



10 ES	11 NUMERO	10 A1
21	474.178	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	13.10.1978	

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		
842.250	14.10.1977	Estados Unidos
928.425	27.7.1978	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	A 43 B	

64 TITULO DE LA INVENCION

NUEVO PROCEDIMIENTO PARA SUJETAR Y ALMOHADILLAR EL PIE HUMANO POR MEDIO DE LA PRESION DE UN LIQUIDO SOBRE UN CALZADO.

71 SOLICITANTE (S)

AMERICAN PNEUMATICS CO.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

2302 Maxwell Lane, Houston, Texas 77023

72 INVENTOR (ES)

Byron A. Donzis

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. Juan Botella Pradillo

EXTRACTO DE LA INVENCION

Se describe un dispositivo que sujeta y almohadilla el pie humano por medio de la presión de un líquido. El dispositivo no es elástico y está automantenido. Se sellan dos capas superpuestas de un material de tejido impermeable al líquido, una con otra alrededor de su periferia y, de acuerdo con un diseño determinado de antemano, en áreas seleccionadas dentro de la periferia. El resultado es una serie de almohadillas neumáticas de sujeción del pie, dispersas y separadas entre sí con regiones huecas que no tocan la parte inferior del pie. Las cámaras que contienen el líquido y que forman los cojines neumáticos se encuentran en comunicación unas con otras a través de los pasos de líquido situados alrededor de la periferia del dispositivo. El dispositivo permite que el líquido fluya de una cámara interna a otra cuando se comprime, pero con la formación de una contrapresión suficiente para impedir el paso súbito del líquido de una cámara a la otra. Esto aporta una presión adicional que resiste y almohadilla el impacto de las fuerzas que se aplican al dispositivo.

REFERENCIA A LAS SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud es una continuación en parte de la solicitud nº 842.250 de los Estados Unidos presentada el 14 de Octubre de 1977, pendiente en la actualidad, que, a su vez, es continuación en parte de la solicitud nº 774.276 de los Estados Unidos, registrada el 4 de marzo de 1977, y que ahora ha sido abandonada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El reconocimiento de los problemas individuales de soporte del pie está implícito en los zapatos ortopédicos

concebidos desde el punto de vista médico, y es críticamente deseable en los zapatos destinados a esfuerzos recreativos y atléticos. Aún cuando se han hecho algunos intentos por hacer que los soportes ajustables individualmente para los zapatos se presten mejor a un proceso de producción en serie, los dispositivos de que se dispone en la actualidad tienen que ser acoplados con gran esfuerzo a cada deformidad para su uso ortopédico, y carecen de la capacidad de ser acomodativos y dinámicamente adaptables durante cualquier uso que se haga de los mismos.

Los estudios bioquímicos del ciclo de la marcha humana han enfocado su atención en lo deseable que es aportar almohadillado y soporte adicional en determinadas áreas críticas del pie. Una teoría, por ejemplo, exige un dispositivo de soporte del pie que aporte una fracción de segundo de apoyo extra al talón, con el fin de reducir el choque de la porción de "batida" del ciclo de marcha. Más aún, estos estudios han indicado que el peso de un dispositivo de almohadillado del pie juega un papel muy importante en la determinación de la efectividad conjunta del dispositivo. Por estas y otras razones, a lo largo de los años ha continuado el interés por el desarrollo de un almohadillado o cojín neumático que sea efectivo y práctico.

El concepto de hacer que la porción de la suela de un zapato sea fabricada con el fin de que defina una cavidad hueca inflable en la misma hace largo tiempo que fue descrito, pero sin realización comercial.

La Patente 508.034 (Moore) de los Estados Unidos, - la 572.887 (Gallagher) la 580.501 (Mobberley), la 1.056.426 (Kenny), la 1.148.376 (Gay), la 1.304.915 (Spinney), la -

1.498.426 (Harrison Jr.), la 1.639.381 (Manelas), la 2.605.560 (Gouabault), la 2.863.230 (Cortina), la 3.120.712 (Menken), la 3.785.069 (Brown) y la 4.012.854 (Berend) Todas ellas de los Estados Unidos, la patente británica nº 358.205 (Marling), la patente francesa 996.111 (Milonas), todas ellas describen botas y zapatos con una cavidad definida en la suela de los mismos para sujetar un cojín neumático. Además, las patentes de los Estados Unidos 508.034 (Moore), 1.010.187 (Scott), 1.148.376 (Gay) y 2.682.712 (Owsen), describen unas aberturas inflables o unos dispositivos de válvula instalados en asociación cooperativa con una cavidad definida dentro del zapato. Todavía más, la patente de los Estados Unidos 3.871.117 (Richmond) describe un zapato en el que la energía suministrada por el movimiento del que lo usa mientras anda bombea un líquido refrigerador a través de una cavidad dispuesta dentro de la suela y una disposición de aleta refrigeradora tubular situada en comunicación con la misma y dispuesta a los lados de la pala del zapato.

En líneas generales, dichos intentos anteriores de aportar un almohadillado neumático para el pie han implicado una vejiga de recepción del líquido, única, de forma tubular, que estaba sujeta con el fin de aportar soporte almohadillado a la totalidad del pie del usuario. Aun cuando se ha aportado alguna medida de soporte almohadillado, dichos miembros tubulares, o vejigas, han tenido un cierto número de problemas.

Por ejemplo, con los zapatos que contienen una sola cavidad receptora del líquido, el usuario tiene que llegar a acostumbrarse a un movimiento de oscilación y mecido.

Es decir, con cualquier desviación del peso mientras esté  
utilizando los zapatos equipados de esta forma, el usuario  
oscilará de un lado a otro, y se mecerá de delante hacia  
atrás conforme el líquido vaya siendo desplazado continua-  
5 mente. Otros problemas se presentarán con el deshinchado  
y recambio, así como en el tamaño y peso de los zapatos,-  
necesarios para contener dichas vejigas. Más aún, incluso  
los mejores conceptos de cojines inflables neumáticos han  
tenido un valor ortopédico limitado en que no podían ser  
10 adaptados con efectividad para almohadillar realmente los  
pies lastimados o heridos, al tiempo que fueran prácticos  
para los intentos normales de andar.

Sería ventajoso aportar un zapato almohadillado neu-  
máticamente que no altere la integridad estructural de las  
15 porciones de la suela o el talón del mismo, ni añada ning-  
gún peso de importancia que hubiera de ser elevado por el  
usuario. Además, con el fin de ganar unas ventajas y como-  
didad ortopédicas adicionales aportadas al marchar sobre  
un volumen de líquido a presión, sería ventajoso aportar  
20 un miembro de soporte del pie que se pudiera hacer de ac-  
uerdo con un diseño seleccionado de antemano con el fin  
de contactar solamente determinadas porciones del pie, de-  
pendiendo de la naturaleza de las preocupaciones ortopédi-  
cas del usuario. Un zapato o miembro de soporte del pie -  
25 de esta especie debiera, para mayor ventaja, ser de peso  
ligero y fácilmente producible. Excepto por lo que se dis-  
cute en el presente, en ninguna de las técnicas citadas -  
más arriba parece sea posible sustituir o limpiar una ve-  
jiga (en el caso de que se haya provisto una), o reparar  
30 una ruptura en el volumen de contención del líquido. En

consecuencia, estos zapatos serían, una vez que se hubieran hecho no funcionales, desechados, por lo general. Aun cuando Scott, patente de los Estados Unidos número 1010.187 muestra que se puede lograr el acceso a la vejiga desabrochando una porción del zapato situada en el talón y retirando la vejiga a través de la porción del talón, y Owen patente de los Estados Unidos nos. 2.682.712 describe la necesidad de desenganchar unas agarraderas situadas en las porciones del talón y de la punta del zapato con el fin de quitar la suela inferior, con lo que se logra el acceso a la vejiga, estos expedientes se piensa que son muy molestos y nada ventajosos en la práctica. Por lo tanto, sería ventajoso proveer un zapato en el que se encontrará dispuesta, en su interior, una vejiga fácil y rápidamente sustituible. Además, sería ventajoso aportar un fácil acceso a la vejiga con el fin de facilitar sustituirla o repararla, de acuerdo con lo que requieran las consideraciones ortopédicas, entre otras. Siempre que dicho miembro inflable del zapato del usuario, además de aportar la ventaja a la marcha sobre una capa neumática de líquido o fluido, como por ejemplo aire, aislara el pie del usuario contra el frío y el calor. Además, la comodidad del usuario en cualquier tipo de esfuerzo se puede mejorar mediante la utilización de un zapato que tenga un miembro de soporte inflable dispuesto en su interior.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

En sus aspectos más amplios, la presente invención supone un dispositivo autosuficiente adaptado para servir de almohadillado y soporte al pie por medio de la presión de un fluido. El dispositivo comprende dos capas superpuestas

tas de material de tejido delgado, de peso ligero, no elástico, flexible, impenetrable a los flúidos, de una forma que en general sea apropiada para el soporte de un pie, o de porciones seleccionadas de un pie, cuyas superficies -  
5       adyacentes estén selladas alrededor de la periferia del mismo con el fin de formar una vejiga inflable para presión que, cuando se llena con un fluido bajo la presión -  
suficiente para soportar adecuadamente y servir de almohadillado a las fuerzas aplicadas por el pie humano, no se  
10       distiende ni pierde su forma.

