



(11) **EP 2 129 251 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
03.10.2012 Bulletin 2012/40

(51) Int Cl.:
A43B 7/22 ^(2006.01) **A43B 7/14** ^(2006.01)
A43B 23/24 ^(2006.01) **A43B 3/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08714761.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/CH2008/000111

(22) Date de dépôt: **17.03.2008**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/113197 (25.09.2008 Gazette 2008/39)

(54) **CHAUSSURES À TALONS HAUTS CONFORTABLES**

BEQUEME HOCHHACKIGE SCHUHE

COMFORTABLE HIGH HEEL SHOES

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **19.03.2007 CH 435072007**

(43) Date de publication de la demande:
09.12.2009 Bulletin 2009/50

(73) Titulaires:
• **Gross, Daniel**
2000 Neuchatel (CH)
• **Bellengi, Nathalie**
1018 Lausanne (CH)

(72) Inventeurs:
• **Gross, Daniel**
2000 Neuchatel (CH)
• **Bellengi, Nathalie**
1018 Lausanne (CH)

(56) Documents cités:
WO-A-2008/037977 FR-A- 1 351 722
JP-A- 9 140 409 US-A- 1 841 942
US-A- 4 250 886 US-A- 4 955 148

EP 2 129 251 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] On connaît des chaussures à talon mi-haut et haut pour dames. Elles comprennent en général une semelle d'usure (de marche), un talon, une ou des semelles internes, une semelle de propreté (de recouvrement), une empeigne et parfois une tige, tous reliées entre eux. Le semelage, donc l'ensemble qui se trouve au dessous de la plante du pied, présente une double courbure, souvent renforcée par un cambrillon. Au dessus du talon on trouve une région arrière faiblement inclinée, ensuite vers le milieu, donc au dessous de l'arc, une région fortement inclinée et, vers l'avant, une région presque plate et horizontale. Les chaussures à talon moyen ou haut suivant l'état de la technique présentent un inconvénient majeur. Lors d'un port prolongé on ressent d'abord un inconfort et subit ensuite des douleurs et des lésions du pied. Tout ceci est causé par la forte poussée du pied vers l'avant qui est provoquée par le glissement du pied sur la pente du semelage au dessous de l'arc et dans la région du talon.

[0002] Le sujet de l'invention est une chaussure à talon mi-haut ou haut avec un semelage de construction nouvelle qui retient la poussée vers l'avant du pied et qui amorti les chocs de sorte à augmenter le confort et à protéger le pied des lésions douloureuses. L'invention concerne tous les types de chaussures, les inserts et supports adhésifs.

[0003] Avec des chaussures à talons bas l'homme et la femme sont des plantigrades. Lorsque les femmes portent des chaussures à talons hauts elles adoptent une marche de digitigrade. Lorsque les ballerines font des pointes elles deviennent des onguligrades. Dans chacun des trois cas la biomécanique de la marche est différente. Les chaussures connues à talons hauts présentent deux avantages majeurs sur les chaussures à talon bas.

- Les femmes gagnent en hauteur, leur silhouette et leurs mouvements deviennent plus élégants
- Elles ont plus de succès dans leur vie professionnelle et dans leur vie privée.

[0004] La posture et la marche des femmes portant des chaussures à talons hauts a été étudié scientifiquement. Le développement technique des chaussures à talons hauts confortables suivants des principes biomécaniques n'a par contre trouvé qu'un intérêt limité. Les chaussures à talons hauts connues sont pour la plupart construites suivant des prescriptions artisanales. Leur forme et leur structure ne représente donc pas un optimum fonctionnel. Debout et en marche le confort de ces chaussures n'est assuré que pendant un temps limité seulement. Ensuite elles créent avec régularité un inconfort et ensuite des douleurs.

[0005] Nous avons effectué des mesures systématiques qui montrent que pour une femme de poids moyen (58 kg) qui porte des chaussures connues avec des talons hauts de 10 cm, l'apparition d'un inconfort, puis

d'une douleur intermittente et enfin d'une douleur permanente est un phénomène reproductible. L'inconfort apparaît après environ 30 minutes, la douleur intermittente après 60 à 80 minutes et la douleur permanente après 100 à 120 minutes. Hors, un grand nombre de femmes doivent rester debout et marcher avec des chaussures à talons hauts pendant un temps qui est bien plus long qu'une demi-heure ou une heure. La plupart des femmes subissent ainsi régulièrement d'abord un inconfort et puis des douleurs aux pieds. Plusieurs inventeurs ont cherché des solutions techniques pour améliorer le confort et pour réduire les douleurs des chaussures à talons hauts. Nous citons les brevets et demandes de brevets suivants:

[0006] Brevet US2,465,817, breveté le 29 mars 1949. Cette invention de M. A. Perugia vise à réaliser des chaussures avec des talons très hauts sans utiliser des semelles plate-forme. L'inventeur obtient ce résultat à l'aide d'une semelle intercalaire normalement dure dont l'épaisseur va en décroissant du milieu vers l'avant de la chaussure. Il y superpose une couche de matériau de remplissage en forme de bosse convexe qui est fait d'un matériau également dur tel que du liège aggloméré et collé. Il se forme à l'arrière de cette convexité une cuvette dure dans laquelle se logent les métatarses. Un premier inconvénient de cette invention provient du fait que la convexité (le bossage) est faite en un matériau dur. Lorsqu'on marche, le pied butte à chaque pas contre cette convexité. Après un certain temps on ressent une douleur et une brûlure sur l'avant de la plante du pied. Un deuxième inconvénient lié est que la bosse convexe dure nuit à une bonne circulation du sang dans l'avant du pied. Un troisième inconvénient est que la pression locale des métatarses dans la cuvette est très élevée. La pression locale n'est pas réduite par la semelle intercalaire de sorte que des callosités tendent à se développer. Un quatrième inconvénient est qu'il n'y a pas d'amortissement des chocs dans cette cuvette. Une grande partie du poids du corps repose sur les têtes des métatarses. Un choc de compression se propage donc à chaque pas à travers les os du pied et de la jambe vers la colonne vertébrale. Après un certain temps l'utilisatrice risque de ressentir une douleur au dos.

[0007] Brevet US2,862,313, breveté le 2 décembre 1958. Cette invention de H. Jones vise à réaliser des semelles à insertion qui offrent un meilleur support à l'avant du pied. Ce support doit réduire localement la concentration de pression au dessous de la tête du premier et du cinquième métatarse. Le résultat est obtenu à l'aide de deux ouvertures dans la semelle remplies d'inserts élastiques qui se trouvent au dessous des têtes du premier et du cinquième métatarse. Un troisième insert élastique se trouve plus en arrière, dans la région de l'arc, soit au dessous du deuxième, troisième et quatrième os métatarse. On obtient ainsi avec des chaussures à talon bas un meilleur confort. Les premiers désavantages de cette invention se manifestent lorsqu'elle est appliquée à des chaussures à talons mi-hauts ou hauts.

La poussée et le mouvement vers l'avant du pied ne sont pas stoppées. On n'évite donc pas l'inconfort, les douleurs, les lésions, etc. causés à l'avant pied lorsqu'il se coince dans l'empaigne. Un autre désavantage est que ces chaussures n'évitent pas non plus les mouvements de va et viens du pied et ainsi la surchauffe par friction de la plante du pied sous les têtes des métatarses, donc les lésions et les callosités dures qui s'ensuivent.

[0008] Brevet US 3,316,663, breveté le 2 mai 1967. Cette invention de J. Neu concerne un support à placer dans les chaussures, notamment ceux à talons hauts, pour éviter que le pied glisse vers l'avant. Le support en forme d'insert, présente une pente légèrement concave et faiblement montante vers l'avant sur une distance de 5 cm environ. A l'avant elle se termine en forme d'arrête transversale suivie d'une pente raide haute d'un cm environ. Le support présente les mêmes propriétés élastiques sur tout son volume. Il se place dans les chaussures sous les métatarses. L'effet de la pente légèrement concave est de réduire la poussée en avant du pied. Le support remplit sa fonction avec des chaussures plats et à talons mi-hauts. Il est utile aussi lorsque la taille de la chaussure est quelque peu trop grande. Un premier inconvénient de ce support apparaît avec des chaussures à talons hauts. La pente faiblement montante ne suffit alors plus pour retenir la poussé vers l'avant du pied. L'inconfort et les douleurs de l'avant pied ne sont plus évités. Un deuxième inconvénient apparaît également avec des chaussures à talons hauts lors lorsqu'on marche pendant une période mps prolongée. L'amorti au dessous des têtes des métatarses n'est alors plus suffisant pour assurer un confort optimal. Un troisième inconvénient provient du fait que les orteils se logent plus bas que les métatarses. Cette position des orteils gêne la circulation sanguine, notamment si le matériau de la pente raide du support n'est pas très mou. Un quatrième inconvénient est de nature esthétique lorsque le support est utilisé avec des chaussures ouvertes tels que des sandalettes. Quand on regarde du coté, on aperçoit le support dont la couleur n'est en général pas la même que celle de la chaussure.

[0009] Demande de brevet WO 89/06502 publiée le 27 juillet 1989. Cette invention de H. Dananberg concerne une chaussure à talon mi-haut ou haut dont la forme empêche le pied de glisser vers l'avant et de se coincer dans l'empaigne, voir la demande de brevet qui suit.

[0010] Demande de brevet US5782015 publiée le 21 juillet 1998. Cette invention de H. Dananberg concerne une chaussure à talon mi-haut ou haut dont la forme empêche le pied de glisser vers l'avant et de se coincer dans l'empaigne. La chaussure présente, pour les parties avant, milieu et arrière de la semelle de propreté, des angles d'inclinaison longitudinales qui sont différents de ceux utilisés jusqu'ici. Lorsque une utilisatrice est debout, sans trop marcher, ces chaussures présentent un confort amélioré. Un premier désavantage de ces chaussures est, qu'en marche, elles ne suppriment que partiellement les mouvements de va et viens du pied et ainsi la sur-

chauffe par friction de la plante du pied sous les têtes des métatarses. Un deuxième désavantage est qu'en marche elles n'atténuent pas les chocs qui se propagent des têtes des métatarses à travers les os des pieds et des jambes vers les articulations des genoux, des hanches et de la colonne vertébrale. Un troisième inconvénient est que l'invention s'adapte mal à des talons de plus de 8 cm d hauteur. Un quatrième inconvénient provient du fait que la partie avant est inclinée vers le haut ce qui donne aux chaussures selon l'invention un aspect peu esthétique.

[0011] Demande de brevet JP2002262902 publiée le 17 septembre 2002. Cette invention de T. Okimoto concerne une semelle à insertion pour des chaussures à talon haut qui améliore la stabilité latérale. La semelle, dans sa partie avant, est rembourrée des deux côtés avec une partie de parois épaisse qui stabilise le pied contre les mouvements de roulis. Lorsque une utilisatrice marche sur une pente transversale ou sur un sol irrégulier ces semelles lui donnent un soutien amélioré. Un premier désavantage de ces semelles est que, dans des chaussures à talon haut, elles ne stoppent pas la poussée du pied vers l'avant. L'inconfort et les douleurs de l'avant pied ne sont pas réduits. Un deuxième désavantage est qu'en marche ces semelles ne réduisent pas les mouvements de va et viens du pied et ainsi la surchauffe par friction de la plante du pied sous les têtes des métatarses. Un troisième inconvénient concerne la difficulté de mettre et d'ôter des chaussures équipées des semelles selon l'invention et un quatrième inconvénient qu'en usage les pieds sont à l'étroit.

[0012] Demande de brevet US2004025377 publiée le 12 février 2004. Cette demande de brevet de K. Brannon concerne des inserts pour chaussures, notamment aussi pour des sandales ouvertes et des chaussures à talons hauts. Les inserts sont très minces, entre 0,5 et 1,6 mm environ. Selon l'inventeur, ils empêchent le pied de glisser vers l'avant, tout en étant suffisamment minces pour éviter de léser le pied par friction dans l'empaigne. Ils comprennent une surface inférieure qui se fixe par adhésif sur la semelle de propreté. Leurs surface supérieure est fait d'un matériau antidérapant, par exemple du caoutchouc, du Néoprène™, d'une matière plastique, du liège ou du cuir, de sorte à s'accrocher au pied. Les inserts se placent à travers l'intérieur de la chaussure de manière à ce que les métatarses reposent dessus. Avec ces inserts la poussée vers l'avant du pied est retenue uniquement par la force de cisaillement entre la peau recouvrant les têtes des métatarses et la surface supérieure antidérapante de l'insert. Ces inserts fonctionnent lorsque l'utilisatrice est debout, de préférence pieds nus dans des chaussures à talons mi-hauts et qu'elle marche peu. Dans ce cas la poussé stationnaire des pieds vers l'avant est retenue par les inserts. Un premier inconvénient se manifeste quand on utilise ces inserts avec des chaussures à talon haut. Lorsqu'on marche, le matériau antidérapant ne suffit alors plus pour retenir la poussée vers l'avant du pied. Les doigts des pieds se coincent

dans l'empaigne et commencent à faire mal. Un deuxième inconvénient de ces inserts se manifeste lorsqu'on marche de manière continue. A chaque pas, l'interface entre les inserts et la peau est alors chauffée localement par friction. La peau monte en température, devient humide tout en subissant des forces répétées en cisaillement. Cette sollicitation combinée favorise la formation de callosités presque autant qu'avec des chaussures sans inserts. Un troisième inconvénient de ces inserts apparaît lorsqu'on porte des bas en fibres synthétiques qui glissent sur la peau. Ce ne sont alors que les bas qui sont retenus par le matériau antidérapant des inserts. A l'intérieur des bas les pieds glissent vers l'avant et les orteils se coincent dans les empeignes tout comme si l'on avait pas mis d'inserts. Un quatrième inconvénient de ces inserts est qu'ils ne sont pas capables d'atténuer, en marche, les chocs qui se propagent des têtes des métatarses à travers les pieds et les jambes vers les articulations des genoux, des hanches et de la colonne vertébrale.

