

(19)



(11)

**EP 4 356 774 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**24.04.2024 Bulletin 2024/17**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**A43B 13/18** (2006.01)    **A63B 21/02** (2006.01)  
**A63B 21/04** (2006.01)    **A63B 25/10** (2006.01)  
**A63C 17/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23202794.6**

(22) Date de dépôt: **10.10.2023**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**A43B 13/183; A63B 21/026; A63B 21/0407;**  
**A63B 25/10; A63C 17/0046**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **Nottebaere, Vincent**  
**59650 Villeneuve d'Ascq (FR)**

(72) Inventeur: **Nottebaere, Vincent**  
**59650 Villeneuve d'Ascq (FR)**

(74) Mandataire: **RVDB**  
**85 Place Marmottan**  
**BP 30247**  
**62405 Béthune Cedex (FR)**

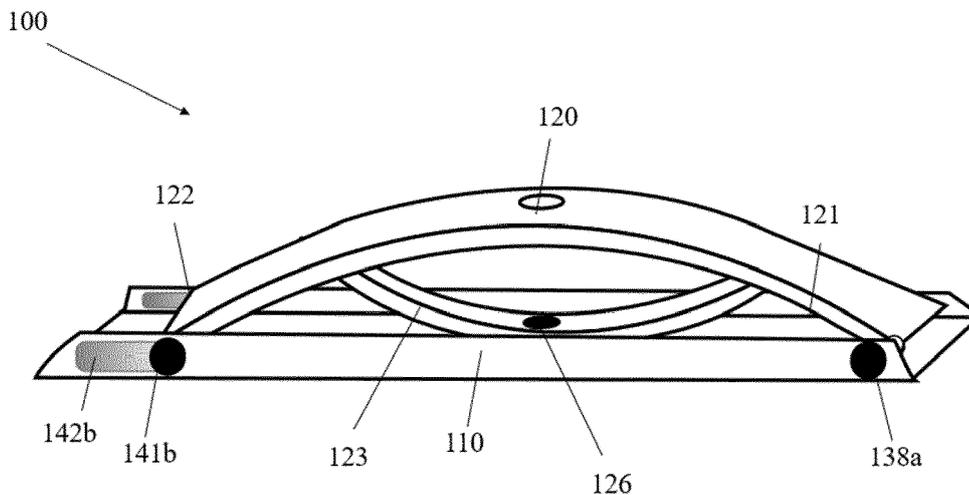
(30) Priorité: **18.10.2022 FR 2210722**

(54) **SYSTÈME D'AMORTISSEMENT POUR ARTICLE À DOUBLE LAMELLE RESSORT IMBRIQUÉE**

(57) La présente invention concerne un système d'amortissement (100) pour article comportant un support (110) rigide présentant au moins une face, dite face de réception, s'étendant selon un plan, une première lamelle ressort (120) comportant une première extrémité (121) et une deuxième extrémité (122), des premiers moyens d'assemblage de ladite première extrémité (121) avec ledit support (110), ladite première lamelle ressort (120) s'étendant le long dudit support (110) selon une

trajectoire convexe de sorte que ladite deuxième extrémité (122) soit mise en contact avec ladite face de réception et apte à se déplacer dans ledit plan lors de la compression et/ou de la détente de ladite première lamelle ressort (120), et une deuxième lamelle ressort (123) disposée entre ladite première lamelle ressort (120) et ledit support (110), ladite deuxième lamelle ressort (123) s'étendant le long dudit support (110) selon une trajectoire concave.

[Fig. 3]



**EP 4 356 774 A1**

## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des systèmes d'amortissement.

**[0002]** La présente invention concerne plus particulièrement un système d'amortissement simplifié et compact apte à être intégré à une variété d'articles pour en améliorer le confort, l'amorti, la souplesse ou encore fournir une propulsion additionnelle de rebond.

**[0003]** Par système d'amortissement au sens de la présente invention, on entend dans toute la description qui suit un système comportant un ou des éléments élastiques ou à ressort permettant à la fois d'amortir les chocs par compression de l'élément et de générer une force accompagnant le mouvement de détente de l'élément.

**[0004]** La présente invention trouvera ainsi de nombreuses applications avantageuses dans le domaine des systèmes d'amortissement, et notamment dans l'intégration de systèmes d'amortissement à des articles de type article chaussant, par exemple de chaussures et de bottes, mais également dans l'intégration de systèmes d'amortissement à une grande variété d'articles de sellerie, de véhicules, etc.

### Etat de la technique

**[0005]** Le Demandeur observe que certaines solutions dans le développement d'articles chaussants, en particulier de chaussures de sport à rebond de type Kangoo Jumps®, permettent de coupler à la semelle de l'article un système d'amortissement permettant de modifier la marche, la course ou encore la pratique sportive.

**[0006]** Un tel système d'amortissement comprend un élément de ressort, par exemple une ou plusieurs lamelles ressort, se compressant sous le poids de l'utilisateur et réduisant les chocs transmis, notamment envers sa colonne vertébrale, la détente du ressort générant une force de propulsion améliorant les performances de l'utilisateur, notamment le saut, et réduisant les efforts nécessaires pour effectuer des mouvements usuels. Outre les activités sportives, ces solutions sont ainsi particulièrement attractives pour assister les personnes à mobilité réduite, notamment les personnes en rééducation.

**[0007]** Le Demandeur observe que les solutions proposées à ce jour présentent une pluralité de limitations.

**[0008]** En particulier, les systèmes actuellement proposés sont particulièrement volumineux et sont restreints uniquement à l'emploi en conjonction de chaussures spécialisées adaptées au système d'amortissement. L'utilisation de telles chaussures affecte par conséquent la démarche de l'utilisateur de manière considérable et ne peut se faire au quotidien avec confort, leur emploi se limite donc à la pratique sportive sur de courtes périodes.

**[0009]** Le Demandeur observe également que de telles chaussures spécialisées sont réalisées dans des ma-

tériaux rigides permettant de contrôler les forces résultant de la compression et de la détente de l'élément de ressort. Cette conception réduit également grandement le confort de l'utilisateur, les chaussures rigides ne pouvant s'adapter à la morphologie et/ou aux mouvements de l'utilisateur. Les possibilités de marche ou de course à l'aide de chaussures intégrant de tels systèmes d'amortissement sont par conséquent réduits, le pied de l'utilisateur et notamment sa cheville étant entravé par la structure de la chaussure.

**[0010]** En outre, le Demandeur observe que l'emploi de lamelles ressort dans un système d'amortissement présente des pertes de performance lorsque la lamelle ressort est fortement comprimée. En effet, lorsque la lamelle ressort atteint son point de compression maximal, c'est-à-dire lorsqu'elle arrive à plat, sa force de rappel diminue grandement.

**[0011]** Pour pallier cette perte de puissance, certaines solutions envisagent de coupler la lamelle ressort avec un renfort élastique longitudinal, lequel vient se fixer aux extrémités de la lamelle ressort. La force de rappel du renfort élastique est ainsi maximale lorsque la lamelle ressort est fortement comprimée, facilitant sa détente dans les positions extrêmes.

**[0012]** L'emploi d'un renfort élastique longitudinal présente cependant d'autres inconvénients, en particulier une durée de vie limitée. L'ensemble formé par un système incorporant une lamelle ressort simple couplée à un renfort élastique présente également un rapport peu avantageux en termes de poids, de puissance, de souplesse, de répartition des forces et des masses.

**[0013]** Le Demandeur soumet par conséquent qu'il n'existe à ce jour aucune solution alternative satisfaisante de système d'amortissement apte à être employé au quotidien pour améliorer le confort de marche de l'utilisateur et/ou pour faciliter les activités sportives de longue durée, lequel présente une fiabilité, une durée de vie et des performances convenables.

### Résumé de l'invention

**[0014]** La présente invention vise à améliorer la situation actuelle décrite ci-dessus.

**[0015]** La présente invention vise plus particulièrement à remédier aux inconvénients ci-dessus en proposant un système d'amortissement pour article présentant d'une part une bonne compacité et légèreté, pouvant être intégré sans difficulté à un article de type article chaussant de manière à faciliter les mouvements de marche, d'autre part une durée de vie et des performances de rebond et d'amortissement appréciables.

**[0016]** A cet effet, l'objet de la présente invention concerne dans un premier aspect un système d'amortissement pour article, le système comprenant :

- un support rigide présentant au moins une face, dite face de réception, s'étendant selon un plan ; et
- une première lamelle ressort comportant une pre-

mière extrémité et une deuxième extrémité, la première lamelle ressort présentant une forme courbée entre lesdites extrémités.

**[0017]** En d'autres termes, la première lamelle ressort présente un cintrage au repos, la déformation de la première lamelle ressort par augmentation ou diminution du cintrage générant une force de rappel contraire. Au contraire, le support rigide est résistant aux déformations, idéalement dimensionné de manière à résister à une force égale à la force de rappel maximale pouvant être générée par la première lamelle ressort.

**[0018]** La première lamelle ressort est par exemple dimensionnée de manière à permettre sa déformation réversible selon un intervalle angulaire correspondant au périmètre d'utilisation de la première lamelle ressort, les positions extrêmes de cet intervalle angulaire étant associées à une force de rappel maximale, le support rigide ne se déformant pas ou peu sous une force égale à la force de rappel maximale.

**[0019]** Avantageusement, le système comprend des premiers moyens d'assemblage de la première extrémité avec le support, la première lamelle ressort s'étendant le long du support selon une trajectoire convexe de sorte que la deuxième extrémité soit mise en contact avec la face de réception et apte à se déplacer dans le plan lors de la compression et/ou de la détente de la première lamelle ressort.

**[0020]** En d'autres termes, les moyens d'assemblage de la première extrémité avec le support, dits premiers moyens d'assemblage, permettent d'associer la première lamelle ressort et le support selon la première extrémité, la deuxième extrémité se déplaçant le long de la face de réception. Cette conception permet de favoriser la transmission de forces de rappel de la première lamelle ressort vers le support selon la première extrémité et par conséquent de générer une poussée en provenance de la première extrémité par rapport à un poids réparti plus ou moins uniformément sur le support ou encore sur une portion intermédiaire de la première lamelle ressort.

**[0021]** On comprend ici que les premiers moyens d'assemblage permettent un mouvement de la première lamelle ressort vis-à-vis du support, de préférence selon une liaison pivot, ou encore selon une liaison pivot glissant. Les premiers moyens d'assemblage permettent par exemple la rotation de la première extrémité vis-à-vis du support selon un premier axe, par exemple un premier axe du plan de la face de réception ou encore dans un plan parallèle au plan de la face de réception, la deuxième extrémité se déplaçant selon un deuxième axe perpendiculaire au premier axe et compris dans le plan de la face de réception.

**[0022]** On comprend additionnellement que l'association de la première lamelle ressort et du support permet de définir une position de compression maximale de la première lamelle ressort, dans laquelle la première lamelle ressort est plaquée contre le support. La première lamelle ressort et le support sont par exemple dimen-

sionnés leurs matériaux sont sélectionnés en tenant compte d'une position extrême définie par le plaquage de la première lamelle ressort contre le support.

**[0023]** Avantageusement, le système comprend en outre une deuxième lamelle ressort comportant une troisième extrémité et une quatrième extrémité, la deuxième lamelle ressort étant disposée entre la première lamelle ressort et le support, la deuxième lamelle ressort s'étendant le long du support selon une trajectoire concave, la deuxième lamelle ressort étant en contact avec le support selon une portion intermédiaire de la deuxième lamelle ressort et en contact avec la première lamelle ressort selon les troisième et quatrième extrémités.

**[0024]** On comprend ici que la trajectoire concave de la deuxième lamelle ressort correspond à une trajectoire opposée à la trajectoire convexe de la première lamelle ressort. Les première et deuxième lamelle ressort présentent par exemple une même position centrale de manière à réaliser conjointement une forme sensiblement symétrique selon un plan vertical orthogonal à l'axe de déplacement de la deuxième extrémité, c'est-à-dire au deuxième axe.

**[0025]** On comprend additionnellement que la deuxième lamelle ressort présente une longueur inférieure à la première lamelle ressort, de manière à permettre son insertion à l'intérieur de l'espace formé par la première lamelle ressort. Les troisième et quatrième extrémités sont donc en contact avec deux sections intermédiaires de la première lamelle ressort, entre les première et deuxième extrémités. En d'autres termes, la deuxième lamelle ressort est imbriquée entre le support et la première lamelle ressort.

**[0026]** On comprend en outre que la compression et la détente de la première lamelle ressort entraîne similairement une compression et une détente de la deuxième lamelle ressort, les troisième et quatrième extrémités venant coulisser le long de la première lamelle ressort lors de la compression et de la détente.

**[0027]** Le Demandeur observe que cette conception permet d'augmenter l'efficacité de la première lamelle ressort, c'est-à-dire du système d'amortissement, tout en gardant une conception compacte. Le Demandeur observe également que la deuxième lamelle ressort présente une force de rappel conséquente lorsque la première lamelle ressort approche de la position de compression maximale, c'est-à-dire lorsque la première lamelle ressort est presque à plat contre le support.

**[0028]** Le Demandeur observe en outre que, par comparaison aux solutions intégrant un renfort élastique longitudinal, cette conception présente une puissance supplémentaire pour impact négligeable sur le poids, et permet ainsi de réaliser des conceptions plus légères pour une même performance, tout en augmentant la durée de vie du système d'amortissement. L'homme du métier comprend additionnellement que cette conception augmente le nombre de points d'appui, via les troisième et quatrième extrémités et le contact entre la portion intermédiaire de la deuxième lamelle ressort et le support.

L'ajout de points d'appui augmente la résistance et la solidité de l'ensemble du système d'amortissement, et réduit en particulier les effets de cintrage du support dues aux forces appliquées uniquement selon ses extrémités longitudinales. Les forces de rappel sont également déplacées partiellement d'une position extrême du système d'amortissement vers une position entre les premiers moyens d'assemblage et le contact entre la deuxième lamelle ressort et le support.

**[0029]** Bien évidemment, les propriétés de rigidité du support et/ou d'élasticité de la première lamelle ressort et/ou de la deuxième lamelle ressort sont spécifiques à un axe d'application des forces. Le support est par exemple dimensionné de manière à présenter une résistance aux déformations supérieure selon un axe, par exemple un axe perpendiculaire au plan de la face de réception. En parallèle, la première lamelle ressort et/ou la deuxième lamelle ressort sont par exemple dimensionnées de manière à présenter une résistance aux forces longitudinales et à la torsion latérale afin d'éviter les déformations des lamelles ressorts autres qu'une évolution de leur courbure.

**[0030]** L'homme du métier comprend additionnellement que les matériaux du support et des première et deuxième lamelles ressorts sont sélectionnés conjointement à leur dimensionnement. On prévoit par exemple un support présentant une structure composite comportant une âme alvéolaire en plastique recouvert d'une couche de bois ou de Kevlar®. Grâce à la présente invention, le système d'amortissement peut être réalisé de manière plus compacte qu'un système présentant deux lamelles ressort mises en opposition selon leurs extrémités respectives, tout en évitant les pertes de puissance résultant d'une compression importante du système. Le système d'amortissement est également plus performant et durable qu'un système incorporant un renfort élastique longitudinal.

**[0031]** Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, les premiers moyens d'assemblage comportent :

- une charnière assemblée avec la première extrémité et le support ; ou
- une demi-charnière assemblée avec la première extrémité et une liaison pivot agencée entre la demi-charnière et le support ; ou
- une première tige traversant la première extrémité et le support pour former une liaison pivot ; ou
- une goupille amovible traversant la première extrémité et le support pour former une liaison pivot ;
- un ensemble vis-écrou assemblé avec la première extrémité et le support ;
- une première tige assemblée avec la première extrémité et au moins une première lumière ménagée sur le support ; ou
- une goupille amovible assemblée avec la première extrémité et au moins une première lumière ménagée sur le support.

**[0032]** On comprend ici que les premiers moyens d'assemblage peuvent être mis en oeuvre selon une variété de formes, et sont sélectionnés par l'homme du métier selon une pluralité de critères dont la légèreté, la résistance à l'usure et à la déformation, le jeu permis pour la rotation de la première extrémité vis-à-vis du support en comparaison de l'intervalle angulaire de déformation de la lamelle ressort, un intervalle de déplacement éventuel accordé à la première extrémité, la facilité de montage et/ou de démontage du système d'amortissement, ou encore des critères économiques. On peut également envisager une variété d'autres premiers moyens d'assemblage, par exemple des moyens adhésifs simples.