El dispositivo se caracteriza, además, en que las superficies adyacentes del material de tejido se sellan adicionalmente en regiones seleccionadas de antemano dentro de la periferia, con lo que se define una pluralidad de cámaras que contienen el fluido dentro de la vejiga, cada una de las cuales funciona como cojín neumático para sostener una porción de la carga de peso del pie. El sellado interior que define las cámaras dentro de la vejiga no sella por completo cada una de las cámaras para islarlas de las  
15       otras (aún cuando se pueden aislar determinadas cámaras seleccionadas). Antes bien, se han definido pasos de fluido en la periferia de la vejiga durante el proceso de sellado que permiten la comunicación del fluido entre por lo menos algunas de las cámaras adyacentes. Los pasos del  
20       fluido tienen un tamaño tal que restrinjan el paso del fluido de una cámara a otra con el fin de impedir que puedan producirse subidas de fluido de una cámara a otra cuando se aplican fuerzas a la superficie exterior de la vejiga, o para causar una momentánea acumulación de la presión  
25       dentro de una cámara cuando se disponen súbitas fuerzas -  
30

potentes sobre dicha cámara, con lo que se aporta una medida extra de efecto de almohadillado.

5 Se han provisto medios para inflar las diversas cámaras que contienen el fluido en el dispositivo a la presión interna apropiada, así como para desinflar el dispositivo cuando ello sea necesario o deseable. Esto puede adoptar la forma de una o más válvulas fijadas en la pared de la vejiga en el emplazamiento o emplazamientos apropiados. Como se comprenderá, cuando una o más cámaras son selladas de las restantes cámaras de la vejiga, con lo que se forma por lo menos una región inflable adicional, es necesario que se provea una válvula separada para cada una de las regiones inflables.

10 El dispositivo de la presente invención aportar una medida de soporte y de respuesta de almohadillado que es extraordinaria en relación con su tamaño y peso. No se limita la absorber la energía de las fuerzas que se aplican sobre el dispositivo, sino que devuelve la mayor parte de de la energía de estas fuerzas en una forma ascendente distribuida, con lo que aporta un soporte importante así como la comodidad del almohadillado para el usuario. El dispositivo halla su utilidad más valiosa como inserto inflable para los zapatos. Como tal, se puede colocar dentro de un área receptora definida dentro de un miembro de zapato, se puede colocar entre la suela interior y la suela exterior del zapato, o se puede utilizar directamente como suela interior. El dispositivo se puede utilizar igualmente como almohadilla solamente para porciones seleccionadas del pie, por ejemplo, las porciones del talón o del arco, en cuyo caso es necesario que se fije en el interior del

15

20

25

30

zapato por cualquier medio que sea apropiado. Sin embargo, una importante característica de la invención es que el dispositivo es autosuficiente, es decir, que no tiene que ser sostenido ni contenido dentro de una región especialmente construída en el zapato o pieza de pie con el fin de que sea absolutamente funcional. Por lo tanto, se puede desmontar y sustituir con la mayor facilidad. Se puede utilizar igualmente por sí mismo en la fabricación de calzado de peso extremadamente ligero, como por ejemplo sandalias y/o zapatillas, con nada sujeto al dispositivo más que lo que sea necesario para sujetarlo al pie y protegerlo contra un desgaste excesivo.

Las superficies opuestas del material de tejido que forma las paredes del dispositivo de la presente invención se pueden adherir una a otra por medio de cualquier técnica que sea apropiada, incluyendo el uso de adhesivos, siendo el único criterio que hay que respetar que se forme un sello efectivo. La técnica preferida implica el sellado al calor de acuerdo con las técnicas establecidas (incluso mediante el uso de señales de radio RF). Mediante el sellado de regiones seleccionadas dentro de la periferia del dispositivo de acuerdo con un dibujo determinado de antemano, o patrón, se puede adaptar el tamaño, la forma, el número y la disposición de las cámaras destinadas a contener el fluido en el interior del dispositivo, con el fin de tomar en consideración cualquier necesidad peculiar del usuario individual. Por ejemplo, determinadas anomalías del pie pueden exigir que se ejerza muy poca presión, o ninguna, sobre lugares determinados del pie. El dispositivo de la presente invención se puede adaptar para

aportar el sellado de regiones seleccionadas de antemano que no solo definan una o más cámaras para contener el fluido dentro del dispositivo, sino que definan además áreas separadas enteras de la superficie total del dispositivo, que no contengan fluido en absoluto. Cuando se infla el dispositivo, estas áreas tienden a retirarse, y he utilizado el término "vacíos" para referirme a estas áreas retiradas. Estas áreas vacías, totalmente rodeadas por los dojines neumáticos, son de particular valor en el tratamiento ortopédico del pie, aislando determinadas porciones del pie mediante un diseño determinado de antemano, contra la presión y/o aplastamiento, con el fin de aportar curación o en cualquier otra forma corregir unas condiciones inapropiadas del pie.

En una realización preferida, el dispositivo de la presente invención comprende una vejiga que tiene la forma de un pie, que se debe insertar dentro de una región destinada a recibir la vejiga definida entre la pieza del piso y la pala del zapato. Se puede colocar una suela interior en la superficie superior de la vejiga, cuando la vejiga está dispuesta dentro de la región que ha de recibirla, y tiene una ranura de acceso que se extiende durante un tramo determinado de antemano situado longitudinalmente a su través, con el fin de permitir el acceso a la vejiga. Se han provisto medios para sujetar de forma desmontable la vejiga a la superficie interior de la pieza del piso. Además, se pueden aportar igualmente medios para sujetar la suela interior a la superficie superior de la vejiga. Con el fin de acomodar el desplazamiento del fluido a presión ejercida por el pie del usuario, la suela interior puede

ser libremente movable a lo largo del eje longitudinal de la pieza del piso, a lo largo del eje transversal de la pieza del piso, y a lo largo del eje de la pieza del piso normal a un plano que contenga los ejes longitudinal y transversal. Alternativamente, la suela interior se puede sujetar de forma fija a la pieza del piso de forma que la suela interior se pueda mover libremente a lo largo de un eje de la pieza del piso normal a un plano que contenga los ejes longitudinal y transversal de la pieza del piso, para comodar, una vez más, el desplazamiento del fluido conforme el fluido responda a la presión ejercida por el pie del usuario.

La pieza del piso está dotada de una faldilla dispuesta a cada lado de la pieza del piso, siendo cada faldilla posicionable entre una porción de la superficie superior de la vejiga para ayudar a unir la pala con la pieza del piso.

Los medios de inflado se pueden situar de forma que se extiendan a través de la pieza del piso, con lo que se permitirá la introducción del fluido a presión al interior de la vejiga sin que haya necesidad de retirar la vejiga de la zona de recepción de la vejiga situada dentro de la pieza del piso. Alternativamente, los medios de inflado se pueden situar en la vejiga y dentro de la región receptora de la vejiga.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La invención se entenderá mejor a través de la descripción detallada que sigue, que se toma en relación con los dibujos que se acompañan a la presente, y que forman parte de esta solicitud, y en los que:

La figura 1 es una vista parcial detallada de un sa  
pato que ilustra un dispositivo inflable de la presente -  
invención, tal y como el mismo que daría dispuesto en una  
región destinada a recibir la vejiga que se define por la  
5 pieza del piso, la pala y una suela interior del zapato;

La Figura 2 es una vista en planta tomada a lo lar-  
go de las líneas 2-2 de la figura 1, que ilustra la pauta  
de sellado interno del diseño preferido de un miembro tu-  
bular inflable que se ha hecho de acuerdo con la presente  
10 invención de un miembro tubular inflable para usar como -  
inserto de almohadillado (en las figuras 2A, 2B y 2C se -  
presentan tres disposiciones de diseño distintas para las  
cámaras que contienen el fluido y que funcionan como coji  
nes o almohadillados neumáticos);

La figura 3 es una vista en perspectiva de un dispo-  
sitivo de la presente invención que se muestra totalmente  
presurizado con el fin de ilustrar como la vejiga se plie  
ga sobre sí misma en las regiones selladas, lo que da co-  
mo resultado un paso retringido más del fluido entre las  
20 cámaras interiores que se comunican entre sí;

La figura 4 es una representación de una realización  
alternativa de la invención, que ilustra la utilidad del  
carácter integral, autosuficiente del dispositivo, por el  
cual el miembro de soporte del pie propiamente dicho fun-  
ciona además como su estructura de soporte;

La figura 5 presenta en sección transversal parcial  
una serie de ilustraciones que muestran como el fluido se  
desplazará dentro de una de las realizaciones del dispo-  
sitivo de la presente invención conforme dicho dispositivo  
30 es sometido a las diversas fuerzas y presiones que son -

típicas de las fases en secuencia del ciclo de la marcha humana.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5 A todo lo largo de la descripción que sigue, los números de referencia similares se refieren a elementos similares en todas las figuras de los dibujos.

