérieur.

Bien entendu, un mode de réalisation de la chaussure de l'invention comporte un seul module élastique ou  
35 amortisseur extérieur. En effet, les articulations étant constituées par des liaisons pivots, la présence d'un seul

amortisseur autorise les mêmes mouvements.

Le module élastique est disposé et articulé par rapport aux deux parties de semelage de sorte que la direction des efforts de tension dudit module élastique se positionne de façon sensiblement parallèle au sol lorsque les deux parties du semelage se rejoignent. Le maintien sous tension fonctionne alors selon un système de grenouillère où le module élastique se retrouve dans une position de point mort mécanique sans nécessité de butée lorsque la chaussure se trouve en fin de phase d'amorti. Selon un mode de réalisation préféré, ledit module élastique fonctionne en compression. Cette particularité a pour avantage de soumettre à la compression les éléments les plus courts et à la traction les éléments les plus longs ce qui évite un surdimensionnement des différentes parties formant la semelle. La semelle de l'invention reprend sensiblement la largeur d'une semelle classique et autorise en outre l'accueil des amortisseurs dans les deux creux formés par la voûte plantaire de part et d'autre du pied et donc par la chaussure.

Du fait de la disposition des axes d'articulation, la chaussure propose pour un même module élastique formé par les deux amortisseurs une direction et une course différentes pour la mise sous tension et pour la libération. Cette course différente va permettre de mettre en œuvre le procédé consistant à proposer une phase de restitution plus progressive et plus lente que la phase d'emmagasinage correspondant aux besoins respectifs différents du coureur pour les phases de réception et de propulsion.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse, le module élastique comprend au moins un ressort. Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit module est constitué par un ou plusieurs ressorts associés à des tiges dont les extrémités sont articulées

respectivement à la partie avant mobile de la semelle et à la partie arrière.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse, la raideur du module élastique est définie de sorte que l'action du poids de l'utilisateur sur la chaussure permette d'atteindre la position d'appui où le module élastique est inactif par rapport à la chaussure et où la surface inférieure de la partie arrière de la semelle vient en contact avec la surface supérieure du bras arrière de la partie avant de la semelle. Ainsi, pendant la foulée à chaque fin de phase de réception et pendant la phase d'appui, la chaussure redevient une chaussure à caractéristiques mécaniques classiques. Ainsi, il doit être bien compris que, lors de la foulée, les parties mobiles viennent en butée et donc en appui l'une sur l'autre lors de la phase d'appui précédent la phase de propulsion contrairement aux chaussures proposant des ressorts intercalés qui ne permettent pas de stabiliser une fin de course.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une chaussure présentant des moyens de correction par des réglages ou par l'interchangeabilité des éléments tels que le moyen élastique, la position des liaisons pivots ou articulations, les surfaces en contact pour s'adapter aux paramètres suivants :

- poids du coureur et éventuels défaut de morphologie (supination et pronation),
- fréquence et amplitude de la foulée selon le coureur,
- état du sol (bitume, terre extérieure, etc...),
- dénivelés positifs ou négatifs.

Pour ce faire, la tension desdits ressorts peut être différente d'un amortisseur à l'autre. De plus, cette tension peut avantageusement être réglée par l'utilisation de raidisseurs à vis, par le remplacement des ressorts ou par l'association de plusieurs ressorts pour un même module élastique ou amortisseur. Selon un mode de

réalisation préféré, chaque amortisseur est réglable indépendamment par exemple sur une plage de un à dix kilogrammes. En outre, un set de plusieurs amortisseurs rend disponible des amortisseurs différents se présentant  
5 par tranche de dix kilogrammes. Ainsi, les capacités d'amortissement et de restitution de l'énergie de la chaussure pourront être adaptées au poids de son utilisateur et à son utilisation qui peut définir d'autres paramètres que celui du poids. Selon une autre  
10 caractéristique, la chaussure est remarquable en ce que les modules élastiques présentent des raideurs différentes de part et d'autre du pied.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, la chaussure de l'invention  
15 propose un retour à une démarche ou à une foulée non accompagnée et non amortie. Pour ce faire, ladite chaussure comporte un moyen de verrouillage des deux parties du semelage entre elles en phase d'appui où elles sont coplanaires pour empêcher par exemple les effets du  
20 module élastique lors des autres phases. Ledit moyen de verrouillage maintient les deux parties de semelles en contact dans la position prise en phase d'appui.

Ce moyen de verrouillage annule complètement l'effet du module élastique et ramène la chaussure à une  
25 configuration classique permettant de pratiquer notamment la marche dans des conditions normales.

Ce moyen de verrouillage permet également de maintenir, s'il n'est pas libéré, une configuration classique à la chaussure. En étant accessible de  
30 l'extérieur, ce système de verrouillage permet à l'utilisateur sa mise en œuvre en restant chaussé à l'aide du sol, de la main, de l'autre pied, etc....

La mise en œuvre du verrouillage ou du déverrouillage requiert très peu d'effort car elle est réalisée lorsque  
35 les deux parties de semelle sont en position rapprochées et où le module élastique voit ses effets annulés du fait

de sa position. Ainsi le procédé de travail consiste à verrouiller la chaussure en phase d'appui pour adopter un procédé de fonctionnement de chaussure classique.

Selon un mode de réalisation, le chaussure comprend  
5 un moyen de verrouillage du module élastique en position comprimée.

Selon une autre solution envisagée, le mouvement des deux parties de semelage est accompagné par un système du type cliquet qui ne se libère qu'une fois une certaine  
10 amplitude angulaire atteinte entre l'avant-pied et l'arrière du pied.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse, la chaussure comporte un dispositif de débrayage passant sur commande de l'utilisateur d'une  
15 position débrayée où le ou les modules élastiques sont inactifs et libres à une position embrayée où le ou les modules élastiques accompagnent le mouvement des parties de semelle. Le moyen de verrouillage ci-dessus mentionné va éviter le mouvement des parties de semelle entre elles  
20 lorsque les modules élastiques sont débrayés.

Selon un mode de réalisation préféré où l'amortisseur se compose d'une tige métallique et d'un ressort, la liaison entre la tige de l'amortisseur et le troisième axe d'articulation est commandée par un bouton de commande qui  
25 passe d'une position embrayée à une position débrayée et vice-versa. La position embrayée maintient en position l'extrémité de tige par rapport à l'axe d'articulation de façon à permettre à la semelle de transmettre son mouvement à l'amortisseur à des fins de compression et de  
30 l'amortisseur de transmettre son énergie à la semelle lors de son extension. La position débrayée autorise la tige de l'amortisseur à glisser perpendiculairement par rapport au dit troisième axe d'articulation de sorte que le mouvement des parties mobiles de la semelle ne fasse que faire  
35 glisser la tige des amortisseurs perpendiculairement à l'axe d'articulation sans que ces derniers ne se

compriment ou ne s'étendent.

Cette solution a pour avantage de ne pas faire intervenir les amortisseurs sans bloquer l'articulation entre les deux parties principales de la semelle.

5 Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, une semelle intermédiaire mobile articulée par rapport à la partie avant de la semelle d'une part, à une première extrémité autour dudit  
10 deuxième axe d'articulation et d'autre part, autour d'un quatrième axe d'articulation porté par l'extrémité basse d'un module de liaison dont l'extrémité haute est articulée autour du troisième axe d'articulation, le quatrième axe d'articulation est disposé sur ladite  
15 semelle intermédiaire mobile de sorte que le module de liaison soit parallèle à la partie avant de la semelle de façon à former une configuration en parallélogramme. Les surfaces inférieure et supérieure des semelles viennent alors en contact au niveau du module de liaison lorsque le module élastique est comprimé ou inactif.

20 Les concepts fondamentaux de l'invention venant d'être exposés ci-dessus dans leur forme la plus élémentaire, d'autres détails et caractéristiques ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit et en regard des dessins annexés,  
25 donnant à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation d'une chaussure conforme à l'esprit de l'invention.

#### BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est un dessin schématique d'une vue de  
30 côté d'un premier mode de réalisation d'une chaussure équipée d'une semelle conforme à l'invention lors de la phase de réception;

La figure 1a est une vue de côté de la semelle de la figure 1 seule;

35 La figure 2 est un dessin schématique de la chaussure de la figure 1 en phase d'appui;

La figure 3 est un dessin schématique de la chaussure de la figure 1 en phase de poussée;

La figure 4 est une vue de dessus de la semelle de la figure 1 seule;

5 La figure 5 est un dessin schématique d'une vue de côté d'une chaussure équipée d'un deuxième mode de réalisation de la semelle conforme à l'invention;

La figure 6 est un dessin schématique de la chaussure de la figure 5 en phase d'appui;

10 La figure 7 est un dessin schématique de la semelle de la figure 5 en phase de poussée;

La figure 8 est une vue de dessus de la semelle de la figure 5 seule;

15 La figure 9 est un dessin schématique d'un troisième mode de réalisation d'une semelle équipé d'un moyen de verrouillage en position;

La figure 10 est une vue de côté de la semelle de la figure 9 en position basse déverrouillée;

20 La figure 11 est une vue de côté de la semelle de la figure 9 en position basse verrouillée;

La figure 12 est une vue en perspective éclatée de l'amortisseur et du module de verrouillage;

La figure 13 est une vue en perspective d'un quatrième mode de réalisation;

25 La figure 14 est une vue en perspective d'un cinquième mode de réalisation.

#### DESCRIPTION DES MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

30 Telle qu'illustrée sur les dessins des figures 1 à 4, la semelle S se décompose en deux parties principales articulées entre elles :

- une première partie arrière 100 liée à la zone arrière et médiane de la partie chaussante de la chaussure C, et

- une deuxième partie avant 200 liée à la zone de l'avant-pied de la partie chaussante de la chaussure C.

35 Ces deux parties de semelles 100 et 200 sont articulées selon un premier axe transversal horizontal

référencé A1 se situant sensiblement sous l'articulation naturelle entre l'avant-pied et la partie arrière du pied.