**[0033]** On comprend en outre que l'emploi conjoint d'une première tige et d'une première lumière permet, en fonction des dimensions de la première lumière, d'autoriser un déplacement longitudinal guidé de la première extrémité, par exemple de manière à déplacer les forces de rappel et à les rapprocher d'une position centrale du système d'amortissement, en permettant un déplacement longitudinal à la fois au niveau de la première extrémité et de la deuxième extrémité.

**[0034]** Dans un mode de réalisation, le système d'amortissement comporte en outre des deuxième moyens d'assemblage de la deuxième extrémité avec le support, les deuxième moyens d'assemblage maintenant la deuxième extrémité en contact avec la face de réception et réalisant un guidage en translation de la deuxième extrémité vis-à-vis de la face de réception. L'homme du métier comprend ici que les deuxième moyens d'assemblage permettent d'accomplir plusieurs fonctions, notamment :

- une retenue de la deuxième extrémité contre la face de réception, de manière à éviter le décollement de la deuxième extrémité, l'introduction de corps étrangers entre la deuxième extrémité et la face de réception, la sortie de la deuxième lamelle ressort, ainsi que d'éventuels retournements de la première lamelle ressort vis-à-vis du support, par exemple par rotation autour des premiers moyens d'assemblage ; et
- un guidage en translation, c'est-à-dire une limitation du mouvement de la deuxième extrémité à une translation le long du deuxième axe.

**[0035]** On comprend additionnellement que, de même que les premiers moyens d'assemblage permettent un mouvement de la première extrémité vis-à-vis du support selon une liaison pivot ou pivot glissant, les deuxième moyens d'assemblage permettent également un mouvement de la deuxième extrémité vis-à-vis du support selon une liaison pivot. Les deuxième moyens d'assemblage réalisent par exemple un assemblage de la deuxième extrémité vis-à-vis du support selon une liaison pivot glissant. Les deuxième moyens d'assemblage définissent par exemple un intervalle longitudinal de déplacement de la deuxième extrémité.

**[0036]** Dans encore un mode de réalisation, les deuxièmes moyens d'assemblage comportent une deuxième tige assemblée avec la deuxième extrémité et au moins une deuxième lumière ménagée sur le support, l'au moins une deuxième lumière recevant la deuxième tige et assurant sa translation le long de l'au moins une deuxième lumière.

**[0037]** En d'autres termes, l'au moins une deuxième lumière définit l'intervalle longitudinal de déplacement de la deuxième extrémité, la translation de la deuxième tige dans l'au moins une lumière correspondant à la translation de la deuxième extrémité et donc à la compression et/ou la détente de la première lamelle ressort.

**[0038]** Dans une conception, on prévoit une deuxième lumière unique ménagée selon la face de réception, la deuxième tige étant orientée selon un troisième axe perpendiculaire au plan de la face de réception et se déplaçant selon le deuxième axe. Dans une autre conception, on prévoit une paire de deuxièmes lumières symétriques l'une de l'autre et ménagées sur des bords latéraux du support, par exemple sur des guides latéraux ou selon une section transversale en U tels que décrits ci-après, la deuxième tige étant orientée parallèlement au premier axe et se déplaçant selon le deuxième axe.

**[0039]** De préférence, la deuxième tige correspond à une goupille amovible.

**[0040]** On comprend ici que le caractère amovible d'une goupille permet de faciliter l'assemblage et le désassemblage du système d'amortissement, ainsi que son association avec l'article selon leurs conceptions respectives, tout en conservant les propriétés décrites ci-avant en regard de la deuxième tige.

**[0041]** Dans un autre mode de réalisation, les deuxièmes moyens d'assemblage comportent une pièce coulissante creuse assemblée avec la deuxième extrémité, la pièce coulissante étant configurée pour s'emboîter autour du support de manière à former un guidage en translation selon un axe parallèle à l'axe de déplacement de la deuxième extrémité.

**[0042]** On comprend ici que la pièce coulissante effectue également un guidage en translation de la deuxième extrémité le long du deuxième axe, tout en rigidifiant le système d'amortissement. En particulier, l'emboîtement de la pièce coulissante vis-à-vis du support permet de s'opposer à la torsion et la rotation de la première lamelle ressort hors de ses mouvements de compression et/ou de détente. Cette conception permet également de ne pas limiter la compression ou la détente de la première lamelle ressort, et donc de ne pas en impacter les positions extrémales, allant par exemple jusqu'au plaquage de la première lamelle ressort. Les capacités d'amortissement du système sont donc intégralement employées.

**[0043]** Dans un mode de réalisation spécifique, le système d'amortissement comporte deux guides latéraux assemblés avec le support et disposés de part et d'autre de la face de réception.

**[0044]** On comprend ici que les guides latéraux correspondent à des moyens de guidage en translation de

la deuxième extrémité vis-à-vis de la face de réception. En particulier, les guides latéraux ne réalisent aucun maintien en position de la deuxième extrémité et définissent uniquement des bornes pour son mouvement.

5 **[0045]** Les guides latéraux et le support forment par exemple un élément monobloc ou deux éléments distincts assemblés ensemble. Les guides latéraux sont par exemple disposés uniquement selon l'intervalle longitudinal de la deuxième extrémité et espacés d'une distance  
10 correspondant à la largeur de la deuxième extrémité de manière à guider précisément le déplacement de la deuxième extrémité, ou encore disposés le long de l'ensemble du support selon la largeur du support de manière à assurer le contact de la deuxième extrémité avec le  
15 support.

**[0046]** Dans un autre mode de réalisation, le support présente au moins partiellement une section transversale en U formant une rainure, la deuxième extrémité se déplaçant à l'intérieur de la rainure.

20 **[0047]** On comprend ici que la section transversale en U du support permet d'augmenter sa résistance à la déformation sous la force de rappel de la lamelle de ressort et par conséquent de réduire le volume et le poids du support pour une même résistance à la déformation. On  
25 comprend également que la section transversale en U du support présente deux bords latéraux formant par exemple les guides latéraux décrits ci-avant et permettant le guidage en translation de la deuxième extrémité. Le support présente par exemple la section transversale en U selon la face de réception et/ou selon une portion  
30 du support susceptible à la déformation sous la force de rappel.

**[0048]** L'homme du métier comprend également que la sélection de matériaux du support peut être adaptée  
35 à une conception présentant la section transversale en U. Le support présente par exemple une structure pleine réalisée dans un matériau rigide et léger de type aluminium, la section transversale en U permettant de sélectionner des matériaux plus légers et/ou présentant une  
40 structure plus simple à mettre en oeuvre, pour une rigidité équivalente.

**[0049]** De préférence, le support présente la section transversale en U selon la totalité de la longueur de la première lamelle ressort, et la première lamelle ressort  
45 présente une première largeur et la rainure présente une deuxième largeur, la première largeur et la deuxième largeur étant égales de manière à réaliser un ajustement en précision de la compression de la première lamelle ressort dans la rainure.

50 **[0050]** En d'autres termes, la largeur de la première lamelle ressort, dite première largeur, et la largeur interne de la rainure, dite deuxième largeur, sont sensiblement égales de sorte que la première lamelle ressort vienne se compresser à l'intérieur de la rainure sans jeu possible  
55 de celle-ci. En particulier, cette conception évite toute torsion de la première lamelle ressort, c'est-à-dire toute rotation autour du deuxième axe.

**[0051]** Le Demandeur observe que cette conception

réalise un guide vertical de précision lors de la compression et de la détente de la première lamelle ressort, sur toute la longueur de la première lamelle ressort, obtenant ainsi un mouvement précis du système d'amortissement lorsque celui-ci est soumis au poids d'un utilisateur. La première lamelle ressort conserve ainsi sa souplesse tout en évitant tout vrillage.

**[0052]** Dans un mode de réalisation additionnel, les premiers moyens d'assemblage comportent une première pièce présentant selon une première portion distale une section transversale en U faisant opposition à la rainure, la première pièce étant assemblée au support selon une première portion proximale par l'intermédiaire d'au moins un premier pion traversant le support et la première pièce, la première extrémité étant disposée entre l'au moins un premier pion et la première portion distale.

**[0053]** On entend ici que les notions de portions proximales et distales seront prises en considération de la position des portions par rapport à une position centrale longitudinale de la première lamelle ressort et du support. En d'autres termes, la première pièce est orientée de sorte que la première portion proximale soit disposée plus proche du centre de la première lamelle ressort et du support que la première portion distale.

**[0054]** On comprend également que le premier pion est disposé de manière à s'étendre transversalement à la rainure, formant ainsi un premier obstacle au déplacement de la première extrémité dans la rainure et positionné longitudinalement selon la première portion proximale, la première portion distale venant compléter et refermer la rainure et formant un deuxième obstacle au déplacement de la première extrémité dans la rainure.

**[0055]** L'homme du métier comprend que la première extrémité est maintenue en position entre l'au moins un premier pion et la première portion distale et ne peut se détacher facilement du support. Ce positionnement est par exemple complémentaire d'autres premiers moyens d'assemblage tels que décrits ci-après, ou en remplacement de ceux-ci, permettant alors d'accorder une certaine latitude de mouvement à la première extrémité, tout en la maintenant assemblée avec le support.

**[0056]** L'homme du métier comprend en outre que la coopération de la section transversale en U du support et de celle de la première pièce permet de rigidifier grandement l'ensemble formé par ceux-ci vis-à-vis d'éventuelles forces de torsion pouvant amener à déformer le support et désaxer le mouvement de la lamelle ressort. Une telle amélioration de la rigidité est également décrite en regard des modes de réalisation ci-après.

**[0057]** En particulier, cette conception permet de libérer grandement la rotation de la première extrémité selon le premier axe, en minimisant les frottements ou toute autre force venant s'y opposer et laissant la lamelle ressort se détendre et se compresser en minimisant les déformations résultantes vis-à-vis de la première extrémité.

**[0058]** Avantageusement, les deuxièmes moyens d'assemblage comportent une deuxième pièce présentant selon une deuxième portion distale une section

transversale en U faisant opposition à la rainure, la deuxième pièce étant assemblée au support selon une deuxième portion proximale par l'intermédiaire d'au moins un deuxième pion traversant le support et la deuxième pièce, la deuxième extrémité étant disposée entre l'au moins un deuxième pion et la deuxième portion distale.

**[0059]** On comprend ici que la deuxième pièce et le deuxième pion sont assemblés de manière complémentaire à la première pièce et au premier pion selon une conception sensiblement symétrique du système d'amortissement, ou encore selon un dimensionnement adapté à deux intervalles de déplacement distincts de la première extrémité et de la deuxième extrémité selon une conception asymétrique du système d'amortissement.

**[0060]** On comprend également que les notions de deuxième portion distale et proximale seront prises en considération de leur position par rapport à une position centrale longitudinale de la lamelle ressort et du support, et que les avantages relatifs à la rigidification du support et au coulissement de la deuxième extrémité dans la rainure sont similaires à ceux décrits en regard de la première pièce et de la première extrémité.

**[0061]** De préférence, les premiers moyens d'assemblage comportent en outre une goupille amovible traversant le support et la première pièce et disposée entre l'au moins un premier pion et la première portion distale, la première extrémité étant disposée entre l'au moins un premier pion et la goupille.

**[0062]** On comprend ici que la goupille vient remplacer la première portion distale en tant que deuxième obstacle au déplacement de la première extrémité dans la rainure, permettant de concevoir et de dimensionner de manière indépendante l'assemblage de la première extrémité avec le support, en la positionnant entre l'au moins un premier pion et la goupille, et la rigidification du support en restreignant sa torsion avec la première portion distale.

**[0063]** On comprend additionnellement que le caractère amovible de la goupille, tel que présenté ci-avant, permet de faciliter l'assemblage et le désassemblage du système d'amortissement, la première extrémité pouvant être mise en position avant d'engager la goupille.

**[0064]** Dans un mode de réalisation avantageux, le système comprend en outre un renfort élastique assemblé avec le support et une portion intermédiaire de la première lamelle ressort.

**[0065]** On comprend ici que le renfort élastique permet d'assurer en toute situation une force minimale venant maintenir la deuxième extrémité en contact avec la face de réception, par exemple une force minimale venant s'opposer à la détente de la première lamelle ressort au-delà d'un certain niveau, ou encore une force minimale opérant en cas de soulèvement ou de retournement du système d'amortissement.

**[0066]** Le renfort élastique permet ainsi d'éviter le décollement de la deuxième extrémité par rapport à la face

de réception, ou plus généralement d'effectuer une retenue de la deuxième extrémité contre la face de réception, avec les mêmes avantages que listés ci-avant vis-à-vis des deuxièmes moyens d'assemblage. Cette conception permet en particulier d'effectuer une retenue en l'absence de deuxièmes moyens d'assemblage, c'est-à-dire en maintenant une translation sensiblement libre de la deuxième extrémité. Une telle conception est particulièrement avantageuse afin de générer des forces de rappel centrées vers la première extrémité, par exemple afin de générer une poussée additionnelle dans une direction opposée à la position de la première extrémité par rapport à une position centrale du système d'amortissement.

**[0067]** Dans un mode de réalisation particulier, le système comprend des moyens de réduction des frottements entre la deuxième extrémité et la face de réception.

**[0068]** On comprend ici que les moyens de réduction des frottements permettent de limiter l'usure de la deuxième extrémité et de la face de réception et d'éviter les forces entre les deux éléments, en particulier une adhérence de la deuxième extrémité sur la face de réception générant un comportement irrégulier.

**[0069]** De préférence, les moyens de réduction des frottements comportent au moins un galet disposé entre la deuxième extrémité et la face de réception.

**[0070]** En d'autres termes, l'au moins un galet sert d'intermédiaire entre la deuxième extrémité et la face de réception, la rotation de l'au moins un galet accompagnant le déplacement de la deuxième extrémité vis-à-vis de la face de réception selon au moins une direction, de préférence selon la deuxième axe.

**[0071]** Bien évidemment, il est possible de concevoir une pluralité de modes de mise en oeuvre de l'au moins un galet, par exemple une pluralité de roulements assemblés sur la deuxième extrémité et orientés en direction de la face de réception ou à l'inverse assemblés sur la face de réception selon un intervalle longitudinal de déplacement de la deuxième extrémité. Selon un autre exemple, on prévoit un galet assemblé avec la deuxième extrémité venant s'engager dans une rainure disposée sur la face de réception et définissant l'intervalle longitudinal de la deuxième extrémité, par exemple un galet de section sensiblement égale à une section interne d'un support présentant une section transversale en U.

**[0072]** Dans un autre mode de réalisation, les moyens de réduction des frottements comportent un revêtement anti adhérent disposé entre la deuxième extrémité et la face de réception.

**[0073]** Le revêtement anti adhérent est par exemple disposé sur la deuxième extrémité et/ou sur la face de réception et est réalisé à partir d'une matière antiadhésive, par exemple en polytétrafluoroéthylène, dit Teflon®. Cette conception permet en particulier de réduire le nombre de pièces employées et le volume du système d'amortissement.

**[0074]** Dans un mode de réalisation spécifique, le système d'amortissement comporte des troisièmes moyens

d'assemblage de la deuxième lamelle ressort avec le support.

**[0075]** On comprend ici que les troisièmes moyens d'assemblage permettent d'éviter tout décrochement ou déplacement latéral de la deuxième lamelle ressort vis-à-vis du support, de manière à assurer des performances régulières et maintenir la deuxième lamelle ressort sensiblement centrée, tout en laissant les troisièmes et quatrième extrémités coulisser librement par rapport à la première lamelle ressort. Les troisièmes moyens d'assemblage correspondent par exemple à des moyens d'assemblage amovibles, par exemple un système vis-écrou, permettant de changer et remplacer facilement la deuxième lamelle ressort, ou encore d'alterner entre un fonctionnement avec et sans deuxième lamelle ressort, par exemple de manière à adapter le système d'amortissement à une gamme de poids élargie en retirant la deuxième lamelle ressort pour les charges plus faibles.

**[0076]** Un second aspect de la présente invention concerne un kit pour système d'amortissement, le kit comprenant un support rigide assemblé à une première lamelle ressort, le kit comprenant une pluralité de deuxièmes lamelles ressort présentant chacune des dimensions distinctes, chacune des deuxièmes lamelles ressort étant aptes à s'assembler de manière amovible avec le support rigide et la première lamelle ressort de manière à former le système d'amortissement selon le premier aspect de l'invention.

**[0077]** On comprend ici que le kit est configuré pour permettre l'intégration d'une variété de deuxièmes lamelles ressort au système d'amortissement, la sélection d'une deuxième lamelle ressort permettant la réalisation d'une gamme de systèmes d'amortissement présentant des caractéristiques variées en puissance et/ou résistance et/ou souplesse tout en conservant la compacité du système d'amortissement et sans impacter fortement le poids du système d'amortissement. La pluralité de deuxièmes lamelles ressort correspond par exemple à un ensemble de deuxièmes lamelles ressort de largeur variable, selon un intervalle s'étendant jusqu'à la largeur de la première lamelle ressort et/ou du support.