10 Habiendo referencia, ahora, a la figura 1, se muestra una vista detallada de un zapato que incorpora las enseñanzas de esta invención. El zapato comprende una porción superior 12, que se puede sujetar de forma fija a la pieza del piso 14 que, a su vez, puede incluir o no un talón separado, que se muestra en el número 13. La pala 12 está dotada de medios de sujeción 15, que pueden ser por lo general cualquier medio apropiado, por ejemplo, broches  
15 resortes, ojales y cordón. La sujeción de la pala 12 a la pieza del piso 14 se efectúa mediante las técnicas conocidas en este arte, incluyendo la vulcanización, el cosido, el uso de un adhesivo, o cualquier otro procedimiento similar.

20 La pieza del piso 14 y la pala 12 cooperan para definir una región receptora de la vejiga 16, entre ambas. Dispuesta dentro de la región 16 se encuentra un dispositivo de vejiga flexible 18 que se ha hecho de acuerdo con la presente invención. El dispositivo que se muestra está dotado de una válvula 22, que es preferentemente del tipo  
25 de válvula de retenida, con el fin de introducir y/o ajustar la cantidad de fluido a presión introducido en la vejiga 18. Como se puede ver, la válvula 22 se encuentra preferentemente situada en la región del tacón y se extiende a través de la pared de la pieza del piso para que dis  
30

ponga de acceso sin tener que retirar el dispositivo del zapato. Como se hará evidente de inmediato, la válvula se puede colocar en cualquier lugar de la vejiga, y se puede extender desde la vejiga a través de cualquier porción de la región de sujeción 16. Alternativamente, el dispositivo de la presente invención se puede presurizar durante el proceso de fabricación para proceder a sellarlo por completo a continuación eliminando la necesidad de la válvula que se ha descrito más arriba, pero eliminando al mismo tiempo la valiosa función de ajuste de presión.

Como se puede ver en la figura 1, se puede disponer una suela interior 11 aparte por encima de la cámara de recepción de la vejiga entre la pala y la pieza del piso. Se puede aportar cualquier medio de sujeción apropiado por el que la suela interior se pueda asegurar a la región receptora de la vejiga. Alternativamente, la suela interior se puede colocar simplemente encima de la misma, ajustándola bien pero, sin embargo, permitiéndole cierta libertad de movimiento de la suela interior en relación con la pieza del piso. En esta configuración alternativa, se prefiere aportar medios por los cuales la suela interior se mueva solamente con el movimiento del dispositivo de vejiga inflable. Esto se puede realizar fácilmente, por ejemplo, aportando un cierre Velcro u otro similar entre la parte inferior de la suela interior y la superficie superior de la vejiga hinchable. Se comprenderá que cualquier medio de sujeción equivalente por el cual la vejiga y la suela interior se puedan sujetar de forma fija será aceptable.

En la mayoría de los casos, la suela interior 11, -

como se puede ver en la figura 1, puede descartarse, ya -  
que la superficie superior del dispositivo inflable de la  
presente invención puede funcionar directamente para so-  
portar y almohadillar el pie. Sin embargo, cuando se pre-  
5 fiera o se requiera una suela interior, la suela interior  
se puede dotar de una o más ranuras, que se muestran con  
el número 52 en la figura 1, situadas en posición longitu-  
dinal durante un tramo apropiado a lo largo del eje de la  
suela interior. La ranura 52 ayudará en el posicionamien-  
10 to o retirada de la vejiga 18 al permitir un fácil acceso  
a la vejiga a través de las ranuras practicadas en la sue-  
la interior.

Haciendo, ahora, referencia a las figuras 2 y 3, -  
se comprenderán mejor los detalles del dispositivo nuevo  
y único de vejiga inflable de la presente invención. Como  
15 se puede ver, el dispositivo 18 es de una forma general-  
mente apropiada para sujetar un pie, o una porción selec-  
cionada de un pie. El dispositivo 18 que se muestra en lo  
dibujos que se acompañan es un dispositivo para el sopor-  
te del pie entero. Sin embargo, debe entenderse que el dis-  
20 positivo se puede fabricar de forma que se infle para so-  
portar solamente determinadas regiones del pie, como por  
ejemplo la región del talón o la región del arco del pie,  
o que se puede fabricar para que sea de un tamaño y una f  
25 forma tales que permitan soportar solamente determinadas  
secciones del pie. En este último caso, habrá que aportar  
medios para asegurar el dispositivo por debajo de la por-  
ción particular del pie que haya que soportar. Se prefie-  
re, sin embargo, formar un dispositivo como el que se ve  
30 en los dibujos, como una vejiga en forma generalmente tu-

bular, 18, que tiene sus superficies interiores superior e inferior opuestas y selladas entre sí en las regiones - 20 con el fin de formar una pluralidad de almohadillas de soporte del pie 21, cuando se presiona la vejiga con un fluido apropiado, como por ejemplo el aire, el agua o cualquier otro semejante.

Una de las características de la presente invención es que el material en el que se ha hecho el dispositivo hinchable tiene la suficiente resistencia como para ser integral y autosuficiente, mientras que, al mismo tiempo, es de peso ligero y flexible. Además, es crítico que el dispositivo de vejiga de la presente invención es capaz de retener y soportar su propia forma cuando está sometido a una cantidad limitada de presión del fluido interno al que debe sujetarse durante el funcionamiento apropiado de forma que sea un dispositivo de soporte del pie.

Dicho en otras palabras, que no se encoge ni "hincha como un globo" perdiendo la forma cuando está soportando el peso del usuario, o cuando es sometido a súbitos y bruscos aumentos de la presión interna, como se darán durante el ciclo de la marcha humana. Además, es capaz de sostener su propia estructura sin que necesariamente esté contenido por medio de cualquier material de soporte rígido, o sea en adición a, o integran con la cámara dentro de la cual debe insertarse el dispositivo.

Esta última característica da al dispositivo la valiosa capacidad de poderlo construir de acuerdo con una forma precisa. Por ejemplo, se puede proveer para todos los tamaños de pie. Igualmente, el dispositivo se puede hacer con una sección transversal en forma de cuña. Es de

cer, se puede hacer para que tenga un tacón positivo o uno negativo.

El material preferido para la fabricación del dispositivo de la presente invención es un tejido de una fibra no elástica apropiadamente fuerte, como por ejemplo el nylon, el poliéster o la aramida, que se hará impenetrable al fluido mediante el revestimiento, por lo menos de uno de sus lados, con un material elastomérico natural o sintético, como por ejemplo caucho, poliisopreno o poliuretano. Otros materiales apropiados fuertes de fibra, que puede ser tejida en cuadro dentro de un material de plancha textil que no sea alástico y que tenga la resistencia suficiente para resistir a los pinchazos o similares, resultarán evidentes para todos aquellos que sean versados en esta técnica. Igualmente, aun cuando no es lo que se prefiere, se pueden utilizar fibras hidrofílicas tales como el algodón, el lino y similares, en cuyo caso sería preferible impregnar a fondo el tejido, revistiéndolo por ambos lados con, por ejemplo, un material elastomérico. Como de costumbre, el criterio crítico en cuanto al que resulte apropiado, será el peso del material y su fuerza, así como su resistencia a "hincharse como un globo". Los materiales de las técnicas anteriores, como por ejemplo, el caucho natural, no retienen su forma. Otros materiales, como por ejemplo, el cloruro de polivinilo (pvc), o similares, pierden su flexibilidad y se hacen excesivamente pesados cuando se utilizan en el espesor adecuado para evitar que se "hinchén como un globo" sometidos a presión.

