

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/064647 A1

(43) Date de la publication internationale
02 avril 2020 (02.04.2020)

(51) Classification internationale des brevets :
A43C 15/16 (2006.01) A43B 3/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2019/075555

(22) Date de dépôt international :
23 septembre 2019 (23.09.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1858965 28 septembre 2018 (28.09.2018) FR

(71) Déposants : **ECOLE POLYTECHNIQUE** [FR/FR] ;
Route de Saclay, 91128 PALAISEAU (FR). **CENTRE
NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**
[FR/FR] ; 3 rue Michel Ange, 75794 PARIS CEDEX 16
(FR). **RCF RUGBY** [FR/FR] ; 29 rue Marbeuf, 75008
PARIS (FR).

(72) Inventeurs : **LABBE, Romain** ; 157 avenue du Maine,
75014 PARIS (FR). **BOUCHER, Jean-Philippe** ; 14 rue
Ampère, 91300 MASSY (FR). **BLANCHARD, Sylvain** ; 6
route de la Sygrie, 92290 CHATENAY-MALABRY (FR).

(74) Mandataire : **TANTY, François** ; CABINET NONY, 11
rue Saint-Georges, 75009 PARIS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

(54) Title: INSTRUMENTED SHOE WITH STUDS

(54) Titre : CHAUSSURE A CRAMPONS INSTRUMENTEE

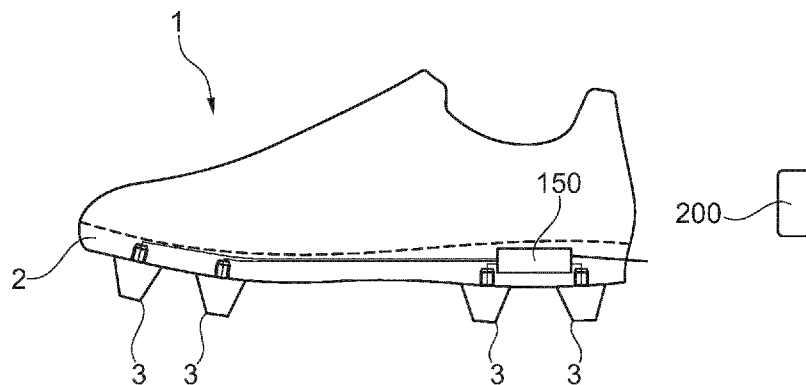


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a stud (3) comprising: - a base for securing to a sole (2) of a studded shoe, said base resting against the lower face of the sole, - a stud body, at least partially defining the outer surface, - a linking portion which connects the body to the base such that the body can move relative to the base under the effect of a force exerted on the stud body by the wearer of the shoe, and - at least one sensor for detecting a movement of the body and/or a deformation of the linking portion during this movement.

(57) Abrégé : La présente invention concernant un crampon (3) comportant : - une embase de fixation à une semelle (2) de chaussure à crampons, cette embase venant en appui contre la face inférieure de la semelle, - un corps de crampon, en définissant au moins partiellement la surface externe, - une partie de liaison reliant le corps à l'embase, de façon à permettre au corps de se déplacer relativement à l'embase sous l'effet d'un effort exercé sur le corps du crampon par le porteur de la chaussure, - au moins un capteur sensible à un déplacement dudit corps et/ou à une déformation de la partie de liaison lors de ce déplacement.



WO 2020/064647 A1

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avec tous renseignements concernant l'incorporation par renvoi d'éléments ou de parties manquantes (règle 20.6)

CHAUSSURE A CRAMPONS INSTRUMENTEE

La présente invention concerne la mesure des efforts s'exerçant sur une chaussure à crampons.

Un problème qui se pose, lorsque les mesures des efforts sont effectuées à l'aide de semelles instrumentées, est souvent le caractère invasif de la mesure, qui modifie les propriétés de la chaussure, par exemple la raideur ou l'épaisseur de la semelle, l'espace disponible pour le pied ou sa position. Cela rend alors la chaussure difficilement utilisable sur le terrain pour le jeu habituel. De plus, les chaussures instrumentées existantes ne permettent pas toujours de mesurer les contraintes suivant toutes les directions.

Le brevet US 6 182 381 décrit une semelle de chaussure de baseball équipée de platines de mesure d'efforts.

La demande US 2007/0261271 A1 décrit une semelle de chaussure à crampons munis de crampons déformables. La semelle comporte un circuit électronique qui comprend un capteur tel qu'un accéléromètre, et qui est agencé pour commander des actuateurs présents au sein des crampons, permettant de modifier leur forme.

La demande FR 2864883 A1 décrit un dispositif d'accrochage de crampon à une chaussure de sport.

La demande WO 2011/028114 A1 décrit une chaussure de sport à crampons munis de capteurs.

L'article *DEVELOPMENT OF A METHOD FOR MEASURING HORIZONTAL FORCES IN SOCCER BOOTS STUDS DURING SKILLS PERFORMANCE A.C. Garcia et al. Institute of Biomechanics of Valencia. Spain August 1999 In Forth Symposium on Footwear Biomechanics* décrit un crampon instrumenté comportant un axe sur lequel est vissée une pièce externe constituant l'enveloppe extérieure du crampon, avec interposition d'un joint d'étanchéité en mousse entre la face inférieure de la semelle et le bord supérieur de cette pièce. Quatre jauges de contraintes sont montées sur l'axe sur lequel la pièce constituant l'enveloppe du crampon est vissée, et reliées à un circuit de traitement. L'axe est maintenu du côté intérieur de la semelle par un écrou. Le joint doit être comprimé pour assurer sa fonction, avec l'inconvénient de générer des contraintes statiques qui entravent le déplacement de la pièce externe et nuisent à la précision de la mesure. Les forces de compression selon l'axe du crampon ne sont pas mesurées.

Il existe un besoin pour améliorer la connaissance des contraintes mécaniques traduisant l'interaction entre les chaussures d'un sportif et le terrain, et notamment disposer

d'une chaussure instrumentée capable de mesurer avec précision les contraintes s'exerçant sur un crampon, notamment dans toutes les directions.

L'invention répond à ce besoin grâce à un crampon comportant :

- une embase de fixation à une semelle de chaussure à crampons, cette embase venant s'appliquer contre la face inférieure de la semelle,
- un corps de crampon, en définissant au moins partiellement la surface externe,
- une partie de liaison reliant le corps à l'embase de façon à permettre au corps de se déplacer relativement à l'embase sous l'effet d'un effort exercé sur le corps du crampon par le porteur de la chaussure,
- au moins un capteur sensible à un déplacement dudit corps et/ou à une déformation de la partie de liaison lors de ce déplacement.

L'invention permet de mesurer au moins une contrainte mécanique s'exerçant sur le crampon lors de l'évolution du sportif qui porte la chaussure, sans modifier le ressenti ou le confort de celui-ci.

La connaissance de cette contrainte peut être utilisée pour optimiser la forme des crampons. Elle peut aussi permettre de suivre l'état physique du sportif.

La présence de l'embase assure la fixation du crampon sans nécessité de prévoir un joint d'étanchéité comme dans l'art antérieur précité.

L'invention permet la mesure des efforts transmis entre les chaussures d'un sportif et le terrain au niveau des points d'accroche que constituent les crampons, suivant trois directions si on le souhaite, à savoir une direction confondue avec l'axe de chaque crampon et deux directions perpendiculaires à cet axe. Cela permet de remonter à la force résultante transmise par le point d'accroche ainsi que sa direction. Cette solution n'est pas invasive et l'invention permet, en respectant un pas de vis standard (par exemple celui de la norme World Rugby Regulation 12 BS 6366 :2011+A1 :2017 Septembre 2011 Specification for studs for rugby football boots ou celle d'une marque de chaussures) pour la fixation du crampon à la semelle d'être adaptée à n'importe quelle chaussure à crampons.

