

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Chaussures magnétiques.

②② Date de dépôt : 26.09.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : Navail Emmanuel — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.03.24 Bulletin 24/13.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 15.11.24 Bulletin 24/46.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : NAVAIL Emmanuel.

⑦③ Titulaire(s) : Navail Emmanuel.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Chaussures magnétiques

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne les chaussures et, en particulier, les chaussures destinées à être utilisées sur des surfaces magnétisables en fer ou en acier. Plus précisément, les chaussures de travail destinées à être utilisées sur de telles surfaces en conférant à leur utilisateur un gain en adhérence et en stabilité. L'invention porte également sur un type de protection de semelle adapté à ce type de chaussures et amovible. Les artisans et ouvriers du bâtiment tels que les couvreurs ou les charpentiers sont les utilisateurs typiques d'une telle invention.

Etat de la technique

[0002] Les chaussures sont une partie importante de l'équipement d'un ouvrier du bâtiment. Non seulement elles confèrent une protection aux pieds avec des éléments telles que le capuchon en acier à l'avant ou un revêtement étanche, mais elles améliorent également l'agilité du travailleur en lui offrant une meilleure adhérence et stabilité.

Dans l'industrie du bâtiment, de nombreux travailleurs montent sur des toits, des échafaudages ou des structures métalliques similaires qui offrent peu d'adhérence et peuvent être glissants. Sur des surfaces en acier même planes, une dextérité importante est nécessaire pour ne pas tomber. Sur des surfaces inégales, telles que des tôles d'acier ondulées, la zone de contact avec la chaussure est considérablement réduite, tout comme l'adhérence.

[0003] Le document US 8371046 décrit une chaussure équipée d'aimants permettant la fixation d'un étrier métallique. Cette invention s'applique à une chaussure de cavalier et non à une chaussure de travail. La durabilité d'une telle chaussure dans un environnement de chantier ou cette dernière sera mise au contact de surfaces métalliques parfois chaudes ou d'objets contondants est incertaine. En particulier, les aimants sont posés sur la semelle d'usure et ne résistent à la force d'attraction exercée par l'étrier que tant que la semelle d'usure est intègre. La présente invention introduit notamment un système permettant de garantir le maintien des aimants au sein de sa semelle indépendamment de l'état de la couche externe de la semelle ou semelle d'usure.

[0004] Le document US20030075890A1 décrit une chaussure comportant des aimants et permettant de se fixer à un équipement de sport et plus particulièrement à une planche à roulette. Dans ce document, les aimants sont rendus solidaires de la semelle en y étant intégrés à une cavité en son sein et par l'utilisation de rivets qui fixent les coupelles où sont logés les aimants à une base plate logée dans la semelle. Les

coupelles qui accueillent les éléments sont de nature ferreuse afin de renforcer la force d'attraction des aimants à la planche à roulette en canalisant efficacement le flux magnétique.

La présente invention diffère substantiellement de ce document d'abord par le domaine d'application et les enjeux. La présente invention porte sur une chaussure destinée à être utilisée sur un chantier. Non seulement les besoins en adhérence y sont plus importants puisqu'il s'agit de contrer les effets du poids de l'utilisateur et de son équipement et non uniquement ceux du poids et de l'inertie d'une planche à roulette. Ensuite, le document US20030075890A1 n'apporte pas de réponse aux contraintes de durabilité dans un environnement de chantier où la semelle doit endurer le stress dû à marche occasionnelle sur objets contondants ainsi que sur surface chaude. Ces contraintes ont pour effets de diminuer la résistance mécanique des caoutchoucs qui sont généralement constitutifs des semelles.

Plus particulièrement, la présente invention apporte une réponse à la question de la retenue des aimants au sein de la semelle. Dans la présente invention, les aimants sont fixés au sein de la semelle par la force d'attraction magnétique qu'exercent les plaques paramagnétiques placées au dessus de ces derniers. Ces plaques servent d'ancrages aux aimants en profondeur au sein de la matrice polymère. Dans le document US20030075890A1 en revanche, il est bien mentionné d'une plaque à laquelle sont fixées les coupelles contenant les aimants mais rien n'est dit sur la composition ou les propriétés magnétiques de cette plaque. D'ailleurs, c'est par rivetage que cette plaque est rendue solidaire des coupelles où sont logés les aimants. En ce qui concerne la fixation des aimants aux coupelles elles-mêmes, rien n'est précisé. Il est donc possible que ces derniers soient juste maintenus par encastrement entre les parois internes des coupelles et la couche externe de la semelle. Sachant que les aimants sont attirés par la plaque métallique de la planche à roulettes, un effort est susceptible d'être généré sur la couche externe de la semelle, ce qui pose question sur sa durabilité dans le cas où les efforts sont importants et répétés, comme sur un chantier par exemple. L'originalité et la pertinence de la présente invention au regard du document US20030075890A1 pour lutter contre les contraintes mécaniques répétées qu'exercent les aimants sur la couche externe de la semelle est en partie d'avoir recours à une force d'attraction magnétique qui permet l'ancrage des aimants à des plaques aimantables positionnées en profondeur au sein de la semelle et évite ainsi de solliciter mécaniquement sa couche externe.

[0005] Les inventions décrites sous US10897948 B2 et US 20180055135 A1 proposent une solution pour améliorer l'adhérence sur des surfaces métalliques en utilisant des aimants solides positionnés dans la semelle intermédiaire. Bien que ces inventions puissent fournir une adhérence et une traction satisfaisantes pour une utilisation sur un toit, la construction de la semelle la rend facilement déchirable et non durable, en

particulier sur des surfaces inégales. En effet, la force de traction de l'aimant vers la surface métallique crée des contraintes mécaniques dans la semelle d'usure qui sont fortement concentrées sous chaque aimant. Étant donné que la semelle d'usure est suffisamment fine pour permettre aux aimants d'être proches de la surface métallique, le niveau de contrainte dans cette dernière est important et peut être suffisamment élevé pour la déchirer, libérant l'aimant de la semelle. Cela entraînerait une perte de traction et de stabilité créant ainsi une situation dangereuse pour l'utilisateur.