**[0078]** Un troisième aspect de la présente invention concerne un article recevant un système d'amortissement selon le premier aspect de l'invention.

**[0079]** On comprend ici que l'article vient recevoir le système d'amortissement de sorte que le système d'amortissement reçoive au moins partiellement le poids de l'article et/ou d'un utilisateur de l'article lors de son mouvement et/ou de son utilisation.

**[0080]** Le système d'amortissement sert par exemple d'intermédiaire entre l'article et le sol, ou encore entre des moyens de réception de l'utilisateur disposés sur l'article et une structure de l'article.

**[0081]** De préférence, le support du système d'amortissement forme un élément monobloc avec l'article.

**[0082]** On comprend ici que le système d'amortissement soit intégré dans l'article à travers une conception conjointe, dans laquelle une pièce de l'article vient former

le support du système d'amortissement, de manière à former un ensemble compact entre l'article et le système d'amortissement. Une telle conception permet ainsi de simplifier la structure globale de l'article recevant le système d'amortissement, en réutilisant la structure de l'article pour constituer une partie fixe du système d'amortissement, une partie mobile constituée par exemple des lamelles ressort et optionnellement d'autres éléments du support se déplaçant directement vis-à-vis de l'article.

**[0083]** Dans un mode de mise en oeuvre, l'article est du type article chaussant, pour lequel les premiers moyens d'assemblage du système d'amortissement sont disposés selon un talon de l'article chaussant, la première lamelle ressort s'étendant vers l'avant de l'article chaussant. En d'autres termes, le système d'amortissement est reçu par la semelle de l'article chaussant, et le système d'amortissement venant réduire les chocs et accompagner les mouvements au niveau de la semelle.

**[0084]** De préférence, le support forme un élément monobloc avec une semelle de l'article chaussant. On comprend ici que la conception monobloc du support et de l'article se présente de sorte que la semelle de l'article chaussant forme au moins partiellement le support du système d'amortissement reçu par l'article, notamment dans le cadre d'une conception conjointe de l'article chaussant et du système d'amortissement ou d'un assemblage des éléments du système d'amortissement directement sur la semelle de l'article.

**[0085]** Dans un autre mode de mise en oeuvre, l'article chaussant présente une semelle formant une enceinte recevant le système d'amortissement.

**[0086]** En d'autres termes, le système d'amortissement est disposé à l'intérieur de la semelle de l'article chaussant.

**[0087]** On comprend ici que l'enceinte vient limiter les mouvements possibles du support et de la première lamelle ressort en les contraignant à l'intérieur d'un volume défini. Afin de permettre la déformation de la première lamelle ressort, l'enceinte est elle-même semi-rigide et/ou flexible, c'est-à-dire qu'elle peut se comprimer et s'étendre jusqu'à atteindre un volume maximal, le volume maximal définissant la détente maximale de la première lamelle ressort et empêchant le décollement de la deuxième extrémité.

**[0088]** On comprend additionnellement que l'enceinte présente optionnellement une perméabilité permettant un libre passage de l'air dans le but d'éviter tout effet de pression, tout en bloquant d'éventuelles infiltrations d'eau, de neige ou d'autres matières non gazeuses susceptibles d'alourdir ou d'encombrer le système.

**[0089]** Dans un mode de mise en oeuvre additionnel, le système d'amortissement comprend une reproduction de semelle disposée selon une face externe de la première lamelle ressort.

**[0090]** On comprend ici que le système d'amortissement est disposé de sorte que le support soit conjoint ou en contact avec l'article chaussant, la première lamelle ressort entrant directement en contact avec le sol. La

reproduction de semelle permet ainsi de faciliter la marche et correspond par exemple à des moyens d'amortissement secondaires venant adhérer au sol. Dans encore un mode de mise en oeuvre, l'article présente un corps et une assise, et le système d'amortissement est disposé entre le corps et l'assise.

**[0091]** On comprend ici que cette conception correspond à une intégration d'un système d'amortissement dans un article de type vélo ou fauteuil roulant, l'assise correspondant à un siège de l'article, le système d'amortissement venant assouplir la réception de l'utilisateur par l'article, ou encore, dans le cadre d'une selle de vélo, venant créer une impulsion additionnelle à chaque coup de pédale.

**[0092]** De préférence, le support du système d'amortissement forme un élément monobloc avec le corps de l'article.

**[0093]** On comprend ici que la conception monobloc du support et de l'article se présente de sorte que le corps de l'article forme au moins partiellement le support du système d'amortissement reçu par l'article.

**[0094]** Bien évidemment, on prévoit de la même manière une pluralité d'articles aptes à recevoir un système d'amortissement selon le premier aspect de l'invention. L'article appartient par exemple à un ensemble d'articles comportant :

- un membre artificiel de type prothèse ou robot, par exemple associé à un article chaussant ; et
- un siège de type siège de mobilier, de fauteuil roulant, selle de vélo, de moto, siège de véhicule ou encore selle d'équitation ; et
- une suspension individuelle de type pédale de vélo, suspension de gyropode, de skateboard, de snowboard, de trottinette ; et
- une suspension de véhicule terrestre de type automobile, remorque, chariot ; et
- une suspension de véhicule aquatique permettant d'amortir les variations de hauteur de l'eau, ou de jouer le rôle de « foil » suspendu, par exemple de véhicule aquatique de type catamaran, bateau à moteur ou à voile, hydroptère, jet-ski ; et
- une suspension d'ailes d'un aéronef permettant d'amortir les variations de l'air ; et
- une suspension de literie, nacelle bébé ou couffin.

**[0095]** Le dimensionnement exact du système d'amortissement, ainsi que le choix de matériaux ou encore de courbure de la première lamelle ressort, est alors adapté à l'article le recevant. Ainsi, par les différentes caractéristiques fonctionnelles et structurelles ci-dessus, le Demandeur propose un système d'amortissement simplifié et compact permettant en particulier l'emploi de lamelles ressort en évitant les risques associés à une compression maximale et en conservant ses performances dans le temps. Un tel système peut notamment être intégré à un article chaussant de manière à accompagner les mouvements de marche sans restreindre la mobilité de l'uti-

lisateur.

Brève description des figures

**[0096]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description ci-dessous en référence aux figures 1 à 22 annexées illustrant une pluralité d'exemples de réalisation qui sont dépourvus de tout caractère limitatif et sur lesquelles :

[Fig. 1]

La figure 1 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un premier exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 2]

La figure 2 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un deuxième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 3]

La figure 3 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un troisième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 4]

La figure 4 représente une vue schématique du dessus d'un système d'amortissement conforme à la figure 3 ;

[Fig. 5]

La figure 5 représente une vue éclatée d'un système d'amortissement conforme à la figure 3 ;

[Fig. 6]

La figure 6 représente une vue éclatée d'un système d'amortissement selon un quatrième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 7]

La figure 7 représente une vue éclatée d'un système d'amortissement selon un cinquième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 8]

La figure 8 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un sixième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 9]

La figure 9 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un septième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 10]

La figure 10 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un huitième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 11]

La figure 11 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un neuvième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 12]

La figure 12 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un dixième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 13]

La figure 13 représente une vue éclatée d'un système d'amortissement conforme à la figure 12 ;

[Fig. 14]

La figure 14 représente une vue schématique de profil d'un système d'amortissement selon un onzième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 15]

La figure 15 représente une vue schématique de profil d'un article recevant un système d'amortissement selon un douzième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 16]

La figure 16 représente une vue schématique de profil d'un article chaussant recevant un système d'amortissement selon un treizième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 17]

La figure 17 représente une vue schématique de profil d'un article chaussant recevant un système d'amortissement selon un quatorzième exemple de réalisation de la présente invention ;

[Fig. 18]

La figure 18 représente une vue schématique de profil d'un premier article chaussant recevant un système d'amortissement conforme à la figure 9 ;

[Fig. 19]

La figure 19 représente une vue schématique de profil d'un deuxième article chaussant recevant un système d'amortissement conforme à la figure 9 ;

[Fig. 20]

La figure 20 représente une vue schématique de profil d'un article recevant un système d'amortissement conforme à la figure 3 ;

[Fig. 21]

La figure 21 représente une vue schématique de profil d'un article conforme à la figure 20 et doté d'une assise ; et

[Fig. 22]

La figure 22 représente une vue schématique de profil d'un article recevant un système d'amortissement conforme à la figure 12.

Description détaillée

**[0097]** La présente invention va maintenant être décrite dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 22 annexées à la description. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre. Comme indiqué dans le préambule de la description, les solutions actuelles de systèmes d'amortissement ne peuvent pas être intégrés à des articles chaussants sans entraver les mouvements de marche.

**[0098]** Un des objectifs de la présente invention consiste à permettre d'intégrer un système d'amortissement à un article chaussant de manière ergonomique et adaptée aux mouvements de marche, course et saut, selon une conception à la fois légère, compacte, et robuste sur

l'ensemble de la plage d'utilisation du système d'amortissement.

**[0099]** Ceci est rendu possible dans les exemples décrits ci-après, lesquels considèrent un article chaussant de type chaussure recevant un système d'amortissement, ainsi que d'autres articles de type vélo ou fauteuil roulant recevant un même système d'amortissement.

**[0100]** On comprend ici que ces exemples ne sont pas limitatifs et que l'invention trouvera d'autres applications pour l'intégration de systèmes d'amortissement à une variété d'article, par exemple à des articles de sellerie ou des suspensions de véhicules.

**[0101]** Selon l'exemple des figures 16 à 19, un système d'amortissement développé dans le cadre de la présente est associé à un article 200, ici un article 200 du type article chaussant.

**[0102]** Selon d'autres exemples, on prévoit un système d'amortissement 100 associé à un autre article 200, notamment en regard des figures 20 et 21 correspondant par exemple à l'association d'un système d'amortissement à un vélo et de la figure 22 correspondant par exemple à l'association d'un système d'amortissement avec un article de type fauteuil roulant. Afin de recevoir le poids de l'utilisateur de l'article 200, le système d'amortissement 100 est par exemple associé à une semelle 210 d'un article chaussant (figures 16 à 19), c'est-à-dire disposé de manière à venir entre le pied d'un utilisateur et le sol, ou encore disposé entre un corps 230a, 230b et une assise 240a, 240b d'un article de type fauteuil, vélo, ou plus généralement de tout article disposant d'une assise 240a, 240b (figures 20 à 22). La figure 15 illustre également un système d'amortissement 100 partiellement confondu avec le corps d'un article 200 venant recevoir le système d'amortissement 100, par exemple avec le corps d'un fauteuil similaire à celui illustré dans la figure 22. En d'autres termes, selon l'exemple de la figure 15, le support 110 forme un élément monobloc avec l'article 200.

**[0103]** Le système d'amortissement 100 est par exemple conçu pour être disposé de manière adjacente à la semelle 210 (figure 16), notamment de manière à associer un système d'amortissement 100 à un article chaussant standard, c'est-à-dire à adapter un modèle de base de système d'amortissement 100 à une variété d'articles chaussants ou plus généralement à une pluralité d'articles 200.

**[0104]** Selon d'autres exemples, le système d'amortissement 100 est conçu spécifiquement pour être associé à la semelle 210, par exemple de manière à former un élément monobloc avec la semelle 210, par exemple à une semelle dotée de moyens d'attache d'une chaussure ou d'un pied selon la figure 17, ou encore pour être intégré à l'intérieur d'une semelle 210 au moins partiellement évidée (figure 18), de manière permanente ou amovible selon l'accessibilité de l'intérieur de la semelle 210.

**[0105]** Bien évidemment, on prévoit également un système d'amortissement 100 spécifiquement conçu pour

son association avec un article 200 donné ou avec un type d'article particulier, par exemple un système d'amortissement 100 dimensionné à l'échelle de l'article 200 ou à l'échelle d'un modèle standard d'un type d'article, par exemple à l'échelle d'un article de sellerie. Selon l'exemple de la figure 19, le système d'amortissement 100 est par exemple dimensionné pour être positionné de manière amovible à l'intérieur d'un article 200 fermé, par exemple un article chaussant de type bottillon souple présentant une semelle 210 déformable, le système d'amortissement 100 venant se superposer à la semelle 210 de l'article 200 et étant par exemple lui-même recouvert par une semelle intérieure 230.

**[0106]** Selon l'exemple des figures 1 à 15, le système d'amortissement 100 comporte une première lamelle ressort 120 présentant une première extrémité 121 et une deuxième extrémité 122. Avantagement, la première lamelle ressort 120, dite première lamelle, présente une forme courbée entre les extrémités 121, 122 et est apte à se déformer de manière élastique par rapprochement ou éloignement des première et deuxième extrémités 121, 122, c'est-à-dire par évolution du cintrage de la forme courbée de la première lamelle 120.

**[0107]** Dans ce même exemple, la première lamelle est assemblée selon sa première extrémité 121 avec un support 110 rigide par l'intermédiaire de premiers moyens d'assemblage, par exemple, comme illustré dans les figures 1, 2 et 15, *via* une charnière 131 assemblée avec la première extrémité 121 et le support 110 et permettant un mouvement de rotation entre la première extrémité 121 et le support 110 selon un premier axe défini par la charnière 131.

**[0108]** En accord avec le concept sous-jacent de l'invention, la première lamelle 120 et le support 110 sont assemblés par l'entremise de la charnière 131 et de la première extrémité 121 de sorte que la première lamelle 120 courbée s'étende le long du support 110 selon une trajectoire convexe (ou bombée), la deuxième extrémité 122 étant mise en contact avec une face de réception 111 du support 110, la face de réception 111 s'étendant selon un plan. Le support 110 est par exemple lui-même plan, ou encore correspond à une portion plane de l'article 200 auquel il est confondu, selon l'exemple de la figure 15.

**[0109]** Lors de la compression et/ou de la détente de la première lamelle 120, par exemple lorsque l'utilisateur de l'article 200 des figures 16 à 22 appuie sur l'article 200, l'article 200 transmettant le poids de l'utilisateur au système d'amortissement 100 (par exemple *via* la semelle 210 ou l'assise 240a, 240b), la première extrémité 121 est par conséquent mise en rotation vis-à-vis du support 110 selon le premier axe défini par les premiers moyens d'assemblage, tandis que la deuxième extrémité 122 mise en contact avec la face de réception 111 se déplace le long de la face de réception 111, par exemple selon un deuxième axe perpendiculaire au premier axe et compris dans le plan de la face de réception 111. La première lamelle 120 génère ainsi un amortissement du

poids de l'utilisateur, améliorant le confort d'utilisation de l'article 200.

**[0110]** Notamment, lors de la détente de la première lamelle 120, la force de rappel de la première lamelle 120 accompagne le mouvement de détente de la première lamelle 120 et est transmise à destination de l'article 200, c'est-à-dire à destination de l'utilisateur, ce qui génère un rebond. Cette conception permet par exemple d'accompagner le mouvement de marche d'un utilisateur employant un article 200 de type article chaussant, de créer une impulsion additionnelle à chaque coup de pédale sur le vélo et d'en augmenter ainsi la poussée, ou encore de faciliter la levée d'un utilisateur employant un article 200 de type fauteuil roulant. Dans une conception spécifique appropriée à l'association du système d'amortissement 100 à un article 200 de type article chaussant pour la marche et/ou la course d'un utilisateur et illustrée dans les figures 16 à 19, les premiers moyens d'assemblage sont disposés selon le talon 220 de l'article chaussant, la première lamelle 120 s'étendant vers l'avant de l'article chaussant, de sorte que le mouvement de pose du pied de l'utilisateur, débutant par son talon, soit accompagné en rotation par la rotation de la première extrémité 121, la deuxième extrémité 122 venant glisser vers la pointe de l'article chaussant avant sa pose. Lors de la relève du pied de l'utilisateur, les forces de rappel de la première lamelle 120 sont en priorité transmises selon le support 110 et le talon 220 *via* la première extrémité 121, en particulier lorsque la deuxième extrémité 122 est complètement libre. Le rebond est ainsi majoritairement généré vers l'arrière du pied de l'utilisateur, accompagnant son avancée.

**[0111]** De manière à assister encore la marche de l'utilisateur et de s'approcher d'une utilisation normale d'un article chaussant, on prévoit optionnellement, comme illustré dans la figure 17, une reproduction de semelle 171 disposée selon la face du système d'amortissement 100 en contact avec le sol et venant adhérer au sol. Selon l'exemple de la figure 17, la reproduction de semelle 171 est ainsi disposée selon une face externe de la première lamelle 120. La notion de face externe est bien évidemment comprise en tenant compte de la disposition de la première lamelle 120 dans le système d'amortissement 100, c'est-à-dire ici la face de la première lamelle 120 en opposition avec le support 110.