[0013] La demande de brevet US2004168353 publiée le 2 septembre 2004. Cette invention de M. Bussler concerne une chaussure à talon mi-haut ou haut dont l'empeigne se resserre autour du talon et une semelle intérieure détachable qui enferme et retient le talon à l'arrière de la chaussure. L'inventeur prévoit en plus, agencées à des endroits précis de la semelle intérieure, une pluralité de cavités. Selon l'inventeur, une combinaison de cinq formes spéciales permet d'éviter que le pied glisse vers l'avant. Lorsque l'utilisatrice est debout, sans trop bouger, ces chaussures devraient présenter un confort amélioré. Un premier inconvénient est qu'en marchant, la partie de l'empeigne qui resserre le talon, risque de frotter sur la peau et de créer des endroits rouges et finalement des cloques. Un deuxième inconvénient résulte de la pluralité des cavités placées dans la semelle intérieure. Elles demandent que la plante du pied reste pratiquement immobile dans la chaussure. Le port d'une chaussure dans laquelle le pied est immobilisé devient inconfortable après un certain temps. Un troisième inconvénient est qu'il n'est pas possible de réaliser des chaussures ouvertes sur le talon. Un quatrième inconvénient est que la semelle intérieure a trop d'éléments géométriques pour convenir à la forme légèrement différente de chaque pied. Il faut donc prévoir pour chaque pointure tout un assortiment de semelles intérieures. Ceci mène à une augmentation du prix de vente des chaussures.

[0014] Demande de brevet WO2004/093584, publiée le 4 novembre 2004. Cette invention de H. J. Dananberg décrit une semelle à insertion qui fonctionne de manière semblable à celle de la chaussure dans la demande de brevet US5782015 du même auteur, publiée le 21 juillet 1998. La semelle peut être montée dans des chaussures de forme usuelle soit en usine soit en magasin. La semelle présente deux collines très peu élevées, la première juste à l'avant l'os calcaneum et la deuxième plus en avant, au dessous des tiges des os métatarses. Sous

les têtes des métatarses et vers l'avant de la chaussure la semelle selon invention ne présente aucune colline ou vallée, elle est plate, homogène et mince. La semelle réduit quelque peu la force, caractéristique des chaussures à talons hauts, qui pousse le pied vers l'avant. Les désavantages des semelles selon cette invention sont essentiellement les mêmes que ceux des chaussures décrites dans la demande de brevet US5782015 du même auteur. En plus ces semelles à insertion sont peu esthétiques sur des chaussures ouvertes.

[0015] FR 1351 722 dévoile les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

[0016] La présente invention concerne des chaussures à talons moyens ou hauts qui permettent d'éviter tous les inconvénients des chaussures décrites dans les brevets et demandes de brevets citées ci-haut. Les chaussures selon la présente invention visent les avantages suivants:

(1) Debout et en marche, empêcher que l'avant pied est poussé en avant et se coincent dans l'empeigne. Cela pour éviter une mauvaise circulation sanguine et puis des douleurs.

(2) Debout et en marche, éviter une compression répétitive et à terme une déformation des orteils.

(3) En marche, réduire le mouvement de va et viens de l'avant pied dans l'empeigne. Cela pour éviter une friction à répétition, des douleurs, des lésions de la peau et des cloques aux surfaces de contact.

(4) En marche, réduire les mouvements de va et viens de la plante du pied sur la semelle de propreté. Cela pour éviter la surchauffe par friction de la peau, notamment sous les têtes des métatarses et ensuite l'apparition de callosités.

(5) Debout et en marche, réduire la pression qui pèse sur les têtes des métatarses en distribuant le poids sur une plus grande surface de contact. Auxiliairement réduire également la pression qui pèse par moments sur le talon et sur les orteils.

(6) En marche sur sol dur, atténuer les chocs reçus par les têtes des métatarses qui sont propagés à travers les os du pied et de la jambe vers les articulations des genoux, des hanches et de la colonne vertébrale.

(7) Assurer au pied dans la chaussure une stabilité latérale adéquate. Permettre en même temps à l'avant pied de légers mouvements latéraux, nécessaires à un sentiment de confort.

(8) Assurer que la chaussure peut être portée confortablement pied nus ou avec des chaussettes ou des bas plus ou moins glissants.

(9) Permettre l'intégration d'une semelle de propreté avec des propriétés spéciales, telles qu'une évacuation rapide de la sueur, un effet antibactérien, etc.

(10) Permettre au pied d'entrer dans la chaussure et d'en sortir aussi facilement qu'avec une chaussure usuelle.

(11) Permettre la réalisation de chaussures à talons moyens ou hauts de tout type, avec des empeignes fermées, ouvertes ou à lanières, avec une tige basse ou haute ou encore avec une semelle compensée.

(12) Permettre la réalisation de chaque type de chaussure dans une forme d'exécution élégante.

(13) Garder les propriétés de confort amélioré pendant toute la durée d'utilisation des chaussures.

(14) Réalisable également avec des semelles à insertion et des supports adhésifs

(15) Au cas où cela était désiré, permettre la combinaison des chaussures avec une ou plusieurs des inventions selon d'autres demandes de brevets ou brevets.

[0017] Il est connu que, dans une chaussure à talon haut, l'avant pied est poussé vers le bas et vers l'avant. La poussée vers le bas provient du poids de la personne. La poussée vers l'avant provient de la pente inclinée vers l'avant qui se trouve sous l'arc et sous le talon du pied. Cette poussée est à l'origine de pratiquement tous les désavantages des chaussures à talons hauts connus. Pour atteindre les 15 avantages cités ci-haut il faut donc en premier lieu neutraliser cette poussée horizontale. Nous obtenons, pour une chaussure à talon mi-haut ou haut, une neutralisation de la poussée vers l'avant à l'aide d'un semelage innovateur. Ce semelage selon l'invention est muni d'une colline transversale. La colline transversale est orientée faiblement obliquement de sorte à se trouver juste derrière les orteils et devant les têtes des cinq métatarses. Elle doit être fixée solidement sur le semelage. La colline transversale est soit présente en permanence soit saillit seulement lors de la déformation élastique du semelage sous le poids du pied. On obtient dans les deux cas une pente inclinée vers l'arrière de la chaussure sur laquelle buttent les têtes des métatarses qui se trouvent juste derrière. La pente les retient et empêche ainsi le pied de glisser vers avant. Il est nécessaire que la colline transversale présente une hauteur et une inclinaison de ses pentes appropriées. La colline transversale est faite en un matériau élastique ou viscoélastique qui est peu compressible. Sa résistance élastique doit être suffisamment faible pour que elle se déforme sous la poussée vers l'avant des têtes des métatarses. Elle amorti ainsi les chocs subits par le pied lors de la marche sur sol dur tout en revenant chaque fois à sa

forme originale. En même temps la résistance élastique de la colline transversale doit rester suffisamment élevée pour transmettre la dite poussée vers l'avant au semelage et pour revenir chaque fois à sa forme originale.

5 L'incompressibilité du matériau fait que le volume de la colline transversale reste constant lorsque elle est déformée par une poussée vers l'avant des têtes des métatarses. Au moment où une indentation locale se forme le matériau produit un bourrelet autour de celle-ci qui augmente l'aire totale de contact et réduit ainsi la pression locale. Un matériau alvéolaire comme la mousse de caoutchouc est fortement compressible; elle est donc moins utile pour réaliser une colline transversale. On utilise des élastomères peu compressibles mais mous d'une dureté Shore 00 scale comprise entre environ 20 et 60. Des matériaux optimaux sont les Technogel™ 125 à 145 de la société Technogel Königsee GmbH..

10 **[0018]** Derrière la colline transversale, donc sous les têtes des métatarses la chaussure selon l'invention comprend avantageusement un coussin médian. Il est de forme approximativement rectangulaire ou rhomboïdale et doit être fixée solidement sur le semelage. Son épaisseur diminue vers le bord arrière. Le coussin médian est également constitué d'un matériau élastique ou viscoélastique peu compressible, mais il est plus mou que celui de la colline transversale. Le coussin médian supporte une majeure partie du poids de la personne. Il se déforme localement sous la pression verticale exercée par les têtes des métatarses. L'incompressibilité du matériau fait que son volume reste constant lorsque il est déformé par ce poids. Les aires de contact des têtes des métatarses sont ainsi augmentées et la pression locale réduite. Le coussin médian supporte également des forces de cisaillement. Lorsqu'on marche, il se déforme à chaque pas de manière viscoélastique et amortit ainsi les chocs mécaniques provenant du contact de la chaussure au sol. Dans une variante d'exécution parfois avantageuse le coussin médian est rallongé pour couvrir également la partie arrière du semelage, le faux plat du talon inclus.

15 20 25 30 35 40 45

50 Alternativement on peut fixer de manière connue un coussin séparé dans une cuvette dans le faux plat du talon, au dessous du calcanéum. Ces variantes d'exécution avec une surface souple supplémentaire à l'arrière de la chaussure sont avantageuses pour des utilisatrices qui restent debout des demi-journées entières.

[0019] Une forme d'exécution améliorée de la chaussure à talons hauts selon l'invention possède en plus un coussin avant de forme approximativement semi-lunaire. Il est placé et fixé à l'avant de la colline transversale, donc au dessous des doigts du pied. Lorsqu'on marche une brève impulsion de pression est transmise à chaque pas entre les orteils et le semelage. Le coussin avant augmente les aires de contact entre les orteils et le semelage. Il diminue ainsi la pression locale et aide à l'immobilisation du pied. Il évite en plus une mauvaise circulation du sang et rend la chaussure selon l'invention encore plus confortable.

[0020] Les coussins médians et avants peuvent être

réalisés de différentes manières. Dans la forme d'exécution préférée les coussins ont une enveloppe préformée, flexible, étanche et résistante à la traction mécanique qui enferme un gel viscoélastique, un liquide visqueux, une suspension ou un granulé. De tels coussins sont déformables mais peu compressibles. Lorsqu'une force locale est exercée par le pied, ils cèdent progressivement tout en gardant le même volume. Ils reprennent leur forme originale dès que la force locale est enlevée. Dans une enveloppe préformée et flexible un gel viscoélastique ou un granulé ne peut se déplacer que sur une faible distance. De tels coussins sont préférés car ils assurent une stabilité latérale et longitudinale à un pied qui repose sur leur surface. Une utilisatrice peut lever l'autre pied sans perdre l'équilibre et mieux marcher sur sol irrégulier. En plus, de tels coussins résistent aux forces de cisaillement qui proviennent de la poussée vers l'avant du pied et les transmettent au semelage. Enfin lorsque de tels coussins se déchirent accidentellement ou par usure, il n'y a pas de liquide qui s'écoule.

[0021] Dans une forme d'exécution alternative les coussins ont également une enveloppe souple, étanche et résistante à la traction mais ils sont remplis avec un liquide ou une suspension de viscosité élevée. Cette forme d'exécution permet au contenu de se déplacer transversalement et longitudinalement d'un bord du coussin à l'autre. L'inconvénient de cette forme d'exécution est une moins bonne stabilité du pied. On pourrait prévoir deux coussins médians, un premier pour supporter la tête du métatarse du grand orteil et un deuxième pour supporter les têtes des autres métatarses. Une autre forme d'exécution des coussins utilise une enveloppe préformée, poreuse, flexible et résistante à la traction mécanique qui est remplie d'un granulé. De tels coussins laissent passer la sueur qui est évacuée sur l'entière surface de la plante des pieds. Des chaussures munis de tels coussins sont avantageux notamment dans les climats chauds. Dans une forme d'exécution parfois avantageuse le coussin médian avec son enveloppe résistant à la traction mécanique est muni d'un renforcement, par exemple d'une plaquette en dessous ou d'une bague ou d'un cadre autour. Un tel renforcement permet de reprendre la force de cisaillement exercée par le pied sur la surface supérieure de l'enveloppe. Il devient possible de mieux attacher le coussin au semelage.

[0022] Dans une forme d'exécution utile notamment pour des chaussures à empeigne ouverte, la colline transversale, faite en un matériau viscoélastique, est saillante en permanence par rapport à l'avant du semelage. Sans coussins une telle forme d'exécution permet de bien retenir la poussée vers l'avant du pied tant que le talon est mi-haut. Cette forme d'exécution est utile notamment pour réaliser des supports adhésifs selon l'invention. On prévoit alors une colline transversale muni d'un renforcement pour pouvoir attacher ce support adhésif de manière réversible sur le semelage. Utilisé ensemble avec un coussin médian et avant, une colline transversale saillante, fixée en permanence sur le seme-

lage, permet de retenir la poussée du pied même lorsque le talon est haut.

[0023] Dans une forme d'exécution utile notamment pour des chaussures à empeigne fermée on utilise une colline transversale, un coussin médian et un coussin avant qui ont tous les trois la même épaisseur. Lorsque la chaussure est vide, toute la surface avant du semelage est alors pratiquement plate. On obtient ainsi l'avantage de pouvoir plus facilement mettre et ôter de tels chaussures fermées. Il suffit de décharger le pied du poids corporel lorsqu'on le glisse dans la chaussure et de même quand on le ressort. La colline transversale ne saillit que lorsque le coussin médian est chargée avec le poids corporel. Il cède alors de manière élastique sous la pression des têtes des métatarses. La colline transversale, plus rigide et moins sollicitée en pression que le coussin médian, ne se déforme presque pas. Elle remplit alors l'espace qui se trouve à la racine des orteils et forme une butée qui empêche le pied de glisser vers l'avant. La colline transversale, ensemble avec le coussin médian sollicité par le poids de l'avant-pied, forme ainsi une structure qui retient une partie majeure de la poussée vers l'avant des têtes des métatarses.

[0024] La partie avant du semelage d'une chaussure à talon haut usuelle est pratiquement plate et proche de l'horizontale. Dans cette partie le dimensionnement des éléments selon l'invention doit, pour chaque pointure, correspondre à la forme anatomique d'un pied moyen correspondant. Il faut donc choisir chaque fois les dimensions optimales pour la colline transversale et les coussins. Les dimensions pour une chaussure de pointure moyenne 38 avec un talon haut entre 5 et 10 cm sont les suivantes: Le coussin avant mesure environ 4 cm et la colline transversale environ 2,3 cm en longueur de la chaussure. Le coussin médian a une épaisseur constante sur une longueur d'environ 4,2 cm et une épaisseur progressivement diminuée sur une longueur additionnelle d'environ 2,0 cm. Il reste une semelle supérieure non recouverte du coussin médian qui mesure encore environ 11,2 cm en longueur jusqu'à l'arrière du talon.