L'invention peut mettre en œuvre un système d'acquisition des données qui peut être interne ou externe à la chaussure, voire miniaturisé et directement intégré au crampon.

L'invention permet, si on le souhaite, de reprendre exactement les mêmes dimensions, forme externe et caractéristiques d'accroche que celles des crampons utilisés usuellement, ne modifiant pas le ressenti ou le confort de l'utilisateur. La structure d'un crampon selon l'invention, à savoir avec deux parties physiquement distinctes, dont une partie

interne dédiée à la mesure et une partie externe en contact avec le terrain, permet à l'utilisateur de modifier les caractéristiques d'accroche sur le terrain en changeant la partie externe pour s'adapter aux conditions du terrain sans modifier la partie mesure.

5 Ainsi, de préférence, le corps du crampon est fixé de façon amovible sur la partie de liaison, notamment en étant vissé sur celle-ci. Cela peut permettre de monter facilement diverses formes de corps de crampon, et d'étudier l'incidence de celle-ci sur les efforts rencontrés lors du déplacement du porteur de la chaussure. Cela peut aussi permettre comme mentionné ci-dessus de choisir la forme du crampon répondant le mieux à un type de terrain ou de jeu, par exemple.

10 En variante, le corps du crampon est fixé sur la partie de liaison à l'aide d'un élément de fixation rapporté tel qu'une vis, cette dernière étant par exemple vissée dans un trou taraudé de la partie de liaison.

De préférence, le capteur est disposé sur la partie de liaison et réagit à une déformation de celle-ci.

15 Le crampon peut comporter trois capteurs disposés de façon à mesurer les contraintes exercées selon les axes x, y et z d'un repère orthonormé associé au crampon, l'axe z étant confondu avec l'axe longitudinal W du crampon. La partie de liaison étant de forme allongée selon l'axe z, les capteurs destinés à mesurer les contraintes selon les axes x et y sont de préférence constitués par des jauges de contraintes disposées sur la partie de liaison de façon à être déformées par une flexion de la partie de liaison, lesdites jauges étant de
20 préférence plus proches de l'extrémité de la partie de liaison raccordée à l'embase que de l'extrémité de la partie de liaison raccordée au corps du crampon. Cela permet de bénéficier pour un effort donné d'une plus grande amplitude de déformation de la partie de liaison, et donc d'une meilleure sensibilité des jauges.

25 Le capteur destiné à mesurer la contrainte selon l'axe z peut être disposé sur la partie de liaison en étant plus proche de l'extrémité de celle-ci raccordée audit corps que de l'extrémité raccordée à l'embase.

De préférence, l'embase comporte un axe creux fileté vissé sur la semelle. L'axe creux permet le passage d'une connexion entre le ou les capteurs présents dans le crampon et
30 un circuit d'acquisition qui est par exemple intégré à la semelle, par exemple dans son talon. L'axe creux peut ainsi être parcouru par au moins un câble électrique raccordé audit capteur.

De préférence, la partie de liaison comporte une partie cylindrique sur laquelle sont montés le ou les capteurs. Cette partie cylindrique peut être de section transversale circulaire ou non, par exemple polygonale, de préférence carrée.

La partie de liaison peut comporter une portion formant poutre, en acier. Cette portion formant poutre peut être constituée par la partie cylindrique précitée.

Dans un mode de réalisation préféré, la partie de liaison est de section transversale aplatie, notamment est en forme de lame. Une telle section aplatie confère une déformabilité accrue dans une direction perpendiculaire au plan d'aplatissement. Une telle disposition est ainsi particulièrement adaptée au cas où l'on cherche à mesurer les contraintes exercées selon une direction uniquement. Une partie de liaison en forme de lame peut ainsi facilement permettre, selon son orientation, de mesurer une contrainte exercée selon l'axe longitudinal de la semelle ou perpendiculairement à celui-ci.

On peut donner à la partie de liaison d'autres formes encore, notamment une dont le profil de la section transversale confère une déformabilité préférentielle dans une direction. La partie de liaison peut ainsi être évidée, et par exemple formée par deux montants parallèles réunis à leurs extrémités. Ces montants peuvent avoir la forme de deux lames parallèles par exemple. L'évidement de la partie de liaison peut présenter des formes diverses, par exemple parallélépipédique. En section longitudinale, l'évidement peut avoir une forme rectangulaire, une forme de huit ou oblongue.

La partie de liaison peut être agencée pour se déformer, lorsqu'une contrainte est exercée latéralement sur celle-ci, en formant une inflexion. La partie de liaison peut être équipée d'au moins deux capteurs disposés de part et d'autre de celle-ci au-dessus de l'inflexion et d'au moins deux autres capteurs disposés de part et d'autre de la partie de liaison au-dessous de l'inflexion. Ainsi, les mesures effectuées par les capteurs permettent de calculer directement la force responsable de la déformation, sans passer par le calcul du moment de la force. Une partie de liaison comportant deux lames parallèles espacées et réunies à leurs extrémités se déforme en formant une inflexion et convient ainsi tout particulièrement à une telle mesure. Lorsqu'une force est appliquée, la partie distale tend à se décaler latéralement de la partie proximale, les lames s'infléchissent.

L'embase peut être plus large au niveau de sa surface de contact avec la semelle que le corps au niveau de son bord supérieur. De préférence, l'embase présente une surface extérieure qui s'inscrit sensiblement dans la continuité de la surface extérieure du corps. En particulier, l'arête formée à la jonction entre la surface latérale de l'embase et la face inférieure de celle-ci tournée vers le corps peut être de diamètre supérieur à celui du bord supérieur du corps.

Dans un exemple de mise en œuvre, le crampon comporte un circuit d'acquisition relié au(x) capteur(s) et de préférence une mémoire pour enregistrer des données provenant du

ou des capteurs et/ou un système de transmission sans fil de ces données à un système informatique distant. Cela permet de concentrer toute l'électronique dans le crampon, lequel peut alors être fixé à une chaussure normale, dépourvue d'électronique.

Le crampon peut comporter au moins un câble électrique de liaison au circuit d'acquisition. Ce câble peut remonter vers la semelle au travers notamment de l'axe fileté précité, comme mentionné plus haut. En variante, au moins un câble électrique peut traverser l'embase sans pénétrer dans l'axe creux fileté, par exemple grâce à un passage réalisé au travers de l'embase qui est parallèle à l'axe fileté ou qui forme un coude à l'intérieur de l'embase, par exemple à angle droit, avec des parties respectivement parallèles à l'axe fileté et perpendiculaire à celui-ci. Le cas échéant, le câble quitte le crampon sans traverser la semelle.

L'invention a encore pour objet une chaussure à crampons, comportant au moins un crampon selon l'invention, tel que défini plus haut. La chaussure peut comporter, comme mentionné plus haut, un circuit d'acquisition relié audit capteur, notamment par un câble. Le circuit d'acquisition peut être disposé dans la semelle.

Le circuit d'acquisition peut comporter une mémoire pour enregistrer des données provenant dudit capteur et/ou un système de transmission sans fil de ces données à un système informatique distant.

La chaussure peut être une chaussure pour joueur de football ou de rugby, entre autres, l'invention s'appliquant à toute chaussure à crampons en général.

La chaussure peut ne comporter qu'un seul crampon selon l'invention, ou en variante plusieurs crampons, de préférence à l'avant et à l'arrière. De préférence, tous les crampons de la chaussure sont des crampons connectés selon l'invention.

La chaussure comporte avantageusement un premier crampon selon l'invention, dont la partie de liaison est agencée pour se déformer de façon privilégiée dans une première direction et un deuxième crampon selon l'invention, dont la partie de liaison est agencée pour se déformer de façon privilégiée dans une deuxième direction, différente de la première.

Par exemple, les parties de liaison des premier et deuxième crampons sont en forme de lame dont les plans d'aplatissement sont perpendiculaires entre eux. La première direction peut être sensiblement alignée avec l'axe longitudinal de la chaussure et la deuxième avec l'axe transversal.