**[0112]** Bien évidemment, il est possible d'adapter la disposition du système d'amortissement 100 à la démarche attendue de l'utilisateur de l'article chaussant ou encore à l'emploi attendu de l'article 200 lorsqu'il est associé au système d'amortissement 100. Il est ainsi possible de concevoir des dispositions alternatives du système d'amortissement 100, par exemple en association le système d'amortissement 100 à la semelle 210 d'un article chaussant *via* la première lamelle 120 plutôt que *via* le support 110, ou encore un article chaussant comprenant deux systèmes d'amortissement 100 disposés en opposition selon son talon et sa pointe, de manière à faciliter la pose du pied aussi bien par le talon que par la pointe.

**[0113]** On prévoit également, notamment selon l'exemple de la figure 18, un article 200 comportant une semelle 210 au moins partiellement évidée et présentant une paroi supérieure et une paroi inférieure, le système 100 étant intégré entre les deux parois de la semelle 210 et disposé de sorte que le support 110 soit, selon la conception, fixé et/ou mis en contact avec la paroi supérieure ou la paroi inférieure, la première lamelle 120 étant fixée et/ou mise en contact selon sa portion intermédiaire avec la paroi opposée à celle associée au support 110. En d'autres termes, l'article 200 présente une double semelle comportant une semelle supérieure formant la paroi supérieure et une semelle inférieure formant la paroi inférieure, le système 100 étant disposé entre la semelle supérieure et la semelle inférieure.

**[0114]** En complément de la disposition des premiers moyens d'assemblage, selon la simplicité de fabrication, la compacité du système d'amortissement 100, l'usure attendue des premiers moyens d'assemblage, la liberté de rotation de la première extrémité 121 vis-à-vis du support 110 ou encore l'amplitude attendue de la déformation de la première lamelle 120, on prévoit également une variété de moyens de mise en oeuvre des premiers moyens d'assemblage entre le support 110 et la première extrémité 121, illustrés dans les figures 3, 6 à 14, 18, 19 et 21. Les premiers moyens d'assemblage comprennent par exemple :

- une demi-charnière 133 associée à une première tige 138a formant une liaison pivot avec le support 110 (figure 6) ; ou
- une première tige 138a traversant la première extrémité 121 et le support 110 pour former une liaison pivot (figure 7), la première tige 138a pouvant être remplacée par une goupille amovible 138b ; ou
- un ensemble vis-écrou 135 (figure 8) ; ou
- des moyens adhésifs simples 136 (figures 9, 18 et 19), par exemple du ruban adhésif de type gaffer à forte résistance.

**[0115]** Selon une variante particulière illustrée dans les figures 10 et 11, les premiers moyens d'assemblage comportent un ensemble formé par une première tige 138a ou une goupille amovible 138b, assemblée d'une part avec la première extrémité 121, d'autre part avec au moins une première lumière 139 ménagée sur le support 110 et permettant la translation de la première tige 138a ou goupille 138b. Selon encore une variante (non illustrée ici), la première tige 138a correspond à un pion s'étendant de la première extrémité 121 et forme un élément monobloc avec celle-ci. On comprend ici que la translation de la première tige 138a ou de la goupille 138b dans la première lumière 139 permet de centrer l'effet de rebond généré par la détente de la première lamelle 120 afin de réduire ou d'éviter les effets de poussée décrits ci-avant.

**[0116]** L'invention couvre également toute autre variante de premiers moyens d'assemblage connue de

l'homme du métier et permettant une association de la première lamelle 120 et du support 110 assurant les mouvements tels que décrits ci-avant.

**[0117]** Lorsque la première lamelle 120 se comprime et se détend, elle évolue ainsi entre une position cintrée correspondant à une détente maximale et une position de compression maximale, dans laquelle la première lamelle 120 est mise à plat contre le support 110. Un problème qui se pose est que, lorsque la première lamelle 120 approche de sa position de compression maximale, sa force de rappel diminue. Le rebond généré par la détente de la première lamelle 120 est alors grandement réduit, ce qui d'une part limite les performances du système d'amortissement 100 en conditions réelles, d'autre part résulte en un comportement irrégulier et/ou imprévisible, dans lequel le rebond devient négligeable jusqu'à ce que la première lamelle 120 se détende suffisamment, avec un effet de « reprise » pouvant surprendre l'utilisateur.

**[0118]** Pour pallier cet inconvénient, on prévoit dans le cadre de la présente invention une deuxième lamelle ressort 123, dite deuxième lamelle, telle qu'illustrée dans les figures 1 à 3 et 5 à 22. De manière similaire à la première lamelle 120, la deuxième lamelle 123 présente une troisième extrémité 124 et une quatrième extrémité 125, présente une forme courbée et est apte à se déformer de manière élastique par rapprochement ou éloignement des troisième et quatrième extrémités 124, 125, c'est-à-dire par évolution du cintrage de la forme courbée de la deuxième lamelle 123.

**[0119]** Comme illustré sur les figures 1 à 3 et 5 à 22, la deuxième lamelle 123 est avantageusement disposée entre la première lamelle 120 et le support 110 de sorte que la deuxième lamelle 123 s'étende selon une trajectoire concave (ou creuse), c'est-à-dire en opposition à la première lamelle 120. On comprend en outre que, du fait de la disposition de la deuxième lamelle 123 entre la première lamelle 120 et le support 110, la deuxième lamelle 123 présente une longueur inférieure à la première lamelle 120, les troisième et quatrième extrémités 124, 125 étant chacune en contact avec une section intermédiaire de la première lamelle 120.

**[0120]** Ainsi, la deuxième lamelle 123 vient s'opposer au mouvement de compression de la première lamelle 120, et accompagne sa détente. Le Demandeur observe en particulier que cette conception est particulièrement efficace pour conserver une puissance de rebond, même lorsque la première lamelle 120 approche de sa position de compression maximale. En outre, cette solution est plus robuste et présente un meilleur rapport entre puissance et poids qu'un élastique venant accompagner la détente de la première lamelle 120.

**[0121]** Bien évidemment, le dimensionnement de la deuxième lamelle 123 dépend de la puissance de détente recherchée pour le système d'amortissement 100. On prévoit ainsi, selon une variante de réalisation, un kit d'assemblage du système d'amortissement 100 doté d'une pluralité de deuxième lamelles 123 présentant une va-

riété de dimensions, par exemple des largeurs distinctes, permettant d'adapter la puissance du système d'amortissement 100 en échangeant la deuxième lamelle 123, sans impacter les dimensions externes du système d'amortissement 100, le support 110 comme la première lamelle 120 n'étant pas affectés.

**[0122]** La deuxième lamelle 123 est ainsi par exemple disposée librement entre la première lamelle 120 et le support 110 (figures 2, 8, 9, 16 à 22), et par exemple maintenue en position par une position de repos différente entre la première lamelle 120 et la deuxième lamelle 123, la première lamelle 120 venant alors serrer la deuxième lamelle 123 contre le support 110. Selon une variante illustrée dans les figures 3, 5 et 10 à 15, on prévoit des moyens d'assemblage de la deuxième lamelle 123 avec le support 110, dits troisième moyens d'assemblage 126. Les troisième moyens d'assemblage 126 correspondent par exemple à des moyens d'assemblage amovibles, notamment un système vis-écrou, et permettent ainsi d'éviter tout déplacement de la deuxième lamelle 123, en particulier une sortie accidentelle du système d'amortissement 100 ou plus généralement un déplacement longitudinal accidentel de la deuxième lamelle 123. La position respective de la deuxième lamelle 123 par rapport à la première lamelle 120 est ainsi garantie, de manière à assurer des performances régulières dans l'accompagnement de la détente de la première lamelle 120.

**[0123]** En parallèle de l'élasticité de la première lamelle 120 et de la deuxième lamelle 123, le support 110 est rigide, c'est-à-dire résistant à la déformation, en particulier selon l'axe d'application des forces de la première lamelle 120 de manière à permettre le mouvement relatif de la première lamelle 120 et du support 110. Le support 110 est par exemple réalisé dans des matériaux sélectionnés pour leur rigidité ou encore présente une structure spécifique augmentant sa résistance selon l'axe d'application des forces de la première lamelle 120, par exemple une âme alvéolaire.

**[0124]** Selon un exemple particulier illustré dans les figures 3 à 14, 16, et 18 à 20, le support 110 présente une section transversale en U permettant ainsi d'augmenter fortement sa résistance à la déformation tout en réduisant son poids et son épaisseur, de manière à permettre une mise en oeuvre plus ergonomique du système d'amortissement 100.

**[0125]** La section transversale en U forme avantageusement une rainure présentant la face de réception 111, la deuxième extrémité 122 se déplaçant à l'intérieur de la rainure. Le mouvement de la deuxième extrémité 122 est ainsi guidé le long de la face de réception 111 de manière plus ou moins stricte selon les largeurs relatives de la rainure et de la deuxième extrémité 122. La section transversale en U permet ainsi le guidage en translation de la deuxième extrémité 122 vis-à-vis de la face de réception 111.

**[0126]** Avantageusement, selon l'exemple de la figure 4, le support 110 présente la section transversale en U

selon la totalité de la longueur de la première lamelle ressort 120 et les largeurs respectives de la première lamelle 120 et de la rainure, c'est-à-dire la première largeur de la première lamelle 120 et la deuxième largeur de la rainure, sont sensiblement égales, de sorte que la première lamelle 120 soit ajustée pour sa compression dans la rainure sur toute sa longueur. Cette conception assure un guidage précis du mouvement de compression et/ou de détente de la première lamelle 120, et réduit fortement toute torsion autour du deuxième axe, de manière à éviter tout basculement lors de l'utilisation de l'article 200 ainsi que réduisant les risques de rupture de la première lamelle 120.

**[0127]** Selon l'exemple particulier des figures 12 à 14 et 22, on prévoit une première pièce 191a présentant une section transversale en U selon une première portion distale, la première pièce 191a étant assemblée avec le support 110 via un premier pion 192a, de sorte que la section transversale en U fasse opposition à la rainure du support 110, c'est-à-dire qu'elle vienne refermer la rainure sur la longueur occupée par la portion distale. Cette conception permet alors de rigidifier d'autant plus le support 110 tout en conservant sa légèreté, en s'opposant à l'écartement des faces latérales du support 110 lorsque celui-ci subit des forces de torsion. Le premier pion traverse avantageusement le support 110 et la première pièce 191a selon une portion proximale de la première pièce 191a, pour laquelle l'assemblage de la première pièce 191a et du support 110 est par conséquent ouvert pour l'insertion de la première extrémité 121. La première extrémité 121 est alors disposée entre le premier pion 192a et la première portion distale, permettant à la première pièce 191a et au premier pion 192a de former au moins partiellement les premiers moyens d'assemblage.

**[0128]** Selon une variante illustrée par la figure 14, la position de la première extrémité 121 est verrouillée d'autant plus par l'insertion d'une goupille 193 amovible disposée entre la première extrémité 121 et la première portion distale, facilitant le démontage du système d'amortissement 100 par retrait de la goupille 193 et de la première extrémité 121. Lors de l'utilisation de l'article 200, cette conception permet de maintenir un jeu et de libérer la rotation de la première extrémité 121 selon le premier axe.

**[0129]** Dans ce même exemple, on prévoit additionnellement une deuxième pièce 191b présentant une section transversale en U selon une deuxième portion distale et assemblée avec le support 110 selon une deuxième portion proximale via au moins un deuxième pion 192b, par exemple une pluralité de pions formant une sécurité supplémentaire et évitant toute rotation de la deuxième pièce 191b vis-à-vis du support 110. La deuxième extrémité 122 est alors, de manière similaire à la première extrémité 121, introduite entre le deuxième pion 192b et la deuxième portion distale, par exemple avec un jeu longitudinal supplémentaire facilitant le déplacement de la deuxième extrémité 122 selon la face de réception 111

du support 110.

**[0130]** Il apparaît que l'exemple des figures 12 à 14 présente une conception sensiblement symétrique. Bien évidemment, il reste dans la portée de l'homme du métier de prévoir une conception asymétrique faisant usage de la rainure formée par le support 110 à l'aide de moyens différents selon les dynamiques respectives recherchées entre la première extrémité 121 et la deuxième extrémité 122.

**[0131]** On comprend en outre que la deuxième pièce 191b et le deuxième pion 192b forment des deuxièmes moyens d'assemblage de la deuxième extrémité 122 avec le support 110, c'est-à-dire des moyens configurés pour maintenir la deuxième extrémité 122 en contact avec la face de réception 111 et réalisant un guidage en translation de la deuxième extrémité 122 vis-à-vis de la face de réception. En d'autres termes, les deuxièmes moyens d'assemblage permettent de guider le déplacement de la deuxième extrémité 122 dans le plan de la face de réception 111, tout en assurant un contact entre le deuxième extrémité 122 et la face de réception 111, c'est-à-dire en maintenant la forme générale du système d'amortissement 100 sans retournement de la première lamelle 120.

**[0132]** On comprend ici que cette variante de réalisation se combine avantageusement avec l'ajustement en précision des largeurs de la rainure et de la première lamelle 120 tel que décrit ci-avant en regard de la figure 4, de sorte que la première lamelle 120 soit parfaitement ajustée pour sa compression et/ou détente dans la rainure sur toute sa longueur.

**[0133]** Selon d'autres exemples de réalisation illustrés dans les figures 2, 3, 5 à 8, 10, 11, 16 et 20, les deuxièmes moyens d'assemblage comprennent une deuxième tige 141a, 141b, 141c assemblée avec la deuxième extrémité 122 et au moins une deuxième lumière 142a, 142b ménagée sur le support 110. L'au moins une deuxième lumière 142a, 142b reçoit alors la deuxième tige 141a, 141b, 141c et assure sa translation le long de l'au moins une deuxième lumière 142a, 142b. Le déplacement de la deuxième extrémité 122 est alors contraint selon le déplacement de la deuxième tige 141a, 141b, 141c le long de l'au moins une deuxième lumière 142a, 142b. La deuxième tige 141a, 141b, 141c correspond par exemple à une goupille amovible 141c tel qu'illustré dans la figure 11.

**[0134]** Dans une conception spécifique illustrée dans la figure 2, on prévoit une deuxième lumière 142a unique ménagée selon la face de réception 111 et traversant le support 110, la deuxième tige 141a s'étendant selon un troisième axe perpendiculaire au plan de la face de réception 111. La deuxième extrémité 122 présente par exemple un orifice complémentaire de la deuxième tige 141a pour son assemblage.

**[0135]** Selon une autre conception illustrée dans les figures 3, 5 à 8, 10, 11, 16 et 20, on prévoit une paire de deuxièmes lumières 142b symétriques l'une de l'autre et ménagées sur les bords latéraux du support 110, par

exemple les bords latéraux de la rainure formée par une section transversale en U du support ou encore les guides latéraux 161 (décrits ci-après) assemblés avec le support 110. La deuxième tige 141b s'étend alors entre les deux lumières 142b, par exemple de manière parallèle au premier axe, la deuxième extrémité comportant par exemple une demi-charnière recevant la deuxième tige 141b (figure 8) ou encore présentant directement une ouverture permettant l'insertion de la deuxième tige 141b (figure 7).

**[0136]** Selon encore une variante illustrée dans la figure 15, les deuxièmes moyens d'assemblage comportent une pièce coulissante 143 creuse assemblée avec la deuxième extrémité 122. La pièce coulissante 143 est par exemple assemblée avec la deuxième extrémité 122 par des quatrièmes moyens d'assemblage 144 connus de l'homme du métier et comprenant entre autres une charnière, une demi-charnière associée à un élément formant une liaison pivot, un ensemble vis-écrou ou encore des moyens adhésifs simples.

**[0137]** La pièce coulissante creuse 143 vient s'emboîter autour du support 110 de manière à former un guidage en translation, le mouvement de la deuxième extrémité 122 étant ainsi accompagné de la translation de la pièce coulissante 143 vis-à-vis du support 110. La pièce coulissante 143 présente par exemple une section transversale formant un négatif d'une section transversale du support 110, c'est-à-dire une forme complémentaire du support 110, de manière à permettre la translation de la pièce coulissante 143 ainsi qu'à bloquer toute rotation. En d'autres termes, le jeu entre la pièce coulissante 143 et le support 110 est réduit. L'association du déplacement de la deuxième extrémité 122 au déplacement de la pièce coulissante 143 selon le support 110 permet en particulier de rigidifier latéralement la première lamelle 120 en contraignant son mouvement et sa torsion aux mouvements de la pièce coulissante 143. Les risques de torsion de la première lamelle 120 hors de ses mouvements de compression et de détente sont ainsi grandement réduits.