[0025] Il est avantageux de coller sur toute la longueur du semelage, donc sur le coussin avant, la colline transversale, le coussin médian, la région de l'arc et la région du talon une semelle de propreté flexible et résistante à la traction. Selon l'invention la pente arrière de la colline transversale forme une butée qui retient une partie importante de la poussée du pied vers l'avant. La partie restante de la poussée du pied vers l'avant doit être retenue par la force de cisaillement entre la plante du pied et la semelle de propreté. Pour cette raison la semelle de propreté doit présenter, sur sa surface supérieure, un coefficient de friction moyen. Il est avantageux que le coefficient de friction ait une valeur moyenne. Avec un coefficient de friction faible la poussée du pied vers l'avant ne serait pas entièrement retenue et le pied pourrait glisser au dessus de la colline transversale. Avec un coefficient de friction très élevé par contre il deviendrait difficile de chausser et d'ôter la chaussure. Pour éviter que la

semelle de propreté puisse glisser progressivement vers l'avant elle doit être collée de préférence sur toute sa surface inférieure. Il est parfois avantageux, d'intercaler un filet de fibres résistantes à la traction lors du collage de la semelle de propreté. Une forme de réalisation avantageuse prévoit une semelle de propreté hydrophile qui est structurée en surface et/ou poreuse en volume. Fabriquée en textile tissé ou non tissé ou en cuir elle permet de diffuser l'humidité latéralement de sorte à évacuer la sueur provenant de la plante des pieds. Une telle semelle aérée est utile par temps chaud et humide et aussi lorsque le poids corporel de la porteuse est élevé.

[0026] Avec des chaussures à talon haut selon l'invention on obtient l'avantage majeur de supprimer les mouvements de va et viens longitudinaux du pied lorsqu'on marche. Le pied est retenu et ne se coince plus à chaque pas entre la partie avant du semelage et l'empaigne. On évite ainsi la friction à répétition du pied sur l'empaigne qui cause des écorchures de la peau. On obtient également l'avantage que l'avant-pied reste libre pour effectuer des petits mouvements latéraux. Debout et en marche, la circulation sanguine dans l'avant-pied reste toujours bonne et on ne se sent jamais à l'étroit. En marche le mouvement de va et vient du pied qui crée la chaleur de friction entre les têtes des métatarses et le semelage est pratiquement éliminée. La plante du pied ne chauffe presque plus et sue moins. Sans mouvements de friction, avec une pression réduite et un pied sec, la formation de callosités dures et douloureuses sous la plante du pied est évitée. Le confort des chaussures à talon hauts se trouve fortement amélioré. La chaussure, équipée d'un coussin médian, amortit en plus les chocs verticaux et vers l'avant lors de la marche sur sol dur. Elle protège ainsi les articulations des genoux, des hanches et de la colonne vertébrale.

[0027] Lorsqu'on porte des chaussures selon l'invention, la semelle de propreté, le coussin médian, la colline transversale et le coussin avant se déforment de manière réversible sous le poids du corps. Le semelage doit donc être construit de sorte que sa rigidité interne reste adéquate et que les ancrages de l'empaigne, de la tige et du talon restent solides. Dans ces chaussures l'arrière du semelage, l'empaigne, la tige, la semelle d'usure et le talon ne subissent aucune contrainte supplémentaire. Leur durabilité est donc équivalente à celles des chaussures usuelles. En achetant des chaussures les clientes veulent garder la possibilité de faire remplacer la semelle d'usure ou le talon par un cordonnier; ceci reste possible. La semelle de propreté et le pourtour du semelage doivent ressembler à ceux des chaussures usuelles et résister à l'usage. Les stylistes qui dessinent des chaussures selon l'invention peuvent laisser libre cours à leur créativité. Ils peuvent les adapter d'année en année aux changements de la mode de sorte qu'elles restent toujours élégantes et variées.

[0028] Des chaussures à talon mi-haut ou haut selon l'invention peuvent être fermés ou ouverts sur leur pourtour. Les bottes, bottines, escarpins, etc. sont des chaus-

sures fermés. Les mules, sandalettes, etc. sont des chaussures ouvertes sur au moins une partie du pourtour. Lorsque les chaussures selon l'invention sont fermées leur aspect visuel n'est pas modifié par rapport aux chaussures usuelles, sauf que le semelage est plus épais de quelques millimètres. On y loge sans problème la colline transversale et les deux coussins. Lorsque les chaussures sont ouvertes l'aspect visuel du semelage selon l'invention doit être pris en compte. En effet, avec de tels chaussures la colline transversale et les deux coussins deviennent visibles sur les bords ce qui n'est pas satisfaisant du point de vue esthétique. Nous décrivons à titre d'exemple deux formes d'exécution qui offrent une bonne esthétique aux chaussures ouvertes sur le pourtour.

[0029] Une première forme d'exécution prévoit une semelle de propreté débordante sur son pourtour qui est rabattue et fixée sur les bords du semelage de sorte à cacher la colline transversale et les coussins placés juste en dessous. Dans cette forme d'exécution on assemble c'est à dire colle et/ou coud l'assise plantaire, à savoir la semelle de propreté, la colline transversale et les deux coussins séparément. On assemble séparément la chaussure, c'est à dire le bas du semelage et les éléments de l'empaigne, par exemple des lanières. A la fin on colle l'assise plantaire pré-assemblée dans la chaussure. L'avantage de cette première forme d'exécution est qu'elle permet de faire des assises plantaires selon l'invention à la fois solides, étanches et esthétiquement valables. On les monte en usine ou bien les livre séparément aux magasins de vente sous forme de semelles à insertion à coller sur place.

[0030] Une deuxième forme d'exécution prévoit des chaussures à talons mi-hauts ou hauts avec un semelage muni d'un rebord sur sa partie avant et latérale-avant de sorte à former une ou plusieurs cuvettes. Dans cette ou ces cuvettes on loge la colline transversale et les coussins. Ils sont ainsi à la fois retenus en place et cachés latéralement. Avec un semelage muni d'un rebord il est possible d'intégrer la colline transversale et/ou les coussins directement dans le semelage. Dans cette variante d'exécution la ou les cuvettes doivent être étanches vers le bas. Elles peuvent alors être utilisées comme réceptacles pour des liquides, des suspensions, de préférence des gels viscoélastiques ou encore un granulé mou fluide. On utilise par exemple deux gels viscoélastiques pour un semelage avec trois cuvettes. On remplit la deuxième cuvette, donc la colline transversale, jusqu'au bord avec un gel de dureté viscoélastique moyenne et les deux autres avec un gel plus mou. Alternativement on pose une languette en liège mou pour obtenir la fonction de colline transversale. Dans une autre variante d'exécution plus simple on forme un semelage en polymère avec deux cuvettes et un large rebord latéral transversal entre les deux qui est utilisé directement comme colline transversale. On remplit la cuvette avant et la cuvette médiane avec un gel viscoélastique ou un granulé mou pour obtenir les deux coussins. Après remplissage on recouvre

les trois ou les deux cuvettes avec une semelle de propreté flexible, résistante à la traction et ayant de préférence une surface supérieure avec un coefficient de friction moyen. La semelle de propreté doit en plus être étanche au gel et recouvrir chaque cuvette sur son pourtour. Pour la sceller sur les cuvettes on peut appliquer un ruban de soudage sur le rebord. Une autre solution est de revêtir la surface inférieure de la semelle de propreté avec un adhésif approprié et de la coller sur les rebords. La semelle de propreté ainsi fixée renferme le gel de la colline transversale et des deux coussins et forme en même temps la partie supérieure de l'assise plantaire. Les avantages obtenus avec des chaussures selon l'invention munis de rebords dans le semelage sont l'étanchéité et une bonne présentation du point de vue esthétique. Les rebords permettent un remplissage direct des gels viscoélastiques, ce qui réduit le coût de fabrication.

[0031] On connaît les chaussures à talon mi-haut ou haut dites compensées qui ont une semelle intermédiaire épaisse sur toute la longueur. Les semelles compensées se combinent aisément avec une colline transversale et des coussins. On peut fabriquer des chaussures compensées selon l'invention dans toutes les formes d'exécution décrites ci-haut. L'avantage principal des chaussures compensées selon l'invention est un gain maximal en hauteur en combinaison avec un confort debout et en marche élevé. Ces chaussures permettent aux femmes de petite taille, lorsqu'elles s'adressent à d'autres personnes, de les regarder sans trop devoir lever la tête vers le haut. Les chaussures compensées à talon mi-haut ou haut sont par ailleurs durables et agréables à porter, même lorsque le sol est trempé d'eau ou qu'il fait froid.

[0032] Pour identifier les chaussures selon l'invention par une décoration, une marque et/ou un logo on peut y placer un dessin distinctif. On le appose avantageusement sur la partie visible de la semelle de propreté ou bien à un endroit protégé de la semelle d'usure. On utilise des techniques connues de coloration dans la masse, d'impression en surface, d'estampage, etc. sur un polymère, cuir, tissus, etc. L'avantage d'un dessin distinctif est la reconnaissance rapide des chaussures, des semelles à insertion, des coussins médians, des supports adhésifs et des directement des collines transversales selon l'invention. On facilite ainsi le marketing et le travail du personnel dans les magasins de vente. On permet en même temps à la clientèle de reconnaître et de s'identifier au mieux avec les chaussures selon l'invention.

[0033] Nous décrivons, à titre d'exemples, quatre voies pour fabriquer, distribuer et vendre des chaussures, des semelles à insertion, des coussins médians et/ou des supports adhésifs selon l'invention. Dans la première voie les chaussures sont entièrement assemblées en usine et les clientes achètent le produit fini. Dans la deuxième voie les clientes achètent aux magasins des paires de chaussures et chaque fois une ou plusieurs paires de semelles à insertion. Dans la troisième voie les clientes achètent des paires de chaussures et en plus une ou plusieurs paires de coussins médians. Dans la

quatrième voie les clientes achètent des paires de supports adhésifs à coller ensuite sur des chaussures usuelles.

[0034] La première voie passe par l'assemblage, donc le collage, le soudage, etc. définitif de la colline transversale, du ou des coussins et de la semelle de propreté lors de la fabrication de la chaussure. Cette voie d'assemblage reste proche des méthodes usuelles. La différence principale est qu'on monte d'abord la colline transversale et les coussins sur la première de montage. Ensuite on assemble l'empaigne à l'aide d'une forme qui est la même que pour des chaussures usuelles. On peut également assembler d'abord la chaussure sur la première de montage de manière usuelle. On choisit dans ce cas une forme ayant une hauteur supplémentaire de quelques millimètres pour tenir compte de l'épaisseur de l'assise plantaire selon l'invention. On coud, colle et/ou moule la semelle extérieure et/ou d'usure ainsi que le talon mi-haut ou haut. A la fin on glisse et colle l'assise plantaire selon l'invention à l'intérieur de la chaussure pré-assemblée. Les avantages de la première voie sont des coûts de fabrication, de distribution et de vente réduits. Les chaussures conviennent surtout aux personnes qui, par rapport à la taille de leurs pieds, ont un poids corporel moyen. Du point de vue du design cette première voie est avantageuse aussi, car elle permet de réaliser des chaussures qui laissent toute la liberté aux stylistes.

[0035] La deuxième voie passe par la fabrication en usine des chaussures et séparément des semelles à insertion. L'assemblage des chaussures suivant la deuxième voie ressemble celle de la première voie. On utilise toujours une forme avec une hauteur supplémentaire de par exemple 5 à 10 millimètres. La différence est que la semelle selon l'invention est mise en place plus tard, lors de la vente au magasin. Les chaussures comprennent un semelage, un talon haut et une empaigne. Selon la forme d'exécution les semelles à insertion tiennent par leur forme ou à l'aide d'une feuille adhésive. La voûte de l'empaigne est formée plus haute de sorte que l'on peut fixer la semelle à insertion dans les magasins de vente sans que le pied soit à l'étroit. Les semelles à insertion, qui sont des assises plantaires, sont assemblées en usine. Elles comprennent un coussin avant, une colline transversale et un coussin médian qui sont fixés bout à bout. Ces parties sont attachées à une semelle de propreté qui résiste à la traction et ainsi à la force qui pousse la colline transversale vers l'avant. Elles sont complétées par une seconde semelle fixée en dessous qui est recouverte, selon la forme d'exécution, d'une feuille adhésive ou d'un Velcro™. Toutes les parties sont assemblées de sorte à ce qu'il n'y a pas de fentes latérales dans lesquelles l'eau ou la poussière peut s'introduire. L'usine livre aux magasins de vente une gamme de chaussures dans des styles, des couleurs et des pointures différentes. Les semelles à insertion sont livrées en différentes pointures. On livre pour chaque pointure des semelles pour, par exemple, trois poids corporels différents: Une semelle pour les personnes d'un poids léger,

une pour les poids moyens et une pour les poids élevés. Ces trois types de semelles à insertion incorporent des collines transversales et des coussins avec des propriétés viscoélastiques chaque fois adaptées. Lorsqu'une semelle à insertion est logée dans une chaussure elle adhère ou s'accroche au semelage sur une grande surface. La force de cisaillement que le semelage doit retenir reste ainsi faible par unité de surface. La semelle ne risque donc pas de se déplacer sous l'effet de la force des têtes des métatarses qui la poussent vers l'avant. La fixation de la semelle à insertion est de préférence réversible afin de permettre son remplacement au magasin ou chez soi au cas où elle s'use plus rapidement que la chaussure. Un premier avantage de cette deuxième voie concerne le procédé de fabrication. Il est pratiquement identique à celui pour les chaussures à talon mi-haut ou haut usuelles. Il suffit que la voûte de l'empaigne soit plus haute de quelques millimètres. Un deuxième avantage est qu'on peut servir au mieux les clientes qui ont un poids corporel hors de la moyenne. Il faut pour cela avoir en stock, pour chaque pointure, par exemple trois types de semelles à insertion différentes. Un troisième avantage apparaît dans des pays chauds et humides. Il est alors possible aux clientes d'acheter plusieurs paires de semelles à insertion pour une seule paire de chaussures et de les remplacer dès que cela devient nécessaire.