Le premier crampon est par exemple situé sous le gros orteil et le deuxième crampon est par exemple situé sur le côté latéral extérieur, sensiblement au niveau des têtes métatarsiennes. La chaussure peut ne comporter que deux crampons instrumentés selon l'invention.

L'invention a encore pour objet un ensemble comportant une chaussure telle que définie ci-dessus et au moins un corps de crampon additionnel, pouvant être substitué à celui présent sur la partie de liaison et présentant par exemple un état de surface et/ou une forme différente et/ou un matériau différent.

5 L'utilisateur peut ainsi avoir à sa disposition une gamme de corps de crampons et choisir celui convenant le mieux à l'état ou à la nature du terrain par exemple, notamment terrain naturel, synthétique ou hybride, sec ou humide, ou aux conditions climatiques.

10 L'invention a encore pour objet un procédé d'acquisition de données représentatives d'au moins une contrainte mécanique s'exerçant sur les crampons d'une chaussure à crampons lorsque la chaussure est portée par une personne, dans lequel des données représentatives de ladite contrainte sont acquises à l'aide d'un crampon tel que défini plus haut.

Par exemple, les données sont comparées à des données de référence et l'on génère une information relative à un état de performance du joueur.

15 Au cours d'un match, on peut décider d'un changement de joueur ou du type de crampon, en s'aidant d'une telle information.

Ce changement peut s'effectuer par exemple afin de réduire le risque d'une blessure.

20 L'invention a encore pour objet un procédé de configuration d'une chaussure à crampons, dans lequel on procède à une acquisition de données à l'aide du procédé précité, l'on analyse ces données et l'on sélectionne une forme de crampon parmi plusieurs en fonction des données ainsi analysées.

25 L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, indépendamment ou en combinaison avec ce qui précède, un crampon comportant une partie de fixation à fixer à la semelle, un corps définissant au moins partiellement la surface extérieure du crampon, en contact avec le terrain, et une partie de liaison reliant le corps à la partie de fixation, au moins deux capteurs pour mesurer les contraintes dans des directions x et y d'un repère associé au crampon, l'axe z étant confondu avec l'axe longitudinal du crampon, et un capteur pour mesurer les contraintes de compression selon l'axe z, ce capteur étant plus proche de
30 l'extrémité distale du crampon, c'est-à-dire la plus éloignée de la semelle, que les deux autres capteurs. Cela permet, comme indiqué plus haut, d'avoir une bonne précision de mesure. Un tel crampon peut présenter par ailleurs tout ou partie des caractéristiques définies ci-dessus.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatif de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- 5 - la figure 1 représente en vue de côté un exemple de chaussure selon l'invention,
- la figure 2 illustre en vue de dessous des contraintes s'appliquant sur les crampons,
- la figure 3 représente isolément un crampon selon l'invention,
- la figure 4 est une coupe axiale schématique du crampon de la figure 3,
- 10 - la figure 5 est un schéma d'un exemple de voie de mesure,
- les figures 6a, 6b et 6c sont des coupes transversales suivant l'axe A-A de la figure 3,
- les figures 7 et 8 représentent des embases selon des variantes de réalisation de l'invention,
- 15 - la figure 9 illustre une variante de crampon,
- la figure 10 est une vue de dessous illustrant la disposition sur la semelle des crampons instrumentés dans une variante,
- la figure 11 représente un autre exemple de crampon selon l'invention,
- la figure 12 illustre la déformation subit par une partie de liaison évidée lors
- 20 de l'application d'une force,
- les figures 13a, 13b et 13c illustrent des variantes de réalisation de la partie de liaison, et
- la figure 14 illustre un exemple de fixation d'un corps de crampon.

La chaussure 1 représentée sur les figures 1 et 2 comporte une semelle 2 équipée

25 de crampons 3 dont l'un d'eux au moins est réalisé conformément à l'invention. Sur les figures 1 et 2 les crampons 3 sont représentés sous une forme simplifiée.

Cette chaussure 1 est par exemple destinée à la pratique du football ou du rugby.

Durant l'évolution de la personne qui porte la chaussure 1, les crampons 3 sont soumis à des contraintes mécaniques C, lesquelles peuvent se décomposer en une contrainte

30 de cisaillement et une contrainte de compression.

On a représenté isolément un crampon 3 selon l'invention aux figures 3 et 4.

Sur la figure 3 on a représenté un repère orthonormé xyz associé au crampon 3, l'axe z étant confondu avec l'axe longitudinal W du crampon 3.

Le crampon 3 comporte une embase 10, par exemple métallique, ayant en partie supérieure un axe creux 11 fileté d'axe W, agencé pour se visser dans un logement correspondant prévu sur la semelle 2.

De préférence, le diamètre extérieur de l'axe 11 et le pas du filetage sont choisis de façon à pouvoir équiper d'un crampon selon l'invention une semelle standard d'une chaussure existante.

L'embase 10 peut aller en s'élargissant vers la semelle 2, comme illustré, et présenter une face supérieure 12 qui est plane et perpendiculaire à l'axe Z, à laquelle se raccorde l'axe 11, et une surface latérale 13 de forme arrondie, de préférence symétrique de révolution, par exemple en forme générale de portion de tore.

L'embase 10 peut présenter une face inférieure 14 étagée, avec une partie centrale 15 sur laquelle se raccorde une partie de liaison 20.

Cette dernière présente une forme allongée selon l'axe Z, avec une partie cylindrique 21 d'axe W munie en partie inférieure d'une collerette 22, cette dernière étant prolongée vers le bas par un axe plein fileté 23, de moindre diamètre extérieur que la partie cylindrique 21. La partie cylindrique 21 peut être à symétrie axiale, et de préférence de section carrée. Le diamètre de la partie cylindrique est dans ce cas celui du cercle qui passe par les arêtes.

La partie de liaison 20 et l'embase 10 peuvent être réalisées de façon monolithique en acier, notamment en acier inoxydable.

Le crampon 3 comporte un corps 30 qui est fixé sur la partie de liaison 20.

Dans l'exemple considéré, le corps 30 comporte une partie inférieure 31, par exemple plane et perpendiculaire à l'axe W, qui est prolongée à sa périphérie par une paroi latérale conique 32 s'élargissant vers le haut.

L'extrémité supérieure 33 du corps 30 se situe à une distance d non nulle de la face inférieure 14, et entoure à une distance j non nulle également la partie centrale 15.

Le jeu axial d existant entre la face inférieure 14 et l'extrémité supérieure 33 est par exemple compris entre 0,1 et 1,2 mm.

Le faible espace existant entre le bord supérieur 33 et la face inférieure 14 limite la pénétration de terre ou autres éléments se trouvant sur le terrain dans l'espace intérieur au corps 30, malgré l'absence de joint d'étanchéité. Le cas échéant, un joint est prévu pour fermer cet espace entre le corps 30 et la face inférieure 14.

L'embase 10 peut être plus large au niveau de sa surface de contact avec la semelle que le corps 30 au niveau de son bord supérieur 33.

De préférence, la surface latérale 13 s'inscrit sensiblement dans la continuité de la surface extérieure du corps. En particulier, l'arête formée à la jonction entre la surface latérale 13 de l'embase et la face inférieure 14 de celle-ci tournée vers le corps peut être de diamètre supérieur à celui du bord supérieur 33 du corps 30.

5 La partie inférieure 31 est traversée par un trou taraudé 36 d'axe W, dans lequel est vissé l'axe fileté 23, et l'extrémité inférieure 23a de ce dernier vient par exemple à affleurement de la face inférieure 35 du corps 30 ou légèrement en retrait de celle-ci.

Le corps 30 est par exemple réalisé en acier inoxydable.