La probabilité de telles déchirures dans la semelle d'usure augmente sur des surfaces inégales, telles que des tôles d'acier ondulées où l'aire de contact entre la semelle et ladite tôle est moindre qu'avec une surface plane. En effet sur une surface inégale, la semelle d'usure directement sous un aimant est moins susceptible d'être en contact avec cette dernière. Lorsque la semelle d'usure sous un aimant n'est pas localement en appui, et même si la chaussure dans son ensemble l'est, la force de traction magnétique continue de tirer sur la semelle d'usure sous cet aimant. Sans le contact direct de la surface métallique repoussant la semelle d'usure dans le sens opposé, seule la semelle d'usure s'oppose à la force de traction magnétique et retient l'aimant en place. La semelle est donc tendue sous ledit aimant et le niveau de contrainte dans cette zone de la semelle est élevé.

La durabilité est encore plus affectée sur des surfaces chaudes. Par une journée ensoleillée, la température d'un toit peut dépasser 60°C. À une telle température, la résistance à la traction de la plupart des caoutchoucs généralement utilisés dans les semelles d'usure diminue considérablement. Cette perte de résistance à la traction augmente encore le risque de déchirure d'une semelle d'usure déjà mince et mécaniquement contrainte.

De plus, une utilisation prolongée et la chaleur ont un effet négatif sur la colle utilisée dans une chaussure de travail typique. La chaleur réactive la colle, la rendant molle ou même liquide et incapable de maintenir une liaison fiable entre la semelle et l'empeigne.

Comme mentionné plus haut, la présente invention résout ce problème en évitant que la force d'attraction exercée sur les aimants par la surface métallique sur laquelle la semelle est posée ne soit subie par la semelle d'usure seule. En effet, les aimants sont retenus au sein de la semelle par la force d'attraction magnétique générée par les plaques aimantables positionnées au-dessus d'eux. Ces plaques prennent elles-mêmes ancrage au sein de la semelle, là où l'épaisseur de cette dernière est suffisante pour lutter contre l'attraction générée par une surface métallique externe telle qu'un toit.

[0006] Compte tenu de ce qui précède, un objectif de la présente invention est de conférer à l'utilisateur adhérence et stabilité sur surface métallique tout en garantissant une

durabilité allant au-delà de l'état de l'art y compris en présence de contraintes thermiques et mécaniques typiques des chantiers de bâtiment.

[0007] Objet de l'invention

[0008] Selon l'invention, au moins un des objectifs ci-dessus est atteint au moyen d'une semelle faisant partie d'une chaussure ou indépendante, permettant l'adhérence sur surfaces métalliques et comprenant :

[0009] une combinaison d'aimants assurant une traction magnétique vers la surface métallique,

[0010] une combinaison de solides paramagnétiques associés à la dite combinaison d'aimants assurant l'ancrage de ces derniers au sein d'une matrice et renforçant l'attraction magnétique de la surface métallique par les aimants en concentrant le flux magnétique généré par eux vers cette dernière,

[0011] et

[0012] une matrice flexible assurant le contact et l'adhérence à la surface métallique et au sein de laquelle sont disposés les aimants et les solides paramagnétiques.

[0013] Selon d'autres caractéristiques du système conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toute combinaison techniquement compatible :

[0014] Chaque aimant est surmonté par un solide paramagnétique, les dimensions de ce dernier excédant au moins partiellement les dimensions latérales de l'aimant afin de créer un épaulement qui sert d'ancrage au sein de la matrice polymère. Les aimants sont ainsi maintenus au sein de la matrice polymère par la force d'attraction magnétique qu'exercent sur eux les solides paramagnétiques. Ces derniers étant eux même maintenus au sein de la matrice polymère par encastrement mécanique.

[0015] Les solides paramagnétiques utilisés dans la semelle sont des plaques d'une épaisseur inférieure à 5mm et de préférence inférieure à 2mm.

[0016] Les combinaisons de solides paramagnétiques et d'aimants sont disposées de telle sorte à ne pas entraver la flexion naturelle du pied durant la marche. A cette fin, ceux situés sous l'avant du pied ont, dans le sens de la flexion naturelle du pied, une longueur inférieure à 60mm et de préférence inférieure à 30mm de façon à permettre cette flexion.

[0017] Une couche de fibres d'avantage résistantes à la traction que la matrice polymère est présente au sein de cette dernière sous les aimants et les solides paramagnétiques, permettant de limiter la propagation de fissures ou déchirures au sein de la matrice polymère.

[0018] Le dessous de la semelle est plat afin de maximiser l'aire de contact entre la semelle et une surface plane.

[0019] L'empeigne d'une chaussure permet le maintien du pied de l'utilisateur et son confort.

- [0020] Un amortisseur, préférentiellement constitué de matériau polymère expansé et situé à l'arrière de la chaussure absorbe les chocs dus à la marche et améliore le confort de l'utilisateur.
- [0021] La matrice polymère finit sa réticulation au contact des fibres résistantes à la traction, de l'amortisseur, du ou des aimants et du ou des solides paramagnétiques qui y sont inclus ainsi que de l'empaigne de la chaussure dans les modes de réalisation où cette dernière est présente. Cela permet un montage ne requérant pas de colle.
- [0022] La matrice polymère contient du caoutchouc et a une dureté comprise entre 35 Shore A et 75 Shore A
- [0023] Un système amovible adapté à la semelle de la chaussure permet de la protéger quand l'utilisateur n'évolue pas sur une surface requérant une adhérence particulière.
- [0024] Ce système amovible comprend : des solides paramagnétiques, une semelle flexible, au moins une saillie suivant la périphérie de cette dernière et une languette également en périphérie de la semelle flexible.
- [0025] Les solides paramagnétiques permettent au système de se fixer à la semelle de la chaussure par attraction magnétique et limitent la propagation du champ magnétique vers le sol, ce qui réduit l'attraction des objets métalliques présents au sol tels que clous ou agrafes.
- [0026] Les éléments paramagnétiques de ce système sont positionnés en regards du ou des aimants que comporte la semelle de la chaussure auquel il est associé.
- [0027] La ou les saillies en périphérie dudit système garantissent qu'il reste aligné avec la semelle à laquelle il est associé
- [0028] L'une de ces saillies est positionnée à l'arrière de manière à offrir un appui sur lequel l'utilisateur peut caler son talon au moment de procéder à l'association de ce système amovible avec sa semelle. Cela diminue le degré de précision requis pour cette opération.
- [0029] L'utilisateur peut maintenir au sol la languette avec l'un de ses pieds pour désolidariser le système de sa semelle à l'autre pied.

