INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* **PT 697825 E**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
A43B013/18 A F16F001/376 B

(12) ***FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO***

(22) *Data de depósito:* 1994.05.03

(30) *Prioridade:* 1993.05.03 US 56829

(43) *Data de publicação do pedido:*
1996.02.28

(45) *Data e BPI da concessão:*
2001.08.16

(73) *Titular(es):*
RETAMA TECHNOLOGY CORP.
12503 E. EUCLID DRIVE, SUITE 60 ENGLEWOOD CO 80111 US

(72) *Inventor(es):*
JOSEPH A. SKAJA US
MARTYN R. SHORTEN US

(74) *Mandatário(s):*
PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA
RUA DO PATROCÍNIO, 94 1350 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* COMPONENTES DE SAPATO DE DESPORTO

(57) *Resumo:*

COMPONENTES DE SAPATO DE DESPORTO



DESCRIÇÃO

"COMPONENTES DE SAPATO DE DESPORTO"

A presente invenção diz respeito às solas de sapatos de desporto e aos componentes da sola do sapato. Mais especialmente, a invenção diz respeito a uma sola de sapato de resina de polímero elevado flexível ou à componente da sola e a um método de formar a quente uma sola de sapato ou a componente da sola.

Uma sapato de desporto consiste geralmente de duas partes básicas, uma parte superior e uma sola. A parte superior é geralmente desenhada para encerrar e proporcionar o amortecimento do pé. A parte superior também inclui de modo típico uma sola interior para proporcionar o apoio inicial e almofadar a parte da base do pé. A parte superior está unida a uma sola que proporciona protecção adicional e amortece principalmente a base do pé. A sola também dá estabilidade ao sapato .

O aumento na procura de sapatos para desportos e actividades ao ar livre tais como andar, correr, fazer excursões a pé, ténis, basquetebol e outros numerosos desportos de actividade intensa tem impelido muitos progressos no desenho de sapatos de desporto a fim de proporcionarem melhor protecção e conforto aos pés, tornozelos, pernas, ancas, etc. Os esforços para melhorar os sapatos de desporto têm-se concentrado em diminuir o peso do sapato e melhorar o amortecimento, a flexibilidade, e a estabilidade. Além disso, desejam-se as solas dos sapatos com melhorada memória, capacidades de dispersão do choque e retorno de energia.

O esforço para desenhar sapatos melhores tem impelido um estudo aprofundado das dinâmicas do pé em geral e

o estudo das dinâmicas do pé conforme se relacionam com actividades especiais tais como correr, basquetebol e outras actividades específicas. A combinação da pesquisa e do desenho do sapato em resultado dessa pesquisa tem resultado em sapatos desenhados para actividades específicas. Por exemplo, as pressões exercidas pelo pé sobre a sola quando se anda são diferentes das pressões exercidas pelo pé quando se corre, ou mesmo quando se joga ténis, etc. Em consequência disto, o desenho do sapato de desporto moderno toma em conta as exigências específicas dos sapatos utilizados em actividades especiais. Acresce que, o desenho do sapato de desporto moderno tenta tomar em conta as necessidades específicas do indivíduo, tal como o peso, a largura do pé e outras características individuais tais como a pronação e a supinação. Assim, considerações gerais tais como o peso do sapato, o amortecimento, a flexibilidade e a estabilidade são tomadas em consideração ao desenharem-se sapatos de desporto para actividades especiais e necessidades individuais. Embora as características funcionais do sapato sejam de importância capital, devem ser tomadas em consideração, para completa satisfação do consumidor, outros factores tais como o custo e a aparência do sapato.

Os requintes do sapato de desporto tem-se especialmente concentrado na sola. As solas dos sapatos de desporto têm tipicamente duas componentes, a sola intermédia e a sola exterior. A sola exterior é a parte da sola de contacto com o chão e proporciona a tracção e protecção ao resto da sola. As solas exteriores, por consequência, são compostas de materiais duráveis, tais como a borracha, os quais proporcionam tanto a tracção como a elevada resistência ao desgaste. A sola intermédia contribui para a estabilidade do pé e é a componente principal de absorção do choque da sola. A sola intermédia é composta geralmente de um material mais flexível e mais macio do que a sola exterior. Visto que a sola intermédia é importante para tais factores como a estabilidade e a absorção do choque, o desenho da sola

intermédia tem recebido considerável atenção pelos fabricantes de sapatos de desportos.

Tipicamente, o desenho da sola intermédia concentra-se à volta de plásticos desenvolvidos em espumas que são depois moldadas de várias maneiras para acomodar a parte superior do sapato. A sola intermédia de espuma é então coberta com uma placa mais durável de material da sola exterior, normalmente borracha, para proporcionar a sola com adequada resistência ao desgaste e tracção. Unir a sola exterior à sola intermédia de espuma é geralmente um processo de trabalho intensivo. Por exemplo, unir a sola exterior de borracha à sola intermédia requer arrancar as partículas da superfície da sola intermédia, lavando a superfície com um solvente, dispondo em camadas, tanto as superfícies da sola intermédia como também da sola exterior, com cola aonde elas estiverem para ser juntadas, activando depois as superfícies tratadas, normalmente com calor. A isto seguem-se processos de retoque e decoração.

O material da espuma da sola intermédia por si próprio é geralmente inadequado para proporcionar a estabilidade e o amortecimento exigidos pelos sapatos de desporto modernos. As espumas utilizadas nos sapatos actuais têm em si próprias insuficiente tensão na superfície externa a fim de proporcionarem as forças de estabilização necessárias em resposta às pressões exercidas sobre a sola. Isto é especialmente verdadeiro com espumas de densidade extremamente baixa empregadas para minimizar o peso. Além disso, as solas intermédias de espuma actuais depressa perdem a respectiva capacidade de amortecer adequadamente, muitas vezes depois de tão pouco como 20% da duração do sapato.

Os problemas de estabilidade e amortecimento associados com a utilização de espuma nas solas intermédias têm impelido várias soluções para aumentar a estabilidade e prolongar as propriedades de amortecimento das solas

intermédias. Os esforços para melhorar a estabilidade têm-se concentrado na utilização de inserções de materiais mais rígidos e mais densos do que a componente principal da sola intermédia, tais como tampões de espuma densa ou inserções de termoplástico sólido. Estas são ou inseridas directamente dentro da componente de espuma da sola intermédia antes da cura ou depois de cimentadas no lugar noutro processo intensivo de trabalho. Os esforços para melhorar o amortecimento embora mantendo adequada estabilidade têm-se concentrado na utilização de inserções de termoplástico flexível e inserções cheias de gás ou líquido. Estas inserções também são geralmente encerradas na componente principal da sola intermédia. Assim, o desenho da sola moderna tem-se concentrado sobre a construção de solas que tenham graus variáveis de flexibilidade em áreas seleccionadas da sola. Por exemplo, as inserções podem incluir tampões espumados de material mais duro ou mais macio do que a componente principal da sola intermédia. Como se afirmou, as inserções são tipicamente encerradas no material da sola intermédia para proporcionar áreas na sola intermédia de menor flexibilidade onde se deseja o aumento de estabilidade, e áreas de maior flexibilidade onde se deseja o aumento de amortecimento. Outras soluções incluem a utilização de esferas elásticas embutidas na sola intermédia por modelagem ou modelação por injecção da sola intermédia à volta das esferas. Têm-se tentado dispositivos de trampolim incorporados na região do salto dos sapatos, mas factores de custo e aparência têm limitado a utilização deste conceito. Vários geles e gases têm também sido incorporados dentro das solas intermédias numa tentativa de reforçar e prolongar o amortecimento e o retorno de energia. No entanto, as solas que incorporam gel ou gases tal como ar são dispendiosas de fabricar e relativamente imprevisíveis nas respectivas características funcionais.

As solas intermédias têm também sido construídas de um invólucro de um elastómero de termoplástico desenhado para encerrar e proteger espumas sintéticas de baixa densidade tais

como poliéter, poliuretano ou poliuretano de poliester. O aumento de rigidez ao longo da periferia da sola é proporcionado por convoluções no material do invólucro ao longo da margem da sola. São ainda incorporados tampões de espuma mais densa dentro da componente de espuma principal onde se deseja maior rigidez na componente de espuma interior. Além disso, tais invólucros são geralmente feitos por moldagem de sopro do material termoplástico. A moldagem de sopro envolve moldes dispendiosos, que limitam a dimensão e a quantidade de alterações de desenho. Por outro lado as despesas de moldes tornam-se um factor importante quando é tomada em conta a quantidade de dimensões do sapato para cada modelo de sapato. Isto reflecte-se em custos unitários das solas, mais elevados. Assim, os sapatos fabricadas pelas técnicas de moldagem de sopro limitam-se a sapatos de preços mais elevados, embora o ganho em rendimento sobre os sapatos de desporto tradicionais que empregam espuma nas solas intermédias não seja especialmente importante visto que o interior da sola do invólucro é ainda composto de espuma que falha e perde o respectivo efeito de amortecimento num período de tempo relativamente curto. Por causa do custo envolvido no fabrico de tais sapatos, o respectivo uso tem sido limitado principalmente a componentes do salto. Em consequência disto, deseja-se que as componentes da sola do sapato tenham melhor rendimento e custo económico.

A Patente dos U.S.A. N°. 5,224,278 mostra uma sola intermédia que tem uma almofada de ar amortecedora de choque tipo fole. A sola intermédia compreende uma almofada de ar de forma hexahédrica a fim de absorver choques do exterior e compreendendo as partes superior e inferior saliências cilíndricas ou cónicas truncadas que se estendem no espaço entre as partes superior e inferior. Em cada saliência do fole é recebida uma mola de compressão para permitir a almofada de ar manter de modo seguro a respectiva forma exterior. Uma capa da mola cobre a extremidade aberta de cada saliência do fole para manter cada mola em espiral no lugar. Além disso uma

esfera central é interposta entre as saliências do fole superior e inferior. As periferias das partes superior e inferior da almofada de ar são soldadas uma à outra e uma válvula de controlo de ar controla a descarga da almofada de ar.

A Patente dos U.S.A. N° 4,999,931 diz respeito a um amortecedor que pode ser utilizado como uma sola interna ou uma sola intermédia de um artigo de calçado. O amortecedor compreende uma membrana de células múltiplas que pode ser embebida num invólucro flexível ou que pode ser ela própria utilizada como uma sola interior de membrana de células múltiplas de uma única peça ou sola intermédia. A membrana de células múltiplas é composta de borracha sintética e consiste de uma multiplicidade de células independentes e sem comunicação, contendo cada célula ar à pressão ambiente. As células são ligadas umas às outras por um interligador.

De acordo com um primeiro aspecto da invenção existe uma estrutura da sola do sapato compreendendo :

(a) uma placa do topo com a forma de sola flexível de termoplástico e tendo respectivamente uma multiplicidade de recortes;

(b) uma placa da base com a forma de sola flexível de termoplástico e tendo respectivamente uma multiplicidade de recortes; a placa da base unida na respectiva periferia à placa do topo para formar uma cavidade entre elas;

(c) o recorte na placa de topo tendo suficiente profundidade para formar saliências estendo-se de fora para dentro na cavidade, a fim de apoiarem os recortes na placa da base, a fim de conservar a parte componente do topo e a parte componente da base, numa relação espaçada; formando cada recorte reentrâncias enfrentando com o exterior; sendo pelo menos um dos recortes na placa de topo e na placa da base de forma hemisférica.

De acordo com um segundo aspecto da invenção existe um instrumento de absorção de choques compreendendo :

(a) uma primeira placa flexível de resina de polímero elevado tendo respectivamente uma periferia exterior e uma multiplicidade de recortes com a forma hemisférica;

(b) uma segunda placa flexível de resina de polímero elevado coextensiva com e unida à primeira placa e tendo respectivamente uma periferia exterior e uma multiplicidade de recortes com a forma hemisférica;

(c) pelo menos uma inserção com a forma hemisférica configurada para inserção num recorte com a forma hemisférica na segunda placa; e

(d) uma cavidade entre a primeira placa e a segunda placa e coextensiva com a primeira e segunda placas, tendo os recortes na primeira e segunda placas uma reentrância e estendendo-se para o interior na cavidade, as reentrâncias de cada um dos recortes enfrentando com o exterior.

De acordo com um terceiro aspecto da invenção existe uma componente da sola do sapato configurada para incorporação numa sola do sapato, compreendendo :

(a) uma parte constitutiva do topo formada de uma placa flexível de resina de polímero elevado;

(b) uma parte constitutiva da base formada de uma placa flexível de resina de polímero elevado e estando em pelo menos relação parcialmente coextensiva com a parte constitutiva do topo, opondo-se uma à outra as partes constitutivas do topo e da base e estando pelo menos uma e outra numa relação parcialmente espaçada para definirem um intervalo entre elas; e

(c) uma multiplicidade de partes constitutivas de apoio compreendendo, recortes dirigidos para o interior na parte constitutiva do topo e opondo os recortes dirigidos para o interior na parte constitutiva da base, sendo os recortes em cada uma das partes constitutivas do topo e da base integrantes respectivamente com cada uma das partes constitutivas, e tendo profundidade suficiente para formar uma saliência configurada para se estender nos intervalos e uma reentrância enfrentando com o exterior tendo pelo menos um dos recortes dirigidos para o interior em cada uma das partes constitutivas do topo e da base uma forma hemisférica oca; e

(d) tendo pelo menos uma inserção uma forma hemisférica inserível dentro da reentrância de um recorte dirigido para o interior na parte constitutiva da base.

A presente invenção é uma componente da sola do sapato que compreende uma parte constitutiva do corpo da componente da sola construída de uma resina flexível de polímero elevado. A componente da sola é caracterizada por uma parte constitutiva da plataforma do topo do pé que pode ser directamente ou indirectamente ligada a uma parte superior do pé. A componente além disso compreende uma parte constitutiva da base correspondente que pode ser utilizada ou como a parte constitutiva que contacta o solo ou para ligação a um material da sola exterior. As partes constitutivas de apoio interno para a componente da sola são proporcionadas por recortes tanto nas partes constitutivas do topo como da base. Os recortes estendem-se para dentro do intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base e podem contactar ou ligar com as partes constitutivas das componentes opostas ao passo que os recortes que enfrentam com o interior têm reentrâncias que enfrentam com o exterior. As partes constitutivas de apoio formadas pelos recortes no material componente da sola flexível proporcionam resistência flexível às forças de compressão exercidas sobre a componente da sola. A componente pode também incluir uma parte constitutiva da parede

coextensiva com as partes constitutivas do topo e da base. Pelo menos um dos recortes nas partes constitutivas do topo e da base tem uma forma hemisférica.

A componente da sola do sapato pode ser construída através de moldagem de placas de resina plástica em moldes configurados para dar as formas de incorporação nas solas dos sapatos e com saliências para proporcionar os recortes no material das partes constitutivas de apoio. Um mecanismo para formar a componente da sola da presente invenção é através da formação a quente. Duma maneira geral, a formação a quente é um processo de moldar a resina de plástico aquecendo a placa ou película do plástico a uma temperatura para a qual a resina é suficientemente flexível para ser moldada na forma desejada e depois forçando o material para dentro de um molde com um só lado. A componente da sola da invenção é melhor construída (1) aquecendo uma primeira placa de termoplástico à respectiva temperatura de formação, (2) aquecendo uma segunda placa de termoplástico à respectiva temperatura de formação (3) forçando a primeira placa de termoplástico num primeiro molde configurado para proporcionar uma metade da componente da sola da parte superior tendo uma parte constitutiva da plataforma do topo do pé e forçando a segunda placa termoplástica num segundo molde configurado para proporcionar uma metade da componente da sola inferior tendo uma parte constitutiva da base, e (4) unindo em conjunto as duas metades moldadas aderindo-as, soldando-as, fundindo-as, ligando-as ou coisa semelhante. As metades do molde são configuradas para recortar qualquer ou ambas das partes constitutivas do topo e da base em pontos seleccionados para proporcionar partes constitutivas de apoio interno. Um método de construção especialmente preferido é aproximar conjuntamente as metades do molde enquanto o material está na respectiva temperatura de formação de tal modo que as metades da componente da sola são fundidas ou soldadas em conjunto nos respectivos pontos de contacto.

Além de uma forma hemisférica, as partes

constitutivas de apoio podem ser formadas termicamente numa variedade de formas e dimensões a fim de proporcionarem áreas específicas de graus diferentes de flexibilidade para estabilidade e amortecimento. Por exemplo, recortes dirigidos para o interior podem tomar a forma de pinos com forma tronco-cónica os quais se estendem ou da parte constitutiva do topo ou da base e encaixam a parte constitutiva oposta. Os pinos podem ser agrupados mais próximos em conjunto onde é necessário maior resistência nas áreas onde o pé exerce a maior pressão tal como nas regiões dianteiras do pé e do calcanhar. Os pinos podem ser agrupados mais afastados ou substituídos por partes constitutivas de apoio maiores nas áreas que suportam o peso para aumentar o amortecimento. As partes constitutivas de apoio podem também ser proporcionadas por recortes da parte constitutiva do topo de plataforma do pé estendendo-se para dentro e contactando um recorte correspondente da parte constitutiva da base. Os recortes correspondentes podem ser fundidos ou soldados em conjunto durante o processo de conformação térmica para proporcionar a combinação da parte constitutiva de apoio interno ligando as partes constitutivas do topo e da base da componente da sola.

Acresce que, formar a componente da sola de duas placas de resina de termoplástico permite a componente da sola ser construída de dois materiais diferentes tendo propriedades diferentes a fim de criarem uma variedade de reacções funcionais difíceis de obter através do uso de um único material. Por exemplo, a parte constitutiva da base pode ser construída de um termoplástico que é mais espesso e em consequência disto mais rígida, enquanto a parte constitutiva do topo é construída de um termoplástico que é mais delgado e mais flexível. Acresce que, partes constitutivas de apoio construídas por recortes correspondentes se estendem das partes constitutivas do topo e da base feitas de materiais diferentes podem proporcionar partes constitutivas de apoio tendo propriedades duplas. Por exemplo, a porção inferior da parte constitutiva de apoio proporcionada do material

termoplástico mais rígido proporcionará uma porção da parte constitutiva de apoio mais rígida e assim proporcionará maior resistência às forças exercidas sobre a porção da base da sola. A porção da parte superior da parte constitutiva de apoio construída do recorte do material mais delgado, mais flexível apresentará maior flexibilidade, e em consequência proporcionará maior amortecimento em resposta às pressões exercidas na parte constitutiva do topo da componente da sola. Variando as formas e as dimensões das partes constitutivas de apoio e as propriedades dos materiais termoplásticos empregados, o construtor pode controlar as características de estabilidade e amortecimento através da componente da sola.

A Fig. 1 é uma vista lateral de um sapato de atleta tendo uma componente da sola de acordo com uma forma de realização concreta da presente invenção.

A Fig. 2 é uma vista explodida da forma de realização da componente da sola mostrada na Fig. 1.

A Fig. 3 é uma vista por cima da forma de realização da componente da sola mostrada na Fig. 2.

A Fig. 4 é uma vista por baixo da forma de realização da componente da sola mostrada na Fig. 2.

A Fig. 5 é uma vista do corte transversal da forma de realização concreta da componente da sola tomada ao longo da linha 7-7 na FIG. 2.

A Fig. 6 é uma vista em perspectiva das partes constitutivas de apoio interno não unidas de acordo com uma forma de realização concreta da presente invenção.

A Fig. 7 é uma vista em perspectiva das partes constitutivas de apoio interno unidas mostrada na Fig. 6.

A Fig. 8 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização concreta da presente invenção que mostra uma forma de realização concreta de uma sola com cavidades arredondadas.

A Fig. 9 é uma vista detalhada em perspectiva do corte parcial de um molde da componente da sola, correspondendo à porção da componente da sola inferior e partes constitutivas da sola exterior de acordo com uma forma de realização concreta da presente invenção.

A Fig. 10 é uma vista em perspectiva da metade inferior da componente da sola com as partes constitutivas da sola exterior de acordo com a forma de realização concreta da presente invenção mostrada na Fig. 12.

A Fig. 11 é uma vista em corte transversal do molde apresentado na Fig. 12 que mostra uma parte constitutiva da sola exterior recortada no molde e em encaixe de fixação com o material da componente da sola.

A Fig. 12 é uma vista em corte de uma parte constitutiva da sola exterior tendo uma multiplicidade de saliências no encaixe de fixação com o material da componente da sola.

A Fig. 13 é uma vista por baixo de uma parte superior do sapato que mostra uma metade de meios de fixação de acordo com uma forma de realização concreta da presente invenção.

A Fig. 14 é uma vista por cima de uma componente da sola de acordo com uma forma de realização concreta da presente invenção.

A Fig. 15 é uma vista lateral em corte da parte superior do sapato e meios de fixação da componente da sola ilustrados nas Figs. 13 a 14.

A Fig. 16 é uma vista por baixo de uma parte

superior da sapatilha de acordo com uma forma da realização concreta da presente invenção que mostra uma metade de meios de fixação alternativos.

A Fig. 17 é uma vista por cima de uma componente da sola de acordo com uma forma de realização concreta da presente invenção que mostra os meios de fixação correspondentes ilustrados na Fig. 16.

A Fig. 18 é uma vista lateral em corte transversal da parte superior do sapato e meios de fixação da componente da sola ilustrada nas Figs. 16 a 17.

A Fig. 19 é uma vista em perspectiva das componentes da sola do sapato do topo e da base unidas em conjunto de acordo com a segunda forma de realização concreta preferida da invenção.

A Fig. 20 é uma vista em perspectiva dos recortes dirigidos para o interior e inserções hemisféricas na porção do calcanhar da parte constitutiva da base da Fig.19.

A Fig. 21 é uma vista em perspectiva de uma porção das componentes da sola do sapato da Fig. 19 com inserções adaptadas para serem inseridas nos recortes dirigidos para o interior da parte constitutiva da base.

A Fig. 22 é uma vista do corte das componentes da sola do sapato da Fig. 19 com uma inserção com a forma hemisférica colocada num recorte dirigido para o interior na parte constitutiva da base.

A presente invenção é uma componente da sola do sapato de uma resina de plástico de polímero elevado flexível. A componente da sola pode compreender a sola inteira do sapato ou uma porção da sola tal como a sola intermédia, a secção do calcanhar, a secção do metatarso, a secção dianteira do pé. Dependendo em como a componente é utilizada, a forma geral da

componente é configurada para incorporação dentro da sola do sapato. Por exemplo, se a componente da sola compreende a sola do sapato inteira, a componente é configurada para cooperar com a parte superior do sapato, por exemplo, a sola é moldada para unir e acomodar para unir e acomodar uma parte superior do sapato. Se a componente compreende uma porção da sola, a componente é configurada para cooperar com outras porções da sola para completar a sola. Por exemplo, a componente da sola pode formar a porção do salto (calcanhar) da sola em conjunto com outros materiais da sola tais como porções da sola intermédia de espuma de copolímero de etileno de acetato de vinilo e materiais da sola exterior. Se a componente da sola é a sola intermédia, a sola intermédia é configurada para acomodar a parte superior do sapato e a sola exterior.

A componente da sola consiste geralmente de um ou mais polímeros elevados, geralmente sintéticos, os quais podem ser moldados ou formados por aquecimento e pressão. Melhor, os polímeros elevados são polímeros de termoplásticos ou polímeros de termoplásticos que podem ser feitos dentro de polímeros termoendurecidos a seguir à moldagem. O polímero é formado dentro de uma parte constitutiva do corpo configurado para utilização como uma sola do sapato ou como uma porção da sola do sapato. Independentemente do papel específico da componente da sola, a parte constitutiva do corpo compreende geralmente uma parte constitutiva da plataforma do topo do pé e uma parte constitutiva da base oposta. A parte constitutiva da plataforma do topo do pé é a superfície da parte constitutiva do corpo orientada para a parte superior do sapato. Outros materiais intermédios diversos podem ser dispostos entre a parte constitutiva de topo e a parte superior. A parte constitutiva do corpo compreende além disso uma parte constitutiva da base que é a porção da parte constitutiva do corpo da componente orientada em direcção à porção de contacto com o chão da sola. A parte componente da base está em pelo menos relação parcialmente coextensiva com a parte constitutiva do topo. A relação co-extensiva entre as

partes constitutivas do topo e da base define porções correspondentes entre as partes constitutivas do topo e da base. Além disso, as partes constitutivas do topo e da base estão dispostas uma em relação à outra numa pelo menos relação parcialmente espaçada. Por exemplo, onde a parte constitutiva do corpo é para funcionar como uma sola ou componente da sola intermédia, as partes constitutivas do topo e da base são espaçadas em separado geralmente numa relação planar paralela da região do calcanhar através da secção intermédia da componente. No entanto, como as partes constitutivas do topo e da base se estendem através da região dianteira do pé, as partes constitutivas podem estreitar uma em relação à outra e eventualmente encontrar-se. Em qualquer caso, as partes constitutivas estão pelo menos uma em reacção à outra numa relação parcialmente espaçada tal que a relação espaçada define um intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base.

Dispostas no intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base estão uma multiplicidade de partes constitutivas de apoio. As partes constitutivas de apoio são compreendidas de recortes dirigidos para o interior em uma ou ambas das partes constitutivas do topo e da base. As porções recortadas da parte constitutiva do corpo estendem-se no intervalo para um ponto adjacente da porção correspondente da parte constitutiva oposta. Ao descrever-se a presente invenção quando se usa adjacente significa que o recorte se estende a um ponto que é pelo menos próximo da porção correspondente da parte constitutiva oposta e pode ser ligado com a porção oposta. A ligação pode ser fixa ou não fixa. Em uma forma de realização concreta da presente invenção, uma ou mais das partes constitutivas de apoio são ligadas de modo fixo ou são unidas à porção correspondente da parte constitutiva oposta para reter as partes constitutivas do topo e da base na respectiva relação coextensiva e espaçada. Em outra forma de realização concreta da presente invenção, as partes constitutivas do topo e da base podem ser retidas na respectiva relação espaçada e coextensiva por partes

constitutivas de acoplamento que se estendem entre as partes constitutivas do topo e da base. Neste caso, as partes constitutivas de apoio podem estar numa relação fixa e não fixa conforme indica o critério do desenho.

Em outra forma de realização concreta da presente invenção, a parte constitutiva do corpo compreende além disso uma parte constitutiva da borda lateral que é coextensiva com pelo menos uma porção da periferia das partes constitutivas do topo e da base. Nesta forma de realização concreta, a parte constitutiva da borda pode unir-se às partes constitutivas do topo e da base para reter as partes constitutivas na respectiva relação espaçada e coextensiva. Além disso, onde a parte constitutiva da borda lateral é contínua ao longo da periferia das partes constitutivas do topo e da base, a cooperação entre as partes constitutivas do topo e da base e da borda servem para definir um invólucro tendo as partes constitutivas de apoio interno formadas de recortes dirigidos para o interior estendendo-se no interior do invólucro e adjacente às porções correspondentes da parte constitutiva oposta.

Conforme se indicou, as partes constitutivas de apoio são porções integrantes da componente da sola compreendendo recortes dirigidos para o interior nos materiais de polímeros, que formam as partes constitutivas do topo e da base da componente da sola. As partes constitutivas de apoio proporcionam alavancas mecânicas que proporcionam um colapso controlado do material para criar áreas de amortecimento e estabilidade na componente. As partes constitutivas são configuradas para se estenderem no intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base e adjacentes à porção correspondente oposta. Os recortes são formados tanto nas partes constitutivas do topo como também da base. Além disso, a porção correspondente oposta pode ela própria ser uma porção recortada que se estende para o interior. Neste caso, as partes constitutivas de apoio correspondentes opostas estendem-se no intervalo e adjacentes umas às outras. De novo,

as porções recortadas correspondentes estão pelo menos próximas umas das outras e podem ser ligadas umas com as outras numa relação fixa ou não fixa. A porcão recortada das partes constitutivas do topo e da base podem ser para qualquer extensão que retenha o bastante da área da superfície não recortada das partes constitutivas do topo e da base para proporcionar apoio adequado para utilização como uma componente da sola. Por exemplo, são contempladas as componentes que tenham uma porção recortada de cerca de 50%. Para ilustrar mais a invenção, é feita referência a uma forma de realização concreta preferida em que a componente da sola é uma porção da sola intermédia de uma sola do sapato.

Com respeito às Figs. 1 a 2, mostra-se um sapato 1, tal como um sapato de correr típico, tendo uma parte superior 2 da sola e a sola 3. A parte superior do sapato tem uma superfície inferior configurada para ligação cooperativa com a sola. Conforme se indicou, a sola compreende a sola intermédia 4 e as porções 5 da sola exterior. A sola intermédia está configurada para cooperar com a superfície que liga a sola da parte superior da sola. Na forma de realização concreta ilustrada, a sola intermédia 4 é um invólucro que compreende uma parte constitutiva 6 da plataforma do topo do pé, uma parte constitutiva 7 da base, e uma parte constitutiva 8 da borda. As partes constitutivas do topo e da base estão em geral umas com as outras, numa relação planar paralela, no salto (calcanhar) e na secção média da sola, estreitando-se para a frente uma em relação à outra conforme a sola intermédia progride para a região dianteira do pé e sobre a porção da sola intermédia onde as partes constitutivas do topo e da base se encontram. As partes constitutivas do topo e da base estão numa relação coextensiva e estão em separado espaçadas parcialmente umas das outras para definirem um intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base. A parte constitutiva 8 da borda contígua une os contornos das partes constitutivas do topo e da base para formar um invólucro tendo um espaço interior. Uma multiplicidade de

recortes 9 dirigidos para o interior nas partes constitutivas do topo e da base estendem-se para e adjacente à parte constitutiva oposta e servem para proporcionar apoio interno à estrutura da componente da sola. Conforme se indica, os recortes são tanto nas partes constitutivas do topo como também da base, e pelo menos um dos recortes nas partes constitutivas do topo e da base têm uma forma hemisférica oca.

As Figs. 3 a 4 mostram as partes constitutivas do topo e da base, e a Figura 5 mostra um corte da sola intermédia 4 tomado ao longo da linha 7-7 conforme se mostra na Fig. 2, além disso ilustra as partes constitutivas de apoio que se estendem para o interior. Conforme se ilustra, além da forma hemisférica, os recortes podem tomar uma variedade de formas para formar as partes constitutivas de apoio interno. Conforme se mostra na região dianteira do pé podem existir pinos 10 recortados com a forma cónica, estendendo-se da parte constitutiva 40 do topo, e pinos 11 com a forma cónica correspondentes, estendendo-se da parte constitutiva 41 da base, que se estendem no intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base. Canais que se estendem através da região dianteira do pé formam sulcos 12 flexíveis na metade da componente da sola superior e sulcos 13 flexíveis correspondentes na metade da componente da sola inferior. Os sulcos 12 e 13 flexíveis também cooperam no interior da componente da sola para formar as partes constitutivas de apoio guarnecidas de nervuras quando as metades da componente são unidas. Na região do metatarso ou secção intermédia da componente da sola, pinos 14 com a forma cónica estendendo-se para o interior estendem-se em direcção à, e cooperam, com a parte constitutiva 15 da plataforma. A parte constitutiva 15 da plataforma é formada por um recorte na metade da componente da sola inferior. Mostra-se a região do salto (calcanhar) ter uma parte constitutiva 18 dum pino grande estendendo-se para o interior da metade da componente da sola superior em direcção a uma parte constitutiva 19 do pino correspondente na metade da componente da sola inferior. Canais 16 e 17

estendendo-se para o interior nas metades das componentes da sola superior e inferior também cooperam para formar as partes constitutivas de apoio guarnecidas de nervuras internas estendendo-se das porções laterais da secção intermédia da componente da sola atrás, à volta das partes constitutivas 18 e 19 dos pinos grandes. Na forma de realização concreta ilustrada, a disposição de pino/pino grande coopera com canais dispostos concentricamente para formar um "DONUT" no salto (calcanhar) da componente da sola. Mostra-se a parte constitutiva 8 da borda lateral tendo convoluções 20 que cooperam com as convoluções 21 correspondentes ao longo da periferia da metade da componente inferior para proporcionar apoio estrutural adicional ao longo da periferia da componente.

Conforme se ilustra, as partes constitutivas de apoio podem cooperar pelo contacto entre recortes correspondentes nas metades das componentes da sola da parte superior e inferior. As Figs. 6 e 7 ilustram um ponto de contacto entre dois materiais recortados para formar as partes constitutivas de apoio cooperantes em conformidade com uma forma de realização concreta da presente invenção quando as metades da componente da sola superior e inferior, tais como aquelas ilustradas nas Figs. 3 a 5, estão unidas. Com respeito às Figs. 6 e 7 a parte constitutiva 10 superior com forma cónica formada na metade 40 da componente da sola superior é contactada com uma correspondente parte constitutiva 11 com a forma cónica formada na metade 41 da componente da sola inferior. O ponto de contacto pode ser fixo ou não fixo. Se fixo, os recortes podem ser unidos no respectivo ponto de contacto por exemplo por colagem, fusão, soldagem ou coisa semelhante.

Em alguns casos os recortes dirigidos para o interior tocam ou descansam de encontro, à parte constitutiva da componente da sola oposta ou recortes correspondentes na parte constitutiva da componente da sola oposta, mas não são

ligados ou unidos aos pontos correspondentes sobre a parte constitutiva oposta. Por exemplo, os pinos 14 na área do metatarso da parte constitutiva do topo pode estender-se para dentro do interior da sola em direcção para e próximo à plataforma 15 recortada na parte constitutiva da base, mas permanece desligada da plataforma. Em alguns casos o desenho pode indicar que os recortes não ligam a parte constitutiva oposta até ser aplicada uma quantidade suficiente de pressão sobre a parte constitutiva da componente da sola do topo ou da base para causar contacto entre o recorte e a correspondente porção da parte constitutiva oposta.

Tomando em conta as propriedades físicas gerais dos materiais termoplásticos empregues, a dimensão, o tipo e a associação das partes constitutivas de apoio são determinadas pelas exigências funcionais da sola recortada. Por exemplo a pressão exercida pelo pé sobre uma sola é a mais elevada debaixo do polegar do pé e debaixo do calcanhar. Em consequência disto, os materiais, as partes constitutivas de apoio, e a localização das partes constitutivas de apoio são seleccionadas para proporcionar melhor amortecimento e estabilidade nestas áreas da sola. De modo semelhante, as áreas da sola que necessitam maior rigidez empregam materiais, partes constitutivas de apoio, e locais da parte constitutiva de apoio que proporcionem aumento da dureza ou rigidez. Por exemplo, os pinos podem ser agrupados mais próximos em conjunto onde as pressões do pé sobre a sola se esperarão vir a ser maiores e consequentemente é necessária maior resistência. Outro exemplo é a utilização de diferentes formas da parte constitutiva de apoio em conjunção com cada uma para proporcionar áreas precisas de amortecimento e apoio. Por exemplo, os pinos podem ser feitos maiores nas áreas onde as pressões do pé são maiores, tal como na região do salto da sola para proporcionar um local melhor amortecido às pancadas no salto. A área das pancadas no salto amortecido pode ser rodeada por pinos agrupados de forma mais densa, mais pequenos, ou por uma parte constitutiva de apoio guarnecida

com nervuras para proporcionar aumento da estabilidade do salto na periferia da região do salto. A estabilidade lateral pode ser reforçada pela adição de bordas que se estendem para cima ao longo da periferia da parte constitutiva do topo. Por exemplo, com respeito à Fig. 8 pode ser moldada uma sola com cavidades arredondadas formada pela adição das bordas 22 e 23 na componente da sola para proporcionar uma componente da sola integrada tendo adicionada apoio lateral para actividades tais como o ténis.

Conforme se mencionou, os polímeros seleccionados para construir a presente invenção devem ser suficientemente flexíveis pata funcionar como uma componente da sola. Especialmente os polímeros preferidos para utilização na presente invenção são elastómeros que têm elevada elongação. Em geral, quanto maior a elongação maior a duração à flexão e a resistência da componente da sola. São também desejáveis boas propriedades de elongação para criar uma gama adequada de amortecimento na sola como também para criar o conforto imediato pelo que as solas de atleta se tornaram conhecidas. Por exemplo, os polímeros com uma elongação à rotura de cerca de 250% a cerca de 300% ou mais conforme medido de acordo com a ASTM D 638 são representativos de polímeros desejáveis para utilização na presente invenção. Melhor, a componente da sola terá uma duração à flexão de cerca de pelo menos 50,000 flexões. Por exemplo, pode determinar-se um indicador da duração à flexão desejável, pela utilização de máquinas de flectir tal como a máquina de correia flexível Satra/Bata fabricada pela "Satra Footwear Technology Centre", de Kettering, Northhamptonshire, Inglaterra. Na utilização actual, as componentes da sola preferidas deverão suportar pelo menos cerca de um milhão de pancadas do pé.

Além disso, a dureza do material é importante para as características desejáveis da componente da sola tal como a integridade da sola, a estabilidade lateral, etc. Além disso, os materiais mais duros permitem a utilização de materiais

mais delgados para construir a componente da sola e assim diminuir o peso da componente. Geralmente, os polímeros preferidos terão uma dureza que varia de cerca de 70 na escala de Shore A até cerca de 55 na escala de Shore D (ASTM D 2240). Outras características preferidas do material da componente da sola são : (1) Formabilidade, isto é, a capacidade do material ser moldado na forma desejada da componente, (2) resistência ao desgaste, (3) claridade, (4) boa resistência a romper-se, (5) baixa densidade, (6) boa resistência à tracção, (7) a capacidade para integrar o material na metodologia de fabrico do calçado existente, (8) a capacidade de colorir o material, e (9) o custo. Deseja-se elevada resistência á tracção para fazer frente com êxito às forças de corte encontradas durante elevada actividade de utilização tal como correr. Além disso, a elevada resistência á tracção permite a sola ser moldada mais delgada. A claridade é importante para se obter um contraste de cor acentuado, a qual é vital para a decoração aceitável da sola. A transparência é outra consideração onde o desenho estético da sola inclui uma porção transparente da sola conforme podem impor as tendências da moda e da indústria. A integração nos processos de fabrico de calçado existentes inclui tais factores como facilidade de cimentar a componente a outros materiais do sapato.

Conforme se indica, a componente da sola é de preferência construída de uma resina termoplástica. Os melhores materiais são aqueles que são facilmente formados termicamente nas configurações da componente da sola flexível desejadas. Os materiais que podem ser endurecidos termicamente depois da moldagem e conservar as características flexíveis das componentes da sola da presente invenção estão incluídos no âmbito dos materiais susceptíveis de serem formados termicamente. As resinas endurecidas termicamente solidificam ou endurecem irreversivelmente quando aquecidas devido à recticulação entre as cadeias poliméricas. A recticulação pode ser obtida utilizando agentes nucleadores, temperaturas de moldar acima da temperatura de formação dos

materiais, radiação, etc. Uma resina endurecida termicamente uma vez endurecida ou curada não pode ser amolecida outra vez por aquecimento. As resinas endurecidas termicamente são geralmente caracterizadas por estabilidade térmica elevada, estabilidade dimensional elevada e rigidez e dureza elevada e incluem resinas tais como poliesteres e uretanos.

As resinas termoplásticas podem ser ou cristalinas ou amorfas e podem ser repetidamente amolecidas por aquecimento. Os termoplásticos amorfos incluem copolímero de (EBA) estireno butadieno de acrilonitrilo, celulósicos de estireno e policarbonatos. Os termoplásticos cristalinos incluem nylons, poliesteres polietilenos, poliamidas e produtos semelhantes.

As descrições seguintes ilustram além disso os tipos de materiais desejáveis para utilização na presente invenção. Os poliuretanos de termoplástico apresentam boa duração à flexão, especialmente com durezas mais elevadas, boa resistência ao desgaste (atrito), facilidade de cimentação, boa elongação e claridade. São exemplos de poliuretanos de termoplástico especialmente preferidos os polímeros das séries 1100 de Elastollan fabricados pela BASF Corp., de Parsippany, de New Jersey.

Fornecem-se na tabela a seguir as propriedades de polímeros de Elastollan® representativos.

PROPRIEDADE	ASTM	UNIDADES	GRAUS		
			1190A	1154D	1154D
Peso especifico	D-792	gr/cc	1.13	1.16	1.19
Dureza	D-2240	shore D	42±2	53±2	73±2
Resistência à tracção	D-412	Mpa	32	40	40
Elongação @ Rotura	D-412	%	575	460	350
Resistência ao desgaste	D-1044	mg	45	75	75

Os nylons apresentam boa resistência à tracção e assim podem ser moldados mais delgados. Além disso, eles têm baixa densidade, e são portanto mais leves, e apresentam boa duração à flexão. Um exemplo de um polímero de nylon preferido para utilização na presente invenção é Zytel™ 714 fabricado pela E.I. DuPont de Nemours & Co., de Wilmington, de Delaware. As propriedades representativas de Zytel™ 714 são fornecidas na seguinte tabela:

PROPRIEDADE	ASTM	UNIDADES	714™
Peso especifico +	D-792	grlcc	1.02
Dureza	D-2240	shore D	55
Resistência à tracção	D-638	Mpa	27.2
Elongação @ Rotura	D-638	%	260

Os poliésteres apresentam boa baixa densidade, facilidade de cimentação, resistência à tracção e elasticidade. Como exemplo de polímeros de poliésteres preferidos são vários polímeros das séries Hytrel™ de

elástomeros de termoplástico fabricados pela E.I. DuPont da Nemours and Company. Os polímeros Hytrel™ são blocos de copolímeros de polibutileno teraftalato e glicóis de poliéter de cadeias longas. São fornecidas na tabela seguinte as propriedades de exemplos representativos dos polímeros de Hytrel™ :

PROPRIEDADE	ASTM	UNIDADES	GRAUS		
			4056	5555HS	G-4774
Peso especifico	D-792	gm/cc	1.16	1.16	1.20
Dureza	D-2240	shore D	40	55	47
Resistência à tracção	D-638	Mpa	28	40	20.7
Elongação @ Rotura	D-638	%	550	500	275

As poliamidas apresentam boa resistência a romper, elasticidade elevada, baixa densidade, boa duração à flexão e claridade. Um exemplo de um material de poliamida preferido é Pebax™ fabricado por Atochem, de Paris, França, a qual é um elastómero termoplástico de amida bloco de polyéter. As propriedades de polímeros de Pebax™ representativos são fornecidas na seguinte tabela :

PROPRIEDADE	ASTM	UNIDADES	GRAUS		
			533	4033	3533
Peso especifico	D-792	gm/cc	1.01	1.01	1.01
Dureza	D-2240	shore D	55	40	35
Resistência à tracção	D-638	Mpa	44	36	34
Elongação @ Rotura	D-638	%	455	485	710

Outro exemplo de um polímero preferido é Surlyn™,

fabricado pela E.I. DuPont de Nemours and Company. Surlyn™ é um polímero termoplástico recticulado ionicamente (ionómero) de etileno e copolímeros de ácido metacrílico o qual apresenta boa resistência a romper, baixa densidade, e boa duração à flexão. São fornecidas na tabela a seguir as propriedades de iónomeros Surlyn :

PROPRIEDADE	ASTM	UNIDADES	GRAUS	
			9020	9450
Peso especifico	D-792	gm/cc	0.96	0.94
Dureza	D-2240	shore D	55	54
Resistência à tracção	D-638	Mpa	26.2	21.4
Elongação @ Rotura	D-638	%	510	500

Conforme se afirmou, a descrição das propriedades de polímeros específicos é com o propósito de ilustrar os tipos de polímeros que têm as propriedades desejáveis para utilização nas componentes da sola da presente invenção. Muitos outros polímeros com propriedades semelhantes são apropriados para utilização na presente invenção. Além disso, os dados fornecidos são baseados em informação disponível e não podem ser utilizados para comparações directas entre polímeros ou para guiar especificações de desenhos precisos. Por exemplo, os testes da ASTM permitem métodos alternativos para desenvolver dados das propriedades. Além disso, outros ingredientes adicionados aos polímeros, tais como materiais de enchimentos, agentes de reinforço, corantes, etc. podem causar variações nas propriedades.

Um método preferido para construir a componente da sola da presente invenção é moldar placas de uma resina plástica de polímero elevado flexível para formar as metades da componente da sola superior e inferior e depois juntar as metades para completar a componente da sola. Os materiais

preferidos, conforme se afirmou, são placas de resinas termoplásticas flexíveis que podem ser aquecidas e moldadas nas formas da componente da sola desejadas. Como exemplo de um material de placa termoplástica especialmente preferido é a placa de poliuretano termoplástico 94 Shore A tal como está disponível da Argotech Inc., de Greenfield, de Massachusetts. As placas são geralmente de cerca de 0.25 mm (0.010 polegadas) de espessura. A espessura da placa é seleccionada de acordo com o critério do desenho, mas geralmente variará de cerca de 1.02 a 2.54 mm (0.040 a 0.100 polegadas) dependendo das propriedades de material específico. Por exemplo, espessuras especialmente preferidas para poliuterano termoplástico 94 Shore A variam de cerca de 1.52 a cerca de 2.03 mm (0.060 polegadas a 0.080 polegadas).

Numa forma de realização concreta da presente invenção, uma placa de um material flexível que pode ser formado termicamente é aquecido à respectiva temperatura de formação e depois moldado num primeiro molde correspondente, configurado para formar do material uma metade da sola superior que tenha uma parte constitutiva da plataforma do topo do pé. Uma placa de um segundo material flexível susceptível de ser formado termicamente é aquecida à respectiva temperatura de formação e moldada num segundo molde correspondente configurado para formar do material uma metade da componente da sola inferior que tenha uma parte constitutiva da componente da sola da base. Os moldes são além disso configurados para proporcionar recortes em uma ou ambas das partes constitutivas do topo e da base formadas das saliências correspondentes em um ou ambos dos moldes. Por exemplo, as Figs. 3 e 4 mostram moldadas mas não unidas as metades da componente da sola em que a metade 40 da componente da sola superior e a metade 41 da componente da sola inferior reflectem os moldes inferior e superior respectivos tendo uma multiplicidade de recortes formando saliências. Uma vez moldadas, as metades da componente da sola superior e inferior são arrefecidas suficientemente para as remover do molde e são

então unidas em conjunto tal como por colagem, fusão, soldagem, acoplamento com partes constitutivas de acoplamento separadas tal como rebites e coisa semelhante, ou por outros meios de fixação.

Uma vantagem do método de construção da presente invenção é a capacidade de utilizar dois materiais diferentes tendo propriedades diferentes para criar uma variedade de valores funcionais impossível com um material. Por exemplo, a componente da sola pode ser construída de materiais que tenham diferentes espessuras. Além disso, as formas utilizadas para criar função na componente da sola podem todas ser ligadas durante o processo de moldagem. Isto é altamente vantajoso quando construindo uma componente da sola que tenha adequado amortecimento e estabilidade, sem se adicionarem operações adicionais dispendiosas. Por exemplo, um método especialmente preferido de construir a componente da sola da presente invenção é através de técnicas da utilização de moldes de formação térmica de placas duplas especialmente desenhadas.

A formação térmica em geral é um processo de dar forma a resina termoplástica aquecendo uma placa ou membrana de resina plástica a uma temperatura suficiente para fazer a resina suficientemente flexível para ser formada dentro duma forma desejada. Geralmente, o material é aquecido uniformemente, por toda a parte à respectiva temperatura de formação normal. A temperatura de formação normal é determinada aquecendo o material à mais alta temperatura para a qual ainda tem calor bastante forte para ser manuseado, estando contudo abaixo da temperatura de degradação do material. De preferência, o material terá uma resistência à tracção ao calor, adequada para permitir o material esticar uniformemente para e à volta do molde. O material na respectiva temperatura de formação é depois preso com grampo nos contornos respectivos e forçado dentro de um molde que tem um só lado, tipicamente um molde de alumínio de temperatura controlada, aspirando para o lado do molde, o material para

forçar o material para dentro do molde. Aplica-se também tipicamente pressão positiva de ar à superfície do material oposta ao lado do molde do material, para ajudar a forçar o material firmemente dentro do molde. Quando o material da placa está na respectiva temperatura de formação, o material é essencialmente amolecido a alta temperatura (aliviado de tensão). Para evitar a formação em tensão, a placa quente deverá ser forçada de encontro ao molde tão rapidamente quanto possível pela aspiração e pressão de ar. Uma vez moldada a peça é arrefecida à respectiva temperatura de endurecimento que é a temperatura para a qual a peça endurece suficientemente para permitir a remoção da peça do molde sem deformar a peça moldada. A peça moldada é então aparada de excesso de material, que está geralmente presente nos contornos do artigo moldado aonde tenha sido presa com grampo. O excesso de material pode ser reciclado se se desejar.

A formação térmica de placa dupla utiliza em especial duas placas de material aquecido às respectivas temperaturas de formação, a placa superior forçada para cima numa metade do molde superior e uma placa inferior forçada para baixo numa metade do molde inferior correspondente. As duas metades são pressionadas em conjunto, e a pressão dos dois moldes apertando as placas em conjunto à respectiva temperatura de formação, solda efectivamente os dois materiais em conjunto nos respectivos pontos de contacto. Conforme se ilustra nas Figs. 3 a 5, os pontos de contacto podem ser ao longo da periferia das metades da componente da sola superior e inferior e entre os recortes e as porções correspondentes da parte constitutiva oposta. Além disso, os pontos de contacto podem estar entre recortes correspondentes. Conforme se indica, a pressão de ar pode ser aplicada entre as placas para ajudar a forçar o material firmemente dentro dos moldes. Os materiais especialmente preferidos para a formação térmica de placas duplas deverão apresentar bom calor específico, isto é, a placa quente retém a respectiva temperatura por um tempo suficiente no processo a fim de se unirem facilmente as

superfícies nos respectivos pontos de contacto. O poliuretano termoplástico, por exemplo, apresenta bom calor específico.

A formação térmica tem muitas vantagens sobre os outros tipos de moldagem, incluindo a moldagem de sopro, quando se vem a produzir uma componente da sola que é capaz de distribuir adequada função. As solas formadas termicamente têm tolerâncias apertadas quando comparadas com outras solas de espuma ou espuma parcial. O amortecimento, a flexibilidade, a estabilidade, etc, são mais previsiveis com os materiais utilizados na formação térmica e assim torna mais viável a aplicação da pesquisa dinâmica do pé ao desenho do sapato. Além disso, conforme se ilustra, o material formado termicamente pode ser curvado ou dobrado em vários ângulos para proporcionar uma diversidade de formas recortadas para criar regiões de resistência seleccionada na sola às pressões exercidas pelo pé e pelo contacto do chão. Portanto a invenção conduz ela própria a uma diversidade de alternativas de formas de realizações concretas conforme impostas pelas considerações do desenho. Por exemplo, além de recortes com a forma hemisférica as formas podem ser com a forma cónica tais como os "pinos", com a forma cónica, os sulcos, os cubos, as plataformas, as nervuras e coisas semelhantes.

Conforme se descreveu, as metades da componente da sola superior e inferior podem ser construídas de diferentes materiais termoplásticos. Em consequência disto, podem ser imaginadas uma quantidade de vantagens na sola. Por exemplo, a parte constitutiva de topo pode ser composta de um material termoplástico mais espesso, mais pesado embora a parte constitutiva da base seja composta de material termoplástico mais delgado, mais leve. De modo semelhante, tendo partes constitutivas de apoio correspondentes de dois materiais diferentes aumenta a capacidade do desenhador para construir diferentes graus de flexibilidade ou resistência nas áreas específicas da componente da sola. Variando os materiais empregues em termos de propriedades específicas tais como a

resistência à tracção, a espessura do material e a elongação e variando as configurações dos recortes para formar as partes constitutivas de apoio, podem imaginar-se na sola para satisfazer exigências específicas uma quantidade de regiões consistentemente reprodutíveis da resistência e flexidade desejadas. Por exemplo, em arranjos de pino/pino, pode empregar-se um material mais espesso, mais rígido, como a parte constitutiva de topo e pode empregar-se como a parte constitutiva da base um material mais delgado mais flexível. A porção do pino superior estendendo-se da parte constitutiva do topo de um material mais rijo, formará uma porção mais rígida do pino superior. A parte constitutiva do pino inferior estendendo-se da parte constitutiva da sola da base proporcionará uma parte constitutiva da sola inferior "mais macia", mais flexível. Em consequência, as partes constitutivas de apoio cooperantes são proporcionadas tendo características duplas permitindo a resposta funcional das partes constitutivas de apoio ser imaginada de modo mais preciso. Além disso, onde a componente inclui uma parte constitutiva da borda, a parte constitutiva da borda pode ser formada de dois materiais, isto é, a borda pode ser dividida entre as metades da componente da sola superior e inferior.

A formação térmica também oferece vantagens adicionais. A formação térmica é eficiente e de custo económico. A moldagem de sopro, por exemplo, requer numerosas alterações para fazer todas as diversas dimensões das solas da direita e da esquerda. Tais alterações do molde não são economicamente desejáveis. A formação térmica deverá permitir a vantagem de unidades de sola por vez de moldar de pelo menos 5 a 10 vezes. Além disso, a moldagem de sopro pode utilizar apenas 1 a 4 moldes por ciclo. A gama completa das dimensões da sola de aproximadamente 36 moldes pode ser formada termicamente em um ciclo. Além disso, o processo de formação térmica pode utilizar gráficos impressos ou laminados ligados ao revestimento plástico antes da formação. Isto permite gráficos de precisão elevada e a utilização de cor sem

limites. Podem utilizar-se por exemplo processos fotográficos a quatro cores. Os moldes podem também ser configurados para adicionar textura ao material da componente. Além disso, o processo de formação térmica não estica o plástico quente aproximadamente tanto como a moldagem de sopro. Limitar o esticar é vital para manter os gráficos aceitáveis. O esticar também afecta a consistência da espessura do material, o que por sua vez também afecta a consistência da função da componente da sola.

A presente invenção também conduz ela própria a uma quantidade de alternativas de considerações de desenho. O intervalo pode conter espuma, tal como espuma tradicional EVA, conforme as exigências do consumidor ou utilizador possam ditar. Uma ou mais reentrâncias tais como recortes com forma circular ou canais podem ser moldados na componente da sola para proporcionar receptáculos para cooperarem com partes constitutivas de travamento salientando-se dos materiais da sola exterior para fixar uma sola exterior à parte constitutiva da base da componente da sola. Além disso, uma sola exterior pode ser ligada à componente da sola durante o processo de moldagem. Isto está mais ilustrado em relação às Figuras 9 a 12. A Fig. 9 mostra uma vista do corte parcial de uma metade 24 do molde da componente da sola inferior de acordo com uma forma de realização concreta da presente invenção em que as reentrâncias 25 da parte constitutiva da sola exterior são desenhadas dentro do molde. Antes de moldar a metade da sola inferior, o material 26 da sola exterior, por exemplo material de borracha sintético, é colocado nas reentrâncias 25 correspondentes. O material 27 da metade da componente da sola inferior é moldado à volta das saliências 26a que se estendem do material da sola exterior travando por esse meio o material da sola exterior na componente da sola conforme se ilustra na Fig. 10 que mostra os recortes 28 em cooperação de travamento com o material 26 da sola exterior. Remetendo às Figs. 11 e 12, os orifícios 29 de vácuo nas reentrâncias cooperam com canais no material da sola exterior

o que permite a comunicação entre os orifícios de vácuo e o interior do molde a fim de permitir que a pressão de vácuo aplicada arraste o material da componente da sola quente à volta das saliências do material da sola exterior. A Fig. 12 ilustra uma alternativa da forma de realização concreta em que uma multiplicidade de saliências se estendem de uma parte constitutiva da sola exterior recortada no molde. Pode aplicar-se um adesivo ao material da sola exterior antes da moldagem para assegurar uma aderência adequada entre a componente da sola e o material da sola exterior. Os recortes que alojam o material da sola exterior podem também funcionar como partes constitutivas de apoio. Numa forma de realização concreta preferida, a sola exterior cobrirá os recortes na parte constitutiva da base para evitar que porcaria e outro material estranho se venha a alojar nos recortes.

A sola da presente invenção pode ser ligada a uma parte superior também de diversas maneiras. Um método tradicional é simplesmente cimentar a sola à parte superior. A formação térmica, no entanto, conduz ela própria a meios especialmente vantajosos para ligar a componente da sola a uma parte superior. Por exemplo, mecanismos de fixação sem cimento incluem uma série de ganchos de mola de sentido único que se encaixam dentro dos receptáculos quer na parte superior do sapato ou na sola para travar a parte superior do sapato à sola. De preferência, a parte constitutiva do topo da sola será formada termicamente com receptáculos à volta da periferia da superfície da parte superior do topo da parte constitutiva da sola e desenhada para aceitar ganchos de mola correspondentes que se estendem para o exterior da periferia da base da parte superior do sapato. Remetendo às Figuras 13 a 15, mostra-se a superfície da parte superior da parte constitutiva de topo da sola 50 de acordo com a presente invenção em que receptáculos 51 dos ganchos de mola estão colocados ao longo da periferia ou contorno exterior da superfície da parte superior da sola. A superfície inferior da parte superior 52 do sapato inclui ganchos de mola de sentido

único estendendo-se para o exterior colocados ao longo da periferia da superfície inferior da parte superior do sapato a fim de corresponderem à localizacão dos receptáculos na sola. As Figuras 16 a 18 ilustram uma alternativa da forma de realização concreta em que um canal 54 de travamento está moldado na superfície da parte superior da parte constitutiva do topo da sola 50 ao longo da respectiva periferia e uma correspondente parte constitutiva 55 da nervura provida de rebordos correspondentes que se estendem para baixo da superfície inferior da parte superior 52 do sapato. O rebordo é encaixado no canal de travamento para unir a parte superior do sapato à sola.

As Figs. 19 a 22 ilustram as formas de realização concreta preferidas por incluírem um ou mais dos recortes hemisféricos dirigidos para o interior nas partes constitutivas do topo e da base. Como se mostra na Fig. 19 a parte constitutiva 106 da plataforma do topo é unida à parte constitutiva 107 da base e de preferência as partes componentes são unidas na respectiva periferia 108 externa. Estendendo-se no intervalo entre as partes constitutivas de topo e da base estão uma multiplicidade de recortes 109 dirigidos para o interior para proporcionar apoio interno à estrutura da componente da sola do sapato. Conforme se indicou anteriormente, um ou mais dos recortes 109 têm a forma de hemiesferas. Na segunda forma de realização concreta, o diâmetro de cada recorte com a forma hemiesférica pode ser em qualquer parte aproximadamente de 0.32 cm (0.125 polegadas) a 1.27 cm (0.5 polegadas). Os recortes com a forma de hemiesferas nas partes componentes de topo e da base podem ser contíguas e/ou podem ser unidas em conjunto utilizando adesivo ou outros meios.

Os recortes com forma hemiesférica nas partes constitutivas do topo e da base são de preferência formados de placas de resina plástica de polímero elevado flexível que possam ser aquecidas e moldadas dentro destas componentes da

sola. Os recortes com a forma hemiesférica são porções integrantes de cada componente da sola para proporcionar um colapso controlado do material e por esse meio criar áreas de amortecimento e estabilidade conforme desejado na sola do sapato.

Uma vantagem importante da forma hemisférica para os recortes na estrutura da sola do sapato é a melhoria da resistência à fadiga durante a duração da sola. A hemiesfera tem melhor resistência a quebrar quando sujeita à compressão do que os recortes com outras formas. Outras vantagens dos recortes com formas hemiesféricas incluem melhor performance através do ciclo completo de deformação da força para conforto e prevenção de danos, e redução na tensão e esforço no material utilizado nas porções da sola de topo e da base.

A forma hemisférica tem a vantagem de uma curva de definição da carga suave, aumentando o conforto notado do sistema de amortecimento. Por outro lado, a forma hemisférica minimiza as tensões e pressões provocadas no material do qual o recorte é feito. Consequentemente, os recortes que utilizam o desenho da hemiesfera são mais duráveis do que as partes constitutivas de amortecimento de outros desenhos feitos do mesmo material. A distribuição da tensão dos recortes com a forma de hemisféras reforça a duração das partes constitutivas de amortecimento e controla o amortecimento e conforto, sem a necessidade de inserir espuma ou outro material de enchimento entre as partes constitutivas de topo e da base, ou de injectar ar ou outro gás ou fluído para dentro do intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base.

Como se mostra na Fig. 19 os recortes de forma hemiesférica podem ser combinados com outros recortes nas partes constitutivas do topo e da base para proporcionar características de amortecimento conforme necessário para actividades diferentes. Por exemplo, a parte dianteira do pé pode utilizar formas hemiesféricas como também

nervuras a fim de proporcionar características de amortecimento diferentes daquelas da parte do calcanhar (salto) da sola do sapato.

Também se mostra na Fig. 19 o caminho de passagem 120 que se estende através da parte constitutiva 106 do topo, o qual proporciona um caminho de passagem a fim de o ar comunicar para o exterior das componentes de topo e da base. Assim, a cavidade interna entre as componentes da sola do topo e da base não obstrui o ar, mas permite o ar escapar-se no intervalo durante a compressão assim como não interferir com o amortecimento. Podem utilizar-se caminhos de passagem de ar adicionais quer nas partes constitutivas do topo como da base conforme se deseje para proporcionar escoamento de ar adicional.

A parte do salto da estrutura da sola da Fig 19 inclui de preferência uma parte constitutiva da plataforma de topo e uma parte constitutiva da plataforma da base, cada uma das quais tendo uma multiplicidade de recortes 109 dirigidos para o interior que são de forma hemiesférica. De preferência, a porção do salto inclui cinco ou mais recortes num padrão geralmente circular, ou configuração com a forma de "donut".

Remetendo agora à Fig. 21, um ou mais recortes 109 na parte constitutiva 107 da base estão adaptados para receber aí inserções 117. Por exemplo, como se mostra na Fig. 21, cada uma das inserções pode ser um tampão 117 de borracha de forma hemisférica que se encaixa dentro de cada um dos recortes com forma hemisférica na parte constitutiva da base. De preferência, o tampão de borracha com a forma hemisférica é oco. De forma semelhante, as inserções 118 que têm uma forma cónica podem ser inseridas dentro de outros recortes, tais como recortes de forma cónica na parte constitutiva 107 da base.

Remetendo agora à Fig. 22 as inserções 117 proporcionam uma superfície de tracção, resistente ao

desgaste, de contacto com o chão. Se se desejar, cada inserção 117 pode estender-se ligeiramente do respectivo recorte correspondente. Por outro lado, as inserções podem ser utilizadas para ajustar as características de amortecimento da componente da sola do sapato.

De modo alternativo, as inserções com a forma hemisférica podem ser ligadas em conjunto utilizando as estruturas 110, 112 semelhantes a uma teia mostrada na Fig. 20. A estrutura semelhante à teia proporciona um efeito semelhante ao do trampolim debaixo da parte do salto do sapato. A estrutura semelhante à teia pode ser formada do mesmo plástico das partes constitutivas do topo ou da base, ou um material mais macio do que a sola se se desejar.

Numa forma de realização concreta preferida, as inserções são ligadas aos recortes nas partes constitutivas do topo e da base utilizando o método seguinte. De preferência, as inserções são feitas de borracha. Primeiro, as inserções são condicionadas pela limpeza com jacto de areia sob pressão ou por outras técnicas a fim de preparar a superfície exterior da borracha. Depois, são aplicados um "primer" (primeira mão de tinta) e um adesivo à superfície da borracha que estará em contacto com o recorte. De preferência, o "primer" é um "primer" baseado em cloro e o adesivo é um adesivo activado pelo calor baseado em uretano. A seguir, as inserções são colocadas num molde que tenha áreas cortadas configuradas à forma da inserção. As placas duplas de termoplástico são aquecidas a uma temperatura desejada (de preferência 177 a 204 °C (350 a 400 °F) e entram em moldes de topo e da base. Conforme se discutiu ao princípio na especificação, os moldes de preferência incluem passagens de ar, e é aplicada uma pressão negativa ou vácuo para forçar o termoplástico aquecido contra o molde para aí adaptar o termoplástico á forma dos vários recortes. Depois, é inserida uma agulha através de uma ou mais passagens 120 de ar nas partes constitutivas do topo ou da base e é proporcionada pressão de ar positiva para

forçar o recorte na parte constitutiva do topo ou da base contra a inserção. Isto proporciona um método de segurar as inserções dentro de cada um dos recortes.

Conforme se discutiu anteriormente, a componente da sola do sapato da presente invenção não necessita uma sola exterior separada ligada à parte constitutiva da base, embora uma sola exterior separada possa ser utilizada se se desejar. Nas Figs. 11 a 22 nenhuma sola exterior convencional é utilizada. Em vez disso, como se mostra nas Figs. 21, 22, as inserções 117, 118 adaptadas a serem inseridas em recortes na parte constitutiva da base servem as funções de uma sola exterior convencional, incluindo resistência à tracção e ao desgaste. As inserções mostradas nas Figs. 21 e 22 também têm várias vantagens sobre uma sola exterior convencional incluindo (1) menos peso do que uma sola exterior convencional; (2) capacidade de reposição de cada inserção individual; (3) disposição de cada inserção para amortecimento seleccionado e/ou características de desgaste.

As inserções 117, 118 de preferência são feitas de borracha tal como borracha SBR e podem ter dureza em qualquer parte de aproximadamente 35 a 95 na escala A de Shore. Numa forma de realização concreta as inserções são tampões de borracha oca. De preferência, cada inserção tem aí uma cavidade oca. No entanto, as inserções podem ser tampões de borracha sólida ou, se se desejar, podem ter estrutura interna para aplicações específicas. Conforme se afirmou anteriormente, as inserções podem ser formadas para encaixar dentro de vários recortes diferentes na estrutura da sola incluindo recortes hemiesféricos, cónicos, ou com outra forma. As inserções podem ser ligadas a cada recorte por adesivo. Ou, conforme se discutiu anteriormente, durante a formação térmica da sola, as inserções podem ser ligadas a cada recorte.

Os recortes e as inserções podem adaptar-se para fazer uma parte da sola do sapato mais rígida à compressão do

que a outra parte da sola do sapato. Por exemplo, pode obter-se uma diferença em rigidez à compressão sobre o lado 114 medial e lado 115 lateral. Ou, pode obter-se uma diferença em rigidez à compressão sobre a parte dianteira do pé e salto do sapato. Existem uma quantidade de formas diferentes para proporcionar esta diferença na compressão. Pode utilizar-se um raio da hemisféra mais pequeno para os recortes num lado da sola do sapato. Podem utilizar-se nos recortes num lado da sola do sapato inserções feitas de um material com um módulo de elasticidade mais elevado. De modo alternativo, podem ser utilizados para os recortes num lado da sola do sapato inserções com maior espessura da borda. Estas variações podem ser utilizadas para proporcionar controlo eficaz da pronação através de diferenças em compressão entre os lados medial e lateral da sola do sapato. Por outro lado, se se desejar podem ser adicionadas inserções à volta da periferia da estrutura da sola do sapato.

De preferência, a parte dianteira da estrutura da sola inclui recortes 121 e barras 122 que se estendem através das partes constitutivas do topo e da base do lado lateral ao lado medial. Os recortes 121 e as barras 122 não obstruem o ar, mas permitem o ar comunicar com o intervalo entre as partes constitutivas do topo e da base, e escapar através da passagem 120 para proporcionar as características de amortecimento desejadas.

Lisboa, 17 de Agosto de 2001

O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura da sola do sapato, compreendendo :

   (a) uma placa (106) do topo com a forma de sola flexível,
   de termoplástico e tendo respectivamente uma multiplicidade de recortes 109;

   (b) uma placa (107) da base com a forma de sola flexível, de termoplástico e tendo respectivamente uma multiplicidade de recortes 109; a placa da base une na respectiva periferia (108) à placa do topo para formar uma cavidade entre elas;

   (c) o recorte na placa do topo tem suficiente profundidade para formar saliências que se estendem para o interior da cavidade para se apoiarem sobre os recortes na placa da base para conservar a parte constitutiva do topo e a parte constitutiva da base numa relação espaçada; formando cada recorte uma reentrância que enfrenta o exterior; sendo pelo menos um dos recortes na placa do topo e na placa da base de forma hemiesférica.

2. Estrutura da sola do sapato de acordo com a reivindicação 1 em que os recortes (109) são deformáveis de forma elástica a fim de proporcionarem amortecimento.

3. Estrutura da sola do sapato de acordo com as reivindicações 1 ou 2, em que uma multiplicidade de recortes na placa do topo estão ligados aos recortes na placa da base.

4. Estrutura da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, em que pelo menos uma das partes

constitutivas do topo e da base inclui um caminho de passagem (120) entre a cavidade e o ar ambiente.

5. Estrutura da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, compreendendo além disso pelo menos um tampão 117 de forma hemiesférica inserível dentro de um dos recortes na parte constitutiva da base ou parte constitutiva do topo.

6. Estrutura da sola do sapato de acordo com a reivindicação 5 compreendendo além disso uma estrutura (110) com a forma de membrana ligando em conjunto a multiplicidade de inserções (117).

7. Equipamento de amortecimento de choque, compreendendo :

(a) uma primeira placa (106) de resina de polímero elevado flexível tendo respectivamente uma periferia (108) exterior e uma multiplicidade de recortes (109) com forma hemiesférica;

(b) uma segunda placa (107) de resina de polímero elevado flexível coextensiva com e unida à primeira placa (106) e tendo respectivamente uma periferia (108) exterior e uma multiplicidade de recortes (109) com forma hemiesférica;

(c) pelo menos uma inserção (117) com a forma hemisférica configurada para inserção dentro de um recorte com a forma hemisférica na segunda placa; e

(d) uma cavidade entre a primeira placa e a segunda placa e coextensiva com a primeira e segunda placas, tendo os recortes na primeira e segunda placas uma reentrância e estendendo-se para o interior da cavidade, enfrentando com o exterior a reentrância de cada um dos recortes.

8. Equipamento de amortecimento do choque de acordo com a

reivindicação 7, em que pelo menos um dos recortes (109) na primeira placa (106) está alinhado com e se apoia sobre um recorte na segunda placa (107) sendo os recortes (109) deformáveis de forma elástica na aplicação de força nos mesmos.

9. Equipamento de amortecimento do choque de acordo com as reivindicações 7 ou 8, em que pelo menos um dos recortes (109) na primeira placa (106) está unido a um recorte (109) na segunda placa (107).

10. Equipamento de amortecimento do choque de acordo com qualquer das reivindicações 7 a 9, em que a primeira placa (106) e a segunda placa (107) estão unidas na periferia (108) exterior das placas.

11. Componente da sola do sapato configurada para incorporação numa sola do sapato, compreendendo :

(a) uma parte constitutiva (106) do topo formada de uma FOLHA de resina de polímero elevado flexível;

(b) uma parte constitutiva (107) da base formada de uma FOLHA de resina de polímero elevado flexível e estando pelo menos numa relação parcialmente coextensiva com a parte constitutiva do topo, opondo-se uma em relação à outra as partes constitutivas do topo e de base e estando pelo menos numa relação parcialmente espaçada uma em relação à outra para definir um intervalo entre elas; e

(c) uma multiplicidade de partes constitutivas de apoio compreendendo os recortes (109) dirigidos para o interior na parte constitutiva do topo e opondo-se aos recortes (109) dirigidos para o interior na parte constitutiva da base, sendo os recortes em cada uma das partes constitutivas do topo e da base integrais respectivamente com cada uma das partes constitutivas, e tendo suficiente

profundidade para formar uma saliência configurada para se estender no intervalo e uma reentrância que enfrenta com o exterior, tendo pelo menos um dos recortes dirigidos para o interior em cada uma das partes constituintes do topo e da base uma forma hemisférica oca; e

(d) pelo menos uma inserção (117) tendo uma forma hemisférica inserível dentro da reentrância de um recorte dirigido para o interior na parte constitutiva da base.

12. Componente da sola do sapato de acordo com a reivindicação 11, em que pelo menos um recorte (109) dirigido para o interior tendo uma forma hemisférica oca na parte constitutiva (106) do topo, se apoia sobre um dos recortes (109) directamente correspondente tendo uma forma hemisférica oca na parte constitutiva (107) da base.

13. Componente da sola do sapato de acordo com as reivindicações 11 ou 12, em que pelo menos um recorte (109) dirigido para o interior tendo uma forma hemisférica oca na parte constitutiva (106) do topo é unida a um recorte dirigido para o interior tendo uma forma hemisférica oca na parte constitutiva (107) da base.

14. Componente da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 13, em que pelo menos um dos recortes (109) dirigido para o interior, tendo uma forma hemisférica oca numa parte constitutiva, é mais resistente à compressão, do que o recorte (109) dirigido para o interior, tendo uma forma hemisférica oca alinhada com essa na parte constitutiva oposta.

15. Componente da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 14, em que pelo menos um dos recortes (109) dirigido para o interior tendo uma forma hemisférica oca numa parte constitutiva tem um raio maior do que o recorte (109) dirigido para o interior na parte

constitutiva oposta.

16. Componente da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 15, as quais compreendem mais do que uma inserção (117) e em que pelo menos uma das inserções tem uma resistência maior à compressão do que outra inserção.

17. Componente da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 15, as quais compreendem mais do que uma inserção (117) e em que pelo menos uma das inserções tem uma maior rigidez do que a outra inserção.

18. Componente da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 15, as quais compreendem mais do que uma inserção (117) e em que pelo menos uma das inserções tem uma espessura radial maior do que a outra inserção.

19. Componente da sola do sapato de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 15, as quais compreendem mais do que uma inserção (117) e em que pelo menos uma das inserções tem um raio maior do que a outra inserção.

20. Componente da sola do sapato de acordo com a reivindicação 11, em que a componente da sola do sapato compreende um lado (114) medial e um lado (115) lateral, sendo os recortes (109) dirigidos para o interior no lado (114) medial da componente da sola do sapato mais resistentes à compressão do que os recortes (109) dirigidos para o interior no lado (115) lateral do sapato.

21. Componente da sola do sapato de acordo com a reivindicação 11, em que a componente da sola do sapato compreende um lado (114) medial e um lado (115) lateral, sendo os recortes (109) dirigidos para o interior no lado (115) lateral da componente da sola do sapato mais resistentes à compressão do que os recortes (109) dirigidos para o

interior no lado (114) medial do sapato.

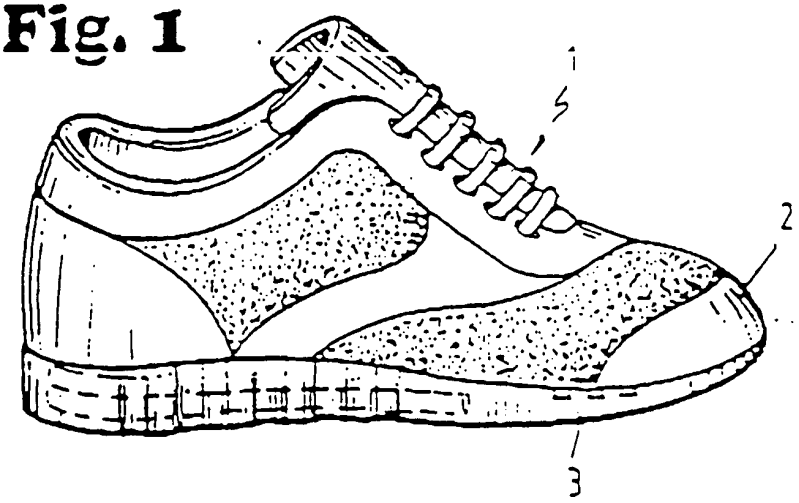
22. Componente da sola do sapato de acordo com a reivindicação 11, em que a componente da sola do sapato compreende as partes dianteira do pé e do salto, sendo os recortes (109) dirigidos para o interior na parte dianteira do pé da componente da sola do sapato mais resistentes à compressão do que os recortes (109) dirigidos para o interior no salto do sapato.

23. Componente da sola do sapato de acordo com a reivindicação 11, em que a componente da sola do sapato compreende as partes dianteira do pé e calcanhar, sendo os recortes (109) dirigidos para o interior no salto (calcanhar) da componente da sola da sapatilha mais resistentes à compressão do que os recortes (109) dirigidos de fora para dentro na parte dianteira da sapatilha.

24. Componente da sola do sapato de acordo com a reivindicação 12, em que a componente da sola do sapato compreende uma parte do calcanhar, tendo cada um dos recortes (109) dirigidos para o interior uma forma hemisférica oca, estando dispostos num padrão geralmente circular na parte do calcanhar da componente da sola do sapato.

Lisboa, 17 de Agosto de 2001
O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

Fig. 1



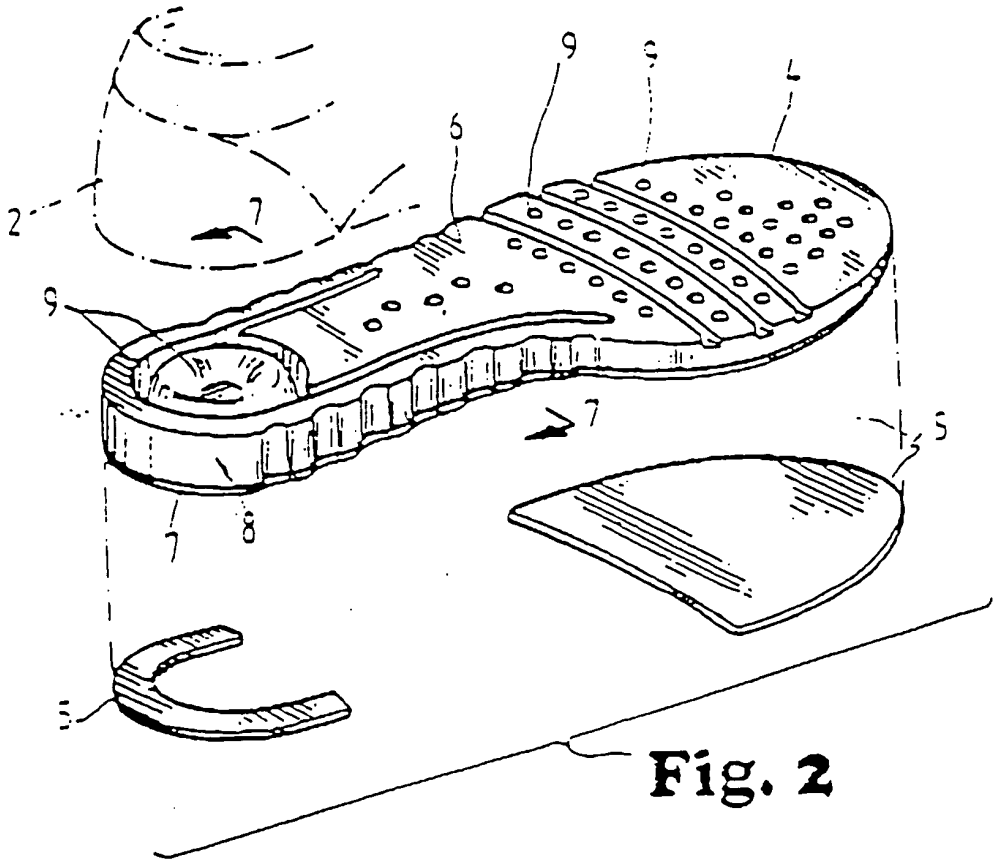


Fig. 2

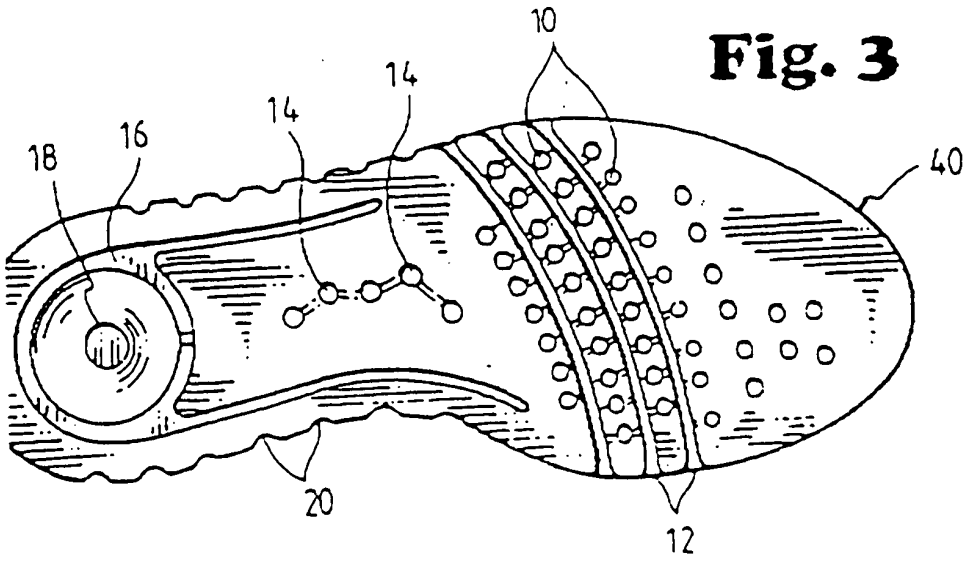


Fig. 3

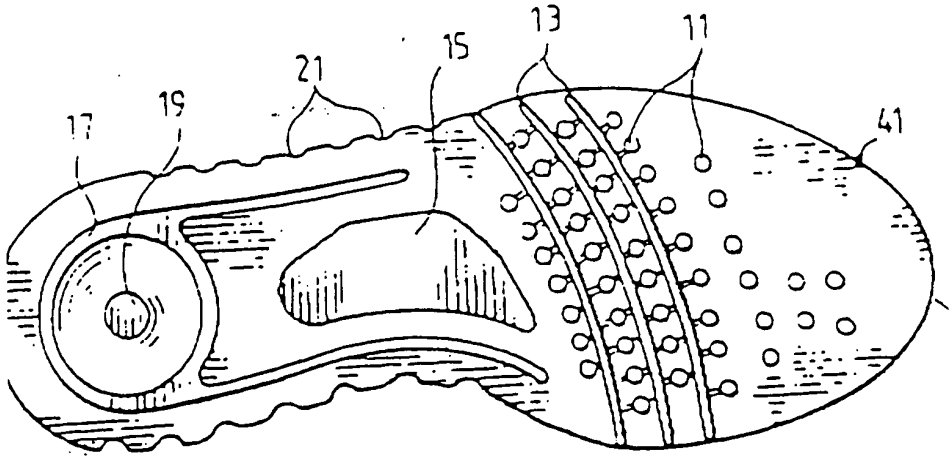


Fig. 4

Fig. 5

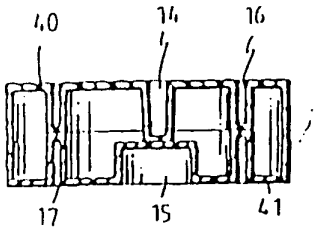


Fig. 6

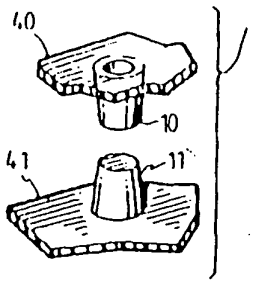


Fig. 7

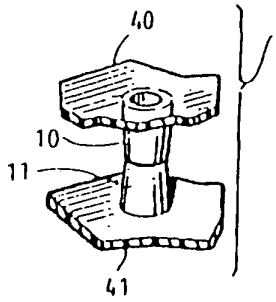
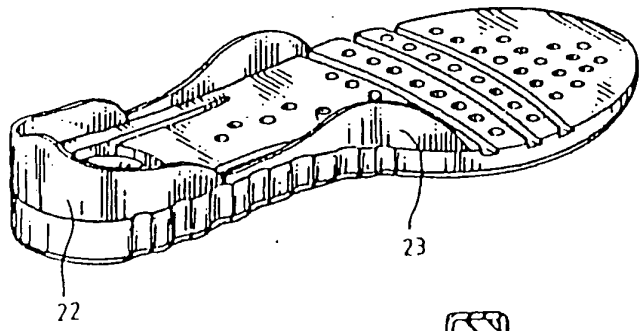


Fig. 8



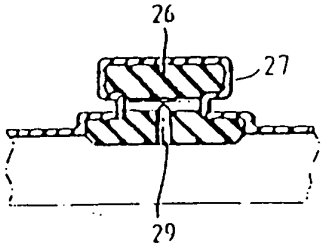


Fig. 11

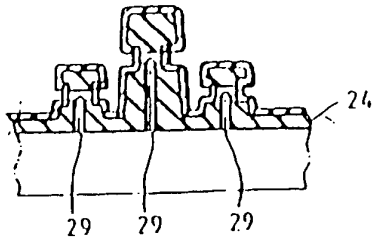


Fig. 12

Fig. 10

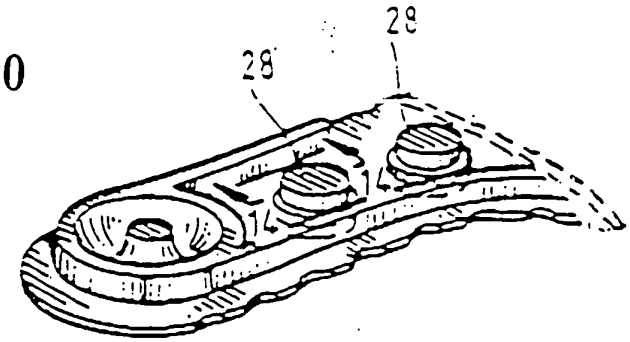


Fig. 9

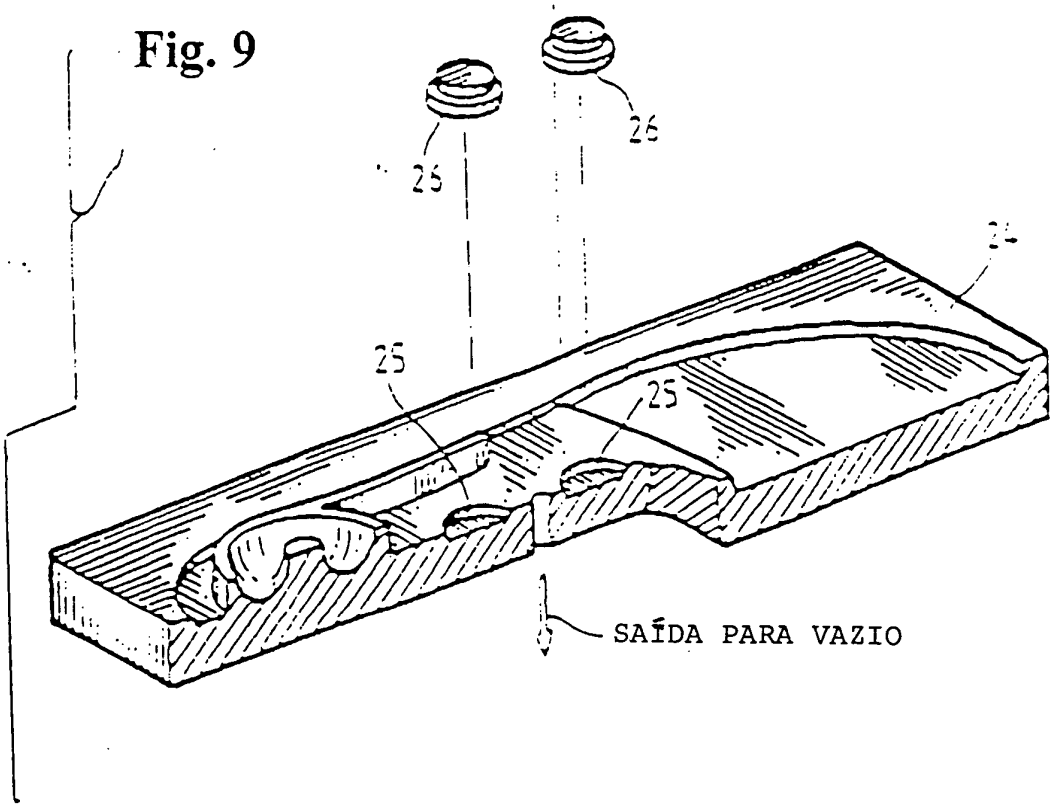
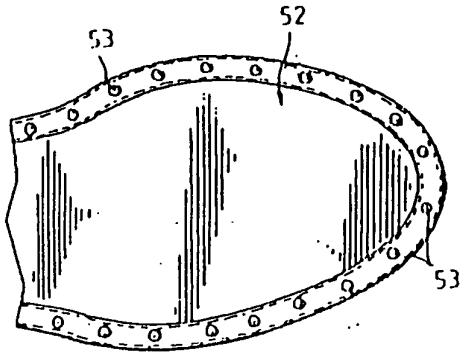


Fig. 13



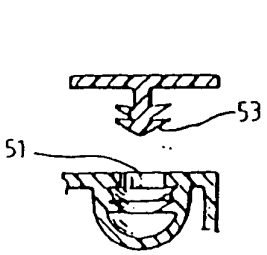


Fig. 15

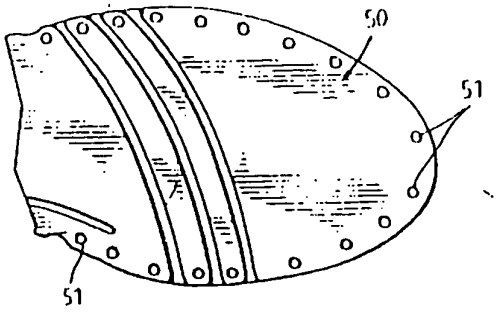


Fig. 14

Fig. 16

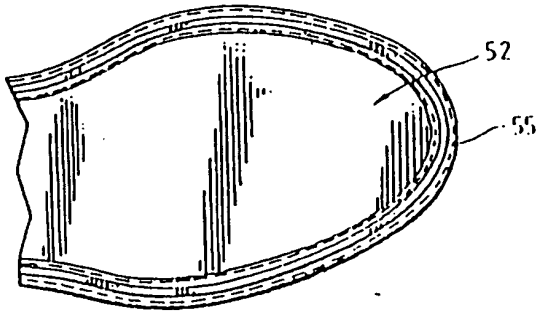
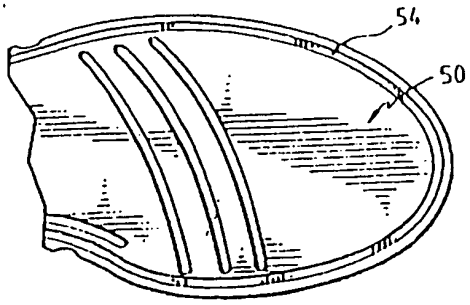


Fig. 17



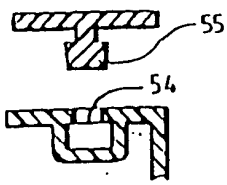


Fig. 18

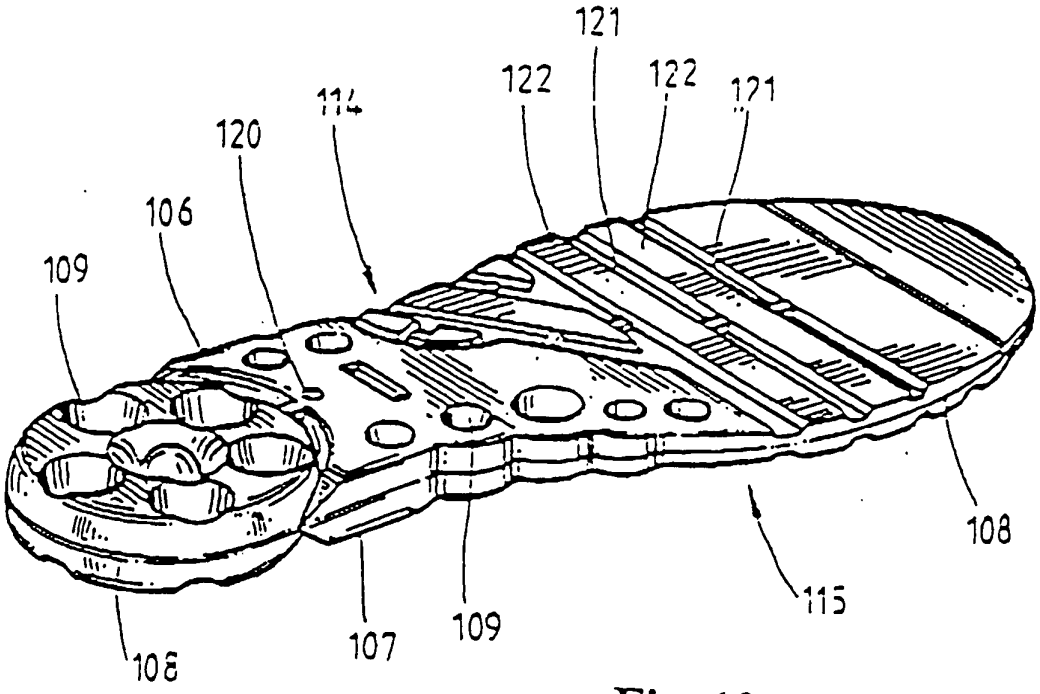


Fig. 19

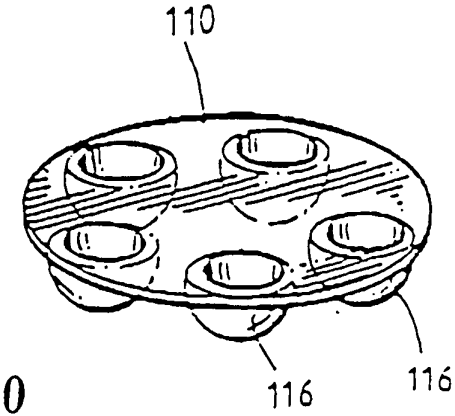


Fig. 20

Fig. 21

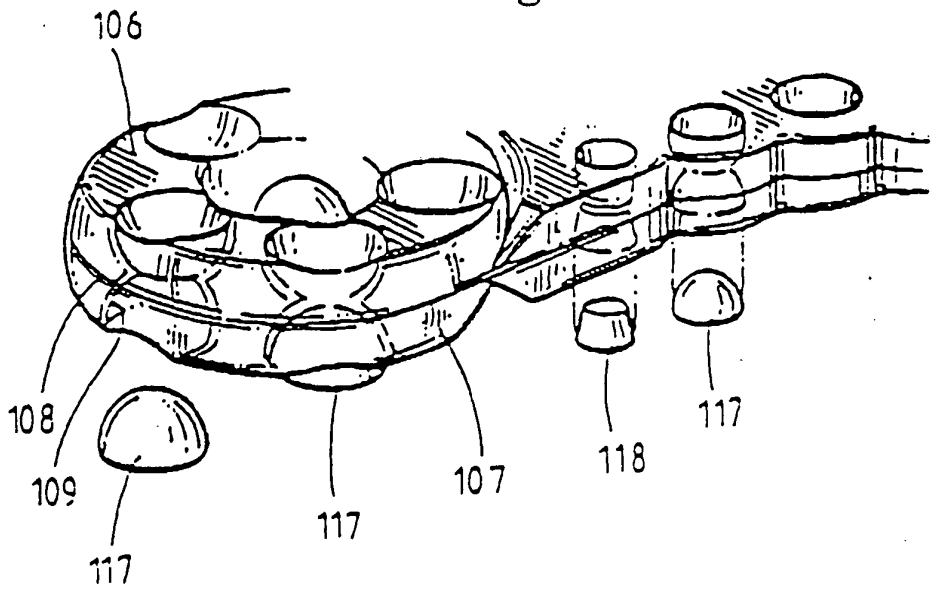


Fig. 22