10 La fixation par vissage du corps 30 sur l'axe 23 permet de monter sur le crampon un corps 30 de forme choisie, sélectionné parmi une gamme de corps 30 préexistants, de formes différentes. A titre d'exemple, on a représenté à la figure 1 un corps 30' additionnel, dont l'état de surface est différent, par exemple rugueux tandis que celui du corps 30 en place est lisse.

15 La gamme des différents corps pouvant équiper un crampon peut comporter de façon générale au moins deux corps qui diffèrent par l'un au moins de :

- leur longueur,
- leur conicité,
- leur état de surface, par exemple lisse ou rugueux,
- leur matériau constitutif, par exemple métallique ou synthétique,
- 20 - leur forme, par exemple de révolution ou non.

La partie de liaison 20 constitue une partie intérieure du crampon qui est la partie instrumentée et le corps 30 constitue une partie extérieure dont le seul lien avec la partie intérieure est au niveau de l'axe fileté 23, qui est le seul lien entre ces deux pièces. Ainsi les efforts transmis du sol à la chaussure passent par la partie de liaison 20.

25 La partie de liaison 20 constitue une poutre qui se déforme légèrement sous la contrainte. En fonction de la direction et de la norme de la force, les déformations de la poutre ne sont pas identiques. La mesure de ces déformations permet de remonter à la force C exercée sur le crampon. Par exemple, on dimensionne la partie de liaison 20 de telle sorte que la flèche maximale pour une contrainte équivalente à un poids de 100 kg, exercée sur le
30 crampon selon x ou y, entraîne une flèche comprise entre 100 et 500 microns, de préférence de l'ordre de 300 microns.

De préférence, la partie de liaison 20 est en acier afin de résister à la contrainte, avec une section assez faible pour avoir des déformations mesurables.

Le crampon 3 est équipé de capteurs renseignant sur le mouvement du corps 30 relativement à l'embase 10 sous l'effet des contraintes s'exerçant sur le crampon 3 au cours du déplacement du porteur.

De préférence, comme illustré, des capteurs sont montés sur la partie de liaison 20 pour mesurer ses déformations, lesquelles sont représentatives des déplacements du corps 30 relativement à l'embase.

Dans l'exemple illustré, on dispose ainsi sur la partie de liaison trois capteurs de façon à mesurer les contraintes exercées selon les axes x, y et z.

Les capteurs 40 destinés à mesurer les contraintes selon les axes x et y sont constitués par des jauges de contraintes disposées sur la partie de liaison 20 de façon à être déformées par une flexion de la partie de liaison, en un emplacement plus proche de l'extrémité supérieure de la partie de liaison raccordée à l'embase que de l'extrémité inférieure de la partie de liaison raccordée au corps du crampon. On bénéficie ainsi d'une amplitude de déformation en flexion de la partie de liaison 20 supérieure à ce qu'elle est à l'extrémité inférieure de celle-ci.

Le capteur 41 destiné à mesurer la contrainte selon l'axe z est disposé sur la partie de liaison 20 en étant plus proche de l'extrémité inférieure de celle-ci que de son extrémité supérieure.

Les capteurs 40 et 41 peuvent être collés à la surface de la partie cylindrique 21, sur des faces respectives de cette dernière.

Les capteurs 40 et 41 sont de préférence entourés par une gaine ou encapsulage d'un matériau qui assure une étanchéité à l'eau, vis-à-vis d'éventuelles pénétrations de liquide par le jeu existant entre le bord supérieur 33 et l'embase 10.

Le choix de la section et de la longueur de la partie de liaison 20 est fait en fonction des caractéristiques et précisions des jauges utilisées.

Par exemple, la longueur l de la partie de liaison 20 mesurée le long de la partie cylindrique 21 entre l'épaulement à la base de la collerette 22 et celui à la base de la partie centrale 15 est comprise entre 6 et 14 mm et la section transversale de la partie cylindrique est par exemple comprise entre 10 et 30 mm² pour une partie de liaison réalisée en acier. La partie cylindrique 21 peut être de section carrée, ce qui peut faciliter le montage des capteurs, sur les faces planes de celle-ci.

De préférence, trois demi-pont de jauge sont utilisés, un pour la mesure suivant l'axe x, un pour la mesure suivant l'axe y et un dernier pour la mesure suivant l'axe z.

Les efforts tangentiels selon l'axe x sont obtenus grâce à un demi pont de jauges montées en inverseur, où les jauges remplacent les résistances R_1 et R_2 dans le pont de Wheatstone illustré à la figure 5.

Il en est de même pour la mesure des efforts selon l'axe y, les deux jauges
5 utilisées étant décalées de 90° par rapport aux jauges servant à la mesure des contraintes exercées sur le crampon selon l'axe x

La force normale, c'est-à-dire selon l'axe z, est mesurée via un demi pont de jauges droit, où quatre jauges remplacent les résistances R_1 et R_3 dans le pont de Wheatstone
114 de la figure 5, de façon à mesurer la compression.

10 Les quatre jauges sont placées sur la partie basse de la partie cylindrique 21, là où la flexion est la plus faible, pour avoir une précision suffisante sur la mesure de compression. On relie deux jauges entre elles électriquement en série sans les inverser pour remplacer la résistance R_1 et on fait de même avec les deux autres pour remplacer la résistance R_3 . Dans une variante non illustrée, on n'utilise que deux jauges.

15 Le pont est alimenté par un générateur G, comme illustré. Les signaux issus du pont peuvent, pour chaque voie de mesure, être amplifiés en 110, puis convertis sous forme numérique en 111, et traités par un microcontrôleur en 112, par exemple de type ESP8286 ou analogue, disposant d'une connexion sans fil, par exemple Wifi, permettant de transmettre à distance l'information utile.

20 Dans l'exemple considéré, on a ainsi quatre fils pour chaque pont, à savoir deux pour l'alimentation du pont et deux pour le retour d'information vers l'amplificateur.

Ces fils électriques passent par un trou 18 réalisé dans l'embase 10, et par un passage central 19 parcourant l'axe 11 et dans lequel débouche le trou 18.

25 Les fils s'étendent ensuite jusqu'au circuit de traitement 150 présent dans un logement de la semelle, par exemple situé au niveau du talon. La semelle 2 est par exemple réalisée à partir d'une semelle de marque Wiz Wedge, présentant déjà un logement dans le talon pour accueillir le circuit 150.

30 Les données collectées par le circuit 150 peuvent être envoyées par Wifi ou par n'importe quel autre moyen de communication sans fil adapté à un récepteur distant 200 tel qu'un ordinateur ou autre pouvant faire l'analyse, par exemple téléphone portable ou tablette, comme illustré.

Le cas échéant, une carte mémoire est placée dans la chaussure pour enregistrer les informations.

Une autre solution encore consiste à embarquer directement dans chaque crampon toute la technologie d'acquisition des données. Dans ce cas, un circuit de traitement disposé dans la semelle n'est plus nécessaire.

5 En variante encore, les crampons 3 communiquent sans fil avec le circuit de traitement 150.

Les informations envoyées depuis la chaussure peuvent être analysées, soit en temps réel, soit a posteriori, par un logiciel permettant de calculer en fonction des contraintes mesurées les efforts exercés sur chaque crampon 3.

10 Ce logiciel peut afficher les résultats de cette analyse par exemple sous la forme d'une cartographie des efforts entre la chaussure et le terrain à un instant donné.

Il est possible d'analyser les résultats des mesures en fonction des phases de jeu, par exemple course en ligne droite, cadrage-débordement, réception de saut et appuis en mêlée, et de les comparer à des valeurs de référence, de façon à réaliser un suivi de la performance et/ou pouvoir déterminer l'état de fatigue du joueur et/ou un risque de blessure.