El dispositivo se forma superponiendo en primer lugar dos capas del material de tejido flexible, impenetra-

ble a los fluidos, y se sellan las superficies alrededor de la periferia del mismo para formar una vejiga hinchable estanda a la presión. El sellado se puede realizar -- por medio de cualquier técnica apropiada, incluyendo el u  
5 so de un pegamento adaptado para pegar el material de goma determinado que se utilice en el revestimiento del tejido. Sin embargo, el sellado al calor de acuerdo con las técnicas establecidas bien conocidas en el arte es el método de sellado preferido. El sellado al calor aporta la  
10 flexibilidad y adaptabilidad de la fabricación que es de tanta importancia en la producción de las pautas de sellado interno que se describen más adelante. Como resultará evidente, sea cual sea la técnica de sellado que se emplee el sello resultante tiene que ser adecuado para soportar  
15 las presiones internas creadas cuando el dispositivo se infla, pero, lo que es más importante, cuando el dispositivo inflado es sometido a las fuerzas externas del uso que al que se destine. Estas fuerzas, que se producen por la desviación del peso del usuario, tenderán a comprimir el  
20 dispositivo, aumentando de forma importante la presión interna. Por ejemplo, un dispositivo inflado con una presión de 5 p.s.i., que, por lo general es apropiada para evitar que "se desingle o aplaste", desarrollará presiones de 25 p.s.i., o incluso más, durante el uso,

25 Además de sellar la periferia 24, se sellan unas regiones 20, seleccionadas de antemano, interiores a la periferia, de acuerdo con un diseño determinado por lo menos en parte por el uso final al que se destina el dispositivo. Como se muestra en los dibujos, el sellado interno de  
30 dicho dispositivo tiene como consecuencia la formación de

una pluralidad de cámaras que se comunican entre sí, 21,-  
cada una de las cuales funciona como un cojín neumático -  
cuando el dispositivo es sometido a presión. La comunica-  
ción del fluido entre las cámaras se hace por medio de los  
5 pasos 23 situados alrededor de la periferia del dispositi-  
vo, que se forman dejando una región sin sellar entre las  
regiones internas selladas 20 y el sello periférico 24. Es  
esencial que la comunicación del fluido se haga en la per-  
riferia, con el fin de que se pueda aportar un caudal de  
10 fluido restringido y controlado. En los dispositivos de la  
técnicas anteriores que incorporaban cualquier grado de e  
caudal de fluido entre dos o más cámaras, la comunicación  
entre las cámaras se hacía típicamente por medio de pasa-  
jes y/o válvulas situadas en la parte media del dispositi-  
15 vo hichable. Dichos dispositivos anteriores tendían a per-  
der presión y, como consecuencia de ellos, era inevitable  
que en su momento se produjera el "aplastamiento" produci-  
do por el pie, con lo que se bloqueaban los pasajes del  
fluido entre las cámaras y se destruía el valor funcional  
20 de dichos pasajes. Cuando se disponía de válvulas mecáni-  
cas, dicha pérdida de presión interna haría que el pie gol-  
peará con la válvula, lo que evidentemente es una situa-  
ción indeseable.

Los dispositivos de la presente invención eliminan  
25 con efectividad tales preocupaciones. Además, en combina-  
ción cooperativa con la técnica de sellado flexible y adap-  
tativa, y la resistencia del tejido a la deformación cuan-  
do se encuentra sometido a presión, los pasos periféricos  
del fluido de esta invención se pueden adaptar para que se  
30 restrinjan el cuadal de aire de acuerdo con un plan funcio-

nal y positivo. Con referencia a las figuras 2A, 2B, 2B,  
se podrá ver que el dibujo o pauta del sellado interior -  
se puede adaptar para que ofrezca una amplia variedad de  
pautas de paso del fluido interno. Con el fin de tener en  
5 cuenta las fuerzas variables que se vierten sobre el dis-  
positivo de la presente invención conforme se utiliza el -  
dispositivo durante el ciclo de marcha de la persona, se-  
rá preferible situar los pasos de aire, y darles el tama-  
ño adecuado, para que restrinjan el caudal generalmente -  
10 desde el costado lateral de la cámara del talón hacia de-  
lante, desde las cámaras lateral y media de la articula-  
ción y la punta del pie intermedia, y desde las cámaras l-  
lateral y media de la articulación y la punta del pie ha-  
cia delante. Al mismo tiempo, la comunicación del fluido  
25 entre las cámaras debe adaptarse, en combinación con el ta-  
maño y la forma de la cámara, para aumentar el paso del -  
fluido de todas las cámaras hacia atrás, desde la parte me-  
dia de la cámara del talón hacia delante, y desde las cáma-  
ras de la articulación intermedia y punta del pie en senti-  
do lateral.

Resultará evidente para todos aquellos que sean exp-  
ertos en esta técnica, que se pueden utilizar muchos pau-  
tas de dibujo distintas, cambiando el tamaño, el emplaza-  
miento y la pauta de los pasos de fluido periféricos con  
25 el número, tamaño, forma y pauta de las cámaras que contie-  
nen el fluido con el fin de formar o producir una comuni-  
cación apropiada del fluido y una pauta de caudal restrin-  
gido con el fin de elevar al máximo la efectividad del dis-  
positivo de la invención para obtener una utilidad determi-  
30 nada. Como se muestra, por ejemplo, en la figura 2C, se -

puede proveer una cámara de talón de tamaño extraordinaria  
mente grande, 30, para tener en cuenta las fuerzas más po-  
tentes que se ejercen sobre el talón en determinadas cir-  
cunstancias. La cámara del talón puede ser sellada total-  
5 mente en relación con el resto del dispositivo, extendien-  
do la región 20b durante el proceso de sellado en calienta-  
te para reunirse con el sello periférico 24, con lo que se  
impide la comunicación de la cámara 30 con otras cámaras  
del dispositivo. En el diseño que se muestra en la figura  
10 20, se ha propuesto igualmente una cámara más grande 33 -  
para la porción de arco del dispositivo, con un medio de  
inflado adicional 22b que se ha provisto extendido a lo -  
largo de las paredes laterales del dispositivo con el fin  
de permitir el inflado de las regiones frontales. Como se  
15 observará, la pauta de sellado de las regiones de tiras -  
20 dentro de la periferia del dispositivo se pueden adap-  
tar en una variedad de formas con el fin de aportar unas  
pautas de paso del fluido más apropiadas para los usos fi  
nales determinados a que se destine. Los distintos usos,-  
20 como por ejemplo, permanecer de pie, andar, correr a los  
usos recreativos de parada-carrera, como por ejemplo en -  
el tenis, evidentemente exigirán distintas pautas de cau-  
dal restringido. Los dispositivos de la presente invención  
se pueden adaptar con la mayor facilidad con el fin de sa-  
25 tisfacer dichas necesidades.

Puesto que el dispositivo se construye en un tejido  
que tiende a resistir la distensión y el encogimiento cuan  
do se infla (o, para decirlo más correctamente, se presuri  
za), existe un encogimiento lateral natural que tiene como  
30 consecuencia que el dispositivo se "arrugue" o pliegue so

bre sí mismo en los puntos de menor soporte estructural in  
terno cuando se produce dicha presurización. Esto se ilug  
tra en la figura 3 de los dibujos. En el diseño del dispo  
sitivo que se muestra en los sibujos este arrugado se pro  
ducirá en los pasajes 23 que comunican entre las cámaras  
5 con lo que se dará lugar a que los pasos se hagan más, reg  
trictivos al caudal de fluido, El tamaño del paso y la -  
tendencia de las paredes a arrugarse alrededor del mismo  
como consecuencia del efecto mencionado más arriba, sirve  
10 para aportar un sistema de válvula interna que ayuda a, re  
ducir los empujes de la presión del fluido dentro del dis  
positivo cuando se coloca un peso externo sobre el mismo  
que sea variable, por ejemplo, durante el ciclo natural -  
de marcha del usuario. En el ciclo natural de marcha del  
15 ser humano, las fuerzas reales creadas por el peso en mo  
vimiento del pie no caen sobre la periferia exterior del  
pie., sino más bien en una línea en cierto modo oblicua -  
desde el talón hasta la zona situada entre el dedo pulgar  
y segundo del pie. Proveyendo el paso del aire de una cáma  
20 ra a otra para que se produzca alrededor de la periferia  
del dispositivo de la presente invención, se provee un so  
porte adicional de delante hacia atrás, así como de un cos  
tado al otro. Las fuerzas ejercidas por el pie, en vez de  
trabajar contra el paso del fluido entre las cámaras, hae  
25 cen que el fluido fluya con naturalidad hacia aquellas zo  
nas donde se necesite más para comprimir y almohadillar -  
el peso del pie.

En un segundo aspecto, el sellado interno de las ca  
pas superpuestas harán que el dispositivo de la presente  
30 invención cierre por completo las regiones preselecciona-

das 20 del dispositivo a cualquier paso de fluido. Así, -  
cuando se infla, las regiones del dispositivo que existen  
quedarán, algunas, sin aportar ningún almohadillado. Estas  
serán, naturalmente, áreas encogidas cuando se contemple  
5 el dispositivo desde la parte exterior, y he utilizado el  
término "vacíos" para referirme a estas áreas encogidas.-  
Preseleccionando la pauta, tamaño y forma del diseño de -  
estos vacíos que se crean durante el proceso de sellado,-  
se pueden utilizar conjuntamente con las porciones de al-  
10 mohadillado del dispositivo con el fin de aportar caracte-  
rísticas muy valiosas. Así, por ejemplo, las regiones va-  
cías más grandes, como se ven en el número 20a de la figu-  
ra 2A, se pueden crear, y son particularmente valiosas en  
el campo de la podiatría, especialmente en el tratamiento  
15 ortopédico del pie, cuando ciertas porciones del pie hayan  
de ser aisladas de la presión y/o aplastamiento, con el -  
fin de aportar su curación. Resulta totalmente evidente -  
que la función primaria de las regiones de tiras 20 es la  
de definir los límites y la forma de las cámaras que con-  
20 tengan el fluido, 21. Como tales, la anchura de estas regio-  
nes 20, en comparación con su longitud, puede ser no mayor  
a lo que sea necesario para asegurar un sellado adecuado  
bajo las presiones que hay que acomodar. Sin embargo, los  
estudios preliminares han indicado que se debe tomar un -  
25 mínimo de aproximadamente el 20% del área de superficie -  
total del dispositivo de soporte del pie con estas regio-  
nes selladas en caliente, que lo he denominado "vacíos".  
Dicho en otras palabras, el propósito del vacío no es sim-  
plemente el de delinear y separar las cámaras que contie-  
30 nen el fluido. Antes bien, los vacíos deben considerarse

como un aspecto integrante del diseño de los dispositivos de la presente invención. En combinación con los cojines neumáticos, las áreas de vacío contribuyen al efecto total de almohadillado y soporte de los dispositivos de la invención. El tamaño, la forma y el número de estos vacíos, se deben tener en cuenta igualmente al mismo tiempo que el tamaño, la forma y el número de los almohadillados de fluido, y el tamaño, y la forma de los pasos de comunicación del fluido cuando se cree la pauta total del fluido que pasa y la presión interna que sea necesaria para poder lograr un dispositivo que sea efectivo.