Description des figures

- [0030] L'invention va être décrite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels :
- [0031] [Fig.1] est une vue latérale de l'intérieur de la semelle posée sur une surface métallique.
- [0032] [Fig.2] est une vue de la chaussure de côté et de dessous.
- [0033] [Fig.3] est une vue de dessous de la chaussure montrant uniquement l'empaigne de la chaussure et les solides paramagnétiques.
- [0034] [Fig.4] est une vue éclatée et assemblée de la chaussure.

- [0035] [Fig.5] est une vue d'ensemble éclatée et assemblée du dispositif amovible protégeant la semelle quand aucun niveau d'adhérence particulier n'est requis.
- [0036] [Fig.6] est une vue latérale arrière et de dessous de la chaussure magnétique au-dessus du dispositif protecteur amovible et alignée avec ce dernier.
- [0037] [Fig.7] est une vue latérale arrière et de dessous de la chaussure magnétique associée au dispositif protecteur amovible.
- [0038] Les références numériques suivantes sont utilisées dans la description :

1	Matrice flexible	11	Solides paramagnétiques disposés en un ensemble de feuilles solides
2	Solide paramagnétique	12	Pluralité d'aimants
3	Fibres résistance à la traction situées sous le solide paramagnétique	13	Fibres résistantes à la traction
4	Aimant	14	Matrice flexible
5	Fibres résistance à la traction situées sous l'aimant	15	Solides paramagnétiques
6	Surface métallique	16	Saillie
7	Flexion naturelle du pied	17	Semelle flexible
8	Direction de la flexion naturelle du pied	18	Langquette
9	Empeigne	19	Chaussure magnétique
10	Amortisseur	20	Dispositif protecteur amovible

Description détaillée

- [0039] [Fig.1] présente l'intérieur de la semelle, qui fait partie d'une chaussure dans un mode de réalisation avantageux. La matrice flexible 1 maintient en place l'aimant 4 et le solide paramagnétique 2. Les lois du magnétisme sont telles qu'il existe une force de traction exercée par le solide paramagnétique 2 sur l'aimant 4. De même, il existe également une force de traction exercée par la surface métallique 6 sur l'aimant 4. Ceci crée avantageusement traction et stabilité pour l'ensemble de la chaussure. Dans un mode de réalisation préféré, la force de traction exercée par le solide paramagnétique 2 sur l'aimant 4 est supérieure à la force de traction exercée sur l'aimant 4 par la surface métallique 6 sur laquelle la semelle est posée. Cela peut être facilité en utilisant un solide paramagnétique 2 plus épais, plus fort ou plus grand ou en le rapprochant de l'aimant 4. Dans un mode de réalisation encore préféré, le solide paramagnétique 2 est ferromagnétique. Dans un autre mode de réalisation préféré, la distance entre l'aimant 4 et la surface métallique 6 est plusieurs fois supérieure à la distance entre l'aimant 4 et le solide paramagnétique 2. Dans ces modes de réalisation préférés, la force de traction magnétique exercée par le solide paramagnétique 2 sur l'aimant 4

est suffisante pour maintenir l'aimant 4 en place, même en présence de la force de traction exercée sur l'aimant 4 par la surface métallique 6. L'aimant 4 est lié au solide paramagnétique 2 sous l'effet de l'attraction magnétique. Il en résulte des niveaux de contrainte nettement inférieurs exercés par l'aimant 4 sur les fibres résistantes à la traction situées sous l'aimant 5 et la matrice flexible 1 environnante.

La force de traction exercée par la surface métallique 6 sur l'ensemble aimant 4 et solide paramagnétique 2 se traduit par des contraintes appliquées sur la matrice flexible 1 entourant ledit ensemble. Dans un mode de réalisation préféré, le solide paramagnétique 2 s'étend latéralement au-delà de l'aimant 4 et présente à la matrice flexible 1 une surface d'appui supérieure à la surface d'appui que l'aimant 4 offre à la matrice flexible 1. Le solide paramagnétique 2 agit donc comme un ancrage pour l'aimant 4 dans la matrice flexible 1. L'association de l'aimant 4 avec un solide paramagnétique 2 telle que décrite se traduit par des contraintes mécaniques dissipées dans la matrice flexible 1 autour de ladite association au lieu de contraintes plus concentrées autour de l'aimant 4 seul. Le niveau de contrainte dans la matrice flexible 1 est donc inférieur à ce qu'il serait avec un aimant 4 seul.

[0040] [Fig.2] représente la chaussure vue de dessous. La flexion naturelle du pied 7 a lieu dans l'avant du pied suivant la direction de flexion naturelle du pied 8. Dans un mode de réalisation avantageux, les solides paramagnétiques 2 présents sous l'avant du pied sont disposés perpendiculairement à la direction de flexion naturelle du pied 8. De cette façon, ils n'empêchent pas la chaussure de fléchir avec la flexion naturelle du pied 7. Dans un mode de réalisation encore plus avantageux, lesdits solides paramagnétiques 2 situés sous l'avant du pied ne sont pas plus larges que 30 mm.

[0041] [Fig.3] est une illustration d'un tel agencement dans un mode de réalisation avantageux.

[0042] [Fig.4] est une vue éclatée d'un mode de réalisation préféré de la chaussure complète comprenant l'empeigne de chaussure 9, l'amortisseur 10, les solides paramagnétiques disposés dans une pluralité de feuilles solides 11, une pluralité d'aimants 12, des fibres résistantes à la traction 13 et la matrice flexible 14. L'amortisseur 10 réduit avantageusement le volume et le poids de la matrice flexible 1 nécessaire pour remplir la semelle tout en surélevant le talon. Les talons surélevés offrent un confort supplémentaire au travailleur, en particulier lorsqu'il travaille sur un toit incliné face au faite du toit.