15 Les figures 6a, 6b et 6c illustrent des formes possibles en section de la partie de liaison 20. La partie de liaison 20 peut présenter une section carrée comme illustrée à la figure 6a ou une section circulaire comme illustrée à la figure 6b. Comme illustrée à la figure 6c, la partie de liaison 20 peut présenter une forme générale aplatie de section rectangulaire. Une telle disposition donne à la partie de liaison une forme de lame et permet de réaliser une
20 mesure des contraintes, dans une direction privilégiée x ou y notamment, en fonction de l'orientation de la lame. Une telle forme de la partie de liaison minimise les perturbations de la mesure liées à la torsion de la partie de liaison.

On peut ne pas réaliser de mesure des contraintes exercées suivant l'axe z. Un seul capteur peut être suffisant pour effectuer la mesure de la contrainte exercée suivant l'un
25 des axes x ou y. Dans ce cas, un seul pont de mesure peut être utilisé. Cela peut permettre de réduire le nombre de fils nécessaires pour transmettre les données au circuit de traitement par rapport au mode de réalisation où l'on effectue une mesure suivant les trois axes x, y, z. Dans l'exemple considéré, on peut avoir ainsi quatre fils, à savoir deux pour l'alimentation du pont et deux pour le retour d'information vers l'amplificateur

30 Dans une variante de réalisation le ou les fils peuvent passer à travers l'embase 10 et sortir sur le dessus de celle-ci, comme représenté figure 7, sans passer par l'axe fileté 23. Ces fils passent par exemple par un trou 18' qui est parallèle à l'axe creux 11. En variante, ils peuvent sortir sur le côté de l'embase 10 par un trou 18'' qui est coudé, comme représenté à la figure 8.

On a représenté à la figure 9 un crampon 3 réalisé suivant l'une de ces deux variantes, le câble 149 reliant le crampon au circuit de traitement 150 pouvant rester extérieur à la semelle. Ce mode de réalisation permet d'avoir un crampon 3 indépendant de la chaussure 1 et utilisable sur une semelle standard. Le câble 149 peut être collé sur la semelle, le cas échéant.

De préférence, comme illustré à la figure 10, la chaussure 1 peut ne comporter que deux crampons 3a, 3b instrumentés. Chacun peut présenter une partie de liaison en forme de lame 20 et être muni d'un unique capteur permettant, de par l'orientation de la lame, de mesurer les contraintes selon l'axe x ou l'axe y. Le crampon 3a est disposé par exemple sous le gros orteil et l'autre 3b peut être disposé sous les têtes métatarsiennes proche du bord latéral extérieur de la chaussure, proche d'un bord latéral extérieur. Dans l'exemple représenté, le crampon 3a est disposé de telle sorte que la lame se déforme en flexion suivant l'axe x afin de mesurer les contraintes exercées suivant cet axe. Le crampon 3b est disposé de telle sorte que la lame se déforme en flexion suivant l'axe y afin de mesurer les contraintes exercées suivant cet axe. Une telle disposition permet d'évaluer les contraintes exercées sur la chaussure lors d'un cadrage débordement et/ou lors d'une propulsion.

Dans la variante représentée à la figure 11, la partie de liaison 20 évidée formant deux lames parallèles. On peut disposer sur la partie de liaison 20 quatre capteurs 40a, 40b de part et d'autre des deux lames. On peut alors mesurer la force qui s'exerce sur le crampon indépendamment de son point d'application. En effet lorsque la partie de liaison 20 est formée d'une lame simple la mesure du capteur permet uniquement de mesurer le moment de la force exercée sur le crampon. Il est alors nécessaire de connaître le point d'application pour déduire de ce moment, la force. On a illustré à la figure 12, la déformation subie par le bilame lorsqu'une force F est appliquée.

Les figures 13a, 13b, 13c illustrent des variantes de géométries d'évidement 24 de la partie de liaison 20. Le choix d'une géométrie particulière peut dépendre des procédés de fabrication et de la résistance souhaitée.

La figure 14 illustre une variante de la fixation du corps 30 sur la partie de liaison. Dans cette variante, la partie de liaison 20 est taraudée. Une vis 25 est vissée dans la partie taraudée de la partie de liaison 20 et fixe ainsi le corps 30 sur celle-ci.

L'invention n'est pas limitée aux l'exemples illustrés sur les figures.

Par exemple, on peut mesurer encore autrement les contraintes s'exerçant sur le crampon, en disposant des capteurs sensibles à la distance séparant le bord supérieur du corps 30 et l'embase 10.

REVENDICATIONS

1. Crampon (3) comportant :
 - une embase (10) de fixation à une semelle (2) de chaussure à crampons, cette embase venant en appui contre la face inférieure de la semelle,
 - 5 - un corps (30) de crampon, en définissant au moins partiellement la surface externe,
 - une partie de liaison (20) reliant le corps à l'embase, de façon à permettre au corps de se déplacer relativement à l'embase sous l'effet d'un effort exercé sur le corps du crampon par le porteur de la chaussure,
 - 10 - au moins un capteur (40 ; 41) sensible à un déplacement dudit corps et/ou à une déformation de la partie de liaison lors de ce déplacement.
2. Crampon selon la revendication 1, le corps (30) étant fixé de façon amovible sur la partie de liaison (20), notamment en étant vissé sur celle-ci.
3. Crampon selon l'une des revendications 1 et 2, le ou les capteurs (40 ; 41) étant
15 disposés sur la partie de liaison (20) et réagissant à une déformation de celle-ci.
4. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant trois capteurs (40, 41) disposés de façon à mesurer les contraintes exercées selon les axes x, y et z d'un repère orthonormé associé au crampon, l'axe z étant confondu avec l'axe longitudinal (W) du crampon.
- 20 5. Crampon selon la revendication 4, la partie de liaison (20) étant de forme allongée selon l'axe z, les capteurs (40) destinés à mesurer les contraintes selon les axes x et y étant constitués par des jauges de contraintes disposées sur la partie de liaison de façon à être déformées par une flexion de la partie de liaison.
6. Crampon selon la revendication 5, lesdites jauges (40) étant plus proches de
25 l'extrémité de la partie de liaison raccordée à l'embase (10) que de l'extrémité de la partie de liaison raccordée au corps (30) du crampon.
7. Crampon selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, le capteur (41) destiné à mesurer la contrainte selon l'axe z étant disposé sur la partie de liaison en étant plus proche de l'extrémité de celle-ci raccordée audit corps (30) que de l'extrémité raccordée à
30 l'embase (10).
8. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, la partie de liaison comportant une partie cylindrique (21), notamment de section carrée, sur laquelle sont montés le ou les capteurs (40 ; 41).

9. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, la partie de liaison (20) comportant une portion (21) formant poutre, en acier.

10. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, la partie de liaison (20) étant de section transversale aplatie, notamment étant en forme de lame.

5 11. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, le profil de la section transversale de la partie de liaison (20) conférant une déformabilité préférentielle dans une direction.

12. Crampon selon la revendication précédente, la partie de liaison étant évidée, de préférence formée par deux montants parallèles réunis à leurs extrémités.

10 13. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, la partie de liaison (20) étant agencée pour se déformer, lorsqu'une contrainte est exercée latéralement sur celle-ci, en formant une inflexion.

14. Crampon selon la revendication précédente, la partie de liaison (20) étant équipée d'au moins deux capteurs (40a) disposés de part et d'autre de celle-ci au-dessus
15 de l'inflexion et d'au moins deux autres capteurs (40b) disposés de part et d'autre de la partie de liaison au-dessous de l'inflexion.

15. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'embase (10) comportant un axe creux fileté (11), vissé sur la semelle.

20 16. Crampon selon la revendication 15, l'axe creux (11) étant parcouru par au moins un câble électrique raccordé audit capteur.

17. Crampon selon la revendication 15, au moins un câble électrique traversant l'embase (10) sans pénétrer dans l'axe creux fileté (11).

25 18. Crampon selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un circuit d'acquisition relié au(x) capteur(s) et de préférence une mémoire pour enregistrer des données provenant du ou des capteurs et/ou un système de transmission sans fil de ces données à un système informatique distant (200).