El diseño del sellado en caliente para producir los vacíos antes ditados puede ser particularizado y adaptado para que se atenga a las necesidades individuales de un paciente. Como se ha ilustrado en las figuras 2A-C de los dibujos, se puede concebir cualquier número de pautas por medio de las cuales las regiones internas del dispositivo son selladas con el fin de formar, por una parte, los "vacíos" y, por la otra, las cámaras de comunicación interna que permiten obtener el efecto de almohadillado neumático en este dispositivo.

El dispositivo de la presente invención encuentra una utilidad especial en tres áreas generales de calzado. En el campo del atletismo, del deportes, del calzado recreativo, el énfasis se pone en la resistencia y la efectividad combinadas con un peso ligero. Distintas demandas se harán sobre un zapato que haya de ser utilizado para el baloncesto o el tenis. Sin embargo, nada uno de estos esfuerzos exige un zapato que sea de peso ligero. Se ha demostrado que para andar o correr una milla, una persona de tipo

medio eleva su pie aproximadamente 1500 veces. Incluso el peso más ligero supone una enorme cantidad de esfuerzo de izada durante los paseos, carreras o esfuerzos de juego - prolongados.

5 El dispositivo de la presente invención, en su realización preferida, pesa menos de una onza y tiene un factor de resistencia e integridad estructural igual a los dispositivos de almohadillado más fuertes.

10 En el campo del calzado militar o de trabajo, aun cuando el peso sigue siendo importante, su importancia es secundaria en comparación con la capacidad del dispositivo para ofrecer un almohadillado de larga duración y efectividad. El dispositivo de la presente invención es extremadamente resistente a los pinchazos, es conveniente para  
15 inflarlo y desinflarlo a la presión deseada en cualquier momento, y es capaz de soportar amplios períodos de fricción y de flexión sin que se pueda observar efecto alguno sobre su integridad extractural.

20 En el campo de la podiagria, especialmente en el tratamiento ortopédico del pie, el dispositivo halla una particular utilidad en que se puede adaptar para convenir a las necesidades individuales del paciente, tanto mediante el ajuste de la presión interna para aumentar o reducir el soporte de determinadas áreas como, mediante un diseño determinado de antemano, para eliminar regiones enteras donde no se establezca contacto alguno con la superficie inferior del pie. Puesto que el dispositivo se construye en un material no elástico, que no se distiende cuando es sometido a aumentos de la presión interna, al área de superficie y la estructura del dispositivo se pueden diseñar -  
25  
30

con precisión de acuerdo con la intención funcional determinada de antemano. El dispositivo es igualmente capaz de ser ajustado con precisión a cualquier tamaño y forma del pie, y será capaz de mantener dicha forma y tamaño.

5           La válvula de inflado 22 para usarla con el dispositivo de la presente invención desempeña un papel muy importante. La válvula tiene que ser de peso ligero, de pequeño tamaño y capaz de soportar aumentos bruscos y severos de la presión interna sin que se produzcan fugas. Debe ser -  
10           fácil de trabajarla y capaz de situarla en un área en la que no esté sometida a flexión ni en contacto con la parte inferior del pie. Por mi parte he podido comprobar que la válvula se adapta mejor a un proceso de sellado en caliente cuando se sitúa en el interior de un tubo de plástico  
15           apropiado, cuyo tubo se sella en el interior de la periferia de una vejiga hinchable. De esta forma, la válvula no entra en contacto con el pie y se puede hacer accesible - con mayor facilidad desde el exterior de un zapato o de una pieza de paso. Una válvula particularmente apropiada, -  
20           que se atiene a todos estos criterios, es la válvula de retenida para automoviles, de dos piezas, de la serie 810 que fabrica la Halkey-Roberts Company de Paramus, New Jersey, y que se describe en la patente nº 3.831.629 de los Estados Unidos. Esta válvula se usa convenientemente con  
25           una bomba de aro que se opera manualmente, que fabrica igualmente la firma Halkey-Roberts y utilizando la válvula que se muestra en la patente nº 3.429.338 de los Estados Unidos. Esta combinación de bomba y válvula permite - que los dispositivos de la presente invención sean fabricados en serie, pero adaptándolos entonces, ajustando la  
30

presión interna del aire a las necesidades individuales de la persona que haya de utilizarla.

En la figura 4 de los dibujos que se acompañan, se muestra un miembro de soporte de pie, como ejemplo, que utiliza al máximo posible de la naturaleza de autosuficiencia, autosuporte del dispositivo de la presente invención. El dispositivo inflable 18 se muestra en posición entre una capa superior delgada 17, que puede ser de un material tejido impregnado con un material elastomérico para aumentar sus características de resistencia al desgaste, y una pieza de piso 19, que puede ser de cualquier material apropiado para suelas. Las tres piezas se fijan una con otra por medio de unas tiras opuestas de material Velcro, pero se puede emplear cualquier material que sea apropiado para este fin. Es deseable el uso de un cierre como por ejemplo el Velcro, ya que éste permitirá que cualquiera de las tres piezas se desmonte y sustituya.

El fluido es bombeado al interior del dispositivo hinchable 18 por medio de la válvula 22. La estructura compuesta de las tres piezas se mantiene en el pie por medio de cualquier disposición apropiada, como por ejemplo, las tiras 51a y 51b fijas a la superficie de arriba de la capa superior 17.

Como alternativa a tener las tres capas fácilmente desmontables una de otra e inflables a voluntad, todo el dispositivo compuesto puede ser formado situando las tres capas 17, 18 y 19 una encima de otra en la forma apropiada, inflando el dispositivo 18 y sellando a continuación los tres dispositivos alrededor de la periferia, como se ve en el número 24 de la figura 4a. El dispositivo de la

presente invención está adaptado de forma única para responder al ciclo de la marcha humana. En consecuencia, cuando el dispositivo se incluye dentro de una pieza para el pie, como por ejemplo un zapato, y el usuario marcha en dirección hacia delante, la naturaleza flexible, de almohadillado, del dispositivo reponder en consecuencia con las fuerzas de desviación inherentes al ciclo de la marcha del ser humano. Con particular referencia a la figura 5 de los dibujos que se acompañan, la respuesta de un dispositivo de la presente invención en lo que se refiere al ciclo de marcha del ser humano, puede ser observada.

En la figura 5A, el contacto del talón, o fase de "golpeo", es la que se muestra. En esta fase, casi todo el peso del usuario gravita hacia abajo a través del talón hasta la porción del dispositivo que corresponde a dicho talón, que puede comprender un almohadillado de talón en forma de "almohada" neumática, 30, y una o más almohadas adicionales, 28. La fuerza de batida o golpeo del talón tenderá a forzar desde las cámaras que forman estas almohadas al interior de las cámaras adyacentes situadas por delante de las que reciben dicha fuerza. Sin embargo, a causa de los pasos restringidos entre las cámaras comunicantes, se formará una contrapresión en la cámara del talón y en sus cámaras adyacentes que reciben la fuerza, produciendo una resistencia adicional momentánea a la fuerza y, como consecuencia de ello, un efecto de almohadillado adicional. Igualmente, a causa de la naturaleza flexible del dispositivo propiamente dicho, las juntas 26 situadas entre las cámaras tenderán a flexionar, con lo que aportarán una restricción adicional momentánea a -

los pasos de fluido. Esta acción flexible continuará hasta que las fuerzas del ciclo de la marcha procedan a través de la figura 5b (fase de pronación), la figura 5c (fase de supinación), la figura 5d (fase propulsiva) y la figura -

5 5e (la fase de contacto y elevación de los dedos del pie)

En consecuencia, se produce una serie de restricciones, - que forman una acción de valvulas o soplado que tiende a restringir el movimiento del fluido desde una cámara a otra y que aporta una presión adicional cuando se necesita

10 más, es decir, en las cámaras que estén recibiendo las - fuerzas procedentes del exterior. En el supuesto de que se ejerza la presión angularmente sobre el dispositivo, - como sucede durante las maniobras de lado a lado que se pueden experimentar, por ejemplo, cuando se esté esquiando,

15 este efecto de válvulado o desviación restringirá el paso del fluido en la dirección lateral. El fluido será - forzado desde dicha porción de la vejiga, la que queda de bajo del pisotón del usuario, hasta la porción de la vejiga que queda debajo del área exterior del pie, pero con un

20 caudal restringido. De esta forma, la parte interior de la vejiga seguirá aportando un almohadillado protector adicional alrededor del interior del pie del usuario. Como quiera que el fluido es forzado desde la porción interior a la porción exterior, la porción exterior del pie quedará soportada igualmente. En todo caso, la función de válvulado restrictivo de los pasos del caudal de fluido actúa para asegurar que estas porciones del dispositivo que reciben la presión adicional externa no quedarán tan comprimidas como para "aplastarse". Dicho en otras palabras, el usuario

25 tendrá siempre todas las porciones de su pie soporta-

30

das sobre un cojín de fluido durante cualquiera de las va  
riadas maniobras que hay implícitas en el uso rutinario -  
del dispositivo.