[0043] [Fig.5] présente une vue éclatée et assemblée du dispositif protecteur amovible. Dans le mode de réalisation avantageux représenté, le positionnement et la longueur de la saillie à l'arrière permettent de positionner le talon de la chaussure en premier sur la semelle flexible 17 du dispositif. Cela permet un positionnement suffisamment précis

et suivant le mouvement ergonomique de la marche où le talon touche d'abord le sol avant que la chaussure magnétique 19 soit complètement incluse dans l'espace entre les saillies 16.

Les solides paramagnétiques 15 qui permettent au dispositif 20 d'être fixés magnétiquement à la chaussure magnétique 19 limitent aussi la portée du champ magnétique généré par la chaussure et réduisent ainsi la propension de cette dernière à capter les objets ferreux présents au sol tels que clous et agrafes. Les solides paramagnétiques 15 sont, selon un mode de réalisation avantageux, ferromagnétiques et noyés dans la matière de la semelle flexible 17.

La languette 18 est selon un mode de réalisation avantageux, disposée à l'arrière du dispositif 20. Ceci permet à l'utilisateur de retirer le dispositif 20 en utilisant seulement ses pieds et en restant debout. Pour décrocher le dispositif amovible 20 de la chaussure magnétique, l'utilisateur maintient son pied au sol à plat et avec l'autre pied s'appuie sur la languette 18. Il soulève alors le pied qu'il veut libérer du dispositif protecteur amovible 20 en commençant par le talon. Le dispositif 20 étant maintenu au sol par la langue 18, l'aimantation est vaincue et la chaussure magnétique 19 est libérée du dispositif protecteur amovible 20.

[0044] [Fig.6] représente la chaussure magnétique 19 alignée avec le dispositif protecteur amovible 20. Dans une mode de réalisation avantageux, les formes de ces derniers sont complémentaires. Cela permet non seulement une mise en place simple mais aussi de protéger toute la surface de la semelle de la chaussure magnétique 19.

[0045] [Fig.7] représente le dispositif protecteur amovible 20 en place sur la chaussure magnétique 19. Dans un mode de réalisation avantageux, le jeu entre les saillies 16 et la semelle de la chaussure magnétique 19 est suffisamment large pour permettre une mise en place aisée et suffisamment étroit pour assurer un maintien latéral suffisant du dispositif protecteur amovible 20. Un jeu compris entre 1mm et 5mm est préféré.

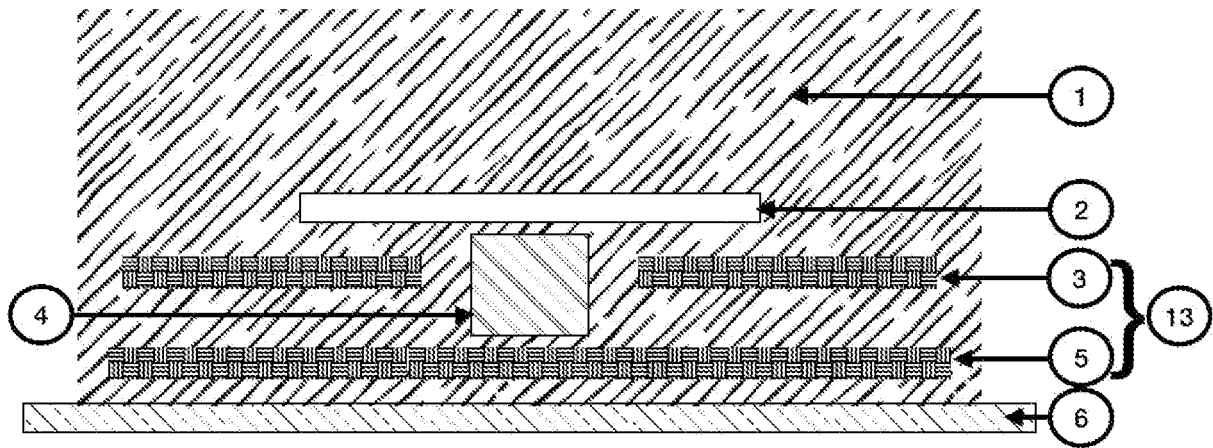
Revendications

- [Revendication 1] Semelle de chaussure comprenant :
- a. une matrice flexible (14),
 - b. un premier aimant (4),
 - c. et un premier solide paramagnétique (2) associé à l'aimant (4) et exerçant une force d'attraction magnétique sur ce dernier.
- Caractérisée en ce que
- a. l'aimant (4) est positionné entre le solide paramagnétique et le bas de ladite semelle
 - b. l'aimant (4) et le solide paramagnétique (2) sont au moins partiellement noyés dans la matrice flexible (14),
 - c. et le solide paramagnétique (2) s'étend latéralement au-delà de l'aimant (4) de façon à former un épaulement qui présente une surface d'appui au sein de la matrice flexible (14).
- [Revendication 2] Semelle de chaussure selon la revendication 1, comprenant une pluralité d'aimants (12) et de solides paramagnétiques (11) positionnés chacun au sein de la matrice flexible (14) comme le premier aimant (4) et le premier solide paramagnétique (2).
- [Revendication 3] Semelle de chaussure selon la revendication 2, dans laquelle lesdits solides paramagnétiques (2) sont des plaques de moins de 5 mm d'épaisseur et de préférence de moins de 2 mm d'épaisseur.
- [Revendication 4] Semelle de chaussure selon la revendication 3, dans laquelle lesdits solides paramagnétiques (2) situés sous l'avant-pied ont une longueur inférieure à 60 mm et de préférence inférieure à 30mm dans la direction de la flexion naturelle du pied (8) de façon à permettre cette flexion.
- [Revendication 5] Semelle de chaussure selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle la matrice flexible (14) comprend des fibres (13) résistant d'avantage à la traction que cette dernière positionnées sous les solides paramagnétiques (2).
- [Revendication 6] Semelle de chaussure selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle son fond est plat, maximisant la zone de contact entre ladite semelle et une surface plane.