19. Chaussure (1) à crampons, comportant au moins un crampon (3) tel que défini dans l'une quelconque des revendications précédentes.

30 20. Chaussure selon la revendication 19, comportant un premier crampon (3a) selon l'une des revendications 1 à 18, dont la partie de liaison est agencée pour se déformer de façon privilégiée dans une première direction et un deuxième crampon (3b) selon l'une des revendications 1 à 18, dont la partie de liaison est agencée pour se déformer de façon privilégiée dans une deuxième direction, différente de la première.

21. Chaussure selon la revendication précédente, les parties de liaison (20) des premier (3a) et deuxième (3b) crampons étant en forme de lame dont les plans d'aplatissement sont perpendiculaires entre eux.

22. Chaussure selon l'une des revendications 19 ou 20, le premier crampon (3a) étant situé sous le gros orteil et le deuxième crampon (3b) étant situé sur le côté latéral extérieur, sensiblement au niveau des têtes métatarsiennes.

23. Chaussure selon la revendication précédente, la chaussure ne comportant que deux crampons instrumentés (3a, 3b) selon l'une des revendications 1 à 18.

24. Chaussure selon la revendication 13, comportant un circuit (150) d'acquisition relié au(x) capteur(s) (40, 41).

25. Chaussure selon l'une des revendications 13 et 14, le circuit d'acquisition (150) étant disposé dans la semelle (2).

26. Chaussure selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, le circuit d'acquisition (150) comportant une mémoire pour enregistrer des données provenant du ou des capteurs et/ou un système de transmission sans fil de ces données à un système informatique distant (200).

27. Chaussure selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, étant une chaussure pour joueur de football ou de rugby.

28. Ensemble comportant une chaussure telle que définie dans l'une quelconque des revendications 12 à 16 et au moins un corps (30') de crampon additionnel pouvant être substitué à celui (30) présent sur la partie de liaison et présentant un état de surface et/ou une forme différente et/ou un matériau différent.

29. Procédé d'acquisition de données représentatives d'au moins une contrainte mécanique (C) s'exerçant sur les crampons (3) d'une chaussure à crampons lorsque la chaussure est portée par une personne, dans lequel des données représentatives de ladite contrainte sont acquises à l'aide d'un crampon tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 11.

30. Procédé de configuration d'une chaussure à crampons, dans lequel on procède à une acquisition de données à l'aide du procédé selon la revendication précédente, l'on analyse ces données et l'on sélectionne une forme de crampon parmi plusieurs en fonction des données ainsi analysées.

21. Chaussure selon la revendication précédente, les parties de liaison (20) des premier (3a) et deuxième (3b) crampons étant en forme de lame dont les plans d'aplatissement sont perpendiculaires entre eux.

22. Chaussure selon l'une des revendications 19 ou 20, le premier crampon (3a) étant situé sous le gros orteil et le deuxième crampon (3b) étant situé sur le côté latéral extérieur, sensiblement au niveau des têtes métatarsiennes.

23. Chaussure selon la revendication précédente, la chaussure ne comportant que deux crampons instrumentés (3a, 3b) selon l'une des revendications 1 à 18.

24. Chaussure selon la revendication 13, comportant un circuit (150) d'acquisition relié au(x) capteur(s) (40, 41).

25. Chaussure selon l'une des revendications 13 et 14, le circuit d'acquisition (150) étant disposé dans la semelle (2).

26. Chaussure selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, le circuit d'acquisition (150) comportant une mémoire pour enregistrer des données provenant du ou des capteurs et/ou un système de transmission sans fil de ces données à un système informatique distant (200).

27. Chaussure selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, étant une chaussure pour joueur de football ou de rugby.

28. Ensemble comportant une chaussure telle que définie dans l'une quelconque des revendications 12 à 16 et au moins un corps (30') de crampon additionnel pouvant être substitué à celui (30) présent sur la partie de liaison et présentant un état de surface et/ou une forme différente et/ou un matériau différent.

29. Procédé d'acquisition de données représentatives d'au moins une contrainte mécanique (C) s'exerçant sur les crampons (3) d'une chaussure à crampons lorsque la chaussure est portée par une personne, dans lequel des données représentatives de ladite contrainte sont acquises à l'aide d'un crampon tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 11.

30. Procédé de configuration d'une chaussure à crampons, dans lequel on procède à une acquisition de données à l'aide du procédé selon la revendication précédente, l'on analyse ces données et l'on sélectionne une forme de crampon parmi plusieurs en