5 La presente invención ha sido descrita en detalle -  
con relación a las realizaciones preferidas de la misma,-  
de acuerdo con lo que requieren las leyes de patentes. Sin  
embargo, debe entenderse que se pueden introducir modifie  
caciones y cambios en los diversos aspectos de las reali-  
zaciones y alternativas que se han mostrado y descrito, -  
10 siempre y cuando sigan entrando en el espíritu y alcance  
de la invención. Por ejemplo, aún cuando se ha descrito -  
el método preferido para hacer el dispositivo de la presen  
te invención como la superposición de dos capas de tejido  
no elástico impregnado, resultará evidente que se puede -  
15 utilizar una sola capa de tejido debidamente impregnado,  
en cuyo caso la pieza única de tejido se pliega sencilla-  
mente sobre sí mismo y se sella en la forma apropiada. Ade  
más, aun cuando se ha hecho hincapié en una construcción  
para ser utilizada únicamente para el soporte de la parte  
20 inferior del pie, la utilización de la invención se puede  
aplicar igualmente a una construcción adaptada para sopor  
tar y almohadillar una o más porciones del pie, sean por  
sí solas o en combinación con la parte inferior del pie.  
Desde luego, con el diseño y técnicas de fabricación apro  
25 piados, se pueden construir un zapato entero, e incluso u  
na bota, utilizando solamente el miembro de soporte sella  
do, inflable, no elástico de la presente invención. Para  
todos aquellos expertos en esta técnica, resultarán evi-  
dentes muchas y muy distintas combinaciones de los distin  
30 tos parámetros variables, tales como la colocación coope-

rativa de los vacíos y los almohadillados neumáticos que están implícitos en la construcción y uso del dispositivo de la presente invención. La intención del solicitante es la de ser limitado solamente por las reivindicaciones que siguen que definen el alcance de la invención.

5

REIVINDICACIONES

1.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, caracterizado porque comprende:

5                    dos capas superpuestas de un material de tejido de lana ligero, no elástico, impermeable al fluido, de una forma generalmente adecuada para soportar un pie, o porciones seleccionadas de un pie;

10                    cuyas superficies adyacentes están cerradas alrededor de la periferia para formar una cámara de aire inflable, estanca a la presión, que no se ensanchará o perderá su forma al inflarla y sujeta a las fuerzas de compresión ejercidas por el peso desplazante del pie humano;

15                    cuyas superficies adyacentes están también cerradas en regiones preseleccionadas dentro de la periferia para definir una pluralidad de cámaras internas dentro de dicha cámara de aire;

20                    por lo menos algunas de sus cámaras internas son comunicables fluidamente con cámaras adyacentes por medio de pasajes de fluido restringidos, definidos en la periferia de la cámara de aire y con el tamaño adecuado para permitir una emanación de fluido restringida de una cámara a otra donde la compensación de presión entre cámaras puede tener lugar, pero con un efecto constructor de presión hacia

25                    atrás suficiente para prevenir repentinos golpes de fluido de una cámara a otra y proporcionar presión adicional para resistir y almohadillar el impacto de repentinas fuerzas pesadas sobre la parte exterior de la cámara.

30                    2.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido -

sobre un calzado, según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además medios dispuestos en una localización predeterminada sobre dicha cámara de aire para introducir presurizado.

5                   3.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios para introducir fluido presurizado en dicha cámara de aire están ubicados dentro de un tubo de -  
10                   plástico, cuyo tubo se cierra entonces en la periferia de dicha cámara de aire.

                  4.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, según la reivindicación 1, caracterizado  
15                   por-que el material de tejido está hecho de fibra de arami da entretejida y recubierto sobre por lo menos un lado con un grosor impermeable al fluido de materiales elastoméricos, termoplásticos, que cierran el calor, tal como poliuretano.

                  5.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido -  
20                   sobre un calzado, según la reivindicación 4, caracterizado porque las superficies recubiertas adyacentes del tejido - está unidas al calor de una a la otra.

                  6.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido -  
25                   sobre un calzado, según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas regiones preseleccionadas definiendo dichas cámaras internas definen también áreas vacías que contribuy  
30                   en al almohadillamiento total y efecto de soporte de dicha cámara de aire.

7.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, según la reivindicación k, caracterizado porque dichas regiones preseleccionadas definiendo dichas cámaras internas definen por lo menos el 20 por ciento de la superficie total de la cámara de aire que está expuesta al pie.

8.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, según la reivindicación l, caracterizado porque dichas regiones preseleccionadas, donde cierta porción del pie soportado por dicha cámara de aire está aislado de la presión.

9.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, según la reivindicación l, caracterizado porque la flexibilidad de dicha cámara de aire es suficiente para ocasionar que dichas regiones preseleccionadas actúen como uniones, superponiéndose y restringiendo las comunicaciones de fluido de una cámara interna a otra, al aplicar presión a áreas preseleccionadas de dicha cámara de aire durante el ciclo de marcha humano.

10.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, según la reivindicación l, caracterizado porque comprende además medios de pisada dispuestos en la parte inferior de la cámara de aire inflamable y medios para fijar la cámara de aire al pie humano.

11.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido -

sobre un calzado, según la reivindicación 10, caracterizado porque los medios de pisada son separables de la cámara de aire.

5  
10  
12.- Nuevo procedimiento para sujetar y almohadillar el pie humano por medio de la presión de un líquido - sobre un calzado, según la reivindicación 11, caracterizado porque comprende además una plantilla posicionable sobre la superficie superior de dicha cámara de aire y teniendo una ranura de acceso a la cámara de aire que se extiende - longitudinalmente.

13.- NUEVO PROCEDIMIENTO PARA SUJETAR Y ALMOHADILLAR EL PIE HUMANO POR MEDIO DE LA PRESION DE UN LIQUIDO - SOBRE UN CALZADO.

15  
Todo conforme se describe en la memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos - unidos a ella y se reivindica.

Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

20

Madrid, 13 de Octubre de 1978

AMERICAN PNEUMATICS CO.

P.A.  