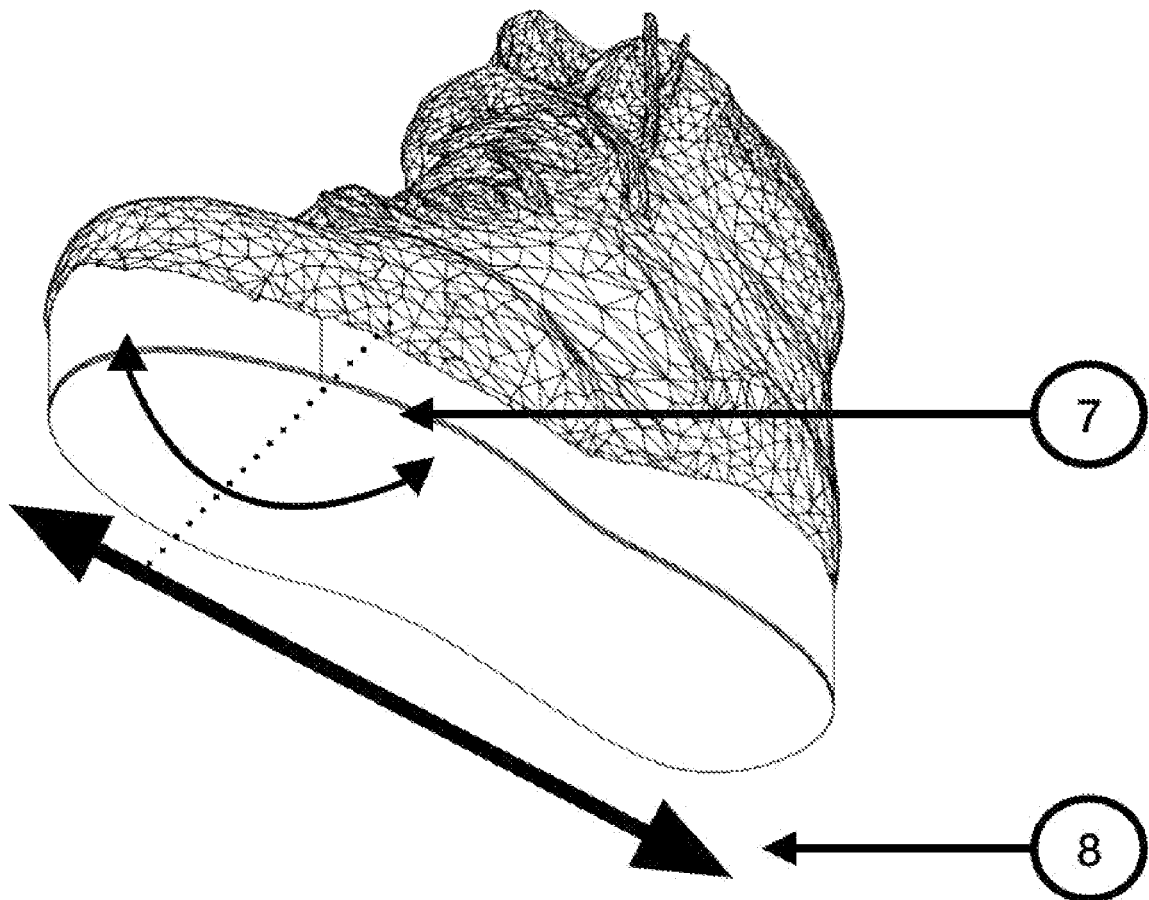
- [Revendication 7] Semelle de chaussure selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle la matrice flexible (14) comprend un caoutchouc ayant une dureté comprise entre 35 Shore A et 75 Shore A.
- [Revendication 8] Chaussure comprenant la semelle de chaussure selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
- [Revendication 9] Chaussure selon la revendication 8 comprenant un amortisseur (10) sous le talon, préférentiellement constitué de matériau polymère expansé.
- [Revendication 10] Chaussure selon l'une quelconque des revendications 8 à 9, caractérisée en ce que la matrice flexible (14) contient un polymère collé au moyen de sa propre réticulation à au moins l'un des éléments suivants : l'empaigne (9) de ladite chaussure, l'un des aimants (4), l'un des solides paramagnétiques (2), les fibres résistantes à la traction (13) ou l'amortisseur (10).
- [Revendication 11] Dispositif protecteur amovible (20) apte à coopérer avec la semelle (19) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 comprenant :
- a. une semelle flexible (17),
 - b. au moins un solide paramagnétique (15) positionné en regard du ou des aimants (4) que comporte la semelle de la dite chaussure aimantée et permettant la génération d'une force d'attraction magnétique dudit dispositif (20) par ladite chaussure (19),
 - c. et au moins une saillie (16) suivant la périphérie de la dite semelle flexible permettant de conserver l'alignement dudit dispositif (20) avec la semelle de la chaussure (19) à laquelle il est associé.
- [Revendication 12] Dispositif selon la revendication 11 comprenant une languette (18) en périphérie de la semelle flexible offrant une surface d'appui au pied de l'utilisateur.
- [Revendication 13] Dispositif selon l'une des revendications 11 ou 12 contenant au moins l'une de ses saillies à l'arrière du talon et formant ainsi une zone de calage permettant le positionnement du talon de la chaussure (19) sur ledit dispositif avant le reste de cette dernière.
- [Revendication 14] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13 caractérisé en ce que le ou les éléments paramagnétiques sont ferromagnétiques.

[Revendication 15] Semelle selon l'une quelconques des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que le ou les éléments paramagnétiques sont ferromagnétiques.