Conformément à l'invention, la deuxième partie avant 200 solidaire de la partie chaussante de l'avant-pied se prolonge vers l'arrière de l'axe d'articulation A1 en une partie formant bras de levier 210 et se projetant vers l'arrière dans le même plan que celui de la partie avant. L'axe d'articulation A1 est donc situé dans une position médiane entre l'extrémité avant de la deuxième partie avant 200 et l'extrémité arrière dudit bras de levier 210. Comme illustrée cette position médiane est d'environ  $2/3$  et  $1/3$ , c'est à dire  $2/3$  pour la partie avant liée à la partie chaussante et  $1/3$  pour la partie arrière liée à l'amortisseur. Ainsi la partie 210 correspond à un tiers de la longueur totale de la partie 200.

L'extrémité arrière de ce bras 210 présente un deuxième axe d'articulation A2 avec l'extrémité 310 d'au moins un amortisseur 300 dont l'autre extrémité 320 est articulée autour d'un troisième axe d'articulation A3 solidaire de la partie arrière 100 de la semelle.

Cet amortisseur 300 présente une longueur variable, variation accompagnée par un organe élastique 400 qui va autoriser le triangle formé par les trois axes d'articulation A1, A2 et A3 à s'aplatir pour comprimer l'amortisseur et à l'écarter lors de la libération de ce dernier. Lorsque ce triangle est aplati, les trois axes d'articulations deviennent sensiblement coplanaires permettant le coincement de l'amortisseur en phase appui. Ces phases sont illustrées par les positions illustrées par les dessins des figures 1 à 3.

Dans la position de contact illustrée par le dessin de la figure 1, la chaussure C vient en contact avec le sol par l'intermédiaire de la portion de semelle 210 au niveau du deuxième axe d'articulation A2. L'amortisseur 300 vient ainsi amortir l'impact et se comprime tout au long de la phase suivante.

Suivant le mouvement du pied, ce deuxième axe A2 étant fixe, les axes A3 puis A1 vont rejoindre sensiblement le même plan parallèle au sol en phase d'appui telle qu'illustrée par le dessin de la figure 2, l'amortisseur étant coincé. L'amortisseur est alors en position rétractée où le taux de compression est le plus important. La surface inférieure de la partie arrière 100 de la semelle vient alors en appui sur la surface supérieure du bras arrière 210 de la partie avant de la semelle.

Pour la phase de propulsion illustrée par le dessin de la figure 3, la partie arrière 100 se soulève par rapport à la partie avant 200 restée au sol autour du premier axe de rotation A1 ce qui autorise l'amortisseur à se décoincer et à se détendre contribuant ainsi à l'effort de propulsion en poussant contre le sol en A2 et le talon en A3 pendant la phase de propulsion.

Comme illustré sur le dessin de la figure 4, ce mode de réalisation de semelle accueille deux amortisseurs 300 disposés de part et d'autre de la partie arrière de la semelle 100 et positionnés pour occuper les volumes concaves laissés libres sous et de part et d'autre des semelles classiques.

Ainsi, la semelle de l'invention présente une largeur de semelle classique.

Il doit être souligné que les dispositifs amortisseurs sont équipés de module élastiques constitués par des ressorts à boudin de compression. L'utilisation originale de la compression plutôt que la traction évite le surdimensionnement des pièces constituant la semelle évitant une surépaisseur nuisant à la bonne utilisation de la chaussure.

Cette configuration en triangle de la semelle peut évoluer vers une configuration en parallélogramme telle qu'illustrée par les dessins des figures 5 à 8.

Cette configuration est plus adaptée à une foulée ou

une démarche où le talon va venir en premier en contact avec le sol S comme illustré sur le dessin de la figure 5 permettant d'amortir ledit contact en proposant une semelle intermédiaire mobile 500 articulée par rapport à la partie avant 200 de la semelle d'une part, à une première extrémité 510 autour dudit deuxième axe d'articulation A2 et d'autre part, autour d'un quatrième axe d'articulation A4 porté par l'extrémité basse d'un module de liaison 600 dont l'extrémité haute est articulée  
10 autour du troisième axe d'articulation A3. L'axe d'articulation A4 est disposé sur ladite semelle intermédiaire mobile 500 de sorte que le module de liaison 600 soit parallèle à la partie avant 200 de la semelle de façon à former une configuration en parallélogramme.  
15 Ainsi, la longueur de la semelle 500 est égale à la longueur de la semelle 100, les bras 600 ont une longueur égale au bras 210.

Comme illustré sur le dessin de la figure 6, la phase d'appui voit la mise en butée de la face inférieure de la partie arrière 100 de la semelle avec la surface  
20 supérieure du bras arrière 210 et de la semelle intermédiaire 500. Les différents axes d'articulation sont alors sensiblement coplanaires.

Le principe de fonctionnement est équivalent à celui de la configuration en triangle en ce qui concerne la  
25 compression, le maintien en position comprimé et la détente. Simplement, ce n'est plus la partie avant 200 de semelle qui vient en contact en premier et déclenche le pliage du triangle mais la partie arrière de la semelle intermédiaire mobile 500 qui provoque le début du pliage  
30 du parallélogramme.

Les figures 9 à 12 illustrent une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention proposant d'embrayer et de débrayer les modules élastiques et donc  
35 les amortisseurs sans bloquer les articulations.

Bien que cette caractéristique soit illustrée sur la

base d'une configuration en parallélogramme, cette dernière peut également s'appliquer sur une configuration en triangle puisque le verrouillage et/ou le déverrouillage concerne la liaison entre la tige de l'amortisseur 300' et le point d'articulation auquel il est lié.

Comme illustré sur le dessin de la figure 9, l'extrémité haute de la tige de l'amortisseur 300' est équipée d'une tête coopérant avec un bouton de commande 700.

Ce bouton de commande 700 passe par rotation de la position débrayée illustrée par les dessins des figures 9 et 10 où l'amortisseur 300' est déployé quelle que soit la phase dans laquelle se trouve la semelle, la position de l'axe A3 n'influant pas sur la compression du ressort 400, à la position embrayée illustrée par le dessin de la figure 11 où la tête 310' est articulée selon une liaison pivot seule à l'axe A3 de sorte que les mouvements relatifs de translation de l'axe A3 par rapport à l'axe A2 soient reportés sur ou accompagnés par l'amortisseur 300'.

La commande dudit embrayage est illustrée plus en détails sur le dessin de la figure 12. Comme illustré, le bouton de commande 700 est équipé d'une projection cylindrique formant maneton 710 excentré par rapport à son axe de rotation.

Ce maneton 710 coopère à des fins de glissement ou de maintien en position avec un chemin 311' pratiqué dans la tête 310' de l'amortisseur 300. Ce chemin 311' présente une portion 312' parallèle à l'axe du ressort 400 et une portion 313' perpendiculaire à ce dernier. La rotation du bouton 700 permet de faire passer le maneton 710 d'une position débrayée où l'axe de rotation A3 et l'axe du maneton 710 se trouvent dans la portion 312' parallèle à une position embrayée où l'axe de rotation A3 et l'axe du maneton 710 se trouvent dans la portion perpendiculaire 313' du chemin 311' pratiqué dans la tête 310'.

Dans le mode de réalisation illustré sur le dessin de la figure 13, le bras arrière 600' est constitué par un triangle lequel est réalisé dans un matériau semi rigide déformable permettant aux deux plates-formes 100 et 500 formées par le parallélogramme de ne pas rester parallèles au premier contact avec le sol pour revenir parallèles en fin de course lorsque les deux plates-formes 100 et 500 viennent en butée ce qui facilite la pronation naturelle. Selon un autre mode de réalisation non illustré, le dit bras est constitué par deux bras indépendants.

La figure 14 illustre également un mode de réalisation particulier de la semelle en ce que la chaussure comprend un bras de levier 210' également articulé à la partie avant 200 coaxialement à l'axe d'articulation de la partie arrière avec la partie avant de semelle A1 apportant une articulation supplémentaire. Une telle articulation facilite la mise en oeuvre du verrouillage du module élastique en position comprimé.

On comprend que la chaussure, qui vient d'être ci-dessus décrite et représentée, l'a été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation. Bien entendu, divers aménagements, modifications et améliorations pourront être apportés à l'exemple ci-dessus, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, par exemple le module élastique est du type ressort à gaz.

De plus, le matériau utilisé pour les éléments de semelle et le bras sont semi-rigides de type plastique ou composites. Ils sont en matériaux durs de type acier ou céramique pour les axes et autre pièces de liaison.

## REVENDICATIONS

1. Chaussure (C) comprenant une partie chaussante et une semelle (S), la semelle comprend deux parties principales articulées entre elles :

- 5 - une première partie arrière (100) liée à la zone arrière et médiane de la partie chaussante de la chaussure (C), et  
- une deuxième partie avant (200) liée à la zone de l'avant-pied de la partie chaussante de la chaussure (C),  
ces deux parties de semelles (100 et 200) étant  
10 articulées selon un premier axe transversal horizontal (A1) se situant sensiblement sous l'articulation naturelle entre l'avant-pied et la partie arrière du pied,  
CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QUE la deuxième partie avant (200) solidaire de la partie chaussante de l'avant pied  
15 se prolonge vers l'arrière dudit premier axe d'articulation (A1) en une partie formant bras de levier (210) dans une proportion sensiblement égale à 2/3 et 1/3, à savoir 2/3 pour la partie avant liée à la partie chaussante et 1/3 pour la partie arrière,  
20 et se projetant vers l'arrière dans le même plan que celui de la partie avant (200) et solidaire cinématiquement de cette dernière, l'extrémité arrière de ce bras présente un deuxième axe d'articulation (A2) avec l'extrémité (310) d'au moins un module élastique (300)  
25 dont l'autre extrémité (320) est articulée autour d'un troisième axe d'articulation (A3) solidaire de l'extrémité arrière de la partie arrière (100) de la semelle (S), de sorte que lorsque le triangle formé par les trois axes d'articulation (A1, A2, A3) s'aplatit, les trois axes  
30 deviennent sensiblement coplanaires et le module élastique (300) est comprimé et coincé.

2. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'une semelle intermédiaire mobile (500) articulée par rapport à la partie avant de la  
35 semelle d'une part, à une première extrémité autour dudit deuxième axe d'articulation (A2) et d'autre part, autour

d'un quatrième axe d'articulation (A4) porté par l'extrémité basse d'un module de liaison (600) dont l'extrémité haute est articulée autour du troisième axe d'articulation (A3), le quatrième axe d'articulation (A4) est disposé sur ladite semelle intermédiaire mobile (500) de sorte que le module de liaison (600) soit parallèle à la partie avant (200) de la semelle (S) de façon à former une configuration en parallélogramme.

3. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'elle comprend deux modules élastiques (300) disposés de part et d'autre du pied dans les volumes concaves de la semelle (S) correspondant aux cavités naturelles extérieures et intérieures de la voûte plantaire.

4. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QUE ledit module élastique (300) fonctionne en compression.

5. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QUE la raideur du module élastique (300) est définie de sorte que l'action du poids de l'utilisateur sur la chaussure (C) permette d'atteindre la position d'appui où le module élastique (300) est inactif par rapport à la chaussure (C) où la surface inférieure de la partie arrière (100) de la semelle (S) vient en contact avec la surface supérieure du bras arrière (210) de la partie avant (200) de la semelle (S).

6. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QUE ledit module élastique (300) comprend au moins un ressort (400).

7. Chaussure (C) selon la revendication 6, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT la raideur dudit module élastique (300) est réglée par l'utilisation de raidisseurs à vis ou par le remplacement des ressorts (400) pour un même module.

8. Chaussure (C) selon la revendication 3, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QUE les modules élastiques (300)

présentent des raideurs différentes de part et d'autre du pied.

5 9. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'elle comporte un moyen de verrouillage des deux parties du semelage entre elles en phase d'appui où elles sont coplanaires.

10 10. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'elle comporte un dispositif de débrayage (700) passant sur commande de l'utilisateur, d'une position débrayée où le ou les modules élastiques (300) sont inactifs et libres à une position embrayée où le ou les modules élastiques (300) accompagnent le mouvement des parties de semelle (S).

15 11. Chaussure (C) selon la revendication 2, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QUE les surfaces inférieure et supérieure des semelles (100 et 500) viennent en contact au niveau du module de liaison (600) lorsque le module élastique (300) est comprimé ou inactif.

20 12. Chaussure (C) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'elle comprend un bras de levier (210') également articulé à la partie avant (200) coaxialement audit premier axe d'articulation (A1) de la partie arrière (100) avec la partie avant (200) de semelle (S).

25 13. Chaussure (C) selon la revendication 12, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'il comprend un moyen de verrouillage du module élastique en position comprimée.