**[0138]** Dans l'exemple de la figure 15, la pièce coulissante 143 est placée directement sous la deuxième extrémité 122, les intervalles de déplacement respectifs de la pièce coulissante 143 et de la deuxième extrémité 122 étant sensiblement similaires. Selon une variante de conception, on prévoit une pièce coulissante 143 placée dans le prolongement de la première lamelle 120, c'est-à-dire sensiblement décalée longitudinalement par rapport à la deuxième extrémité 122. Bien évidemment, le positionnement et les dimensions exactes de la pièce coulissante dépendent de l'intervalle de déplacement recherché, et donc aussi bien de l'intervalle de compression et de détente de la première lamelle 120 que de la géométrie du support 110.

**[0139]** Selon des variantes de conception, on prévoit d'autres moyens alternatifs ou complémentaires aux deuxièmes moyens d'assemblage.

**[0140]** Selon un premier exemple illustré par la figure

17, on prévoit ainsi deux guides latéraux 161 assemblés avec le support 110 et disposés de part et d'autre de la face de réception 111. Les guides latéraux 161 sont par exemple disposés uniquement selon une portion du support 110 correspondant à l'intervalle longitudinal de déplacement de la deuxième extrémité 122. Avantagusement, les guides latéraux 161 se prolongent au-delà du support 110 vers l'avant et sont réalisés dans un matériau élastique de type caoutchouc venant absorber le choc d'un contact éventuel du support 110 avec une autre pièce rigide, par exemple avec le sol lors d'une inclinaison vers l'avant de l'article chaussant 200 de la figure 17. Les guides latéraux 161 permettent ainsi d'éviter tout déplacement latéral de la deuxième extrémité 122 au-delà d'une marge définie par leurs largeurs relatives.

**[0141]** Selon un autre exemple illustré par les figures 1 et 17, on prévoit un renfort élastique 181 assemblé avec le support 110 et une portion intermédiaire de la première lamelle 120, par exemple un élastique déformable entourant le support 110 et la première lamelle 120. Le renfort élastique 181 génère alors une force venant plaquer la première lamelle 120 contre le support, de manière à éviter tout décollement ou retournement de la première lamelle 120. Le positionnement exact du renfort élastique 181 est par exemple ajusté le long du support 110 et de la première lamelle 120 de manière à empêcher le décollement de la deuxième extrémité 122 en fournissant un effort minimal. Le renfort élastique 181 est par exemple également ajusté pour fournir une opposition moindre à la détente de la première lamelle 120 dans un intervalle angulaire défini ou encore pour faciliter ou orienter la détente de la première lamelle 120 de manière à générer un rebond plus important, par exemple de manière à faciliter le transfert de forces entre la première extrémité 121 et le support 110.

**[0142]** Selon encore un exemple illustré dans la figure 18, la retenue de la deuxième extrémité 122 contre le support 110 est assurée par la conception conjointe de la semelle 210 formant enceinte du système d'amortissement 100, permettant d'éviter tout risque de décollement sans alourdir le système d'amortissement 100. Le volume de la portion évidée de la semelle 210 définit alors naturellement un volume maximal de détente de la première lamelle 120. Bien évidemment, l'article 200 de cet exemple présente une semelle 210 semi-rigide ou flexible et apte à se contracter lors de la compression de la première lamelle 120 ainsi qu'à s'étendre lors de la détente de la première lamelle 120, de manière à ne pas entraver le fonctionnement du système d'amortissement 100 et à préserver le rebond généré par la première lamelle 120. Afin de limiter les pertes de puissance et éviter un surdimensionnement du système d'amortissement 100, en particulier les pertes de puissance de la première lamelle 120, on prévoit des moyens de réduction des frottements entre la deuxième extrémité et la face de réception 111. De tels moyens permettent ainsi de faciliter autant que possible le déplacement de la deuxième extrémité 122 lors de la compression et/ou de la détente

de la première lamelle 120 en limitant l'impact de toute force générée par les éléments non élastiques.

**[0143]** Selon une variante de réalisation illustrée dans les figures 1, 2 et 17, on prévoit au moins un galet 151 disposé entre la deuxième extrémité 122 et la face de réception 111, de sorte que l'au moins un galet 151 assure la mise en contact et accompagne par sa rotation le mouvement de translation de la deuxième extrémité 122. Cette conception permet en particulier de réduire les effets de frottements selon un axe défini par l'orientation de l'au moins un galet 151, par exemple selon le deuxième axe tel que défini ci-avant. Dans ce même exemple, on prévoit un ensemble de roulements mettant en oeuvre l'au moins un galet 151, l'ensemble de roulements étant assemblé avec la deuxième extrémité 122 et venant au contact de la face de réception 111.

**[0144]** Bien évidemment, d'autres variantes de conception sont également envisageables, par exemple au moins un galet 151 assemblé avec la face de réception 111, la deuxième extrémité 122 venant au contact de l'au moins un galet 151 et se déplaçant vis-à-vis de celui-ci, par exemple le long d'un ensemble de galets 151 disposés selon l'intervalle longitudinal de déplacement de la deuxième extrémité 122 sur la face de réception 111. Selon encore une autre conception, la face de réception 111 présente une rainure, par exemple formée par la section transversale en U du support 110, la rainure venant recevoir l'au moins un galet 151 par exemple afin de restreindre le mouvement de la deuxième extrémité 122 et de réaliser un guidage en translation ou encore pour assurer une conception compacte du système d'amortissement en rapprochant la deuxième extrémité 122 du support 110.

**[0145]** Selon une autre variante, le système d'amortissement 100 comprend un revêtement anti adhérent disposé entre la deuxième extrémité 122 et la face de réception 111, par exemple disposé sur la face de réception 111, sur la deuxième extrémité 122 ou sur tout moyen servant d'intermédiaire. Cette conception est en particulier facilement adaptable à toute mise en oeuvre du système d'amortissement 100 et permet d'obtenir une réduction des frottements omnidirectionnelle dans le plan de la face de réception 111 sans impacter le volume ou le poids du système d'amortissement 100.

**[0146]** Ainsi, on comprendra que la présente invention prévoit un système d'amortissement pour article, par exemple pour article chaussant, permettant d'absorber les chocs et de générer une propulsion en retour, tout en étant plus compact et permettant des mouvements plus variés que les solutions existantes. Ce système d'amortissement présente en particulier une conception comportant une deuxième lamelle ressort interne au système et améliorant les performances de rebond lors d'une compression maximale du système d'amortissement tout en gardant une conception robuste et durable. Le comportement du système d'amortissement est ainsi plus régulier sans impacter négativement ses dimensions et pour un changement de poids négligeable.

**[0147]** Ce système d'amortissement est en particulier adapté pour son association avec un article chaussant dans le but d'accompagner les mouvements de marche, de course ou encore de saut, mais peut naturellement être également intégré à et dimensionné pour une variété d'articles bénéficiant d'un amortissement compact, comme des systèmes de suspension, des articles de sellerie ou de literie, et/ou reproduisant des mouvements similaires, par exemple des pédales de vélo ou de gyropode ou encore des prothèses ou membres artificiels.

**[0148]** Il devra être observé que cette description détaillée porte sur un exemple de réalisation particulier de la présente invention, mais qu'en aucun cas cette description ne revêt un quelconque caractère limitatif à l'objet de l'invention ; bien au contraire, elle a pour objectif d'ôter toute éventuelle imprécision ou toute mauvaise interprétation des revendications qui suivent.

**[0149]** Il devra également être observé que les signes de références mis entre parenthèses dans les revendications qui suivent ne présentent en aucun cas un caractère limitatif ; ces signes ont pour seul but d'améliorer l'intelligibilité et la compréhension des revendications qui suivent ainsi que la portée de la protection recherchée.

## Revendications

1. Système d'amortissement (100) pour article (200), ledit système comprenant :

- un support (110) rigide présentant au moins une face (111), dite face de réception, s'étendant selon un plan ;
  - une première lamelle ressort (120) comportant une première extrémité (121) et une deuxième extrémité (122), ladite première lamelle ressort (120) présentant une forme courbée entre les dites extrémités (121, 122) ; et
  - des premiers moyens d'assemblage de ladite première extrémité (121) avec ledit support (110), ladite première lamelle ressort (120) s'étendant le long dudit support (110) selon une trajectoire convexe de sorte que ladite deuxième extrémité (122) soit mise en contact avec ladite face de réception (111) et apte à se déplacer dans ledit plan lors de la compression et/ou de la détente de ladite première lamelle ressort (120),
- caractérisé en ce que** ledit système comprend en outre une deuxième lamelle ressort (123) comportant une troisième extrémité (124) et une quatrième extrémité (125), ladite deuxième lamelle ressort (123) étant disposée entre ladite première lamelle ressort (120) et ledit support (110), ladite deuxième lamelle ressort (123) s'étendant le long dudit support (110) selon une trajectoire concave, ladite deuxième lamelle ressort (123) étant en contact avec ledit support

- (110) selon une portion intermédiaire de ladite deuxième lamelle ressort (123) et en contact avec ladite première lamelle ressort (120) selon lesdites troisième et quatrième extrémités (124, 125).
2. Système d'amortissement (100) selon la revendication 1, dans lequel lesdits premiers moyens d'assemblage comportent :
- une charnière (131) assemblée avec ladite première extrémité (121) et ledit support (110) ; ou
  - une demi-charnière (133) assemblée avec ladite première extrémité (121) et une liaison pivot agencée entre ladite demi-charnière (133) et ledit support (110) ; ou
  - un ensemble vis-écrou (135) assemblé avec ladite première extrémité (121) et ledit support (110) ;
  - une première tige (138a) traversant ladite première extrémité (121) et ledit support (110) pour former une liaison pivot ;
  - une goupille (138b) amovible traversant ladite première extrémité (121) et ledit support (110) pour former une liaison pivot ;
  - une première tige (138a) assemblée avec ladite première extrémité (121) et au moins une première lumière (139) ménagée sur ledit support (110) ; ou
  - une goupille (138b) amovible assemblée avec ladite première extrémité (121) et au moins une première lumière (139) ménagée sur ledit support (110).
3. Système d'amortissement (100) selon la revendication 1 ou 2, lequel comporte en outre des deuxième moyens d'assemblage de ladite deuxième extrémité (122) avec ledit support (110), lesdits deuxième moyens d'assemblage maintenant ladite deuxième extrémité (122) en contact avec ladite face de réception (111) et réalisant un guidage en translation de ladite deuxième extrémité (122) vis-à-vis de ladite face de réception (111).
4. Système d'amortissement (100) selon la revendication 3, dans lequel lesdits deuxième moyens d'assemblage comportent une deuxième tige (141a, 141b, 141c) assemblée avec ladite deuxième extrémité (122) et au moins une deuxième lumière (142a, 142b) ménagée sur ledit support (110), ladite au moins une deuxième lumière (142a, 142b) recevant ladite deuxième tige (141a, 141b, 141c) et assurant sa translation le long de ladite au moins une deuxième lumière (142a, 142b).
5. Système d'amortissement (100) selon la revendication 3, dans lequel lesdits deuxième moyens d'assemblage comportent une pièce coulissante (143)
- creuse assemblée avec ladite deuxième extrémité (122), ladite pièce coulissante (143) étant configurée pour s'emboîter autour dudit support (110) de manière à former un guidage en translation selon un axe parallèle à l'axe de déplacement de ladite deuxième extrémité (122).
6. Système d'amortissement (100) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ledit support (110) présente au moins partiellement une section transversale en U formant une rainure, ladite deuxième extrémité (122) se déplaçant à l'intérieur de ladite rainure.
7. Système d'amortissement (100) selon la revendication 6, dans lequel ledit support (110) présente ladite section transversale en U selon la totalité de la longueur de ladite première lamelle ressort (120), et dans lequel ladite première lamelle ressort (120) présente une première largeur et ladite rainure présente une deuxième largeur, ladite première largeur et ladite deuxième largeur étant égales de manière à réaliser un ajustement en précision de la compression de ladite première lamelle ressort (120) dans ladite rainure.
8. Système d'amortissement (100) selon l'une des revendications 6 ou 7 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel lesdits premiers moyens d'assemblage comportent une première pièce (191a) présentant selon une première portion distale une section transversale en U faisant opposition à ladite rainure, ladite première pièce (191a) étant assemblée audit support (110) selon une première portion proximale par l'intermédiaire d'au moins un premier pion (192a) traversant ledit support (110) et ladite première pièce (191a), ladite première extrémité (121) étant disposée entre ledit au moins un premier pion (192a) et ladite première portion distale, et dans lequel lesdits deuxième moyens d'assemblage comportent une deuxième pièce (191b) présentant selon une deuxième portion distale une section transversale en U faisant opposition à ladite rainure, ladite deuxième pièce (191b) étant assemblée audit support (110) selon une deuxième portion proximale par l'intermédiaire d'au moins un deuxième pion (192b) traversant ledit support (110) et ladite deuxième pièce (191b), ladite deuxième extrémité (122) étant disposée entre ledit au moins un deuxième pion (192b) et ladite deuxième portion distale (191b).
9. Système d'amortissement (100) selon la revendication 8, dans lequel lesdits premiers moyens d'assemblage comportent en outre une goupille amovible (193) traversant ledit support (110) et ladite première pièce (191a) et disposée entre ledit au moins un premier pion (192a) et ladite première portion dis-

tale (191a), ladite première extrémité (121) étant disposée entre ledit au moins un premier pion (192a) et ladite goupille (193).

10. Système d'amortissement (100) selon l'une des revendications 1 à 9, lequel comprend des moyens de réduction des frottements entre ladite deuxième extrémité (122) et ladite face de réception (111). 5
11. Système d'amortissement (100) selon l'une des revendications 1 à 10, lequel comporte des troisièmes moyens d'assemblage (126) de ladite deuxième lamelle ressort (123) avec ledit support (110). 10
12. Kit pour système d'amortissement, ledit kit comprenant un support (110) rigide assemblé à une première lamelle ressort (120), ledit kit comprenant une pluralité de deuxième lamelles ressort (123) présentant chacune des dimensions distinctes, chacune desdites deuxième lamelles ressort (123) étant aptes à s'assembler de manière amovible avec ledit support (110) rigide et ladite première lamelle ressort (120) de manière à former ledit système d'amortissement (100) selon l'une des revendications 1 à 11. 15  
20
13. Article (200) recevant un système d'amortissement (100) selon l'une des revendications 1 à 12. 25
14. Article (200) selon la revendication 13, dans lequel ledit support (110) dudit système d'amortissement (100) forme un élément monobloc avec ledit article (200). 30
15. Article (200) selon la revendication 13 ou 14, ledit article (200) présentant un corps (230a, 230b) et une assise (240a, 240b), dans lequel ledit système d'amortissement (100) est disposé entre ledit corps (230a, 230b) et ladite assise (240a, 240b). 35