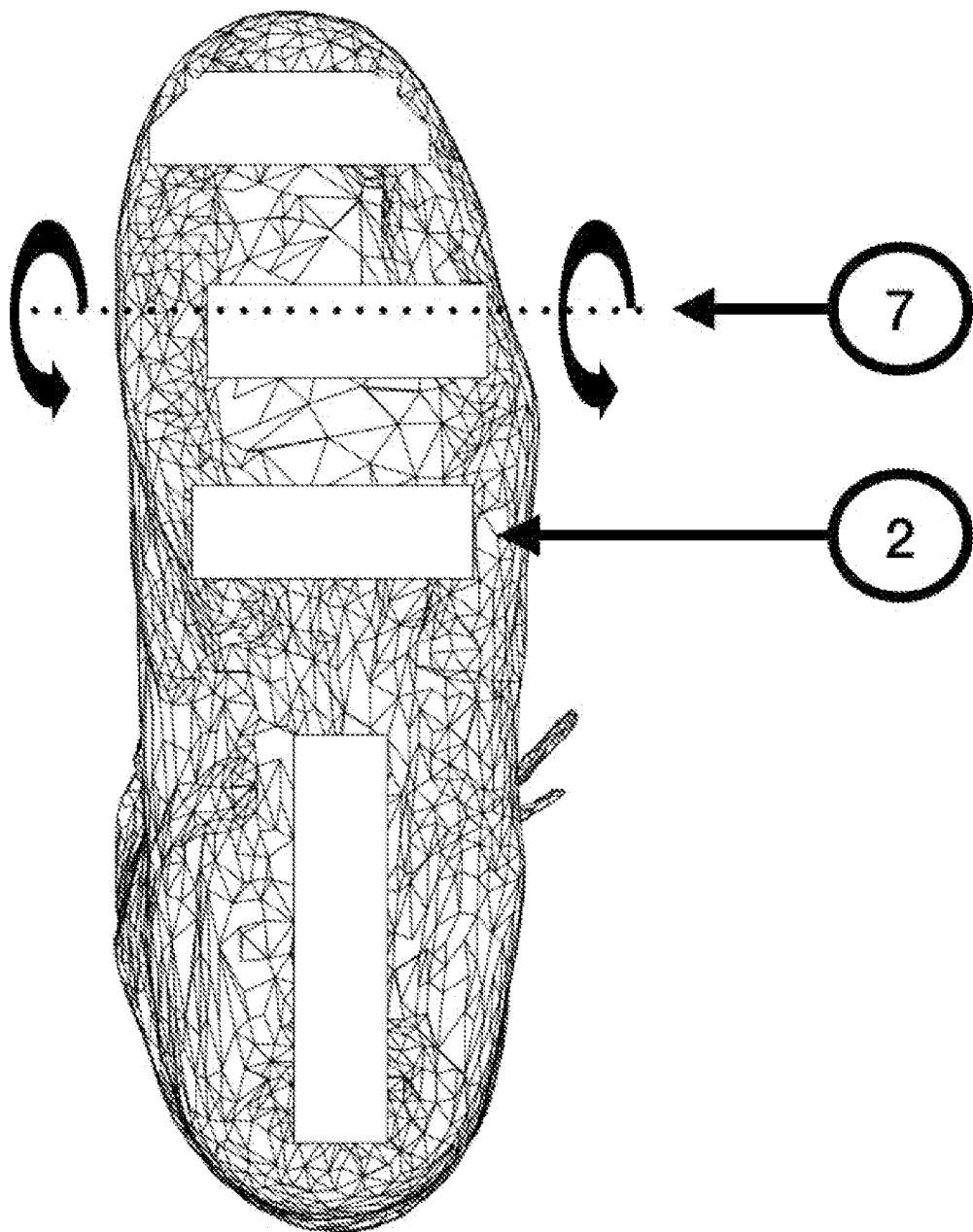
[Fig. 1]



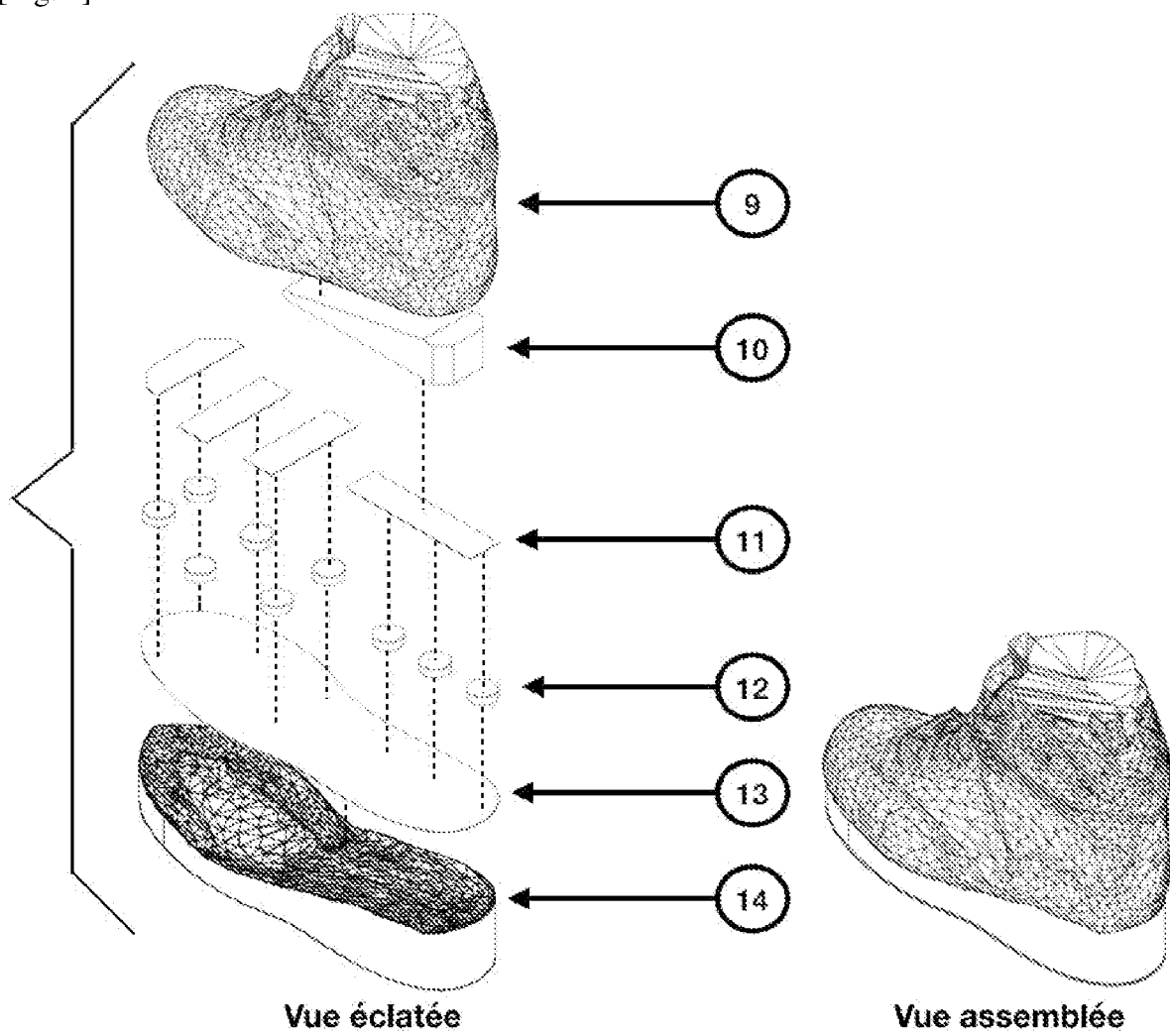
[Fig. 2]