30

35

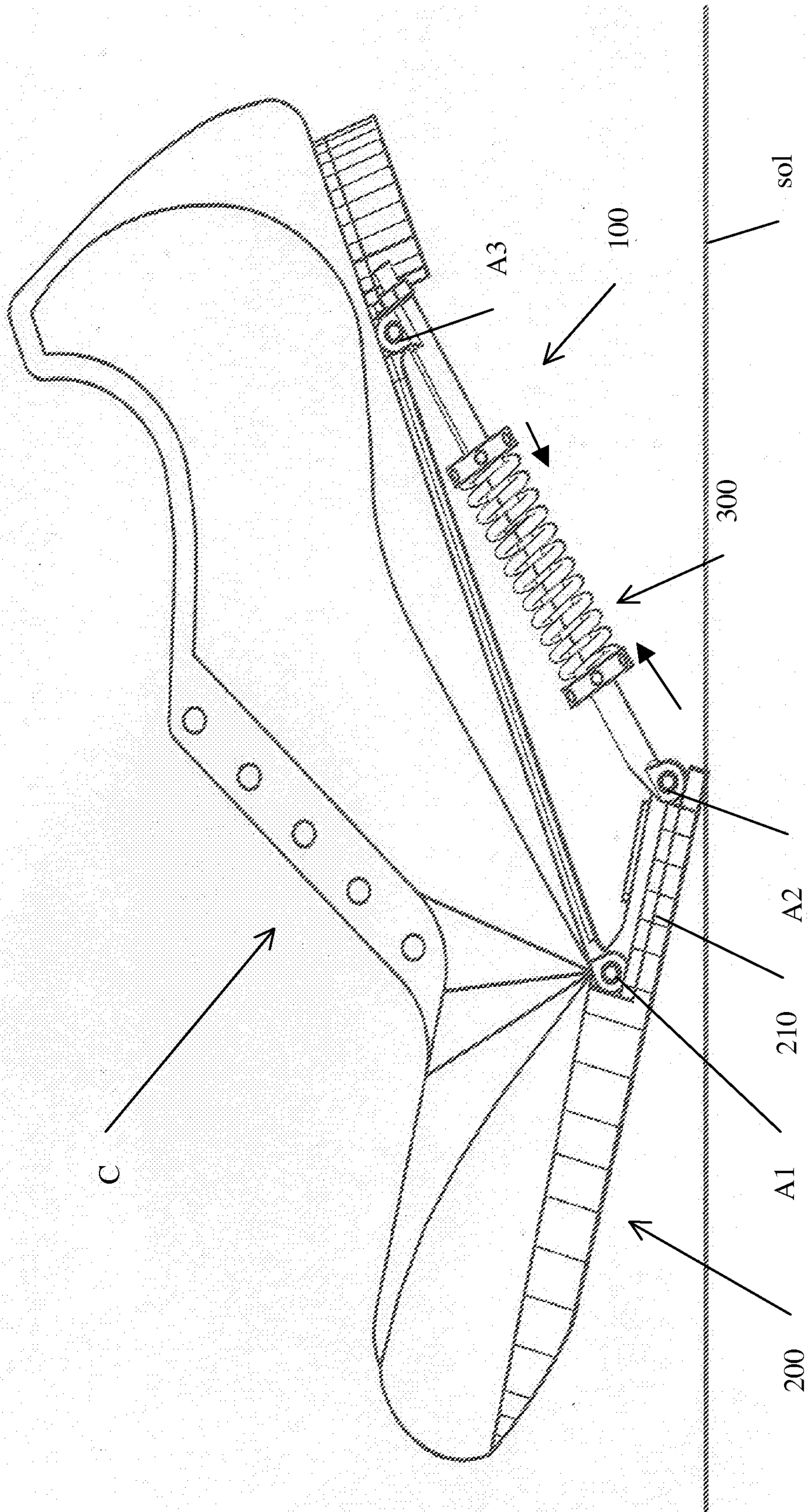


Fig. 1

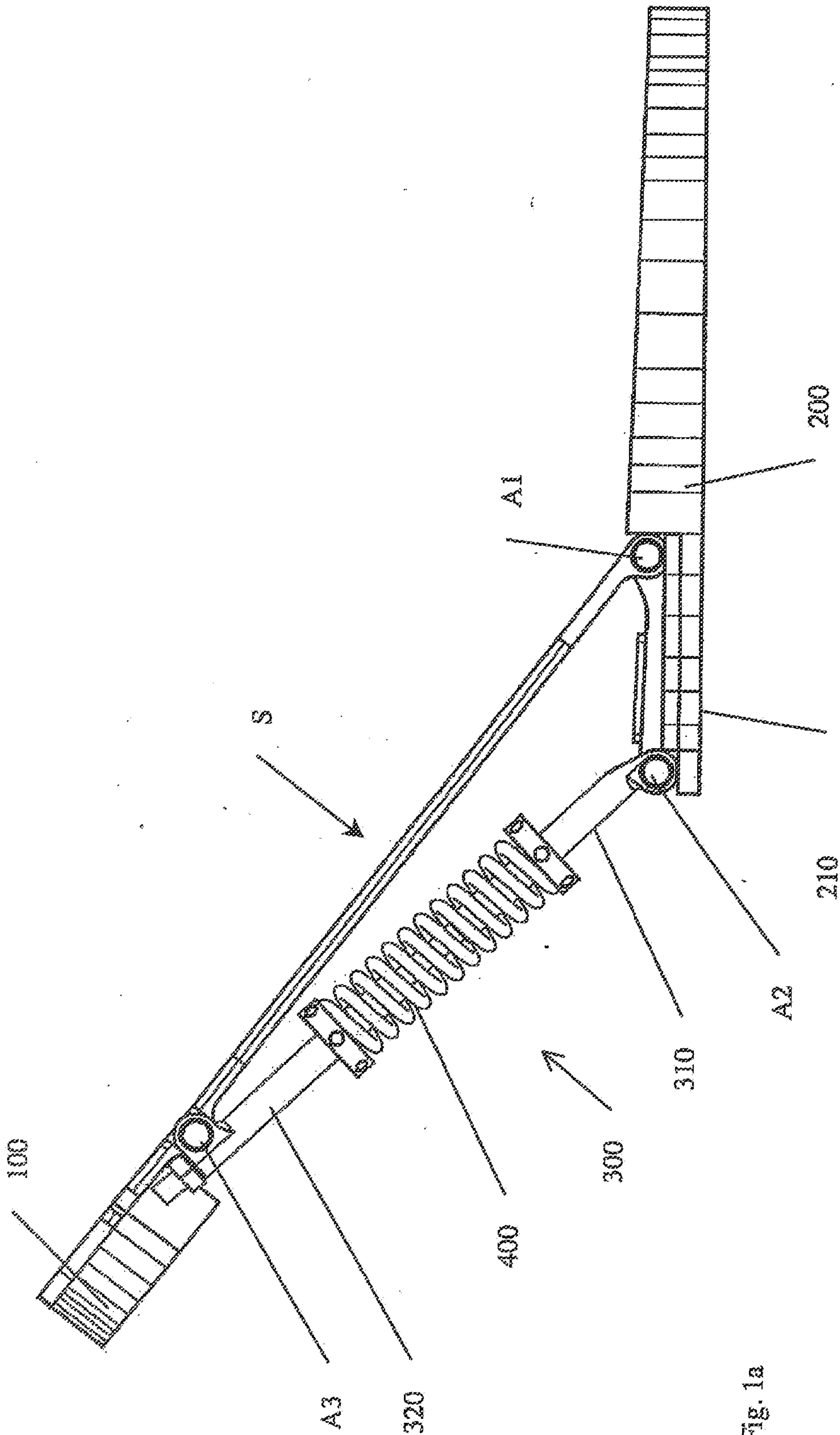


Fig. 1a

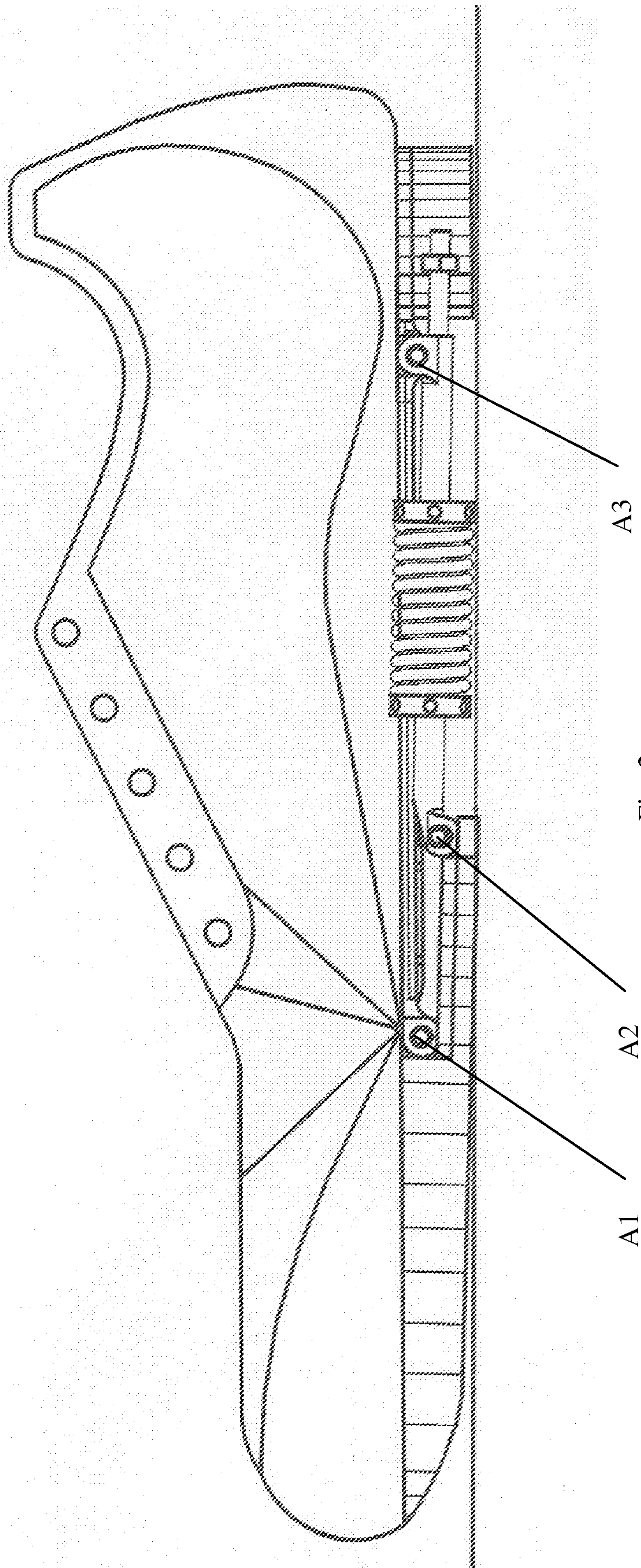


Fig. 2