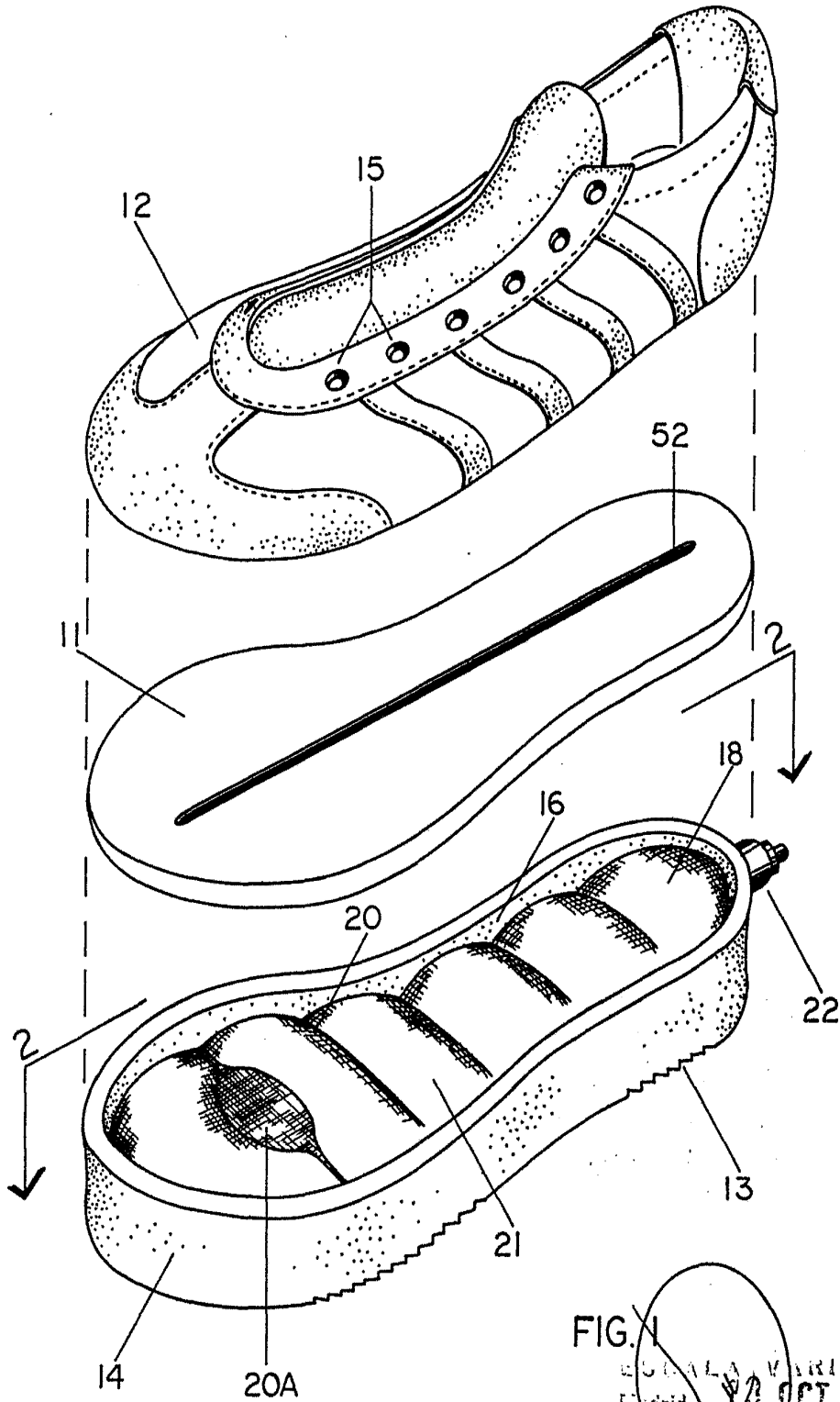



FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
OCT. 1978

FIG. 2A

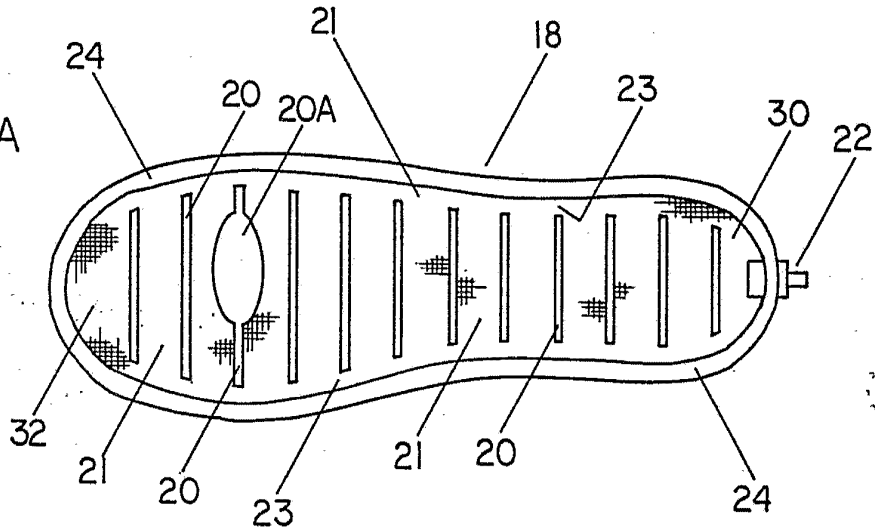


FIG. 2B

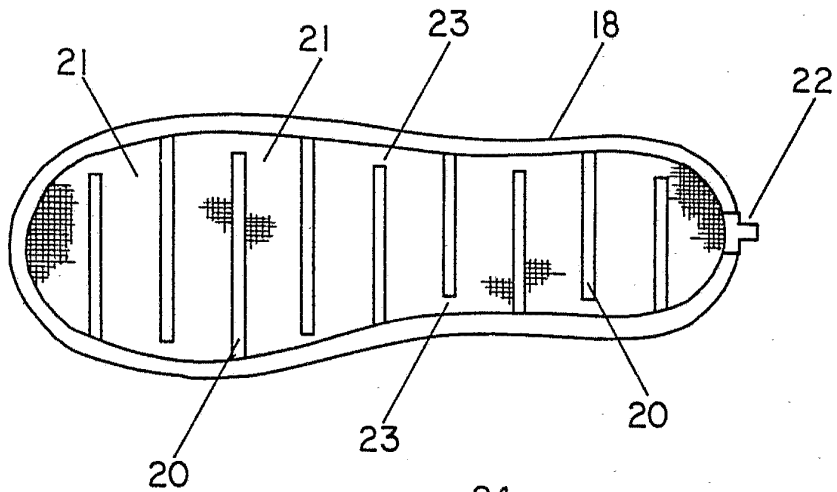
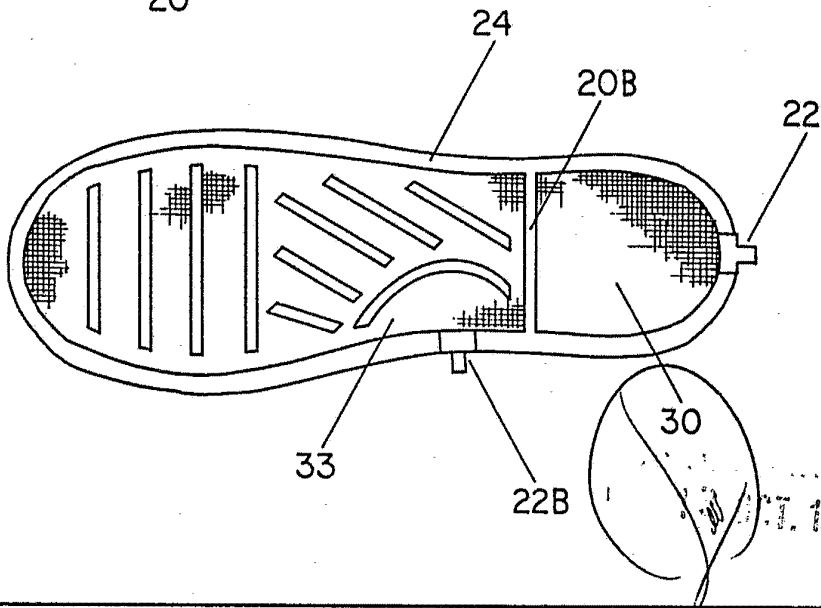
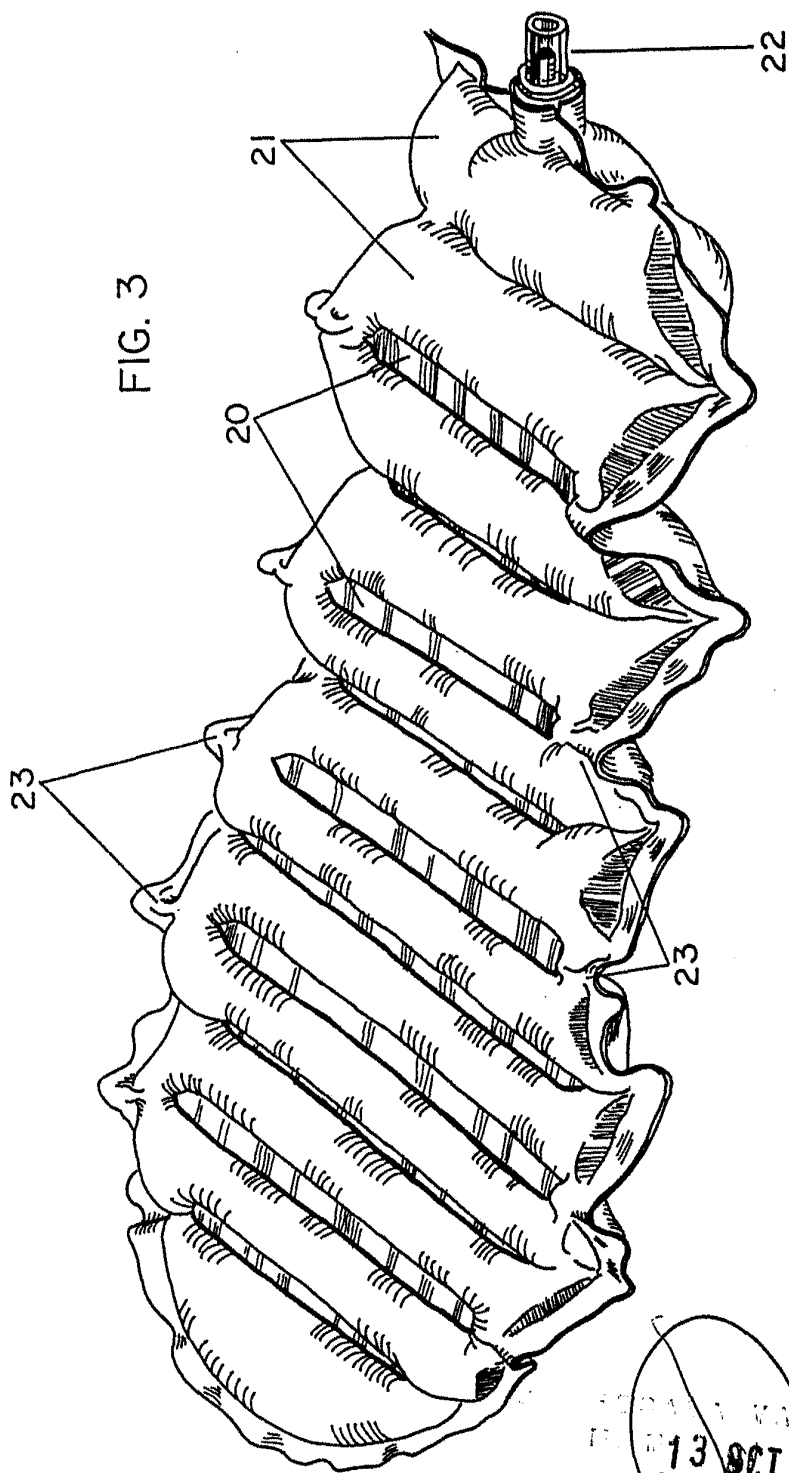