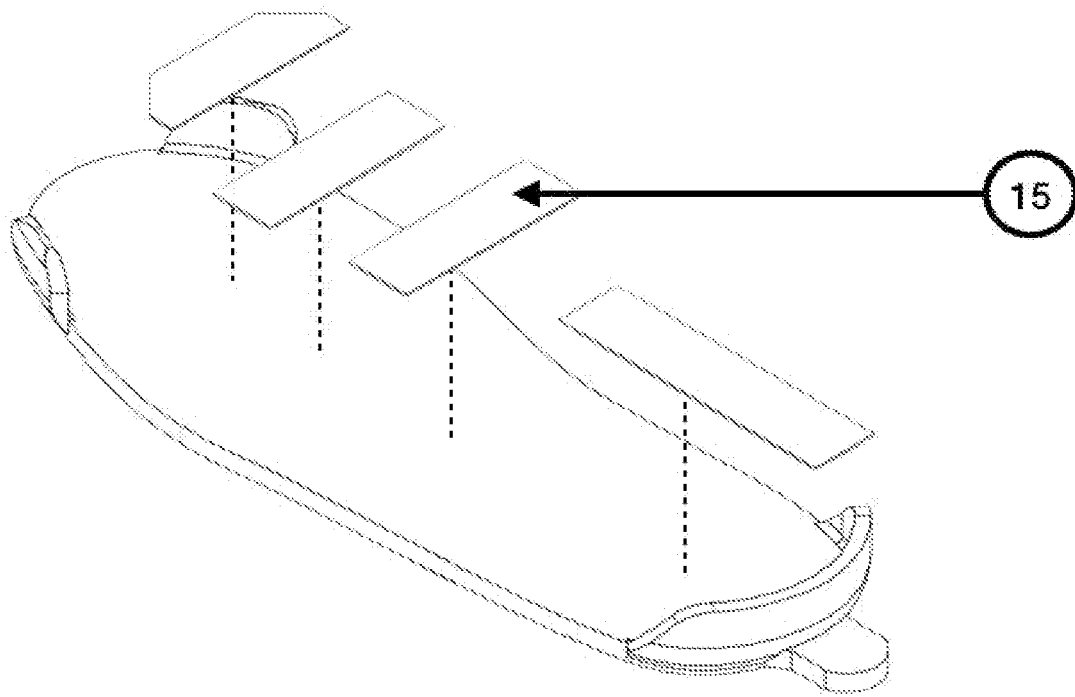
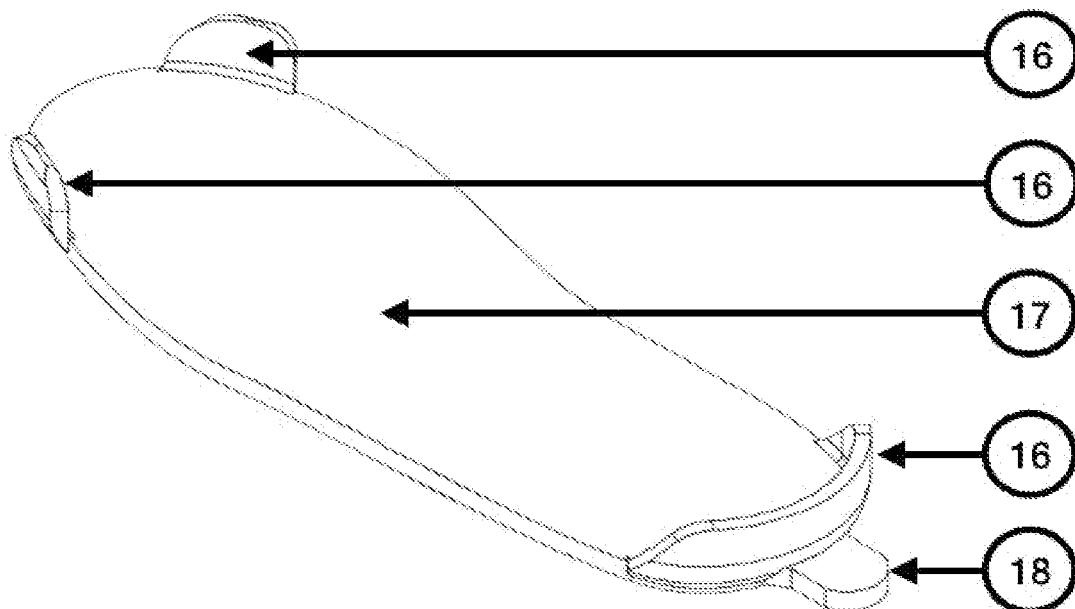
[Fig. 3]