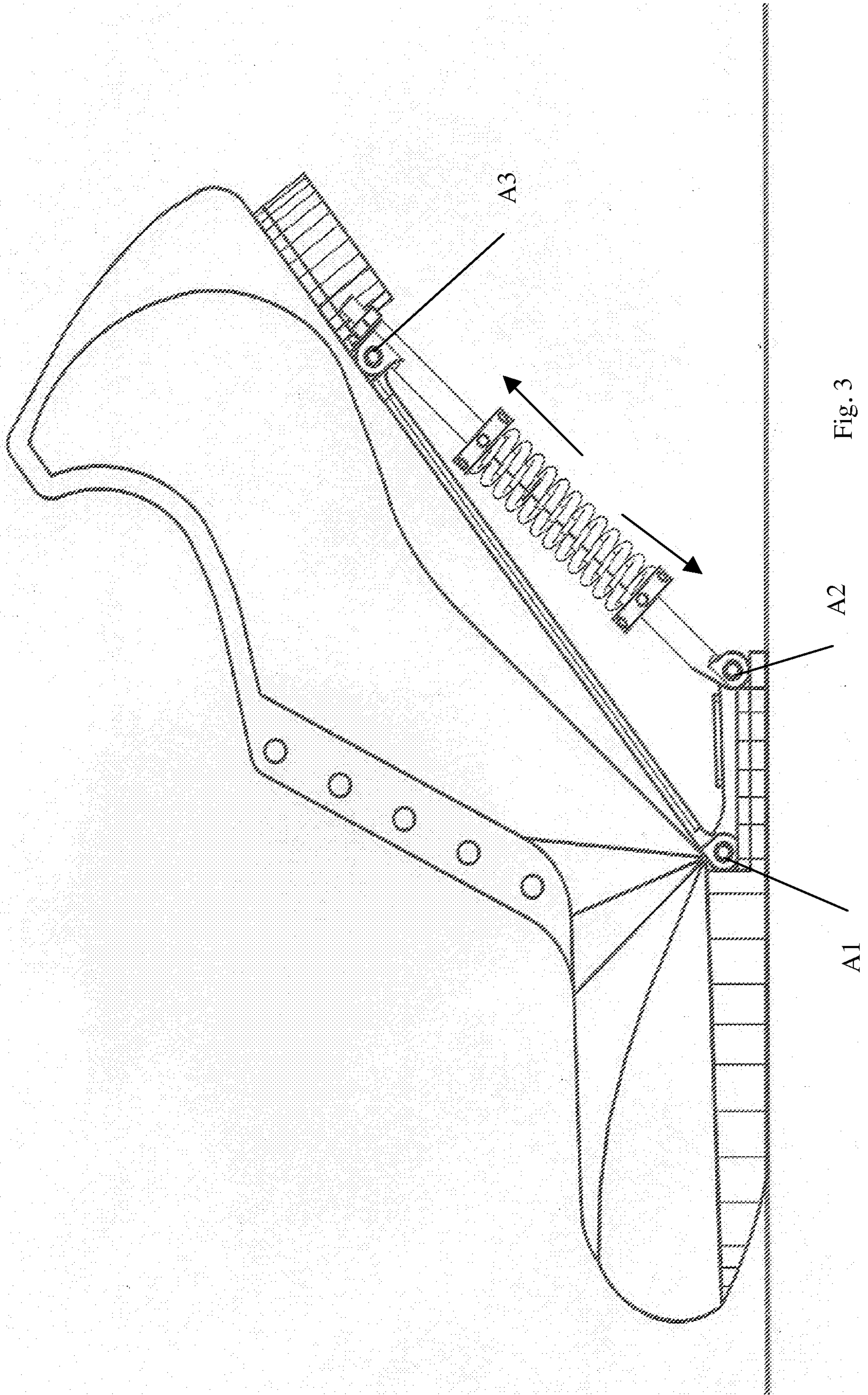


Fig. 3

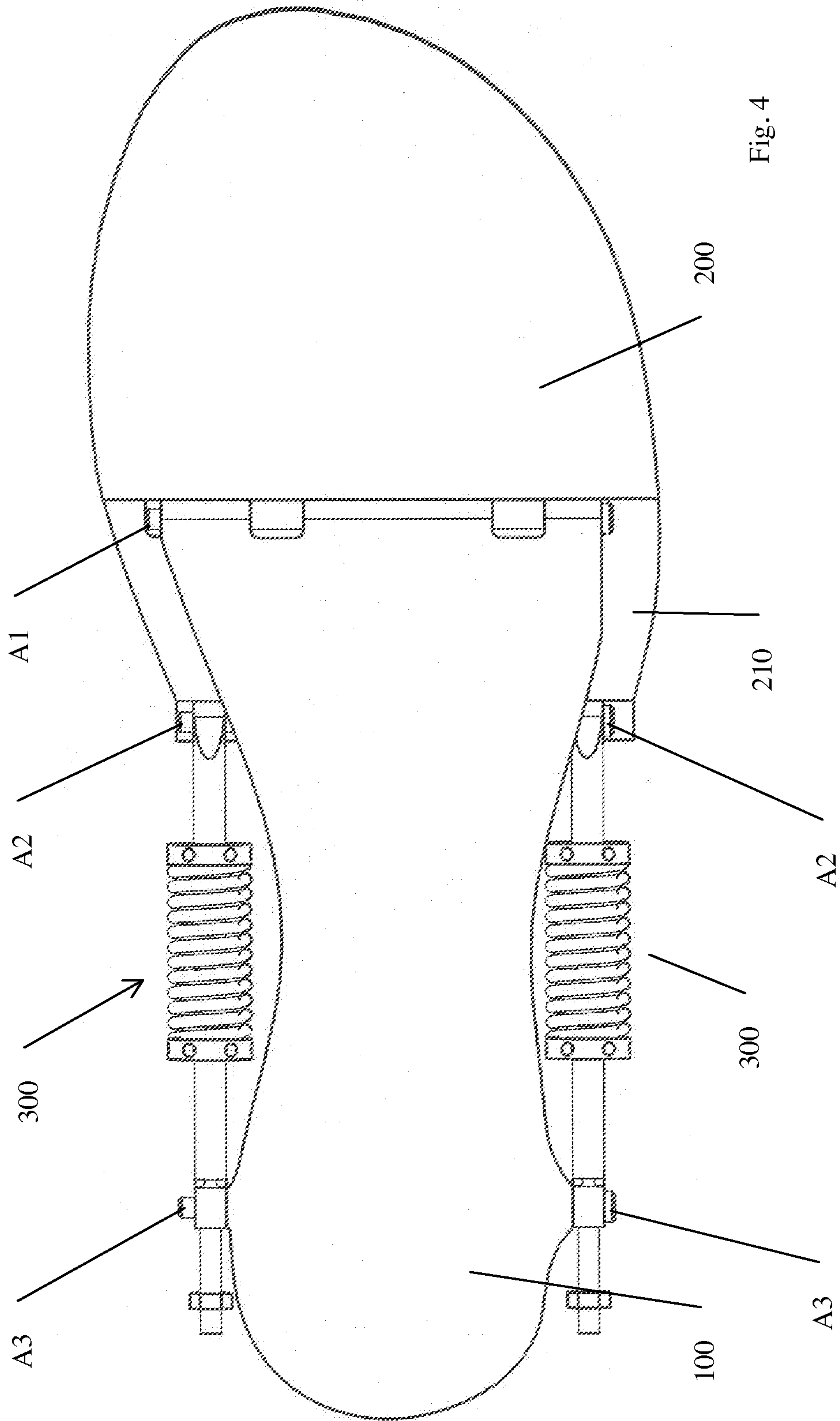


Fig. 4

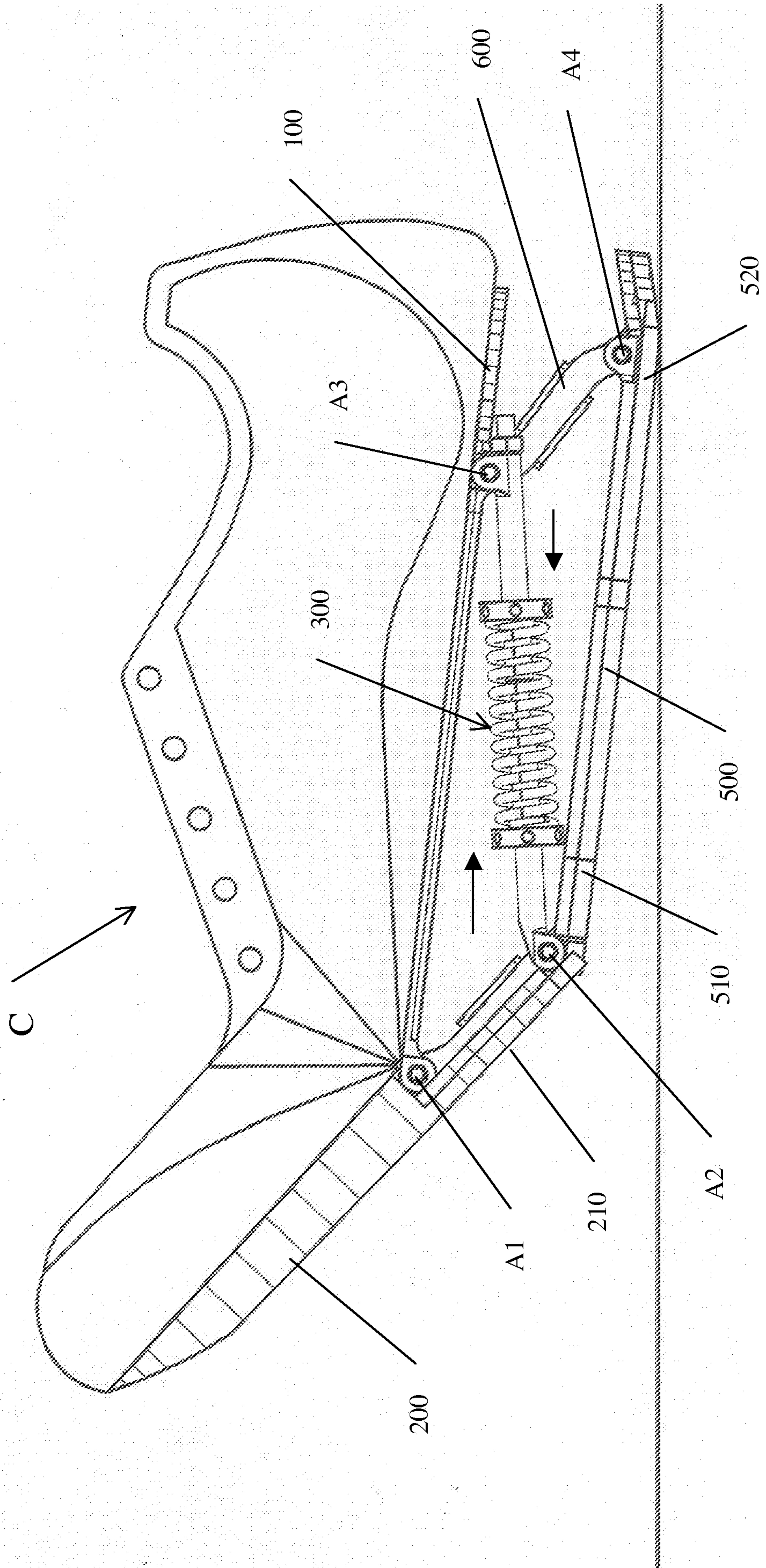
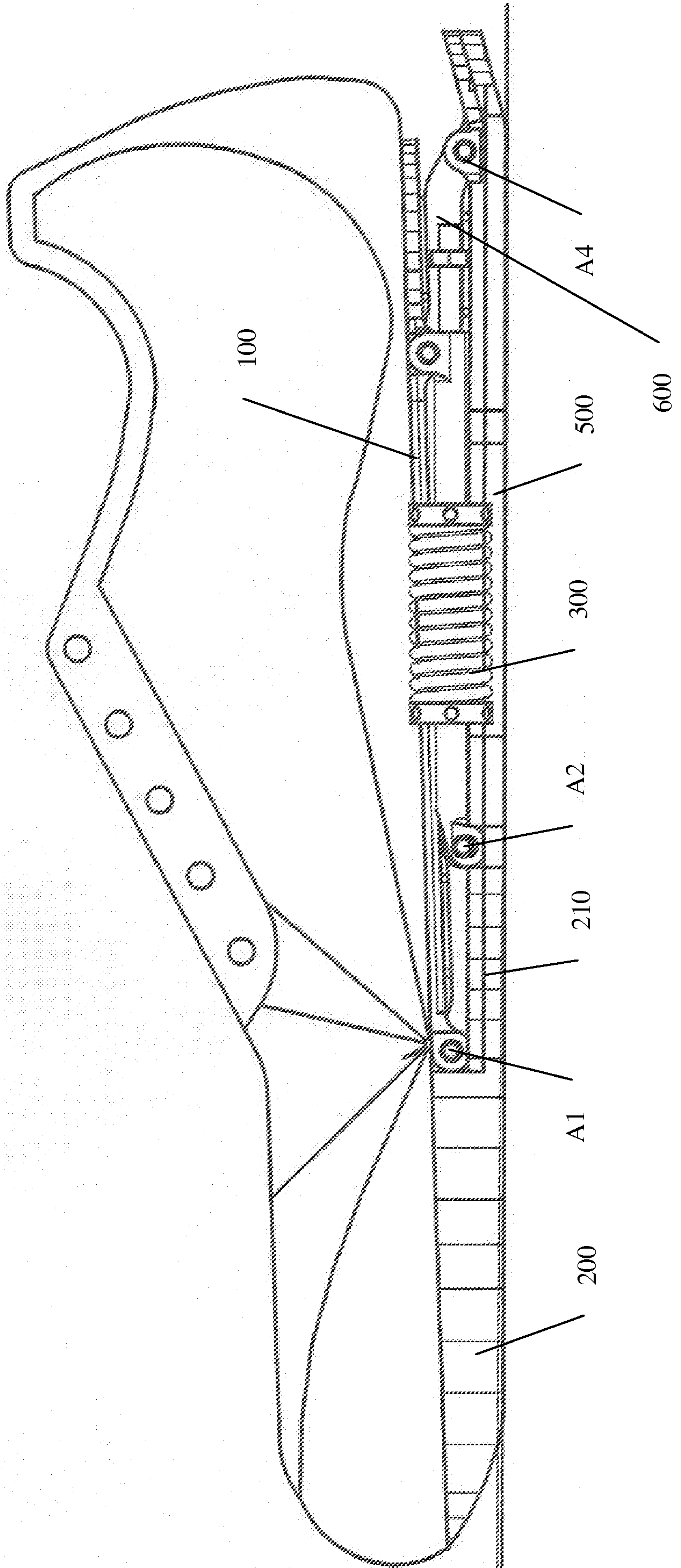