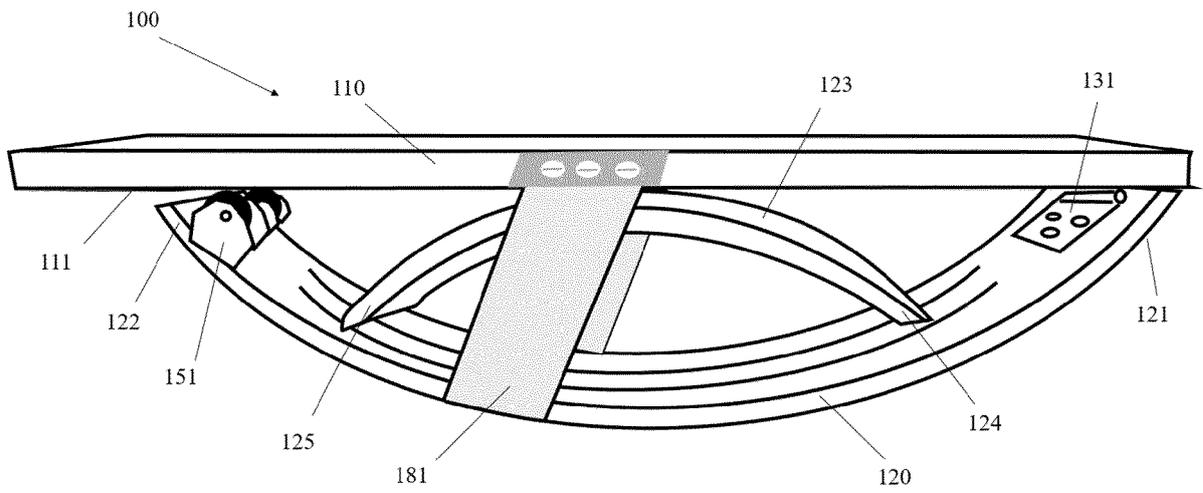
40

45

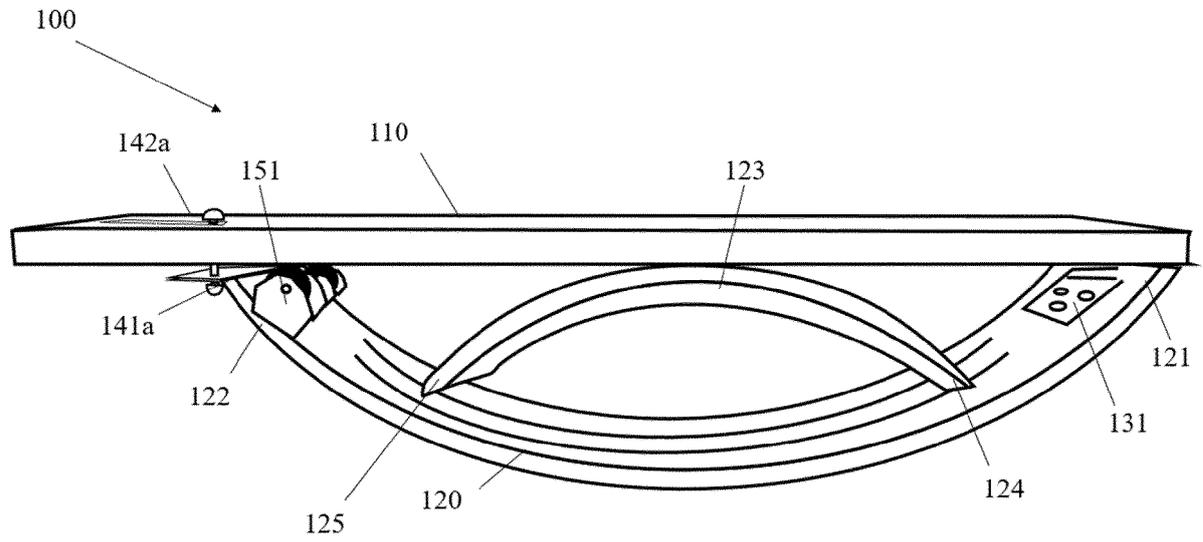
50

55

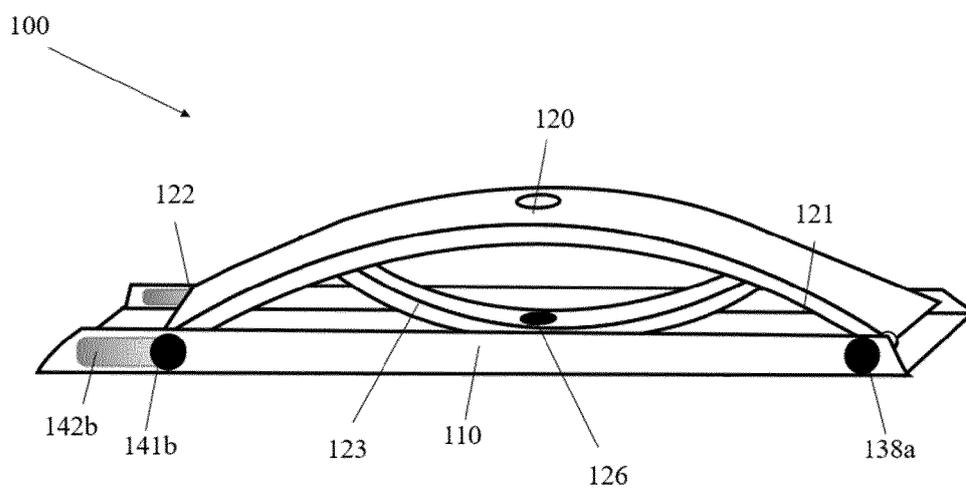
[Fig. 1]



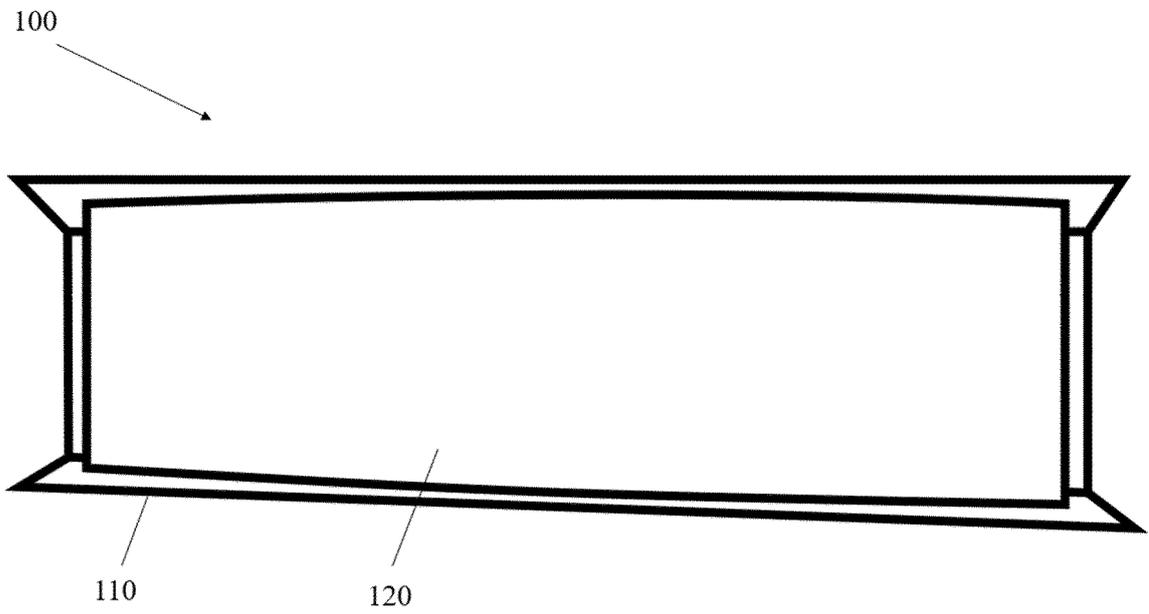
[Fig. 2]



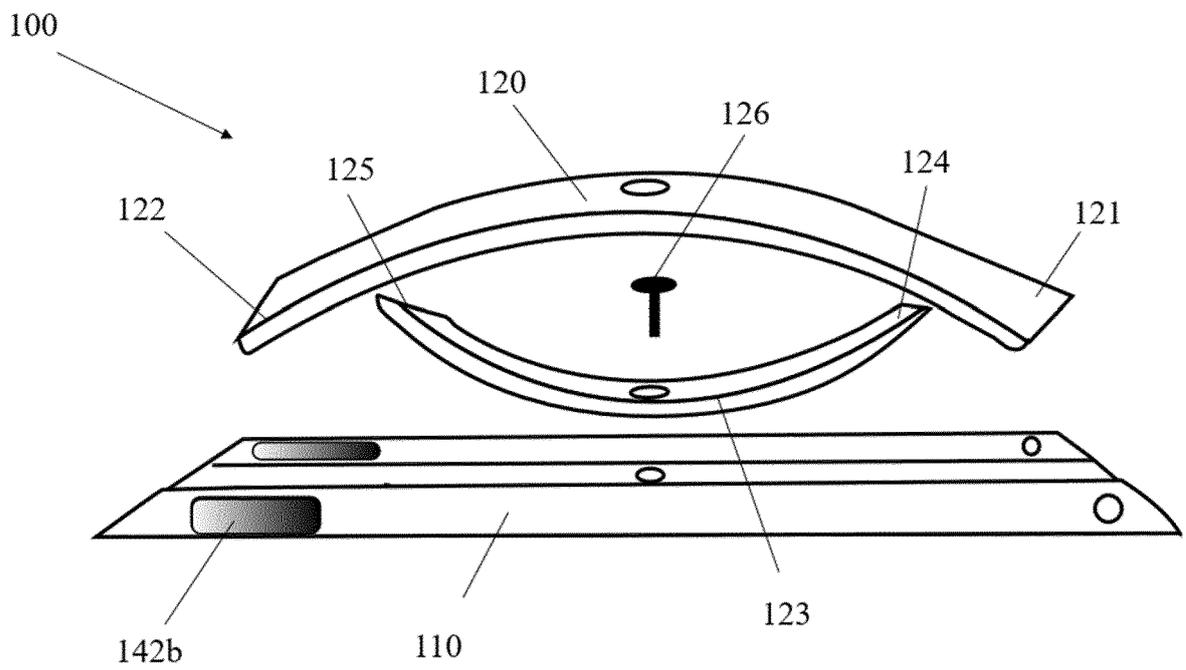
[Fig. 3]



[Fig. 4]

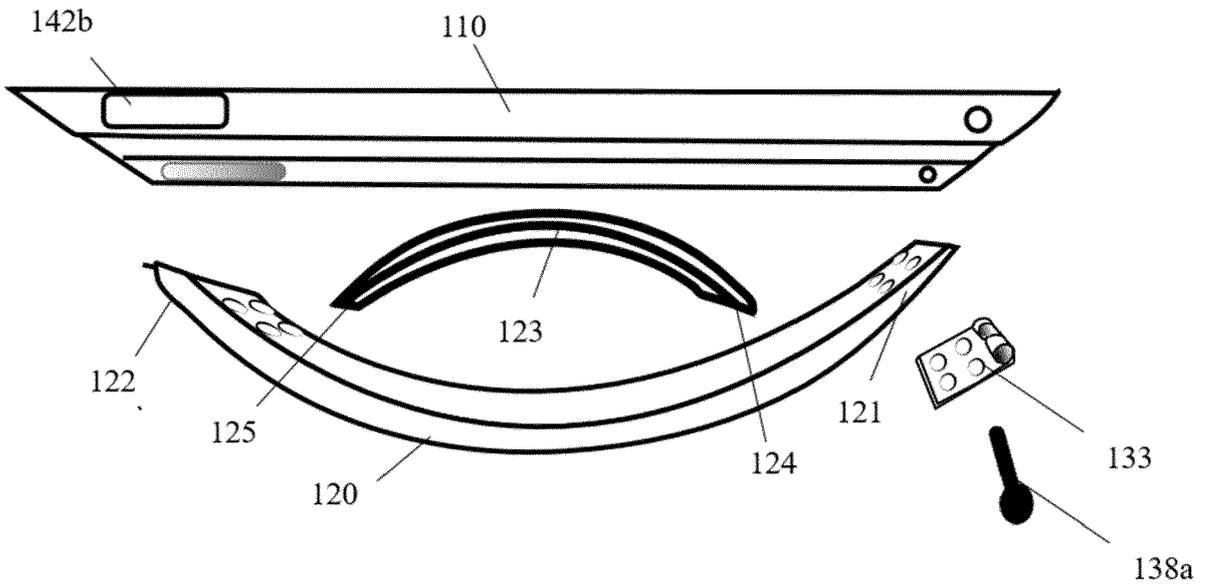


[Fig. 5]



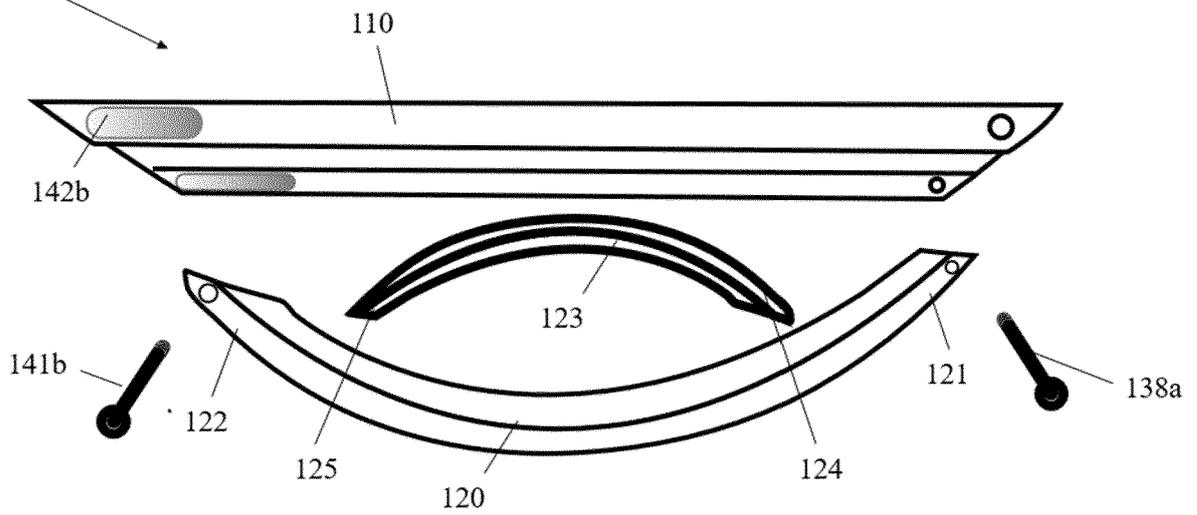
[Fig. 6]

100

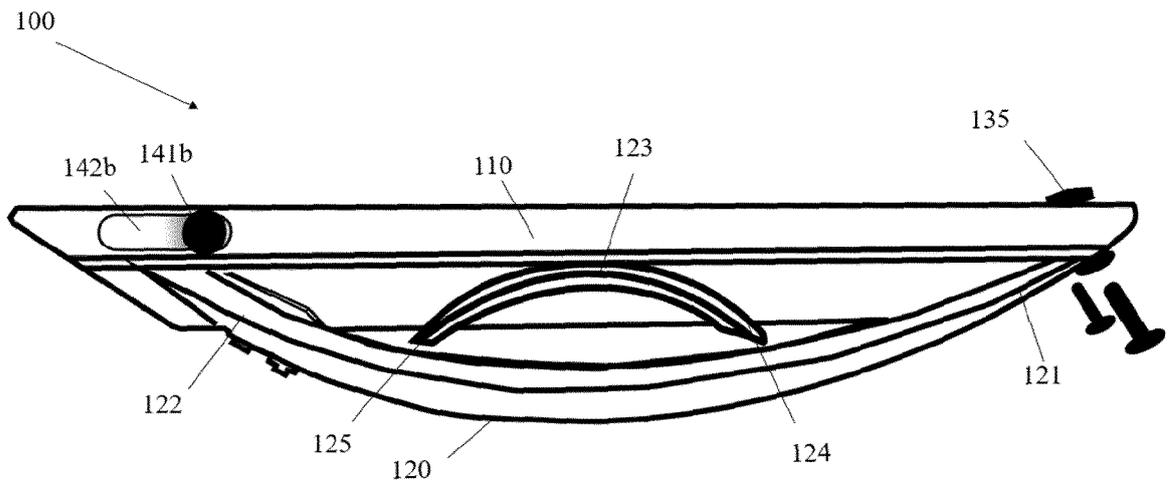


[Fig. 7]