[0036] La troisième voie passe par la fabrication de chaussures à talon haut ou mi-haut avec un coussin avant et une colline transversale incorporée. A la place du coussin médian ils ont une cuvette vide dans le semelage. Elle est munie d'un élément qui assure la fixation du coussin médian par sa forme, par adhésion, par Velcro™ ou autrement. L'assemblage de ces chaussures est facilité par l'insertion d'un coussin médian temporaire. On place ensuite la forme et monte la tige et l'empaigne. A la fin de l'assemblage on enlève la forme et le coussin médian temporaire. On crée ainsi une cuvette dans la chaussure dont les dimensions sont contrôlées. Le coussin médian définitif selon l'invention est mis en place plus tard au magasin de vente. L'usine fabrique également des coussins médians détachés pour le nombre de pointures requis et, par exemple, chaque fois en trois duretés viscoélastiques différentes: Des coussins mous pour des personnes d'un poids léger, des coussins moyens pour des poids moyens et des coussins durs pour des poids corporels élevés. Les coussins médians détachés sont avantageusement munis d'un renforcement qui permet leur fixation sur la contre pièce dans la cuvette de la chaussure. La fixation est de préférence réversible, l'utilisatrice peut les insérer et les détacher à volonté au magasin ou chez soi. Les avantages de la troisième voie apparaissent en utilisation par des clientes qui ont un poids corporel au dessus de la moyenne et qui doivent rester debout pendant de longues heures. Elles choisissent pour leurs chaussures à talons hauts des coussins médians qui leur assurent le meilleur confort possible. Les coussins médians sont en général la partie la plus sollicitée. Dès que nécessaire les utilisatrices peuvent

détacher les coussins usés et les remplacer par des neufs.

[0037] La quatrième voie passe par la fabrication de supports adhésifs séparés munis de collines transversales. Ces supports adhésifs sont vendus en magasin pour être fixés par les utilisatrices sur leurs chaussures usuelles à talon mi-haut. Un premier avantage de la quatrième voie est que les utilisatrices peuvent améliorer le confort de leurs chaussures usuelles sans faire de grandes dépenses supplémentaires. Un deuxième avantage est qu'elles peuvent accoler les collines transversales exactement à l'endroit qui correspond à la forme de leurs pieds.

[0038] Nous avons étudié du point de vue biomécanique d'abord des chaussures usuelles à talon haut et ensuite des chaussures selon l'invention. Nos calculs et mesures montrent que pour des talons hauts de 10 cm la poussée vers l'avant atteint en moyenne 25% du poids qui pèse sur le pied. Nous considérons une femme de 56 kg, donc d'un poids de 560 N (Newton), qui marche tranquillement. La poussée vers l'avant de ses pieds atteint donc à chaque pas une force de 140 N. Cette force reste la même avec des chaussures usuelles et avec des chaussures selon l'invention. Avec des chaussures usuelles c'est l'empaigne qui retient la partie majeure de la force qui pousse le pied vers l'avant. Cette poussée coince l'avant pied (et les orteils) à chaque pas dans le cône qui est formé entre la partie avant du semelage et l'empaigne. L'angle d'ouverture de ce cône est typiquement de 30°. Dans un tel cône la force qui pousse est doublée. Pour une force du pied vers l'avant de 140 Newton, le pied est donc pressé contre la partie conique avec une force de 280 N environ. La force avec laquelle l'avant du pied est pressé dans une chaussure usuelle vers le haut contre l'empaigne atteint ainsi à chaque pas environ 50% du poids de la personne. La force avec laquelle l'avant du pied est pressé vers le bas, donc contre le semelage, atteint à chaque pas au moins 100% du poids de celle-ci, car il y a la charge d'environ 50% du poids de la personne en plus. Les environ 50% restants du poids de la personne sont supportés par la partie arrière du semelage. Ceci est le cas pour les chaussures usuelles à talon haut et aussi pour les chaussures selon l'invention. En marche, avec des chaussures usuelles, la peau en haut de l'avant-pied d'une femme d'un poids moyen de 56 kg est donc frottée à chaque pas en vas et viens contre l'empaigne avec une force atteignant 280 N. Ceci explique la formation d'une peau boursouflée et de cloques. Avec des chaussures usuelles à lanières les conséquences sont souvent plus graves encore. Alternativement, si la femme reste debout immobile, l'avant des pieds reste enchevillé avec la même force dans l'empaigne. La force de 280 N est distribuée sur une surface d'empaigne de 70 cm² environ. Ceci équivaut à une pression de 4 N/m² (0,4 bar). Cette pression suffit pour immobiliser la partie avant du pied et pour bloquer la circulation sanguine. Les conséquences sont des enflures, une perte de sensibilité et des lésions de la peau. Si,

pour des raisons de mode, l'avant de la chaussure présente en plus une forme pointue, les orteils sont graduellement déformés. Ceci peut mener, quelques années plus tard, au hallus valgus.

[0039] Nous considérons toujours une chaussure usuelle à talon mi-haut ou haut. En marche, en posant le pied, il glisse sur la semelle de propreté un bout vers avant. Un demi-pas après, sans pression, il glisse de nouveau en arrière. Lors de chaque mouvement vers l'avant, donc à chaque pas, la plante du pied sous les têtes des métatarses est pressée contre le semelage avec une force qui atteint au moins 100% du poids de la personne. Il en résulte un échauffement local de la peau par friction localisée sous les têtes des métatarses et, après un certain temps, l'apparition de callosités. Lorsqu'une femme marche dans des chaussures à talons hauts conventionnelles sur un sol dur, la chaussure reçoit à chaque contact avec le sol deux chocs mécaniques verticaux. Le premier choc, qui est très bref, entre par le talon. On peut l'amortir par des moyens mécaniques d'amortissement du talon qui sont connus. Le deuxième choc entre par la partie avant de la chaussure, d'où il est transmis aux têtes des métatarses. Lors d'une marche normale, la force transmise par ce deuxième choc est environ égale au poids de la porteuse. Dans des chaussures à talons hauts conventionnels ce deuxième choc n'est pratiquement pas amorti. Il se propage alors en ligne droite à travers les os du pied et de la jambe jusqu'à la colonne vertébrale. Il en résulte des douleurs aux genoux et au dos. Notre analyse biomécanique montre que l'on explique sans difficultés toutes les lésions provoquées par des chaussures à talon haut usuelles.

[0040] Avec des chaussures selon l'invention c'est la colline transversale, aidée par les deux coussins, qui retient la partie majeure de la force qui pousse le pied vers l'avant. Nous avons effectué une série d'expériences pour déterminer le bon dimensionnement de la colline transversale, du coussin médian et du coussin avant. Pour déterminer l'épaisseur optimale de la colline transversale et des coussins selon l'invention il y a trois points à prendre en compte. Le premier concerne l'anatomie du pied, le deuxième les forces agissant sur le pied et le troisième le design de la chaussure. A l'aide d'une couche épaisse d'argile nous avons fait des moulages d'un pied placé dans une chaussure ouverte à talon haut. Ces essais ont montré que les têtes des métatarses creusent une vallée profonde de 15 à 20 mm de sorte à former une colline transversale naturelle juste devant, donc à la racine des orteils qui remontent. A l'arrière des têtes des métatarses (donc au dessous de l'arc) on trouve, comme pour toutes les chaussures à talon hauts, la pente qui monte vers le talon. Une telle colline transversale naturelle retient parfaitement la poussée vers l'avant du pied. Néanmoins, pour des raisons d'esthétique et de design une colline haute de 15 à 20 mm n'est pas souhaitable. Nous avons effectuées par la suite une série d'essais qui démontrent les cinq points suivants:

(1) Une hauteur de la colline transversale d'environ 5 mm suffit pour empêcher le pied de glisser vers l'avant. L'inclinaison moyenne des pentes avants et arrières de la colline a été choisie autour de 45°.

(2) La colline transversale est réalisée avantageusement en un matériau viscoélastique, tel que le Technogel™ 145 qui se déforme faiblement sous le poids du pied. En deuxième choix on peut également utiliser un liège mou.

(3) Une épaisseur des coussins médians et avants de 5 mm suffit pour améliorer de manière décisive le confort des chaussures à talon hauts.

(4) Il faut choisir la dureté du coussin médian de sorte qu'il se comprime de manière réversible sous le poids des têtes des métatarses d'environ 50% à 80% de son épaisseur.

(5) Il est avantageux de faire saillir la colline transversale seulement lorsque les têtes des métatarses appuient sur le coussin médian pour le comprimer de manière réversible.

[0041] Nous avons effectués 7 essais pour comparer chaque fois le confort d'une chaussure conventionnelle portée à gauche avec celui d'une chaussure selon l'invention portée à droite. Nous avons effectués en plus 3 essais inversés avec une chaussure selon l'invention portée à gauche. Lors d'un 11ème essai nous avons évalué le confort obtenu lorsque on porte une paire entière de chaussures à talon haut selon l'invention. Pour ces essais nous avons utilisés deux paires de chaussures de facture courante de pointure 38 avec des talons hauts de 10 cm. La colline transversale et les coussins ont été fixées chaque fois de manière détachable sur l'une des chaussures d'une paire. Nous avons évalué séparément le confort et l'inconfort au pied gauche et au pied droit sur une échelle de sept degrés. Cette échelle va de + 2 (un rêve) à +1 (mieux que la référence) à 0 (chaussure de référence au début de l'expérience), à -1 (inconfort), à -2 (douleur intermittente), à -3 (douleur persistante) et à -4 (forte douleur persistante). Les évaluations au pied gauche et au pied droit ont été faites d'abord toutes les 10 minutes et puis toutes les 20 minutes, soit au total 10 évaluations pour chaque pied sur une période totale de 120 minutes (deux heures). La personne effectuant les tests a été debout pendant tout ce temps, sans jamais s'asseoir. Elle est restée une partie du temps sur place et une autre elle marchait sur sol horizontal et en pente. Pour réaliser les collines transversales nous avons utilisé au début des plaques en liège d'une épaisseur de 3, 5 ou 9 mm et des plaques en Technogel™ 145 d'une épaisseur de 5 ou 10 mm. Pour les deux coussins nous avons découpé des plaques en Technogel™ allant du type 125 (mou), à 130, 135 et à 145 (dur). Ces plaques contiennent un gel viscoélastique scellé dans une mince enveloppe

flexible et étanche de sorte à former des coussins plats. Nous avons découpé les plaques chaque fois dans la forme des collines transversales et des coussins avants et médians voulus.

[0042] Les expériences 2, 8, 9 et 10 nous ont montré qu'avec une colline transversale et un choix optimal de la viscoélasticité des coussins on peut porter des chaussures à talons haut de 10 cm pendant toute la durée des expériences, soit pendant 120 minutes sans ressentir le moindre inconfort. On aurait donc pu prolonger ces expériences au delà des 120 minutes. Le confort reste pratiquement le même pour une épaisseur de 5 ou de 10 mm. Dans leur forme originale les mêmes chaussures commencent à faire mal après 40 ou 60 minutes en moyenne. Dans l'expérience no 4 nous avons placé seulement des coussins en Technogel™ 130. Il n'y avait donc pas de colline transversale selon l'invention. Dans ce cas les chaussures commencent à faire mal après 80 minutes. Ce résultat est meilleur qu'en absence de coussins mais il est moins bon qu'avec une colline transversale selon l'invention. Le 11ème essai a été fait avec une paire de chaussures à talons hauts de 10 cm, équipée d'une paire de semelages selon l'invention. Pour les coussins avants et médians nous avons utilisé comme avant du Technogel™ type 130 d'une épaisseur de 5 mm et pour les collines transversales du Technogel™ type 145 d'une épaisseur de 5 mm également. Pour éviter que c'est le talon qui commence à faire mal nous avons rajouté une paire de coussins arrières en Technogel™ type 125 d'une épaisseur de 5 mm également. L'essai 11 nous a montrée qu'avec un choix optimal des matériaux pour le semelage selon l'invention les chaussures à talons hauts restent entièrement confortables (évaluation = 0) lorsqu'on est debout pendant 220 minutes, soit pendant 3,5 heures. Pour les chaussures usuelles la période de port où elles sont entièrement confortables debout n'est que de 20 minutes environ. Avec les chaussures selon l'expérience 11 on arrive à un inconfort (-1) après 240 minutes, donc après 4 heures. Avec des chaussures usuelles on ressent le même inconfort après 40 à 60 minutes déjà.

[0043] Nos essais ont montré que les épaisseurs avantageuses pour le coussin avant, la colline transversale et le coussin médian (pour sa partie d'épaisseur constante) sont comprises entre 3 à 7 mm lorsqu'on utilise les chaussures normalement, donc pendant 2 ou 4 heures debout sans interruption. Des épaisseurs entre 8 mm et 20 mm ne sont utiles pour des personnes qui ont des pieds et des orteils très sensibles. Nos essais ont montré que pour une femme de taille et de poids moyen on utilise pour la colline transversale avantageusement du Technogel™ 145 ou un autre matériau aux propriétés viscoélastiques semblables. Pour les coussins avants et médians on utilise pour une telle personne de préférence du Technogel™ 130 ou un matériau semblable. On obtient ainsi l'avantage majeur suivant: Les chaussures selon l'invention avec des talons hauts de 10 cm peuvent être portées confortablement en restant debout sans

s'asseoir pendant 3,5 heures. Le temps de port entièrement confortable est 2,7 fois plus long que celui avec des chaussures sans colline transversale selon l'invention mais recouvertes de coussins identiques. Le temps de port entièrement confortable avec des chaussures selon l'invention est 11 fois plus long que celui avec des chaussures usuelles autrement identiques, donc sans colline transversale et sans coussins. La durée de port confortable avec des talons mi-hauts selon l'invention devrait être également plusieurs fois plus longue qu'avec des chaussures usuelles autrement identiques.

[0044] Il existe un grand nombre d'activités professionnelles et privées qui demandent aux femmes de rester debout pendant un temps prolongé. Nous citons le travail dans la restauration et l'hôtellerie, la vente, la coiffure, dans l'enseignement, les bateaux et avions, etc. Parmi les activités privées des femmes nous citons le shopping, l'accompagnement des enfants à l'école, la promenade, les soirées, la discothèque, etc. Un grand nombre de femmes de petite et de moyenne taille ont jusqu'ici été confrontées au dilemme suivant: Ou bien elles portent des chaussures presque plates et n'ont pas de douleurs aux pieds mais acceptent, d'après des études statistiques publiées, d'être moins bien appréciées et moins bien rémunérées. Ou alors elles portent des chaussures à talons hauts, supportent des douleurs aux pieds mais profitent d'une estime et d'un salaire en moyenne plus élevé. Les chaussures à talon hauts ou mi-hauts selon l'invention permettent pour la première fois aux femmes de petite et de moyenne taille d'effectuer toutes les activités professionnelles et privées en profitant pleinement et sans douleurs de l'appréciation et des avantages financiers offertes à leurs consœurs de taille plus grande. Les différentes formes d'exécution des chaussures selon l'invention permettent la réalisation d'une large gamme de designs avantageux. Elles ne nécessitent que peu de modifications par rapport aux chaussures conventionnelles. Il suffit qu'à l'avant le semelage ait une épaisseur suffisante pour loger la colline et les coussins. En choisissant pour la colline transversale et les coussins une épaisseur de 3 à 7 mm on peut utiliser un semelage qui est à peine plus épais qu'usuellement.

[0045] Par ce qui suit l'invention est décrite à l'aide de huit exemples de réalisation, dont les sept premiers sont illustrés par des figures. Sont représentés:

- Fig. 1 un semelage selon l'exemple de réalisation 1
- Fig. 2 un semelage selon l'exemple de réalisation 2
- Fig. 3 un semelage selon l'exemple de réalisation 3
- Fig. 4 un semelage et un coussin médian détaché selon l'exemple de réalisation 4
- Fig. 5 un semelage selon l'exemple de réalisation 5
- Fig. 6 une semelle à insertion selon l'exemple de réa-

lisation 6

Fig. 7 un support adhésif selon l'exemple de réalisation 7

[0046] L'exemple de réalisation 1, figure 1 représente le semelage, c'est à dire la partie d'une chaussure à talon mi-haut qui se trouve au dessous du pied. Pour faciliter la compréhension, les différentes parties du semelage sont montrées séparées et transparentes. La tige et l'empaigne ne sont pas dessinées, car elles sont réalisées de la même manière comme pour une chaussure conventionnelle. Toutes les réalisations sont faisables, de la sandalette à la bottine. Le semelage présente la double courbure usuelle. Les matériaux du semelage sont les mêmes que pour des chaussures usuelles. En bas de la première de montage (1) est fixé le talon (5) et la semelle d'usure (6). Une colline transversale (2) avec un profil arrondi est collée ou soudée sur la première de montage (1). La colline transversale (2) est orientée faiblement obliquement, de sorte à se dresser entre les têtes des métatarses (3) et les orteils (4). Elle fait buter les têtes des métatarses (3) et empêche ainsi le pied de glisser vers avant. Pour une chaussure de taille moyenne de 38 la colline transversale (2) mesure environ 1,5 cm en direction de la longueur de la chaussure et sa hauteur est d'environ 5 mm. La colline transversale (2) est fabriquée en un matériau élastique ou viscoélastique, donc en un polymère faiblement réticulé. On choisit un élastomère dont la dureté est comparable à celle de la plante du pied. Sa dureté est assez élevée pour retenir la poussée des têtes des métatarses (3) vers l'avant lorsque la porteuse est debout et assez faible pour amortir les chocs vers l'avant lorsque elle marche. Lorsque la première de montage (1) est fabriqué par injection en une matière plastique résiliente, il est possible d'y intégrer la colline transversale (2) directement. La semelle de propreté (7) est flexible et résistante à la traction. Elle est collée sur toute la longueur du semelage et forme une ondulation de sorte à recouvrir également la colline transversale (2). Elle présente un coefficient de friction au moins moyen. La semelle de propreté (7) porte avantageusement un dessin distinctif (8), imprimé ou empreint dans la masse de sorte à indiquer la marque et le logo pour la chaussure selon l'invention.

[0047] L'exemple de réalisation 2, figure 2 représente le semelage d'une chaussure à talon haut. L'empaigne et la tige ne sont pas dessinées, car elles sont réalisées de la même manière comme pour une chaussure usuelle. Pour faciliter la compréhension les différentes parties du semelage sont montrées séparées et transparentes. Toutes les réalisations sont possibles, de la sandalette à la bottine. Sur la première de montage (1) est fixée une colline transversale (2) arrondie qui se dresse entre les têtes des métatarses (3) et les orteils (4). La colline transversale (2) fait buter les têtes des métatarses (3) et empêche ainsi le pied de glisser vers avant. Elle mesure en direction de la longueur de la chaussure environ 1,5 cm

et son épaisseur est de 8 mm environ. La colline transversale (2) comprend une enveloppe préformée, flexible et étanche (11) qui résiste à la tension mécanique. L'enveloppe (11) contient un gel visqueux peu compressible et élastique (12) de sorte à amortir les chocs vers l'avant lors de la marche. Pour une personne de poids moyen la colline transversale (2) est avantageusement remplie d'un gel Technogel™ 135 ou 145. La première de montage (1) porte, derrière la colline transversale (2), donc sous les têtes des métatarses (3), un coussin médian (13) collé sur sa surface inférieure. Il est de forme approximativement rectangulaire. Son épaisseur à l'avant est de par exemple 5 mm, vers l'arrière l'épaisseur diminue progressivement vers 0. Le coussin médian (13) se déforme localement sous la force statique du poids corporel exercée par les têtes des métatarses (3). Lorsque la porteuse marche, le coussin (13) amortit également les chocs dynamiques des têtes des métatarses (3) en compression et en cisaillement vers l'avant. La première de montage (1) porte en plus, devant la colline transversale, donc sous les doigts du pied (4), un coussin avant (14) collé sur sa surface inférieure. Il est de forme approximativement semi-lunaire et son épaisseur est constante, par exemple de 5 mm. Lorsque la porteuse marche elle presse par moments ses orteils (4) vers le bas. Ils se crochent dans le coussin avant (14) et aident à retenir le pied. Le coussin avant (14) se déforme localement et les aires de contact augmentent de sorte que la pression exercée reste limitée et que les chocs sont amortis. Pour une chaussure de pointure moyenne 38 et avec un talon haut de 100 mm on a les mesures suivantes: Le coussin avant (14) mesure environ 4,0 cm en longueur de la chaussure, la colline transversale (2) mesure environ 2,3 cm, le coussin médian (13) mesure environ 4,2 cm à épaisseur constante et environ 2,0 cm sur une longueur additionnelle où l'épaisseur diminue progressivement vers 0. Enfin il reste une partie arrière de la première de montage (1) jusqu'à l'arrière du faux plat du talon, non recouverte de coussin, qui mesure environ 11,2 cm en longueur. Le coussin avant (14), la colline transversale (2), le coussin médian (13) et la partie arrière de la première de montage (1) sont recouverts par une semelle de propreté (7) qui forme une ondulation à l'endroit de la colline transversale (2). La semelle de propreté (7) présente avantageusement un coefficient de friction moyen et porte un logo (8). Les coussins médians (13) et avants (14) comprennent chacun une enveloppe préformée, flexible et étanche qui résiste à la tension mécanique. Ces enveloppes enferment chacune un gel visqueux peu compressible. Lorsque les coussins sont déformés par le poids du corps ils gardent environ le même volume et reprennent leur forme originale dès que le poids est enlevée. La viscosité du gel est choisie de sorte que les coussins doublent approximativement les aires de contact sous le poids du corps par rapport à une semelle solide. Pour une personne de poids moyen on utilise avantageusement le gel Technogel™ 130. Les coussins réduisent alors la pression, donc la force par unité de

surface exercée sur la plante des pieds à environ la moitié par rapport à une surface dure.

[0048] L'exemple de réalisation 3, figure 3 représente le semelage d'une chaussure à talon haut. L'empaigne et la tige ne sont pas dessinées. Pour faciliter la compréhension les différentes parties sont montrées séparées et transparentes. Cet exemple ressemble à l'exemple 2 mais avec un semelage dont la surface supérieure est plate lorsqu'il n'est pas sollicité. Il montre en plus une variante où le coussin médian (13) est de forme longue donc prolongé jusqu'à l'arrière du talon. Les coussins médians (13) et avants (14) ont une épaisseur de 5 mm qui est égale à celle de la colline transversale (2). Ainsi l'entière surface médiane et avant du semelage non sollicité est plate. Lorsque l'avant du pied est chargé avec le poids du corps les coussins médian (13) et avant (14) s'écrasent en partie. La colline transversale (2), moins sollicitée en pression et même temps plus dure que les deux coussins (13) et (14) devient saillante. Pour une chaussure de taille moyenne 38 avec un talon haut de 100 mm on choisit pour le coussin avant (14) et la colline transversale (2) les mêmes mesures en longueur que pour l'exemple de réalisation 2. Le coussin médian arrière (13) a une longueur de 17,4 cm. Pour les utilisatrices de poids moyen les coussins avants et médians sont fabriquées de préférence en Technogel™ 130 et la colline transversale en Technogel™ 145 ou en d'autres matériaux aux propriétés viscoélastiques semblables. Le coussin avant (14), la colline transversale (2), le coussin médian (13) et la partie arrière de la première de montage (1) sont recouverts par une semelle de propreté (7) qui porte un logo (8). La semelle de propreté (7) présente avantageusement un coefficient de friction moyen.

[0049] L'exemple de réalisation 4, figure 4 représente le semelage d'une chaussure à talon haut avec un coussin médian séparé. L'empaigne et la tige ne sont pas dessinées, car elles sont réalisées de la même manière comme pour une chaussure usuelle. Pour faciliter la compréhension les différentes parties sont montrées séparées et transparentes. L'exemple 4 ressemble à l'exemple 2 mais avec un coussin médian que l'on peut attacher et détacher. Sur la première de montage (1) est fixée une colline transversale (2) qui fait buter les têtes des métatarses (3) et empêche le pied de glisser vers avant. La première de montage (1) porte également un coussin avant (14). Ce coussin (14) et la colline transversale (2) sont avantageusement recouverts avec la partie avant d'une semelle de propreté (7a). Derrière la colline transversale (2) le semelage présente une cuvette médiane (21). Plus en arrière la première de montage (1) est avantageusement recouverte avec la partie arrière d'une semelle de propreté (7c). La chaussure comprend en plus un coussin médian séparé (22) qui, par exemple, est fixée à l'aide d'une couche adhésive dans la cuvette (21). Le coussin médian (22) est avantageusement recouvert avec la partie médiane d'une semelle de propreté (7b). Pour une pointure de chaussures donnée on fabrique et offre au magasin de vente différents coussins médians

(22) de même taille mais avec des propriétés viscoélastiques différentes. Pour des utilisatrices de poids moyen ou utilise par exemple du Technogel™ 130 ou un matériau semblable. Pour des utilisatrices légères on utilise par exemple du Technogel™ 125 ou un matériau semblable. Pour des utilisatrices plus lourdes on utilise par exemple du Technogel™ 135 ou un matériau semblable. La vendeuse et la cliente choisissent le coussin médian (22) dont les propriétés viscoélastiques correspondent au poids de la cliente. Le coussin (22) choisi est ensuite attaché à l'aide de sa couche adhésive dans la cuvette (21). Une fois mis en place le coussin (22) transmet les forces de cisaillement exercées par le pied vers la cuvette (21) de sorte qu'il ne glisse pas en avant. De manière analogue on peut également prévoir par exemple un ensemble fait d'une colline transversale et d'un coussin médian que l'on peut attacher et détacher.

[0050] L'exemple de réalisation 5, figure 5 représente de nouveau le semelage d'une chaussure à talon haut. L'empaigne et la tige ne sont pas dessinées. Pour faciliter la compréhension les différentes parties sont montrées séparées et transparentes. La partie supérieure du semelage comporte une première de montage (1) épaisse qui loge une cuvette (31) avec un bord périphérique (32). La cuvette (31) loge le coussin avant (14), la colline transversale (2) et le coussin médian (13). Leurs surfaces supérieures sont de préférence au même niveau lorsqu'elles ne sont pas sollicitées par le poids du pied. Le bord (32) cache latéralement les trois éléments (14), (2) et (13) et les retient longitudinalement et latéralement. Ils peuvent être assemblés en une seule pièce qui est ensuite collée dans la cuvette (31). Le semelage comprend en plus une semelle de propreté souple (7) qui recouvre les trois éléments (14), (2) et (13). La semelle (7) est faite en un matériau poreux et hydrophile, par exemple en un textile tissé ou non tissé, en cuir, etc. de sorte à diffuser et à évacuer l'humidité provenant de la plante des pieds. La chaussure compensée permet d'utiliser des coussins (14) et (13) et une colline transversale (2) d'une épaisseur de 8 mm à 15 mm. La hauteur du bord (32) de la cuvette (31) est choisie avantageusement inférieure de quelques millimètres à l'épaisseur des coussins (14) et (13) et de la colline transversale (2). Ce dimensionnement assure que le pied n'est pas gêné par le bord (32) lorsqu'il est sollicité par le poids de la personne. L'épaisseur de la première de montage (1) mesure entre 10 à 20 mm environ. Cette grande épaisseur s'intègre sans problème dans une chaussure à talon compensé. Une variante consiste à intégrer la colline transversale (2) en un matériau viscoélastique dans la première de montage (1) et de réaliser les coussins (13) et (14) en remplissant les cuvettes avec un granulé mou. La semelle de propreté en textile poreux (7) est ensuite collée et scellée sur le bord (32) pour enfermer le granulé. La partie inférieure du semelage comprend un bloc semelle compensé, qui est de préférence creux (33) et une semelle d'usure (6). Cette forme de réalisation 5 permet aux utilisatrices de gagner un maximum de hauteur et en même temps de

confort.

[0051] L'exemple de réalisation 6, figure 6, montre une semelle à insertion séparée selon l'invention. La chaussure fermée avec son semelage, sa tige et son empeigne n'est pas dessinée, car elle est réalisée presque comme une chaussure usuelle. La seule différence est que la hauteur libre de l'empeigne est augmentée pour compenser l'épaisseur de la semelle à insertion. La semelle à insertion est enfilée dans la chaussure soit en usine, soit au magasin de vente, soit chez l'utilisateur final. Elle est retenue avantageusement en place par sa forme qui correspond à celle de l'intérieur de la chaussure. Elle peut être remplacée lorsqu'elle est usée avant la chaussure. La semelle à insertion peut être fabriquée en différentes duretés élastiques. On peut alors la choisir de sorte que ses propriétés élastiques sont adaptées au poids de l'utilisatrice. La semelle d'insertion comprend une feuille de base de forme longue, donc prolongé jusqu'à l'arrière du talon (41), un coussin avant (14), une colline transversale (2), un coussin médian (13) et une semelle de propreté (7). Une manière avantageuse de fabriquer la semelle d'insertion est la suivante: On moule la feuille de base (41) ensemble avec la colline transversale (2) en un seul matériau d'une élasticité appropriée pour obtenir un support (42). Ensuite on colle le coussin avant (14) et le coussin médian (13) sur ce support (42). Pour terminer on colle la semelle de propreté (7) pour obtenir la semelle à insertion. Les épaisseurs du coussin avant (14), de la colline transversale (2) et du coussin médian (13) sont choisies de préférence égales de sorte à ce que la semelle à insertion ne présente pas de bosse. Le support (42) est fabriqué en un matériau d'une dureté élastique plus élevée que celle des coussins avant (14) et médian (13). Ainsi, lorsque la plante du pied sollicite la semelle à insertion, la colline transversale (2) garde presque son épaisseur tandis que les deux coussins sont comprimés de manière élastique.

[0052] L'exemple de réalisation 7, figure 7 montre un support adhésif selon l'invention qui est produit séparément de la chaussure. Elle montre, en dessous, le semelage d'une chaussure usuelle à talon haut. L'empeigne et la tige ne sont pas dessinées. Le support adhésif, en dessus, est attaché sur la partie avant du semelage, ce qui est fait soit par la vendeuse au magasin, soit par l'utilisatrice. Le support adhésif comprend une colline transversale (2), une semelle de propreté (7) fixée en dessus et une feuille autocollante (51) fixée en dessous. La largeur du support adhésif à l'endroit de la colline transversale (2) est choisie presque égale à la largeur du pied de sorte à assurer une bonne distribution latérale du poids. On évite en même temps que le support soit visible du côté lorsque la chaussure est portée. Le support adhésif commence avantageusement juste à l'avant de la colline transversale (2) et se termine de préférence à l'arrière de la partie plate du semelage. A l'arrière de la colline transversale (2), le support adhésif est mince de sorte à ne pas mettre le pied à l'étroit dans la chaussure. La colline transversale (2) est réalisée en un ma-

tériau élastique ou viscoélastique, par exemple en Technogel 135. Le profil arrondi et la largeur de la colline transversale, ainsi que son oblicité sont choisies de sorte à correspondre à l'espace vide qui se trouve sous le pied juste devant des têtes des métatarses et derrière le gras des orteils. Lorsque l'avant du pied est posé sur le support, la colline transversale (2) s'insère dans le dit espace vide et retient la poussée en avant des têtes des métatarses. La semelle de propreté (7) est résistante à la traction et quelque peu élastique. Elle forme la partie supérieure du support adhésif, recouvre la colline transversale (2) et s'étend au dessous des métatarses. Elle présente avantageusement une surface supérieure antidérapante avec un coefficient de friction moyen. Elle aide ainsi à retenir le pied lorsque celui-ci est poussé vers l'avant. La semelle de propreté (7) porte avantageusement un dessin distinctif (8), imprimé ou empreint dans la masse, de sorte à indiquer la marque et le logo du support adhésif. La feuille autocollante (51) forme la partie inférieure du support adhésif. Elle est collée sous la colline transversale (2) et sous la semelle de propreté (7). La couche adhésive (51) permet de fixer le support adhésif sur le semelage d'une chaussure. Le support adhésif selon l'invention est facile à fixer dans tous les types de chaussures à talon mi-haut ou haut, ouverts ou fermés. Il évite au pied de glisser vers l'avant tout en n'enlevant rien à l'aspect visuel extérieur élégant de la chaussure.

[0053] L'exemple de réalisation 8 concerne le semelage d'une chaussure à talon haut avec une colline transversale, un coussin avant et un coussin médian essentiellement comme dans l'exemple 2. L'empeigne et éventuellement aussi la tige de cette chaussure sont en partie ouvertes sur les cotés. Elles sont faites par exemple en une ou plusieurs lanières de sorte à former une sandalette ou une mule. Afin de cacher visuellement et de protéger la colline transversale, le coussin avant et le coussin médian on utilise une semelle de propreté débordante qui est rabattue et fixée, par exemple collée sous les bords du semelage. De telles chaussures ouvertes sont souvent utilisées dans des climats chauds. Alternative-ment elles sont utilisées le soir dans des locaux à température d'air élevée. Pour cette raison on utilise de préférence une semelle de propreté faite en un matériau poreux, hydrophile, qui diffuse et évacue latéralement l'humidité provenant de la plante des pieds.

Revendications

1. Chaussure à talon mi-haut ou haut (5) comprenant un semelage qui, entre les têtes des métatarses (3) et les orteils (4), présente, en permanence ou lors de la déformation élastique sous le poids du pied, une colline transversale (2) **caractérisée en ce que** la colline transversale (2) est faite en un matériau élastique ou viscoélastique peu compressible ayant une dureté Shore 00 comprise entre 20 et 60, la colline transversale (2) étant orientée faiblement obli-

- quement et se dressant immédiatement devant les têtes des cinq métatarses (3) de sorte à les retenir, à amortir leur poussée vers l'avant et à empêcher le pied de glisser vers l'avant.
2. Chaussure selon revendication 1 qui comprend derrière la colline transversale (2), donc sous les têtes des métatarses (3), un coussin médian (13) de forme approximativement rectangulaire dont l'épaisseur diminue vers son bord arrière, ou qui comprend un coussin médian-arrière de forme longue jusqu'au talon (5), le dit coussin (13) se déformant localement sous la pression exercée par les têtes des métatarses (3) de sorte à augmenter leurs aires de contact, à diminuer la pression exercée sur la peau et à amortir les chocs lors de la marche.
 3. Chaussure selon revendication 1 qui comprend, devant la colline transversale (2), donc sous les orteils (4), un coussin avant (14) de forme approximativement semi-lunaire, le dit coussin (14) se déformant localement sous la force exercée par les orteils (4) de sorte à augmenter leurs aires de contact et à diminuer la pression exercée sur la peau.
 4. Chaussure selon revendications 1, 2 et 3 **caractérisée en ce que** la colline transversale (2), le coussin médian ou médian-arrière (13) et le coussin avant (14) comprennent une enveloppe préformée, flexible et résistante à la tension mécanique qui est soit étanche et enferme un gel viscoélastique, un liquide visqueux ou une suspension, ou qui est en textile poreux à l'air et enferme un granulé mou, le tout peu compressible, de sorte que, lorsqu'une force locale est exercée par le pied, la dite colline ou le dit coussin se déforme en gardant environ le même volume et reprend sa forme originale lorsque la force locale est enlevée.
 5. Chaussure selon revendications 1, 2 et 3 **caractérisée en ce que** l'épaisseur du coussin médian (13) et avant (14) est égale à celle de la colline transversale (2), le tout de sorte que, non sollicitée, la surface médiane et avant du semelage est pratiquement plate et que la colline transversale (2) ne saillit que lorsque l'avant du pied est chargé avec le poids du corps de sorte que le coussin médian est enfoncé tandis que la forme de la colline transversale reste pratiquement inchangée.
 6. Chaussure selon revendication 1, 2 et 3 **caractérisée par** une semelle de propreté (7) flexible et résistante à la traction, de préférence poreuse et hydrophile, collée sur toute sa surface inférieure et présentant un coefficient de friction au moins moyen pour aider à empêcher le pied de glisser vers l'avant.
 7. Chaussure selon la revendication 1, 2 et 3, **caractérisée par** un semelage muni d'un bord périphérique sur sa partie avant et/ou médiane de sorte à former au moins une cuvette (31) qui loge et cache visuellement le coussin avant (14), la colline transversale (2) et/ou le coussin médian (13).
 8. Chaussure selon la revendication 1, 2, 3 et 6, **caractérisée, par** une semelle à insertion séparée, qui est composée de préférence d'un coussin avant (14), d'une colline transversale (2) et d'un coussin médian (13) qui sont moulés, collés ou soudés bout à bout, d'une feuille de base (41) de forme longue et prolongée jusqu'à l'arrière du talon et d'une semelle de propreté (7) fixée en dessus, la dite semelle à insertion étant logée dans la chaussure, sa fixation se faisant par sa forme, par adhésion ou autrement.
 9. Chaussure selon la revendication 1, 2 et 6 et 7 **caractérisée par** un coussin médian séparé (22) muni de préférence d'un renforcement et recouvert d'une partie de semelle de propreté (7b), et par un semelage muni d'une cuvette médiane (21), de sorte que le coussin (22) est logé dans la cuvette médiane (21), la fixation se faisant par sa forme, par adhésion, par Velcro (TM) ou autrement.
 10. Chaussure selon les revendications 1 et 6, **caractérisée par** un support adhésif séparé de la chaussure qui est composé d'au moins une colline transversale (2) élastique ou viscoélastique, d'une couche adhésive (51) inférieure et d'une partie de semelle de propreté (7) supérieure ayant un coefficient de friction moyen, le dit support adhésif pouvant être fixé à l'endroit approprié sur le semelage d'une chaussure à talon mi-haut ou haut usuelle.

Claims

1. Semi-high or high heel shoe (5) comprising a sole unit which, between the heads of the metatarsi (3) and the toes (4), presents, either permanently or during the elastic deformation under the weight of the foot, a transverse hill (2) **characterized by** the fact that the transverse hill (2) is made from an elastic or viscous-elastic material of low compressibility with a Shore 00 hardness between 20 and 60, the transverse hill (2) being oriented weakly obliquely and raising immediately in front of the heads of the five metatarsi (3), such as to retain them, to dampen their forward push and to prevent the foot from sliding forwards.
2. Shoe according to claim 1 which comprises behind the transverse hill (2), that is under the heads of the metatarsi (3), a middle cushion (13) of approximately rectangular shape, the thickness of which decreases towards its rear edge, or which comprises a median-

rear cushion of elongated shape up to the heel (5), said cushion (13) deforming locally under the pressure exerted by the heads of the metatarsi (3) such as to increase their contact areas, to decrease the pressure exerted on the skin and to dampen the shocks during walking.

3. Shoe according to claim 1 which comprises, in front of the transverse hill (2), that is under the toes (4), a front cushion (14) of approximately semi lunar shape, said cushion (14) becoming deformed locally under the force exerted by the toes (4) such as to increase their contact areas and to decrease the pressure exerted on the skin.
4. Shoe according to claim 1, 2 and 3 **characterized by** the fact that the transverse hill (2), the middle or middle-rear cushion (13) and the front cushion (14) comprise a preformed envelope, flexible and resistant to mechanical tension, which is either tight and contains a viscous-elastic gel, a viscous liquid or a suspension, or which is made from a textile permeable to air and contains a soft granulate, the whole nearly incompressible, such that, when a local force is exerted by the foot, said hill or said cushion deforms whilst keeping approximately the same volume and regains its original shape when the local force is removed.
5. Shoe according to claims 1, 2 and 3 **characterized by** a middle (13) and front (14) cushion with a thickness which is equal to that of the transverse hill (2), the whole such that, unsolicited, the middle and front surface of the sole unit is practically flat and that the transverse hill (2) protrudes only when the forefoot is charged with the weight of the body such that the middle cushion is squeezed whilst the shape of the transverse hill remains practically unchanged.
6. Shoe according to claims 1, 2 and 3 **characterized by** an insole (7) which is flexible and resistant to traction, preferably porous and hydrophilic, glued over its entire lower surface and presenting a friction coefficient which is at least average to help preventing the foot from sliding forwards.
7. Shoe according to claim 1, 2 and 3, **characterized by** a sole unit provided with a peripheral border on its front and/or middle part such as to form at least one basin (31) which lodges and hides visually the front cushion (14), the transverse hill (2) and/or the middle cushion (13).
8. Shoe according to claim 1, 2, 3 and 6, **characterized by** a separate insertion sole, which is preferably composed of a front cushion (14), a transverse hill (2) and a middle cushion (13) which are molded, glued or welded end to end, of a base sheet (41) of

long shape reaching up to the rear of the heel and of an insole (7) fixed on top, said insertion sole being placed in the shoe, its fastening being obtained by shape, by adhesion or otherwise.

9. Shoe according to the claim 1, 2, 7 and 8 **characterized by** a separate middle cushion (22) provided preferably with a reinforcement and covered with a part of the insole (7b), and by a sole unit provided with a middle basin (21), such that the cushion (22) is placed in the middle basin (21), its fastening being obtained by shape, by adhesion, by Velcro (TM) or otherwise.
10. Shoe according to claims 1 and 6, **characterized by** an adhesive support, separated from the shoe, which is composed of at least an elastic or viscous-elastic transverse hill (2), of an adhesive layer (51) below and, on top, of part of an insole (7) having an average coefficient of friction, said adhesive support being suited for fastening at the appropriate place on the sole unit of a usual semi-high or high-heel shoe.

25 Patentansprüche

1. Schuh mit halbhohem oder hohem Absatz (5) mit einem Schuhboden welcher, zwischen den Köpfen der Mittelfussknochen (3) und den Zehen (4), entweder ständig oder nur während der elastischen Verformung unter dem Druck des Fusses einen Querhügel (2) zeigt, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Querhügel (2) aus einem elastischen oder viskoelastischen, wenig kompressiblen Material mit einer Shore Härte 00 zwischen 20 und 60 besteht, wobei der Querhügel (2) schwach schräg verläuft und sich unmittelbar vor den fünf Köpfen der Mittelfussknochen (3) erhebt, derart, dass er diese zurückhält, deren Schub nach vorne dämpft und verhindert, dass der Fuss nach vorne gleitet.
2. Schuh gemäss Anspruch 1, welcher hinter dem Querhügel (2), das heisst unter den Köpfen der Mittelfussknochen (3) ein Mittelkissen (13) von etwa rechteckiger Form besitzt, dessen Dicke zu seinen Hinterrand hin abnimmt, oder welcher ein Mittel-Rückkissen von länglicher, bis zum Absatz (5) reichender Form besitzt, welches Kissen (13) sich lokal unter dem Druck der Köpfe der Mittelfussknochen (3) verformt, derart, dass deren Kontaktflächen vergrössert werden, der Druck auf die Haut verkleinert wird und die Druckschläge beim Gehen gedämpft werden.
3. Schuh gemäss Anspruch 1, welcher, dem Querhügel (2) vorgelagert, das heisst unter den Zehen (4), ein etwa halbmondförmiges Vorderkissen (14) besitzt, welches Kissen (14) sich lokal unter dem von

den Zehen (4) ausgeübten Druck verformt, derart, dass deren Kontaktflächen vergrössert und der Druck auf die Haut verringert wird.

4. Schuh gemäss Anspruch 1, 2 und 3 **gekennzeichnet dadurch, dass** der Querhügel (2), das Mittel- oder Mittel-Rückkissen (13) und das Vorderkissen (14) eine vorgeformte, flexible und auf mechanischen Zug widerstandsfähige Hülle besitzen, die entweder dicht ist und ein viskoelastisches Gel, eine viskose Flüssigkeit oder eine Suspension einschliesst, oder die aus einem bezüglich Luft porösen Gewebe bestehen, welches ein weiches Granulat einschliesst, das Ganze wenig kompressibel, derart dass, wenn eine lokale Kraft durch den Fuss ausgeübt wird, der besagter Querhügel oder das besagte Kissen sich verformt, wobei dessen Volumen etwa erhalten bleibt und es die ursprüngliche Form wieder annimmt, sobald die lokale Kraft aufgehoben wird. 5
10
5. Schuh gemäss Anspruch 1, 2 und 3, **gekennzeichnet durch** eine Dicke des mittleren (13) und vorderen (14) Kissens die gleich ist wie diejenige des Querhügels (2), das Ganze derart, dass ohne Belastung die mittlere und vordere Oberfläche des 25
Unterschuhs praktisch flach ist und dass der Querhügel (2) nur dann herausragt, wenn der Vorderfuss mit dem Körpergewicht belastet wird derart, dass das Mittelkissen eingedrückt wird, wogegen die Form des Querhügels praktisch unverändert bleibt. 30
6. Schuh gemäss Anspruch 1, 2 und 3 **gekennzeichnet durch** eine flexible und auf Zug resistente, mit Vorteil poröse und hydrophile Decksohle (7), die auf ihrer gesamten Unterseite geklebt ist und einen zumindest mittleren Reibungskoeffizienten aufweist, um vermeiden zu helfen, dass der Fuss nach vorne gleitet. 35
7. Schuh gemäss Anspruch 1, 2 und 3 **gekennzeichnet durch** einen Unterschuh, der in seinem vorderen und/oder mittleren Bereich mit einem Aussenrand versehen ist, derart, dass zumindest eine Senke (31) geformt wird, in welcher das Vorderkissen (14), der Querhügel (2) und/oder das Mittelkissen (13) gelagert und visuell abgeschirmt werden. 40
45
8. Schuh gemäss Anspruch 1, 2, 3 und 6 **gekennzeichnet durch** eine getrennte Einlegesohle, welche vorzugsweise aus einem Vorderkissen (14), einem Querhügel (2) und einem Mittelkissen (13) die stirnseitig vergossen, verklebt oder verschweisst sind, aus einer Basisfolie (41) von länglicher bis zum Absatzrückteil reichenden Form und aus einer darüber befestigten Decksohle (7) besteht, wobei die besagte Einlegesohle im Schuh gelagert ist, und sich deren Befestigung formschlüssig, **durch** Adhäsion oder anderweitig ergibt. 50
55
9. Schuh gemäss Anspruch 1, 2, 6 und 7 **gekennzeichnet durch** ein separates Mittelkissen (22), das vorteilhafterweise mit einer Verstärkung versehen und mit einem Teil der Decksohle (7b) überdeckt ist und **durch** einen Unterschuh, der mit einer Mittelsenke (21) versehen ist, derart, dass das Kissen (22) in der Mittelsenke (21) gelagert wird, wobei sich die Befestigung formschlüssig, **durch** Velcro (TM) oder anderweitig ergibt.
10. Schuh gemäss Anspruch 1 und 6, **gekennzeichnet durch** einen vom Schuh getrennten Klebesupport, der aus zumindest einem elastischen oder viskoelastischen Querhügel (2), einer unteren Klebeschicht (51) und einem Teil der Decksohle (7) mit einem mittleren Reibungskoeffizienten besteht, wobei der besagte Klebesupport am passenden Ort auf dem Unterschuh eines üblichen Schuhs mit halbhohen oder hohen Absätzen befestigt werden kann.

Figure 1

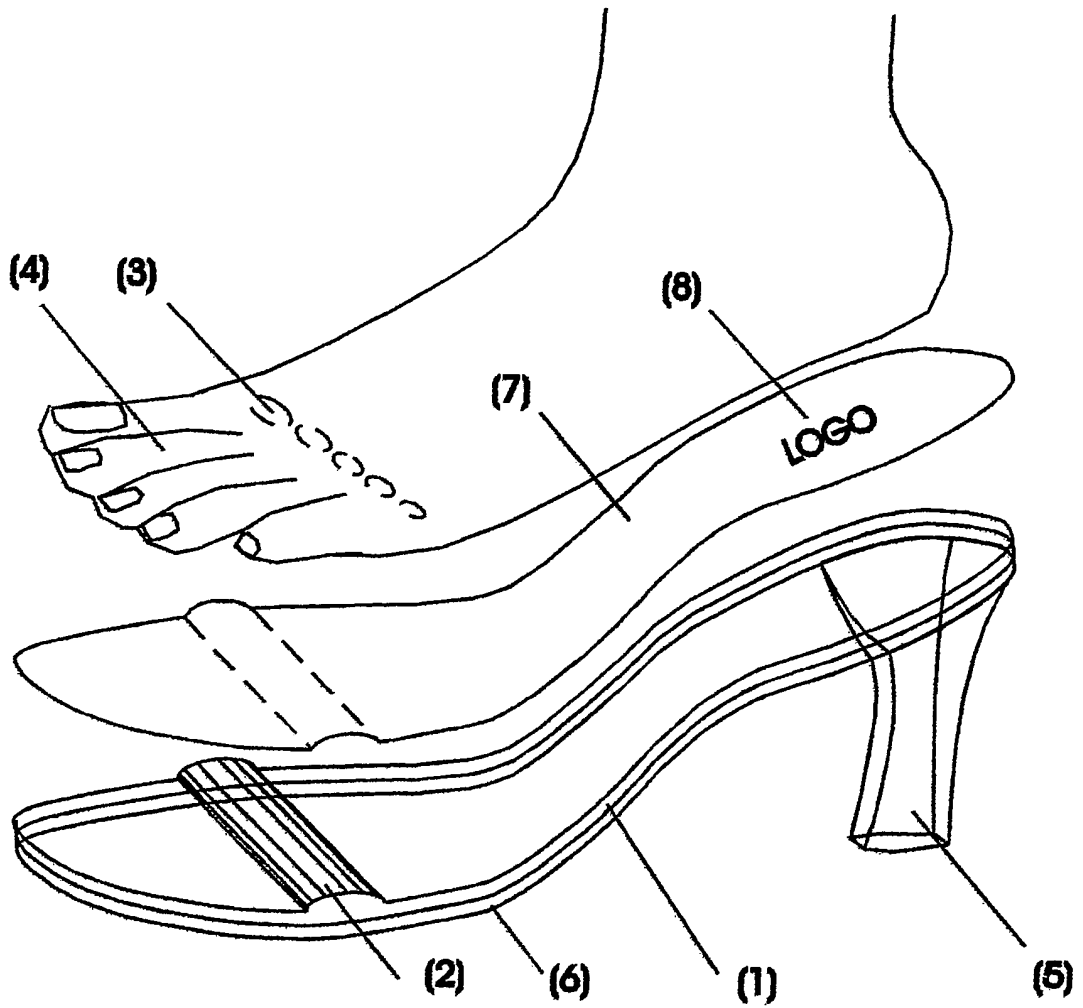


Figure 2

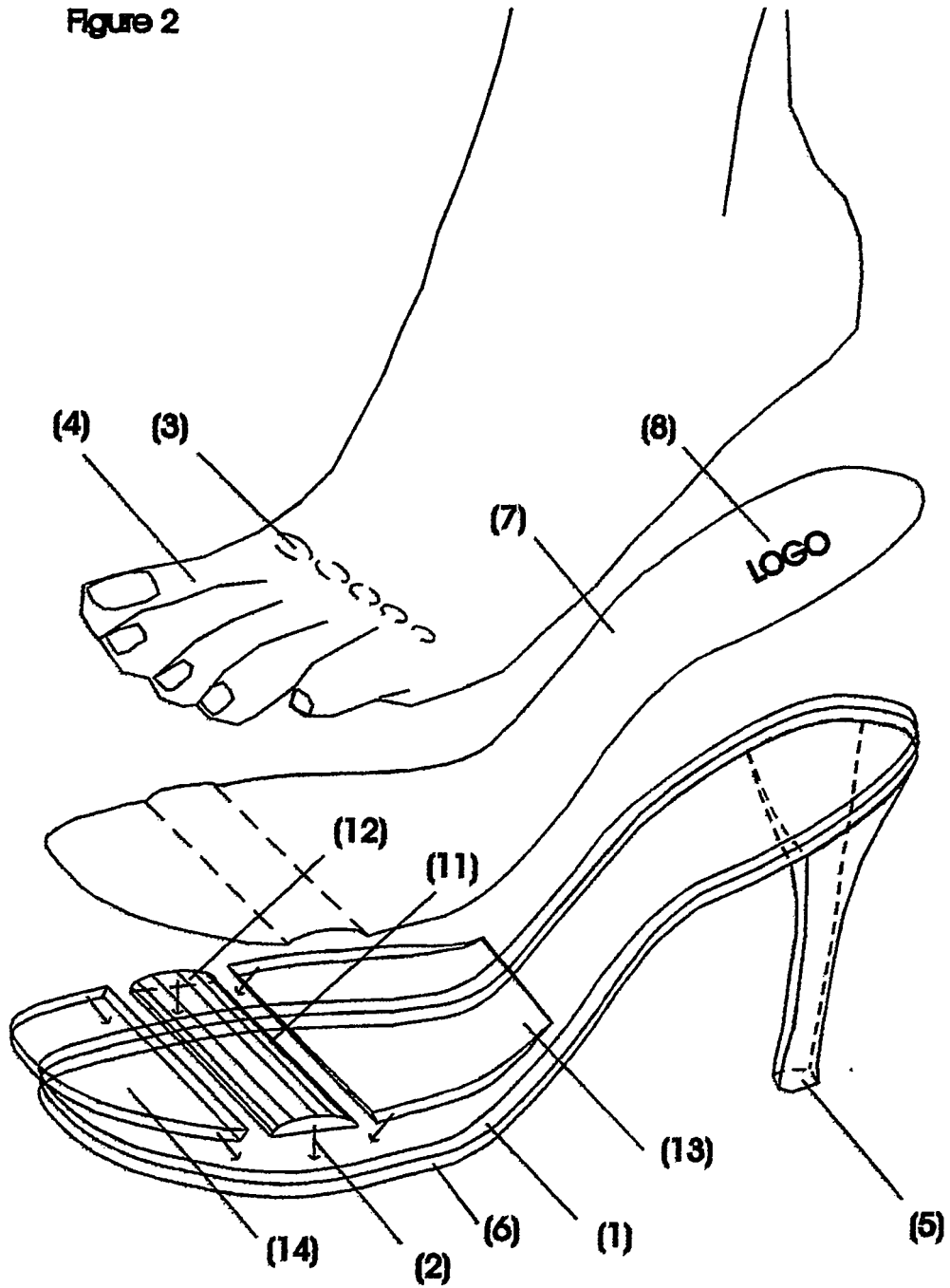


Figure 3

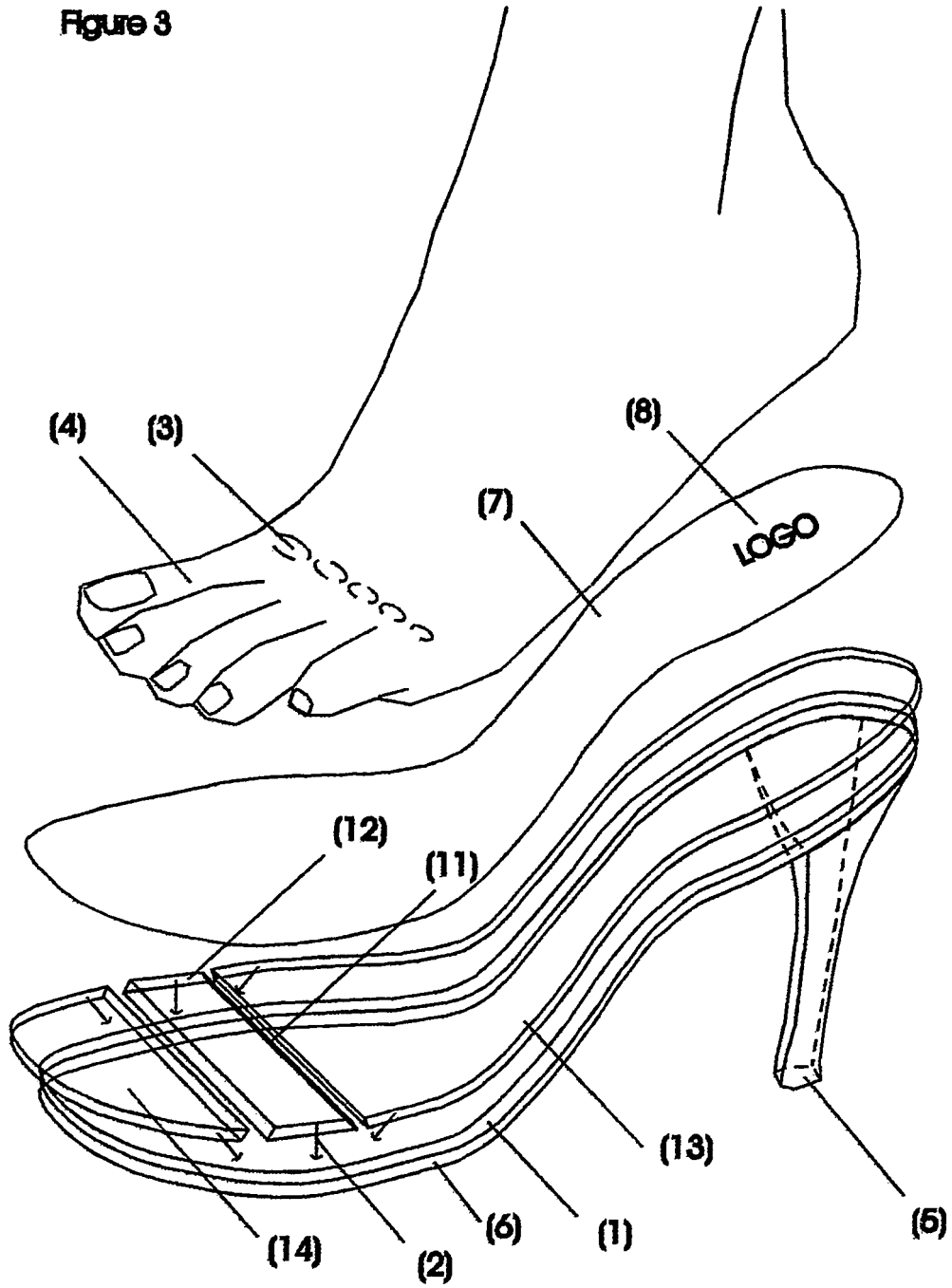


Figure 4

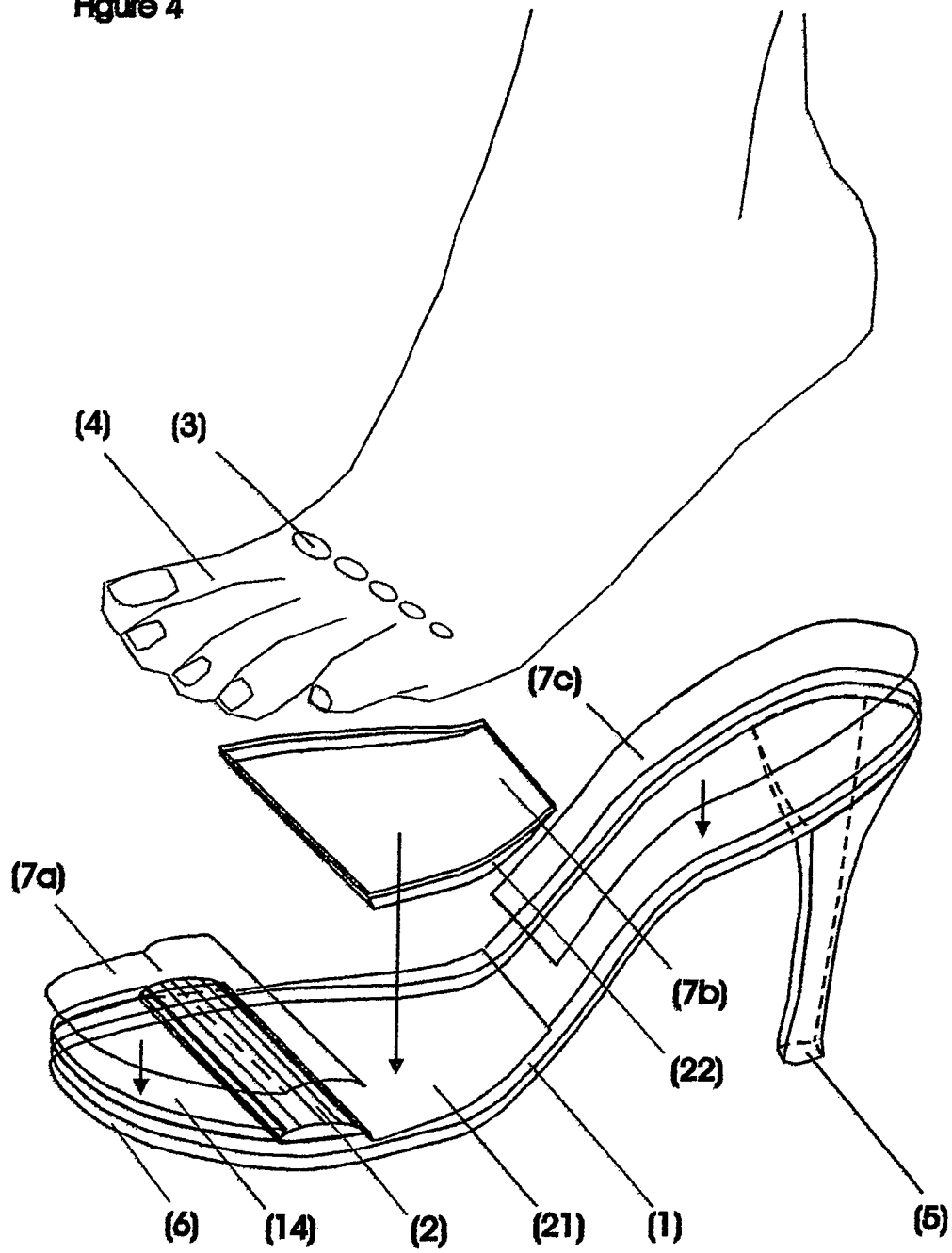


Figure 5

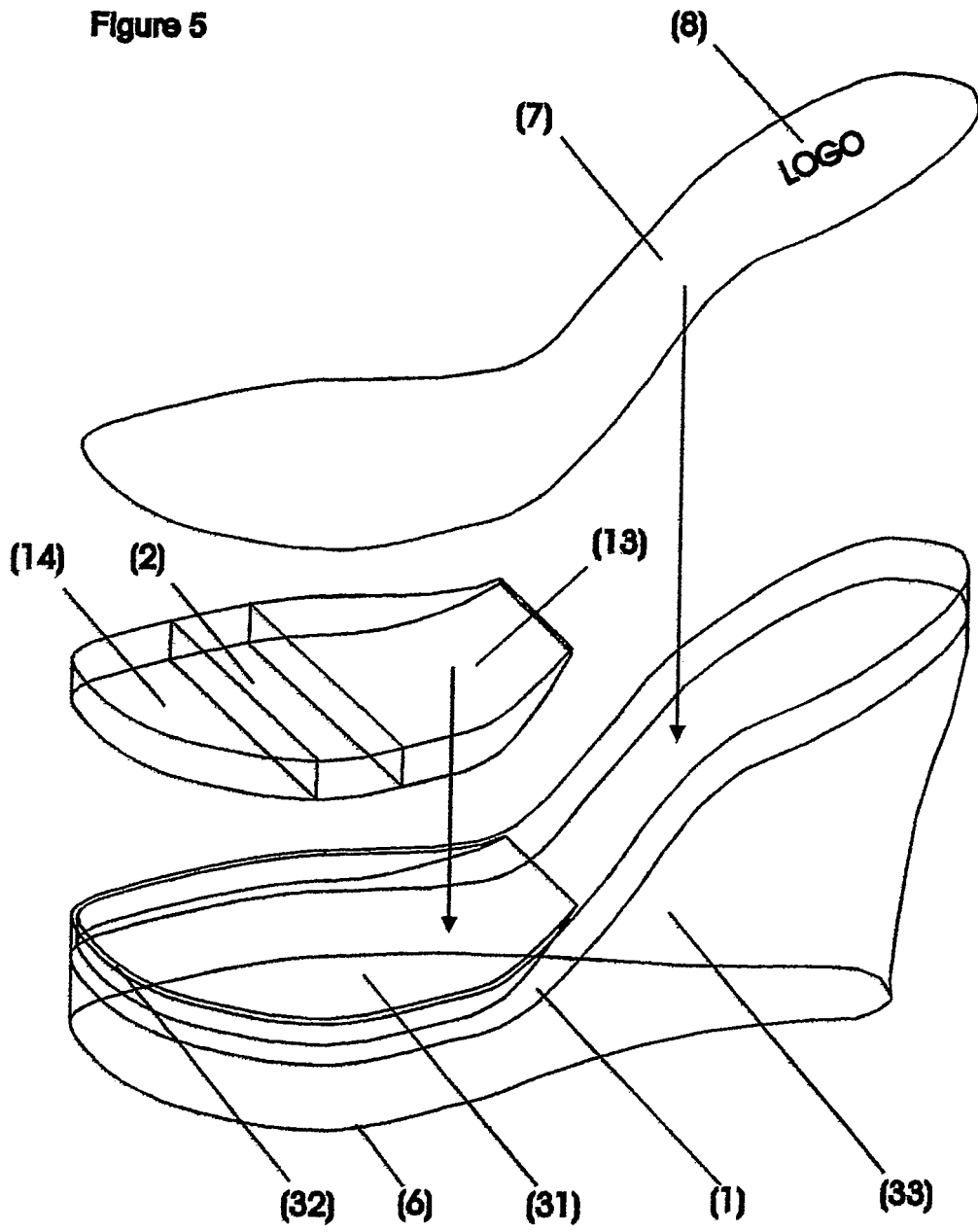


Figure 6

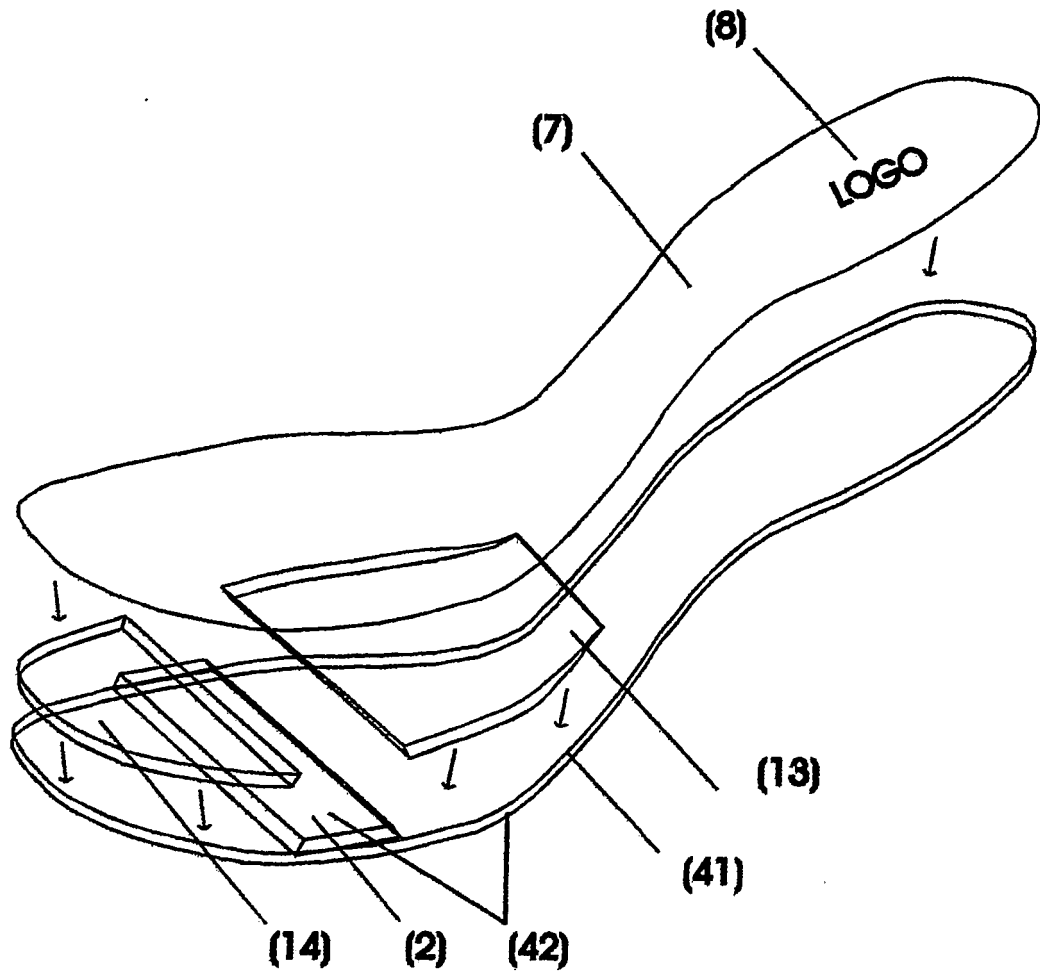
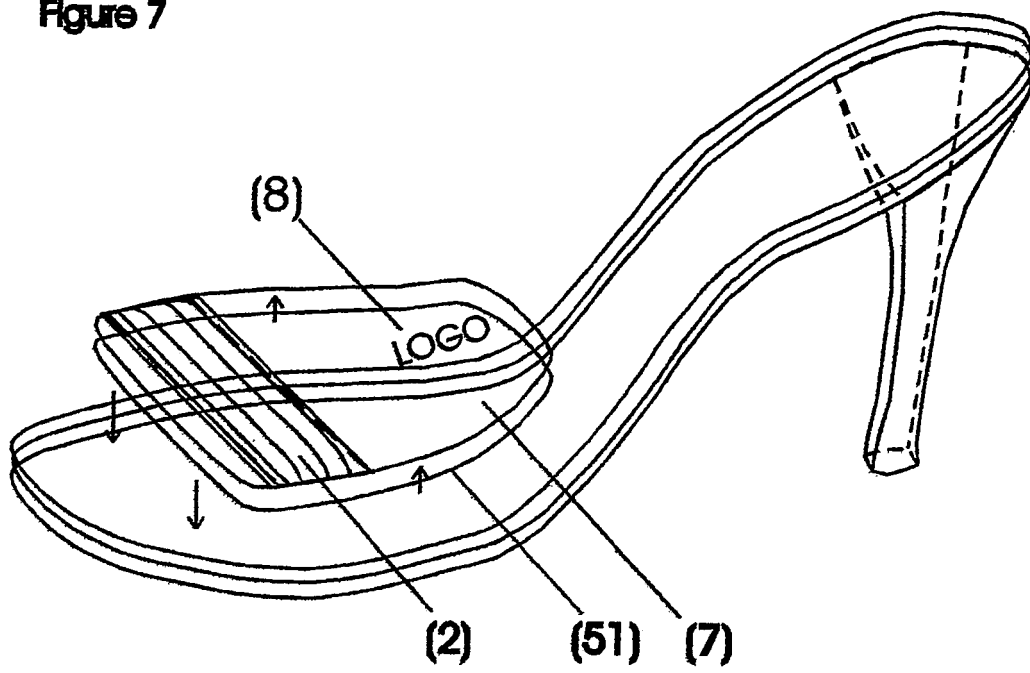


Figure 7



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2465817 A [0006]
- US 2862313 A [0007]
- US 3316663 A [0008]
- WO 8906502 A [0009]
- US 5782015 A [0010] [0014]
- JP 2002262902 B [0011]
- US 2004025377 A [0012]
- US 2004168353 A [0013]
- WO 2004093584 A [0014]
- FR 1351722 [0015]