Fig. 5

Fig. 6



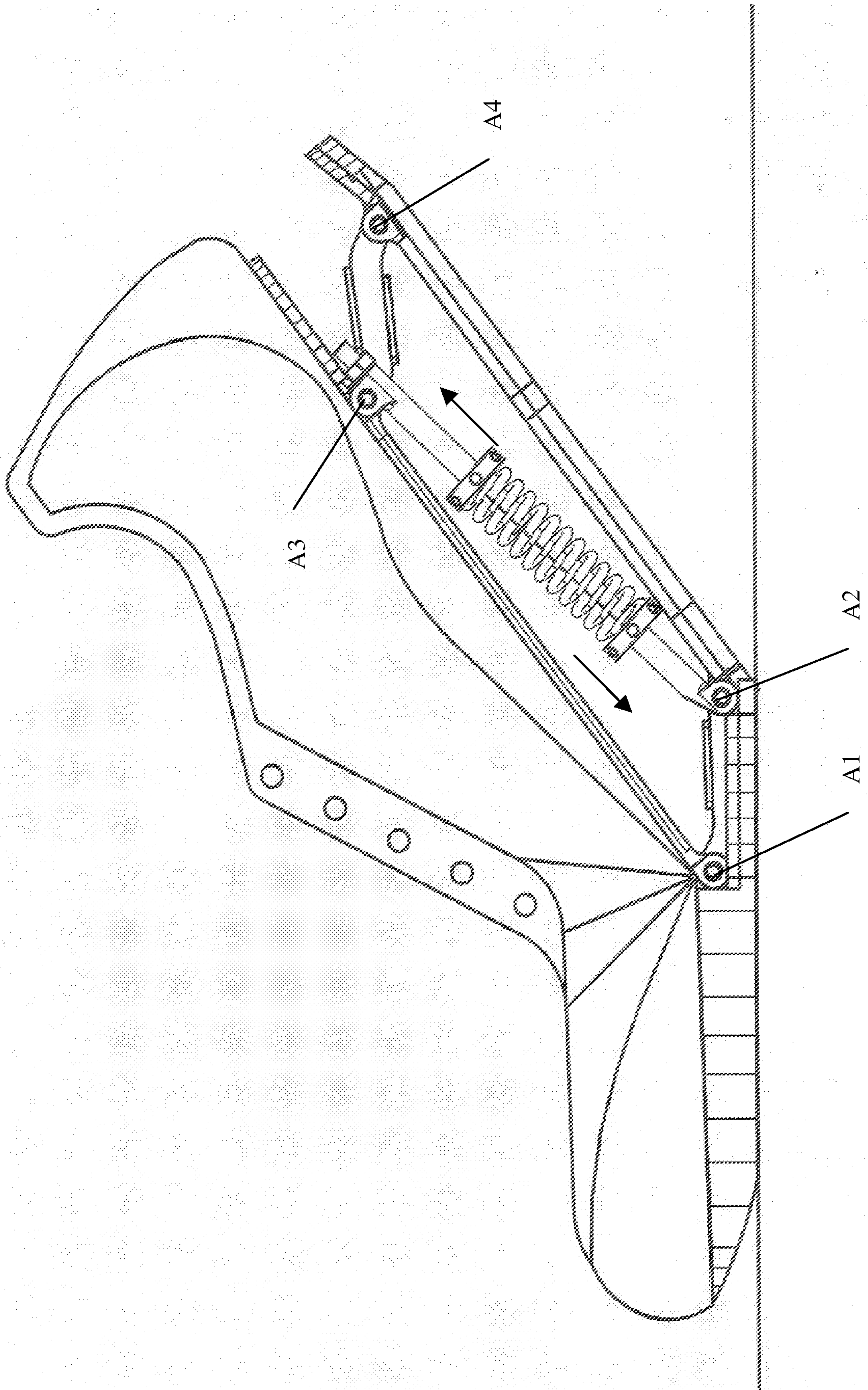


Fig. 7

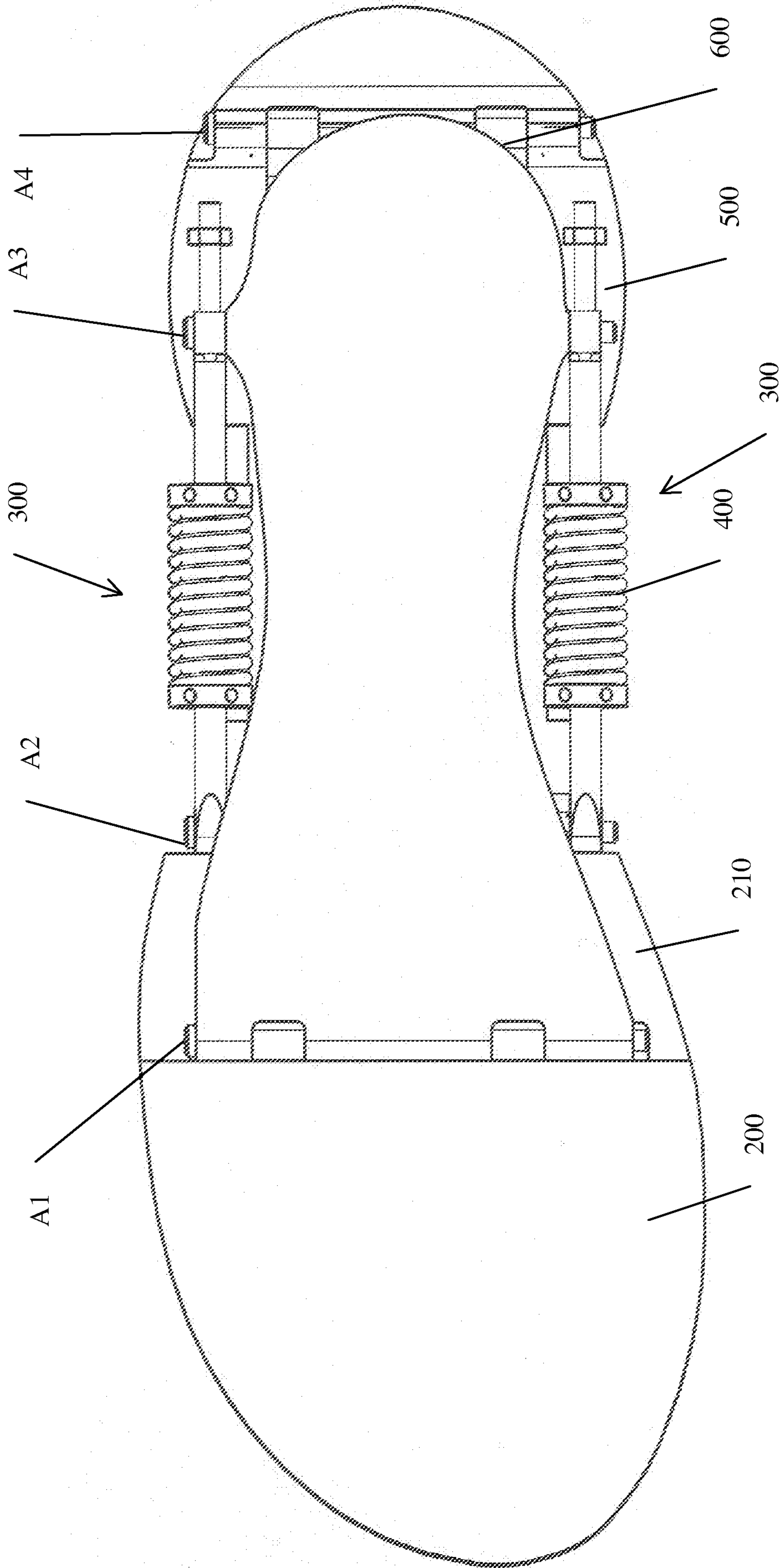


Fig. 8

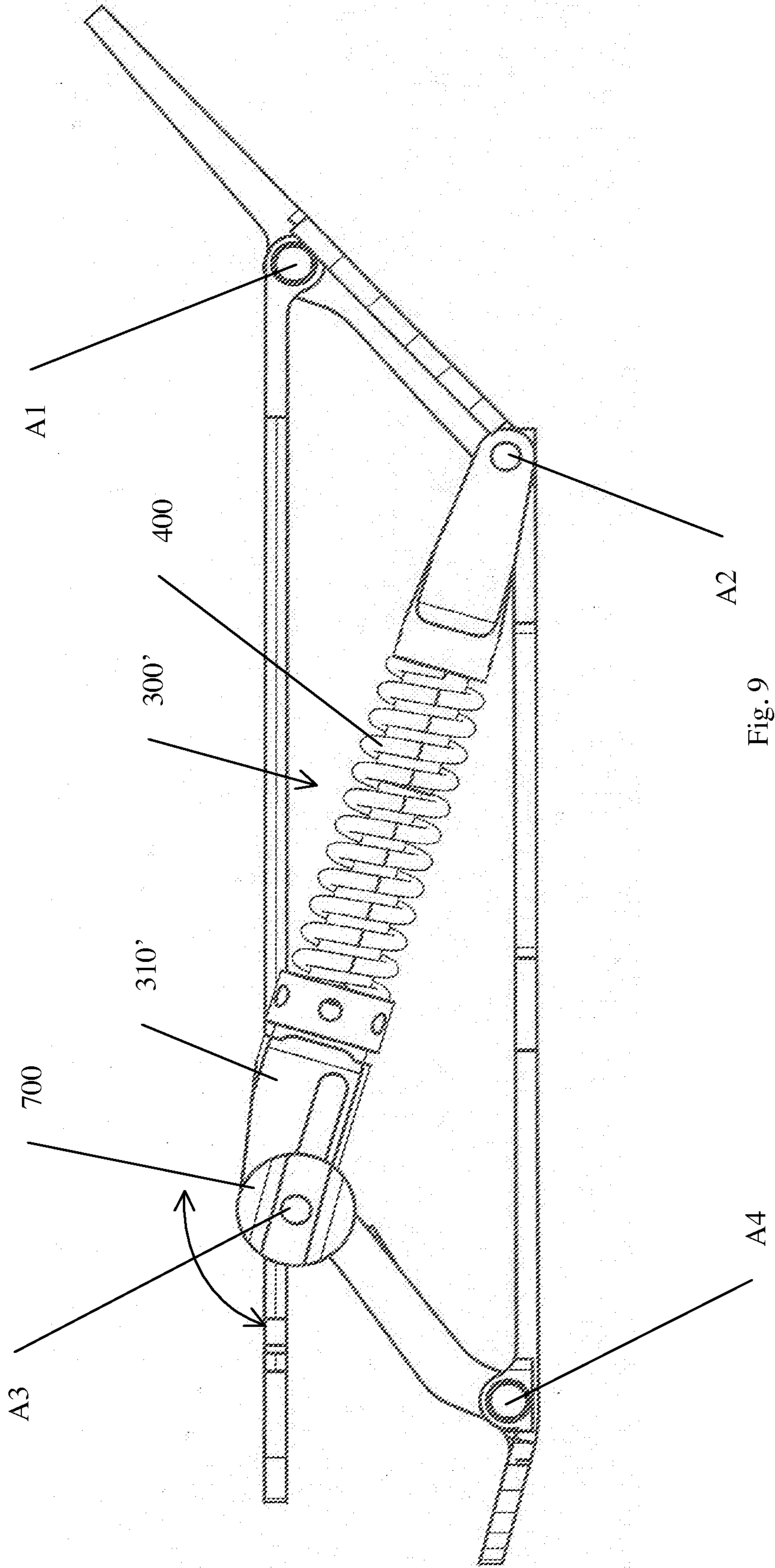