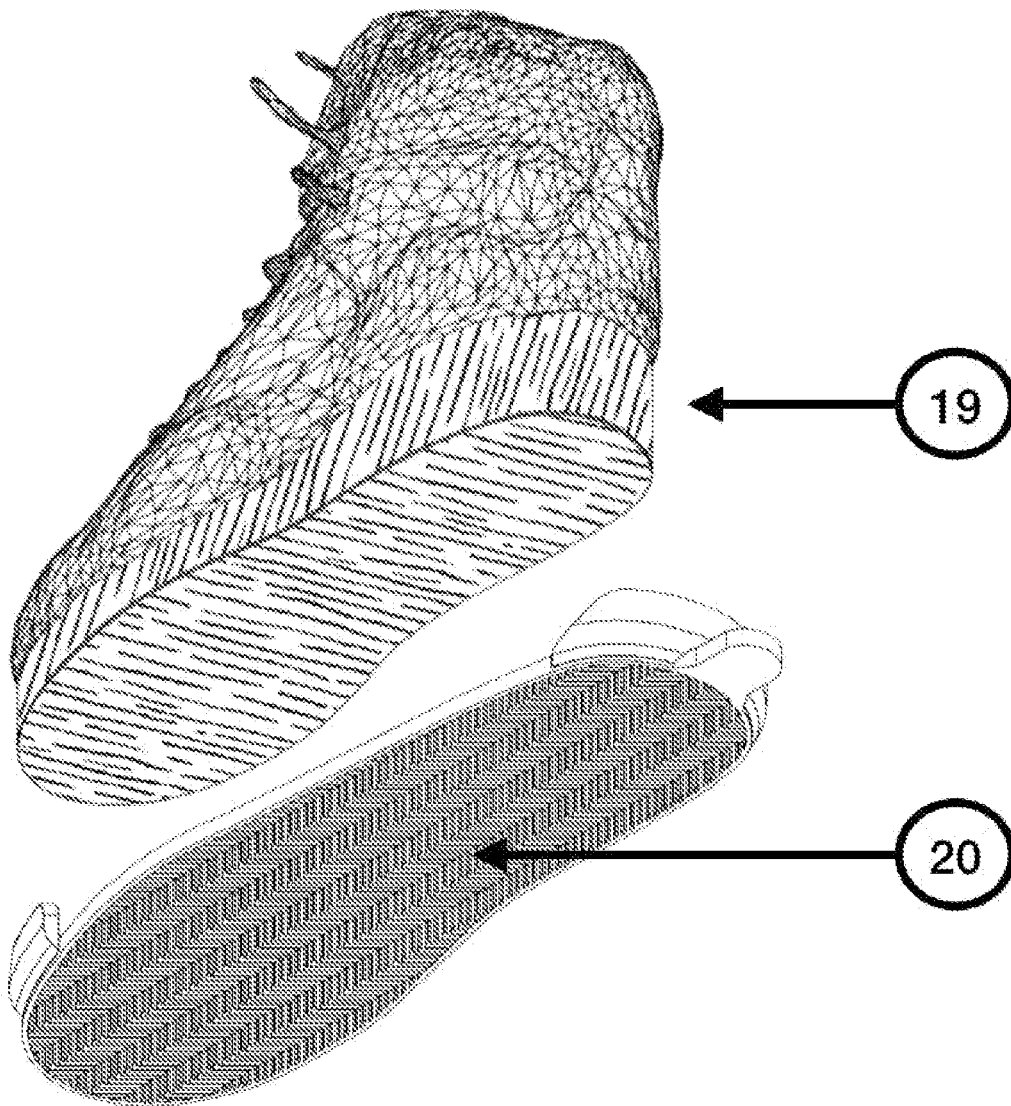
[Fig. 4]



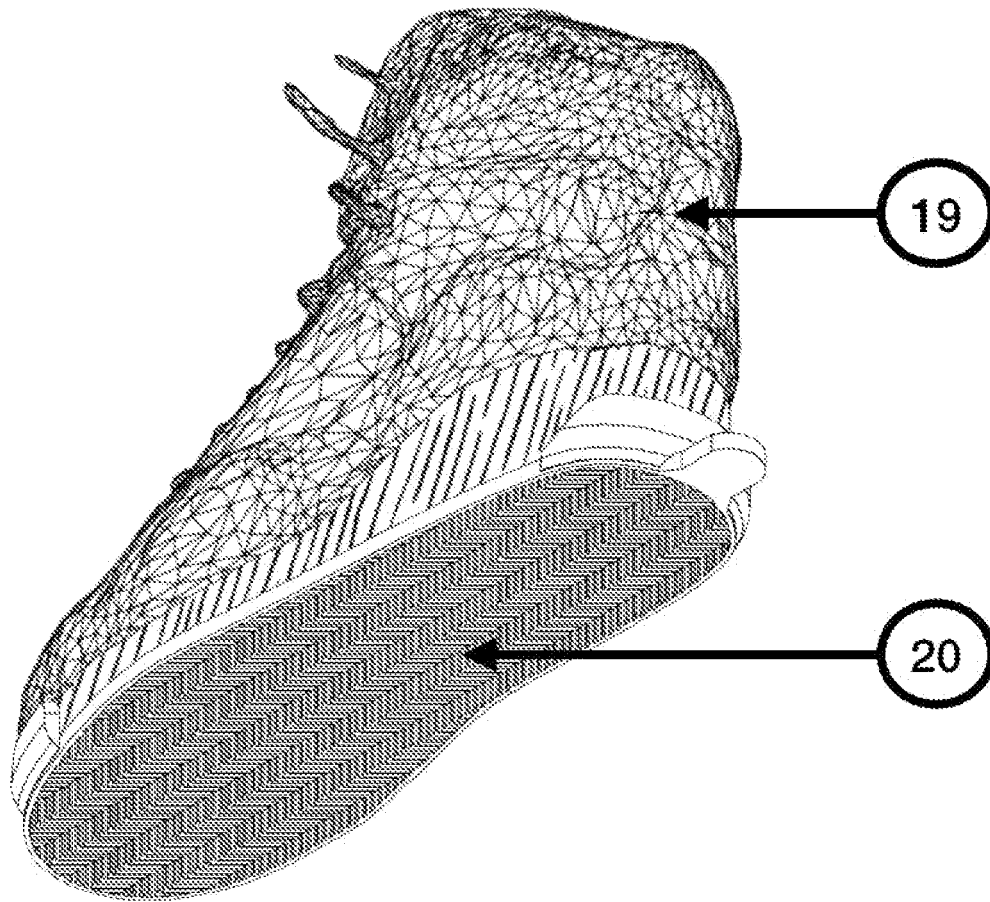
[Fig. 5]

**Vue éclatée****Vue assemblée**

[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

KR 2008 0016919 A (LEE KU MAN [KR]; KIM
KWAN HO [KR]) 22 février 2008 (2008-02-22)

FR 2 983 042 A1 (MULLER LOIC [FR])
31 mai 2013 (2013-05-31)

US 2016/242504 A1 (COWLEY BENJAMIN GLENN
[AU] ET AL) 25 août 2016 (2016-08-25)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT