

(11) Número de Publicação: **PT 1352579 E**

(51) Classificação Internacional:

A43B 13/16 (2007.10) **A43B 13/14** (2007.10)
A43B 13/18 (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2003.04.10**

(30) Prioridade(s): **2002.04.10 US 371315 P**

(43) Data de publicação do pedido: **2003.10.15**

(45) Data e BPI da concessão: **2008.06.25**
152/2008

(73) Titular(es):

WOLVERINE WORLD WIDE, INC.
295 PHILLIP STREET 9341 COURTLAND DRIVE
N.E. ROCKFORD, MICHIGAN 49351 US

(72) Inventor(es):

RAYMOND M. FREDERICKSEN US
MARY L. SCHOENBORN US

(74) Mandatário:

ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
R DAS FLORES 74 4 AND 1249-235 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **SOLA PARA CALÇADO**

(57) Resumo:

RESUMO**"Sola para calçado"**

Um componente de sola para um artigo de calçado de mulher que se destina a enfrentar as características biomecânicas únicas na mulher inclui uma porção de alinhamento lateral (22) subjacente e prolongando-se através de uma região debaixo da cabeça distal do segundo metatarso, da cabeça distal do quinto metatarso e da cabeça proximal do quinto metatarso, e não para a zona de flexão (60) à frente das cabeças distais dos metatarsos. A porção de alinhamento lateral (22) proporciona resistência relativamente firme à compressão. O componente de sola pode ainda incluir uma porção de fixação de antepé (24) subjacente à cabeça distal do quinto metatarso. A porção de fixação de antepé (24) proporciona resistência relativamente suave à compressão. Em algumas concretizações, o componente de sola também pode incluir uma porção de alinhamento medial (26) que se prolonga ao longo do lado medial do componente desde o calcaneo até ao fim do arco.

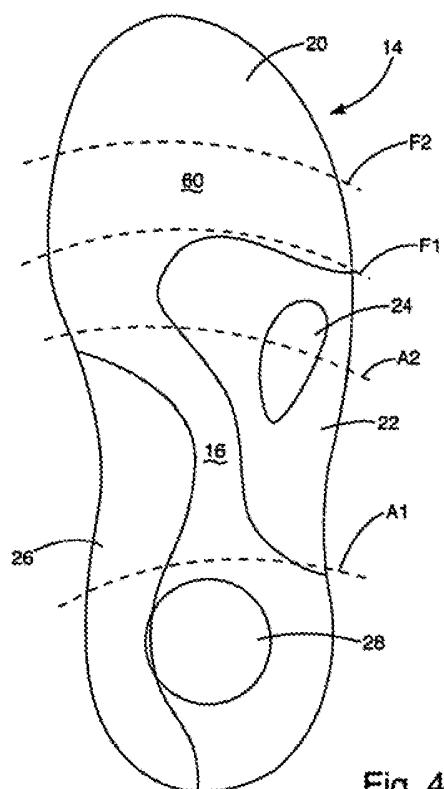


Fig. 4

DESCRIÇÃO

"Sola para calçado"

O presente invento refere-se a calçado e, mais particularmente, a uma construção de sola para um artigo de calçado.

Os sapatos de corrida, assim como outro tipo de calçado, têm sofrido tremendos avanços de evolução em tecnologia nos últimos 20 anos. Muitos dos avanços tecnológicos ocorreram na sola intermédia e são o resultado do conhecimento ganho a partir de estudos biomecânicos do movimento humano. Na maior parte do calçado, a sola intermédia funciona como o sistema de suspensão da sola e proporciona muitas vezes quer amortecimento de protecção quer uma plataforma estável para o pé do utilizador. Muitas tecnologias convencionais focaram-se no amortecimento do impacto associado à batida do pé ao variar os coeficientes de mola na sola intermédia para dispersar o choque. Uma pesquisa relativamente recente proporcionou também uma orientação clínica significativa no entendimento de como os movimentos complexos do pé afectam o movimento humano. Em resultado dessa pesquisa, muitos sapatos de corrida convencionais incorporam algum tipo de dispositivo de estabilidade na sola para ajudar a proporcionar suporte à intricada arquitectura do pé. Estes estudos biomecânicos e aperfeiçoamentos tecnológicos relacionados focaram-se principalmente no sexo masculino, ignorando em grande medida as diferenças biomecânicas entre homem e mulher. Em conformidade, a grande parte da tecnologia de calçado convencional desenvolvida biomecanicamente é feita à medida de modo a enfrentar as características biomecânicas de um homem.

Em resultado disso, os estudos mostraram que as mulheres tendem a sofrer de um número desproporcionado de certos ferimentos relacionados com o andar e com o correr. Por exemplo, os estudos mostraram que as mulheres têm uma maior incidência de ferimentos ao ligamento cruzado anterior do joelho. Muitos acreditam que isto é pelo menos em parte um resultado das características biomecânicas únicas da mulher.

Em muitos casos, estes ferimentos são confrontados por um podólogo ou um ortopedista, o qual pode preparar próteses personalizadas que são concebidas para serem ajustadas nos sapatos de mulher. Estas próteses enfrentam comumente anormalidades específicas do pé ao variarem a forma do pé que utiliza cunhas, postes e outros elementos similares. As características precisas do inserto de prótese para uma dada pessoa irão variar com base nas características específicas do pé da pessoa e do ferimento relacionado. Apesar das cunhas convencionais, postes e outros elementos similares poderem aliviar a dor e reduzir a probabilidade de ferimentos repetitivos a uma pessoa, os mesmos fazem isso no reconformar do pé para enfrentar as anormalidades específicas desse pé de pessoa. As próteses convencionais não enfrentam de modo próprio os problemas levantados pelas diferenças subjacentes no movimento do corpo da mulher. De facto, os podólogos e os ortopedistas analisam tipicamente o pé enquanto o mesmo não está numa situação de apoio de carga, fazendo à mão próteses ou outros insertos com base no perfil dos pés sem carga assim como também com base nos dados de entrada do paciente. Além do mais, os insertos de próteses convencionais são relativamente caros, necessitando que uma pessoa encarregue um ortopedista ou podólogo. Adicionalmente, as próteses e outros insertos convencionais são colocados na parte superior de um sapato. Ao ocupar o espaço destinado ao pé, estes insertos podem ter um impacto negativo no ajuste e sensação do sapato. Além disso, as próteses provavelmente não aliviarião o problema do colapso prematuro da sola.

O WO 02/11573 descreve uma sola intermédia que tem uma porção particularmente elástica que tem pelo menos duas extensões tipo dedo que apontam para a região de biqueira da sola intermédia. A porção particularmente elástica proporciona flexibilidade durante o movimento de andamento do utilizador.

Os problemas atrás mencionados são ultrapassados pelo presente invento o qual proporciona uma sola concebida especificamente para se acomodar ao padrão de marcha da mulher. A sola intermédia define uma plataforma de pé que inclui uma porção neutral que forma a maioria da plataforma de pé e uma porção de alinhamento lateral disposta sobre o

lado lateral da sola na região de antepé. A porção de alinhamento lateral é formada a partir de um material mais sólido do que a porção neutral. A porção de alinhamento lateral está configurada para se prolongar em geral desde a cabeça proximal do quinto metatarso até à cabeça distal do quinto metatarso e desde a cabeça distal da região de quinto metatarso até à cabeça distal do segundo metatarso.

Em algumas aplicações, a sola intermédia pode incluir ainda uma porção de fixação de antepé disposta debaixo da cabeça do quinto metatarso dentro dos limites da porção de alinhamento lateral. A porção de fixação de antepé é fabricada a partir de um material mais macio que a porção de alinhamento lateral envolvente, e possivelmente também mais macio do que a porção neutral, para ajudar no alinhamento do pé sobre a sola e proporcionar amortecimento à cabeça de quinto metatarso, que se determinou ser a zona de pico de pressão para mulheres.

Ainda numa outra concretização, a sola intermédia inclui ainda uma porção de alinhamento medial que se prolonga desde um ponto perto da traseira do calcanhar até ao fim da região de arco. A porção de alinhamento medial é fabricada a partir de um material mais sólido do que a região neutral, e possivelmente da mesma firmeza que a porção de alinhamento lateral.

O presente invento proporciona uma sola de calçado única que está especificamente configurada para corresponder a um padrão de marcha da mulher. Ao contrário do calçado convencional, o presente invento está configurado para enfrentar as diferenças biomecânicas entre homem e mulher. Entre outras coisas, a sola para calçado afecta o movimento e, mais especificamente, o movimento angular do pé para facilitar o alinhamento da perna e reduzir a taxa de migração do centro de massa da mulher durante cada passo largo. A sola para calçado ajuda a proporcionar à mulher um passo largo mais fluido e equilibrado. Ao fazer isto, a sola proporciona um conforto e estabilidade aumentados a uma mulher, e pode reduzir ou eliminar o desconforto que pode resultar quando se usa calçado convencional que não está configurado para coincidir com o padrão de marcha único da mulher. Em

resultado destes benefícios, o presente invento também pode prolongar o tempo de vida do sapato ao reforçar aquelas regiões onde o colapso ou deterioração têm mais probabilidade de ocorrer.

Estes e outros objectos, vantagens e características do invento serão prontamente entendidos e apreciados por referência à descrição detalhada da concretização preferida e dos desenhos. As concretizações do invento serão agora descritas, por meio de exemplo, com referência aos desenhos, nos quais:

a Fig. 1a é uma vista em perspectiva parcialmente explodida de uma sola de acordo com uma concretização preferida do presente invento;

a Fig. 1b é uma vista em perspectiva explodida da sola intermédia da Fig. 1a;

a Fig. 2 é um perfil de pressão masculino;

a Fig. 3 é um perfil de pressão feminino;

a Fig. 4 é uma vista planificada de topo da sola intermédia;

a Fig. 5a é uma vista em perspectiva parcialmente explodida de uma sola alternativa;

a Fig. 5b é uma vista em perspectiva explodida da sola intermédia da Fig. 5a;

a Fig. 6 é uma vista planificada de topo da sola intermédia alternativa;

a Fig. 7a é uma ilustração de um pé humano que mostra o contorno de uma sola e uma porção de alinhamento lateral alternativa;

a Fig. 7b é uma ilustração de um pé humano que mostra o contorno de uma sola e uma segunda porção de alinhamento lateral alternativa;

a Fig. 7c é uma ilustração de um pé humano que mostra o contorno de uma sola e uma terceira porção de alinhamento lateral alternativa;

a Fig. 7d é uma ilustração de um pé humano que mostra o contorno de uma sola e uma quarta porção de alinhamento lateral alternativa; e

a Fig. 8 é uma vista planificada de topo de uma outra sola alternativa na qual as perfurações proporcionam diferenças na compressibilidade.

A sola para calçado fabricada de acordo com uma concretização preferida do presente invento é mostrada nas Figs. 1a-b, e geralmente designada por 10. A sola 10 para calçado do presente invento é concebida para ir ao encontro das necessidades específicas de um padrão de marcha da mulher e destina-se especificamente a utilizar em calçado de mulher. Em geral, a sola 10 para calçado inclui porções de resistência variada à compressão, em que o tamanho, forma, localização e outras características destas porções são seleccionadas para enfrentar os problemas biomecânicos únicos à forma com que uma mulher se move através do seu passo largo. Na concretização das Figs. 1a-b, a sola 10 para calçado inclui uma sola externa 12 para engatar no chão e uma sola intermédia 14 que tem diferentes porções que proporcionam diferentes propriedades de amortecimento. Mais especificamente, a sola intermédia 14 da concretização ilustrada inclui uma porção neutral 20 que forma a maioria da plataforma de pé. A sola intermédia 14 também inclui uma região de alinhamento lateral 16 disposta sobre o lado lateral da porção de antepé da sola 10. A porção de alinhamento lateral 16 é fabricada a partir de um material que é mais sólido que a porção neutral 14.

I. Pesquisa biomecânica

Estudos biomecânicos recentes mostraram que o padrão de marcha da mulher difere dramaticamente do padrão de um homem. Estas diferenças são grandemente o resultado de diferenças físicas na anatomia do homem e da mulher. Talvez a diferença mais dramática e importante em termos de padrão de marcha seja a largura relativa da cintura pélvica entre o homem e a mulher. A mulher tem geralmente uma bacia mais ampla que o homem. Em resultado disso, a mulher tem tipicamente um ângulo maior da anca até ao joelho, referido geralmente como o ângulo de quadricípite, ou ângulo-Q. O grau de inclinação do fémur é ainda aumentado pelo facto de as mulheres serem geralmente mais pequenas que os homens. Estes factores

contribuem para proporcionar às mulheres um centro de gravidade mais baixo.

Os perfis de pressão descrevem o padrão topográfico das forças sob o pé durante o movimento humano. Os perfis descrevem a orientação das forças de impacto e como as mesmas são atenuadas através do biomecanismo natural do corpo humano. Os mesmos também descrevem e localizam concentrações de picos de pressão que podem contribuir para sobrecarregar de ferimentos o tecido de ligação do corpo humano, tais como os músculos, ligamentos, tendões e ossos. Os perfis de pressão proporcionam um "mapa do pé" detalhado que está relacionado no modo como o centro de gravidade é equilibrado e como é eficientemente alinhado sobre o pé durante o movimento humano.

Os perfis de pressão de pé da mulher são significativamente diferentes dos perfis do homem devido às suas diferenças biomecânicas. A Fig. 2 mostra um perfil de pressão típico para um homem. A Fig. 3 mostra um perfil de pressão típico para uma mulher. Tal como mostrado, tanto o homem como a mulher exibem uma zona de pico de pressão P1 sob o osso de calcanhar, ou calcâneo, na batida do pé. A mulher e o homem diferem, contudo, na forma como compensam as forças de impacto dado que se impulsoram a eles próprios para o próximo passo. A mulher irá tipicamente exibir uma outra zona de pico de pressão P2 sob o osso de quinto metatarso do pé e ao longo do bordo lateral do pé. O homem irá tipicamente exibir uma zona medial de pico de pressão P3 por baixo do primeiro metatarso e dedo grande do pé, ou hallux. Estes perfis de pressão também mostram os vestígios T1 e T2 do movimento do centro de massa dos indivíduos durante o passo largo. Tal como pode ser visto, estes vestígios diferem de modo significativo entre os perfis macho e fêmea. A diferença entre os perfis de pressão é devida às diferenças estruturais anatómicas entre o homem e a mulher. Tal como indicado acima, o ângulo-Q de uma mulher é maior do que o de um homem. Um grande ângulo-Q resulta numa maior tensão na articulação de joelho medial. Para compensar este desalinhamento, a mulher terá de deslocar tipicamente o seu centro de gravidade lateralmente. Ao deslocar o seu peso para o lado de fora, a mulher traz naturalmente a perna para um alinhamento mais

direito. Este movimento cria uma zona de pico de pressão sob a cabeça de quinto metatarso e ao longo do bordo lateral do pé. Este padrão de pressão é uma tendência normal observada num padrão de marcha da mulher, mas não é confrontado em concepções de sapato convencionais.

O impulso rotacional também é um conceito importante a ser considerado no entendimento do movimento natural de uma mulher através do seu passo largo. O "impulso rotacional" é definido como o binário direccional gerado pelas forças de reacção de chão que são experimentadas durante a batida do pé. É uma medida biomecânica de como o corpo se ajusta às mudanças no centro de gravidade para manter o alinhamento equilibrado sobre o pé durante o movimento. Devido ao deslocamento lateral no seu centro de gravidade, as mulheres irão tipicamente exibir um impulso rotacional lateral. As setas R1 e R2 que representam o impulso rotacional típico num passo largo da mulher são mostrados na Fig. 7a. Um número significativo de mulheres irá exibir uma tendência de impulso rotacional lateral. Um estudo recente mostrou que 70% das mulheres exibem um impulso rotacional lateral que é significativamente suficiente para fazer com que os seus sapatos rompam prematuramente para o lado de fora e se predisponham a compensar ferimentos músculo-esqueléticos.

A análise biomecânica dos perfis de pressão de pé e dos padrões de impulso rotacionais das mulheres tornaram possível estabelecer uma "zona de alinhamento funcional" que pode ser utilizada para aperfeiçoar a concepção funcional do calçado de mulher. O presente invento foi desenvolvido para incorporar esta zona de alinhamento funcional numa sola intermédia destinada especificamente à utilização em calçado de mulher.

II. Construção

Tal como indicado acima, o presente invento está concebido para ser incorporado num artigo de calçado. Para fins de descrição, o presente invento é descrito em ligação com uma sola de calçado convencional que tem uma sola externa 12 para engatar no chão e uma sola intermédia 14 para proporcionar o amortecimento e suporte desejados. O presente

invento está, contudo, bem adequado para utilização essencialmente em qualquer tipo de sola. A sola 10 para calçado pode incluir uma sola interna (não mostrada), revestimento de meia (não mostrado) ou outro membro de sola intermédio disposto acima da sola intermédia 14. A sola 10 para calçado destina-se a ser segura a uma parte superior (não mostrada) que utiliza essencialmente qualquer construção acessória, incluindo cimento, vira de sapato e construções de fixação directa. A sola 10 para calçado também pode incluir uma alma ou outro inserto de sola convencional, conforme desejado.

Para facilitar a descrição do presente invento, será feita referência a várias áreas gerais do pé, tal como o calcanhar, arco e áreas de antepé, assim como a elementos específicos da arquitectura do pé, tal como o hallux, os ossos metatarsos e o calcâneo. Quando utilizados para se referir a localizações na sola intermédia, estes termos devem ser interpretados por incluírem aquelas áreas da sola intermédia que estão dispostas geralmente (e não necessariamente de modo directo) por baixo e proporcionam suporte aos elementos correspondentes do pé. Apenas para fins de referência geral, a área de calcanhar é geralmente definida como aquela área por trás (na direcção da traseira do calcanhar da sola 10) da linha invisível A1 (Ver Fig. 4), sendo a área de arco geralmente definida como aquela área entre as linhas invisíveis A1 e A2 e sendo a região de antepé geralmente definida como aquela área à frente da (na direcção da ponta do pé da sola 10) linha invisível A2. Deve ser entendido, contudo, que os limites entre as áreas de calcanhar, arco e antepé não são precisas e que estes termos devem ser interpretados de modo solto e com muita flexibilidade.

A sola intermédia 14 está concebida para proporcionar uma plataforma de pé que afecta o padrão de movimento de todo o corpo quando uma mulher se move segundo o seu passo largo. Dado que está concebida para suportar o pé e ser incorporada em calçado convencional, a sola intermédia 14 é em geral em forma de pé. A sola intermédia 14 pode, contudo, tomar outras formas, conforme desejado, para acomodar várias concepções de sola alternativas. Na concretização ilustrada, a sola

intermédia 14 inclui uma pluralidade de porções separadas que são conjuntamente unidas num processo de moldagem por compressão para definir uma plataforma de suporte contínua. Em alternativa, a sola intermédia 14 pode incluir elementos separados e discretos que suportam de modo cooperante o pé. A sola intermédia 14 inclui uma superfície superior geralmente lisa 16 concebida para suportar o pé do utilizador. A superfície superior 16 pode incluir contornos, caso seja desejado. Por exemplo, a superfície superior 16 da sola intermédia 14 pode ser contornada para coincidir com os contornos naturais do pé do utilizador, por exemplo, ao proporcionar a superfície superior 16 com uma área de calcanhar côncava, uma área de arco levantada ou essencialmente qualquer outra forma desejada. A sola intermédia 14 da concretização ilustrada inclui um lábio periférico 18 que se prolonga para cima à volta do bordo periférico da sola intermédia 14. A sola intermédia 14 pode engatar directamente na superfície debaixo do pé do utilizador. Na maior parte das aplicações, contudo, será incorporado um membro de sola intermédio ou superior (não mostrado) na sola 10. Por exemplo, uma sola interna (não mostrada), revestimento de meia (não mostrado), cama de pé (não mostrada) ou outro elemento de sola podem ser incorporados na sola 10 acima a sola intermédia 14.

A sola intermédia 14 inclui geralmente uma porção neutral 20 que forma a maioria da plataforma de pé. Numa concretização, a porção neutral 20 é fabricada a partir de um EVA moldado por compressão com uma compressibilidade de aproximadamente 55 de medida de dureza na escala C de Asker. A porção neutral 20 pode, contudo, ser fabricada a partir de outros materiais de amortecimento e utilizando outras técnicas de fabrico. Por exemplo, a porção neutral 20 pode ser moldada por injecção a partir de poliuretano. Na concretização ilustrada, a porção neutral 20 prolonga-se geralmente através da região lateral da área de calcanhar, a região central da área de arco, a região medial da área de antepé e essencialmente por toda a parte de toda a região de biqueira. Para promover a flexibilidade, a porção neutral 20 prolonga-se de preferência através da zona de flexão 60 definida à frente das cabeças distais dos metatarsos e subjacente às falanges proximais. A zona de flexão 60 é

grosseiramente definida como a região entre as linhas F1 e F2 da Fig. 4.

A sola intermédia 14 também inclui uma porção de alinhamento lateral 22 que está posicionada para enfrentar o alinhamento quando uma mulher se move segundo o seu passo largo. Mais especificamente, a porção de alinhamento lateral 22 está geralmente disposta sobre o lado lateral da sola intermédia 14. Quando uma mulher se move segundo o seu passo largo, existe uma tendência natural de o seu centro de massa migrar numa direcção lateral. A porção de alinhamento lateral 22 ajuda a controlar esta migração lateral ao ter influência sobre o alinhamento aperfeiçoado desde o pé até ao fim da anca. A forma precisa da porção de alinhamento lateral 22 irá variar de aplicação para aplicação. De acordo com o invento, a porção de alinhamento lateral 22 está configurada para se prolongar desde a cabeça proximal do quinto metatarso até à cabeça distal do quinto metatarso e desde a cabeça distal da região de quinto metatarso até à cabeça distal do segundo metatarso. Tal como mostrado, a porção de alinhamento lateral 22 desta concretização é um tanto triangular em forma, tendo uma grande largura lateral na região das cabeças distais dos metatarsos. A porção de alinhamento lateral 22 termina de preferência, mas não necessariamente, por trás da zona de flexão 60, de modo que não transmite a capacidade da sola flectir nessa região. A zona de flexão 60 é aquela porção da sola à frente das cabeças distais dos metatarsos onde tem lugar a maioria das flexões do pé. Tal como indicado acima, a zona de flexão 60 é grosseiramente definida como a região entre a linha F1 e F2 da Fig. 4. Exemplos de porções de alinhamento lateral alternativamente conformados estão mostrados nas Figs. 7a-d. Nestas ilustrações, as porções de alinhamento lateral alternativamente conformadas estão representadas por regiões de linhas transversais 300, 302, 304 e 306. As ilustrações também mostram o contorno da sola S e a estrutura de osso geral do pé F para proporcionar um entendimento da inter-relação entre o pé e as porções de alinhamento laterais alternativas 300, 302, 304 e 306. Apesar de não mostradas, qualquer uma destas porções de alinhamento laterais alternativas 300, 302, 304 e 306 pode ser proporcionada com uma porção de fixação de antepé (tal como descrito em maior detalhe abaixo). Na concretização descrita,

a porção de alinhamento lateral 22 é fabricada a partir de um EVA moldado por compressão com uma compressibilidade de aproximadamente 65 de medida de dureza na escala C de Asker. Tal como a porção neutral 20, a porção de alinhamento lateral 22 pode, contudo, ser fabricada a partir de outros materiais de amortecimento e utilizando outras técnicas de fabrico.

A sola intermédia 14 também pode incluir uma porção de fixação de antepé 24 disposta dentro da porção de alinhamento lateral 22. A porção de fixação de antepé 24 está configurada para se prolongar debaixo da cabeça distal do quinto metatarso, a qual é uma zona de pico de pressão para mulheres. A porção de fixação de antepé 24 proporciona menos resistência à compressão do que a porção de alinhamento lateral 22. Ao posicionar a mesma sob uma zona de pico de pressão, a porção de fixação de antepé 24 não só ajuda a proporcionar amortecimento numa região chave, como também a obter e manter o posicionamento adequado do pé sobre a sola 10. Como talvez melhor se vê na Fig. 4, a porção de fixação de antepé 24 desta concretização particular é um tanto elíptica ou em forma de "lágrima", prolongando-se não só debaixo da cabeça distal do quinto metatarso como também debaixo de uma porção do osso de quinto metatarso, proporcionando desse modo uma linha de compressibilidade aumentada sob o osso de metatarso e ajudando ainda no alinhamento adequado do pé sobre a sola 10. Na concretização descrita, a porção de fixação de antepé 24 é fabricada a partir de um EVA moldado por compressão com uma compressibilidade de aproximadamente 40 de medida de dureza na escala C de Asker. Tal como a porção neutral 20, o acessório de antepé 24 pode ser fabricado a partir de outros materiais de amortecimento e utilizando outras técnicas de fabrico.

A sola intermédia 14 da concretização ilustrada também inclui uma porção de alinhamento medial 26. A porção de alinhamento medial 26 destina-se a facilitar o alinhamento adequado durante as fases iniciais do passo largo da mulher, por exemplo, o período que começa na batida do calcanhar e prolongando-se até que o centro de massa da mulher tenha migrado para o lado lateral da sola 10. Na concretização ilustrada, a porção de alinhamento medial 26 prolonga-se ao

longo do lado medial da sola 10 desde a área de calcanhar até à área de arco. A porção de alinhamento medial 26 desta concretização não se prolonga até às cabeças distais dos metatarsos. Na concretização descrita, a porção de alinhamento medial 26 é fabricada a partir de um EVA moldado por compressão com uma compressibilidade de aproximadamente 65 de medida de dureza na escala C de Asker. A porção de alinhamento medial 26 pode, contudo, ser fabricada a partir de outros materiais de amortecimento e utilizando outras técnicas de fabrico.

Na concretização ilustrada, a sola intermédia 14 também inclui uma porção de fixação de calcanhar 28. A porção de fixação de calcanhar 28 amortece o ponto de pico de pressão no calcanhar e ajuda a centrar o pé sobre a sola 10 durante as fases iniciais de cada passo largo, incluindo durante a batida de calcanhar. Na concretização ilustrada, a porção de fixação de calcanhar 28 inclui um inserto em forma de disco 50 que é encaixado num recesso correspondente 52 na área de calcanhar. O inserto 50 é fabricado a partir de um material de amortecimento relativamente macio, tal como uma espuma de células fechadas. O tamanho, forma e configuração da porção de fixação de calcanhar 28 pode variar de aplicação para aplicação. Por exemplo, a combinação de inserto em forma de disco 50 e recesso 52 pode ser substituída por uma ou mais perfurações que reduzem a resistência da região correspondente à compressão. Uma alternativa específica consiste em substituir o inserto em forma de disco 50 e o recesso 52 com um recorte em forma de estrela (ver Figs. 5a-b e 6) que tem o seu centro num alinhamento aproximado com o centro da área de calcanhar e pontas que se prolongam para fora aproximadamente na mesma distância que o raio do inserto 50 em forma de disco. Uma concretização alternativa que incorpora esta construção alternativa está descrita em maior detalhe abaixo. Numa outra alternativa, o inserto 50 pode definir um recorte (não mostrado), por exemplo, um recorte em "forma de estrela".

A descrição acima identifica certos valores de medida de dureza aproximados para as várias porções da sola intermédia 14 da concretização ilustrada. Os valores relatados são meramente exemplificativos e o presente invento não está

limitado às construções de sola intermédia dos valores de medida de dureza específicos relatados. Pelo contrário, o presente invento deve ser amplamente interpretado como se estendendo a componentes de sola intermédia que têm valores de compressibilidade diferentes. Também deve ser indicado que as diferenças relativas na compressibilidade das várias porções da sola intermédia também podem variar de aplicação para aplicação. Por exemplo, o presente invento estende-se às solas intermédias nas quais a diferença entre a compressibilidade da porção neutral e a porção de alinhamento lateral varia a partir da diferença de 10 pontos na concretização acima descrita.

III. Concretizações alternativas

A sola 110 de acordo com uma concretização alternativa do presente invento é mostrada em 5a-b e 6. Nesta concretização, a sola 110 inclui uma sola externa 112 e uma sola intermédia 116 (Ver Fig. 5a). A sola alternativa 110 é geralmente idêntica à sola 10 acima descrita, excepto tal como especificamente descrito nas frases que se seguem. Nesta concretização, a sola intermédia 114 geralmente inclui uma porção neutral 120, uma porção de alinhamento lateral 122, uma porção de fixação de antepé 124, uma porção de alinhamento medial 126 e uma porção de fixação de calcanhar 128. Tal como com a concretização acima descrita, a porção de fixação de antepé 124, a porção de alinhamento medial 126 e a porção de fixação de calcanhar 128 são óptimas. A porção de fixação de antepé 124 inclui um inserto 140 que está montado num vazio correspondente 142 na porção de alinhamento lateral 122, em vez de se prolongar inteiramente através da sola intermédia 114 tal como na concretização acima descrita. O inserto 140 é fabricado a partir de um material que tem uma medida de dureza substancialmente inferior à porção de alinhamento lateral 122 envolvente. O inserto 140 pode ser seguro no vazio 142 utilizando adesivo convencional, moldagem por compressão ou outras técnicas convencionais. A porção de fixação de calcanhar 128 é definida por um recorte um tanto em "forma de estrela" 144 formado no centro da área de calcanhar. O recorte 144 pode prolongar-se inteiramente ou parcialmente através do material da sola intermédia dependendo principalmente da compressibilidade desejada. O

tamanho, forma e configuração do recorte 144 podem variar de aplicação para aplicação conforme desejado. A sola intermédia 114 também pode incluir uma alma substancialmente rígida 146 para proporcionar suporte à área de arco da sola 110. É mostrada uma alma exemplificativa 146 em linhas a tracejado na Fig. 6. O tamanho, forma e configuração precisos da alma 146 podem variar de aplicação para aplicação conforme desejado.

Apesar de acima descrito em ligação com as construções de sola intermédia que têm materiais diferentes de medidas de dureza diferentes, o presente invento estende-se essencialmente a qualquer construção de sola intermédia na qual a resistência à compressão é variada de acordo com o âmbito do presente invento tal como definido nas reivindicações anexas, independentemente do modo no qual é alcançada a compressão variada. Numa concretização alternativa, a compressibilidade das várias regiões da sola é controlada ao formar perfurações na sola intermédia 214. Nesta concretização, a sola intermédia 214 é fabricada a partir de uma massa única contínua, por exemplo, através de moldagem por injeção da sola intermédia 214 a partir de um material de poliuretano único ou através da moldagem por compressão da sola intermédia 214 a partir de um único material de EVA.

Fazendo agora referência à Fig. 8, a sola intermédia 214 inclui uma porção neutral 220 que define uma pluralidade de perfurações 250 na superfície superior da sola intermédia. Nesta concretização, as perfurações 250 prolongam-se até uma profundidade de aproximadamente um meio da espessura da sola intermédia 214 nesse local. A profundidade das perfurações 250 pode variar de aplicação para aplicação. Em algumas aplicações, as perfurações 250 podem prolongar-se inteiramente através da sola intermédia 214. As perfurações 250 podem ter essencialmente qualquer forma de secção transversal, mas na concretização ilustrada são geralmente circulares em secção transversal. Tal como mostrado, as perfurações 250 estão dispostas num padrão regular por toda a parte de uma região que é essencialmente co-extensiva com a porção neutral 20 da concretização acima descrita. As perfurações 250 podem, contudo, estar dispostas num padrão

irregular, com mais ou menos perfurações 250 em qualquer dada porção da porção neutral 220. Na concretização ilustrada, as perfurações 250 na porção neutral 220 são do mesmo tamanho (por exemplo, diâmetro), mas o tamanho pode variar de perfuração para perfuração, caso seja desejado.

A sola intermédia 214 também inclui uma porção de alinhamento lateral 222. Para proporcionar maior resistência à compressão do que a porção neutral 220, a porção de alinhamento lateral 222 desta concretização não inclui quaisquer perfurações 250. A porção de alinhamento lateral 222 pode em alternativa incluir perfurações que estão configuradas para dar à porção de alinhamento lateral 222 maior resistência à compressão do que a porção neutral 220. Por exemplo, a porção de alinhamento lateral 222 pode incluir menos perfurações, perfurações de pequeno tamanho ou perfurações de menor profundidade do que a porção neutral 220.

A sola intermédia 214 também pode incluir uma porção de fixação de antepé 224 disposta dentro da porção de alinhamento lateral 222. A porção de fixação de antepé 224 da concretização ilustrada é definida por uma pluralidade de perfurações 252 dispostas dentro de aproximadamente a mesma localização que a porção de fixação de antepé 24 da concretização acima descrita. Isso quer dizer que a porção de fixação de antepé 224 está localizada sob a cabeça distal do quinto metatarso. Nesta concretização, as perfurações 252 têm um diâmetro maior do que as perfurações na porção neutral 220 para proporcionar menos resistência à compressão do que quer a porção de alinhamento lateral 222 quer a porção neutral 220. Em alternativa ou em adição, as perfurações 252 podem ser colocadas mais próximas, terem uma profundidade maior ou uma forma de secção transversal diferente de modo que a porção de fixação de antepé 224 proporcione a resistência desejada à compressão. O tamanho, forma e configuração precisos das perfurações 252 podem variar de aplicação para aplicação.

A sola intermédia alternativa 214 pode incluir ainda uma porção de alinhamento medial 226. Tal como a porção de alinhamento lateral 222, a porção de alinhamento medial 226

não inclui quaisquer perfurações 250 de modo que proporciona maior resistência à compressão do que a porção neutral 220. A porção de alinhamento medial 226 pode em alternativa incluir perfurações que estão configuradas para dar à porção de alinhamento medial 226 maior resistência à compressão do que a porção neutral 220. Por exemplo, a porção de alinhamento medial 226 pode incluir menos perfurações, perfurações de pequeno tamanho ou perfurações de menor profundidade do que a porção neutral 220.

A sola intermédia alternativa 214 também pode incluir uma porção de fixação de calcanhar 228. Tal como com a concretização acima descrita, a porção de fixação de calcanhar 228 amortece o ponto de pico de pressão no calcanhar e ajuda a centrar o pé sobre a sola 210 durante as fases iniciais de cada passo largo. Na concretização ilustrada, a porção de fixação de calcanhar 228 inclui um inserto em forma de disco 260 que é encaixado num recesso correspondente 262 na área de calcanhar. O inserto em forma de disco 260 pode definir um recorte 264 um tanto em forma de estrela. O tamanho, forma e configuração da porção de fixação de calcanhar 228 pode variar de aplicação para aplicação. Por exemplo, o inserto em forma de disco 260 pode ser substituído por uma ou mais perfurações que reduzem a resistência da região de calcanhar central. Uma alternativa específica consiste em eliminar o inserto em forma de disco 260 e substituir o mesmo por um recorte um tanto em "forma de estrela" (ver, por exemplo, a Fig. 6) directamente no material de sola intermédia.

Nesta concretização alternativa, a sola 210 destina-se a funcionar com uma alma que está disposta acima da sola intermédia 114. Apesar de a alma não ser mostrada, o contorno geral de uma alma 270 é mostrado na Fig. 8 em linhas a tracejado. Tal como pode ser visto, a alma 270 prolonga-se através da área de arco da sola 210. Devido à rigidez da alma 270, a porção da sola intermédia 214 que está por baixo da alma 270 não está perfurada nesta concretização. Apesar de ser admissível perfurar a sola intermédia 214 na região da alma 270, a dureza da alma reduz dramaticamente o impacto de tais perfurações. A alma não é necessária e, caso esteja incluída, pode ser incorporada dentro da sola intermédia 114.

de diferentes maneiras. Por exemplo, a alma (não mostrada) pode ser segura à superfície de baixo da sola intermédia 214 ou embutida dentro da sola intermédia 214. Nestas concretizações alternativas, as perfurações podem ou não ser formadas na região da alma dependendo das características da sola intermédia 114 desejadas.

A sola intermédia 214 pode ainda definir uma ou mais ranhuras de flexão 280 destinadas a melhorar a flexibilidade da sola 210. Tal como mostrado na Fig. 8, a sola intermédia 214 pode definir três ranhuras de flexão que se prolongam lateralmente 280. Nesta concretização, as ranhuras 280 têm uma profundidade de aproximadamente 3,5 milímetros e prolongam-se numa linha através da maior parte da largura da sola. O tamanho, forma, número e posição das ranhuras de flexão pode variar de aplicação para aplicação conforme desejado. As ranhuras de flexão podem ser incorporadas em qualquer das concretizações aqui descritas.

A sola intermédia alternativa 214 destina-se a ser incorporada numa sola convencional 210 de outra maneira. A sola 210 inclui de preferência uma sola externa (não mostrada) disposta abaixo da sola intermédia 214. Uma cama de pé (não mostrada) disposta acima da sola intermédia 214. A sola externa e a cama de pé podem ser seguras à sola intermédia 214 por adesivo ou outros métodos convencionais. A parte superior (não mostrada) pode ser segura à sola 210 utilizando essencialmente quaisquer técnicas e aparelhos convencionais.

A descrição acima é a de uma concretização preferida do invento. Podem ser feitas várias alterações e mudanças sem nos afastarmos do invento tal como definido nas reivindicações anexas.

Qualquer referência aos elementos das reivindicações no singular, por exemplo, utilizar os artigos "uma," "um," "o" ou "referido," não é para ser interpretada como modo de limitar o elemento ao singular.

REIVINDICAÇÕES

1 - Sola intermédia (14) para um artigo de calçado que compreende:

uma área de antepé que tem uma região lateral e uma região medial;

uma porção neutral (20) que se prolonga através de pelo menos a referida região medial da referida área de antepé; e uma porção de alinhamento lateral (22) disposta pelo menos na referida região lateral da referida área de antepé;

prolongando-se a referida porção de alinhamento lateral desde uma área debaixo de uma cabeça proximal de um quinto metatarso de um pé de utilizador até uma área debaixo de uma cabeça distal de um quinto metatarso de um pé de utilizador até uma área debaixo de uma cabeça distal de um segundo metatarso de um pé de utilizador, tendo a referida porção de alinhamento lateral um bordo medial, tudo do referido bordo medial delimitado pela referida porção neutral;

tendo a referida porção de alinhamento lateral uma maior resistência à compressão do que a referida porção neutral.

2 - Sola intermédia da reivindicação 1, que compreende ainda uma área de arco que tem uma região central e uma área de calcanhar que tem uma região medial e uma região lateral, prolongando-se a referida porção neutral (20) pelo menos através da referida região central, através da referida área de arco e a referida região lateral da referida área de calcanhar.

3 - Sola intermédia (14) da reivindicação 1, que compreende ainda uma porção de fixação de antepé (24), em utilização, debaixo de uma cabeça distal de um quinto metatarso de um pé de utilizador, a referida porção de fixação de antepé disposta com a referida porção de alinhamento lateral (22) e não se prolongando até um bordo lateral da referida área de antepé, proporcionando a referida porção de fixação de antepé (24) menos resistência à compressão do que a referida porção de alinhamento lateral (22).

4 - Sola intermédia (14) da reivindicação 3, em que a referida porção de fixação de antepé (24) proporciona menos resistência à compressão do que a referida porção neutral (20), e/ou compreendendo ainda uma porção de alinhamento medial (26) que se prolonga desde a referida região medial da referida área de calcanhar através da referida região medial da referida área de arco, proporcionando a referida porção de alinhamento medial (26) maior resistência à compressão do que a referida porção neutral (20), e em que de preferência a referida porção de alinhamento medial (26) e a referida porção de alinhamento lateral (22) proporcionam substancialmente igual resistência à compressão.

5 - Sola intermédia (14) da reivindicação 2, que inclui ainda uma linha de flexão que se prolonga lateralmente através da sola intermédia e definida por uma linha de flexão natural de um pé de utilizador; e em que a referida porção de alinhamento lateral (22) não se prolonga para a referida linha de flexão; e que inclui de preferência ainda uma porção de fixação de calcanhar (28) disposta num centro da referida área de calcanhar, proporcionando a referida porção de fixação de calcanhar (28) menos resistência à compressão do que a referida porção neutral (20).

6 - Sola intermédia (14) de qualquer das reivindicações 1 a 5, em que a referida porção neutral (20) é fabricada a partir de um primeiro material e a referida porção de alinhamento lateral (22) é fabricada a partir de um segundo material, tendo o referido primeiro material uma medida de dureza que é menor do que uma medida de dureza do referido segundo material, e em que de preferência a referida porção de alinhamento medial (26) é fabricada a partir de um terceiro material, tendo o referido terceiro material uma medida de dureza que é maior do que a referida medida de dureza do referido primeiro material ou referido primeiro material que tem uma medida de dureza que é menor do que uma medida de dureza do referido terceiro material, e/ou em que a referida porção de fixação de antepé (24) é fabricada a partir de um quarto material, tendo o referido quarto material uma medida de dureza que é menor do que uma medida de dureza do referido primeiro ou segundo material.

7 - Sola intermédia (14) de qualquer das reivindicações 1 a 5, em que a referida porção neutral (20) tem um valor de dureza de aproximadamente 55 na escala C de Asker, a referida porção de alinhamento lateral (22) tem um valor de dureza de aproximadamente 65 na escala C de Asker, a referida porção de alinhamento medial (26) tem um valor de dureza de aproximadamente 65 na escala C de Asker, e a referida porção de fixação de antepé (24) tem um valor de dureza de aproximadamente 40 na escala C de Asker.

8 - Sola intermédia (14) de qualquer das reivindicações 1 a 5, em que a referida porção neutral (20) define uma pluralidade de perfurações que proporcionam a referida porção neutral (20) com menos resistência à compressão do que a referida porção de alinhamento lateral (22), e em que de preferência a referida porção de fixação de antepé (24) define uma ou mais perfurações que proporcionam a referida porção de fixação de antepé (24) com menos resistência à compressão do que a referida porção de alinhamento lateral (22) e a referida porção neutral (20).

9 - Sola intermédia (14) tal como reivindicada na reivindicação 1, que compreende ainda uma área de calcanhar e uma área de arco, em que a referida porção de alinhamento lateral (22) se prolonga pelo menos através de uma porção lateral da área de antepé.

10 - Sola intermédia (14) da reivindicação 9, em que a sola intermédia (14) inclui uma zona de flexão (60) que se prolonga através de uma porção da referida área de antepé à frente, em utilização, das cabeças distais dos metatarsos, não se prolongando a referida porção de alinhamento lateral (22) para a referida zona de flexão (60), ou em que a referida porção neutral (20) se prolonga pelo menos através de substancialmente toda a referida zona de flexão (60).

11 - Sola intermédia (14) da reivindicação 9, em que cada uma das referida porção neutral (20), referida porção de alinhamento lateral (22) e referida porção de fixação de antepé (24) são moldadas por compressão a partir de materiais de diferentes valores de dureza.

12 - Artigo de calçado que compreende uma sola intermédia (14) tal como reivindicada em qualquer uma das reivindicações precedentes.

Lisboa, 2008-07-24

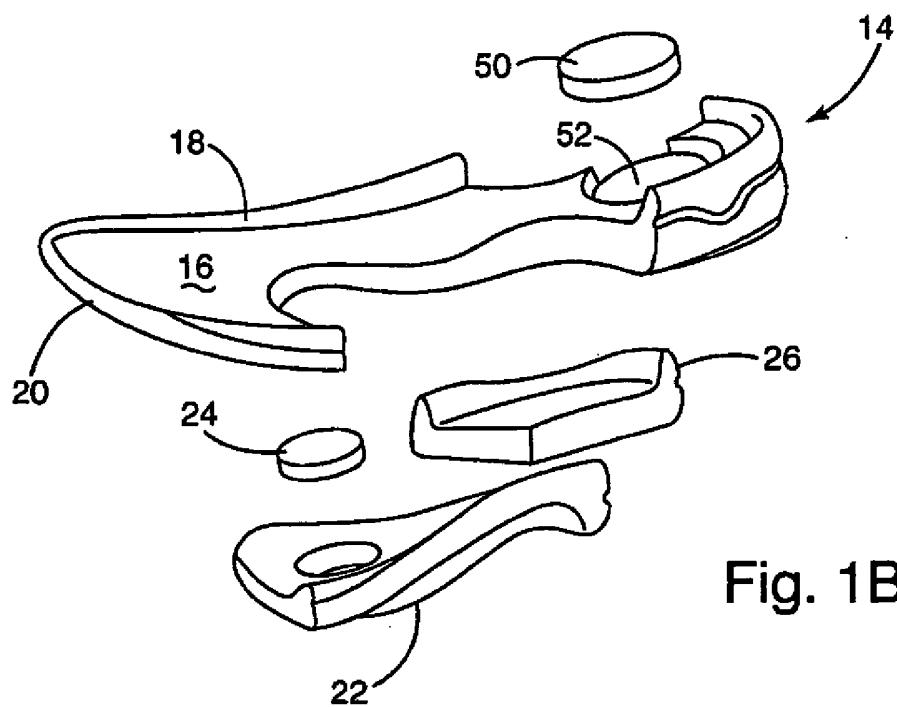


Fig. 1B

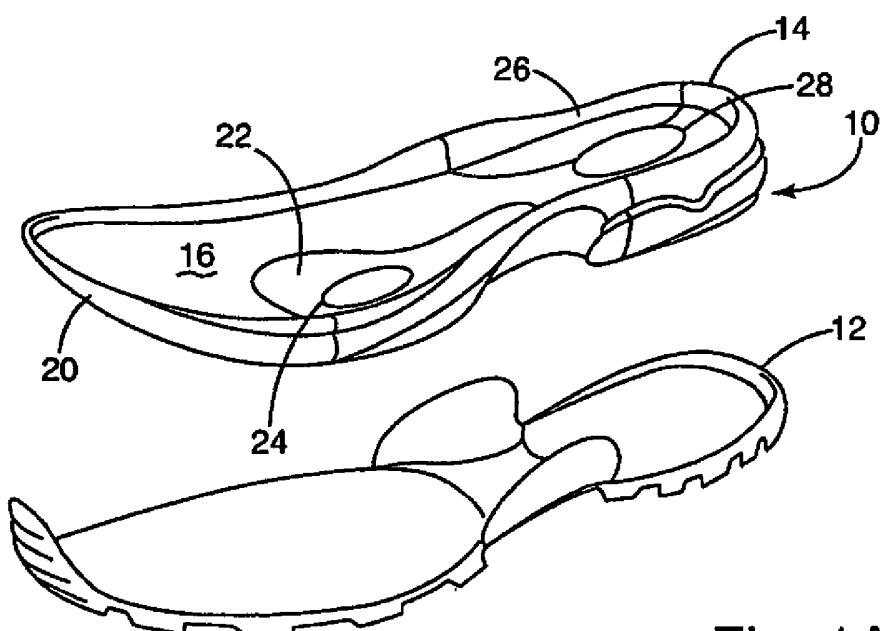
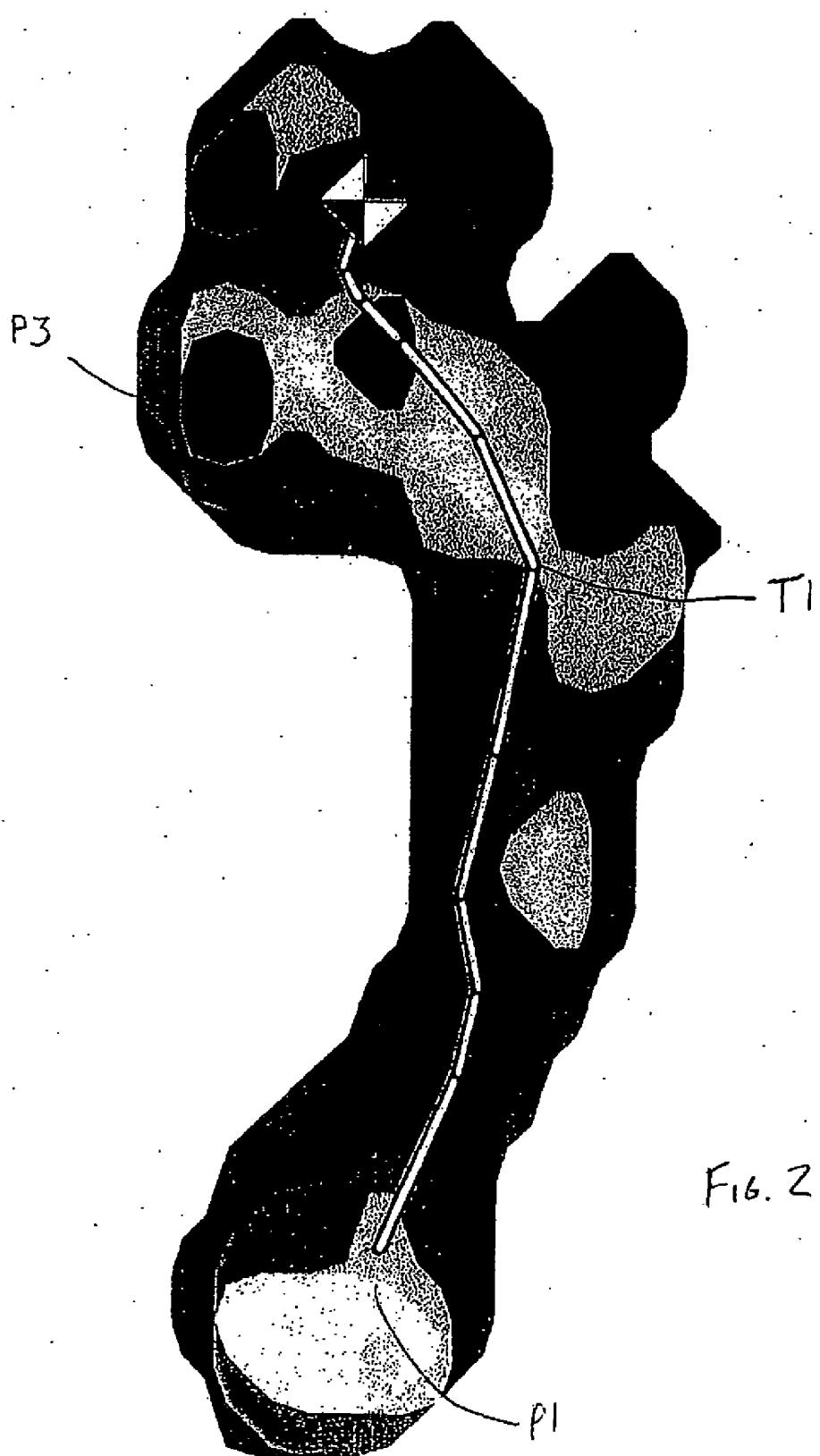


Fig. 1A



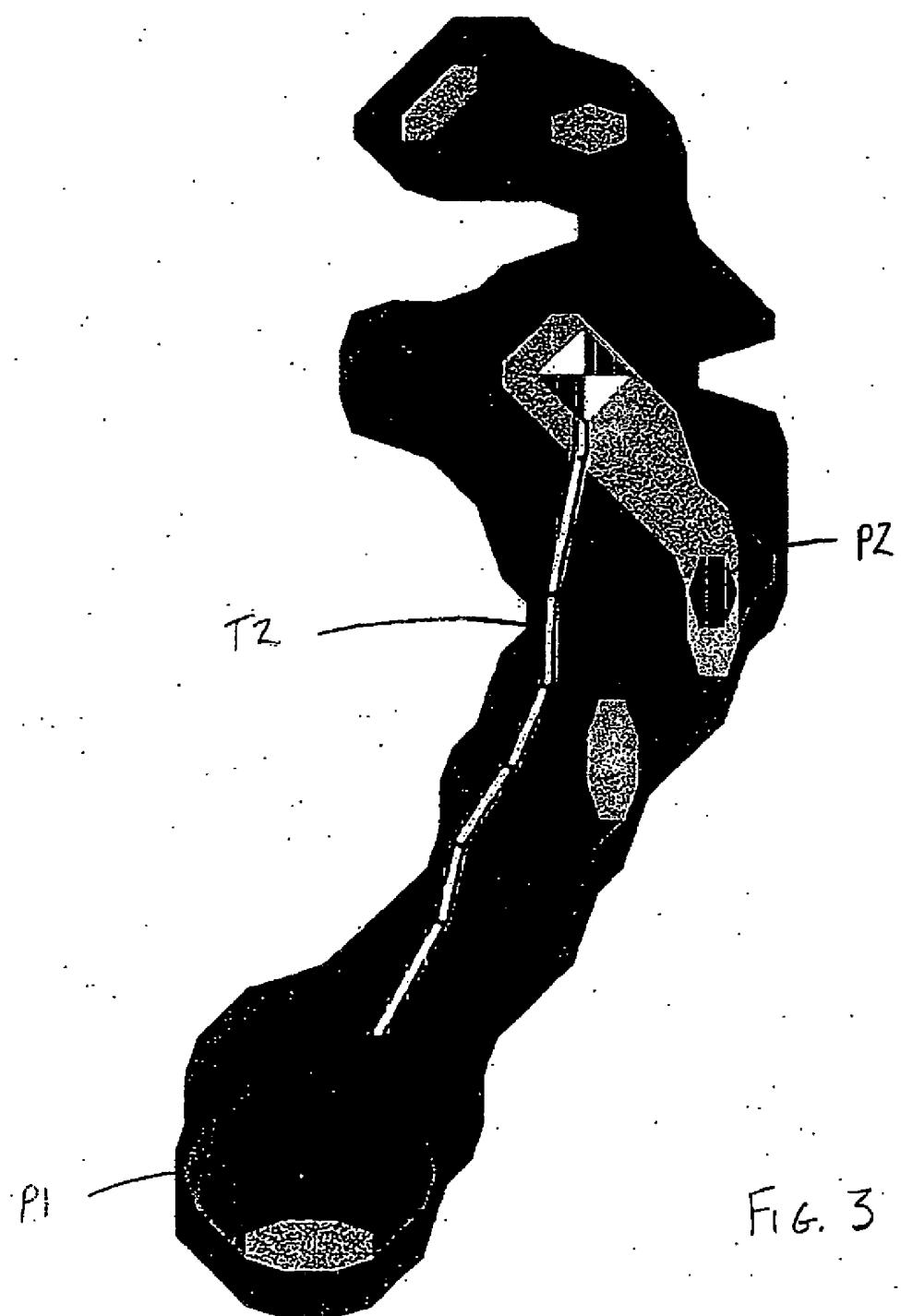


FIG. 3

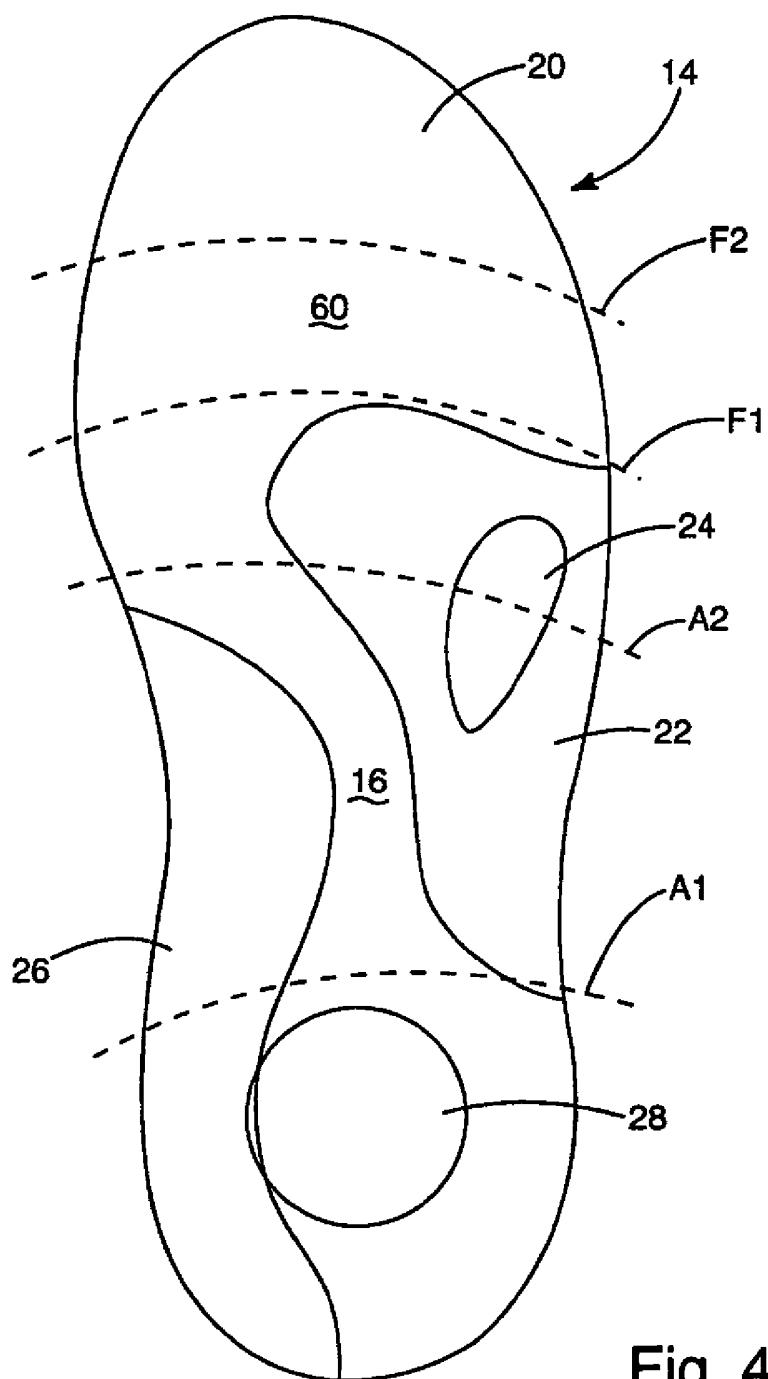


Fig. 4

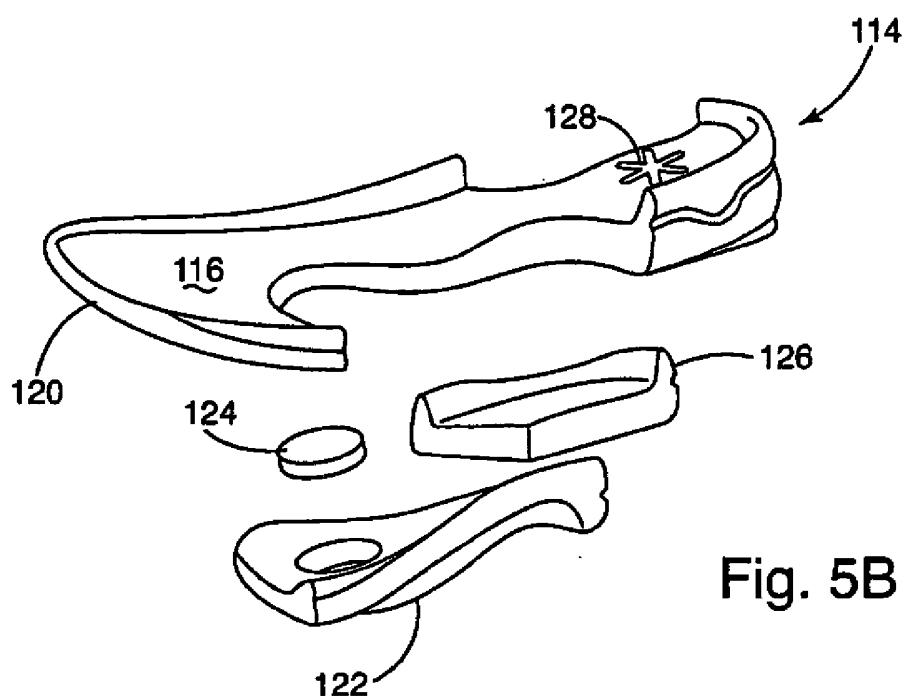


Fig. 5B

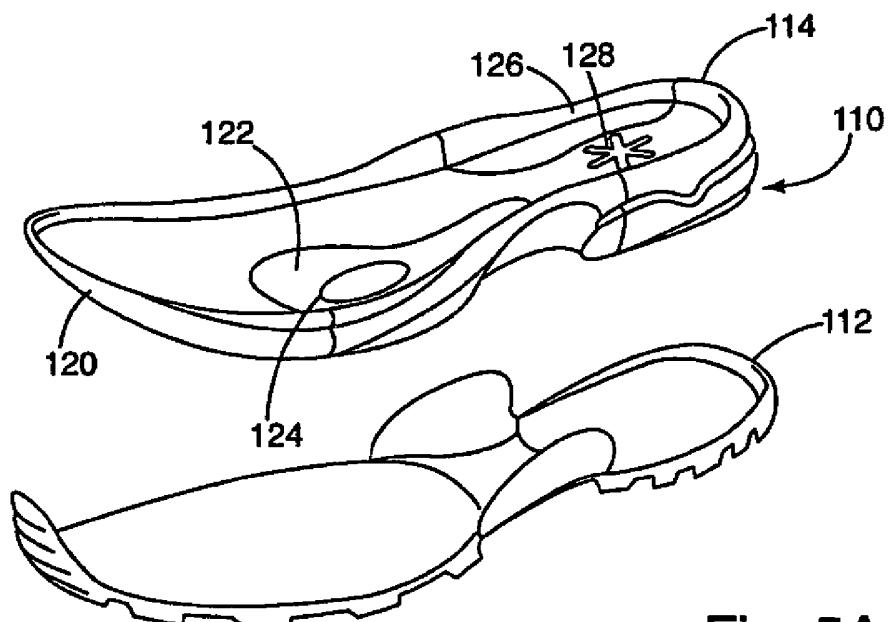


Fig. 5A

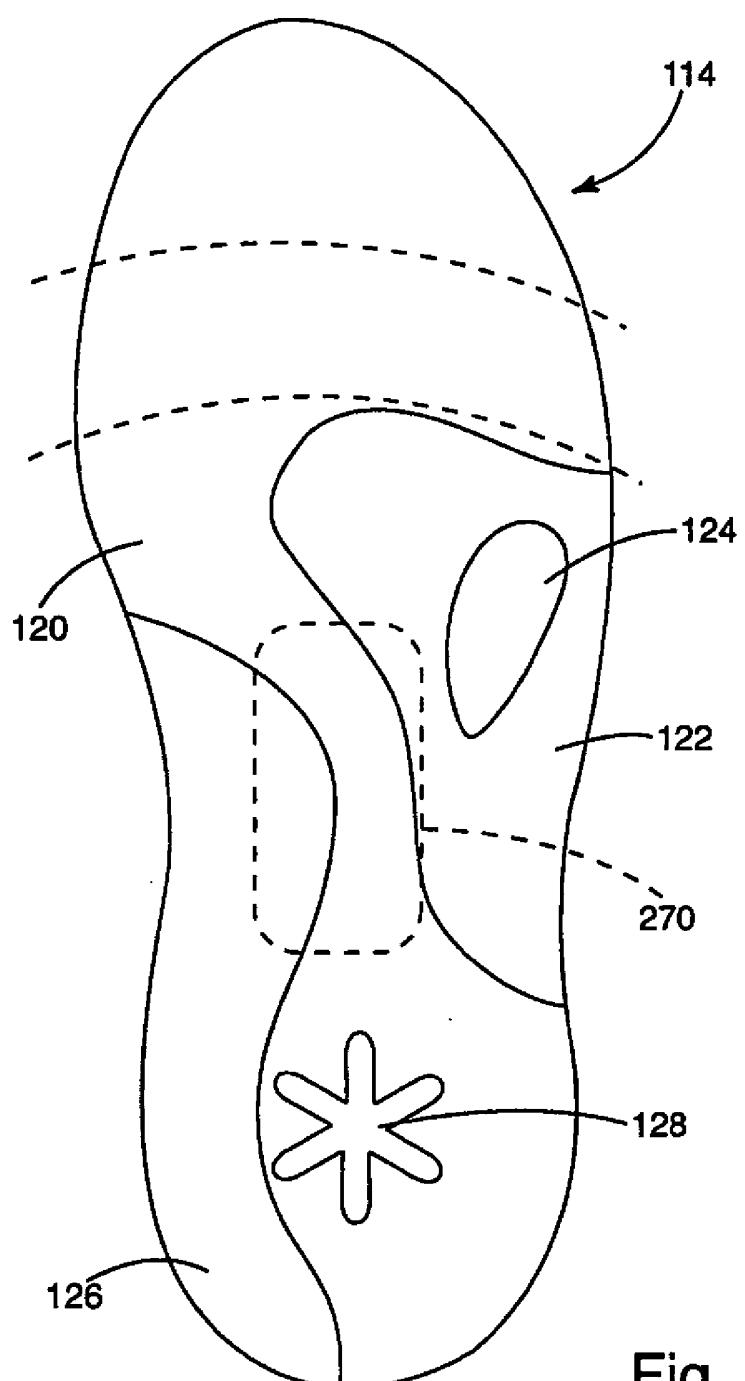


Fig. 6

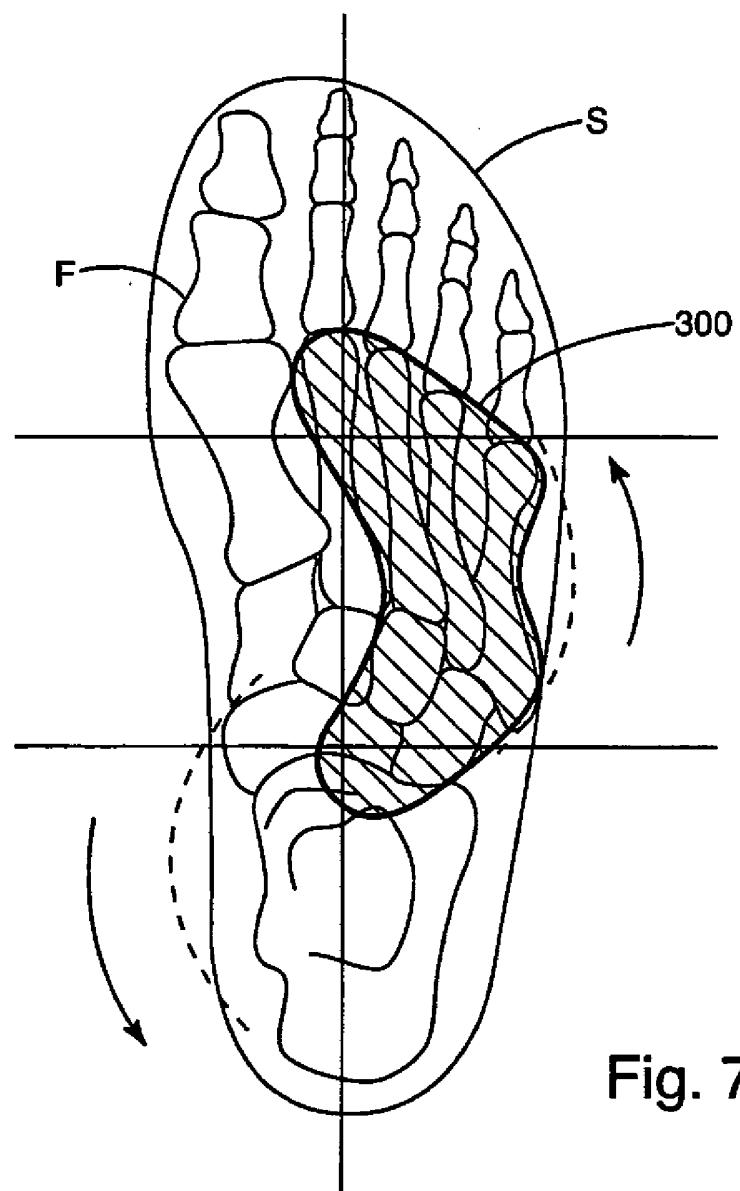


Fig. 7A

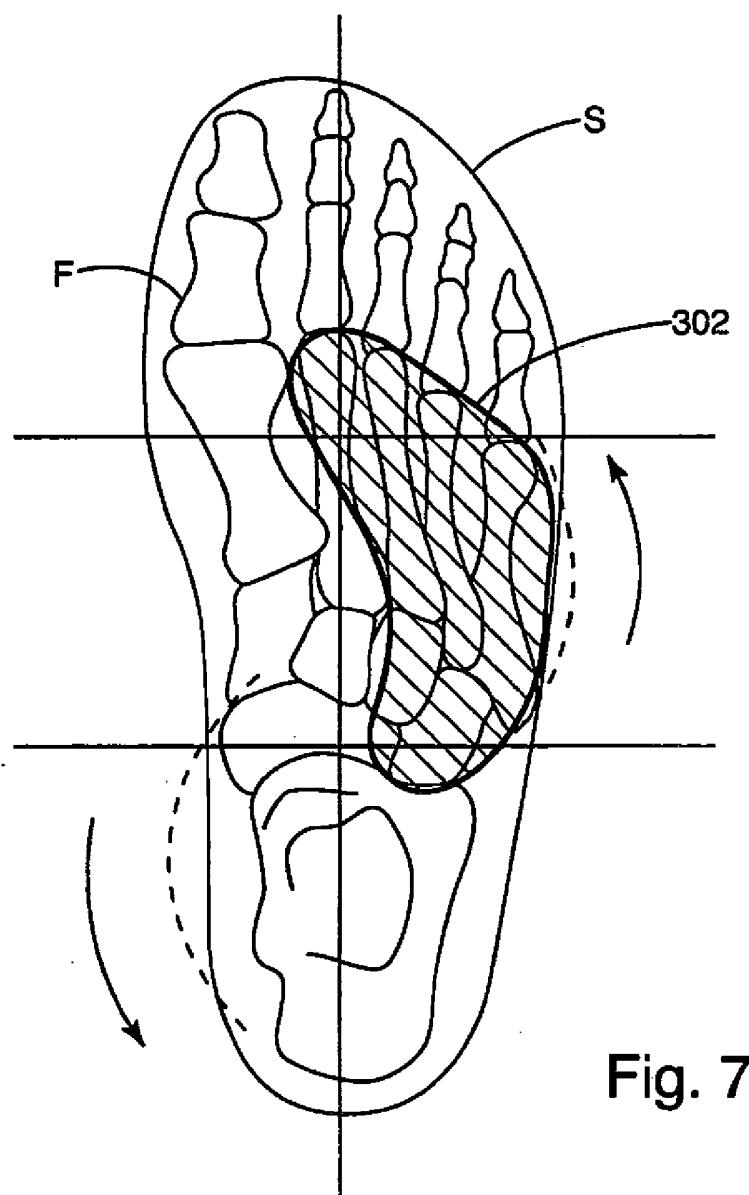


Fig. 7B

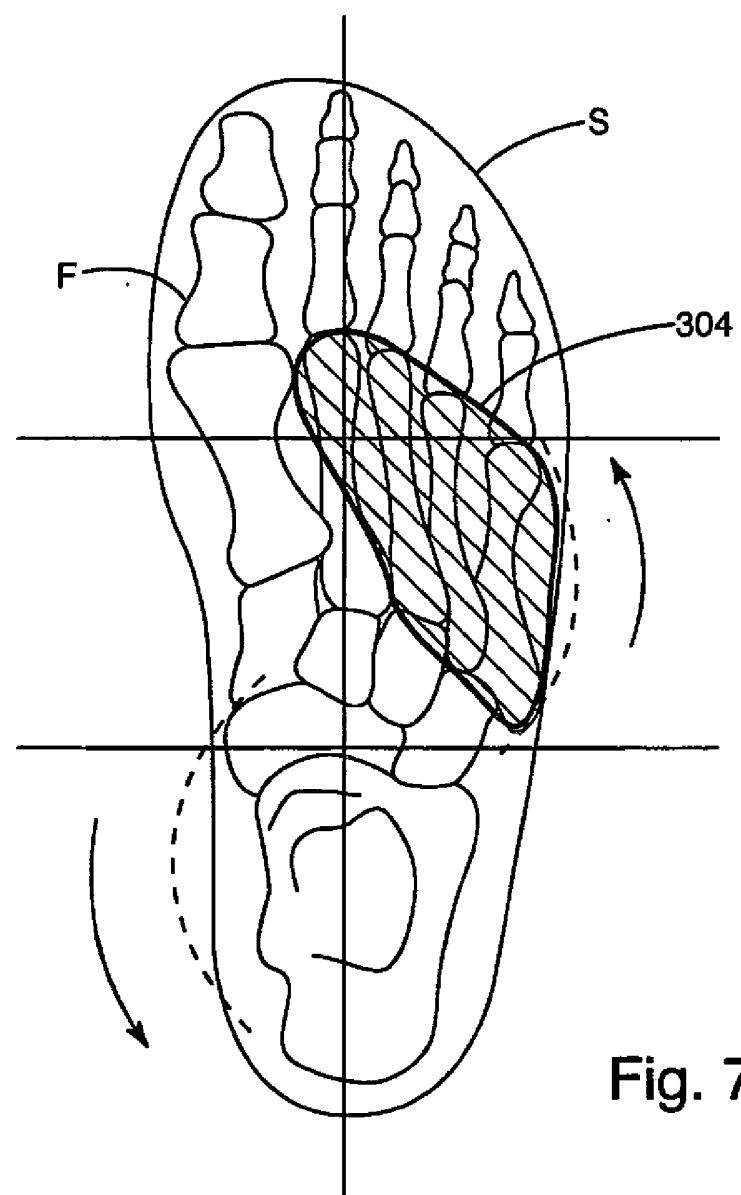


Fig. 7C

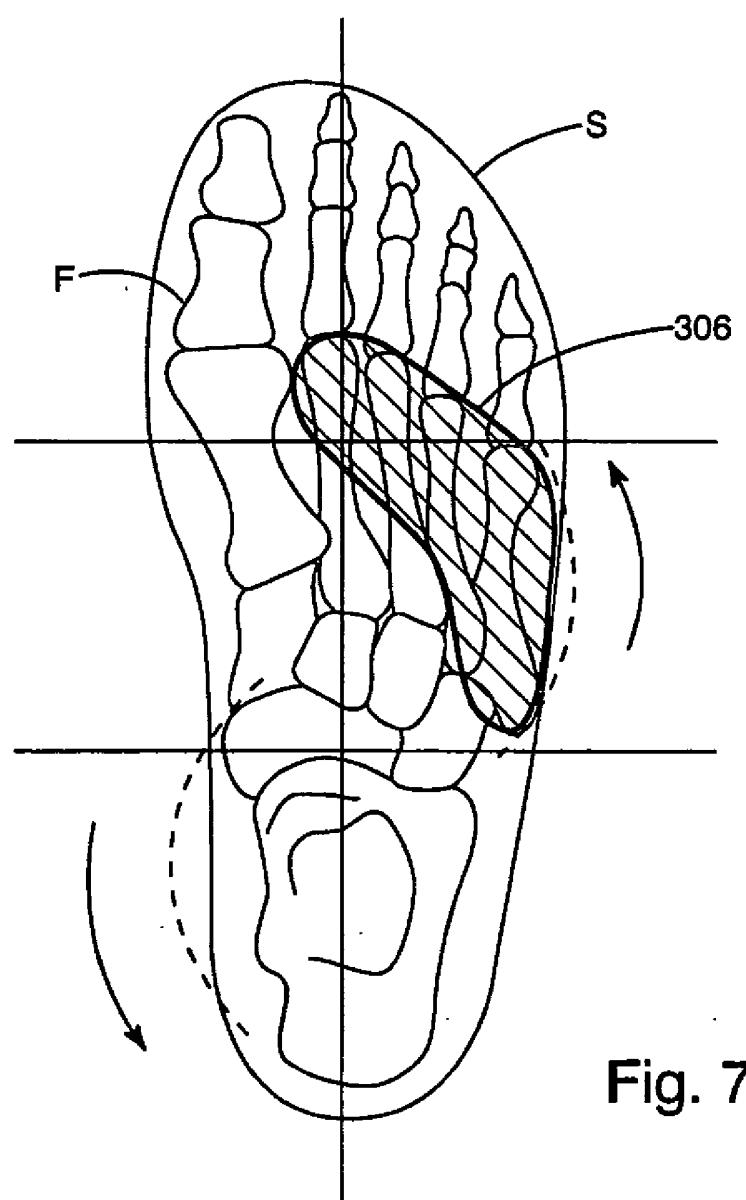


Fig. 7D

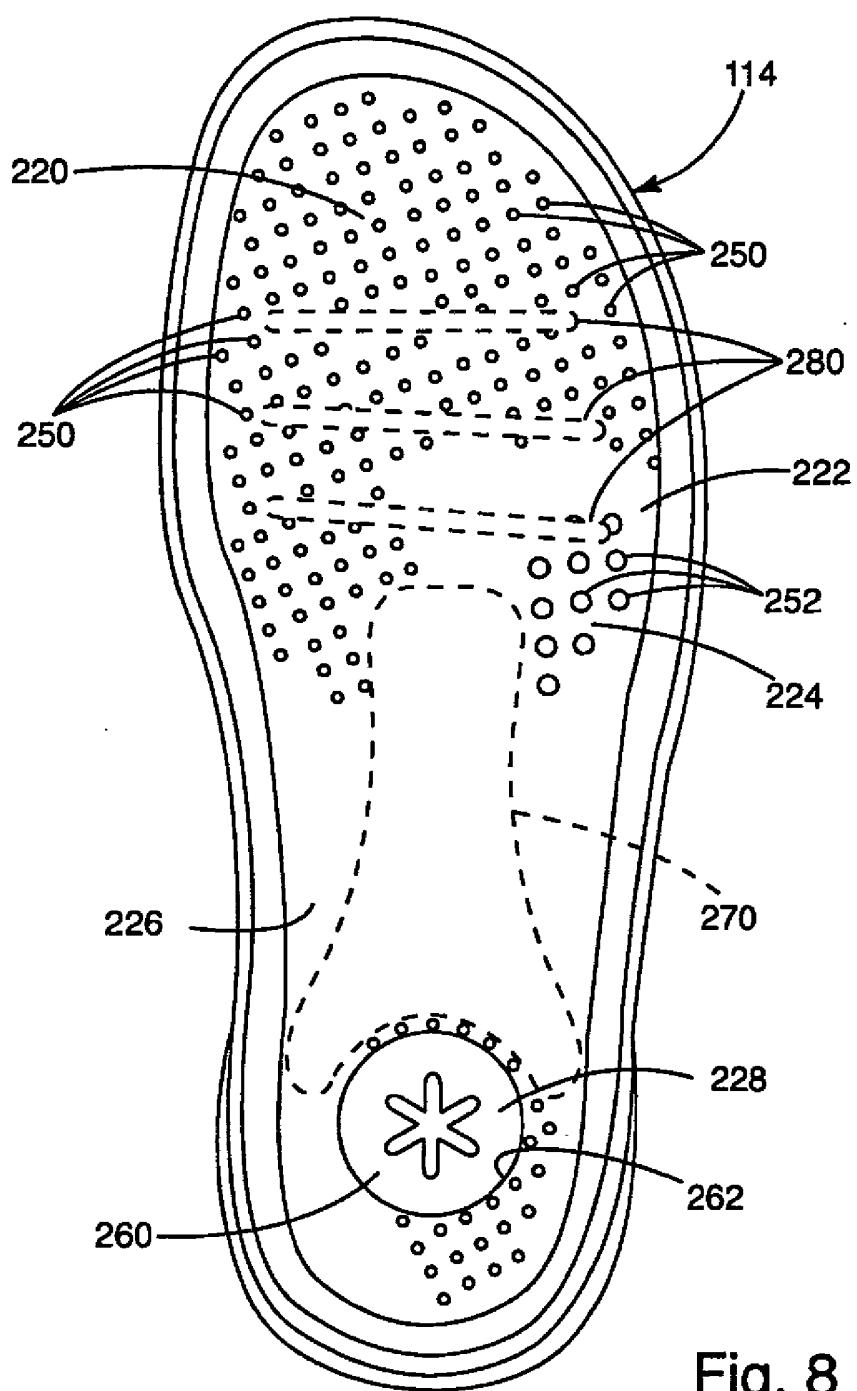


Fig. 8