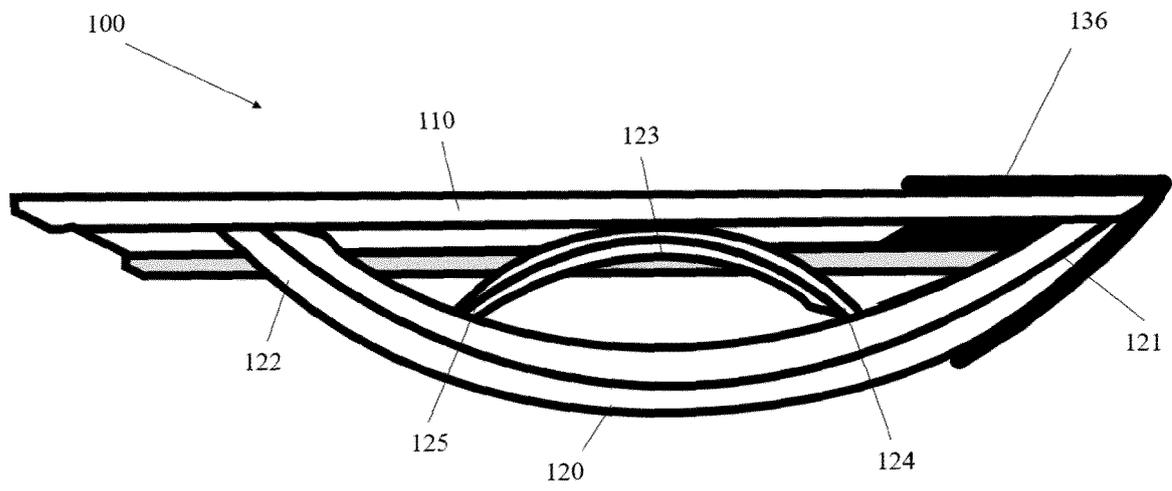
100



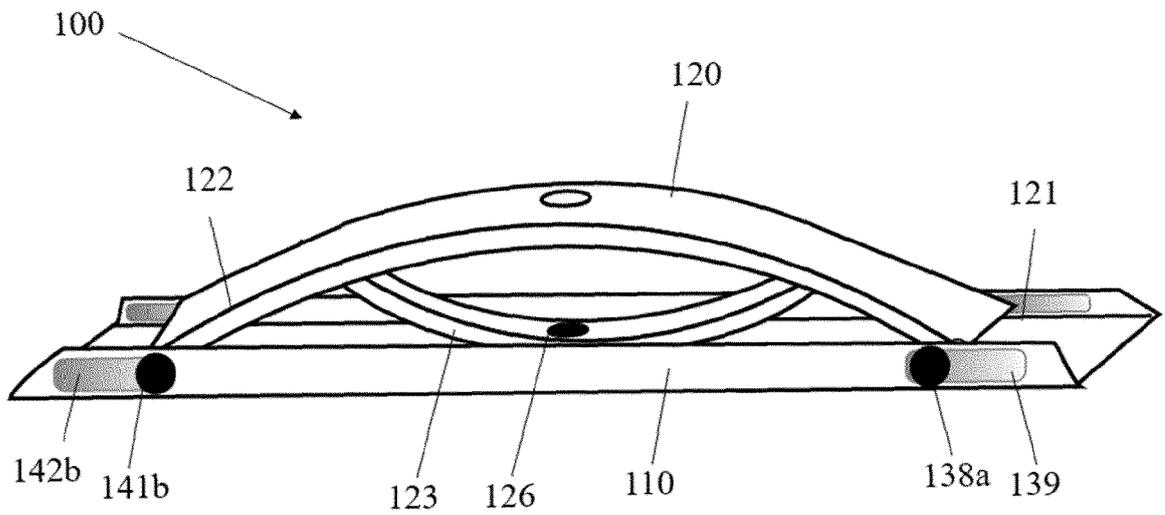
[Fig. 8]



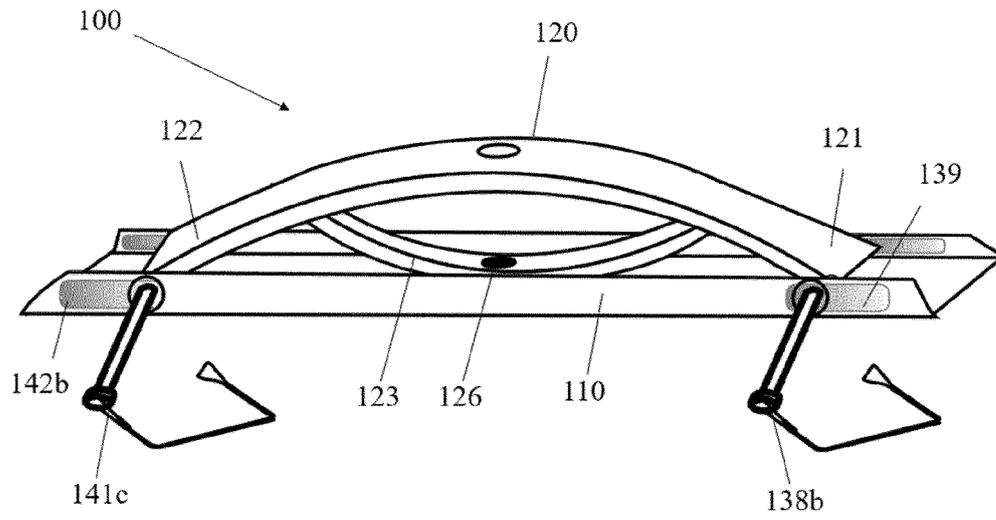
[Fig. 9]



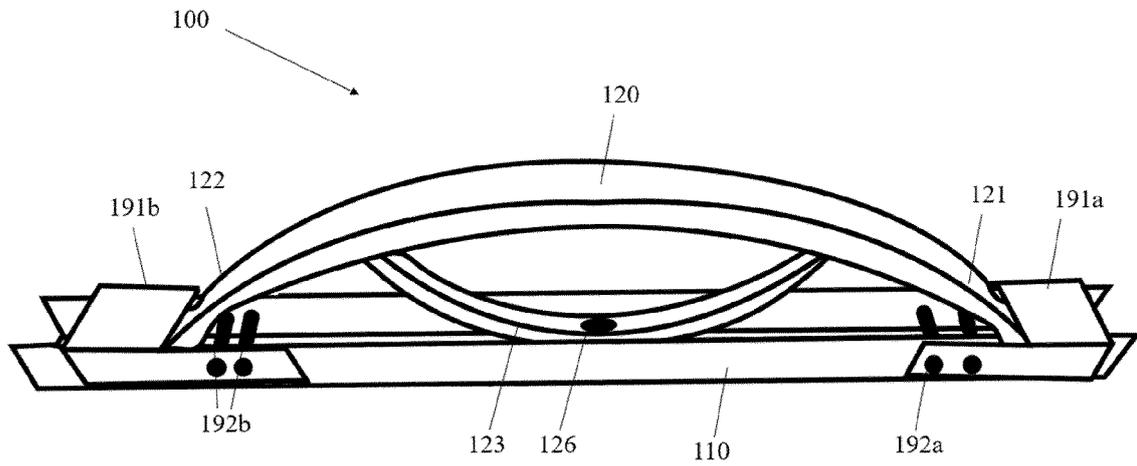
[Fig. 10]



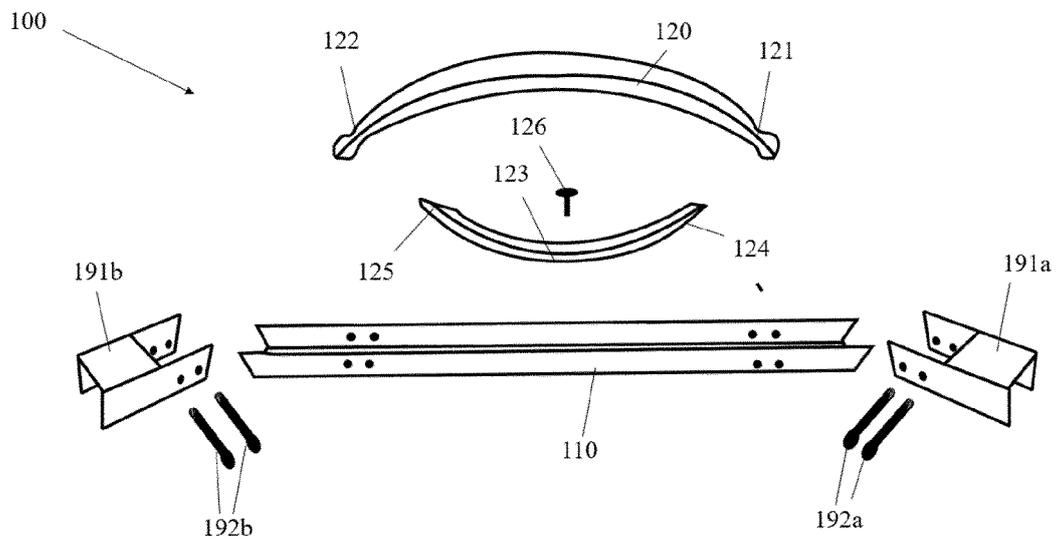
[Fig. 11]



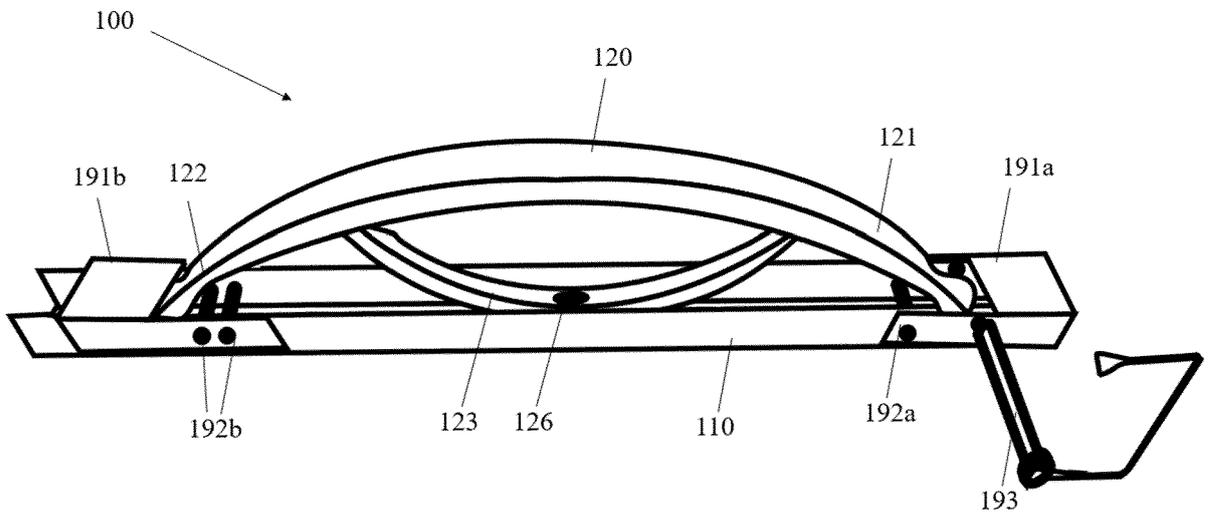
[Fig. 12]



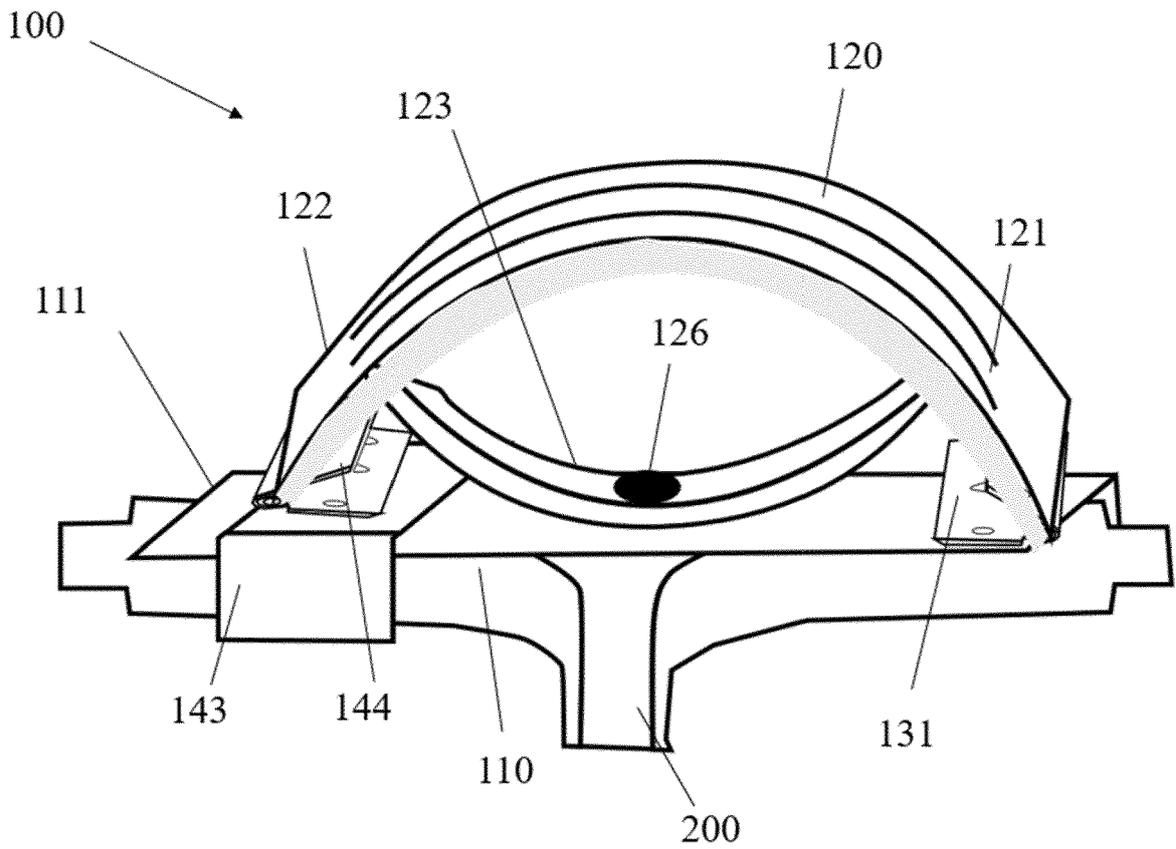
[Fig. 13]



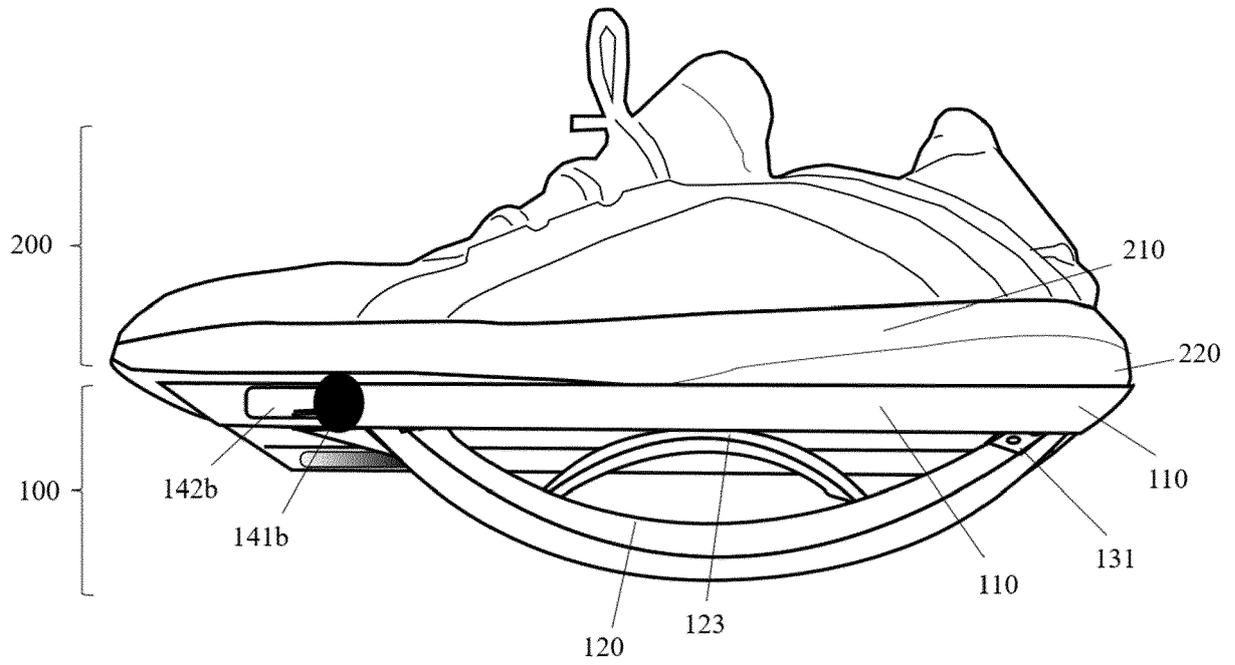
[Fig. 14]



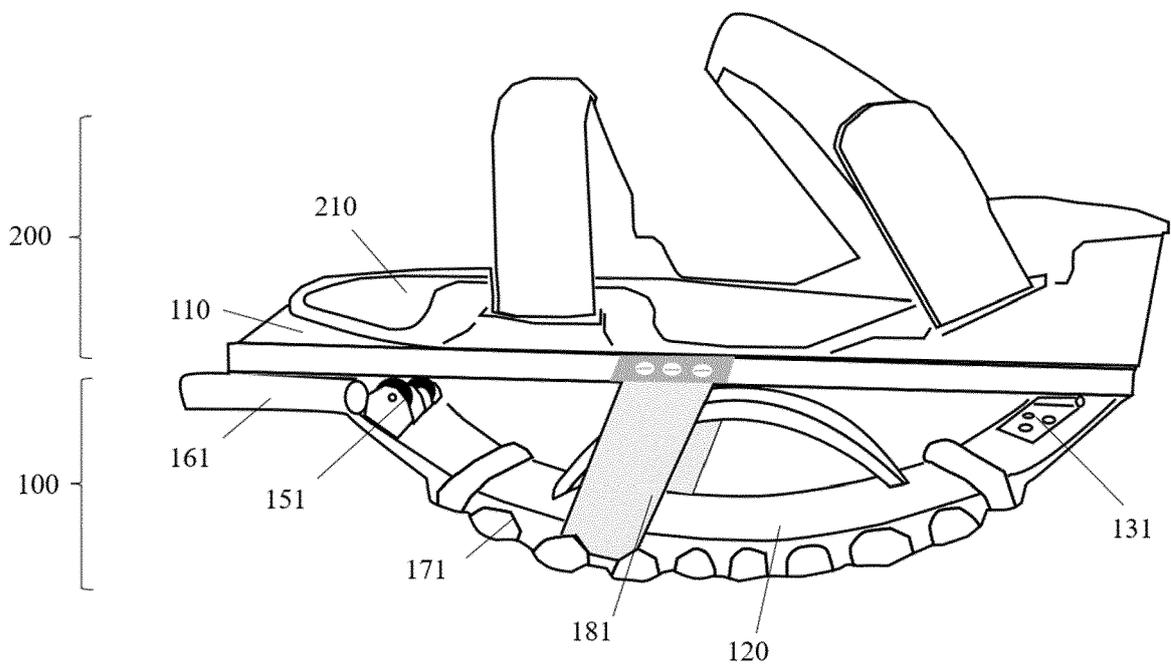
[Fig. 15]



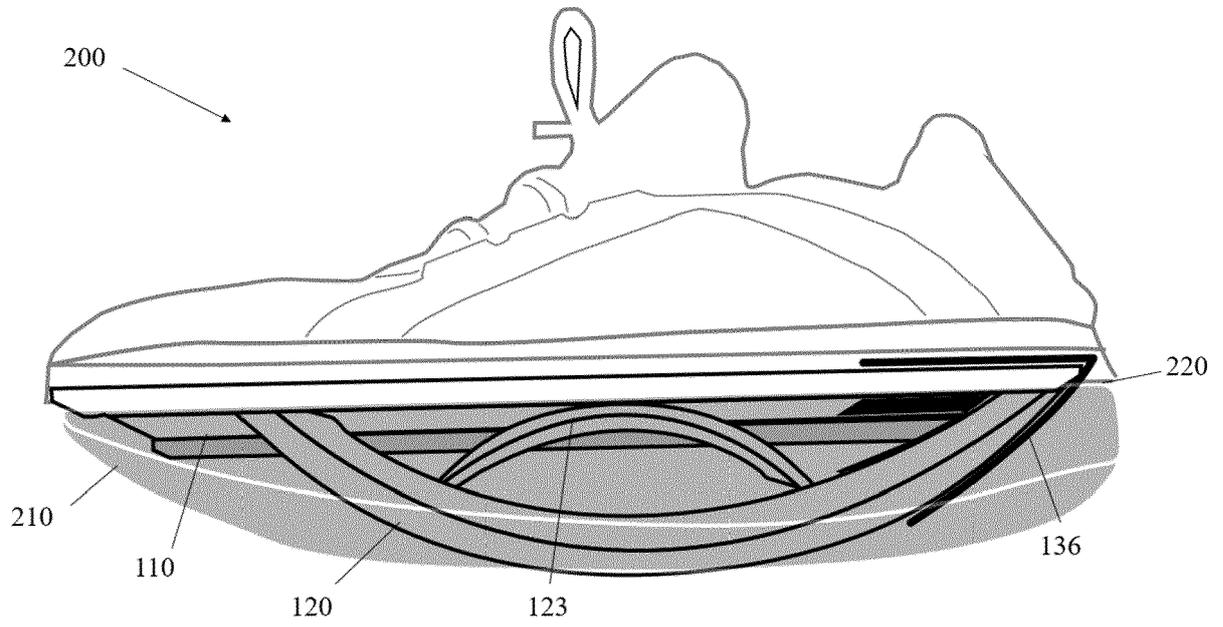
[Fig. 16]



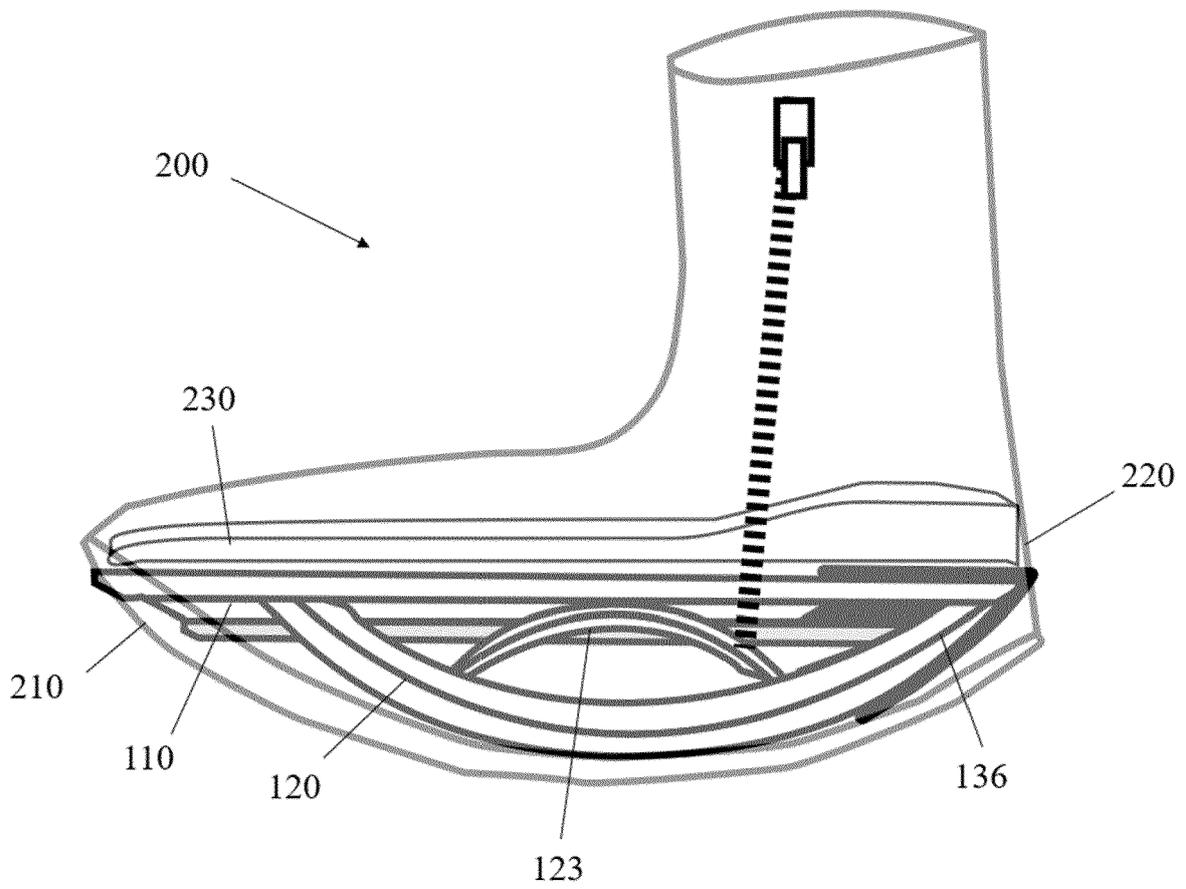
[Fig. 17]



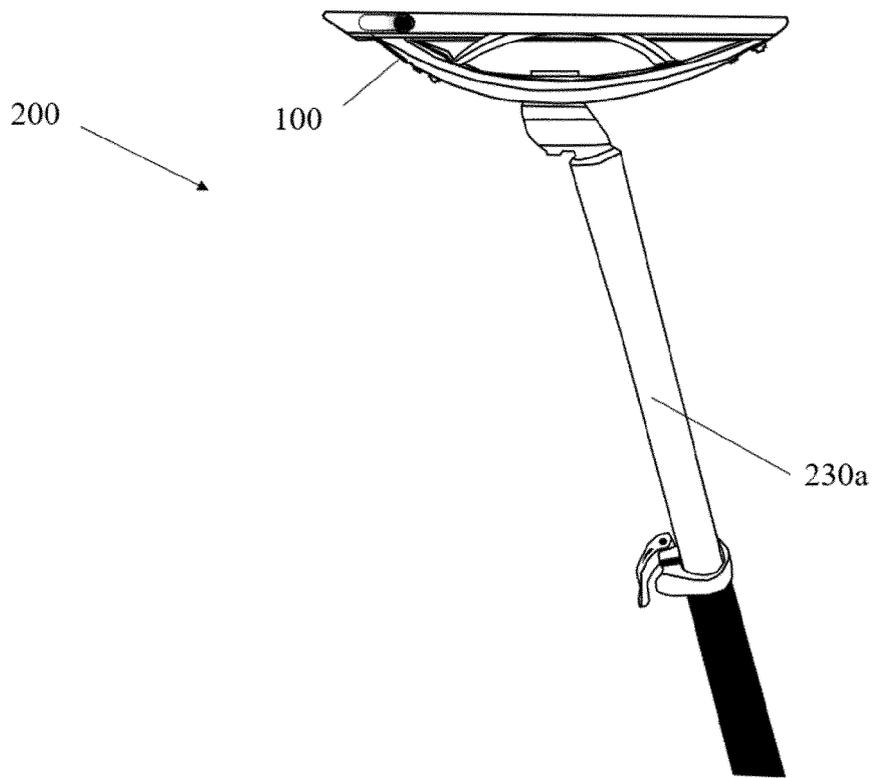
[Fig. 18]



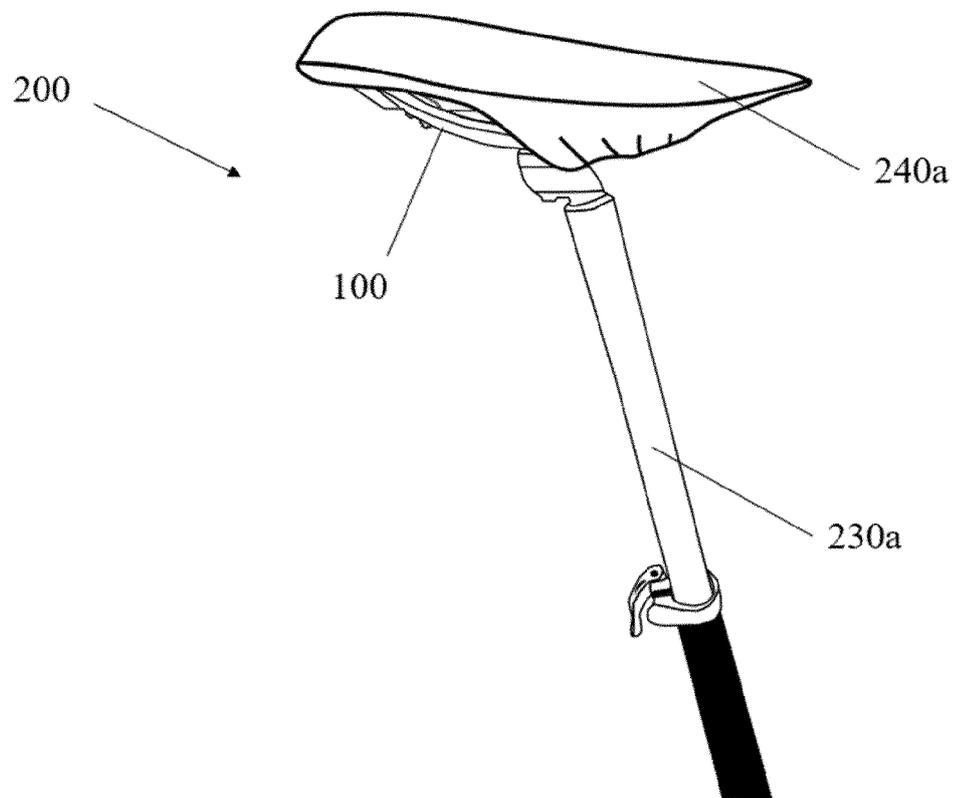
[Fig. 19]



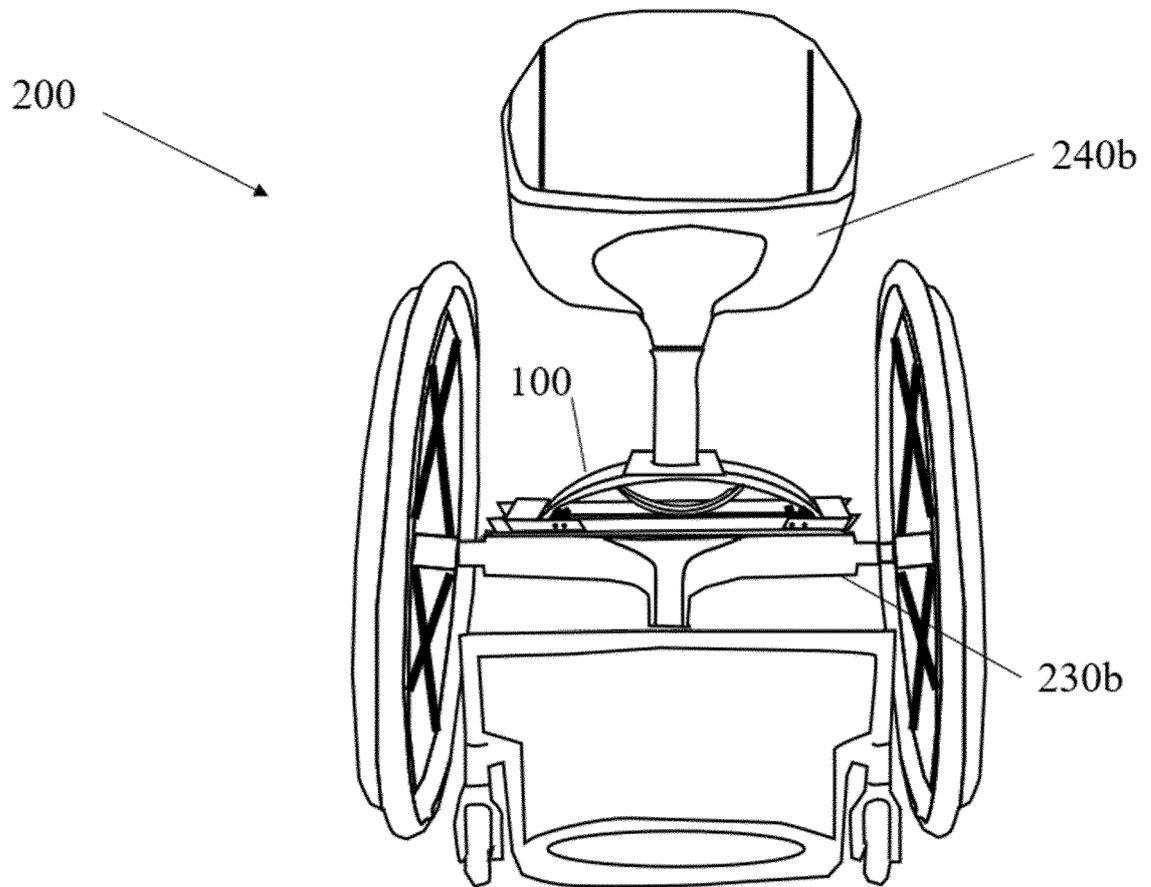
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 23 20 2794

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	DE 20 2007 019354 U1 (AZADI TIMO [DE]) 15 décembre 2011 (2011-12-15)	1-3, 5-15	INV. A43B13/18 A63B21/02 A63B21/04 A63B25/10 A63C17/00
A	* alinéas [0001], [0005], [0006], [0010], [0027], [0078], [0079]; figure 5 *	4	
Y	GB 2 179 235 A (WALDRON JOHN STUART JAMES; WALDRON WENDY DAWN) 4 mars 1987 (1987-03-04)	1-4, 6-9, 11-14	
A	* page 2, ligne 20 - ligne 83; figures 1, 2 *	5, 10, 15	
Y	US 7 950 166 B1 (PERENICH STEPHEN [US]) 31 mai 2011 (2011-05-31)	1-15	
	* colonne 4, ligne 40 - ligne 55; figures 9, 21 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			A43B A63C A63B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>9 février 2024</b>	Examineur <b>Baysal, Kudret</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 20 2794

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-02-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>DE 202007019354 U1</b>	<b>15-12-2011</b>	<b>AT E530232 T1</b>	<b>15-11-2011</b>
		<b>DE 202007019354 U1</b>	<b>15-12-2011</b>
		<b>EP 2073906 A1</b>	<b>01-07-2009</b>
		<b>WO 2007137834 A1</b>	<b>06-12-2007</b>
-----			
<b>GB 2179235 A</b>	<b>04-03-1987</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			
<b>US 7950166 B1</b>	<b>31-05-2011</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			

EPC FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82