FIG. 2C



1978

FIG. 3



NOT AVAILABLE  
13 OCT. 1978

FIG. 4A

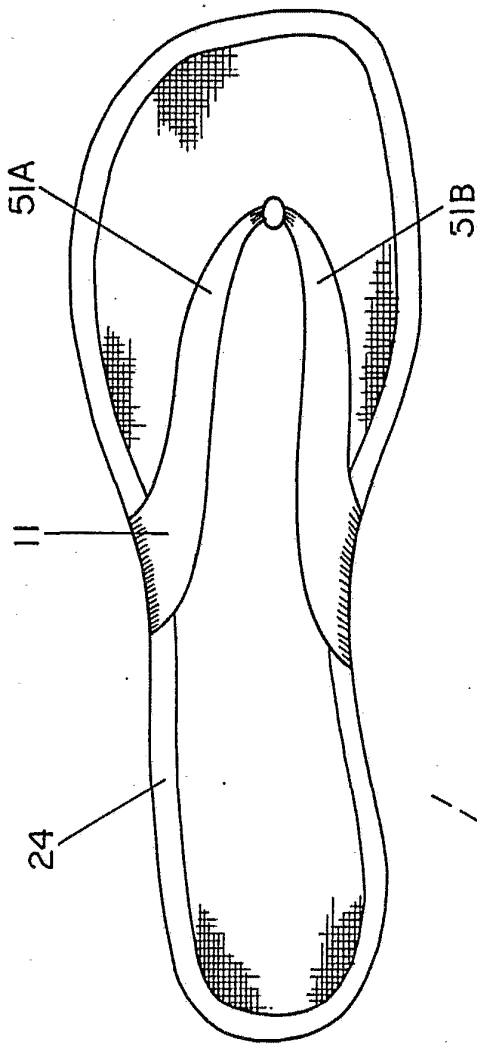
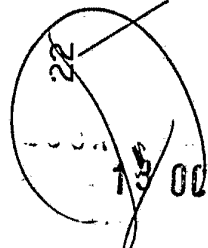
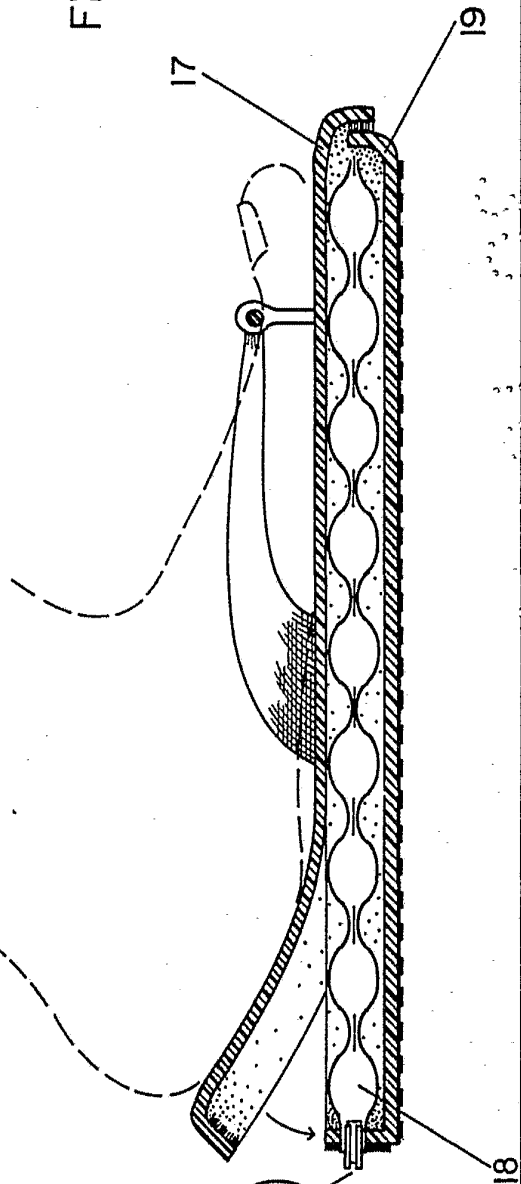


FIG. 4B



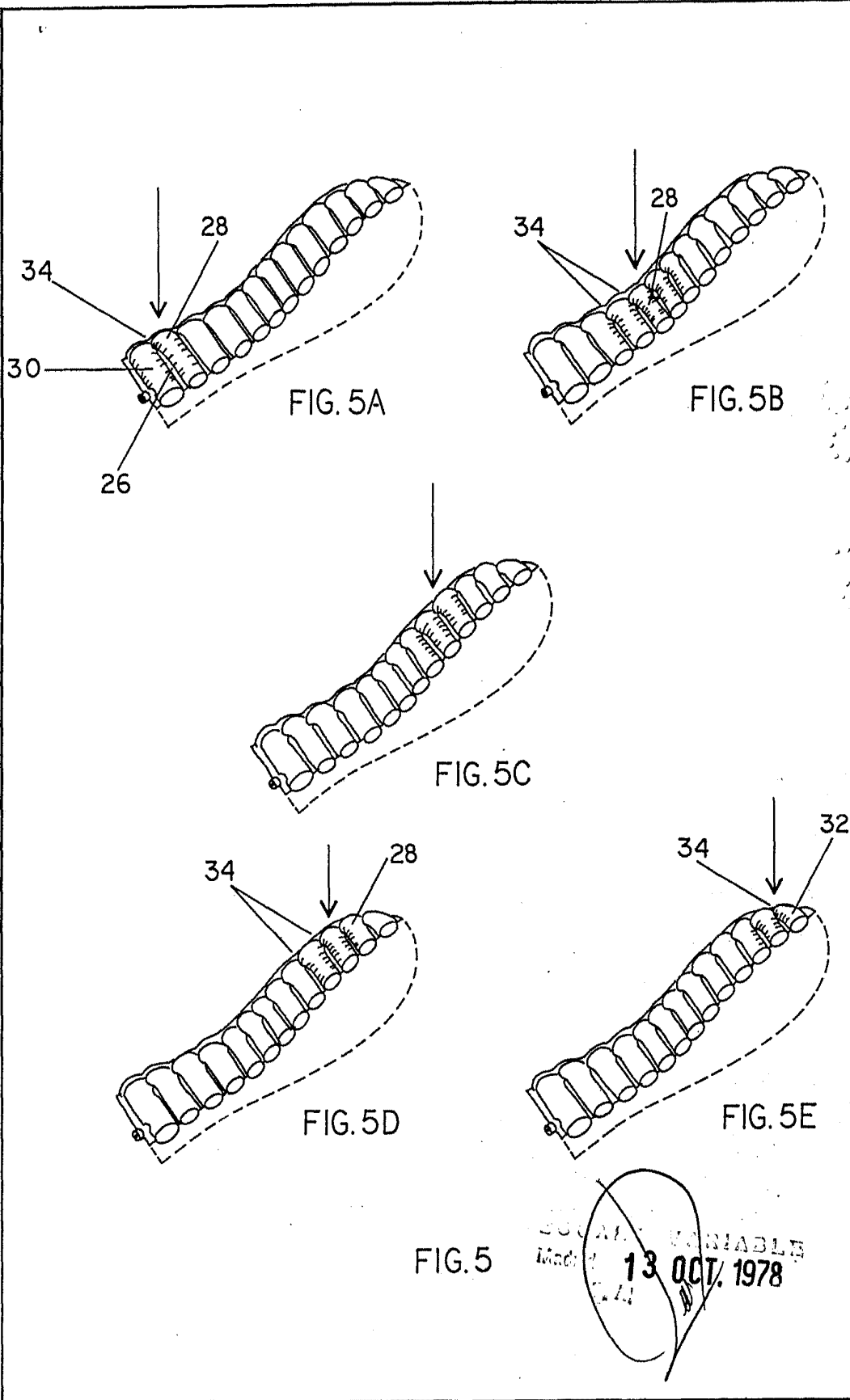


FIG. 5

SOLO VARIABLE  
13 OCT. 1978