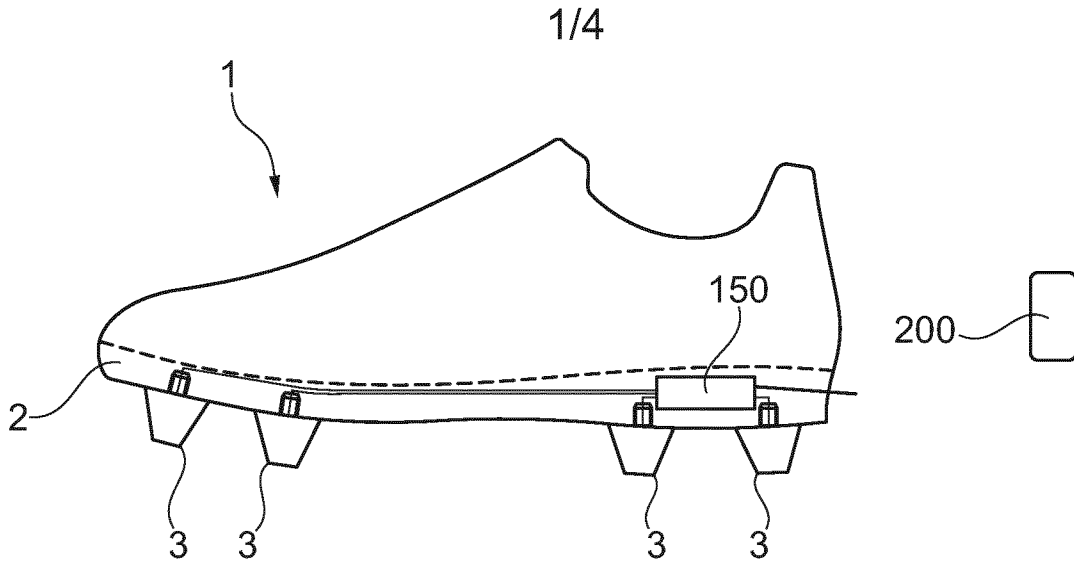


Fig. 1

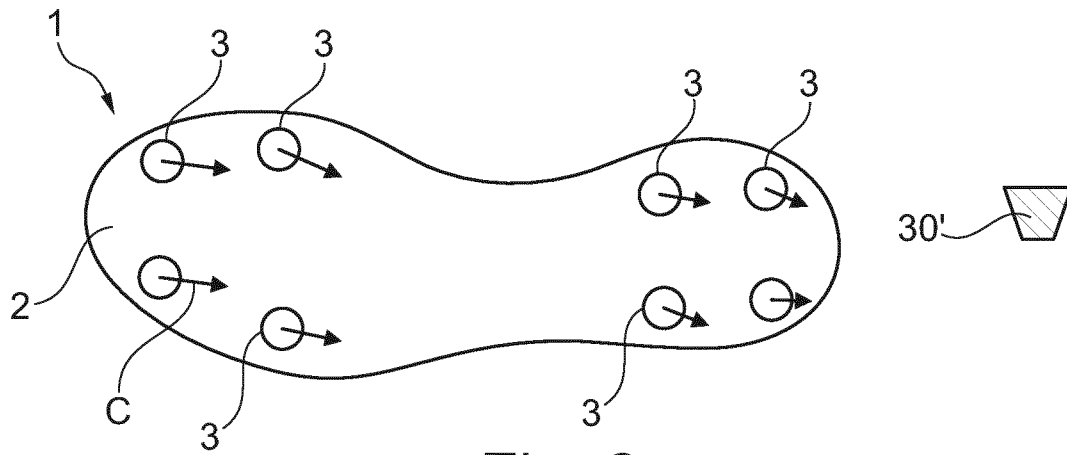


Fig. 2

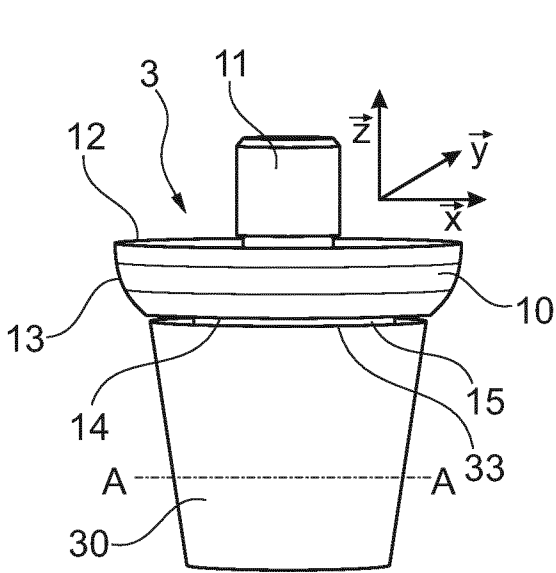


Fig. 3

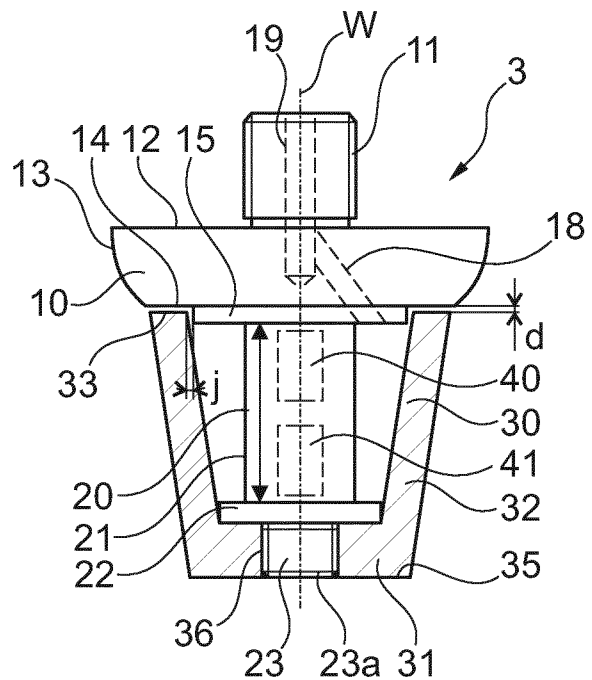


Fig. 4

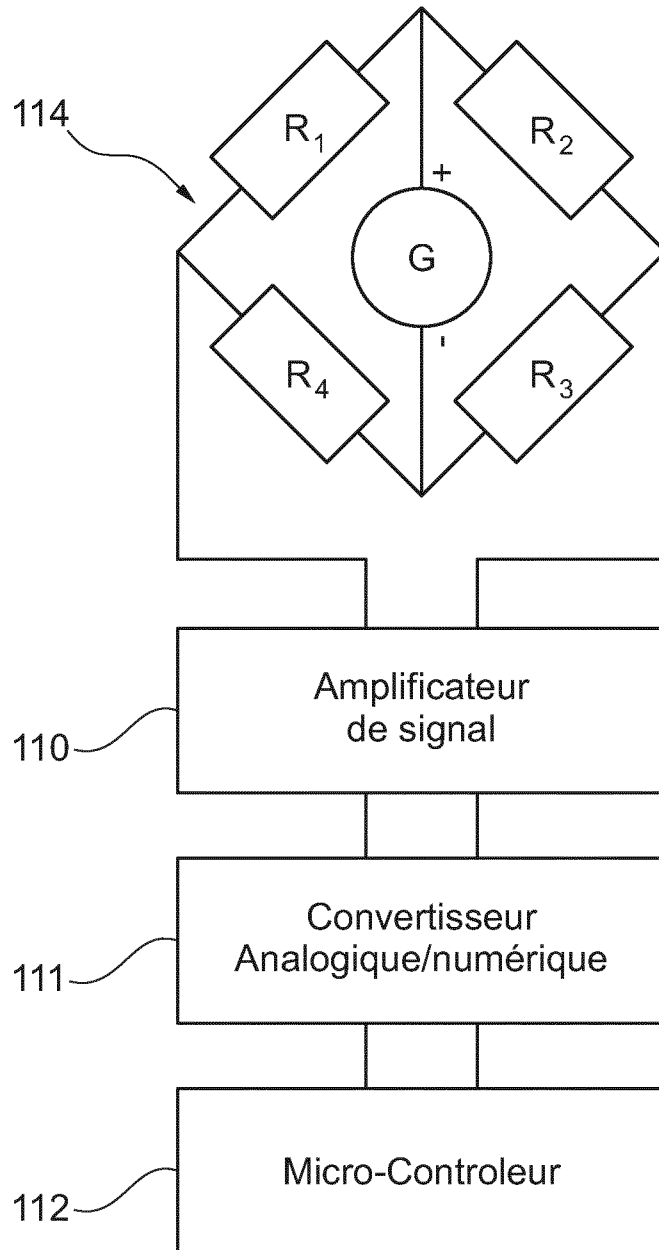


Fig. 5

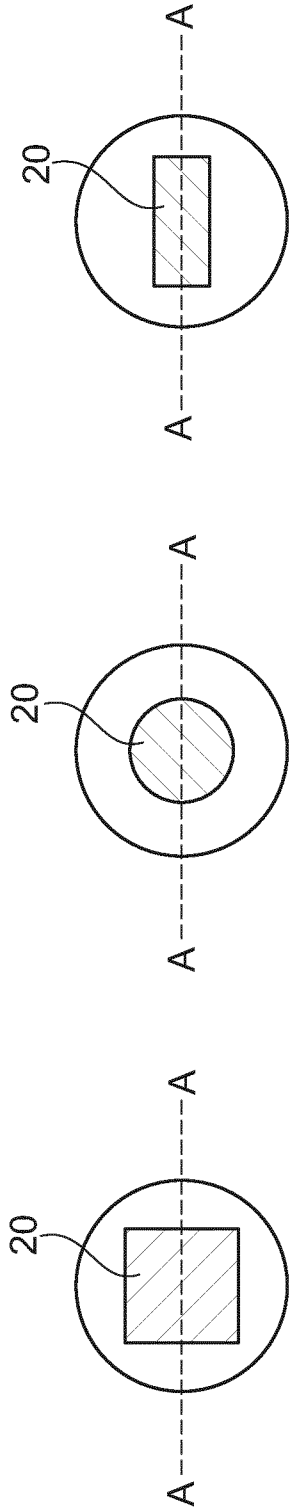


Fig. 6a

Fig. 6b

Fig. 6c

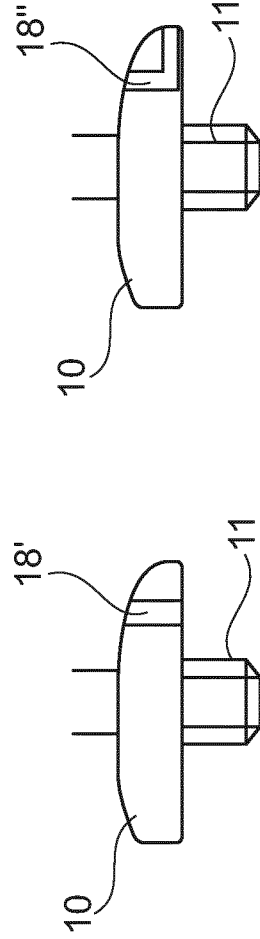


Fig. 7

Fig. 8

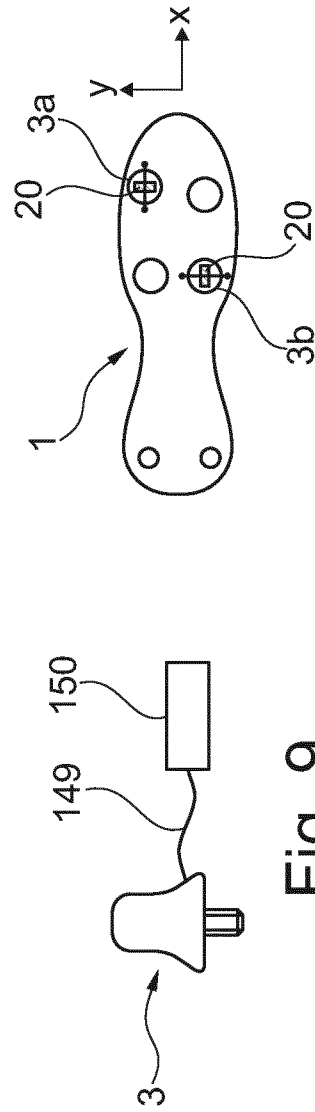


Fig. 9

Fig. 10

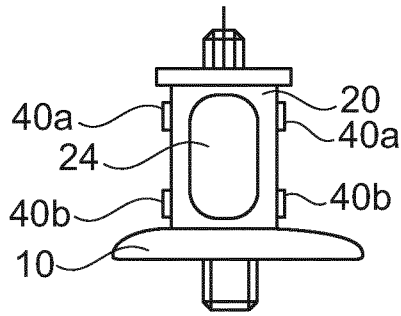


Fig. 11

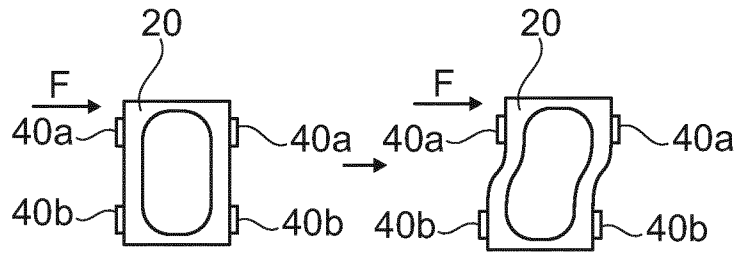


Fig. 12

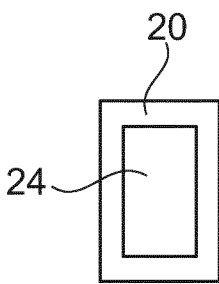


Fig. 13a

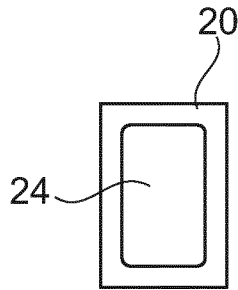


Fig. 13b

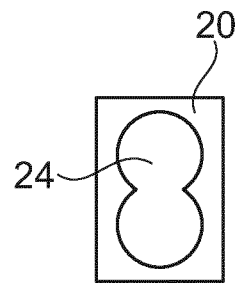


Fig. 13c

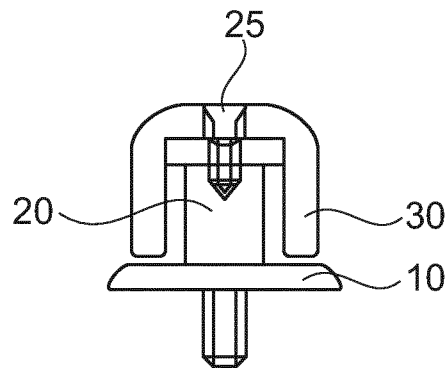


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/075555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A43C 15/16</i> (2006.01)i; <i>A43B 3/00</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A43C; A43B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	FR 2864883 A1 (LCS INTERNAT BV [NL]) 15 July 2005 (2005-07-15) figures	1,2,4,9,19,22-25,27-30 3,5-8,10-18,20,21,26
Y	WO 2011028114 A1 (DDSIGN [NL]; REIJNDORP JOCHEM [NL]) 10 March 2011 (2011-03-10) figures	1,2,4,9,19,22-25,27-30
Y	US 2007261271 A1 (KROUSE WAYNE F [US]) 15 November 2007 (2007-11-15) cited in the application figures	1,19,28-30
A	WO 2013072260 A1 (CAMPARI ENRICO [IT]) 23 May 2013 (2013-05-23) figures	1-30
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 01 October 2019		Date of mailing of the international search report 09 October 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Gkionaki, Angeliki Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/075555

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	2864883	A1	15 July 2005	FR	2864883	A1	15 July 2005
				WO	2005072551	A1	11 August 2005
WO	2011028114	A1	10 March 2011	CN	102573547	A	11 July 2012
				EP	2475277	A1	18 July 2012
				NL	2003448	C2	08 March 2011
				US	2012279087	A1	08 November 2012
				WO	2011028114	A1	10 March 2011
US	2007261271	A1	15 November 2007	US	2007261271	A1	15 November 2007
				US	2011005103	A1	13 January 2011
WO	2013072260	A1	23 May 2013	AU	2012339003	A1	03 July 2014
				BR	112014012032	A2	16 May 2017