Fig. 9

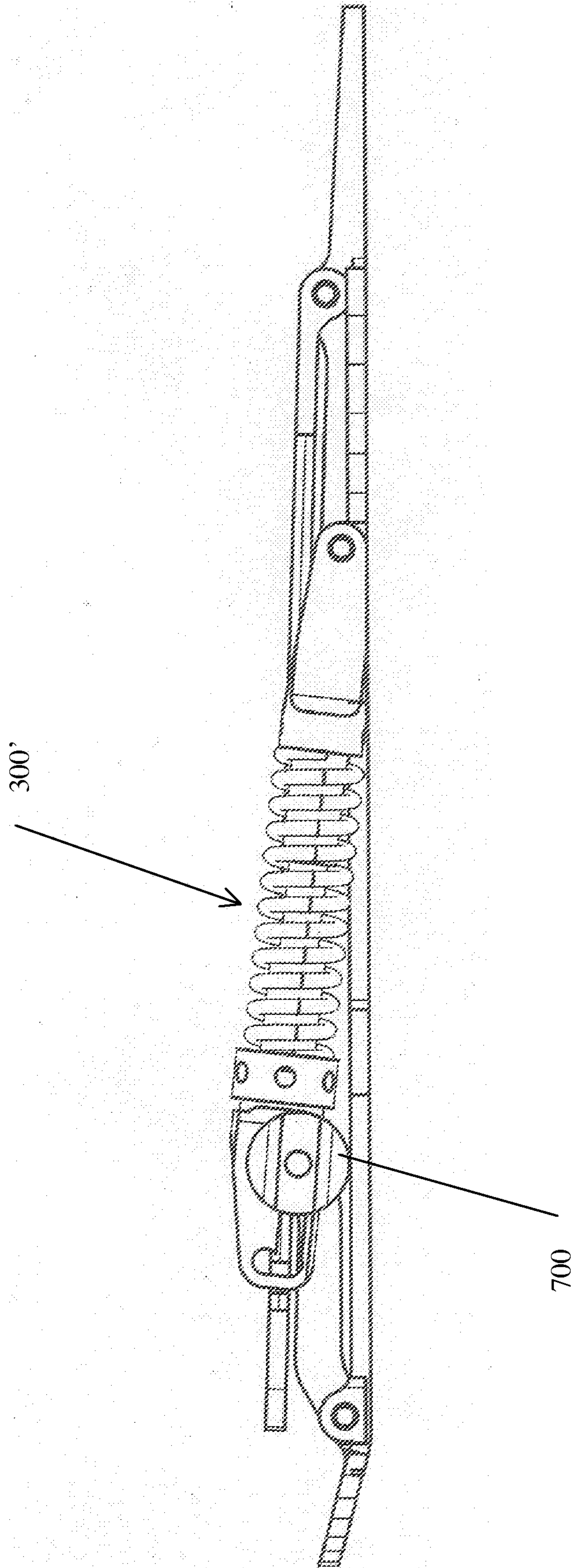


Fig. 10

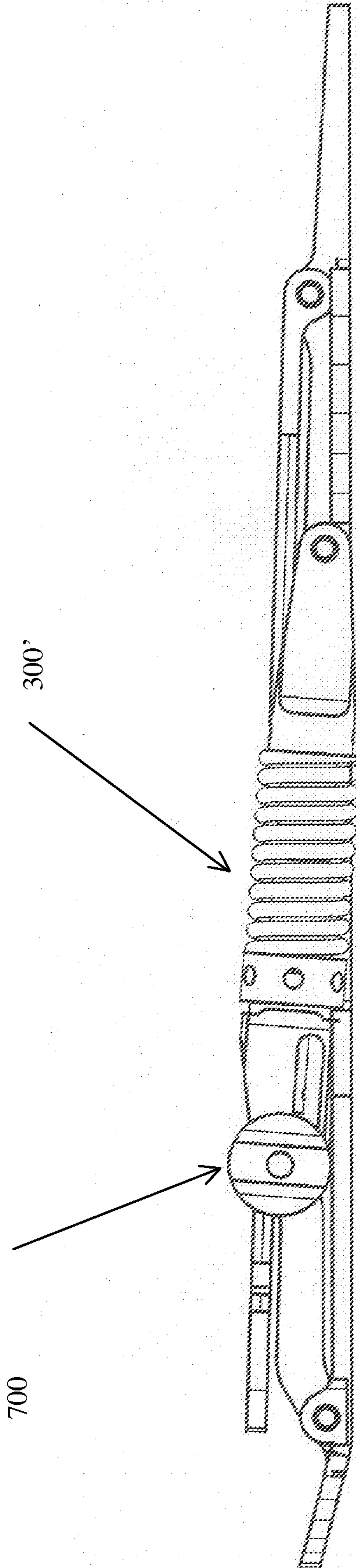


Fig. 11

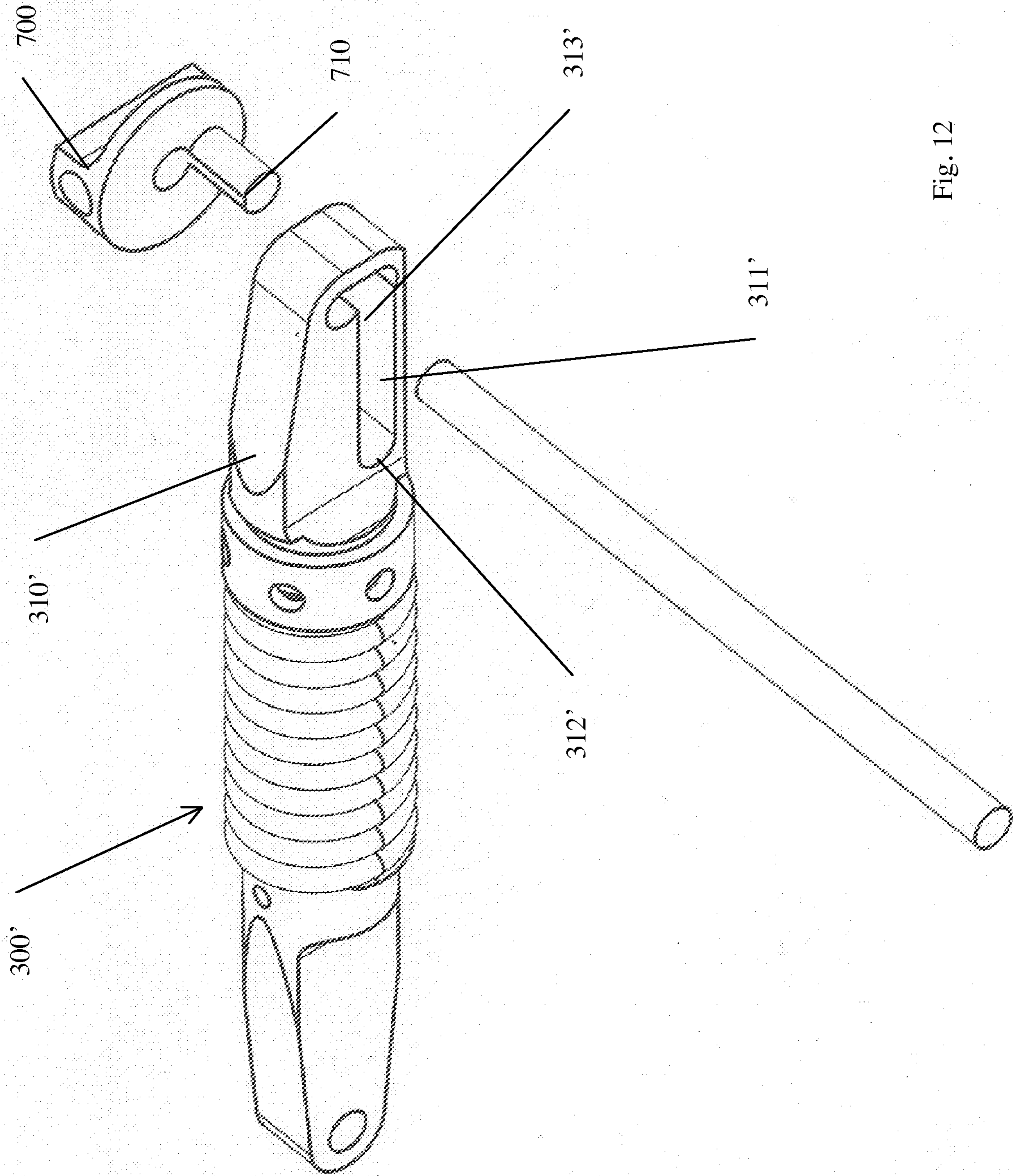