				CA	2856156	A1	23 May 2013
				CN	104039191	A	10 September 2014
				EP	2779854	A1	24 September 2014
				EP	3549474	A1	09 October 2019
				HK	1198321	A1	02 April 2015
				JP	6046157	B2	14 December 2016
				JP	2014533529	A	15 December 2014
				JP	2017051648	A	16 March 2017
				NZ	624968	A	29 April 2016
				US	2014310995	A1	23 October 2014
				WO	2013072260	A1	23 May 2013
				ZA	201403375	B	29 July 2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/075555

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A43C15/16 A43B3/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A43C A43B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 864 883 A1 (LCS INTERNAT BV [NL]) 15 juillet 2005 (2005-07-15)	1,2,4,9, 19, 22-25, 27-30
A	figures	3,5-8, 10-18, 20,21,26
Y	----- WO 2011/028114 A1 (DDSIGN [NL]; REIJNDORP JOCHEM [NL]) 10 mars 2011 (2011-03-10)	1,2,4,9, 19, 22-25, 27-30
Y	----- US 2007/261271 A1 (KROUSE WAYNE F [US]) 15 novembre 2007 (2007-11-15) cité dans la demande figures	1,19, 28-30
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 1 octobre 2019	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 09/10/2019	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Gkionaki, Angeliki	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2013/072260 A1 (CAMPARI ENRICO [IT]) 23 mai 2013 (2013-05-23) figures -----	1-30

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/075555

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2864883	A1	15-07-2005	FR 2864883 A1	15-07-2005
			WO 2005072551 A1	11-08-2005

WO 2011028114	A1	10-03-2011	CN 102573547 A	11-07-2012
			EP 2475277 A1	18-07-2012
			NL 2003448 C2	08-03-2011
			US 2012279087 A1	08-11-2012
			WO 2011028114 A1	10-03-2011

US 2007261271	A1	15-11-2007	US 2007261271 A1	15-11-2007
			US 2011005103 A1	13-01-2011

WO 2013072260	A1	23-05-2013	AU 2012339003 A1	03-07-2014
			BR 112014012032 A2	16-05-2017
			CA 2856156 A1	23-05-2013
			CN 104039191 A	10-09-2014
			EP 2779854 A1	24-09-2014
			EP 3549474 A1	09-10-2019
			HK 1198321 A1	02-04-2015
			JP 6046157 B2	14-12-2016
			JP 2014533529 A	15-12-2014
			JP 2017051648 A	16-03-2017
			NZ 624968 A	29-04-2016
			US 2014310995 A1	23-10-2014
			WO 2013072260 A1	23-05-2013
			ZA 201403375 B	29-07-2015