Fig. 12

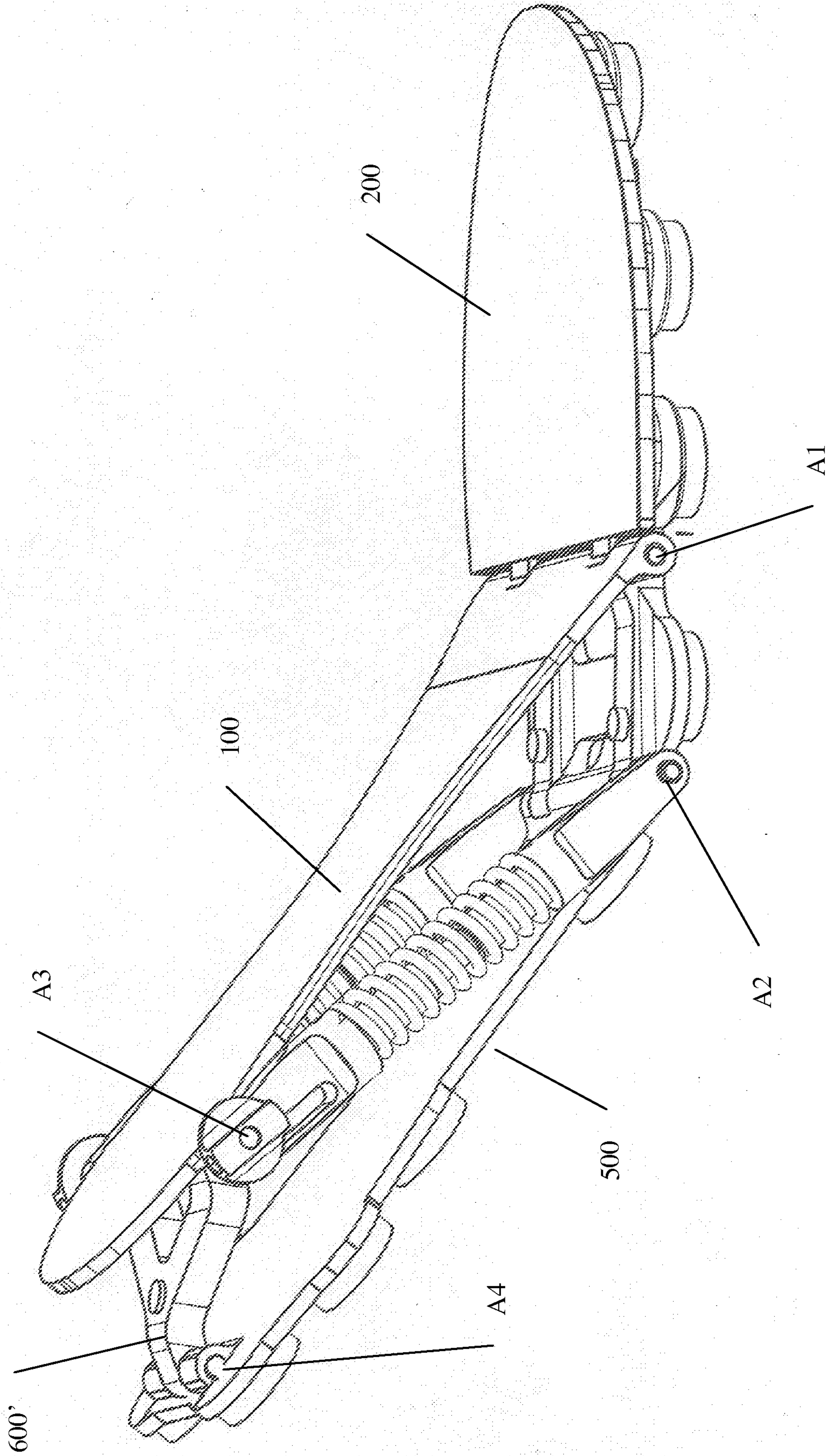


Fig. 13

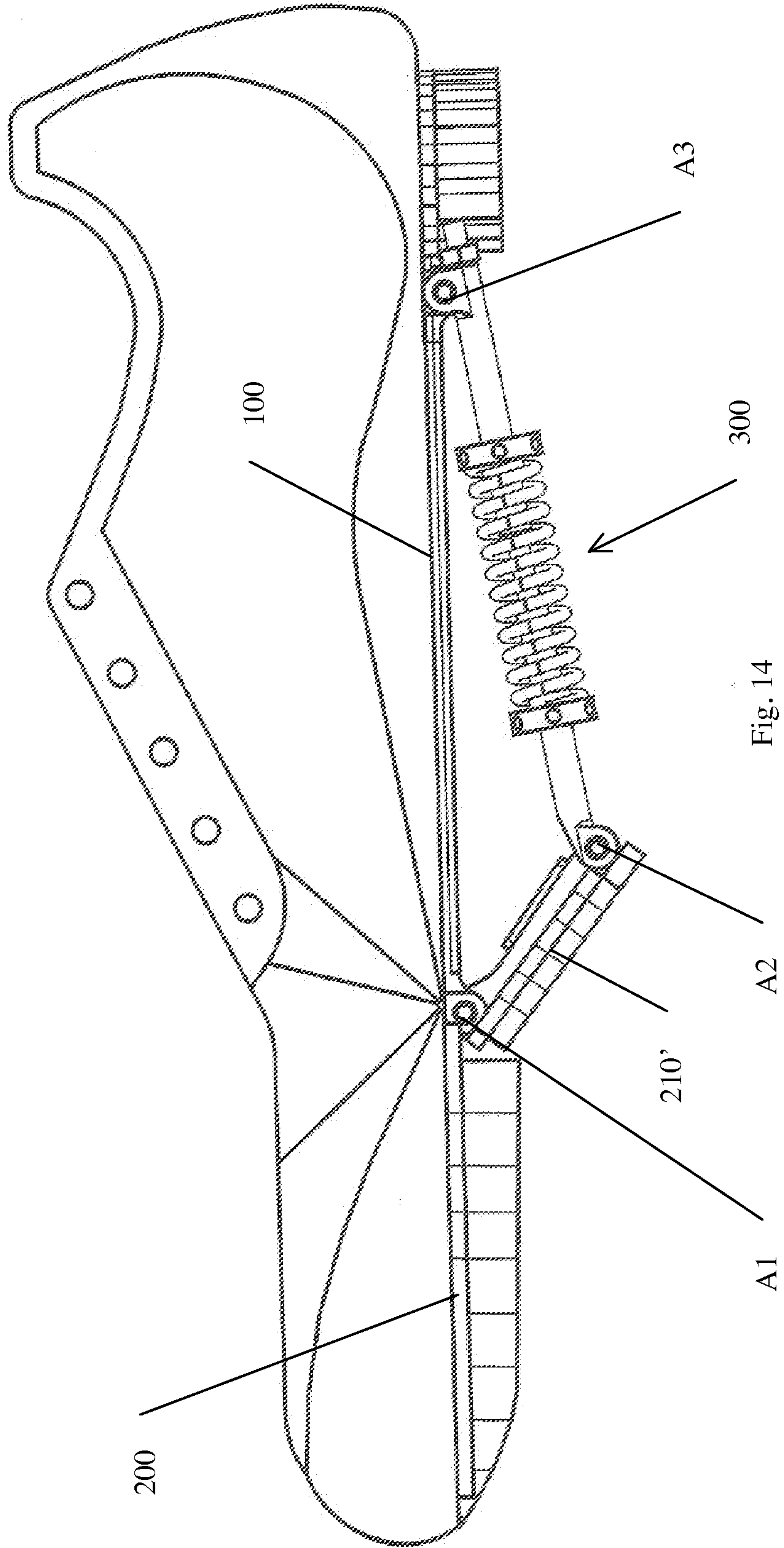


Fig. 14

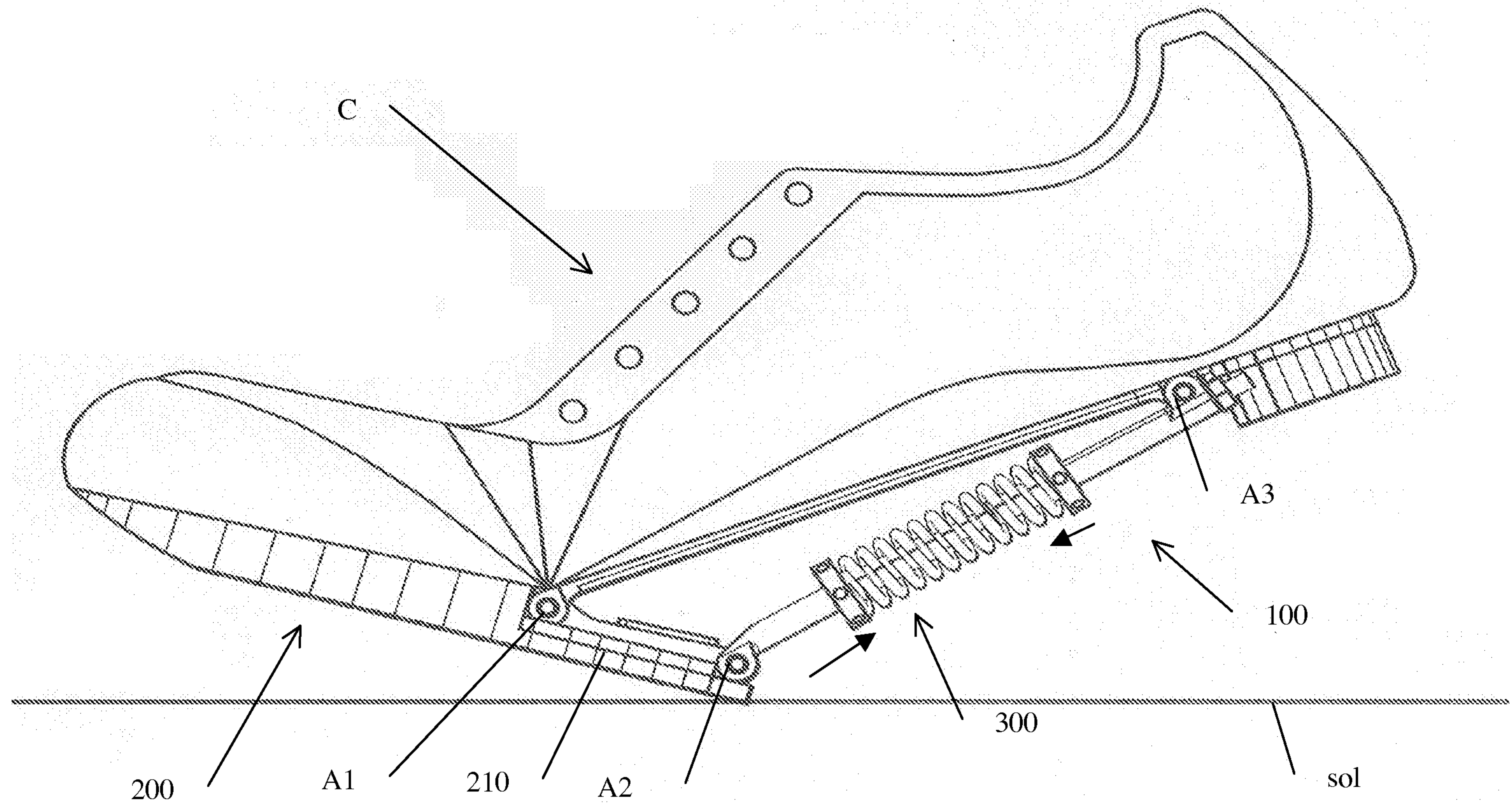


Fig. 1